

香港中文大学出版社 | 三十·三十书系

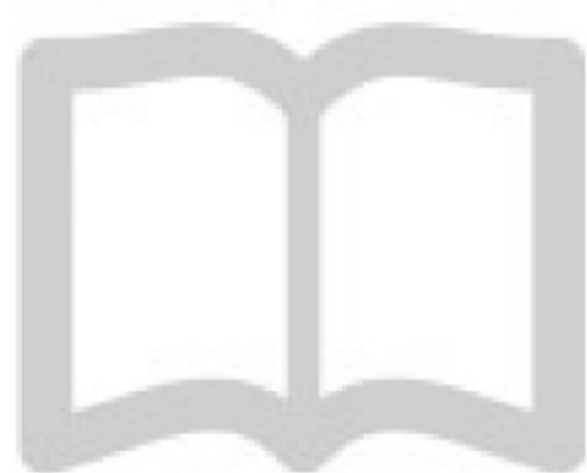
郭益耀 著
肖宏宇 译

气候、技术、制度

中国农业的不稳定性

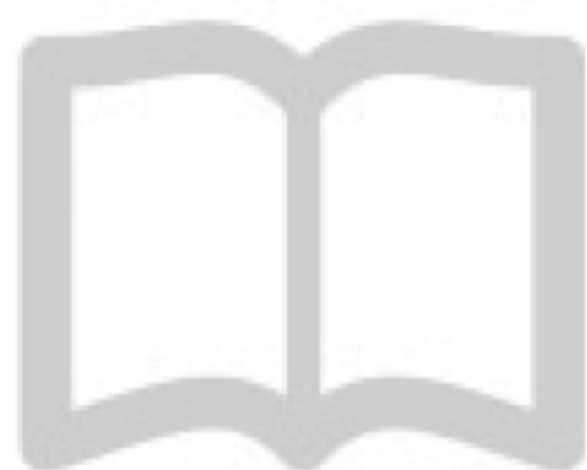
(1931-1991)





此頁空白
Blank Page

中国农业的不稳定性



此頁空白
Blank Page

三十·三十书系

中国农业的不稳定性（1931-1991）

气候、技术、制度

郭益耀 著

肖宏宇 译



中文大學出版社

香港昌文华(黄金生)基金会全额资助本书翻译费用
谨此致谢

■ 三十·三十书系

《中国农业的不稳定性(1931-1991):气候、技术、制度》

郭益耀 著
肖宏宇 译

© 香港中文大学 2013

本书版权为香港中文大学所有。除获香港中文大学
书面允许外,不得在任何地区,以任何方式,任何
文字翻印、仿制或转载本书文字或图表。

国际统一书号(ISBN): 978-962-996-600-3

出版: 中文大学出版社
香港 新界 沙田·香港中文大学
传真: +852 2603 7355
电邮: cup@cuhk.edu.hk
网址: www.chineseupress.com

■ 30/30 SERIES

Agricultural Instability in China (1931-1991): Weather, Technology, and Institution (in Chinese)

By Y. Y. Kueh
Translated by Xiao Hongyu

© The Chinese University of Hong Kong 2013
All Rights Reserved.

ISBN: 978-962-996-600-3

Published by The Chinese University Press
The Chinese University of Hong Kong
Sha Tin, N.T., Hong Kong
Fax: +852 2603 7355
E-mail: cup@cuhk.edu.hk
Website: www.chineseupress.com

Printed in Hong Kong

群峰并峙 峰峰相映

《三十·三十书系》编者按

在中国人的观念里，“三十年为一世，而道更也”。中华人民共和国建国迄今六十余年，已历两世，人们开始谈论前三十年与后三十年，或强调其间的断裂性及变革意旨，或着眼其整体性和连续性。这一谈论以至争论当然不是清谈，背后指向的乃是中国未来十年、二十年、三十年以至更长远的道路选择。

《三十·三十书系》，旨在利用香港中文大学出版社独立开放的学术出版平台，使不同学术背景、不同立场、不同方法的有关共和国六十年的研究，皆可在各自的知识场域充分完整地展开。期待群峰并峙，自然形成充满张力的对话和问辩，而峰峰相映，带来更为辽阔和超越的认识景观。

首批推出五种：

郭于华《受苦人的讲述：骥村历史与一种文明的逻辑》、高王凌《中国农民反行为研究（1950-1980）》、高默波《高家村：共和国农村生活素描》、郭益耀《中国农业的不稳定性（1931-1991）：气候、技术、制度》与林春《中国的社会主义转型》。

郭于华、高王凌、高默波的研究对象都是农村和农民，但他们的研究令人看到的却是不一样的农村和农民。

郭于华作品中的农民是作为“受苦人”的农民，他们一代代“受苦”劳作，试图积累财富，拥有土地，但从土改开始的历次运动持续颠覆了

他们持守千年的观念。集体化造成的长期饥饿和强制粉碎了他们勤劳致富的期望。分田单干的改革虽重新回应了他们的长期祈盼，但新的冲击又相继而来。这部“倾听底层”的新作透过普通村民的生活史及其演变，重现20世纪下半期村落社会的历史过程，解释农民与国家、民间社会与国家权力的复杂动态关系，进而理解共产主义文明的过程和逻辑。

高王凌同样批判集体化，而他看到的农民既不是被动的，也不是反抗的，而是不反之反，是表面顺从下的规避、抵制与变通，这就是他所提出的“农民反行为”。借此“反行为”，农民不但补充了自己微薄的生活需要，也有力推动了包产到户改革的实现，从而参与了改变自己命运和国家历史的进程。

两位作者都有知青背景，高王凌的研究基于他早年在山西太谷插队的经验，以及九十年代与杜润生老人在全国天南海北所作的大规模调研，书中大量使用了当年“中国农村发展问题研究组”搜集的珍贵档案资料。郭于华的口述史研究基于对陕北骥村村民1940年代以来生活回忆的深入访谈，她把这部作品“献给骥村的父老乡亲 and 那些历史中的无声者”。

出身底层的学者高默波的研究，完全立足于自己的家乡、江西省境内的小村庄高家村。他强调，“我写《高家村》的时候是站在贫困农民的立场上来写的。这就不同于地主和富农出身的人所写的历史，也不同于出身于知识分子家庭的人的立场和观点。同样的道理，这也不同于过去的或现在的，受过打击的或没受过打击的中国共产党当权派的立场和观点”。在高默波的历史叙述中，文革期间集体化进程中的高家村在水利、医疗、卫生、教育等方面都曾获得巨大进步，八十年代“非集体化”后却出现停滞或倒退。他认为前三十年农村物质生活贫乏的原因不是集体化，而集体化时期是当地乡村文化的最好时期。

以上三位学者对集体化的不同立论，恰好勾勒出一段完整的光谱。

出生于马来亚西的香港学者郭益耀，从制度经济学的角度对农业集体化效率低下一说提出质疑。郭著《中国农业的不稳定性》历史跨度长

达六十年，从1931年开始，分段回顾了中国农业的动荡史。作者正面挑战棘手的气候变量问题，编制了涵盖全国的“气象指数”，借以分解影响农业的气候、技术和制度三大因素，并以此框架分析了诸多重大而有争议的现象，如大跃进后的大饥荒、去集体化时期的农业繁荣。书中指出，从毛泽东时代的农业集体化到邓小平时代的“去集体化”，是由“外延式”转入“内涵式”发展，邓时代受惠于毛时代的遗产。作者认为，农业集体化是毛时代追求工业化的历史必然，而农业现代化是“中国模式”最重要的构成部分，因此，本书也是一部中国模式的农业现代化历史。

学者林春曾在2006年出版的《中国的社会主义转型》英文原著中讨论“中国模式”。她认为“中国模式”的历史轨迹依序为以民族解放和社会革命对抗殖民现代，以群众路线参与动员对抗苏式官僚国家主义，再以对社会主义市场的探索对抗资本主义全球整合。“中国模式”的潜在普遍性在于它的社会主义取向，志在最终取代一个危机重重的全球资本主义整合模式。因此追溯“中国模式”的历史准备与形成路径，中国革命和新中国的实践，包括失败和成功的经验，都至关重要。改革则任重道远，既带来深刻的社会危机，亦开启制度创新的机会。面对严酷的国内外形势，“中国模式”还有待磨砺成形，而不能沦为对现状的规范化肯定。它的批判锋芒源自人民至上的理想和前赴后继的事业。

以上五种，都不是籍籍无名的作者或作品，《高家村》甚至一度成为引发中国知识界激烈争议的导火索，但尴尬的是，时至今日，还不曾有任何一位中文读者见识过这根导火索的全貌。事实上，其他四部作品，无论处在光谱的哪一段，其出版处境都大同小异，正是这种状况催生了本社的《三十·三十书系》。

《三十·三十书系》无意倡导什么，也无意弥合什么，它注重的是呈现，让群山坦然地呈现各自的高度。它甚至倾向于认为，一种高度往往是由其对手的高度限定乃至造就的，而一个时代的高度一定是丛山竞起、激荡生发的结果。《三十·三十书系》不相信孤峰独立，它偏爱群峰并峙，峰峰相映。

本书系首批五种后，第二批将陆续推出尚在翻译中的苏阳对文革时期集体屠杀现象的研究，以及高默波的高家村研究续集，即高家村从九十年代到今天所发生的变化。由于高默波即将完成的作品以英文写作，本社将先行出版其英文原著，继而出版中译本。

目前五种均为中文出版品，第二批开始兼收中、英文著作及译著。因读者对象不同，中文出版品将以《三十·三十书系》标识出版，英文专著则以单行本面世。本社一贯注重学术翻译，对译著的翻译品质要求与对原著的学术要求共同构成学术评审的指标。

“广大出胸襟，悠久见生成”是香港中文大学的大学精神所在，以此精神为感召，本书系将继续向着不同的学术立场开放，向未来三十年开放，欢迎学界同仁赐稿、荐稿、批评、襄助。

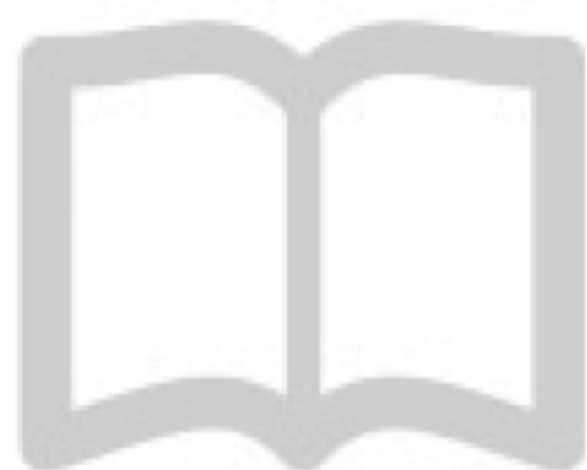
有关《三十·三十书系》，电邮请致：cup-edit@cuhk.edu.hk

香港中文大学出版社编辑部

2013年5月

祝 福

郭贻凯 贻仁 贻安



此頁空白
Blank Page

目录

中文版序：兼评布朗氏《谁来养活中国》	xvii
中文版导读.....	xxv
英文版致谢.....	xxix
图表目录.....	xxxiii
主要中文文献和原始统计数据出处.....	xli
导论.....	xliv

第一部分 理念框架

第 1 章 农业稳定性的衡量标准与影响因素	3
概述	3
气候变异如何影响全球农业的稳定性	5
制度环境与农民行为模式的作用	9
农业技术投资和农业的稳定化	16
从空间与时间层面看农业的不稳定性	21

第二部分 1931 年以来中国农业的动荡史

第 2 章	不稳定性的衡量方法和问题.....	31
	不同历史时段的界定方法	31
	衡量农业不稳定性的标准	32
	“不稳定性指数”的确定方法	35
	从区域层面看全国的不稳定性	37
第 3 章	1931-1984 年全国农业不稳定性趋势与模式	39
	激进的农村改革：1931-1937 年到 1952-1958 年	40
	社会主义化和以粮为纲战略：	
	1952-1958 年到 1970-1977 年	42
	走向非集体化：	
	从 1970-1977 年过渡到 1978-1984 年	48
	1931-1937 年到 1978-1984 年的长期变化方式	53
	农村经济总体的不稳定性：	
	1952-1958 年到 1978-1984 年	55
第 4 章	各大区域的差异和发展趋势.....	61
	跨区域观点	61
	区域内的省际差异	70
	几点总结	83
第 5 章	几个农业发生特大动荡的年份.....	87
	区域性的动荡与全国的不稳定性	88
	区域内省际波动比较	93
	1959-1961 年的特大动荡	97
	1931 年至 1984 年的长期趋势	102

第三部分 1931 年以来影响中国农业不稳定性的主要因素

第 6 章	衡量不稳定性的方法与所涉及的问题	109
	气候指数	109
	技术变量	113
	政策和制度因素	116
第 7 章	气候、技术和制度相互作用的长期趋势.....	121
	气候对比技术进步的作用	122
	制度转型对比技术变革的效应	124
	周期性政策变化的影响	128
	对粮食安全和农民行为模式的一点说明	136
	几点综合性看法	138
第 8 章	气候、政策和短期的农业不稳定性	141
	集体化与市场经济：1952–1959 年对比 1931–1937 年	142
	社会主义背景下技术进步的效果：	
	1970–1984 年对比 1952–1966 年	147
	特大农业动荡年份中气候和政策对单产的影响	154
	几点总结	167

第四部分 降水量与粮食单产的变动

第 9 章	1931–1935 年降水量与单产的关系.....	173
	跨省的视角	174
	年度变化	182
第 10 章	1959–1961 年降水量对单产减少的影响.....	191
	降水量数据来源解说.....	192
	以 1930 年代降水单产关系预测损失：方法上的说明.....	199

实际损失与预测损失的比较	201
几点总的看法	211
第 11 章 延伸分析：1960 年代早期大灾难的非气候因素	215
重新审视大跃进战略	216
粮食超征购与播种面积缩减的综合效应	224
是否天气好，农民就能够躲过政策失误的影响？	233
大跃进崩溃延至 1960 年代中期所造成的机会成本	236
几点反思	237
 第五部分 经济与政策含义 	
第 12 章 1985–1991 年的视角	247
回顾不稳定性的根源与长期趋势	248
后去集体化年代的气候与政策因素	255
农民行为模式对比气候的相对影响	259
1985 的天灾和 1991 年特大洪涝的比较	264
几点总的看法	268
第 13 章 总结与结论	273
 跋：毛泽东与中国工业化中的农业：三个反题	283
农业集体化是追求工业化的历史必然	285
集体化代表历史性的粗放式农业发展策略	291
毛后的非集体化代表向内涵式增长模式过渡	298
结论：以 50 年为视角	303

附录 A	如何编制覆盖全中国的气候指数：	
	从中国长期的气候模式及气候变异说起.....	313
	引言	313
	气候与单产的基本生态关系	314
	气候汇总变量的界定与衡量标准	318
	国家气象局的研究与记录	319
	受灾面积作为气候指向标	333
	以受灾面积推导气候指数的方法与问题	344
附录 B	统计表格与出处	357
索引 A	人名	439
索引 B	名词术语与地名	445



此頁空白
Blank Page

中文版序

兼评布朗氏《谁来养活中国》

这本书的英文原著书名是 *Agricultural Instability in China, 1931–1991: Weather, Technology and Institutions*，由牛津大学出版社的英国科拉郎登（Clarendon）总部出版。出版的 1995 年也正是美国世界观察社（Worldwatch Institute）总裁莱斯特·布朗（Lester R. Brown）所写的那本风靡全球的小册子《谁来养活中国》（*Who Will Feed China?*）问世之日。布朗氏的那本书是基于他 1994 年发表的一篇期刊论文写成的。一则因为篇幅不大，二则标题极富煽动力；所以当年洛阳纸贵，几乎完全掩盖了西方世界所有有关中国的社会科学方面的著作。我的这本书虽然 2002 年由原出版社再版，但论涉及的读者人数，相比布朗氏的《谁来养活中国》，那肯定是望尘莫及。

尽管如此，我深信读过我的英文原著的人都会同意，到了布朗氏所预测的神州苍生“不能养活自己”的 2030 年左右，中国仍然能够坚守粮食自给自足的基本国策。实际上，现在距离布朗氏的预测年份已经去了一半，而这多少年来，全国粮食供需平衡的缺口，就如政府一直所坚持的，都只占全国粮食总产量的 5% 左右；而且更重要的是，目前，即 2010–2011 年进口的粮食品种主要是大豆，不像以前完全集中于主食所需的小麦。顺便一提，这 5% 的缺口也与我在 1984 年底由加州伯克利大学出版的《亚洲研究》（*Asian Survey*）月刊发表的一篇文章中对 2000 年所预

测的粮食净进口占总供应量的比率是一致的，尽管论绝对数量我三十年前所预测的难免与后来所实现的数字有所出入。

布朗氏的那本小书可真是非同凡响，不但轰动西方世界，而且在中国国内也引起强烈反应。国务院便于1996年10月特别发表了一篇《粮食白皮书》，一方面强调中国将维持基本上（95%）粮食自给自足的国策，另一方面从不同角度解析为何能够实现这一基本国策。布朗氏的论调确实是警世危言，才能惊动中国政府出面矫正视听。简单说，布朗氏认为，就如他的书的副标题“警钟敲响这个小星球”所显示的，到了2030年左右，中国将因为加速工业化，人口增加，耕地减少，又缺水灌溉，必须大量进口粮食，导致世界粮食价格大幅度上升，使许多低收入国家人民买不起食粮而饿死；如此造成的世界性粮食危机，比起军事入侵的安全危机更为可怕。所以这是一个“养活不了自己的中国将如何危害世界”的问题（2006年2月10日《中国日报》语）。

很显然，布朗氏围绕粮食问题，无限上纲；但耸人听闻之余，似乎评论多于分析；本来不宜与我这本纯学术性、绝对侧重于统计数据分析的著作相提并论。然而，既然布朗氏的立论完全基于他心中核心的农业和粮食危机问题，无妨借此机会，略谈一两个要点，就算是迟来的回应，或是对布朗氏预测的一个中期评估吧；也可借以突显本书的特征。

首先，布朗氏的预测以1990年中国人口、耕地和粮食产量等几个大变量为基准，跨越四十年的时间，“一步到位”，断定2030年中国人将养活不了自己。相信行内人都知道，这种预测必然牵涉许多难以捉摸的假设变量，是任何严肃的社会科学家都不敢妄自确定的。就拿最关键的人口数量来说，布朗氏预测到2030年中国总人口数将有16亿。然而，2010年中国科学院的预测则仅有14.6亿，2011年联合国发表的《世界人口展望2010年修订版》预测2030年的峰值也仅仅达14亿；此后便进入了人口负增长的阶段。这两亿的差距当然很可观，约相等于当今美国总人口的三分之二。实际上也有人口专家预测中国人口的峰值为13.75亿，于2020年前后出现。如果如此，则更难想象从现在开始，还不到十

年光景，中国的 5% 的粮食缺口（如上面所说主要由大豆而非小麦构成），将会剧烈转化成布朗氏所预测的危害全世界的粮食危机。

相比布朗氏的大作，我这本书读起来可能让人感觉沉闷，但却分不同历史时段，甚至针对大规模气候变异所触发的特大农业动荡年份，逐年演绎中国近百年来，尤其是大陆解放以后农业现代化的进程；其目的在于鉴往知来。在 1990 年代初完成书稿时，我就已经总结性地说了，中国的粮食生产，在农业后集体化的新制度环境和国家有意识的政策调控之下，将会基本上遵循自给自足的原则稳定增长，而且还会比美国和其他先进西方国家的粮食生产更为稳定。

其次，布朗氏说中国会加速工业化走向 2030 年，那是说对了；但他可能忘了，过去几十年来，也许除了 1960 年代早期那几年之外，中国农民不但养活了全国，而且还为国家工业化提供了必需的“农业剩余产品”。这一点我在《不可忘记毛泽东》一书（2010 年由总部设于香港的牛津大学[中国]出版社出版）中已经详细讨论过了，此处不赘述。最重要的是，到了本书出版的 1990 年代中期，不但中国农业已经跨上了基本稳产高产的历史台阶，而且工业发展方面也不但开始摆脱农业的制约，逐步进入自我增长的阶段，而且其实力还足以回过头来支援农业生产力的提高。这是刚踏入二十一世纪后国家在胡锦涛和温家宝的新领导下宣布“工业回馈农业、城市支援农村”政策的大背景。新政策当然牵涉到一系列具体措施，比如中国水利部长陈雷在参加第六届世界水论坛于 2012 年 3 月在法国马赛市举行的大会前夕便宣布中国将从全国土地交易税收入中拨出 10% 以投资于水利灌溉工程；从 2011 年开始的十年内投资便高达四万亿元。这种巨额投资的增产效应，以及其他难以预测的科技变量，包括高产耐寒早熟等新品种的出现，当然并非布朗氏简单化的、只算粗略大数的 2030 年的方程式所可能完全掌控的。

就说稻米的每公顷产量吧，布朗氏当年说，农业科技高度发达的日本，在 1984 年达到高峰时也还只是接近 5,000 公斤（指糙米）；世界上没有任何国家，包括日本，能突破 5,000 公斤的门槛。他又引用农业经济

学家说，中国在达到 4,000 公斤时已开始持平，自从 1966 年引入高产品种后，稻米产量的基因潜能就没能再怎么发挥出来了。布朗氏说小麦的产量也如此；在 1980 年代早期超越美国后，保持在每公顷 3,000 公斤左右。他又说，中国的化肥施用量也已经同美国一样，进入了“报酬递减”阶段，除非能培养出对高剂量化肥敏感的新品种，稻米和小麦单位面积产量的增长幅度会“戏剧性”（dramatically）地降下来，甚至像日本一般地停下来。

如今二十年过去了，实际的情况又是怎么一回事呢？简单的几个数字便足以说明布朗氏的近乎“世界末日”的预言竟成笑话：中国稻谷每公顷产量由 1991 年的 5,640 公斤上升到 2010 年的 6,553 公斤（指未去壳重量），小麦由 3,100 公斤上升到 4,748 公斤有余；粮食总计的每公顷产量也由 4,206 公斤上升到 5,524 公斤，平均每年增长 1.5%。粮食总产量也相应由 1991 年的 4.3529 亿公吨上升到 2010 年的 5.4647 亿公吨，平均每年增长 1.20%，远远高于全国人口每年增加 0.77% 的增速。可别忘了，这是在全国高速工业化的大背景下得来不易的粮食自给自足的丰功伟绩。二十年来粮食总产量和单位面积产量的持续上升，以及如上面所说的人口增长速度远非布朗氏所说的那么严重，这已经很清楚显示，布朗氏所勾画出来的 2030 年的“中国养活不了自己”造成“世界粮食大危机”的图像，竟然就是个海市蜃楼。

最后，还得就这个海市蜃楼背后的另一个关键性大变量说几句话。那就是布朗氏所说的中国耕地面积会因为加速工业化和人口显著上升而剧烈减少。他依据日本、南韩和台湾在高速工业化期间因为土地转化为非农用途导致粮食耕地面积分别减少 52%、42% 和 35% 的经验，预测中国粮食耕地到 2030 年时所能生产的粮食将比 1990 年至少减少 20%，平均每年减少 0.5% 以上；这当然与我上面所说中国粮食产量，不论是总产量还是单位面积产量都持续增长形成显著的反差。

世界各国的农耕地随工业化和人口增加带来的住屋交通公路铁路运输的需要而不断缩减，这不在话下。这里也犯不着去追究布朗氏如何确

定他所预测的 2030 年的中国耕地面积和每公顷粮食产量，以得出他所说的中国粮食总产量将比 1990 年大幅度减产 20% 的方法。我倒想借此提出一个特别重要的粮食政策和历史问题。那就是中国大陆显然不可能，也不会步日、韩、台的后尘，任由粮食耕地缩减。大家都知道，中国大陆解放后，日、韩、台一直被纳入美国的保护伞之下，享有美国广大的市场，在出口导向的高速工业化期间，以轻工业消费产品（日本后来还有汽车）出口，换取美国的粮食供应。在这种分工与贸易框架下，日、韩、台实际上早已完全融入了美国庞大的经济体系，也顾不上耕地减少的问题，尽管多少年来日本农民很有意见，南韩农民也几乎以“死谏”的方式，抗议政府于 2011 年进一步与美国签订的自由贸易协议，会糟蹋他们的生计。可参见我的 *Pax Sinica and China's Ascendance: Geopolitics and Economics*（《走向中华“帝国”的升平盛世：地缘政治经济学视角》[香港：香港大学出版社，2012]）一书。

反观中国大陆，自 1950 年韩战爆发以来，长期遭受美国围堵，力求自力更生，早已成为不二法则；文革期间又加苏联虎视眈眈，在备战备荒号召下，全国各省遍地种粮；改革开放初期，以粮为纲战略，虽稍作调整，但几十年留下来的粮食地理部署，已成定局，各省丰歉互补，基本上不想依赖外来供应。中国 90 年代崛起之后，地缘政治倾轧日益剧烈，以免受制于人，确保粮食自给自足，更是历史的必然。这是我在本书总结中提到中国粮食生产将会稳步增长的历史政治大背景。中共十六大以后倡议“工业回馈农业”政策，以求工农业平衡发展，虽然本身具有其照顾千辛万苦的农民的内在价值，实际上也应该从这一历史和地缘政治学的视角加以了解。可惜这些问题看来并非如布朗氏这等关心国际环保政治问题的专家们所能领略得到的；所幸历史的进展看来并非如布朗氏所预测的那么单纯。

布朗氏对中国的预测也不禁让人想起某知名美籍华裔原教旨自由主义经济学家紧随布朗氏之后大声疾呼，要中国不管粮食安全问题，全面开放粮食进口市场；他竟然说，“没有任何供应，能让他人赚钱的供应

来得安全”（见拙作《不可忘记毛泽东》，第19页）。这似乎与布朗氏有异曲同工之妙，只是布朗氏的预测还算很认真，尽管结论失之千里；而后的言论则亦近信口雌黄，显得有些馊味。

然而，布朗氏“谁来养活中国”的幽灵似乎仍然萦绕不去。比如时至今日，国际商界又传闻“中国不能养活自己会长期影响全球的粮食系统”和中国“增加粮食进口可能导致全球粮食短缺和饥荒”等言论，导致中国农业部长韩长赋又再次宣称“中国粮食进口主要是为了增加国内市场的品种供应”，并强调“国家不会也不可能靠进口来养活13亿人口”，以及“政府将会维持以国内资源满足约95%的食物需求”（香港英文版“中国日报”的“亚洲周刊”副刊，2012年4月6-12日，第18页）。但不知布朗氏今日对此又将会如何回应呢？

我这本书的研究对象聚焦于过去几十年来气候变异如何导致中国农业、尤其是粮食生产的动荡，以及农村制度转型、防洪抗旱设备能量提升、化学肥料加强施用和科学育种等新农业技术的发现和不断进步，又如何有助于稳定和提升粮食产量。换句话说，这本书也可说是一部中国农业现代化的历史，或者说相对于当代的国情而言，中国人民追求粮食自给自足，并加速国家工业化的历史。

我在原著出版后，曾经就中国农业现代化和工业化的关系，作为延伸分析，写了一篇题为“毛泽东和中国工业化中的农业：三个反题”的论文，于2006年发表于伦敦的《中国季刊》；现在也将这篇冗长的论文作为跋收录入这本中文译本中。连同这个延伸分析，整部原著的中文版本实际上也可改名为“中国模式中的农业现代化”，以“顺应”当前全世界热衷于讨论“中国模式”的潮流。无论如何，“农业现代化”实际上是整个“中国模式”的最重要构成部分，而绝大多数学者专家却仅看到国际贸易投资和国内经济体制和改革这些层面。

本书的英文原著出版后，即获得不少国际学术期刊的好评。有一位专注研究经济发展中技术与农业和粮食问题，专著兼及亚非拉三大洲问题的国际知名学者，身兼美国国际开发署（USAID）顾问和国家科学与

健康理事会 (American Council on Science and Health) 董事的美国教授, 便在美国出版的“经济问题季刊” (*Journal of Economic Issues*, vol. 30, no. 3, September 1996, p. 906) 上称许拙著为“丰碑式” (monumental) 和“定论性” (definitive) 的“辉煌” (magnificent) 学术 (scholarship) 巨著。不少中外学界友人也不断鼓励将之翻译为中文出版, 指出拙著强烈有别于西方主流著作, 从最棘手的气候变量问题入手分析中国农业现代化问题, 而就方法论而言也与国内一般的研究方式迥然不同。然而当年教学研究两忙, 校政缠身, 退休后又迎来几项新的研究出版计划, 故一再延误。

这本中文版本的出版, 蒙黄石华博士负责的“昌文华 (黄金生) 基金会”全额资助翻译费用, 谨此致以最热忱的谢意。黄董事长老先生今年高龄九十三岁, 是我最尊敬的大师兄, 我们先后受业于经济学和农业经济学家张丕介教授。黄老同张老师, 爱国家爱民族, 并秉承师志, 早年投身于神州大地的农业和地政事业 (见刘晓双和张放编著: 《赤诚中国心——黄石华博士评传》), 因此对拙著一直寄予厚望。我也要特别感谢香港中文大学出版社前编辑主任谢茂松博士, 2010年春与他洽谈翻译出版拙著时, 可说一拍即合, 他随即召集编辑同事多人, 进行了一次“听证会”, 以了解原著基本内容和旨趣。谢博士之后也花了一年多时间, 代为物色适合的翻译人选, 最终蒙中央党校肖宏宇教授应允承担此艰巨任务, 由衷铭谢。肖教授特别忠于英文原意, 多采直译方式。为统一行文风格, 协调语感, 我对译稿逐章逐节做了较大幅度的改写; 故书中语法或修辞如有欠妥, 全部由我负责。我也非常感激中文大学出版社负责编辑本书的林骁女士。她敏锐的眼光, 完美主义的精神, 无微不至的专业特技, 扫除了原译文中的许多纰漏。

我还要感谢黄枝连教授。在我对原著的研究进入关键结尾时刻, 是他及时提示并购赠给我国家气象局刚出版的《中国近五百年旱涝分布图集》这部极其重要的辉煌巨著。我在原著扉页中漏致谢意, 谨此补志, 并表歉意。

最后, 也要感谢两位女士。译稿内所见大量画图、统计表格和地图

的图像工作，包括由英文转成汉字，都由夫人王晓瑚博士亲手包办；此译序中评论布朗氏所需的统计数据资料，也都是她上网或到图书馆代为查找的。其次，在改写译稿时，不时遭遇到许许多多的电脑操作难题，进退两难之际，沈晓懿小姐随请随到，难题迎刃而解。这都对本书加速完成，起了很大作用。

郭益耀

2012年初春于香港

中文版导读

本书对比战前和战后各不同时期的农业发展，以分析农业制度、政策以及技术水平差异如何影响中国农业（尤其是粮食）产量的增长与波动。本书最大特色是作者编制涵盖全国的综合量化指标“气候指数”（weather index），用以分解旱涝等自然灾害对农业产量的影响程度；并据以判定农耕技术，包括灌溉排涝设备和化学肥料使用，以及农村制度和国家政策对稳定产量所发挥的相对作用。

研究跨越六十年光景，以技术水平和农业制度（和政策）异同区分对比阶段，如 1931–1937 年（佃农/自耕农时代，传统式农耕，技术相对落后），1952–1958 年（逐步集体化，统购统销制，技术水平基本上类同三十年代），1970–1977 年（极端集体/公社化控制方式，大规模劳力动员，逐渐建成有效排灌工程体系），1978–1984 年（去集体化，但旱涝保收耕地面积已大幅提高），以及改革开放后农村体制渐趋定型的 1985–1991 年（废除统购，代之以基于市价/议价合同收购制）。对最后这一时段的分析显示了在中国农村加速“市场化”与“货币化”之下，农民经济行为如何影响农业稳定性，但农业技术进步已具备一定实力，足以对冲减缓气候变异导致的产量波动，使当今中国农业迥然有别于战前或解放后的五六十年代。

本书详尽分析对比在各个特大旱涝年份，旱涝如何导致中国农业大动荡，如 1931 年、1954 年和 1991 年的江淮大水，以及 1934 年、1959–

1960年和1972年的华北大旱；也设法解析气候特佳的1955年、1958年以及1982–1984年的特大丰收中，国家政策好坏的相对作用与影响。抗日战争非常时期从略；1959–1969年多个年份数据欠缺，也从略。然而，书中仍多处涉及大跃进/大崩溃的1959–1961年这三个特殊年份，并设两个独立章节，集中破解大跃进时期（1958–1960年）“政策失误”与“自然灾害”的交叉作用如何导致大面积的歉收和饥荒。在分析中更直接利用各大产区当年（1958–1961年）的雨量资料，与30年代的可比年份进行对比，以确定天灾覆盖的面积与深度。这是类似专著中绝无仅有的研究方法。

作者原创了几个独特的分析性概念，用以概括主要结论。这包括“制度对冲”（institutional hedge）和“技术对冲”（technological hedge）。比如1952–1958年与1931–1937年对比，在集体动员（严防旧时代天灾导致的大规模逃荒）、排涝抢播抢收情况下，总体播种面积与产量的“不稳定性指数”（instability index）大幅度降低，此谓之“制度对冲”效果也。又如1970–1977年与1952–1958年对比，“不稳定性指数”更为显著降低，缘起于“制度对冲”的极致强化（文革期间播种指标严格强制执行、公社管理下实物控制方式绝对制止市场价格行为成为不稳定性因素），以及“技术对冲”形成防灾抗灾主力（连年大小规模无偿动员搞防洪抗旱水利工程建设）。1985年后“不稳定性指数”则介于前两时段之间，这显然由于市场化和货币化后“制度对冲”渐行松懈，但“技术对冲”则已跨上一定台阶。

针对国内外学者专家广泛关注的集体化长期负面影响农耕效率问题，也就是哈佛大学莱本斯坦（Harvey Leibenstein）教授所指X-efficiency（X-效率），作者基本上避开这一“无以名之”的效率问题；但着重指出，西方世界许多研究中国农业经济的权威学者，在过去几十年对中国农业“全要素生产效率”（total factor productivity）所作的极为复杂的测算，结论都莫衷一是，令人无所适从。作者认为，对1980年代改革前的国情而言，中国农业的宏观稳定增长远比微观效率问题更重要。农业，尤其

是粮食生产稳定化后，才有条件谈持续性增产；就如先具备有效灌溉设备，才能增施化肥提高产量。

本书另一特色是作者累积大量战前战后统计数据，以简单明确的回归分析法，检验天灾因素与农业制度、政策以及农耕技术的变迁是如何交互作用，进而影响中国农业生产的稳定性及长期提升趋势的。全书结合制度分析与定量分析，可视为“制度经济学”的一个代表作。表述方式亦易为一般读者所接受。

综观之，全书刻画战后农村制度转型、政策调整，以及农业技术进步历程，实际上展现了中国农民艰苦奋斗，应对大型气象变异，彻底解决历史遗留下来的温饱问题的辉煌史诗。不仅如此，这篇史诗实际上也描绘了中国农民如何在资金极度缺乏的条件下，自力更生，自给自足之余，不断提供“农业剩余产品”（agricultural surplus），以支持国家长期工业化规划。

在跋“毛泽东和中国工业化中的农业”中，作者提出三个“反题”，依据诺贝尔经济学奖得主库兹涅茨（Simon Kuznets）教授有关农业对工业化贡献的理念框架，检讨和总结自1955年毛泽东发表《关于农业合作化问题》，启动长时间的农业集体化和公社化后，中国农业的发展与现代化，如何在几经周折情况下，加速国家工业化的进程。



此頁空白
Blank Page

英文版致谢

首先我要感谢已故沃克（Kenneth R. Walker）教授，感谢这些年来他对我的慷慨帮助，鼓励与建议。1989年他突然去世，为表达我对他的深切怀念，告慰他的在天之灵，出版此书成为我亟需完成之事。

豪维（Christopher B. Howe）教授和艾思（Robert F. Ash）博士不辞辛劳地通读了全部的手稿，并给予了許多有助于完善本书的建设性评论和详细的建议，对此我深表谢意。

我还要感谢以下这些西方的教授和专家，在书稿写就的过程中，他们或者阅读了手稿的一章或更多的章节，或者对我发表的相关论文进行过有价值的评论，或者在学术研讨会上与我分享过他们的观点。这些专家包括唐宗明（Anthony M. Tang）、珀金斯（Dwight H. Perkins）、石川滋（Ishikawa Shigeru）、已故的克莱特（Werner Klatt）、蔡俊华（Joseph C. H. Chai）、石通（Bruce Stone）、刘言度（Charles Y. Liu）、苏尔斯（Fred Surls）、段志煌（Francis C. Tuan）、克鲁克（Frederick Crook）、维恩斯（Thomas Wiens）、埃尔文（Mark Elvin）、林至人（Cyril Lin），和英国《农业经济学期刊》的匿名审稿员。

我在不同的学术研讨会上曾经发表了本书最初的一些研究结论，为此对这些学术研讨会的主办方表示感谢。这包括伦敦大学的亚非学院、牛津大学、香港中文大学，以及美国农业部的国际经济事务部门的中国

分部，等等。除了对上述机构外，我也要感谢世界经济学会让我（经由伊斯兰慕 [Nural Islam] 教授的推荐）有机会在其 1983 年于西班牙的马德里市召开的第七届世界经济学大会上宣读一篇相关的超篇幅的论文。这些学术会议使我得以将本书的主要观点公之于众，接受专家的质疑。

在中国社会科学院各有关的研究室的许多专家，以及负责经济政策和农业事务的中国政府官员的讨论中，我也大大获益。

我在香港中文大学的同事，周文林 (Chou Wen-lin) 和贺贤平 (Ho Yin-ping) 随时对我在定量分析方法上的疑问给予解答；香港浸会大学的吴敦霭 (Woo Tun-oy)、曾澍基 (Tsang Shu-ki) 和郑毓盛 (Cheng Yuk-shing) 仔细审阅了书中针对回归分析结果所做出的阐释，并给予了有益的评论。不用说，我本人对我个人的观点和本书中仍然存在的所有错误负有全责。

总部设于伦敦的大学城际委员会和英联邦大学协会分别于 1977/1978 年和 1984/1985 年两个学年提供了高级研究员奖金，让我在亚非学院专注研究，并能就近饱览该学院和大英图书馆所收藏的丰富资料，从而使我在伦敦完成了我的大部分研究工作。该学院的当代中国研究所更为我提供了旅费资助，使我得以在 1986 年夏天将书的第二稿呈交给该所的出版委员会选定的成员审核。香港中文大学在 1976 年至 1987 年期间为我提供了若干笔小额研究资助，特别是关信基 (Kuan Hsin-chi) 教授，他对于我在这项涉及面广、历时长的研究中一再提出的要求给予了充分的理解与支持。1990/1991 年麦奎理 (Macquarie) 大学批准我延长假期，使我有时间对本书进行最后的润色。我尤其要感谢校长耶伯里 (Di Yerbury) 教授，她的宽宏大度与善解人意令人难以忘怀。范耀钧 (Fan Yiu-kwan) 教授在我访问香港浸会大学时，也热情地款待我并支持我的研究工作。

香港中文大学的大学服务中心的熊景明 (Jean Hung) 在图书资料查询方面，为我提供了帮助。我的许多学生帮助我完成了统计表格和回归分析。他们是冯耀辉 (Herman Y. F. Fung)、莫伟光 (Vincent W. K. Mok)、余叶荣 (Yu Ip-Wing) 和何家骥 (Ho Ka-kei)。本书得以顺利完成

也应归功于前后为我提供出色的文书与打印工作的马玲达 (Linda Ma)、叶葛妮 (Glennis Yee) 和张玉丽 (Salina Cheung)。还要特别提到我的女儿郭丹圆 (Kueh Tan-Yuan)；她当年才十三岁，便独自打印了本书的第一稿。

最后，如果没有我妻子王晓瑚和全家人持之以恒的耐心与关爱，这本书是不可能完成的。如今他们高兴地看到我的书付梓出版，终于如释重负。

郭益耀

1992 年于香港



此頁空白
Blank Page

图表目录

A. 图表

1.1	1952–1985 年中国和世界其他主要大国的粮食和谷物生产的不稳定性	6
2.1	1952–1966 年对比 1931–1937 年中国粮食播种面积、总产量、单产和农业总产值的变动趋势	33
2.2	1970–1984 年中国粮食播种面积、总产、单产和农业总产值的变动趋势	34
3.1	1931–1984 年各子时段主要粮食作物播种面积、单产和总产量的不稳定性指数所显示的全国长期不稳定性趋势	40
3.2	1952–1984 年中国主要粮食作物播种面积、单产和总产量相比长期趋势值的年度百分比波动幅度和趋势	44
3.3	1952–1984 年中国农业总产值中各主要农业部门占有百分比的变化	56
3.4	1952–1984 年子时段农业总产值和粮食总产量的不稳定性指数以及年度百分比波动幅度的对比	57
4.1	1931–1984 年各子时段中国各大区域粮食播种面积、单产与总产量的不稳定性趋势	62

4.2	1931–1984 年各子时段华东和华中粮食播种面积相比长期趋势值的年度百分比波动幅度	63
4.3	1979–1984 年各大区域粮食单产相比长期趋势值的年度百分比波动幅度	65
4.4	1931–1984 年各子时段各大区域和区域内各省粮食播种面积、单产和总产量的不稳定性指数的变化趋势	72
4.5	1931–1984 年各子时段河北、山东和河南粮食播种面积、单产与总产量相比长期趋势值的年度百分比波动幅度	75
5.1	1931–1937 年各大区域和全国粮食总产量的年度绝对量波动幅度	89
5.2	1952–1957 年各大区域和全国粮食总产量的年度绝对量波动幅度	90
5.3	1979–1984 年各大区域和全国粮食总产量的年度绝对量波动幅度	91
5.4	1931–1984 年各子时段特大农业动荡年份中粮食、稻谷和小麦播种面积、单产和总产量相比长期趋势值的年度百分比波动幅度	98
6.1	1952–1984 年中国全国性的气候指数	111
6.2	1931–1937 年中国全国性的气候指数	112
6.3	1952–1981 年化肥与自然肥施用量（以氮、磷和钾养分计）与粮食单产量上升的关系（回归方程式测算结果）	115
7.1	1952–1958 年中国粮食总产量和农业总产值指数对比平均每公顷单产量和农业总产值的年度百分比波动幅度	129
8.1	1931–1937 年和 1952–1959 年时段内中国粮食单产量相比长期趋势值的年度百分比变动与气候指数的关系	143
8.2	1952–1966 年和 1970–1984 年时段内中国粮食单产量相比长期趋势值的年度百分比变动与气候指数的关系模式	149

8.3	1952–1966 年和 1970–1984 年中国粮食每公顷播种面积产量的实际值与预测值相比长期趋势值的变动幅度与趋势	155
8.4	1970–1977 年和 1978–1984 年中国粮食每公顷播种面积产量的实际值与预测值相比长期趋势值的变动幅度与趋势	164
9.1	1931–1935 年从跨省的横截面数据看 5 月至 8 月降水量的变化和中国稻米年单产的不稳定性之间的关系模式	176
9.2	1931–1935 年从跨省的横截面数据看 5 月至 9 月降水量的变化和中国小麦年单产的不稳定性之间的关系模式	178
9.3	1931–1935 年中国长江稻米和小麦产区 6 月至 8 月降水量变化和稻米年单产量的不稳定性之间的关系模式	183
9.4	1931–1935 年中国冬小麦高粱产区 3 月至 5 月降水量变化和小麦年单产量的不稳定性之间的关系模式	184
10.1	1959–1961 年中国九大农业区域的月度和季度降水量偏离长期平均值的百分比变化和以偏离幅度界定的“干旱”与“大旱”标准	194
12.1	1952–1990 年不同技术和政策时段下粮食播种面积、总产量、单产和农业总产值的不稳定性指数对比气候指数的变化	249
12.2	1978–1990 年粮食单产相比长期趋势值的百分比波动幅度与气候变化的相关性（回归方程式测算结果）	256
12.3	1978–1990 年中国粮食单产的实际产量和预测产量相比趋势产量的年度波动幅度和趋势	260
AA.1	粮食的单产量和水分供应量变化的一般关系模式	316
AA.2	1921–1984 年中国旱涝气象（降水标准）指数与受灾面积指数之比较	322
AA.3	1920–1979 年中国“严重”旱涝灾害的时间与空间分布	327

AA.4	1952–1980 年唐宗明 (A. M. Tang) 的三个气候类型 (丰年、常年、歉年) 与郭益耀 (Y. Y. Kueh) 的气候 (加权受灾面积) 指数的对比	352
------	---	-----

B. 地图

8.1	1958 年中国旱涝级别 (大涝、偏涝、大旱、偏旱) 的地理分布	160
10.1	中国的九大农业区域: 约翰·洛辛·巴克的划分法	193
10.2	1959–1961 年中国旱涝级别 (大涝、偏涝、大旱、偏旱) 的地理分布	197
AA.1	中国各区域的全年降水变率	317
AA.2	1959 年和 1961 年夏季降水严重短缺百分比的地理分布对比	331

C. 表格

1.1	1949–1990 年中国农村制度变迁对农民行为模式和农业稳定性的可能影响方式	11
1.2	1935 年中国各省旱涝灾害对比社会经济因素导致农民离村的频率分配	19
1.3	1982 年中国七大江河流域地表水年径流量、耕地面积、人口和人均可用水量、每亩耕地可用水量	22
3.1	1978–1984 年粮食和经济作物以及各主要粮食作物之间播种面积的增 (+) 减 (-) 替换关系的变化趋势	49
4.1	1952–1957 年华北华东和区域内各省粮食总产量增减互为补偿的变动趋势	67

4.2	1936–1937 年华北平原三省粮食总产量波动中播种面积和单产的相对贡献率	78
5.1	1954 年和 1980 年华中和华东地区有关省份粮食减产率的比较	94
5.2	1980 年和 1981 年华北和西北地区有关省份粮食减产率的比较	95
5.3	1931–1984 年间特大农业动荡年份中粮食播种面积、单产和总产量相比长期趋势值的百分比减产幅度	103
7.1	1952–1981 年及不同技术子时段中国粮食单产量与气候变化和肥料施用量的相关性（回归方程式测算结果）	123
7.2	1931–1984 年及不同技术、制度和政策子时段中国气候变化对中国粮食单产和农业总产值年度变化的相对影响程度（回归方程式测算结果）	126
7.3	1953–1984 年中国粮食和稻谷播种面积的年变动百分比	130
7.4	1931–1937 年、1952–1957 年和 1983 年中国粮食单产和农业总产值的不稳定性与气候因素的跨省分析（回归方程式测算结果）	133
9.1	江苏省徐淮地区三麦生育期降水量与需水量比较	181
10.1	1959–1961 年选定省份和农业区域粮食单产实际损失率与基于 1930 年代降水量对单产回归方程式所预测的损失率的比较	202
11.1	1958–1960 年大跃进期间粮食和钢产计划指标和报称完成的总产数字的月度调整表	218
11.2	1957–1959 年主要粮食作物播种面积和单产量的年度波动趋势	222
11.3	1952–1966 年粮食产量、国家征购和农村人均占有量对比潜在的发展变量	226

12.1	1952–1990 年不同技术、制度和政策时段气候对中国农业稳定性的相对影响规模的变化趋势（回归方程式测算结果）	252
12.2	1931–1991 年期间特大农业动荡年份中播种面积缩减和单产量降低对全国粮食总产量减少幅度的相对贡献率	265
13.1	1984–1991 年中国人均粮食占有量和粮食进口与出口量	281
14.1	1952–2004 年中国国内生产总值和就业总人数中农业、工业和服务业所占比重的变化	289
14.2	1952–2004 标志性年份中国人口数量、粮食播种面积、每公顷产量、总产量和人均粮食占有量，以及主要时段年均增长率	303
14.3	1952–2004 年中国粮食产量中细粮和粗粮比重的变化趋势	304
AA.1	1931–1979 年中国的旱涝气象指数和受灾面积指数的关联性分析	326
AA.2	1934–1979 干旱受灾面积指数大于干旱气象指数的年份两个指数的对比差距	328
AA.3	1949–1961 年成灾和受灾播种面积新旧数据序列的对比	336
AA.4	1931–1937 年和 1952–1984 年旱涝覆盖的播种面积（受灾）占总播种面积比例的对比	339
AA.5	1931–1937 年中国各省粮食播种面积的受灾面积百分比及赫希曼/基尼集中指数的变动趋势	340
AA.6	1952–1961 年中国各省粮食播种面积的受灾面积百分比及赫希曼/基尼集中指数的变动趋势	342
AA.7	1949–1957 年自然灾害造成损失超 30% 的粮食作物的平均损失率	346

AA.8	1931–1937 年和 1952–1984 年以加权受灾面积所代表的中国气候指数的变动趋势	348
AA.9	1952–1980 年中西方学者编制的分类型中国气候指数	350
AB.1	1952–1985 年中国、美国、前苏联、印度和全世界的粮食与谷物产量指数	357
AB.2	1931–1990 年中国粮食播种面积、总产量和单位面积产量	359
AB.3	1931–1990 年中国稻(谷)米、小麦和粮食播种面积、总产量和单产量, 以及各子时段的不稳定性指数	363
AB.4	1952–1984 年中国玉米、大豆和马铃薯播种面积、总产量和单产量, 以及各子时段的不稳定性指数	367
AB.5	1931–1937 年中国各省粮食播种面积	369
AB.6	1931–1937 年中国各省粮食总产量	371
AB.7	1931–1937 年中国各省粮食单产量	373
AB.8	1931–1937 年中国各省稻米单产量	374
AB.9	1931–1937 年中国各省小麦单产量	375
AB.10	1930 年代中国各省小麦和稻米的总产量、播种面积, 和“平常年”单位面积产量	376
AB.11	1931–1984 年各子时段中国各大区域和各省粮食播种面积、总产量和单产量的不稳定性指数	379
AB.12	1952–1990 年各子时段中国农业总产值的不稳定性指数	382
AB.13	1952–1981 年中国化肥和自然肥的施用量(以每公顷的养分重量计)	387
AB.14	1931–1937 年中国各省遭受自然灾害的播种面积	388
AB.15	1949–1990 年中国官方统计的全国受灾和成灾的播种面积	406

AB.16	1952–1961 年中国各省受旱涝覆盖的“受灾”和“成灾”的播种面积的零散统计	408
AB.17	1931–1935 年中国各省月度平均降水量	425
AB.18	1958–1961 年中国九个农业大区月度和季度平均降水量以及各该区的长期平均降水量	432
AB.19	1921–1984 年中国总播种面积的受灾面积比率与旱涝气象指数的比较	436

主要中文文献和原始统计数据出处

A. 年鉴丛刊专书手册

《安徽农业地理》：安徽师范大学地理系编著，合肥安徽科学技术出版社，1980

《安徽省情 1949-1983》：安徽政府办公室编，安徽人民出版社，1985

《贵州经济手册》：贵州社会科学院、贵州计划委员会和贵州统计局编著，贵州人民出版社，1984

《湖北农业地理》：湖北农业地理写作组，湖北人民出版社，1980

《科学种田手册》：北京农业科学院，1976

《毛泽东思想万岁》：1969年红卫兵编印，1974年11月15日日本小仓编集企划出版

《毛泽东选集》：人民出版社出版

《农业科学技术手册》：陕西省革命委员会农林局编著，1975

《农业生产技术手册》：上海农业局、上海农业科学院和上海气象局编著，1979

《气象年报》：中央研究院气象研究所，1930年代

《人民手册（1961）》：北京《大公报》编著

《申报年鉴》：上海申报编著，1930年代

《中国大陆土地问题资料》：萧铮主编，《民国二十年代中国大陆土地问题资料》（分省卷），台北地政研究所丛刊，成文出版社与美国中文资料中心联合出版

《中国近五百年旱涝分布图集》：国家气象局编，北京：地图出版社，1981

《中国经济年鉴》：国务院发展研究中心中国经济年鉴社

《中国农村经济统计大全 1949-1986》：农业部统计局编著，北京农业出版社，1989

《中国农村统计年鉴》：国家统计局农村社会经济调查司编，中国统计出版社

《中国农业年鉴》：中国农业部主办，中国农业出版社

《中国统计年鉴》：国家统计局

《中国统计摘要》：国家统计局

《中华民国经济年鉴》：1930年代

《中华民国年鉴》：台北，中华民国年鉴编辑组、出版社

《中华民国统计提要》：国民政府主计处统计局，1930年代

B. 期刊

《地理集刊》：中国科学院地理研究所

《地理学报》：中国地理学会和中国科学院地理与资源研究所

《匪情研究》：后更名为《中共研究》，台北中共研究杂志社

《贵州社会科学》：贵州省社会科学院

《计划经济》：国家计划委员会

《江海学刊》：江苏省社会科学院

《今日大陆》：台北

《金陵学报》：南京金陵大学，1930年代

《经济研究》：中国社会科学院经济研究所

《粮食月刊》：北京粮食杂志社

《农情报告》：实业部中央农业实验农业经济科，1930年代

《农业技术经济》：中国农业科学院农业经济研究所

《农业经济问题》：中国农业经济学会和中国农业科学院农业经济研究所
联合主办

《气象月报》：中央研究院气象研究所，1930年代

《求是学刊》：黑龙江大学

《山西大学学报》哲学社会科学版

《社会科学杂志》：中央研究院，1930年代

《统计月报》：国民政府主计处统计局，1930年代

《土壤》：中国科学院

《土壤通报》：中国科学技术协会主管，中国土壤学会主办

《土壤学报》：中国土壤学会

《新华半月刊》：新华半月刊社

《新华月报》：人民出版社

《新湘评论》：中共湖南省委主管主办

《学习与探索》：黑龙江社会科学院

《中国农报》：中国农业部

《中国农村经济》：中国社会科学院农村发展研究所

《中国农村研究》：农业部农村经济研究中心

《中国农业科学》：中国农业科学院

《中国水利》：中国水利部

《祖国周刊》：香港友联研究所

C. 报纸

（书中引用全国各省市机关主办日报共42种，多以各省市命名，故从略。）



此頁空白
Blank Page

导论

对中国这样一个人口约占世界 25%，谷物产量占世界近 20% 的国家来说，农业生产上的任何波动对国家的政治领导，都是严重的经济政策问题。中国人均粮食产量仍然偏低，是世界粮食净进口大国。农业生产的少许减产就有可能导致相当大的粮食进口需求。¹ 抛开国际市场波动的影响，粮食进口势必影响国家计划对于外汇的使用，因为外汇也要用于机器和设备的进口，而后者正是国家实现“四个现代化”的关键性技术物资。

同样，任何试图稳定进而增加农业产量的政策都将增加资源投入，而这将影响国家对城市工业部门的投资。这正是后毛泽东时代的政策倾向，导致国家投资资源在各不同产业之间的分配方式逐渐向农业部门倾斜；一改毛泽东时代鼓吹农村自力更生和推行大规模劳动力动员以扩大努克斯型（Nurkse-type）资本积累的做法。²

再者，整个城市人口依赖农村的粮食供给，而农业原材料供给的波动又直接影响到工业计划和生产。此外，国家一大部分的外汇收入也靠出口农产品或农业有关的加工产品。所以，中国原来一直且现在仍然依赖“农业剩余”（agricultural surplus，即农民所创造的为了维持生活以外的额外产量），以资助宏伟的工业化计划。

因此，对中央计划者来说，减小农业的不稳定性是非常重要的。从某种角度来看，中国所面对的这个问题与现代西方国家追求整体经济的

稳定增长可说是大同小异。差别之处似乎是，尽管西方国家所发生的周期性经济波动影响可能非常广泛，但政府的对应措施通常都是持续式的微调；而在中国，由于工农业之间的产业关联度过度倚重农业，农业减产造成的整体经济的调整效应通常是突兀而剧烈的，即使规模与强度不一定比西方大国更大。其中最突出的事例莫过于紧随中国农村的大跃进战略失败后，1960年代早期工业部门的投资与生产的大幅度缩减。

不言而喻，农业歉收也常常导致宏观经济的不稳定。中国的城镇居民一般都生活简朴，工资收入绝大部分都用于粮食和其他加工或未加工农副产品的消费。这样供给短缺将不可避免引起公开的或“压制式”的通胀压力，除非中央计划当局愿意牺牲进口生产资料，代之以进口消费品，以回笼过剩的货币购买力。

不同于工业部门，货币稳定问题对于农业部门不是那么重要。这是因为国家农业征购通常会因应收成的好坏而变化。收成不好会导致国家开支相应减少，进而降低农民收入。因此，在农村，计划当局并不像在城市一样，面临着如何对冲（或回收）可观的剩余购买力的压力；在城市，如果搞不好的话，恐怕会挫伤工人积极性，甚至造成社会和政治动荡。³然而，现任中国领导人也最清楚不过，传统农民起义大多起因于大范围的农业歉收，而要控制这一类型的社会动乱，难度肯定远大于起因于城市的动乱。另一方面，任何大范围区域的粮食歉收也必将引发数量可观的跨省粮食转移，以互通有无。这将打乱区域与区域之间的生产和调配布局，同时也加大了已经严重超载的国家运输系统的压力。

农业不稳定是中国过去40年里一个持续存在的现象。粮食生产，或者一般而言，农村的总产量上下波动的相对幅度虽然一直在减小，但是波动的绝对规模仍然偏大。再有，中国人口大量增加，随之而来的粮食消费需求的增加也使国家在不想或不能对农业加大投入之余，也无法为了加速工业发展而从农村调离太多的资源。因而，中国想要最大限度地促进工业增长的既定政策继续严重受制于农业生产的表现。是否后毛泽东时代的农业政策改革将引导中国领导者和被领导者摆脱这个长期的困

局还有待观察。还有最后一点要说明的是，当今的工业改革的步伐与可能的结局很大程度上也取决于农业部门能否减轻其对工业部门发展所长期发挥的供给制约作用。要注意，农业不仅仅是国家资本积累的重要来源，而且还提供了保持工人积极性所需的绝大部分消费品。再者，要增强国有企业之间的竞争性的话，政策上也必然要求增加农业原材料的供给，以降低工业产品市场的垄断。简言之，农产品供应的相对丰富可能代表着现存条件下实施任何改革计划的最重要的物质基础。

值得注意的是，当人们沉浸在1980年代早期至中期农业产量惊人增长所带来的欢乐中时，陈云反复重申“无农不稳”，提醒人们不要过早忽略农业的重要性（如减少播种面积等）。陈云或许是一个极为保守的人，但这话确是醒世名言，蕴涵了中国农业波动的多重涵义。不管怎样，对中国政策制订者而言，查找农业不稳定的根源至关重要，因为可借以拟定和采用适当的政策措施，以避免农业波动引起的损失。

西方学界已有许多人尝试找出导致1949年以来中国农业波动的原因并加以解释。通常他们认为农业波动主要源于农村管理体制和政策的频繁变动，即所谓“强制式”（coercive）与“计酬式”（remunerative）政策的交替应用，引起了农业产量的忽低忽高。然而，这些学者很少清楚地确定其中的因果关系，而仅仅是指出这两种农村集体分配模式的轮换或者挫伤或者提高了农民的积极性。⁴

西方学者偶尔也谈及气候问题，但仅仅作为一个次要因素。外国有关中国和其他国家粮食生产的报告开篇都是对于天气条件的概述。⁵但几乎还没有人尝试分析气候变异如何影响到农业的减产。当然我们得承认，要对气候在这方面的影响进行量化分析确实在方法论上存在相当大的难度。⁶对于一个小国家，或者一个农业气候特征可明显确定的个别区域而言，把农业产量的波动与降水或温度变化联系起来，可能并非难事。⁷但像中国这样一个国家，领土广阔无垠，气候又千变万化，要将各地的降水和温度，以及其他类似的气候变数综合成一个涵盖全国的气候指数来作为分析的基础，那所面临的困难是巨大的；如果编制这种气候

指数不是毫无意义的话。

然而，也正是在国家的层面上，我们不容易将气候影响的相对规模从经济政策、制度和农业技术进步的效应中分离出来。因而，即使是对于中国农业生产出现极大波动的1959–1961年这个“特殊”时期来说，要量化“坏天气”的影响与“坏制度”的影响仍然是很困难的，充其量大家只略知可能是二者共同作用导致了那个历史性灾难的发生。⁸ 如此看来，研究个别农业波动幅度较小的年份就更为艰难了。

此项研究源于我对1959–1961年大灾难缘起的好奇心。我想搞明白这场历史性的灾难是否真的是由大跃进的策划者毛泽东一手造成的。早在超过十五年前，我便开始从天气方面着手，探寻问题的答案；方法是详细翻查那三年各省有关农作物播种面积遭受自然灾害和减产情况的报告。当然，任何人如果对那段时期中国统计制度如何解体有所了解的话，肯定都不会盲目认同这些报告。因此，我开始对遍布全中国的大约200个主要气象站在1959–1961年间的日降水量数据进行收集与制表。这些数据都是由这些气象站每天以电报方式直接发送给香港皇家天文台的。后者是我的原始资料出处；因为是由各不同气象站分别天天发送到香港，所以肯定不能造假。这些降水数据强有力地验证了当年各地各区域气候变化的情况，可借以进行更高层次的综合性的分析。

虽然1959–1961年的气候干扰因素很显著地反映在降水量的统计中，但要检讨这三年所代表的历史意义，还得进一步将分析扩展到1930年代和整个1950年代。这种分析一发不可收拾，只能接着推演至“后大跃进危机”的年份以至于1980年代。这种前后不同时间段的比较研究寓意深远，因为战前时期代表了完全不同的制度环境，尽管就农业技术而言，1950年代和1960年代早期与1930年代没有多大差别。因此，对1930年代气候干扰程度的任何比较分析都有助于弄清楚，究竟对于1959–1961年灾难的发生，或者说在整个集体化期间农业产量的反复波动，人为因素占了多大的比重。

更重要的是，对战后不同“技术水平”时段的比较分析也可揭示从

1950年代到1980年代农业技术进步的长期效应如何对冲或削弱气候变异对农业生产的影响。再者，比较战后在集体化体制之下不同政策时段内气候因素的相对作用，也可显示究竟中国农业生产力的上下波动，是否真的符合许多西方学者长期以来根深蒂固的观点，即起因于“强制式”（压抑农民积极性）和“计酬式”（鼓励积极性）政策的交替应用。

简言之，本书研究的目的是从制度和政策变化，以及农业技术的作用三个层面分析从1930年代到1980年代中国农业所呈现的不稳定性的长期趋势，但关注的重点在于气候这个特为重要的因素。然而，这到底不是一项建基于个别农田的观察和实验所做的有关气候和作物产量关系的农业科技研究。我们的研究属于社会科学（主要是经济学与历史）的范畴，而且分析的对象是以全国为主体，也必然涉及大的地理区划（如华中、华北、华南、西北、西南和东北等）或者省级层次的综合研究。平均来说，中国每一个省都很大。无论就地理面积而言，还是就人口而言，都足以构成一个政策研究的单元。

最棘手的问题是如何衡量全国范围的气候变化。本书用一整章篇幅谈论这个问题，并设计了一个综合性的以作物受灾面积为标准的气候指数；当然，这严格来说只能被视为是某种以降水和温度等天文数据编制的气象指数的替代指标，或曰“气候指向标”（weather proxy）。在我们的研究中，我们自始至终都用这个指数去分析和隔离气候变异对农业产量的相对影响的强度。然而，这个作为分析基础的气候指数的推导涉及一系列复杂的方法论和技术问题，包括如何评价1920年代早期以来中国气候变化的长期模式和大型气候变异的影响。实际上，这些问题都可以构成一项只涉及所谓“气候”的独立研究。为了不破坏本书主体分析的完整性和结构的前后一致性，我把这一冗长的章节放在了本书的附录中；附录中还包括主体部分的分析所涉及的许多原始统计数据表格。

本研究主要分为五个部分。第一部分通过比较世界其他主要产粮国家尤其是印度、前苏联和美国的情形，从全球的视角检讨中国农业波动的幅度是否完全异乎其他国家的经验。这一部分也确立了一个理念框

架，以便了解书中所指影响农业稳定性的非气候因素，即农业技术的变化，以及农村制度与政策变化所引发的农民行为模式的调整等等。

第二部分审视 1930 年代到 1980 年代这一长时段中的农业不稳定性的趋势与变化模式，把关注重点放在有关粮食生产和农村总体产量的诸多重要的衡量指标上。在气候变化的背景下，我们将分析的目标定在：

1. 通过对比完全迥异于 1930 年代的农村环境，分析 1950 年代激进的农村改革对农业稳定性的影响。
2. 分析是否像许多西方学者所指出的，在社会主义背景下，农业动荡的程度因“计酬式”（即被假定为实施“稳定化”政策的 1952–1958 年与 1978–1984 年）和“强制式”（“去稳定化”政策的 1970–1977 年）政策的交替运用而变化。
3. 1950 年代到 1980 年代的长时段内，农业技术变化如何促进中国农业的稳定性；并探讨在后毛泽东时代的 1980 年代初期，集体制度的解体和农村经济的逐渐货币化，结合农业技术的进步，又如何导致另类不稳定性的出现。

这第二部分从分析全国汇总数据的层面入手，接着详细核查跨区域和区域内的情况，最后对人们熟知的出现于中国现代史上的几次特大农业动荡年份加以总结性的分析。这主要包括 1931 年、1954 年、1980 年和 1991 年江淮流域的大水，1981 年四川盆地的洪涝，1934 年和 1959 年长江和淮河流域的苦旱，1972 年华北的大旱，当然还有 1959–1961 年那三年的大灾难。对这些年份的比较分析有助于更清楚地揭示农业技术进步和制度变迁的长期效应，同时也可显示政策调整所可能带来的短期影响。

第三部分运用我们所编制的气候指数试将气候影响的相对强度分解出来。这基本上涉及两个相关的层面。其一是在农业技术不断改进的情况下，气候因素对中国农业的影响是否真的在逐步下降。我们区分不同的“技术时段”（或子时段），将 1931–1937 年和 1952–1958 年列为缺乏技术进步的时段，而 1970–1977 年和 1978–1984 年则为含技术进步的时段。其二是在既定的制度条件和技术环境下，比较不同时段内气候变异

和政策的调整如何交互作用，导致农业不稳定性增强或减弱。

与此同时，我们也照应第二部分的分析，进一步检视在那些特大的农业动荡年份里，气候与政策各自在农业大范围的波动中所起的作用有多大。

第四部分的研究是依据所搜集的 1930 年代，尤其是 1959–1961 年不同地区的降水数据，对我们在第三部分运用所编制的气候（受灾面积）指数分析“气候”和粮食产量间的关系进行一定程度的补充分析。这也可分两个层面。其一是要搞清楚作为中国旱涝程度最重要决定因素的降水量的变化是否能够验证这种关系；其次是运用对 1930 年代降水与产量关系的测算结果来探究（或预测）1959–1961 年农业因为受灾而损失的可能规模。此外，第四部分也特设一独立篇章详细讨论那几年的“非气候因素”如何可能导致 1960 年代早期的农业大萧条和严重的粮食危机。

最后，第五部分集中讨论去集体化后的 1984–1991 年的发展情况。请注意，这项研究的主体追溯中国农业不稳定性的历史只到 1984 年；这是因为研究所涉及的主要统计数据分析于 1985–1986 年完成，也因为现代中国农业历史上 1984 年是标志性的一年，代表着人民公社的结束；而翌年，即 1985 年，也代表着自 1953 年以来强制实施的主要农产品统购统销政策的废除。

因此，相对于中国农村体制发生了翻天覆地变化的六十年而言，1984–1990 年构成了一个独立的时段，可借以分析近年农村体制的加速变化如何影响中国农业的不稳定性。本书对未来的可能趋势做了一个简要的评价：中国领导人在如何更进一步推进农业改革的问题上似乎难以决断；即为了解决因农村市场化和货币化而使农业不稳定性倾向逐步增强的问题上，到底是应该推进土地使用权制度的全面私有化还是对土地重新进行一定程度的集中化管理。

注释

- 1 有关粮食（供需）平衡的估算及其对于中国粮食进口需求的可能含义，参见Y. Y. Kueh（郭益耀），“China’s Food Balance and the World Grain Trade: Projection, for 1985, 1990, and 2000,” *Asian Survey* 24/12 (Dec. 1984): 1247–1274. 由于1982–1983年大旱灾的影响，许多非洲南部国家，尤其是南非，由粮食出口国变成了粮食进口国，参见 *International Herald Tribune* (14 July 1983), 3.
- 2 关于这一点的详细讨论，参照 Y. Y. Kueh, “China’s New Agricultural-policy Program: Major Economic Consequences 1979–1983,” *Journal of Comparative Economics* 8/4 (Dec. 1984): 353–375.
- 3 Dwight H. Perkins 对中国农业歉收可能产生的宏观后果做过最有洞见的分析，参见他的著作：*Market Control and Planning in Communist China* (Cambridge: Harvard University Press, 1966), ch. 8.
- 4 比较Anthony M. Tang（唐宗明），*An Analytical and Empirical Investigation of Agriculture in Mainland China, 1952–1980* (Taipei: Chung Hua Institution for Economic Research, 1984), 121–122, 作者在其书中提及的学者包括G. W. Skinner and E. A. Winckler, “Compliance Succession in Rural Communist China: A Cyclical Theory,” in A. Etzion ed., *A Sociological Reader on Complex Organization* (New York: Holt, Reinhart & Winston, 1969), 410–438; Alexander Eckstein, *China’s Economic Development: The Interplay of Scarcity and Ideology* (Ann Arbor, Mich.: University of Michigan Press, 1975), 311–322, 332–338, 以及 Michel Oksenberg, “Political Changes and Their Causes in China,” *Political Quarterly* 45(1974): 95–114.
- 5 美国农业部有关“中国形势与前景（China Situation and Outlook）年度报告”有多期是这样开头，联合国粮农组织所做的关于世界农业形势的定期报告也是如此。
- 6 这方面真正开创性的工作是由A. M. Tang 做出的：“Trend, Policy Cycle, and Weather Disturbance in Chinese Agriculture, 1952–1978,” *American Journal of Agricultural Economics* 62 (May 1980): 339–348. 同时参见A. M. Tang and C. J. Huang, “Changes in Input-Output Relations in the Agriculture of the Chinese Mainland, 1952–1979,” in C. M. Hou and T. S. Yu ed., *Agricultural Development in China, Japan and Korea* (Taipei: Academia Sinica, 1982), 319–348. 正如Kueh在其“A Weather Index for Analyzing Grain Yield

Instability in China, 1952–1981,” *China Quarterly* 97 (Mar. 1984): 68–83 所讨论的，这里涉及的问题是如何确立一个气候指数把气候影响分解出来。对郭（Kueh）的方法和唐（Tang）的方法进行过广泛比较与评论的观点，请参见Bruce Stone and Scott Rozelle, “The Composition of Changes in Foodcrop Production Variability in China, 1931–1985: A Discussion of Weather, Policy, Technology and Markets”（这篇论文于1987年8月2–5日在位于密执安州 [East Lansing] 的密执安大学召开的美国农业经济协会的会议上宣读），以及本书的附录部分。Stone and Rozelle对各省作物数据运用方差分解技术追踪总产量变化的可能缘由，但是他们没有特别提及气候这个变量的问题。同时参见B. Stone and Z. Tong, “Changing Patterns of Chinese Cereal Production Variability during the People’s Republic Period,” in J. R. Anderson and P. B. B. Hazell ed., *Variability in Grain Yields and Implications for Agricultural Research and Policy* (Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press, 1988).

- 7 对一些有用的事例可参见K. Takahashi and M. Yoshino ed., *International Symposium on Recent Climatic Changes and Food Production* (Tokyo: University of Tokyo Press, 1978). 这是1976年10月在东京举行的研讨会上的国际气象学家们的论文集。论文所涉及的多数国家和地区都相对不大，如斯里兰卡、孟加拉国、西北印度、泰国和日本。
- 8 1960年代初期的官方正统观点，主要是在毛泽东主导下，认为导致“三年自然灾害”的原因，“政策失误与差错只占了30%，气候占了70%”（这就是毛泽东说的“三七开”）。文革时再次大力重申这一观点，以反对要把比例颠倒过来的看法，因为有人认为1960年代早期“刘邓集团”曾试图提出“七三开”的说法。在后毛泽东时代，对“气候因素”几乎是只字不提。



此頁空白
Blank Page

第一部分

理念框架



此頁空白
Blank Page

第 1 章

农业稳定性的衡量标准与影响因素

概 述

我们可以从农业产量和收入方面衡量农业是否稳定，当然也可以从诸如土地、劳动、农机、柴油和化肥等农业投入方面进行衡量。通过对农业总产量（收入）与投入之比较，我们也可以推测出农业生产力（每公顷土地或每个农业劳动力的产出/收入）的波动情况。如果要在一个更广的层面上衡量农村经济是否稳定，就有必要把与农业相关的非农经济活动考虑在内。那么在中国，这个涵盖面更广的标准就是农业总产值（GVAO），这个标准不仅包括种植业，还包括林业、畜牧业、渔业和靠棉花、烟草、甘蔗等农业原材料创造收入的家庭手工业。第三个更为宽泛的衡量标准是 1980 年代中期引进的所谓社会总产值（GVSO），这个标准不仅包括了农业总产值，还包括了建筑、交通及贸易。在农村，上述所有这些部门的产量都会随着农业部门的变化而变化。

作为衡量标准，上述这些指标是否有效，关键取决于其统计数据的覆盖范围。统计聚焦程度越大，作为判断不稳定性的根源及性质的衡量手段就越不可靠。比如，包括在社会总产值和农业总产值中的某些非农经济活动，如手工艺和农具制造，对影响农业生产的气候变化或许不是那么敏感。再者，价值层面的综合性统计数据受制于价格因素。农业价格会随着农产品需求的变动而变动。这些变动可能是需求的增加或减

少，也可能是棉花种植取代了粮食种植。无论何种情况，很难通过运用平减物价指数把随之而来的价格综合指数的变化与农业产量和供给的波动区别开来。

因此，相比价值标准，用实物计量来衡量农业不稳定性的程度似乎更为恰当。当然，所采纳的任何实物计量标准要能准确代表整个农业部门的话，必须充分考虑地理范围的覆盖面，以及全国性的定量意义。在中国这样大的农业国家，以吨位计算的粮食总产量就代表着这样一个标准，因为粮食的种植是大范围的，粮食产量占农业产量的大部分。这在世界其他许多国家，如印度、前苏联和美国，不论其发达与否，情形都一样。相反，棉花和其他经济作物的种植规模小，其基数较小的数量很可能受到来自本地的或区域性的一系列因素的影响。这些因素可能是气候的，也可能是人为的，但都不一定具有全国范围的代表性。

我们也必须区分影响农业不稳定性的短期波动和长期趋势。短期波动指的是在一定的农业技术条件下，农村体制相对稳定的时段内的年度波动。对比不同时段内的短期波动幅度：不管是由技术条件（如灌溉或者排涝的能量）还是由农村制度因素（社会主义化或去集体化）决定的，可让我们看到相对于气候的影响而言，农业稳定性变动的长期趋势。本书的研究对象涵盖农业不稳定性的短期模式与长期模式，并分析其中的主要原因。

影响农业生产稳定性的因素有许多。我们大致上可分为影响农业投入数量的因素和影响农业产量总水平的投入产出系数。显然，气候在这两个范畴内都应被考虑在内。比如，洪涝与干旱都可能降低每公顷农业产量，而在严重的情形下（比如长时间沥涝或土地龟裂），受灾的农田可能不再适合播种。更糟的情形是，农具被毁，耕畜因饲料短缺而饿死，劳动力被迫远走他乡谋生。

除了气候因素外，农业生产也随着农民积极性和行为模式的变化而波动。比如农民对工作和休闲时间的分配，或者对播种面积以及诸如化肥、杀虫剂等物资投入数量的策略性控制，都会影响农业生产的稳定

性。我们很难对这种非气候因素进行系统的评估，但简言之，这些因素通常都会体现在农产品的需求价格或投入成本上，不管此类成本是以货币数量还是以机会成本的方式体现出来。比如，强制性的国家农产品收购制度的放松或取消便很有可能导致农村成本与价格关系的变化，使得农业更有利可图或者相反，促使农民扩大或者缩小生产。除了短期产量和生产力的变化之外，这种成本与价格关系调整和变化了的农村制度环境也会鼓励或挫伤农民储蓄和投资农业的积极性，进而影响农业部门技术进步的步伐与模式。

本章的主体部分将从历史的角度审视过去几十年来中国农民如何从劳动投入、要素供给和技术投资等方面应对农业政策和制度的变化，从而影响农业生产的短期和长期的不稳定性。但在讨论这些问题之前，我们先提供一个国际的视野，来比较中国和世界其他几个大国的粮食和农业生产如何受气候变异的影响。同时也请注意，我们的研究对象主要是全国范围内的农业不稳定性；但是，像中国这样一个大国，气候、经济和地理环境各地迥异多样，整个农业产量也难免受制于国内各大区域随机的气候干扰。因此，本章的最后部分也设法提供一个区域性的视角，以助了解国家层面农业波动的空间因素。

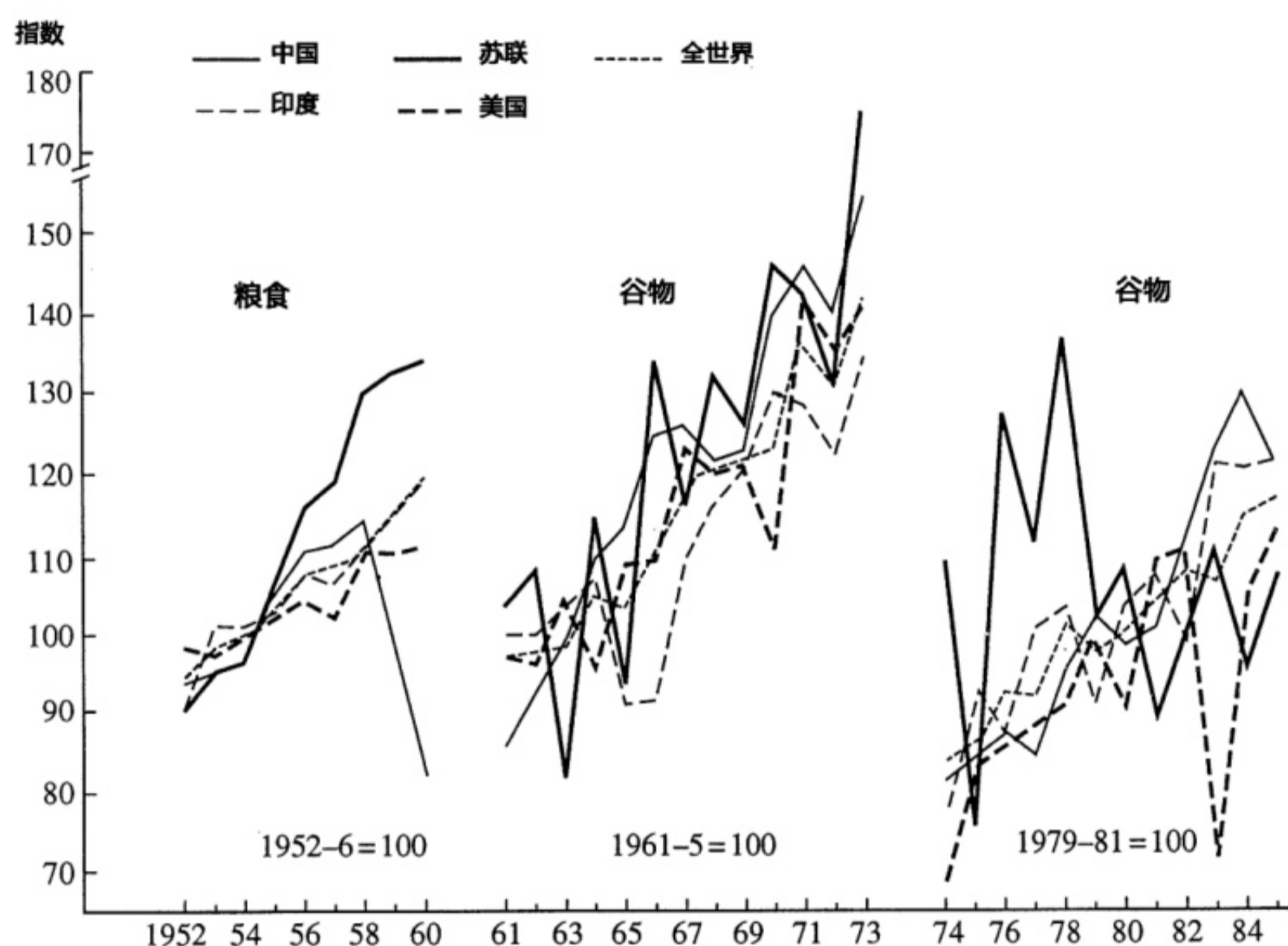
总之，我们希望这个概括了历史、制度、政策、农业技术、农民行为模式，以及空间因素的理念框架有助读者理解全书所涉及的实证分析的背景和阐释其有关中国农业不稳定性分析结果。

气候变异如何影响全球农业的稳定性

图 1.1 展示了 1952–1985 年的三十多年里，中国、印度、美国和前苏联的农业不稳定性变化的幅度。图中采用的衡量标准对中国而言是粮食总产量，对其他三个国家则主要是联合国粮农组织所确定的谷物产量。这两者不尽相同，但还是具有可比性，都能代表这些国家的主要农业产量。图中所显示的产量指数的变化表明这三十多年里，尽管技术不

断进步使这四个国家的粮食产量长期看来呈现急剧增长的态势，但是期间依然不时出现很大幅度的波动。

图 1.1 1952-1985 年中国和世界其他主要大国的粮食和谷物生产的不稳定性



出处：附录B表AB.1

这些国家的粮食产量出现最剧烈波动的年份通常都伴随着该国的或国际性的大事件新闻出现，而且都是被确认与该国所发生的大范围气候变异有关。一个很突出的事例便是 1970 年代中期作为世界最大粮食出口国的美国的粮食严重歉收引发了世界性的粮食危机。这让美国的许多政府官员和农业经济学家们非常吃惊，因为他们都“几乎完全相信现代技术的发展已经能够使粮食生产免受气候的影响”。¹

像在美国这样完全货币化的市场经济里，存在农业不稳定性的部分原因可归结为相对价格和农业利润的自发性变动。然而，在实行中央计划的苏联，粮食产量从一开始至最近的几年中（见图 1.1）时常因为气候异常出现剧烈波动。²人们都知道苏联农业长期困扰于计划的低效和农民

积极性不高，但这种问题是内在的，一直存在着，故无法解释农业产量的异常大幅增加或减少。

作为一个相对不发达的国家，印度的情形同样引起人们兴趣。1965和1967这两个年份因为严重干旱，印度的谷物总产量低于趋势值20%。³在1959–1961年的三年，中国农业同样出现了严重歉收，虽然人们对于这次歉收到底是自然灾害引起的，还是实施大跃进战略的相关拙劣政策引起的存在不同看法。

这四个国家都是世界主要粮食生产者，都有着广阔的地域。人们可能认为好坏天气总会随机出现在这些国家的不同气候带，但总体而言，造成的影响好坏会相互抵消；因此，长期来说，这些国家的农业总产量应该大体上是稳定的。但事实似乎并非如此。就如图1.1所显示，即使是全世界平均的粮食总产量（以及其背后所代表的每公顷播种面积产量）的年度差异也还是很大的。麦奎戈（James McQuigg），美国气候与环境评估中心主任，也认为在多数情况下，世界农业产量的变化与大范围的气象异常有关。⁴因而，对任何一个国家而言，无论大小，其总的粮食产量很可能时不时出现剧烈变动，远远偏离技术带来的农业产量增长的长期趋势。

影响范围广（依据地理覆盖面）、持续时间长、危害程度严重的气候异常现象其实并不多见。比如美国1974–1975年的严重干旱便是在美国玉米带（Corn Belt）和其他重要农业州经历了几乎连续15年的好天气之后才出现的。⁵同样，印度继1965–1967年的严重干旱后，迎来了相对稳定的气候，直到1973–1975年，干旱才再一次出现，虽然这次大多局限于印度的一个主要产粮州马哈拉什特拉（Maharashtra）。⁶类似的气候周期也出现于中国和世界其他地方。在中国，在1959–1961年的灾害之后，气候逐渐变好，尤其在1970年迎来了最有利的天气，但随后在1972–1973年，中国北方又突然遭遇大旱。⁷

然而，多数情况下，在一国之内，坏天气不会总是出现于同一个地方。因而区域性的农业产量波动会大于全国范围内的波动。原因很简单：范围有限的地域通常会整体受到恶劣天气的影响，而对全国而言，

其他地方的好收成会全部或部分弥补受灾地区的损失。对战前和战后中国农业的广泛观察和农田试验都表明，地区层次上因干旱或洪涝造成的粮食减产幅度可高达 60%到 100%。⁸事实上，严重的干旱或洪涝只要出现于作物生长的关键阶段，便会造成灾难性的损失。因此，只要极端恶劣的天气同时出现于一个国家的大部分地区，尤其是主要的粮食产区，那么全国粮食产量减产在 20%左右，如印度的 1965–1967 年和中国的 1959–1961 年，并不是不可能的事。

根据巴克 (John L. Buck) 教授对中国战前的农业经济所做的里程碑式的研究，如果一个县的粮食作物面积有 70%受灾的话，尤其是旱灾和水灾，那么饥馑就会出现。⁹巴克把县作为研究单位，但是坏天气，尤其是无形的干旱，常常影响一个省乃至几个省份，而不仅仅限于一些孤立的县。因此，人们可以想象，在这种恶劣的天气年年肆虐的情况下，中国广阔的土地似乎被无望地捆绑于一个永无止境的饥荒与饥馑的时空锁链中。这其实就是马勒里 (Walter H. Mallory) 对中华帝国历朝历代和战前中国所说的“饥荒的国度” (Land of Famine) 的农业经济背景。¹⁰同样，近些年我们也都见证了饥荒悲剧如何从埃塞俄比亚 (Ethiopia) 高原 (面积相当于中国华北平原或者整个四川省) 蔓延到苏丹 (Sudan, 除去撒哈拉沙漠部分，同中国东北差不多大) 的广大地域；而这两个国家的旱灾其实也是开始于 1970 年代早期的非洲萨赫勒 (Sahel Africa) 干旱的蔓延链上最新的一个环节。

如果救灾粮食及时的话，个别区域作物歉收不一定会发展成饥荒。对中国而言，因为国土广袤，各区域之间丰收和歉收可能互为补偿，结果对全国的粮食总产量可能不会造成太大幅度的波动。在这种情况下，要搞清农业不稳定性的根源，就有必要对区域性粮食产量的变动进行深入探究。然而，如果全国范围内天气相对不好，或者相对较好的话，也有可能导致全国粮食总产量出现类似的边际性的调整；这样便很难将天气影响与人为因素区分开来。无论如何，我们还得先在此审视非天气因素的可能作用方式，以便评估气候对农业生产的相对影响。

制度环境与农民行为模式的作用

在讨论制度因素可能影响农业不稳定性时，我们首先应该区分市场经济与苏联式的经济。比如，在美国，面临严重旱灾或水灾时，理性的私营经济核算必然导致农民要事先确认：在他们付出巨大努力之后，所涉及的真实机会成本是否能保证他们免受灾害的不利影响。1980年代中期美国许多农民因为市场逆转无能力偿还十多年前借入的高息贷款而被逼破产便是一个很好的实例。没有人会想到当年“大豆堪比黄金”，土地价格飙升，农民乐于扩大产能，银行也大肆向农民放贷，而这竟然构成了破产的陷阱。¹¹

如果粮食价格升高，美国农民的收益将高于投入的边际成本，比如使用喷灌抗旱的高昂电费所造成的边际成本。但是如果收入低于开销时，答案显然是不再借款，而是保住大自然仁慈可能留下的任何剩余，或者完全歇业。同样，如果美国政府为了削减巨额的联邦预算赤字而下调其在庞大的农业价格支持规划下的放贷率以至低于公开市场价格的话，无论是否同时有坏天气的影响，都势必影响美国农民的投入与产出决定。苏联和中国的情形可能很不一样。这两个国家的农业生产都以斯大林式的强制性农产品征购制度为主导，并靠农业集体化实行组织性的控制。苏联自1928年以来，中国自1953年以来至少直到不久前，都实行的是这个制度。¹²这种实物式的，或说以公斤或公吨为指标的，加上行政式的，或说官僚式的控制方式，显然限制了农民对于成本和收益的计算，因此减少了市场引发的农业不稳定性。

然而，尽管同属于社会主义的农民，我们还得区分贫穷的中国农民和相对富裕的苏联农民。要注意，在前苏联，当斯大林于1928年开始对农业部门实行集体化时，全国人均粮食产量已经接近500公斤，¹³远高于中国1983年的378公斤，或1952年聊可活命的285（含种子粮和饲料粮）公斤。扣除国家征购粮后，农民的人均粮食占有量在苏联1932年仍高达415公斤，而中国1957年只有295公斤，甚至在1977-1982年也仅有331公斤。¹⁴把250公斤作为人均基本生存所需的话，苏联的农业剩余

显然远远高于中国。因此，苏联农民拥有较大的自由空间，更敢于对国家的榨敛表示不满，不管这种国家榨敛体现于征购数量的加大，或者体现于收购价格的偏低；而中国农民拥有的粮食则仅足以糊口活命而已，其产出与供给的弹性必然是非常有限的。

再者，苏联计划者在早期强制工业化时遇到的农业牵制（*agricultural constraints*），其程度从来没有像中国这样严重，而且斯大林的关注重点是如何从农业部门抽出足够的劳动力来适应日益增长的城市工业化需要；这也是苏联农业实行拖拉机化的背景。¹⁵相反，在中国，城乡巨大的人口压力迫使决策者们严格控制农村劳动力的流动，以避免农民大量涌入城市。此外，稳定和增加粮食产量也要求严格限制农民的择业自由。这样，强制性的农村制度环境与中国农民本身强烈的“求生冲动”（*subsistence urge*）相辅相成，构成了强有力的抗衡恶劣天气的机制，以减低粮食产量波动的幅度。¹⁶事实上，对农民而言，面对自然灾害时如果懈怠不振，或者应对不力，都将导致灾难性的后果。

这与印度很不一样，与战前的中国也不一样，因为这两者的农村主要由小规模家庭所有制和市场关系所主导，几乎不受政府的直接控制。贫困的印度或中华民国农民或许不像以收入最大化为目标的美国农民那样对非气候干扰引起的市场条件变化那么敏感，但是因缺乏集体化的“制度对冲”（*institutional hedge*），同样的“求生冲动”却在自然灾害和饥荒的冲击下即刻浮现为农民开始大规模地迁离农村地区。这肯定加剧了投入和产出的不稳定性。

在中国的集体化和官僚控制的框架中，计划和政策安排也会常常有所改变，从而产生了或有利于稳定，或不利于稳定的结果。表 1.1 依据年代顺序，概述了三十多年里这种变化的主要特征，显示了从农业稳定性的观点看，这些变化如何影响农民积极性和行为模式。总体而言，主要的变化特征是集权化（*centralization*）和放权（*decentralization*）政策的轮替实行，即大家所熟悉的集权化时期（1950 年代早期到 1950 年代的晚期，以及 1960 年代中期到 1970 年代中期）和去集权化（1960 年代前半期

和后毛泽东时代)的轮替。换句话说,中国农业政策存在明显的周期性,即在集权化阶段,官方加强控制农业投入和产出指标,限制农民在区域和职业之间自由流动,对主要农产品实行近乎没收式的强制征购,同时也强化政治工作和意识形态的宣传和游说;在放权阶段,则偏向于采用间接的操纵方式,往往借助市场、价格、增加农民收入等刺激手段,同时相对放松国家对农产品的征购配额,以及对农民追求非农收入提供较为宽松的农村环境。¹⁷

表 1.1 1949–1990 年中国农村制度变迁对农民行为模式和农业稳定性的可能影响方式

体制和政策的主要变化	农民的反应及对农业稳定性的影响
1949–1952: 土地改革	
土地重新分配给自耕农户;在市场环境下,农民在农产品销售和投入与产出决定方面享有相当程度的自由。国家提供预购合同和预付贷款的政策也加强农民种田信心。	农民种田积极性提高,销售与收入风险降低,加上有利的气候条件,促进了农业生产在内战后迅速恢复和加速发展。
1953–1957: 农业集体化	
1953 年开始对粮食和棉花实施统购统销,以确保城镇工业采购计划。逐步开展合作化(1953–1955),随后加速推行集体化,以利强化统购制度。作为计划和核算单位,农业合作社覆盖一个自然村(合约 20–30 户),农业集体约等于一个乡(250 户左右)。农民迁徙和职业流动性越来越受到限制。私有土地都归了集体,但在合作社阶段,个别农户仍可以	合作社规模较小,社领导受制于社员要求增加收入的压力。社员获取其他收益的机会也较多;制约了政府征购指标的硬度。农业集体则因为规模较大,领导转而更服从上级完成实物指标的指令。农民在失去土地所有权(和股息)之余,也因无法预知未来从“不知规模大小的大锅饭”中所得份额多大而担忧。1953–1957 年间,农耕效率或随农民积极性和

体制和政策的主要变化	农民的反应及对农业稳定性的影响
1953–1957: 农业集体化 (续)	
<p>根据早前分配到的土地按比例领取“土地股息”。这种过渡也逐渐缩减了农民自留地面积，因而限制了农村经济多样化和减少了职业选择的自由度。</p>	<p>气候变化而变化(1955年是丰年, 1954年和1956–1957皆歉年), 但是近乎“征役”的动员方法(劳动力流动性近乎零)和农民的“生存冲动”也起了重要的缓冲作用, 减小播种面积和产量波动。</p>
1958–1960年: 人民公社化	
<p>公社缘起于1958年春天高级农业合作社(即集体)的并社, 以便大规模动员, 进行农村基本建设, 尤其是水利灌溉工程和“土高炉”炼铁炼钢。1958年秋, 人民公社不仅巩固为庞大的计划和经济核算单位(约含5,000户), 而且成为国家扩大征购农业剩余产品的强有力政治控制渠道。实行半工资(统一标准)和半供给(公社食堂提供伙食)制度极大限度缩小农民收入与消费差异, 以提高积累。1959年中期, 公社解体第一阶段开始, 生产大队(规模相当于集体)重新成为核算单位, 恢复工分计酬法、自留地和农村集市。但公社政治行政架构未受触动, 甚至在1959年后期, 更大力借助反右倾运动挫伤了农民刚刚复苏的信心。1960年后期公社解体第二阶段开始, 结束于1961年新的组织框架建成时。</p>	<p>强制性和近乎无偿的劳力动员(以建设基础措施)和收入分配上的极端平均主义, 实际上奖笨人罚能人, 益穷村损富村。1958年干部虚报夸大粮食产量, 导致国家征购指标大幅度提高。1958–1959年冬天形势更加恶化, 农民设法隐瞒收成, 暗藏粮食; 1959年晚春农民信心缓步复苏, 但旋又毁于内涵掠夺性高征购意识形态的反右倾运动。更为甚者, 1959年盛夏天气恶转, 加以干部预期粮食将因春播面积缩减(1958年冬鼓吹“三三制”的结果)而短缺, 担忧难以完成国家征购, 于是更借助反右倾运动强化了新一轮对农民秋收的过度征购。农民为了活命, 只能透支食用来年的种子粮和饲料粮; 结果是1960–1961年天气进一步深度恶化之下, 持续两年出现了空前的粮食危机。</p>

体制和政策的主要变化
**农民的反应及对农业
稳定性的影响**

1961–1965 年：调整时期

农业“60条”（1961年3月）颁布了新的农村标准结构，三级所有制下（从隶属关系上，分成公社、大队和小队），生产小队（规模类似合作社）构成基础核算单位。十中全会（1962年9月）前后，各地广泛依循责任田或包产到户模式，进行进一步放权实验；实际上默许农民“生产自救”以解决粮食危机。包产到户与自留地扩大和自由市场开放，加以自负盈亏的经营方式，形成去集体化的“三自一包”。公社和大队两级组织失去作用，充其量仅能响应十中全会上毛泽东发出的开展阶级斗争号召，推动社会主义教育运动（1963–1965），以纠正农村急速放权所产生的“资本主义”倾向。

放权的形势下，合作社甚至土改时期的一些做法（除了没有恢复私有土地的名称外）开始流行起来，农民重新重视增加个体收益。但是，因粮食形势依然严峻，农民仍然更多地关注生存问题，而无法充分利用“三自”政策扩大现金收入。再有，国家减少了粮食征购（为平衡城市粮食需求也扩大了粮食进口），加以增加化肥供应，使种粮逐步变得有利可图。气候条件也逐渐有利于农业的恢复。此外，刘邓的策略性调整冲消毛泽东意识形态运动效应，尽管潜在的冲突最终导致文化大革命的爆发。

1966–1976 年：文革时期

1961年建立的农村标准体制在形式上保留了下来，并被写入1974年宪法。然而，文革时期“以粮为纲”战略和割“资本主义尾巴”的两条号召实际上完全冲销了实施“三自一包”整体存在的条件，更不用提个体农业经营了，这两个号召驱使农民集中于粮食生产指标，引发农业学大寨（山西省的一个农村大队）运动，再度推动大规

“以粮为纲”战略忽视非粮非农部门，但将农业资源高度集中于粮食生产的做法确保了粮食产量稳定增长，从而使整个农业部门稳定化，尽管农业投入产出效率可能偏低；并且，偏向粮食倾斜的战略也可能导致粮食播种过度扩展至生态薄弱区域，比如忽视了东北的霜冻和西北的干旱威胁，成为农业不稳定性上升的另一类

体制和政策的主要变化	农民的反应及对农业稳定性的影响
1966–1976 年：文革时期（续）	
<p>模的劳动力动员和极端平均主义分配制度；所造成的创伤似乎不亚于公社化早期的政策措施。同时，公社和大队又重新被启用为动员工具，以发展支援农粮生产的“五小工业”（冶金、农机、化肥、水泥和能源）。</p>	<p>根源。大规模动员搞防洪抗旱灌溉工程是文革时期中国农村的特征，有助于农业的长期稳定化；“无小工业”也有助于提高和稳定单位面积产量；尽管 1972 年华北的世纪大旱，导致国家粮食总产量显著降低。</p>
1977–1990 年代：后毛泽东时代的去集体化	
<p>传统激励机制恢复使用，如工分制度（1977–1978）；国家农产品收购价格提高（1979–1980），最终是各种家庭责任制开始实施（1981–1983）。后者更能令价格激励直接渗透到勤奋农户（在平均主义公社分配中，类似的价格提升则将令勤与懒农户都得到同等“价格津贴”）。《新宪法》（1982 年 12 月）更废除制约性极强的公社制度，推进后续改革，最终使农户对集体土地承包（租赁）权延长至 15 年，也允许转包（1984 年）。“包干到户”下，农民仅负责预设上缴国家（征购配额）和集体（应对公共福利和摊头成本支出）的产量。1985 年开始，预购合同更取代强制收购，这样一来，农村形势实际上类似土改时期。再者，为促进非农部门发展，工贸建筑交通运输等也加速自由化，以（1）吸纳农业部门提高</p>	<p>农业和农村体制改革后，中国农民以家庭为单位追求收入最大化的动机和行为方式与市场型国家的农民基本上没什么两样。尤其是包干指标本质上等同于非社会主义体制下农民所熟悉的定额税（lump sum tax）。人均粮食产量提高，国家粮食收购降低和为满足城市需求大量从国外进口粮食，都使留在农民手中的收入提高了，增强了农民应对政府政策调整、市场变化和气候变异的机动性。然而，经济多样化的推进，农村经济加速市场化和货币化，连同价格管制的逐渐放开（通常有利于非农产品），使农业生产越来越多地受制于反复无常的市场和价格的变动，形成中国农业的另类不稳定性。再者，文革时期偏重粮食生产战略的废除，也使许多地区以棉花或其他经济作物取</p>

体制和政策的主要变化	农民的反应及对农业稳定性的影响
1977-1990 年代：后毛泽东时代的去集体化（续）	
<p>效率后产生的剩余劳动力，并（2）为手中有了更多现金的农民提供所需消费品。非农产业更名乡镇企业，摆脱社队行政控制，为农村居民建立个体和合作企业开辟道路。相应放松对人口迁徙管控，促进地区间营销、交通和协作关系。</p>	<p>代粮食生产；加上天气在好（1979，1984）坏（1980，1981）之间的变动，后毛时代农业的不稳定性整体来说也加重了。</p>

虽然集权化（强制式）的政策可能挫伤了农民的积极性，但是这种政策通过控制农村资源使其集中于粮食生产，并加强应对自然灾害的“体制对冲”，还是有助于提高农业产量的稳定性的。相反，在集体框架下的放权化（或所谓计酬式）的政策，在坏天气降临时，就较难把农民集体动员起来，因为这对农民而言，短期利益很难界定，也不容易提供。不考虑天气，只要投入与产出价格发生了有利于私人非农业活动的根本或者局部性的变化，人力和物质资源也就会很容易从集体农业中游离出去，从而妨碍救灾工作。

这种情形下，近年激进的土地改革非常有启示意义。集体土地的再分配无疑也是促进 1980 年代粮食总产量和单产量加速上升的重要因素。然而，在活跃的农村非农经济中，当局以粮食收购指标取代了播种面积指标的控制方式，也形成了农业产量渐趋不确定性的潜在根源。这样，国家就有必要适时调整收购的条件，包括改变产品价格与投入价格，或者通过压低对农民“征购”的配额（价格较低），提高“超购”的份额（价格较高），以提高农产品的平均价格。这些措施最终导致 1985 年政府以新的收购合同制度取代了自 1953 年以来一贯采用的强制征购政策。¹⁸

强制式和付酬式政策不仅会影响短期内的波动，而且也会影响中国农业长期的稳定性。这将在下节讨论。

农业技术投资和农业的稳定化

要使中国这样的传统农业现代化，确保农业进入持续稳定增长的阶段，就必须增加农业积累，以增加用于提高灌溉与排涝设备能力的投资。对中国这样易遭受旱涝灾害的国家来说，灌溉与排水设施的改善不仅有助于稳定农业总产量，而且是增加化肥使用以提高单位面积产量的前提条件。再有，许多新的高产种株也是因化学肥料的使用而开发的。¹⁹

灌溉与排涝技术也有助于扩大复种面积，从而间接地有助于提高农业稳定性。这是因为一种作物歉收的损失可能被另一种作物的丰收所抵消，因为通常干旱与洪涝仅仅持续一个种植季节甚至更短。这种“风险规避功能”（risk-aversion function）要发生作用，必须是湿季的降雨能够储存下来供干季使用，遭受洪涝的农田能够及时疏通积水为下一个播种季作准备。复种指数的上升与中国大陆、台湾和其他国家的灌溉面积的提高的相关度是很清楚的。²⁰ 依据巴克教授战前的调查，中国小麦产区（复种指数较低）饥馑的发生要比水稻产区（复种指数较高）频繁，前者每七年发生一次，后者十年一次。“风险规避功能”正好能够说明这其中的原因。长江稻谷小麦产区“正好是一个过度区域，饥馑的发生没有小麦区严重，但比水稻区严重”。²¹

翻耕、播种、插秧/移植与收割的农业机械化也有助于提高复种指数和农业稳定性。对中国这样一个似乎有着丰富劳动力资源的国家，农业机械化似乎显得不是那么迫切。但是，快速机械化作业肯定有助于加快从第一季作物到第二季和第三季作物的进程，从而能够在有限的无霜生长期完成收割。²² 而这不是完全靠动员大量的劳动力能够完成的。当然，能否复种也时常取决于有无早熟种株。

1930年代几乎不存在农业机械化。但灌溉和复种是中国历史上长期以来普遍的做法。但我们还得区分人工抽水和利用重力水流的传统方法与现代电力驱动的灌溉和排水设备的使用。²³ 从水井和河流或灌渠用电力或机械抽水和引水，显然远较传统方法方便和有效。而且面临较大的洪

涝灾害时，要抢救被淹的作物，排水机器的作用不是动员任何劳动力可以取代的。²⁴再有，要建造大型水库、坚固可靠的防洪大坝和洪水分流设施也得依赖现代物质的供给，如水泥、钢筋和水利工程技术。

战后整个中国，尤其在温暖的水稻产区，复种指数升高，其中一个重要因素就是灌溉与排水方式由传统转变为更现代化的技术。²⁵同样的技术差异也能解释战前的一个奇怪现象，这也是巴克教授观察到的，就是在被饥馑更频繁袭击的小麦产区，从受灾到饥馑出现，在遭受旱灾的北方通常平均是10个月，而在遭受水灾的南方则仅有3.6月。²⁶三个半月或许不算长，但出现于南方的洪水通常发生在夏季，尤其是在初夏或仲夏，正是两季稻谷作物过渡的繁忙时期。在这种情形下，缺乏电力或机械排水设施很容易造成作物被淹时间延长，复种面积降低，因而“风险规避功能”失效。

战后年代，现代灌溉和排水技术的提高大大减少了自然灾害在这方面的影响。1952年以来统计数据上作物损失超30%的严重受灾区（即成灾面积）的逐步减少，也反映了这一点。²⁷洪涝区比干旱区减少得更为显著。这表明农业稳定性在逐步提高，因为洪水通常比干旱对总产量造成的损失更大，也更常出现于肥沃的南方省份；相比北方，南方在国家农业总产量中占的比重大许多。

战后中国农村出现的新制度显然构成了农业技术不断进步和农业生产渐趋稳定的大背景。在一个自由和市场化的农村环境下，如战前中国和印度，农民收入偏低，消费的收入弹性偏大，不易产生有实质意义的农业储蓄，因此对增加排灌技术设备的投资是有限的，不易形成有效的抗御或防范严重旱涝灾害的排灌工程规模。

相反，在毛时代的中国，强制性的国家征购与集体提留政策实际上代表“强迫储蓄”（forced savings）的制度化。再有，官方对人口迁移的限制（地域的和职业的）不仅驱使农民抗击旱涝以减少农业产量的短期波动，而且有助于大规模动员劳动力以建设大型水库、大坝和灌溉渠系；这些也都构成了建设电力水泵站、水电站和喷灌等的基础。在这一点

上，毛泽东也可说是威特福格尔（Karl A. Wittfogel）所说的构建古代中国“水利社会”（hydraulic society）的“东方专制主义”（oriental despotism）的一个化身。²⁸

毛式的劳动积累当然无法强加于市场经济下独立运作的农民。单就战前的中国而言，就有很充分的人口数据说明农民如何大规模迁离农村。在许多省份，尤其是河北和江苏，城市中心充斥着蜂拥而至的青年农民，使农村人口年龄结构逐渐呈葫芦状，即老人和儿童占了多数。²⁹1935年所做的一次全国范围的调查揭示了，2/3的农村移民涌向了城市。源于这次调查数据所做的表格 1.2 显示，3/4 的农村移民都是因为社会经济压力（39.3%）和坏天气（33.5%），尤其是洪涝（9.8%）和旱灾（13.2%）而离乡背井。要知道中国 1935 年的天气整体来说并不是太糟糕。相反，1931 年仅长江和淮河洪水就迫使这两条河流流域的 40% 人口放弃了家园。³⁰ 这不可避免地影响了随后的作物播种季节，大片的田地荒芜，当然更谈不上大规模动员劳力搞农村基本建设。

然而，积累的规模，不管是依照努克斯（Nurkse）的纯劳动力动员，还是更普通的资本储蓄，即使在相同的社会主义的集体框架中也可能有所不同。因而，在都带有强制性特征的公社化和文化大革命这两个时期结束后，政策重点转向小型灌溉与排水工程，因为在计酬式的政策下，劳动力的动员规模受制于相对高昂的劳动成本（参见表格 1.1）。由此看来，正是强制性而非计酬性的政策，有助于纳克斯型的资本积累以及农业生产的长期稳定趋势。

对那两个放权化的时段而言，计酬式的政策也会因放权程度的高低和农民收入水平的不同而有所差异。在 1961–1965 年的经济政策调整时期和 1950 年代的逐步集体化时段，集体式的劳力动员也可能或多或少地弱化了对农民所提供的收入激励机制。相反，在后毛泽东时代的改革时期，收入的增长与储蓄能力的提高减少了农民对于集体的依赖，推动了去集体化，加强了农民进一步追求收入最大化的强劲驱动力，但却削弱了集体对农业投资规模的操控能力。

表 1.2 1935 年中国各省旱涝灾害对比社会经济因素导致农民离村的频率分配

	基本自然因素					社会经济因素					社会经济因素		
	水灾 (1)	旱灾 (2)	其他 灾患 (3)	农产 歉收 (4)	小计 (5)	耕地过小 人口过密 (6)	经济破产 金融困敝 (7)	贫穷而 生计困难 (8)	捐税苛重 佃租过高 (9)	农产品 价格低廉 (10)	副业 衰落 (11)	小计 (12)	其他(包括 匪灾) (13)
西北													
察哈尔	2.6	7.7	18.0	2.6	30.9		5.1	15.4	5.1	5.1		30.7	38.4 (33.3)
绥远	20.6	14.7	2.9		38.2		5.9	17.7	8.8			32.4	29.4 (17.7)
陕西	9.5	21.8	8.4	3.3	43.0	2.8	2.2	6.7	5.6	1.1		18.4	38.6 (28.5)
甘肃	7.6	18.5	5.9	10.1	42.1		1.7	11.7	19.3	1.7		34.4	23.5 (15.1)
青海	6.3	12.5	28.1	3.1	50.0		3.1	21.9	9.4			34.4	15.6 (3.10)
宁夏			20.0		20.0			10.0	60.0			70.0	10.0 (-)
华北													
河北	8.8	10.7	6.5	4.3	30.3	10.8	11.2	16.3	2.2	0.8	0.2	41.5	28.2 (12.3)
山西	4.9	12.9	4.4	4.9	27.1	15.8	5.0	24.2	9.4	4.0		58.4	14.5 (4.0)
山东	12.9	9.0	2.3	2.3	26.5	11.8	4.5	31.8	0.9		0.3	49.3	24.2 (7.6)
河南	11.4	11.2	10.5	2.7	35.8	8.8	2.5	13.3	3.6	0.7		28.9	35.3 (22.7)
华中													
江西	14.9	22.0	6.4	4.3	47.6	2.8	4.2	12.1	5.0	0.7	0.7	25.5	26.9 (17.0)
湖北	16.9	17.6	7.1	4.9	46.5	0.7	2.1	19.7	5.6	0.7		28.8	24.7 (18.3)
湖南	14.8	18.1	6.6	3.8	43.3	7.6	5.5	15.4	2.3		0.6	31.4	25.3 (15.4)
华东													
江苏	10.6	11.9	2.8	7.3	32.6	6.7	6.8	24.6	2.3	1.8	2.6	44.8	21.8 (17.0)
浙江	6.6	13.7	4.6	4.1	29.0	8.1	5.1	19.8	0.5	5.1		38.6	32.4 (11.2)
安徽	17.6	28.7	4.6	1.4	52.3	1.8	7.5	13.3	2.9	2.1	0.4	28.0	19.7 (14.7)

表 1.2 1935 年中国各省旱涝灾害对比社会经济因素导致农民离村的频率分配 (续)

	基本自然因素					社会经济因素					社会经济因素		
	水灾 (1)	旱灾 (2)	其他 灾患 (3)	农产 歉收 (4)	小计 (5)	耕地过小 人口过密 (6)	经济破产 金融困敝 (7)	贫穷而 生计困难 (8)	捐税苛重 佃租过高 (9)	农产品 价格低廉 (10)	副业 衰落 (11)	小计 (12)	其他 (包括 匪灾) (13)
西南													
四川	2.0	11.4	11.0	1.6	26.0	5.0	10.2	14.9	18.0	2.0	0.4	50.5	23.5 (15.7)
贵州	10.3	10.3	8.8	1.5	30.9		4.4	7.3	23.5		1.5	36.7	32.4 (26.5)
云南	5.6	9.9	8.5		24.0	8.4	4.2	11.3	15.5	2.8		42.2	33.8 (11.3)
华南													
福建	5.2	6.2	12.4		23.8	2.0	5.2	18.5	6.2	2.1		34.0	42.2 (33.0)
广东	4.9	4.2	2.8	5.6	17.5	7.0	10.5	23.7	9.8	3.5	4.9	59.4	23.1 (9.1)
广西	4.2	6.3	9.0	2.8	22.3	6.3	6.9	32.6	3.5	0.7		50.0	27.7 (5.5)
全中国	9.8	13.2	6.8	3.7	33.5	7.3	6.4	18.2	5.4	1.5	0.5	39.3	27.2 (14.3)

原注：上表所列百分比，系按报告员所报告之次数计算而得。总计系按总次数计算而得。

注解：原表共列有 18 栏离村原因；本表将之合并归纳为 13 栏 (含小计两栏)。第 13 栏除了当地起义或暴乱外，还包括留学、改营商业或其他职业和其他不明因素。

出处：章有义：《中国近代农业史资料，1927-1937》(北京：三联书店，1957)，第 3 辑，第 892 页，引自《农情报告》，第 4 卷，第 7 期 (1936 年 7 月)，第 179 页。

后果是双重的：首先，化肥、农用拖拉机用的柴油和相类似的现代农业投入的波动总是同其他非农盈利潜力成反比；其次，农民不再关心集体，用于灌溉和排水设施的投资普遍减少。³¹前者印证了某些西方学者从印度的经验所引发的观点与结论，即现代技术很可能导致农业不稳定性程度的提高。³²后者提出了这样一个更基本的问题：即实现农业现代化的战略哪一条路径更好？是用被西方自由主义大师海耶克（Friederich von Hayek）讥讽为“通往奴役之路”（the road to serfdom）的办法取代更温和的土地改革方案，还是借助市场和价格机制进行间接操控为宜？

从空间与时间层面看农业的不稳定性

在将人的因素与气候影响联系起来进行分析时，我们必须考虑气候变异在中国不同地理区域或不同农业区划之间如何随机发生以及各地如何应对的问题。具体地说，就是同样是干旱或者洪涝，对农业总产量的实际影响是不同的，而这取决于灾害发生在中国的北方还是南方。

表格 1.3 显示了 1982 年中国七条主要大河流域的水文、经济和地理指数。这实际上包括了整个中国大陆。以长江为分界，南北方差异非常突出。相对于人口和可耕种面积而言，南方水资源更为丰富。如果把非河流流域面积考虑在内的话，南方（包括西藏）占全国地表水年径流量的 80%，北方仅占 18%。但要知道，南北方在全国可耕地面积的比例大概分别是 35% 和 65%，人口比例分别是 55% 和 45%。³³

再有，华北平原的降水变率相当大，除了沿海一带，平均达 25%。华北平原以北和以西的地区，降水变率普遍超过 30%。人们已经注意到，战前“任何地方只要降水变率超过 20%，作物单产就出现波动，降水变率超过 40%，整个农业就彻底失败”。³⁴因此，与南方省份相比，就降水量及降水变率而言，北方农业处于劣势。根据中国最杰出的气象学家竺可桢的观点，如果等雨线向北移动十个或五个纬度的话，中国西北就可能容纳更多的人口，该区域自然灾害发生的频率和严重性都会大大缩减。³⁵

表 1.3 1982 年中国七大江河流域地表水年径流量、耕地面积、人口和人均可用水量、每亩耕地可用水量

	流域面积		多年平均径流		耕地面积		人口		人均占有年水量		每公顷耕地占有年水量	
	万平方公里 (1)	占全国百分比 (2)	亿立方米 (3)	占全国百分比 (4)	百万公顷 (5)	占全国百分比 (6)	亿人 (7)	占全国百分比 (8)	立方米/年 (9)	与全国平均值比 (10)	立方米/公顷/年 (11)	与全国平均值比 (12)
全国总和	9.60	100	26,300	100	99.33	100	9.7	100	2,700	1	263.0	1
(1) 长江	1.80	18.8	9,790	37.2	24.67	24.8	3.45	35.6	2,840	1.05	397.5	1.51
(2) 珠江	0.45	4.7	3,410	13.0	5.2	5.2	0.76	7.8	4,487	1.66	655.8	2.49
(3) 黄淮海辽河	1.57	16.3	1,509	5.7	41.53	41.8	3.34	34.4	452	0.17	36.3	0.14
黄河	0.75	7.8	560	2.1	13.07	13.2	0.82	8.5	683	0.25	42.9	0.16
淮河	0.27	2.8	500	1.9	12.53	12.6	1.25	12.9	400	0.15	39.5	0.15
海-滦河	0.32	3.3	292	1.1	11.33	11.4	0.98	10.1	298	0.11	25.8	0.10
辽河	0.23	2.4	157	0.6	4.60	4.6	0.29	8.0	541	0.20	34.2	0.13
(4) 松花江	0.55	5.7	760	2.9	11.67	11.7	0.47	4.8	1,617	0.60	65.1	0.25

出处：雷锡禄：《我国的水利建设》（北京：农业出版社，1984），第 4 页。

此项研究不是要对中国大地的农业气候条件进行详细的审查。但仅仅是简单描述的基本区域轮廓，就足以证明在过去的30年里，为什么复种面积在南方扩大得更迅速；为什么南方粮食单产一直更高；为什么整体而言，南方对国家粮食总产量做出的贡献大于北方。复种的“风险规避功能”，应该已经清楚地表明南方复种面积的扩大构成了确保中国农业经济稳定的一个重要因素。

然而，就农业产量依旧受制于气候影响而言，南方的洪涝或干旱，比起北方遭受的类似灾害，给农业生产造成的损失更大，对全国农业总产量的影响也更突出。当然，相比复种还没有普及，农业技术处于较初级阶段的情况，这种因气候因素造成的农业总产量波动的幅度相对小些。此处的论点同样适用于区域内差异。比如，在北方范围内，就农业气候参数，地貌和土壤结构来说，华北平原显然不同于西北。

因此，任何人如果要从所谓全国气候干扰的“平均规模”试图分析农业总产量波动原因的话，都必须先对各区域之间气候与产量的关系进行系统化的核对。不然，所得出的结论必然会误导他人对于气候因素和人为因素对中国农业稳定性的相对影响孰轻孰重，产生错误的看法。

正是在这种背景下，后毛时代强调区域专业化的农业政策特别值得关注。新政策使大片种粮的耕地改种棉花和其他经济作物，或者用于造林，或者进行水土保持，以纠正以前偏重粮食生产的毛泽东式战略，这在北方更为突出些。³⁶撇开短期波动不谈，这种依据区域性比较优势原则所做的作物种植布局，长期来看，也可能导致农业不稳定性的增加。这至少可分两点来说明：第一，面积的减少使粮食生产更易受随机天气因素干扰。这一点绝非不重要，尤其考虑到华北平原作为粮食产区的重要性日益上升。第二，如果逆“求生冲动”功能有效的話，农民在面对自然灾害时，可能因为家家储有余粮，不急于求生，而导致懒于群起抗灾。

我们还应注意到，在后毛时代改革初期的1978-1979年间，曾经提出了一些划分大区域的专业化的大规模规划，除了其他内容外，还包括让一大片被认为不适宜粮食耕种的黄土高原退耕。显然这些计划都流产

了，部分原因是为了满足这些弃耕地区的巨额粮食需求并不容易，其中牵涉到从其它盈余地区大量采购粮食和运输粮食的实际难题。同时，这种大规模的专业化规划也令人担忧，在粮食的主要生产区域，随机出现的恶劣天气很可能导致任何粮食剩余一笔勾销。³⁷这也可以解释，为什么中央机构在提出了那个涵盖 12 个区域性的大商品粮基地的规划后不久，很快在 1982–1983 年便将其修改为一个更谦和的分散式的以 50 个面积远为狭小的县粮食基地的新方案。³⁸

注释

- 1 James D. McQuigg, “Climatic Constraints in Food Grain Production,” in Frank Schaller ed., *Proceedings of the World Food Conference 1976, 27 June–1 July* (Ames, Ia.: Iowa State University Press, 1977), 390. 同时比照 Louis M. Thompson, “Weather Variability, Climatic Change, and Grain Production,” in Peter H. Abelson ed., *Food: Politics, Economics, Nutrition and Research* (Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 1975), 43.
- 2 Russell A. Ambroziak and David W. Carey, “Climate and Grain Production in the Soviet Union,” in *Soviet Economy in the 1980s: Problems and Prospects* (Pt.2), Joint Economic Committee (JEC) of US Congress (Washington, DC: US Government Printing Office, 1983). 同时参见 David W. Carey, “Soviet Agriculture: Recent Performance and Future Plans,” in *Soviet Economy in a New Perspective*, JEC US Congress (Washington, DC: US Government Printing Office, 1976), 575–599. 1975 年苏联粮食总产量遭受重大损失（由 1971–1974 年的平均 1.9 亿吨下降到 1.4 亿吨），主要是因为该年出现了严重的大旱。
- 3 Peter B. R. Hazel, *Instability in Indian Foodgrain Production* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 1982), 44.
- 4 McQuigg, “Effective Use of Weather Information in Projections of Global Grain Production,” in Douglas Ensminger ed., *Food Enough or Starvation for Millions* (New Delhi: McGraw-Hill, 1977), 312.

- 5 McQuigg, “Climatic Constraints in Food Grain Production,” 390.
- 6 Elisabeth Oughton, “The Maharashtra Droughts of 1970–1973: An Analysis of Scarcity,” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 44/3 (Aug. 1982): 169–197.
- 7 作为世界级规模的气候现象，这些旱情不仅被中国人，而且被西方人和日本人清楚地记录下来；其他大国的类似大旱也都有记录在案，如前苏联的1971年和1975年，美国的1974年。1960年代晚期起于西非向东贯穿整个萨赫勒地带蔓延六至七年之久的非洲大旱也都是如此。参见坪井八十二、根本顺吉编，林振耀、孙沈清、季元中、陈恩久译：《气象异常与农业》（北京：科学出版社，1983），第156、166、168、179页。
- 8 Y. Y. Kueh, “A Weather Index for Analyzing Grain Yield Instability in China, 1952–1981,” *China Quarterly* 97 (Mar. 1984): 75.
- 9 John L. Buck, *Land Utilization in China* (Nanjing: Nanjing University Press, 1937), 125.
- 10 Walter H. Mallory, *China: Land of Famine* (New York: American Geographical Society, 1926).
- 11 *Sunday Times* (30 Dec. 1984), 9.
- 12 要简要了解中国如何采纳斯大林式的发展战略和中国的农业体制如何相应调整，可参见Robert F. Dernberger, “Agriculture in Communist Development Strategy,” in Randolph Barker and Radha Sinha ed., *The Chinese Agricultural Economy* (Boulder, Colo.: Westview Press, 1982), 68–76。也请参见Benjamin Ward, “The Chinese Approach to Economic Development,” in Robert F. Dernberger ed., *The Chinese Experience in Comparative Perspective* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1980)，以了解中国如何引进整个苏联模式，并在具体做法上如何适应中国的实际情况。对1952年以来中国农村体制上的变化做了更广泛的描述的是Carl Riskin, *China's Political Economy: The Quest for Development since 1949* (New York: Oxford University Press, 1987), 123–125, 170–174, 220–221, and 286–289.
- 13 这是华裔美籍学者Anthony M. Tang(唐宗明)在其论文“Policy and Performance in Agriculture,” in Alexander Eckstein, Walter Galenson, and Ta-chung Liu ed., *Economic Trends in Communist China* (Chicago: Aldine Press, 1968), 466中引用自Oleg Hoeffding, “State Planning and Forced Industrialization,” in *Problems of Communism* 8 (Nov./Dec. 1959), 38–46的数字。

- 14 Y. Y. Kueh, “China’s Food Balance and The World Grain Trade,” *Asian Survey* 24/12 (Dec. 1984): 1251.
- 15 Dwight H. Perkins, *Market Control and Planning in Communist China* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1966), 60.
- 16 这两个概念“求生冲动”和“制度对冲”首出自本书作者Y. Y. Kueh, “Weather, Technology, and Peasants’ Organization as Factors in China’s Food Grain Production,” *Economic Bulletin for Asia and the Pacific* 34/1 (June 1983): 15–26.
- 17 参见Nicholas Lardy, *Agriculture in China’s Modern Economic Development* (Cambridge: Cambridge University Press, 1983)的第二章就1950年代到1980年代早期中国农业政策上计划与相对价格控制二者的交替运用提供了很好的说明。
- 18 有关后毛时代去集体化进程中农业价格功能如何发生变化的事, 可参见下列两篇论文(尤其是后者)中更为详尽的讨论: Robert F. Ash, “The Evolution of Agricultural Policy,” and Terry Sicular, “Agricultural Planning and Pricing,” both in Y. Y. Kueh and Robert Ash ed., *Economic Trends in Chinese Agriculture: The Impact of Post-Mao Reforms* (Oxford: Oxford University Press, 1993).
- 19 Bruce Stone, “Basic Agricultural Technology Under Reform,” in Kueh and Ash, *Economic Trends in Chinese Agriculture: The Impact of Post-Mao Reforms*.
- 20 有关台湾的事例参见T. H. Lee, “Food Supply and Population Growth in Developing Countries: a Case Study of Taiwan,” in Nurul Islam ed., *Agricultural Policies in Developing Countries* (London: Macmillan Press, for the International Economic Association, 1974), 184–185.
- 21 Buck, *Land Utilization in China*, 127.
- 22 Kenneth R. Walker, “Organization of Agricultural Production,” in A. Eckstein, W. Galenson, and Ta-Chung Liu, *Economic Trends in Communist China* (Edinburgh: Edinburgh University Press, 1968), 406–409. 同时参照Thomas Rawski, “Agricultural Employment and Technology,” in Barker and Sinha ed., *The Chinese Agricultural Economy*, 127–128.
- 23 参照Mark Elvin, “The Technology of Farming in Late-traditional China,” in Barker and Sinha, *The Chinese Agricultural Economy*, 21–24.
- 24 这已为长江流域1980年夏抗击洪灾的经历所证实, 当时动用了总动力达150万千瓦的排水设备和180万马力的电力, 将270万公顷农田中的

- 300 亿立方米水排干。参见《中国农业年鉴 1981 年》，第 126 页。
- 25 全国平均复种指数从 1952 年的 131 上升到 1983 年的 145，南方 13 省从 1952 年的 152 上升到 1979 年的 203；参见 Y. Y. Kueh, “A Weather Index for Analyzing Grain Yield Instability,” 77, and “Technology and Agricultural Development in China: Regional Spread and Inequality,” *Development and Change* 16/14 (1985): 549. 有关这方面的最新发展请参照 Walker, “Trends in Agricultural Production,” in Kueh and Ash ed., *Economic Trends in Chinese Agriculture*.
- 26 John L. Buck, *Land Utilization in China*, 125.
- 27 遭受旱涝灾害面积和其中粮食作物损失超 30% 的面积占整个播种面积的比例分别从 1952–1966 年的 63% 和 40% 下降到 1970–1983 年的 45% 和 33%；参见《中国统计年鉴》(1984)，第 190 页。
- 28 Karl A. Wittfogel, *Oriental Despotism* (New Haven, Conn: Yale University Press, 1957); 同时参见他的 “Class Struggle and Total Power in Oriental Despotism,” in E. Stuart Kirby ed., *Contemporary China*, III (1958–9) (Hong Kong: Hong Kong University Press and Oxford University Press, 1960), 1–10.
- 29 参照 Y. Y. Kueh, “Population Growth and Economic Development in China,” in Hermann Schubnell ed., *Population Policies in Asian Countries: Contemporary Targets, Measures, and Effects* (Draeger Foundation, Germany and Centre of Asian Studies, Hong Kong University, 1984), 445–447.
- 30 南京(金陵)大学(农学院农业经济系):《中华民国 20 年水灾区域之经济调查》，《金陵学报》，第 2 卷，第 1 期(1932)，第 216 页。
- 31 早在 1983 年年底，水利部副部长李伯宁就清楚地指出了这一点。在 1983 年 11–12 月召开的全国农村工作会议上，万里(负责农业的副总理)就土地的承包问题(即准备将承包年限从三年延长到 15 年)做了主题发言后，李伯宁明确讲到不仅增加灌溉面积有困难，而且连如何保持现有灌溉设施都可能是个问题。参见《新华月报》，1984 年第 1 期，第 117–118。
- 32 Hazel, *Instability in Indian Foodgrain Production*, 9–10.
- 33 Jan Erik Gustafsson, *Water Resources Development in the People's Republic of China* (Stockholm: Royal Institute of Technology, 1984), 41; 同时参见 Dwight Perkins, “Constraints Influencing China's Agricultural Performance,” in *China: A Reassessment of the Economy*, JEC US Congress (Washington, DC: US Government Printing Office, 1975), 350–365.

- 34 Tsung-Han Shen, *Agricultural Resources of China* (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1951), 17.
- 35 竺可桢：《竺可桢文集》（北京：科学出版社，1979），第176页。他在这篇广为流传，最初发表于《地理学报》，1934年第1卷第2期的论文《华北之干旱及其前因后果》中就指出了这一点。
- 36 全国粮食播种面积从1978年的1.21亿公顷下降到1.14亿公顷，下降了5.8%；与此同时，棉花种植面积和油菜籽种植面积分别上升了35%（即从450到610万公顷）和18%（即从710到840万公顷）。还要注意到从1979年到1982年这三年中，三个重要的产棉省河北、山东和河南的粮食种植面积下降了7.9%（全国平均下降5.8%），而棉花种植面积增长了让人吃惊的69%（全国平均仅29%）；参见《中国农业年鉴》（1980），第100、107页；与《中国农业年鉴》（1983），第37-42页。
- 37 《人民日报》，1978年11月26日和1979年2月13日及3月22日对所涉及的问题作过较为详细的讨论。这个问题实际上也主导了1980年代早期几年的学术研讨。也可参见张维邦：《黄土高原国土整治方案初探》，《山西大学学报》，1984年第3期，第15-26页对此问题的调查与建议。
- 38 对商品粮基地的分类与讨论参见姜怡珊和刘建兴：《对发展粮食商品生产问题的探讨》，《求是学刊》，第4期（1983年8月），第73-77页；对老商品粮基地粮食出口率的下降问题的讨论参照黄西谊：《试论老商品粮基地发展粮食生产与保护农业生态的关系》，《江海学刊》，1984年第2期，第26-30页。

第二部分

1931 年以来中国农业的动荡史



此頁空白
Blank Page

第2章

不稳定性的衡量方法和问题

第二部分的研究主要在于检视从 1931 年到 1984 年农业不稳定性的长期趋势。我们应用四个不同的指标测量农业产出与投入稳定性的长期变化，除了“农业总产值”这个价值系列外，其他三个都是实物型指标，包括粮食总产量、粮食播种面积和粮食的单位面积产量（主要以每公斤公顷计量）。通过把某个特定时段，例如 1952–1958 年，与另一个时段，例如 1931–1937 或 1979–1984 年进行对比，可以测定农业生产是更稳定了还是相反。这种不同历史时段的比较有助于显示出农业稳定性的历史趋势与模式。

该研究将涉及三个方法论问题。首先就是历史时段的界定问题，其次是那四个衡量标准是否充分及其相互的关系问题，最后就是测算选定的历史时段的农业不稳定性程度所牵涉到的方法问题。三者构成了这整个有关中国农业不稳定性研究的基本问题，因而在此要花些篇幅加以讨论。

不同历史时段的界定方法

表 1.1 确定的不同政策时段，即 1949–1952，1952–1957，1958–1960，1961–1965，1966–1976 和 1977–1990 年代，加上战前的 1931–

1937，为研究相对于气候因素，技术进步和农村制度变动对中国农业稳定性的影响，提供了一个良好的分析基础。下文谈及所涉及的相关问题。

首先，从农村体制上看，1931–1937年和1952–1957年这两个时段差异非常大。前者由私有农业和市场关系主导，后者体现为逐渐加强的集体化过程。但是针对农业的技术条件和水平而言，两者的背景却很相似。因此在没有任何较大规模的农业技术变化的情况下，这两个时段的对比有助于揭示，从1930年代到1950年代，相对于气候因素，农村制度的激进变动如何影响了中国农业的稳定性。

其次，战后的几个不同时段在集体化的程度和相关的行政（或曰官僚）式的控制强度方面也存在差异。简单地说，在农业社会主义化的总体框架下，计酬政策与强制政策交替使用；因此，农业不稳定性显示的任何差异也可能反映出农民积极性和行为模式的变化。这有助于验证相对于气候干扰的“制度对冲”效应。

第三，直至1960年代中期，农业的技术进步并未真正启动，但是，正是这段时期前后，基本农村制度和政策参数与表格1.1中所显示的相关时段并非完全迥异。因此，我们或可在不顾及制度调整的背景下，对比1960年代中期之前和农业技术水平显著提升的1960年代中期之后的两个不同时段，以确定技术进步对农业稳定性所可能发挥的影响。

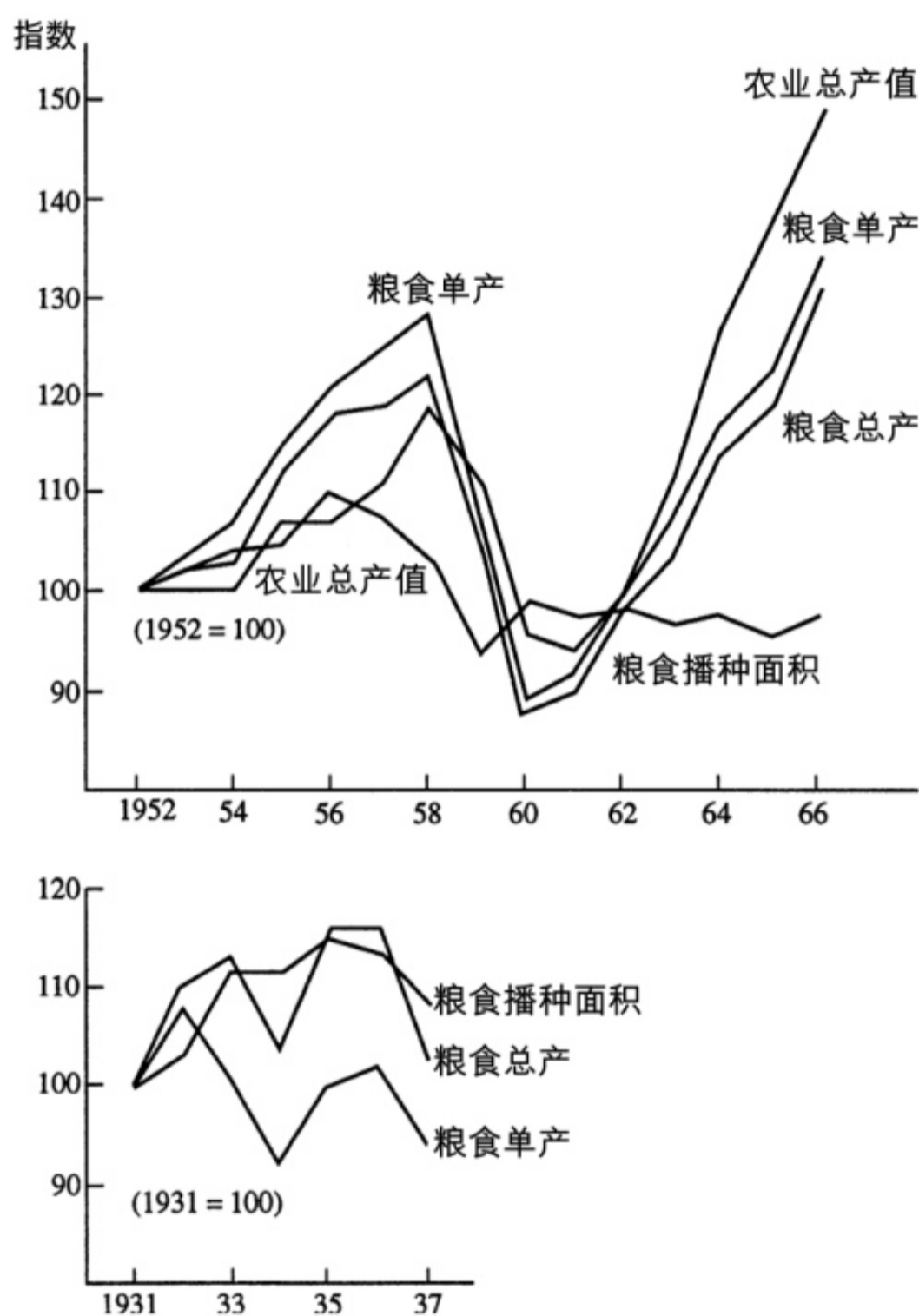
然而，要自始至终完全按照所列的这几个时段来研究长期的农业稳定性是不可能的。因为某些年份的全国粮食统计数据或各省统计数据或天气数据欠缺，我们不得不忽略某些时段，又对另一些时段稍作调整。这种情况在讨论的过程中将会显现出来。

衡量农业不稳定性的标准

首先应该区分衡量农业总产值的价值性指标与衡量国家粮食总产量的实物性指标。如图2.1和2.2所示，战后所统计的全国农业总产值指数的变化与粮食总产量指数的变化基本上是形影相随的。这表明粮食产量

的实物指标构成了综合性较大的农业总产值的主体，故后者也可以用来对比粮食总产量指标，以评估中国农业的不稳定性。

图 2.1 1952-1966 年对比 1931-1937 年中国粮食播种面积、总产量、单产和农业总产值的变动趋势

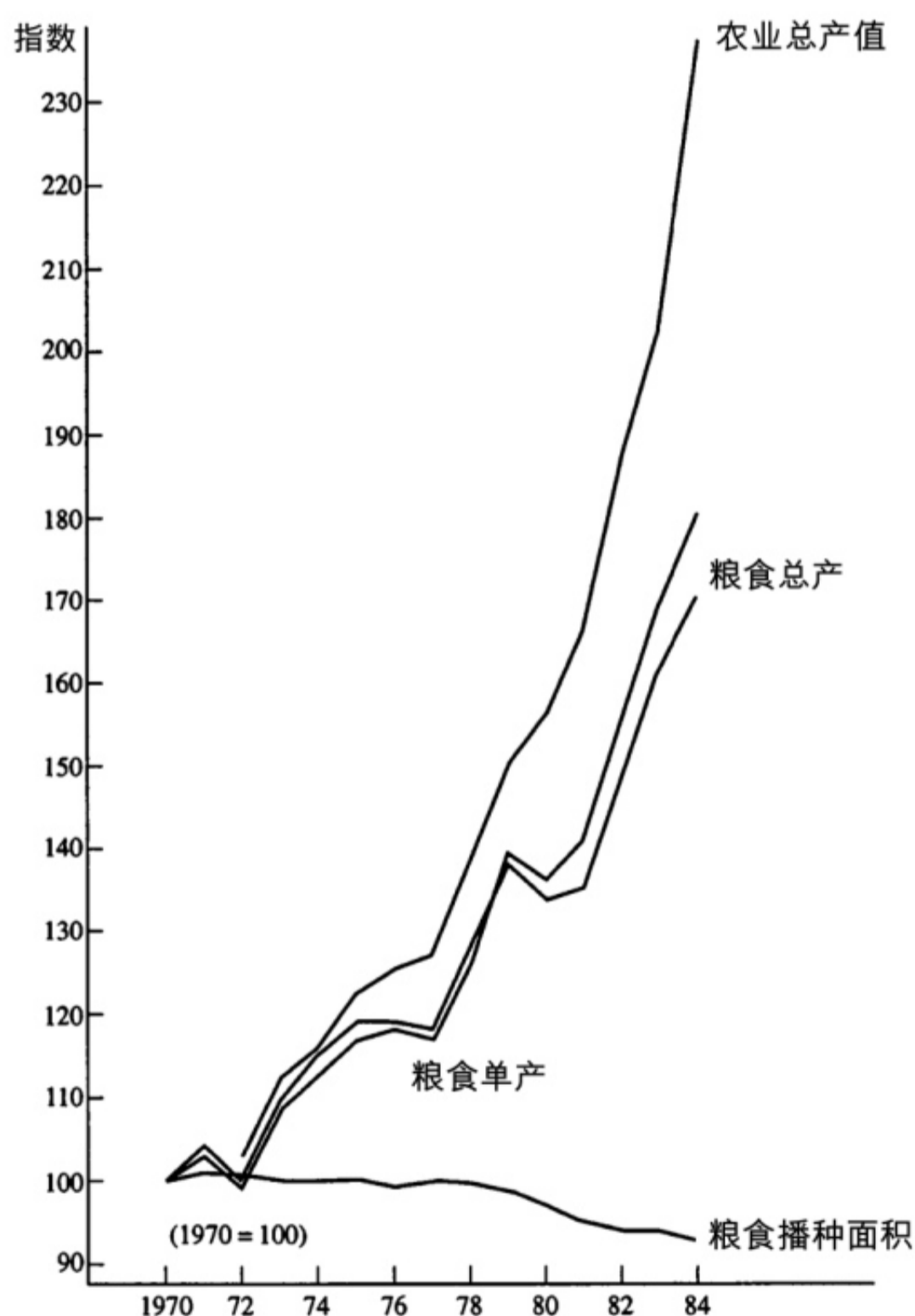


出处：表格AB.2 和AB.12

然而农业总产值增长率并非总是同粮食总产量一致。1950年代两个指数的差距第一次增大，表现为粮食总产量高于农业总产值（图 2.1）。这反映了集体化的加速和以非农经营活动减少为代价的粮食生产力度的加大，而非农业经营活动是纳入农业总产值指标中的。到 1950 年代末，这种差距又显著缩小，这是因为此时农业总产值基本由粮食总产量构成。

这种趋势持续到 1962 年，因为当年农村大力动用各种资源解决粮食危机。随后农村再次放权，各种经济活动开始多样化，二者之间的差距又开始放大，农业总产值增长率偏高于粮食总产量的增长率。文革时的以粮为纲战略使二者的差距又缩小了，等到毛泽东去世以后，这种差异又开始变大。从 1970 年代后期开始，农村非农产业出现了惊人的增长（图 2.2）。¹

图 2.2 1970-1984 年中国粮食播种面积、总产、单产和农业总产值的变动趋势



出处：表格AB.2 和AB.12

农业总产值和粮食总产量之间的数量变化关系验证了表 1.1 所示的 1950 年代早期之后政策的阶段性变化。相对于我们这项研究的目的而言，看来农业总产值作为衡量农业不稳定性的标准，其价值会因政策的调整而有所不同。在农村经济活动多样化加速的情况下，农业总产值因为涵盖了日益扩大但对气候变化不那么敏感的非农经营的产值，而变得不如粮食总产量指标那么合适。作为测定气候影响的指标，农业总产值中非农部分越大，其与用粮食总产量衡量得出的农业不稳定性程度的差异就越大。

现在来看看那三个实物指标。这里要注意的是，粮食总产是单产与播种面积的乘积。因而总产的不稳定应该是单产和播种面积两个变量引起的。这两个变量受制于许多因素，如政策、体制和气候。不管怎样，除了战前的 1931–1937 年和 1950 年代播种面积有所扩大外，战后的大部分时期播种面积都是相对稳定的；直到 1980 年代早期，因经济作物面积的扩大，播种面积才起了变化（图 2.2）。² 因此，单产变化是理解粮食总产量或整个农业部门的不稳定性的关键。

粮食单产的不稳定性除了可能反映出农民积极性上的变化，如劳力投入的强度以及化肥等基本生产资料投入的变化，也当然与农业技术变化的长远效应有关。然而，就战后中国而言，还有另外两个重要因素必须提及。一是复种面积的显著增加，其“风险规避功能”有助于稳定粮食单产；另一个就是国家粮食播种面积在质量构成上的变化——不太肥沃的土地（如西北粮食面积的扩大），在绝对或相对数量上，代替了为工业发展用途而退耕的较肥沃的土地（如在华东和华南地区），这无疑会或多或少影响到全国粮食的平均单产。

“不稳定性指数”的确定方法

用这四个衡量标准，即农业总产值、粮食总产量、粮食播种面积和粮食单产又应该如何衡量不同时期的农业不稳定性的程度呢？首先，要

注意，撇开粮食播种面积不谈，其余三项指标在战后大多数时期都呈现持续上升的趋势（图 2.1 和 2.2）。这在多数经济数据的时间序列上也是如此，它反映了农业技术的持续进步。当然，粮食总产量和农业总产值也可能因为农业劳动力和播种面积的增加而增长。这正是 1950 年代的情形，当时农业集体化和控制农民迁徙促进了农民的劳动参与率的提高。

不管什么因素确保了农业总产和单产的持续增长，首先我们最好把农业不稳定性理解为上升趋势下的年度波动。一旦确定了年度波动幅度，我们就可取其波动平均值作为任何一个时段的汇总统计指标。因此衡量不稳定性程度高低的一个很好的方法是科波克（J. D. Coppock）的不稳定性指数法。该方法最初用来分析出口波动，后来被沃克（K. R. Walker）教授广泛用于研究中国粮食产量和消费的不稳定性。³ 科波克指数注重衡量与趋势值相关的不稳定性。这种方法的优势在于它同样适用于所有其他衡量标准系列（参见图 2.1 和 2.2），不管是呈下降趋势的还是基本上围绕水平线的波动，比如 1931–1937 年的总产和单产系列。

统计上看，不考虑正负符号，指数可以简单地定义为总产、单产或播种面积偏离各自趋势值的年度百分比的平均值。我们可以假设在极端的情形下，这种指数的最小值可以为零，表示完美的稳定状态。这样，不稳定性程度的变化随着估算指数的变化而变化，呈正相关关系。沃克基于中国粮食总产波动的经验，确定了四个不同的不稳定性指数范畴：“非常不稳定”（不稳定指数大于 6）、“不稳定”（指数为 4–6）、“基本稳定”（指数为 1.5–4）和“很稳定”（指数低于 1.5）。⁴ 除了个别的情况，我们将在下面的中国农业不稳定性的讨论中使用这种分类。

要特别指出的是沃克教授分类法主要用来确定中国省级粮食总产量的不稳定性。把它用于衡量播种面积的不稳定性或许不合适。更重要的是，总产和单产波动幅度肯定是省级范围大于全国范围。这样沃克对省级粮食产量波动程度的四类区分法，未必能充分反映国家层面上的不稳定性程度。比如，有争议认为，从粮食产量的全国层面上看，相对于用沃克方法估算出的 1952–1958 年和 1970–1977 年 6% 的年均波动，事实

上4%的年均波动率就应该被视为“非常不稳定”，而不仅仅是“不稳定”而已。

显然，没有任何简单的理论原则可以用来确定何为“基本稳定”或“非常不稳定”。这是因为农业总产量波动有着多重含义，影响着农民消费、工农业贸易、国家税入，以及投资资金的分配。因此应从经济发展和收入水平的阶段，以及既定的经济发展战略上理解所有这些变化。

从区域层面看全国的不稳定性

我们对中国农业不稳定性的分析将从国家和地区两个层面进行，主要是找出影响全国不稳定性的地区根源。

可以从三个层面区分地区。最高的层面是把中国划分为南方与北方的二分法，以反映南北方粮食作物的不同。北方主要是小麦、玉米、薯类(马铃薯)、大豆等作物，南方省份主要是稻谷。这显示了作物导向的地区差异。最低层面是各个省份，中间层面则是把全国分成七个大家都熟悉的区域(东北、西北、华北、华中、华东、西南和华南)。每一个区域都由若干省份组成。在省级或中间层次的区域上对作物不作区分。我们只把所有粮食作物加总的“粮食”产量作为分析的基础。这是为了防止过于琐细，而影响分析的可控性。

在这个背景下，为了下文讨论的便利，我们先从两个不同方面区分上面提到的不同层面的区域性分析。

首先要注意的是一个省(或一个大区域)的粮食播种面积和总产量很可能包括了多种作物，比如长江区域既有小麦，也有水稻。这些作物播种时间不一样，受到天气的影响也不相同，一种作物歉收，很可能因另一种作物的丰收抵消了其不良影响。这样，与复种的“风险规避功能”一样，区域性或省级的年度粮食总产量数据很可能无法反映出任何随机发生的天气干扰的影响范围。

问题的第二个方面是，个别区域或省级界限代表的是历史遗留下

来的行政疆界，这很可能与依据农业气候条件划分的区域不相吻合。这意味着恶劣天气，比如说洪涝，可能遍及若干省或跨越省界涉及其他区域，但并没有全面覆盖任何一个省份或区域整体。这样，一个省或区域的某个地区的丰收很可能被其他地区的歉收抵消。这种“空间性风险分散效应”（spatial risk-dispersal effect）使得我们在地区分析中不易确定随机的天气干扰因素。

接着的第三章将先从全国汇总的粮食产量和分作物大类的产量波动探讨中国农业不稳定性的长期趋势。这是分析气候变异如何影响农业稳定性的第一步。第四章检视区域性的不稳定性以及区域内的波动有何差异的问题。这将有助于确认区域性农业产量波动的省份缘由。第五章将讨论大范围区域性波动如何导致中国历史上的几次全国性的农业大灾难的出现。

注释

- 1 有关农村经济多样化的背景以及对后毛时代早期这方面的发展的研究，参见Y. Y. Kueh, “China’s New Agricultural Policy Program,” *Journal of Comparative Economics* 8/4(Dec. 1984): 358.
- 2 详情参见第一章注 36。
- 3 Kenneth R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China* (Cambridge: Cambridge University Press, 1984); and Joseph D. Coppock, *International Trade Instability* (New York and Farnborough: Saxon House, 1977), 4–10.指数公式为：

$$\sum_{t=1}^N = (Y_t - Y'_t)/Y'_t \cdot 100/N$$

其中 $Y_t = t$ 年变量的观测值， $Y'_t = t$ 年趋势值的对数最小平方值， $N =$ 年数。

- 4 Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 35–36.

第3章

1931-1984 年全国农业不稳定性趋势与模式

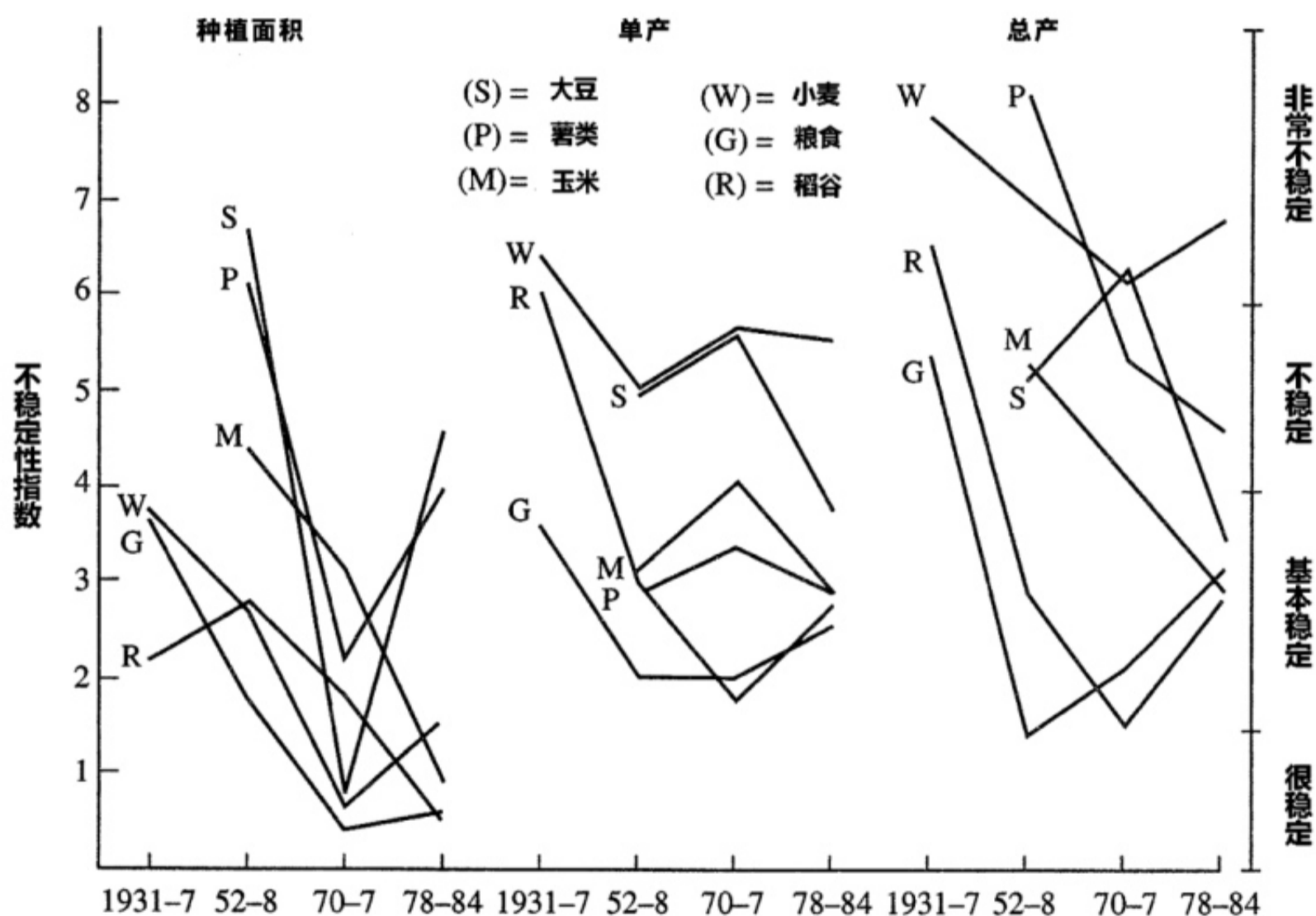
图 3.1 呈现的是 1931-1937 年和战后不同政策时段全国主要粮食作物播种面积、单产和总产不稳定性的估算指数；指数依据沃克教授所确定的四个高低不同的不稳定性指数类型展示出来，可以直接观察农业不稳定性的长期变化趋势。要注意图中所列的时段与表 1.1 中所列的时段稍有不同。调整时段的目的是为了涵盖整个国家的数据系列能够与我们所掌握到的气候数据及省级数据相对应；所以这一调整是必要的，也有助于查证全国性的不稳定性趋势的区域性根源。

本章国家农业不稳定性的长期趋势的讨论分为五个部分。第一部分通过对比 1950 年代和战前 1931-1937 年，探寻战后农村集体化的可能影响。第二部分通过对比 1970-1977 和 1952-1958 年，展示文革时以粮为纲战略下农村控制的加强对中国农业稳定性的影响。第三部分讨论随着农业非集体化进程的加速，农业不稳定性的新趋势及模式。第四部分回顾自 1930 年代到 1980 年代这一长时段农业的不稳定性，以便揭示制度变迁和技术进步的影响。最后，第五部分使用农业总产值这样一个较为宽泛的衡量标准来检视相对于纯农业部门而言，整个农村经济不稳定性的变动幅度。

激进的农村改革：1931-1937 年到 1952-1958 年

图 3.1 显示了几个重要的发现。首先也是最引人注意的是，就采纳的几乎所有实物指标而言，比如小麦、稻谷和所有其他粮食的播种面积、单产和总产，不稳定性指数从 1931-1937 年到 1952-1958 年都下降了许多。在 1950 年代基本没有出现显著的技术进步情况下，农业稳定性的持续提高正好印证了我们前面所说集体化发挥了制约农业波动的“制度对冲”作用。这体现于集体对农村控制的一整套机制，包括强制性的粮食征购指标、限制农民迁徙以及规定义务劳动天数等等。理论上，农业稳定性的增加可能也与气候干扰转小有关，但 1950 年代的情况不完全是这样。

图 3.1 1931-1984 年各子时段主要粮食作物播种面积、单产和总产量的不稳定性指数所显示的全国长期不稳定性趋势



出处：表格AB.3 和AB. 4。

其次，在1930年代到1950年代的农业不稳定性持续下降的趋势下，稻谷种植面积成为唯一的例外，其不稳定性指数从1931-1937年的2.22上升至1952-1958年的2.85。差异虽不大，但这个例外却必须加以解释，理由很简单：这出自闻名遐迩的1954年江淮大水灾，致使大片土地无法耕种。¹仅在湖北省，稻谷种植面积当年便因为大水而减少了13%。²洪水似乎遏止了整个稻谷种植面积的增长，因为对比稻谷种植面积增长超过14%的1956年，1954年和1955年根本不见任何增长。当然，战前的1931年长江也发洪水，1934年长江淮河流域也遭遇严重干旱。但相比1952-1958年，我们的统计数据显示，1930年代的稻谷面积代表了有着良好水陆交通运输条件的比较富裕和相对稳定的地区，这个范围也易于展开对灾害的调查和收集统计数据。³

第三，抛开1952-1958年稻谷播种面积不稳定性指数比1931-1937年稍增这个小小例外不谈，1930年代到1950年代在所有稻谷、小麦和整个粮食这三方面的总产量稳定性的显著提高显然是播种面积和单产都趋向稳定的共同效应。相比播种面积而言，单产的稳定化其实更易于控制。就稻谷而言，单产稳定化程度的提高也容易弥补播种面积不稳定性提高对稻谷总产量所带来的影响，因而大幅减少稻谷总产量的不稳定性。这些单产和播种面积稳定性的相关趋势意味着1950年代的农村所实行的官僚式的集体化控制办法，其所发挥的“制度对冲”作用对稳定单产波动比对稳定播种面积波动效果更大。这很容易理解：在缺乏现代化抗洪和排水技术设备的情况下，1950年代的大规模动员在应对严重的洪涝灾害时几乎不起什么作用，或者说无法及时将被淹的土地排干以备播种，虽然限制迁徙能够防止农民弃耕剩余的可耕地。然而，在灾后重新进行播种后，集体框架下的实物粮食指标控制法仍然能够有效地消除很可能影响农民积极性（因而影响每公顷产量）的市场和价格波动等因素。⁴

第四，从1931-1937年到1952-1958年，稻谷的总产和单产不稳定性程度下降的幅度远远大于小麦。这似乎表明，1950年代的“制度对冲”作用在小麦产区不如稻谷产区突出，这是因为北方的地理气候条件（降水

量不足和降水变率特别大)不利于人为地操控。这种稻谷与小麦产区之间的对比差异显得格外突出,尤其是当我们考虑到1950年代相对湿润,洪水是构成气候干扰的主要因素,并且受影响较大的主要是南方稻谷产区而不是北方小麦产区的话。

第五,就整体粮食生产而言,总产、单产和播种面积的不稳定性指数都一致地低于小麦和稻谷,这在1931-1937年和1952-1958年都是如此。这种差异正好加强了前面所提到的观点,即统计指标所含数据的综合性程度越低,不稳定性程度就越高,反之亦然。据此可以推测区域性的不稳定性指数要小于省级的,但大于整个国家的不稳定性指数。以下对个别区域或省级的分析将证实这一论点。

这些观察表明1950年代的集体化对于稳定粮食生产起了很大的作用。稳定化的程度在不同的区域有所不同,主要取决于在地理和气候条件的限制下人为的因素能发挥多大的作用。不管怎样,尽管从1931-1937年到1952-1958年稳定化的趋势甚为明显,但是在多数情形下,1950年代及其后的不同时段所能观察到的中国农业的不稳定性仍然离不开气候的干扰。

社会主义化和以粮为纲战略: 1952-1958年到1970-1977年

我们现在要查明在同样的集体框架下,农村政策的调整和农业技术的变化怎样影响涉及气候干扰的农业稳定性。图3.1所显示的是通过前后不同时段稳定性指数的对比,以透视中国农业不稳定性的长期变化趋势。而图3.2则展示了在不同时段内的年与年之间,即短期内不同粮食作物和粮食总体在播种面积、单产和总产方面的波动情况。图3.2中列出的年度百分比波动率是以有关粮食作物或粮食加总各自的趋势值作为基准而计算出来的。因为图3.1所示的不稳定性指数仅仅代表了每个相关时段的年度百分比波动率(即偏离趋势值)的平均值,所以图3.2有助于核实农业稳定性在不同时段之间产生差异的年际根源所在。这种核实工作是

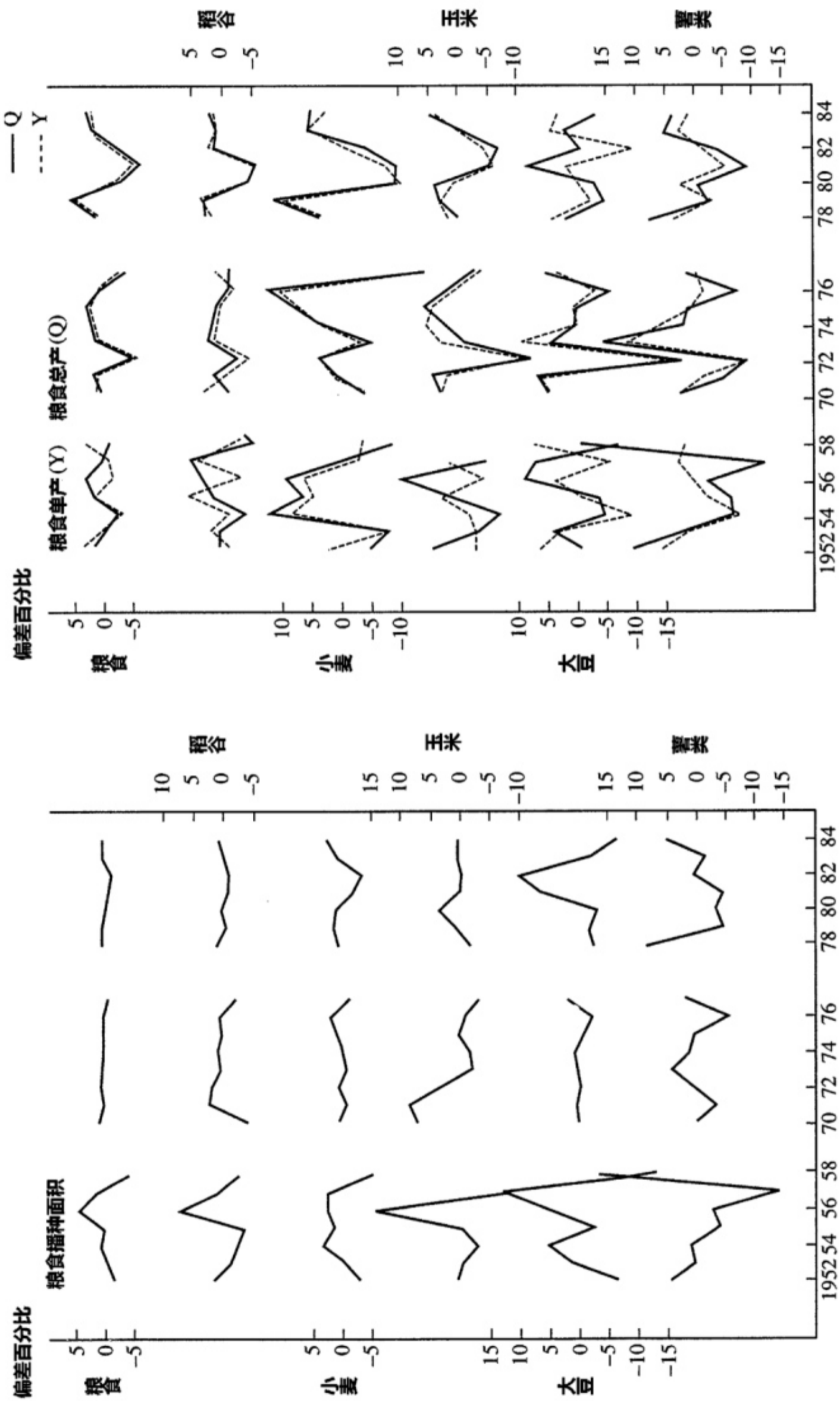
有必要的，因为从1931-1937年过渡到1952-1958年，在经历大幅下降后，不稳定性指数在战后不同时段间的变化幅度不大，这使我们不易清楚辨析造成这些微小差异的原因。

也正是出于同一原因，我们在图3.1中除了稻谷和小麦外，也分别对玉米、大豆和薯类作物（尤指马铃薯）的不稳定性指数加以估算，并在图3.2中将所有这些粮食作物各自在播种面积、单产和总产的年度百分比波动展列出来。要注意的是，稻谷和小麦合起来占整个粮食总产量的比例，在1952-1958年只有54%，1970-1977年也仅有60%；如果加上其他三种主要作物，则百分比分别上升到80%和95%。⁵

我们可以从图3.1和图3.2得出几个颇具意义的重点，但在讨论这些重点之前，还得让我们先看看图3.1所展现的一般性发展趋势：从1952-1958年到1970-1977年，五种主要粮食作物播种面积的不稳定性指数持续下降；而其单产不稳定性指数呈相反方向移动，持续上升。唯一的例外是稻谷单产不稳定性指数从1952-1958年（指数为2.85）到1970-1977年（指数为1.64）持续下降，一改从1931-1937年到1952-1958年的上升趋势（图3.1）。

从1952-1958年到1970-1977年播种面积不稳定性指数持续下降的幅度超过了单产不稳定性指数小规模上升的影响，结果导致所有作物总产量的不稳定性指数降低。这方面唯一值得注意的例外是大豆。同小麦一样，大豆单产不稳定性指数从1952-1958年（5.05）到1970-1977年（5.71）的增幅不算大。然而，与小麦相比，在大豆播种面积不稳定性指数大幅下降（从6.73到0.83）的情况下，其总产量不稳定性指数却上升了（从5.18到6.29），而小麦总产不稳定性指数却是下降的（图3.1）。就所有粮食加总的指标而言，图3.1也呈现类似的现象，即其播种面积不稳定性指数从1952-1958年（1.81）到1970-1977年间（0.40）也显著下降，但是总产不稳定性指数却上升了，尽管上升的幅度不算太大（从1.45到2.16），且其间的单产不稳定性指数基本保持不变（2.02）。下文将对此分几点加以解释。

图 3.2 1952-1984 年中国主要粮食作物播种面积、单产和总产量相比长期趋势值的年度百分比波动幅度和趋势



出处：表格AB.3 和AB. 4。

第一，自1952-1958年到1970-1977年，播种面积不稳定性指数的显著下降无疑反映出对几大河流的连续治理和灌溉与排水设施的改善。⁶值得注意的是，除了玉米这个小小的例外，北方其他所有作物（小麦、大豆和薯类）的不稳定性指数可以同稻谷媲美，甚至低于稻谷（图3.1）。这反映出北方正逐步走向令人瞩目的粮食自给自足，⁷尤其是文革时在以粮为纲的战略之下，农村资源高度集中于粮食生产，牺牲了经济作物和相关非农经营活动。实际上，这一稳定化趋势是前后一致的，因为就所有的粮食作物而言，播种面积对趋势值的偏离百分率几乎在1970-1977年的所有年份里都远远小于1952-1978年那个时段（见图3.2）。

第二，自1952-1958年到1970-1977年，所有北方粮食作物（或许小麦除外）单产不稳定性上升（图3.1）可以归因于1972年的华北大旱。这在1970-1977年时段内的年度单产波动中非常突出（图3.2）。1972年玉米、大豆和薯类都明显出现了单产（偏离趋势值）的负百分比偏差。当大旱殃及部分长江流域时，稻谷单产也受到影响。但稻谷所受影响小于玉米、大豆和薯类，实际上稻谷单产的不稳定性指数仍然从1952-1958年（3.01）到1970-1977年（1.81）持续下降。小麦虽在1972年免受影响，但似乎并不能躲过持续到1973年春的旱情（图3.2）；要注意，1972年夏季旱情开始时，小麦已经收割完。如果不是1972-1973年的异常旱情，1970-1977年所有粮食作物单产不稳定性指数将远远低于1952-1958年的水平。图3.2表明，1970-1977年几乎所有粮食作物的单产年度波动，除了1972-1973年外，都远远小于1952-1958年的波动。

1972-1973年的大旱也使华北的大片土地无法进行秋播，尤其是玉米的播种受到的影响最大。当年只要能够播种的地方，基本上都改种单位面积高产的作物，以弥补损失。⁸这就是为什么1972年和1973年里玉米播种面积偏离趋势值的百分比突然下降而薯类在这方面又突然上升的原因（图3.2）。因而，从1952-1958年到1970-1977年其他粮食作物的播种面积不稳定性指数不是那么突出。

第三，就总产量变化趋势而言，首先应注意到，1970-1977年间几

乎所有粮食作物总产的年度波动都随单产的波动而波动（参见图 3.2）；而在该时段内由于播种面积基本维持不变，所以 1970–1977 年的粮食总产量的稳定性深受 1972 年的华北大旱影响。相反，1952–1958 年间，许多作物单产的增加或减少总是伴随着播种面积的减少或增加（图 3.2）。这种“面积换单产”（area-for-yield substitution）或“单产换面积”（yield-for-area substitution）的方式很自然地确保了总产量的稳定化倾向。正是这种面积与单产的替换作用，而不是气候干扰，解释了为什么粮食总产的不稳定性指数在 1952–1958 年（1.45）反而比 1970–1977 年（2.16）偏低；要注意，就 1970–1977 年时段而言，播种面积的扩展已经接近饱和状态，再不能留下任何可以进一步操控的空间。如图 3.2 所示，“面积换单产”或“单产换面积”方式在 1952–1958 年大豆种植上尤为明显和前后一致。尽管大豆的播种面积和单产的年度波动在 1952–1958 年间都很大，但 1952–1958 年整个时段大豆的总产量却比 1970–1977 年要稳定很多（图 3.1），尽管在后一阶段播种面积几乎没有变化，而单产也仅在 1972 年遭受较大的损失。

我们稍后还会对 1952–1958 年播种面积波动的政策背景作详细说明，此处先简要指出，波动幅度最大的是 1956–1958 那三年。众所周知的插曲是 1956 年试图向北方大力扩充稻谷种植面积，1957 年为纠正这一过度扩张而缩减播种面积，尤其是 1958 年因为“工业遍地开花”，农民蜂拥而上，更促使播种面积进一步下降。⁹ 这种播种面积的一上一下都与粮食单产的变化反向而行（图 3.2）；而 1958 年与播种面积缩减并行的更是大规模地将低产作物如高粱和小米的田地改植高产的马铃薯。¹⁰

撇开为了增加单产而改种马铃薯这种做法不谈，“面积换单产”或“单产换面积”的替代方式本身就有助于降低 1952–1958 年每播种公顷粮食产量的年度波动幅度。原因有二：一是新播种土地上的单产很可能高于已受自然灾害影响的土地，尤其是如果在新土地上种植高产作物的话，如 1956 年出现的那样。二是播种面积减少时通常是弃耕相对贫瘠的土地。这有助于提高播种面积的平均单产量。

在1952-1958年的情形中，还有一个有助于稳定受灾害之年的年均单产的重要因素，虽然这主要是统计意义上的稳定；即计算粮食单产时通常都只以不受灾害影响的可播种面积为基数，已把受严重旱涝覆盖而不再适合播种的耕种面积都排除在外了。再有，在同一季节种下的作物再遭受另一次的自然灾害的可能性是不高的，故最终的单产总是更高些。这种效果与在故意缩减播种面积的政策之下先放弃较为贫瘠的耕地的作用是一样的。然而，在1970-1977年这一时段内，这种以高补低或补无的补偿作用显然消失了，尤其在文革期间大规模集体的、强制性的动员之下，农民在大旱之年也都必须全力以赴，以完成播种指标，争取达到最高的粮食产量。¹¹这就解释了为什么1952-1958年的粮食单产以及总产的不稳定性程度比1970-1977年相对低些；当然，这也意味着，如果没有“面积换单产”和“单产换面积”的稳定化措施，1952-1958年的单产不稳定性程度很可能高于而不是低于1970-1977年。

尽管如此，我们仍然能够把1952-1958年间可观察到的单产波动（刚好同播种面积波动方向相反），在大多数情况下归因于众所周知的气候事件，这与1972-1973年导致单产急剧减少的原因是一样的。1954年和1956年稻谷以及所有粮食加总的单产的突然下降显然是由于1954年灾难性的江淮大水，和1956年5月出现于长江南部的洪水，并在秋季影响到下游的灾害。许多地方，尤其是长江流域的中部，在洪涝之后是大旱。¹²同样，1957年的7、8两月，东北遭受大旱，严重影响了该年大豆单产；这次单产的损失显然又是通过扩大种植面积来弥补的（图3.2）。因此，如果没有“面积换单产”措施的话，1952-1958年的单产不稳定性很可能大于1970-1977年。

我们最后还得一提所谓农民积极性的问题，以结束对1952-1958年和1970-1977年间农业不稳定性对比与讨论。有人可能会问1970-1977年实施的高强制性政策怎样影响了农民积极性进而影响到农业的稳定性：即高强度的官僚和实物式的控制方式或有助于确保农民完成播种面积指标，因此面积相当稳定；但是一旦播种完，农民是否会因为积

极性不高，而不在乎单位面积产量的高低，致使对比官僚控制稍宽松的1952–1958年，1970–1977年这个时段更多地受制于气候影响？

这个问题触及到文革期间集体强制性的相对强度与有效性。正如前面所表明的，稻谷单产不稳定性指数自1952–1958年到1970–1977年在下降，而且，几乎所有北方作物的单产年度波动幅度在1970–1971年这个时段也缩小了，除了1972–1973年波幅突然扩大之外。由此我们倒应该反问，如果1950年代发生了1972–1973年那样规模的大旱的话，那么其遭受的损失会不会更为严重呢。权衡轻重，我们似乎可以说，比起许多西方学者所臆想的农民的动机和行为模式，诸如气候以及农业技术这样的“硬”因素，其实更有助于解释短期单产的波动和从1952–1958年到1970–1977年的长期稳定化趋势。在这方面，1970–1977年强制性的资源动员和集中于粮食生产显然也是一个“硬”因素。而南方较富裕的稻谷产区，在经济多样化方面传统上就比北方的范围大和程度高，当然更可能动员更多的农村资源以配合文革时期以粮为纲的战略，从而稳定并极力增加粮食的单产和总产。这可能有助于解释为什么1970–1977年间北方作物单产的不稳定性指数一直高于南方的稻谷（见图3.1）。

走向非集体化：从1970–1977年过渡到1978–1984年

后毛时期的激进改革可能对农业稳定性造成了怎样的影响？从1970–1977年到1978–1984年，各种粮食作物不稳定性指数呈现出不同的趋势（图3.1），构成了一幅不是很清晰的画面。玉米、大豆和薯类的总产量不稳定性指数呈现下降趋势，而小麦、稻谷和所有粮食作物的加总产量的不稳定性指数则呈上升趋势。但是这些不同的趋势与种植面积和单产不稳定性呈现的差异又有何联系呢？而气候作为一个不稳定性因素，在中国的农业技术经过几十年的不断提升后，其重要性又如何呢？此处有几点应该提及。

第一，除了玉米外，其他三种北方粮食作物小麦、大豆和薯类在1978-1984年的播种面积不稳定性高于1970-1977年（图3.1）。这显然反映了1981年和1982年间为了纠正毛时代过度推动“以粮为纲”的政策而大幅度调整作物播种面积结构的结果（图3.2）。¹³表3.1的数字显示了1978-1984年播种面积的年度变化和作物间的面积替换过程。对作物播种面积控制的放松是1980年代早期农村去集中化或曰权力下放的结果；放权措施允许了农民为了追求收入最大化，而扩大了棉花和油菜籽等经济作物的种植，以替代粮食，尤其是小麦、薯类，以及玉米的种植。¹⁴

表 3.1 1978-1984 年粮食和经济作物以及各主要粮食作物之间播种面积的增（+）减（-）替换关系的变化趋势（千公顷）

	粮食作物	经济作物	比例 (2)/(1)	稻谷	小麦	玉米	大豆
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1978	120,587	1,444		33,421	29,183	19,961	7,144
1979	-1,325	+327	0.25	-548	+174	+171	+103
1980	-2,029	+1,154	0.57	+6	-129	+262	-20
1981	-2,276	+1,639	0.72	-584	-921	-970	+797
1982	-1,495	+1,233	0.82	-233	-351	-881	-59
1983	+585	-1,033	1.77	+65	+1,095	+281	-851
1984	-1,163	+1,527	1.31	+42	+527	-287	-281

	薯类	棉花	花生和 油菜籽	作物组合		
	(8)	(9)	(10)	(6)+(8) (11)	(7)+(10) (12)	(4)+(5) (13)
1978	11,796	4,867	4,367			
1979	-844	-355	+468	-374	-673	+571
1980	-799	+408	+335	-123	-537	+315
1981	-533	+265	+1,103	-1,505	-1,503	+1,900
1982	-251	+643	+265	-584	-1,132	+206
1983	+32	+249	-668	+1,160	+313	-1,519
1984	-414	+846	-35	+569	-701	-316

注解：经济作物和粮食作物在播种面积上的变化相关性可以通过下列简单的回归方程式测算出来。估算结果显示了三个重点：（1）所有经济作物播种面

积的增长与粮食播种面积的减少有着紧密的关系，尤其是含油作物代替粮食作物更为明显，表明了后毛时代饮食结构变化引发的迫切需求；(2) 正如所预料到的，这种作物替换的需求在北方小麦产区比在南方水稻产区表现得更强烈；(3) 大豆、花生和油菜籽播种面积的正相关关系表明大豆是作为含油作物而不是粮食作物种植的。

出处：表AB.3 和AB.4, 以及《中国统计年鉴》1990年，第357页。

经济作物 (X) 代替粮食作物 (Y) 方程式

(Y)/(X)	回归方程式	t-值	r ²	t-显著性
(1)/(2)	$Y = -574.07073 - 0.878600X$	3.737	0.7773	0.0202
(6)/(9)	$Y = -50.85518 - 0.544197X$	0.852	0.1535	0.4423
(8)/(9)	$Y = 0.58567 + 0.342924X$	0.937	0.1799	0.4019
(12)/(9)	$Y = 386.59026 - 0.565440X$	0.426	0.043	0.6921
(4)/(10)	$Y = -108.45224 - 0.409601X$	2.726	0.6500	0.0527
(5)/(10)	$Y = 340.73245 - 1.123566X$	5.230	0.8724	0.0064
(6)/(10)	$Y = -98.99049 - 0.565434X$	1.413	0.3330	0.2305
(7)/(10)	$Y = -275.42140 + 0.913848X$	22.045	0.9918	0.0081
(8)/(10)	$Y = -376.87509 - 0.373126X$	1.730	0.4279	0.1587
(12)/(10)	$Y = -475.86558 - 0.938560X$	3.969	0.7975	0.0165
(12)/(13)	$Y = -610.65105 - 0.491870X$	4.048	0.8038	0.0155
(11)/(13)	$Y = 11.40993 - 0.799879X$	7.288	0.9300	0.0019
(7)/(10)	$Y = -275.42140 + 0.913848X$	22.045	0.9918	0.0081
(8)/(10)	$Y = -376.87509 - 0.373126X$	1.730	0.4279	0.1587
(12)/(10)	$Y = -475.86558 - 0.938560X$	3.969	0.7975	0.0165
(12)/(13)	$Y = -610.65105 - 0.491870X$	4.048	0.8038	0.0155
(11)/(13)	$Y = 11.40993 - 0.799879X$	7.288	0.9300	0.0019

但是这种波动不如 1972–1973 年罕见的大旱造成的波动那么突出。这就解释了为什么玉米播种面积从 1970–1977 年 (3.27) 到 1978–1984 年 (0.97) 的不稳定性指数仍然呈下降趋势，从而延续了自 1952–1958 年以来的长期下降趋势 (图 3.1)。然而，应注意到，虽然小麦、大豆和薯类在 1978–1984 年的指数相对于 1970–1977 时段而言有所回升，但仍然分别低于 1952–1958 年的数字。这表明 1978–1984 年间因故意改种作物引起的播种面积波动比 1950 年代的波动要小，因为 1950 年代农业技术仍然落后，严重旱涝可造成大片土地无法播种。

第三，相比除玉米外的北方作物，稻谷播种面积的不稳定性指数从 1970–1977 年到 1978–1984 年持续下降 (图 3.1)。这表明人为操纵的作物改种对稻谷播种面积的影响不如北方那么大；在北方，后毛时期的经济

战略强调恢复传统作物，主要是棉花、大豆和花生等的种植（参比图 3.2 和表 3.1）。更重要的是，在 1980 年长江流域，尤其是中部流域发生特大洪水，1981 年四川盆地也发生洪涝的情形下，仍然确保了 1978-1984 年稻谷播种面积不稳定性指数的下降。¹⁵ 这两次洪水在规模上似乎不亚于 1954 年和 1931 年发生的洪水，但因大规模的动员却避免了可能的播种面积的减少；而这种动员主要不是依靠劳力进行大坝防护，而是靠机动的虹吸和排水设备。

第四，就单产不稳定性而言，最突出的是稻谷的不稳定性指数自 1970-1977 年（指数为 1.81）到 1978-1984 年（指数为 2.73）显著上升，逆转了自 1930 年代以来长期下降的趋势（图 3.1）。相反，1978-1984 年几乎所有北方作物的单产不稳定性指数从 1970-1977 年相对较高的水平（因为 1972 年的华北大旱）下降了。唯一的例外，是小麦的指数基本没有下降（图 3.1）。如果我们对比 1952-1958 年到 1970-1977 年间下降的稻谷单产不稳定性指数和上升的所有北方作物单产不稳定性指数的话，1970-1977 年到 1978-1984 年间的稻谷（上升）和北方旱季作物（下降）在单产不稳定性趋势上的差异就显得更为突出（图 3.1）。稻谷单产不稳定性增加的主要原因图 3.2 已经清楚地给出，即 1980 年和 1981 年发生于长江流域和四川盆地的洪水造成稻谷单产突然向下波动。北方作物，除小麦外，相比 1970-1977 年，在 1978-1984 年基本没有受到气候干扰的影响，所以其单产不稳定性降了下来。诚然，小麦单产在 1980 也受到大范围的春旱覆盖，以及 4 月中和 5 月中出现了两次严重的晚春霜冻的影响（图 3.2）；这显然是造成 1978-1984 年小麦单产不稳定性指数偏高的原因（图 3.1）。¹⁶

第五，图 3.1 也显示，虽然 1978-1984 年小麦单产不稳定性指数居高不下，几乎与 1970-1977 年的高指数不相上下，但期间小麦总产量不稳定性指数的上升主要还是 1980 年代早期对播种面积进行激烈调整的结果。前面已经提及，1978-1984 年对北方作物播种面积的调整导致小麦播种面积不稳定性上升。就玉米、大豆和薯类而言，1978-1984 年单产不稳

定性指数的下降超过了（就玉米来说，则是加强了）播种面积不稳定性程度的上升（下降），因此造成总产量自 1970–1977 年到 1978–1984 年的不稳定性呈下降趋势（图 3.1）。稻谷则是另一种情形，播种面积稳定性的增加被单产不稳定性的增加大大抵消，因此造成稻谷总产量不稳定性程度的相对上升。

第六，就包括所有粮食作物的综合粮食指标而言，总产量不稳定性指数自 1970–1977 年（不稳定性指数 2.16）到 1978–1984 年（指数 3.18）（图 3.1）明显升高，这显然是由于稻谷和小麦这两种作物的总产量不稳定性指数同时上升的结果，因为二者在整个粮食生产中占有举足轻重的分量。1978–1984 年整个粮食产量的不稳定性程度的上升，部分原因来自后毛时期作物种植政策的改变（影响了小麦播种面积），部分原因在于 1980 年和 1981 年的长江洪水（造成稻谷大幅减产），后者因素大于前者，因为稻谷产量占粮食总产量的比重更大。如果 1980–1981 年没有使用现代抗洪技术稳定稻谷播种面积的话，1978–1984 年稻谷总产量的波动，继而整个粮食总产量的不稳定性一定会比图 3.1 和图 3.2 所示的更为突出。

最后，就播种面积、单产和总产而言，后毛时代农村体制的改革对中国农业稳定性究竟可能产生何种影响？所有的改革措施，尤其是人民公社解体之后对集体农田进行逐户分配承包（或曰“准私有化”）的做法，旨在推进农村市场化的发展。¹⁷ 这会不会造成农民更倾力追求金钱和经济收入，而使播种面积和单产在 1980 年代比高度集权的 1970 年代更为不稳定了呢？很难对这方面的可能影响进行直接的估算，只是那些年份气候条件的变异到底是太突出了，很难想象在当年的制度环境下农民的行为模式能很明显地左右气候对农业生产的影响。

因而，在去集体化的政策措施席卷全国的背景下，不谈气候因素，将很难解释为什么 1978–1984 年除小麦之外的其他所有北方作物稳定性提高了，而稻谷单产（和总产）的稳定性下降了。无疑，1980 年和 1981 年的长江和四川盆地洪水影响了稻谷作物，1980 年春旱和 1981 年程度稍轻的春旱只影响了小麦，二者很大程度上解释了（即使不能全部解释）

1978–1984年间的单产和总产量不稳定性上的差异。事实上这种情形类似高度集权和实施强制性政策下的1970–1977年的农村形势，区别只是1980–1981年的洪水取代了1972–1973年的华北大旱，并使稻谷对小麦的不稳定指数趋势的差异对比刚好逆转过来。

1931–1937年到1978–1984年的长期变化方式

我们已经展示了，不同时期的粮食总产量不稳定性可以归因于各种不同作物在播种面积上和单位面积产量上的波动，而且在影响这种波动的幅度上，气候和农业技术都起着重要作用。从当今的角度看，我们可以对中国粮食生产的稳定性的长期趋势与变动模式给出概括性的评价。虽然所涉及的主要是粮食生产，但这也可以代表对整个中国农业部门发展的评价。

首先，就整个粮食播种面积不稳定性来说，后两个时段1970–1977年（指数0.40）和1978–1984年（指数0.61）非常相似，都进入了“非常稳定”的阶段；不稳定性指数比1952–1958年时段（1.81）显著降低。而且几乎所有粮食作物播种面积的稳定化趋势都是如此，只有大豆和薯类作物在1978–1984年这个时段呈现一定程度的反复（见图3.1）；但就如上面所说，这主要是政策调整所引起的，并非出自气候因素的干扰。事实上这种稳定化的长期大趋势正好是这几十年来中国不断加强灌溉与排水基础设施的建设和提高排灌的技术设备能力，以抗御旱涝灾害减少损失的结果。我们在本书中指此为“技术对冲”（technological hedge）作用。

而另一方面，相比战前的1931–1937年时段（不稳定性指数为3.53），1952–1958（指数1.81）年的粮食播种面积不稳定性也更显著地降低。这意味着，在缺少技术进步的条件下，农业集体化之下的“制度对冲”力量在1950年代开始发挥作用，大力减少了播种面积的波动幅度。当然，这种“制度对冲”作用在文革时段1970–1977年发挥得更为淋漓尽致，这不在话下。

在播种面积保持相当稳定的情况下，1970–1977年和1978–1984年的粮食总产量主要随着单产的变化而变化。1972–1973年华北大旱和1980年及1981年长江和四川盆地洪水造成了粮食单产减产。结果，1970–1977年（指数2.16）和1978–1984年（指数3.18）的粮食总产量不稳定性程度高于1952–1958年（指数1.45）。根据沃克教授的划分标准，粮食总产量不稳定性指数已经从1952–1958年的“非常稳定”（指数低于1.5）上升到后两个时段的“基本稳定”（指数为1.5至4.0）。1978–1984年因为北方大范围进行作物改种也加重了这种不稳定性，因此比1970–1977年的不稳定性还更高。但不管怎样，战后三个时期的粮食总产量不稳定性指数仍然远远低于1931–1937年（指数5.4）。

就粮食单产不稳定性而言，1952–1958年（指数2.02）即使没有技术的进步，但稳定性丝毫不逊色于1970–1977（指数2.02）年，甚至好于1978–1984年（指数2.56）。同时战后的三个时期都好于战前（指数为3.57）。战前中国市场化的农村条件不仅没有集体强制所发挥的稳定化优势，而且缺乏必要的技术手段以减少单产的波动。

1952–1958年粮食单产和总产不稳定性相对低的原因主要是“面积换单产”/“单产换面积”的稳定化背景，而不是缺乏气候干扰因素。事实上，如果我们单看稻谷的话，其在1952–1958年（指数3.01）的单产不稳定性程度高于1978–1984年（指数2.73），这两个时期都遭受过长江洪水，分别是1954年和1980–1981年。即使如此，这两个时段都好于稻谷不稳定性指数相当高的1931–1937年（指数6.06），后者在1931年长江也发大水，1934年夏秋长江和淮河流域遭遇普遍干旱。

战后，就稻谷和小麦单产变化的相对不稳定性而言，在考虑到可能的气候因素情况下，体制和技术的缓冲作用从长期来看非常突出。小麦的不稳定性指数无论是战前还是战后都高于水稻（图3.1）。这反映出，农业气候条件，尤其是降水变率，北方不如南方。然而在1931–1937年间，因1931年和1934年的恶劣天气影响，稻谷单产不稳定性指数水平（6.06）几乎同小麦一样高（6.45）。在战后的所有时期，两种作物的不稳

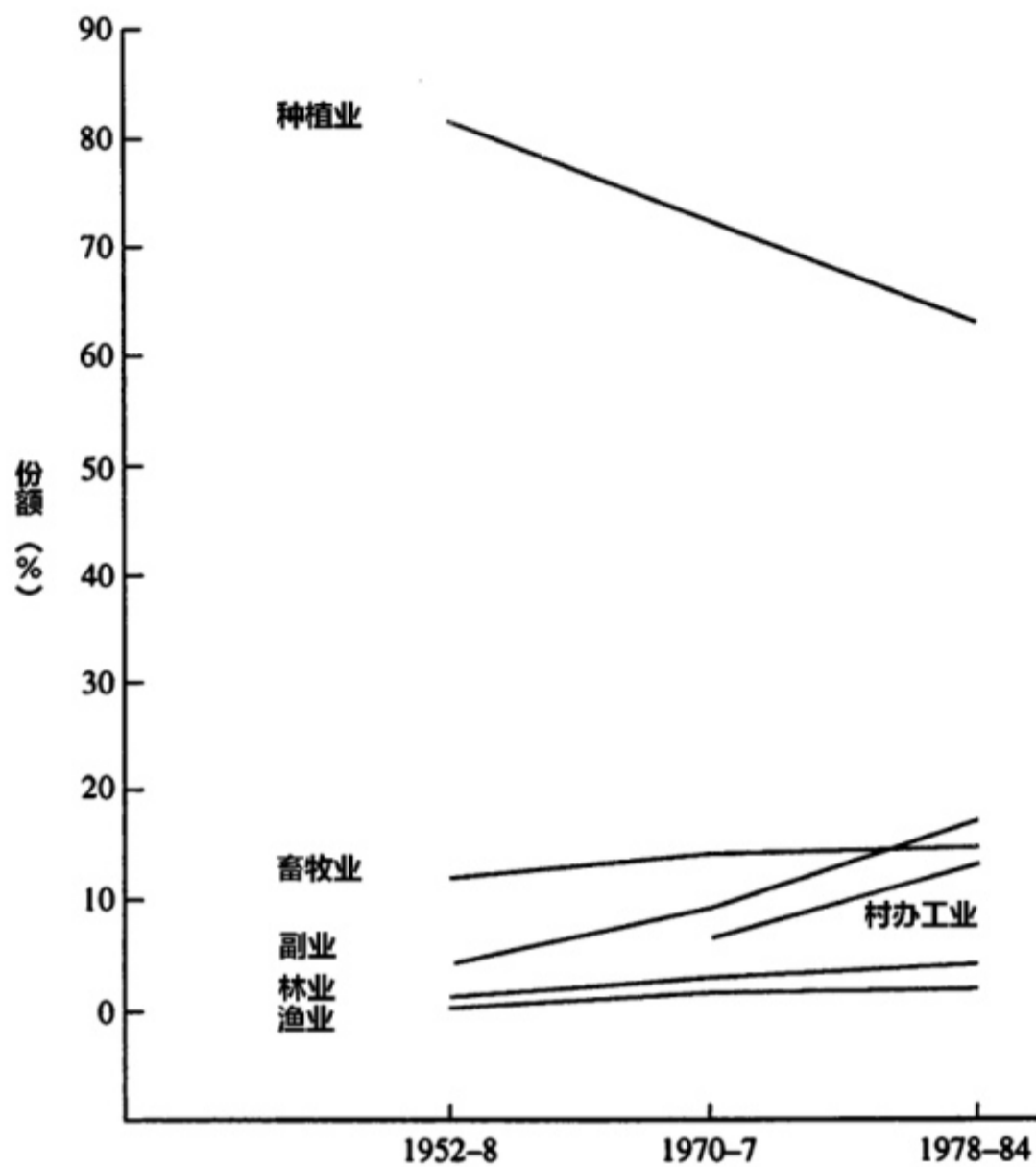
定性指数差异明显变大，稻谷稳定性程度在稳步提高（图 3.1）。即使在发生了 1954 年和 1980–1981 年严重程度高于 1931 年和 1934 年的洪水的情况下也如此。战后农村体制和技术在容易被人为政策操纵的领域到底还是发挥了有效的作用。

最后，我们再谈谈农民意愿及行为模式同农业不稳定性的关系。前面已经论述了，无论是长期趋势还是短期波动，气候、技术和体制变化都在影响自 1931 年以来的中国农业生产。这当然并不否认作为不稳定因素的农民行为模式的潜在影响，尤其当农民处于总在变化的有时是强制性的，有时又是“计酬式”的集体框架下。然而，我们研究的主要突出点在于确定在不同时段，气候条件变异的规模与影响的重要性何在。这是本书第三部分的研究重点。当我们正式开始这一分析时，农民行为方式的可能含义会自动显现出来。在此，我们可先行做出一个基本的判断，那就是在给定的农业技术和制度条件下，最后还是气候，而不是农民的行为模式，能够最好地（如果不是完整地）解释了中国农业的不稳定性。

农村经济总体的不稳定性：1952–1958 年到 1978–1984 年

为了把整个农村经济波动情况与主要以粮食生产为代表的纯农业部门的波动情况进行对比，我们现在需要引入农业总产值这个衡量指标。再次提请注意的是农业总产值不仅包括粮食和其他作物生产，还包括林业、畜牧业、渔业和副业生产。图 3.3 显示，副业生产逐渐由小型农村非农工业所主导，减少了种植业占农业总产值的份额。然而，在我们研究的所有时段里，种植业的绝大部分份额是粮食生产，因此农业总产值很可能随着粮食产量的变化而变化。这个结论从图 3.4 所示 1952–1958 年、1970–1977 年和 1978–1984 年的粮食产量和农业总产值的年度波动情况可以看出来（无法得到 1931–1937 年的农业总产值）。另一因素有助于说明二者的紧密关系，即副业生产高度依赖于来自种植业的原材料供给。再有，粮食生产会影响饲料供应，进而影响畜牧业产量。

图 3.3 1952-1984 年中国农业总产值中各主要农业部门占有百分比的变化



出处：《中国统计年鉴》，1980年第151页，1985年第241页，和1990年第335页。

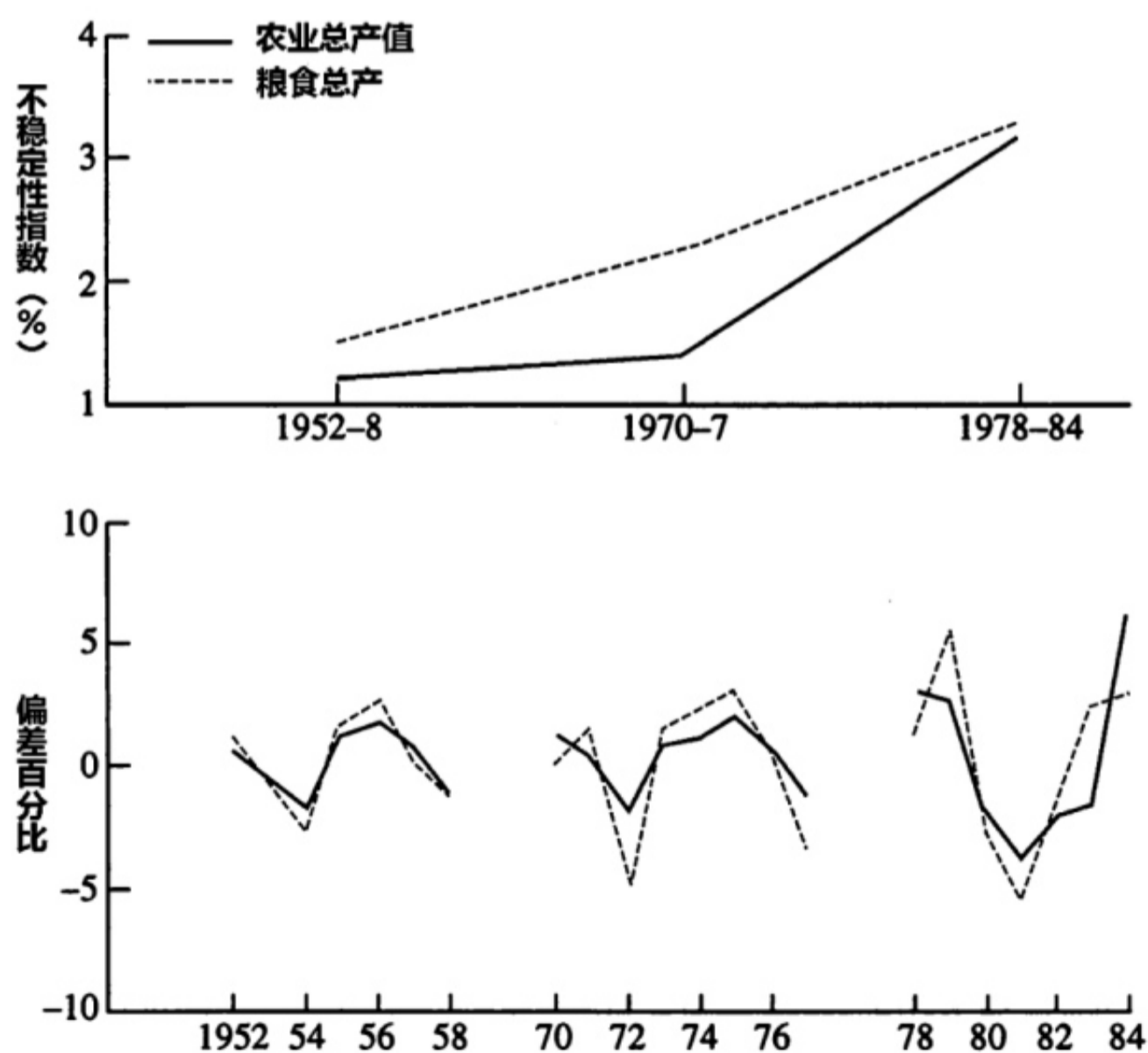
因而，图 3.4 清楚显示农业总产值与粮食总产量两者的不稳定性指数变化始终一致。我们可就此简要地谈谈一两个相关的问题。

首先，粮食产量稳定性始终不如农业总产值。这容易理解，因为后者覆盖面更全面，包括了许多不太受气候影响的组成部分，如林业和非农产业等。除了少数几个例外，在所有的三个时段，1952-1958 年、1970-1977 年和 1978-1984 年，农业总产值的年度增长或减少总是滞后于粮食产量（图 3.4）。

其次，对比 1952-1958 年（1.45 对 1.14）和 1978-1984 年（3.18 对 3.08），粮食产量和农业总产值的不稳定性在 1970-1977 年出现较大差异，农业总产值的不稳定性指数相对偏低（2.16 对 1.31）。这证实了以下的事实，即在文革以粮为纲战略和相关的意识形态下，非农产业，包括

非粮食部门，都逐渐集中在生产性的活动而不是以消费为目的的对农业原材料的加工。农村“五小工业”（即农机、水泥、化肥、冶金和能源）的推广代表了这种趋势。¹⁸ 相较于粮食生产的波动，这些不受气候影响的工业有助于稳定农业总产值。相反，在后毛时代的改革政策下所出现的追逐价格和收入利益的消费导向型的农村“新五小工业”（即棉纺、针织、制烟、制糖和酿酒），¹⁹ 却促使农业总产值对种植业（包括棉花和粮食）产量的变化更为敏感；因此，1978-1984年的农业总产值和粮食产量在不稳定性的关系上更为紧密了（图3.4）。这种现象也适用于1950年代；因为相比1970-1977年和1978-1984年，当时种植业构成了1952-1958年农业总产值中的最大份额（图3.3）。

图3.4 1952-1984年子时段农业总产值和粮食总产量的不稳定性指数以及年度百分比波动幅度的对比



注解：年度百分比波动以长期的趋势值为基准算出。

出处：表AB.2 和AB.12。

最后也是最重要的，农业总产值所覆盖的农村经济在 1980 年代面临气候干扰时仍然很脆弱，这同较早时期是一样的。比如，1980 年和 1981 年农业总产值的突然变化就是源于长江和四川盆地的洪水，1972 年（华北大旱）和 1954 年（长江洪水）都是如此。

简言之，纯农业部门所受到的干扰很自然地溢出到农村经济的其他部门，除了不受气候影响的经济部门外，比如建筑、交通、和非农的相关农村产业。这些部门，加上农业总产值都被包括在更宽泛的中国农村社会总产值的指标中。可以预料，随着 1980 年代以来经济多样化的加速，非种植业或非粮食部门都将被囊括进一个自成系统的体系中，相较于粮食生产，这将减少农业总产值对气候变化的敏感性。

注释

- 1 中国 1954 年发生的洪水被详细记录下来。这一年世界范围内的气候都呈现异常。比如，美国芝加哥也同中国湖北省省会武汉一样遭受严重的洪水。要了解这次洪水和本研究提到的其他几次洪水和干旱的详细情况，有兴趣的读者可以参阅附录A中所做的详细说明。要对洪水和干旱的时空分布有个概览的话，请参见图AA.2 和AA.3。有关的省级报刊、国家通讯和年鉴对这些旱涝灾情大部分都有详细的描述，表AB.14 和表AB.16 的统计数据也主要引自这些期刊资料。有关 1954 年洪水的详细资料来自前香港友联研究所：《祖国周刊》，第 7 卷，第 5 期，1954 年 8 月 2 日，第 9–12 页；第 7 卷，第 13 期，1954 年 9 月 27 日，第 10–13 页；第 8 卷，第 10 期，1954 年 12 月 6 日，第 12–14 页；第 9 卷，第 2 期，1955 年 1 月 10 日，第 16–18、40–42 页。1980 年代出版的省级地理概览的标准文本中，与 1931 年长江淮河流域洪水一起，1954 年洪水因对湖北、安徽和湖南造成严重破坏而被当作经典的案例（参照表 5.1），参见《湖北农业地理》，第 17 页；《安徽农业地理》，第 15 页；《湖南农业地理》，第 18 页。
- 2 参见 K. R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 222.
- 3 参照 Thomas B. Wiens, “Agricultural Statistics in the People’s Republic of China,” in Alexander Eckstein ed., *Quantitative Measures of China’s Economic*

- Growth* (Ann Arbor, Mich.: University of Michigan Press, 1980), 290, 301.
- 4 有关 1950 年代实物产量指标如何运作并控制了农业生产的详细论述，参见 Dwight Derkins, *Market Control and Planning in Communist China*, 68–69.
 - 5 出处同表 AB.3 和 AB.4。
 - 6 有关对中国治理几大河流的早期研究参见 Leslie T. C. Kuo, *The Technical Transformation of Agriculture in Communist China* (New York: Praeger, 1972), 72–79；《明报》，1982 年 10 月 13 日，第 5 页也提供了一个专门的简要报道。
 - 7 参照 K. R. Walker, “Grain Self-Sufficiency in North China, 1963–1975,” in *China Quarterly* 71 (1978): 555–590.
 - 8 Y. Y. Kueh, “A Weather Index for Analysing Grain Yield Instability in China, 1952–1981,” 78. 数据原始资料出处也已给出。这种被迫的作物播种面积替代法在战前与战后的中国都很普遍。比如 1930 年代在四川省，粗粮与水稻的比率同降水量是负相关，而非由各自的价格变化所决定；有关详细的讨论参见《中国大陆土地问题资料》，第 45 卷（四川卷），第 25157–25158 页。
 - 9 Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 132–133.
 - 10 Ibid.
 - 11 当时中国媒体连篇累牍地报道了中国农民是如何被动员（强制）起来进行抗旱的过程。除了大家熟悉的有关大寨的消息外，从《科学种田手册》、《农业科学技术手册》、《农业生产技术手册》这些标准手册上也可以获得各种劳动力密集型技巧运用的信息（比如通过大规模人力的“镇压法”能使底层水分湿润地表）。
 - 12 Walker 在他的 *Food Grain Procurement and Consumption in China* 中的第 31 和 34 页，提及了 1954 年和 1956 年的灾情，对受影响的农田面积、随后的农产量损失程度和人口数都有数据说明。
 - 13 当然最初的调整早于 1981 年，参见余国耀：《关于调整中国农业结构的几个问题》，《农业经济问题》，1981 年 1 月，第 24–28 页。
 - 14 参照 Terry Sicular, “Ten Years of Reform: Progress and Setbacks in Agricultural Planning and Pricing,” in Kueh and Ash, *Economic Trends in Chinese Agriculture*, 47–96.
 - 15 1980 年长江洪水影响到整个流域除四川外的其他所有省份，参见《中国农业年鉴》（1980），第 26 页。这次洪水连同华北的春旱当时引起了海外的广泛注意，参见 *South China Morning Post* (March 11, 1981), 9. 河北

受干旱影响的人达 2,300 万（1,500 万人受灾严重），湖北因洪水受灾人数达 2,000 万人（600 万受灾严重）。中国政府首次请求联合国救灾援助，参见同上*South China Morning Post*，1981 年四川盆地洪水同样是毁灭性的，也被海内外媒体广泛报道；参见*South China Morning Post* (July 18, 1981), 4. 洪水引发了人们对长期以来环境破坏问题的讨论，诸如滥伐森林、水土流失、尤其是湖北和湖南的过度围垦（湖泊）等，参见罗祖德：《警惕大自然的报复：从去年我国的特大水灾吸取经验》，《新湘评论》，第 1 期（1982 年 1 月），第 52–53 页；吴中伦：《也谈森林与洪水》，《农业经济问题》，第 3 期（1982 年 3 月），第 34–35 页；与何泗维：《森林和水资源保护的关系：对四川省洪水肆虐的反思》，《农业经济问题》，第 12 期（1981 年 12 月），第 3–8 页。然而，考虑到气候模式，即使这些年里生态没有被破坏，洪水依然会发生。

- 16 《中国农业年鉴》（1981），第 71 页；《中国经济年鉴》（1981），第 iv 部分，第 11 页；及*South China Morning Post* (March 11, 1981) .
- 17 有关这方面的详细论述，参见Kueh, “The Economics of the ‘Second Land Reform’ in China,” in *The China Quarterly* 101 (1985): 122–131.
- 18 参见Kueh, “China’s New Agricultural-policy Program: Major Economic Consequences, 1979–1983,” 365–366, 有关最近改革前农村非农产业发展的更广阔背景，请参见Kueh, *Economic Planning and Local Mobilization in China* (London: Contemporary China Institute, School of Oriental and African Studies, 1985).
- 19 Kueh, “China’s New Agricultural-policy Program,” 365.

第4章

各大区域的差异和发展趋势

本章论述 1931–1937 年到 1979–1984 年中国各大区域之间和区域内各省的农业不稳定性的差异及其发展趋势。第一部分先聚焦于三个实物性的粮食指标，即播种面积、每播种公顷单产和总产，检视不稳定性程度的区域间差异如何随时间而变化，尤其是战后几十年来是否因为技术进步和遍及全国的农村集体控制的强化而使不同区域的农业不稳定性呈现出趋同的现象。第二部分通过对七个大区域（东北、西北、华北、华东、华中、华南和西南）内各省份不稳定性趋势的分析，以探明区域性不稳定性趋势的省级根源。

跨区域观点

图 4.1 列举了 1931–1937 年、1952–1957 年、1974–1979 年和 1979–1984 年不同时段粮食播种面积、单产和总产的区域性不稳定性指数。其中战后的两个时段，即 1952–1958 年和 1978–1984 年在上一章中从国家层面进行讨论时已经使用过，在这里做了微调，各被减去一年（1958 年和 1978 年），以适应省级数据的限制。而代表文革以粮为纲战略的 1970–1977 年也同样碍于数据不全而付之阙如，而代之以 1974–1979 年这个新设的时段。这并非好的选择，因为它没有包括 1972 年的华北大旱，而我

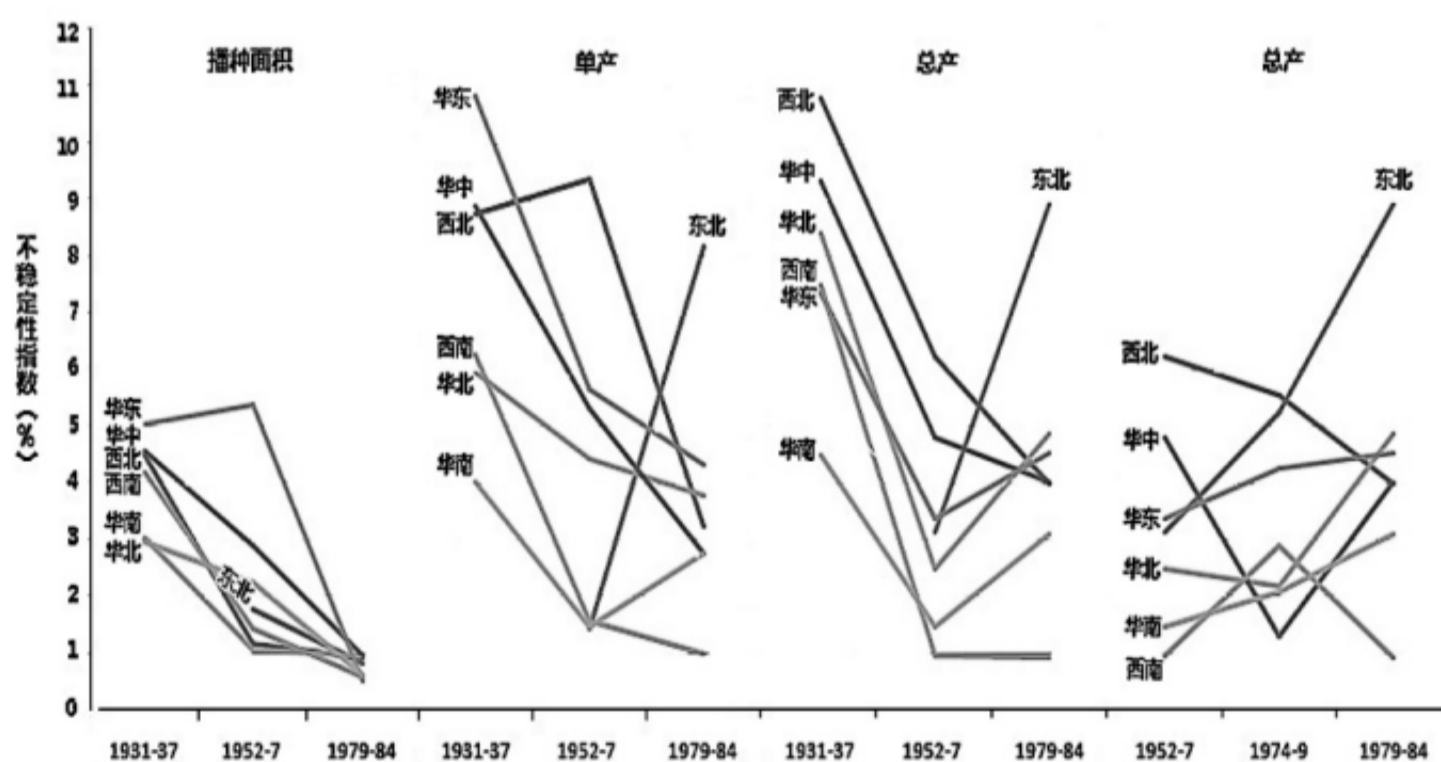
们在国家层面的分析中已经看到，这次大旱具有非同寻常的重要性。再有，为了保持时段长度与其他时段一致，故延伸至1979年。因此，这个时段也包括了后毛时期为纠正过度以粮为纲战略而进行的最早期的改革。为此，我们将只在必要的时候，把这个存疑的时段作为旁证。

为了与前面分析保持一致，我们按照粮食种植面积、单产和总产的顺序来讨论农业不稳定性的长期趋势。

粮食播种面积的不稳定性

图4.1显示，自1931-1937年到1952-1957年，几乎所有区域的播种面积波动基本趋于稳定化。这与国家层面上所观察到的情形是一致的。这再一次突出了1950年代出现的集体强制的特殊作用。然而，即使有着如此强有力的稳定化趋势，大范围气候干扰的影响，尤其是1954年的长江洪水，依然清晰可见。这解释了为什么以稻谷生产为主的相对稳定的华中和华东地区，自1931-1937年到1952-1957年播种面积不稳定性的下降幅度反不如华北和西北，虽然后者的地理农业气候条件要差许多。

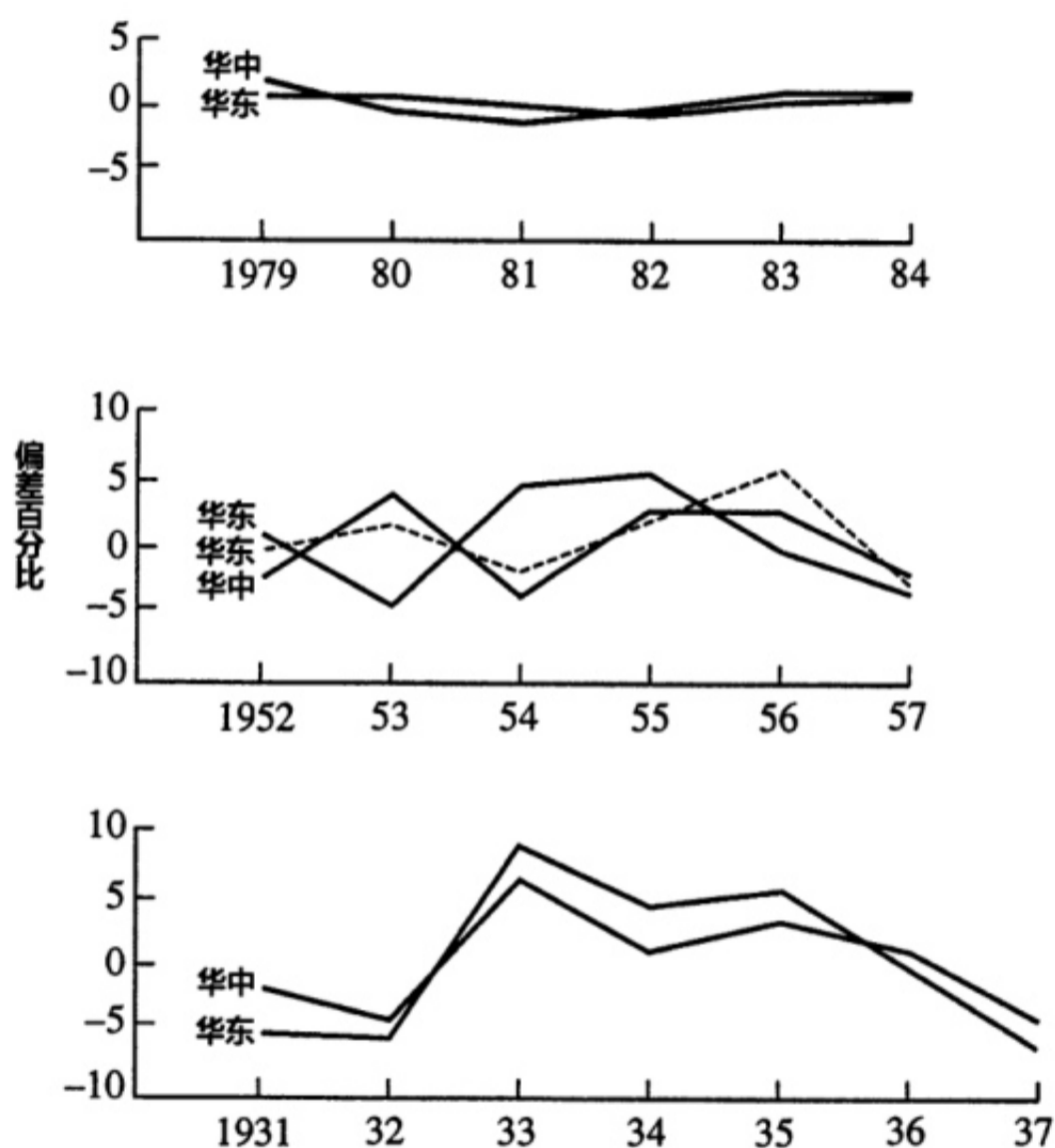
图4.1 1931-1984年各子时段中国各大区域粮食播种面积、单产与总产量的不稳定性趋势



出处：表AB.11

图 4.2 所展现的播种面积的年度变化清楚地反映了 1954 年的剧烈波动是造成 1952–1957 这个时段华中（或许还有华东）播种面积呈现较高的不稳定性指数的最重要的因素。但是，从图 4.1 的不稳定性指数的比较来看，在 1931–1937 年，这两个区域的播种面积不稳定性已经同西北一样了，甚至比华北的不稳定性还高。显然，这可归因于主要对华中和华东构成影响的 1931 年的长江洪水和 1934 年夏季的江淮流域大旱（参见图 4.2）。

图 4.2 1931–1984 年各子时段华东和华中粮食播种面积相比长期趋势值的年度百分比波动幅度



注释：1952–1957 年的华东虚线是基于赵岗（Chao Kang）的数据。尤其是就 1954 年而言，虚线与实线值差距特别显著。这可归因于对江苏省估算的不同。沃克（Walker）所估算的 1954 年江苏的播种面积（880.9 万公顷）要比赵岗引用的数据高出 35%。就粮食总产而言，江苏因 1954 年洪水遭受的损失无论依据趋势值，还是依据 1953 年的记录，都比处于洪水中心的湖北（处于华中）和安徽（华东）要小得多。

出处：同图 4.1

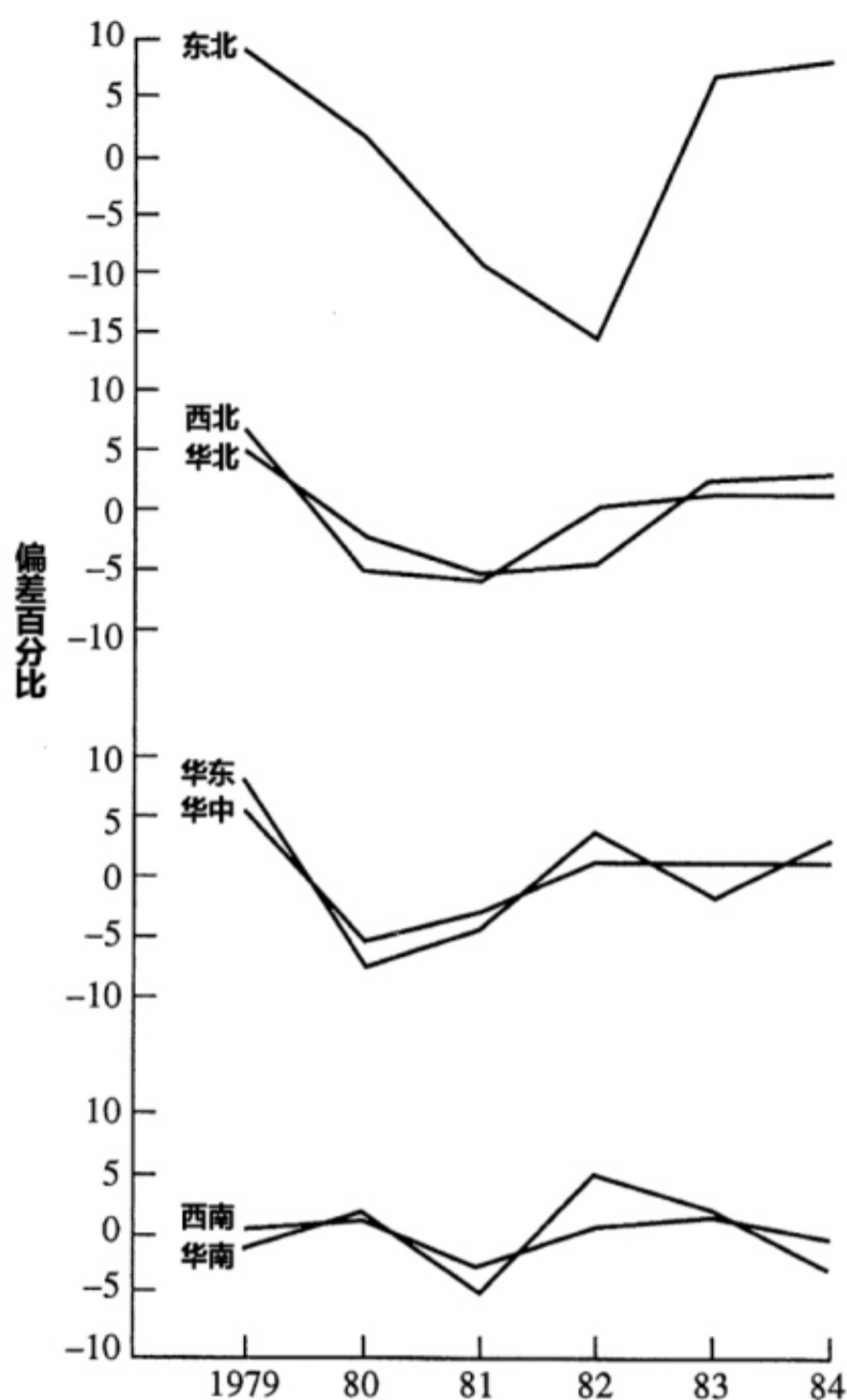
自 1952–1957 年到 1979–1984 年，所有区域的播种面积波动幅度持续走低，越来越稳定化。更重要的是，与 1952–1957 年，尤其是同 1931–1937 年（图 4.1）相比，1979–1984 年各大区域间播种面积不稳定性几乎一样（指数都低于 1）。这种普遍的均衡化趋势无疑源自大幅度提高的灌溉和排水能力，尤其是防洪技术。这一成就显得格外突出，尤其是当我们联想到 1980 年长江洪水爆发时，华中地区的播种面积几乎未受影响，完全不同于 1931 年和 1954 年的洪灾所造成的后果。

每公顷单产的不稳定性

粮食单产的不稳定性从 1931–1937 年到 1952–1957 年的这段时间几乎同播种面积一样呈现出明显的稳定化趋势，而且各大区域间的差异模式上也是一样的。从 1952–1957 年到 1979–1984 年的情形也基本如此，只有两个明显的例外。第一是 1979–1984 年间，相比华北和西北，华中尤其是华东的单产不稳定性反而偏高。第二，也是令人惊奇的是，从 1952–1957 年到 1979–1984 年间，东北单产不稳定性加剧趋势非常明显（参见图 4.1）。这同播种面积不稳定性呈现的相互均衡化趋势截然不同。

我们可以很容易地从图 4.3 中所显示的 1979–1984 年的年度单产波动方式中查证到这些表现出差异的不稳定性趋势的缘由。无论对华中还是华东而言，1980 年的特大洪水显然是该年单产大幅度向下偏离趋势值的主要原因，从而导致 1979–1984 年间相对高的不稳定性指数。至于东北，1981 年和 1982 年单产大幅降低，分别偏离趋势值 8.7% 和 14.6%，也主要是由于极度恶劣的天气变异造成的。该地区，尤其是黑龙江，这两年都遭遇了史无前例的洪水（1981 年）和大旱（1982 年），全省播种面积的 38% 和 85% 受到影响。¹1982 年东北极糟的收成与其他所有地区（除靠近东北的华北地区外）的好收形成鲜明反差（参见图 4.3）。因此，如果有人说 1982 年的东北状况是由于政策歧视造成的，那肯定是毫无道理的，因为近些年来，东北一直都是农业大丰收的地方。

图 4.3 1979-1984 年各大区域粮食单产相比长期趋势值的年度百分比波动幅度



出处：同图 4.1.

尽管如此，也有人认为冷害与霜冻也是引起 1981 年东北地区单产下降的一个因素；而这正好突出了东北地区的一个独特的政策性问题，即当地的领导为了增加粮食产量忽视了种植小麦、玉米、大豆和其他粮食作物的自然农业气象局限，² 尤其是在种植高产种株时没有充分考虑到温度的限制，结果因霜冻造成损失。这个问题类似西北许多地区不惜将牧场开垦为耕地，致使粮食单产的不稳定性提高。然而，要注意，这些所涉及的到底是长期性的因素，我们不可将之取代气候因素，以完全解释单产的短期波动现象。还需注意到，在单产遭遇重大损失的 1981 年和 1982 年前后，东北地区的粮食单产都是非常高的（见图 4.3）。

1979–1984 年其他区域年单产的重大变动都可与已知的气候事件联系起来。以四川为主要省份的西南就是一个典型的例子。图 4.3 清楚地显示了 1981 年四川盆地洪水导致单产向下的剧烈变动。简言之，与 1952–1957 年和 1931–1937 年相比，1979–1984 年在各区域粮食单产不稳定性持续下降的同时，中国个别大区域的粮食生产在 1980 年代早期仍然受制于气候因素。

粮食总产不稳定性

在 1931–1937 年到 1952–1957 年，延续到 1979–1984 年的时段里，随着播种面积波动趋于稳定，人们预期粮食总产的区域性趋势很可能随着单产稳定性的变化而变化，就同国家层面上的分析所展现的一样。换句话说，总产稳定性的提高或下降应该始终同单产不稳定性的减少或提高有关。这在标示单产和总产不稳定性趋势的图 4.1 中显示出来。但是，有一两个区域出现了相反的情形，即整个区域的总产与单产不稳定性不是正相关关系。我们必须对这些相反的情形加以详细讨论以彻底搞明白总产稳定性上的区域性差异的可能原因。

这种相反的情形出现在华北和华东。在这两个区域，从 1952–1957 年（指数分别是 2.5 和 3.36）到 1979–1984 年（指数为 4.87 和 4.55），粮食总产不稳定性在上升。这种上升又是在单产不稳定性逐渐下降（华北指数从 4.44 降到 3.81，华东从 5.68 降到 4.35）和播种面积不稳定性逐渐下降（华北和华东不稳定指数分别从 1.04 降到 0.94，5.36 降到 0.52）的情况下出现的。如何解释这种惊人的差异？

首先，无论是华北还是华东，相关各个省份的总产不稳定指数从 1952–1957 年到 1979–1984 年都强有力地趋向一致。这在几乎所有的区域都是如此，本章下一部分在详细讨论区域内差异变化时将具体对此加以分析。相对于 1952–1957 年的背景而言，这种趋同显然反映了各省之间农业技术进步均衡化的效果。然而有待解析的一个重要问题是，相比

1979–1984年，这两个区域内的各省之间的总产不稳定性在1952–1957年存在很大的差异，为什么却能够带来偏低的区域性平均的总产不稳定性。这个问题的背景其实是一个简单的算术问题。

表 4.1 1952–1957 年华北华东和区域内各省粮食总产量增减互为补偿的变动趋势（百万吨）

	粮食总产	粮食总产年度增 (+) 减 (-) 量				
	1952	1953	1954	1955	1956	1957
华北						
北京	0.113	+0.010	-0.040	+0.004	+0.033	+0.041
天津	0.158	-0.024	+0.011	+0.049	+0.024	+0.032
河北	9.440	-1.315	-0.135	+1.135	-0.865	+1.840
山西	3.845	+0.477	-0.207	-0.390	+0.610	-0.770
山东	12.584	-1.507	+2.110	+0.322	+1.166	-1.707
河南	10.285	+0.955	+0.560	+1.050	+0.025	-0.575
区域净增 (+) 净减 (-)		-1.404	+2.299	+2.206	+0.993	-1.139
区域总增加 (+)		+1.442	+2.681	+2.596	+1.858	+1.913
区域总减少 (-)		-2.846	-0.382	-0.390	-0.865	-3.052
华东						
上海	0.041	+0.003	-0.006	+0.004	+0.006	-0.015
江苏	10.885	+0.865	-0.250	+1.370	-0.870	+0.229
浙江	7.000	+0.155	-0.070	+0.537	+0.042	+0.240
安徽	8.810	+0.275	-1.315	+3.759	-0.620	+1.441
区域净增 (+) 净减 (-)		+1.295	-1.641	+5.670	-1.442	+1.895
区域总增加 (+)		+1.295	0	+5.670	+0.048	+1.910
区域总减少 (-)		0	-1.641	0	-0.707	-0.015

出处：表AB.11

理论上，某些省份因坏天气造成的总产损失能够被同一区域内其他省份的丰收所弥补。如果这种情形年复一年地出现，那么整体而言，在某个特定的时段内，区域性波动就可能变化不大。表 4.1 所揭示的

1952–1957年的华北地区正是这种情形；在稍弱的程度上，华东地区也是如此。就拿1953年和1957年来说，整个华北地区粮食生产是负增长。1953年，仅河南一个省的粮食增长就抵消了其他地方损失的1/3，尤其是河北（主要由于洪水）和山东（既有洪水又有干旱）的损失。³1957年，河北的丰收抵消了整个华北地区损失的60%，这次减产主要因为山东和河南（两个省份都是由于黄河和淮河流域的洪水引起）。⁴同样在1954年，长江洪水造成华东的安徽省粮食比1953年减产近14%，但与此同时，收成较好的邻近省份江苏省（损失仅是2%）和浙江省（几乎没有任何损失）阻止了区域层次上粮食总产量的大波动。

这种省际间的增产和歉收相抵过程某种程度上类似于第三章所说的“面积换单产”或“单产换面积”的作用，这种补偿方式说明了相比1979–1984年，1952–1957年国家层次上的稻谷以及整个粮食不稳定性相对偏低的原因。一个省的歉收可能会被其他地方的丰收部分或全部弥补的情况在各个区域都会出现。但是，还有两个因素，一个是历史的，另一个是地理的，也在华北和华东地区起着重要作用，并有助于这两个区域粮食总产不稳定性在1952–1957年处于较低的平均水平。历史因素是1952–1957年这两个区域常见的气候灾害是洪水而不是干旱。尽管洪水造成的影响可能更具破坏性，但其覆盖的地理范围通常比旱灾要小，因而使得在未受洪涝影响的地方加以弥补的余地更大。华北和华东的地理环境，就农业气候指标而言，构成了最具多样化特色的区域（至少依据巴克教授的经典区域划分法而言），气候异常的历史模式就产生于这样的地理背景（参见地图10.1）。

或许更为重要的是，1950年代“面积换单产”或“单产换面积”的产量稳定方式在华北和华东非常突出。比如，（同属华东的）江苏和安徽两省北部的稻米面积扩大最快，（华北的）河南和河北也同样如此。⁵过度扩大面积可能减少作物的单产。但是如果扩大的面积主要用于种植高产作物，比如稻谷，或是玉米（这在1950年代尤然），那么面积和单产上的成倍增加显然有助于弥补任何特别年份中因坏天气而造成的损失。这

样，任何省份或地区作为一个整体的全部粮食产量的稳定性，将比天气干扰可能引起的波动要小。这有助于解释为什么尽管农业技术进步了，而1979–1984年的粮食总产量不稳定性还高于1952–1957年。

“面积（单产）换单产（面积）”的替换过程促使1952–1957年华北和华东地区粮食总产趋于相对稳定化，但同一个替换方式也意味着粮食总产的两个商数，即播种面积数和每播种公顷单产数，无论天气或好或坏，其不稳定性必然趋于上升。因此，相比1979–1984年，华北和华东的播种面积和单产不稳定性在1952–1957年似乎应该较高些，尽管我们可不考虑这两个区域，同1950年代中国的其他区域一样，都缺乏必要的“技术对冲”手段去减少播种面积和单产的波动。

然而应该记住，虽然到了1979–1984年播种面积的波动显著地稳定了下来，但是大范围的气候干扰仍然可能造成较大的单产波动幅度。比如，华东1980年因为大部分地区受到长江洪水的影响，便使1979–1984年时段该区域的单产不稳定性指数比1952–1957年低不了太多（参见图4.1）。但是，最具决定性的差异是因为1980年代华东不再能从“面积（单产）换单产（面积）”方式中进行补偿，因此1979–1984年它的区域性产量不稳定性指数（4.55）反而高于1952–1957年（3.36），即使单产不稳定性指数有所下降也无济于事。华北和华中也是如此。包括湖北省在内的华中，也处于1980年洪水的中心，故其粮食总产量不稳定性从1952–1957年到1979–1984年未见任何显著的下降（参见图4.1）。

然而，虽然1979–1984年的区域性粮食总产的不稳定性指数或多或少逆转了1952–1957年以来长期下降的趋势，但除东北外，其逆转的规模，绝对的或相对的，到底还是有限的。更重要的是自1931–1937年以来，所有区域都呈现出不稳定性趋于下降的长期趋势。这无疑反映了战后时期制度变迁的正面作用和长期技术进步的影响。即使把1974–1979年这个代表性不是很强的时段包括进来，这种区域性的农业不稳定性趋于改善的长期趋势并不会改变。这与我们在国家层次讨论上得出的结论是一致的。

区域内的省际差异

如果与区域性趋势一致，那么我们可能预见播种面积、单产和总产不稳定性的省际差异也将从1931–1937年到1952–1957年，再到1979–1984年，持续降低。然而，图4.4却明显地展示了逆转的情形，有些省份表现得尤为剧烈。接下来，我们只能突出某些典型的例子，以揭示气候变异，相对于体制和技术的长期影响而言，其重要性有多大。

东北和西北

我们无法取得东北三省1931–1937年的数据，但1952–1957年至1979–1984年辽宁、吉林和黑龙江三省的播种面积的不稳定性指数（分别为4.26，1.33和2.94）却很一致地都趋近于代表“很稳定”的“1”数（图4.4）。然而，各省的单产和总产不稳定性从1952–1957年到1979–1984年差异却很大。相比辽宁，吉林和黑龙江在1979–1984年中的不稳定性尤其突出。这显然是由于洪水（1981年）、干旱（1982年）和严重的霜冻（1981年）造成的，也是向生态薄弱的北部地区过度扩张播种面积的结果。处于黑龙江和吉林南部的辽宁，受害程度较轻，因此单产和总产不稳定性变化较小。

至于西北，与区域性的总趋势背离最突出的是陕西从1952–1957年到1979–1984年间单产不稳定性的增长。这使该省的粮食总产不稳定指数（7.60）在1979–1984年间远远高于区域性的平均不稳定指数（3.99）和其他西北省份的不稳定指数（图4.4）。陕西省年度数据显示，该省的粮食平均单产1980年比1979年大幅度下降了17%。⁶理由很简单，1980年该省遭遇了严重的旱涝交替爆发，覆盖了全省将近一半的播种面积。1981年，严重程度类似的洪水再次袭击了该省土地肥沃的南部。直到1982年，随着年均单产增长了惊人的22%，其损失才得以弥补回来。⁷与陕西省不同的是，西北的其他省份在1979–1984年基本未遭遇气候干扰的影响，故其单产和总产不稳定性相对较低。

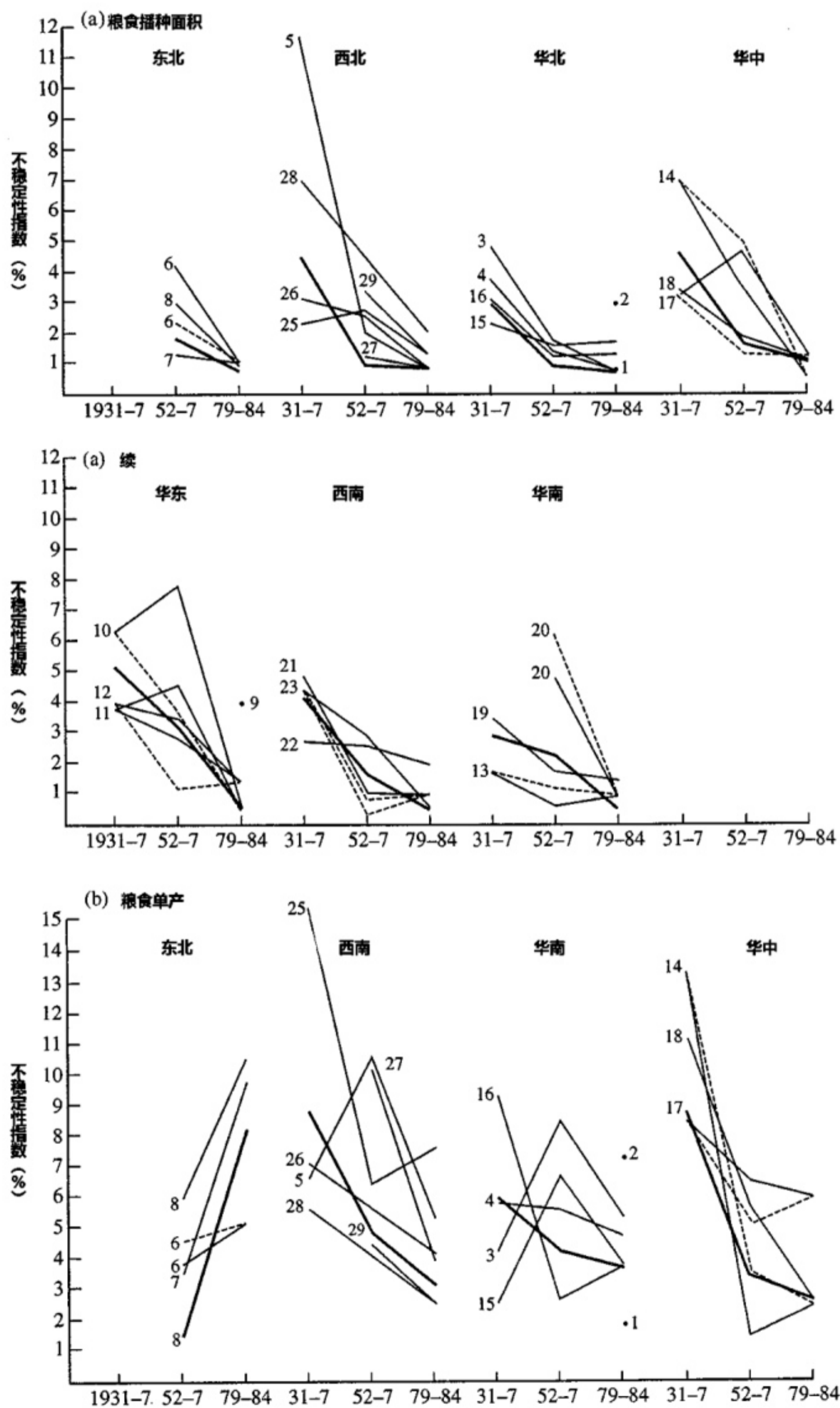
西北的另一事例是新疆，其总产量不稳定性自 1952–1957 年到 1979–1984 年上升了许多（图 4.4）。这种上升是在播种面积和单产稳定性都提高的情况下出现的。该省粮食生产很少，不值得我们探究这种不一致产生的原因。不管怎样，对年度波动进行一番粗略的浏览，就会发现新疆同华北和华东地区一样，在 1952 年和 1957 年间，显然也存在“面积换单产”（或者相反）的模式。比起 1979–1984 年来，这相对有助于稳定 1952–1957 年全省的粮食产量。

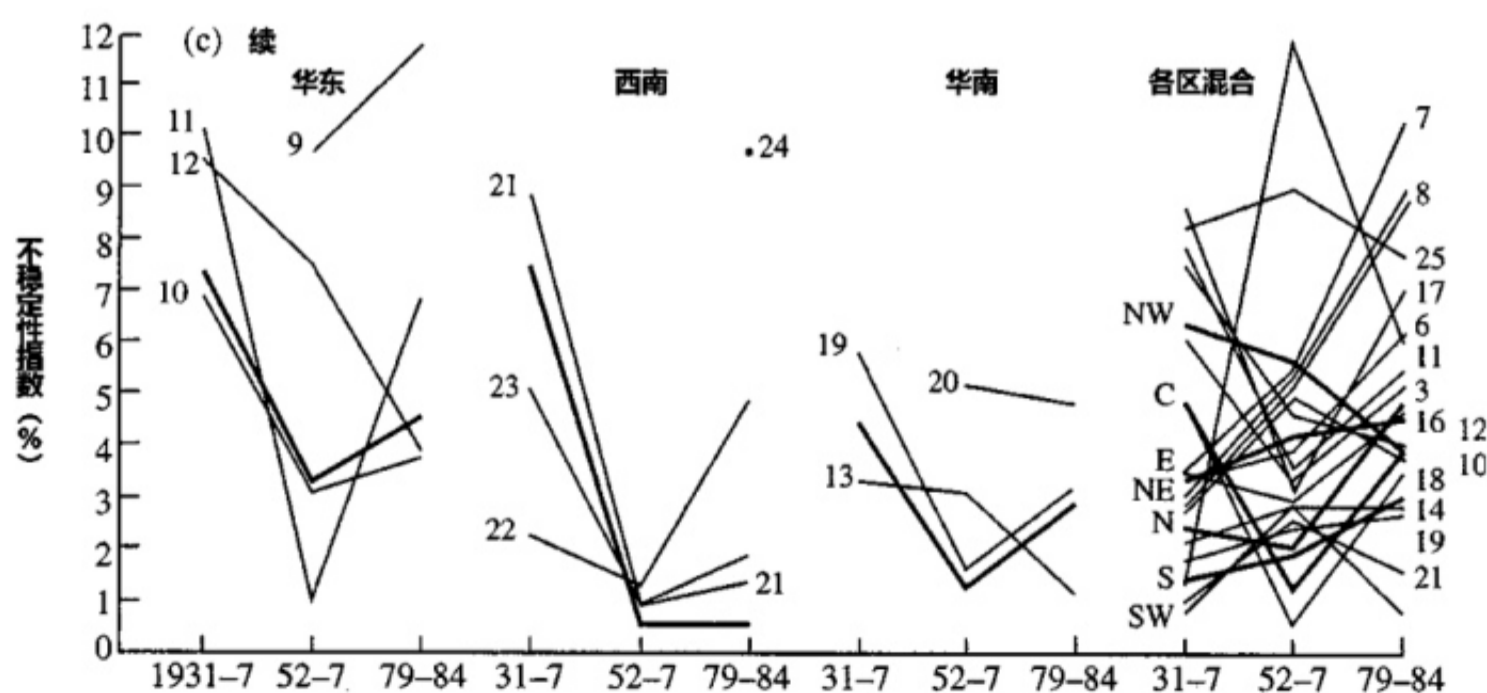
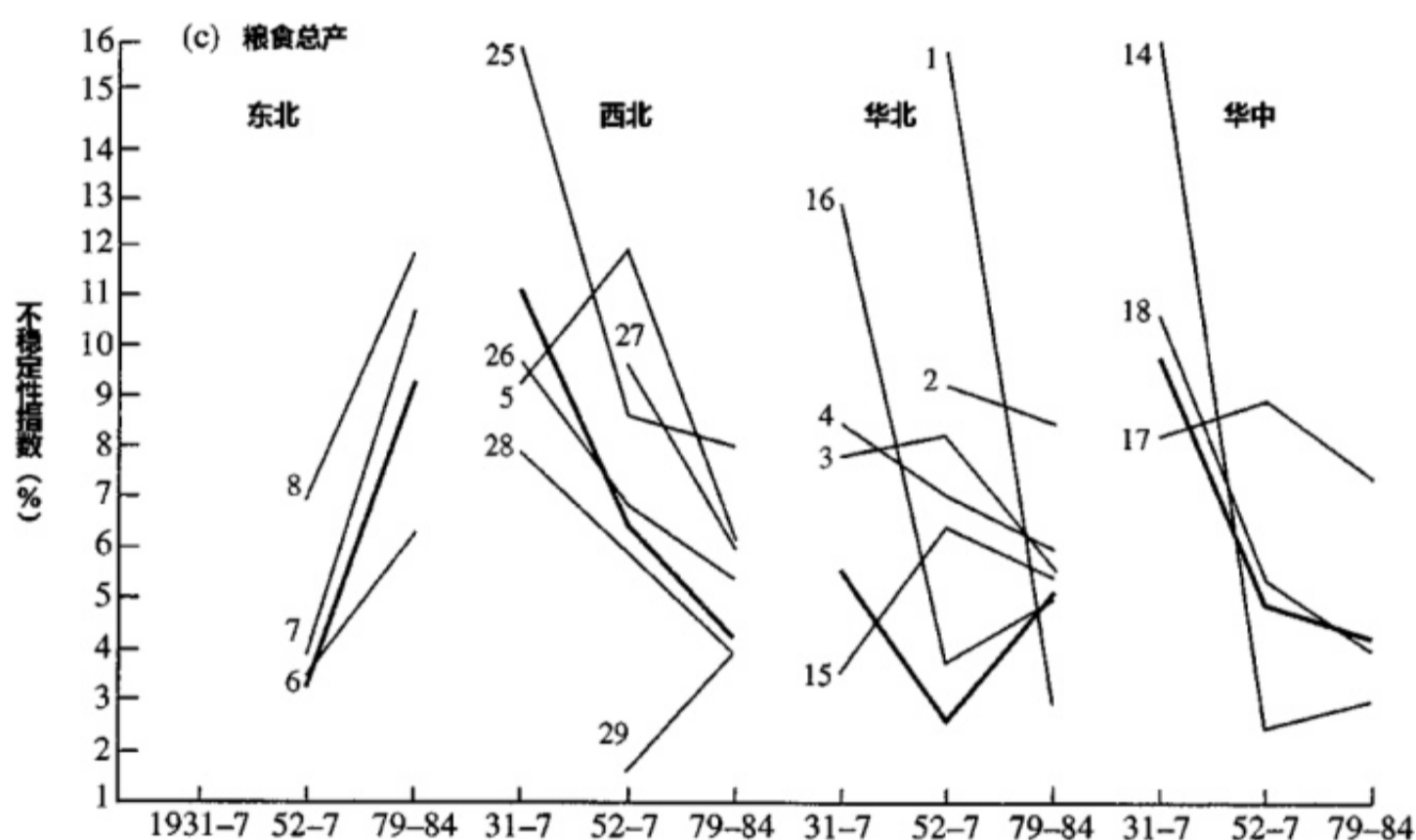
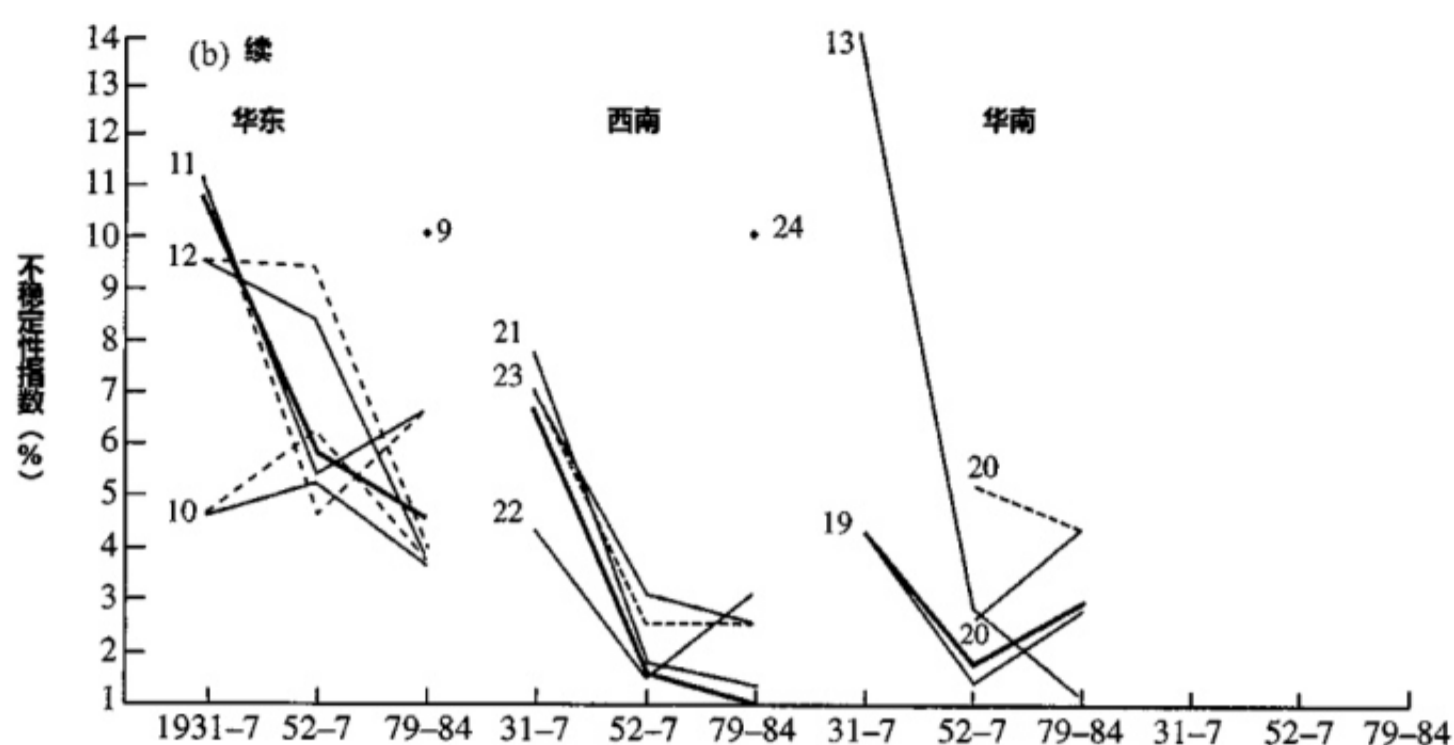
华北平原

山东和河南是两个仅有的特例——不仅在华北地区，而且在全国范围内——其粮食播种面积不稳定性从 1952–1957 年到 1979–1984 年稍微上升了或者没什么变动（图 4.4）。这不奇怪，因为前两章我们已经提到，后毛时代早期所发生的调整种植规划，在这两个省尤为突出；当年很多地方都企图放弃粮食作物来恢复传统的棉花生产。

或许更值得注意的是，在 1931–1937 年到 1952–1957 年间单产不稳定性指数在华北的各主要省份之间呈现彼此相反的趋势（图 4.4）；即河南指数下降，河北与山东却都上升。在河北，单产不稳定性的增加仍然被播种面积稳定性的提高所抵消，或者实际上是被 1952–1957 年的“面积换单产”方式所抵消，因此粮食总产不稳定性在 1952–1957 年时段基本没有增加。然而，山东似乎缺乏这种补偿效应，它的粮食总产不稳定性在 1952–1957 年比 1931–1937 年显然高了许多。在此方面，1931–1937 年到 1952–1957 年中，山东连同华中湖北，实际构成了全国仅有的粮食总产不稳定性不是下降而是上升的两个省份（图 4.4）。

图 4.4 1931-1984 年各子时段各大区域和区域内各省粮食播种面积、单产和总产量的不稳定性指数的变化趋势





注释：细线：省份不稳定指数；粗线：区域平均指数；虚线是把从赵岗的数据中得出的1952-1957年的不稳定指数与1931-1937年和1979-1984年指数连接起来。

省份代码：

东北	辽宁	6	吉林	7	黑龙江	8			
华北	北京	1	天津	2	山西	4	山东	15	河南 16 河北 3
华东	上海	9	江苏	10	浙江	11	安徽	12	
西北	绥远	5	内蒙古	5	陕西	25	甘肃	26	
	青海	27	宁夏	28	新疆	29			
华中	江西	14	湖北	17	湖南	18			
西南	四川	21	贵州	22	云南	23	西藏	24	
华南	福建	13	广东	19	广西	20			

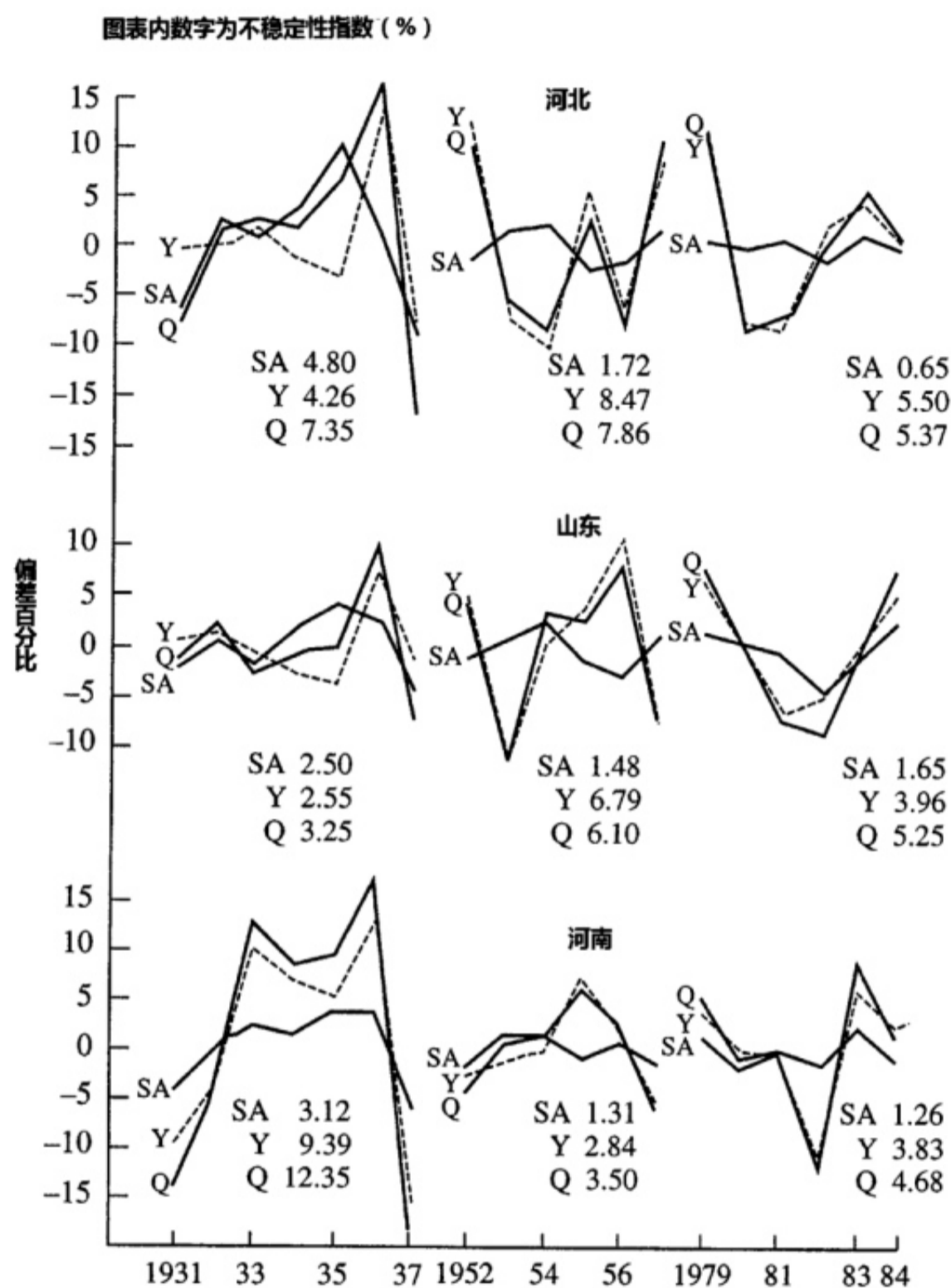
出处：表AB.11。

体现在播种面积、单产和总产不稳定性上的华北的省际差异，显然还是同华北独特的农业气候变化机制有关。这需要详细分析，至少要分析这个作为中国的心脏地区反复出现灾害的历史背景。

图 4.5 显示了在 1931–1937 年、1952–1957 年和 1979–1984 年这三个时段，河北、山东和河南这三个华北的主要大省在播种面积、单产和总产相对于各自的趋势值的年度波动。这引出下面的分析：

第一，1931–1937 年同战后两个时段有着显著的不同，主要在于战前时段，三个省的粮食总产变化与播种面积的关系，比与单产的关系更为紧密；战后两个时段正好相反。只出现两个例外。一个是 1936 年三个省份播种面积的减少被单产的强烈上升所抵消，导致总产显著上涨。另一例外是 1982 年，主要是山东，当时有目的地降低粮食种植面积，改种经济作物，从而使粮食总产下降，即使单产有了显著提高也没有改变总产下降的事实。河南的情况也是如此，减少粮食种植面积，改种经济作物，只是 1982 年河南单产也在减少，故导致该年几乎完全成为 1979–1984 年时段内单个年份总产突然大幅度负偏离（图 4.5）。

图 4.5 1931-1984 年各子时段河北、山东和河南粮食播种面积、单产与总产量相比长期趋势值的年度百分比波动幅度



注释：Y=粮食单产，SA=粮食播种面积，Q=粮食总产

出处：如表AB.11。

第二，尽管战后时段播种面积的波动显著地稳定下来，三个大省所代表的华北单产年度波动仍然同 1930 年代一样剧烈，也许河南除外（图 4.5）。这突显了作为一个区域的华北，其粮食单产的波动有别于自 1930 年代到 1980 年代呈现的长时期稳定趋势。更重要的是，三个省份之间，无论是战前还是战后，单产和总产的年度正负偏差存在相当差异。比如，1953 年山东和河北两省的单产和总产都呈突然向下的趋势，而河南则呈

向上的趋势。还有，相比 1952–1957 年和 1979–1984 年，1931–1937 年山东单产和总产趋于稳定，而相邻的河北和河南呈现了年度间的相反关系。

所有这些省际差异表明华北比任何其他的区域都更易受制于恶劣气候在地理上的随机分布。这是过去大规模移民反复出现的农业地理背景：在面积相对狭小的华北平原，农业歉收容易导致农民往返迁徙。

第三，无论是战前还是战后，河北、山东和河南单产和总产的所有大的波动都是因为大范围的气候异常造成的。比如，山东单产和总产波动负偏差 1953 年达 11%，1957 年近 8%，正好反映出这两年洪涝灾害交相作用，令山东 50% 和 68% 的粮食播种面积受到影响的事实。⁸ 1953 年遭受洪水影响的地方比 1957 年还多。这就解释了 1953 年的损失相对较大。

最让人惊讶的是，1956 年与 1953 年、1957 年形成鲜明对比，山东在 1956 年经历了 1952–1957 时段内单产和总产的最大增幅。然而，1956 年正是“农村社会主义化高潮”席卷全中国，包括山东在内的非常年份。不管这种体制变化对农民积极性有何影响，我们确实没有任何有关山东省在这年遭受自然灾害的报道。有趣的是，这年河北单产和总产都突然下降，主要是因为该年 6 月和 7 月的作物播种季节突发洪水（参见图 4.5）。⁹ 然而，1957 年河北和山东的运气正好对调。1957 年大灾之后，山东一些地方的农民沦落到吃草和吃树皮的境地，这种情形很久之前有过，只是 1957 年农民没有大批背井离乡而已。¹⁰ 相反，河北却在该年获得了可同 1952 年相媲美的大丰收。

1979–1984 年中，华北省际间类似的差异同样很明显。因而，1982 年在全国喜获丰收的情况下，河南省却是歉收的，粮食单产和总产都比预计的正常水平下降了 10%（图 4.5），主要因为“夏季遭遇全省范围的干旱，秋季洪水之后，阴雨连绵，农田被淹，有 90 个县及大约 133 万公顷农田受影响”（约占全省粮食种植面积的 15%）。¹¹

最后，我们来看 1931–1937 年战前的情况，多数情况下，我们可以很容易辨别出造成华北各省单产、总产，以及种植面积年度波动的气候因素。如 1931 年河南省的单产和总产稳定性比不上山东和河北（参见图

4.5), 这是因为相比华北平原, 河南南半部更多处在肥沃的淮河和长江流域, 即 1931 年洪水对河南造成的影响远远大于其北部和东北部相邻省份河北和山东。

1935 年黄河洪水的影响也是显而易见的。所有三个省份, 河北、山东和河南都受到了影响。图 4.5 显示, 粮食单产持续下降。播种面积未受影响, 因为洪水出现在春夏播种季节之后。1933 年洪灾同样被记录下来, 人们这样描述山东受灾的情形: “受灾情形非常严重, 来自河南、河北和江苏的洪水汇聚一起直奔山东而来”。¹² 这种生动描述可以从图 4.5 所示的 1933 年山东(下降)与河北和河南两省(上升)在单产上的显著差异得到证实。

在 1933 年和 1935 年的两场大洪水之间, 还有 1934 年夏季大旱。大旱主要影响了长江和淮河流域, 但也对华北造成影响。结果, 1934 年三个省份的两省单产也大幅下降, 下降的幅度几乎同 1935 年的一样(图 4.5)。

但是 1931–1937 年间华北平原的最显著波动出现于 1936 年至 1937 年。正如图 4.5 所示, 河北、山东和河南粮食单产和总产 1936 年急剧上升之后, 1937 年却又急剧下降, 二者变化幅度基本一样, 播种面积变化也是如此。河北和河南的波动尤其突出, 尽管山东在 1931–1937 年间的波动幅度也是史无前例的。1936 年的上升很容易理解, 因为据报道这年不仅北方气候好, 而且中国大部分地方气候都好。¹³ 1937 年灾难性的逆转看来可能由于日本侵略, 但是中日正式宣战是在 1937 年 7 月 7 日当时河北的省会北京郊区的马可波罗桥事件(卢沟桥事件)之后。

对战争初期的年表,¹⁴ 尤其对表 4.2 所示的省级播种面积和单产数据的详细审阅揭示了战争与所说的粮食损失事实上没有太大关系。就河南而言, 几乎所有的损失是由于过冬(1936/1937)作物, 主要是小麦的播种面积和单产的减少。冬季作物在 1937 年初夏都已收割完, 早于日本人的入侵。当年的《农情报告》(民国实业部中央农业实验农业经济科主办)把粮食减产归因于始于 1936 年秋的大旱, 大旱使得大片小麦播种区无法播种。¹⁵ 1936 年大丰收后市场价格下跌, 据报也挫伤了农民积极性, 减少了播种面积及对农田的投入。

表 4.2 1936-1937 年华北平原三省粮食总产量波动中播种面积和单产的相对贡献率

	所有粮食作物				冬季作物				夏季作物					
	面积 (A)		单产 (Y)		面积 (Q)		单产 (Y)		其他作物		面积 (Q)		单产 (Y)	
	(千公顷)	(公斤/公顷)	(千吨)	(千吨)	(千公顷)	(公斤/公顷)	(千吨)	(千吨)	(千公顷)	(公斤/公顷)	(千吨)	(千公顷)	(公斤/公顷)	(千吨)
河北														
1936	5,914	1,178	6,967	1,982	773	1,533	948	364	345	3,568	1,426	5,089		
1937	5,153	926	4,774	1,420	661	939	884	285	252	3,448	1,039	3,583		
变动 (%)	-12.9	-21.4	-31.5	-28.4	-14.6	-38.7	-6.8	-21.7	-27.0	-3.4	-27.1	-29.6		
Q变动中A和Y的占比	37.6	62.4	100	66.0	34.0	100	23.9	76.1	100	11.1	88.9	100		
绝对变动	-761	-252	-2,193	-562	-112	-594	-64	-79	-93	-120	-387	-1,506		
Q变动中作物占比	100	100	100	73.8	28.9	27.1	3.8	10.3	4.2	15.7	67.4	68.7		
山东														
1936	7,104	1,359	9,650	3,449	1,030	3,551	1,029	465	478	3,190	1,762	5,621		
1937	6,467	1,217	7,872	2,893	998	2,887	1,007	403	406	3,171	1,444	4,579		
变动 (%)	-9.0	-10.4	-18.4	-16.1	-2.9	-18.7	-1.9	-13.3	-15.1	-0.6	-18.0	-18.5		
Q变动中A和Y的占比	46.4	53.6	100	84.7	15.3	100	12.5	87.5	100	3.2	97.3	100		
绝对变动	-637	-142	-1,778	-556	-32	-664	-22	-62	-72	-19	-318	-1,042		
Q变动中作物占比	100	100	100	87.3	40.3	37.3	3.3	9.7	4.1	3.0	56.5	58.6		

表 4.2 1936-1937 年华北平原三省粮食总产量波动中播种面积和单产的相对贡献率 (续)

	所有粮食作物			冬季作物			夏季作物					
	面积(A) (千公顷)	单产(Y) (公斤/公顷)	总产(Q) (千吨)	小麦			其他作物					
				面积 (千公顷)	单产 (公斤/公顷)	总产 (千吨)	面积 (千公顷)	单产 (公斤/公顷)	总产 (千吨)			
河南												
1936	8,324	1,210	10,068	4,095	1,290	5,283	1,180	1,314	1,551	3,048	1,065	3,246
1937	7,537	874	6,584	3,271	570	1,872	961	566	544	3,302	1,262	4,168
变动(%)	-9.5	-27.8	-34.6	-20.1	-55.8	-64.6	-18.6	-56.9	-64.9	+8.3	+18.5	+28.4
Q变动中A和Y占比	25.5	74.5	100	26.5	73.5	100	24.6	75.4	100	29.2	65.1	100
绝对变动	-789	-336	-3,484	-824	-720	-3,411	-219	-748	-1,007	+254	+197	+922
Q变动中作物占比	100	100	100	104.4	76.4	97.9	24.3	25.2	28.9	-32.2	-0.7	-26.5

注释：面积和单产对总产的影响用各自百分比变化与总产损失百分比的比率来体现。三种不同作物占整个粮食单产变化的百分比份额用下列公式加以估算

$$\delta x = (x_1 \delta a_1 + a_1 \delta x_1) + (x_2 \delta a_2 + a_2 \delta x_2) + (x_3 \delta a_3 + a_3 \delta x_3),$$

其中 δx 代表 1936-1937 年所有粮食单产 (公斤/公顷) 的变化, x_1 、 x_2 、 x_3 表示 1936 年三种作物的单产 (公斤/公顷); δx_1 、 δx_2 、 δx_3 表示 1936 年和 1937 年单产 (公斤/公顷) 差异; a_1 、 a_2 、 a_3 占 1936 年所有粮食播种面积的平均数份额; δa_1 、 δa_2 、 δa_3 表示 1936 年和 1937 年播种面积份额的差异。在某些情形下, 预估的份额相加不到 100%, 就会对这些数据按比例调整。

出处：如表 AB.5 到 AB.7。

就河北和山东而言，1937年情形类似河南。1936/1937年冬季作物减少已经构成了各自省份年度播种面积减少的84%和97%（参见表4.2）。唯一的不同是，河南夏季作物在播种面积和单产上仍然有所增加（1937年秋收割），这有助于减少（虽然作用不算很大）上个冬季作物的损失。相反，山东，尤其是河北，夏季作物就单产而言却遭遇了重大损失，损失达1936年水平的18%和27%。这是继冬季作物减产后的夏季作物减产。

河北和山东1937年夏季作物持续减产的原因可能是农民因担心日本人来，不想对夏季播种进行投入。然而，1937年下半年，主要是洪水的自然灾害也确实肆虐于华北平原。尽管战争和气候因素起了作用，但表4.2的数据表明，就河北和山东而言，1937年整个夏季作物的播种面积和单产损失，占整个全年粮食产量中的损失仍然比冬季作物所占的份额低。后者根本未受战争的影响。

从华北各省在农业不稳定性上的差异可以得出什么结论呢？一是显然从1930年代到1980年代以来，播种面积的稳定性都在长期地改善。对三个省份的研究都前后一贯地体现了这个特点。这再一次证明了农业集体化所发挥的控制作用，尤其是与1930年代的市场化的农村经济相比而言。至少是到1980年代早期为止，这种集体化的强制性更因农业技术进步而得到强化。结果是过去华北平原上所常见的典型的播种面积大幅波动，不管是由于市场条件的变化还是出于农民迫于饥谨迁徙出去，现在已经不见了。

然而同样突出的是，仍然同1930年代一样，华北的每播种公顷单产，比中国其他任何地方，都更多地受制于气候变化。山东单产波动在1952-1957年和1979-1984年超过了播种面积趋于稳定的影响，导致总产不稳定性超过了1931-1937年（图4.5）。河北与河南在战后时期也同样经历了单产和总产的大幅波动。如果不是由于1936/1937年的巨大波动，这两个省份在1931-1937年里，整体上比其战后时期更稳定。

最后，虽然华北平原1980年代早期仍然受到气候干扰的影响，但是人均粮食占有量因长期提倡粮食自给自足而获得了增长，使农民有了抗击

灾年的剩余，也增加了国家粮食收购量，为中央向受灾严重地区调配救济粮提供了便利；从而为避免农民被迫离开家乡提供了前提条件。这是华北平原长期趋势中最显著的变化。

华中和华东

这两个地区中大多数省份没有完整的 1952–1957 年间的播种面积数据。我们只能就粮食总产量不稳定趋势的省份差异加以对比。图 4.4 显示的总产量不稳定指数将作为我们讨论的基础。

1931–1937 年间，华中和华东粮食产量极不稳定。就所有相关省份而言，这个战前时段的粮食总产不稳定性同西北和华北的各省份不相上下，虽然这两个区域的农业气候环境比西北和华北的相对稳定。显然这种省份粮食总产的高度不稳定性是 1934 年夏季大旱和 1931 年长江洪水共同作用的结果，因为这两次自然灾害在这两个地区是非常严重的。

最有趣的是，在自 1931–1937 年到 1952–1957 年的总产不稳定性下降的总趋势中，省际差异却越来越大，其中中华中的湖北省和邻近的华东省份安徽的不稳定性呈现消极变化（图 4.4）。这两个省份在 1952–1957 年的粮食总产不稳定性（分别是 8.42 和 7.45）基本上同 1931–1937 年（分别是 7.86 和 9.49）的一样。原因是显而易见的。两个省份，尤其是湖北，处在 1954 年长江洪水的中心，其受灾程度的严重性远远超过了这两个区域的其他省份。而且在如此特大的洪水面前，当年刚开始出现的集体“制度对冲”似乎也难以发挥作用，不像在灾情较轻的比邻省份农民仍然或多或少能够群起抗灾。这是造成 1952–1957 年这个时段总产不稳定性省际间差异扩大的原因。

1979–1984 年区域内的省际差异同样存在。同属于华中，湖北粮食产量不稳定性（6.95）比湖南（3.64）和江西（2.87）都高出许多。这是因为 1980 年长江洪水主要也发生在湖北。同时，浙江省粮食总产的不稳定指数在 1979–1984 年（指数 6.83），相比 1952–1971 年（指数 1.10）这个时

段，也呈明显的逆转现象。尽管该省 1979–1984 年播种面积保持稳定（指数 0.56），但是总产却波动剧烈。事实上浙江省 1980 年粮食总产下降了 11%，因为遭遇了“过去几十年里罕见的自然灾害”；¹⁶ 而当年的天灾实际上也持续到 1981 年，使粮产进一步减产 1.2%。到了 1982 年才出现极为强劲的恢复，增长了 21%；据报当年“农业全面的丰收，体现为春、夏、秋的季节中，总产都在上涨”。¹⁷

当然我们也不应该就此仓促断言，浙江在 1979–1984 年的粮食总产波动幅度的显著扩大，应该完全归因于天气好坏反复无常。但是我们也应注意到，1982 年的浙江农民，也如同中国其他地方的农民一样，在去集体化驱动的活跃的农村环境下劳动积极性是有所提高的。

西南和华南

因为缺乏播种面积和单产方面的数据，我们只能关注粮食总产的波动趋势。如图 4.4 显示，1952–1957 年整个西南部的粮食总产很稳定（指数 0.94），该区域的三个主要组成省份也都是如此，如四川（1.09）、贵州（1.32）和云南（1.06）都是“很稳定”。说它稳定，不但是相对于 1931–1937 年而言，而是与同一时段的华中和华东相比，也是如此。但是 1979–1984 年，似乎当华中和华东的省级总产不稳定指数趋于接近时，西南三省则显示有趋异的倾向（图 4.4）。至于包括福建、广东和广西三省的华南，在 1952–1957 年到 1979–1984 年里，省级产量不稳定性差异也倾向扩张，虽然幅度不像西南三省的那样大。

总产不稳定性这种长期的区域间的变化反映了气候干扰地域变化的随机性。同 1952–1957 年的华中和华东一样，1979–1984 年西南和华南总产量不稳定性区域内差异显然同已知的气候因素有关。比如，1981 年的四川盆地洪水导致单产比趋势产量少了 3.30%；这是 1979–1984 年间最大的变动，该年四川省粮食总产也比趋势产量少了 1.34%，尽管当年粮食播种面积是 1979–1984 年增幅最大的，增幅达近 2%。¹⁸

与四川相反，贵州省粮食总产的不稳定指数从1952–1957年的1.32明显上升至1979–1984年时段的4.66，升幅相当可观。尽管该省的粮食生产并不占重要地位，但是，这一相当可观的升幅也离不开该省1981年长时间的干旱和不寻常的高温的严重影响。¹⁹要注意，该省1981年的粮食产量下降了惊人的13%。

同样，气候因素也能够解释1952–1957年到1979–1984年间，华南的广东省在粮食总产不稳定性指数上所出现的逆转。我们不必就其中原因作进一步的探讨，但是可以肯定的是，尽管西南还是华南区域的粮食总产不稳定性从1952–1957年到1979–1984年或有所提高，但区内1979–1984年里的省际差异，就同其他多数区域一样，并不算大，至少没有像1931–1937年的省际差异那么大。

几点总结

首先，气候干扰的随机发生在地理范围相对狭小的省级背景下是可以清楚地观察到的，在覆盖面稍广的行政区划范围内也还是可以察觉到的，尽管不是那么一目了然。因而，在农业稳定性从1930年代到1980年代稳步上升的长期趋势下，省级的不稳定性趋势，尤其是表现在粮食单产和总产上，总是有些例外，与总趋势背道而行。

其次，大多数区域在单产和总产上都显示省际差异的规模在不断缩小。这正好印证了我们在国家总体层面上的分析所得出的结论，即随着战后农村的集体化和农业技术的不断改进所形成的“制度对冲”和“技术对冲”机制，强有力地增强了中国农业抗御气候变异的能力，使农业波动呈现长期的稳定化趋势。这种稳定化作用在播种面积波动上更为显著。到了1979–1984年这个时段，各大区域之间和区域内各省之间在播种面积不稳定性方面都趋向一致，几乎都接近“非常稳定”的完美境界。

第三，即使战后年代气候对农业的影响因为人为的对冲机制的作用而相对降低，但是在既定的制度和条件的环境下，我们的区域性或

省级层面的分析，仍然揭示了在 1952–1957 年和 1979–1984 年的两个时段内，国家层面上的不稳定性依然离不开天气好坏对粮食的单产和总产所造成的短期（即年与年之间）大幅度波动。那么接下来的问题就是考虑到制度和技術因素，应该如何确定，气候对农业稳定性的影响从一个时段到另一个时段究竟发生了何种程度的变化。

第四，在 1931–1937 年、1952–1957 年和 1979–1984 年的每一个时段，单产和总产不稳定性程度从西南、华南到华中、华东，直到西北和华北逐渐递增。这正同众所周知的农业气象特征的区域性差异相吻合，尤其是与绝对降水量和降水的相对年度变化率相吻合的。

最后，一或两个主要区域或省份发生的大范围气候干扰，即使其他地方的好收成能够发挥一定的平衡作用，仍然会造成全国粮食总产的大波动。典型的事例是 1954 年长江洪水。这次洪水虽然主要影响到华中和华东，但就整个国家而言，粮食总产因此比预计的减少了 3%。这样一个损失百分比，对 1952–1957 年间的任何一年来说都是极大的波动。下一章我们将从全国和长期的历史视角分析几个灾情特别严重的年份。

注释

- 1 《中国经济年鉴》(1982)，第vi部分，第 56 页；《中国经济年鉴》(1983)，第v部分，第 52 页。
- 2 参见薛伟民、张基嘉编：《当代中国的气象事业》(北京：中国社会科学出版社，1984)，第 203–204 页对东北因过度耕种造成的生态破坏的更广泛讨论；也可参见崔建军：《黑龙江省农业技术改造的目标与方向》，《学习与探索》，第 6 期(1984 年 11 月)，第 85–89 页；杜有林：《三江平原低区农业开发设想》，《学习与探索》，第 4 期(1984 年 7 月)，第 71–78 页。同时参照关玉缜、刘长德：《关于三江平原地区开发建设方向和途径的探讨》，《农业经济问题》，第 12 期(1980 年 12 月)，第 8–17 页，其中第 10 页特别提到了小米(受制于光照不足和低温)替代大豆的过度运用导致单产不稳定性上升。

- 3 参见《人民日报》，1953年4月28日，对河北的报道；《大众日报》，1957年1月19日和23日，对山东的报道。
- 4 《大众日报》，1958年2月11日；《人民日报》，1958年2月11日对山东1957年灾害也有显著报道。有关河南的报道，参见《河南日报》，1957年8月14日、23日和25日。表AB.16详细引用了这些讯息及1952–1961年间的类似报道。因此在正文中我们将避免重复这些印证。
- 5 1956年的情形更是如此，参见Kenneth R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 222.
- 6 《中国农业年鉴》(1981)，第22页。
- 7 《中国农业年鉴》(1983)，第37页；《中国农业年鉴》(1982)，第34页。
- 8 这些数据及其他粮食单产波动所引用的数据的出处参见表7.4。
- 9 《人民日报》，1957年3月17日、1959年10月23日，因洪水造成的损失，国家发放了1,500万吨的救济粮。
- 10 1957年山东大灾的规模可以通过当时媒体报道比如《大众日报》，1958年1月6日和18日估算出来；整个粮食总产只有129.68百万吨，仅仅完成中央和省级政府目标的84.1%和82.8%，这比1956年减少了12%。洪水影响74个县，310万房子倒塌，900万人口受影响。洪水之后的大旱又影响到60个县，266.7万公顷的晚秋作物严重受影响。省级权威机构较早时候就开始呼吁严重遭灾地区的农民，运用各种办法比如吃野菜以自救。
- 11 《中国经济年鉴》(1983)，第v部分，第105页。
- 12 《申报年鉴》(1934)，第1009–1010页。
- 13 南京国际事务委员会出版的《中国年鉴》(1937)(英语)报道：“1936年是迄今为止中国所有农民最好的年份”，见第778页。
- 14 苏振申：《中日关系史事表：公元57年至公元1970年》(台北：华冈出版社，1977)，第387–407页。也可参见Morijs B. Jansen, *Japan and China from War to Peace, 1894–1972* (Chicago: Rand McNally College Publishing Co., 1975), 407 (map).
- 15 《农情报告》，第5卷，第8期(1937)，第251、254页；第11期，第311页。
- 16 《中国农业年鉴》(1981)，第22页；《中国经济年鉴》(1981)，第iv部分，第263页。
- 17 《中国经济年鉴》(1983)，第v部分，第72页。

- 18 《中国农业年鉴》(1981), 第 22 页;《中国农业年鉴》(1982), 第 34 页。
- 19 《中国经济年鉴》(1982), 第vi部分, 第 153-154 页;对气候及种植面积受影响的规模和产量损失的详细描述请参见张玉环、覃绍德、郑承九:《关于贵州粮食生产问题的探讨》,《贵州社会科学》,第 6 期(1983 年 11 月)第 31-39 页。

第5章

几个农业发生特大动荡的年份

在分析 1930 年代到战后各个不同时段（1952–1958 年、1970–1977 年和 1978–1984 年）的农业不稳定性趋势在国家层面及区域层面上的表现时，我们反复提到 1930 年代早期以来粮食生产上出现的几个特大波动的年份，都与已知的特大规模的气候干扰有关。这些突出的年份可列举如下：

- | | |
|--------|--|
| 1931 年 | 长江和淮河流域洪水，影响到华中、华东和华北部分地区（河南南部）。 |
| 1934 年 | 长江和淮河流域干旱，影响的范围不仅包括了 1931 年洪水影响的地区，甚至更广。 |
| 1937 年 | 华北平原干旱，严重影响了河南的大部分地区（四川盆地也出现了同样规模的干旱）。 |
| 1954 年 | 长江和淮河流域洪水，影响华中和华东大部分地区。 |
| 1972 年 | 华北大旱，影响到西北、华北和部分华中及华东地区。 |
| 1980 年 | 长江洪水，影响到华中和华东地区（华北、东北和西北部分地区发生了大范围的干旱）。 |
| 1981 年 | 四川盆地洪水（华北地区同年发生了春旱和秋旱，华中夏季和秋季也发生大旱）。 |

上面所列没有包括人们熟知的 1959–1961 年。我们在第三章和第四章中的分析也没有涉及这三年。这种省略是因为这三个年份不同于其他时期，缺少完整的省级播种面积、单产和总产的统计数据，从而无法对国家层面上的农业不稳定性的变化进行较为全面的分析。更重要的是，就气候干扰的规模而言，1959–1961 年的这三个特殊的年份应该被单独对待处理（见第十章和第十一章）。

对 1959–1961 年这三个特别动荡的年份，本章仅试图将之置于一个适当的历史背景，运用所能掌握到的全国汇总的数据将这三年粮食总产的波动情形与其他大幅度波动的年份先进行一个概括性的比较。但是进行比较之前，我们将先仔细分析几个主要区域粮食总产波动的情况，目的是搞清这些区域性波动如何转化成了国家层面的波动。这将有助于分析造成 1959–1961 年的大动荡的区域性根源。

区域性的动荡与全国的不稳定性

图 5.1、5.2、5.3 显示七个大区域的粮食总产在不同时段内的年度波动方式与波动幅度。时段的划分方法保持与我们对 1931–1937 年、1952–1957 年和 1979–1984 年三个时段进行不稳定性分析时所做的划分一致，因为这样能够使我们从各省的完整数据得到前后可以相互比较的区域性汇总数据。图中所显示的各大区域的年度波动都代表偏离于各有关数据的长期趋势值的百分率。由各大区域粮食总产加总所得到的国家粮食总产也一并于图中标示出来。这有助于确认区域性的波动与国家层面上的波动之间的关系。

在继续讨论之前，需要提及一些方法论的问题。第一，整个粮食总产数据包括不同的作物（比如小麦和稻米）；这些数据可能掩盖或者歪曲了潜在的季节波动。如，春旱造成的冬小麦歉收很可能因秋天高产粗粮的丰收而被掩盖；这不大可能充分地反映在图表上。

图 5.1 1931-1937 年各大区域和全国粮食总产量的年度绝对量波动幅度

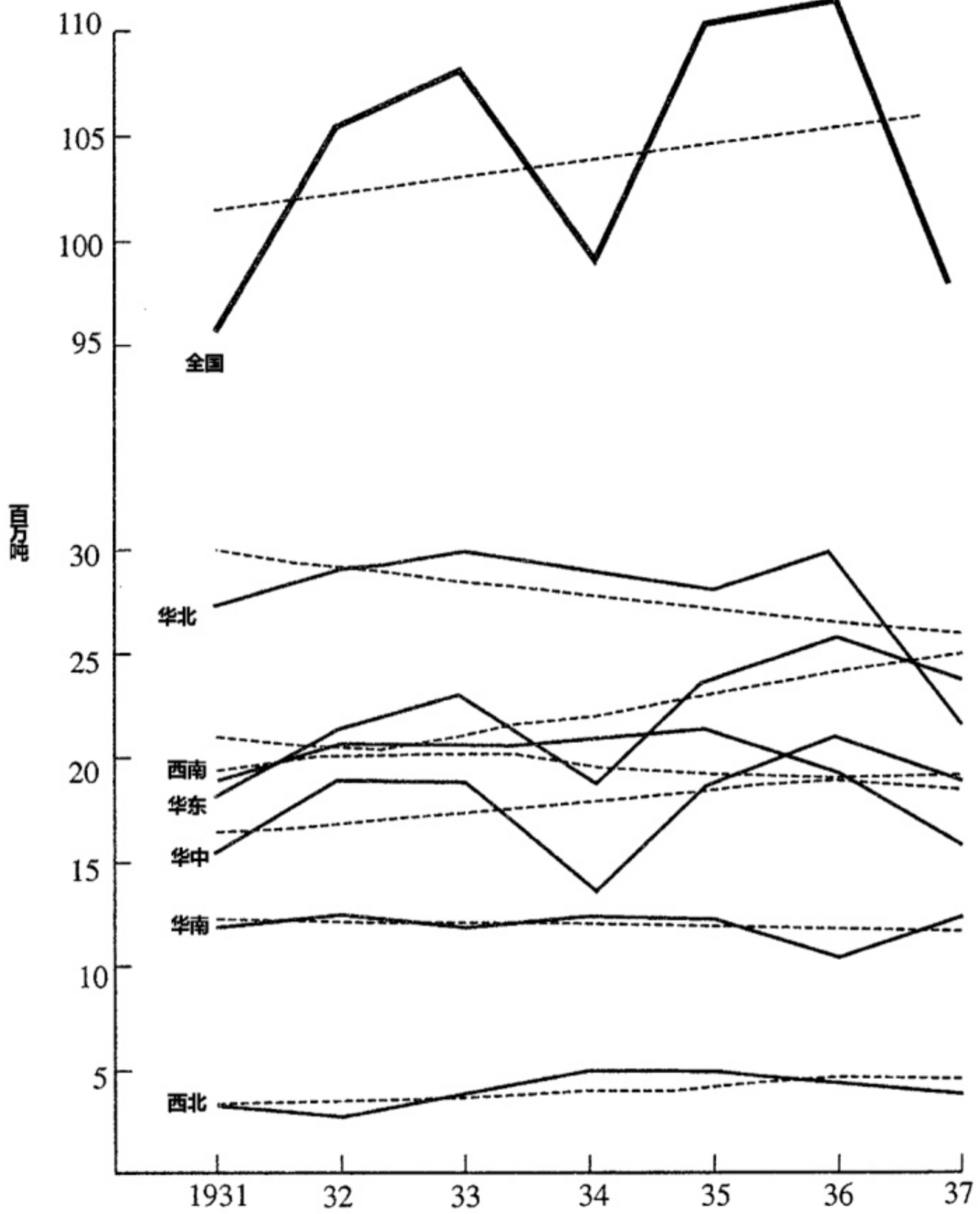
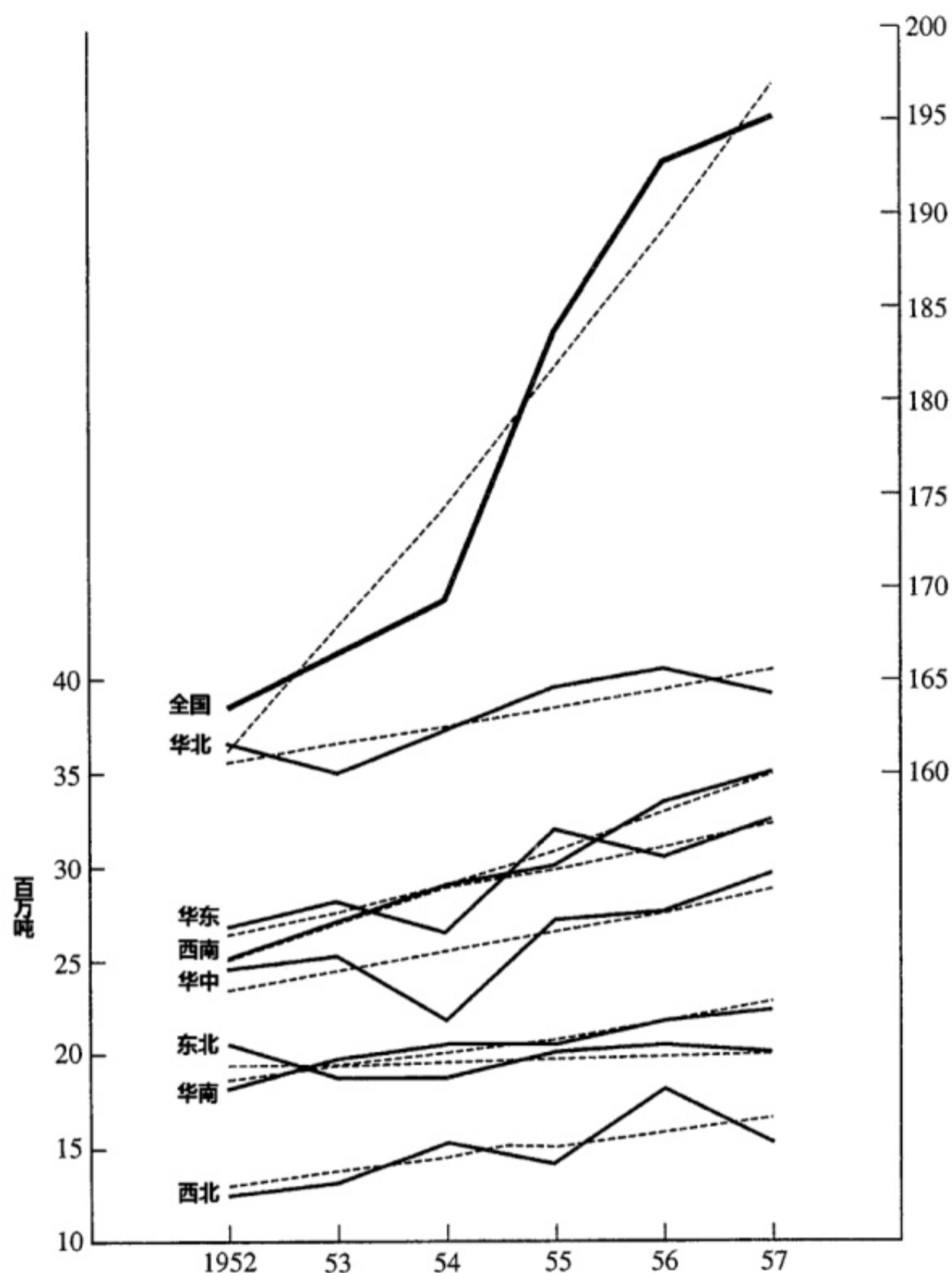


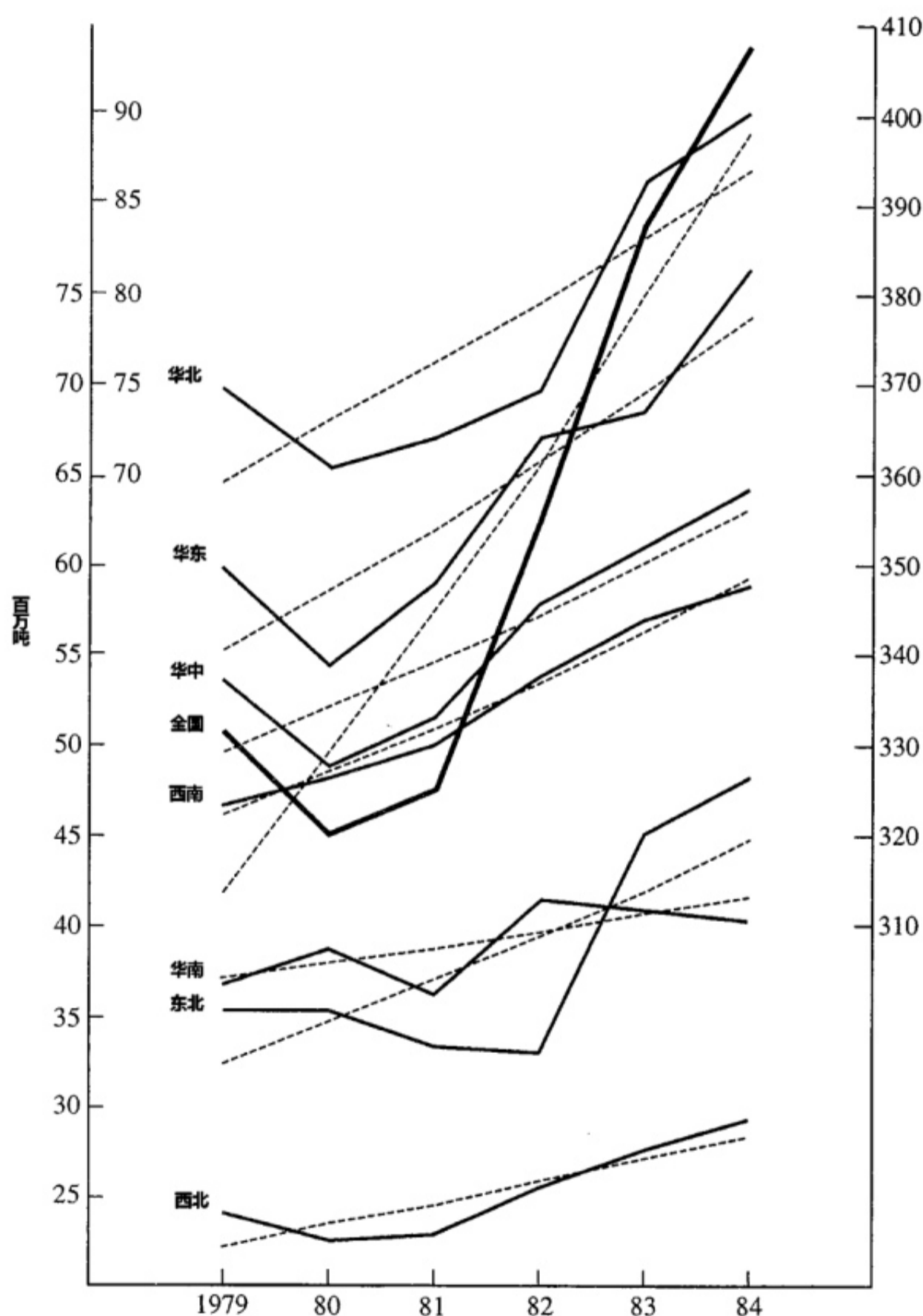
图 5.2 1952-1957 年各大区域和全国粮食总产量的年度绝对量波动幅度



其次，这代表三个不同时期的划图中的垂直产量坐标的数据间距在各个划图之间是一致的（除了 1979-1984 年时期的右坐标数据间距特别扩大以适应规模较大的全国粮食总产数据之外）。这有助于从视觉上直接对比各不同区域粮食产量的相对权重以及其因灾损失的粮食数量对全国粮食总产波动的可能影响程度。同样，对任何区域而言，不同时期的总产水平和变化都可以同另一个区域相比。任何一年总产减少或增加的绝对规模都可以从实际产量及趋势值之间的差距看出来，而将此差距与各自的基数

(即实际产量或趋势值)对比也可得出损失或增收的相对规模。因此,当划图中显示1980年华中的损失的绝对水平几乎同1954年的一样时,实际上1980年比1954年损失的百分比要小,因为1980年的产量基数更高。

图 5.3 1979-1984 年各大区域和全国粮食总产量的年度绝对量波动幅度



出处：表AB.2 和表AB.11.

对这一划图方法有所了解后,我们便可以很容易地对划图中所显示的区域总产差异进行必要的解释了。在1931-1937年和战后两个时段的大

多数年份，总产波动突出的例子，不管是正面的或负面的波动，都可以很容易地归因于大的气候干扰或者将其与气候干扰联系起来。更重要的是，大多数大范围区域性波动都在国家粮食总产波动中反映出来。图 5.1 显示，1934 年影响了华东和华中地区的长江和淮河流域大旱导致了当年国家粮食总产向下的剧烈波动。1931 年的长江大水，1936/1937 年的华北旱灾，以及 1937 年四川盆地大旱都产生了同样的效应。同样，1954 年长江水灾清楚地反映在国家层面的粮食急剧减产上，大幅度地偏离了该年的产量趋势值。

在有了 30 年的技术进步之后的 1979–1984 年，人们原指望农业生产波动会大规模地减少，但是实际上，如图 5.3 所示，粮食总产的年度变化依然清晰可见。1980 年国家总产大幅下降，无疑源于当年华东和华中地区受长江洪水影响而造成的粮食减产。

同样的结论也适用于其他几个特大的动荡年份。但是最重要的在于，尽管不同地区的好坏天气总体上会彼此抵消各自的影响，使国家粮食产量相对稳定，但某些年份，出现在关键产粮区域的坏天气还照样导致国家粮食总量的急剧减少。相应地，大多数或所有重要区域的天气都好时，那年就能取得全国性的大丰收，这种丰年出现于 1979 年、1982 年、1983 年和 1984 年。

另一方面，在同样的农村政策框架下，任何某个特别年份里，不同地区的粮食产量波动很可能差异很大，且呈逆向波动。这种情况出现于我们研究的每一个时段，这意味着气候对农业总产和单产的影响，无论消极的还是积极的，都远远超过了政策或者说制度安排的影响。1980 年和 1981 年粮食总产的变化清楚地表明了这一点。尽管 1979 年以来实施了许多调动农民积极性的措施，但是农民仍然不可能有效地避免 1980–1981 年长江洪水的灾难性影响。

区域内省际波动比较

作为整个区域产量的组成部分，省级层次的产量波动显然比整个区域产量波动更为突出。如表 5.1 显示，1954 年和 1980 年都处在长江洪水中心的湖北省当年粮食产量损失惊人，相比各自的趋势产量分别下降了 23.18% 和 12.97%，但对于整个华中而言，可比较的损失分别只有 13.76% 和 6.70%。

位于华东的安徽省同样如此，也是这两年，1954 年和 1980 年，都处于长江洪水的中心。同时也要注意，湖北和安徽，及其各自所在的华中和华东地区，相对于 1980 年产量基数较高的情况下，粮食产量损失百分比低于 1954 年，尽管 1980 年损失的绝对水平能与 1954 年相媲美，甚至高于 1954 年（表 5.1）。

1980 年其他区域的省级粮食产量波动也非常明显，尤其是华北，这是所研究的七个区域中最大的粮食产区。整个华北粮食产量的 62% 来自河北、山西和河南，那么同样以趋势产量衡量，1980 年各自损失分别是 9.56%，7.17% 和 2.50%（表 5.2）。

华中、华东和华北合起来的粮食产量占到了 1980 年国家粮食总产量 32,056 万吨的 55%；相比 1979 年的国家粮食产量 33,212 万吨，减少了 1,440 万吨。这相当于，不计其他区域产量的补偿，国家层次上损失了 4.3%，算上其他区域的产量补偿的话，也只能使全国粮食总产的损失率稍降为 4.1%。

再看出现重大动荡的 1981 年。四川盆地大部分遭遇洪水，但该省当年的损失在我们有关西南地区的划图中似乎没有充分反映出来（图 5.3）。以四川省为主的整个西南区域的粮食产量仅较趋势值下降了 1.3%，而 1980 年长江流域洪水后的华中和华东的损失则分别高达 6.7% 及 7.58%。

表 5.1 1954 年和 1980 年华中和华东地区有关省份粮食减产率的比较

	1954 实际产量 (百万吨) (1)	1954 损失对比			
		趋势产量		1953 产量	
		百万吨	(%)	(百万吨)	(%)
		(2)	(3)	(4)	(5)
华中					
江西	5.74	-0.308	-5.09	-0.01	-0.14
湖北	6.85	-2.065	-23.18	-2.22	-24.51
湖南	9.28	-1.068	-10.32	-1.06	-10.21
区域总和	21.87	3.49	-13.76	-3.29	-13.08
华东					
上海	0.04	-0.003	-7.32	-0.01	-13.64
江苏	11.50	-0.230	-1.96	-0.25	-2.13
浙江	7.09	-0.215	-2.95	-0.07	-0.98
安徽	7.77	-1.810	-18.89	-1.32	-14.47
区域总和	26.39	-2.310	-8.05	-1.64	-5.85
	1980 实际产量 (百万吨) (1)	1980 损失对比			
		趋势产量		1979 产量	
		百万吨	(%)	(百万吨)	(%)
		(2)	(3)	(4)	(5)
华中					
江西	12.40	-0.27	-2.13	-0.57	-4.39
湖北	15.36	-2.29	-12.97	-3.14	-16.92
湖南	21.24	-0.92	-4.15	-0.94	-4.24
区域总和	49.00	-3.52	-6.70	-4.65	-8.67
华东					
上海	1.87	-0.34	-15.38	-0.72	-27.80
江苏	23.57	-1.53	-6.09	-1.57	-6.20
浙江	14.35	-0.75	-4.96	-1.77	-10.92
安徽	14.54	-1.91	-11.61	-1.55	-9.69
区域总和	54.33	-4.47	-7.58	-5.41	-9.03

出处：表AB.11。

表 5.2 1980 年和 1981 年华北和西北地区有关省份粮食减产率的比较

	1980 实际产量 (百万吨)	1980 损失对比			
		趋势产量		1979 产量	
		百万吨	(%)	(百万吨)	(%)
		(1)	(2)	(3)	(4)
西北					
内蒙古	3.97	-0.94	-19.14	-1.13	-22.16
陕西	7.57	-0.78	-9.34	-1.53	-16.81
甘肃	4.93	0.20	4.23	0.31	6.71
青海	0.96	0.09	10.34	0.14	17.07
宁夏	1.20	0.01	0.84	0.14	13.21
新疆	3.89	-0.05	-1.27	-0.05	-1.27
区域总和	22.52	-1.39	-5.81	-1.52	-6.31
华北					
北京	1.86	0.02	1.09	0.14	7.51
天津	1.38	0.12	9.52	0.01	-0.72
河北	15.22	-1.61	-9.56	-2.58	-14.44
山西	6.86	-0.53	-7.17	-1.15	-14.36
山东	23.84	-0.10	-0.42	-0.88	-3.56
河南	21.48	-0.55	-2.50	0.14	0.66
区域总和	70.63	-2.75	-3.74	-4.34	-5.79
	1981 实际产量 (百万吨)	1981 损失对比			
		趋势产量		1981 产量	
		百万吨	(%)	(百万吨)	(%)
		(1)	(2)	(3)	(4)
西北					
内蒙古	5.10	-0.05	-0.99	1.13	28.46
陕西	7.50	-1.09	-12.69	-0.07	-0.92
甘肃	4.35	-0.46	-9.56	-9.58	-11.76
青海	0.80	-0.08	-9.09	-0.16	-16.67
宁夏	1.27	0.03	2.42	0.07	5.83
新疆	3.90	-0.17	-4.20	0.01	0.26
区域总和	22.92	-1.68	-6.83	0.40	1.76

表 5.2 1980 年和 1981 年华北和西北地区有关省份粮食减产率的比较 (续)

	1981 实际产量 (百万吨)	1981 损失对比			
		趋势产量		1980 产量	
		百万吨	(%)	(百万吨)	(%)
		(1)	(2)	(3)	(4)
华北					
北京	1.81	-0.06	-3.21	-0.05	-2.69
天津	1.07	-0.14	-11.57	-0.31	-22.46
河北	15.75	-1.37	-8.00	0.52	3.42
山西	7.25	-0.37	-4.86	0.39	5.69
山东	23.13	-1.29	-5.28	-0.71	-2.98
河南	23.15	-0.22	-0.94	1.66	7.72
区域总和	72.15	-3.54	-4.68	1.51	2.14

出处：表AB.11。

但是需要指出两点。首先，1981 年四川粮食播种面积显著增长了 2%，弥补了该省当年粮食单产比趋势值减少了 3.30% 的损失。其次，那之前的一年，即 1980 年，四川粮食产量本来就不高。更重要的是，如图 5.3 所示，相比 1979 年的华北、华东和华中的大丰收之年，西南或四川省该年的收成已经不算好。¹ 这些使得四川在随后年份中的趋势产量“不景气”，并能解释 1981 年相对趋势值的粮食减产幅度不大的原因。

不论怎样，1981 年四川粮食产量的“偏低”，华中和华东地区因 1980 年洪水而恢复缓慢，加上华南地区由于广东省的洪灾使粮食产量急剧下降，以及华北各主要省份的持续干旱（表 5.2），都使 1981 年继 1980 年成为全国性的粮食生产的歉收年份（见图 5.3）。

分析 1982 年也是非常有意义的，因为该年开启了连续三年的罕见的全国大丰收（图 5.3）。我们不必否认去集体化过程中农民积极性的提高和对土地投入的增加（尤其是化肥）也都构成了那几年大丰收的因素；但是气候条件的好转所发挥的强大作用也是显而易见的。

本书第三部分，尤其是第八章将详细说明这一点。现在可以先指出

的是，1982年国家粮食产量的急剧提高，主要是由于关键的区域如华东、华中、西南和华南迅速摆脱了1980–1981年的低谷，恢复增产的结果。要注意，东北的黑龙江和吉林省1982年大范围受旱，使两省的粮食产量都低于1981年因洪水所造成的低谷。

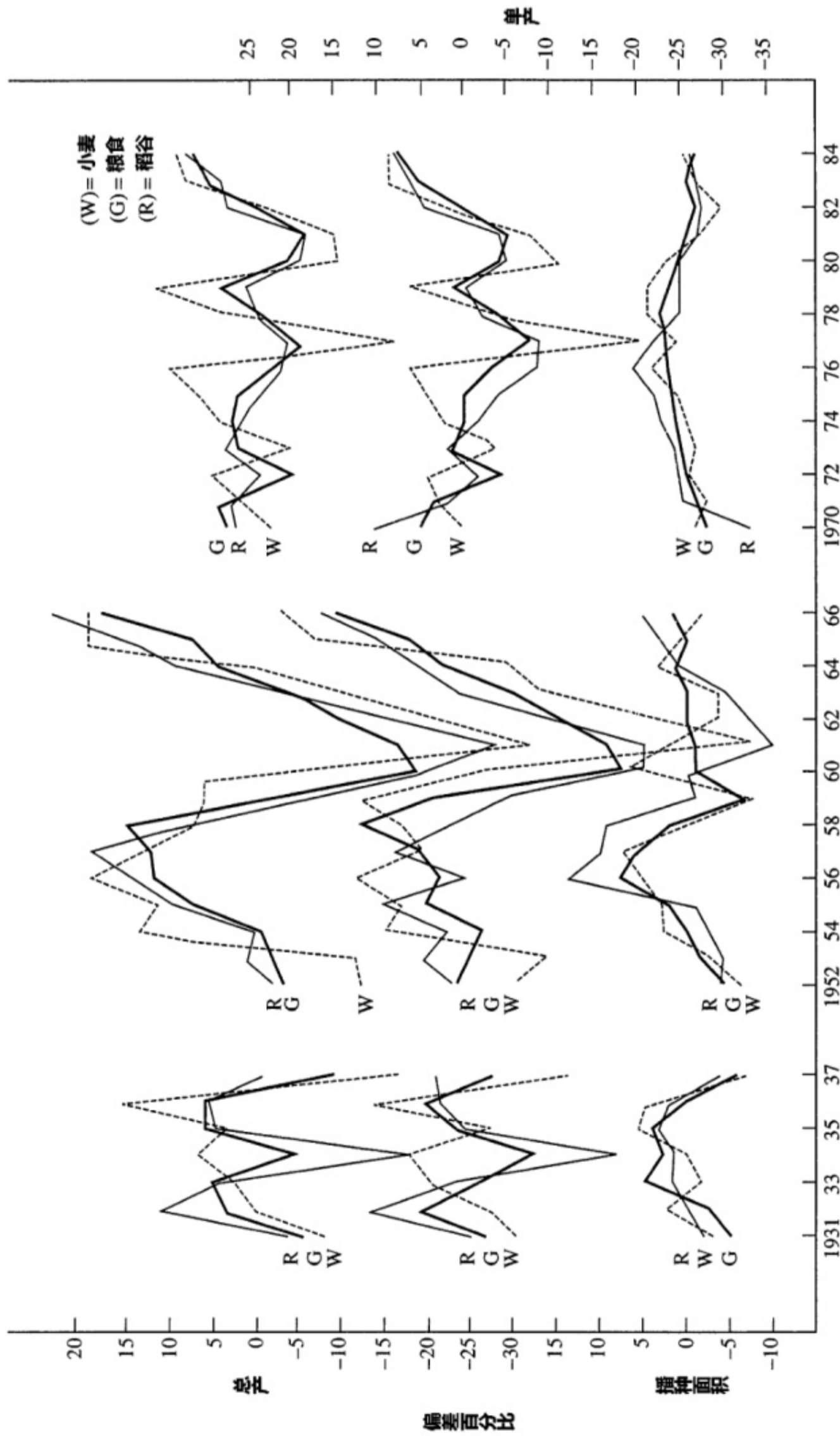
谈到气候和政策（或制度）作为粮食总产决定因素的相对重要性，或许应该提到的最重要的一点是，1982–1984年虽然非集体化带来了愉快开朗的良好环境，但事实上这三年粮食产量的加速增长并没有像在遭遇了1954年的江淮洪灾之后的1955–1957年的增长速度那么显著（比较图5.2与图5.3）。这种对比更应该考虑到1955–1956年正是农村集体化全速进行的年代，这与1982–1984年的去集体化正好形成鲜明的对比。同样突出的是到了1957年粮食产量增长显然已经放慢，这是1950年代农村社会主义化“高潮”后的首次减少。

在我们开始第三部分严格分析气候和粮食产量变化之间的可能关系之前，我们应该试图确认几次特大的中国农业动荡背后的人为因素与非人为因素的相对重要性。

1959–1961年的特大动荡

图5.4显示了相对于其他几次大的农业动荡年份，1959–1961年那场特大动荡的历史重要性。我们以粮食总产、播种面积和单产为指标，在划图中标示出各有关年份农业波动的相对规模。图中并附上粮食生产的两大最重要的组成作物稻谷和小麦的数据，以显示大动荡如何波及中国南方与北方。要注意战后时期仅被分成了两个较长的时段，即1951–1966年和1970–1984年，目的是为了从更广的历史视野检视和比较各个大动荡年份中的年度波动如何偏离长期趋势值，以及波动的相对幅度和波动的模式。这两个战后时段长度相同，也比目前为止我们分析农业不稳定性的时段差异时所用的次时段要长。这有助于将1959–1961年的大灾难置于一个恰当的历史背景中。可以从图5.4得出以下几点。

图 5.4 1931-1984 年各子时段特大农业动荡年份中粮食、稻谷和小麦播种面积、单产和总产量相比长期趋势值的年度百分比波动幅度



注解：波动幅度指偏离趋势值的百分比。

出处：表AB.3 和AB.4。

首先值得特别注意的是1959年的播种面积和1960–1961年的粮食单产和总产都出现了极大幅度的下降。相对于趋势值，1960年和1961年的粮食总产分别减少了19%和17%。这种减产远远大于1970–1984年或1931–1937年出现的重大动荡年份。1970–1984年，最大的减产出现于1981年，只有5.9%。战前时期，最大的减产出现于1937年，也仅为7.6%。1959年播种面积减少7%，而1931年和1937年分别是3.5%和5.3%，1982年仅有2%。1982年播种面积的缩减是因为在后毛年代的早期农村改革下，大范围改种非粮食作物造成的。更重要的是，1959年稻谷和小麦播种面积的大幅波动突然结束了1952–1957年间整个中国普遍出现的强大的稳定化趋势，这在第三章已讨论了。

其次，从世界其他主要产粮国的类似经验来看（图1.1），1960年和1961年中国出现的粮食产量波动的范围也不是不能解释的。然而，有趣的是，无论是稻谷还是小麦，总产和单产都在1960年和1961年持续下跌，且下跌的幅度异常大，稻谷相对其趋势值下降了29%，小麦相对于其趋势值下降了32%。这与其他大波动年份正好相反。如图5.4显示，其他年份里，通常稻谷与小麦的波动趋势是彼此相反的。换句话说，在其他大规模动荡的年份下，其他地区或其他作物的好收成通常能够部分弥补受灾地区所出现的损失。然而1959–1961年则缺乏这样的补偿作用。

第三，图5.4显示，这次摆脱1960–1961年的谷底，恢复生产的过程很慢。直到1964–1965年，粮食单产及总产才恢复到以前的水平，能够保持1959–1961年前的发展模式。

1959–1961年动荡的异常规模可以从不稳定性的汇总统计指数中衡量出来。1952–1966年总的粮食产量不稳定性指数高达8.92。²这是极其偏高的不稳定性指数，反映了1959–1961年波动的剧烈。应该注意到，1970–1984年的粮食总产的不稳定性指数只有3.3。如果就技术条件而言，与更为可比的战前的1931–1937时段相对比的话，那战前的指数也没有超过5.35。事实上，从总产、单产和播种面积所有层面的衡量来说，1952–1966年的不稳定性指数都是其他时段的倍数（参见表AB.3）。这也清

楚指出了，在 1959–1961 年期间，1950 年代初期、中期所形成的“制度对冲”机制根本起不了作用；尤其是在对比 1952–1966 年和 1931–1937 年及 1952–1958 年的不稳定性程度时，更容易看得出来。当然，1970–1984 年时段不稳定性指数的偏低除了离不开文革期间“制度对冲”特别强以外，也有 1970 年代早期以来的技术进步（或曰“技术对冲”）的作用。

显然屡遭诟病的大跃进战略和伴随而来的体制动荡对 1959–1961 年的灾难脱不了干系。当然毫无疑问的是，这三年正好也遭遇了大范围的气候变异。问题是，不考虑任何重大的人为错误，就气候干扰的规模而言，1959–1961 年粮食单产和总产波动规模是否同其他几个大的动荡年份具有一定的可比性？我们将在第八章和第十章对这个复杂问题加以讨论。

相比 1959–1961 年，其他几个大动荡的年份都与农业波动的历史模式，也与众所周知的气候事件相吻合，除了一个奇特的例外。这个例外是 1977 年，本章的开始部分没有将该年列入七个主要气候异变的年份中，但是该年确实出现了粮食总产和单产的大幅度波动。这个特殊的例外需要加以说明。

图 5.4 显示，1977 年粮食总产和单产分别比各自的趋势值下降了 5.7 和 7.2 个百分点。小麦总产和单产损失更为突出，分别达 17 和 20 个百分点。这种减产幅度是 1931 年以来绝无仅有的，除了 1961 年外。1977 年稻谷总产和单产也减少得很厉害，虽然不像小麦那么突出。

对此可以做出两点解释。第一点反映了统计上的偏差，即这一显著的偏差实际上源于我们把 1970–1984 年整个时段作为估算长期趋势值的基础，并用所得出的趋势值来计算损失率。更恰当的方式应该是分别估算 1970–1977 年和 1978–1984 年两个子时段的趋势值。因为这两个子时段各自在粮食总产和单产的变动方面都具有突出之处，不好相提并论；这一点可以直接从图 2.2 显示的 1970–1984 年的绝对粮食总产和单产的变化趋势中看出来。

具体地说，前一时段 1970–1977 年明显表现为增长率的稳步上升，而后一时段 1978–1984 年则由于广泛地加大化肥的使用和新杂交品种的种

植，使总产和单产都快速提升。³应该注意到，在1978–1984年小麦单产年增长率达8.3%，而1970–1977年只有3.5%。稻谷单产年增长率分别是5.2%和0.9%，整个粮食单产年增长率分别是6.1%和2.2%。⁴

把1970–1977年和1978–1984年两个子时段合并起来的话，估算的趋势值不可避免地就夸大了连接两个子时段的年份（即1977年）的趋势值，结果表现为实际单产损失率的过度偏高。这对小麦而言，尤其如此，因为小麦单产在1978–1984年比稻米及整个粮食单产都增长得更快。因此图5.4显示出1977年极高的损失率。这一个统计上的偏差问题可以更清楚地反映在1977年与华北遭遇大旱的1972年的对比。如果我们把1970–1977年和1978–1984年分别看待，为这两个子时段分别计算出单产的趋势值的话，那么1977年的整个粮食单产的损失率就会从7.2%下降到3.1%；与此同时，1972年则从3.9%上升到6.0%。考虑到1972–1977年间播种面积相对稳定，那么粮食总产方面的损失率也应该是如此。无可否认，这种对比所得出的1972年和1977年的减产率更能反映出这两年当年各自的气候情况。

即使统计方式的调整能够解释对1977年粮食减产幅度的高估，但是当年整个粮食单产减少3.1%还是显得很高。它仍然高于1980年2.7%的单产减产率，虽然还远低于以1978–1984年时段趋势值为准的1981年的5.1%的损失率。现在的问题是，是否1977年的这个3.1%减产率能真实代表该年实际的气候干扰程度，尤其是同战后的1954年、1972年、1980年和1981年相比，或者同战前的1931年、1934年和1937年相比？

图5.4显示的1977年小麦单产和总产急剧下跌或许部分原因是1976年10月“四人帮”被抓引起的华北农村动荡，因为当时正值越冬小麦的播种时间。但这一看法很难令人信服，虽然当年的媒体确实充斥着有关这一政治事件的报道，而鲜有1977年“气候故事”的描述。我们对于该年气候情况的了解，仅限于该年绝不是一个丰年的年景。⁵

1977年好几个粮食生产大省的粮食总产都比1976年记录的数据减少许多，尤其是安徽和江苏都减少了16.3%，湖北减少了6.1%，河南减少

了 3.3%，河北减少了 2.7%，山东减少了 2.2%，陕西更是惊人地减少了 25.1%。⁶也有一些重要省份 1977 年比 1976 年粮食总产实现了增长，如湖南增长了 5.8%，江西 10.0%，福建 8.0%，广东 10.3%，四川 10.7%，以及浙江特别令人费解的 37.7% 的超高记录。⁷ 由此看来，主要还是气候，而不是政治事件更有助于说明为什么不同省份的粮食产量增减高低不一。

无论怎样，不管有无 1977 年这个令人生疑的年份，1959–1961 年所出现的农业大动荡，相比其他几个大范围气候异常所造成的大动荡年份，到底是难以相互比拟，或相提并论的。

1931 年至 1984 年的长期趋势

先不谈 1959–1961 年这三年，我们必须看看其他几个特大的农业动荡年份与自 1930 年代到 1980 年代以来的制度变迁和农业技术进步保持一种什么样的关系。从图 5.4 可以看到，在所有这些大动荡的年份中，即 1931 年、1934 年、1937 年、1954 年、1972 年、1980 年和 1981 年，甚至 1977 年，粮食单产和总产显然都大幅度地偏离趋势值，呈现剧烈动荡；而在 1930 年代粮食播种面积也照样出现了显著的波动。图 5.4 可能没有充分反映出 1954 年长江洪灾，因为这一年被纳入了 1952–1966 年这一个长时段趋势值中，其粮食损失的幅度被 1959–1961 年超大的波动幅度远远地掩盖了，显得微不足道。但是图 5.2 显示，相对于 1952–1957 年这个较短时段趋势值而言，1954 年因为长江大水所造成的粮食产量的波动规模还是很可观的。

不管战后年代里粮食生产波动多么剧烈，就粮食减产的幅度而言，长期来看，农业不稳定性的程度还是呈现逐渐下降的长期趋势。表 5.3 显示，在战前的农业动荡年份中粮食总产波动或者是由于播种面积急剧减少（如 1931 年和 1937 年），或者是由于单产减产（1934 年）。这种波动模式的背景还是离不开大范围的自然灾害。这或者造成大片农田无法播种，如 1931 年长江洪水使农田长时间淤涝而致播种面积减少 3.5%，和

1936–1937 年华北平原大旱使得 1936 年越冬小麦的播种因缺乏足够的水分供应而致播种面积减少 5.3%；或者，如果灾害持续到播种之后，那么已经播种的粮食作物，其单产也会受到严重影响，如 1934 年夏秋长江和淮河流域的大旱使平均单产减少 7.24%。

因此，表 5.3 引用的 1931 年、1934 年和 1937 年的播种面积和单产减少率也有助于强化此前提到的一个观点，即旱涝过后才开始播种的农田，如经过 1931 年的大水和 1936/1937 年的大旱后才下种的播种面积，对比播种之后受到同样规模自然灾害影响的地区而言，其单产率会更高，或者单产损失率更低。这是因为任何一个大规模的气候干扰都不大可能持续整个播种季节。

表 5.3 1931–1984 年间特大农业动荡年份中粮食播种面积、单产和总产量相比长期趋势值的百分比减产幅度

	1931-7			1952-8	1970-7		1978-84	
	1931	1934	1937	1954	1972	1977	1980	1981
面积	-3.53	+2.85	-5.34	+0.49	+0.52	-0.49	-0.11	-0.92
单产	-2.51	-7.24	-2.40	-3.46	-6.01	-3.10	-2.70	-5.10
总产	-5.99	-4.58	-7.64	-2.91	-5.30	-3.74	-2.93	-5.97

注解：表中的增 (+) 减 (-) 表示相对于各子时段的趋势值的变动幅度。

出处：表 AB.2

无论怎样，1930 年代影响粮食总产波动（表现在播种面积和单产减少上）的气候因素，在战后的几个大的动荡年份中显然受到了遏制。因而 1954 年、1972 年、1977 年、1980 年和 1981 年这些年里，没有一年播种面积的减少像在 1931 年和 1936–1937 年那样严重的（见表 5.3）。要注意，这里包括了 1981 年的播种面积减少了 0.9%，但这主要是由于当年故意减少粮食播种面积以提高经济作物面积的政策导向，而不是气候引起的被迫调整；而 1931 年和 1937 年则显然都是因为气候变异而被迫减少播种面积。

事实上，如第三章所讨论的，包括 1954 年在内的 1950 年代期间，“面积换单产”替代模式非常盛行，即通过增加播种面积或者尽量减少播种面积的损失来减少由于坏天气单产受影响而导致的粮食产量损失。这都有助于大力稳定播种面积的波动。这很明显反映了集体化的强制和动员方式发挥了强有力的“制度对冲”作用，确保了粮食产量的稳定。随着 1970 年代及其后，至少直到去集体化开始的时期，对主要河流的有效治理与利用，以及灌溉和排水设备能量的不断提高，进一步强化了这种“制度对冲”的稳定化作用。

结果是，在粮食播种面积一直至近年为止仍然保持很稳定的情况下，“技术对冲”作用的存在也确保了粮食单产的稳定，使粮食单产的损失幅度在几个大的农业动荡年份中，如 1972 年（6%），1977 年（3.1%），1980 年（2.7%），和 1981 年（5.1%）都比 1934 年（7.2%）的低（见表 5.3）。要注意的是，1934 年同战后的几个大动荡年份一样，播种面积也没有什么减少（表 5.3），但前后的背景还是不同的：1934 年自然灾害是在播种完成之后出现的，并不是因为集体的“制度对冲”机制和“技术对冲”发挥了作用。

总之，与战前的 1931 年、1934 年和 1937 年相比，在战后几次大规模的气候干扰下，因为“制度对冲”或“技术对冲”的作用，粮食单产损失的幅度得以缩小，加以播种面积的波动幅度也得以降低，结果是粮食总产量的稳定性显著提高。这是战前的大动荡年份所不可想象的。

然而，还应该注意到的，尽管战后有着强有力的制度和技术的对冲作用，但是面对大规模的，持续时间较长的干旱（如 1972 年）或覆盖整个河流流域的洪水（如 1980–1981 年），现有的灌溉和排水设备仍然难以应对，大范围的粮食减产仍然是会出现的。简言之，在中国，与处于同样规模的西方发达国家一样，大规模的气候变异仍非人力所能完全控制；因此，大规模的农业动荡也仍然时有所见。

注释

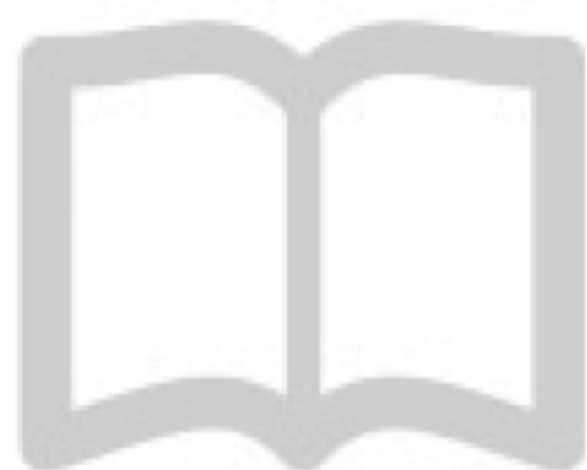
- 1 1979年四川省粮食总产仅增加了0.67%。这与河北的5.6%、河南的6.7%、山东的8.1%、湖南的6.6%、湖北的7.2%、安徽的8.5%、江苏的10.6%和江西的15.3%形成了鲜明对比。参见K. R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 319.
- 2 参见表AB.3。
- 3 Bruce Stone, “Basic Agricultural Technology under Reform,” in Y. Y. Kueh and Robert Ash, *Economic Trends in Chinese Agriculture*; Y. Y. Kueh, “Fertilizer Supplies and Foodgrain Production in China,” in *Food Policy* 9/3 (Aug. 1984): 219–231.
- 4 表AB.3。
- 5 参照表AB.8显示的估算出来的气候指数。该指数表明1976–1977年农田受灾面积显著增加。
- 6 百分比数据来自沃克给出的绝对粮食总产数据：*Food Grain Procurement and Consumption in China*, 319.
- 7 Ibid.



此頁空白
Blank Page

第三部分

1931 年以来影响中国农业不稳定性的 主要因素



此頁空白
Blank Page

第6章

衡量不稳定性的方法与所涉及的问题

在我们分析中国农业不稳定性的历史时，气候与技术变化始终是影响农业生产短期波动和长期稳定性的关键因素。1950年代农村集体化，和随后社会主义化不同时段之间的体制变化也构成重要的影响因素，尤其同市场关系和土地私有产权主导的1930年代相比。然而，我们在这之前的第三章至第五章中所进行的历史考察主要还是属于描述性的，重点在于从定性的层面关注气候、技术和体制变化三个因素的交叉影响方式。我们接着要做的是，更为具体地，或曰以定量的分析方式，确定在不同的时段中这三个因素对农业不稳定性的相对影响力度，及其力度在不同时段之间的变化趋势。

要进行这种分析，首先要解决这三个因素的定义及其衡量标准的问题。在把这三个因素与中国农业不稳定性的衡量指标相联系之前要对这些困难问题有所交待。

气候指数

正如唐宗明（Anthony Tang）教授所观察到的，“气候[就其对于农民的影响而言]是一个复杂的多层面现象，难以对其进行有意义的可操作的

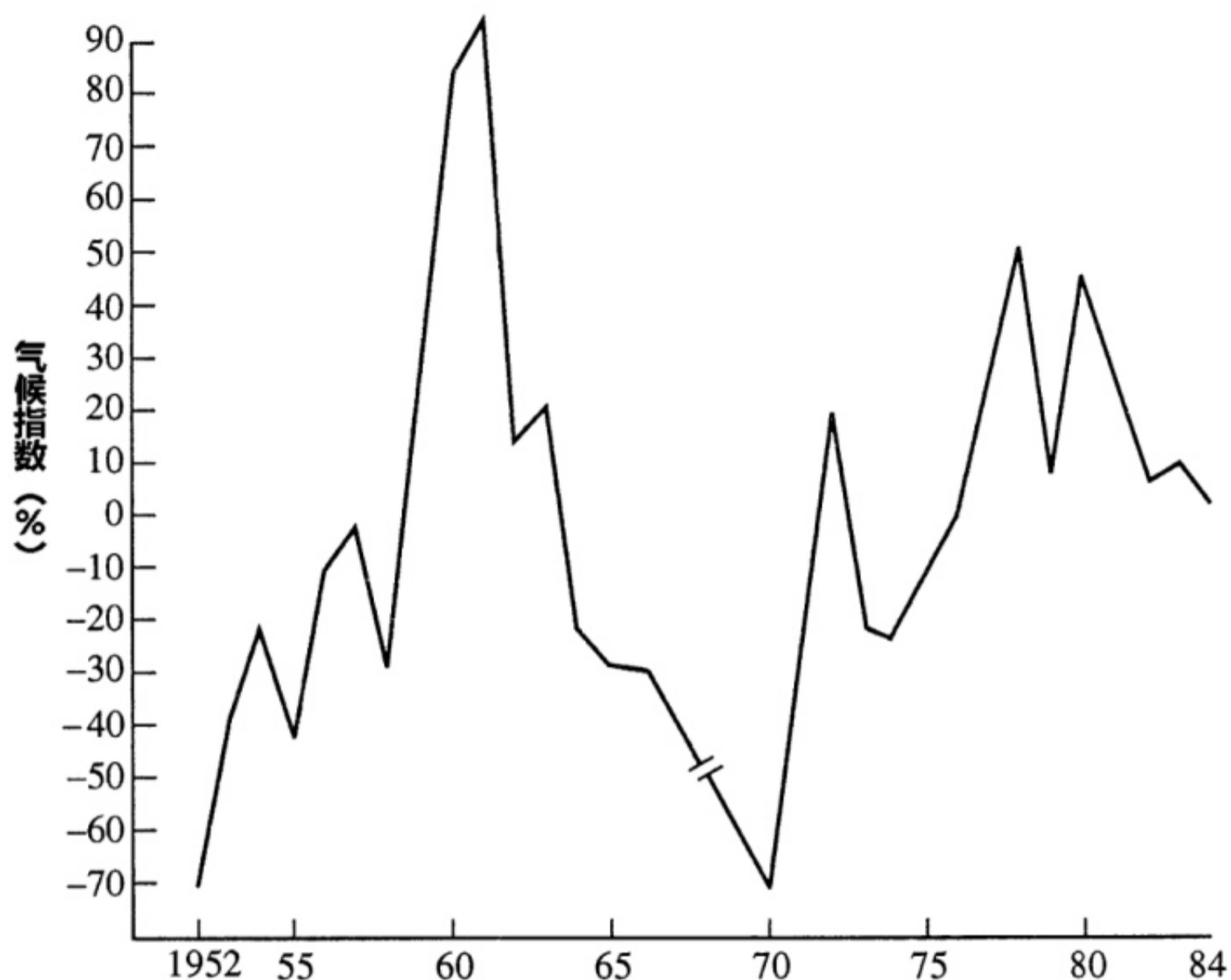
量化”。¹对赵岗（Kang Chao）教授来说，“即使可以建立水热指数和累积性气温指数，但以这些指数为指标来衡量气候对于中国这样一个拥有广大领土和多种气候变化的国家”，是毫无意义的。²因而，西方学者，同中国学者一样，在衡量气候对于农业收成波动的影响时，通常只能诉诸某种“分类型气候指数”（categorical weather index）。³然而，对于我们的研究目的而言，对影响农业生产的气候条件进行诸如“丰年”、“常年”和“歉年”的定性和分类，似乎是过于笼统的概括，缺乏操作性的意义。把这些气候类型与对气候非常敏感的指标如粮食单产和总产的变化相联系是不恰当的，因为这些指标的年度差异是很大的。

为打破僵局，我在早前的研究中使用中国官方对于受到不同自然灾害（主要是洪涝和干旱）影响的播种面积的统计数据，编制了1952–1981年的“气候指数”。⁴本书将此指数延伸至1984年。同样也可以为战前1931–1937年设计类似的“气候指数”。编制方法及涉及的主要问题将在附录中详细讨论，在此只是简要提及。

中国的官方数据区分“成灾”的播种面积和“受灾”的播种面积。成灾范畴指的是总受灾面积中因自然灾害造成的作物损失比“正常”单产减少30%以上的农田。其他损失没有超过30%的农田（即不包括成灾面积的其他受灾面积）就指非成灾面积。我们对这两个不同范畴的受灾面积依据设定的平均损失率60%和15%予以加权，以获得加权的受灾面积指数。这已经被证明是一个较好的替代性的“国家气候指数”，可以据此来分析气候对中国农业不稳定性的影响。⁵

如图6.1所示，我们将这一“气候指数”表示为加权的受灾面积偏离1952–1984年平均值的年度百分比，虽然也可以用绝对公顷数或占总播种面积的比例来表示。正或负百分比偏离因此代表了比一般气候年份更差或更好的气候年份。下降（上升）的正偏离或上升（下降）的负偏离都意味着有关年份的气候条件在改善或恶化中。

图 6.1 1952-1984 年中国全国性的气候指数

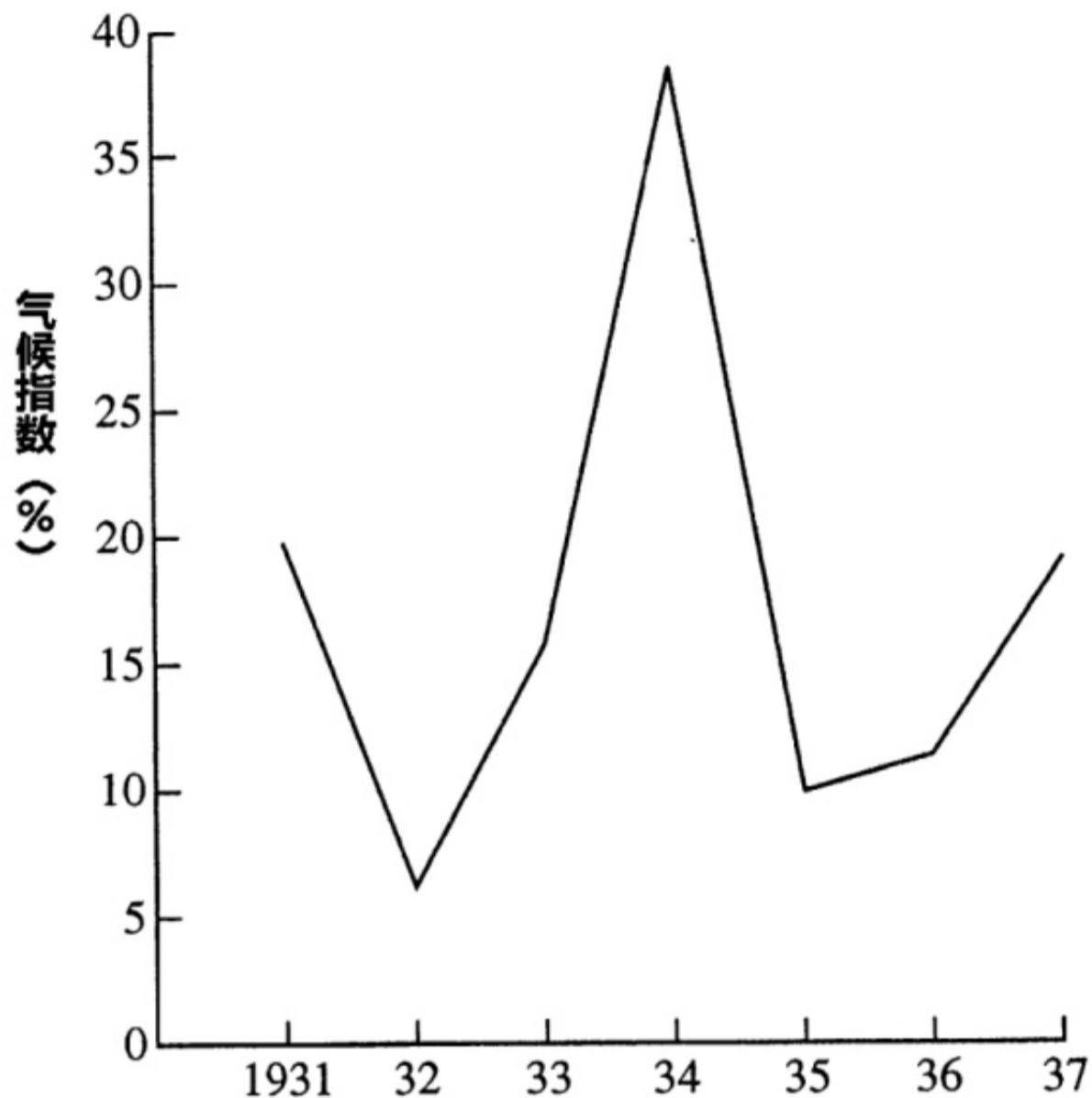


注释：这是以加权受灾面积偏离长期平均值的年度百分比变化为代表的替代性气候指数；详见内文的解释，尤其是附录A有关编制方法的分析与讨论。

出处：表AA.8。

对于战前的 1931-1937 年，我们只有总的受灾面积数据，并没有成灾和非成灾面积之分；再有，受洪涝和干旱之外的其他自然灾害影响的受灾面积数据也不完整。因此我们只能就旱涝这两大主要气象灾害设计“非加权”的受灾面积指数。如图 6.2 所示，所设计出来的 1931-1937 年的气候指数是以受灾面积占全部播种面积的百分比为代表的。它与图 6.1 中所展示的 1952-1984 年的气候指数并不完全相同，而实际上它也不是一个理想的指数，因为它所覆盖的时序仅为短短的七年，不但难以求出具有代表性的平均气候年，而且这短短的七年间播种面积本身的年度波动就很剧烈，很难据此判断年度气候波动的相对规模。简言之，1931-1937 年的气候指数充其量仅能作为一个参考性的指标。

图 6.2 1931-1937 年中国全国性的气候指数



注释：这是以遭受旱涝灾害的播种面积占粮食总播种面积的年度百分比变化为代表的替代性气候指数；详见内文的解释，尤其附录的讨论。

出处：表AA.8。

把受灾面积作为气候的晴雨表会涉及若干关键性的问题。首先，我们不完全知道中国官方具体如何收集受灾面积和成灾面积的统计数据。比如，所收集的统计数据本身就有可能包括了由于人为错误而不是气候因素造成的损失；虽然我们也有充分的证据说明，无论是战前还是战后，似乎政府的统计部门都具备强有力的内在制衡机制，以防止这方面的统计数据的伪造。

其次，因为受灾面积来源于有关作物损失的统计数据，我们实际上把“因变量”表示成了“解释变量”。但是，如果我们对所有相关年份不加区分地都使用那两个平均的作物损失率，即 60% 和 15% 分别用于成灾面积和非成灾面积的话，这种潜在的“方法循环论”（或所谓“同义反复”

的毛病), 还是可以避免的。因为借助这种方式, 这两个标准损失率可被视为一套固定的“气候权数”(weather weights), 用以确定“非加权化”的受灾面积序列所代表的气候条件的变化方式与变化深度。特别要注意的是, 我们的公式中, 起着重要作用的60%损失率来自1950年代的实际损失, 而当时农业技术进步还没有发挥很大的作用; 因此应该可借以反映“实际的”, 即在“技术对冲”的条件下的气候影响程度, 虽然我们也不能完全否定那60%本身也可能已经代表了当年因为“制度对冲”的兴起而打了折扣的损失率。

第三, 有人或许会问, 我们为什么偏好受灾面积数据, 以致不顾国家气象局于1980年代初编纂和出版的里程碑式巨著《中国近五百年旱涝分布图集》(1470–1979年)中所提供的气象(包含降水量分布)数据。⁶简短来说, 国家气象局的这部著作主要记录的是夏季的气候变化, 根本没有反映越冬作物可能受灾的记录。本书的附录部分将受灾面积指数与国家气象局的气象记录相互比照, 以验证国家气象局偏重对夏季研究的问题。这也有助于检验相比于国家气象局的记录, 我们所采用的受灾面积统计数据作为气象变化的代表指标的可靠性。

技术变量

农业技术包含着多种变量, 如灌溉与排水设备的能量, 农业机械化程度, 复种指数的高低, 科学育种的进步, 以及每公顷土地施用化肥的数量等等。⁷就中国而言, 自然肥一直被系统化地收集着, 且自1950年代中期农业集体化以来直到最近, 其使用的有效性一直在加强, 故也应该被算作一个农业技术变量。

一般来说, 所有这些技术因素都有一个共同的目标, 即提高并稳定农业单产。一个可能的例外是复种。北方在没有适当考虑温度的情况下, 过度推行复种, 导致早晚季作物都可能遭受霜灾。结果, 有关年份的年均单产可能下降。即使如此, 因为复种具有一定的“风险规避功能”

(如第一章分析表明), 所以也似乎存在一个防止单产大幅下降的内在对冲机制。

为了分析起见, 有必要选取包含各个方面农业技术进步的一个合成指标。肥料, 包括化肥和自然肥, 似乎是个好的选择, 因为增加施肥通常表明需要其他相应的配套技术, 尤其是灌溉设备的存在。

另一重要的指标是技术进步的空间覆盖面。在我们的综合分析中, 这种进步要能代表总的趋势的话, 应该分布足够广泛。在此方面, 我们前面的研究显示, 自 1950 年代早期以来, 灌溉技术和化肥的使用在省际间显然呈现均衡化的发展趋势。⁸ 在这方面, 自然肥供应的问题当然就更少了, 因为自然肥受制于自我繁殖资源的自然增长, 如人口、猪和耕畜的增长; 这些资源在有人类耕种之处就一直是整个农业体系的构成部分。

战后时期, 有关化肥的使用, 有完整的一套官方数据。对于自然肥, 我们曾经单独进行过研究, 确立了覆盖 1952–1981 年统计资料的一个独立的时间序列。⁹ 自然肥方面的数据连同化肥数据形成统一的肥料投入系列, 可作为衡量农业技术变化的综合指标。¹⁰ 图 6.3 显示了 1952–1981 年间相对于每公顷单产公斤数, 化肥和自然肥的总投入量的变化趋势。化肥与单产关系的两个方面对于我们思考技术进步对于中国农业的影响有着重要意义。

首先是农业技术进步带来的单产提高效应。图 6.3 显示, 单产的增长与肥料技术的加大使用有着紧密的关系。在两个变量(肥料投入与粮食单产)之间的长期上升趋势中, 也存在着向上或向下偏离趋势值的现象, 但是就向上趋势而言, 这种偏离几乎可以忽略不计。¹¹ 肥料与单产关系的第二个方面涉及围绕趋势线的波动幅度。如图 6.3 所示, 就持续增长的粮食单产基数而言, 这种波动幅度实际上一直在缩小。¹² 这反映了农业技术的改进具有稳定单产的效果, 其中的农业技术显然包括抗洪设备能量的提高和现代灌溉设施的完善。

图 6.3 1952-1981 年化肥与自然肥施用量 (X) (以氮、磷和钾养分计) 与粮食单产量 (Y) (每公顷公斤数) 上升的关系

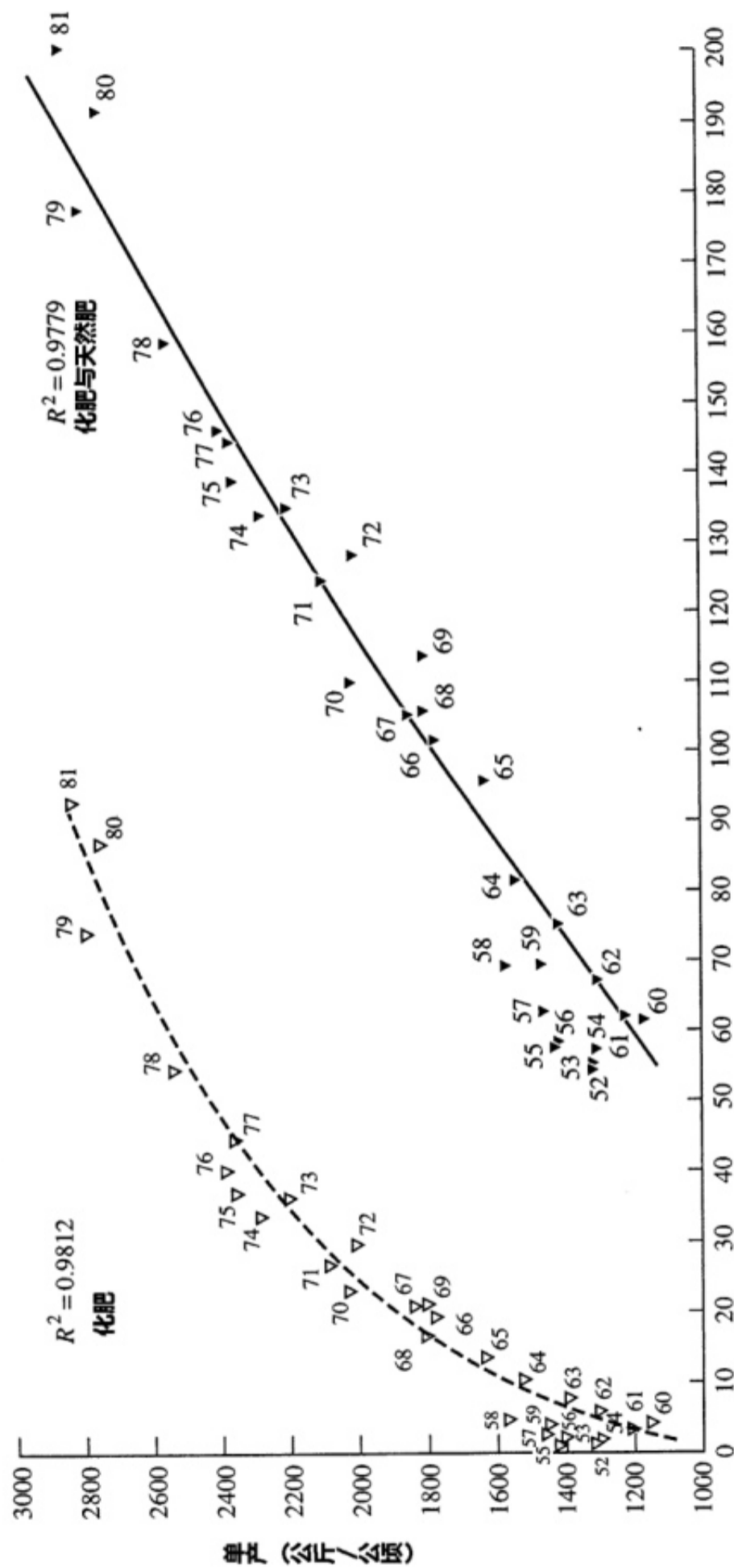
(回归方程式测算结果)

$$\ln Y = 3.231971 + 1.084447 \ln X - 0.035327 \ln X^2 \quad (1960-81)$$

(1.842) (0.562)

$$\ln Y = 6.744933 + 0.268163 \ln X \quad (1960-81)$$

(29.737)



注释：每公顷播种面积的肥料(化肥和自然肥加起来)施用量(X)是基于全部(粮食和非粮食作物)的播种面积计算出来的。碍于统计数据限制，不可能单独估算粮食作物的肥料施用量，尤其是涉及到自然肥的供应。但是考虑到粮食作物所占的绝对比重，这并不构成严重的分析问题。再有，我们主要关注的是农业技术总体上的变化，所以这里所提供的每公顷肥料施用量数据作为一个指标是足够了。但我们没有将自然肥的估算扩展至属于这项研究的标志性年份1984年；因为除了时间和资源的限制外，自1982年以来公社体制的解体也使得搞清农业相关人口的规模变得极为困难，而人口规模是有机肥供应的主要来源。再者，后毛时代的农村改革启动以后，自然肥的收集也变得不像以前那么系统化的“点滴无遗”。不论怎样，这里所涵盖的阶段，1952-1981年，已经足以代表战后中国农业技术进步的长期趋势。

出处：表AB.2的粮食单产数据和表AB.13的肥料数据。

因此，长远来看，我们应把肥料使用和粮食单产之间形影相随的密切关系作为“长期趋势线”，来分离出长期技术进步的影响。任何相对于趋势值的短期或年度的偏离都可以归因于气候或政策和制度因素；随着时间推移而产生的这种波动的相对变动规模可能反映了相对于不同技术条件或制度背景下的气候或政策的影响。¹³1980年（长江洪涝）和1981年（四川盆地洪涝），以及1972年（华北大旱）粮食单产剧烈下降，在图6.3中都很清楚地显示出来。要注意的是，尽管这三年的肥料投入（化肥和自然肥）持续增加，但是减产（相对于趋势值或头一年的记录）仍然出现了。

对战前1931–1937年也必须说一两句。灌溉在1930年代就已经很普遍，中国历史上本来就已经如此了。然而，用巴克（J. L. Buck）教授的话说“水的供应绝不是不变的”。¹⁴排水能力也是有限的，多数大江和大河都未能加以驯服。巴克还说道，“直到主要排水渠道起作用，地方局部的排水系统才会有用”。¹⁵1930年代也没有使用过任何农机，不管是机械的还是电力推动的；实际上也没有使用过任何化肥。¹⁶因而，我们只能认为战前1931–1937年仍属“传统农业”，故我们仍会集中于分析技术进步对战后中国农业的影响。

政策和制度因素

政策和体制变化对农业波动的影响不容易被量化。然而，人们总是猜测其在战后背景中的作用，尤其是对中国农业在不同时段的变化或年度变化的影响。

我们可从两个方面来谈这个问题。首先，有必要尽可能准确地界定气候和技术变量，以便将可能的影响与政策和制度的变化区分开来。其次，对农业社会主义化后的不同政策时段加以区分，以便在考虑气候和技术变量的情况下，对不同时段加以比较评估，从而确定政策调整的可能影响。

具体来说，我们的方法是借助标准的回归分析，将粮食单产偏离技术趋势值的年度百分比（ Y ），与估算的“气候指数”，即偏离长期均值的加权受灾面积的年度百分比（ W ）联系起来。因此我们的回归方程式为：

$$Y = \alpha + \beta W + \mu$$

其中 Y 和 W 已经界定如上， μ 代表干扰项（或曰剩余项）， α 是常数， β 是有待估算的参数，以显示气候影响的相对规模。任何无法通过气候指数计算出来的粮食单产波动，都会被“干扰项”所捕获，以反映政策和制度因素的可能影响程度。

我们对不同时段分别做出回归估算，而这些时段是依据不同的特征划分的；包括制度的结构与特质（如1931–1937年对比不同的战后时段）、同一制度框架下的政策差异（如战后不同时段之间“计酬式”[1952–1957年和1979–1984年]和“强制式”[1970–1977年]的集体控制方法的轮替运用），以及农业技术水平高低的不同（1952–1966年对比1970–1984年）。我们可以通过对比前后不同时段估算出来的干扰项，来看气候影响与人为因素互为消长的长期趋势。同样，我们也可通过对比不同时段内粮食单产与“气候指数”（即受灾面积）的年度波动方式，以揭示相对于气候因素而言，政策调整所可能带来的短期影响。

因为图6.3显示的“长期技术趋势”几乎同本书第二部分估算粮食单产的年度偏离幅度时所用的对数线性趋势值一致，我们能够很方便地将估算出来的各个不同时段内的偏离值与“气候指数”的变动联系起来，以便透视气候变化与产量变化之间的关系。换句话说，我们可透过这样的分析与比较，进一步具体地确定本书第二部分所讨论的农业不稳定性的趋势与模式在何种程度上是由气候所决定的，以及非气候因素的可能作用又如何。

中国战后的农村背景似乎特别适用于这种回归分析。这是因为农村集体化、对农民迁徙和农村职业的控制、强制性的实物式征购方式，以及直到最近实行的对农村非农经济活动的严格限制等政策措施，彼此共同作用，强有力地排除了许多潜在的影响农业稳定性的非气候因素。这

很明显是战前的中国农村所缺乏的环境条件。因此，战后的农村背景可说是特别适宜于应用简单的气候对单产的回归分析模型，因为在“净化”了其他因素之后，这最能揭示纯气候的影响。

我们在第二章中已经界定了四种不同的统计指标，并在第三章至第五章中用于分析自 1930 年代早期以来的中国农业的不稳定性的历史。这些指标是粮食总产、粮食播种面积和以公斤计的每公顷粮食产量，以及涵盖面更为广阔的农业总产值。但在我们随后分析气候的相关影响时，我们会将分析重点放在粮食单产系列，尽管农业总产值系列也可以被用于显示内容更宽泛的农村经济是如何受到影响的。进行这样选择的理由是显而易见的。因为粮食单产系列免于来自价格变动的干扰，也不像播种面积指标那样受制于政策调整所可能带来的变化。当然，我们也不能否认，以实物单位计算的全国或区域平均的粮食单产也可能因为总播种面积的地理分布模式在不同年度之间发生了一定的变化而受到影响。比如，干旱贫瘠的西北减少播种面积而土壤肥沃的东南增加播种面积，那肯定会或多或少影响全国平均粮食单产的高低和不稳定性。

最后，我们用以衡量气候变化的综合性很强的受灾面积指数当然也并不是一个很理想的选择，因为这个指数忽略了不同作物单产的差异，区域之间抗御旱涝灾害能力的不同，自然灾害对不同地区的破坏程度也高低有别等等。这就是说，我们的气候与单产回归分析可能会低估气候影响的规模。故在解释影响中国农业稳定性的气候和人为因素的相对重要性时，必须把这个问题牢记于心。

注释

- 1 Anthony M. Tang, *An Analytical and Empirical Investigation of Agriculture in Mainland China, 1952–1980*, 122.
- 2 Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China* (Madison, Wis.: University of Wisconsin Press, 1970), 240.

- 3 参见表AA.9 与Tang, *Agriculture in Mainland China*, 123.
- 4 Y. Y. Kueh, “A Weather Index for Analyzing Grain Yield Instability in China, 1952–1981.”
- 5 参照Kueh, “Weather Cycles and Agricultural Instability in China,” *Journal of Agricultural Economics* 37/1 (1986): 101–104. 用受自然灾害影响的播种面积来确定产量波动的气候因素的方法也在一些西方国家使用过。参见Koichiro Takahashi and Masatoshi Yoshino ed., *International Symposium on Recent Climatic Change and Food Production*一书中 E. Maruyama 所写的有关印度支那半岛的章节。
- 6 国家气象局(气象科学研究所):《中国近五百年旱涝分布图集》(北京:地图出版社, 1981)。该巨著出版前西方媒体已经广为报道(参见*New York Times* (15 Feb. 1979), B-11 和香港《大公报》, 1978年10月20日, 第9页), 但是这个大部头著作自1981年出版以来, 似乎没有得到充分利用。
- 7 对中国这方面取得的成就的概览请参见Bruce Stone, “Basic Agricultural Technology under Reform,” in Kueh and Ash, *Economic Trends in Chinese Agriculture*.
- 8 Kueh, “Technology and Agricultural Development in China: Regional Spread and Inequality,” 553–560.
- 9 Kueh, “Fertilizer Supplies and Foodgrain Production in China, 1952–1982,” *Food Policy* 9/3 (1984): 219–231. 我们所编制的时间序列本质上不同于其他西方学者所作的类似估算, 这些西方学者包括Owen L. Dawson, “Fertilizer Supply and Food Requirements,” in John L. Buck, O. L. Dawson, and Y. L. Wu ed., *Food and Agriculture in Communist China* (New York: Praeger for the Hoover Institution, 1966), 101–148; Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 311; Shigeru Ishikawa, “Changes in the Structure of Agricultural Production in Mainland China,” in W. A. Douglas Jackson ed., *Agrarian Policies and Problems in Communist and Non-Communist Countries* (Tokyo: University of Tokyo Press, 1971), 368–370; and Anthony M. Tang, “Food and Agriculture in China: Trends and Projection, 1952–1977 and 2000,” in Anthony M. Tang and Bruce Stone ed., *Food Production in the People’s Republic of China* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 1980), 60–64.
- 10 为了综合化肥与自然肥, 我们将自然肥的供应量, 依据植物对自然肥和

- 化肥的吸收率的不同，将其养分的毛重量转换为与化肥可相比较的供应量；详见Kueh, “Fertilizer Supplies and Foodgrain Production.”
- 11 如图 6.3 所示，这一点就自然肥和化肥的综合序列而言，尤其如此；不同于单纯的化肥序列。综合序列展示了长期的“固定规模报酬”趋势，而化肥序列则显示出自 1970 年代中期以来报酬率递减的态势。这显然说明了因自然肥减少而加大使用化肥的结果，目的是为了保持作物单产和总产的一定增长率，以应对逐渐增加的人口需求。然而，化肥投入增加，而粮食单产回报递减这个现象，不应该被当作是一个技术性问题，而应被视为是一个纯粹的统计相关性问题的。参照Kueh, “Fertilizer Supplies and Foodgrain Production,” 219.
- 12 图 6.3 显示，1980–1981 年粮食单产偏离趋势线的波动的绝对规模可以同 1972 年相媲美。但是考虑到 1980–1981 年时高得多的单产基数，其损失百分比显然比 1972 年低。
- 13 这是许多西方分析者通常采纳的方法与程序，以确定相对于长期技术趋势的气候影响程度。参见Louis M. Thompson, “Weather and Technology in the Production of Corn in the US Corn Belt,” *Agronomy Journal* 61(1969); “Weather and Technology in the Production of Soybean in the Central United States,” *Agronomy Journal* 62(1970). 也可参见Douglas B. Diamond and W. Lee Davis, “Comparative Growth in Output and Productivity in US and USSR Agriculture,” in *Soviet Economy in a Time of Change*, ii, JEC, US Congress (Washington, DC: US Government Printing Office, 1979), 19–54.
- 14 J. L. Buck, *Land Utilization in China*, 189.
- 15 Ibid., 190.
- 16 Ibid., 191; T. H. Shen, *Agricultural Resources of China* (Ithaca, NY: Council University Press, 1951).

第7章

气候、技术和制度相互作用的长期趋势

本章的主要目的是分析和比较不同时段的气候对中国农业稳定性的影响，而这些时段又代表着不同的制度和技术特征。比如对比 1931–1937 年和 1952–1959 年这两个技术条件类似而农村制度迥异的时段，可以印证我们在本书的第二部分所作的初步结论，即相对于气候的干扰而言，农村集体化非常有利于中国农业的稳定化。同样，通过对比同处于社会主义集体制度框架下的 1952–1966 年和 1970–1984 年两个较长时段，我们也可以确认自 1970 年代初期以来的农业技术进步是否有助于减弱气候的不利影响。

除了制度与技术因素外，我们也将分析在大的社会主义制度背景下的不同子时段，如 1952–1958 年（采用“计酬式”政策）、1970–1977 年（强制式办法）和 1978–1984 年（去集体化）的政策调整会对中国农业的稳定产生怎样的影响。因此本章的主旨在于分析中国农业不稳定性的长期趋势及造成农业波动的根源。这种分析与处于相同的技术、制度或者政策框架下的短期或年度波动的分析有所不同。后者是第八章的分析对象，目的在于确定在不同的农业政策子时段内气候干扰的相对作用。

本章分为两个部分，第一部分试图区分整个战后时期的气候和技术各自对于粮食单产变化的影响，并确定相对于政策作用而言，二者的综合影响。第二部分比较相对于制度或技术趋势而言的气候与政策的各

自影响。换句话说，我们试图超越技术进步所引起的粮食单产和总产的长期效应，去分析气候干扰和农业波动之间关系的变动，以便揭示不同子时段的政策变化的相关性。在进行这种分析之前，我们将讨论从战前 1931–1937 年到战后 1952–1959 年制度的巨大转型，以及 1952–1966 年到 1970–1984 年的长期技术变化。

气候对比技术进步的作用

我们把肥料（化肥和自然肥合起来）的施用作为农业技术的代表。图 6.3 揭示了，从 1952 年到 1981 年，每年每播种公顷以公斤计的养分重量的肥料施用量，都一直呈现上升的趋势。这种肥料的年使用水平连同气候指数的变化可被作为解释变量，来说明以公斤计的每播种公顷粮食单产的年度增长和变化。表 7.1 列出了我们所估算出来的回归方程式的结果，可以得出下面几个结论。

首先，化肥和自然肥的综合投入与气候变量一起能够对 1952–1966 年和 1970–1981 年间 85% 左右的中国粮食单产的变化进行解释。从统计学的观点来看，气候与肥料技术这两个变量都具有高度的解释力。

其次，就粮食单产的年度变化而言，肥料投入的作用远远大于气候。¹ 这并不奇怪，正是因为肥料施用量的不断增加，才使粮食单产逐年升高。换句话说，长期来看，农业技术的增产效应非常突出，超过了气候引起的年度单产波动。

第三，相对于气候而言，肥料技术的作用在 1952–1966 年到 1970–1981 年间显著提高。这意味着在 1960 年代中期前，因为技术水平较低，中国农业比以后的时段更容易受到气候干扰的影响。然而，大幅度增加肥料的使用，导致单产和总产的变化很容易受到肥料使用多少的影响，这也说明了肥料作用的增强。再有，加大肥料投入的基础在于灌溉和排水技术的改善，这有助于抵挡恶劣气候的影响，从而在肥料使用增加时，气候的影响也减弱了。

或许最重要的推论是，相对于气候和技术的主导作用，战后时期农业政策的频繁变化似乎对于粮食单产的年度变化几乎没有什么影响。这同美国国家气候评估中心主任麦奎格（James McQuigg）基于美国经验得出的结论是一致的，他说，“如果[能够]建立一个包含量化的技术因素和气候因素的回归方程式模型的话，那么人们就可以解释 85%–90% 的单产变化原因”。²

表 7.1 1952–1981 年及不同技术子时段中国粮食单产量（ Y ）与气候变化（ W ）和肥料施用量（ F ）的相关性（回归方程式测算结果）

	截距	回归系数		r^2	t-显著性	
		化肥	气候		F	W
1952–66	733.05534	9.9137100 (5.727)	-1.477422 (3.484)	0.8362	0.0001	0.0051
1970–81	745.306428	10.901191 (6.911)	-2.005726 (2.933)	0.8571	0.0001	0.0189
1952–81	637.698656	11.541151 (17.635)	-1.727660 (5.018)	0.9336	0.0001	0.0001

注释：肥料技术指化肥和自然肥施用量（以养分重量计）的总和（以每公顷播种面积的公斤数量计）。详情参见图 6.3 的注释。气候变量指加权受灾面积偏离 1952–1984 年平均值的百分比，不包括没有得到数据的 1967–1969 年。单产变化指以公斤计的每播种公顷的实际年单产。因此用来测算气候和肥料技术的相对影响的回归方程式是：

$$Y = \alpha + \beta_1 F + \beta_2 W + \mu_1$$

除了已界定的符号 Y 、 F 、 W 外， μ 表示剩余项， β_1 和 β_2 表示要估算的参数。所有估算的回归方程式所可能内涵的“一阶自相关”（first-order autocorrelation）偏差都运用“最大似然估计”（maximum likelihood procedure）进行了纠正。也就是说，通过各自的回归系数所估算到的肥料与单产或气候与单产关系，并不包括在大多数经济时间序列中普遍存在的年际累积效应。（参见 Y. Y. Kueh, “Weather Cycles and Agricultural Instability in China,” *Journal of Agricultural Economics* 37/1 (Jan. 1986): 102–103, 以了解有关在中国引起这种“自相关”的运作因素的讨论。）要注意的是，所有回归系数的符号都是正确的，即如所

预期的，肥料投入和气候变量对粮食单产分别有着正相关和负相关的关系。表 7.1 中的括号中所给出的t-值也显示，所测算出来的回归系数在统计学上来讲都具有高度的显著性。

出处：AB.2 (粮食单产)，AB.13 (肥料数据)，AA.8 (气候变量)。

如果与麦奎格所想象的美国模式有什么差别的话，那中国模式拟合程度更高。这并不让人惊讶，因为在完全市场化和货币化的美国环境中，农业的决策主要受到价格变化和政府农业政策（比如农业补贴计划和粮食储备政策）的影响。但在中国，至少直到 1980 年代中期，农业集体化、官僚式和实物式的产量控制，都有助于制约可能的非稳定化的市场行为。

制度转型对比技术变革的效应

表 7.2 显示了 1931–1984 年间各不同时段内气候与粮食单产和农业总产值年度波动的关系的回归方程式测算结果；要注意，这里所指的粮食单产和农业总产值的波动都是超离了长期趋势变动的影响。粮食单产序列作为纯农业部门变化的代表，而农业总产值则反映更宽泛的农村经济的情景。

我们先对以市场为主导的 1931–1937 年战前时段到农村制度激进转型的 1952–1959 年的集体化时段进行分析。要再次提醒注意的是，这两个时段还没有出现农业技术进步。所以在后一个时段，如果气候的影响有所削弱的话，都应该归因于或验证了我们在本书的第二部分所提到的集体化所发挥的稳定化作用。而且也要注意，前后这两个时段不仅长度基本一样，而且气候模式也很类似。每一个时段都经历过大规模的洪涝（1931 年和 1954 年）和大范围的旱灾（1934 年和 1959 年），受影响的地区也几乎完全一样。

如表 7.2 所示，气候条件实际上可以解释所有 1931–1937 年粮食单产的年度波动。但 1952–1959 年情形不一样，尽管这个时段中约四分之三的

粮食单产年度波动仍然可以用气候因素解释。即使把进行大跃进的1959年排除在外，这种气候与粮食单产的相关性减少的模式也没有根本改变；当然，在解释1959年粮食产量的巨大波动时，我们也还必须澄清气候和政策因素的相关影响——这是本书第四部分将涉及的问题。

从粮食单产的不稳定性指数由1931–1937年的3.57急剧下降到1952–1958年的2.02这个背景看，³1950年代在减少气候的潜在影响上，“制度对冲”似乎发挥了强有力的作用。然而，除了集体强制因素有利于抗击旱涝灾害外，1952–1959年间还有一个特别的政策因素也有助于稳定粮食单产的波动。这就是1956年“面积换单产”方法的出现，即肆意扩大播种面积以补偿可能的单产损失，以及1958年“单产换面积”模式的运用，即集中于肥沃土地的播种以提高平均的单产水平，以弥补面积的缩减可能造成的减产。⁴此外，1959年令人匪夷所思的“三三制”的出现所导致的大规模缩减播种面积（该年播种面积共减少9%）⁵肯定也有助于全国平均的粮食单产量的稳定化；因为所放弃或退耕的播种面积主要是些较为贫瘠的边缘性耕地。再者，在1959年夏天以后气候开始恶化的背景下，农民鉴于早前播种面积的缩减可能导致大幅减产，其“求生冲动”也自然呈现出来，试图大力提高粮食单产与总产，以避免可能引发的粮食危机。

1954年长江洪涝造成的播种面积减少也可说是导致了同样的单产提高的效果，原因在于未受影响的农田灾后能够进行有效的播种，从而令单产提高；如果在同一个播种季灾害再次出现的话，那要提高单产就不大可能了。1931年长江洪涝后，类似的“稳定化”因素也出现过。在这一背景下，我们也应该指出另一个可能的因素，以解释为何1952–1959年的粮食单产表现相对稳定。这就是，与1931–1937年播种面积的覆盖面相比，1952–1959年的总播种面积还包括了整个东北和大部分西北地区；较广的地理范围或许有助于减低单产受自然灾害的随机影响。我们很难证实这种效应的存在；但是1952–1959年与1931–1937年相比，代表气候干扰程度的受灾面积比率（即受旱涝影响的播种面积比），这两个时段几乎完全一样，分别平均为16.2%和16.7%。⁶

表 7.2 1931–1984 年及不同技术、制度和政策子时段中国气候变化 (W) 对中国粮食单产 (Y) 和农业总产值 (V) 年度变化的相对影响程度 (回归方程式测算结果)

	截距	回归系数	t-值	r^2	t-显著性
在缺乏技术进步情况下制度转型的效应					
1931–7 (Y)	7.55802	$-0.41717W$	26.312	0.9943	0.0001
1952–9 (V)	9.27796	$-0.58986W$	4.081	0.7692	0.0095
在社会主义体制下技术进步的效应					
1952–66 (Y)	-0.07232	$-0.15666W$	3.725	0.5524	0.0029
(V)	0.55270	$-0.12655W$	2.246	0.3324	0.0320
1970–84 (Y)	0.87110	$-0.10182W$	3.584	0.5174	0.0038
(V)	3.98668	$-0.08140W$	2.247	0.2943	0.0442
计酬式和强制式政策效应的异同					
1952–8 (Y)	-3.67630	$-0.12313W$	3.972	0.7972	0.0165
(V)	-0.11621	$-0.00346W$	0.102	0.0034	0.9237
1970–7 (Y)	-0.9765	$-0.06423W$	1.897	0.4759	0.1162
(V)	-0.8716	$-0.05127W$	2.814	0.6597	0.0374
1978–84 (Y)	2.63122	$-0.09551W$	1.454	0.3900	0.2197
(V)	1.95440	$-0.04579W$	0.551	0.0833	0.6111
涵盖整个战后时段效应分析					
1952–84 (Y)	3.82154	$-0.13483W$	5.476	0.5273	0.0001
(V)	9.86932	$-0.09503W$	2.904	0.2380	0.0073

注释：除了 1952–1959 年和 1931–1937 年，气候变量 (W) 指加权受灾面积偏离 1952–1984 年平均值的百分比；该平均值不含欠缺数据的 1967–1969 年。1952–1959 年的 W 代表受灾面积占全部播种面积的比例。这使 1952–1959 年的 W 与同样如此界定的 1931–1937 年的 W 可以相互比较。再有，这两个时段序列都仅涵盖旱涝灾害，因为 1931–1937 年间有关其他自然灾害的受灾面积数据不全。然而，1952–1959 年序列不同于 1931–1937 年序列的是，其受灾面积指数指的是加权的受灾面积，得出的方式与其他战后时段相同；而 1931–1937 年的数据则因为没法区分受灾和成灾面积，所以指的不是加权的受灾面积。因而，这两个时段的回归系数仍然是无法进行完全的比较，二者也都无法同战后其他时段的系数相比较。

粮食单产 (Y) 和农业总产值 (V) 的变化指实际值偏离对数线性趋势值的年度百分比。

此处所有估算出来的回归方程式都通过“最大似然估计”进行了“一阶自相关”的检验(参见表7.1的注解)。也要注意,所有回归系数都显示了负效应,即气候的确同粮食单产和农业总产值有和预期一致的负相关关系。我们的估算也清楚显示气候是解释粮食单产和农业总产值年度变化的重要变量。唯一的例外是1952–1958年和1978–1984年这两个时段,而且出乎很好的理由;这在正文中会交代清楚。

出处:气候变量:1952–1984年和1931–1937年参见表AA.8;1952–1959年(整个播种面积基数)参见表AB.15和《中国统计年鉴》(1983年,第154页)。粮食单产和农业总产值:表AB.2和AB.12。

简言之,这很可能是因为1950年代出现了强有力的“制度对冲”,而不是因为没有什么气候干扰,才导致从1931–1937年进入到1952–1959年时,单产的波动呈现明显的稳定化趋势。这一“制度对冲”的作用当然与1950年代通过集体化对播种面积和作物模式进行政策性的随意操纵是密不可分的。这尤其十分明显地表现在1956年的“面积换单产”模式的运用和1958年的大规模改种高产作物的战略。

其后,农业技术的进步更强化了“制度对冲”的效应,从而进一步减少了农业不稳定性。这从1952–1966年到1970–1984年的变化可以看出来,因为这两个时段,就技术环境而言,有着鲜明的对比。如表7.2所示,就对粮食单产和农业总产值的影响而言,气候影响的程度自第一个时段到第二个时段一直呈现下降的趋势。在1952–1966年,估算出来的回归系数显示气候每变化一个百分点,无论是正向的还是负向的,都引起粮食单产和农业总产值向着相反的方向,偏离各自的预估趋势值变化0.16个百分点和0.13个百分点。而在1970–1984年,气候影响的相对规模更下降了1/3多,相应的粮食单产和农业总产值的变化率下降至0.10个百分点和0.08个百分点。从统计学上说,对于1970–1984年而言,相比1952–1966年,气候已不再是具有很强解释力的变量了。

还要注意的是,如表7.2显示,无论是1952–1966年还是1970–1984年,气候影响农业总产值的相对规模小于对粮食单产的影响。这是可以预料到的,因为农业总产值作为一个高度综合性的价值指标,包含了一些非

气候敏感型的构成部分。不管怎样，1952–1966 年到 1970–1984 年，气候对农业总产值的预估影响同气候对粮食单产的影响还是非常一致的。这反映出粮食占农业总产值主导地位的事实，也反映了这两个时段里，农村背景中的产业间的关联主要还是受着农业总产量的制约。

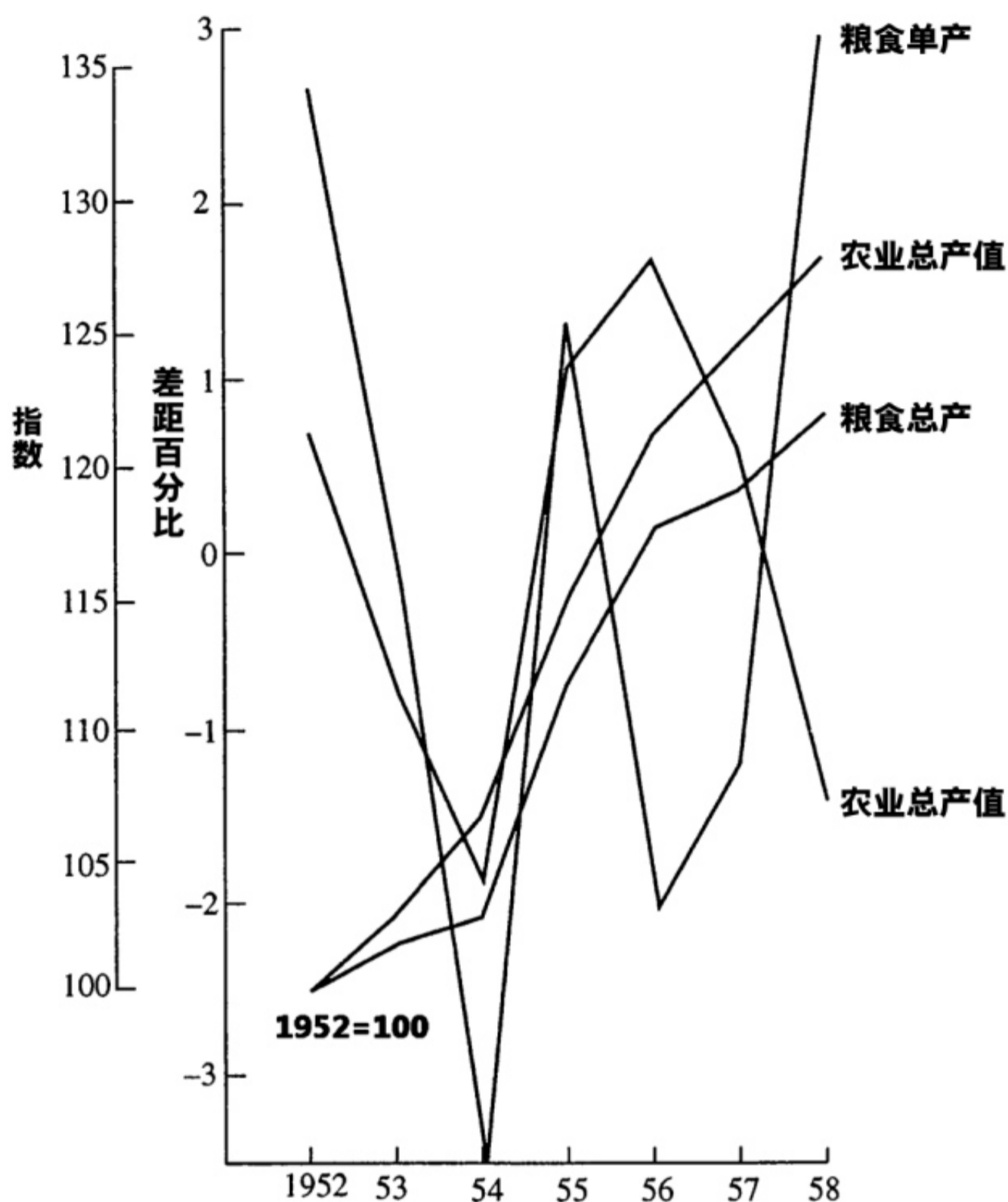
周期性政策变化的影响

我们首先来分析 1952–1958 年到 1970–1977 年两个子时段的变化。这两个子时段的变化与两个大时段，1952–1966 年和 1970–1985 年的变化是一致的，表 7.2 显示的粮食单产序列回归系数表明气候影响的相对规模自 1952–1958 年 (-0.123) 到 1970–1977 年 (-0.064) 下降了近一半。这两个时段，尤其是前个时段，气候足以解释粮食单产的变化。⁷ 然而，奇特之处在于，虽然 1970–1977 年的农业总产值的回归方程式揭示了其回归系数 (-0.051) 与同时段的粮食单产的回归系数 (-0.064) 的一致性，但是在 1952–1958 年却根本看不出气候与农业总产值的相关性 (表 7.2)。

这种前后的不一致似乎让人困惑，尤其是考虑到粮食单产与农业总产值之间密切的经济和统计的关系。在我们进一步分析前应该对此加以澄清。

对图 7.1 所示的粮食单产、总产和农业总产值数据进行一番审视，我们立刻就会发现 1956 年和 1958 年是“不一致”的根源所在。在这两年，农业总产值都严重偏离趋势值 (1956 年是向上偏离，1958 年是向下偏离)，而且偏离的方向同粮食单产值是相反的。原因如表 7.3 所示，1956 年粮食播种面积增加了 5%，稻谷面积增加了 14%。播种面积的增加足以弥补粮食单产的下降而有余，因此粮食总产以及农业总产值，紧接 1955 年的大丰收之后，在 1956 年保持了令人惊异的持续增长。这种“面积换单产”替代模式产生了 1956 年农业总产值偏离趋势值的正百分比，正好同当年粮食单产的负偏离相反。

图 7.1 1952-1958 年中国粮食总产量和农业总产值指数对比平均每公顷单产量和农业总产值的年度百分比波动幅度



出处：如表AB.2 和AB.12

1958 年相反的情形出现了。每播种公顷粮食均单产增长了 7.4%，部分反映了 1958 年转向种植高产作物，尤其是马铃薯的事实。然而，粮食总产量及农业总产值没有相应地提高。二者的增长率之所以相对缓慢下来（分别只有 2.5% 和 2.4%），实际上主要是由于粮食播种面积减少了 4.5% 造成的；这次播种面积的减少仅次于 1959 年实施“三三制”时造成的播种面积的锐减。

1958年农业总产值出现较小幅度的增长(2.4%)之前,1955年和1956年农业总产值出现锐增(分别是7.6%和5.1%),1957年的增幅也不小(3.6%)。这样的结果,正如图7.1所示,当然使得1958年农业总产值呈现相对于趋势值的负偏离,正好同粮食单产序列相反。如果不是因为高产作物的“单产换面积”替代模式,1958年播种面积减少肯定将导致农业总产值的更大的负偏离,这是因为播种面积对粮食总产量有着制约效应。

表 7.3 1953–1984 年中国粮食和稻谷播种面积的年变动百分比

年份	负变化		年份	正变化	
	粮食	稻米		粮食	稻米
1953		-0.21	1953	2.10	
1957	-1.98	-3.20	1954	1.90	1.42
1958	-4.50	-1.01	1955	0.70	1.57
1959	-9.10	-9.03	1956	5.00	14.19
1961	-0.81	-11.25	1960	5.50	1.98
1963	-0.72		1962	0.15	2.51
1965	-2.03		1963		2.90
1967	-1.45	-0.30	1964	1.10	6.83
1968	-2.24	-1.78	1965		0.74
1973	-0.04	-0.15	1966	1.10	2.36
1974	-0.15		1969	2.09	1.80
1976	-0.26		1970	1.40	
1977	-0.28	-1.91	1971	1.30	7.91
1978		-3.11	1972	0.30	0.64
1979	-1.18	-1.59	1974		1.20
1980	-1.70		1975	0.07	0.61
1981	-1.94	-1.72	1976		1.37
1982	-1.30	-0.67	1978	0.16	
1984	-1.02	-0.13	1980		0.02
			1983	0.52	0.20

出处：表AB.3 和《中国统计年鉴》(1983年)第154–155页。

简言之,正是那奇特的播种面积政策所导致的播种面积的扩大(1956年)和缩减(1958年),引致粮食总产量的相应波动,从而使得相关的农业总产值指标“消融”了气候对于这些年的影响力;1952–1958年的整个时段情形当然也是如此。但在随后的时段里,要透过这种政策操控播种面积的增减已经没有太多的空间。在播种面积总体保持不变的情况下,农业

总产值趋向于随着粮食总产量的变化而变化，后者则同每公顷单产的变动和气候影响有着密切关系。

我们现在可以评论从1952–1958年到1970–1977年，以及随后的1978–1984年间气候的影响如何逐渐减弱。毫不奇怪，1970–1977年文革期间，除了技术对冲作用的改善外，集体控制的进一步强化和将农村资源大规模地集中于粮食生产，都有助于抗衡气候的影响，进一步减低了每公顷粮食单产的波动幅度。事实上，如果1952–1958年没有“单产换面积”的稳定化作用，该时段和1970–1977年时段在气候影响的相对规模差异方面可能还会更大些，因为“单产换面积”模式通过稳定全国每公顷粮食均单产统计上有助于“消融”气候影响的“力度”。同时，文革期间以粮为纲战略的实施，以及相关的毛主义意识形态的盛行，也都有助于将对气候不太敏感的非农经济活动减至最低程度；结果是1970–1977年农业总产值也必然紧随粮食单产的波动而波动；这在表7.2中也都显示出来。在这种情形下，气候的影响会在粮食单产的任何些微变化中反映出来。

然而，1978年以后，气候的影响力度似乎又恢复加强了，重新成为粮食单产的决定因素。这从表7.2中可以看出：在1978–1984年，反映气候影响相对规模的回归系数(-0.09511)又从1970–1977年所达至的最小值(-0.06423)向上回升了。尽管如此，我们也发现在1978–1984年这个时段，气候与单产的相关性，从统计学看，其强度已经不如较早的几个时段。对于农业总产值而言，气候影响的程度已经降至低谷(回归系数-0.04579)；也就是说，1978–1984年单纯的气候因素已经不能解释农业总产值的波动了。这种变化的原因可解释如下。

第一，中国农民积极响应了农产品价格上涨和去集体化举措加速的变化，尤其是1979年(农产品价格平均上涨25%)和1984年(土地分配到户承包)，抓住了好天气的机会，扩大了生产，藉以提高个人收入。⁸相对于较前的文革时期，这自然有助于“夸大”气候的积极影响，因为文革期间收入分配的平均主义似乎挫伤了农民的积极性，不利于潜在的粮食增产动力。

第二，在坏天气来临时，比如说1980年（长江洪涝）和1981年（四川盆地洪涝），追求家庭收入最大化的农民可能认为不值得重组资源抗灾以减轻气候的影响；因为去集体化促使农村经济多样化和市场化，提供了更多的增加收入的渠道，可能使农民认为调动资源抗灾所付出的机会成本太高了。这种行为，连同农村集体化控制的减弱，似乎使得气候的消极影响相对地扩大了。这有别于以前的各个时段，因为以前集体制对农民的迁徙和职业流动性的严格限制，驱使农民出于“求生冲动”，奋起抗灾；⁹ 结果是任何幅度的单产的波动，基本上都反映了气候的剩余影响，不像去集体化后许多非气候因素冲淡了气候的影响力度。

第三，经济多样化过程扩大了农村非农部门的经营活动，因而降低了农业总产值受气候影响的程度。

或许正是在这样的农村多样化和市场化加大的背景下，1978–1984年粮食单产和农业总产值的稳定性反而比不上1970–1977年和1952–1958年，即使我们完全不考虑1952–1958年那个时段“面积换单产”或者“单产换面积”有助于稳定粮食单产与总产的话（见第三章的分析）。然而，在解释1978–1984年农业不稳定性逐渐增长时，气候的相关性却似乎越来越低了。就气候的影响程度而言，其对于后毛时代的中国农业的影响比对于1952–1958年农业的影响是大大降低了，虽然我们已看到这种影响自文革时期的最低点后又稍有逆转的趋势。

这种发现再一次强化了我们的观点，即农业技术进步在稳定单产方面起了很大的作用。这在具备这种技术条件的1978–1984年是如此，但在不具备这种技术条件的1950年代却由于集体体制的“对冲作用”，使当年单产的波动幅度远远低于市场经济制度之下的1930年代。在这方面，1970–1977年正好兼具两方面的好处：一方面灌溉和排水技术设备能量逐步提高，另一方面又享有高度集体化控制之下的“制度对冲”机制；两者的共同作用将气候影响降到了最低点。

我们以上分析气候如何影响全国平均的粮食单产和农业总产值所得出的结论，也大体上可由跨地区的所谓横切面的回归分析加以验证。表

7.4 给出了 1931–1937 年、1952–1957 年和 1978–1984 年依据有关省级的数据所做出的回归分析的结果。要注意，1978–1984 年这个时段是以 1983 年的数据为代表，因为在本书截稿之前，国家统计局刚好首次公布了各省播种面积和粮食产量的完整数据。也请注意我们的标准时段 1970–1977 年没有包括在内，因为缺乏相应的数据。从表 7.4 可以归纳出两个重点。

表 7.4 1931–1937 年、1952–1957 年和 1983 年中国粮食单产 (Y) 和农业总产值 (V) 的不稳定性与气候 (W) 因素的跨省分析 (回归方程式测算结果)

	截距	回归系数	次数	t-值	r^2	t-显著性
1931–7 (Y)	3.20332	-0.27211 W	109	4.9907	0.19	<0.000
1931 (Y)	6.09714	-0.22854 W	8	2.7586	0.56	0.033
1932 (Y)	3.97070	-0.19678 W	11	0.3846	0.02	0.709
1933 (Y)	0.40493	-0.04448 W	19	0.5556	0.02	0.586
1934 (Y)	2.64965	-0.27859 W	18	1.6868	0.15	0.111
1935 (Y)	2.77585	-0.30645 W	19	2.2651	0.23	0.037
1936 (Y)	4.98928	-0.21617 W	19	0.6092	0.02	0.550
1937 (Y)	6.68980	-0.79735 W	18	9.1952	0.84	<0.000
1952–7 (Y)	1.28565	-0.09799 W	118	3.2530	0.08	0.002
1952 (Y)	-0.18897	0.21786 W	20	0.6975	0.03	0.494
1953 (Y)	1.34275	-0.24202 W	22	3.0819	0.32	0.006
1954 (Y)	3.25905	-0.33251 W	21	3.3666	0.37	0.003
1955 (Y)	2.03779	-0.03935 W	15	1.0268	0.08	0.323
1956 (Y)	5.09839	-0.44106 W	21	3.4056	0.38	0.003
1957 (Y)	3.66377	-0.15714 W	19	2.3882	0.25	0.029
1983 (Y)	12.49716	-0.22236 W	29	2.6286	0.20	0.014
(V_a)	11.31921	-0.17950 W	29	2.0789	0.14	0.047
(V_b)	11.99724	-0.09230 W	29	1.4921	0.08	0.147

注释：1931–1937 年的粮食单产不稳定性是指偏离 1931–1937 年各省平均值的百分比。对于 1952–1957 年和 1983 年而言，单产的百分比偏差则以当年、此前一年和此后一年的三年均单产为基准计算出来，以照顾在这两个时段内单产水平持续上涨的趋势。1983 年的 (V_a) 和 (V_b) 的区分在于前者仅包括农业作物的产值，后者则包括了畜牧业、林业、渔业和农村工业的产值。气候变量 (W) 只涵盖了旱涝灾害覆盖的受灾区，并指占该省全部播种面积的百分比。对于 1931–1937 年和 1952–1957 年而言， W 指不加权的受灾

面积。除了 1931–1937 年《农情报告》的统计数据没有对成灾区和受灾区加以区分外，1952–1957 年的数据，来自零散的渠道，在多数情况下也未能严格界定是成灾或受灾面积。而 1983 年， W 却代表了加权的受灾面积，同本项研究的别处计算方式一样。因而，1931–1937 年、1952–1957 年和 1983 年（尤其是 1983 年同其他两个时段相比）三个不同时段所估算出来的回归系数没有完全的可比性。

出处：粮食单产：1931–1937 年，表 AB.7；1952–1957 年，Kenneth R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 239, 补以来自 Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China* (Madison, Wis.: University of Wisconsin Press, 1965), 300–301 的数据；1983 年和 1982–1984 年的平均单产，《中国统计年鉴》(1983)，第 173 页；《中国农业年鉴》(1984)，第 85 页；和《中国统计年鉴》(1985)，第 265 页。农业总产值：《中国统计年鉴》(1983)，第 152 页；《中国统计年鉴》(1984)，第 132 页；《中国统计年鉴》(1985)，第 242 页。气候变量 (W)：1931–1937 年，表 AB.14 和 AB.5 (就播种面积基数而言)；1952–1957 年，表 AB.16 和沃克：同上，第 306 页 (就播种面积而言)；1983 年，《中国统计年鉴》(1984)，第 191 页、84 页 (就播种面积基数而言)。

首先是有关战前 1931–1937 年到战后 1952–1957 年的变化。分别从整体上看这两个时段时，气候的相对影响程度（反映在回归系数和 r^2 上）显然在持续下降。当然我们也不可过度强化这种结论，尤其是就所使用的数据性质而言（参见表 7.4 注释）。¹⁰ 然而，更令人感兴趣的是，在这两个时段里，凡是气候特别恶劣的年份，主要是战前的 1931 年、1934 年和 1937 年，以及战后的 1954 年、1956 年和 1957 年，粮食单产波动和气候条件的关系就更为密切。更令人惊奇的是，凡是气候格外良好的年份，比如 1932 年和 1952 年，以及 1936 年和 1955 年，这种密切的粮食单产和气候条件的关系就几乎完全不存在。这表明，在天气好的时候（或者说没有天气干扰的时候），中国农民更能灵活应对市场条件或政策因素的变化。

1983 年的气候并不差，但没有 1952 年和 1955 年的好。然而气候的影响（以表 7.4 中的回归估算中所使用的粮食单产偏离值为准）仍然比 1950 年代低。或许更重要的是，就 1983 年衡量气候影响的三个不同指

标来说（即粮食单产、狭义的只包括农作物的农业总产值和广义的包括了农作物和农村非农业经营的农业总产值），表 7.4 中的数据显示各自受气候影响的程度不同，正好与这三个指标各自对于气候的敏感性不同相协调；而这种差异又恰好与依据全国汇总数据时间序列的分析所显示的完全一致。当然，在这样的横切面的回归估算中，我们也可想象到，气候与粮食单产和农业总产值的相关度应该比不上依据全国汇总数据时间序列所分析出来的那么明确（就 r^2 而言）；但是要注意到，我们的横切面（跨省）分析完全忽略各个区域之间在种植模式、农业技术水平和生产力方面的广泛差异。

因此，我们有必要回顾表 7.2 利用数据内涵较为一致的时间序列所进行的回归分析的结果。总的来说，我们对整段战后时期 1952–1984 年作为一个整体的分析清楚地显示了，气候影响的相对力度似乎很好地代表了我们对于不同子时段所进行的回归分析的平均值。它既反映 1950 年代和 1970 年代“制度对冲”机制的稳定化作用，也同时体现了农业技术进步的长期效应。这些都是受制于气候摆布的 1930 年代的中国农业所见不到的现象。

最后，还得让我们就两个相互交叉的时段，即 1952–1966 年和 1952–1958 年，所显示的气候影响之间的显著差异多说一两句话。如表 7.2 所示，在把大跃进的 1959–1961 年排除在外的子时段 1952–1958 中，气候对于粮食单产变化的影响程度（回归系数 -0.12313）比较长时段的 1952–1966 年（-0.15666）低；但是对 1952–1958 年所估算的气候和粮食单产之间的统计相关性（ $r^2=0.7972$ ）却比 1952–1966 年（ $r^2=0.5524$ ）的更强。这似乎表明灾难重重的 1959–1961 年，除了气候之外，还有其他更多的干扰因素的存在。或许 1959–1961 年的形势同 1978–1984 年的更为类似，即在变化的体制和政策环境下，非气候因素，即农民的行为模式，更突显了气候的影响。但是对于涉及 1959–1961 年的事，我们还会在接下来的章节中进行分析。

对粮食安全和农民行为模式的一点说明

目前为止我们已经比较了不同时段气候的影响，但是我们没有分析粮食供应的增加，或长期粮食供应不稳定性的减少，究竟怎样影响到气候与粮食单产之间的关系。我们在这之前的分析方式，首先是把气候的相对影响程度量化并分离出来，接着就残余的粮食单产变化，分析技术和体制变迁所可能引发的长期作用。这种分析的结果似乎可信度颇高，尽管我们没有尝试着去正面解释非气候因素变化所可能发挥的作用。这两个因素是相互关联的，因为农民对于政府政策的变化会有不同的反应，主要取决于人均粮食供应量的高低，即他们相对的粮食安全感和富裕程度。

第一个问题的提出是因为我们对气候和粮食单产关系的估算，如表 7.2 所示，并没有将每年粮食单产的变化对下一年所可能引发的一年年的累积效应考虑在内。具体来说，我们的回归估算仅仅表明了当年气候的影响。这些估算经过统计学上的调整，以便把任何年度的粮食产量的初次减少可能对于下一年度的粮食单产的影响考虑在内。比如，农民出于生存的考虑，在严重欠收之年会被迫吃掉种粮，结果导致随后不能充分播种，进而导致单产和总产的减少。这对大多数显示周期性变化模式的经济时间序列而言是非常普遍的，类似于我们的粮食单产序列。计量经济学家用“正自相关（positive autocorrelation）”来描述这种跨时间关系。

我们最初估算出来的、没有经过调整的回归方程式（在表 7.2 中没有列出来）并没有对这种“自相关”进行调整与“检验”。但实际上这种“自相关”却一再反复出现，尤其是在 1952–1966 年这个时段，虽然 1970–1984 年表现得没那么强烈。除了种子供应不够的问题之外，¹¹ 早期的时段还会有其他因素起作用，引起此类自动“溢出”。一个可能性就是种子质量降低，这主要是因为大范围的旱涝之后虫害就会出现。¹² 另一因素就是因排水设施不足导致农田长久被水浸泡，从而在下一个播种年来临时，土壤准备不充分。¹³ 第三，长时间的干旱导致夏季雨水不足，从而无法对从上一个冬季和春季的干燥月份里累积起来的土壤盐分进行正常的清刷，这尤其常常发生于华北平原，使得新的作物易受盐害。¹⁴

这种溢出效应显然可以通过不同途径加以预防和减轻，比如增加粮食的供应与消费，提高灌溉和排水能力，以及加大使用化学杀虫剂等。这解释了何以在 1970–1984 年及其子时段内，我们的回归方程式所估算到的“自相关”程度减少了。

第二个问题是很难对体制和政策的可能影响进行量化，除非运用“虚拟”变量。在以前的一项研究中，我依据唐宗明（Anthony M. Tang）所指称的中国的“农业政策周期”，¹⁵ 在一个涵盖 1952–1982 年的气候对粮食单产的回归模式中，对其中的 1958–1960 年和 1973–1978 年加入了一个所谓“毛主义”的虚拟变量；结果发现这个虚拟变量对粮食单产的影响微乎其微。我对 1952–1966 年这个子时段也进行类似的分析，得出的结论也一样。只是在 1970–1982 年，“毛主义”虚拟变量与粮食单产出现了负相关，但是统计学上意义不大；作为一个对单产变动的解释变量，其重要性还是小于气候因素。

一个可能的原因是在 1952–1966 年这个时段内，单纯的“求生冲动”已足以驱使中国农民疲于奔命，想尽办法，抗御天灾，以减轻歉收幅度；哪还顾及平均主义造成的分配不公和对集体主义强制政策的不满。在这种情况下，可以想象所有其他单产的变化大体上都可以归因于气候的变化，尤其是 1960 年代中期以前。1970 年代以后，粮食供给越来越安全可靠，使得农民更有条件抵制所谓毛主义的压榨政策；或者说，就积极性而言，农民对于政策的变化越来越为敏感，不管是消极的还是积极的。这在后毛时代尤其如此；正如我们前面的研究表明，相对于体制因素及其引起的农民行为的改变而言，气候变量的重要性呈现下降的趋势。

这强有力地揭示了中国将来农业不稳定性会越来越取决于政策措施（比如国家的农产品收购价格）和农村体制的调整（比如土地租赁体制的变化）。气候虽然仍是重要的因素，但对于中国农业的影响将持续下降。

几点综合性看法

在探讨影响中国农业不稳定性变化程度的原因时，我们对气候、技术和制度三个因素的相互作用进行了综合分析，并得出以下几点重要的结论。

第一，1950年代的农村集体化对于恶劣气候来临时减少农业波动起到了很大的稳定化作用；而1930年代不具备这样的“制度对冲”条件。集体化限制或禁止农民自由迁徙，从而避免了耕地抛荒，有助于制止播种面积的减少。集体化也有助于促使农民诉诸“求生冲动”，尽力减少单产的损失幅度。

第二，整个战后时期，气候对中国农业的干扰逐渐减小。这一点见证于气候因素与粮食单产或农业总产值的不稳定性之间关联度的降低，同时也验证了技术进步对于中国农业的稳定化作用。

第三，直到后毛时代改革实施之前，无论是对于农业的稳定化作用还是去稳定化作用，气候的影响始终大于任何可预测的政策和体制变化的影响。

第四，到1980年代早期，因为灌溉和排水技术的提高，中国农业已经基本不受气候干扰的影响。在去集体化的农村框架下，农业不稳定性的上升更多地反映了政府政策对于农民创收积极性和经济行为的影响。

第五，虽然气候的影响在下降，但是它仍然是影响中国农业生产年度波动的主要因素。在我们下一章分析气候与短期农业不稳定性的关系时，这一点会变得尤其突出。

最后，气候本身仍然同以往一样处在变动中。

注释

- 1 通过估算出来的贝塔系数 (*beta coefficient*) 能够更清楚地证实这一点。如下：

	贝塔系数		r^2	t-显著性	
	肥料	气候		F	W
1952-66	0.9904845 (22.175)	-0.1107690 (-3.072)	0.9706	0.0001	0.0074
1970-81	1.0178453 (23.126)	-0.0977009 (-1.667)	0.9814	0.0001	0.1264
1952-81	1.0080481 (34.874)	-0.1046961 (-3.622)	0.9786	0.0001	0.0013

注释：为了使两个解释变量的相对贡献率更容易互为比较，衡量变量的单位都被转换成了标准差。

- 2 James D. McQuigg, "Climatic Constraints on Food Grain Production," 388.
- 3 参见第三章中图 3.1 的有关讨论。
- 4 参见第三章，第 46 页。
- 5 “三三制”在 1958 年底提出，提倡用总耕地的三分之一种植庄稼，三分之一种树种草，三分之一休耕。参见 Christophe Howe and Kenneth Walker, "The Economist," in Dick Wilson ed., *Mao Tse-tung in the Scales of History* (Cambridge: Cambridge University Press, 1977), 201. 正如沃克在其 *Food Grain Procurement and Consumption in China* 中所说，“这种革命性建议的背景显然是因为 1958 年声称当年的粮食总产翻了一番，[大家]就以为[中国的]粮食问题已经解决了。虽然这项革命性的土地利用方法是作为一个长远的目标提出的，但是当时的政治气候导致 1959 年粮食播种面积的迅速减少” (p. 146)。然而，多数弃耕农田涉及越冬（1958-1959 年）作物和 1959 年的早春播种作物。参见 Y. Y. Kueh, "A Weather Index for Analyzing Grain Yield Instability in China," 80, 有明确的证据表明最迟到 1959 年 3 月或 4 月这种做法已经被制止了；参见本书第十一章对此的详细分析。
- 6 如果把非加权受灾面积用于 1952-1959 年，以便将这个时段与 1931-1937 年相比较的话，平均比率就仅下降 2.6%，降至 14.1%。这种差异仍然不算大。
- 7 请注意，对 1952-1958 年的回归估算仍然显示相当好的 t-值和 r^2 值。
- 8 参照 Kueh, "China's New Agricultural-Policy Program: Major Economic Consequences, 1979-1983," 353-361.
- 9 Kueh, "Weather, Technology, and Peasants Organization as Factors in China's Food Grain Production, 1952-1981," 22-23.

- 10 除了表 7.4 中 1931–1937 年和 1952–1959 年的受灾面积数据缺少可比性之外，这两个时段中一些省份的数据也无法获取或者说不全，各年的差异也很不一样。（参见表 AB.14 和 AB.16）。也要注意，我们在回归测算中没有使用任何虚拟变量以顾及地理和农业气候条件的地区差异。
- 11 比如 1954 年的长江洪涝便导致湖北省的种子供应严重不足，参见《解放日报》，1955 年 7 月 31 日；《大公报》（天津），1955 年 4 月 18 日也有类似的报道。
- 12 《新华日报》（南京），1958 年 8 月 8 日报道：1958 年夏天徐州和淮阴地区收获的夏粮无法用作种子，因为都遭受了严重的病虫害。该省的党委机构呼吁农民自找办法解决问题，因为从其他省份计划调转的种粮依然不够。
- 13 无论战前还是战后这是许多地区都存在的问题，直到现在仍然如此。参见杨显东：《关于农业方面的几个问题：鄂豫苏皖等省的考察结论》，《农业经济问题》，第 6 期（1984 年 6 月），第 3–6 页。
- 14 详情参见第十一章有关大跃进造成的盐碱化问题的讨论。Bruce Stone and Scott Rozelle, “The Composition of Changes in Foodcrop Production Variability in China, 1931–1985: A Discussion of Weather, Policy, Technology, and Market.” 在评述本书作者的说法时，对这里引用的解释气候影响累积效应的几个因素上还添加了“农村混乱和营养不良导致的劳动力降低，以及农业总体萧条对非农部门的经济影响等”（p. 11）。
- 15 有关政策周期参照 Kueh, “Weather Cycles and Agricultural Instability in China,” 及 Anthony M. Tang and Cliff J. Huang, “Changes in Input-Output Relations in the Agriculture of the Chinese Mainland, 1952–1979.”

第8章

气候、政策和短期的农业不稳定性

在前一章，我们把每一时段作为一个整体，对比了几个不同时段的气候对中国农业产生的影响。本章侧重分析各个时段内气候对农业生产的年度波动的影响。因为有关的时段都是依据农业技术水平和制度特征加以界定的，所以我们的分析将要揭示在特定的技术和制度环境下，气候的变异和短期的政策调整可能如何影响中国农业的稳定性。我们将会忽略农业总产值这个较为宽泛的指标，而集中于分析每公顷粮食单产的波动。要再次提请注意的是，作为一个实物数量，单产指标排除了可能的价格影响。而不同于粮食总产指标，单产指标也可以不必考虑政策主导的播种面积的变化所可能造成的影响。简言之，粮食单产指标似乎最适合衡量气候和政策因素的相关影响，因为这两个因素影响农民的效率和投入积极性。

本章第一部分，将对1931-1937年和1952-1959年这两个时段的粮食单产年度波动和气候年度变化的关系进行比较；就技术条件而言，这两个时段是很相似的，但是制度环境相差很大。第二部分分析气候和单产的年度关系如何在1970-1984年和1952-1966年之间呈现出差异；这两个时段都处在社会主义体制下，但有着迥异的农业技术条件。第三部分针对几个特大的农业动荡年份，设法确定气候变异所造成的损失规模，以便区分政策因素的可能作用范围。

集体化与市场经济：1952-1959 年对比 1931-1937 年

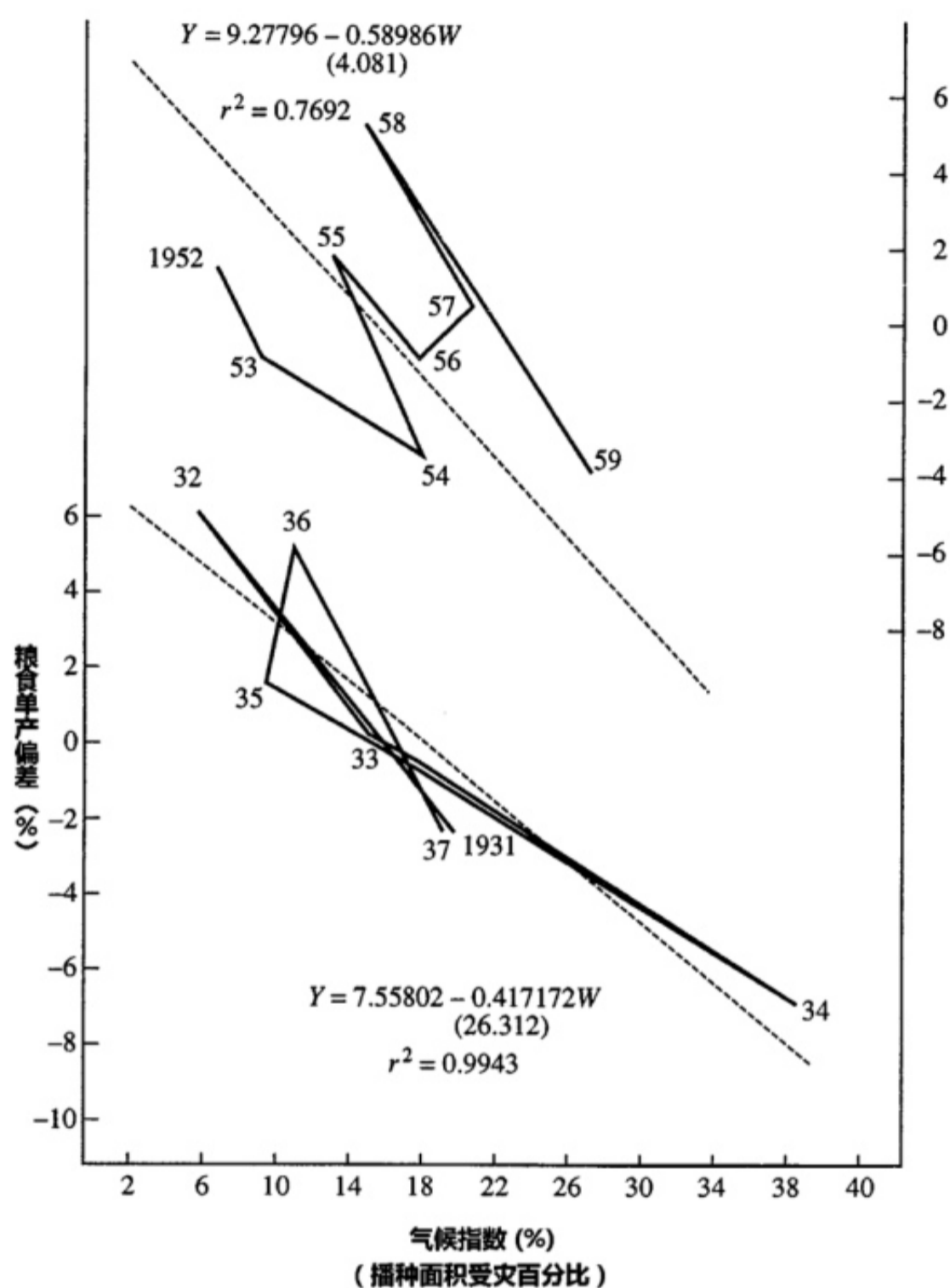
图 8.1 标示出在 1931-1937 年和 1952-1959 年这两个时段内每年粮食单产偏离趋势值的百分比与各该年的气候指数变动的关系；要注意，这里的气候指数指的是播种面积受旱涝灾害覆盖的面积百分比。从图 8.1 可以看到，粮食单产上的几次大的负偏离都显然同 1931-1937 年和 1952-1959 年间的大范围气候干扰有关，即受灾面积比例越大，单产的负偏离程度也越高。虽然第三章的讨论已表明，粮食单产的整体不稳定性从 1930 年代到 1950 年代，由于“制度对冲”机制的运作，呈现显著的下降趋势，但是气候与单产关系的模式在这两个时段还是非常相似的。

因而，在 1931-1937 年间，1931 年长江洪涝导致了粮食单产偏离趋势值负 2.5 个百分点。同样，1934 年长江和淮河流域的干旱破坏性更大，造成了单产比预计的收成减少 7.2%。相反，中国大部分区域气候都好的 1932 年，国家粮食均单产比预计的上升了 6%。再有，我们在第四章中分析区域性的变化时已经发现，1936 年到 1937 年的气候条件急剧恶化，也导致了粮食单产出现明显的，虽然不算是太剧烈的向下浮动；这也图 8.1 中清楚显示出来。

1952-1959 年这个时段内气候和粮食单产关系的年度变化方式看来似乎较为复杂，也更值得作更为深入的分析。我们首先注意到，图 8.1 显示了几次特大的气候变异对粮食单产造成的影响都惊人的相似：一是 1931 年和 1954 年的洪涝；二是 1934 年和 1959 年的大旱。

气候干扰和国家粮食均单产之间的关系并不总是一样，也不存在先验的理由认定 1930 年代和 1950 年代应该一样。用单产偏离负百分比与受灾面积占总播种面积比的比率进行大体衡量的话，1954 年长江洪涝的影响（比率是-0.19）比 1931 年洪涝的影响（比率为-0.13）要大。相反，1959 年大旱（-0.15）造成的影响比 1934 年（-0.19）要小。

图 8.1 1931-1937 年和 1952-1959 年时段内中国粮食单产量 (Y) 相比长期趋势值的年度百分比变动与气候指数 (W) 的关系模式



注解：W指受灾面积占全部播种面积的百分比，Y指单产偏离对数线性趋势值的百分比。

出处：表 7.2。

这一气候条件对粮食单产的相对影响的差异似乎揭示了，1950年代还没有形成大的控制洪涝的新技术，而纯靠大规模劳动力动员本身并不能完全有效地遏制这种大的自然灾害；同时，我们也必须注意到，在1954年中国农民还没有被完全有效地组织起来，以形成集体的抗御自然灾害的对冲机制。1959年的情况正好相反，当年相比1934年的大旱，影响较

小。这一方面是因为“制度对冲”机制已经形成，而且这在应对干旱时要比应对洪涝似乎更为有效；另一方面是该年在“三三制”的误导下各地都缩减播种面积（详见第七章），面对大旱的威胁，为避免潜在的粮食危机，农民的“求生冲动”更为强烈，这肯定有助于粮食单产和总产的稳定化。

对此，我们应该更详细地分析 1950 年代的其他年份，以明白为什么 1952–1959 年间气候与粮食单产的年度关系不像 1931–1937 年间表现的那样前后一致。如图 8.1 所示，1952–1959 年时段内粮食单产的年度波动一直很大，尤其是 1953–1958 年间，但是，这些年受灾面积变化并不算太大。

首先我们来看 1954 年到 1955 年的波动情况。粮食单产偏离趋势值迅速由 1954 年（长江洪涝）的-3.46%上升至 1955 年的+1.94%。这种变化显然与 1955 年极好的气候有关。然而，虽然 1956 年的气候条件同 1954 年相似，该年的粮食单产却没有受到太大的影响。1956 年粮食单产相对于趋势值而言，负偏离仅有 0.91%，比 1954 年的负偏离 3.46%要好得多，虽然不如 1955 年近 2%的正偏离。如果对比 1955 年与 1956 年的话，单产变化可以归因于气候恶化，那么，为什么对比 1954 年和 1956 年，情况就不是如此呢？对此，我们可以从三方面加以解释。

首先它可能与农业集体化的影响有关，1955–1956 年正是全力推进集体化的时期。或许集体化削弱了农民的积极性，但“制度对冲”却强有力地缓解了粮食单产的波动。第二个可能是，1956 年的“面积换单产”模式，加上北方省份转向播种高产稻米作物，对单产和总产也都起到了稳定作用。第三个解释是，1956 年的洪涝主要发生在更北的区域，而 1954 年洪涝发生在长江。¹

1957 年的情况也可给出类似的解释，尽管受灾面积比 1956 年有所扩大（气候条件进一步恶化），但单产却呈现了更大的偏离趋势的正值，如图 8.1 所示。1956 年主要是洪灾，而 1957 年则为旱灾，主要影响了山西、河北、山东和河南，但是持续时间不长。² 故灾情没有 1956 年的严重，对单产造成的影响稍小。

如图 8.1 所示，1953 年和 1958 年对比，出现了气候与单产的更为矛

盾的关系，但这同样可归因于旱涝灾害的区域分布的变化，以及其他人为因素。不同于1958年的是，1953年主要是水灾而不是旱灾。除了洪涝造成的损失通常更大外，1953年洪涝主要影响了山东、河北、湖北、浙江和江西省。这些遭灾区域的土地都比半干旱的西北更肥沃，而后者正是1958年洪涝袭击的重点区域。再有，1958年干旱主要影响的是东北，也许还有华北的小麦作物区。从成灾面积比例相当小（7.4%）来判断，1958年灾害对小麦单产的影响似乎也非常有限。此外，比小麦年均单产更高的秋季作物几乎没有受到影响。然而，1958年单产正偏离极为偏高（相对于受灾面积而言）的最重要因素或许是大规模改种马铃薯及玉米等高产作物（参见第三章）。这有助于强化1958年大范围的“单产换面积”的增产作用。这些政策因素都促成了1952–1958年的气候与粮食单产关系变化不像1931–1937年的那样一致。

不管怎样，1950年代气候因素的作用到底是太大了，政策因素不可能完全消融其影响。这一点我们只要对图8.1中所展示的各个不同年份的气候和粮食单产坐标的落点做一个稍微系统化的比较便可看出来。1931–1937年和1952–1959年气候影响的相对强度也可以通过另外的方式测出来。

首先要注意，这两个时段的平均受灾面积比率实际上是一样的，1931–1937年受灾面积占全部播种面积的比率是16.7%，1952–1959年是16.2%。且两个时段几乎每年粮食单产偏离趋势值的正或负百分比都与低于或高于平均受灾面积比率保持一致。

这可以通过移动图8.1的横纵坐标看出来，即向右移动横坐标和向上移动纵坐标至平均受灾面积比率和单产偏离百分比为零时的相交点。这样，那两个划图各自都被分成了四个象限。左上的象限包括了单产正偏离与低于平均受灾面积比率相关的所有坐标。这正好是所有已知好年份出现的地方。相反，右下象限包括了单产负偏离与高于平均受灾面积比率的所有坐标。而这里恰巧是所有已知的坏气候年份出现的地方。这样的分析中只有1953年和1957年成为了两个例外，二者分别处

于左下和右上的象限；然而，二者的坐标距离它们各自应归属的象限，即左上象限与右下象限都不是很远。

两个遭受最严重干旱的年份，1934年和1959年的气候指数和粮食单产坐标都几乎位于右下象限相同的位置；都发生了严重洪涝的两个年份1931年和1954年也是如此。这意味着，粮食单产受恶劣气候的制约在1931-1937年和1952-1959年基本是一样的。为了更准确地衡量和进行比较，我们也可划一直线将有关年份的坐标点（1931年、1934年、1954年和1959年）与各自划图的原点（即重画的横纵坐标相交点）连接起来。如此画线后，1934年和1959年两个旱灾年份线的倾斜度几乎是一样的，1931年和1954年两个水灾年份线也是如此。唯一突出的不同是两个水灾年份线的倾斜度始终大于两个旱灾年份线。这表明，就这些时段年均气候影响和单产损失而言，洪涝造成的危害大于1931-1937年和1952-1959年干旱的危害程度。

这也表明，在发生了严重的自然灾害时，集体框架提供的“制度对冲”作用不再是重要的中和因素，尤其是面临严重的洪涝时。不同于干旱的是，严重的洪涝通常都不是人力所能控制的。在此方面，1950年代的情形与1930年代并没有太大不同，因为新的政权仅仅是刚刚开始驯服主要的大江大河。如果从气候和单产的年变化关系来看，1954年洪涝比1931年造成的影响更大。这强化了我们在第三章的发现，即1950年代整个粮食总产稳定性的提高更多是由于播种面积稳定化的结果（1959年除外），而不是单产的提高。

图8.1中的所有已知的好年份的特征是较大的单产正偏离加上较小的受灾面积比率（除了已经讨论过的特殊的1958年）。比如，1952年和1955年，都被认为是天气非常好的年份，如同大丰收的1932年一样。³然而，要衡量好天气的影响却不像衡量坏天气的影响那样容易。每当天气适宜时，其他因素也可能影响农业投入决策，进而影响总产和单产水平。比如人们常常发现，在1930年代，夏季丰收之后，粮食市场价格就会下降到很低，所谓谷贱伤农也。这导致富裕区域的农民不愿意为下一

季丰收而努力，如加大肥料的使用，因为他们认为那样做不值得；这在天气一直同第一季一样好的时候更是如此。⁴

在集体化框架下，一旦农民夏季作物收获后，完成了征购任务，农民也可能对秋季作物不怎么再上心。然而，集体的控制也可能会遏制农民的这种反应。尤其是近乎没收式的国家征购，加上不利的交易条件，如价格剪刀差扩大，反而可能促使农民更加努力劳作，以维持一定的收入与生活水准。这恰好是人们熟悉的向后弯曲的供给曲线的倒置行为。然而，农民的这类反应方式终究是不可能准确测量的；况且好天气的出现在空间上总是随机的，从而引起单产的正偏离强度年年都不一样，就像洪涝灾害的随机分布一样难以捉摸。

社会主义背景下技术进步的效果： 1970–1984 年对比 1952–1966 年

我们现在来看战后不同时段气候与粮食单产的年度波动关系。简单起见，首先区分从技术上界定的两个大的时段 1952–1966 年和 1970–1984 年。后一个时段的特征是具备现代类型的改善了的灌溉和洪涝控制设施，而前一个时段主要基于传统农业技术。两个时段都处在社会主义集体控制之下，“计酬式”和“强制式”的操控方式都在这两个时段交替使用过。因而选择这两个时段有助于揭示在不同的技术条件下，政策的调整相对于气候年度变化而言，所可能带来的影响。

在图 8.2 中我们将 1952–1966 年和 1970–1984 年两个时段中粮食单产偏离趋势值的年度百分比同气候指数的变动值联系起来，构成各该年气候与单产关系的坐标点；其中气候指数指的是各年的加权受灾面积偏离 1952–1984 年长期平均值的百分比。那两个划图之间横轴上的气候指数的数据间距尺度与纵轴上的单产偏离趋势值的百分比数据间距尺度都是一样的。这使得我们可以从视觉上直接地对比这两个时段的气候和粮食单产变动的实际幅度。

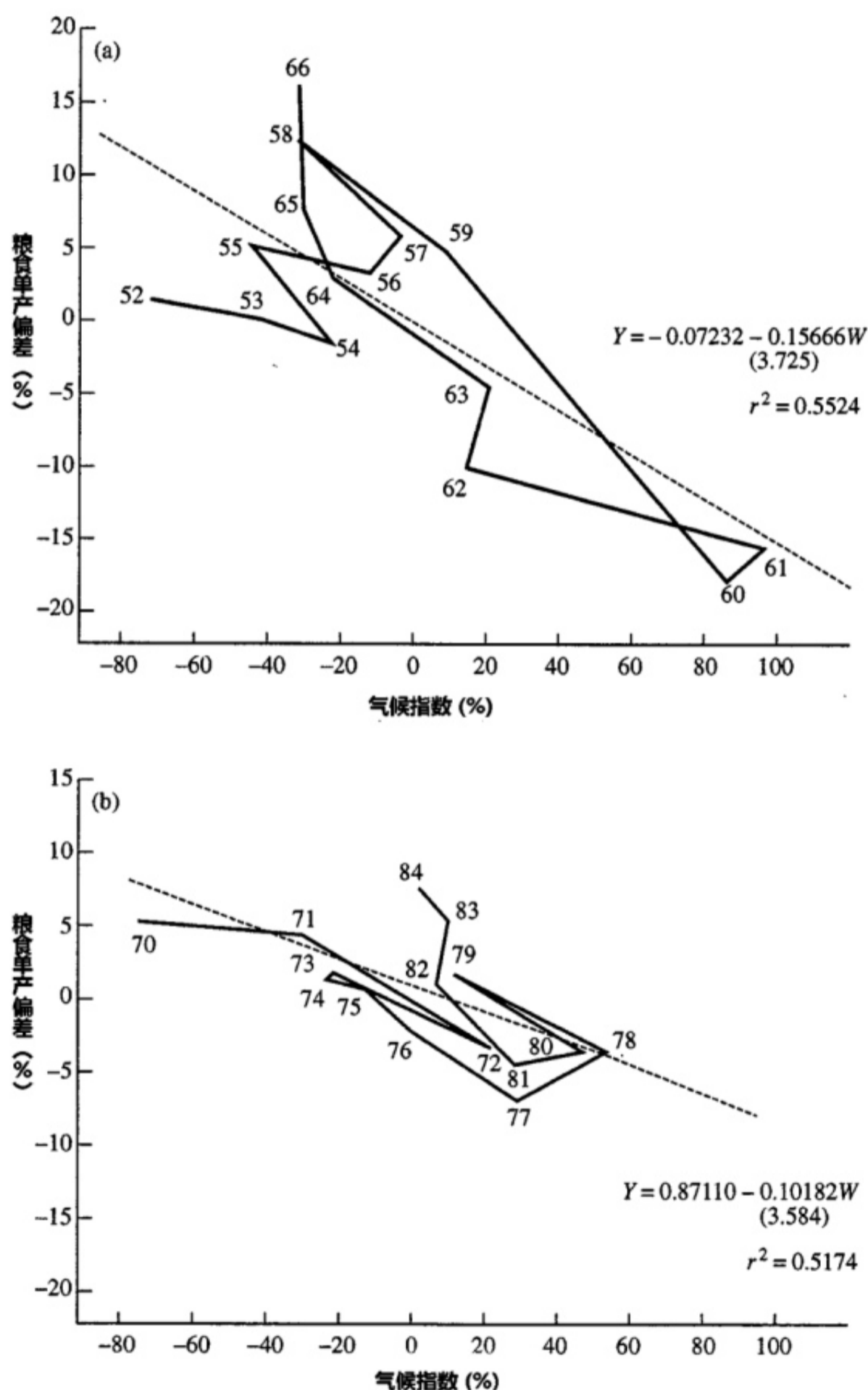
首先要注意的是，1970–1984 年的气候指数变化的范围比 1952–1966 年小了许多。这个时段的气候指数介乎受灾面积呈现最大负偏离的 1970 年的 73.6%（代表这个时段内气候最有利的年份）和最大正偏离的 1978 年的 54.39%（代表气候最不利的年份）之间。形成对比的是，1952–1966 年的最大负偏离是 1952 年的 71.46%，几乎与 1970–1984 年间的 1970 年一样；但是这个时段内的最大正偏离是 1961 年的 96.77%，则比 1978 年要大出许多，几乎大了一倍。

1952–1966 年和 1970–1984 年这两个时段在受灾面积波动范围上的差异并不必然意味着 1970–1984 年气候变化的减少。相反，它所反映的是，1970–1984 年间由于灌溉和排水技术设备能量的提高使成灾面积（即作物损失超过 30% 的受灾面积）的平均规模降低了。要提醒注意的是，当我们将成灾面积和非成灾面积（作物损失低于 30%）转换成等值的受灾面积时，我们的统计公式中，对成灾面积所用的权数（0.60）远高于对受灾而非成灾面积所用的权重（0.15）。而在 1970–1984 年这个时段由于“技术对冲”发挥了作用，成灾面积的比率肯定比缺乏技术进步的 1952–1966 年小。因此，这两个时段 1952–1966 年和 1970–1984 年之间，由这两个不同的权重所得出的加权受灾面积的总数及其年度波动的幅度恐怕不好直接进行比较。⁵ 所以我们在解释和比较图 8.2 的两个划图所显示的气候变化时，应该记住上述这一点方法上的问题。

图 8.2 中的两个展示 1952–1966 年和 1970–1984 年的划图，都呈现出在这两个时段内气候和粮食单产的变化遵循着一定的周期性模式，1952–1966 年比 1970–1984 年更为突出些。因而，从 1952 年到 1960–1961 年间，随着气候条件的恶化，每公顷粮食单产，在经过几年的、幅度相对较小的偏离趋势值的正百分比之后，迅速跌落到负偏离区域。1960 年代早期摆脱 1960–1961 年低谷之后，恢复向正偏离区域移动并在 1966 年达到最高点，这个向上轨迹同最初的向下轨迹一样引人注目。1970–1984 年间的气候变动也呈现一定的周期性模式，但不像 1952–1966 年那么突出；这显然是与我们前面所说的在计算 1970–1984 年的加权受

灾面积时无法避免的方法论的偏差有关，即我们的加权统计法很可能低估了 1970-1984 年的加权受灾面积的规模。

图 8.2 1952-1966 年和 1970-1984 年时段内中国粮食单产量 (Y) 相比长期趋势值的年度百分比变动与气候指数 (W) 的关系模式



注释：W指加权受灾面积偏离 1952-1984 年的长期平均值，Y指单产偏离对数线性趋势值的百分比。

出处：同表 7.2。

然而，1970–1984 年的气候周期仍然可以通过向右“放大”（即沿着横轴向右移动）1977 年和 1978 年的气候指数，直观地显现出来。在给定的 1970–1984 年粮食单产波动幅度内，这样地放大划图会产生一条新的回归线，其倾斜度小于原有的回归线（即图 8.2 中的虚线）。其实，这条原来的回归线本身已经比 1952–1966 年的回归线更为平坦。这也就是说，从 1952–1966 年到 1970–1984 年，气候影响和粮食单产年度波动的相对规模呈向下递减的长期趋势。尽管如此，如果我们小心检视 1970–1984 年的划图，也照样可发现，虽然技术进步减少了气候的影响力度，但是这一时段内粮食单产的年度波动仍然与气候变化相当一致，基本上与 1952–1966 年的情形不相上下。

我们先看 1952–1966 年这个时段中的 1952–1959 年。图 8.2 显示，不同于我们已经在与图 8.1 有关的讨论中分析过的 1952–1959 年这个子时段，在 1952–1966 年这个较长时段中的 1952–1959 年中的每一年，除 1954 年外，粮食单产的偏离值都是正数。同样，除了 1959 年外，1950 年代其他年份的受灾面积偏离都是负数（代表好的或相对有利的气候），尽管在此方面我们不可以将之与较早的图 8.1 所显示的 1952–1959 年进行直接对比，因为图 8.1 中的 1952–1959 年这个子时段的气候指数指的是受灾面积占整个播种面积的比例，而不是加权受灾面积偏离长期平均值的百分比。

因而可以很容易地理解，为何针对 1952–1959 年而言，图 8.1 中的 1952–1959 年时段和 1952–1966 年时段所显示的划图有明显的差距。这是因为粮食单产损失和受灾面积规模在 1960 年代早期太大了造成的；换句话说，在我们为 1952–1966 年这个较长时段所设的长期趋势值中，那种损失已经“掩盖”了 1950 年代早期出现的损失。不管怎样，1952–1959 年的各个年份的气候指数和粮食单产的坐标，及其各自所处的相对位置，在 1952–1966 年和 1952–1959 年这两个长度不一的时段的划图中仍然有着非常显著的一致性。

我们已经讨论了 1952–1959 年气候和政策因素的相互作用如何确定

了气候指数和粮食单产的坐标点。在我们准备于下一部分（以及第十章和第十一章）详细探究大跃进战略失败的气候和政策背景前，我们应该对1960年代早期的几个特别年份加以说明。图8.2毫无疑问地显示了气候条件对于当年的大灾难所起的关键作用。1960年和1961年的粮食单产比各自的趋势值分别下降了18%和16%；同时，受灾面积也创下最高纪录。

从图8.2的气候指数看，1962年和1963年的气候并不比1959年差，但是粮食单产依然很低。这反映了从1960–1961年受制于种子粮不足和饲料供给不足的低谷中复苏的势头没有真正启动。随后，气候逐渐变好，复苏很快，并一直延续到1966年的大丰收。有趣的是，这是在1962年9月十中全会上毛泽东倡导的农村“阶级斗争”加剧的情况下出现的。

再看1970–1984年这个时段。图8.2显示，1970–1984年间最突出的情形是紧随1970年和1971年的有利气候之后，1972年气候和粮食单产都突然由好变坏；这显然离不开当年遐迩闻名的华北大旱。这次大旱被国家气象局的一名资深分析家认为是自1470年以来的六个最严重的大旱年之一，这种规模的大旱每一个世纪才发生一次。⁶把1970–1984年作为整体，以这个时段的单产趋势值来衡量，1972年国家粮食均单产减少了3.9%，而1970年和1971年单产分别上升了5.4%和4.2%。但是如果仅仅从子时段1970–1977年的单产趋势值看，1972年单产损失达惊人的5.6%，而1970年和1971年仅分别上升了近1%。后者对1972年单产损失规模的评估更接近事实，因为1970–1977年在农业政策和增长趋势上与1978–1984年有着很大不同。把这两个时段合并起来，估算出来的粮食单产趋势很容易歪曲有关不同年份的单产损失的相对规模。⁷

事实上，依据1970–1977年趋势值计算的1972年单产损失5.6%是自1931年以来的最大损失率，如果不算1934年（长江和淮河流域大旱），和同样遭遇大灾的1960年和1961年，以及缓慢复苏的1962年的话。事实上1972年大旱影响的主要区域是华北和并非主要产粮区的相对贫瘠的西北，这正好也说明了当年气候变异本身的严重程度。尤其对于受灾的当地而言；这从有名的大寨经验中也可以看出来。

大寨及其所属省份山西正处于旱情地带的中心，这次大旱始自内陆省份陕西蔓延至靠海的河北省。1972年大寨自身单产损失14%，总产损失13%。⁸在大寨，旱情持续到1973年和1974年。每公顷粮食均单产在1972-1973年间，进一步减少55%，由3,358公斤减至1,500公斤。从1972年到1974年，大寨大范围改种作物，从种植细粮（小麦）转成种植玉米和高粱等粗粮，后者单产分别是7,127公斤（1972年）和9,097公斤（1974年）。⁹无疑，这种作物换种在一定程度上有助于稳定粮食单产。

通过与1977年的对比，也可以测量出1972年旱情的严重程度。虽然没有1977年省级的受灾面积数据，但是全国总的的数据，以及旱涝的空间分布区域数据，表明1977年主要是遭受了洪灾，其分布区域横跨了从北纬20度到25度的范围。¹⁰这包括了东南部大多数盛产粮食的省份；从加权的受灾面积来看，1977年灾情甚至要比1972年严重，如图8.2所示。然而，1977年的单产损失，相对于1970-1977年的单产趋势值而言，还是比1972年低了许多。

1977年与1972年之间的这种“不一致性”，似乎也出现于1978年和1977年之间的对比中。不同于1977年的是，1978年遭遇的主要是旱灾，几乎整个淮河和长江流域都受到影响。通常被洪涝淹没后，农业生产会受到严重影响，但在1978年，因为主要是旱灾，这种相对损失被减少到最低，其影响仅同1952年和1966年一样。¹¹相比1977年或1972年这可能解释了为什么1978年粮食单产损失较小的原因。¹²这种对于不同年份气候和单产关系差异的比较观点也不可过度地强化；虽然整体而言，单产在年与年之间的波动显然还是同气候变化有关。这对于较短的子时段1978-1984年也是如此，尽管在过去的30或40年里，农业技术发生了显著的进步，对天灾发挥了强有力的“技术对冲”作用。

转入1979年，气候条件又明显改善，粮食单产强烈向上反弹；以1978-1984年的趋势值为准，正偏离从1978年的0.7%上升至1979年的正4.7%。然而，接着而来的却又是1980年和1981年几乎同样强度的负

偏离，1980年的长江流域大水造成负2.7%偏离了1978–1984年的趋势值，1981年另加上四川盆地的洪涝，更导致负偏离高达5.1%。要知道，1980年正是在1979年大幅度提高国家农产品收购价之后的一年，也是国家为了提高农民收入和促进农业产量而加速农村的自由化进程的关键年份；但这似乎不但无助于遏制单产的下滑，而且还可能在天灾面前削弱了集体制所特有的“制度对冲”作用。

同样，图8.2所示，1982年和1983年粮食单产复苏，摆脱了1980–1981年的低谷，其原因更多的是气候变好，而不是政策上的大变动。相比1982年，1983年单产提高幅度很大，仍然是这些年有利的气候条件造成的。在此，我们很容易把原因归于农业改革，因为到1983年时，农村的土地制度已越来越接近“准私有化”了。毫无疑问农民对于去集体化的反应是非常积极的。然而，1983年的气候条件似乎明显比1982年的更利于农业生产，即使我们考虑到1982年仍处于从1981年的灾情之中恢复的事实。

事实上1983年省级统计数据也表明，在受旱涝影响的播种面积中，近60%是干旱造成的，而其中65%分布在华北、西北和东北。¹³根据每公顷单产而言，这些都是土地相对不肥沃的区域（辽宁和吉林除外），而且干旱的影响也相对小于洪涝的破坏性。再有，1983年十分之一的洪涝区位于黑龙江，当年该省粮食单产排在中国最低。更重要的事实是，相对于1982年而言，1983年南方产粮区气候条件总体良好，遭受灾害影响较小。当然我们也必须指出，以上所说只能算是粗略的比较与评估，因为有关1982年省级受灾面积的数据非常零散且有限，无法让我们就自然灾害的影响及其变化的性质，与1983年进行严谨的比较分析。

最后让我们看看关键性的1984年。该年的粮食总产和单产都创下空前的丰收。这似乎也反映了当年农民土地承包期由3年延长至15年以上的政策影响；这代表着走向彻底私有化的关键性的第一步，无疑提高了农民种田的积极性。然而，这个去集体化过程实际上也伴随着特别良好的气候条件；如图8.2中的气候指数所显示，1984年是自1976年以来气

候最好的一年。我们还会在本章的下一个部分进一步分析在几个特大动荡（负面和正面）的年份中气候和政策因素对于粮食单产波动的相对影响程度。

特大农业动荡年份中气候和政策对单产的影响

我们现在开始评估恶劣气候和政策因素对单产损失影响的相对规模。我们集中于战后时段，因为相对于战前的短暂时段 1931–1937 年，战后见证了农村体制和政策的周期性剧烈调整。为把分析限制在可控范围内，我们主要分析农业不稳定性的几个突出情形。

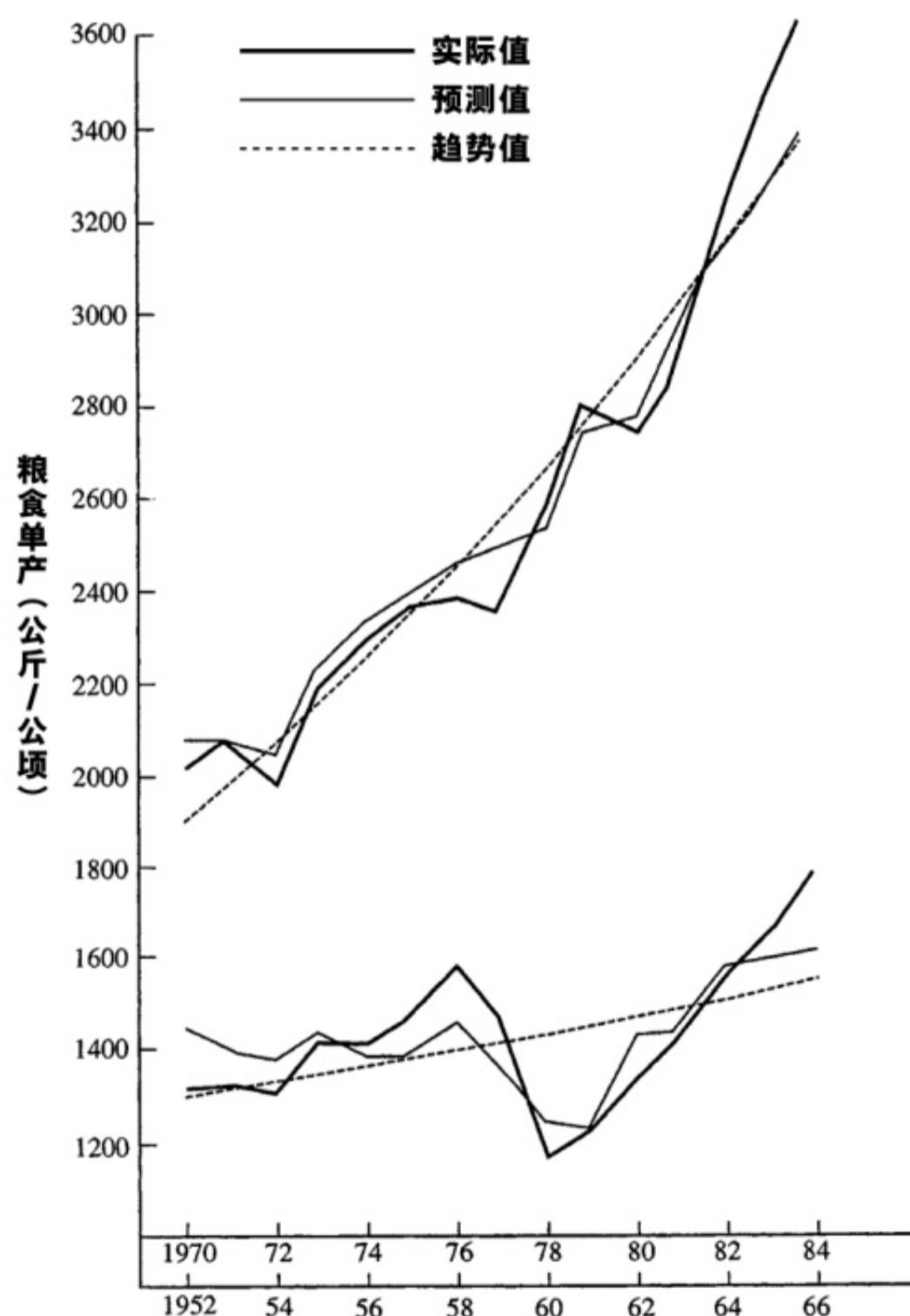
图 8.3 展示了 1952–1966 年和 1970–1984 年这两个时段内三个不同的粮食单产值序列之间的数量关系，即实际的（已经完成的或观测到的）单产值、从对数线性方法得到的单产趋势值和“预测的”单产值。预测的单产值序列是根据表 7.2 中的 1952–1966 年和 1970–1984 年的回归方程式中的气候变量回归系数估算出来的。它反映了在一定的气候影响的平均规模之下，可以预测到的这些年的年单产的可能数量。

通过对比趋势值，气候预测的粮食单产和实际单产所呈现的偏离幅度的大小有助于确定气候和非气候因素的相对影响力度。比如，假使预测的单产和实际的单产是一样的话，我们就可以说，该年气候是实际的即观测到的单产减产或增产的唯一原因；也即是说，任何低于或高于趋势值的单产变动，或者说在既定的农业技术条件下，可以预测出来的单产变化，都是由当年的气候条件所决定的。然而，如果观测到的单产损失大于根据气候预测的单产损失（反映于趋势值和低于趋势值的预测值之间的差额），那么非气候因素就会被认为是造成单产实际损失的原因，因为这部分的损失不是所应用的气候指数能够预测出来的。

这种估算方法当然不可能非常准确。任何气候现象就其空间的分布模式和总体影响的强度而言都是独一无二的。再有，我们所研究的两个

时段，1952-1966年和1970-1984年，覆盖的时期也较长。特别是后一时段体现了农业技术进步加速；这使我们依据气候变量所预测的年度单产损失的可靠性降低。尽管如此，我们的推断办法基本上还是有助于了解气候变异和人为因素如何交互作用，影响粮食单产在年与年之间的波动方式和波动幅度的大小。

图 8.3 1952-1966年和1970-1984年中国粮食每公顷播种面积产量(公斤)的实际值与预测值相比长期趋势值的变动幅度与趋势



出处：同表 7.2。

1959–1961 年的大动荡

我们先看 1959–1961 年这三个最有争议的年份。图 8.3 显示，以趋势值为衡量标准，气候引起的损失占了 1960 年和 1961 年实际的损失数量中的 75% 和 95%。这样看来，1960 年实际单产损失中的 25% 可能是政策因素引起的，而 1961 年政策引起的损失仅占 5%。1959 年，气候条件表明粮食均单产应该比趋势值低 2.2%，然而，似乎有利的非气候因素却使实际粮食单产超过趋势值 3.5%。1959–1961 年这三年之间的差异或许令人惊异，但事实上这些差异与农业政策的变化和自然灾害的规模及模式是趋于一致的。原因如下：

首先，1959 年全国受灾面积比 1960 年小许多（图 8.2）。1959 年遍布长江和淮河流域的大旱是 7 月中旬后才出现的；而该年洪灾范围也仅仅发生在局部区域，主要是 6 月出现于南方的珠江流域，和 7 月下旬出现于内蒙古和河北的北部。夏季出现的这些旱涝灾害实际上代表一个很突出的气象现象，几乎已成为中国许多地理教科书中的气象经典实例，可简要描述如下：1959 年，周期性的太平洋东南季风与异常来迟的西伯利亚冷空气（冬季气流）相遇，形成 7 月珠江一带的集中降水。然而，“其锋雨带迅速向北移动，使得长江流域的旱情持续了两个月，通常在初夏时节，长江流域会出现降水相对充沛的梅雨季节”。¹⁴ 移动雨带突然停在了更远的北方，最终导致该区域出现短暂但罕见的暴雨。¹⁵

然而，1959 年却有很强大的因素起作用，促使农民行动起来抗击自然灾害的影响。这些因素包括农民普遍担忧当年年初粮食播种面积因“三三制”被不合常理地缩减将导致粮食总产的严重下降，进而影响到自身的生存。要注意，“三三制”是 1958 年年底提出的，到了 1959 年 4 月下旬，或许还更早些，无论是农民还是国家领导人都意识到危机的迫近。这反映在毛泽东本人 1959 年 4 月 29 日在一份《党内通知》中向全国各级干部（由省级下至生产小队）做出的急迫呼吁中，他要求干部们要稳定粮食播种面积。¹⁶

再有，“三三制”下春季弃耕的耕地也多是生产力薄弱或者容易受灾的区域。这有助于减轻1959年每公顷粮食单产的潜在损失。这种单产在“统计”上所形成的偏高，加上前面提到的“求生冲动”，都可说是导致1959年实际单产量偏离趋势值高出3.5%的原因，比气候预测的单产量所展示的2.2%的正偏离还高。

1960年的形势则完全不一样。该年大多数区域的夏秋作物都因持续的干旱而受到严重影响。这降低了复种的“风险规避”功能。更糟的是，夏季旱情是全国范围的，¹⁷这使我们所称的“空间性风险分散效应”（spatial risk-dispersal effect），即某些区域的丰收可以补偿其他地方的损失，也不存在。另外，1960年沿海地带，也前后出现了创纪录的11次强台风，引起广泛的洪涝灾害。但奇怪的是这些特强台风并不像往年一样沿着阻挡其路径的山脉向西北方向前进，而是沿着太平洋海岸迅速向北，故没有起到减轻内陆旱情的作用。¹⁸因此，1960年的旱情持续时间长，危害大。

即使这些气候事件都能解释1960年粮食单产大约75%的损失，那么余下的25%是不是就都能归咎于政策因素呢？看来1960年的农村确实是受到1959年秋发起的反右倾运动的影响。如沃克教授便指出，1959年秋收后国家的粮食收购数量，因为反右倾运动而大幅度提升。¹⁹按人均算，农民粮食持有量从1958年的288公斤，包括种粮和饲料粮在内，锐减到1959年的222公斤。²⁰由于大多数政府收购开始于秋季收成，农民粮食消费在1960年受到的影响大于1959年。但是问题的关键似乎不在于农民是否因此而群起抵抗或抵抗强度的大小，而是出于“求生冲动”，他们更多的是被迫启用种粮和饲料粮以糊口求生。结果导致1960年播种密度减小，粮食单产下降；而气候条件的强烈恶化更使局势复杂化。虽然1960年国家的粮食征购粮量向下调整的幅度（35%）比当年粮食总产量下降的幅度（15%）还大的多，但是随后的粮食危机仍然无可避免，因为全部粮食总产在1960年已经下降到仅有144百万吨，使农民平均每人只有209公斤粮食。²¹在这种情形下，农民显然只能继续启用其最后的保命粮：种粮和饲料粮。

至于 1961 年，我们上面已经提到，恶劣天气几乎可以完全解释实际粮食单产相对于趋势值的损失数量，即解释程度由 1960 年的 75% 上升到 95%。而 1961 年实际粮食单产也比 1960 年提高了，虽然只有 4%。这或许可部分归功于国家粮食收购量的进一步减少，它使 1961 年农民人均粮食保有量（230 公斤）恢复到了比 1959 年（222 公斤）还高的水平。这显然有助于填补种粮和饲料粮的不足，也可说是 1961 年单产损失减少的非气候因素。

不管怎样，1961 年气候形势仍然严峻，无法使粮食单产迅速恢复。受自然灾害影响的耕地面积几乎没有减少。事实上，1961 年的加权受灾面积还增加了，尽管增加的幅度不大（图 8.2），这是因为旱涝影响的成灾区比例高于 1960 年。这部分反映了 1960 年的持续干旱延伸到 1961 年的影响。洪涝灾害也和 1960 年那样仅限于局部区域；但是长江流域南部广泛地在关键的农耕季节的 5 月和 6 月遭受暴雨袭击。²² 在沿海各省，台风出现的频率也几乎同 1960 年夏天一样。暴雨和台风之后，陕西、四川、贵州和湖南秋季又出现了连绵小雨。²³ 这虽然有助于减轻普遍的旱情，但是迟来的天气好转对于提高 1961 年的粮食均单产作用有限。

1961 年还是出现了若干有利的政策因素。首先，1960 年后期中央领导层已经意识到危机的实际范围，为减轻形势的恶化，在 1960 年 11 月发出“关于农村工作的紧急指示”（简称“12 条”）。紧接着在 1961 年 3 月，又公布了“60 条”，重申了毛泽东早在两年前为纠正公社过度激进的措施而提出的观点与主张。²⁴ 公社体制本身也进行了重组，把相当于 1955 年农业合作社规模的生产队当作计划、会计和分配的基本核算单位。以上这些都有助于改善农村形势。然而，这些政策对于 1961 年粮食单产恢复上升所起的实际作用，恐怕不能与像种粮和饲料粮的增加这种硬因素的贡献相比；虽然如上面所说，政策的调整还是多少发挥了一定的影响。

简言之，我们的分析认为，气候干扰是造成 1959 年和 1961 年这两年间粮食单产不稳定的唯一重要因素。仅在 1960 年，政策的失误应当承

担一定的责任，但是这种责任也仅占单产损失的 25%。

1958 年的困惑：“糟糕政策”下的巨大丰收

任何对于 1959–1961 年粮食单产变化中的气候和政策因素的分析都绕不开人们对 1958 年的困惑。该年标示着大跃进的开始，所以问题的核心是，为什么在社会和经济陷入动荡的情形下，该年的粮食总产量和均单产竟然取得创纪录的高产。人们或许会说，人民公社化运动是到了 1958 年 8 月才真正在全国范围内展开，所以不会影响到夏收作物，但秋季作物肯定难免“遇难”。再有，为了推动农具改革的声名狼藉的土高炉炼铁炼钢运动也早于 1958 年初就“遍地开花”；而大规模动员搞灌溉工程建设也从 1957 年入冬便如火如荼地进行着。

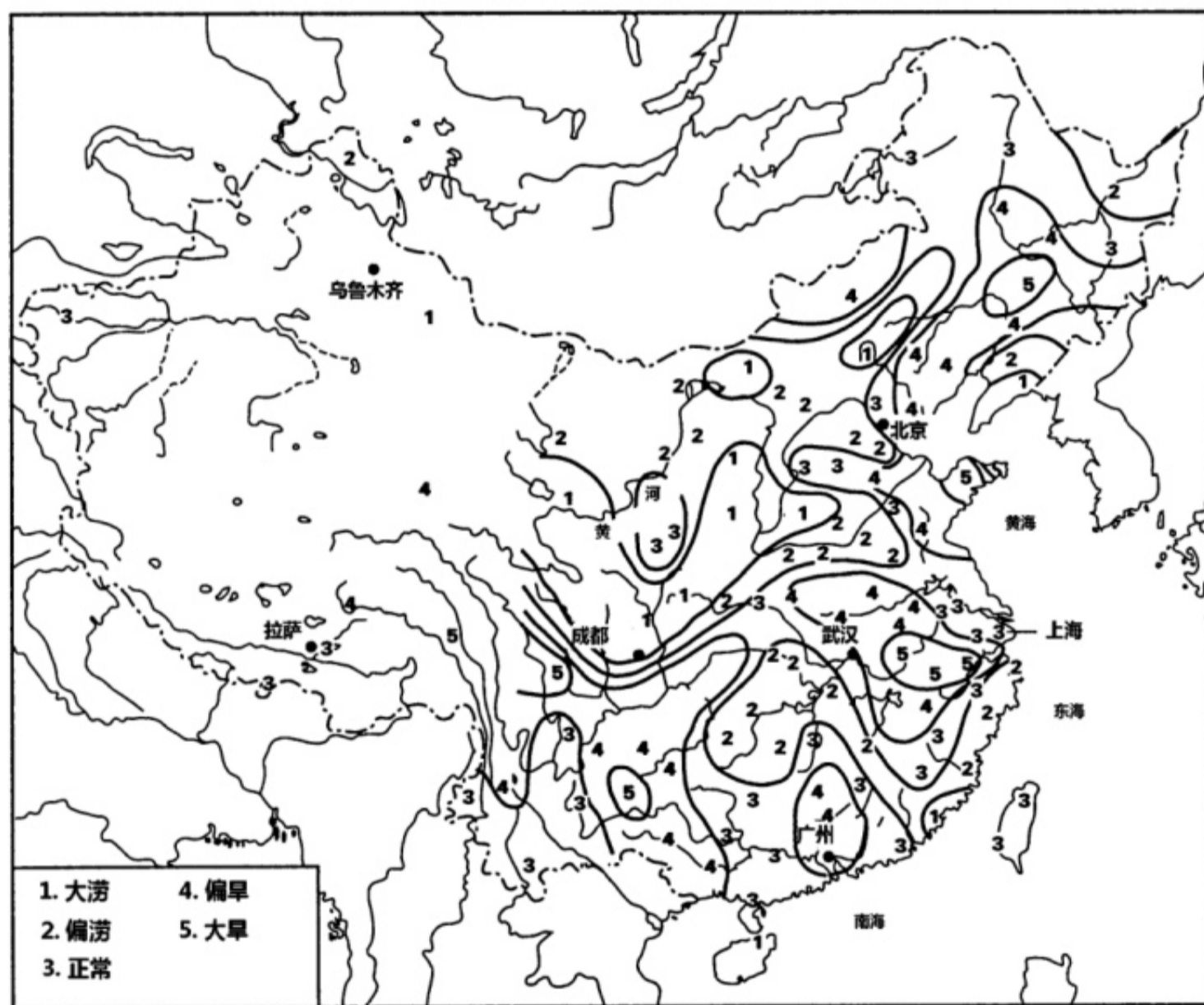
然而，图 8.3 显示 1958 年无论是每公顷实际单产（1,563 公斤）还是气候预测单产（1,460 公斤）都远高于趋势值（1,397 公斤）；而实际单产还高于气候预测单产，更是令人深感困惑。这意味着在给定的农业技术背景下，不但有利的气候会促使粮食单产高于预期的产量；更重要的是，实际单产比气候预测单产高出许多，意味着非气候因素也在起着积极的作用，从而使该年迎来了史无前例的粮食单产增长。这是否反映了大跃进早期农村积极活跃的形势呢？看起来未必。再有，1958 年农民并没有表现出 1959 年里起着重要作用的“求生冲动”，因为直到 1959 年春播种面积才急剧减少。

我们可以从两个层面解释这种困惑。第一是 1958 年并非像赵岗教授所说的“中国绝大部分区域的气候条件都非同寻常地好”。²⁵ 事实上只是旱涝灾害的随机分布的特殊模式有利于重要的肥沃的粮食产区。第二是这些重要粮食产区都种上了高产粮食作物。先谈第一点：国家气象局绘制的地图显示（见地图 8.1），1958 年夏天西北区域的降水过度集中，而稍早前山西，或许还有河北也都出现了春旱，只是这在气象局的地图上并没有显现出来，因为该地图偏重夏天的数据。²⁶

事实上 1958 年黄河中上游的夏季暴风雨非常大，以致于花园口（靠近河南郑州）测量到的洪水流量（23,000 立方米/秒）达到有史以来的最高水平。²⁷ 然而，因防洪堤坝的加固和其他防止洪灾措施的实施，洪水终于被有效地分流了。²⁸

与华北和西北不同的是，黄河以南区域普遍天气不错，除了靠近长江下游的局部区域出现干旱之外。这与 1959 年的情形完全相反，当时肥沃的淮河和长江流域夏季都出现普遍的干旱；四川，特别是川东的旱情尤为严重，当年的严重缺雨导致了持续三年之久的大旱。²⁹

地图 8.1 1958 年中国旱涝级别（大涝、偏涝、大旱、偏旱）的地理分布



注释：1、2、3、4、5 的分级分别指“大涝”、“偏涝”、“正常”、“干旱”或“偏旱”，及“大旱”。详情参见附录A（第 319–320 页）。

出处：国家气象局：《中国近五百年旱涝分布图集》（北京：地图出版社，1981），第 250 页。

看来 1958 年土地不太肥沃的西北区域遭受严重洪灾所导致的粮食损失很可能被其他地方的粮食增产所弥补。³⁰ 更重要的是，华北平原也同时开始大规模弃种低产大豆，改种高产的马铃薯（或许还有玉米）。这些，加上有利的夏季天气，使粮食产量空前提高。仅马铃薯产量增产的绝对数量就是当年稻米减产的几乎两倍；要注意，稻米是 1958 年最重要的粮食作物，占当年国家粮食总产量的 40%。³¹ 因而，应该清楚的是作物改种在 1958 年惊人的粮食单产增加中起到了主要的作用。当然，如果天公不作美的话，也不可能取得这样的创纪录单产。

然而，同时也必须注意的是，1958 年每公顷稻米单产下降了 5.8%。³² 单产连同稻米播种面积减少 1%，致使当年稻米产量的下降非常显著。除了上面提到的长江靠近下游的区域局部干旱之外，整个南方的气候相当好，但却出现了稻米的减产，我对此无法加以解释。但是任何把稻米单产减产归因于当年社会经济大震荡的解释，也无法同所有北方粮食作物（小麦、马铃薯和大豆）单产都在同期增长的事实相符。或许 1958 年稻米单产减少反映了某种必要的“技术性调整”，因为此前的 1956 年和 1957 年间稻米的单产已经出现了惊人的增长。

在此种情形下，或许应该将 1958 年与 1957 年、1956 年，尤其是遭受长江洪涝的 1954 年做个比较。同 1958 年一样，1957 年每公顷实际单产（1,463 公斤），以及程度稍低的 1956 年（1,410 公斤），都比各该年气候预测的单产（1,385 和 1,387 公斤）高。图 8.3 显示，实际单产和气候预测单产也都高于趋势值。然而，不同于 1958 年的是，1957 年和 1956 年这两年的实际单产高于预测单产，二者又都高于趋势值，这种差异可以较容易地归因于洪涝影响的地理区域不同，这一点我们在前面讨论气候与单产变化的关系中都已经说明了。

但是，就 1954 年而言，与 1958 年不一样，气候预测单产（高于趋势值）却是高于实际单产（低于趋势值）。这又应该如何解释呢？理由很简单。1954 年洪涝袭击了稻米高产带；但是相比旱灾，洪涝所覆盖的范围到底还是比较局限性的。结果是虽然 1954 年的天气那么恶劣，但并未能

在受灾面积中充分反映出来；因此1954年气候预测的单产相对偏高。或许有人会争辩说，1954年粮食实际单产低于预测值，部分原因在于农民积极性受挫，因为早前一年，开始引入粮食统购统销制。如果真的是这样的话，那么又应该如何解释1956年、1957年和1958年粮食单产提高的现象呢。要知道这后三年，除了1957年下半年集体控制有所放松外，集体化和公社化都在加速进行中。

不管怎样，1958年，或者说，就上述原因而言，1954年、1956年和1957年完全不同于1960年和1961年。如果说，在较早的这几个年份中，旱涝分布区域的不同还能够解释图8.3中所显示的实际单产和气候预测单产之间的差异的话，那么这种解释显然无法适用于1960年和1961年的情形。1960年和1961年全国大范围的干旱，尤其是持续时间也很长，使得我们早前所说的复种的“风险规避功能”和“空间性风险分散效应”完全失效。1959年底和1960年初国家对农民余粮的过度征购使1960年的局势更加恶化。农民在人均粮食持有量骤然减少的情况下，只能动用种粮和饲料粮以糊口，导致随后的播种密度减小，因此每公顷播种面积单产降低。

1972年华北大旱：政策不好还是天气不好？

在我们评述1972年这个大动荡年份中政策因素与气候变异的相对影响力度前，我们必须提出一个方法论方面的问题。在图8.3中，我们将1970–1984年作为一个整体时段看待，其中的一个理由是让这个时段所涵盖的年份可与较早的1952–1966年相比较。同1952–1966年一样，总体而言，1970–1984年各年的气候预测单产的波动，同各年的实际单产波动呈现一致性的模式。在所有已知的坏年份中，两组数量值，即实际单产和气候预测的单产，都比各自的趋势值低。这个结论适用于1972年（华北大旱）、1977年（华东南洪涝）、1978年（华东干旱）、1980年（长江大水）以及1981年（四川盆地洪涝）。对于所有已知的好年份如1970年、

1977年、1982年、1983年，尤其是1984年，相反情况也是如此，这些年份中的气候预测单产和实际单产都高于（或接近）趋势值。

然而，1970–1984年整个时段所估算出来趋势单产线实际上很可能歪曲了有关不同年份的不同单产损失规模。1972年就是一个典型的例子。相比该年预估趋势值的2,068公斤，实际单产1,988公斤所代表的损失率仅为3.9%。这比1977年的7.2%的单产损失率低了许多，与我们所了解的1972年和1977年之间气候异常的不同规模有很大的出入。这种“不一致”实际上只反映了统计上的偏差；而导致这种偏差的主要原因在于我们对1970–1984年整个时段采用对数线性方法求取趋势值所造成的，这在第五章中已进行了充分讨论。

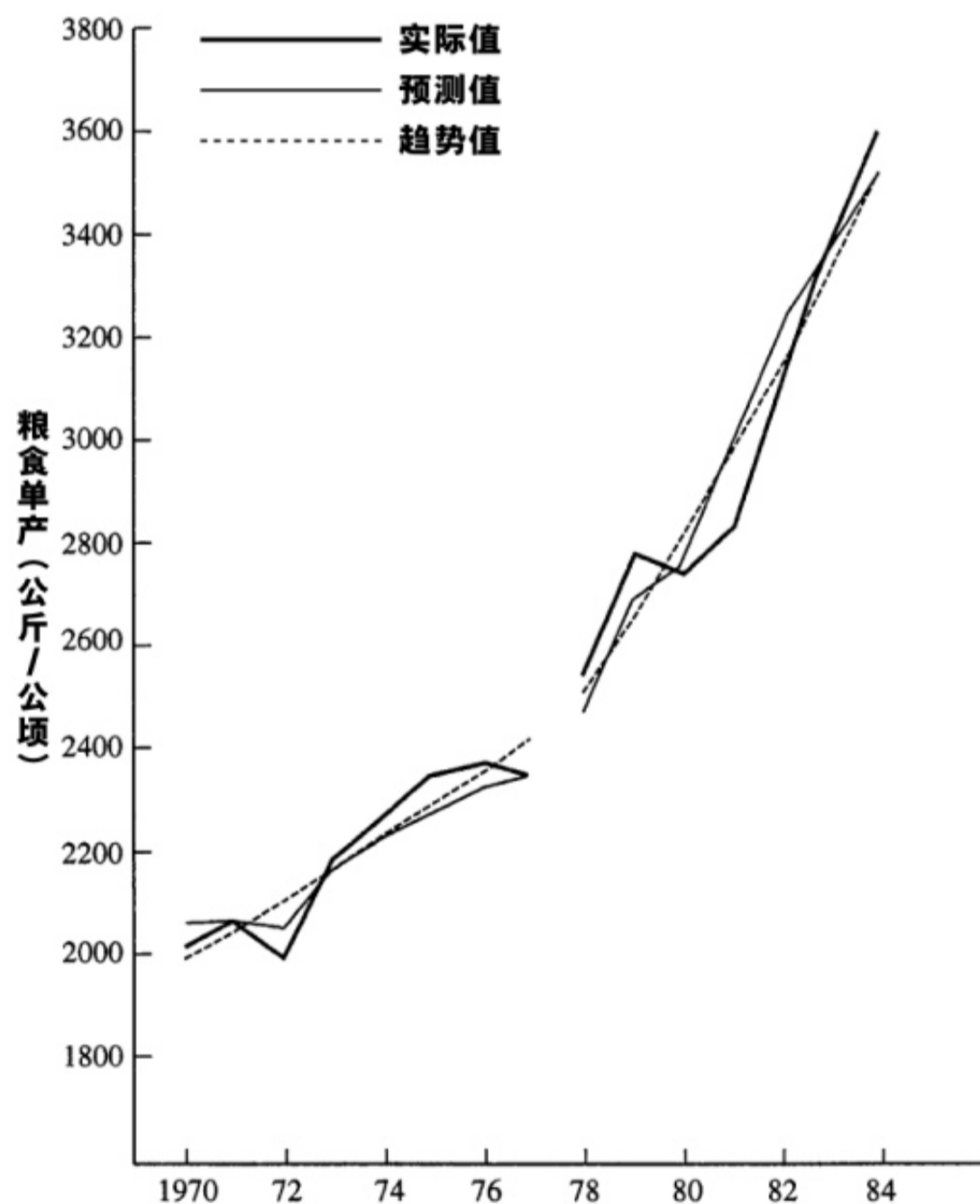
事实上，如果我们将这整个1970–1984年的时段分解为两个不同时段，即1970–1977年和1979–1984年，而分别计算各自的趋势值的话，则结果会完全改变。如图8.4所示，以1970–1977年的趋势值为准的话，1977年粮食单产偏离趋势的负百分比仅为2.8%，而不是7.2%，这仅仅是以1970–1977年新估算出来的趋势值为准的1972年的损失率（5.6%）的一半。这个差距实际上更能反映1972年和1977年之间粮食单产损失的相对幅度。

假定这个5.6%是对1972年粮食单产损失更符合实际的估计的话，那么是否气候因素能够完全解释这种损失呢？图8.4所显示的回归估算结果只表明这5.6%的单产损失中只有2.4%可以归因于气候因素。可能的原因是我们的气候指数没有充分反映1972年华北大旱的重大影响。这类似于洪涝灾害所造成的效果，即就单产和总产损失而言，虽然洪涝灾害覆盖的地理面积相对较小，但所造成的灾情更大；而旱灾虽然地理覆盖面广，但影响不是很突出，并且人类可以通过改善灌溉条件对其加以控制，使灾害的破坏程度变得不那么高。换句话说，就其气象变异强度而言，1972年持续时间较长的旱情实际上更类似一次难以抗御的洪涝灾害。

在文革背景下，人们很容易把1972年的单产损失的非气候因素归因于人为因素，如面对极度严苛的、近乎勒索性的强迫征购政策，以及

收入分配上的极端平均主义时，农民可能表现出冷漠或不满。然而，这种观点与随后的四年中，1973年到1976年，实际粮食单产都持续高于气候预测单产的事实很难相互协调。这些年中国农村所表现的特征正好是人们熟悉的两条路线，即社会主义对资本主义斗争的加强，最终导致1976年“四人帮”的下台。或许邓小平作为周恩来副手的复出（1973–1975年），能够抵抗住极左主义的压榨政策，为农民营造出有利的农村环境；但是没有人能够肯定这方面的效果。

图 8.4 1970–1977 年和 1978–1984 年中国粮食每公顷播种面积产量（公斤/公顷）的实际值与预测值相比长期趋势值的变动幅度与趋势



出处：同表 7.2。

1980年和1981年：政策好但是天气不好

1980年和1981年的特征是洪涝灾害。如图8.4所示，无论是从绝对数量上，还是从1978–1984年的趋势值上看，1981年粮食单产的损失幅度都大于1980年；尽管图8.3显示以较长时段1970–1984年的趋势值为准的话，两者在这方面的差距并不那么显著。这或许是因为1981年洪涝袭击的中心地带是四川盆地，而这一区域的每公顷粮食单产（1983年为4,013公斤/公顷）远远高于湖北省（3,758公斤/公顷），而后者正是1980年长江大水的中心地带。再有，四川省贡献给国家粮食总产的份额是湖北省的两倍，即10%对5%。³³

更重要的是1980年和1981年气候预测单产与实际单产基本上都低于趋势值，不管我们是采用那较长时段趋势值（图8.3）或是较短的趋势值（图8.4）为标准来衡量（唯一的小小例外是从1978–1984年这个子时段的趋势值来看，气候预测值和趋势值趋同）。这表明1980年代早期好政策及体制改革都未能避免或者减轻气候的影响。还要注意到，图8.3和图8.4也都显示，1980年和1981年这两年的气候预测单产都高于实际单产，1981年的差异更大些。这似乎再次说明了，洪涝的规模，相对于干旱而言，没有充分在受灾面积中反映出来。

另一个可能的解释是，1980年代早期在去集体化的过程中“制度对冲”机制开始失效，不像1950年代集体化以后，尤其是文革期间对稳定播种面积及粮食单产起到了强有力的作用。这也强化了我们在第七章中所说的，即在1980年代的新农村背景下，农民增收的途径增多，导致农民不愿在抗击洪涝上投入更多的资源；这自然加大了洪涝对于粮食生产的影响。

1979年和1984年：政策好还是天气好？

图8.3和图8.4都表明在1979年和1984年，也包括1983年，相对于1978–1984年或者1970–1984年的趋势值而言，粮食单产都显著增

长。然而，从气候模式的变化中，我们也能预测出这三年单产正偏离的出现。也即是说，1979年和1984年粮食单产的显著增长仍然离不开气候因素；而且也可以说，这两年气候因素对粮食单产的增长所起的作用似乎远大于任何政策因素。这一点也可以通过与出现显著负偏离的1980年和1981年的比较中看出来；要注意，1980年和1981年这两年的“好政策”，即随着1979年国家大幅度提高农产品的收购价格后，农村的去集体化进程也在加速，以激励农民更有效地利用收购价格的提高增加收入，并不能遏制“坏天气”所导致单产的减少。

气候因素的作用超越了政策的影响，这一点在1979年的情况中很清楚地反映出来。首先要注意的是，图8.3和图8.4都显示了，与1972年的情况正好相反，1979年实际单产高于气候预测单产。或许有人会认为，这应该归因于在连续多年的严厉压抑后，1979年农民对国家粮食收购价格的大幅度提升做出了极为热情的反应的初期效应。对此我们很难给以完全的肯定，但是可以肯定的是1979年那一年，去集体化并未真正开始，集体框架下的农民收入分配方式仍然保持高度的平均主义，恐怕与1972年的情况不相上下；这也是随后进一步启动去集体化的原因。³⁴所以看来1979年的大丰收主要还是好天气带来的。

接着的年份，虽然去集体化导致在1980–1981年的特大洪涝灾害面前“制度对冲”机制失去了功能，但在随后的1980年代初期国家粮食收购价格的持续提高，加上去集体化使农村的体制环境对农民越来越有利，这样当1982年的气候条件显著好转后，农民立即掌握了这些有利的机会，致力于提高粮食单产和总产。这是1982–1984年连续三年粮食大丰收，导致1984年农民“卖粮难”，1985年撤销统购统销制度的背景。看来这种情形倒有些像1930年代农民借助好天气增产，导致“谷贱伤农”的后果。但有一个显著的不同。即至少直到1984年，农民仍然能够在统购制度下或多或少得到国家提供的价格保护。

几点总结

从前面对于气候和政策因素在国家粮食均单产的年度波动中的相对作用的分析中，我们可以得出几个重要的结论。最引人瞩目的发现是，即使在农业技术已经提高的条件下，在技术水平相同的任何时段内，粮食单产的不稳定性更多的还是可归因于气候的波动，而不是农业政策的突然变化。因而，虽然自1952-1966年到1970-1984年，粮食单产不稳定性显著下降，但是后一阶段的粮食单产年度波动仍然可以清晰地追溯至气候条件的变化。

一般而言，对于国家粮食均单产稳定性的影响，洪涝大过干旱，发生于华南稻米省份的灾害，无论是洪涝还是干旱，其影响也都大过发生于不太肥沃的西北或华北的灾情。这种结论也适用于同一区域内的不同地点之间的差别，或地理范围更为广泛的南方和北方区域的对比。正因为各区域之间或区域内各不同地点在粮食单产水平上都存在一定的差异，所以旱涝灾害的随机分布方式，使国家的粮食单产和总产所受的影响程度在不同的大灾年份之间都有所不同。比如1981年发生于四川盆地的特大洪涝和1980年湖北的大水便对这两年的国家汇总的粮食单产量造成程度迥异的影响。换句话说，在大多数情形下，我们都可以通过已知的特大洪涝和干旱的随机分布方式，去确认有关年份国家总体的粮食产量波动的区域根源。

尽管这样，在国家层面上，我们还是很难准确地以定量的方式将气候引起的单产损失同可能的政策影响严格地区分开来。即使这不是完全不可能的话，也将是非常困难的；因为毕竟中国疆域非常广阔，农业气候条件很复杂，各区域之间粮食单产量的差异也很大。因此，全国性的粮食单产的年度波动无法总是通过分析气候的可能影响的回归方程式准确地预测出来。然而，我们还是可以说，在很多情况下，我们在1952-1966年和1970-1984年这两个时段内所观察到的实际单产和气候预测单产之间存在的差异，是可以从已知的制度变化或政策调整对单产增长所可能发挥的有利或不利的影晌，给以适度地解释。

最后，也是最重要的一点是，在我们所研究的绝大多数年份里，实际粮食单产总是随着气候预测的单产的变化而变化。简言之，自1950年代直到1980年代，在农业单产和总产的短期或年度的波动中，气候因素比其他任何因素都更为重要。

注释

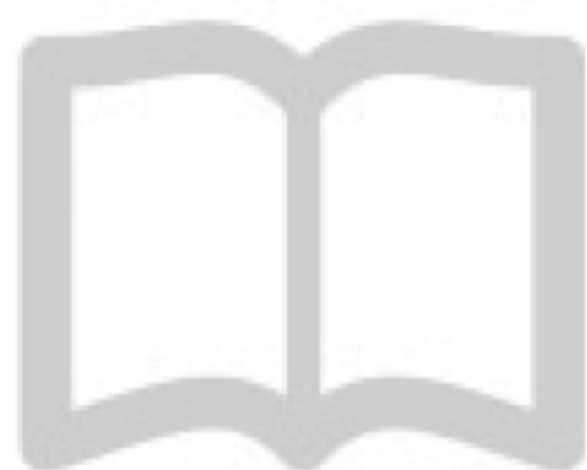
- 1 有关旱涝的纬度分布参照图AA.3，有关省级受灾面积的数据参照表AB.16。
- 2 第四章详细说明了山东是一个突出的例外。
- 3 有关1952年和1955年与其他年份的比较参照饶兴：《气象工作为农业技术改革服务的初步意见》，《中国农报》，第7期（1963），第12页。这与图6.1和表AB.15显示的受灾面积（加权或未加权）指数是一致的。
- 4 陈振鹭、陈邦政：《中国农村经济问题II》（上海：大学书店，1935），尤其是第288–290页。
- 5 有关此点的详细讨论及其对于估算的气候指数的含义参见附录A。
- 6 张先恭：《中国东半部近五百年干旱指数的分析》，国家气象局：《全国气候变化学术讨论会文集》（北京：科学出版社，1981），第47页。其他五个有关的年份是1528年、1640年、1641年、1721年和1785年（所基于的干旱指数同表AB.19所示的我们重组1921–1979年气候指数的干旱指数基础是一样的）。
- 7 这一点将在下一部分讨论1972年华北大旱时加以详细讨论。
- 8 Y. Y. Kueh, “A Weather Index for Analyzing Grain Yield Instability in China,” 78.
- 9 Ibid.
- 10 参见图AA.3
- 11 表AB.15。
- 12 关于1978年大旱的严重性是毫无疑问的。在我们估算的气候指数中（图6.1），这次大旱是唯一一个引起1970–1981年间的气候指数达到了最高的因素（仅次于1952–1984年间的1960年和1961年）。然而，1978年整个成灾面积仍然低于1980年（仅仅略高于1981年），这两年都遭遇的是洪灾（分别是长江流域和四川盆地）。如同1980年和1981

- 年的洪灾一样，1978年的大旱也被中国媒体广泛报道，并常被人们用来与1934年和1959年同样出现于长江和淮河流域的大旱相比较。但是1970年代后期的灌溉能力大幅提高，显然在抗击干旱的影响方面比抗击洪涝要容易了。有关1978年大旱的主要报道参见：《人民日报》，1978年10月4日、13日和26日；1978年11月1日、4日、11日、12日和25日；1979年1月2日、23日。北方也出现了影响小麦作物的春旱（尤其是山东）；参见《人民日报》，1978年4月27日、5月1日。
- 13 《中国统计年鉴》（1984），第191页。
- 14 无署名作者：《祖国锦绣河山》（天津：天津人民出版社，1975），第131–132页。有关1959年珠江洪灾参见E. Stuart Kirby ed., *Contemporary China*, IV (Hong Kong: Hong Kong University Press, 1961), 214: 死187人，失踪29人，受伤204人，200万人生活受影响，20万户房屋被毁，超过31万公顷早稻田、67,000公顷种植花生、甘蔗、黄麻和其他经济作物的农田被淹。
- 15 《祖国锦绣河山》，对1959年旱涝发生的气象背景的详情参见与地图AA.2有关的附录中的讨论。
- 16 《毛泽东思想万岁》，第292–294页。
- 17 通过看地图10.2（1960）可以很容易证实这一点；详情参见第十章和附录A。
- 18 《人民日报》，1960年12月29日。
- 19 K. R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 149.
- 20 详情参见表11.3，以及第十一章中相关的讨论。
- 21 同上。
- 22 参见陆鏊（当年的国家气象局副局长）：《我国气候与旱涝灾害》，《人民日报》，1966年1月26日对1959–1961年的气候变异所作的长篇论述；也参见附录A对这三个特别年份的讨论。
- 23 同上。
- 24 Christopher Howe and Kenneth Walker, “The Economist,” in Dick Wilson ed., *Mao Tse-tung in the Scale of History*, 206, 209–210.
- 25 Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 133.
- 26 参见附录A，第320页。
- 27 水利部：《现代中国水利建设》（北京：水利电力出版社，1984），第38–39页；《河南日报》，1958年7月18日，和《大众日报》，1958年7月26日。

- 28 周恩来当时奔赴河南省会郑州，亲自指挥救援工作。
- 29 雷锡禄：《我国的水利建设》（北京：农业出版社，1984），第13页；也参照图10.1所示的降水表。
- 30 参照Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 34.
- 31 表AB.3
- 32 同上。
- 33 《中国农业年鉴》（1982），第34页。
- 34 Kueh, “China’s New Agricultural-Policy Program: Major Economic Consequences, 1979–1983,” 358.

第四部分

降水量与粮食单产的变动



此頁空白
Blank Page

第9章

1931–1935 年降水量与单产的关系

在第三部分分析气候和粮食单产变化的关系时，我们主要依据每年受自然灾害影响的播种面积，即受灾面积规模的大小，作为一个代表气候的指数来表明不同年份的气候变化。我们有必要采用这种间接的方法来衡量气候的变化，主要是因为中国面积广大，地理气候复杂，使我们不可能直接应用降水量和温度数据以创建一个全国性的气象指数。

但是本章仍然试图验证降水量的变化如何可能引起粮食单产的波动，只不过这种验证当然只能够在根据某些较为宽广的农业气候和作物类型的标准来界定，或者说在或多或少“同质的”农业区域内进行。把降水量作为指标，显然是因为洪涝灾害是影响中国最主要的气候灾害，而降水量可说是衡量洪涝灾害的唯一最重要标准。我们主要关注 1931–1935 年这个时段，不仅因为可以获得月度降水量数据，而且因为这个时段的中国农业，不同于战后，完全不受政府直接干预的影响；即缺乏所谓“制度对冲”机制的存在，也不受制于“技术对冲”的作用。在这样的条件之下，粮食单产的波动更能直接反映气候的影响力度。

然而，我们也收集了各有关的农业区域在 1959–1961 年间的月度降水量数据，目的是希望在给定的降水量数据下，通过所估算出来的 1930 年代的气候与粮食单产之间的回归方程式的关系方式与关系强度（回归系

数)去预测 1959–1961 年间气候的变化所可能引起的单产损失的规模。这是第十章分析的主要对象。

本章分成两个部分。第一部分区分小麦和稻米产区,使用 1931–1935 年省级的粮食产量年度数据,以便确定降水量与小麦和降水量与稻米单产的相关度。这属于一个所谓汇集时间序列(各省各年)和横断面(不同省份)数据(pooled data)的回归方程式的估算方法;其结果当然受制于许多方法论方面的假设与问题。第二部分关注较小的农业地理范围,即巴克教授所界定的长江稻米和小麦产区,以及冬小麦和高粱产区,¹以探究 1931–1935 年间相对于降水量变化,这些农业区域粮食单产的年度波动。最后的结论部分将简要检视这两个农业区域单产年度波动对于 1931–1935 年全国粮食均单产变化的可能影响。

跨省的视角

稻米单产

图 9.1 展示 1931–1935 年间,11 个主产稻米省份的稻米单产与降水量变化的相关数据,以及利用这套横切面与时间序列的汇集数据所估计出来的回归方程式的结果。在(a)和(b)两幅图中,降水量作为一个解释变量代表各有关年份偏离其长期平均值的百分比率。两幅图的不同在于:第一幅图中 1931–1935 年稻米单产的百分比变化率是以各该省 1931–1937 年间的平均值为基准的,而第二幅图则使用了 1930 年代所界定的所谓“平常年”产量为标准。简单地说,“平常年”单产(1930 年代实业部中央农业实验农业经济科用来评价每年农业产量的标准)指的是“正常”或“一般(平均)”年份中的单产,这有别于所谓“十足年”的标准(也被当年的农业经济科使用过,主要是用来标注可能获得的或曾经获得的最高单产)。²对几乎所有省份而言,稻米和小麦的“平常年”单产都比

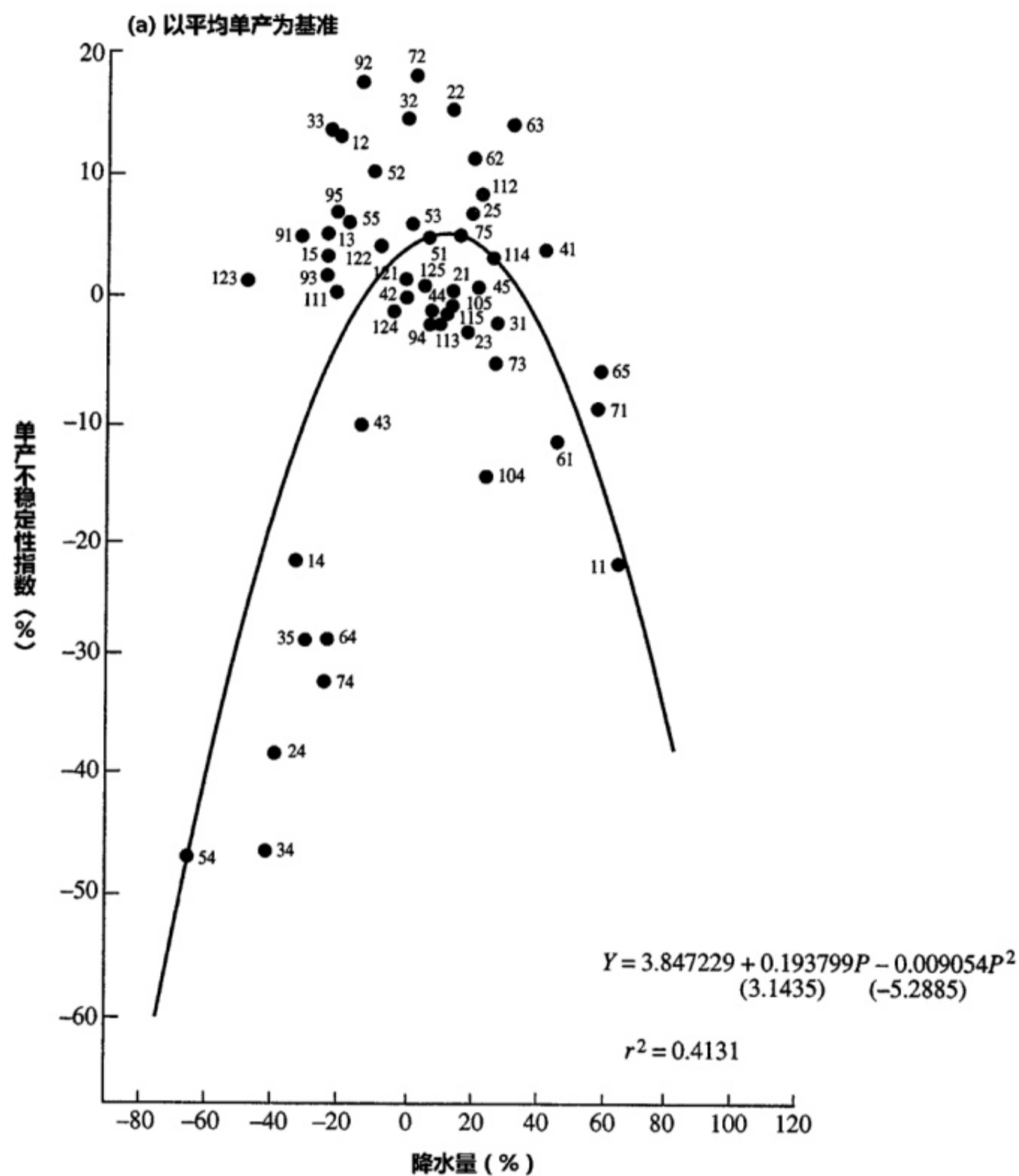
1931–1937年平均值高出许多，³但是严格说来，这种“平常年”或“十足年”单产不可等同植物生态学上的所谓“潜在蒸散率”（evapotranspiration rate）之下的单产来看待（参见附录图AA.1的说明）。在我们要解释回归方程估计到的降水量和单产的相关关系时不应忘记这个背景。

图9.1呈现了衡量气候影响的两种不同的单产标准的多元回归方程式。把1931–1937年的单产平均值作为标准，图9.1显示40%的稻米单产波动可以用5月到8月主要生长季节降水量的波动来解释。依据“平常年”单产的标准，稻米和降水量的关系没有这样密切，但是所估计到的相关度还是很显著的，尤其别忘了我们所采用的汇集数据没有就土壤的肥沃与否和气候条件的差异对这11个主产稻米省份进行任何方式的区分。⁴

图9.1中的(a)和(b)两幅图显示降水量太多或太少（洪水与干旱）都有损于稻米生产：两种情形下都导致每公顷稻米单产减少。多数省份样本都聚集于降水量正负10%或15%这样一个相对狭窄（或者说正常）的区域内。依据降水量预测的稻米最大单产，比1931–1937年平均值大约高出五个百分点，对应于降水量高出长期平均值的10%。这表明稻米单产越高，与更大的降水量是有关的，当然降水量不应大到导致洪涝。这与下述事实是对应的，即在南部省份雨水供给通常不足，不能适应灌溉需求，因为南方早在1930年代就普遍进行复种了。这种结论更能说明我们即将要加以讨论的缺水的小麦主产省份的情形。

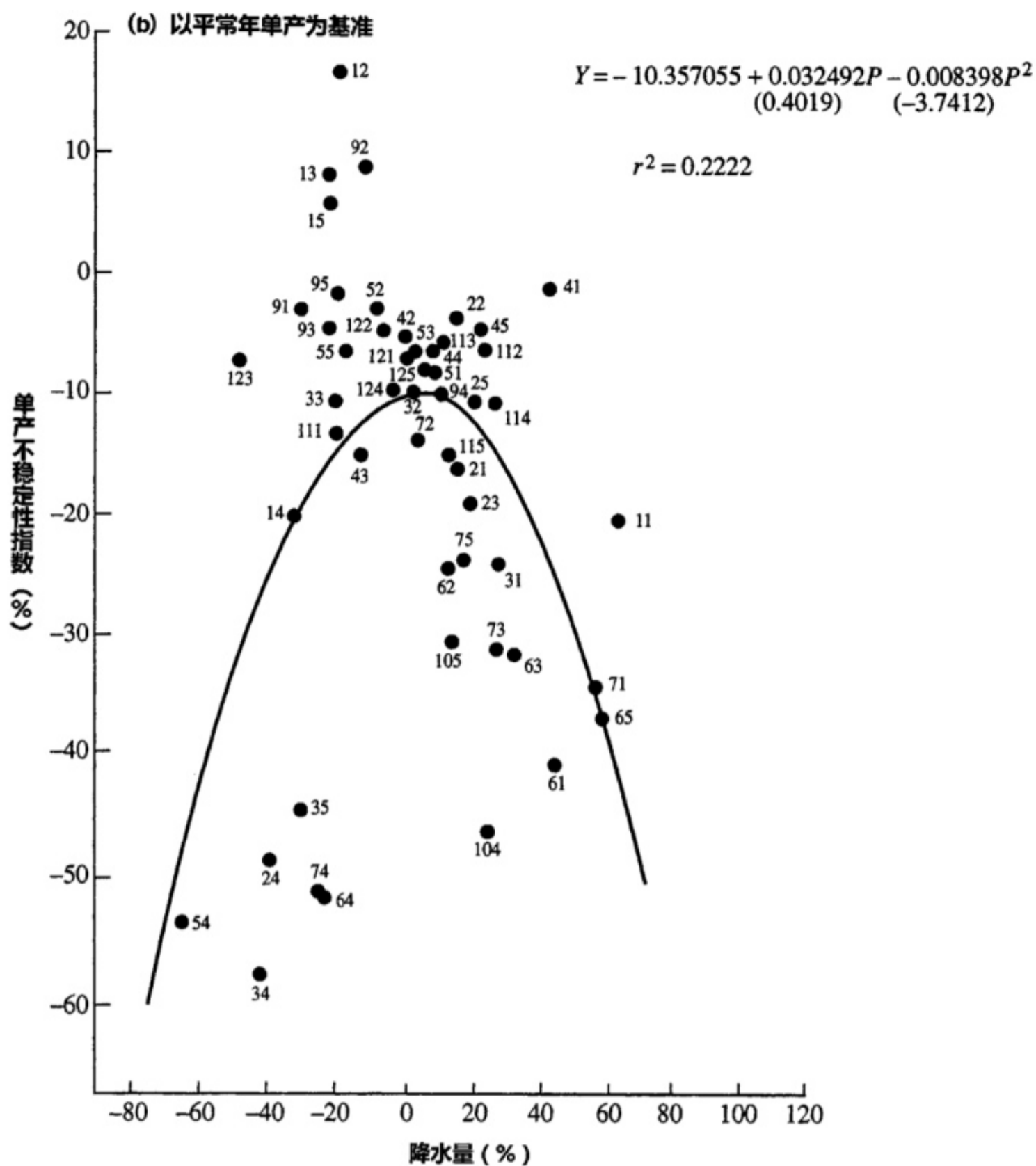
用“平常年”单产衡量，预估的稻米最大单产却比这个标准低10%。这与前面提到的1931–1937年单产平均值和“平常年”单产的差异是吻合的。不管怎样，估计出来的数据准确性或有所差异，但最重要的事实是，图9.1使用的两种不同的单产指标去验证气候的影响，其结论都是趋向于相辅相成的。尤其要注意到，就如同1931–1937年的单产平均值序列一样，以“平常年”单产序列回归的结果，预测的最大单产量大体上也落在长期降水量平均值正负5%这个范围之内。

图 9.1 1931-1935 年从跨省的横截面数据看 5 月至 8 月降水量的变化和
中国稻米年单产的不稳定性之间的关系模式



省份和年份代码：

省份	年份	
江苏 1	湖南 7	1931 = 1
浙江 2	广东 8	1932 = 2
安徽 3	四川 9	1933 = 3
福建 4	贵州 10	1934 = 4
江西 5	云南 11	1935 = 5
湖北 6		

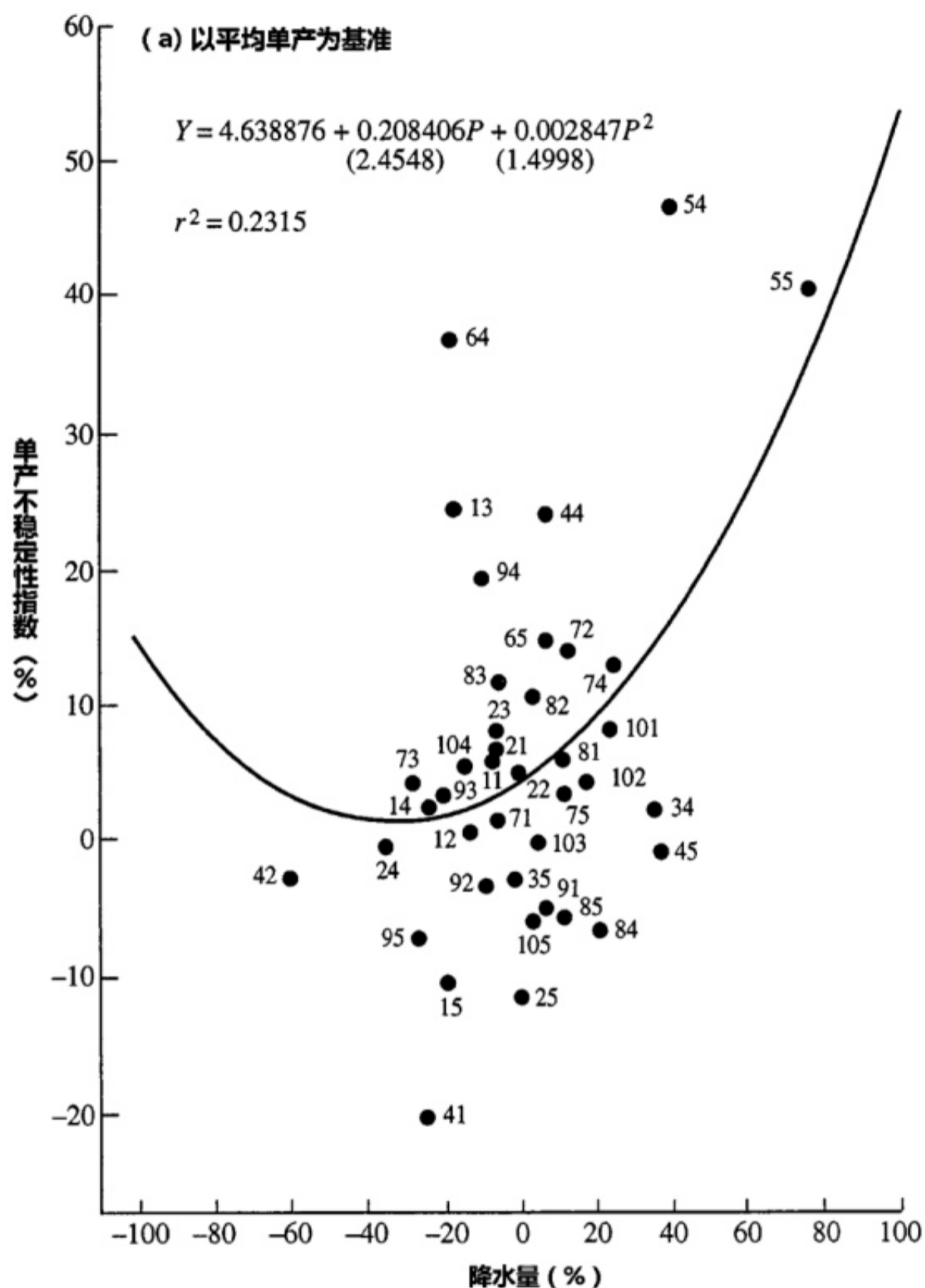


因而，江苏 1931 年的代码就是 11，1935 年为 15；贵州 1932 年为 102，1935 年为 105 等等。这里省份代码不同于图 4.4 中的代码。这有助于避免图表中使用三位数代码。

注释：降水量变化指偏离于长期平均值的百分比；单产不稳定性指偏离于 1931-1937 年平均单产的百分比，或者偏离于 1930 年代“平常年”单产的百分比。就福建、广东和广西而言，以 4 月至 8 月（而不是 5 月至 8 月）的降水量为代表，因为这些省份的稻米生长开始得早些。

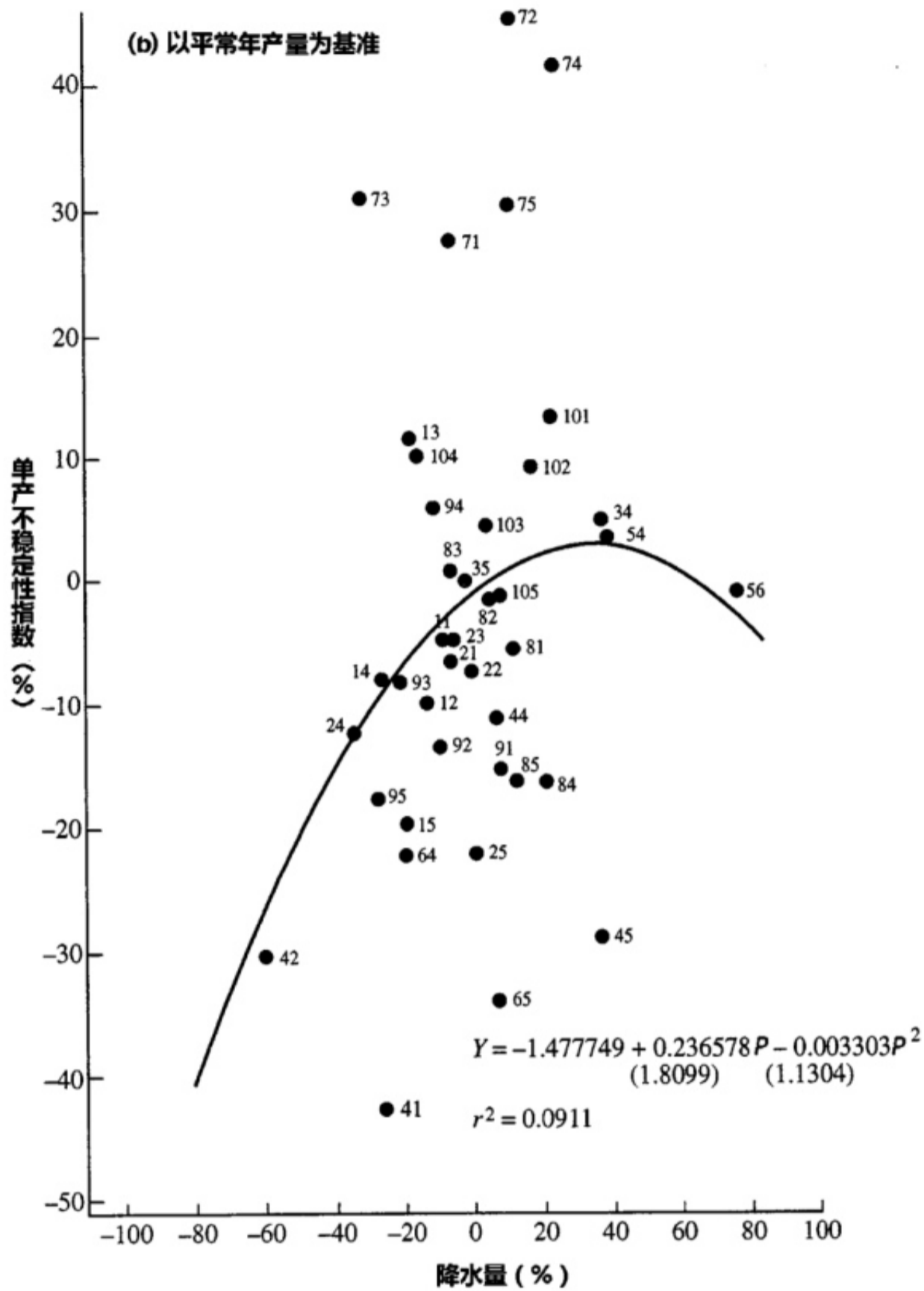
出处：稻米单产参见表 AB.8 和 AB.10，降水量数据参见表 AB.17。

图 9.2 1931-1935 年从跨省的横截面数据看 5 月至 9 月降水量的变化和
中国小麦年单产的不稳定性之间的关系模式



省份和年份代码：

省份		年份	
河北	1	甘肃	6
山东	2	四川	7
河南	3	湖北	8
山西	4	安徽	9
陕西	5	江苏	10
		1931 =	1
		1932 =	2
		1933 =	3
		1934 =	4
		1935 =	5



因而，河北 1932 年的代码就是 12，1934 年为 14；江苏 1933 年为 103，1935 年为 105 等等。

注释：降水量变化指偏离于长期平均值的百分比；单产不稳定性指偏离于 1931-1937 年平均单产的百分比，或者偏离于 1930 年代“平常年”单产的百分比。就四川和浙江而言，以 10 月至 4 月（而不是 9 月至 5 月）的降水量为代表，因为这些南方省份的小麦生长季开始得晚些。

出处：小麦单产参见表 AB.9 和 AB.10，降水量数据参见表 AB.17。

小麦单产

图 9.2 中的小麦单产两个多元回归方程式所呈现的降水量与单产的关系没有稻米产区那样密切。这并不奇怪，因为所涉及的十个主产小麦的省份不像稻米产区省份那么“同质化”。如果我们根据巴克教授的分类法，将那十省份分别划入四个地理与气候条件比较类似的农业区中，并设定“区域性的虚拟变量”以考虑各区域之间环境的差异性，那么降水量与小麦单产的相关性就会大多了。这反映在下面的回归方程式中：

$$(1) \quad Y_1 = -31.827 + 0.42887P - 0.000981P^2 + 2.3188D1 + 15.211D2 + 5.6645D3$$

$$\quad \quad \quad (-2.7575) \quad (2.0405) \quad (-0.82401) \quad (0.37955) \quad (2.0445) \quad (0.73363)$$

$$r^2 = 0.3840 \quad N = 40,$$

$$(2) \quad Y_2 = -33.326 + 0.19664P + 0.0003298P^2 + 6.8050D1 - 13.808D2 + 44.033D3$$

$$\quad \quad \quad (-3.7455) \quad (1.2136) \quad (0.35936) \quad (1.4449) \quad (2.4075) \quad (7.3978)$$

$$r^2 = 0.8258 \quad N = 40$$

Y_1 和 Y_2 各自代表了小麦单产偏离 1931–1937 年平均值和 1930 年代“平常年”单产的百分比， P 代表了 9 月到 5 月相对于长期平均值的降水量变化的百分比。四个农业区，除了最重要的可作为与其他农业区域对比基准的冬小麦和高粱区（河北、河南、山东、江苏和安徽）外，还有冬小麦和小米区 $D1$ （山西、陕西和甘肃），四川盆地 $D2$ （四川），和长江稻米和小麦区 $D3$ 。

分析这两个回归方程式时不应只关注数字结果，尤其是基于“平常年”单产序列的数字结果，不管这些回归方程式有无加入虚拟变量。总体上看，这两项不同的回归估算都强烈地表示出降水量越大，小麦单产越高的倾向。这是可以预期到的，因为整个小麦产区，冬春属于旱季，全部降水量通常难以满足小麦作物在整个生长季节的湿度要求，如表 9.1 中显示的江苏北部的情形。⁵

依据“平常年”单产序列对降水量的回归分析结果（如图 9.2 显示），降水量对其长期平均值的正/负偏离越大/越小，负/正单产偏离“平常年”单产标准就越小/越大。简单说，就是降水量越大，小麦单产越高。当

然雨量过大也会导致小麦单产降低，这也在我们的回归方程式中显示出来。但是在稻米产区单产与降水量的这种关系不是很突出。相比于南方夏季洪水，春季洪水及沥涝在北方很少出现。⁶

表 9.1 江苏省徐淮地区三麦生育期降水量 (S) 与需水量 (R) 比较 (毫米)

	播种-返青 10月上旬-2月中旬			返青-抽穗 2月下旬-4月中旬			抽穗-成熟 四月下旬-5月下旬			全生长期 (210天)		
	R	S	$S - R$	R	S	$S - R$	R	S	$S - R$	R	S	$S - R$
徐州	150	136	-14	160	67	-93	140	77	-63	450	280	-170
淮阴	150	150	0	160	94	-66	140	91	-49	450	335	-115

出处：编写组：《农业气象知识》(上海：科学技术出版社，1978)，第59页。

除了降水量之外，小麦(稻米)的均单产也受制于许多其他气象异常现象，但我们的回归方程式对此不能加以掌握。一个典型的例子是“干热风”。⁷它是高温、低湿和高速风共同作用的结果，常常于5月后期至6月早期出现在淮河以北的广大地区。其影响的严重程度远远大于干旱，且完全是无法避免的；它的地理覆盖面一般也很广。通常仅仅持续三天左右，但扫荡面大，经过的地区土壤湿度会因此被耗得精光。来自华北平原的经验估算表明正处于成熟期的小麦作物很可能遭受灾难性影响，收成有可能比正常水平下降30%或50%。⁸

另一个气候异常是寒潮的非正常降临。它表现为秋季气温的突然下降，或者冬季出现异常的寒冷天气，或者春季的所谓“倒春寒”。⁹一场“倒春寒”可能导致已经在相对温暖的早春进入早熟发芽和拔节的稻米和小麦作物遭受大范围的霜冻。¹⁰

年度变化

长江稻米小麦区与冬小麦高粱区的比较

我们在上一节基本上将整个中国划分为北方和南方两大区域，以比较广泛的北方小麦区和南方稻米区之间降水量与单产关系的差异。如果将进行这种比较的区域界定得更为规范和局限的话，那降水量和单产之间的关系肯定会更为明显。我们现在就依据巴克教授的划分，将比较的范围限定于“冬小麦和高粱区”与“长江稻米和小麦区”；并以前者代表小麦区，而后者代表稻米区。图 9.3 和 9.4 分别展示了这两个区域所代表的稻米和小麦的降水量与单产关系。我们照图 9.1 和 9.2 的做法区分 1931–1937 年单产平均值和“平常年”单产值以衡量各自的稻米和小麦的实际单产量的偏离幅度。如图 9.3 和 9.4 所示，那两套估算出来的回归方程式都表明结果几乎是完全一样的。¹¹ 总体而言，那两组降水量和单产的关系，即稻米和小麦，都同这两个农业区 1931–1935 年间已知的气候变异是一致的。

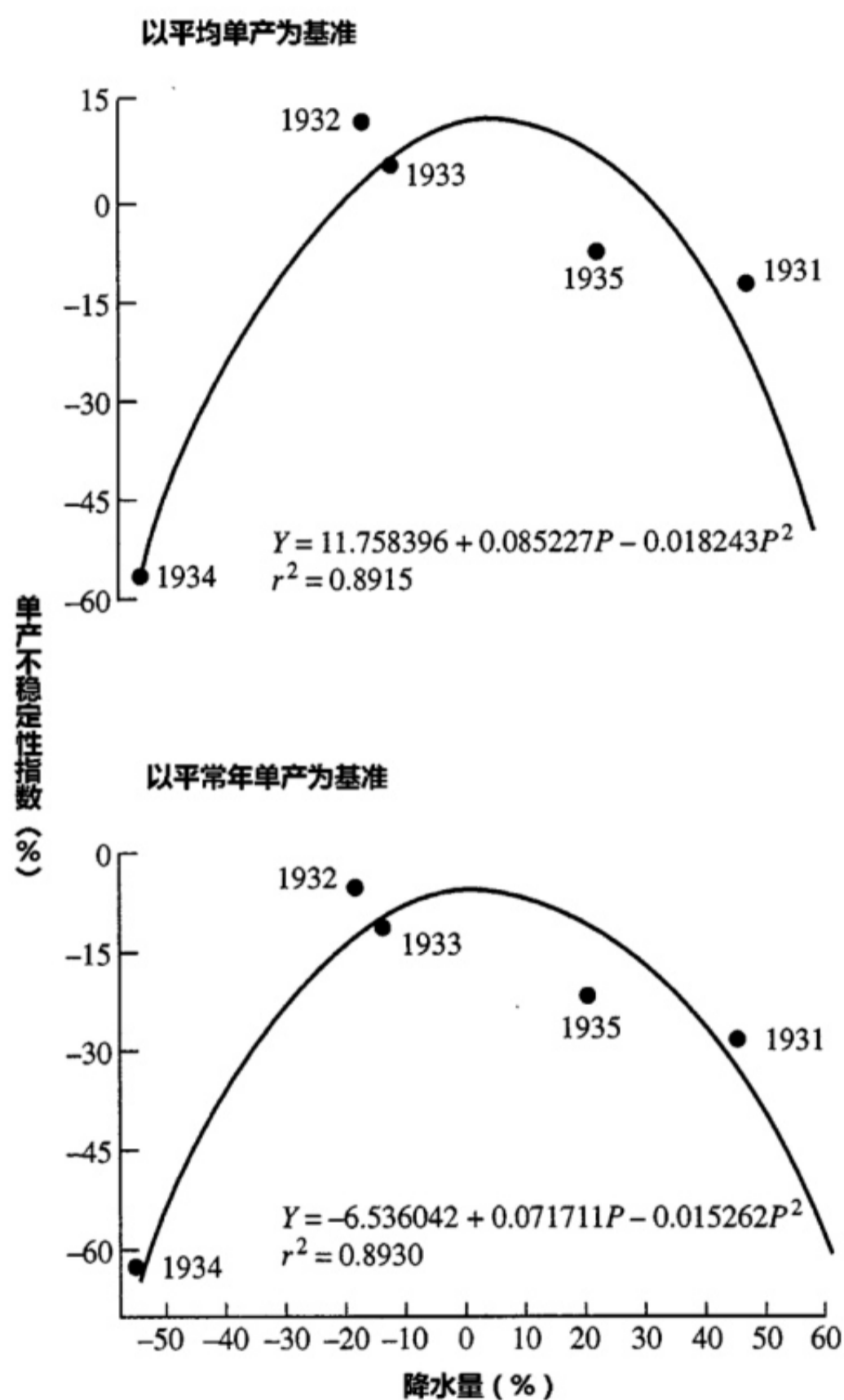
因此，如图 9.3 所示，1934 年的江淮流域大旱纯粹是一场夏季灾害，造成当年稻米的单产高度向下偏离 1931–1937 年的平均值或 1930 年代的“平常年”单产。¹² 然而，在冬小麦和高粱区 1934 年春天气候非常有利，因此图 9.4 显示该年小麦获得大丰收，虽然仍比不上 1933 年的特大丰收。

1935 年冬小麦和高粱区的情况正好相反，因为 1934 年夏秋的江淮大旱持续到 1935 年春，并同 1959–1960 年一样蔓延至北方的小麦产区；结果是 1935 年的冬小麦和高粱区的小麦收成很差，尽管单产损失减少 8 个百分点（与 1931–1937 年的平均单产比较）至 15 个百分点（相比“平常年”单产），还不像 1934 年长江稻米和小麦区的稻米单产损失 60% 左右那么严重。

1931 年情形也很突出。长江稻米和小麦区的稻米均单产因为长江和淮河洪水，整体而言，比 1931–1937 年平均值减少了近 15%。但是，在

冬小麦和高粱区，因为1931年春季气候同1934年一样好，故小麦也没有受到太大的负面影响。

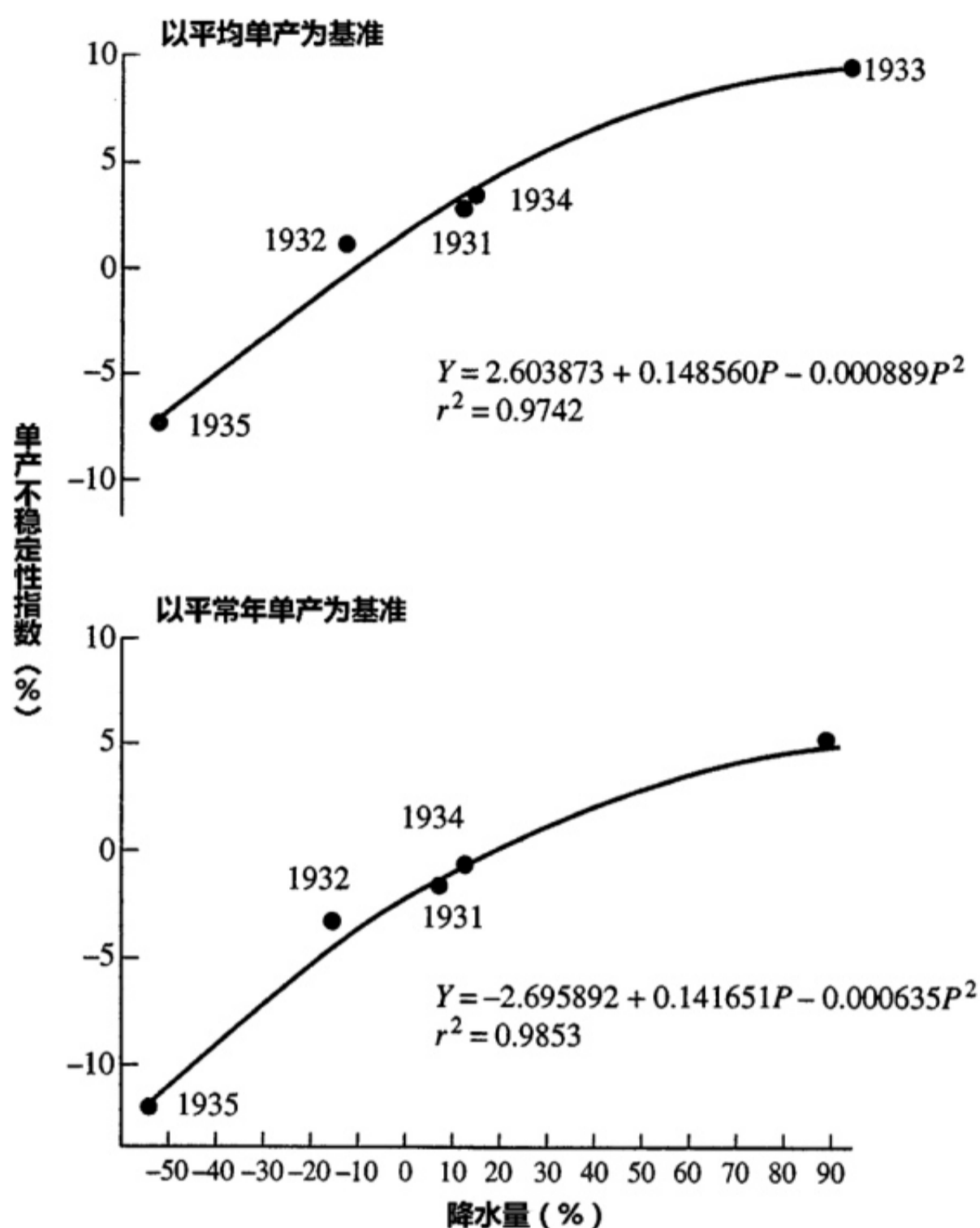
图 9.3 1931-1935年中国长江稻米和小麦产区6月至8月降水量变化和稻米年单产量的不稳定性之间的关系模式



注释：该区包括三省份：江苏、安徽和湖北。虽然不等同于，但是粗略可类似于巴克所界定的长江稻米和小麦区（参见地图 10.1）。降水量变化指偏离于长期平均值的百分比；单产不稳定性指偏离于1931-1937年平均单产的百分比，或者偏离于1930年代“平常年”单产的百分比。降水量数据来自镇江、南京、上海、武汉、安庆、宜昌和汉口的气象站。

出处：稻米单产参见表AB.8和AB.10；降水量数据参见表AB.17。

图 9.4 1931-1935 年中国冬小麦高粱产区 3 月至 5 月降水量变化和小麦年单产量的不稳定性之间的关系模式



注释：该区包括五省：河北、山东、河南、江苏和安徽。这不等同于，但是粗略可类似于巴克所界定的冬小麦和高粱区域（参见地图 10.1）。降水量变化指偏离于长期平均值的百分比；单产不稳定性指偏离于 1931-1937 年平均单产的百分比，或者偏离于 1930 年代“平常年”单产的百分比。降水量数据来自北京、济南、开封和徐州的气象站。

出处：小麦单产参见表 AB.9 和 AB.10；降水量数据参见表 AB.17。

至于 1933 年，降水量和单产关系在这两个农业区也构成了鲜明的对比。虽然在长江稻米和小麦区，该年仅是一个一般年份而已（稻米单产比

1931–1937年平均值高5.6%)，但在冬小麦和高粱区，因春季降水量大大满足了小麦作物的湿度要求，故当年小麦单产增长很大(比1931–1937年平均值高10.5%)。

然而，紧接1933年北方湿润的春季之后是下着瓢泼大雨的夏季，这导致了1933年黄河洪水泛滥。这次洪水连同1958年洪水，一直被作为衡量类似洪水流量的标尺。¹³然而，无论是图9.3还是图9.4都未能显示1933年黄河的大泛滥，原因是这次黄河泛滥出现在北方小麦收割之后，只影响到秋季作物；而南方的稻米区就更不受影响了。

最后，让我们看看1932年的情况。人们普遍认为该年是1931–1937年间气候最好的一年；但据图9.3和9.4显示，就降水量而言，1932年既不能算是气候好的年份，也不能算气候差的年份。原因是，不同于1933年，在冬小麦和高粱区1932年夏天的气候还是不错的，长江稻米和小麦区的春季气候也还可以。¹⁴但这在图9.3和9.4中都未能反映出来，原因是这两个划图主要只显示了小麦区的春季和稻米区的夏季气候。

不管怎样，在1931–1935年期间，以1931–1937年单产平均值序列为准，1932年稻米单产呈现最大的正偏离；如果以“平常年”单产序列为准，单产的负偏离值也算最小。简言之，如图9.3显示，1932年无论如何都是1931–1937年间稻米单产最高的年份。对此的解释是1932年稻米单产指的是全年的单产，包括了夏季和秋季的稻米收成，但是带来1932年夏季丰收的春季气候未能在图形中反映出来。

同样，带来北方秋季丰收的夏季好天气也未能在有关小麦的图9.4中反映出来。这就是从图9.4上看，为什么1932年单产不如1931年、1934年的好，尤其是不如1933年的好。

区域性的动荡和全国粮食单产的波动

无论是冬小麦和高粱区还是长江稻米和小麦区，这两个农业区域都在1930年代和1949年以后的全国粮食生产中占据重要的地位。因此，

我们可以预料到，这两个区域性的降水量与单产关系也会在全国层面上的整个粮食单产波动与遭受旱涝灾害影响的播种面积之间的关系上反映出来。确实如此，我们从区域层面的分析所得出的结论和从国家层面的分析所得出的结论之间的关系的确是非常清楚的。不仅是遭遇大灾的1931年（洪涝）和1934年（干旱）如此，而且被视为1931–1937年间最好年份的1932年都是如此。事实上我们从上一章的图8.1已经看到，相比1931–1937年间的其他年份，1932年在全国层次的分析上呈现了最高的单产正偏离和最低的受灾面积比例。这一章的图9.3和9.4，尤其是图9.3，也清楚显示，在区域性层面上的分析，1932年也呈现出类似的降水量和单产的关系模式；而事实上在图9.3中，当年长江稻米和小麦区有利的春季天气并没有反映出来，因为该图的降水量数据只包括夏季的6至8月份；同样在图9.4中，1932年冬小麦和高粱区有利的夏季天气也并没有被计算在内，因为该图指的只是对越冬小麦关系较为重要的3月至5月份的降水量而已。因此，如果考虑到这两个因素的话，那么图8.1恐怕更能反映出1932年的大丰收的真实情况。

同1932年一样，1933年和1935年的区域性分析和全国的总体分析之间的联系也是显而易见的。首先，图8.1显示，在有关1931–1937年的全国汇总数据的分析中，1933年是处于平均水平的年份，无论从受灾面积比例看还是就单产偏离平均值（仅仅是一个微不足道的负百分比）的幅度而言。这基本上是与图9.3所显示的1933年长江稻米和小麦区的降水量和单产关系模式一致；只是就图9.4中所显示的冬小麦和高粱区的降水量和单产的关系模式而言，相比1931–1935年中的其他年份，1933年却是相当好的一年，似乎同全国层面的分析结论相矛盾。这又如何解释呢？理由其实很简单。这是因为1933年8月的黄河洪涝没有影响到已经收割完毕的小麦，所以图9.4显示小麦单产的正偏离最高。但是高产的秋季粗粮作物，如玉米、高粱等却严重受损减产，抵消了小麦的丰收；结果是平均的粮食单产表现很一般，与长江稻米和小麦区的结果一样。因此，从全国均单产而言，1933年处于平均水平。

现在看看 1935 年。如图 8.1 所示，这也是表现平平的一年，该年全国的均单产也几乎同 1931-1937 年的平均数一样。从受灾面积占 1931-1937 年粮食播种面积平均值的 10% 来看，1935 年的气候比 1933 年的还好些，尽管不像获得大丰收的 1932 年那么好。相对于 1933 年和 1935 年而言，1935 年的粮食单产与受灾面积的坐标落点也是一致的。但是，1935 年全国汇总的气候和单产的关系方式是否又与那两大农业区，即：冬小麦和高粱区与长江稻米和小麦区所展现的降水量和单产的关系保持一定的协调性呢？

首先，如图 9.4 中的降水量和小麦单产关系所显示，1935 年在冬小麦和高粱区出现了严重的春旱。然而，这主要影响越冬小麦，压低了小麦的单产，但并没有影响到单产较高的稻米、高粱以及其他粗粮。1935 年黄河又遭遇了另一次洪水袭击，但这次洪水没有 1933 年那么严重。¹⁵ 因而，冬小麦和高粱区以及其他地方的秋季丰收大大补偿了 1935 年冬小麦的减产损失，就像 1933 年小麦丰收中和了黄河洪水造成的秋季歉收一样。

至于长江稻米和小麦区，图 9.3 中的降水量和稻米单产关系，揭示了 1935 年稻米单产比 1931-1937 年平均值下降了 7%。这次减产是由于降水量高出长期平均值 20%，但是减产的幅度没有像 1931 年使降水量高出平均值 50% 的大洪涝所造成的那么大；因为 1935 年降水量偏高主要是该年 7 月份发生于长江的最大支流，汉江的洪水，主要影响到湖北。¹⁶ 这不同于影响到长江流域和淮河流域，以及长江稻米和小麦区之外地区的 1931 年的长江大水。汉江洪水的局部性质解释了为什么 1935 年全国受灾面积比例，如图 8.1 所示，相对较小的原因。当然，当年长江稻米和小麦区之外的稻米区的气候条件也较好，加上北方省份当年也取得了秋季丰收，从而补偿了汉江洪水造成的单产损失，最终使 1935 年的全国粮食均单产还略高于 1931-1937 年的平均值。

总体而言，我们可以通过具有代表性的冬小麦高粱区和长江稻米小麦区这两组降水量和单产关系的分析，证实 1930 年代全国总体单产的变

化模式总是随着受灾面积的变化而变化的。这再一次表明受灾面积指数不失为代表气候变化的一个适当指标 (weather proxy), 甚至可以说是唯一可以借以分析在国家层面上气候变异如何影响全国农业稳定性的一个方法工具。

注释

- 1 有关巴克对于农业区的划分参见地图 10.1。
- 2 详情参见表AB.10。
- 3 比较表AB.10 与表AB.8 和AB.9。
- 4 同样的分析也见梁庆椿：《中国旱与旱灾之分析》，《社会科学杂志》，第6卷，第1期（1935年3月），第1-64页。梁对16个稻米生产省份4月到7月的长期平均总降水量（毫米）和稻米作物的“平常年”单产（斤/亩）的关系进行回归分析；估算出来的回归方程式为：

$$Y = 0.42501 + 0.904787X - 0.0006289X^2, r^2 = 0.684$$
- 5 表中的数据可能高估了“缺水”的程度，因为所指“供水平衡”中所要求的降水量是根据要保证作物达到理论上可能达到的最高单产的“潜在蒸散率”（potential evapotranspiration）计算出来的。不管怎样，应该不要忘记江苏北部相对于其他内陆小麦产区而言，是相对湿润的沿海地区。
- 6 《农业气象知识》，第60页。
- 7 大气物理研究所（中国科学院）：《灾害性天气的预测和预防》（北京科学出版社，1981），第156、169页。同时参见陈可馨：《灾害性天气及其预防》（石家庄：河北人民出版社，1979），第93-105页。
- 8 陈可馨：《灾害性天气及其预防》，第103页；《农业气象知识》，第60页。这在苏北的5月和6月也被当作主要的气候灾害。参见高亮之和朱塘松：《徐淮地区干旱风的发生规律和预防》，《中国农业科学》，第5期（1961），第31页。苏联有同中国干热风相同的灾害，称Sukhovey；其所引起的灾情，可能比在中国更为严重。参见David W. Carey, “Soviet Agriculture: Recent Performance and Future Plans,” 581.
- 9 大气物理研究所：《灾害性天气的预测和预防》，第28-49页。
- 10 有关战后小麦单产同太阳光照、降水量和温度的相关性的更为详细深入

的分析，参王世耆、曹永华和蔡泳慈：《北京地区冬小麦产量和气象要素的统计学分析》，《中国农业科学》，1979年第1期，第10–18页。

- 11 请注意，从回归系数和 r^2 值而言，这两组回归方程的估算结果非常相似——相比图9.1和9.2中仅划分南北两大稻米和小麦产区的回归方程式而言。
- 12 《农情报告》，第2卷，第10期，1934年，第640页。
- 13 参见第八章注释27。
- 14 整体上中国天气都很好，突出的例外是黑龙江和吉林省的洪灾；参见《申报年鉴》（1933），第974页。参见表AB.14提供的有关被淹的农田面积，以见洪水的规模。
- 15 雷锡禄：《我国的水利建设》（北京：农业出版社，1984），第10页；水利部：《现代中国水利建设》（北京：水利电力出版社，1984），第39页；邓云特：《中国救灾史》（北京：三联书店，1958），第34–35页。
- 16 水利部：《现代中国水利建设》，第32页。



此頁空白
Blank Page

第 10 章

1959–1961 年降水量对单产减少的影响

本章的主要目的在于对几个选定的、有代表性的、并能够提供播种面积和产量的省份，确定 1959–1961 年间粮食单产损失的相对规模是否与降水量的变化保持相应的关系。我们的测定方法是将前一章中对 1931–1935 年间实际单产对降水量的回归方程式的分析结果，套用于我们对 1959–1961 年所收集到的降水量数据，以测算出有关各省在这三个不同年份中的气候（降水量）预测单产量与实际的单产量之间究竟有何差异，差异又有多大，是否可以由非气候的因素如当年的大跃进政策的失误所解释。这种比较显然涉及战前的 1931–1935 年的气候条件与单产的变动方式是否与 1959–1961 年具有一定的可比性。这一点我们在第七章和第八章中已经有所说明，简言之，这两个时段虽然在制度方面迥异，但就农业技术条件而言却很相似，不见有任何突破性的进步，基本上都代表传统农业的运作方式。因此，1959–1961 年所见农业的大规模波动，或说任何估算出来的实际单产与气候预测单产的差异可能更多地归因于人为的因素。

预测单产的准确性当然在很大程度上取决于所收集到的 1959–1961 年的降水量数据。因此，本章的第一部分将对照其他有关的资料，讨论这些降水量数据的来源及其性质和可靠性。接下来的第二部分要解释几处分析方法上的不足，这也有助于理解预测单产损失偏离于实际单产损

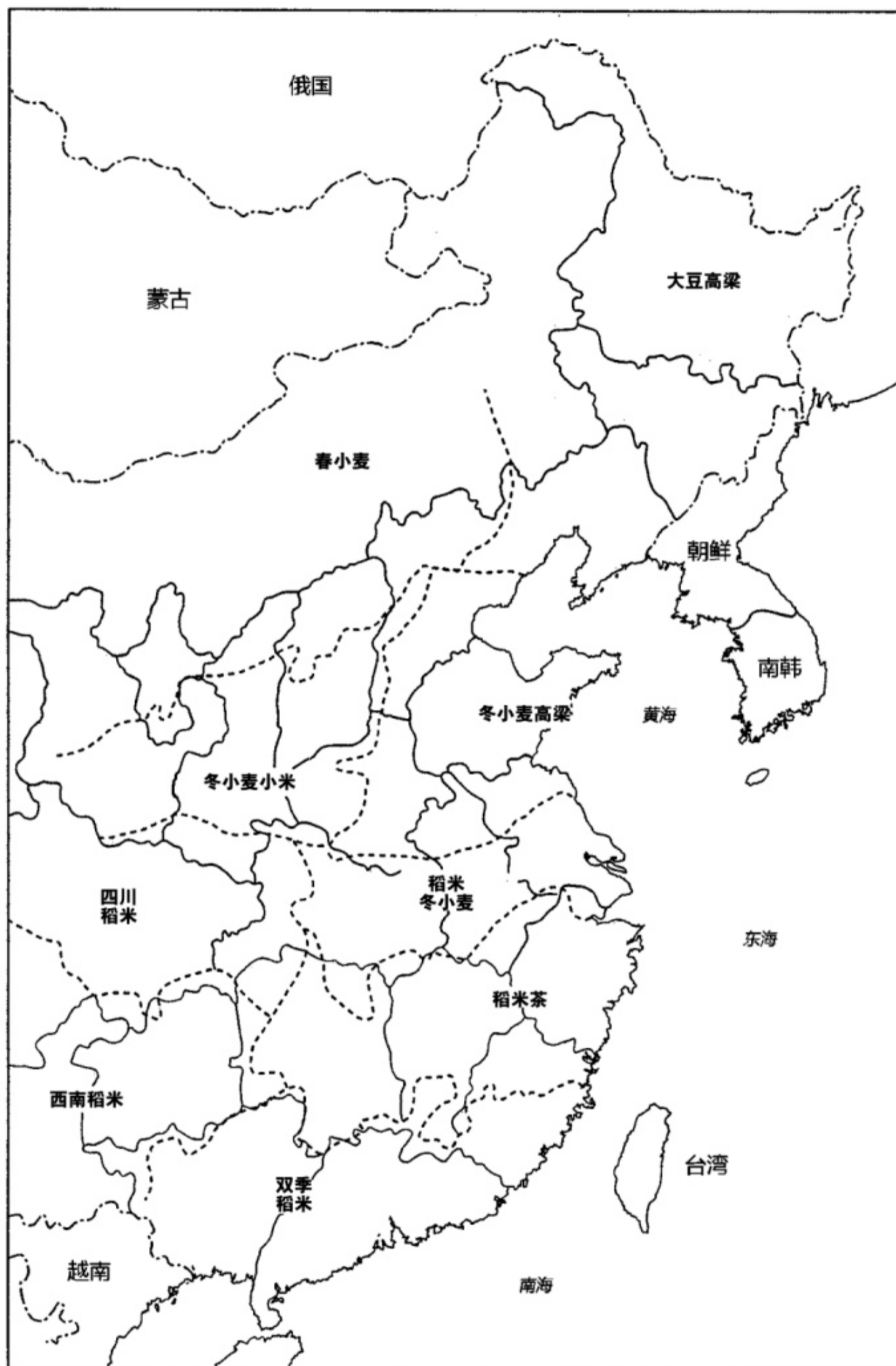
失的背景。第三部分对 1959 年到 1961 年间每年的两组单产值之间的差距分别加以详细的解释与对比。总结部分将简要评论本章的主要发现是否与国家层面上基于受灾面积指数的分析结论一致，即 1959 年实际单产（由于有利的非气候因素）高于气候预测单产，但是 1960 年实际单产由于政策不利而低于气候预测单产，然而到了 1961 年时，实际单产与气候预测单产基本相似，这意味着，造成单产损失的主要原因是恶劣的气候。

降水量数据来源解说

图 10.1 显示了巴克教授所划分的九大农业区（参见地图 10.1）在 1959–1961 年间季度和月度降水量数据。数据来自于香港皇家天文台出具的每日降水量表。长久以来，该天文台每天都接收从中国大陆的不同天文台以电报的方式发送过来的降水量和其他气象数据。其他年份的同样数据也是完整的，但是碍于人手的限制，不可能把所有年份的数据都进行列表。因此我们集中于这非同寻常的三年，1959–1961 年。

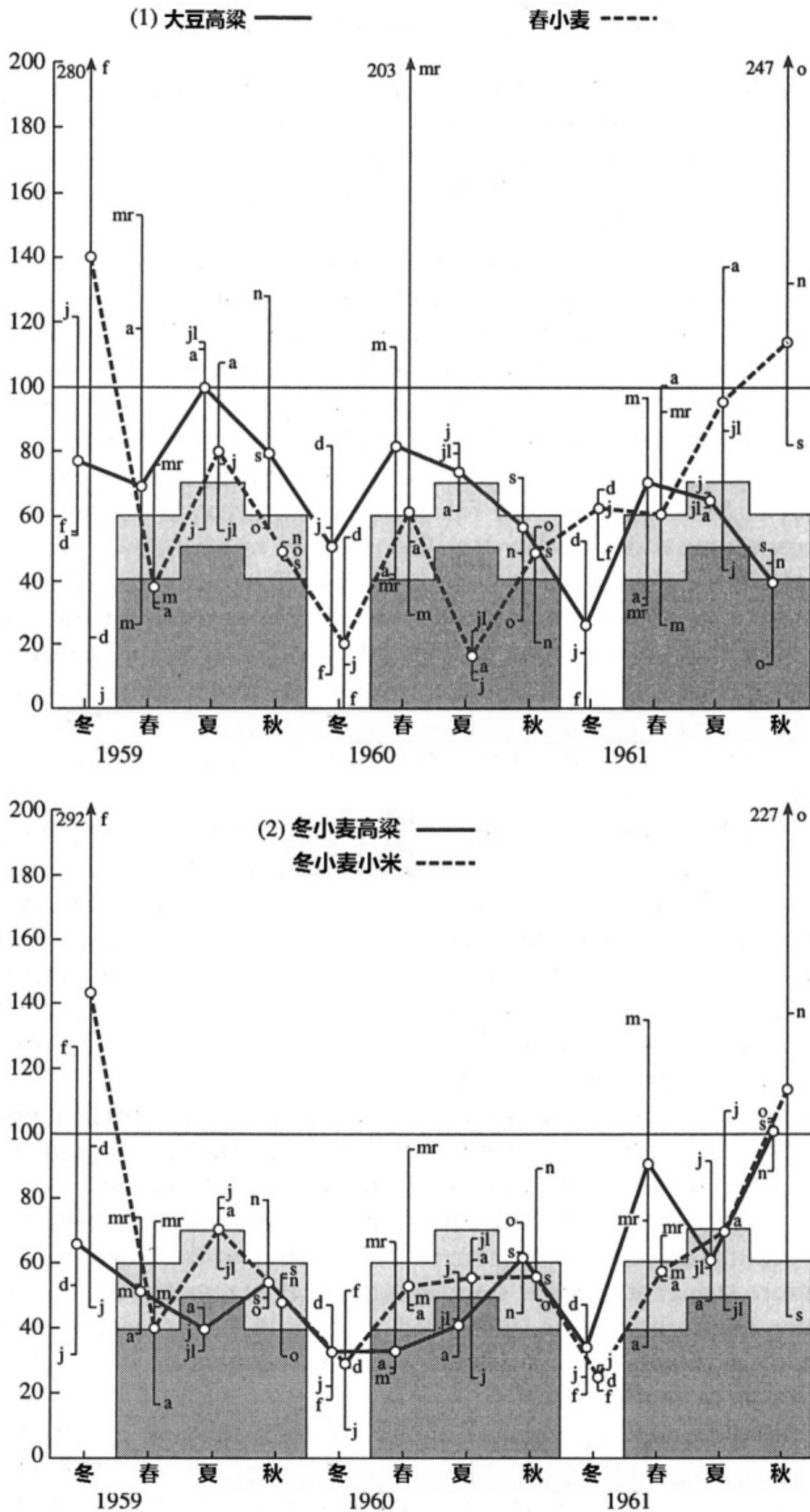
在我们分析这些降水量数据对于粮食单产的含义前，我们必须先将地图 10.1 中那五组共涵盖九大区域的降水量数据与国家气象局依据降水量标准所绘制的 1959–1961 年的年度旱涝分布地图（地图 10.2）做个简要的对比。国家气象局的区域旱涝绘图，同我们的划图一样，基本上都反映实际降水量对长期平均值的偏离程度。然而，国家气象局只使用了华北和西北地区 6 月到 9 月，其他区域 5 月到 9 月的平均降水量来确定总的季度偏离模式。但在我们的划图中这些月份的月度降水量都包括了进来。这有助于互相验证。与国家气象局的绘图相比，这些月度数据使我们能够更详细地了解天气状况。国家气象局的绘图更容易掩盖在一个月左右的降水量不足之后所出现的干旱。同样，短期内大量集中的降水之后往往会发生严重的洪涝，但是这些都无法在国家气象局的绘图中体现出来。

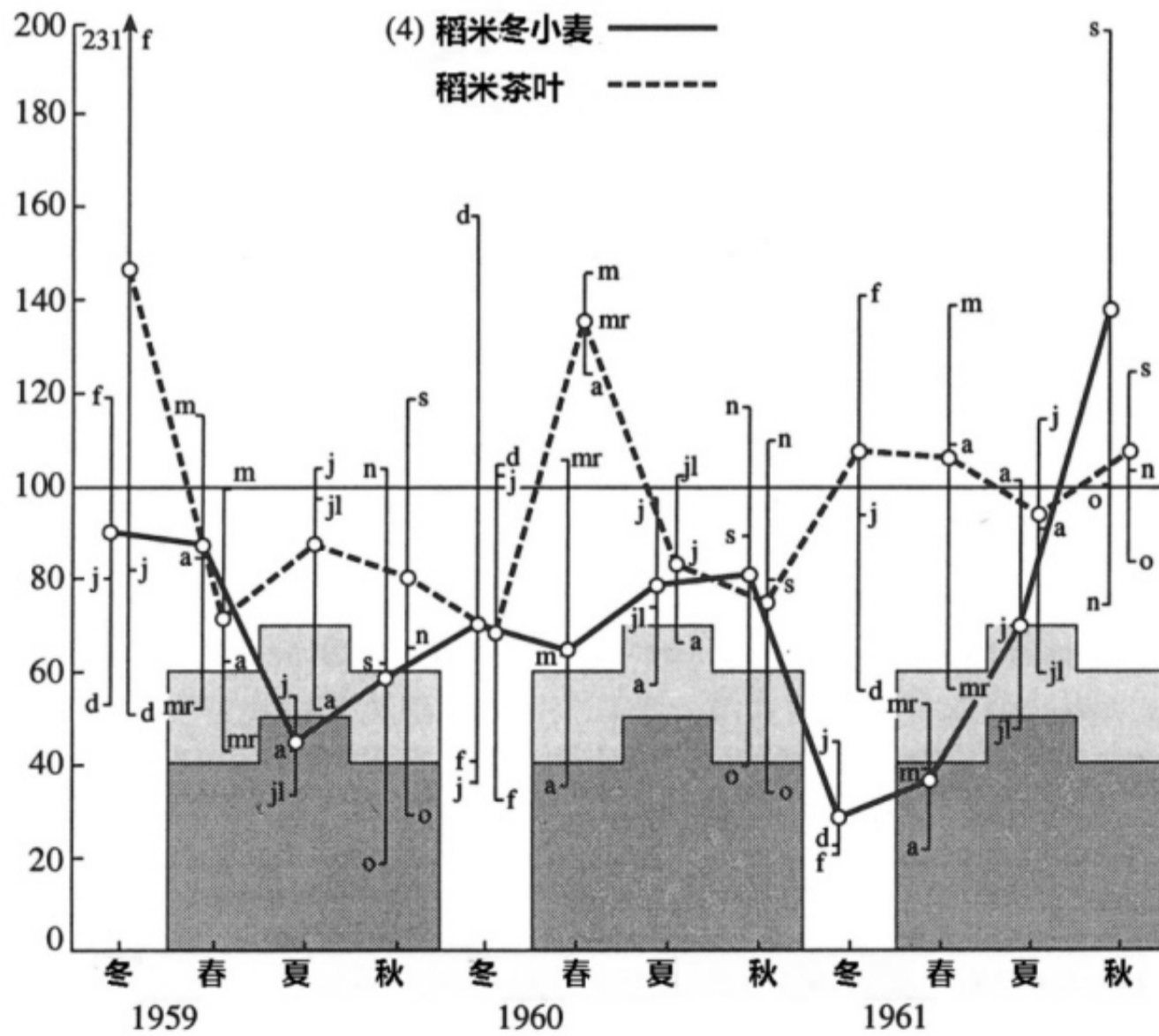
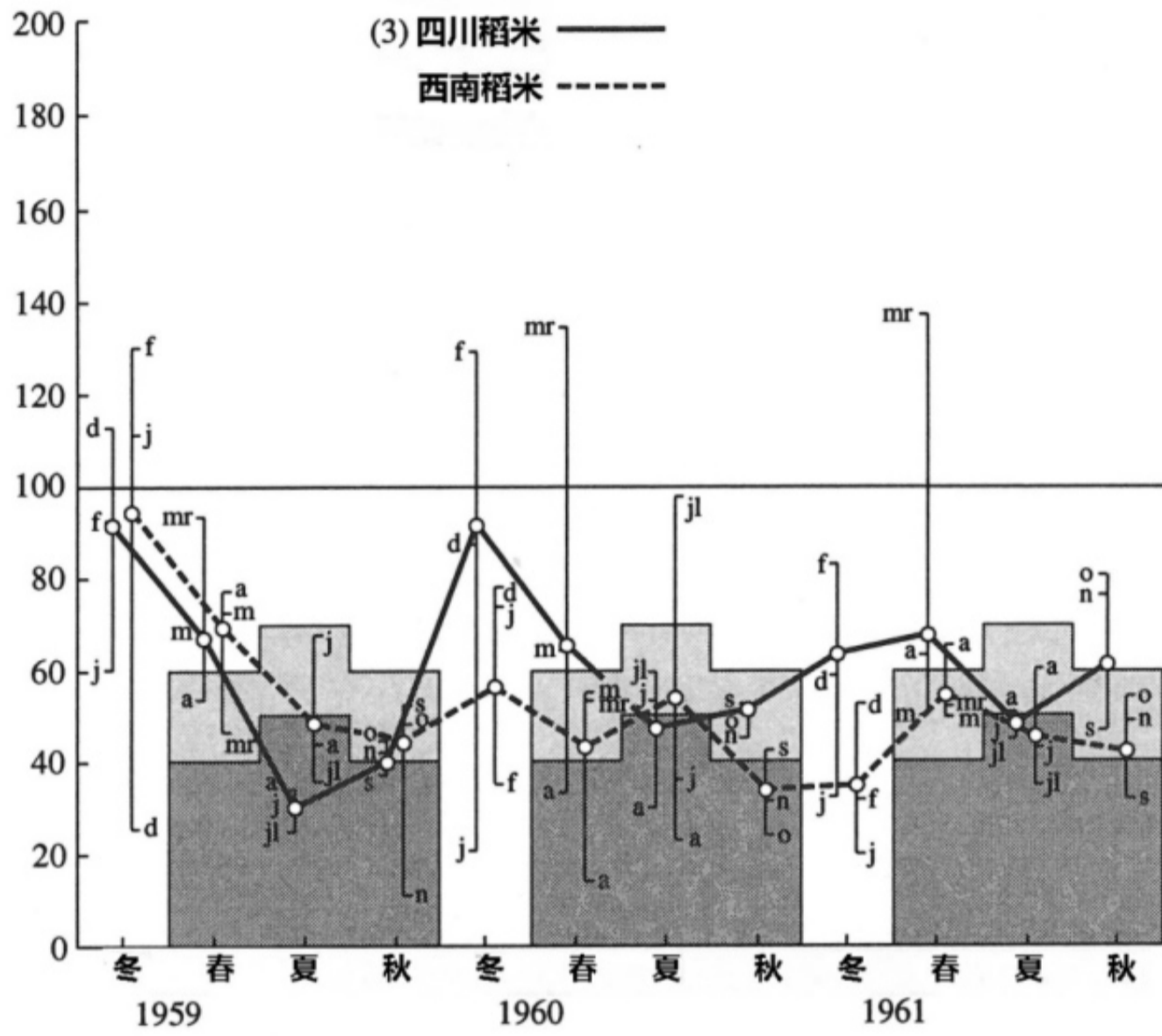
地图 10.1 中国的九大农业区域：约翰·洛辛·巴克的划分法

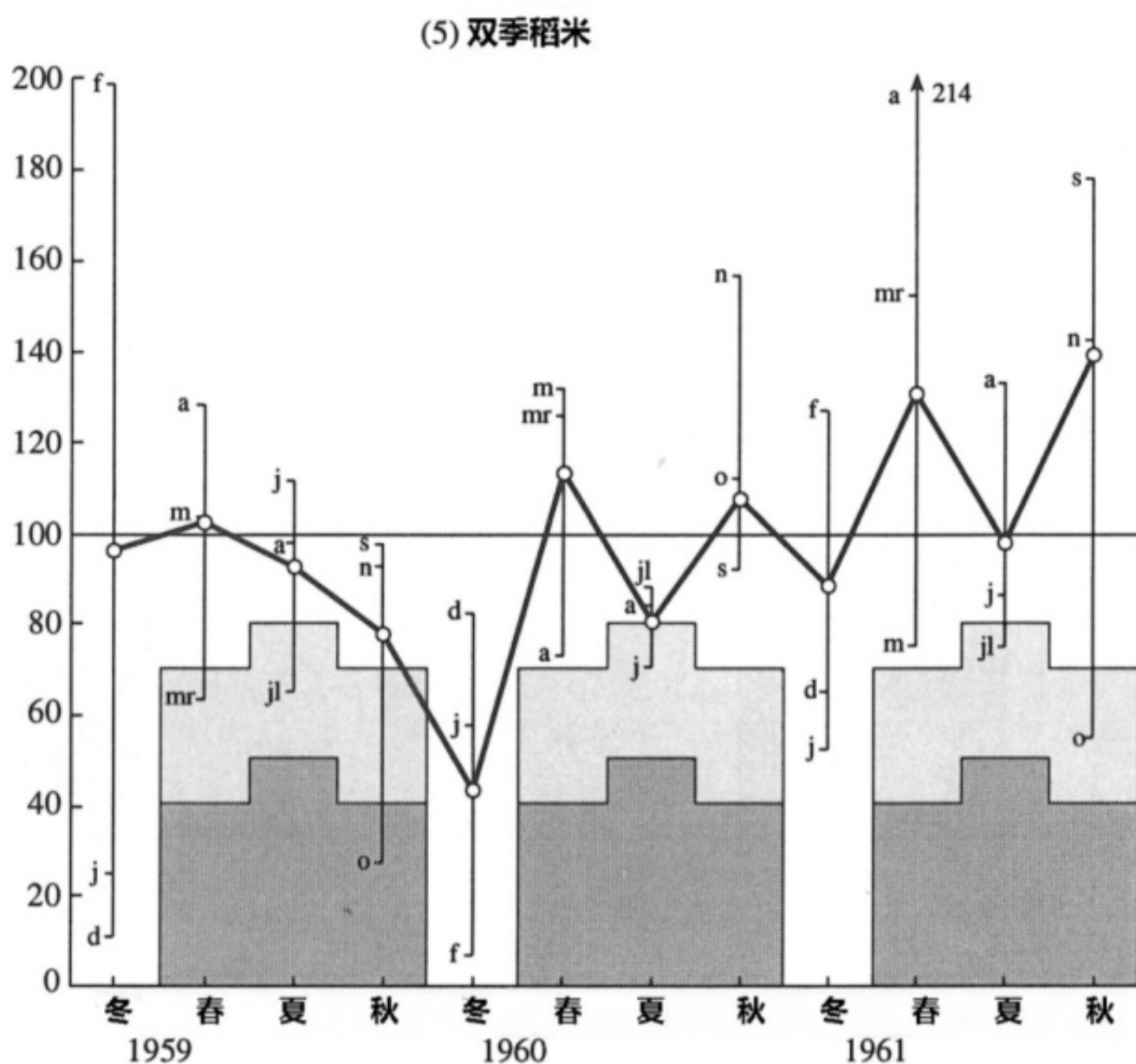


出处：J. L. Buck, *Land Utilization in China*, 27.

图 10.1 1959-1961 年中国九大农业区域的月度和季度降水量偏离长期平均值的百分比变化和以偏离幅度界定的“干旱”与“大旱”标准







注释：深度阴影区代表大旱，浅度为干旱。引文字母代表月份：冬季d(12), j(1), f(2)；春季mr(3), a(4), m(5)；夏季j(6), jl(7), a(8)；秋季s(9), o(10), n(11)。

出处：表AB.18。

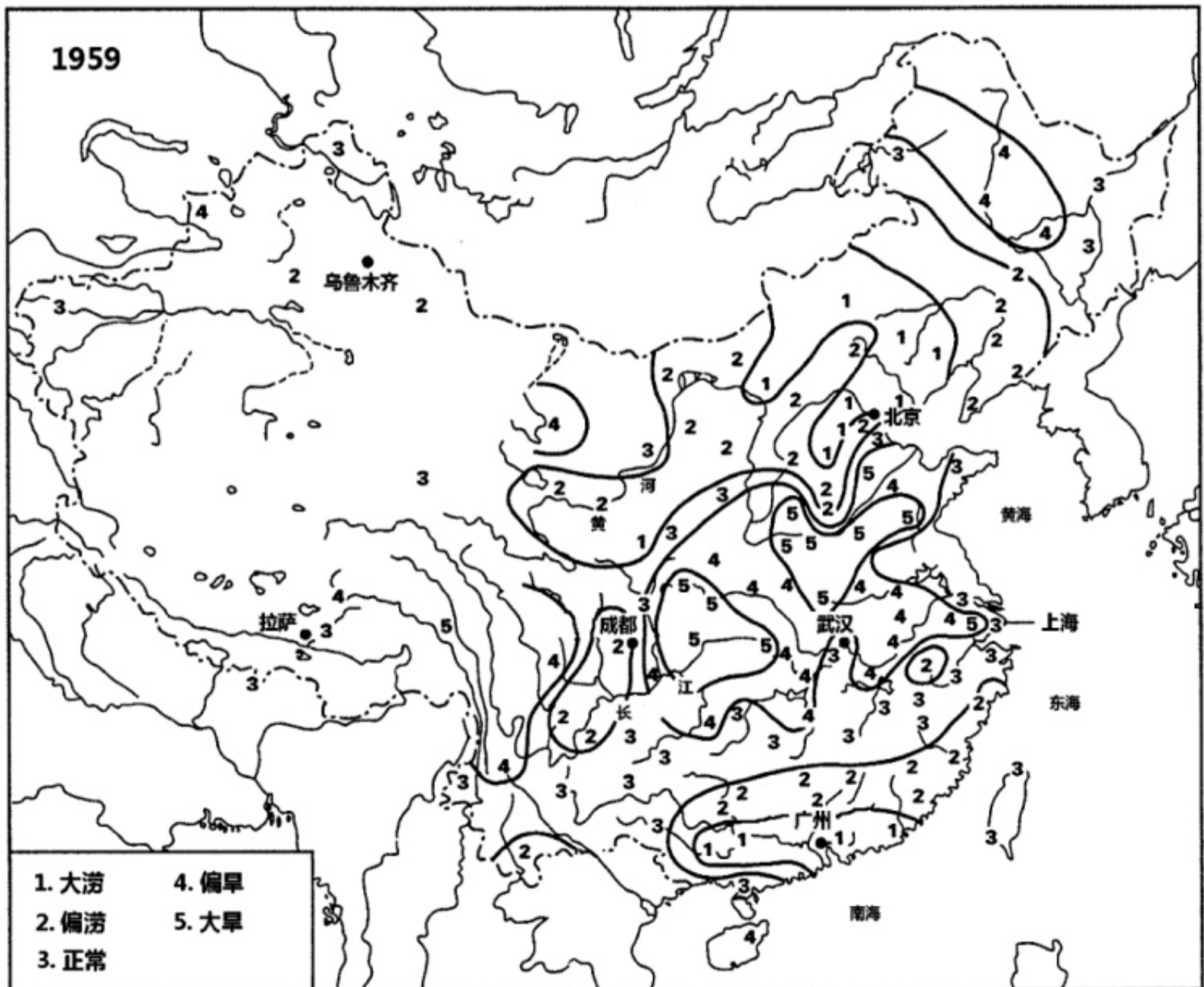
然而，应该注意的是特定农业区域内的不同气象站给出的降水量长期平均值可能有相当大的差别，因为这种农业区域很可能涵盖国土的一大部分。因此，一个简单的涵盖整个农业区域的平均降水量数据很可能掩盖因旱涝出现地点的不同所造成的区域内的差异。在此，国家气象局的绘图提供了很高的参考价值，因为绘图所指的是各个不同的气象台而不是涵盖宽泛的农业或行政区。

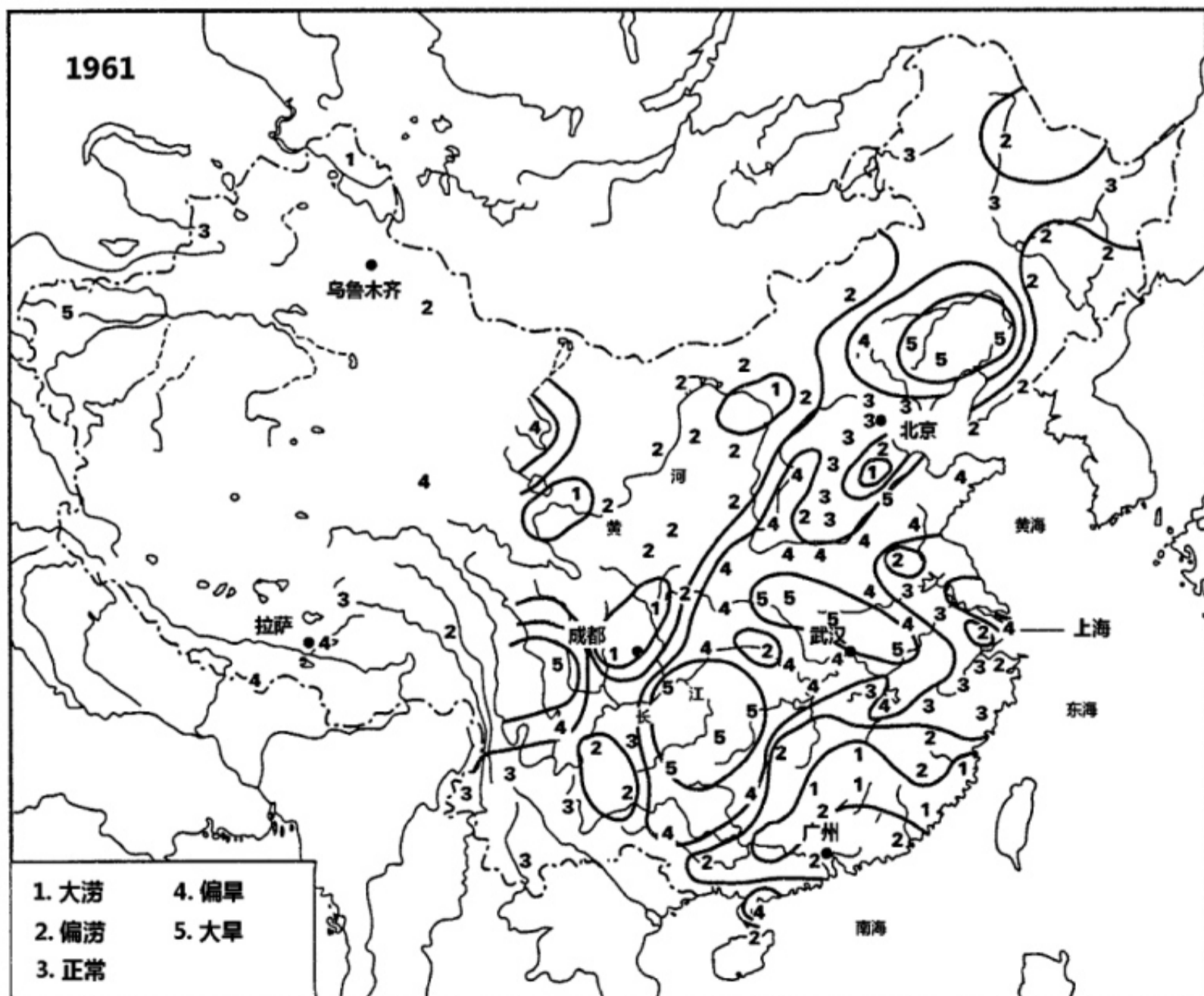
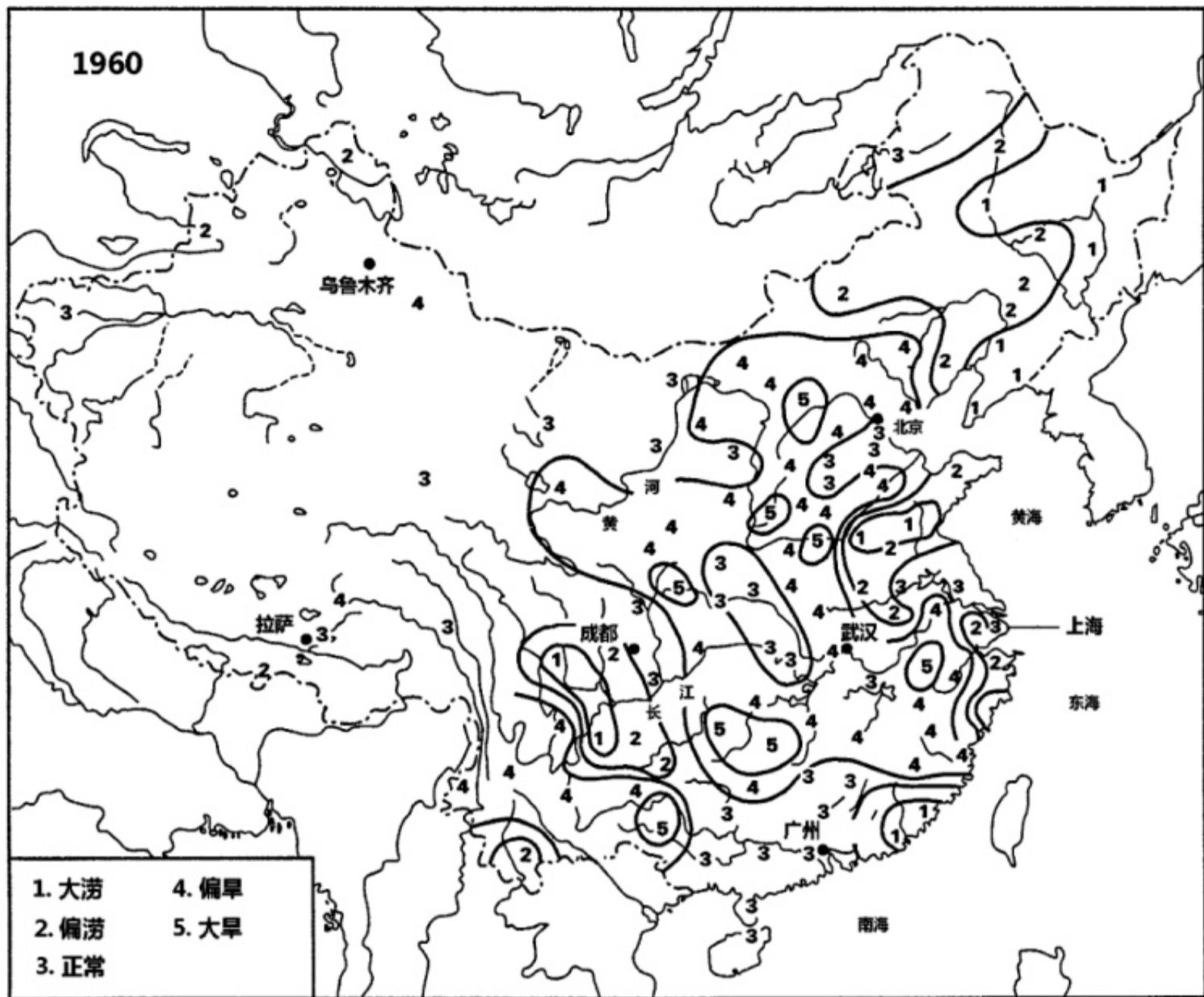
在将我们的五组 1959–1961 年降水量划图与国家气象局的绘图相对比的时候，还有一点需要牢记在心，即我们的划图中只区分“干旱”（淡的阴影区）和“大旱”（深的阴影区）两个层次。这是借用北方地区，尤其是陕西省的标准。¹ 实际上华北和西北地区所采用的标准比其他区域更为

严格。这就是说，在北方地区要界定为干旱所需的降水量偏离长期平均值的幅度要比南方区域更大。

因此，将这种北方的干旱标准毫无保留地应用于南方区域，如我们的划图所示，意味着干旱很可能早已经出现在许多南部区域，但是无法借助划图中以阴影表示的干旱区域显示出来。这种笼统地区分中国南方和北方的对比，也适用于我们的划图与国家气象局绘制的地图在干旱标准上的差异。事实上国家气象局在干旱的标准上似更宽松些。²换句话说，如果使用国家气象局的干旱标准，我们1959-1961年在全部九个农业区域的降水量划图的阴影干旱区（尤其表示“大旱”的部分）将变大。尽管存在这些虽不算太大的差异，我们为所有这九大农业区独立绘制的降水量划图中所呈现的干旱和洪涝灾害，基本都可以从国家气象局绘制的地图得到一致的印证，除了几处小的例外。

地图 10.2 1959-1961年中国旱涝级别（大涝、偏涝、大旱、偏旱）的地理分布





注释：1、2、3、4、5分别指“大涝”、“涝”（或“偏涝”），“正常”、“旱”（或“偏旱”）和“大旱”。详情参见附录A（第319–320页）。

出处：国家气象局：《中国近五百年旱涝分布图集》（北京：地图出版社，1981），第250–251页。

以1930年代降水单产关系预测损失：方法上的说明

我们以1931–1935年的回归方程式估算1959–1961年的气候预测单产存在几个难以避免的方法论上的问题，必须加以说明。首先，为了将制表和绘图的数目限制在可控的范围内，我们依据巴克的九个农业区域而不是省界将1959–1961年的降水量数据归类。同时，如图10.1所示，我们也仅仅为这九个农业区编制个别的月度和季度降水量数据平均值，不做更细致的划分。因而，对战前的1931–1935年也要相应划分涵盖面较为广阔的农业区而不是以省界作为划分标准。为简易起见，我们把关注点放在两个最重要的农业区域，即冬小麦高粱区与长江稻米小麦区，主要因为这两个区域在中国粮食生产上占据着特殊的重要地位。

然而，我们因为缺乏1959–1961年省级粮食单产的完整数据，不能计算出由有关省份组成的“农业区”的稻米和小麦的平均单产量，以便与依据战前降水量对单产关系的回归方程式所估算出来的数据进行比较。这就是说，我们只能把所选定的省份在1959–1961年综合所有粮食作物的实际单产的损失率同对有关农业区估算出来的稻米单产损失和小麦单产损失进行比较。当然这样两种单产值无法进行直接比较，因为综合所有粮食作物的单产平均值中包括了不同的粮食作物如稻米、小麦、高粱等等；这些作物的种植季节也都不尽相同。

再有，要注意，我们用来预估1959–1961年冬小麦高粱区的小麦单产和长江稻米小麦区的稻米单产的1931–1935年的降水量对单产的回归方程式，是分别以春季（3月至5月）和夏季（6月至8月）的降水量为基础的。虽然这两个季节分别是小麦和稻米的主要生长季节，但是其他季节的降水量对这两种作物的生长影响也很大，如越冬小麦单产也受到

冬季湿度的影响。此外，由于1950年代复种作物种植的推广，春季和秋季降水量也会影响长江稻米小麦区及其他南方省份的年均稻米单产。因此这种靠降水量预测的两个农业区的小麦和稻米的单产损失幅度，对帮助我们评估1959–1961年各省的实际单产损失，充其量只能作为粗略的参考。

因此，在这一章中，我们也会设法利用这两个农业区域之外的其他省份的粮食播种面积和粮食产量数据，以检视它们在1959–1961年的粮食单产损失；并针对图10.1所示的相关区域的季度和月度降水量的波动方式，讨论这些省份单产损失的可能气象背景。这或有助于验证我们此前对其他省份的实际单产损失与各自农业区靠降水量预测的损失所做的比较。

另一个问题是我们所用的1931–1935年降水量对单产的回归方程式是基于“平常年”单产，而不是1931–1937年的“平均单产”序列。³“平常年”单产一直都比“平均单产”高，但是1950年代缺乏可比较的“平常年”单产序列，我们只能使用1952–1957年间曾经达到的有关省份的最大单产值来衡量1959–1961年的损失率。⁴这也意味着这样计算出来的实际损失率无法完全同基于1931–1935年降水量对单产回归方程式所估算出来的损失率直接对比。

也要注意，我们不使用基于1931–1937年平均单产序列（如第九章所示）所估计的1931–1935年降水量对单产的回归方程式来预测1959–1961年的损失率，理由是两者没有可比性，并且这一做法也需要以1952–1957年的平均单产值为依据来计算1959–1961年的实际损失率。然而，同1931–1937年不同的是，1952–1957年见证了各省粮食单产持续上升的趋势；这使1952–1957年的平均单产值不适宜作为衡量1959–1961年相对损失率的基础。

我们对方法论问题所作的这些评述清楚地表明了，在阐释依据这些方法所做的模拟运算的结论时要格外小心。任何发现基本上都是推测

性的。所以这项研究应该被视为仅仅是对有关问题所做的非常初步的探讨。希望将来随着更多有关1959–1961年的特定作物的详细数据的发表，加上我们已经拥有的宝贵的降水量数据，有学者能够对这方面的问题进行更为严谨的研究与分析。

实际损失与预测损失的比较

表10.1列出了依据1931–1935年降水量对单产的回归方程式所预测的1959–1961年某些特定省份的实际单产损失率和预测单产损失率。我们逐年进行比较。

1959年：实际单产高于预测单产

首先，如果以基于“平常年”单产的1931–1935年的回归方程式去预测1959年冬小麦高粱区的小麦单产的话，则如表10.1所示，预测损失率高达11.22%。我们无法从冬小麦高粱区的最主要构成省份河北、河南和山东三省获得1959年的小麦单产数据，以证实这个损失百分比是否接近事实。然而，1959年全国实际小麦单产比1952–1957年间小麦单产最高的年份1956年增长了3.6%。这个3.6%的增长率显然不能直接与预测的冬小麦高粱区的11.22%的减产率进行对比，尽管该区在全国整个小麦产量中的权重很大。

然而，可以肯定的是，如果以1931–1937年平均单产值代替“平常年”单产值的话，那么从1931–1935年降水量对单产的回归方程式可以预测到的1959年的小麦单产，即使不能接近高于1956年创纪录单产水平3.6%的话，肯定也会显著低于表10.1中所显示的11.22%的损失率。这似乎同如图10.1所示的1958–1959年小麦生长季节的降水量分布模式是一致的。

表 10.1 1959–1961 年选定省份和农业区域粮食单产实际损失率与基于 1930 年代降水量对单产回归方程式所预测的损失率的比较 (%)

	1959	1960	1961
预测损失 (1)			
冬小麦高粱区：小麦	-11.22	-15.41	-4.44
扬子江稻米小麦区：稻米	-62.35	-15.62	-24.63
实际损失 (2)			
区域平均：所有粮食作物			
大豆高粱区			
黑龙江	15.89	-33.99	-40.82
辽宁			-35.38
平均			-39.11
春小麦区			
青海	-25.23	-44.76	
冬小麦高粱区			
河北		-23.72	
山东		-44.17	
河南		-29.67	
平均		-30.20	
四川稻米区			
四川	-27.40	-41.74	-39.28
扬子江稻米小麦区			
江苏	-8.57	-24.02	-21.52
稻米茶叶区			
湖南			-43.45
双季稻米区			
广东	-12.20	-17.97	-15.59
全国平均			
小麦	3.63	-10.57	-38.66
稻米	-11.29	-25.10	-24.21
所有粮食	0.00	-20.03	-16.95

出处和注释：(1) 预测损失的计算来自图 9.3 和 9.4 所示的两个 1931–1935 年的回归方程式；采用的是“平常年”（即最大）单产，而不是 1931–1937 年的平均单产值序列。参见正文的解释。1959–1961 年降水量数据的出处同图 10.1。(2) 稻米和小麦全国平均单产数据来自《中国统计年鉴》(1984)，第 138 和 141 页。各省数据来自 K. R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 详情如下：1952–1957 年的最大单产见第 239 页；1959 年单产见第 150 页。已故的沃克教授还善意地提供了 1960 年和 1961 年各省的粮食产量数据。这些数据以人均的方式也出现在他的著作中（第 159 页），其原始出处在该著作也注明了。唯一的例外是河北 1960 年的数据，该数据最初也是以人均形式出现，通过假定人口在 1957 年后按照全国人口增长率的速度增长而演算出来的（《中国统计年鉴》[1984]，第 81 页）。

要注意，尽管冬小麦高粱区（以及冬小麦小米区）1959年春季降水量或不足以保证小麦单产丰收所需的水份供应量，但是头年冬天的降水量不仅在那些区域非常充沛，而且在其他所有的小麦产区也都非常充沛。这同1959–1960年冬季的情形完全不同，后者除了长江稻米小麦区外，其他区域的降水量都远远低于长期平均值。再有，1959年春有些小麦产区的降水量相当不错，或至少降水量够用。这包括主产春小麦和大豆的黑龙江省在内的大豆高粱区，该区在1959年3月和4月的降水量特别有利于农业生产，如表10.1所示，黑龙江省当年粮食均单产创纪录地增长了15.89%。

1959年春雨充沛的还有四川省，但该省当年的粮食产量却减产27.40%；然而减产的原因主要是稻米单产的减产，而不是小麦。稻米单产损失是因为，如图10.1所示，1959年夏秋稻米生长季节降水量严重不足。长江稻米小麦区的情形也是一样，在1958年入冬以后和1959年春季时降水量甚至好过四川盆地，到了夏季才遭遇到严重的长江和淮河流域大旱（见图10.1）。因此很可能是小麦单产的增长部分弥补了长江稻米小麦区稻米单产的减少，最终对江苏省而言，全部粮食平均单产损失程度相对小些，只有表10.1所示的8.57%。

表10.1也显示，1959年唯一小麦单产损失极其严重的是属于春小麦区的青海省：综合所有粮食作物，平均单产损失率高达25.23%。这很显然反映了小麦单产的严重下降，主要是因为春小麦区春季严重缺雨。1959年冬小麦小米区的降水量模式也与春小麦区一样，但遗憾的是，我们无法取得有关的省级单产数据以验证损失的程度。不管怎样，这两个区域就其占全国小麦产量的比重而言，地位没有其他农业区重要。

因而，1959年整体而言，中国小麦均单产似乎没有受到恶劣天气的严重影响。再有，“三三制”将播种面积减少后，小麦主要种在相对肥沃的土地上。1959年暮春农民应对“播种面积危机”的“求生冲动”也有助于减少1959年小麦的单产损失。加上小麦产区充足的降水量，这些都使得1959年小麦单产竟然获得破纪录的高产。

现在来谈谈 1959 年稻米的单产损失情况。表 10.1 显示，长江稻米小麦区的降水量对单产的回归方程式所预测到的损失率竟然高达惊人的 62.35%。我们没有代表长江稻米小麦区核心构成省份的江苏、安徽和湖北省的稻米单产数据，所以无法验证这种高损失率的可能性。然而就整个国家而言，以 1952–1957 年间所获得的最高单产衡量，1959 年稻米平均单产损失率只有 11.29%。如果用 1931–1937 年的平均单产值取代 1931–1935 年降水量对单产回归方程式中的“平常年”单产来预测 1959 年长江稻米小麦区单产损失率的话，那么稻米的这两个损失率的差异就大为缩减，虽然差异的幅度仍然不小。

全国损失率低于区域损失率是可以理解的。然而，长江稻米小麦区虽然于 1959 年夏遭遇长江和淮河流域的大旱灾，但整个区域的稻米单产预测损失率 62.35% 的确是显的太高了；尤其是相比，如表 10.1 所示，位于该区域内的江苏省的综合所有粮食作物的单产损失率 8.57%，更是高得极不相称。要注意，江苏省的这个损失率是依据该省 1952–1957 年间最高的年单产确定的；但是即使用 1930 年代所确定的某种“平常年”单产来衡量的话，其损失率也仍然难以企及对整个长江稻米小麦区所预测的高达 62.35% 的稻米单产损失率。

因为缺少省级单产数据，所以无法确定是不是江苏省的其他粮食作物的丰收抵消了 1959 年稻米单产的大幅减产，最终使该省的全部粮食均单产损失并不严重，仅为 8.57%。我们可以肯定的是，在小麦生长季节，如图 10.1 所显示，江苏省所在的长江稻米小麦区的降水量从 2 月到 6 月都非常丰沛，或许除了 3 月份之外)；但是，即使如此，小麦或其他作物单产的任何增加，还是不可能填补稻米如此巨大的减产，从而降低江苏省 1959 年所有粮食作物的均单产损失率至仅有的 8.57%。

现在只剩下两种可能的解释。第一是 62.35% 的稻米预测单产损失率有着很强的统计上的偏差，因为所做的预测仅基于夏季（6 月、7 月和 8 月）雨水的短缺，没有考虑到当年春季的降水量其实相当不错和秋季的降水量也还算充沛。第二个解释是 1959 年初因为“三三制”的误导缩减播种

面积后，农民的“求生冲动”被激发起来，为了抗击可能来临的“粮食危机”而设法加倍努力增产。也要注意的，原来准备早稻播种的大片土地1959年被弃耕，剩下的更肥沃区域的单产也就使全年平均的单产提高了。

这种猜测式的观点不可能轻易地被证实。要对降水量在单产损失中所起的作用进行更严谨的验证，或者还需要对表10.1中所显示的这些省份的所有粮食作物的均单产损失率相对于1959年降水量的空间和季节的分布模式进行比较。我们首先注意到，全国的稻米损失率11.29%与省级的全部粮食单产损失率如四川的27.4%，江苏的8.57%和广东的12.20%似乎不存在太大的不一致性。而这三个省都是重要的稻米产区。

就各个省份而言，四川和江苏省的全部粮食单产损失率，分别为27.40%和8.57%，似乎同1959年这两个省的降水模式还是一致的。实际上如图10.1所示，贯穿所有生长季节，从1958–1959年的冬季直到1959年的春、夏、秋，相对于各自的长期平均降水量值而言，四川的平均季度降水量始终低于江苏。事实上，1959年对稻米作物关键的夏季降水量在四川省显得格外偏低，但奇怪的是，当时只有长江和淮河流域的降水量短缺在海内外引起了广泛的关注。⁵

对主要生产稻米的广东省而言，如表10.1所显示，1959年综合所有粮食作物的粮食单产均损失率是12.20%。但是与所讨论的省份不同的是，广东是出产双季稻的区域，其春季和夏季的季节平均降水量都接近长期平均值。秋季也是如此，只是10月开始出现旱情，但只影响到晚稻。广东出现这种大的损失的原因实际在于1959年6月份被誉为“百年一遇”的珠江洪涝。⁶引发洪涝的降水量在图10.1中所示的月度降水量中也很清楚地显示出来，尽管我们的绘图中所显示的强大降水量也涉及远至福建省等地的所有双季稻区。要注意，1959年6月的强大降水量超出了长期平均值的20%。

从上面对1959年降水量与粮食单产关系的讨论中我们可以引申出两点结论。第一，尽管不大可能准确地量化降水量变化的影响，但我们所观察到的1959年的省级粮食单产损失始终随着降水量的变化而变化。第

二，尽管也不可能证实农民“求生冲动”在减少 1959 年单产波动方面的作用，但是实际单产损失低于由降水量预测的单产损失的事实似乎揭示了相对有利的人为因素在遏止损失加剧时起了一定的作用。然而，到了 1960 年，这两个方面就大相径庭了。

1960 年：预测损失低于实际损失

我们先看冬小麦高粱区的粮食单产情况，因为该区各省都提供了相当完整的省级粮食单产数据。如表 10.1 显示，1960 年冬小麦高粱区的预测小麦单产损失率是 15.41%，这不仅低于该区所有粮食作物综合的均单产的实际损失率（30.20%），也低于区内各主要省份（河北、山东和河南）的单产实际损失率。虽然这些实际损失率包括了除小麦以外的其他作物，但我们怀疑，是否高粱和其他秋季作物算入后就会显著降低整个粮食损失率，即使不去考虑该区的秋季降水量实际上也极不理想。我们有理由怀疑，这种预测损失率和实际损失率存在差异的原因很可能是在 1959–1960 年国家过度征购粮食后，1960 年出现种子粮和饲料粮的短缺，导致种植密度降低，单产随之下降。

其他农业区也出现同样的差异。比如，长江稻米小麦区的稻米主要生产省江苏，1960 年粮食单产损失率便如表 10.1 所示，高达 24.02%，远远高于预测的全区稻米单产损失率 15.62%。当然我们不能对这两个数据进行直接比较；然而，就降水量而言，该省的粮食单产损失率没有理由会从 1959 年的 8.57% 上升至 1960 年的 24.02%，即使考虑到 1959 年可能低估了恶劣天气对损失率的影响。

如图 10.1 显示，长江稻米小麦区 1960 年的季度和夏季月度的降水量实际上比 1959 年夏季的降水量显著提高，其 9 月降水量仅稍稍低于长期平均值；而 1959 年同样时间里降水量却比长期平均值低了近 40%。当然也要承认，1960 年春季降水量不如 1959 年好；但是这对小麦而不是稻米的影响更大些，而小麦在江苏的全部粮食产量中所占份额并不大。

同样，对1959年和1960年四川盆地稻米的比较，也表明人为制造的种子和饲料粮的短缺是1960年粮食单产急剧减少的根源。与江苏不同的是，四川地理范围与巴克教授所划定的农业区正好吻合。这消除了在进行省级和区域层次的单产变化比较时的不确定性。相比1959年的单产损失率27.40%，1960年四川粮食年单产损失率达41.74%。然而我们的降水量图表却显示1960年夏季整个四川盆地的降水量比1959年高出许多，尽管降水量还是严重不足，仅有长期年均降水量的50%。秋季雨水仍然比1959年高，而春季降水量这两年基本一样。因而，同长江稻米小麦区和冬小麦高粱区一样，四川稻米盆地在1960年和1959年的粮食单产损失率与这两年的降水量模式不相吻合。这一点如果我们不用1960年种子粮和饲料粮严重短缺的理由，就无法解释了。

广东省1960年的情况也一样。表10.1显示，该省1960年粮食年单产损失率17.97%，而1959年由珠江特大洪涝造成的单产损失率也只有12.20%。实际上广东省1960年没有发生严重的洪涝，也没有大旱可以解释这两年的差异；国家气象局的地图也反映该省1960年夏季气候正常，除了靠近福建省的东部狭窄地段发生局部的洪涝外。

至于黑龙江省，即表10.1标明的最后一个省份，1960年实际单产损失率超过33.99%。虽然国家气象局绘制的地图上清楚地显示该省当年夏季爆发洪涝灾害，但是很难想象这能造成如此大幅度的粮食单产损失率；所以我们还不得不将如此大规模的单产损失部分归因于种粮储备不足，播种密度太低。要特别注意的是，黑龙江算是产粮大省，尤其是因为人口偏低，人地比率远比其他省份低，人均粮食占有量也较高，也就是说余粮规模较大；因此当1960年的饥馑蔓延开来后，像黑龙江这种省份当然要负责接济其他地方千千万万挨饿的灾民。国家加大了对黑龙江省的粮食征购量，强制向其他各省转移，⁷当然使黑龙江省的播种密度，相比其他省份而言，被压缩得更为严重，这不在话下。

因此，相比1959年的情形，表10.1中显示的1960年各省的粮食单产损失都普遍高于降水量预测的损失。更重要的是，1960年所有省份的

单产损失也都高于 1959 年的单产损失。就全国而言，小麦和稻米年单产损失情形也是一样。不仅所见的差异非常突出，而且这些差异与 1959 年和 1960 年的降水量模式也完全不相吻合。这突出表明了政策失误的破坏性，即由于 1959–1960 年国家粮食的过度征购，导致种粮和饲料粮短缺的残酷效应。我们下一章将详细讨论这种政策失误最终如何导致了 1960 年代早期的大灾难，但在此还得先进一步分析 1961 年降水量与粮食单产损失的可能关系模式。

1961 年：预测单产接近实际单产

在第八章中当我们以全国受灾面积的变化代表全国的气候指数去分析气候和单产的关系时，我们已经看到，与 1960 年不同的是，1961 年消极政策因素的影响已经显著降低了。由于国家减少了农产品的征购数量，种粮储备从 1961 年开始恢复。因此 1961 年的实际单产逐渐接近气候预测的单产，尽管气候形势仍然严峻，全国粮食年单产仅比 1960 年稍稍有所提高。我们现在来分析这种趋势是否也可以从区域层面上的降水量预测的单产与实际单产之间的关系加以证实。

我们先看冬小麦高粱区。图 10.1 显示，该区 1961 年降水量预测的小麦单产损失率只有 4.4%，而 1960 年和 1959 年分别达到 15.41% 和 11.22%。如果用 1931–1937 年平均单产值取代较高的用于预测 1959–1961 年小麦单产损失的“平常年”单产值的话，那么这里的 4.4% 可能会更小一点，如果不会变为正数的话。

不像 1960 年，我们没有该区域 1961 年三个主要省份：河北、山东和河南的统计数据以验证实际损失与预测损失的关系。但是对全国而言，如图 10.1 所示，以 1952–1957 年间的 1956 年所达到的最高单产为衡量标准，1961 年的小麦年单产损失竟然高达惊人的 38.66%。这个全国的负 38.66% 与冬小麦高粱区的负 4.4% 之间，差距如此巨大，要查找其根源，显然是非常困难的。

这个差距当然与这两个数据所涵盖的不同范围有关，但撇开这个不好解决的问题，一个可能的解释就是冬小麦高粱区的小麦单产损失是根据1961年还算不错的春季降水量预测出来的。如图10.1所示，该年春季之前的整个冬天降水量一直不足，属历史的新低。换句话说，冬小麦高粱区的小麦单产可能因冬季降水量严重短缺而遭受重大损失。这种损失肯定是38.66%的全国损失的重要原因，因为该区对全国小麦产量有着举足轻重的影响。

事实上，其他重要小麦生产省份1961年小麦损失率也应该是很高的，虽然我们仅能掌握到有关各省含所有粮食作物的单产损失的统计数据。这包括表10.1中的黑龙江(-40.82%)、辽宁(-35.88%)、四川(-39.28%)和江苏(-21.52%)。这四个省份的小麦损失率，显然不同于其他粮食作物(两个东北省份的高粱和大豆，四川和江苏的稻米)，肯定高于全部粮食单产损失率，因为如图10.1所显示，1961年这四个省份小麦生长期的季节平均降水量比不上其他作物的生长季节降水量。再有，饲料粮和种子粮储备短缺的问题很可能并没有完全解决。这在冬小麦高粱区的省份尤其如此，西北区域也一样，因为这些地区农民人均口粮终究较低。

长江稻米小麦区，就稻米单产损失而言，情形完全不一样。首先要注意的是，如表10.1所显示，以1930年代界定的“平常年”单产为标准的1931-1935年的回归方程式所估算出来的1961年该区稻米单产预测损失率是24.63%。然而，从全部粮食单产看，实际粮食单产损失在江苏省只有21.52%。如果我们考虑到长江稻米小麦区在小麦生长季节降水量严重不足，但在稻米生产季节的夏季降水量还算充沛，在秋季降水量尤为充沛的话(见图10.1)，那1961年江苏全部粮食单产损失21.52%似乎主要，如果不是全部的话，反映的是小麦产量的损失。

这就意味着，江苏省，或者说整个长江稻米小麦区内的小麦产量损失是造成1961年全国小麦年产损失高达35.66%的主要原因。此外，稻米实际单产应该更高，高于江苏降水量预测的稻米单产损失率24.63%和

其全部粮食实际单产损失率 21.52% (表 10.1) 之间的小小差额所可能显示的。这一点会显得更为清楚, 如果我们用 1931–1935 年降水量对单产的回归方程式来预测 1961 年稻米的单产损失, 不是用 1930 年代的“平常年”单产, 而是用较低的 1931–1937 年的平均单产值为标准; 因为用较低的 1931–1937 年的平均单产去估算的话, 长江稻米小麦区的预测稻米单产损失率会比 24.63% 更低, 如果不比江苏省含所有粮食作物的实际单产损失率 21.52% 还更低的话。

因而, 1961 年得益于下半年降水量条件变好而取得的较好的稻米产量, 似乎或多或少补偿了夏季 (小麦) 收成的严重减产。夏季减产不仅是天气的缘故, 更可能是由于种粮供给的持续不足引起的。不同于北方小麦生产省份的是, 南方, 包括长江稻米小麦区的省份, 在这方面情况稍好些。南方人均口粮水平稍高, 因此种粮供给更充分些, 南方省份在利用天气变好方面也处于更加有利的地位。如果这是对的, 那么稻米单产的较好表现可能部分弥补了小麦区的损失, 从而使得全国粮食年单产同 1961 年气候预估的程度差不多。我们在第八章中以基于受灾面积大小为代表的全国气候指数的分析中已经将此显示出来。

回顾和比较 1960 年和 1961 年的情况, 我们就会发现, 最有趣的是, 所有有数据可查的省份, 尤其是四川、江苏和广东, 1961 年的含所有粮食作物的单产损失率都比 1960 年低。黑龙江省是唯一的例外, 如表 10.1 显示, 该省 1961 年的粮食单产损失率高于 1960 年。尽管这些样本太少, 不足以让我们得出明确的结论, 但还是值得注意的是, 至少在四川和江苏省, 图 10.1 的降水量模式仍然显示, 在 1961 年春夏对稻米生长很关键的季节里, 天气几乎同 1960 年一样。如果 1961 年这两个省的全部粮食单产损失主要由小麦单产损失造成的话, 那么这就意味着, 相比 1960 年, 1961 年相对较好的稻米单产与这两年的降水量情形并不一致。

1960 年和 1961 年这种不一致性在广东省也出现。从图 10.1 所显示的季节平均降水量而言, 该省 1961 年似乎远远好于 1960 年。但是让人质疑的是, 这是否就真正能够解释 1961 年粮食单产的些微提高。相反, 1961

年广东粮食单产的稍稍提高竟然是，如图 10.1 显示，在该省春夏两季都遭遇暴雨（伴随或未伴随台风），月度降水量极端波动的情形下取得的。

再看黑龙江省，其全部粮食单产损失率 1961 年高于 1960 年，却似乎与降水量模式变化是一致的，因为该省在 1961 年中几乎所有的生长季节的平均降水量都低于 1960 年。然而，1961 年较高的粮食损失率似乎也同时或多或少反映了种粮储备的不足；即前面提到的，由于黑龙江的人地比率相对较好，所以被迫将粮食调配到急需粮食的其他地方，而导致种粮的损失程度更为严重些。

因而，我们或可对 1961 年的情形总结如下，即从降水量的视角来看，我们应该大体上区分生产小麦的北方和生产稻米的南方，以评估 1961 年粮食单产损失的主要因素。整体而言，北方的损失可以归因于持续的坏天气和种粮储备恢复缓慢的综合影响；而种粮储备不足当然也离不开北方地区人均粮食占有量偏低。反观南方省份，1961 年不仅享有较好的天气条件，其人均粮食占有量也较高，使农民能够借国家减少粮食收购的机会，将播种恢复到基本正常的水平。如果上述分析对的话，那么 1961 年南方相对好的，或说还过得去的收成部分弥补了北方的损失，导致全国平均的粮食单产损失降到了与我们用全国气候（即受灾面积）指数所衡量到的，与总的气候条件相对应的损失水平。

几点总的看法

现在应该很清楚的是，前面讨论中的许多观点，如果不是绝大多数的话，都是高度猜测性的。直到我们有了完整的省级粮食单产数据，包括划分稻米和小麦产量的详细数据，使我们能够在这完整数据的基础上与我们的降水量数据进行相关性分析之前，我们很难清楚确定，相对于人为因素而言，气候对于粮食单产的影响究竟有多大。

然而，在我们对 1959–1961 年的气候和粮食单产关系的分析与评估中，有一点却是非常清楚的，即 1960 年的表现特别突出；尽管我们所掌

握到的省级粮食单产数据不算太完整，但该年这些数据所显示的损失与已知的降水量模式却是多多少少不相匹配的。这种不一致性似乎明确地反映了1960年由于1959–1960年度国家对粮食的强制征购配额远远超过了农民的负担能力，导致基本种粮储备枯竭的结果。

对比1960年，1959年和1961年的情况却显得多少有些含糊不清。尽管这两年气候还是已知粮食单产波动的主要原因，但是不大可能将气候的影响与政策因素完全区分开来，因为1959年和1961年所牵连到的政策因素到底不像1960年的那么清晰。1959年农民因为播种面积被无端缩减后为预防粮食危机而产生的“求生冲动”，无论是在北方还是南方都有助于减少气候引起的单产下滑的幅度。至于1961年，该年的粮食单产似乎应该反映出普遍的气候状况，但是南方和北方似乎又有所不同：北方显然还没有完全摆脱种粮供给短缺的影响。

注释

- 1 陕西省革命委员会农林局：《农业科学技术手册》，第25页；原始注解：“干旱指标指有关年份每个季节的降水量和往年各个相关季节均降水量的比例，其中也考虑到降水量的特征和各个季节作物的水量要求。”这些干旱指标似乎主要为陕西省设定，但基本上也可适用于整个冬小麦小米区，甚至春小麦区和冬小麦高粱区。的确，零散的证据也表明这些干旱指标可以适用于其他区域。可参见朱永灼和谢鸣恩：《江苏省宁镇丘陵区域的干旱类型及其分布》，《中国农报》，1962年第5期，第16–19页。朱光祚、吕斌和赵秀珍：《绵阳专区春旱夏旱规律之分析》，《中国农报》，1962年第8期，第15–17页；《人民日报》，1959年12月21日、1960年2月10日。对长江流域的干旱级别的一个更新的分类法，可参见沙万英和周玉孚：《长江流域夏季旱涝环流特征及其长期预报》，《地理集刊》，第11期（1979年9月），第66页。
- 2 国家气象局的分类公式可参见附录A，第319–322页的讨论。
- 3 表AB.9和AB.10。
- 4 参见表7.4注释中的出处。

- 5 毫无疑问 1959 年夏四川省普遍干旱，且旱情严重；参见《四川日报》，1959 年 7 月 2、4、7、9、14、15、17 日，8 月 2、4、6 日。干旱似乎持续到 1960 年；参见《四川日报》，1960 年 1 月 15、22、28 日，1960 年 2 月 2 日（在受影响的 80 个县中占 32% 的播种面积受影响），1960 年 5 月 27 日和 1960 年 6 月 10 日（因降水量严重不足，省级权力机构呼吁迅速做出决定，夏季不种稻米，改种玉米和土豆）。
- 6 陆鏊：《我国气候和旱涝灾害》，《人民日报》，1966 年 1 月 26 日。
- 7 1952–1957 年黑龙江人均粮食产量出奇地高，达 593 公斤，是 1950 年代最富裕的省份。该省也是仅次于四川的全国第二大粮食输出省，为平衡全国其他地区粮食赤字做出了贡献。参见 K. R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 26, 82, 85. 同时参照 Thomas L. Lyons, *Economic Integration and Planning in Maoist China* (New York: Columbia University Press, 1987), 49–50；尤其是有关 1960–1961 年的情形，可参照赵发生：《当代中国的粮食工作》（北京：社会科学出版社，1988），第 22 页。



此頁空白
Blank Page

第 11 章

延伸分析：1960 年代早期大灾难的非气候因素

在第八章中我们分析了气候和粮食单产的因果关系，并认为气候是造成 1960 年和 1961 年单产大幅度减产的主要原因。以“趋势值”为衡量标准，这两年的粮食单产分别下降了 18% 和 16%。虽然 1961 年单产损失似乎主要还是恶劣天气使然，且还未彻底摆脱头一年的灾难性低谷而恢复常态，但是 1960 年整体粮食单产损失只有 75% 可归因于气候因素。我们的论点是其余 25% 损失主要是因种粮供应不足，播种密度过低造成的；这起因于 1959 年秋收以后国家过度强制征购粮食，以致于在歉收的情况下，高征购逼得农民别无他法，为了活命只能透支食用来年的种粮和饲料储备粮。

我们还需具体分析 1950 年代和 1960 年代交替期间农民人均粮食消费水平的年度变化，以便确认这样的人为因素究竟如何导致当年中国农村的大崩败，使三四千万人饿死。我们也将会论证促成大灾难的另一个重要的因素是 1958 年底出台的错误的“三三制”种植规划；这使 1958 年和 1959 年冬春期间大面积的耕地无端撂荒。这种播种面积缩减和播种密度不足，加上恶劣的天气，一起导致了国家粮食产量和人均粮食消费量显著降低，最终引发大范围饥谨。

我们的分析所得出的最重要的观点是，即使天气好，许多农民恐怕也难以逃过那一次的大劫难；这也就是说，仅播种面积缩减和国家过度

的粮食征购这两个因素就会造成不少农民白白饿死。当然，对所有熟悉大跃进政策的剧烈变动的学者来说，要将大灾难的发生仅仅归咎于播种面积无端端的缩减和每公顷单产因为农民口粮不足透支种子粮而造成播种密度下降这两个变数，还是很难接受的。因此，我们的讨论有必要先从评估大跃进战略的特征入手，以便弄明白这些特征与我们所认为的造成1960年代早期灾难的最重要因素是何种关系。

重新审视大跃进战略

人们时常谈起的大跃进战略的特征可归纳为以下几个要点：（1）全国各地农村掀起“土高炉”大炼钢铁运动，分散了大量的农业劳动力；（2）成立人民公社，实行极端平均主义的分配政策，挫伤了农民积极性；（3）极高的粮食强制征购配额使农民高度不满，从而试图隐瞒粮食产量；（4）大规模动员劳动力进行农村基建，尤其是灌溉工程；而这些工程多数设计质量低劣，造成劳动力和农田的巨大浪费，也导致大片耕地盐碱化；（5）不顾当地农业的具体条件鼓吹深耕和密植，使农民精疲力竭；（6）错误的“三三制”种植规划引起，如上面所说的，1958年和1959年冬春之交大片土地退耕。

然而，我们如果仔细检查这些制度和政策剧变发生的时序，就会发现，他们几乎都出现在1958年，而不是1959年和1960年。就拿土高炉大炼钢铁来说，这开始于1958年春天，原意是藉以发动中国农业的技术革命，¹但进入夏天以后，土高炉遍地开花，目的却转而为了完成1958年那个不切实际的1,070万吨钢产量指标；²这使大批劳动力被调走，大片农田因此没法播种或得不到精心护理。³加上全国各地从1957年秋收以后掀起建设灌溉工程的高潮，也侵吞了不少耕地，接连导致1958年粮食播种面积显著减少。⁴然而，就土高炉大炼钢铁而言，到1958-1959年冬天时，中央当局已经广泛向各地发出指令，要求进行所谓“技术巩固”；到1959年春天时，土高炉大炼钢铁基本上已经销声匿迹了。⁵

大规模劳力动员搞深耕密植，实际上也是1958年的事，尽管我们不是很清楚当年究竟将此搞到何等程度。密植技术一般而言都是弊多利少，而深耕更是高度劳动密集，使农民备受煎熬，难以提高干劲。但踏入1959年已经很少见到媒体有这方面的报导。⁶

显然1959年农村的紧张气氛已经比1958年缓和了不少。1959年2、3月时，农民自1958年秋和1958-1959年冬以来对粮食高征购的普遍不满和抵制情绪早已经传到了中央。⁷与此同时，中央也已对公社的极端平均主义的弊病有所认识，并开始纠正政策的不当。这些措施包括恢复生产大队（相当于之前的高级农业合作社）作为计划和核算的基本单位；⁸重开农村集市，发还农民的自留地。虽然我们不是完全清楚，到1959年秋反右倾运动开始时，这些措施在多大程度上付诸实施了。⁹

事实上，大跃进热潮在1959年早期就已消退了，最迟是紧接着1959年2月至3月间毛泽东亲自主持的第二次郑州会议。毛在会议上号召采取一系列整风措施，如纠正“官僚主义作风和[干部的]瞎指挥作风”，以及制止干部虚报产量的浮夸风等等。¹⁰表11.1中的数据可以多多少少反映这一系列的变化。更重要的是从该表有关1958年和1959年两年间粮食产量和钢产量的计划指标和当年官方申报完成数额的一而再，再而三的调整中，我们能清楚看到1959年所发生的显著的调整过程。

比如1958年的粮食总产量，官方在该年的12月宣称已达到了震撼人心的375百万吨，同时也将1959年粮食总产的计划指标确定为令人匪夷所思的525百万吨，即增加40%。然而，这两个数字最迟于1959年4月后已经被悄悄地放弃，不再提了。¹¹而在1959年9月召开的发动反右倾运动的庐山会议上，这两个数字实际上被更大幅度地向下调整为250百万吨和275百万吨，即计划增幅下调为仅10%。当然，这两个已经下调的粮食的“实际”产量和计划指标，最终仍然比1978年后公布的实际产量数据——1958年的200百万公吨，以及1959年的170百万公吨高出许多。

表 11.1 1958–1960 年大跃进期间粮食和钢产计划指标和报称完成的总产数字的月度调整表

	粮食总产指标 (报称完成量)(百万吨)		钢产量指标 (报称完成量)(万吨)	
	1958	1959	1958	1959
1958				
1月	196			
2月	212			
3月	212			
4月	212			
5月				1,100 ¹
6月	250	487	1,070 ²	
7月				
8月			1,070 ³	3,000 ⁴
9月	300–350		1,200 ⁵	
10月				
11月				1,800–2,000 ⁴
12月	297–349 ⁶ (375) ⁷	525 ⁷	(600–900) ⁸ (1,100) ⁹	
	粮食总产指标 (报称完成量)(百万吨)		钢产量指标 (报称完成量)(万吨)	
	1958	1959	1958	1959
1959				
1月		525 ¹⁰		
2月				1,800 ¹¹
3月				1,650 ¹²
4月	(375)	525		
5月				
6月				1,300 ¹²
7月				
8月	(250)	275		
9月				
10月				
11月				
12月				
1960				
1月		(270)	(800) ¹³	(1,335) ¹⁴

注释和出处：除了下文标示的出处，其余资料来自Kung-chia Yeh, “Agricultural Policies and Performance,” in Yuan-li Wu ed., *China: A Handbook* (New York: Praeger Publishers, 1973), 513–519.

1. 《毛泽东思想万岁》，第225页：《毛泽东在八大二次会议各代表团团长会议上的讲话》，1958年5月18日。
2. 同上，第303页。
3. 《人民日报》社论，1958年9月1日，引用了人们熟知的北戴河政治局会议决议。
4. 《毛泽东思想万岁》，第252页。
5. 同上，第228页：《毛主席在最高国务会议上的讲话纪要》，1958年9月5日。
6. 同上，第268页：毛的目标是7,300到8,600亿市斤，但是毛也指出其中四分之一是马铃薯。数据是通过一公斤等于二市斤和一斤粮食等于四斤马铃薯换算而来。
7. E. S. Kirby ed., *Contemporary China*, III (Hong Kong: Hong Kong University Press), 316, 引用了1958年11月、12月在武昌召开的中国八大六中全会的决议。
8. 《毛泽东思想万岁》，第227–228页。
9. Kirby ed., *Contemporary China*, III, 316.
10. Ibid., IV, 193, 引用了“农村建设社会主义的先进单位”6,000人代表大会决议。
11. Ibid., 197, 引用了第一机械部和冶金工业部于1959年2月4日共同签发的一个指令。
12. 《毛泽东思想万岁》，第396页。
13. 薛暮桥、苏星和林子力：《中国国民经济的社会主义改造》（北京：外文出版社，1960），第265–266页。数据不包括土法炼钢的产量。
14. 同上。

如此看来，问题好像是出自1959年秋的反右倾运动所造成的中国农村的骚乱，但是这方面所涉及的问题还必须具体说明。首先，我们不好确定这场运动如何影响到了农民的精神状态和积极性。因为要注意的是，在此之前的庐山会议不仅已经将1959年粮食产量指标从525百万吨下调为275百万吨，而且“还正式宣布生产大队是公社‘三级所有制’结构中的基本核算单位”，¹²这个“三级所有制”，加上1961年更进一步将

核算单位下调至生产小队一级的新体制安排，实际上也一直延续到 1982 年 12 月人民公社解体为止。

其次，随着反右倾运动的展开而来的确实是国家对农民过度的粮食征购。这很可能就像 1958 年底一样再次导致农民的不满，也因此可能让人联想起反右倾运动带来左倾势力和气氛再度蔓延，迫使地方干部再次掀起高征购的浪潮。然而，1959 年底再度出现的高征购政策实际上不一定是反右倾运动本身的必然结果。应该注意到，庐山会议是在秋收前召开的，而当时已经下调的 1959 年粮食产量指标仍然高达 275 百万吨。这与其后的实际产量只有 170 百万吨相比，自然导致国家依据计划的粮食产量指标所确定的粮食征购数量远远超过了农民能够承受的程度。换言之，1959 年的问题，似乎主要还是在于统计和计划方面的失误。

农民在面对这一严峻的粮食供应缺口之下，显然顾不了将来如何活命的问题，而只能透支食用来年的种粮和饲料粮以求度过眼前的难关。在我们分析这一残酷选择的数据背景之前，我们有必要澄清研究大跃进时期的许多专家们通常所持的两个观点。第一点就是大跃进政策如何挫伤了农民的积极性，进而影响到粮食单产；第二点是 1957 年底和整个 1958 年掀起的大规模灌溉工程如何在华北和其他许多地方造成严重的土地盐碱化，使粮食单产下降的问题。

国家强征暴敛，农民精疲力竭，消极怠工？

西方学者们几乎形成了一种共识，即大跃进战略，连同其激进的政策措施，包括超高的粮食征购配额、轰轰烈烈的土高炉大炼钢铁、不切实际的深耕密植办法，以及人民公社体制下极端平均主义的分配方式（这也可视为政府“强征暴敛”的另一个极端措施），都严重地挫伤了农民积极性，导致粮食产量大幅下降，进而引发 1960 年代早期的粮食危机和大范围的饥馑。¹³ 某些西方专家也看到了恶劣气候的影响，但是一般都仅把气候当作一个次要因素看待。

这种论点显然暗含着中国农民宁可不要活命也要抵制国家强制性的“压迫”或“奴役”。这同我们前述的论点正好相反，我们认为正是由于中国农民突出展现的“求生冲动”才避免了早在1959年因为1958–1959年冬天毫无保障的播种面积缩减而出现的粮食危机。我们还可以说，同样的“求生冲动”也更为强烈地迫使农民提前动用了为1960年储备的种粮和饲料粮，导致了播种密度不足，进而造成粮食的减产。

然而不管事实如何，很难解释为何时值大跃进高潮的1958年，粮食总产和每公顷单产却分别获得了创纪录的高产200百万吨和1,563公斤（比1957年增长7.2%）。如果不是因为1958年播种面积减少4.5%的话，粮食总产应该会远高于1957年。¹⁴

因此，我们必须先对1958年全国平均粮食单产的提高给予一个说明。一个潜在的因素显然在于该年大范围弃种低产作物如大豆和小麦，改种高产作物如马铃薯或许还有玉米（但不是改种单产比马铃薯还高的水稻）。要注意的是，如表11.2所示，不管是高产还是低产作物，小麦、大豆和马铃薯1958年的单产量都一致地高于1957年。这似乎表明了1958年国家粮食均单产的提高既是改种高产作物之下的播种面积结构调整，又是各种不同粮食作物单产都同时提高的综合效应。

然而，这一综合效应又如何与许多专家所坚称的大跃进破坏农民积极性的说法摆平关系呢？有人或许会说，这可能因为，1958年大规模劳动动力动员虽然降低了农民积极性，影响了正常的农业生产工作，但是单产上所受到的消极影响被播种面积置换及其导致的单产提高所抵消并超越了。不管事实如何，所有粮食作物单产并没有出现一致的下降迹象，这已经表明农民的积极性没有因1958年农村的动荡而受到很大影响。当然如第八章所显示，1958年总的来说，天气偏好也是单产上升的一个重要因素。

更有趣的是，当大跃进的高潮已经消退后，1959年全国粮食单产反而比1958年创记录的1,568公斤下降了7%，回落到1957年的1,463公斤（见表11.2）；尽管就不同粮食作物播种面积的组合方式而言，1959年

几乎没有改变 1958 年过度偏向高产作物的置换方法。更突出的是 1959 年的水稻、马铃薯和大豆的均单产都一致下降了；只有小麦单产在 1958 年已经上涨了 2.1% 的程度上又提高了 7.4%。¹⁵ 总之，这令人很难把 1959 年和 1958 年之间单产出现的所有这些变化同 1959 年劳动力动员已经大规模缩减的事实联系起来。

表 11.2 1957–1959 年主要粮食作物播种面积和单产量的年度波动趋势

	粮食播种面积					
	百万公顷			分配百分比		
	1957	1958	1959	1957	1958	1959
稻谷	32,241	31,920	29,034	24.1	25.0	25.0
小麦	27,542	25,775	23,575	20.6	20.2	20.3
玉米	14,943	—	—	11.2	—	—
大豆	12,748	9,551	9,863	9.5	7.5	8.5
薯类	10,495	15,382	12,289	7.9	12.1	11.0
其他	35,664	—	—	26.7	—	—
总和	133,633	127,613	116,023	100.0	100.0	100.0

	粮食单产					
	(公斤/播种公顷)			改变速度 (%)		
	1957	1958	1959	1956-7	1957-8	1958-9
稻谷	2,693	2,535	2,393	8.79	-5.87	-5.60
小麦	855	878	938	-5.79	2.69	6.83
玉米	1,433	—	—	9.81	—	—
大豆	788	907	888	-7.29	15.10	-2.09
薯类	2,093	2,127	1,938	-4.21	1.87	-8.89
其他	875	—	—	1.16	—	—
总和	1,463	1,568	1,463	3.72	7.18	-6.70

出处：表 AB.3 和 AB.4

灌溉工程建设与土地盐碱化问题

某些西方学者指出，开始于1957–1958年冬季，并在1958年达到高潮的大规模水利工程建设运动直接造成了1960年代早期土地的迅速盐化。¹⁶ 比如，赵岗教授便认为，1958年兴建的众多水利工程系统都偏重于农田的灌溉而并没有提供排涝设备。结果，许多地方的“土壤含盐量逐渐积淀不化，农业生产力下降”。¹⁷ 他也同时认为，1959–1961年是一个“开始于1959年的连续三年全国遭受洪涝的”时段，¹⁸ 因此1958年农田灌溉工程建设运动是“随后几年里许多地方，尤其华北平原地区，洪涝灾害的主要原因”。¹⁹

然而，我们的看法与赵岗教授的结论正好相反。1959–1961年正好是旱年，而不是洪涝之年，特别是华北平原更是如此。多亏国家气象局的辉煌巨著，如地图10.2显示，我们几乎完全可以准确地知道这些年哪里，通常是局部的，发生了洪涝。我们从各省的日报所收集到的有关受灾面积的数据，也基本上印证了国家气象局绘制的地图上所显示的洪涝和干旱的年度分布方式。²⁰

事实上如果洪涝果真是主要问题的话，这些洪涝应该有助于稀释土壤中的盐分。在华北平原，地中的盐分通常是在干燥的冬季和春季月份积存下来的，而这些盐分通常也靠夏季的雨水冲刷掉。²¹ 当然，在缺少充足排水设备的情况下，沥涝的土地没有得到及时排干，积存的水蒸发掉后，盐分可能沉淀下来。²² 然而不幸的是，在1959–1961年的那几年，夏季长时间缺雨，使得华北大部分地方的农民没有机会对土地进行正常的过滤，以排出或降低盐分。²³ 更糟的是，持续的干旱，通过毛细管作用，吸干地下水，从而加剧了盐分沉淀。²⁴

盐化问题还有另一个层面。在遭受严重干旱的许多地方，农民被迫从其他地方抽水来保证播种，或挽救枯萎的作物，即使这些地方不适宜抽水。他们这样做时，也清楚地知道盐碱化的威胁。²⁵ 的确，如赵岗所

说，在许多新灌区也出现过灌溉时操作不当或经验不足而加剧土壤盐化的现象，如“农民灌溉时仅仅是放水浇地，把水拦在地里一段时间，或者无需浇地时也频繁浇地”；²⁶ 这种情况显然仅出现在水源丰富或者还有水的局部地区，或者特定时段。²⁷

总起来说，1959–1961年罕见的大旱应该是华北平原土壤盐化的主要原因。虽然后来气候条件改善了，但之前持久性的干旱使1961年后的土壤不易从大量累积的盐分中恢复原态；这也是单产增长缓慢的一个原因。单产缓慢恢复的其他因素还包括种子供应不足和种子质量的下降。要注意，盐化到底是一个相对长期的过程，因此不能完全解释1959–1961年剧烈的短期动荡。

粮食超征购与播种面积缩减的综合效应

我们的分析清楚地指出，不是农民积极性的下降，也不是大规模的土地盐碱化造成了大跃进的崩溃和1960年代早期灾难性的粮食危机。主要的原因是国家对农民的粮食进行了近乎没收式的高征购造成了种粮和饲料粮储备的不足，以及在1958年底的“三三制”的错误规划之下毫无保障地缩减了粮食的播种面积。二者直接造成了粮食产量的下降。要确认这种政策失误是怎样出现的是很困难的。最可能的解释似乎是，在估计与预测1958年后期和1959年粮食产量形势时犯下灾难性错误。

如前面提到，1959年粮食预测产量是275百万吨，这是在1959年9月庐山会议时做出的预测，它与实际产量170百万吨构成巨大反差。剔除对农村的“返销粮”（即国家卖给不种粮而是从事经济作物种植和其他辅助性经营的农民的那部分粮食）后，全国1959年的实际粮食征购量为45百万吨。这与275百万吨的计划产量指标相比，相当于征购比率只有17%，与1952–1957年的平均征购比率18%相近（见表11.3）；但由于当

年的实际粮食产量仅170百万吨，与比较低的基数相比，粮食征购比率实际上达到了骇人的28%。

同样的误估似乎也是导致“三三制”规划被采纳的原因。要注意，该建议最先是由刘少奇提出的，在1958年12月第一次郑州会议上得到毛泽东个人的赞同。²⁸也要注意，如表11.1所示，1958年的全国粮食产量指标在该年的6月才确定为250百万吨，而到了9月即被提高到300–350百万吨，并且在12月时声称实际产量达到了375百万吨。因此那时几乎全国上下都认为中国粮食问题一劳永逸地解决了，国家接着面临的问题是如何储存多余的粮食的难题。

当年究竟如何出现对国家粮食形势的这样一个巨大的错误判断，至今为止仍然是一个学术谜团。更让人困惑的是这个严重的误判还有两个惊人的层面：第一，全国的第一个“高产卫星田”是于1958年4月从湖北省的麻城县发送上天的，当时声称水稻每公顷单产高达近乎天文数字的279,969公斤；²⁹这与直到1959年早期或中期全国首次出现调整迹象之间相差大约一年的时间。这个巨大的时间滞后应该如何解释？其次，前面已经提到，当年公布的全国粮食产量的两个数据，直至1959年8月还声称的1958年的实际产量达到250百万吨，以及1960年1月声称的1959年实际完成的270百万吨，仍然大大高于1978年以后公布的这两年的实际产量200百万吨和170百万吨的数字，这又应该如何解释呢？

总体而言，大跃进所造成的灾难，其根源可说是1958年所发生的统计制度的大崩溃。³⁰这造成中央决策者和农民之间沟通的中断；使中央计划者失去了进行决策的可靠信息。这种信息沟通的中断为什么延续如此长久的时间是大众传播学专家们应该研究的课题。我们这里只想从定量分析的层面，解释国家当年强制实行的近乎没收式的粮食征购办法和在“三三制”之下毫无保障地缩减播种面积如何导致了1960年初期的大萧条。

表 11.3 1952–1966 年粮食产量、国家征购和农村人均占有量对比潜在的发展变量

	年中农村人口 (百万)		总播种面积 (百万公顷)		据气候预测单产 (公斤/公顷)		
	实际 (1)	假设 (2)	实际 (3)	假设 (4)	(5)		
1952	49.99		123.98		1,449		
1953	50.64		126.64		1,402		
1954	51.49		128.99		1,379		
1955	52.60		129.84		1,438		
1956	53.41		136.34		1,386		
1957	54.17		133.63		1,384		
1958	54.99	55.05	127.61	134.99	1,457		
1959	55.05	55.94	116.02	134.99	1,382		
1960	53.99	56.85	122.43	134.99	1,236		
1961	53.14	57.77	121.44	134.99	1,228		
1962	54.39	58.70	121.61	134.99	1,426		
1963	56.58	59.65	120.74	134.99	1,428		
1964	57.54	60.62	122.10	134.99	1,544		
1965	58.52	61.60	119.63	134.99	1,579		
1966	60.36	62.60	120.99	134.99	1,599		

	粮食总产 (百万吨)		国家净征购 (百万吨)		农村人均粮食占有量		
	实际 (6)	假设 (7)	实际 (8)	假设 (9)	毛额 (公斤) (10)	净额 (公斤) (11)	量热 (卡路里) (11)
1952	164		28.19		272		
1953	167		35.89		259	(226)	1,842
1954	170		31.59		268	(228)	1,877
1955	184		36.18		281	(245)	1,998
1956	193		28.70		307	(273)	2,248
1957	195		33.87		298	(251)	2,031
1958	200	197	42.73	31.59	288	(244)	1,991
1959	170	187	47.57	29.92	222	(178)	1,452
1960	144	167	30.90	26.72	209	(165)	1,346
1961	148	166	25.81	26.56	229	(185)	1,509
1962	160	192	25.72	30.72	247	(203)	1,656
1963	170	193	28.92	30.88	249	(205)	1,673
1964	188	208	31.85	33.28	271	(227)	1,852

	粮食总产 (百万吨)		国家征购 (百万吨)		农村人均粮食占有量		
	实际	假设	实际	假设	毛量 (公斤)	净量 (公斤)	热量 (卡洛里)
	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(11)
1965	195	213	33.60	34.08	275	(231)	1,885
1966	214	216	38.24	34.56	291	(247)	2,015
1959-66	1,389	1,542	262.61	246.72	1,993	(1,641)	

	潜在农村人均粮食占有量				
	农村人均粮食占有量 (充足度标准)	毛量 (公斤)	净量 (公斤)	热量 (卡洛里)	充足度标准
	(12)	(13)	(14)	(15)	(15)
1953	适度/偏低				
1954	适度/偏低				
1955	高/适度				
1956	高				
1957	高				
1958	高/适度	301	(257)	2,097	高
1959	差	281	(237)	1,934	高/湿度
1960	差	247	(203)	1,656	偏低/差
1961	差	241	(197)	1,607	偏低/差
1962	偏低/差	275	(231)	1,885	适度/偏低
1963	偏低/差	272	(228)	1,860	适度/偏低
1964	适度/偏低	304	(260)	2,121	高
1965	适度/偏低	306	(262)	2,138	高
1966	高	301	(257)	2,097	高
1959-66		2,227	(1,875)		

注释：所有粮食数据都指带壳的粮食。征购数据指生产年（4月到来年3月），而不是日历年。人口规模是头年年底数据和当年年底数据的平均数，因此也可视作年中人口规模。解释这种推演出来的人均粮食占有量（只指源自国内的供应，即不包括进口量）要十分小心。某种程度上，如所指出的，这种人均占有量，或说供应粮，可以当作来年的数据，而不是当年的数据。这是因为直到来年3月有关年度的粮食征购才结束，因此剔除国家征购量的全年粮食产量才可视为实际可支配的余额。无论怎样，国家征购粮食的办法是即收成即征购，通常始于晚春或初夏的收成。因为粮食储备有限，尤其是1950年代，农民所消费的也主要是当年生产出来的粮食。

出处：

1. 《中国统计年鉴》(1984), 第 81 页。
2. 假定年增长率为 1.62%, 即 1952–1957 年的年均增长率。
3. 表 AB.2。
4. 假定稳定在 1956–1957 年的平均水平。
5. 来自表 7.2 所示的回归方程式的估算。
6. 表 AB.2。
7. 列 (5) × (4)。
8. 《中国统计年鉴》(1984), 第 370 页。
9. 假定是全部预计粮食产量的 16.1%, 即 1956–1957 年平均征购率。
10. 含种粮和饲料粮的数字来自列 [(6) - (8)] / (1)。1953–1957 年的净数据是已故沃克教授善意提供的, 也可从他的著作 *Food Grain Procurement and Consumption in China* 中的省级数据推导出来。1953–1957 年的五年人均 245 公斤, 比可相互比较的毛额序列的人均数 289 公斤少了 44 公斤。我们将其中所代表的种粮和饲料粮数量从 1958–1966 年的所有年份中扣除, 以求出这些年份的净数额。
11. 1953–1957 年数据仍然来自沃克教授。至于 1958–1966 年, 热量摄入量数据是根据 1953–1957 年平均 1,999 对人均粮食占有量的净额数 245 公斤的比例推算而得。这当然忽视了所消费的粮食构成变化所带来的可能影响。
12. 沃克, 第 100–101 页。两种标准都开列出来, 即 1953 年的“适度”和“偏低”, 分别指中国南方和北方的标准。
13. [(7) - (9)] / (2)
14. 同列 (11) 和 (12) 的出处及转换程序。
15. 同上。

竭泽而渔

表 11.3 显示了 1958–1966 年间相对于全部粮食产量的国家粮食征购数量的变化, 人均粮食占有量及内涵的热量摄入量。1959 年 4 月到 1960 年 3 月的粮食年度, 剔除返销给农村地区的数量外, 国家全部粮食征购从 1958–1959 年创纪录的 41 百万吨上升至近 48 百万吨, 增加了 11%。因为国家粮食产量从 1958 年创记录的 200 百万吨下降到 1959 年的 170

百万吨，农村居民人均粮食占有量也从288公斤下降到222公斤。这些是包括了种粮和饲料粮在内的总数据。从净额而言，人均粮食占有量也相应从1958年的244公斤下降到1959年的仅178公斤。因而，如表11.3所示，每个农民的热量摄入量也从营养充分的2,000下降到仅1,452（表明营养不足）。

1959–1960年国家大规模征购粮食，农民在1959年秋收所承受的负担远比夏收更为严重。这是因为1959年粮食歉收更突出地反映在秋收上，由于入夏以后天气忽然恶转，江淮流域以及四川盆地普遍受旱。尽管遭灾，但是当年仍然宣称全年粮食产量达到了270百万吨这样一个离谱的高水平，而实际粮食产量仅有170百万吨（见表11.3）。这不可避免地会导致国家对秋收粮的征购上升到一个完全不成比例的超高水平。

相反，1959年夏收相对好些，而且国家粮食征购也相对较为宽松；因为自1958年秋收后，农民对国家过度强征粮食的不满情绪开始蔓延，使政府在1959年早期已经适时进行了调整。更重要的是，不管1958年粮食征购多么严厉，农民人均粮食占有量仍有288公斤（表11.3）。这比1952–1957年平均人人的281公斤还多，给农民留下了1959年的播种所需的充足的种子粮储备。

简言之，1959年情形，至少直到夏季或秋季，还相对“宜人”。但是这也表明，1959年农民在全年人均粮食占有量只有222公斤（远低于1958年）的情况下，到了1959年后期直到1960年，难免捉襟见肘，最终不得不动用1960年的种粮和饲料粮储备以过活。

种子粮和饲料粮储备的提前消耗不仅导致播种密度不足，进而降低了单产；而且还导致牲畜饿死和农民被逼屠宰牲畜，结果是有机肥供应也减少，对犁地和其他农活相当重要的畜力也出现不足。事实上，被毛泽东比喻为小型化肥工厂的猪的存栏数量在1960年锐减了32%，役畜数目也减少了12%。³¹

由此观之，1960年气候条件的进一步恶化，对农民而言可说是雪上加霜，给以致命的一击。很显然，作为某种“救亡”措施，1960年4

月到1961年3月的粮食年度，国家征购粮减少了31百万吨，减幅高达35%，虽然整个粮食产量仅减少了15%。然而，因为1960年粮食产量也下降到空前最低的144百万吨；因此国家征购的减少并没有阻止农村人均粮食占有量持续下跌至209公斤。粮食极度匮乏的最明显证据是普遍的浮肿、水肿和饿殍遍野。据估算，1960年农村死亡率急剧上升，出生率急剧下降，最终导致农村人口负增长率3.1%。³²

1960年的灾难自然而然延续至1961年，天气好转的迹象直到1961年后期才出现。更多的挽救措施接踵而来，包括1960年11月3日中共中央紧急发出的“12条”（《关于农村人民公社当前政策问题的紧急指示信》）和1961年3月公布的农业“60条”。³³ 这些新的调整基本上使农村组织回到了1956年前的设置：即指定生产小队（相等于集体化之前的初级农业合作社）作为基本核算单位，负责生产计划、核算和分配。

然而，这一“向鱼池注水救鱼”的政策之下最能产生直接效果的措施莫过于国家粮食征购量的进一步减少，1961年减至空前最低的26百万吨。³⁴ 与此同时，国家粮食进口从1959–1960年的几乎空白一夜间上升至5.81百万吨。³⁵ 这种进口主要是为了弥补国家粮食征购中的5.09百万吨缺口并供应城市人口的口粮需求。此外，粮食出口，主要是水稻，也从1960年的2.72百万吨减少至1961年的1.36百万吨，减少了1.36百万吨。³⁶ 所有这些都使1961年农民人均粮食占有量拉升至230公斤，稍高于1959年的222公斤。通过这种方式，1961年种粮和饲料粮储备也逐渐开始恢复了。

釜底抽薪

1958–1959年政府特意减少播种面积的影响是巨大的；事实上，这相当于汉语成语的“釜底抽薪”，也就是彻底停止了做饭（即种植活动）。我们很难对因面积减缩造成的粮食产量的损失规模进行量化。有一种可能的量化方法是把1952–1957年的每公顷均单产，乘以播种面积缩减的

公顷数；³⁷然而，这种方法，将高估损失的程度，因为当年因“三三制”而抛荒的多数还是贫瘠低产的农地。

然而，有一点是清楚的，即全国粮食产量从1958年的200百万吨减至1959年的170百万吨，减少了15%，其中有部分是已经反映了播种面积从127.61百万公顷缩减至116.02百万公顷（表11.3），即缩减9.1%所带来的损失。事实上，播种面积从1958年就已开始减少，相比1957年总播种面积133.63百万公顷，1958年播种面积已经减少了4.5%，主要是因为水利工程占用了农田，以及土高炉炼钢占用了劳动力所致。

基于这种背景，要掌握1958年以来整个大跃进战略所造成的粮食损失的整体规模，把1956–1957年的播种面积平均数作为基数来估算播种面积缩减造成的粮食损失似乎更为合适。我们讨论的核心问题是，如果播种面积没有缩减以及国家也没有过度征购粮食的话，中国农民是否就能够相对从容地去应对1959–1961年罕见的恶劣天气，饿死人的大灾就不会出现。

为此目的，我们首先假定1958–1966年段的整个播种面积稳定在1956–1957年的平均水平134.99百万公顷。我们接下来要问的就是，考虑到这些年本身的气候条件，那么这些播种面积的全部粮食产量会是多少。这需要我们z把气候预测的每公顷粮食单产用于假定的播种面积，从而获得表11.3（列7）所示的，推测出来的或说“假设性”的粮食产量序列。同时，为了估算农民人均粮食可能数量，我们也在该表中（列2）把1952–1957年的平均人口自然增长率1.62%设定为1958–1966年的人口自然增长率，从而确定了假设性的1958–1966年农村人口序列。

表11.3显示，假设性的人口数始终高出实际人口数很多。我们的模拟测算不用实际人口数的原因是人口数本身就反映了农村大萧条和粮食危机的影响。要注意的是，自1952年到1959年农村人口持续增长之后，1960年和1961年连续两年出现大幅度下降，直到1963年才开始恢复。

再有，我们同时假设1958–1966年国家粮食净征购占假设的粮食总

产量的比例保持在 1956–1957 年的实际平均数 16.1%；这可让我们求出农民人均粮食占有量的假设性序列；在对比农民的实际人均粮食占有量后，这有助于揭示农民粮食消费和热量吸收所受到的影响。基于这些假设，我们可以从表 11.3 显示出来的数据得出如下若干结论。

首先，如果 1959 年全部粮食播种面积和国家粮食净征购比率保持在 1956–1957 年的水平的話，排除恶劣气候的影响，该年农民人均粮食仍然会有 281 公斤。这几乎同 1955 年和 1958 年的丰收年份差不多。农民手中的这些粮食将使他们能够相对容易地度过 1960–1961 年的危机。

其次，即使没有来自 1959 年的粮食结余，只要粮食播种面积和国家粮食净征购保持在 1956–1957 年水平的話，农民也能应对 1960–1961 年极端的气候变异。表 11.3 显示，所估算出来的 1960–1961 年农民人均潜在粮食占有量为 247 公斤，1961–1962 年为 241 公斤。这两个假设性的数据都高于 1959 年农村人口平均粮食占有量的 222 公斤，而后者是基于实际粮食产量计算出来的。

第三，如果 1959–1960 年达到创纪录的 47.57 百万吨的全国粮食净征购额也适用于假设性的 1959 年粮食总产量 187 百万吨的话，那么表 11.3 的相关数据显示 1959–1960 年农民人均粮食占有量将从 281 公斤下降到 249 公斤。然而，这个数字仍然比实际的 222 公斤高出了许多。这表明虽然 1959–1960 年国家粮食征购深刻地影响到了农民，但是 1959–1960 年农民的处境还是过得去的，如果播种面积不是因为“三三制”被无端缩减的话。

第四，也是我们最后的一个论点是，如果我们也将 1959–1960 年的净征购比率，即 1959–1960 年的实际净征购额 47.57 百万吨与假设性的 1959 年粮食总产量 187 百万吨之比，应用于粮食产量更低的 1960 年的 167 百万吨和 1961 年的 166 百万吨的话，那么这两年人均粮食占有量为 219 公斤和 214 公斤，与实际的数量基本相同。这意味着 1959 年即使播种面积不被缩减的话，农民仍然无法度过因恶劣气候和国家过度征购所造成的粮食危机。

简言之，我们的模拟推算结果显示，如果播种面积不被无端缩减，国家也没有过度征购粮食的话，农民应该可以相对轻松地应对1959年直到1961年罕见的恶劣气候。如果单只播种面积被缩减的话，农民在1959–1960年也还能够应付国家的超高额粮食征购。然而，1960–1961年和1961–1962年，随着当时气候和粮食产量相继恶化，情况就并非如此了。严重的政策失误不仅带给中国农村混乱，加剧了1959–1961年的大崩溃，而且我们的模拟推算也表明，这些错误政策的影响一直持续到1960年代前半期。我们还会进一步检验这所涉及的机会成本，但在此我们应该先讨论模拟结论的另一个重要层面，即如果当年气候条件有利的话，中国农民是否就能从容应对那些灾难性的政策失误。

是否天气好，农民就能够躲过政策失误的影响？

假定1959–1961年的气候条件像丰收的1958年那样好的话，农民就能够躲过国家大幅度粮食征购和有关“三三制”的政策失误的影响吗？

要回答这个问题，我们可以将1958年依据气候条件预测的每公顷单产1,457公斤套用于表11.3所示的1959年缩减了的播种面积。这种假设性的1959年粮食产量，剔除国家征购量47.57百万吨，仅会留给农民人均粮食占有量221公斤。这与实际的222公斤基本没有差别。要注意，正是这个低水平的粮食占有量迫使许多地方的农民吃光了为1960年储备的种粮和饲料粮。

然而，也要注意的，这个为1959年估算出来的221公斤是以实际人口数为基础的。表11.3显示的人口数表明1959年的人口增长相比1952–1957年已经下降了。这似乎反映出1958年大跃进造成的压力，以及1959年粮食供应短缺。如果不用实际人口数，而是以基于1952–1957年较高的平均人口增长率推算出来的假设性的1959年人口数为基础的话，那么1959年的农民人均粮食占有量仅有217公斤。

这两个人均粮食占有量数据，即221公斤对217公斤的差异，可以

视为马尔萨斯（Thomas Malthus）在其“人口论”中所称的“积极制约”机制的存在。也就是说，1959年因饥荒或挨饿的人口下降是为了保证活下来的人有基本的活命粮食。

我们对1960年和1961年进行同样的模拟推算，也得出类似的有关这两年潜在粮食消费的结论。模拟中最关键的变量依然是全国播种面积。如表11.3所示，相比1959年的播种面积116百万公顷，1960年的122百万公顷和1961年的121百万公顷，表示后两年的播种面积有所增加。但是这两年的播种面积也还没有恢复到1959年面积缩减前1958年的128百万公顷，和1957年近乎最高纪录的134百万公顷。缺少种子显然也是播种面积不能迅速恢复的主要原因；而这种种子粮的短缺也可说是1958年（灌溉工程抢占耕地）和1959年（“三三制”）播种面积连续两年减少和1958–1959年及1959–1960年国家粮食过度征购的综合效应。

那么如果1960年和1961年天气同1958年一样好的话，这两年的粮食总产和人均粮食占有量又将会怎样呢？依据好天气预测的单产每公顷1,457公斤，即1958年的预测单产量，在1960年和1961年的实际粮食播种面积的基础上，我们可推算出来这两年的潜在粮食总产分别为178和177百万公吨。那么在这种水平的粮食总产下，农民能够应付国家对粮食的大规模征购吗？就国家可能的粮食征购而言，我们可以先给定两个不同的假设。第一是假定国家净征购比率与1959年相同，即占全国粮食总产量的28%；第二是假定1960年和1961年国家粮食净征购额固定在1959年的超纪录的绝对水平，即47.57百万公吨。我们做这两个假设的背景是，如果1960年和1961年果真因为天气好而农村情绪高涨，就如1958年一样，那么政府将会持续从农民手中大规模征购粮食。

这种模拟推算的结果，不管用哪一个假定，都非常相似。剔除国家净征购量以后，农村的人均粮食占有量是，1960年依据第一种假设为226公斤，依据第二种假设为230公斤；1961年分别为221公斤和224公斤。总体而言，这些数据比起1959年的实际标准222公斤没有太多的提高。从热量标准看，这些都属于“差”（或说“劣”）的范畴。再有，我

们的模拟推算所使用的人口基数，即1960年和1961年的实际人口数，也仅代表了如前面对1959年所说的，从马尔萨斯的“积极制约”中存活下来的人口。相对于我们模拟推算的目的而言，其实应该采用表11.3中的假设性的、也就是较高的、“未受制约”的人口规模更为合适。这又必然导致1960年和1961年人均粮食占有量更为可观的下降。

当然也必须注意到，我们的模拟推算自始至终都使用了1958年气候预测的每公顷单产1,457公斤。我们或许应该使用1958年实际单产数1,568公斤；这是1952–1958年间所达到的最高单产数。但这个较高的数目似乎不宜做衡量的标准，因为1958年粮食显著增产，其中部分反映了该年许多地方都改种高产作物的结果；这我们在前面多处已经提起过。尽管如此，为了完成我们的模拟，我们仍然试将这个数字用于1960年和1961年缩减了的播种面积，以估算出这两年各自的可能粮食总产和净人均粮食占有数量。这样估算出来的1960年和1961年粮食总产分别是192百万吨和190百万吨。我们也仍然保持前面两个有关国家粮食征购额的假设，即相等于1959年的28%净征购率，或47.57百万吨的净征购量，并以这两年的假设人口数为基数。这样估算出来的1960年的农村人均粮食占有量分别为243公斤和254公斤，1961年为237公斤和247公斤。

同样的模拟推算方法，对1959年所得出的农村人均粮食占有量的数字更低，分别为234公斤和240公斤，主要是因为1959年播种面积减少的幅度大于1960年和1961年。所有这些包括种粮和饲料粮在内的粗略数据，都一致低于1959年前的任何一年的数量，且低的幅度很大。假如我们没有忘记不同的地区的人均粮食产量高低不等，那么这些人均数据虽然表明一般而言粮食刚刚足够消费，但是在贫困地区则将出现普遍的饥荒。

前面对于粮食播种面积减少和国家粮食过度征购的影响的讨论似乎印证了已故沃克教授的观点，“即使不发生自然灾害，农业萧条仍然是不可避免的”。³⁸

大跃进崩溃延至 1960 年代中期所造成的机会成本

如表 11.3 所示，我们的模拟推算一直延伸到 1966 年，目的是想藉此探讨 1959–1961 年的大劫难，尤其是 1959 年播种面积的缩减和 1959–1960 年超高的国家粮食征购额，一直至 1960 年代中期所可能造成的机会成本。可从几个不同层面来说明这一点。

首先，从整个国家的粮食总产量趋势看，如果我们将根据气候预测的仿真单产数据应用到一个相等于 1956–1957 年的平均总播种面积的话，那么 1962 年的可能粮食产量应该能同 1956 年的实际产量相媲美，不应该比 1952–1957 年间创纪录的 1957 年的 195 百万吨低太多。但是，粮食的总产量实际上一直要等到 1965 才能恢复到 1957 年的水平。

第二点涉及国家粮食征购的净额，即不包含返销农村的数量。如果国家征购占全国粮食产量的比率一直保持在 1956–1957 年的 16.1% 的话，那么对 1960 年而言，我们表 11.3 中预测的 167 百万吨的粮食总产量应该为国家的征购提供 26.72 百万吨。这个数目比当年实际征购粮 30.90 百万吨低了 13.5%。但是，自 1961 年始直到 1964 年或 1965 年，同一个 1956–1957 年的征购比率却能够导致每年国家粮食的绝对征购量始终高于国家的实际征购额。

第三，如果把 1959–1966 年当作一个整体看，那么表 11.3 所示的潜在的全国粮食产量共 1,542 百万吨比实际产量还高出 11%。依据 1956–1957 年均征购率 16% 计算的国家粮食征购总量将达 247 百万吨。这虽然比 1959–1966 年实际粮食征购总量 263 百万吨低了 6%；但是我们可不能忘记，如表 11.3 显示，到了 1962–1963 年时，潜在的粮食总产量已经恢复到 1956–1957 年的实际水平，并自 1964 年后一直保持高于 1958 年创纪录的 200 百万吨。这意味着，随着国家粮食总产量的不断上升，那个依据 1956–1957 年的标准所设定的 16% 征购比率也应该会被逐渐上调。这肯定会使整个 1959–1961 年时段的粮食征购量高于所达到的实际粮食征购水平。

第四点涉及农民人均粮食占有量。表 11.3 模拟的 1959–1966 年人均粮食占有量相加之和是 2,227 公斤。这比实际的 1993 公斤高出 12%，即 1959–1966 年间平均每年多出 29 公斤。这多出的部分，看来也不可能会因为国家的征购比率有可能随着总产量的上升而逐步上调，致被大幅度地削减。

更重要的是，以上的人均粮食占有量是根据较高的假设性的人口数，而非较低的实际人口数推算出来的。换句话说，这较高的人均粮食占有量是在没有马尔萨斯所说的“积极制约”机制下实现的；也就是说，那些不应该死而最终还是死去的人，本来也应该可以享有这较高的人均粮食占有量。

最后，谈到 1959–1961 年的大劫难的机会成本，我们还必须考虑到这对城市工业部门的影响。在危机爆发后，本来应该优先投入工业部门的资金和资源也都纷纷被迫转移到农村救急，如增加化肥的生产与供应；国家也被迫减少对农村的征购，转而增加粮食的进口，以接济城镇居民的口粮需求。农业原材料供应的减少也影响了轻工业的发展与出口创汇。这加上粮食进口用汇，都不可避免地影响到国家的钢铁和机械进口计划，减缓了整个国家工业化的进度。

几点反思

我们也许可以借用英国剑桥大学的印度裔经济学家森阿玛蒂亚（Amartya Sen）教授（1998 年获诺贝尔经济学奖）的“食品交换权利”命题（food-exchange entitlement theorem）来解释 1959–1961 年粮食危机的缘起及其含义。³⁹ 森阿玛蒂亚教授在集中分析了 1943 年的孟加拉大饥荒后得出了这样的结论，即在人均粮食供应不算短缺的情况下，外在的经济和政治因素也可能引起价格、工资和就业的剧烈动荡，给消费者造成恶劣的影响，从而剥夺他们谋求生存的必要的粮食购买力（即粮食交换权利）。换句话说，相对价格的突然巨变可能加剧饥荒。这种情况在中国这

个大致上是非市场化的、非货币化的经济背景下似乎不容易发生，因为甚至直到 1980 年代的初期或中期，中国的制度所体现的几乎仍然是德国经济学家亨斯尔（Henselian）所指称的“自然经济”式的计划经济特征。⁴⁰这是因为粮食的配给制度和官定价格都会避免因为粮食供应遭遇干扰或突然中断而形成粮食价格的螺旋式上升。

同样，人们也不会设想到在集体控制下的中国农村所出现的自然灾害将会导致普遍性的失业，如市场经济常常出现的那样，不管是直接逼使农民脱离农业，还是减少农业加工和有关产业的就业机会，并进而削减农民的货币购买力或森阿玛蒂亚教授所说的粮食索偿权利。然而，如伊莉莎白·奥顿（Elizabeth Oughton）在一篇论文中所说，正是森阿玛蒂亚的“食品交换权利”机制在 1970–1973 年印度的马哈拉士特拉省的大旱中起了作用，即最初粮食产量的短缺并不严重，但是最终却导致严重的饥馑，造成大规模的死亡。⁴¹1943 年孟加拉发生的饥荒同出一辙，但这种情形看来还是不大可能在中国出现。

尽管如此，如果我们把 1959–1961 年粮食危机的缘起归因于 1958–1959 年冬春之交中央计划当局与各地方的负责单位之间信息交流中断，最终导致匪夷所思的“三三制”的出台，以及完全不切实际的近乎没收式的粮食强制征购的话，中国 1959–1961 年的粮食危机似乎仍然与阿玛蒂森的食品索偿或粮食“交换权利”机制有一定的雷同之处。这种极其严重的误算实际上就类似于市场价格信号的错乱。因而，1959–1961 年的悲剧可以同孟加拉大饥荒相提并论，但就恶劣天气加剧了食品危机而言，那几年的大劫难却似乎又同马哈拉士特拉案例具有一定的相似性。⁴²

注释

- 1 参照《人民日报》社论，1958 年 3 月 22 日。
- 2 参见表 11.1。
- 3 这是在 1959 的庐山会议期间（7 至 8 月）彭德怀在他写给毛泽东的《意

- 见书》中提出的一个控诉。彭说动员七千万农民进行炼钢，得不偿失。参见《彭德怀事件（1959–1968）》（香港：友联研究所，1968）。有关炼钢运动如何导致农业劳动力短缺的省份报导，参见《河南日报》，1958年10月19日。
- 4 有关1957–1958年全国各地如何掀起大规模的水利灌溉工程建设，请参见Michel Oksenberg, “Policy Formulation in China: the Case of 1957–1958 Water Conservancy Campaign,” Ph. D. Thesis, Dept. of Political Science, Columbia University, 1969. Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 134 也讨论了灌溉工程如何占用耕地。个别案例可参见《广西日报》，1958年10月9日的一份当地报导。
 - 5 参见，比如《四川日报》，1958年11月11日、14日，12月8日、1959年1月21日。来自台湾的一处消息也突出了大炼钢铁运动的结束，参见《中华民国年鉴》（1959），第741页。
 - 6 突出的例外是湖北省，尤其参见《湖北日报》，1959年2月26日，3月1日和11日，4月10日。省级党的权力机构承认1958年密植在有些地方造成了减产，并且已经开始做出调整，尽管原则上仍然坚持密植。
 - 7 参照K. R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*, 142–145.
 - 8 1959年11月15日的《河北日报》，在谈及反右倾运动时，抱怨在河北省，许多地方的农民早已经开始利用春季和夏季的整风运动进行“定田到户”和“包产到户”，就是口粮田也按人头分配到了各个农户。同样的激进调整在山东早在庐山会议之前就出现了，参见《大众日报》，1959年3月14日、5月4日的报导。
 - 9 参照Audrey Donnithorne, *China's Economic System* (London: Allen & Unwin, 1967), 82–88.
 - 10 Byung-Joon Ahn, “Adjustments in The Great Leap Forward and Their Ideological Legacy, 1959–1962,” in Chalmers Johnsons ed., *Ideology and Politics in Communist China* (Seattle, Wash.: University of Washington Press, 1973), 260–261.
 - 11 有关省级层次所做调整的事例（山东省副省长的讲话）参见《大众日报》，1959年5月24日。
 - 12 Byung-Joon Ahn, 262.有关变化的详情也参照Walker, *Planning in Chinese Agriculture: Socialization and the Private Sector 1956–1962* (London: Frank Cass & Company, 1965), 16–17.
 - 13 参照Victor D. Lippit, “The Great Leap Forward Reconsidered,” in *Modern*

China 1/1 (1975): 92–93; Walter Galenson and Ta-chung Liu, in *New York Times*, 17 June 1969 其中所引用的话。其他许多学者也持同样的观点,有的非常明确,有的不是很明确。参见Alexander Eckstein, *Communist China's Economic Growth and Foreign Trade* (New York: McGraw-Hill, 1966), 29–40; and *Economic Development: The Interplay of Ideology and Scarcity*, 287–288; Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 129–130, 256–259; and Thomas G. Rawski, “Agricultural Employment and Technology,” in R. Barker and R. Sinha, *The Chinese Agricultural Economy*, 122–123.

14 表AB.2。

15 同上。

16 Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 315. 同时参照Donnithorne, *China's Economic System*, 130; and Lesile T. C. Kuo, *The Technical Transformation of Agriculture in Communist China* (New York: Praeger, 1972), 85, 91–92.

17 Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 135, 315.

18 *Ibid.*, 129.

19 *Ibid.*, 132.

20 1959–1961年三年参见表AB.16的出处。当时大旱也引起了海内外媒体的大幅报导。除了1959年夏季的长江和淮河流域的大旱之外,1960年华北平原持续的干旱,黄河下游的几段,尤其是山东省的济南和繁县,在1960年的3月和6月期间,有四十多天几乎断流了,可以涉水而过。这些不仅《人民日报》(1960年12月20日)报导了,而且香港和台湾都注意到了,参见《中华民国年鉴》(1961),第678页和《祖国周刊》,第23卷,第5期(1960),第11–14页;第35卷,第12期(1961),第9–10页;第39卷,第2期(1962),第9–11页。

21 盐沉积的季节性过程如下:3月至6月是沉积的高峰时段;7月至8月是雨季的排放或稀释时段;9月至10月是重新缓慢沉积时段;12月至2月是沉积的相对稳定时段。参见刘春堂、王生厚和左洪庆:《豫东盐碱地区小麦沟播保苗丰产技术的研究》,《土壤学报》,第14卷,第1期(1966),第32–38页;尤其是《农业科学》,1963年第8期,第40页。有关安徽的一个类似研究参见:《土壤通报》,1964年第3期,第45页;1964年第5期,第19–20页;河北《改良盐碱地创高产》编写组:《改良盐碱地创高产》(石家庄:河北人民出版社,1974),第6–7页;山东省水利科学研究所:《盐碱地改良》(济南:人民出版社,1974),

第12–13页。有关中国盐化土壤和碱化土壤分布和气象背景的总的和全面的研究参见张子林、黄荣翰：《我国北方地区盐碱地改良和防止盐碱化问题》，《红旗》，第15卷，第16期（1962），第47–56页。华北大部分地区的主要问题是盐化而不是碱化。因而及时的夏季雨水非常重要，有助于冲洗或稀释沉积的盐；有关这点参见，如《中国农业科学》，第4期（1963），第41页；和第8期（1965），第18页；以及《土壤学报》，第13卷，第2期（1965），第172页。

- 22 这方面的零散报导有许多（如赵岗在其著作第136页引用的1962年的《农业科学》第12期中的第20页），也有许多呼吁取消这种不合适的灌溉设施的报导（如赵岗其同本著作同一页中引用的1962年12月18日的《人民日报》）；但是1957–1958年在大规模的群众运动中修建的大多数水利工程在1959–1961年可能捕获了更多的尘土而不是水。要注意的是，没有排水设施的灌溉区域盐分沉积问题并不限于大跃进期间；事实上有许多地方也报道了大跃进期间通过改善排水系统成功除去土壤中盐分的事例。参见，如《土壤》，1959年第9期（从1956年以来排水不善形成的盐，山东事例），第5–6页；《土壤》，1962年第3期（自1956年以来的排水不善，山西事例），第54–56页；《土壤通报》，1962年第5期（成功排除的盐，苏北），第13页；《土壤》1962年第3期（自大跃进以来成功解决了华北几百万亩盐化地），第6页；和《土壤》，1961年第3期（1959–1960年河北、河南和山东一些地方通过纵横交错的河流对土壤进行了盐分过滤）。再有，在一些地方，并非是排水完善与否的问题，而是强降水造成的严重泛滥，导致盐分沉积增加，尤其是干旱紧随洪涝之后到来，那就很容易造成洪涝很快蒸发掉，盐分沉积下来。有关这方面的研究参见《土壤》，1962年第3期，第52–53页；和《土壤学报》，第13卷，第1期（1965），第98页。
- 23 比如1960年9月26日《河北日报》当时发了一个现场报导：由于8月严重缺雨，碱不能沉入深层土壤。同样的报导也出现在1960年11月11日的《河南日报》和1962年第4期的《土壤通报》：开封地区的22个县因1959年以来持续的旱情形势恶化（传统上这些地方土壤就处于中度盐化的境地），第31–32页。
- 24 参照《农业科学》，1962年第7期，第29–32页；和《土壤通报》，1966年第3期，第36页和1964年第2期，第29页。
- 25 无作者：《山西省涑水河流域的盐渍土》，《土壤》，1962年第1期，第11页列举了一个好的事例，指出了1959年9月遭受严重干旱的山西省

涑水河流域农民所面临的困境。最终农民们屈服于压力。事实上，可以把引黄灌溉工程面临的矛盾置于同样的情形进行分析。工程原本是要提高单产，但是不幸的是，被许多人（尽管并非都是专家）认为导致了盐化；参见《土壤月报》，1959年第5期，第14页；《农业科学》，1961年第4期，第27-32页；《土壤通报》，1963年第12期，第58-60页和1963年第3期，第19-20页；《土壤》，1961年第5期，第12-16页；《中国农报》，1961年第10期，第17-19页。也要注意在1959年7月至9月的大旱期间，从黄河引了60亿立方米水灌溉了河北、河南和山东省的共213.3万公顷的可耕地。

- 26 Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 136.
- 27 Chao所引用的这两个案例似乎分别指1958年和1964年的情形。
- 28 还不清楚刘少奇首次提出这种想法是什么时候。但是从制度层面上来说，似乎是在1958年9月30日的《江西日报》上首次提到。刘少奇1958年9月19-28日曾在江苏调查，在调查中他曾说，根据河北省的经验，最好是少种、高产、多收，而不是广种、薄收。“这样做的话，几年下来，有可能做到1/3可耕地用于种粮，1/3用于植树，1/3休耕。”然而，在这个报道发出时，一些省份早已实施了“三三制”。比如，广东省省长陈郁，在其给省人大的工作报告（1958年9月26日《南方日报》）中提出，将耕种面积从1957年高水平4,800万亩减少至1959年的3,500万亩。两个月后（1958年11月24日），当时省委书记赵紫阳，将省长提议的数字减至2,500万亩，用于早稻种植的面积从1958年的3,300万亩减至1,800万亩。显然所规定的缩减计划没有完全实施，因为这方面的政策逆转（或调整）出现于1959年1月召开的国家农村工作会议上；参见《大众日报》，1959年1月19日，2月1日和4月23日，和《福建日报》，1959年1月30日。
- 29 《河北日报》，1958年8月13日。中期水稻作物的比较数据（根据1958年9月1日《河南日报》）是401,508公斤/公顷。这是1989年全国水稻均单产的51倍和73倍。“小麦单产卫星”从1958年6月初以来也越来越多；比如参见《河南日报》，1958年6月6日和12日，《大众日报》，1958年6月10日和12日。
- 30 参照Choh-ming Li, *The Statistical System of Communist China* (Berkeley, Calif: University of California Press), 83-108.
- 31 《中国统计年鉴》（1990），第373-374页；和《河南日报》，1960年10月21日。至少到1960年秋季时，要求消费种粮和饲料粮的主张开始越

- 来越强烈；比如参见《大众日报》，1960年11月10日。同时参见《大众日报》，1960年11月5日和《河北日报》，1960年12月10日和14日有关农民到处找“野菜”和其他类似可以充饥的东西度荒的证据。
- 32 《中国统计年鉴》（1990），第89页。这里指的是年终数据而不是表11.3显示的年中数据。有关1959–1961年饥荒范围和死亡结果的更广泛的研究参见Penny Kane, *Famine in China: 1959–1961* (London: Macmillan Press, 1988), chap. 5, 6；及Nicholas Lardy, *Agriculture in China's Modern Economic Development*, 148–153。
- 33 Byung-Joon Ahn, “Adjustments in the Great Leap Forward and Their Ideological Legacy, 1959–1962,” 265, 271.
- 34 我们套用了Kenneth Walker描绘国家过度粮食征购造成的灾难性影响时所用的中国比喻“竭泽而渔”。参见他的著作*Food Grain Procurement and Consumption in China*, 146–164。
- 35 《中国统计年鉴》（1984），第412页。
- 36 同上，第397页。
- 37 这是沃克使用的方法，*Food Grain Procurement and Consumption in China*, 146–149。
- 38 Ibid., 129.
- 39 Amartyr Sen, “Starvation and Exchange Entitlements: A General Approach to Its Application to The Great Bengal Famine,” *Cambridge Journal of Economics* 1 (1977): 33–59; “Ingredients of Famine Analysis: Availability and Entitlements,” *Oxford University and Cornell University Working Paper*, no. 210 (Oxford, 1979); and *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation* (Oxford: Oxford University Press, 1981); 引用注释41中Oughton的文章。
- 40 K. Paul Hensel, *Einführung in die Theorie der Zentralverwaltungswirtschaft* [中央管理经济理论导论] (Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1979; 1st ed., 1959). 这部著作试图为传统的苏联式的中央计划经济制度提供一个瓦尔拉斯（Leon Walrus）式的全面均衡理论的根据；这也是西方学者在这方面所做的一项开创性的研究。对Hensel模型的评介可参见J. M. Montias, “Planning with Material Balances in Soviet-Type Economies,” in *American Economic Review* 49 (1959).
- 41 E. Oughton, “The Maharashtra Droughts of 1970–1973: An Analysis of Scarcity,” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 44/3 (1982): 169–197. 对饥荒原因做一个全球性的对比分析与评估，可参见John W. Mellor

and Sarah Gavian, *Famine: Causes, Prevention and Relief* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute), 转载自 *Science* 98 (Jan. 1987): 235.

- 42 类似的解释参照：Nicholas Lardy, *Agriculture in China's Modern Economic Development*, 152.

第五部分

经济与政策含义



此頁空白
Blank Page

第 12 章

1985–1991 年的视角

本书的主体部分对中国农业不稳定性的研究追溯至 1984 年，也即是中共中央发布了结束农村集体制的“一号文件”（1984 年 1 月 1 日）的那一年。该年的“一号文件”不仅正式确认了自 1982 年以来越来越普遍的将集体农田重新分配给个体农户的做法，而且同时也将农民对土地的承包权自 1984 年起从三年延长至十五年。¹再有，从 1985 年开始，国家也以合同收购的办法取代了自 1953 年以来一直强制实施的对主要农产品的统购统销制度。这些去集体化的措施，表示集体对农产品的实物式控制和官僚式控制的放松；配合自 1980 年代初期以来对农产品价格管制的相继解除，这实际上使中国的农村环境回到了 1949–1952 年土地改革期间所出现的情形，甚至像回到了战前的体制，只是没有出现大规模土地兼并的私有制而已。²

这里无暇讨论这种激进农村改革可能带来的问题及其将来的解决办法，但是似乎可以肯定的是农村市场化和货币化的加强，尽管没有出现法理上的土地私有，已经且很可能成为引发中国农业不稳定性再次上升的潜在因素。基于这样的背景，本章试图分析在这段时期中国农村体制和政策框架都发生变化的情况下，气候对于中国农业的相对影响程度又可能发生了怎样的变化。

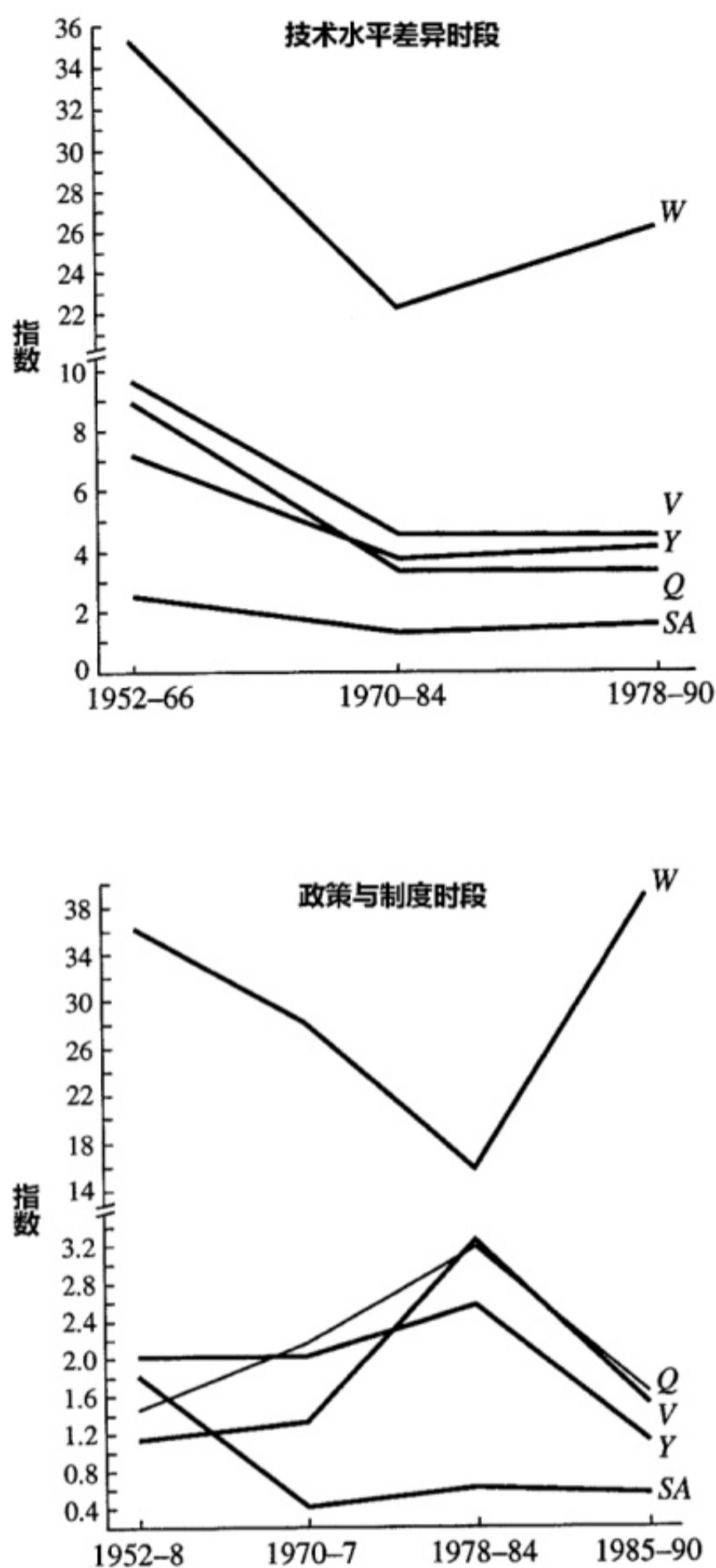
在本章的第一部分，我们将背靠 1985 年以前各个不同时段的变化模

式，去探讨中国农业在走向 1990 年代的过程中所可能呈现的长期性的不稳定性趋势和根源。第二部分分析气候条件与农业波动的年度关系。我们将特别聚焦于粮食产量急剧下降的 1985 年，因为人们普遍认为该年粮食产量向下逆转主要是因为废除统购统销制度后国家的农业定价政策发生一定的失误，而不是恶劣天气的影响。第三部分试图将气候对于农业单产的相对影响分拆出来，并藉此探讨农民在避免收入损失上的不同反应方式对于单产稳定性的影响。基于这样的微观经济分析，最后一部分会设法分拆播种面积的缩减和单产的下降所分别造成的损失，以评估整体粮食总产波动的根源；分析的重点是 1985 年的天灾和 1991 年的特大洪涝，并同较早前所发生的几个特大的不稳定性年份进行比较。这有助于阐明中国农业中气候和政策因素变化所产生的相对影响力度。

回顾不稳定性的根源与长期趋势

图 12.1 显示了相对于气候不稳定性而言，1952–1990 年间不同技术和政策时段不稳定性指数的变化。衡量指数变化的三个实物指标，即粮食播种面积、总产和单产，以及相关的农业总产值指标，同前面几章中所使用的标准是一样的。显然，到 1980 年代末时，农业生产和有关的、包含在农业总产值中的经济活动，都已经相当稳定化了。不仅比较 1952–1966 年、1970–1984 年和改革时段的 1978–1990 年这些大的时段是如此，而且通过对比子时段如 1952–1958 年到 1970–1977 年，以及去集体化后的 1985–1990 年这些过渡时段，稳定化的趋势也是如此。唯一的例外是 1978–1984 年这个时段出现了显著但短暂的相反趋势。³ 而且要注意，如图 12.1 所示，这种农业稳定性的提高并不是因为 1980 年代没有出现什么显著的气候变异；实际上 1980 年代几乎同 1950 年代完全一样，气候也是变幻无常的。显然，这种稳定性的改善反映了中国农业的长期技术进步降低了旱涝灾害所带来的风险。

图 12.1 1952-1990 年不同技术和政策时段下粮食播种面积、总产量、单产和农业总产值的不稳定性指数对比气候指数的变化



注释：1978-1990 年，1978-1984 年和 1985-1990 年的农业总产值不稳定性指数以 1980 年的不变价格为基础；其他较早时段以 1952 年的价格为基础计算出来。气候不稳定性指数代表以 1927-1990 年的加权受灾面积的平均值为标准的年度波动幅度平均值（不管数值是正号或负号）；详细的解释参见附录A。出处：表AB.3 (b), AB.3 (c), AB.12 (a), AB.12 (b), 和AB.15。

我们必须先对 1978–1984 年这个子时段在整个长期的稳定化趋势中所呈现的短暂的逆转做个说明。这个逆转既表现在粮食播种面积方面，也呈现在单产不稳定性的增强上；两者合起来更强化了粮食总产和农业总产值的波动幅度。然而，这种紧随 1970–1977 年文革时段结束而来的反稳定趋势是很容易理解的。它突出了后毛初期体制和政策的巨大变化，促进了农村经济的多样化；因而基本上改变了文革时期突出农村资源高度集中于粮食生产，以避免产量波动的所谓“以粮为纲”的战略。更要注意的是，如图 12.1 所示，这种不稳定性趋势也正好出现在所估算的气候不稳定性指数下降到了几乎是历史最低的 16% 的 1978–1984 年这个子时段，远远低于 1952–1958 年的 36%，1970–1977 年的 28%，和 1985–1990 年的 38%。

然而，一旦体制变动尘埃落定之后，1985–1990 年所有的衡量指标持续显示稳定化趋势；这也在图 12.1 中显示出来。当然，农业不稳定性的减弱并不意味着气候因素完全不重要了。实际上，单产的年度波动幅度，虽因长期技术的改进而缩小，但余下的部分，仍然可视为是由气候变化引起的。

事实上在第七章的回归分析中，我们已经得出结论，即到后毛的早期年份时，也即是 1978–1984 年间，相对于政策而言，气候对中国农业的影响已经不是那么清晰了。这是因为一方面“技术对冲”作用的提高虽然降低了农业波动幅度，但另一方面农民对后毛时代早期农产品价格和收入政策的改革，和相应的农村体制的调整，做出了相对强烈的反应，因此冲淡了气候的相对影响程度。尽管如此，我们的结论仍然认为，尽管政策变化了，就农业生产波动而言，大的气候变异所带来的影响仍然是显而易见的。

我们现将分析扩展至去集体化时段以后的 1985–1990 年，主要还是集中在气候和粮食单产的关系问题方面。我们仍然选择粮食单产作为分析的变量，而不是粮食总产，因为后者的任何变动也可能是政策引起的

播种面积变化的结果。再者，将分析聚焦于实物单产量，也可以避开来自任何价格变动的影响。但是，我们也要应用农业总产值指标测量纯农业部门的歉收怎样影响到与农业相关的农村经济活动。表 12.1 显示了整个较长的后毛时段 1978-1990 年和两个子时段 1978-1984 年和 1985-1990 年的回归方程式的测算结果。1978 年前其他有关时段的估算结果也列举出来，以便在解释后毛时段变化的含义时有一种历史的视角。

我们还得先对所采用的分析方法做一简要的说明。这主要涉及回归方程式的估算中所使用的气候指数。如前面所界定的，气候指数仅仅指受灾面积相对于长期平均值的年度波动百分比。然而，与前面基于 1952-1984 年平均值的的气候指数不同的是，这里所使用的所有指数，包括标志性年份 1984 年前的所有时段的指数，都基于较长时段的 1952-1990 年，即加上 1985-1990 年的受灾面积平均值。虽然存在这种计算上的差异，基于这个新的气候指数所测算出来的回归方程式，其结果，如表 12.1 所示，与我们之前对不同时期的估算，参照表 7.2，并没有明显的差异；而且即使有些微差异，在形式上也是前后一致的。这使我们很容易针对之前所得的结论来解释最新的回归方程式的测算结果。可以从中总结出以下若干观点，分两个部分说明：先说气候与粮食单产的关系，再检验对农业总产值的影响。

第一，就涵盖年份较长的技术水平时段而言，如表 12.1 的回归系数显示，气候变化对单产变化的影响程度从 1952-1966 进入 1970-1984 时段，随着农业技术的进步，或曰防洪抗涝设备能量的提升，呈现显著的下降趋势。然而进入 1978-1990 年的整个去集体化和后去集体化时段，气候影响单产的强度又恢复到了 1952-1966 时段的水平。这似乎意味着进入 1980 年代以后，虽然就技术水平（含化学肥料的大量使用）而言，每公顷的粮食产量已经稳定地跨上了一个甚高的台阶，但是去集体化、市场化、商业化和货币化的结果，却导致整个农村体制失去了以前，尤其是 1970 年代文革期间，所特别具备和高度强化了了的“制度对冲”效应。

表 12.1 1952–1990 年不同技术、制度和政策时段气候对中国农业稳定性的相对影响规模的变化趋势（回归方程式测算结果）

	截距	回归系数	t-值	r^2	t-显著性
技术水平差异时段					
1952–66 (Y)	-1.26992	-0.16728 W	3.68449	0.54672	0.003
(Va)	-0.39022	-0.13431 W	2.38565	0.32481	0.034
1970–84 (Y)	0.00023	-0.10856 W	3.58907	0.60291	0.004
(Va)	0.03438	-0.08789 W	2.18094	0.64473	0.050
1978–90 (Y)	4.42847	-0.15283 W	3.53107	0.74388	0.006
(Va)	-0.75767	0.01790 W	0.29245	0.01110	0.776
(Vb)	1.66404	-0.07689 W	1.94172	0.33330	0.081
(Vc)	1.65386	-0.07447 W	1.84336	0.31460	0.095
政策制度调整时段					
1952–8 (Y)	-4.07200	-0.12293 W	3.62627	0.76944	0.022
(Va)	-0.26286	-0.00689 W	0.18433	0.01183	0.863
1970–7 (Y)	-1.48086	-0.06923 W	1.89661	0.4752	0.117
(Va)	-1.27465	-0.05527 W	2.80563	0.6589	0.038
1978–84 (Y)	0.01873	-0.10407 W	1.67395	0.37902	0.169
(Va)	0.01373	-0.04643 W	0.53484	0.14683	0.621
(Vb)	2.60303	-0.11038 W	1.63773	0.41250	0.177
(Vc)	2.48042	-0.10631 W	1.52748	0.38210	0.201
1985–90 (Y)	6.66625	-0.17706 W	2.63037	0.79546	0.119
(Va)	-0.96895	0.05420 W	0.38579	0.06510	0.725
(Vb)	2.27047	-0.04596 W	0.54843	0.12400	0.622
(Vc)	2.26450	-0.04792 W	0.57878	0.13160	0.603
整个战后时期总结					
1952–90 (Y)	2.13935	-0.15537 W	6.39443	0.83214	<0.0001
(Va)	0.32193	-0.11465 W	1.98018	0.84385	0.056

注解：参见表 7.2 对于粮食单产 (Y) 和农业总产值 (V) 不稳定性的定义，以及内文对气候变量 (W) 的解析。(Va) 代表包含村办工业的农业总产值 (1978 年之前和之后的数值分别以 1952 年和 1980 年的价格为基准计算。(Vb) 和 (Vc) 则是不包含村办工业的农业总产值，而且分别以 1980 年的价格和“可比价格”为基准计算。所有估算出来的回归方程式都通过“最大似然法”程序纠正了一级自相关。又表中三条涉及 1990 年的回归方程式都与本书英文原著稍有差异，因为原著误以 1991 年作为 1990 年的粮食单产数量

作为运算基础。上表中的回归方程式是改正后的测算结果；内文的阐释也相应做了必要的调整。新阐释不但没有破坏全书观点与结论的完整性，而且还消除了某些疑点或不确定性，加强了前后一致性。当然，差别仅一个数字，而须另行调整；这也表示因为回归方程式涉及变量太少，测算结果有一定的随机性。

出处：表AB.2, AB.12 和AB. 15。

第二，上述气候影响强度的长期消长模式也更为清楚地体现于较短的政策制度时段之间的调整方式。比如表 12.1 显示反映气候制约粮食单产的回归系数系列便在文革登峰造极的 1970–1977 时段下降到了最低值。这显然是当年极强的“制度对冲”和“技术对冲”的协力效应或共同作用的结果。然而，到了 1985–1990 年时段，相关的回归系数却又回升到了超越 1952–1958 时段的水平。这似乎又反映了后去集体化时代中国农村的制度环境比逐步走向集体化的 1950 年代还更为宽松，而且随着农村经济的多样化和收入的加速提升，农民增加收入需求的机动性也相应加强；在权衡机会成本轻重之余，也许就疏于防灾抗灾，致使气候对每公顷粮食公斤实物产量的影响也就相对浮现出来。

第三，反观“制度对冲”效应相对减弱的 1978–1984 年过渡时段，所测算出来的回归系数正好介乎 1970–1977 年和 1985–1990 年这两个时段之间。这是否是运算上的巧合，不得而知；况且不论就较长的技术平时段或较短的政策制度时段而言，相关的回归方程式中所涵盖的年度变量看来确实不多，统计上严格来讲，难以构成绝对有效的代表性。然而，也要注意，我们所划分的各个不同时段，实际上都是严格依据有关的技术水平和政策制度特征确定的。由此看来，我们依据回归测算结果所做的阐释，似乎也可视为“说得过去”的吧。这一点似乎也可进一步求证于表 12.1 中涵盖所有不同时段、总结性的 1952–1990 年的回归方程式测算结果。要注意，这一测算结果统计学上的“显著性”特高，而且其回归系数实际上也恰好协调了前后不同时段回归系数值，故也可说具有一定高度的代表性。

至于表 12.1 中所列有关农业总产值对气候的回归方程式测算结果，也可分列几点简要加以讨论。

首先，这本书中提过几次，这个变量，含 V_a （即包含村办工业在内的农业总产值）、 V_b 和 V_c （不含村办工业，两者的不同仅在于采用的价格基数，见表 12.1 注解）受制于多种因素，如价格变动、指数偏差、政府对农村非农产业经营规例的限制或调整放松等等。因此，作为衡量气候干扰的指标，其适用性远不及实物的粮食单产变量，充其量只能当作一个参考性指标。尽管如此，表 12.1 显示，至少就较长的技术时段而言，气候对包含村办工业在内的农业总产值，即 V_a 的影响还是颇为显著的，而且与对粮食单产的影响一样，影响的强度（回归系数）也从 1952–1966 时段到 1970–1984 时段呈现长期下降趋势。唯一不同之处是进入 1978–1990 时段，气候对粮食单产的影响强度，如上所说，恢复上升之际，而对 V_a 的干扰，却不但无统计学上任何“显著性”可言，而且还反而略转为“正相关”。这很难说天气愈坏（即受灾面积愈大）， V_a 也愈大；但是 1978 年以后农村经济加速多样化，百业俱兴，却是不争的事实。这很可能使农村的“非农产值”高速增长，冲销了坏天气的负面作用而有余，也不为奇；只不过这种相关性统计学上看来并不显著。再者，就那两个与农业部门关联较为密切的农业总产值变量，即 V_b 与 V_c 而言，如表 12.1 显示，在 1978–1990 年时段里，气候的影响虽则仍然有迹可循，但影响强度显然已经不算那么明确。

其次，上述气候影响 V_a 、 V_b 和 V_c 的长期变化趋势，也或多或少可印证于较短期的政策制度时段之间的演变方式。表 12.1 所见，对 1952–1958 年 V_a 的回归运算结果是个奇特的例外，我们在第 7 章中已经详细探究过其中因由，不赘。就其他时段而言，1970–1977 年 V_a 的回归测算结果显然与 1970–1984 时段的相互协调，显示文革期间农村的非农产业几乎完全集中于支援农业发展或粮食生产的“五小工业”；这些小型重工业基本上对气候变化不怎么敏感，故 V_a 的回归系数偏低。1978–1984 年和 1985–1990 年两个时段的 V_a 对气候的关系则强有力地印证了上一节对相应

的较长时段的1978-1990年所说的去集体化以来，非农经济的急速膨胀掩盖了气候变异的效应；所以也没有任何统计学上的“显著性”可言。

最后，回头看 V_b 和 V_c 对气候的敏感度。理论上应该比 V_a 为强，事实上就表12.1所见的回归系数和统计上的显著性而言也确实如此，而且不论是对较长的技术水平时段或较短的政策制度时段而言，都是一致地如此。更为甚者，1978-1990年时段的回归系数也正好介乎两个较短的合成时段，即1978-1984年和1985-1990年之间；而且从前一时段到后一时段的下降趋势也正好反映了农村副业的扩张，使 V_b 和 V_c 这两个变量更加摆脱了气候的制约，即关系愈发模糊，如统计上的“显著性”所示。

论者或会认为我们对表12.1中的各式回归方程式测算结果的阐释过分细致，有“过度解读”之疑。但无论如何，我们如此不厌其烦地解读，至少逻辑上并非差强人意，而到底还是说得通的。

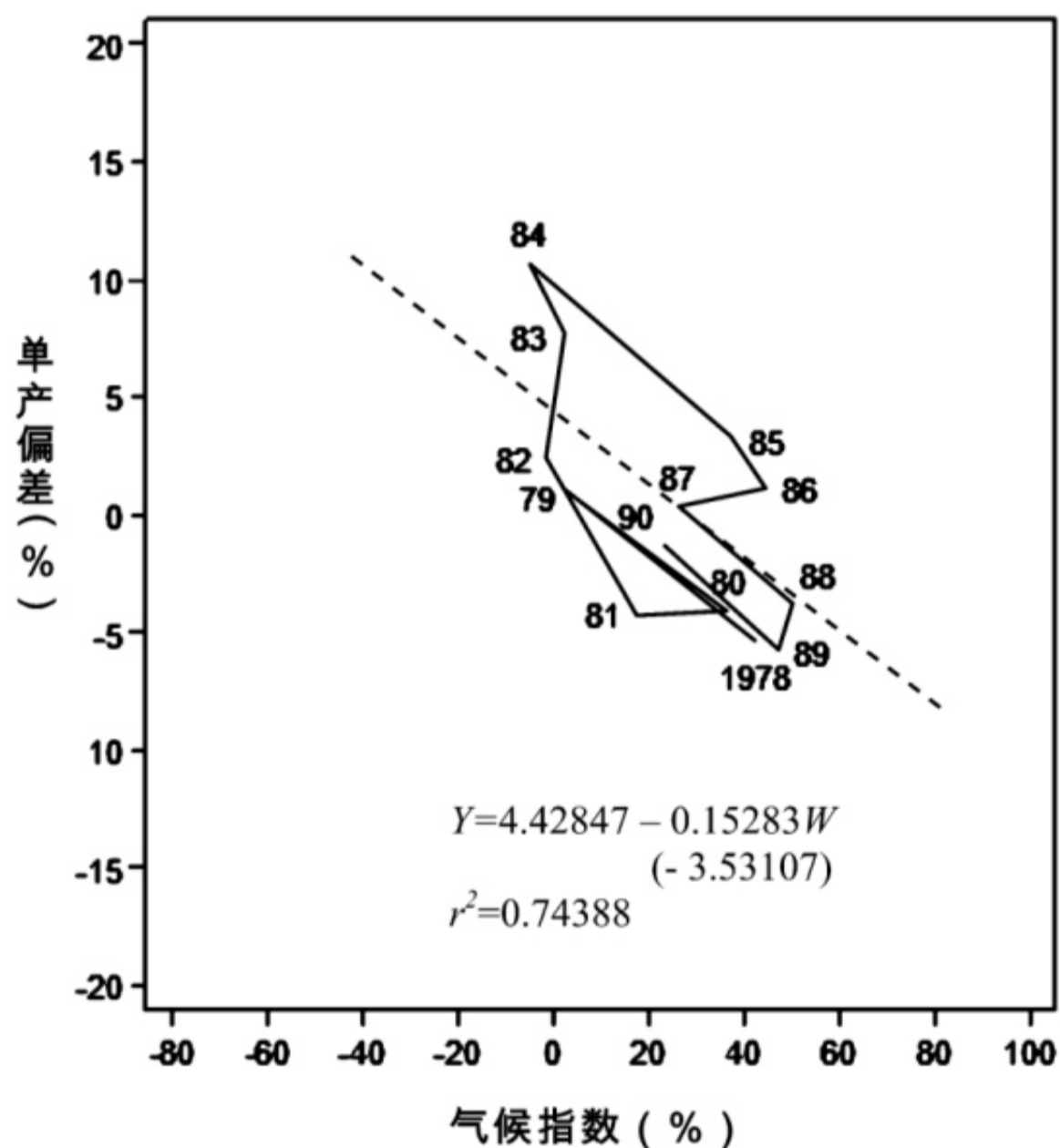
后去集体化年代的气候与政策因素

图12.2将此前在图8.2中所展示的1970-1984年时段内的气候和粮食单产的年度关系延伸至1978-1990年的改革时段。要注意图中横纵坐标的绝对尺度同图8.2使用的是一样的。这让我们可以从直观上直接对比前后各不同年份纵横坐标落点的相对位置、距离和变化趋势。我们可以看到，对1978-1984年这个时段而言，图12.2和图8.2所显示的气候和单产的关系几乎是完全一样的。我们因此可以集中关注于1985年之后的年份。

1985年特别值得我们详细分析。图12.2显示该年的粮食单产从1984年高于趋势值的10.61%下降到1985年仅高于趋势值的3.20%，即呈现突然的大幅度下降。这与当年气候条件的突然恶化有着显著的相关性，因为从1984年到1985年代表气候指数的受灾面积对比1952-1990年的平均值，也由负4.8%大幅度上升为正37.87%。1985年粮食单产和总产的突然下降当时也引起了中国国内和西方的广泛注意，一般的观点

都认为这一下降是政策而非气候因素引起的。在政策因素中，尤其是1985年初随同合同订购制而实施的所谓“倒三七”的粮食定价政策更被视为是罪魁祸首。

图 12.2 1978-1990 年粮食单产相比长期趋势值的百分比波动幅度 (Y) 与气候变化 (W) 的相关性 (回归方程式测算结果)



出处：表 12.1。

新的定价政策规定，废除传统的两级粮食配额征购（即统购）价格（较低）和超购价格（较高）的收购和定价制度之后，依据新的合同订购制出售给国家的粮食将实行单一价，即整体出售给国家的粮食总额中 30% 按原来的统购价格计算，70% 按原来的超购价格计算这样一个加权平均价。这种新的比例定价正好与以前的“正三七”定价相反，即占绝大比重的配额征购采用标准的统购价，而比重较轻的超购部分则由国家提供诱人的溢价。⁴

这种新的“比例价格”公式表面上似乎可以使价格上升，农民收入增加。但事实上，整体而言，1985年国家收购粮食的均价反而低于前些年的价格。⁵ 主要原因是国家不再承诺买进多余产量；尤其是1984年的巨大丰收和过度收购对国家粮食仓储造成很大的压力。因此，随着1985年国家粮食收购数量的减少和收购价格的下降，许多较为富裕的产粮农户都发现他们不能像以前一样享用国家超购的溢价，以增加收入，因为粮食的平均价格下降了。⁶ 价格和收入诱因的消失当然也影响农民对投入的积极性，从而影响单产。如表12.2所示，在1985年，不但单位面积产量，实际上粮食播种面积也减少了；尽管我们稍后还会分析，在面积缩减和单产下降中，究竟农民出于积极性降低的行为模式，相对于当年气候的逆转而言，发挥了多大的作用。

除了“倒三七”定价法之外，我们也可以想到导致1985年局势恶化的另外两个不同的因素。其一是自1984年以来农业生产所需的重要投入，比如化肥、杀虫剂、农具、农机和柴油等价格的持续上升。⁷ 其二是1985年引入的农业税改革，规定农民在“倒三七”价格基础上以现金取代实物缴交粮食税；这实际上增加了农民负担，而且在许多地方事实上是彻底抵消了1980年到1984年间粮食征购价的提高给农民带来的收益。⁸ 因而，“在直接和间接农业税的双重压力下，农民负担过重，不再愿意种粮”。⁹

与此同时，国家对于经济作物的收购价也一直高于粮食的收购价；1985年的市场自由化以及随之而来的农副产品价格的提高，也促使农民减少对粮食作物的兴趣，改而增加非粮作物的种植，或者根本就从农业转移到非农业经营。¹⁰

除了上述关乎农业投入和产出价格变动的不利因素外，也有人指出一个带有普遍性的价格问题，即紧随1984年底激进的货币扩张政策，1985年总的价格水平迅速上升，见证了开国以来最高的通货膨胀率；这也使得新的粮食合同收购价对农民而言，失去了作为“支持价格”或“保护价格”的经济作用。¹¹ 所有这些政策因素显然都降低了农民积极性，从而导致1985年全国粮食生产的大幅减少。

还有另一个或许是较少人留意到的，但肯定是更为重要的因素。这涉及省际粮食转移的问题。“倒三七”价格公式显然不利于拥有“余粮”的省份，而有利于“缺粮”的省份；就像它不利于拥有余粮的较为富裕的农民一样。比如，对于湖南省而言，在新的比例价格下只要把粮食转移（出售）至广东省（后者一直是缺粮的省份），那么这就意味着前者对后者不断增强“补贴”。这也就是说，广东省能够凭借来自湖南省的廉价粮食供应，将其资源，包含劳动力，从粮食作物的耕作中释放出来，投入高利润的外贸和投资业务，而属内陆省份的湖南却没有机会分享邻省宝贵的外汇收入。这使湖南省权力机构在不断尝试减少粮食转移之余，也进而削减粮食产量。作为粮食生产大省，这种做法对国家粮食总产量的影响当然远远大于个体农户采取的类似的零星行动。¹²

研究中国的学者们也指出，1985年的气候也是导致粮食生产大幅下降的一个重要因素。然而，总体上，相比政策和体制变化的消极影响，气候的恶转仅仅被看作是一个次要因素。¹³

围绕1985年粮食产量大幅下降的因素确实非常复杂，其本身就可构成一个单独的研究项目。然而，与我们当前研究有关的是，首先应该如何区分国家政策对于当年总的计划播种面积可能产生的影响，以及在有效播种以后，农民又如何决定对农田的投入。要注意的是，1985年作物播种时节前，新合同制下国家对粮食征购的条款应该已经明晰了。农民依据自己的成本和收益核算，也应该已经知道如何调整种植面积。各种消极政策措施引起1985年粮食播种面积的大幅度减少，以及整体粮食产量的降低（参见下文），也应该是毋庸置疑的。然而，不是很清楚的是，是否同样的因素也导致对已播种农田的生产资料投入的普遍降低，因而降低了粮食单产的数量。不管怎样，如图12.2所显示，我们还是不能否认1985年全国粮食均单产的显著降低确实与气候的恶化有着密切的关系。如中共总书记办公室研究部门的两位专家所说：

从[1985年]后春开始，南方北方均出现低温阴雨气候，锈病、赤霉病和稻瘟病危害严重。特别是从六月以后，南方大面积出现旱情，伏旱

面积达2亿多亩，早稻高温逼热，晚稻播种受到影响；北方辽宁、吉林和黑龙江三省，及山东、江苏、浙江、上海的局部地区连续降暴雨。洪涝灾害达8,500多万亩，其中东北三个省6,600多万亩，对粮食产量影响较大。¹⁴

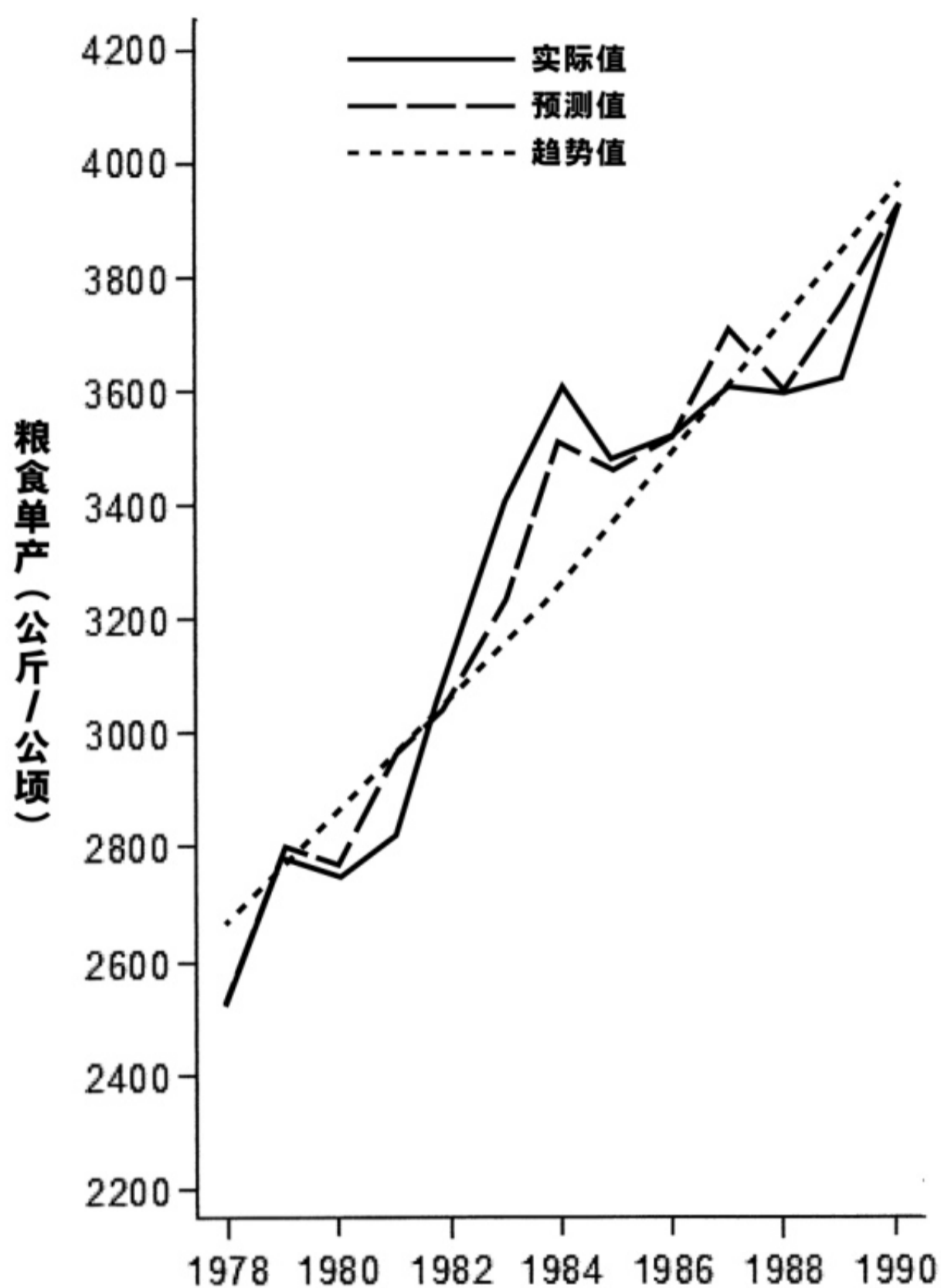
当然我们不应将这种描述当作说明气候影响的结论性证据。但是排除任何似是而非的解释，气候或许还是引起1985年粮食单产急剧下降的最重要因素。

气候因素同样可以解释1986年的情形。如图12.2显示，该年的气候和粮食单产都同时恶化。¹⁵同样有趣的是，在1987年，以至于整个1988年或其后，尽管国家的粮食收购价格在绝对数量上，以及相对于农业投入价格而言，都在持续提升，¹⁶但每公顷单产并没有因此而呈现任何复苏的迹象；这反而是，仍然同已知的气候条件基本上保持一致，如图12.2显示。只是到了1990年，强劲的复苏态势才出现。¹⁷用中国总理李鹏自己的话，1990年的大丰收，无论是粮食总产还是单产都已大大超过创下历史记录的1984年，“在很大的程度上是风调雨顺的结果，而不是其他任何因素”。¹⁸

农民行为模式对比气候的相对影响

图12.3显示，相对于1978-1990年这个时段的趋势值，粮食单产的波动，不管是减少或增加，其波动的方向与幅度基本上都可以用气候因素来解释。比如1980年，整个国家粮食的每公顷单产，对比趋势值，平均损失达117公斤，其中82%是由恶劣天气所造成的。又如1984年的特大丰收，实际单产比趋势值高出346公斤，其中73%是出自气候预测单产的。再如1990年的实际单产，在从1988和1989年的低谷大力反弹上升至接近长期趋势值，完全是由气候带动的——准确地印证了李鹏总理所说的“风调雨顺”，无他也。

图 12.3 1978-1990 年中国粮食单产的实际产量和预测产量相比趋势产量的年度波动幅度和趋势（公斤/公顷）



出处：表 12.1。

图 12.3 中的所有曲线都是根据表 12.1 中所列出的 1978-1990 年回归方程式测算结果划出来的。我们没有分别列出那两个较短的政策时段 1978-1984 年和 1985-1990 年的回归方程式的测算结果，因为有关的年份已经完全纳入 1978-1990 年这一较长时段中，而且这个贯穿整个后毛时代的回归分析，实际上更能反映和让我们比较，相对于气候的影响而言，在那两个不尽相同的较短时段中，国家政策对农民的诱因可能产生

什么不同的影响。无论怎样，在解释分析的结果时，始终应该牢记在心的是，这里所牵连到的是高度汇总的数据，所以对结论也应该有所保留。

总的来说，如图 12.3 所示，相对于趋势值的实际单产和气候预测单产之间的差距及其变化方式，似乎同人们所预期的 1978-1990 年间激进的农村体制和政策变化的可能影响基本吻合。以下是几个含义较为深远的结论。

让我们先对比 1979 年和 1984 年这两个丰收年份。1979 年实际单产高于趋势值达每公顷 21 公斤，但仍比气候预测的每公顷单产量高出趋势值 41 公斤低了近 1 倍。1984 年情形正好相反，实际单产比趋势值高出每公顷 346 公斤，而气候预测的单产则仅比趋势值高出 251 公斤，即气候预测单产超过趋势值仅占实际单产超过趋势值的 73%。这似乎表明在后毛年代的早期，因为还没有真正触动集体的平均主义分配结构，农民仍然缺乏足够的诱因去大力增加产量，尽管 1979 年国家对农产品的收购价格提供了很大的优惠。¹⁹ 然而，1984 年初开始的有效的去集体化却能真正诱使农民尽力利用当年特别有利的天气条件以增产；尽管就政府所提供给予农民的相对价格激励而言，1984 年实际上是最差的。²⁰

1982 年和 1983 年的情况与 1984 年雷同，也是实际单产比气候预测单产还高，但差额并不像 1984 年那么显著；尽管就价格激励（或者说欠缺价格激励），尤其是就气候条件而言，1982 年和 1983 年实际上可媲美 1984 年（见图 12.2）。可能的解释是 1982 年 12 月中华人民共和国新宪法颁布后，人民公社制度才正式退出历史舞台，但要等到 1984 年一月中共中央一号文件公布后，随着包干到户制度的强化和土地承包期延长至 15 年，农村去集体化才真正全面有效地展开。

在去集体化以后的年代里，有意思的是，同 1984 年一样，1985 年实际粮食单产仍然高于气候预测单产，尽管随着天气的恶转，两者都比 1984 年下降了许多（图 12.3）。随后的 1986 年一直到 1989 年天气持续不振（仅 1987 年短暂反复向好），实际单产也转而每年都低于气候预测单产；虽然这几年国家似乎不断设法透过提升价格激励作用，想办法扭转 1985 年以来产量下降的趋势。²¹

这又应该如何解释呢？看来还是离开不了上面所说的，在去集体化和农村经济加速多样化的情况下，农民面对坏天气，在权衡抗灾所涉及的机会成本之余，宁可另求生财之道；何况那几年农产品和粮食价格的提升并不能有效扭转自 1985 年以来工农价格剪刀差的持续扩大。²²再有，1989 年国家对农业产出和投入的调配方式在一定程度上又恢复采用了实物控制方式，以驾驭 1988 年以来通货膨胀的加急；这不但无助于重新启动“制度对冲”机制（因为集体制已一去不复还了），却很可能再度挫伤了农民种田的积极性，任由天气肆虐。²³ 这些显然有助于解释为何，如表 12.1 所示，1985–1990 年时段粮食单产对应气候的敏感度明显恢复上升，成为中国农业的“另类不稳定性”的大背景。不管怎样，图 12.3 所示的实际单产和预测单产变动趋势的相似性显然表明气候仍然是不可忽视的因素。

最能揭示气候因素的重要性的也许莫过于它对农民收入的影响，这可见诸于我们从另一项独立的研究中所得到的结论。即在 1978–1988 年这个时段内，农民的纯收入（即一般而言，出售农产品和非农产品的销售收入减去投入成本）与气候条件（同本研究的界定）的关联性比同国家粮食征购价和农业投入价格的关联性更为密切。²⁴ 这种发现对于我们研究去集体化时代以后气候在中国农业中的经济作用非常有意义，也非常重要。要注意，农民最关切的问题当然是如何最大限度地提高收入。如果假定投入产出价格不变的话，只要条件允许，农民会尽可能通过扩大播种面积或提高单产来增加产出总量，直至在人们熟知的报酬递减（即成本递增）规律的作用下，生产的边际成本与产出的边际收入均等为止。一旦播种面积确定下来，人们就会假定，收入将随实际单产的变化而变化；在这种情况下，气候就可被当作可能影响收入的唯一罪魁。这个简单的分析模型有助于我们掌握气候和收入关系的基本要素。可分几点简要说明。

第一，如果人们熟知的“非正常的农业供应功能（即为着弥补价格下降而扩大产量以求获得农业收入最大化或将农业收入保持在想要的水

平)”是对的，那么我们可以说，在气候条件恶化时，农民会做出更大的努力以减少单产损失。如果的确如此，那么在解释农民收入的残余变化时气候的作用应该更为突出。

第二，价格发生不利变化之后，比如，农业投入价格上升，产出价格下降后，农民为求得收入最大化，就会采取同样的补偿措施，比如扩大播种面积以增加产量，增加投入以提高单产，或者减少投入以降低成本。这与对抗气候影响的内在收入激励机制是一样的。在这种情形下，农业单产上的任何变动，或者由此带来的农民收入上的任何变动，也都可能完全归咎于气候因素。

第三，在其他条件不变的情况下，相比经济作物或非农经济活动，任何在粮食生产方面的投入和产出价格的不利变化，将不可避免地会减少粮食作物的相对获利程度。这种情况实际上类似1985年的“倒三七”价格政策改革导致农民将资源从获利较少的粮食生产转移到其他经济部门。毫无疑问，农村经济活动的多样化促进了竞争性就业机会的增加，使1980年代中期以后，价格变化与气候因素日益交织在一起，共同成为增加农业不稳定性的的重要因素。然而，排除价格引起的投入减少有可能导致农民彻底弃种粮食的极端可能外，这种价格影响似乎还是相对有限的。再有，农民为了增加收入，也有可能尽力设法减少或对冲因边际性的投入调整而可能造成的单产损失。

第四，一个特别重要的因素是在播种前就已经决定缩减播种面积，因为一公顷对一公顷，播种面积的减少对总体产量的影响远远大于因投入降低而导致的单位播种面积的微量减产。这似乎解释了1985年粮食产量显著减产的一大部分原因（参见下一节的分析）。然而，放弃播种粮食作物而改种更为有利可图的经济作物的这种重新调整播种布局的办法，也很可能有助农民冲销，甚至超额弥补因为少种粮食作物所造成的收入损失。由此看来，因为农民的收入基本上取决于农业和相关产业（包括新兴的农村工业）的产量，所以收入的波动仍然可以用气候因素而不是其他任何别的因素加以解释。我们对1978-1988年所进行的有关气候如何影响

农民收入的回归分析的结果强烈地揭示了这一论点（参见注释 24）。

最后，我们还得就上述的回归分析中所展示的农民纯收入同农业投入价格成正相关关系，而同农业征购价格成负相关关系的回归结果做一两点说明。这种出乎人们预料的关系其实有助于加深我们前面已阐述的观点，比如 1985 年后的几年，虽然如前所言，政府的粮食收购价格不断提升，但天气持续恶化，也同时使产量和农民收入（相对趋势值而言）下降。这种情况类似 1982–1984 那三年因为天气特好，农民收入大幅度上升，虽然这三年农产品价格上调幅度是 1978–1988 年间最低的。其他还有不少夹杂在农民收入变化中的干扰因素，比如在整个去集体化过程中非农收入频繁变动、本来由集体承担的生产成本转移为农民的纯收入，还有农民碍于官定农业投入价格（回归方程式测算所用变量）之下供应短缺，而诉诸自由市场高价采购，等等。这些都在我们的回归方程式出处中有详细的说明，不赘。总之，可以确认的是，气候因素归根到底还是制约农民收入的最重要因素。

1985 年的天灾和 1991 年特大洪涝的比较

到目前为止，我们一直试图分解气候因素和政策变化所引起的农民行为模式的调整对粮食单产或农民收入波动的影响力度。现在，我们要根据全国汇总的数据，分析全国粮食产量的波动如何体现为单产变化（受制于农民行为或气候因素的影响）和播种前播种面积的调整（主要因价格变化而做出的调整）。通过这样的分解分析我们更能准确地突显气候因素，相对于政策因素而言，对中国农业的影响。我们仍然关注 1985 年这个颇具争议性的年份，但也会更多地分析 1991 年夏季引起了世界媒体关注的、深刻影响到华东和华中广泛地区的特大洪涝灾害。

表 12.2 显示，1985 年，全国粮食总产量减少了 6.93%，其中几乎 50% 的减产应该归咎于单产的损失。另一个 50% 似乎来自播种面积的缩减。事实上 1985 年播种面积缩减的幅度是自 1959 年因“三三制”出现过

的播种面积缩减以来最大的一次，无论就绝对数量而言，还是相对于全国的播种面积规模；而如表 12.2 所示，与 1991 年比较起来，1985 年播种面积缩减的幅度，更是相当于 1991 年播种面积全部损失的 3.5 倍。更要注意的是，1991 年播种面积的缩减看起来主要是由出现于夏收与秋种交接时节的洪灾引起的，这使夏收以后大片农地无法播种；但是 1985 年却似乎没有出现特别的天气事件足以对播种面积产生类似的影响。²⁵

相反，1985 年播种面积的巨幅缩减，看来完全应归咎于“倒三七”的定价方式导致收购价格的下降。这既反映出 1984 年底粮食大丰收之后国家粮食收购机构因为仓储设备不足和金融能力有限必须压缩收购规模，也说明农民在“卖粮难”的压力下，不得不削减 1985 年的播种面积。

表 12.2 1931-1991 年期间特大农业动荡年份中播种面积缩减和单产量降低对全国粮食总产量减少幅度的相对贡献率

	损失/减少							
	总产量		播种面积		单产		损失因素占比	
	(百万吨)	(%)	(百万公顷)	(%)	(公斤/公顷)	(%)	面积减少 (%)	单产减少 (%)
1934	9.14	8.45	0.14	0.21	129	8.25	2.56	97.46
1937	13.15	11.84	2.88	4.12	128	8.06	34.80	65.28
1959	30.00	15.00	11.59	9.08	105	6.70	60.58	40.61
1960	26.50	15.59	(6.41)	(5.52)	293	20.03	(35.40)	135.36
1972	9.66	3.86	(0.36)	(0.30)	86	4.06	(7.71)	107.90
1980	11.56	3.48	2.03	1.70	51	1.83	48.91	51.73
1985	28.20	6.93	4.04	3.58	128	3.55	51.65	49.40
1991	10.95	2.45	1.15	1.02	57	1.45	41.40	58.60

注释：绝对损失数量或括号中数据所代表的绝对增产数量是依据上一年的实际产量，而不是“趋势值”所计算出来的。采用这一算法有两个原因：一是几乎所有相关的“上一年”都可被当作正常或天气好的年份；这会有助于确定年度波动的实际规模。把 1959 年当作衡量 1960 年损失的年份似乎有点问题；但是不管怎样，1959 年每公顷粮食单产（1,463 公斤）还是同 1957 年一样，而 1957 年通常被当作一个正常年份。二是因为所选的时段长短不一，某些“歉年”的实际单产或总产（比如图 12.3 中的 1985 年）很可能高于估算

出来的趋势总产或单产，虽然与同一趋势值中的好年（如 1984 年）相比，这种差异可能不是很大。为了方便说明，我们列出测算播种面积减少（ A_s ）和单产减少（ Y_s ）占总体产量损失的百分比的两个公式如下：

$$A_s = Y_{t-1}(A_{t-1} - A_t) / (Q_{t-1} - Q_t) \times 100$$

$$Y_s = (Y_{t-1} - Y_t) A_t / (Q_{t-1} - Q_t) \times 100$$

其中 A 、 Y 、 Q 和 t 分别指播种面积、单产、总产和有关年份。

出处：表 AB.2 和《中国统计年鉴》（1992），第 352、358 和 365 页。

不管怎样，即使播种面积没有减少，仅单产比 1984 年减少 128 公斤（3.55%），就使 1985 年的粮食总产量减少 3.4%。虽然我们难以对气候因素和政策因素各自对于整个粮食减产的影响进行准确的估算，但是毫无疑问，如图 12.2 显示，1985 年相当一部分粮食产量的损失还是恶劣气候所引起的。然而，另一方面，如果我们考虑到 1985 年单位面积产量的绝对减产幅度竟然高达 128 公斤，而其他气候很差的年份的单产损失规模却小的多，如 1991 年仅损失 57 公斤，1980 年为 51 公斤，1972 年也只是 86 公斤，那么我们似乎也可以肯定地说，前面所分析的各种政策措施的消极影响同样导致农民减少了播种后的投入数量，从而造成了粮食单产的大幅度下降。

我们对此可以做一个大致的测算，假如气候与政策因素影响所造成的损失比是一样的话，那么如表 12.2 所示，1985 年气候引起的单产损失幅度（即大约 1.8%）基本上与 1980 年（1.83%）和 1991 年（1.45%）相同。要注意的是，与 1985 年不同，1980 年和 1991 年农业政策并没有发生大到能够完全对冲气候影响的变化。

换句话说，在越来越去集权化的农村环境下，任何农业政策上的失误也可通过中央决策的统一价格信号引发灾难性的后果，如 1985 年的情形。这种误导的效应，在性质上（虽然并不必然在程度上）其实是与高度集权化体制下所采用的实物式和官僚式的控制方法所可能出现的灾难是一样的，如 1959–1961 年所发生的那段悲剧。

除了体制和政策影响外，气候条件的作用显然还是中国农业长期不稳定性的一个决定因素。从1990年代早期的制高点回顾过去几十年的变化，进入1980年代以后，气候的相对影响显然呈现了大幅度的下降，尽管从绝对损失数量上看，损失幅度依旧很可观。如表12.2所示，那三个大灾年1980年、1985年（减去可能的人为因素）和1991年粮食总产量的损失都在一千万吨上下；相对损失率1980年约3.5%，1985年2.0%（减去非气候因素），1991年2.5%。这一个介乎2.0%和3.5%的损失率似乎同较高的1972年单产损失率（4.1%）和总产损失率（3.9%）非常一致；尽管1972年如果排除播种面积增加所弥补的损失的话，总产损失率会更高。

1991年的情况值得进一步分析。依据我们的加权受灾面积，1991年的受灾程度仅次于1960年和1961年。²⁶然而就粮食总产和单产而言，如表12.2显示，1991年的损失率，比1990年的纪录分别减少2.45%和1.45%，远比1960年的损失率，即分别为15.59%和20.03%少得多。尤其要注意，如果不计入增加播种面积对总产的补偿的话，1960年的总产损失率会更高。当然也要特别注意到1960年的特殊情形，就是由于粮食供给不足，部分种粮被吃掉了，播种密度和单产都因此受到影响。无论如何，即使不考虑这一点，1960年可能纯粹由气候造成的，即扣除了人为因素的“单产净损失”仍然是首屈一指的。

与1959年相比，1991年也具有同样的启示意义。如表12.2所示，1959年粮食总产比1958年损失15%，单产损失6.7%；仅单产损失（占粮食总产损失的40%）就使1959年粮食总产减少6%。这些损失率也都比1991年的损失率高了许多。也要注意1959年由气候因素所导致的损失可说是（被压抑到）最小，因为农民当年在播种面积被无端缩减之余，又面对气候恶转，必然会为求生存而极力争取单产提高，以弥补损失。还要注意，1959年的粮食总产损失中有60%是播种面积减少所引起的；这种损失率也高于其他任何一个特大的农业动荡年份的损失率。

我们同样可以把1991年与战前的1934年和1937年进行比较。在遭受恶劣气候的战前两年，粮食单产损失率也一直高于后来的年份（除去

1960年，原因见上)。也要注意，如果不是战前的统计不将“完全失收”的播种面积计入收成的统计数据的话，那么1934年和1937年的损失率可能会更高。

几点总的看法

毋庸置疑的是，过去几十年中由于旱涝控制技术的进步，自1930年代至1980年代以来，农业生产越来越稳定，而稳定化的程度也越来越高。基于这种背景，1991年的大水可视为一种试金石，测试气候变异对当今的中国农业所可能带来的破坏程度。我们一个重要的结论是，相比早期的其他大动荡年份，1991年的特大洪涝灾害所造成的粮食产量的损失，无论就粮食单产的相对损失还是总产的相对损失而言，都是历来最低的。

然而，针对1985年而言，我们也清楚看到，任何严重的政策失误，仍然能够对国家的粮食生产造成很不利的影响。这从1985年全国播种面积的大幅度下降，从而造成粮食总产量的显著波动中体现出来。或许1985年应该被视为一个罕见的例外，因为该年标志了中国农业由集体制向以市场为导向的体制的激进转变；而且转变速度之快，使国家难以累积经验，以通过对相对价格体系的操控，稳定播种面积和粮食总产量的波动。相信随着经验的积累，在将来，这种因市场价格变动所形成的播种面积的调整幅度会渐趋缩小，使国家粮食生产的稳定性更为提高。事实上这也是自1985年以来逐渐呈现的趋势。

注释

- 1 对1号文件含义的分析可参见Y. Y. Kueh, “The Economics of the ‘Second Land Reform’ in China,” *The China Quarterly* 101 (Mar. 1985): 122–131.

- 2 对1985年来的变化的详细分析参见Robert Ash, "Agricultural Policy under the Impact of Reform;" and Terry Sicular, "Progress and Setbacks in Agricultural Planning and Pricing," both in Y. Y. Kueh and Robert F. Ash ed., *Economic Trends in Chinese Agriculture* (Oxford: Clarendon Press, 1993).
- 3 图12.1揭示了1952-1958年的粮食单产和总产不稳定性指数比其后的各个时段相对小些,然而,这并不意味着1950年代农业的相对稳定,反而是反复的“单产换面积”和“面积换单产”替换过程的结果,这在第三章进行了分析。
- 4 参照Sicular, "Progress and Setbacks in Agricultural Planning and Pricing," 68.
- 5 参见李炳坤:《粮食对策:寻求和注入多种刺激因素》,《中国农村经济》,1986年第5期,第3页。
- 6 来自湖南的实际数字事例参见李志强:《关于我国粮棉生产徘徊不前的政策因素分析》,《中国农村经济》,1988年第4期,第9页。类似讨论也参见刘允潜:《谈谈发展粮食生产和流通问题:对放开粮食价格的一些看法》,《农业经济问题》,1986年第6期,第23页。
- 7 这方面人们用实例进行了广泛的讨论,参见如:赵长富和明海君:《粮食生产与价值规律》,《农业技术经济》,1986年第4期,第39页;中国农业经济学会:《1985年学术讨论会纪要》,《农业经济问题》,1986年第2期,第5页;和《中国农村经济》,1986年第5期,第3页。
- 8 彭传斌:《价格变动对粮食生产的影响与对策》,《中国农村经济》,1986年第6期,第21页,提供了湖北省的一个实例。
- 9 同上。
- 10 刘允潜:《促进粮食生产的一些问题》,《农业经济问题》,1986年第6期,第23页。
- 11 陈健:《理解和把握目前中国农村形势的锁匙是什么?》,《农业经济问题》,1987年第8期,第23页。
- 12 许多中国作者都谈及了省际转移的问题,只是委婉些。参见何康(当时农业部部长):《坚持深入改革,促进农业稳定协调发展》,《农业技术经济》,1986年第2期,第2页;中国农业科学院粮经组:《1986年我国农业生产趋势分析》,《农业技术经济》,1986年第3期,第11页;段应碧:《粮食流通体制必须大改革》,《农业经济问题》,1986年第11期,第39页。
- 13 比如参见何康:《关于青海省农牧渔业发展建设的几个问题》,《农业技术问题》,1986年第1期,第17页;何康:《坚持深入改革,促进农业

- 稳定协调发展》，《农业技术问题》，1986年第2期，第5页；和中国农业科学院粮经组：《农业技术问题》，1986年第3期，第9页。
- 14 吴象和陆文强：《粮食问题面面观》，《农业经济问题》，1986年第1期，第17页。
- 15 1986年全部受灾面积的确大于1985年；参见表AB.15和《农业技术经济》，1986年第8期，第3页对主要受灾区的说明。
- 16 参见Kueh, “Food Consumption and Peasant Incomes,” in *Economic Trends in Chinese Agriculture*, 237–239.
- 17 1990年粮食总产和每播种公顷单产分别增加6.7(9.5)%和5.6(8.3)%。括弧中的数据是国家统计局修正的数据，到1992年中期才公布，因此未能及时纳入我们的回归分析和图12.2中。
- 18 《大公报》(香港)，1990年12月2日。
- 19 对这一点的分析参见Kueh, “China’s New Agricultural-Policy Programme: Major Economic Consequences, 1979–1983,” in *Journal of Comparative Economics* 8/4 (1984): 358.
- 20 1984年农业投入的国家零售价增长了8.9%，但是国家粮食征购价仅增长了4.1%；参见Kueh, “Food Consumption and Peasant Incomes,” 237.
- 21 Ibid.
- 22 1989年农产品收购均价增长了15%，但是农业投入价增长了19%。到了1990年农产品收购价下降了2.6%，而农业投入价增长了5.5%；因此交易条件越发不利于农民。
- 23 Y. Y. Kueh, “The State of the Economy and Economic Reform,” in Kuan Hsin-chi and Maurice Brosseau ed., *China Review*, 1991 (Hong Kong: Chinese University Press, 1991), Chapter 10, 20. 当然应该注意的是，依据这种算法，实际值与预测值(不管是正数还是负数)之间的余差总和理论上应该是零。因此“高于预测”年份和“低于预测”年份必然存在。如果这样来理解的话，这种计算就是有意义的，因为可以解释为何在一定的情况下单产可高于或低于气候预测值。从这个视角我们可以理解为什么1989年和1990年虽然气候相对有利，但是实际单产低于预测值。
- 24 测算出来的回归方程式是

$$Y = 4.7375 - 0.5306P_1 + 0.2331P_2 - 0.1507W$$

$$(1.991) \quad (-2.467) \quad (0.2755) \quad (-1.682)$$

$$r^2 = 0.73$$

Y 表示农民人均纯收入偏离趋势值的年度百分比波动； P_1 和 P_2 分别表

示农产品征购价和农业投入零售价的年度百分比变化； W 表示气候指数（同此项研究的定义）。详情参见Kueh, “Food Consumption and Peasant Incomes,” 269.

- 25 对1991年洪涝的初步但是详细的描述参见郑毓盛（Cheng Yuk-shing），“The Economic Impact of the Summer Flood,” in Kuan Hsin-chi and Maurice Brosseau, *China Review*, 1992 (Hong Kong: Chinese University Press, 1992).
- 26 参照表AB.15 和《中国统计年鉴》（1992），第385页。



此頁空白
Blank Page

第 13 章

总结与结论

本书研究了自 1930 年代直到 1990 年代早期中国农业不稳定性的变化和长期趋势。研究的重点集中于最能代表中国农业的粮食生产部门，严谨地分析了自 1931 年以来的气候因素，相对于农业技术和农村制度的变迁而言，如何影响中国农业的波动和影响程度消长变化的态势。

为了切入研究的宗旨，我们编制了一个涵盖全国、以每年遭受各种自然灾害影响的播种面积为代表的“气候指数”，作为测量气候变异规模的工具。同时也对特定的时段，即 1930 年代和 1958–1961 年大跃进时期，收集了详细的降水统计数据，以作补充分析。我们将设定的“气候指数”对粮食产量相对于长期趋势值的年度波动幅度进行回归分析，以确定二者的量化关系模式。

技术、制度和政策变化都可能影响中国农业的稳定性，所以我们依据这三者的特征划分并确定了代表各自的、长度不一的不同时段，以便分解气候相对于技术条件、制度环境，以及政策调整所可能产生的影响。这样对各不同时段分析结果的比较，可以显示中国农业技术的进步如何有助于减少气候的影响，以及农村制度和政策安排的变化在不同时段又如何影响农民的行为模式，从而相对于气候的作用而言，如何影响了农业的稳定性。

除了比较不同时段以表明农业不稳定性的长期趋势及根源外，我们也对这些不同时段内粮食生产的年度变化模式及其根源加以探讨与分

析。这有助于更准确地确定特定技术和制度环境下气候因素的相对作用程度。比如，通过比较坏政策下的好天气或者好政策下的坏天气（就政策能否提供足够的价格和收入诱因激励农民应对气候变异而言），我们可以揭示人为因素与气候影响的相对强势与劣势。

除了粮食生产的实物指标外，我们也把农业总产值纳入分析的范畴。这个产值指标不但包括种植业（即粮食和经济作物），也涵盖了畜牧业、林业和渔业，而且更重要的是还有高度依赖农业部门提供投入原料的农村产业。因此，对农业总产值指标的分析有助于了解气候对纯农业部门的影响，其效应如何溢出到整个农村经济的其他部门。

本项研究的主要发现可以总结如下：

1. 从1930–1937年转入到1952–1958年这个时段，就年度波动的平均幅度而言，粮食生产呈现了很显著的稳定化趋势。这样，与西方学者们的普遍看法正好相反，在没有出现重大技术进步的情况下，1950年代的农业集体化有助于稳定农业生产而不是相反。集体化的这种稳定化作用既涉及播种面积，也涉及粮食单产，因此提高了粮食总产的稳定性的。这反映了如下的事实：即集体化，以及逐渐加强对农民迁徙和职业流动性的限制，使得中国农民没有其他的选项，而为了自我生存只能就地应对不利的天气。1950年代形势因此很不同于1930年代，那时每当旱涝灾害压顶而来时，农民通常被逼放弃耕地，无论是已经播种的，还是有待播种的，而加入了逃荒的行列。
2. 从1952–1958年到1970–1977年，粮食生产进一步稳定化，尤其是就播种面积而言。这是旱涝控制技术进步和文革时段“制度对冲”能力进一步强化的共同作用的结果。大家都知道，在文革时期，集体化的控制方式和大规模的劳动力动员以抗御自然灾害的影响都达到登峰造极的境界；这在1972年的华北大旱时表现最为突出。再有，当时过度偏重粮食生产的战略（反映在当时的“以粮为纲”的政策口号上），以及提倡各区域粮食的自给自足，也都促使农村人力和物质资

源大规模集中在保证粮食生产的稳定上。

3. 后毛的 1980 年代早期，国家对偏重粮食战略的政策进行调整，导致许多地方一窝蜂放弃粮食作物而转播经济作物，结果是 1978–1984 年这个时段，一反自 1950 年代以来不稳定性持续下降的长期趋势，粮食播种面积以及粮食总产量的不稳定性都明显呈现增强的势头。这个新势头显然离不开去集体化使农民松绑，能够通过改种非粮食作物去获取更高的价格益处。此外，1980 年长江和 1981 年四川省的严重洪涝灾害也加剧了这种不稳定趋势。两次洪涝都严重影响了稻谷产量，而洪涝之后的 1982 年和 1983 年气候又明显变好，直至 1984 年创历史记录的特大丰收。
4. 然而，进入 1985–1990 年这个时段，粮食生产又很快恢复了稳定化趋势，遏止了 1978–1984 年的逆转势头。要注意，这个新时段见证了去集体化后在新体制的有效运作之下，粮食生产的所有指标，即播种面积、单产、总产，乃至农业总产值，都呈现持续性的稳定化趋势。更不寻常的是，相比 1978–1984 年，这个时段气候不稳定性其实在上升。这表明中国农业已经发展到了这样一个相对成熟的阶段，使旱涝防御设备所代表的“技术对冲”机制在减少农业波动和损失的程度上逐渐取代了“制度对冲”机制的作用。
5. 这种“技术对冲”作用的强化更为突出地展现在各个不同的较长的技术时段 1952–1966 年、1970–1984 年和 1978–1990 年的对比之中。以 1931–1937 年为背景，这三个时段都呈现出不稳定性持续下降的趋势。1991 年的“特大洪水”正好验证这种观点。粮食播种面积和单产 1991 年分别仅下降了 1% 和 1.5%，结果当年粮食总产损失也仅为 2.5%。对比较早的几个农业大动荡的实例，如 1959–1960 年，1934 年或 1937 年，这一损失率仅占了之前起因于气候变异的损失中很小一部分。
6. 农业不稳定性下降的长期趋势意味着气候影响程度的降低。这从研究的不同时段中气候和粮食单产的回归方程式的分析中得到了确

认。要注意，实物单产最适用于这种回归分析，因为这一数据序列排除了价格变动的可能影响和政策引起的播种面积的波动。尽管如此，如果采用涵盖面较广的农业总产值指标的话，我们的回归分析也验证了同样的结论，虽然总产值指标与气候变化的关系不像单产系列所展示的那么紧凑——这主要反映了农村非农部门的气候敏感性较弱。总之，气候无论对粮食生产还是对总的农村经济增长的影响在最近几十年里一直在减弱。

7. 然而，在不同时段中各年粮食单产所呈现的残余波动（即排除了制度和技術对冲影响后的波动）仍然可以归因于已知的气候事件。不仅在1970–1977年的文革时段是如此，而且1978–1984年的去集体化时段也是如此。要注意，文革时期“以粮为纲”的战略，加以官僚和实物式的控制方法，完全排除了其他政策因素的干扰，使粮食生产高度稳定化。而1980年代初期去集体化与农业政策的激进调整也提供了足够的价格和收入诱因，促使农民透过投入产出决定“稀释”了气候的影响。尽管如此，长江（1980年）和四川（1981年）洪涝的破坏性强度仍然超越了源自1979年以来农产品收购价格连续上升对农民积极性的提高所带来的正面效应，结果这两年的粮食单产急剧下跌。1985年也是如此，该年见证了粮食单产的显著下降伴随着气候条件的急剧恶化，虽然1985年的农业和价格政策也起了一定的消极作用（见下节）。同样，在农民积极性并没有出现显著提高的情况下，在气候条件变好时，1990年单产从1989年的历史新低中强有力地反弹上升了。
8. 重大政策调整，尽管比较少见，有时也会在气候因素的作用之外，引发中国农业的大规模波动。1985年是个好例子。当年统购统销制度和强制性播种面积指标的取消，加上设计不当的所谓“倒三七”的“比例价格”改革，是粮食播种面积减少3.6%的主要原因。仅此就占去了全部粮食产量减产6.9%中的一半有余（51.7%），这次粮食总产的减产创下了1960年代早期以来的历史最高纪录。1985年价格因素

的消极影响也导致投入资源大幅度流向非农经济活动，加剧了不利气候对粮食单产的影响（减产也近乎 3.6%）。因此，1985 年粮食产量的重大损失主要是政策失误而不是气候变化引起的。

9. 中国农业发展的战后历史上唯一一次类似 1985 年情形的是 1959–1960 年的悲剧。1959 年播种面积减少了近 10%，这完全是由于实行“三三制”的结果。这占到了粮食总产损失 15% 的 61%。剩下的 39% 损失是因为恶劣天气造成的粮食单产减少 6.7% 引起的。然而，与 1985 年不同的是，1959 年的单产损失可说已经降低到了最低限度，而且完全是不利气候而不是政策失误所造成。这是因为农民当年在面临由“三三制”所造成的播种面积缩减可能引发的迫在眉睫的粮食危机面前，全力以赴，以防护已经下播的农田，免受不利天气，尤其是夏季大旱的影响。这种“求生冲动”已经超越了“制度对冲”作用，最终有助于减少 1959 年的单产损失率。要注意到，1959 年 6.7% 的单产损失率仍然低于 1934 年的 8.3%；同 1959 年一样，1934 年几乎整个华东和华中都遭受了同等规模和强度的夏季大旱。
10. 1959 年粮食供应的大幅度下降肇因于过度的国家粮食征购加剧了 1959 年初粮食播种面积因为“三三制”而无端缩减所造成的粮食减产。夏季的大旱更是火上浇油，最终迫使农民开始透支食用为 1960 年储备的种子粮和饲料粮。这首先导致了翌年种植密度的下降。同时，1959 年夏季大旱又持续到了 1959–1960 年冬季播种时节，并蔓延至华北，也延伸到 1960 年，影响大部分的春播（夏收）作物。结果是 1960 年每公顷均单产进一步减少了惊人的 20%。尽管播种面积恢复上涨了 5.5%，但是 1960 年整个粮食产量在 1959 年已经下降了 15% 的基础上，又再减少了创历史记录的 15.6%。这就是造成 1960–1961 年那场巨大人间悲剧的政策和农业经济背景，它使千千万万无辜的中国农民，白白地断送了生命。
11. 因此，在重构 1959–1960 年的悲剧情景时，我们必须区分在粮食总产的损失总量中，播种面积缩减和粮食单产下降这两个因素各自所占

的比重。我们对 1952–1966 年的粮食和气候数据所做的回归分析显示了，就单产序列而言，1959 年的单产损失（1961 年也一样）完全可以归因于气候。然而，1960 年中，只有 75% 的每公顷损失可以归于气候，其余的 25% 可说是人为因素造成的。这包括因种粮储备不足导致的播种密度减少，因饲料不足使牲畜被宰杀或饿死，从而导致猪粪作为有机肥料供应不足，牲畜作为犁田及其他农活的役力也付诸阙如。此外，因为营养不足农民的体力也可能不足以支持粗重的农活。然而，除了这 25% 的人为因素外，余下的 75% 的单产损失率，似乎也显示 1960 年的恶劣气候也是造成当年人间悲剧的一个罪魁祸首。虽然如此，我们依据所掌握到有关当年的人口和粮食供应的数据进行模拟推算的结果却显示了，如果 1959 年没有无端缩减播种面积和国家过度征购粮食的话，大多数被饿死的农民，本来还是可能度过 1959–1961 年的自然灾害而活下来的。

12. 在一定程度上，1985 年的“意外”同 1959–1960 年相仿，这是因为在引起农业大动荡上，引发播种面积波动的政策因素远超过了影响每公顷产量的气候因素的作用。这种对比也指向这样的事实，即在去集体化（如 1985 年）的农村背景下，政府为了控制农村产品结构而推行的价格政策的管理办法如果有所差错，其后果可能不亚于在高度集权体制（如 1959 年）下，错误的政策透过官僚式和实物式的直接控制方式对基层单位的决策所可能产生的不利影响。
13. 尽管如此，1985 年的农村环境与 1959–1960 年仍然有着决定性的差异。因为粮食安全水平的实质性提高，1980 年代中国农民不像 1960 年代早期那样听任国家的“勒索”了。这种安全感给予了农民一定程度的，尽管是有限的，职业和迁徙的自由。这一点解释了 1985 年农民为追求收入最大化而从粮食部门将资源转移出去的现象，从而导致了粮食生产不稳定性增加。相反 1959–1961 年间的农民缺乏这种职业和迁徙的自由，只能置身于“绝望”之中。的确，1959–1961 年由于农民不能迁往他处所引发的大规模饿死人的局势比过去“重大灾

难”发生时的场面都更为严峻。

14. 最后，还得就一个广泛流行的观点说一两句话。这种观点认为，中国地域广阔，一年之中不同区域的丰收和歉收常常彼此相抵了。这就暗示了全国粮食产量不应该发生剧烈波动。人们常常据此观点对1959-1960年的大灾难加以评论，这或许不无道理。然而，我们还得就当年的实际情况说明如下：首先，毋庸置疑的是1959年初全国因为“三三制”而缩减了播种面积，导致粮食产量的全面下跌。同时，国家的过度征购又加剧了各地的粮食危机，尤其是受气候严重影响的缺粮省份。结果是为了调剂有无，导致大规模粮食的省际转移，最终造成普遍性的种子粮和饲料粮不足，播种密度和总产量随之下降。尽管如此，我们还是不难确认1959-1961年国家整体粮食产量的大崩溃主要是源自哪几个关乎大局的大区域的气候恶化和产量的下降。这就同我们对过去几十年中的几次特大的农业动荡年份能够一一追溯至几个举足轻重的大粮食产区的产量波动一样。事实上我们的区域性分析清楚地揭示了，国家整体粮食产量的波动，在大多数情况下，都是起因于一或两个主要粮食生产区域出现了严重的气候变异，如华东、华中和华北。

总而言之，本书的研究所揭示的主要观点似乎对未来的发展有着丰富的启示意义。首先，最根本的问题在于是否近几十年里气候影响持续下降的长期趋势将延续下去。从许多发达国家的农业仍然受制于气候的事实看，尤其是美国、欧洲和俄罗斯，答案可能是否定的。的确，这些国家的粮食和谷物生产的波动时常还大过现今的中国。

然而，中国农业的相对稳定应该从中国奇特的背景上来解释，而这个背景看来在未来许多年里都不大可能变化。这个背景就是，相比西方发达国家，中国人均粮食占有量（1991年376公斤或者1990年390公斤）仍然相当低；粮食剩余微薄；绝大多数农村劳动力（1991年4.31亿人）仍然种植粮食；几乎每一个省都依然高度关注粮食生产。

这种地域分布广泛的种植方式，在书中所指的“空间性风险分散”的作用之下，显然将保证整体粮食产量的基本稳定。更重要的是，将近 8.5 亿农村居民的收入和生活水平的改善直接或间接地同粮食生产有关，这显然表明在农民大众中仍然存在着抵挡任何突发不测的巨大的“求生冲动”。人的这种内在因素，加上持续改善和强化的“技术对冲”机制，在可预见的未来岁月里，肯定有助于减少中国农业的波动。

1980 年代，农民收入和消费水准都提高了，农村体制对农民的诸多限制也都逐渐解除了；这些变动似乎在一定的程度上也提高了农民对政府的政策性操控措施的敏感性和应对能力，从而成为农业不稳定性的一個新因素。这可说是 1985 年的“倒三七”价格改革带给人们的某种启示。然而，这显然并不意味着当今中国农村的形势已经如同美国那样完全市场化和货币化了，或如同美国广阔的“小麦平原”和“玉米带”那样被拖拉机和收割机，而不是被一群群的人工所点缀着。具体地说，在劳动力短缺的美国，所谓“反常的农业供应功能”根本就不可能起作用，而是在大型的气候变异下对许多大型的农业投入和投资而言，所牵涉到的机会成本很可能转而上升到让人望而却步的程度。反观中国农民，基本上仍然人人处于自给自足的状态，许多人的边际生产率大体上仍然等于零；对这样的农民而言，想自由选择任何心意的其他就业机会，事实上仍然属于一个遥远的奢望。

因而，1985 年的情况或许仅仅可视为是一个一次性的历史事件，当年农民在新的合同收购制之下对政府的“倒三七”价格的消极反应其实还不算太偏激，但竟然就产生了相当大的混乱。相信在反复试错之后，这种政策性灾难的规模与频率都会逐渐减少。事实上，从另一个角度看问题，1985 年引入的合同收购制，连同“倒三七”比例价格制，虽然名目上是取代了国家统购统销制度，实质上在许多方面都反映了国家在粮食市场上一如既往的“买方垄断”地位的本质。这在生产不稳定性较大的区域更是如此。因而，这所代表的由来已久的“制度对冲”机制在将来很可能继续发挥作用，有助于稳定粮食生产。

再有，在中国工业的发展仍然受制于粮食和经济作物供应的情况下，不管这种供应直接作为国内工业的投入原料还是间接通过出口创汇资助进口国家工业化所需的机械与钢材等关键性生产资料，要国家放弃对农业的控制，使农业贸易完全受不确定的市场支配，看来是不大可能的。同样重要的事实是，国家也还必须继续通过粮食收购（或说征购）以平衡各区域之间粮食供应的缺口，尽管自发的省际间粮食转移会越来越多。

最后，全国粮食的供需平衡也还可能继续受制于人口的增长。表13.1显示，除1986年和1985年（受惠于1984年让人惊叹的大丰收）外，中国一直是粮食净进口国。粮食的进口会侵吞用于优先向工业化国家购买大宗资本的宝贵的外汇储备；这当然也提升了稳定粮食生产的内在迫切性。

表 13.1 1984–1991 年中国人均粮食占有量和粮食进口与出口量

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
人均占有量 (公斤)	394	363	368	324	360	367	390	376
出口 (X)								
万吨	319	932	942	737	717	656	583	1,086
美金亿元	7.4	13.6	13.1	10.1	11.9	11.9	10.2	15.8
进口 (M)								
万吨	1,041	600	773	1,628	1,553	1,658	1,372	1,345
美金亿元	8.3	10.0	10.8	17.5	19.0	29.9	23.5	16.4
出口减进口 (X-M)								
万吨	-722	332	169	-891	-816	-1,002	-789	-259
美金亿元	-10.9	3.6	2.3	-7.4	-7.1	-18.0	-13.3	-0.6

注释和出处：《中国统计年鉴》，各期。1985–1991年的美元数据是给定的。1984年的美元数据是依据《中国统计年鉴》中所示的全国贸易（出口和进口）总金额（美元和人民币分别为497.7亿和1,097.1亿）所内含的汇率1:2.2从人民币账额换算而得。

的确，国家为防止农村的基础资本措施因去集体化而亏损或流失，已经加强了对农村的投资，尤其是在水利灌溉和洪涝防御设备能量方面。这种种因素使中国农业很不同于美国农业和欧洲农业。所以，颇有讽刺意义的是，在可预见的未来，中国粮食生产或许比发达西方国家的粮食生产更为稳定。

跋

毛泽东与中国工业化中的农业：三个反题

在五十年前的 1955 年，毛主席发表了题为《关于农业合作化问题》的讲话。¹ 这次面对来自各省、直辖市和自治区的党委书记的讲演，直接引发了 1955–1956 年的“社会主义高潮”，把整个中国农村卷入一场剧变，迅速地转向农业集体化制度。² 这个高潮直至 1976 年毛泽东逝世后，随着中国农业集体化整个周期的结束，才算彻底地消失了。

在这个大的周期中也有起起伏伏的小周期，就像毛自己所指的“波浪式”的运动。因此，1955–1956 年的集体化高潮经历了 1957 年短暂的休整后，又在 1958 年随着人民公社的冒起而登峰造极。公社化的大实验，配合气势威猛的大跃进，其所造成的震荡，论规模和重要性都是中国乃至全世界历史上旷古未见的大事。大跃进失败后，1959–1960 年间，人民公社制度又几经调整，以减缓其偏激的层面。然而，这又只是文化大革命（1966–1976 年）的前奏曲；接着而来的便是绝对平均主义的公社分配原则，以及建基于此制度上的大规模劳力动员，以建设农村的基础设施。毛去世后，中国的新领导人即开始逐步废除人民公社制度。1982 年 12 月颁布的中华人民共和国新宪法正式确认，1984 年 1 月，集体耕地重新分配给个别农户独立耕营；中国农业集体化的 30 年长周期便这样正式打上了句号。

从毛后“非集体化”的改革立场来看问题，很显然必须提问的是：第

一，当初何必掀起“社会主义高潮”呢？第二，长达30年的集体化是否真的值得？对很多西方学者和分析家，乃至许许多多的中国同行而言，一般的结论都是集体化削弱了农民的积极性；跟着而来的农村官僚控制和非市场化的营运方式又扭曲了资源的合理分配，并阻碍了生产力的提高；尤其是文化大革命期间，粮食自给自足的政策导向更推迟了农村专业化和地区之间应有的交换与合作；此外，最重要的是农业在国家投资计划中所占的比重一直被不合理地压低，以致于微不足道。

总之，一般的看法是，农业集体化和公社化使中国农业增长缓慢，甚至停滞不前，农民收入不振，农村到处是贫困的景象，许多人长期营养不良，等等。一场“大跃进”更使中国“经济增长倒退了整整十年”，并使毛和中国成为全世界嘲笑的对象。毛本人则被视为是一个“革命浪漫主义者”而不是一个经济现实主义者，一个只讲意识形态、政治和阶级斗争甚于现实经济问题的人。

当然，也有学者会提到毛在促进农业技术进步等长期工作方面所做出的贡献，比如农田灌溉和排涝设备的扩张，以及化肥的逐渐使用；但西方的主流研究与出版的论著一般都很少提及这方面的潜在生产力效应，因为一直都被所谓农村官僚化所造成的浪费与低效率问题所掩盖。按照这种观点，中国农业发展历程中唯一具有积极意义的阶段似乎只有农村社会主义高潮之前的1952年到1955年，以及大跃进后和文革前的1960年代前半期。这两个阶段都被看成是市场和价格仍然在农村经济中扮演重要角色的时期。³

因此，难怪毛之后的农业改革，即废除了人民公社及统购统销制度，以及以市场机制取代官僚权力等等，都被视为是对毛泽东的农业政策的否定。但这真的是现代中国农业发展的完整故事吗？我不以为然。《论合作化》发表50周年似乎是一个恰当的时机来讨论这个具有重大历史价值的话题，因为毛之后的时代发展至今，已经与毛的时代几乎同样长短了。

接下来我将提供一个新的理念性框架，联系毛去世后的农业改革与

发展进程，去阐释毛时代农业集体化的长期经济效应。我针对西方主流学派长期以来的看法，提出三个“反题”，以归纳我自己的观点。这种讨论可能引发的问题比可能得到的答案还要多，但却有助于推动更长期的研究。这里面也涉及到许多定量性的分析问题，希望对中国问题感兴趣的经济计量学专家能进一步研究下去。

农业集体化是追求工业化的历史必然

我的第一个命题涉及到应该怎样评价中国农业的长期绩效问题。我认为不能仅仅看农业部门，并仅仅以产量、生产率和收入增长的相对效率作为评价绩效的标准。更重要的是必须考虑更广阔的整个工业化的进程背景，因为这是农业部门所服务的对象。对毛而言，就如对斯大林一样，“钢铁是最终产品，而面包[农业产品]却是中间性的投入[intermediate input]”。⁴从这个角度看，如果单纯以农民收入的高低和农村贫困的减缓程度为基准来评价农业政策的得失，那必然会陷入伦理和福利选择的范畴。这种超经验的价值问题一争论起来一定是没完没了的。

因此，评价中国农业政策的成就，其主要的标准一定是，农业部门是否能为工业化的发展提供足够的农业剩余产品。这统指农民足以维持生活以外所能提供的“剩余产量”。这种工业化发展所需要的“农业剩余”不仅代表城镇工人所需消费的粮食，而且也包括轻纺工业所需的原料投入，如棉花和烟草等经济作物，以及食品加工工业所需的家畜、家禽和水产等等。其产出的最终产品有一部分为满足国内的消费需求；但在国家追求急速工业化的政策之下，肯定有一大部分被运往国外市场，赚取外汇，以购买先进的钢材、机械设备等高新技术产品。这些似乎都是浅显易懂的道理。但我们也可以借用诺贝尔经济学奖得主库兹涅茨（Simon Kuznets）教授的三分法，将农业部门对工业化的可能贡献，分成产品（product）、市场（market）和生产要素（factor supply）三方面做更深层次的分析。⁵上一节已经简单提到“剩余产品”的贡献。至于市场贡献方面，

则似乎很难指望毛时代的农业部门能为中国自己的工业产品（更别说进口品）提供什么显著的市场潜能。因为毛泽东的工业化发展策略，本质上就与此背道而驰。毛泽东要的是农业依赖其内部资源，或曰“自力更生”，扩充其生产能量，不但期以进一步提高剩余农产品，更要农民设法满足其自身对工业消费品和生产资料（如化肥农药）等的需求。

就此而言，我们必须先进一步看看毛自己对农业集体化，或曰对社会主义高潮的长期效果有何设想。在《论合作化》中，毛阐述了他对中国“社会主义工业化”的宏伟愿景，以及农业集体化在实现社会主义工业化过程中所应扮演的角色。他提出了三个相互强化的主要观点。

第一，合作化将有利于农业从畜力农具的小规模经营向机械化操作的大规模经营跃进。他认为不如此，就“不能解决年年增长的商品粮食和工业原料的需求同现实主要农作物一般产量很低之间的矛盾”（《论合作化》，第181页）。第二，“社会主义工业化的一个最重要的部门，即重工业，它的拖拉机的生产，它的其他农业机器的生产，它的化学肥料的生产，它的供农业使用的现代运输工具的生产，它的供农业使用的煤油和电力的生产等等，所有这些，只有在农业已经形成了合作化的大规模经营的基础上才有使用的可能。”（《论合作化》，第182页）⁶第三，毛认为合作化将有利于整个积累过程，因为除了直接农业税实时的贡献之外，“为了完成[社会主义]工业化和农业技术改造所需要的大量资金，其有一个相当大的部分”在未来将来自于“大规模的农业”。“这个[新的部门]将大大地提高农民的购买力，因而便于‘轻工业的大规模发展’，为农民提供大量的生活资料（消费品），用以同农民的商品粮和轻工业原料相交换”。毛认为通过这种交换，积累率将得到提高（《论合作化》，第182-183页）。因此，对毛而言，尽管追求农业现代化有利于农民的福祉，但他在1955年7月的演讲中所提到的最根本的要点则仍然是资本积累的最大化；这其实也是优先发展重工业的斯大林模式所不可或缺的内涵。

在发表《论合作化》讲话几个月后，毛在其著名的论文《论十大关系》中将这个宏伟的愿景转变成一种更具操作性的政策指引。他自己将《论

十大关系》看作是独一无二的中国国家建设方略；它“原则上与苏联相似但又有自己的特色”。⁷毛谨慎地指出：“我们现在的问题，就是还要适当地调整重工业和农业、轻工业的投资比例，更多地发展农业、轻工业。……[重工业]还是投资的重点，但是，农业、轻工业投资的比例要加重一点，……一可以更好地供给人民生活的需要，二可以更快地增加资金的积累，因而可以更多更好地发展重工业”（《论十大关系》，第269页）。

正是在这个背景之下，毛有时也被视为在支持一种“均衡的发展策略”，或者倾向于某种更“发展性的”而不是纯粹“榨取式”的农业策略（拉迪，第16页；书名与出版信息请见注释3）。前一种策略类型也许应该从伦理学的意义来理解，即反对重工业的过度投资以期平衡农民的福利；而后一种策略从字面上看则是希望透过适量的政府投入来发展和提高农业生产力，希望最终或在相对短的时期内能创造和“榨取”更多的农业剩余产品。

不管毛的想法是怎样，在实际的政策筹划中，无论在这两种可能的策略之中选择哪一种，实际上都很难甚或根本就不可能取得某种“最优化的交易”（optimum trade-off）。然而，毋庸置疑的是，在斯大林优先发展重工业的基本策略不变的情况下，这两种策略都意味着农民将会继续过着紧日子。因此，唯一可用于衡量中国农业政策成败的标准是工业化的进程是否能有效地从“农业的制约”（agricultural constraints）中解放出来。

在这方面，最令人侧目的、也是偏离了斯大林模式框架的中国策略，就是在大跃进期间大力地鼓吹农村“自力更生”；要农民想方设法，自求满足所需的工业品供应，以使城市中的现代工业能腾出更多的资源发展重工业。这一政策在整个文革期间更是登峰造极，⁸其结果当然是农民的负担百上加斤，消费削减之余，工作压力倍增。

然而，环顾今日的情况，似乎这种长期的农业与工业对立（agriculture-industry dichotomy）、分别对待处理的特定政策格局依然挥之不去；因此才有近年来提出的所谓“三农问题”，即农业、农民和农村的发展普遍滞后的问题。⁹看来中国的新领导人胡锦涛主席和温家宝总理，似乎也感觉

到当前中国的工业已经发展到某种相对成熟的阶段，足以回过头来反哺农业甚至整个农村，希望开始实现毛在《论十大关系》一文中所追求的一种更“和谐的”发展方式。¹⁰

现在也让我们回过头来，针对中国农民过去几十年来的沉重负担，看看毛时代的农业政策算不算是成功的。很明显，这种评价也必须相对于毛所设定的、即上面所指出的毛自己的目标参数而言。

在1968年完成的一个前沿性的研究中，唐宗明（Anthony M. Tang）教授对1949年至1957年中国农业和工业的增长率做过一个标准的回归（相关性）分析。¹¹他得出的结论直接明了。首先他肯定当年中国所执行的农业政策是“恰当地”，以“发展为导向”（developmental）的，即希望通过发展生产力，以便榨取更多的“农业剩余”产量支持工业化；但他也同时指出，这个时期的工业发展实际上却仍然受制于农业生产的极不稳定性。唐教授特别说明中国与前苏联在这一点上的鲜明对比：即1928年斯大林开始农业集体化时苏联人每年的人均可支配粮食高达480公斤；而1952年（即第一次五年计划实行前夕）中国的相应基数只有220公斤，即使到了1957年也就只有256公斤。因此，农业产出的波动对苏联工业的增长没有实质的影响；而在中国，农业歉收年的溢出效应则影响了轻工业和重工业。这一点可以在严酷的现实中得到解释，即中国不得不先将农业产出中的主要部分优先拨给农民，以维持最低生活要求，因此工业部门反而成为农业产量的“剩余索取者”（residual claimants）。

对随后的不同阶段我们当然也可以进行类似的分析，但只要应用基本的经济统计指标也已经可以看出自1953年第一个五年计划开始以来中国在这方面所发生的变化。表14.1中的数据表明，直至毛去世之时，也就是在农业持续集体化的基础上倾全力工业化的结果，工业在国家GDP中所占的份额也从1952年的21%提升到1978年的48%。这确实是令人惊讶的变化。自此之后，这一份额基本稳定在49%（1998年）和53%（2003年）之间。同时，农业所占的相应GDP份额在1952年至1978年之间也相应减少了23个百分点，而自1978年以来又再减少了13个百分

点，至 2003 年只有 15% 的份额。

表 14.1 1952–2004 年中国国内生产总值（GDP）和就业总人数（TEM）中农业、工业和服务业所占比重（%）的变化

	1952		1978		2004	
	GDP	TEM	GDP	TEM	GDP	TEM
农业	51	84	28	71	15	47
工业	21	7	48	17	53	23
服务业	29	9	24	12	32	31

数据出处：国家统计局出版的、含有关年份的《中国统计摘要》和《中国统计年鉴》。

也请大家注意，2004 年农业对 GDP 增长率的相对贡献率估计只有总额的 9%；这与工业和服务业部门分别达到 62% 和 29% 的贡献率形成了鲜明的对比。¹² 这意味着中国的工业增长现在已经基本上摆脱了农业的牵制，成为一个自我增长（self-augmenting）的部门。这些令人印象深刻的经济变化，其背后有三个重要因素必须简要地加以说明。

首先当然是农业品的统购统销制度（始于 1953 年，终于 1985 年）。毛本人也很清楚地指出，农业集体化有利于统购制的执行。¹³ 这一强制征购的办法，其作用实际上是等同于“以近乎没收性的高边际税率对农民的收获课以累进所得税”。¹⁴ 再套用库兹涅茨（Kuznets）教授的理念框架，其所指的农业部门对工业所做出的“产品贡献”实际上除了通过征收这种直接税外，还同时是以操控“剪刀差”价格来实现的。因此，贯穿整个毛时代，我们所看到的是国家对农业和工业的投资分配形成巨大的不平衡，与这两个部门各自所创造的产量完全不构成任何比例关系。¹⁵ 很多西方学者也因此就将中国农业的诸多经济问题完全归根于此。然而，我倒不相信有人能说服我，说假如一早便大幅度地投资于农业，则整个强有力的工业化进程会更为有效和更为可观。

第二个重要因素涉及到库兹涅茨教授所指的“要素贡献”，即农业部

门对工业发展提供生产要素的问题。这个因素在表一的数据中几乎完全不见踪影。然而，中国的农村就像是西方发展经济学中一个经典模式所指的，具有“无限的劳动力供应”；即剩余劳力取之不尽，用之不完，只怕工业部门吸收不了。因此，真正可视为农业对工业的重要“要素贡献”的，倒应该算是极为短缺的“土地”。我所指的是城市化和工业化的扩充不断地占用农耕用地的情况。中国的农民经常迫于官僚机构的压力而放弃他们赖以生活的土地，而且得不到适当的货币补偿。奇怪的是，西方许多学者专家精心研究中国经济问题，却不见有人对这一“要素贡献”的内涵价格（implicit price）（或其对工业发展的长期价值）做出适当的评估和核算。当然，任何方式的测算都只会进一步加剧了原来已经（如由拉迪教授）估算出来的农业和工业之间的不平衡。无论如何，对农民而言，难以招架的是，为了满足生活和生产计划指标，又不得不想尽办法去扩充复种面积（即同一片耕地一年之内播种多次），以弥补因为工业化和城市化而不断流失的可耕地。

第三个重要因素是毛极力促进全国各地和整个国家自给自足的策略性决策。这一点很显然也牵连到国际政治问题。毛一直担忧可能发生区域性和国际性的冲突，因为前有 1962 年与印度的边境之争，后又有 1969 年与前苏联发生珍宝岛之战；当然还长期面临着美国总统杜鲁门“围堵”政策的遗留问题。在任何外界的直接援助都被否定的情况下，农业作为国民经济的基础无疑就担负起整个国家“建设一个相对独立和完整的现代化工业化体系”的天大重任。很值得一提的是，香港在这个情况下通过多边贸易机制，间接地为中国争取到所需的外援。在开放政策出台前夕，中国仅仅从这块前英国殖民地所赚到的净外汇收入就远远足以平衡其对日本及西欧国家的综合贸易赤字；而这一庞大的贸易赤字正好就反映了中国急需的先进机械设备以及钢材的进口。¹⁶ 讲白了，这些进口实际上就是中国大陆通过对香港的出口所赚取的外汇来偿付的，而这些出口产品几乎毫无例外的是农业产品、农副产品以及农业加工产品（包括纺织品）；它们当年构成了中国出口总值中的绝大部分（拉迪，第 127、137 页）。

综观上述，在毛治下的中国，农村持续贫困的现象应该是完全可以理解的。拉迪教授长期研究中国农业后，仍然提出了一个所谓的“悖论”（Paradox），说“1950年代中期至1970年代中后期之间[中国]农村很大的一部分人口长期营养匮乏以及收入低下，尽管这两个时期之间，人均国民收入（GDP）翻了一番”（拉迪，第9、159页）。其实这根本就不是个“悖论”，因为首先人均GDP中有很大大的一部分是国家政策刻意集中生产的而不能下肚的机器设备等投资财产，以及国防工业生产的军需产品，其次是农民的收入在毛的那套强制工业化的策略下，也必然被长期压抑至最低水平。拉迪教授又以贵州省为例，指出该省到“1970年代后期，仍然是[全国]农村持续贫困迄今为止最为集中、以及各省中人口平均寿命最低、仅为59岁[的省份]”（拉迪，第171、173页）。然而，可别忘了，事实上贵州省人口这一59岁的平均寿命，与全国人口平均寿命1950年的40岁和1960年的47岁相比起来，毫不逊色；虽然比1975年全国平均的65岁（或1981年的68岁）少了6年（9年）。¹⁷

集体化代表历史性的粗放式农业发展策略

我的第二个命题主要是针对一个广泛流行的、但我认为颇不合理的对毛时代农业政策的看法。我认为不可以只看到集体化导致农业经营效率偏低和资源浪费诸如此类的问题。事实上对毛而言，集体化从一开始便代表一种农村的资源动员机制，其长期目标首先是扩大生产要素（劳力、资本、土地）的投入，以提高实物产量（或曰“农业剩余产品”），以满足强制工业化策略的需求。因此，也必须从这个角度去评价中国农业政策的长期绩效，而不可纯粹以新古典经济学派的静态效率和收入最大化等类似标准为依据。同理，任何既定的农业产品结构方式究竟是合理还是不合理，也应当从国家工业计划当局的立场、而不是一般农民或者消费者的偏好与选择，来加以判断。而且从计划当局的视角来看，只要此种策略式的资源动员所带来的（短期或长期）总产量的增长幅度，超过

农民由于缺乏积极性和效率所造成的潜在损失的总和，则这种策略本身也可以算是达到了预期的目的。当然，对毛而言，这显然还是一个次优的结果；最优的境界是能够同时诉诸“政治挂帅”和其他“道德游说”的办法，激励农民的生产积极性，以促使总产量达到最大化。话说回来，实际上毛自己也不见得完全将农民的物质福利问题置之度外。¹⁸

无论如何，集体化所代表的显然是一种外延式增长策略的制度安排。从经济学的基本原理来看，其主要目的在于寻求如何从生产可能性曲线以内的一点向曲线前沿推进。换句话说，其首要任务在于推动资源（包括劳力土地及农村资本设备）的充分利用，以增加产量；而并非严格讲究如何满足新古典主义经济学中的“静态效率”标准的要求，即如何使既有的有限资源得到最优化的配置与利用。中国这种外延式增长策略所可能发挥的效应可称为“增长效率”。这也有别于新古典主义经济学中所指的“动态效率”，后者指通过生产技术创新，加强对既有资源的集约式利用，推动既有的生产可能性曲线往外或向上移动，以进一步扩充产量。这也就是一般所指的内涵式增长策略。很显然，毛时代所追求的主要还是“增长效率”，而非这种内涵式发展策略所追求的“动态效率”。¹⁹

中国农民是否在集体化之前，在土地私有制度下凭借千百年来的集约耕营，已经实现了上述的“静态”或“动态”效率，这是一个见仁见智、可以进一步讨论的问题。²⁰但很显然，在这种旧体制下，首先政府要大量榨取农民的“剩余产品”，就绝非易事；更谈不上在倾全力搞工业化的情况下，政府还有足够财力去承担向农民收购农产品所需的巨大财政支出。其次在此旧制度下政府也没有办法去有效地干预农民选择工作或者休闲的权力。可别忘了，在传统体制下，农闲季节农村的一个普遍现象是劳力到处闲置，很难通过集体式的动员去从事水利工程等农村基本建设。

因此，在计划当局看来，外延式的增长策略显然需要农业集体化的配套实施。那整套机制也必然导致官僚式的控制，以及在农业计划中直接确定实际播种面积和个别作物的产量指标，等等。这种直接计划早在1956年已开始试验，1958–1959年广泛推行，1966–1976年文革期间更为

彻底地执行。²¹ 这一制度表明新古典主义的经济学范式已经不起作用，因为不管政府对棉花与粮食或其它产品之间的比价如何设定及正确与否，都并不重要。这种官定价格到底只是一种会计工具；只要在官方确定的“剪刀差”价格之下农民所能得到的最低现金收入（就如同城镇工人的工资官定的效果一样），足以购买像布料、食用油、蔬菜，也许偶尔还有肉类产品（如果出自农民“自留地”的供应不足的话）和少量的工业消费品，则这个机制虽然看起来格外严酷和粗野，但基本上已表明其操作正常，在发挥作用了。请注意，农民不仅有基本口粮的保障，他们的棉布也是政府长期配给的。

这样看来，我们并不应该指责这种集体化的制度“剥夺了”农村干部的“决策权力”，或说集体化使“价格失去了”应有的“信号作用”，以致不能引导种播种面积如何合理地分配给不同的农作物。当然也更不可说，农村决策干部经常“屈从于”上级的政治压力，漠视“合理的”播种模式经验，而一意追求计划定下来的主要农作物的实物产量的最大化。这类指责显然形同“套套逻辑”（tautology），等于没说。在西方学者中，最直率、毫不含糊地提出这种“套套”观点的，便是我在上一节提到的拉迪教授。他以文革期间“以粮为纲”的策略为例，花了大量篇幅，说明集体化所造成的、违背经济原则的“偏差”和“严重后果”（拉迪，第47-48页、52-53页）。这种指责不但不妥，实际上也是多余的。然而，我想此处还得多花些笔墨，进一步说明这类论调的谬误所在。

首先，大家都知道，西方有许多学者也一直认为前苏联集团的国家，由于国内“价格扭曲”，加以“官定汇率”，都缺乏正确的价格信号，以致于其对外贸易都是在“黑暗中摸索”（trading in the dark），无法确定其最优化的出口商品结构。这个问题显然与上述的播种产品结构“偏差”或“不合理”的问题同出一辙。然而，大家也都知道，中央计划当局，也许在经过一定的摸索实践之后，大体上都不难知道在其对外贸易方面所各自拥有的“比较优势”何在。与此对比起来，农业计划制订者和地方农村干部所面对的类似问题很明显要容易处理得多，因为农业产品结构

到底是简单得多。政府的工业规划和个别工业企业的生产计划情况也相似；实际上由于工业产品的差异性更大，其所面对的问题也远比农业部门复杂得多。²²

其次，一个与此关系密切的看法是，农业不像工业，借用美国学者埃考斯（Richard Eckaus）的术语，农业是一个“生产系数可变的部门”（variable coefficient sector），因此农民的行为更难以集中管理和控制；农村干部的“独断专横”，更容易引发不满而导致非理性的行为，以致造成农耕效率大幅度降低。然而，我倒认为，不论在何种情况下，一旦作业程序确立起来，农民一般都会因循就序，参与耕营；最少也得赚取自己所需的粮食和棉布的配额吧。因此，我们也可以想象，为什么在毛的长期“霸权式”领导下，中国农村的生产和交换基本上秩序井然，运作相对顺畅，并没有出现什么大乱子。

再次，针对文革时期特为“极端化”的“以粮为纲”的发展策略而言，拉迪教授的论点涵盖三个方面。第一是，这造成农业生产的品种模式“极度不平衡”。如果真是这样，则何以解释文革期间中国的出口商品结构由始至终都还是以非粮食作物、农副产品，以及农产加工产品为主呢？而且这类产品的出口规模在文革期间也一直在扩大，更不必说国家那整套强制工业化的策略，其本身就免不了要仰赖这类出口赚取外汇，以换取所需机械设备等的进口。第二是，集体农业不计成本地追求粮食“产量极大化”。拉迪教授以四川省为例，说某些地方为增产而增产，虽然“入不敷出”的亏损面持续扩大，仍然大力扩张（成本高而收获低的）第三造复种面积。果真如此吗？个别集体农场或不必要兼顾“利润最大化”（即扩充产量至“产品价格等于边际成本”）的指标；但至少也得力求“盈亏平衡”（即避免产量超过“产品价格等于平均成本”的水平；²³除非中国政府真的准备为“以粮为纲”策略所可能造成的所有亏损买单（给予财政补贴），实际并非如此。可别忘了，在既定的“剪刀差”政策之下，农产品收购价格已被极度压低，而国营农业生产资料（即所谓现代式的投入，如化肥农药等）的价格又相对偏高，农民还能够轻易地进一步承受他们不能为之负责

的亏损吗？第三是，拉迪教授说中国华北某些地方，完全罔顾“比较优势原则”，将本来应该种棉花的农地改种粮食作物，以致于国家必须为纺织工业进口棉花；而殊不知为棉花进口所花的外汇金额本来足以进口更大数量的粮食（拉迪，第 63–64、82–83、201 页）。这种情况在个别缺粮地区看来也不无可能，但恐怕主要还是应该归因于当地的集体对棉花播种面积指标控制不够严格；而不能说中央计划当局不懂得如何算这笔糊涂账，以致于故意进口棉花，来保住“以粮为纲”的政策原则。可别忘了，文革期间中国庞大的纺织工业（也是出口的支柱产业），其所需的棉花投入基本上都是产自国内棉田的。²⁴

言归正传，毛的农业发展策略一个最显著的特征是大规模的劳动力动员，以建设排灌工程和农村其他“支农”的基本实施；这是众所周知的。但毛的群众动员方法中首先有一个很重要的层面却很少有人提到：这就是毛从一开始似乎就视农业集体化有“抵御灾荒”的功用（《论合作化》，第 179 页）。我在本书中将其称为“制度对冲（防御）”（*institutional hedge*）。²⁵这与限制农民外流以及限制农民随意转业有密切的关联，其目的在于防止以前中国农村常见的逃荒，即在水旱大灾之年农村人口大量流亡他乡避难觅食的现象。这种新的“制度对冲”使农民没有别的选择，只能呆在自己的土地上，在我称之为“求生冲动”（*subsistence urge*）的支配下，设法弥补天灾所造成的严重破坏，如大水之后立即排涝抢种等等，以完成上级强制下来的播种面积和产量指标。事实证明，这种“制度对冲”的确发挥了强大的功用；我将接着作较为详细的解释。

在集体化的框架下，这种“制度对冲”一经确定，毛就转向大规模劳力动员的另一个重要目标，也即是建设农村的水利工程，包括蓄水、灌溉和排涝设备的建设。同时又发动建设农村自己的支农工业，以生产如建设水库堤坝以及一般的农业技术创新与改造所需的钢筋、机械和水泥等物资。这种大规模的劳力动员事实上也导致了 1958 年的“大跃进”，以及促使高级农业合作社“并社”成为人民公社，进一步促进动员的规模与效应。

“大跃进”为何崩溃，接着而来的1959–1961年的粮食危机又究竟如何形成，另当别论。²⁶但是，可以肯定的是，文革的经济策略在很多方面其实都是沿袭大跃进的蓝图和实践经验的。这其中包括大规模的劳力动员，或曰“努克斯式的资本积累”，以建设大量的排涝和灌溉技术设备，以便抵御水旱灾害，扩张“旱涝保收”的农田面积。我称此为“技术对冲”（technological hedge）的能力。²⁷同样值得注意的也是文革期间由人民公社和生产大队所创办的“五小工业”，即小钢铁、小机械、小化肥、小水泥、小能源（含小煤窑和小水电）。很有意思的是，这些小型工业都以农村为基础和以农业为服务对象；因此当时西方观察家都广泛地称许这为中国走自己的“农村工业化道路”。但事实上它们都是从1958年“土高炉炼钢炼铁”的流产经验教训中发展起来的。²⁸我们也可以说，中国今日的“旱涝保收田”和“高产稳产田”基本上都是由此而来的。²⁹

现在让我们看看“制度对冲”和“技术对冲”究竟如何发挥强有力的功能。先谈“制度对冲”的效应。1950年代的中国农业，论技术条件，基本上与1930年代相似，都谈不上具有什么现代化的“技术对冲”功能。然而，尽管1950年代的气候仍然与战前时期一样反复无常（比如长江和淮河流域1931年和1954年都爆发大水，1934年和1959年也都遭遇同样严重的大旱灾），但几乎所有粮食作物（大米、小麦、玉米等等）的播种面积、每公顷产量以及由此得出的总产量，其波动幅度却都远远小于1930年代。³⁰图5.1和图5.2的资料展示了这两个时期的鲜明对比。³¹特别值得注意的是，1950年代的产量大幅度地稳定下来，这并非个别地区的事，而是一致性地贯穿了所有主要粮食产区的明显现象（虽然1954年的江淮大水在图5.2中也留下了清楚的痕迹）。这表明集体化的“制度对冲”在全国范围内发挥了作用。

更重要的是，图5.2也显示1950年代不同地区的产量都呈上升趋势，而在1930年代则基本上作水平式波动（请留意：图5.2及图5.3由于画图需要，其纵坐标数据高度压缩；如改用图5.1[即1930年代]的标准，则差别会更为明显）。套用拉迪教授的话，1950年代的中国农业，

“很少[于农耕方面]用上什么工业[生产资料]的投入，也不见有什么技术变革的证据”(拉迪，第9页)。他自己对于1950年代粮食产量上升的解释是，当年虽然开始了集体化，但市场和价格仍然发挥了一定的“剩余”功能。然而，应该反问的是，1930年代中国农村的市场与价格机制难道不是更为完整吗？很显然，拉迪教授并没有看到“制度对冲”的有力作用，恐怕也没有看到集体化除协助稳住和扩大了播种面积之外，也驱使农民系统化地收集和使用人粪和猪粪等各种可能的有机肥料，以提升产量；³²以及更加细心地打理农田(特别是在严重旱涝期间、别无出路的情况下)，以求自救或完成计划指标。

毫无疑问，文化大革命期间，“制度对冲”的功用，由于人民公社的强势控制，更发挥得淋漓尽致。同时，1960年代中期开始，“技术对冲”(排灌设备)的功能也陆续涌现，如世界著名的1960年开工1969年才完成的河南省林县的“红旗渠”灌溉工程便是很好的例子。因此，文革年代兼具“制度对冲”和“技术对冲”双功能，极大地增强了农业生产能量和稳定产量。国内粮食产量在1966-1977年期间以平均每年2.6%的速度增长，如果包括1978年则高达3%。这是很可观的增长率，尤其是当我们设想文革期间，在政府倾全力搞工业化的情况下，国家预算拨给农业部门的投资资金微乎其微。

拉迪教授还有另外一个“悖论”。他说“文革期间农业的增长速度并不快于、甚至是还有些慢于1953-1957年间的增长速度”。这一点倒是真的，因为第一个五年计划期间粮食产量以年均3.5%的速度增长，而文革期间(如上所说)也只不过是2.6%或3%。拉迪教授感觉特别惊讶的是，这两段不同时期对农业的投入“差别巨大”(前少后多)，更何况1970年代中国成功突破新杂交水稻品种的培育和推广而蜚声国际(拉迪，第ix页)。他自己对这一“难以思议”的“悖论”的解释是，如前所说，早期虽有集体化，但市场和价格还发挥着一定的残余功能；对比之下，文革期间官僚控制进一步加强，对农民直接强加以定额的生产计划，既扭曲了耕作模式，也削弱了农民积极性，导致生产效率(即综合要素生产率)降低。³³

我在上面已经指出，拉迪教授所指的所谓“制度问题”（即以官僚控制代替市场与价格机制）很难自圆其说。这里仅就其所指的“综合要素生产率降低”问题说一两句话。有不少研究中国农业的西方学者专家都做过细致的测算，但迄今为止，还没有任何人能确定一套让大家信服的“总投入”和“总产出”的指数，以测算中国农业的“综合要素生产率”的变化。这里面不但涉及到统计数据的可靠性问题，也涉及如何确定有关生产要素（土地、劳动力和资本投入）的权重问题。因此，随着所用统计数据 and 所设假定的不同，各学者专家的测算结果有的是正数，有的是负数，令人难以适从。³⁴ 拉迪自己所使用的数据显然也难令人完全满意（拉迪，第86-87页）。

撇开统计问题，我们也可以想象，1950年代所建立的“制度对冲”，其增长效应延伸至1970年代也已经或多或少饱和了。另外，文革期间所新建的许多“技术对冲”工程，其所代表的“资本存量”（不论用什么程序来测算折旧成本），显然迅速地增加了“综合要素生产率”方程式的分母数，而其所带来的“产出效应”（即分子数）则恐怕要延伸至1980年代的农业改革后才能真正发挥出来。

以上应用了几个关键词，包括外延式增长、“农业剩余”极大化、“制度对冲”和“技术对冲”等，以说明毛时代以“急速工业化”为导向的农业发展策略的主要内涵。这方面的结论提供了所需的背景分析，让我们可以进一步讨论毛之后非集体化的整个进程及其效应。

毛后的非集体化代表向内涵式增长模式过渡

我的第三个，也是本文的最后一个命题是，从1978-1979年开始的“非集体化”不可说是对毛的“集体化”农业发展策略的彻底否定。反之，我认为新的农业政策规划离不开、而且实际上受惠于毛所遗留下来的物质和技术基础。新政策应该视为是在此基础上由“外延式”转入“内涵式”增产策略的历史必然。

毛后的非集体化历程可归纳如下：1978年11月著名的十一届三中全会，做出了农产品收购价格应从1979年夏收开始提高25%的决定。显然，在没有同步进行非集体化的情况下，收购价格的提高等于在原有的平均主义集体分配框架下所给予农民的一次性收入补贴。从国家的政策角度来看，当然是希望价格的提高能激励农民增产，而且增产幅度能超过农民因收入提高所增加的消费支出，那才算“划得来”。要实现这种价格激励作用，显然必须让价格提高的益处对应农民努力程度的不同，直接地转化成个别农户的家庭收益；而这显然只有通过非集体化才能办得到。³⁵因此，接着而来的便是一连串的包产、包干、到组、到户等办法的出现，终于导致了1984年将集体耕地重新分配给个别农户，确立了家庭联产承包责任制。

同时，由于1982年至1984年连续三年大丰收，粮食库存上升，农民“卖粮难”，也导致了政府终于1985年终止了自1953年以来所实行的统购统销制度，并废除了农产品收购价格中的“保护价”；取而代之的是“合同收购”和“议价”制。另一方面，因为粮食供应已不像以前那么短缺，城镇居民的粮食配给制也逐渐形同虚设。随着而来的是中国的农业生产也逐渐受制于市场条件，形成另类的不稳定性。³⁶简而言之，1984年的改革大致上将中国的农村体制重新带回到1949-1952年“土地改革”时期的自耕农制度。³⁷而1985年终止统购统销政策实际上更令中国农村经济恢复到了相当接近于战前的时代，除了没有大规模的私人土地集中占有之外。³⁸

我们也许可借用美籍华裔学者蒋中一（Alpha C. Chiang）教授和费景汉（John. C. H. Fei）教授所共同演绎出来的一个名为“在苛刻生活条件下追求极速的[工业化]发展”（maximum-speed development under austerity）的理论模式去理解毛后的中国农业策略。³⁹“蒋费模式”区分“极度苛刻”（maximum austerity）和“适度苛刻”（optimum austerity）两个模式变种；后者的含义就如同我上一解所说的毛后政策，希望透过提高农民收入，激励产量作“超比例”的增加；如此则资本的积累可能反而更高，工业化

的速度更快。如此看来，毛后的新农业策略实际上只是毛的发展策略的一个修正版本而已。这个修正包含改革开放后的引进外资，以弥补国内的储蓄缺口，或以进一步加强资本积累；其目的都在于追求中国的“极速工业化”。我们也可以说，政府转用“适度苛刻”的策略，主要在于鼓励农民更加“集约式”地利用和保护毛时代所遗留下来的农村水利工程设备和其他农村基本建设；这也就是“内涵式”的发展策略。但最重要的一点还是，假如不是毛逝世时中国农业和人均粮食生产已经基本上“过了关”的话，那恐怕邓小平也不能那么容易地就从“极度苛刻”转为“适度苛刻”的政策导向。

1979年开始实行的“适度苛刻”或“不那么严酷”（less-harsh）的消费政策，当然也表示政府真诚希望农民“休养生息”，重新确定对农民的价值取向。至少胡温新领导层对长期以来工业与农业之间的倾斜发展颇介于心，终于提出了“解决三农问题”的政策。但国家对工农业部门之间的投资分配究竟将如何做出实质的调整，以及对长期存在的“剪刀差价格”问题又将如何处理，还得拭目以待。可别忘了，“剪刀差”问题自1985年废止统购统销制度以来就断断续续地困扰着决策当局。⁴⁰

现在让我们看看毛后新农业政策的初期效应。图5.3表明，1978–1984年中国粮食产量持续上升，其趋势甚至比1950年代和1970年代更为明显。这显然是农民借农产品价格大幅度提升而积极使用化学肥料的结果。然而，可别忘了，也只有在灌溉用水足够的条件下，才能大量使用化肥等提高产量的现代化生产资料；并且还得首先保证农作物在播种后不被洪水冲走或干旱枯死。将1980年代与1930年代对比，虽然前后农村体制趋同，但1930年代到底缺乏“技术对冲”措施，农业生产受制于气候条件，所以粮食产量（如图5.1所示）大致上呈现水平式波动；与1980年代的加速上升有泾渭之别。

事实上1978–1984年那几年，就气象条件而言也并不是风平浪静的。首先是随着1979年特大丰收后，便是1980年的长江大洪灾，导致全国粮食总产量急剧下降了3.6%。1981年7月四川又发生同样严重的

大水，所幸范围较小，但也使该年粮食产量只能轻微回复上升 1.4%。这一起一落都清楚显示于图 5.3 中。“非集体化”虽对农民有积极的激励作用，但恐怕也削减了“制度对冲”的部分功能。但是，与 1931 年的长江大水患比起来，1980–1981 年的大水灾到底因为有多多年累积下来的“技术对冲”功能，所以其破坏性没那么严重。据当年报载，洪涝期间，沿江各地都大规模动用机电抽水排水设备，这肯定是 1930 年代所看不到的“技术对冲”现象。1980–1981 年的大水之后，接着便是 1982 年、1983 年和 1984 年那三年异乎寻常的好年景，强有力地促进了全国粮食产量大幅度地回升，其幅度分别为 9.1%、9.3% 和 5.2%。可惜很多分析家都有意无意地忽略这一特别重要的气候因素，而以为大丰收纯粹是农村改革的效果；殊不知那之前的 1980–1981 年间，“非集体化”已经是如火如荼地展开了。

我在本书中，曾经设法测定农村改革和气候因素之间对粮食产量的相对影响程度。为了剔除政策（如价格）调整所引起的播种面积的波动对粮食总产量的影响，我改用单位面积（每公顷）产量为测算标准，先为其年度序列数据确定“对数线性”的趋势值，然后算出各年的实际数据与趋势值的偏离幅度，以代表气候或其他因素的可能作用程度。将计算出来的“偏离数值”与相对应的气候指数进行回归分析，大致上应该可以测定或隔离气候因素的作用。测算的结果揭示，不论是战前或战后，气候的影响都清晰可见，但其影响的程度却由 1930 年代延续到 1950 年代，因为“制度对冲”的效应而明显地降低。进入 1970 年代，因为受惠于“制度对冲”和“技术对冲”的协同效应，气候的影响力度更进一步削弱。进入 1980 年代，“制度对冲”的功能因“非集体化”而削弱，但因为“技术对冲”力度加强，使气候对单位面积产量的影响程度仍然比 1930 年代为低。然而，最有趣的是，回归分析的结果也清楚显示，从 1980 年代开始，每公顷粮食产量的变动中，其不能由气候变化来解释的剩余值也相应上升。这清楚印证了我上面所说的，在逐渐市场化的情况下，中国的农业生产已经形成了一种新变种的不稳定性。⁴¹

20年前，我所担心的是，那所谓“适度苛刻”，或曰“不那么严酷”的所得和消费政策，虽然可能激励农业产量积极上升，但因为农民收入到底偏低，其消费倾向偏高；也即是说在消费的所得弹性特别高的情况下，新增的产量，在缺乏集体化的操控之下，很可能会“被吃精光”。换句话说，国家想透过激励农民“额外增产”，以求进一步提高资本积累的政策目的，恐怕难以落实。⁴²现在看起来我当年的设想并不一定正确。事实是在过去的十几二十年中，中国农业的资本存量（或资本设备）一直在上升。记得在1980年代初期，当年的水利电力部副部长便很担忧在缺乏集体的维护下，既有的灌溉和水利设施恐怕会长久失修。⁴³然而，在1978–2004年之间，中国农村的“有效灌溉面积”却平均每年增加了0.17%，从4,497万公顷增加到5,448万公顷；柴油排灌机械每年增加了3.2%，从2,522万千瓦增加到5,773万千瓦。在同一时期，农业机械（包括大中小型拖拉机和辅助农具）每年增长6.7%，从11,750万千瓦增加到63,756万千瓦；农村水电站发电能力每年提高5.8%，从228万千瓦增加到994万千瓦；农村消费的电量每年增长11.1%，从253.1亿千瓦/小时增加到3,933亿千瓦/小时。⁴⁴

这些令人印象深刻的统计数据寓意深远，似乎在说明，中国农村在非集体化之后，农民对于建设农村基础设施的热情，一点都不比文革时期逊色。也请注意，除了对基础设备的投资外，农民也不不断地将收入循环投入到化肥的施用，平均每年增加幅度高达6.6%，总额从1978年的884万吨增加到2003年的4,637万吨。⁴⁵这充分显示了农民积极利用现有的水利工程等基础设备，以增产增收。

另外值得一提的是，以上所引用的农业机械化的基本统计资料不但反映了农业的“技术对冲”能量持续扩张，也显示了在农业机械的应用不断取代劳力投入的情况下，毛之后的中国农村一直在加速经济多元化的过程中；因为新增的农村发电量和电力的消费总量，绝对不只是单单与传统的农业经营有关，而是离不开农村各类小型工业，以及交通运输行业的发展。

结论：以 50 年为视角

表 14.2 列出 1952 年、1978 年、1998 年和 2004 年几个重要基准年有关粮食生产（即中国最重要的农产品）的基本统计数据。1978 年是标志毛时代终结的年份，也将过去 50 年分隔成前后两段长度相等（各 26 年）的年期：1952–1978 年和 1978–2004 年。1998 年也是一个很重要的参照点，因为不论是粮食的总产量或人均产量，都在该年达到了最高峰。这些数据显示了几个要点。

表 14.2 1952–2004 年标志性年份中国人口数量（百万）（P）、粮食播种面积（百万公顷）（SA）、每公顷产量（公斤）（GY）、总产量（百万吨）（Q）和人均粮食占有量（公斤）（PQ），以及主要时段年均增长率（百分比）

	1952	1978	1998	2004	1952–1978	1978–1998	1978–2004
P	575	963	1,248	1,300	2.00	1.31	1.16
SA	124	121	114	102	-0.11	-0.29	-0.66
GY	1,322	2,527	4,502	4,620	2.52	2.92	2.35
Q	164	305	512	470	2.41	2.63	1.68
PQ	285	317	411	361	0.41	1.31	0.50

数据出处：《中国统计摘要》（2005），1978 年，1998 年和 2004 年数据来自第 39–40 页、第 119–120 页；《中国统计年鉴》（1983），第 154、158 页；《中国统计年鉴》（1984），第 81 页。

首先，粮食总产量在毛时代的 1952–1978 年间以平均每年 2.41% 的速度增长；这一纪录不但非常接近毛后 1978–1998 年间的 2.63% 的增长速度，而且事实上远远超过了更为可比的 1978–2004 年间所达到的年均 1.68% 的水平。其次，论人均粮食产量的增长速度，1952–1978 年间如果不是因为人口出生率（2.0%）远高于 1978–1998 年（1.31%）及 1978–2004 年（1.16%）的话，则毛时代的成就也肯定同样令人瞩目。其三，论单位面积（每公顷）的粮食产量，毛时代的 1952–1978 年的增长速度（年均 2.52%）甚至还稍高于毛后的 1978–2004 年（年均 2.35%）呢。

也可别忘记，毛时代的 1952–1978 年的农业业绩统计中还包含了大跃进崩溃、粮食大幅度减产的 1959–1961 年那三年。事实上粮食总产量直到文化大革命前夕的 1965/1966 年才恢复到 1958 年的最高水平。换句话说，如果没有 1958 年大跃进后的大灾难，中国农业也许能够更早地完成向内涵式增长的转变。尽管如此，毛后时代粮食产量增长速度相对放缓，大整体上也清楚地表明了，中国农业的发展，从 1980 年代初期或者中期开始，就已经进入一个相对饱和的阶段。换言之，到了毛时代终结时，中国基本上已经解决了历史上遗留下来的粮食安全问题。

表 14.3 1952–2004 年中国粮食产量中细粮和粗粮比重的变化趋势

	粮食产量 (万吨)	细粮 (%)			粗粮 (%)		
		大米	小麦	总计	玉米	其他	总计
1952	16392	41.8	11.1	52.9	10.3	36.9	47.2
1957	19505	44.5	12.1	56.6	11.0	32.4	43.4
1970	23996	45.8	12.2	58.0	13.8	28.2	42.0
1978	30477	44.9	17.7	62.6	18.4	19.0	37.4
1985	37911	44.5	22.6	67.1	16.8	16.1	32.9
1990	44624	42.4	22.0	64.4	21.7	13.9	35.6
1995	46662	39.7	21.9	61.6	24.0	14.4	38.4
1996	50454	38.7	21.9	60.6	25.3	14.1	39.4
1997	49417	40.6	25.0	65.6	21.1	13.3	34.4
1998	51230	38.8	21.4	60.2	26.0	13.8	39.8
1999	50839	39.0	22.4	61.4	25.2	13.8	38.6
2000	46218	40.7	21.6	63.3	22.9	13.8	36.7
2001	45264	39.2	20.7	59.9	25.2	14.9	40.1
2002	45706	38.2	19.8	58.0	26.5	15.5	42.0
2003	43070	37.3	20.1	57.4	26.9	15.7	42.6
2004	46947	38.2	19.6	57.8	27.8	14.4	42.2

数据出处：《中国统计年鉴》不同期数，和《中国统计摘要》(2005)，第 120 页。

此外，如表 14.3 显示，粮食的生产与消费结构也持续改善。随着细粮的消费达到饱和，玉米产量的比重也从 1978 年的 18.4%（或 1985 年的 16.8%）开始有了显著的增加，并于 2003 年达到了顶峰的 26.9%。这反映了现在所种植的粮食作物越来越多是用于喂养家畜或者制作食用油和糖果。这一因素也解释了为何过去 20 年粮食的人均产量显示下降的趋势（见表 14.2）。

随着粮食供应安全系数的提升，农民对政府调整政策的反应也自然越来越敏感了。这完全反映在 1985 年政府终止统购、取消农产品“保护价”所造成的混乱局面。我估计 1985 年粮食产量大幅度下降了 7%，其中约四分之三的份额是因为粮食价格下降，农民有意缩小播种面积以及减少化肥农药等“经常性投入”的结果。⁴⁶很清楚，在农村经济不断多元化的情况下，农民除了农耕之外也有其他收入来源可供替代，不受政府直接掣肘。这包括 1980 年初迅速兴起的“新五小工业”（棉纺、针织、制烟、酿酒和制糖业）；其中不少是从文革期间社队举办的“五小工业”演变而来的。⁴⁷这些“新五小”后来也逐渐扩张成为中国出口工业的一个主要支柱力量。

总之，不管怎么说，从更广的角度看，在国家倾向于优先发展城市工业的政策支配之下，农业和农村的发展始终是相对滞后。尽管如此，胡温新政所倡导的解决“三农问题”的新策略，承接改革开放以来的不懈努力，也已经或多或少有效地纠正了工农业之间的不平衡。比如，中国一般农民家庭的恩格尔系数（食物的开支占总消费支出的百分比）已从 1978 年的 67.7% 降低到 2004 年相对舒适的 47%。细粮在日常主食的消费总量中所占的比重已从 1978 年的 50% 增加到 2004 年的 87%。除了这些食物的指标外，在 2004 年的所有农村家庭中，有四分之三拥有彩色电视机，如果包括黑白电视机的话则高达 113%；37% 拥有洗衣机；36% 拥有摩托车；55% 通了电话；而户均拥有电风扇则达 1.42 架。显然，今天的“三农问题”与 1955 年农业集体化高潮时候中国面临的问题已经不可同日而语。然而，时至今日，仍然有许多人坚持说，如果毛泽东在 50

年前搞农业集体化不能得逞的话，中国今天的工业和农业成就会更为辉煌。这显然是难以令人信服的看法。

注释

- * 译自“Mao and Agriculture in China’s Industrialization: Three Antitheses in a 50-Year Perspective,” *The China Quarterly* 187 (September 2006).原文应伦敦大学亚非学院邀请而写，发表前在该学院为纪念毛泽东《关于农业合作化问题》讲话（1955年7月）五十周年而主办的国际学术会议上宣读。参与会议并发表论文的还有北京中央党校两位教授和英美等国学者专家。原文出版后即被广州中山大学《现代哲学》（双月刊）译成中文发表于2007年第6期（12月号）。其后又收录入拙著《不可忘记毛泽东：一位香港经济学家的另类看法》（香港：牛津大学[中国]出版社，2010）一书中（第11章），感谢牛津大学出版社允许我将此文收入本书中。后者是我自己另行翻译的，也是本书的版本，但略作调整，以适应本书用语。另者，英文原文也收录入作者的*China’s New Industrialization Strategy: Was Chairman Mao Really Necessary?* (Edward Elgar, 2008)一书中。
- 1 毛泽东讲话全文（以下简称《论合作化》）见《毛泽东选集》（下称《毛选》），第5卷（北京：人民出版社，1977），第168–191页。
 - 2 “社会主义高潮”一词因出自1956年初中共中央办公厅出版、题为《中国农村的社会主义高潮》一书（三卷本）而为全国所熟知。该书收录了选自各省的个案，毛亲自写了序言与按语，以推进农业合作化运动。西方早期对这方面曾做过深入分析和评论的作者首推伦敦大学亚非学院的Kenneth R. Walker, “Collectivization in Retrospect: The ‘Socialist High Tide’ of Autumn 1955–Spring 1956,” *The China Quarterly* 26 (June 1966): 1–43. 该论文后来收录入Robert F. Ash ed., *Agricultural Development in China: The Collected Papers of Kenneth R. Walker (1931–1989)* (Oxford: Oxford University [Clarendon] Press [下称 OUP Clarendon], 1998), 11–49.
 - 3 这特别是美国学者Nicholas R. Lardy的代表性观点；见其*Agriculture in China’s Modern Economic Development* (Cambridge: Cambridge University Press, 1983).下称《现代经济中的农业》，正文中简称“拉迪”。西方学者在毛逝世后对过去几十来中国农业政策及其成就做过较系统化回顾与研究

的除Lardy外，还有Kenneth R. Walker, *Grain Procurement and Consumption in China* (OUP Clarendon, 1984)；以及Y. Y. Kueh, *Agricultural Instability in China, 1931–1991: Weather, Technology, and Institutions*，即本书英文版，以下简称《农业不稳定性》。其他值得推举的较早期论著有美国密歇根大学Alexander Eckstein, *Communist China's Economic Growth and Foreign Trade: Implications for U.S. Policy* (New York: McGraw Hill, 1966)，下称《经济增长与贸易》；哈佛大学Dwight H. Perkins, *Market Control and Planning in Communist China* (Cambridge: Harvard University Press, 1966)，下称《市场与计划》；以及美籍华裔学者Kang Chao, *Agricultural Production in Communist China* (Madison: University of Wisconsin Press, 1970)，下称《共产中国的农业生产》。

- 4 此语出自哈佛大学Abram Bergson，为伦敦大学政治经济学院的Peter Wiles所引用（见其1962年由哈佛大学出版的*The Political Economy of Communism*；引文出处见Anthony M. Tang, “Policy and Performance in Agriculture,”（下称《农业政策与绩效》），in Alexander Eckstein, Walter Galenson and Ta-Chung Liu ed., *Economic Trends in Communist China* (Chicago: Aldine, 1968), 460–480（下称埃、加、刘：《中国经济趋势》）。
- 5 Simon Kuznets, “Economic Growth and the Contribution of Agriculture: Notes on Measurement,” in Carl Eicher and Lawrence Witt ed., *Agriculture in Economic Development* (New York: McGraw Hill, 1964), 109–119.
- 6 这表明到1955年夏天毛完全相信农业合作化应先于机械化，而不是相反。关于毛与刘少奇在此问题上的争议，见Christopher Howe and Kenneth Walker, “The Economist,” in Dick Wilson, ed., *Mao Tse-tung in the Scales of History* (Cambridge: Cambridge University Press, 1977), 181.也可参见Perkins：《市场与计划》，第60页讨论苏联农业机械化的经验对中国的意义。
- 7 《论十大关系》全文见《毛选》，第5卷，第267–288页。引文出自《毛泽东思想万岁》，第151、163页。
- 8 Carl Riskin, *China's Political Economy: The Quest for Development since 1949* (New York: Oxford University Press, 1987), chapter 9. Eckstein:《经济增长与贸易》，第31–36页。
- 9 武文、刘年艳：《统筹城乡经济社会发展的对策与思路》，《中国农村研究》，第13期（2004年4月9日）；及谭明方：《解决“三农”问题应以什么为突破口》，《农业经济问题》，第12期（2002）。

- 10 胡锦涛在 2004 年 9 月党的十六届四中全会中提出这一观点，又在 2004 年 11 月举行的全国经济工作会议上做更详细的阐述。用温家宝的话来说，“农村改革的第一个阶段，也就是实行家庭承包经营的基本经济制度已经完成了，国家现在进入第二个阶段，即实行工业反哺农业、城市支持农村的阶段”（2005 年 3 月全国人大举行的新闻发布会）。温家宝当时也宣布 2005 年将取消所有的农业税。
- 11 Tang：《农业政策与绩效》。
- 12 国家统计局：《中国统计摘要》（2005），第 24 页。2003 年农业的贡献率甚至更低，只有 4%，而工业和服务部门则分别达到 68% 和 28%。
- 13 毛泽东：《关于农业互助合作的两次谈话》（1953 年 11 月 4 日），《毛选》，第 122 页。对于这个观点毛在《苏联“政治经济学”读书笔记》（1961/1962 年）中说得更为清楚，见《毛泽东思想万岁》，第 330 页。请注意第一个五年计划（1953–1957 年）一开始便实行粮棉的统购统销制度。
- 14 Tang：《农业政策与绩效》，第 495 页。
- 15 Lardy：《现代经济中的农业》，第 126–128 页对“不平衡”的程度作了精细的估计如下：在 1950 年至 1977 年间轻工业所上缴的利润和税收等于国家预算收入的 29%，相当于所有国家投资总额的 70%，而其中投入于轻工业只有 8%，绝大部分投资于重工业。他也引用了一份重要的中国资料指出，“迟至 1978 年仍然还有超过三分之二的轻工业产品，其原料是由农业提供的”。
- 16 Y. Y. Kueh and Christopher Howe, “China’s International Trade: Policy and Organizational Change and Their Place in Economic Readjustment,” *The China Quarterly* 100 (December 1984): 823.
- 17 Joseph C. H. Chai, “Consumption and Living Standards in China,” in Robert F. Ash and Y. Y. Kueh, ed., *The Chinese Economy under Deng Xiaoping* (OUP Clarendon, 1996), 253.（下称《邓小平之下的中国经济》）
- 18 可参见毛泽东：《在七届六中全会扩大会议上的总结》（1955 年 9 月），《毛泽东思想万岁》，第 12–25 页；开会日期似应为 10 月 11 日，见《毛选》，第 5 卷，第 195 页。毛泽东在会议上极力争取大家认同农业合作化运动。
- 19 Abram Bergson, *Planning and Productivity under Soviet Socialism* (New York: Columbia University Press, 1968), 15–18. 笔者 1969 年、1970 年在哈佛大学上他的课时看他应用生产可能曲线阐明增长效率如何有别于动态效率，

及其与静态效率（在曲线上生产）的关系。

- 20 Mark Elvin, “The Technology of Farming in Late-Traditional China,” in Randolph Barker and Radha Sinha ed., *The Chinese Agricultural Economy* (Boulder: West View Press, 1982), 13–35。关于 1930 年代的情况，当然还有 John L. Buck 划时代的巨著 *Land Utilization in China* (Nanking: University of Nanking, 1937)。
- 21 Perkins: 《市场与计划》，第 65–68、83–86 页；以及 Lardy: 《现代经济中的农业》，第 19–21、37–38、41–43、46–48 页。
- 22 事实上，中国的工业计划那时候被认为不像苏联的那么复杂。正如 Dwight Perkins, “Industrial Planning and Management,” 刊于埃、加、刘: 《中国经济趋势》的论文中所说, “[中国]生产的商品数量要少得多, [并且]工业内部或与其他部门的关联性也不算太复杂”(第 601 页)。此外, 如 Christopher Howe, *China's Economy: A Basic Guide* (London: Paul Elek, 1978) (下称《中国经济基础导论》) 也说, 任何新的计划和决策并非每年都从头开始; 而是一经确定, 通常所牵连到的只是“边际性的调整与恰当的扩张而已”(第 54 页)。
- 23 Edward Ames, *Soviet Economic Process* (Homewood [Illinois]: Richard D Irwin, 1965), 54.
- 24 西方许多专家都因为只看到“以粮为纲”和毛当年大力呼吁“深挖洞、积粮、备战、备荒”的战略口号, 而以为中国不惜任何代价处处搞粮食“自给自足”。这显然是不切实际的想象。可参见 Edward L. Wheelwright and Bruce MacFarlane, *The Chinese Road to Socialism: Economics of the Cultural Revolution* (New York: Monthly Review Press, 1970), 以了解文革时所谓“地方各自为政”、“自给自足”的政策导向。
- 25 Kueh: 《农业不稳定性》, 第 18、48 页。
- 26 郭益耀: 《不可忘记毛泽东》的第四章《大跃进和“文革浩劫”梦魇何时了》也对造成那三年大饥荒的因素(究竟“天灾”与“人祸”孰重), 作了简要的讨论。所谓“人祸”当然很难准确断定; 真正称得上是政策严重失误的“硬人祸”因素的, 恐怕主要是 1958 年底推出来的“三三制”。这使 1959 年全国粮食播种面积比正常年份的 1957 年遽减了 13%, 也比 1958 年少了 9%。1959 年接踵而来的是大范围严重水旱灾害; 结果是 1960 年粮食产量比 1958 年大幅度削减了 28%, 比 1957 年也少了 26%。
- 27 对这方面的成就可参看 Bruce Stone, “Basic Agricultural Technology under

- Reform,” in Kueh and Ash, *Economic Trends in Chinese Agriculture: The Impact of Post-Mao Reforms* (OUP Clarendon, 1993), 311–360; 以及Howe : 《中国经济基础导论》，第三章。
- 28 参见Y. Y. Kueh, *Economic Planning and Local Mobilization in Post-Mao China* (London: School of Oriental and African Studies, 1985). (下称《毛后计划与地方动员》); 这些小工厂中有很多是“效率低下的”(缺乏规模经济、过度的垂直统一管理等等)。但其所造成的资源浪费未必大于从这种动员方法中所获得的经济效益。也可参见Audrey Donnithorne, “China’s Cellular Economy: Some Economic Trends since the Cultural Revolution,” *The China Quarterly* 52 (1972).
- 29 Kueh : 《毛后计划与地方动员》，第 51 页。
- 30 详见本书第 39–43 页以“不稳定性指数”(Instability index)测定波动幅度的大小。
- 31 1959 年没被包括在图 5.2 中，因为那一年产量的急剧下降主要是如前面所提到，各地故意压缩播种面积的结果。如果将 1958 年包括在内，其图形的变化也不会太大。
- 32 Y. Y. Kueh, “Fertilizer Supplies and Food Grain Production in China, 1952–1982,” *Food Policy* 9/3 (1984): 219–231.
- 33 Lardy:《现代经济中的农业》，第 40、47 页。Gregory C. Chow, *The Chinese Economy* (New York: Harper and Row Publishers, 1985) 一书中也有类似看法。他将中国农民“不是根据其劳动的边际产品获得报酬”视为是中国农业的核心问题之一。另一个问题是“[中央计划当局及各级干部]滥用耕地及导致效率偏低”(第 47、48 页)。这种观点当然是与毛为了提高“增长效率”(有别于“静态”或“动态”效率)，透过对农产品的双重课税(即强制榨取农业剩余和通过“剪刀差”压制农产品价格)所实行的强迫储蓄这一特定策略完全背道而驰。
- 34 西方有不少学者对中国农业的“综合要素生产率”做过不同的测算，如Chao Kang : 《共产中国的农业生产》，第 238 页 ; Tang : 《农业政策与绩效》，第 482 页 和Tang, *An Analytical and Empirical Investigation of Agriculture in Mainland China, 1952–1980* (Taipei: Chung-hua Institution for Economic Research, 1984), 87–94. 不同作者对测算结果通常都各自有所保留，因为除数据问题外，在研究方法方面都各自有所设定，难免发生偏差，引发争议。对这方面的问题曾做过比较系统化的检讨的有Thomas B. Wiens, “Agricultural Statistics in the People’s Republic of China,” in Alexander

- Eckstein, *Quantitative Measures of China's Economic Output* (Ann Arbor: University of Michigan Press, 1980), 44–107.
- 35 有关非集体化初期的政策，可参见Y. Y. Kueh, “China's New Agricultural-policy Program: Major Economic Consequences, 1979–1983,” in *Journal of Comparative Economics* 8/4 (Dec 1984): 353–375. (下称《新农业政策规划及效应》)
- 36 参见本书第十二章。
- 37 Y. Y. Kueh, “The Economics of the ‘Second Land Reform’ in China,” *The China Quarterly* 101(1985): 122–131. (下称《第二次土改经济学》)
- 38 参见本书第14–15页。
- 39 Alpha C. Chiang and John C. H. Fei, “Maximum-speed Development under Austerity,” in Irman Adelman and E. Thorbecke ed., *The Theory and Design of Economic Development* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1966), 67–92.
- 40 可借用1993–1994年的通货膨胀来说明问题。当年的通胀破了历史纪录，主要是食品价格暴涨引起的，而这实际上又离不开政府为着对冲农业生产资料价格的不断上升而提高粮食的收购价格，以弥补农民收入的下降。参见Y. Y. Kueh, “Prospects for a Transition to a Market Economy without Runaway Inflation,” in Y. Y. Kueh, Joseph C. H. Chai and Gang Fan ed., *Industrial Reform and Macroeconomic Instability in China* (OUP Clarendon, 1999), 270–274.
- 41 有关回归方程式测算结果的细节，请见本书表7.2和表12.1注释。
- 42 Kueh:《新农业政策规划及效应》，第373页，及《第二次土改经济学》，第130–131页。
- 43 《第二次土改经济学》，第131页。
- 44 《中国统计摘要》(2005)，第115–119页，及《中国统计年鉴》(2004)，第477–478页。
- 45 同上。
- 46 参见本书第249–251页。请注意，1985年播种面积的缩减，无论是绝对数量还是相对数量，其幅度仅低于1959年“三三制”所造成的，而且还比1991年“大洪灾”之下所损失的播种面积绝对量高出三倍半。在粮食产量的损失方面，1985年是2,820万吨，与1959年所损失的3,000万吨相若。
- 47 Kueh:《毛后计划与地方动员》，第6、34页。



此頁空白
Blank Page

附录 A

如何编制覆盖全中国的气候指数： 从中国长期的气候模式及气候变异说起

引 言

在这个附录中我们将中国视为一个整体，设法编制一个涵盖全国的单一的“气候指数”(weather index)，以作为本书主体部分分析气候条件的平均年度变化与各年粮食总产和单产变化之间的关系的的基础。我们基本上采用国家统计局对受灾面积规模的统计(即遭遇各种自然灾害，尤其是洪涝和干旱影响的农田面积)，¹作为气候干扰的指标。这种方法涉及的问题多样而复杂。因此在本附录中分别对这些问题加以详细说明。

首先，受灾面积仅仅是一个“气候指向标”(weather proxy)，或说是一个“代替性”的指标，而不是一个以标准的气象数据，如降水量和温度所编制的、能够反映真正的气候条件变化的“气候指标”。这就带出了这样一个问题，即为什么我们不采纳国家气象局编撰的巨著《中国近五百年旱涝分布图集(1470-1979)》²——该巨著以直至1979年为止的降水量数据直接确定中国不同区域的旱涝程度。我们的答案主要是，国家气象局研究的重点是夏季降水，忽略了春季和秋季两个也算是关键性的农作物种植季节的降水情况。

然而，尽管国家气象局的研究不全面，我们还是会利用其数据以验证国家统计局受灾面积记录的可靠性。因而，在编制我们自己的“气候指数”之前，我们会在本章第二部分将国家气象局的记录与国家统计局受灾

面积的统计数据进行系统化的对比，以确认国家气象局的研究如何偏重于和只突出夏季的灾害，因而不适合作为中国气候平均年度变化的衡量标准。

在进行上述分析之前，我们将特别针对中国的情况，先讨论气候和农业的基本生态关系。这使我们能从一个广阔的视角来分析气候如何影响中国农业，特别是作为本书研究重点的粮食生产。这种讨论也有助于提示我们，在建立准确的中国农业气候指数时将会遇到哪些重要的操作性的难题。将这些难题牢记于心将有助于解释并评估我们基于受灾面积所编制的气候指数的适用性和局限性。

结论部分将把我们编制的气候指数与一些西方学者拟定的所谓“分类型气候指数”（categorical weather index）做一简要比较。要注意，这种“分类型气候指数”一般都将不同的气候年份划分为“好”（丰年）、“坏”（歉年）和“一般”（常年）三个所谓大的“气候类型”，并被广泛用于评估中国气候变化的主要趋势；也有人对每个分类再进一步划分。我们的分析将显示，这种非量化的分类型气候指数与我们依据受灾面积数据所编制的严格数量化的数字型气候指数不同，对我们分析气候异常如何影响中国农业的目标而言，其实际作用不大。

最后还得提一提本书研究的时间跨度。国家气象局的旱涝分布地图的截止年份是1979年，我们依据国家统计局的受灾面积数据的分析却扩展至1991年。前者是以降水量为准的旱涝记录，起始年份是1920年，而我们研究的起始年份则是1931年；所以本书的研究前后共覆盖了60年，除了抗日战争和内战的年份外。相信这项研究能对中国的气候变化和气候干扰的长期模式提供一个相对较长的历史视角。

气候与单产的基本生态关系

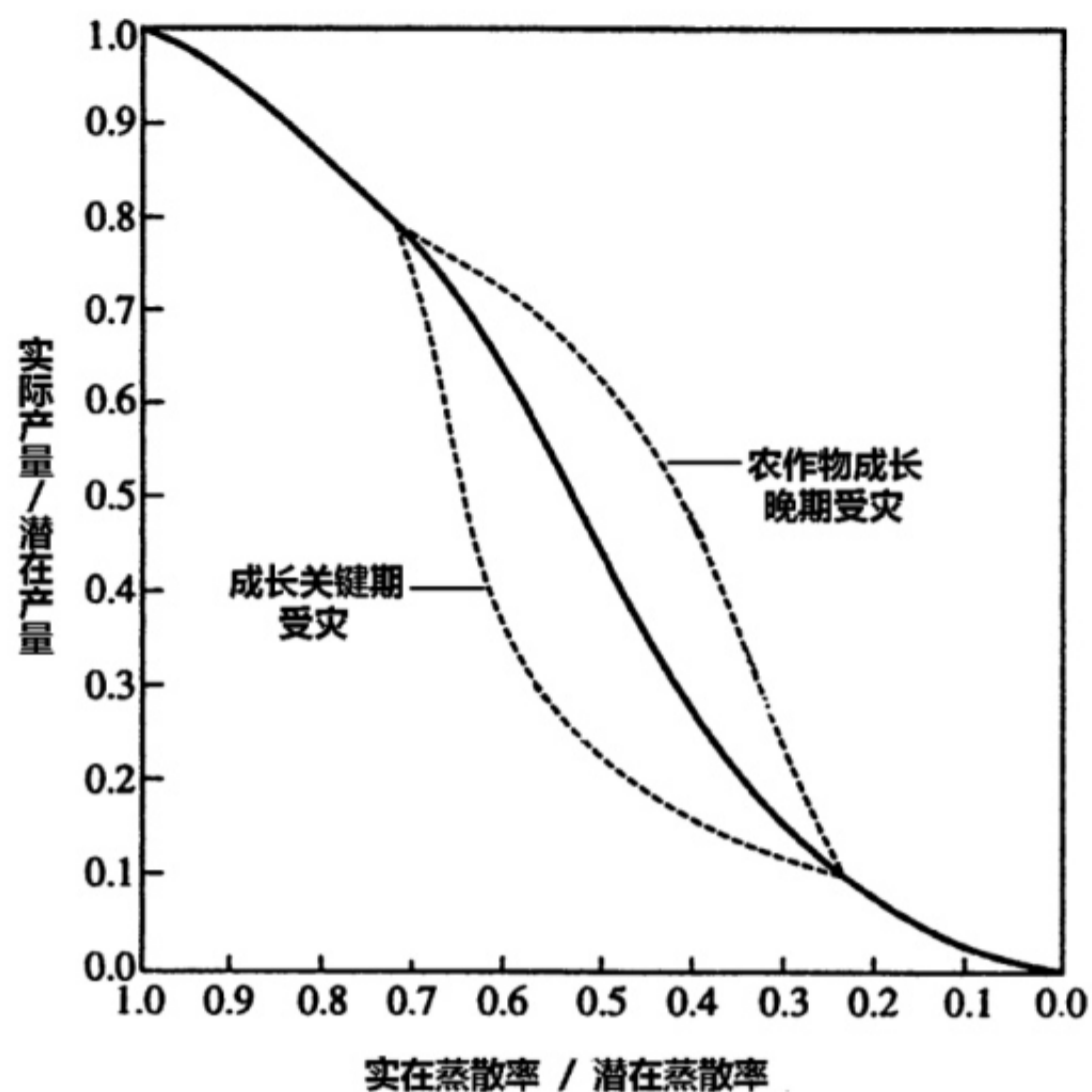
影响植物生长和作物产量的主要气候条件是太阳光照、降水和温度变化。西方和中国都对这整个作物生长的生态过程进行了充分的研

究。一般来说，太阳光照促进光合作用，通过光合作用，植物借助叶绿素，运用太阳能从水和二氧化碳中制造碳水化合物，即淀粉、糖、纤维素等。光合作用率随着温度的变化而变化。对大多数温带和热带植物来说，理想的温度是在 25°C 以上。光合率在 30°C 和 37°C 之间时会达到最高，超过这个温度的话，就会大幅度下降。³

植物缺水将导致细胞原生质脱水，进而降低光合作用能力。此外，植物叶片失去了其气胀性，气孔保卫细胞闭合，从而阻止了对用于光合作用的二氧化碳的进一步吸收。一般而言，在叶片水含量减少近 30% 后，光合作用率将显著下降。当叶片水分减少 60% 时，光合作用通常就会停止。⁴ 植物缺水对单位播种面积产量（单产）的影响能够通过比较“蒸散率”（evapotranspiration）与单产的变化很方便地测算出来；不计新陈代谢活动的微量消耗，蒸散率就是植物对水的“消费使用”率。图AA.1 的曲线是依据来自北美洲某农场的实验数据画出来的，显示了蒸散率与单产这两个变量之间的一般关系模式，其中“潜在产量”指在可以不受限制地使用水的情况下可达到的单产水平。显然单产不仅随着水分供应量的多少而变化，而且更取决于干旱发生时，植物生长所处的阶段。如缺水发生于植物对湿度特别敏感的生长阶段，那么所造成的单产损失就会远高于其他阶段。

在植物生长的三个基本生态因素中，太阳光照是相对稳定的变量，尽管其绝对规模会出现区域间的差异。总的来说，其年度总量随着纬度的增高而减少。然而，远离赤道的以北或以南的国家，如西班牙、意大利、澳大利亚和日本，通常稻米单产都比赤道带国家如印度、菲律宾和泰国的单产高出许多。同样，以每公顷公斤计衡量，中国稻米单产在北部省份如宁夏（7,815 公斤）、辽宁（6,255 公斤）和山西（6,188 公斤）高于一些南部省份如广东（4,358 公斤）、广西（4,238 公斤）和福建（4,440 公斤）。⁵ 这不同于人们普遍的看法，即认为稻米是一种热带作物，不适合在温带种植。决定性的气候因素在于稻米是夏季作物，而在夏季月份中，北部区域的太阳光照强于处于雨季的南方。

图AA.1 粮食的单产量和水分供应量变化的一般关系模式



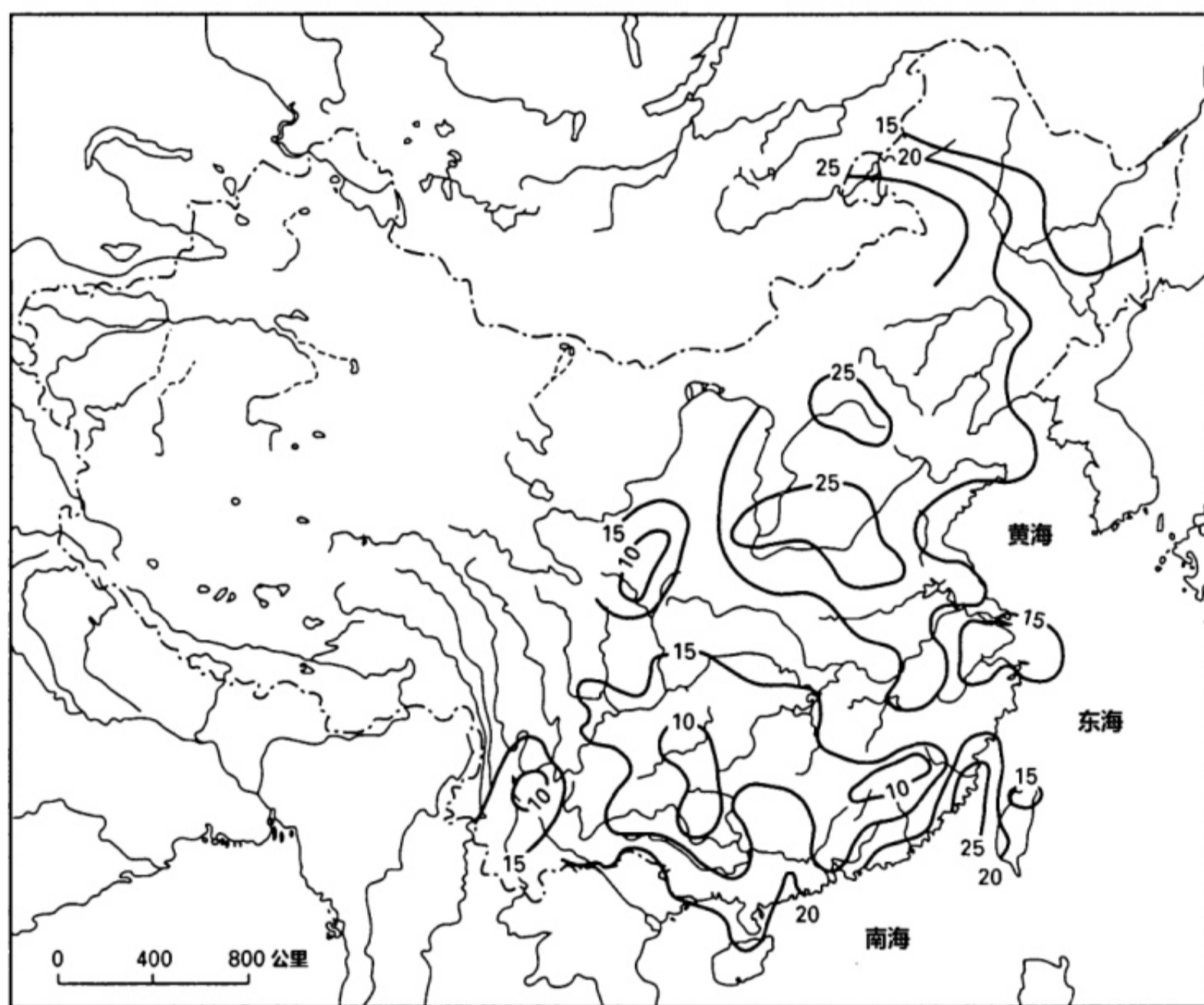
出处：摘自Chang Jen-hu, *Climate and Agriculture: An Ecological Survey* (Chicago: Aldine Publishing Co., 1968), 214.

然而，与太阳光照相反的是，任何区域的温度和降水变化都可能很显著地偏离季度平均值。这两个气候因素的相对重要性当然对于不同地方有所不同。比如，日本同不列颠群岛一样，夏季作物（稻米、小米、玉米和大豆）很少雨水不足，而其冬季作物如小麦和大麦的每公顷单产却被证明一直同降水量成负相关关系。一项涵盖广泛的日本县级数据的回归方程式分析揭示了稻米单产和温度之间有着密切的正相关关系；从1920年代到1940年代的二十年中，总体而言，日本全国稻米单产和总产的标准偏差值，至少有65%应该归因于夏季温度的偏离。⁶

但是，中国的情况正好相反。中国大片土地处于大陆性气候带下，夏季温度始终高于处于同纬度的日本。每年西伯利亚和太平洋季风的交互影响，使得中国的年度降水集中于夏季月份。高温和高湿的共同作用将中国变成了世界上最大的农业国家。但是，夏季季风的来临并不遵循

任何固定的日历时间表。这导致较大的降水量变化。如地图AA.1 所显示的，几乎所有中国区域的年度降水变率都大于不列颠群岛的任何地方所记录到的 16% 的最大降水变率。在美国纽约州，平均降水变率只有 9%。

地图AA.1 中国各区域的全年降水变率



出处：竺可桢：《竺可桢文集》（北京：科学出版社，1979），第 461 页。

年度降水量越小的地方，其降水变率就越大。因而，在黄河流域，年均降水变率始终高于 20%，而长江流域和华南只有 15%。更重要的是，月度降水变率更大。比如，在黄河流域，4、5、6 月的记录是 40%–75%，7、8 月份是 25%–60%。⁷ 这对涵盖河北、山东和河南的号称中国的“小麦带”的华北平原的小麦作物关系尤为重大。要注意，小麦生长的湿度敏感关键期正是小麦的拔节、抽穗和开花期，而这都是每年 4、5 月份的事。

到了夏季，大雨更是不遵循一定的规律而来，常常造成灾难性的洪涝灾害。再有，夏季暴雨也时常伴随气象学上完全不同的热带气旋或台风，危害更大。当然，夏季台风也不时横扫日本，但是两国地形各异，中国比起日本更处于不利的地位：中国河流流域宽广，沿海各大三角洲地势偏低，暴雨和台风更易造成大面积和长时间的淤涝；而日本诸岛高山丘陵起伏，洪水很容易排入河流与大海中。⁸

温度也是影响中国单产的一个重要因素。春夏之交冬季寒流忽然回旋，不时造成中国农民俗称的“倒春寒”，使华北或华南地区正在发芽或进入成熟阶段的作物遭受大范围的霜冻或“霜害”。⁹再有，播种和移栽（插秧）通常要求温度要上升到一定度数，土壤湿度和光照也要符合一定的要求；然而，南方地区时常为着配合紧迫的复种规划，被迫提早播种或插秧以防止秧苗过熟。¹⁰这都会最终导致产量的下降。

气候汇总变量的界定与衡量标准

假如降水量是中国农业一个最重要的气候决定因素，那么问题就在于是否有可能首先编制一个涵盖全国的降水量指数，然后以此为基础，将其他重要的气象变量包括进来，并给予适当的加权，以建立一套完整的中国农业气候指数体系。

此处涉及的问题关键主要不是缺乏气象硬数据。1952年和1957年中国气象台和气象站总数目分别达317个和1,647个，随后逐步增加到1984年的2,568个，几乎覆盖了中国每一个县。¹¹1930年代这种气象网络还没有发展起来。然而，当时在中国大陆至少也相当分散地分布着40多个气象台和较小的气象站。虽然那时获得的温度和降水量数据不多，但是巴克教授也利用了这些数据，开拓性地对中国农业地理进行了区域划分。¹²

要设计一套综合不同因素的全国性的农业气候指数牵涉到一系列问题。首先有必要确定农业地理区域的划分方式。这既牵涉到界定划分标准的问题，又牵涉到不同区域规模大小是否适度的问题。因此，既要考

考虑到区域与区域之间农业气候条件的差异，也要顾及各个区域单产和总产高低的不同，以及单产和总产如何取决于种植模式、复种指数和农业技术水平等等问题。

1960年代早期中国科学院曾经将巴克的经典分类修订为一个包含四个基本农业区域和129个次区的四级制。¹³不幸的是，有关这种修正与划分的标准鲜为人知，人们不由得要问是否这种划分足够细致，能够用于设计所需要的区域权重。近些年，中国进行了更为广泛的此类研究，尽管比较局限于区域和地方一级。¹⁴故至今为止，最具权威性的还属中国科学院所发布的区分法，但这也仅仅提供了一个带有一般性的框架，将中国的农业地理划分为类似巴克分类法之下的几个广阔的农业区域。¹⁵

另一个实际的困难是任何农业区域的划分都不大可能同省份边界吻合；而现在可获得的农业统计却一般都是省级的汇总数据。省级以下的地方统计数据，或许必须分解到县级才能够重新组合成各个有关的农业区域的数据，以作为分析和比较各不同区域对气候变异的反应方式。然而，即使能够掌握到县级统计的话，其中牵涉的巨量数据也会令人望而生畏。

国家气象局的研究与记录

各不同农业地理区域对气候变异的反应方式不一，涉及的问题错综复杂，我们暂且撇开不论。先就气候本身而言，我们可先检视中国国家气象局对中国长期气候变化模式所做的最全面和最系统化的研究。这项不朽的研究成果在北京首次于1981年出版，也即是本附录的引言中所提到的《中国近五百年旱涝分布图集（1470-1979）》。该项研究不仅显示了每年旱涝区域分布的地图，而且对所调查的120个气象站（地方）也进行了详细的湿度评级。每一个气象站代表一或两个地区，样本选取范围足以覆盖全中国。因此为了编制我们的全国性气候指数有必要先详细检视国家气象局这部巨著的主要内容。

研究的性质和范围

国家气象局以简单的序数 1、2、3、4 和 5 区分“大涝”、“偏涝”(或“涝”)、“正常”、“偏旱”(或“旱”)和“大旱”。对较早的年份而言,这种分级主要依据地方县志的口头记录。自 1920 年有降水量记录开始,就使用下面标准化的公式:

级数

- 1: $R_i > (R + 1.17\delta)$
- 2: $(R + 0.33\delta) < R_i < (R + 1.17\delta)$
- 3: $(R - 0.33\delta) < R_i < (R + 0.33\delta)$
- 4: $(R - 1.17\delta) < R_i < (R - 0.33\delta)$
- 5: $R_i < (R - 1.17\delta),$

公式中的 R 代表 5 月至 9 月降水量的长期平均值, R_i 代表有关年份的相应降水量, δ 是标准偏差值。对东北和华北来说,使用的是 6 月至 9 月的降水量而不是 5 月至 9 月的数据。这个五级分类中所显示的特定参数是依据历史记录中的旱涝频率分布确定的。这排除了春秋出现的旱涝,只包括了夏季出现的旱涝;因此没有考虑到旱涝这种恶劣天气可能同一年内出现于两个或更多的季节。

简言之,国家气象局整个研究的主要是夏季天气记录。尤其对华北来说,忽略 4 月和 5 月的降水是非常不幸的,因为这两个月正是冬小麦的湿度敏感关键期。冬小麦的几乎整个种植季节都被排除在国家气象局研究范围之外。同样,国家气象局的研究也没有包括南方许多地方的早稻天气,且只覆盖了春小麦、高粱、小米、玉米、中稻的部分天气。无论怎样,多数大的气候事件的确通常出现于夏季季风期。因此使用国家气象局的研究来分析中国气候模式的可能变化还是有意义的。

洪涝和干旱指数的推导公式

洪涝与干旱的长期指数可以通过下列公式推导出来:

$$FI = \frac{2(N1 + N2)}{N} \quad DI = \frac{2(N4 + N5)}{N}$$

公式中 FI 和 DI 分别代表洪涝和干旱指数， $N1$ ， $N2$ ， $N3$ 和 $N4$ 分别被定级为“大涝”(1)、“偏涝”(2)、“偏旱”(4)和“大旱”(5)的地方(气象站)数目， N 表示包括被评为“正常”(3)级的全部气象站的数目。

计算得出的 FI 和 DI 介于0与2之间，表明总的洪涝和干旱的相对地理范围。比如，一个值为1.2的 DI 表示60%(即 $1.2 \div 2 \times 100$)气象站的分级低于不同程度的偏旱。如果 DI 值低于0.60，那就可能出现大范围的偏涝，因为气象站所代表的不到30%(即 $0.6 \div 2.0 \times 100$)的地域处于偏旱或大旱之下。上面的公式由国家气象局一位资深分析家设计，他把 DI 值在0.60到1.20间的年份划为“以干旱为主的”年份， DI 值高于1.20的年份划为“严重干旱年份”。¹⁶这种分类当然也适用于洪涝指数。也可以将干旱和洪涝指数值简单相加，就构成了仅基于湿度标准的全国气候指数。

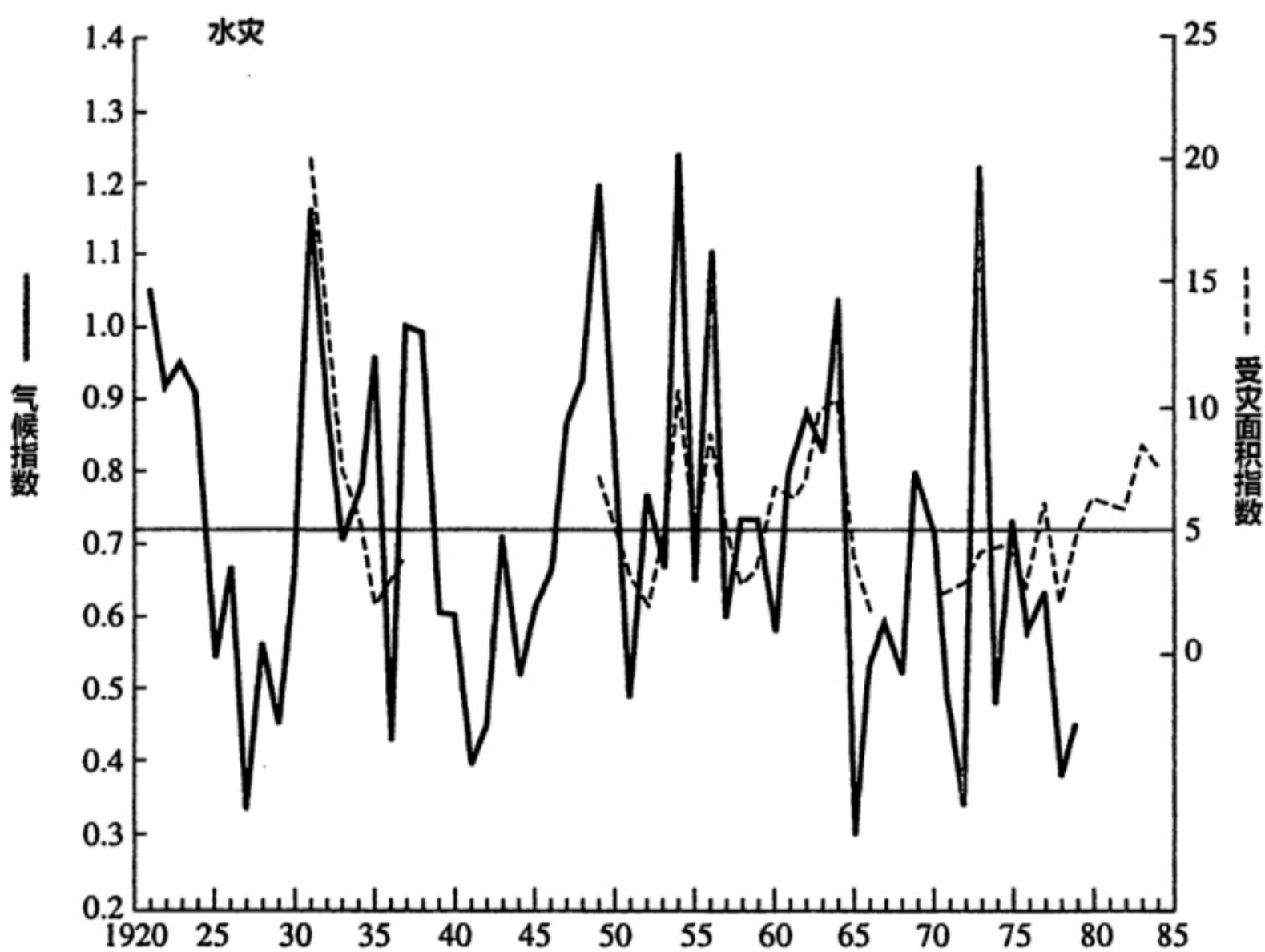
为了获取一个比较一致性的中国大陆“本部”(即英文著作中所惯称的China proper)的气候指数，我排除了东经 100° 以西的20个气象站和台湾的两个气象站。这就剩下了覆盖包括东北在内的几乎全部中国农业系统的98个气象站。图AA.2展示如此推导出来的1921–1979年的干旱指数和洪涝指数，以及洪涝和干旱加总的综合指数。这套指数可说是代表了目前可以得到的测量中国天气长期变化的最好的全国性汇总指标，因为这类指标是直接从气象硬数据(降水量)推导而来，同时又照顾到不同地方的权重问题，因为地方层面上旱涝严重程度的差异都已经自动地、系统化地纳入了推导出来的指数之中。

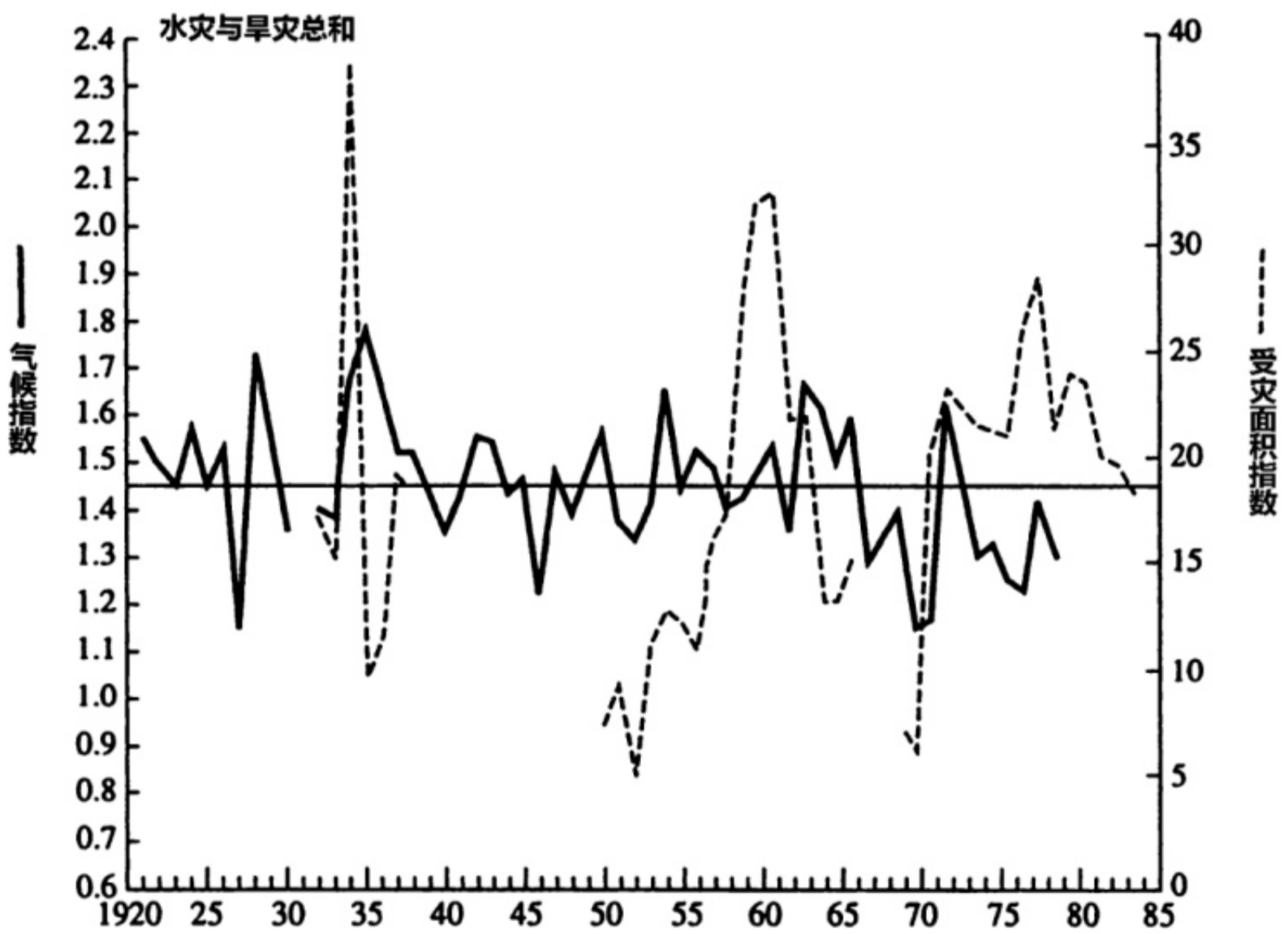
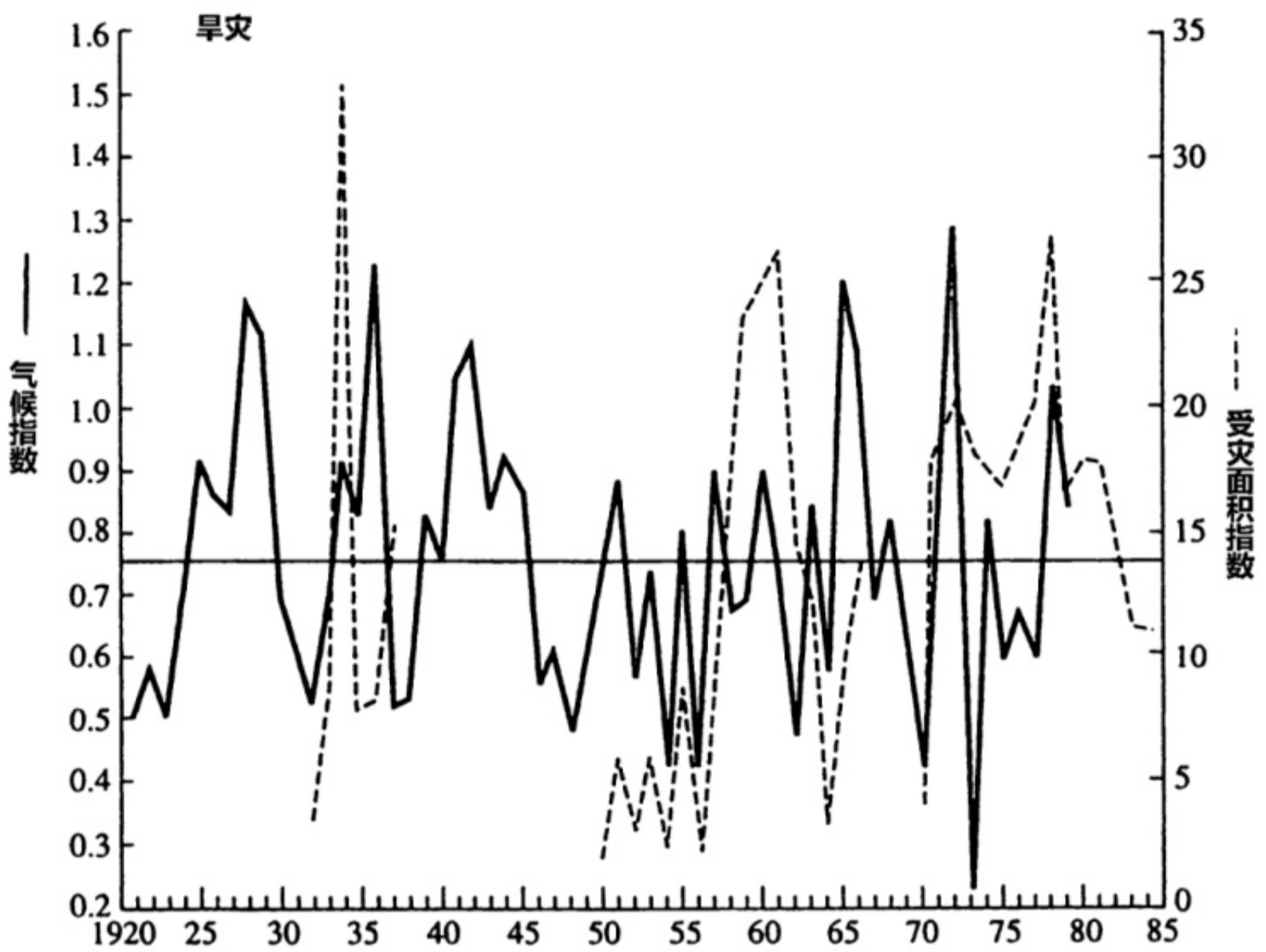
从图AA.2的指标划图中我们可以很清楚地确认出许多曾受严重洪涝或干旱影响的年份；比如历史记录中所指的洪涝年份1931年、1949年、1954年、1956年和1964年都历历在目，尤其是1931年和1954年这两个中国现代历史上已经成为经典的江淮流域大水年份。1964年华北平原的洪涝，也就是导致毛泽东向全国呼吁“一定要根治海河”的那场灾难，也在图AA.2中十分突出。国家气象局的研究没有包括最近几个年份；但是如果将1980年(长江中部流域)和1981年(四川盆地)也包括进来

的话，那么在过去的六十年中共出现了六次洪涝高峰，即平均每十年一次。而且如图AA.2所示，洪涝高峰年份也相对均匀地分散于整个时间序列上。

这种周期性气候模式使许多中国气象学家试图用经典的太阳黑子理论来加以解释。¹⁷ 有学者便利用国家气象局的五百年的旱涝统计数据进行分析，结果也强有力地肯定了太阳黑子聚集变化和旱涝的周期性大幅波动的相关性。¹⁸ 过去60年里旱灾周期不如洪涝周期那样显著和规律化，但是在图AA.2中显示出来的指数剧烈上升的大多数年份，也都有历史记录在案，尤其是特大的早年，如1928-1929年西北地区的大旱和1972年的华北大旱。¹⁹

图AA.2 1921-1984年中国的旱涝气象(降水标准)指数与受灾面积指数之比较





注释：旱涝气象指数的推导方法见正文。旱涝受灾面积指数是指总受灾面积（不作成灾面积与非成灾面积之分）占全部播种面积的百分比；这与本附录的下一部分所推导出来的加权受灾面积指数有所不同。另外，划图中间的水平线表示气象指数（而不是受灾面积）的长期平均值。

出处：表AB.19。

然而，令人惊讶的是，图AA.2中的1959–1961年，其干旱指数却聚集在气象指数的平均线附近。这离“严重干旱”还差得远。在同一图上的气象旱涝综合指数上，那三年的相对位置也大致相同；都意味着这三年的每一年气候都大体上好于1963年、1964年和1966年。更让人惊奇的是，这里的1960年的天气要比1956年和1957年都好；而1959年也比丰收的1955年还好，甚至可媲美被广泛看作是过去30年里天气最好的1958年。

图AA.2中所显示的1930年代也出现过类似问题。比如，对熟悉民国时期的人来说，没有人会认为1934年的旱情不如1936年严重。

以气象指数验证国家统计局的受灾面积数据

我们在采用任何气候指数以分析气候变异对农业的影响之前，显然必须先要解决上文讨论的国家气象局旱涝指数和已知的历史上的特大旱涝灾害不相吻合所涉及的问题。最合乎逻辑的解决方法是研究如何协调国家气象局的气象指数与国家统计局反映洪涝灾害的受灾面积规模。图AA.2并列了国家气象局的气象指数和国家统计局的受灾面积指数。后者代表全国年总播种面积的受灾比重，前者则代表了全国所有气象站中受旱涝影响的数目比例（也类似面积比重）。两者并列对比，有助于查找差错所在。

首先要注意的是，在计算旱涝气象指数的公式中，“大涝”（气候级别1）和“偏涝”（级别2）视为同级，“大旱”（级别5）和“偏旱”（级别4）也被视为同级。为了一致起见，也没有对国家统计局的总受灾面积区分

成灾面积（即自然灾害，主要是旱涝造成作物损失超过 30%的面积）和受灾而不成灾的“非成灾”面积（即损失低于 30%的面积）。²⁰再有，我们特意令图AA.2 中反映受灾面积变动的三个划图的纵坐标的数字尺度保持一致。这就可以对旱涝在影响播种面积上的差异进行直观的比较。

总体而言，图AA.2 中的三个划图所显示的受灾面积给人的印象是洪涝影响不像干旱那样大。这是可以想象得到的，因为洪水和内涝的规模通常都随着当地地形条件的变化而变化，而无形的干旱通常却没有这种清楚的地理界限。但是这是否就意味着以受灾面积为基准的干旱指数不一定准确，而国家气象局的干旱气象指数，或者就此而言，洪涝气象指数，因此应该被当作代表实际气候变化的指标呢？要回答这个问题，需要对这两套指数的关系（即基于降水的指数与受灾面积指数）进行更详细的分析。

为此，我们用简单的线型回归方程式分析洪涝、干旱和两者合计的三个不同气象指数与相对应的受灾面积指数之间的相关性。结果显示于表AA.1。这些数据结果显示，从统计学上看，洪涝序列比干旱序列更为“合适”，或许 1970–1979 年这个次时段例外（我们随后将对此加以分析）；即洪涝的气象指数和受灾面积指数之间的关系比干旱的更为一致。这并不让人惊讶，因为洪涝通常出现于中国的夏季月份，这正好是国家气象局研究的重点月份；而干旱很可能除了夏季之外也在春秋两季出现，而这两个季节也正好不在国家气象局的研究范围内。

接着要对 1970–1979 年这一例外时段稍做分析。1970–1979 年间洪涝指数和受灾面积指数之间缺乏相关性的关键或许在于 1973 年。图AA.3 显示，1973 年洪涝指数（1.22）超大，相对于其低于平均数的受灾面积指数 4.2%（占总播种面积）来说，完全不成比例。奇怪之处在于历史记录并没有显示 1973 年出现了严重的洪涝，但是该年的洪涝指数几乎与 1931 年和 1954 年特大洪水年份的指数不相上下。

表AA.1 1931-1979年中国的旱涝气象指数和受灾面积指数的关联性分析

	回归方程式	相关系数
水灾序列		
1931-7	$Y = -4.457647 + 14.856287X$	0.5424
1949-61	$Y = -0.814224 + 7.843953X$	0.7363
1949-66	$Y = -0.548992 + 8.158293X$	0.7135
1970-9	$Y = 2.692197 + 1.559333X$	0.3009
1949-79	$Y = 0.390887 + 6.488175X$	0.6509
1931-79	$Y = -0.608644 + 8.442817X$	0.5750
旱灾序列		
1932-7	$Y = 6.469846 + 7.885059X$	0.2007
1950-61	$Y = -6.292348 + 24.496818X$	0.4421
1950-66	$Y = 2.625486 + 11.071340X$	0.2957
1970-9	$Y = 10.89365 + 9.324510X$	0.5047
1950-79	$Y = 6.969152 + 9.484551X$	0.3071
1932-79	$Y = 7.032577 + 8.960889X$	0.2753
水旱灾加总		
1932-7	$Y = 11.460977 + 4.594489X$	0.0703
1950-61	$Y = -30.47776 + 32.709512X$	0.3177
1950-66	$Y = -3.463506 + 14.002364X$	0.1825
1970-9	$Y = -6.482538 + 21.107963X$	0.5106
1950-79	$Y = 13.63409 + 3.654284X$	0.0723
1932-79	$Y = 14.099063 + 3.216128X$	0.0643

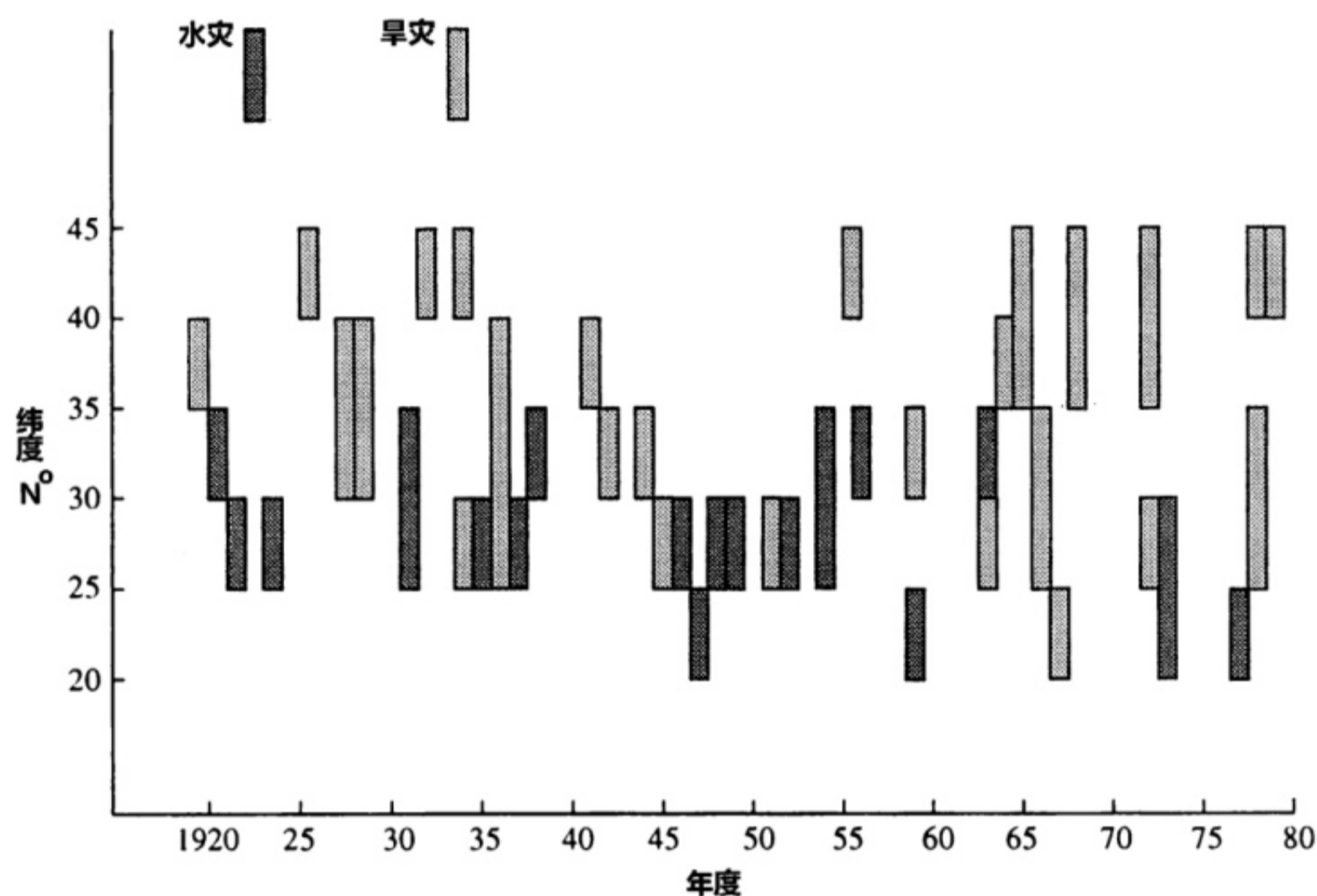
出处：表AB.19。

一个较可信的解释是，1973年洪涝指数所内含的大多数是级别2（偏涝），而不是级别1（大涝）气象站。级别2气象站占1973年全部级别1和2气象站的近60%，相比而言，1931年和1954年，级别2分别仅占31%和41%。这里所说的观点是，1973年被定为级别2的许多气象站所在的区域很可能遭受洪涝或涝涝情形不严重，因此没有统计在国家统计局的受灾面积数据中。

或许更重要的是，1973年多数级别2洪涝集中在北纬30°以南，即长江流域以南。这从图AA.3中清晰地反映出来，该图显示1973年是研究的整个时段（1920-1979年）中几个罕见的例外之一，即洪涝发生有着显著的区域偏差。这些区域，即华南，降雨相对丰富，且时间分布上也相

对稳定，因此从“正常”（级别3）过渡到“偏涝”（级别2）不大可能像稍远的北方那样一目了然。相反，1931年和1954年洪涝，除了主要是级别1气象站外，主要集中在长江流域（北纬25°–35°）。同华南相比，这些地方肯定有着较大的降水变率，无论是年度的还是月度的。

图AA.3 1920–1979年中国“严重”旱涝灾害的时间与空间分布



注释和出处：“严重”旱涝的判定依据的是下面的公式：

$$\overline{DF} = \frac{1}{n} \sum DF,$$

DF 代表国家气象局的旱涝级别序数（即正文中所指的五个级别1、2、3、4、5）， n 代表记录降水量的气象站数目， \overline{DF} 代表相关纬度带的旱涝平均指数。“严重”干旱视为 $\overline{DF} \geq 3.8$ ，“严重”洪涝 $\overline{DF} \leq 2.2$ 。这种分级以及整个图型的规划方式都引自徐瑞珍和王雷：《我国近五百年旱涝的初步分析》，载国家气象局气象科学研究所编：《全国气候变化学术讨论会文集》（北京：科学出版社，1978），第54–55页；只是两位作者的划图仅涵盖1920–1977年，我使用了国家气象局在《中国近五百年旱涝分布图集》中的有关数据，将划图延伸至1979年。很可能徐和王所用的数据同我的数据出处一样。冯佩芝、李翠金、李小泉：《中国主要气象灾害分析》（北京：气象出版社，1985）一书也对各年旱涝和其他大型气候变异做出更为详细的分析。

以上所说的含义应该很清楚了，尤其是当我们考虑到国家气象局的分级是基于5月到9月这个时段的均降水量的话。1973年的实例很可能代表了这五个多月的时段中虽然降雨偏高，但其月度分布相对均匀，而1931年和1954年则是暴雨高度集中于相对较短的时段内。再有，四川以东的整个长江流域的自然排水系统不如丘陵和多山的华南地区那么有效和管用。所有这些都揭示了1973年气象洪涝指数奇高而受灾面积指数却偏低的原因。

现在来看干旱指数。很显然，仅仅国家气象局的研究“偏重夏天降水”这一点就能够解释气象指数与受灾面积指数的相关度偏低的原因。事实上，这两个指数之间缺乏相关性，不仅表现在战后的1950–1966年时段，或者说包括了1959–1961年三个极不正常年份的1950–1961年时段；而且更糟的是，战前时段1932–1937年，也同样缺乏相关性，如表AA.1所示。

表AA.2 1934–1979年干旱受灾面积指数（AD）大于干旱气象指数（DI）的年份两个指数的对比差距

年份	AD/DI	年份	AD/DI
1934	35.9	1971	24.9
1937	29.2	1973	91.5
1950	24.5	1974	21.0
1958	21.9	1975	28.1
1959	34.3	1976	27.5
1960	28.1	1977	33.9
1961	36.2	1978	25.8
1962	31.5	1979	19.8

注释：1972年虽是大旱之年但AD/DI比只有 $20.6/1.29 = 16.0$ ，比1979年的19.8还小，没有在表中列出来。实际上1972年的DI高达1.29是表中所列的所有年份中最高的，只是因为AD相对偏高而使比例偏低。这似乎又印证了虽然国家气象局基于夏季降水的DI确实反映了当年夏季旱情的严重性，但正好因为偏重于夏季降水量的研究忽略了当年的大旱实际上延伸至秋冬季以致于翌年（参见第八章及本附录的下一节），结果使受旱面积相对偏大，AD/DI

比率过度偏低。相反，1973年的AD/DI (18.3/0.20) 比为 91.5，是表中所列年份中最高的；虽然该年的DI仅为 0.2，是表中所有年份中最低的，而其洪涝指数 (1.22) 却几乎是最高的，仅稍微低于 1954 年 (1.24) (参见内文对此反差的解释)。

出处：表AB.19。

再有，对于任何一个特别时段或年份来说，我们并没有发现，与国家气象局的干旱指数比较起来，国家统计局的受灾面积数据会出现一致性的不成比例偏大的统计上的偏差。这可通过把干旱面积指数 (AD) 比干旱气象指数 (DI) 大的那些年里的这两种指数相比较而显示出来。如表AA.2 显示，1959 年 (AD/DI 比为 34.3)、1960 年 (28.1) 和 1961 年 (36.2) 这三年的AD/DI 比率基本上同战前的大旱年份，如 1934 年 (35.9) 和 1937 年 (29.2)，或者说，也同战后的 1975 年 (28.1) 和 1977 年 (33.9) 不相上下。当然也有突出的例外，如 1973 年 (指数比高达 91.5) 便令人匪夷所思，还有 1972 年 (16.0) 的大旱根本就不入围；这在表AA.2 的注释中都已经说明了。最重要的原因到最后还是国家气象局的研究高度偏重于夏季降水量，而忽略了被国家统计局纳入受灾面积统计中的春秋两季的旱情。这从图AA.2 中的气象指数反映 1959–1961 年这三个大旱年份的旱情可以看得出来。

1959–1961 年的干旱实情

让我们先考虑最关键的 1960 年和 1961 年。国家气象局副局长陆鏊曾在 1966 年做了盖棺论定式的判断如下：

在北方冬小麦产区，从 1959 年 9 月到 1960 年 6 月，连续十个月缺雨，在冬小麦拔节和抽穗的四月份，雨量比常年少七到九成。1961 年，这一地区在冬小麦区生长的关键时期，又严重缺雨，影响很大。²¹ [我们独立收集的 1960 年和 1961 年两年 4 月份的降水量数据也证实了这一点；参见本书第十章。]

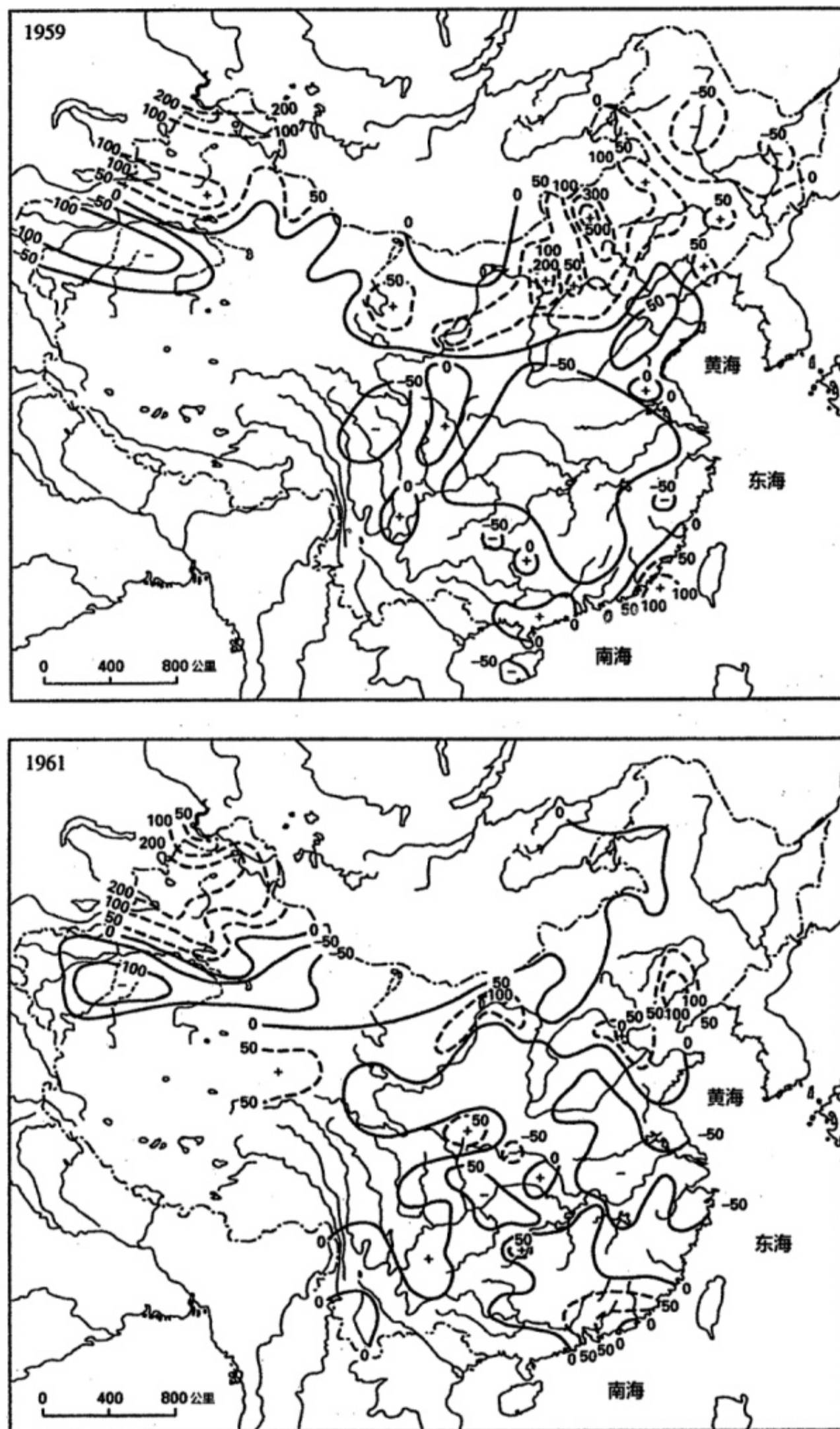
要注意到，国家气象局的湿度指数只覆盖了华北和东北的6月到9月。因此1960年和1961年春季的极度缺水没有包括在国家气象局的研究之内。

此外，国家气象局的湿度分级法是依据5月到9月的平均降水量（或者就华北和东北而言是6月到9月），这很可能掩盖了夏季月份降雨量的巨幅波动及其对作物生长的影响。要注意，1957年秋天才在中共八届三中全会通过的《1956年到1967年国家农业发展纲要》对水利灌溉工程所规划的标准抗旱指标能力是只能承受30–50天的干旱；对双季复种区域也只高达50–70天的干旱而已。²²不用说，1950年代后期完成的许多灌溉工程都达不到这个标准。²³即使对于上海这样降水相对丰富的区域，如果连续15天到20天夏季雨量不足的话，干旱也就会出现。如果连续30多天土壤没法湿润的话，形势就变得严峻了。²⁴

这正是出现在1961年和1959年夏季的情况。如地图AA.2所示，几乎整个长江水稻小麦区以及四川盆地1961年7月降水比长期平均值少了50%。从中国科学院大气物理研究所确认的主导气旋模式看，1959年夏天的局势同1961年很相似。²⁵的确，1959年降水负偏离比1961年在地理分布上更为一致且广泛。更糟的是，如果把6月16日至7月15日的降水作为衡量标准的话，那么1959年和1961年偏离长期平均值就更大了。²⁶

现在应该清楚为什么在图AA.3中所显示的旱涝灾害的时间与空间分布上，1960年和1961年是如此的空白；原因当然是国家气象局的有关研究一方面因过度偏重夏季的降水量，而完全将这两年华北的严重春旱排除在外；另一方面又因用以划分湿度（旱涝）级别的5月至9月的平均降水量所跨越的时间太长，也难以反映相对较短时间内高度缺雨所造成的灾难性的夏季干旱。

地图AA.2 1959年和1961年夏季降水严重短缺百分比的地理分布对比



注释：短缺指7月份降水量偏离长期平均值的百分比。

出处：中国科学院大气物理研究所：《灾害性天气的预测和预防》（北京：科学出版社，1981），第9-10页。

我们也必须针对其它一两个大旱年份，尤其是1934年和1972年，说一两句话。1934年也是夏季干旱，无论就气象指标还是所覆盖的地理范围而言，大体上都可以同1959年相媲美。同1959年、1960年和1961年一样，1934年，如表AA.2显示，相对于干旱气象指数来说，干旱受灾面积指数极为偏大。这部分原因在于1930年代国家播种面积数据中占较大权重的是交通较为方便、统计数据较易获得、刚好也是干旱肆虐的省份。这就解释了为什么1934年界定为占总播种面积百分比的干旱受灾面积指数要远远高于1960年和1961年。

相比之下，1972年的华北大旱虽然被国家气象局确定为过去500年中出现过的五次最大旱情之一，²⁷而且就1921-1984年这个时段的干旱气象指数而言，也是最严重的；但是，如图AA.2所示，1972年的干旱受灾面积指数比1960年和1961年都低许多，甚至也低于1934年。这主要是因为1972年的特大干旱主要集中于西北和华北，而这两个区域的复种指数偏低，因此总播种面积也比华东华南小。尽管如此，因为缺乏复种所带来的“风险规避功能”，加以每公顷单产本来就较低，所以1972年超高的干旱气象指数（见表AA.2注释）正好反映了当年旱情的严重，导致灾难性的损失，全国粮食产量显著减产。

小结

我们尽力精心协调受灾面积指数与国家气象局的气象指数的结果表明，这两个序列各自本身并没有太大的内在矛盾之处。两套指数之间的差异所反映的是覆盖范围及编制方法的不同。然而，应该清楚的是，从农业气象学观点看，受灾面积指数更容易综合反映气候的多样变化。当然，受灾面积指数本身并不可等同于任何依据气象变量所可能编制的气候指数；尽管如此，这还是一个可以接受的替代性的气候指标。我们现在看看使用受灾面积来设计全国性的气候指数所涉及的问题。

受灾面积作为气候指向标

任何人试图依据受灾面积统计数据（即自然灾害影响所及的播种面积）来设计一个综合性的气候指数，并据以分析气候变异与中国农业不稳定性的因果关系，都将涉及一系列的统计和方法论方面的问题。其中一个很重要的问题便是如何在受灾面积的统计中排除那些报称遭受损失，而实际上损失是由非气候因素造成的面积。因此，我们必须首先分析受灾面积统计数据的性质及其可靠性的问题。

受灾面积数据的可靠性

本书所用的受灾面积数据是国家统计局发布的自1949年到现在的官方数据和1930年代实业部中央农业实验所农业经济科收集的有关1931–1937年的受灾面积数据。²⁸除了旱涝灾害之外，这两组统计序列还包括了风暴、霜冻和冰雹；后一序列更包括了虫害和植物病害。后者可能并不完全与气候有关。旱涝始终是最重要的因素，占据受灾面积总数的绝大份额。当然导致旱涝发生的部分原因也可能是森林砍伐，水土流失和不当的作物栽培方法。这些并非气候问题，但到底属于长期性的因素，并不能很容易解释短期的大型气候波动。

上面的两个，即战前和战后的数据序列所涉及的主要问题似乎与收集及编制的方法有关，主要是报告机构或国家主管部门是否有任何动机去伪造受灾面积的大小。然而，对有关的数据进行一番仔细核查后，我们认为无论是战后还是战前时期，这些数据都不存在太大的内在矛盾之处。

看来最不令人信赖的可能是随着1958–1959年国家统计制度大崩溃而来的那三个危机时期的年份，即1959–1961年的数据。²⁹然而，令人惊奇的是，国家统计局在1980年代公布的数据显示，1960年和1961年受自然灾害影响的播种面积分别达6,546和6,175万公顷。这两个数据都比1960年代早期这两年公布的约数6,000万公顷（可能是四舍五入后的整数）高出许多。要注意，当年许多西方学者都认为这个“6,000万公顷”

是被当局高度夸大的数字，以掩盖与大跃进有关的政策和人为错误因素。再有，新公布的数据揭示了1960年和1961年确实是受灾最严重的年份，而1959年灾难的严重性（受灾面积总数达4,463万公顷）也仅被1977-1978年所超过。

考虑到1980年代（邓时代）的政策是纠正大跃进的“左倾”错误，国家统计局此时应该不会试图夸大1959-1961年受灾面积的数据，因为这只会给左派以口实，进一步以“天灾”掩盖当年人为的错失。实际上后来官方的数字也已经清楚显示了，当年官方发布的关于1959-1961年的数据指的是包括“成灾面积”（即作物损失比平常年产量超过30%的受天灾影响的播种面积）和“非成灾面积”（损失在30%以下）的所谓“受灾面积”的总和。这两个术语，即“受灾面积”和“成灾面积”的官方英文翻译分别为受自然灾害“覆盖”的面积（covered areas）和受自然灾害“影响”的面积（affected areas），显然有一定的误导性。在以下的讨论中，我们将沿用两个原始的汉语术语“受灾”与“成灾”（或者“非成灾”，表示“受灾”减去“成灾”的余额），而不是沿用国家统计局官方翻译的那两个模棱两可的“覆盖面积”或“影响面积”。

更重要的是，上面所用的1959-1961年受灾面积数据实际上常被西方误解为成灾面积，用以同1949-1957年成灾序列（呈现于表AA.3）相联系；这不可避免地给人留下1959-1961年受自然灾害影响的面积突然大幅度增加的印象。³⁰更糟的是，受灾和成灾数据通常都被用来指可耕地面积，而实际上二者是指包含复种的播种面积。³¹与耕地面积对比，这当然也不可避免地夸大了受灾面积的相对规模。

在地方层面上，可以想象得出，在集体化框架下，中国农民和当地干部有夸大受灾面积的动机，因为救灾粮的派发和国家强制征购的粮食数量都同所申报的损失数量有关。然而，由于农民手上一般余粮微薄，而政府又尽力搜购余粮交公，那么可以想象官方机构对比农民诈瞒（夸大受灾面积与损失数量）的能力恐怕有过之而无不及。事实上，这是民政部（而不是农业部，或者水利部）负责进行受灾和成灾面积调查，并编制相

关的面积数据。³² 这样的划分显然是为了防止其他部门可能的做假行为：不管是为了推脱部门管理不善的责任，还是为了获得更多的救济援助，或者是为了获得更多的重建灾区的资金划拨。要注意的是民政部整体负责规划和组织救援物资的派送。有趣的是即使在1959–1961年，通常农民有权要求救济的成灾面积平均不到全部受灾面积的40%。这种成灾比例实际上与1949–1984年的平均值是一样的。

实业部中央农业实验农业经济科统计数据或许不易受到类似的审核。当然我们也可以想象到，战前农民在接受慈善救济时也很自然地同样想多少夸大损失和困境，但是一般而言他们还是很难瞒得过训练有素的统计调查员的。比如1931年江淮大水期间，获民国水灾救济委员会授权对灾情进行全面调查的南京大学的巴克教授派遣了为他的巨著《中国土地利用》完成调查研究的同一个团队进行实地调研，他当时便这么说道：

一种总的趋势是低报家庭可支配的库存粮食、燃料和干柴和高报所需要的粮食、种子等等……幸运的是，这种不准确的回答通常都站不住脚，因为问卷提供了许多交叉验证的问题。比如，所要求的救济不应该超出损失。种粮必须与每亩的通常种子率相适应，粮食不应多于家庭通常的消费量。³³

简言之，无论是国家统计局还是实业部中央农业实验农业经济科的受灾面积统计本身似乎不存在特别的偏差。实际上，表AA.4对两组数据序列的比较表明，全部受灾比率（受灾面积占全部播种面积的百分比）的平均值和标准偏差在三个时段1931–1937年、1952–1966年和1970–1984年都具有可比性。如考虑到战前和战后完全不同的体制背景的话，两个较早时段的可比性（平均值18.9比17.6；标准偏差8.9比7.8）尤其不同寻常；因为两个时段都没有出现任何重大的农业技术进步，而实质上的农村条件总体上也具有可比性。对1970–1984年而言，稍低的标准偏差（4.9）反映了旱涝防御技术进步和设备能力提高所带来的稳定化效果。如果这是事实的话，就会产生这样一个合理的问题，即是否受灾面积仍然适合作为标准来衡量一个长时段的气候变化？下一部分我们会分析这个问题。

表AA.3 1949-1961年成灾和受灾播种面积(百万公顷)新旧数据序列的对比

	总受灾面积				洪涝				旱灾				旱涝加总			
	旧序列		新序列		旧序列		新序列		旧序列		新序列		旧序列		新序列	
	廖	周	徐	中国统计年鉴	陈	徐	中国统计年鉴	徐	中国统计年鉴	徐	中国统计年鉴	徐	中国统计年鉴	徐	中国统计年鉴	
1949	—	—	8.52	8.53	8.52	8.52	8.53	—	—	—	—	8.52	8.53	8.52	8.53	
1950	—	—	5.12	5.12	4.71	4.71	4.71	0.41	0.41	0.41	0.41	5.12	5.12	5.12	5.12	
1951	—	—	3.78	3.78	1.48	1.48	1.48	2.30	2.30	2.30	2.30	3.78	3.78	3.78	3.78	
1952	—	—	4.43	4.43	1.84	1.84	1.84	2.60	2.60	2.59	2.59	4.44	4.43	4.44	4.43	
1953	5.33-6.00	6.33	3.87	7.08	3.20	3.20	3.20	0.67	0.67	0.68	0.68	3.87	3.88	3.87	3.88	
1954	10.67	12.09	11.84	12.59	11.31	11.52	11.31	0.33	0.33	0.26	0.26	11.85	11.57	11.85	11.57	
1955	7.33	7.61	7.21	7.87	3.07	3.07	3.07	4.13	4.13	4.14	4.14	7.20	7.21	7.20	7.21	
1956	15.33	15.33	—	15.23	10.99	—	10.99	—	—	2.06	2.06	—	13.05	—	13.05	
1957	14.67	—	—	14.98	5.67	—	6.03	—	—	7.40	7.40	—	13.43	—	13.43	
			人民日报			人民日报		人民日报				人民日报		人民日报		
1958			6.67	7.82		1.20	1.44	6.00	6.00	5.03	5.03	7.20	6.47	7.20	6.47	
			(26.67)	(30.96)		(3.87)	(4.28)	(31.33)	(31.33)	(22.36)	(22.36)	(35.20)	(26.64)	(35.20)	(26.64)	
1959			—	13.73		—	1.82	—	—	11.17	11.17	—	12.99	—	12.99	
			(43.33)	(44.63)		—	(4.81)	(33.33)	(33.33)	(33.81)	(33.81)	—	(38.62)	—	(38.62)	
1960			20-26.67	24.98		—	4.98	—	—	16.18	16.18	—	21.16	—	21.16	
			(60.00)	(65.46)		—	(10.16)	(40.00)	(40.00)	(38.13)	(38.13)	—	(48.29)	—	(48.29)	
1961			—	28.83		—	5.40	—	—	18.65	18.65	—	24.05	—	24.05	
			(60.00)	(61.75)		—	(8.87)	—	—	(37.85)	(37.85)	—	(46.72)	—	(46.72)	

注释：

成灾面积指在受灾总面积中农作物损失比正常产量超过30%或以上的农田；括号内数字指总受灾面积。

出处：

廖：廖鲁言（农业部）：《在农业合作化的基础上，鼓足革命的干劲，为实现全国农业发展纲要而奋斗》，《新华半月刊》，第5期（1958），第129页。据称数据已被内政部、水利部和农业部共同确认。

周：周伯萍：《粮食统购统销是反不了的》，《粮食月刊》，第7期（1957），第4页。

须：须恺：《中国的灌溉事业》，《中国水利》，第10期（1956），第9页。（须恺是水利部北京勘测设计院院长。）

陈：陈连：《把除涝摆在农业建设的重要地位》，《计划经济》，第1期（1958-1959年1月），第15页。

《中国统计年鉴》：表AB.15。

《人民日报》：

1958年：全部受灾面积：《人民日报》，1959年6月3日：受灾面积超过4亿亩，成灾面积超1亿亩。我们采用的是四舍五入数据（注意换算率是1公顷等于15亩），故这两个数据较低，但是同《中国统计年鉴》的新数据已经相当接近。洪灾面积：《人民日报》，1958年10月4日《农业部关于农业灌溉建设成就的公报》：受涝面积5,800万亩，成灾面积1,800万亩。从“降雨数量和模式看，受灾面积应该达1,000万亩左右”，但是1958年受灾规模因为“成功的水利保护工作”而减小了。要注意上面两个数据非常接近，事实上低于《中国统计年鉴》中的新数据。干旱面积：《人民日报》同上。受灾和成灾面积数据都远高于《中国统计年鉴》中的新数据，分别高出19%和40%。但是这两个数据（出自同一份农业部公报）指的是“累计”数据，意指在同一个种植季节内旱情重复出现，覆盖同一农田。更详细的解释参见表AB.16的注释。

1959年：全部受灾面积：《人民日报》，1960年1月23日，“占全部播种面积30%”的全国受灾面积有6.5亿亩。这显然表明官方的受灾或成灾面积数据应该是指“播种面积”而不是“耕地面积”。参见表AB.16注释的进一步解释。所给受灾面积数据同《中国统计年鉴》的新数据一样。同时可参见《人民日报》，1959年12月23日提到的遭受旱、涝、风、虫等灾害的

一个类似数据(四舍五入为6亿亩)。无法获得成灾数据。干旱面积:《人民日报》,1959年12月23日:20个省/市共5亿亩被旱灾覆盖(指“受旱”:这是春、夏、秋三季的总和)。《人民日报》,1960年1月23日也报道了8省中近4亿亩(26.67百万公顷)严重受旱。但是很难把这个数据视为成灾面积,因为《中国统计年鉴》中的成灾标准(30%以上)似乎比1950年代使用的标准更为严格。参见表AB.16的注释解释。

1960年:全部受灾面积:《人民日报》,1960年12月29日:总共“9亿亩农田面积不同程度上被自然灾害覆盖;其中3亿到4亿亩严重受灾”。(参见《人民手册》,1961年第274页上的相同数据)。我们认为后面两个数据是成灾面积。《人民日报》,1960年10月1日:在受灾的9亿亩中其中3亿亩是成灾。然而,在年末的报道中,说9亿亩是指“耕地”(而不是播种面积),即超过50%的总耕地面积受影响。这不同于上文所引的1959年报道(《人民日报》,1960年1月23日)。我无法解释这种变化。无论怎样,如果9亿亩是指播种面积的话,百分比就太低了。

1961: Fang Chung, “All-round Achievement in China’s Economy”, in *Beijing Review* 23 (August 1963): 8–10.

表AA.4 1931–1937年和1952–1984年旱涝覆盖的播种面积(受灾)占总播种面积比例的对比

1931-7		1952-66		1970-84	
1931	20.1	1952	5.0	1970	6.2
1932	17.5	1953	11.1	1971	19.9
1933	15.4	1954	12.9	1972	23.5
1934	38.9	1955	12.4	1973	22.5
1935	9.8	1956	11.0	1974	21.5
1936	11.3	1957	16.1	1975	21.2
1937	19.3	1958	17.5	1976	21.2
		1959	27.1	1977	26.1
		1960	32.1	1978	28.7
		1961	32.6	1979	21.2
		1962	21.8	1980	24.1
		1963	22.1	1981	23.6
		1964	13.3	1982	20.1
		1965	13.4	1983	19.6
		1966	15.3	1984	18.3
平均	18.9		17.6		21.2
标准偏差	8.9		7.7		4.8

注释：1931年数据仅指洪涝面积，而1931–1937年中的1932年数据不包括东北两省黑龙江和吉林的粮食总产、播种面积和单产，从而无法同其他省份进行一致的比较。因为使用的是粮食播种面积，而不是总的播种面积作为1931–1937年的基数来推导出受灾面积比例，所以估算的平均值可能高于1952–1957年的平均值。

出处：表AB.2, AB.14和AB.15。

我们也可通过另一种方式来检验这里所说的统计问题，即对旱涝分布的空间模式进行跨时间的比较。我们对数据比较齐全的省份编制了表AA.5和表AA.6，以显示1931–1937年和1952–1961年各省受灾(旱涝)播种面积百分比。实际上这两张表都揭示了受灾的区域中心时时改变。比如对比1930年代的东部省份江苏和西部省份四川，可以发现两省占全国受灾面积百分比从1933年的8.52和0.47，变为1934年的13.78和0.15，1935年的1.31和1.82，1936年的9.91和21.26，直至1937年的4.10和18.47。1952–1961年类似的变化也出现在南部省份广东和北部省份河北。各省受灾和成灾面积相对权重大小的互为消长也很清晰地与已知的旱涝分布的时空变化基本上是一致的。

表AA.5 1931-1937年中国各省粮食播种面积的受灾面积百分比及赫希曼/基尼集中指数的变动趋势 (FD = 洪涝和干旱, AD = 所有自然灾害)

	1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937	
	FD	AD	FD	AD	FD	AD	FD	AD	FD	AD	FD	AD	FD	AD
河北	—	5.14	5.91	4.86	4.11	4.86	15.84	15.76	31.55	19.91	6.28	4.40	12.25	12.25
山西	—	0.93	0.96	0.88	0.76	0.88	3.95	3.86	19.99	13.13	6.68	7.59	5.04	5.04
察哈尔	—	—	—	—	—	—	0.05	0.06	0.02	0.02	0.90	0.61	—	—
绥远	—	—	—	0.92	1.02	0.92	1.20	1.18	1.46	0.99	1.33	0.98	0.22	0.22
辽宁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
吉林	—	34.49	35.91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
黑龙江	—	27.03	28.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
江苏	30.65	0.01	—	7.73	8.52	7.73	13.78	13.54	1.31	3.58	9.91	8.99	4.10	4.10
浙江	3.99	—	—	4.25	4.38	4.25	5.41	5.29	2.49	10.05	7.46	6.00	1.18	1.18
安徽	15.54	9.29	9.58	13.31	14.15	13.31	9.43	9.30	9.11	6.01	3.65	2.93	2.89	2.89
福建	—	—	—	2.77	3.06	2.77	1.21	1.18	0.18	0.95	1.78	1.35	0.02	0.02
江西	4.67	1.30	1.33	7.02	7.75	7.02	6.78	6.62	1.57	1.94	4.47	3.13	0.26	0.26
山东	6.98	2.52	1.59	4.39	3.65	4.39	11.64	11.55	9.95	9.21	3.52	18.18	7.82	7.82
河南	18.37	14.48	12.55	20.41	17.08	20.41	12.38	13.40	3.39	2.13	13.50	9.10	27.20	27.20
湖北	11.77	—	—	6.10	6.73	6.10	6.02	5.87	8.30	13.97	6.27	6.73	5.84	5.84

表AA.5 1931-1937年中国各省粮食播种面积的受灾面积百分比及赫希曼/基尼集中指数的变动趋势 (FD = 洪涝和干旱, AD = 所有自然灾害) (续)

	1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937	
	FD	AD	FD	AD	FD	AD	FD	AD	FD	AD	FD	AD	FD	AD
湖南	8.04	1.50	1.44	13.12	11.89	7.33	6.87	2.18	5.65	2.45	2.65	1.27	1.27	1.27
广东	—	0.05	0.05	3.08	3.04	0.37	0.49	3.05	3.21	5.01	3.49	1.24	1.24	1.24
广西	—	—	—	0.93	1.39	0.38	0.37	—	—	—	—	1.75	1.75	1.75
四川	—	—	—	0.47	0.46	0.14	0.15	1.82	3.47	21.26	15.84	18.47	18.47	18.47
贵州	—	—	—	0.23	0.22	0.03	0.04	0.79	0.66	0.90	0.90	1.15	1.15	1.15
云南	—	—	—	0.09	0.09	—	—	—	0.08	1.63	1.51	2.69	2.69	2.69
西藏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
陕西	—	2.22	2.28	10.46	9.63	3.86	3.84	2.28	1.75	1.79	3.79	5.42	5.42	5.42
甘肃	—	0.18	0.36	0.37	0.58	0.15	0.24	—	2.90	0.99	1.64	1.11	1.11	1.11
青海	—	0.05	0.07	0.02	0.03	—	0.00	—	—	0.24	0.21	0.09	0.09	0.09
宁夏	—	—	—	0.03	0.03	0.05	0.05	0.53	0.38	0.00	0.001	—	—	—
新疆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
总	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
集中指数	42.52	48.77	47.60	31.98	32.50	31.90	31.85	41.15	32.79	31.65	31.05	37.73	37.90	37.90

出处：表AA.14。

表AA.6 1952-1961年中国各省粮食播种面积的受灾面积百分比及赫希曼/基尼集中指数的变动趋势

	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
河北	1.15	20.14	14.77	9.00	16.33	n.a.	8.35	5.16	18.66	15.06
山西	—	1.62	3.16	10.17	3.23	7.86	5.57	3.39	10.06	7.32
内蒙古	n.a.	—	—	n.a.	n.a.	n.a.	7.66	0.18	n.a.	—
辽宁	n.a.	—	—	n.a.	0.52	5.37	1.32	1.86	0.23	3.99
吉林	1.01	3.16	2.07	1.35	5.22	2.78	7.95	0.71	2.00	0.06
黑龙江	—	—	n.a.	—	5.01	n.a.	2.64	0.37	n.a.	0.20
江苏	5.75	n.a.	11.74	n.a.	11.63	3.41	n.a.	5.65	1.68	5.72
浙江	3.21	4.35	2.83	—	4.36	1.64	1.78	0.77	1.43	1.65
安徽	21.43	8.68	14.49	3.45	9.88	2.49	24.63	10.05	3.88	5.98
福建	0.10	2.43	n.a.	3.57	2.01	1.10	0.05	0.45	1.21	0.96
江西	n.a.	5.18	5.85	0.60	n.a.	n.a.	4.24	2.28	0.14	0.53
山东	25.12	35.53	14.91	44.14	8.20	30.62	11.40	13.62	16.00	12.97
河南	19.51	0.48	14.89	n.a.	17.95	26.71	6.51	20.51	18.95	7.99
湖北	10.69	4.05	7.50	n.a.	n.a.	6.29	1.78	9.98	—	5.57
湖南	1.60	0.12	0.87	0.18	3.59	4.19	1.88	3.68	3.54	6.62
广东	0.21	8.50	4.43	19.13	2.84	2.96	2.02	2.59	7.70	2.93

表AA.6 1952-1961年中国各省粮食播种面积的受灾面积百分比及赫希曼/基尼集中指数的变动趋势(续)

	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
广西	3.14	—	1.27	6.39	6.10	1.22	5.84	1.12	1.17	7.07
四川	0.08	2.46	n.a.	n.a.	1.14	0.92	4.68	11.06	9.89	10.21
贵州	7.00	2.09	1.08	1.90	1.62	1.16	1.59	2.06	2.35	1.55
云南	n.a.	—	0.14	n.a.	—	0.96	0.09	0.75	0.27	—
西藏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
陕西	—	—	—	n.a.	—	n.a.	—	3.74	0.84	2.89
甘肃	—	—	—	n.a.	—	—	n.a.	—	n.a.	n.a.
青海	—	1.21	—	—	0.36	0.15	—	—	—	0.72
宁夏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
新疆	—	n.a.	—	—	—	0.06	—	—	—	—
总	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
集中指数	41.14	43.69	33.85	50.70	32.21	42.92	33.19	32.40	35.60	29.15

注释和出处：1955年和1957年的集中指数包括了上海（1955年）和北京（1957年）各占百分比0.12。表AB.16。

表AA.5和AA.6中依据省份受灾或成灾面积数据所计算出来的赫希曼/基尼(Hirschman-Gini)集中指数也是非常发人深思的。对于天气特别好的年份来说,指数相对偏高当然是可以理解的,如1932年(集中指数为48.8),1952年(41.1)和1955年(50.7)。在这些好年份中,坏天气只局限于相对少数几个省份。1959-1961年尽管省份指数不完整,但是其集中指数,总的来说,既不会比包括1930年代在内的其他年份小,也不会更大。然而最有意思的是,1934年和1959年这两个从气象学上看很相似的年份,几乎有着同样的赫希曼/基尼集中指数。

以受灾面积推导气候指数的方法与问题

如果官方公布的受灾面积统计数据大体上可以认可的话,那么我们现在可进而分析以这些全国汇总的受灾面积数据代表气候变化去编制一套涵盖全国的气候指数所可能涉及的方法论问题。首先,我们所采用的基本方法是先计算各个年份的受灾面积,求得其长期平均值,然后再求得各年受灾面积偏离长期平均值的百分比。这可以是正数或负数。正数表示气候偏差,负数则气候偏好。这样拟定的一种气候指数本身就牵涉到一系列问题。首先是如何准确地确定各年受灾面积大小。这方面因为战前和战后官方统计方法有所不同,所以必须分别加以讨论。

先看看战后时段的数据。这牵涉到几个方面的问题。第一是权重的问题。

在分析战后时段时,既然官方数字区分受灾和成灾面积以代表气候异常的不同严重性,那么对这两组面积统计数据必须予以不同的权重。这是因为总受灾面积较大的一年(如1974年),其严重性程度实际上还可能小于受灾面积小但成灾比例较大的一年(如1975年)。换句话说,成灾比例较大的1975年,其成灾的绝对面积数量可能比受灾面积较大的1974年的成灾面积还更大。又因为依据官方的界定,成灾面积上的作物损失程度为高于30%,而非成灾区则低于30%;这样受灾面积份额相对小的

年份里成灾和非成灾区的综合损失就可能反而大些。

为便利跨时段比较，1952–1984年官方的受灾面积序列，包括洪涝之外的自然灾害，可以通过下面的公式转换成加权指数：

$$W = An\sqrt{\frac{Ln}{Lc}}Ac\sqrt{\frac{Lc}{Ln}} \quad (1)$$

其中 W 代表加权受灾面积， Ac 代表年度“成灾”面积， An 代表去掉成灾部分的“受灾”面积， Lc 和 Ln 代表各自涉及的产量损失百分比。关键的问题是如何确定损失百分比。对于 Ln 而言，似乎15%是合适的，这个数只是国家统计局定义非成灾区所用的0到30百分比的中间数。至于成灾区，可获得的1950年代的经验证据基本上显示了 Lc 介于表AA.7所示的55%到65%之间。³⁴故60%被采纳为权重。

第二个问题是加权的受灾面积的年度变化是否就真能代表气候指数。要注意，上列的第一条公式可改写如下，

$$W = \frac{1}{\sqrt{(Lc \times Ln)}}(AcLc + AnLn) \quad (2)$$

这第二条公式表明推导出来的加权受灾面积大致上同这些地区的总产量损失成正比。也就是说，如果 Lc 和 Ln 被当作有关年份的实际损失率的话，那么估算出来的加权受灾面积就只代表该年总产或单产变化的指向标。这当然有悖于我们建立一整套独立的气候指数的目标，因为这形同把因变量作为解释变量的替代变数。为避免这种同义反复(tautology)， Lc 和 Ln 因此必须先确定为一套适用于“所有”研究年份的“气候权重”常数。³⁵换句话说，我们必须把这两个标准损失率（即如上所确定的对成灾面积而言是60%，而对受灾但不成灾的“非成灾”面积为15%）作为独立不变的因素来权衡被非加权的气候（受灾面积）序列所捕捉的气候条件的变化。³⁶换句话说，虽然各不同年份里受灾总面积中成灾和非成灾的比例大小不一，但我们依然自始至终使用同样的权数（即60%对15%）以求得全序列的加权受灾面积数据。

表AA.7 1949–1957年自然灾害造成损失超30%的粮食作物的平均损失率

	粮食损失		“平常年”单产(公斤/公顷)		损失%	
	总量 (百万公斤) (1)	(公斤/公顷) (2)	实际值 (3)	(3)的 5年平均 值 (4)	(2)/(3) (5)	(2)/(4) (6)
序列(1)						
1949	5,700	668	1,029	1,209	64.9	55.3
1950	2,600	508	1,155	1,209	44.0	42.0
1951	3,150	833	1,220	1,209	68.3	68.9
1952	2,922	660	1,322	1,266	49.9	52.1
1953	7,500	1,067	1,317	1,318	81.0	81.0
1954	8,850	703	1,314	1,357	53.5	51.8
1955	6,400	813	1,417	1,384	57.4	58.7
1956	12,200	801	1,414	1,435	56.6	55.8
1957	17,550	1,168	1,460	1,464	80.0	79.8
1949–57	66,872	840	1,294	1,317	64.9	63.8
序列(2)						
1953–6	37,500	734	1,366	1,374	53.7	53.4

注释和出处：(1)：序列(1)中1949–1957年(不包括1952年)的数据参见《人民日报》，1957年12月22日，第2版；和《新华半月刊》，1958年，第129页；1952年的数字是来自套用1949–1951年和1953–1957年的绝对成灾面积数据(出处表AB.15)和粮食损失数据所取得的一条线型回归方程式的测算结果，如下： $Y = -1599.71 + 1020.8X$ ($r^2 = 0.82$)，其中 Y = 粮食损失， X = 成灾面积。1952年成灾面积来自表AB.15。序列(2)参见肖雨：《农业投资如何安排》，《计划经济》，1957年第9期，第5–7页。

(2)：序列(1) ÷ 成灾面积。

(3)：《中国农业年鉴》(1980)，第35页。

(4)：对于1949–1950年，使用了1949–1953年的平均单产。对其余年份来说，平均值交替覆盖了头两年和随后两年以及相关的年份。1958年和1959年见同上(3)所引用的出处。

这里特别要注意的是，成灾区60%的损失率设定了全部受灾面积序列中特别大的权重。这个标准率来自1950年代的实际损失百分比，因而可以用来代表“实际”或“自然”的气候变异强度，因为1950年代中国农业生产还缺乏现代技术的作用，故受气候影响很大。同理，1950年代所确定的

非成灾区的 15%损失率也可代表气候的恶化不像成灾区的那么严重。

第三个问题是随着 1950 年代进入 1960 年代中期以后，“技术对冲”和“制度对冲”作用日益加强，成灾面积比重也自然逐渐减小或“转化”成“非成灾”面积。换句话说，这在一定程度上是“人定胜天”的体现，所以在这种情况下使用同一对来自 1950 年代的权数（60%对 15%）并不能完全反映后来的年份里气候变化本身的强度。实际上，总受灾面积中的成灾面积所占比例多年来稳步下降。这种趋势在洪涝区特别突出，平均成灾比例从 1952–1966 年的 63%下降到 1970–1982 年的 45%。这主要归因于 1950 年代以来在治理几大河流和构筑国家的排水和灌溉能力上所做出的巨大努力。

然而，这种扭曲可能不是太严重，一则因为成灾面积比例的减少是多年逐渐形成的，二则不管就绝对面积或相对于总受灾面积而言，成灾的数量即使进入 1980 年代也依然呈现前后高低反复的模式，旱涝的成灾和非成灾面积都是如此，与之前一样；³⁷ 况且总的来讲，我们的这项研究所涉及的年份也不能算是太长。因此，以所设计的加权受灾面积的变动代表气候指数虽然不尽完美，但在没有其他选择的情况下还是可行的。

在上述条件下，我们现在来看加权受灾面积指数，这里呈现的是偏离 1952–1984 年平均值的年度百分比，虽然也可以从绝对公顷数上予以呈现。从表 AA.8 中可看出来，1960 年和 1961 年仍是遭受灾害打击最重的年份，而 1952 年和 1970 年的天气却特别好。除了相对大的年度天气变化外，也存在一个清晰的长期趋势，这个趋势正好就是十年气候周期的概念。因而，1950 年代经历了近十年的好天气之后，随之而来的是 1960 年代早期大范围的自然灾害。随后，天气逐渐变好直到 1970 年的特好年份，接着天气进入了类似 1950 年代末模式的另一个恶化的十年。如果这种十年周期气候模式是一个良好的指标的话，那么 1982 年、1983 年和 1984 年的极好天气可能预示着中国好天气的另一个十年的来临。然而，可以预料的是，任何好或坏的十年都势必穿插着坏或好的年份，因为大自然从来不是可完全预测的。

表AA.8 1931–1937年和1952–1984年以加权受灾面积所代表的中国气候指数的变动趋势

1931	20.06	1952	-71.60	1963	21.91	1974	-23.01
1932	6.27	1953	-40.99	1964	-21.26	1975	-12.62
1933	15.35	1954	-21.71	1965	-28.01	1976	1.55
1934	38.88	1955	-42.34	1966	-29.30	1977	28.89
1935	9.82	1956	-10.29	1967	—	1978	53.61
1936	11.33	1957	-2.04	1968	—	1979	12.02
1937	19.26	1958	-29.17	1969	—	1980	47.40
		1959	13.50	1970	-73.72	1981	26.91
		1960	85.97	1971	-29.41	1982	7.74
		1961	95.99	1972	21.67	1983	10.17
		1962	15.27	1973	-21.53	1984	2.69

注释：1931–1937年序列是旱涝覆盖的总播种面积（非加权）的比例，不包括1931年，因为该年只有洪涝面积数据。但是1952–1984年序列表示加权受灾面积偏离1952–1984年平均值的年度百分比，包括了所有自然灾害。

出处：1931–1937年参见表AB.5和AB.14，1952–1984年参见表AB.15。

另一点值得注意的是，在加权的受灾面积指数里，只有三年（1956年、1957年和1976年）的百分比偏离是在29年中平均值的10%之内。这种情形多少类似麦奎格在其对美国玉米带各州的作物气候研究中的结论，即他建议不以“一般天气”为参考标准，而是应该关注“年复一年的或从一个十年到另一个十年的大规模和长期的气候变化模式”。³⁸

问题是其他国家或区域是否也会出现像麦奎格所说的类似的气候周期呢？至少在战后，世界已经见证了许多并行的大规模气象变异。如堪与1954年长江大水相媲美的是美国芝加哥市绝对罕见的严重洪涝。实际上1954年在全球范围内也被认为是一个气象学上的丰水年。我们也多少应该从全球角度上看1959–1961年中国的气候异变。英国《自然》杂志指出全世界在经历了作物单产显著增长的十年，即从1948年至1958年之后，当人们因此都对世界粮食问题普遍持乐观态度时，粮食生产增长率出人意料地慢了下来，因为“欠发达区域的农业产量水平普遍转差”。³⁹《自然》把不利的天气列为产量转差的一个主要的原因。

同样，美国在1974–1975年极端恶劣天气出现之前也曾有“大约15年显著有利于作物生长季节的好天气”。⁴⁰ 也要注意，1970年代早期和中期还有非洲的萨赫勒大旱，1973–1974年印度的马哈拉什特拉州大旱，1972–1973年中国的华北大旱。澳大利亚和包括前苏联在内的欧洲都出现了相似的情形。

回头看看战前中国的1931–1937年，我们无法编制类似于1952年至1984年，或至1990年的加权受灾面积指数，因为1930年代的受灾面积统计数据没有区分成灾和非成灾面积。然而，既然1931–1937年受灾面积统计数据也并不存在严重的偏差，为简单起见，我们就姑且将受灾面积占全部播种面积的比例，如表AA.8所示，视为受灾面积指数；这当然也并不是一个毫无瑕疵的做法。这个指数和并列于表AA.8的1952–1984年受灾面积指数构成本书的主体部分分析气候和单产的关系模式的基础。

与“分类型”气候指数的比较

在把加权受灾面积的变化当作气候指数用于分析中国农业的长期不稳定性前，我们还应该提到一些中外学者为1949年后的中国农业所编制的“分类型气候指数”。如表AA.9所示，有不少专家将1952年以来的每一年定性为不同类型的气候环境，基本上划分为好（丰）年景、一般（平常）年景，或差（歉）年景。这种“分类型的气候指数”实际上充其量仅能用来描述某个特别年份的总的天气情况，或者更确切地说，是年复一年总的“收成”变化情况。但是也有人为了研究农业政策和气候变化对中国农业的相对影响程度，而将这类“定性”的气候指数纳入某种“量化”的分析模式之中。⁴¹ 其结果恐怕很难令人信服。

首先，我们难以琢磨这类高度概括性的气候分类是如何拟定的。看来没有任何一套分类是来自任何数量化的模拟模型的，比如利用来自美国气象卫星所拦截到的数据。因而，这种宽泛界定的气候类型恐怕压根儿就是由各该年收成的好坏高低（而不是看气象条件）而定下来的。人们会问将这种分类型的气候指数用于任何分析目的究竟有无意义。

表AA.9 1952–1980年中西方学者编制的分类型中国气候指数

	Jones	Petrov & Molodtsova	美国国务院	唐	冯	饶
1952	G		G	G	G	G
1953	A		A	A	A	A
1954	P		P	P	P	P
1955	G		G	G	A	G
1956	P		P	P	A	A
1957	A	A	A	A	A	A
1958	G	G	G	G	G	A
1959	A	A	A	A	P	P
1960	P	P	P	P	P	P
1961	P	P	P	P	A	A
1962	G	G	G	G	P	
1963	A	A	A	A	P	
1964	G	G	G	G	A	
1965	A	A	A	A	A	
1966		P	A	A	A	
1967		G	G	G	G	
1968		A	A	A	A	
1969		A	A	A	A	
1970		G	G	G	G	
1971		A	A	A	P	
1972		P		P	P	
1973		A		A	A	
1974				G	G	
1975				A	A	
1976				P	A	
1977				P	A	
1978				A	P	
1979				A	G	
1980				P	P	

注释：不同研究者对于不同气候分类所用的术语不同，但是都可以归纳为三种分类，即好（丰年）（G）、一般（常年）（A）和差（歉年）（P）。美国国务院的琼斯（Jones）和唐宗明（Anthony M. Tang）教授都一致使用了这三个标准术语，但彼得罗夫（Petrov）和莫罗佐娃（Molodtsova）把“差”换成了“坏”（bad）。对冯佩芝而言，最初的中文术语是“较好”、“一般”和“较差”；而饶兴则用了“基本正常”、“不够正常”和“反常”。本表统一以G、A、P划分类别。

出处：Jones, 美国国务院和唐：Anthony M. Tang, *An Analytical and Empirical Investigation of Agriculture in Mainland China, 1952–1980* (Taipei: Chung Hua Institution for Economics Research, 1984), 95–98. 唐的原始注释如下：“1952–

1965年的作物气候分类来自Edwin F. Jones, ‘The Emerging Patterns of China’s Economic Evolution,’ *An Economic Profile of Mainland China*, Joint Economic Report, US Congress, i (Feb., 1967): 93. 而1966–1971年的分类则来自美国国务院, *People’s Republic of China*, 以及*Issues in US Foreign Policy* 4 (Oct. 1972): 23. 这两个来源对于早期重叠的年份的分类是一致的。对于1972–1980年来说, 主要是我们依据各种不同的信息和报告总结而成的, 包括中国和外界各种有关气候和作物生长情况的报道; 这包括美国农业部的News和该部就中国大陆的年度形势报告、《远东经济评论》、《中共年报》(台北), 及美国中央情报局的有关报告。美国农业部的国际经济科的中国大陆项目办公室同意我们对于整个时段的气候分类, 除了对其中五年不同意并另给予加减号以进一步划分之外。”

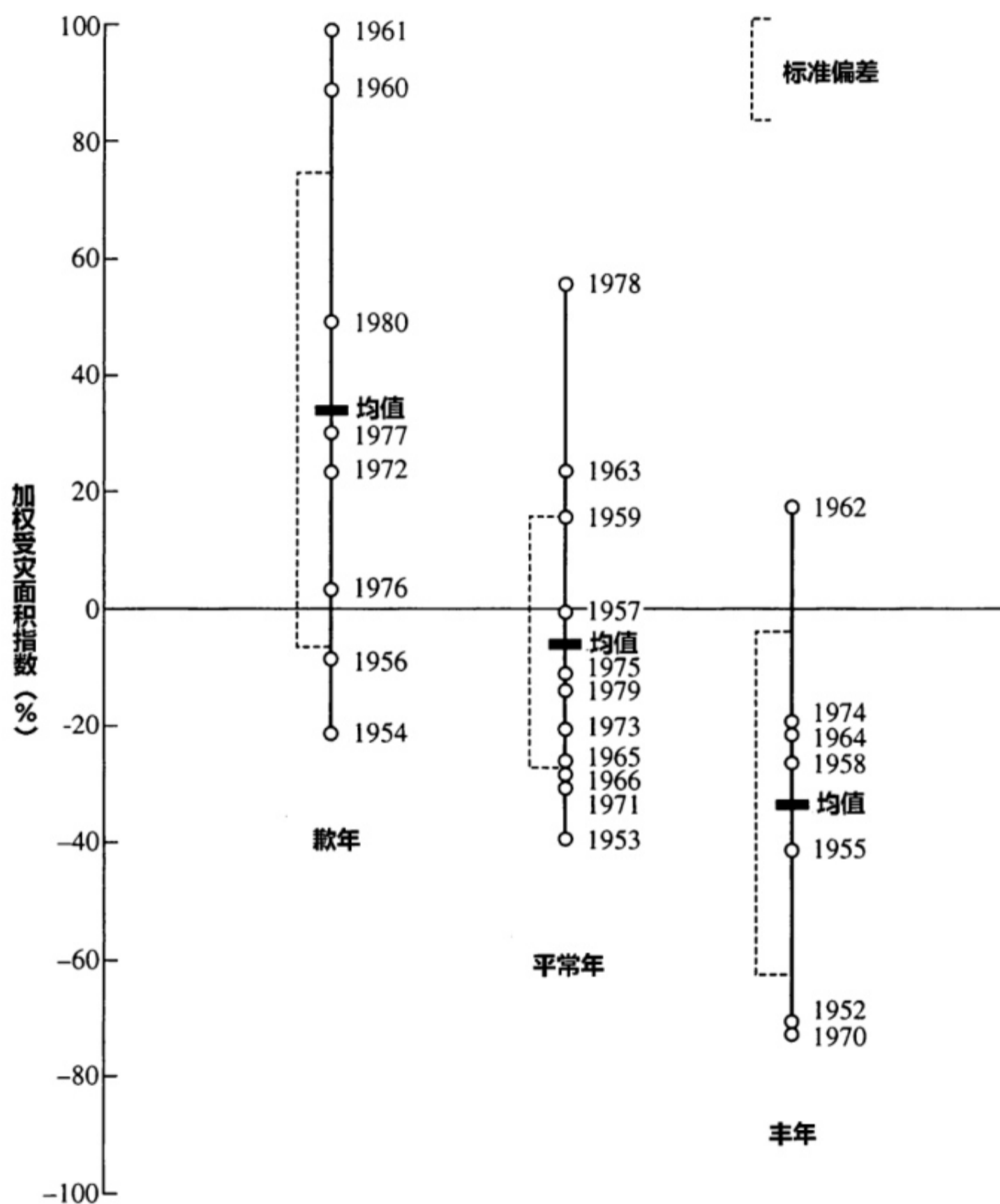
冯: 冯佩芝、李翠金、李小泉:《中国主要气象灾害分析》(北京:气象出版社, 1985), 第12页。

饶: 饶兴:《气象工作为农业技术改革服务的初步意见》,《中国农报》, 1963年第7期, 第12页。

我们在图AA.4依据唐宗明教授的三个气候类型分列了有关的年份, 并依据我们所计算出来的受灾面积指数将各该年的坐标位置标示出来。两相对比之下, 可发现图AA.4中依据我们的受灾面积指数所计算出来的唐宗明的三个气候类型的指数平均值虽然高低不一, 但确实呈现出与想象中的丰年、常年和歉年相一致的高、中、低的差距。⁴² 这有双重含义: 或者分类指数正确捕捉到了整体而言的中国整个气候的变化, 或者这就是对于实际收成标准的同义反复证明。我们不知道是哪一种情形。

然而, 从分析的观点来看, 我们的定量化的受灾面积指数似乎构成了更为有用的分析方法。请注意, 图AA.4中, 在比较的27年里, 有13年都与“歉年”和“常年”的气候类型重叠。也同样有13年可被归类为“常年”或“丰年”。更糟的是, 有整整10个不同的年份可被纳入“丰年”或“歉年”这两个极端的气候类型。这使我们对分类型的气候指数的实用性存在相当大的疑问。

图AA.4 1952-1980年唐宗明(A. M. Tang)的三个气候类型(丰年、常年、歉年)与郭益耀(Y. Y. Kueh)的气候(加权受灾面积)指数的对比



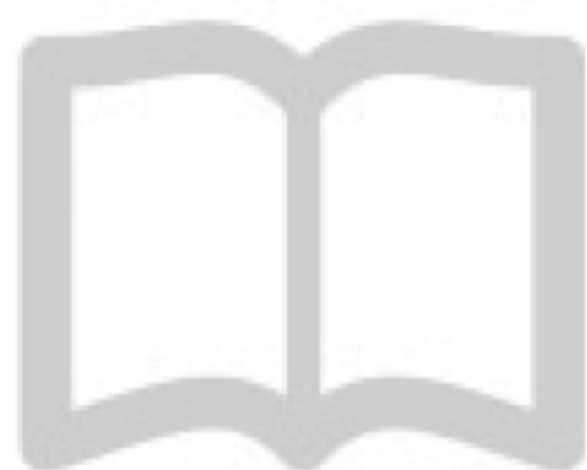
注释:

- 1 表AB.15。
- 2 国家气象局：《中国近五百年旱涝分布图集》（北京：地图出版社，1981）。
- 3 Chang Jen-hu, *Climate and Agriculture: An Ecological Survey* (Chicago: Aldine Publishing Co.,1968), 23–28.
- 4 Ibid., 114.
- 5 《中国统计年鉴》（1983），第37页。
- 6 竺可桢：《论我国气候的几个特点及其与粮食作物的关系》，《地理学报》，第30卷，第1期（1964），第5页。
- 7 同上，第7页。
- 8 同上，第6页。
- 9 参照第九章，注释9。
- 10 Kenneth Walker, “Organization of Agricultural Production,” 406–409.
- 11 《中国统计年鉴》（1984），第189页。
- 12 John L. Buck, *Land Utilization in China*, 36.
- 13 Keith Buchanan, *The Transformation of the Chinese Earth* (London: G. Bell & Sons, 1970), 177–185.
- 14 参见曹和光、栾炳焕：《农业区划》（济南：山东科学技术出版社，1983）。
- 15 中国科学院：《中国农业地理总论》（北京：科学出版社，1981）。
- 16 张先恭：《中国东半部近五百年干旱指数的分析》，载国家气象局：《全国气候变化学术讨论会文集》，第46–54页。
- 17 同上，第50页，和其他《全国气候变化学术讨论会文集》中的论文作者，尤其是徐瑞珍、王雷：《我国近五百年旱涝的初步分析》，第59–60页。同时参照大气物理研究所：《灾害性天气的预测与预防》（北京：科学出版社，1981），第14页。
- 18 徐瑞珍、王雷：《我国近五百年旱涝的初步分析》。
- 19 有关1972年大旱的相对规模的详情，参见第一章注释7。
- 20 参照表AB.19与AB.15。
- 21 陆鏊：《我国气候和旱涝灾害》，《人民日报》，1966年1月6日。
- 22 Leslie T. C. Kuo, *The Technical Transformation of Agriculture in Communist China* (New Praeger, 1972), 79, 引述《1956–1967年国家农业发展纲要》（第5条）。

- 23 《人民日报》，1958年10月4日。
- 24 《气象知识》，第191页。
- 25 大气物理研究所：《灾害性天气的预测和预防》，第8–13页。
- 26 同上，第8页。
- 27 张先恭：《中国东半部近五百年干旱指数的分析》，第47页。
- 28 表AB.14与AB.15。
- 29 参见Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 129, 257; 及第十一章对此项研究的讨论。
- 30 Kuo, *The Technical Transformation of Agriculture in Communist China*, 88–89; Michael Freeberne, “The Role of Natural Calamities in Communist China,” in *Current Scene: Developments in Mainland China* 2/25(1963): 1–13; “Natural Calamities in China, 1949–1961: An Examination of the Reports Originating from the Mainland,” in *Pacific Viewpoint* 3/2 (1962): 33–72, 以及其他西方学者。也参见Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China*, 129, 240。
- 31 同国家统计局的私下交流证实了官方标准的受灾和成灾面积指播种面积而不是耕地面积，基本将夏秋作物区分开。有关更详细的说明参见表AB.16的注释。
- 32 也是通过私下渠道从国家统计局证实，虽然国家统计局农业统计部公布的数据证实了受灾和成灾面积数据，但是原始数据的确来自民政部。
- 33 The Department of Agricultural Economics, College of Agriculture and Forestry, the University of Nanking, in cooperation with the National Flood Relief Commission: “The 1931 Floods in China: An Economic Survey,” 203–204。
- 34 表选自Kueh, “A Weather Index for Analyzing Grain Yield Instability in China, 1952–1981,” 73。
- 35 虽然这里提出了这一点，但是随后几年的损失率并没有得到如1950年的那样完整的时间序列。
- 36 在讨论和解释Kueh的气候指数时，Bruce Stone, “The Composition of Changes in Foodcrop Production Variability in China, 1931–1985: A Discussion of Weather, Policy, Technology, and Markets”，似乎把这点也牢记在心，他说“Kueh以气候指数对全国汇总的单产进行回归分析某种程度上也是循环的”（第14页）（其意指受灾面积指数本身就似因变量）。然而，在此需要提请注意的是，与斯通（Stone）的话“成灾面积或许甚至受灾面积都是依据实际单产损失来定义的”（同上）相反的是，在我同国家统计局的私下接触中，了解到面积统计数据是民政部所编制的，民

政部的数据编制是在作物种植季节而不是收获季节之后。程序因此同1930年代的实业部中央农业实验农业经济科和负责救济的官方机构所用的程序一样。不了解这个背景的情况下，许多研究Kueh的指数的人都或许会认同斯通的这种印象，即认为“不管从何种因素看，无论是气候的还是非气候的”（同上），受灾和成灾面积仅仅是对收成损失的事后追溯。

- 37 参见附录表AB.15
- 38 James D. McQuigg, “Climatic Constraints on Food Grain Production,” 387.
- 39 *Nature* 198/4880 (1963): 513–515. 有趣的是，参见《人民日报》，1963年1月23日（第2页），1959年美国的自然灾害并没有中国的严重，但是谷物总产从190百万吨下降到178百万吨，小麦总产比1958年的水平下降了23%。
- 40 McQuigg, “Climatic Constrains on Food Grain Production,” 390；也参照他的“Effective Use of Weather Information in Projections of Global Grain Production,” 313.
- 41 Tang, “Trend, Policy Cycle, and Weather Disturbance in Chinese Agriculture, 1952–1978,” 339–348.
- 42 该图出自 Y. Y. Kueh, “A Weather Index for Analysing Grain Yield Instability in China, 1952–1981.” 注意这里所用的是1952–1981年的受灾面积指数，而不是表AA.8的1952–1984年序列；但两者差别甚小。



此頁空白
Blank Page

附录B

统计表格与出处

表AB.1 1952-1985年中国、美国、前苏联、印度和全世界的粮食与谷物产量指数

	中国	美国	苏联	印度	全世界
1952-6 = 100					
1952	94	98	90	90	94
1953	95	97	95	101	98
1954	97	99	96	101	99
1955	105	102	104	102	102
1956	110	104	116	107	107
1957	112	102	119	106	108
1958	140	110	130	111	114
1959	97	110	133	115	116
1960	82	111	134	119	119
1961-5 = 100					
1961	86	97	103	100	93
1962	93	96	108	100	99
1963	99	103	81	103	99
1964	109	95	115	107	105
1965	113	109	93	91	104
1966	124	109	134	91	113
1967	127	123	115	109	118
1968	122	120	132	117	121
1969	123	121	126	121	122
1970	140	111	146	130	125
1971	146	141	142	128	135
1972	140	135	131	122	131
1973	154	141	174	135	142

	中国	美国	苏联	印度	全世界
1979-81 = 100					
1974	81	68	109	77	83
1975	85	83	76	93	86
1976	87	86	127	87	92
1977	84	88	111	100	92
1978	95	91	138	104	100
1979	102	99	102	91	97
1980	98	90	108	103	99
1981	100	111	89	107	104
1982	111	111	101	99	108
1983	122	71	110	121	105
1984	130	105	95	120	115
1985	121	114	107	121	117

注释：表中的三个时间序列并不完全具备可比性。首先要注意的是世界粮农组织（Food and Agriculture Organization，简称FAO）统计划分的粮食（grain）和谷物（cereals）产量。表中的1950-1960年序列指的是粮食产量，而1961-1973年和1974-1985年则是谷物产量。就1952-1960年而言，前苏联指数也包括了东欧国家，而中国的粮食产量是依据中国的传统定义确定的。1961-1973年因用中国官方的粮食数据取代了FAO对中国的估算数据，故表中的世界粮食总产量也相应做出了调整。

出处：中国1952-1960年和1961-1973年：表AB.2(b)和AB.2(c)。美国、前苏联、印度和全世界1952-1960年：FAO, *The State of Food and Agriculture 1962*, 163-164; 1961-1973年：FAO, *Production Yearbook 1973*, 43, 46-47, 50; 和 *Production Yearbook 1974*, 41-42; 1974-1985年：FAO, *Production Yearbook 1985*, 85-86。

表AB.2 1931–1990年中国粮食播种面积、总产量和单位面积产量

AB.2 (a) : 1931–1937年

	播种面积		总数		单产	
	百万公顷 (1)	指数 (2)	百万公吨 (3)	指数 (4)	公斤/公顷 (5)	指数 (6)
1931	61.391	100.0	95.46	100.0	1,555	100.0
1932	62.973	102.6	105.43	110.4	1,674	107.7
1933	69.198	112.7	108.16	113.3	1,563	100.5
1934	69.056	112.5	99.02	103.7	1,434	92.2
1935	71.016	115.7	110.43	115.7	1,555	100.0
1936	69.938	113.9	111.10	116.4	1,589	102.2
1937	67.060	109.2	97.95	102.6	1,461	94.0

注释:

(1) 定义与涵盖范围: 1931–1937年序列包括稻(谷)米、糯米、小麦、玉米、大麦、燕麦、小米、糜子、红薯、豌豆和蚕豆; 故所涵盖的粮食种类与战后序列并不完全相同。后者也包括大豆, 但大豆在战前被当成了油料作物。战后粮食序列, 如下文表格所示, 通常是指主要粮食类作物, 如稻谷、小麦、玉米、大豆和马铃薯。其余粮食类还包括高粱和小米, 但不包括豌豆和蚕豆。

(2) 粮食单产水平比较: 相比表AB.2(b), 1931–1937年间每公顷播种面积平均粮食产量(单产)始终高于1952–1957年。这包括遭受长江和淮河流域大水的1931年和江淮河流域大旱的1934年。要注意的是, 即使遭灾, 1934年粮食均单产一直高于1952–1956年的任何一个年份, 仅略低于1957年。也要注意, 1931–1937年和1952–1957年的小麦单产差异显著大于稻米单产差异; 可比较表AB.3(a)和AB.3(b)。许多专家曾对这种差异的原因进行过深入的探讨, 尤其是Ta-chung Liu and Kung-chia Yeh, *The Economy of the Chinese Mainland: National Income and Economic Development 1933–1959* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1965), 277–291; Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China* (Madison, Wis.: University of Wisconsin Press, 1970), 214–225; Dwight D. Perkins, *Agricultural Development in China, 1368–1968* (Chicago: Aldine Publishing Company, 1969), 266–270; 对此进行最系统化分析的是Thomas B. Wiens, “Agricultural Statistics in the People’s Republic of China,” in Alexander Eckstein ed., *Quantitative Measures of China’s*

Economic Output (Ann Arbor, Mich.: University of Michigan Press, 1980), 44–107, 和其中的附录C, 第 297–306 页。

(3) 对农业不稳定性研究的含义：1931–1937 年和 1952–1957 年之间单产差异的一个主要原因是 1930 年代的作物统计数据主要来自较发达的地方；这些地方邻近主要水道，易于进行调查和统计。也要注意 1930 年代总播种面积数比 1950 年代显然小了很多；可对比表 AB.2(a) 和 AB.2(b)。然而，这两个时段粮食单产的显著差异对本研究的主要目标没有太大的影响。我们主要关注的是在被看作一个整体的时段中，农业的年度波动幅度。就不同时段的不稳定性的比较来看，1930 年代相对较高的年均单产可能意味着农业技术水平较高（即较好的灌溉能力），因此如果同 1950 年代相比，不稳定性也较低。然而，这一点有待澄清。经验分析可能支持或者不支持这点。这一点将在正文中进行详细的讨论。

另一个有关的问题涉及战前和战后时段的粮食统计所涵盖的作物种类有所不同，但上面注释（1）显示差异是很小的，不足以扭曲我们对全国或区域性综合分析的可能结果。

(4) 序列数据的出处：许多专家和学者都熟知，这些数据出自民国时期的实业部中央农业实验农业经济科（National Agricultural Research Bureau，简称 NARB）的定期调查和研究，结果由所主办的《农情报告》（Crops Report）期刊公开发表。这代表 1930 年代最完整的序列数据；参见 Liu and Yeh, *Economy of the Chinese Mainland*, 126。Thomas Wiens, “Agricultural Statistics in the People’s Republic of China,” 275–306 也曾对这整套数据的性质和准确性做过细致的分析和讨论。

出处：表 AB.5（播种面积），AB.6（总产），和 AB.7（单产）。

AB.2 (b) : 1952–1969 年

	播种面积		总产		单产	
	百万公顷 (1)	指数 (2)	百万公吨 (3)	指数公斤 (4)	公斤/公顷 (5)	指数 (6)
1952	123.979	100.0	163.92	100.0	1,320	100.0
1953	126.637	102.1	166.83	101.8	1,320	100.0
1954	128.995	104.1	169.52	103.4	1,313	99.5
1955	129.839	104.7	183.94	112.2	1,418	107.4
1956	136.339	110.0	192.75	117.6	1,410	106.8
1957	133.633	107.8	195.05	119.0	1,463	110.8
1958	127.613	102.9	200.00	122.0	1,568	118.8
1959	116.023	93.6	170.00	103.7	1,463	110.8
1960	122.429	98.7	143.50	87.5	1,170	88.6
1961	121.443	98.0	147.50	90.0	1,215	92.0
1962	121.621	98.1	160.00	97.6	1,313	99.5
1963	120.741	97.4	170.00	103.7	1,410	106.8
1964	122.103	98.5	187.50	114.4	1,538	116.5
1965	119.627	96.5	194.53	118.7	1,628	123.3
1966	120.988	97.6	214.00	130.6	1,770	134.1
1967	119.230	96.2	217.85	132.9	1,830	138.6
1968	115.196	92.9	209.00	127.5	1,800	136.4
1969	117.604	94.9	210.97	128.7	1,793	135.8

出处：《中国统计年鉴》(1983)，第 154 页(播种面积)和第 158 页(总产)。每公顷均单产从总产和播种面积计算出来。

AB.2 (c) : 1970–1991 年

	播种面积		总产		单产	
	百万公顷 (1)	指数 (2)	百万公吨 (3)	指数 (4)	公斤/公顷 (5)	指数 (6)
1970	119.267	100.0	239.96	100.0	2,010	100.0
1971	120.846	101.3	250.14	104.2	2,070	103.0
1972	121.209	101.6	240.48	100.2	1,986	98.8
1973	121.156	101.6	264.94	110.4	2,190	109.0
1974	120.976	101.4	275.27	114.7	2,273	113.1
1975	121.062	101.5	284.52	118.6	2,348	116.8
1976	120.743	101.2	286.31	119.3	2,370	117.9
1977	120.400	100.9	282.73	117.8	2,348	116.8
1978	120.587	101.1	304.77	127.0	2,528	125.8
1979	119.263	100.3	332.12	138.4	2,783	138.5
1980	117.234	98.3	320.56	133.6	2,738	136.2
1981	114.958	96.4	325.02	135.4	2,828	140.7
1982	113.463	95.1	354.50	147.7	3,124	155.4
1983	114.047	95.6	387.28	161.4	3,396	169.0
1984	112.884	94.6	407.31	169.7	3,608	179.5
1985	108.845	91.3	379.11	158.0	3,480	173.1
1986	110.933	93.0	391.51	163.2	3,525	175.3
1987	111.268	93.3	402.98	167.9	3,615	179.9
1988	110.123	92.3	394.08	164.2	3,585	178.4
1989	112.205	94.1	407.55	169.8	3,630	180.6
1990	113.466	95.1	446.24	186.0	3,933	195.6
1991	112.314	94.2	435.29	181.4	3,876	192.8

出处：1970–1983 年：《中国统计年鉴》（1984），第 137 页（播种面积）和第 141 页（总产）；1984–1989 年：《中国统计年鉴》（1990），第 357 页（播种面积）和第 363 页（总产）；1990 年：《中国统计摘要》（1991），第 56 页

表AB.3 1931-1990年中国稻(谷)米、小麦和粮食播种面积、总产量和单产量,以及各子时段的不稳定性指数

AB.3(a): 1931-1937年

	播种面积 (百万公顷)			总产 (百万公吨)			单产 (公斤/公顷)		
	稻谷	小麦	粮食	稻谷	小麦	粮食	稻谷	小麦	粮食
1931	16.221	19.485	61.391	40.87	21.48	95.46	2,520	1,102	1,555
1932	16.385	20.495	62.973	47.02	22.56	105.43	2,870	1,101	1,674
1933	16.674	19.364	69.198	43.95	22.39	108.16	2,636	1,156	1,563
1934	16.518	19.384	69.056	34.84	22.34	99.02	2,109	1,153	1,434
1935	16.710	20.500	71.016	43.53	20.97	110.43	2,605	1,023	1,555
1936	16.350	20.075	69.938	43.53	22.78	111.10	2,663	1,135	1,589
1937	15.262	17.699	67.060	40.83	15.56	97.95	2,676	879	1,461
指数1937-1	2.22	3.74	3.63	6.64	7.88	5.35	6.07	6.45	3.57

注释: 参见第二章有关估算“不稳定性指数”的方法。

出处: 表AB.2(a)(粮食播种面积、总产和单产); 表AB.8(稻米单产)和AB.9(小麦单产); 有关稻米和小麦播种面积和总产数据的出处也分别参见表AB.8和AB.9本身的出处。

AB.3 (b): 1952-1966 年

	播种面积 (百万公顷)				总产 (百万公吨)				单产 (公斤/公顷)			
	稻谷	小麦	粮食	粮食	稻谷	小麦	粮食	粮食	稻谷	小麦	粮食	粮食
1952	28.382	24.780	123.979	163.92	68.43	18.13	241.5	735	2,415	1,320	1,320	
1953	28.321	25.636	126.637	166.83	71.27	18.28	2,520	713	2,520	1,320	1,320	
1954	28.722	26.967	128.995	169.52	70.85	23.34	2,468	863	2,468	1,313	1,313	
1955	29.173	26.739	129.839	183.94	78.03	22.97	2,678	863	2,678	1,418	1,418	
1956	33.312	27.272	136.339	192.75	82.48	24.80	2,475	908	2,475	1,410	1,410	
1957	32.241	27.542	133.633	195.05	86.78	23.64	2,693	855	2,693	1,463	1,463	
1958	31.915	25.775	127.613	200.00	80.85	22.59	2,535	878	2,535	1,568	1,568	
指数												
1952-8	2.82	2.67	1.81	1.45	2.93	7.08	3.01	5.03	3.01	5.03	2.02	2.02
1959	29.033	23.575	116.023	170.00	69.37	22.18	2,393	938	2,393	1,463	1,463	
1960	29.607	27.294	122.429	143.50	59.73	22.17	2,018	810	2,018	1,170	1,170	
1961	26.276	25.572	121.443	147.50	53.64	14.25	2,040	555	2,040	1,215	1,215	
1962	26.935	24.075	121.621	160.00	62.99	16.67	2,340	690	2,340	1,313	1,313	
1963	27.715	23.771	120.741	170.00	73.77	18.48	2,663	780	2,663	1,410	1,410	
1964	29.607	25.408	122.103	187.50	83.00	20.84	2,805	818	2,805	1,538	1,538	
1965	29.825	24.709	119.627	194.53	87.72	25.22	2,940	1,020	2,940	1,628	1,628	
1966	30.529	23.919	120.988	214.00	95.39	25.28	3,128	1,058	3,128	1,770	1,770	
指数												
1952-66	5.18	3.83	2.50	8.92	11.58	13.54	8.06	11.93	8.06	11.93	7.19	7.19

出处：稻米和小麦：《中国统计年鉴》(1984)，第138页(播种面积)和第141页(总产)；粮食：表AB.2(b)。

AB.3 (c): 1970-1990 年

	播种面积 (百万公顷)			总产 (百万公吨)			单产 (公斤/公顷)		
	稻谷	小麦	粮食	稻谷	小麦	粮食	稻谷	小麦	粮食
1970	32.358	25.458	119.267	109.99	29.19	239.96	3,398	1,148	2,010
1971	34.918	25.639	120.846	115.21	32.58	250.14	3,300	1,268	2,070
1972	35.143	26.302	121.209	113.36	35.99	240.48	3,225	1,365	1,986
1973	35.090	26.439	121.156	121.74	35.23	264.94	3,473	1,335	2,190
1974	35.512	27.061	120.976	123.91	40.87	275.27	3,488	1,508	2,273
1975	35.729	27.661	121.062	125.56	45.31	284.52	3,518	1,635	2,348
1976	36.217	28.417	120.743	125.81	50.39	286.31	3,473	1,770	2,370
1977	35.526	28.065	120.400	128.57	41.08	282.73	3,623	1,463	2,348
指数									
1970-7	1.64	0.69	0.40	1.54	6.28	2.16	1.81	5.70	2.02
1978	34.421	29.183	120.587	136.93	53.84	304.77	3,975	1,845	2,528
1979	33.873	29.357	119.263	143.75	62.73	332.12	4,245	2,138	2,783
1980	33.879	29.228	117.234	139.91	55.21	320.56	4,133	1,890	2,738
1981	33.295	28.307	114.938	143.96	59.64	325.02	4,320	2,108	2,828
1982	33.071	27.941	113.463	161.60	68.47	354.50	4,886	2,449	3,124
1983	33.137	29.050	114.047	168.87	81.39	387.28	5,096	2,809	3,356
1984	33.179	29.577	112.884	178.26	87.82	407.31	5,373	2,969	3,608
指数									
1978-84	0.53	1.58	0.61	2.85	6.90	3.18	2.73	5.55	2.56
指数									
1970-84	2.13	1.99	1.23	2.97	6.45	3.27	4.60	6.19	3.66
1985	32.070	29.218	108.845	168.57	85.81	379.11	5,250	2,940	3,480

AB.3(c): 1970-1990年(续)

	播种面积 (百万公顷)			总产 (百万公吨)			单产 (公斤/公顷)		
	稻谷	小麦	粮食	稻谷	小麦	粮食	稻谷	小麦	粮食
1979	33.873	29.357	119.263	143.75	62.73	332.12	4,245	2,138	2,783
1980	33.879	29.228	117.234	139.91	55.21	320.56	4,133	1,890	2,738
1981	33.295	28.307	114.938	143.96	59.64	325.02	4,320	2,108	2,828
1982	33.071	27.941	113.463	161.60	68.47	354.50	4,886	2,449	3,124
1983	33.137	29.050	114.047	168.87	81.39	387.28	5,096	2,809	3,356
1984	33.179	29.577	112.884	178.26	87.82	407.31	5,373	2,969	3,608
指数									
1978-84	0.53	1.58	0.61	2.85	6.90	3.18	2.73	5.55	2.56
1970-84	2.13	1.99	1.23	2.97	6.45	3.27	4.60	6.19	3.66
1985	32.070	29.218	108.845	168.57	85.81	379.11	5,250	2,940	3,480
1986	32.266	29.616	110.933	172.22	90.04	391.51	5,340	3,045	3,525
1987	32.193	28.798	111.268	174.26	85.90	402.98	5,415	2,985	3,615
1988	31.987	28.785	110.123	169.11	85.43	394.08	5,280	2,970	3,585
1989	32.701	29.841	112.205	180.13	90.81	407.55	5,505	3,045	3,630
1990	—	—	113.466	—	—	435.00	—	—	—
指数									
1985-90	—	—	0.98	—	—	2.67	—	—	1.76
1978-90	—	—	1.47	—	—	3.24	—	—	3.99

出处：稻米和小麦：1970-1983年，参见《中国统计年鉴》(1984)，第138页(播种面积)和第141页(总产)；1984-1989年，参见《中国统计年鉴》(1990)，第357页(播种面积)和第363页(总产)(表格制作时，1990年统计数据尚未公布)。

粮食：表AB.2(c)。

表AB.4 1952-1984年中国玉米、大豆和马铃薯播种面积、总产量和单产量，以及各子时段的不稳定性指数

	播种面积 (百万公顷)			总产 (百万吨)			单产 (公斤/公顷)		
	玉米	大豆	薯类	玉米	大豆	薯类	玉米	大豆	薯类
1952	12.566	11.679	8.488	16.85	9.52	16.33	1,343	815	1,880
1953	13.134	12.362	9.016	16.69	9.93	16.66	1,271	803	1,848
1954	13.171	12.654	9.781	17.14	9.08	16.98	1,301	718	1,736
1955	14.639	11.442	10.054	20.32	9.12	18.90	1,388	797	1,880
1956	17.662	12.647	10.992	23.05	10.24	21.85	1,305	850	1,988
1957	14.943	12.748	10.495	21.44	10.05	21.92	1,433	788	2,089
1958	—	9.551	15.382	—	8.67	32.73	—	908	2,128
指数									
1952-8	4.39	6.73	6.15	5.33	5.18	8.26	3.10	5.05	3.02
1970	15.871	7.985	10.717	33.03	8.71	26.68	2,086	1,091	2,489
1971	16.726	7.791	10.405	35.85	8.61	25.07	2,143	1,105	2,410
1972	16.703	7.583	10.841	32.10	6.45	24.52	1,922	851	2,262
1973	16.571	7.408	11.306	38.63	8.37	31.56	2,331	1,130	2,791
1974	17.410	7.261	11.069	42.92	7.47	28.24	2,465	1,029	2,551
1975	18.598	6.999	10.969	47.22	7.24	28.57	2,539	1,034	2,605
1976	19.228	6.691	10.366	48.16	6.64	26.66	2,505	992	2,572
1977	19.658	6.845	11.229	49.35	7.26	29.67	2,512	1,061	2,642

表AB.4 1952-1984年中国玉米、大豆和马铃薯播种面积、总产量和单产量，以及各子时段的不稳定性指数（续）

指数	播种面积（百万公顷）			总产（百万吨）			单产（公斤/公顷）		
	玉米	大豆	薯类	玉米	大豆	薯类	玉米	大豆	薯类
1970-7	3.27	0.80	2.22	4.24	6.29	5.46	4.14	5.71	3.42
1978	19.961	7.144	4.867	55.95	7.57	31.74	2,805	1,058	2,653
1979	20.133	7.247	4.579	60.04	7.46	28.46	2,985	1,028	2,595
1980	20.395	7.227	4.920	62.60	7.94	28.73	3,075	1,095	2,828
1981	19.425	8.023	5.185	59.21	9.33	25.97	3,045	1,163	2,700
1982	18.543	8.419	5.829	60.56	9.03	27.05	3,266	1,073	2,887
1983	18.824	7.567	6.077	68.21	9.76	29.25	3,623	1,290	3,111
1984	18.537	7.286	6.923	73.41	9.70	28.48	3,960	1,331	3,169
1978-84	0.97	4.64	4.02	2.95	3.43	4.54	2.88	3.73	2.89

出处：1952-1983年，参见《中国统计年鉴》（1984），第138页（播种面积）和第141页（总产）；1984年，参见《中国统计年鉴》（1989），第242页（播种面积）和248页（总产）。

表AB.5 1931-1937年中国各省粮食播种面积(千公顷)(续)

	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1931-7平均
四川	5,797	5,823	7,125	7,130	7,304	7,347	7,243	6,825
贵州	1,166	1,207	1,293	1,281	1,364	1,343	1,287	1,278
云南	1,635	1,651	2,017	1,941	1,828	1,996	2,019	1,870
西藏	—	—	—	—	—	—	—	—
陕西	1,749	1,801	2,001	1,948	1,969	1,984	2,017	1,923
甘肃	1,002	1,058	1,209	1,274	1,399	1,406	1,448	1,257
青海	—	—	—	—	424	425	436	428
宁夏	80	78	87	112	114	114	107	100
新疆	—	—	—	—	—	—	—	—
全中国	61,391	62,973	69,198	69,056	71,016	69,938	67,060	67,233

注释：就青海省而言，只有1935-1937年的粮食播种面积数据。这些数据包括在全国总数之中。因而估算的总数在1931-1934年和1935-1937年之间并不真正具有可比性，但是青海计入或者不计入在内，两套数据并没有产生太大的差异。1935-1936年数据指收成面积，而不是播种面积。对江西省而言，整整17个县没有包括在1931-1934年的数据中。这对于粮食总产数据也是一样(表AB.6)。

出处：许道夫：《中国近代农业生产与贸易统计资料》(上海：人民出版社，1983)，第12-79页。许道夫是根据实业部中央农业实验农业经济科的《农情报告》(此下仅称《农情报告》)，第iii-vii卷不同期数的统计编制而成的。

表AB.6 1931-1937年中国各省粮食总产量(千公吨)(续)

	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1931-7平均
四川	13,636	15,378	15,388	15,415	16,066	13,877	10,902	14,536
贵州	2,313	2,208	2,204	2,016	2,200	2,204	2,154	2,195
云南	—	—	—	—	—	—	—	—
西藏	2,892	3,060	3,041	3,349	3,172	3,322	2,776	3,107
陕西	1,726	1,297	1,814	2,352	2,405	2,088	1,597	1,892
甘肃	1,030	866	1,187	1,377	1,414	1,409	1,292	1,224
青海	—	—	—	—	519	413	1,009	479
宁夏	91	91	105	147	116	128	130	117
新疆	—	—	—	—	—	—	—	—
全中国	95,463	105,431	108,162	99,022	110,431	111,102	97,954	103,942

注释: 按大致相当的热量卡路里, 以5吨红薯折算1吨粮食的比例, 红薯被转换成粮食重量。

出处: 同表AB.5。

表AB.7 1931-1937年中国各省粮食单产量(公斤/公顷)

	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1931-7平均
河北	1,145	1,120	1,116	1,058	1,021	1,178	926	1,081
山西	752	900	839	925	815	876	790	842
察哈尔	—	—	—	—	—	—	—	—
绥远	829	1,022	792	836	829	774	868	850
辽宁	—	—	—	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—	—	—	—
江苏	1,596	1,859	1,693	1,529	1,760	1,840	1,805	1,726
浙江	1,969	2,309	1,857	1,299	1,961	2,025	1,986	1,915
安徽	1,363	1,483	1,481	1,196	1,202	1,701	1,483	1,415
福建	2,358	2,274	1,993	1,281	2,213	2,183	2,396	2,228
江西	1,970	2,116	1,970	1,099	1,885	2,066	1,958	1,866
山东	1,357	1,349	1,314	1,268	1,231	1,359	1,217	1,300
河南	1,028	1,085	1,223	1,175	1,140	1,210	874	1,105
湖北	1,521	1,824	1,707	1,304	1,476	1,661	1,459	1,565
湖南	2,282	2,944	2,210	1,640	2,345	2,575	2,388	2,341
广东	2,389	2,449	2,328	2,324	2,360	2,020	2,504	2,339
广西	—	—	—	—	—	—	—	—
四川	2,352	2,641	2,160	2,162	2,200	1,889	1,505	2,130
贵州	1,984	1,830	1,704	1,575	1,614	1,642	1,674	1,717
云南	1,769	1,853	1,508	1,726	1,735	1,665	1,375	1,661
西藏	—	—	—	—	—	—	—	—
陕西	987	720	906	1,208	1,221	1,052	792	984
甘肃	1,028	819	982	1,081	1,010	1,002	893	973
青海	—	—	—	—	1,225	973	2,314	—
宁夏	1,132	1,160	1,205	1,306	1,020	1,122	1,214	1,166
新疆	—	—	—	—	—	—	—	—
全中国	1,555	1,674	1,563	1,434	1,555	1,589	1,461	1,546

出处：从播种面积(表AB.5)和总产量(表AB.6)推导而来。

表AB.8 1931-1937年中国各省稻米单产量(公斤/公顷)

	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1931-7平均
河北	1,470	1,350	1,493	1,470	1,538	1,358	1,770	1,468
山西	—	—	555	593	645	563	570	540
察哈尔	—	—	—	—	—	—	—	1,017
绥远	—	—	—	—	—	—	—	—
辽宁	—	—	—	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—	—	—	—
江苏	2,153	3,150	2,918	2,153	2,880	3,083	2,993	2,784
浙江	2,505	2,880	2,430	1,545	2,678	2,828	2,663	2,505
安徽	2,153	2,498	2,460	1,170	1,538	2,415	2,678	2,175
福建	2,895	2,783	2,490	2,745	2,805	2,798	3,023	2,797
江西	2,595	2,738	2,633	1,313	2,633	2,753	2,543	2,485
山东	—	—	615	728	615	818	705	705
河南	1,808	1,838	1,905	1,718	1,313	1,943	2,423	1,891
湖北	1,988	2,528	2,595	1,620	2,123	2,520	2,610	2,277
湖南	2,625	3,443	2,738	1,958	3,053	3,473	3,090	2,910
广东	2,595	2,670	2,595	2,528	2,580	2,213	2,798	2,569
广西	—	—	—	—	—	—	—	2,320
四川	3,008	3,375	2,963	2,798	3,053	2,490	2,130	2,869
贵州	2,400	2,168	2,235	1,838	2,145	2,003	2,430	2,172
云南	2,378	2,573	2,310	2,445	2,325	2,460	2,070	2,374
西藏	—	—	—	—	—	—	—	—
陕西	2,445	1,928	2,348	1,898	1,778	2,303	1,920	2,104
甘肃	—	—	375	375	210	255	158	264
青海	—	—	—	—	—	—	—	—
宁夏	—	—	—	675	848	825	915	798
新疆	—	—	—	—	—	—	—	—
全中国	2,520	2,870	2,636	2,109	2,605	2,663	2,676	2,578

注释：所有的数据都不包括糯米。

出处：同表AB.5。

表AB.9 1931-1937年中国各省小麦单产量(公斤/公顷)

	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1931-7平均
河北	900	855	1,058	870	758	773	660	850
山西	578	705	780	900	720	780	600	726
察哈尔	—	—	—	—	—	—	—	778
绥远	510	728	758	863	698	653	840	728
辽宁	—	—	—	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—	—	—	—
江苏	1,448	1,395	1,335	1,410	1,260	1,283	1,245	1,340
浙江	1,110	1,155	1,058	1,073	848	998	1,155	1,056
安徽	1,020	1,043	1,110	1,283	998	1,275	810	1,077
福建	1,178	1,283	1,223	1,193	1,095	1,103	1,238	1,185
江西	1,058	1,110	1,110	1,110	690	923	938	968
山东	1,118	1,103	1,133	1,043	930	1,028	998	1,050
河南	1,028	1,028	1,230	1,065	1,013	1,290	570	1,044
湖北	1,358	1,418	1,433	1,200	1,208	1,320	1,050	1,283
湖南	1,110	1,320	1,200	1,215	1,043	1,155	1,260	1,186
广东	908	990	863	990	915	1,035	983	956
广西	—	—	—	—	—	—	—	1,049
四川	1,778	1,995	1,823	1,973	1,815	1,778	1,208	1,750
贵州	1,493	1,470	1,283	1,703	1,148	1,455	1,103	1,377
云南	1,403	1,440	1,050	1,388	1,298	1,425	983	1,271
西藏	—	—	—	—	—	—	—	—
陕西	818	555	645	1,268	1,215	915	450	864
甘肃	735	623	698	1,103	923	795	758	805
青海	—	—	—	—	1,313	1,035	1,170	1,171
宁夏	998	1,080	983	1,125	743	1,073	1,125	1,025
新疆	—	—	—	—	—	—	—	—
全中国	1,102	1,101	1,156	1,153	1,023	1,135	879	1,079

出处：同表AB.5。

表AB.10 1930年代中国各省小麦和稻米的总产量、播种面积，和“平常年”单位面积产量（公斤/公顷）

	小麦			稻谷		
	总产（千吨）	播种面积（千公顷）	单产（公斤/公顷）	总产（千吨）	播种面积（千公顷）	单产（公斤/公顷）
河北	1,828	1,925	950	45	29	1,540
山西	1,031	1,015	1,016	29	12	2,385
察哈尔	149	153	978	23	13	1,704
绥远	137	165	836	—	—	—
辽宁	229	169	1,355	240	96	2,502
吉林	826	574	1,440	318	79	4,033
黑龙江	743	590	1,259	153	4	3,522
江苏	3,313	2,588	1,280	4,294	1,592	2,698
浙江	701	553	1,271	4,297	1,441	2,981
安徽	1,585	1,308	1,212	3,512	1,274	2,757
福建	321	247	1,295	2,674	915	2,924
江西	297	270	1,102	4,945	1,761	2,808
山东	3,641	3,053	1,193	26	10	2,529
河南	3,710	3,657	1,014	377	212	1,775
湖北	1,663	1,152	1,444	4,572	1,372	3,332
湖南	306	212	1,445	6,067	1,522	3,988
广东	156	74	2,108	8,450	3,029	2,790
广西	—	—	—	—	—	—
四川	1,579	1,133	1,394	791	2,551	3,234
贵州	273	163	1,679	1,886	561	3,362
云南	368	273	1,347	1,900	693	2,741
西藏	—	—	—	—	—	—

表AB.10 1930年代中国各省小麦和稻米的总产量、播种面积，和“平常年”单位面积产量（公斤/公顷）（续）

	小麦			稻谷		
	总产（千吨）	播种面积（千公顷）	单产（公斤/公顷）	总产（千吨）	播种面积（千公顷）	单产（公斤/公顷）
陕西	1,119	911	1,229	299	124	2,400
甘肃	745	532	1,400	528	33	1,601
青海	—	—	—	—	—	—
宁夏	63	31	2,031	532	18	3,003
新疆	455	289	1,571	1,939	90	2,149
全中国	25,268	21,044	1,201	52,361	19,766	2,649

注释：

- (1) 统计范围：所有稻米单产数据都不包括糯米。热河省的数据包括在察哈尔省的数据中。
- (2) “平常年”单产的定义与性质：有关1930年代的“单产”存在几个不同的概念，包括巴克教授（John L. Buck）在他的 *Land Utilization in China* (Nanjing: Nanjing University Press, 1937) 书中所提出的“最常见单产（most frequent yields）”和威斯（Thomas Wiens）在他长篇文章“*Agricultural Statistics in the PRC,*” in Alexander Eckstein ed., *Quantitative Measures of China's Economic Output* (Ann Arbor, Mich.: University of Michigan Press, 1980), 300 所提到的“十足年单产（complete year yields）”。《农情报告》从1935年开始就用“十足年”单产为标准，衡量各个年份的单产损失幅度。然而本表中所采用的“平常年产量（yield in average years）”却是当年国民政府主计处产业统计科负责人、也是著名农业经济统计学家张心一（C. C. Chang）于1932年所设定的和《农情报告》一直到1935年所使用的标准（参见《农情报告》，第8期[1934年9月20日]，第494-495页，以及《农情报告》，第11期[1935年2月10日]，第141页）。

很难准确区分这几个单产标准。巴克(Buck)认为“平常(普通)年”单产就是他的“最常见(通常)”单产,而威恩斯(Wiens)则指“平常年”单产就是在“没有恶劣条件”下的“平常年份的产量”;因此他同时认为“十足年”单产就是“平常年”单产,即未“遭受任何自然灾害的土地”的产量(Wiens, 303)。

不管怎样,“十足年”单产和“平常年”单产之间确实存在一定的差异。简单从字面上看,前者很清楚指的就是“可能获得的最大单产”(参见《申报年鉴》[1936],第843页)。尽管我们不清楚这个“最大单产”序列1930年代是如何编制的,但是有关数据显示,除了几个省外,各省的“十足年”单产一直远远高于“平常年”单产序列。就整个国家而言,稻米和小麦的“十足年”单产要比“平常年”单产分别高出36%和40%。

“平常年”单产序列的性质也不是很清楚。同“十足年”单产序列一样,也大概仅仅是出于某一次的调查而被确定下来的。但是,考虑到“正常”或“平常”年份中通常都穿插着极好与极差的年份,那么“平常年”单产应该多多少少接近长期平均值。事实上,稻米和小麦的“平常年”单产各自仅比1931-1937年平均值高2.8%和11%(参照表AB.10, AB.8和AB.9),尽管省与省之间的这种差异大小变化很大。

在没有其他的选择下,我们将会在本书的第八章使用“平常年”单产序列,对比表AB.8和AB.9的1931-1937年平均单产,来确定各年各省稻米和小麦的实际单产的相对偏离百分比,并藉此与各自的生长时期的降水量变化进行回归方程式分析,以确定气候影响的可能幅度。

出处:《统计月报》(关于农业的专刊),1932年1月和2月的合刊,转载于《申报年鉴》(1933),M-246-247;以及《中华民国经济年鉴》,i(南京:商务印书馆,1934),F-88-90。

表AB.11 1931-1984年各子时段中国各大区域和各省粮食播种面积、总产量和单产量的不稳定性指数

	播种面积				总产				单产			
	1931-7	1952-7	1979-84	1931-7	1952-7	1974-9	1979-84	1931-7	1952-7	1979-84	1952-7	1979-84
东北												
辽宁	—	4.26	1.03	—	3.37	3.98	6.03	—	3.78	5.20	3.78	5.20
吉林	—	1.33	1.00	—	3.46	5.24	10.19	—	3.72	9.65	3.72	9.65
黑龙江	—	2.94	0.91	—	6.63	6.82	11.31	—	5.90	10.51	5.90	10.51
地区	—	1.78	0.80	—	3.12	5.27	8.94	—	1.44	8.20	1.44	8.20
西北												
绥远	11.7	—	—	8.84	—	—	—	6.58	—	—	—	—
内蒙古	—	2.00	0.81	—	11.42	—	5.81	—	10.64	5.39	10.64	5.39
陕西	2.26	2.71	1.25	15.49	8.23	8.93	7.60	15.31	6.47	7.61	6.47	7.61
甘肃	3.12	2.62	0.80	9.29	6.47	2.84	5.15	7.10	5.80	4.29	5.80	4.29
青海	—	1.15	0.91	—	9.22	5.51	5.64	—	10.19	4.11	10.19	4.11
宁夏	7.13	—	2.00	7.72	—	6.73	3.68	5.62	—	2.73	—	2.73
新疆	—	3.17	0.91	—	1.36	3.45	3.65	—	4.44	2.69	4.44	2.69
地区	4.48	1.14	0.91	10.83	6.26	5.56	3.99	8.77	9.39	3.26	9.39	3.26
华北												
北京	—	—	0.81	—	15.13	—	2.56	—	—	2.02	—	2.02
天津	—	—	2.91	—	8.81	—	7.99	—	—	7.39	—	7.39
河北	4.80	1.72	0.65	7.35	7.86	3.75	5.37	4.26	8.47	5.49	8.47	5.49
山西	3.75	1.33	0.76	8.16	6.68	—	5.56	5.89	5.74	4.86	5.74	4.86
山东	2.50	1.48	1.65	3.25	6.10	3.53	5.25	4.26	6.79	3.96	6.79	3.96
河南	3.12	1.31	1.26	12.35	3.50	2.97	4.68	9.38	2.84	3.83	2.84	3.83
地区	3.04	1.04	0.94	8.44	2.50	2.17	4.87	5.98	4.44	3.81	4.44	3.81

表AB.11 1931-1984年各子时段中国各大区域和各省粮食播种面积、总产量和单产量的不稳定性指数(续)

	播种面积				总产				单产				
	1931-7	1952-7	1979-84	1931-7	1952-7	1974-9	1979-84	1931-7	1952-7	1979-84	1931-7	1952-7	1979-84
华中													
江西	6.99	—	0.29	15.42	2.32	3.17	2.87	13.38	—	2.61			
湖北	3.24	4.16	1.23	7.86	8.42	2.96	6.95	8.56	6.60	6.14			
湖南	3.43	1.76	1.17	10.14	4.98	0.73	3.64	11.48	5.81	2.70			
地区	4.56	2.88	0.96	9.37	4.81	1.28	4.02	8.92	5.32	2.76			
华东													
上海	—	—	4.03	—	9.54	6.09	11.49	—	—	10.05			
江苏	6.29	7.86	0.62	7.03	3.18	5.44	3.76	4.46	4.92	3.59			
浙江	3.90	4.58	0.56	10.05	1.10	11.78	6.83	10.90	5.17	6.41			
安徽	3.91	3.48	1.43	9.49	7.45	4.71	3.95	9.34	8.22	3.76			
地区	5.05	5.36	0.52	7.38	3.36	4.25	4.55	10.85	5.68	4.35			
西南													
四川	4.85	1.12	1.12	8.90	1.09	2.90	1.53	7.58	1.77	1.34			
贵州	2.74	2.62	2.00	2.39	1.32	—	4.86	4.23	1.67	1.60			
云南	4.54	2.97	0.66	5.09	1.06	3.14	1.94	6.79	3.03	2.50			
西藏	—	—	1.95	—	—	—	9.31	—	—	9.83			
地区	4.18	1.44	0.56	7.50	0.94	2.90	0.91	6.29	1.59	1.00			
华南													
福建	1.75	0.69	0.96	3.38	3.25	1.36	1.35	13.54	2.73	0.92			
广东	3.52	1.82	1.45	5.94	1.85	3.12	3.21	4.11	1.43	2.71			
广西	—	4.90	0.91	—	5.20	1.44	4.80	—	2.79	4.17			
地区	2.93	2.25	0.62	4.52	1.45	2.07	3.10	4.03	1.47	2.76			

注释:

(1) 区域性的不稳定性指数在不同时段之间不能进行严格的对比, 因为各自所含省份前后有所差异。要注意, 战后时段的西北还包括了新疆和青海; 绥远在 1931-1937 年以后的其他时段成为内蒙古的一个部分, 1950 年代宁夏并入甘肃。1950 年代内蒙古成立时, 除了绥远之外, 还包括了 1930 年代的察哈尔和热河省(无法取得这两个省份的数据)。这种调整对区域性不稳定性指数所造成的差异可能不是很大。就省份的不稳定性指数而言, 我们也没有对因省份的重新划界所可能产生的差异进行调整, 尤其是上海与江苏, 北京、天津与河北的关系。这三个直辖市在 1930 年代都分别是江苏和河北省的一部分, 它们现在的省界也并不完全与 1950 年代的省界相同。这可能多少会削弱这两个大的省份跨时段的可比性, 但是这对区域性不稳定性指数的影响不大。

(2) 1974-1979 年这个时段内的某些省份指数所含年份有所不同, 但差异不大。这些省份包括甘肃和宁夏(1976-1981 年六年)、江西(1976-1980 年五年)、云南(1977-1981 年五年)和福建(1975-1980 年五年)。所有区域性指数都涵盖了 1974-1979 年, 虽然某些省份的数据阙如(如注释和表中所示); 宁夏和江西两个省份更是完全没有 1975 年的粮食总产数据。我用 1974 年和 1976 年的平均数填补了这个缺漏。这两个省份在各自区域内所占产量比重不大, 所以对结果不会造成太大的偏差。

出处: 1931-1937 年: 表 AB.5 (播种面积), AB.6 (总产), 和 AB.7 (单产); 1952-1957 年: Kenneth R. Walker, *Food Grain Procurement and Consumption* (Cambridge: Cambridge University Press, 1984), 221 (播种面积), 202 (总产), 239 (每公顷单产); 补以 Chao Kang, *Agricultural Production in Communist China* (Madison, Wis.: University of Wisconsin Press, 1970), 296-297 (播种面积), 300-301 (单产); 1974-1978 年: Walker, 319 (总产); 1979-1980 年: 《中国农业年鉴》(1981), 第 22 页; 1981 年: 《中国农业年鉴》(1982), 第 34 页; 1982 年: 《中国农业年鉴》(1983), 第 37 页; 1983 年: 《中国农业年鉴》(1984), 第 85 页; 1984 年: 《中国农业年鉴》(1984), 第 146 页。(上引 Walker 一书, 在本附录中此下将简称 Walker)。

表AB.12 1952-1990年各子时段中国农业总产值的不稳定性指数 (ISI)

AB.12 (a): 1952-1984年 (亿元)

	现价	1952不变价	指数		现价	1952不变价	指数
1952	461	461	100.0	1970	1,058	767	100.0
1953	510	475	103.1	1971	1,107	790	103.1
1954	535	491	106.6	1972	1,123	789	102.9
1955	575	529	114.6	1973	1,226	855	111.5
1956	610	556	120.4	1974	1,277	891	116.2
1957	537	575	124.8	1975	1,343	932	121.5
1958	566	589	127.8	1976	1,378	955	124.5
				1977	1,400	971	126.6
ISI				ISI			
1952-8		1.14		1970-7		1.31	
1959	497	509	110.4	1978	1,567	1,058	138.1
1960	457	444	96.4	1979	1,896	1,150	150.0
1961	559	434	94.0	1980	2,180	1,194	155.8
1962	584	461	100.0	1981	2,460	1,273	166.1
1963	642	514	111.6	1982	2,785	1,414	184.5
1964	720	584	126.7	1983	3,123	1,549	202.2
1965	833	632	137.1	1984	3,790	1,823	237.8
1966	910	687	148.7				
1967	924						
1968	928						
ISI				ISI			
1952-66		9.62		1978-84		3.08	
				1970-84		4.48	

注释:

(1) 中国的农业总产值有两个不同的序列, 一个包括村办企业工业产值, 另一个不包括。村办企业产值与公社体制下的大队和生产队的产值可以相比较, 但有别于乡办企业 (即以前属公社一级) 的工业产值, 因为后者规模较大, 已纳入了全国工业总产值的范畴。1949年至1970年间, 这两个农业总产值序列是一样的 (参见《中国农村经济统计大全》, 第46-47页)。但从1971年始, 村办工业从农业划分为工业 (同上, 第50页), 于是就产生了不包括村办工业产值的新的农业总产值序列。1984年进行了类似1971年的新一轮调整, 如表AB.12 (b) 中的注释所说明的。

(2) 本表中的数据是指包括村办工业产值的农业总产值。这不同于如《中国统计年鉴》(1990), 第49页中所给的不含村办工业的“净”序列。表中的指数是依据官方给定的“可比价格”, 将有关年份的“现价”的农业总产值转换成1952年和1980年的人民币价格后计算出来的。

出处:《中国农村经济统计大全》, 第46-50页。

AB.12(b): 1978-1990年(亿元)

	农业总产值包括村办工业				农业总产值不包括村办工业				村办工业的农业总产值		
	现价	1980不变价	指数	现价	1980不变价	指数	可比价格	指数	1980不变价	指数	指数
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1978	1,567	1,970	100.0	1,397	1,801	100.0	1,397	100.0	170	169	100.0
1979	1,896	2,150	109.1	1,698	1,937	107.6	1,501	107.5	198	213	126.0
1980	2,180	2,223	112.8	1,923	1,965	109.1	1,524	109.1	247	259	153.3
1981	2,460	2,369	120.3	2,182	2,091	116.1	1,612	115.4	278	278	164.5
1982	2,785	2,632	133.6	2,483	2,328	129.3	1,794	128.4	302	305	180.5
1983	3,123	2,884	146.4	2,750	2,508	139.3	1,933	138.4	376	376	222.5
1984	3,790	3,391	172.1	3,214	2,816	156.4	2,170	155.4	575	575	340.2
1985	4,580	3,873	196.6	3,620	2,912	161.7	2,245	160.7	961	961	568.6
1986	—	4,292	217.9	4,013	3,011	167.2	2,320	166.1	—	1,281	758.0
1987	—	4,601	233.6	4,676	3,185	176.8	2,455	175.7	—	1,416	837.9
1988	—	4,898	248.6	5,865	3,310	183.8	2,551	182.6	—	1,588	939.6
1989	—	5,102	259.0	6,535	3,414	189.6	2,631	188.3	—	1,688	998.8
1990	—	5,424	275.3	7,662	3,672	203.9	2,830	202.6	—	1,752	1,036.7
ISI	1978-84	3.22			2.53		2.58				
	85-90	2.68			0.78		0.78				
	78-90	4.36			2.66		2.58				

注释:

(1) 从1984年开始, 如表AB.12(a)所示, 村办企业的工业产值划入工业总产值, 因而必须区分包括和不包括村办工业的农业总产值。不包括村办工业的序列现在构成了《中国统计年鉴》、《中国农业年鉴》、《中国经济年鉴》和国家统计局例行公

报中的标准的农业总产值数据。虽然1971年已经进行过类似的划分，但是1970年代早期之后，新的村办企业持续发展，且其工业产值被算入农业总产值中，故1984年再次重新划分调整。

(2) 这些调整使我们越来越难以取得一套内涵前后一致的包括村办工业产值的农业总产值序列数据。目前官方公布的包括村办工业的农业总产值（即经过1971年和1984年调整后）的数据仅到1985年和1986年为止，分别以现价和1980年不变价列出来。本表通过把可比的村办工业产值加入现行标准的农业总产值数据，将这个序列延长到1990年。这个包括村办工业产值的1978-1990年农业总产值序列因此就可以同表AB.12(a)中所示的序列相比较，唯一不同之处是这里用的是1980年（而不是1952年）的不变价。

(3) 不包括村办工业的农业总产值序列涉及的问题不大，虽然在制表时，我们还无法获得基于1980年不变价的1989年和1990年的数据。然而，我们用相关的基于“可比价格”的指数所内含的增长率仍然可以推导出必要的数据。也要注意，基于“可比价格”的绝对人民币数值的那个序列，从平减指数看，也可以同表AB.12(a)所示的农业总产值序列相比较。

(4) 同包括村办工业的农业总产值序列一样，我们也无法得到1987-1990年间村办工业产值的绝对人民币元的数据。为弥补这个空白，我们采用了这样的简单推导方法：即以涵盖面较为狭窄的集体村办工业以及农村合作经营和农村个体产业的加权均增长率代表1986年以后所有村办工业产值的增长率，然后将其1987年的增长率应用于已知的1986年的村办工业产值（以1980年价格计，见本表）；如此类推可算出至1990年的各年的数据（这个办法当然要先假定农村合作经营和个体经营工业在上述1984年重新划分之前也是村办工业产值的组成部分）。

出处：

(1) 《中国农村经济统计大全》，第47页。

(2) 1978年：《中国农村经济统计大全》，第108页；由原出处的1970年的不变价数据推导出来如下：1978(1980年不变价) = 1980(1980年不变价) ÷ 1980(1970年不变价) × 1978(1970年不变价)。1979年：列(5) + (10)。1980-1986年：《中国农村经济统计大全》，第108页。1987-1990年：列(5) + (10)。

- (3) 来自列(2)。
- (4) 《中国统计摘要》(1991), 第52页。
- (5) 1978-1986年:《中国农村经济统计大全》, 第108页; 1978年和1979年的数据也是依据列(2)中推导1978年的同样公式算出来的。1987-1988年:《中国农村统计年鉴》(1989), 第66页。1989-1990年:假定同列(7)中的年增长率。
- (6) 来自列(5)。
- (7) 从列(4)和(8)中推导出来。
- (8) 《中国统计摘要》(1991), 第53页。
- (9) 列(1)-(4)。
- (10) 1978年:列(2)-(5)。1979-1986年:《中国统计年鉴》(1987), 第157页。1987-1989年:《中国统计年鉴》(1988), 第310页;《中国统计年鉴》(1989), 第263页;和《中国统计年鉴》(1990), 第412页;上面注释解释了推导的方法。1990年:假设1989年/1990年的增长率也与农业总产值内副业的增长率一样。
- (11) 来自列(10)。

表AB.13 1952–1981年中国化肥和自然肥的施用量(以每公顷的养分重量计)

	化肥	自然肥	总		化肥	自然肥	总
1952	0.55	53.33	53.88	1967	20.31	84.6	104.91
1953	0.75	53.78	54.53	1968	15.51	89.59	105.10
1954	0.94	55.8	56.74	1969	20.48	92.22	112.70
1955	1.54	56.4	57.94	1970	22.47	86.54	109.01
1956	1.86	56.52	58.38	1971	25.90	97.74	123.64
1957	2.37	60.23	62.60	1972	29.15	98.06	127.21
1958	3.69	65.47	69.16	1973	35.09	99.26	134.35
1959	3.67	65.76	69.43	1974	32.68	100.67	133.35
1960	4.31	56.73	61.04	1975	35.90	101.87	137.77
1961	3.19	58.01	61.20	1976	38.94	105.4	144.34
1962	4.49	61.88	66.37	1977	43.39	99.9	143.29
1963	6.68	68.22	74.90	1978	58.89	98.71	157.60
1964	8.03	73.36	81.39	1979	73.16	102.62	175.78
1965	13.55	81.36	94.91	1980	86.72	102.9	189.62
1966	18.68	81.9	100.58	1981	91.96	105.01	196.97

出处: Y. Y. Kueh, “Fertilizer Supplies and Foodgrain Production in China, 1952–1982,” in *Food Policy* 9/3 (1984): 219–231.

表AB.14 1931–1937年中国各省遭受自然灾害的播种面积（千公顷）

AB.14(a)：1931年

	涝灾 (1)	旱灾 (2)	病虫害 (3)	其他灾害 (4)	总 (5)
河北	—	—	—	—	—
山西	—	—	—	—	—
察哈尔	—	—	—	—	—
绥远	—	—	—	—	—
辽宁	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—
江苏	3,775	—	—	—	3,775
浙江	491	—	—	—	491
安徽	1,913	—	—	—	1,913
福建	—	—	—	—	—
江西	575	—	—	—	575
山东	859	—	—	—	859
河南	2,262	—	—	—	2,262
湖北	1,450	—	—	—	1,450
湖南	990	—	—	—	990
广东	—	—	—	—	—
广西	—	—	—	—	—
四川	—	—	—	—	—
贵州	—	—	—	—	—
云南	—	—	—	—	—
西藏	—	—	—	—	—
陕西	—	—	—	—	—
甘肃	—	—	—	—	—
青海	—	—	—	—	—
宁夏	—	—	—	—	—
新疆	—	—	—	—	—
全中国	12,315	0	0	0	12,315

注释：

(1) 涵盖范围：表中的数据几乎仅指遭受1931年长江和淮河流域洪涝淹没的农田，但这也并非完整的纪录，因为《申报年鉴》1933年报道，当年的大水共覆盖了约16个省。表中的8个样本显然仅代表受灾严重但交通较为方便，较易于调查的省份（同上，第70–71页）。同时，这套数据与表AB.15有关1949–1990年的统计一样，都涵盖了包含粮食和非粮食作物的全部播种

面积；所不同的是1931–1937年序列没有区分“成灾”（即指作物损失率超过30%）和受灾但不成灾的“非成灾”面积。旱灾和其他自然灾害统计数据阙如；虽然包括陕西、甘肃、四川和热河在内的一些省份很可能都遭受了严重的干旱（参见邓云特：《中国救灾史》[北京：三联书店，1958年]，第33页）。

（2）数据来源和性质：1931年洪涝的数据原始出处主要有民国政府主计处、土地委员会、民国重建事务（赈务）委员会、各省的救济委员会，以及南京大学与全国水灾救济委员会合作的调查报告。各有关机构的调查时间或不同，调查的范围也不一样。总的来说，来自赈灾机构的数据所调查的每个县的洪涝面积较小。这似乎表明了赈灾机构碍于救济经费的限制，必须采用比其他机构较为严格的受灾或成灾的界定标准。

（3）数据筛选标准和方法：主要标准是先采用那些涵盖的县份最多，或者说调查时间最迟（只要能够确定的话）的调查报告的数据。这可能包括来自赈灾机构的，或者其他明确指出所调查的受灾县数是否齐全的调查机构，如民国主计处等机构的数据便有许多都做出如此的说明。无论如何，我们所收集到的数据肯定不能反映当年洪涝面积的全貌。然而，当对某些省份而言，如河南，尤其是湖南省，赈灾机构的数据显示受灾县数最多，而受灾总公顷数又是最小或很小时，我们会用主计处公布的最大或较大的受灾公顷数（虽然所涉及的县数比赈灾机构的小），然后加以调整如下：即将主计处的受灾公顷总数再加上“以赈灾机构所报告的受灾县的额外县数乘以1931–1935年每个受灾县的省平均受灾公顷数的乘积”所显示的额外受灾面积（参见表AB.14 [b]注释中的推导方法）。

（4）简言之，以上几点都显示有关各省之间的数据，由于出处和收集方法有所不同，不能进行准确地比较。

出处：

江苏：《中国大陆土地问题资料》，第87卷《江苏卷》（台北：1972），第45890页（原始数据来自民国土地委员会）（序列各卷存于伦敦大学亚非学院的图书馆）。

浙江、江西和山东：《统计月报》，1931年10月，表2（也转载于《申报年鉴》，1933年，第71页）（主计处数据）。

安徽和湖北：《申报年鉴》（1933），第70–71页（民国重建事务委员会数据）。

河南：《统计月报》，同上，加上注释（3）所解释的额外的38个县的

受灾面积数。县数出自《中国大陆土地问题资料》的第 88 卷《河南卷》，第 46665 页；该卷共给出 77 个县遭受沥涝的面积为 2,065,000 公顷。该套数据似乎源自河南省的救济事务委员会。

湖南：《统计月报》，同上，另加上由《申报年鉴》（1933），第 71 页所报道的总数共 66 个县之中的 32 县。据报 66 个县被洪涝影响的面积共为 466,000 公顷（重建事务委员会数据）。

AB.14(b): 1932年

	涝灾 (1)	旱灾 (2)	病虫害 (3)	其他灾害 (4)	总 (5)
河北	649	—	8	—	657
山西	106	—	1	—	107
察哈尔	—	—	—	—	—
绥远	—	—	—	—	—
辽宁	—	—	—	—	—
吉林	3,946	—	—	—	3,946
黑龙江	3,093	—	—	—	3,093
江苏	—	—	1	—	1
浙江	—	—	—	—	—
安徽	129	924	10	—	1,063
福建	—	—	—	—	—
江西	146	—	—	3	149
山东	134	41	110	2	288
河南	463	916	13	264	1,657
湖北	—	—	—	—	—
湖南	165	—	—	—	165
广东	6	—	—	—	6
广西	—	—	—	—	—
四川	—	—	—	—	—
贵州	—	—	—	—	—
云南	—	—	—	—	—
西藏	—	—	—	—	—
陕西	—	244	—	16	260
甘肃	—	20	—	21	41
青海	—	6	—	2	8
宁夏	—	—	—	—	—
新疆	—	—	—	—	—
全中国	8,837	2,151	144	308	11,441

注释:

(1) 估算程序: 如果不对出处另作说明的话, 1932年、1933年和1934年的所有数据都来自下面的推导公式。

$$A_{it} = \sum_{i=1931}^{1935} \frac{a_i}{x_i} \cdot Y_{it}$$

其中 A_{it} 代表在某年(t)遭受某种自然灾害(i)覆盖的省份面积(公顷); Σ_{ai}

和 Σx_i 分别代表了1931–1935年每个县受影响的面积数和相应的县数目； Y_{ii} 代表所报告的受到同一自然灾害影响的县数，但该年受影响的面积数或有或无。当不同机构报告不同 Y_{ii} 数目时，我们选取最大的数目。一般而言，每个受灾的县都有给出县的名称，这使我们可以格外小心筛选以避免重复计算 Y_{ii} 的数目。然而， a_i/x_i 的数值是将不同来源的数据结合起来后估算出来的。这可能涉及同一个县具有不同的 a_i 值。同样，不同来源的 a_i 和 x_i （没有指出名称的各县）的综合数目也被相加，不考虑其中相当大数目的县可能重叠。这种程序有助于平衡赈灾或非赈灾机构对受灾面积的可能的低估或高估（参见表AB.14[a]的注释）。1931–1935年 x_i 的省份总的样本似乎足够大了，具备了代表性，这基本没有例外。就水灾和旱灾而言尤其如此，因为这个样本分别代表21个和14个大省的全国平均91个县和75个县。对小省而言，因为只有简单的受灾县数目而没有 a_i 和 x_i 样本，我们就使用其相邻省份的均 a_i/x_i 数来估算这些小省份的 A_i 值。

（2）数据性质和涵盖范围：这些数据来自各式各样的渠道，由不同机构编纂成集，其中较为著名的是1930年代民国实业部的那一套（见下列出处）。除了表AB.14(a)中注释提到的全国层面的来源之外，许多县的数据是由实业部派遣驻当地的特派调查员所提供的，还有各省报纸的报道。然而大部分数据似乎都来自各县或次县级政府。因为大多数数据都先由各省内的不同赈灾机构所汇总，所以这些数据都有被低估的倾向。又1932–1934年的那三年，报道受灾但没有提供相关面积数据的县数目也大大超过了那些提供公顷数的县数目。这些报道通常都连篇累牍描述了财产、生命、土地面积、农村基础设施等等所遭受的损失，但这些资料对本研究的分析目的没有多少作用。对1932年而言，我们几乎没有掌握到任何受灾的公顷数据，有关受灾县的描述也很少。部分原因可能是实业部直到1933–1934年才开始编制这类报道。然而，如果不谈下面注释所提的吉林和黑龙江洪灾的话，1932年碰巧也是中国整个1930年代中天气最好的年份；可参见：中国文化建设协会编纂：《十年来的中国》（南京：商务印书馆，1937），第191–192页。

出处： a_i ， x_i 和 Y_{ii} ：《中华民国经济年鉴》（1934），第P1–72页；1935年，第S1–74页；1936年，第S1–81页。《申报年鉴》（1933），第P74–75页；1934年，第Q3–5页和第Q14–16页；1935年，第Q20–33页；1936年，第Q15–17页。《农情报告》（1934），第9–11期。《农情报告》自1935年始也公布受灾县数的完整数据，但用以评价损失幅度的基准是“十足年”、而不是“平常年”的单产（参见表AB.10对这两个标准的区分，以及AB.14[e]的进一步

说明)；所以我们不用这些数据。《中华民国统计提要》(1935)，第530–533页。《中国大陆土地问题资料》，第87卷(江苏卷)，第45890页；第88卷(河南卷)，第46665–46666页；第55卷(湖南卷)，第28178–28196页；第48卷(安徽卷)，第24529–24530；第47卷(湖北卷)，第24239–24247。《统计月报》，1932年10月，第16–17页；南京大学(农业科学学院农业经济系)与民国水灾救济委员会合作：《1931年的中国水灾：经济调查》，《金陵学报》，第2卷，第1期(1932年5月)，第223页。陈辉：《1933年的中国农业灾荒》，载千家驹：《中国农村经济论文集》(南京：中华书局，1936)，第204–213页。汪洪法：《国民经济建设之基础》(上海：商务印书馆，1937)，第149页；李书田：《中国水利问题》(上海：商务印书馆，1937)，第397页。

吉林和黑龙江：《申报年鉴》(1933)，第74页报道了两个省80%的耕地面积遭受严重洪涝。数据来自将这个百分比用于Dwight Perkins, *Agricultural Development in China 1938–1968*, 236页所给出的全部面积。对黑龙江而言，这一粗略的估算同《黑龙江日报》(1957年8月16日)的报道是一致的。该报1957年8月13日说该省1956年的成灾面积达930,000公顷；1957年8月16日又说，1932年成灾面积比1956年的还高三倍。

AB.14(c): 1933 年

	涝灾 (1)	旱灾 (2)	病虫害 (3)	其他灾害 (4)	总 (5)
河北	401	36	127	6	570
山西	81	—	—	22	103
察哈尔	—	—	—	—	—
绥远	108	—	—	—	108
辽宁	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—
江苏	635	270	6	5	916
浙江	342	123	7	27	499
安徽	810	693	28	30	1,560
福建	4	321	—	—	325
江西	214	609	—	—	823
山东	388	—	127	—	515
河南	863	952	50	528	2,393
湖北	673	42	—	1	715
湖南	347	1,047	—	1	1,395
广东	2	325	14	15	356
广西	—	99	64	—	163
四川	12	38	—	4	54
贵州	1	23	—	2	26
云南	2	8	—	—	10
西藏	—	—	—	—	—
陕西	147	964	1	18	1,129
甘肃	26	13	2	27	69
青海	1	1	—	1	3
宁夏	3	—	—	—	3
新疆	—	—	—	—	—
全中国	5,060	5,564	425	686	11,736

注释和出处：估算的程序与数据出处同表AB.14(b)。唯一不同的估算法涉及这样的情况，即，当同一资料出处所提供的受灾面积数据和受灾县数都是最大时，就直接使用相关的面积数据，而不使用表AB.14(b)的 a_i/x_i 值的推导方法。所涉及的数据如下：

洪涝：山西：陈辉：《1933年的中国农业灾荒》，第212页。病虫害：河北：《中华民国统计提要》(1935)，第532-533页；山东：同上，第531页；广西：同上，第530页。其他灾害：山西：《中华民国经济年鉴》(1934)，第48-49页(数据指风灾和雹灾)。

AB.14(d): 1934年

	涝灾 (1)	旱灾 (2)	病虫害 (3)	其他灾害 (4)	总 (5)
河北	401	3,851	75	17	4,344
山西	86	974	1	37	1,097
察哈尔	15	—	—	3	1,780
绥远	322	—	—	4	325
辽宁	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—
江苏	404	3,297	11	19	3,731
浙江	—	1,453	5	—	1,458
安徽	65	2,468	22	9	2,563
福建	128	198	—	—	326
江西	203	1,619	1	—	1,823
山东	553	2,571	55	3	3,182
河南	1,011	2,313	9	360	3,693
湖北	416	1,199	4	—	1,618
湖南	248	1,720	14	—	1,983
广东	13	87	—	35	135
广西	2	100	—	—	101
四川	23	13	3	2	42
贵州	2	5	3	1	11
云南	—	—	—	—	—
西藏	—	—	—	—	—
陕西	115	922	3	19	1,059
甘肃	32	9	—	24	65
青海	1	—	—	1	2
宁夏	5	7	—	1	13
新疆	—	—	—	—	—
全中国	4,042	22,807	205	537	27,590

注释和出处：估算的程序与数据出处同表AB.14(b)，例外情况同表AB.14(c)。例外情况如下：

洪涝：察哈尔、绥远、山西和四川：汪洪法：《国民经济建设之基础》，第149页。

干旱：陕西、山西、河北、山东、江苏、安徽、河南、湖北和浙江：都来自《农情报告》，第2卷，1934年第8期，第494页；第10期，第640页；第11期，第757页（也转载于《申报年鉴》[1935]，第Q23页）。同样的出处所给的湖南和江西的数据分别是1,493,000公顷和1,220,000公顷；

这低于本表中对该两省依据表AB.14(b)所说的方法和数据所推导出来的数据。要注意，1934年干旱面积数据主要来自《农情报告》，几乎都选自当年夏天的江淮流域大旱；故这些数据仅包括了夏季（即秋季收割的）作物。越冬（即夏收）作物受灾的数据阙如。

AB.14(e): 1935年

	涝灾 (1)	旱灾 (2)	病虫害 (3)	其他灾害 (4)	总 (5)
河北	30	2,107	1	6	2,207
山西	23	1,371	13	49	1,456
察哈尔	—	1	1	1	2
绥远	—	102	—	8	110
辽宁	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—
江苏	2	90	7	298	397
浙江	103	71	404	537	1,114
安徽	17	618	11	21	666
福建	13	—	—	93	105
江西	89	21	23	83	215
山东	305	389	281	46	1,021
河南	230	7	0	—	237
湖北	309	269	188	782	1,549
湖南	124	28	37	438	626
广东	97	116	33	110	356
广西	—	—	—	—	—
四川	—	127	24	234	384
贵州	—	55	—	19	74
云南	—	—	—	9	9
西藏	—	—	—	—	—
陕西	24	135	—	35	194
甘肃	—	—	90	231	321
青海	—	—	—	—	—
宁夏	—	37	2	2	42
新疆	—	—	—	—	—
全中国	1,365	5,607	1,114	3,001	11,087

注释:

(1) 新数据的性质: 从1935年开始,《农情报告》编制了一套各种自然灾害对中国作物影响的相当完整的省份数据。我们现在仅用这套数据作为估算的基础,而完全摒弃其他不是很规范的资料。然而,新数据并不能直接同前些年的数据进行比较。与1934年夏旱数据相反的是,《农情报告》自1935年开始使用的是“十足年”,而不是“平常年”单产(参见表AB.10对此区分的说明)作为基数衡量总产和单产损失百分比。这在对1935年夏季(即秋收)作物的报告中已经很清楚地说明了;但是这个新规则似乎也适用于对越冬(1934–1935年)作物的评估。这种新的数据标准意味着,依据不太严格的

“平常年”单产标准，那些原本不被划入受灾的农田，现在会被包括进新的数据中。因此需要对新的统计数据进行调整。

然而，对越冬（1934–1935年）作物而言，《农情报告》仅提供了受灾的县数，相关县粮食总产的绝对损失数量（以公斤计），和损失百分比。但是受灾县的受灾面积数据却付诸阙如，因此我们必须从其他有关数据来推导出受灾面积。

（2）估算方法和问题：

（i）冬季作物受灾面积：估算的程序涉及两个步骤。第一步是也以估算夏季作物损失时所用的“十足年”单产标准去推导出受灾面积的绝对数。第二步是调整所估算出来的受灾面积数，使其能同基于“平常年”（而非“十足年”）单产的1935年以前的序列相对比。这第二步也适用于夏季作物，原因会在下一段（ii）中加以解释。

第一步估算使用的公式如下：

$$A_{ij} = \frac{SA_i}{NX_i} \times CX_{ij} \times \frac{XL_{ij}}{CA_{ij}}$$

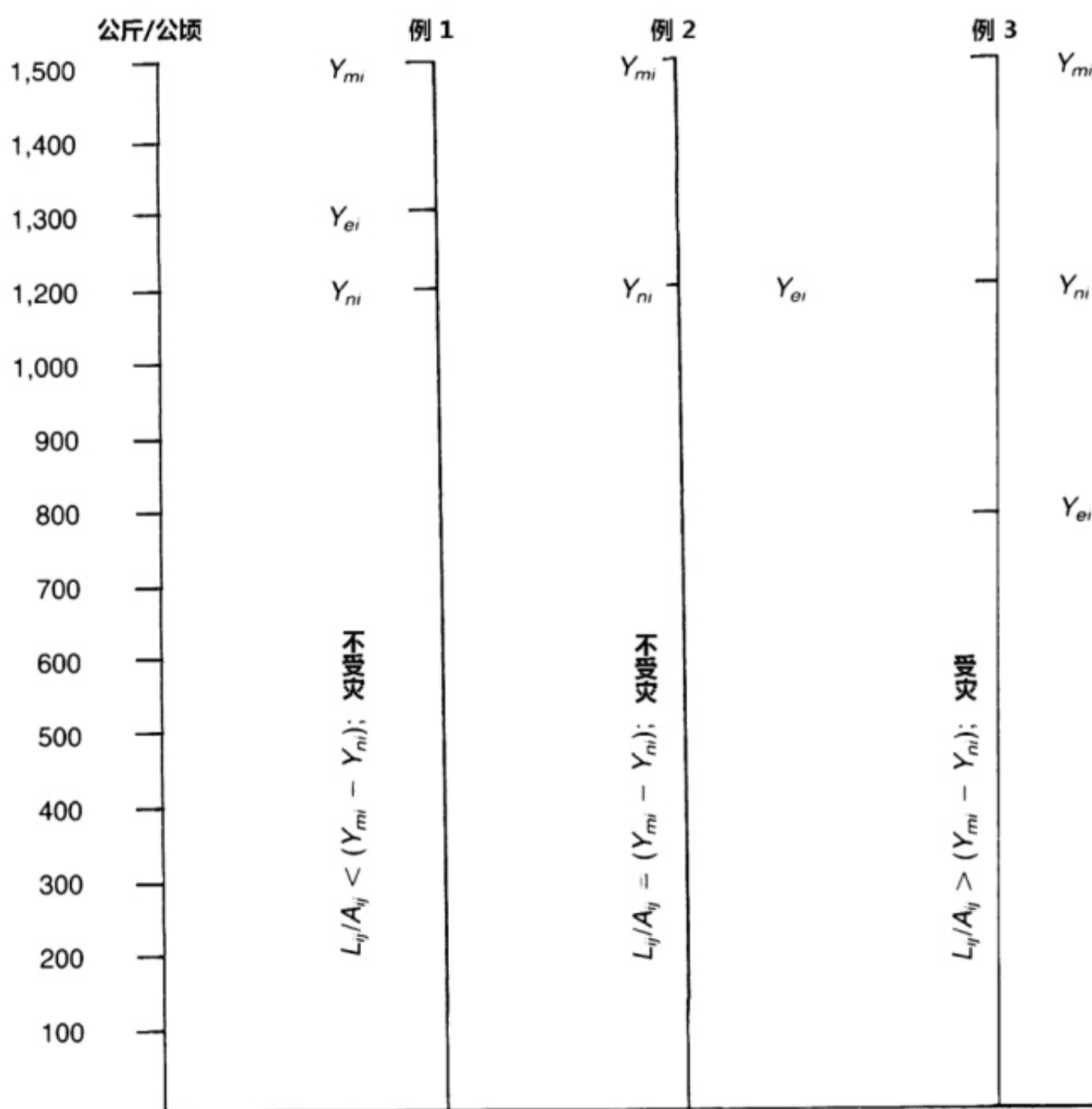
其中 A_{ij} 代表估算的遭受某种自然灾害（ j ）覆盖的作物（ i ）的省份面积（公顷）； SA_i 表示该作物总的省份播种面积； NX_i 表示报告各个有关作物面积的县的总数目； CX_{ij} 表示报告有被自然灾害（ j ）覆盖的作物（ i ）的县的数目； XL_{ij} 表示这个相关县遭受损失的均百分比，以作物（ i ）的全县总产量作为基础（不算作物（ i ）未受到自然灾害（ j ）影响的那部分播种面积）； CA_{ij} 表示县里受灾播种面积作物损失平均百分比。

《农情报告》提供的1935年数据中有 SA_i ， NX_i ， CX_{ij} 和 XL_{ij} ，但是没有 CA_{ij} 。后者是1936年和1937年干旱数据的平均数。1937年缺乏其他类型自然灾害的可比较数据；只能使用1936年的各个数据。所有 CA_{ij} 数据都基于“十足年”而不是“平均”单产。在上述各种假定的背景下，要特别提醒的一个重点是，这个公式仅仅代表 A_{ij} 的一个粗略估算，因为这假定了每一个受灾县的有关作物的播种面积规模是一样的（即等于全省平均每个县的有关作物的播种面积数）。再有，公式中的 XL_{ij} 和 CA_{ij} ，意味着受灾县的受灾面积，事实上也等同从作物损失的相对幅度推导出来的。从这方面看，估算所采纳的方式当然不能令人完全满意，因为这等于因果倒置，有悖于我们分析气候（因）对作物单产影响（果）的主要目的。幸运的是，仅仅是1931–1937年这个时段我们不得不使用这种方法，以填补我们综合分析战前时期的气候和单产关系的时间序列上的空白。

(ii) 夏季作物受灾面积：《农情报告》除了提供基于“十足年”单产的作物损失的绝对和相对幅度外，还报道了受灾面积的绝对数据。将报道的夏季作物受灾面积或者上面所估算出来的冬季作物受灾面积转换成依据“平常”年单产标准的受灾面积时，只需要确定所报道的或估算出来的面积是否符合以下这个数式的要求：

$$\frac{L_{ij}}{A_{ij}} > (Y_{mi} - Y_{ni})$$

其中 L_{ij} 表示所报道的由于某种自然灾害(j)，作物(i)的省级总损失(以绝对重量吨计)； A_{ij} 表示所报道的或估算的受灾作物的省级播种面积(公顷计)； Y_{mi} 和 Y_{ni} 分别表示相关作物每公顷的省级平均的“十足年”单产和“平常年”单产数量。换句话说，如果所报道的受灾面积每公顷的平均损失(即 L_{ij}/A_{ij})小于(或等于)“十足年”单产和“平常年”单产的差额(即 $Y_{mi}-Y_{ni}$)的话，那么每公顷实际单产(Y_{ei})事实上甚至高于(或者等于)“平常”年单产。这从下面的图形可以显示出来。



在这种情形下，报道的面积就不被认为是受灾面积。然而，如果符合上列公式的要求的话，就意味着每公顷实际单产比“平常”年单产低，而所低的数量是 (L_{ij}/A_{ij}) 减去 $(Y_{mi}-Y_{ni})$ 的正数。这样，相关的面积就可以被视为是受灾面积。

上面显示的标准反映的是一个简单化的公式。由于 Y_{mi} 和 Y_{ni} 取样可能存在偏差（参见表AB.10的注解），不加区别地使用这一公式可能会导致不少的省份样本（由于“平常年”单产被用为衡量标准），被排除或纳入受灾面积的行列之外或之内。然而，两个方向上的偏差也可能彼此抵消，使估算出来的全国总的受灾面积数问题不像各个省的样本那样大。

然而，我们也发现一个有趣的现象，即从《农情报告》所收集到的数据中，被“排除”在所说的“受灾面积”行列之外的省份样本数目始终是北方作物高于南方作物；1935年、1936年和1937年都是如此。这意味着，相比南方，北方的 Y_{mi} 和 Y_{ni} 之间的差距要高许多，致使在北方有较大的 A_{ij} 数目不被列入“受灾面积”的行列。这种发现并不令人惊讶。这恰巧反映了北方作物单产比南方作物更易受到气候条件的影响。华北平原春季天气极好的话，相比普通缺雨的年份，将大大促进每公顷小麦单产的提高。相反，南方的气候条件相对稳定， Y_{mi} 和 Y_{ni} （比如稻米单产）之间的差距就可能相对小些。

（3）估算的涵盖面：我们所用的《农情报告》有关冬季作物受灾面积（即公式中标志为 (i) ）的数据，仅包括小麦、大麦、蚕豆、豌豆和燕麦；就五类自然灾害 (j) 而言，有干旱、风暴、病害、虫害，和包括雪灾、霜害、水灾、冰雹等纳入“其余”的一类。冬季作物因此只包括表AB.2(a)注释中所界定的粮食作物，排除了如油菜籽等次要的非粮食作物。

至于夏季作物，稻米、高粱、小米、糜子和玉米都包括在内。《农情报告》中也报道了受恶劣气候影响的大豆和棉花的面积数据，但是这些数据不在我们的估算范围内，为的是让计算出来的面积序列能同冬季作物相比较。更重要的是，1935年和1936-1937年把非粮食作物排除在外后，才能使这三年的估算受灾面积与整个省级的粮食播种面积序列相联系，以推导出附录A中所指的“气候”（受灾面积）指数。

然而，还应该指出的是，1935年夏季作物面积序列同1934年排除了糜子但包括了大豆和棉花的面积序列不能完全相比较。不同于1935年序列的是，1934年序列没有给出各个作物（包括上面两种非粮食作物）的单独的面积数据，因此无法从《农情报告》所提供的总的省份受灾面积数据中剔除非粮食作物面积的数据。这种情况在只有总的受灾面积而不是仅有粮食作物面积的1931-1934年序列也是如此。也要注意1935年夏季作物面积仅指旱

涝面积；没有其他自然灾害数据。

出处：

(1) 冬季作物(1934–1935年)：

SA_i 和 NX_i ：《农情报告》(英文版)，第3卷，第6期(1936)，第123页。

CX_{ij} ， L_{ij} 和 XL_{ij} ：《农情报告》，第3卷，第9期(1936)，第296–297页和第575–579页。

CA_{ij} ：《农情报告》，第4卷，第9期(1937)，第229页；第5卷，第11期(1938)，第314页(干旱)；第4卷，第9期(1937)，第230–233页(其他种类的自然灾害)。

Y_{mi} ：《农情报告》，第3卷，第2期(1935)，第359–360页(1934年的数据)；都是从相对于“十足年”单产来说的每公顷粮食单产和收成的百分比中推导出来的。

Y_{ni} ：《统计月报》，1月和2月合期(1932)(转载于《申报年鉴》[1935]，第674–683页)。没有青海省的 Y_{ni} 数据；只好使用从许道夫：《中国近代农业生产与贸易统计资料》中推算出来的1931–1937年平均单产。

(2) 夏季(1935年)作物：

L_{ij} 和 A_{ij} ：《农情报告》，第3卷，第11期(1936)，第935–936页、第975–976页。

Y_{mi} ：《农情报告》(英文版)，第4卷，第1期(1936)，第2–3页；从相对于“十足年”单产来说的每公顷粮食单产和收成的百分比中推导出来的。注意《农情报告》对“十足年”的官方翻译是“平常年(normal year)”。

Y_{ni} ：同上。

AB.14 (f) : 1936 年

	涝灾 (1)	旱灾 (2)	病虫害 (3)	其他灾害 (4)	总 (5)
河北	—	500	0	20	518
山西	43	486	48	316	893
察哈尔	—	71	—	—	71
绥远	—	105	3	7	115
辽宁	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—
江苏	735	50	118	153	1,057
浙江	393	198	67	48	706
安徽	117	172	2	53	344
福建	28	113	10	8	159
江西	214	141	3	10	368
山东	69	210	1,828	30	2,137
河南	—	1,069	—	—	1,069
湖北	236	261	35	259	791
湖南	114	50	73	45	311
广东	13	384	10	3	410
广西	—	—	—	—	—
四川	79	1,604	6	172	1,860
贵州	6	65	3	32	106
云南	1	128	46	2	177
西藏	—	—	—	—	—
陕西	—	141	7	298	446
甘肃	19	59	24	90	193
青海	5	14	0	5	24
宁夏	—	0	—	—	0
新疆	—	—	—	—	—
全中国	2,102	5,818	2,284	1,551	11,756

注释：估算粮食作物的受灾面积所使用的程序同表AB.14(e)中用以估算夏季(1935年)作物时所用的程序是一样的。然而，覆盖范围稍有不同；不同之处在于，与表AB.14(e)所列的1935年数据相比，有关越冬作物的1936年的原始数据中有独立的遭受洪涝灾害的面积数据，而1935年的原始数据却除了旱灾外，将洪涝与其他灾害混为一谈。再者，本表的夏季(1936年)作物统计只有干旱数据；在调查的作物中，糜子被红薯所取代。

出处(使用表AB.14[e]中用于夏季[1935年]作物的标号):

L_{ij} 和 A_{ij} :《农情报告》(英文版),第4卷,第9期(1936),第229–233页(冬季作物);第5卷,第1期(1937),第2–3页(夏季作物)。

Y_{mi} :《农情报告》(英文版),第4卷,第9期(1936),第224–225页(冬季作物);和第4卷,第12期(1936),第324–325页(夏季作物);所有数据都从相对于“十足年”单产来说的每公顷粮食单产和收成的百分比中推导出来的。注意《农情报告》对“十足年”的官方翻译是“平常年(normal year)”。

Y_{ni} : 同表AB.14(e)。

AB.14(g): 1937年

	涝灾 (1)	旱灾 (2)	病虫害 (3)	其他灾害 (4)	总 (5)
河北	734	848	—	—	1,582
山西	114	536	—	—	650
察哈尔	—	—	—	—	—
绥远	—	28	—	—	28
辽宁	—	—	—	—	—
吉林	—	—	—	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—
江苏	21	509	—	—	530
浙江	97	55	—	—	152
安徽	61	312	—	—	373
福建	—	2	—	—	2
江西	30	4	—	—	34
山东	195	815	—	—	1,010
河南	802	2,710	—	—	3,073
湖北	156	598	—	—	754
湖南	140	24	—	—	164
广东	98	62	—	—	160
广西	69	157	—	—	226
四川	119	2,267	—	—	2,368
贵州	9	139	—	—	148
云南	2	345	—	—	347
西藏	—	—	—	—	—
陕西	62	638	—	—	700
甘肃	16	128	—	—	144
青海	—	12	—	—	12
宁夏	—	—	—	—	—
新疆	—	—	—	—	—
全中国	2,726	10,189	—	—	12,915

注释：估算程序与表AB.14(e)和表AB.14(f)中所使用的一样。无论是冬季(1936–1937年)作物还是夏季(1937年)作物都同表AB.14(f)所含的作物种类。然而，冬季作物只有干旱的数据；夏季作物旱涝都包括在内了。

出处(使用表AB.14[e]中同样的标号)：

L_{ij} 和 A_{ij} ：《农情报告》，第5卷，第11期(1937)，第312–313页(冬季作物)；第6卷，第3期(1938)，第28页(广西省)和第30–31页(受旱夏季作物)，第33–34页(受涝夏季作物)。

Y_{mi} : 《农情报告》，第5卷，第8期(1937)，第256–257页(冬季作物)；和第6卷，第2期(1937)，第14页(广西省)和第16–17页(夏季作物)。

Y_{ni} : 同表AB.14(e)。

表AB.15 1949–1990年中国官方统计的全国受灾和成灾的播种面积（百万公顷）

	涝灾		旱灾		其他灾害		总	
	受灾	成灾	受灾	成灾	受灾	成灾	受灾	成灾
1949	—	8.53	—	—	—	—	—	—
1950	6.56	4.71	2.40	0.41	1.05	—	10.01	5.12
1951	4.17	1.48	7.83	2.30	0.56	—	12.56	3.78
1952	2.79	1.84	4.24	2.59	1.16	—	8.19	4.43
1953	7.41	3.20	8.62	0.68	7.39	3.20	23.42	7.87
1954	16.13	11.31	2.99	0.26	2.33	1.02	21.45	12.59
1955	5.25	3.07	13.43	4.14	1.31	0.66	19.99	7.07
1956	14.38	10.99	3.13	2.06	4.68	2.18	22.19	15.23
1957	8.08	6.03	17.21	7.40	3.86	1.55	29.15	14.98
1958	4.28	1.44	22.36	5.03	4.32	1.35	30.96	7.82
1959	4.81	1.82	33.81	11.17	6.01	0.74	44.63	13.73
1960	10.16	4.98	38.13	16.18	17.17	3.82	65.46	24.98
1961	8.87	5.40	37.85	18.65	15.03	4.78	61.75	28.83
1962	9.81	6.32	20.81	8.69	6.56	1.66	37.18	16.67
1963	14.07	10.48	16.87	9.02	1.24	0.52	32.18	20.02
1964	14.93	10.04	4.22	1.42	2.49	1.18	21.64	12.64
1965	5.59	2.81	13.63	8.11	1.58	0.30	20.80	11.22
1966	2.51	0.95	20.02	8.11	1.68	0.70	24.21	9.76
1970	3.13	1.23	5.72	1.93	1.12	0.14	9.97	3.30
1971	3.99	1.48	25.05	5.32	2.01	0.65	31.05	7.45
1972	4.08	1.26	30.70	13.61	5.68	2.31	40.46	17.18
1973	6.24	2.58	27.20	3.93	3.05	1.11	36.49	7.62
1974	6.40	2.30	25.55	2.74	6.70	1.49	38.65	6.53
1975	6.82	3.47	24.83	5.32	3.73	1.45	35.38	10.24
1976	4.20	1.33	27.49	7.85	10.81	2.26	42.50	11.44
1977	9.10	4.99	29.85	7.01	13.07	3.16	52.02	15.16
1978	2.85	0.92	40.17	17.97	7.77	2.91	50.79	21.80
1979	6.76	2.87	24.65	9.32	7.96	2.93	39.37	15.12
1980	9.15	5.03	26.11	12.49	9.27	4.80	44.53	22.32
1981	8.62	3.97	25.69	12.13	5.48	2.64	39.79	18.74
1982	8.36	4.46	20.70	9.97	3.70	1.56	32.76	15.99
1983	12.13	5.73	16.07	7.60	6.67	2.87	34.87	16.20
1984	10.63	5.40	15.82	7.02	5.44	2.89	31.89	15.26
1985	14.20	8.95	22.99	10.06	7.18	3.70	44.37	22.71
1986	9.16	5.58	31.04	14.76	6.94	3.32	47.14	23.66
1987	8.69	4.10	24.92	13.03	8.48	3.26	42.03	20.39
1988	11.95	6.13	32.90	15.30	6.02	2.51	50.87	23.94
1989	11.33	5.92	29.36	15.26	6.30	3.77	46.99	24.45
1990	11.80	5.60	18.17	7.81	8.50	4.41	38.47	20.65

注释：受灾面积被界定为是总体上被自然灾害覆盖的农田，而成灾面积指总的受灾面积中作物损失超30%的部分。旱涝之外的自然灾害包括霜冻、风灾和冰雹，等等。

出处：1949–1982年：《中国统计年鉴》（1983），第212页；1983–1989年：《中国统计年鉴》（1990），第389页；1990年：《中国统计摘要》（1991），第64页。

表AB.16 1952–1961年中国各省受旱涝覆盖的“受灾”和“成灾”的播种面积的零散统计(千公顷)

AB.16(a): 洪涝

	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
北京	—	—	—	—	—	31	—	—	—	—
天津	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
河北	72	1,986	2,644	1,180	3,032	—	n.a.	801	—	201
山西	—	—	299	—	600	—	—	400	—	—
内蒙古	—	—	—	—	—	—	—	67	—	—
辽宁	—	—	—	—	97	650	55	606	69	—
吉林	63	521	371	177	970	708	23	86	605	15
黑龙江	—	—	n.a.	—	930	n.a.	—	41	n.a.	49
上海	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
江苏	322	n.a.	2,103	n.a.	2,160	867	—	48	509	395
浙江	200	661	507	—	223	133	7	175	26	413
安徽	1,000	229	2,351	305	1,773	412	129	39	370	284
福建	6	—	n.a.	267	49	—	10	137	193	233
江西	—	267	507	79	—	—	280	47	—	133
山东	680	2,856	1,633	1,253	1,523	2,327	67	67	183	600
河南	417	79	2,667	—	3,333	2,067	447	—	—	—
湖北	—	n.a.	1,343	n.a.	—	—	n.a.	13	—	127
湖南	100	20	156	23	—	—	67	—	—	—
广东	4	200	n.a.	n.a.	27	553	19	472	1,000	641
广西	63	—	200	—	n.a.	63	52	107	21	37
四川	5	—	n.a.	—	211	—	—	7	—	13
贵州	45	31	96	32	25	72	40	69	54	13
云南	n.a.	—	n.a.	—	—	37	—	43	—	—
西藏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
陕西	—	—	—	—	—	—	—	7	1	—
甘肃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
青海	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
宁夏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
新疆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
总数	2,977	6,850	14,877	3,316	14,953	7,920	1,196	3,232	3,031	3,154
官方总数										
受灾	2,790	7,410	16,130	5,250	14,380	8,080	4,280	4,810	10,160	8,870
成灾	1,840	3,200	11,310	3,070	10,990	6,030	1,440	1,820	4,980	5,400

注释：这些零散数据，包括表AB.16(b)中有关旱灾的统计，出自1950年代和1960年代早期的多种库存资料，包括伦敦大学亚非学院所收集的中国各省报纸和前香港友联研究所储存的各种剪报(现存于香港浸会大学图书馆)。1984–1985年完成了收集工作后，近年更完整的类似数据也先后从中国涌现出来。然而，我们没有试图将这些新数据收录进来，因为一方面碍于时间和

资源的限制不能持续更新资料，另一方面对本书研究主体而言，这些新数据也并非那么重要。尽管如此，经过粗略的检测，新的数据与我们所收集的并没有太大的出入，虽然要对新旧数据进行直接比较并不总是那么容易。

解释这些数据时要注意以下几点：

(1) 数据指“播种面积”，而不是“可耕地”或“耕地”面积。也就是说，同样的耕地面积可能在春季小麦生长季和小麦收获之后的粗粮（如高粱或玉米）生长季节都被旱（涝）所覆盖。在这种情形下，在统计受干旱（或洪涝）影响的总播种面积时，被干旱（可能从春季延续到夏季，也可能出现在两个不相连的季节）覆盖的耕地面积会被计算两次。我从与国家统计局的私人交流中证实了这是他们编制数据的标准程序。

(2) 在同一个作物季节，干旱可能时断时续。因此会获得干旱区域的一个累计总数。中国数据来源偶尔提供这种统计，但是最终在汇总时，重叠的数据会被减去。然而，同一种作物可能会连续受到洪涝和干旱的影响。这种可能性的确存在，虽然不大可能经常发生。在这种情形下，旱涝面积显然会分别计算。再有的复杂情形是受干旱影响的同一块农田又遭受了植物病害和虫害。这类自然灾害构成中国官方统计的部分，所有这些加起来的话，将可能“夸大”报道的受恶劣气候影响的播种面积规模。

(3) 有时受灾的播种面积在年底总结算时会表现为曾经受灾的总“耕地”面积。一个明显例子就是1960年时的河北、山东、河南和山西的总和数据。换句话说，当干旱在全年各个生长季节持续蔓延时，以这样的“耕地”面积计算的方法便会“低估”以播种面积计算的受灾面积规模。在这种情形下，我们很难仅仅将复种指数乘以所报道的受灾“耕地”面积，来纠正这种偏差，因为春秋两季各自受灾的严重性程度可能不同。

(4) 与新的官方统计相反，1950年代和1960年代早期的原始数据通常并不区分“成灾”面积与“受灾”而不“成灾”的“非成灾”面积。我们所引用的原始资料有时也会做出如是的区分（个别例子会在下列的资料出处注明），但并不清楚是否对于“成灾”和“非成灾”的界定方法完全与近些年官方所用的标准一样。比如河南省，1957年8月25日的《河南日报》就把20%（而非30%）的损失率作为标准。因此我们收集的各省数据既有受灾的，也有成灾的面积数据，混杂在一起。

(5) 表AB.16(a)和AB.16(b)中显示的许多数据是旱涝持续期间所报道的初步数据。这些数据是否代表终结性的调查，难以得知。如果数据相互冲突，就采用日期最新的数据。再有，许多数据都是从零散的地方样本收集而来，

或者从受灾面积的大致百分比数字推导出来，或者代表从严重旱涝下“抢救”出来的农田等等。所以这些数据不应视为是完整的统计。

(6) 几乎所有的原始数据的面积单位都是中国常用的万亩(10,000)，其中许多是高度四舍五入后的1,000万亩或2,000万亩。这很清楚地反映在表AB.16(a,b)中以公顷计的数据中，因为这些数据都是从一亩等于0.067公顷的比率换算过来的。

(7) 表中的缩写字母n.a.(not available)表示依据报道确曾发生过旱涝灾害，但是没有给出相应的受灾公顷数据。其余表中的空白处(-)表示没有任何报道，但也不一定代表完全没有任何灾害发生。

(8) 以上有关数据性质的注释自然意味着我们所收集的某些省份样本可能会被证明为完全偏离官方的数据。但是，我们从各省样本所得到的全国年度汇总数据其实与国家统计局近年来公布的官方数据非常接近。比如我们的年度(1952-1961年)汇总数据基本上都在官方的受灾面积总数上下10%的范围内。只有两个例外。第一个例外是1952年(省份干旱样本的受灾面积总数比官方总数少23%)和1955年(干旱和洪涝样本总数分别比官方总数少27%和37%)。这种相对大的差异很可能是多数省份(注意其中大多数被标了n.a.)发生的气候灾害不是很大，不能引发媒体报道。也要注意，这两年其实都是“丰年”，较难引发像在“歉年”时各省省报竞相报道天灾的“媒体效应”。同时，1955年夏天也是“农村社会主义高潮”开始展开的时候，这也可能掩盖了各地媒体对个别灾难的兴趣。

(9) 另一个例外与1958-1961年那几个特别年份有关。除了1959年的受旱面积外，我们对其他三年所收集的省份样本的全国汇总数据(包括旱涝受灾面积)都与官方数据总数相差很远。这或可做出如下说明：首先1959年(省份受旱样本的全国总数几乎完全与官方总数相同)的特征是全国范围的大旱，因此引起当年各地媒体对旱情的广泛和轰动的报道，情形就如同1934年对长江和淮河流域旱情的报道一样。其次就1958年成灾面积而言，洪涝威胁的规模实际上是自1951年来最小的，干旱规模也根本无法同1957年相比(参见官方成灾数据)；因为1958年更是特好“丰年”，加以大跃进的乐观氛围，也很可能使各地媒体顾不上局部较小的旱涝灾害；我们不得而知。至于1960年和1961年，显然由于政府审核尺度的收紧，尤其是政府从1960年开始一般性地停止公布统计数据，更导致这方面和其他方面报道的减少。

最后，可能有人会认为，对省份数据样本的收集和编制没有必要，也不值得，因为已经有了现成的官方汇总数据。然而，我们独自编制的资料不仅有助于验证官方数据，而且因为资料都是直接来自于省级当年当日的报纸，

更有助于了解（如出处注释所示）自然灾害如何在地方层面上发生和农民各式各样的应对办法。

出处：

北京：1957年：《北京日报》，1957年4月24日。

河北：1952–1956年：《人民日报》，1957年3月17日，转载于《新华半月刊》，1957年第9期，第104页。数据似乎基于1957年省份界限变动前的面积。原始资料出处也提供了每年的河淹和沥涝面积。1959年：1959年9月6日《辽宁日报》报道，北京、河北、辽宁和内蒙古各省加起来总面积1,333,000公顷（2,000万亩）的土地因1959年7月的暴雨被淹。1959年12月30日《内蒙古日报》提供的内蒙古被淹面积是67,000公顷。其余被淹的1,266,000公顷分别是河北（包括北京）（即801,000公顷）和辽宁（466,000公顷），这是根据Walker, *Food Grain Procurement and Consumption in China*（此下简称Walker），221所给的两省总播种面积规模得出的数据。从河北的较高复种指数上看，这可能过高估计了河北受影响的比例，但是辽宁受影响的土地面积主要是在与河北省交界的西南部。1961年：《人民日报》，1961年8月4日，仅沧州地区。

山西：1954年：《山西日报》，1957年7月17日。1956年：《人民日报》，1956年12月22日。1959年：《山西日报》，1959年12月31日。

内蒙古：1959年：《内蒙古日报》，1959年12月30日。

辽宁：1956年：《辽宁日报》，1957年9月30日（成灾数据）。1957年：《辽宁日报》，1959年5月5日和《辽宁共青团员报》，1957年7月16日。1958年：《辽宁日报》，1958年7月3日和1958年8月8日（来自锦州区、安东县和丰城县的零散数据总和）。1959年：在河北和辽宁受灾总和中占466,000公顷（见河北1959年的数字），还有140,000公顷来自1959年7月中下旬的另一次单独的暴雨（见《辽宁日报》，1959年12月23日；该报1959年12月21日详细报道了被淹地区）。1960年：这是来自抚顺、沈阳、营口和丹东地区共9个县的零散数据总和（《辽宁日报》，1960年8月9日、12日、13日、18日、23日和28日）。

吉林：1952–1961年：于德润：《吉林省涝灾的形成与治理》，《中国农报》，1963年第7期），第4–10页。1956年数据来自《吉林日报》，1956年12月7日。于德润的序列给出了较低的数字930,000公顷；因此，他的1952–1961年序列可能仅代表成灾（而不是范围更大的受灾）数据。

黑龙江：1956年：《黑龙江日报》，1957年8月13日。1959年：《黑龙

江日报》，1959年7月18日和23日——合计数据来自三个县（集贤、富锦和甘南）。1961年：《黑龙江日报》，1961年8月23日。

江苏：1952年：夏天247,000公顷沥涝数据是淮河委员会工程部所提供的，《关于如何进一步解决淮河流域内涝问题的初步意见》，《中国水利》，1957年第5期，第91页；还有江苏南部春天洪涝的74,700公顷面积来自《解放日报》，1952年4月28日。1954年：《大公报》（北京），1957年6月10日报道1956年夏秋两季被灾害覆盖的面积达3,133,000公顷（4,700万亩），比1954年成灾面积高出49%；因此成灾数应为 $3,133/1.49 = 2,103,000$ 公顷。1955年：《新华日报》（南京），1955年9月13日报道徐州地区在7月遭受洪灾，但是没有提供相应的面积数据。1956年：《大公报》（北京），1957年6月10日和《新华日报》（南京），1957年7月23日都引用了春夏被灾害覆盖的3,133,000公顷的总数。这里的数据2,160,000公顷来自后一出处所说的总数中的360,000公顷作物损失达50%–100%，1,800,000公顷遭受了程度不一的损失；因此 $360,000 + 1,800,000 = 2,160,000$ 公顷。该数据可能高估了水灾面积，因为似乎暴风（并不必然带来洪涝）造成的损失也包括在内了。1957年：《新华日报》，1957年8月16日。1959年：1959年7月12–13日暴雨造成的盐城和扬州地区的6个县的受灾数据总和（《新华日报》，1959年7月15日）。1960年：《新华日报》（南京），1960年8月10日。1961年：《中华民国年鉴》（台湾）（1962），第644页报道了1961年7月3–6日的暴雨影响了徐州、盐城和淮阴地区。徐州和淮阴的共12个县严重受涝，其中5个县的 $2/3$ ，其余7个县的 $1/3$ 的农田被洪水覆盖。表中所列的395,000公顷主要从下式匡算得来： $(5,224/75 \times 12) \times \{(5/12 \times 2/3) + (7/12 \times 1/3)\}$ ，其中5,244指全部可耕地面积（见《新华日报》，1960年1月23日），75指该省的全部县数。

浙江：1952年：《南方日报》，1952年8月22日。1953年：《浙江日报》，1956年12月22日报道1953年洪涝覆盖的农田面积达717,000公顷；又《人民日报》，1953年9月27日引用的同年14个县被干旱覆盖的面积是56,000公顷；因此相减得受涝面积616,000公顷。1954年：《浙江日报》，1956年12月22日的数字；其中可能含受旱面积，但是1954年主要还是水灾。1956年：《解放日报》，1957年8月15日。1957年：《浙江日报》，1957年7月7日；仅仅是嘉兴地区。1958年：不完全的地方数据来自《浙江日报》，1958年5月6日。1959年：《浙江日报》，1959年9月7–9日，不完全的数据（以千公顷计）来自温州（100）、宁波（35.3）、金华（14.9）

和台州（25，其中黄岩县22，林海县3）地区。**1960年**：《浙江日报》，1960年4月14日和1960年8月12日和15日的地方零散数据包括了嘉兴地区、金华县、杭州市、义乌县、林海县和涑清县。**1961年**：《今日大陆》（台湾）（资料室）引述1961年5月28日省电台广播的话“今年上半年大陆自然灾害实录”，1961年7月10日，第139期，第10页和《中华民国年鉴》（1962），第665页。两处来源分别给出了因太平洋3号和4号台风造成的总数为280,000和133,000公顷沥涝面积。

安徽：1952年：《人民日报》，1954年9月27日和淮河委员会工程部（见江苏1952年的引述说明），第90页。后一处来源说明570,000公顷“重灾”和430,000公顷“轻灾”。二者之和应该被解释为受灾（而不是成灾）数据。原始出处也表明数据中不包括六安和许县这两个地区和淮南市以及蚌埠这两个市。也要注意到一个更新的来源，《安徽省情：1949-1983》，第73页提供了完整的省成灾数据723,000公顷。**1953-1961年**：《安徽省情：1949-1983》，第73-74页（成灾数据）。除了1957年，从1950年代原始资料重组的1954年（2,000,000公顷）和1956年（1,633,000公顷）的面积数据比表中所列的完整的省级成灾数据低。1954年重组的数据来自《长江日报》，1954年9月4日和11月29日。11月29日的报道说，洪水覆盖的晚秋作物有1,200,000公顷被排涝，并重新补种，9月4日的报道说，直到8月后期，被排涝的农田面积占整个被淹面积的60%；因此 $1,200,000 \div 0.60 = 2,000,000$ 公顷。对于重组的1956年数据而言，参见《人民日报》，1956年9月15日。然而，《人民日报》，1957年7月5日也报道了，同一秋季作物连续遭受9次暴雨的袭击，导致累计5,333,000公顷面积受灾。至于1957年，《安徽日报》1957年8月17日报道，到8月中旬时，667,000公顷已排涝，但仍然有93,000公顷土地仍处于沥涝之中；因此应该总共有760,000公顷受灾，而表中显示完整的省成灾面积数据是412,000公顷。

福建：1952年：《南方日报》，1952年8月22日（不完全的数据）。**1955年**：《福建日报》，1955年9月15日。**1956年**：《福建日报》，1957年1月30日（仅是晋江和龙溪地区的数据）。**1958年**：《福建日报》，1958年5月24日和1958年6月18日（不完全的地方数据）。**1959年**：《福建日报》，1959年6月至9月间不同日期所报道的各个地区和县数据的汇总。**1960年**：各地区汇总数据来自《大公报》（香港），1960年6月14日；《中国新闻社》，1960年6月2日和22日；以及《福建日报》，1960年5月21日。**1961年**：《今日大陆》，第139期，1961年7月10日，第10页。

江西：1953年：《江西日报》，1954年12月11日。1954年：《人民日报》，1956年1月27日。1955年：《江西日报》，1956年11月14日（不完全的数据，仅指修河洪涝）。1958年：《江西日报》，1958年11月30日和12月8日。1959年：《江西日报》，1960年1月2日和3月18日。1961年：《中华民国年鉴》（1962），第665页引述《新华社》，1961年4月28日，6月18日，7月3日和8月6日（不完全的数据，仅指赣江中部流域）。

山东：1952年和1954年：从总受灾面积（《大众日报》，1957年1月19日）减去所给出的干旱（受灾）面积（《大众日报》，1957年1月23日）推算出来的。这可能高估洪涝受灾面积，因为洪涝受灾数据也包括了遭受诸如冰雹、风暴和植物病害等小型灾害影响的面积。1953年和1956年：《大众日报》，1957年1月19日报道1956年遭受洪涝的（受灾）农田面积还比1953年的受灾面积少了1,333,000公顷，即1956年受灾面积是1,523,000公顷，但这包括了风暴和雹灾，不计虫害和植物病害。1955年：《大众日报》，1957年1月19日（受灾数据，包括风暴、冰雹和霜冻损失）。1957年：《大众日报》，1958年2月11日（受灾数据）。1958年：《大众日报》，1958年9月20日；数据所指的“实际”受害面积可能被低估了，因为该报又说，依据降雨的数量和模式，预计受害面积有1,333,000公顷。1959年：《大众日报》，1959年12月30日（不完全的数据）。1960年：《大众日报》，1960年7月7、8和30日，8月2、3和4日所报道的各个地区和县数据的总和。1961年：《中华民国年鉴》（1962）引述《新华社》，1961年7月12、27和31日，及10月24日（指的是1961年7月11–13日出现于山东西北的暴雨）。

河南：1952年：《中国水利》，1957年第5期，第90页。1953年：《人民日报》，1953年8月23日。1954年：《河南日报》，1956年11月29日报道1956年6月至8月被洪涝覆盖的农田面积超过3,333,000公顷，比1954年还多出667,000公顷。因此1954年数据为 $3,333,000 - 667,000 = 2,666,000$ 公顷（受灾数据）。1956年：《河南日报》，同上。1957年：《河南日报》，1957年8月23日。1958年：《人民日报》，1958年7月14日（基于降水的估算）。

湖北：1954年：《大公报》（天津），1955年4月18日和《解放日报》，1955年7月31日报道1954年农田已经排涝且又种植上晚秋和越冬作物的共有806,000公顷。假定同安徽一样，排涝的面积占总受涝面积的60%，那么受影响的总面积应该是 $806,000 \div 0.60 = 1,343,000$ 公顷。考虑到湖北处在

长江洪涝灾害的中心时，这个数据可能低估了受涝的规模。**1959年**：《湖北日报》，1959年6月10日（不完全的数据）。**1961年**：《今日大陆》，第139期（1961年7月10日），第10页，引述《新华社》武汉讯息，1961年3月13日。

湖南：**1952年**：《长江日报》，1952年9月7日。**1953年**：《祖国周刊》，第3卷，第7期（1953年3月8日），第11页，指洞庭湖周围的受灾面积。**1954年**：数据由下列报道综合而成：《新湖南报》，1954年5月29日，《新华社》北京讯息，1954年8月16日，和《人民日报》，1954年7月22日。**1955年**：《新湖南报》，1955年8月28日和9月5日。**1958年**：《新湖南报》，1958年5月12日和19日。

广东：**1952年**：综合数据来自《南方日报》，1952年7月7日和《工商日报》（香港），1952年5月25日。**1953年**：《人民日报》，1953年6月20日和《工商日报》（香港），1953年5月24日。**1956年**：《南方日报》，1956年8月17日。**1957年**：《人民日报》，1957年11月2日。**1958年**：《南方日报》，1958年6月10日和11月18日。**1959年**：《南方日报》，1960年3月17日（400,000公顷稻田受涝），《人民日报》，1959年6月16、19和24日（72,000公顷马铃薯田沥涝）。**1960年**：《南方日报》，1960年12月4日。**1961年**：《中华民国年鉴》（1962），第666页，引述《新华社》，1961年4月22日和26日（267,000公顷），《新华社》，1961年6月18日（7,000公顷），和1961年9月18日（67,000公顷）；《祖国周刊》（香港），1962年1月9日，第10页（301,000公顷）。

广西：**1952年**：《南方日报》，1952年8月6日。**1954年**：《香港时报》，1954年8月12日引述省份《洪涝控制简报》。**1957年**：《广西日报》，1957年6月29日。**1958年**：《广西日报》，1958年7月17日和9月18、21和23日（各地区和县数据的汇总）。**1959年**：《广西日报》，1959年6月21日。**1960年**：《广西日报》，1960年5月23日（仅桂林地区）。**1961年**：《今日大陆》（台湾），第139期（1961年7月10日），第10页，引述自省电台广播1961年6月14日。

四川：**1952年**：《新华日报》（重庆），1952年7月20日（仅达县数据）。**1956年**：《四川日报》，1957年9月3日。**1959年**：《人民日报》，1959年7月17日和8月13日（零散的县数据）。**1961年**：《祖国周刊》（香港），1962年1月9日引述《新华社》，1961年7月4日（仅乐山地区）。

贵州：**1952-1961年**：《贵州经济手册》，第152页。

云南：1957年：《云南日报》，1957年8月6日。1959年：《云南日报》，1959年8月10日。

陕西：1959年：《陕西日报》，1959年7月24日。1960年：《陕西日报》，1959年9月4日（这两年都是零散的县数据）。

官方总数：表AB.15。

AB.16(b): 干旱

	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
北京	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
天津	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
河北	—	1,333	—	n.a.	—	n.a.	1,600	1,067	5,655	3,570
山西	—	267	267	1,333	n.a.	2,000	1,067	829	3,049	1,832
内蒙古	n.a.	—	—	n.a.	n.a.	n.a.	1,467	—	n.a.	—
辽宁	n.a.	—	—	n.a.	—	716	197	67	n.a.	1,000
吉林	—	—	—	n.a.	—	—	1,500	170	—	—
黑龙江	—	—	—	—	—	—	505	93	—	—
上海	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—
江苏	37	n.a.	—	n.a.	—	—	n.a.	2,000	n.a.	1,038
浙江	n.a.	56	n.a.	—	588	285	333	105	407	n.a.
安徽	337	1,201	243	147	61	222	4,589	3,601	807	1,214
福建	n.a.	400	n.a.	201	325	280	—	27	175	8
江西	n.a.	586	540	n.a.	n.a.	n.a.	533	780	42	—
山东	887	3,000	1,037	4,533	—	5,467	2,117	4,867	4,667	2,647
河南	800	—	—	n.a.	—	4,733	800	7,430	5,742	2,000
湖北	667	667	—	n.a.	n.a.	1,600	341	3,600	—	1,267
湖南	n.a.	n.a.	—	n.a.	667	1,067	294	1,333	1,074	1,658
广东	9	1,200	793	2,507	501	200	367	467	1,333	93
广西	133	—	27	837	1,133	247	1,067	300	333	1,734
四川	n.a.	406	—	n.a.	n.a.	233	897	4,000	2,997	2,543
贵州	392	314	97	217	276	223	265	676	658	375
云南	n.a.	—	25	n.a.	—	207	17	227	83	—
西藏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
陕西	—	—	—	n.a.	—	n.a.	—	1,349	255	723
甘肃	—	—	—	n.a.	—	—	n.a.	—	n.a.	n.a.
青海	—	200	—	—	67	38	—	—	—	180
宁夏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
新疆	—	n.a.	—	—	—	16	—	—	—	—
总数	3,262	9,630	3,029	9,791	3,617	17,534	17,956	32,988	30,308	21,882
官方总数										
受灾	4,240	8,620	2,990	13,430	3,130	17,210	22,360	33,810	38,130	37,850
成灾	2,590	680	260	4,140	2,060	7,400	5,030	11,170	16,180	18,650

注释：参见表AB.16(a)。

出处：

河北：1953年：《中南日报》(香港)，1953年9月29日；《人民日报》，1953年4月28日也报道了因缺水不能播种的农田已经达到1,000,000公顷。1955年：《人民日报》，1955年8月9日。1957年：《人民日报》，1957年6月17日。1958年：《河北日报》，1958年5月4日(667,000公顷小麦作物)，以及《河北日报》，1958年6月21日(邢台市的933,000公顷秋季作物)。实际干旱面积可能更高，因为《河北日报》，1958年8月1日报道

了自头年9月一直到来年7月持续缺雨。根据《河北日报》，1958年5月10日的报道，这种持续缺雨使得春播极为困难。参见《河北日报》，1958年7月5日和9日有关保定和天津地区大规模动员劳动力进行抗旱的报道。**1959年：**《河北日报》，1959年5月18日。**1960年：**这是依据《人民日报》，1960年12月29日的报道所作的粗略估算数据，该报指河北、河南、山东和山西受旱农田总数占四省总可耕地面积的60%。我们以四省1955–1957年每年平均总耕地面积（出自Walker，302）作为基数来推导绝对的受旱面积数，然后减去已知的山东和山西（参见相关资料）的受旱面积，再将余数按耕地面积比例分配于河北和河南。由于干旱肆虐于1960年的夏收和秋季作物，就播种（而不是耕地）面积而言，这种估算法可能低估总受旱面积。**1961年：**《新华社》（北京），1961年6月11日报道河北和山西30%–50%的农田受旱。我们取其中40%的受旱率并同1960年的估算方法，来推导两省的受旱面积。

山西：**1953年：**《山西日报》，1957年9月4日。**1954年：**《祖国周刊》（香港），第9卷第2期（1955年1月10日），第40页。**1955年：**《山西日报》，1957年9月4日（成灾数据）。**1957年：**《山西日报》，1957年9月4日和10月9日（受灾数据）。**1958年：**《山西日报》，1958年4月25日。**1959年：**《山西日报》，1960年1月10日（山西南部的600,000公顷）和《山西日报》，1959年8月10日（山西东南部的229,000公顷）。**1960年：**《山西日报》，1960年12月30日。**1961年：**同河北1961年的估算。

内蒙古：**1958年：**《内蒙古日报》，1958年7月7日。

辽宁：**1957年：**《辽宁日报》，1957年9月30日。**1958年：**《辽宁日报》，1958年11月9日（稻米作物3,500公顷），《辽宁日报》，1958年8月19日（小麦39,200公顷，以及马铃薯154,100公顷）。**1959年：**《辽宁日报》，1959年8月23日。**1961年：**《人民日报》，1961年5月30日。

吉林：**1958年：**《吉林日报》，1958年8月6日。**1959年：**《吉林日报》，1959年5月30日和7月5日。

黑龙江：**1958年：**《黑龙江日报》，1958年6月6日、11日、23日、27日和28日提供的各地区和县数据的总和；也参照《人民日报》，1958年7月4日所做的类似报道。**1959年：**《黑龙江日报》，1959年8月24日，仅小麦作物。

上海：**1955年：**《解放日报》，1955年11月16日。

江苏：**1952年：**《解放日报》，1952年7月2日和《人民日报》，1952年

7月6日。**1955年**：《新华日报》(南京)，1955年9月30日提到严重干旱，但没有提供数据。**1959年**：《新华日报》(南京)，1960年1月23日仅报道了稻米作物。**1961年**：匡算基于向大坤和周家栋：《今年上半年大陆灾荒发展情况之分析》，《匪情研究》(台湾)，1961年7月-9月，第10页，引述了1961年6月4日的江苏省电台广播和《新华社》(南京)，1961年7月9日(也参照《中华民国年鉴》[1962]，第664页)。据报道长江以北的江苏有三分之一的耕地受旱，主要是淮阴、盐城、徐州和扬州地区。如大致假定这些相关的地区占全省耕地面积的一半，那么将33%用于1955-1957年省均可耕地面积基数(见Walker, 302)，则受旱总面积可能达到1,038,000公顷。

浙江：**1953年**：《人民日报》，1953年9月27日和10月4日。**1956年**：《浙江日报》，1956年12月22日报道1956年被旱涝覆盖的耕地面积共811,000公顷，减去223,000公顷的受涝面积可得出588,000公顷。**1957年**：《文汇报》(香港)，1957年9月30日。**1958年**：《浙江日报》，1960年10月3日。**1959年**：《人民日报》，1959年9月2日。**1960年**：《浙江日报》，1960年10月3日报道受旱涝和其他自然灾害影响的土地达533,000公顷。干旱似乎构成了主要的气候灾害。减去虫害的100,000公顷(《浙江日报》，1960年3月11日)和洪涝灾的26,000公顷(参见表AB.16[a])，所得余数407,000公顷可能大多是因为旱灾，但是考虑到虫害，尤其是涝灾面积数据不全，或许高估了旱灾面积。

安徽：**1952-1957年和1961年**：《安徽省情1949-1983》，这是完整的省份成灾数据。类似的数据(千公顷计)在1958年(1,222)、1959年(2,285)和1960年(551)也都可以获得，但是这里使用的是下文所示的较大的当年报道的受灾数据，即，**1958年**：《安徽日报》，1958年10月1日。**1959年**：《安徽日报》，1959年12月21日(仅秋季作物)。**1960年**：《安徽日报》，1960年9月4日。也要注意《安徽省情》提供的1956年数据是各年中最小的。这与《地理学报》，第32卷第1期(1966年3月)，第38页中所述的1956年没有旱灾是一致的。

福建：**1953年**：《大公报》(香港)，1953年12月14日。**1955年**：《福建日报》，1957年10月12日。**1956年**：《福建日报》，1956年12月23日，1957年1月30日；《人民日报》，1957年1月1日。**1957年**：《福建日报》，1957年10月6日。**1959年**：《福建日报》，1959年8月4日和11月3日，来自晋江和闽侯的不完全数据。**1960年**：《福建日报》，1960年3月9日(小麦和大麦87,000公顷)；《中国新闻社》，1961年2月2日(闽南的

早稻 80,000 公顷和龙海平原的晚稻 8,000 公顷)。1961 年：《今日大陆》(台湾)，第 139 期(1961 年 7 月 10 日)，第 9 页，引述省份广播 1961 年 6 月 19 日、20 日、23 日、24 日和 26 日；福建北部有 20 多个县受影响；不完全的地方数据。

江西：1953 年：《江西日报》，1954 年 12 月 11 日。1954 年：《人民日报》，1956 年 1 月 27 日，数据表示的是因 8 月至 10 月持续干旱后重新补种的晚秋作物面积。1956 年：《江西日报》，1956 年 11 月 8 日，江西南部严重干旱。1958 年：《江西日报》，1958 年 9 月 1 日。1959 年：《江西日报》，1960 年 1 月 2 日和 3 月 18 日。1960 年：《江西日报》，1960 年 7 月 16 日、27 日和 29 日；8 月 6 日和 9 日；9 月 1 日、25 日、26 日和 27 日；10 月 7 日(各县数据之和)。

山东：1952-1955 年：《大众日报》，1957 年 1 月 23 日(受灾数据)。1957 年：《大众日报》，1958 年 2 月 11 日(受灾数据；成灾数据是 2,667,000 公顷)。1958 年：《大众日报》，1958 年 3 月 6 日报道，共有 3,947,000 公顷越冬作物是在干旱条件下播种的；《人民日报》，1957 年 11 月 24 日报道，总的来说，30%小麦面积没有发芽，那就是 1,184,000 公顷(= 3,947,000 × 0.3)。干旱持续到 1958 年 6 月(《人民日报》，1958 年 6 月 24 日和《大众日报》，1958 年 9 月 20 日)，严重影响了春播(《大众日报》，1958 年 5 月 29 日和 31 日)。在干旱的 6 月中旬共播种了 4,667,000 公顷(《大众日报》，1958 年 6 月 21 日)；较早前(《大众日报》，1959 年 5 月 29 日)，20%-50%的棉花面积和 50%-65%的马铃薯面积没有发芽。全部面积按 20%的未发芽率(即 4,667,000 × 0.2)就会有 933,400 公顷面积。1959 年：《大众日报》，1959 年 12 月 30 日。1960 年：《大众日报》，1960 年 11 月 20 日和 27 日(年终数据似乎指耕地，而不是播种面积)，也可能包括了其他自然灾害。《大众日报》，1960 年 6 月 11 日指出总共 3,333,000 公顷的秋季作物和 2,667,000 公顷春播作物，以及小麦收割之后的 1,333,000 公顷的秋季作物受到干旱影响(《大众日报》，1960 年 9 月 24 日)。如果数据准确的话，那么基于耕地面积(参见关于河北的注释，1960 年)所估计的山东、河南、河北和山西的受旱面积数据大大低估了 1960 年实际的灾害规模。1961 年：《今日大陆》(台湾)，第 139 期(1961 年 7 月 10 日)，第 8 页引述《新华社》，1961 年 4 月 14 日；也参见《人民日报》，1961 年 4 月 15 日。数据是指三个地区的春播面积。《中华民国年鉴》(1962)，第 668 页也报道了大面积越冬作物(尤其是小麦)受到严重影响，但是没有提供面积数据。

河南：1952年：《长江日报》，1952年7月29日报道湖北和河南共有1,467,000公顷土地遭受严重旱情影响。减去667,000公顷的湖北数据就得到河南的数据。1957年：《河南日报》，1957年8月14日和25日提到1,400,000公顷（成灾数据）的夏收作物和《河南日报》，1957年8月14日提到3,333,000公顷的秋季作物受到干旱“威胁”。《人民日报》，1957年11月13日报道持续整个10月份的干旱使越冬作物播种很困难。1958年：《人民日报》，1959年11月24日报道共播种了4,000,000公顷冬小麦（1957-1958年），但是20%没有发芽，因此 $4,000,000 \times 0.2 = 800,000$ 公顷。1959年：《河南日报》，1959年10月23日和1960年3月1日；91个县超过80%的耕地面积受到7月至9月间持续的干旱影响。把这个比例用在1955-1957年总的平均耕地面积（Walker, 302）的话，就有7,430,000公顷受旱。1960年：从山东、河北、河南和山西四省的总数推导而来（参见河北，1960年）。1961年：《今日大陆》（台湾），第139期（1961年7月10日），2,000,000公顷小麦作物受到干旱影响，引述《新华社》（郑州），1961年2月16日、4月14日和5月3日；同时参照《祖国周刊》（香港），1962年1月9日。《中华民国年鉴》（1962），第667页也报道了1961年5月下旬开始直到7月中旬的干旱严重影响了夏播；许多农田被迫改种其他作物，但是没有提供准确的干旱面积数据。

湖北：1952年：《长江日报》，1952年12月29日报道，在实施了各种补救措施之后，减少了667,000公顷产量的损失。较早些时候（《长江日报》，1952年10月1日），曾报道有533,000公顷（成灾）面积受到由5月至7月的持续干旱的严重影响；也参照《解放日报》，1952年6月28日和《人民日报》，1952年6月29日。1953年：《人民日报》，1953年5月1日和《中南日报》（香港），1953年9月29日（引述1953年5月21日）报道因为缺雨有667,000公顷的稻秧无法插播。1957年：《大公报》（北京），1957年11月21日，秋旱；也参照《湖北日报》，1957年12月14日的类似报道。1958年：《湖北日报》，1957年10月20日报道，孝感地区计划冬播（1957-1958年）的总面积487,000公顷中，只有30%不缺水，因此 $487,000 \times 0.7 = 341,000$ 公顷。1959年：《湖北日报》，1959年11月24日。1961年：《人民日报》，1961年9月28日。

湖南：1956年：《人民日报》，1956年8月19日和9月1日；和《解放日报》，1956年8月20日；也参照《新湖南报》，1957年12月21日报道1956年干旱规模史无前例。1957年：《人民日报》，1957年9月29日。

1958年：《新湖南报》，1958年9月7日（省东部40,500公顷），和1958年10月1日（省中部和南部的253,300公顷）。**1959年：**《新湖南报》，1959年8月31日（早稻和中季稻作物的933,000公顷），和《新湖南报》，1959年11月17日（晚稻400,000公顷）；《新湖南报》，1959年8月5日也报道了其他非稻米作物受到干旱的影响。**1960年：**匡算基于《新湖南报》，1960年7月28日的报道，提到89个县中共有25个遭受严重旱情。把25/89比率用于1955–1957年省的总耕地面积（Walker, 302中提供的数据）的话，就得到1,067,000公顷面积。**1961年：**匡算基于《人民日报》，1961年7月28日报道25%播种面积受到干旱影响；用Walker, 306所提供的全部播种面积基数可得到绝对受灾面积数据如表所列。

广东：1952年：《南方日报》，1952年4月27日，来自海南岛的不完全数据，指从严重的干旱影响中“抢救”出8,900公顷。**1953年：**《南方日报》，1953年12月5日和《大公报》（香港），1954年1月1日，指干旱遍及87个县和2个市。**1954年：**《南方日报》，1955年7月15日。**1955年：**《南方日报》，1955年4月2日和《文汇报》（香港），1956年1月1日引用了省农业局的933,000公顷越冬（1954–1955年）作物受灾的数据。（《南方日报》，1955年12月28日提供了早季作物总成灾面积520,000公顷）。《南方日报》，1955年7月14日引述了灌溉局负责人的话，春季插秧时，只有800,000公顷顺利插播。仰仗严格的抗旱措施完成了602,000公顷的插播；也幸亏7月5日的降雨，才对667,000公顷面积进行了“紧急插播”。但仍有38,000公顷面积因为缺水无法插播。我们把三个数据相加，即602 + 667 + 38，所得是春夏干旱总数的1,307,000公顷面积。《大公报》（香港），1956年1月1日报道1955年10月上旬的秋旱影响了267,000公顷面积。因此总数是2,507,000公顷。**1956年：**《南方日报》，1956年8月10日（指受灾面积，成灾数是354,000公顷）。**1957年：**《南方日报》，1957年8月15日。**1958年：**《南方日报》，1958年5月7日（不完全的数据）。**1959年：**《人民日报》，1959年11月8日。**1960年：**《南方日报》，1960年3月21日。**1961年：**《人民日报》，1961年8月4日（仅海南岛）。

广西：1952年：《长江日报》，1952年7月13日，包括8个地区的52个县。这可能为受灾面积，因为《南方日报》1952年7月14日报道同样数目的县受影响的面积数据较低，仅67,000公顷，且强调是“严重”受旱。**1954年：**《广西日报》，1954年9月30日和10月7日所做的粗略估算（成灾数）。据报总共35个县受旱，其中10个县的成灾面积平均是0.7749千

公顷；因此得出总数为 $0.7749 \times 35 = 27,000$ 公顷。**1955年**：《人民日报》，1957年6月18日，受灾数据（成灾面积419,000公顷），包括洪涝；但是主要的灾害显然是干旱（同广东）；参照《广西日报》，1957年6月19日（和1955年7月20日）报道1,300,000公顷早稻（767,000公顷）和早玉米（533,000公顷）中的大部分直到立夏才能插播/播种。**1956年**：《广西日报》，1956年12月27日和1957年1月13日。《人民日报》报道1956年，550人饿死，14,700人被迫逃离家园。**1957年**：《广西日报》，1957年10月21日。**1958年**：《广西日报》，1959年10月3日。**1959年**：《广西日报》，1959年11月27日。**1960年**：《广西日报》，1960年12月29日。**1961年**：《今日大陆》（台湾），第139期（1961年7月10日），第9页报道该省70%的耕地受旱。绝对数据是由该百分比和Walker, *Food Grain Procurement and Consumption*, 302所提供的总耕地面积数推导出来的。

四川：**1953年**：《人民日报》，1953年7月1日（半数县遭受旱）和《新华日报》（重庆），1954年2月25日（四川南部16个县共66,670公顷受旱；因此 $66.67/16 \times 195/2 = 406,000$ 公顷，其中195是该省的全部县数。**1956年**：《四川日报》，1956年10月1日报道四川北部受旱，但是没有提供数据。值得注意的是，1956年共3,600,000公顷遭受蝗虫害（《四川日报》，1957年11月1日）。**1957年**：《重庆日报》，1957年8月9日（两个地区共抢救出66,670公顷的受旱稻米作物）；《人民日报》，1957年9月29日（7个地区的部分晚稻受旱）；因此 $66.67/2 \times 7 = 233,000$ 公顷。这显然低估了总受灾面积，因为《四川日报》1958年8月22日也报道1957年的蝗虫覆盖面积同1956年一样。**1958年**：《人民日报》，1958年4月14日（在1,333,000公顷冬小麦作物和2,000,000非稻米作物中，20%遭受干旱，即 $3,333 \times 0.2 = 667,000$ 公顷）；和《四川日报》，1958年4月4日、19日和21日以及5月2日（受干旱影响的地区和县零散数据总数是231,000公顷）。**1959年**：《人民日报》，1959年8月10日和《四川日报》，1960年5月27日，包括了10个地区的85个县和2个市，达“大春”作物的56%。**1960年**：同其他地方一样，受旱面积数据报道在中国媒体极度匮乏，甚至地方数据都没有。这可能表明了中央权力机构封锁统计数据的开始。不管怎样，各种零散报道还是很多的（《四川日报》，1960年1月28日，6月1日、2日、8日、10日、15日和20日，7月10日，8月13日和20日，9月3日，11月3日和12月31日），这些报道显示1960年9个地区和2个市遭受了干旱。这可以同1959年，也可同1961年相媲美。透露受旱面积的唯一线索可能是《四川

日报》，1960年6月8日（在达县地区，仅一半的水田和旱田可以种植，余下共333,000公顷无法种植）；《四川日报》，1960年6月10日（主要作物共4,000,000公顷还在苦等降雨以便下种；原本用于种植中季稻的相当大一部分面积火急改种玉米和马铃薯）。如果达县地区的数据333,000公顷有代表性的话，那么1960年9个地区和2个市可能至少有2,997,000（ $333,000 \times 9$ ）公顷遭受旱情。**1961年**：《人民日报》，1961年8月15日报道干旱在4月底开始蔓延，到5月和6月时已经席卷10个地区。6月，成灾面积达到全省耕地面积的1/3，即总数为2,543,000公顷（全省耕地面积见Walker, 302）。

贵州：1952–1961年：《贵州经济手册》，第152页。表中1959年和1960年的数据完全不同于《贵州日报》1959年9月30日和1960年12月12日所报道的800万亩（约533,000公顷）和1,000万亩（约667,000公顷）。

云南：1954年：《光明日报》，1954年4月6日（零散的地方数据总和，不完全）。**1957年**：《云南日报》，1957年11月27日。**1958年**：《云南日报》，1958年4月13日、24日和26日，5月4日和18日，6月4日（各地区和县数据总和，不完全）。**1959年**：《云南日报》，1959年7月1日，8月6日、10日和26日（零散的地区数据总和）。**1960年**：《云南日报》，1960年4月26日，5月4日和18日，7月1日、4日、7日和10日，8月18日、24日、25日、27日和28日（零散的地方数据总和）。

陕西：1955年：《解放日报》，1955年11月13日；《人民日报》，1955年8月19日和《新华半月刊》，1956年第15期，第93页，都报道了严重的干旱；但缺乏面积数据。**1959年**：《陕西日报》，1959年8月31日和9月13日；秋旱既影响了粮食，也影响了棉花。**1960年**：《人民日报》，1960年2月10日（春旱面积达240,000公顷）和《陕西日报》，1960年7月3日（榆林夏旱面积15,000公顷）。**1961年**：《祖国周刊》（香港），1962年1月9日引述《人民日报》1960年2月28日和3月3日，仅小麦作物受影响。

甘肃：1955年：《甘肃日报》，1956年3月15日；缺乏面积数据。

青海：1953年：《青海日报》，1955年2月20日。**1956年**：《青海日报》，1957年8月30日，包括了冰雹、洪涝和霜冻；但是主要气候灾害似乎是干旱（也参见《青海日报》1956年11月20日）。**1957年**：《青海日报》，1957年7月3日。**1961年**：《今日大陆》（台湾），第139期（1961年7月10日），引述省广播1961年6月5日、6日、7日和9日。

新疆：1953年：《新疆日报》，1954年9月19日，微小县面积数据可不计。**1957年**：《新疆日报》，1957年6月6日。

官方总数：表AB.19。

表AB.17 1931-1935年中国各省月度平均降水量(毫升)

AB.17(a): 1930-1931年

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
河北	42.3	29.3	3.0	0.6	1.7	1.5	7.2	11.3	61.0	75.6	113.0	190.6
山东	53.6	36.9	58.4	1.3	14.3	8.7	3.6	22.0	59.1	83.4	47.4	127.1
河南	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
山西	5.6	35.3	0	5.1	2.0	0.9	0	0.6	42.8	53.6	102.7	91.6
陕西	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
甘肃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
四川	131.6	66.2	33.9	11.9	5.6	10.2	34.1	98.9	190.6	55.1	112.6	125.3
湖北	85.6	64.8	32.7	21.6	22.3	97.3	63.2	145.3	218.3	184.8	425.4	161.3
安徽	86.2	44.9	51.4	25.4	60.9	154.9	43.1	132.8	192.6	188.1	348.8	13.0
江苏	80.4	85.6	33.4	35.5	33.3	96.9	28.7	102.5	142.7	142.7	466.5	92.4
浙江	160.6	144.3	64.3	77.9	59.2	151.6	101.6	108.1	276.4	128.4	166.5	172.9
福建	31.2	25.6	9.4	23.7	66.8	55.2	98.4	229.7	161.1	165.0	79.1	510.1
江西	78.4	75.6	62.0	34.7	59.4	159.4	97.7	184.0	246.6	83.4	417.3	31.6
湖南	—	126.9	57.3	29.9	39.4	68.9	145.7	223.0	228.6	200.6	453.9	110.0
贵州	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
云南	186.2	103.0	100.5	1.5	0.5	0	10.3	8.2	29.6	210.1	177.5	228.5
广东	326.8	27.5	8.4	55.1	20.6	20.9	117.4	173.8	218.2	207.8	182.3	243.7
广西	51.5	112.3	8.4	38.4	17.4	17.4	84.4	157.0	91.3	168.2	211.7	278.9

AB.17(b): 1931-1932 年

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
河北	36.3	0.1	11.3	7.0	0.2	3.8	0	26.0	62.5	43.9	263.0	75.6
山东	119.1	2.8	33.7	40.5	3.0	3.6	11.6	18.8	50.6	69.3	239.9	150.6
河南	—	—	—	—	31.9	28.0	24.0	47.5	108.3	75.5	—	—
山西	3.2	7.1	0	0	0	1.3	0	7.6	29.8	38.6	198.9	239.8
陕西	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
甘肃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
四川	122.2	95.4	46.9	21.5	17.3	20.1	58.5	53.0	153.3	152.0	149.5	149.0
湖北	91.1	5.7	24.8	28.4	73.3	53.8	35.0	87.8	298.1	181.2	72.9	262.5
安徽	63.8	0	149.5	35.9	9.4	17.6	54.1	100.8	236.2	154.3	60.8	131.2
江苏	178.9	4.9	77.4	37.4	17.9	21.3	16.9	117.5	138.4	118.5	43.6	112.6
浙江	231.7	18.0	118.4	78.6	4.1	78.5	92.3	105.1	242.2	197.6	70.4	234.0
福建	351.9	8.7	24.0	94.4	0.3	53.9	84.2	233.3	109.8	237.3	67.0	154.6
江西	217.6	0.3	72.1	37.2	11.0	57.8	20.4	43.6	265.3	232.4	91.4	68.1
湖南	24.4	3.1	22.6	49.3	13.9	82.0	128.1	106.8	324.1	195.6	20.1	112.7
贵州	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
云南	205.1	39.8	22.4	50.4	11.3	60.4	31.5	46.3	87.7	330.2	331.6	247.2
广东	229.8	125.6	33.8	55.5	1.0	61.2	57.6	75.3	73.9	273.1	313.9	216.5
广西	126.1	13.6	15.7	56.0	3.7	88.9	40.6	63.6	93.3	223.9	209.6	201.8

AB.17(c): 1932—1933年

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
河北	53.2	4.3	0.3	1.9	0.8	0.5	20.4	19.1	38.6	200.7	117.7	142.1
山东	42.9	9.6	0.8	22.4	9.7	6.8	14.9	33.8	87.7	78.2	80.1	111.4
河南	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
山西	139.8	5.3	0.7	1.5	—	—	16.0	19.2	32.1	97.0	—	—
陕西	—	—	—	—	1.8	0.8	34.5	51.5	56.6	67.7	123.0	102.6
甘肃	—	—	—	—	0.6	5.3	13.5	17.0	24.3	23.1	124.0	77.6
四川	245.1	87.7	29.6	9.4	11.2	9.5	21.3	24.6	173.5	154.6	71.2	134.8
湖北	104.8	19.7	3.7	41.6	22.8	24.9	33.2	145.7	245.1	196.3	256.0	205.6
安徽	59.4	9.4	29.0	58.2	25.4	42.3	72.2	139.8	153.9	160.7	46.2	102.8
江苏	79.1	7.1	7.9	50.1	59.4	48.5	65.1	111.9	113.9	85.5	62.7	134.6
浙江	166.0	68.9	51.2	30.2	78.9	108.5	111.2	130.8	158.6	249.8	153.5	215.4
福建	199.7	9.0	29.2	54.5	42.5	25.1	65.8	40.2	88.8	340.1	150.1	78.0
江西	54.4	27.8	27.6	61.4	73.2	110.9	132.3	217.9	189.7	267.4	100.6	182.9
湖南	141.5	44.2	35.8	71.2	43.0	86.3	55.5	186.6	209.5	337.0	129.6	126.0
贵州	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	171.9	75.0
云南	161.5	67.2	44.2	4.6	4.3	3.8	3.8	41.2	224.0	226.2	309.4	133.8
广东	139.8	20.8	5.6	33.0	13.5	20.5	28.4	48.2	95.3	134.3	148.3	112.8
广西	211.1	108.8	27.8	34.3	9.5	43.9	62.9	107.8	170.8	224.9	176.4	217.8

AB.17 (d) : 1933-1934 年

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
河北	21.5	7.6	14.8	12.3	0.5	8.9	4.6	12.5	45.3	108.0	166.8	178.6
山东	40.4	7.1	11.0	26.0	7.1	2.4	13.6	21.5	16.1	146.2	189.2	255.5
河南	34.0	38.5	7.0	1.8	10.0	6.6	82.1	28.7	110.4	77.4	135.6	45.2
山西	28.0	11.8	0.1	4.1	6.6	5.8	8.6	12.6	53.7	75.7	117.1	115.5
陕西	84.0	61.1	24.0	9.8	3.3	22.8	24.6	58.4	74.1	56.0	87.4	52.8
甘肃	39.5	27.9	0	3.7	2.0	9.0	0	0.8	24.8	5.0	54.0	218.4
四川	103.0	153.5	27.6	27.1	28.4	18.0	38.8	51.0	122.4	247.7	199.3	263.4
湖北	60.5	139.4	62.5	47.7	20.8	54.1	61.4	161.5	193.5	111.3	96.7	121.8
安徽	83.0	126.1	38.9	27.4	12.0	37.4	77.1	145.6	118.5	85.3	30.8	110.6
江苏	111.8	72.3	11.5	25.9	19.4	16.9	60.3	65.1	61.7	83.5	97.1	107.5
浙江	284.1	60.2	39.7	19.0	57.0	29.3	145.6	138.1	93.4	135.9	120.8	48.9
福建	115.5	1.3	42.2	75.7	14.9	35.2	136.3	57.8	151.0	348.4	197.1	104.2
江西	95.7	91.4	22.7	31.6	29.9	59.1	135.0	224.0	103.9	88.1	5.2	64.9
湖南	65.1	91.0	58.8	44.5	28.6	85.2	93.3	247.8	141.3	212.6	55.8	68.3
贵州	184.9	144.3	52.7	58.6	24.7	70.5	15.3	94.3	232.2	341.3	247.3	89.3
云南	113.7	94.2	23.8	3.1	6.4	55.1	7.9	19.5	75.8	253.6	454.7	235.9
广东	142.6	50.1	72.7	48.6	6.8	29.4	50.6	85.7	191.3	222.3	254.0	159.6
广西	139.2	94.1	29.0	7.9	22.0	55.1	20.1	82.5	263.3	325.8	310.9	234.4

AB.17(e): 1934-1935 年

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
河北	(6) 89.9	13.8	4.4	7.0	0.5	(4.0)	1.5	(5.5)	9.8	59.1	226.3	66.2
山东	(3) 88.3	38.1	14.3	33.6	17.3	(4.0)	2.6	6.0	53.5	54.1	190.0	93.4
河南	(4) 82.5	37.4	11.6	17.6	4.2	5.2	8.6	12.5	51.8	31.9	382.9	86.2
山西	(3) 100.1	24.3	1.9	11.0	5.1	(6.1)	4.6	7.0	8.8	22.5	78.0	46.5
陕西	(2) 175.3	105.8	34.5	12.7	7.3	5.8	19.2	34.7	60.0	18.2	180.3	148.7
甘肃	(1) 38.4	19.9	0.8	9.1	7.3	4.7	6.7	37.4	17.0	—	—	—
四川	(2) 153.4	109.9	48.6	10.7	11.8	36.3	54.5	40.3	157.1	205.5	53.0	117.3
湖北	(2) 239.3	96.0	25.9	43.5	26.3	82.6	76.8	51.9	110.7	320.1	571.0	75.7
安徽	(4) 86.4	69.6	34.6	50.3	27.0	60.9	61.3	65.5	83.0	179.0	113.5	35.5
江苏	(12) 185.5	40.3	50.2	45.4	30.0	61.4	56.7	41.9	31.4	178.7	55.5	127.7
浙江	(6) 127.5	34.7	65.8	31.7	72.6	111.2	129.6	151.0	131.5	204.7	160.7	284.8
福建	(2) 105.1	29.7	37.0	58.5	73.8	111.0	66.2	226.4	118.1	142.7	298.4	190.3
江西	(2) 137.6	106.8	36.5	56.8	46.5	16.2	175.2	94.3	246.5	192.0	74.8	83.6
湖南	(5) 95.2	109.8	117.6	49.9	58.7	177.2	176.8	207.3	230.7	387.3	76.8	40.1
贵州	(1) 111.8	166.3	87.4	0.5	14.7	81.6	11.1	51.0	321.3	327.3	120.3	61.4
云南	(2) 115.3	102.6	108.2	7.2	—	36.4	3.1	46.0	43.2	233.8	233.5	398.1
广东	(4) 159.6	113.4	16.4	29.3	54.1	28.8	51.9	173.3	108.8	293.0	327.2	184.3
广西	(4) 85.7	207.0	194.9	39.8	74.6	66.2	55.8	94.8	255.0	298.5	243.6	175.1

AB.17(f): 长期平均值

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
河北 (4)	54.2	16.2	14.0	4.2	3.2	3.2	8.8	18.8	48.0	67.4	170.2	142.8
山东 (4)	83.5	21.8	29.0	24.3	14.0	10.5	15.5	26.8	38.8	65.5	163.0	142.0
河南 (3)	59.0	17.7	11.0	18.3	9.7	11.7	13.3	38.0	54.0	60.3	166.0	108.3
山西 (2)	43.0	15.0	5.5	4.0	3.0	3.0	8.5	14.0	27.0	45.0	102.0	90.0
陕西 (3)	85.3	42.3	17.7	5.3	4.7	6.7	14.7	34.3	47.7	58.0	108.3	106.0
甘肃 (1)	22.5	16.5	3.3	1.8	1.8	2.3	7.5	15.0	29.0	35.0	57.3	55.8
四川 (5)	169.8	94.6	38.6	14.2	9.8	18.6	32.4	66.2	109.0	166.0	249.6	236.0
湖北 (3)	93.0	85.7	50.0	22.3	36.7	40.0	75.3	127.0	143.3	186.7	208.0	148.3
安徽 (3)	109.3	61.0	54.3	36.7	37.0	63.0	104.0	134.0	139.0	192.0	153.7	104.3
江苏 (4)	94.5	48.3	40.3	34.3	36.5	42.8	61.8	83.3	77.3	148.0	167.3	126.8
浙江 (3)	151.7	74.3	57.3	46.3	51.3	64.7	109.0	122.3	138.3	211.0	141.0	167.0
福建 (2)	153.0	42.5	36.5	40.5	40.5	82.0	106.0	128.5	162.5	190.0	149.0	182.0
江西 (3)	76.0	66.7	72.0	48.3	55.7	98.0	156.7	213.7	211.0	274.3	125.0	126.7
湖南 (4)	68.5	89.0	89.5	44.8	48.5	89.0	112.5	164.3	190.0	221.0	108.3	117.8
贵州 (3)	110.3	90.0	46.3	25.0	15.3	29.3	49.0	93.0	173.3	202.0	200.0	158.7
云南 (4)	148.3	101.0	41.3	15.0	14.0	32.0	43.5	45.5	116.3	198.0	256.0	245.0
广东 (4)	170.5	84.0	51.3	35.5	26.8	48.0	67.5	124.3	200.8	236.8	238.8	240.8
广西 (5)	131.6	76.0	39.0	34.2	29.2	47.8	73.8	106.0	190.2	234.8	270.4	265.2

注释: 括号中的数字表示上报数据的气象站。然而, 不是所有的气象站都提供了月度降水数据的完整序列。大多数沿海省份没有把离岸岛屿的降水数据计算在省的平均数中。而某些省份则借用了邻省的数据来填补某些小的数据空白。这些省份

包括1935年2月的河北和山东，使用的是来自开封（河南）的降水数据。同样，山西1935年2月的数据，和甘肃1935年1月的数据都来自西安（陕西）的月度降水数据。

出处：1931-1935年：《气象月报》，1931年、1932年、1933年和1934年的各期；《气象年报》，1931年和1934年；补充来自《申报年鉴》（1933），第21-23页（1931年7月-12月），第C26-31页（1932年1月-6月）；《申报年鉴》（1934），第B74-78页（1932年7月-1933年6月）；《申报年鉴》（1935），第B67-83页（1933年7月-1934年8月）；《申报年鉴》（1936），第B66-78页（1934年9月-1935年8月）。长期平均值：Hatakeyama Hisanao ed., *Ajia No Kiko-Seikai Kikosi* [亚洲记录的世界气候]，i (Tokyo: Kokin Shoin Press, 1964), 186-260.

表AB.18 1958-1961年中国九个农业大区月度和季度平均降水量以及各该区的长期平均降水量

	大豆高粱	春小麦	冬小麦高粱	冬小麦小米	四川稻米	西南稻米	扬子江稻米小麦	稻米茶叶	双季作物
1958-9									
冬季									
12月	11.6	7.0	23.0	21.5	33.1	61.3	122.4	261.2	114.3
1月	3.3	0.3	8.8	5.0	12.9	5.0	19.1	22.2	3.9
2月	5.7	0.0	3.0	2.5	5.0	16.2	33.4	38.7	8.4
春季	2.6	6.7	11.2	14.0	15.2	40.1	69.9	200.3	102.0
3月	51.6	12.8	44.1	39.8	132.6	174.2	304.6	312.8	390.5
4月	16.7	3.7	10.1	9.7	27.7	21.4	48.6	51.1	46.6
5月	23.1	3.6	11.4	5.0	33.5	50.8	105.6	94.2	143.3
6月	11.8	5.6	22.6	25.1	71.5	102.1	150.4	167.6	200.6
夏季	336.8	117.0	146.4	181.9	171.6	309.1	206.9	402.8	651.0
7月	43.8	25.7	26.4	47.1	51.5	134.9	100.9	225.1	279.8
8月	160.0	31.1	55.7	60.0	53.6	82.9	53.0	109.1	144.5
秋季	133.0	60.2	64.4	74.7	66.6	91.4	53.0	68.7	226.7
9月	87.3	22.3	59.4	48.5	109.5	120.4	134.3	191.5	216.2
10月	51.9	16.4	33.4	32.9	57.5	68.9	63.1	129.8	156.1
11月	16.1	4.1	10.5	10.4	38.2	46.6	13.0	19.4	20.8
	19.3	1.8	15.6	5.2	13.8	4.9	58.1	42.3	39.3
1959-60									
冬季									
12月	7.5	1.0	11.4	4.3	32.8	36.6	95.3	121.5	51.6
1月	4.9	0.8	7.7	1.4	9.9	14.9	56.8	45.4	28.8
2月	2.6	0.2	2.1	0.4	1.7	10.7	14.9	48.2	19.0
春季	0.5	0.0	1.6	2.4	21.2	10.9	23.6	27.8	3.9
3月	61.6	20.7	28.4	52.8	127.9	108.4	225.4	591.5	429.8
4月	4.4	9.9	9.0	12.7	40.1	24.2	98.8	159.2	92.1
5月	8.0	5.9	8.3	14.4	20.9	9.4	43.5	186.3	81.4
	49.2	4.9	11.1	25.7	67.0	74.8	83.1	246.0	256.3

表AB.18 1958-1961年中国九个农业大区月度和季度平均降水量以及各该区的长期平均降水量(续)

	大豆高粱	春小麦	冬小麦高粱	冬小麦小米	四川稻米	西南稻米	扬子江稻米小麦	稻米茶叶	双季作物
夏季	248.8	22.9	152.8	142.9	266.4	344.6	366.4	380.3	566.1
6月	64.0	3.0	38.1	14.2	82.4	72.3	178.8	178.4	177.6
7月	111.7	13.4	71.8	69.9	124.6	225.0	117.2	114.4	193.5
8月	73.1	6.6	42.9	58.8	59.4	47.3	70.4	87.5	195.0
秋季	62.1	23.2	67.6	55.9	139.4	92.7	184.4	178.5	298.6
9月	47.0	17.8	42.6	31.3	80.7	55.5	91.1	87.1	147.4
10月	7.9	4.7	16.4	16.2	43.8	23.5	27.6	22.6	84.6
11月	7.2	0.7	8.7	8.3	14.9	13.7	65.7	68.9	66.6
1960-1									
冬季	3.9	3.1	11.8	3.7	22.8	22.7	37.8	189.5	105.2
12月	3.1	1.0	7.7	1.2	6.7	10.1	7.8	24.1	22.9
1月	0.8	1.0	2.4	1.4	2.7	2.9	18.3	44.1	17.2
2月	0.0	1.1	1.7	1.0	13.5	9.7	11.7	121.3	65.1
春季	52.4	20.4	78.2	56.7	132.3	136.5	125.8	463.5	497.0
3月	3.5	4.5	9.9	9.1	40.8	24.0	48.8	66.0	111.5
4月	6.7	11.6	10.3	17.4	39.3	42.7	26.7	163.2	239.0
5月	42.3	4.4	58.1	30.2	52.2	69.8	50.3	234.3	146.6
夏季	218.2	140.3	226.2	179.7	271.2	290.4	324.0	432.5	690.0
6月	52.1	14.7	61.1	63.0	75.1	85.3	125.4	246.0	216.2
7月	90.7	48.5	98.8	47.0	96.1	82.0	74.9	66.6	165.8
8月	75.4	77.1	66.4	69.7	100.1	123.1	123.7	120.0	308.0
秋季	43.2	54.2	110.8	114.1	166.3	114.3	313.8	256.2	387.7
9月	32.4	28.9	69.7	25.1	72.5	41.7	202.1	135.4	285.6
10月	4.0	20.8	23.8	76.2	68.8	51.7	70.0	56.0	41.4
11月	6.8	4.6	17.4	12.8	25.0	21.0	41.7	64.9	60.7

表AB.18 1958-1961年中国九个农业大区月度和季度平均降水量以及各该区的长期平均降水量(续)

	大豆高粱	春小麦	冬小麦高粱	冬小麦小米	四川稻米	西南稻米	扬子江稻米小麦	稻米茶叶	双季作物
长年平均降水量									
冬季	15.4	5.5	34.9	15.2	36.2	64.7	136.5	177.8	119.3
12月	6.0	1.5	16.5	5.2	11.4	19.3	36.1	43.6	35.1
1月	4.7	1.6	9.5	5.2	8.3	14.6	41.8	47.4	32.9
2月	4.7	2.4	8.9	4.8	16.4	30.9	58.6	86.8	51.4
春季	74.7	33.5	86.9	100.0	197.3	252.4	349.8	438.5	380.1
3月	10.9	4.9	13.7	13.4	29.9	45.9	93.9	118.1	73.2
4月	19.6	11.5	30.2	31.8	62.6	65.9	124.6	150.8	111.9
5月	44.2	17.1	43.1	54.8	104.9	140.7	131.3	169.6	195.0
夏季	340.0	146.8	378.0	260.0	568.3	640.1	468.7	463.4	704.2
6月	78.4	34.0	66.9	59.0	156.4	200.1	185.3	217.5	251.3
7月	141.5	56.3	169.4	103.8	213.1	232.0	160.2	112.6	221.3
8月	120.1	56.5	138.7	97.2	198.7	208.0	123.2	133.3	231.6
秋季	110.5	47.5	110.1	101.4	274.0	271.7	229.5	240.3	278.5
9月	66.4	35.6	67.7	58.4	155.1	132.0	102.7	109.6	160.4
10月	29.0	8.4	22.8	33.6	86.0	96.3	70.2	67.4	75.5
11月	15.1	3.5	19.7	9.4	32.9	43.4	56.5	63.3	42.6

注释: 所有降水量的原始数据都来自于香港皇家天文台保存的日降水记录图, 该台每天从中国各个不同的气象站得到电报传送过来的数据。每日数据之和得到月度和季度降水总数, 降水总数被除以气象站总数, 推导出各个农业区的各自时段降水水平均数。

分别用年初(1月1日)和年中(6月1日)的气象站数目推导两个时段(10月、11月、12月、1月、2月和3月)和(4月、5月、6月、7月、8月和9月)的平均降水量。气象站数目的分布如下:

	大豆 高粱	春小麦 高粱	冬小麦 高粱	冬小麦 小米	四川 稻米	西南 稻米	扬子江 稻米小麦	稻米 茶叶	双季 作物
1959									
1月1日	7	9	14	6	10	16	7	19	22
6月1日	8	9	14	7	11	17	7	19	18
1960									
1月1日	8	9	14	9	11	18	8	22	21
6月1日	9	11	15	9	13	19	10	20	21
1961									
1月1日	10	10	17*	9	12	23	12	21	21
6月1日	12	11	20	10	13	24	11	20	21
1960									
1月1日	13	12	20*	11	13	27	14	22	21

* 假设的数据

出处: 1958-1961年: 香港皇家天文台; 长期平均值: Hatakeyama Hisanao ed., *Ajia No Kiko-Seikai Kikosi*, i, 186-260。我对香港的皇家天文台的江学识(Hok-chi Kong)先生致以诚挚的谢意, 是他给我指出了这一重要的资料来源。

表AB.19 1921–1984年中国总播种面积的受灾面积比率与旱涝气象指数的比较

	水灾		旱灾		水旱加总	
	指数	面积	指数	面积	指数	面积
1921	1.05	—	0.50	—	1.55	—
1922	0.91	—	0.58	—	1.49	—
1923	0.95	—	0.50	—	1.45	—
1924	0.90	—	0.67	—	1.57	—
1925	0.53	—	0.92	—	1.45	—
1926	0.67	—	0.86	—	1.53	—
1927	0.32	—	0.83	—	1.15	—
1928	0.57	—	1.16	—	1.73	—
1929	0.44	—	1.11	—	1.55	—
1930	0.65	—	0.70	—	1.35	—
1931	1.17	20.1	—	—	—	—
1932	0.88	14.0	0.52	3.4	1.40	17.4
1933	0.70	7.3	0.68	8.0	1.38	15.3
1934	0.76	5.9	0.92	33.0	1.68	38.9
1935	0.96	1.9	0.82	7.9	1.78	9.8
1936	0.42	3.0	1.23	8.3	1.65	11.3
1937	1.00	4.1	0.52	15.2	1.52	19.3
1938	0.99	—	0.53	—	1.52	—
1939	0.60	—	0.83	—	1.43	—
1940	0.60	—	0.75	—	1.35	—
1941	0.39	—	1.04	—	1.43	—
1942	0.44	—	1.10	—	1.55	—
1943	0.71	—	0.83	—	1.54	—
1944	0.51	—	0.92	—	1.43	—
1945	0.60	—	0.86	—	1.46	—
1946	0.66	—	0.56	—	1.22	—
1947	0.86	—	0.61	—	1.47	—
1948	0.92	—	0.47	—	1.39	—
1949	1.20	7.3	—	—	—	—
1950	0.83	5.4	0.73	2.0	1.56	7.4
1951	0.48	3.2	0.89	6.1	1.37	9.3
1952	0.77	2.0	0.56	3.0	1.33	5.0
1953	0.66	5.1	0.74	6.0	1.40	11.1
1954	1.24	10.9	0.41	2.0	1.65	12.9
1955	0.64	3.5	0.80	8.9	1.44	12.4
1956	1.11	9.0	0.41	2.0	1.52	11.0
1957	0.59	5.1	0.90	10.9	1.49	16.0
1958	0.73	2.8	0.67	14.7	1.40	17.5

	水灾		旱灾		水旱加总	
	指数	面积	指数	面积	指数	面积
1959	0.73	3.4	0.69	23.7	1.42	27.1
1960	0.57	6.7	0.90	25.3	1.47	32.0
1961	0.80	6.2	0.73	26.4	1.53	32.6
1962	0.88	7.0	0.47	14.8	1.35	21.8
1963	0.82	10.0	0.84	12.0	1.66	22.0
1964	1.04	10.4	0.57	2.9	1.61	13.3
1965	0.29	3.9	1.20	9.5	1.49	13.4
1966	0.53	1.7	1.06	13.6	1.59	15.3
1967	0.59	—	0.69	—	1.28	—
1968	0.51	—	0.82	—	1.33	—
1969	0.80	—	0.59	—	1.39	—
1970	0.71	2.2	0.43	4.0	1.14	6.2
1971	0.47	2.7	0.69	17.2	1.16	19.9
1972	0.33	2.8	1.29	20.6	1.62	23.4
1973	1.22	4.2	0.20	18.3	1.42	22.5
1974	0.47	4.3	0.82	17.2	1.29	21.5
1975	0.73	4.6	0.59	16.6	1.32	21.2
1976	0.57	2.8	0.67	18.4	1.24	21.2
1977	0.63	6.1	0.59	20.0	1.22	26.1
1978	0.37	1.9	1.04	26.8	1.41	28.7
1979	0.45	4.6	0.84	16.6	1.29	21.2
1980	—	6.3	—	17.8	—	24.1
1981	—	5.9	—	17.7	—	23.6
1982	—	5.8	—	14.3	—	20.1
1983	—	8.4	—	11.2	—	19.6
1984	—	7.4	—	11.0	—	18.4

注释：旱涝气象指数推导的方法在附录A中已经给予了详细解释。此表中的受灾面积指的是各该年受灾面积占总播种面积的百分比，与本书主体部分所指的受灾面积指数不同，因为没有根据受灾程度轻重，即“成灾”与否，给予权重；即本表中指的是一般（即全部）受灾面积，而非加权后的受灾面积序列。又本表估算1949–1951年受灾面积比例所用的播种面积总数并不完整，有些数据遗漏了某些次要的非粮食作物的播种面积。

出处：旱涝指数：国家气象局：《中国近五百年旱涝分布图集》（北京：地图出版社，1981），第331–332页。受灾面积：1931–1937年：表AB.14(a–g)；1949–1984年：表AB.15。全部播种面积：1931–1937年：表AB.2(a)（仅粮食）；1949–1951年：《中国农业年鉴》（1980），第34–35页；1952–1979年：《中国统计年鉴》（1983），第154页；1980–1984年：《中国统计年鉴》（1990），第357页。



此頁空白
Blank Page

索引A

人名

* 词条按英文首字母排序

- 艾伯孙 (Abelson P. H.) 24
- 阿德尔曼 (Adelman, Irman) 311
- 安秉俊 (韩裔) (Ahn, Byung-Joon)
239, 243
- 安布罗齐亚克 (Ambroziak, Russell A.)
24
- 艾姆斯 (Ames, Edward) 309
- 艾思 (Ash, Robert F.) xxix, 26–27, 59,
105, 119, 269, 306, 308, 310
- 巴克 (Barker, Randolph) 25, 26,
240, 309
- 博格森 (Bergson, Abram) 307–308
- 布罗索 (Brosseau, Maurice) 270–271
- 布朗 (Brown, R. Lester) xvii–xxii, xxiv
- 布坎南 (Buchanan, Keith) 353
- 巴克 (Buck, John L.) 8, 16–17,
25–27, 68, 116, 119–120, 174, 180,
182–184, 188, 192–193, 199, 207,
309, 318–319, 335, 353, 377–378
- 蔡泳慈 (Cai Yongci) 189
- 曹和光 (Cao Heguang) 353
- 曹永华 (Cao Yonghua) 189
- 凯雷 (Carey, David W.) 24, 188
- 蔡俊华 (Chai, Joseph C. H.) xxix, 308,
311
- 张心一 (Chang, C. C.) 377
- 张仁虎 (Chang Jen-hu) 316, 353
- 赵岗 (Chao Kang) 63, 73, 110, 118–
119, 134, 159, 169, 223, 239–242,
307, 310, 354, 359, 381
- 陈邦政 (Chen Bangzheng) 168
- 陈辉 (Chen Hui) 393
- 陈健 (Chen Jian) 269
- 陈可馨 (Chen Kexin) 188
- 陈连 (Chen Lian) 337
- 陈郁 (Chen Yu) 242
- 陈云 (Chen Yun) xlvii
- 陈振鹭 (Chen Zhenlu) 168
- 郑毓盛 (Cheng Yuk-shing) xxx, 271
- 蒋中一 (Chiang, Alpha C.) 299, 311

- 周文林 (Chou, Wen-lin) xxx
 邹至庄 (Chow, Gregory C.) 310
 科波克 (Coppock, Joseph D.) 36, 38
 克鲁克 (Crook, Frederic) xxix
 崔建军 (Cui Jianjun) 84
- 戴维斯 (Davis, W. Lee) 120
 道森 (Dawson, Owen L.) 119
 邓小平 (Deng Xiaoping) 164, 300, 308
 邓云特 (Deng Yunte) 189, 389
 登贝格尔 (Dernberger, Robert F.) 25
 戴蒙德 (Diamond, Douglas B.) 120
 唐尼索恩 (Donnithorne, Audrey) 239–240, 310
 道格拉斯 (Douglas Jackson, W. A.) 119
 杜有林 (Du Youlin) 84
 段应碧 (Duan Yingbi) 269
- 埃考斯 (Eckaus, Richard S.) 294
 埃克斯坦因 (Eckstein, Alexander) 25–26, 58, 240, 307, 311, 359, 377
 艾徹 (Eicher, Carl) 307
 埃尔文 (Elvin, Mark) xxix, 23, 26, 309
 恩斯明格 (Ensminger, Douglas) 24
 埃茨恩 (Etzion, Amitai) lii
- 樊纲 (Fan Gang) 311
 范耀钧 (Fan, Yiu-kwan) xxx
 方中 (Fang Chung) 338
 费景汉 (Fei, John C. H.) 299, 311
 冯佩芝 (Feng Peizhi) 327, 350–351
 弗里伯恩 (Freeberne, Michael) 354
- 冯耀辉 (Fung, Herman Y. F.) xxx
 盖伦森 (Galenson, Walter) 25–26, 240, 307
 高亮之 (Gao Liangzhi) 188
 加维亚恩 (Gavian, Sarah) 244
 关玉缜 (Guan Yuzuan) 84
 古斯塔夫松 (Gustafsson, Jan Erik) 27
- 山贺久直 (Hatakeyama Hisanao) 431, 435
 海耶克 (von Hayek, Friederich) 21
 黑兹尔 (Hazell, Peter B. R.) liii, 24, 27
 何康 (He Kang) 269
 何泗维 (He Siwei) 60
 亨塞尔 (Hensel, K. Paul) 238, 243
 贺贤平 (Ho, Ying-ping) xxx
 赫夫丁 (Hoeffding, Oleg) 25
 侯继明 (Hou, Chi-ming) lii
 豪维 (Howe, Christopher B.) xxix, 139, 169, 307–310
 胡锦涛 (Hu Jingtao) xix, 287, 300, 305, 308
 黄西谊 (Huan Xiyi) 28
 黄镜如 (Huang, Cliff J.) 7, 140
 黄荣翰 (Huang Ronghan) 241
- 石川滋 (Ishikawa, Shigeru) xxix, 119
 伊斯兰慕 (Islam, Nurul) xxx, 26
- 詹森 (Jansen, Morius B.) 85
 季元中 (Ji Yuanzhong) 25
 姜怡珊 (Jiang Yishan) 28
 琼斯 (Jones, Edwin F.) 350–351

- 根本顺吉 (Jyunkichi, Nemota) 25
- 凯恩 (Kane, Penny) 243
- 柯比 (Kirby, E. Stuart) 27, 169, 219
- 克莱特 (Klatt, Werner) xxix
- 关信基 (Kuan Hsin-chi) xxx, 270, 271
- 郭丹圆 (Kueh, Tan-yuan) xxx
- 郭益耀 (Kueh, Yak Yeow) v-vi, xxi, xxiv, xxxvi, lii-liii, 25-27, 38, 59-60, 105, 119-120, 123, 139-140, 168, 170, 268-271, 306, 307-311, 352, 354-355, 387
- 郭谢超 (Kuo, Leslie Tse Chiu) 59, 240, 353, 354
- 库兹涅茨 (Kuznets, Simon) xxvii, 285, 289, 307
- 拉迪 (Lardy, Nicholas) 26, 243-244, 287, 290-291, 293-297, 298, 306-310,
- 李登辉 (Lee, Teng Hui) 26
- 雷锡禄 (Lei Xilu) 22, 170, 189
- 莱本斯坦 (Leibenstein, Harvey) xliv
- 李伯宁 (Li Bening) 27
- 李炳坤 (Li Bingkun) 269
- 李卓敏 (Li, Choh-ming) 242
- 李翠金 (Li Cuijin) 327, 351
- 李鹏 (Li Peng) 259
- 李书田 (Li Shutian) 393
- 李小泉 (Li Xiaoquan) 327, 351
- 李志强 (Li Zhiqiang) 269
- 梁庆椿 (Liang Qingchun) 188
- 廖鲁言 (Liao Luyan) 337
- 林至人 (Lin, Cyril) xxix
- 林振耀 (Lin Zhenyao) 25
- 林子力 (Lin Zili) 219
- 利皮特 (Lippit, Victor C.) 239
- 刘长德 (Liu Changde) 84
- 刘言度 (Liu, Charles Y.) xxix
- 刘春堂 (Liu Chuntang) 240
- 刘建兴 (Liu Jianxing) 28
- 刘年艳 (Liu Nianyan) 307
- 刘少奇 (Liu Shaoqi) 242, 307, 225
- 刘大中 (Liu Ta-chung) 26, 240, 307, 359
- 刘允潜 (Liu Yunqian) 269
- 刘 (少奇) 邓 (小平) (Liu-Deng) liii, 13
- 陆文强 (Lu Wenqiang) 270
- 陆鎏 (Lu Wu) 169, 213, 329, 353
- 栾炳焕 (Luan Binghuan) 353
- 罗祖德 (Luo Zude) 60
- 吕斌 (Lv Bin) 212
- 莱昂斯 (Lyons, Thomas L.) 213
- 麦法兰 (MacFarlane, Bruce) 309
- 麦奎格 (McQuigg, James D.) 7, 24-25, 123, 139, 348, 355
- 马洛里 (Mallory, Walter H.) 8, 25
- 马尔萨斯 (Malthus, Thomas) 234, 235, 237
- 毛泽东 (Mao Tse-tung / Mao Zedong) vii, xix, xxii, xxvii, x, xli, xlv-xlvi, xlviii, l, 11, 13, 18, 23, 26, 131, 134, 137-139, 151, 156, 158-169, 217, 219, 225, 229, 238, 283-284, 286, 294, 299-300, 303-310, 321

- 莫三丸山 (Maruyama, Eizo) 119
 梅勒 (Mellor, John W.) 243
 明海君 (Min Haijun) 269
 莫洛佐夫 (Molodtsova) 350
 蒙蒂亚斯 (Montias, John M.) 243
- 纳克斯 (Nurkse, Ragnar) xlv, 18
- 奥克森伯格 (Oksenberg, Michel) lii, 239
 奥顿 (Oughton, Elisabeth) 25, 238, 243
- 彭传斌 (Peng Chuanbin) 269
 彭德怀 (Peng Dehuai) 238, 239
 珀金斯 (Perkins, Dwight H.) xxix, lii, 26–27, 59, 307, 309, 359, 393
 彼得罗夫 (Petrov) 350
- 千家驹 (Qian Jiaju) 393
 覃绍德 (Qin Shaode) 86
- 饶兴 (Rao Xing) 168, 350, 351
 拉斯基 (Rawski, Thomas G.) 26, 240
 里斯金 (Riskin, Carl) 25, 307
 罗泽尔 (Rozelle, Scott) liii, 140
- 沙勒 (Schaller, Frank) 24
 舒普奈尔 (Schubnell, Hermann) 27
 森阿玛蒂亚 (Sen, Amartya) 237, 243
 沙万英 (Sha Wanying) 212
 沈宗瀚 (Shen, Tsung-han) 28, 120
 西库拉 (Sicular, Terry) 26, 59, 269
 辛哈 (Sinha, Radha) 25–26, 240, 309
- 斯金纳 (Skinner, G. William) lii
 斯大林 (Stalin, Joseph) 9–10, 25, 285–288
 石通 (Stone, Bruce) xxix, 26, 105, 119, 140, 309, 354
 苏星 (Su Xing) 219
 苏振申 (Su Zhensheng) 85
 孙沈清 (Sun Shenqing) 25
 苏尔斯 (Surls, Fred) xxix
- 高桥一郎 (Takahashi, Koichiro) liii, 119
 谭明方 (Tan Mingfang) 307
 唐宗明 (Tang, Anthony M.) xxix, xxxvi, lii, 25, 109, 118, 119, 137, 140, 228, 307–308, 310, 350–352, 355
 汤普森 (Thompson, Louis M.) 24, 120
 陀尔贝克 (Thorbecke, Eric) 311
 童忠 (Tong, Zhong) liii
 杜鲁门 (Truman Harry S.) 290
 曾澍基 (Tsang, Shu-ki) xxx
 坪井八十二 (Tsuboi, Yasoji) 25
 段志煌 (Tuan, Francis C.) xxix
- 沃克 (Walker, Kenneth R.) xxix, 26–27, 36, 38–39, 54, 58–59, 63, 85, 105, 134, 139, 157, 169–170, 202, 213, 228, 235, 239, 243, 306–307, 353, 381, 411, 418–419, 421–424
 瓦拉斯 (Walrus, Leon) 243
 万里 (Wan Li) 27
 汪洪法 (Wang Hungfa) 393, 395
 王雷 (Wang Lei) 327, 353
 王生厚 (Wang Shenghou) 240

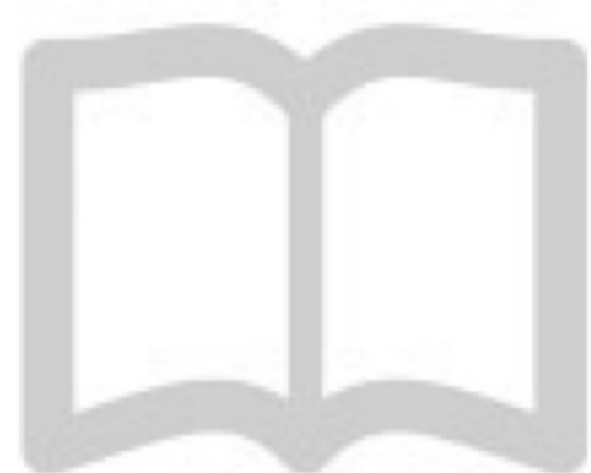
- 王世耆 (Wang Shiqi) 189
 沃德 (Ward, Benjamin) 25
 温家宝 (Wen Jiabao) xix, 287, 300, 305, 308
 回尔莱特 (Wheelwright, Edward L.) 309
 威恩斯 (Wiens, Thomas B.) xxix, 58, 310, 359–360, 377–378
 威尔斯 (Wiles, Peter) 307
 威尔逊 (Wilson, Dick) 139, 169, 307
 温克勒 (Winckler, Edwin A.) lii
 维特 (Witt, Lawrence) 307
 威特福格尔 (Wittfogel, Karl A.) 18, 27
 武文 (Wu Wen) 307
 吴象 (Wu Xiang) 270
 吴元黎 (Wu, Yuan-li) 119, 219
 吴中伦 (Wu Zhonglun) 60

 向大坤 (Xiang Dakun) 419
 肖雨 (Xiao Yu) 346
 谢鸣恩 (Xie Ming'en) 212
 许道夫 (Xu Daofu) 370, 401
 须恺 (Xu Kai) 337
 徐瑞珍 (Xu Ruizhen) 327, 353
 薛暮桥 (Xue Muqiao) 219
 薛伟民 (Xue Weimin) 84

 杨显东 (Yang Xiandong) 140
 叶孔嘉 (Yeh, Kung-chia) 219, 359
 吉野正敏 (Yoshino, Masatoshi) liii, 119
 于德润 (Yu Derun) 411
 余国耀 (Yu Guoyao) 59

 于宗先 (Yu, Tzong-shian) lii

 张基嘉 (Zhang Jijia) 84
 张维邦 (Zhang Weibang) 28
 张先恭 (Zhang Xiangong) 168, 353–354
 张心一 (Zhang Xinyi), 参见 Chang, C. C.
 章有义 (Zhang Youyi) 20
 张玉环 (Zhang Yuhuan) 86
 张子林 (Zhang Zilin) 241
 赵长富 (Zhao Changfu) 269
 赵发生 (Zhao Fasheng) 213
 赵秀珍 (Zhao Xiuzhen) 212
 赵紫阳 (Zhao Ziyang) 242
 郑承九 (Zheng Chengjiu) 86
 周伯萍 (Zhou Boping) 337
 周恩来 (Zhou Enlai) 164, 170
 周家栋 (Zhou Jiadong) 419
 周玉孚 (Zhou Yufu) 212
 朱光祚 (Zhu Guangzuo) 212
 竺可桢 (Zhu Kezhen) 21, 28, 317, 353
 朱塘松 (Zhu Tangson) 188
 朱永灼 (Zhu Yongzhuo) 212
 左洪庆 (Zuo Hangqing) 240



此頁空白
Blank Page

索引 B

名词术语与地名

* 词条按中文拼音排序

埃塞俄比亚 (Ethiopia) 8

安徽 (Anhui) 58, 240, 340, 342, 376,
380

稻米单产 (rice yield) 374

洪涝和干旱 (floods and droughts)
19, 408, 413, 417, 419

降水 (precipitation) 425–431

降水和单产 (precipitation and
yield) 176, 178, 180, 183–184,
204

气候 (weather) 93–94, 101, 105,
140

粮食播种面积 (grain sown area)
369

粮食单产 (grain yield) 373

粮食总产 (grain output) 371

区域差异 (regional variations) 63,
67–68, 72, 81

小麦单产 (wheat yield) 375

自然灾害 (natural disasters) 388,
391, 392–397, 402

安庆 (Anqing) 183

澳大利亚 (Australia) 315, 349

包产到户 (contracting output target to
household) 13, 239

保定 (Baoding) 418

保护价格/支持价格 (protected /
support price) 9, 166, 257–258, 299,
305

北京 (Beijing) 184, 189, 319, 379, 381
洪涝和干旱 (floods and droughts)
408, 411, 417

气候 (weather) 95–96, 139–140

区域差异 (regional variations) 67,
72, 77

北美 (North America) 315

蚌埠 (Bangfu) 413

比较优势原则 (principle of comparative
advantages) 293–295

边际成本 (marginal cost) 294

病害, 参见自然灾害 (diseases, *see*
natural disasters)

波动 (fluctuations) 3–5, 7, 9, 11, 14–

- 15, 17, 23, 35–38, 40–48, 50–51, 54, 61–66, 68, 74–77, 80–81, 83, 87–93, 97–100, 102–103, 109–112, 116–117, 122, 124, 129, 132, 138–139, 144–145, 147, 150, 152, 167–168, 173–174, 183, 185, 194, 200, 206, 211–212, 248, 250, 263–265, 268, 273, 275, 278–279, 328, 359
- 波浪式运动 (wave-like movement) 283
- 播种面积 (sown area), 同时参见
粮食播种面积 (see also grain-sown area) 111, 230–233
- 面积换单产 (area-for-yield substitution) 46–47, 54, 68–69, 71, 104, 125, 127, 128, 132, 144, 269; 同时参见粮食单产 (see also grain yield)
- 播种面积指标 (sown area target) 292
- 不稳定性 (instability)
长期 (long-run) 248, 253
同时参见特大动荡年份 (see also notable episodes)
- 指数 (index) 35–37, 310, 382–383
- 茶 (tea) 432–435; 参见稻米茶叶区 (see rice-tea area)
- 察哈尔 (Chahaer) 19, 340, 376, 377, 381
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394, 395–397, 402–404
- 长江 (Changjiang, Yangzi River) I, 37, 116, 212, 315, 349, 359
- 不稳定性趋势与模式 (instability trends and pattern) 41, 45, 47, 50–53, 54, 58–59
- 实际和预测损失比较 (actual and predicted losses comparison) 202–204, 206–207, 209–210
- 非气候因素 (non-weather factors) 229–240
- 干旱 (droughts) 410, 415, 419
- 国家气象局 (State Meteorological Bureau) 321, 324, 328
- 洪涝 (floods) 92, 97, 102, 153, 187, 274, 275, 296, 411, 415, 419
- 区域差异 (regional variations) 61–63, 69, 81, 83; 气候、技术和制度 (weather, technology and institutions) 127, 132
- 降水和单产 (precipitation and yields) 174, 180, 182–184, 187, 203–205, 212
- 气候、技术和制度 (weather, technology and institutions) 127, 132, 139
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 18, 21, 22, 28
- 气候干扰 (weather disturbance) 87, 92–93, 97

- 气候、政策和短期不稳定性
 (weather, policy and short-run instability) 144–145, 152–153, 156, 159–162, 165, 168
- 区域差异 (regional variations) 64, 66, 76–77
- 同时参见长江稻米小麦区 (*see also* Yangzi rice and wheat area)
- 小麦, 参见长江稻米小麦 (wheat, *see* Yangzi rice and wheat)
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 395
- 长江稻米小麦区 (Yangzi rice and wheat area) 16, 37, 182–187, 329, 333–338, 432–435
- 长期观点 (long-term view) 53–55, 102–104
- 超经验价值 (transcendental value) 285
- 城市化 (urbanization) 290
- 成灾面积 (*chengzai* area) 111–112, 134, 145, 148
- 气候 (weather) 323, 334–339, 344–349
- 虫害, 参见自然灾害 (insects, *see* natural disasters)
- 出口 (exports) 281
- 储蓄缺口 (savings gap) 300
- 春小麦 (spring wheat) 203, 320, 432–435
- 次优效果 (second-best effect) 292
- 大豆 (soybean) 37, 49, 160–161, 202, 367–368, 432–435
- 非气候因素 (non-weather factors) 221–222
- 全国趋势与不稳定模式 (national trends and instability patterns) 42–45, 47–48, 50–51
- 大溃败 (Great Débâcle) 216–244
- 大跃进 (Great Leap Forward) vii, xxvi, xlvi, xlvii, 7, 100, 125, 135, 140, 151, 159, 191, 216–217, 220–221, 224–225, 231, 233, 241, 273, 283–284, 287, 295–296, 304, 308–309, 334, 410
- 非气候因素 (non-weather factors) 215, 233
- 高产卫星田 (High-yield satellite field) 224
- 灌溉工程运动和土地盐化 (irrigation campaign and land salinization) 223–224
- 国家强征暴敛、农民精疲力竭、消极怠工 (state extortion, over-exertion, and peasant disincentives) 220–222
- 机会成本, 参见非气候因素 (opportunity cost, *see* non-weather factors)
- 气候 (weather) 126, 136, 151, 159–160, 335
- 大跃进后的 1959–1961 年 (the 1959–1961 episode following the Great Leap Forward) 97–102, 156–159, 206–211, 283–284, 295–296, 308, 309, 329–332
- 1959–1961 的大动荡背景与情况 (the 1959–1961 episode) 97–102

- 1959年：实际单产高于天气预测单产（1959: realized yields higher than predicted yields）199–206
- 1960年：天气预测损失低于实际损失（predicted losses lower than actual losses）206–208
- 1961年：天气预测单产接近实际单产（predicted yields nearing realized yields）208–211
- 国家气象局的1959–1961年的气象记录 329–332
- 参见农业动荡中的气候和政策（*see* weather and policy in major short-run instability）155–166
- 大规模农业（large-scale agriculture）286
- 大寨大队（Dazhai Brigade）13, 59, 152
- 单产，每公顷公斤产量（yields, per hectare output in kilograms）
- 单产和水的使用（and water application）316
- 单产换面积（yield-for-area substitution）46–47, 54, 68–69, 71, 125, 129, 131–132, 145, 269
- 每公顷不稳定性（per hectare instability）63–65
- 损失（losses）154–166；1958年丰收（1958 harvest）159–162；1959–1961年大动荡年份（1959–1961 episode）156–159；1979年和1984年（1979 and 1984）：好政策/好天气（good policy / good weather）165；华北大旱（North China droughts）（1972）162–164；同时参见降水（*see also* precipitation）；同时参见农业动荡中的气候和政策（*see also* weather and policy in major short-run instability）和大跃进后的1959–1961年（the 1959–1961 episode following the Great Leap Forward）；同时参见预测的和实际的单产（*see also* predicted and realized）
- 丹东（Dandong）411
- 道德游说（moral persuasion）292
- 稻米茶叶区（rice-tea area）432–435
- 稻米（rice）49, 359–360, 363–366, 376–378
- 单产（yields）174–177, 183, 374
- 非气候因素（non-weather factors）221
- 衡量方法和问题（measurement methods and problems）37
- 降水和单产（precipitation and yields）173, 200–201, 205, 208, 211
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素（measures and factors in agricultural instability）16–17
- 气候（weather）90, 99, 101, 128, 130, 161, 316, 320
- 全国趋势与不稳定性模式（national trends and instability patterns）39–42, 45, 48, 50–53, 55
- 区域差异（regional variations）62
- 同时参见四川、西南、长江（*see*

- also* Sichuan, South-west, Yangzi)
- 倒春寒 (“reversed spring chill”)
181, 318
- 倒三七粮食定价 (daosanqi farm pricing) 256–258, 263–265, 266, 276, 280
- 地理指标 (geographical indicators) 22
- 第一个五年计划 (The First Five-Year Plan) 288
- 定额税 (lump-sum tax) 14
- 东方专制主义 (oriental despotism) 18
- 冬季作物 (winter-crops) 77–79
- 动态效率 (dynamic efficiency) 292, 308, 310
- 洞庭湖 (Dongting Lake) 415
- 冬小麦 (winter wheat) 182–184, 432–435
- 降水和单产 (precipitation and yields) 174, 180, 184–187, 199
- 实际和预测损失比较 (actual and predicted losses comparison)
201–203, 206–209
- 气候 (weather) 101, 320, 329
- 冬小麦高粱区 (winter wheat gaoliang area) 182, 187, 199, 201, 203, 206, 207, 208, 209, 212
- 短期不稳定性 (short-run instability),
参见农业动荡中的气候和政策
weather and policy in major short-run instability) 156–166
- 对数线性趋势值 (log-linear trend value) 301
- 恩格尔系数 (Engel’s coefficient) 305
- 放权化 (decentralization) 10, 11, 13, 15, 18, 34, 49
- 反右倾运动 (Anti-Rightist campaign)
157, 217, 220, 219, 239
- 非成灾面积 (non-*chengzai* area) 110, 112
- 气候 (weather) 133, 148, 323, 335, 344–345, 349
- 菲律宾 (The Philippines) 315
- 非气候因素 (non-weather factors)
215–244
- 播种面积缩减 (sown-area contraction) 230–233
- 大跃进战略 (Great Leap Forward Strategy) 216–224
- 机会成本 (opportunity costs)
236–237
- 农产品征购, 没收式的
(confiscatory farm procurement)
224–230
- 政策失误 (policy miscalculation)
233–235
- 非洲 (Africa) 8, 349
- 非洲萨赫勒 (Sahel Africa) 8, 349
- 分析, 全国性和区域性的 (analysis, national and regional) 37–38
- 福建 (Fujian) 315, 376
- 不稳定性指数 (instability indices)
380–381
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts)
20, 406, 413, 417, 419
- 降水 (precipitation) 425–431

- 降水和单产 (precipitation and yield) 176, 205, 207
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 区域差异 (regional variations) 72, 82
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 387, 389, 394–397, 402–405
- 富锦 (Fujin) 412
- 抚顺 (Fushun) 411
- 复种 (multiple-cropping) 16, 23, 157, 162, 332
- 风险规避功能 (risk-aversion function) 16–17, 23, 35, 37, 113, 162, 332
- 衡量, 方法与问题 (measurement, methods and problems of) 35, 37, 113
- 干旱 (drought) 87, 92, 96–97, 104, 111, 274–275, 339–343, 359, 408–416, 436–437
- 参见华北; 长江 (*see also* North China; Yangzi, River)
- 春季 (spring) 91
- 非气候因素 (non-weather factors) 223, 229
- 分配 (distribution) 160, 197–198
- 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 111
- 降水和单产 (precipitation and yields) 180, 182, 185, 192, 199, 204
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural Instability) 7–8, 17–18
- 气候、技术和制度 (weather, technology and institutions) 124–126, 136
- 气候模式与气候异常 (weather patterns and climatic disturbances) 313–314, 319, 324–329, 333, 339, 344, 346, 347
- 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy and short-run instability) 143–147, 152–153, 156–159, 161, 164, 167
- 全国趋势与不稳定性模式 (national trends and instability patterns) 40, 47–48, 50–53, 248
- 区域差异 (regional variations) 62, 66–69, 71, 75–77, 81–82
- 受灾面积 (*shouzai* area) 336–337
- 指标 (indicators) 194–196
- 指数 (index) 322–325, 328
- 1934年 62, 77, 81, 92, 182, 332
- 1935年 19–20
- 1952–1961年 417–424
- 赣江 (Ganjiang) 414
- 甘南 (Gannan) 412
- 干热风 (“dry-and-hot wind”) 181, 188
- 甘肃 (Gansu) 72, 95, 377
- 不稳定性指数 (instability indices) 379, 381
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 418, 424

- 降水 (precipitation) 178, 180, 425–431
- 粮食播种面积 (grain sown area) 370
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 372
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341, 343
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394–397, 402–405
- 钢产量 (steel output) 218
- 高粱面积 (gaoliang area) 46, 152, 182–185, 320, 359, 432–435
- 降水和单产 (precipitation and yields) 173, 180, 184–186, 199
- 实际和预测损失的比较 (actual and predicted losses comparison) 201–203, 206–209
- 气候 (weather) 152, 320
- 革命浪漫主义 (revolutionary romanticism) 284
- 工业总产值 (gross value of industrial output) (GVIO) 382, 384
- 工业反哺农业 (industry to recompense agriculture) 257, 288, 308
- 官定价格 (officially fixed prices) 293
- 灌溉 (irrigation) 16–18, 45, 53, 113–114, 116, 284
- 控制 (control) 147
- 气候, 技术与制度 (weather, technology and institutions) 132, 136
- 有效灌溉 (effective) xxvii
- 有效面积 (effective area) 300
- 运动 (campaign) 223–224
- 广东 (Guangdong) 242, 258, 317, 376, 380
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 20, 408, 415–417, 422
- 降水 (precipitation) 425–431
- 降水和单产 (precipitation and yield) 177, 202, 205, 207, 210
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 气候干扰 (weather disturbance) 96, 151
- 区域差异 (regional variations) 72, 82
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341–342, 344
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 389, 391, 393–397, 402–404
- 广西 (Guangxi) 72, 82, 315, 376, 380
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 非气候因素 (non-weather factors) 329
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 20, 408, 415–417, 422
- 降水 (precipitation) 425–431
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341, 343
- 小麦单产 (wheat yield) 375

- 自然灾害 (natural disasters) 389, 391, 394–397, 402–405
- 官僚机构 (控制、权力、压力) (bureaucratic control, bureaucratization) 9, 10, 32, 48, 247, 266, 276, 284, 290, 292, 294, 297–298
- 贵州 (Guizhou) 158, 176, 291, 376, 380
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 20, 408, 415, 417, 424
- 降水 (precipitation) 425–431
- 粮食播种面积 (grain sown area) 370
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 372
- 区域差异 (regional variations) 72, 82, 86
- 受灾面积 (*shouzai* area as weather proxy) 341, 343
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 389, 391, 394–397, 402–405
- 国家气象局 (SMB) (State Meteorological Bureau) 151, 159, 160, 192, 196, 197, 199, 319–332
- 1959–1961 年干旱实情 (the 1959–1961 case of droughts) 329–332
- 稻米 (rice) 202, 374, 432–435
- 非气候因素 (non-weather factors) 223
- 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 113
- 洪涝和干旱指数的推导法 (floods and droughts derivations) 320–324
- 降水和单产 (precipitation and yield) 207
- 偏重夏季的偏差 (pro-summer bias) 159, 328, 330
- 气候 (weather) 313–314
- 受灾面积数据验证 (*shouzai* area statistics verification) 324–329
- 研究性质和覆盖范围 (nature and coverage of study) 319–320
- 国家强征 (state extortion) 220–222
- 国家宪法 (1982) (National Consitution 1982) 283
- 国内生产总值 (GDP) xxxviii, 288–289, 291
- 增长率的相对贡献率 (relative contribution to GDP growth rate) 289
- 谷贱伤农 (卖粮难) (difficulty in selling grain) 146, 166, 265, 299
- 谷物生产 (cereal production) 6, 357–358
- GVIO, 参见农业总产值 (gross value of industrial output)
- 害虫 (pests) 136, 140, 333
- 海河滦河 (Hai-Luan Rivers) 22, 321
- 海南岛 (Hainan Island) 422
- 汉江 (Han River) 187
- 汉口 (Hankou) 183
- 旱涝保收田 (fields guaranteeing harvest against droughts and floods) xxv, 296
- 杭州 (Hangzhou) 413

- 好收成但是坏政策 (good harvest but bad policy) 159–162
- 河北 (Hebei) 18, 38, 59, 317, 376, 379, 381
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 非气候因素 (non-weather factors) 239–240, 241–242
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408–410, 417–420
- 降水 (precipitation) 425–431
- 降水和单产 (precipitation and yield) 178–180, 182, 198–199, 208
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy and short-run instability) 144, 152, 156, 159
- 区域差异 (regional variations) 66–69, 72, 71–78, 80, 83
- 受灾面积 (*shouzai* area) 340, 342, 344
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 387, 389, 392–397, 402–405
- 河南 (Henan) 28, 317, 376, 379
- 稻米单产 374
- 非气候因素 (non-weather factors) 240–241
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 409–410, 417–418, 420
- 降水 (precipitation) 425–431
- 降水和单产 (precipitation and yield) 178, 180, 182, 184, 201–202, 208
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 气候、技术和制度 (weather, technology, and institutions) 139
- 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy and short-run instability) 144, 160, 169
- 区域差异 (regional variations) 68–69, 71, 72, 74, 75–77, 79–80, 84
- 受灾面积 (*shouzai* area) 340, 342
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388–389, 393–396, 402–404
- 赫希曼—基尼集中指数 (Hirschman-Gini concentration index) 340–344
- 合同收购 (contractual purchases) 299
- 河淹 (Heyan, flooded) 411
- 黑龙江 (Heilongjiang) 97, 153, 259, 376, 379
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 408, 411, 417, 418
- 降水和单产 (precipitation and yield) 187, 202–203, 207–208, 210, 213
- 自然灾害 (natural disasters) 387, 389, 392–397, 402–405
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369

- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 区域差异 (regional variations) 64, 70–71, 84
- 受灾面积 (*shouzai* area) 339–340, 342
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 衡量、方法与问题 (measurement, methods and problems of) 31–38, 109–120
- 比较 (comparisons) 31–32
- 不稳定性指数 (instability index) 35–37
- 技术变量 (technological variables) 113–116
- 气候指数 (weather index) 109–113
- 全国与区域分析 (national and regional analysis) 37–38
- 使用的标准 (standards used) 32–35
- 政策与制度因素 (policy and institutional factors) 116–119
- 红旗渠 (Red Flag Canal) 297
- 洪水 (floods) 87, 96, 104, 274–275, 339
- 1991 年的大水 (the Great Deluge of 1991) 248, 264
- 春季 (spring) 181
- 非气候因素 (non-weather factors) 223
- 分配 (distribution) 160, 197–198
- 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 38, 111
- 降水和单产 (precipitation and yields) 182, 186, 192, 205
- 控制 (control) 147
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 7–8, 17–18
- 气候、技术和制度 (weather, technology and institutions) 124–126, 136
- 气候模式与气候 (异常) 干扰 (weather patterns and climatic disturbances) 313–314, 316, 333, 339, 344, 346, 347; 国家气象局 (State Meteorological Bureau) 319, 324, 325–327, 332
- 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy, and short-run instability) 143–145, 147, 152, 167; 单产损失分离 (yield losses isolation) 156–159, 161, 164–166
- 全国趋势与不稳定性模式 (national trends and instability patterns) 40–41, 47, 50–53, 54, 58
- 1931–1937 年 19–20, 340–341, 436–437
- 1952–1961 年 342–343, 408–416, 436–437
- 区域差异 (regional variations) 64, 66–70, 71, 75–77, 80–83
- 受灾面积 (*shouzai* area) 336–338
- 同时参见长江, 四川 (*see also* Yangzi River, Sichuan)
- 以及干旱指数推导 (and drought indices derivations) 320–324
- 预防 (prevention) 116
- 指数 (index) 322–323, 325

- 后集体主义化年代 (post-collectivization years) 255–259, 283, 301
- 非集体化 vi, 39, 97, 283, 298–299, 301–302, 311, 383
- 华北 (North China) 47, 71, 81, 136, 274, 277, 279, 400
- 不稳定性趋势与模式 (instability trends and patterns) 45, 50, 54, 60, 379
- 非气候因素 (non-weather factors) 223, 226, 240–241
- 国家气象局 (State Meteorological Bureau) 321, 330, 332
- 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 36, 113
- 降水和单产 (precipitation and yield) 180, 192, 211–213
- 经济和政策涵义 (economic and policy implications) 259
- 年度降水变率 (annual relative variability) 317, 318
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 17, 19–20, 21, 23–24, 28
- 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy and short-run instability) 144, 152–153, 156, 159–160, 167–168
- 区域差异 (regional variations) 62, 64–69, 71–72, 81, 84
- 华北大旱 (North China droughts) 1, 7, 116, 162–164, 332
- 不稳定性趋势与模式 (instability trends and patterns) 45–46, 50, 54, 58
- 气候 (weather) 87, 101–102, 151, 324, 332
- 作为气候指向标的受灾面积 (*shouzai* area as weather proxy) 349
- 华东 (East China) 277, 279
- 经济和政策涵义 (economic and policy implications) 266
- 不稳定性指数 (instability indices) 380
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 19–20, 35, 37
- 气候 (weather) 87, 90, 93–94, 96, 97, 162
- 区域差异 (regional variations) 62–64, 66–69, 71, 72, 82, 83
- 区域内差异 (intraregional differentiations) 81
- 华东北 (North-east China) 14, 37, 71–74, 209, 259, 379
- 气候 (weather) 87, 127, 144, 153, 321, 329
- 区域差异 (regional variations) 64, 69–71, 85
- 华东南 (South-east China) 152, 162
- 化肥 (chemical fertilizer) 113–116, 122–123, 387
- 化肥使用 (chemical fertilizers application) 16

- 华南 (South China) 82, 226, 259, 400
 不稳定性趋势与模式 (instability trends and pattern) 54, 380
 国家气象局 (State Meteorological Bureau) 325, 327, 332
 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 35–37
 降水和单产 (precipitation and yield) 180, 192, 210–213
 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 17, 20, 21, 23
 气候和单产的生态关系 (ecological weather-yield relationships) 315, 318
 气候 (weather) 96, 97, 153, 161, 167
 区域差异 (regional variations) 72, 83
 花生 (peanuts) 40–51
 华西北 (North-west China) 70–71, 379, 391
 国家气象局 (State Meteorological Bureau) 324, 332
 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 35, 38, 119
 降水和单产 (precipitation and yield) 192, 209
 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors of agricultural instability) 14, 19–20, 23
 气候 (weather) 87, 95–96, 127, 144, 152, 153, 159, 167
 区域差异 (regional variations) 62, 64, 71, 81, 83
 华西南 (South-west China) 20, 38, 82, 97, 380
 区域差异 (regional variations) 64, 72, 83
 稻米区 432–435
 花园口 (Huayankou) 160
 华中 (Central China) 19–20, 38, 80–81, 266, 276, 279, 380
 气候干扰 (weather disturbance) 87, 92–94, 96–97
 区域差异 (regional variations) 62–64, 69, 71, 72, 82–83
 淮河 (Huai River) 1, 18, 22, 359
 不稳定性趋势与模式 (instability trends and patterns) 40, 54, 58
 非气候因素 (non-weather factors) 229, 240
 洪涝和干旱 (floods and droughts) 410, 412
 降水和单产 (precipitation and yield) 180, 182, 187, 202–205
 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy and short-run instability) 144, 152, 156, 159, 168
 区域差异 (regional variations) 66, 76–77
 自然灾害 (natural disasters) 388, 395
 淮南 (Huainan) 413

- 淮阴 (Huaiyin) 140, 181, 189, 412, 419
- 坏政策但是好收成 (bad policy but good harvest) 159–162
- 黄河 (Yellow River) 22, 160, 317
- 非气候因素 (non-weather factors) 240–241
- 洪涝 (floods) 184, 186
- 降水和单产 (precipitation and yield) 184, 186
- 区域差异 (regional variations) 66, 76–77
- 湖北 (Hubei) 370, 239, 269, 376, 380
- 不稳定性趋势与模式 (instability trends and patterns) 41, 58, 60
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 415–417, 420
- 降水 (precipitation) 425–430
- 降水和单产 (precipitation and yield) 177, 179, 183, 187, 204
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 气候 (weather) 93–94, 101, 104, 144, 165, 167
- 区域差异 (regional variations) 63, 68, 71, 72, 81
- 受灾面积 (*shouzai* area) 340, 342
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388–396, 402–405
- 湖南 (Hunan) 58–60, 158, 376, 380
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 415, 417, 422
- 降水 (precipitation) 425–431
- 降水和单产 (precipitation and yield) 177, 202
- 经济和政策涵义 (economic and policy implications) 258, 376
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 区域差异 (regional variations) 72, 81
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341–342
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388–396, 402–404
- 饥荒 (famine) 8, 10, 16–17, 207, 216, 243, 394
- 缺种子粮 (seedgrain) 和饲料粮 (feedgrain) 229
- 机会成本 (opportunity costs) 236–237; 同时参见大跃进 (*see also* Great Leap Forward)
- 吉林 (Jilin) 70, 72, 189, 259, 379
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 408, 411, 417, 418
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371

- 受灾面积 (*shouzai area*) 339–340, 342
- 小麦单产 (*wheat yield*) 375
- 自然灾害 (*natural disasters*) 388, 391, 393–397, 402–405
- 济南 (*Jinan*) 184, 240
- 集权化 (*centralization*) 10–11, 15, 262, 266–267
- 技术 (*technology*) 4, 5, 6, 17, 32, 40, 53–55, 61, 69, 100, 104, 109, 113–114, 116, 120–124, 126–127, 132, 138, 141, 143, 147–148, 161, 167, 212, 216–217, 249–253, 273–274, 296–197, 285; 参见农业技术 (*see also agricultural technology*)
- 技术变化和社会背景 (*technological change and social setting*) 147–153
- 技术变量 (*technological variables*) 113–116
- 技术对冲 (*technological hedge*) 53–54, 69, 83, 100, 104, 113, 131, 148, 152, 174, 186, 250, 253, 275, 280, 296–298, 300, 302
- 技术和制度转型 (*technological and institutional transformation*) 124–128
- 技术进步与气候 (*technological progress versus weather*) 123, 292
- 极速工业化 (*maximum-speed industrialization*) 300
- 急速工业化 (*speedy industrialization*) 285, 298
- 集贤 (*Jixian*) 412
- 绩效标准 (*performance criterion*) 285
- 价格扭曲 (*price distortion*) 293–294
- 家庭联产承包责任制 (*household contract responsibility system*) 299
- 嘉兴 (*Jiaxing*) 412
- 剪刀差价格 (*scissors prices*) 147, 262, 289, 293–294, 300, 310
- 参见农业工业对立 (*see also agriculture-industry dichotomy*)
- 蒋费模式 (*Chiang-Fei model*) 299–300
- 江淮流域大水(灾) (*Yangzi and Huai River basin floods [calamities]*) I, xxv, 41, 47, 58, 97, 296, 335
- 降水 (*precipitation*)
- 1930–7年 425–431
- 1949–79年 436–437
- 1958–61年 432–435
- 波动, 年度和季度 (*fluctuations, monthly and seasonal*) 194–196
- 长期平均值 (*long-term mean*) 430
- 缺水 (*shortfall*) 331
- 9月到5月 (*September to May*) 178–179
- 6月到8月 (*June to August*) 183
- 年度相对变率 (*annual relative variability*) 316
- 3月到5月 (*March to May*) 184
- 数据 (*data*) 191–199
- 5月到8月 (*May to August*) 176–177
- 与单产关系 (*and yield relationships*) 173–189; 跨省视角 (*cross-provincial perspective*) 174–181; 年度变化 (*year-to-year variations*) 182–187
- 与单产损失 (*and yield losses*) 191–

- 213 ; 实际和预测比较 (actual and predicted comparison) 199–211 ; 数据 (data) 191–199 ; 预测 (prediction) 199–201
- 指数, 参见旱涝指数和粮食单产变动 (index, *see* drought and flood index and grain yield variations) 173–244
- 江苏 (Jiangsu) 18, 140, 376
- 不稳定性指数 (instability indices) 380, 381
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 非气候因素 (non-weather factors) 241–242
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 411–413, 417, 419
- 降水 (precipitation) 425–431
- 降水和单产 (precipitation and yield) 176–177, 179–181, 183–184, 188–189, 212
- 实际损失和预测损失比较 (actual and predicted losses compared) 202–207, 209–210
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 区域差异 (regional variations) 63, 66–69, 72, 76
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341–342, 344
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391–397, 402–405
- 江西 (Jiangxi) 72, 81, 176, 376, 380–381
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 413, 417, 420
- 降水 (precipitation) 425–431
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341–342
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394–397, 402–405
- 阶级斗争 (class struggle) 284
- 经济和政策涵义 (economic and policy implications) 247–282 ; 1985–1991 年视角 (1985–1991 perspective) 247–271
- 经济现实主义 (economic realism) 284
- 静态效率 (static efficiency) 291–292, 309–310
- 晋江 (Jinjiang) 413, 419
- 进口 (imports) 281
- 开封 (Kaifeng) 184, 241
- 可变生产系数 (variable output coefficients) 294
- 库兹涅茨三分法 285
- 空间性风险分散效应 (spatial risk-dispersal effect) 38, 157, 162, 280
- 空间因素 (spatial factor) 21–24
- 跨区域观点 (cross-regional view) 61–69

- 播种面积不稳定性 (sown area instability) 62–64
- 单产不稳定性 (yield instability) 64–66
- 总产不稳定性 (output instability) 66–69
- 跨省视角 (cross-provincial perspective) 174–181
- 稻米单产 (rice yield) 174–177
- 小麦单产 (wheat yield) 175, 178–181
- 拉迪悖论 (Lardy Paradox) 281, 287, 290–291, 293, 296–298, 306
- 沥涝 (Lilao [inundated]) 411
- 理念框架 (interpretative framework) 3, 289
- 粮食 (grain) 49, 94–96, 202, 226–228, 281, 346; 同时参见个别作物的粮食总产、粮食播种面积、粮食单产 (see also grain output; grain-sown area; grain yield; under particular crops)
- 粮食安全和农民行为 (food security and peasant behavior) 136–137, 305
- 粮食播种面积 (grain-sown area) 33–34, 40, 44, 49–50, 359–370, 376–381, 387–404
- 不稳定性 (instability) 61–64
- 非气候因素 (non-weather factors) 222
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 408–416
- 经济和政策涵义 (economic and policy implications) 249, 265
- 面积换单产 (area-for-yield substitution) 46–47, 54, 68–69, 71, 104, 125, 127, 129, 132, 144, 269
- 气候 (weather) 98, 103, 130
- 区域差异 (regional variations) 62–63, 74, 78–79
- 同时参见粮食单产和受灾面积 (see also grain yield and *shouzai* area)
- 自然灾害 (natural disasters) 406
- 粮食单产—每公顷公斤产量 (grain yield—kilogram/hectare) 33–34, 40, 44, 359–368, 373, 376–381
- 单产换面积 (yield-for-area substitution) 46–47, 54, 68–69, 71, 125, 129, 131–132, 145, 269
- 差异 (variations) 62, 65, 74, 78–79, 185–187
- 非气候因素 (non-weather factors) 222
- 高产稳产田 (high-and-stable yield field) 296
- 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 115
- 与降水 (precipitation) 173–244
- 减产证据 (losses evidence) 191–213; 非气候因素确认 (non-weather factors identification) 216–244; 关系 (relationship) 173–189
- 经济和政策涵义 (economic and policy implications) 249, 256, 260, 265

- 气候干扰 (weather disturbance) 98, 103
- 气候、技术和制度 (weather, technology and institutions) 123, 126, 129, 133
- 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy and short-run instability) 143, 149, 155, 164
- 粮食和谷物生产 (food and cereal production) 357–358
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 4–7, 9–10, 25
- 气候、技术和制度 (weather, technology and institutions) 123
- 同时参加北美 (see also North America)
- 粮食征购 (grain procurement) 12–13
- 国家征购 (state procurement) 277
- 没收式 (confiscatory) 216, 224–231, 276, 289
- 同时参农产品征购, 没收式的 (see also confiscatory farm procurement) 216–217, 224–230
- 征购配额 (compulsory quotas) 247, 266, 280
- 粮食转移 (grain transfer) 8, 258
- 粮食自给自足 (grain self-sufficiency) xvii, xviii, xx, xxi, xxii, 45, 80, 284, 290, 308–309
- 粮食总产 (grain output) 33–34, 40, 44, 57, 359–368, 371–372, 376–381
- 不稳定性 (instability) 66–69
- 非气候因素 (non-weather factors) 218–219
- 经济和政策涵义 (economic and policy implications) 249, 265
- 气候 (weather) 89–91, 98, 103, 129
- 区域差异 (regional variations) 62, 74, 78–79
- 同时参见农业总产值 (see also gross value of agricultural output)
- 辽河 (Liao River) 22
- 辽宁 (Liaoning) 153, 259, 315, 376, 379
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 408, 411, 417, 418
- 降水和单产 (precipitation and yield) 202, 209
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 区域差异 (regional variations) 70, 72
- 受灾面积 (shouzai area) 340–342
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394–397, 402–405
- 庐山会议 (Lushan Plenum) 220, 224, 238–239
- 伦理和福利选择 (ethics and welfare choice) 285
- 麻城县 (Macheng County) 225
- 马哈拉什特拉 (Maharashtra) 7, 25,

- 237-238, 349
- 马铃薯 (potatoes) 37, 49, 357, 367-368
- 非气候因素 (non-weather factors) 221-222
- 气候 (weather) 128, 145, 160, 161
- 全国趋势与不稳定模式 (national trends and instability patterns) 42-43, 46, 48, 50-51
- “毛主义”虚拟变量 (Maoism dummy variable) 137, 140
- 美国 (United States of America) xxi, xlix, lii, 58, 123, 279-281, 315
- 孟加拉国 (Bangladesh) liii
- 孟加拉饥荒 (Bengal famine) 238, 243-244
- 棉花 (cotton) 49-50
- 面积换单产, 参见粮食总产, 粮食单产, 粮食播种面积 (Area-for-yield substitution, *see* grain output, grain yield, grain-sown area)
- 绵阳专区 (Mianyang Special District) 212
- 闽侯 (Minhou) 419
- 闽南 (Minnan) 419
- 纳克斯型积累 (Nurkse-type accumulation) xlv, 18, 296
- 南非 (South Africa) lii
- 南京 (Nanjing) 183
- 内蒙古 (Neimenggu) 72, 95, 156, 342, 379, 381
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 408, 411, 417, 419
- 内涵价格 (implicit price) 290
- 内涵式增长 (intensive growth) 202, 298, 300
- 年度变化 (year-to-year variations) 182, 187
- 宁夏 (Ningxia) 72, 95, 315, 377, 379, 381
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 418
- 降水和单产 (precipitation and yield) 202, 209
- 粮食播种面积 (grain sown area) 370
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 372
- 区域差异 (regional variations) 70, 72
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341, 343
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394-395, 402-405
- 宁镇丘陵 (Ningzhen highlands) 212
- 农村改革 (rural reform) 39-42
- 农村工业化道路 (road to rural industrialization) 296
- 农村集体化 (rural collectivization) 284
- 农村社会主义高潮 283-284, 286, 306, 410
- 农村社会总产值 (rural social value output) (RSVO) 58
- 农村制度变化 (rural institutional changes) 11-15
- 农村专业化 (rural specialization) 284

- 农村总体经济 (rural economy at large)
55–58
- 农民 (peasant)
迁徙 (migration) 19–20
消极 (disincentives) 220–222
行为 (behaviour) 9–15, 136–137
- 农民收入 xlvi, 11, 12, 17, 18, 153, 166,
257, 262, 263, 264, 280, 284–285,
299, 302, 310, 311
- 农轻重投资比例 (agriculture: light
industry: heavy industry investment
ratio) 287
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素
(measures and factors of agricultural
instability) 3–28
空间因素 (spatial factor) 21–24
气候干扰 (weather disturbance) 5–8
农业技术与投入 (agricultural
technology and investment) 16–21
制度背景和农民行为 (institutional
setting and peasant behavior) 9–15
- 农业不稳定性史 (1931 年以来)
(history of agricultural instability
since 1931) 31–105
衡量方法和问题 (measurement
methods and problems) 31–38
全国趋势与模式 (national trends
and patterns) 39–60
区域差异 (regional variations)
61–86
特大动荡年份 (notable episodes)
87–105
- 农业动荡中的气候和政策 (weather
and policy in major short-run
instability) 154–166
1958 年: 坏政策大丰收 (bad
policy but good harvest) 159–162
1959–1961 年: 坏政策抑或坏天气
(bad weather or bad policy) 156–
158; 参见大跃进后的 1959–1961
年 (see also the 1959–1961 episode
following the Great Leap Forward)
1972 年: 坏政策兼坏天气? (bad
policy and bad weather?) 162
1979 年和 1984 年: 好政策兼好天
气 (good policy / good weather)
166
1980 年和 1981 年: 好政策但坏
天气 (good policy / bad weather)
165
1985 年和 1991 年的比较 (1985
and 1991 compared) 264–271
参见去集体化后 (1985–1991)
的视角 (see also the post-
decollectiviation 1985–1991
perspective)
- 农业对工业化的制约 (agricultural
constraints on industrialization) 287
- 农业发展策略 (均衡式, “发展性”对
“榨取性”的) (agricultural strategy
— balanced, “developmental” versus
“exploitative”) 287, 291–292, 295,
298
- 农业合作化 xxvii, 283–284, 286, 295,
306, 307, 308, 337
- 农业工业对立 (agriculture-industry
dichotomy)
三农问题 (the “three-agriculture”

- problem) 287, 300, 305, 307
- 剩余索取者 (residual claimant)
288 ; 也参见剪刀差价格 (see also scissors prices)
- 农业技术 (agricultural technology)
4, 16–21, 23, 32, 42, 48, 50, 53, 55, 66, 69–70, 80, 83, 99, 102, 113–114, 116–117, 121–124, 127, 132, 135, 141, 147, 150, 152, 154, 159, 166, 191, 270, 273, 284, 295 ; 同时参见技术 (see also technology) 15–21, 284
- 农业集体化 (agricultural collectivization) xxvii, 9, 11–12, 36, 43, 80, 124, 144, 274, 283–286, 288–289, 292, 295, 305–306
参见制度对冲 (see institutional hedge)
- 毛泽东论合作化 (Mao on cooperativization) 283–286
- 农业集体化周期 137, 140, 283–285
- 农业机械化 (agricultural mechanization) 16, 113, 115, 286, 302, 307
- 农业区域地图 (agricultural area map) 193
- 农业剩余 (agricultural surplus) xlv, xlvi, 9, 12, 285, 287–288, 290–292, 298, 310
- 农业税 (agricultural taxes) 286, 308
- 农业征购、没收式的 (farm procurement, confiscatory) 224–230, 289
- 农业总产值 (gross value of agricultural output) (GVAO) 3, 274–275, 382–385
- 不稳定性趋势和模式 (instability trends and patterns) 39, 55–58
- 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 31–35, 117–118
- 经济和政策涵义 (economic and policy implications) 248–253
- 气候 (weather) 124, 126–137, 141
- 欧洲 (Europe) 279, 282, 349
- 排水 (drainage) 16–21, 45, 53, 113, 116, 132, 136
- 偏重粮食战略 (pro-grain strategy) 42–48, 293
- 偏重夏天的偏差, 参见国家气象局 (pro-summer bias, see Meteorological Bureau)
- 平均成本 (average cost) 294
- 平均主义 (egalitarianism) 283, 299
- 气候 (weather)
分类型气候指数 (categorical weather index) 110, 109, 314
干扰 (disturbances) 5–8, 154–166
好 (good) 166, 233–235
汇总的气候衡量方式 (aggregate weather measurements) 318–319
坏 (差) (bad) 162–164
技术和制度相互作用 (technology and institutions, interplay)

- 121-140
- 粮食安全和农民行为 (food security and peasant behaviour) 136-137, 305
- 政策变动, 周期性的 (policy variations, periodic) 128-135
- 气候相对于技术进步 (weather versus technological progress) 123
- 模式和气候变异、干扰 (patterns and climatic disturbances) 313-355
- 气候单产关系, 生态的 (-yield relationships, ecological) 314-318 ; 受灾面积作为气候指向标 (*shouzai* area as weather proxy) 333-352 ; 国家气象局 (State Meteorological Bureau [SMB]) 319-332
- 气候权数 (weather weights) 113
- 相对于后集体化年代中的政策因素 (versus policy factors in post-collectivization years) 255-259
- 相对于技术进步 (versus technological progress) 123
- 影响 (influence) 252, 259-264
- 政策和短期不稳定性 (policy and short-run instability) 141-170
- 集体化与市场经济 (collectivization versus market economy) 142-147
- 社会主义背景和技术变化 (socialist setting and technological change) 147-153
- 单产损失和气候干扰 (yield losses and weather disturbances) 154-166
- 指数 (index) 109-113, 344-352
- 指向标, 参见受灾面积 (proxy, see *shouzai* area)
- 周期 (cycles) 7, 123, 150, 322, 348
- 同时参见干旱 ; 洪涝 ; 霜冻 ; 降水 (see also droughts; flood; frosts; precipitation)
- 气候变异、干扰 (climatic disturbance), 参见农业稳定性的气候模式比较 (see weather patterns comparisons of farm stability) 31-32
- 气候和单产的生态关系 (ecological weather-yield relationships) 314-318
- 强征暴敛 (extortion) 220-222
- 强制储蓄 (forced savings) 17
- 青海 (Qinghai) 72, 95, 202, 373, 377, 379, 381
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 417, 424
- 粮食播种面积 (grain sown area) 370
- 粮食总产 (grain output) 372
- 粮食损失 (grain losses) 95
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341, 343
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394-397, 402-405
- 求生冲动 (subsistence urge) 125, 132, 137-138, 144, 157, 159, 203, 205-206, 212, 277, 280, 295

- 去(非)集体化 (decollectivization)
283, 301
- 去集体化后 (1985–1991 年) 的视角
(the post-decollectivization 1985–
1991 perspective) 247–271, 283, 301
- 比较 1991 年的大水和 1985 年的
政策效应 (comparing the 1991
“great deluge” and 1985 daosanqi
pricing effect) 264, 268
- 长期不稳定性的趋势及其根源
(trends and sources of long-run
instability) 248–255
- 1985–1991 年间的气候变异与干扰
(weather disturbance) 255–263
- 总结与结论 (summary and
conclusion) 273–282
- 区域内差异 (intraregional
differentiations) 70–86
- 华北平原 (North China plain)
71–80
- 东北和西北 (North-east and North-
west) 70–71
- 西南和华南 (South-west and South)
82
- 华中和华东 (Central and East)
80–81
- 区域性的 (regional)
- 不稳定性指数 (instability indices)
379–381
- 差异 (variations) 61–86 ; 跨区域观
点 (cross-regional view) 61–69
- 分析 (analysis) 37–38
- 干扰 (disturbance) 89–92, 185–187
- 区域内差异 (intraregional
differentiations) 70–82
- 全国范围的不稳定性 (national-scale
instability) 89–93
- 全国趋势与不稳定性模式 (national
trends and instability patterns) 39–60
- 长期观点 (long-term view) 42–55
- 激进的农村改革 (radical rural
reform) 40–42
- 农村总体经济 (rural economy at
large) 55–58
- 去集体化过渡 (decollectivization
transition) 48–53, 283, 301
- 社会主义化和以粮为纲战略
(socialization and pro-grain
strategy) 42–48, 293
- 全国性分析 (national analysis) 37–38
- 全(综合)要素生产率 (total factor
productivity) 297–298, 310
- 热河 (Rehe) 377, 381, 389
- 人口平均寿命 (average life expectancy)
291
- 人民公社 (People’s Commune) li,
12, 52, 159, 216, 220, 230, 261,
283–284, 295–297
- 日本 (Japan) lii, liii, 77, 80, 315–318
- 三个反题 (Three antitheses) 285
- 三江平原 (Sanjiang plains) 84
- 三农问题 (the “three-agriculture”
problem) 287, 300, 305, 307
- 三三制 (Three-three system) 12,
125, 129, 139, 144, 156, 157, 203,
204, 215, 216, 224, 225, 231, 232,

- 233, 234, 238, 242, 264, 277, 279,
309-311
- 山东 (Shandong) 28, 259, 317, 376,
379
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 非气候因素 (non-weather factors)
239-241
- 洪涝和干旱 (floods and droughts)
19, 408, 409, 414, 417-418, 420
- 降水 (precipitation) 425-431
- 降水和单产 (precipitation and
yield) 178, 180, 182, 184,
201-202, 208
- 粮食播种面积 (grain sown area)
369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 气候 (weather) 95-96, 101, 104,
144, 167-168
- 区域差异 (regional variations)
66-67, 71-78, 80, 85
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341-342
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 387,
391, 394-397, 402-405
- 山西 (Shanxi) 13, 241, 315, 376, 379
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts)
19, 408-410, 413, 417-418, 420
- 降水 (precipitation) 178, 180,
425-431
- 粮食播种面积 (grain sown area)
369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 气候 (weather) 93, 95-96, 144, 152,
160
- 区域差异 (regional variations) 67,
72
- 受灾面积 (*shouzai* area) 340, 342
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 387,
391, 394-397, 402-405
- 陕西 (Shaanxi) 70-72, 377, 379
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts)
19, 408, 416-417, 424
- 降水 (precipitation) 425-431
- 降水和单产 (precipitation and
yield) 178, 180, 192, 212
- 粮食播种面积 (grain sown area)
370
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 372
- 气候 (weather) 95, 102, 158
- 受灾面积 (*shouzai* area) 341, 343
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388,
391, 394, 395-397, 402-405
- 上海 (Shanghai) 67, 72, 94, 183, 259,
330
- 不稳定性指数 (instability indices)
380-381
- 洪涝和干旱 (floods and droughts)
408, 417, 418
- 商品粮 (commodity grain) 286
- 社会主义工业化 (socialist
industrialization) 286

- 社会主义化 (socialization) 42–48, 283–284
- 社会总产值 (gross value of social output) (GVSO) 3
- 沈阳 (Shenyang) 411
- 生产可能性曲线 (production possibilities curve) 292, 308–309, 310
- 生产要素贡献 (factor contributions) 289–290
- 省级不稳定性指数 (provincial instability indices) 379–381
- 省级场景 (provincial scene) 93, 97
- 剩余索取者 288
- 市场经济与集体化 (market economy and collectivization) 141–147, 284
- 十大关系 (The Ten Great Relations) 286, 288
- 实际单产 (realized yields) 208–211 ; 高于预测单产 (higher than predicted yields) 199–206
- 十中 (1962年) 全会 (Tenth Plenum) 13, 151
- 收入最大化 (income maximization) 291
- 受灾面积 (*shouzai* area) 210, 223, 339, 348
- 不稳定性的趋势和根源 (trends and sources of instability) 249–251, 254–255, 267
- 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 109–113, 116–118
- 降水和单产 (precipitation and yield) 173, 185–187, 191, 208, 210–211
- 气候、技术和制度 (weather, technology and institutions) 126–127, 132–133
- 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy and short-run instability) 143–154, 156, 158, 161, 165
- 天气模式和气候干扰 (weather patterns and climatic disturbances) 313–314, 322–323, 325, 332, 344–346, 349–350, 353
- 统计数据验证 (statistics verification) 324–329
- 作为气候指向标 (as weather proxy) 313, 333–352 ; 分类型气候指数 (categorical weather index) 350–352 ; 数据可靠性 (statistics reliability) 333–344 ; 气候指数编制 (weather index formulation) 344–349
- 霜冻 (frost) 51, 65, 70, 113, 318, 333
- 双季复种 (double-cropping) 202, 205, 330, 432–435
- 水的使用和单产 (water application and yield) 315
- 水利社会 (hydraulic society) 18
- 水文指标 (hydrological indicators) 21
- 涑水河 (Shushui River) 241
- 四川 (Sichuan) 1, 8, 116, 132, 229, 376
- 不稳定性趋势与模式 (instability trends and pattern) 50–51, 54, 58–60, 380

- 稻米 (rice) 202, 432–435
 国家气象局 (State Meteorological Bureau) 321, 328–329
 洪涝和干旱 (floods and droughts) 20, 274–275, 408, 415–417, 423
 降水 (precipitation) 425–430
 降水和单产 (precipitation and yield) 177–180, 202–205, 207, 209–210, 212
 粮食播种面积 (grain sown area) 369
 粮食单产 (grain yield) 373
 粮食总产 (grain output) 372
 气候、政策和短期不稳定性 (weather, policy and short-run instability) 153, 159–160, 162, 165, 167–168
 区域差异 (regional variations) 64, 72, 82
 受灾面积 (*shouzai* area) 339, 341, 343
 小麦单产 (wheat yield) 375
 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394, 395–397, 402–405
 斯大林模式 (Stalin model) 286–288
 斯里兰卡 (Sri Lanka) liii
 松花江 (Song Huajiang River) 22
 苏丹 (Sudan) 9
 绥远 (Suiyuan) 19, 72, 341, 369, 371, 373, 376
 不稳定指数 (instability indices) 379, 381
 稻米单产 (rice yield) 374
 小麦单产 (wheat yield) 375
 自然灾害 (natural disasters) 387, 391, 394, 395–397, 402–405
 苏联 (Soviet Union) xxi, xlix, 120, 139, 279, 349, 357–358
 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 3–6, 9, 24–25
 损失、实际和预测比较 (losses, actual and predicted comparison) 199–211
 1959年：实际单产高于预测单产 (realized yield higher than predicted yields) 199–206
 1960年：预测损失低于实际损失 (predicted losses lower than actual losses) 206–208
 1961年：预测单产接近实际单产 (predicted yields nearing realized yields) 208–211
 泰国 (Thailand) liii, 315
 太平洋 (Pacific Ocean) 156–157
 台湾 (Taiwan) 16, 26, 239–240, 321
 台州 (Taizhou) 413
 套套逻辑 (同义反复) (tautology) 112, 293, 345, 351
 特大动荡年份 (notable episodes of instability) 87–104
 1959–1961年特大动荡 (1959–1961 episode) 97–102
 长期观点 (long-term view) 102–104
 区域干扰和全国范围的不稳定性 (regional disturbance and national-

- scale instability) 89–92
- 省级情景 (provincial scene) 92–97
- 天津 (Tianjin) 67, 72, 95–96, 379, 381
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 408, 417–418
- 调整 (readjustment) 12–13
- 统购统销 (unified purchase and sales) xxv, li, 11, 162, 166, 247, 248, 276, 280, 284, 289, 299, 300, 308, 337
- 参见粮食征购 (see grain procurement) 13
- 没收式农产品征购 (confiscatory farm procurement) 224–230, 289
- 统计表格和出处 (statistical tables and sources) 357–437
- 播种面积和旱涝 (sown area and floods and droughts) 408–416
- 播种面积和自然灾害 (sown area and natural disasters) 387–407
- 稻米 (rice) 363–366, 374, 376–378
- 大豆 (soybean) 367–368
- 干旱 (droughts) 417–424
- 化肥和自然肥供应 (chemical and natural fertilizer supplies) 387
- 降水 (precipitation) 425–437
- 粮食播种面积 (grain-sown area) 359–362, 363–370, 376–381
- 粮食单产 (grain yield) 359–362, 367–368, 373, 376–381
- 粮食和谷物生产 (food and cereal production) 357–358
- 粮食总产 (grain output) 359–362, 363–368, 371–372, 376–381
- 马铃薯 (potato) 367–368
- 农业总产值 (grain value of agricultural output) (GVAO) 382–386
- 省级和区域不稳定性指数 (provincial and regional instability indices) 379–381
- 小麦 (wheat) 363–366, 375–378
- 玉米 (maize) 367–368
- 通往奴役之路 (road to serfdom) 21
- 投资 (investment) 16–21, 284
- 土地改革 (land reform) vi, 11, 13–15, 21, 247, 299, 311
- 土地私有制 (private land ownership) 292
- 准私有化 52, 153
- 土地盐化 (land salinization) 223–224
- 土高炉炼铁炼钢 (backyard furnaces) 296
- 外汇收入 (foreign exchange earnings) xlv, 258, 285, 290, 294
- 外延式增长 (extensive growth) 292, 298
- 文化大革命 (Cultural Revolution) xxi, xxvi, liii, 13, 14, 18, 34, 39, 45, 47, 48, 53, 56, 61, 100, 131, 132, 163, 165, 250, 251, 253, 254, 274, 276, 283–284, 287, 292–298, 302, 304–305, 309
- 气候 (weather) 130, 132, 164
- 趋势和不稳定性 (trends and instability) 39, 45, 47–48, 57, 248, 250, 255
- 区域差异 (regional variations) 61, 70

- 温州 (Wenzhou) 411
- 芜湖 (Wuhu) 183
- 无技术变化的社会主义背景 (socialist setting without technological change) 147-154
- 无限劳动力供应 (unlimited labour supply) 290
- 五小工业 (five-small industries) 14, 57, 254, 296, 305
- 西班牙 (Spain) 315
- 西非 (West Africa) 25
- 细粮对粗粮 (fine grain versus coarse grain) 304
- 西藏 (Xizang, Tibet) 21, 72, 341, 343, 370, 372-373, 377, 379, 408, 417
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394-397, 402-405
- 夏季作物 (summer crops) 77, 78-80
- 夏小麦 (summer wheat) 210
- 香港 (Hong Kong) xlvi, 54, 192, 199, 240, 435
- 香港皇家天文台 (Royal Hong Kong Observatory) 192, 434, 435
- 友联研究所 (Union Research Institute) 58
- 香港贡献 (contributions of Hong Kong) 290
- 消费的所得弹性 (income elasticity of consumption) 302
- 孝感 (Xiaogan) 421
- 消极, 农民 (disincentives, peasant) 220-222
- 小麦 (wheat) 49, 359-360, 363-366, 376
- 单产 (yields) 178-181, 184, 375
- 非气候因素 (non-weather factors) 221-222
- 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 37
- 降水和单产 (precipitation and yields) 173, 200-201, 211
- 面积 (area) 182-184
- 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 16-17
- 气候 (weather) 90, 99-100, 140, 152, 161, 316
- 全国趋势与不稳定性模式 (national trends and instability patterns) 39-43, 48, 50-51, 54
- 区域差异 (regional variations) 62, 66-69, 71, 75-77, 81-82
- 同时参见春季; 夏季; 冬季; 长江 (see also spring; summer; winter; Yangzi)
- 小米 (millet) 46, 180, 203, 320, 359, 432-435
- 新古典经济学派 (neo-classical economics) 291-293
- 新疆 (Xinjiang) 71-72, 95, 341, 343, 377
- 不稳定性指数 (instability indices) 379, 381
- 稻米单产 (rice) 374

- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 408, 417, 424
 粮食播种面积 (grain sown area) 370
 粮食单产 (grain yield) 373
 粮食总产 (grain output) 372
 小麦单产 (wheat yield) 375
 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394–397, 402–405
 新五小工业 (new five-small industries) 305
 邢台 (Xingtai) 417
 修河 (Xiu River) 414
 徐县 (Xuxian) 413
 徐州 (Xuzhou) 140, 181, 184, 187, 412, 419
 盐城 (Yancheng) 412, 419
 盐化 (salinization) 136, 223–224
 扬州 (Yangzhou) 412, 419
 宜昌 (Yichang) 183
 溢出效应 (农业歉收的) (spillover effects) 137, 288
 意大利 (Italy) 315
 议价制 (negotiated-price system) 299
 以粮为纲 (pro-grain strategy) xxi, 13, 34, 39, 45, 48–49, 56, 61, 62, 131, 250, 274–276, 293–296, 305, 309
 意识形态 (ideology) 284
 印度 (India) xlix, liii, 237–238, 243, 315, 349, 357–358
 农业不稳定性的衡量标准与影响因素 (measures and factors in agricultural instability) 4–8, 10, 17, 24–26
 英国 (United Kingdom) 315
 盈亏平衡 (profit-loss balance) 294
 影响不稳定的主要因素 (major factors in instability) 109–169
 衡量方法和问题 (measurement methods and problems) 109–120
 气候、技术和制度交互作用 (weather, technology and institutions interplay) 121–140
 气候、政策和短期不稳定 (weather, policy and short-run instability) 141–170
 油菜籽 (oilseeds) 49–50
 有技术变化的社会主义背景 (socialist setting with technological change) 148–153
 预测单产 (predicted yields) 199–206, 208–211
 榆林 (Yulin) 424
 玉米 (maize) 37, 49, 68, 359, 367–368
 非气候因素 (non-weather factors) 221–222
 气候 (weather) 145, 152, 160, 320
 全国趋势与不稳定性模式 (national trends and instability patterns) 42, 45, 46, 48, 51, 52
 玉米带 (Corn Belt) 7
 云南 (Yunnan) 341, 343, 370, 372–373, 376
 不稳定性指数 (instability indices) 380, 381
 稻米单产 (rice yield) 374
 洪涝和干旱 (floods and droughts)

- 20, 408, 415–417, 424
- 降水 (precipitation) 176, 425–431
- 区域差异 (regional variations) 72, 82
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 388, 391, 394–397, 402–405
- 增长效率 (growth efficiency) 292, 308, 310
- 战争与围堵 (war and containment)
- 1962 年中印战争 (with India, 1962) 290
- 1969 年珍宝岛之战 (on Zhenbao Island, 1969) 290
- 杜鲁门“围堵”政策 (Truman's containment policy) 290
- 浙江 (Zhejiang) 259, 340, 342, 376, 380
- 稻米单产 (rice yield) 374
- 洪涝和干旱 (floods and droughts) 19, 408, 412, 417, 419
- 降水 (precipitation) 176, 183, 425–431
- 粮食播种面积 (grain sown area) 369
- 粮食单产 (grain yield) 373
- 粮食总产 (grain output) 371
- 气候 (weather) 94, 102, 145
- 区域差异 (regional variations) 66–67, 72, 81
- 小麦单产 (wheat yield) 375
- 自然灾害 (natural disasters) 387, 391, 394–397, 402–405
- 政策 (policy)
- 变化/变动 11–15, 128–135
- 涵义, 参见经济的 (implications, *see economic*)
- 好 (good) 165–166
- 坏 (bad) 162–164
- 强制式对计酬式 (coercive vs remunerative) 10, 31–32, 148
- 失误 (miscalculation) 233–235
- 同时参见气候 (*see also weather*)
- 因素 (factors) 116–120, 255–259
- 政治挂帅 (politics in command) 292
- 郑州 (Zhengzhou) 161–169
- 指标, 经济的 (indicators, economic) 22
- 制度, 参见气候和技术 (institution, *see weather and technology*)
- 制度背景 (institutional setting) 9–15
- 制度变化, 农村的 (institutional changes, rural) 11–15
- 制度对冲 (institutional hedge) 41, 53–54, 81, 83, 100, 104, 125, 127, 132, 135, 138, 142–144, 146, 153, 166, 174, 252–253, 262, 275, 277, 280, 295, 298, 301
- 制度和技术转型 (institutional and technological transformation) 124–128
- 制度因素 (institutional factors) 116–119
- 植物病害 (plant diseases) 333
- 珠江 (Zhujiang River) 22, 156, 169, 205, 207
- 资本积累 (capital accumulation) 286

- 资本存量 (capital stock) 298, 302
- 自力更生 (self-reliance) xxi, xxvii, xlv,
283, 286–287
- 自留地 (private plot) 293
- 自然灾害 (natural disasters) 111, 173,
336–337, 340–341, 346, 387–393
- 气候 (weather) 144, 147, 156, 162,
313, 335, 348–349
- 全国趋势与不稳定性模式 (national
trends and instability patterns)
46–47
- 同时参见干旱 ; 洪涝 ; 霜冻 (*see*
also drought; flood; frost)
- 总产, 参见粮食 ; 总产值 (output, *see*
grain; gross value)
- 最优化交易 (optimum trade-off) 287
- 最终产品 (final goods) 285
- 作物品种面积替换 (intercrop area
substitutions) 49–50



此頁空白
Blank Page