



# 工业启蒙

1760—1820年伯明翰和西米德兰兹郡的  
科学、技术与文化

【英】彼得·琼斯 著  
李斌 译  
郑念 校



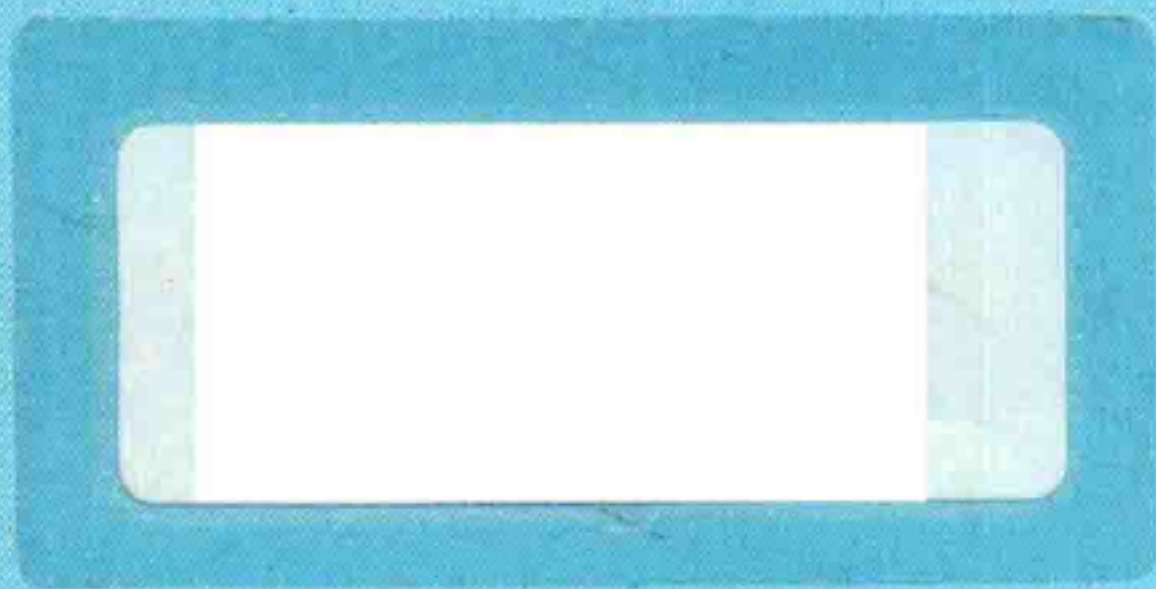
科学文化译丛

王春法 主编



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS





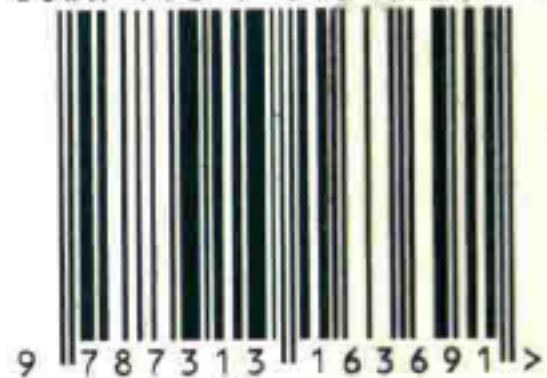
知识发展引发了局部环境中创新技术活动的激增，工业革命最终必定会在知识发展的层面得到解释。

科学、技术和经济增长是同步的，科学精神渗透到人们日常生活中，改变了人们的价值观，成为工业革命带来的经济持续增长的助力。

科学会提升社会地位，有助于塑造开明文雅的启蒙形象；科学知识的传播有助于全社会知识获取成本的降低，这种降低则有助于技术创新；科学方法有助于改进技术创新的试错法；科学知识与技术诀窍之间的互动有助于默会知识的编码；等等。

上架建议：科学文化

ISBN 978-7-313-16369-1



9 787313 163691 >

定价：58.00元



科学文化译丛





科学文化译丛

王春法 主编

# 工业启蒙

1760—1820年伯明翰和西米德兰兹郡的  
科学、技术与文化

【英】彼得·琼斯 著

李斌 译

郑念 校



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



## 内容提要

本书系“科学文化译丛”之一,探索了英格兰在 1760—1820 年期间变身成为世界上第一个工业化国家的转变过程。本书将关注的重点集中在科学知识在这一过程中所扮演的重要角色上。本书基于记录马修·博尔顿的活动及索霍工厂的特别档案,由此揭示出西米德兰兹郡经历了一个有用知识与“技术诀窍”相融合的进程,自然哲学家与技术专家、企业家形成了一种亲密和高效的关系。本书适合于那些渴望探索 18 世纪英格兰经济变革的动力学的读者,也适合于那些对于科学和技术的文化史有兴趣的读者。

Copyright © Peter M. Jones 2008

First published by Manchester University Press in hardback 2008

This paperback edition first published 2013

2017 Shanghai JiaoTong University Press

All Rights Reserved

上海市版权局著作权合同登记号:图字 09-2016-386

## 图书在版编目(CIP)数据

工业启蒙:1760—1820 年伯明翰和西米德兰兹郡的科学、技术与文化/(英)彼得·琼斯著;李斌译. —上海:上海交通大学出版社,2017

(科学文化译丛)

ISBN 978-7-313-16369-1

I. ①工… II. ①彼…②李… III. ①科学技术—技术史—英格兰—1760—1820  
IV. ①N095.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 313707 号

## 工业启蒙: 1760—1820 年伯明翰和西米德兰兹郡的科学、技术与文化

著 者:[英]彼得·琼斯

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:郑益慧

印 制:常熟市文化印刷有限公司

开 本:787mm×960mm 1/16

字 数:261 千字

版 次:2017 年 1 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-16369-1/N

定 价:58.00 元

译 者:李 斌

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:22

印 次:2017 年 1 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0512-52219025



## “科学文化译丛”编委会

主 编：王春法

副 主 编：罗 晖 王康友

编 委 会（按姓氏拼音）：

郭 哲 韩建民 郝刘祥 李正风 刘佩英

颜 实 袁江洋 郑 念 郑益慧

审稿专家组（按姓氏拼音）：

郝刘祥 胡化凯 胡志强 李正风 刘 兵 刘孝廷

任定成 苏 湛 孙小淳 汤书昆 王宏伟 颜 实

袁江洋 张大庆 张新庆 郑 念 周 程

编委会办公室：

王丽慧 李广良 李 旦 陆 烨



## 建设科学文化，增强文化自信 (代序)

科学文化本质上是一套价值体系、行为准则和社会规范，蕴含着科学思想、科学精神、科学方法、科学伦理、科学规范、价值观念与思维方式，是人们自觉或不自觉遵循的生活态度和工作方式。在现实生活中，科学文化可以进一步细分为价值理念、制度规范、活动载体、基础设施四个层面，其中价值理念和制度规范属形而上层面，活动载体和基础设施属形而下层面，但无论在哪一个层面上，科学精神都发挥着主导和核心作用，它源于人类的求知、求真精神和理性、实证的传统，并随着科学实践不断发展，内涵也更加丰富。<sup>①</sup> 作为人类文明形态演进的高级形式，科学文化始终以理性主义为特征、以追求真理和至善为目的，在汇聚人类科学思维与思想成就的基础上，依托逐步形成的系统化科学知识体系及其应用的制度化形式，在科学发展的历程中逐

---

<sup>①</sup> 中国科学院学部主席团：中国科学院关于科学理念的宣言，2007年2月26日。



步凝炼沉淀、演进和发展,并对一个国家和民族的现代化进程产生着越来越重要的影响。从一定意义上来说,科学文化是塑造现代社会和促进科技发展的重要力量,科技事业的发展又反过来推动着科学文化的兴起和发展进程。

科学文化因科学的产生而产生,因科学的发展而发展,没有科学就没有科学文化。科学作为系统化的知识体系,同时也是融知识、观念、精神于一体的独特文化形态。回顾近现代科学发展历程,它发轫于16、17世纪欧洲的科学革命时代,伽利略、牛顿、笛卡尔等天才人物取得的伟大成就明确了人在宇宙中的真实位置,使自然科学成为重要的文化力量;科学承认自然规律而否认造物主的设计,破除了许多迷信和传统信仰;科学提倡观察和实验,反对崇尚权威,使自由民主的观念深入人心。进入19世纪特别是20世纪以来,现代科学蓬勃发展,科学对社会影响的程度更加全面深入,科学文化的认知功能、方法论功能、创造功能、整合功能、渗透功能日益凸显,并在改革教育模式、优化思维方式、培育先进文化、促进人的全面发展等诸多方面,越来越充分地展现出它的时代价值,成为社会文化系统的重要组成部分。正因为如此,爱因斯坦明确指出:“科学对于人类生活的影响有两种方式。第一种方式是大家熟悉的,科学直接地并且在很大程度上间接地生产出完全改变了人类生活的工具。第二种方式是教育性的,它作用于心灵。尽管草率看来,这种方式不大明显,但至少同第一种方式一样锐利。”从这个意义来说,科学不仅创造了物质财富,也创造了全新的文化形态,影响着我们的价值取向。

另一方面,科学文化通过多种方式影响着科学技术的发展。我们知道,人是一切生产力和创造力的核心,一部科技发展的历史就是科技工作者以自己的智力施之于自然现象的历史。在这个过程中,科学家既是科学知识和科学精神的直接载体,也是科学方法和科学思想的



直接践行者,其思维模式和行为方式不可避免地会受到科学文化的直接、间接影响。科学文化的方法论功能使得科学家即使在面对暂时的成功、局部的胜利、认识上的一时通透和似乎难以质疑的权威时,也不会放弃对精确性和准确性的追求,始终保持着怀疑、批判和探索的态度;科学文化的价值观整合功能则能够把没有任何血缘、地缘、民族、国家、宗教这些传统联系纽带的人们联合在一起,使得不断有高度智慧和出众才华的杰出人士抛弃地位、名声、财富、荣耀、舒适、安逸这些世俗价值而投身到艰苦异常的科学事业中来,使得性情、偏好、兴趣、才能各不相同的人相互信任、相互交流、相互合作、相互提携、相互欣赏、相互赞誉,构成拥有共同目标和共同工作方式的科学共同体,从而为科学过程的参与者提供了一个共同的家园。<sup>①</sup>

科学文化和社会文化的关系是复杂的,既相互影响、彼此渗透,又相互促进、融合共生。一方面,科学文化依托于科学活动,而科学活动的范围、规模又取决于社会支持,这就要求科学活动必须向社会公众展示它的价值和意义,争取社会公众对科学文化的认同和接纳。同时,科学文化中的制度规则能够长期践行,客观上也需要经济、社会、法律、政治制度的配套支撑,需要社会文化与科学文化中的不同制度因素相互对接、彼此适应。另一方面,随着人们社会生活和生产活动的演变,社会文化在相应调整并走向更高形态的过程中,也会广泛认同接受科学文化中的世界观、价值观和方法论,逐步摒弃、淘汰与科学文化内容相抵牾的非科学因素,或者重新调整民族文化中各种要素之间的关系,使科学文化逐步成为社会文化的核心要素,继而推动社会文化的整体变革。

---

<sup>①</sup> 胡志强:《科学文化建设的当代意义》,研究报告(未刊稿),2014年4月。



## 二

科学文化是人类经过长期生产生活实践的磨砺,在创造和使用工具的活动日益发达,自我意识和认知能力长足发展,公共语言极大丰富,社会分工格局初步形成等因素的共同作用下,经过多次思想革命之后才从朦胧到清晰、从零星要素到系统组合、从个体观念到群体信念逐步演进而来,有一个形成、制度化和社会化甚至国际化的历史过程。在人类文明总体演进的过程中,科学文化是在相当晚近的时期才开始成长出来的,包括希腊文化、中华文化、印度文化、阿拉伯文化等民族文化都贡献出了自己特有的精华要素,使之融入科学文化之中,成为各具特色的民族文化中的共同成分。

科学文化的形成始于价值观念层面。由于科学对象的复杂性、无限性,科学活动的探索性、不确定性,以及科学劳动的创造性、艰巨性,使得科学过程必须有一些基本的信念和情感来支持其长期延续和传承,这些基本信念和情感就构成了科学过程的基本价值理念。这些价值理念首先在科学共同体内部确立了“求真知”这一普遍遵循的文化共识,并把尊重科研人员的学术自主和学术自由,倡导相互宽容、相互尊重、诚实守信、理性质疑,以科学的评价体系为导向,以民主的学术批评与监督机制为支撑等作为基本遵循,促进了优良学风和治学氛围的形成,充分激发起科研人员的创新潜力。正如中国科学院学部主席团关于科学理念的宣言所说,科学及以其为基础的技术,在不断揭示客观世界和人类自身规律的同时,极大地提高了社会生产力,改变了人类的生产和生活方式,同时也发掘了人类的理性力量,带来了认识论和方法论的变革,形成了科学世界观,创造了科学精神、科学道德与



科学伦理等丰富的先进文化,不断升华人类的精神境界。<sup>①</sup> 这样一些基本价值理念构成了科学文化的核心内涵,具有超越国界的普遍意义。

相比之下,科学文化的制度化在科学文化的发展过程中更具有决定意义,因为只有把价值理念形态的内容固化在具有一定约束力的制度规范之中,才能通过一定标准识别、评价和指导科学活动参与者的科研行为和交往方式,并通过一定的教化、规训程序使新进入者理解并身体力行科学活动的要求,进而有效调节和规范科学活动的认知行为和社会行为,保证科学文化以至科学活动作为整体的延续性。一般来说,科学文化的制度规范是多层面、多维度制度的总和,既包括正式的制度规定,也包括非正式的行为规则。一是科学共同体内部的制度规范,包括对科学家科研过程和结果的要求,比如观察的可靠性、推理的严密性、结果的可检验性等等,这些要求在某些情况下甚至进一步细化为对实验设计的规定、对实验过程的规范、对重复试验的强调等等。二是关于科学家之间合作、交流、评价、监督的行为规范,包括关于科学知识共享的安排,同行评议的质量保障机制,优先权的确认,科学奖励制度等等。三是关于科学共同体与社会之间的制度规范,包括国家对科学活动的法律规定如宪法保证思想自由和言论自由,专业机构的特殊组织原则如把研究和人才培养结合起来的大学制度等等。需要说明的是,由于科学文化在价值理念层面的内容往往具有总括性、模糊性、多义性,不可能通过条理清晰、整齐划一的制度充分表达出来,有关科学活动的各种制度规范并不完全是从科学文化的价值理念中简单推演出来的,也不是来自某些聪明人的整体设计,而是在科学实践中不断试错、逐步改进而来的,至今仍处于调整完善之中。正

---

<sup>①</sup> 中国科学院学部主席团:《中国科学院关于科学理念的宣言》,2007年2月26日。



因为如此,科学文化的制度规范不能完全代替科学文化的价值理念,对科学文化的践行不仅包括遵循制度规范,同时也包括对价值理念的理解把握。这些价值理念和制度规范共同构成了科技界必须遵守的普遍规则,具有广泛的行为约束力。<sup>①</sup>

孕育并形成于科学共同体内部的科学文化从来不甘寂寞,总是持续不断地由科学共同体内部向社会延伸、向其他民族国家扩展,这就是科学文化的社会化和国际化。在这个过程中,科学文化争得了社会对科学价值与意义的广泛认同,催生了与科学知识生产相辅相成的社会文化,并确立了科学知识的“功利主义”价值观念。<sup>②</sup>而融入了科学文化内涵的社会文化则充分理解、信任和支持科学进步的社会价值,相信科学能够为人们提供理解自然世界的智慧,提供思考未来世界的理性启迪,支持使科学成为公众的常识和思维习惯,从而形成尊重、宽容、支持、参与科学活动的良好社会氛围。某种意义上说,正是这种科学共同体文化的社会化过程构成了科学文化的民族特色或者说国别特征,国情、文化和历史的差异决定了科学共同体文化社会化进程的路径方式甚至具体表现形式,而这又在很大程度上影响甚至决定着—国科技发展模式和进程。

世界科技发展的历程表明,一个国家要成为世界科技强国,一个民族要屹立在世界科学之林,离不开科学文化的发展。英国成为近代科学强国,皇家学会成为现代科学组织的典范,培根等思想家的实验哲学及其关于知识价值的新理念居功至伟;法国科学强国地位的确立,与笛卡尔理性主义文化密切相关;德国在19世纪后来居上成为新的科学中心,洪堡等思想家倡导的科学文化精神及其在大学体制改革

---

① 胡志强:《科学文化建设的当代意义》,研究报告(未刊稿),2014年4月。

② 清华大学课题组:《科学文化建设研究报告(未刊稿)》,2014年4月。



中的具体实践是重要基础;美国在 20 世纪中叶崛起成为世界科技强国,主要依赖于科学文化的引领和对科学发展规律的不断探索。可以毫不夸张地说,世界科技强国的形成无不伴随着科学文化变革和制度创新,而制度创新往往源于科学文化理念的创新和引领。我们说科学因其理性精神而熠熠生辉,因其文化传统而历久弥新,个中道理也就在于此。如果不能在科学文化上做好准备,不能在科学文化的引领下进行必要的制度创新,就很难摆脱跟踪模仿的发展轨迹,真正成为开拓科学发展新道路的世界科技强国。

### 三

中国现代科技事业发展的过程,一定意义上讲就是科学文化兴起并发展繁荣的过程,没有科学文化的充分发展和广泛弘扬就没有科学技术的长足进步。中国传统文化有值得我们自豪的丰富内涵,也有制约民族进步的消极因素。李约瑟曾经说过:“从公元 1 世纪到公元 15 世纪的漫长岁月中,中国人在应用自然知识满足于人的需要方面,曾经胜过欧洲人,那么为什么近代科学革命没有在中国发生呢?”这就是著名的李约瑟难题,曾经引发国内外学术界对中国近代科学技术落后原因的广泛探讨。钱学森也曾发出过类似的疑问,那就是“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才”?这是钱老作为当代中国杰出科学家代表的锥心之问。2015 年中国科学家屠呦呦获得诺贝尔生理学或医学奖,进一步激起了国内关于中国科研体制、科学文化的大讨论。无论是李约瑟难题、钱学森之问还是屠呦呦引起的讨论,都无一例外地指向了科学文化,或许这不是唯一的答案,但一定是最重要的答案。

毋庸讳言,现代科学技术系统引入中国至今不过 150 多年的时间,相应的科学建制化进程则更是只有刚刚 100 年的历史。直到今天,一些制约科学发展的传统文化因素仍未得到根本突破。在科学共



同体内部,源自西方的科学价值观和科学方法论还没有充分发育起来,以诚实守信、信任与质疑、相互尊重、公开性为主要内容的科学道德准则还没有充分确立其主导地位,对尊重知识、尊重人才、尊重劳动、尊重创造的倡导,激励探索、鼓励创新的价值导向,弘扬求实求真、通过经验实证与理性怀疑不断推进科技进步并造福社会的精神理念,还不足以形成相对独立的科学文化形态。在社会文化层面,西风东渐、欧风美雨虽然推动着科学文化与中国传统文化的融合共生,但却始终未能使其成为主流文化的核心内涵;科学理性弘扬滞后于科学事业发展,科学精神的缺失成为中国科学文化的最大缺憾,民众科学素养长期在较低水平徘徊。<sup>①</sup>虽然党和政府一再大力倡导,保障探索真理的自由、支持科学事业的发展、尊重专家尊重专业、通过科技进步实现国家富强的理性态度尚未成为社会价值观的主流,科学文化在保障科学事业健康发展、提升社会文明水平、增强民族理性方面的重要作用尚未充分发挥出来。正因为如此,国家科技部原部长徐冠华曾经大声疾呼:“观念的创新、科技创新、体制的创新都要回归于文化的创新,这不仅是逻辑的必然,也是历史的必然。因为文化是民族的母体,是人类思想的底蕴,要实现科技创新和体制的创新,必须把建立创新文化当做一个重要前提。这不仅是历史的经验,也是现实的迫切需要。”从这个意义来说,对于中国这样一个有着深厚历史文化背景和灿烂文明的国家,如何让科学文化不断发扬光大,如何让科学塑造个人的文化品格,进而锻造我们民族的文化性格,不仅是一个重大而迫切的话题,同时也是面向未来、加快现代化进程的一个重要标志。

当前,中国正以史无前例的速度加快现代化建设,科技创新正在步入由跟踪为主转向跟踪和并跑、领跑并存的新阶段,处于从量的积

---

<sup>①</sup> 杨怀中:中国科学文化的缺陷及当代建构,载《自然辩证法研究》2005年2月号。



累向质的飞跃、从点的突破向系统能力提升的重要时期,我国已经成为有重要影响力的科技大国。特别是党的十八大以来,肩负着实现中华民族伟大复兴中国梦的历史使命,党中央果断作出实施创新驱动发展战略、加快进入创新型国家行列、建设世界科技强国的重大战略部署,强调创新是引领发展的第一动力,人才是支撑发展的第一资源,要求把创新摆在国家发展全局的核心位置,大力推进以科技创新为核心的全面创新。现代化建设需要科学技术的支撑,科学技术的发展呼唤科学文化的发展繁荣。习近平总书记突出强调,文化是一个国家、一个民族的灵魂,文化自信是更基础、更广泛、更深厚的自信,是更基本、更深沉、更持久的力量,坚定文化自信是事关国运兴衰、事关文化安全、事关民族精神独立性的大问题。<sup>①</sup> 面对我国科技创新可以大有作为的重要战略机遇,面对经济社会发展对科技创新的巨大需求,必须充分认识科学文化建设的重要性和紧迫性,全面提高建设科学文化的自觉意识,厚植科学文化的土壤,为科技创新和经济社会发展提供源源不断的动力,使科学文化建设成为创新自信、文化自信的重要源泉之一。

建设中国特色的科学文化,首先要在广大科技工作者中形成有认同感的文化共识、有凝聚力的共同价值观、有归属感的科学传统和有感召力的科研环境,培育既能担当国家使命和社会责任,又能最大限度激发科技工作者创造活力和不断造就杰出科技人才的科学传统,调动激发广大科技工作者的创新热情和创造活力;<sup>②</sup>同时还要让科学的价值理念注入传统文化的机体,让科学文化成为文化传承的核心要素,提高全民科学素质、提升民族理性,参与塑造民族的文化品格,催

<sup>①</sup> 习近平:在中国文联十大、中国作协九大开幕式上的讲话,2016年11月30日。

<sup>②</sup> 袁江洋:中国科学文化建设纲要,研究报告(未刊稿),2014年4月。



生理性平和、富有活力和创新意识的社会文化形态,引导社会文化走上科学与民主之路,推动形成为科技工作者创新创造提供良好保障的社会文化氛围,为我国迈入创新型国家行列和建成世界科技强国提供坚实的文化基础和肥沃的社会土壤。

#### 四

在过去十年多的时间里,我一直非常关注科学文化和创新文化问题,其间除发表过一篇不成样子的关于创新文化的文章外,一直结合科协工作实际在学习、在思考,越学越觉得研究这个问题很有现实意义,越思考越觉得这个问题博大精深,有些问题甚至到了令人痴迷不觉的地步。比如:

其一,如何理解科学文化与科学传统及科学观之间的关系?无论处在何种发展阶段,社会公众对于类似科学技术一类的知识系统都有自己的看法,由此产生的科学文化应该是本土固有的,是这个民族与生俱来的,而不可能是输入的;如果我们把科学严格限定在科学革命以来兴起的近现代科学,那么,以科学共同体内部文化为核心的科学文化就不可避免地会随着科学技术的扩散而向社会延伸、向国际转移,这种意义上的科学文化则必然是外源的,并在这个过程中形成相应的科学传统及其国别特色。恰如有学者所说,文化的核心是传统,科学文化的核心是科学传统。<sup>①</sup> 在这种情况下,一国的科学文化究竟是如何建构的?其共性特征和国别特性又是如何体现的?

其二,中国科学文化的特点是什么?中国古代确实有技术文化没有科学文化,缺乏对事物本质的深刻探究和理论说明,有经验积累没有理论假说。鸦片战争后,西方科学大规模输入,对科学功能性应用

---

<sup>①</sup> 袁江洋:科学文化研究,载《科学》2015年7月号(67卷4期)。



的执着追求以及对科学精神有意无意的抑制,不尊重专家、不尊重专业,科学活动缺乏积累机制和传承机制,流量很大而存量很小,每一代人几乎都是从原点做起,找不到甚至也不知道巨人的肩膀在哪里。这到底是中国科学文化的特点还是缺失?

其三,是否有中国特色的科学文化?如何构建中国特色的科学文化?有人提出科学文化启蒙一说,科学可以起到启蒙的作用,但科学文化如何启蒙?几乎所有科学文化学者都认为中国最应该补上科学精神这一课,让科学精神归位,可是抓手在哪里?科学家既是科学知识、科学思想、科学态度和科学精神的直接载体,也是科学方法和科学活动的直接践行者,从科技人物研究和宣传入手来培育中国特色的科学文化是否一条切实可行的途径?

为全面贯彻落实中央关于深化科技体制改革、加快建设创新型国家的战略部署,切实承担起推进科学文化建设的历史重任,中国科协调研宣传部于2014年8月启动了“科学文化译丛”项目,旨在通过引进翻译国外优秀科学文化研究成果,为我国的科学文化建设提供更多可资借鉴的学术资源。这项工作启动以来,其困难和艰辛远远超出预期。一个主要原因在于,科学文化研究有着极为宽阔的学术边界和丰富的研究主题,科学的本质及其在人类文化中的地位与作用、科学探索与发现、科学的自组织与社会化、科学文化与社会文化之间的互动等等,都是科学文化研究的重要内容。所幸这项工作得到国内致力于科学文化研究的专家学者们积极响应,也得到出版界人士的大力支持,经过共同商议,我们从科学文化的历史、哲学、社会学、传播学及计量学研究入手,扣住科学文化发生发展史、科学文化的哲学解析和文化学解析,科学文化在各国工业革命与现代化进程中的地位与作用、科学文化传播(包括科学文化与其他文化的相互作用进程)与新文化塑造等主题,选择优秀著作加以翻译出版。



在译丛编委会、译者和出版社的共同努力下,经过两年多的艰辛工作,第一批成果即将面世。作为译丛主编,我要真诚感谢郝刘祥、袁江洋两位教授和所有参与译、校工作的研究人员,这套丛书高度得益于他们的专业精神、学术造诣和倾心奉献。感谢中国科协调研宣传部提供经费支持,中国科普研究所承担了主要的组织协调工作,罗晖、王康友同志积极推动,特别是郑念研究员的辛勤劳动,正是大家的无私奉献才使翻译任务如期高质量完成。感谢上海交通大学出版社原社长韩建民先生、现社长郑益慧先生、总编辑刘佩英女士和副社长李广良先生,正是他们的认真负责和积极推进,我们才得以较高效率出版发行本套译丛。借此机会,我还要感谢袁江洋、李正风、胡志强三位教授,正是他们在过去几年对中国科协科学文化研究项目的积极参与和深入研讨,使我对这个问题的认识和理解不断深化,他们的若干观点和本人的学习心得已经在这篇小文中有所体现了。当然,还有很多同志在这个过程中付出了心血,在此就不一一列举了。

今后,我们将继续推进这一项目的实施,把更多更好的成果呈现给大家。热情期待有更多的研究人员以宽容和多元的理念去审视和考量科学文化问题,理性观察和评判科学文化建设进程,努力撰写出中国人自己的科学文化研究专著。我相信,“科学文化译丛”作为我们研究科学文化的重要参考文献,必将成为传播科学文化的有效载体,建设科学文化的助推器,它不奢求面面俱到,但希望能够提供一个独特的视角;它可能给不出答案,但希望有助于思路的拓展;它未必绝对正确或准确,但希望能给我们留下更为广阔的思考空间。

中国科协 王春法



## 导 读

科学与工业革命的关系,是一个迷人且异常复杂的话题。很多学者如罗伯特·E.斯科菲尔德(Robert E. Schofield)、A. E. 穆森(A. E. Musson)、埃里克·罗宾逊(Eric Robinson)、玛格丽特·C.雅各布(Margaret C. Jacob)等都尝试通过探讨工业革命早期的科学、技术与工业的关系,探讨科学文化与工业革命的关联,梳理出科学知识对于工业革命的兴起所产生的作用。

美国西北大学经济学与历史学教授乔尔·莫基尔(Joel Mokyr)提出了“工业启蒙”(Industrial Enlightenment)的概念,在有用知识与欧洲工业化的起源之间提出了因果关系,提出工业革命的时机是由知识进步的程度所决定的。莫基尔将工业启蒙作为论述科学革命与工业革命之间关系的桥梁,建立了一个对于欧洲科学史的平稳叙述,并回答了那个饱受争议的问题——19世纪前几十年技术何以如此迅速的增长。莫基尔巧妙且大胆地将经济学问题引入科学文化的范畴。

工业启蒙这个解释模型无论是在历史学领域还是经济学领域都十分具有吸引力。2013年,当我在曼彻斯特大学周围的书店看到本书时,立刻被“工业启蒙”这一词组所吸引。我隐约感到这一词组可能为解决科学与工业革命的关系带来新的变化。莫基尔探索科学与技术



之间复杂的辩证联系。他坚信,知识发展引发了局部环境中创新技术活动的激增,工业革命最终必定会在知识发展的层面得到解释。特别是他设想了一个场景,在这个场景之中,特定社会中可得的有用信息的存储达到一定水平时,足以触发知识的更新周期(处于“是什么”和“如何做”的知识之间的反馈回路)。而这反过来又会形成技术阶段性变化的最佳条件。因此工业启蒙现象可以被理解为拥有孕育工业革命潜力的一种背景。

面对工业启蒙这个非常有活力的论题,很多学者立刻认识到其中的启发意义。罗伯特·C. 艾伦(Robert C. Allen)、肖恩·博顿利(Sean Bottomley)以及 M. H. 比尔斯(M. H. Beals)等学者已经借用工业启蒙这一概念进行了相关研究。彼得·M. 琼斯教授使用了“工业启蒙”为本书命名,显示出他对这一概念的认同,正如他在书中提到的:“‘工业启蒙’这一概念基本上是一个有用的工具吗? 是的,毫无疑问。”尽管琼斯教授做了大量的工作,基于索霍档案利用工业启蒙、书信共和国(Republic of Letters)等理论工具对一些传统问题,如科学与技术接口、非国教徒问题等提出了有新意的看法,但是如科学史家所批评的,工业启蒙概念似乎仍然是一个理论性的话题,缺乏科学史和技术史的史料支持,有待进一步的“硬”史料的证实。莫基尔没有结合历史说明知识传播的有效路径,没有分析不同社会阶层之间互动的可能性,也没有对知识成本的降低找到史料支撑。不过,可喜的是,内容极为丰富的索霍档案,将为我们从实证角度重新建构工业启蒙运动提供了保障,琼斯教授的这本书可以给予我们初步的信心。

如果要对工业启蒙可能带来的创新做一个归纳的话,我想用如下三个词组: 编史框架、理论工具和研究纲领。

工业启蒙是一种编史框架,借助于启蒙运动的视角与史学方法,我们可以改造并充实科学文化这一叙事框架,可以为 17—18 世纪的



科学史和技术史提供一种新的文化史和社会史的解释。使用科学文化的框架来解释工业革命,是科学史家通常惯用的一种编史框架。这种框架建立在一种西方现代性的观点之上,即科学、技术和经济增长是同步的,科学精神渗透到人们日常生活当中,改变了人们的价值观,成为了工业革命带来的经济持续增长的助力。18世纪英格兰广泛兴起的地区性社团为这种解释提供了重要的证据支持。工业启蒙作为一种编史框架,取启蒙之长,补科学文化之短。主要表现在:第一,工业启蒙能够借助于启蒙的视角,将启蒙运动的新解释与科学文化结合,如对启蒙运动的新解释、对埃德蒙·柏克(Edmund Burke)思想的重视等,都将大为扩充科学文化。第二,工业启蒙采取从工业与启蒙的视角,而不是科学与技术的视角,关注工匠与启蒙旗手,而不是自然哲学家。例如,从自然哲学家的视角我们关注的是科学知识的广泛普及,但是现在我们会从工匠的视角来关注知识获取成本的降低。第三,启蒙的一个前提是价值观念的转变,关键是价值观念的普及化,工业启蒙确立了科学与技术有助于经济发展的价值观念,这个价值观念始终存在,尽管前期可能没有成效,但是坚持到最后自然会开花结果。第四,启蒙是摆脱自我招致的不成熟,工业启蒙拥有一批能够鼓舞工匠获取知识的信心与勇气的启蒙旗手,工业启蒙的旗手不是那些启蒙思想家和作家们,而是学者-制造商这样一种新的社会角色,如博尔顿、瓦特、凯尔,罗巴克、普里斯特利、韦奇伍德、布莱克、沙普塔、孟格菲兄弟等一大批人。第五,工业启蒙运动,是一场从科学革命到工业革命发生在英格兰的启蒙运动。可以通过建构工业启蒙运动,从而给出新的系统解释。

工业启蒙是一种理论工具,可以提供一个整合各种观点与史料的分析框架。“有用知识”(useful knowledge)的提出,表明并不是所有的知识都能带来技术进步和经济增长。工业启蒙是两种有用知识命



命题知识和指令知识及其二者关系都发生了根本性转化的一种社会变迁过程。命题(propositional)知识是关于自然现象和规律的知识,指令(prescriptive)知识是可以由第一种知识生成(create)的知识。命题知识与指令知识的划分不同于科学与技术的划分,命题知识中有非科学的部分,如民间谚语等,也可以包含相互冲突、对错并存的内容,如燃素说。工业启蒙的内容,特指那些作用于技术生产实践的有用知识的扩散。工业启蒙作用的过程,即这种有用知识促进生产创造的过程。莫基尔预设了指令知识是命题知识的运用,即承认新的指令知识的产生(可以表现为发明和创造)是以已有的命题知识为前提的,即技术的创造必须要有最低限度的知识基础。指令知识的复杂性与命题知识的丰富性成正比,命题知识越丰富,指令知识就可以产生越多的扩展和创新。工业启蒙论题的关键性试验基础必须是有用知识得以产生的交互式进程,这一进程被莫基尔表达为“学者(savants)与制造商(fabricants)之间的交流”。然而,他承认这个交互式进程并不容易理解,他将之描述为“一个更为难以捉摸的历史现象”。部分原因无疑是因为缺乏案例证据,这些案例证据用以展现命题知识的潜力如何被转化为发明和创新性的技术应用。如果学者的角色与制造商的角色是同一类,那么通过接口进行交流的问题就会大大降低。这看起来毕竟是很可能的。莫基尔自己毫不犹豫地给约西亚·韦奇伍德提了一个“工业启蒙的化身”的标签,很久以来,人们就知道这位斯塔福德郡的陶工同时也是一位熟练的化学家。但是,并不是所有的制造商都是学者-制造商。问题还需要结合史料进行更深入的探讨,琼斯教授的这本书为我们开了一个头。同样,对于科学与技术的接口中的默会知识,对于书信共和国的概念,对于非国教徒对于17世纪末和18世纪知识基础的扩展做出了超出自身人口比例的贡献这样的断言,工业启蒙都提供了一些很好的启示,琼斯教授在书中也做了详细的分析。总



之,借助于“有用知识”的概念,或许我们可以打破传统的“科学”与“技术”之分的分析套路。知识获取成本的降低、技术创新中公共知识的出现、技术创新方法与实验哲学方法之间的关联,或许可以引导我们找到工业启蒙这一论题的直接的“硬”证据。

工业启蒙还是一种研究纲领。《技术史》的编者查尔斯·辛格(Charles Singer)指出,工业革命的种子在英国早已潜藏了多年,然后才爆发式地出现了惊人的发展,这并非偶然事件,而是若干因素导致的自然结果。莫基尔将孕育工业革命的若干因素归结于一场工业启蒙运动。这场运动为人们树立了这样的信念:人可以通过科学方法理解自然法统治的有序宇宙,科学和技术是人类进步的关键。这种信念通过文字印刷和科学团体的活动逐渐流行开来并渗透到文化中,人口密集、城市化和识字识数率的提高也极大地促进了这种信念的传播。随着人类对自然界的认识日渐深入,所获取到的知识也就越来越多,当这些知识被用来指导和改进生产实践以后,各类产品的产量就会持续增加,经济发展的速度也会随之加快。1980年代以来,罗伊·波特(Roy Porter)重新“发现了”英格兰启蒙运动(the Enlightenment in England),力主英格兰启蒙运动有其独特的启蒙经验。新近研究也指出,英格兰启蒙运动明显具有经验论、实用主义、科学、技术与工业紧密结合等特征,具有从上层到下层、中心到边缘的现象。18世纪前期,原本活跃的启蒙精英思想渐趋保守、僵化,下层社会反而培养出经验态度或科学精神:“一种经验的态度逐渐深入社会下层,渗进市井小民身上。”文化边区的非国教派、社会边区的工商界、地理边区的新都会(曼彻斯特、利物浦、伯明翰)这些院里主流文化的边缘地带反而成为启蒙的活跃期。启蒙运动与工业革命有异曲同工之妙:英格兰发轫,扩展到法国,经由法国扩展到欧洲,德国尤其活跃。那么,我想指出,工业启蒙运动是英格兰启蒙运动的重要组成部分,或许是最为



重要的内容。那么,是否真的存在一场工业启蒙运动?如果存在,我们如何描述它?它的人物、分期和标志性事件是什么?工业启蒙运动是一场泛欧的运动,还只是英格兰启蒙运动的主要组成部分?这些工业启蒙引发的问题,为我们提供了众多的研究题目。

最后,我想要强调的是,在史学领域,理论话题并非没有意义,即便缺乏相应的“硬”史料的支持,因为我们还有“软”史料——观念——的支持。启蒙首先带来的是新观念的变革与世俗化。我们不能忽视观念的力量,正是观念的力量改变了并正在改变着这个世界。在18世纪,整个社会已经形成了这样的观念:科学会提升社会地位,有助于塑造开明文雅的启蒙形象;科学知识的传播有助于全社会知识获取成本的降低,这种降低则有助于技术创新;科学方法有助于改进技术创新的试错法;科学知识与技术诀窍之间的互动有助于默会知识的编码,等等。总之,科学有助于增进人类福祉的坚定信念,在18世纪已经得到了普及,促使学者、制造商和工匠学习科学知识,尝试使用科学知识改进自身的处境。尽管我们目前还未找到一系列“硬”的史料证据,尽管有学者试图依靠所寻找到的历史反例来否定科学对于工业革命的作用,但我要强调:这样一种信念及其普及,与这样一种信念在18世纪是否对现实发挥了充分的实际作用,虽有联系但本质上是两件事。也就是说,相信科学会增进人类福祉的信念在18世纪已经牢固确立,但是科学是否在18世纪实际性地促进了技术革新和经济进步,并不一定,但是这样的信念坚持到了19世纪,毫无疑问已经成为一种肯定的事实。因此,我们不能依靠在18世纪找到的相关史料来否定18世纪所牢固树立的信念,这种信念正在18世纪发挥作用并将在19世纪发挥更大的作用。更何况,内容丰富的索霍档案,也会为反对这些否定意见提供更多支持。尽管我强调了观念的作用,但我如所提到的,琼斯教授这本书为我们从实证角度重新建构工业启蒙运动给予了



初步信心。在这一过程中,我们要注意避免两种倾向:一是避免数人头的办法,我们就必须接受,“数人头”的办法并不能为工业启蒙本身提供充足的理由;二是要避免将工业启蒙扩展至解释所有人所有事情,否则就失去了解释任何事情的力量。

“死水必有毒”。对于科学革命、启蒙运动和工业革命这些历史上的重大事件,始终都存在提供新解释的冲动。工业启蒙为我厘清这些重大事件的关系,重绘历史图景提供了解释冲动。索霍档案也为开展这种工作提供了可能性。

学术著作的翻译是一项对耐力的考验。面对这样的考验我基本是不合格的。如果没有郑念老师和王丽慧老师的督促,这项翻译工作至今可能也未完成。这种对耐力和意志力的考验促使我思考自己的学术研究所面临的问题。所以,感谢郑念和王丽慧给我提供了这样一个机会。

我的几位学生李思琪、王静、王若尘和云霞提供了部分翻译草稿,在此对他们表示感谢。在本书的翻译过程中,琼斯教授和张卜天副教授解答了部分疑惑和问题,谢谢他们,他们对学术的勤勉作风和严谨态度感染了我,向他们致敬。限于自身的学术水平,翻译中肯定存在错误和不当之处,请读者们海涵和指正。

李 斌

2016年10月于北京



## 前言和致谢

本书是一个意外的收获,或许应该说是一种机缘巧合。在 1994 年的夏天,伯明翰城市议会宣布,它支付超过 100 万英镑的经费购买并整理蒸汽工程师詹姆斯·瓦特(James Watt)个人及家族的资料。在当时,这可能是地方政府购买历史档案所支出的最大一笔花费,但不难证明这项花费是值得的。伯明翰城市图书馆(City Library)已拥有一个特别的原始文献档案,记录了伯明翰索霍(Soho)附近的马修·博尔顿(Matthew Boulton)与詹姆斯·瓦特的商业伙伴关系,这种商业合作关系形成于 1775 年。近年来该档案陆续得到了博尔顿家族的一些资料,并从詹姆斯·瓦特后辈远亲的家族中得到了瓦特遗传下来的大批资料。1995 年初,我就从中选取了一些感兴趣的材料,并很快了解到这些材料的重要意义。博尔顿和瓦特档案的复原,为 18 世纪晚期城市的地方性学会的文化史研究,打开了一个崭新的前景。但是,受到另一项研究项目的召唤,直到 2003 年我才得以完全地将注意力转移到“索霍档案”(Archives of Soho)非常丰富的内容上。很显然,这些档案非常重要。

未曾有学者触及过索霍档案的说法看起来是不正确的。恰恰相反,20 世纪,研究者曾经反复挖掘过索霍企业合伙人的家族所积累的



堆成小山般的文件。甚至在19世纪,维多利亚时代的圣贤传记的作者们,在探究博尔顿和瓦特的“卓越生活”的过程中,发现了他们的道德目标。研究者通常关注索霍发生的智识,工业或者商业活动的其中一个方面,但却忽视了其他许多方面。这种做法造成了以下结果:詹姆斯·瓦特在发现水的化合物性质中的作用得到了大力宣扬和维护;他和他的搭档博尔顿的发明“天赋”被认为是工业革命中最具生命力的神话;工程师和技术专家的共同努力构成了改进蒸汽机的传奇故事;经济史家强调合伙关系这一开创性的商业实践和索霍铸造厂(Soho Foundry)采用的集成生产的成功实验,等等。因此,博尔顿、瓦特和索霍的历史总是被采用一种断续的、片面的方式来编纂,这就并不令人感到惊讶了。1919年,詹姆斯·瓦特逝世一百周年的纪念活动,为详尽审查他对蒸汽动力技术的贡献提供了一个时机,随后,按照预期在他诞辰200周年的1935年出版了他的传记。<sup>①</sup>相反,关于马修·博尔顿的历史资料,则无论是从历史学家,还是从传记作者那里都所获甚少。瓦特的编年史家H. W. 迪金森(H. W. Dickinson)在接下来的一年里创作了一个关于马修·博尔顿的姊妹传记,<sup>②</sup>但他表示,在该传记中,他并没有试图全方位地捕捉博尔顿的所有活动。作为一名受过专业训练的工程师,迪金森所了解的背景知识很有限,所以他将关注的焦点集中于博尔顿的专业技术成就上。关于瓦特的资料,现在已经接受来自理查德·希尔斯(Richard Hills)<sup>③</sup>的评估,考虑近期

① Dickinson, H. W. 1935, *James Watt: Craftsman & Engineer*, Cambridge University Press. ——译者注

② Dickinson, H. W. 1936, *Matthew Boulton*, Cambridge University Press. ——译者注

③ 理查德·希尔斯(Richard Leslie Hills, 1936- ),英国历史学家,专长于蒸汽机史,他建立了曼彻斯特科学与工业博物馆(Manchester's Museum of Science and Industry)。——译者注



在伯明翰中央图书馆新建档案库。与此同时,在马修·博尔顿逝世二百周年纪念的前夕,依旧在等待一个传记作家愿意并能够对他的一生做一个全面的记录。

学者们并没有对索霍的意义,对它的合伙人的意义,对吸引自然哲学家的著名社团的意义,对伯明翰和西米德兰兹郡的地方性设置(Provincial Setting)的意义提供一个综合性的解释,不难看出,为什么学者们都回避了提供这样综合性解释的挑战。到了1974年,现有的档案部分被拆分开来,研究更像是一场对耐力的考验。甚至在这之后,系统的研究依旧为不完整和不一致的资源所阻碍——这种情况在1994年瓦特家族消失时出现了暂时的恶化,以至于甚至没能形成一个基本的搜索指南。只有在2003年,在一个大范围重编和保护的项目之后,研究者才能充分和方便地获取资料。尽管学者没有权力去抱怨,但存在的一些基本问题却不可忽视:第一,重编的索霍档案内容十分庞杂,就像是一个名副其实的宝库,现在已充满了一个小网球场面积大小的收藏室;第二,研究者希望比“通道”做得更多,那么就必须要找到一个参考框架,通过这个框架来提供1760—1820年索霍呈现的所有创新和活动,同时,这一参考框架也可以作为一个分析工具。

如果仅从科学的角度看,难以指望当前研究为索霍奇迹提供全面解释,甚至无法提供一个马修·博尔顿的人物传记。不过我认为,与之前的研究相比,当前研究能为我们提供一个关于索霍发生了什么的更为全面的图景,特别是那些与企业密切的人到底在想什么。按照过去的说法,博尔顿的角色是一位政治说客,是艺术的赞助者、商品供应商。但是,我要向读者提供一个关于他事业的文化语境的全面解释,无论这个语境是地方性的、国家性的,还是国际性的。我曾经逃避深挖这方面的问题,并忽视了很多原始资料,避免叙述或者描写这些材料。在这一点上,利用科学的优势是很有帮助的。在18世纪下半叶,



自然哲学家的追求成为当时最为典型的文化特征,我们称之为启蒙运动。探索如月光社(Lunar Society)这样的团体活动,或者研究那些前来索霍制造厂(Soho Manufactory)的人的反应,会为整个时代的认知图景打开一个新的窗口。通过这个窗口,我们不仅能了解到西米德兰兹郡那些雄心勃勃白手起家的人是如何设法引入启蒙运动,而且还能够掌握,科学知识从应用于社会,到受控制以增加其功利目的的转变过程。

本书的中心问题是,如何解释在一个特定的地方性语境中,科学被广泛公众的消费使用,是如何为技术诀窍或技术能力的广泛扩展奠定基础的。也就是说,环境如何有助于“工业启蒙”的实现。第一章探索了启蒙运动的编史学,列举理由来支持科学探究的实践,不仅对那些自认为已经被“启蒙”的人重要,而且是通向西方世界的工业化和现代化的一个连接环节。第2章进行了案例研究,也就是说,通过区域设置为工业启蒙的概念进行了辩护。第3章论述了科学知识的生产与扩散,强调了欧洲科学文化在这方面的多孔性(porosity)特征。第4章解决一个关键问题,即知识到底怎么被引导为实用导向。在本章中我们将要看到,学者中的知识传播完全不同于将知识植入技术或者工业生产过程之中。正是在实践应用方面,而不是知识传播方面,欧洲的科学文化被认为离理想状态相距甚远。第5章回归案例研究。探讨了伯明翰和西米德兰兹郡的宗教形势,特别是不遵奉国教的新教教徒(protestant Nonconformity)的力量,是否可以用于解释整个地区所形成的有利于工业启蒙的先期准备条件。最后一章将关注点又一次转移到知识经济的国际影响之上,18世纪末的法国革命和拿破仑战争,给知识经济带来了非常严重的混乱。知识和技术诀窍的自由流动在18世纪晚期的中断,刺激了英格兰地方性的科学转向一种比之前更加实用的风格,同时,这种中断也迟滞了欧洲大陆的发展。结果是,



在1814—1815年签署和平协议之后来到伯明翰和索霍的海外访客，可能会发现他们在知识和技术诀窍方面面临着一个非常大的差距。

如果没有众多机构和个人的支持，本书是无法完成的。感谢伯明翰城市档案馆(Birmingham City Archives)为我获取资料提供了工作条件，能够让我最佳地使用我的时间。艺术与人文研究委员会(Arts and Humanities Research Council)为2007年1月至5月这段延长的学术休假时间提供了资金支持。伯明翰大学历史研究学院(School of Historical Studies)的研究委员会，为我提供了两次赴伦敦大英图书馆查阅资料的短暂旅途的主要费用。许多人都对这项研究提供了帮助，我尤其要感谢尼古拉斯·古迪森(Nicholas Goodison)爵士、玛克辛·伯格(Maxine Berg)教授、威廉·道尔(William Doyle)、罗杰·哈恩(Roger Hahn)、戴维·希尔(David Hill)、戴维·米勒(David Miller)和詹妮弗·坦恩(Jennifer Tann)，他们在关键时刻提供了支持；还要感谢从前在曼彻斯特理工大学(University of Manchester Institute of Science and Technology)工作的理查德·希尔斯(Richard Hills)博士、伯明翰智库博物馆(Thinktank museum)的吉姆·安德鲁(Jim Andrew)博士，以及独立学者海伦·史密斯(Helen Smith)博士。另外，执行索霍收藏的重新编目工作的档案管理员、亚当·格林(Adam Green)、蒂姆·普罗克特(Tim Proctor)和菲奥纳·泰特(Fiona Tait)在材料方面提供了巨大帮助，否则我可能就会错过很多材料。然而，我最要感谢的人是伯明翰大学的已故教授约翰·R. 哈里斯(John R. Harris)，早在我对科学和技术的文化史有一些兴趣之前，他就给我说起了博尔顿和瓦特的主题。这是一种潜意识的说服，还是一种缘分注定？无论如何，这本书献给约翰·R. 哈里斯。



# 目 录

- 001 第 1 章 18 世纪的知识经济
  
- 026 第 2 章 伯明翰和西米德兰兹郡
- 027 区域设置
- 040 伯明翰
- 056 马修·博尔顿和索霍
- 069 文化与身份
  
- 081 第 3 章 实验科学的传播和验证
- 083 市场中的科学
- 096 月光社
- 112 国际网络
  
- 132 第 4 章 科学和技术的接口
- 135 争论
- 140 学者和制造商
- 157 金属、热和燃烧
- 168 科学文化



- 181 技术转移
- 195 第5章 工业,启蒙与非国教徒
- 198 一种新教的伦理?
- 212 不遵奉国教与启蒙运动
- 230 骚乱带来的边缘化
- 246 第6章 混乱的书信共和国
- 248 自由的贸易
- 258 “科学从来不处于战争状态”
- 269 朝向技术-科学
- 280 第7章 结论
- 292 参考文献
- 309 索引

## 第 1 章

### 18 世纪的知识经济

接受良好教育的欧洲人已经逐渐意识到一个事实：18 世纪的欧洲正在变成一个信息富集的社会。詹姆斯·凯尔 (James Keir)——西米德兰兹郡的一个工厂主，一位化学家，他强调了一个在 18 世纪末被经常引用的评论：“一般知识和科学兴趣的扩散，在欧洲每个民族或具有欧洲起源的各个阶级的之中，似乎成为所处时代的典型特征。”<sup>①</sup>对于知识的消费是否如凯尔先生认为的那样普遍，是个需探讨的问题。但毫无疑问的事实是，知识传播的进程是毋庸置疑的，而且这一事实主要归功于两类人的努力：欧洲那些经常旅行的知识分子和流动工匠们。这两类人在当时的社会谱系上几乎处于相对的两端。美国内战曾经将法国、西班牙、荷兰、以及英国卷入其中，但美国内战结束后，却呈现出和平繁荣的 10 年：欧洲的大路上驰骋着富裕人家的四轮马车，成群的工人穿梭在各个城市间寻找工作。悠闲的精英们相互

---

<sup>①</sup> J. Keir, *The First Part of a Dictionary of Chemistry* (Birmingham: Pearson and Rollason, 1789), preface, p. iii.



拜访,交换信息,进行粗略的记录,并不断分析他们的所见所闻。与此同时,普通的学徒和工匠也从事着知识的传递工作——尽管他们的工作很少被记录进历史。旅行文献以及工匠们的接触交流,证实了18世纪知识经济的相互关联性,同时也揭示出一个基于复杂市场的物质消费世界,其时尚和品位越来越多地以泛欧甚至跨大西洋的标准衡量。

我们习惯将“知识经济”这个词组与启蒙运动联系在一起。不过,在当代,“启蒙运动”这个术语几乎不会比“知识经济”这个词组有更多应用:二者都是回溯和分析过去的一种建构。启蒙运动发生在17世纪晚期的科学革命和19世纪初的工业革命之间的这个时间段。时间边界上的一些模糊还是可以允许的,但是,定义启蒙运动的专家(实际上是文学史家和思想史学者)已经投入了大量的学术工作来界定它们之间的区别。这并不是一个盲目的工作,因为在科学史家、技术史家以及经济史家那里也可以看到类似的情况。建立一项新研究或新专业的基础的努力很容易地导向一种狭窄的视野。既然“知识经济”这个题目的研究需要打破传统的分析范畴,那么,对于研究者研究18世纪时所面临的一些编史学话题,进行更为详细的研究就是非常重要的。

在过去,科学的历史基本上都由科学家来书写。科学史就其本身而言缺乏作为一门学科的自主性,它需要借用历史学家的工具包,而且有一样不可或缺:对年代学的尊重。科学史的目的是记录认知发展的过程,这个过程经由众多发明及发现的中途小站,直到人类理智最终能够掌握自然现象的(正确)解释。对于科学史事业来说,无论是社会语境还是科学实践,并非不可或缺。对此,A.亨特·杜普里(A. Hunter Dupree)在1964年宣称:“科学独立于人类的社会活动,独立

于它的社会环境而运行。”<sup>①</sup>按照这个议程,科学史家偏爱传记材料或个人科学的主题性研究,这就并不令人感到奇怪了。同样不足为奇的是,他们倾向于忽略18世纪。从这样一个视角来观察,18世纪似乎是一个后牛顿学说(或前道尔顿学说)的黑洞,因为没有哪个人物凸显出来,能够围绕他构造出一套科学进步的叙事故事。到了1970年代,这种看法才开始改变,但是,甚至在1980年代,科学史家仍然没有就他们的主题应该采取的方法论取向形成真正的共识。迟至1987年,雷切尔·劳丹(Rachel Laudan)<sup>②</sup>在一本致力于研究现代地质学奠基史的书中宣称,她坚信对学科的认知发展过程的研究必须处于第一位,而且应该独立于它的社会史的引导。这种类似的张力在启蒙运动研究过程中再次出现,我们在接下来的叙述中将会看到。

语境化所带来的困难是它破坏了特殊性。在历史学家或者社会学家的手中,科学知识失去了哲学家或科学家给予它的魔力价值。科学不过成为某一给定时期内整个社会可用知识总量的一个子集。一旦学者们的兴趣焦点从观念转移到了实践和实用(生产和消费关于自然现象的信息),那么科学知识获取过程的特殊地位就会进一步被侵蚀。传统构思的科学史反而成为文化史的一个分支。在这个过程中,研究者所提出的问题也遭遇了一次突然的方向变化。如果科学知识不是明晰的,而是像其他分支的知识一样经过了社会过滤,那么对我们来说就有必要对知识获取过程的实践了解更多,有必要对这些实践随着时间和地点而产生的变化情况了解更多。我们也希望能够更为仔细地考察知识是如何扩散的,实验是如何重复的——可能在最后将

① A. Hunter Dupree, 'Nationalism and science: Sir Joseph Banks and the wars with France', in D. H. Pinkney and T. Ropp (eds), *A Festschrift for Frederick B. Artz* (Durham: Duke University Press, 1964), p. 39. 3

② R. Laudan, *From Mineralogy to Geology: the Foundations of a Science, 1650 - 1830* (Chicago: University of Chicago Press, 1987), p. 18.



“发明”与“发现”更好地刻画为一种合作性的事业。接受科学知识的目的也成为一项调查内容。作为一家为玻璃和肥皂工业生产碱的大型化工厂的作业主,凯尔很少将科学知识用作一种社会装饰品,不过,欧洲巡回旅游最广泛的自然哲学家之一,弗朗茨-克萨韦尔·斯韦迪奥尔(Franz-Xaver Swediaur)反映,甚至在爱丁堡,化学也“更多是被作为一种娱乐的思维练习,而不是一种有用的实践工艺”。<sup>①</sup>

以上评论是斯韦迪奥尔在1780年写给瑞典化学家托本·伯格曼(Torbern Bergman)的信中吐露的。这段评论表明,当重新将科学史视为文化史时,可以展望科学史将会呈现出巨大的解释潜力。尽管这段评论也暗示出文化进路存在的局限,但是我们暂且可以先将局限这个问题放到一边。一旦科学的“养成”(cultivation)变成一个合理的探寻对象,那么18世纪研究存在的缺陷就可以作为一个研究方向而得到持续改善。事实上,正是在这个方面,在过去20多年,现代早期科学史的研究才能够重新活跃起来。同时,一些学者已经探究了科学知识在多个方面的应用,另外一些学者则尽力描绘出所谓“科学文化”的成长过程。在这两种情况中,18世纪已经成为最重要的时期,正是在18世纪,科学最终从学院束缚中挣脱出来,成为知识自由交易的又一个来源。因此,如果不合并传统的分类和历史分期,那么我们也有充足的理由采取模糊的立场。今天,绝大多数学者会将科学革命延伸到18世纪,这个世纪见证了早期科学语言的废弃,以及对自然现象的伽利略式和牛顿式的思考进入西欧的“思维模式”之中的过程。正如玛格丽特·雅各布(Margaret Jacob)和拉里·斯图尔特(Larry Stewart)

---

<sup>①</sup> F.-X. Swediaur to T. Bergman, London, 3 July 1780, cited in G. Carlid and J. Nordström (eds), *Torbern Bergman's Foreign Correspondence*. Volume 1: *Letters from Foreigners to Torbern Bergman* (Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1965), p. 328.

争论的那样,18世纪是将牛顿学说的事实转变为“实践”的世纪<sup>①</sup>,因此,指出未来研究的议程,这并不困难。关于自然可理解性是科学思维(scientific mentality)的特征,我们需要弄清楚,自然可理解性的信念是否在18世纪得到广泛的传播和共享。如果得到了广泛传播和共享,那么,是哪些人,在哪些地方?我们需要详细说明,并用资料证明科学的“养成”(cultivation)能够多大程度上引发“实践”,即技术的应用。最后,我们需要再次考虑启蒙运动和工业革命的情况,因为一个文化意义上的科学史也并不能很容易就区分两者的边界。

作为一个经常被作为分析工具使用的研究话题,启蒙运动也成为一个需要彻底重新评价的主题。事实上,这样的重新评价与科学史所经受的并没有什么不同,也已经发生了。在1970年代之前,大多数学者都愿意将启蒙运动等同于一小群知识分子的活动,这些知识分子绝大多数都是法国人。事实上,启蒙思想家扮演着伟大的科学思想家的角色,启蒙运动的故事围绕着他们所想的、所写的和所做的来编织。皮特·盖伊(Peter Gay)<sup>②</sup>在1960年代做了一项标志性的工作,他从哲学家的手中拯救了启蒙运动这一主题,这些哲学家形而上学地强调“理智”(mind)大一统。不过,在今天,盖伊的解释更像一种改良后的知识分子历史,而不是一种令人信服的思想社会史。可以确定的是,持不同意见的作家们有一个核心理念,他们以宗教自由和政治自由的名义发起了知识战争,来反对欧洲的旧制度。虽然皮特·盖伊与哲学家-历史学家关于本质主义(essentialist)的争论保持距离,并进行了一种语境化的尝试,但是,在他的分析中,也只有一次启蒙运动。

① M. C. Jacob and L. Stewart, *Practical Matter: Newton's Science in the Service of Industry and Empire, 1687-1851* (Cambridge, Mass: Harvard University Press, 2004).

② P. Gay, *The Enlightenment: an Interpretation*, 2 vols (New York: Vintage, 1966-1969).



对于盖伊叙述的挑战成形于 1970 年代。正如可能预料到的那样,这种挑战从社会史学者群体那里汲取力量,扩展了争论,并改变了争论的方向。随着重点正好放在人的能动性(human agency)之上,并从分析框架中去除了观念决定论,启蒙运动的统一性迅速被消解,留下了一组不和谐的文化实践。如果真是这样,很多学者都在严肃地质疑单数形式的启蒙运动概念还保留了多少解释力。例如,劳伦斯·布鲁克利斯(Lawrence Brockliss)<sup>①</sup>,更倾向于使用概括性的短语“书信共和国”,这个短语至少能够体现出那个时期的价值。正是这样,他将这种书信共和国现象设想为一个巨大的联邦,包括了许多很难定义且有重叠的小共和国。可以确定的是,启蒙思想家们组成了这样一种共和国的激进先锋,但是,经受启蒙的支持者们也包含许多松散的群体:例如,古文物研究者和收藏家,自然哲学家,以及有争议的工业家-学者,如詹姆斯·凯尔和马修·博尔顿。没有统一的目标,没有前锋,启蒙运动也就失去了动力。大多数学者在今天都很难接受盖伊只有一次“运动”的观点,无论这种“运动”是基于哲学脉络中合理性概念延伸而来的运动,还是由对欧洲当前现状的敌意而引发的“运动”。再一次,对启蒙思想家的去中心化,导致了采用传统叙事方式的整个启蒙运动大厦的倒塌。

应对这种断裂的一个可能有效的方法是,充分发挥这种文化路径所具有的特殊性和多样性的优势。弗朗哥·文图里(Franco Venturi)<sup>②</sup>指出了可能的前进方向,他试图扩大启蒙运动的空间基础。他甚至建议对欧洲地理边缘地区的发展进行详细的考察,在这些边缘

---

① L. W. B. Brockliss, *Calvet's Web: Enlightenment and the Republic of Letters in Eighteenth-Century France* (Oxford: Oxford University Press, 2002), pp. 390 - 412.

② 参见 F. Venturi, *The End of the Old Regime in Europe: the First Crisis, 1768 - 1776* (Princeton: Princeton University Press, 1989).

地区,新的观念经常很难扎根,这种详细的考察可以凸显出,对这种现象设定一个共同命名会带来一种难以把握的困难。或许正是如此,1980年代出现了一群学者对独立“国家”的启蒙运动进行研究的現象。这种转向代表着争论中出现了一种有趣且重要的转变,正好有助于调解一些我们在后面章节中将会提到的争论。“苏格兰”启蒙运动在通过这种转向时没有太多困难。毕竟,低地苏格兰是18世纪思想改革的动力源。低地苏格兰的古典大学,占据了那个时代知识回路的节点。相反,一个明确的“英格兰”启蒙运动概念却存在证实的困难,尽管罗伊·波特(Roy Porter)已经就此主题写过一部大部头的著作。<sup>①</sup>英格兰缺少公开进行斗争的知识分子斗士(反对一个既定教会;反对一个旧制度的国家),事实就是这样。退一步说,那些启蒙思想家的故作姿态是否应该被视为启蒙运动的榜样,这是存疑的。18世纪末的英格兰当然不缺乏知识分子,就如我们所看到的,在伯明翰及其周围就有许多知识分子。而且,这些知识分子自觉地且成群地投身于对理性的追求,他们生活在一个很容易熟悉欧陆知识分子生活现状的环境中。事实上,探求有用知识的旅行已经成为18世纪下半叶知识分子生活的最重要特点之一。大量欧洲游客根据他们的旅游体验得出结论,英国已经最接近启蒙思想家的模型,即一个宽容的世俗社会。

然而,语境化和多样化容易导致报酬递减效应。达到极端情况的时候,这种方法可能存在对启蒙运动过度解释的风险,启蒙现象似乎要彻底消失了。布鲁克利斯发现,书信共和国概念是一种更有希望的分析工具,就如我们已经指出的那样。他拒绝认为,在18世纪中叶之后启蒙运动以某种方式代替了书信共和国。事实上,他争论道,传统

---

<sup>①</sup> R. Porter, *Enlightenment: Britain and the Creation of the Modern World* (London: Penguin, 2000).



设想的启蒙运动应该被并入他提出的联邦之中,这样更加合理。布鲁克利斯断定,在18世纪末,这个寻求知识的创造性共同体有12 000人之多,他们组织起来形成多学科群体(disciplinary clusters)。尽管他提出的数字看起来太低了,但是这个假设似乎是合理的。不过,仍有人怀疑他的方法能否让现状更为清晰和连贯。科学史家是充分使用书信共和国这一概念的群体,他们长期质疑这一概念的完整性,作为他们对哲学上的唯心主义(idealism)攻击的一部分。然而,有迹象表明,知识分子和文化史家并不愿意让启蒙运动被语境化,从而不复存在。约翰·罗伯森(John Robertson)<sup>①</sup>对将焦点集中在“国家”语境上持怀疑态度,他甚至质问这种做法会不会仅是一种聪明的市场营销策略。相反,他强调我们不能忽视连接各种探究者和改革者共同体的线索。这样,他争论道,在政治经济学的外衣下对增进人类福祉的专注,获得了18世纪下半叶一种泛欧的话语地位。对于去中心化的分析现在已占据统治地位这种状况,托马斯·蒙克(Thomas Munck)<sup>②</sup>关于启蒙运动的比较社会史研究也表达了一定程度的遗憾。还有文图里(Venturi),他关注世界主义的力量,提醒我们注意启蒙运动的统一性应该在一种特定风格的个人批判性探求活动中寻找,而不是一套所有有思想的人们都赞同的信念“最终产品”中去寻找。

自然哲学或者科学完全可能提供一个定位点。正如扬·戈林斯基(Jan Golinski)<sup>③</sup>所指出的,最早研究启蒙运动的历史学家在他们对

① J. Robertson, 'The Enlightenment above national context: political economy in eighteenth-century Scotland and Naples', *Historical Journal*, 40: 3(1997), 667 - 697;也请参见作者最新的著作 *The Case for the Enlightenment: Scotland and Naples 1680 - 1760* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007), pp. 21 - 28,在这里对于这种进路给出了一个更恰当的评判。

② T. Munck, *The Enlightenment: a Comparative Social History, 1721 - 1794* (London: Arnold, 2000).

③ J. Golinski, 'Science in the Enlightenment', *History of Science*, 24(1986), 413.

18世纪“理智”(mind)进行的形而上学调查中,给予科学以首要的位置。但是,哲学家-历史学家的“科学”,与现代研究者文化意义层面的“科学”史之间是无法相互理解的,或者差不多如此。除了这种无法理解之外,一个连贯的科学叙事也成为启蒙运动语境化运动的最早受害者之一。1985年,托马斯·汉金斯(Thomas Hankins)<sup>①</sup>写作了一本名为《科学与启蒙运动》(*Science and the Enlightenment*)的教科书,书中似乎出现了将科学与启蒙运动两种叙事重新联系在一起的机会。但是,汉金斯表明他自己属于旧传统一派。他的科学史属于伟大的人/伟大的观念这一类型,然而,他仍然顽固不化地坚持启蒙运动主要是法语区的事情。在一篇纪念性的评论中,戈林斯基指责汉金斯只是将科学与启蒙运动并列,并没有在两者如何在微观层面连接的问题上做出令人满意的表述。

然而,如果我们将某种程度上受益于科学方法的启蒙运动的“理智”(mind)这一抽象概念放在一边,那么,是否真正可以连接科学与启蒙运动,而无须借助于地方性的语境和情境?戈林斯基的评论中所呈现出的犹豫,使人联想起在科学革命与启蒙运动之间建立一种动态关系所面临的尴尬,因此,汉金斯在所面临的尴尬方面并不孤单。<sup>②</sup>事实上,这是一个充满希望的研究领域,是一个科学史家在最近几年已经开始取得重大进展的领域。<sup>③</sup>如同18世纪所实践的那样,科学构成了启蒙运动的一种重要的,某种程度上来说最重要的文化范畴,随着对科学的重视,突破也就会随之出现。科学知识,拥有科学仪器,喜

① T. L. Hankins, *Science and the Enlightenment* (Cambridge: Cambridge University Press, 1985).

② T. Broman, ‘The Habermasian Public Sphere and “Science in the Enlightenment”’, *History of Science*, 36(1998), 123 - 124.

③ See W. Clark, J. Golinski and S. Schaffer (eds), *The Sciences in Enlightened Europe* (Chicago: Chicago University Press, 1999).



欢科学实验,都成为通往文雅文化(polite culture)的标志,成为一种启蒙绅士和某些贵妇的行为语言,也是在欧洲各地相互认可的标志。要不,我们如何去解释理查德·斯蒂尔(Richard Steele)爵士在第一次看到一种机械行星仪(mechanical planetarium)时的评论?他兴奋地谈到,促进社交会话(conversation)的可能性将“刺激许多大户人家都将一台行星仪作为与钟表一样的必需品”。<sup>①</sup>伊拉斯谟·达尔文(Erasmus Darwin)在18世纪末写给月光社同伴詹姆斯·瓦特的信中表达了同样的观点。在写给瓦特的说理诗“植物经济”(Economy of Vegetation)之中,达尔文请求瓦特提供改进蒸汽机的信息:“这些事实或情况,非常令人愉快;我想要绅士喜欢的事实(gentleman-like facts),而不是那些仅仅适合于哲学家的深奥难懂的计算”<sup>②</sup>。

达尔文和瓦特之间的戏谑提醒我们注意,一个关于科学的巨大和多层次的“社交会话”正在18世纪形成。对“社交会话”的形成起到促进作用的因素有:欧洲知识界的巡游习惯;不断扩大的连接自然哲学家的通信网络;以及显著增加的百科全书、期刊,甚至还有关于正在变得手可及的科学的流行文学。对这些资料的分析表明,在我们理解启蒙运动的过程中,它们为我们提供了一种大有希望的路径,以恢复科学的中心地位。但是,这种分析应该超越这样的假设,即一种经传播稀释后的科学知识赋予了文化的正当性;也要超越这样的假设,即至少在英国已经很好地确立了这种文化的正当性。那些将启蒙运动与“科学文化”的传播连接起来的学者期望更多更充分的证据。我们不应该忽视达尔文提到的“那些仅仅适合于哲学家的深奥难懂的计

<sup>①</sup> 引自 W. R. Shea (ed.), *Science and the Visual Image in the Enlightenment* (Canton: Science History Publications, 2000), p. 2.

<sup>②</sup> Birmingham Central Library [hereafter BCL] MS 3219/4/80B E. Darwin to J. Watt snr, Derby, 20 November 1789.

算”，因为这些计算通常都会被视为“科学文化”扩展的先决条件，无论这种“科学文化”是“实用的”还是“文雅的”(polite)。玛格丽特·雅各布<sup>①</sup>是这个领域的开创者，她认为，我们将科学革命延伸至18世纪以使之与启蒙运动相重叠与融合的主要原因是，18世纪见证了牛顿力学科学渗透到共同体(community)各个层面的过程，正是这个共同体才能够真正地将知识转化为实际应用。一些人可能质疑牛顿主义嵌入的程度，甚至在18世纪英格兰嵌入的程度。虽然如此，这仍然可能是一种非常富有成效的方法，只需要案例研究的支持。这种方法为1980年代以来学者们分析所获取的大量书信证据提供了一种指引，也为之前提及的对科学的纯文化路径叙述的缺点提供了某种补救。换句话说，雅各布的方法架起了弥合“文化”和“实践”之间鸿沟的桥梁。

随着焦点转向科学知识的实际应用，许多技术，以及它与科学、启蒙运动和工业革命的接口所面临的问题也就随之出现。老一代的技术史家在这些观点上的观点至少非常清楚：他们在很大程度上忽略了科学、哲学与社会-经济之间的联系。但是语境化的挑战不会消失，它已经侵蚀了这个领域长期持有的信念，就如它在其他领域一样。起初，压力主要来自于经济史家，他们警告，技术并不是一个行为者(actor)：它需要人类的能动性(human agency)和人类的制度发挥影响力。创新和发明不会在一个社会空白中产生，引申开来，也就是说，一项新工艺或者一项新创新(达比使用焦炭冶炼铁矿石；瓦特改进蒸汽机)的扩散具有前提条件，这个前提条件并不仅仅是技术的可行性。在区分硬知识(hardware)与技术诀窍的过程中，经济史家也将注意力聚焦在技术知识的种类上，他们需要提出新的主张并发挥作用。事实上，在1960年代和1970年代，在那些尝试区分“知识”与“技能”的学

<sup>①</sup> 参见 Jacob and Stewart, *Practical Matter*, chapters 1, 2, 3.



者们之中发生了一场热闹的争论,同时,以 A. E. 穆森(A. E. Musson)和埃里克·罗宾逊(Eric Robinson)为代表的学者们认为这种区分完全站不住脚。<sup>①</sup> 这场争论的焦点不是启蒙运动,而是科学对于工业革命的起因所做出的贡献。A. E. 穆森尤其反对可以有效地区分受教育的“科学家”与未受教育的技术专家的观点。唐纳德·卡德维尔(Donald Cardwell)在描述科学家自我服务的神话中基本采用了穆森的观点,他描述道,科学家们“将他们的发现传递给技术专家,技术专家于是就可以找到这种发现的实际应用”。<sup>②</sup> 无论如何,从欧洲学者们的旅游记录和来往书信中所获得的证据几乎不会支持这种区分,英格兰的西米德兰兹郡的“工业”启蒙运动的研究将会证明这一点。18世纪前往伯明翰的访客一直认为,詹姆斯·凯尔、詹姆斯·瓦特和马修·博尔顿(Matthew Boulton),就目前只提到的这几位,都拥有大量的“纯”科学知识,以及不同寻常的技术技能。

1970年以来,穆森对“知识诱发”<sup>③</sup>在工业革命起因中所起作用的推断,已经被证明非常有活力,甚至超出了穆森本人的想象。为什么?因为这是一个如乔尔·莫基尔(Joel Mokyr)和玛格丽特·雅各布等不同学者共同前进的方向。莫基尔的观点将会在下面讨论。雅各布坚信,启蒙运动以“科学文化”为中介扮演了现代世界的助产士的角色。雅各布的“科学文化”大量吸收了穆森的观点,尽管雅各布的“科

① 参见 A. E. Musson and Eric Robinson, *Science and Technology in the Industrial Revolution* (Manchester: Manchester University Press, 1969); A. E. Musson (ed.), *Science, Technology and Economic Growth in the Eighteenth Century* (London: Methuen, 1972).

② D. S. L. Cardwell, 'Science, technology and industry', in G. S. Rousseau and R. Porter (eds), *The Ferment of Knowledge: Studies in the Historiography of Eighteenth-Century Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 1980), p. 480.

③ Musson, *Science, Technology and Economic Growth*, p. 39.

学文化”并没有用某种巧妙的因果关系将科学的理论与技术的实践连接在一起。还存在一个穆森也曾预料到的问题。如果像雅各布和斯图尔特(Stewart)所认为的,18世纪下半叶“对力学定律感兴趣的公众人数的大量增长为工业化进程带来重大影响”,<sup>①</sup>那么,证明这一“过渡”<sup>②</sup>阶段应该是可行的。T. S. 阿什顿(T. S. Ashton)<sup>③</sup>在很久之前的1948年所发现的实验室与车间之间的往复交流实际上是如何发生的?同时,一个凯尔式、瓦特式和博尔顿式的人所拥有的对力学定律和化学反应的精细理解,起初是如何发生的?后面的章节将试图解答这些问题。

对所有这些发展的强调都会呈现出18世纪不受社会习俗约束的消费者的动人形象,他们推动需求,积极响应企业家的甜言蜜语和首创精神。当经济史家倾向于蔑视18世纪产生了一场明确的“消费者革命”这一观点之时,其他学者则相信他们可以发现消费方式和习惯发生了重要的转变,尤其是在18世纪末。在迄今为止探究的所有领域(科学革命,启蒙运动以及工业技术的革命)中,学术性调查显示出消费者的角色非常重要。例如,很明显的是,无论是作为实验哲学的预订者,还是作为欧陆书市上科学文献的痴迷者,许多科学史家所说的科学知识在18世纪的相关性都需要以消费者的积极参与为前提条件。G. S. 卢梭(G. S. Rousseau)<sup>④</sup>提醒我们没有可以作为范型的消费者(archetypal customer)。在英语世界中,他们至少都具有较高的

① Jacob and Stewart, *Practical Matter*, p. 93.

② Musson, *Science, Technology and Economic Growth*, p. 66.

③ T. S. Ashton, *The Industrial Revolution, 1760 - 1830* (Oxford: Oxford University Press, 1948), p. 16.

④ G. S. Rousseau, 'Science books and their readers in the eighteenth century', in I. Rivers (ed.), *Books and their Readers in Eighteenth-Century England* (Leicester: Leicester University Press, 1982), pp. 197 - 255.



文化程度。罗伯特·达恩顿(Robert Darnton)<sup>①</sup>重建了启蒙运动的商业基础,他将消费者推至舞台中央。事实上,达恩顿的工作很大程度上刺激和激励我们在1970年代重新审视消费者现象。然而,更有趣的是当下的语境,玛克辛·伯格<sup>②</sup>和其他学者尝试将消费者带回到工业化的叙事之中。既然伯格的方法有助于理解18世纪伯明翰和西米德兰兹郡发生了什么,那么它就值得我们进行更为详细的讨论。

我们得知,在18世纪,或者王政复辟(Restoration)之后,一种新的消费者行为模式逐渐在英格兰成形。这种行为模式根植于所有社会阶层都在提升的富裕程度;根植于以一种更为乐观主义的态度对待物质财富,特别是大量的纺织品、金属制品、陶瓷制品,以及玻璃切割制品;根植于企业家精神;根植于赶超的愿望。对于那些反对整个工业化早期阶段生活标准处于静止状态这一观点的经济史家来说,答案就是,总体数据并不足以覆盖整个叙事,但是无论如何,这一时期,英格兰各地的中产阶级的数量和消费能力正在显著增加。即使真正的收入因为人口总量的增加而保持相对的稳定状态,仍然可以进一步讨论的是,普通家庭正在学习如何更为有效地组织日常的经济活动,如何重新安排消费支出,这种认识主要基于简·德·弗里斯(Jan de Vries)<sup>③</sup>的研究。例如,马修·博尔顿和约西亚·韦奇伍德(Josiah

① R. Darnton, *The Business of the Enlightenment: a Publishing History of the Encyclopédie, 1776-1800* (Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1979).

② M. Berg, 'In pursuit of luxury: global history and British consumer goods in the eighteenth century', *Past and Present*, 182 (February 2004), 85-142; *idem*, *Luxury and Pleasure in Eighteenth-Century Britain* (Oxford: Oxford University Press, 2005).

③ 参见 J. de Vries, 'Between purchasing power and the world of goods: understanding the household economy in early modern Europe', in J. Brewer and R. Porter (eds), *Consumption and the World of Goods* (London: Routledge, 1993), pp. 98-132; *idem*, 'The Industrial Revolution and the industrious revolution', *Journal of Economic History*, 54(1994), 249-270.

Wedgwood)这样的企业家侧重于投入到消费品工业之中,他们抓住商业机会,积极介入市场,刺激和形成了需求。当绝大多数经济史家认为技术创新完全由需求引导时,A. E. 穆森<sup>①</sup>在多年前就注意到这种投机活动的事实。但是他没有说明消费者行为模式可能带来的影响。玛克辛·伯格坚持认为,消费者的新倾向应该与对新奇事物、奢侈品和半奢侈品,尤其是时尚产品的喜爱联系在一起。

这对于英格兰来说至少是一个合理的方案,也是一个大量的定性和视觉证据看起来与宏观经济数据存在矛盾的方案。撒克逊旅行家克里斯汀·格德(Christian Goede)在1802年从巴黎出发的旅行中注意到,在法国首都很容易从衣着来判断人们的社会地位,然而,“在英格兰,几乎无法从衣着上区分贵族与商人,学者与技工;这似乎是由大都市中出现的时尚王国所造成的”。<sup>②</sup>那么,时尚和奢侈品消费无疑与工业技术的历史和18世纪的知识经济有关联。正如玛克辛·伯格所争论的那样,时尚和奢侈品消费在因果意义上会不会属于工业革命的历史,但属于另外一个话题。很幸运,这不是我们主要关心的问题。在面对伯明翰和西米德兰兹郡正在发生的事情时,玛克辛·伯格关于“产品革命”的分析很有意义。接下来我们将会看到,马修·博尔顿的索霍工厂不仅是乔治王朝时期英格兰的消费文化的一个典范;它还是一个科学、技术的灵巧与品位形成了紧密结盟的地方。与伯明翰其他的制造商一样,博尔顿和他的几个合伙人对新产品的构思和创造投入了大量的心血,他们会经常依照客户的具体要求而制造产品,以便将产品销往不同的市场。同时,一些外国访客发现博尔顿的商品十分引人注目甚至有些“流行的奢华”(populuxe),所有人都对他能够迎合顾客的

① Musson, *Science, Technology and Economic Growth*, p. 42.

② C. A. G. Goede, *The Stranger in England or Travels in Great Britain*, 3 vols (London, 1807), ii, p. 83.



速度和独创性印象深刻,他甚至可以预测突如其来的时尚。

随着学者们对 18 世纪进行调查的传统范畴持续松动,一些重新调整的迹象开始出现了。在这种语境中,乔尔·莫基尔<sup>①</sup>的观点值得思考,他有大量关于工业化进程的论述。尽管科学史家,如雅各布和斯图尔特,启蒙运动的学者,如波特(Porter),以及经济史家,如伯格,都准备从不同的角度来处理 18 世纪的知识动态,但是,他们可以与莫基尔分享许多共同之处,因为莫基尔努力为经济增长建立一套技术先决条件。问题是,如果经济需求因素别放到一边,那么如何解释 19 世纪初可持续的工业化的开始。这是一个大的“如果”,许多调查者无益都会反对这样的“如果”。在对这一问题思考了十年之后,莫基尔的回答是,优先考虑知识的角色,其次考虑制度。在他的《雅典娜的礼物》(*The Gifts of Athena*, 2002)一书中,他给出了一个解释“有用知识”形成及被用于分析工业化的论证。这个论证主要是理论性的,当然要比含混的归纳严格许多,含混的归纳一般都会尝试定义启蒙运动“理智”(mind)的超验理性。那些重视“应用”知识(技术)并将之视为一个解释变量的经济学家在这一方面将会受到莫基尔思想的精确性的鼓励。至于历史学家,他们更希望知道莫基尔的理论能否解释他们在特定语境中所观察到的事实。

如果我们正确地理解“有用知识”的作用,它应该由两部分组成:“什么的知识”和“怎样的知识”。莫基尔所提出的命题的知识,或者“什么的知识”都是正式的知识,能够对科学知识,非正式的知识,默会知识或者民间智慧进行编码;而“怎样的知识”最好被理解为指令性的或者指导性的数据。因此,一项发现将会对“什么的知识”的储备做出贡献。另一方面,既

---

<sup>①</sup> J. Mokyr, *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy* (Princeton: Princeton University Press, 2002).

然一项发明表现为一种配方或者一项技术,那么它也会增加“怎样的知识”的人类库存。莫基尔承认,“怎样的知识”的扩充能够并真的会独立发生,但是,当“怎样的知识”这样做的时候,它们并不能进化到一个生产性的方向,因为基础性的理解(例如,为什么技术会起作用)是缺乏的。那么,知识基础的宽广程度连同环境条件的确是关键,环境条件会导致这两种类型的知识之间的交互作用。事实上,在恰当的环境中,莫基尔设想的“积极反馈”将会以技术改进的形式出现,并且引发新一轮命题知识的进步。因此,18世纪欧洲巡回知识界中如此多的成员都在寻求的“有用知识”,可以被视为这些知识子集的结合与融合。

在什么历史条件下这种结合才会发生呢?在这里,莫基尔与科学史家和物质文化(material culture)的专家一起共同合作,物质文化的专家如伯格,他关注18世纪的欧洲,目的是为了找到经济增长的“主根”。<sup>①</sup>科学革命大量扩充了流通中的命题知识的数量,启蒙运动则加速了这些命题知识转化为技术诀窍的进程。这种转化进程或者“变换功能”<sup>②</sup>保持着隐含状态,在莫基尔的理论中并不是清晰的,因此,需要更为深入的分析。不过,莫基尔相信,对可持续增长至关重要的技术之物在这一时期正在形成,他创造了称之为“工业启蒙”的一个全新的分析范畴。如我们所注意到的那样,在18世纪,尤其是下半叶,一种新的、思想开明的科学文化逐渐成形。通过实验进行检验而不是参考权威或者公认智慧的方法已经取得胜利,同时,获取不可或缺的命题知识的成本也得到了显著降低。因此,工业启蒙可以被称为工业革命的助产士。

① J. Mokyr, *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy* (Princeton: Princeton University Press, 2002), p. 28.

② J. Mokyr, *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy* (Princeton: Princeton University Press, 2002), p. 18.



工业启蒙在英国首先发生。这并不是因为 18 世纪末期英国命题知识的基础无可争论地要比西方世界其他地方更为广博,而是因为英格兰和低地苏格兰拥有最多的可以产生交互作用的地点,而交互作用作为工业启蒙的先决条件而发生。莫基尔顺便提及了英国看起来优于其他地方的一些制度优势(弱的行会、科学从业者与地方精英之间的强联系,等等),还可以很容易列出一些其他的制度优势。18 世纪晚期英国对科学和科学方法的公众支持将是一个恰当的例子。第一位且最重要的人是约瑟夫·普里斯特利(Joseph Priestley)博士,他不知疲倦地宣告科学会产生好的应用,如同他宣告神学会带来好的应用一样。1791 年,在关于动物磁性的怀疑性评论中,普里斯特利提醒一位通信者注意“所有事情都应该被拿来来进行符合规则的测试,并进行重复实验”。<sup>①</sup> 有用知识的应用在英国大体上并没有明显地受到社会约束的妨碍。当法国天文学家杰罗姆·拉朗德(Jérôme Lalande)<sup>②</sup>在 1763 年抵达伦敦时,他被所看到的事实震惊,熟练工匠(钟表制造者和珠宝商等)与学者们勾肩搭背。事实上,他注意到有些熟练工匠曾当选皇家学会会员。自从莫基尔的书出版之后,特雷弗·雷夫瑞(Trevor Levere)<sup>③</sup>和杰拉德·特纳(Gerard Turner)也出版了伦敦坎特尔咖啡屋哲学学会(the London Chapter Coffee House Philosophical Society)的会议记录,里面包括了一些过硬的证据,能够证明在 1780 年代的伦敦,关于实验哲学的“社交会话”将自然哲学家

① J. T. Rutt, *Life and Correspondence of Joseph Priestley*, 2 vols (London: Hunter and Eaton, 1831 - 1832), II, p. 112, J. Priestley to Rev. J. Bretland, Birmingham, 26 June 1791.

② J. Lalande, *Journal d'un voyage en Angleterre 1763, publié avec introduction par Hélène Monod-Cassidy* (Oxford: Voltaire Foundation, 1980), p. 12.

③ T. H. Levere and G. L'E. Turner, *Discussing Chemistry and Steam: the Minutes of a Coffee House Philosophical Society, 1780 - 1787* (Oxford: Oxford University Press, 2002).

和制造商紧密联系在一起。如果工业启蒙论题要经受住学者们的审查,那么,这是一个重要的,也可能是最为重要的接口。

许多经济史家反感这样的建议,即现代工业经济的起源主要源自人类知识的膨胀,当然,反之亦然。对于技术革新流的供应,知识决定论并没有为需求因素或者物质刺激留下什么空间。但是为了当下的目的,这些大的问题可以放在一边。莫基尔的方案对我们在这里所讨论的18世纪下半叶和19世纪初期的发展具有关联性。在这种关联中,工业启蒙论题可能面临三个批评。首先,命题知识与指令知识之间的简洁区分看起来更多属于理论范围,而不是事实范围,例如,“坐”(sits)就不太容易属于“纯”科学知识——更恰当的例子如智慧,智慧并不会很快地编纂成书,无论是在18世纪还是在19世纪。莫基尔看起来认识到了困难,因为在实际中,命题知识在大多数场合都被描述为“科学”。<sup>①</sup>但是,这会引入怀疑,进而如他复述的那样,他的构想并没有超越传统的“科学”与“技术”的两极对抗太多。

第二个批评是,持有经验主义观念的历史学家可能会对莫基尔处理知识的语境化问题的方式表示关切。与莫基尔对1795—1850年间低地国家的工业化早期研究<sup>②</sup>相比,《雅典娜的礼物》一书表达出了更多的意愿来接受文化因素在知识的形成和扩散过程中所发挥的作用。不过,莫基尔坚信,在基本不可分割的西方世界中,命题知识基础的规模是进步的基本动力。这为《雅典娜的礼物》一书引入了一种紧张状态,例如,这本书暴露出,莫基尔并不愿意遵循科学史家的整体方式,无论是他们对于知识的相对化处理方式,还是他们寻求揭示不同的科学文化的方式。莫基尔自己对这个问题的观点似乎是,“默会”知识可

<sup>①</sup> Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 35.

<sup>②</sup> J. Mokyr, *Industrialisation in the Low Countries, 1795 - 1850* (New Haven: Yale University Press, 1976).



以很快被整合到已编码和已存储的知识总库之中,这要归功于工业启蒙,因此,技术进步所依赖的所有重要数据可以穿越边界和国界很容易地流通。很显然,文化过滤器并不太重要,作为有用知识的组成部分,技术诀窍经常以阻碍交流的方式构成,从而防止在人与人,地方与地方之间传递,这一事实也不太重要。从工业启蒙的观点来看,知识自由流动的环境在西欧当然应该存在,这是事实。然而,我们对伯明翰和西米德兰兹郡的工业启蒙的社会机制的研究将会表明,在这一领域,理论与实践之间并不总是一致的。

在将莫基尔的方案付诸测试之时,第三个能想到的评论与其说是一种批评,不如说是一种观察,一种在分析中展现更多灵活性的呼吁。如前面所提到的,工业启蒙论题的关键性试验基础必须是有用知识得以产生的交互式进程,这一进程被莫基尔表达为“学者与制造商之间的交流”。<sup>①</sup> 然而,他承认这个交互式进程并不容易理解,他将之描述为“一个更为难以捉摸的历史现象”。<sup>②</sup> 部分原因无疑是因为缺乏案例证据,这些案例证据用以展现命题知识的潜力如何被转化为发明和创新性的技术应用。但是仍然存在一个概念问题,因为莫基尔认为这可能是一种错误的二分法。如果学者的角色与制造商的角色是同一类,那么通过接口进行交流的问题就会大大降低。这看起来毕竟是很可能的。莫基尔自己毫不犹豫地给约西亚·韦奇伍德贴了一个“工业启蒙的化身”的标签,<sup>③</sup>很久以来,人们就知道这位斯塔福德郡的陶工同时也是一位熟练的化学家。如果真的不把韦奇伍德视为一名参加月光社晚上聚会的正式成员,那么他也必定是属于一位与月光社的绝大

① Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 54.

② Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 18.

③ Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 52;在对这一问题随后的讨论中,他明确地考虑了这种可能性,参见 J. Mokyr, 'The intellectual origins of modern economic growth', *Journal of Economic History*, 65(2005), 321.

多数成员都熟识并保持通信往来的人。我们也知道,他努力跟上整个欧洲范围内的自然哲学家之间的争论,尽管差了一步。1771年,他告知合伙人托马斯·本特利(Thomas Bentley),他已经买了一本马凯(Macquer)的化学词典的副本,詹姆斯·凯尔刚刚翻译了这本书。<sup>①</sup>

当我们开始寻找结合了学者与制造商双重角色的个体时,至少在英国这种个体相对直接地确认。詹姆斯·凯尔是一个明显的候选人,还有马修·博尔顿和詹姆斯·瓦特。访问英格兰的外国学者们清楚地知道他们是哪些人,所以他们倾向于直接奔向他们。亚历山大·伏打(Alessandro Volta)<sup>②</sup>在1782年春天访问英国时,他动身前往伯明翰,就是为了认识普里斯特利,博尔顿和瓦特。在曼彻斯特,他结识了托马斯·亨利(Thomas Henry),一位工业化学家,新近刚刚成立的曼彻斯特文学与哲学学会(Literary and Philosophical Society)的秘书,还认识了亨利·珀西瓦尔(Henry Percival),以及工业染工查尔斯·泰勒(Charles Taylor)。在那之后,他前往科尔布鲁克戴尔(Coalbrookdale)附近的凯特里(Ketley),目的是拜访威廉·雷诺兹(William Reynolds),一位贵格会(Quaker)的铁骑制造商,他拥有一个实验室,收集矿物学的样本。如果我们将西米德兰兹郡那些致力于有用知识的生产和传播的群体先放在一边,随后再探讨,那么,查尔斯·泰勒<sup>③</sup>,这位曼彻斯特的纺织工业家,可能是身兼学者和制造商特质的最佳人选。当他在1799年寻求马修·博尔顿对他竞选工艺学会

① *Letters of Wedgwood*, 3 vols (Manchester and Stoke-on-Trent; privately printed, n. d.), ii, p. 55.

② *Epistolario di Alessandro Volta. Edizione nazionale sotto gli auspice dell'Istituto Lombardo di scienze et lettere e della società italiana di fisica*, 5 vols. (Bologna, 1949-1955), ii, p. 469;也请参见 G. Pancaldi, *Volta: Science and Culture in the Age of Enlightenment* (Princeton: Princeton University Press, 2003), pp. 160-163.

③ BCL MS 3782/12/44 Matthew Boulton; General Correspondence, C. Taylor to M. Boulton, London, 12 November 1799.



(Society of Arts)秘书一职的支持时,他叙述自己对于这一工作的个人任职资格:他会讲法语和德语,曾巡游于欧洲的纺织工业区,与欧陆许多杰出人物都建立了私人联系[博姆(Beaume)、贝托莱(Berthollet)、布鲁索内(Broussonet)、德克鲁瓦西耶(Descroizilles)、居约(Guyot)、霍克(Holker)、英根豪茨(Ingenhouz)、兰德安尼(Landriani)、拉瓦锡(Lavoisier)、马凯(Macquer)、麦哲伦(Magellan)和沃纳(Werner)都提及了]。另外,他还宣称从法国带回来了阿德里安堡红(Adrianople Red)的秘方,也介绍了他正在准备进行的大量创新,棉布、亚麻制品和毛织品的漂白与染色。

像前面初步的评论所显示的,如果在18世纪晚期的英格兰存在大量的在科学上见多识广的工业家和企业家,那么,实验和制造业所发生的地点也应该是很普遍的。因此,莫基尔的学者-制造商接口看起来并没有太多问题。或者说,莫基尔的接口对那些现存的相关家庭档案和商业档案的案例分析更为敏感。在这一方面及其他方面,科学文化史领域的专家正在引领方向。对于韦奇伍德和博尔顿档案的详细研究已经开始,对于类似的档案馆藏的搜寻,可能使我们能够在更微观的层面来考察莫基尔关于知识经济起源的论题。<sup>①</sup> 因此,这是否意味着,尽管存在上面提及要注意的事项,但“工业启蒙”这一概念基本上是一个有用的工具? 是的,毫无疑问。尽管《雅典娜的礼物》远超出当前研究的范围,但是它探讨了18世纪末当时的欧洲人自己也明确意识到的命运。在革命与战争严重地削弱了欧洲知识界的文化实践,粉碎了世界主义的神话之前,知识会在无论什么土壤都扎根的坚定信念从来都没有受到严肃的挑战。如小塞缪尔·高尔顿(Samuel Galton junior),月光社存世时间最长的会员,给他儿子的一段话,结合

<sup>①</sup> 对于这一点,请参见 Jacob and Stewart, *Practical Matter*, pp. 127 - 138.

了培根(Bacon)的格言与父母的告诫,要求他能够熟练使用法语:“我亲爱的霍华德(Howard),知识就是力量。”<sup>①</sup>

1767年春天,约西亚·韦奇伍德在回伯斯勒姆(Burslem)的路上经过了伯明翰,他告知自己的合伙人,他已经获得机会去拜访马修·博尔顿。在这两年之前,博尔顿已经完成了他的工场的迁移,从市中心搬到了汉兹沃思希斯的索霍,这是专门用于建设工场的地方,位于伯明翰西北两英里。在毗邻索霍工厂的高雅别墅中,博尔顿开始计划工业活动的多样化发展,以抓住七年战争之后出现的对时尚消费产品的大量需求。韦奇伍德认识博尔顿的时候,留下了深刻的印象:“他是我认为的英格兰金属行业第一位或者最全面的制造商,他具有非常的独创精神、哲学精神(Philosophical),并且令人愉快。”<sup>②</sup>事实上,韦奇伍德和博尔顿都是一种新类型的人。在随意的宴会上,他们不受教条主义的限制,像海绵一样吸收新的想法和新的技术,提升商业理念,他们就是启蒙运动在英国证明自己的典型实例。此外,他们的视野和活动具有“工业启蒙”现象的鲜明特征,博尔顿甚至比韦奇伍德更符合这些特征。在18世纪下半叶,伯明翰和西米德兰兹郡成为西方世界生产有用知识的主要地点之一。因此,本书面临的中心问题就是:在一个充满自信的启蒙运动所带来的消费主义语境中,“文雅”科学,“硬”科学和“工业”科学如何融合在一起的。

调查得以开始这一事实真要归功于现存的丰富档案,<sup>③</sup>这些档案

① BCL MS 3101/C/D/10/9 S. Galton jnr to J. H. Galton, Birmingham, 10 February 1811.

② *Letters of Josiah Wedgwood*, i, p. 141, J. Wedgwood to T. Bentley, 23 May 1767;也请参见 B. Dolan, *Josiah Wedgwood: Entrepreneur to the Enlightenment* (London: Harper, 2004), p. 227.

③ 这些材料被称之为索霍档案,可以在伯明翰的城市档案中找到,城市档案位于英国伯明翰张伯伦广场伯明翰中心图书馆(Central Library)7楼。



记录了1765年至1820年发生在索霍工厂及其周围的活动。尽管学者们认为这些馆藏档案主要是博尔顿和瓦特蒸汽机合伙企业的文件和技术图纸,但是档案中也包括了马修·博尔顿和他的几个合伙人从事的几乎所有的装饰品和消费品贸易的详细记录。另外,这些档案将两个关键人物马修·博尔顿和詹姆斯·瓦特的个人和家庭档案整合在一起。这些档案形成了我们开展研究的基础。1780年瓦特在经过大量实验之后取得了首个真实可靠的复印信件方法的专利,詹姆斯·凯尔也参与了这些实验,借助于这一方法,档案中大量寄出和收到的信件都得到可靠的保存。正如约翰·海耳布隆(John Heilbron)<sup>①</sup>观察到,信件提供了一种非常好的,但经常没有得到有效利用的方法,这种方法可以用于理解某一时期或者某一地区的科学文化。在这种情况下,我们有超过20 000封信件需要处理。同样的情况,现存有大量18世纪下半叶外国访客的记述和日记,大部分是法语、德语、意大利语、丹麦语和瑞典语的材料,在探讨整个欧洲的自然知识和有用知识的流通时,它们也是被忽视的信息来源。

因此,在伯明翰的住所附近上演的索霍插曲,可以被认为打开了一扇窗户,在这里,18世纪下半叶的整个欧洲都在分享或想要去分享想法、物质与实践的交换。在伯明翰以西半径大约20或者30英里的区域内,由实验哲学家,自由的专业人士,企业家和制造商组成的一个有创造力的共同体正在形成,我们知道,这个共同体与曼彻斯特、格拉斯哥、爱丁堡和伦敦的同类共同体维持着密切的联系。但是,在这些中心之外,科学知识的生产者和传播者则是分散的,他们的影响是比

---

<sup>①</sup> J. L. Heilbron, 'Experimental natural philosophy', in Rousseau and Porter (eds), *The Ferment of Knowledge*, p. 386.

较弱的,或者说基本上听不到。在欧洲大陆,只有巴黎拥有一个可以与英国相比较的重要群体。不过,当1786—1787年之际的冬天,马修·博尔顿在法国首都度过几个星期之时,他发现,公众对科学有很明显的兴趣,但是,科学知识的积累引发技术革新,却遇到了同样明显的失败,在这两者之间存在着一个有点费解的难题。实际上,一些博尔顿或瓦特的海外通信者抱怨他们居住在实验哲学的荒漠之地。在波兰和南意大利的部分地区,要与一位信仰牛顿学说的人进行交流是不太容易的,要与一位技术专家或制造商交流则是不可想象的。这应该让我们停下来去思考这样的观点,即欧洲大陆的工业进步的驱动力来自于一些由知识促进者和应用者组成的小团体,数量不超过几千个。这些人并没有形成物理意义上的类似共同体。他们看起来也不太可能是参与这一进程的唯一作用者(agents),可能除了斯堪的纳维亚国家之外,这些国家严重依赖于技术知识的转移。<sup>①</sup> 因此,工业启蒙看样子最适合刻画18世纪英国所发生的历史的特征。不过,我们仍然需要去确切地证明“一个牛顿式(Newtons)和洛克式(Lockes)的国家如何变成了一个博尔顿式(Boultons)和瓦特式(Watts)的国家”。<sup>②</sup>

---

① 参见 D. Ch. Christensen, *Det Moderne Projekt: Teknik & Kultur I Danmark-Norge, 1750 - (1814) - 1850* (Copenhagen: Gyldendal, 1996), p. 806.

② P. Langford, *Englishness Identified: Manners and Character, 1650 - 1850* (Oxford: Oxford University Press, 1992), p. 76.



## 第 2 章

### 伯明翰和西米德兰兹郡

“伯明翰和西米德兰兹郡”这一表述不适用于本书所涉及的时代。18 世纪下半叶，伯明翰镇的实际居住人口不断增多，引起一些旅行者的频繁评论，但是没有人承认“西米德兰兹郡”的这一实体。甚至同时期的人是否认可这一地区称为“米德兰兹”(the Midlands)都是不能确定的。尽管“伯明翰及其地区”(Birmingham and District)的说法在 18 世纪末已相当广泛地使用，西米德兰兹郡在旅行指南和商业指南之中仍然很少被提及。这也就是说，“黑乡”(Black Country)这一概念用在这里也是不合时宜的。黑乡指的是由北至伍尔弗汉普顿(Wolverhampton)和沃尔萨尔(Walsall)，南达斯梅西克(Smethwick)、黑尔斯欧文(Halesowen)和斯陶尔布里奇(Stourbridge)的矩形区域，这一表述在 1840 年代之前还未出现<sup>①</sup>。如果没有一个对物理空间的明确认

---

<sup>①</sup> 参见 W. Gresley, *Colton Green, a Tale of the Black Country* (London, 1847); 也请参见 R. H. Trainor, *Black Country Elites: the Exercise of Authority in an Industrialised Area, 1830 - 1900* (Oxford: Clarendon Press, 1993), pp. 1 - 3 and figure.

识,就没有理由认为一个历史意义上的区域认同是存在的。伯明翰的历史学家,对于这个区域的含混和不确定性应该有最为深刻的认识,但他们甚至也怀疑城市身份认同的情况<sup>①</sup>。直到1820年代,随着议会改革和反谷物法运动的到来,伯明翰镇(town of Birmingham)的居民才逐渐习惯于用一个声音说话。那么,为什么我们把“伯明翰”和“西米德兰兹郡”放在一个词组中呢?有两个可能的答案,其中第二个更有说服力。与地理学家一样,历史学家也喜欢为了修辞的目的来确定区域,也就是说,他们喜欢在方便的框架内进行分析。然而,在这样做的时候,他们需要冒险假定他们本应证明的东西。另一个答案是,使用一些对于他们来说时代错误的概念作为回顾性的工具,借此工具进行调查研究。这是本书所采用的方法。西米德兰兹郡将被视为一个建构的实体,而不是一个自然的实体,建构过程的动力就是伯明翰镇的活力。到18世纪末,伯明翰已经成为一个高度一体化的区域经济中心。因此,我们今天所理解的“黑乡”和“西米德兰兹郡”应该被视为空间和经济整合的过渡产物,并且在19世纪中期的几十年间达到顶峰。

## 区域设置

当讨论区域范围的时候,首要需要考虑的是,伯明翰及其卫星城的城镇都不是根据预先存在的行政板块塑造的。在关于英格兰中部地区产业崛起的研究中<sup>②</sup>,考特(W. H. B. Court)将“伯明翰及其地

① J. Money, *Experience and Identity: Birmingham and the West Midlands, 1760 - 1800* (Montreal: McGill-Queen's University Press, 1977), 相关讨论参见 H. Berry and J. Gregory (eds), *Creating and Consuming Culture in North-East England, 1660 - 1830* (Aldershot: Ashgate, 2004), pp. 2 - 4.

② W. H. B. Court, *The Rise of the Midlands Industries, 1600 - 1838* (Oxford: Oxford University Press, 1938), p. 2.



区”描述为一个由多部分[斯塔福德郡(Staffordshire)南部、沃里克郡(Warwickshire)南部和伍斯特郡(Worcestershire)东部三个部分]组成的约200平方英里的狭小区域。伯明翰位于这三个郡的交叉点,但他提醒到这一地区或小型区域是不能自成体系的。对于一个金属加工的特征越来越明显的区域来说,一些制造商与东什罗浦郡(Shropshire)(科尔布鲁克戴尔)的煤炭和钢铁行业保持着密切联系,从较小范围来说,与位于纽尼顿(Nuneaton)和考文垂(Coventry)之间的沃里克煤场保持着密切联系。除了一些还要更详细叙述的城镇(斯塔福德、沃里克、伍斯特),仅有考文垂提供了另一个区域重点和经济模式。考文垂曾是纺织之乡(缎带织造),在18世纪之前一直生活在过去的光环中。前往伯明翰和西米德兰兹郡的大多数访客都会游历考文垂,如果只是因为伦敦至霍利黑德(Holyhead)的主路经过它的大街,那么这些访客没有理由在此停留。最近的研究<sup>①</sup>表明,到18世纪末东米德兰兹郡和西米德兰兹郡之间存在着明确的功能性差异,尽管不得不创造出这些名称。东米德兰兹郡与西米德兰兹郡这些概念上的分界线画在了这个织造缎带的村庄的周围,与距离考文垂和伯明翰等距的高速公路上的一点相交叉。

那么,这些原本不知名的金属加工城镇是如何形成一个用自己的名称就可以辨认的区域呢?一种方法可能是突显区域内的自然资源条件,包括煤、铁矿石、石灰石和耐火黏土,如托尼·里格利(Tony Wrigley)<sup>②</sup>所说,这些资源为发展资源型区域经济奠定了基础。18世纪中叶后的人口爆炸性增长和伯明翰区域内新型城镇的出现,无疑符

① 参见 J. Stobart and N. Raven (eds), *Towns, Regions and Industries: Urban and Industrial Change in the Midlands, c. 1700 - 1840* (Manchester: Manchester University Press, 2005), p. 16.

② E. A. Wrigley, *Continuity and Change: the Character of the Industrial Revolution* (Cambridge: Cambridge University Press, 1988), chapter 3.

合这一模式的预期。那时候的一些观察报告为能源驱动增长的解释提供支持。1784年,巴塞雷米·福雅思·德·圣丰德(Barthelemy Faujas de Saint-Fond)在索霍拜访马修·博尔顿,他得出的结论是丰富的煤资源创造了伯明翰的“奇迹”<sup>①</sup>,亚历山大·伏打<sup>②</sup>对两年前在黑乡和科尔布鲁克戴尔游历的评论也持有类似的说法。

然而,我们应该记得18世纪中叶伯明翰仍是偏僻之隅。为了进入这个城镇,访客需要离开主干线公路朝着考文垂以西方向行走约10英里。它也无法享受到内河航运的好处,因为最远可航行到什鲁斯伯里(Shrewsbury)的塞文河(Severn)在大约20英里之外。里格利本人也承认,自然禀赋论目前为止只能为我们解释这些。我们必须另外寻找驱动因素和触发点,这些驱动因素和触发点有助于促进矿产资源的发掘,有助于推动这一区域走上一条非凡的工业发展之路。经济地理学家认为,运输工具革新是18世纪末至19世纪初区域发展和分化的关键。收费的高速道路、运河的建设以及内河航运的发展推进了空间整合,促进了区域内贸易和信贷网络的扩展,并且改善了区域中心之外与区域中心之间的远程运输。根据这一说法,伯明翰积极地采取措施改善其相对隔绝的状况,因而在此过程中,特定的金属制品行业开始密集地聚集在这一“区域”。

当然,弄清运输条件的改善与城市化和工业化之间的因果顺序,并不是一件简单的事情。我们可以提出这样的反对理由,18世纪中叶之后,除了一些极小的黑乡工业村庄,伯明翰在水陆运输获得显著改善之前已经牢固地确立了自身的发展模式。虽然如此,这一争论这个区域层

① B. Faujas de Saint-Fond, *A Journey through England and Scotland to the Hebrides in 1784*, 2 vols. (Glasgow: Hopkins, 1907), II, p. 346.

② *Epistolario di Alessandro Volta*, II, pp. 119, 469 - 473; also Pancaldi, *Volta: Science and Culture*, pp. 160 - 162.



面还是有很多值得称道的地方。收费道路在西米德兰兹郡出现得很早并且蓬勃发展,它似乎是对先前存在的不堪重负的道路使用的一种回应,特别是运输工业原料用的大型八马货车经常行驶的道路。尽管伯明翰需要绕道而行,但1740年初,旅行者就可以选择两条自伦敦起的全程收费线路。同样值得称道的是运河的建设,在这方面一些本地制造商的行动是非常超前的,如约西亚·韦奇伍德、马修·博尔顿和塞缪尔·加伯特(Samuel Garbett)。这三位都有很强的商业动机推动运河建设,或是为了促进原材料的运送,或是为了确保获得国内和国际市场的产品。

“大干线”(Great Trunk)运河的施工始于1766年,其目的是为了连结特伦特河和默西(Trent and the Mersey)河。韦奇伍德是主要支持者之一,他特意在斯塔福德郡的伊特鲁里亚取得土地以建造自己的新工厂,伊特鲁里亚正好处于航道的计划路线上。然而,直到1777年全长140英里的河道才全线通航。此时,博尔顿和其他伯明翰制造商正在为了一条更具直接价值的航线进行游说,也就是连接城镇工业与黑乡燃料来源的航道。1768年,议会两院通过《伯明翰运河法案》(Birmingham Canal Bill),启动建设经过黑乡到伍尔弗汉普顿北部的奥尔德斯利(Aldersley)的航道,以便将斯塔福德郡与伍斯特郡的运河连接起来。这一连接使驳船可以通过,从而可以取代陆路运输改用运河来引进沥青煤、生铁等原材料,也为伯明翰的货物提供一个便捷的出口路线,经由斯陶尔河(Stour)到塞文河再到布里斯托尔(Bristol),然后顺次地,向北经过特伦特河和默西河抵达赫尔城(Hull)或利物浦。两年内,在伯明翰镇上新建的煤炭货运码头就完成了第一次停泊装货。1772年斯塔福德郡和伍斯特郡的运河建成之后,西米德兰兹郡获得了第一个出海口。快速实施的伯明翰运河项目极大地推动了区域经济发展,同样地,1783年的伯明翰-法则里(Fazeley)运河开辟了到赫尔港和北欧市场的一个更短路线。相比之下,连接伯明翰与伍斯

特郡城镇的运河修建项目则耗时长达 20 年。

这些新要道对于区域经济生活的影响是立竿见影的。威廉·赫顿(William Hutton),首位伯明翰历史学家和同时代的观察家,注意到这些新要道如何减轻了在工业化运输的重压之下道路网络的沉重压力。在伯明翰运河启用前,“这里经常可以看到数英里长的马车队列,这对道路有极大的杀伤力,同时也是旅行者的烦恼”<sup>①</sup>。这些运河大大减少了质量重、体积大的货物的运输成本,对于韦奇伍德而言也大大减少了易碎品的运输成本。在缩短 22 英里的路程之前,温斯伯里(Wednesbury)产的矿煤在伯明翰售价为每吨大约 13 先令,而在 1772 年仅售 7 先令,在 1795 年赫顿出版《伯明翰史》(*An History of Birmingham*)第三版时售价为 8 先令 4 便士。但是,资本家的风险投资带来了巨大的回报。最初价值 140 英镑的股份在 1782 年转手时约 370 英镑,在十年后达到 1 170 英镑。即使只考虑道路网络的稳步改善,伦敦和伯明翰之间的最快的客运行车时间从 18 世纪中叶的 2—2.5 天减少到 1782 年夏的 14 小时。通过运河或河流运输那些需要长途运送的货物,无疑是带来了成本上的优势。18 世纪末,马修·博尔顿的女儿安妮·博尔顿(Anne Boulton)希望将她在伦敦采购的家具运送到伯明翰,她收到的报价是道路运输每英担 8 先令 6 便士,而全程水路运输每英担仅 2 先令 6 便士<sup>②</sup>。

然而,必须强调的是这些交通网络的改善是区域性的。正如约翰·斯托巴特(John Stobart)<sup>③</sup>所提出的,专业化的区域经济增长不仅

① W. Hutton, *An History of Birmingham* (Birmingham: Thomas Pearson, 3rd edn, 1795), p. 402.

② S. Mason, *The Hardware Man's Daughter: Matthew Boulton and his 'Dear Girl'* (Chichester: Phillimore, 2005), p. 168.

③ J. Stobart, *The First Industrial Region: North-West England c. 1700 - 1760* (Manchester: Manchester University Press, 2004).



产生了这一时期极富特色的产业化模式,并且与国内先天不足或欠发达地区形成了鲜明的对比。得益于收费道路,1786年深秋,马修·博尔顿和他的伙伴詹姆斯·瓦特能够在六天内途经伦敦和多佛(Dover)到达法国首都,信件从巴黎到伯明翰通常上只需四天。然而,赴康沃尔(Cornwall)监督蒸汽机装配的行程至少需要8天时间,特鲁罗(Truro)和伯明翰之间的信件往来需要15天。如果交通的改善和极为丰富的自然资源蕴藏能够为伯明翰和黑乡归入西米德兰兹郡区域提供一个关键性解释,那么交通运输业革命带来的联结特征(interlocking quality)是需要突出强调的。在这一方面,商业指南所提供的信息是特别有用的,因为我们据此可以及时了解到一个特定时期处于萌芽期的西米德兰兹郡。证据表明,到1790年代,主要工业据点是伯明翰、伍尔弗汉普顿、沃尔萨尔、比尔斯顿(Bilston)、达德利(Dudley)和斯陶尔布里奇,因为区域内近三分之二的钢铁货物产出都是这些城镇的就业人口创造的。此外,这些城镇越来越多地相互连接,通过收费道路、缩短路程的运河或者承运服务相互连接。据1835年出版的《皮高特目录》(Pigot's dictionary)<sup>①</sup>刊载,伯明翰每星期有594趟车前往37个目的地,最佳送达目的地是靠近西部和西北部的产业腹地。黑乡各城镇之间(between)的交通往来也更加频繁,特别是伍尔弗汉普顿和达德利之间的往来。不过,伍尔弗汉普顿的承运预定业务量的83%主要发向伯明翰方向。

事实上,伍尔弗汉普顿到伯明翰的轴线是该地区的主要工业大动脉。当1785年拉罗什富科(La Rochefoucauld)兄弟前去拜访普里斯特利(Priestley)博士的时候,他们谈到甚至在那个时候14英里长的道

---

<sup>①</sup> N. Raven and J. Stobart, 'Networks and Hinterlands: Transport in the Midlands', in Stobart and Raven (eds), *Towns, Regions and Industries*, pp. 86 - 87.

路就像“一个连续的小镇”<sup>①</sup>。1816年,法国军事工程师查尔斯·皮埃尔·迪潘(Charles-Pierre Dupin)<sup>②</sup>有幸走了同样的路线,不过是在夜晚的时候,火把将地平线都点亮了(evoked a horizon lit with fire)。由于伯明翰运河的开通,原本散布在道路沿线的制钉小作坊大部分被铁厂、砖瓦厂和熔炉取代。正是由于靠近这条运河,詹姆斯·凯尔才在1781年选择了提普顿的格林(Tipton Green)作为新化工厂的厂址,在1795年博尔顿与瓦特的儿子们出于同样原因选择了斯梅西克作为其蒸汽机厂(索霍铸造厂)的厂址。在高原地区,地下水往往供不应求,运河网络也促进了蒸汽动力技术的发展,由于受到蒸汽机可以使用便宜煤炭和(and)现成水源的前景的刺激,工厂主们在运河边运营自己的工厂。在任何情况下,泵用蒸汽机(pumping engine)都是区域运河发展的一个实质性的先决条件。伯明翰运河公司(Birmingham Canal Company)是瓦特改良蒸汽机最早的订购客户之一。1776年,为了保障充足供水,泵用蒸汽机被安装在斯梅西克。总而言之,到1798年,约1500家黑乡的煤矿和铁厂连接到运河网,到拿破仑战争结束时,伯明翰再也不被视为偏僻之地。杜宾<sup>③</sup>(Dupin)提到,进入伯明翰有八个主要道路,在其半径32公里范围内的共有348公里可通航的运河。

如果我们转移焦点,从人口统计学的视角来看西米德兰兹郡的区域化问题,那么两个清晰的模式出现了:黑乡城镇和村庄的爆发性增

① N. Scarfe, *Innocent Espionage: the La Rochefoucauld Brothers' Tour of England in 1785* (Woodbridge: Boydell, 1995), p. 106.

② C. Dupin, *Voyages dans la Grande-Bretagne entrepris relativement aux services publics de la Guerre, de la Marine, et des Ponts et Chaussées en 1816, 1817, 1818 et 1819*, 6 vols in 3 (Paris: Fain, 1820-1824), iv, p. 22.

③ C. Dupin, *Voyages dans la Grande-Bretagne entrepris relativement aux services publics de la Guerre, de la Marine, et des Ponts et Chaussées en 1816, 1817, 1818 et 1819*, 6 vols in 3 (Paris: Fain, 1820-1824), iv, pp. 225-226.



长与非工业“郡县”(county towns)的相对停滞(见图 2.1)。斯塔福德郡南部的景观变化构成黑乡的核心,它在 18 世纪下半叶处于转变期状态。以农田、乡间小路、村庄和偏远农场为基础的农业性地区,正在被明显的工业增长迹象破坏,这体现在收费道路、运河船坞和煤车轨道的发展。1843 年,这一转变接近顶峰,托马斯·唐克雷德(Thomas Tancred)这样描述:

旅行者似乎永远无法从由村舍和非常普通的房子组成的连绵不绝的村落中走出来。他可能沿着某些方向行进数英里,无数的两层房屋永远不会淡出视线……在大多数情况下,这些房子都没有分布在连续的街道上,但是都散布着燃烧炉、大量炼焦过程中的燃煤、铁矿石煅烧熔炉、矿井和蒸汽机烟囱;乡村与运河相交,不同程度上互相交叉;表层土壤的余留小土块混合着矿山废料或高炉炉渣,侵占了鳞次栉比的牧场或谷物农田。<sup>①</sup>

“连绵不绝的村落”这幅无序的景象从一个纬度非常形象地反映了黑乡在五六十年来面貌彻底转变的过程。一些地方,例如比尔斯顿、提普顿、威伦霍尔或西布罗姆维奇,几乎还是农业教区或者充其量是原始工业的行政区,直到 1770 年代或 1780 年代,它们突然经历了人口的飞速增长,基础硬件的需求骤然上升,而且资金与创业精神的结合促进了地下资源的开发和基础设施的改善。比尔斯顿的金属制造行业发轫于 1767 年,当时的“铁狂”(iron mad)约翰·“铁狂”(iron mad)·威尔金森(John Wilkinson)在布拉德利(Bradley)附近竖起了第一座高炉。1790 年,旅行者经过此地时将其描述为英格兰最大的村庄之一,这里有 1 000 多栋房屋。事实上,行政区的人口在 1780—

---

<sup>①</sup> *Birmingham and its Regional Setting* (Birmingham: British Association for the Advancement of Science, 1950), p. 241.

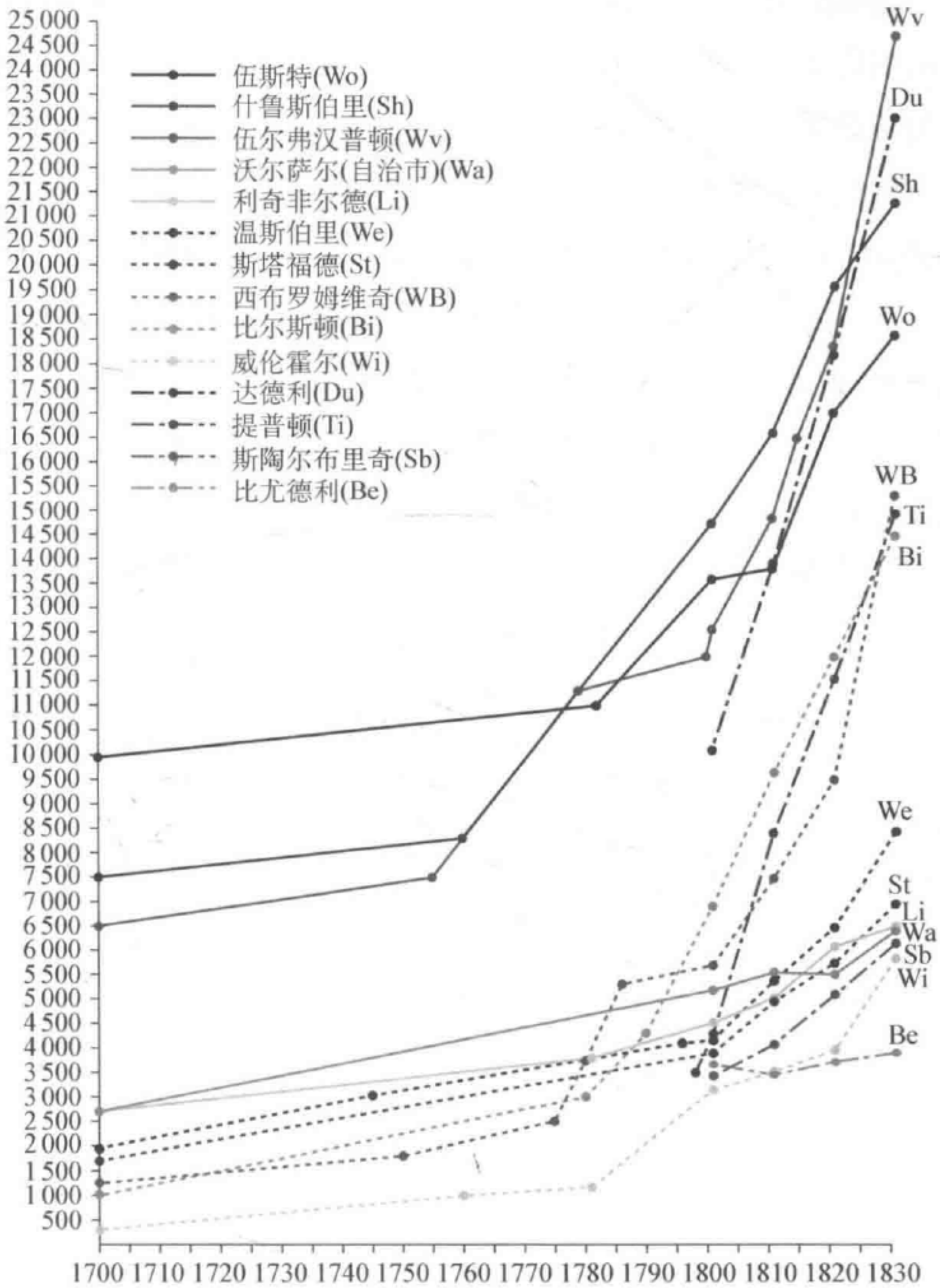


图 2.1 1700—1830 年黑乡与郡县人口增长的对比

资料来源：人口普查(www.histpop.org/ohpr)；Whitehead, 'Georgian Worcester'；Adey, 'Seventeenth-Century Stafford'；Dilworth, *West Bromwich*；Ede, *History of Wednesbury*；Chalklin, *The Provincial Towns*；McInnes, 'The Emergence of a Leisure Town'；Price, *An Historical Account of Bilston*；Scott, *Stourbridge*；Tildesley, *History of Willenhall*；Hackwood, *History of Tipton*；Homeshaw, *The Corporation of Walsall*.



1821 年期间几乎翻了两番。在随后的日子里,2 509 户家庭中从事农业的不足 20 户。<sup>①</sup> 提普顿是一个不足称道的拥有制钉工和刀具制造者的行政区,它经历了类似的增长模式,大规模的煤炭开采和冶炼工厂发展起来。1801 年前没有人口普查数据,但是到 1851 年人口数量达到 24 872,50 多年增加了 6 倍。<sup>②</sup> 与此相比,威伦霍尔仍然是一个基本上由原始工业锁具制造商组成的行政区。直到 1796 年,通过采用螺旋压力机(fly-press)冲压锁具部件才得以使得生产效率提高。即便如此,1780—1811 期间威伦霍尔的人口也增长了 3 倍(达到 3 523 人)。<sup>③</sup> 但是,发生在西布罗姆维奇的改变也许是最明显的。一个幅员辽阔、人口稀少的行政区由荒原上散布的无数小村庄组成,它极大地受益于上述的基础设施投资。1725 年,通往伯明翰方向和伍尔弗汉普顿方向的公路都成为收费道路,并且随着 1769 年运河的完工,水运的前景逐渐明朗。然而,直到 1780 年代,拉罗什福科兄弟经营的制钉作坊仍然是唯一的工业活动,而且大多数都是在“散工”(putting out)的基础上进行的。随后,由一些伯明翰企业家创办的矿山、高炉和锻炉开始出现,他们试图在运河或其附近重新定位自己的活动。由于西布罗姆维奇这一行政区的封闭性,其人口在 19 世纪初的 20 年期间翻了近一倍<sup>④</sup>。

黑乡区域一体化的另一个层面涉及到城镇。伍尔弗汉普顿、斯陶

① G. T. Lawley, *A History of Bilston, in the County of Stafford* (Bilston: Price, 1893), p. 171.

② *Birmingham and its Regional Setting*, p. 240.

③ N. W. Tildesley, *A History of Willenhall* (Willenhall: Willenhall Urban District Council, 1951); 也请参见 *The Birmingham, Wolverhampton, Walsall, Dudley, Bilston, and Willenhall Directory; or Tradesman's Useful Companion* (Birmingham: 1780), pp. 110-116.

④ J. Stobart and B. Trinder, 'New towns of the industrial coalfields: Burslem and West Bromwich' in Stobart and Raven, *Towns, Regions and Industries*, pp. 123-127; also Trainor, *Black Country Elites*, p. 26.

尔布里奇、沃尔萨尔和达德利都是古老的中心城市,其地方经济发展很好地利用了18世纪下半叶的一些机会。伍尔弗汉普顿人口增长量仅次于伯明翰。1801年,它轻松地成为该区域的第二大中心城市,自18世纪中叶以来城市规模几乎翻了一番,居民数量达到约12500人。虽然在我们所关注的整个时期,城镇都保留着一个重要的市场功能,但是自1740年代以来,也许更早,金属加工就已经成为其经济支柱。附近蕴藏着30英尺厚的煤层,伯明翰运河的开通将对其产生巨大的影响。到1802年,在伍尔弗汉普顿及其附近至少有42座高炉在运转中。一本1780年的商业指南提到“方圆几英里内像是一个长长的布局散乱的村庄”<sup>①</sup>。位于黑乡南部的斯陶尔布里奇的发展却没有这般惊人。与伍尔弗汉普顿一样,斯陶尔布里奇也是一个具有悠久历史的繁华市镇,是一个毛织物制造中心,后来成了区域性的玻璃制造点。不同于上面提到的任何其他市镇,斯陶尔布里奇为乡绅提供了社会支持,这些乡绅喜欢参加在这里举行的赛马会。

斯陶尔布里奇与其他黑乡市镇一样依赖金属制品(钉子、利刃、铁链等)的需求而繁荣发展,但是玻璃制造业最能揭示18世纪末西米德兰兹郡经济的互联特性。詹姆斯·凯尔在1770年左右退伍后搬到斯陶尔布里奇地区,成为一个玻璃厂的合伙人,从而开启了自己作为一名制造商和工业化学家的新职业生涯。他将位于靠近安布勒科特(Amblecote)的霍洛威恩德(Holloway End)的一个旧玻璃工厂改造成实验室,开展实验探究氧化铅(红铅)的制造方法,并着手翻译马凯的《化学词典》(*Dictionnaire de chimie*)。他将关于玻璃材料退火处理的观察报告提交给皇家学会并于1776年出版。然而,直到此时,整个行

<sup>①</sup> *The Birmingham, Wolverhampton, Walsall, Dudley, Bilston, and Willenhall Directory*, p. 72.



业的发展还因缺乏运河连接而受阻,煤炭、草碱和铅的陆路运输成本高昂,只有最粗糙的玻璃制品才能承受远程陆路运输。因此,在斯托顿(Stourton)连接安布勒科特与斯塔福德郡和伍斯特郡运河之间的水道的开凿带来了变化。在1770年代末到1780年代,前往斯陶尔布里奇地区的旅行者提到,当时一些斯陶尔布里奇玻璃制造者正在制造装饰性器皿,例如彩色螺旋状酒杯和乳白色的香气瓶。他们还为伯明翰的珠宝贸易制造玻璃镶件。<sup>①</sup>

在伯明翰周围和黑乡西北方向都是一些“郡县”,也就是说,是一些历史悠久的拥有市政和议会的自治市镇,它们通常都是郡政府所在地。尽管拿充满活力的工业城镇与停滞不前的郡县做比较似乎过于简略,仿佛工业化是城市扩张的一个先决条件,但事实上,像伍斯特、利奇菲尔德、斯塔福德郡甚至更远的什鲁斯伯里在18世纪的确呈现出温和式增长。在经济方面,伍斯特可能最担心的就是伯明翰的崛起。尽管其有毗邻塞文河的区位优势,但城镇人口在世纪之交只增加了三分之一多。<sup>②</sup>另一方面,因其文雅(cultured)和悠闲的特点则具有令人无法抗拒的魔力。随着西米德兰兹郡工业生产所需的金属和矿物逆流运送到陶尔波特(Stourport)和比尤德利,源于交通,以及地方绅士和伪绅士的消费能力,伍斯特的人口开始增加,经济开始繁荣。伍斯特推崇一切与“城市复兴”概念相关的休闲设施:<sup>③</sup>赛会、音乐会、

① Court, *The Rise of the Midlands Industries*, p. 219; also D. R. Guttery, *From Broad Glass to Cut Crystal: a History of the Stourbridge Glass Industry* (London: Hill, 1956), pp. 83, 106.

② 参见 D. Whitehead, 'Georgian Worcester' (MA dissertation, University of Birmingham, 1976), p. 10; A. Dyer, 'Midlands', in P. Clark (ed.), *The Cambridge Urban History of Britain* (Cambridge: Cambridge University Press, 2000), ii, pp. 106-107; P. Borsay, *The English Urban Renaissance: Culture and Society in the Provincial Town, 1660-1770* (Oxford: Oxford University Press, 1989), p. 206.

③ Borsay, *The English Urban Renaissance*.

展览、讲座、音乐节、咖啡馆、公共花园和散步，还有激烈的议会选举等常规休闲。但工业活动仅限于瓷器工厂。

利奇菲尔德同样值得一说，它傲慢、故步自封，只看到重构道路网、发展运河和随后的铁路的危害。18世纪中叶后，长途道路运输路线越来越多地经过伯明翰而不是利奇菲尔德，而且城镇的小金属产业和皮革贸易业也同样迁移地址。到1781年利奇菲尔德的人口数量略多于3800人，自王政复辟<sup>①</sup>(Restoration)以来仅增加了1500名居民。与伍斯特一样，利奇菲尔德专注于其作为教会之都的地位以及迎合富裕阶层需求的能力。利奇菲尔德拥有一些由英国国教教士家族培育的俱乐部和社团，这些家族是当地精英阶层的主要组成部分。不出所料，非国教徒不会采购任何东西，尽管伊拉斯谟·达尔文博士作为18世纪众多审慎的英格兰自由思想家之一，与女诗人安娜·西沃德(Anna Seward)一样住在利奇菲尔德。詹姆斯·瓦特是一个坚定的重商主义者和非国教徒(参见第5章)，他坚定地认为伍斯特和利奇菲尔德这样的“郡县”中心与伯明翰以及黑乡的一些工业城镇和村庄具有根本性的区别。当自然哲学家让·安德烈·德吕克(Jean-André Deluc)为他的女儿征求寄宿建议时，瓦特提醒到，在伯明翰有可能学会“常见的英国礼貌”，然而“礼仪一定要在比这个城镇能提供更好教育的其他城镇学习”。他还主动解释道，有礼貌的城镇有可能混入“慵懒之人”，如牧师、律师、老姑娘、寡妇和乡村绅士，他让记者关注伍斯特和利奇菲尔德，“这两者都是大教堂城镇，有一些随之而来的附庸懒汉等”。<sup>②</sup> 塞缪尔·约翰逊(Samuel Johnson)，利奇菲尔德的另一位居

<sup>①</sup> H. Thorpe, *Lichfield: a Study of its Growth and Function* (n. p., n. d.), p. 49; L. Schwarz, 'On the Margins of Industrialisation: Lichfield', in Stobart and Raven (eds), *Towns, Regions and Industries*, pp. 176 - 186.

<sup>②</sup> BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to J. -A. Deluc, 26 June 1783.



民,反驳这一懒散的指控,声称他的家乡有很多哲学家:“我们用头脑工作,并且让伯明翰的傻瓜们用双手为我们工作。”<sup>①</sup>

## 伯明翰

许多数据表明,对伯明翰“奇迹”的考察不应仅限于18世纪。只有在18世纪能够获得关于城镇发展的详细信息,这一点毋庸置疑。伯明翰成为金属加工中心的酝酿期至少可以追溯到16世纪,甚至在都铎王朝时代伯明翰就已不是一个小村庄,而是一个中等规模的集镇。到1670年代,这座长期以来回响着锻锤声的集镇在规模上逐渐地接近该地区主要的“郡县”。可以肯定,此后其人口数量呈现快速增长(见图2.2),尽管在18世纪初精确的人口数量难以确定。威廉·赫顿<sup>②</sup>估算的1700年15 032人的数值肯定过高了,因为C. W. 乔克林(C. W. Chalklin)<sup>③</sup>发现1720年左右该镇主要教区的人口数量只有约11 400人。7 000至8 000人的基线数据似乎可能性更大。如果这一判断是可以接受的,18世纪上半叶伯明翰的规模增至三倍,并在1750至1791年期间再次增长三倍,此后十年里其人口膨胀速度或多或少下降了。1775年,伯明翰已经成为英国人口第三多的城市(排名在伦敦,布里斯托尔之后),其增长速度超过了所有其他城市。谢菲尔德(Sheffield),另一个金属加工城镇,呈现出类似的增长轨迹,尽管从一个较低的基数。然而,与伯明翰不同,谢菲尔德有一小块融合程度较低的内陆腹地,在1819年前没有运河。曼彻斯特,这个19世纪的著名城

① Thorpe, *Lichfield*, p. 53.

② Hutton, *An History of Birmingham*, p. 69.

③ C. W. Chalklin, *The Provincial Towns of Georgian England: a Study of the Building Process, 1740 - 1820* (London: Arnold, 1974), p. 22.

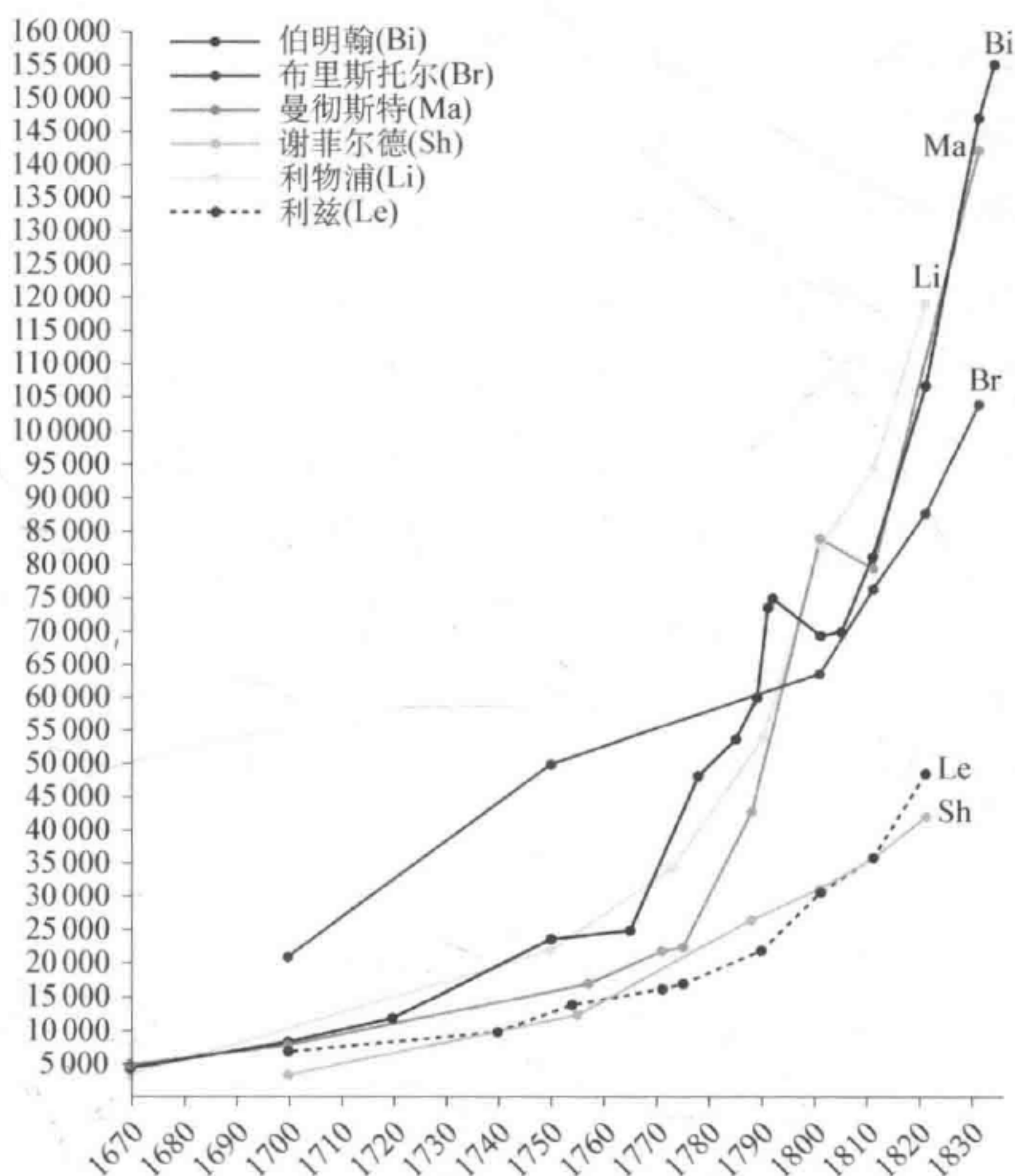


图 2.2 1670—1820 年,伯明翰和地方性大城镇 (provincial towns) 的人口增长对比

资料来源: 人口普查 ([www.histpop.org/ohpr](http://www.histpop.org/ohpr)); Hutton, *An History of Birmingham*; Dent, *Old and New Birmingham*; Langford, *A Century of Birmingham Life*; Beresford and Jones, *Leeds*; Chalklin, *The Provincial Towns*; Clark, *The Cambridge Urban History*; Stobart, *The First Industrial Region*.

市,加上利物浦港,会赶上伯明翰并在世纪之交的时候超越伯明翰。

商业指南和指导书将 18 世纪第三个 25 年的伯明翰描述为一个“长约两英里[包括迪尼顿(Deritend)和博尔德里(Bordsley)小镇]”的定居地,“一个坐落在山上接近半月形的地方”。<sup>①</sup> 这些说法不是很精

<sup>①</sup> *The New Birmingham Directory, and Gentleman and Tradesman's Compleat Memorandum Book; Containing a Brief Description of the Town of Birmingham* [Birmingham and London; Swinney, n. d. (1774)], p. 4



确,几乎没有捕捉到这个城镇从 1750 年代起已经类似于一个永久性建筑工地的事实。访客的证言在人口数量估算方面是不能信赖的,但是对于发生在这些城镇的视觉上变化来说还是很有说服力的。无论如何,为了开展济贫税(Poor Rates)评估而得到的数据证实了不断变化发展的城市化的总体情况。我们了解到,1660 年伯明翰有 907 栋房屋,设置为 15 个街道,沿着山坡的侧翼分布。重点是雷亚河(the River Rea)(仅仅是一个溪流),其交叉点在迪尼顿,从而将城镇与从南方延伸到此的道路连接起来。随后的居住空间主要是向北扩展到高原的高地。到 1700 年乡镇拥有 2 500 多栋房屋和 28 条街道,1731 年增加到 3 756 栋房屋和 51 条街道。然而,在改变建筑环境的一系列急剧增长中,第一次增长始于 1740 年代末。到 1781 年,伯明翰包括不少于 133 条街道和 9 536 栋住宅房屋<sup>①</sup>。雅比斯·费舍尔(Jabez Fisher)是一名费城教友派的信徒,曾于 1776 年夏造访伯明翰,他写道:“一半的城镇是新的,而且他们继续以更快的速度建造这座城镇。”<sup>②</sup>美国爆发的冲突可能导致投机性的房地产市场在短期内降温,但是还没有足够证据得出确切结论。像我们将要看到的,对于在索霍的扩张,马修·博尔顿有过一段时间的动摇。然而,1781 年之后的十年被证明是 18 世纪伯明翰历史中最繁荣的一段时期,无论是定性判断还是在人口和城市发展方面的定量判断。私营部门很容易筹集到

① 参见 Hutton, *An History of Birmingham*, p. 69; Chalklin, *The Provincial Towns of Georgian England*, p. 229 and *passim*; R. K. Dent, *Old and New Birmingham: a History of the Town and its People*, 2 vols. (East Ardsley, Wakefield: The Scholar Press reprint, 1973), ii, p. 293; J. A. Langford, *A Century of Birmingham Life or a Chronicle of Local Events from 1741 to 1841*, 2 vols. (Birmingham: More & Co., 1870), i, pp. 15, 198, 443, 451.

② K. Morgan ed., *An American Quaker in the British Isles: the Travel Journal of Jabez Maud Fisher, 1775 - 1779*. *Records of Social and Economic History*, new series XVI. (Published for the British Academy by Oxford University Press, 1992), p. 254.

城市发展的资金,土地主加紧修建廉租住房,供应给那些被城镇蓬勃发展的工厂吸引而来的外来穷困人口。这些房子有时修建成庭院格局,这将成为伯明翰 19 世纪城市化的典型特征。当然,在这个过程中,开放的土地和花园成为稀缺资源,伯明翰中心地区则更为紧凑。1791 年威廉·赫顿估算,该城镇拥有 12 681 栋房屋和 203 条街道,其中 70 条街道(和 3 745 栋房屋)是在过去十年间新增的。<sup>①</sup> 然而,有人指出,过去三十年建造的 8 000 栋房屋中仅有 1 300 栋房屋(仅占乡镇住房总存量约 25%)是济贫项目(Poor Relief)的房子(见图 2.3)。<sup>②</sup>

然而,各方面的迅猛扩张都在 1790 年代至 19 世纪初期间停止了。究其原因,法国大革命和拿破仑战争突然减缓了伯明翰的发展轨迹。资料表明,战争爆发(1793 年 2 月)后的数月内,整个城镇已经有 10 000 人失业。朱利叶斯·哈迪(Julius Hardy)是一位富裕的皮带扣制造商,在日记中写道,他解雇了一半的工作人员,并把剩余人员缩减为半日工作。<sup>③</sup> 然而,这 10 000 人未必全部失业(许多人参军)。虽然韦奇伍德和博尔顿能更好地渡过经济危机,但是战争时期他们也面临了衰落。在 1792 年夏至 1793 年夏期间,伯明翰济贫院的收容人员数量增长了 75%,济贫会会员(Poor Law Guardians)的院外救济每周的平均支出几乎翻番。总之,1780 年代至 1790 年代初期间的投机性建设热潮可能已经超出需求。结果是城镇外貌十分暗淡:深红色砖墙的劣质房屋,坑坑洼洼的街道,城市建筑和纪念性建筑很少,烟雾和煤尘弥漫。1791 年夏,亚当·沃克(Adam Walker)途经此地,他委婉地将这种现象称之为伯明翰的“烟雾壮观”,<sup>④</sup>但是,大多数访客和旅行

① Hutton, *An History of Birmingham*, p. 69.

② Dent, *Old and New Birmingham*, II, p. 293.

③ BCL MS 218 diary of Julius Hardy, button maker of Birmingham, 1788 - 1793.

④ A. Walker, *Remarks Made in a Tour from London to the lakes of Westmoreland in the Summer of M, DCC, XCI* (London, 1792), p. 16.



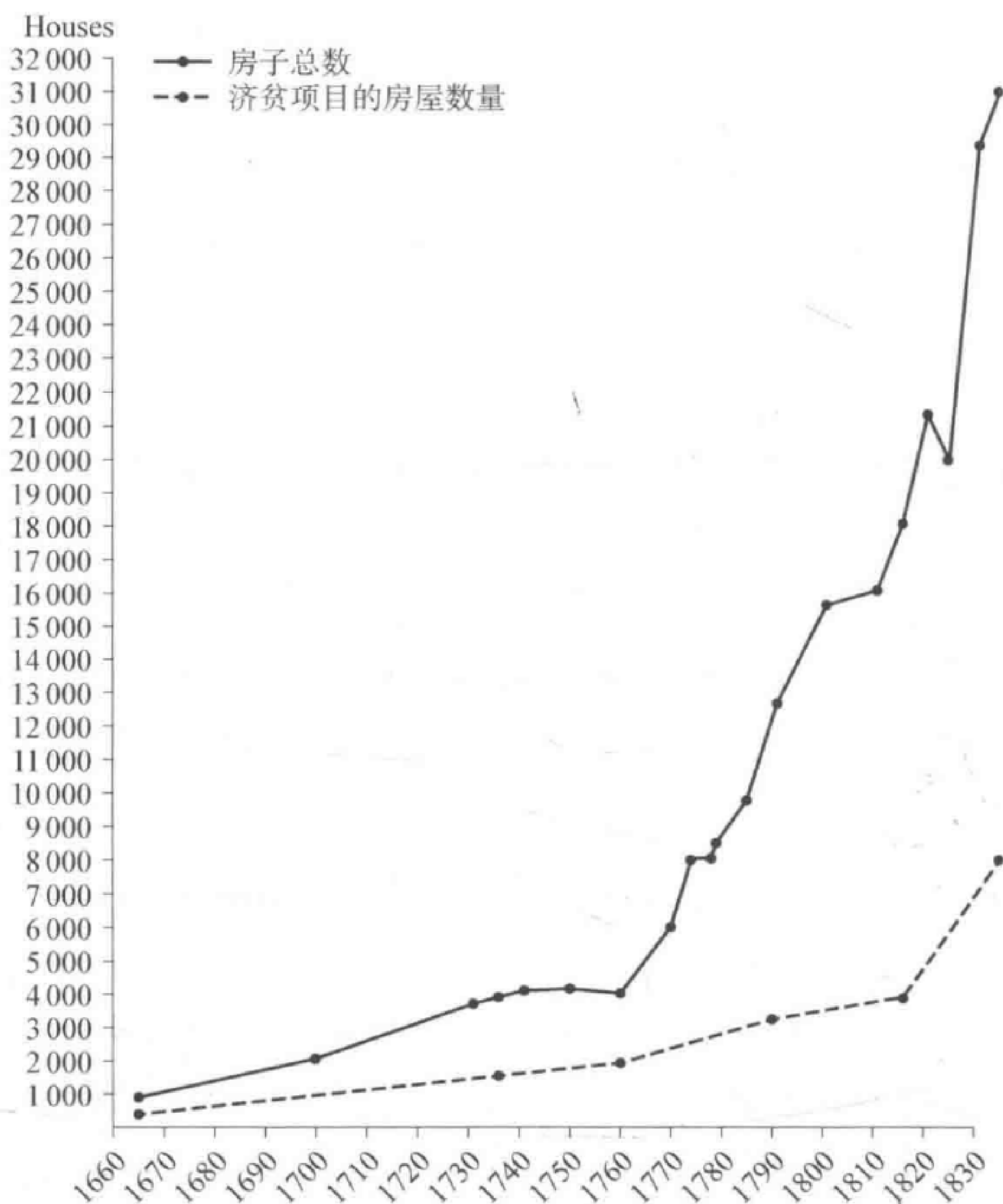


图 2.3 18 世纪至 19 世纪初伯明翰的城市化

资料来源: BC L510639 Garbett-Lansdowne correspondence; CP/B Birmingham Rate Books, 1665, 1736, 1760; Hutton, *An History of Birmingham*; Dent, *Old and New Birmingham*; Langford, *A Century of Birmingham Life*; Underdown, 'Religious Opposition to Licensing'; Chalklin, *The Provincial Towns*.

者对大气污染就没那么宽容了。荷兰自然哲学家马丁努斯·范·马鲁姆(Martinus van Marum)<sup>①</sup>在 1790 年从伦敦前往普里斯特利,却因

<sup>①</sup> 参见 R. J. Forbes, E. Lefebvre and J. G. de Bruijn (eds), *Martinus van Marum: Life and Work*, 6 vols (Haarlem: Tjeenk Willink & Zoon, 1969 - 1976), iii, p. 63.

严重的雾霾天气放弃了去索霍工厂的计划,咳嗽着离开了这个城镇。此前已经有一些房屋因无人承租而空置,随着战争的爆发和1790年代末的粮食短缺,空置房屋数量进一步增加。据乔克林<sup>①</sup>所述,1801年整个城镇的15 650栋住宅中约12%无人居住,但一位同时代的回忆录作者指出这个数字要高得多,足足接近3 000栋,他评述道:“我相信,这是伯明翰经历的首次衰落。”<sup>②</sup>

英国农业作家阿瑟·杨(Arthur Young)在1760年代到1770年代期间多次访问伯明翰,并于1791年将其称为“世界上第一个制造业重镇”。<sup>③</sup>毫无疑问,18世纪末伯明翰已成为卓越的金属制品制造中心,但这不意味着它已经在整个欧洲和美洲闻名。在19世纪很长一段时期内,伯明翰都保持着这一领先地位。在伯明翰召开英国科学促进会年会之后,1865年塞缪尔·蒂明斯(Samuel Timmins)编译了一本手册,在序言中他指出,“在伯明翰半径30英里范围内世界想要的金属制品几乎全部都能提供”。<sup>④</sup>

丰富的自然资源和区域一体化经济的超前发展很大程度上促进了这一优势地位,对于西米德兰兹郡这个技术精湛、有创造力的企业家据点来说,宽松的市场环境(allowance)也是必不可少的。工艺创新似乎已经成为伯明翰在国内和国际市场占据统治地位的基石。来访者曾多次提到,这个城镇的装饰性金属器皿制造商注重通过一

① Chalklin, *The Provincial Towns of Georgian England*, p. 278.

② 参见 S. J. Pratt, *Harvest-Home: consisting of supplementary Gleanings, original Drama and Poems, contributions of literary Friends and select republications*, 3 vols (London: Richard Phillips, 1805), i, p. 309.

③ 参见 *Annals of Agriculture*, 16(1791), 532.

④ S. Timmins (ed.), *The Resources, Products, and Industrial History of Birmingham and the Midland Hardware District: a Series of Reports, collected by the Local Industries Committee of the British Association at Birmingham in 1865* (London: Hardwicke, 1866), p. viii.



些策略节约成本,例如劳动分工。塞缪尔·加伯特被认为是这个城镇的长辈,他承认了这方面的优势,1787年他向兰斯多恩勋爵(Lord Lansdowne)评论道,“我们的目标是用很少的钱做到外形美观,在这方面我们是非常杰出的”。<sup>①</sup>即使与国内其他金属物品生产中心相比,这个地区都远胜于对手。法国冶金家和矿山监察员小安托万-加布里埃尔·雅尔(Antoine-Gabriel Jars the younger)<sup>②</sup>将伯明翰优越的劳动生产率(与谢菲尔德相比)归因于行会的缺乏和劳动力市场的更大灵活性。同样地,一些访问巴黎和其他国家省会的英国人惊讶于欧陆工艺活动的常规和保守。得益于《亚眠和约》(1802—1803),理查德·洛弗尔·埃奇沃思(Richard Lovell Edgeworth)有机会进一步探寻法国首都的工艺制造过程,他指出:“在伯明翰,很多工匠在制造厂中合作生产,与此不同,这些在自家住宅中的巴黎工匠在制造自己的产品时,需要在同一时间承担多个角色,而这些角色中很大一部分是他们不胜任的,要么缺乏技能,要么缺乏实践;因此,实际上,即使一些法国工匠与英国的行业竞争者拥有同等能力,他们至少落后一个世纪,因为他们未能利用劳动分工的神奇优势。”<sup>③</sup>

产品的创新或改进,即创造力,就是如何以经济有效的方式调动劳动者的活力和技能。专利局(Patent Office)前雇员理查德·普罗瑟(Richard Prosser)<sup>④</sup>,汇编了1760—1850年期间的伯明翰居民的专利

① BCL 510639 Photostatic copies of letters from Samuel Garbett to Lord Lansdowne, 4 vols. 1766 - 1802, S. Garbett to Lord Lansdowne, Birmingham, 3 September 1787.

② J. Chevalier, 'La Mission de Gabriel Jars dans les mines et les usines britanniques en 1764', *Transactions of the Newcomen Society*, 26(1947 - 1948), 63.

③ *Memoirs of Richard Lovell Edgeworth Esq Begun by Himself, and Concluded by his Daughter Maria Edgeworth* (London: Bently, 3rd edn, 1844), pp. 404 - 406.

④ R. B. Prosser, *Birmingham Inventors and Inventions being a Contribution to the Industrial History of Birmingham* (Birmingham, 1881).

授予记录,专利授予概况见图 2.4。这位“伯明翰之子”以难以掩饰的自豪之情指出,曼彻斯特(包括索尔福德郡)在城镇技术实力的排名中远远落后于西米德兰兹郡。如上所述,直到 18 世纪的最后十年,曼彻斯特在人口数量方面还远不敌伯明翰,仅在 19 世纪中叶以后其作为发明中心才赶上伯明翰。直到这个时期,似乎没有其他大郊区的城市(provincial town)可以与伯明翰的手工技能和独创性竞争。普罗瑟提出,两个米德兰兹人刘易斯·保罗(Lewis Paul)和约翰·怀亚特(John Wyatt)取得了第一个商业上可行的滚筒纺纱机的专利。这一专利后来被理查德·阿克莱特(Richard Arkwright)拿走,并且在西北部的棉纺厂得到广泛应用。马修·博尔顿是把握别人思想的高手,他雇用了怀亚特,把他的两个儿子安排在索霍工厂工作。然而,专利的取得相当昂贵并且专利保护难度很大,普罗瑟的资料极有可能低估了工艺和行业创造性的规模。另一位索霍毕业生爱德华·托马森(Edward Thomason)很快地做出了一系列的发明:自动转向的消防船,从池塘抽水的风车,马车折叠脚蹬,改良型开瓶器,滑动烘烤叉,装有点烟器的金属手杖和骰子投掷机。<sup>①</sup> 只有马车折叠脚蹬和改良型开瓶器申请了专利,而且只有后者被证明是有利可图的。

在 18 世纪下半叶,访客——特别是国外访客,普遍认为伯明翰的另一个特点是喧嚣。哥廷根学者乔治·克里斯托夫·利希滕贝格(Georg Christoph Lichtenberg)对 1775 年在索霍所见的分工合作印象深刻,他也提到进入伯明翰跃入耳中和映入眼帘的是连续不断的“锤打、敲打、摩擦和凿切”<sup>②</sup>。同年途径伯明翰的音乐学家约翰·比克

<sup>①</sup> *Sir Edward Thomason's Memoirs during Half a Century*, 2 vols (London, 1845), i, pp. 3-4.

<sup>②</sup> *Lichtenberg's Visits to England as Described in his Letters and Diaries*. Translated and annotated by Margaret L. Mare and W. H. Quarrell (Oxford: Clarendon Press, 1938), p. 99.



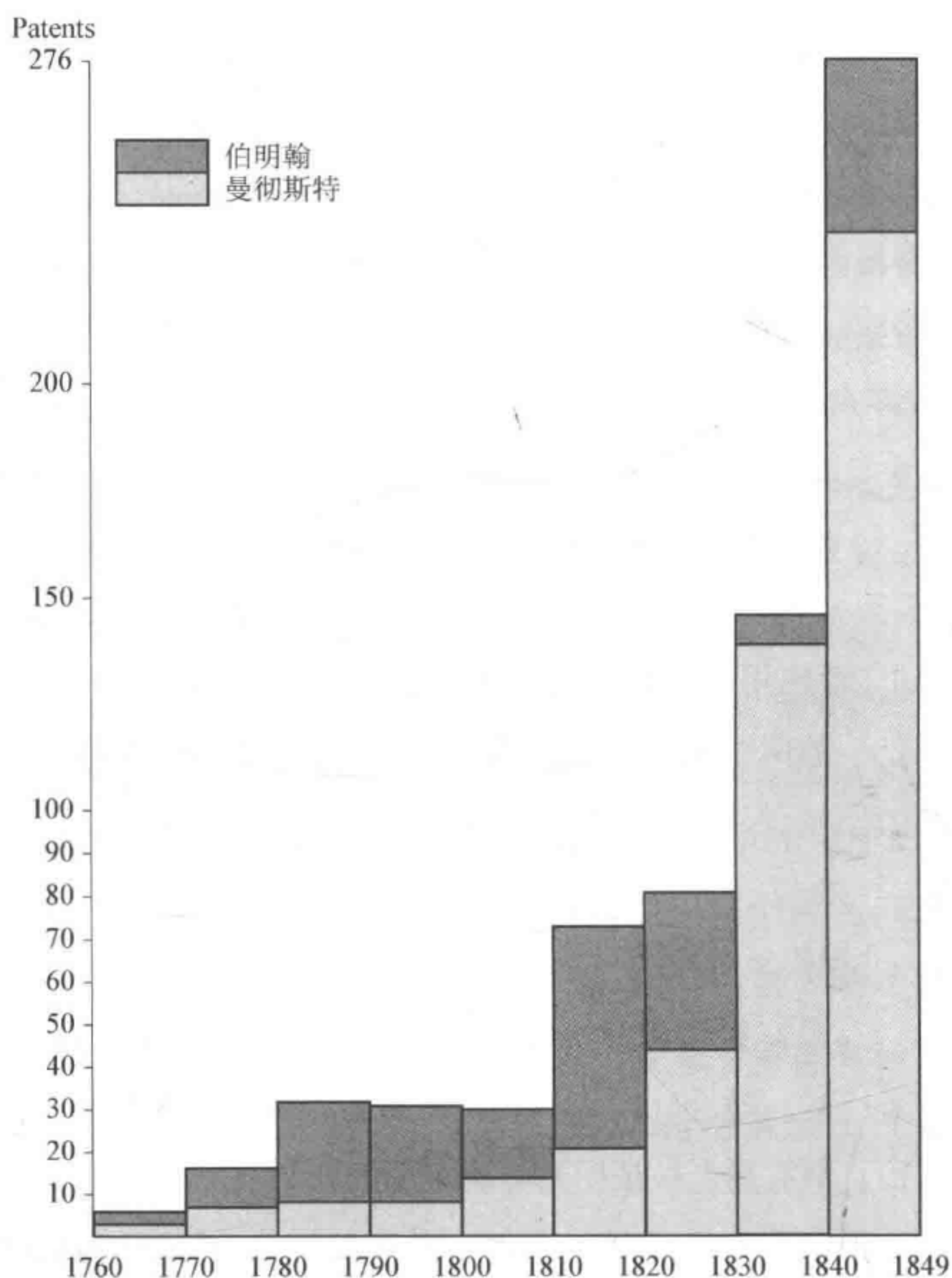


图 2.4 专利申请所揭示的创造性,1760—1849 年

资料来源: Manchester Patent Library MS 608; Prosser, *Birmingham Inventors and Inventions*.

内尔(John Bicknell)<sup>①</sup>也提到了这种感官冲击,他的评论是类似的,带

① BIRMINGHAM, A most noisy, unharmonious, smoaky town, where the harsh sound of the hammer and the anvil, together with the incessant clashing of pots, frying pans, and coppers, which was the only music I heard at my arrival, made me augur ill of my success at this place', J. Bicknell, *Musical Travels through England by Joel Collier* (London, 2<sup>nd</sup> edn, 1775), pp. 81 - 82.

有一些不太喜欢的态度。由于道路和运河的运输频率增加,工业生产高速发展,这从1780年代开始引发了一系列评论。令克雷蒂安·德·马莱塞尔贝(Chrétien de Malesherbes)<sup>①</sup>感到震惊的是普通工人完成日常任务十分敏捷,类似观察在此后的日记中常常提及。根据阿道夫·布朗基(Adolphe Blanqui)的记录,仅仅是在凌晨这个短暂的时间里,来来去去的马车和推车才会停止,大部分伯明翰居民执念于“怕浪费时间”。<sup>②</sup> 阿斯托尔夫·德·屈斯蒂纳(Astolphe de Custine)和亚历克西斯·德·托克维尔(Alexis de Tocqueville)都在1820年代末到1830年代重复了这一评论。对于屈斯蒂纳来说,“工作人群持续不断的运动”<sup>③</sup>是一个工业城市生活中不愉快的一方面,而德·托克维尔从“忙碌的人们和布满烟雾的面容”上找到了进行思考的材料。<sup>④</sup>

速度,尤其是应对市场机会的速度,实际上成了伯明翰商业成功准则的决定性特征。1781年,威廉·赫顿评论了全镇的主要产品之一皮带扣,“这种想象力的产物就像天上的云彩一样变化莫测。今天的时尚明天就会被扔进铸炉中”。<sup>⑤</sup> 适应性、创新和(融入市场的)速度结合起来,从而产生了一种工业版本的启蒙实践“竞争”(emulation)。但是,劳动分工带来的速度和成本优势突显出所有其它需要考虑的因素。爱德华·托马森<sup>⑥</sup>沾沾自喜地描述了一些为他赚大钱的投机生意,正是凭借着他的分派调度,工厂才能生产出这些产品。他叙述道,

① M. C. Jacob, *Scientific Culture and the Making of the Industrial West* (New York and Oxford: Oxford University Press, 1997), p. 7 and note 13.

② A. Blanqui, *Voyage d'un jeune français en Angleterre et en Ecosse pendant l'automne de 1823* (Paris, 1824), p. 81.

③ Quoted in M. Letts, *As the Foreigner Saw Us* (London: Methuen, 1935), p. 123.

④ J. P. Mayer (ed.), *A. de Tocqueville, Journeys to England and Ireland* (London: Faber, 1958), p. 94.

⑤ Hutton, *An History of Birmingham*, p. 107.

⑥ *Sir Edward Thomason's Memoirs*, i, p. 30.



在1807年5月前往谢菲尔德旅行时他得知英国议会将被解散,他通过当天晚上的客车向雕刻师传递指令,让他们准备刻制有即将参加耗资巨大、竞争残酷的约克郡竞选的三位候选人的勋章模具。成千上万的勋章被很快地制作出来并钻孔以系上缎带,这样人们就可以佩戴这些勋章作为拥护候选人的标志。所有勋章都出售给了竞选委员会。

伯明翰作为“玩具”(也就是装饰品和时尚品)制造中心的使命并不是预先决定的。与此相反,它是随着18世纪的消费经济扩张而发展起来的。也许在18世纪的头三四十年,实用的五金器具和刀具仍是这个城镇的常见商品。到18世纪中叶,很明显,非技术性的和半熟练工的五金制造转移到城镇的郊区和黑乡。取而代之的是皮带扣和纽扣工厂、黄铜铸工坊、油漆工坊、枪炮制造商和珠宝商。他们的那些产品(皮带扣、纽扣、手表链、鼻烟盒、模制纸茶叶罐、装饰用黄铜配件、针、铅笔刀、镀银制品、纪念章、切割玻璃等)被统称为“玩具”交易。1777年埃德蒙·柏克(Edmund Burke)对这些产品印象深刻,并且将伯明翰称为“欧洲伟大的玩具店”。<sup>①</sup>在18世纪末或19世纪初大多数伯明翰杰出的商人和制造厂家都出自这一背景。亨利·克莱(Henry Clay)曾是一名油漆工,其工厂在鼎盛时期雇用了300人,他在1740年代拜约翰·巴斯克维尔(John Baskerville)为师学习手艺。约翰·泰勒(John Taylor)曾是一个小规模纽扣制造商和镀金工,随后垄断了上釉鼻烟盒的市场。在这个过程中,其雇用的劳动力在鼎盛时期可能达到500人,他在1775年逝世时留下了一大笔财产。马修·博尔顿也出自类似的背景,关于他后面会详细介绍。爱德华·托马森也是如此。后来,托马森曾回忆他父亲的工厂如何每天生产1000对皮带扣或每周生产6000对皮带扣。男人、女人和儿童穿戴的皮带扣主要

---

<sup>①</sup> 参见 Dent, *Old and New Birmingham*, ii, p. 258.

由类似于银的白色金属制作而成。由于时尚的变幻莫测,它们的大小可能是6英寸长3.5英寸宽,詹姆斯·比塞特(James Bisset)曾在备忘录中这样记录。但是,到18世纪末,由于时尚转向拖鞋和鞋带,鞋扣在国内市场失宠。<sup>①</sup>相比之下,艳丽又廉价的镀金纽扣没有受到市场波动的影响。1770年到1788年期间,在伯明翰经营的纽扣制造商的数量翻了一番。

什么是伯明翰这些年间的工业引擎?经济史学家们一直在争论内部和外部因素的作用,在宏观层面,应当将重点放在不断扩大和垄断的国内消费者市场,还是由国外客户组成的投机市场,关于这一点并没能达成共识。在一段时间内缺乏可靠的量化指标,当然,无论是国内需求还是海外贸易都不容易衡量。在伯明翰的案例中,虽然我们能够获得足够的可用信息以掌握随着时间而改变的发展方向,但是其中大多数证据是定性的,而且在调查过程中我们需要从表面情况做出判断。伯明翰的制造商们竞争激烈,而且商业活动会保守秘密,所以这一方法的难度进一步加大。到1780年代,公然地估计海外贸易交易额变得十分敏感,唯恐外国政府挑起报复性行动从而使得真实状况家喻户晓。当许多欧洲国家重新评估经济政策的时候,这个时代的紧张情绪就完全展现出来了。

在18世纪上半叶,伯明翰的发展几乎可以肯定是由实用性的五金产品(utilitarian hardware)的国内需求驱动的。但是,假如城镇最大的制造商约翰·泰勒的证言可信,那么,在1750年代情况已经开始改变。1759年,他告诉一个下议院委员会,金属“玩具”行业在伯明翰及其周边地区雇用了约20 000人,每年向市场投放价值60万英镑的产品。他还声称,这些装饰品的80%以上用于出口——这似乎有些言

---

<sup>①</sup> 引自 Money, *Experience and Identity*, p. 262.



过其实。<sup>①</sup> 50 多年后,托马斯·阿特伍德(Thomas Attwood)在枢密院令(Orders-in-Council)的影响下向议会做出类似的证言。不过,他指出伯明翰地区每年生产的商品价值约 200 万英镑,其中出口占 65%,这种说法貌似很合理。<sup>②</sup> 众所周知,在 1750 年代伯明翰的商人就与葡萄牙开展广泛互利的贸易,但因为 1755 年里斯本大地震而遭到严重破坏。在 1760 年代中期马修·博尔顿表示,“我们收到的一多半信件是用德语写的”。<sup>③</sup> 埃里克·霍普金斯(Eric Hopkins)<sup>④</sup>曾深入地调查过西米德兰兹郡在 18 世纪的历史,他相信伯明翰在 18 世纪第三个 25 年间的增长很大程度上受到国内市场驱动。

尽管如此,1780 年代伯明翰的工业经济似乎进行了果断的调整。自 1770 年代中期起,一些主要制造商开始专注于欧洲大陆市场——或许是因为与美洲殖民地的贸易出现了不断增加的混乱状况。约翰·福瑟吉尔(John Fothergill)是博尔顿的第一个合作伙伴,自 1760 年代末开始在欧洲北部推广索霍制品,并于 1776 年到圣彼得堡进行了贸易访问。约西亚·韦奇伍德密切关注着博尔顿的行动,他也将业务扩展到了欧洲。1776 年,他的搭档托马斯·本特利(Thomas Bentley)进行了一次巴黎销售之旅,有数据表明 1784 年伊特鲁利亚(Etruria)约 80%的产品发往欧洲市场(主要是荷兰)。<sup>⑤</sup> 苏格兰卡伦炼铁厂的资金困难并未阻止塞缪尔·加伯特在伯明翰成功经营贵金属冶炼企业,他认为,他的制造商伙伴在 1780 年代成功打入欧洲市场

① E. Hopkins, *Birmingham: the First Manufacturing Town in the World, 1760 - 1840* (London: Weidenfeld & Nicolson, 1989), pp. 6, 16.

② E. Hopkins, 'The Birmingham economy during the Revolutionary and Napoleonic wars, 1793 - 1815', *Midland History*, 23(1998), 111 - 120.

③ Hopkins, *Birmingham: the First Manufacturing Town*, p. 15.

④ Hopkins, *Birmingham: the First Manufacturing Town*, pp. 15, 37, 74.

⑤ Berg, *Luxury and Pleasure*, p. 143.

在很大程度上要归功于“商人们带着自己的样品去每个主要城镇进行推广,大规模的定期集市对于制造商的销售已经变得不太重要。”<sup>①</sup>他指的是,伯明翰的主要“玩具”制造商所采取的零售策略是发放样本、卡片或货物目录,销售员从一个城镇到另一个城镇进行推销。通过这种途径,伯明翰黄铜和纯铜金属器皿的销售遍布欧洲各地。法国波旁王朝似乎成为了这些年来最有利可图的市场,然而,像马修·博尔顿这样的企业家非常不愿意探讨向欧洲大陆的出口数量和方向,以免法国政府采取措施阻碍他们的贸易。所有“玩具”厂家生活在对贸易禁运和原材料加税的恐惧中。当哈布斯堡皇帝颁布限制进口工业制成品的法令时,伯明翰立刻感觉到它的影响。毫无疑问,在谢菲尔德和曼彻斯特也是一样的。1785年春,博尔顿工厂的经理约翰·斯卡莱(John Scale)警告道“假如俄罗斯按照丹麦和德国的做法,我们一半的商店可能会变成贫民院”。<sup>②</sup>出于同样的原因,1786年9月英法贸易协定的签署令人欣喜。伯明翰的民谣歌手放声唱道:“彼此间的友谊和和谐主宰/我们用纽扣来换成桶的香槟酒。”<sup>③</sup>

到1790年,至少四分之一的伯明翰金属制品出口到海外市场——不论是通过官方渠道还是通过非官方渠道。这有助于解释在欧洲大陆市场受阻的情况下区域经济遭受的冲击。1780年代的繁荣一直持续到1792年左右,至少当时看起来是这样。这是外国访客的印象,一些本地化证据也证实了这一点。纽扣生产商朱利叶斯·哈迪的生意在1791年蓬勃发展,商品销售量比上一年增长了25%。<sup>④</sup>然而,到1792年秋,经济前景开始恶化,而且不仅仅是从事金属制品加工

① BCL 510639 S. Garbett to Lord Lansdowne, Birmingham, 5 November 1789.

② BCL MS 3782/12/72 J. Scale to M. Boulton, Soho, 9 April 1785.

③ Langford, *A Century of Birmingham Life*, i, p. 329.

④ BCL MS 218 diary of Julius Hardy, 1788 - 1793.



的城镇。法国陷入政治革命产生了商业机遇,尤其是对于马修·博尔顿(见第6章)而言,但是这也引起信贷市场的动荡和汇款延迟。1792年的农业歉收抑制了国内需求,法德战争(哈布斯堡王朝和普鲁士王国)破坏了陆路贸易路线。从各自不同的角度,朱利叶斯·哈迪和约西亚·韦奇伍德都感受到变化。纽扣制造商注意到,1792年9月下旬订单开始急跌,而制陶商仅在1792年11月这一个月就收到了105次商业失败的报告。

事实上,这次阻止伯明翰迅猛增长的危机在1793年4月才完全显现出来,议会被迫干预和批准500万英镑的国库券发行以支持一些主要的商业机构。2月1日法国对英国宣战,欧洲大陆封锁伯明翰和黑乡产品的影响几周内就显现出来。伯明翰超过四分之一的产品都是出口到法国的,当汇款枯竭时许多商人发现自己过度扩张了。加伯特早在4月1日就抱怨他向镀金厂、电镀厂和珠宝厂出售金银的数量已经减少了一半。由于对战时贸易往来充满怀疑,伯明翰、谢菲尔德和曼彻斯特到法国的出口业务突然全部停止。4月17日他记录道,在街上到处都是下岗工人。在法兰克福博览会(Frankfurt Fair)都未能带来订单的情况下,哈迪也解雇了一半的工人。据加伯特记载,在4月的第三周3000名无业男子被征召入伍。那个夏季,他报告称“这个镇的贸易情况是可怕的”<sup>①</sup>,并且补充道,如果与美国的关系破裂,那么情况会变得更糟。

马修·博尔顿比同时期的大多数制造商更为妥善地处理了1793年的信用危机,在很大程度上要归功于伦敦银行家的实力和支持。在随后农业歉收的几年,他能渡过危机是因为其业务的多样化和国内市场的回暖。康沃尔矿山已经从1787年铜价和锡价急跌的打击中有所

---

<sup>①</sup> BCL 510639 S. Garbett to Lord Lansdowne, Birmingham, 28 August 1793.

恢复,到1792年底,博尔顿和瓦特所有的泵用蒸汽机都再次恢复运行。更重要的是,曼彻斯特和斯托克波特(Stockport)的棉纺工人对旋转式蒸汽机的需求激增,更不必说距离更近的黑乡煤矿主和铸铁工的需求。1791年2月,詹姆斯·瓦特<sup>①</sup>报告称有1份20台蒸汽机的订单,但是熟练的蒸汽机安装工人极度短缺。的确,在1793年的危机中西北部的纺织城镇遭受重创,一些博尔顿和瓦特的蒸汽机客户违约。但是,一些棉纺织业城镇更快地调整以适应海外市场的损失,曼彻斯特的人口状况足以说明这一点。在整个1790年代甚至到1800年代,伯明翰城镇都处于低潮。唯一蓬勃发展的地方产业就是枪械贸易。经济低潮很可能是因为1796年至1797年间法国在欧洲的统治权,它几乎封锁了英国销往欧洲大陆的全部商品。法国、荷兰、意大利和西班牙的汇款在1796年11月就已停止,鉴于此,博尔顿向一个通信者吐露,“他每周需要养活一千多口人,直至战争结束我不可能要求他们禁食,我只能以身作则”。<sup>②</sup>

尽管有拿破仑的大陆封锁,1806年后的几年见证了经济的缓慢复苏。伯明翰的制造商将注意力转移到美洲——美洲长期以来是一个稳定的铁钉、滑轮(whips)和很基本的五金制品市场。据报道,到1811年,伯明翰制造业的一半产出横跨大西洋被运送到美洲。经由荷兰进入北欧的贸易情况也保持良好。与此同时,新的消费品行业基于国内

① James Watt to Van Liender, Birmingham, 24 February 1791 in J. A. Verbruggen (ed.), *The Correspondence of Jan Daniel Huichelbos van Liender (1732 - 1809) with James Watt (1736 - 1819) and Boulton & Watt, supplemented by a few related Documents compiled and annotated by Jan A. Verbruggen* (privately printed, 2005), p. 228.

② BC L MS 3782/12/4 [copy of] M. Boulton to E. G. Eckhardt, Soho, 7 November 1796.



需求正在发展。路易·西蒙德(Louis Simond)<sup>①</sup>描述了伯明翰玻璃工厂如何熟练地切割火石玻璃制品出售给邻近的新贵客户。然而,这些良好的发展前景由于枢密院令(Orders-in-Council)带来的危机而急剧衰退。英国政府决定控制驶往以法国为主导的欧洲的中立商船,这引发了英美关系的裂痕。这在1811年对伯明的影响是直接的,简直可以说是灾难性的。伯明翰的许多制造商联合向政府请愿,1812年6月枢密院令被废止。但是,这个时候损失已经发生,与美国的对峙演变成彻底的战争,在冲突持续期间另一个市场也失去了。

### 马修·博尔顿和索霍

一些企业家[泰勒、克莱、加伯特和西姆科克斯(Simcox)等]促使了伯明翰在18世纪的迅猛发展,令人惊讶的是,其中大部分人的背景鲜为人知。就像这个城镇本身一样,这些企业家似乎从过去的影子中已经凸显出来。马修·博尔顿也是这种情况,虽说在经济史上的象征性地位使得他比大多数同时代的工业家更受关注。尽管如此,博尔顿也是突然跃上历史舞台的:1760年前,在公共资料或私人资料之中很少提及他。谢娜·梅森(Shena Mason)<sup>②</sup>进行了大量的工作以搞清楚博尔顿的早期生活。她指出,博尔顿家族是一个名门,很可能起源于利奇菲尔德。马修·博尔顿的父亲有8个孩子,马修排行老三,1720年代,他的父亲来到伯明翰给压模工和纽扣制造商当学徒。在《伯明翰史》(*History of Birmingham*)一书中,赫顿坚持认为,他寄居的这个城镇都是一些靠自己成功的人。但是,如果真是这样,小博尔顿的

① L. Simond, *Voyage d'un français en Angleterre pendant les années 1810 et 1811*, 2 vols (Paris, 1816), i, p. 128.

② Mason, *The Hardware Man's Daughter*, p. XIII.

情况并未如此。毫无疑问,关于马修·博尔顿的“自制力”和表现力的说法非常多,但是支持他成为全国最大制造商的资源则来自于他的家族关系。关于博尔顿父亲在靠近城镇中心的斯诺希尔建立的纽扣和皮带扣生意,我们知之甚少,但是,让博尔顿有能力在城外建立一个全新工厂的资金则来自于1749年他与玛丽·罗宾逊(Mary Robinson)的婚姻,他的妻子是一名富裕的利奇菲尔德绸缎商和地主的长女。博尔顿的妻子于1759年去世,他娶了他的妻妹,他的妻弟去世时又无子女,博尔顿最终成为罗宾逊家族大部分财产的继承人。因此,1760年,32岁的马修·博尔顿被约翰逊博士(Dr Johnson)喻为“新型绅士”之一,因为他“横跨了地产和商业财富之间愈加模糊的界限”。<sup>①</sup>

在无现存文件或书信的情况下,我们无法准确地了解到1761年是什么让马修·博尔顿决定在距伯明翰西北部1.75英里的汉兹沃思教区租赁13英亩荒地。但是,我们可以推测,由于父亲和妻子的接连去世,他暂停了对自己商业活动未来发展方向的思考。伯明翰贸易此时进入一段快速发展时期,博尔顿通过再婚确保了已故妻子的遗产,他有实现自己抱负的手段。实际上,妻弟卢克·罗宾逊(Luke Robinson)的意外死亡使得他的第二任妻子更加富裕——财产达到28000英镑,至少当时看起来是这样。在取得土地后的一年多的时间里,博尔顿还找到一个叫约翰·福瑟吉尔的合作伙伴。这个合伙人与博尔顿年龄相仿,却不具备同样的创业精神。在当地被称为“索霍”的地方创建新工厂是博尔顿一个人的决定。这个工厂专门生产伯明翰商品(五金制品和玩具),他从霍克利河(Hockley brook)获取动力,这块土地的前一个承租人已经在此开凿运河以发展工业生产。在接

<sup>①</sup> Mason, *The Hardware Man's Daughter*, p. 1 and note 2.



手土地租约后,博尔顿还获得了大量住宅,但这些住宅需要装修才能居住。

如果追溯性证据是可靠的,马修·博尔顿从一开始就有一个明确的目的——创立“世界上最大的五金制造厂”。<sup>①</sup>正如一位历史学家所说,这是他的“自大狂”(folie de grandeur)表现,这的确也是胆小的福瑟吉尔看待这项事业的态度,在1772—1773年期间,他们的合作关系在破裂的边缘摇摇欲坠:“你承担了工厂的整个管理,这是你的渴望,也是你的乐趣。”<sup>②</sup>但是困难还在后面:整个1760年代,马修·博尔顿都在实现他的雄心壮志。首先地面上原有的滚轧工厂(rolling mill)需要清理,于是1762年大规模的工业作业在索霍山的侧面展开。从伍尔弗汉普顿的方向进入伯明翰的访客应该已经注意到一个壮观的矩形帕拉第奥式(Palladian)的三层建筑。这个建筑长180英尺、高55英尺,几乎遮住了坐落在山坡上的四个封闭式院落。这些建筑被设计成能容纳1000个人的工厂,还包括28栋工人宿舍(见图2.5)。福瑟吉尔被安排在位于工厂厂址的住宅中,1765年底,他称工厂建设已接近尾声:“这些建筑现在看起来十分华丽,以至于吸引了所有人的注意。”<sup>③</sup>然而,雅比斯·费舍尔在10多年后经过此地的时候,对博尔顿的创造,他表现出最常见的反应:“这栋房子的正面像是宏伟的公爵宫殿”,他补充道,“它内部分为数百个小房间,这一切都像蜂箱挤满了‘工业之子’。整个场景是一部商业戏剧,以一种机制管理,男人、女人和儿童根据自己的能力和顺从程度充分就业。”<sup>④</sup>

① 引自 K. Quickenden, ‘Boulton and Fothergill Silver: business plans and miscalculations’, *Art History*, 3 (September 1980), 274 and note 5.

② Hopkins, *Birmingham: the First Manufacturing Town*, p. 87.

③ Mason, *The Hardware Man's Daughter*, p. 8.

④ Morgan, *An American Quaker in the British Isles*, p. 253.

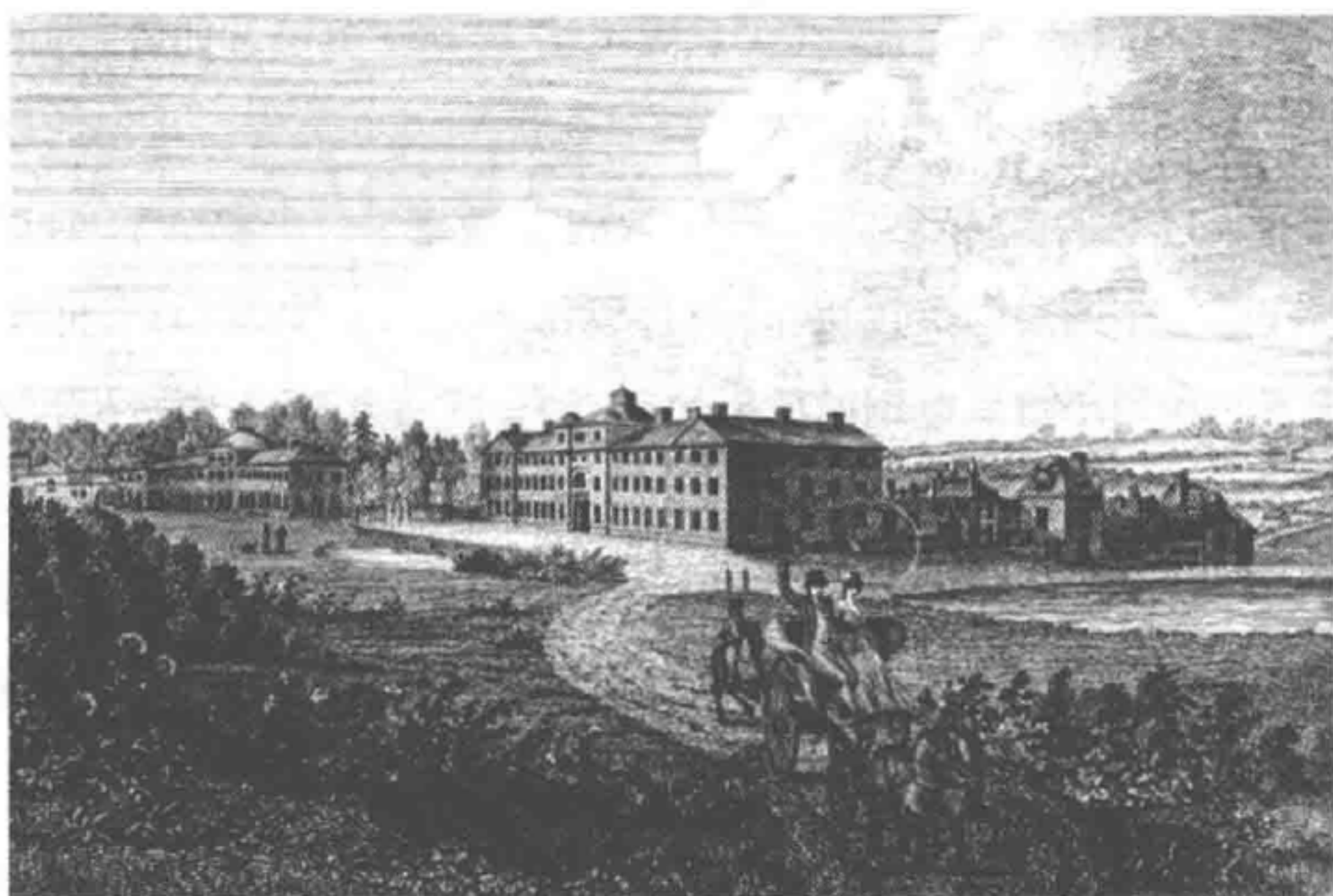


图 2.5 1798 年,索霍工厂,J.沃克(J. Walker)的雕刻作品

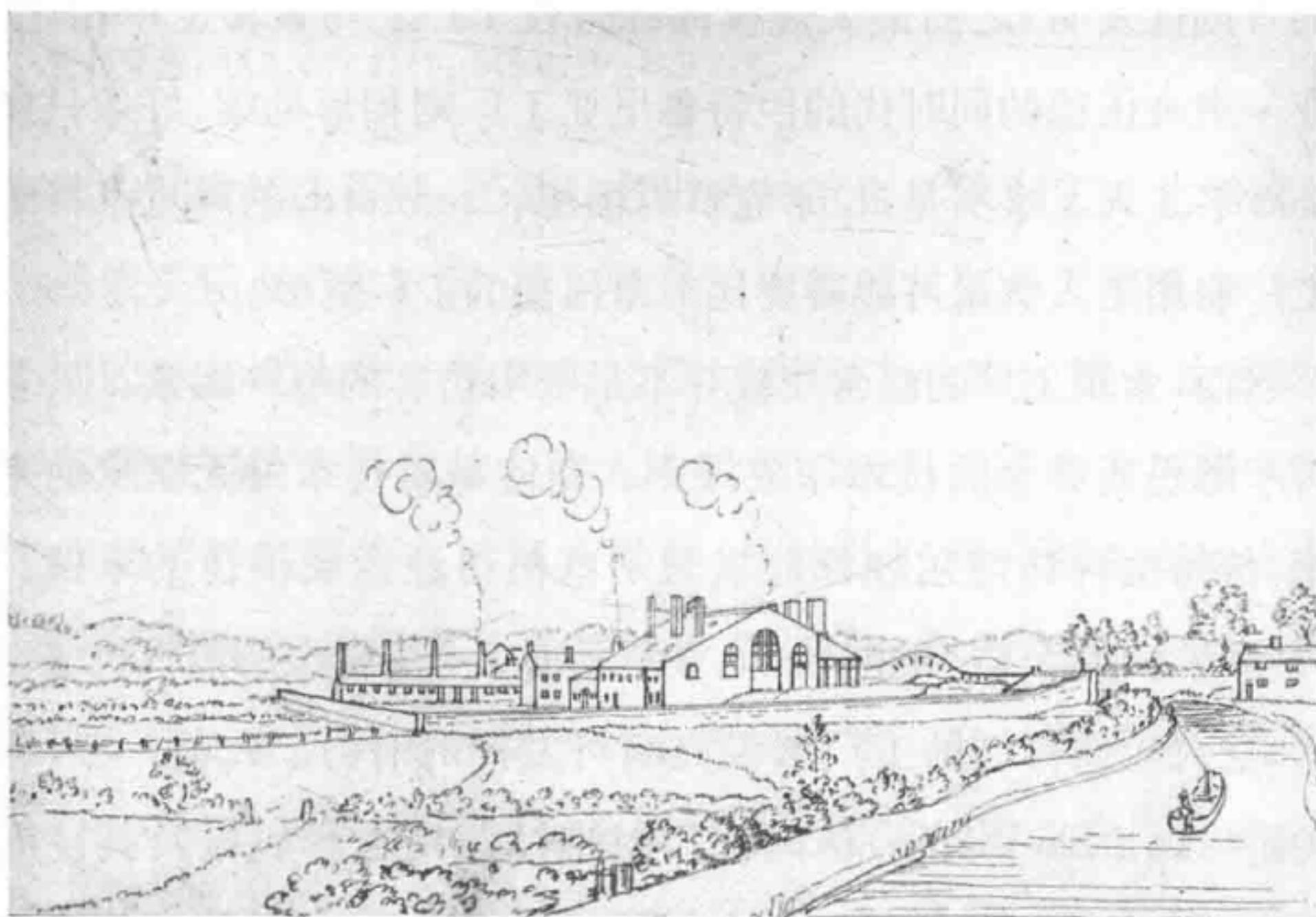


图 2.6 约 1796 年,索霍铸造厂,J.菲尔浦(J. Phillip)的素描作品

马修·博尔顿打算花费约 2 000 英镑建造新工厂,这在当时可是不小的数目。到 1780 年代,一个不算宏伟壮观的、带有 2 000 个纺锤的阿克莱特型纺纱厂可能也就价值 5 000 英镑。实际上,索霍工厂超



出预算 8 000 英镑才完成建造,总成本达 10 000 英镑。此外,辅助建筑是在随后一些年建造的,又花费了 3 000~4 000 英镑。现场的展览画廊和茶室于 1772 年对访客开放;1776 年新建了一个锻造车间;1781 年新建了一个两层的蒸汽机车间;1787 年新建了一个造币厂;同年还新建了一些用于熔炼废铜的反射炉和渣炉;1793 年新建了一个弹簧插销(spring-latchet)工厂;1795 年扩建了一个皮带扣制造厂;1797 年翻建了一个造币厂。到 1780 年代,指南和名录都提到索霍工厂占地 4 000~5 000 平方英尺,1790 年乔治·福斯特(George Forster)将其形容为“小城镇”<sup>①</sup>。毫无疑问,索霍工厂是独一无二的“好地方”。它不仅是伯明翰(因一些庞大的工业企业而著名的城镇)最大的厂址,而且可能是 1790 年代末大型纺织厂建成(在一定程度上得益于索霍工厂的首创性发明)之前最大规模的综合性工厂。与索霍工厂相比,约西亚·韦奇伍德的同时代的伊特鲁里亚工厂则相形见绌,好像只雇用了 200 名工人。事实是,位于克罗姆福德(Cromford)的阿克莱特的两个工厂雇用工人数量可能要比韦奇伍德的工厂更多。

然而,索霍工厂的经营规模并不是吸引访客的唯一因素。大多数人对于那里所展示的技术印象深刻。即使是对技术并无懈怠的韦奇伍德,他每次拜访博尔顿都能发现一些值得注意或模仿的东西。在 1767 年春参观新工厂的时候,他立刻发现了一个新型的蒸汽机驱动的车床,这对于他自己的工厂来说充满可发挥的潜力。此前一年,谢尔本勋爵(Lord Shelburne)访问工厂时也注意到这台机械及其使用方法。这些工作台上的机器不一定是博尔顿生产的,他将工厂内的一些区域出租给许多小业主。然而,我们将在第 4 章看到,他是一名非

---

<sup>①</sup> G. Forster, *Voyage philosophique et pittoresque en Angleterre et en France fait en 1790 suivi d'un essai sur l'histoire des arts dans la Grande-Bretagne* (Paris: Buisson, an IV), p. 87.

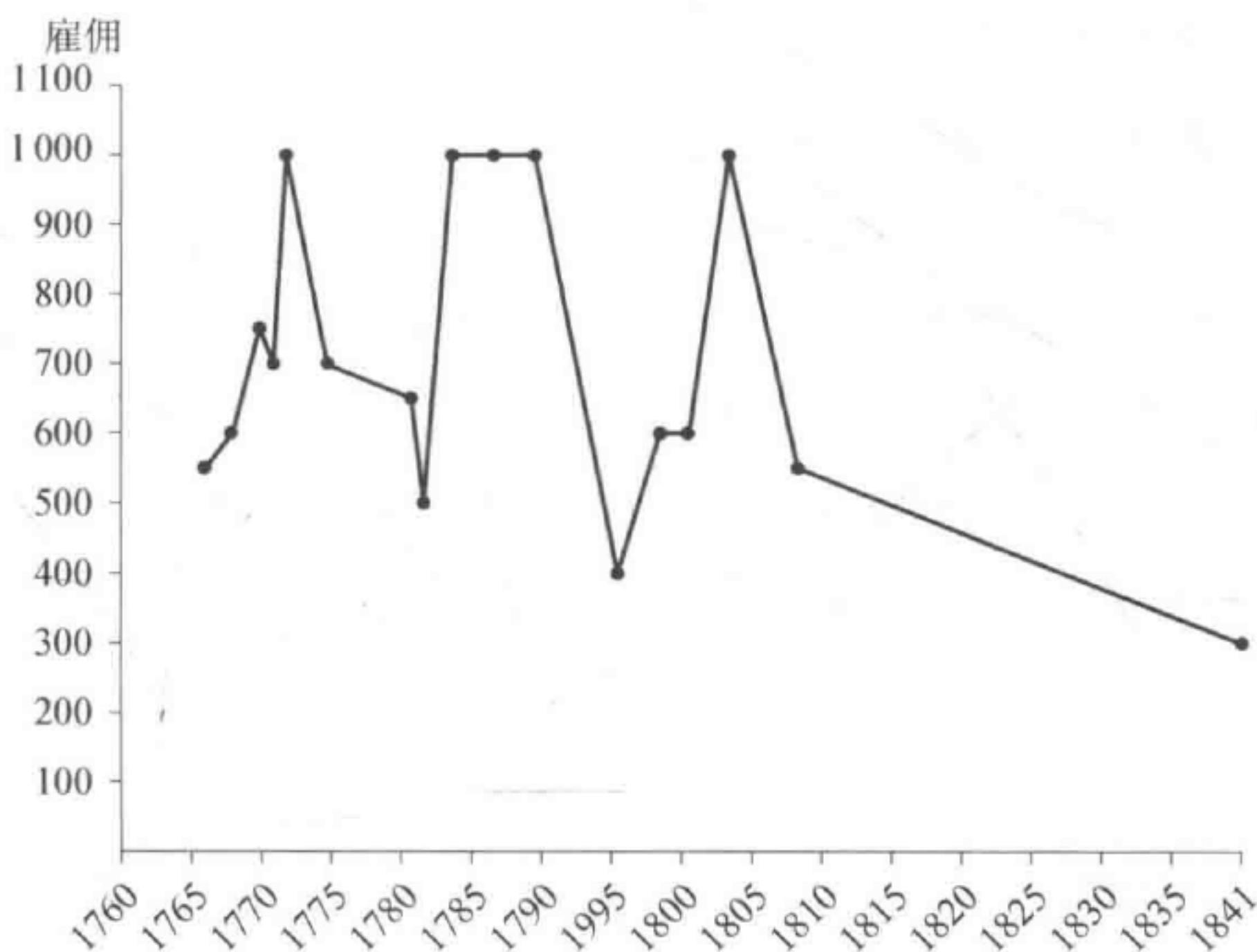


图 2.7 索霍工厂的劳动力(约 1760—1820 年)

资料来源: BCL MS 3147; MS 3219; MS 3782。

常有能力的设计工程师,还是一名出色的冶金学家和工业化学家。韦奇伍德似乎凭直觉意识到,博尔顿是伯明翰玩具贸易发展至今一个非常不同的标志性人物。他将与这位伯明翰工业家的第一次原地(in situ)的邂逅写信告诉他的合伙人本特利,他说:“这个人与伟大的泰勒之间的精神境界存在着巨大差异,虽然他们两人都表现得十分慷慨,都竭尽所能给我提供了改进方案。”<sup>①</sup>次年,他再次访问索霍工厂,发现博尔顿正在实验一种新的黄金轧纹技术。经过两天深入细致的讨论,两人似乎已经对“陶器和金属行业之间”<sup>②</sup>的商业合作达成共识,目标是开发中国风格的金属框花瓶(metal-mounted vases)的市场。

值得一提的是,在詹姆斯·瓦特崭露头角和 1775 年生产改良蒸

① *Letters of Josiah Wedgwood*, I, pp. 142 - 143.

② *Letters of Josiah Wedgwood*, I, p. 233.



汽机的博尔顿和瓦特公司(the Boulton & Watt Company)创立之前,马修·博尔顿已经成为一名制造商和技术专家。博尔顿选择在索霍建造新工厂,并未考虑未来的技术发展,这一点并不意外。水车驱动的金属轧机是他最迫切的需要,但是水作为一种商品在伯明翰高地明显不足。在索霍工厂建成之后,《伯明翰运河法案》(*Birmingham Canal Bill*)才获得议会同意。不时就有人提出将索霍厂址连接到新运河(最近点距离约一英里),但是博尔顿认为,当他的工业活动性质有此需求的时候,他就会把工厂移到运河边,而不是反过来。在创立后的前三十年,索霍工厂专注于生产高附加值的制成品,这些产品的商业化并未因无法直接进入运河码头而受到显著阻碍。诚然,原材料(铜饼、黄铜、生铁、矿石)必须运送到工厂门口,而且在该地区的运河网络启动并运行之前,需要通过陆路马车从塞文河上的比尤德利(Bewdley)或更远的地方运来。

整台蒸汽机的制造并未在工厂进行,因为最初的瓦特蒸汽机是在现场组装的,也就是说,在它们被使用的地方。然而,1781年在索霍工厂的建筑群中新增了一个蒸汽机制造区域(courtyard),用于一些较小部件的机械加工,并逐步在制造厂配备了蒸汽动力。到1790年代,访客可以看到四台这样的正在运转的大型机械。首先要安装的原型蒸汽机是1774年瓦特从苏格兰带来的,它用于将水泵送到12英尺的水车轮子上,轮子会驱动博尔顿的滚轧机。到1781年底,瓦特也设法将蒸汽动力用于工厂的跳动锤或锻锤。当次年“太阳和行星”齿轮与这台蒸汽机相连的时候,它成为首台能够提供旋转运动的蒸汽机。毫无疑问,这就是俄罗斯工程师列弗·萨巴蒂尼<sup>①</sup>(Lev Sabakin)在1786

<sup>①</sup> A. G. Cross, 'By the Banks of the Thames': *Russians in Eighteenth-Century Britain* (Newtonville: Oriental Research Partners, 1980), pp. 194 - 196.

年设法去看看的蒸汽机。随着工厂动力需求的不断增加,博尔顿把注意力转向抛光过程的机械化,并且在1788年安装了往复式“太阳和行星”蒸汽机来驱动磨盘或抛光轮。这是巴伐利亚(Bavarian)的工程师乔治·冯·赖兴巴赫(Georg von Reichenbach)于1791年画出草图的蒸汽机(见图4.1)。这台蒸汽机在1858年旧工厂拆除之前一直留在索霍工厂,现在伦敦科学博物馆展出。所有这些蒸汽机也被用于其它领域:给索霍工厂两侧的草坪浇水,为马修·博尔顿的浴室提供蒸汽加热的水,冬季给会计室供暖。

索霍工厂故事的最大转折点发生在1790年代中期,马修·博尔顿与詹姆斯·瓦特的商业合作模式发生改变,他们的儿子们也加入到合作关系之中(博尔顿与福瑟吉尔的合作伙伴关系在1782年后者逝世时走到尽头),并做出决定为重型工程建造相当独立的钢铁厂。索霍铸造厂(the Soho Foundry)作为一个新工厂有点容易让人混淆,它只能在运河上选址,1795年,获得了旧工厂以西约一英里的地点用于建造索霍铸造厂。索霍铸造厂有时被描述为世界上第一个专门建造蒸汽机的工厂,这一说法并不完全准确,因为斐瑞尔(Périer)兄弟<sup>①</sup>10多年前在巴黎郊外也建造过类似的工厂。不过,索霍铸造厂肯定是这类工厂中规模最大和最具创新力的,因为皮埃尔兄弟的夏洛特工厂(Chaillot works)严重依赖于1780年代初从索霍工厂窃取的专有技术,似乎从未设法建立自己的技术知识基础。合伙人将资金投向索霍铸造厂的建造,深信他们能够从蒸汽机的销售中收回投资。蒸汽机发明者的儿子小詹姆斯·瓦特是蒸汽机业务的推动力量。小詹姆斯·瓦特让生产系统化和标准化,在规划工厂时,他就注意确保所需要的

<sup>①</sup> 参见 J. Payen, *Capital et machine à vapeur au XVIIIe siècle: les frères Périer et l'introduction en France de la machine à vapeur de Watt* (Paris: Mouton, 1969).



所有资源或是现场就有或是容易通过运河获取。到 1801 年,所谓的索霍铸造厂已经有 10 个不同的生产车间以及 1 个汽缸浇铸坑和 1 个镗铣床。沙夫豪森(Schaffhausen)的铁匠约翰·康拉德·菲舍尔<sup>①</sup>(Johann Conrad Fischer)在临近拿破仑战争时访问了伯明翰和黑乡,他记录了当时存在的高炉和(煤)气生成设备。在新铸造厂成形的时候,马修·博尔顿已年近 70 岁。他被任命为斯塔福德郡的郡长(High Sheriff),并获得了英国纹章学院(the College of Arms)制作的纹章。他的社会地位从纽扣制造商提升到男爵,但是由于国王乔治三世(King George III)的视力衰退,他的 1805 年夏伯明翰工业旅行计划被迫取消。

索霍工厂以一个“玩具”商场起家——一个制造“纽扣、皮带扣、装饰盒、皮带钩、手表链和小装饰品、鼻烟盒和(皮带扣)金属包头等”的地方<sup>②</sup>,这段话引自 1780 年印制的区域商业指南。但是,博尔顿很快增加了其他生产线,可以视为他想要参与英国文雅的(genteel)消费主义启蒙的一部分。伯明翰没有消费金银器的传统,1765 年索霍工厂开始制造银器,此前的 1—2 年成功地完成仿制“谢菲尔德”盘子的实验。纯银银器的出产高峰出现在 1776—1777 年期间,到 1782 年回落到可以忽略不计的水平,镀银餐具业务被证明更为成功并且持续了更长的时间。镀金器具的生产(黄铜或铜用水银烫金)于 1768 年在索霍工厂正式开始,大约四年后达到了高潮。与银行业一样,镀金工艺是一个在伯明翰及其地区没有历史的专业领域,所以博尔顿只好从其他地方引进熟练的工匠。韦奇伍德发现在 1770—1771 年冬季有 35 名雕镂

<sup>①</sup> W. O. Henderson, *J. C. Fischer and his Diary of Industrial England, 1814—1851* (London: Frank Cass, 1966), p. 68.

<sup>②</sup> *The Birmingham, Wolverhampton, Walsall, Dudley, Bilston, and Willenhall Directory*, p. XXXIII.

工在工厂工作。<sup>①</sup> 镀金器具生产在索霍工厂的激增和缓慢下降,充分说明作为一名企业家的博尔顿拥有突如其来的热情而且在追求更大目标的时候不计成本。韦奇伍德也一样追求品位和装饰,但是,与伯明翰的同时代人相比,他更牢牢地抓住奢侈品生产,将其作为自己的核心业务。雅比斯·费舍尔是一名来自费城的聪颖的年轻贵格会教徒,他在日记中以一段话总结了这一冒险家时期的博尔顿:

他是一个明智的、善于创造发明的、有魄力的人,能够迅速地计划和行动,但像许多其他伟人一样,他有自己的最爱。他富于心计且多变,某些正在讨论中的新事物就能把他的注意力从坚定追求的宏伟目标转移开。他总是在发明创造,等到他的计划做到完美的時候,一些新的事情又出现了。这种易变性阻止他变得非常富有。<sup>②</sup>

如果我们把博尔顿与詹姆斯·瓦特之间极富创造性的和有利可图的合作关系排除在外,1778年左右复印画作设备的发明就是博尔顿另一个最爱,这个发明是博尔顿与他的一个高级雇员合作完成的。1780年代中期,无论是镀金物品还是“机械”绘画都无法证明自身是一个严肃的商业计划。幸运的是,索霍工厂继续生产“玩具”现货。随着贸易的蓬勃发展,1787年春,工厂的铜消耗达到每周约四吨。<sup>③</sup> 博尔顿的另一个市场投机行为是1785年与瑞士发明家艾米·阿尔冈(Aimé Argand)达成协议生产他新发明的管芯盏灯(tubular-wick oil-lamp)。由于一些制造中的问题和棘手的版权争议,这项业务带来了很大的亏损(见第4章)。1794年由詹姆斯·瓦特设计的“气体机械”(pneumatick machines)也是这种情况,它们作为减轻肺癆和哮喘患者

① *Letters of Josiah Wedgwood*, I, pp. 385 - 386.

② Morgan, *An American Quaker in the British Isles*, p. 255.

③ Cornwall Record Office AD/1583/2 M. Boulton to T. Wilson, Soho, 6 May 1787.



病痛的工具在市场上销售。除了 1770 年代在索霍制造厂开始并在索霍铸造厂持续到下一个世纪的蒸汽机事业,只有博尔顿的造币业务 (coining initiative) 从长期来看实现了盈利。以货币生产机械化为目的的一些实验于 1786 年开始。借助于博尔顿和瓦特蒸汽机泵,康沃尔矿山的铜开采量特别大,因此需要为这些铜寻找销路。1787 年博尔顿开始在索霍建造造币厂,到 1789 年夏,他有一台冲压加工机器在蒸汽动力作用下运转良好。另两个造币厂分别建于 1797 年和 1824 年(后者由博尔顿的儿子建造)。然而,直到 18 世纪末,造币业务才开始获利。在 1797—1806 年期间,约 4 200 吨的铜币在索霍工厂被制造出来。<sup>①</sup>

随着索霍制造厂的建成和运行,1766 年,马修·博尔顿和他的第二任妻子安(Ann)从伯明翰市中心搬到了与租赁土地一起取得的砖房。它坐落在汉兹沃思山顶附近,能够俯瞰位于下方约 600 英尺的制造厂。经过多次改建和装饰,这个住宅变得我们今天所熟知的索霍会



图 2.8 索霍会馆(现代照片)

<sup>①</sup> E. Roll, *An Early Experiment in Industrial Organisation being a History of the Firm Boulton & Watt, 1775 - 1805* (London: Longman, 1930), p. 135.

馆(Soho House)(见图 2.8)。谢尔本勋爵及夫人是首批被接待的贵宾,勋爵夫人在日记中写道:“他的房子非常漂亮,离城约一英里。他的工厂新建在花园尽头,在那里他们占据了一大块地并命名为索霍广场(Soho Square)。早上我们以惊人便宜的价格购买了一些手表链和小饰品,然后在他那令人愉悦的房子里品茶。”<sup>①</sup>后来,在 1770 年代和 1780 年代,索霍会馆成为马修·博尔顿作为一位启蒙赞助人(Enlightenment patron)、企业家和学者进行自我创造的主要工具之一。在与詹姆斯·瓦特成为商业伙伴之前很久,博尔顿曾在写给瓦特的一封信中这样描述他的住所,“汉斯沃斯荒原上的友谊大厦”(l'hotel de l'amitié sur Handsworth Heath)<sup>②</sup>。对于社会交往功能的改善,这不是一句玩笑话,而是欧洲大陆启蒙的关键箴言(key precepts)。在 50 多年间,博尔顿热情好客,将数以千计的索霍访客邀请到家里。开发的旅游“线路”包括参观索霍花园的景观和考察工厂,1772 年起还可以绕道穿过一个华丽的工厂陈列室。穿着制服的雇工看护着玻璃面的陈列柜,费舍尔认为这“东方苑”(Eastern Court)<sup>③</sup>的辉煌和壮观比伯明翰“玩具店”更令人回味。

然而博尔顿对自己的房子从未完全满意。虽然他在房间里装满了科学家的装备,但是规模不够宏伟。有一个图书馆、一个化石展馆(fossilry)和一个实验室(均位于附属建筑物之中)以及一个地面上的观测台,但是,对于他这样一个野心勃勃的人来说,这只是一般规模的家庭空间(domestic space),是他购买的而不是特别建造的。因此,在 1780 年代末期,他开始考虑扩建自己的住所,给予它一个更彻底的新

① M. B. Rowlands, *A History of Industrial Birmingham* (Birmingham: City of Birmingham Education Department, 1977), p. 18.

② BCL MS 3219/4/1 M. Boulton to J. Watt, Soho, 7 February 1769.

③ Morgan, *An American Quaker in the British Isles*, p. 255.



古典主义外观。由一批设计师和建筑者制订的计划留存下来,谢娜·梅森再现了这些计划。<sup>①</sup>从建筑的共同特色判断,博尔顿想让他的房子看起来更加雄伟壮观,铺满碎石的小径和精心浇灌的草坪浑然一体。建筑物应该修建一个有柱的走廊而且两侧有单层侧翼。内部空间将会更加合理有序,根据一张素描,一些特定的房屋专门用于“湿式化学、干式化学、博物学、温室植物学和天文学”<sup>②</sup>。图书馆具有更多的展示空间,它可以被重新设计并装满机械仪表(晴雨表、温度计、高温计、象限仪、光学、气动装置和各类时钟在前述的改造方案中都曾提到)。然而,所有这些大型项目都没有实现,在1798年索霍会馆的所有者满足于外部构造的较小调整。房子改造不再占用他的时间,他将剩余精力转移到新造币厂的设置。

在谢尔本勋爵和夫人访问后的30年时间里,博尔顿的“花园”变成了公园。毫无疑问,相对于无法过多地改造房屋来说,人工针叶林、池塘、步行道路和瀑布提供了一种补偿。一个幽静的院落、一座花园女神弗洛拉(Flora)的小亭子、一个哥特式小塔、一些带有柱基的石花瓶(stone vases on plinths)和两个狮身人面雕像修建起来,此后这些花园很快就成了索霍“体验”的一部分。实际上,对于一些访客来说,田园风光比制造厂本身更能吸引他们的兴趣。詹南托尼奥·塞尔瓦<sup>③</sup>(Giannantonio Selva),这位在威尼斯继续建造凤凰歌剧院(Fenice opera house)的意大利建筑师,非常推崇博尔顿的英式花园。让他印象最深刻的是反射镜在院落的巧妙运用,它将“贝壳池(Shell Pool)”

① Mason, *The Hardware Man's Daughter*, pp. 105 - 109.

② Mason, *The Hardware Man's Daughter*, p. 106.

③ G. Zorzanello, 'Il diplomatico veneziano Simon Cavalli et le sua legazione in Inghilterra (1778 - 1782)', *Ateneo Veneto*, 22(1984), 239 - 240; *idem*, 'L'inedita corrispondenza del diplomatico veneziano Simon Cavelli con Matthew Boulton (1779 - 1786)', *Archivio Veneto*, 122(1984), 45 - 48.

排出的水所形成的观赏性瀑布从湖的一边反射到另一边。博尔顿显然希望把他的花园变成一个小型庄园,他带着几分偏见的目光看着索霍周边正在发生的城市和工业发展,尽管这也是他自己付出大量精力所支持的发展。1794年,得益于汉斯沃斯公有地的圈地运动(enclosure of Handsworth),博尔顿购买了另一处大片空地,他着手改变房产的入口处,以确保其车道绿树成荫。“博尔顿先生仍在花费巨资进行改造,”安妮·瓦特(Anne Watt)讲给她的儿子格雷戈里(Gregory)说,“他房子的大门口从老阿普尔曼(old appleman)的畜栏开始,他在那里安放了一个明亮的绿色哥特式大门,这个大门是最引人注目<sup>①</sup>。”在博尔顿1809年逝世时,索霍公园已扩张到约50英亩。

## 文化与身份

西米德兰兹郡在18世纪下半叶迅猛发展的城市化和工业化不利于社会和文化凝聚力的形成,至少在最初的时候是这样的。黑乡村落在二三十年的时间里迅速发展为城镇,几乎没有机会建立社会资本存量,一些先前存在的城市中心发现自己的资本存量正在被稀释或耗尽。因此,在一些快速增长的地方,如韦德内斯伯里、威伦霍尔或西布罗姆维奇,关于“新休闲文化”<sup>②</sup>的思考是毫无意义的,至少在本研究所涉及的时期内。1790年代,韦德内斯伯里每134名居民中只有1名服务业人员,相比之下伍尔弗汉普顿每35名居民中就有1名服务业人

<sup>①</sup> Mason, *The Hardware Man's Daughter*, p. 108.

<sup>②</sup> R. King, 'The sociability of the trades guilds of Newcastle and Durham, 1660 - 1750: the urban renaissance revisited', in H. Berry and J. Gregory (eds), *Creating and Consuming Culture in North-East England, 1660 - 1830* (Aldershot: Ashgate, 2004), p. 57.



员<sup>①</sup>。但是,在伍尔弗汉普顿社会解体的趋势正在发展,18世纪中叶城镇中积极和开明的精英们发现自己需要面对那些依靠繁荣的金属加工产业而催生的白手起家的人。与伯明翰类似,这都是一些忙碌的城镇,不是休闲城镇,城镇中的新兴商业家和工业家很少表现出公民意识的倾向。

威廉·赫顿<sup>②</sup>坚定地认为伯明翰是一个有礼貌的城镇,即使谈不上一个优雅的城镇,但是许多富人还远未同意这一看法。然而,评价一个城镇的文化发展事实上是十分复杂的,正如伍尔弗汉普顿的案例,它不是一个线性事件。至于伯明翰,马修·博尔顿虽然生活在伯明翰以外,但是他的使命之一就是避免家乡文化消失的危险。博尔顿指出,“在上个世纪”他的同胞们最喜爱的休闲活动是“嗾狗逗牛(bull-baiting)、斗鸡、拳击比赛和与之相伴的令人讨厌的醉酒”<sup>③</sup>,1777年他满意地表示,伯明翰已经在朝着更加文明礼貌的行为模式进步。然而,1780年代的混乱扩张以及1790年代的内乱和宗教动乱(见第5章)似乎阻止了这种所谓的进步,甚至让其倒退。1803年他说:“我思考了伯明翰最底层劳动人民的性格、服饰和举止,将其与70年前同一阶层的状况对比,我很遗憾地说,不管艺术方面的情况如何,当代人在宗教和道德方面没有提高”<sup>④</sup>。他坚持认为,人口增长(在教堂住宿和教育供给方面)的影响以及住宅和酒吧数量大幅度增加是导致这一状况的主要原因。

这能够在很大程度上解释,马修·博尔顿作为一名实业家、科学

① A. Hann, 'Industrialisation and the service economy', in Stobart and Raven (eds), *Towns, Regions and Industries*, p. 45.

② Berg, *Luxury and Pleasure*, p. 233.

③ M. Boulton to Earl of Dartmouth, 22 March 1777, cited in Money, *Experience and Identity*, p. 90.

④ BCL MS 3782/12/48 M. Boulton to Spencer Madan, Soho, 29 January 1803.

家和英格兰地方性启蒙运动的资深成员的公益事业,虽然无法全部解释。月光社会和索霍工厂开展的盛大社交仪式是没有任何回报的教化活动的一部分吗?这个问题需要在一个更为适当的背景下讨论。简单地说,在此时,并不是只有博尔顿认为18世纪末期的伯明翰有失控的危险,即未充分发育的、持有蒙昧思想和宗派破裂的精英阶层的失控。詹姆斯·瓦特对于这一问题的观点在上文中已经提到,非常关键的是,1789年一些主要的市民(包括博尔顿)聚集在一起建立了一个警务委员会,创立夜间巡逻队,因为“我们的街道到处都是妓女和妨碍治安者,这些人对于这个城镇来说是一个大麻烦,这一现象应该要有效地防止”<sup>①</sup>。瓦特对这个寄居城镇的怀疑随着时间的推移逐步增加。在1791年的反普里斯特利暴动后,瓦特告诉一位格拉斯哥的老朋友,“镇上都是一些没有财产的恶棍,所有人都曾经是文盲、酒鬼、破产者”。<sup>②</sup>暴动给所有财产拥有者带来严重的惊吓,一些夸张的言辞也是意料之中的。然而,其他证据表明,过去几十年间建立起来的脆弱的社会凝聚力在18世纪末正在弱化。1793年夏,塞缪尔·加伯特曾谈到镇上风气的改变。已经实施10年的噉狗逗牛游戏禁令被破坏:“现在噉狗逗牛游戏已持续2天,我们注意到没有适当的力量能够镇压这一混乱,那是十分危险的。”<sup>③</sup>

在加伯特或博尔顿看来,“适当的力量”的缺乏是伯明翰的制度缺失。反过来说,这是明显的文化缺失的一部分,因为对于受过良好教育的启蒙运动者来说,好的制度拥有文明教化的能力,这一点是不言自明的。直到1760年代,伯明翰的当地政府机构设置是极为初步的。

① BCL 386813 Minute book of the Birmingham Police Committee, 1789 - 1790, 19 November 1789.

② BCL MS 3219/4/124 [copy of] J. Watt snr to Mr Hamilton, Heathfield, 24 July 1791.

③ BCL 510639 S. Garbett to Lord Lansdowne, Birmingham, 28 August 1793.



即使一系列改进法案使得街道专员(street commissioners)的任命成为可能,这个城镇在制度意义上仍是十分不完善的。1838年伯明翰才争取到自治市(municipal borough)的地位,1820年代末开始建造市政厅。直到1834年,城镇会议仍在家具仓库里或者露天举行。不用说,当骚乱爆发时地方法官(magistrates)只能凭借自己的力量,除非能够及时召唤军方。

在缺乏自治市的记录中,很难给出关于18世纪伯明翰社会结构的明确印象。但有一点是非常清晰的:成为西米德兰兹郡的金属加工区的整个区域都是贵族权威薄弱的地方,长期以来一贯如此。马修·博尔顿唯一遵从的当地贵族是达特茅斯(Dartmouth)伯爵威廉·理雅各(William Legge)和他的儿子赫尼奇(Heneage)。在“绅士的座位”(Gentlemen's Seats)标题下,赫顿证实,“没有贵族离我们很近,除了在距离伯明翰4英里的桑德韦尔(Sandwell)的达特茅斯伯爵威廉·理雅各<sup>①</sup>。”1780年代,城镇中的商人阶层和专业中产阶级人数甚少:可能有50个家庭,其中许多人晚上去往周边村庄的乡间别墅,那里的空气更加清新。他们拥有36辆私人马车。这些人包括“伟大”泰勒的儿子约翰·泰勒,老泰勒的玩具制造业在18世纪中叶的几十年时间里超过所有人。1780年代,泰勒一家住在博尔德斯利公园绿地上的府邸,距离伯明翰约半英里,他们从1765年与桑普森·劳埃德二世(Sampson Lloyd II)合伙建立的银行中获取了大量利润。劳埃德是一个起源于北威尔士的贵格会教徒家族,18世纪初在迪格贝斯(Digbeth)的雷亚河(river Rea)旁建立了一个滚切工厂(slitting mill)——伯明翰的工业核心。自1742年起,他们就居住在“农场”,一个位于城郊的优雅住宅。

---

<sup>①</sup> Hutton, *An History of Birmingham*, p. 410.

威廉·赫顿也是一位 1760 年代在伯明翰活跃气氛中取得成功的移民。从赫顿对 1791 年暴动期间所遭受损失的赔偿请求(见第 5 章),我们可以了解到,他以书商和文具店印刷商的身份谋生,于 1770 年在距离城镇 2 英里的索尔特利(Saltley)村建成一栋乡间别墅。他最亲密的朋友之一是拉丝工威廉·罗伊德(William Ryland),罗伊德家族经营着一家金属制品生产企业,包括 1768 年亚当·斯密考察的别针生产厂。威廉的哥哥约翰收购了油漆工和印刷工约翰·巴斯克维尔的房子,它刚好位于城镇边缘的易山(Easy Hill)。与赫顿一样,约翰的房子也在 1791 年暴动中被破坏。最富裕的枪支制造商无疑是老塞缪尔·高尔顿(Samuel Galton senior),他在 18 世纪中叶来到伯明翰。他住在钢铁巷(Steelhouse Lane)自己工厂的隔壁,但是他的儿子把家搬到了杜德什顿(Duddesdon)的一处宽敞的乡间别墅。唯一符合条件的非制造业商人是威廉·罗素(William Russell)。他是一位批发商,从瑞典这么远的地方进口原料,将伯明翰商品出口到美洲和其他地方。事实上,天堂街(Paradise Street)的“罗素和史密斯”是 18 世纪 80 年代最大的美洲贸易公司。正如我们将要看到的,威廉·罗素是一位著名的异端分子,积极参与废除《宣誓法案及结社法案》(Test and Corporation Acts)的运动。虽然该公司的仓库和多数的房子建在了新开发的上城区,但是家族成员习惯性地居住在南部位于肖维尔格林(Showell Green)的舒适的乡下住宅。

作为摆脱日益严重的城市环境污染的一种手段,乡村生活的优势是有目共睹的,但文化条件方面的弊端在 1790 年代和 19 世纪初显露出来,这个时候两败俱伤的紧张局势突然出现。由于缺乏“天然”的领袖或者发达的警察机构,城镇缺少最有影响力的公民,这给一些事端制造者留下了空间,伯明翰人群中那些所谓的“令人尊敬”人基本上都没有包括上面提到的这些人。这些人是时尚和奢侈品的主要消费者



和 18 世纪科学文化的主要吸收者,只因为这个理由,在这一选区尝试并采取措施就已经非常必要了。玛克辛·伯格<sup>①</sup>指出在 18 世纪发展进程中中产阶级在人数和财富方面显著扩张。这种扩张在一些地方性大城镇(provincial towns)格外明显,她相信,对于那些工资超过维持基本生存水平的人们来说,实际收入上涨有助于刺激对装饰品和日常消费品的日益精细的需求。我们知道伯明翰是主要的生产中心,随着人口规模的扩大和高工资经济的发展,它也成了—一个消费中心。如果将济贫税(Poor Rates)的支付义务作为评估社会地位和可支配收入的一种粗略指导(见图 2.3),那么,1777 年这个城镇 29% 的住户属于中产阶级范围——这个数字接近伯格<sup>②</sup>所提出的。不过,1780 年代伯明翰的发展情况可能降低了这一选区的数字。《日志或伍德福尔登记册》(*Diary, or Woodfall's Register*)告诉我们,截止 1790 年底,达到额定资产(rated properties)的比例不超过 25%。<sup>③</sup> 这些数字表明伯明翰中产阶级的拥有可观的消费能力,却无法说明他们的文化倾向。在伯明翰大街(High Street)零售场所被洗劫之后,威廉·赫顿制订的损失财产清单值得关注一下。损失清单包括 300 多幅釉面版画、1 万幅其他版画、100 座镀金雕像、10 座德比郡晶石方尖碑、10 座半身像、2 万本书籍、10 万刀纸、1 万支羽毛笔和 1 万支钢笔。<sup>④</sup>

中产阶级人口数量的扩增促使越来越多的职业家庭移居到伯明翰。在 1767 年至 1788 年期间,主治医师、外科医生和律师居民增加了 25%。<sup>⑤</sup> 博尔顿后来的灵魂伴侣威廉·斯莫尔(William Small)医

① Berg, *Luxury and Pleasure*, pp. 205 - 212.

② Berg, *Luxury and Pleasure*, p. 208.

③ 参见 Langford, *A Century of Birmingham Life*, i, p. 443.

④ BCL MS 331068 Compensation claim: W. Hutton [1791].

⑤ Hopkins, *Birmingham; the First Manufacturing Town*, p. 59.

生在1765年带着本杰明·富兰克林(Benjamin Franklin)的介绍信来到伯明翰,大约10年后他意外地英年早逝,威廉·威瑟林(William Withering)医生很快地从斯塔福德郡搬到伯明翰,接替了他的位置。事实上,斯莫尔在镇上执业每年收入500英镑,在去世前几年提高到600英镑,毫无疑问这是一个很大的激励<sup>①</sup>。这样的人带头提出改善文化设施的需求,是一种合理的假定。如果我们撇开马修·博尔顿所不赞同的市场和市集大众文化,在1740年之前文化设施都是微不足道的。即使在1750年,对于收入还可以的人来说,休闲和文化设施仍然不健全:早在几年前,随着托马斯·阿里斯(Thomas Aris)(另一个外来者)创立《伯明翰公报》(*Birmingham Gazette*),靠印刷品交换信息的文化变得切实可行,很少有证据能够说明在1729年初就存在一些临时的流通图书馆。在来到城镇后不久,威廉·赫顿开始出借书籍,一位巡回科学讲师的第一次有记录的来访也发生在这个时候。

如我们所料,真正的文化急剧增长始于1760年代,以俱乐部和社团的形式扩散。在18世纪末,菲利普·内米兹(Philipp Nemnich),一位来自汉堡的访问者,在他的旅行日记中记录下“伯明翰的居民在比我认识的任何其他地方都喜欢在俱乐部联系”。<sup>②</sup> 音乐娱乐似乎已经成为中产阶级展示文化主张的主要手段之一;另一种是戏剧;第三种是对于牛顿科学日益高涨的热情。伯明翰的音乐活动在18世纪中叶已经与利奇菲尔德媲美,该地区的文化资本被普遍认可——至少在数量方面是可以的,虽然在质量方面尚有不足。尽管在1757年第一次听到亨德尔(Handel)的《弥赛亚》(*Messiah*),但是这个城镇依然缺乏

① 参见 T. W. Peck and K. D. Wilkinson, *William Withering of Birmingham M. D., F. R. S., F. L. S.* (Baltimore: Williams and Wilkins, 1950), pp. 1-2.

② 引自 Chalklin, *The Provincial Towns of Georgian England*, p. 175 from *The Universal Register* (1802), p. 103.



一个充满活力的音乐文化的永久性基础设施。在 1760 年代这种情况发生改变,一些音乐团体和合唱团成立,一些演出地点提供“文雅”(polite)音乐活动和音乐会,如位于城镇附近的沃克斯豪尔(Vauxhall)娱乐花园。然而,这个领域最卓有成效的发展是 1768 年创立的音乐节,它是为新建综合性医院募集资金倡议的一部分。这个音乐节迅速成为每三年一次的常规事件,它体现着这个城镇新兴中产阶级的愿望。对于这一全新的并且具有自我意识的精英阶层来说,他们最缺少的是可以认识和互动的空间:广场、长廊和礼堂。约克公爵在 1765 年访问伯明翰时针对这种文化增长的情况也说了很多。1772 年约克酒店(York Hotel)附属公共建筑的建设带来了一定的缓解,但是问题决不会在 18 世纪得到全面解决。到 1790 年,音乐节的节目表演不再仅限于圣菲利普教堂(St Philip's church),已扩展到皇家饭店礼堂(Royal Hotel assembly room)和新街剧场(New Street theatre)。为仿效启蒙运动<sup>①</sup>精神而开始的文化实践已经取得了预期效果,因为它成功地改变了利奇菲尔德与伯明翰之间的文化流动。安娜·西沃德曾在诗中表达了对于利奇菲尔德的工业新贵邻居扩张的不安,但是她仍会到伯明翰进行音乐娱乐。利奇菲尔德的贵族也会到伯明翰进行音乐娱乐,尽管只是断断续续的。参加 1790 年音乐节的有艾尔斯福德和沃里克伯爵(the Earls of Aylesford and Warwick)、达利勋爵,以及伯明翰的非正式议会议员罗伯特·劳利爵士。

戏剧不是一种文雅交流的一种工具,并未像音乐表现形式一样引起伯明翰富裕阶层同样程度的跨党派支持。不过,戏剧运动为伯明翰提供了有品位的机构,以弥补文化机构不足的情况,所以,戏剧活动一直以来都受到制造商的鼓励,如马修·博尔顿和约翰·泰勒,并且在

---

<sup>①</sup> 引自 Money, *Experience and Identity*, p. 84.

中产阶级住户中得到了广泛的支持。正如约翰·莫尼<sup>①</sup>(John Money)所指出的,非正式的街头表演在伯明翰拥有悠久的历史,伯明翰的一些领导人物决心将大众娱乐与富裕阶层认为更加文明的做法和习惯区分开来,这充分显示出1770年代到1780年代这十年间中产阶级的焦虑和自负。伯明翰第一个永久性专用剧场于1740年开设在穆尔街(Moor Street)。1752年,另一个剧场在国王街(King Street)创建,这是一个更实质性的冒险行为,来源于伦敦剧院的文化模式。戏剧表演既不需要取得许可,也不会垄断城镇的表演市场。马戏表演、杂技、木偶戏、讽刺作品、滑稽剧和酒馆戏剧持续吸引大量的观众,尽管遭到一些自封的监护人,如马修·博尔顿的反对。

1760年代,国王街剧场在“相当数量的”市民的支持下蓬勃发展并且使得竞争对手黯然失色,糟糕的是,它后来被改造成一个卫理公会教堂(Methodist Chapel)。事实上,当约翰·卫斯理(John Wesley)在1764年访问伯明翰时,宣扬戏剧是不良的社会消遣。1770年代,关于戏剧的文化争斗全面展开,马修·博尔顿、约翰·福瑟吉尔、小约翰·泰勒、威廉·斯莫尔博士以及一些更重要的商人和专业人士出资修建一个全新的剧场。为了取得经营许可,他们向议会请愿。这个新街(New Street)剧场于1774年夏按时开业,它将成为伯明翰的“改良者”的主要文化武器。这一建筑是由几年后提交索霍会馆改造计划的建筑师塞缪尔·怀亚特(Samuel Wyatt)设计的,目的是在社会上振奋人心,特别是1780年增加了一个古典的建筑物外观。博尔顿是这一冒险事业的推动力量,对于他来说,新街剧场如果得到许可,将会促进三个非常需要的目标。它会吸引一些时尚的人来到城镇,促使他们延长停留时间和进行消费。这将是一个(“文明”)行为的替代模式,有望阻

---

<sup>①</sup> 引自 Money, *Experience and Identity*, chapter 4.



止他的许多同胞保持的“野蛮娱乐”<sup>①</sup>。最后，一个取得许可的剧院将会起到教育作用，可以帮助一些勤奋的工匠提高他们在绘画艺术上的技能。在一些制造业城镇，戏剧的反对者经常宣称雇主应当将剧场门票兑换为货币工资，但是博尔顿坚持自己承担费用让索霍设计师和画家欣赏戏剧，以便他们学会从生活中寻找可以模仿的原型。结果是，1777年，比尔剧场(Playhouse Bill)经营失败。博尔顿期望获得达特茅斯伯爵的赞助。但是达特茅斯是一个虔诚的卫理公会教徒，拒绝支持该计划。在1780年代到1790年代期间，新街剧场(1807年更名为“皇家剧院”)发展得越来越强大，但并没有取得下一个30年的经营许可证。

博尔顿派遣一些熟练工匠去剧院进行平面艺术的培训，这是具有启迪作用的。它提醒我们，这几十年期间伯明翰的商人阶级正在寻求商业文化的制度化。在一个严重依赖流行商品市场的城镇中，工业设计是一件被忽略的重要事情。的确，在博尔顿的业务范围内，需要持续关注复制及如有可能的话超越其欧洲竞争者的设计水平。这一推理链条是1750年代尝试在城镇建立绘图学院的真实原因，用以培养模具制作者和雕刻师。然而，到1750年代末的时候这个倡议才取得成果。詹姆斯·比塞特是一名微图画家、雕刻家、诗人、贸易指南出版商和回忆录作者，他讲述了自己如何从苏格兰来到这个城镇并迅速报名参加绘画学校。他的同学都是一些中产阶级专业人士和制造商的孩子。在16或17岁的时候，他给一个当地油漆工做学徒，在此后的两年里，他以每天两个的速度在纸箱和托盘上绘制花卉图案。在1770年代中期这段时间，博尔顿付出很多努力以打入高端装饰品市场，聘请了大量的设计师和模具制作者。但是，很少有证据表明，他从镇上

---

<sup>①</sup> 引自 Money, *Experience and Identity*, p. 90.

的绘图学校招收人员。博尔顿的许多专业镀金工人、雕镂工(chasers)和雕刻师都是国外引进的,而且他很可能充分利用了自己在索霍工厂的设计培训设施。

商业委员会(Commercial Committee)的成立可以理解为这个城镇的商人和制造商的创业经验越来越成熟的另外一个标志。这一机构成立于1783年。商业委员会使1760年代末至1770年代初所获得的经验变得制度化,这些经验来自当地领军人物为了开凿特伦托河到默西河的运河,以及在伯明翰设立检验所(assay office)而开展的一系列活动。我们在前面已经注意到,商业合作不会自然而然地找到这个城镇的制造商。然而,1780年代迎来了一系列挑战,这些挑战使得加伯特和博尔顿这样的人相信,让工业劝说活动步入正轨存在好处。伯明翰铜匠发起的阻止政府解禁黄铜锭出口的运动取得成功,似乎播下了这种思想的萌芽,曼彻斯特制造商的例子也是非常有价值的。塞缪尔·加伯特被P. S. 贝宾顿(P. S. Bebbington)描述为这一时期最靠近公职人员的人,他接手成为这个新机构商业委员会的主席,而这个机构将自己定义为“旨在监管和引导本城镇及周边地区的公共利益的一个常设委员会”。<sup>①</sup>

商业委员会的职权充分体现出伯明翰和黑乡城镇在18世纪末希望被承认拥有自己的身份,如若这还不是现实的话。但是,围绕商业利益塑造的身份可能是一个脆弱的结构。如果讨论的是一个在欧洲大陆开拓市场的问题,委员会通常上能够取得城镇商人和制造商中的大多数人支持。例如,1786年10月,100名贸易商出席了英法贸易条约签署的庆祝晚宴。事实上,伯明翰商业委员会认为,从有利于五金

<sup>①</sup> P. S. Bebbington, 'Samuel Garbett, 1717 - 1803: a Birmingham Pioneer' (M. Comm dissertation, University of Birmingham, 1938), pp. 54 - 55.



和“玩具”产业发展的角度来看,克服与法国的贸易障碍几乎可以被视为个人的胜利。但是,一些问题引发了更为模糊的响应,例如机械出口或质量控制。在谈到吸纳外地人进入工厂的问题时,伯明翰制造商并不一定按照他们所宣扬的主张来实践。1786年,商业委员会颁布了关于招收外地人的禁令,似乎担忧工业间谍和工人们受到诱惑。然而,马修·博尔顿只听取最知名的工业家的意见,当需要做出不同反应的时候,他绝不允许商业委员会发表的意见成为阻碍。拒绝访问索霍工厂与他作为西米德兰兹郡工业启蒙的主要传播者角色发生了冲突。至于机械设备以及铜轧制和切割技术出口这样的高敏感问题,他完全不理会同胞们的反对意见。1799—1800年,他将一整套造币装备运到圣彼得堡。<sup>①</sup> 因此,在1780年代初期一阵紧张的活动之后,商业委员会在很大程度上不再发挥作用,这一点不足为奇。

---

<sup>①</sup> BCL MS 3782/12/45 M. Boulton to J. Smirnove, Soho, 23 April 1800.

### 第3章

## 实验科学的传播和验证

现在,这项研究的区域设置已经日渐清晰,可以着手开始调查研究了。如果乔尔·莫基尔提出的论点被证明是正确的,即工业启蒙处于科学革命和工业革命之间的间隙之中,那么必须证明在18世纪自然知识的生产和扩散出现了大幅扩张。接下来需要证明在特定环境下这些知识在技术工艺和工业过程中的应用;或者,正如莫基尔所说,详细说明学者和制造商<sup>①</sup>之间的交流到底如何发生。本章解决了第一个任务,而下一章,第4章,将研究科学与技术之间的多孔接口(porous interface),并尝试确定科学与技术之间的相互作用所发生的场所或位置。从知识到“技术诀窍”,到应用的程序化转换并不容易划分界线,甚至在西米德兰兹郡这样的独立环境中进行划分也并不容易,因此,相关主题必然会在这两章重复出现。莫基尔关于有用知识如何生成的论述在很大程度上是一个先验命题(a priori one)。因此,最好将他的论述作为一种分析工具,用来使一个默会的或内部的过程

---

<sup>①</sup> Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 54.



变得透明或“清晰”。这项研究所依靠的材料中几乎没有,即便有也只有很少量)的材料能反映出“命题知识”和“指令知识”之间的清晰区别,同时,能够反映出自然知识如何跨越接口并转换成一项可用技术的直接证据相当稀少。

相反,我们的主要材料来源(书信信函,旅游和访客账目)倾向于把一切都混在一起。自然哲学中最新实验的报道与关于技术应用的建议,营销情报,或个人和家庭的消息紧密联系在一起。然而,呈现出的这种混乱将给我们一个关于18世纪后期的经典印象(incarnation),即一种想象中的“书信共和国”在现实中究竟如何运作的生动感知。公共领域和私人领域相互渗透,启蒙运动对公共知识的探索与为了私人经济优势,甚至工业间谍行为而进行的信息收集活动相结合。在这方面,当时的短语,“启蒙贸易”最贴切地描述了18世纪下半叶正在成形的知识经济的激烈竞争。本章将在三个不同但有重叠的层面上审视实验科学正在扩张中的语料库(corpus)。第一个层面先从探索伯明翰对预装的(pre-packaged)牛顿科学的快速增长的消费市场开始。如我们在前一章提到的,对非思辨性(non-speculative)的科学知识的品味成为城市新贵名流的文化标志之一(还有音乐和戏剧)。在1790年代之前,实验科学演讲为文化争论(cultural assertion)提供了安全的、双方都合意的空间——也许相较于音乐或戏剧更是如此。这种对科学的热情并不只限于伯明翰的中产阶级。在以机械的敏捷和精巧闻名为傲的城市,牛顿力学基本原则的示范赢得了大量见多识广的消费者心甘情愿的支持。

在接下来的讨论中,月光社的学者们将会占据一个专门的优先层面。月光社的学者们通过多条线索在伯明翰市场上与分散的科学知识、科学展览和机械“玩具”或小配件相连接,尽管只是这样,相比城中的咖啡馆和旅店房间所提供的巡回演讲,他们仍然形成了一个具有更

广泛的关注点和联系的地方性组织。有科学资历的访客们受到西米德兰兹郡在采矿和金属加工业的雄厚实力的吸引而来到伯明翰,这使月光社的集会时常很活跃,在这些重要的活跃时期,索霍工厂被视为科学社交和信息交换回路的一个节点。我们进行的第三层面,也是最重要的探究,将主要呈现索霍,呈现自然知识和实验数据的传播。月光社的主要成员——达尔文、博尔顿、凯尔、瓦特、普里斯特利,可能还有威瑟林——他们都与欧洲的自然哲学家精英保持着广泛而交叉的通信。虽然詹姆斯·凯尔和约瑟夫·普里斯特利的论文留存下来的没有那么多,但马修·博尔顿、詹姆斯·瓦特,还有伊拉斯谟·达尔文的书信数量很大,内容也十分详细。这个语料库不仅让我们得以重建脉络系统,并追踪18世纪下半叶整个欧洲自然知识的脉动,它还将以珍贵之光照亮那些黑暗角落,如启蒙运动时代的信息交换的礼仪,自然哲学家同行认可的操作程序,还有那些欧洲不同地区之间有用知识的不均衡“占有”或应用的复杂问题。

### 市场中的科学

在1788年9月抵达伯明翰的米兰自然哲学家马尔西利奥·兰德安尼伯爵(Count Marsilio Landriani)<sup>①</sup>,最初对伯明翰市场上的产品并无深刻印象。他提到,书店堆满着小说,大量的诗集和旅游文学,并没有多少自然哲学的书籍。不过,当他在索霍工厂的门口呈递了他的介绍信之后,他立即被邀请与其他12个外国人一起吃饭。他了解到,约瑟夫·布莱克(Joseph Black)博士与詹姆斯·瓦特一起从爱丁堡而来,当时正在访问米德兰地区(Midlands),如果兰德安尼与布莱克和

<sup>①</sup> *Relazioni di Marsilio Landriani sui progressi delle manufatture in Europa alla ne dell Settovento a Cura di Mario Pessina. Introduzione di Aldo de Maddalena* (Milan: Edizioni Il Polilo, 1981), p. 253.



瓦特没有在博尔顿的餐桌上见面,他们几乎肯定在两天后的月光社每月集会上作为嘉宾见面了。随后,博尔顿带着他们参观了科尔布鲁克戴尔的矿山和铁厂。18世纪到伯明翰的大多数旅行叙述毫无疑问相当肤浅。相比之下,访问者发现自己可以在索霍找到志趣相投的同伴,这种索霍“经验”的叙述特征非常明显。但我们也要拒绝这样的暗示,即相较于富裕人家的客厅而言,城镇及其所在地区为科学进步做出的贡献很小。兰德安尼访问之时,伯明翰被公认为西方世界生产有用知识的一个主要地点。但这样的知识并非从工匠的工作台上自发产生。

科学知识在伯明翰市民中的日益商品化程度和消费情况可以通过不同的方法在不同层面上进行测量。尽管为了方便叙述,将会区分这些层面或区域(levels or constituencies),但值得记住的是拉里·斯图尔特的观察<sup>①</sup>:随着18世纪的前进,演讲的观众,科学仪器的顾客,以及流行文化的顾客之间的界线变得越来越模糊。第一次有记载的到访伯明翰的巡回科学演讲发生在1747年,差不多十年之后,公共演讲的惯例就已经建立。不出所料的是,要讨论的正是本杰明·马丁(Benjamin Martin, 1704—1782),巡回知识传播的最早实践者之一。在1747年前后的十年内,他访问了巴斯(Bath)、什鲁斯伯里、切斯特(Chester)和考文垂。1742年,在考文垂,他开设的是“机械和实验哲学课程”——如果有足够的预定者就会开设。记录显示,1747年夏天,马丁在伯明翰进行了第二次的巡回演讲课程,这意味着他更早之前已经在伯明翰进行过巡回演讲。当然,1730年代左右,巡回科学演讲已经比较固定地在德比招揽商机,那么,如果伯明翰不是他们定期访问的地方,反倒令人惊讶。在巡回演讲开展的地区或范围,需求和创业

<sup>①</sup> Jacob and Stewart, *Practical Matter*, p. 65.

活力都在稳步增长。以阿里斯的《伯明翰公报》(*Aris's Birmingham Gazette*)和其他来源的参考资料进行判断,1760年代伯明翰有4次巡回演讲的访问,1770年代7次,1780年代14次。<sup>①</sup> 其后的十年间,对实用科学演示的如此强烈,以至于收费的自然哲学讲座已改为每月举行一次,以满足各种各样的意图和目的。伯明翰对于企业家显然已成为获取牛顿科学的有利可图的猎场。威廉·威瑟林描述了他的同行托马斯·贝多斯(Thomas Beddoes)在18世纪末面临的困难,他承认,在伯明翰为科学演讲招揽观众要比在布里斯托尔容易得多。<sup>②</sup>

尽管,鉴于伯明翰的高工资经济,贝多斯提议的每人三个基尼的收费并不会为工匠参加科学演讲设置一个难以逾越的障碍,但收费还是限制了一部分受众。在经济繁荣时期,约翰·泰勒的鼻烟壶装饰在一周或两周可以赚到三个基尼。在开始一场讲座课程之前,招徕付费受众的规范至少能够确保消费者得到他们期望得到的东西。这方面的证据是确凿的:伯明翰的消费者想要牛顿物理学的简捷入门,力学基础知识(水力学、流体静力学、气动理学),以及18世纪内快速进步的应用科学(化学、冶金学、矿物学)的知识简介,这些应用科学与位于城镇经济核心的制造工艺密切相关。1761年和1762年,在约瑟夫·赖特(Joseph Wright)画出关于《太阳系的自然哲学演讲》(*A Philosopher Lecturing on the Orrery*)的画作之前的三四年,牛顿学说的推广者詹姆斯·弗格森(James Ferguson),在路过米德兰的城镇(包括德比和伯明翰)之时,提供了一个天文学和力学的讲座。尽管赖特(Wright)有意识地描述弗格森正在证明万有引力定律,现在看来这应该是不可能的,但无论如何,赖特的画作所提供的教育信息是没有

① Money, *Experience and Identity*, pp. 130 - 131 and note 51.

② BCL. 263547 - 263548 W. Withering snr to W. Withering jnr, Edgbaston, 19 January 1798.



错误的。与亚当·沃克(Adam Walker)和约翰·沃泰尔(John Warltire)不同,弗格森自身并不是一个自然哲学家或者一个发明家。但是他在1760年代和1770年代的旅行,在那些参加了他的演讲和见证了他的演示的人心中奠定了他们对于物理世界的机械理解。约西亚·韦奇伍德邀请他到家里,马修·博尔顿也是如此。1786年,一位伯顿(Burton)先生承诺在讲座中他将对牛顿的万有引力定律进行实验证明,他在用这种承诺来吸引伯明翰的潜在顾客。很有可能,凡能阅读报纸的人都会明白这种实验证明的困难。

沃克和沃泰尔与月光社的一些成员关系密切。他们在路过西米德兰兹郡时很有可能参加了月光社的集会。亨利·莫耶斯(Henry Moyes)博士——盲人,游学哲学家,也是这种情况,我们得知,1782年的秋天,他在瓦特家的一次会议上卷入了与工程师约翰·斯米顿(John Smeaton)的激烈争论。沃克是普里斯特利的门徒,他分享和传播普里斯特利的思想。他的天文学讲座曾用了一个可透射的太阳系仪(“eidouranion” or transparent orrery)<sup>①</sup>,这在1781年的夏天成为街谈巷议,马修·博尔顿在索霍会馆宴请他。沃泰尔的联络范围很广泛。1779年,他在伊特鲁利亚给韦奇伍德的儿子和伊拉斯谟·达尔文的长子教授私人化学课程。沃泰尔是在1776年前来伯明翰进行气体讲座之时结识了博尔顿。毫无疑问,也是在这次讲座中,他结识了詹姆斯·凯尔。甚至有迹象表明,大约在这个时候,沃泰尔可能参与了凯尔的玻璃制造项目。到了1780年,他似乎已经是伯明翰的半个居民,并横跨两个阵营。作为一名公众演讲者,他为城镇提供了当地制造商所需要的冶金学和矿物学专门课程,以及科学方法的指导和牛顿

---

<sup>①</sup> “Eidouranion”是亚当·沃克发明的一种机械太阳系仪,能够将星体的运动投射到屏幕上展示给公众。

力学基础。作为一名化学家,他在关于热,以及水转变为空气的实验上协助普里斯特利。<sup>①</sup>

1780年代,伯明翰及周边城镇的自然哲学讲座课程不仅数量上增加了,而且逐步增添了实用的色彩。有迹象表明,巡回演讲者相当精确地理解个人市场的需求,知道如何最好地满足他们。在利奇菲尔德(Lichfield)或伍斯特(Worcester)举办的“文雅”(polite)科学对一些在伯明翰或者伍尔弗汉普顿白手起家的人并没有吸引力。亚当·沃克似乎在实用方面走在前面。他的1781年之旅,充满了贸易技能的机械示范,教授并取悦了伯明翰的商人和制造商。他的顾客之一是小塞缪尔·高尔顿,月光社成员,刚刚接管了家族的武器业务(见第5章)。在成为枪械制造厂的管理者之后,小塞缪尔·高尔顿认为是时候在科学方面接受训练了。约一年之后,他在自己的住宅建设了一个实验室,并在那里进行了棱镜颜色实验,这些实验使他在1785年成功当选为皇家学会的会员。当然,所有巡回演讲者都知道小器械和机器模型具有吸引和稳住观众的力量。由于大量的,也许不那么有经验的客户要求针对贸易和工业进行更具相关性的视觉演示,因此“道具”的数量增加了。在1760年代和1770年代,由气泵,发电机和测气管组成的工具袋可能就足够了,1780年代牛顿科学的巡游销售商也就携带这些装置。皮特(Pitt)先生讲座的第二次课程于1784年11月在伯明翰进行,涉及光学、气体力学、万有引力、钟摆,以及金属的膨胀和结合(cohesion)。他的设备包括一个太阳仪系仪、一个行星仪、一个彗星仪(cometarium)<sup>②</sup>,若干地球仪、若干空气泵、若干冷凝器、若干望远镜、

① N. G. Coley, 'John Warltire, 1738/9 - 1810: itinerant lecturer and chemist', *West Midlands Studies: a Journal of Industrial Archaeology and Business History*, 3(1969), 31 - 44.

② 一种彗星轨道的机械模型。



若干显微镜、若干棱镜、若干磁铁、若干水泵，一个气压计、一个温度计、一个湿度计、一个高温计和一台电机——也就是说，行李重 30 英担。<sup>①</sup>

很需要进一步的研究的是，1780 年代巡回演讲者炫耀的、近乎戏剧性的、层层包裹的演示。毫无疑问，这正反映出，在充斥着大量冒牌人士，魔术师和伪科学家的环境中，市场科学内部存在着竞争压力。就像约翰·莫尼<sup>②</sup>所指出的那样，1780 年 4 月，得到高度认可的沃泰尔被迫推迟他的冶金学和矿物学演讲，因为魔术师赫尔曼·波阿斯(Herman Boaz)还在城里——正在从利奇菲尔德运来他的“哲学、数学、隐写术(Sterganographical)、交感术(Sympathetical)、Sciateroconatical<sup>③</sup>和神奇手术的宏大奇迹展览(Grand Thaumaturgick)”。与波阿斯类似的典型还有普鲁士表演者古斯塔夫斯·卡尔特菲尔特(Gustavus Kalterfelto)，他的表演以科学的噱头混合了电学和化学实验。卡尔特菲尔特的拿手好戏包括借助于一个日光显微镜，将异常放大的昆虫图像投影到屏幕上。1792 年，卡尔特菲尔特将他的节目带到了伯明翰。第二年，波阿斯回访伯明翰，这一次他配备了所谓的“Grand Hurlophysikon”<sup>④</sup>。这些人对牛顿科学转变为公共知识的传播是否做出了贡献，存在争议，因为他们惯用的手段与神秘学和炼金术的方法很类似。他们在城镇和郡里拥有经久不衰的名气，但这几乎不需要对自然哲学可以带来物质利益这一信念的信服，所以这提醒我们要注意启蒙运动这一知识工程的限度。

如果简单列举巡回演讲者到西米德兰兹郡的城镇的访问，并将此

① R. P. Sturges, 'The membership of the Derby Philosophical Society, 1783 - 1802', *Midland History*, 4(1978), 215.

② Money, *Experience and Identity*, p. 131.

③ 这个词是波阿斯所发明的词汇，现在很难知道它们的确切含义。——译者注

④ 这个词是波阿斯所发明的词汇，现在很难知道它们的确切含义。——译者注

作为一个指南,就可以发现,无论如何,1790年代和19世纪初都发生了翻天覆地的变化。将科学作为一种浅显的娱乐手段的需求持续不衰,然而,将参与实验科学作为一种自我提升的方式似乎还需要一段时间。这种状况与1791年夏天爆发的反非国教徒骚乱之间存在无法回避的关联,在第5章将进一步探讨这个话题。约瑟夫·普里斯特利博士倡导开放的可参与的实验科学,他的声誉和威望使上述提及的巡回演讲者改变了努力的方向。然而,他的住所,图书馆和实验室还是成为暴动者的主要目标。许多历史学家注意到,科学知识传播的公众支持度下降是1790年代一个遍及全国的现象。这不能被解释为仅仅是伯明翰骚乱事件的影响。尽管如此,巡回演讲者不再大批地来到城镇,像普里斯特利这样的人曾在1780年代实施的向普通工人提供基础科学教育的制度构架(*institutional fabric*)崩溃了。来到城镇的少数巡回讲师缩小了话题范围,避免了思辨性的话题,更加强调实用性。

18世纪下半叶,很好地使用了这种混杂(巡回演讲和实验哲学)的途径来生成和传播了科学知识的两个实验领域是电学,空气静力学或气体的膨胀。这二者都是启蒙运动后期的经典的“演示”科学。但是,如果没有自然知识的实质性输入,或者没有大量的技能和创造力,以上两类实验都无法进行。在伯明翰及其所在郡,可以发现,从1760年代开始有三个要素已经准备就绪:能够不断增加的知识存量及可以解释这些存量知识的学者,能够建造设想中的机器的工匠,以及愿意为看到现代科学的奇迹演示而付钱的消费者。甚至一些证据表明,有人正在积极设想电学的实际应用和航空技术的可能性。

虽然约瑟夫·普里斯特利博士还没有在伯明翰定居,但是他于1767年出版的半通俗的书籍《电学的历史和现状》(*History and Present State of Electricity*),燃起了进行电学实验的热情。在接下来的15年里,这些电学实验吸引了许多受过教育的公众。电学,第一



次激起了 29 岁的马修·博尔顿心中对科学实验的兴趣。也可能是，1756 年利奇菲尔德的伊拉斯谟·达尔文博士的来访刺激了博尔顿进行电学实验的想法，但也可能是 1757 年约瑟夫·霍恩布洛尔(Joseph Hornblower)在伯明翰的讲座课程，霍恩布洛尔曾承诺演示，借助于“电的惊人力量”提升水，依钟来演奏节奏，以及关门。<sup>①</sup> 我们知道，博尔顿首次报道了诺莱(Nollet)和富兰克林(Franklin)的实验，所以他已经着手获得电学设备。本杰明·富兰克林至少在 1758 年和 1760 年两次访问伯明翰，后一次他见证了博尔顿通过一个自制实验来演示玻璃的绝缘性。此时，富兰克林关于闪电是一种强大的放电的发现已经被大家熟知并理解，1765 年伯明翰发明家约翰·怀亚特(John Wyatt)在当地媒体广告，他将提供安装放电仪器(避雷针)的业务。詹姆斯·瓦特在他希思菲尔德的新房子的墙上安装了一个避雷针。普里斯特利看样子也已经理解了快速发展的科学领域可能具有的实用意义，他在回忆录中写道，当他写作《电学的历史和现状》时，很难抗拒沉溺于一些实验的诱惑。1767 年 3 月，约西亚·韦奇伍德写信给普里斯特利，询问普里斯特利是否可以进行一些尝试用电来镀金的更深入的实验。

电机的功率稳步增加，新科学在 1770 年代和 1780 年代进入了它的展示阶段。机器经常被作为客厅的精美家具使用，比如空气泵和气压计。1781 年，威廉·艾伦(William Allen)，“最佳电机的发明者和建造者”<sup>②</sup>，在新街剧院(New Street theatre)进行了一场荣誉义演。艾伦还建造了亚当·沃克用的可透射的太阳系仪(eidouranion)。普鲁士游学者卡

① J. Money, 'Joseph Priestley in cultural context: philosophic spectacle, popular belief and popular politics in eighteenth-century Birmingham: part one', *Enlightenment and Dissent*, 7(1988), 66.

② J. J. Money, 'Taverns, coffee houses and clubs: local politics and popular articulacy in the Birmingham area, in the age of the American Revolution', *Historical Journal*, 14(1971), 20.

尔·菲利普·莫里茨(Karl Philipp Moritz)1782年路过伯明翰时写道：“电学是当前英国的木偶表演。所有人都知道电的演示受到了关注,并获得了成功。”<sup>①</sup>然而,与电的影响相比,在任何方面对电进行理解都不是简单的事。在学者层面,达尔文,博尔顿和普里斯特利持续表现出对新科学的兴趣,并将这种兴趣传递给了月光社的同伴,但传递方式是一种不定期的插曲性的方式。到1783年春天,月光社的成员们完全掌握了如何使用电火花引爆脱燃素空气(氧气)与可燃空气(氢气)的方法——或许也是亚历山大·伏打1783年夏季之前访问伯明翰的结果。我们也知道,博尔顿得到了一个亚伯拉罕·班纳特(Abraham Bennet)新设计的小型静电计或电子倍增器,约在1787年左右用它进行了实验。班纳特是一位圣公会教士,未来的德比哲学学会的成员,班纳特应该可以被归为月光社的流出成员。班纳特是否与伯明翰的自然哲学家进行过合作是一个有趣的话题,但是博尔顿进行这些实验的笔记都没有标明日期。虽然月光社成员将对电的本质的思索留给了其他人,但是他们继续在实用层面开发电的力量。1790年初共同研究的记录描述道,马修·博尔顿告诉他的儿子:“在我们最后一次的月光社集会上,我们同意普里斯特利博士应该雇用一个人,通过一整个星期的工作,进行用电分解水的实验,我会通知你实验结果。”<sup>②</sup>尽管路易吉·伽伐尼(Luigi Galvani<sup>③</sup>)在1792年关于电来源于潮湿的动物组织的宣告得到了注意,但是这段记录表明气体化学仍然是月光社关注的重点。相比之下,伏打关于一束稳定电流可以由不同金属的混合产生的结论以及随后的演示,几乎立刻产生了反响,尽

① *Travels of Carl Philipp Moritz in England in 1782* (London: Milford, 1924), p. 83.

② BCL MS 3782/12/57 M. Boulton to M. R. Boulton, Soho, 4 January 1790.

③ 应该为 Luigi Galvani。——译者注



管没有人能解释其中涉及的化学过程。1800年春，“伏打电堆”的消息大约在一个月内在意大利北部传播到英国米德兰地区。1800年5月，伏打电堆在伦敦演示，8月，威廉·斯特拉特(William Strutt)，德比哲学学会的创始人之一，在德比建造了一个蓄电池。达尔文迅速地将电击疗法添加到他的医疗业务目录之中，布里斯托尔的托马斯·贝多斯也向他的气体研究所(Pneumatic Institution)介绍了这一蓄电装置。

与伏打电池开创了全新探究领域不同，“空气静力机”(aerostatic machine)或热气球则是一项短命的发明，对这一技术发展的需求很快停滞了。不过，这项短命的发明的早期历史可以说也使用了知识、技艺和公众展示相结合这一模式。第一次大规模的非载人热气球升空实验发生于1783年春季和夏季期间的法国南部。孟格菲(Montgolfier)兄弟是热气球领域的先锋，他们用亚麻、丝绸制作的漆纸气球装满氢气或热空气进行试验，1783年6月在里昂的安诺内(Annonay)城的上空成功地发射了一个直径35英尺的热气球，上升了6000英尺。实验成功的消息迅速传到巴黎科学院，并在整个欧洲引发了一股疯狂的航空实验热潮。化学家吉东·德·莫武(Guyton de Morveau)和格罗萨特·德·维利(Grossart de Virly)代表第戎科学院(Academy of Dijon)接受了挑战；克拉普罗特(Klaproth)和阿哈德(Achard)在柏林发射了气球，安德烈亚尼(Andreani)伯爵在意大利从自己位于米兰附近的房产上空进行了第一次升空。同时，伏打在一封给葡萄牙学者麦哲伦(Magellan)的信中轻蔑地表示，法国无权宣称拥有空气静力机的优先权，因为在法国之前卡文迪什和普里斯特利就已经进行了气体化学的理论基础工作，同时他在早先几年前已经进行了类似的实验。他坚称，孟格菲兄弟的功绩只在于将特定大小的气球

球皮缝合和粘连在一起。<sup>①</sup> 只有詹姆斯·瓦特似乎对人能够升到天堂的消息保持无动于衷：“现在整个世界充满了这些空中飞行的气球”，他对爱丁堡的约瑟夫·布莱克说，“对于热气球，我所知道的绝对不会多于您从报纸上所看到的。”<sup>②</sup>

瓦特确信热气球仅是噱头，但这并不会阻止他讨论这一现象背后的科学，也不会阻止他的搭档博尔顿从潜在的热气球爱好者(falling prey)向“热气球狂热分子”(ballonomania)转变的突发热情。<sup>③</sup> 瓦特给布莱克的信接着透露出：“孟格菲兄弟已找到一种方法，通过燃烧湿稻草来获得易燃空气，这种方法如此便宜，以至于他只需要花费 1/2 个克朗就可以充满一个直径 30 英尺的气球。”瓦特说道，但这仍不是公开的知识，或者至少这个“秘密”<sup>④</sup>只传到了法国科学院。然而，在一年之内，随着普里斯特利的氢气实验的深入，他偶然发现了一个更先进的填充热气球的方法，这个信息可能以瑞士的发明家艾米·阿尔冈(Aimé Argand 或者 Ami Argand)(见第 4 章)为中介传到了法国。在随后写给詹姆斯·林德(James Lind)博士的信中，瓦特承认他根本没有脱离对热气球的狂热，简单地说，他甚至考虑利用铜建造热气球球皮的可能性。至于燃料，他指出：“拉瓦锡先生发现了获得易燃空气的新工艺，我猜测他从普里斯特利博士用各种物质通过红热的管道来生成蒸汽的最新实验中得到了提示。”<sup>⑤</sup>

瓦特很快意识到，使用索霍工厂的铜薄板轧制工艺是没有希望成功的。但伯明翰的油漆工在纸胶和清漆生产领域拥有大量的专门技

① J. de Carvalho, ‘Correspondência científica dirigida a João Jacinto de Magalhães’, *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 20(1951), 183.

② BCL MS 3219/4/120 J. Watt snr to Dr Black, 25 September 1783.

③ BCL MS 3219/4/120. J. Watt snr to Dr Lind, Birmingham, 26 October 1784.

④ BCL MS 3219/4/120. J. Watt snr to Dr Black, 25 September 1783.

⑤ BCL MS 3219/4/120. J. Watt snr to Dr Lind, Birmingham, 26 October 1784.



能,这些技能与空气静力机制造相关联。马修·博尔顿每年都有几个月在康沃尔的矿井上管理公司的蒸汽机,这使他无法满足参与最前沿的科学狂热的渴望。尽管如此,1784年夏天,还是有一个小的漆纸气球从索霍工厂发射。至少对于参与发射的自然哲学家而言,这次热气球实验的目的是确定隆隆雷声是连续的爆炸,还仅是一系列的回声。为此,热气球球皮中充满了由三分之二的氢气和三分之一的“普通”空气组成的混合物,一根用于点燃的导火索(a lighted fuse)连在细狭处。伊拉斯谟·达尔文期待西米德兰兹郡的学者们通过发射热气球来实现第一次的集体短途旅行,并以此来庆祝德比哲学学会的成立。“您已经听说我们准备给你们的学会发送一个热气球,并计划在您的索霍花园中降落,”他在1784年1月写信给博尔顿,“但顽皮的风将它带到爱德华·利特尔顿爵士的特迪斯里(Teddesley)公园”。<sup>①</sup>

尽管这些实验都不包括载人飞行,但把人发送到空中的设想——无论是志愿者还是罪犯——使得空气静力学变成了一场吸引大量观众的运动。在准确地抓住新科学的展示商机之后,经过精心准备,伯明翰第一个这样的载人热气球于1785年1月4日发射。热气球的驾驶员是发明家詹姆斯·萨德勒(James Sadler),他在11个月前曾在牛津发射了一个热气球。热气球被带到西米德兰兹郡并在伯明翰的新街剧院展出——入场费为一个先令。即将驾驶气球的哈珀(Harper)先生将机器搬到预期的发射地点——科尔斯希尔大街(Coleshill Street)的一个网球场。那里有一个专门建造的观众长廊,为了得到更好的观看位置,上流社会的公众需要支付更多费用。由于补充燃料的程序出现故障,第一次发射以失败告终。紧接着附近发生了骚乱,因为非付费观

<sup>①</sup> R. E. Schofield, *The Lunar Society of Birmingham: a Social History of Provincial Science and Industry in Eighteenth-Century England* (Oxford: Clarendon Press, 1963), p. 251.

众聚集在平台上试图把热气球拉下来,从而危及气球。第二次尝试是在六天后,尽管天气并非很适合发射。这一次,几位本地学者到场指导粗糙的燃料生成工艺的实际操作:月光社成员威廉·威瑟林、索霍绘图部门的制图员约翰·萨瑟恩(John Southern)和艾米·阿尔冈。阿尔冈曾因参与过孟格菲兄弟最早的热气球发射实验而被视为专家。在近乎灾难的发射之后,哈珀在空中逗留了几个小时,并行进了约五十英里。但是在纽卡斯尔安德莱姆(Newcastle-under-Lyme)附近的着陆显示出与起飞一样的惨烈状况。当时,气球撞击了一棵树,普里斯特利用于在不同的高度收集空气的瓶子被撞碎,他的大气实验失败了。

约翰·萨瑟恩接着撰写了一份报告,总结他在空气静力学领域的经验和观点。报告将热气球机器的遮篷压力和升空的理论计算,与如何最佳建构球体的实践信息结合在一起。萨瑟恩的报告在1785年以《一篇关于空气静力机的升空动力计算规则的论文》(*A Treatise upon Aerostatic Machines containing Rules for calculating their Powers of Ascension*)为题<sup>①</sup>发表,这本小册子是在快速发展的工艺领域内整理地方性知识的一个早期案例。它补充了福雅思·德·圣丰德(Faujas de Saint-Fond)<sup>②</sup>用法语和提比略·卡瓦略(Tiberius Cavallo)<sup>③</sup>用英语发表的第一次气球操纵实验的科学数据。不过,此时,对热气球的第一次热潮逐渐衰退。自1784年春天,法国学者就一直在努力解决热气球的操纵性问题,但收效甚微。在第戎,德维利(de Virly)和他在第戎科学院的同事曾经尝试用一个舵柄和一个桨橹装备

① J. Southern, *A Treatise upon Aerostatic Machines containing Rules for calculating their Powers of Ascension* (Birmingham: Pearson and Rollason, 1785), pp. 1-63.

② B. Faujas de Saint-Fond, *Description des expériences de la machine aérostatique de MM. de Montgolfier* (Paris, 1784).

③ T. Cavallo, *The History and Practice of Aerostation* (London: Dilly, 1785).



他们的气球吊篮操作台。他们甚至给遮篷做了一个“鸟嘴”，希望能提供一些方向感<sup>①</sup>。同样，在伦敦，类似的实验也在进行中。1784年12月，在横渡英吉利海峡返回之前，德邦贝列斯(de Bombelles)侯爵注意到，卢纳尔迪(Lunardi)的气球正在装备“铁翅膀”<sup>②</sup>。就像一些记录描述的那样，萨瑟恩的论文肯定收获了一些当地读者，因为在镇上发射的火气球将成为一件流行且令人讨厌的事情。然而我们可以说，1785年以后，博尔顿和瓦特，以及任何其他月光社的成员，都没再坚持热气球这一实验科学的分支。至少在伯明翰，空气静力学仍然局限于娱乐领域，与烟火处于同等地位。达尔文在其说理诗《植物园》(*The Botanic Garden*, 1792)<sup>③</sup>中可能设想了潜在的飞行器，博尔顿下一次的气球发射是在1802年，他将此作为一项趣味活动以庆祝欧洲和平的到来。

## 月光社

正如我们所看到的，组成月光社核心的10人或12人与周围的科学实验者和推广者保持着紧密和频繁的支持性联系。他们无法以任何直接明确的方式置身于伯明翰有用知识的繁荣市场之外。因为，他们中的许多成员本身就是西米德兰兹郡的制造商。然而，他们选择试验的市场基本上不是商业和消费导向的。他们以俱乐部的形式进行集会，将自己视为启蒙运动的绅士，共同参与到自然知识的自由采集和传播之中。这样看来，将他们视为一个小型的但颇有影响力的群体(cluster)，18世纪后期泛欧洲的自然哲学家共同体的一部分，可能更

① Carlid and Nordström, *Torbern Bergman's Foreign Correspondence*, p. 403.

② J. Gury (ed.), *Marc de Bombelles: Journal de voyage en Grande Bretagne et en Irlande 1784* (Studies in Voltaire and the Eighteenth Century 269, Oxford: Voltaire Foundation, 1989), p. 306.

③ part one 'The Economy of Vegetation'.

合适。依据玛格丽特·雅各布和拉里·斯图尔特的判断,这个知识交换者的“创造性的共同体”(creative community)<sup>①</sup>构成了启动并持续推动西方社会工业化进程的催化反应中的活性成分。乔尔·莫基尔对这个判断并无异议。然而他对月光社的描述没有注意到科学文化史家(cultural historians of science)所强调的知识扩散这一主题的重要性。莫基尔认为,月光社更像一个集市:“一个知识交换与买卖并获取赞助的地方。买方是诸如马修·博尔顿和约西亚·韦奇伍德这样的工业家,卖方是诸如伊拉斯谟·达尔文和约瑟夫·普里斯特利这样的自然哲学家。”<sup>②</sup>

对于月光社的角色和活动的解释已有一个较长的谱系。例如,在1952年出版的公认的《伯明翰史》(*History of Birmingham*)第一卷<sup>③</sup>中就可以看到对月光社的解释。然而,对月光社的社团角色最有力且清晰的叙述是1963年由罗伯特·斯科菲尔德(Robert Schofield)<sup>④</sup>完成的。斯科菲尔德反对“技术的”解释,他坚称,自己只是追寻证据的痕迹,这些痕迹明白地指向了月光社与工业革命的关联。斯科菲尔德将月光社成员描述为另一种社会的“先驱者”(harbingers)<sup>⑤</sup>,他得出结论,“只能在对工业革命的影响方面来衡量”<sup>⑥</sup>月光社。事实上,他走得更远,整个月光社的事业被描述为19世纪即将出现的一个“领航项目”<sup>⑦</sup>。在接下来的十年,这一解释逐渐强化为正统的解释。

① Jacob and Stewart, *Practical Matter*, p. 59.

② Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 44 note 18; Mokyr, 'The intellectual origins', 313.

③ C. Gill, *History of Birmingham*. Volume 1: Manor and Borough to 1865 (Oxford: Oxford University Press, 1952), p. 136.

④ Schofield, *The Lunar Society of Birmingham*.

⑤ Schofield, *The Lunar Society of Birmingham*, p. 3.

⑥ Schofield, *The Lunar Society of Birmingham*, p. 419.

⑦ Schofield, *The Lunar Society of Birmingham*, p. 439.



我们发现《维多利亚英格兰郡县史》(*The Victoria History of the Counties of England*, 1964)<sup>①</sup>中的沃里克郡(Warwickshire)卷就采用了斯科菲尔德的解释;在弗朗西斯·克林根德(Francis Klingender)概要性的《艺术和工业革命》(*Art and the Industrial Revolution*, 1968)一书中,月光社被描述为“工业革命的一种科学总参谋部”<sup>②</sup>,甚至在一些A. E. 穆森<sup>③</sup>所出版的著作中也是这样表述。并不意外的是,这一正统解释也在那些几乎与科学、技术或工业毫不相关的书中传播。在玛丽莲·巴特勒(Marilyn Butler)所著的玛丽亚·埃奇沃思(Maria Edgeworth)的传记中,她将月光社描述为“工业研究机构的先锋”,尽管她承认“只有大约一半的成员是工业家”<sup>④</sup>。甚至在今天,斯科菲尔德在1963年编织的解释思路仍然被一些研究人员全盘接受。在纪念伊拉斯谟·达尔文逝世二百周年的文集《天才伊拉斯谟·达尔文》(*The Genius of Erasmus Darwin*)中,德斯蒙德·金-海尔(Desmond King-Hele)写道,“月光社的人讨论了很多事情,但最重要的是科学和技术的进步,以及这些进步如何有助于工业。”<sup>⑤</sup>

持相反观点的人用一种更广泛的文化进路来研究月光社,已知最早的这类研究从在1980年代初开始,是1980年代开始的科学史的大规模再评价(wholesale re-evaluation)的不可或缺的一部分。不论其

① *A History of the County of Warwick. Volume VII: The City of Birmingham* (Oxford: Oxford University Press, 1964).

② F. D. Klingender, *Art and the Industrial Revolution* (New York: Kelley, 2nd edn, 1968), p. 34.

③ Musson and Robinson, *Science and Technology in the Industrial Revolution*, p. 142.

④ M. Butler, *Maria Edgeworth: a Literary Biography* (Oxford: Clarendon Press, 1972), p. 34.

⑤ C. U. M. Smith and R. Arnott (eds), *The Genius of Erasmus Darwin* (Aldershot: Ashgate, 2005), p. 17.

他,这些持相反观点的人寻求将月光社置于一个他们所意识到的启蒙运动语境之中,而不是将月光社插入一个他们仅有朦胧理解的工业革命之中,仅这一点就有意义。埃里克·罗宾逊<sup>①</sup>尽管几乎是与斯科菲尔德同时代的月光社研究专家,但他提供了一个更为灵活和包容的视野。从这种视野出发,罗伊·波特<sup>②</sup>将科学活动与地方性文化而非早期的工业化进程相联系,对斯科菲尔德的观点形成了最有效的反击。波特质疑这样的假设,即因为18世纪后期在诸如伯明翰和曼彻斯特等地方性城市中出现了科学繁荣,那么它就必须与工业化有关联,或者,就与非国教的宗教使命(imperatives)(见第5章)有关联。波特认为,相反,更准确的理解是,诸如月光社这类机构的目的是唤起地方精英的焦虑,从而将启蒙运动的文明成就带到自家门口。因此,根据这种剧情(scenario),科学活动的意义主要在于它赋予了实践者文化上的“附加值”。

这个相反论点的一个必然推论是,斯科菲尔德的判断,即月光社并没有反映出优雅的奥古斯都社会(Augustan society<sup>③</sup>)的主要特征,而反映的是正在形成的“另一个社会”<sup>④</sup>的主要特征是错误的。阿诺德·萨克雷(Arnold Thackray)<sup>⑤</sup>在一篇研究与月光社同一时期的曼彻斯特文学与哲学学会的重要文章中阐述了这一观点。如果曼彻斯特的自然哲学家们没有以任何切实可行的方式加快工业化的进程,那

① 特别参见 E. Robinson, 'The Lunar Society: its membership and organisation', *Transactions of the Newcomen Society*, 35(1962-1963), 153-177.

② R. Porter, 'Science, provincial culture and public opinion in Enlightenment England', *British Journal for Eighteenth-Century Studies*, 3(1980), 20-46.

③ 18世纪上半页在英格兰的文学史上通常被称为奥古斯都时代(Augustan Age)。——译者注

④ Schofield, *The Lunar Society of Birmingham*, p. 440.

⑤ A. Thackray, 'Natural knowledge in cultural context: the Manchester model', *American Historical Review*, 79 (June 1974), 672-709.



么他们肯定用科学为自己构建了一个新人的独特身份,在 18 世纪社会的荣誉职业分类(hallowed categories)中,这种新人并不容易找到适合自己的分类。所以,即便他们不再是工业革命的先锋(pioneers),他们仍然是“先驱者”(harbingers)。正如史蒂文·夏平(Steven Shapin)所言,他们的主观目的是“重新定义而非拒绝文雅(politeness)的含义”<sup>①</sup>。但这个设想能否获得认可取决于自然哲学家们是哪些人,以及他们如何行动。总的来说,研究者并没有拿出更多证据来支持修改后的方案。在曼彻斯特,如何从一个旁观者的角度(from an outsider class)来刻画曼彻斯特文哲学会的会员资格,仍然是一个很难回答的问题。达尔文创办的早期德比哲学学会可以说也是一样情况,学会的成员大多是专业人士(professionals)和圣公会信徒。历史学家约翰·莫尼<sup>②</sup>对 18 世纪西米德兰兹郡的社会身份进行了最深入的调查分析,他仍然拒绝月光社成员的新独特身份。莫尼指出,将科学附加给一个崛起的新精英阶层(thrusting new elite),可能低估了英格兰奥古斯都时代的主导或主流文化与新精英阶层之间存在的持续性的关联。他还质疑萨克雷关于“合法化的”纯科学和“边缘化的”技术创新之间的区别在实践中是否可行。那么,我们应该怎样描述月光社:沿着罗伯特·斯科菲尔德首次提出的路线,还是将它视为一个西米德兰兹郡的新兴城市在不尽如人意的环境(lessthan-auspicious)中寻求引进启蒙的“社交”团体?

与 1781 年正式成立曼彻斯特文哲学会不同,月光社自始至终一直是一个非正式的团体。没有场址,没有主持的委员会,没有会员名

① R. Porter (ed.), *The Cambridge History of Science*. Volume 4: *Eighteenth-Century Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003), p. 178.

② Money, 'Joseph Priestley in cultural context: philosophic spectacle, popular belief and popular politics in eighteenth-century Birmingham: part two', *Enlightenment and Dissent*, 8(1989), 81-83; Money, 'Taverns, coffee houses and clubs'.

册,没有规章手册,没有议程。缺少会议记录,及其他正式记录,因此,关于月光社我们所知的一切几乎都陷入推测之中。几乎没有关于月光社活动的亲历者记录保存下来,月光社也没有留下值得提及的任何遗产。甚至月光社初始成员的儿子们也很少提到月光社,这使得我们更加怀疑这样的说法,即它应该被看作是一个与启蒙运动的特定语境相关联的代际现象。当小詹姆斯·瓦特在1842年为第7版的《不列颠百科全书》(*Encyclopaedia Britannica*)更新他父亲的传记时,他并没有提及任何关于月光社存在的内容。只有当几乎所有与月光社有关的人都身处坟墓之时,塞缪尔·斯迈尔斯<sup>①</sup>(Samuel Smiles)才重新发现了它的存在。然而,无论是在当时,还是19世纪前几十年,很少有人认识到月光社身后的意义。在后来的解释中,月光社的意义才得到广泛的认可。沃纳·布施(Werner Busch)称其为“18世纪英格兰最重要的私人科学协会”。<sup>②</sup>

月光社成员最重要的首先是私人朋友,确定核心小组的名单并不是一件难事。<sup>③</sup> 核心小组包括:为了练习医术于1756年搬到利奇菲尔德的伊拉斯谟·达尔文,1765年来到利奇菲尔德的理查德·洛弗尔·埃奇沃思和托马斯·戴(Thomas Day)。这时,这三人都已认识伯明翰的马修·博尔顿,相互之间也已认识。同年,朋友圈因从弗吉尼亚州而来的威廉·斯莫尔博士而扩大,他带着一封本杰明·富兰克林写给博尔顿的介绍信。我们记得,富兰克林在1758年第一次在伯明翰见到博尔顿。斯莫尔在快速扩张的西米德兰兹郡首府开始实习,

① S. Smiles, *Lives of the Engineers; the Steam-Engine, Boulton and Watt* (London: Murray, 1874), pp. 292 - 309.

② W. Busch, 'Joseph Wright of Derby: art, science, and the validity of artistic language', in Shea, *Science and the Visual Image in the Enlightenment*, p. 33.

③ E. Darwin; M. Boulton; W. Small; R. L. Edgeworth; T. Day; J. Keir; W. Withering; J. Watt; S. Galton jnr; J. Priestley.



并成为了博尔顿的家庭医生。正是斯莫尔第一次与格拉斯哥的詹姆斯·瓦特建立了书信联系。理查德·洛弗尔·埃奇沃思后来回忆道，他通过一位凯尔上尉与斯莫尔相熟。十年军队生涯之后，当退役的詹姆斯·凯尔正在四处寻找职业时，他再次与达尔文接触，这个时候的达尔文已经是爱丁堡医学院的知名学生。大约在1770年，凯尔搬到黑乡的石陶尔布里奇，建造了一个玻璃厂——一个能使他满足自己的化学激情的事业。在斯莫尔和博尔顿的大力鼓舞下，詹姆斯·瓦特是下一个加入社团的人。1774年春末，瓦特从苏格兰来到伯明翰，第二年与马修·博尔顿成为伙伴关系，生产并出售改进的蒸汽机。在此期间，博尔顿与高尔顿家族的年长成员们(senior members of the Galton family)有很好的交情，高尔顿家族的武器制造厂与博尔顿的父亲在斯诺希尔最早的“玩具”工厂距离很近。小塞缪尔·高尔顿(Samuel Galton junior)在1774年成年，据我们所知，他在1776年想要增长自己的科学知识。很有可能他在1770年代末成为了月光社的一员。月光社友谊和共同利益拼图的最后几块在1775年和1780年完成。1775年，斯塔福德郡的威廉·威瑟林博士为了接手斯莫尔的空缺搬到伯明翰，1780年，约瑟夫·普里斯特利博士以新长老会(New Meeting)(伯明翰的两个长老会教堂之一)的牧师身份出现在月光社的舞台之上。

这些绅士们并非所有人都定期参加月光社的集会。有些人仅在这个地区停留很短时间，还有一些人——并不是上面提及的那些人，只是断断续续间歇参加集会。埃奇沃思和戴都没有永久定居在利奇菲尔德，达尔文在1781年再婚之后搬到了德比附近。德比的钟表匠、发明家和地质学家，常被称为“狂人”(lunatic)<sup>①</sup>的约翰·维特赫斯特(John Whitehurst)，在1775年离开了米德兰兹去往伦敦。无论如何，

<sup>①</sup> 这一术语似乎是小塞缪尔·高尔顿的男仆创造的。

从伯明翰及所在郡到德比都需要漫长的一天路程。居住在距离伯明翰仅大约 20 英里的肯纳尔沃思(Kenilworth)的罗伯特·奥古斯都·约翰逊(Robert Augustus Johnson)作为一名月光社成员似乎更为合理,他是一名有着良好社会关系的圣公会牧师。约翰逊加入的时间很晚——1787 年,不太可能频繁地参加会议。还有斯陶尔布里奇的一名医生乔纳森·斯托克斯(Jonathan Stokes),从斯陶尔布里奇到伯明翰仅需一个半小时。在一封 1783 年夏天写给年轻的林奈(Linnaeus)的信中,斯托克斯写道,他受到邀请加入月光社,斯托克斯参加月光社的时间应该不会超过三年,因为他在 1786 年搬到了什鲁斯伯里。伊特鲁里亚的乔赛亚·韦奇伍德,有时也被描述为月光社的成员,伊特鲁里亚位于纽卡斯尔安德莱姆附近。韦奇伍德与上述确定身份的人中的大部分都是好朋友,正如我们所看到的,他是索霍的一位相当频繁的访客。从詹姆斯·瓦特档案中保存的 1785 年信件的复印本来判断,韦奇伍德应该有一个参加月光社会议的长期有效的邀请。然而,实际会议的零碎记录并没有显示出韦奇伍德参会的迹象,尽管有人猜测到,1760 年代,他有时会去利奇菲尔德参加达尔文的讨论组。考虑到韦奇伍德的位置(距离伯明翰甚至比德比更远),对韦奇伍德不能考虑太多,只能将他视为月光社遥远的伙伴成员。所有这些都自认为他们是实践的自然哲学家(practising natural philosophers)——无论他们的日常工作或收入来源是什么。在这方面,值得指出的是,他们都被选为皇家学会的会员,除了威廉·斯莫尔博士和乔纳森·斯托克斯博士之外。

被欢迎参加月光社集会的临时访客的名单显示出一些特点。作为月光社会员的客人而被邀请参加集会的人,要么是因为路过伯明翰及其所在郡,要么是因为来到西米德兰兹郡是为了拜访普里斯特利,瓦特或威瑟林,又或者为了参观博尔顿的索霍工厂,或凯尔的提普顿化工厂。然而,并不是所有访客都收到了邀请。月光社通常在最靠近



满月的星期天下午集会(为了适应普里斯特利的牧师职业,从1780年开始是周一),因此,受邀客人很大程度上取决于到达时间和逗留的时间长短。邀请只发给那些旅行中的自然哲学家们,或者发给那些如皇家学会主席约瑟夫·班克斯(Joesph Banks)爵士那样的人,他们通常占据了启蒙运动晚期科学知识网络的节点。当然,这两类受邀者通常是同一个人。约瑟夫·班克斯,学术联系广泛的爱尔兰化学家理查德·柯万(Richard Kirwan),来自瑞士的流亡者、物理学家让-安德烈·德吕克,曾担任夏洛特皇后(Queen Charlotte)侍读的皇家天文学家威廉·赫歇尔(William Herschel)爵士,曾担任班克斯的图书管理员的瑞典博物学家丹尼尔·索朗德尔(Daniel Solander)博士,都参加了月光社会议。苏格兰学者也是同样,如约瑟夫·布莱克和詹姆斯·赫顿(James Hutton),他们都是与詹姆斯·瓦特保持长期联系的人,还有巡回演讲者如约翰·沃泰尔等,工业化学家如乔治·弗迪斯和亚历山大·布莱尔(Alexander Blair),激进的哲学家和化学家托马斯·库珀(Thomas Cooper),独立自主的圣公会牧师塞缪尔·帕尔(Samuel Parr)博士。这些人中的大部分,尤其是柯万和库珀,也同时是类似机构如曼彻斯特文学与哲学学会,或伦敦的坎特尔咖啡屋学会的成员。事实上,班克斯和科万都在他们伦敦的家中定期举办自己的科学聚会或“会谈”。

外国访客通常只会因其科学声望而受到邀请。但也有很多留宿马修·博尔顿家中的外国访客受到邀请,有时很难区分索霍会馆中举办的文雅的晚宴聚会与和月光社的定期集会。声望并不总是知识或能力的可靠指南,1783年,詹姆斯·瓦特经前月光社成员约翰·维特赫斯特大力举荐,邀请了德·肖尔内斯公爵(Duc de Chaulnes)。后来他给布莱克报告道,肖尔内斯是一个善良的人,但不是一个伟大的化学家。但这种失望的例子相当少,毫无疑问,外国访客的存在显著增

加了1780年代和1770年代整个欧洲知识扩散的数量和速度。正如我们将看到的,用于阐明“启蒙贸易”的资料来源非常模糊,但月光社成员1784年与地质学家福雅思·德·圣丰德(Faujas de Saint-Fond)的联系,1786年与师从于托本·柏格曼的第戎化学家格罗萨特·德维利的联系,1788年与《物理学杂志》(*Journal de physique*)的编辑拉梅特瑞(Lamétherie)的联系,似乎特别富有成效。月光社成员与荷兰解剖学家彼得鲁斯·坎珀(Petrus Camper)(1785年),与哥廷根冶金学家和化学家约翰·戈特林(Johann Götting)都有过类似的联系,约翰·戈特林曾经受邀参加了普里斯特利指导的一整月的连串碰面会议和实验,一直持续到1787年年底。在普鲁士王国的矿山主管冯·雷登(von Reden)男爵(1782),以及法国军队工程师艾马布勒·马利·德吉夫里(Aimable Marie de Givry)访问月光社的案例中,交流可能更多是单向的。无论是索霍的主管博尔顿,还是月光社的组织秘书博尔顿,都没有设法去解决自然知识传播(优雅礼仪的需要)与“专门技术”转移(通常是商业秘密)之间的矛盾。

如果月光社从18世纪的最后25年到进入新世纪大致每月都进行集会,那么将有350次集会。不过由于月光社处于不固定状态,自身并未能形成一个正式的文哲学会,所以我们将永远无法知道事实上(甚至大约)有多少次集会在各个成员的居所中进行。此外,研究者在月光社首次成形的时间,以及每月聚会最终逐渐消失的时间上都有争议。尽管达尔文在1765年年底给博尔顿的一封信中召唤“你们这些伯明翰哲学家”<sup>①</sup>,罗伯特·斯科菲尔德<sup>②</sup>仍不认为在这一时间存在一个确定的学会或俱乐

① D. King-Hele (ed.), *The Letters of Erasmus Darwin* (Cambridge: Cambridge University Press, 1981), p. 16; *The Collected Letters of Erasmus Darwin* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007), p. 67 note 6.

② Schoeld, *The Lunar Society of Birmingham*, pp. 141-145.



部。他选择了 1775 年作为月光社成立的时间,并认为 1794 年之后就没有发现任何月光社集会的记录。而塞缪尔·斯迈尔斯<sup>①</sup>显然认为学会可以追溯到 1760 年代中期。埃里克·罗宾逊<sup>②</sup>通过获取当时仍然处于私人所有的瓦特档案,提出了与斯科菲尔德不同的观点——他发现了集会可以追溯到 1772 年甚至可能更早的证据。1774 年春天陪同詹姆斯·瓦特从苏格兰到伯明翰的地质学家詹姆斯·赫顿,在一份给瓦特的信<sup>③</sup>中承认,当时他很确定地遇到了某种类型的以博尔顿和索霍为中心正在运作之中的哲学学会。至于结束的日期,1794 年的说法是不能被接受的,因为现在有充足的证据表明,1802 年有定期的集会,正是这一年达尔文逝世,博尔顿丧失了身体行动能力,因此其活动事实上限于住所之内及期周围。柯万在 1795 年肯定参加了一次在索霍会馆举行的集会;班克斯在 1797 年的夏天参加了一次在小塞缪尔·高尔顿的住所达斯顿(Duddesdon)举行的集会;赫歇尔在 1801 年的夏天参加了一次在索霍举行的集会。很可能,学会在 1804 年底已经消失。到 1813 年,它肯定不再运行了,因为在那一年,仍存在的成员(瓦特、高尔顿和凯尔)通过投票来处理共同购买的图书馆书籍。

在本项研究中,已经可以确定的一项研究结果是,有大约 130 次月光社的集会被证明是可以识别或推断出的。这些集会的时间分布如图 3.1 所示。虽然成员们希望每月召开集会,但现实情况是,可能存在长时间不活动的时期,原因是核心成员的缺席,工作压力,或者有时候其他事务的干扰。博尔顿似乎在 1775 年下半年和 1776 年年初

① Smiles, *Lives of the Engineers*, p. 293.

② Robinson, 'The Lunar Society: its membership and organisation', p. 156.

③ BCL MS 3219/4/78 J. Hutton to J. Watt snr, n. d. [docketed late 1774].

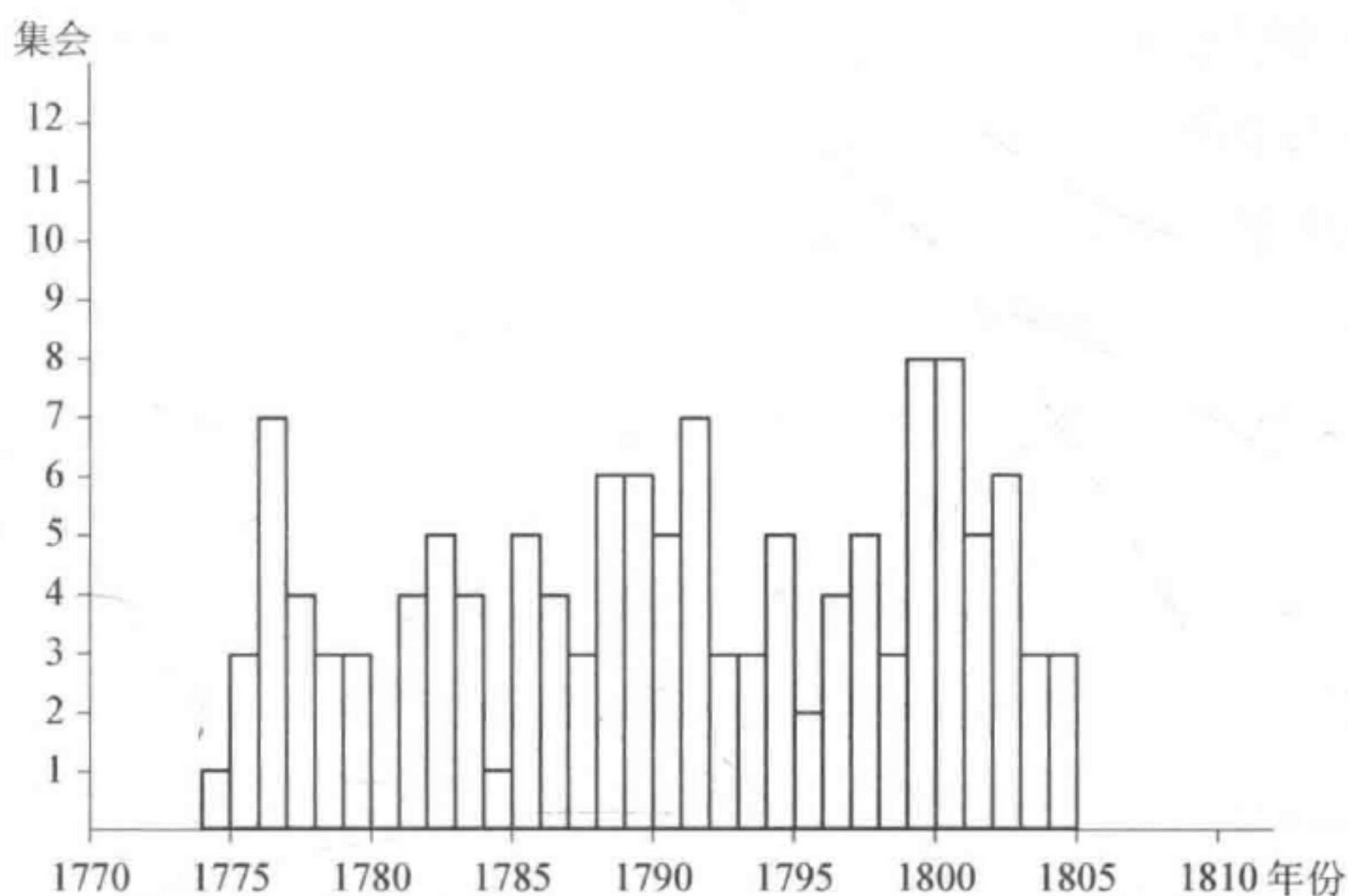


图 3.1 (已知的)月光社集会频率,约 1770 年至 1810 年

资料来源: BCL MS 3147; MS 3219; MS 3782.

重新开始了活动,也许正如斯科菲尔德推测,是对震惊于威廉·斯莫尔去世的反应。他的确设想从今以后让集会更加正式,他也是这样告诉詹姆斯·凯尔和詹姆斯·瓦特的。事实是,在 1776 年 3 月 3 日索霍会馆的集会之后,我们就再没有听说更多的规章制度,这表明,月光社的成员们否决了这个成为一个正式的文哲学会的想法。不过,会议收费制度似乎被引入了,这大概是为了支付实验的花销以及购买书籍。下一次我们所知的集会(次数)减少发生在 1786 年和 1787 年,在这两年,博尔顿和瓦特为了繁杂的业务不得不长期出差。在 1786 年的夏天,瓦特告诉他的长子,蒸汽机订单的重压使他不得不停止他的“哲学追求”<sup>①</sup>。欧洲大陆上的政治事件也起到了破坏作用。虽然革命加速了难民跨越英吉利海峡的流动,增强了信息的口口相传,但是革命往往妨碍了比较稳健的学者的讨论,注入了前所未有的紧张气氛。

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to J. Watt jnr, n. p., 13 August 1786.



一位荷兰爱国者扬·丹尼尔·惠彻尔波斯·范·列登(Jan Daniël Huichelbos van Liender)<sup>①</sup>在1788年普鲁士入侵后离开了他的祖国,在移居巴黎之前的1789年秋天,他曾是月光社集会的常客。多亏了他的信件,我们得知集会次数在1790年的春季和夏季再次减少。

上面呈现的记录绝大多数都是从信件和日记资料中搜集而来的。它们无法提供一个准确的月光社集会频率的概况。考虑到缺乏(会议)记录簿或任何其他类型的正式文档,也只能如此了。不过,如果我们把这样不怎么好的证据与其他来源的信息结合起来,并将我们的注意力转向月光社集会中讨论了什么问题,那么一个结论就很清晰地出现了:1780年代初是月光社历史上在智识方面最为多产的阶段。毫无疑问,约瑟夫·普里斯特利博士的到来,实质性地加强了伯明翰的哲学,这可能为1780年代初的多产提供了部分解释。普里斯特利带来的好处大大补偿了达尔文离开所带来的损失,可能是(由于)他推动月光社远离小工具和发明(contrivances),转而研究热、燃烧和“空气”。然而,应当牢记,1780年代是知识交换的体量和速度以各种形式大幅增加的十年。这十年见证了化学领域惊人的进步,这充实了讨论的基础。实际上,月光社的哲学家自己实施或重复了这些实验工作,他们的工作并非微不足道。鉴于此,学会在1780年代开始购买科学期刊以供日常所用,这并不令人意外。订单通常由伦敦的外文书籍进口商和销售商J. C. 德波菲(J. C. de Boffe)来处理,尽管在1783年12月,瓦特叫让-亚森特·麦哲伦(Jean-Hyacinthe Magellan)从巴黎为月光社订购了罗齐耶(Rozier)的《物理学观察》杂志和《第戎科学院研究报告》(*Journal d'observations sur la physique and the Mémoires de l'Académie de Dijon*)。

---

<sup>①</sup> Verbruggen, *The Correspondence of van Liender*, p. 211.

一般来说,我们可以得出这样的结论:月光社的绅士们在他们悠闲的工作晚餐中探索物理、化学、矿物学、冶金学、光学和教育[当时因为卢梭(*à la Rousseau*)的观点被视为一种实验科学]领域中的话题。这些话题中的一些观点在表 3.1 中所列的这些持续很久的“会话”中得到讨论或论证。表 3.1 基于原始证据或推断编辑而来,并非基于历史学家提出的关于月光社集会主题的结论。由于月光社的所有人都熟悉西米德兰兹郡的工业情况,显而易见,是自然知识,而非技术主要吸引了他们的注意。听说过月光社存在的外国人,或者被邀请参加会议的人当中,似乎没有谁能得出月光社的目的首先是工业性的这一结论。相反,去过不少地方且好问善思的 J.-H. 麦哲伦(J.-H. Magellan)推断,月光社的会员中肯定有炼金术士,他们在月光下劳作:“你正在研究银质的哲学石(*silver-philosophical stones*)吗?”<sup>①</sup>J.-H. 麦哲伦在 1783 年问瓦特。更乏味的事实是,如何被视为自然哲学家的话题,是月光社成员们感兴趣的话题,他们就此进行了广泛讨论。他们进行实验——特别是当集会在费尔黑尔(Fairhill)或索霍的时

表 3.1 月光社的活动(近似日期)

日期	活动
1771 年	伊拉斯谟·达尔文的语音机( <i>speaking automaton</i> )
1775 年春季	计时( <i>time pieces</i> )实验
1776 年初	确定热的本质的实验
1779 年 4 月	一辆水平风车( <i>horizontal windmill</i> )的优化设计
1779 年夏季	伊拉斯谟·达尔文压印机( <i>letter-copying machine</i> )的改进
1781 年 1 月	卡尔·席勒( <i>Carl Scheele</i> )的热传递研究
1781 年 1 月	油墨的化学成分

<sup>①</sup> BCL MS3147/3/509 J.-H. Magellan to J. Watt snr, 22 March 1783.



(续表)

日期	活 动
1781年2—3月	詹姆斯·瓦特的水壶实验(kettle experiments)的重复
1781年4月	约瑟夫·普里斯特利通过电火花点燃易燃空气和普通空气的混合物
1781年7月	白色晶石(white spar)的化学分析
1782年初	确定水或蒸汽的组成成分的实验
1782年10月	詹姆斯·斯米顿的蒸汽机圆周运动实验
1782年12月	约瑟夫·普里斯特的白垩(chalk)实验
1783年2—5月	约瑟夫·普里斯特利和詹姆斯·瓦特的水转化为空气的实验
1783年11月	理查德·柯万交流卡尔·舍勒关于普鲁士蓝的新发现
1783年11月	十进制的度量衡(weights and measures)
1783年12月	詹姆斯·瓦特的压力下的沸水实验
1784年11月	约瑟夫·普里斯特利的水的分解实验
1784年12月	热空气球和氢气球的实验
1785年冬春	硝石活力(the spirit of nitre)的蒸馏实验
1785年9月	理查德·柯万交流一种新气体(磷化氢)
1786年6月	儿童教育的理论与实践
1788年1月	重复拉瓦锡等人关于水的实验
1789年4月	马修·博尔顿的乔治三世康复纪念奖章的拉丁文题词
1789年5月	分析布雷特兰牧师(Rev. Bretland)送来的一种黑色物质
1789年12月— 1790年1月	在一台电机的帮助下进行水的分解
1790年夏季	重复帕茨·范·特索斯特维克(Paets van Troostwijk)和狄尔曼(Deiman)对水的分解与合成的阿姆斯特丹实验
1791年2月	约瑟夫·普里斯特利证明水和亚硝酸都包含了相同的元素的实验

(续表)

日期	活动
1796年	威廉·威瑟林撰写的一篇关于燃素争论的幽默故事 (humorous piece)
1797年8月	里斯本灯泡玻璃的耐冷耐热实验
1804年2月	导电路径实验(The electric meridian <sup>①</sup> ); 铂的合成

资料来源: BCL MS 3147; MS 3219; MS 3782.

候,因为普里斯特利和博尔顿拥有装备最好的实验室。这些实验可能是开创性的:普里斯特利和瓦特在1782—1783年进行的水的分解工作就是一个很好的例子。同样的,他们也进行了许多实验来测试和验证他人的发现。同样重要的是,他们扮演了自然知识传播的中转站的角色。在这一方面,月光社与在1770年代和1780年代遍布整个欧洲的充当了科学启蒙(Scientific Enlightenment)的媒介的众多其他社团几乎没有差别。

那么,认为月光社成员的主要目的是增加有用知识,似乎是不太可能的。经济上的有用知识的概念在任何情况下都是一个有时效性的概念,就其本身而言,相比于1770年代和1780年代的状态的思想倾向,这一概念更适合于19世纪初的工业氛围。约翰·莫尼(John Moeny)<sup>②</sup>指出,对于普里斯特利这种人(someone of Priestley's stamp)来说,与维多利亚时代对物质进步的痴迷相比,知识的“效用”与神的意图更为相关联。当达尔文在德比创立了一个克隆版的月光社,在他向那些有影响力的伯明翰老朋友推荐这一新创造时,他用了一个引导性的类比:“或许像共济会团体一样,我们可能会时常拜访

① 原文如此,具体含义不清楚。——译者注

② Money, 'Joseph Priestley in cultural context: part two', 81-2 and note 108.



你们的学会。”<sup>①</sup>如果月光社成员认为自己是类似于一个共济会性质的互助会组织,当他们在每月探求启蒙的集会上联合起来时,一般情况下会选择放下对身边的世俗和商业的关注,这就是意料之中的事了。

## 国际网络

通过我们对月光社活动的分析,在自然知识和实验数据的流通网络中,伯明翰及其所在郡所扮演的角色开始凸显出来。但是,18世纪下半叶影响到整个西米德兰兹郡的真正的国际交流中心是索霍工厂。在马修·博尔顿保持有效控制的40余年间,索霍工厂成为一个吸引了成千上万的国内外访客的磁铁。这些访客产生的通信,以及大量出版的游记,是我们观察假定的(putative)工业启蒙的运作机制的有效途径,这是其他资料来源难以相比的。我们不仅可以追踪整个欧洲知识迁移的路径,包括技术诀窍的迁移(第4章的主题),也可以富有成效地探索知识传输中运用的文明规范,以及订约双方之间的协商信任的方式。

能够确定近1100名访问索霍工厂的男性和女性(主要是前者)的身份——这个数字可能是总的客流量的四分之一。这个数字不包括家属和仆人。在确定姓名的个人中,略超过一半(54%)的人是海外访客——要么是在环游不列颠群岛的休闲旅行者,要么是受相关机构或政府委托进行一次“技术”修业旅行的半官方代理人。然而,国内和海外访问者的比例并非是保持不变的,其原因需要得到解释,至于访问者的类型,也需要加以说明。至于18世纪生产科学知识最主要的国家——法国,则派出了大量思想开明的访客跨过英吉利海峡,而西班牙

<sup>①</sup> King-Hele, *The Letters of Erasmus Darwin*, p. 128.

牙,其启蒙运动才开始兴起且根基较浅,只派出了少量人。最初,马修·博尔顿欢迎访问者来他的工厂,尽管也断断续续地担心有用知识“被窃取”(工业间谍)。但在生命的最后时刻,博尔顿开始恐惧夏季在索霍工厂大门口停下的马车中涌出的人流。在1805年,他告诉约翰娜·叔本华(Johanna Schopenhauer),“难以忍受自己的房子成为一个旅游地点”。<sup>①</sup>——约翰娜承认这是一条有着深刻体验的评论,来自一个过去经常带领访问者参观索霍周围并因此感到无限喜悦和满足的人。

访客流往往能反映出国际关系的状况。尽管直到1790年代,战争仍然主要是政府的事情,而非人民的事情,因此战争并不会自动地缩减跨国往来。不过,美国独立战争从开始到1780年,使不列颠陷入与法国、西班牙、荷兰共和国,以及她的北美殖民地之间的纷争之中,这导致请求去参观索霍工厂的海外访客人数锐减。1783年在巴黎签署的和平协议带来了人数的急剧回升,在某种程度上,国外访客的人流再一次开始与国内访客呈现出同步增长的趋势。霍勒斯·沃波尔(Horace Walpole)记录了前往草莓山庄(Strawberry Hill)的法国访客“群”(swarms)。法国的院士们和皇家工程师(勒萨热(Lesage)、普罗尼(Prony)、库仑(Coulomb)、佩罗内特(Perronet)、卡奇恩(Cachin)、吉夫里(Givry)、温德尔(Wendel)等,围着博尔顿,寻求有助于重建波旁王朝的砥柱的知识。同样的情况也发生在1801—1803年(《亚眠和约》的插曲)和1814年。“外国人成群来这里”,小詹姆斯·瓦特在

<sup>①</sup> ‘Nothing can be more unbearable than to own a house that is a tourist attraction’, W. von Kroker, *Wege zur Verbreitung technologischer Kenntnisse zwischen England und Deutschland in der zweiten Hlfte des 18 Jahrhunderts* (Berlin: Duncker & Humbolt, 1971), p. 95.



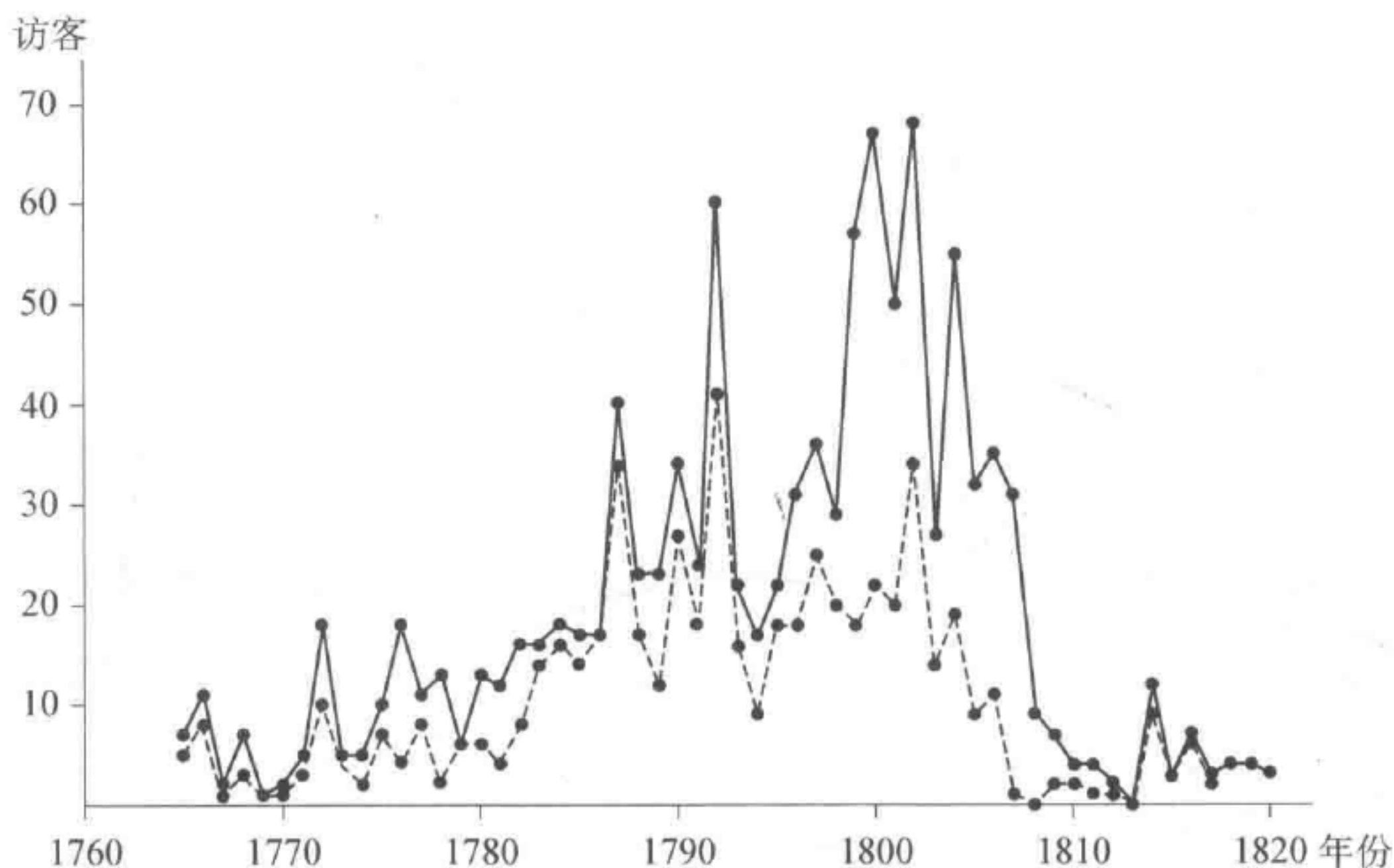


图 3.2 1765—1820 年参观索霍工厂的访客数量记录(虚线表示外国访客数)

资料来源: BCL MS 3147; MS 3219; MS 3782.

1814 年 8 月说:“第一个是西班牙海军上将和水文学家唐·萨克斯普·德埃斯皮诺萨(Don Saxpp de Espinoza);接下来是波兰伯爵和富豪拉科夫斯基(Sierakowski),现在是费希尔先生(Mr Fischer),沙夫豪森州(Schaffhausen)的铁矿主管。”<sup>①</sup>法国综合工科学校的学生、毕业生(*polytechniciens*)和工程师迪潘(Dupin)、阿谢特(Hachette)、塞西尔(Cécile)、马丁(Martin)也不甘落后——先后在 1816 年和 1819 年抵达。1803 年春天,《亚眠和约》(Peace of Amiens)崩溃,欧洲反对法国统治的斗争重新开始后,英国与欧洲大陆的联系实际上被切断,与欧洲大陆之间处于隔离状态,就像图 3.2 清晰展现的那样。随着拿破仑被彻底击败,以及重新开放陆地边界和海上航线,访客数量开始回升。

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/35 J. Watt jnr to J. Watt snr, Soho, 27 August 1814.

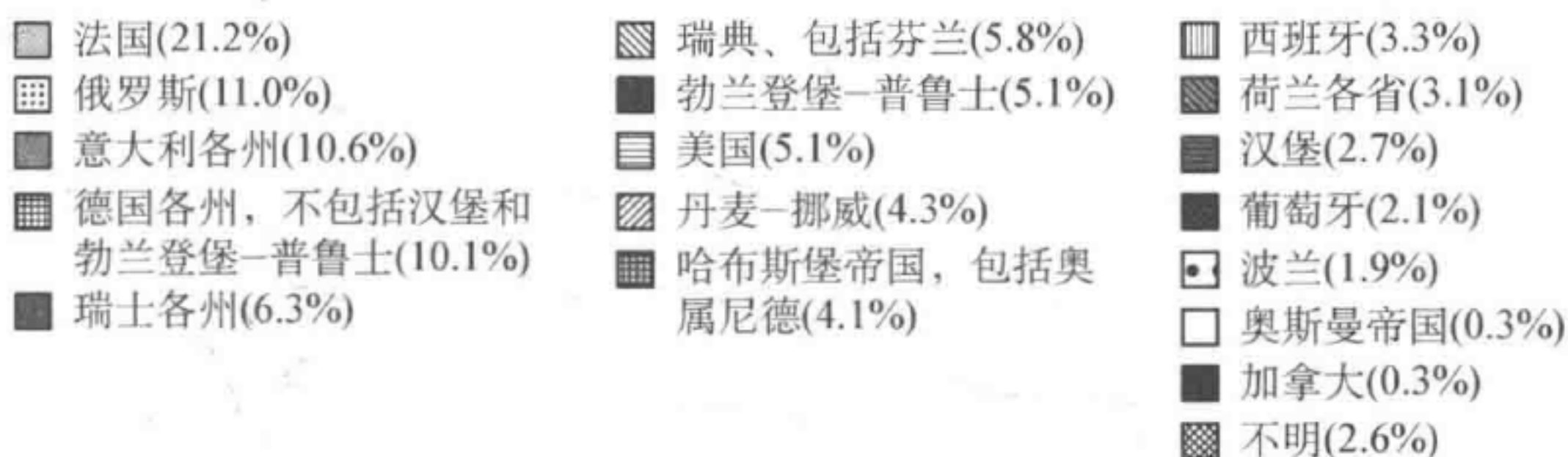
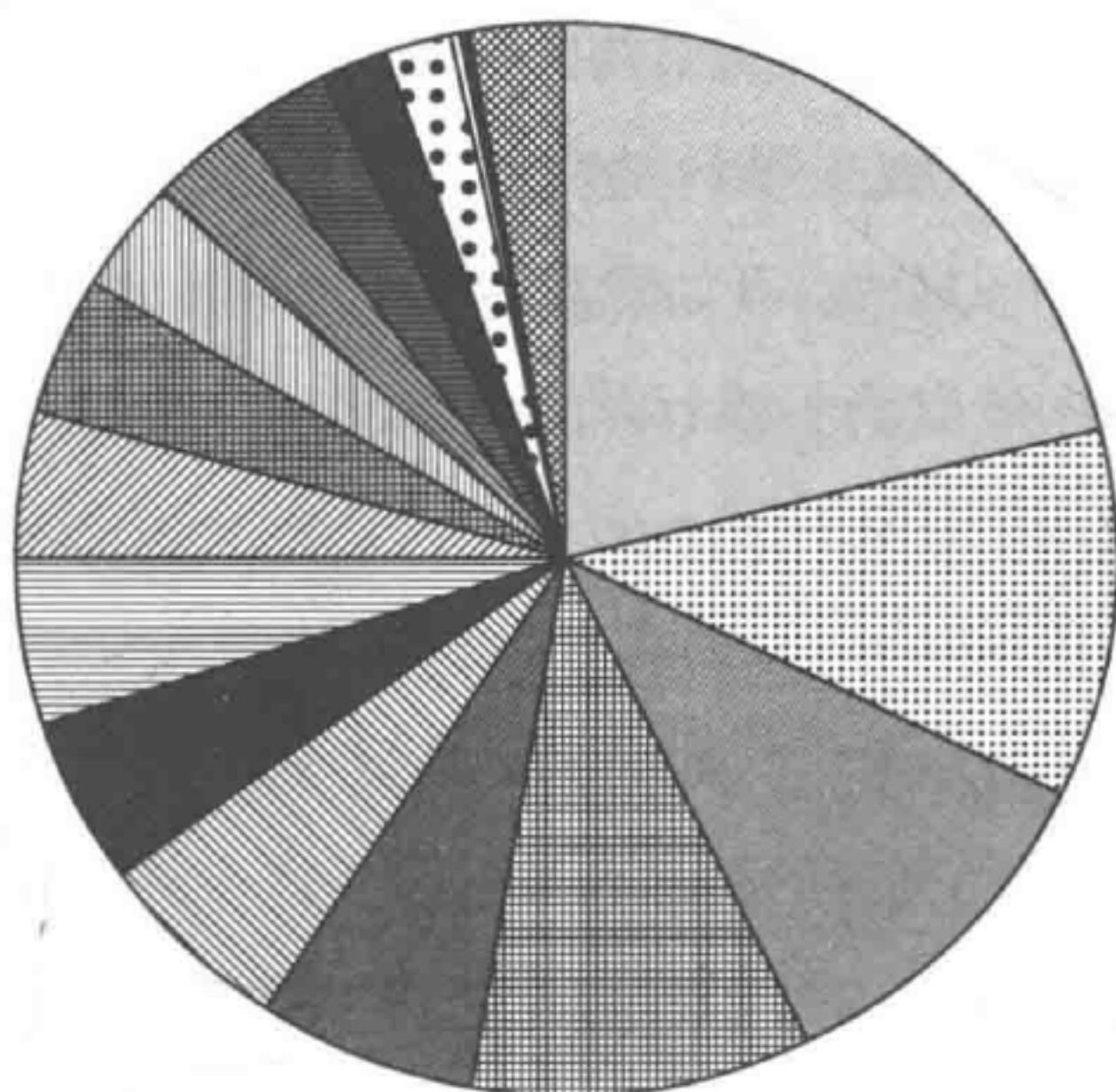


图 3.3 1765—1820 年索霍工厂外国访客的国籍

资料来源: BCL MS 3147; MS 3219; MS 3782.

通过人际交往进行的知识传播也受到了更多局部因素的影响。索霍被访客视为“天才和艺术主导”<sup>①</sup>之地,其开办主要受到马修·博尔顿进军镀金产品的生产这一决定的影响。1772年索霍开放了一个展厅和茶室。俄罗斯人的大量涌入是因为凯瑟琳大帝就任帝国沙皇之后推行的自由政策[重申了1762年彼得三世签署的《赐予全俄罗斯贵族优惠和自由宣言》(Peter III's Manifesto)宣言,给予贵族和上流

① J. Bisset, *A Poetic Survey Round Birmingham With Brief Description of the Different Manufactories of the Place* (Birmingham: The Author, 1800).



社会人士以自由；以及《英俄 1766 年贸易条约》(trade treaty of 1766), 等等]。未来圣彼得堡科学院的主管叶卡捷琳娜·达什科娃 (Ekaterina Dashkova) 公主, 开始熟悉西欧的启蒙运动并访问索霍, 直接导致了凯瑟琳大帝取消了旅行禁令。至于到伯明翰和科尔布鲁克戴尔的瑞典访客 [安格斯坦 (Angerstein)、法纳·罗布萨姆 (Ferner Robsahm)、布罗林 (Broling)、斯韦登斯提尔纳 (Svedenstierna)、埃德尔克兰茨 (Edelcrantz), 等等], 他们主要是 18 世纪中叶强大的铁匠协会 (Jernkontoret) 送往英国的技术人员。对于许多从普鲁士王控制的领土而来的访客, 可以得出类似的结论。弗里德里希·安东·冯·海尼茨 (Friedrich Anton von Heynitz)<sup>①</sup> 在转而为普鲁士政府服务之前, 于 1766 年负责在萨克森 (Saxony) 建立弗赖堡矿业学校 (Freiberg Mining School), 他对 1770 年代中期在英格兰的几次技术之旅印象非常深刻。作为普鲁士政府的国务大臣和普鲁士矿业部的首脑, 他派出了一连串的具有很强探究性的绅士 [布克林 (Bückling)、埃文斯曼 (Eversmann)、他的侄子弗里德里希·威廉·冯·雷登 (Friedrich Wilhelm von Reden)、海因里希·弗雷德里希·卡尔·冯·施泰因男爵 (Baron Heinrich Friedrich Carl von Stein), 等等], 在 1780 年代前往索霍。

人际之间的知识传播礼仪, 在 18 世纪遵循着一个不成文的可预知的行为模式。无论是以观光访客身份请求允许参观工厂, 还是以追求有用知识的哲学家身份, 这些与博尔顿的对话者都需要像绅士一样礼貌地提供一封介绍信。持信人手中的这些推荐信可能是事先起草好的, 需要专门呈交 (通常由伯明翰小旅店或正规旅馆派出一个仆人), 或者也可能直接邮寄到索霍, 预先告知相关人员的到来。在七年

<sup>①</sup> W. Weber, *Innovationen im frühindustriellen deutschen Bergbau und Hüttenwesen: Friedrich Anton von Heynitz* (Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1976).

战争(1756—1763)结束,和平刚刚到来之际,天文学家杰罗姆·拉兰德<sup>①</sup>在伦敦上岸,他的口袋里带着超过四十封的介绍信。汉堡人(the Hamburger)菲利普·安德里亚斯·内姆尼希(Philipp Andreas Nemannich)<sup>②</sup>声称,他在1805—1806年开始的第二次的英格兰之旅,带着近1200封支援信函,更不用说一捆的调查表。在缔约双方互不熟悉的情况下,流通的介绍信就像一种道德货币。它们暗含着一种社会阶层对等和绅士可信赖(gentlemanly trustworthiness)的假定——后者对博尔顿来说是一个重要的考虑因素,因为索霍工厂,就像圣海伦斯(St Helens)附近的雷文海德(Ravenhead)平板玻璃工厂或者苏格兰的卡伦炼铁厂一样,常常引来间谍和密使,这些人利用启蒙运动的承诺,一直将公共知识商品化,甚至超出了社会可接受的限度。

如果文明的前置条件得到满足,那么对于一个坚定自称学者身份的绅士制造商,例如马修·博尔顿来说,谢绝访客几乎是不可能的——无论设想中的访客的到来如何尴尬或者不方便。不过博尔顿期望有所回报,否则知识流就会是单向的。“晚宴”的邀请是博尔顿擅长的一门艺术,邀请函发给一位游学的哲学家还是发给一位有头衔的旅游者,想要与谁交谈,事先都有过考虑,博尔顿期待其他人也对自己展现类似的承诺。如果18世纪晚期是一个显著的“讨论时代”<sup>③</sup>,那么重要的是,不要忽视博尔顿款待客人的交易特征。正如费利西蒂·希尔(Felicity Heal)<sup>④</sup>所言,在整个18世纪,礼貌行为的贵族荣誉准则形成了一种商

① Lalande, *Journal d'un voyage en Angleterre 1763*, p. 12.

② O. Viennet, *Une Enquête économique dans la France Impériale. Le voyage du Hambourgeois Philippe-André Nemannich, 1809* (Paris, 1947), p. iii.

③ A. Herman, *The Scottish Enlightenment. The Scots' Invention of the Modern World* (London: Fourth Estate, 2001), p. 263.

④ F. Heal, *Hospitality in Early Modern England* (Oxford: Oxford University Press, 1990), pp. 392–400.



业性的,甚至是功利主义的优势。索霍会馆的晚宴餐桌多次被证明是有价值信息的来源,但它也可能陷入语言上的混乱。在1781年春天,曾经有一次六个外国人聚集的晚餐,博尔顿之后沮丧地说:“我们的房子就像巴别塔(Babel),充斥着糟糕的英语、法语、意大利语、德语和糟糕的翻译。”<sup>①</sup>不过,他用这样的想法安慰自己说,如果博尔顿和佛吉尔(Boulton & Fothergill)公司想要保持贸易联系,这样的场合是不可避免的。

然而,像任何其他货币那样,推荐信很容易贬值。它们越被使用,发信人和持信人的关系就越薄弱,他们之间信任度也就越低。作为皇家学会的主席,约瑟夫·班克斯爵士收到大量证明自身地位和职业能力的推荐信,持续不断地受到来访的绅士和科学名人的困扰。在1778年博尔顿较晚的一次伦敦之行期间,班克斯与他讨论了这一令人困惑的问题。俄罗斯大使沃龙佐夫(Vorontsov)也面临类似的问题,他的秘书抱歉地向博尔顿解释,博尔顿阁下不能拒绝与皇帝有联系的贵族的要求。这种贬值的直接后果是,在那些接受推荐信的人中间,一种怀疑情绪在滋长。反过来,这引发了推荐人花费更大力气以增强推荐信的说服力。1760年代和1770年代简洁、几乎有点故意屈尊的(almost condescending)介绍信部分地被那些提供保证,或设法预先防止被拒绝的推荐信所取代。1793年5月,一神论商人和自然哲学家本杰明·沃恩(Benjamin Vaughan),为了安德烈亚尼先生(Messrs Andreani)(气球驾驶员)和皮萨尼(Pisani)(原威尼斯驻法国大使)在信中写道:“他们的礼仪正如他们自己保证的那样,他们的旅行仅仅为了自身的教育和娱乐,不会违背任何对他们信任。”<sup>②</sup>不过,到1803年,即使这样的推荐信也可能引来怀疑的表情。一位布朗先生(Mr

<sup>①</sup> BCL MS 3147/3/5 M. Boulton to J. Watt snr, 26 June 1781.

<sup>②</sup> BCL MS 3782/12/49 B. Vaughan to M. Boulton, London, 11 May 1793.

Browne)为一对想要参观索霍的中产阶级夫妇,索利(Solly)先生和太太向博尔顿请求,他写道,这对夫妇“不会带着商人或者科学人(man of science)的眼光参观索霍”。<sup>①</sup>

旅行成为获取和传递知识的最直接方式。在一个几乎没有印刷的技术文献的时代,旅行几乎是获取技术诀窍(know-how)的唯一手段。马修·博尔顿、詹姆斯·瓦特与他们的月光社同伴通过信件交流维持着广泛且交叉的科学网络。这种书信写作(letter writing)有些是试探性的(speculative)——亚历山大·伏打 1772 年写给普里斯特利的自我介绍就是一个恰当例子,<sup>②</sup>更多是基于个人的接触。几乎所有月光社成员都去欧洲大陆旅行过,他们的书信关系有时便基于几年前旅行时建立的联系。当 1801 年格雷戈里·瓦特开始欧洲游学之旅时,同父异母的兄长詹姆斯给他带上了一份需要拜访的自然哲学家名单,这些自然哲学家都是詹姆斯在大约十五年前自己游学时结识的[巴黎的贝托莱和普罗尼(Prony)、柏林的卡斯滕(Karsten)、弗莱伯格的维尔纳(Werner in Freiberg)、耶拿的戈特林(Göttling),等等]。反之亦可。在有了书信联系之后,伏打在 1782 年到伯明翰拜访了普里斯特利,巩固了这种联系。在启蒙运动高涨的几十年中,通信网络是非常广泛的,据我们判断,在整个西方世界,通信网络在传达信息方面非常有效。只有在 1806 年之后的黑暗年代(见第 6 章)里,书信共和国几近瘫痪。

我们得出这些结论所依赖的多数文档都可以完全获取。超过 2 万封博尔顿和瓦特的信件可供详细查阅,这是博尔顿和瓦特与大约 100 个自然哲学家或自封的学者之间的通信,这些学者的通信与我们做的

① BCL MS 3782/12/49 J. H. Browne to M. Boulton, n. p., 9 June 1803.

② Pancaldi, *Volta: Science and Culture in the Age of the Enlightenment*, pp. 150 - 151.



结论具有最大的关联性。这些材料还可以进一步延伸和扩展至(extended and contextualised further by reference to)班克斯的信件(超过6 000封信件留存下来),林奈的信件(5 500封信汇编和600位通信者),马克-奥古斯特·皮克泰(Marc-Auguste Pictet)的信件(3 000封信和大约400位通信者),更不用说较小的只有部分完整内容的麦哲伦(Magellan)信件(700封)、达尔文(460封)的信件、普里斯特利信件、范列登(van Liender)信件,等等。<sup>①</sup>事实上,针对这些材料的体量,可以引入了网络这一社会学概念来进行考虑。第一点值得指出的是书信写作(letter writing),在18世纪下半叶,已成为快速方便的非正式交流类型。个人能够无拘无束地表达自己(女性和男性一样),学者经常把自己的想法写在纸上。结果就是,写作者也不会限制自己的思想,一封博尔顿或瓦特的信件可能就是这种主题混杂的一个极端例子。罗琳·达斯頓(Lorraine Daston)<sup>②</sup>将科学启蒙描述为一个巨大的回音室,在室内思想和信息像乒乓球一样来回往返,以上提到的资料证据充分确认了这一观点。我们也想到,从一个显而易见的网络角度来分析科学知识的传播,就会排除传播进程中的随意或消极的内容。网络计算的地点,如伯明翰,并不是偶然成形的,因为网络构建是一个有目的行为,虽然在计算地点的分叉中,重要的交叉点和重叠部分在很大程度上不可预测。

18世纪下半叶科学知识传播者的团体包括演员、模仿者、龙套、媒体记者和大群的消费者。但是,正如彼得·迪尔(Peter Dear)以一种

---

① Bibliography: primary manuscript and printed sources.

② L. Daston, 'Afterword: the ethos of the Enlightenment', in W. Clark, J. Golinski and S. Schaffer (eds), *The Sciences in Enlightened Europe* (Chicago: Chicago University Press, 1999), p. 498.

略有不同的方式评论道,这不是“一个同质的思想团体(*thought-collective*)”。<sup>①</sup> 团体中个人之间的联系因情况而异,通常是间接的、无组织的,或者只有松散的结构。深入工业启蒙的心脏,我们找不到清晰明确的信仰系统,仅是一种类似于改变宗教信仰的渴望(*proselytising desire*)——传播非教条的实验知识,知识如何得到应用的问题,则远未解决——事实上,在许多情况下,知识应用的问题要留给下一代人去决定。或许,就如勒克斯(D. S. Lux)和库克(H. J. Cook)<sup>②</sup>争论的那样,网络的本质就是促进信息传播。这一争论的论证来自马克·格兰诺维特(Mark Granovetter)<sup>③</sup>,即弱的社会联系要比强的社会联系更有利于知识的渗透,可以使知识传播给更多人,这有助于我们理解在月光社成员,或月光社更大的国际扩展网(*its larger international extension*)即索霍网络中所观察到的内容。毕竟,大多数的科学知识实际上提供的是“消息”,而不是“发现”或“发明”。或许,一个“弱连接”(weak links)理论可行性的一个反面证据可以在默会知识的领域中找到。至于默会知识,尤其是技术诀窍,其传播不容易受到距离的影响。默会知识作为技术的一个组成部分,更有可能紧密联系在一起,并因此受到勒克斯和库克所描述的方式的限制。我们发现,“弱连接”理论似乎符合证据事实,但并没有真正解释为什么应该是如此。在这里,“节点”(nodes)概念很有帮助,正如简·埃弗雷

① P. Dear, 'Cultural history of science: an overview with reactions', *Science, Technology and Human Values*, 20(1995), 157.

② D. S. Lux and H. J. Cook, 'Closed circuits or open networks? Communicating at a distance during the Scientific Revolution', *History of Science*, 36(1998), 179-211.

③ M. Granovetter, 'The strength of weak ties', *American Journal of Sociology*, 78(1973), 1360-1380.



特(Jane Everett)<sup>①</sup>指出的那样,两个人之间的书信往来至少调动了两个网络。另一种说法是,书信共和国的网络上的知识在组与组之间轻松地移动,在这种情况下,节点的数据(或位置)可能在许多不同的,意想不到的方向或多或少地同时涌现出来。

将伯明翰以及正处于城市化和工业化进程之中的西米德兰兹郡视为 18 世纪晚期的科学交际环路的物理节点,几乎无须进一步的证明。然而,值得强调的是,西米德兰兹郡的自然哲学家和制造商与他们在苏格兰低地(Lowland Scotland)的同行之间存在亲密联系(close cognitive link)。虽然博尔顿和瓦特公司从 1780 年代末开始加强与曼彻斯特及其西北的卫星城之间牢固的商业关系,但这并不是一个大量科学信息流动的通道。如果我们排除托马斯·库珀的例子,伯明翰的哲学家与曼彻斯特文哲学会的名人们只有断断续续的接触。相比之下,格拉斯哥,尤其是爱丁堡,是举世公认的计算中心(centres of calculation<sup>②</sup>)。普鲁士游学者约翰·威廉·冯·阿兴霍尔茨(Johann Wilhelm von Archenholz)认为,“在爱丁堡能找到的真正学问要比牛津和剑桥加在一起还多”,<sup>③</sup>大部分 1780 年代的人都同意这一点。在威廉·罗伯逊(William Robertson)校长强有力的领导下,爱丁堡大学成为本研究所覆盖的这一时期科学知识生产的真正的动力源(power station)。月光社的许多成员与这一动力源保持着密切而持久的联系,正如我们已经注意到的那样。

① J. Everett, 'Réseaux épistolaires: le cas du Québec dans les années trente', in B. Melançon (ed.), *Penser par lettre. Actes du colloque d'Azay-le-Ferron, mai 1997* (Québec: Fides, 1998), p. 128.

② 布鲁诺·拉图尔所使用的一个术语,含义是,在思想交流网络中,产生具有技术应用的重要思想的位置或者节点。——译者注

③ 转引自 P. E. Matheson, *German Visitors to England, 1770-1795*, The Taylorian Lecture (Oxford: Clarendon Press, 1930), p. 23.

当我们追踪知识网络的国际层面时,另一个节点清晰地呈现出来,就是弗赖堡(Freiberg)的萨克森的矿业学院(Saxon Bergsakademie)。作为萨克森选侯国(Saxon state)为从七年战争的创伤中恢复起来而实施的重建计划的一部分,这所矿业学校塑造了整整一代的欧洲矿物学家和采矿工程师。在第4章将会谈到,亚伯拉罕·戈特洛布·沃纳(Abraham Gottlob Werner)1775年接任弗莱贝格的矿业主管时,率先在弗莱贝格实施实习培训。简单地说,在此阶段,弗莱贝格在沃纳的领导下,成为了一个矿物学知识的生产和散布中心,成为吸引制造商将自己的孩子送到这里学习地球科学的理论和实践分支的一块磁石。1786年,瓦特送长子到弗莱贝格学习,博尔顿也对马修·罗宾逊·博尔顿有类似计划,因为在1789年夏天,他让普里斯特利为马修·博尔顿写一封介绍信给沃纳。最后,博尔顿的儿子似乎出发到兰根萨尔察(Langensalza)的威克里布学校(Wiegleb's school)游学了一段时间。沃纳在地壳起源上持有的“水成论者”观点在伯明翰和爱丁堡(尤其是詹姆斯·赫顿)产生了激烈的争论,三个中心之间的智识互动无疑刺激了经常性的人员往来。在开始弗莱贝格的学业之前,年轻的亚历山大·冯·洪堡(Alexander von Humboldt)在夏季旅行中路过了伯明翰,威廉·麦克卢尔(William Maclure)也是如此,他将会成为格雷戈里·瓦特大陆旅行的同伴,更以美国地质学的先驱而闻名。鲜为人知的是查尔斯·哈契特(Charles Hatchett, 1766—1847),其每天的日记显示,他在柏林遇到了克拉普罗特(Klaproth),随后去往弗莱贝格(1791年8月),一直前行到达爱丁堡,在爱丁堡他发现了沃纳(Werner)理论与赫顿理论之间的分歧。哈契特在拿波里(Neopolitan)矿物学家安德烈·萨瓦尔斯(André Savaresi)的陪同下,到伊特鲁里亚、科尔布鲁克戴尔和索霍进行了旅游。萨瓦尔斯也曾就读于弗莱贝格。



网络交叉点有助于促进知识传播进程,当我们寻找那些横跨网络交叉点的节点数据时,几个名字自然而然地浮现在眼前。科学编辑如洛伦兹·克雷尔(Lorenz Crell)<sup>①</sup>和马克-奥古斯特·皮克泰<sup>②</sup>显然发挥了重要作用。尽管克雷尔的《化学年报》(*Chemische Annalen*)几乎没有英语订阅者,在西米德兰兹郡也无人订阅,但黑尔姆施泰特(Helmstedt)这位由教授改行而来的期刊编辑富有进取心,他尽了最大努力去接通德国和英国的化学团体。他推出了理查德·柯万的燃素说观点,1790年,他在《化学年报》发表了小詹姆斯·瓦特的早期的论文——也许是希望建立一个通往月光社的通道。但是这个通道似乎从未成功建立,博尔顿在德语区已有其他的信息源,如鲁道夫·埃里希·拉斯伯(Rudolf Erich Raspe)<sup>③</sup>(矿物学)和弗朗茨·克萨韦尔·斯韦迪奥尔(Franz Xaver Swediaur)(化学)。相比之下,思想开明的日内瓦(Genevan)加尔文教徒 M.-H. 皮克泰则更为成功。他的科学采用培根主义和功利主义的方法,当《不列颠图书馆》(*Bibliothèque britannique*)杂志于1796年正式推出时,他和他的兄弟已经与英国和法国的自然哲学家建立了紧密的友谊联系。皮克泰与詹姆斯·瓦特的交往始于1785年,当时皮克泰欢迎小詹姆斯来到日内瓦,并允许他参加自己在日内瓦学院(the Academy of Geneva)的讲座。博尔顿似乎在1787年第一次遇到皮克泰,并带他在参观了索霍。皮克泰兄弟为了《化学年报》杂志翻译了大量的英文资料,包含的主题非常广泛。在1798年和1799年,他们甚至翻译并连载了埃奇沃思的《实践教育》

① K. Hufbauer, *The Formation of the German Chemical Community, 1720 - 1795* (Berkeley: University of California Press, 1982), pp. 62 - 82.

② Marc-Auguste Pictet, 1752 - 1825. *Correspondance: sciences et techniques*, 3 vols. (Geneva: Slatkine, 1996 - 2000).

③ 关于 R. E. Raspe, 详见 *Singular Travels, Campaigns and Adventures of Baron Munchausen* (London: Cresset, 1948).

(*Practical Education*)。1819年,皮克泰第五次可能也是最后一次访问英国,我们知道,他在瓦特去世之前的两个月拜访了年迈的瓦特。

弗朗茨·克萨韦尔·斯韦迪奥尔(Franz Xaver Swediaur<sup>①</sup>, 1748—1824)的情况知之甚少,至今没有他的传记。然而他的名字却很频繁地出现在通信名单和18世纪末的科学和医学文献之中,这无疑说明,他在欧洲纯粹知识和有用知识的传播中扮演了一个关键角色。从维也纳获得医学学位之后,斯韦迪奥尔在1770年代移居伦敦,并在伦敦开始着手建立一个通信网络,包括班克斯,克劳福德(Crawford)和柯万以及月光社的五名成员。在某一时期,他搬到了爱丁堡,与大学里的自然哲学家们交好,布莱克后来称他是“一个伟大的秘密消息的展示者(Projector)和收集者(pryer)”。<sup>②</sup>关于斯韦迪奥尔还有一件事,他曾尝试在福斯湾(Firth of Forth)畔的普雷斯顿潘斯(Prestonpans)建立一个人工制碱工厂,但并未成功。目前看来,他所承担的工作更加明确了——将柏格曼和席勒的文章翻成英文,还将席勒的文章翻成法文。除此之外,1782年秋天,他在巴黎与拉瓦锡和马凯一起进行实验。尽管很难精准地确定他第一次在伯明翰见到月光社成员的时间。但可以确定的是,他告诉伯格曼,1780年,凯尔的实验成功地产生了一种新的合成金属,甚至还送给伯格曼一份样本。此外,在1788年给威廉·威瑟林的一封信中,他写道,过去十年,他一直与欧洲大陆的通信者保持联系,向他们及时报告不列颠群岛的自然科

① 关于 Swediaur, 详见 BCL MS 3782/12/91 and B. Linder and W. A. Smeaton, 'Schwediauier, Bentham and Beddoes; translators of Bergman and Scheele', *Annals of Science*, 24(1968), 259-273.

② J. Golinski, *Science as Public Culture: Chemistry and Enlightenment in Britain, 1760-1820* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), p. 40.



学最新进展。<sup>①</sup> 在法国大革命爆发前夕,他搬迁至巴黎,变成了一个追求自由的狂热者。博尔顿在 1791—1792 年期间,为了投标一项为革命政权铸造新的革命货币的合同(参见第 6 章),曾雇用斯韦迪奥尔作为耳目。

相比之下,葡萄牙学者让-亚森特·麦哲伦<sup>②</sup>的节点角色更为人所知。麦哲伦通晓多语种语言,是一位与斯韦迪奥尔一样的业余爱好者,他特意结识书信共和国中的每一个人。通过提供服务,如收集工业情报,采购书籍或者协助订购科学仪器等,他建立了一个广泛的通信网络,并依靠在伦敦的根据地广施恩惠。他与月光社的接触大概可以追溯到 1770 年代初。我们知道,麦哲伦大约在 1775 年来到伯明翰拜访瓦特,同行的还有法国学者沙特内·德·普伊斯哥(Chastenet de Puysegur)。很有可能麦哲伦是因为收到了改进蒸汽机的报告,所以想来亲自看看。1782 年,麦哲伦陪伴伏打旅行,这也是其西米德兰兹郡之旅的一部分。甚至早在这些日子之前,麦哲伦就在传播新的气体化学方面扮演了一个重要角色。1772 年,普里斯特利的《将固定空气注入水中的方法》(*Directions for Impregnating Water with Fixed Air*)出版时,麦哲伦获得了一份复印本,并寄给了法国的商务主管特吕代纳·德蒙蒂尼(Trudaine Montigny)。几个月内,翻译版本就出现在罗齐耶(Rozier)的《物理学观察》(*Observations on physical*)之上,引起了拉瓦锡等人的注意。当然,约瑟夫·普里斯特利两年后将亲自前往巴黎,展示更多重要的发现。不过,R. W. 霍姆

① BCL MS 3782/21/transcripts F. X. Swediaur to W. Withering, Port Seton, 4 November 1788.

② Carvalho, 'Correspondência científica dirigida a João Jacinto de Magalhães'; M. Villas-Boas, *Jacinto de Magalhães. Um empreendedor científico na Europa do século XVIII* (Aveiro: Fundação João Jacinto Magalhães, 2000), pp. 72 - 76; and BCL MS 3147/3/509.

(R. W. Home)仍然称赞麦哲伦是“法国人了解布莱克、卡文迪什、普里斯特利和其他人在气体方面所做工作的主要渠道”。<sup>①</sup>

1802年,意大利自然哲学家朱塞佩·加泽里(Giuseppe Gazzeri)注意到,“相比过去10年,化学在最近10年取得了很多进展”(la chimie a plus avancé dans les dix dernières années que dans les dix siècles précédents)。<sup>②</sup>确实,化学领域取得了惊人的进展,特别是空气化学(pneumatic chemistry)——为这几十年纯粹知识(pure knowledge)的传播过程提供了最佳例证。由普里斯特利和瑞典药剂师卡尔·舍勒各自独立进行的燃烧实验带来了“脱燃素空气”或者“火空气”(即氧)的分离制取,这也是一个恰当的例子。普里斯特利在1772至1774年之间无意中发现了“脱燃素空气”的存在,并在谢尔本(Shelburne)伯爵的陪同下访问法国首都时,随口将这一发现告诉了拉瓦锡和他的同事们。第二年,即1775年,他发表了《不同类型空气的实验和观察》(*Experiments and Observations on different Kinds of Air*)的第二卷。不过,舍勒进行的实验比普里斯特利更早确定了舍勒所命名的“火空气”。舍勒的这些发现也是通过口头说明的,只有到1777年,他才出版了《空气和火空气的化学观察》(*Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer*)。1777年,斯韦迪奥尔将这篇重要的论文译为法语,约翰·莱因霍尔德·福斯特(Johann Reinhold Forster)1780年将其翻译成一个早期的英文版本。在1781年1月,这篇文章引起了月光社的注意。

1780年代所谓的“水的争论”提供了一个更有力的例证,体现出在

① R. W. Home, 'Volta's English connections', in F. Belvilacqua and L. Fregonese, *Nuovo Voltiana. Studies in Volta and his Times. Volume One* (Milan: Hoepli, 2000), p. 125.

② 转引自 Marc-Auguste Pictet, 1752 - 1825. *Correspondance: sciences et techniques*, i, p. XIV.



连接伯明翰,伦敦和巴黎的知识高速公路所设置的参数中,网络如何发挥功能。约瑟夫·普里斯特利在1781年初就声称,普通空气和易燃空气的爆炸会产生“小水滴”,但他没有重视这一观察。他和协助他进行实验的沃泰尔是否理解爆炸所产生的沉淀物,这一点尚不清楚,但理解的可能性很小。尽管如此,普里斯特利的这一发现肯定在月光社的集会中讨论过,因为詹姆斯·瓦特在1782年底通知让-安德烈·德吕克,普里斯特利已经做出了“一项最令人惊讶的发现,这似乎证实了我的理论,在水的所有潜热都转变为显热的过程中,水会有一些非常引人注目的变化”。<sup>①</sup>普里斯特利的这一发现以及他所见证的其他实验使瓦特得出了结论:“我现在认为从水中可以生成空气。”<sup>②</sup>与此同时,亨利·卡文迪什一直在伦敦进行着类似的研究,他将发现告知了普里斯特利,普里斯特利将其转达给瓦特——无疑是通过月光社这个媒介。然而,当卡文迪什使用电火花引爆脱燃素空气和易燃空气,发现一定数量水的沉淀量与空气混合物的重量相同之时,他似乎仍然没有从实验中得到清晰的理论结论。反而是瓦特在1783年4月挑战了这一假说,他提出,水不是一个元素(element),而是脱燃素空气和易燃空气的混合物。可以这样说,正是由于查尔斯·布莱格登(Charles Blagden),关于这些至关重要的发现的消息才会进入网络。布莱格登曾协助卡文迪什的调查研究,在1783年6月访问巴黎时,他将英国的水-空气实验的结果告知了拉瓦锡和法国化学家。拉瓦锡、拉普拉斯(Laplace)和默尼耶(Meusnier)迅速重复实验,并于当年年底就在《物理学观察》(*Observations sur la physique*)杂志上发表了证实实验结果的论文。詹姆斯·瓦特第一次清晰地阐明了这一假说,当听

① BCL MS 3219/4/122 J. Watt to Mr Deluc, Birmingham, 13 December 1782.

② BCL MS 3219/4/122 J. Watt to Mr Deluc, Birmingham, 13 December 1782.

到两位更有权势和更著名的化学家(卡文迪什和拉瓦锡)宣称这是他们自己的发现时,瓦特很惊讶,并感到非常困惑,尤其是在布莱格登在传递信息中所扮演的角色为人所知之后。但是,发现水是氢和氧的化合物的各方都没有因为自尊心而阻止他们继续合作。卡文迪什和布莱格登在1785年的夏天访问了索霍,而瓦特和博尔顿在1786年冬天访问巴黎时受到了拉瓦锡和拉普拉斯的款待。

1781—1784年水的实验现在必然会导致一个显而易见的结论。<sup>①</sup>但在那时候,问题不是像今天这样出现的。1783年夏天,第戎的化学家吉东·德莫武(Guyton de Morveau)写信给伯格曼,怀疑地说道:“您可能已经提过普里斯特利先生将水转变为空气的想法,柯万先生写信给我,请我重复这一想法,我很确定这是普里斯特利先生的想法,应该反击这些欺骗行为。”<sup>②</sup>信任依赖于资格认证,那么,资格认证又依赖于专家通过权威机构呈现的确认意见。因此,拉瓦锡在一个权威的环境中急切地重复实验,并以一种正式的“书面”方式公布他的发现。同样,瓦特关注他的假设在皇家学会中的正式传播(通过普里斯特利,因为他自己还不是一名皇家学会会员)。自然哲学家不能,或者拒绝以一种官方认可的方式交流他们的研究成果,否则会危害到整个书信共和国的大厦,如果没有一定程度的“系统信任”(system trust)<sup>③</sup>书信共和国或许无法运行。事实上,中断交流可能违反了不成文的文明规则(rules of civility)。在这方面非常关键的是,在陈述水是合成物这

① 最近关于“水的争议”(water controversy)的解释,参见 D. P. Miller, *Discovering Water: James Watt, Henry Cavendish and the Nineteenth-Century 'Water Controversy'* (Aldershot: Ashgate, 2004).

② Carlid and Nordström, *Torbern Bergman's Foreign Correspondence*, p. 133.

③ 这一概念属于社会学家尼克拉斯·卢曼(Niklas Luhmann),参见 T. Broman, 'The Habermasian public sphere and "Science in the Enlightenment"', *History of Science*, 36(1998)123-149.



一假说的信件中,瓦特敦促他的良师益友约瑟夫·布莱克发表自己的热学发现。<sup>①</sup>应该说,不止瓦特一个人感觉到,布莱克对自然知识传播的随便态度可能是失礼的。在一封给伏打的信中,麦哲伦比较了柯万和布莱克作为自然哲学家的行为。柯万是值得赞扬的,因为他与皇家学会之间保持了稳定的通信,而布莱克受到了批评,因为他没有认识到他负有沟通的责任。“自大懒惰的布莱克,不将他的发现以书面形式发表,也不关心他的重要知识和高深知识会给公众带来恩惠。”<sup>②</sup>

不过,詹姆斯·瓦特对待拉瓦锡和卡文迪什所带困扰的理解表明,绅士科学的理论与实践之间并不总是匹配。在一封写给让-安德烈·德吕克的信中,瓦特很克制地详叙了自己的理论是如何在巴黎引发争论的,他评价拉瓦锡:“你可以从上面看出,一名虚伪的哲学家是可能的。”<sup>③</sup>然而,1784年4—5月,当瓦特关于水的组成成分的完整报告呈现给皇家学会的会员们并获得称赞之时,他给非自然哲学家的通信人——贵格会(Quaker)制造商约瑟夫·弗莱(Joseph Fry)写了一封不那么克制的信。“在我写关于这一主题的第一篇文章之后不久,”他说,“布莱格登博士将我的理论解释给巴黎的拉瓦锡先生,不久之后,拉瓦锡先生自己也发现了它,并给皇家科学院(Royal Academy of Sciences)宣读了一篇关于这个主题的论文。也是那个时候,卡文迪什先生给皇家学会宣读过一篇相同想法的论文,都没有提及我一次——一个是法国金融家,另一个是著名的卡文迪什家族的成员,拥有超过10万英镑的财富,每年的花费却不超过1000英镑。富人们的卑劣行径!”<sup>④</sup>我们可以这样推断,国际化的学者们都支持知识传播,但很显

① BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to Dr Black, Birmingham, 21 April 1783.

② Carvalho, ‘Correspondência científica dirigida a João Jacinto de Magalhães’, pp. 184 - 185.

③ BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to J. -A. Deluc, Birmingham, 30 December 1783.

④ BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to J. Fry, n. p. , 15 May 1784.

然,必须以优先权得到公正的保障为前提。但是,当知识成为“有用的”,即事实上能够支撑一项技术时,就会出现不同的规则。詹姆斯·瓦特和马修·博尔顿都理解这种做法,因为他们既是制造商也是学者。对于这个问题,詹姆斯·凯尔和约西亚·韦奇伍德也是一样。他们在书信共和国中的对话者会发现难以掌握的这些不同之处,因为他们通常不是“学者-制造商”。在下一章,这些困惑中的一些内容将成为我们解释科学和技术相互作用的一部分。



## 第4章

### 科学和技术的接口

1839年，英国科学促进会在伯明翰举行了年会。虽然无人预料到这次会议会在宪章运动的喧闹中进行，但会议地点的选择是有意为之的，并且十分具有号召力。还有比在伯明翰更合适的地方，来庆祝过去60年国家的自然知识基础所发生的巨大扩展吗？还有比在伯明翰更合适的地方，使人们充分理解科学和工业化携手并进的信息吗？但是，一场因亨利·卡文迪许和詹姆斯·瓦特均宣称自己是水的化合物性质的主要发现者而引发的不断恶化的争论使这次年会有些变味。尽管瓦特是当地的英雄，但在科学界的视野中他并不合格。<sup>①</sup> 他被指责缺乏作为一名“科学家”——1830年代产生的一个新术语——的公信力，这引出了本章的中心问题。自然哲学家应该扮演什么样的角色？他们应该既是实用知识的生产者又是实用知识的应用者？还是说应用者和生产者是完全不同的两种人，并且两者永无交集？

---

<sup>①</sup> 参见 Miller, *Discovering Water*, chap. 1.

18世纪下半叶,知识的加速产生几乎不需要进一步的论证。这一观点被同时代的人所关注,尤其是詹姆斯·凯尔,随后受到了史学家的广泛关注。与之同样重要的是传播的范围。西米德兰兹郡的事例证明,1780年代“对科学的喜爱(taste for science)”几乎没有边界,访问伯明翰、黑乡(the Black Country)和赛文河峡谷(the Severn Gorge)炼铁厂的旅行者都深信,对科学的喜爱与工业的机械化密切相关。因此,我们将关注的焦点切换到知识应用的过程上;也就是说,我们将关注的焦点切换到有用知识体系的生成方式以及有用知识被塑造成为有效技术的方式之上。甚至那些承认科学与技术之间存在关联的研究者(然而一些研究者并不承认),都发现要清晰地了解这个过程是很困难的——因此有案例调查研究的需要。我们必须将第一章对工业启蒙论点的简要概述作为我们的出发点。如果没有其他什么方法,那么这个合理的概念将有助于我们查明那些需要特别关注的问题。

当我们将工业启蒙的论点作为现代化道路上的奠基石时,科学史家们指出了最重要的一点:文化转变,即摆脱亚里士多德的世界观,采用培根归纳的实验方法,以及西方社会和政治赋予科学探究的不断上升的卓越价值。乔尔·莫基尔<sup>①</sup>坦诚他对科学文化史家(cultural historians of science)有所亏欠,虽然他理性推导出了这一愿景,但是对这一愿景的推动力却没有解释——开展调查过程中的内在困难一样也没有解决。莫基尔的任务要求探索科学与技术之间复杂的辩证联系,因为他坚信,知识发展引发了局部环境中创新技术活动的激增,工业革命最终必定会在知识发展的层面得到解释。特别是他设想了一个场景,在这个场景之中,特定社会中可得的有用信息的存储达到

---

<sup>①</sup> Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 30 note 1, 39-40.



一定水平时,足以触发知识的更新周期(处于“是什么”和“如何做”的知识之间的反馈回路)。而这反过来又会形成技术阶段性变化的最佳条件。因此工业启蒙现象可以被理解为拥有孕育工业革命潜力的一种背景。

然而,我们的研究并没有直接涉及工业革命的成因,所以本章将重点指向工业革命的促成因素。与其他人一样,乔尔·莫基尔<sup>①</sup>也注意到整个18世纪中,有用知识的获取成本的降低,以及在《大百科全书》(*Encyclopédie*)等词典编译中记载工艺“技术诀窍”的证据(在我们看来是相当不完整的)。对牛顿力学认识的扩散,尽管有些减弱,但仍然是这个时代的计算精神(*the calculating spirit*)<sup>②</sup>的一个因素。这似乎是合理的,毕竟,技术进步的前提是我们至少要对物体为什么会发挥作用以及它们如何发挥作用有一定的认识。问题的关键在于,正如莫基尔所坚信的,没有足够证据显示少数开创者表现出以技术创新的方式来理解有用知识的能力。要使工业启蒙的论点具有真正的说服力,我们需要确信计算精神已经渗透到社会的生产层。正是在这种背景下,知识转换过程中的细节,也就是莫基尔所设想的学者和制造商之间沟通的过程,变得尤为重要。<sup>③</sup>但是,如果可能的话,我们需要更进一步。我们可以从稀少的手工艺科学社团<sup>④</sup>的证据中推测,有用知识的交流也包含着劳动力部分的交流。比如,在索霍,如果假定只有业务上的合作伙伴才是自然哲学的专家,这是不

① Mokyr, *The Gifts of Athena*, 67 - 70; also Mokyr, 'The intellectual origins of modern economic Growth'

② 计算精神指英格兰和苏格兰的学者、企业家、工匠,甚至是农民中存在的归纳的和实验主义的世界观。——译者注

③ Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 54.

④ L. Stewart and P. Weindling, 'Philosophical threads: natural philosophy and public experiment among the weavers of Spitalfields', *British Journal for the History of Science*, 28(1995), 37 - 62.

明智的。一些公司的蒸汽机装配工已经具备一些牛顿力学原理的基础知识,如果说索霍铸造厂的能工巧匠或索霍造币厂的工长,在没有获得任何理论知识的情况下就能够履行好自己的职责,这完全是不可能的。

因此,在对莫基尔支持工业启蒙观点的依据进行适当调查之前,本章将开始讨论一些需要澄清的问题。18世纪下半叶,自然知识的基础显著扩大的情况已经得到论述,下面继续论述对有用知识的提供者与使用者之间关联性的检查,以及促进了生产技术孕育的交换机制。针对有时提出的很难证明科学理论和工业实践之间存在直接联系的反对意见,本章也将提供案例研究的证据。涉及到西米德兰兹的学者和制造商群体(cast)的一些案例研究,来自18世纪末冶金化学和冶金物理这两个迅速发展的领域。莫基尔没有充分且全面分析的令人苦恼的科学“文化”(scientific cultures)问题,也将在比较的参考框架内得到解决。最后,本章将探究其他接口:通过人与机器的互动来探索技术的物理转移的一切形式。

## 争论

科学和技术之间的区别不应该被视为一个给定值。当今科学史家经常倾向于质疑一种观点,即理论知识和亲身实践之间的界线已经严重模糊,经济史家也同样提出这种质疑。但情况并不总是如此,在争论中使用的术语甚至都存在问题。“科学”有较长的谱系,西米德兰兹的哲学家将“科学”理解为后天习得的大量自然知识,而“技术”在英语语言中是一个相对较新的词,它是在18世纪末从德语中借用而来的。“技术”(technologie)在德语中的用法暗含了基于自身流程特征的对工艺和贸易(crafts and trades)的描述,但是这个术语属于官房学



派(Cameralist)<sup>①</sup>的思想范畴,为官僚而设计,并不针对实际参与工艺活动的人。<sup>②</sup>然而在英语中它很快失去了后一内涵,成为关于技术诀窍的研究,并日益成为对体现技术诀窍的过程和机器的研究。但是,即使在18世纪末,也很难将这两个概念完全分开。“科学”可以包含实验所推导出的知识,它预设了一定的手工技能和认知活动,而E. A. W. 齐默尔曼(E. A. W. Zimmermann)在他的1787年欧洲时事调查中将“技术”介绍为“科学知识中一个新的分支”,包含了“贸易理论和机械工艺”(the theory of trades and mechanical arts)。<sup>③</sup>

那么,我们必须对如何将“科学”与“工艺”并列小心一些。在这项研究所涉时期,它们并没有针锋相对。然而,在史学研究文献中存在两种趋势,这两方均坚持不同的看法。在1970年代之前,经济史家试图贬低科学知识在向机械化工业转变过程中所发挥的作用。事实上,对于经济学家而言,科学就像企业家精神一样,被视为一个外在因素——大概是因为它并不适合进行量化。似乎只有西蒙·库兹涅茨(Simon Kuznets)<sup>④</sup>乐意肯定有用知识的积累在经济发展中的作用。值得指出的是,乔尔·莫基尔在他早期作品中,通常并不愿意让科学因素渗透到工业化进程之中。莫基尔的《低地国家的工业化》(*Industrialisation in the Low Countries*, 1976)一书与《雅典娜的礼物》(*The Gifts of Athena*)一书的比较,对于认识莫基尔的转变是有益的<sup>⑤</sup>。在《雅典娜的礼物》一书中,莫基尔非常赞同库兹涅茨的观点。

① 官房学派(cameralism)产生于17—18世纪,是重商主义的一种形式,强调促进国家福利状况,认为增加国家的货币财富能增强国家的经济力量。

② 参见J. Beckmann, *Anleitung zur Technologie* (Göttingen, 1777)。

③ E. A. W. Zimmermann, *A Political Survey of the Present State of Europe* (London, 1787)。

④ Musson, *Science, Technology, and Economic Growth*, pp. 13-16。

⑤ Mokyr, *The Gifts of Athena*, pp. 2-3, 117, 297; 同上第1章。

我们在第1章中提到了穆森和埃里克·罗宾逊的潜心研究。他们从科学文化史家那里得到了一些帮助,正是他们的研究挑战并适时破坏了这一共识。虽然18世纪下半叶在英国制造业和手工业的环境中发展起来的技术素养的确切性质仍需要进一步的澄清,但是认为发明者只不过是实践中的修理工,或者工业革命是未受教育的经验主义产物,则完全站不住脚。

关于科学-技术接口的第二种修正性的想法具有更直接的相关性,但它特别注重技术的属性,而不是关于工业革命成因这样更广泛的问题。技术一直被视为是科学的穷亲戚。技术的完整性遭到否认,经常被非常轻蔑地描述为“应用科学”(applied science)。或者,技术被赋予与科学相提并论的独立地位,但因果顺序却是相反的。因此,一些经济史家认为,相比于技术曾经亏欠科学的,科学亏欠技术的更多。<sup>①</sup> 对于技术只不过是科学的应用的传统观念的挑战,在1980年代得到了蓬勃发展。这种蓬勃发展的挑战是学者的兴趣从科学探究的结果向科学探究的实践转变的副产品。我们被告知这是一个谬误,即“认为技术是科学知识的直接转化”,<sup>②</sup>似乎是在讲自然哲学家或者科学家通过实验或者演绎的方法生成新知识,然后只要把新知识交给运用它的技术人员或者工匠就可以投入应用了。仅此一点,就将意味着每一种新技术的发展都是根植于前期的科学进步。科学家和技术人员一样,都是在特定的文化语境中发挥作用——而我们总是假定在某一时刻,我们可以将这两种人清楚地区分开。鉴于目前的研究状况,假定一种共生关系似乎是更安全的,即假定一种模糊常规区分的共生

---

① 参见例子, D. Landes, *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present* (Cambridge: Cambridge University Press, 1969), pp. 61, 104, 113 - 114.

② K. Alder, *Engineering the Revolution: Arms, Enlightenment, and the Making of Modern France* (Princeton: Princeton University Press, 1997), p. 87.



关系。事实上,如果我们承认“科学”一直是一个合成词,不以“科学作为知识”或者“科学作为实践”<sup>①</sup>的方式来思考,那么,我们或许可以做得更好。

当我们讨论口头或默会知识的作用时,这种方法的价值会变得明显。在莫基尔的规划(schematisation)中,口头或默会知识领域处于一个不太稳定的位置。以文化视角来看科学知识,我们可以近距离地审视自然哲学家们在呈现他们的活动时所采用的各种语言和叙事风格。从这个角度来看,作为工业启蒙支柱之一的科学方法论,看起来远没有我们设想的那样中立和客观。在学习法国化学家提出的术语改革时,理查德·科万指责拉瓦锡屈从于“笛卡尔的欲望”<sup>②</sup>,从抽象概念而不是从事实来推断现实。对于普里斯特利、瓦特或凯尔这样的人来说,只有依靠实验,如果需要的话就反复不断地进行实验,才可以把事实与观点区分开。此外,应该使用平实易懂的语言来记录实验。詹姆斯·凯尔并不孤单,他劝诫道:“我希望贝克莱和他的同伴会以平实的散文来叙述他们的事实,这样所有的人可能都会理解他们,并保留他们以新术语所做的关于事实的理论评注。”<sup>③</sup>无论我们怎么看待凯尔所坚持的让事实说话的自满信念,事实上这种方法的优点是完全可以理解的。它架起了促进哲学家和实践者之间相互沟通和交流的概念桥梁。因此,我们必须考虑将科学探究及论证时的特定语言作为知识转化过程中一个重要因素,以支撑工业启蒙。

① A. Pickering (ed.), *Science as Practice and Culture* (Chicago: Chicago University Press, 1992), p. vii.

② M. Beretta, 'The grammar of matter: chemical nomenclature during the XVIII century', in R. Chartier and P. Corsi (eds), *Sciences et langues en Europe* (Paris: EHESS, 1996), p. 124.

③ R. E. Schofield (ed.), *A Scientific Biography of Joseph Priestley, 1733 - 1804: Selected Scientific Correspondence* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1966), p. 252.

当我们将对 18 世纪晚期不同的科学文化的审视变得清晰时,这种不同科学文化融合的语言前提条件在英吉利海峡两岸却不太明显。甚至法国的波旁王朝时期,已为工业启蒙准备了即使并不是全部,也已是绝大部分的原始资料,但知识传播(并且由此发生的知识转换)仍然遇到障碍,这些障碍也决非只是一种语言特征的障碍。鉴于 1780 年代化学界的紧张局势,西米德兰兹郡的哲学家会对拉瓦锡和阿森纳派(the Arsenal group)<sup>①</sup>的主张持有一定程度的怀疑,也就不足为奇了。但是工程师出身的法国科学院院士,如查尔斯·奥古斯丁·库仑(Charles-Augustin Coulomb),在寻找一种既可以尽可能准确地表达他们的研究成果,又可以将研究成果转变为潜在的有用知识的语言惯用语时,也遇到了困难。库仑对于机械工艺的掌控和对热物理的理解是相当深入的。毕竟,他曾于 1787 年前往英格兰,并有机会现场评估瓦特对于蒸汽动力技术的最新改进。然而,实验的回忆录或叙事语句揭露了相互冲突的目的:他既渴望精确性以符合法国科学院的首选方法论,又渴望用工匠容易理解的语言与工匠交流他的发现。在 1770 年代和 1780 年代关于科学和机械工艺的共生关系的一切公共言论中,克里斯坦·利科普(Christian Licoppe)<sup>②</sup>怀疑这些年法国科学院院士实际上放弃了与工匠用户交流的接口,他们对数学精确度的追求,削弱了他们对实用性的承诺。因此,最初困扰乔尔·莫基尔的学者和制造商之间的交流问题,必须作为一个在几个层面上都存在的需要解决的问题。正如我们将看到的,最有效的沟通者是那些精通双方语言的人。

① 阿森纳派是以拉瓦锡为中心形成的一个化学家组织,活动地点在法国阿森纳。——译者注

② C. Licoppe, *La Formation de la pratique scientifique: le discours de l'expérience en France et en Angleterre, 1630 - 1820* (Paris: La Découverte, 1996), pp. 260 - 269.



## 学者和制造商

对于“有用知识是如何生成并被应用的”这个问题，最直接的答案肯定是生成者、传播者和应用者这三者往往是同一个人。但这并不是答案而是需要经验支持的一种假说。因此，本节的目的是在西米德兰兹郡的背景中从个人和个人技术层面阐明交流过程。博尔顿、瓦特和凯尔等人在个人事业的道路中将学者和制造商的功能结合在一起，为了避免人们认为这些人是英格兰启蒙运动中的例外和非典型，我们也将关注那些个人哲学活动和制造活动不在米德兰兹地区的学者。这似乎对澄清争论有所帮助，我们也将会讨论一些反例。不过，从一开始我们就必须接受，“数人头”的方法并不能为工业启蒙本身提供充足的理由。对这种现象的评估最终必须取决于牛顿科学在富裕的商人和制造商的客厅与实验室之外的扩散，换句话说，即取决于牛顿科学在提升熟练和半熟练的劳动力的技术素养过程中的作用。这种情况的证据更加贫乏，但是仍然具有象征意义。

我们早已熟知马修·博尔顿的科学抱负。然而，很少有人知道他在自然哲学或技术领域的造诣，这样的推论必须作为我们的导引。与学者-制造商[瓦特、凯尔、罗巴克(Roebuck)等]这些人不同，博尔顿没有受过大学训练或影响；他也没有在非国教学院中接受教育。事实上，他14岁辍学，基本上是自学成才。他的自我学习成效显著，他的书信体现出很高的文化素养和超强的计算天赋。从他的书信和在索霍的博尔顿图书馆的一些零碎信息再次推断出，他阅读广泛——特别是在自然哲学方面。博尔顿虽然并不精通法语，但他喜欢收藏优秀的科学论文和时下受关注的作品。1772年，他试图收购狄德罗《百科全书》的副本，但似乎未能成功。1780年代，他采取措施去获得雅克·内克尔(Jacques Necker)关于法国政治经济的著作。当然，博尔顿正规

教育的缺乏,并没有使他在同时代人中被凸显出来。相反,一个关于出生于1700—1850年之间近500名英国应用科学家和工程师的数据取样显示,只有28%的人读过大学——通常在苏格兰的大学<sup>①</sup>。

然而,毫无疑问,博尔顿是一个狂热的实验主义者,并且在理论方面也是见多识广之人。我们已经提到过他早期涉猎电学,他还热衷于热气球,不仅对热气球的壮观,还对它的知识增长层面持有热情。搬到索霍使他有机会建立实验室,开发对化学的兴趣,尤其是金属化学,这种兴趣持续了一生。他最早的蒸汽机实验(与威廉·斯莫尔而不是詹姆斯·瓦特进行的研究)鼓舞了他,随着月光社成员开始联合,他的哲学探究范围开始扩大,并形成了思辨的爱好。在来伯明翰定居的五年之前,约瑟夫·普里斯特利从卡恩(Calne)所写的一封信中提到将博尔顿视为“科学的朋友,工艺的伟大促进者”<sup>②</sup>。出于自尊心的考虑,普里斯特利宣布,博尔顿将很快收到《对不同种类空气的实验和观察》(*Experiments and Observations on different Kinds of Air*)第二卷的副本。如今,虽然博尔顿杰出的苏格兰伙伴已遮掩了他的光芒,但并非一直如此。同时代的人,尤其是同时代到索霍的访问者,倾向于将改进蒸汽机的研究和开发的荣誉相对均衡地分配给博尔顿和瓦特。1785年11月,马修·博尔顿当选为皇家学会的会员,同时当选的还有詹姆斯·瓦特和月光社的另外一名成员威廉·威瑟林医生。这些年博尔顿成为科万的咖啡屋哲学学会(Kirwan's Coffee House Philosophical Society)的成员,他们每两周便会在伦敦进行一次会面,尽管他的出席率很低。博尔顿也是斯米顿民用工程师俱乐部(Smeatonian Civil Engineers' Club)的成员,他们在首都的各个小酒

① 参见J. Mokyr (ed.), *The British Industrial Revolution* (Boulder: Westview Press, 2<sup>nd</sup> edn 1999), p. 37.

② BCL MS 3782/12/24 J. Priestley to M. Boulton, Calne, 22 October 1775.



馆聚集,举行欢乐的晚宴。他是否支持 18 世纪末其他传播知识的典范,如皇家研究院(the Royal Institution),还不太清楚。他似乎已经当选为皇家研究院的成员,在 1800 年 5 月,他请求取消他的入场许可证(admission tokens)。<sup>①</sup>

如果马修·博尔顿被视为启蒙运动后期新生代制造业科学家中的象征,那么强调他是一名优秀的技术专家也同样非常重要。在一封似乎写于 1780 年代初但未注明日期的信件草稿中,博尔顿将自己比作适于休闲生活方式的绅士,当时博尔顿与瓦特的合伙企业的命运还完全依赖于康沃尔郡(Cornish)的铜矿和锡矿的兴旺。但实际上恰恰相反,“我宁愿选择做孟德斯鸠所描述的不断为公共财富做贡献的那类人,而不是他所说的总是索取却不做任何贡献的另一类人。”<sup>②</sup>乔赛亚·韦奇伍德是另外一位认识到实验所得知识的价值的制造商,他对博尔顿“亲身实践的”(hands-on)技能印象深刻,他在评论索霍的镀金产品时描述道:“他亲自准备金子,并且将金子放到万无一失的地方。”<sup>③</sup>然而,即使付出很大的努力,在镀金技术方面,马修·博尔顿的技能也从未比得上法国工匠的技能。不过,多年以后,博尔顿自身的努力获得了认可,普里斯特利放弃了对一项曾被归功于博尔顿的镀金革新的权利。普里斯特利在信中写道,在他来到伯明翰之前,这项技术早已由索霍的经营者所完善。

不时就有博尔顿的朋友建议他写下技术改进的记录。这一点,他

① 参见 M. Berman, *Social Change and Scientific Organization, The Royal Institution, 1799 - 1844* (London: Heinemann, 1978), pp. 75 - 77; S. C. Brown, *Benjamin Thompson Count Rumford* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1979), pp. 228 - 229; also BCL MS 3782/12/45 F. Hanmacher to M. Boulton, London, 5 May 1800.

② BCL MS 3782/12/55 [draft of] M. Boulton, n. d.

③ *Letters of Josiah Wedgwood*, i, pp. 142 - 143, J. Wedgwood to T. Bentley, 15 March 1768.

似乎从来没有做过,或者至少没有任何用于传播的文献留存下来。1773年,威廉·斯莫尔敦促他为他的蒸汽技术实验起草一份报告,博尔顿也许接受了这个建议。在很久以后的生活中,他的确准备了一篇伦福德风格(Rumford-style)的论文,关于“建造能够保持干燥、温暖、健康和舒适的房屋的原则与方法”,<sup>①</sup>只是随后销毁了它。毫无疑问,这将包括关于双层玻璃、蒸汽加热和烟囱烟道设计的建议,因为在18世纪末,索霍会馆大部分的设施都值得引以为荣,更不用提蒸汽加热浴缸和抽水马桶了。在他的晚年,主要的技术改进和创新与蒸汽驱动的冲压造币机相关,然而,关于这种开创性的冒险事业的认识细节很大程度上还不为我们所了解。1802年,博尔顿告诉一个政府官员,他已经使他的压币机达到一个很高的水平,它现在可以执行“由经验确定的(……)推理”的过程。<sup>②</sup>有趣的是,可以从这里了解到,这些设计作品多大程度上是博尔顿的,多大程度上是他的工头和监理工程师的。他似乎更愿意在给有影响力的人的信件中复述他的成就,而不是写论文或使用手册。1794年,当兰斯多恩勋爵请教他关于国内取暖这件很普通的事情时,博尔顿在郑重回复的信件中提出了以下辩护:

在过去30年中,瓦特先生和我一直在追求一系列持续的关于火、水和蒸汽的实验,我们是发现并确定蒸汽的相对体积与这些蒸汽所对应的水的体积的第一人。其次我们确定了这些蒸汽中包含的绝对热(absolute heat)和潜热。再次,我们首次探明了在不同程度的受热情况下蒸汽的弹力……这些事情甚至对于哲学家来说都是未知的,直到我们确定了它们,并且目前也不是众

① BCL MS 3782/12/39 [copy of] M. Boulton to Lord Lansdowne, Soho, 1 December 1794.

② BCL MS 3782/12/47 [draft of] M. Boulton to H. Herisse, September 1802.



所周知的。在这些知识的基础上,我们已经对蒸汽机做了许多重要的改进。<sup>①</sup>

1820年,首相利物浦勋爵公开表示,博尔顿、瓦特和阿克莱特(Arkwright)是“英格兰当前的伟大所需要感谢”的人。<sup>②</sup>对马修·博尔顿成就的认可在他死后可能才达到高峰。对他的赞誉随即则会迅速黯然失色。无论如何,博尔顿没有像詹姆斯·瓦特那样受到过分赞美。任何试图评价瓦特作为学者-制造商角色的人,都必须克服将他奉为工业革命化身的一大堆奉承。对瓦特的这种过誉始于1824年公众所捐献的瓦特纪念碑的建成,这座纪念碑现在矗立于威斯敏斯特教堂(Westminster Abbey)之中。在之后的几十年中,“水的争议”传递着这种对瓦特的过度赞誉,这在本章开头简要地提到过。瓦特自称为“工程师”,并且坚持每当他的名字出现在出版物中时,要将他标为工程师——甚至不是“先生”(Esq.)<sup>③</sup>,他的儿子詹姆斯则坚持钱特里纪念碑(the Chantry monument)上的铭文应该将瓦特写为“哲学家、机械师和土木工程师”,<sup>④</sup>这样就很难将他从传奇中还原出来。

或许,访客对索霍、哈珀山(Harper Hill)和希思菲尔德(Heathfield,瓦特的居所)的证词是开始研究的最好之处,因为这几乎不会被怀疑存在事后回溯的偏差。无论政府代理人还是出于自身消遣的哲学观光客,外国访客都一致认为,詹姆斯·瓦特拥有大量实用

① BCL MS 3782/12/39 [copy of] M. Boulton to Lord Lansdowne, n. p., 12 November 1794.

② C. MacLeod, 'James Watt, heroic invention and the idea of the Industrial Revolution', in M. Berg and K. Bruland (eds), *Technological Revolutions in Europe: Historical Perspectives* (Cheltenham: Elgar, 1998), p. 103.

③ BCL MS 3219/4/124 J. Watt snr to Dr Beddoes, Birmingham, 2 March 1795.

④ Miller, *Discovering Water*, p. 100; idem, "'Puffing Jamie": the commercial and ideological importance of being a "Philosopher" in the case of the reputation of James Watt (1736 - 1819)', *History of Science*, 38(2000), 1 - 24.

知识和技能的储备。并且,他们倾向于补充说,这些知识有理论依据。两个例子就足够了。1776年夏天,当时俄国工程师尼古拉·科萨科夫(Nicolai Korsakov)考虑到他的伙伴很渴望了解索霍的情况,从而有幸去到了索霍,并在他的旅行日记中记下了瓦特改良蒸汽机的细节并附加了评论:“他在伟大的天才发明中融入了他渊博的化学与物理知识。”<sup>①</sup>意大利自然哲学家马尔西利奥·兰德安尼伯爵(Count Marsilio Landriani)十几年后来到了索霍,当时的情况已经对自由的工业旅游并不是特别有利。但是,他在访问时碰巧遇到了在瓦特家留宿的客人约瑟夫·布莱克博士(Dr Joseph Black),而且他似乎受到了伯明翰哲学团体的热情款待。兰德安尼伯爵指出,詹姆斯·瓦特并没有像普里斯特利那样取得许多重大发现。然而,他关于工艺的实用性知识是非常广博的,并且与理论知识相连接(“他对所有的工艺品都有着深刻的理解,并且其中结合了理论知识和大量实践技能”)。<sup>②</sup>

这应该是意料之中的。毕竟,我们知道,瓦特在年轻时,就已经读过荷兰的信仰牛顿学说的格雷夫森德(Gravesende)的《物理学的数学原理》(*Mathematical Elements of Physics*)一书,并且与许多西米德兰兹的科学实验者和实践者一样——达尔文、凯尔、罗巴克、雷诺(Reynolds)、斯托克斯(Stokes)等,直接受到格拉斯哥和爱丁堡的自然哲学家们的影响。瓦特关于潜热的结论是否如博尔顿随后宣称的是独立于布莱克而得出,可能对正当性辩护很重要。然而,如果认为瓦特只是一个聪明的机械师,碰巧发现了通往真理的广阔入口,那么瓦特的潜热结论是否受到布莱克影响的观点就几乎无法再维持下去了。也许在18世纪的英格兰存在这样的工程师,但瓦特并不是其中

① 参见 A. Cross, 'By the Banks of the Thames', p. 181.

② *Relazioni di Marsilio Landriani*, p. 250.



的一个。大卫·米勒(David Miller)<sup>①</sup>指出,瓦特在1765年初进行的水壶实验,似乎就可以被合理地解释为他对水的成分进行的化学探究,确定蒸汽的有用属性的重要实验。多年前,A. E. 穆森和埃里克·罗宾逊<sup>②</sup>联合提出的关于瓦特的观点,似乎最接近于加之于瓦特的标签。他们将他描述成一个肯定会感激其所处时代的科学和技术知识的人,却又将他描述为非常有能力仅靠纯粹的求知欲而进行试验的人。这就是说,当实验知识的工业应用变得很明显时,他可以很快利用自己的技能来克服产品开发中的固有问题。总之,毫无疑问的是,瓦特可以敏锐地意识到用户接口中连锁知识(interlocking knowledge)的重要性。1785年,他跟妻子提到,工程事业“现在通常掌握在那些非常无知的人手中。这个世界似乎认为不需要科学和天才,只需要自负、无知、傲慢和一点经验就可以很好地给他们提供职位。结果,有真正知识和能力的人却没有得到应得的报酬,从而背弃了使命”。<sup>③</sup>这似乎是过度悲观的评价,但是这段评论明确地呈现出瓦特自己的看法,以及那些见多识广的同时代人的看法,并揭示出瓦特在横跨工艺和科学的领域至少占据了一定的地位。

乔尔·莫基尔对反馈的强调在改进蒸汽机的案例中得到完美例证。不仅自然知识参与了改进蒸汽机的建造,并且热力学的重大进步也都来源于改进蒸汽机的建造。当瓦特和他的安装工紧张地计算早期往复式蒸汽机的建造过程中使用的木梁的负载时,应力工程也从中受益。安装在伦敦阿尔比恩谷物磨坊(the Albion corn mill)的第一台

① D. P. Miller, 'True myths: James Watt's kettle, his condenser, and his chemistry', *History of Science*, 42(2004), 352.

② 参见 Musson and Robinson, *Science and Technology in the Industrial Revolution*, pp. 79 - 80; 也参见 Musson, *Science, Technology, and Economic Growth*, p. 62.

③ BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to A. Watt, Birmingham, 31 October 1785.

蒸汽机的横梁被发现弯曲了  $5/8$  英寸。<sup>①</sup> 然而,詹姆斯·瓦特对于工业启蒙的贡献并不局限于蒸汽技术。与月光社中几乎所有的成员一样,瓦特也紧密地参与了快速发展的化学领域中发生的争论,与争论的发起者通信或展开合作。收集的知识通常以一种或多种形式被应用于实践之中。因此,在 1766—1769 年之间,我们发现瓦特忙于尝试应用布莱克所建议的方法从海盐和石灰中制造碱(没有成功);在 1779—1782 年之间,他对油墨的成分做了长期的实验,为了给他的信件复印机(letter-copying press)找到最佳的介质。詹姆斯·凯尔也参与了油墨的早期实验,当压印机投入生产时,他成了瓦特的生意伙伴。瓦特还设计了一种能够吸收自身所产生的烟的炉子。当蒸汽机产生的烟毒害了马修·博尔顿的花园种植园时,污染已经成为一个问题。1785 年的秋天,瓦特的实验在索霍获得成功,实验设计被迅速应用到伦敦阿尔比恩磨坊的蒸汽机之上。我们从留存的瓦特信件的副本中了解到,四年后,他将要尝试对清漆(一种伯明翰重要的消费品)进行实验。两年后,他的注意力转向了人造大理石或雪花石膏的生产——我们可以从他写给布莱克的信的副本中判断出来。尽管这些技术都在形成之中,但瓦特还是抽出时间参加化学术语的辩论。在写给爱丁堡学者詹姆斯·赫顿的信中,他批判了法语中的一些符号,并附上自己设计的一套字符。<sup>②</sup>

詹姆斯·凯尔是另外一个因为友谊纽带来到西米德兰兹追求财富的苏格兰人。他对化学作为一门理论和实践学科的兴趣在爱丁堡时已被点燃,而不是在格拉斯哥,然而在 1768 年离开军队之前,这种兴趣始终处于休眠状态。作为埃奇沃思的客人在爱尔兰旅居了一段

① BCL MS 3219/4/267A J. Watt snr to A. Watt, 4 February 1787.

② BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to Dr J. Hutton, Birmingham, 14 October 1788.



时间后,凯尔在 1770 年左右似乎已经搬到了斯陶尔布里奇,尽管如此,他还是极有可能通过他们共同的朋友(达尔文和斯莫尔)已经知道了一些关于瓦特的兴趣以及活动的情况。他对自然哲学的贡献已经提及,所以有必要突出这一学者-制造商原型的超强的技术实力。在凯尔和瓦特都搬到西米德兰兹郡之前,凯尔对人工碱的生产的首次尝试与瓦特 1769 年的实验重叠了。碱的制造这笔生意很有潜力且非常有利可图,因为此时碱被广泛用于玻璃制作、肥皂制造和漂白工艺中,而当时碱只能从植物灰中获取。凯尔与马凯的通信,以及他之后对这位法国化学家的《词典》(*Dictionary*)的翻译,可能都源自于他努力想找到一种方案来解决碱的生产问题。这里并不涉及食盐的使用问题,食盐是一种被英法两个国家都课以重税的商品。最终,凯尔只有在与瓦特和其他月光社的化学家合作的情况下才取得了进展,在下一个十年的年底,他成为了博尔顿公司的总经理,定居在索霍。他继续在提普顿(Tipton)设立大型化工厂,开始利用生产硝酸和硫酸过程产生的廉价可得的废料,从而回避了盐的问题。到 1785 年,工厂蓬勃发展,生产了大量的白铅(为斯塔福德郡的陶工所使用)、红铅(为斯陶尔布里奇的火石玻璃制造商所使用)以及碳酸钠。碱主要用于肥皂制造,正是肥皂让凯尔最终能够巩固他的财富。

相比之下,他同时涉足的金属合金的投资效果却不太理想。凯尔生产的金属钉和螺栓可用于船舶的铜覆皮上以防止电蚀作用的危害。此时大多数海军舰船甚至是商船队伍都求助于镀铜技术,这种技术在实际应用中的花费是极其巨大的。凯尔的努力使他在欧洲名声大噪:斯韦迪奥尔(Swediaur)报道,这种金属可以锻造得像铁一样,却无需焊接,他将标本送到托奥·伯格曼那里,请他进行分析。<sup>①</sup> 遗憾的是,

<sup>①</sup> Carlid and Nordström, *Torbern Bergman's Foreign Correspondence*, p. 327.

在海军造船厂的实验表明,合金并没有达到预期目标,到了1783年,凯尔的这项技术已经或多或少地退出了。凯尔的合金用于少数精致住宅和商务大楼的推拉窗的框架之上,但仅此而已。在兰德安尼来伯明翰(1788年)的时候,自然哲学家之间的闲聊话题已经转向凯尔的新《化学字典》,次年字典的第一(也是唯一的)部分在当地出版。不过,凯尔没有放弃对各领域内实验的喜好,特别是在他的家庭财务状况有保障的情况下。兰德安尼看到了他的“静压台灯”(lampada idrostatica)(静压灯, hydrostatic lamp),这种灯试图弥补阿尔冈(Argand)发明的很耀眼的油灯的一种公认的缺陷。我们也知道,他完善了从电镀金属废料中回收银的方法,这应该是制碱实验的副产品。1791年,詹姆斯·瓦特告诉记者,凯尔已经发现了“一种浓硫酸和硝石的混合物,它可以在不溶解铜的情况下溶解银,这为从铜的残渣或从这里所制造的镀金属的碎屑中分离银提供了一种简单的方法”。<sup>①</sup>

像博尔顿、瓦特和凯尔这样的人,难道只是18世纪晚期划过未启蒙的工匠经验主义这片苍穹的流星吗?这似乎是不太可能的。如果我们出发去探寻学者-制造商,即那些横跨在科学-技术接口的个体,那么,结果证明会有相当多的人是这种个体。玛格丽特·雅各布和拉里·斯图尔特<sup>②</sup>已经注意到曼彻斯特的詹姆斯·M'康奈尔(James M'Connel)和约翰·肯尼迪(John Kennedy)以及利兹的本杰明·戈特(Benjamin Gott)这些纺织品制造商的观点,仅看曼彻斯特一地的情况,学者-制造商几乎与西米德兰兹一样普遍。以查尔斯·泰勒(Charles Taylor)为例,他多样的兴趣令他在1799年当选了工艺学会(Society of Arts)的秘书,这一点我们已经提到过,同时穆森也指出了

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/124 J. Watt snr to M. G. G. ten Haaf, Director of the Batavian Society, Birmingham, 27 January 1791.

<sup>②</sup> Jacob and Stewart, *Practical Matter*, pp. 127 - 138.



其他人选。一个明显的例子就是纺织工乔治·奥古斯都·李(George Augustus Lee),他是小詹姆斯·瓦特的一位亲密朋友,索霍的常客。1792年春天,在小瓦特去巴黎旅行时,李委托小瓦特为他购买加斯帕德·德·普罗尼(Gaspard de Prony)的《新水力建筑》(*Nouvelle architecture hydraulique*)的第一卷。在1793年进行的蒸汽指示器实验中,李就很可能利用了从这本书和其他法文资料中获得的理论知识。1799—1801年,李和他的搭档纳撒尼尔·菲利普斯(Nathaniel Philips)在索尔福德(Salford)建立了一座七层的磨坊。索霍工程师威廉·默多克(William Murdoch)为磨坊装配了煤气灯。约翰·费舍尔(Johann Fischer)是沙夫豪森(Schaffhausen)的铁器制造商,他在1814年拜访了李,形容他是“众多学科中的专家”<sup>①</sup>,同时也是一名非凡的企业家。小瓦特的另外一位曼彻斯特伙伴是托马斯·库珀。库珀的非凡事业将会在第6章中提到。在1787年底或1788年瓦特第一次见到库珀的时候,他活跃在曼彻斯特文学哲学学会和伦敦坎特尔咖啡屋团体之间。库珀的行业经验来源于与一家博尔顿的花布印染机和染色机公司的合作关系,他为公司带来了贝托莱的新漂白工艺。他随后首创了一种获取氯酸的改进方法。随后的资料记载道,他在继续获取以化学为基础的制造工艺的百科全书式知识。<sup>②</sup>

伊特鲁利亚的乔赛亚·韦奇伍德,德比(Derby)工业家和革新家威廉·斯特拉特,以及布拉德福德(Bradford)的铁器制造商和矿物学家约瑟夫·道森(Joseph Dawson)也符合要求。韦奇伍德和斯特拉特当选为皇家学会的会员(分别在1783年和1817年),而斯特拉特似乎已经率先在该地区建起了一个伏打电堆。然而,在这项研究的内容

① Henderson, J. C. *Fischer and his Diary*, p. 143.

② D. Malone, *The Public Life of Thomas Cooper, 1783 - 1839* (Columbia: South Carolina University Press, 1961), p. 6.

中,更有意思的是威廉·雷诺兹(William Reynolds)和约翰·罗巴克(John Roebuck)。两人都可被视为西米德兰兹地区的自然哲学家移民群体中的离群者,两人都与西米德兰兹的采矿业和金属加工业有许多联系。威廉·雷诺兹是理查德·雷诺兹(Richard Reynolds)的儿子,理查德·雷诺兹是科尔布鲁克戴尔的达比家族的长期的经理兼合伙人。威廉·雷诺兹虽然是贵格会教徒,但在爱丁堡时仍师从于布莱克,与布莱克的许多学生一样,表现出对实验知识难以抑制的渴望。自从接管了位于凯特里的炼铁厂之后,他建立了一个实验室,进行电学研究,开始与哲学家们进行广泛的通信,如布莱克、普里斯特利和其他学者-制造商伙伴。他与瓦特和博尔顿也建立了联系,他于1777年订购了一台索霍生产的首批泵水引擎,随后在1783年,他又订购了一台旋转引擎用于锻造工作。他是1781年在科尔布鲁克戴尔的塞文河上完工的铁桥的背后推动者。他也推动了位于凯特里的斜坡的建设,斜坡用于使运河驳船到达河流中,1788年开始投入使用。关于约翰·罗巴克,我们首先理所当然地想到,他在建立福尔柯克(Falkirk)附近的卡伦炼铁厂(Carron ironworks)中所扮演的角色。在爱丁堡和莱顿的大学毕业学习科学知识的生涯结束后,他定居在伯明翰希望从医。结果,成为他最大兴趣的不是化学的医疗应用而是化学的工业应用。1740年代见证了罗巴克和他的搭档塞缪尔·加伯特在精炼和回收贵金属方面做出的一系列技术改进。然而,最重要的突破是“铅室法”(lead chamber)工艺,它促进了硫酸的大规模生产。浓硫酸广泛用于伯明翰的金属行业,苏格兰的亚麻漂白行业也为浓硫酸提供了一个不断扩大的市场。因此,在1749年,罗巴克和加伯特在洛锡安区(the Lothians)的普雷斯顿潘斯(Prestonpans)开设了第二个硫酸工厂。

那么,具有丰富科学知识的制造商似乎已经成为英格兰启蒙运动的一个组成部分,特别是那些恰当应用工业技术的企业家们。在这方



面,唐纳德·卡德威尔<sup>①</sup>质疑曾经盛行的观点——18世纪的工程师们不可能有很多数学知识,对机械科学(the mechanical sciences)也只是—种简单理解,这种质疑肯定是正确的。但是一个扩展至包括每个人的工具也就失去了解释任何事情的力量。并不是所有的制造商都是学者-制造商。塞缪尔·加伯特就是一个典型的例子。尽管他是卡伦炼铁厂在最初几年能够获得商业成功的背后驱动者,但无论从客气还是实际的角度来看,都很少有证据表明他对科学感兴趣。他受到的正规教育似乎只有基础教育,这是事实,但是马修·博尔顿也是如此。虽然与博尔顿的友谊关系已历经50多年,但是加伯特从来不寻求进入月光社。同样,无论是新梳棉技术和纺织技术的倡导者理查德·阿克莱特,还是“铁的狂热者”约翰·威尔金森都没有表现出为了科学而科学的兴趣。在接受非国教的基础教育之后,威尔金森跟从一个利物浦的商人做学徒。此后,他在父亲位于伯瑟姆(Bersham)的炼铁厂见习。塞缪尔·斯基(Samuel Skey),凯尔以前在霍洛韦·恩德玻璃屋业务(Holloway End glass-house concern)中的搭档,是另外一个例子。在向他转移了罗巴克的铅室技术的一位工匠的帮助下,斯基在比尤德利附近成功建起了自己的化学工厂,但在他的任何事业中都很少有迹象显示出他有独立的科学素养。

在下一代企业家那里,情况并不复杂。英格兰工业启蒙培养了一批令人钦佩的合格工匠、机修工和监理工程师。如果认为这个时期许多伟大的技术进步很少或完全不归因于科学知识的应用,那这一点是不正确的。1809年博尔顿去世的时候,索霍比较熟练的员工往往被视为一个与众不同的群体。在回答有关培训的询问时,老詹姆斯·瓦特

---

<sup>①</sup> D. S. L. Cardwell, 'Science, technology and industry', in Rousseau and Porter (eds), *The Ferment of Knowledge*, p. 479.

曾经说过：“我们大多数的工程师并不是按计划被培育成企业的理论角色或者实践角色，而是被培育成较模糊的类似角色，例如技工、建筑师、测量师等，这样他们几乎接受了所有的前期学习，可以很容易进行下一步工作，否则他们的工作必定非常艰难。”<sup>①</sup>无论是在索霍还是合同工程中，在职培训产生了一批令人印象深刻的合格技工和蒸汽机安装工，他们有时会凭借自己的实力成为工程师或者企业家。约翰·萨瑟恩的例子在与热气球有关的案例中已经提过，而约翰·雷尼(John Rennie)、彼得·尤尔特(Peter Ewart)和威廉·默多克也是很典型的例子。雷尼第一次学习科学(在爱丁堡跟随布莱克和罗宾逊时)是在他代表博尔顿和瓦特公司处理伦敦的磨坊工作之前，而尤尔特则是土生土长的。尤尔特建造了水轮，在索霍驱动了改良后的辊轧机和一些早期的制币机器。1789年的秋天，他表示渴望在爱丁堡过冬，想要在约翰·罗宾逊教授的指导下提高他的数学知识，只是目前还不清楚他是否真的去了苏格兰。不过，他最终离开索霍在斯托克波特(Stockport)成为了一个蒸汽机安装工。在这个过程中，他凭借自己的实力成为了一名工程师和制造商。相比之下，默多克一生都在公司工作。他拒绝了合作的邀请，仍然是一个受薪雇员。在1814年，约翰·费舍尔见到他，已经知道他在煤气照明的工业应用方面起到的开拓性的作用，又发现他是“一位非常能干的冶金学家”<sup>②</sup>，对此印象非常深刻。

蒸汽机的安装工似乎已经在科学知识载体的体系中占据了一个中间位置，很显然，他们并没有处于固定的位置。当然，他们都拥有力学方面的基本能力，但是，工作并不会为达到学者-制造商地位提供自

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/124 J. Watt snr to P. Wilson, Birmingham, 27 August 1794.

<sup>②</sup> Henderson, J. C. *Fischer and his Diary*, p. 132.



动的跳板。默多克的兄弟詹姆斯是一个蒸汽机安装工,并且也是一个挥霍无度的酒鬼,这与他经常流动的工作有关。另外,正如詹尼弗·坦恩(Jennifer Tann)<sup>①</sup>所描述的那样,克赖顿(Creighton)兄弟是当代科学文献的狂热消费者,他们偏爱于物理和数学科学。最重要的监理工工程师亨利(Henry)拥有超过200册的藏书。在这些藏书中,有特色的有埃默森(Emmerson)的《力学原理》(*The Principles of Mechanics*, 1754)、十八卷的皇家学会的《哲学汇刊》(*Philosophical Transactions of the Royal Society*)和几本《工艺和制造集》(*Repertory of Arts and Manufactures*, 1794之前)。然而,对于每个在理论上见多识广的技工或包工工程师(jobbing engineer)来说,即使是处于工业化进程中的英格兰,也存在许多实验主义者,他们的发明和微小改进不过是基于未受教育的智慧和技能而已。其中一些人纷纷来到索霍的大门,希望出售他们的想法,从而避免开发的成本,但大多数人都以充分的理由被打发走了。然而在1784年从爱丁堡发出的信中,布莱克推荐了戈斯波特的亨利·科特(Henry Cort of Gosport)。“他是一个普通的英国人,不懂科学,但是凭借其天生的聪明才智和实验天赋,他已经在韧铁制造工艺方面做出了重大的发现,因此他无疑会给这个岛屿的相关行业带来垄断优势。”<sup>②</sup>在改进工艺的过程中,科特已试图引起卡伦经营者的兴趣,可能是由于卡伦的工厂很难生产除了生铁之外的其他东西。博尔顿与瓦特公司对此的回应则没有相关记录。

从费舍尔信息丰富的旅行日记中来判断,工业启蒙时期的企业家和制造商在一定程度上还没有随后的维多利亚时代的刻板陈规。费

① J. Tann, 'Two knights of pandemonium: a worm's eye view of Boulton, Watt & Co', *History of Technology*, 20(1998), 47-72.

② BCL MS 3219/4/123 Copy letter of J. Black to J. Watt snr, 28 May 1784.

舍尔将他们描绘为一群具有公益精神的人，他们见多识广，游历了欧洲大陆并且拥有舒适的住宅，时刻与最新的审美标准和消费文化保持一致。在雅各布看来<sup>①</sup>，他们的技术和管理能力使他们领先于欧洲同行——也领先于上一代人。然而这种领先是不会长久存在的，值得暂停一下来考虑具有世界主义的这代人如何塑造了启蒙运动的价值观，如何吸收知识和技能来掌控这个现在已经相当容易理解的世界。旅行确实是非常重要的，而且几乎所有月光社的成员都沉迷于这种活动——并且是反复多次的。正如我们所看到的，旅行可以传播思想，并且提供了一种获取在家不容易得到的信息的方式。在预期他们已知的社会结构会长期持续下去之后，瓦特和博尔顿都投入了一大笔资金将他们的儿子送到国外以扩展他们的教育。尽管马修·博尔顿允许他的儿子在巴黎居住一段时间，但这并不意味着以另一个名义开始的修业旅行。博尔顿和瓦特都认为旅行主要是吸收知识的一种手段。1789年夏，博尔顿建议小马修：“力学、数学、化学、机械工艺和商业的知识，再加上一个诚实的品格，这些东西是我急切地认为你应该具备的。”<sup>②</sup>这时，小马修已经被送到德国，这是米德兰的制造商一致认为的欧洲唯一一个可以提供实用科学教育的地方，在这方面，德国的教育要优于在大不列颠可以受到的教育。三年以前，在日内瓦经过一段不太成功的旅居之后，小詹姆斯·瓦特也采取了相同的路线。他的父亲为他制定了需要遵循的精确的学习计划，并给他的路德教牧师兼导师增加了一个要求：“他应该被培养为有用之才 (*Utile*)。”<sup>③</sup>

这些旅行预期的终点站是萨克森矿业学院 (*Saxon Bergsakade*)

① Jacob, *Scientific Culture and the Making of the Industrial West*, p. 133.

② BCL MS 3782/12/57 M. Boulton to M. R. Boulton, Soho, 3 August 1789.

③ BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to Mr Reinhard, Birmingham, 15 February 1786.



mie)。然而,矿业学校,如在弗赖堡的矿业学校,能够为地质学家和采矿工程师提供他们所需要的技术教育,对于这种观念,雷切尔·劳丹(Rachel Laudan)<sup>①</sup>浇了一盆冷水,且不说政府官员,整整一代的工业企业家,也不敢苟同这种观念。我们知道弗赖堡学校只教授纯数学、力学、矿物学、冶金化学、测绘、化验、技术绘图和很多其他学科。我们也知道,这所学校得到了康沃尔郡和德比郡矿主的儿子以及詹姆斯·瓦特的长子的光顾。当哈契特(Hatchett)1791年访问这所学校时,他自称偶遇了两个英国学生:“韦弗(Weaver)和巴克(Barker)先生穿着矿工的服装。”<sup>②</sup>托马斯·巴克(Thomas Barker)是贝克韦尔镇(Bakewell)头号商人的儿子,之前曾经作为寄宿生跟从图林根(Thuringian)的牧师学德语,这位图林根牧师也是博尔顿和瓦特子女的老师。然而,托马斯·韦弗(Thomas Weaver)则继续将沃纳(Werner)的著作译为英文,并作为矿产督察在爱尔兰工作。小詹姆斯·瓦特回顾了他在德国两年所受到的影响,相比于日内瓦,他在德国获得了更多有用的知识。他和路德维希·卡比施(Ludwig Kabisch)暂住在弗赖堡,卡比施负责学校的矿物收集,两人一起进行了勘探之旅。在此期间,在约翰·卡彭特(Johann Charpentier)的指导下,小瓦特提高了数学理解力,老瓦特对卡彭特给予很高的评价。我们也熟知他曾经参加过克里斯里柏·格勒特(Christlieb Gellert)及其以前的学生约翰·克洛奇(Johann Klotzsch)的实验讲座。格勒特是冶金学和化学的教授,冶炼方面的行家里手,曾引进了弗赖堡·博恩(Freiberg Born)提取银的汞齐法。

① Laudan, *From Mineralogy to Geology*, pp. 54 - 55.

② 参见 A. Raistrick (ed.), *The Hatchett Diary: a Tour through the Counties of England and Scotland in 1796 Visiting their Mines and Manufactories* (Truro: Bradford Barton, 1967), p. 10.

## 金属、热和燃烧

当代没有人会怀疑,科学方法在完善技术方面所发挥的作用。至少在一段时间内,在英国遥遥领先的知识转化为技术诀窍的领域,这一观点也没有太大分歧。然而,当研究者试图列举所涉及的精确因果序列时,困难出现了。结果,一些经济史家,甚至一些科学史家,如罗伯特·福克斯(Robert Fox),对此仍持怀疑态度。<sup>①</sup> 化学将会是调查这种关联的最典型的领域。毕竟,在18世纪最后的几十年中,碱、肥皂和漂白剂的制造取得了惊人的进展。现在这个领域已经得到了充分研究,此外,要证明这些进展没有理论基础,也会变得很困难。我们已经提到了凯尔关于碱的实验,还值得一提的是,老詹姆斯·瓦特既有机会又有动机将科学与漂白实验联系在一起。1786—1787年的冬季,在巴黎,他目睹了贝托莱的漂白演示,在此之后他与贝托莱保持着直接沟通。老詹姆斯·瓦特的岳父詹姆斯·麦克雷戈(James McGrigor)是格拉斯哥一位杰出的亚麻商人和漂白工。在西米德兰的工业启蒙运动中,纺织品并没有起作用,所以本节将不会考虑纺织品,而要研究有关金属的问题。这个故事并不是那么清晰,可能的原因是,只有到18世纪末,对于金属性质正确的科学理解才能跟得上西米德兰兹郡的金属工人的取证技能(forensic skills)。

正如我们所期望的,伯明翰成为18世纪全国最大的金属市场之一。随着家用五金器具(domestic-hardware)制造商撤退到黑乡,市场需求反而集中到铜、黄铜和粗钢,这些材料均用于纽扣、带扣和装饰品行业。铜来自康沃尔郡和安格尔西(Anglesey)的矿山,主要由斯旺西

<sup>①</sup> 参见 M. Berg and K. Bruland (eds), *Technological Revolutions in Europe: Historical Perspectives* (Cheltenham: Elgar, 1998), pp. 8, 86–87.



(Swansea)冶炼厂和布里斯托尔商人经手。到1786年,每年会往伯明翰运送大约1500吨的金属,随着1780年代后期的商业繁荣,到1792年,这个数字可能上升到了每年2000吨。但是,无论是在运输途中还是在镇上居民的黄铜房屋中,运往伯明翰的大部分铜都会被转化成黄铜。在1780年代,有1000吨的黄铜被消耗掉,其中大约有650吨都来自铜块的委托贸易(consignments of copper cake)。换句话说,如果我们假定,黄铜的消费量与铜的消费量同步增长,则可以预计,在花式金属器皿(fancy-metalwares)畅销的鼎盛时期,伯明翰的工厂每年会使用大约2400吨的铜和黄铜。<sup>①</sup>重要的是,用于纽扣和玩具行业的粗钢主要由瑞典的铁条所制成,这是我们需要确定数量的商品。无论如何,在制铁行业从来都没有从1780年代起一直困扰制铜行业的争议,因此,铁的来源也没有什么可以争论的。我们可以依赖的是瑞典游客的记录,这些记录显示,18世纪上半叶,伯明翰及其西南地区——特别是斯陶尔谷(Stour valley),成为继谢菲尔德(Sheffield)之后最重要的炼钢区。1720年,伯明翰的三四座钢房耗费了200吨厄勒格伦德铁(Oregrund iron),在1730年代,这个数目略有上升,每年大约220吨。虽然这个数字看起来很小,但它占那个时候从瑞典进口到英国的所有优质且可锻造的瑞典条形铁的74%。然而,在1730年代,俄国的条形铁开始出现。格贝思(Digbeth)的桑普森·劳埃德(Sampson Lloyd)滚切工厂(slitting mill)开始大量订购这种低价商品,主要用于

---

<sup>①</sup> 这个数据来源于 J. R. Harris, *The Copper King: a Biography of Thomas Williams of Llanidan* (Liverpool: Liverpool University Press, 1964), pp. 93, 118-126, 132-133; H. Hamilton, *The English Brass and Copper Industries to 1800* (London: Longman, 1926), pp. 220, 229, 333; Cornwall Record Office AD 1583/1-12 Boulton & Watt and Thomas Wilson Correspondence, M. Boulton to T. Wilson, Soho, 3 November 1786.

满足钉子贸易的需求。<sup>①</sup>

18 世纪初期,伯明翰粗钢的主要制造商是约翰·凯特尔(John Kettle),人们对他知之甚少。直到 1750 年代马修·博尔顿才受到人们的注意。瑞典旅行家莱因霍尔德·安格斯坦(Reinhold Angerstein)记录了 1754 年斯诺希尔(Snow Hill)存在使用厄勒格伦德铁的渗碳炉(cementation furnace)这种情况,这大概是博尔顿的,更确切地说应该是他父亲的。这会为他普通的纽扣生意制造出足够优质的钢材。1770 年,另一位到伯明翰的访问者,描述了一座肯定属于博尔顿的钢房或熔炉。它有 8 吨的容量,这个报道虽然简短,但是给人的印象是它的主人已经掌握了大量的冶金诀窍:“在同一根条形铁中,即使是瑞典的铁,也往往存在两种不同种类的金属,白色和灰色。博尔顿发现白色是他所想要的,并将它从中挑选出来。掌握铁的不同性质和性能的科学,并不是在一天之内就可获得的。”<sup>②</sup>这看来得到了一个似乎合理的结论,因为我们知道,马修·博尔顿从很早以前就认识到坩埚炼钢工艺的优点。在 1757 年初,他就与本杰明·亨茨曼(Benjamin Huntsman)在谢菲尔德有过生意往来,并且在的一封信中以特有的方式赞扬了他的努力:“我希望在你的内心仍然具有哲学精神,并且很快就会产生对人类尤其是对你自身有用的成果。”<sup>③</sup>

在索霍,坩埚钢主要用于制造最优质的钢纽扣。它也用于纽扣和

① 参见 C. Evans, O. Jackson and G. Rydén, 'Baltic iron and the British iron industry in the eighteenth century', *Economic History Review*, 55: 4(2002), 656 - 8; also M. Ågren (ed.), *Iron-Making Societies: Early Industrial Development in Sweden and Russia, 1600 - 1900* (New York: Berghahn, 1998, reprinted 2003), p. 5; S. Lloyd, *The Lloyds of Birmingham with some Account of the Founding of Lloyds Bank* (Birmingham: Cornish Bros, 1907), pp. 22 - 5.

② K. C. Barraclough, *Steelmaking before Bessemer*, 2 vols (London: The Metals Society, 1984), i, pp. 220 - 221.

③ K. C. Barraclough, *Steelmaking before Bessemer*, 2 vols (London: The Metals Society, 1984), i, p. 3 note 12.



冲压模具,以及将银和铜板压制在一起的轧辊当中。我们知道,在1787年,博尔顿公司在进入工业冲压之前的步骤中,每周消耗大约4吨的铜块。不过,像钢一样,不同等级的铜有不同的属性,这取决于铜是如何被开采和冶炼的。在索霍,冲压技术的完善并不容易,冲压技术以重型轧制和“韧性”材料为前提,而镀银中使用的铜是需要高度精炼的,要具有可塑性并且无缺陷。来自帕雷斯矿山(Parys mine)的安格尔西铜(Anglesey copper)是适于这些目的的理想选择,但是它要被重熔,浇铸成锭,然后又热轧和冷轧之后,才能用于冲压。黄铜的制造也为了用于冲压的目的。铸造工为了满足纽扣和“玩具”贸易的需求,力图制造出具有延展性的金色黄铜,而蒸汽旋塞和工业配件需要具有高度耐磨的材料。普通黄铜由铜与锌以2:1的比例所组成,但是伯明翰的铸造工很快发现,可以通过改变混合比例,以及加入锡、铅或铁,来使金属获得更广泛的性能。

冲压制品的金属制备这个复杂行业无疑受到马修·博尔顿在这个领域的技术努力的促进,尤其是铜和钢都易于表现出很广泛的性能。他不断地做实验,并从书信共和国中冶金信息交流的“乒乓”声中收集信息。然而,正是与冲压操作相关的钢模和刻模制备真正扩展了他的资源。我们发现,随着一份即将到来的皇家造币合同,在1789—1790年间,他定期与亨茨曼就这一问题通信交流。他请求谢菲尔德的钢铁制造商将切割之后的铸造金属寄送给他,这些金属来自瑞典最好的锻造厂,这样他就可以尝试用不同的方法来锻造模具。看来,有两种选择:在金属的纵切面进行雕刻,还是在其平整端也就是横纹面进行雕刻。<sup>①</sup>但是,用于冲压的模具需要使用打造徽章和造币的过程中

<sup>①</sup> K. C. Barraclough, *Steelmaking before Bessemer*, 2 vols (London: The Metals Society, 1984), ii, p. 18.

应用到的技巧和工艺。这些模具必须要能承受住非常猛烈的击打,博尔顿在信中写道,“打造徽章需要多次击打和同样次数的低温退火。”<sup>①</sup>正如我们前面提到的,博尔顿依靠自身的努力成了一名熟练的技术专家,在另一封 1791 年夏天的信中博尔顿提到,他刚刚“用自己的双手”<sup>②</sup>对一个(徽章)模具进行了淬火和回火。

这样看来,尽管很明显的是,当地制造商在合金、精炼和回收方面具有大量的专业知识,但是在伯明翰进行的冶金“科学”,首先表现为对金属的轧制和低温退火。博尔顿对他的轧制能力感到十分自豪,并且严重依赖亨茨曼(Huntsman)提供的各种尺寸的铸钢轧辊。在索霍,他一度有三台机器同时运作,所有机器的运转都依赖于水,同时这三台机器也成为常规的旅游景点。当巴塞雷米·福雅思·德·圣丰德于 1784 年参观这里时,对这些“轧钢厂”(lamineries)<sup>③</sup>极尽溢美之词。然而,在瓦特改造他的蒸汽机输出旋转动力之前,以蒸汽为驱动力的重型轧铜工厂是没有发展前景的。但是当博尔顿建造并运营他的造币厂时,似乎又有了前景。托马斯·杰斐逊(Thomas Jefferson)的通信者称赞索霍的冲压“设备”是欧洲最好的,他记载道:“整台机器由一台改进后的蒸汽机驱动,机器滚轧着比半个便士还细的铜,这些铜之前已经被轧制以供造币使用。机器推动刀具(Coupoirs)或螺旋压力机来切割特定的铜块,切割硬币的两面,并同时切割硬币的边缘。”<sup>④</sup>

① BCL MS 3782/12/50 [copy of] M. Boulton to Sir H. Englefield, Birmingham, 18 December 1805.

② BCL MS 3782/12/36 [copy of] M. Boulton to C. Dumergue, Soho, 10 August 1791.

③ B. Faujas de Saint-Fond, *Voyages en Angleterre, en Ecosse et aux Iles Hébrides*, 2 vols (Paris: Jansen, 1797), ii, p. 396.

④ 参见 R. H. Elias and E. D. Finch (eds), *Letters of Thomas Attwood Digges, 1742 - 1821* (Columbia: University of South Carolina Press, 1982), p. 443, T. Digges to T. Jefferson, Birmingham, 10 March 1793.



当然,上述所有案例没有一个可以引出一个明确的结论,即理论知识输入到了日常的金属加工行业之中。巴勒克拉夫(K. C. Barraclough)曾写过关于18世纪英国的炼钢情况的最全面的解释,他提醒人们,完全令人满意的钢是在很早之前人们还不了解金属的结构之前就被生产出来了。这是“与生俱来的天赋、喜爱、耐性以及试错方法的细致观察”<sup>①</sup>这些品质结合的产物。从事瑞典和俄罗斯制铁的比较研究的学者意见是一致的。俄罗斯锻造大师可以在没有一点科学知识的情况下锻造出优质的铁和钢,这种能力“令后来工业时期的冶金专家们感到吃惊”。<sup>②</sup>但如果冶炼、渗碳,也许还有退火和回火等在很大程度上是依赖于口头知识和操作技能的活动,那么金属合金制造商们似乎需要对有关流程有一个更明确的理论把握,当然也需要估量他们寻找市场销路的企业家天资。詹姆斯·凯尔在这个领域的成就,无疑依赖于他对所处时代的冶金术的充分了解,而且,我们猜想,威廉·默多克的成就也是如此。瑞士的铁器制造商约翰·费舍尔,是欧洲大陆制造坩埚钢的第一人,他回忆曾在一次餐桌谈话中讨论了金属的成分,这件事发生在1814年他参观索霍之时。默多克也应召参加了讨论,费舍尔从口袋掏出了一块他在沙夫豪森(Schaffhausen)设计的“黄钢”样品(显然是铜和钢的合金)<sup>③</sup>。然而,马修·博尔顿在这方面也没有松懈。终身的实验习惯使他投身于追求制造出坚韧且完美无瑕的铜条。面对铸造出不会破裂的钢模具的挑战,他的精力也丝毫没有消退。随着法国陷入大革命时期,在1791年,他警告说,虽然丰富的修道院钟铜将进入市场供应,但钟铜并不适合于冲压。这种金属缺乏轧制所需的足够延展性,大概是由于其中的锡成分,会使得模

① Barraclough, *Steelmaking before Bessemer*, i, p. 7.

② Ågren, *Iron-making Societies*, p. 283.

③ Henderson, *J. C. Fischer and his Diary*, p. 132.

具和模型破裂——事实上这种情况确实发生过。<sup>①</sup> 至于钢,有人怀疑他是否阅读过列奥米尔(Réaumur)的著作《熟铁到钢的转化工艺》(*L'Art de convertir le fer forgé en acier*, 1722),这本书直到接近于18世纪晚期,还一直都是法国渗碳钢制造领域中的《圣经》。博尔顿应该是阅读过的,因为在他的书房中有第一版的副本,与同时代的其他人一样,他似乎已经相信,硫磺颗粒是铁转化为钢过程中的关键成分。但是他强调,不要遵循列奥米尔的假定,即任何地方生产的铁都适于炼成钢。他调遣在巴黎工作的雕刻工人到瑞典,以满足瑞典钢模具所需的人力,这些钢模具来自他在伯明翰的仓库。

我们对科学理论与工业实践之间关系的第二次近距离审视,会带领我们进入到18世纪的物理学领域:热、光和燃烧。这种审视为以下转换方式提供了额外有说服力的证据,即工业启蒙促进了形式知识(formal knowledge)转化为大量可认识的有用的指导数据(instructional data),这些指导数据可以为我们所接受并付诸实施。这种审视还可以证明学者-制造商现象并不局限于英国各个地区,即便英国各个地区明显是它最蓬勃发展的地区。最后,这种审视让我们直接进入到一个不断迎合时尚消费者的价值观的世界,占有大量嵌入科学创造力的商品正在取悦着时尚消费者的虚荣心。

在1784年的晚冬,詹姆斯·瓦特和马修·博尔顿第一次见到了艾米·阿尔冈。这个阿尔冈就是我们第3章中提到的,在1年后参与了伯明翰第一个载人气球升空实验的阿尔冈。瓦特在给让-安德烈·德吕克的信中承认了那次会面,他评论道,“我认为那位先生非常具有

<sup>①</sup> 参见 R. Trogan and P. Sorel, *Augustin Dupré, 1748 - 1833: graveur-général des Monnaies de France* (Paris: Paris Musées, n. d. [2000]), pp. 31 - 32; also BCL MS 3782/12/39 M. Boulton to J. Lugo, Soho, 24 June 1794.



独创性,这一点足以让我们在行业的机械问题方面成为知己。”<sup>①</sup>阿尔冈进入索霍的路径令人印象深刻,他的职业从学者转变为制造商,这是一个值得回顾的过程。阿尔冈是日内瓦钟表制造商的儿子,他能受到自然哲学的入门教育多亏了贺拉斯-贝内迪克特·德·索绪尔(Horace-Bénédict de Saussure),索绪尔当时是法兰西学院(大学)的哲学教席的在任教授。索绪尔给拉瓦锡和佛克罗伊(Fourcroy)写了一份介绍信,推荐阿尔冈进入这个理论色彩更浓厚的法国科学院世界。1775年到了巴黎之后,阿尔冈似乎找到了一份工作,在化学家阿森纳(Arsenal)的实验室当助手,要不然就在从事教学工作,他那时在法国首都的活动并没有被很好地记录下来。他确实在科学院的范畴之内活动,1776年,他提交了一篇论文,推测关于冰雹的电学起源。同时我们了解到,阿尔冈与让-巴蒂斯特·梅斯尼埃(Jean-Baptiste Meusnier)一直保持联系,梅斯尼埃是法国科学院院士中最了解机械的学者之一,而且可能在这些年中阿尔冈已经为蒸馏科学做出了一定贡献。上述内容结合阿尔冈后续职业生涯的丰富信息都表明,阿尔冈对气动化学和热物理学的理论认识都是在巴黎建立起来的。

阿尔冈首次涉足制造业是在1780年,这个时候他在蒙彼利埃(Montpellier)获得了郎格多克庄园(Estates of Languedoc)的财政支持,建立了一座白兰地酒厂,并使用了他改进之后的蒸馏技术。让-安托万·沙普塔(Jean-Antoine Chaptal)也进入到了类似圈子,在1780年代,他为工业化学作出了杰出贡献,而且他似乎还参与了阿尔冈改进工艺的实验测试。这时在郎格多克,阿尔冈还遇到了志同道合的孟格菲兄弟。他们依靠科学路线经营着在阿诺奈(Annonay)的家族造

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to J.-A. Deluc, n. p., 22 February 1784.

纸企业,并在实验哲学和工业之间分配自己的时间。1783年,在热气球成功升空之后,约瑟夫·孟格菲(Joseph Montgolfier)当选为法国皇家科学院的通讯院士。阿尔冈与孟格菲兄弟长期保持联系,也许由于他需要技术知识的协作,为了让他的酿酒厂高效运行,他必须克服照明问题和热损失问题。

蒸馏炉夜间运转问题的解决靠的是一种改良的油灯,这种油灯可以提供比烛光好得多的照明效果,在无烟燃烧的同时,也不需要频繁地补充燃料。一旦这种管芯筒灯(tubular-wick cylinder lamp)获得充分开发,就会在家庭照明和工业照明领域开始一场悄无声息的革新。直到煤气照明的到来它才会被取代。当然,艾米·阿尔冈并没有发明油灯,但是他开创了两项革新,这将成为所有后续模型设计中不可或缺的组成部分。第一项革新是,将一个管状的灯芯放置在两个同心管之间,允许空气从底部进入,这样可以利用两边的火焰。第二项革新是烟囱(chimney or funnel),它可以加强通风,排走燃烧器产生的高温气体。在1780年初,阿尔冈就造出了灯的样品,并在他的第一个酒厂中投入使用,尽管目前还不清楚烟囱的设计是否也是在这个阶段完成的。在咨询了梅斯尼埃之后,阿尔冈最初似乎试验了大量金属烟道的设计。密封性玻璃灯罩问题的解决有待于玻璃屋技术的改良,在法国,还没有人能够制造出高质量的火石玻璃,可以经受住燃烧器所产生的高温。这种改良直到1784年初伦敦一家仪器制造公司设计了一种防碎灯罩后才变得可行。

毫无疑问,阿尔冈改良后的灯是科学思维的产物,而不是即兴创作或修修补补。阿尔冈处在一个富有“创新性”(ingenious)的工艺背景之中,他接触并可能参与了1770年代末巴黎在化学和物理学领域中所取得的进展,尤其是他在蒸馏、照明以及气体静压机的推进剂等方面做出了实际工作。在数个场合,他需要捍卫自己的创新,防止专



利侵权,这充分显示他的技术实践在很大程度上是有理论基础的。因此,英吉利海峡两岸的自然哲学团体也就相对容易地接受了他。他不得不应对巴黎的剽窃者,这些剽窃者只是简单复制了他的灯,然后用伪科学的语言标榜出售,声称无烟火焰的亮度比得上物质在脱燃素空气中燃烧的亮度。然而,当他们受到质疑的时候,他们或多或少会承认这种灯的概念是阿尔冈独创的。如果说他们复制设备的行为受到鼓励,原因就是连发明者本人都坚持认为这种灯“是基于物理学原理的”,并且“物理学的问题可以通过已知规律得到解决”。<sup>①</sup> 在阿尔冈试图采取法律手段处理英国人的专利侵权行为时,对于灯的智慧起源的进一步的确定性证据出现了。约瑟夫·孟格菲和其他几个阿尔冈的朋友从法国赶来担任专家证人,在民事诉讼法庭听证会的前一天组织的一个案件讨论会上,控方律师可以与证人相互呼应,阿尔冈可能向律师预演一下“灯的哲学部分”。<sup>②</sup>

那么,我们可以推测,1784年,艾米·阿尔冈动身去伯明翰拜访西米德兰兹的哲学家们并非纯粹出于礼节。他是为了开发、生产和销售一种产品,这种产品无论是作为耐用消费品还是作为科学仪器都具有销售潜力。尽管德吕克的信在这一点上并不明确,主要提到他的得意门生阿尔冈作为自然哲学家的造诣,但是有一点是明确的,博尔顿是目标,尤其是索霍,进一步的研究、开发以及生产都可以在这个地方进行。结果是,相比于生产环节,研究和开发环节更多地受益于索霍的环境。凯尔和瓦特都设法为阿尔冈的设计中存在的一些缺陷寻找补救措施。我们已经提到过“静压”版本的灯,詹姆斯·瓦特尝试通过试

① 参见 J. J. Wolfe, *Brandy, Balloons and Lamps: Ami Argand, 1750 - 1803* (Carbondale: Southern Illinois University Press, 1999), p. 49.

② 参见 J. J. Wolfe, *Brandy, Balloons and Lamps: Ami Argand, 1750 - 1803* (Carbondale: Southern Illinois University Press, 1999), p. 67.

验各种类型的微型加压泵来排除在燃烧器上方放置储油器的必要性。然而,在1784至1785年,制造面向消费市场的灯的最早期尝试并没有成功。博尔顿长时间不在索霍,他的熟练锡匠大多从事于更为紧迫的工作。仅有的几个成果要么属于科学实验,要么被送给了一些重要人物——甚至它们经常被证明是有缺陷的。这种灯能够灿烂地照亮商店橱窗的事实,只不过刺激了需求并使事情进一步复杂化。在1785年的夏季,伯明翰剧院首次使用这种灯,并且在当年9月,瓦特写信告诉身处康沃尔郡的博尔顿,“伯明翰有几家商店采用了新的灯具,并且将外观修整得很好”。<sup>①</sup> 皮尔森(Pearson)和罗拉森(Rollason)的印刷厂,不仅展示了新灯具,也安装了由凯尔的合金制成的新窗框。

正是在此背景下,对阿尔冈所有权的质疑出现了。由于来自索霍的畅销灯具缺乏定期供应,英吉利海峡两岸的伪造者都大赚了一笔。在巴黎,这位瑞士发明家的优先权声明受到了最激烈的挑战。自1784年春季以来,就有劣质的抄袭品在巴黎的商店出售了。事实上,4月27日,法兰西喜剧院(Comédie Française)在博马舍(Beaumarchais)的喜剧“费加罗的婚礼”(Marriage of Figaro)首演中,使用了大约40台灯具。因此,艾米·阿尔冈曾经通过改良灯具的设计赚了很多钱,这一点似乎不太可能。至于博尔顿,由于参与投资,他也赔了钱。阿尔冈最终更像是一位学者而不是制造商,但这却令他在科学方面获得了积累。他长期居住在伦敦和伯明翰,这令他获得了大量关于空气静力学的技术工艺知识,这些知识也为英国自然哲学家所用。至于筒灯,欧洲各地的实验者很快就承认了它的价值。1784年11月,当在巴黎的法国科学院(Académie des Sciences)演示这种灯时,院士们立马下了订单。值得注意的是,他们想当然地认为伦敦仪器制造商杰西·拉

---

<sup>①</sup> BCL MS 3782/12/79 J. Watt snr to M. Boulton, Chacewater, 20 September 1785.



姆斯登(Jesse Ramsden)会建造它们。为了进行实验,詹姆斯·瓦特和约瑟夫·普里斯特利采取措施去获得样品。在英国法院受挫之后,阿尔冈回到了法国,继续从事他的研究,改进用于家庭照明的灯具的照明效果,又对灯进行了热量和燃烧的研究。在1786年10月,阿尔冈给让-安德烈·德吕克写了一封长信描述了他的实验,并在信中详述了他是如何将瓦特和普里斯特利关于空气在灯的火焰中发生了什么反应的理论与拉瓦锡的理论进行比较的。<sup>①</sup>

## 科学文化

重要的是,为了实现灯具技术的经济潜力,阿尔冈应该前往英格兰。到达英格兰后,大家都尊称他为自然科学家,并邀请他参加热气球的升空活动。多亏了德吕克的努力,他可以轻松访问温莎的英国王室和皇家学会。与1780年代的许多大陆游客一样,他震惊于伦敦的富裕生活以及陈列在商店橱窗里的精巧的工业产品。然而,就制造业而言,他应该立即进入西米德兰兹。尽管法国政府有机会评估筒灯的价值,但是他们对阿尔冈的蒸馏技术表现出更大的兴趣。与英国的自由贸易谈判即将到来,法国政府认为,相比于家庭照明或工业照明,白兰地蒸馏工艺会带来更好的经济回报。路易十六最后提出了一种慷慨的补贴方法,即在热克斯地区(Pays de Gex)的法国领土韦尔苏瓦(Versoix)建立一座灯具厂,但是其商业可行性从一开始就是不确定的。几乎所有在工厂中使用的材料都必须从英国进口。

在英国,发明者走近哲学家和工业企业家,而在法国,他们走近政府——至少看起来是这样。<sup>②</sup> 这种差异有助于我们探索欧洲不同地区

<sup>①</sup> Wolfe, *Brandy, Balloons and Lamps*, p. 97.

<sup>②</sup> 关于这一点参见 J. Horn, *The Path Not Taken: French Industrialization in the Age of Revolution, 1750 - 1830* (Cambridge, Mass: MIT Press, 2006).

对有用知识的不均匀的利用这个复杂的问题。乔尔·莫基尔(Joel Mokyer)指出：“有用知识只有被分享才具有经济意义，他人是否能获取到有用知识则取决于社会制度、态度和信息技术。”<sup>①</sup>毕竟，在他的模型中，反馈和可获得的现有知识总量让他确定了工业启蒙是一种离散现象。我们进行的西米德兰兹的案例研究并没有得到不同的结论。不过，事实上莫基尔倾向于用19世纪和20世纪的数据来支撑他的论点，而19世纪和20世纪的数据会倾向于这样一种观点，即在最后分析中文化障碍并不那么重要。融合(Integration)是他的主题，从长远来看，“有用知识在不同国家间流动，充分混合了各国之间的不同之处，创造了或多或少协调一致的‘西方有用知识’。”<sup>②</sup>但是，如果我们将时间框架限定在18世纪下半叶，当我们比较英格兰或西米德兰兹的情况与盛行于欧洲大陆的情况时，画面就没有那么清晰。相反，一些科学史家认为，一些很真实的障碍抑制了有用知识的渗透，而正反两面的证据(balance of the evidence)都为这种观点提供了支持。

如果我们只将目光局限在法国，确定阻碍通过科学-技术接口进行交流的几个重要因素是可能的。与英国不同，法国波旁王朝从来没有为科学知识提供一个自由流通的市场。因此，创新者只能走近中央政府或地方类似机构以寻求支持，如获取朗格多克庄园(Estates of Languedoc)的支持。这意味着，关于一种新技术的指导性资料(instructional data)的传播被认为是政府的工作。相反，在英格兰，无论是在科学还是技术领域，政府都没有发挥作用。事实上，约瑟夫·班克斯(Joseph Banks)爵士引以为豪的事实是，皇家学会不像欧陆的

① Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 288.

② Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 289.



科学院,并不依赖于政府机构。<sup>①</sup> 英国牛顿学说的信奉者别无选择,他们只能在别处施展自己的才能(build their bridges elsewhere),因此他们选择了企业家和工业家的方向。尽管法国启蒙运动的早熟不仅发生在文学领域,还发生在科学领域,但是法国仍然是一个封闭社会。在1789年知识传播之前,它一直处于封闭状态。法国科学院与地方的自然哲学节点几乎没有联系,在任何情况下,对知识都保持一种监控态度。罗杰·哈恩<sup>②</sup>证实,法国科学院不喜欢竞争对手,它陆续阻止了一些建立研究机构的尝试,这些研究机构可能会使启蒙思想家和工匠彼此之间联系更为紧密。正如本章开始所提到的,无论在何种情况下,绝大多数法国科学院院士都对实用性持摇摆不定的态度。像列奥米尔或库仑(Coulomb)这样的人,他们确实承认相互帮助的必要性,但是却发现很难找到一种用于交流的通用语言。在缺少能够促进人际交往的社会和制度结构的情况下,法国的工业启蒙运动终归会是一件失去平衡的事情。

有才能的技工,如斐瑞尔(Périer brothers)兄弟,他们率先在法国建造了改良后的蒸汽机,如果这些技工失去了沟通或反馈的渠道,他们将会变得孤立无援。同时,在旧制度的怀抱中孕育出的几个真正的学者-制造商,如沙普塔或孟格菲兄弟,往往形成于地方各省。皮埃尔兄弟获得的工业知识几乎全部来自于英国,尤其是伯明翰、黑乡和科尔布鲁克戴尔。他们在巴黎郊外的夏洛特(Chaillot)建立的蒸汽机制造厂在法国是最先进的。尽管瓦特和博尔顿很怀疑两兄弟的商业诚信,但是在1786—1787年访问巴黎时,他们却不由得对皮埃尔兄弟的

<sup>①</sup> 参见 J. Gascoigne, *Science in the Service of Empire: Joseph Banks, the British State and the Uses of Science in the Age of Revolution* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), p. 31.

<sup>②</sup> R. Hahn, *The Anatomy of a Scientific Institution: the Paris Academy of Sciences, 1660 - 1803* (Berkeley: University of California Press, 1971), pp. 108 - 111.

厂房印象深刻。但从莫基尔的角度来看,工厂是无法独自进步的,因为技术已经与其命题知识的基础相分离。当瓦特和他的索霍工程师在继续进行蒸汽机研发时,皮埃尔兄弟则发现很难进一步去复制他们所得到的技术,或者他们在1780年代通过剽窃所获得的技术。<sup>①</sup>在法国大革命之前的一些年里,如果英国游客去法国会遇到一些阻碍,那么这是可以理解的。查尔斯·布莱格登爵士曾经动容地评论道<sup>②</sup>,他们会发现自己国家的知识产生能力是首屈一指的,科学已经得到了比在英国更多公众的认可。然而奇怪的是,法国哲学家却逐渐远离知识的日常实践应用。在马修·博尔顿1786—1787年的巴黎日记中,他列出了一长串法国首都正在出售的各种教学设备和讲座课程,并对此嘲弄地评论道:“科学过分注重于教化,却很少注重实践。”<sup>③</sup>

与英格兰相比,很难概括德语地区的科学文化。尽管如此,某些事实却很突出。其中最明显的是制度差异所产生的巨大连锁效应。在普鲁士,萨克森州和哈布斯堡地区(Habsburg territories)的采矿业和冶炼业完全为皇室所垄断,其结果是科学-技术的配置几乎完全由国家所决定。尽管当时民营企业的工业活动已经存在,但是这些民营企业家理所当然地认为政府会设定方向和实施步伐,其他所有人都会按照这种设定来发展。访问西米德兰兹的德国游客甚至比法国游客还要多,他们时常惊讶于西米德兰兹自由放任的程度、行业监管的缺失以及民间个人从事风险很大的工业冒险的意愿。另一方面,这种情况也为“有用”知识留下了一些模糊空间。在官房学派的外衣下,德国大多数州都信奉实用信条。这些州为了各自的任务,或强化地位(普

① 参见 Payen, *Capital et machine à vapeur*, pp. 175, 244.

② Gascoigne, *Science in the Service of Empire*, p. 153.

③ BCL MS 3782/12/108/49 M. Boulton; diaries and notebooks, 1786 - 1787; also M. R. Lynn, *Popular Science and Public Opinion in Eighteenth-Century France* (Manchester: Manchester University Press, 2006), pp. 8 - 9.



鲁士),或复苏战后经济(萨克森),或摆脱落后状态(巴伐利亚),都在竞相努力增加财政收益。在这样的背景下,萨克森的选帝侯为了扭转七年战争对国家的破坏性影响,做出了许多努力,其中弗赖堡矿业学校的成立就是其努力的一部分,这所学校的成立在当时意义重大。在匈牙利低地(Lower Hungary)的舍默尼斯(Schemnitz)、柏林和汉诺威选帝侯辖区内的克劳斯塔尔(Clausthal)也成立了类似的学校。

在巴伐利亚州,选帝侯卡尔·特奥多(Carl Theodor)任命本杰明·汤普森(Benjamin Thompson)爵士——1792年后称为伦福德伯爵——为他的副长官,以暂时鼓舞这个贫困的教权主义国家的科学文化。正是本杰明·汤普森于1791年将才华横溢的工程师约瑟夫·冯·巴德尔(Joseph von Baader)送到了索霍,表面上是为曼海姆市(Mannheim)水库订购一台抽水泵,但实际上是执行一项间谍任务。德国官房学派坚信,技术的直接转让是最好的前进方式。18世纪中叶,英国和苏格兰的工业厂房被那些挥舞着调查表(questionnaire-wielding)的德国功利主义者所包围,他们试图解开“国家财富”之谜。他们费尽力气在那些最先在国外工作的英国企业家、工业家和工匠之中组织技术知识的反向流动。在这方面,普鲁士的例子具有启发性,它很好地说明了在科学基础之上自上而下、目标明确地建立技术文化的努力。

1743年,当《柏林条约》(*the Treaty of Berlin*)将西里西亚划为普鲁士的领土时,国家所主导的工业增长所需前提条件几乎全部到位了。获得西里西亚意味着腓特烈二世获得了大量的煤炭和矿藏。随后的数十年,西里西亚发展成为普鲁士的黑乡,一种全新的技术文化也在该地区迅速萌生。这无疑是国家支持科学和工业的努力——正是由于王权法(regalian law)使君主有权在他的领域内的任何地方采

矿,而不用理会土地所有者的产权。类似的管制也曾应用于康沃尔的锡矿开采过程,但在17世纪后期康沃尔已经声明放弃了这种管制。普鲁士政府率先开始了矿产开采和冶炼,或者以征收什一税的方式将采矿权转让给他人。什一税使普鲁士国库丰盈,进一步刺激了普鲁士政府采用现有的最佳技术方式来管理煤场和矿山。腓特烈二世将任务委托给弗里德里希·安东·冯·海尼茨(Freiherr Friedrich Anton von Heynitz)男爵和弗里德里希·威廉·冯·雷登两人。如前所述,在1777年进入普鲁士政府服务之前,海尼茨一直是弗赖堡矿业学院的幕后推动者,他的侄子雷登随后接替他成为普鲁士矿业部的负责人。在近25年的时间里,他们一直管理着普鲁士政府的科学和技术政策,也指挥着西里西亚的主要根基——采矿业和金属制造业的扩张。

1779年,雷登已经负责西里西亚州矿山管理局,开始大力实施官房学派的议程。他设法最大限度地生产矿产品,而这些矿产品习惯性地从国外进口;他设法引进知识和技术诀窍;设法确保州里的采矿业和铸造业引入了最优方法,并希望私营采矿承包商和铁器制造商通过仿效过程使最优方法不断扩散。我们了解最多的是他的努力,他在欧洲广泛游历(海尼茨也一样),定期访问西米德兰兹和科尔布鲁克戴尔,他通过努力获得了必要的技术。事实上,雷登家族的几代人都是瓦特以及威尔金森的私人朋友。詹姆斯·瓦特曾一度考虑将他的长子送到克劳斯塔尔(Clausthal),目的是让他的长子在雷登的指导下完成技术教育。至于威廉·威尔金森,在1788年他被说服前往西里西亚,提供现场技术咨询。由于西里西亚的煤似乎并不适合于现代的焦炭冶炼,所以雷登经常遇到燃料供应的问题。威尔金森的建议涉及高炉设计,在他的帮助下,弗雷德里希斯格鲁贝(Friedrichsgrube)工厂成功减少了铅矿的使用,并使用焦炭。随后在格莱维茨(Gleiwitz,



1794—1796)和柯尼希斯卢特(Königshutte, 1800—1802)的铸铁厂进一步尝试了焦炭冶炼,这两家都是财政支持的工厂。但是到了这个时期,在普鲁士国家主导技术进步的英雄时代已渐进尾声。1802年,当雷登离开西里西亚时,他已经为这个地区带来了改进的蒸汽机技术,从而振兴了铅矿(一种王室矿物)开采业,并且已经在焦炭冶炼方面取得一些成功。即使到了这个时期,也还存在一些模仿的迹象,例如一些民营熔炉企业主准备效仿。<sup>①</sup>然而,4年后,普鲁士未能完成其自身设定的使命。耶拿战役后,普鲁士成为法国的附庸国,西里西亚的工业发展暂时停止。

虽然已经表明,瑞典从未经受一场本土版本的欧洲启蒙运动,<sup>②</sup>但毫无疑问,在1730年至1780年的几十年间,该国催生了一种具有高度指向性(highly specific)的科学文化。伯格曼(Bergman)、克朗斯德(Cronstedt)、林奈(Linnaeus)、舍勒(Scheele)和维尔克(Wilcke)等这些名字在与西米德兰兹自然哲学家通信中出现的频率充分证明了这一事实。然而,这种文化更类似于德国国家干预经济模式而不像汉诺威王室下的英格兰特有的以市场为导向的模式。尽管政治人物和官僚们充满希望,但瑞典主要是原材料的生产者,它的制造业基地很弱小。在经历了波罗的海帝国(1697—1718)瓦解的屈辱之后,科学成为国家复兴的信条。“爱国”科学既是其经济复兴的福音,又体现了其本身的文化价值观。如果在普鲁士科学服务于其军事野心,那么在瑞典科学将有助于抹去军事灾难的记忆。在瑞典国会中一个具有明确的重商主义主张的新政党的出现,赋予这一愿景以实质性意义,并在

<sup>①</sup> 之前的段落,参见 N. J. G. Pounds, *The Upper Silesian Industrial Region* (Bloomington: Indiana University Publications, 1958).

<sup>②</sup> 参见 T. Frängsmyr, *A la recherche des Lumières: une perspective suédoise* (Pessac: Presses universitaires de Bordeaux, 1999).

1739年促成了瑞典皇家科学院的成立。

瑞典皇家科学院倡导科学以实验和功利性为重点,并在一种不同寻常的意识形态共识中进行实践,这种共识包括了贵族、政客、官僚和路德教会。乌普萨拉(Uppsala)大学设立了物理学和化学这两个新的教授席位,取消了拉丁文诗歌和东方语言这两个旧的教授席位。在其鼎盛时期,科学院极力桥接科学-技术的接口。它用本国语言发表作品,并发表将纯科学主题与技术流程中的有用信息相融合的文章。以欧洲大陆的标准来看,瑞典皇家科学院(the Swedish body)是一个将科学专业人员、业余爱好者以及从业者(工程师、建筑师、测量师)组装在一起的特殊组合。在1760年代和1770年代,面临复活的君主制,瑞典国会的权力减弱,科学院的成员逐渐变得更加排外。受过技术培训的人员从1739年首次选举时的近30%跌至18世纪末的15%左右。

然而,在瑞典的自由时代(the Swedish Age of Freedom),科学文化并不像这些评论所暗示的那样得到推进。瑞典科学院院士对功利主义的推力存在争论,一些人坚持认为,应该优先考虑农业,而其他人则认为,国家援助应该给予手工业或制造业。可是,并不像在英格兰所理解的那样,这些选择会自动地迈向技术发展的方向。当铁器制造商、瑞典科学院的创始成员乔纳斯·阿尔斯特勒默(Jonas Alströmer)获得了同事们所给予的对制造业的支持和帮助时,关于实用性的不同解释开始公开化。尽管每个人都会认为力学知识(knowledge of mechanics)对制造商有益,但机器技术可以节省劳动力的想法却与重商主义的思维方式背道而驰。在大多数“爱国”科学的倡导者看来,发展制造业的目的是为了支持瑞典国内固有的行业(种植业、采矿业),从而增加人口数量。在这一点上,受英国训练的工程师马滕·特里沃



尔德(Mårten Triewald)<sup>①</sup>于18世纪初在他的家乡所遇到的困难值得回顾一下。在1710年代,在多次经过西米德兰兹的阿尔斯特勒默的帮助下,特里沃尔德设法改装了瑞典的纽科门“火力机”,以期将其安装在丹纳莫(Dannemore)铁矿上。1729年,林奈<sup>②</sup>看到了这台正在运转中的纽科门“火力机”,并提到“火力机”的往复运动动摇了矿山的整个上层建筑(superstructure)。所以,尽管这项技术表现得相当不错,却很快就被抛弃了。蒸汽机的运行和维护成本被证明比预期高得多,社会成本则是完全不可接受的。这种蒸汽机危及了一些人的谋生方式,这些人依赖传统的矿山排水和收集矿石的方法维持生计。那么,在这种情况下,文化障碍被证明是无法逾越的。莫基尔反馈程序的直接产物是一种共识,即蒸汽动力技术并不适合于瑞典的国内环境。

丹麦-挪威是欧洲边缘的另外一个小王国。它也经历了一些巨大变革,这始于18世纪中期。其中一项变革就是科学政策的制度化,这在某些方面类似于斯德哥尔摩或乌普萨拉(Uppsala)的实践。然而,在丹麦,改革派的经济学说很少反对以机器为基础的工业化及其初期产生的社会影响,开发新技术的驱动力似乎已经深植于改革派的经济学说之中。两个对新技术最积极的探索者实际上都是到丹麦工作的瑞典人,他们发现自己的政府并不热衷于资助现代工厂工业。一个是查尔斯·阿克塞尔·诺德贝格(Charles Axel Nordberg),他曾在1760到1791年间多次访问伯明翰和曼彻斯特,另外一个更加出名,是琼斯·马赛厄斯·永贝里(Jøns Mathias Ljungberg)。当瑞典商会对他在国外冒险偷学(his forays abroad)的成果没有表现出一丝兴趣时,

① S. Lindqvist, *Technology on Trial: the Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715 - 1736* (Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1984).

② <http://linnaeus.c18.net/letters>, C. Linnaeus to K. Stobaeus, Uppsala, 4 July 1729.

1778年永贝里动身去了哥本哈根。他在伯明翰定居了一段时间,在这里他的信息收集活动得到了非常体面的容忍。但是,1789年夏天,当他试图带着装满工具、机器模型、技术图纸以及黏土样品的包装箱准备离开时,整个西米德兰兹都对他的这种行为充满愤怒。<sup>①</sup>丹·克里斯坦森(Dan Christensen)的研究已经最为清晰地理清了我们关于丹麦-挪威的科学-技术接口的理解,他强调,在1750年以后,丹麦-挪威在自然知识与技术应用之间已经发展出一种“密切的认知联系”<sup>②</sup>。当然,它的发展是由于科学专业人员深入参与到现代化计划之中。然而,在瑞典,科学的轨迹仍然容易受到政治和制度变化的影响。1815年,当汉斯·克里斯蒂安·奥斯特(Hans Christian Oersted)接替托马斯·布格(Thomas Bugge)成为丹麦皇家科学院的秘书时,自然哲学家和机械师之间的合作开始减少。

特里沃尔德和阿尔斯特勒默在寻求引进英国孕育的工业技术的过程中所遇到的困难,也反映在荷兰企业家的经历中。然而,荷兰的矛盾更加突出,因为荷兰各省更加接近英格兰所盛行的科学活动模式而不是普鲁士所采取的“指令性经济”的模式。政治决策是分权的,实验哲学家的创意团体相当大且组织得很好,科学知识在以市场为导向的环境中发展。事实上,荷兰的自然哲学家们最早拥护牛顿科学,荷兰的大学和学校率先提供了现代物理学和力学的教学。这种领先在18世纪中期以后就消失了,但是,当亚历桑德罗·伏打于1782年访问荷兰共和国的让-亚森特·麦哲伦公司时,他对科学界甚至业余爱好者之中对于事物的深入理解而感到非常震惊。在访问了英格兰之后,伏打认为英格兰是欧洲最开明、最文明的国家。然而,这种文明建立

① BCL MS 3219/4/124 J. Watt snr to J. Watt jnr, 11 October 1789.

② Christensen, *Det Moderne Projekt*, p. 813.



在商业之上,而不是机械化工业之上。如果只看传统的水利工程,我们会发现荷兰的精英阶层似乎只将兴趣局限在节省劳动力的机器和动力替代技术之上,这一点我们可以从位于哈勒姆(Haarlem)的泰勒(Teyler)博物馆的收藏展品中得到印证。

只有当组成巴达维亚实验哲学学会(Batavian Society of Experimental Philosophy)的少数有创造力的人开始在鹿特丹(Rotterdam)聚会并鼓动一场改革计划时,那些反对变化的巨大的惯性阻力才变得明显。在很有可能参与了18世纪晚期工业启蒙运动的那些国家里存在的这种文化阻力困扰着历史学家。以蒸汽技术作为代表性案例来考虑支持这种技术的观点和反对采用这种技术的观点,或许可以有助于我们进一步了解文化阻力这种现象。巴达维亚学会的爱国者最初将蒸汽机视为自然哲学家的发明,也就是说,作为一种发明,它更具有好奇心的价值而不是它所给予的任何实际利益。然而,他们愿意将它投入试验,他们请求鹿特丹市政当局允许他们建造一台蒸汽机,以检验它是否可以冲刷运河(flushing the canals)。<sup>①</sup>与此同时,詹姆斯·瓦特也介绍了他的改进版本,学会秘书J. D. 惠彻尔波斯·范·列登(J. D. Huichelbos van Liender)写信给瓦特,建议他来参加学会设立的关于蒸汽机圩区排水效用的有奖征文比赛。瓦特当时不在伯明翰,博尔顿代表瓦特明确回复了他:“瓦特先生和我从事火力蒸汽机的研制,是将它视为一种商业或行业,我们不会作为候选人参加荣誉颁奖,我们也不会参与关于理论或原理的任何讨论。”<sup>②</sup>

博尔顿的这种责难有些冤枉范·列登,至少范·列登对于实用性持有一种商人的看法。除了作为自然哲学家和巴达维亚学会的秘书,

① Verbruggen, *The Correspondence of van Liender*, pp. 12 - 13.

② Verbruggen, *The Correspondence of van Liender*, p. 110.

他还是一位商人、一位白铅制造商和一位敏锐的业余工程师：事实上是一位学者-制造商。但是，在这片土地上，传统观念规定风车和水车构成了唯一安全可靠的泵送技术，替代技术要赢得支持，将会是一场艰苦的斗争。在给让-安德烈·德吕克的信中，瓦特以不耐烦的言辞充分认可了这一点：“我担心整个荷兰全国会很反感新奇事物的引进，即使你提出的方案非常有益。”<sup>①</sup>德吕克曾提出了蒸汽动力在荷兰的应用问题。不过，范·列登一直坚持不懈，1787年夏天他在荷兰省布拉多普(Blijdorp)圩区建立了一台博尔顿和瓦特试验蒸汽机。同年10月，证明这台蒸汽机只需短短几小时的泵水，就可以将水位降到低于夏季水位7英寸，但仍然没有打动保守派和欧润桔派(Orangist)圩区当局。不过，在3个星期之后，一场大雨淹没了圩田，水位高出夏季水位9.5英寸，并且没有风，风车也无法发挥作用。圩区当局别无选择，只能请求重新启动蒸汽机。<sup>②</sup>

不过，对蒸汽机的态度并没有迅速发生变化。毕竟，即使风力是不规律的，但它毕竟是免费的。荷兰共和国也没有蒸汽机所需要的煤矿，不得不进口煤炭。此外，布拉多普的示范恰逢爱国派(Patriots)和欧润桔派之间内乱的爆发，随后又是在普鲁士干预下恢复联省执政(Stadholder)职位。范·列登和巴达维亚学会的同伴大多都是狂热的爱国派成员，因此他们的反对者很快就将蒸汽机称为爱国派的古怪装置。考虑到当时的政治局势，范·列登为谨慎起见决定离开荷兰一段时间。范·列登在1788年初写给詹姆斯·瓦特的信中，介绍了布拉多普蒸汽机的性能，并说：“公共环境需要改变，不应该是现在这个样子，蒸汽机毫无疑问将在这个国家立足，但如果这是爱国派的工作，他

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to J.-A. Deluc, Birmingham, 18 May 1783.

<sup>②</sup> Verbruggen, *The Correspondence of van Liender*, pp. 26 - 27.



们会受到很多责难和憎恶。”<sup>①</sup>这还是一种乐观的评价。1790年10月,当巴达维亚学会的董事会组装蒸汽机,向联省执政威廉王子(Prince Willem)和王子的家人证明其动力时,王子问了一个很尴尬的问题,即为什么这种机器没有广泛投入使用。王子的提问似乎需要一个巧妙的回答,王子和这些观众被礼貌地提醒到:“在我们国家开启任何新的事物是多么困难,无论这种事物是多么有用。”<sup>②</sup>事实上,直到19世纪中叶,荷兰才引进了蒸汽技术。

即使在西欧的核心地区,有用知识似乎也没有像乔尔·莫基尔所暗示的那样容易迅速传播,至少这种情况没有发生在18世纪下半叶和19世纪早期。相比之下,在意大利和伊比利亚半岛,科学文化实际上可能已陷入了衰退的旋涡中。在欧洲的这些地区,科学与工业相连接的证据是极其稀少的。在18世纪的意大利,自然哲学家通常聚会的地点有十几个中心城市(Capitals)和至少十几个活动中心(Centres),但是却不存在保持联系的科学团体。伏打在一个次级活动中心(secondary centre)时强烈感受到一种闭塞的状态。在科学活动制度化的过程中,它往往会受到贵族的保护并且只起到装饰作用。亚当·沃克是一位巡回讲师,他曾与普里斯特利合作过,他告诫道:“他们在意大利是可怜的技工,他们从未在整个国家见过一个有分针的时钟。”<sup>③</sup>这符合博尔顿和瓦特公司的经历。1788年,该公司为两西西里王国的国王提供了一台蒸汽机,安装在加普亚(Capua)附近的皇家宫殿中,这台蒸汽机的安装揭示了这个事实。一位被派去做这项工作的安装工报告称,没有任何零配件可以在当地生产,因为王国内无法铸铁。在这位半文盲的眼中,那不勒斯居民被描述为

① Verbruggen, *The Correspondence of van Liender*, p. 201.

② Verbruggen, *The Correspondence of van Liender*, p. 28.

③ Pancaldi, *Volta: Science and Culture in the Age of the Enlightenment*, p. 68.

“一群无知的石头”，他们“对机械的分类一无所知”。<sup>①</sup> 小詹姆斯·瓦特于1793年经过那里，他也同意：当地技师对蒸汽机如何运行完全一无所知。

## 技术转移

1776年，一位失业的康沃尔技工托马斯·达德利(Thomas Dudley)前往西米德兰兹寻找工作。在访问索霍时，他听说瓦特先生改良了抽水机，并且刚刚在提普顿的布洛姆菲尔德(Bloomfield)煤矿中投入使用。他在调查了这台蒸汽机之后，在写给朋友的一封信中描述道，这种蒸汽机已经实现了燃料的节省。托马斯·威尔逊(Thomas Wilson)是蔡斯沃特(Chacewater)附近铜矿和锡矿的新任经理，他也得知了这一消息。他的深井矿山一直存在排水问题。1777年9月，第一台博尔顿和瓦特的蒸汽机在康沃尔郡投入运行。<sup>②</sup> 这是一个关于技术转移如何发生的典型故事。在这个例子中，技术转移是成功的，一是由于康沃尔矿山的冒险家们已经对(大气)蒸汽机的操作非常熟悉了；二是由于他们能够调用大量嵌入式技术(embedded skill)；三是由于詹姆斯·瓦特会来到康沃尔郡亲自指导蒸汽机的安装。一年之内，该地区至少已经有两台索霍设计的蒸汽机开始从矿井往外抽水。

在技术转移方程中，技能和技术诀窍经常会作为理所当然的工程量(quantities)而发挥重要作用。如果这些技能和技术诀窍不能像科学数据库或硬件那样直接可携带，那么就可以假定，可能它们凭借特定的工业化过程而迅速成为编码知识，也可能它们固有的非传递性还

<sup>①</sup> BCL MS 3782/12/34 M. Logan to M. Boulton, 27 April 1789.

<sup>②</sup> Cornwall Record Office AD 1583/11 An account of the state of the principal mines of Cornwall; also R. L. Hills, James Watt. Volume 2: *The Years of Turmoil, 1775 - 1785* (Ashbourne: Landmark, 2005), pp. 96 - 97.



不足以阻止技术的成功应用。为了创造用以建立工业启蒙论题的分析范畴, 乔尔·莫基尔对知识进行了拆分和汇总 (splitting and lumping), 这种拆分和汇总引发了异议。莫基尔煞费苦心地强调“命题”知识的范畴超出科学定律和现象, 他过度填充了这一范畴, “命题”知识也包括了非正式的实用知识、对机械工艺的直觉理解以及民间智慧——也就是说, 包括了默会知识和口头流传的知识。这些增加的内容在他书中的另外一处被描述为“主要分类”(master catalog),<sup>①</sup> 或者被描述为所有被应用的技术的知识库。但如果技能和诀窍可以被比喻为一套有效技术, 那么为什么它们被归为“命题”知识而不是“指令”知识, 其中原因完全不清楚。事实上, 莫基尔也将技术与其他形式的指导性的“方法”知识 (instructional ‘how’ knowledge) 放在一起。<sup>②</sup>

这个基本的歧义或许解释了为什么《雅典娜的礼物》从未完全正视默会知识的问题。默会知识的角色已经反复提及, 经济史家 J. R. 哈里斯 (J. R. Harris)<sup>③</sup> 在这方面的重要成果得到了充分的关注, 但读者却留下了这样的印象, 即对技能的深入分析, 以及难以界定的认识方式可能会偏离主要的论点。<sup>④</sup> 例如, 默会知识的编纂, 也就是让默会知识像对默会知识持有人一样以更易读和易接近的状态呈现给其他人的过程, 仍然存在着一种紧张局面。乔尔·莫基尔的 18 世纪“知识革命”<sup>⑤</sup> 基于“默会”和“口头”知识的快捷分类 (speedy inscription)。实际上, 工业启蒙可以被视为一种实现默会知识的编纂过程 (以及一般的工业增

① Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 36. Or 35

② Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 10.

③ J. R. Harris, *Industrial Espionage and Technology Transfer: Britain and France in the Eighteenth Century* (Aldershot: Ashgate, 1998).

④ Mokyr 在 “The intellectual origins of modern economic growth” 中回应了这个问题, pp. 298 - 310.

⑤ Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 56.

长)的现象。这种论点已经超出传统的工业革命时期,笔者欣然承认,这个过程即使是在21世纪初也远远没有完成。或许可以这么认为,默会知识所带来的障碍在18世纪持续的降低,但并非是因为对默会知识的编纂或分类,<sup>①</sup>而是因为精通技术的个体群体出现了扩张。举一个适当的例子,比如博尔顿和瓦特公司,每次当竞争对手抢走了技工出身的蒸汽机安装工人时,他们会发现有必要培养替代人员,从而增加精通机械和技术熟练的候选者阵营。不过,这还是一个需要(进一步)调查论证的假设。

在技术知识的面对面传递过程中,欧洲的精英所充当的角色是非常好理解的,即便我们尚未对这种现象有一个概览。18世纪下半叶,一些历史学家记录了英国和斯堪的纳维亚半岛之间非常广泛的联系,哈里斯则探究了英国和法国之间关于有用知识的贸易往来。<sup>②</sup> 相比之下,关于德国、意大利北部和中部各州以及俄罗斯的知识交易则鲜为人知。不过,从本章和之前的章节可以看出,各国政府都积极参与了这一过程。在1780年代后期,注重实用的言论变得非常普遍,欧洲的旅行知识分子以同意付出技术知识巧妙地获得了官员对他们的赞助。伦巴第的奥地利政府帮助伏打和兰德安尼支付他们的旅行费用,托斯卡纳大公(Grand Duke of Tuscany)利奥波德(Leopold)也有类似的举动。当然,在普鲁士,技术修业旅行本身成为一种目标。那些全部或部分依靠政府支持的旅行者所提交的报告是技术转移运行信息的主要来源。事实上,他

① 参见 C. C. Gillispie, 'The natural history of industry', *Isis*, 48(1957), 398-407.

② 参见 M. W. Flinn, 'The travel diaries of Swedish engineers of the eighteenth century as sources of technological history', *Transactions of the Newcomen Society*, 31(1957-1958), 95-108; Linqvist, *Technology on Trial*; K. Bruland (ed.), *Technology Transfer and Scandinavian Industrialisation* (New York: Berg, 1991); Christensen, *Det Moderne Projekt*; Harris, *Industrial Espionage and Technology Transfer*.



们偶尔会提供关于英国国内工业的相关信息,这些信息通过其他渠道都无法获得。然而,一些专家则质疑,这些旅行或者调查旅行是否如人们经常所设想的那样,在技术知识转移领域内起到了重要作用。<sup>①</sup>的确,自然哲学-科学的旅行在大多数情况下远胜于技术旅行,因为它更少地依赖于环境。在这种情况下,我们可能更应注重知识和专业技能的反向流动;从长远来看,或许企业家获取国外关键知识的积极性,远比旅行者带回的相对被动和随机收集到的知识,发挥着更重要的作用。

普鲁士政府于 1770 年代晚期和 1780 年代所开展的所有刺探任务,虽算不上是间谍行为,但是有证据清楚地表明,如果英国制造商同意外出担任顾问并协助解决现场的技术问题,那么上西里西亚地区(Upper Silesian)的矿山和铸造厂就会开始取得重大进展。威廉·威尔金森的案例之前已经叙述过,但是在 1786 年他已经被潘尼达伦(Penydarren)铁厂的塞缪尔·汉弗莱(Samuel Homfray)超过,并且,1794 年从卡伦炼铁厂引进了许多专业技术的约翰·贝尔登(John Baildon)紧随威尔金森之后。尽管直到 1820 年代,贝尔登才成功将科特(Cort)的搅拌工艺引进该地区。然而,被劝说去长途旅行并长期旅居国外的制造商寥寥无几。技术转移的真正关键是移居的熟练技工。很难精确估计在 1792 至 1793 年间(在此期间欧洲各国之间爆发了战争,流动也就此中断)欧洲大陆的工厂到底招募了多少英国工匠,但是坊间有迹象显示,他们一定有数千人。1801 至 1803 年进入和平时期,英国工匠进一步流出。1825 年,修订后的成文法明确允许工匠可以移民,另一批移民浪潮出现。亨利·莫兹利(Henry Maudslay)是一位机

---

<sup>①</sup> 例如 Ralf Blanken, 'The diffusion of coke smelting and puddling in Germany, 1796 - 1860', in C. Evans and G. Rydén (eds), *The Industrial Revolution in Iron: the Impact of British Coal Technology in Nineteenth-Century Europe* (Aldershot: Ashgate, 2005), p. 55.

械和工具制造商,他报告称,来自英格兰的技工“已经成群涌入”<sup>①</sup>欧洲大陆。1762—1763年间,俄罗斯的凯瑟琳大帝向移民们打开了国门,在这之后的15年左右,大约有3万名来自欧洲各地的移民来到俄国。由于不熟悉法律或者无视法律,1763年,俄国驻英国大使沃龙佐夫(Vorontsov)试图从伦敦派遣一个200人的团体去俄罗斯。1784年,一个139人的技工团体从苏格兰抵达圣彼得堡。<sup>②</sup>事实上,到1780年代中期,这种现象引起了制造商的恐慌,他们敦促政府重新颁发1719年乔治一世的法令,禁止引诱(enticement)工匠和出口工具。詹姆斯·瓦特1775年一度曾考虑去俄罗斯发挥自己的技能,他认为法国政府是工匠引诱活动的主要发起地。

正如哈里斯所指出的,一般而言,如果无人安装、维护和修理,那么机器基本上是无用的。<sup>③</sup>在18世纪后期,参与知识转移的各方都同意了这一点。在1752年初,法国商务局(Bureau de Commerce)的负责人丹尼尔-查尔斯·特吕代纳·德蒙蒂尼(Daniel-Charles Trudaine de Montigny),很有远见地观察到“经过一国到另一国的通信,艺术永远不会流逝,在这些活动中仅靠眼睛和实践就可以训练人们”。<sup>④</sup>当从一种文化环境中提取的机器被嵌入到另一种文化环境中时,默会知识的缺失问题就不可避免地出现了,普鲁士矿山顾问卡尔·弗里德里希·布克林(Carl Friedrich Bückling)的案例就很好地说明了这一点。

① 参见 W. O. Henderson, *Britain and Industrial Europe, 1750 - 1870: Studies in British Influence on the Industrial Revolution in Western Europe* (Liverpool: Liverpool University Press, 1954), p. 122.

② A. Cross, *By the Banks of the Neva: Chapters from the Lives and Careers of the British in Eighteenth-Century Russia* (Cambridge: Cambridge University Press, 1997), p. 240.

③ Harris, *Industrial Espionage and Technology Transfer*, p. 441.

④ J. R. Harris, 'The diffusion of English metallurgical methods to eighteenth-century France', *French History*, 2(1988), 40.



在海尼茨(Heynitz)的指示下,布克林和另一位国家矿业管理局官员于1779年访问了索霍,表面目的是要采购四台最新改进的蒸汽机。布克林在弗赖堡矿业学校接受过培训,但他似乎并不具备关于蒸汽技术的实践知识,瓦特主要将他当作一位自然哲学家,非常欢迎他到家中做客。布克林甚至还参加了公司近期在伯明翰运河上刚建起的抽水引擎的考察活动。回到普鲁士之后,布克林试图在曼斯费尔德区(Mansfeld district)的黑特施泰特(Hettstedt)附近的矿山仿照瓦特蒸汽机建立一台仿制品。他所依靠的只有从瓦特那里收集到的信息和通过不正当手段在索霍所获得的图纸,由于缺少技艺熟练的金属工人和工程师,1785年(这时海尼茨还在担任部长)第一次的蒸汽机的运行试验失败了。次年布克林又来到英格兰,继续进行技术诀窍的收集活动,应该说,这严重激怒了博尔顿和瓦特。他从塞缪尔·汉弗莱的潘尼达伦铁厂购买了一台铁铸的汽缸并且安排将它运出英格兰。但是,即使四年过后的1789年,蒸汽机仍不能正常运作。在一位名为理查兹(Richards)的英国工程师前来援救并进行彻底的重建之后,黑特施泰特的蒸汽机终于过关了。然而,在此期间,博尔顿和瓦特公司发起了对布克林的刑事诉讼,起诉布克林曾试图从康沃尔矿山招募他们的一名训练有素的安装工。<sup>①</sup>

黑特施泰特蒸汽机是第一台建立在德语地区的蒸汽机,但是主要由于

<sup>①</sup> Carl Friedrich Bückling 的活动,参见 BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to J. -A. Deluc, Birmingham, 1 July 1786; J. Watt snr to J. Watt jnr, Birmingham, 13 August 1786; also L. von Mackensen, 'The introduction of English steam engine and metallurgical technology into Germany during the Industrial Revolution prior to 1850', in *L'Acquisition des techniques par les pays non-initiateurs. Pont-à-Mousson, 28 juin - 5 juillet 1970* (Paris: CNRS, 1973), pp. 429 - 453; 'Der Curieuse Passagier': *Deutsche Englandreisende des achzehnten Jahrhunderts als Vermittler kultureller und technologischer Anregungen. Colloquium der Arbeitsstelle 18. Jahrhundert Gesamthochschule Wuppertal Universität Münster. Münster vom 11. - 12. Dezember 1980* (Heidelberg, 1983), pp. 65 - 66; Kroker, *Wege zur Verbreitung technologischer Kenntnisse zwischen England und Deutschland*, pp. 154 - 155.

缺少本土铸造和钻孔技术,这项事业受到严重阻碍。然而,这并不意味着,知识的匮乏无法得到弥补,也不意味着本土的工程能力可能要从头开始建立。到1800年,布克林和他的主要合作者弗里德里希·威廉·霍尔特豪森(Friedrich Wilhelm Holtzhausen)的努力开始在普鲁士的西里西亚地区奏效。马拉潘恩(Malapane)铸造厂已经开始生产可靠的汽缸,整个地区开始广泛且成功地仿制瓦特蒸汽机。弗兰兹·丹能达尔(Franz Dinnendahl)是鲁尔区的一位家具木匠,成功地建造了一台大汽蒸汽机,虽然在此之前他没有任何关于金属加工的经验,没有听说过博尔顿和瓦特公司,甚至也没有见过汽缸镗床。正如他在自传中所提到的:“这是一项重大的事业,在一些地区甚至没有一位铁匠有能力制作出合适的螺丝钉,更不用说阀动装置、活塞杆和汽锅机件等蒸汽机的其他部件了,也没有能够理解钻孔和车削的工人。”<sup>①</sup>凭借这种成功,他在1803—1804年间成功复制了瓦特改良后的蒸汽技术。那么,技术匮乏的情况就得到了解决,特别是这项大事业还得到了国家的资助。

可是,海外的参观者附带的评论往往最能反映出18世纪末普鲁士在机器和工具行业上呈现出的与英国的巨大差距。马尔西利奥·兰德安尼<sup>②</sup>的伯明翰、黑乡和塞文河谷之旅,提及他所考察到的机械运转的稳健性和平稳性。在科尔布鲁克戴尔地区,由蒸汽驱动的跳动锤有规律地击打,与他所熟悉的伦巴第区的那种不稳定的、由水驱动的装置形成对比。对于约翰·费舍尔<sup>③</sup>来说,他震惊于英国工人们所使

① 引自 F. Klemm, *A History of Western Technology* (London: Allen & Unwin, 1959), p. 271; 另请参阅 H. Behrens, *Mechanikus Franz Dinnendahl (1775-1826), Erbauer der ersten Dampfmaschinen an der Ruhr: Leben und Wirken aus zeitgenössischen Quellen* (Cologne: Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv, 1970).

② Relazioni di Marsilio Landriani, pp. 254-255.

③ Henderson, J. C. Fischer and his Diary, p. 132.



用的优质手工工具。在索霍,他对铁匠制作凿子的过程赞叹不已。

虽然在18世纪晚期,普鲁士已经获得了基本的技术资料,但是它也无法跨越这一差距。虽然法国和瑞典也出版矿业期刊和论文,并且M.-A·皮克泰(M.-A. Pictet)的《不列颠图书》(*Bibliothèque britannique*)杂志会定期对最新的有用知识进行汇编,但这些都比不上不列颠群岛海岸发散过来的知识。詹姆斯·瓦特和马修·博尔顿都订阅了法国的《矿业杂志》(*Journal des Mines*),然而他们却吝啬于创作任何描述索霍最新工艺和创新的技术文献。正如我们所看到的,他们甚至不愿意生产改良蒸汽机的模型。除了申请专利之外,似乎只有于1786年法国政府邀请他们投标玛莉自来水厂(Marly Waterworks)的重建时,他们才唯一一次向第三方提供了详细的工程绘图。当然,的确有渗入者和工业间谍一直在寻找方法来收集瓦特和博尔顿自由创作的设计图,并且这些渗入者和工业间谍有时会因自己的努力而成功。关于这种文献罕见的现存例子是对索霍“lap”蒸汽机(即瓦特的往复旋转蒸汽机)图纸的绘制,这是由格奥尔格·冯·赖兴巴赫于1791年绘制出的(见图4.1),赖兴巴赫是一位才华横溢的年轻技师,他与约瑟夫·冯·巴德尔一同从巴伐利亚派遣而来。面对作为工业间谍所要遭遇的诸多困难和挫折,赖兴巴赫都在笔记本中详细记录了内心的感悟,还在笔记本中记录了蒸汽机的略图。<sup>①</sup>

① “……我离开酒店赶去索霍,但不幸的是,我迷路了四个小时,因为我无法向任何人问路;最后我终于找到了索霍,并进入到合适的地区,我真的对我不幸的学习处境感到不安,并且与所有朋友的分离让我很忐忑——我努力调整自己,使自己能够尽快适应这种不愉快的处境;我很快发现了有利的一面,尽管瓦特和博尔顿在深入研究火力机或蒸汽机的作用机制时严格保密,但我还是能够通过一些小技巧来获得了解的机会。我花了六个星期的时间来绘制图纸,因为我不得不保守秘密,不仅对博尔顿,还有在那里工作的所有工人。出于这个原因,这项工作让我付出了难以形容的劳动,因为不仅我无法向任何人问任何问题,而且特别害怕会引起怀疑……”参见 W. von Dyck *Georg von Reichenbach*. (*Deutsches Museum Lebensbeschreibungen und Urkunden*, Munich, 1912); 翻译来自 Klemm, *A History of Western Technology*, p. 260.

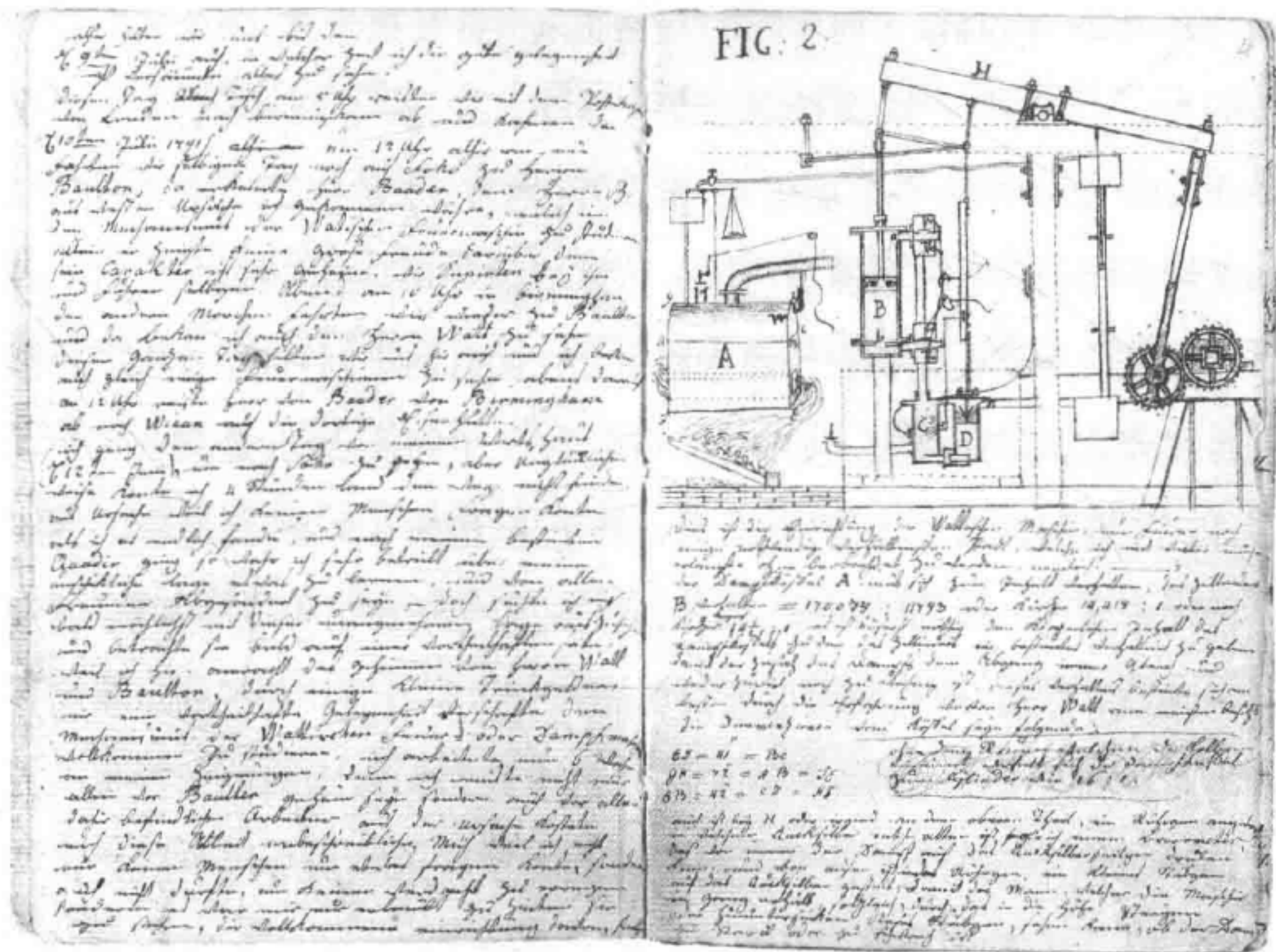


图 4.1 - 1791 年,索霍 Lap 蒸汽机,格奥尔格·冯·赖兴巴赫绘制

如此看来,索霍的技术诀窍绝大多数仍然是隐性的、局部化的并且难懂的。掌握它的最佳方式是贿赂或引诱博尔顿和瓦特公司的专业员工(镀金工人、模具师、雕刻机师、蒸汽机安装工等等)。看起来,一些阻碍有用知识传播的障碍以这种方式减少了。流动的蒸汽机安装工特别容易受到引诱。博尔顿和瓦特发现在面对竞争对手或潜在的竞争对手的挑战时,他们在很大程度上是无能为力的。例如,詹姆斯·斯摩曼(James Smallman)被派遣到荷兰乌特勒支省的迈德雷赫特(Mijdrecht)地区安装蒸汽机,但是在 1794 年的夏天,伯明翰对他发出召回指令时,他却消失得无影无踪。奇怪的是,调查显示他运送给小詹姆斯·瓦特的一盒图纸,却仍然安全地从鹿特丹抵达伦敦海关。但是博尔顿和瓦特公司以及他的妻子都不知道他的下落。斯摩曼很可能在返程途中遭到了美国企业家和蒸汽船先驱尼古拉斯·罗斯福(Nicholas Roosevelt)的伏击,



因为在1802年,马修·博尔顿的一位通讯员曾经报告称,一个名叫斯摩曼的人曾受雇于一家蒸汽机工厂,这家工厂位于新泽西州斯凯勒(Schuylcr)矿山附近一个被称为“索霍”的地方。<sup>①</sup> 美国工厂也为博尔顿和瓦特公司的另一名前雇员约翰·休伊特(John Hewitt)提供了工作。

已经确认默会知识在传播过程中存在固有困难,但自然哲学家个体和各国政府竟然还会投入如此多的精力去从事间谍活动,这就有点令人意外。工业间谍活动使博尔顿、瓦特和韦奇伍德等学者-制造者陷入了一种两难境地。他们敏锐地意识到他们的工业场所已经成为知识“诱拐者”的目标,然而,他们发现很难在责任——作为书信共和国的启蒙支持者与商业利益——作为拥有领先技术的个人之间做出明确的抉择。只有到1820年代,当欧洲各国政府最终放弃了技术领域中的所有残余的重商主义思想时,这种紧张关系才消失。改良的武器装备是否要永远保密,这是一个常见的争论,作为对这一争论的回答,一位曾经完善炮弹的法国炮兵军官亨利-约瑟夫·佩克桑(Henri-Joseph Paixhans)于1822年指出,英国政府对当初出版航海图并不感到后悔。他提出,保密不利于知识传播,并且如果没有知识的传播,仿效——即改进,就不可能发生。<sup>②</sup>

马修·博尔顿在应付那些他推测被派来当间谍的访问者时,会比詹姆斯·瓦特更加尴尬,只因作为一个开明的东道主,他拥有比他的同伴瓦特更强的责任感。他对自己的儿子说:“我们这里已经有许多哲学和机械的盗贼了,他们以假名和借口来到这里,然而他们返回自

① BCL MS 3782/12/47 J. Tustin to M. Boulton, Canaan, in Connecticut, 23 August 1802; also Verbruggen, *The Correspondence of van Liender*, pp. 284 - 293.

② 参见 P. Bret, 'Genèse et légitimation patrimoniale d'une invention: les archives de l'Artillerie à l'origine d'une innovation cruciale dans la Marine au XIXe siècle', in L. Hilaire-Pérez and A.-F. Garçon (eds), *Les Chemins de la nouveauté: innover, inventer au regard de l'histoire* (Paris: Editions CTHS, 2003), pp. 385 - 410.

己的国家之后,他们都没能制造出优良的蒸汽机。”<sup>①</sup>不过,布克林的行为引起了他们的注意。布克林假装拥有贵族头衔,以赢得瓦特的信任,并继而着手贿赂负责索霍蒸汽机的工人:这是两种不可饶恕的违反启蒙文明的行为。结果是,当另一位普鲁士间谍来到索霍时,尽管他真的有着完美高贵的身份,索霍却还是竭力消除任何可能的误解。与布克林一样,海因里希·弗雷德里希·卡尔·冯·施泰因男爵身负普鲁士政府全权授予他的使命向英格兰进发。几年前,大概于1784年,普鲁士政府安排他全面负责威斯特伐利亚的矿山。在詹姆斯·瓦特写给他的合作伙伴的一封信中,他对施泰因男爵的方法表示了不安:“我已经告诉了男爵,我们必须仔细考虑他或他的制图员进入我们的蒸汽机工厂或者对我们的蒸汽机进行绘图的事宜,并且到最后要与我们签订协议。”<sup>②</sup>当博尔顿最终同意了施泰因和他的团队访问索霍时,他仍然明确地想要努力协调好他同时作为启蒙运动元老和工业领袖的双重角色:“如果我作为自然哲学家或者矿物学者或者绅士可以增益您的观点,那么我会感到很开心,但是如果作为技师或者工程师的话,您一定要原谅我,我可能会在您的道路中设置障碍。”<sup>③</sup>施泰因男爵飞扬跋扈的态度使得他没有受到英国工业家的喜爱,并且他的设想——代表最高统治者收集材料,在某种程度上不同于私人企业家的窥探——也不受欢迎。整个西米德兰兹工厂的大门都对他紧闭,并且他的团队在康沃尔郡的遭遇也好不了多少。后来他将1786—1787年

① BCL MS 3782/12/57 M. Boulton to M. R. Boulton, Soho, 26 October 1789.

② BCL MS 3782/12/79 J. Watt snr to M. Boulton, London, 9 March 1787.

③ J. Tann (ed.) *The Selected Papers of Boulton & Watt. Volume 1: The Engine Partnership* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1981), p. 163.



的英格兰使命描述为“失去的一年”(velorenes Jahr)。<sup>①</sup>

如果间谍成功获得了潜在的有用知识,那么这会产生什么影响吗?埃里克·罗尔(Eric Roll)<sup>②</sup>认为,到1780年代,博尔顿和瓦特公司的技术已达到如此领先的地位,以至于它可以丝毫不畏惧任何竞争对手。而且,上述所引用的博尔顿与他儿子的谈话,揭示了一种认识,即“默会”知识——尽管博尔顿实际上并没有使用这个词——并没有得到很好的传播。另一方面,他的合作伙伴瓦特明显很担心(知识的)保密性遭到破坏。像布克林、施泰因和永贝里这些人的行为,远远违背了启蒙运动的荣誉准则。实际上英国国内蒸汽机行业的竞争已变得非常激烈。甚至所谓的朋友,如铁器制造商约翰·威尔金森,也不以盗用瓦特改良后的蒸汽技术为耻,并在其协议条款中规定,公司的蒸汽机安装工们不能泄露“任何与商业相关的机密、工艺或秘诀”。<sup>③</sup>至于海外的安装工作,博尔顿和瓦特这对合作伙伴总是担心他们的技术诀窍会从缔约方那里以某种正当理由泄露出去。出于这种担心,在应对法国、荷兰、普鲁士和西班牙当局派遣的各种间谍时,博尔顿和瓦特公司寻求了“专有特权”的保护。迈德雷赫特湖的乌得勒支庄园(the Estates of Utrecht for the Mijdrecht lake)委托荷兰自然哲学家范·里德尔(van Liender)担任蒸汽机的中间商,里德尔被提醒道,他应该只在按需知密的基础上传播技术安装的信息,因此他人就无法“到处传播我们的知识”。<sup>④</sup>在这一事件中,技术泄露并非来自巴达维

① Kroker, *Wege zur Verbreitung technologischer Kenntnisse zwischen England und Deutschland*, p. 93; also G. S. Stanton, *On and Off the Campus* (Minnesota: University of Minnesota Press, 1938), pp. 162 - 202.

② E. Roll, *An Early Experiment in Industrial Organisation*, p. 66.

③ Cornwall Record Office AD 1583/6 Articles of Agreement between J. Varley, engine erector, and Boulton & Watt, 4 August 1790.

④ Verbruggen, *Correspondence of van Liender*, pp. 29, 208.

亚实验哲学学会(Batavian Society)的爱国派,因为他们无法克服荷兰旧秩序下的文化和政治惯性,这一点已经凸显出来。技术泄露来自最受索霍信任和最有能力的员工——蒸汽机安装工詹姆斯·斯摩曼,技术泄露是他移民所产生的后果。

如果我们把关于(蒸汽机)性能的疑难问题放到一边,不难发现一些通过间谍活动而发生的正式的技术转移的例子。丹麦纺织工业的起源几乎完全归因于丹·克里斯坦森<sup>①</sup>对英格兰查尔斯-阿克塞尔·诺德伯格(Charles-Axel Nordberg)和琼斯·马蒂亚斯·永贝里(Jöns Mathias Ljungberg)的窥探行为,并且威尼斯和法国当局都通过同样的途径了解到瓦特蒸汽技术的进程。关于瓦特改造蒸汽机以产生旋转运动的早期实验的消息经由建筑师詹南托尼奥·塞尔瓦<sup>②</sup>率先传到威尼斯,该建筑师曾于1781年夏天参观了索霍及其园区。直到同年秋天,瓦特才为他的曲轴方案(his alternatives to the crank)申请了专利,直到1783年,索霍才首次建造旋转式蒸汽机。关于往复式蒸汽机的生产技术得到了更严密的保护。1786年冬,当博尔顿和瓦特受邀去参加巴黎部长会谈时,他们都未提及此事。可是,众所周知的是这种改进大约在两年后传到了法国。西班牙出生的巡游自然哲学家奥古斯丁·德·贝当古-莫利纳(Augustin de Betancourty Molina)<sup>③</sup>,在1788年出现在伯明翰,他的任务是为他的直接雇主——西班牙王室收集水力机械的模型。博尔顿礼貌性地迎接了他,但是除了纽扣和喷镀产品的工作车间以外,博尔顿拒绝向他展示任何东西。作为补偿,贝

① 引自 K. Bruland, 'Skills, learning and the international diffusion of technology: a perspective on Scandinavian industrialisation', in Berg and Bruland, *Technological Revolutions in Europe*, pp. 176 - 177.

② 参见 Zorzanello, 'Il diplomatico veneziano Simon Cavalli et le sua legazione in Inghilterra', 246.

③ 参见 Payen, *Capital et machine à vapeur au XVIII<sup>e</sup> siècle*, pp. 157 - 163.



当古-莫利纳得到机会访问伦敦的阿尔比恩磨坊,在这里他推断出磨盘是由一种拥有两个蒸汽机柱的新型蒸汽机所驱动,显而易见的是,横梁不再由链条连接到柱塞。这一情报被迅速转化成为往复式蒸汽机的工作模型,这个模型无疑是为马德里的机器展柜(cabinet des machines)而建造的。这个情报也传到了巴黎科学院,斐瑞尔(Périers)可能也得到了这个情报。<sup>①</sup> 当加斯帕德·德·普罗尼(Gaspard de Prony)在他的《新水力建筑》(*Nouvelle architecture hydraulique*, 1790-1796)一书中厚颜无耻地提出了这项发明之后,马修·博尔顿极其愤慨,称贝当古-莫利纳是一个小偷。与自然知识不同,技术在17世纪下保留了一层神秘的艺术和工艺的外衣。但是当揭开这层神秘的外衣之后,再熟悉不过的优先权争论便紧随指责纷至沓来。

---

<sup>①</sup> J. Muirhead, *The Life of James Watt with Selections from his Correspondence* (New York: Appleton, 1859), 216.

## 第5章

### 工业，启蒙与非国教徒

上一章中，18世纪欧洲区域不平衡的科学文化引发的争论的总体情况直到最后一章都回避了一个明显需要解决的问题，即我们应该怎样分析科学和宗教之间的关系？伏尔泰的“踩死败类”（Ecrasez-l'infâme）<sup>①</sup>提供了一个讨论的起点，但仅需片刻思考就会发现，他将不宽容的罗马天主教视为人类进步的障碍，这种猛烈抨击不会有出路。欧洲16和17世纪众多记录在册的研究进展都受到了宗教信仰的滋养，18世纪的情况也大同小异。尽管各类非国教徒数量很大，但无神论者和无神论的自然哲学家则非常罕见。我们缺乏描述这一阶段宗教的社会影响的权威性叙事（master narrative），因此，更有意义的方法是将这一问题分解为几个部分——最有助于深化我们对工业革命这一现象进行理解的几个部分。不遵奉国教的新教徒促进了科学知识的显著扩张吗？在18世纪下半叶的企业家和实业家之中，非国教徒的数量是不是异常多？最后，有没有可能确定地方性的英格兰启蒙

---

<sup>①</sup> 字面意义为“粉碎那些臭名昭著的人”，即抨击宗教。——译者注



运动(the provincial English Enlightenment)的非国教维度的相关特征?

有充分的历史原因和编史学的原因,将焦点集中在不遵奉国教的新教徒(Protestant Dissenters)身上。同时代人深知在英国乔治王时代不遵奉国教所面临的处境,非国教徒自己刻意塑造(cultivated)他们对于科学知识和工业经济的贡献,对于这种神话,历史学家也大多同意而不加鉴别。伯明翰的“起源神话”这一说法声称,城镇的工业职业来源于1665年《五英里法案》(Five-Mile Act)通过后被驱逐的神职人员和被迫害的非国教徒,这也是我们将要思考的观点。贵格会教徒和他们的历史学家在这方面尤其活跃,随着工业启蒙让位于全面爆发的工业革命,不遵奉国教徒对贸易、工业和实验科学的所谓的亲和力成了某种颂歌。“各种各样的非国教教派从贸易和制造课程(manufacturing classes)中汲取主要力量”,《博采评论》(*The Eclectic Review*)杂志在1857年直接评论道。<sup>①</sup>

这可能是正确的,反之,则不尽然。因为对这一论述的一般解读都可能得出我们所期待的结论。甚至维多利亚时代中期,在英格兰的城市中,大多数企业家和实业家都会选择英国国教教会(Church of England)——如果他们要选择一个教派(church)的话。更何况一个世纪以前,也就是福音派复兴运动(Evangelical Revival)刚开始的时候,非国教会众可能占总人口的6%。因此,我们的研究不能仅集中于非国教徒之上。如果那些拒绝接受英国国教教义的人展现出一种对于科学和工业的特殊亲和力,那么,我们就应该解释为什么这样的情况在英国国教会的教徒——或牧师中比较少见,在18世纪,国教徒要

<sup>①</sup> 引自 E. Isichei, *Victorian Quakers* (Oxford: Oxford University Press, 1970), p. 166.

比非国教徒更为普遍。如果在神学基础上进行这样一种区分被证明很困难,那么,我们就需要放弃这种观点,或者寻求其他可替代的变量。伯明翰的教派史可以为这项工作提供帮助。从宗教角度剖析,与其他大型贸易和工业中心相比,18世纪和19世纪早期的西米德兰兹郡的宗教状况似乎没什么异常。西米德兰兹郡采矿和金属加工的城镇群既没有出现不遵奉国教徒的大本营,事实上也没有成为一个非国教徒很薄弱的地区。但这两种情况给探究带来了更多兴趣:伯明翰和黑乡存在的一群积极的富有创业精神的自然哲学家,以及18世纪末社会秩序的瓦解,都与约瑟夫·普里斯特利博士的名字紧密地联系在一起。月光社,以及取代它的哲学研究院(Philosophical Institution<sup>①</sup>),在各教派共存时期(denominational terms),为开展实验科学和工业创新的研究提供了一个显著的平台,然而,1791年的教会与国王骚乱(Church and King riots)无情折射出教派忠诚的存在,以及伯明翰中产阶级对一种部分世俗化版本的启蒙运动形成共识的彻底失败。骚乱的冲击不仅损害了部分基于“理性非国教徒”(Rational Dissent)<sup>②</sup>这一原始材料之上的区域变量(regional variant),同时也引发了启蒙运动的路线改变,使全国的启蒙运动朝向一种更保守、更受社会控制的方向。

① 1800年代,伯明翰出现的一个更为正式的研究俱乐部或学会。——译者注

② 18世纪一派被称为“理性非国教徒”的非国教徒,他们认为国教侵犯了信仰自由,猛烈抨击英国国教的等级机构以及与政府的金钱关系。与温和的国教徒一样,他们期望一个有教养的牧师和一个有秩序的教堂,但他们的这种期望是基于理性和《圣经》,而不是传统和权威。他们认为三位一体和原罪的信条是非理性的,所以拒绝接受。“理性非国教徒”相信基督教和信仰可以使用新兴科学来加以分析和鉴定,这样就会带来对上帝更为坚强的信仰。在很多方面,“理性非国教徒”更像当时的国教徒,而不像其他非国教派别。——译者注



## 一种新教的伦理？

对人类动机进行阶级解释的部分退却，鼓舞社会史家开始重新重视宗教信仰的作用。正如我们将看到的，最明显体现这一转变的莫过于对 1791 年骚乱的解释。但科学史家也在某种程度上改变了他们的研究视角。用文化进路来研究自然知识产生和应用，必然需要考虑宗教的作用，无论是将其作为一个独立变量，还是将其与其他因素结合考虑。在这方面，约翰·布鲁克<sup>①</sup>(John Brooke)对科学与宗教之间的移动边界进行的细致而富有历史感的调查尤其有价值。为了取代现代主义作家们在科学主题上长期偏好的冲突模型，我们需要注意科学与宗教两个领域的重叠和相互渗透，我们试图让这两个领域的边界非常清晰，但是如果这两个领域实际上不冲突，那么这项工作就是徒劳的。现在很明显的是，在汉诺威王朝时期的英格兰，自然哲学家是一群折中(eclectic)类型的人，他们不能简单地等同于现代世界的科学家。他们厌恶对知识进行分割的想法，宗教知识提出的问题绝不是他们最关心的问题。然而，当我们转而向社会科学家寻求帮助，希望能有一个普遍理论来解释宗教与科学相接触的多个连接点(multiple points)时，他们的回应简直令人沮丧。马克斯·韦伯<sup>②</sup>(Max Weber)或罗伯特·默顿<sup>③</sup>的宏大构想由于其存在的问题而明显削弱了他们的解释力。当然，历史学家的研究显示，大量证据已经削弱了进行这种综合尝试的基础。但在此处，社会和文化史家都处于一种矛盾的处

① J. H. Brooke, *Science and Religion: some Historical Perspectives* (Cambridge: Cambridge University Press, 1991).

② M. Weber, *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*. Translated by T. Parsons (London: Allen & Unwin, 1930).

③ R. K. Merton, *Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England* [originally published in *Osiris*, 4(1938), 360-632] (New York: Harper, 1970).

境,正是他们更倾向于支持某种特定类型的宗教信仰或行为与实验科学之间的因果关系。<sup>①</sup>既然新教教派似乎也为资本主义企业与公民共和主义(civic republicanism)的表达提供了一个有利环境,那么,立即放弃社会理论学家所提供的基本解释,就是不明智的。也许,正如玛格丽特·雅各布和马修·卡登(Matthew Kadane)所说,韦伯毕竟“发现了某些东西”<sup>②</sup>。

在20世纪初发表的长篇文章中,马克斯·韦伯指出,17世纪早期新教加尔文宗的神学使信徒的头脑中产生了一种特别的观点,这种观点被证明非常有利于资本主义经济活动。据韦伯所说,这种禁欲心态的主要特性是,职业追求中的勤奋,时间的有效和积极利用,对物质需要方面的及时行乐的自我约束。他指出,有了这些,为什么一些新教徒能成为资本主义企业家就不难理解了。尽管韦伯并没有提出新教最终导致资本主义的命题,但仍有许多批评者指出了在宗教改革之前就存在明显的资本主义行为的例子,而另一些人认为,韦伯曲解了加尔文神学的主要目标(thrust)。就当前的目的而言来说,更有意思的是R. H. 托尼<sup>③</sup>(R. H. Tawney)的回应。他没有否认资本主义与宗教改革后期在宗教信仰方面更理性的构想之间的联系,但他假设的因果顺序是反向的。也许是新崛起的新教徒借用了资本主义伦理,而非相反。关于科学,韦伯没多少论述,但很显然,他认为资本主义精神

① C. Webster, *The Great Instauration: Science, Medicine and Reform, 1626 - 1660* (London: Duckworth, 1975); M. C. Jacob and M. Kadane, 'Missing, now found in the eighteenth century: Weber's Protestant capitalist', *American Historical Review*, 108(2003), 20 - 49; C. A. Bayly, *The Birth of the Modern World, 1780 - 1914* (Oxford: Blackwell, 2004); P. Wood (ed.), *Science and Dissent in England, 1688 - 1945* (Aldershot: Ashgate, 2004), pp. 1 - 18.

② Jacob and Kadane, 'Missing, now found', 20.

③ R. H. Tawney, *Religion and the Rise of Capitalism: a Historical Study*. Holland Memorial Lectures, 1922 (London: Murray, 1926), pp. 113, 212 and note 32.



促进了实验的自然哲学的扩展以及技术有用知识的积累,这类有用知识为乔尔·莫基尔的工业启蒙提供了动力。然而,还不能确定,莫基尔是否会接受韦伯的宏大主张:宗教在开启工业启蒙这一进程中起到了重要作用。但“总的来说”,他注意到“宗教对于发明家和创造者来说,阻力和激励至少一样多”。<sup>①</sup>

罗伯特·默顿的论题受到韦伯的《新教伦理与资本主义精神》(*The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*)一书的启发,这是显而易见的。事实上,默顿的博士论文、后来于1938年初出版的《17世纪英格兰的科学、技术与社会》(*Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England*)可能就受到了韦伯文章的启发。在默顿出版他的博士论文之前的1930年,《新教伦理与资本主义精神》就已由默顿在哈佛的同事塔尔科特·帕森斯(Talcott Parsons)译成英文。默顿将其注意力集中在17世纪下半叶的英国清教徒上,而非17世纪上半叶期间欧陆宗教改革家中那些拯救于危机之中的信徒。默顿提出一个论点,认为清教主义是英国复辟时期实验自然哲学兴起的一个主要载体。韦伯也较为随意地指出,科学的繁荣与基督新教的清教徒派别之间可能存在因果关系,但他没有系统地充实这一关系。与韦伯不同,默顿并没有将重点放在以拯救为其行为导向的宗教动机上,而是放在清教徒生活方式的标志上——一套更为广泛的信仰和文化习惯(reflexes)上。在这一时期,科学探究的语境还处于它的起步阶段,科学知识社会学事实上并不存在,科学知识本身就是新事物。但默顿小心地在其他两个方面对其论点进行了调整。首先,他谨慎地强调,他并不断定实验科学与清教主义之间的关系可以排除其他解释因素。事实上,他明确地认识到这类解释因素有时候

---

<sup>①</sup> Mokyr, *The Gifts of Athena*, p. 249.

可能优先于社会-宗教因素。其次,他考虑到清教主义对科学的影响可能发生在下一代——很大程度上是清教徒的文化价值观无意间带来的连锁反应。<sup>①</sup>

默顿在博士论文的修订和准备出版的过程中加入了最后的改进和完善。它提出清教徒的禁欲主义可能带来了长期的、很可能意想不到的后果,有些人认为,这可能将他的论题中的因果成分扩展到了断裂的边缘。如果较远的相关性被紧密的因果性所取代,那么默顿论题被付诸检验就变得相当困难了。然而,这一命题吸引了大量的批评者,他们基于更多的实证证据来表达保留或反对意见。要在清教徒和之后到来的鱼龙混杂的非国教徒之间确定谁拥有科学资历或者对实验活动的偏好,并不是简单的事。历史学家质疑默顿的主张,即皇家学会早期成员显示出明显的清教徒倾向。对于处于危险之中的清教主义,无论在它的神学方面,还是在精神方面,都缺乏有关动机的直接证据,来表明宗教上的不遵奉国教徒转化成了萌芽期的科学家或者早期的现代资本家。玛格丽特·雅各布和马修·卡登<sup>②</sup>举了利兹布商约瑟夫·莱德(Joseph Ryder)的例子,莱德曾留下了详细的心灵日记,雅各布和卡登评论到,他可能已经被编写为一名韦伯认为的早期资本家。我们将有机会提及由伯明翰纽扣制造商朱利叶斯·哈迪编制的一份类似文件。但是,不能期望依靠这些罕见的史料来验证韦伯或默顿的结论的有效性。不管怎样,哈迪是一名具有良好的资本主义直觉的循道宗派教徒(Methodist),但他对于实用主义的科学并没有留下明确的承诺。

<sup>①</sup> Bernard Cohen (ed.), *Puritanism and the Rise of Modern Science: the Merton Thesis* (New Brunswick: Rutgers University Press, 1990), p. 2; Wood, *Science and Dissent*, p. 1.

<sup>②</sup> Jacob and Kadane, 'Missing, now found', 26.



R. H. 托尼首次提出的韦伯的《新教伦理与资本主义精神》面临的明显困难,也适用于默顿命题。在克伦威尔空位期(Interregnum England)的特定背景下,清教主义包含对科学的嗜好吗?或者,自然哲学的实践者采用了与清教主义相关联的精神和道德戒律,因为这些价值观看起来更符合旨在揭开大自然秘密的实验和观测活动,这种观点是不是更有可能性?默顿考虑了这两种使宗教与科学之间的联系更为牢固的可能性,但仍然没有解开因果关系的难题。如果我们有更多那些在17世纪和18世纪后期涉足自然哲学的人物的传记资料,当然是会有帮助的,因为接下来就可以区分动机和意图的混合——通常情况下都假定意图是无法被“扭转的”(deflected)<sup>①</sup>。但是,对于我们的问题,这种群体志的方法(prosopographical approach)目前是不可行的。即使实施这种方法,也只是额外增加了复杂程度,而不是清晰程度。毕竟,所有的理论在一定程度上依赖于貌似有理的概化(plausible generalisation),韦伯和默顿都沉溺于概括集中的进程之中,以生成用于分析的有用范畴。然而,并非所有的不遵奉国教徒都是一种思想(one mind),也不是所有官方宗教的信徒都是一种思想——无论是罗马天主教、改革宗(Reformed)还是圣公会。约瑟夫·普里斯特利博士坦诚的评论与上面的观点是有关联的,只是因为他的评论中包含了一个经常被忽视的事实。“非国教徒是这样的,”他指出,“除了他们都建立教会之外,毫无共同之处;决不仿效对方,因此他们无法达成任何共识。”<sup>②</sup>在罗伯特·默顿的例子中,分界线也有可能划在错误的地方。

① L. Daston, 'Are you having fun today?' *London Review of Books*, 23 September 2004, p. 31.

② J. Priestley, *A Free Address to Protestant Dissenters, as Such* (London: G. Pearch, 1769), p. IV.

对于玛格丽特雅各布<sup>①</sup>来说,改革主义的宗教(reformist religion)与科学之间的桥梁是由能容纳不同意见的圣公会而不是清教徒所提供的。因此,在牛顿物理学通俗化的过程中,国教会的神职人员是主要推动者之一。无论这个论点的基础是否牢固,它都有助于理解这一发现:在1660年代的皇家学会之中,属于圣公会信徒和保皇主义者的科学爱好者要比属于清教徒的科学爱好者多。<sup>②</sup>

给予科学活动附加精神价值还是实用价值,存在尖锐的分歧——在不遵奉国教徒的阶层中就是这样——那么,我们就不应该惊奇,约翰·海耳布隆受到感染转而呼吁一个“普遍的”(ecumenical)<sup>③</sup>默顿命题。替代方案是将默顿命题的范围限制在一个特定群体范围之内,例如贵格会教徒和一神论者,他们看起来可能更符合默顿命题的适用范围。否则我们必须承认禁欲主义的新教、科学与资本主义工业之间的“相关性”,而它们之间的因果关系远未得到证实,甚至无从证明。然而,曾撰写新教的非国教徒正史的迈克尔·沃茨(Michael Watts)却猛烈地驳斥了这种不得已而求其次的提议。“人们无须在‘新教伦理和资本主义精神’之间引入一个精致复杂的理论,”他大声说道,“国家的商业正在兴起,议会正在解除工商业的专卖限制,在这样一个时期,无须解释浸信会(Baptists)小店主和贵格小五金商向浸信会商人和贵格

① M. C. Jacob, *The Newtonians and the English Revolution, 1689 - 1720* (Ithaca: Cornell University Press, 1976); 也请参见 J. R. Jacob and M. C. Jacob, 'The Anglican origins of modern science: the metaphysical foundations of the Whig constitution', *Isis*, 71(1980), 251 - 267.

② L. Mulligan, 'Civil War politics, religion and the Royal Society', *Past and Present*, 59(1973), 92 - 116.

③ 转引自 S. Widmalm, 'Instituting science in Sweden', in R. Porter and M. Teich (eds), *The Scientific Revolution in National Context* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), p. 256.



铁器制造商的进化。”<sup>①</sup>也许不是这样；然而在近期，针对科学在18世纪的普及，以及将这种普及以一种启蒙话语重新加以包装，文化史家所提出的问题远超出了韦伯和默顿讨论的问题。正如我们所看到的，在科学向工业技术的输入方面，也出现了同样的问题。毕竟，这是一个有些相关性的问题，即了解工业启蒙的有效成分——学者-制造商——是非国教徒、圣公会教徒，还是自然神论者的变种，即那些发现所有形式的天启宗教都是令人非常反感的人。不过，为了我们的研究，我们首先需要确定一些基本的参数：非国教徒是哪些人？在哪里能找到他们？

约瑟夫·普里斯特利 1771 年一针见血的评论提供了一个出发点，在那个时期，英格兰和威尔士的非国教徒团体由长老会、浸信会、独立派（也称为公理会）、贵格会和循道宗组成。前三个教派有时被称为旧非国教徒（Old Dissent），尽管公理会（贵格会）可能同样宣称他们也属于旧非国教徒，因为他们的起源也可以追溯到内战和几十年空位期间的清教徒教派。在普里斯特利的一生中，长老会慢慢分裂为三位一体和反三位一体两个派别——后者最终采用了一神论的标签。至于循道宗派，严格来说，在其创始人约翰·卫斯理在 1791 年去世引发与英格兰国教会的明确分歧之前，他们并不属于非国教徒。不过，他们自认为是一类非国教徒，其他人也越来越这样认为。1689 年，当针对旧非国教徒和贵格会的惩戒法律（penal laws）搁置之时<sup>②</sup>，人们认为，这些群体的总人数在总人口的 5% 至 10% 之间。在 18 世纪的大部分时期，他们的增长轨迹保持平稳，甚至可能有过下跌。到 1773

<sup>①</sup> M. R. Watts, *The Dissenters*. Volume 1: *From the Reformation to the French Revolution* (Oxford: Oxford University Press, 1978), p. 361.

<sup>②</sup> 即《信仰划一法案》(Act of Uniformity) 的暂停，因 1689 年《宗教宽容法案》(Toleration Act) 实施。

年,只有9个英格兰的郡可以聚集占人口总数5%或更多的非国教徒——在很大程度上,看样子是因为从长老会和贵格会的行列中脱离出来的,而浸信会和公理会的教徒数量保持稳定。这种趋势在18世纪末有所逆转,新的非国教徒(主要是循道宗)和福音派复兴运动带来了大量的非国教徒聚集的现象,半个世纪之后的1851年的宗教人口普查呈现出这一现象。

郡县连接之处的黑乡不能被视为非国教徒的据点,至多1662年神职人员大放逐(clergy ejectments of 1662)[《信仰划一法案》(Act of Uniformity)实施后,所有神职人员都必须承认英国国教会,并声明在任何情况下都一定要忠实于国王,否则离职]。之前的伯明翰算是一个非国教徒的据点。对于伯明翰地区早期的非国教徒唯一的系统研究,尝试提出非国教徒的人口数量占总人口的5%,尽管存在明显的区域差异。<sup>①</sup>这与由迈克尔·沃茨(Michael Watts)对18世纪早期的估计比较接近,沃茨的估计基于埃文斯(Evans)的非国教徒的会众和牧师名单(1715—1729)<sup>②</sup>。沃里克郡的非国教徒据称有100 510人(占总人口的6.59%),斯塔福德郡112 560人(占总人口的4.46%),伍斯特郡101 420人(占总人口的5.40%)。在任何情况下,长老会聚集了最有天赋(bestendowed)的会众,无论是在数量上还是在制度上。在惩戒法案暂停、继任的汉诺威王朝提供保护之后,绝大部分会众都不再保持沉默。在解决教义分歧之后,公理会在几个地方倾注了他们的力量。事实上,伯明翰第一个公理会团体的形成就是1747年分裂(a secession in 1747)(因要求公职人员宣誓的誓言而引起的分裂)的结果。但很可能,因为当时的世俗化潮流,长老会失去了更多的信徒。

① G. Cumberland, 'Protestant Nonconformity in the Black Country, 1662 - 1851' (MA dissertation, University of Birmingham, 1951), pp. 32 - 33.

② Watts, *The Dissenters*, i, Appendix, Table XII.



在所有非国教团体中,长老会可能最不能经受住启蒙运动在智识领域的甜言蜜语(intellectual blandishments)。贵格会教徒的数量也在下降,原因可能是因为他们的排外性和内向型——看起来像一个秘密社团。对于一个贵格会教徒,与本会之外的人结婚意味着“脱离本会”——这种做法直到19世纪中叶的几十年都在强制性地实施。结果是,公谊会从1680年的约6万人减少至1800年的2万人,在维多利亚女王统治之初可能减少到16000人。与此形成鲜明对比的是,循道宗的传道者从1770年代开始几乎持续增长。在18世纪最后的30年中,循道宗的信徒数量几乎翻了两番(达到109961人),因此几乎一下子扭转了全国非国教徒团体的命运。

西米德兰兹郡非国教徒的空间分布很符合我们的预期。这里有伯明翰历史悠久的教会和黑乡古老的中心城市(伍尔弗汉普顿、沃尔萨尔、达德利、斯陶尔布里奇,等等),还有位于工业化村庄中更为古老的一些小片区域。这些小片区域内经常会出现一些魅力非凡的巡回演讲者的身影。例如,18世纪初,在靠近达德利的内瑟顿(Netherton)采矿区,有一个300人的浸信会团体,在塞奇利(Sedgley)附近,据称超过15%的人口为非国教徒。整个地区长老会教义的易变性是十分明显的,在附近的大都市也是如此。沃尔萨尔、提普顿、克斯里(Coseley)、奥尔德伯里(Oldbury)和金斯伍德(Kingswood)的长老会教堂,在19世纪都逐步演变为一神论的观点。事实上,金斯伍德的乡村教堂,除了金斯诺顿(Kings Norton)之外,都将因为赞同普里斯特利的取向而在1791年骚乱期间付出沉重代价。另一方面,在西布罗姆维奇,公理会控制了一个存在已久的长老会教会,所以当地并没有发展出一神论团体。

除了伯明翰之外,非国教徒的最大集中营就是伍尔弗汉普顿。1780年的贸易指南提到,三分之一的居民出席了礼拜堂的活动——主

要是长老会教徒。即使笔者打算将循道宗的听众与真正的非国教徒混在一起,这似乎也令人难以置信。这将意味着,在过去的一个多世纪,不遵奉国教者的人数从400左右上升到近4000。但这个城镇自然得到了一个好斗的教派意识浓厚的名声。约翰·卫斯理发现自己经常是韦德内斯伯里和伍尔弗汉普顿附近的群体暴力的受气包(receiving end),他给后者贴上了“狂怒小镇”的标签<sup>①</sup>。在这一时期,贵格会在伍尔弗汉普顿几乎消失了。既然老非国教徒中的其他派别的教徒直到18世纪末似乎也没有大量增加,那么,紧张关系的主要来源很可能在于圣公会、循道宗和反三位一体的长老会之间的三角对抗。因为贵格会教徒的数量是如此之少,他们几乎不会处于这种争吵的中心,尽管他们显著增长的财富引起了关注和负面的评论,正如我们将要看到的。黑乡仅有的经受了百年减员的贵格会团体是达德利和斯陶尔布里奇的团体。从人口统计学来看,伯明翰只剩下60个贵格会家庭一直在坚持,但也仅此而已。在1789年和1806年之间,他们设法增加自己的数量,尽管有60个人脱离了贵格会,家庭数量从285个增加到320个,但仍然只占家庭总量的0.5%以下。<sup>②</sup>相比之下,在布里斯托尔,他们占略微超过1.0%的人口比例,在曼彻斯特,则占0.7%的人口比例。<sup>③</sup>

伯明翰非国教徒的总体规模是难以估计的,其原因现在是显而易

① 转引自 J. Smith, 'Industrialisation and social change: Wolverhampton transformed, 1700 - 1840', in J. Stobart and N. Raven (eds), *Towns, Regions and Industries: Urban and Industrial Change in the Midlands, c. 1700 - 1840*, (Manchester: Manchester University Press, Press, 2005), p. 142.

② Archives of the Birmingham Meeting, Bull Street, Birmingham register of members, 1789 - 1807.

③ R. T. Vann and D. Eversley, *Friends in Life and Death: the British and Irish Quakers in the Demographic Transition, 1650 - 1900* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), p. 72; D. H. Pratt, *English Quakers and the First Industrial Revolution* (New York: Garland, 1985), pp. 57 - 58.



表 5.1 伯明翰的非国教徒(Protestant Dissenters)(家庭数量),1751—1820

教派	1751—1755	1771—1780	1791—1800	1811—1820
旧长老会(Old Meeting (Presbyterian))	240?	213?	82	100?
新长老会(New Meeting (Presbyterian))	240	213	138	180
贵格会	43	65	62	66
浸信会	50?	132	197	405
公理会	40?	50?	100?	160?
循道宗	10?	160	224	300?
总计	623	833	803	1 211
占伯明翰家庭总数的百分比(%)	14.9	11.6	6.1	7.3

资料来源：伯明翰宗教集会档案(Archives of the Birmingham Meeting)；Bushrod, 'The history of unitarianism'；Money, 'Science, technology and dissent'；Ram, 'Influences on patterns of belief'；*A History of the County of Warwick*；Chalklin, *The Provincial Towns*；Pratt, *English Quakers*

见的。在 1720 年或差不多这个年份之前的城镇人口数据或者不存在或者不可靠。在 18 世纪最后一个 25 年期间,认定非国教徒团体的边界发生了明显变化,对于某些礼拜堂,我们甚至缺乏几个最为基础的出席人数的数据,最明显的是卡尔巷(Carrs Lane)公理会教堂。事实上,原来的建筑可容纳约 450 个信徒,1801 年的拆毁和重建表明,有超过 100 个家庭的会众,这显示出会众人数经历了一次快速的生长。1820 年之后,伯明翰不遵奉国教徒的人口统计结构可以更容易地拼凑出来,但它无法告诉我们关于 18 世纪各教派的情况,也无法告诉我们教派忠诚度的变化,这种变化可能是骚乱所带来的一个结果。因此,应该谨慎地看待表 5.1 中的数据。在某些情况下(旧长老会、浸信会徒、公理会),这些数字并不比高明的推测工作好多少。

然而,有一件事似乎相当清楚。伯明翰在18世纪开始了增长,而驱动增长的内核就是其中的非国教徒。很难准确界定,他们代表的是内战和空位期(Interregnum)中的清教徒教派直接传下的团体,还是大放逐和《五英里法案》(*Five Mile*)法案所导致的近期涌入的移民。我们开始发现的1680年代作为非国教徒据点的伯明翰很有可能包括以上两种。他们大多数是长老会教徒,尽管这并不是说那时大多数非国教徒之间的神学差异的定义不明确。伯明翰的长老会在1740年代开始发生变化,最终生成了一个有影响力的理性非国教徒(Rational Dissenters)团体。当时的人一致认为,一神论信仰在伯明翰和约瑟夫·普里斯特利博士身上得到了非常好的展现,普里斯特利在1780年负责新长老会教派,这个教派被视为全国最开明的地方教会。尽管,与其他制造业城镇一样,非国教徒的力量并不在于数量。由于从周围以及国教占据压倒优势的乡村不断有移民迁入伯明翰,伯明翰的人口快速增加,事实上,在世纪之交(across the century),非国教徒的人口比例反而下降了。甚至浸信会和循道宗的飞速增长也没有在1820年之前改变这一状况。伯明翰非国教徒的全盛期尚未到来。

在伯明翰兴起并成为工业霸主的“自由城”传奇的过程中,非国教徒扮演着重要的角色。在1865年于伯明翰召开的英国科学促进会年会的激励下,塞缪尔·蒂明斯编制了当地工业指南,在其中他盛赞道,在伯明翰,贸易上长期以来都没有行会和工会的限制,具有大量自由的劳动认可(unapprenticed work-force),没有企业监管(1838年之前)。“各种各样的异教徒”,他以一种罕见的态度继续表达着对于伯明翰的骄傲,以及对曾经迫害非国教徒的健忘,“受到欢迎,不受烦扰”<sup>①</sup>。这种“自由

<sup>①</sup> Timmins, *The Resources, Products, and Industrial History of Birmingham and the Midland Hardware District*, p. 211.



贸易-自由宗教”避免了很快变成一种正统信仰的可能性。尽管异端最终成为正统信仰,这种无止境重复的情况,甚至在伯明翰的历史学家埃里克·霍普金斯看来,也很难逃离。<sup>①</sup>事情的真相是,与早期现代历史的大多数其他方面一样,对于城镇工业职业的起源,我们知之甚少。我们知道伯明翰在内战期间支持议会,并可以推测,清教徒教派在此期间扎根于伯明翰。乔治·福克斯(George Fox)在1655年肯定来过伯明翰,很可能从这时开始,小规模의 公谊会(Friends)集会就已经存在了。1703年,他们在靠近城市中心的公牛街(Bull Street)建立了一个礼拜堂。大卫·怀克(David Wykes)的研究<sup>②</sup>较为清晰地揭示了缺乏记载的这几十年的情况,甚至显示出,1662年神职人员大放逐加强了不遵奉国教徒的力量。许多年以后,一个避难的牧师叙述了伯明翰何以变成“一个避难所,我们一行九人的避难之处,其中两人就定居在您的城镇附近”<sup>③</sup>。在17世纪的最后几十年,伯明翰引入一些新的工业行业,这可能也是极为重要的。

1665年通过的《五英里法案》的限制是否增强了伯明翰的非国教徒实力,仍然存在争议。由于伯明翰既不是享有立法权的自治市镇(municipal),也不是具有议会席位的自治市镇(parliamentary borough),因而处于《五英里法案》规定之外,这是事实。不过这一法案应用于不遵奉国教的牧师,而不是非国教徒。如果后者被日渐兴起的西米德兰兹郡城镇所吸引,那么似乎更有可能的是,他们被商业机

① Hopkins, *Birmingham: the First Manufacturing Town*, pp. 4 - 5, 93, 100 - 101, 137 - 138.

② D. L. Wykes, 'James II's Religious Indulgence of 1687 and the early organisation of dissent: the building of the first Nonconformist meeting-house in Birmingham', *Midland History*, 16(1991), 86 - 102.

③ D. L. Wykes, 'James II's Religious Indulgence of 1687 and the early organisation of dissent: the building of the first Nonconformist meeting-house in Birmingham', *Midland History*, 16(1991), p. 87.

会所吸引。桑普森·劳埃德(Sampson Lloyd),一位贵格会教徒,从北威尔士搬到伯明翰,他可能相信这样做能逃离宗教骚乱,但他仍做起了兴旺的五金生意,与他的儿子们一起在迪戈贝斯(Digbeth)建了一个滚切工厂(slitting mill),为当地提供制钉业务。正如怀克(Wykes)<sup>①</sup>指出的那样,无论是什么力量在起作用,毫无疑问的是,1680年代伯明翰存在着充满力量和自信的长老会团体,他们愿意在1689年所谓的《宗教宽容法案》颁布之前冒险建造公众礼拜建筑。有趣的是,捐款人全都是殷实的商人。在各种非国教徒派别在私人住宅集会之前,长老会仍然继续使用位于迪尼顿(Deritend)一处租来的房子中的分会场,同时还利用他们在菲利普街(Phillip Street)的专用场所。1732年,迪尼顿团体搬到了摩尔大街自己的教堂,菲利普街团体与迪尼顿团体这两个教会团体分别被称为旧长老会和新长老会(the Old Meeting and the New Meeting)。旧长老会没有留下会员记录,但它一定在17世纪末到18世纪初的世纪之交蓬勃发展,尽管随后的汉诺威王朝为此感到担忧。1700年,旧长老会雇用了一位助理牧师(assistant minister),1687年最初的礼拜堂也在6年后得到扩建。

然而,这种进步在安妮女王的统治末期由于尖锐的政党纷争而陷入不确定状态。1709至1710年,在亨利·萨谢弗雷尔(Henry Sacheverell)反对非国教徒的煽动性布道,以及辉格党表示对宽容政策的支持之后,伯明翰和黑乡发生了暴乱。人们推倒了沃尔萨尔的礼拜堂,在伯明翰,纪念乔治一世的加冕庆典在著名的长老会教徒的屋前遭遇到集体袭击的扰乱。作为对詹姆斯二世党人叛乱的回应,随后数月发生了更严重的骚乱。1715年7月,游荡的人群袭击了非国教徒在科西

<sup>①</sup> D. L. Wykes, 'James II's Religious Indulgence of 1687 and the early organisation of dissent; the building of the first Nonconformist meeting-house in Birmingham', *Midland History*, 16(1991), pp. 99 - 93.



利(Coseley)、庞塞特(Pensett)、奥尔德伯里(Oldbury)、斯陶尔布里奇和西布拉米奇的礼拜场所。达德利市的“暴民”上街游行,高喊“打倒圆颅党”和“为了高教会派(High Church)和萨谢弗雷尔(Sacheverell)博士<sup>①</sup>”。这重新点燃了伯明翰反非国教徒的成见。事实上,沃里克郡郡长抱怨暴徒从“斯塔福德郡靠近伯明翰的一面<sup>②</sup>”招募新成员。这些民众控制城镇 10 天时间,他们放火来威胁长老会教徒的房屋。老长老会(Old Meeting)被彻底摧毁。如果迪尼顿的房东没有与骚乱者达成妥协的话,那么同样的命运也会降临在迪尼顿附近的新长老会身上。由于迪尼顿的房东不是一个长老会教徒,骚乱者的目标转向了迪尼顿所代表的内容上面。在 1791 年针对约瑟夫·普里斯特利博士的骚乱期间,这些反对非国教徒的群体暴力事件的众多特征将会再次出现。

### 不遵奉国教与启蒙运动

伯明翰知识阶层努力尝试复制一个泛欧洲启蒙运动的地方版本,这些努力根植于财富的增长,根植于对“文雅”的休闲活动的追求,也许还根植于他们与那些潜在的粗野阶层(unruly)划分界线的渴望。这些潜在的粗野阶层显得非常欠缺城市文化。第 2 章已经概述了精英阶层面临的挑战,以及带头解决挑战的人。现在我们仔细调查那些寻求领导伯明翰,并在 1790 年代转而部分地失去了对城市的控制的人。非国教徒必须是我们开始的起点,因为很显然,在伯明翰和范围更广的西米德兰兹郡的经济中,他们起着与他们的人数不成比例的作用。这种作用是否源于他们的加尔文主义的信仰体系,如韦伯和默顿从多方面所提出的,是一个合理的问题,也是一个值得在我们的案例

<sup>①</sup> Cumberland, 'Protestant Nonconformity in the Black Country', p. 40.

<sup>②</sup> Cumberland, 'Protestant Nonconformity in the Black Country', p. 40.

研究中进行思考的问题。不过，这一问题从属于这个更大的任务：捕捉形成 1770 年代伯明翰启蒙文化的综合的非宗教派别的特征。

有充足的证据表明，非国教徒的队伍中有很多富裕和地位较高的人。威廉·赫顿，当地的编年史家，评论道：“像犹太人一样富有这一众所周知的谚语虽然在伯明翰并非总能得到证实，但时间或许正在转向贵格会教徒。”<sup>①</sup>在 1750 年抵达伯明翰时，赫顿似乎加入了公理会的卡尔巷(Carrs Lane)教堂，但是到了 1780 年代末，他的财富和文化倾向，以及家庭压力，正在将他拉向普里斯特利博士的新长老会方向。在那些公牛街(Bull Street)公谊会教友可见到的幸福表情中，赫顿呈现出不安的表情，不只是他一个人；还有朱利叶斯·哈迪，循道宗的纽扣制造商，私下被贵格会教徒称为“自私”的人。<sup>②</sup>这可能是因为他们财富与社会行动之间存在的明显的不协调。贵格会是在所有其他方面都相当谦虚的一个团体：大多数关于财富和影响力的评论，无论是有利的或不利的，都会针对长老会教徒。在测算非国教徒数量时，重要的是不要忽略这样一个事实：在增长中的国教参与者队伍中也能发现大量有钱有势的人。关键的问题是相对的实力。难道非国教徒拥有的财富和影响力与他们的人数不相称？他们不成比例地主导当地经济的某些行业？这两个问题的答案都是有限定条件的“是的”。

限定性条件之所以有必要，有两个原因。与伯明翰不同，很难描绘出 18 世纪末黑乡的教派版图，概括这一仍然半城市化地区的非国教徒的经济和职业特征，也将是有风险的。零散的证据表明，黑乡非国教徒的最大来源是工人阶级的最底层——非熟练的钉子工以及与

<sup>①</sup> Hutton, *An History of Birmingham*, p. 192.

<sup>②</sup> BCL MS 218 diary of Julius Hardy, 1 March 1790.



之类似的工人。然而，R. H. 特雷纳(R. H. Trainor)<sup>①</sup>对 19 世纪政治精英的纵向分析展示了这样一幅画面：在西布罗姆维奇的城镇，达德利和比尔斯顿，国教徒的实力可以与不遵奉国教徒的实力相匹敌。第二个限定性条件与第一个相关，很明显的是，既使在黑乡，非国教徒或者不遵奉国教徒这一术语也囊括了一个非常广泛的个体范围，包含富人与穷人，有权势的和无权势的。在 19 世纪的西布罗姆维奇和达德利的公共生活中，富裕的一神论者占据了一个与他们的人数不相称的主导角色。公理会似乎也是如此，而浸信会教徒几乎让人们感觉不到他们的存在。有更多证据显示，伯明翰也有一些类似的情况。

“家庭数量统计”的方法能为我们提供一个关于伯明翰非国教徒状况的粗略估计，但是我们并不明确非国教徒的发展趋势，也不明确如何重新安排这些信息来揭示非国教徒所扮演的经济角色，如何解释他们为什么集中在某些职业或行业。当然，定性的证据提供了一些线索，但主要是传记或轶事，不能独立构成一个个案。继续进行的一种方式是采用 R. W. 拉姆(R. W. Ram)<sup>②</sup>使用的一种技术方法，依靠贸易手册中记录的条目来估量几个非国教派别的贡献。这种方法并非没有问题，因为它首先回避了贸易手册是如何编制的这一问题。不过，这种方法还是相当清楚地揭示出伯明翰非国教徒的财富的确与他们的人数不成比例，从事贸易与工业的非国教徒的比例也高于他们的人口比例。然而，这只是一个大概的说法。拉姆按照教派过滤他的数

① Trainor, *Black Country Elites*, pp. 112 - 119, and table 3. 7.

② R. W. Ram, 'Influences on the patterns of belief and social action among Birmingham dissenters between 1750 and 1870', in A. Bryman (ed.), *Religion in the Birmingham Area: Essays in the Sociology of Religion* [University of Birmingham Institute for the Study of Worship and Religious Architecture, n. d. (1975)], pp. 29 - 44.

据,很明显的结论是:富裕的制造商主要是长老会和贵格会教徒——按照比例来说——浸信会教徒可能最少。例如,他发现,1751—1755年,新长老会教徒中有37%从事制造业(1781—1785年42%;1811—1815年46%),与之相比,浸信会教徒中只有0.5%从事制造业(1781—1785年1.0%;1811—1815年3%)。对于贵格会教徒,在18世纪下半叶,偏向从事工业活动的情况可能更为显著,他们很好地建立了伯明翰的商业部门和银行业。与之相比,坎农街(Cannon Street)教堂的浸信会家庭则集中在较低的社会经济阶层。到最后,他们开始进入制造业(1780年代),从小型手艺人做起,资金非常少,经常单独工作。因为他们仅有的专业人员是教堂人员,浸信会的店主非常少,商人甚至没有,所以我们肯定能够得出这样的结论:浸信会教徒的主要来源是伯明翰的工薪阶层。

由于缺乏旧长老会的会员名单,拉姆关于新长老会的数据代表了长老会的整体情况。至于公理会,他们的社会经济地位很可能与长老会更为接近,而不是浸信会。毕竟,在反对放弃三位一体的正统信仰的抗议中,他们退出了与长老会的联合。所有证据一致表明,循道宗招募了大量非熟练和半熟练劳动力。朱利叶斯·哈迪,在1789年雇用了30—40名熟练工,被认为是一名真正属于樱桃街(Cherry Street)循道宗教堂的人。那么,我们是否应该得出与迈克尔·沃茨(Michael Watts)一样的结论:在不遵奉国教徒兴盛的那些制造业和商业团体中,非国教徒的职业或社会地位并没有与大多数人有所区别?<sup>①</sup>显然不是:布里斯托尔可以与伯明翰相比较,在布里斯托尔,与国教徒同行相比,非国教徒也趋向于在社会经济的天平上占据更高地位。事实上,正如我们将看到的,在贸易、家庭和教派方面,这两个城镇之间存

<sup>①</sup> Watts, *The Dissenters*, i, p. 354.



在密切的联系。尽管贵格会教徒总计只占布里斯托尔 1% 左右的人口,但是布里斯托尔三分之一的铁器制造商是贵格会教徒,三分之一的制革工、四分之一的制皂工和近五分之一的蒸馏酒商也是贵格会教徒。与伯明翰形成鲜明对比的是,布里斯托尔的贵格会教徒还在很大程度上代表了 18 世纪末的医生行业,10% 的内科医生和外科医生追随贵格会。<sup>①</sup> 然而,这并没有揭示是什么因素促使了非国教徒如此积极参与贸易和工业,无论是在伯明翰还是布里斯托尔。这是下一个需要考虑的问题。

非韦伯式的答案一定是:这些城镇并没有制造非国教徒的工业家;城镇将工业家从其他地方吸引过来,并以经济机会奖励他们,然后逐步瓦解他们特殊的宗教信仰。一般来说,通过这个过程,我们可以看到伯明翰在 18 世纪中期几十年的运作:围绕“理性”宗教的概念,富人们和越来越多有教养的(cultured)人们重新聚合在一起。只有当从 1780 年代中期开始的一系列事件推翻了宗教和解之时,这个进程才会被终止和逆转。另一种观点可能是:非国教徒成为成功的制造商和商人,是因为他们被排除在其他社会发展和文化主张的途径之外。我们有充足的理由认为,这不是 18 世纪伯明翰或布里斯托尔的情况。甚至曼彻斯特,现在看来也不太可能。曼彻斯特文哲学会的非国教徒成员支持科学,并将其作为一种文化上合意的活动,以克服他们可能的边缘地位。<sup>②</sup> 伯明翰、黑乡和科尔布鲁克戴尔的贵格会可能是例外,他们发展出非国教徒队伍中的某种亚文化。可能只是因为组织原因,他们并没有完全参与精英阶层的整体重组(general regrouping),这种重组围绕着一套共同的精神和文化价值来进行。同时,要证明贵格会

<sup>①</sup> Vann and Eversley, *Friends in Life and Death*, p. 73.

<sup>②</sup> 参见 Chapter 3, pp. 84 - 85.

的神学或宗教行为与他们向重工业、批发业或银行业的转向之间的因果联系，是不可能的。看起来，可以透过贵格会的道德观和月会(Meetings)的戒律来获知他们在商业上所表现出的行为。

禁止与本教派之外的人结婚以及贵格会月会(Monthly Meeting)的普遍纪律肯定促进了令人印象深刻的贵格王朝的创造——特别是在那些涉及大量金钱支出且需承担所有风险的行业。在一个无限责任的商业背景下，同一教派教徒之间的资金筹集是最安全的选择，贵格会的月会(Meeting)为此提供了一个现成的网络。因此，18世纪初，贵格会教徒在英格兰和威尔士拥有或控制一半到四分之三的铁厂，这也许不是偶然的。<sup>①</sup>事实上，在1722年之前，财产保护的法律(property law)并没有承认他们的财产的绝对安全，这是因为他们拒绝宣誓，只强调需要采取使风险最小化的商业措施。持久的个人禁欲主义，以及月会(Meeting)同伴压力对这种禁欲主义的不断强化，区分出了18世纪的贵格会教徒，甚至在他们的非国教徒同伴之间也是如此。公谊会(Friends)没有在商业行为与主导宗教生活的教规之间做出区分，月会(Meetings)经常性地提醒成员注意定期记账、准时偿还债务和互助的义务。他们还猛烈抨击浪费时间、懒惰、赌博、商业不正当行为和最严重的罪——破产。商业企业中的违约通常会导致被驱逐出教的惩罚。当然，许多行为准则也同样适用于其他非国教教派的成员，毫无疑问，对国教会人士(Churchmen)也是如此。无论如何，在同时代的非贵格会的人看来，区分贵格会商人和专业人士的标志是，他们的确在一个较高的道德程度上经营自己的日常生活。巴塞雷

<sup>①</sup> J. Walvin, *The Quakers: Money and Morals* (London: Murray, 1997), p. 105; also Rowlands, *Masters and Men in the West Midland Metalware Trades before the Industrial Revolution* (Manchester: Manchester University Press, 1975), pp. 111-114.



米·福雅思·德圣丰德<sup>①</sup>对通过晚宴结识的贵格会教徒、医师和博物学家约翰·莱特索姆(John Lettsom)印象深刻;另一个18世纪末访问英格兰的贺拉斯-贝内迪克特·德·索绪尔记录道,贵格会教徒“从不多收取超过货物应得价值的金钱”。不过,他也指出,年轻一代的贵格会教徒看样子不太愿意接受为来世承担牺牲,他们“渴望像其他年轻人那样扣上袖子上的纽扣”。<sup>②</sup>

不出所料,伯明翰的贵格会教徒与冶铁业的奠基者们和商人们的网络有着密切的联系,这个网络一直向西延伸至威尔士、布里斯托尔,直到另一端的西南部(beyond in the South West)。17世纪晚期或18世纪早期的几十年,许多家庭因为联姻、商业考量或者为了寻求保护而迁移到伯明翰。我们最初为之喝彩的劳埃德家族(Lloyds)来自梅里奥尼思郡的多罗布龙(Dolobron),高尔顿家族来自布里斯托尔和萨默塞特(Somerset),菲多家族(Fidoes)来自温斯伯里。达比家族(Darbys)和雷诺兹家族(Reynoldses)在赛文河峡谷(Severn River gorge)的铁厂和矿业利益提供了一个证明贵格会工业王朝(Quaker industrial dynasty)的最佳案例<sup>③</sup>,这两个家族与伯明翰有着多重的联系。在成为科尔布鲁克戴尔的一个铁业创始人之前,亚伯拉罕·达比一世(Abraham Darby I)被他的父亲送到伯明翰跟随一名贵格会的铁器商拜师学艺。达比的公司制造了各种各样的家用(domestic)五金

① B. Faujas de Saint-Fond, *Travels in England, Scotland, and the Hebrides*, 2 vols (London: Ridgway, 1799), II, pp. 35-38, 115-123.

② Bayne-Powell, *Travellers in Eighteenth-Century England* (London: Murray, 1951), p. 160; also E. Jones, *Les Voyageurs français en Angleterre de 1815 à 1830* (Paris, 1930), p. 217 and note 6.

③ Raistrick, *Dynasty of Iron Founders: the Darbys and Coalbrookdale* (London: Longman, 1953); *idem.*, *Quakers in Science and Industry being an Account of the Quaker Contributions to Science and Industry during the 17th and 18th Centuries* (Newton Abbott: David and Charles, 1968), chapter 4.

制品,包括伯明翰金属印花行业所使用的铁框螺旋压力机(iron-framed screw presses)。贵格会的精神气质就反映在那些为“戴尔公司”(Dale Company)工作的大量公谊会(Friends)教徒之中。亚伯拉罕一世不愿意为战争制造武器。他的儿子——亚伯拉罕二世,为贵格会的雇员建造了一个礼拜堂(meeting house)。当奥地利王位继承战争(1740—1748)爆发时,他放弃了父亲关于武器生产的政策。我们已经在几处都提到了劳埃德家族。桑普森·劳埃德(Sampson Lloyd)在迪格巴思(Digbeth)的滚切机(slitting mill)由布里斯托尔商人格拉芬·普兰卡德(Graffin Prankard)提供俄罗斯铁条,格拉芬·普兰卡德也是一个贵格会教徒,他所经营的商业与理查德·雷诺兹(Richard Reynolds)有着密切的联系。理查德·雷诺兹是凯特里贵格会的元老。另一方面,在1765年进入银行业需要一个很不同的创业途径。在与约翰·泰勒形成伙伴关系的过程中,长老会的玩具制造商劳埃德家族同时参与了两个网络。到1775年,劳埃德家族的银行有277位个人和企业客户,其中只有40名贵格会教徒。<sup>①</sup>

如果小塞缪尔·高尔顿(Samuel Galton junior)是参加月光社时间最长的成员之一,那么只这一个理由,高尔顿家族就值得进一步的研究。小高尔顿的职业生涯将为研究不遵奉国教与科学活动之间的关系提供一个切入点。通过高尔顿家族的商业和工业活动,我们可以观察到,在商业与涌现的良心之间产生冲突时,贵格会教徒如何进行回应。第一代高尔顿从布里斯托尔来到伯明翰,与法默家族(Farmers family)联姻。法默家族也是一个涉足枪炮制造的贵格会五金商。当法默家族由于里斯本地震而遭受了严重损失之时,老塞缪尔·高尔顿

<sup>①</sup> R. S. Sayers, *Lloyd's Bank in the History of English Banking* (Oxford: Clarendon Press, 1957), pp. 9-10.



走到前台,成为公司起支配作用的合伙人。在 1760 年代和 1770 年代,枪炮制造的业务越来越强大。老塞缪尔是一个虔诚的公谊会教徒,他将自己的儿子(小塞缪尔)许婚给了“护教士(Apologist)”罗伯特·巴克利(Robert Barclay)的女儿。有证据显示,甚至在这个阶段,他也意识到武器制造并不适合一个贵格会教徒——也许非常不适合,因为伯明翰的枪炮制造与奴隶贸易的命运密切相关。不过,如果我们参考达比家族的行为来做判断,这通常应该是一个留给个人良知的问题。

然而,到了 1780 年代后期,情况已经不是这样了。奴隶贸易的罪恶开始曝光于聚光灯之下,伯明翰的贵格会教徒已经与几位著名的长老会教徒和国教会教徒联合进行活动,以争取政府终止英国参与奴隶贸易。此外,欧陆战争似乎在酝酿之中。1790 年贵格会的年会(Yearly Meeting)发信通知:“我们的原则是和平,没有人从事为战争准备工具的行业。”<sup>①</sup>尽管伯明翰的月会没有正式接受这个通知,但是,对所有人都显而易见的是,高尔顿父子正是伯明翰经营最大规模的枪炮制造业的贵格会教徒,因此他们处于一个很尴尬的位置。尽管公牛街(Bull Street)的贵格会团体越来越不安,但在 1795 年之前,他们并没有采取正式行动。1795 年,塔姆沃思(Tamworth)月会指出,“游客们”对高尔顿家族提出了抗议。老塞缪尔·高尔顿选择在这时退休,但他似乎并没有从枪炮制造业中撤离自己的资本,这应该不能满足他那敏感的良知。但是,他的儿子小高尔顿英勇捍卫了他的经营,指出他并没有选择枪炮制造商这一职业,而只是子承父业,承继祖业,因此 70 年来,月光社并没有因为伯明翰的武器制造而受到打扰。他担心他

<sup>①</sup> B. D. Smith, 'The Galtons of Birmingham: Quaker gun merchants and bankers, 1702 - 1831', *Business History*, 9(1967), 144.

的听众会对此产生疑义，因而进一步指出，制造武器并不意味着战争，正如酿造啤酒并不意味着酗酒。他继续说道，总之，每个人都通过向国家缴纳税款而对战争有所贡献，他调侃伯明翰那些富有的非国教徒很好地适应日益增长的享乐主义，他问到，是否应该减少糖的消费，因为对糖的需求有助于维持奴隶贸易。<sup>①</sup> 尽管塞缪尔·高尔顿否认了自己的责任，依然继续参加伯明翰的贵格会月会，但还是慢慢减少了与钢铁巷(Steelhouse Lane)周围的武器作坊的联系。“游客们”的插曲对他还是影响很深。当他自己的小儿子霍华德(Howard)在1819年结婚时[与德比的约瑟夫·斯特拉特(Joseph Strutt)的女儿]，他建议儿子不要接受公谊会的圣母访亲(visitation<sup>②</sup>)。<sup>③</sup>

杰弗里·康托尔(Geoffrey Cantor)重新检视了贵格会教徒的科学资历。<sup>④</sup> 他的工作在罗伯特·默顿粗线条的进路与丰富且零散的个人传记之间寻找方向。康托尔对这一地区改革宗的影响进行了研究，尽管他的研究有些漫无目的，无法确定这几代人的贡献，但是他仍然纠正了许多夸大的言论，这些言论声称，非国教徒尤其是贵格会教徒参与到科学之中。例如，不遵奉国教徒之中的福音派教义显示，他们并没有在本质上反对思辨科学。约翰·卫斯理并不关心缺乏实验基础的自然哲学，这是真的，也许是因为数学化的牛顿科学得到了自然神论者的支持。但是，卫斯理阅读了皇家学会的《哲学汇刊》(*Philosophical Transactions*)，并对电学表现出持续的兴趣。在参观

① B. D. Smith, 'The Galtons of Birmingham: Quaker gun merchants and bankers, 1702 - 1831', *Business History*, 9(1967), 146.

② 基督教中的圣母玛丽亚去见她的表姐依撒伯尔，依撒伯尔当时已有6个月身孕。圣母访亲意指玛利亚虽已贵为天主之母，不惜降尊就卑，向一个怀孕的凡人致贺。——译者注

③ BCL MS 3101/C/D/10/9 S. Galton jnr to J. H. Galton, 5 December 1819.

④ G. Cantor, *Quakers, Jews, and Science: Religious Responses to Modernity and the Sciences in Britain, 1650 - 1900* (Oxford: Oxford University Press, 2005).



马修·博尔顿在索霍的制造业中心之后,他以一种模棱两可的态度回应道:“如果这里有信仰和爱,那么这里也会有幸福。否则所有这些美丽的东西就像稻草和羽毛一样不能令人满意。”<sup>①</sup>他无疑乐于读到“威瑟林博士的《毛地黄论》(*Treatise on Foxglove*)”<sup>②</sup>,正如他在后来访问伯明翰时告诉我们的那样。不过,康托尔总结道,贵格会教徒对于牛顿主义大约也是无动于衷的态度。如果这群寂静主义的(quietist)一代人对自然知识做出了特有的贡献,那么更多是在观察科学的领域,例如植物学。对自然的研究,符合18世纪贵格会的光照派神学(illuminist theology),也有助于带来对团体直接有用的实用技能。

我们所知道的小塞缪尔·高尔顿的科学素养和兴趣至少部分反映了康托尔的估计。小高尔顿并没有接受贵格会的教育,在1750年代和1760年代,贵格会类型的学校几乎不存在。相反,小高尔顿参加了许多非国教学院,包括沃灵顿学院(Academy at Warrington)。在沃灵顿学院,他接受了科学方面的基础训练,但是研究者现在质疑,不遵奉国教的机构是否提供了一种与国教同行十分迥异的课程设置。<sup>③</sup>无论如何,普里斯特利,约翰·艾金(John Aikin)博士都没有在沃灵顿教过年轻的高尔顿。小高尔顿随后的生活则表明,他是一位非常强的古典学者,而且法语流利,这暗示,聘请家教在家学习应该更符合这位富裕的贵格会教徒的儿子。与很多月光社的同行一样,小高尔顿可能也是自学的自然哲学。他酷爱观察科学(observational sciences)——特别是植物学和鸟类学,这可以得到很好的证明,因为

① W. R. Ward and R. P. Heitzenrater (eds), *The Works of John Wesley*, 24 vols (Nashville: Abingdon Press, 1988-2003), XXIII, p. 256.

② W. R. Ward and R. P. Heitzenrater (eds), *The Works of John Wesley*, 24 vols (Nashville: Abingdon Press, 1988-2003), XXIII, p. 387.

③ Wood, *Science and Dissent in England*, p. 2.

他依靠林奈和启蒙作家的书编制了一本鸟类生活的书，用来教育他的孩子。小高尔顿也是林奈学会的早期成员。根据他的女儿和孙女的回忆，他也是一个对精密科学有着强烈兴趣的熟练的实验者。事实上，正是他在家中实验室所进行的光学工作使他在1785年成为皇家学会会员。

总的来说，更有可能的是，在月光社的环境中，而不是在公牛街集会(Bull Street Meeting)的背景下，小高尔顿的科学兴趣得到了培育。正如约瑟夫·普里斯特利悲伤地说道，月光社是有教养的人(cultured men)集会的地方，彼此的交谈和学习与宗教取向无关。他承认自己的个人宗教信仰完全超出了一定的界线。在去往美国前的几个月，他写信给以前的同事：“你知道，我们谈话的主题从来既不是政治也不是宗教，全部是有关哲学的讨论。”<sup>①</sup>事实上，当我们转向从教派的视角来检视月光社，就会发现，在宗教（无论是“神学体系”还是“宗教气质”）与实验哲学的实践之间维持一种连接，会变得非常困难。马修·博尔顿、詹姆斯·凯尔和威廉·威瑟林都是国教徒，尽管是非常温和的国教徒，罗伯特·奥古斯都·约翰逊是一名虔诚的圣公会牧师。相比之下，伊拉斯谟·达尔文只能被描述为一个秘而不宣的自由思想者，而詹姆斯·瓦特是一名（已随时间逐渐淡出的）苏格兰长老会教徒，高尔顿是贵格会教徒，普里斯特利是一神论者，耶稣基督三位一体的否认者。从教派的观点来看学者-制造商，也是同样的特点，只是程度较轻。因此，月光社实际上构成了一个位于传统的社会-宗教边界之外的话语空间。无论有意还是无意，月光社提供了一个模型和实例，让我们可以了解一个围绕在启蒙运动的自由主义价值观周围的精英集合是如何运转的。

<sup>①</sup> Rutt, *Life and Correspondence of Joseph Priestley*, II, p. 211.



对于这样一个社会重组过程,最经常引用的反对意见是,英格兰的地方性城市社团都是严重分裂的。宗派仇恨将不能或者不想遵奉国教教义的人排除在值得信任的势力和地位之外。事实上,一些杰出的非国教徒利用对宗教仇恨的争论,在1780年代再次组织运动尝试从法规汇编中删除《宣誓法案及结社法案》(*Test and Corporation Acts*)。不过,詹姆斯·布拉德利(James Bradley)<sup>①</sup>和许多其他的历史学家质疑将非国教徒排除在外的真实性,他们的怀疑被伯明翰的例子完全证实。伯明翰,一个非特许的自治市,当地治安主要依靠庄园领地的管理人员,城镇的大部分商业诉讼则依靠上诉法院(Court of Requests)来进行,该上诉法院成立于1752年,是一个小额索偿法庭。最重要的庄园领地的代理人是基层法官(Low Bailiff),他召集民事法庭(Court Leet)——由民事法庭来任命第二年的城镇行政人员。甚至从18世纪早期开始,习惯做法就是任命一名非国教徒担任基层法官(Low Bailiff),国教徒通常会被任命为高层法官(High Bailiff)。事实上,从1733年到1838年(1838年伯明翰成为拥有议会席位的自治市)期间,只有27年时间,旧长老会或者新长老会的成员没有占据基层法官(Low Bailiff)这个公共职位。<sup>②</sup> 应该注意到,贵格会采取了非常低的政治姿态,尤其是在18世纪中期以前。也就是说,在街区专员(Street Commissioners)的队伍中,非国教徒得到了充分的体现,从数字上来说非国教徒的任职人数过多了。R. W. 拉姆的统计数据显示,

① J. E. Bradley, *Religion, Revolution and English Radicalism. Nonconformity in Eighteenth Century Politics and Society* (Cambridge: Cambridge University Press, 1990); also J. Seed, 'Gentlemen dissenters: the social and political meanings of Rational dissent in the 1770s and 1780s', *Historical Journal*, 28(1985), 299 - 325.

② E. Bushrod, 'The History of Unitarianism in Birmingham from the Middle of the Eighteenth Century to 1893' (MA dissertation, University of Birmingham, 1954), p. 221; 也请参见 W. H. Ryland (ed.), *Reminiscences of Thomas Henry Ryland* (Birmingham: The Midland Counties Herald Limited, 1904), p. 3.

新长老会(New Meetings)提供了1769年任命的50个初始专员(Commissioners)中的12个,公牛街有3个。<sup>①</sup>类似的情况也出现在上诉法院,如果考虑只有拥有一定财产的人才可以当选,那么这种情况就不令人意外了。最后,两位最富有的长老会教徒——玩具制造商约翰·泰勒和批发商威廉·罗素——凭借他们在沃里克郡和伍斯特郡所拥有的房产成功当上了郡县法官(County Justices)。

非国教徒在伯明翰的治理中,如何获得了重要角色,这一话题与我们的主题几乎不相关。在国教会权威的自愿同谋下,临时遵奉国教可能是非常广泛的现象,直到1828年针对不遵奉国教的公职人员禁令正式废除之前。在一个人口众多、潜在的不守法的城镇,只有绝大多数居民的参与,社会控制的任务才会有意义,尽管许多人严格地说是二等公民。即使在1789年,精英的合作一度中断之时,为了镇压卖淫和夜间骚乱,伯明翰的警察委员会也完全由两派组成。因此,一旦安妮女王统治末期所造成的损伤已经修复,柏克(Burke)的“大玩具店”(grand toyshop)表面上就会进入一段较长的精英内部和谐与合作的时期。每个人都专心赚钱,探索共同的基础,而不是重温导致过去分裂的那些分歧,致力于为伯明翰建造文化机构,以适应伯明翰日益上升的人口和经济地位。相互包容,理智,理性宗教,对改善人类处境的可能性的信心,对现代性(modernity)的承诺,都是努力的口号。正是在这个意义上,在18世纪接下来的第三个15年,工业启蒙的文化基础正在落实到位。正在进行中的启蒙不是专门针对非国教徒或者国教徒,而是两者的融合。直到18世纪的最后10年,政治机构才开始理解,理性的练习没有什么好怕的。

现在,应该尝试对马修·博尔顿和詹姆斯·瓦特的宗教情感进行

<sup>①</sup> Ram, 'Inuences on the patterns of belief', p. 33.



准确描述。这对合作伙伴来自相当不同的背景,但结果都是选择了同一个世俗化的、几近于自然神论的全能上帝概念。据说两人都在距离汉兹沃思(Handsworth)最近的伯明翰圣保罗教堂(St Paul's church)做礼拜,但却没有留下参加的记录。他们的通信中几乎没有提及过宗教内容。在1775或1776年,博尔顿(向瓦特)报告,他发起了一项捐助活动,用于为索霍工厂的雇员建立一个小教堂,现在已经募集了一大笔钱,他宣告:“我们将创建自己的教堂,把它献给唯一的上帝,除他之外,没有别的神明。”<sup>①</sup>然而,没有足够证据表明,教堂最后建立起来了。博尔顿对于死亡展现出一种坦率认真的态度,这种态度在月光社中似乎司空见惯。当一位故友告知她的母亲去世的消息时,博尔顿忠告道,不要沉迷于过度的悲伤——“过度悲伤是一种罪,而不是一种美德”。<sup>②</sup>詹姆斯·瓦特看样子接受了周围环境在宗教信仰方面的色彩。作为一个年轻人,他带着《圣经》到处旅行,但当搬到伯明翰时,所有与长老会的正式联系都断开了。不过,在康沃尔指导安装引擎的几个月时间中,他情绪低落,这似乎重新激活了他的非国教徒习惯。安妮·瓦特(Anne Watt)在从切斯沃特(Chacewater)写给博尔顿夫人的信中提醒,这个郡处在福音派的控制之下:“在你信任博尔顿先生的委托人之前,注意他是否可靠,可怜的瓦特先生转向了再洗礼派(Anabaptist),总是参加他们的集会,最虔诚地去教堂。”<sup>③</sup>然而,一旦回到伯明翰,瓦特对有组织的宗教所持有的超然、通常不诉诸感情的态度再次占了上风。年轻的吉米(Jimmy)因在给父母的家书中不小心用到了“上帝的眷顾”这一陈词滥调而受到责骂。他被告知,“恰当的短语是神助的、幸运的(luckily)或者幸福的(Happily)”,“无论何时当你介

① BCL MS 3219/4/66 M. Boulton to J. Watt snr n. d. [March 1775].

② BCL MS 3782/12/50 M. Boulton to Miss M. Linwood, June 1805.

③ Mason, *The Hardware Man's Daughter*, p. 37.

绍一位神(Deity)时,记住贺拉斯规则(Horace's rule)“当结出现时,再去解开它(dignus sit vindice nodus)”。<sup>①</sup>事实上,到了1790年代,瓦特似乎已经不再认为自己是非国教徒了。只有在他被列入斯塔福德郡郡长名单的前途受到威胁时,他才很不情愿地争论道,依据英格兰国教,他不能违背良心宣誓。<sup>②</sup>根据他唯一在世的儿子,即上述曾滥用上帝名义而被责骂的吉米(即小詹姆斯·瓦特)的记录,他期待自己带着哲学家的安详与宁静迎接死亡,哲学家的安详与宁静,来自心灵自身的和平,以及心灵与周围世界的和平。<sup>③</sup>

此时,伯明翰的长老会正变得越来越世俗。尽管瓦特终其一生都厌恶放纵行为,以及所有迎合感官的行为,甚至在他失去了宗教信仰的时候也是如此。普里斯特利的一神论(Unitarians)正忙于以自己所想的理性的、人性的和仁慈的形象来重构上帝。通过为积累财富和享受财富的副产品的辩护,理性非国教徒(Rational Dissent)的哲学认可并神化了伯明翰的消费主义的启蒙运动。几乎没有迹象显示,在1770年代和1780年代还遗留有清教徒禁欲的传统,伯明翰的非国教徒已经将自己视为这座城市的主要消费者。约翰·泰勒——马修·博尔顿之前最为成功的“玩具”制造商,死于巴斯(Bath),他事实上已经完成了向非国教徒乡绅的转型。1750年代,泰勒开始购买土地,在1750年代末,每年的地租收入已达到约1290英镑。在1764年,泰勒购买了莫斯利大厅(Moseley Hall),莫斯利大厅是格雷维斯家族(Grevises)所在地。泰勒从克鲁克德巷(Crooked Lane)充满刺鼻清漆和瓷漆的作坊搬到了莫斯利大厅。实际上,到了1780年代,长老

① BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to J. Watt jnr, 13 July 1784. ('Nec deus intersit, nisi dignus vindice nodus', Horace, *Ars Poetica*, verse 131).

② BCL MS 3219/4/119 J. Watt snr to Sir J. Banks, Birmingham, 15 November 1803; idem. to idem., 16 January 1804.

③ BCL MS 3219/6/70 J. Watt jnr to B. Delessert, 9 September 1819.



会似乎已经完全失去了他们曾经感受到的对世俗享乐的限制,这些享乐包括打牌、跳舞、观看剧目、赛马等。在 1773 年最糟的时刻之后,当贵格会、福音派圣公会、循道宗联合起来反对给伯明翰的新街剧院(New Street theatre)发放许可证时,新街剧院到 1780 年代末已经达到了每周 300 英镑的营业额。<sup>①</sup>此外,一些最著名的非国教徒也已经开始模仿贵族的习惯参加赛马。在酝酿废除《宣誓法案及结社法案》(Test and Corporation Acts)的决定性时刻,塞缪尔·加伯特告诉兰斯多恩勋爵,他将有机会在沃里克的赛马中见到威廉·罗素——伯明翰赛马这类活动的主要发起者。在理性非国教徒的享乐主义方面,人们都避免对此进行质疑,因此,只能去查阅 1791 年骚乱的受害者所提出的索赔要求。不遵奉国教徒的资产阶级生活过得很好,与他们的国教同行并无差别。酒窖很宽敞——普里斯特利的酒窖里有 16 打蒙提涅克(Fontiniac)、5 打波尔多红酒(claret),以及同样多的马德拉(Madeira)、老港(old port)和开普敦红酒(cape wines)<sup>②</sup>,画室中全都是红木家具。威廉·赫顿宣布,他损失了几处房产里的十几个镀金阿尔冈灯(Argand lamps),这些阿尔冈灯带有链条和滑轮。<sup>③</sup>

现在很明确的是,贵格会教徒很少全心全意地参与伯明翰的启蒙运动。这并不是因为他们被排除在外,而是因为他们自己将自己排除在外。18 世纪下半叶,所有的非国教徒团体仍然试图保持一种与他者保持距离的文化。有人可能会质疑他们的个人禁欲主义,因为高尔顿

① W. Hutton, *Court of Requests: their Nature, Utility, and Powers Described with a variety of Cases, determined in that of Birmingham* (Birmingham: Pearson and Rollason, 1787), p. 250.

② BCL Church of the Messiah 238 MS 399801 'Inventory of the House and Goods of Dr Joseph Priestley which were destroyed during the Birmingham Riots of 1791'.

③ BCL MS 331068 Compensation claim; W. Hutton [1791].

家中的酒窖堆满了优质的饮品。不过，他们的生活方式，在相当奢侈的同时，也显示出更多的节制。直到1827年，小塞缪尔·高尔顿（Samuel Galton junior）在达德斯唐（Duddesdon）的漂亮的新古典主义别墅中的会客室，完全没有装修。墙上既没有照片，壁炉上方也没有长镜子。<sup>①</sup> 应该记住的是，小塞缪尔·高尔顿的父亲在反对给予剧院许可证的活动中扮演了一个重要角色——18世纪伯明翰文化融合的一个关键运动。小高尔顿的父亲直到去世那天，一直坐着一辆四匹马拉的马车前往月会，穿着符合传统习俗的袖套和木屐（muff and clogs）。也许，正是高尔顿将显著的财富和自我批判式的自谦的混和冒犯了循道宗纽扣制造商朱利叶斯·哈迪。这似乎是对于哈迪批评贵格会“利己主义”的另一种刺激。从1770年代开始，公谊会对于公众喜欢的话题非常敏感，他们仔细斟酌自己对于伯明翰的公共生活做出的贡献，并将自己的贡献与敏感这两者混在一起。毫无疑问，心中的良知与美国内战所带来的商机之间的冲突继续利用着他们的敏感性。詹姆斯·比塞特讲述道，他组织了一个即兴的市民庆祝活动，用来纪念海军上将罗德尼（Admiral Rodney）战胜格拉斯伯爵（Comte de Grasse）的桑特海峡之战（Battle of the Saints, 1782），因为贵格会教徒拒绝点亮他们的窗户，使得庆祝活动演变为投掷石块冲突。<sup>②</sup> 我们也知道，在特拉法加之战（battle of Trafalgar, 1805）后，在为纳尔逊（Nelson）纪念碑进行捐款时，贵格会教徒明显缺乏热情。他们宁愿筹集到的资金转而被用于在城市中建立一所新的公用药房。

接受现代性（modernity）时的犹豫，不可能只有伯明翰小型的贵

① Moilliet (ed.), *Elizabeth Anne Galton (1808 - 1906): a Well-Connected Gentlewoman* (Hartford, Léonie Press, 2003), p. 3 figure.

② BCL MS 263924 J. Bisset, commonplace book, folio 70.



格会团体才有。工业启蒙几乎没有为宗教亚文化留下空间,理查德·艾伦(Richard Allen)<sup>①</sup>对泰恩河畔纽卡斯尔(Newcastle-on-Tyne)贵格会的研究记载了许多这里所描述的反应。非国教徒在18世纪末面临的问题是,他们回避社会的愿望正好与他们参与社会的需求相冲突。小约翰·霍华德(John Howard Junior)简洁地概述了这种困境,小霍华德是一个伦敦贵格会洋铁匠的儿子,曾经去瑞士帮助艾米·阿尔冈管理他的韦尔苏瓦(Versoix)灯工厂。在启程回家时,小霍华德写信给他的父亲,提前告知他的旅行对于信仰的践行没有帮助,“与一个没有形成某种习惯、时尚和生活方式的人结交是不可能的”<sup>②</sup>。他的贵格会服饰和说话方式已经被抛到一边,但是他承诺回到伦敦时修改他的方式,以免他的弟弟和月会受到诽谤。

### 骚乱带来的边缘化

1791年夏天的大规模骚乱事件给伯明翰和西米德兰兹郡版本的启蒙运动投上了一层阴影。正如我们已经指出的那样,骚乱沉重打击了伯明翰新兴精英之间小心翼翼结成的合作,削弱了长老会的队伍,并推动整个自然哲学的事业,转向一个更安全、更实用的方向。然而,不能孤立地理解骚乱。在庆祝攻占巴士底狱(Bastille)两周年的不幸晚宴上,精英内部合作的高峰已经过去。同样,与骚乱没有直接关联的后续发展将被证明,对于设置伯明翰的新议程具有非常巨大的影响。法国战争,经济混乱和困境,也是启蒙运动倒退叙述的一部分。

伯明翰富裕阶层(well-to-do)之间的合作似乎在1780年代初达

<sup>①</sup> R. C. Allen, 'An alternative community in North-East England: Quakers, morals and popular culture in the long eighteenth century', in H. Berry and J. Gregory (eds), *Creating and Consuming Culture in North-East England, 1660 - 1830* (Aldershot: Ashgate, 2004), pp. 98 - 119.

<sup>②</sup> Wolfe, *Brandy, Balloons, and Lamps*, p. 121.

到全盛时期。创立和建造一所综合医院(General Hospital, 1765—1779)的运动将所有精英聚在一起。在第一版《伯明翰史》(*History of Birmingham*)中,威廉·赫顿认为医院很合时宜,并恭喜他的同胞们:“我经常愉快地看到,国教徒、长老会教徒、贵格会教徒团结起来,共同努力,就像兄弟一样,共同进行一项公用事业。”<sup>①</sup>因此,转折点是约瑟夫·普里斯特利博士受邀来伯明翰接管新长老会的讲坛吗?约翰·曼尼<sup>②</sup>不这样认为,他相信,当自己来到伯明翰的时候,这座城市的前进轨道已经完成了设置,普里斯特利无疑也持有相同观点。普里斯特利后来回忆道,最初他与几个圣公会教士和睦相处,包括爱德华·伯恩(Edward Burn)和斯宾塞·马登(Spencer Madan),这两人将成为他在当地最为可怕对手。很可能,普里斯特利的敏捷思维和急于发表观点的习惯使自己很快成为一个引发愤怒的对象,不只是对圣公会。1760年代和1770年代,在圣马丁教堂与新旧长老会教堂之间保持和平共存的友好状况时,他们会就慈善布道的日期进行磋商,但是到了1785年,这一切不再持续了。从1785年之后,这种破裂虽然不是突如其来,但矛盾却是逐渐积累,直到1790年的头几个月最终爆发。

普里斯特利与当地教士的首次接触看样子发生在废奴贸易运动的背景之下,他们在废奴的主题下相互合作,一直很好地坚持到1788年,尽管伯明翰几个最大的商人和制造商尖锐地拒绝加入这一改革运动。但是,就在这一时期,爆发了数次争论,这危害到友好协定的氛围。第一次争论发生在管理伯明翰主要的私立图书馆(Birmingham's principal proprietary library)的会员委员会(committee of subscri-

① Hutton, *An History of Birmingham to the End of the Year 1780* (Birmingham: Rollason, 1781), p. 109.

② J. Money, 'Science, technology and dissent in English provincial culture: from Newtonian transformation to agnostic incarnation', in P. Wood (ed.), *Science and Dissent in England, 1688 - 1945* (Aldershot: Ashgate, 2000), p. 87.



ers)之中,这个图书馆主要是由非国教徒创建,但也得到了国教徒的支持。从普里斯特利抵达伯明翰的第一天开始,他就将发展图书馆视为促进人类进步的手段。最初,一切进展顺利,但是1785年发生的一件事引发了愤怒,并导致了竞争的产生,这件事就是会员委员会投票过程中的教派行为。为图书馆订购普里斯特利的《基督教腐化史》(*History of the Corruptions of Christianity*, 1782)一书的决定,进一步使形势恶化了形势,并导致会员团体到1787年底不可避免地依照教派分裂了,尽管普里斯特利宣传他并没有插手这一决定。<sup>①</sup>朱利叶斯·哈迪指出,最多两年后,就有人要求参加会员年度投票,以更新会员委员会。一位自由主义的循道宗教徒,倾向于普里斯特利博士的新长老会,他投票支持两位一神论派教徒,两位贵格会教徒、两位非常著名的国教徒——塞缪尔·加伯特和乔治·斯米克(George Simcox),以及索霍的工程师詹姆斯·瓦特<sup>②</sup>。

有迹象表明,主日学校的规定也成为争论的焦点。主日学校是国教会的神职人员带头发起的一项倡议,到1788年,1800个伯明翰的儿童参加了主日学校。然而,1784年起草的原计划本来设定,待受教育的孩子将会参加伯明翰的两所圣公会教区教堂或者小礼拜堂(Chapels)。1786年,当非国教徒的反对意见没有得到重视时,新长老会决定提出一个替换方案。结果是,1787年产生了一个一神论派的主日学校,这所学校致力于提供一种非教派和世俗化类型的教育。但是,在此期间,一些著名的非国教徒决定发起一场新运动,旨在废除17世纪禁止非国教徒担任公职的法案,这个决定彻底改变了政治面貌。

<sup>①</sup> C. Parish, *History of the Birmingham Library: an Eighteenth-Century Proprietary Library as described in the Annals of the Birmingham Library, 1779 - 1799* (London: The Library Association, 1966), pp. 1 - 23.

<sup>②</sup> BCL MS 218 diary of J. Hardy, 3 December 1789.

如我们所看到的，伯明翰的非国教徒并没有被排除在当地政府之外，甚至还担任了地方法官(magistrate)的职位。相反，那些未接受启蒙思想的圣公会教职人员或平信徒(lay person)发现，令他们担忧的是，因为假定不遵奉国教徒占据上风，所以理性非国教徒(Rational Dissent)的前进运动就可以得到谅解。那么，为什么这些非国教徒突然将自己推向一个引发歧视的华丽泡沫之中？看样子，答案可以分为两个部分。既然非国教徒已经品尝到公职的收益，那么，那些凸显出《宗教宽容法案》(Toleration Act)的缺点的限制性条款看起来更加令人厌恶。然而，在伯明翰这样一个城镇中，制造业中产阶级的不同要素是否已经学会在启蒙文明的共同旗帜下协同工作，还远远没有确定的答案，但是大部分非国教徒仍然认为，为废除这些限制进行斗争是值得的。詹姆斯·瓦特——已经不再将自己视为一名非国教徒，却仍然明确地将普里斯特利视为月光社范围之外的一道相当可疑的亮光，持有这种看法的并非他一人。

废除《宗教宽容法案》的限制性条款的伯明翰运动的主要推动者是一神论的商人威廉·罗素。尽管在海外拥有重要的制造业利益，他并没有加入西米德兰兹郡的工业家和实验哲学家圈子。他投身于启蒙运动，根植于神学，根植于他作为一个美国革命的国内反对者所采取的早前行为，也根植于他对随后的法国革命的支持(参考第6章)。约瑟夫·普里斯特利将罗素描述为新长老会中仅次于他的“第二位”人物。可能正是因为罗素的财富、影响力和坚定不移的宗教信仰，普里斯特利起初才选择定居在伯明翰。对罗素这个名字的信任，才会有这一整套的办公室，所以罗素并不是局外人。而且，罗素的声望已经超出了西米德兰兹郡，在政府中有影响力。事实上，他应该是全国性废除限制运动的主要领导人之一。我们发现，在1787年初他就致力于招募一个非国教徒委员会，以领导这项运动。他提供资金支持这项



运动的区域性宣传活动。他也提供资金支持在伯明翰印刷吉尔伯特·韦克菲尔德(Gilbert Wakefield)的《对兰达夫主教对大不列颠人民演讲的一些内容的回应》(*A Reply to Some Parts of the Bishop Llandaff's Address to the People of Great Britain*),以及普里斯特利的《密友书信》(*Familiar Letters*)。<sup>①</sup> 不管怎样,在某种意义上讲,废除运动从普里斯特利的信件中汲取了一些力量。在期待成功的同时,伦敦的一神论派教徒托马斯·杰弗里(Thomas Jeffrys)拒绝了加入委员会的提名,他观察到,“但是,如果我们继续坚持非国教徒的身份,对我们(个人)来说或许没有什么不好,我们可以在旧法律之下继续保持一个私人身份,可以避免尽可能多的麻烦。”<sup>②</sup>

在普里斯特利的信心和罗素的游说能力的鼓励下,伯明翰的非国教徒似乎认为,一些急促的喇叭声就可以摧毁耶利哥(Jericho)城墙。<sup>③</sup> 或许有充分的理由让塞缪尔·加伯特,一位开明的国教徒,随后对兰斯多恩勋爵表达了自己的许多困惑,“令人惊讶的是,竟然允许圣公会的教士和他们更为保守和偏执的支持者将这样一个无聊的争论上升为骚乱”。<sup>④</sup> 结果是,兴起了一场持续三年之久的斗争,斗争进一步加剧了伯明翰的紧张气氛。普里斯特利博士在1788年另外一场道德改革运动——废奴运动中的卓越表现,可能并没有为他在废除《宣誓法案及结社法案》(Test and Corporation Acts)的运动中提供任何帮助,即便这在很大程度上是一场超越教派分歧的运动。当1789年5月废

① British Library Add. MSS 44998 William Russell papers, vol. 7, accounts, 1768-1813.

② BCL MS 661782 Russell family of Moseley, T. Jeffrys to W. Russell, London, 17 February 1787.

③ 耶利哥是约旦古城,引用于《圣经》,传说耶利哥城墙坚不可摧,但据《圣经》记载,犹太人围城行走七日,然后一起吹号,上帝以神迹震毁城墙,使犹太军轻易攻入。——译者注

④ BCL 510639 S. Garbett to Lord Lansdowne, Birmingham, 5 August 1791.

除提案第二次提交议会(没有通过)时,投票中的偏狭刺激了双方的争论,至此,国教会的教士已经将这场争论上升为一场保护国教会自身的斗争。1789年冬天,普里斯特利和罗素不知疲倦地组织非国教徒,但受到了圣菲利普大教堂(St Philip's)教区牧师斯宾塞·马登(Spencer Madan)和圣玛丽教堂(St Mary's)的伯恩牧师(Rev. Burn)的反对。普里斯特利误报的“一车火药”<sup>①</sup>(train of gunpowder<sup>②</sup>)言论无疑再次广泛传播。普里斯特利博士虽然在与爱德华·伯恩(Edward Burn)争辩的交流中不断重申这场运动,并将运动与法国发生的事件直接联系,但他对这场运动几乎还是没有帮助。伯明翰的布道坛成为政治辩论的新平台,“火药乔”(Gunpowder Joe)保证,他的目的是和平的,他的观点表达方式只不过是“一种讽刺且相当愉快的方式”。<sup>③</sup> 斯宾塞·马登(Spencer Madan)指控长老会教徒正在故意使国家走向一种共和道路。在1789年新年之初,就有人试图闯入普里斯特利的家中,随着议会投票日期的临近,普里斯特利告知西奥菲勒斯·林西(Theophilus Lindsey)牧师:“这里的教派情绪令人心惊。罗素先生表示,在下周星期二将要到来的事件中,将会采取敲钟和照亮街道的方式;在那种情况下,我们担心有人教唆暴徒作乱。我们请求加伯特先生(Mr Garbett)、博尔顿先生(Mr Boulton),以及其他几个人来阻止它。”<sup>④</sup>果然,1790年3月,第三次废除《宣誓法案及结社法案》(Test and Corporation Acts)的议案仍然没有通过——这一次引起了共鸣。事情似乎有些过头了。作为一个象征,随着非国教徒会员的退

① S. Andrews, *Unitarian Radicalism: Political Rhetoric, 1770-1814* (Basingstoke: Palgrave, 2003), pp. 80-81.

② 普里斯特利认为,新的宗教和政治思想将会用“一车火药”将旧制度和偏见送上天。——译者注

③ Parish, *History of the Birmingham Library*, p. 26.

④ Rutt, *Life and Correspondence of Joseph Priestley*, ii, p. 54.



出,伯恩牧师接管了伯明翰图书馆委员会主席的职位。

这场席卷了整个城镇大约 16 个月的动乱(convulsion),后来得到了众多研究者的关注。但在这一章里,我们只需要聚焦于原因和结果。在对 1791 年 7 月骚乱前后的两周进行全面研究之后,巴里·罗斯(Barrie Rose)<sup>①</sup>得出结论,骚乱的原因是潜在的阶级对立,这种阶级对立实际上由古老的教派偏见和新近的政治挫折所造成。毫无疑问,所有这些因素,再加上一些其他因素,最终导致了这场骚乱。但是,我们会把再次唤起的宗教紧张形势作为主要因素优先考虑,如果没有武装力量的介入,这种宗教紧张形势很容易导致穷人大规模地攻击富人。尽管伯明翰的增长匆忙而混乱,也明显缺乏社会-经济的凝聚力,但它却并不是一个骚乱多发的病态城镇。1714—1715 年非常严重的教派骚乱之后,在接下来的几十年,只有断断续续的较小的群体抗争事件——1751 年反对卫斯理宗(Wesleyans),1759 年反对贵格会;1762—1763 年和 1766 年反对食品短缺;等等。1791 年之后,情况就不同了,精英之间的裂痕需要弥合,要让他们之间达到 1760 年代、1770 年代和 1780 年代早期的合作程度,至少需要 10 年才能做到。这样的争论破坏了 1785 至 1790 年之间的合作关系,给涉入其中的人以沉重负担,对普里斯特利和罗素尤为如此。他们组织的挑战活动推翻了伯明翰每个人都已习惯的共识,尽管这种共识很成问题。在福克斯(Fox)的议案失败之后,威廉·罗素要求与首相威廉·皮特(William Pitt)见面,却发现首相像内政大臣亨利·邓达斯(Henry Dundas)一样充满敌意。罗素被告知,政府发现很难知道如何满足一神论派,因为他们是“一群与老(即寂静派(quietist))非国教徒不同的人,不知道

<sup>①</sup> R. B. Rose, 'The Priestley Riots of 1791', *Past and Present*, 18(1960), 68-88.

他们想要什么”<sup>①</sup>。与此同时，普里斯特利在投票那几天在给林德赛(Lindsey)的信中写道，伯明翰的高教会派(High Churchmen)现在都采取了一种更愿意和解的姿态，但他绝对不会让步。

1791年7月14日下午，一群大约80名非国教徒和国教徒的混杂队伍聚集在伯明翰的一家酒店，以欢宴的方式纪念法国大革命爆发两周年。詹姆斯·凯尔主持，但是普里斯特利和罗素都没有参加。关于晚宴将会引发一些吵闹的传言，已经在伯明翰持续了好几天。结果是，投掷石头很快演变成一场对非国教徒房产的大规模攻击，其中长老会礼拜的住宅和场所成为重点目标。新长老会和旧长老会的建筑大量被损毁。普里斯特利在费尔黑尔(Fairhill)不在城中的房子，罗素在肖维尔绿地(Showell Green)的房子，泰勒在Bordesley和莫斯利(Moseley)的房子，瑞兰德(Ryland)在易山(Easy Hill)的房子——前巴斯克维尔(Baskerville)的住宅，都受到损毁。历史学家威廉·赫顿失去了他在高街(High Street)上的文具店，以及在沃什伍德希思(Washwood Heath)的别墅。乔治·汉弗莱(George Humphry)在斯帕克布洛(Sparkbrook)的寓所被洗劫一空。其他几个非国教徒的地产也被骚扰并受到了威胁，但没有被掠夺或焚烧，如约翰·科茨(John Coates)——旧长老会的牧师，还有约瑟夫·朱克斯(Joseph Jukes)，以及贵格会的枪炮制造商小塞缪尔·高尔顿。被许多闲逛的“暴民”之一当作目标的房子中，唯一不是非国教徒的住所看起来就是埃奇巴斯顿大厅(Edgbaston Hall)。它是不太热心的圣公会教徒，月光社的哲学家威廉·威瑟林博士租借的。大多数的袭击发生在伯明翰城的南面，北部和汉兹沃思教区也普遍恐慌，但几乎没有实际的损害。詹姆斯·瓦特在希思菲尔德已经将衣物和贵重物品打包，准备快速逃

<sup>①</sup> Andrews, *Unitarian Radicalism*, p. 122.



走,塞缪尔·加伯特将他的账簿搬到一个安全的地方。与此同时,在索霍,马修·博尔顿相信他的雇员们在万一发生入侵的时候会保持忠诚,但私下里承认,如果骚乱继续,他的房子仍可能受到攻击。

显然,伯明翰的长老会连同一神论派是主要的关注对象,因为他们在制度方面的优势地位招致了长时间郁结的怨恨,他们的神学引发了愤怒,也因为骚乱的人群是由恶意的地方法官(magistrates)和圣公会的神职人员所指挥。然而,有趣的是,暴徒对其他非国教徒含糊其词的态度。公牛街的公会会集会厅(The Friends' Meeting House in Bull Street)并未受到攻击,尽管许多贵格会教徒的房屋在1789年初就曾被损坏过(因未能参与国王复辟的纪念庆祝活动)。斯维登堡派教徒(Swedenborgians)在骚乱一周前开设了他们的第一个教堂,因为他们与普里斯特利的关系而成为骚扰的对象,但他们的牧师通过分发前一天的奉献盘而在最后一刻保住了建筑。即便如此,在次年,教堂里还是被扔进了一颗燃烧弹。对于卫斯理宗,暴徒似乎无法确定他们是真的还是假的教友。朱利叶斯·哈迪强烈认同长老会所开展的废除限制公民权利的运动。我们知道,哈迪注定要在分离主义运动中占据一席之地。其他卫斯理宗教徒的感觉完全不同,当时的循道宗资料记载道,“一部分暴民正在破坏我们的教堂,但另一部分反对他们这样做并劝说道,因为我们都是国教会人<sup>①</sup>。”因此,各种卫斯理宗教堂以及亨廷顿会(Lady Huntington connection)教堂,都毫发无伤地幸存下来。仅在1813年,他们的一处宗教场所遭遇了群体暴力事件破坏。

在伯明翰之外,骚乱产生的恐慌波及了整个地区,恐吓行为及零星地攻击房产的行为比较普遍。金斯希思(Kings Heath)乡村的

<sup>①</sup> G. Robson, 'Religion and Irreligion in Birmingham and the Black Country' (PhD dissertation, University of Birmingham, 1998), p. 67.

一个浸信会教堂被洗劫一空,金斯伍德的长老会教堂连同牧师住所都被烧毁。伯明翰的例子在伯明翰以西的伍尔弗汉普顿、韦德内斯伯里、达德利和斯陶尔布里奇引发了群体暴力事件。伍尔弗汉普顿的一个礼拜堂经过最后关头的调停得以留存,韦德内斯伯里的一个非国教徒教堂也在最后关头经过调停免遭破坏。甚至向东,西米德兰兹郡通常不会受到事件影响的地区,这一次也被波及,考文垂的“暴民”组织起来,严阵以待,以防备军队不能控制伯明翰和黑乡内城镇之外的骚乱活动。反普里斯特利骚乱之后,“恐怖蔓延到整个地区,底层民众威胁我们在考文垂的礼拜堂(meeting)”,浸信会牧师乔治·伯德(George Burder)记录道:“一个暴民每天晚上十点钟等着收听来自伯明翰的消息,看起来只需要一个领导者就可以启动对我们的破坏活动。”<sup>①</sup>普里斯特利博士曾在他家里避难的传言让他更加惊慌:“我们已经把银质盘子和书籍打包,准备在第一声警报时就离开。”<sup>②</sup>

伯明翰 1791 年的暴乱,被称为约瑟夫·普里斯特利博士的“人生断崖”(bluff)。这些暴乱呈现出好斗的一神论教派与那些被普里斯特利贴上宗教“寂静派”(quietists)<sup>③</sup>标签的教派之间的裂缝,这种裂缝自 1787 年以来逐渐公开化。然而,可能除循道宗之外,所有非国教徒家庭的成员在接下来的十年间都被边缘化了。普里斯特利立即离开

① Argent, 'The founding of the London Missionary Society and the West Midlands', in A. P. F. Sell (ed.), *Nonconformists and the West Midlands of England* (Keele: Keele University Press, 1996), p. 23.

② Argent, 'The founding of the London Missionary Society and the West Midlands', in A. P. F. Sell (ed.), *Nonconformists and the West Midlands of England* (Keele: Keele University Press, 1996), p. 23.

③ D. L. Wykes, "'A nished monster of the true Birmingham breed': Birmingham Unitarians and the 1791 Priestley Riots", in A. P. F. Sell (ed.), *Protestant Nonconformists and the West Midlands of England*, p. 52.



了伯明翰，罗素也将谨慎地离开一段时间。其他非国教徒的家庭很可能也搬离了伯明翰，所以，1791年夏天之后，在临时场所参加长老会仪式的人数骤降（见表 5.1）。在被驱逐的几周内，普里斯特利的确承诺将会回来。如果这种承诺只是普里斯特利向他的会众道别的一种赠言，那么，温和的圣公会教徒，如凯尔，以及“寂静派”的非国教徒，如泰勒和赖兰（Rylands），都恳求他不要再回来。詹姆斯·瓦特对所发生的事情感到非常愤怒，在这场大火后大约 4 个月之后，他还不能平复心情，坐下来给昔日月光社的同事写一封表达同情的信件。经济抵制削弱了非国教徒，詹姆斯·比塞特（James Bisset）<sup>①</sup>在他的摘录簿中记载道，高教会派（High Churchmen）中断了与不遵奉国教徒的商业来往。经济抵制同样被用于破坏斯陶尔布里奇的一神论派。

然而，制度性的反弹造成的伤害可能最大。一项旨在废除妨碍公民平等的残留限制的运动，实际上却导致非国教徒在当地的实质性权力被剥夺。暴乱后一年，非国教徒失去了对基层法官（Low Bailiff）职位的控制。紧接着，沃里克和伍斯特的巡回法庭，再次确认了他们的相对弱势的地位，司法机器（judicial machine）未能给予他们正义，也未能对他们的财产损失提供适当的经济赔偿。在骚乱后很短的时间内，民事法庭（Court Leet）的管理人员（Steward）——一个非国教徒——的死亡，正好使高教会（High Church）团体能够在伯明翰的庄园主的支持之下，推翻了近一个世纪确立的习惯和惯例，1792年一名圣公会的银行家接任了基层法官（Low Bailiff）的职位。同时，由于一个被买通的陪审团的担保，几乎没有骚乱者受到审判。塞缪尔·加伯特向兰斯多恩勋爵报告称，“乡绅们花了一大笔钱，阻止受害者获得合

<sup>①</sup> BCL MS 263924 J. Bisset, commonplace book, folio 104.

理的补偿,并保护这些骚乱者。”<sup>①</sup>

并非只有非国教徒得出这个结论,更是认为骚乱代表着衰退的开始。1791年,伯明翰高教会赢得的胜利,被证明是一场得不偿失的胜利,因为在18世纪剩下的10年内,伯明翰变得越来越难以统治。纵容针对某人的宗教和政治对手的群体暴力树立了一个令人遗憾的先例。骚乱破坏了自由开明的圣公会教徒与更寂静的不遵奉国教徒之间的临时约定,正是基于这样的临时约定,伯明翰的文明和理性的启蒙形象才得以确立。马修·博尔顿象征着这种友善关系的建立,而在骚乱后的余波中,他有些夸张地谈论道,“在这些一神论派、三位一体派、宿命论者和各种派别(tarians of all sorts)的火焰、劫掠、盗窃和混乱中,我平静和安全地生活。”<sup>②</sup>不过,他也意识到了自己的弱点,因此,在9月的满月到来之际,他决定缺席月光社的聚会,并悄悄地让人知道这一事实。月光社的聚会地点是小塞缪尔·高尔顿在巴尔(Barr)的住宅,离城4英里。同时,传出了普里斯特利将会参加这次聚会的谣言。

尽管马修·博尔顿仔细保持着宗教和政治的中立姿态,但也没能防止针对工业经济的异常行为。仅在反普里斯特利的暴乱几个月后,伯明翰工人的脚步再次聚集起来,这次的起因是铜锭价格的不断上涨。为了应对原材料价格的不断攀升,保证利润空间,白合金纽扣的制造商试图削减熟练工人的计件工资。博尔顿成为了一个受攻击的目标,因为他涉嫌垄断铜的市场,为他的造币机提供原料。事实是,金属的价格由1787年每吨70英镑上升到1791年11月的每吨105英镑。在1791年的新年之初,塞缪尔·加伯特就预言了法律和秩序的

<sup>①</sup> BCL 510639 S. Garbett to Lord Lansdowne, Birmingham, 7 November 1792.

<sup>②</sup> BCL MS 3782/12/36 [copy of] M. Boulton to C. Dumergue, Soho, 10 August 1791.



崩溃,他指出,现在甚至在贸易争端中,都带着教派主义的迹象。加伯特对自暴乱之后逐渐降低的公众顺从度(popular deference)感到厌恶,因此他开始退出公共生活。自暴乱成功平息之后,博尔顿的自鸣得意也遭受了打击。1792年2月,在给公司的康沃尔代理人的几封信中,伯明翰谈论道,工人们正在伯明翰的大街集合,他们敲着鼓,帽带上别着帽徽。所有羡慕的目光都转向索霍,“据此我预期他们将会带来一场骚乱”。<sup>①</sup>结果是,骚乱被延迟到了5月,在很大程度上得到时下驻扎在城中的军队的控制。1792年春天,沃里克和伍斯特的巡回法庭(Assizes)安排了非国教徒的索赔听证会,对于这次听证会,当局做了充分的准备。1792年5月21日,博尔顿告诉另一个通信者,“昨晚,数千人聚集在一起,形成了骚乱,毁坏了伯明翰城区不同区域的六处房子。”<sup>②</sup>不过,索霍不再成为目标。军队已经布置在圣菲利普教堂墓地(St Philip's churchyard)附近,随时准备保护富人们的高雅社区。

零星的骚乱一直从1792年夏季持续到秋季。大多数的骚乱事件都可以归为1791年骚乱的连锁反应,因为在可以预见的未来,既没有粮食短缺也没有严重的贸易混乱。1792年8月下旬,民众欣喜于自己通过集体投掷石块的方式而得到的新的自由感,富裕阶层则沉迷于沃克斯豪尔(Vauxhall)休闲花园中的优雅的休闲活动。12月,一群年轻人将自己装扮成维护国王和国家(King and Country)的爱国主义者,试图再次对非国教徒施压。他们向泰勒和汉弗莱斯(Humphrys)勒索赎金——两人的家庭在骚乱中深受其害——因此他们逃离了这个城市。因为缺乏常驻的地方法官(magistrates),加伯特(Garbett)担心军队最后撤出时可能会发生的事情。瓦特认为,随着法国革命者天赋人

<sup>①</sup> Cornwall Record Office AD1583/5 Watt & Boulton to T. Wilson, Birmingham, 11 February 1792; M. Boulton to T. Wilson, Soho, 15 February 1792.

<sup>②</sup> BCL MS 3782/12/9 M. Boulton to Bourdieu & Co., 21 May 1792.

权的话语逐渐代替理性非国教徒(Rational Dissent)的语言,他已经觉察到城市中敌意情绪的政治化表现。在整个1790年代,伯明翰的普通民众始终坚定地支持教会与国王(Church and King)，“长老会”这个口号开始被“雅各宾派”<sup>①</sup>所取代。不过,在1790年代的后5年,骚乱行为似乎主要是一种针对经济状况的抗争活动。正如一位当地评论员形容他们的那样,“小规模暴动”<sup>②</sup>发生在1795年和1800年,正是这两次暴动,促使地方法官宣读《镇暴条例》(Riot Act),勒令闹事民众散去。高涨的谷物价格和鞋扣贸易的崩盘,是贫困不幸的根源,但是伯明翰精英组织建立救济站等协调一致的努力,抵消了可能发生的暴乱与镇压。

1780年代末产生的裂痕最终在何时治愈,准确时间很难确定。本章从1791年骚乱开篇,将正式结束于1793年秋季。1793年秋季,治安官(Constables)通过向所有住户征收特定税的方式,开始恢复对非国教徒进行补偿的事务,尽管这引起了街头的骚乱。詹姆斯·凯尔最终支付了37英镑6先令10.5便士,作为他参加声名狼藉的晚宴的代价。<sup>③</sup> 根据约翰·莫菲特(John Morfitt)律师于1802年底的记载道,“因相互猜疑而产生的寒冷”<sup>④</sup>最近有所缓和,伯明翰的中产阶级携手共同推销一场娱乐剧目,旨在让国教徒和不遵奉国教徒的慈善学校共同受益。即便没有和解,也正是这样的缓和氛围,提示一群非国教徒在1804年底策划建立一个纪念碑或者牌匾(monument or tablet)来怀念约瑟夫·普里斯特利博士——他背井离乡,在1804年2月死于美国。值得注意的是,低教会(Low Church)的国教徒、月光会议的

① BCL MS 3219/6/7 J. Watt jnr to J. Priestley jnr, Soho, 1 July 1794.

② Pratt, *Harvest-Home*, i, p. 283.

③ Guttery, *From Broad Glass to Cut Crystal*, p. 113.

④ Pratt, *Harvest-Home*, i, p. 282.



临时参加者牧师塞缪尔·帕尔博士受邀为普里斯特利书写了一段合适的墓志铭。在给杰里米·边沁(Jeremy Bentham)的一封信中,帕尔这样评论他的劳动成果:“我相信,我的牧师兄弟将不会那么不满意——我的最大目的就是为了避免所有教派的喋喋不休(jargon),包括一神论派、民主派。”<sup>①</sup>也许他们仍然多少有点不满意,因为纪念碑或牌匾——选择纪念碑还是牌匾并不清楚——从未见到过实物。或许伤痛的感觉终究没有完全消失。

1791年的骚乱严重损害了伯明翰关于启蒙运动的文化试验,关于这一点,已经说得足够多了。在一种不拘泥于教义和形式的宗教、古典教育(polite learning)和理性休闲的旗帜之下,这个试验获得了伯明翰的圣公会和非国教徒精英的支持但却被双方不断复发的肆意放纵的热情所摧毁。不过,工业启蒙持续不衰,自然哲学现在越来越趋于经济导向,这些已经没有争议。很难判断,流行的哲学思辨形式是否对骚乱的行为模式产生过直接影响。像埃德蒙·柏克和爱德华·吉本(Edward Gibbon)这样的评论家认为,对于为什么自然哲学应与大众保持距离,伯明翰的暴行提供了一个实际教训,大众对于正在谈论的事件的内部动力几乎一无所知。不过,可以肯定的是,骚乱引起自然知识的追求者进行了一段很长时间的思考,并确保在接下来的几年中,伯明翰的实验科学将会依靠一个相当不同的基础。事实上,几位评论者<sup>②</sup>已经谈论了这样一个事实,即伯明翰的纯科学能力似乎在19世纪下降了,尽管如此,在工业技艺中的创造力和创新能力方面,伯明翰的声誉持续不衰。本章开始就提出的问题是,科学和工业中的早期

<sup>①</sup> J. H. Burns (ed.), *The Collected Works of Jeremy Bentham: Correspondence*, 11 vols (London, Athlone Press, 1968-2000), vii, p. 297.

<sup>②</sup> Inkster and J. B. Morrell (eds), *Metropolis and Province: Science in British Culture, 1780-1850* (London: Hutchinson, 1983); Money, 'Joseph Priestley in cultural context: part two', 81.

威力是否与伯明翰的宗教配置有关。必须承认的是,韦伯或者默顿所假设的那种因果关系是极难证明的。贵格会教徒的道德观当然会鼓舞他们作为工业企业家的行为,同时,18世纪公谊会不同寻常的严密组织,也有助于他们在商业上的惊人成功。普里斯特利的科学很大程度上也归功于他的一神论信仰。但是,还远没有证明,他是因为宗教信仰而从事实验的自然哲学。这一时期和这一地点也会产生杰出的圣公会实验家和工业家。尽管许多西米德兰兹郡的学者-制造商实际上是非国教徒,但似乎可以得出合理的结论:他们并不是由宗教上不遵奉国教的特定组织所塑形的。



## 第6章

### 混乱的书信共和国

很显然,到了反普里斯特利骚乱之时,宗教、政治和自然哲学能够在各自领域独善其身的可能性迅速降低。由纪念法国大革命的晚宴引发的暴力事件并不是偶然的。在骚乱的余波下,嘲讽诗<sup>①</sup>在伯明翰流传,谴责普里斯特利的气体化学是无神论的唯物主义的工具体。同时,骚乱之后,詹姆斯·瓦特立即决定,在参加哲学家的聚会时,要在自己的大衣口袋中放一把装有子弹的手枪。普里斯特利离开英格兰流亡到了美国,他很有信心地表示,一个共和国必然比一个君主国更容易支持科学。但是,其他人并没有这么乐观。1792年年初,当欧洲踉跄在另外一场欧洲战争边缘之时,英国外交大臣格伦威尔勋爵(Lord Grenville)<sup>②</sup>警告道,一种新型战争正在形成之中。整个社会秩

---

① Langford, *A Century of Birmingham Life*, I, pp. 489 - 490, “普里斯特利博士的著作和政治原则的诗意倾泻。狂妄自大的(Presumptuous)人呀! 你的闪电/能对抗上天的大炮(great artill'ry of the sky),/能嘲笑滚雷吗? 你的哲学硫火之光/能使天界之光暗淡吗?”

② E. Sparrow, *Secret Service: British Agents in France, 1792 - 1815* (Woodbridge: Boydell, 1999), p. xi.

序和政府系统现在岌岌可危,这意味着,在启蒙的世纪中,敌意将带着一种严苛的、之前从未与闻的好斗性而横行。同时也意味着,通常不会受到国家之间的敌意影响的范畴(商人、教育旅行者、学者、移民的工匠等),其大规模的人员流动将会受到战争行为的影响。

法国国民公会(National Convention)废除了所有学术性社团,包括法国科学院,这在1793年夏天对普里斯特利的信心是一个突然的打击。法国科学院的院士们大概这样被告知,既然科学被贵族们所污染,那么新的共和国在没有贵族的情况下也可以将科学管理得很好。安托万·劳伦特·拉瓦锡,老的法国科学院的最耀眼的成员之一,在1793年底之前遭遇了这种使人恐惧的逻辑。拉瓦锡被捕,并因旧制度包税人身份的政治罪被监禁,最终在1794年5月被送上断头台——正如普里斯特利和他的家人被迫穿越大西洋在新世界寻找新天地一样。虽然对贵族制不感兴趣,实际上也对拉瓦锡自称的化学中的革命不感兴趣,詹姆斯·瓦特还是断定,法国的革命者已经“谋杀了哲学”。<sup>①</sup>

本章的主题的是,文雅科学与激进的政治革命,以及意识形态驱动战争之间的遭遇所引发的紧张。我们将着手讨论,在启蒙运动晚期的几十年内,这些很显然违背文明(unpolite)的压力,如何影响到了书信共和国。然而,本章也将证明,瓦特对于自然哲学之死的悲观预言在很大程度上用错了地方。诚然,经历过革命与战争的双重打击,1770年代和1780年代所形塑的科学世界将永远不会恢复原貌。但是,一种更有助于科学和技术之间的友好关系的社会-经济环境已经成形。没有地方能够超过法国,革命使学者与政治家之间形成了之前

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/124 J. Watt snr to W. Roebuck, Birmingham, 19 April 1795.



欧洲从没有目睹过的伙伴关系。<sup>①</sup> 学者与制造商之间是否努力缔造出一种持久关系,是一个尚无定论的问题,尽管举例来说,玛格丽特·雅各布相信,1790年代和1800年代的事件,使国家坚定地转向了一个工业方向。<sup>②</sup> 然而,毋庸置疑的是,法国大革命促进了技术-科学(techno-science)的繁荣,而这种技术-科学在许多情况下原本就建基于书信共和国的学者一侧。

### 自由的贸易

正如我们有机会注意到的,在18世纪最后的一个25年中,商业、工业和科学探究必定走向更为紧密的联盟。学者-制造商,如博尔顿、瓦特或凯尔之间的通信并不是专有的商业信件,也不是专有的哲学信件。从分析的目的上来说,这些通信有助于探索商业、工业与科学结盟的主题,尽管这些主题很大程度上都是独立的活动领域。对伯明翰和西米德兰兹郡的制造商而言,1786年,当与波旁法国(Bourbon France)签订了期待已久的贸易条约(trade treaty<sup>③</sup>)之后,自由时代已经开始显露曙光。马修·博尔顿是面向欧洲大陆的最大的出口商之一,所以他一直关注威廉·艾登(William Eden)以私人身份进行的谈判。而且,伯明翰的商业委员会(Commercial Committee)也派了一位代表去巴黎观察并作简要报告(见第2章)。在此同时,纽扣、带扣和

<sup>①</sup> 参见 Horn, *The Path Not Taken*, pp. 127-167.

<sup>②</sup> Jacob, *Scientific Culture and the Making of the Industrial West*, p. 182; Horn, *ibid.*, 霍恩也将1790年代彻底的社会和政治革命定义为促进重置法国工业化路线的事件。然而,他坚持这一发展受到了拿破仑帝国时期所实行的回归政策的影响,因此他怀疑,重置工业化路线是否受到了“科学文化”中的转变的驱动。

<sup>③</sup> 即 Commercial treaty of 1786,或 Eden Agreement,是英国和法国在1786年签署的贸易条约,后来以英国谈判者第一任奥克兰男爵威廉·艾登(William Eden, 1st Baron Auckland)命名。条约暂时结束了英国和法国之间的经济战争,建立了一套降低关税的体系。——译者注

切钢饰品的工作坊雇佣了更多的劳力，整个城市呈现出一种具有狂热活力的景象。北斯塔福德郡的陶器厂也是同样景象，韦奇伍德和他的制造商伙伴正在囤积货物，以等待关税的降低，曼彻斯特也是一样。伯明翰在18世纪的繁荣于1786年、1787年和1788年达到了最高潮。当约翰·卫斯理<sup>①</sup>在1789年初再次访问伯明翰时，他注意到，贸易已经降低到了平常的水平，甚至还有一些失业情况。

马修·博尔顿和詹姆斯·瓦特善于设法抓住商业和学者交流的机会，现在这种机会正在直接出现。1786年11月，他们作为法国政府的客人前往巴黎，法国政府正准备着手全面彻底的财政和制度改革。贸易条约是改革的一部分，但也仅仅是改革计划的一部分而已。博尔顿和瓦特访问的正式目的是为修理或者替换马利机(Machine de Marly)提供咨询。马利机是安装在塞纳河上的一套水压系统，用于将塞纳河的水提升到饮水槽之中，以供应凡尔赛宫。马利机使用225个加压泵，但是现在它只能勉强供应1688年第一次启动时可供应水量的一半。事实上，财政部长(Controller-General)查尔斯·亚历山大·德·卡洛讷(Charles-Alexandre de Calonne)，以及外交部长德·弗金斯伯爵(Comte de Vergennes)，正在寻求从金属和蒸汽技术专家手中购买知识，这样做可能也是想要鼓励这些技术专家能够永久移居巴黎。瑞士人艾米·阿尔冈——蒸馏器和阿尔冈灯的发明者，充当中间人，因成功说服博尔顿中断对公司的康沃尔煤矿的利益的监管，跨越英吉利海峡而获得了可观的回报。博尔顿和瓦特抵达法国首都时，没有被当作商人，而是被当作具有国际声誉的发明家和自然哲学家盛情款待。詹姆斯·瓦特发现这经历十分令人陶醉——也确实如此。“实话告诉你，在巴黎我真是感到无所适从，”他在回到伯明翰的时候告诉

<sup>①</sup> Ward and Heitzenrater, *The Works of John Wesley*, xxiv, pp. 124 - 125.



化学家格罗萨特·德维利，“在高层陪伴下不停地赴宴，总是喝着勃艮第(Burgundy)，接受过分的称赞。”<sup>①</sup>确实，对于那些伯明翰的街道上，甚或伦敦的咖啡馆里认识博尔顿和瓦特的人来说，“用我们的包、佩剑和小的丝质可折叠三角帽(Chapeau Bras)进行装扮”，<sup>②</sup>使得博尔顿和瓦特看起来就像一对奇怪的组合。英格兰人已经不再携带佩剑，因此，令马修·博尔顿在到达时感到屈辱的是，他发现自己所携带的在伯明翰作坊中特别定制的佩剑的品位并不是最高的，因为“法国剑刃更为时尚一些”。<sup>③</sup>

除了检查马利机和巴黎的泵站，财政部长卡洛讷坚持请博尔顿和瓦特两人参观位于贝瑞省拉夏里泰(La Charité in the Berry)的金属制品工厂，这是由另一个伯明翰的企业家，迈克尔·阿尔科(Michael Alcock)在十多年之前所建立。到了1780年代，这家工厂每况愈下，因此财政部长正在考虑使用自己的资本和博尔顿与瓦特所提供的专门技术重新启动这项投资事业。与西米德兰兹郡的制造商一样，法国人也在从贸易条约签署之后预期出现的贸易繁荣中寻求商机。在法国停留的六周中，这对搭档大部分时间都在巴黎，因他们而凸显出的书信共和国中的自然哲学家伙伴给予这对搭档以关注和尊敬。在法国科学院，博尔顿和瓦特遇到了贝托莱、拉普拉斯、拉瓦锡和蒙日(Monge)，并与他们一起喝茶交谈。被称为“法国最好的化学家之一”<sup>④</sup>的贝托莱，随后向博尔顿和瓦特演示了他的氯漂白实验，并与他们在雅克-康斯坦丁·斐瑞尔(Jacques-

① BCL MS 3219/4/123 J. Watt snr to Virly, Birmingham, 9 April 1787.

② Mason, *The Hardware Man's Daughter*, p. 77.

③ BCL MS 3782/12/32 Pradeaux to M. Boulton, Paris, 18 January 1787.

④ BCL MS 3782/12/108/49 M. Boulton; diaries and notebooks, 1786-7; 也请参加 P. M. Jones, 'Les Inventeurs et l'activité inventive dans les archives de Soho', in M. S. Corcy, C. Douyère-Demeulenaere and L. Hilaire-Pérez (eds), *Les Archives de l'invention: écrits, objets et images de l'activité inventive* (Toulouse: CNRS, 2006), pp. 209-210.

Constantin Périer)家的晚宴时再次相遇。拉瓦锡也受邀参加晚宴,墙纸制造商让-巴普蒂斯特·雷韦隆(Jean-Baptiste Réveillon)也受邀参加晚宴。从博尔顿的小笔记本上判断,博尔顿和瓦特两人也被介绍给了《物理学杂志》(*Journal de physique*)的编辑拉梅特瑞(Lamétherie),被介绍给了萨热(Sage)[在拉莫内旅馆(the Hôtel de la Monnaie)],以及范德蒙(Vandermonde),后来国王模型(King's Models)的守护者。<sup>①</sup>植物学家皮埃尔·布鲁索内(Pierre Broussonet)和巴黎地方行政长官路易斯-贝尼涅·贝尔捷(Louis-Benigne Bertier),两年半前曾访问了索霍,这加快了他们与博尔顿和瓦特之间的熟络程度,格罗萨特·德维利也是如此。博尔顿和瓦特唯一没有接触到的法国著名化学家是吉东·德莫武,正如瓦特在给德维利(Virly)的信中提到的那样,他和博尔顿没能挤出时间去参观塞夫尔陶瓷制造厂(Sèvres porcelain manufactory)。

1787年4月,财政部长卡洛讷(Calonne)的下台,使得通过官方渠道进行技术转让的前景暗淡,给马利机安装蒸汽动力泵的合同拖延了20年才得以确定。卡洛讷的下台,以及随后而来的“显贵会议”(assembly of notables)的破裂,也摧毁了公司应该在法国获得制造瓦特蒸汽机的独家许可的任何长远预期。即便波旁王朝的改革派部长们花费1000金路易(louis d'or)将欧洲最有名望的工程师带到法国,最后也一无所获,但对马修·博尔顿和詹姆斯·瓦特来说,这趟旅程并非毫无益处。在阿尔冈的帮助下,博尔顿和瓦特从斐瑞尔那里收到了1779—1780年提供的两台蒸汽机的欠款,从而实现了财政平衡。他们维护了自己在改进蒸汽技术的设计方面的优先权,尽管还存在着斐瑞尔(Périer)和他的同伴孜孜不倦地传播的错误信息。当然,他们

<sup>①</sup> 即法国皇家模型库,存有按比例缩放的机器模型。——译者注



也加强了与书信共和国之间的联系,这种联系在他们有生之年一直持续。瓦特在完全理解了贝托莱新的漂白工艺之后回到伯明翰。博尔顿在巴黎造币厂与雕刻工和模具工程师让-皮埃尔·德罗兹(Jean-Pierre Droz)的相遇使瓦特确信,如果说服德罗兹带着他的新造币机和他的技术诀窍来到索霍,那么他就拥有了大幅降低现有造币成本的手段。尽管马修·博尔顿认识到,革命前的法国存在着对科学知识应用的文化和制度障碍,但是当返回到伯明翰的时候,他对法国制造商迎头赶上的速度表达出充分的尊重。在向别人转述他与瓦特和博尔顿就这个话题进行的一场对话时,塞缪尔·加伯特说道:“在我们英国制造业的许多领域中,法国人取得的进展明确显示出,我们仍然占有市场,并且,如果我们获准以一个不超过10%的关税进入他们的市场,那么我们将会继续占有市场,但是,如果我们没有得到这种许可,那么他们将会占领市场。”<sup>①</sup>

当一扇门关闭时,另一扇门就会打开。在拉夏里泰(La Charité)博尔顿和瓦特见到过的企业家当中,有一位是纪尧姆·福柯(Guillaume Foucault)的亲戚,他曾参与军队的采购业务。在1789年夏末,纪尧姆·福柯的这位亲戚访问了索霍,他最先提醒马修·博尔顿,法国目前正在形成中的革命将会带来丰厚的回报。他订购了军队制服所需的纽扣和扣章。事实上,当国民会议(National Assembly)引进禁奢立法,徒劳地试图弥补财政赤字之时,他就建议博尔顿准备应对来自铜制品和镀铜制品的大量订单,因为爱国的公民们将会抛弃他们的银质鞋扣。在接下来的10年,索霍为国民警卫队(National Guard)供应了大量的纽扣,以及绘有革命英雄和烈士的廉价铜质勋章,以及一批小面额的流通货币。博尔顿甚至为那些逃亡的货币伪造

<sup>①</sup> BCL 510639S. Garbett to Lord Lansdowne, Birmingham, 6 February 1787.

者雕刻了纸币(assignat)铸版。尽管在1803年,博尔顿收到了来自“大亲王(Monsieur)”[普罗旺斯伯爵(Comte de Provence),未来的路易十八]的订单,要求制造带有百合花徽章的纽扣,但是他愤怒地拒绝了。

制造货币的业务是一种非常危险的投机事业,对于马修·博尔顿和他在法国的同事,莫内龙(Monneron)银行业家族来说,这是一项被证明代价高昂的生意。<sup>①</sup>博尔顿在1787—1788年已经在索霍工厂旁边建立了一家造币厂,因此,对法国的货币贸易是为了满足造币厂获利的需求。依靠博尔顿所控制的蒸汽动力,以及回收到的造币商德罗兹为服务项目和技术诀窍所支付的大量资金,伯明翰的企业家看样子完全可以凭借新技术在成本与质量方面的优势迅速占领造币市场。很可能,资本家莫内龙兄弟在1790年和1791年也有类似的设想,因为当时的法国也同样极度缺少小面额的货币——更不用说一种适合新政权的货币。尽管铸钟所用的铜供应过多,但法国科学院的化学家和冶金学家们在寻找精炼合金的有效方法时遇到了困难,这一困难直到1794年才被攻克。国民会议正忙于王国的机构重建,在这一时刻,似乎适合进行一次全面彻底的货币改革。

任何一方都没有充分估算造币所具有的政治敏感性——尤其是在法国,由商人们进行货币的发行,这并没有得到广泛推行。因为没有获得英国王室的造币合同,马修·博尔顿开始想方设法用他的所有先进技术(造币机、切断机、冶金炉、蒸汽机等)使法国的新统治者感兴趣。1791年初,博尔顿派遣我们之前提到的善变的自然哲学家和商业

<sup>①</sup> 这一插曲详见 P. M. 琼斯(P. M. Jones),“英格兰期待……”:特拉法尔加(Trafalgar)时代的自由贸易,载于 M. Crook, W. Doyle and A. Forrest (eds), *Enlightenment and Revolution* (Aldershot: Ashgate, 2004), pp. 187-203.



代理人弗朗茨·斯韦迪奥尔(Franz Swediaur)博士前往巴黎,授权他与政府委员会和国民会议中更重要的代表进行谈判。博尔顿设想的索霍风格的、满足法国各地需求的造币厂计划很快就失败了。取而代之的是一项更为温和但仍很具风险的事业,即制造低面额的辅币,并与莫内龙家族合作运送到法国。这是有风险的,因为这种辅助硬币的法律地位在进入法国时还不明确。因为铭刻了“信任奖牌”(médailles de confiance)的字样,这种产品被设计为既可以作为贸易流通中的货币(面值为两个或五个索尔),也可以作为奖章。1791年10月至1792年8月,索霍制造和装船的这种莫内龙货币的数量超过了六百万个。就如这对合作伙伴所预期的那样,它们轻松地进入了巴黎和其他大型城市的日常流通之中,但是并没有得到政府的正式许可。1792年8月10日的起义之后,君主立宪制的试验中止了,贸易被明确禁止了。博尔顿手上因此积压了大量的铜锭,不得不亏本销售,还要花费资金召回已经在运输途中的成船的硬币。

即使在和平时期,自由贸易也不是胆小鬼的职业。一个特权和免税权、庇护和任人唯亲的世界正在迅速消失。博尔顿和瓦特在巴黎的联络人提醒他们放弃任何通过专属的“特权”(即专利)在法国特许经营蒸汽机的制造和安装业务的想法。“特权让启蒙者听着如此刺耳,以至于不再允许你提出自己的主张”,<sup>①</sup>一位通信者忠告道。阿尔冈也触碰到了政治命运之轮,他的蒸馏专利权,尽管得到卡洛讷、韦尔热纳(Vergennes)和布勒特伊(Breteuil)的支持,最终还是被突发事件所推翻,他的筒灯的法国专利权也变得无法执行。事实上,当革命者在1793年1月拒绝承认1786年的贸易条约之时,整个英法贸易的大厦已经陷于崩溃中,几周后的大陆战争扩大到英国。以前的战争可能产

---

<sup>①</sup> BCL MS 3147/3/391 A. Guyot to J. Watt snr, Paris, 21 February 1791.

生过阻碍,但并没有阻断两国之间的贸易往来。当雅克-康斯坦丁·斐瑞尔(Jacques-Constantin Périer)于1778年12月代表了巴黎供水公司下订单订购两台瓦特蒸汽机之时,英国与法国之间已经在五个月之前就处于敌对状态。然而,博尔顿和瓦特仍然与英国政府交涉以获得运载机器零件的文件,詹姆斯·凯尔,索霍工厂的管理者,在接下来的一年中就可以很开心地将蒸汽机零件交付运输。尽管掳获商船的战斗开始了,并且据报道,在北康沃尔的海岸上发现了法国-西班牙的入侵舰队,但是斐瑞尔所遇到的唯一困难出现在1779年11月,当时,运输他的贵重货物的英国船只无法继续在鲁昂(Rouen)的塞纳河(Seine)停靠,因此只能在翁弗勒尔(Honfleur)卸货。

在革命法国和帝国的战争之前的国际冲突所具有的有限的、保持体面的特点遭到了更多的挑战。与斐瑞尔的插曲一样,扬·丹尼尔·惠彻尔波斯·范·列登同样经受了磨难,他在1807年试图将瓦特蒸汽机引入荷兰。波拿巴的大陆经济封锁体系(Continental System)使得荷兰海岸线很难渗透,范·列登(van Liender)安排了一艘中立的货船进行运输。在严格的指令要求下,根据所授予的进口许可证的信息,这所货船只能从英格兰的赫尔港(Hull)起航。旧共和国<sup>①</sup>现在只是辉煌帝国<sup>②</sup>内部的一个卫星国,尽管已经没有什么热情进行贸易封锁,但是第六次英荷战争仍在进行。在这次事件中,范·列登的船在没有保险和着陆许可的情况下起航了。船在暴风雨中受损,不得不停靠在荷兰的特西林(Terschelling)港,在这里,货物和船一起被没收。范·列登转向旧制度,他通过荷兰国王路易-拿破仑(King Louis-Napoléon)的亲自干预,对法院施加影响,从而拿回了蒸汽机。

① Old Republic,即荷兰共和国。——译者注

② Grand Empire,即法兰西第一帝国。——译者注



但是盐水所造成的破坏仍然需要进行修理,蒸汽机还没有到位,直到下一年的秋天,这台蒸汽机才开始在卡特韦克(Katwijk)运河抽水。

与革命法国的正规贸易在1793年的春天戛然而止,这对伯明翰及其所在地区带来的后果,我们前面已经讨论过。马修·博尔顿在3月4日寄出的信中解释到,莫内龙勋章和货币的投资“就像与法国的贸易一样陷入僵局”。<sup>①</sup> 在随后的几年中,革命的扩张政策逐渐将英国商人挤出欧洲大陆和地中海市场。博尔顿和他的制造商同伴竭力扩张对美国消费者的出口,同时也在北欧寻找新的商业机会。但是,一旦在斯堪的那维亚半岛和波罗的海发现新市场,就会被法国势力所侵蚀,或者就被威胁将会爆发与中立国家的贸易摩擦。根据马修·罗宾逊·博尔顿之前的导师从德国爱森纳赫(Eisenach)附近的斯塔德特菲尔德(Städtfeld)所写的一封信,到1796年,伯明翰与德国北部城镇的贸易几乎完全中断。当年晚些时候,塞缪尔·加伯特向兰斯多恩勋爵吐露,来自荷兰、弗兰德斯(Flanders)、西班牙和意大利的汇款也都在渐渐枯竭。事实上,从各方面来看,1796年和1797年都被证明是危机的年份。身处边远落后的宾夕法尼亚州的普里斯特利预测,老英格兰将会因为经济上的绞杀、无法支撑的税收和难以制服的激进主义而屈服。与此同时,伯明翰贵格会教徒查尔斯·劳埃德(Charles Lloyd)震惊地发现,当他1797年3月初访问伦敦时,他的票据居然不能兑换为现金了。

持久的不断增加的蒸汽机贸易有助于博尔顿和瓦特摆脱这些困难。但博尔顿私人的财政拮据情况,却因为他对女皇凯瑟琳二世

---

<sup>①</sup> BCL MS 3782/12/38 M. Boulton to Bourdieu, Cholet & Bourdieu, Soho, 4 March 1793.

(Empress Catherine II)轻率的承诺而加重,他承诺在圣彼得堡建立一个全新的造币厂。博尔顿在1796年所许诺的这个任务,旨在为索霍的制造业闯出一条通往波罗的海的道路。但是,这项商业战略的内在风险很快变得很明显。当凯瑟琳二世突然离世之后,她的儿子新沙皇保罗一世(Tsar Paul I)暂停了合同的执行,并切断了与马修·博尔顿的所有联系。1797年2月,被送往索霍学习蒸汽冲压硬币技术的技师和学徒被要求立即返回俄罗斯。不过,造币厂项目很快就会得到恢复,这似乎要归功于博尔顿的朋友沃龙佐夫(Vorontsov)大使的幕后活动。但是,如果从一个严格的商业视角来看,它仍然是一项失败的投资。与此同时,博尔顿发现,英国与中立势力——尤其是丹麦之间正在恶化的关系破坏了他在波罗的海和斯堪的纳维亚的贸易战略。这次争吵引发英国坚持行使在战争期间盘查中立国商船的权利。在丹麦的案例中,有充足的理由强烈怀疑他们滥用他们的中立地位,并允许交战国的船只悬挂丹麦国旗航行。丹麦人在1800年夏天寻求沙皇保罗的支持,一个新的武装中立联盟成立,联盟囊括了瑞典、普鲁士,以及丹麦和俄罗斯。

在接下来的6个月内,沙皇保罗扣押英国货物和船只,关闭圣彼得堡的英国贸易工厂,这对于马修·博尔顿来说无疑是一场灾难。针锋相对的贸易战随之而来,这促使博尔顿大声疾呼,他已经将他的业务活动转向北方市场,“没想到你们这些地上的国王会通过禁止偿还外国人的债务来向个人的私有财产开战”。仅在丹麦和挪威市场,博尔顿就失去了价值2万英镑的应付款,“除非我们自己的政府愿意分配一部分他们所缴获的荷兰人的财产来缓解我的这种状况”。<sup>①</sup> 瑞典和俄罗斯商行所欠的资金也被冻结。打破僵局的两个事件是:1801

<sup>①</sup> BCL MS 3782/12/46 [draft of] M. Boulton to H. Legge, n. d. [January 1801].



年3月反对保罗的一场政变导致这位俄国皇帝的死亡,以及4月初海军上将帕克(Parker)和纳尔逊(Nelson)为制止丹麦舰队离开哥本哈根而采取的海军行动。博尔顿深深舒了一口气,4月17日出发到切尔滕纳姆(Cheltenham)温泉疗养;7月,他在斯堪的纳维亚的代理安德鲁·柯林斯(Andrew Collins)汇报称,他正在挪威海岸收回所有的债务。

### “科学从来不处于战争状态”

哲学家,甚至要比商人更想要平息民众骚乱和战争的风暴与压力。事实上,这是科学编史学上一个很强的路线,该路线的坚持者认为事实也是这样,并已获得了基本成功。A.亨特·杜普里对18世纪末盛行的情况评论时强调,“尽管没有人看到那时的科学,但是它很有用,是军事力量所依靠的武器研究的关键”。与其他作家一样,他引用曾向世界证明接种天花疫苗功效的医生爱德华·詹纳(Edward Jenner)的这句话:“科学从来不处于战争状态。”<sup>①</sup>这种观点认为,世界主义和专业性的团结“高过战争的喧嚣”,<sup>②</sup>甚至在本能的民族主义时代这种观点也不乏证据支持,问题主要在于,证据的平衡倒向了另一个截然不同的方向。倾向于接受书信共和国的自我形象是一个超越宗教、国家、派别和政党束缚的智识组织的历史学家,会将注意力集中在人们说了什么,而不是他们做了什么。然而,即使对长期担任皇家学会主席职务的约瑟夫·班克斯爵士的信件,进行全面研究之后,也会发现理想的科学话语和日常现实之间所存在的张力。

<sup>①</sup> Hunter Dupree, 'Nationalism and science', p. 37; 也请参见 C. C. Gillispie, *Science and Polity in France: the Revolutionary and Napoleonic Years* (Princeton: Princeton University Press, 2004), pp. 134 - 135.

<sup>②</sup> Hunter Dupree, 'Nationalism and science', p. 37.

甚至在接受法国大革命和拿破仑战争考验之前,就可以发现书信共和国存在的不足,朱利亚诺·潘卡尔迪(Giuliano Pancaldi)<sup>①</sup>再现了亚历山大·伏打使用计谋获取书信共和国的认可的情况。以亲身体验为例,约瑟夫·普里斯特利曾两次发现皇家学会的运行没有那么透明。1771年,普里斯特利积极回应了一份非正式的邀请——邀请他加入了库克船长前往南太平洋的第二次航行(尽管是作为天文学家)。但是,邀请在发出之后,很快就被撤回。普里斯特利在一封给班克斯的信中暗示,他因为宗教上属于不遵奉国教徒而受到排斥。差不多有20年,皇家学会一直拒绝选举学者-制造商托马斯·库珀成为会员——再次因为宗教的原因——尽管库珀有一群权威的支持者,包括普里斯特利、柯万、克劳福德(Crawford)和瓦特,更不用说博尔顿和韦奇伍德。约瑟夫·普里斯特利大声抗议道,库珀的化学知识甚至超过了自己。在普里斯特利需要帮助的时候,主要是来自欧洲大陆的自然哲学家起到了非常重要的同行支持作用。仅在法国就有100多人各自独立地谴责了在1791年伯明翰骚乱活动中所采取的那些反对普里斯特利的行动。甚至书信共和国中那些在气动化学上没有特别兴趣的普通成员,也都为普里斯特利的图书馆和实验室所遭受的命运而震惊。德·圣克罗伊男爵(Baron de Sainte-Croix),在给阿维尼翁(Avignon)古文物研究者埃斯普里·卡尔韦(Esprit Calvet)的一封信中声称,他因为收到这个消息而几个晚上无法入眠。<sup>②</sup>然而,皇家学会却以无礼的沉默回应,当曼彻斯特文哲学会的学者不愿展示团结时,它的几个成员,包括托马斯·库珀和小詹姆斯·瓦特(James Watt junior)退出学会以示抗议。

<sup>①</sup> Pancaldi, *Volta: Science and Culture in the Age of the Enlightenment*, pp. 104, 151, 169 - 176.

<sup>②</sup> Brockliss, *Calvet's Web*, p. 348.



然而，政治威胁起初以更为隐晦的方式对书信共和国的完整性施加影响。整个欧洲，特别是在法国，自然哲学的追求让位于关注机构改革的一个更为直接和具体的议程。英国的学者们感到震惊和沮丧，法国陷入全面政治革命的场面吓呆了哲学家，吓呆了几乎所有的欧洲知识分子。卡尔韦(Calvet)对通信网络可能进行了一次有计划的清理，但法国科学院的院士们则以行动来回应，他们迅速停止了实验工作。约瑟夫·班克斯爵士的一位最可靠的巴黎通信人——皮埃尔·布鲁索内，在1789年1月初就在信中提到，科学已经给政治让路。在革命的第一年即将结束之时，加斯帕尔·蒙日证实了布鲁索内的这一判断，第二年，詹姆斯·瓦特向曼彻斯特学者-制造商查尔斯·泰勒(Charles Taylor)抱怨，他从法国化学家朋友那里几乎听不到任何信息，因为他们太专注于国家大事，所以不想被自然哲学实验所打扰。只有贝托莱坚持了一段时间，继续为书信共和国服务。带着罕见的专注，贝托莱开始了新一轮的漂白和染色实验，在巴士底狱被拆除的同年，他在《化学年报》(*Annales de chimie*)上公布了他的发现。根据马克-奥古斯特·皮克泰的一份信件，拉瓦锡勉强躲过了大革命第一次狂热期间的私刑，随后他将注意力转移到了金融事务上。在法国的投资出现损失之后，出于谋生所需，皮克泰也一样避开实验自然哲学，转向新闻杂志方向。

科学信息的歉收当然还有其他的原因。1791年，皇家学会的秘书约瑟夫·普兰塔(Joseph Planta)，将皇家学会会员面临的信息缺乏归因于更为专业的科学社团在最近的兴起。<sup>①</sup> 然而，毋庸置疑的是，甚至在战争切断了通讯，严重威胁科学界的社会交往之前，法国

<sup>①</sup> H. Hecht, *Briefe aus G. Chr. Lichtenbergs englischen Freundkreis* (Göttingen, 1925), pp. 28 - 29.

革命就已经在破坏科学的公共产出。伯明翰的学者们主要依靠斯韦迪奥尔(Swediaur)来了解法国科学院的动向,尽管通过亚历山大·居约(Alexandre Guyot),他们收到了巴黎庆祝布莱克和柯万倒向燃素说阵营的消息。在1792年初,托马斯·库珀和小詹姆斯·瓦特带着经过巧妙伪装的任务前往法国首都展现对革命的友好。他们转向了政治左派,他们发现大多数化学家结盟站在左派阵营之中。在拜访拉罗什富科、弗朗索瓦(Fourcroy)、吉东·德莫武、哈森弗拉茨(Hassenfratz)以及在拉瓦锡家中“其他一流化学家”之后,年轻的瓦特给他的父亲报告道:“那里不说一句关于化学的话,他们都痴迷于政治。”<sup>①</sup>我们也知道,贝托莱已经停止工作,或者说他被选为一名治安法官(Justice of the Peace),被要求执行其他任务。1792年4月,当大家都在等待法国和德国势力之间爆发战争的消息时,贝托莱告诉荷兰学者马丁努斯·范·马卢姆,科学活动几近瘫痪。

除了《亚眠和约》(1801—1803)带来停火的20个月之外,欧洲从1792年到1814年一直处于战争之中。战争本来就会破坏了书信共和国的功能,这也不令人惊讶。但是,大革命和拿破仑战争以一种根本的方式切断了通信,各个国家都卷入到与法国的冲突之中,以努力避免自己被革命的意识形态所污染。这将自然哲学家们置于一个危险的处境。如果书信共和国的“乒乓球”并没有完全停止,那它也变得十分偶然和随意。当哲学家设法以拖延行为来保持表面上的支持时,他们很容易受到不忠诚的指责。不同于以往任何时期的战争,英国政府采取措施控制外国人出入境的行为,在1793年5月通过的《叛国通信

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/13 J. Watt jnr to J. Watt snr, Paris, 22 March 1792; 也请参看 P. M. Jones, 'Living the Enlightenment and the French Revolution: James Watt, Matthew Boulton and their sons', *Historical Journal*, 42(1999), 157-182.



法案》，试图控制各种形式的通信，并阻止英国臣民(British subjects)前往法国旅行，或者未经许可驻留。这与早期冲突中普遍的轻松态度截然不同。在伯明翰，参观索霍的游客群(参见图 3.2)从 1793 年春天起急剧下降。大批的法国逃亡者持续来到工厂大门，但其他法国人的活动却受到外国人办公室(Alien Office)所强加的限制。科学通信流似乎也已经减少，尽管很难知道有多大范围的信件被截获或在运输途中丢失。皮克泰(Pictet)现存书信的编辑估计，在这些年中，英国发到日内瓦的信件大约 30% 从没到达。<sup>①</sup>

作为皇家学会的主席，约瑟夫·班克斯爵士尽全力保持沟通渠道的畅通，但是在 1794 年和 1795 年，情况十分不利。老的法国科学院已被废除，在恐怖的高潮时期，罗伯斯庇尔主义者(Robespierriest)掌控的国民公会通过了残暴的法律，要求对英国和汉诺威的战俘立即处以死刑。公共安全委员会(Comité de Salut Public)的工作人员经常审问那些在战场上或公海上遇到的幸存者，获取关于技术工艺的有用知识。皇家学会的《哲学汇刊》(*Transactions*)仍然无法送达；与此同时，伯明翰的学者们抱怨以任何价格都买不到法国的科学期刊。书信共和国的瘫痪在 1796 年和 1796 年初得到了一点点缓解，这部分要归功于班克斯作为一个调停人在交战双方政府之间进行的几次备受瞩目的调停。法国博物学家 J.-J. 拉比亚迪埃(J.-J. La Billardière)所收集的样本在送到英国的途中，因样本所在船只于爪哇岛(Java)向荷兰投降，样本也被没收，班克斯在让这些样本获释之后，带有情绪地说道，“两国政治在交战之时，两国的科学应该处于和平状态。”<sup>②</sup>这是 1796 年 6 月，但在 1797 年初，和平谈判的破裂使部分缓和的气氛迅速消

<sup>①</sup> Marc-Auguste Pictet, *Correspondance*, iii, p. xx i.

<sup>②</sup> D. R. Dawson (ed.), *The Banks Letters* (London, 1958), p. 906.

失。伦敦报纸 1797 年 11 月报道,法国督政府(French Directory)已经建立了一支“英格兰军”,预备入侵英国。随着雅各宾派再次当政,所有说英语的人,无论是英国人、爱尔兰人或英裔美国人,都接到了驱逐出境的通知。

约瑟夫·普里斯特利博士和托马斯·库珀可以从远处观察这些事件,他们与其他数百名英国非国教徒一样,因为宗教和政治原因移民美国。小约瑟夫·普里斯特利、库珀、罗伯特·骚塞(Robert Southey)和塞缪尔·泰勒·柯勒律治(Samuel Taylor Coleridge)提出一项方案,旨在为理性的基督徒在宾夕法尼亚州中北部建立一个农业公社,但是,这项方案很快失败了,老普里斯特利无从选择,只能独自进行他最为擅长的工作。身处书信共和国的遥远前哨,普里斯特利重新修订《圣经》的预言<sup>①</sup>,他重新挑起导致 1780 年代和 1790 年代初的化学共同体分裂的争论,但是他显然没有意识到,法国的自然哲学家当前正被征召参与战争行动。的确,很少有哲学消息能够穿越大西洋,跨过萨斯奎哈纳河(Susquehanna River),即便有,通常情况下也都过时了。“我从来没有距离哲学智慧如此之远,”<sup>②</sup>他在一封给西奥菲勒斯·林赛(Theophilus Lindsay)的信中说道,没有一份英语报纸、书籍或小册子在 1799 年到达普里斯特利的手中。实际上,他对书信共和国的干预并没有起到什么作用。事实上,这些干预主要呈现出普里斯特利作为一个先驱者的智识旅程。在一封给法国化学家关于燃素说主题的公开信中,他采用来自革命的隐喻,力劝要采取自由辩论,避免科学的专制主义。仅靠说服就可以形成共识;通过

① 普里斯特利是一个相信基督将复活并为王的基督徒,因此,他一直仔细核查《圣经》以寻找相关证据,例如,他试图证明,拿破仑·波拿巴的崛起或者犹太人的解放可能就是《圣经》经文的预言。

② Rutt, *Life and Correspondence of Joseph Priestley*, ii, p. 421.



说服这条道路，“你的力量将得到普遍的确立，在你的统治下将不会再有旺代叛乱”。<sup>①</sup>

1801年10月，英国与法国签署了《和平初约》(Peace Preliminaries)，六个月之后签署了最后合约，公海上的航行再次变得安全起来。如果局势得以恢复，那么老约瑟夫·普里斯特利本来可以在这一时刻回到欧洲科学的争论之中。他的新长老会助理——威廉·罗素，关注的大多是圣经和人道主义，而不是科学，在此时准备离开美国，打算经由法国返回英国。合约的直接副产品就是贸易的恢复，以及跨越英吉利海峡的游客数量的剧增(见图3.2)，结果就是书信共和国的复兴。1802年6月至1803年4月，英国公使(British Minister)在巴黎颁发3000多个旅游许可，<sup>②</sup>索霍很快就体会到市场的反应。自从去年秋天以来，伯明翰制造商就已经准备好涌入重新开放的欧洲市场，但事实上，法国却让他们失望了。波拿巴(Bonaparte)的领事制度持有的是保护主义的观点，对于以一个开放的贸易条约来取代1793年被拒绝承认的贸易条约这种谈判，他们并不感兴趣。尽管没有什么时候能像1800—1801年之交的那个冬天的黑暗岁月一样糟糕，但是马修·博尔顿仍然保持自信，他向新的访客们展示他重建的造币厂：“尽管法国政府可以封锁英格兰的制造厂，但是他们不应该这样荒谬地拒绝英国的知识，或者这样狭隘地拒绝一项恰好属于我的发明。”<sup>③</sup>

詹姆斯·瓦特的小儿子格雷戈里(Gregory)的大陆之行可以用来评估书信共和国的复苏。他于1801年9月出发，经由德国汉堡访问

① *Open Letter to the French Chemists*, 15 June 1796, 引自 *Autobiography of Joseph Priestley: Memoirs written by Himself*. Introduction by Jack Lindsay (Bath: Adams, 1970), p. 44.

② J. D. Grainger, *The Amiens Truce: Britain and Bonaparte, 1801 - 1803* (Woodbridge: Boydell, 2004), pp. 130 - 131.

③ BCL MS 3782/12/47 [copy of] M. Boulton to H. Herisse, Soho, 1 October 1802.

欧洲大陆,因为法国和荷兰仍然禁止英语旅行者入内。在洛桑(Lausanne)的一家旅馆里,他遇到了法国地质学家德奥达·德·多洛米厄(Deodat de Dolomieu)。多洛米厄并没有忘记,当他作为英国盟友那不勒斯国王(King of Naples)的一名囚犯时,班克斯为他的获释,或者为放松对他的监禁付出了努力,因此他帮助格雷戈里这个年轻人拿到了前往法国的通行证。格雷戈里因而可以在1801年12月到法国首都巡游一遍,就像他的同父异母的哥哥在1792年,以及他的父亲在1786—1787年那样。除了没有提及国家科学与艺术学院(Institut National)进行的伏打电堆演示之外,看样子,格雷戈里的绝大部分时间都在更新与哲学家网络的联系。在此期间,书信共和国的各个节点之间的书信往来再次活跃起来。马修·博尔顿将他在造币厂中定制的硬币礼物送给贝托莱,在9月下旬他收到了诚挚的感谢。在长时间的寂静之后,12月,博尔顿与在瑞士边境韦尔苏瓦(Versoix)的阿尔冈也取得了联系。

许多英格兰的改革者和自然哲学家是拿破仑·波拿巴的狂热崇拜者——罗素、库珀、普里斯特利、布莱格登(Blagden)等。所以,当第一执政获取国家权力和科学进步的途径变成越来越面目可憎的现实之时,结果是真正意义上的震惊。但英国上流社会在科学知识和技术转移上的伪善也是有过错的。对永恒友好关系的所有郑重声明之后,双方都将《亚眠和约》视为一个未结束冲突的暂停。作为皇家学会这此年以来的首次的机构之间的联系,查尔斯·布莱格登爵士在1802年3月抵达巴黎,受到了盛情款待,但波拿巴很快就对他失去了兴趣,在他离开大约13个月之后,布莱格登被指责访问法国是为了执行间谍任务。英国人也失去了他们在1780年代对待好奇游客的温和性情,外国人办公室对新来的游客保持着密切的关注。年轻的采矿工程师、巴黎综合工科学校的毕业生奥古斯特-亨利·德·勃纳尔



(Auguste-Henri de Bonnard), 通过一封加斯帕尔·德·普罗尼 (Gaspard de Prony) 签署的介绍信才得以见到老詹姆斯·瓦特, 但是他的旅程并不是一次以知识的自由交流为基础的礼节性拜访。勃纳尔参观了埃里克·斯韦登斯提尔那 (Erik Svedenstierna) 公司的矿业区, 想方设法不要引人注目, 并拒绝与一名瑞典冶金家同行。<sup>①</sup> 随着和平开始远去, 他的活动也引起了怀疑, 因此他急忙返回法国。

对于书信共和国, 以及启蒙演讲的礼仪 (civilities of enlightened discourse), 波拿巴主要持有一种实用态度, 这种态度在 1803 年 5 月 23 日变得非常明显, 当天, 他命令围捕和拘留在法国或在法国控制的领地上居住或旅行的所有英国臣民 (British subjects)、军人和平民。在英国皇家海军开始攻击法国船只的五天之后, 这项命令发布, 紧接着三天后, 重开战争的消息传遍巴黎。虽然并不是没有先例, 但这种战争与非战争的模糊状态导致需要改写国际法。约瑟夫·班克斯爵士一直以来都希望将哲学家和普通的好战平民区别对待, 他在一封给国家科学与艺术学院秘书的信中这样权衡利弊, “文明国家的共同利益受到了明显的破坏”。<sup>②</sup> 法国政府继续拘留约 7 500 名英国人质, 他们声称, 一旦战争重新正式开始, 还将会增加好几千战俘。虽然只有不超过 1 000 名平民身份的英国人被永久剥夺了他们的活动自由, 但是看来这个数字仍然非常严重地破坏了以前的战争中双方共同遵守的红线。在意识到法国跨过红线之后, 英国政府坚定地拒绝以法国战俘交换人质, 以免为法国人拘留的正当性提供空间。

居住在购于卡昂 (Caen) 附近的房子之中的罗素父子, 因波拿巴的“人质”法而被抓捕。但因为俩人都声称是美国公民, 大家也都知道, 他

<sup>①</sup> Grainger, *The Amiens Truce*, pp. 134 - 135.

<sup>②</sup> G. de Beer, *The Sciences were never at War* (Edinburgh: Nelson, 1960), p. 136.

他们是1794年逃离英格兰的法国支持者和难民，所以他们很快就依规定被释放。随后，他们分别于1807年和1809年获得法国国籍。埃奇沃思的情况则更为严重。理查德·洛弗尔·埃奇沃思，昔日的月光社成员，于1802年10月带着家人来到巴黎。他参加了国家科学与艺术学院的会议，在那里他很快失去了对第一执政的热情，而他的女儿玛丽亚(Maria)，作为《实用教育》(*Practical Education*, 1798)的公认作者，在沙龙上是一个受欢迎的客人。在私下获知战争很可能重新爆发之后，埃奇沃思一家人准备在1803年3月回家。然而，玛丽亚的哥哥洛弗尔(Lovell)，居住在日内瓦，却没有收到他父亲的警告。洛弗尔在1803年5月急于离开城市之时，被逮捕并被押赴凡尔登(Verdun)，并在凡尔登被拘留了6年。“可怜的洛弗尔！唉！他仍处于可憎的暴君波拿巴的掌控之中，”<sup>①</sup>安娜·西沃德在写给别人的一封信中写道。当1814年洛弗尔终于被允许离开法国之时，对家人来说，仿佛迎回了一个陌生人。

随着西方世界的霸权之争进入最后和最激进的阶段，依靠国际主义支撑的书信共和国几乎完全崩溃了。约瑟夫·班克斯爵士以个人身份为皇家学会的会员们，以及其他有科学资质(scientific credentials)却被逮捕的人进行调解，但他的努力并未得到英国政府的感激，英国政府正在专注于应对入侵威胁的应急方案。头脑冷静的部长们认为，请求以释放法国战俘作为让步条件，来缓解英国人的书信网络所面临的困境，根本就没有意义。伯明翰的学者们也收到了寻求帮助的恳求。法国科学院的院士皮埃尔·莱维柯(Pierre Lévêque)，曾于法国大革命之初就寻求从博尔顿和瓦特的公司订购一台蒸汽机，用于他的谷物磨坊公司。1810年，莱维柯竭力请求詹姆斯·瓦特为他的儿

<sup>①</sup> *Letters of Anna Seward written between the years 1784 and 1807*, 6 vols (Edinburgh, 1811), V, p. 206.



子说情,他的儿子现在作为一名假释犯人被拘留于利奇菲尔德。3年后,博尔顿和瓦特这对以前搭档的儿子们的导师,德国斯塔德特菲尔德的牧师莱因哈德(Reinhard),也请求他们关照一个邻居和双方共同的熟人冯·博恩堡男爵(Baron von Boyneburg)的儿子,一直被监禁在伊比沙(Ibiza)岛。所有他们能做的,或者愿意做的,就是向内阁的部长们打听,或者将此事移交给内阁的部长们。老瓦特至少走了过场,他意识到莱维柯在两年前曾帮助他成功当选为国家科学与艺术学院的通讯会员。他在给莱维柯的回信中像通常一样避重就轻地写道:“如果我有任何哲学上的消息,在这种情况下,我会用它们烦扰您,但没人允许我……”<sup>①</sup>

汉弗莱·戴维(Humphry Davy)爵士1813年秋天访问了法国(与他的助手迈克尔·法拉第一起),有时候这会被视为证明了波拿巴对科学所做出的超常规的承诺。然而,这次旅行在当时却是不合时宜的,尽管是国家科学与艺术学院(Institut)的要求,但是双方都受到了批评。《泰晤士报》(*The Times*)强烈批评戴维踏上敌国领土寻求机会的做法,当访问团抵达莫莱(Morlaix)的卡特尔港(cartel port)之时,当地政府最初拒绝承认他们护照的真实性。从1806年开始,英国和拿破仑欧洲之间的所有正式联系都中断了。波拿巴的《柏林法令》(Berlin Decree)(11月21日)甚至停止了邮政服务,以及人员往来,而英国的对策(1807年1月7日的枢密院谕令)是针对中立国家与法国的贸易,封锁了法国港口。未来的5年,英国人孤立绝望。在这样的条件下,科学知识的交流表现为一种无关紧要的奢侈,除非它可以用于战争。担心丹麦的舰队会落入法国手中,英国皇家海军1807年9月炮击了哥本哈根。在这次鲁莽的行动中,威廉·康格里夫爵士(Sir

<sup>①</sup> BCL MS 3219/4/120 J. Watt snr to P. Lévêque snr, Heathfield, 14 March 1810.

William Congreve)的高科技火箭首次得到有效部署,这次行动被广泛谴责为对中立小国的欺凌。对于丹麦天文学家托马斯·巴格来说,这次行动标志着科学启蒙的悲惨终结。在一封给马丁努斯·范·马卢姆<sup>①</sup>的信中,巴格讲述道,“背信弃义的英国人”如何在法国造成了305间房屋被夷为平地,包括他自己的房屋,他失去了7000本书,还有地图和一批数学工具——简而言之,一生的工作尽毁于此。

### 朝向技术-科学

尽管火箭设计师康格里夫只是在1816年作为俄罗斯尼古拉大公(Grand Duke Nicholas)的随员访问了索霍,但是马修·博尔顿还是知道了他在伍尔维奇阿森纳(Woolwich Arsenal)实验室的实验和试验。博尔顿,以及西米德兰兹郡其他的学者-制造商并没有正式被征召参与战争行动。伯明翰的枪炮制造商直接从军械委员会(the Board of Ordnance)接收了大批订单,这是事实,但是总的来说,伯明翰制造商的技术诀窍和工程能力主要是在自由放任基础上的流通,并没有采取任何介入生产方法的尝试。大革命意外收获是80000名法国的移民,他们之中不乏天才的军事工程师和炮兵专家。其中一位是A.-P.-D.德·洛亚蒂(A.-P.-D. de Loyauté),他在1795年说服博尔顿给他制造了一种新型迫击炮或枪榴弹发射器,随后,他在卡尔顿(Carlton House)的花园中进行了试验。对许多军事发明家来说,索霍是访问的第一站,事实上,尽管我们应该警觉地推测到,他们的行动受到了爱国主义或民族主义的动机的驱使。罗伯特·富尔顿(Robert Fulton)——美国的蒸汽船先驱者,只是当法国政府对他的潜艇设计的可能性没有表现出太多兴趣之时,才在1804年转向小詹姆斯·瓦

<sup>①</sup> Forbes, Lefebvre and Bruijn, *Martinus van Marum*, vi, p. 63.



特寻求技术支持。鉴于富尔顿的立场,公司以蔑视的态度警觉地回应了他的问题。现在,索霍工厂和索霍铸造厂这两个工厂中的实用主义盛行,这种实用主义走得太远,以至于无法看清楚在战争需求的推动下出现了一种技术-科学的转向。与此相对的是,博尔顿退出了装饰品和流行产品市场——就像18世纪末从思辨性的自然哲学中退出一样——这成为一种更为广泛的文化转型的一部分,在欧洲其他地方也出现了同样的情况。如果法国的政治革命没有爆发,法国的科学实践很有可能也会出现类似的进化方式。<sup>①</sup>

1794年夏天,当威廉·罗素离开英格兰的时候,他的两个女儿和儿子在英吉利海峡被一艘法国护卫舰俘虏。这是一段极具讽刺意味但没有危险的插曲,他们在布雷斯特(Brest)军港的废船上被拘禁了4个月,视野之内即可看到断头台。12月,当公共安全委员会(Comité de Salut Public)注意到了他们的存在之后,他们被立即释放,并依照巴黎的指令“给予制造行业豁免权”。<sup>②</sup> 有一次在法国首都,威廉在委员会(Committee)的命令下接受询问:对于英国的制造业他知道多少? 如何进行上釉(enamelling)? 如何制造布里斯托尔黄铜? 对于怀

① According to Horn in *The Path Not Taken*, the revolution made possible in France unique institutional synthesis rooted in political liberalism and state interventionism to promote technological advance. He identifies the Consulate (1800 - 4) as the period in which these strands began to be combined productively. 据霍恩(Horn)在《没有选择的道路》(*The Path Not Taken*)一书中所述,大革命可能促使法国出现一种独特的机构综合体,这种机构综合体根植于政治自由主义和国家干预主义,旨在促进技术进步。他认为在执政时期(Consulate, 1800—1804),这些线索开始有效地结合起来。

② S. H. Jeyes, *The Russells of Birmingham in the French Revolution and in America, 1791 - 1814* (London: Allen, 1911), p. 99; 也请参见 P. M. Jones, “‘Fraternising with the enemy’: problems of identity during the French Revolution and the Napoleonic Wars”, in J. Kalman, I. Collier and H. Davies (eds), *French History and Civilization. Papers from the George Rudé Seminar* (Melbourne, 2005), pp. 38 - 44.

亚特兄弟(Wyatt brothers)在伯明翰附近的工厂中所使用的螺纹切割机器,他知道多少? 如何提取煤焦油[“……我们被告知,邓唐纳德老爷(Milord Dundonald)已经制造了一个熔炉用于提取煤焦油]?<sup>①</sup> 等等。很显然,在过去的15年中,法国情报间谍的工作很有成效。被敌人围困的共和国也发现,它不能没有科学家。弗朗索瓦(Fourcroy)、哈森弗拉茨(Hassenfratz)、吉东·德莫武(曾经放弃了他的贵族称号)、蒙日、贝托莱和拉普拉斯的自然知识被征召为战争服务。这些人已经被称为“技术-雅各宾派”,<sup>②</sup>用以强调,作为大革命的一个结果,自然哲学家们变成了法国统治精英的一部分。不过这个词并不恰当的,因为这些自然哲学家服务于所有的政权,这只是他们被权力所捕获的一个结果。弗朗索瓦(Fourcroy)、蒙日和贝托莱后来都成为帝国的伯爵(Counts),拉普拉斯被重新封为贵族。只有让-亨利·哈森弗拉茨(Jean-Henri Hassenfratz)完全符合“雅各宾派”的称号。

不过,法国正好出现了当时欧洲其他地方没有出现的情况,即自然哲学家们和工程师被吸收进政府,他们应邀使用科学知识来解决那些政客和规划者优先考虑的技术问题。如果法国的学者-制造商的来源仍然是一个尚未解决的问题,那么大革命无疑会产生学者-政客现象。不过,结局似乎不像一些人所认为的那样简单和可预测。<sup>③</sup> 与英格兰不同,随着旧制度接近尾声,法国并不一定必然走上实用科学之路。1789年之后,法国的技术也并不一定必然经过一个重视理论根据和中央集权的转向。正如我们已经注意到的那样,我们有理由假设,在大革命前夕,自然科学和机械工艺之间的鸿沟仍然实质性存在。事

① British Library Add. MSS 44992 William Russell papers, vol. 1, item 108.

② K. Alder, *Engineering the Revolution*, p. 282.

③ 参见 Gillispie, *Science and Polity in France*.



实上,根据克里斯坦·利科普所言,鸿沟甚至可能正在扩大。在1786—1787年访问巴黎期间,当马修·博尔顿记录巴黎所有致力于科学传播的机构之时,他就已经感觉到了这种矛盾的状况。知识的教化与知识的实用从根本上来讲并不是一件事。

然而,一旦法国与欧洲其他国家开战,一旦革命者解决了他们内部的政治分歧,情况就会迅速地发生变化。1793年秋天,立法机构的一个委员会——公共安全委员会(Comité de Salut Public)——第一次出现在战时政府机构的序列之中。公共安全委员会进行了无情的重组,征召足够的物资和资金以确保共和国能够击败敌人。相比于伦敦的军械委员会(the Board of Ordnance)军械委员会进行的招标和合同签订,巴黎的公共安全委员会尝试彻底革新了整个国家的武器制造业,并取得了令人印象深刻的成果。路易斯-伯纳德·吉东-德莫武(Louis-Bernard Guyton-Morveau)在1795年一份提交给立法机关的报告中声称,首都的小型武器作坊在1793年9月之前一年生产9 000把步枪和手枪,在接下来的13个月,产量升至约145 600把。<sup>①</sup>除了政治上的共鸣之外,法国化学家还习惯于执行政府的任务,这也是之前的法国科学院得以建立的基础,这种情况不同于皇家学会。当然,随身武器的大规模生产主要依靠工艺技能,但这项工作随后推进到了火药推进剂、弹道学、飞行术,以及从甜菜中提取糖等需要以实验研究为前提条件的任务。正是在这些领域公共安全委员会及其后继者努力架起科学-技术接口的桥梁,并取得了某种程度的成功。

不过,这是秘密进行的战争工作——秘密是有损书信共和国,以

---

<sup>①</sup> Alder, *Engineering the Revolution*, p. 288; 也请参见 Horn, *The Path Not Taken*, p. 142 and note 36.

及欧洲启蒙运动的整体性的一个概念。约瑟夫·班克斯爵士,既不是实验学家,也不是制造商,也不受政府驱使,他却可以站在道德高地之上。威廉·渥拉斯顿(William Wollaston)最初拒绝传播自己关于钯(palladium)的研究结果,结果引发了议论。渥拉斯顿在1805年宣称:“在科学人之中保持秘密并不是这里的习惯;但是,不能要求进入科学世界的人像那些开放的善于交流的人一样,保持同样情况。”<sup>①</sup>正如我们所知,博尔顿和瓦特这样的制造型学者已经面临这一困境。对于将化学家和技术人员安置在巴黎郊外的梅东(Meudon)的绝密实验测试站进行研究,公共安全委员会并没有表现出任何内疚。如果那时在自然哲学家之间有任何国际交谈这样的事,我们只想知道他们会谈论些什么。或许也无妨,詹姆斯·瓦特不再与贝托莱、德维利(Virly)和蒙日保持书信联系,通信也是一样。

1780年代,令人兴奋的那些时尚的空气静压实验在梅东(Meudon)再次兴起,但这次是为了军事用途。关于氢的大量生产和储存的科学得到了进一步发展,大量的精巧装置被用于制造系缆气球,而系缆气球可以用于空中侦查。在试验了各种不同的清漆方法之后,亚历山大·范德蒙(Alexandre Vandermonde),这位曾经调去进行武器研究的数学家,被送到了里昂的丝织城,以确保能够生产出足够数量的纺织品。北方军团(Armée du Nord)负责运输这些设备到现场使用,但这并不是一件轻松的任务。不过,在弗勒吕斯战役(battle of Fleurus)期间(1794年6月26日),一个系缆气球被部署,气球吊舱中的气球驾驶员报告了敌人的位置,这被宣告为一次成功。除此之外,侦察气球被革命者或拿破仑的战地指挥官用于战斗的情况就算有,也

<sup>①</sup> Gascoigne, *Science in the Service of Empire*, p. 147.



非常少。不过,1813年,《泰晤士报》强烈批评了法国人在战场上的气球行为,指责这是一种法国化的科学。

正如威廉·罗素所提出的那样,在这些年中,革命的技术-科学的主要推力是冶金工业。1790年代,法国仍然不能生产与英国同等质量的钢。当在法国需要雕刻模具时,马修·博尔顿通常会从国内运输铸钢的坯料到法国去,而不使用法国生产的,或者所谓的“德国”钢。战争的爆发恶化了这一问题:1800年,奥古斯丁·杜普雷(Augustin Dupré),货币模具的总雕刻师,抱怨德国引进的材料无法使用,当1806—1807年欧洲市场与英国之间的贸易完全停止之后,情况变得更为严重。欧洲大陆实际上无法获得谢菲尔德的亨茨曼公司(Huntsman firm)提供的铸钢。革命者急迫地需要解决这一瓶颈问题。尽管杜普雷认为他的模具在回火后的硬化是由于它们失去了燃素,但是在一些年之前,法国的化学家就已经准确地解释了碳在钢铁制造中的作用。因此,问题出在科学与技术的连接上。问题最后得到了解决,或者说尝试了要去解决问题。公共安全委员会要求范德蒙,贝托莱和蒙日[1786年出版的《铁的研究报告》(*Mémoire sur le fer*)一书的作者]起草一份实用指南,用于专门指导生产钢的铁匠和锻造工人。这份34页的指南图文并茂地呈现了在从铁到钢的制造过程中工人应该注意的事项,15000份指南被分发到共和国所有金属加工地区。但是,指南是否达到了预期的效果,还存在争议。尽管指南仅针对那些拥有工艺技能的人,但是仍然让查尔斯-奥古斯丁·库仑很有压力的问题,即如何找到一种合适的语言这个老问题,对实际的效果还是起到了干扰作用。“对于将铁制造为钢的工人们来说,仅使用流通的研究报告是不可能的,派驻代表皮埃尔·鲁-法齐拉奇(Pierre Roux-Fazillac)告知委员会,这份指南太博学了,但没有可读性,多尔

多涅区(Dordogne)的铁矿和熔炉的工人们无法掌握。”<sup>①</sup>

在这种背景下,钟铜的问题值得再次考虑。一方面,革命者并非没有意识到马修·博尔顿在精炼过程中所预见到的困难。另一方面,他们已经准备招募化学家付出时间和精力来寻找解决方案。大革命之前主要的炼铜厂设置在鲁昂(Rouen)附近的昂代尔河畔的罗米利(Romilly-sur-Andelle),主要依靠从英国带来的拥有技术诀窍和熟练技能的铸造师。但罗米利的炼铜厂主要通过轧制和锻打为船体提供铜条,它并不冶炼,也没精炼钟铜合金的经验。正如我们所知,正是冲压刺激了第一次寻找一种工业方法从钟铜中大量提取铜的努力。整个1790年和1791年,各种各样的技术都被尝试用以去除合金中30—40%的锡,罗米利的反射炉则使用了一种氧化剂。同时,博尔顿和莫内龙家族进入了小面额的铜币市场。1793年的战争危机,以及对野战火炮的迫切需要,真正刺激了这些努力。制造硬币的铜条需要在铜液中残留一些锡,但是炮铜(gunmetal)不一样,炮铜的制造需要事先掌握大量的铸造技能,要知道如何控制回热过程。一旦工艺过程得到完善,公共安全委员会立刻于1794年制作了一份工艺手册《从钟铜中分离铜的指南》(*Instruction sur l'art de séparer le cuivre du métal des cloches*),并再次印刷了几千本工艺手册。战争中断了铜块的进口,就像它关闭了优质铸钢的进口渠道一样,法兰西共和国不得不依靠自己的资源和智慧解决问题。

<sup>①</sup> D. Woronoff, *L'Industrie sidérurgique en France pendant la Révolution et l'Empire* (Paris: EHESS, 1984), p. 253; 也请参见 Horn, *The Path Not Taken*, pp. 147 - 155. 作者对于公共安全委员会进行的钢的制造活动提供了一个内容翔实的解释,以此来支持他的结论:“在正经受大革命危机的国家中,一个强大的政府正在管控着各种资源,能够实现工业生产的跳跃式发展,能够与在国际最先进的层次上开展技术竞争。”不过,作者并没有提及鲁-法齐拉奇有代表性的评价,即公共安全委员会没有发挥那么大的作用。



在国际关系缓和的氛围中,约瑟夫·班克斯爵士当选国家科学与艺术学院的外籍会员,国家科学与艺术学院在1801年12月取代了法国科学院。尽管和平即将到来,但是他接受这个法国授予的荣誉仍然招致了国内的批评。面对革命和战争所造成的所有压力和紧张气氛,自然哲学家们非常不愿意中止书信共和国的协定,也非常不愿意从启蒙运动所倡导的科学的“公开”版本上退让,尽管启蒙运动已过全盛时期。1802年5月(两个月后,英国和法国之间签署了明确的和平条约),在一封给班克斯的信中,布莱格登(Blagden)甚至考虑选第一执政为皇家学会会员——这个在大约一年后看起来很怪诞的倡议,也曾经广为人知。<sup>①</sup>詹姆斯·瓦特坚信自然哲学已经被法国革命者所“谋杀”,他也对波拿巴不抱幻想,但他却成为法国科学荣誉的接受者。1808年7月的一天,一名美国游客来到索霍,他携带着瓦特当选国家科学与艺术学院的外籍会员的证书。<sup>②</sup>这种情况显示出已经衰落的书信共和国的混乱状况,瓦特并不认识这位携带证书的美人,他很尴尬,不知道如何应对。最终他写了一封正式的感谢信并请班克斯转交。但即使在两年后,他也不确定信件是否在巴黎完成交付。直到1810年年尾,间接的联系才重新建立。塞缪尔·威德默(Samuel Widmer),纺织印花工奥贝尔康夫(Oberkampf)的侄子,得到拿破仑的许可,跨越英吉利海峡进行一次工厂考察之旅,他在索霍提交了一封贝托莱伯爵(Count Berthollet)签名的推荐信。通过威德默这一中介,詹姆斯·瓦特得以告知哲学家贝托莱——他在法国认识时间最长的老朋友,他基本放弃了化学,现在更喜欢力学。事实上,他现在致力研

① G. de Beer, 'The relations between the Fellows of the Royal Society and French Men of Science when France and Britain were at war', *Notes and Records of the Royal Society of London*, 9 (May 1952), 276.

② BCL MS3219/4/33 J. Watt jnr to J. Watt snr, Soho, 27 July 1808.

究一台“承诺用于仿制工艺中的”石材切割机。<sup>①</sup>

后来人们发现，拉瓦锡的死刑并不意味着自然哲学的黯淡失色。相反地，公共安全委员会作为一项战时措施所临时建立的学者与政治行动者之间的伙伴关系将会开辟法国科学成就的一个黄金时代。一些历史学家因此得出结论，大革命和帝国的一个结果就是改变了法国的整个科学文化。例如，玛格丽特·雅各布认为，“到1810年，法国新的科学文化的基本要素已经落实到位，这种科学文化歌颂应用，也同样多地支持企业家。”<sup>②</sup>然而，正如杰夫·霍恩所指出的那样，英国和法国的并列带来了一个更微妙的结论。<sup>③</sup>1789年之后，工艺和科学的连接方面所取得的进步赢得了大量的赞美之词。一位水平不亚于让-安托万·沙普塔尔的科学家-政治家骄傲地记录道，在他之后，“有许多其他化学家都已建立了大型机构，在这个幸运的革命中，我们需要攻克多项新工艺，并改进所有现存的工艺。”<sup>④</sup>事实上，正是在沙普塔尔的标志性职业的影响之下，霍恩找到了最有说服力的证据，以证明1815年之后由国家主导的法国工业化新路线的实施效果。

然而，在紧接革命之后的时期，这种自我陶醉是司空见惯的事，依照霍恩的观点，沙普塔尔做出了什么成就根本就不清楚。与沙普塔尔相关的绝大部分工作似乎可以让人更多地联想到1780年代波旁王朝的干预政策所培育的机构。我们更应该关注工厂中的证据。厂场中的证据表明，在科学的理论和应用方面，两国之间存在的鸿沟在1790年代扩大，并在19世纪和1810年代继续扩大。在英格兰和苏格兰低

① BCL MS 3219/4/120 J. Watt snr to Comte Berthollet, Heathfield, 26 December 1810.

② Jacob, *Scientific Culture and the Making of the Industrial West*, p. 181.

③ Horn, *The Path Not Taken*, 尤其参见 pp. 194 - 216.

④ J. Pigeire, *La Vie et l'oeuvre de Chaptal, 1756 - 1832* (Paris: Spès, 1932), p. 103; 也请参见 Gillispie, 'The natural history of industry', 398 - 399.



地,工业启蒙开始与工业革命结合,在法国工业启蒙仍然持续,但是在实践中,学者与制造者之间还存在着一条巨大的鸿沟。

弥合这一鸿沟不仅需要依靠国家意志力,还需要市场。事实上,一个积极主动的国家是否应该被视为工业进步的关键因素,这一观点仍然是可以讨论的。但是,甚至在这一方面,革命后的法国政权追求的是相互矛盾的目标。拿破仑本人表达出对于帝国经济发展的专注,他参观了工业厂房——1806年和1810年参观了奥贝尔康夫(Oberkampf)位于茹伊(Jouy)的巨大车间;1812年参观了本杰明·德里泽特(Benjamin Delessert)位于帕西(Passy)的甜菜糖精炼工厂。然而,大陆经济封锁体系使法国无法获得英国的技术诀窍和技术,同时,对国家主体经济的全面控制,更适合“伟大国家”(la Grande Nation)的内在需求。马克-奥古斯特·皮克泰所在的城邦早已被法国吞并,他似乎要比绝大多数人更清楚发生了什么。他在1813年祝贺戴维出版他的《化学哲学原理》一书的祝词中,皮克泰写道:“这项工作配得上你的名字和你的国家,在你的国家,科学比在任何其他地方更快地发展,更接近成功,这都是因为你在享受平和与安宁,而欧洲则处于混乱之中。”<sup>①</sup>只有到了1814年之后,当海上航线和港口重新开放,访客们又一次争先恐后地前往西米德兰兹郡和英格兰北部的工业地区之时,法国由半专业的学者们重新形成的精英们,才真正开始重视学者与制造商之间已经呈现出的鸿沟的程度。

书信共和国的情况怎么样?很少有学者尝试跨越大革命这一转折点,持续关注欧洲知识界的成员之间继续进行的“对话”——这无疑有很好的理由。正如我们所见,伯明翰哲学家和他们的大陆同行之间的交流,在1790年代中后期进入了实际的停滞状态,1806年之后再次

---

<sup>①</sup> Marc-Auguste Pictet, *Correspondance*, iii, p. XXIII.

出现这种情况。在对埃斯普里·卡尔韦(Esprit Calvet)的通信网络进行研究的基础之上,劳伦斯·布罗克里斯<sup>①</sup>总结道,“书信共和国”并没有因为法国大革命而解散,甚至在革命的恐怖时期它也在悄悄地运行着。1795年后,书信往来重新开始了,一开始小心翼翼,当拿破仑的统治趋于稳定,书信网络就变得十分活跃。不过,革命之后建构的书信共和国——透过卡尔韦的书信来观察——缺少革命前的书信共和国的国际特色和联邦结构。抛开年表,我们的研究并没有找到确切的根据来否认这些结论。即使在1789年之前,哲学家之间就存在着紧张关系,实验群体之间的竞争,相互矛盾的科学方法论。如果可以选择的话,马修·博尔顿、詹姆斯·瓦特和詹姆斯·凯尔等老一代的学者们可能更愿意忘记1790年代和1800年代那些故作姿态的言不由衷。1814年,他们自觉地对他们在年轻时代所熟知的书信共和国进行了反思。事实上,被疾病压垮的弥留之际,瓦特还一直期待着1819年秋天贝托莱伯爵那拖延已久的来访。博尔顿去世的时候,就像“这个疯狂世界中一名卧床不起的观众”<sup>②</sup>一样,不过,他没有看到英国与法国争霸的最终结果。当和平最终到来之时,他们都不再负责了。年轻的小瓦特和他的搭档马修·罗宾逊·博尔顿所代表的新一代并没有多大兴趣去复活书信共和国版图上的偏远角落。索霍铸造厂的设计者是商人,不再是学者-制造商。

<sup>①</sup> Brockliss, *Calvet's Web*, pp. 354–369.

<sup>②</sup> BCL MS 3782/12/48 [draft of] M. Boulton to R. Ramsden, 8 December 1803.



## 第7章

### 结 论

在受邀评论一个刚刚开办工厂生产家具的伦敦朋友的商业计划之后，马修·博尔顿最终认同了周围人已经接受了一段时间的东西。在50年的商人和制造商经历之后，博尔顿断定，不应该投入金钱来制造时髦商品，事实上“为全世界人工作要比为那些领主和贵族(lords and princes)工作好”。因此，他调整了工厂中的部门，不再生产“依赖时尚和品位(tast)的产品，例如黄金玩具、镀金饰品或镀金绘画等，而是建造那些对于公众来说更永久、更有利可图，同时更有用的铁炉和铸造厂”。他所提出的这些经验总结已经以建议的形式传给了他的儿子：“永远不要开办依赖于生产时尚、品位，以及领主与贵妇人的怪想法和幻想而存在的制造厂，要明确地追求具有可用性的产品而不是装饰性产品。”<sup>①</sup>真实发生的情况是，1796年，博尔顿的建议应验了——标志着索霍的命运引来了一段艰难之旅。博尔顿直率的自我评估也承认他和他的伯明翰制造业同行卷入到一场更深远的调整之中。这

---

<sup>①</sup> BCL MS 3782/12/41 [draft of] M. Boulton to E. G. Eckhardt, 1796.

次调整也可以被视为与英格兰启蒙运动相关联的某些核心文化价值的一次倒退。

索霍工厂的大部分产出事实上都是装饰性产品。这本身也标志着,马修·博尔顿在生活方式方面的志向就是仿效18世纪下半叶的优雅文化和世界主义文化(cosmopolitan culture),在身边聚集起一群志趣相投的渴望“生活”在启蒙时代的朋友,并将启蒙时代的美德传播给其他生活在西米德兰兹郡的居民。幸运的是,纽扣和扣环的制造能够让他在推进自己志向的同时保持盈利状态;这些盈利补贴那些在装饰产品和雅致产品方面不太成功的尝试:镀金产品、银器和机械绘画。向实用主义的转向始于1774年与瓦特的会面,以及瓦特改进蒸汽机的专利的成功延长。尽管在又一个十年过去之前,蒸汽机的商业潜力还没有充分显现,但是,在1796年,博尔顿仍然可以有实力对他早期的事业采取一种否定的态度。事实上在此期间,蒸汽机已经成为索霍企业的一个组成部门,集中于功能性产品(functional),而不是装饰性产品(ornamental)的决策,与其说是一个选择,不如说已经成为一种必要。然而,这个决策带来了非常重要的结果。1796年,瓦特的专利只剩下4年期限,如果要在蒸汽机领域竞争中取得先机,那么就需要建立一个综合性的铸造厂和机器制造厂。索霍铸造厂建立在距离老工厂大约一英里的地点,占地十八英亩,花费了3万英镑以上。1803年,索霍铸造厂一切准备就绪。1826年,索霍铸造厂的资本支出总额已经上升到了60 253英镑。<sup>①</sup>为了保护这些投资免于外人窥探,索霍工厂和索霍铸造厂对参观者关闭,直到1802年才重新开放(理论上如此,但实践中不乏例外)。博尔顿能够理解这些企业决策的意义,

<sup>①</sup> J. R. Immer, 'The Development of Production Methods in Birmingham, 1760 - 1851' (DPhil dissertation, University of Oxford, 1954), p. 56.



有充分的间接证据显示,他已经接受了这些决策,尽管有一些不情愿。1794年,为了让儿子们参与,旧的合伙关系得以重组,博尔顿不再独自掌权了。在“旧”索霍和“新”索霍之间,最为生动的改朝换代的显示就是鲜明对比的建筑风格。旧的索霍工厂是一个引人瞩目的新式帕拉弟奥风格(neo-Palladian)的建筑,与此相反,新铸造厂的设计是严格的实用主义风格(参见图2.6)。没有一个便士被用于装饰,或者用于观光设施。

18世纪末,“实用”成为具有多重内涵的一个概念,就像我们已经观察的情况一样。对于一名约瑟夫·普里斯特利式的人来说,自然哲学的实用性远远超出了它作为一种优雅文化(polite)标志的角色。尽管普里斯特利没有忽视科学产生实用知识的能力,但事实上,他认为科学本质上是揭示上帝创世的一种工具。在月光社中,普里斯特利可以任意地,甚至游戏地、非教条式地对待自然哲学,就像对待宗教信仰一样,毫无疑问,这就是他对于离开月光社的感受非常强烈的原因。月光社的成员当然讨论过与直接实践相关的话题,但是他们没有将自己局限在这一类话题中,也没有充分的理由假设他们投入大量的欢聚时光进行这类讨论。因此,设想月光社仅仅是工业革命的一个技术的“智库”(think tank),是十分错误的,也是一种时代错误(anachronistic)。然而,维多利亚时代所理解“实用”方向的文化转变毫无疑问正在18世纪末发生。月光社优雅地退场,在伯明翰被一个新机构所代替,这个新机构的主题更注重实用,而不是思辨。

这就是哲学学会(Philosophical Society)。爱德华·托马森——一个索霍学徒的成功典范,是哲学学会的建立者。他在回忆录中描述了这个哲学学会作为一个私人学会(private society)在1800年形成的过程。学会起初有6名成员,使命是促进电学、气体力学和机械学领域的知识和技能。1803年,这个学会拥有20名成员,有了一个更正规

的基础(more formal footing),在随后的10年多时间,学会不断壮大。1812年,学会有大约200名用户,并准备购置学会的专用场所。学会模仿皇家研究院(Royal Institution)将它的名称更改为伯明翰哲学研究院(Birmingham Philosophical Institution),用以表明在快速工业化的地方性环境(provincial environment)中,如何形塑科学的角色。这样做的目的是通过演讲而不是餐桌闲谈和讨论,将文雅环境中的有用知识提供给第二代富有的伯明翰制造商和专业人士(professionals)。学会强调的是传播而不是发现,是物体(objects)而不是理论。新的学会场所在1814年开放,新场所设置了一个流行的半圆形会场,布置了带有深红色坐垫的座位,用于非参与性的观众就座。

哲学学会的成员分析显示出,它与月光社那代人几乎没有任何重叠,尽管哲学学会在1807年给已经卧床的博尔顿发出了一份礼貌的邀请函。另一方面,小塞缪尔·高尔顿的儿子特蒂乌斯(Tertius)开始成为哲学学会这一新组织的忠实拥护者,马修·罗宾逊·博尔顿——老博尔顿的儿子,据记载也曾参加了学会的演讲活动。代际之间的过渡正在进行,就像辉格党政治家弗朗西斯·霍纳对科学和技术的移动边界的理解一样。1809年,霍纳作为高尔顿家族的留宿宾客访问西米德兰兹郡时,他游览了伯明翰,花费一个下午仔细研究了詹姆斯·凯尔所收集的地质样本——在黑乡采矿所得的副产品,之后,霍纳在写给韦伯·西摩公爵(Lord Webb Seymour)的信中沉思道:

在沃里克郡的短暂旅行被证明是非常令人愉快的。我结识了几个我渴望去了解的人,我会非常开心再次见到他们之中的几个人。月光社的残余(remnant),以及组成月光社的其他令人瞩目的人物的新鲜回忆,都是非常有趣的。月光社带来的影响仍然没有耗尽,并传递给第二代和第三代,传递给他们对于科学的好



奇精神和自由探究精神,这些精神甚至仍然反抗着循道宗、托利党与贪恋利润(the love of gain)的合力。<sup>①</sup>

知识的交换,无论是趣味驱动,还是好奇心驱动,还是对人类幸福的渴望驱动,抑或是因其能提升现有技术的信念驱动,都是这本书最为关注的中心话题(central preoccupation)。绝大多数探究的证据来自两方面重叠的资料来源:18世纪下半叶参观马修·博尔顿的索霍工厂的访客记录,以及西米德兰兹郡的书信共和国成员的信函档案。乔尔·莫基尔(Joel Mokyer)提出的工业启蒙是非常有助于我们理解西米德兰兹郡所发生事实的概念框架。借助于工业启蒙这一概念,我们能够探索莫基尔在工业革命心脏区域所发现的知识动力学(knowledge dynamic),这种知识动力学所依赖的假说是,“有用”知识的积累对于西方世界打破现代化的自我维持的循环具有至关重要的意义。这项研究只能探索莫基尔所描述的进程的最初阶段,也就是说,在这一阶段,欧洲启蒙运动(European Enlightenment)的知识生产和扩散能力,与具有潜在技术创造力的区域(sites)相互影响,从而为一个创新的链式反应提供了燃料。另一方面,这本书在某些方面也迷失在对莫基尔论题(Mokyr's thesis)进行证实的严格要求之中。例如,我们已经看到,博尔顿和他的伙伴如何保留知识并交换知识,也可以看到,敏感知识有时候如何逃离他们的控制。博尔顿在给一个荷兰通信者的信中,以调侃的言辞强调了18世纪末运行的知识经济的几个不同性质的层次(different qualitative level):“就算我带您去我的造币厂,您还是不会明白,您将看到8台改进后的精压机在工作,却不会看到人的任何行动和协助,对于最好的技工来说,这些机器建造得

---

<sup>①</sup> L. Horner (ed.), *Memoirs and Correspondence of Francis Horner MP edited by his Brother Leonard Horner Esq. FRS*, 2 vols (London: Murray, 1843), II, p. 2.

这样不可思议,他们需要做的工作仅是看守这些机器。”<sup>①</sup>知识扩散活动展开的礼节(*evolving etiquette*)也可以通过上面的引语(*quotation*)得到阐明,它涉及另外一个领域,这个领域的研究已经处于莫基尔论题的界限之外。

但是,在遭遇上述案例研究的结果时,乔尔·莫基尔的论点如何应对?莫基尔一步一步构想出“有用知识”的概念(*production*),这个概念是工业启蒙带给工业革命的关键要素,但是可以明确的是,这种尖锐的概念并不能获得彻底证明。如在第一章中所述,与“纯”科学知识并存的口头和亲身实践(*hands-on*)一类的智慧看起来都是比较随意的,或者,只有当我们假定18世纪和19世纪早期的民间知识被快速编纂成册时,这些智慧才有意义。从莫基尔的角度来看,这些智慧被很快整合到命题知识(*propositional knowledge*)之中。然而,我们的研究证明大体上并不是这种情况。有充分理由推断,莫基尔并没有充分认可社会-文化“语境”(*context*)形塑自然,形塑技术知识的内容,或者阻碍技术知识的扩散的程度。不过,通过相互交融或转换的过程生产的有用知识的整个动力学,听上去是真实的(*rings true*),也能够在我们的研究中得到有力支撑。莫基尔的反馈假说,即技术理解的突破反过来驱使命题知识基础的扩展,也可以说类似如上情况。“工业启蒙”是我们的概念工具包中新增的一个有价值的工具,无论它被理解为一种特性描述,用以描述科学革命和工业革命的间隙中孕育出的一种特定类型的学会,还是被视为一个模型,用以描述经济增长的技术前提。

第2章描述了工业启蒙中的一种特定类型的学会,或者一种标志性的交互场所。就这一点而言,伯明翰及其所在郡并不是独一无二

<sup>①</sup> BCL MS 3782/12/48 M. Boulton to H. de Heus, Soho, 31 March 1803.



的。但事实是,如果要对这种特定类型学会进行调查,那么就所需的原始资料而言,西米德兰兹郡要比曼彻斯特及其所在郡,或者苏格兰低地丰富得多。第三章的主题是,18世纪下半叶,在协助生产和管理实验科学知识总量的过程中,伯明翰学者所发挥的作用。第3章探索了科学成果、发现和发明的繁荣市场,自然哲学家的月光社团,以及知识供应的更广泛的国际网络三者之间的连接和重叠。索霍工厂和马修·博尔顿对于礼仪责任的理解可以作为解释表面上管理书信共和国的行为的正式规范的参考。

第4章是本书所呈现的最长也可能是最重要的调查。在第四章中,自然知识的拥有者和技术诀窍(technical know-how)的拥有者之间的交流机制将受到仔细审视(close scrutiny)。在审视过程中,我们发现省略莫基尔关于学者和制造商的分类会更有帮助,因为经验证据无可置疑地指向这种省略的方向,不仅仅在西米德兰兹郡如此。此外,这种省略能够在很大程度上解决困扰莫基尔的问题,即交流过程的记录。尽管如此,这句话还是没有错,即科学-技术的接口并不能自动地以学者-制造商这种方式连接。很大程度上由于文化和制度背景的原因,当我们寻求以欧洲作为比较对象时,学者交流所面临的强大障碍是很显然的,这种障碍延续到了19世纪。事实上,交流障碍和知识“秘密”的刻意不交流是一个始终受到不断抨击的问题,甚至在欧洲启蒙运动最高潮的数十年间也是如此。像马修·博尔顿和詹姆斯·瓦特这样宣称自己是学者兼制造商的人,可能被置于一种摇摆的,虽谈不上矛盾的处境。而且,一旦出现从启蒙运动的热潮所关联的价值退却的声音,这种交流的困难就会变得非常尖锐。通过渗透和遮遮掩掩的模仿而进行的知识转移,以及更具侵略性的工业间谍行为将会代替文雅的知识收集活动。在人和机器中嵌入的知识形成了一种特殊的挑战。1820年之后整个欧洲对熟练技工持续性的渴求,以及熟练技

工流动性的增加,揭穿了这样一种谎言:手工艺性的实践经验很快被编码,手工工具也很容易被复制。

值得注意的是,当弗朗西斯·霍纳反思他对西米德兰兹郡的访问以及自由探究精神所面临的挑战时,他应该提到了循道宗。1800年代,绝大多数伯明翰的车间都被循道宗所“感染”,根据我们的资料来判断,福音派复兴运动(the Evangelical Revival)已经被描述成有害于纯科学的行为。事实上,伊拉斯谟·达尔文在1790年代中期因持有非正统观点而遭遇到政治-宗教抵制。在离开去美国之前,普里斯特利就在抱怨非国教的主日学校(Dissenting Sunday schools)被指控“使平民知道得太多了”。<sup>①</sup> 虽然如此,几乎没有证据能够显示,循道宗在这些年削弱了伯明翰的企业文化,或者削弱了西米德兰兹郡工匠们的创造能力。诚然,约翰·卫斯理对于演绎科学尽管不持有敌意,但绝不是热情的。尽管思辨性的自然哲学不流行,但是卫斯理毫无疑问对伯明翰哲学学院的所谓科学提供了前进的推力。在第五章中,我们的研究探索了宗教信仰,科学探究与工业活动之间的关系,并力争得到一些可广泛适用的结论。然而,在这方面,我们只能同意约翰·布鲁克<sup>②</sup>的观点,即关于科学与宗教相互作用的一般命题,在使用案例研究证据进行检验时将非常难以得到证实。

罗伯特·默顿和马克斯·韦伯(第5章)都提供了令人信服的解释来说明,为什么工业启蒙的要素在伯明翰和黑乡地区如此丰富,而不是在其他地方。当我们记录整个区域不遵奉国教的新教徒的真实情况时,非国教徒对于17世纪末和18世纪知识基础(epistemic base)的扩展,做出了超出自身人口比例(disproportionately)的贡献,这一

① Rutt, *Life and Correspondence of Joseph Priestley*, II, pp. 207 - 208, letter addressed to MrGough, Clapton, 25 August 1793.

② Brooke, *Science and Religion*, p. 5.



断言完全就是推测性的。这种判断还必须适用于技术上的有用知识产生的转换过程。学者-制造商生性并不是非国教徒。到18世纪下半叶,那些在宗教上不遵奉国教者已经在大多数其他方面与其他人已经非常一致了。总的来说,优雅文化(polite culture)超越了宗派差异,至少伯明翰的非国教徒几乎完全融入了当地政府体系之中,尽管这种融入只是初步的。只有贵格会教徒寻求在边缘地带维持一种存在(an existence on the margin)。但是甚至他们的隔离感(sense of apartness)也在即将到来的世纪逐渐弱化,伯明翰富裕的和消费主义的启蒙运动开始给他们带来不好的影响。无论如何,贵格会教徒在科学和工业中的杰出技能,可能更应该归功于他们的道德观(moral outlook)和紧密的社会组织,而非他们的宗教信仰的特性。1791年的骚乱所带来的震动使非国教徒的对手能够给他们贴上危险的科学玩乐者(dabblers)的标签。这种指控是真的,但毫无道理。伯明翰在各个社会层面上都保持了对自然哲学的专注,但是这种指控却忽视了这种专注的非党派特征。

然而,骚乱的确破坏了伯明翰渴望以启蒙运动来实现人类解放的实验。或者换句话说,骚乱中断了城市精英从1760年代开始走上的文化轨道。无论研究者使用“启蒙运动”这个术语去观察整个欧洲范围内的现象,还是观察具有单个国家或区域特征的现象,术语“启蒙运动”的时代错误都会给研究者带来一个问题。<sup>①</sup> 所有在纸面上复活的西米德兰兹郡的知识分子都将这个术语作为一个名词来使用,这是不大可能的。不过,一个合理的假设是,所有人都认为,自己属于正在从事史无前例的道德和物质进步的一代人,至少有一些人将自己的角色塑形为一个广泛的哲学共同体的参与成员,并热衷于对人类进步的机

---

<sup>①</sup> 参见 Robertson, *The Case for the Enlightenment*, pp. 10-44.

制(the mechanics of human betterment)进行思考。

西米德兰兹郡作为以伯明翰为中心的高度一体化区域,它的增长有助于促进启蒙运动的进程。在第二章中,我们图示了伯明翰作为一个运输枢纽的发展,伯明翰逐渐开始与黑乡的金属加工点更加紧密地联系在一起,同时也指出了考文垂与米德兰以东的城镇(Midlands towns to the east)之间的差异。伯明翰在英格兰郡县版图(on the route map of provincial England)上越来越多的人口和工业存在(presence),驱使商业的中产阶级和专业阶层的资产阶级(professional bourgeoisie),从1760年代开始,在伯明翰建立相应的文化组织。一段时间中,他们成功地引进启蒙运动,并作为一种优雅文化的形式,即使骚乱最终暴露了这种引进的某些局限。文化组织无法创造出所在城市的社会凝聚力,我们能够猜测到,许多伯明翰的纽扣冲压工和大头针工(pin-header)只会对优雅文化持有冷漠和不耐烦的态度。然而,最后的分析显示,正是这些城市的主导市民(leading citizens)因为宗教事务方面的争吵而逐渐削弱了他们自己的创造。

1791年的事件是对中产阶级自尊心最大的损害,因为他们同时也意识到法国大革命毕竟不是哲学的实践胜利。在收到1792年9月法国监狱大屠杀的消息时,查尔斯·伯尼(Charles Burney)在为所有英国自由知识分子辩护时激动地问道:“这是如此启蒙性和哲学性的18世纪的结束吗?”<sup>①</sup>詹姆斯·瓦特的大儿子、托马斯·库珀和小约瑟夫·普里斯特利都背叛了革命阵营,他们的背叛也验证了瓦特对于慎重的(measured)议会改革的承诺。这实际上还不够。事实上,他们还压制了1790年代伯明翰的工匠激进主义的火花。但是,当法国革命

<sup>①</sup> J. Gascoigne, *Joseph Banks and the English Enlightenment: Useful Knowledge and Polite Culture* (Cambridge: Cambridge University Press, 1994), p. 240.



者从彼此屠杀到系统性地破坏欧洲的旧制度时，书信共和国发现自己被残酷地暴露在外。在第六章，本研究表明，一次学者的会话就承诺了信息的自由交换，这种会话扎根于荣誉准则，而这些荣誉准则来自于贵族，因此很难期望能逃过大革命的劫难。1794年，书信共和国的标准构建模块——学院(academies)、读书社团(reading clubs)和跨国的通信网络，这些对于政府来说已经全部变得非常可疑。在1789年之前的欧洲，技术知识的传播从来都不是顺畅的，当然，自然哲学家在理论和实践方面的交流也不总是非常顺畅的。但是，法国革命者针对18世纪的知识经济，采用了一个很极端的新方法，这种新方法一段时期内在知识转化和反馈方面产生了显著的效果。在革命、战争和国家主义的愤恨之中，令人更为惊讶的是，书信共和国设法长久生存下来且完整无损。

在多次往返伦敦的旅程之后，马修·博尔顿的肾脏再也经受不住在首都的鹅卵石道路上持续地颠簸，他的健康在他74岁的时候出现了问题。1802年之后，他很少离开索霍，大部分时间都在床上。1802年春天，他开始收回乡村银行中的资金，并挖苦地说道：“我的医生说我留在这世界上的唯一机会，取决于我的平静生活。”<sup>①</sup>他在1809年8月17日去世。为示敬意，索霍工厂和铸造厂给500名或者更多的雇员放了一天假。索霍造币厂冲压了一枚引人注目的永久葬礼勋章(remarkably secular funeral medal)，以纪念这一事件。据说，数千人排队去汉兹沃思教区教堂悼念。在1795—1796年期间，老詹姆斯·瓦特从商界退休，终于可以长长地舒一口气。他的健康也已经非常糟糕了。但是从索霍运行的几项工业事务中抽身的决定，看样子延长了他的生命。他比昔日伙伴多活了10年。现如今，博尔顿遗产中主要

<sup>①</sup> BCL MS 3782/12/47 M. Boulton to T. Hart & Sons, Soho, 28 March 1802.

赚钱的部分,即索霍铸造厂的日常管理落在了小詹姆斯·瓦特的肩上。在1830年代之前,蒸汽机制造业务看来已经繁荣起来。然而,旧的索霍工厂陷入萧条期。没人光顾,长期被忽视,厂房空间也被租给其他公司。1849年出版的伯明翰袖珍指南使用“比较不重要”的词汇来描述它的运营。<sup>①</sup>当瑞士铁器制造商约翰·康拉德·费舍尔(Johann Conrad Fischer)<sup>②</sup>1851年再次访问伯明翰的时候,他吃惊地发现,索霍的建筑已经处于半废弃状态。他的老朋友小詹姆斯·瓦特在3年前已经去世,已经没有人延续下去。1858—1863年,这一地点被清理,土地被出售供再次开发。同时,马修·博尔顿用来招待朋友的私人居所索霍会馆仍然保留着,放眼望去,索霍会馆在一片成排的红砖房的海洋之中。索霍工厂基本上没有留下任何痕迹。

---

① *A Pictorial Guide to Birmingham being a Concise, Historical, and Descriptive, Account of the Great Midland Metropolis* (Birmingham: Allen & Son, 1849), p. 167.

② Henderson, J. C. *Fischer and his Diary*, p. 12.



## 参考文献

### 原始文献(手稿)

*British Library, London (Manuscripts)*

Add. MSS 44992-45022 William Russell (1740-1818): correspondence and family papers.

*Birmingham City Archives (Birmingham Central Library)*

#### **MS 3147 Boulton & Watt Collection**

MS 3147/3 correspondence and papers, 1769-1895.

MS 3147/3/5 letters from M. Boulton to J. Watt snr, 1781.

MS 3147/3/391 general correspondence, G, 1785-1795.

MS 3147/3/485 letters from A. Argand, 1785-1799.

MS 3147/3/509 letters from J.-H. Magellan, 1777-1785.

MS 3147/3/510 Marly, French patent, 1778-1787.

MS 3147/3/516 letters and papers relating to Périer and Motteux, 1777-1786.

#### **MS 3219 The Papers of James Watt and Family**

MS 3219/4/38-54 James Watt snr, incoming correspondence, 1796-1819.

MS 3219/4/56; 61-23; 66 James Watt snr, incoming correspondence, 1764-1776.

MS 3219/4/78; 80B; 86; 88-90 James Watt snr, incoming correspondence, 1774-1799.

MS 3219/4/91; 93-98 James Watt snr, incoming correspondence, 1781-1805.

MS 3219/4/99-102; 104; 111; 113 James Watt snr, incoming correspondence, 1784-1809.

MS 3219/4/117-124 James Watt snr, copy press letter books, 1782-1819.

MS 3219/4/125-126 James Watt snr, outgoing correspondence, unbound letters, 1779-1796.

- MS 3219/4/141-172 James Watt snr, notebooks and cash memoranda books, 1779-1818.
- MS 3219/4/267-271 James Watt snr, personal papers, letters to Ann Watt, 1780-1793.
- MS 3219/6/6-13 James Watt jnr, copy letter books, 1792-1816.
- MS 3219/7/1-4 Gregory Watt, incoming letters, special correspondents, 1792-1804.
- MS 3219/7/6 Gregory Watt, correspondence, letter book, 1802-1804.

### **MS 3782 Matthew Boulton Papers**

- MS 3782/12/1-9 Matthew Boulton, letter books, 1766-1792.
- MS 3782/12/23-55 Matthew Boulton, general correspondence files, 1758-1809.
- MS 3782/12/56-57; 60; 65; 75; 77-79 Matthew Boulton, special correspondence files, 1764-1806.
- MS 3782/12/91 Matthew Boulton, special subject files: French coinage, 1791-1793.
- MS 3782/12/98 Matthew Boulton, special subject files: Paris, Marly waterworks, 1777-1789.
- MS 3782/12/107-108 Matthew Boulton, diaries and notebooks, 1774-1808.

### **Miscellaneous**

- 263547-48 Withering family letters, 2 vols.
- 331068 compensation claim: W. Hutton [1791].
- 386813 minute book of the Birmingham Police Committee, 1789-90.
- 510639 photostatic copies of letters from Samuel Garbett to Lord Lansdowne, 4 vols, 1766-1802.
- MS 218 diary of Julius Hardy, button maker of Birmingham, 1788-93.
- MS 263924 J. Bisset, commonplace book.
- MS 3101/C/D/10/9 Galton papers.
- MS 661782 Russell family of Moseley.
- MS 399801 Church of the Messiah 238 'Inventory of the House and Goods of Dr Joseph Priestley which were destroyed during the Birmingham Riots of 1791'.

#### *Archives of the Birmingham Meeting (Bull Street, Birmingham)*

Register of members, 1789-1807.

#### *Cornwall Record Office (Truro)*

AD/1583/1-12 Boulton & Watt and Thomas Wilson Correspondence, 1780-1800.

#### *Manchester Patent Library (Manchester)*

MS 608 'A list of Patents granted to 1852 to persons resident in Manchester'.



*Deutsches Museum (Munich)*

Handschriftenslg. Des DM. 8277; HS 6168 Tagebuch von Georg von Reichenbach, 1791.

*Websites*

<http://linnaeus.c18.net/letters> The Linnaean correspondence.  
[www.histpop.org/ohpr](http://www.histpop.org/ohpr) Online historical population reports.

*Postgraduate theses*

- Bebbington, P. S. 'Samuel Garbett, 1717–1803: a Birmingham Pioneer'. M. Comm dissertation, University of Birmingham, 1938.  
 Bushrod, E. 'The History of Unitarianism in Birmingham from the Middle of the Eighteenth Century to 1893'. MA dissertation, University of Birmingham, 1954.  
 Cumberland, A. G. 'Protestant Nonconformity in the Black Country, 1662–1851'. MA dissertation, University of Birmingham, 1951.  
 Immer, J. R. 'The Development of Production Methods in Birmingham, 1760–1851'. DPhil dissertation, University of Oxford, 1954.  
 Robson, G. 'Religion and Irreligion in Birmingham and the Black Country'. PhD dissertation, University of Birmingham, 1998.  
 Whitehead, D. 'Georgian Worcester'. MA dissertation, University of Birmingham, 1976.

## 原始文献(印刷)

- A Pictorial Guide to Birmingham being a Concise, Historical, and Descriptive, Account of the Great Midland Metropolis.* Birmingham: Allen & Son, 1849.  
*A Sketch of the Life of James Keir Esq. F.R.S. with a selection from his Correspondence.* London: Taylor, n.d. [1859].  
*Annals of Agriculture*, 16 (1791).  
*Aris's Birmingham Gazette.*  
*Autobiography of Joseph Priestley: Memoirs written by Himself.* Introduction by Jack Lindsay. Bath: Adams, 1970.  
 Beckmann, J. *Anleitung zur Technologie.* Göttingen, 1777.  
 Bicknell, J. *Musical Travels through England by Joel Collier.* London, 2<sup>nd</sup> edn, 1775.  
 Bisset, J. *A Poetic Survey Round Birmingham With Brief Description of the Different Manufactories of the Place.* Birmingham: The Author, 1800.  
 Blanqui, A. *Voyage d'un jeune français en Angleterre et en Ecosse pendant l'automne de 1823.* Paris, 1824.  
 Burns, J. H. (ed.), *The Collected Works of Jeremy Bentham: Correspondence*, 11 vols. London: Athlone Press, 1968–2000.

- Carlid, G. and Nordström, J. (eds), *Torbern Bergman's Correspondence*. Volume 1: *Letters from Foreigners to Torbern Bergman*. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1965.
- Carvalho, J. de. 'Correspondência científica dirigida a João Jacinto de Magalhães', *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 20 (1951), pp. 93-283.
- Cavallo, T. *The History and Practice of Aerostation*. London: Dilly, 1785.
- Dawson, D. R. (ed.), *The Banks Letters*. London, 1958.
- Dupin, C. *Voyages dans la Grande-Bretagne entrepris relativement aux services publics de la Guerre, de la Marine, et des Ponts et Chaussées en 1816, 1817, 1818 et 1819*, 6 vols in 3. Paris: Fain, 1820-24.
- Elias, R. H. and Finch, E. D. (eds), *Letters of Thomas Attwood Digges, 1742-1821*. Columbia: University of South Carolina Press, 1982.
- Epistolario di Alessandro Volta*. Edizione nazionale sotto gli auspice dell'Istituto Lombardo di scienze et lettere e della società italiana di fisica, 5 vols. Bologna, 1949-55.
- Faujas de Saint-Fond, B. *Description des expériences de la machine aérostatique de MM. de Montgolfier*. Paris, 1784.
- Faujas de Saint-Fond, B. *Voyages en Angleterre, en Ecosse et aux Iles Hébrides*, 2 vols. Paris: Jansen, 1797.
- Faujas de Saint-Fond, B. *Travels in England, Scotland, and the Hebrides*, 2 vols. London: Ridgway, 1799.
- Faujas de Saint-Fond, B. *A Journey through England and Scotland to the Hebrides in 1784*, 2 vols. Glasgow: Hopkins, 1907.
- Forbes, R. J., Lefebvre, E. and Bruijn, J. G. de (eds), *Martinus van Marum: Life and Work*, 6 vols. Haarlem: Tjeenk Willink & Zoon, 1969-76.
- Forster, G. *Voyage philosophique et pittoresque en Angleterre et en France fait en 1790 suivi d'un essai sur l'histoire des arts dans la Grande-Bretagne*. Paris: Buisson, an IV.
- Goede, C. A. G. *The Stranger in England or Travels in Great Britain*, 3 vols. London, 1807.
- Gury, J. (ed.), *Marc de Bombelles: Journal de voyage en Grande-Bretagne et en Irlande 1784*. Studies in Voltaire and the Eighteenth Century, 269, Oxford: Voltaire Foundation, 1989.
- Hecht, H. *Briefe aus G. Chr. Lichtenbergs englischen Freundkreis*. Göttingen, 1925.
- Horner, L. (ed.), *Memoirs and Correspondence of Francis Horner MP edited by his Brother Leonard Horner Esq. FRS*, 2 vols. London: Murray, 1843.
- Hutton, W. *An History of Birmingham to the End of the Year 1780*. Birmingham: Rollason, 1781.
- Hutton, W. *Court of Requests: their Nature, Utility, and Powers Described with a variety of Cases, determined in that of Birmingham*. Birmingham: Pearson and Rollason, 1787.
- Hutton, W. *An History of Birmingham*. Birmingham: Thomas Pearson, 3<sup>rd</sup> edn, 1795.
- Keir, J. *The First Part of a Dictionary of Chemistry*. Birmingham: Pearson and Rollason, 1789.
- King-Hele, D. (ed.), *The Letters of Erasmus Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.



- King-Hele, D. (ed.), *The Collected Letters of Erasmus Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- Kroker, W. von. *Wege zur Verbreitung technologischer Kenntnisse zwischen England und Deutschland in der zweiten Hälfte des 18 Jahrhunderts*. Berlin: Duncker & Humboldt, 1971.
- Lalande, J. *Journal d'un voyage en Angleterre 1763, publié avec introduction par Hélène Monod-Cassidy*. Oxford: Voltaire Foundation, 1980.
- Letters of Anna Seward written between the years 1784 and 1807*, 6 vols. Edinburgh, 1811.
- Letters of Wedgwood*, 3 vols. Manchester and Stoke-on-Trent: privately printed, n.d.
- Levere, T. H. and L'E. Turner, G. *Discussing Chemistry and Steam: the Minutes of a Coffee House Philosophical Society, 1780-1787*. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- Lichtenberg's Visits to England as Described in his Letters and Diaries*. Translated and annotated by Margaret L. Mare and W. H. Quarrell. Oxford: Clarendon Press, 1938.
- Marc-Auguste Pictet, 1752-1825. Correspondance: sciences et techniques*, 3 vols. Geneva: Slatkine, 1996-2000.
- Memoirs of Richard Lovell Edgeworth Esq Begun by Himself, and Concluded by his Daughter Maria Edgeworth*. London: Bently, 3<sup>rd</sup> edn, 1844.
- Morgan, K. (ed.), *An American Quaker in the British Isles: the Travel Journal of Jabez Maud Fisher, 1775-1779*. Records of Social and Economic History, new series XVI. Published for the British Academy by Oxford University Press, 1992.
- Pratt, S. J. *Harvest-Home: consisting of supplementary Gleanings, original Drama and Poems, contributions of literary Friends and select republications*, 3 vols. London: Richard Phillips, 1805.
- Price, J. *An Historical Account of Bilston: from Alfred the Great to 1831*. Bilston, 1835.
- Priestley, J. *A Free Address to Protestant Dissenters as Such*. London: G. Pearch, 1769.
- Raistrick, A. (ed.), *The Hatchett Diary: a Tour through the Counties of England and Scotland in 1796 Visiting their Mines and Manufactories*. Truro: Bradford Barton, 1967.
- Relazioni di Marsilio Landriani sui progressi delle manufatture in Europa alla fine dell Settocento a Cura di Mario Pessina. Introduzione di Aldo de Maddalena*. Milan: Edizione Il Polifilo, 1981.
- Rutt, J. T. *Life and Correspondence of Joseph Priestley*, 2 vols. London: Hunter and Eaton, 1831-32.
- Schofield, R. E. (ed.), *A Scientific Biography of Joseph Priestley, 1733-1804: Selected Scientific Correspondence*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1966.
- Scott, W. *Stourbridge and its Vicinity*. Stourbridge: Heming, 1832.
- Simond, L. *Voyage d'un français en Angleterre pendant les années 1810 et 1811*, 2 vols. Paris, 1816.

- Sir Edward Thomason's Memoirs during Half a Century*, 2 vols. London, 1845.
- Southern, J. *A Treatise upon Aerostatic Machines containing Rules for calculating their Powers of Ascension*. Birmingham: Pearson and Rollason, 1785.
- Tann, J. (ed.), *The Selected Papers of Boulton & Watt*. Volume 1: *The Engine Partnership*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1981.
- The Birmingham, Wolverhampton, Walsall, Dudley, Bilston, and Willenhall Directory; or Tradesman's Useful Companion*. Birmingham, 1780.
- The New Birmingham Directory, and Gentleman and Tradesman's Compleat Memorandum Book: Containing a Brief Description of the Town of Birmingham*. Birmingham and London: Swinney, n.d.
- Travels of Carl Philipp Moritz in England*. London: Milford, 1924.
- Verbruggen, J. A. (ed.), *The Correspondence of Jan Daniël Huichelbos van Liender (1732-1809) with James Watt (1736-1819) and Boulton & Watt, supplemented by a few related Documents compiled and annotated by Jan A. Verbruggen*. Privately printed, 2005.
- Walker, A. *Remarks Made in a Tour from London to the lakes of Westmoreland in the Summer of M,DCC,XCI*. London, 1792.
- Ward, W. R. and Heitzenrater, R. P. (eds), *The Works of John Wesley*, 24 vols. Nashville: Abingdon Press, 1988-2003.
- Zimmermann, E. A. W. *A Political Survey of the Present State of Europe*. London, 1787.
- Zorzanello, G. 'L'inedita corrispondenza del diplomatico veneziano Simon Cavelli con Matthew Boulton (1779-1786)', *Archivo Veneto*, 122 (1984), pp. 35-64.

## 二手文献

- A History of the County of Warwick*. Volume VII: *The City of Birmingham*. Oxford: Oxford University Press, 1964.
- Adey, K. R., 'Seventeenth-century Stafford: a county town in decline', *Midland History*, 2 (1974), pp. 152-66.
- Ågren, M. (ed.), *Iron-Making Societies: Early Industrial Development in Sweden and Russia, 1600-1900*. New York: Berghahn, 1998, reprinted 2003.
- Alder, K. *Engineering the Revolution: Arms, Enlightenment, and the Making of Modern France*. Princeton: Princeton University Press, 1997.
- Allen, R. C. 'An alternative community in North-East England: Quakers, morals and popular culture in the long eighteenth century', in Berry, H. and Gregory, J. (eds), *Creating and Consuming Culture in North-East England, 1660-1830*. Aldershot: Ashgate, 2004, pp. 98-140.
- Andrews, S. *Unitarian Radicalism: Political Rhetoric, 1770-1814*. Basingstoke: Palgrave, 2003.
- Argent, A. 'The founding of the London Missionary Society and the West Midlands', in Sell, A. P. F. (ed.), *Nonconformists and the West Midlands of England*. Keele: Keele University Press, 1996, pp. 13-41.



- Ashton, T. S. *The Industrial Revolution, 1760–1830*. Oxford: Oxford University Press, 1948.
- Barraclough, K. C. *Steelmaking before Bessemer*, 2 vols. London: The Metals Society, 1984.
- Bayly, C. A. *The Birth of the Modern World, 1780–1945*. Oxford: Blackwell, 2004.
- Bayne-Powell, R. *Travellers in Eighteenth-Century England*. London: Murray, 1951.
- Beer, G. de. 'The relations between the Fellows of the Royal Society and French Men of Science when France and Britain were at war', *Notes and Records of the Royal Society of London*, 9 (May 1952), pp. 244–99.
- Beer, G. de. *The Sciences were never at War*. Edinburgh: Nelson, 1960.
- Behrens, H. *Mechanikus Franz Dinnendahl (1775–1826), Erbauer der ersten Dampfmaschinen an der Ruhr: Leben und Wirken aus zeitgenössischen Quellen*. Cologne: Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv, 1970.
- Beresford, M. W. and Jones, G. R. J. (eds), *Leeds and its Region*. Leeds: BAAS, 1967.
- Beretta, M. 'The grammar of matter: chemical nomenclature during the XVIII century', in Chartier, R. and Corsi, P. (eds), *Sciences et langues en Europe*. Paris: EHESS, 1996, pp. 109–25.
- Berg, M. 'In pursuit of luxury: global history and British consumer goods in the eighteenth century', *Past and Present*, 182 (February 2004), pp. 85–142.
- Berg, M. *Luxury and Pleasure in Eighteenth-Century Britain*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- Berg, M. and Bruland, K. (eds), *Technological Revolutions in Europe: Historical Perspectives*. Cheltenham: Elgar, 1998.
- Berman, M. *Social Change and Scientific Organization, The Royal Institution, 1799–1804*. London: Heinemann, 1978.
- Bernard Cohen, I. (ed.), *Puritanism and the Rise of Modern Science: the Merton Thesis*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1990.
- Berry, H. and Gregory, J. (eds), *Creating and Consuming Culture in North-East England, 1660–1830*. Aldershot: Ashgate, 2004.
- Birmingham and its Regional Setting: a Scientific Survey prepared for the Meeting held in Birmingham 30<sup>th</sup> August–6<sup>th</sup> September 1950*. Birmingham: British Association for the Advancement of Science, 1950.
- Blanken, R. 'The diffusion of coke smelting and puddling in Germany, 1796–1860', in Evans, C. and Rydén, G. (eds), *The Industrial Revolution in Iron: the Impact of British Coal Technology in Nineteenth-Century Europe*. Aldershot: Ashgate, 2005, pp. 55–74.
- Borsay, P. *The English Urban Renaissance: Culture and Society in the Provincial Town, 1660–1770*. Oxford: Oxford University Press, 1989.
- Bradley, J. E. *Religion, Revolution and English Radicalism. Nonconformity in Eighteenth-Century Politics and Society*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- Bret, P. 'Genèse et légitimation patrimoniale d'une invention: les archives de l'Artillerie à l'origine d'une innovation cruciale dans la Marine au XIX<sup>e</sup> siècle', in Hilaire-Pérez, L. and Garçon, A.-F. (eds), *Les Chemins de la nouveauté: innover, inventer au regard de l'histoire*. Paris: Editions CTHS, 2003, pp. 385–410.

- Brockliss, L. W. B. *Calvet's Web: Enlightenment and the Republic of Letters in Eighteenth-Century France*. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- Broman, T. 'The Habermasian Public Sphere and "Science in the Enlightenment"', *History of Science*, 36 (1998), pp. 123-49.
- Brooke, J. H. *Science and Religion: some Historical Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- Brown, S. C. *Benjamin Thompson Count Rumford*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1979.
- Bruland, K. (ed.), *Technology Transfer and Scandinavian Industrialisation*. New York: Berg, 1991.
- Bruland, K. 'Skills, learning and the international diffusion of technology: a perspective on Scandinavian industrialisation', in Berg, M. and Bruland, K. (eds), *Technological Revolutions in Europe: Historical Perspectives*. Cheltenham: Elgar, 1998, pp. 161-87.
- Busch, W. 'Joseph Wright of Derby: art, science, and the validity of artistic language', in Shea, W. R. (ed.), *Science and the Visual Image in the Enlightenment*. Canton: Science History Publications, 2000, pp. 25-37.
- Butler, M. *Maria Edgeworth: a Literary Biography*. Oxford: Clarendon Press, 1972.
- Cantor, G. *Quakers, Jews, and Science: Religious Responses to Modernity and the Sciences in Britain, 1650-1900*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- Cardwell, D. S. L. 'Science, technology and industry', in Rousseau, G. S. and Porter, R. (eds), *The Ferment of Knowledge: Studies in the Historiography of Eighteenth-Century Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980, pp. 449-83.
- Chalklin, C. W. *The Provincial Towns of Georgian England: a Study of the Building Process, 1740-1820*. London: Arnold, 1974.
- Chevalier, J. 'La Mission de Gabriel Jars dans les mines et les usines britanniques en 1764', *Transactions of the Newcomen Society*, 26 (1947-48), pp. 57-68.
- Christensen, D. Ch. *Det Moderne Projekt: Teknik & Kultur I Danmark-Norge, 1750-(1814)-1850*. Copenhagen: Gyldendal, 1996.
- Clark, P. (ed.), *The Cambridge Urban History of Britain*. Volume 2: 1540-1840. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- Clark, W., Golinski, J. and Schaffer, S. (eds), *The Sciences in Enlightened Europe*. Chicago: Chicago University Press, 1999.
- Coley, N. G. 'John Warltire, 1738/9 - 1810: itinerant lecturer and chemist', *West Midlands Studies: a Journal of Industrial Archaeology and Business History*, 3 (1969), pp. 31-44.
- Court, W. H. B. *The Rise of the Midlands Industries, 1600-1838*. Oxford: Oxford University Press, 1938.
- Cross, A. G. 'By the Banks of the Thames': *Russians in Eighteenth-Century Britain*. Newtonville: Oriental Research Partners, 1980.
- Cross, A. G. *By the Banks of the Neva: Chapters from the Lives and Careers of the British in Eighteenth-Century Russia*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- Darnton, R. *The Business of the Enlightenment: a Publishing History of the Encyclopédie, 1776-1800*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1979.



- Daston, L. 'The ideal and reality of the Republic of Letters in the Enlightenment', *Science in Context*, 4:2 (1991), pp. 367-86.
- Daston, L. 'Afterword: the ethos of the Enlightenment', in Clark, W., Golinski, J. and Schaffer, S. (eds), *The Sciences in Enlightened Europe*. Chicago: Chicago University Press, 1999, pp. 495-8.
- Daston, L. 'Are you having fun today?', *London Review of Books*, 23 September 2004, pp. 29, 31.
- Dear, P. 'Cultural history of science: an overview with reflections', *Science, Technology and Human Values*, 20 (1995), pp. 150-70.
- Dent, R. K. *Old and New Birmingham: a History of the Town and its People*, 2 vols. East Ardsley, Wakefield: The Scholar Press reprint, 1973.
- Der Curieuse Passagier: Deutsche Englandreisende des achzehnten Jahrhunderts als Vermittler kultureller und technologischer Anregungen. Colloquium der Arbeitsstelle 18. Jahrhundert Gesamthochschule Wuppertal Universität Münster. Münster vom 11-12. Dezember 1980.* Heidelberg, 1983.
- Dilworth, D. *West Bromwich before the Industrial Revolution*. A Black Country Society Publication, 1973.
- Dolan, B. *Josiah Wedgwood: Entrepreneur to the Enlightenment*. London: Harper, 2004.
- Dyck, W. von. *Georg von Reichenbach*. Deutsches Museum Lebensbeschreibungen und Urkunden, Munich, 1912.
- Dyer, A. 'Midlands', in Clark, P. (ed.), *The Cambridge Urban History of Britain*. Volume 2: 1540-1840. Cambridge: Cambridge University Press, 2000, pp. 93-110.
- Ede, J. F. *History of Wednesbury*. Wednesbury: Wednesbury Corporation, 1962.
- Evans, C., Jackson, O. and Rydén, G. 'Baltic Iron and the British Iron Industry in the Eighteenth Century', *Economic History Review*, 55:4 (2002), pp. 642-65.
- Everett, J. 'Réseaux épistolaires: le cas du Québec dans les années trente', in Melançon, B. (ed.), *Penser par lettre. Actes du colloque d'Azay-le-Ferron, mai 1997*. Québec: Fides, 1998, pp. 125-37.
- Flinn, M. W. 'The travel diaries of Swedish engineers of the eighteenth century as sources of technological history', *Transactions of the Newcomen Society*, 31 (1957-58), pp. 95-109.
- Frängsmyr, T. *A la recherche des Lumières: une perspective suédoise*. Pessac: Presses universitaires de Bordeaux, 1999.
- Gascoigne, J. *Joseph Banks and the English Enlightenment: Useful Knowledge and Polite Culture*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- Gascoigne, J. *Science in the Service of Empire: Joseph Banks, the British State and the Uses of Science in the Age of Revolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- Gay, P. *The Enlightenment: an Interpretation*. 2 vols. New York: Vintage, 1966-69.
- Gill, C. *History of Birmingham*. Volume 1: *Manor and Borough to 1865*. Oxford: Oxford University Press, 1952.
- Gillispie, C. C. 'The natural history of industry', *Isis*, 48 (1957), pp. 398-407.

- Gillispie, C. C. *Science and Polity in France: the Revolutionary and Napoleonic Years*. Princeton: Princeton University Press, 2004.
- Golinski, J. 'Science in the Enlightenment', *History of Science*, 24 (1986), pp. 411-24.
- Golinski, J. *Science as Public Culture: Chemistry and Enlightenment in Britain, 1760-1820*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- Grainger, J. D. *The Amiens Truce: Britain and Bonaparte, 1801-1803*. Woodbridge: Boydell, 2004.
- Granovetter, M. 'The strength of weak ties', *American Journal of Sociology*, 78 (1973), pp. 1360-80.
- Gresley, W. *Colton Green, a Tale of the Black Country*. London, 1847.
- Guttery, D. R. *From Broad Glass to Cut Glass: a History of the Stourbridge Glass Industry*. London: Hill, 1956.
- Hackwood, F. W. *History of Tipton in Staffordshire*. Studley: Brewin reprint, 2001.
- Hahn, R. *The Anatomy of a Scientific Institution: the Paris Academy of Sciences, 1660-1803*. Berkeley: University of California Press, 1971.
- Hamilton, H. *The English Brass and Copper Industries to 1800*. London: Longman, 1926.
- Hankins, T. A. *Science and the Enlightenment*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- Hann, A. 'Industrialisation and the service economy', in Stobart, J. and Raven, N. (eds), *Towns, Regions and Industries: Urban and Industrial Change in the Midlands, c. 1700-1840*. Manchester: Manchester University Press, 2005, pp. 42-61.
- Harris, J. R. *The Copper King: a Biography of Thomas Williams of Llanidan*. Liverpool: Liverpool University Press, 1964.
- Harris, J. R. 'The diffusion of English metallurgical methods to eighteenth-century France', *French History*, 2 (1988), pp. 22-44.
- Harris, J. R. *Industrial Espionage and Technology Transfer: Britain and France in the Eighteenth Century*. Aldershot: Ashgate, 1998.
- Heal, F. *Hospitality in Early Modern England*. Oxford: Oxford University Press, 1990.
- Heilbron, J. 'Experimental natural philosophy', in Rousseau, G. S. and Porter, R. (eds), *The Ferment of Knowledge: Studies in the Historiography of Eighteenth-Century Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980, pp. 358-88.
- Henderson, W. O. *Britain and Industrial Europe, 1750-1870: Studies in British Influence on the Industrial Revolution in Western Europe*. Liverpool: Liverpool University Press, 1954.
- Henderson, W. O. *J. C. Fischer and his Diary of Industrial England, 1814-51*. London: Frank Cass, 1966.
- Herman, A. *The Scottish Enlightenment. The Scots' Invention of the Modern World*. London: Fourth Estate, 2001.
- Hills, R. L. *James Watt. Volume 1: His Time in Scotland, 1736-1774*. Ashbourne: Landmark, 2002.
- Hills, R. L. *James Watt. Volume 2: The Years of Turmoil, 1775-1785*. Ashbourne: Landmark, 2005.



- Hills, R. L. *James Watt. Volume 3: Triumph through Adversity, 1785-1819*. Ashbourne: Landmark, 2006.
- Home, R. W. 'Volta's English connections', in Belvilacqua, F. and Fregonese, L. *Nuovo Voltiana. Studies in Volta and his Times. Volume One*. Milan: Hoepli, 2000, pp. 115-32.
- Hopkins, E. *Birmingham: the First Manufacturing Town in the World, 1760-1840*. London: Weidenfeld & Nicolson, 1989.
- Hopkins, E. 'The Birmingham economy during the Revolutionary and Napoleonic wars, 1793-1815', *Midland History*, 23 (1998), pp. 111-20.
- Horn, J. *The Path Not Taken: French Industrialization in the Age of Revolution, 1750-1830*. Cambridge, Mass: MIT Press, 2006.
- Hufbauer, K. *The Formation of the German Chemical Community, 1720-1795*. Berkeley: University of California Press, 1982.
- Hunter Dupree, A. 'Nationalism and science: Sir Joseph Banks and the wars with France', in Pinkney, D. H. and Ropp, T. (eds), *A Festschrift for Frederick B. Artz*. Durham: Duke University Press, 1964, pp. 37-51.
- Inkster, I. and Morrell, J. B. (eds), *Metropolis and Province: Science in British Culture, 1780-1850*. London: Hutchinson, 1983.
- Isichei, E. *Victorian Quakers*. Oxford: Oxford University Press, 1970.
- Jacob, J. R. and Jacob, M. C. 'The Anglican origins of modern science: the metaphysical foundations of the Whig constitution', *Isis*, 71 (1980), pp. 251-67.
- Jacob, M. C. *The Newtonians and the English Revolution, 1689-1720*. Ithaca: Cornell University Press, 1976.
- Jacob, M. C. *Scientific Culture and the Making of the Industrial West*. New York and Oxford: Oxford University Press, 1997.
- Jacob, M. C. and Kadane, M. 'Missing now found in the eighteenth century: Weber's Protestant capitalist', *American Historical Review*, 108 (2003), pp. 20-49.
- Jacob, M. C. and Stewart, L. *Practical Matter: Newton's Science in the Service of Industry and Empire, 1687-1851*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 2004.
- Jeyes, S. H. *The Russells of Birmingham in the French Revolution and in America, 1791-1814*. London: Allen, 1911.
- Jones, E. *Les Voyageurs français en Angleterre de 1815 à 1830*. Paris, 1930.
- Jones, P. M. 'Living the Enlightenment and the French Revolution: James Watt, Matthew Boulton and their sons', *Historical Journal*, 42 (1999), pp. 157-82.
- Jones, P. M. "'England expects . . .": trading in liberty in the age of Trafalgar', in Crook, M., Doyle, W. and Forrest, A. (eds), *Enlightenment and Revolution*. Aldershot: Ashgate, 2004, pp. 187-203.
- Jones, P. M. "'Fraternising with the enemy": problems of identity during the French Revolution and the Napoleonic wars', in Kalman, J., Coller, I. and Davies, H. (eds), *French History and Civilization. Papers from the George Rudé Seminar*. Melbourne, 2005, pp. 38-44.
- Jones, P. M. 'Les Inventeurs et l'activité inventive dans les archives de Soho', in Corcy, M.-S., Douyère-Demeulenaere, C. and Hilaire-Pérez, L. *Les Archives de l'invention: écrits, objets et images de l'activité inventive*. Toulouse, CNRS, 2006, pp. 203-10.

- King, R. 'The sociability of the trades guilds of Newcastle and Durham, 1660–1750: the urban renaissance revisited', in Berry, H. and Gregory, J. (eds), *Creating and Consuming Culture in North-East England, 1660–1830*. Aldershot: Ashgate, 2004, pp. 57–71.
- Klemm, F. *A History of Western Technology*. London: Allen & Unwin, 1959.
- Klingender, F. D. *Art and the Industrial Revolution*. New York: Kelley 2<sup>nd</sup> edn, 1968.
- Landes, D. *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.
- Langford, J. A. *A Century of Birmingham Life or a Chronicle of Local Events from 1741 to 1841*, 2 vols. Birmingham: More & Co., 1870.
- Langford, P. *Englishness Identified: Manners and Character, 1650–1850*. Oxford: Oxford University Press, 1992.
- Laudan, R. *From Mineralogy to Geology: the Foundations of a Science, 1650–1830*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- Lawley, G. T. *A History of Bilston, in the County of Stafford*. Bilston: Price, 1893.
- Letts, M. *As the Foreigner Saw Us*. London: Methuen, 1935.
- Licoppe, C. *La Formation de la pratique scientifique: le discours de l'expérience en France et en Angleterre, 1630–1820*. Paris: La Découverte, 1996.
- Linder, B. and Smeaton, W. A. 'Schwediauier, Bentham and Beddoes: translators of Bergman and Scheele', *Annals of Science*, 24 (1968), pp. 259–73.
- Lindqvist, S. *Technology on Trial: the Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715–1736*. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1984.
- Lloyd, S. *The Lloyds of Birmingham with some Account of the Founding of Lloyds Bank*. Birmingham: Cornish Bros, 1907.
- Lux, D. S. and Cook, H. J. 'Closed circuits or open networks? Communicating at a distance during the Scientific Revolution', *History of Science*, 36 (1998), pp. 179–211.
- Lynn, M. R. *Popular Science and Public Opinion in Eighteenth-Century France*. Manchester: Manchester University Press, 2006.
- McInnes, A. 'The emergence of a leisure town: Shrewsbury, 1660–1760', *Past and Present*, 120 (1988), pp. 53–87.
- Mackensen, L. von. 'The introduction of English steam engine and metallurgical technology into Germany during the Industrial Revolution prior to 1850', in *L'Acquisition des techniques par les pays non-initiateurs. Pont-à-Mousson, 28 juin–5 juillet 1970*. Paris: CNRS, 1973, pp. 429–53.
- MacLeod, C. 'James Watt, heroic invention and the idea of the Industrial Revolution', in Berg, M. and Bruland, K. (eds), *Technological Revolutions in Europe: Historical Perspectives*. Cheltenham: Elgar, 1998, pp. 96–116.
- Malone, D. *The Public Life of Thomas Cooper, 1783–1839*. Columbia: South Carolina University Press, 1961.
- Mason, S. *The Hardware Man's Daughter: Matthew Boulton and his 'Dear Girl'*. Chichester: Phillimore, 2005.
- Matheson, P. E. *German Visitors to England, 1770–1795*. The Taylorian Lecture. Oxford: Clarendon Press, 1930.



- Mayer, J. P. (ed.), *A. de Tocqueville, Journeys to England and Ireland*. London: Faber, 1958.
- Merton, R. K. *Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England* (originally published in *Osiris*, 4 (1938), pp. 360–632). New York: Harper, 1970.
- Miller, D. P. ‘“Puffing Jamie”: the commercial and ideological importance of being a “Philosopher” in the case of the reputation of James Watt (1736–1819)’, *History of Science*, 38 (2000), pp. 1–24.
- Miller, D. P. ‘True myths: James Watt’s kettle, his condenser, and his chemistry’, *History of Science*, 42 (2004), pp. 333–60.
- Miller, D. P. *Discovering Water: James Watt, Henry Cavendish and the Nineteenth-Century ‘Water Controversy’*. Aldershot: Ashgate, 2004.
- Moilliet, A. (ed.), *Elizabeth Anne Galton (1808–1906): a Well-Connected Gentlewoman*. Hartford: Léonie Press, 2003.
- Mokyr, J. *Industrialisation in the Low Countries, 1795–1850*. New Haven: Yale University Press, 1976.
- Mokyr, J. (ed.), *The British Industrial Revolution*. Boulder: Westview Press, 2<sup>nd</sup> edn, 1999.
- Mokyr, J. *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*. Princeton: Princeton University Press, 2002.
- Mokyr, J. ‘The intellectual origins of modern economic growth’, *Journal of Economic History*, 65 (2005), pp. 285–343.
- Money, J. ‘Taverns, coffee houses and clubs: local politics and popular articulacy in the Birmingham area, in the age of the American Revolution’, *Historical Journal*, 14 (1971), pp. 15–47.
- Money, J. *Experience and Identity: Birmingham and the West Midlands, 1760–1800*. Montreal: McGill-Queen’s University Press, 1977.
- Money, J. ‘Joseph Priestley in cultural context: philosophic spectacle, popular belief and popular politics in eighteenth-century Birmingham: part one’, *Enlightenment and Dissent*, 7 (1988), pp. 57–81.
- Money, J. ‘Joseph Priestley in cultural context: philosophic spectacle, popular belief and popular politics in eighteenth-century Birmingham: part two’, *Enlightenment and Dissent*, 8 (1989), pp. 69–89.
- Money, J. ‘Science, technology and dissent in English provincial culture: from Newtonian transformation to agnostic incarnation’, in Wood, P. (ed.), *Science and Dissent in England, 1688–1945*. Aldershot: Ashgate, 2004.
- Muirhead, J. *The Life of James Watt with Selections from his Correspondence*. New York: Appleton, 1859.
- Mulligan, L. ‘Civil War politics, religion and the Royal Society’, *Past and Present*, 59 (1973), pp. 92–116.
- Munck, T. *The Enlightenment: a Comparative Social History, 1721–1794*. London: Arnold, 2000.
- Musson, A. E. (ed.), *Science, Technology and Economic Growth in the Eighteenth Century*. London: Methuen, 1972.
- Musson, A. E. and Robinson, Eric. *Science and Technology in the Industrial Revolution*. Manchester: Manchester University Press, 1969.

- Pancaldi, G. *Volta: Science and Culture in the Age of Enlightenment*. Princeton: Princeton University Press, 2003.
- Parish, C. *History of the Birmingham Library: an Eighteenth-Century Proprietary Library as described in the Annals of the Birmingham Library, 1779-1799*. London: The Library Association, 1966.
- Payen, J. *Capital et machine à vapeur au XVIIIe siècle: les frères Périer et l'introduction en France de la machine à vapeur de Watt*. Paris: Mouton, 1969.
- Peck, T. W. and Wilkinson, K. D. *William Withering of Birmingham M. D., F. R. S., F. L. S.* Baltimore: Williams and Wilkins, 1950.
- Pickering, A. (ed.), *Science as Practice and Culture*. Chicago: Chicago University Press, 1992.
- Pigeire, J. *La Vie et l'oeuvre de Chaptal, 1756-1832*. Paris: Spès, 1932.
- Porter, R. 'Science, provincial culture and public opinion in Enlightenment England', *British Journal for Eighteenth-Century Studies*, 3 (1980), pp. 20-46.
- Porter, R. *Enlightenment: Britain and the Creation of the Modern World*. London: Penguin, 2000.
- Porter, R. (ed.), *The Cambridge History of Science*. Volume 4: *Eighteenth-Century Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- Pounds, N. J. G. *The Upper Silesian Industrial Region*. Bloomington: Indiana University Publications, 1958.
- Pratt, D. H. *English Quakers and the First Industrial Revolution*. New York: Garland, 1985.
- Prosser, R. B. *Birmingham Inventors and Inventions being a Contribution to the Industrial History of Birmingham*. Birmingham, 1881.
- Quickenden, K. 'Boulton and Fothergill Silver: business plans and miscalculations', *Art History*, 3 (September 1980), pp. 274-92.
- Raistrick, A. *Dynasty of Iron Founders: the Darbys and Coalbrookdale*. London: Longman, 1953.
- Raistrick, A. *Quakers in Science and Industry being an Account of the Quaker Contributions to Science and Industry during the 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> Centuries*. Newton Abbott: David and Charles, 1968.
- Ram, R. W. 'Influences on the patterns of belief and social action among Birmingham dissenters between 1750 and 1870', in Bryman, A. (ed.), *Religion in the Birmingham Area: Essays in the Sociology of Religion*. University of Birmingham Institute for the Study of Worship and Religious Architecture, n.d. [1975], pp. 29-44.
- Raspe, R. E. *Singular Travels, Campaigns and Adventures of Baron Munchausen*. London: Cresset, 1948.
- Raven, N. and Stobart, J. 'Networks and hinterlands: transport in the Midlands', in Stobart, J. and Raven, N. (eds), *Towns, Regions and Industries: Urban and Industrial Change in the Midlands, c. 1700-1840*. Manchester: Manchester University Press, 2005, pp. 80-101.
- Robertson, J. 'The Enlightenment above national context: political economy in eighteenth-century Scotland and Naples', *Historical Journal*, 40:3 (1997), pp. 667-97.



- Robertson, J. *The Case for the Enlightenment: Scotland and Naples 1680-1760*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- Robinson, E. 'The Lunar Society: its membership and organisation', *Transactions of the Newcomen Society*, 35 (1962-63), pp. 153-77.
- Roll, E. *An Early Experiment in Industrial Organisation being a History of the Firm Boulton & Watt, 1775-1805*. London: Longman, 1930.
- Rose, R. B. 'The Priestley Riots of 1791', *Past and Present*, 18 (1960), pp. 68-88.
- Rousseau, G. S. 'Science books and their readers in the eighteenth century', in Rivers, I. (ed.), *Books and their Readers in Eighteenth-Century England*. Leicester: Leicester University Press, 1982, pp. 197-255.
- Rowlands, M. B. *A History of Industrial Birmingham*. Birmingham: City of Birmingham Education Department, 1977.
- Ryland, W. H. (ed.) *Reminiscences of Thomas Henry Ryland*. Birmingham: The Midland Counties Herald Limited, 1904.
- Sayers, R. S. *Lloyd's Bank in the History of English Banking*. Oxford: Clarendon Press, 1957.
- Scarfe, N. *Innocent Espionage: the La Rochefoucauld Brothers' Tour of England in 1785*. Woodbridge: Boydell, 1995.
- Schofield, R. E. *The Lunar Society of Birmingham: a Social History of Provincial Science and Industry in Eighteenth-Century England*. Oxford: Clarendon Press, 1963.
- Schwarz, L. D. 'On the margins of industrialisation: Lichfield', in Stobart, J. and Raven, N. (eds), *Towns, Regions and Industries: Urban and Industrial Change in the Midlands, c. 1700-1840*. Manchester: Manchester University Press, 2005, pp. 176-92.
- Seed, J. 'Gentlemen dissenters: the social and political meanings of rational dissent in the 1770s and 1780s', *Historical Journal*, 28 (1985), pp. 299-325.
- Shea, W. R. (ed.), *Science and the Visual Image in the Enlightenment*. Canton: Science History Publications, 2000.
- Smiles, S. *Lives of the Engineers: the Steam-Engine, Boulton and Watt*. London: Murray, 1874.
- Smith, B. D. 'The Galtons of Birmingham: Quaker gun merchants and bankers, 1702-1831', *Business History*, 9 (1967), pp. 132-50.
- Smith, C. U. M. and Arnott, R. (eds), *The Genius of Erasmus Darwin*. Aldershot: Ashgate, 2005.
- Smith, J. 'Industrialisation and social change: Wolverhampton transformed, 1700-1840', in Stobart, J. and Raven, N. (eds), *Towns, Regions and Industries: Urban and Industrial Change in the Midlands, c. 1700-1840*. Manchester: Manchester University Press, 2005, pp. 134-46.
- Snelders, H. A. M. 'The new chemistry in the Netherlands', *Osiris*, 4 (1988), pp. 121-45.
- Sparrow, E. *Secret Service: British Agents in France, 1792-1815*. Woodbridge: Boydell, 1999.
- Stanton, G. S. *On and Off the Campus*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1938.

- Stewart, L. and Weindling, P. 'Philosophical threads: natural philosophy and public experiment among the weavers of Spitalfields', *British Journal for the History of Science*, 28 (1995), pp. 37–62.
- Stobart, J. *The First Industrial Region: North-West England c. 1700–60*. Manchester: Manchester University Press, 2004.
- Stobart, J. and Raven, N. (eds), *Towns, Regions and Industries: Urban and Industrial Change in the Midlands, c. 1700–1840*. Manchester: Manchester University Press, 2005.
- Stobart, J. and Trinder, B. 'New towns of the industrial coalfields: Burslem and West Bromwich', in Stobart, J. and Raven, N. (eds), *Towns, Regions and Industries: Urban and Industrial Change in the Midlands, c. 1700–1840*. Manchester: Manchester University Press, 2005, pp. 121–7.
- Sturges, R. P. 'The membership of the Derby Philosophical Society, 1783–1802', *Midland History*, 4 (1978), pp. 212–19.
- Tann, J. 'Two knights of pandemonium: a worm's eye view of Boulton, Watt & Co', *History of Technology*, 20 (1998), pp. 47–72.
- Tawney, R. H. *Religion and the Rise of Capitalism: a Historical Study*. Holland Memorial Lectures, 1922. London: Murray, 1926.
- Thackray, A. 'Natural knowledge in cultural context: the Manchester model', *American Historical Review*, 79 (June 1974), pp. 672–709.
- Thorpe, H. *Lichfield: a Study of its Growth and Function*. n.p., n.d.
- Tildesley, N. W. *A History of Willenhall*. Willenhall: Willenhall Urban District Council, 1951.
- Timmins, S. (ed.), *The Resources, Products, and Industrial History of Birmingham and the Midland Hardware District: a Series of Reports, collected by the Local Industries Committee of the British Association at Birmingham in 1865*. London: Hardwicke, 1866.
- Torstendahl, R. 'Knowledge, its transfer and reproduction in occupations', in Ågren, M. (ed.), *Iron-making Societies: Early Industrial Development in Sweden and Russia, 1600–1900*. New York: Berghahn, 2003, pp. 276–306.
- Trainor, R. H. *Black Country Elites: the Exercise of Authority in an Industrialised Area, 1830–1900*. Oxford: Clarendon Press, 1993.
- Trogan, R. and Sorel, P. *Augustin Dupré, 1748–1833: graveur-général des Monnaies de France*. Paris: Paris Musées, n.d. [2000].
- Underdown, P. T. 'Religious opposition to licensing the Bristol and Birmingham theatres', *University of Birmingham Historical Journal*, 6 (1957–58), pp. 149–60.
- Vann, R. T. and Eversley, D. *Friends in Life and Death: the British and Irish Quakers in the Demographic Transition, 1650–1900*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- Venturi, F. *The End of the Old Regime in Europe: the First Crisis, 1768–1776*. Princeton: Princeton University Press, 1989.
- Viennet, O. *Une Enquête économique dans la France Impériale. Le voyage du bourgeois Philippe-André Nemnich, 1809*. Paris, 1947.
- Villas-Boas, M. *Jacinto de Magalhães. Um empreendedor científico na Europa do Século XVIII*. Aveiro: Fundação João Jacinto Magalhães, 2000.



- Vries, J. de. 'The Industrial Revolution and the industrious revolution', *Journal of Economic History*, 54 (1994), pp. 249-70.
- Vries, J. de. 'Between purchasing power and the world of goods: understanding the household economy in early modern Europe', in Brewer, J. and Porter, R. (eds), *Consumption and the World of Goods*. London: Routledge, 1993, pp. 98-132.
- Walvin, J. *The Quakers: Money and Morals*. London: Murray, 1997.
- Watts, M. R. *The Dissenters*. Volume 1: *From the Reformation to the French Revolution*. Oxford: Oxford University Press, 1978.
- Weber, M. *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*. Translated by T. Parsons. London: Allen & Unwin, 1930.
- Weber, W. *Innovationen im frühindustriellen deutschen Bergbau und Hüttenwesen: Friedrich Anton von Heynitz*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1976.
- Webster, C. *The Great Instauration: Science, Medicine and Reform, 1626-1660*. London: Duckworth, 1975.
- Widmalm, S. 'Instituting science in Sweden', in Porter, R. and Teich, M. (eds), *The Scientific Revolution in National Context*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992, pp. 240-62.
- Wolfe, J. J. *Brandy, Balloons and Lamps: Ami Argand, 1750-1803*. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1999.
- Wood, P. (ed.), *Science and Dissent in England, 1688-1945*. Aldershot: Ashgate, 2004.
- Woronoff, D. *L'industrie sidérurgique en France pendant la Révolution et l'Empire*. Paris: EHESS, 1984.
- Wrigley, E. A. *Continuity and Change: the Character of the Industrial Revolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- Wykes, D. L. 'James II's Religious Indulgence of 1687 and the early organisation of dissent: the building of the first Nonconformist meeting-house in Birmingham', *Midland History*, 16 (1991), pp. 86-102.
- Wykes, D. L. '“A finished monster of the true Birmingham breed”: Birmingham Unitarians and the 1791 Priestley Riots', in Sell, A. P. F. (ed.), *Nonconformists and the West Midlands of England*. Keele: Keele University Press, 1996, pp. 43-69.
- Zorzanello, G. 'Il diplomatico veneziano Simon Cavalli et le sua legazione in Inghilterra (1778-1782)', *Ateneo Veneto*, 22 (1984), pp. 226-48.

## 索引

### A

A. 亨特·杜普里 Hunter Dupree,  
A. /2,258  
A. E. 穆森 Musson A. E. /12, 15,  
98,146  
A. 萨克雷 Thackray, A. /99  
阿瑟·杨 Young, Arthur/45  
阿斯托尔夫·德·屈斯蒂纳  
Custine, Astolphe de/49  
埃德蒙·伯克 Burke, Edmund/50,  
244  
埃里克·霍普金斯 Hopkins, E. /  
52,210  
埃里克·罗宾逊 Robinson, E. /12,  
99,106,137,146  
埃里克·罗尔 Roll, E. /192  
艾米·阿尔冈 Argand, Aimé (or  
Ami)/65, 93, 95, 163, 165 — 167,  
230,249  
爱德华·托马森 Thomason,  
Edward/47,49,50,282  
爱丁堡 Edinburgh/4,24,83,93,102,

122, 123, 125, 145, 147, 151, 153,  
154

安娜·西沃德 Seward, Anna/39,  
76,267

安妮·瓦特 Watt, Anne/69,226

安托万-劳伦特·拉瓦锡 Lavoisier,  
Antoine-Laurent/247

奥古斯丁·德·贝当古-莫利纳  
Betancourt y Molina, Augustin/193

奥古斯特-亨利·德·勃纳尔  
Bonnard, Henri de/265

与科学 and science/5, 11, 17, 98,  
137,198,202,203,219,248

与技术 and technology/11,13,81,  
133,175,177,274

### B

巴伐利亚 Bavaria/63,172,188

巴黎 Paris/15,25,32,46,52,63,92,  
108,113,119,125,126,128 — 130,  
150,155,157,163 — 167,170,171,  
193,194,248 — 252,254,255,260,



- 261, 264—267, 270, 272, 273, 276
- 法国科学院 Académie des Sciences/93, 139, 164, 167, 170, 247, 250, 253, 260—262, 267, 272, 276
- 国家科学与艺术学院 Institut National/265—268, 276
- 玛莉自来水厂 Marly Waterworks/188
- 巴里·罗斯 Rose, R. B./236
- 巴塞雷米·福雅思·德·圣丰德 Faujas de Saint-Fond, Barthélemy/29, 161
- 本杰明·富兰克林 Franklin, Benjamin/75, 90, 101
- 本杰明·亨茨曼 Huntsman, Benjamin/159
- 本杰明·马丁 Martin, Benjamin/84
- 比尔斯顿 Bilston/32, 34, 214
- 比尤德利 Bewdley/38, 62, 152
- 彼得·迪尔 Dear, P./120
- 彼得鲁斯·坎珀 Camper, Petrus/105
- 波兰 Poland/25, 114
- 玻璃屋 glass-houses/152, 165
- 伯明翰 Birmingham/7, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 26—33, 36—47, 49—58, 60—62, 64—67, 70—80, 82—91, 93, 94, 96, 97, 99, 101—103, 105, 106, 108, 111, 112, 116, 119, 120, 122, 123, 125, 126, 128, 132, 133, 141, 142, 145, 147, 149, 151, 157—161, 163, 166, 167, 170, 176—178, 187, 189, 193, 196, 197, 201, 205—216, 218—222, 224—246, 248—250, 252, 253, 256, 259, 261, 262, 264, 267, 269, 271, 278, 280, 282, 283, 285—289, 291
- 商业委员会 Commercial Committee/79, 80, 248
- 当地政府 local government/71, 233, 268, 288
- 哲学学院 Philosophical Institution/287
- 污染 pollution/44, 73, 147, 247, 261
- 科学演讲 science lectures/82, 84, 85
- 贸易 trade/24, 29, 38, 39, 51—55, 57, 61, 65, 73, 78—80, 82, 87, 105, 116, 118, 135, 136, 158, 160, 168, 183, 196, 197, 206, 209, 210, 214—216, 220, 221, 231, 242, 243, 248—250, 253—257, 264, 268, 274
- 城市化 urbanisation/29, 42—44, 69, 122, 213
- 伯明翰运河 Birmingham Canal/30, 31, 33, 37, 62, 186
- 不遵奉国教 Nonconformity/195—197, 201—203, 207, 208, 210, 212, 214, 215, 219, 221, 222, 225, 228, 233, 240, 241, 243, 245, 259, 287, 288
- 布里斯托尔 Bristol/30, 40, 85, 92, 158, 207, 215, 216, 218, 219, 270

## C

- C. W. 乔克林 Chalklin, C. W./40
- 查尔斯-安德烈-赫克托·格罗萨特·德维利 Grossart de Virly, Charles-André Hector/105
- 查尔斯-奥古斯丁·库仑 Coulomb, Charles-Augustin/274
- 查尔斯·布莱格登爵士 Blagden, Charles Sir/171, 265
- 查尔斯·皮埃尔·迪潘 Dupin,

Charles-Pierre/33

查尔斯·泰勒 Taylor, Charles/21,  
149, 260

“城市复兴” ‘urban renaissance’/38

## D

达比, 亚伯拉罕家族 Darby,  
Abraham family/218, 220

达德利 Dudley/32, 37, 181, 206, 207,  
212, 214, 239

大卫·怀克 Wykes, D./210

戴, 托马斯 Day, Thomas/101

丹·克里斯坦森 Christensen, D./  
177, 193

丹麦-挪威 Denmark-Norway/176,  
177

科学院 Academy of Sciences/92,  
95, 108, 116, 130, 164, 165, 169,  
175, 177, 194

哲学学会 Philosophical Society/  
91, 92, 94, 100, 106, 141, 150, 178,  
193, 282, 283

丹尼尔·索朗德尔博士 Solander,  
Daniel Dr/104

德比 Derby/74, 84, 85, 91, 92, 94,  
100, 102, 103, 111, 150, 156, 221

德斯蒙德·金-海尔 King-Hele, D./  
98

第戎 Dijon/92, 95, 105, 108, 129

电学 electricity/88—91, 141, 151,  
164, 221, 282

## E

E. A. W. 齐默尔曼 Zimmermann, E.  
A. W./136

俄国 Russia/145, 158, 185, 258

条形铁 bar iron/158, 159

## F

法国 France/1, 5, 15, 18, 22, 25, 32,  
33, 46, 53—56, 80, 92, 93, 95, 105,  
112—114, 118, 124, 126—128, 130,  
138—140, 142, 148, 162—166, 168—  
171, 174, 183, 185, 188, 190, 192,  
193, 230, 233, 235, 242, 247—256,  
259—272, 274, 276—279, 289, 290

法国大革命 French Revolution/43,  
126, 171, 237, 246, 248, 259, 267,  
279, 289

菲利普·内米兹 Nemnich, Philipp/  
75

费利西蒂·希尔 Heal, F./117

弗赖堡 Freiberg/116, 123, 156, 172,  
173, 186

弗兰兹·丹能达尔 Dinnendahl,  
Franz/187

弗朗茨·克萨韦尔·斯韦迪奥尔  
Swediaur, Franz-Xaver/124, 125

弗朗哥·文图里 Venturi, F./6

弗朗西斯·霍纳 Horner, Francis/  
287

弗里德里希·安东·冯海·尼茨  
Heynitz, Friedrich Anton von/116,  
173

弗里德里希·威廉·冯·雷登男爵  
Reden, Friedrich Wilhelm von  
Baron/116, 173

## G

G. S. 卢梭 Rousseau, G. S./13

钢 steel/28, 32, 63, 73, 74, 158—163,  
221, 249, 274, 275

粗钢 blister/157—159

坩埚钢 crucible/159, 162

格奥尔格·冯·赖兴巴赫  
Reichenbach, Georg von/188, 189



格拉斯哥 Glasgow/24, 71, 102, 122, 145, 147, 157  
 格雷戈里·瓦特 Watt, Gregory/119, 123  
 工业革命 Industrial Revolution/2, 5, 11, 12, 15, 17, 81, 97—100, 133, 134, 137, 144, 183, 195, 196, 278, 282, 284, 285  
 公理会 Congregationalists/204—206, 208, 213—215  
 古斯塔夫斯·卡尔特菲尔特 Kalterfelto, Gustavus/88  
 贵格会 Quakers/21, 65, 72, 130, 151, 196, 203—208, 211, 213, 215—224, 228—232, 236—238, 245, 256, 288  
 国教徒 Churchmen/39, 89, 195—197, 201—217, 221, 223—228, 230—245, 263, 287, 288

## H

海因里希·弗雷德里希·卡尔·冯·施泰因男爵 Stein, Heinrich Friedrich vom Baron/116, 191  
 汉弗莱·戴维爵士 Davy, Humphry Sir/268  
 贺拉斯-贝内迪克特·德·索绪尔 Saussure, Horace-Bénédict/164, 218  
 赫尔曼·波阿斯 Boaz, Herman/88  
 黑尔斯欧文 Halesowen/26  
 亨利·卡文迪什 Cavendish, Henry/128  
 亨利·科特 Cort, Henry/154  
 亨利·克莱 Clay, Henry/50  
 亨利·莫兹利 Maudslay, Henry/184  
 亨利·珀西瓦尔 Percival, Henry/21  
 亨利-约瑟夫·佩克桑 Paixhans,

Henri-Joseph/190  
 化学 chemistry/1, 4, 13, 20, 21, 37, 61, 68, 85—88, 91, 92, 102, 104, 105, 108—110, 124, 126—129, 135, 138, 139, 141, 145—152, 155—157, 164, 165, 175, 246, 247, 250, 251, 253, 259—261, 263, 272—278  
 皇家学会 Royal Society/18, 37, 87, 103, 104, 118, 129, 130, 141, 150, 154, 168, 169, 201, 203, 221, 223, 258—260, 262, 265, 267, 272, 276  
 皇家研究院 Royal Institution/142, 283  
 黄铜 brass/50, 53, 62, 64, 79, 157, 158, 160, 270  
 霍勒斯·沃波尔 Walpole, Horace/113

## J

J. 德-弗里斯 Vries, J. de/14  
 J. R. 哈里斯 Harris, J. R. /182  
 济贫税 poor rates/42, 74  
 加斯帕尔·德·普罗尼 Prony, Gaspard de/150, 194  
 加斯帕尔·蒙日 Monge, Gaspard/260  
 简·埃弗雷特 Everett, J. /121  
 杰夫·霍恩 Horn, J. /277  
 杰弗里·康托尔 Cantor, G. /221  
 杰罗姆·拉兰德 Lalande, Jérôme/116  
 介绍信 letters of introduction/75, 83, 101, 116—118, 123, 164, 266  
 金斯伍德 Kingswood/206, 239  
 浸信会 Baptists/203—206, 208, 209, 214, 215, 239  
 剧院 theatre/68, 77, 78, 90, 94, 167, 228, 229

## K

- K. C. 巴勒克拉夫 Barraclough, K. C./162  
 卡尔·菲利普·莫里茨 Moritz, Karl Philipp/91  
 卡尔·舍勒 Scheele, Carl/110,127  
 凯特里 Ketley/21,151,219  
 坎特尔咖啡屋哲学学会 Chapter Coffee House Philosophical Society/18  
 康沃尔煤矿 Cornish mines/249  
 考特 Court, W. H. B./27  
 考文垂 Coventry/28,29,84,239,289  
 科尔布鲁克戴尔 Coalbrookdale/21,28,29,84,116,123,151,170,173,187,216,218  
 科学革命 Scientific Revolution/2,4,9,11,13,17,81,285  
 “科学文化” ‘scientific culture’/4,10—13,248  
 克雷蒂安·德·马莱塞尔贝 Malesherbes, Chrétien Guillaume de Lamoignon de/49  
 克里斯坦·利科普 Licoppe, C./139,272  
 克里斯汀·格德 Goede, Christian/15

## L

- 拉里·斯图尔特 Stewart, L./4,84,97,149  
 兰斯多恩勋爵夫妇 Lansdowne, Lord and Lady/46,143,228,234,240,256  
 劳埃德家族 Lloyd family/218,219  
 劳伦斯·布罗克里斯 Brockliss, Lawrence/279  
 老塞缪尔·高尔顿 Galton, Samuel

- senior/73,219,220  
 老詹姆斯·瓦特 Watt, James senior/152,157,266,290  
 雷切尔·劳丹 Laudan, R./3,156  
 理查德·阿克莱特 Arkwright, Richard/47,152  
 理查德·柯万 Kirwan, Richard/110,124  
 理查德·洛弗尔·埃奇沃思 Edgeworth, Richard Lovell/46,102,267  
 理查德·普罗瑟 Prosser, Richard/46  
 利奇菲尔德 Lichfield/38,39,56,57,75,76,87,88,90,101—103,268  
 利物浦 Liverpool/30,41,144,152  
 利兹 Leeds/149,201  
 列弗·萨巴蒂尼 Sabakin, Lev/62  
 路易斯-伯纳德·吉东-德莫武 Guyton de Morveau, Louis-Bernard/272  
 伦敦 London/18,24,28,30—32,40,44,54,63,77,92,96,102,104,108,117,118,125,126,128,141,146,147,150,153,165,167,168,185,189,194,230,234,250,256,263,272,280,290  
 罗伯特·奥古斯都·约翰逊 Johnson, Robert Augustus 87,183/103,223  
 罗伯特·达恩顿 Darnton, R./13  
 罗伯特·福克斯 Fox, R./157  
 罗伯特·富尔顿 Fulton, Robert/269  
 罗伯特·默顿 Merton, R./198,200,202,221,287  
 罗伯特·斯科菲尔德 Schofield, Robert/97,100



罗杰·哈恩 Hahn, R. /170  
 罗琳·达斯顿 Daston, L. /120  
 罗伊·波特 Porter, R. /99  
 洛伦兹·克雷尔 Crell, Lorenz/124

## M

马丁努斯·范·马卢姆 Marum, Martinus van/261,269  
 马尔西利奥·兰德安尼伯爵 Landriani, Marsilio Count/83,145  
 马克-奥古斯特·皮克泰 Pictet, Marc-Auguste/120,124,260,278  
 马克斯·韦伯 Weber, Max/198,199,287  
 马滕·特里沃尔德 Triewald, Märten/175  
 马修·博尔顿/6,14,15,21,23,24,29—32,42,47,50,52—54,56—59,62—64,66,67,70,75—77,80,83,86,90,91,94,97,101,102,104,110,112,115,117,119,123,131,140—142,144,147,152,155,159,160,162,163,171,188,190,222,223,225,227,238,241,248—253,256,257,264,265,269,272,274,275,279—281,284,286,290,291  
 马修·卡登 Kadane, M. /199,201  
 马修·罗宾逊·博尔顿 Boulton, Matthew Robinson/123,256,283  
 玛格丽特·C. 雅各布 Jacob, M. C. /4,11,12,97,149,199,201,248,277  
 玛克辛·伯格 Berg, M. /14,15,74  
 玛丽亚·埃奇沃思 Edgeworth, Maria/98  
 迈克尔·沃茨 Watts, M. /203,205,215  
 曼彻斯特 Manchester/21,24,40,47,

53—55,79,99,100,104,122,149,150,176,207,216,249,259,260,286

文学与哲学学会 Literary and Philosophical Society/21,99,104  
 美国 United States of America/1,42,54,56,113,123,189,190,223,229,233,243,246,256,263,264,266,269,276,287

## N

内瑟顿 Netherton/206  
 尼古拉·科萨科夫 Korsakov, Nicolai/145  
 纽扣 buttons/50,51,53,54,56,57,64,157—160,193,201,213,218,229,241,248,252,253,281,289

## P

P. S. 贝宾顿 Bebbington, P. S. /79  
 皮埃尔·布鲁索内 Broussonet, Pierre/251,260  
 皮带扣 buckles/43,49,50,57,60,64  
 皮特·盖伊 Gay, P. /5  
 葡萄牙 Portugal/52,92,126  
 普里斯特利骚乱 Priestley riots/239,246  
 普鲁士 Prussia/54,88,90,105,108,110,116,122,171—174,177,179,183—188,191,192,257

## Q

气球 ballooning/92—96,110,118,141,153,163,165,168,273,274  
 启蒙思想家 philosophes/5—7,170  
 枪炮制造 gun-making/50,219,220,237,269  
 乔尔·莫基尔 Mokyr, J. /12,16,

- 81, 97, 133, 134, 136, 139, 146, 169, 180, 182, 200, 284, 285
- 《雅典娜的礼物》(2002) The Gifts of Athena(2002)/16, 19, 22, 136, 182
- 《低地国家的工业化》(1976) Industrialisation in the Low Countries (1976)/136
- 乔纳森·斯托克斯 Stokes, Jonathan/103
- 乔纳斯·阿尔斯特勒默 Alströmer, Jonas/175
- 乔治·奥古斯都·李 Lee, George Augustus/150
- 乔治·弗迪斯 Fordyce, George/104
- 乔治·福斯特 Forster, George/60
- 乔治·克里斯托夫·利希滕贝格 Lichtenberg, Georg Christoph/47
- 琼斯·马赛厄斯·永贝里 Ljungberg, Jöns Mathias/176, 193
- R**
- R. W. 霍姆 Home, R. W. /126
- R. W. 拉姆 Ram, R. W. /214, 224
- R. H. 特雷纳 Trainor, R. H. /213
- R. H. 托尼 Tawney, R. H. /199, 202
- 让-安德烈·德吕克 Deluc, Jean-André/128, 130, 163, 168, 179
- 让-安托万·沙普塔 Chaptal, Jean-Antoine/164, 277
- 让-巴蒂斯特·梅斯尼埃 Meusnier, Jean-Baptiste/164
- 让-亚森特·麦哲伦 Magellan, Jean-Hyacinthe/108, 126, 177
- 人口 population/14, 26, 28, 32—43, 47, 55, 70, 74, 175, 196, 204—209, 214, 216, 225, 287, 289
- 人类进步 human betterment/195, 232, 288
- 瑞典 Sweden/4, 24, 73, 104, 116, 127, 158—160, 162, 163, 174—177, 188, 257, 266
- 铁 iron/11, 21, 28, 30, 32—34, 37, 39, 52, 55, 62—64, 73, 84, 88, 96, 112, 114, 117, 133, 148, 150—152, 154, 158—160, 162, 163, 173—176, 180, 184, 186—188, 192, 203, 216—219, 221, 230, 274, 280, 291
- “弱连接” ‘weak links’/121
- 塞缪尔·蒂明斯 Timmins, Samuel/45, 209
- 塞缪尔·汉弗莱 Homfray, Samuel/184, 186
- 塞缪尔·加伯特 Garbett, Samuel/30, 46, 52, 71, 79, 151, 152, 228, 232, 234, 238, 240, 241, 252, 256
- 塞缪尔·斯基 Skey, Samuel/152
- 塞缪尔·斯迈尔斯 Smiles, Samuel/101, 106
- 塞缪尔·特蒂乌斯·高尔顿 Galton, Samuel Tertius/283
- 塞缪尔·约翰逊 Johnson, Samuel/39
- 塞奇利 Sedgley/206
- 圣公会, 参见国教会 Anglicans see Churchmen/91, 100, 103, 202—204, 207, 223, 228, 231—234, 237, 238, 240, 241, 244, 245
- 圣公会牧师塞缪尔·帕尔博士 Parr, Samuel Rev. Dr/104
- 什鲁斯伯里 Shrewsbury/29, 38, 84, 103
- 史蒂文·夏平 Shapin, S. /100
- 收费道路 turnpikes/30, 32, 34, 36
- 书信共和国 Republic of Letters/6—



8, 82, 119, 122, 126, 129, 131, 160,  
190, 246—248, 250, 252, 258—267,  
272, 276, 278, 279, 284, 286, 290

“水的争论” ‘water controversy’/  
127

斯梅西克 Smethwick/26, 33

斯塔福德 Stafford/20, 28, 30, 34, 38,  
64, 75, 102, 148, 205, 212, 227, 249

斯陶尔布里奇 Stourbridge/26, 32,  
37, 38, 102, 103, 148, 206, 207, 212,  
239, 240

斯托克波特 Stockport/55, 153

索霍档案 Archives of Soho ix—x, /  
23

索霍工厂 Soho Manufactory/15, 23,  
24, 45, 47, 59—66, 71, 79, 80, 83,  
93, 94, 103, 112—114, 117, 226,  
253, 255, 270, 281, 282, 284, 286,  
290, 291

造币 coining/66, 80, 143, 160,  
161, 241, 252, 253

机械绘画 mechanical painting/281

镀金 ormolu/50, 51, 54, 64, 65,  
74, 79, 90, 115, 142, 149, 189, 228,  
280, 281

访客 visitors/12, 15, 24, 28, 29,  
42, 43, 47, 53, 58, 60, 62, 67, 68, 82,  
83, 103, 104, 112—117, 144, 264,  
278, 284

索霍花园 Soho park/67, 94

索霍会馆 Soho House/66—68, 77,  
86, 104, 106, 107, 118, 143, 291

索霍铸造厂 Soho Foundry/33, 59,  
63, 64, 66, 135, 270, 279, 281, 291

## T

T. S. 阿什顿 Ashton, T. S. /13

唐纳德·卡德维尔 Cardwell, D. /12

陶尔波特 Stourport/38

特雷弗·雷夫瑞 Levere, T. /18

提普顿 Tipton/33, 34, 36, 103, 148,  
181, 206

铁匠协会 Ironmasters' Association/  
116

通信网络 correspondence networks/  
10, 119, 125, 126, 260, 279, 290

铜 copper/53, 54, 60, 62, 64—66, 79,  
80, 93, 142, 148, 149, 157, 158, 160—  
162, 181, 241, 252—254, 275

托本·伯格曼 Bergman, Torbern/4

托马斯·巴格 Bugge, Thomas/269

托马斯·贝多斯 Beddoes, Thomas/  
85, 92

托马斯·汉金斯 Hankins, T. /9

托马斯·亨利 Henry, Thomas/21

托马斯·库珀 Cooper, Thomas/  
104, 122, 150, 259, 261, 263, 289

托马斯·蒙克 Munck, T. /8

托马斯·唐克雷德 Tancred,  
Thomas/34

## W

“玩具” ‘toys’/50, 51, 53, 64, 65, 80,  
82, 102, 160, 227

威廉·赫顿 Hutton, William/31,  
40, 43, 49, 70, 73—75, 213, 228,  
231, 237

威廉·赫歇尔爵士 Herschel,  
William Sir/104

威廉·康格里夫爵士 Congreve,  
William Sir/268

威廉·雷诺兹 Reynolds, William/  
21, 151

威廉·理雅各/72

威廉·罗伯逊 Robertson, J. /122

威廉·罗素 Russell, William/73,

- 225, 228, 233, 236, 264, 270, 274
- 威廉·麦克卢尔 Maclure, William/  
123
- 威廉·默多克 Murdoch, William/  
150, 153, 162
- 威廉·斯莫尔博士 Small, William  
Dr/77, 101, 103
- 威廉·斯特拉特 Strutt, William/  
92, 150
- 威廉·威尔金森 Wilkinson,  
William/173, 184
- 威廉·威瑟林 Withering William  
Dr/75, 85, 95, 102, 111, 125, 141,  
223, 237
- 威伦霍尔 Willenhall/34, 36, 69
- 韦德内斯伯里 Wednesbury/69, 207,  
239
- 维利, 参见德维利 Virly see Grossart  
de Virly/92, 250, 251
- 沃尔萨尔 Walsall/26, 32, 37, 206,  
211
- 沃纳·布施 Busch, W./101
- 伍尔弗汉普顿 Wolverhampton/26,  
30, 32, 36, 37, 58, 69, 70, 87, 206,  
207, 239
- 伍斯特 Worcester/28, 30, 38, 39, 87,  
205, 225, 240, 242
- X**
- 西班牙 Spain/1, 55, 112—114, 192,  
193, 255, 256
- 西布罗姆维奇 West Bromwich/34,  
36, 69, 206, 214
- 西里西亚 Silesia/172—174, 184, 187
- 西蒙·库兹涅茨 Kuznets, S./136
- “消费者革命” ‘consumer revolu-  
tion’/13
- 小塞缪尔·高尔顿 Galton, Samuel  
junior/22, 87, 102, 106, 219, 222,  
229, 237, 241, 283
- 小约瑟夫·普里斯特利 Priestley,  
Joseph junior/263
- 小詹姆斯·瓦特 Watt, James  
junior/63, 101, 113, 124, 150, 155,  
181, 189, 227, 259, 261, 291
- 谢菲尔德 Sheffield/40, 46, 50, 53,  
54, 64, 158—160, 274
- 谢娜·梅森 Mason, S./56, 68
- 行会 guilds/18, 46, 209
- 《宣誓法案及结社法案》 Test and  
Corporation Acts/73, 224, 228, 234,  
235
- 学者-制造商 savant-fabricants/22,  
131, 140, 144, 148, 149, 151—153,  
163, 170, 179, 204, 223, 245, 248,  
259, 260, 269, 271, 279, 286, 288
- 循道宗 Methodists/201, 204—209,  
213, 215, 228, 229, 232, 238, 239,  
284, 287
- Y**
- 雅比斯·费舍尔 Fisher, Jabez/42,  
58, 65
- 雅克-康斯坦丁·斐瑞尔 Périer,  
Jacques-Constantin/250, 255
- 亚伯拉罕·班纳特 Bennet, Abra-  
ham/91
- 亚当·沃克 Walker, Adam/43, 86,  
87, 90, 180
- 亚历克西斯·德·托克维尔  
Tocqueville, Alexis de/49
- 亚历山大·布莱尔 Blair, Alexan-  
der/104
- 亚历山大·范德蒙 Vandermonde,  
Alexandre/273
- 亚历山大·冯·洪堡 Humbolt,



- Alexander von/123
- 亚历山大·伏打 Volta, Alessandro/  
21, 29, 91, 119, 259
- 扬·丹尼尔·惠彻尔波斯·范·列登  
Liender, Jan Daniël Huichelbos  
van/108, 255
- 扬·戈林斯基 Golinski, J. /8
- 一神论 Unitarians/118, 203, 204,  
206, 209, 214, 223, 227, 232—234,  
236, 238—241, 244, 245
- 伊拉斯谟·达尔文 Darwin,  
Erasmus/39, 83, 86, 90, 94, 97, 98,  
101, 109, 223, 287
- 伊特鲁里亚 Etruria/30, 60, 103, 123
- 音乐节 music festivals/39, 76
- 引诱 enticement/185, 189
- 约翰·巴斯克维尔 Baskerville,  
John/50, 73
- 约翰·贝尔登 Baildon, John/184
- 约翰·布鲁克 Brooke, J. /198, 287
- 约翰·福瑟吉尔 Fothergill, John/  
57, 77
- 约翰·戈特林 Götting, Johann/105
- 约翰·海耳布隆 Heilbron, J. /24,  
203
- 约翰·康拉德·菲舍尔 Fischer,  
Johann Conrad/64
- 约翰·罗巴克 Roebuck, John/151
- 约翰·莫尼 Money, John/76, 88,  
100, 111
- 约翰娜·叔本华 Schopenhauer,  
Johanna/113
- 约翰·萨瑟恩 Southern, John/95,  
153
- 约翰·威尔金森 Wilkinson, John/  
152, 192
- 约翰·威廉·冯·阿兴霍尔茨  
Archenholz, Johann Wilhelm von/  
122
- 约翰·维特赫斯特 Whitehurst,  
John/102
- 约翰·卫斯理 Wesley, John/77,  
204, 207, 221, 249, 287
- 约翰·沃泰尔 Warltire, John/86,  
104
- 约瑟夫·班克斯爵士 Banks, Joseph  
Sir/118, 258, 260, 262, 266, 267,  
273, 276
- 约瑟夫·布莱克 Black, Joseph/83,  
93, 104, 130, 145
- 约瑟夫·冯·巴德尔 Baader,  
Joseph von/172
- 约瑟夫·孟格菲 Montgolfier,  
Joseph/165, 166
- 约瑟夫·普里斯特利博士 Priestley,  
Dr Joseph/89, 102, 108, 197, 202,  
212, 231, 239, 243, 263
- 《电学的历史和现状》(1767)  
History and Present State of  
Electricity (1767)/89, 90
- 《基督教腐化史》(1782) History  
of the Corruptions of Christianity  
(1782)/232
- 约西亚·韦奇伍德 Wedgwood,  
Josiah/14, 20, 23, 30, 52, 54, 60, 86,  
90, 97, 131
- 月光社 Lunar Society/10, 20, 22, 71,  
82—84, 86, 87, 91, 95—109, 111,  
112, 119, 121, 122, 124—128, 141,  
147, 148, 152, 155, 197, 219, 220,  
222, 223, 226, 233, 237, 240, 241,  
243, 267, 282, 283, 286
- 活动 activities/2, 5, 8, 14, 15, 23,  
24, 36, 39, 46, 51, 57, 62, 70, 71, 75,  
76, 79, 80, 82, 96, 97, 99, 101, 106,  
107, 109, 112, 133, 136, 138—140,

148, 155, 162, 164, 168, 171, 177,  
180, 185, 186, 190, 193, 199, 201 —  
203, 206, 212, 215, 216, 219, 220,  
226, 228, 229, 234, 236, 238, 239,  
242, 243, 248, 257, 259, 261, 262,  
266, 274, 283, 285—287

会员 members/18, 22, 43, 87, 100,  
103, 109, 129, 130, 141, 150, 211,  
215, 223, 231, 232, 235, 259, 260,  
267, 268, 276

运河 canals/29—34, 36, 38—40, 49,  
57, 62—64, 79, 151, 178, 256

## Z

詹姆斯·比塞特 Bisset, James/51,  
78, 229, 240

詹姆斯·布拉德利 Bradley, J./224

詹姆斯·弗格森 Ferguson, James/  
85

詹姆斯·赫顿博士 Hutton, James  
Dr/106, 123, 147

詹姆斯·凯尔 Keir, James/1, 6, 12,  
21, 33, 37, 83, 86, 102, 107, 131,  
133, 138, 147, 223, 237, 243, 255,  
279, 283

詹南托尼奥·塞尔瓦 Selva,  
Giannantonio/68, 193

长老会 Presbyterians/102, 204 —  
209, 211—213, 215, 219, 220, 223—  
227, 230—233, 235, 237—240, 243,  
264

蒸汽机 steam engines/10, 11, 24, 32—  
34, 55, 60, 62, 63, 66, 94, 102, 107,  
110, 126, 135, 141, 144—147, 153,  
154, 161, 170, 171, 174, 176, 178—  
181, 183, 186—194, 251, 253—256,  
267, 281, 291

制钉工 nailers/36

朱利叶斯·哈代 Hardy, Julius/43,  
53, 54, 201, 213, 215, 229, 232, 238

专利 patents/24, 46—48, 165, 166,  
188, 193, 254, 281