

吴国盛科学人文系列

# 反思科学讲演录

吴国盛 著



CSK 湖南科学技术出版社

# 反思科学讲演录

吴国盛 著

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

反思科学讲演录 / 吴国盛著. -- 2 版. -- 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-5357-7791-1

吴国盛科学人文系列

I. ①反… II. ①吴… III. ①社会科学—文集 IV.

①C53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 191069 号

吴国盛科学人文系列

### 反思科学讲演录

著 者: 吴国盛

责任编辑: 雷 蕾

文字编辑: 李晓森

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 北京盛华达印刷有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 北京市大兴区西红门镇第九村福兴路 27 号

邮 编: 102600

出版日期: 2013 年 9 月第 1 版第 1 次

开 本: 710mm×1000mm 1/16

印 张: 11

字 数: 180000

书 号: ISBN 978-7-5357-7791-1

定 价: 48.00 元

(版权所有·翻印必究)

# 目录

新版序	003
究竟什么是科学	005
近代科学的起源	033
百年科技的历史回顾与哲学反思	052
重审科学与人文	071
世界图景悖论	096
克隆人的伦理问题	118
技术的本质	140
西方技术文明	156

# 目录

新版序	003
究竟什么是科学	005
近代科学的起源	033
百年科技的历史回顾与哲学反思	052
重审科学与人文	071
世界图景悖论	096
克隆人的伦理问题	118
技术的本质	140
西方技术文明	156





## 新版序

2004年1月，新世界出版社出版了我的《反思科学》一书，纳入“名人演讲录”系列中。没想到，迄今为止这个系列再无第二本问世，本来想借其他名人之光扩大一下本书影响，结果未能如愿。这8年间，我就“反思科学”这个话题又在全国各地做了多次演讲，感觉读者和听众对这个话题很有兴趣，因此决定再版这本讲演录。

这本小书原本由《究竟什么是科学》、《重审科学与人文》、《回首百年科技》、《科学传播与科学文化再思考》、《什么是科学史》、《技术哲学的基本问题》和《克隆人的伦理问题》共7篇讲演稿组成。本次新版只保留了原版的第二篇和第七篇，其余6篇都是2007年之后的讲演录音整理稿。某种意义上讲，它几乎是一本新书。全部8篇讲演分3组，第一组3篇《究竟什么是科学》、《近代科学的起源》和《百年科技的历史回顾和哲学反思》是从历史的角度谈科学，第二组3篇《重审科学与人文》、《世界图景悖论》和《克隆人的伦理问题》是从哲学角度谈科学，第三组两篇《技术的本质》和《西方技术文明》谈技术的哲学和历史。我的目的是希望读者在科技支配一切的时代，建立起“反思科技”的视角和姿态，不要陷入科学主义之中。由于主题相近，某些内容可能会在不同的讲演中重复出现，请读者谅解。一如既往，欢迎听众、读者批评指正。是为序。

2012年10月于京郊博雅西园





# 究竟什么是科学<sup>1</sup>

■：宝安的读者朋友大家下午好！今天是深圳读书论坛和宝安图书馆合作举办的深圳读书论坛进宝安的第一场，我们非常高兴地邀请到北京大学的著名教授吴国盛先生到宝安传经送宝。吴老师是我国科学史与科学哲学研究方面的顶尖专家，让我们以热烈的掌声欢迎他为我们做精彩的演讲！

□：谢谢黄老师的介绍，很高兴来到深圳，来到宝安，上一次来深圳是在1996年，那年正好是深圳书市，我受邀做签名售书，当时《科学的历程》刚刚出版，这次又是因为读书的事情，看来我和深圳的缘分主要是读书。

很高兴今天在这里做关于“科学”的讲演。大家知道科学是我们中国人民很喜爱的东西，中国人一说科学立即觉得是神圣无比的，有一股魔力，所以中国人对科学往往非常崇拜，甚至迷信，对它本身的反省实际上比较少，今天我的演讲试图把科学这个事情做一个简单的反思。

我总体感觉中国人对科学的理解是有误区的，形成误区主要的原因是，科学不是我们中国的土特产，科学是一个来自西方的东西，是舶来品，不是我们土生土长的。



1-01 演讲现场。

1. 2010年11月13日深圳市宝安区图书馆的讲演。



1-02 故宫钟表馆珍藏的西洋钟表。

换句话说，中国不是科学的故乡，所以中国人在消化西方东西的时候难免会出现偏差，这个偏差有几个原因：

第一个原因是我们传统文化中的实用主义。我们中国人是一个很讲实用的民族，这种实用主义进入了我们的文化血液之中，所有人干什么事情首先要问有什么用？老师让学生学这个，学生就会问老师学这个有什么用？家长也会问这个，所有人都会问学这个有什么用？中国文化中的实用主义、功利主义、实利主义倾向非常明显，学什么东西都必须有用，没有用的知识受到嘲笑，比如说屠龙之术就是这种无用的知识。这种实用主义对理解和接受西方科学是有害的。

第二个原因是中国人对科学的理解受制于中国近代痛苦的历史遭遇。大家都知道西方文明并不是从一开始就受到中国人民喜爱的。中国古代是文明、礼仪之邦，文化教化程度比较高，中国人把中国之外的国家都看成是蛮夷之国，所以古代的中国人、传统的中国人对周边外来的文化是不屑一顾的。西方人传教士早在明朝末年就来到中国，试图传播西方宗教和西方科学，但我们中国人并不喜欢它的宗教，科学觉得还可以。当时传教士来中国主要带来的东西是地球仪，中国人以前不知道地球是一个球体，还有望远镜、显微镜、三棱镜，这些我们中国没有，机械钟表、自鸣钟我们也没有。这些稀罕东西我们看上了，至于他们的科学理论我们也不是特别感兴趣。第一批传教士到中国来没有受到很好的待遇，前前后后呆了100多年，最终还是全被赶走了。总而言之，我们中国人对西方的东西不是特别感兴趣。我们天朝大国什么都有，我们物产丰富、幅员辽阔、人口众多，吃的、穿的、住的、用的，中国人都有一套自己的办法。

我们的精神生活也是自给自足的。儒释道三家构成了中国人的三大精神支柱。有人总结说，你得意的时候就信儒家，儒家是入世的，要做事情的；不得意的时候你就信道家，你可以退隐山林，纵情山水；如果你绝望了，看破红尘，就可以信佛家。都给你安排好了，你想做什么都有相应的精神资源给你准备着。所以中国人民从吃、穿、住、用到精神支柱全齐了，根本不需要了解外国的东西，中国人对外国的东西长期以来是不屑一顾的。

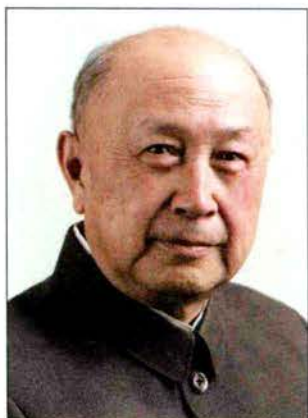
什么时候开始我们中国人对科学感兴趣了呢？什么时候我们对科



1-03 英国水彩画家 Edward Duncan (1803—1882) 的作品“摧毁中国平底战船” (1843)，描绘 1841 年 1 月 7 日发生在穿鼻洋 (广州虎门口) 的激战。

学突然变得全民族都崇拜得不得了了呢？是从 1840 年以后。鸦片战争，帝国主义用它的坚船利炮敲开了我们的国门，迫使我们中国人必须向西方学习，我们被迫加入了现代化的浪潮、加入了现代化的进程，我们被迫接受西方那套逻辑、那套意识形态。我们从历法中就可以看出这一点。历法是一个很重要的东西，改朝换代的时候都要改历，接受一个历法意味着接受一种统治。很有意思的是，我们今天接受的是西方的立法，基督教历，并称之为公历。可是我们多数人并不信基督教，却把基督教历称之为公历，这说明什么问题？这说明我们下意识里已经把西方的标准作为世界性的标准。再比如说，我们的度量衡制度也是在向西方看齐，而且相当积极。比如说长度单位，以前是里，华里，后来叫公里，现在又进一步改成千米。把公里改成千米其实没有什么必要，公里还是一个独立的单位，千米根本就不是一个独立的单位。我们太积极了。你看看美国人，他们根本就不向国际化看齐。比如说温度，我们用摄氏温标，美国还在用华氏温标；我们用升，美国人用盎司、加仑；我们用米、公里，美国人用英尺、英里。这说明什么？说明我们中国人对所谓的国际标准非常推崇。这个标准虽然不是我们制定的，但我们特别推崇。我们对科学也是如此，这在世界各民族中都是比较少见的。

为什么呢？是因为中国人民有近代史上痛苦的挨打经历，有严重的心理创伤。1840 年以前中国人是很傲慢的，觉得谁都是蛮夷，西方叫西戎、东边叫东夷、南边的叫南蛮、北边的叫北狄，都是些略微有点侮辱性的词汇，都认为他们不行。但是 1840 年以后，中国的先进分子充分地意识到，这是一个三千年未有的大变局，我们的华夏文化经受了一场严峻的考验，这个考验到今天仍然没有完成，我们今天的文化仍然受到西方文化的严重冲击，不知所措。在这个冲击底下，其中最重要的表现就是对科学无比地信奉。为什么？因为先进的中国人认识到，科学是使得西方人强大的根本原因。到了“五四”时期，把西方强大总结为两个先生：一个是德先生、一个是赛先生，德先生就是民主，赛先生就是科学，被认为是西方强大的根本保障。民主我们学了那么



1-04 钱学森(1911—2009)。

多年，还得要学，但是也没学好；科学也学了那么多年，也没学好，当然比民主可能要强一点。

我们在学科学的时候，实际上是按照我们中国人特有的理解来学的，因为我们觉得科学是强国、强兵、富民的法宝，所以把科学理解成生产力、理解成力量，所以在中文词汇里很容易把科学等同于科技，把科技等同于技术，把技术等同于生产力、经济效益。总而言之，科学在我们心目中有一个普遍的偏差，就是把它看作生产力、是一个有用的东西，可以打人，可以赚钱，可以脱贫致富，所以中国人民心目中标准的科学家形象是钱学森。钱学森是中国人民心目中最典型的科学家，一来他干的玩意很高深，二来那个东西很有用。它可以造导弹，造火箭，可以打人。如果科学既不能当饭吃，又不能打人自卫，那要科学干什么？这是我们中国文化里面根深蒂固的一种偏见，这个偏见导致我们现在的科学发展出现问题，我们的基础科学领域始终难以有大的突破。中国人民翘首以盼的诺贝尔科技奖从来都和我们没关系，过去说穷没钱，现在看来钱不是问题，中国人民不差钱，不差钱的情况下科学还是搞不上去，什么原因？所以我们要从文化上找原因，今天的讲演也和这个有关系。

首先我讲一讲中国古代为什么没有科学，或者说，科学为什么没有成为中国文化中的主要部分，而成了西方文化的主要成分？为了讲清楚这个事情，我们要做一些准备，我们先讲讲两种文化的差别。科学不是一个普遍现象，科学是一个很特殊的现象，只有西方人的老祖宗——希腊人才搞出科学这么一个玩意，其他的伟大文明，埃及人、巴比伦人、印度人、中国人都没有科学。没有科学不见得文明就不行，有科学也不见得就吃得好、住得好。李约瑟有一句话讲得很好，“17世纪以前，中国人民在利用自然知识，解决自己的日常生活方面一直走在世界的前列”，他说的科学实际上指的是技术，就是中国人民在技术方面做得很好。



1-05 李约瑟 (Joseph Needham, 1900—1995)。

一个民族活得好，不见得要科学。中国人没有科学，靠技术活得很好；罗马人没有科学，他靠军事、武力和法律可以活得很好；希腊人科学很好，但是日子过得并不怎么样，最后还是被灭掉了。所以科学并不一定带来物质生活上的丰富，它首先是一种特殊的文化。我们

要理解科学，首先要做一点文化上的铺垫。

我们中国的文化本质上是农耕文化。农耕文化的特点就是跟土地绑定在一起，中国人民不愿意迁徙，不愿意跑来跑去，愿意祖祖辈辈永远呆在一个地方，所以农耕文化是一种稳定不变的、和土地绑定在一起的、不迁徙的文化。在传统中国，一个村子里面的人互相都认得，他们之间的血缘关系也很清楚。我们祖先的文化秩序是按照血缘关系来规定的，所以中国文化本质上是血缘文化。

血缘文化的要害是什么？是亲情。亲子感情构成了我们文化当中非常核心的价值理念。一个人之所以为人，就在于他是有情、有义、有爱的动物，无情、无义、无爱的那就不叫人，那叫禽兽。所以我们骂一个人“不是人”，就说他是“衣冠禽兽”，穿着衣服、戴着帽子的禽兽，中国人后来发现，禽兽也不全是无情、无义、无爱的，这个时候你说一个人不是人，你得说他“禽兽不如”。在中国人心中人之所以为人，就因为他和禽兽有区别，就在于人有情、有义、有爱，这是我们中国文化里面非常核心的价值理念。人生在世都是要死的，要死的人为什么还执着地活着？既然早晚要死，不如一开始就死了算了，为什么我们还要那么坚韧不拔，那么坚强、顽强地活着？有两个原因：第一个原因我们都是动物，动物有求生的本能，但是，光靠这个本能还不够，如果光是有求生的本能你就只是动物，而不是人，就不能解释很多问题，比如说自杀，比如舍生取义；第二个原因就是，人一生下来就生活在某种文化之中，这个文化给你一套关于什么是人，怎么样做人的一套规定，这种文化告诉你，做这样的人是值得的，过这样的日子是值得的，做人要做这样的人，生活应该这么过，不这么过那就没有意义，就没有价值，过一辈子也白过。不这么做人，不这么去生活，那就不如死了算了。所以任何一种文化的核心是关于人性、理想和做人方式的，我们称之为文化形式。为什么我们老强调人文的重要性呢？说一千，道一万，盖那么多房子，赚那么多钱，最后你还是要归到一个生活的意义问题上，因为人总是要死的，人要死的话，你盖那么多房子、赚那么多钱又是为了什么？我们盖房子，赚钱不是为了简单维持我们个人的生存，其实个人的生存底线可以是很低的，一个人为了活下来需要的东西并不是很多，可是为什么我们还要玩命地干这个，干那个呢？那是因为我们的文化告诉我们这么做是应当的，不这么做虽然是苟活在这个世上，那仍然是没有价值的人生。这就是文化的重要性。

中国文化的主流是儒家。它把人性理想规定为“仁者爱人”，过去讲“杀身成仁”、“不成功便成仁”、“仁人志士”，那个“仁”其实表现的是中国古代儒家对于人性最高的认同，也基本上规定了中国古代文化的基本走向。

“仁”是什么意思呢？“仁”的基本意思就是爱，爱难道还要学习吗？爱是要学

习的！为什么呢？因为中国古代的爱是有差等的爱，不是平等之爱。所有的人并不能一视同仁地爱，要是一视同仁地爱就不对了。按照儒家的讲法，亲子之爱是最基本的，然后进行外推。孟子讲：“老吾老以及人之老，幼吾幼以及人之幼”，你要先孝顺自己的父母，然后再去尊敬别人的老人；你先要爱自己的孩子，然后再推而广之爱别人的孩子。如果一个人不孝顺自己的父母，去孝顺别人的父母，这个人要么是脑子有毛病，要么就是别有用心。儒家思想是这么认为的。同样的道理爱孩子也是一样的。所以这个爱是有差等的，中国人特别讲究要搞清楚对方与自己血缘关系的远近，要“亲亲疏疏”。你搞不清楚远近亲疏，那你就容易搞乱，做人就有问题。

我们中国人经常讲“做人难”，做人为什么难？“做人难”不是说你作为一个直立行走，身上没毛的动物很难，而是说你要把这种有差等的爱表达出来是很困难的，不是很容易的，因为有差等的爱首先要了解人和人之间的远近关系。打一个比方，比如你有朋友请你帮他兄弟一个忙，你就会问：“是亲兄弟吗？如果是亲兄弟我就给你多使点劲，如果不是亲兄弟就少使点劲。”这里的原因就是“亲亲疏疏”。“谁是我们的敌人，谁是我们的朋友，这是革命的首要问题”，毛泽东以前就是这么讲的，它和中国文化是一脉相承的。

所以在我们的文化里面关于人际关系的称呼就非常丰富。中国人对父亲一辈的人有很多叫法，比如说有伯父、叔父、舅舅、姑父、姨父、表叔，这是不同的亲属关系。可是洋人就很简单，所有这些都叫uncle。早期我们中国人和外国人接触的时候，觉得洋人好像特野蛮，连舅舅和叔叔都分不清楚，内外不分；哥哥和弟弟分不清楚，没大没小。在我们中国，如果你把叔叔叫伯父，把伯父叫叔叔，那人家很不高兴，“我分明比你爸爸大，你怎么叫我叔叔呢？”或者“我分明比你爸爸小，你怎么叫我伯父？”那也不对。我们中国人分得很清楚，而洋人根本就分不清楚。所以中国人觉得洋人都是野蛮人，连这个都分不清楚。其实人家根本就不需要这种区分，只有我们很在乎这个。为什么在乎这个？因为正是通过繁复的亲属关系、血缘关系，透出了你在整个血缘文化中的地位，你必须搞清楚这个关系。

光搞清楚这个关系还不够，因为有时候的情况比你想象的还要复杂。所以中国文化的第二个方面就很重要，就是特别强调随机应变，要强调当下的具体情况，讲究具体问题具体分析。这个方面我们后面还要讲。

比如说我们平时吃饭很讲究谁坐在上席，谁坐在次席，这是一种礼仪。这个礼仪需要学习，如果你不学习的话你就分不清楚，如果你分不清楚可能在座的人都不高兴，所有人都会觉得你没搞好，大家都不高兴，你就感觉你自己不会做人，你要是把它全

摆平了，那你就是会做人，但是摆平是需要学习的。比如说在你们家吃饭还比较容易，你父母、祖父母、曾祖父母那就很简单，要是好几家人吃饭，你的一家人加上你的配偶一家人在一起吃饭的话，这样就不容易排。假如还有你的领导一家人、你的救命恩人一家人，吃这一桌饭，这一桌饭怎么摆座席？这就很困难了，你摆得好证明你会做人，摆不好大家都不高兴。

中国古代关于“仁”的事情是有一套讲究的，通过什么方式来学呢？通过“礼”。儒家文化说白了就是礼文化。过去我们说中国是礼仪之邦，我们讲“礼”，通过学“礼”，有了礼制、礼节、礼仪，我们能够领悟人在整个社会关系中的地位，领悟这个地位之后，你可以借此表达有差等的爱，我们中国文化大致就是这样的。几千年学各种各样的礼制、礼文化，然后调节我们的人际关系、社会关系，让我们的文化处在和谐、平衡之中。

我为什么要讲这些中国文化呢？是为了衬托西方文化。我们只有在相互比较之中才能知道科学是怎么回事。下面我们简单分析一下西方的文化。大家知道现在的西方文化实际上是“两希文化”：一个“希”是希腊，一个“希”是希伯来。希伯来文化就是基督教文化，基督教文化和希腊文化相结合构成了现代西方文化的两大支柱。希腊文化代表的是科学和理性，基督教文化代表的是信仰和宗教，科学和理性、信仰和宗教构成了现代西方两个不可或缺的支柱。

我们中国人对西方的理解是远远不够的。首先我们对宗教不理解。大家知道我们中国人基本上是无神论者，基本上是不信神的。即使有那么多的人求神拜佛，他也不一定真信神，他只是觉得万一真有效、真灵验呢？而且中国老百姓信的神五花八门，洋人看见了肯定哭笑不得。一个庙里面既有供佛的，也有供太上老君的，还有供耶稣的，都供在一起，相安无事，信徒们来了全都拜上一遍，甭管它是怎么回事，先拜一遍再说。很难说我们是一个有神论信仰的民族。我们更多似乎仍然是务实、实用的。你灵不灵？灵了我就信，不灵我不信，我们并不能理解纯粹的宗教是怎么回事。



1-06 宁夏中卫高庙，这是一座三教合一的寺庙，门联写道：“儒释道之度我度他皆从这里，天地人之自造自化尽在此间。”吴国盛摄。



1-07 希腊圣托里尼岛港口。爱琴海上岛屿众多，但均植被稀疏，物产不丰。旅游业是主要经济支柱。吴国盛摄。

我们对科学是不是很理解呢？我认为对科学也同样的不理解。这是我今天要讲这个话题的原因。宗教先放在一边，我们不讲它了。我们讲科学，讲科学要从希腊讲起。大家知道希腊社会基本上不是一个农耕社会。希腊在地中海的东北方位，在爱琴海的一个半岛上。那个半岛上土地比较贫瘠，不怎么能种庄稼，希腊的主要出产是橄榄和葡萄，种了橄榄和葡萄以后榨橄榄油、酿葡萄酒，这是他们主要的出产。他需要拿这个东西去交换主粮。这个地方深水良港多，适合航海运输。希腊民族总的来说是一个航海的民族，经商的民族。所以它一开始就和我们中国人不一样。航海和经商的民族一个特点就是到处迁徙、到处移动，不住在一个地方，所以他们老喜欢到海外去殖民，喜欢到处走，不愿意呆在一个地方。我们中国文化很强调不要乱动，安土重迁。中国文化强调“父母在不远游”。“背井离乡”这个成语讲的是一种非常悲惨的人生境地，那是在传统文化的背景下讲的。今天在深圳大部分人都是“背井离乡”的，当然是追求充满希望的人生。但我们从这个成语里面仍然可以看出它所包含的传统文化的价值倾向。

希腊人就不一样，崇尚迁徙。这样一个四方奔走的民族靠什么来构建文化秩序呢？一个社会要稳定地发展



1-08 安徽西递村口的功德牌楼胡文光刺史坊。此牌楼表彰西递村人胡文光在任政府官员时爱民如子为民办事。吴国盛摄。



需要有秩序，这个秩序需要有更基本的东西来支撑，作为根据。刚才说了，我们中国人的文化秩序本质上是血缘秩序。一个不迁徙的民族，世世代代住在一个地方，血缘秩序就很管用。我们中国人办事的方式讲人情关系，在家靠父母，在外靠朋友。喜欢把一切人际关系都准血缘化。比如说师生之间按道理是完全没有血缘关系的，但是中国人也把师生关系变成某种血缘关系，所谓“一日为师，终身为父”；和国家、政府的关系也变成血缘关系，天地君亲师，把君王和臣民的关系比作父母和子女的关系。过去要求政府官员要“爱民如子”。说爱民如子可不是占老百姓便宜，当人家爹，不是那个意思，而是说你对老百姓要像对你自己的孩子一样。而我们儒家的理解，父子亲情那才是最本真的感情，所以爱民如子可不是一个贬义的说法，而是一个正面的说法，很高的要求。

西方文化就不是靠这个人情来结成一体。它的迁徙性很强，没办法依靠血缘关系，依靠什么？依靠契约。欧洲文化本质上是契约文化。这种文化精神有非常深远的来源。希伯来文化也是谈契约的，是上帝和人类签约，你毁约之后上帝惩罚你。契约意识是欧洲人最深层，最强大的一种意识。唯有契约才能维护社会的稳定和秩序。欧洲人和中国人比，特别强调规则、准则、法律、法制，讲游戏规则，规则至上，规则一旦颁布、制定，不能够再轻易打破。而咱们中国人不是说没有规则，但是我们始终认为规则那是人制定的，它要为人服务，所以在我们这里人总是要高于规则。中国在政治制度上是人治传统，不是法治。中国人总觉得制度是人制定的，要为人服务，所以我们始终不肯把规则放在那么高的位置。我们经常打破规则，我们喜欢打擦边球、下不为例，喜欢修改规则。咱们的《宪法》是最典型的，过去我们的《宪法》经常改，开一次会改一次，给人很不严肃的感觉。《宪法》是根本大法，但是我们为什么老改还无所谓呢？原因是我们的文化本身并不依赖这个东西，我们主要靠的是我们那一套人性制度来维护，所以规则打破也没关系。而且中国人似乎认为，墨守规则是智慧不高的表现，是脑筋太死。比如说遵守交通规则方面，我们经常笑话德国人过马路，深更半夜 12 点钟路上一个车没有，一个人没有，他一定要等到红灯变成绿灯再过马路，这是讲规则。我们中国人肯定不是这样，不要说深



1-09 西北政法图书馆门前的宪法塑像。



1-10 美国画家 Howard Christy (1873-1952) 创作的《美国宪法签署场景》(1940)。



1-11 上海鲁迅公园里的裴多菲 (Petőfi Sándor, 1823-1849) 塑像。

更半夜，就算是大白天，看了看没有车，没有人，跟着就过去，没有人说你一个“不”字，如果你还在那等，人家反而会认为你脑子不行、傻瓜、不灵活、太呆板。规则我们也讲，但是规则很容易打破，中国人喜欢灵活、机动地处理事情，这是我们东方智慧的一部分，我们不愿意死守规则。

但是契约文化就要求规则是至高无上的，一旦确定下来以后就不能变，所以我们看美国的《宪法》几百年了，几乎不动，要改的话很费劲，要经过好多年的论证，我们这个很容易，我们经常改，我们的立法特别快，但是大家都不怎么守法，越是守法比较难的地方，立法越快，而人家那边立法很谨慎、很慢。

契约文化会生成什么样的人的理想呢？刚才我们说，我们中国的血缘文化给出的是亲情文化，是把仁作为最高的人性理想，所以有情、有义、有爱是中国人性的根本标准。西方文化把人看成什么呢？西方文化有一个基本的预设，他假定每一个人都是一个独立的个人。只有独立自主的个体才能签约，才有签约能力，用现在的话说你才是个法人，否则的话契约对你没有意义。你不能今天找个孩子说你给我签个字，上面写着他欠你一万块钱，后来你找他们家长说你儿子欠我一万块钱，那有意义吗？没有意义，因为他儿子没有签约能力，他不是个独立自主的个体，虽然他是个人，有人形，但是仍然不是法人。契约文化中的人之所以为人，是因为它是一个独立自主的个体。所以希腊文化把人之所以为人的根本标志看成是自由。没有自由就不是人，就像我们说你没有爱心、无情无义你就不是人。所以中国文化里面“人”的反义词是“禽兽”，而希腊文化里面“人”的反义词是“奴隶”，奴隶不算人，尽管他长的模样是人，也能说话，但是他不算是人，因为他没有自由。所以自由成了西方文化中非常核心的价值理念，重要到我们中国人难以想象的地步。裴多菲有一首名诗，“生命诚可贵，爱情价更高，若为自由故，二者皆可抛”，我们中国人头两句话还可以理解，“生命诚可贵，爱情价更高”，这个“爱”和我们中国的“爱”接近，所以为了爱而付出生命这似乎也是不错的。但是要说了“自由故”，二者皆可抛，那我们打死也不能理解。好死还不如赖活着，干嘛没有自由就要死呢？“不自由勿宁死”我们不理解。

所以，中国人对西方文化的误解，在我看来首先是对“自由”的不理解。因为在我们的文化里没有“自由”这个东西，或者说不相信有“自由”，每个人都是社会关系网当中的一员，在家靠父母，出门靠朋友，没有一定的社会关系网什么事也办不成。要想升官你必须上面有人，要想发财你必须有人脉，这是我们的准血缘文化造成的。而在西方文化当中强调自由，没有自由你连人都不是。

我们可以举个例子，比如东方人和西方人打仗，大家都要去招募优秀青年上前线打仗，你靠什么招募呢？你的口号是什么？口号一下子就显示出两种文化的根本差别。比如说朝鲜战争，当年金日成抢先突破三八线，打到南方，联合国通过决议要打回去，所以西方人也来人了，中国人也开始支援北朝鲜。这就出现了西方与中国的对决。当年志愿军的口号是什么？“保家卫国”，“保家卫国”是中国人打仗很重要的理由，有明显的血缘文化的痕迹。我之所以去打仗是为国效劳，最终的目的是为了保护我的小家庭，这是血缘文化。西方人不讲保家卫国，他叫做“自由受到威胁”，“我们要为自由而战，自由女神带领我们前进”。所以当时的朝鲜战争两边的标语、口号都不一样，一边是保



1-12 法国画家德拉克罗瓦 (Eugène Delacroix, 1798-1863) 的作品《自由引导人民》(1830), 现存巴黎卢浮宫。

家卫国；一边是为自由而战，完全不一样，这是两种文化之间很大的分歧。

“自由”的人性理想怎么学习呢？刚才我们讲了，差等之爱是需要学习的，自由也是需要学习的。你以为自由很容易理解吗？不是这么回事。有人说自由就是我想干什么就干什么，那就是胡来嘛。我们中国人心目中的自由实际上就是胡来，所以我们经常说，不能太自由了，太自由这个国家就乱了。这是对自由完全不理解的表现。自由怎么是胡来呢？自由就是由着自己，那还不是胡来？那什么是自己？比如说我饿了，我想吃饭，我走到包子铺前面，包子热气腾腾的，我想吃，可是我一摸兜里没有钱，那什么是一种自由的行为呢？中国人肯定会说抓起包子就吃就是自由，我饿了我就想吃就是自由。这是不对的，你没有钱去吃它这是不自由的表现，你屈服于肉体的欲望这是不对的。因为肉体并不是你自己的，肉体是暂时的，一会儿胖，一会儿瘦，一会儿老，一会儿少，身上的原子、分子不断地运动，过了十年以后身上的原子全换了，不是那个东西了，但是你仍然还有一个自己，那个自己是什么？希腊人就发现，要学会自由，首先要奠定所谓的永恒不变的原则，他要以不变来达到自由。我们中国人很强调变化，中国就怕不变，不变、不动不就完了吗？所以我们中国人喜欢说变通，变通，一变就通了，所以我们的智慧一定要在“变”中学习。《易经》就是讲变的，变数、变化之中我们保持动态平衡，这是中国人的生活，是艺术化的生活。

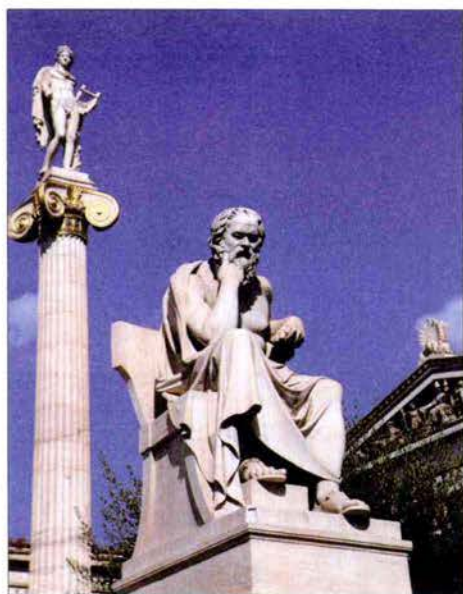
但是希腊人害怕变化，一变就乱了，为什么就乱了呢？变化之后就没有稳定不变的东西，而稳定不变的东西才是达成自由的根本。自由是要持守一个稳定不变的自己。身份证也叫ID，它的英文意思是同一性。为什么身份就是同一性呢？你之所以是你，在于你有一个同一性在里面，十年前你是这个样子，你的原子都变了，但是你的老朋友还能认出你来，而且你自己始终知道你是你自己，那是什么东西呢？靠肉体能实现吗？实现不了。靠什么？靠思想，靠回忆来维持我们同一性的身份。一个人丧失了记忆，自我就没了，他不知道我是谁，所以一定要有一个同一性，同一性要稳定不变。为了追求自由，必须找到一个稳定不变的东西，这个东西是什么呢？希腊人称之为理念，这个理念是最纯粹，最绝对，最不变的，而现实中所有的事务都不过是理念世界的一个模仿。

我大概讲得太抽象了，现在举一个例子。比如说圆。圆是什么东西？大家知道脑袋是圆的，瓶盖是圆的，可是你仔细发现脑袋其实并不圆，瓶盖也不太圆，有一点点偏，现实生活当中找不到一个完美的圆。但是问题是你既然说现实世界中找不到完美的圆，那意味着你知道什么是真正的圆。你如果不知道什么是真正的圆，你怎么知道它不完美呢？你怎么知道它不太圆呢？你一定知道什么是真正的圆，才知道它不太圆，可是现实生活中又没有真正的圆，请问你是怎么知道的？这个问题成为希腊人很关注的问

题。希腊人的解决方案很简单，一个完美的，绝对的圆不在我们的现实生活中，而在理念世界里。理念的世界是理想的世界，真正的圆是理想的圆，这个理想的圆、理念的圆不在现实世界中，但是它一定是有的，如果没有的话我们连说它是圆的都不能说，你既不能说它圆也不能说它不圆，因为你首先必须有一个圆的“概念”。某种绝对的东西必须先被领悟到才行。你不知道绝对的东西，就没法说出现实生活中的东西。所以希腊人一开始就走上了追求理念的道路，也可以说追求理想的道路，这个道路落实到文化层次上就是创立了“科学”这种人文形式。

希腊人的科学还不是我们今天所说的生产力的东西，而是指确定性的知识，永恒不变的，确定性的知识。什么样的知识是永恒不变的呢？我们中国人知道所有的知识都是变的，今天我看见天是蓝色的，我不能说天永远是蓝色的，明天也许就变成灰色的了。我看见一万个天鹅是白色的，也不能说所有的天鹅都是白色的，也许明天我就看见一只黑天鹅。所以在我们看来，知识都是相对的。在我们中国人的文化里，知识从来没有决定的地位。我们的教育方针永远是德放在第一位，智放在第二位。我们经常说德艺双馨，德放在第一位。做人是第一位的，做学术是第二位的；做人是第一位的，演戏是第二位的。对我们的文化而言最重要的是做人，什么是做人？就是要做有爱心的人，但是爱心很复杂，不同的场合有不同的表现形式，不同的内容，所以要学习。

但是到了希腊人这里就不一样了，他把知识看得极为崇高，高得不能再高了。苏格拉底甚至说知识就是德行，无知就是缺德。我们中国人好像不大能同意这句话。山区的老大娘很可能道德品质高尚，但她没听说过爱因斯坦，不知道原子弹，没听说过相对论，但是仍然是个道德高尚的人，你怎么能说无知就是缺德呢？但是希腊



1-13 雅典艺术学院门前的苏格拉底坐像。吴国盛摄。

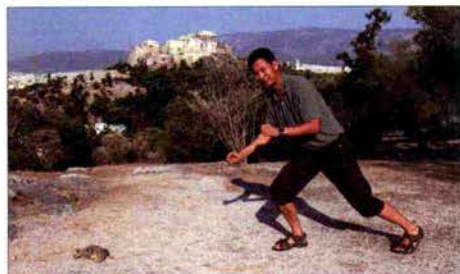
人认为无知就是缺德，你没有知识，德行就不行，你就不配做一个真正的人。追求知识成了希腊文化里面非常强硬的东西，科学就是在这样的背景中出现的。

什么是科学？科学是一种确定性的知识。怎么追求这种确定性的知识呢？希腊人发明了逻辑学、演绎数学。它们都是自己推出自己的知识。知识分为演绎的知识和归纳的知识，归纳的知识是相对的、是经验的，而演绎的知识是绝对的。典型的演绎知识是三段论：所有人都会死，这是大前提；苏格拉底是人，这是小前提，所以苏格拉底也会死。可是这样的知识在我们中国人看来算知识吗？这不是废话吗？古代的名家也是弄这些玩意，定义一个概念，然后就推。古代中国人认为这有什么用？都是废话，别玩了算了，所以名家后来就没下文了。咱们中国后来就不搞这个东西，不喜欢弄这个，所以中国古代就没有发展出演绎科学。

可是希腊人就玩这种没用的东西，结果就出现了“科学”。希腊的科学有两个基本特征：第一个特征，它是推理的、论证的、证明的，一句话是“讲理”的。我们中国人会说我们也讲理啊，咱们也不是蛮横之人，但是你要注意，我们中国人的“理”是相对的。俗话说“公说公有理，婆说婆有理”，你可不能一根筋，你也别老是“打破砂锅问到底”。理不能太讲绝，在“理”上面我们还有“情”，以情制理，以情化理是我们中国人的文化。

有一个学生问孔子，父母死后为什么要守孝三年，这是怎么定出来的？言外之意，为什么不是两年半呢？为什么不是三年零一个月呢？就那么准？就是三年整？这应该说也是一个问题，可是没有办法回答。孔子并没有直接回答他这个问题，而是和他讲，你小时候你父母含辛茹苦地抚养你，吃的苦、受的累、花的精力、花的心血可不止三年吧！通过让他回忆幼年时融融的亲情，让提问者就感觉自己不应该提这个问题，这个问题就提错了，问都问错了，这个问题最后就消解了。以情化理，我们中国文化是这样。

但是希腊人不一样，把理要讲绝，因为“理”上面没东西了。希腊人中间出现了很多讲理讲绝的例子，比如说我们知道的著名的芝诺悖论(Zeno's paradox)，他要



1-14 作者在雅典普尼克山上“表演”阿基里斯追龟，背景是雅典卫城。

证明运动不存在。芝诺的运动悖论很有名的，有四个论证：第一个论证叫二分法，他说从A点要运动到B点，必须先到达AB的中点，为了到达这个中点，又有中点的中点，这样一来，就没完没了，第一步根本迈不出去，所以运动不可能。

第二个论证叫做兔子追不上乌龟。兔子要追上乌龟，先得到达乌龟这个位置上，当兔子到了之后乌龟又在前面，再追又在前面，虽然兔子能够无限地接近它，但是兔子永远追不上，它前面总有一点距离，虽然你可以越来越接近它，但是永远追不上。

第三个论证叫飞矢不动，就是一个箭飞的时候是不动的，飞的箭的每一个瞬间都是在固定的位置上，而所谓静止也就是指的每一个时间在一个地方，所以飞过的箭每一个瞬间都是静止的，既然每一个瞬间都是静止的，加起来还是静止的，一万个零加起来还是等于零，所以是飞矢不动。

还有一个论证太复杂，我们不讲它了。

这些论证讲出来以后，我们中国人听完之后哈哈一笑，这是什么玩意啊？这不是诡辩吗？我们会说“走两步”试试，走了吗？走了，动了吗？动了。这不完了吗？可是，芝诺会说看起来是动了，可是这些是假象，它不合理。我讲的是道理。你虽然看着它在走动，但这是假象，你把筷子插到水里去，筷子弯了没有？好像是弯了，可是弯了吗？没有啊！拿出来一看还是直的，你看起来是弯的只是一个假象。希腊人提出理念世界，同时也提出表象世界。世界分成两部分：一部分叫做理念世界、理想世界、本质世界；一部分叫做表象世界、现象世界、假象世界，所谓追求真理是干什么呢？就是透过现象看本质，这是希腊人搞出来的。

我们中国人可不是这样，我们中国人认为讲理是可以的，但是理和事情不是两回事，叫做事理不二，理在事中。我们特别注重具体问题具体分析，如果光讲理，不注重具体事情的话，那你还不是很高的境界。举个例子，大家都知道“男女授受不亲”，这是规则。有一个人问孟子：“我的嫂子掉到水里去了，我怎么办？按规矩不应该拉她的手，授受不亲嘛，男女交往的时候不应该亲近，可是我嫂子掉水里怎么办？”孟子说：“你这个笨蛋，当然要救了。”不是说男女授受



1-15 希帕索斯 (Hippasus, 公元前5世纪)。

不亲吗？可是人命关天的时候，男女授受不亲的规则就要降下来，它的重要性就低了，你要采纳更高的规则，这个规则就是救人要紧，孟子说“嫂溺不援，是豺狼也”。我们的规则很多，具体什么时候用什么规则那得具体情况具体分析，没有固定不变的。

希腊人重视规则的确定不变性，所以就问题提得非常尖锐。讲理要讲绝，而且道理讲不通他觉得很难过。我们也可以举一个例子， $\sqrt{2}$ 为什么叫无理数？这可不是我们中国人叫出来的。咱们中国人哪管什么有理数和无理数。这是希腊人的独特发明，因为希腊的毕达哥拉斯学派相信世界上的所有事物都对应一个数。毕达哥拉斯学派的一个成员叫做希帕索斯的发现一个等腰的直角三角形，它的斜边就不是一个数，它不能表示成两个自然数的比。按照毕达哥拉斯定理，直角三角形直角边的平方和等于斜边的平方，一个等腰的直角三角形腰是一的话，它的斜边就是 $\sqrt{2}$ 。希腊人发现 $\sqrt{2}$ 不能表达成数和数的比例，所以就把它称之为无理数。当时毕达哥拉斯学派成员们正在海上游玩，他就告诉大家，我做了一个很不幸的发现，等腰直角三角形的斜边不是一个数。大家不信，那怎么可能呢？后来他们就一起证明，结果发现真的是这样的，反复地验证也发现他是对的，在场的人非常悲痛。我们都不理解， $\sqrt{2}$ 不是个数你悲痛什么？希腊人不一样，他讲理要讲通，讲不通就很痛苦。大家觉得没办法，后来就把那个人扔到海里淹死了。这个事情很奇特，在我们中国人看来，希腊人都是一帮有毛病的人，但这是由于文化差异造成的。

我经常想，中国人碰到什么样的情况会发生 $\sqrt{2}$ 这样的惨剧？我们中国人在什么情况下因为别人告诉你些什么事你恨不得把他扔到海里面去？我猜测，当有一天突然有一个人和你说，你的父母不是你的亲生父母，你大概就会恨不得把他扔到海里去，类似于希腊人发现 $\sqrt{2}$ 不是个数。这是两种文化的差别，血缘亲情文化和自由的文化之间的差别。讲理要讲绝，你不讲绝、不讲透是有问题的，所以这是希腊科学的第一个特征。

希腊科学要讲理，要讲论证、讲推理、讲证明、讲演绎。什么是演绎？演绎就是自己推出自己，从自己出发，不求其他别的东西。大家知道著名的毕达哥拉斯定理，中国人叫勾股定理。人家毕达哥拉斯学派在公元前6世纪就已经证明了这个定理，而我们在公元前3世纪才有一个经验公式，勾三股四弦五，这是一个经验公式，是木匠们在反复的木工实践中发现的。毕达哥拉斯定理给出这个东西，它是需要证明的，它要给出内在的推理，不是拿尺子去量。希腊人有尺子，但是尺子没有刻度。希腊人拿尺规做图，证明一个直角三角形直角边的平方和等于斜边的平方。他们的证明似乎并不能提供新的知识，没有新的信息量，结论的信息量绝对小于前提的信息量。我们中国人不喜欢，希望给点新的信息。希腊人认为信息量不重要，保真最重要。大家知道



演绎推理是保真的，你推 1 万步、10 万步都是保真的，只要前提是真的，后面就一直是真的。

可是经验推理不能保真，经验推理推几步就走样。推三步就不行了，三人成虎就属于这种情况，所以中国的知识保真度比较差，不过我们也不太重视知识保真，我们始终强调具体问题具体分析，不承认有什么普遍抽象的大道理。但是希腊人要进行彻底的推理，所以演绎科学才出现了。演绎科学的典范就是欧几里得的几何原本。它完全从定义开始进行推理。什么叫点、什么叫线、什么是面？然后建立公设，比如两点之间可以连一条线。还要有公理，比如等量加等量其和仍然相等。然后就是定理。三条线可以搭成一个三角形，三角形内角和是多少度呢？可以证明是 180 度。欧式几何整个就是这么推出来的。

大家知道欧氏几何代表了演绎体系的典范，是西方科学的精髓。没有演绎体系谈不上现代科学，那种如此庞大的复杂体系。像飞机上的零件上亿个，每一个工序都要求那么严格，单纯靠经验是不行的，一定要有保真推理保证 0。如此高精尖的技术，实际上源于希腊人极为严格要求的推理过程。这个保真推理是希腊科学的一个基本特征。希腊的科学不像我们中国人想象的那样搞计算。咱们中国一说数学指的往往就是算术。100 个和尚有 100 个馒头，大和尚一个人吃 3 个，小和尚 3 个人共吃 1 个，请问有多少个大和尚，多少个小和尚？答：25 个大和尚，75 个小和尚。算完以后我们心里就舒服了，因为问题解决了。但希腊人觉得算算术那都是小儿科、小菜，搞计算的人和做数学的人的区别，就和打字员和作家的区别是一样的。所以希腊人对计算不很看中。举一个例子，圆周率  $\pi$  等于多少？希腊人会说  $\pi$  等于多少我怎么知道？大概等于 3 吧！对此回答咱们中国人是很得意的，因为我们比他们知道得多。问题在于他们不需要知道，因为希腊科学是搞推理的，不是搞计算的，他对  $\pi$  等于多少没有兴趣。只有木匠才有兴趣，木匠要知道  $\pi$  等于多少，才好估计这个木头能打几个桌子、几个椅子，而希腊人的推理用不着，所以希腊人的科学第一个特点就是演绎推理、演绎科学，它是内在性科学，因而是自由的科学。

第二个特点它是非功利性的。简而言之，它是没有用的。他们相信，科学越没有用就越纯粹、越绝对、越自由，有用的科学都是奴隶们干的事，做皮鞋、盖房子、种稻米，都有自己的知识，可是这些知识都是有用的知识，而有用的知识都是不自由的知识。有用的意思是说你是为了别的目的而研究这个东西。你为什么需要这个知识？我学知识是为了造矿泉水，所以知识是服务于矿泉水的，而不是服务于知识本身的。希腊人认为，你学多了为他者的知识，你就没有自己了。没有自己你就不自由了，不



1-16 西班牙画家 Jusepe de Ribera (1591-1652) 创作的油画《欧几里得》(1630-1637)。

自由你就不是人了。所以一定要学习纯粹的知识，为自己的知识。可是，什么叫为自己的知识呢？

我们举一个例子，比如说有一个孩子上学，你问小朋友你为什么上学？我们中国的孩子通常会有几种回答：差点的孩子说我不上学，我妈要打我，或者我不上学老师要批评我；好孩子会说上学为了将来学习好，考上大学。你还可以问，为什么要考大学？考大学可以找好工作；你找好工作干什么？或者说为国争光，或者说多挣钱孝顺父母，总而言之学知识本身不是目的，是为了为国效劳、为家效劳。说一千道一万，你什么都不为，学那个知识不是有毛病吗？可希腊人就是这个毛病，他觉得知识必须是纯粹的。你为什么上学？我就爱上学。为什么？不为什么，我就是喜欢上学，这是一种自由的回答。他觉得知识本身很重要，而不能为了知识之外的目的。为了知识之外的目的而学习知识，在他们看来就不是自由的知识，不是纯粹的知识。所以我们看到，希腊人很强调自己的知识没有用，以没有用而自豪。柏拉图理想国里有一个故事，有一个人说学天文学好，学完了天文学可以指导农业生产，可以帮助航海辨认方向，苏格拉底很不高兴地说：“你这是胡说，学天文学不是这个目的，学天文学是为了提升我们的心灵，使我们更加接近理念世界，这才是天文学的目的”。

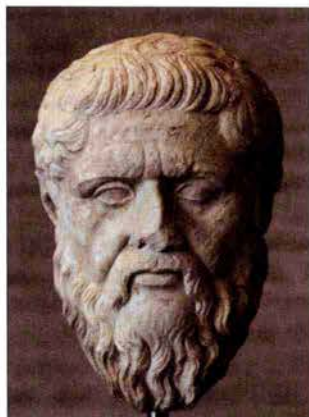
说一个学生和欧几里得学了两天几何学就问他：“老师，咱们学这玩意有什么用？”欧几里得本来是脾气很好的人，一听有人问他这个事，他勃然大怒。“你骂谁呢？我的知识怎么会有用呢？我的知识是完全没有用的。”我们中国人听了这话都笑，欧几里得怎么是这么一个回答啊？这和我们的文化是很不一样的，他认为只有无用的知识才是自由的知识。

我们知道希腊有一句名言叫做“吾爱吾师，吾尤爱真理”，据说是亚里士多德说的。亚里士多德是柏拉图

的学生，但是亚里士多德并没有继承柏拉图的衣钵，而是另搞一套。有人说柏拉图对你不薄，你怎么能够单独搞一套呢？他说了一句话“我热爱柏拉图，但我更热爱真理”。这句话后来以“吾爱吾师，吾尤爱真理”在中国流传。这样的话是与文化高度依赖的，我们中国人说不出这样的话，我们要说的话，肯定得说“吾爱真理，吾尤爱吾师”。

孔子也有一句话跟这个相关，叫做“子为父隐，父为子隐”。故事是这么说的，有一个人的爸爸偷了一只羊，这个人问孔子：“我爹偷了人家一只羊，我要不要举报？”孔子说那不能举报，为什么呢？当然孔子不是说偷羊是好事。那是坏事，但别人可以举报，你不能举报。为什么你不能举报呢？因为在儒家的理论基石里面，父子亲情是最基本的。如果你对你的父亲搞大义灭亲的话，那会动摇儒家文化的整个基础。连父子之情都不要了，哪还有什么干不出来的呢？所以亲人之间应该互隐，舍弃小的方面，保存大的方面。据说韩国还有不少儒家文化的色彩，他的法律规定如果你是包庇罪，有亲属关系的话可以罪减一等，这是可以理解的，有亲戚关系当然很容易就包庇他，不是没罪，是有点罪。如果是伤害罪那就要罪加一等，虎毒不食子，这就是儒家思想。但是希腊人却讲真理至上，真理是超越的，是至高无上的，因为自由是他们的人性理想。真理、理性、自由、科学这几个词表达的几乎是同一个意思。希腊科学的第二个特点是超功利的、超越的，是绝对的，因而是自由的。

希腊的科学有两大门：一门叫数学，一门叫哲学。18岁以前年轻人学数学，18岁以后学哲学，但是目标是一个，都是要学理念世界的知识，要学绝对的知识。大家知道数学是什么意思？数学是从mathematics翻译过来的，什么叫mathematics？Mathematics指的是希腊文mathemata，mathemata的意思是什么呢？是那些我们本来就已经知道的东西。为什么他们认为数学是研究那些我们本来已经知道的东西呢？对希腊人来说，知识必须是确定的，是稳定的，是永恒不变的，那才是真正的知。希腊人有一个著名的提问，你在学习一样东西，那我问你，你学的这个东西究竟你是知道还是不知道？如果你知道的话你学它干什么？如果你不知道的话你怎么学得会呢？这个提问非常深刻，提出了学习如何可能的问题。柏拉图直面这个问题，提



1-17 柏拉图的大理石头像，是对约公元前370年著名希腊头像雕刻家Silanion（公元前4世纪）创作头像的罗马复制品，现藏慕尼黑 Glyptothek 博物馆。



1-18 北京古观象台。吴国盛摄。

出一个非常有名的观点，叫做“学习就是回忆”。他说：“我需要学习的东西，我的确是知道的，但是我现在忘记了，所以需要通过回忆，重新掌握它。”数学是最典型的回忆性的知识。人能数数，猪怎么就不能呢？为什么动物就学不会数学，而人学得会？当然可以有很多种讲法，但柏拉图的讲法是最深刻的：“数学这个玩意一定是先验的东西，一定是事先在我们脑子里面，以什么方式我们且不论，但一定是事先知道。”你要是完全不知道你怎么学得会呢？

希腊的数学仍然是讲理，不是搞计算。算术、几何、音乐、天文是希腊数学的四大学科。怎么音乐、天文也是数学学科呢？希腊人认为音乐是应用算术，是应用比例论。天文学是应用几何学。时间有限，我们不能讲多，我们只讲讲天文学。天文学最典型地表现了中国和西方之间根本的区别。

大家知道中国人和希腊人面对的天空是差不多的，大约都在北纬30度线上，所以看到的星空是一样的。但是面对同样的星空，同样的天象，我们发展出来的学科是完全不一样的。我们中国古代的天文学很发达，为什么会发达呢？研究天文学是需要动机的。天文学要求养一批人，白天吃饱了睡足了，晚上去看天，年复一年，日复一日地这么看，看几年都不行，得看几十年、几百年、几千年才能看出个名堂。中国的文明历史悠久，所以它有天文学。养这么一些人做这么一件事情，当然需要理由。中国人搞天文学的动机是什么？首先中国古人觉得天和地之间有联系，叫天人相感、天人相通、天人合一，所以你一定要研究天，忽视天是不行的。天上的一举一动，都要记录下来，都要研究它的含义。第二个动机来自皇帝。中国的皇帝是最喜欢研究天的，他自称天子，天子当然要了解天上的事情，如果天上的事情不了解叫什么天子？那是假冒的。所以中国古代有一个特点就是皇帝垄断了

天文学，他不允许别人搞天文学，天文学由皇家垄断，民间不得私习。这样一来，天文学在中国古代地位就比较高。

中国天文学有一个基本特点，就是忠实记录天上的变化，特别是那些异常变化。记日、记月、记年，都是周期性变化，比较简单。记录像太阳黑子、彗星、流星、超新星、新星、日食、月食这些异常的变化，是天文学家更加重要的任务。因为巨大的天象突变，意味着人间会有相应的灾难出现。天文学应该及时发现这些征兆，让皇帝有所准备。我们的祖先还有一个非常有意思的说法，就是认为天灾皇帝要负责任。西方人肯定不明白，天灾怎么能怪皇帝呢？地震、蝗灾、洪水、大旱，皇帝都要负责。我们中国文化认为皇帝之所以能够一言九鼎，在人间统治，是因为你得到上天的授权，你才有这个权力。上天可以授权给你，上天也可以剥夺你的权力。你是有道明君我们就拥护你，受你统治；你是无道昏君，那我们就要起而推翻。中国人人人都可以当尧舜，人人都可以做皇帝，王侯将相宁有种乎？所以中国人对皇帝还是有制约的。不要以为皇帝就跟电视剧演的那样想干什么就干什么。地上的灾祸他要负责，天上的事情他也要负责。日全食是最大的异常天象，天上太阳都被天狗吃没了，证明你皇帝问题不小。怎么办呢？也有办法，往往要举行仪式。中国是讲“礼”文化的，通过“礼”的方式可以化解。举行祈禳仪式，做“礼仪”，皇帝要出来表态，要承认错误，说我这几年没干好，对不起上天，对不起大家，我表个态，今后一定要好好干。可能还要有一些措施，税收要减免一点，后宫的宫女要放一点，宫女太多了，使得民间阴阳不调也不行，总而言之各种各样的措施要做一些，在大家的祈禳声中敲锣打鼓把天狗赶走，这时候重见天日，这事就过去了。

中国古代的天文学是政治占星术，是为王权服务的。比如皇帝想搞掉某一个大臣，但那个大臣老是没有把柄可抓，皇帝就可能授意天文学家，你帮我查一下，这位大臣对我是不是不利？天文学家可能会心领神会，他可能故意伪造天象，说果然有一颗星对主星不利。皇帝就趁机把那个大臣搞掉。从这方面讲，天文学是政治占星术。

你也不要以为天文学家只是专门为皇帝服务，天文学家还为老百姓服务。老百姓家里都有一本老黄历，你不要以为老黄历只是为农业

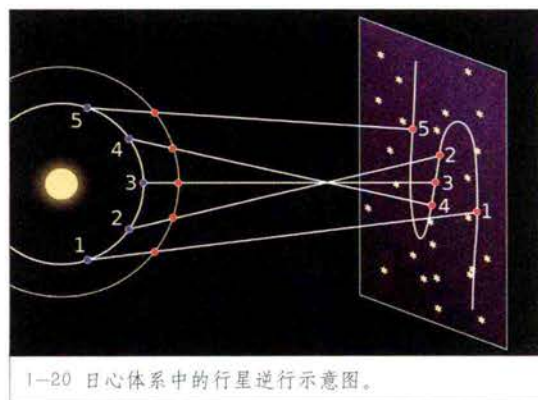


1-19 2010年5月4日温家宝总理访问北大，北大哲学系二年级学生李丹琳现场写下“仰望星空”四个字相赠。李丹琳惠允使用照片。

生产服务的东西。过去我们总说天文学为农业生产服务，这其实是不对的。农业生产用不了多少天文学，你知道二十四节气就差不多了。什么清明、谷雨、芒种，照着做就完了。天文学家编织的老黄历的主要任务是为大家提供宜和忌的内容。今天是不是好时辰？宜做什么，忌做什么？老黄历主要提供这个东西。比如说今天出门之前看看老黄历，宜听讲座，忌迟到早退之类。所以说中国的天文学实际上是为老百姓提供人生指南、伦理指南，本质上是礼文化的一部分。国家天文台叫钦天监，钦天监就属于礼部，用今天的话说国家天文台不归中国科学院管，归文化部管，或者说归中宣部管，属于意识形态。

同样是看天，中国的天文学是“礼学”，希腊人的天文学呢？他们的动机是什么？希腊人研究天是因为他们相信天上的世界是最接近理念世界的。希腊人喜欢看天，看天的目的不是为了指导农业生产，是为了把自己的心灵提升到一个高的境界。为什么看天能够提升你的心灵呢？原因是天上被认为是对理念世界的一个完美模仿。所以仰望星空是希腊人最高贵的姿态。温家宝总理曾经有一首诗叫“仰望星空”，其实是鼓励青年人要有理想，这是纯正的希腊精神。当然温家宝总理后来又写了一句“脚踏实地”，这个是中国精神。

希腊人相信天上不变，天上只有一种运动，就是匀速圆周运动，因为匀速圆周运动是一切运动中最完美的。它在原地转动，没有改变自己的位置。不动是高贵的，动是低级的。天虽然是理念世界的完美摹本，但毕竟是摹本，不是原型，所以还是运动的。不过，天上的运动是匀速圆周运动，它是一切运动中最完美的。圆周本来就是最完美的图形，匀速是最好的运动。所以天上只可能有匀速圆周运动。可是事实上，天上不止是匀速圆周运动，还有很多异常的变化。希腊人怎么看待这些东西呢？希腊人不承认有太阳黑子，从来没有过太阳黑子的记录。月亮呢？月亮看起来不是那么光滑，有黑糊糊的部分，但希腊人相信月亮完美无缺，本身绝对是光洁的。彗星是怎么回事



呢？希腊人倒是承认有彗星，但说彗星不属于天上，而属于月下天的大气现象。气象学的词根是彗星，meteorology，meteor 是彗星、流星，meteorology 不是流星学，而是气象学，这是因为希腊人相信彗星就是大气现象。就这样，希腊人把天上弄得很干净，乱七八糟的运动和变化都给抹掉了。

但是，天上真的就很干净、纯粹了吗？也不是。天上除了恒星比较稳定，一天绕地球转一圈外，还有一些星叫行星。希腊人把太阳、月亮、金木水火土都称之为行星。为什么呢？是因为这7颗星不太老实。它们并不是跟恒星一样每天转一圈，它们还有一个相反的运动。从西往东，月亮每个月转一圈，太阳每年转一圈，金木水火土或快或慢地转。希腊人对此非常不舒服。你作为天体，应该老老实实地一天转一圈就挺好。你反过来转，而且既不匀速，也不单向。行星的运动很奇怪的，有时候快，有时候慢，有时候往前走，有时候往后退，退了以后又往前走，这叫逆行。行星的逆行让希腊人最痛苦。大家还记得 $\sqrt{2}$ 的发现就死了一个人，天上的行星出这样大的问题，希腊人可怎么办呢？柏拉图和他的学生说，我交给你们一个任务，你们应该对7只迷途的羔羊进行拯救。他有一个学生叫欧多克斯，是希腊的天文学家，他很快就搞清楚了，他说行星其实不乱，一直都在做匀速圆周运动，但是每一个行星不止做一个，而是同时做好几个匀速圆周运动，这些运动叠加起来，看起来就是一会往前，一会往后。

希腊的天文学和我们中国的天文学太不一样了。第一，它根本就是行星天文学，天上太干净了，太单纯了，没有什么好研究的，只有行星看起来有点乱，才值得进行拯救；第二，它基本上是想把行星运动还原到匀速圆周运动，所以希腊的天文学基本上是应用几何学。希腊天文学最伟大的成就是托勒密体系。托勒密体系用本轮加均轮，轮子套轮子，可以把天上的行星运动模拟得十分准确。过去我们中国人有一个很不正确的看法，以为托勒密是一个坏人，创造了一个坏的体系为反对的教会服务。这完全不对。托勒密实际上比哥白尼更伟大，他第一次用数学的模型对天上行星的运动轨道做了精确的模仿和复原，它奠定了现代科学方法论的基础。托勒密数理天文学是希腊时代数理科学的最高成就，也是近代科学的一个直接范本。



1-21 托勒密画像。

希腊的天文学和中国的天文学多么的不一样！希腊的天文学要研究那个永恒不变的东西，不搞清楚不舒服。我们中国人无所谓，没有这种打破砂锅问到底的精神。举一个例子，咱们中国人一直不知道地球是个球体。按理说我们中国人挺聪明的，为什么会不知道地球是个球呢？实际上是太不在乎了。中国人以前讲天圆地方，天是圆的，地是方的，可是没有人追问一下，一个圆的套一个方的，没套严实，漏了很多东西；也没有人去追问一个圆的东西套一个方的东西，那怎么套得住，套得稳呢？地球究竟是个什么形态，其实我们根本不在乎。不是我们笨，中国人觉得地球是圆的还是方的根本无所谓，根本不影响我们春节回家过年，清明节回家上坟，挣点钱孝顺父母。

哥白尼体系和托勒密体系在西方打得一塌糊涂，还死了人，在我们中国这里一点争议都没有。早期的传教士把托勒密体系传来了，中国人一看挺管用，就用。又过了一些年，哥白尼体系也来了，一看更管用，用吧！没关系，随便。西方就不一样。达尔文的进化论在西方受到各种各样的抵制，可是我们中国人接受起来没有什么障碍。中国近代学习西方科学是要救国、强国，民族主义、爱国主义是基本的动机，实际上还是血缘文化在起作用。中国的古代知识和西方的古代知识一开始就走上了完全不同的道路。从西方科学的源头来考虑，我们就会发现，东西方之间由于文化的差别，我们对西方的科学实际上有很大的误解。一个主要的误解就是我们把科学过分功利化，过分实用化，而忽视了科学的自由精神。缺乏了这个精神，中国的科学是没法走远的，我们的科学发展是不可持续的。这是我们今天要讲的核心问题。究竟什么是科学？科学是自由的学术，是自由的知识，谢谢大家！

■：感谢吴老师给我们做的精彩演讲，也使我们认识了长期以来我们自己的误区，在有意无意当中把科学等同于技术，技术就是实用的东西，刚才吴老师从中西文化差异比较中带来了理解什么是科学的新境界。

下面是互动的的时间，读者朋友有什么问题可以向吴老师发问。

◆：谢谢吴老师！听了您的讲座很受启发。我有两个问题：第一个问题，你讲了科学的逻辑，请问科学的逻辑和现在写文章讲究的逻辑是不是一回事？第二个问题，现在中国的社会结构出了一些问题，如富士康的问题、突发性伤害幼童事件等，请问问题究竟出在哪里？

□：一个大问题、一个小问题。逻辑问题是一个小问题，比较好回答。逻辑是希腊人发明的，中国古代名家墨家有一点点逻辑，但不是主流。中国文人写文章习惯以情动人，用赋比兴的方式唤起你的情感，通过引起共鸣来进行论证，而不是通过逻辑



论证。所以我们中国传统的文科在逻辑方面是有缺陷的，写文章不讲逻辑是中国人的普遍毛病。

第二个问题是个大问题。当代中国社会的问题不光是讲科学的问题，更多的是文化问题。当代中国正处在中西文化混战的时期。西方文化在19世纪大规模进来以后，到今天已经一百五十多年了，应该说我们始终没有机会静下心来讨论中西文化的区别和可能融合的方案。一百多年，中国一直被动挨打，救亡始终压倒启蒙。后来和平时期，这个思维惯性还在。启蒙一直比较简单，就是喊一个口号，德先生和赛先生。现在看来不是那么简单，很多问题其实就是文明的冲突、文化的冲突。西方人讲依法治国，现在我们讲以德治国，这两个是有矛盾的。如何处理，究竟是法治还是德治，还没有讨论清楚。

网络上有一个说法，说是毛泽东解决了中国人民的挨打问题，邓小平解决了中国人的挨饿问题。这讲得有点道理。现在呢？中国人民急需解决的是挨骂问题，也就是中国人的自我认同、文化认同和价值认同问题。目前应该说，我们中国人是有点乱，或者说相当乱。我们之所以挨骂就是因为我们的文化形象乱了，我们的价值理想乱了。西方的东西没有学会，自己的东西又丢了，中国人成了四不像。我们现在听不懂我们祖先的语言，不理解我们的祖先为什么那么想问题。我们的思想方式、我们的语言与古人差得太多了，所以我们现在缺乏文化资源。这是很基本的问题。

今日中国社会的乱象表面看来有多种原因，其实最根本的原因还是中西两种文化之间没有理顺。走西方的路子，还是走中国自己固有的路子，还是走相结合的路子，如何结合？这都是些极为重大，极为复杂的问题。中国人喜欢讲中西结合，可是在结合之前必须承认它们是很不一样的两样东西，而且有矛盾。以德治国和依法治国就是矛盾的，你怎么搞？德治是人治，我们选一个德高望重的人出来帮我们治理。法治是按照法律来的，和人没有关系。应该怎么整合？这都是问题。过去一百多年总是挨打，没有时间思考这些问题。当年严复说中国社会是一盘散沙，老百姓那么愚昧，革命没用，还是要先搞教育，搞新民运动。孙中山说，一个人一生就这么几十年，搞教育，搞新民运动多难啊？一百年也不一定能够见到什么效果，还是革命见效快，所以



1-22 严复(1854-1921)。

搞革命。可是革命没有用啊！革命革了半天又回来了，所以着急没用。现在中国的很多问题在我看来就是需要心平气和地思考。我们挨打的问题解决了，人家不敢轻易打我们了，我们有核武器、有导弹；挨饿问题这几年也基本上解决了，大家都有饭吃了，现在应该静下心来研究一下文化问题、价值问题、民族认同问题。当然这是一个很大的问题，一下子讲不清楚，但是我觉得这是一个基本的方向。谢谢你的问题！

◆：吴老师好！中国现在的经济还是发展得非常迅猛，为什么诺贝尔奖和中国无缘？中国本土怎么样才能够培养出在世界上有影响的政治、人文、经济大家？

□：中国人的诺贝尔奖情结到现在没法释放，向我们的科学家和科技政策制定部门提出了严重的挑战。我今天的讲座也有这方面的考虑。我认为中国的科学家也好，科技政策制定部门也好，没有以一种自由的心态、自由的态度对待科学，这是根本的症结。我要解释一下为什么是这样的。

大家知道诺贝尔奖通常是奖给基础学科的重大突破。不能问诺贝尔科学奖也就是不能在基础学科有所突破。为什么呢？基础学科通常是没有用的，或者说当时做的时候没有用，做完以后才知道有用，所以一定要有无用的心态做科学才行，而这是我们中国文化最欠缺的一部分。我们总是想有用还是没用？全国人民都想拿诺贝尔奖，没得诺贝尔奖国家领导人也觉得没面子，就想着花点钱赶紧搞出来。老追问科学家搞得怎么样，所以科学家就很忙，天天写报告，报告今天都做了什么。还有一些科学家烦了，开始弄虚作假，说已经做得差不多了。这是今天常见的现象。

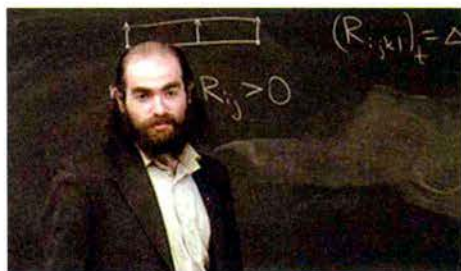
越是原创性研究越具有不确定性，必须要让科学家有一种自由的心态。自由的科学要有三个条件：第一个是科学家必须有闲暇，俗话说吃饱了没事干，你不能让科学家挨饿，科学家必须拿稳定的薪水、稳定的工资，就像希腊人那样的吃饱了没事干，琢磨这些纯粹的事情才有可能。可是我们中国的科技政策有一个很大的毛病，就是把科学家都当奴隶看待，给一点钱老问他你做出来没有？工资也不发全，让你自己去弄课题经费。我在中科院讲演的时候总是说，你们这是在搞饥饿疗法，科学家的工资只发一半，另外一半你自己搞去，这怎么能搞出自由的科学？你得让科学家吃饱了，他什么都不用发愁，天天琢磨这个科学上的事，这才有可能成功。这是第一个条件，必须要有闲暇，现在这么忙，这么浮躁怎么能搞出自由的科学。

第二个是言论自由，随便说，看起来我们现在是可以随便说，其实不然。刚才我讲了，咱们中国人讲究血缘秩序或者准血缘秩序。我经历过很多场所，科学家讨论问题的时候往往是不敢大胆地说，倒不是怕政治上出问题，科学家现如今也没有什么政治问题。他是碍着面子。比如说这桌有院士，院士您先说，我老师在这，老师先说，对他们的

观点我就不敢提出很强烈的抗议，这是我们的文化在阻碍自由的言论。不是以追求真理为最高的目标，而是要维系人际关系。最近不是有科学家在提科研经费的分配方式问题吗？人际关系没搞好，你根本拿不到钱，关系好就拿到钱，哪怕你水平差也能拿到钱，你水平高但是这个人和我关系不好就拿不到钱。这第二个条件我们缺乏，就是自由的思想，言论自由的氛围。

第三个是对世界的好奇心。你也可以吃饱了没事干，你也可以随便说，可是你不知道说什么，这不行。希腊人说，研究科学的人一定是对科学本身有兴趣的人，这一点又是我们中国人的软肋。刚才我们讲了，中国人搞科学不是因为对科学有兴趣，而是因为科学象征的事情有意义，代表的事情有价值。比如说做科学很有面子，因为我们中国人崇拜科学家，我做科学家我很有面子。科学家还代表利益，比如说我做科学家能拿几百万课题经费，我兜里很满。做科学家将来能够升官，科学家做好了之后可以让你做人大副委员长、做政协副主席，也可以发你一个功勋奖章，你可以光宗耀祖等。真正对科学本身感兴趣的没有成为科学研究的主要动力，我不是说科学家都应该没有私利，这不可能做到，但是最主要的是你应该爱好做科学这件事情。

今天我还和记者谈奥林匹克精神。我们中国人为什么喜欢弄奥赛？数学、化学、物理，中小学生国际奥林匹克竞赛，中国人是搞得最凶的，差不多年年那些个奖牌都被中国人拿过来了。可是咱们奥赛这么牛，科学并不行，为什么？别的国家参加国际奥赛，通常是感兴趣的学生自己去赛，我们中国政府把它当做面子工程，变成了国家行为，国家投钱，组织大量的人专门去找一些学生天天做题，然后出去和人家赛。我们是正规军，我们是国家部队，那帮人是散兵，当然金牌全被我们拿来了。可是拿来以后有什么呢？对科学研究根本没有用，倒是还有负作用。中国人搞奥赛是为了什么？是为了高考加分。国际奥赛拿了大奖就不用考大学了，免试就上去了。所以你可以看到，如果一个欧洲的孩子拿了奥林匹克的数学金牌，他以后八成就能成为菲尔兹奖获



1-22 俄罗斯数学家佩雷尔曼 (Grigori Perelman, 1966—), 2003年证明了庞加勒猜想, 2006年获菲尔兹奖。

得者，而一个中国学生拿到奥林匹克的数学金牌，八成以后就不搞数学了。这就是差别。所以科学家搞科学一定要有自由的态度，你一定喜欢它。你为什么做它？我不为什么，我只是因为喜欢它。你为什么搞数学？不是因为对你有好处，能拿多少钱，将来能升个官，都不是，我就是喜欢它。俄罗斯的佩雷尔曼，是一个数学奇才，他就是这样的。菲尔兹奖给他都不要，克雷研究所给他几百万美元他根本不去领，我就是喜欢它。如果一个社会有一群这样的人，那这个社会的科学创造力该是多么的蓬勃旺盛？

我不说应用科学，应用科学是另外的问题。我只说基础科学为什么搞不上去？因为基础学科的原创新性成果和艺术创作很像，都是很难计划的。你不能说咱们的国家那么大，怎么没有诺贝尔奖啊？能不能多投点钱啊？投吧！有钱也没有用，因为原创新性成果你没法计划，说白了科学的伟大计划和做梦有点像，你不能说咱们计划一下今天晚上做个好梦，那是很难的。你今天计划一天，又累又紧张，晚上可能做恶梦，做不出好梦来。真正的好梦是吃饱了没事到处逛悠，游山玩水，看看云彩、看看鸟儿，心情很舒畅，晚上做个好梦。科学研究也是这个问题，你这个问题提得很好。

我们现在下不了这个决心，有诸多原因，有制度的原因、有文化的原因。总而言之要把中国建成一个科技大国，你是不能不注重基础这一部分，否则就没有根，而把基础学科大力发展，一定要记住源于希腊的西方科学，它本质上是一种自由的科学，缺乏自由的精神，中国的科学就很难上去。无数的大科学家都很强调兴趣，一定要有兴趣，不要想别的，不要想这个事对我有什么好处。咱们中国的家长特别喜欢规划孩子的未来，你学这个没有用，将来没出息，所以中国人很喜欢一窝蜂，学所谓的热门专业。按照高考分数排序，最高的学管理、学法学，其实他也不一定爱学。上世纪80年代强调所谓的“学好数理化，走遍天下都不怕”，大家都去学数理化，后来又说计算机、生物科学好，又都去学那玩意去了。现在又说管理好，将来可以发财。青年学生被如此指引，这个社会原创的力量就被抑制住了，我到处讲自由的科学就是这个原因。谢谢你的问题。

■：因为时间的关系，提问环节就到这里。今天下午吴教授给我们做了一场非常精彩的演讲，范围非常广，回答了很多问题，读者的兴趣也很浓厚。最后让我们再一次以热烈的掌声感谢吴老师给我们做的精彩演讲。讲座到此结束，谢谢大家！

# 近代科学的起源<sup>1</sup>

在上次《什么是科学》的讲演中我提到，科学本质上是一种西方的文化现象，它特别地与西方人对于人性的认同有关系，那就是自由，没有自由的理念，就不可能出现科学的精神。科学的精神本质上就是自由的精神。

科学并不是一种在所有的文明，所有的民族中都能见到的普遍的文化现象，并不是说你只要是个人，要吃、喝、穿、住就得搞科学。这完全是一种误解，保证人类的物质生活的东西那叫技术不叫科学。也就是说，你为了保证吃好穿好，过着或者过得去或者很富足的生活，用不着科学。在人类的历史上，大部分民族在大部分时期是没有科学的，有科学的民族，像希腊人，也不见得就物质生活很丰裕。我们今天到希腊去，看不到什么技术上伟大的遗迹和工程，他们也没有留下什么惠及后人的重要的物质成果。希腊人给现代人类的贡献是精神上的、制度上的。请大家注意，有科学的希腊文明维持了也就是三五百年，而没有科学的罗马文明维持了八九百年，所以科学并不是人类生存的充分必要条件，但是它使得人类的生活发生质的飞跃，也就是说科学是有文化依赖的。



2-01 摄于演讲现场。

1. 2007年12月30日在“首都科学讲堂”的讲演。

今天我们讲的是现代科学或近代科学的起源。上次我们讲到了，希腊科学本质上是一个非功利的科学，是没有什么实际用处的。希腊人认为越是没有用处的科学越是纯粹，越是真正的科学，越是自由的科学。因此有人问欧几里得，你这个东西有什么用啊？他勃然大怒，他说：“你是在侮辱我，我的学问是没有用的，你怎么能问我有什么用呢！”这一点对于我们中国文化来讲都是难以理解的，因为我们中国文化是一个非常实用的文化，没有用我们就对它没有兴趣。但是科学之所以为科学，就是因为它是纯粹的。这说的是希腊人的理性科学。可是我们今天称为科学的东西却是很很有用的。看看我手头的麦克风，周围的照相机、摄像机，电子设备，周边环境的构建，处处渗透着近代科学及其技术。近代科学确实是以它的有用性让今天的中国人着迷的。因此今天我们要解开一个很大的谜，那就是，希腊人那样一种没有用的科学，是怎么转化为现代那么有用的科学的呢？

我要始终提醒大家，不要试图从吃饱肚子这里寻找原因。有一种根深蒂固的误解，说人这个物种为了吃饱肚子就要发展科学。这样讲的话，动物也要吃饱肚子，动物是不是也要发展科学？这是非常庸俗的一种看法。科学本身是一个精神上的追求，要解释科学自身的变迁问题，我们仍然必须从文明本身的精神变迁着手。

现代西方文明有两个基本的要素，今天我们经常说西方文明是“两希文明”，一个“希”是希腊，另外一个“希”是希伯来，指的是基督教文明。讲到这一点大家可能隐隐约约感到了，要解释近代的有用之学如何从古代的无用之学转化而来，就必定要引入基督教这个新的要素。说到基督教对于近代科学的意义，这里我们又要面对一个广泛的误解和教条，那就是认为科学和宗教是死敌。我们经常说教会迫害伽利略，教会把布鲁诺烧死，新教徒把塞尔维特绑在柱子上烤死，所以科学和宗教是死敌。这其实是一个广泛的误解。为什么这么说呢？第一个，像布鲁诺被烧死，赛尔维特被烤死，



2-02 1857年的油画作品《伽利略直面宗教裁判所》。

究竟是因为科学的原因被烧死、烤死，还是因为宗教的原因被烧死、烤死，这要搞清楚。当时所有的欧洲人都是教徒，都是信教的，你怎么可能设想在都是信教的人群中间出现科学与宗教的对立呢？第二个，迫害伽利略究竟是因为什么？这件事情并不简单。16、17世纪的科学和宗教之间，完全不是我们通常想象的那样是一种敌我关系，相反，我今天倒是要强调，基督教为近代科学的出现和兴起提供了强大的支持和背景。可以这么讲，没有基督教就没有现代科学。所以我们今天讲的第一个方面就是，基督教对于近代科学兴起的意义。第二个方面，我要讲一讲机械技术的兴起对于近代科学的意义。

基督教对于近代科学的意义可以归结为很多方面。第一个方面，基督教提供了一个普遍秩序的概念。中国文化也讲普遍秩序，但是我们的普遍秩序是大而化之的道，一到具体问题，我们就具体问题具体分析，不承认有万古不变的教条和规则，我们要因地制宜、见机行事、与时俱进，这是我们中华文明的智慧。我们从来不会拘泥于某一个教条，一切以时间、空间为转移，这是我们东方的智慧。但是基督教提供了一个很强大的、普遍秩序的概念。它认为世界上万事万物都是由上帝创造的，因此服从于同样一条定律，这件事情对近代科学是一个必要的前提。比如说，你凭什么相信地球上一个苹果的落地这件事和月亮绕地球转这件事，本质上是同样的事情？在你认为它是同一件事情之前，你必须已经假定确实有一个普遍的规律在地面上、在天空中同样地有效，这就是所谓普遍秩序的确立。

第二个方面，上帝作为创世者为机械自然观提供了前提。这点怎么讲呢？大家知道近代科学基本上是以机械自然观作为基础的，如果没有机械自然观就没有近代科学。机械自然观认为整个世界、整个宇宙是一部机器。这有什么稀奇呢？从今天的眼光看，这好像也没有什么



2-03 英国诗人和画家布莱克 (William Blake, 1757-1827) 为自己的诗歌《欧洲：一个预言》(1794) 所作的封面插图“古老的日子”；画面上须发全白的耶和華蹲在光明的云层，用一个巨大的圆规去测度黑暗的虚空。

不可以的嘛。事情并非如此！和机器相对应的东西是有机体，是生命。有机体有一个特点，它是自己长出来的。你在沙漠上走路，看见一棵小草，你会惊叹这个生命是如此的强劲，居然在如此恶劣的条件下能长出来。你当然相信，这个草是自己长出来的，没有什么人来帮它。你又走了几步路，看见沙漠上有一块手表，你绝对不会惊叹，沙漠真伟大，居然长出一块手表来。为什么呢？因为手表作为一个机械，它必定是它之外的他者制造的。也就是说，所有的机器都是被制造的，而有机体是自己长出来的。理论上讲，世界作为一个整体是没有他者的，所谓至大无外嘛，因此世界整体上怎么可能是个机械呢，这是个逻辑矛盾嘛。所以在人类漫长历史上，机械自然观始终没有出现，这是很容易理解的，因为一般的人都认为，世界是自己生长出来的，所有的创世神话都是这样，天公、地母相互交配产生世界上万事万物，都认为这个宇宙的创生过程，是一个生殖过程，是一个有机体的生产过程，它是自己创造自己的。但是这个世界作为一个机器，要求他者的创造。这个他者，只有基督教才能提供。他们认为，上帝是世界的创造者，但是上帝本身不是世界，上帝永远在世界之外。所以创世的观念为近代的机械自然观提供了至关重要的逻辑前提。

第三个方面，自然被去神化。我们知道在远古人类看来，自然界本身就有神圣性，原始神话里的自然界里面，一棵树有可能是神灵，牛可能是神，印度就认为牛是神，有些地方认为蛇是神，有的地方认为青蛙是神，有的认为公鸡是神，总而言之，动物、植物、山川、河流都可能成为神。可是大家要知道，自然的神性化跟我们近代科学的思想完全是悖离的。各种各样的神有各种各样的脾气，有些神可能很宽容大度，有些神心眼比较小，有的神喜欢嫉妒，因此如果自然充满了神灵，那么这个世界就没法给出一个统一的、客观的解释。但是基督教这种一神教提供了一个将自然去神化的条件，它告诉我们自然是上帝的造物，本身不是神，如果说自然中有神性的话，也只是折射了上帝本身的智慧。所以自然的去神化就消除了各种各样的万物有灵论，消除了各种各样的物活论，从此以后你就不再相信我们身边东西里面都有神。我们中国人很容



2-04 米开朗琪罗的名画《创造亚当》。



易理解这种自然的神，比如土地有土地神，山有山神，树有树神，水里面还有仙啊灵的，好多神、灵、精、仙、妖、魔、鬼、怪，到处充满了神，所以我们没法给出一个统一的定律来支配它，每一种神、灵、精、仙、妖、魔、鬼、怪都有自己的脾气，因此没法把它统一起来。但是基督教开始横扫一切妖魔鬼怪神灵精仙，只有上帝一个神支配着所有的东西。这一点非常重要，由于自然本身去神了，所以自然本身不再是主动的，而是被动的，作为被造物，它始终是被动的。我们今天学过科学的就知道，按照牛顿力学的看法，自然界是惰性的，你不推它，它就绝不会改变它的运动或静止状况，惯性定律就是惰性定律了。这个定律不是凭空出来的，近代科学之所以最终能够把自然界看作一堆惰性的物质，它有一个重要的前提，那就是自然已经被去神化了。为什么这种科学的精神和思想，在许多民族文化那里难以得到推行，也就是这个原因。

第四点就是改变了人的形象。基督教对于人的地位的改变意义是非常深刻的。希腊人并不认为人是最高的东西，尽管希腊人也有些思想家提出人是万物的尺度，是存在者存在的尺度，是不存在者不存在的尺度，也就是说人是万物的中心这么个思想，但是这个思想很快被抛弃了。整个希腊主流思想都是认为，人并不是最高的，神才是最高的。诸神的世界决定了这个世界的意义，人只有通过了解一点神灵世界的意义来获取自己生命的意义。对于我们中国人讲也一样的，我们中国人也认为头顶三尺有神灵，到处都是神，所以人要恰当地生活，不要过分，你过分就冒犯了神，而且人和其他生灵之间也没有绝然的界限，所以我们讲天人合一，其实都是说人不能过分。但是基督教提供了一种崭新的思想，它认为人就是最厉害的，所有世界上的物都是被创造的，但是人是一种特殊的被造物，它特殊在几个方面，第一个，他是最后被创造出来的，上帝吹了一口灵气，尽管人是由泥巴捏出来的，但是捏完之后又吹了一口气进去，所以按照西方的思想，在存在者的链条之中，人是最高的，人之上就是上帝了。第二个，像《圣经》的《创世纪》里，赋予人很高的地位。人可以管理一切，天上的鸟，水中的鱼，地面上的走兽，都是归人来负责管理，人某种意义上就成了上帝在世的一个管理者、一个执行者，用现在的话说就是一个 CEO 了。而且人的面孔是按照上帝的面孔来创造的，所以他的面容是神圣的。这样的一个关于人的创造的思想，使得近代哲学和科学能够加以借助，从而开发出一个人的主体性时代。今天我们讲以人为本，实际上都与主体性思想有关，就是认为，人是这个世界的价值原点，是价值尺度，是我们世界的核心。因此，人类中心主义的大规模传播是从近代开始的，它与基督教有直接的关联。

接下来一点，是一种崭新的自由观念的提出。我们讲过，自由是科学的精髓，但是自由究竟是什么意思呢？希腊人的自由讲的是对道理的认识，对理的认识，对理性的、



2-05 米开朗琪罗的名画《末日审判》。

逻辑的、规律的认识，简单说来，就是对必然性的认识。你认识到了你就自由了，你没认识到你就不自由。希腊人的自由是对一种内在道理的知识，你有知识就自由了，你没有知识就不自由，无知本身就是一种道德缺陷，这是希腊人的想法，无知近于无耻，没有任何人故意犯错误，犯错误都是无知造成的，因为无知本身就是罪恶。但是基督教发现这个不够，它认为真正的自由比这个还要多，多到什么地步呢，它认为自由说的是一种选择的可能性，这种选择的可能性比有知无知还要多，人类甚至可以选择自己的无知状态。并不是说你懂的多你就是自由的，你懂的再多，你如果没有选择的意向和能力你依然不自由，所以基督教揭示了人性中一个更深的方面，就是我可以不照规律行事。大家知道，一个烈士显示出他道德高尚的理想的时候，他往往并不是顺乎某种规律去做，而是逆着规律做，他明知道跳下水去要死，他也要下去救人，他明知道这个事情不行，他也要去这么做，知其不可为而为之，本身就有道德上的光彩。在这个情况下，在一个逆着自然规律去实现某种更高的理想的情况，是什么东西令人心动呢？是自由。你必须这么做，但是我可以不这么做，我选择说“不”，这就是我的自由。有了这个自由，才会有更高的道德要求。所以基督教提出一个意志自由的概念，这个自由意志，我要按照我自己的意思去做事情，英文讲 free will。基督教为什么这么讲呢？这与基督教里面一个预设有关。经常有人追问基督徒说，你说上帝那么好，全知、全能、全善，那他怎么不把我们这个世界造得好一点呢，让大家都过上好日子，无忧无虑得了吧，那为什么搞成现在这个样，世界上充满了罪恶、苦难、痛苦、不幸。基督教说，这个世界的苦难、不幸、痛苦都是和人类的自由意志有关系的，是你自己选择的结果，是因为很多人不信上帝，选择走上邪恶的道路造成的。这种自由，最早的行使是

在人类始祖亚当和夏娃时期就开始了，他们当时是生活在无忧无虑之中呢，可是他偏偏选择了一个上帝不让他做的事情，这就是自由意志。所以他就解释了这个世界为什么是这个样子，一切的善呀恶呀，一切的光荣和耻辱、罪恶和德行，都是和人类自由意志有关系的。人类始终处在一个选择之中，你可以选择上天堂，也可以选择下地狱，都由你自己选择，没有任何人可以替代你来做这个事情。这样一个意志自由改变了整个对人性的规定。我们上次讲过，希腊人讲自由的时候是要不断地去追那个理，把理搞清楚了，人就完善了，就像我们中国人讲的那个，朝闻道夕死可矣，但是呢基督教说不，人之所以为人正是因为你不断地选择，这才是最基本的、更深刻的人性。这样一个意志自由的出现，它就为近代提供了一个崭新的可能性，那就是人类要按照自己的意志做事情，就是“我要”做什么成为近代的一个基本的生活主题。在过去的年代里，从来没有人敢说我要，只是说我服从，我服从道理，我服从上帝的旨意，我服从传统，但是从近代开始就不再只是服从，这种主体意志概念的确立，为近代科学奠定了一个崭新的概念框架。

第六个方面，基督教提供了一个崭新的时间观。几乎所有的古老文明都认为时间是循环的，咱们中国人也或多或少认为时间是循环的，什么500年王者兴，30年河东40年河西，风水轮流转。我们的纪年体系也是60年一个循环，总的来讲我们中国人认为时间大体还是循环的。印度人更强烈地主张时间是循环的，认为前世今生，转世轮回非常严格，一个人甚至可以完全记得起前世的事情。希腊人也经常认为时间是循环的，苏格拉底被判处死刑之后，他的学生帮他买通了旁边的人让他逃跑，苏格拉底说不要跑了，既然判处死刑就死了算了吧，肉体并不重要。他的意思是说，时间是循环的，过了多少年以后咱们还是在一起嘛，我还是你们的老师，你们还是我的学生，我们一起接着来，所以死亡这个事情无所谓的。印度人、希腊人包括我们中国人，基本上都有一个循环的观念，因此把过去的历史写起来的话，古代和今天之间，就不一定说古代是落后的，现代是先进的，也可能相反，因为从循环的角度看，我们的未来也就是我们的过去。你走一圈的话，你所去的地方就是你过去曾经在的地方，因此很难说是往上走还是往下走，往前走还是往后走。但是，只有一个民族有非常强的线性时间观，这就是犹太民族。大家知道犹太族是一个有时间没有空间的民族，他们居无定所，到处漂泊，几千年来被人赶来赶去，但是这个民族依然是如此的强大，依然是如此地有活力，靠的就是他们对时间性的坚决捍卫。他们的时间观是什么？就是认为时间一去不复回，历史绝对不可能重复，绝对不可能回头，因此每一件事情都有其独特地位。这种线性时间观在基督教里讲得很清楚，创世是永远不可能重复的，只有一次，

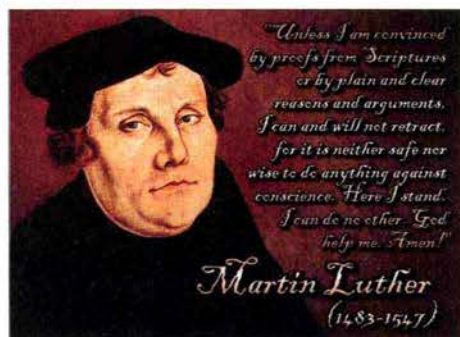


2-06 托马斯·阿奎那 (Thomas Aquinas, 1225-1274)。经院哲学的代表人物。

而且所有的人都朝着末日审判奔去，末日审判是什么时候？不知道，但是总有一个末日审判，审判完了就完了。在创世和末日审判之间，这是一个单向的、线性的历史。这样一个单向线性的时间观，今天我们实际上都已经接受了，我们甚至认为理所当然就是这样，这就是认为，人类社会由低级到高级、由原始到现代、由落后到先进、由粗糙到精致线性发展。其实这个思想是属于基督教的，属于犹太人的，别的民族没有这样的思想，而这个思想对于近代科学来说又是一个基本的前提，现代科学推崇的就是线性时间观。传统的循环时间观是不支持现代科学的。线性时间观提供了一种历史模式，即渐进向上的发展，我们总是懂得越来越多，生活越来越好，文明越来越进步、越来越高级，可是大家要知道这个思想并不是从来就有的。我们中国人从来也没有这样的思想，我们从来也不会认为清朝就比宋朝好。事实上，许多文明倒是有今不如昔，一代不如一代的思想。

这六个方面，基督教为近代科学奠定了一个背景和基础。近代科学的诞生不是一个简单的事情，过去我们以非常简单的思路来发问，中国近代怎么没有科学啊。中国近代没有科学？这个问题提得就很可笑，相当于问桃树上怎么结不出苹果来。你要桃树结苹果不是很荒唐吗？我们之所问出这样荒谬的问题，是因为我们根本没有注意到在中国文化和西方文化之间的巨大差别，这个差别告诉我们，中国根本就没有这种科学基因，而近代科学就是在西方这个文化基因之内才有可能出现的。

当然，我们还需要讲一大堆事情来解释为什么会出现近代科学。刚才我们讲了基督教的出现，实际上，近代科学有两大基因，希腊科学理性与基督教的宗教信仰，缺一不可，但是它们之间要求一个整合，而这个整合是中世纪后期的经院哲学家完成的。不要小看这些经院哲学家的工作，若不是他们，欧洲就会依旧在基督教的圈



2-07 马丁·路德 (Martin Luther, 1483-1547)，宗教改革家。

子里打转转，就不可能有什么希腊文化的复兴，从而不可能有近代科学的出现。公元6世纪之后，希腊文明被中断、被遗忘，不再理所当然地成为欧洲的遗产。它首先被阿拉伯人发现，但阿拉伯人最终并没有把这份伟大的遗产与伊斯兰教结合起来。我们要注意到，希腊文化与包括基督教和伊斯兰教在内的一神教之间实际上是有矛盾的。希腊人喜欢打破砂锅问到底，只讲道理，“吾爱吾师，吾尤爱真理”，老问老问，没完没了。信教的人都知道，很多事情不能没完没了地追问，你问撒旦怎么来的？魔鬼怎么来的？是上帝创造的么，如果是上帝创造的话，上帝没事创造一个魔鬼干什么，如果不是上帝创造的，它自个出来就更麻烦了，也就是还有个东西不是出自上帝的，所以这个问题不能够再问了，这是很麻烦的问题。你若是问一些信教的人，他就会说这个问题不能问了，宗教有很多东西不能问，因为最后是个信仰问题，是一个宗教感情问题。就像我上次也讲过，我们中国人很多问题到了也不能再问了，或者说不能够靠追问来把问题解决。有些东西就这么定了，父母死后为什么要守孝三年，为什么不是两年半，为什么不是三年零一个月，不是靠道理能讲出来的。所以基督教和希腊文化之间也需要整合，经院哲学家花了几百年终于整合成了，其实这一点对我们今天很有启发意义。今天的中国人接受西方文化也需要一个整合过程，整合之前我们要搞清楚，西方人的理念跟我们的理念有哪些差别，这个差别之间有没有沟通的可能性，通过什么方式能进行沟通，通过什么方式能够融合，这都是需要慢慢思考的。但是我们中国近代一百多年老有急事，一会儿是外敌入侵，一会儿是内战，总而言之，忙得不亦乐乎，没有时间慢慢地来思考文化之间的一些细微的差别和整合的可能性，因此，我们中华文明的伟大复兴可能还有待时日，也许还需要一百年。这一百年大家不要乱，不要打仗也不要内乱，也许能慢慢地整合。

光是希腊文明与基督教文明的整合还不足以构成现代科学，那么第二个维度就是，机械技术的风行，机器的大量使用。我们知道，希腊人并不喜欢用机器，他喜欢动脑筋，君子动脑不动手，动手能力不太行。罗马人呢，喜欢动点手但是又不爱动脑子。许多动手的技术实际上来自，来自我们中国，也就是说，中华文明对西方科学的诞生是有贡献的，这个贡献不是直接的，而是间接的，其中重要的一点就是提供了不少技术发明。今天我们经常说的四大发明，对近代西方的影响是很大的，印刷术、造纸、火药、指南针都是从中国传到西方的。大家知道我们唐代的时候跟阿拉伯人打过一次仗，我们打败了，结果被抓了很多俘虏，俘虏里面就有造纸的工匠，就把这个造纸术传过去了。成吉思汗的子孙们横扫欧亚大陆，也把我们东方的很多技术带过去了，特别是把火炮技术也带过去了。这些技术的西传本身造就了欧洲近代的种种可能性。马克思讲过：“火



2-08 慕尼黑德意志博物馆看出去，高高的教堂尖顶上均镶有大钟。吴国盛摄影。



2-09 北宋苏颂的水运仪象台，由中国科学院自然科学史所孙小淳教授领导的研究团队复原。复原件现存国家天文台。孙小淳教授提供图片。

药炸毁了骑士阶层，炸毁了封建城堡，使得欧洲小国林立状况得到改变。”所谓封建就指的是，一小块一小块的诸侯自立，有了这个火药之后，小国家不可能单独存在了，所以欧洲现在这个样子是经过了一场火药的洗礼的结果。大家还知道指南针打开了西方航路。印刷术帮助所有的人民，能够及时地读到很多文献，特别是成了新教改革的工具。那个时候基督教本身在经历一场改革，德国的马丁路德造反说，罗马教会太腐败了，我们要创立一个新的教派，这个教派用不着你来告诉我什么是上帝的声音，我自己亲自听。怎么听呢？我每个人拿本圣经自己读就行了。过去呢只有神父有《圣经》，广大信徒手上没有，神父告诉他《圣经》是怎么讲的。新教认为要回到《圣经》书本本身，可是这个的前提是，你必须每个人能拿到一本《圣经》，因此印刷术在这里起到了很重要的作用，有了印刷术，就有可能为新教改革创造条件。

除了四大发明之外，这里我要特别提到机械技术。

当时的欧洲人对机器、对工具有大规模的使用。在欧洲人诸多的机械使用之中，有一样机械要特别提到，那就是钟表。钟表的出现具有极其重要的意义。曾经有人说，整个工业化时代的关键机器就是钟表，而不是蒸汽机。钟表为什么是第一机器呢？第一，它揭示了时间无处不在，揭示了时间是可以量化的，所有的关于效率的概念必须奠定在钟表之上，没有钟表你没法计时，没法计时你就谈不上效率，因为效率的意思就是，单位时间内所做的功，你如果光有做工的数量，没有时间数量的话，那就无效率可言。现代是一个效率的社会，效率社会里面钟表自然就是第一机械。第二，钟表还提供了一个所谓的客观的宇宙秩序。过去的时间都是和每人的日常生活有关系的，你有什么样的日常生活，你就有什么样的时间，农民种田，他的时间是根据庄稼成熟的节奏来制定的，一年两熟、三熟或者一熟，来决定自己的生活节奏，什么春耕、夏种、秋收、冬藏，这种四季的节律是和庄稼生长的节奏有关系的。但是自从有了钟表，时间独立出来，成为一个普遍的尺度，变成了时间决定生活。我们经常说，现在我们要吃饭了，并不是因为我们饿了，是因为时间到了；现在要睡觉了，也不是因为我们困了，是因为时间到了；今天我们要上课了，也不是我们现在学习热情高涨突然想学习了，是因为时间到了。所以时间成了一个单独的尺度。这个尺度哪来的？来自钟表，正是钟表提供了一个客观的宇宙秩序，提供了一个外在于我们生活的独立的时间秩序。第三，钟表还是把宇宙秩序还原到一个机器上的重要的装置。我们知道，过去的人类看时间基本上靠星空和天空，白天看太阳、晚上看星星。但是现在我们不用看天了，不用看天当然有个原因是因为看不见了，因为空气污染看不见了，但是主要原因还是因为不用看了，它被挪到我们手上来了，就是钟表。这种时钟、分钟和秒钟的转动，其实就是过去太阳在天上转动的一个缩影，所以钟表这个机械特别有象征意义。今天我们的流水线生产，我们的交通运输体系，我们的作息制度都是来自于钟表。我们说一个人守时的程度决定了他的现代文明的程度，也是因为这个造成的。守时在现代成为一个伦理概念，说你老是不守时就是在骂你，说你这个人道德上有亏。

但是钟表的核心技术来自我们中国。宋代的苏颂的水运仪象台，实际上就是当时最先进的一种机械钟表，它不是水钟，而是机械钟。水在那里仅仅是作为动力出现的，擒纵机构、齿轮传动，基本的装置我们都已经有了，但是钟表在中国没有最后做出来，中国的钟表始终是作为皇家的礼器放在皇宫里面，用来算命，用来测一测天时。所以我说呢，我们中国发达的手工技术，并不能自然地转化为一种普遍社会化的技术装备，原因就是我们没有相应的文化背景。我们有很高的技术，但是这个技术我们主要是用来占星的，用来服务于伦理和礼仪的要求。所以我上一次也讲到，中国文化是一种礼



2-10 伽利略的望远镜。

仪文化，中国的天文学在古代是一门伦理学问。今天我们把文、理分得那么清楚，其实古代不是这样的。钟表技术传到西方之后，在中世纪开始，修道院里出现钟表这个创造物，大概在14世纪就出现了。这种钟表由于完全符合基督教那一整套世界观和宗教仪式的要求，所以很快就发展起来了。最早的钟表就挂在教堂的顶部。大家知道欧洲的教堂，是一个村子、镇子或者城市里面最高的建筑，教堂那个尖顶象征着基督教世界的空间划分的方式，它认为一切归一，指向天空，这种空间风格造就了一种普遍的秩序。与之类似，最早的钟表是悬挂在教堂顶部，让所有的人民都能随时随地知道统一的时间秩序，这种统一的时间秩序的出现，实际上对于近代的科学世界观是具有根本意义的。大家耳熟能详的牛顿绝对时空观，就是来自于基督教世界这个观念和现实背景的。

最后我们还要讲讲玻璃制造技术对近代科学的决定性意义。大家知道玻璃在中国没有怎么发展起来，因此也有人说，没有玻璃是导致中国没有出现科学的重要原因。为什么玻璃那么重要呢？我们举几个例子就可以知道。近代西方科学出现的时候有几项重要的实验仪器，第一个就是望远镜，可以说没有望远镜就没有现代的天文学，也没有现代的物理学。伽利略用他的望远镜发现了一系列的证据来支持哥白尼理论，哥白尼理论的胜利，为牛顿力学的建立铺平了道路，所以望远镜非常重要。当然望远镜没有玻璃是不行的，没有玻璃就没有望远镜。显微镜对于生命科学是根本的，没有显微镜，微生物世界我们肯定不知道，人体里面的细微的结构我们不知道，我们没有细胞的概念，没有细胞的理论，因而没有统一的生命科学，所以显微镜对于近代生物学的意义是不言而喻的。当时还有一个重要的器械，就是空气泵，用来造真空环境。真空是近代物理学的一个基本概念，当时



有一批物理学家在研究真空问题，研究得最好的就是波义耳和胡克。胡克帮着波义耳造了很多抽气机，抽气机出来之后，可以在里面做实验。但是如果没玻璃，就不知道里面的实验进行得怎么样。在里面演示羽毛和重物同时下落必须让人看见，没有玻璃看不见。要演示在真空缺氧的情况下老鼠会死掉，没有玻璃也看不见。没有玻璃试管、烧杯，现代的化学实验都谈不上，所以玻璃对近代科学是非常重要的。玻璃业在文艺复兴时期，在意大利一带十分地流行，中国没有玻璃是非常遗憾的。我们中国为什么没有玻璃呢？是因为我们陶器太发达了，我们引以自豪的陶器技术和艺术，影响了玻璃业的发展。造玻璃并不是很困难的事情，但是我们有了陶器这样一种更高级的容器，我们就用不着玻璃这种低级的东西了。玻璃作为装饰品，不如宝石、不如玉，另外中国人的审美观被玉和陶器所熏陶，喜欢朦胧的那样一种美，玻璃太直白了、太透明了，所以中国缺乏玻璃。

好，我们已经讲了两大背景，思想观念的背景和技术方面的背景，最后我们简单讲一讲近代科学兴起的几个重要的标志。

最重要的标志就是机械自然观的出现。什么是机械自然观？机械自然观就是把自然整体上看成一个机器。在机械自然观里包含着好几种今天我们认为是理所当然的东西，第一个，我们认为自然物和人工物的界限是可以打破的，自然物和人工物之间没有绝然的界限。我们要知道，在古代文化中，自然物是高于人工物的，人工被认为是不能造出自然物的。希腊人的思想是这样，自然物高于人工物。中国思想也是这样，我们讲巧夺天工，这实际上是说人工是低于天工的。这是古代的思想，但在人们心目中很有影响。今天我们也知道，人造的海蜃皮不如天然的海蜃皮好，天然散养的鸡就比西装鸡要好吃，所谓绿色食品也就是天然生长的食品。人工物与自然物的区别在古代是更加严格的，比如，人造的宝石就不是宝石，人造的金刚石就不是金刚石，人工尿素不是尿素。但是近代科学做了一个全新的理解，认为它们根本上是一样的，只要它们的微观分析表明，它们的物理成分是一样的。所以机械自然观里包含的第一个前提是，自然物和人工物界限消失了。这件事情是如何发生的呢？这就要提到一个重要的线索，就是西方的炼金术传统。埃及一直有个炼金术传统，咱们中国叫炼丹术。中国炼丹是要造长生不老药，西方人炼金是西方人爱财，想把贱金属变成贵金属，想把铁、铜变成金子。问题是你这么炼来炼去，炼出来的究竟是不是金子呢？今天我们认为炼金术的目标是不可能达到的，因此炼金术本质上是个骗子，炼金术本质上是伪科学。可是这个东西持续了几千年，不可能完全是自欺欺人的，他们有一套哲学，这个哲学认为，世界上的事物是可以相互转化的，这种相互转换的事物在自然状态下转

得比较慢，比如金子也是转化而来的，是在地球体内自己慢慢孕育生长出来的，当然需要很长时间，几十万年、几百万年。炼金家就认为可以通过人为的手段加快这个速度，让它变快一点，通过各种各样的神秘法术、神秘的配方、神秘的技巧。这样一来，炼金术就从实践上打破了人工与自然之间本来不可越过的鸿沟。正是在这个意义上，炼金术是科学的先驱，它以它悠久的历史和丰富的传统，告诉我们自然物和人工物之间是可以过渡相通的，人工可以加快自然的节奏。

第二个预设，是机械自然观包含着人类征服自然的观念。刚才我讲了基督教带来了一个主体的时代、意志的时代，其关键在于人与自然之间形成了一种新的关系，就是自然界要为我所用。这个思想最早弗朗西斯·培根就讲了，知识就是力量，通过认知转化为力量。我知道自然的运行规律，我发现了自然的奥秘之后，自然就可以为我所用了。过去自然不能够按照人类的意志来用，是我们不知道自然的规律，所以培根说，欲征服自然必先顺从自然，要顺从自然就要了解自然。怎么了解？培根说，对它进行干预。这种干预的结果是什么呢？就是慢慢发现了一套确定的规律，就是你给它一个刺激，它必定会有确定的反应。拿一个石头，一松手它必定往下落，如果你知道了多长时间掉到地上，砸下来之后力量有多猛，你就可以用这个规律进一步地来制造你的东西，比如造炮弹。所以在培根看来，认识自然的目的是为了改造自然，这为近代科学定下一个基本的目标。希腊人认识自然并不是为了改造自然，他认识本身就是目的，他认为我获得了认识就获得了自由。但是今天不一样，今天你光认识不够，你必须同时还能够改造它，改造是目的、认识是手段，这是近代科学为什么本身很难做到纯粹的一个原因。近代科学一开始就包含着运用的可能性，一个东西没有被运用，只是它现在还没有被运用，你不



2-11 13世纪晚期法国流传的一幅画，描述上帝创世的情景。他使用圆规，按照几何的方式去设计宇宙。

知道什么时候会运用，但它内在的包含着被运用的可能性。当年的非欧几何有什么用啊？好像没什么用，可是过了不到半个世纪，爱因斯坦的广义相对论就用了，那么相对论有什么用啊？过不了多久，关于质能转换的原理，微观领域、宏观领域全都用上了，所以近代科学本质上是一个有用之学，原因就是它奠定在人类和自然的基本关系的改变之上，这个关系由过去的认知关系变成了一种操作关系。为什么人要操作自然呢？原因是近代的人性发生了改变，近代的人性是有自由意志的，这个意志自由要求去做主动抉择，所以征服和统治自然的观念构成了现代科学的基本前提。

第三个预设是自然的数学化。自然是一个数学体系，为什么？上帝是一个数学家，上帝在创造这个世界的时候是用数学的方法创造的。有一幅著名的油画上画着，上帝拿个圆规转一圈，就造出一个球来，这当然是一个形象化的表示，是说这个世界是按照数学的规律在运转的。按照数学的规律运转意味着什么？意味着它理论上对我们是透明的，世界上没有奥秘可言，因为数学是可以推理的，数学的推理具有保真功能，只要前提是对的，推下去，推一万步后绝对你还是对的。给出的一套数学体系，就意味着给出了一套透明的世界图像，意味着你掌握一套数学体系之后，就把世界的过去、未来全搞清楚了。因此我们过去说牛顿是牛人，他太伟大了，他那个定律出来之后，整个世界就原则上掌握在我们手里了。牛顿三定律加上万有引力定律，就能够构造宇宙体系了，这就是数学的力量。这种数学化有希腊人的背景，希腊人本就喜欢数学，世界的数学化在希腊人柏拉图、毕达哥拉斯那里都有准备。毕达哥拉斯说：“世界本质上就是一个数学结构”。但是这一点在希腊时期并没有达成共识，另外一派人，像亚里士多德就不同意。亚里士多德说，数学当然重要，但是它不是最重要的，因为它只处理事物量的方面，而事物质的方面更最重要。甜的还是苦的，幸福和痛苦，爱和恨这些更重要的东西却不能数学化。近代以来，科学接过了柏拉图主义的大旗，认为世界本质上是数学体系，完全可以被数学化，所以我们看到近代的实验都是定量实验，定量实验的结果要得出定量规律，定量规律最终要提升为方程。什么是方程？方程的意思就是说你揭示了世界上不变的东西。别看大千世界稀奇古怪、无

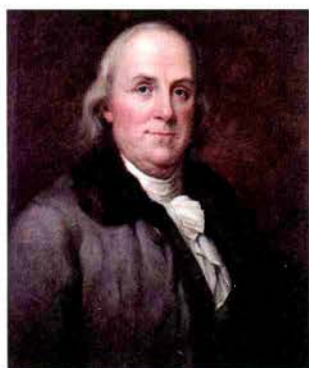


2-12 拿破仑 (Napoleon Bonaparte, 1769-1821)。



2-13 梵蒂冈科学院外景。

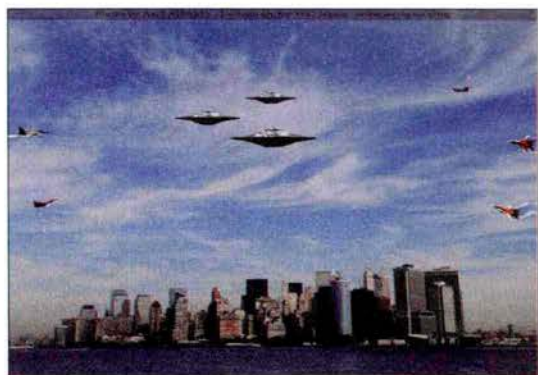
奇不有、光怪陆离，其实本质上很简单，始终就是一个东西。什么东西？按照近代物理学的讲法，就是一堆原子按照牛顿定律在运行，就这么简单。所以方程其实就是一个等式，这个等式揭示了世界本质上是简单的，本质上是不变的，本质上是可以被数学进行处理的。这就是我们今天讲科学的人，为什么动不动讲定义，动不动讲元素的关系，不变的关系，这都是来自希腊的精神，就是说要揭示这个变化的表面后面不变化的东西。这是西方的精神，它要求以不变应万变，是现代科学的一个基本的方案，这个不变性首先是数学的不变性。你看见颜色那么多不要紧，其实所有的颜色都是某种光波，它们之所以成为那种颜色，并不是因为红色代表爱，黄色代表恨，红和黄之间没有根本的区别，只不过光波的波长有数量上的区别而已。于是，世界图像能够被机械化，恰恰就表现在，它能够把质的东西还原为量的东西，把量的东西总结为一个不变的关系式，最后最高的形态就是，产生了一个所谓的决定论的自然体系。这个体系到18世纪，法国人拉普拉斯给了一个标准的说法。拉普拉斯说，“牛顿不是最伟大的人，他是唯一伟大的人，宇宙规律只有一个，结果被他发现了。我们这些人只能做一点点补充，把他的体系编制得完善一点。”拉普拉斯说，如果有一个万能的计算器，就是所谓数学超人，他借助于一个完善的牛顿体系，以及宇宙的初始条件，那么他就能告诉你世界上过去、现在、未来的所有东西。这是所谓的拉普拉斯决定论，这个“数学超人”也被称为“拉普拉斯妖”。这种决定论是近代科学的极端形态，到达了这一步就被认为是真正达到了科学的最高形态。因此我们经常说某个对象、某个领域能不能达到一种完全科学的认识，就取决于能不能搞出一套方程来。这样一个机械的世界观对近代有非常深远的影响。



2-14 富兰克林 (Benjamin Franklin, 1706-1790。)

我们最后讲一点，就是机械论世界观对于近代的思想、近代的社会、近代的伦理、近代的宗教、近代的民主政治都有非常深刻的影响。刚才我们说到，宗教在近代早期实际上对科学是起着一种客观上的促进作用，但它没有想到科学一旦做大之后，就会在客观上排斥宗教。为什么要排斥宗教呢？因为科学做大之后，就要对世界本质是什么这件事情发表自己的意见。发布世界的本质这个任务本来是由宗教垄断的，现在科学说我也有资格，或者说，只有我才有资格说世界本质

上是什么，这时候他们就开始出现冲突了。在早期是没有冲突的。早期的科学家都自觉地认为自己是在供奉上帝，发现自然规律也是在颂扬上帝，因为自然都是上帝的作品，我来研究上帝的作品，发现里面的美与和谐，那也是颂扬上帝。但是等到18世纪，人们发现科学可以独立地说话的时候，宗教与科学的关系就开始破裂了。还是拉普拉斯，他写了一本书，叫《天体力学》，他用牛顿定律把太阳系各行星的运行细节搞清楚了，他把这个书送给拿破仑，拿破仑一翻，这里面怎么没有上帝啊，因为传统上关于宇宙体系最后都要讲上帝的，他说怎么没有啊，拉普拉斯说了一句非常富有象征意义的话，他说：“陛下，我不需要这个东西了。”这句话有两个含义，第一个含义是说，在我这个科学体系里上帝是不必要的，我自己可以说明自己，我能够把整个的宇宙体系搞清楚。在牛顿时代还做不到这一点，牛顿本人一再说，这个事我还搞不大清楚，上帝还要来参与宇宙体系的构建，不断地参与；太阳系会不会垮掉，光凭万有引力定律会不会吸到一起去，转来转去会不会转没了，牛顿说我还不能够完全说明，我的力学定律还不足以把整个宇宙的和谐秩序都讲述出来，上帝的不时干预是绝对必要的。到了18世纪，一百年之后拉普拉斯就可以理直气壮地说，我不需要这个玩意儿，从他开始就宣告了科学的独立，科学和宗教之间就开始出问题了。所以，科学与宗教的矛盾实际上不是在近代科学的早期，而是18世纪以后，19世纪。大家知道基督教也是与时俱进的，它要面对自然科学凶猛的发展，从而不断调整自己。举一个例子，基督教再不对物理科学的具体成就说三道四了，伽利略也被平反了，尽管推迟了300年。教会甚至很重视现在的新科学，特别是大爆炸宇宙学，梵蒂冈很支持。梵蒂冈科学院经常出钱支持天体物理研究，所以宗教由过去的高高在上，变成和科学的平起平坐，到现在它甚至要求助于科学来论证自己，这个变化是惊人的。目前教会和科学之间唯一解不开的结就是进化论。19世纪达尔文进化论的出现，直接挑战教会的上帝造人理论，这个问题还没有解开。



2-15 飞碟爱好者提供的照片“飞碟在纽约出没”。

还有一个，就是现代的民主政治实际上受科学的影响很大。现代科学对于世界的基本构造的解释很简单，有两点。第一个叫原子主义，世界上的东西别看那么多，其实都很简单，都是由肉眼看不见的原子构成的，世界是一盘沙子（原子）构成的。第二点，世界按照一个统一的物理定律来运行，因而不是一盘散沙。在现代科学的眼中，世界就是原子加规律。这种世界构造实际上也就是现代人关于现代人和现代社会的一个基本看法。现代社会的理想状态就是由独立的个人加上法律。每个人都是一个独立的个体，所以我们可以称之为个人主义或个体主义，在西方社会非常流行。个体必须独立，有自由意志，但是整个社会是通过法律来维持的。定律是 Law，法律的英文单词也是 Law，是同一个词儿，这并不偶然。美国是非常典型的一个用科学的世界观来构造社会的典范。美国是一个人为制造的国家，是一帮知识分子带着一个崇高的理念来构建的国家。比如重要的开国领袖之一本杰明·富兰克林，也是一个重要的科学家，他是电学的主要的创始人之一。通过富兰克林这样一些开国领袖，美国把现代科学的世界观，运用到现代政治制度的构建之中。就是由独立的个人加上通过社会契约产生的法律，所以宪法在美国具有神圣不可侵犯的地位，其标志之一就是它自从制定出来之后几乎不怎么变动，几百年不动，只修正过几次。不像我们的宪法经常改，一个东西老改，它的神圣性就不够。人家建国几百年宪法一直没动，说明一开始就弄得很好，头开得好。法律至上的思想来自于规律至上，自然界是按照定律控制的。

现代科学的原子有三要素，时间、空间、质量，你给定一个东西的时间、空间和质量，这个东西就给出来了，在牛顿力学体系里就可以加入运算了。时间和空间为什么那么重要呢？时间和空间构成了现代人认定一个东西是不是一个东西的基本标准。如果不在空间、时间之中的话，那么它就不是一个东西，它就不能够成为一个严肃对待的东西。比如我们今天谈论飞碟，它是个东西，而鬼就不是个东西，其实飞碟和鬼没有本质的区别。有人说我看见飞碟了，和以前的人说，我看见鬼了性质是一样的。在民间经常传说鬼的故事，泥巴无端地跳起来，一片树叶突然掉下来，一滴水突然冒出来，这是鬼啊，这都是神迹，古代见鬼就是这么见的。现代人见飞碟也是一样的，现代人不容易见到鬼了，因为在城市里没有鬼，城市里只有飞碟和外星人，因为现代科学提供了一整套的关于什么东西是物的基本规定，你必须能够在时间和空间之中划定这个物，它在什么地方，在什么时间，我们才能说这个东西是个东西，如果你不能标定这些就不行。鬼的一个基本特点是，不知道在什么地方出现，而外星人也好，宇宙飞船也好，飞碟也好，都能够在某一个指定的地点、指定的时间出现。我们今天能够谈论超验事物的唯一方式就是谈论外星人，而谈论鬼是不合法的，你讲鬼那是迷信，讲外星人那

是科学，这是现代人造就的一种新的规定。因此有人说，外星人不过是现代人对超验世界的一种替代而已，因为人总是要谈论超验世界，因为人的特点就是，我们总是要知道超越于我们个体和群体经验之外更多的东西，问题是那个超验的东西怎么谈。

总结一下。今天我们讲了近代科学的兴起，但我们既没有谈论哥白尼、伽利略、开普勒、牛顿，也没有谈论波义耳、塞尔维特、赫尔蒙特、哈维。我们今天只谈论了一个思想的线索，我们谈论近代科学在一个什么样的文化背景之下才有可能出现。我们特别讲了两个背景，第一个就是基督教的背景，这一点对中国人是很陌生的，我们只知道科学和宗教是死敌，科学是在与宗教的斗争之中成长起来的，但这是错误的看法。正确的说法是，近代科学是在基督教的滋养下成长起来的，因此今天我第一个讲的是，基督教作为现代西方文明的两大支柱之一，它哺育了近代科学的诞生。第二点我谈的是来自东方的技术成就帮助促成了近代科学的诞生，近代科学不光只有思想背景上的因素，它还有大量的技术实践作为背景。正是因为当时的欧洲人对技术很熟悉，对机器不陌生，才能够设想把世界整个看成一个机器。如果像我们中国那样，整个的士大夫阶层高谈阔论礼义廉耻，根本就对机器不熟悉，你怎么可能让我们中国的精英阶层认识到世界是个机器呢。当然我们也不要忘记，近代科学的兴起有它希腊的来源，这一点我们今天讲得不多，因为我们上次已经讲过了。近代西方的科学直接继承了希腊科学的理想和希腊科学的基本方案。最后我们讲了讲，作为近代科学诞生的一个基本的标志，就是机械自然观的出现，而机械自然观里面包含了很多因素。它包含了自然物与人工物之区别的消除；它包含了人与自然之间一种新的关系的确立，那就是人类征服自然，改造自然；它还包含了关于世界图景的基本预设：它是数学化的，它是原子化的，它是由普遍的规律来控制的。最后我还讲了这样一个新的科学的世界观对近代的宗教、近代的民主政治、近代的社会所发生的影响。

今天我们依然生活在这样一套近代的世界图景之中，我们在学校学到的东西，很大一部分都来自于近代早期所兴起的这样一些观念、思想。这些观念框架或多或少地在我们产生影响，今天我们试图为现代科学精神的来源提供一些历史的根据，以帮助我们更好地理解现代科学。好了，时间到了，我就讲这些，谢谢大家。

# 百年科技的历史回顾与哲学反思<sup>1</sup>



19世纪是第一个科学的世纪，20世纪是第二个，当然也是离我们最近的一个。科学的社会化和社会的科学化是科学的世纪里两个基本的标志。科学的社会化是指科学家不再是个人关在屋子里头自己拍脑袋想，相反，科学研究成为大规模的集体协作行为，即所谓的大科学，这里面包含着全社会的支持以及科学共同体大规模的系统运作。社会的科学化则是说社会的运作按照科学的模式进行，例如流水线生产、工厂和学校里严格的作息制度、交通秩序等，都按照科学在实验室里所规定的秩序来进行。

本讲的主要内容就是20世纪是如何完成科学的社会化和社会的科学化的。20世纪整个的100年里，理论科学的发展基本上可以概括为两次科技革命和四大理论模型，应用科学也可以概括为两大超级能量和两大生活技术。

两次科技革命的第一次指的是在19世纪、20世纪之交物理学领域发生的科技革命，包括相对论和量子力学的出现。第二次科技革命，在我看来还是一个正在进行的、尚未完成的革命。这场革命发生在20世纪后半期，就是非线性科学的革命。四大理论模型是在20世纪快结束的时候基本形成的。这个四个模型包括宇宙中



1. 2010年1月30日在中央国家机关“强素质作表率”主题读书讲坛上的讲演。



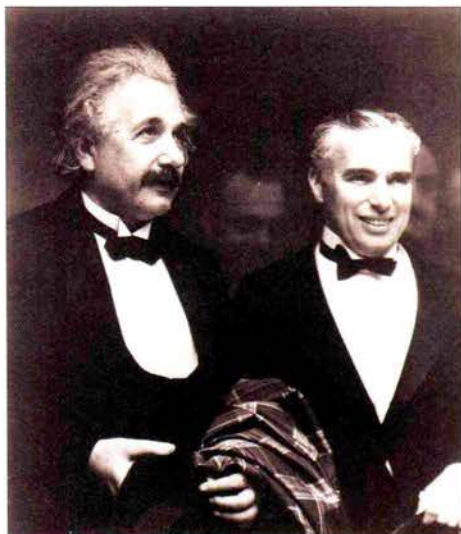
的大爆炸模型、粒子物理学中的夸克模型、分子生物学当中的 DNA 双螺旋模型、地学中的大地板块模型。也有人说还可以再加一个计算机领域的冯·诺伊曼模型。这四个模型或者五个模型大体可以表达 20 世纪最重要的一些理论成就。当然不是说其他的成就就不重要，而是说这几个成就格外的重要，因为它们构成了 20 世纪理论科学发展的一个平台。

应用科学的两大超级能量，第一个能量就是核能量的释放，包括核武器的研制、核能量的释放和利用等。这个可以称之为超级能量的释放。第二个是登月工程。登月工程之所以能够称为一种超级能量，是因为它代表了人类对地球引力的征服，代表了人类走向太空。这是一个人类自古以来从未想象过的一种现实，可以称它为一种超级能量的开发。

那么，什么是两大生活技术呢？这指的是 20 世纪后期发生在我们眼前的两种技术。第一个就是生物技术，第二个是信息技术。人有两方面的存在，一个是社会学存在，一个是生物学存在。人类的生物学存在正在遭受生物技术的改造和改变，这是一种生活技术。人作为社会学意义上的存在，是一种交往性的存在。人是通过交往来认同自己的，每个人都要跟人家交往，把一个人关在一个屋子里老不让他交往，他最后不是发疯就是变成非人。但是交往是要依靠技术的，基本的交往技术就是信息技术。所以今天的信息技术就是我们第二大生活技术。

### 世界图景的重建

我们先来看物理学革命。科学史越讲到后面越难讲，原因就在于它的科学内容越艰深，越来越不好讲。科学史写到 20 世纪就只能写一写外部的历史、一些社会的历史，讲一些内部的历史就不大好讲了。但今天我们还是准备简略地把一些推论、有意思的结论给大家讲一讲，



3-03 爱因斯坦 (Albert Einstein, 1879-1955)  
与卓别林 (Charles Chaplin, 1889-1977)。

算是科普吧。物理学革命分为相对论革命和量子力学革命。相对论基本上家喻户晓的了，因为爱因斯坦是 20 世纪最大的科学明星。爱因斯坦曾经跟卓别林说，为什么所有人都喜欢你，是因为他们都理解你；为什么所有人都喜欢我，是因为他们都不理解我。这就反映了爱因斯坦的相对论非常难理解，不要说一般大众，就是学物理的要真正地理解相对论也是很不容易的，所以爱因斯坦就开了这么一个玩笑。

大家知道相对论分为狭义相对论和广义相对论。狭义相对论主要是在时间、空间问题上的一场革命。关键是引出了同时性的相对性。比如说我们现在正在王府井搞讲座，此刻天安门那儿有一场隆重的仪式，那么在什么意义上说，此刻天安门和王府井的两个事件是同时的呢？你可以说我们看表看到是同时的，都是 10 点钟开始，那边也 10 点，我们这儿也 10 点。可是这毕竟是两块表，如何才能知道它们是一致的呢？的确，我们不能肯定现在这块表定的时间和天安门广场那块表的时间完全一样，因此讲同时性就需要对钟。爱因斯坦说，你必须告诉我你是怎么对钟的，他要求同时性要有一个操作的定义。由于要对钟，所以需要信号。最快的信号是光，可以用光来对钟。但是光的速度仍然是有限的，这就意味着在对钟的过程中，光信号从天安门传到王府井是需要时间的，这就会遭遇一种相对性效应。在一个静止的人看你对钟和一个运动的人看你对钟，对出来的是不一样的。爱因斯坦借此提出同时性的相对性，也就是说，对于一个参照系中的观察者来说是同时的，对另一个参照系的观察者就不是同时的。根据这个同时性的相对性，爱因斯坦就推出了他所谓的狭义相对论。同时性的相对性还比较好理解，但由此出发得出了很多很古怪的结果。

第一个古怪的效果叫尺缩钟慢。在不同的参照系里的人看来，尺子的长度是不一样的。一个运动的尺子会比在静止时短，这个叫尺缩；运动的钟要慢一点，这是钟慢。这个尺缩钟慢效应不是任何外力作用造成的，就是参照系本身造成的，是运动学效应



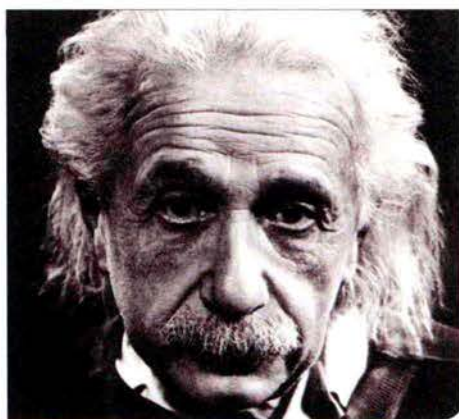
3-04 西班牙画家达利 (Salvador Dalí, 1904—1989) 的作品《记忆的持续》，所表现的时间与相对论时间有异曲同工之妙。

不是动力学效应。由于运动是相对的，你看见我的钟慢了，我看见你的钟也慢了，那么到底是谁慢了呢？由于处在不同的参照系，这个问题是没有意义的。但是，要是让一对双生子派一个人先出去跑一圈再回来，由于他们都会发现对方时钟慢了，生命的生长也慢了，于是对方都比自己年轻了，这样再次碰面就会出现悖论：到底是哪一个更年轻？这就是著名的双生子悖论。这个悖论在狭义相对论里解决不了，只有在广义相对论才能解决。大家知道，一个宇宙飞船飞出去又飞回来，它必然要经历一个加速运动才能飞出去，飞出去之后要想再回来，它又要经历一个减速运动。一加速一减速就不符合狭义相对论的条件，就是广义相对论处理的问题了。经历了加速场的人，按照广义相对论来说，他应该是绝对地变年轻了。因此按照广义相对论，这个双生子悖论是可以解决的，答案是坐宇宙飞船出去转一圈的那个人变年轻了。这是我们要说的尺缩钟慢效应。

还有一个很重要的推论，就是很多人都知道的质能转化公式  $E=MC^2$ ，E 是能量，M 是质量，C 是光速。根据这个公式，稍微有一点点质量的损失，可以变成巨大的能量。过去分别有质量守恒和能量守恒，现在两者是一回事，合起来叫质能守恒，这个也是狭义相对论所得出的结论。

接着我们说一说广义相对论。广义相对论处理的是加速问题。牛顿力学里面有两个质量，一个是牛顿第二定律规定的那个质量，我们称为惯性质量；另外一个是在万有引力定律里面的，叫引力质量。在牛顿时代，引力质量和惯性质量被认为当然是同样一个质量，但是这个并没有予以说明。爱因斯坦认为，这两个质量的同一性实际上表明了引力场和加速场的等效性。说白了就是，引力场和加速场本质上是一回事。爱因斯坦最喜欢用电梯做思想实验，历史上称为爱因斯坦电梯。比如说你坐在封闭的电梯里，并且用台秤称自己的重量，现在你发现台秤上显示你的重量大于你的体重，那么爱因斯坦说，你不能肯定究竟是你所在的电梯正在向上加速运动，还是地球的引力突然增大了。这就是加速场和引力场两者不可分的意思。根据这个等效原理，他推出了广义相对论。

广义相对论也有很多重要的预言。其中最有意思的一个推论就是，他认为物质和空间之间不能够像过去那样看成相互外在的两个东西，比如说空间是一个篮子，物质就像篮子里的菜；空间是那个书架子，物质就是书架上的书。爱因斯坦说这不对的，实际情况是，空间变成了物质的某种几何性质。广义相对论主张，有什么样的物质，就会有怎样的空间。就好比篮子装了菜，篮子就发生变化；书架装了书，书架会发生变化。任何有质量的物质都会引起周围空间的弯曲，质量越大、引力场越大，空间弯曲得越厉害。过去我们认为月亮绕地球转，是因为有地球的引力在拉着它，现在，



3-05 最为人熟悉的爱因斯坦像。

按照广义相对论的说法，是因为地球的引力场让地球周边的空间变弯了。月亮某种意义上是在走一个直路，只不过空间弯了，它走的直路在我们看来也是一个弯路。

空间弯了，一向走直路的光线当然也会弯曲。这个说法当然是非常奇特的，一般人觉得不可思议。爱因斯坦说只有在特别强大的引力场之中，光才能发生弯曲。我们地球周围最大的引力场就是太阳，太阳质量最大，可是白天太阳很亮，没有办法用它来判定光线是否在经过它是否发生了弯曲。但也有办法，就是等日全食的时候，月亮正好把太阳全部遮住的时候，我们再来看一看处在太阳背后的那个恒星的光，能不能绕过太阳被我们看见，如果能的话就证明爱因斯坦说得是对的。这件事情正好发生在第一次世界大战之后，英国的爱丁顿率领一个考察队专门去考察日全食的时候光线是不是发生弯曲，考察的结果居然是真的发生了弯曲。当时就一下子轰动了，爱因斯坦从此成为家喻户晓的科学家。

我们讲这些基本的东西，是要想说明爱因斯坦的相对论，对人类关于时间、空间、宇宙的基本观念产生了一场革命性的转变，因此我们说爱因斯坦是 20 世纪的一个科学革命家。下面我们再来讲讲量子力学。量子力学从某种意义上说，比爱因斯坦的相对论还要深刻，它里面所包含着的革命性因素还要多，主要表现在几个方面。

第一个是微观领域里物质的波粒二象性。微观粒子既表现出波的特性，又表现出粒子的特性。粒子的一个特点是它有个定义明确的界限，有自己独一无二的位置。波则是一个弥散的东西，不能说波在什么位置，波是处在整个空间之中。这本来是两种完全不一样的物质形态，但量子力学发现，微观粒子既像是粒子也像波。比如说这个屋子有两个门，我们每个人进来的时候总是只能从一个门进来，你不能说我同时从两个门进来的。可是量子力学发现，微观领域的粒子就是从两个门进来的。同样，它也是从两个门出去的，因此，你就不好说它出去之后究竟在什么地方。

第二个叫做测不准原理。一个粒子的能量和时间、质量和动量不能够同时精确测定，也称为不确定性原理。为什么量子领域会发生这个事情呢？主要的一个原因是我们对量子领域的现象必须通过实验才能了解，可是实验总是会对对象有干预。比如说我们这个黑屋子里面有一个球，现在我们来问这个球在什么位置，当然我们不知道在什么位置，因为屋子太黑了我们看不见。为了知道它在什么位置我必须把灯打开。可是把灯一打开之后，那个灯的光线就对那个球产生作用。对一个宏观的球来说，光线不大可能对它产生什么明显的影响，可是在量子微观领域，这个光子跟这个球差不多，它就完全有可能把球打到不知道什么地方去了。即使你打开灯之后看见那个球在某个位置，你也不能说没打开灯之前那个球在什么位置。如果你不开灯你看不见，一开灯球又变了位置了，所以这就是为什么量子力学说搞不清楚它在什么位置的一个根本原因。

量子力学还有很多这类稀奇古怪的现象。经常有物理学家自嘲说，如果你在学过了量子力学之后没有意识到自己根本不懂量子力学，那你就真是不懂量子力学。只有当你知道自己不懂量子力学之后，你才能说自己稍微懂得一点量子力学。量子力学在 20 世纪初产生后，与实验符合得非常好，成了整个 20 世纪科学的一个基本的平台。今天诸位都用了手机，用了电子设备，其实里面都包含着量子力学的理论成就。量子力学我们就讲到这里。

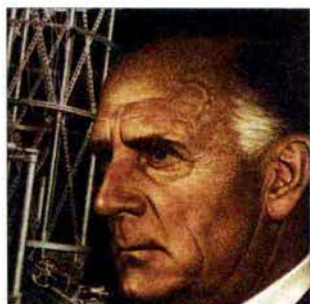
下面我们讲讲四大理论模型。

四个理论模型里面宇宙学和相对论联系最深。牛顿以来的宇宙学基本上就没了，因为宇宙被认为是无限的，无限的宇宙没法研究。爱因斯坦相对论提出来之后，他发现可以把宇宙整体作为一个研究对象，建立方程。这个宇宙方程导出的解都表明宇宙不是稳定的，但他当时觉得宇宙总体上应该是一个稳定的东西，所以他加了一个宇宙学项，强行把从相对论宇宙学中导出了一个静止的宇宙模型。也有一些数学家试解爱因斯坦的宇宙方程，提出了好多次数学方案，这些方案都表明宇宙是不稳定的。由于没有观测证据，数学家自己算着玩，也没有人当真。

有意思的是，大概在 20 年代末，美国的一位天文学家叫哈勃——哈勃望远镜就是以他的名字命名的——发现银河系外面的星系都有红



3-06 提出测不准原理的德国物理学家海森堡 (Werner Heisenberg, 1901-1976)。



3-07 哈勃 (Edwin Hubble, 1889—1953)。

移现象。红移就是光谱向红端移动，向低频段移动，人们马上联想到多普勒效应。多普勒效应很简单，说的是一个运动的振动源在观察者看来，振动的波长和频率都是要发生改变的。我们都有这个经验，一个火车鸣着汽笛向我们开来的时候声音越来越尖锐，离我们而去的时候声音越来越低沉。这不是因为它这个汽笛声调发生了变化，而是因为我们和火车之间的运动关系发生了变化。它向着我们来的时候是越来越尖锐，声音的频率发生了蓝移；离我们而去的时候声音越来越低沉，发生了红移。河外星系都有这样的红移现象，这就意味着所有的星系实际上都在离我们远去。如果所有的星系都离我们远去，这就意味着整个宇宙都在膨胀。

这个观察证据发现之后，立即就被人联想到那些数学家所给出的宇宙膨胀模型。理论与观测相遇了，现代宇宙学就这样成长起来了。如果说宇宙是膨胀的话，那么往回追溯它应该越来越小，小到一定地步应该就变成一个点。从点状如何膨胀出一个宇宙？点之前又是什么东西？这就是一个大问题。宇宙学家提出一个理论说，宇宙是从起点处高温、高压、高密度的奇点状态爆炸过来的，爆炸瞬间之后，是一团宇宙雾，或者说一锅宇宙汤，随着温度慢慢变低，依次产生现在我们所看到的这些物质，核子啊、电子啊这些东西，后来慢慢再出现星系、星云，出现行星，整个宇宙就出来了。在冷却的过程中实际上还有点雾没有彻底冷却，这个很稀薄的一层雾始终还在，大概相当于绝对温度三度这样子的辐射，是早期宇宙汤的一个遗迹。这个遗迹后来居然也被发现了，这个发现也是非常巧的。几个搞射电天文的人做了一个射电望远镜调试，怎么调试也不能复零，老有一点本底噪音。这个本底噪音当时被认为是望远镜没做好的一种表现，他们很苦恼。但是他们在普林斯顿大学吃饭的时候跟同事们谈起来，说我们造了一个望远镜，怎么调也调不到零，



3-08 发现宇宙背景辐射的射电天文学家彭齐亚斯 (Arno Penzias, 1933—) (右) 和威尔逊 (Robert Wilson, 1936—) 1964 年在他们的射电天线前合影。

本底噪音不知道怎么来的。说者无心听者有意，旁边的理论宇宙学家一听，这个本底噪音不就是宇宙背景辐射吗？他们于是结合起来研究，证明那个本底噪音就是宇宙汤在冷却过程中留下的那一点点雾，称为微波背景辐射。这个辐射的发现就成了对热大爆炸宇宙模型的一个有力的支持，这个模型从此就有力地确立下来了。这个模型也很受理论物理学家喜爱，因为很多高能物理实验在地面上不好做，做不出来，但有了这个模型，我们就可以虚拟地在宇宙早期去做。因为宇宙早期温度又高，密度又大，成了理论物理学家很钟爱的一个模型，他们可以在这个模型的基础上做思想试验。

第二个模型就是所谓的夸克模型。大家知道一分为二的思想。所有的物质都是由分子构成，所有的分子都是由原子构成，所有的原子都是原子核和电子构成，原子核由质子和中子构成，质子和中子由基本粒子构成，还能不能接着分下去呢？过去我们说一尺之捶，日取其半，万世不竭。可是问题是，你想是可以这么想，但能不能真的分得下去得靠科学来说话，得做实验。实验结果却表明，这个夸克模型分不下去了。因为到了量子领域之后，质能转换关系开始起作用了。打个比方说，你用刀去切苹果，在宏观领域里，苹果是苹果刀是刀，是两个不同的东西。可是到了微观领域，代表着分解方的刀和代表着被分解方的苹果是可以互相转换的，相当于说，你切着切着，刀切没了，变成苹果了。本来应该是苹果越切越小，由于刀切没了，转化成了苹果，因此苹果被切之后有可能变成两个更大的苹果。由于质量和能量可以相互转化，高能粒子在切割的过程中并不是越变越小，这样一来，所谓的无限可分就变得没有意义了。夸克模型认为夸克实际上根本打不开，一个很重要的原因是道高一尺魔高一丈，你敲击的能量越大，它禁闭的能量也越大，所以根本就打不开。这是夸克模型。

DNA 双螺旋模型大家都很熟悉了。今天我们处在一个生物技术的时代，基因的时代。基因时代之所以能够到来，与 DNA 双螺旋模型的发现是有关系的。过去我们只知道有基因，基因在染色体上，那么具体来说基因是什么样，有什么样的内在结构，过去都不知道，现在都搞清楚了。上世纪 50 年代有两位英国的年轻人，在前人的工作的基础上最终发现了 DNA 实际上是两个链缠在一起，缠成一个双螺旋，有了这个双链条模型后人们才能精细地对基因进行研究和加工。今天我们知道的基因复制、基因修补、基因重组，都是建立在这个 DNA 双螺旋模型的基础之上。所以这个模型对于今天生物学的发展，对于我们生物技术的发展都是功莫大焉。但是大家也要注意，DNA 双螺旋模型的发现是与微观物理学的发现有直接关系的，刚才我们讲的量子论和相对论都是有贡献的。因为 DNA 这个东西很小，必须用电子显微镜来看。电子显微技术实际上是建立在当时量子力学这样一些物理学基础之上的。所以某种意义上说，这个 DNA



3-09 发现 DNA 双螺旋模型的生物学家沃森 (James Watson, 1928-) (左) 和克里克 (Francis Crick, 1916-2004) 在他们制造的模型前合影。



3-10 魏格纳 (Alfred Wegener, 1880-1930)。



3-11 冯·诺意曼 (John von Neumann, 1903-1957)。

双螺旋模型的发现，理论物理学也是有很大功劳的。

大地我们过去只知道有纵向的运动，地震就是典型的纵向运动，上下动。人们从来没想到大地还有水平的运动，地那么大的东西怎么会水平运动呢。但是有些人就注意到了，我们的世界地图几大块之间的关系，实际上暗示了它过去可能是一个整体。有一位地质学家叫魏格纳，有一天他躺在床上看世界地图就发现，非洲大陆跟美洲大陆边界好像能接上，他就想是不是早期它们是一整块的，后来才分开的。这个思想当然过于大胆了，人们很难设想地球那么大的玩意儿还能够水平运动。他有了这个设想之后，就想去验证它，而且写了书，但是得不到大多数人的认同。所以这个大地水平运动理论，一直经历了大概半个世纪的争论，反复地研讨，最终在 20 世纪 60 年代终于得到了地质学界的认同，被认为是地质学中的一场革命。这场革命确立了大地的板块模型，以及这个板块的漂移运动。有了这个板块模型，所有的关于地质、地球物理的研究就有了一个崭新的面貌。所以板块模型也被认为是 20 世纪最重要的一个模型。

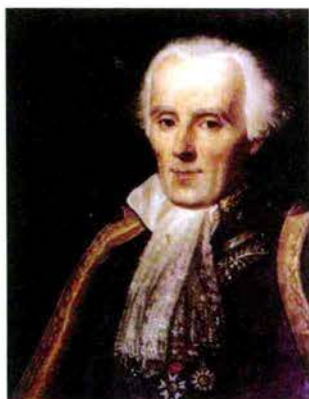
第五个模型我们讲的是冯·诺伊曼模型。冯·诺伊曼模型是计算机领域的一个模型，今天我们用的电脑基本上都属于冯·诺伊曼机。冯·诺伊曼机的一个基本原理就是把操作程序代码化，把数据和程序储存在一起。大家知道我们今天的硬盘里既存数据，也存软件。软件就是操作程序，数据是我们用的，比如说文字、图像等。冯·诺伊曼机发现把它混在一起可以提高效率，过去这两个部分是分开的，操作是操作、数据是数据，但是运算速度很慢。冯·诺伊曼提出来把两者混在一起，统一编码，这样就大大地提高计算机的运算的速度。今天我们用的电脑依然属于这个范畴。因此有人认为冯·诺伊曼模型也是 20 世纪最重要的理论模型之一。

20 世纪 60 年代以来，不断出现了一批横断学科、



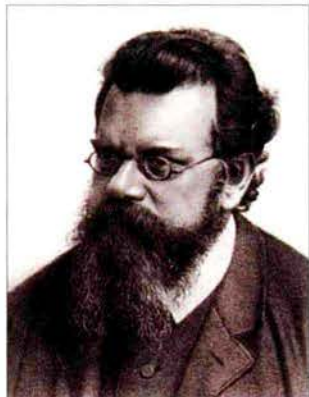
新兴学科，被有人称为第二次科学革命。我同意这种说法，而且，这场科学革命在我看来是比相对论、量子力学更加深远的一场思想变革，它要打破近代自牛顿以来的一些对世界的看法，参与这场科学革命的学科很多，非线性科学、复杂性科学、系统科学、生态科学都卷入其中。

这些新的科学都想破除传统科学里面的机械决定论思想。牛顿力学世界观的一个理想是，给定全部的初始条件我就能告诉你世界的过去、现在和未来。法国科学家拉普拉斯对此有一个形象的表述。他说只要有一个万能的计算者，你告诉他这个宇宙的初始条件，他就能算出宇宙的去、现在、未来。在他看来，难题只在于有没有这样一个万能的计算者，世界的决定论特征是没有问题的。拉普拉斯的这个形象的说法，现在看来是有问题的。决定论的信奉者也是征服自然、改造自然的信奉者。我们因为能掐会算，能够精确地预言、预测，因此我们什么都不怕，我们可以无所顾忌地改天换地。因为我能够精确地知道，我对自然界的改造会造成什么样的后果。如果你不能够知道后果，那么人类对自然会有所敬畏。新的科学认为人类对自然的研究，并不能够获取完全的确定性。我们只能或然地了解世界，我们对于世界长远的后果是没法了解。这就是所谓的非线性效应、复杂性效应、生态效应。过去有一个箴言说人算不如天算，包括这个意思。历史上的许多原始文化、传统文化都强调要敬畏自然，主张自然的很多后果我们是难以预料的。但是，这个论调是近代科学所不理会的，近代数理科学传统认为自然界是一个确定的体系，现在看来这个信念过于理想。新的科学发现了路径依赖和初始条件敏感，就是说初始条件微小的变化将会非线性放大，放大到不成样子。通俗的讲法就是所谓的蝴蝶效应，说的是北京的一个蝴蝶扇一下翅膀，结果在纽约造成一场风暴。一个玩笑说，坏了一只马蹄铁，损失一匹战马，损失一匹战马带来一场小小战役的失败，小小战役的失败带来一场大战役的失败，大战役的失败带来战略性的失败，战略性失败带来国家的灭亡。这每一步都是非线性放大，结果是一只马蹄铁坏了导致一个国家灭了。非线性效应在现在看来不是个别的、孤立的，而是普遍的、处处都存在。过去认为整个宇宙尺度上，还是牛顿力学说了算，现在看来牛顿力学只能是小范围说了算，大范围反而都是非线性系统。我想这是一个很重要的观念革命。



3-12 拉普拉斯 (Pierre-Simon Laplace, 1749-1827)。

第二个方面是整体论的出现。过去的科学都主张对世界进行分割、切割，把宏观的东西还原为微观的东西，把整块的东西切割成小的东西。我们先对小的、简单的东西进行研究，研究了小的东西，那么大的东西自然就可以拼出来了。方程都是微分方程，微分方程算出来之后进行积分。微积分的过程就是一个原子化的过程，积分的过程就是一个拼装的过程。所以近代以牛顿力学为代表的 worldview，基本上是一个拼装、拆拼的世界观。我们做什么事、看什么问题，都先是把这个事情把它拆开了、分解了，模块、板块化。现在我们管理学里面经常搞模块化、板块化，其实就是来自经典科学里面的原子论思维。流水线生产也是，把汽车都拆散了。过去造东西是一个工匠从头造到尾，现在是一个人造一点点，造完以后拼起来就行了，又快又好。这是现代性思维的一个很重要的部分，也是古典科学的拼装世界观的反映。这种拆拼世界观、原子论世界观有个问题，就是忽视了世界、事物本身是个有机的整体，拆和拼的过程中肯定会损坏或者忽略掉有机的部分。我们都知道有许多东西是拆不出来也拼不出来的，这就是整体的东西。比如我们说一个和尚挑水吃，两个和尚抬水吃，三个和尚没水吃，这就是一个整体论效应。如果按照线性相加的原则，一个和尚挑水，两个和尚就挑两担水，三个和尚挑三担水。但这是原子论的思维，实际上并不是这么回事，和尚越多越没有水吃。也有人说，一个中国人是一条龙，三个中国人成了一条虫，这也是整体论效应，搞在一起反而内讧、相互拆台。这个效应你通过拆分拆不出来，拆出来之后的东西就像我们刚才讲的量子效应那样，有可能越拆越大，越拼越小，这就不是线性效应。



3-13 波尔兹曼 (Ludwig Boltzmann, 1844—1906)。

还有一个方面是，新科学确认了世界的不可逆性。牛顿力学根本上认为，一个物理系统是可以反演的。时间变成负的无所谓，反正牛顿方程里面的时间都是以平方的方式出现的。不可逆性早在 19 世纪后期热力学第二定律出现的时候就已经认识到了。人们发现一杯热水放在空气里面，它只会越来越凉，一直凉到和空气温度一样为止。从来没有一杯冷水放在桌上，能从空气中吸热把自个儿烧开了。从来只听说过破镜难圆，没听说过一个破碎的镜子最后自己能重回圆满，打碎的瓷器难复原、覆水难收都是这个意思。可是按照牛顿力学，这种逆转原则上是可以的。宏观上看一个物理系统总是按照一个不可逆的方向发展，一杯水总是慢

慢地变冷或者变热和室温保持平衡，从来没有越来越偏离室温的情况出现。这种不可逆现象出来以后，很多科学家很苦恼。因为所谓的热力学定律不过就是微观定律的一个宏观表现而已，微观领域的粒子肯定都是符合牛顿定律的，因而是可逆的，可是为什么微观里面是可逆的，宏观就不可逆呢？当时有一位奥地利的物理学家叫玻耳兹曼，一直在试图解决这个问题，结果到死也没有解决问题。最后他是自杀的，没解决这个问题很苦恼，自杀了。这个问题到现在也没有完全解决，但是新科学，就是非线性科学、系统科学、复杂性科学、生态科学都试图把这个不可逆性作为一个基本的现象来处理，而让牛顿力学的东西作为一个次级的现象。这是新科学的一个崭新的变化，这个变化将更加符合我们的日常生活经验。

科学与人文在现代之所以分裂有一个重要的原因就是古典的物理学、古典科学不再关注价值问题，只关注事实，造成了事实和价值的二分。事实和价值之所以二分，是因为古典力学、古典物理学、古典科学所面对的对象是一个机械。机械本身是没有目的的，没有目的就没有价值。有机体都是有目的的，机械没有目的。如果你把世界本身看成个机械，那么这个世界本身就谈不上什么价值，价值只属于人。于是，人和自然、事实和价值、科学与人文之间就发生了分裂。可是新的科学认为世界本质上不是一个机械，而是一个有机体。这个有机体有自身的目的、有自身整体的效应。机械论理想局部是合理的，但是它是有限度的。因为特定的目的、特定的目标我们可以把世界看成个机械，但是根本上来看，世界并不是一个机械，而是一个有机体。这个有机体有整体效应，有非线性效应，它的变化过程是不可逆的。一个人只能由小孩长成青年，青年长成中年，中年变成老年，老年最后死掉，不可能倒着长，倒着长不是有机体的模式。想倒着长恰恰是机械自然观的一个必然后果。从这个意义上说爱因斯坦的相对论，特别是狭义相对论总体上看也还属于机械自然观的范围。爱因斯坦相对论是允许时间倒流的，逻辑上它允许时间倒流。好莱坞电影里面特别喜欢借用这个东西，来幻想时间倒流，从而产生一些非常异样的场景叠加，那就有戏可看了。电影总是要有戏可看，所以他们特别喜欢援引相对论这些东西。其实可逆性思想已经遭到了新科学的质疑。

人生在世一个基本的东西是，过去和未来是不对称的。我们能够回忆过去，能够展望未来。你不能说我回忆未来，展望过去。过去和未来的不对称也是人生意义的根本来源。如果人没有这种不可逆性、不对称性的话，也就没有后悔问题、没有憧憬问题，就谈不上人生的意义了。你做什么事跟不做什么事都一样，都无所谓。所有人生意义的来源、价值的来源都根源于人生的不可逆性。可是，这个不可逆性恰恰在过去是不被科学所承认的。因此我高度评价新的科学所代表的发展方向。当然，我们现在也很

难说新科学是不是已经成熟了，是不是可以替代旧的科学了。从历史上看，新的科学的诞生到成熟需要好几百年。近代科学在西方也经过了大概二三百年的时间才确立自己。但是，总的来说，新的科学的成熟将导致人类一种新的存在方式、新的生活方式。

## 超级能量的开发

20 世纪不但在理论科学方面出现了革命性的成果，而且在技术方面更是取得了人类有史以来最令人震惊的成就。只有在讲技术时，我们才真正地领悟到，科学与社会之间一些复杂的关联。

我们先来讲一讲核能量的开发。核能量的开发非常典型地表达了科学的社会功能、科学与社会之间的相互作用、相互关系。核能的开发直接根源于核物理学的发展，没有核物理学就绝无可能有核能量的开发。而核物理学、粒子物理学、高能物理学，都奠定在 20 世纪初相对论和量子力学的革命之上。因此，从某种意义上说核能的释放是 20 世纪前期物理学大发展的一个必然的产物。核物理学发展早期的人并没有意识到，核能量真的可以开发。当时的一些新闻记者问爱因斯坦， $E = MC^2$  这个公式意味着质量的微小损失就可以带来大量的能量，你觉得它将来能不能造福于人类。爱因斯坦说这根本不可能，完全只是理论上的可能性。爱因斯坦这样的伟人没有意识到，其实核能的开发已经近在眼前。早期的一些量子力学家像尼尔斯·玻尔这些人，也都没有意识到这一点，英国的卢瑟福也都认为核能的开发是不可能的。

但是事情进展很快，到了 20 世纪 30 年代初期的时候，核裂变以及通过高能粒子轰击造成链式反应的机会就有了。链式反应就是指用一个高能粒子撞击一个核，撞的过程中损失一定的质量带来巨大的能量，撞击的结果是出现了更多的适合做轰击炮弹的粒子去轰击别的核，这样一来就像滚雪球一样，轰击过程越闹越大。这个链式反应一旦成立，核能的释放和开发就成为可能。大家知道，20 世纪 30 年代初正好是二次世界大战的前夜，那时候希特勒刚刚上台不久，叫嚷要振兴德意志民族，排斥犹太人，叫嚣着要报仇雪恨，因为他们第一次世界大战打输了。当时的人们很担心，因为当时德国的物理学非常发达，可以说是世界第一物理学强国，所以欧洲其它国家的物理学家就很担心，



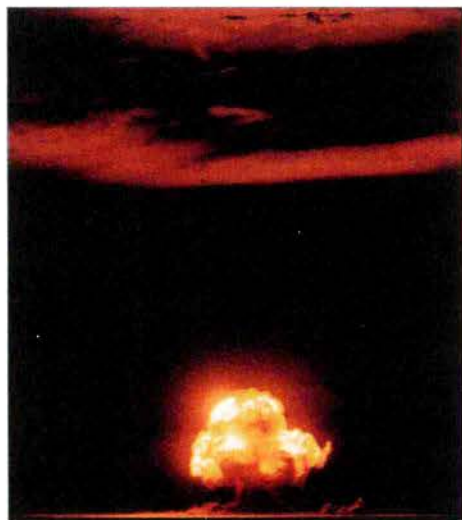
3-14 卢瑟福 (Ernest Rutherford, 1871-1937)。

实验室里核能的释放最终可能会变成核武器，而德国人优先拥有这个武器对人类来说不是个好事。所以当时就有科学家很着急，希望物理学家是不是能够放慢研究的速度。放慢一点科学研究的步子，这是人类历史上第一次科学家主动站出来说的。过去认为科学总是好的，科学总是在造福于人类的，科学家总是在做好事，我们要把它做得越快越好。可是核能的释放一开始就遭遇了这么一个难题，当时就怕被坏人所利用，所以反而希望不要搞或者搞慢一点。但是这个设想没有得到认可，因为近代科学的一个基本的原则就是学术自由、出版自由、研究自由。研究没有禁区，不能够轻易破坏这个自由研究的原则，所以核物理学还在飞速地发展，特别是那些德国物理学家都很厉害。转眼间就到了20世纪30年代中期了，纳粹排犹更加厉害，很多有犹太血统的或者背景的物理学家都跑了，大部分跑到美国去了。爱因斯坦也跑到美国去了。美国人在战后之所以成为世界强国，很大程度上是发了战争大财，特别是发了人才财，希特勒把一些优秀的科学家都挤到美国去了，所以美国战后立即成为世界的科学强国。当时一些科学家到了美国之后，继续担心德国人会抢先把这个核武器造出来，就希望美国人也抓紧造。美国人如果抓紧先造出来的话，就可以遏制德国人。但是核武器是个新玩意儿，谁都搞不清是个什么东西。美国当时的罗斯福总统也搞不清楚。那时候马上要打仗，国家的事情很多，所以那位希望美国人尽快研制原子弹的匈牙利籍犹太物理学家希拉德就到处找人签名。他先找爱因斯坦，爱因斯坦那时候已经到了美国，他的名气很大，而且他也很爽快地签了。有人说爱因斯坦是原子弹之父，其实算不上，他那个质能转化公式离造核武器还远着呢，至于他在信上签了名，其实那封信并没有引起美国总统的注意。那个时候爱因斯坦整天给人签名，因为一大批犹太人跑到美国去，找不到工作找不到地方住，他们听说犹太人中最伟大的是爱因斯坦，所以他们都去找爱因斯坦签名写信，帮助改善生活条件。爱因斯坦是所有人找他签名他都签，所以他那封写给美国总统的建议制造原子弹的信并没有真正地起到什么效果。

后来真正起到效果的是美国的总统科学顾问去跟罗斯福讲了一个故事，他说当年有一个美国的发明家叫富尔顿，就是汽船的发明者。他当时到法国去发展，想找拿破仑拿一笔钱去开发他那个新型的用蒸汽机驱动的轮船，拿破仑觉得用机器来驱动船不太可能，作为一个军事老手，他知道军舰是跟天气有关的，可富尔顿跟他说你要是买了我这个船，将来这个军舰风雨无阻，想到哪去就到哪去，想什么时候走就什么时候走，拿破仑不信，没有资助他。这位总统顾问就跟罗斯福讲了这个故事，说你看看由于军事家、政治家缺乏远见、缺乏想象力，结果就没有把蒸汽机用在军舰上，你设想一下如果当年拿破仑用了富尔顿这个军舰的话，那英国很可能就没了，现在的世界格局就完全不一样



3-15 富尔顿 (Robert Fulton, 1765-1815)。



3-16 第一颗原子弹试爆。



3-17 广岛原子弹爆炸之后一片废墟。

了。这个故事打动了罗斯福总统，罗斯福当即就说立即上马这个事。这就是大家知道的著名的曼哈顿工程。

曼哈顿工程大体分成三个部分。第一个部分是物理学家去搞反应堆，即可控的链式反应。你得让它反应起来，还要可以控制，别最后不可控制把整个地球都炸了就不行了，必须把它控制住，让它反应它就反应，让它不反应它就不反应。这个事情是在芝加哥大学由一位来自意大利的物理学家叫做费米的来主持。第二个工作就是要提纯大量的铀，铀就是用来做核武器的原料。天然的铀矿不纯，需要把它提纯。做个炸弹不能搞得像个楼那么大不行，要做小一点，做小一点就必须有很纯的铀。据说为了铀的提纯，当时花了美国当时全国电力的1/3。为了造一个核武器，把美国一个国家的用电量1/3都耗掉了，可以想见造这个核武器是一个大规模的协作行为。没有政府的投资，没有政府下那么大决心，是不可能造出来的。第三个部分就是组装炸弹。当时一下子造了三颗炸弹出来，第一颗炸弹先在戈壁上试爆了一下，结果威力无比，当时的核物理学家都吓得浑身发抖，腿都软了，没想到能量这么大。

这个核武器造出来的时候，时间已经到了1945年初，这时的德国已经不行了。盟军的特工到了德国境内去侦查他们的核武器的研制点，发现德国人根本搞不出来。这个消息传回美国之后，美国科学家就慌了，说过去我们造核武器是怕德国人抢了先，我们要遏制它。现在知道了德国人根本造不出来，我们还造不造那个核武器呢？物理学家多数说不造了，可是国家不同意，现在由不得你了，我们美国已经花了这么多钱、花了这么多人力物力，全国那么多电力都被你耗掉了，现在不造也得造了。科学一旦引入政治和军事领域，科学家的发言权变得很有限了。结果还是造出来了。造出来以后又争论，究竟要不要扔这个东西。当时的科学家都说我们是不是不要

扔了，能不能组织全世界的人来看一下，威慑一下就行了，看看能量有多大。美国说不行，试爆了一个之后威力确实很大。当时德国已经垮掉了，德国是大概五月份就投降了，但日本还很厉害，还在顽强地抵抗。在太平洋的诸岛上美日之间是一个一个地角逐。虽然当时的科学家们反对对日使用核武器，但军方说我们的美国青年每天都在对日前线上牺牲，早一点投核武器对我们是有好处的，可以早一点结束战争。结果美国就发布了一个最后通牒，通牒说得也比较含糊，说你再不投降我就给你毁灭性打击，没有说毁灭性打击是什么意思。日本人当时当然不听它这一套。美国就在8月6号在广岛投了第一颗原子弹。投了之后日本国内也有核物理学家，就派人到广岛去勘察究竟是不是核武器。他一去就知道是核武器，当时就吓坏了，但消息尚未及时地返回来。日本军方还是很强硬的不肯投降。结果三天之后又在长崎投了一颗。这颗投下去之后，日本天皇立马就在当天决定无条件投降。

核武器的研制到运用的过程中可以看到科学技术和社会中包含着多种各种因素，犬牙交错在一起。核武器出现了以后，立即变成了一种超级能量，并且最终转化为一种政治权力。所以战后各国竞相研制核武器。所谓核军备竞赛，就是美苏两个超级大国之间为争夺世界霸主搞的。谁掌握的核能量越多，他就越厉害。我们中国也是要研制核武器，两弹一星里面有一弹就是核弹，包括原子弹和氢弹。过去那个时候联合国安理会五个常任理事国，正好是五个有核国家。你没有核武器根本就没有发言权。有了核武器之后，我们才真正成为一个大国，才真正成为一个在安理会有发言权的国家。许多海外华侨听说我们核武器研制成功，那是非常激动的。知识就是力量，科学就是力量，这一点在20世纪表现得最充分。核能量的开发充分表达了科学成为一种超级能量的这个过程。

讲完核武器，我们再讲讲航空航天计划。重要的科技进展都和战争有关系，这一点是耐人寻味的。航天计划也是和二战之后的冷战有关系。二战之后没有出现第三次世界大战，但有冷战。只有局部的热战，越南战争、朝鲜战争等都是局部的热战。冷战就是互相背对背，也不喊打，但是都互相比较劲。冷战里面最重要的一个工程就是——阿波罗计划。阿波罗计划就是登月计划，是一项重大的航天计划。美国在二战之后有了核武器，又有了高速飞机，挺洋洋得意的，开始时对这个火箭不是十分关心。航天需要火箭，因为普通的飞机是在空气里运动。空气有两个用途，第一个是提供浮力，飞机靠两个大翅膀可以浮在空中；第二个空气可以作为助燃剂燃烧。但是进入太空就没有空气了，靠飞机是不行的，需要火箭。火箭技术最厉害的本来也是德国，德国人冯·布劳恩是一个火箭奇才，二十来岁就成为德国火箭总监。冯·布劳恩在二战时期

其实为德国也立了功，当时德国 V2 火箭打英国，把英国人打得没有办法。那个火箭太厉害了，射程又远，大炮通常的射程也就几十公里，火箭几百公里就打过去了，没法防。所以当时 V2 火箭给德军的垂死挣扎打了一针强心剂。当然德国最终是失败了。德国失败以后，苏联人想起找火箭，结果把火箭工厂包围了，但冯·布劳恩跑掉了。苏联人就把那些东西都给缴获了运回苏联。美国这边更厉害，他把人给抓住了。美国把人抓住以后也是运回美国。德国人有一个特点，他就是职业化程度很高，给谁干都是干。所以冯·布劳恩到了美国之后，很快就效忠美国帮美国干。开始美国人不重视那个火箭技术，又让苏联占了先。我们知道第一颗人造地球卫星、第一次载人上天都是苏联人占先的。美国人后来意识到了问题的严重性，所以也紧追不舍，开始是苏联一直占先。但是美国毕竟实力雄厚，财力、物力、人力都很雄厚。在苏联人把加加林送上太空又把他安全运回来之后，美国国内一片哗然，纳税人纷纷谴责政府。当然那时候把人送上天又送回来比较简单，加加林回来的时候是所有的东西都不要了，飞船火箭全部扔掉，他自己是坐降落伞回来的。但是即使这样的话他的壮举也证明了苏联的太空技术是最厉害的。所以当时的美国总统肯尼迪就发狠，加加林回来之后一个多月后，他马上宣布美国要在十年之内把一个美国人送上月球，而且让他安全回来，借此平息一下民间的愤怒，于是就上马了著名的阿波罗计划。



3-18 冯·布劳恩 (Wernher von Braun, 1912-1977)。

阿波罗计划分几步走。最终是没花十年，从 1961 年到 1969 年，8 年时间它就实现这个计划了，宇航员柯林斯、阿姆斯特朗还有阿尔德林 3 个人完成了人类首次的登月任务。柯林斯驾着飞船在天上等着，奥尔德林和阿姆斯特朗两人就下去了，阿姆斯特朗第一个踏上了月球的土地。他后来说了一句名言：这一步对一个人来说是一小步，对人类是一次飞跃。这次登月之后，美国又有好几次登月活动。苏联为什么后来始终没有上去，是它的火箭技术始终不太过关，经费消耗太大也是一个原因。我们看到了，阿波罗计划一方面是高科技，另一方面是高耗费，没有国家的支持和介入，这么浩大的工程根本就搞不下去。最近有人怀疑美国人登月是假的。我看这个怀疑是值得怀疑的。你欺骗一个人是容易的，骗一群人很难的；你想在短期内骗一群人容易的，



在长期内骗一群人是很难的，所以我想，说它是假的证据应该是不足的。

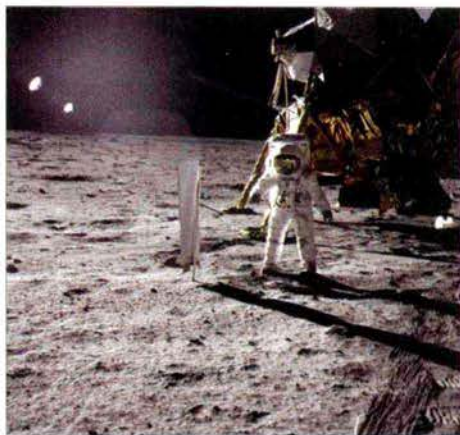
大家可以注意到，这两次超级能量的开发有几个共同的特点。第一个它是与科学理论上的高度发展直接相关的，核物理学尤其典型。第二个它是与政府和国家的大力支持密不可分，没有国家的力量的介入是根本不可能的。国家为什么会卷入这个事情，也是与这个超级能量本身就代表着这个国家的实力。所以今天的科学技术已经不单纯是一个科学家个人的事情，而是一个国家一个民族一个社会的事情。每一个公民都有权力、都有义务来参加这个科技决策，参加关于科技发展战略的一些讨论和思考。这是我们就这个问题所获得的一个结论。

### 生活世界的重塑

我们最后来讲一讲目前方兴未艾的生物技术和信息技术。生物技术刚才说过了，来源于DNA双螺旋模型的建立，它本身也代表了物理学思维向生命科学的一种扩张。目前所采用的生物技术基本上都在使用物理学的方法，用的是还原论的方法，用的是拼和拆的方法。生命虽说是一个整体，但今天的生命科学仍然想尝试一下机械的方法，对它进行拼装。现在的基因重组、基因移植、基因复制，统统都是按照机械论的方案来进行的，很有效而且很有用。但是另一方面，生命技术的出现也遭遇一个很大的问题，就是会挑战我们日常的一些价值观。我们可以举几个例子来说明。像勇敢、顽强、勤奋都是很好的道德价值，可是现在突然有生命技术告诉你，说那个玩意儿可能和你是否努力没关系，可能是你基因造成的，这样一来，就瓦解了我们这些伦理价值。过去我们崇拜一个人特别勇敢，后来发现没什么可崇拜的，就是基因好。如果我能够把自己的基因改一改，我也能变得勇敢。包括基因技术在内的所谓生命扩展术，肯定



3-19 加加林 (Yuri Gagarin, 1934-1968)。



3-20 美国宇航员在月球上。

会挑战一大堆我们通常所说的伦理上的东西。过去赞扬人的后天努力具有可贵的道德价值，比如说一个人笨鸟先飞，虽然笨但是很勤奋，一样可以取得很好的成就。在生命扩展技术看来，改一改笨基因就可以实现这个目标。所以一个尖锐的问题摆在人类的面前：是不是我们仅仅通过基因修补术，广义地说，一切高技术，就能解决人类的所有问题。过去人类引以自豪的各种各样道德高尚的东西还有没有用？会不会有一天，你的孩子回家哭着跟你说，我的同学基因都 2.3 版本了，我才 1.5，赶紧花钱给我刷新吧，再不刷新，我的学习成绩不好别怪我。当然现在我们讲这个故事仍然是未雨绸缪，但它的可能性已经很清楚了。因此，我们要在发展基因技术过程中及时地调整、及时地为这些难题的到来做准备。

信息技术也很重要，现在还方兴未艾。信息技术改变了人类的社会交往模式。目前由于带宽限制，很多信息交往还不能完全依赖网上。但是，如果将来带宽瓶颈一旦突破，我们完全可以想像，将来社会交往的很大一部分会在网上进行。电视、电影院、电话，都可以统一起来，都在网上进行。但是网上的交往行为与我们传统的交往模式有很大的不同。传统的交往模式是身体出场的。脸部是一个伦理学器官，是一个道德器官。脸怎么红了，你心虚了不是，做了对不起人的事了，是不是害羞？所以说，脸是一个非常丰富的伦理学器官。我们经常说有话当面谈，见面就包含了一种确定性。为什么面谈更给人可靠的感觉呢？因为身体出场。身体包含了许多言语所不能包含的信息。是好人还是坏人，有时一看就知道，或者獐头鼠目、鬼头鬼脑，或者诚实朴实等等。但是网络交往一个大的问题是脸不出现，是蒙面交往。蒙面交往你可以讲得天花乱坠，结果一见面，情况就不是这么回事了。

除了面部的在场外，通常当面交往要握手，可以感受体温，可以感受对面是个活人。因为生活就是跟活人打交道，握手也好，中国人过去见面作揖也一样，总而言之要有身体出场。身体的出场对于我们交往来说很重要，因为我们交往过程有很多是身体语言。当面说话比较容易沟通，有时不用讲几句，一个眼神就可以眉目传情。身体的缺失将会使我们的交往出现僵硬化，丧失人作为有机体的那部分信息，这一部分信息往往无法通过数码化的方式传递出去。数字化生存，been digital，必定要丧失很多信息。没有身体的介入，人性里面很多信息要丢失的。所以我们说在信息技术时代，我们在拥抱高科技的同时也要注意如何捍卫、维系和守护人性化那部分信息，这一部分信息最终只能靠身体的出场，只能靠面部的出场才能保持下来。

好了，我们今天回顾百年科技的历程，不只是讲述一个历史故事，更是反省我们当下的处境，希望今天的讲座有助于大家建立一个反思的视角。谢谢。

# 重审科学与人文<sup>1</sup>

很高兴有机会到东南大学，来和同学们探讨一些我们时代的重要问题。昨天我们对过去 100 年的科学技术做了一个历史回顾，今天我们讲讲科学与人文，做一个理论性更强一点的讨论。

科学与人文的问题今天许多人都在谈，大家都意识到科学与人文之间存在着分裂，应该弥合它。但是怎么弥合？能不能弥合？如果说科学与人文本来就是两码事的话，我们干吗要弥合它呢？如果人文与工程技术没有关系，或者人文教育根本就不利于工科人才的培养，为什么我们搞工科的大学要办人文学科？这里有很多理论问题并没有解决。我们隐隐约约觉得应该这么做，但是为什么应该这么做，问题没有搞清楚。所以我想我今天也提供一个看法，请大家一起来讨论。

问题从何谈起呢？首先要说，科学与人文的问题直接关系到当代中国科技政策的纠偏问题，也就是说，我们目前的科技评价体系、目前的科技政策，有些急功近利，有些重量轻质，有些重理轻文，重应用轻基础。我感觉，这件事情可能从根本上违反科学精神。这里当然还牵涉到科学的社会形象问题。科学究竟是什么？现在我说



4-01 2009年5月13日作者在东南大学人文大讲堂发表讲演。

1. 2002年1月6日在东南大学的讲演。

的最多的是科学技术是第一生产力，这当然不错，但还不够，不够在哪里？这是问题。还有一个是教育问题。过去几十年来我们的教育分科太严，文不学理，理不学文，重理轻文，这个局面给我们的人才培养带来一个很严重的问题，这个问题的背后实际上蕴涵着某种对科学与人文的态度，当然是不正确的态度。还有一些理论问题，比如，中国古代有没有科学？我们经常说中国古代有科学啊，我们的四大发明，我们的什么什么，这个、那个，但有人较真地一分析，说你这个都不是科学，只是技术嘛。那么我们古代究竟有没有科学？当然你要回答中国古代有没有科学首先你要告诉我什么是科学，如果你连什么是科学都没搞清楚，那你当然不能很肯定地说中国古代有没有科学。还有，社会科学是不是科学，现在有很多搞文科的都愿意说，社会科学嘛当然是科学了，你不是科学你就捞不上第一生产力这个光荣称号嘛，你没有这光荣称号就没有经费，就没人支持你了。可是，在什么意义上社会科学是科学？我们要考虑。还有，我们这几年从上到下，人人都讲科学精神，那么科学精神究竟是什么东西？一人一个说法，让人不知所措，那么科学精神究竟意味着什么？

所有这些问题，按照我的看法，都贯穿着对于科学与人文关系的理解，不同的理解将会导致对以上问题做不同的回答。我们今天的讲座分六个问题来讲：先讲人文意味着什么，再讲科学是什么意思？近代人文是什么？近代科学是什么？近代科学与近代人文的关系，最后落实到对科学精神的解释上。

## 何谓人文

什么是人文？人文从汉字来讲是两个东西，人和文，两个东西。第一个讲的是人，理想的人，理想的人性。第二个是文。“文”通“纹”路，就是划道道，就是要刻点什么东西上去，就是要“燕过留声，人过留名”，就是留点什么东西。文就是人表达自己人性的方式。“人文”这个词呢最早见于《易经》：“观乎天文以察时变，观乎人文以化成天下”。这里的人文就是教化的意思，表达了“文”而化之的意思。

西文也包含着同样的两层意思：从词型上看，Humanities（人文）显然与Humanity（人性）有关，而从来源上看，Humanities这个词其实也是教化的意思。Humanities来自拉丁文Humanitas，而Humanitas则来自希腊文Paideia，就是教养的意思。公元2世纪的罗马作家格利乌斯有一段话，是迄今为止关于Humanitas最经典的一个说法。我们一般讲Humanities容易想到讲人道，讲友爱、博爱，可是他说，拉丁文Humanitas这个词并没有人们通常以为的这个意思，希腊文有一个词说的是这个意思，即philanthropia，可是他说Humanitas并不是对这个希腊词的翻译，而是对

另一个词即 Paideia 的翻译。这个 Paideia 是什么意思呢？它就是我们所说的高雅技艺的教育与训练，就是教养的意思。他说为什么要把这种教化培养称为人性的表现呢？因为只有渴望追求这种方式的人才具有最高的人性。

好了，语言学的事情就讲到这里。我们知道了两样东西，一个是理想人性，一个是对这种理想人性的培养方式。那么有没有普遍公认的理想人性呢？我个人的看法是，对于大的文化系统来讲，它们所认可的理想人性可能是不一样的。今天我们比较关注两大文化，一个是以希腊作为起源的西方文化，一个就是我们中国文化。这两大文化各自推崇的最基本的理想人性是一样的吗？我看不一样。按照我的理解，希腊人所推崇的理想的人性就是自由，自由是他们的最基本的人性，他们的所谓人文教化也就是自由教育。我们可以注意到有些英文词组就带有这个痕迹，像这个 Liberal education，你不能翻译成自由教育啊，应该译成人文教育。还有 Liberal arts，不能翻成自由艺术，翻成自由艺术不知所云，它其实就是文科的意思。为什么 Liberal education，Liberal arts 要翻成人文教育、文科？那是因为在西方的传统中间，这个人文学科的核心是自由。

昨天我还在浦口校区跟同学们谈，自由是构成一切人文学科的一个基本的价值支点。没有自由什么都不要谈，我打你一拳我为什么要负责任，我给老人让座为什么是德性高尚的，就是因为我可以打你也可以不打你，我可以让座也可以不让座。如果我腿坏了我只能坐在那里，你不能指责我不让座是道德上有问题。如果我打过去是由于某种物理规律的必然性造成的，那这个我也没有办法。所以道德价值要求你自由，这从希腊时代开始就是很强调的。但是注意，在我们中国人这里并没有这个自由。我们中国人最高的人性呢是“仁”，仁义的仁。这个教化的方式呢是“礼”。这里的区别究竟在哪里呢？举一个例子。亚里斯多德有一句名言：“吾爱吾师，吾尤爱真理。”大家都知道，它的原文是：我爱柏拉图，但我更爱真理。这里面渗透的是一种什么精神呢？对比我们中国也有一句名言。中国人讲“子为父隐”，就是老子犯了错误，你儿子不能去张扬，不能去举报的。你举报了就有问题了。为什么呢？你首先破坏了这个基本的人性“仁”，因为我们中国的“仁”首先是体现在血亲之间。如果你父子之间的这种关系都敢于打破的话，那你对“仁”这个基本的人性就是一种破坏。这两句名言里可以看出来中西方之间理想人性的巨大的差异。

如果说与“仁”相对应的教化形式是“礼”的话，那么和“自由”相对应的教化形式是什么呢？我们说与“仁”相对应的是讲“礼”，只有通过一系列礼节的训练才能把理想人性内化到你内心里去，那么，让我们比较一下“仁”和“自由”这两种理想人性之间不同的内化方式，从这里，我们也许会发现不同的人文形式。那就是，我

们经常说的中国人讲“动之以情”，西方人重“晓之以理”。这里面区别在哪里呢？我们也可以举个例子。孔子曾经讲到，有一个人问他父母死了以后为什么要守孝三年呢？为什么不是两年？为什么不是一年？为什么不是五年呢？这个问题当然也是个问题，对于西方的思维来说是很合理的。孔子如何回答呢？孔子并没有跟他讲为什么三年，而是说，你的父母亲含辛茹苦地抚养你，他们吃的苦可不止三年吧，他们为你操的心可不止三年吧，他们为你做的很多牺牲可不止三年吧。就这样，讲了之后，提问者就慢慢地打消了这个问题，他就不再认为三年是个问题了。这就是动之以情的结果。当然，每一种文化都是多样化的，通常是讲情也讲理的，但不同文化有不同的侧重。我们还可以举一些例子，比如有些少数民族的同胞想提一个问题，但他不是直接讲，而是不停地跟你打比方，讲故事，唱歌儿，什么“草原上的雄鹰呀”，什么“乌云散开太阳出来呀！”讲一大堆，经过这么一大通铺垫，到他真的把问题托出来的时候你感觉问题提得真有理，非得这么做才行。这就是动之以情的效果。

好了，与“仁”这种人性理想相对应的人文形式是“礼”，而礼的说服方式是“动之以情”，那么与“自由”这种理想人性相对应的人文形式是什么呢？不用说，就是“科学”，而科学的思维方式，典型的的就是“晓之以理”，即要不断地问“为什么”。

## 何谓科学

我们开始讲科学。中文的“科学”这个词直接翻译自 science，而且跟 science 这个词的用法大致类似，基本上指的是自然科学 natural science，而 natural science 通常指的是数理科学，数理科学通常是以牛顿科学为典范。不过这种理解也有问题，把科学理解得太窄了。把许多数学化不够的学科，如博物学打入另册。诺贝尔奖里面只有医学和生理学奖，没有地学、博物学、生态学等。再有，把科学限制在数理科学方面，就无法理解牛顿科学这样的典型科学从哪里来的。要知道，一进入历史的环节你就会发现牛顿科学其实属于一个更古老的传统。它不是空穴来风突然冒出来的。它属于什么传统呢？简言之就是西方科学传统，就是说，在西方本来就有一个科学传统，牛顿科学不过是这个传统孕育出来的一个品种。

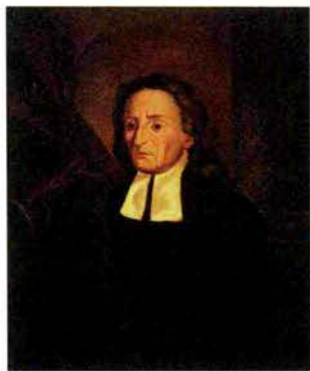
为了阐明这个西方科学传统，我们再讲讲德文的科学，wissenschaft。德文的科学一词跟拉丁文 scientia 差不多，含义比较广，包括自然科学，也包括社会科学，还包括人文学科。德国人代表的这个传统，倾向于从一个宽泛的意义上理解科学。比如说意大利思想家维科的《新科学》，实际上讲的是历史哲学，但是它冠名以新科学。黑格尔把哲学叫做科学，而狄尔泰呢，讲精神科学，他把人文学科经常叫精神科学。李

凯尔则把人文学科叫做文化科学。这些叫法显然和英文的叫法不同，它们显然不是 natural science 嘛。为什么都能叫做科学呢，这是因为它们共同的属于同一个知识传统。胡塞尔讲欧洲科学的危机，这是上个世纪一个很重要的哲学命题，但他讲的科学不是讲的自然科学的危机，他讲的毋宁说是欧洲人性的危机。胡塞尔把科学的危机与欧洲人性的危机等同起来，非常具有启发意义。

西方科学传统起源于希腊，它的关键词是理性。我们可以注意到，在西方思想史上，哲学和科学永远都纠缠在一起，许多时候甚至没法区别。西方历史上第一个哲学家也是第一个科学家，西方的科学家做大了必然就是哲学家。比如爱因斯坦，当然就是哲学家了。爱因斯坦在世的时候，有一个叫席尔普的编写了《在世哲学家文库》，其中就把爱因斯坦编了一卷。为什么呢？因为从根本上来讲哲学也是一种科学，它是讲理的，是理性科学。

所谓的科学理性有的一些什么特点？科学理性有两个方面，第一个是内在性。所谓内在性就是纯粹性。我们经常说自然科学有自己的目标，有自己的手段，可以为自己立法，我的毛病我自己知道，不用你们来教，我自己可以纠错，我自己可以解决问题。这是什么意思呢？它讲的无非就是一句话：自然科学是内在的。理性从来都是为自己立法的，它不需要外在的法律。这是西方人对人类文明的一大贡献。它发现有一个理性世界，这个世界是自己为自己立法的，这个自己为自己立法意味着什么呢？意味着内在性本身就构成了我的最高价值的来源，就是合目的性。理性提供了一个最高的价值系统。我们经常说“你要讲理啊！”“真不合理啊”。我们中国人喜欢说合情合理合法，把理是放在情以后的。为什么呢？我们中国人喜欢说公说公有理，婆说婆有理，理是相对的，而情在我们看来，反而是比较绝对的，所以情高于理。但是西方人把这个“理”抬得很高，而且抬到了内在性的高度。到了这个高度，理就是绝对的，而不是相对的。

苏格拉底曾经说未经省察的生活是不值得过的，这是他的一句名言了。为什么一个人没有反思能力活了就白活呢？为什么一个人活了一辈子从来没有反思过自己就是白活了呢？这是因为他认为他从未触及到理性世界，而一个没有触及到理性世界的人，在他看来就没有掌



4-02 维柯 (Giambattista Vico, 1668—1744)。



4-03 康德 (Immanuel Kant, 1724—1804)。



4-04 胡塞尔 (Edmund Husserl, 1859-1938)。

握自己的人性，没有达到自己的人性。还有康德。康德有很多书，重要的比如说《纯粹理性批判》，实际上讲的是纯粹理性如何能为自己立法，如何能够通过内在的方式整出一套规则过来，而《判断力批判》谈的就是目的性。理性本身就提供一个目的因。今天我们一说理性好像就是一个规则，一个客观的定律，没有目的性。这是有问题的。胡塞尔讲欧洲科学的危机在于，一方面非理性主义全面放弃理性，另外一方面实证主义只强调一种片面的理性主义。片面的理性主义事实上放弃了对普遍性的寻求，它只讲事实理性，不讲价值理性；只讲工具理性，不讲目的理性。今天的许多科学家自动把自己陷在一个所谓道德中立的地位，不考虑道德问题，这恰恰是一种片面的理性，是一种分裂的理性。放弃了普遍理性的寻求，必然会导致一系列的分裂。科学与人文的分裂实际上是理性分裂的一个自然的后果，所以也是胡塞尔所谓危机的表现。

希腊—欧洲人这样的一种知识追求，是由他们的理想人性决定的。刚才我们已经说了，如果说中国儒家的人文形式是仁和礼的话，那么希腊—欧洲人的人文形式就是自由和科学。我们可以举一个中国星占学和希腊数理天文学的例子。我们知道，中国人也好，希腊人也好都面临同样一个灿烂的星空，都非常注意天上的现象，都把天上的现象勤勤恳恳地记下来，但是在此基础上，他们却发展出了完全不同的知识形式。中国的星占学就是要通过了解天象的变化来规定和预测地上人事的变化。特别值得注意的是，中国历史上的大天文学家们都是官方天文学家，天文学家都是官员，都是政府高官，部级干部。为什么呢？因为他直接为皇家的一举一动服务。皇帝什么时候起床啊，什么时候该打猎啊，什么时候该种田啊，什么时辰登基，什么日子结婚……都要看看天上的事情。这样的天学，关于天象的知识，是属于礼文化的一部分，而这个礼归根结底，是要表达中国人的仁：要顺应天时。希腊人呢？一开始就不是为了什么实际的用途。希腊不是一个农业民族，它也不需要用来编制历法、指导种田，也不是用来算命。他就是要研究那个规律，研究行星为什么会有这样的运行方式。为什么他们要研究这个没有什么实际用途的东西呢？那是因为，希腊人认为，这样的研究属于最高尚的人性，研究纯粹问题的人是最高尚的。我们都知道



欧几里得是演绎几何的集大成者。一个学生跟他学习，学了几天问他，说老师学完几何能不能挣钱啊？欧几里得勃然大怒，认为这是对他的侮辱，把他赶走了，说“给你两块钱你走吧”。为什么呢？因为你怀疑我的学问的纯粹性相当于怀疑我人本身有问题，就像我们中国人怀疑你这个人不懂“礼”一样。希腊的数理天文学是近代科学的真正始祖，我们今天所谓的古典科学都是从数理天文学这条线上下来的。它一方面要观察，一方面要整合自然规律。

刚才我们讲到科学理性的第一个方面是内在性，第二个方面是合目的性。这两个方面都可以归结为自由引导的结果。“自由”是什么意思？就是由自嘛，由着自己内在的逻辑来发展叫自由嘛。合目的性是什么意思呢？自由从来也不是想干什么就干什么，这个维度对于我们中国人是很陌生的。西方思想史上的自由向来规定着一种目的性，有价值问题的，那就是：自由是它的最高价值。这个自由作为最高价值就是目的性本身。自由从来不是手段，从来都是最高目的。裴多菲不是有一句诗吗？是说：“生命诚可贵，爱情价更高。若为自由故，二者皆可抛。”也就是他认为自由是最高价值，它是比生命和爱情更高的价值。为什么呢？因为生命的意义，爱情的价值，都是自由引导的结果。没有自由，生命是没有意义的，没有自由，爱情也是没有根据的。

好了，我们看看希腊的大师们是怎么说的。他们说只有理性的人才是自由的人，这是希腊人开辟的一个很重要的思路。亚里士多德有句话说：“我们应该尽一切可能使自己升华到永生的境界，使自己无愧于我们身上存在的最优秀的品质而生活。对于人来说，这就是以理性为根据的生活，因为它才使人成为人。”这里一语道破天机，西方的人文，说一千道一万，就是因为它以理性作为它的最高原则。

希腊的科学首先是内在的，希腊人的天才创造中间有一样即逻辑演绎推理的科学。希腊人有 geo-metry，我们知道 geo 是地了，metry 是测量了，geo-metry 本来是测地术了。测地术变成几何学是希腊人天才的创造。泰勒斯跑到埃及去留学。埃及的尼罗河定期泛滥，每泛滥一次，田地就需要重新划定，所以测地术比较发达。但是泰勒斯学完测地术后，回来把它变成了几何学。他把证明问题作为科学的首要问题。毕达哥拉斯定理从来也不是我们的勾三股四弦五，它说的是任何一个直角三角形的两个直角边的平方和等于斜边的平方。我们的勾股定理还是测地术，但人家的毕达哥拉斯定理就是几何学，是演绎的逻辑，是推理的科学。

希腊科学的第二个特征是它的非实用、非功利的特征。为求知而求知，为学问而学问，为科学而科学，这些东西我们过去是批判的。为什么批判呢？根本原因也是因为我们中国的主流文化中本身就缺乏这根弦，我们不大懂得无用之用是什么意思。



4-05 怀特海 (Alfred Whitehead, 1861—1947)。



4-06 阿维罗意 (Averroes, 1126—1198)。



4-07 阿维森那 (Avicenna, 980—1037)。

希腊科学的第三个特点就是刚才讲到的目的性，也就是最终会指向意义问题，它要指向善。柏拉图讲最高的学问不是数学，数学当然已经表达了某些自由的特征。它是演绎的、逻辑的、推理的，也是非实用的、非功利的。但是数学还不是最高的学问，为什么？在数学之上还有一个学问叫做辩证法，不是我们今天的这个辩证法，是关于善的学问。数学是通向善的。我们可以举怀特海，20世纪前半叶一个很重要的数学家和哲学家，他就认为自己的毕生总结是一篇论文叫《数学与善》。我第一次听到这个说法挺奇怪的，数学和善有什么关系呢？照我们看来，数学嘛研究一些纯粹的演绎推理，善嘛是道德问题啊，道德和数学有什么关系？其实这正是我们现代人的一个悲剧，因为我们今天的理性是分裂的理性，我们居然不能理解数学与善的内在一致性。怀德海敏锐地发现，数学和善的追求本质上是一样的，它们追求的是同样一件东西，即理性的完善。怀德海一辈子写了很多书，有哲学的，有数学的，但是他认为这篇文章是他的代表作，因为这篇文章强调了数学和善的最终合一性，所以有人说怀特海是希腊精神的正宗传人，是柏拉图主义的正宗传人。实际上，怀德海的思想 and 刚才讲的胡塞尔的思想是一致的。

这种希腊的科学精神通过什么方式传到近代的呢？我们以前认为经院哲学专讲基督教教义啊，不讲道理啊。这个看法是错误的。基督教哲学分为前后两期，早期的教父哲学是不怎么讲道理的，把信仰放得很高，所以有人甚至很极端地说，正因为荒谬我才相信，不怎么讲理。但是后期的经院哲学不一样了，它把亚里士多德的思想整合进基督教的教义，形成了所谓的经院哲学。这个经院哲学是很重视逻辑演绎推理，很重视讲道理，很重视理性的。当然，希腊那种较真儿的讲理，与基督教有时也会有些冲突。我们刚才谈到为什么要守孝三年的问题，数字三怎出来的？上帝这里也有这个问题，你追问多了，最后也会有问题。比如圣父圣灵圣子究竟是一个东西还是三个东西，这是基督教哲学里面一个很麻烦的问题了。还有比如说，耶稣拿一条鱼所有人都吃饱了，什么手一挥把那个河水都挡住了，人就可以从河底下走过去，这些个奇迹当然是理性难以解决的。当然经院哲学为此有很多妥协的方式。但是，总的来看，经院哲学的出现标志着希腊精神对基督教的融合。相比之下，回

教就没有出现类似的经院哲学。本来它也是有机会的。公元 10 世纪左右的时候，当时的希腊文献全部给翻译出来了，都翻译给了阿拉伯世界。当时他们出现了两位哲学家，一位是阿维罗意，一位是阿维森那，这两位哲学家本来是想把希腊精神整合到回教里去，但是他们的回教首领，他们的哈里发说了这么一句话：说上帝命令为那些单凭理性就能导致真理的人备好了地狱的烈火。这样一来，回教的经院哲学就没有出现，回教依然是他的原教旨那套东西，没有整合到希腊理性里来。怀特海说过：在现代科学理论还没有发展以前人们就相信科学是可能的，这样一个信念是不知不觉地从中世纪神学中导引出来的。也就是说，中世纪的神学成了帮助希腊精神传到近代的一个最重要的手段。他还说，就算伽里略吧，这位近代科学的始祖，他那个条理清晰的和分析入微的头脑便是从亚里士多德那里学来的。所以我们说，现代科学不是突然冒出来的，不是雅典娜从宙斯的头里突然冒出来的，它是有它的一个源远流长的背景。

## 近代西方的人文传统

下面我们讲一讲近代西方的人文传统。先要讨论一个词，Humanism。Humanism 这个词很不好翻译，在座的同学当然不知道，上个世纪 80 年代关于这个词还引起了一场很大的风波。目前有两种比较常见的翻法，一个是人文主义，强调人的教养，人的全面发展，代表文艺复兴时期的一个重要思潮。还有一个译法是人道主义，讲仁慈啊博爱啊，讲一些伦理原则。比如俘虏不要杀死，阶级敌人也不能残害肉体，死刑犯要让他尊严的死去等。人道主义的这种含义更类似 Humanitarianism，实际上这个词来自于刚才讲到的希腊文 *philanthropia*，讲的就是博爱这方面的意思。我觉得，这两种译法还没有把 Humanism 这个词里面蕴涵的一个更深的意思体现出来。人道主义过分偏于伦理，人文主义偏于文史哲的学科性质。作为哲学意义上的 Humanism 表现在哪里呢？我考虑一个译法叫做唯人主义。我们讲 materialism 可以翻译成唯物主义，idealism 翻成唯心主义，那么我们 Humanism 也仿造一下翻译成唯人主义。这样一翻它的意思就非常明显了，什么意思呢？近代以后，人开始成为最高的价值元点，成为世界的中心。这个词在这个意思上类似于 anthropocentrism，就是人类中心主义。Humanism 的一个重要的哲学意义就是人类中心主义。

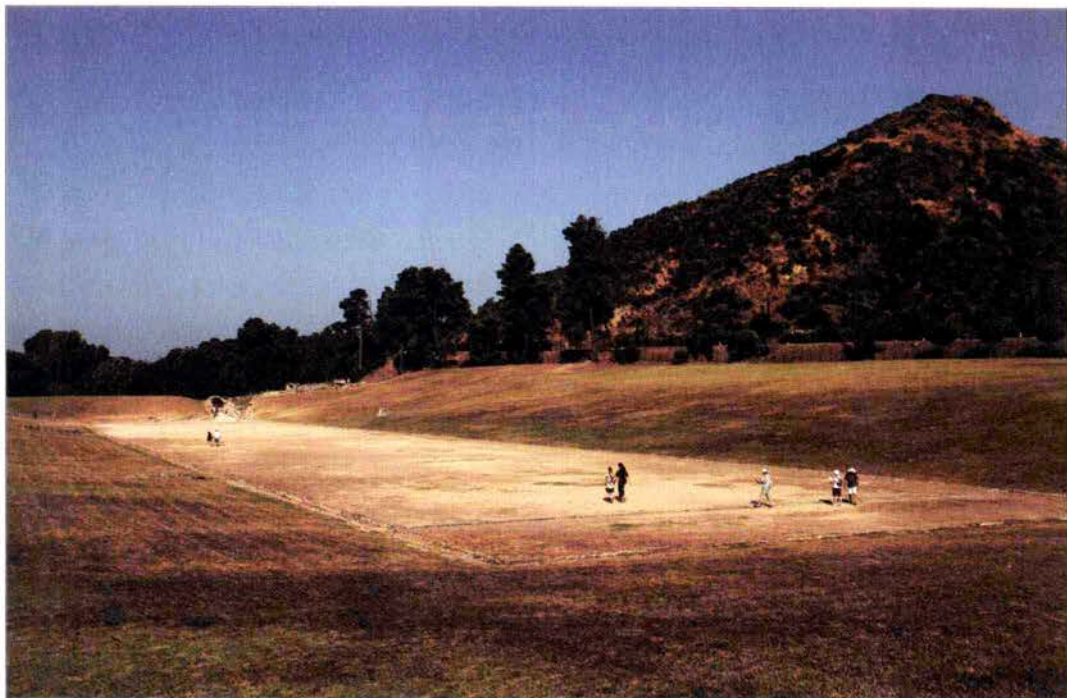
好，我们要追问的是，唯人主义在什么意义上实现了欧洲人——希腊人的自由理想？我们说既然 *umanities* 是用来表达 *humanity* 的，而 *humanity* 是自由，那么，这个 Humanism 在什么意义上表达了自由？这是我们今天追问的一个问题，也是当代的欧洲思想家不断追问的问题：当代的人文主义或唯人主义在什么意义上实现了欧洲的



4-08 清明上河图（局部）。

理想人性？唯人主义一方面当然是表达自由的，它把人放在中心位置，世界开始成为我们眼中的世界。当然，“我们”眼中的世界不是我们每个人眼中的世界，而是一个大写的人眼中的世界。这个大写的人的出现使得 Humanism 成为可能。今天我们每个人都依赖大写的人，我们每个小写的人都很渺小。灯突然一灭，水突然一停，交通突然一断，我们这个城市就成了一个臭哄哄的城市了，就没有办法了。大写的人不发挥作用的话，小写的人没有办法，把一群城市的人引到荒野上去，他们的求生能力是很差的。因为我们依赖大写的人，因为这个大写的人开始成为世界的中心，世界开始成为大写的人眼中的世界，这个世界呢开始丧失了它的独特性。过去我们讲一棵植物、一棵树、一个动物都是神圣不可侵犯的，少数民族有神山等说法。今天神是没有了，每一个东西之间神圣的联系没有了，世界变得有如薄纸一样没有厚度。我们知道从近代西方以后，定点透视取代散点透视，是艺术史上一个很重要的变革。定点透视意味着，世界就是“我”眼中的世界。从前的画都是散点透视的，坐飞机式的空中鸟瞰，《清明上河图》就是这样的，一个很长的画卷，是空中鸟瞰出来的。定点透视标志着主体性的诞生。自从主体性掌握了近代世界以来，世界本身便成为意义中性的了。不是经常有人问，地球本身有意义吗？地球不就是我们能源仓库吗？不就是我们的垃圾填埋场吗？本身还有什么价值？

唯人主义使得世界与人的关系成了效用关系，所以效用的逻辑成为我们今天最重要的逻辑，但是请注意效用的关系从来也不是一种自由的关系。什么叫自由啊？一个孩子坐在水边上，往水里丢了块石头，看见石头在水里荡起了一层层的涟漪，他心里生出一种欣喜的心情，这是审美。审美是什么？审美是非功利的，这个孩子从丢石头这个动作里面没有得到任何现实的利益，他也不是想得到什么，他就是觉得这样很好，很美。我们知道，希腊人发明了欧氏几何是一大贡献，按我的理解他还有一大发明，就是这个奥林匹克运动会。奥林匹克运动会英文是 Olympic Game，我第一次学英语的时候觉得这个 Game 有点奇怪，觉得奥运会怎么能翻成 Game？Game 不就是玩吗？游戏吗？可我们今天的奥运会怎么是游戏呢？那可是你死我活的拼杀呀，为了获奖牌甚至可以把对手杀死。有这样的事情，我记得有位美国滑冰运动员就被杀了嘛。这件



4-09 古希腊奥林匹克运动会田径场遗址。吴国盛摄。

事情说明，今天的奥林匹克运动会已经不是希腊意义上的奥运会了，希腊人那种非功利的，那样一种表达自由的 Game，事实已经没有了。奥运会是希腊人的存在方式，因为奥运会甚至成了他们的纪年体系，比如说某某人生于第 23 届奥运会的第二年，就这么纪年。你想一个民族能以游戏的方式成为他们存在的基本方式，当然他们对人与世界之间那种自由的关系的把握一定是很贴切的。我们今天效用的关系构不成自由的关系。黑格尔讲“主奴”辩证法，实际上揭示了主人和奴仆之间不可能有的自由关系。当然你可以说我可以随便支使他干什么，但是你们两人之间永远不可能有内在的交流。自由的关系必须是内在性的关系。从这个意义上说，唯人主义在今天受到越来越多的指责，越来越多的反思。这点下面我们还要结合唯科学主义来谈。

## 近代西方的科学传统

近代西方科学我们要举两个人，一个叫笛卡儿，一个叫培根。我们要问的是近代科学从什么意义上能够称为科学？在什么意义上继承了希腊人的科学理想因而能够成为科学。第二个我们要问的是它作为近代科学有什么新的特征？笛卡儿有一句名言叫“我思故我在”，培根也有一句名言叫做“知识就是力量”。这两句名言里包含着近代以来一种全新的科学理念。笛卡儿讲“我思故我在”，当然是把思放在很重要的位



4-10 笛卡尔 (Rene Descartes, 1596-1650)。

置，从某种意义上说他是继承了希腊人的理性传统。但是“我”出来了，主体性出来了。我们刚才讲到唯人主义，其实唯人主义它不是空穴来风的。笛卡儿的这句话是一个证据。谁思？“我”思，这个“我”当然不是笛卡尔本人了，是大我。培根这句话又给出了一个新的维度，知识就是力量就是说科学就是力量嘛。什么意思呢？近代科学是一种力量型的科学。希腊科学不是力量型的，而是沉思型的，通过思与世界建立一种共通性。

笛卡儿的“我思故我在”是近代科学理性化的一面旗帜。“我思”说的就是理性的奠基啊，就是要把一切的一切奠定在理性的基础之上，他要把一切的一切全部囊括到“我思”这儿来，他把“我思”作为基础。大家要注意，今天的自然科学之所以成为可能，是因为我们经历了一个所谓的自然的数学化运动。自然的数学化保证了我们今天对于自然界的观测都是可行有效的，但是数学化是什么？数学化为什么能成为自然构造的一个基本因素呢？是因为我思已经先行了，先行的做了理性奠定。我们这个世界的本质也就是思，连我在也是通过我思来得到论证的。现代科学只有充分地数学化才能有资格称之为科学，那是为什么呢？那是因为自然界本质上是数学化的，你只有通过数学化的方式才能把秘密勾出来。

自然界的数学化本质上是理性化过程的一部分。除了自然的数学化外，还有研究的方法论化，科学研究的分层分科化。笛卡尔也开创了科学的方法论化，并把方法论变成哲学研究的一个重要主题。笛卡尔有本名著叫《方法谈》，他把方法问题称为哲学的最高问题来谈，这是为什么？理性化分为三步走。第一步是对象的理性化，也就是自然的数学化；第二步是研究过程的理性化，也就是研究的方法论化；第三步是研究建制或社会建制的理性化，也就是分层分科化。什么叫方法论？方法论的意思就是说有了这个方法你就一通百通了。我们经常说要授人以渔而不授人以鱼，那个渔就是方法，你知道方法了就可以事半功倍，不知道方法你是事倍功半。所谓研究的方法论化，就是使整个研究变得编程化、程序化。

至于科学研究的分层分科化，性质也类似。每个人不要什么都做，分门别类你做一点我做一点，越做越专越做越深。那么总起来看，一

个社会就构成了一个强大的理性之网。研究的分门别类、专业化分化是理性的内在要求。有些同学学管理，有些学营销学，都是在学习理性化的组织过程。理性化的组织为了什么？它的目标就是要高效率，高效率是我们为什么要采取理性化的一个最终的目标。

在笛卡儿所开创的近代的合理化的科学范式里，有4个特征。有位科学社会学家叫默顿，现在还健在，他把科学的精神气质总结为4条。第一个是普遍性，不能说在中国做的实验美国不管用，那不行，哪儿做都管用；第二个是公有性，科学嘛不是少数人的事情，它为全人类所公有；第三个是无私利性，你不能说我这个科学只能为少数人谋福利，那不对的；再就是有条理的怀疑主义。我们会看到默顿总结的这四条精神气质，没有一条不是和自由贯通在一起的。

下面我们说说培根。培根在他的《新工具》里讲得非常清楚，他说希腊人呢都是小孩儿，玩些游戏，不管用。希腊人当然对自己的生活要求不高了。希腊人生活的地方是海边，气温也比较宜人，所以穿衣服也比较简单，拿块布一披也就差不多了。吃的东西也不怎么讲究。他们认为最高级的事情应该是思想，所以他们练出来高超的辩才。他们对于纯粹理性的爱好为人类留下了一个重要的精神财富。但培根说这个不行，希腊人有问题，他说科学应当增进人类的物质福利，这是他为近代科学吹响的第一声号角。当他讲知识就是力量的时候，讲的就是科学应当为人类造福。他还有句话，他说欲征服自然必服从自然，那怎么服从自然呢？要服从自然你必须知道自然下一步要做什么，也就是说，要服从自然必先有效地预测自然，所以在培根的这句话后，蕴涵一个非常深的意思，就是预测成为近代科学的重要理想。一门学科没有预测作用那不是科学，至少不是近代意义上的科学。近代意义上的科学强调预测，为什么强调预测？因为只有预测才能服从它，只有服从它才能征服它。所以预测的目的最终服务于征服自然的理想。

表面看来，笛卡儿与培根之间是有冲突的。笛卡儿强调理性，培根强调经验，他们开启了西方哲学后来的两个思路，一个理性论，一个经验论。唯理论与经验论之间的争论一直是持续着的，而且他们以各种各样的方式在当代科学哲学中发挥着作用。一门科学能不能被承认是一种科学，爱因斯坦认为有两个条件，一个叫内在的完备，一个



4-11 默顿 (Robert Merton, 1910-2003)。



4-12 弗兰西斯·培根 (Francis Bacon, 1561-1626)。

叫外在的证实。外在的证实强调的是经验，内部的完备讲的就是逻辑理性。类似的，我们还有重视数学的有理论科学家，重视实验的有实验科学家，重视演绎的有演绎主义者，重视归纳的有经验论者。但是我们注意到，爱因斯坦尽管强调内部的完备和外部的证实都很重要，但他本人显然是一个理性论者。我们很多科学史家总是讲狭义相对论，是建立在迈克尔逊-莫雷实验基础之上，这个实验讲的是光的速度在地球运行方向上和垂直方向上速度有没有差异，这个差异本来是麦克斯韦的电动力学所预言的。可是迈克尔逊-莫雷的实验得出的却是零结果。很多人认为正是这个实验导致狭义相对论，可是在爱因斯坦晚年的时候，有位科学史家问他，你在写那个1905年狭义相对论论文的时候，你知道不知道迈克尔逊-莫雷实验，它对你有没有影响？爱因斯坦明确地说：“我不记得有这么一回事。”还有一个故事也是讲爱因斯坦的。爱因斯坦广义相对论预言说光线经过太阳是可以偏转的，但要验证不大容易，因为太阳太亮了。但是日全食的时候是个机会，当月球把太阳全部挡住的时候可以检验能不能看到太阳后面的星光。结果呢爱丁顿率领着考察团，去南非看日食，真的看见了。这样一来可不得了了，这么古怪的预言居然都能验证啊，光线还能弯着。爱丁顿的消息传来之后，爱因斯坦在上课。学生就问他：“爱丁顿验证了你的预言，你有什么感想啊？”爱因斯坦说我早就知道我是对的。又有一个学生问，万一爱丁顿没有发现这个偏差呢？爱因斯坦想了想说那我还是对的。为什么呢？他相信他的内部的完备，他不在乎外部的证实。这就是笛卡儿传统的一个典型例证。在这根线上还有很多人。笛卡儿的唯理论强调的是一种内在的判断，强调的是一种内在的逻辑。

内在传统与外在传统的冲突还表现在，自由探索的原则那样一种只管内在的逻辑完备的原则，会越来越与力量型的学问相冲突。科学越来越深地卷入军事和商业，使自由的探究面临困难。比如核武器的研制，依赖原子物理学的成就，原子物理学的每个进展都会影响核武器的研制，当时有些有良心的物理学家很忧虑，怕法西斯德国率先造出原子弹。所以当时就有人希望物理学家先不要发表自己的研究成果。这个当时引起了很大的争论，自由发表的原则是近代最重要的科学原则，这里面不光牵涉到优先权的问题，也牵涉到科学内在的自由精神。当时的科学家们很难办，不突破这个自由的原则可能要冒险，要冒德国人首先造出核武器的危险。后来没办法，有些物理学家只好主动地自我检查，凡是有可能泄露原子物理学最新研究进展的先就不发表。商业上这种情况更严重。今天的很多生物工程由于深深地卷入商业运作，完全破坏了无私利的原则。基因图谱的勘测都要注册专利，那它怎么能为全人类服务呢？但是你也要考虑到，今天的科学已经是属于力量型的学问，因而也要服从力量的逻辑。为了达



到预测和征服的目标你就必须投资，而按照商业的原则，谁投资谁获益，所以专利制度是为了保护这个原则的。所以说，今天科学越来越多地卷入军事和商业，它就很难不破坏自由探索的原则，这是我们今天遇到的一个最大的问题。

尽管笛卡儿和培根传统之间有冲突，但是它们也有融合之处。按照我的理解，这种融合就表现在力量与理性合二为一，形成了所谓的技术理性。这个技术理性是什么意思呢？它来源于人的权力意志，尼采讲过的。自近代以来，这个大写的人被立定在世界的中心之后，当世界都在围绕着这个人转的时候，这样一场哥白尼式的革命之后，这个人的强力意志就开始支配着这个世界的一切。他想干什么就要干什么。这个在过去是很难想象的。过去我们都过着一种有限的生活，许多事情不能做，许多事情无法做。有许多敬畏，许多禁忌。不能冒犯上天，不能冒犯神灵，不能冒犯祖宗，很多不能。但是近代以后这些东西没有了，争取强力的意志倒是四处播洒。由于来源于人的权力意志，今天的科学必定服务于力量的要求。有效没效，有用没用，管用不管用，多大效力，这是我们今天评价科学的最高标准。力量才是成为今天科学的内在逻辑。技术理性来源于权力意志，这是第一点。

第二点，技术理性是对希腊理性的一种无限扩张。近代理性和希腊理性最重要的一点区别是，希腊理性是有限理性，今天的理性是无限理性，允诺的是一种无限的可能性。希腊人很害怕无限，无限就是无规定嘛，无规定那就没法有理性了，所以希腊人呢很不喜欢无限。他们的宇宙是有限的。我们知道欧几里得几何里有个平行公设，这个公设预示了某种无限性，因此希腊人对此很不舒服，他们尽量不用这个公设来证明定理，这一点是非常有意思的。他觉得无限的东西有问题，他们恐惧无限。但是近代人却是欢欣鼓舞地迎接无限。昨天说到我们生活在一个无限的时代。无限的时代允诺一种无限的可能性。既然宇宙是无限的，那当然不能只有地球上有人，宇宙这么大怎么能设想只有地球上有人，所以外星人就成为无限宇宙中一个合理合法的推测，我们今天谈论外星人不是开玩笑，是有逻辑根据的。还有，由于宇宙是无限的，我们也不怎么珍惜我们的地球了。地球嘛，就不再是个“地”了，也是天体一个，无限个数的天体中的一个。过去的有限性建立在



4-13 尼采 (Friedrich Nietzsche, 1844-1900)。

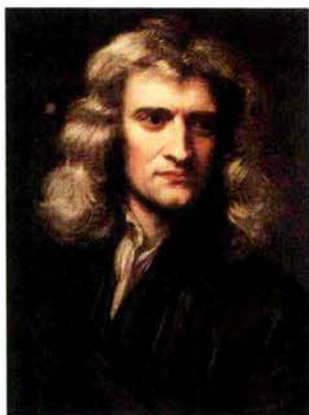
天地之间严格的区分之上。什么上天入地，什么顶天立地，都建立在天地之别之上。人生活在天地之间，脚不能离开大地，头不能离开天，这是我们作为人的一个基本的意象。孔子讲人生也直，这个直就是顶天立地。但是今天天地没有了，地是什么？地球就是太阳系里的行星三号嘛。地球是个天体，地就是天。这句话表面上看是自相矛盾，就像说一个非常热的冰块，一个木制的铁器，一个圆的方，但这个矛盾可能只是字面上的，因为这种矛盾只在天地有别的情况下才成立。现在地球仅仅是一个行星三号，对人来讲也就是个宇宙飞船。我们人类不见得永远住在这儿，所以原则上地球是可以随便糟蹋的，能源用光了，垃圾全扔这儿我们就走，我们可以再换一个宇宙飞船，所以星际移民也好，太空旅游也好，都是合乎这个时代的逻辑的。

但是我们要注意，希腊理性向来不是这样的，它首先服务于善的要求，不是服务于力量的要求。希腊理性允诺一种有限的可能性，它向来不认为你可以无限地走下去，神灵世界你是达不到的。有东西在限制着你。我们今天当然是大无畏的革命精神，是什么都不怕，无所畏。我们怕什么呀？没有什么让我们敬、让我们畏的。世界已经去魅了，世界上到处都一样，都是无关生命和价值的东西。过去你碰了一下神器，你自己害怕得要死。我小时候听说，祖坟山上的树一棵都不能砍，在那儿也不能有任何不敬的行为，什么大小便的事情那是不能干的，干了这些不敬的事情，很多人奇怪地死去。我相信也许有这样的现象，按照我们现在的解释，他心理压力太大最后郁郁而死，也是有可能的。

但是我们今天的技术理性服务于力量的意志，允诺无限的可能性，它的结果是什么呢？力量和控制必然要求预测的有效性。刚才我们讲了有用、有效、有本事，为什么近代科学把预测的有效性作为自己的最高目标，这点并不是必然的，古代也有科学啊，欧几里得不是科学大师吗？别人问他科学有什么用，他把人家赶走了。我们中国也有啊，我们中国当然不是这个意义上的科学了。近代的科学怎么出来的？为什么以这样的标准来衡量我们的科学？原因就是求力意志和控制论。力量和控制构成了我们时代精神的精华，他要求预测的有效性。因此自然的数学化才出来了。自然为什么要数学化？自然本来是展现在我们面前栩栩如生的一个活的东西，颜色的变化，气味的芬芳，悦耳的声音，林间的鸟鸣声，小草上的露珠，每一个都充满了意义。可是今天不一样了，我们把它们全部数学化了。什么露珠啊不就是什么水经过三态的变化，什么声音都是声波不同的波长嘛，什么芬芳不芬芳都是不同的化学分子飞来飞去。为什么把它数学化呢？因为我们要控制它。我们有时候不需要露水，要想法子把它去掉，有时候又需要很多露水，要把它收集起来，露水不是据说可以养人吗，我们开发一个露水有限公司，天然的露水不够，

我们就要在实验室里制作。我们与露水之间的关系改变了，我们看待它、对待它的方式当然也就变了。在露水公司经理眼中的露水，可跟步行在羊肠小道上牧童眼中的露水不一样了。昨天我们讲到，近代以后自然的数学化导致了一个纯量的世界。这个桌子是没有的，哪里有什么桌子，不就是一堆原子吗。这时候我一拍又疼，是因为原子在撞啊，撞了以后调动了神经等。原子则遵从一种数学的规则。近代以后对规则的强调，对计算的强调，对数学的强调到了一个空前的地步。

无限的可能性必然导致无限的数学。我们知道希腊数学是有限数学，所谓的欧氏空间啊那是近代人发明的，19世纪才有欧氏空间的问题，欧氏空间是19世纪的发明。欧几里得本人并没有一个无限的平直的三维空间的概念，你看看那个《几何原本》里头，它都是有限的。什么是线，就是两点之间连起来的东西，实际上是线段，没有直线的概念。面就是边上一围，实际上是一个有限的面。欧氏空间实际上是19世纪非欧几何出来以后，才同时被命名出来的。希腊人没有这个无限的数学。大家注意到，近代物理学真正的奠基者牛顿同时也是无限数学的创始者。微积分是牛顿发明的，而微积分正是近代意义上的无限数学。而且，牛顿的微积分的发明直接服务于他的牛顿力学的建立。大家知道，牛顿早在他年轻的时候就在想这个万有引力问题，就在想苹果落地而月亮却不落地的问题。牛顿当时其实想得差不多了，什么平方反比律都想出来了，但他不敢发表。为什么不敢发表，他有一个重要的问题没解决，那就是一个球体对球外一点的引力怎么算的问题。在座的都学过高等数学，都知道用微积分一算就算出来了。用微积分可以证明，一个均匀的球体对外面一点的引力，等效于所有的质量全都集中在球心上的质点的引力。由于这一点牛顿一直没有证明出来，所以他就不敢发表他的万有引力定律。只有等他的微积分发明以后他才能公布他的万有引力定律。所以从科学史上来看，无限的数学确实服务于无限的力学。大家知道，牛顿力学第一定律讲什么，讲的是一个在运动的东西如果不碰它，它将永远运行下去。这个在古希腊是不可以想象的，因为你老走下去就需要一个无限的空间了。可是希腊那个时候宇宙是有限的，走不下去。所以只有打碎了希腊的天球之后，只有你展开了一个无限的空间之后，你才有可能让牛顿第一定律出现。



4-14 牛顿 (Isaac Newton, 1642-1727)。

所以我们可以说，牛顿第一定律在任何意义上都不是来自于经验的，没有任何人看到过牛顿第一定律告诉我们的现象。没有东西不受到外力作用，你永远找不到不受到外力的作用的东西。所以说，牛顿第一定律首先是一种世界构造，而不是观测世界的结果。有了牛顿第一定律我们就可以构造一个宇宙，这个宇宙是无限的、平直的。大家注意空间的概念古代是没有的，希腊人没有 space 这个词，但希腊人有 sky，天空；有 heaven，天堂，但是没有 space。Space 是个近代的概念。昨天我们讲航空和航天的区别的时候，航空讲的是 sky，讲的是这个大气层之内的，航天讲的是 space，那是古代不可以设想的。没有哥白尼革命，人类的劲儿再大，也是不会往那方面使的。昨天我还讲到，航空事业也是由强力意志作为支撑，没有这个求力意志，人类伟大的智力活动，伟大的体力活动，就不会往这个方向发展。希腊人有劲没有？有劲，玩那个奥林匹克去了。希腊人的智力高不高超啊，高超啊，他不走你今天的这个脑子。欧洲的航空事业在 18 世纪末期，就是做滑翔机啊，风靡一时，就像我们今天的发烧友攒计算机似的。很多人去玩那个滑翔机，当然由于那些人不懂得空气动力学所以航空技术进步比较缓慢。但是我们要注意到，滑翔机所用的那些材料并不是新鲜的，无非就是帆布啊木板这些东西，古代也有的，可古代就是没有人干这个事儿。也就是说，时代精神规定了你要把你的力量用在什么地方。这是一个人类自认为有力量的时代，这是一个人类自认为可以为所欲为的时代，所以他敢于玩上天的游戏。航天也是一样的，没有哥白尼革命你怎么可能有 space 的概念呢？你怎么还能够设想有天呢？还有什么大气层之外？都不知道的。古希腊人认为天嘛，月亮以下是一块地方，月亮以上又是另外一块地方，上面每一个行星都嵌在一个水晶地球上。天体本身是走不动的，是它所在球带着它转。所以哥白尼那本书不能翻译成《天体运行论》，应该翻成《论地球的旋转》，或者《天球运动论》。今天我们把它译成《天体运行论》，是用我们今天的眼光来看问题。今天我们不承认有地球，所以就说是天体在转，但这是一种非历史的眼光。地球一个套一个，哪里有什么无限的虚空空间。

从这个角度看，笛卡儿传统和培根传统之间有一定的融合。力量的要求和控制的要求，集中在对数学化的要求上，这样，主张数学化的笛卡儿，与主张力量化的培根之间就通了。笛卡儿讲了数学和无限，培根讲了力量和控制，这四者之间是相互关联的，共同构成所谓的技术理性。

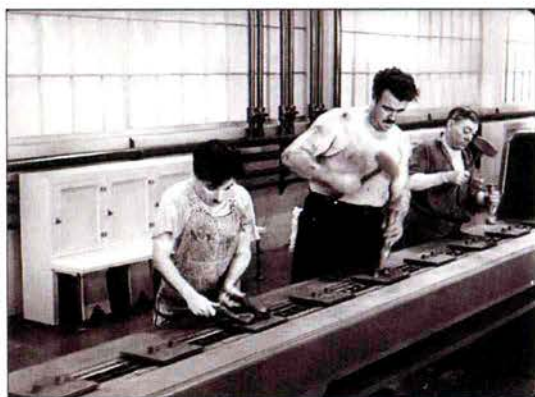
技术理性有许多表现。第一个是科技乐观主义。人们常说，有问题要靠科学来解决，由科学带来的问题也还是要靠科学自身来解决，反正科学发展是无止境的，所以人类的一切问题最终都是可以解决的。为什么人们敢于这样想呢？因为我们的时代精神允

诺了这样的可能性。大家都很熟悉社会进步发展观，认为人类社会是一个由低级到高级，由野蛮到文明，由简单到精致、复杂这样一个发展过程。这种观点也基本上是乐观主义的。但是大家不要以为这个社会历史发展观是从来就有的，而是启蒙运动的产物。现代性也是启蒙运动的结果，它强调社会发展是一个线性上升的过程，科技的发展是这样一种螺旋式上升中最强劲的动力。所以，大家都相信有科技做后盾，我们什么都不怕，这就是科技乐观主义。

技术理性不仅是一种理性，而且是一种无限理性，所以还有一个表现，那就是“无禁区”的自由探索。理性有一种内在的逻辑，不受外部的制约。我们说科学无禁区，实际上是强调了理性的这个方面，强调了科学的非功利性。但是近代科学变成了力量型科学，无禁区的探索就会出问题。比如说克隆人，要不要搞？按照技术的逻辑，克隆人当然要搞了，凡是技术上可能的东西我们都要把它做出来。谁会忍受这样巨大的诱惑而不干呢？我离克隆技术的最高峰就差这么一步。人类是最高级的哺乳动物，所以克隆人是克隆技术的最高阶段，就差这么一步，就不搞了吗？这不符合技术的逻辑啊。所以，这是一个极为严峻的挑战。自由的精神在今天的力量型科学中产生了巨大的困惑。我认为很多有良心的科学家都觉得十分麻烦。核物理学家是非常典型的，他从事的学问是自由的学问，就是为了发现原子的秘密，结果就打开了潘多拉的盒子，结果核威胁成了今天全人类一个很大的包袱。如果这不是潘多拉的盒子，当然你为了好奇，为了求知，可以随便自由地打开。但是，今天科学家手上拿着的差不多都是潘多拉的盒子，一打开就有麻烦的。怎么办？

## 近代人文与科学的分裂与合一

我们来讲一讲近代人文与科学的分裂问题。表面上看有这么几点。第一点，科学与技术学科日益分化，日益扩张，而人文学科的领地日见狭窄。过去我们都是学哲学的，哲学是万学之祖，而今天哲学在大学里是个小系科。但是你要注意，博士学位都还叫PHD，哲学博士，因为历史就这么叫。这个习惯叫法，反映了哲学的地盘在萎缩。第二点，学问普遍的科学化和功利化倾向，导致了社会科学的兴起，使人文学科地位进一步下降。社会科学和人文学科是不一样的，现在的社科也很牛，经济学自己设了诺贝尔奖，法学、政治学都很热，文史哲就差一些。第三点，培养专业人才的教育体制，人为地造成了科学与人文之间的疏远与隔绝。过去老说要培养专才，不要学那么多的东西，好好学你们的专业，要有专业思想，结果人为造成了疏远。应该讲过去半个世纪来，我们的教育体制有很大的弊病。我记得德国柏林工业大学在二战之后，被盟军



4-15 卓别林电影《摩登时代》表现工业劳动的单调、乏味、违反人性。

强制改造成一个综合大学，要把人文精神引进来。但是不幸的是，我们国家与此差不多同时，把许多综合大学改造成各种专科的工业大学，这应该说是个失误。第四点，自然科学自诩的道德中立使得科学家们心安理得地拒绝人文关怀。英国皇家学会的学会章程里就说，我们不关注伦理道德这些东西，我们只讲事实。在科学界有一种潜意识，原子弹你让我造我就造，反正扔不扔我是管不着的，我只管造不管扔。反正谁扔谁负责。枪炮我都造，毒气室焚化炉我也可以造，只要我不亲自开毒气室那个开关，不按那个开关我就不负责任。究竟科学家应该不应该负责任，这是很大的一个问题。应该讲，在这四个层面上，近代的科学与人文是有分裂的。

但是我们要看到在这个表面的分裂背后也有合流的地方。为什么会有这些分裂？很显然根源在专科化。为什么要专科化？因为科学的逻辑本身就要求专科化。你不是要效率吗？流水线被证明是有效率的，卓别林在《摩登时代》里表现的那个场景，那个流水线作业是有效率的，每个人都只做其中的一点点。过去的手工作坊一个人从头做到尾，手工艺品一辈子也做不了几个，现在这个流水线生产做得又快又好，精度很高。但是过去做事情，大家一块做，有说有笑地做，做得很愉快。工作本来就是社交活动。但今天，工作是工作，休息是休息，不能混在一起，这是高度理性化的劳动组织方式。专科化有利于效率，它其实也根源于技术理性，来自诉求效率和力量的科学本质。力量型的科学本质上要求一种分工型的科学和教育体制，只有理解型的科学才要求一种综合的领悟力。希腊理性要求的是一种综合的领悟力，它是理解型的科学，所以希腊时代人与自然之间本质上是一种领悟的关系，不是一种征服和支配的关系，所以他的学问是纯粹的理性，是自由的学问。我们今天要求的是一种控制和力量型的学问，所以我们的时代，自由的问题开始模糊了。所以，刚才那些表面上的分裂，实际上显示了技术理性和唯人主义之间有一个合谋，它们共同构成了一种相信力量的乐观主义。

因为我们有技术理性，我们就有唯人主义，我们就必定要采用技术理性。它们两个是相互确认相互加强。技术使人自命不凡，我们的技术保证我们挺立在地球的表面，傲视所有的物种。我们以前认为这个畜生也是个生命，要爱惜它，如今我们会说，爱惜什么？不行就杀了，然后换一个。这个物种不行，也可以改良它，基因改造等。我们是很不得了了，技术使人自命不凡。因此，对人的自我崇拜自然就转化为对技术的崇拜，相反也是一样的，对技术的崇拜自然就会产生对人的崇拜。但是这里边有个巨大的怪圈。对技术的崇拜我们就要求自然屈从于技术，我们改变了白天黑夜的节律，改变了日出而作，日落而息的节律，水果平时只有收获季节才可以吃到，但现在我们可以一年四季都吃各种水果，通过大棚技术，所以自然的节律，自然的逻辑开始让位于技术的逻辑，让位于技术的节律，让位于人工的人造的世界的逻辑。这个人工的人造的世界实际上已经构成了我们的生活世界，自然的节律慢慢在退隐。但是，就在我们要求自然屈从于我们的技术的时候，就在我们蔑视自然以技术自傲的时候，我们同时也在要求作为自然一部分的我们自己屈从于技术。因为我们人类自己本质上是自然的一部分，这是你没法儿改变的，这是我们人类的悲剧性的命运。因此，当你要求自然屈从技术的时候，你同时也在要求人类屈从技术，这种屈从是什么，就是异化。所谓异化就是人类屈从于自己创造的东西。本来技术理性是用来加强唯人主义的，是用来加强人类的自我认同的，使人类自命不凡。但是，当我们把技术放到一个更高地位的时候，我们就发现它实际上在贬低人类自己。所以就出现这样的现象，技术发达了，人类却丧失了劳动的乐趣。刚才我们讲到流水线作业，卓别林演的那个角色因此而疯了。从前的劳动，首先是人性的外化，首先是表达自己的存在。劳动创造人本身，说的就是人类通过劳动获得自身的存在。但是在资本主义社会，也就是工业社会、近代社会，劳动是异化的，劳动不让人快乐，让人很烦，不舒服。劳动无乐趣可言，因此我们今天的劳动必定要辅之以休闲。休闲从而构成一个新产业，因为没有休闲劳动不下去。这也是理性化筹划的产物，因为休闲搞好了可以更好地劳动。除了劳动没有乐趣之外，技术发达了人类还丧失了劳动的权力。机器多了，就不要你人来干。机器又省钱，干得又好，所以机器导致技术失业。欧洲历史上有这样的事情，路德派捣毁机器就很有名。每一样新技术的出现必然会摧毁一个传统产业，那传统产业所携带的一套价值观念、价值体系顿时就灰飞烟灭了。还有科学发展了，人类却越来越不知道生命的意义和存在的意义。这里的问题当然更多，今天我们不能多讲。我们今天知道的越多，却感到越来越没意思。生命是什么？生物学家说是什么就是什么。可生物学家说的生命就是指实验室那些试管里的切片啊，就是一些分子啊，各种链啊。如果生命就是大分子的话，那我们活着的意义是什么？如

果人终有一死的话，我们为什么非要活着而不是死了算了呢？存在是什么意思？活着与不活着之间究竟有什么区别？对这些个问题，科学发展之后人类反而更加困惑了。

## 弘扬科学精神

下面我们讲最后一个问题。迄今为止我们已经讲到，由于近代科学在某种意义上背离了或者是偏离了希腊人那样一种自由的精神，所以碰到了很多问题。这些问题现在还没有合适的解决方案，还在探讨之中，但是有一点很显然，正是自由精神的丧失使得科学将丧失原动力。我们经常感叹希腊人真是不得了，没有希腊人研究的那个圆锥曲线，开普勒如何才能发现行星运动的轨道。我们知道，椭圆、抛物线、双曲线都是所谓的圆锥曲线，希腊人阿波罗尼早就在研究，他大概是欧几里得的同时代人。他的研究当时看不出有什么用。自然界中也没有见过这样的玩意儿，没人见过椭圆抛物线这样的东西，但是他的成果帮助开普勒发现行星运动的轨道都是圆锥曲线。这就是自由科学的奥妙。自由的科学永远是张开一个广阔的空间，它是无用之大用。还可以举个非欧几何的例子。非欧几何认为过直线外一点可以做不出来平行线，或者可以做无穷多条平行线，这看起来怪不可思议的，但是不久就被爱因斯坦的广义相对论使用了。所以某些观念总是在先的，某些自由的理念总是先导性地引导着我们的科学发展。那样一些实用的科学，空间是很小的。科学满足了某项需要，这门学问就发展到头。我们中国古代聪明智慧的人当然很多，但是由于科学的实用特征，发展的空间就不大。皇宫建完了，皇宫的有些建造技术就失传了。比如故宫里的金砖，据说到现在也造不出来。因为这个技术是专门为皇家使用的，别人不能使用这个砖，所以就容易失传。一个实用理性或者实用主义的知识，不可能走得很远。

我们谈一谈弘扬科学精神的问题，我把它称之为时代的最强音。今天不少人都在说弘扬科学精神。我的看法，弘扬科学精神基本上有两个思路。第一个思路，就是想把在科学研究领域中行之有效的科学方法推广到人类社会生活的一切领域。这是我们经常遇到的一个思路，这个思路实际上是把科学精神等同于科学方法，而且把科学方法普遍化，推而广之。但这个思路是有问题的，当然有它的合理之处。比如说，在我们中国人对科学方法普遍很陌生的情况下，大家讲一讲很好，但是把它作为一个普遍的思路或者唯一的思路是有问题的。问题在于科学的方法有没有普遍有效性？先不要说把科学的方法使用到非科学的领域，就是在科学领域，究竟有没有普遍有效的科学方法都是成问题的。20世纪最重要的一项科学哲学成就就是，认为不存在普遍有效的科学方法，所有的方法都是依赖于 context 的，所以出现了所谓的 contextualism，所



谓语境主义，就是依赖于情境，依赖于场域。不同的情况适用于不同的方法，没有普遍有效的科学方法。如果说在科学发展的内部我们都不能说有一种普遍存在的科学方法，那么把科学研究领域中的某些方法推广到人类生活的一切领域，就更成问题了。按照我的定义，这就是科学主义。科学主义有很大的毛病。首先一个，它只强调了效率的方案，没有顾及别的方案。刚才我们举了焚化炉和毒气室的例子，如何造得有效率是一个问题，你要不要造是另一个问题，科学主义用前一个问题掩盖了后一个问题。所以我说，效率的方案要服从伦理和人性的方案。单纯地讲科学方法的推广是有问题的，这里我引爱因斯坦的一句话，爱因斯坦的意思是说，你们光关心科学是不够的，要关心人，千万不要忘记这一点。还有，人类真正进步的取得依赖于发明创造的并不多，更多的是依赖像布兰戴斯这样的人的良知、良能。布兰戴斯是一位非常正直的大法官。爱因斯坦甚至认为，科学家在历史上并不是最重要的，他说：“我们切莫忘记，仅凭知识和技巧并不能给人类生活带来幸福和尊严，人类完全有理由把高尚的道德标准和价值观的宣道士置于客观真理的发现者之上。在我看来释迦牟尼、摩西和耶稣对人类所做的贡献远远超过那些聪明才智之士所取得的一切成就。”这话听起来很反动啊。他居然认为这些宗教领袖比我们科学家都伟大，可是这话就是爱因斯坦本人说的。爱因斯坦当然是 20 世纪最伟大的科学家了，他却认为科学不是最重要的，最重要的是怎么样为人类造福，怎么样给人类带来尊严。

第一种思路强调了效率的方案，以科学方法代替科学精神，有问题。为了减少中国人口有没有好办法？有啊，在人口稠密地区放几颗原子弹不就行了吗？那行不行？这个例子当然太荒谬了。科学方法的有效性建立在一些存在论基础之上。比如，科学研究的对象必须是没有个性的，没有本质的区别，所以我们才能把它们量化，才能定量分析。这是保证科学方法有效性的一个基本前提。但是这种本体论前提用在教育学上就有问题。我们讲教育要因材施教，我们是假定每个个体都不一样。当然我们目前的教育体制本质上还是一种科学的教育体制，都是大家坐在一起听啊，一起参加考试，都是标准化作业。因为没有办法，时代的要求，工厂是这么干的，你学校也必须这么干。工厂搞流水线，学校也是流水线；工厂有作息表，学校也有作息表。学校也就是培养未来的工程技术人员，都是技术员，都是熟练工人的培养者。不光是学工的如此，其他学科都一样。我以前不理解作息制度从哪里开始的，后来发现是从工厂开始的。所以，光讲科学方法是有问题的，还要注意它背后支撑着它的前提的限度。

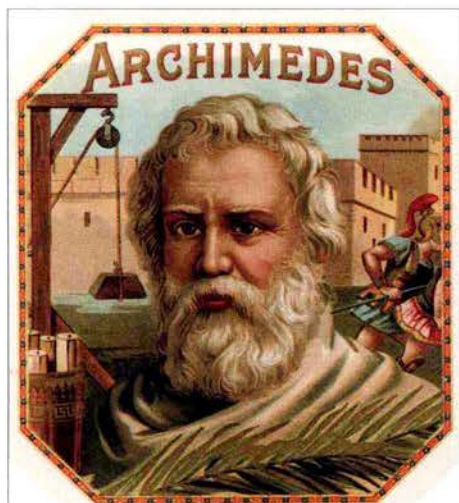
现在我讲讲第二种思路。这个思路实际上很简单，我想引用我们中国科学界的老前辈竺可桢先生的一句话。他在 20 世纪 30 年代就在探讨这个问题。他说，提倡科学



4-16 竺可桢 (1890-1974)。

不但要知道科学方法还要认清科学的目标。他一开始就区别了方法和目标。目标是什么？目标就是探求真理。他说科学方法可以随时随地而改变，但是这个科学目标也就是蕲求真理追求科学的精神是永远不会改变的。那么怎么样弘扬科学精神呢？怎么样追求真理呢？竺可桢说，只问是非不计利害。这个说法当然需要做一些新的解释，但基本思路是我赞成的。今天我们过于急功近利，忘记了科学在本原处它所应有的最高力量，即那个自由的精神。所以，第二种思路的意思就是要再一次强调，弘扬科学精神首先要弘扬自由的精神，这个自由的精神就是科学的精神，而科学的精神本质上就是人文精神，就是西方的人文精神，我得强调，不是中国古代的人文精神。

在结束我们今天的讲座之前，我想讲一讲阿基米德的故事。我们知道，阿基米德是希腊化时期一个伟大的人物。希腊化时期和希腊古典时期不一样，它是把希腊的科学和东方的实用精神结合起来的一个时期。作为一个希腊化的科学家，阿基米德一方面是一位很高超的数学家，是希腊时期三大数学家之一，其他两个是阿波罗尼和欧几里得。但另一方面，阿基米德又是很神的，是古代世界罕见的力量型科学家。他用杠杆原理可以把一艘军舰拉起来，他利用光学的会聚原理将罗马人的军舰烧毁，他可以利用力学原理造出一种投石机，很有威力的。他还动手做了一个螺旋提水机，据说埃及人现在还在用呢。所以阿基米德既是一个力量型的学者，又是一个沉思型的学者。我们知道，阿基米德是因为沉思而被罗马人杀死的。罗马人攻打阿基米德的祖国时，阿基米德指挥全城人马对付罗马人。罗马人根本就没办法。他制造的投石机很有劲，一下子可以把石头投得很远。他做的那个大吊车把罗马的军舰都提起来了，让老人、妇女、儿童用反光镜把他们的军舰都烧掉了。所以当时罗马的



4-17 阿基米德广告画。

统帅马塞拉斯说这场战争打什么呀？整个是我们一个军团和阿基米德一个人打。但是后来他那个城市内部有内奸，里应外合就把那个城市给攻破了。当时马塞拉斯下令不许伤害阿基米德，可惜这个命令还没有下到，城市就已经攻破了。一个士兵杀红了眼，跑到阿基米德的屋子里，他当时正在沙堆上运算一个数学题，罗马士兵拿着刀子进去了。“老头儿”，叫了他一声，“干什么的？”阿基米德沉思嘛，希腊人高尚的沉思行为，坐在那里还在想。罗马士兵一看不吭声，胆子那么大，上去一刀就要刺他。阿基米德说了一句话：“不要踩坏我的圆”，他就在沙堆上被罗马人刺死了。阿基米德既有力量又会沉思，他在这两者之间保持一个平衡。今天，我们如果过分强调一个方面，就有可能损害科学的形象。

我的报告就到这里，谢谢大家。

# 世界图景悖论<sup>1</sup>



5-01 2007年10月15日作者在西安建筑科技大学发表讲演。

感谢邓波教授的邀请，让我有机会做一个哲学味道比较浓的报告。首先我要解释一下为什么要讲这个题目。这个题目实际上是我本人进入哲学之路的一个关键的领悟。事情发生在上个世纪90年代前期，文章发表在2001年，过去在中山大学、浙江大学也讲过。大家都知道，我们中国人在哲学思维、思辨性的概念思维方面不是很擅长。中国有很强的历史传统，中国人做历史还是有优势的，做哲学要差不少。所以我今天讲这个哲学话题，带有很强的冒险性质。

什么是哲学？通常人们都说，哲学是研究最一般规律的学问。可是真是这样的话，哲学和科学有什么区别呢？自然科学也说自己是研究最一般的规律。万有引力定律强调自己是“万有”，universal，普遍的、普适的定律，是放之四海而皆准的定律，相比而言，哲学又能提出哪些人们普遍公认的放之四海而皆准的规律？实际上，是否研究最一般的规律并不是哲学与科学的分野，那么，它们之间的分界点、分叉点在哪里？这个问题是所有学自然科学出身但又爱好哲学的人们必然要面对的

1.2012年9月15日在西安建筑科技大学思想政治教育学院的讲演，这里的文字根据该院研究生刘念同学提供的现场录音稿整理而成。

一个问题。我的看法是，并没有一个普遍通用的分界点、分叉点。每一个学哲学、做哲学的人都可以找到自己特有的分叉点，今天我给大家的报告是我自己切身的体会，我是怎么样从一个学科学的人走向科学哲学的道路，我的那个分叉点在哪里？前面说了，“世界图景悖论”就是我的分叉点。

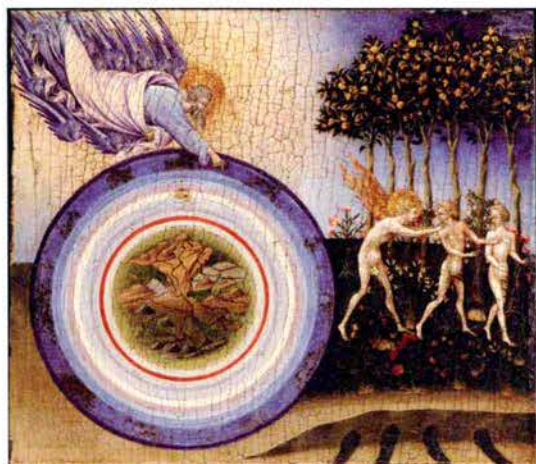
今天我的报告分四个部分。第一讲大全悖论，第二讲世界图景悖论，第三讲荷兰画家艾舍尔的名画《画廊》，讲它之中蕴涵的哲学意义，最后回到“悖论”，讲在世的荒谬性。我尽量把我的想法讲得通俗一点，我希望大家准备一些问题，最后我们可以讨论一下，有些问题是要在讨论之中才能讲清楚的。

## 一、大全悖论

先从“大全”讲起。我们知道，“宇宙”、“世界”是哲学研究中一个很重要的概念。哲学是否研究最一般的“规律”先存而不论，但哲学思考最一般的问题是无疑的。所谓“一般”，就是指涵盖所有的东西。世界、宇宙是什么意思？“世界”这个词来自印度佛教。“世”是时间性的，“界”是空间性的。“宇宙”一词我们中国老祖宗就有，“宇”是空间性的，“宙”是时间性的：“四方上下曰宇，往古来今曰宙。”所以，“世界”和“宇宙”都是包含时间和空间的性质，不仅如此，它们的主要意思是说，涵盖一切、囊括一切、包容一切。中国古代讲“至大无外、至小无内”，说的就是它是这个特征。所以我们也可以说，“世界”和“宇宙”就是“大全”。

怎么研究“大全”呢？成为研究对象的东西，必须以一个完整的面貌向我们呈现。你不能说你的研究对象还不存在，那我们研究什么？所以，研究的对象必须在研究之前已经存在，已经形成自己的规定性，而且在整个研究的过程中，一直保持不变。否则，研究没有办法进行。

这样一来，“宇宙”和“世界”就有了双重的含义。一方面，它是“大全”，要把所有的事物、现象都包容在内；另一方面，它本身必须是一个已经完成了的东西，以作为研究对象，我们把它叫做“整全”。这是“世界”和“宇宙”两个缺一不可的意思，一是大全，一个是整全。英文有两个词，一个是 Universe，一个是 Cosmos 都翻译成“宇宙”，其实这两个“宇宙”的意思很不一样。Universe 所谓的宇宙强调“大全”的方面，Cosmos 强调的是“整全”的方面。希腊人使用的 Cosmos，如果翻译成“宇宙”还不够。它的意思不光是包容一切，而且还有模有样，是一个完美的、有序的“整体”。希腊人的“宇宙”是一个整体，能够向我们呈现，就是以圆球的方式出现，所以希腊人的宇宙是有形状的，是球状的。可是如果它“至大无外，至小无内”，怎么能说它是有形状的



5-02 意大利画家 Giovanni di Paolo (1403-1482) 的作品《创世与逐出伊甸园》(1445)。画面上上帝所创造的宇宙是按照希腊人的宇宙论来设计的。

呢？牛顿以来的“宇宙”是 Universe，的确无形状可言。但是希腊人的“Cosmos”，是相对于 Chaos，“混沌”而言的。希腊人的世界是从混沌中开辟出来的一种有序的结构，它在各方面都有明确的规定性。在 Universe 和 Cosmos 之间，“大全”和“整全”之间，一开始就存在着一个基本的矛盾。这就是我所说的“大全悖论”。

我们都听说过，哲学是关于世界观的学问。可是“世界”是个什么东西呢？“世界”作为“大全”，是一个东西吗？或者准确地说，“大全”是不是一个存在者？这是我们今天要讨论的核心问题。

为了加深对“大全”之为“大全”的印象，我们举一个例子。我们经常说万有引力定律是全宇宙普遍适用的，那我们也可以问，万有定律本身也适合万有引力定律吗？我们说那不适合。为什么不适合呢？因为那是不同情况。万有引力定律面对的是物理世界，对每一个物理客体都适用，但是万有引力定律本身不是一个物理客体。这样一说就很清楚了，万有引力定律其实不够“万有”。你只能在物理世界适用，而一般意义上的“世界”，即纯粹意义上的“世界”、严格意义上的“宇宙”，它是既包含物理世界，也包含别的非物理的世界。因此，物理世界不是“万有”，不能代表“宇宙”，它不是世界的全部；物理定律也因此不能够直接变成哲学上的断言。哲学研究“宇宙”，一开始就要跳出科学定律给出的范围和能力，因为科学定律总是面对的是一个特定的世界，它不是“大全”。它尽管声称自己是在研究大全，声称自己是研究一般规律的，但是它那个一般规律首先就漏掉了对它自身的透视。因此这个规律就不够一般，就是二分之一，而不是“大一”。你只是在研究一部分，而不是在研究全部。

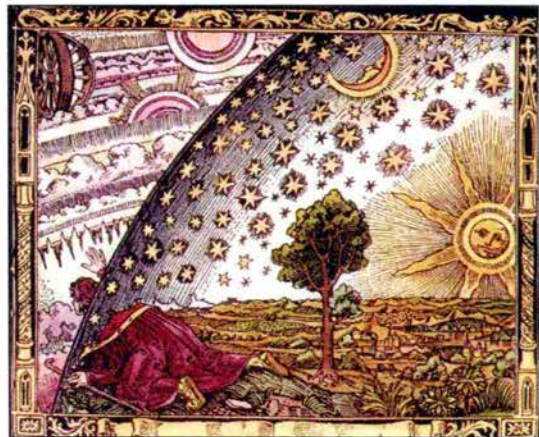
更一般地说，当你认识宇宙的时候，意味着有一个宇宙，还意味着有一个宇宙的

认识者，而这个宇宙的认识者是不在这个宇宙之中的，它们俩互相面对面，所以说宇宙加上宇宙的认识者才能构成宇宙的“大全”。现在的问题是，这样的“大全”还能不能被认识？谁来认识？这个问题换一种说法就是，“大全”作为存在者的总体，它本身是不是一个存在者？

世界作为全部存在者的总和，它本身是不是一个存在者？或者用俗话说，它是不是个“东西”？这个世界里有很多东西，有麦克风、杯子、手表、屋子、凳子、外面有树、太阳和月亮等，都是东西。但是，世界的所有的东西加起来还是不是个东西？这是个问题。如果它不是个东西，那宇宙学研究什么呢？宇宙是不是个东西？世界是不是个东西？

在西方哲学史上，对此问题有两个明显不一样的回答。第一个回答是希腊人的回答，他们认为宇宙就是个东西。Cosmos 是一个圆球状的东西。巴门尼德就已经将宇宙的形状设定成圆球状的。为什么是圆球状的呢？因为从几何上说，圆球状具有最大的包容性，因而最适合成为宇宙这种最大包容物的形状。我们知道，相同的表面积能够包容最大体积的立体是球体，相同周长能够包容最大面积的平面图形是圆。圆和球在几何意义上具有最大的包容性，拿它来作为宇宙的形状是很合适的。从毕达哥拉斯学派开始，希腊人就认定宇宙是一个球体，里面有许多一层套一层的球壳。最外面是恒星天球，依次往里是土星天球、木星天球、火星天球，一直到地球，以地球为中心。这就是希腊人的宇宙图景，就是他们的 Cosmos。

这种观点在古代希腊就遭到了质疑，典型的质疑来自原子论者。原子论者反对宇宙有限的看法，但他们的观点是少数派。他们问道，如果说宇宙有边界的话，那边界



5-03 无名艺术家创作的宇宙图，最早见于法国作家弗拉马里翁 (Camille Flammarion, 1842-1925) 的《大众气象学》(1888) 一书。画面上一位旅行者走到了恒星天层向外伸出脑袋，表达了对已知界限的突破。

外面是什么呢？著名的罗马作家卢克莱修在他流传下来的《物性论》中有类似的问题。如果我站在宇宙的边界，我能不能把手伸出去？我能不能向外面投出一只矛？这个问题在现代人看起来是非常好的问题，因而有人难免觉得希腊人是一帮笨人、蠢人，怎么会认为宇宙是一个有限的球体呢？亚里士多德、柏拉图这些人全都认为宇宙是一个球体，为什么没有考虑这么简单的问题呢？实际上，他们是考虑过的。亚里士多德说，这个问题本身就是一个很荒谬的问题。我已经告诉你了，宇宙的意思就是“大全”，“大全”的意思就是无所不包，可你还要问我在无所不包之外还有什么东西，这不是一个自相矛盾的问题吗？这个问法就是有问题。宇宙既然已经无所不包，那就不能再问在它之外还有什么。可是，卢克莱修派会说，既然宇宙是有形状的，那它就有边界，既然有边界，我们就总是可以想象边界的内外。既然宇宙有界内界外之外，那我当然可以问边界之外的问题。因此，问题的关键在于，宇宙究竟有没有形状？所有的东西都有形状，关键的问题在于，宇宙究竟是不是个“东西”？如果它是个东西那就有形状，一有形状那就有界内界外问题，因此如果把宇宙设为 Cosmos，那就要冒着卢克莱修之问的敲打，卢克莱修问题就是合法的。因为你说他有形状，而且还是个圆，世界是个圆球的，那我当然可以问圆球之外是什么。

这样我们就看到亚里士多德和卢克莱修是各执一词。亚里士多德在辩护的时候强调了“大全”的方面，他在捍卫他的有限宇宙论的时候说，我的宇宙是“大全”。卢克莱修则强调说，你的这个宇宙不光是“大全”，还是个“整全”，是有模样的，是个圆球，是个有秩序的整体，那我当然要问，圆球之外是什么，有序之前是什么。希腊人的 Cosmos 是相对于 Chaos 而言的，有序是从混沌中开辟出来的，所以有序之前必然是无序。当然对于亚里士多德来说，不存在时间意义上的宇宙之前问题，因为他的宇宙是无始无终的，但是对于基督教就是一个问题。基督教的宇宙是有开端的，那就可以问开端之前是什么？基督教神学家也有类似亚里士多德的回答，说你不能问创世之前是什么这样的问题，因为时间本身就是随着上帝创世一起被创造出来的，所以在没有时间的情况下问之前之后的问题是非法的。现代宇宙学也认为宇宙起于大爆炸，也有起点，因此也遭遇类似的问题。宇宙学家的回答也差不多：时间就是在宇宙爆炸的时候给炸出来的，在宇宙爆炸之前没有时间的问题，因此你不能问之前。可是，你有开端，就是设定了一个边界，于是就一定会有界内界外之分。

无论是空间意义上的“之外”问题，还是时间意义上的“之前”问题，都是由于“边界”造成的，而“边界”是一切存在者固有的规定性。你只要把宇宙当成一个“东西”，它就有边界，就必然导致宇宙有限还是无限的争论。这场争论实质上是宇宙作为一个“东



西”，必然存在“整”与“全”之间的冲突。这就是所谓宇宙论悖论。这个悖论并不是我先发现的，是康德先发现的。德国哲学家康德被认为是近代哲学不可绕过的高峰，超过康德的可能是新哲学，绕过康德的一定是坏哲学。康德究竟做了什么事情呢？学哲学的人都知道，康德的重要意义在于，为纯粹理性划定地盘，为实践理性开辟空间。用通俗的话说就是，为科学划定界限，为宗教留下空间。科学理性以知识的模式所能涵盖的领域，不是全部，是不全的。如果想全就会出问题，这个问题就是宇宙论的二律背反。二律背反有四个，有上帝存在、自由意志、时间空间、可分不可分等二律背反。跟我们今天的讲座有关系的是宇宙论的二律背反。康德说，主张宇宙有限会导致矛盾，主张宇宙无限也会导致矛盾，所以就出现了一个两难，我们称为二律背反。说它有限不对，说它是无限也不对。

康德的论证归结起来是这样的：宇宙作为一个现成的存在者，它必定有它自己的现成规定性，因而只能是有限的，否则的话，那宇宙作为整体的综合就尚未完成，就还不是一个东西，就不能向我们呈现，就不能成为我们的认识对象；可是，另一方面，宇宙作为“整全”，在宇宙边界之外的只能是空无、虚空，然而，空无、虚空怎么能界定宇宙呢？虚空所提供的界定只能是“无界定”。我国明代有一个思想家叫做杨慎讲过一段类似的话。他说：“天有极乎，极之外何物也？天无极乎，凡有形必有极。”意思是说，天有边界吗？如果有的话，边界之外是什么？天没有边界吗？任何有形的东西都有边界。

为什么会有这样的二律背反呢？康德认为，像宇宙、上帝和自由这样的东西本不属于我们科学研究的范围，不属于理性认识所能面对的范围，它属于自在之物，根本就不能通过现象向我们呈现，用通俗的话说，它根本不是个“东西”。因此，非要用对待“东西”的方式去看它，那就会出问题。它不是个“东西”，非要说它是个“东西”，结果发现说它有限也不对，说它无限也不对。那怎么办呢？康德说这些属于超验哲学研究的范围。上帝有没有？科学没办法证明。科学既不能证明有上帝，也不能证明没有上帝。科学既不能证明有自由，也不能证明没有自由。甚至科学既不能证明宇宙的有限，也不能证明宇宙的无限。因为它们都不在纯粹理性的科学所能够处理的范围内，它们不是我们认识的对象。所谓康德的“不可知论”就是这个意思。康德并不是说所有的东西都不可知，不是说我们早上吃饭没吃饭这样的事情我们自己都搞不清楚。他是说有一类超验的东西，这些东西实实在在地起作用，但是却不能纳入我们科学认识的范围之中。为什么呢？因为它根本就不是个“东西”，它不是个“存在者”，因而不在于“认识”的范围内。

康德的回答代表了和希腊人的回答完全不一样的第二种回答，他明确地告诉我们：宇宙作为存在者的整体，本身并不是一个存在者。用我们通俗的话说就是，宇宙不是一个“东西”。

在这个问题上，表现了现代哲学和古代哲学的差别。我觉得我自己走上哲学道路的关键点、分叉点就是对这个宇宙论问题的思考，和康德的思路一样，这很幸运。某种意义上讲，康德是反科学主义的先驱。是他最先为科学的世界图景划定界限，最先将哲学从科学主义的泥潭中拯救出来，为现代哲学的独立自主性奠定基础。哲学的任务不是追随科学，去描画一个更大的世界图景，而是进行先验论证。绕开康德的是坏哲学。中国近几十年的所谓哲学界，全都绕开康德，试图制定一个又一个的世界图景，全是科学主义的谬误，独断主义的迷梦。

宇宙能否作为一个“东西”被我们认识呢？科学家们当然说可以。宇宙学家说我们研究的就是宇宙，作为整体的宇宙，我们要用方程把它一网打尽。爱因斯坦之后的宇宙学都是这么干的。但是，我们可以问他一个问题，就能把他给颠覆了，就是那个宇宙规律本身是否也受宇宙规律制约呢？这个他就麻烦了，他会说这是两个不同的领域。那好，如果是两个不同的领域，那你们的那个“宇宙”就不够“宇宙”，你们始终只是在宇宙的某一部分、某个侧面做文章。你们只研究可观察的宇宙，观察不着的你也管不着。你们只研究能够印入我们眼帘的那部分现象，这就是康德的思想。康德的意思是说，我们没有办法讲宇宙什么样，过去那么多人讲这样讲那样，其实都是独断论。我们只说能够知道什么。康德哲学的伟大之处在于他提出了“我们能够知道什么”的认识论革命。我们能够知道什么？我们只能知道那些为我们的先验感性所标定了的那部分现象。康德的意义在于为科学划定界限，为先验哲学开辟空间，或者说，为理性划定界限，为信仰开辟空间。康德的意思是说像上帝、自由意志、宇宙这些东西，虽然我们没办法用纯粹理性去认识它，但是我们可以通过实践的方式去跟它打交道。“宇宙”虽然不是一个“东西”，不能够成为认识的对象，但它仍然有其存在的理由，有其特殊的存在方式。简单说来，“宇宙”是一个“问题”。

我们借助宇宙论二律背反来解释“大全悖论”，就先解释到这里。下面我们从另外一个角度来切入“大全悖论”，即从集合论悖论的角度。刚才我们一直在讲宇宙论悖论，讲了半天宇宙论，讲悖论比较少。现在我们换个角度，讲讲悖论。

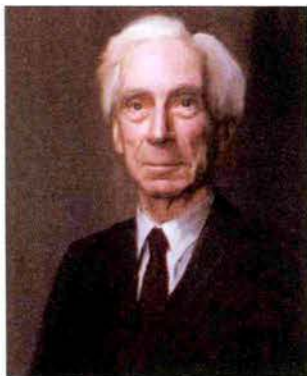
什么叫“悖论”？悖论是一个逻辑概念。对任何一个命题，如果你肯定它为真，必定推出它为假，肯定它假，必定推出它为真，那么这个命题就称之为“悖论”。希腊人首先发现了“悖论”。希腊人能言善辩，喜欢玩逻辑，所以很早就发现了悖论这

么一个非常迷人的逻辑问题。最早的悖论叫做“说谎者悖论”，说的是一个来自克里特岛上的逻辑学家向大家宣布说“克里特岛人都说谎”。现在我们就问这句话是真的还是假的？如果他说的是真的，那就意味着所有的克里特岛人都说谎，而这个人也是克里特岛人，所以他说谎，所以这句话就应该是假的。如果这句话是假的，那就是他在说谎，可这个人就是个克里特岛人，那么正好证明了有一个克里特岛人在说谎。这个悖论大概不太严格。最严格的“说谎者悖论”应该是这样的一句话：“我在说谎”。如果你说我说的是真的，那就证明我说的是假的；如果你说我这句话说的是假的，那就证明我说的是真的。这就是所谓的“悖论”。悖论有很多。除了说谎者悖论，有名的还有理发师悖论。理发师悖论是这样的。一个理发师说，我只给那些不给自己理发的人理发。现在请问，他要不要给自己理发？如果他给自己理发，那你就属于那种自己给自己理发的人，按照他那句话的要求，他就不应该给自己理发；相反，如果他不给自己理发，他就属于那种不给自己理发的人的范围，按他的说法，他就应该给自己理发。这就是“理发师悖论”。

对于一个逻辑系统来说，碰到悖论是灾难性的。比如计算机程序要是碰到了悖论，那它就会发生混乱，左也不是，右也不是，结果就会死机。很不幸的是，整个现代数学就曾经遭遇过类似的抓狂状态。17世纪以微积分为代表的现代数学，它的逻辑基础是不明朗的。同学们都应该学过微积分，那微积分的逻辑问题在哪里呢？微积分一开始挑战的是一个古老的要求，就是“零”不能作为分母。求导的时候实际上就是让它的  $\Delta x$  要接近零，甚至到零，接近还不行，就要到零，只有到“零”才能达到瞬间的运动之类的东西。所以导数某些意义上是在做一个零除以零的工作。大家都知道零除以零可以等于任何东西。微积分当年出现的时候，完全是一项计算技术，很高级，很好用，它可以算瞬时速度和曲线上某点的曲率，但是牛顿和莱布尼茨这些发明者都没有搞清楚微积分究竟是不是合理合法。牛顿和莱布尼茨没有解决的问题终于在19世纪解决了，数学分析的逻辑基础问题，被魏尔斯特拉斯这些人解决了。这些人发明了“ $\epsilon - \delta$ ”语言，用一套逻辑上十分严密的方式把微积分的基础给解决了。到了19世纪后期人们发现，全部数学的逻辑基础都可以归结为算术基础，而算术的基础可以通过集合论来解决，而偏偏



5-04 魏尔斯特拉斯 (Karl Weierstrass, 1815-1897)。



5-05 罗素 (Bertrand Russell, 1872—1970)。

集合论在 20 世纪初期出现了一个大的问题，就是发现了集合论之中存在悖论。集合论出现悖论，这就导致了数学基础的危机。

集合论悖论中最具杀伤力的是罗素悖论。罗素说，所有的集合可以分成两类，一类叫“正常集合”，另一类叫“非正常集合”。所谓“正常集合”的意思是说，自己不是自己的元素。比如说，所有杯子的集合，那么这个集合本身不是个杯子，这就是“正常集合”。所有人的集合，它本身不是个人，它也是个“正常集合”。但是有些集合就是所谓的“非正常集合”，什么意思呢？就是它自己是自己的元素。比如说，所有集合的集合，它本身就是个集合。或者说，所有句子的集合，它本身就是一个句子。这类集合自己是自己的元素，就是“非正常集合”。现在罗素说，如果我把所有的正常集合做成一个集合，那么这个集合究竟是正常集合，还是非正常集合呢？这个问题略微有些抽象，大家开动一下脑筋。如果它是一个正常集合的话，那就意味着它自己不是自己的元素；自己不是自己的元素，那就意味着它是一个非正常集合，因为它的元素都是正常集合。反过来，如果把它列为一个非正常集合的话，那就意味着自己是自己的元素；自己是自己的元素，那就意味着它是一个正常集合，因为它的元素都是正常集合。这就是罗素的集合论悖论。其实很简单明了，稍动一下脑筋就不难明白。

西方数学发展了两千多年，最后发现自己的逻辑基础在集合论这里。罗素悖论宣告了集合论逻辑基础出现问题，让不少数学家大惊失色。著名数学家狄德金要出书，突然听说罗素发现了集合论悖论，赶紧说书先不要印了。数学这个东西，要是基础部分出错了，全部的系统都报废了。这个悖论闹得许多数学家甚至对数学本身丧失信心。经过数学家们的艰苦努力，人们发现罗素集合论悖论的解决办法只有一个，那就是要宣布某些集合是非法的概念，比如所有集合的集合，就属于非法概念，不允许出现这个玩意。这样就可以把集合论悖论给排除掉。

我们讲这个故事，与刚才讲过的康德的宇宙论二律背反有相当的关联。康德说像上帝、自由意志、宇宙这些东西在科学理性的范围内属于非法对象，它本不是认识的对象，你不能用通常的方式来讲它，一讲就会出问题。罗素悖论从另外一个战场指出，在纯形式、纯逻辑意义上指出，像所有集合的集合这种概念是逻辑上非法的。罗素集合



5-06 狄德金 (Richard Dedekind, 1831—1916)。

论悖论对我们这个话题的一个巨大的启发意义是什么呢？我想大家可能意识到了，那就是，所有存在者的集合本身不能是一个存在者，如果是，那它就会遭遇罗素悖论式的悖论。就是说，宇宙作为一切存在者的集合，本身不能是个存在者。如果它是个存在者，那它就必定会导致悖论。康德所谓的宇宙论二律背反，在罗素这里有另一个逻辑学版本。罗素的集合论悖论以一种更严格、更一般、更形式化的方式，再现了康德的宇宙论二律背反。

所以说今天的这个话题，并不是我第一次提出来的，有很多先驱者。康德和罗素都告诉我们，没有宇宙这个东西。但是很可惜的是，我们的哲学教育里从未向学生表明这一点。上来就讲世界观，讲宇宙观，完全一副独断论的派头。我们现在可以总结一下，所谓宇宙论悖论提示我们的就是，关于“大全宇宙”你不可能给出一个既完备又一致的图景。让大全宇宙图景化，那这幅图景肯定会有逻辑漏洞。这个说法使我们想起了哥德尔定理。哥德尔是一个很有名的数学家、数理逻辑学家。他发现一个形式系统，它的逻辑空间经过充分展开之后，如果是逻辑上无矛盾、一致的话，那么它必定会漏掉某些命题，让某些命题无法在系统内部得到证明。换句话说，一个形式系统如果它是逻辑一致的，那它就不是完全和完备的，它的逻辑空间不是涵盖一切的。反之，如果它是涵盖一切的话，那么它必定会导致矛盾，就会是不一致的。这就叫哥德尔不完全性定理，或者简称哥德尔定理。哥德尔定理给我们的一个启示就是，关于“宇宙”我们不可能有一个既完备又一致的图景。这就是我们下面要讲的内容。

## 二、世界图景悖论

刚才我们已经讨论过了，如果你试图对宇宙做一个完备的科学描述，那你肯定会遭遇矛盾，如果你想要无矛盾的对宇宙进行描述，那你肯定会漏掉某些东西。“宇宙图景悖论”实际上是“大全悖论”的另外一种方式。现在我们要进一步地考虑一下，“宇宙图景”或者说“世界图景”是什么意思。在今天的讲演里，“宇宙”和“世界”是两个同义词，我们一直无区别地使用它们。

“图景”是什么？一个图景就是对一个事物的描述，就是关于该



5-07 哥德尔 (Kurt Gödel, 1906-1978)。

事物的“知识”。我们问一个“东西”是“什么”？我们就在要求描述该“东西”的“图景”，就要问及关于它的“知识”。宇宙的图景就是关于“宇宙”或“世界”的科学描述。

既然宇宙不是一个东西，不是一个认识对象，没有办法描画，那为什么我们还能够老讲宇宙、讲宇宙论呢？一听说“宇宙”，我们就产生心旷神怡的感觉。一听说有关于宇宙的书，就想拿来看看。一听说有人发现了宇宙的秘密，我们总是不由自主地要产生一点心灵的震撼。为什么会这样呢？这是我们今天要深入讨论的第二个话题。康德有句名言说，有两样东西我们越是深入地思考它，就越会产生深深的敬畏感，哪两样东西呢？一个是头顶的星空，一个是内心的道德律。这句话以一种诗意和浅显的方式再现了他的宇宙论悖论和自由意志悖论。头顶的星空和内心的道德律，都没有办法用科学的语言来穷尽，甚至不能用科学的语言把它表达出来。正因为如此，它才能产生惊异感、惊诧感，产生莫名的崇高感和由衷地赞叹。“宇宙”啊，“上帝”啊，都看不见摸不着，可是我们还是经常讲它。我们动不动感叹“上帝啊，这是什么世道”，感叹“宇宙”多么浩瀚辽阔。这是怎么回事呢？这是我们今天要展开的第二个层次。

康德说，“宇宙”是一个先验幻相，是一个根本无法彻底消除的幻相，这是纯粹理性自身固有的一个自然倾向。为什么会有这样一个倾向呢？康德没有怎么往下说。我们现在要做一些演绎。演绎的思路来自现象学。

我们提出一个说法，宇宙不是一个东西，但它却是让世间一切东西出场、一切存在者存在的方式。宇宙不是出场者，而是一种出场方式。万事万物出场都需要出场方式。它们为什么会出场呢？因为有人。有句俗话说“世间本无事，庸人自扰之”，说的是那些不好的事情。其实无论好事坏事，都只是因为有人，特别是有圣人。“天不生仲尼，万古如长夜”。这个世界本来是黑的，太平无事，黑漆漆一片，结果孔子来了，圣人来了，这个世界就亮起来了。“亮起来”什么意思？就是万物都现身登场了。圣经的创世纪也是这样说的，上帝创世是先有光，有光就亮起来了。“亮起来”就是提供了一种存在方式。因此所谓“宇宙”“世界”不过就是公开场，“世界”有时也被称为“视界”、“视域”，Horizon，地平线。

我们能够看到什么，感觉到什么，我们对什么东西有知识，都是取决于一个先在的背景在起作用。没有那个背景根本就什么也看不见。给你一张X光片，黑乎乎的，什么也看不见，但是给医生看就知道哪里有毛病，所以对于没有准备的头脑，这个放射医疗学的世界就是一个空无。不只是X光片，我们看到的任何东西都包含了一大堆先决条件。我能看见这个杯子需要什么样的条件？我能辨识杯子的形状，那首先要能辨认有形和无形的能力。不知无形怎么会辨识有形呢？可是我们谁都没见过“无”，

怎么会懂得“无”呢？老子讲从“无”生“有”，“无”是最原始的。老子的思想很深刻。如果你不能理解“无”的话，那“有”是怎么浮现出来的？实际上，“无”乃是“有”的在场方式。作为任何一个存在者的在场方式的，只能是“无”，就其本身不是存在者而言，是“无”。

为了很好的理解所谓的“存在方式”，你可以试着理解一下“有无相生”的概念。或者也可以反过来，为了更好地理解中国古代的有无思想，可以借助现象学的在场与缺席的思想。哪个更容易理解，就借助哪个。在场或缺席处在一种动态的相互作用之中。没有“无”就没有“有”，没有“在场方式”就没有“在场”这回事。我们说一个杯子之所以能够在场，用康德的语言来说，是因为我们每个人都有一套健全的先天感性形式，即时间和空间。没有时间空间作为感性形式，你就不要想看到任何一个稳定的东西，不要想获得任何一个稳定的经验，那更不要说获得一个稳定的知识。先验哲学的伟大之处就在这里，它发现了一个极其深刻的奥秘，就是不在场者支配在场者。实际上，这个最伟大的奥秘是柏拉图发现的。柏拉图说，你们见过真正的圆没有？我们不可能见过的，我们能够见到的都是严格说来不怎么圆的东西，但是，你如果没有见过真正的圆，你怎么知道你所见过的东西不是真正的圆呢？你怎么能判断说它比较圆或不太圆呢？柏拉图说，这个真正的圆虽然不可能在现实生活中被“看见”，但是却事先被我们所“知道”。这个真正的圆就是圆的理念，它是我们经验任何现实的圆的先决条件。就不能被看见而言，它是不在场的，但正是因为这位不在场者，才让各种各样不怎么圆的东西“出场”、“面世”，成为我们的经验对象。

好了，现在关于宇宙论悖论，我们可以做一种新的表述了。什么东西导致宇宙论悖论呢？现在我们可以说，让不在场者在场、让“无”作为“有”呈现，才导致了宇宙论悖论。

当我们处理一个在场者的时候，你不能同时把起支配作用、牵引作用的那个不在场者也一并当成另一个在场者扯进来。可是，我们的科学思维本能上就喜欢这样做。科学思维喜欢把一切东西都纳入到科学的研究范围之内，哪怕暂时由于技术原因、由于条件不俱备还做不到，但科学思维相信原则上是可以做到的。科学不仅能够称量玫瑰花的重量，还希望去称量玫瑰花的美感度。已经有不少科学家正在从心理学、脑神经科学的角度，研究道德意识、宗教意识的生理基础。这都反映了科学思维的一种心理惯性。问题在于，这种“天然倾向”在多大程度上是合法的。宇宙论悖论说的就是，这种天然倾向扩展到像宇宙、世界这样的绝对者、无条件者身上，就必定出现悖谬。

我们来考虑两个作为“在场方式”的“缺席者”，一个是时间的均匀性，一个是

时间的不可逆性。它们都是某种意义上的“在场方式”，可是总有人想把它们当成在场者来研究。本来是科学理论普遍有效的先决条件，总有人想把它们当成科学理论推出的结果。这样做行不行？我们来看一下。

先看时间的均匀性问题。康德说，人们要想有稳定的感觉经验，必须要有时间这样的先天感性形式作为先决条件，这个时间是均匀的、连续的。正是这个均匀、连续的时间，保证了一个稳定的感觉经验世界向我们呈现。一个人发热、发昏、发烧的时候，脑袋被墙撞了一下或者被门夹了一下的时候，他的时间感就出现问题了，他眼冒金星、天旋地转、思绪像流星一样的急剧而来、骤然而去，但就是形成不了稳定的印象。康德的这个说法有一个先驱就是牛顿。大家都知道，牛顿最早提出绝对时间和绝对空间的概念。他认为，科学上能够认识和测量的只能是相对时间和相对空间，但我们还是需要设定存在一个绝对时间和绝对空间。牛顿关于绝对时空的想法，过去研究得不多，不太理解他的用意。爱因斯坦的相对论出来之后，人们则多持负面看法，认为这是牛顿犯下的一个错误，是一个神学尾巴。只有康德注意到了牛顿绝对时空的意义和必要性，把它上升到认识论的先决条件的高度。康德意识到，绝对时间是整个物理世界的“出场方式”，正是它维持着一个物理世界、经验世界的存在。由于它是“出场方式”，绝对时间本身就不能作为“出场者”而成为物理学的研究对象。



5-08 马赫 (Ernst Mach, 1838-1916)。

与康德的思路不同，物理学家总想把时间作为物理学研究的对象来处理。牛顿本人实际上也是这个思路，只是不太成功。比如，他设计了一个水桶实验，以证明绝对空间的存在。但是他没有提出任何实验以证明绝对时间的存在。奥地利的物理学家马赫首先对牛顿的绝对时间概念和绝对空间概念发难，认为这些概念都没有经验基础，没有办法诉诸物理观测。爱因斯坦也是顺着这个思路，要求物理概念的可操作定义，结果提出了同时性的相对性概念，从而提出了狭义相对论。爱因斯坦之后的物理学哲学界，几乎都是顺着爱因斯坦的思路，认为牛顿的绝对时间是一个不必要的东西。

现在我们来分析一下。如果非要把时间作为一个物理学的研究对象，那马赫、爱因斯坦等人是对的：绝对时间由于无法诉诸任何经验观



测,因而是子虚乌有的。可是牛顿为什么一定设立一个无法诸诉经验观测的绝对时间呢?牛顿的说法是,在牛顿运动方程中已经内在的蕴涵了这样一个绝对均匀的时间,一切用来测量相对时间的物理过程比如单摆、地球的自转等,都必须依靠这个运动方程才能被表述出来。这个说法已经相当接近康德的说法了,那就是,绝对时间是相对时间得以被测量的先决条件。因此,如果把绝对时间看成是牛顿力学得以成立的一个认识论上的先决条件,那牛顿提出绝对时间概念就是合理的、正确的。没有牛顿的这个绝对时间,没有康德的这个先验感性形式,就没有我们的经验世界,就没有牛顿物理学。

在牛顿那里被区分开来的绝对时间和相对时间,在爱因斯坦以及爱因斯坦的后继者这里变成了一个单一的时间,而且这个时间是作为物理学的研究对象出现的。这样一来,我们就将遭遇到前面所说的悖论了。让我们来构造这个悖论。爱因斯坦的广义相对论说,时间空间并不是处处均匀各向同性的,而是随引力场而变化的。严格说来,宇宙间每一个点的时间和空间都是不一样的。如果时间不是均匀的,我们如何保证我们的经验和知识的连续性和稳定性呢?时间的均匀连续和空间的均匀连续,保证我们在局部地区发现的规律可以拥有普遍性。如果没有了这种均匀连续性,我们就永远也不会有普遍必然的知识了。如果时间空间丧失了这种均匀连续性,就连爱因斯坦的相对论本身,也只有在爱因斯坦本人的书房里,在他发现相对论的那一瞬间才有效,离开了他的书房离开了那个瞬间就无效了。按照相对论,不同引力场中的时间是不均匀的,如果时间不均匀,那么就不存在普遍必然的科学知识,作为科学理论的相对论本身也不是普遍有效的。这就构成了一个自我拆台的悖论。

当然,爱因斯坦的相对论是一个普遍必然的知识,它所涉及的作为物理学研究对象的“时间”,也不可能是康德意义上的时间、哲学意义上的时间。在相对论中,倒是有一些绝对的东西在起着类似“绝对时间”的作用。在狭义相对论中,光速不变原理和相对性原理都在起这个作用,空一时连续体也在起这个作用,即在相对性背后引入不变性。这个不变性,起着类似牛顿“绝对时间”的作用。在相对论中,时间和空间单独看起来,都随参考系而变动,但四维时空却保持不变。在广义相对论中,也有类似的维持不变性的原理,比如引力场与加速场不可区分的“等效原理”。还有人认为,广义相对论宇宙学实际上重新引入了绝对时间和绝对空间。要不是没有一个绝对时间参考系的话,你如何谈论宇宙年龄呢?

所以,爱因斯坦意义上的物理时间,是一个特定的物理对象,并不是真正意义上的时间。如果你把它看成是真正意义上的时间,就会产生严重的悖论。可问题是,爱因斯坦之后那些喜欢把自己的物理学工作赋予哲学意义的物理学家,比如大家熟悉的斯蒂



5-09 霍金 (Stephen Hawkin, 1942- )。

芬·霍金，还有那些搞物理学哲学的人，喜欢把爱因斯坦的时间说成是真正的时间，并且照着这个架势去阐释和发挥时间的真义和奥秘。霍金的《时间简史》光题目就讲不通，可是因为他讲的是“时间”，因为他作为物理学家在今天有话语权，当然还有他本人的身体传奇，博得了全世界的关注和喜欢。这本书获得巨大的成功，很重要的原因是它讲的是“时间”，因为“时间”能够打动人，能够勾动人敏感的神经，为什么呢？因为真正的时间是人的存在方式，人在听到“时间”一词的时候，心里本能地产生震颤。可是我们都被霍金骗了，他讲的根本不是让我们震颤的时间。他所谓的物理“时间”根本上是无时间性的，“时间的历史”根本上是一个逻辑上极度混乱的说法。

霍金们不明白，时间作为人的存在方式，也作为宇宙间万事万物的存在方式，是没有办法作为宇宙间的一个具体东西向我们呈现的。时间根本不是一个东西。但是，科学思维能够想象的处理方式，就是把它当成一个东西来研究。可是有些起作用的，并不一定是摆在明面上的东西。有些极端的科学主义者总是强调要拿经验证据来，可是成为经验的先决条件是什么？证据起作用的方式是什么？这个先决条件本身不是经验但却使经验成为可能，这个起作用的方式本身不是证据但却使证据成为可能。经验证据不是一切。海德格尔有个著名的比方，说的是关于石头的“内部”。我们都知道一块石头肯定有表面和“内部”之分，我们能够看见石头的表面，可是谁亲眼见过石头的“内部”呢？你把石头敲碎，看到了石头的“内部”吗？没有啊，你还是只能看到石头的表面。无论你怎么敲碎这块石头，你永远不可能把它的内部敲出来。没有任何人看到过石头的内部，但所有人都知道石头有内部。“内部”在这里，是作为“表面”或“外表”的一种存在方式出现的。“表”和“里”不可能同时现身。

上面说的是时间的均匀性，我们再来看时间的不可逆性。时间的不可逆性指的是过去与未来的不对称性，未来的开放性。人的自由与时间的不可逆性密切相关。在康德那里，自由和必然是一对范畴。知识提供的是必然性，而自由不在知识的范围之内。也就是说，用科学、理性、知识的眼光没有办法理解自由。跟时间的均匀性一样，时间的不可逆性也是作为缺席者而不是作为在场者起作用的，可是，偏偏还

是有物理学家喜欢把时间的不可逆性作为物理推论而不是作为先验条件来处理。如果时间的不可逆性只是物理推论的话，那么我们就可以逻辑上设想时间的可逆性。设想时间的可逆性，就可以构造出悖论来。

著名的数学家哥德尔曾经考察过狭义相对论，认为它逻辑上允许时光倒流，也就是回到过去。据说爱因斯坦对此推论未置可否，既不首肯，也不反驳。如果我们考虑这种可能性，也就是像好莱坞电影经常出现的那样，让一个人回到自己的过去，现在流行的话叫“穿越”，穿越回到过去。现在我们假定你患了一种杀人狂的病，拿着手枪，见人就杀。你坐着时光机来到你的家乡，门前有一个摇篮，里面躺着年幼的你，你也是拿着手枪朝着这个婴儿开枪。当然物理上讲、生理上讲、科学上讲，婴儿是能被你杀死的。但是问题在于，如果你真的开枪把这个婴儿打死的话，那就会产生一个巨大逻辑悖论。如果你打死了这个婴儿，那怎么会有你呢？没有你又是谁把他打死的？这就引出了一个强烈的自相缠绕的悖论。所以我们现在学习相对论都被告知，回到过去是不允许的。可是这种不允许并不是相对论自身内在包含的要求，而是一种额外的要求，是为了避免发生这种逻辑悖论而附加的要求。

在物理学中，关于时间的均匀性和不可逆性确有相应的定律来加以保障，那就是热力学第一定律和热力学第二定律。跟其它的物理定律相比，这两个定律具有某种超越性，它似乎并不是某种来自观察经验的经验定律，而是某种先验定律。它们的确是先验定律。热力学第一定律的本质就是保证时间的均匀性，这是量子力学出来以后物理学家做的一个重要的证明，时间均匀性和能量守恒是一个意思。热力学第二定律的本质是保证时间的不可逆性。这两个物理定律的先验性质还讨论得不多，人们还没有充分认识到这两个定律的特殊性。但是我们今天的任务不是讲这两个定律。我们在“时间”的长河里呆得太久了，现在让我们讲点艺术。

### 三、艾舍尔的《画廊》

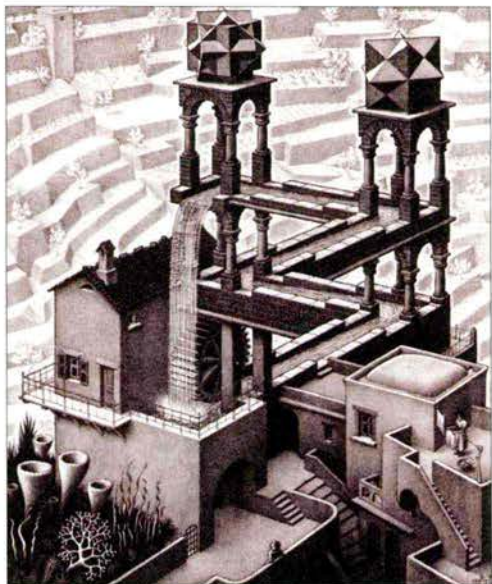
我们讲艾舍尔。荷兰的版画家艾舍尔这个人很有意思，他就这个模样，这是他的自画像。这个模样当然没什么稀奇的，稀奇的是下面这些画。艾舍尔的画具有一些一般的特征，就是喜欢展示缠绕。我们



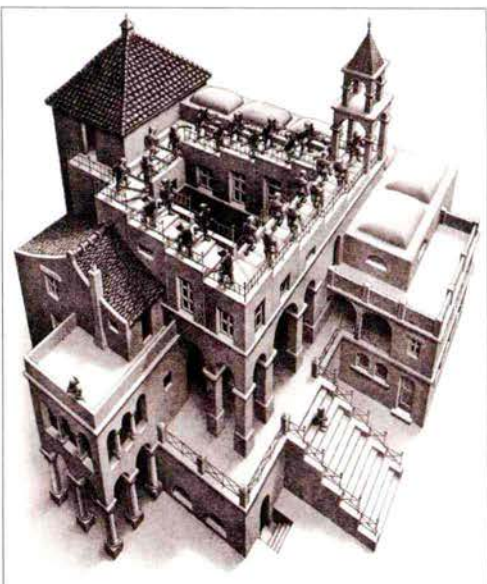
5-10 爱因斯坦与哥德尔在普林斯顿高等研究院前面的树林中散步。



5-11 艾舍尔 (M. C. Escher, 1898—1972)。



5-12 《瀑布》（1961）。



5-13 《上行和下行》（1947）。

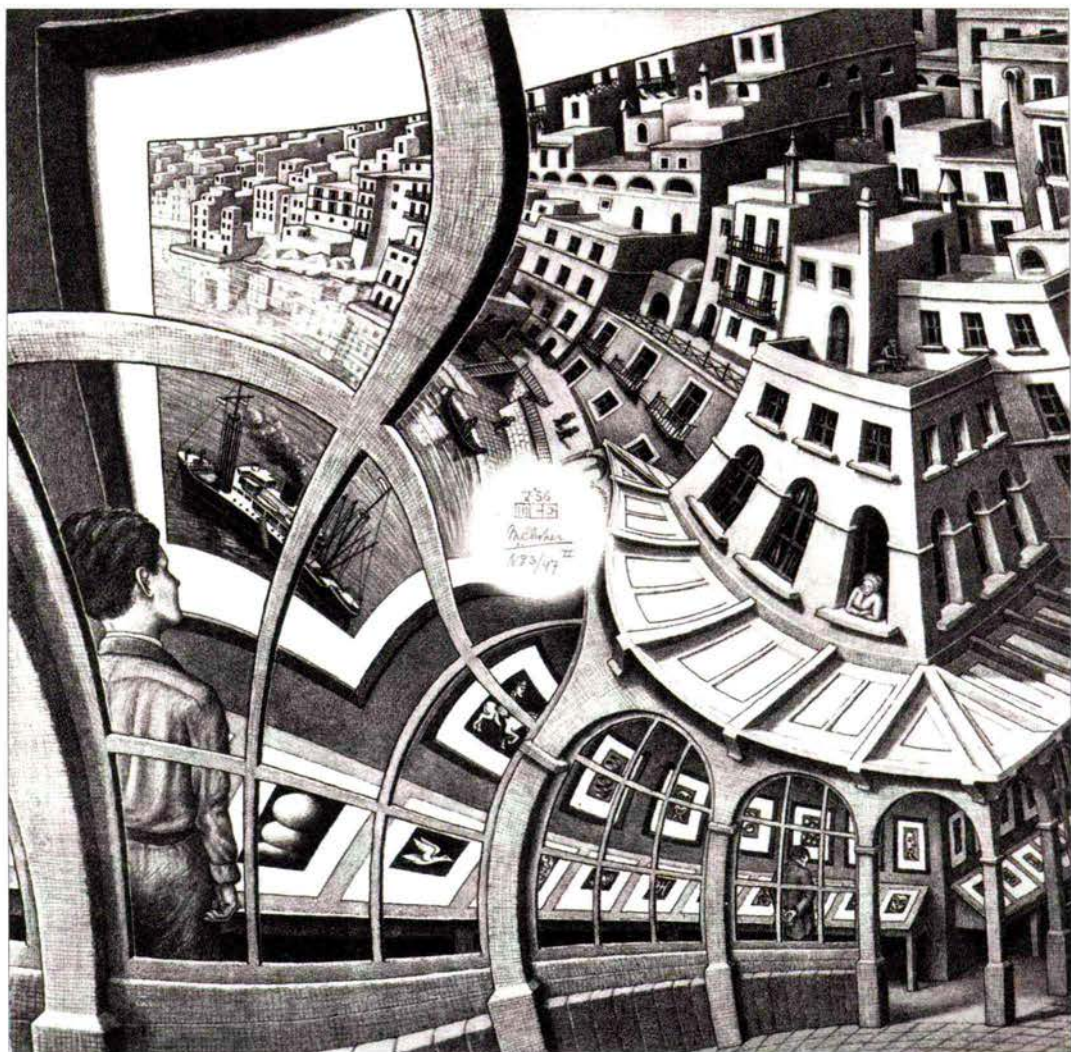
看这是一个叫做《瀑布》的画，这里的水很古怪的自高处向低处流动，可是最后却形成了一个循环。你局部地看好像都天衣无缝，都挺正常的，但整体地看，是荒谬的。

第二幅画叫做《上行和下行》，究竟是上升还是下降？我们看到外圈的士兵不断地上坡，内圈的士兵则不断地下坡。不可思议的是，上坡和下坡各自形成了一个循环，往复不止。这是一个怪圈。第三幅画也是个怪圈，而且是最直接的一种，这幅画叫做《画画的双手》。右手正在画左手，可是左手也正在画右手，到底哪只手在画外，哪只手在画里？纠缠在一起，说不清楚。看了这幅画心里可能会产生别扭感。艾舍尔这个人一辈子就总画这种画。这些画寓意很深刻，深得物理学家、数学家的喜爱。比如杨振宁就用艾舍尔的画做自己著作的封面。我也很喜欢他的画，尤其是其中的一幅画，极好地图解了我对世界图景悖论的理解，这就是艾舍尔的《画廊》。



5-14 《画画的双手》（1948）。

《画廊》是这样一幅画：一个年轻人站在画廊里面看一幅画，画里面是一个滨河或者滨海城市，水面上有蒸汽动力船，还有岸边建筑物的倒影，还有一个妇女趴在窗户上往外看，可是令人意想不到的的是她的楼下就是



5-15 《画廊》（1956）。

这个画廊，画廊里除了那个年轻人之外，还有一个年长者在看画。这就形成了一个怪圈：一个人在看一个图景，没想到自己就在这个图景里面。这幅画是对我们刚才讲到的世界图景悖论的一个生动的图解。

画廊里挂着的这幅画，表达的是我们的科学世界。这个世界里的每样东西，都可以被图像化。甚至我们的图像化过程本身，这在画面中表现为画廊和看画者，也可以纳入“科学世界”之中，也就是纳入画廊里挂着的这幅画中。在今天这个被海德格尔称为“世界图景的时代”，科学难道不就是这样僭越，这样侵入一切领域的吗？科学不仅研究世界，也研究有能力“研究世界”的人。我们对人的研究已经有很多学科了，从动物学、生理学、心理学，到考古学、人类学、社会学，我们对“人”貌似已经知

道得够多的了。但是“什么是人”这样的千古之谜真的解开了？希腊神话里的狮身人面的怪兽斯芬克斯出了个谜语，问所有的过路人，你回答不上来就把你吃掉。他说什么东西早上四条腿走路，中午两条腿走路，晚上三条腿走路？结果俄底浦斯回答说是人，斯芬克斯就从此消失了，不再为害人类。但是谁都知道“什么是人”的问题，从来也没有被解决。为什么呢？因为人的“问题”是作为人的存在方式而出现的，它本身不可能被纳入人类认知的科学图景之中。

但《画廊》就让认知者、认知过程都被纳入认知对象之中。当然我们知道，这只是一幅画而已，而且它是一幅让人迷茫、让人不知所措、充满荒谬感的画。不过艾舍尔已经警告过：“不要当真！这只是一幅画”。注意这里，画面的中央有一块白斑。这个白斑是必须有的，没有这个白斑那这幅画就没办法完成。这个白斑，是这幅画的一个命门和死穴，也是这幅画诞生的真正秘密。秘密是什么？很简单，这只是艾舍尔画的一幅画而已。白斑上有艾舍尔的签名，他是在警告说，这只是我画出来的一幅画而已，你们不要当真。这个空白之处揭示了画面作为画面的特性。

但这是一幅荒谬的画面。为何荒谬？因为它把本不应该放在同一画面中的两个不同层次的东西放在了同一画面上。这当然本来就是艾舍尔追求的效果。观察者、看画者对于一幅画来说，是一种缺席者，但正是这个缺席者让在场者在场，正是有了看画者，画面才呈现出来。但是，艾舍尔把缺席者也作为在场者画出来，这是这幅画充满荒谬感的根本原因。

前面我们讲过，把宇宙、世界这样的“大全”图景化，那么必定会导致两个后果，要么无矛盾但不完全、不完备，要么完备但不一致。这幅画显然是想追求世界图景的完备化、完全化，结果当然就产生了矛盾、不一致。它试图把所有东西都画进去，但是它会产生逻辑矛盾。看画人如果本身就在画中，那么他能不能把画中的自己给毁掉呢？说不能肯定不对，因为画面作为一个介质，没有什么理由不能遭到毁坏；说能也有问题，如果把自己给毁掉了，那又是谁来毁掉他自己的呢？这跟刚才讲过的时光倒流问题是一样的。今天的科学主义者不就是这样吗？就是想画一幅艾舍尔《画廊》这样的世界图景吗？把一切都画进来，把一切都纳入到所谓的理性眼光的统摄之中。结果是什么呢？结果就是人的双重性被取消了：他本来既是自由的，又受必然性制约，现在他只受必然性的制约，不再是自由的。如果承认他是自由的，那这幅无所不包的世界图景立即就会出现逻辑悖论。

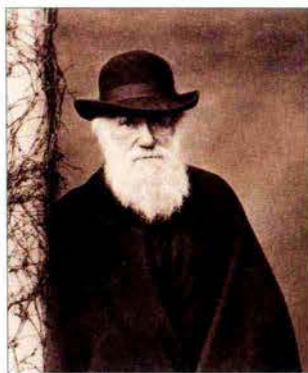
可是我们看到的《画廊》似乎并不是无所不包的，首先这幅画是有边界的；其次，为了使每一个局部都看起来合理，画面不得不出现在某些盲点。其中的空白部分就是最

大的盲点。这就是说,《画廊》实际上并没有实现它的完备性,它把这幅画的起源问题作为一个“问题”留存着,并且是作为一个在画面内无法解决的问题而留存着。这给我们一个非常深刻的启示,就是“起源”问题必定是一个永久之谜。一个是宇宙的起源,一个是人类的起源。对这两个起源,科学家都雄心满满,说我们能够破解。最有代表的就是霍金。他说我差不多破解了宇宙的起源之谜,其实我们知道他完全没有。人类的起源也是一样。人们通常误认为达尔文的进化论已经搞清楚了人类起源问题。其实,达尔文只是搞清楚了一种像人那样的动物是怎么来的,可是人并不等同于“像人那样的动物”。“人形动物”的起源达尔文差不多是搞清楚了,但是“人”的起源他没搞清楚。人的起源中一个最根本的问题就是语言的起源。语言的起源我们是原则上没有办法搞清楚,因为我们全都生活在语言之中,我们没有办法想象没有语言的情况,因而也就根本没有办法理解何谓语言由无中生有的起源。我相信语言学可以对这个问题进行逼近性研究,你可以继续绘制那个图景,但想把它画完全是了是不可能的。

按照爱因斯坦的广义相对论,有引力的地方都会产生空间弯曲。有些强引力场的情况下,空间弯曲成一个完全封闭状态,以至于这个引力场之中的所有物体包括光都飞不出去,这就叫黑洞。如果作比方的话,宇宙起源和人类起源就是整个图景场上的两个黑洞。当然,这两个起源本质上是同一个。黑洞也只有一个。在这个黑洞处,艾舍尔画廊的这个白斑处,蕴含着的就是所谓的起源问题。这是一个无法打开的黑洞。不是因为我们能力不够打不开,而是原则上打不开。就像刚才海德格尔举的石头内部的例子一样。你是可以不断地打开,你是可以打白斑处尽量描画得细致一些,但你不能够彻底消除这块白斑。这个空白的存在是这个图的一个逻辑必然。

#### 四、在世的荒谬性

最后,我们来谈谈“在世的荒谬性”。“在世的荒谬性”是个存在主义的说法,就是说活着本身就是荒谬的,因为它无缘无故,因为我们的存在都是被抛的存在。我们不知道是从哪里来的。我们的户口本上都有一项叫做“何时由何地迁来本地”,但新生儿这一项怎么填呢?



5-16 达尔文 (Charles Darwin, 1809-1882)。



5-17 温伯格 (Steven Weinberg, 1933- )。

没办法填。我们的出生都没经过我们自己同意，没有人先征求你意见，问你愿意出生吗？没有人。所以，所有人的存在都是被抛的存在。被抛的存在是荒谬的，因而让人觉着没有着落。因此有很多宗教帮助我们的人生增添一点缘故，比如说你来世、投胎、转世之类，比如说上帝造人之类，你听到之后心里稍微舒服一点，原来我们还是有来由的。但是，抛弃了上帝，所谓“上帝死了”之后的西方人，开始直面这个被抛的事实，开始强调我们的命运全部掌握在我们自己手里，强调我的自由。但是，在世的荒谬性仍然与自由相伴随。

谈这个话题跟一位著名的物理学家、诺贝尔物理奖获得者温伯格有关。温伯格有一本很有名的书叫做《最初三分钟》，介绍宇宙大爆炸理论的。我认为他的这本书要比霍金的《时间简史》写得好，而且也好读一些，知识内容比较丰富。我今天要说的不是这个方面，而是他在书的最后一段写了这么一段话。他说，他快写完这本书的时候，正好坐飞机从旧金山回波士顿，看到飞机下面山峦起伏、白雪皑皑，在夕阳下泛出红色，大地上公路纵横，车水马龙，人间一派生机。可是这样的人世间，难道只是宇宙大爆炸的一个后续的演化结果吗？他于发了一段感叹：“很难理解这只不过是一个充满敌意的宇宙中的一小部分，更无法想象到现在的宇宙是从一个难以言传的陌生的早期状态演化而来的，而又面临着无限冰冷的，或者是炙热难耐的末日。”最后一句他说：“宇宙愈可理解，也就愈索然无味。”

大家知道，温伯格是一个很强的科学主义者，他就是我们所说的想把世界全部用科学的方式搞清楚的那种人，而且是他们中最有能力完成这项任务的人。他拿过诺贝尔奖，对宇宙大爆炸以及基本粒子物理学做出过重要的贡献，但是他居然也产生这样一种宇宙的荒谬感。这难道不令人震撼吗？

什么叫“在世的荒谬性”？刚才我们讲到了，只要你是自由的你就会感觉到世界如此这般是荒谬的。为什么呢？所谓荒谬的意思就是无根无据。爱是荒谬的，因为它无根无据。你说你爱一个人，你可不能说有理由来。你要有根有据的爱，那就不是真爱了。过去有人说，世界上没有无缘无故的爱，也没有无缘无故的恨，这个说法是错误的。真正的爱都是无缘无故的，有缘有故的爱都不是真爱。你问我为什么

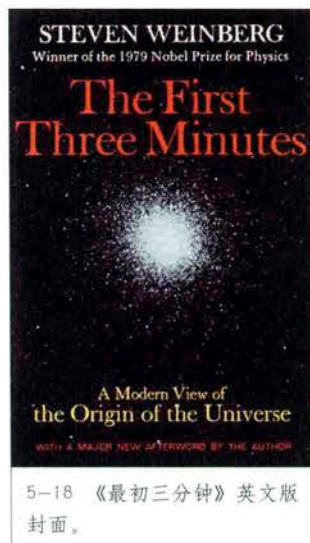


喜欢你？那不能说的，你一说出来理由，爱就要完了。你说爱我是因为我长得漂亮，那我将来老了怎么办？你说爱我是因为我们家有钱，那我们家破产了怎么办？这都不能讲。爱关乎自由，因此是讲不出道理的。但正因它讲不出道理，爱也是荒谬的。从前读过一篇文章英文叫做“Love is a fallacy”，爱是个谬误，我不知道你们有没有读过，是《读者文摘》里面一篇很有名的文章，讲一个大学男生追一个女生，总是跟那个女生讲道理讲逻辑，最后全都失败，他不理解为什么他追不到那个女生，而那个女生爱上了在他看来很莫名其妙的人，最后得出了爱是谬误的结论。这个结论倒是不错，因为没有道理就是荒谬的。

温伯格的荒谬感与存在主义的出自自由的荒谬感有什么关系呢？温伯格的荒谬感来自世界图景化导致的无意义感，这跟存在主义的荒谬感是一回事。我们在世为什么荒谬，因为我们沉沦于世。什么是沉沦于世？就是你把一切都在场化，把你自己都在场化，把你自己的在场都在场化。你只承认在场的东西，你只承认摆在眼前的东西，结果你就发现，越沉沦于世，生存越表现出荒谬。彻底图景化的世界不过就是把世界上的万事万物构造成一个理由的链条，这个巨大的链条要么是封闭的循环的，要么是无穷后退的。无论哪一种结果都是荒谬的。封闭的循环的是荒谬的。比如说，你放羊干什么？挣钱。挣钱干什么？娶老婆。娶老婆干什么？生娃。生娃干什么？放羊。把一切都讲清楚了之后，只剩下荒谬了。无限后退也是荒谬的。希腊人早就指出，无穷后退的论证是一个失败的论证。

从温伯格这里，我们得到如下的启示，那就是科学的世界图景越是无禁区、无边界，它就越是荒谬。事实上，人生的意义、宇宙的意义是通过在场与缺席的相互交融被呈现出来的。爱情、神圣感、道德感、宇宙的壮美，都不是能够还原到物理事实层面上的东西。希望把一切都还原到物理事实层面，自然就会出现温伯格所感到的那种索然无味的感觉，就会出现艾舍尔的《画廊》所揭示的那种荒谬感。

好了，这就是我今天要讲的，谢谢大家！



# 克隆人的伦理问题<sup>1</sup>



今天是我们应用伦理学中心本学期的第一次讲座，我看有这么多同学来，说明对应用伦理学的话题很感兴趣。按说，克隆人这个事情现在已经不是媒体的热点了，但是今天我们来讲这个话题，是想在它作为一个社会话题冷却下来以后，对它做一个理论上、学理上的清理。我本来的题目叫做《为什么人类克隆是伦理上不能接受的》，这个题目很清楚，表示我是反对克隆人的。大家都知道，过去几年内，随着克隆羊多莉的问世以及它的死亡，以及去年前年在克隆技术方面的许多进展，引发了许多伦理上的争论。在国际上争论很热烈，国内也是一样的。争论中有很多观点，随着时间的流逝，随着大家讨论问题的深入，早期看来很重要的观点和论据现在看来不重要了。但是在我看来，许多重要的论据还没有被发掘出来，所以我愿意今天和大家一起做这样一个探讨。我想讲一个小时，然后跟大家一起讨论讨论。我本人不是一个伦理学家，只是因为对这个问题有兴趣才思考这些问题，因此我的观点都可以也很愿意跟大家一起讨论。

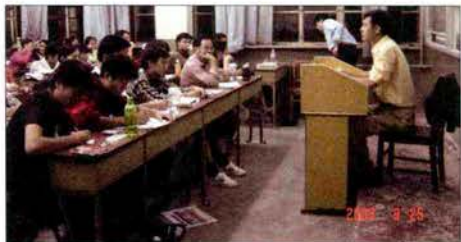
1. 2003年9月25日在北京大学的讲演。

## 无效的论据

首先我想讲一下，在过去两三年内，哪些反对克隆人的观点今天看来是可以不予考虑的。

第一个观点，早期人们担心克隆人的出现会搞乱人际关系。因为大家知道，克隆人出来以后，他跟这个基因提供者之间不知道什么关系。父子也不像，母子、母女，都说不太清楚。一个人相差很大岁数也许是七八十岁，但是从生物学意义上讲他们又是孪生兄弟，所以呢有点乱。还有一个法律关系也是。所以早期人们担心，人类复制这件事情会导致伦理关系和法律关系的紊乱。今天看来这里并没有很大的问题。我们知道在人类历史上，处理人伦关系、血缘关系、家庭关系以及法律关系，都有相当的经验积累。过去我们也有没有任何血缘关系的父子关系，有养父养母，是没有任何血缘关系的。也有一半血缘关系的比如说继子继父这样的家庭。既然人类历史上有不同的亲缘关系，或者没有亲缘关系组成的家庭，可以维系一个非常有序的伦理关系以及法律关系的话，那么克隆人不会带来特别新的问题。这一点可以暂时不予考虑。当然了，在实施方面还需要有技术性的考虑。比如我克隆一个我自己，而且我愿意自己养着，如果愿意由我爱人来孕育，那么这个关系应该怎么规定。这个克隆出来的人跟我什么关系，那是需要规定一下的，当然我们可以把他规定成父子啊，母子啊，这都是可以的。当然你也可以规定成兄弟，当然从直觉上讲这有点乱。但所有这些，通过仔细地考虑是可以理顺的，而且不会引起很大的问题。因为只要我们能够做到，人类复制这件事情不是大规模成批量进行的话，如果限制在某些局部的范围的话，它不会引起大规模的伦理问题。这个方面的观点我觉得是可以暂时不考虑的。

第二个观点，就是早期人们担心，克隆技术会导致基因多样性的丧失。因为我们的有性繁殖不断导致新的基因的出现，维系我们人类这个物种的基因多样性。所以人们担心，这个单性复制会导致基因多样性的丧失，危害整个物种的安全。但是，如果我们假定克隆技术只是小规模，大部分人类生殖还是按照自然生殖方式来进行，那么基因多样性也未必是一个很严重的问题。



6-02 讲演现场。



第三个观点，是由于大家对克隆技术不太了解、不太清楚造成的，就是怀疑会不会有战争狂人复制很多希特勒，给世界造成新的灾难。我们知道，这完全是对克隆技术的一个误解造成的。基因复制这件事情只能造就一个基因几乎相同，也不是完全相同的生物学意义上的人体。我们知道基因不仅存在于细胞核里面，在细胞质里面也有一些，但是很少很少，所以说是几乎完全相同的这么一个生物学意义上的人。但是我们知道，在人类的发育成长过程中，后天环境起很大的决定性意义，所以复制一个爱因斯坦是不可能的，复制一个希特勒也是不可能的。当然了，人的性格有很大一部分也许60%是受先天因素影响的，但是性格并不能决定一个人的社会属性。所以我们讲，过去这些反对克隆人的理由今天我们可以不予考虑。

但是呢，我也不能同意一些支持克隆人的理由。

支持克隆人呢，在国际上有一些，多是什么邪教组织、科学狂人了。国内也有，应该说还有不少，但是公开站出来表态支持的不多。国内最有名的支持者就是何祚庥院士。他认为，克隆几个问题不大。那么他的理由是什么呢？作为一项理性探讨，我们不要看他主张什么，要看他的理由是什么，看这个理由是不是站得住。

我觉得他的理由可以归结为三个，三个理由。第一个理由就是说，技术的发展是挡不住的，既然挡不住那么就让大家搞算了。这个理由当然是十分的荒谬了。为什么十分荒谬呢？我们知道，杀人的事情每天都在发生，但是没有任何一种法律或者伦理道德支持杀人，所以，实际上挡不住不等于伦理学可以支持。伦理学的辩护需要单独的理由。不能说现实中有些事情老发生，制止不住，比如打人、骂人、损人利己、谋杀，它就是伦理上可接受的。许多技术上的发展确实有可能是挡不住，狂人多的是，邪恶势力多的是，但挡不住不意味着它伦理上是

可接受的。相反，要通过理性的辨明，指出它是违反伦理的，从而引起我们的高度警惕，从而形成道德的压力、舆论的压力。这是第一个理由，我认为是十分荒谬的。

第二个理由呢，他说自然生殖也会出现怪胎和残障婴儿。我们的自然生殖过程中的确也有不幸流产的，没有流产的生下来也有怪胎，也有缺胳膊少腿的，或者两个脑袋连在一起的这种，就是残障婴儿，是有的。他说既然自然生殖也会出现这种事情，那么我们克隆人技术出现个把怪胎啊，出现个把残障克隆人啊，也是可以容忍的。人家批评他说技术不成熟有风险不能搞克隆人，他说不成熟我们才要做实验。人家说做实验生下个怪胎，生下个生理有缺陷的孩子怎么办呢？他说那自然生殖也出现怪胎嘛。

我认为这个观点也是十分荒谬的。这个荒谬待会儿我们还要详细讲，详细分析。简单地说，我们要搞清楚伦理学的对象是什么？要分清什么是伦理行为？什么根本就不是伦理行为？天上掉一块石头砸死一个人是有的，虽说不常见。但是你能说既然也有天上掉下石头把人砸死的，那我也可以把一个人砸死吗？你能够说，人都是要死的，所有人都要死，所以杀人也是可以的吗？既然自然状态下人都是要死的，那我杀个把人是不是也没什么？能不能这么说？从这里可以看出，他根本没有搞清楚什么是伦理学应该关注的话题？什么是自然状态下的情况？这一点我们下面要详细研究，就是伦理学究竟在什么范围内起作用，什么范围内是不起作用的。彗星撞击一个地方，一不小心撞死一个人，你不能说这个不道德，这样说没有意义，彗星不是一个任何意义上的主体。它掉下来撞死一个人和你拿石头砸死一个人，完全不是一个性质的事情。这可能是一个广泛流传，得到许多人认可的论据，意思就是说自然生殖也有缺陷，那我们人为的克隆生殖中出现个把缺陷是可以容忍的。但这是完全错误的。

那么他第三个论点呢，他说伦理学都是有阶级性的，反对克隆人的伦理学都是美国的、西方的、帝国主义的伦理学，我们不要理它，我们偏要支持克隆人。对这个论据我的看法是，伦理学当然和每一个利益团体相关，但是不能因此而简单地滑入伦理相对主义，也不能因此对西方的伦理学持简单的反对态度。对这个论据，我不能说它完全荒谬，但我觉得是可以认真讨论的。伦理学有没有普遍性？伦理学是不是相对的？如果照他那么说是完全相对的话，希特勒杀死那么多犹太人是不是也可以辩护？他当然也有德国人的利益考虑在内。当年希特勒杀死犹太人不是希特勒一个人杀的，是全体德国人民干的事。德国人民认为这个做法是对的，也有他们自己的一套论据。比如说什么血统问题啊，什么文化纯粹主义啊，他也有的一套讲法的，他有他的伦理学。如果伦理学完全是相对的，不存在什么普遍标准的话，那我们还有没有普遍的人性标准呢？有没有普遍的理性标准呢？如果没有，那我们在处理国际关系事务时“有理有据

有节”岂不成了一句空话？这是个很大的问题。我想，对这个论据我不能说它绝对荒谬，但是呢，肯定是有问题的。

## 伦理行为与伦理原则

以上是一个引子，我简单地回顾了这些年来有哪些支持克隆人的论据，在我看来是很荒谬的，以及还有哪些反对克隆人的论据现在是可以不予考虑的，可能是无效的。下面我们想做一个比较系统一点地考虑。

第一个我们看一看，哪些人类行为是属于伦理学规定的范围的。我们知道人类之外的世界之间的物质关系没有伦理问题，伦理问题首先是用来“约束”人的。今天在座有很多伦理学界的老师，我也向他们讨教吧，因为我本人并不是学伦理学的。我觉得伦理行为必须发生在主体之间。或者说一切发生在主体之间的行为都可以属于伦理行为。这是什么意思呢？就是说纯粹的客体之间的行为不算伦理行为。过去老子讲：“天地不仁，视万物为刍狗。”就是说在天地看来，万物的生生死死都没有什么特殊的意义。所以我们讲天体运行也好，自然生殖也好，这里面不存在什么伦理问题。生一个怪胎是不幸而不是不道德。一颗彗星砸死一头牛或者砸死一个人这也是不幸不是不道德。不幸和不道德是两回事。因为纯粹的客体之间，在一个人被彗星砸死这件事情上，它是一个纯粹客体之间的行为，没有伦理问题。

在纯粹的主体和客体之间的行为呢，也不是伦理行为。客体和客体不是伦理行为，主体和客体发生作用也不是伦理行为。比如说我们把一块石头扔到水里去了，这没有什么道德不道德的问题。因为石头在我们这里纯粹是一个客体，只有我是主体，我有意识做这些事情。但是呢，因为跟我打交道的对象是一个客体，或者至少被我看作客体，所以没有伦理问题。那么什么意义上有伦理问题呢？只有在主体与主体之间才是伦理行为。也就是说，当你对一个也被你认为是主体的一个东西发生相互作用的时候，有伦理问题。但是我们要注意，这个主体不一定限于人类，比如说我们把一块石头扔到水里去，这无所谓，你把一条小狗扔到水里去，这可能就有伦理问题了。究竟有没有，当然是有争论的，这一点下面还要讲。或者，把一块被认为有主体属性的石头（比如他人的财产）扔到水里，这也会发生伦理问题。那么为什么只有主体之间才有伦理问题呢？因为只有主体之间才会同时发生伦理义务和责任。我们中国传统中有一个金科玉律叫“己所不欲，勿施于人”，这里面其实揭示的是一种基本的主体关系。你不想别人对你怎么样你就不要对别人怎么样。这个“别人”实际上指的是另外一个主体，这是主体之为主体的根本特征，即它是自反性的，用哲学上的话说，那就是，除了把

别人也当成主体之外，你没有别的办法证明你自己也是主体。主体的自反性也就是我们要设身处地的考虑那个东西也是主体，像我一样的主体。如果你不知道那个对象跟你是一样的东西的话，那么这里面就没有伦理问题。所以在人类的很多行为之中是掺杂着伦理行为和非伦理行为的。即使是人，有的时候我们也可能不把他当成主体看待，比如，战场上面对敌方阵营中冲上来的战士，我们首先不是把他当人看，而是看成敌方，要消灭他。战争有时候像是一台开动起来的机器，卷入其中的人首先都以客体的眼光看待所面对的事物。如果敌人被俘虏了，那要讲人道主义，重新把他当人看。总之，人类不会对一个纯粹的客体负责任，他和一个纯粹的客体之间不发生伦理关系。

现在我们要谈一下主体问题。刚才我们说，主体可以不限于人，那是不是所有人都应该是主体呢？我想这也是伦理学一个很重要的原则吧，就是人类必须被先天地看成主体，没有任何后天理由的，没有任何经验根据的，要把他看成主体。我想这是近代人道主义的基本原则，也符合我们的道德直觉。正是因为人类必须被先天地看成一个主体，所以“制造”人类就先天地成为一个伦理问题。但是它未必就是一个不能解决的难题，我们下面要看到它在什么意义上是一个难以解决的难题。

我们还要讨论一下，被看成主体的“人类”指的是什么？这恰恰是当代生物和医学科技的发展给伦理学带来的一个很大的问题、挑战。什么是人类？这是一个问题。比如说，没生下来的孩子是不是人？在肚子里面，几个月，三个月算人还是两个月算人？去年讨论得最多的是干细胞的问题。那个只发育了十几天的胚胎，算不算人？当然是潜在的可以变成人的，但只有十天，算不算人？过去基督教世界是严格反对堕胎的，因为他们认为受精卵一旦着床了以后，他就获得了生命。按照基督教讲这就是个生命，就是个人了，堕胎就是杀死一个人，那是不道德不允许的。但是在我们中国文化中这一点好像不是个特别的问题，堕胎没有什么文化障碍。但对他们来说，从人类出生这一部分来讲，从什么时候开始算人，是一个很大的问题。除了出生这部分的问题外，死的那部分也有问题。什么叫死？比如说，前不久讨论的脑死亡问题，脑是死亡了，但呼吸还有，植物人了，这个植物人算不算人？还有，人死了以后，人类遗体是不是就变成了一个完全的客体？这也是问题。前不久电视台还放一个抛尸的事情，一个医学院解剖完一个尸体不想要了，就随便扔了，那么这里面有没有伦理问题？这里我们看到，把人类看成主体也不是很简单的，实际上你深究起来问题还是比较大的。究竟什么是人？在一些边缘地带实际还存在许多问题要讨论。讨论这些问题，就是生命伦理学的问题，医学伦理学的问题。今天我们北医的几个老师还来了，他们是专家。

还有一个需要讨论的，是否只有人类才能被看成主体？除了我们人类之外，其他

的物种，特别是跟我们人类很接近的那些物种，比如说哺乳类动物，灵长类动物，他们能不能算主体？国外有一个学派叫“动物权利论”，认为动物也有权利。过去我们讲主体才有权利嘛，那么他说动物也有权利，那么动物也是主体了。当我们处理跟动物的关系的时候，也牵扯到伦理问题。比如你不能随便虐待动物，即使那些肉食动物，杀它也要干净利索一点，不要慢慢地把它折磨死，也不要再在屠宰场成群结队地往里走，看到自己同类被宰杀的惨不忍睹的局面等。西方动物权利论者在这方面做的很多，他认为动物也跟我们人类一样，也是个主体，也是道德主体，你跟它打交道也要遵循某些伦理规范。还有呢，就是自然界本身，现在国外也有一些学派认为整个地球生态系统是活的，生态稳定本身就是有目的性的。他们认为主体不主体有一个重要的依据就是有没有意向性，有没有合目的行为，只要有意向性有合目的行为，这样的行为都可称作主体行为，都有价值判断问题。比如说，一条狗想吃一根骨头，那根骨头跟它挨得近一些，这个“近”就是有价值的，如果骨头离它远一些，这个“远”就是负价值的。所以，只要有目的性、有意向性的东西，它的行为就带有价值判断，因而它就有资格成为价值主体。这也属于动物权利论和环境伦理学的问题，或者生态伦理学的问题。现在西方有一些极端的生态主义者，认为维护生态稳定性比维护某一个物种的利益更高。在这个判断里面包含着一种预设，就是认为生态系统本身就是个主体，那么人跟这个主体打交道的时候，你破坏它的稳定性你就要受到伦理学的限制。所以我们看到，在主体问题上，有许多意见表明并非只有人类才是主体。这也是现代应用伦理学需要面对的问题。我们知道随着今天科学技术的发展，带来了很多问题，这些问题过去的伦理学没有考虑到，过去我们的传统文化习惯没有想到。以前对死亡的判定很简单，心不跳了、没气儿了就是死了，现在呢可能是假死，因为我们医学发展了嘛，我们知道他可能没死。相反，他能呼吸但是脑子死了，这可能算真死。所以现代的医学、现代的科技给我们揭示了很多可能性，这样一些可能性的揭示就带来了更多的伦理问题。今天的伦理问题比过去不是少了而是多了。而且随着各种文化对话语权的要求，现代伦理学很难做到用一种权威主义的方式来进行论证。这就是应用伦理学在过去几十年内蓬勃兴起的一个原因。应用伦理学的特点是什么呢？它不是从一个最高的伦理原则往下推，不是指把这个最高原则应用到具体例子上去。它是指，这些伦理原则不是先天出现的，而是在考察具体问题过程中碰撞出来的、协商出来的，是各种原则、各种利益之间相互协调的结果。所以在我们今天讨论环境伦理学的问题和生命伦理学问题的时候，它都具备这样的特征。今天在很多人类事务中都建立各种伦理委员会，这些伦理委员会的建立不是要进行裁判，而是要协商各方的理念与利益。



哪些问题是应该属于伦理考虑的？为什么它属于伦理行为？这些一般的伦理学的问题我们就讨论到这里。下面我们谈一谈纳入伦理规定性的人类行为应该服从什么样的原则。刚才我们谈到，今天文化多样性的兴起使得伦理原则也出现多样化，但是在我们的全球化的时代有许多伦理原则还是得到了共同认可的，有些原则甚至是先天的。这里我谈几个。

第一个我们要明确，道德原则和功利原则之间有严格的区别。一个道德主体就其作为道德主体而言，不能成为工具。道德绝对主义就认为伦理主体在任何意义上都不能成为工具。但是刚才我们提到，人类在某种情况下也经常作为客体看待，取决于当时的人类情境。人类克隆在什么意义上会成为道德难题呢？那是因为一方面，在克隆“人”的意义上，它首先是纯粹的主体，它应该属于道德考虑的范围，但另一方面，在被“制造”的意义上，它又是纯粹的客体。所以克隆人难就难在一方面把他作为纯粹的客体，而另外一方面我们又不能不考虑他是纯粹的主体。从克隆人的动机上考虑，过程上考虑，我们会发现，自始至终贯穿着工具主义的原则，被克隆者一直被作为一个纯粹的客体看待。实际上我们知道，目前考虑克隆人的所有的人，所有的组织和所有的机构，都是为了某种其他的目的和动机而不是为被克隆者着想来考虑克隆人的。比如说，为了思念某个人。一对夫妇，他们的第一个孩子不幸去世，各种各样的原因吧，他们思念这个孩子，不想再生一个，而是希望克隆一个来取代死掉的这个孩子，让他们的感情有所寄托。还有比如说，为了重现某种智慧，比如爱因斯坦，被认为是很聪明的人，对人类有贡献，我们把他重现一下，制造一个。还有呢为了保留某种特长，比如说帕瓦罗蒂，举个例子，他的嗓子很特别，他唱高音很轻松，这样的人很难出现，我们能不能把他克隆一下？还有呢，为了科技进步。很多科学家都讲，克隆人技术本身就象征着克隆技术的最高成就了，因为越是高级的动物，克隆起来就越难了，如果能把它做出来就显示了一种很高的技术水平。还有，为了探索自然的奥秘等。然而，所有这样一些设想都没有为被克隆者考虑。我克隆一个孩子，目标是让我想起第一个孩子，那个基因提供者，可是你没有考虑到，克隆出来的这个孩子并不是第一个孩子，所以这个被克隆出来的孩子就受到了很大的伤害，我们待会再接着说，为什么受到伤害。



6-04 帕瓦罗蒂 (Luciano Pavarotti, 1935—2007)。



6-05 克隆羊多莉。

为了重现某种智慧，但是克隆出来的并不是爱因斯坦本人，你克隆的是另外一个人，但是这个人被作为某种工具来实现你对某种智慧或某种特长的要求。当然更进一步的，为了科技的进步、为了探索自然的奥秘，这些都是为着一个宏大的目的，但却都不是为了被克隆者这个个体本身，所以都是工具主义的。按照我们的看法在这个意义上它都是不合伦理原则的。

具体谈起来，还有几个原则应该说也是可以达成共识的，无论哪种文化、哪种利益群体。

第一个是不伤害原则。刚才我们讲了克隆人实际上是受到伤害的。可是大众总有一个误解，认为克隆一个我，我会受到什么伤害呢？克隆一个何祚庠，何祚庠没受到什么伤害啊？又不是要把他怎么着，不过是身上取个细胞。受到伤害的当然不是何祚庠，而是那个被克隆出来的“小何祚庠”，那个人受到伤害。为什么受到伤害呢？刚才我们讲到，克隆技术本身目前不成熟，但是在科学上为了使技术更加成熟，必须做实验。当然你可以说，早期我只在动物身上做实验。这里且不论在动物身上作实验是不是道德。动物权利论者肯定认为是不道德的，现在欧洲美国，西方国家，到处有动物权利组织，我们以前讲人权组织，现在有动物权组织，在生物实验室外面抗议，破坏他们的实验。我们暂且不论。我们只考虑你在动物身上作完了实验，最终还是要在人身上作实验，在动物身上做再多的实验你也不能免除在人身上作实验。既然是做实验就会有失败。那么在人身上做的最后的实验如果不成功，产出了某些缺胳膊少腿的人，怎么办？产出了由于技术原因我们很难摸清楚的某些内在的缺陷，这些人怎么办？大家知道早期的很多克隆羊出来以后发现有很多毛病，只好把它杀死了算了。如果你现在克隆出一个小孩出来了，他有很多毛病，你是看他一辈子痛苦地活下去呢，还是把他杀了算了？这是很严重的问题。

所以不伤害原则不是针对提供体细胞的那个人，而是指的那个被克隆者，被克隆者是最大的被伤害者。他所受到的伤害，都是在完全不知情的情况下被动承受的。退一步说，即使技术上一切正常，生出来是健康的孩子，可是你的目标是为了做科学实验，所以对那些供实验用的克隆人，就要受到终生地监控，看他一生有没有毛病，就像对待克隆羊一样。大家知道，医学的进步是免不了人体试验的，但是被试者都要做到知情同意，这是一个基本的伦理原则。比如说一个新的药物要投放，需要一些人来实验，那么这个用来做试验的人必须知道这个药物会有什么副作用，有什么好处，比如说你做这个实验我给你一笔钱，你知道这些情况了你再签字。这就是知情同意原则，这是医学伦理学中一个很重要的原则。可是这个被克隆者是没办法知情同意的，你强迫他把他作为一个工具或手段，违反了基本的“知情同意原则”。即使你的目标是为了推动科学进步，是很崇高的目标，但是我们也绝不能违反基本的伦理原则。假定活体解剖一个人，可以使我们的医学进步 20 年，30 年，那这么做是道德的吗？那些主张为了科技进步可以突破伦理“障碍”的人，你们愿意吗？所以要看到，有些事情即使有利于科学进步和发展，但是在伦理上也是绝对不能容忍的。不伤害原则是个最基本的原则，因为“己所不欲，勿施于人”，你不愿意受到伤害，你就不要伤害别人。

还有就是个体自主原则。我们经常讲个体的独特性是神圣不可剥夺的。这种独特性体现在哪里呢？首先体现在它出生时候的偶然性和不确定性。大家知道我们的人生因为不确定而获得意义，如果一切都是确定的，那么人生就没有意义了。我们知道下面要做什么，什么都知道了，一切都是决定论的，一切都在预料之中，那人生就没有意义了。一切意义的根源就在于它的不确定性。人从出生那一刻开始就有不确定性，精子遇到卵子怎么样结合，是哪一个精子、结合以哪一种方式结合，那一瞬间产生的基因重组纯粹是偶然的。这种偶然性本来就是这个即将诞生的个体不可剥夺的权利，而且是它最基本的一种自由，基本的自主。但是现在我们知道，生殖性克隆——先不提治疗性克隆——在这个意义上就剥夺了个体的自主权，把不确定性给剥夺了。为了保住某种特长，为了使眉毛更长，眼睛更大，皮肤更白等，来设计、来制造下一代，这是对个体自主原则的剥夺。过去我们老是说父母不能包办儿女的婚姻，其道理很简单，也是在维护个体自由上面。过去老说自由是对必然的认识，放在婚姻自由这里就讲不通了。父母会说，我年长，社会经验比你多，人情世故比你懂，我替你包办的爱人一定是更合适你的。你现在才多大岁数你知道什么啊？你知道社会多复杂啊？事实证明也可能确实是这样的，有的包办婚姻还挺稳定，而自由恋爱的婚姻不一定美满。但是为什么包办婚姻不能被现代社会所接受呢？是因为它本身违反了个体自主原则。其实

婚姻这个东西，包办的再好，也是伦理上不能辩护的，自由恋爱再差也是可以辩护的。这是个体自主原则。同样的道理，我有权利保有偶然性，你凭什么给我弄一个大眼睛呢？本来我小眼睛可以有另外一套人生的经验，对我来讲很重要，你却帮我设计好了给我弄一个大眼睛。所以，对于出生那一瞬间偶然性的剥夺，是对个体自主原则的一个破坏。

再一个原则就是平等原则。这个大家也是认同的。我想这里面的每个原则都可以用“己所不欲，勿施于人”这个主体交互原则来推断出来，所以在主体交互性意义上可以得到辩护。刚才我就说了，对你进行活体解剖你愿不愿意？你肯定不愿意。那么平等原则什么意思呢？我们需要再次强调，生殖性克隆的伦理问题表现在，它的被剥夺者、被伤害者都是被克隆的那个人，不是从身上取体细胞的那个人。取体细胞是没什么痛苦，何院士讲克隆几个没关系，对他是没关系，对那个被克隆的那个人来说是有关系的。而你不能替他来打包票、做选择。正像父母不能包办儿女的婚姻一样，这个还不是婚姻问题，是包办他的长相，他的基因，你凭什么让他大眼睛呢？也许他自己愿意通过偶然的方式创造出来的呢。这种偶然性即确定性的缺失，本身就是一个基本的自由。这一点我想学过伦理学的人都知道。一切的人文学科都建立在自由之上，也就是不确定性之上。如果一切都是确定的那就没有自由问题了，没有自由问题那人生的意义就都不存在了。我们经常举的很简单的例子就是，我打你一拳，我当然要负责任，但是前提是这个打是出自我自主性考虑的，我可以打你也可以不打你。如果我打你一拳这个事情是由一个宇宙方程早在大爆炸时期就确定好了的，是一堆原子必定要到你那堆原子那去的话，那我还负什么责任呢？那我就没有内疚的问题，我杀了人也不用去坐牢了。你处罚一个被绝对控制的人那不是很荒谬吗？处罚的前提是你是有自由的。所以我们讲自由是道德伦理的前提，要是没有自由那就说不上道德问题了。我们讲个体的自主性和自由是神圣不可剥夺的，也是这个意思，因为只有它才是我们伦理学的基础。好了，平等原则在克隆人这里究竟出现了什么问题？问题出现在了“设计”上面。你凭什么设计我？这里展现出一种道德的不对等性，或者叫道徳优越性。你仅仅是因为比我先出生你就可以来设计我，为什么医生、国家、政府、某个团体以及父母有权力对后代进行“设计”？这种有意识的设计本身是违反平等原则的。好，伦理原则问题我们就说到这里。

## 克隆技术的伦理问题

下面我们讨论一下一般意义上的技术伦理问题。技术确实是一种人类行为，它在什么意义上要受到伦理考虑的限制呢？现在流行有一种观点，技术是中立的，技术是一



6-06 克隆羊之父维尔穆特 (Ian Wilmut, 1944-) 与克隆羊多莉 (Dolly)。

个双刃剑，它可以害人也可以有益于人。至于害人还是对人有益，还是由掌握技术的人说了算。所以技术本身是中立的，只是操纵技术的人有伦理考虑。技术在这里被彻底客体化了，我觉得是有问题的。技术不是一种单纯的自然事件，而首先是一种人类行为，而且不只是一种单纯指向客体的人类行为，所以它必定要受到伦理考虑的制约。

以今天比较突出的两大技术为例。一个是生物技术，生物技术很大一部分是指向人本身的，还有指向那些动物权利论者认为也是主体的那些生物。所以生命技术从某种意义上说，它的对象已经不再是单纯的客体。从这个意义上说，它要受到伦理限制。第二个技术是信息技术，它最终将规定人和人之间相互交往的方式。过去我们说人有两个属性嘛，生物学属性和社会学属性，这两个技术把我们这两个属性都改变了。基因技术将来可能改变我们的生物学属性，信息技术可能改变我们的社会学属性。两个属性都改了，把人都改了。对人类如此影响大的技术，还能说这个技术是中性的吗？你还能说这样的技术仅仅是由控制的人来负责的吗？按照我们刚才讲的，主体与主体之间的行为都是伦理行为，所以从某种意义上说，现代技术由于它过深地介入生命过程，过深地介入我们人类的社会生活，所以本质上都是与伦理相关的，不可能是伦理中立的。

下面我们讲一讲克隆技术的伦理问题。克隆技术是基因技术的一种。基因技术通过基因的修补、替换等多种方式，可以设计我们的后代，甚至设计我们自己。我们经常开玩笑说，也许多少年以后，我们的后代，跑回家，哭着说：“我们班同学的基因版本都 2.3 了，而我才 1.5。”有这样的可能性的。也就是说，通过基因的修补、替代、替换、重建这样的方式改变自己的各种各样的生理特征，这样的可能性当然是有的。那么这里面有没有伦理学问题？我觉得是有的。刚才我们讲到了，不确定性本身是意义的来源，同样呢，限制、有限性本身也构成了意义的来源。我们知道有一个基本的事实，人都是要死的，假定人都是要死的这个事情打破了之后，那么生活就没有意义了，或者说就无所谓意义了。因为每个人都是要死的，我们的人生是有限的，我们就知道有些东西可以做，有些东西做不到，所以就产生了遗憾、后悔、羡慕等一系列的人类

情感。如果人都不死，那么过一天和一万年没什么区别，也无所谓对错、真假、美丑了，一切都无所谓，就是没有意义，无所谓意义。所以，生命的意义基于某种有限性，每一种限度地打破都将使一种意义消失。举个简单的例子，过去我们在丰收的季节吃到水果，我们对丰收季节是有渴望，有一份喜悦，有一份赞美的。但是现在由于大棚技术、保鲜技术以及将来的基因技术的出现，使得水果一年四季都可以保鲜上市，我们就丧失了吃到新鲜水果的喜悦。这个意义就消失了。当然我们说，还有别的限度存在。人生本质上是有限度的。但是我们知道，对限度的每一次取消，对约束和束缚的每一次取消，都会导致某一个意义领域的消失。同样的道理，当我们能够最大限度地控制，或者策划，或者设计我们自己的生命的时候，我们在生命领域将有很大一部分意义要丧失。过去一个人因为长得难看而发奋读书，也能成为国家的栋梁之材，甚至一代伟人，所以长得不好看成为人生的一个重要动机。将来我们所有的面部修补都通过基因的方式实现的话，那么就会丧失刚才所说的那些意义。那种人生追求的动机都会消失。在一般意义上来说，基因修补术将在这个生命领域解除很多束缚和约束，而这些约束曾经是我们的文化传统中必不可少的组成部分，是我们的文化意义的来源和基础。没有这些束缚，我们的意义的来源将会丧失。神经科学表明，我们的大脑如果没有约束的话，如果不能遗忘、不能抑制的话，我们的大脑就不能正常工作。为什么呢？一个高度敏感的脑神经系统，实际上就是一个疯子的大脑。因为在每时每刻都会有无限的信息在刺激着我们的感官，但是我们正常人并不接受所有的信息，只有我们脑子坏了的时候，乱七八糟的信息全来了。如果你过于敏感，或者你的某种约束被解除，那么就全乱了。抑制也是文明的来源，所有文明都是某种抑制或压抑的方式。我们今天的技术文明呢，解除了很多约束和束缚，解除的速度大于增加的速度，所以我们今天精神病人越来越多。一方面，社会生活节奏越来越快，我们脑子未加过滤的信息大量涌现，而另一方面，我们大脑的抑制能力和过滤能力又被慢慢地解除了，所以现代人精神病很多。从这个意义上说，一般的生物技术，它在挑战很多限度的时候，必定要带来相应的伦理问题。

下面我们谈一谈人类克隆技术。刚才我简单地说了，其实目前的人类克隆技术有两种，一种叫生殖性克隆，刚才我们讲了半天的那个，就是把整个人都搞出来。还有一种叫治疗性克隆，不是把一个人生出来，而是利用这个技术生成相同基因的器官。比如说我身体患有某些疾病，需要移植某些器官比如说心脏。一般来讲，用别人的心脏或者用动物的心脏有很多排异性，心脏移植术做得好的能存活一段时间，但总存在排斥问题。现在有一种办法，即从患者的身体取一个体细胞出来，把这个体细胞的细胞核拿出来，植入一个去了核的卵子里面，然后让它自己发育，发育成一个人类胚胎，

这个过程实际上就是克隆过程。这个胚胎到了15天,我们可以在胚胎里提取要害的细胞,称为干细胞,就是干细胞。从干细胞这里可以按需要生长出很多东西来,通过某种方式进行技术加工,可以生长出各种各样的器官出来。用我的体细胞克隆出来的干细胞长出来的某种人类器官,那就可以消除很多排异性问题。这就是所谓治疗性克隆。生殖性克隆,世界各国基本上都是反对的——有些国家可能没表态,但是表态的都是反对的。但是治疗性克隆在英国是通过了,获得议会的批准。提取干细胞也遭遇很多伦理问题。发育了十几天的人类胚胎,算不算人?如果算人,那么治疗性克隆也是在杀人。

但是我们要说的是,对待这两种克隆的伦理学考虑是完全不一样的。

生殖性克隆的目标是出现一个成体,是生育一个完整的人,这就遭遇到一个严重的矛盾,即它是完完全全、赤裸裸地把一个应该当作主体的人当作客体看待了。所以生殖性克隆,按照我的看法,是完全不符合伦理的。它的不符合伦理就在于,被克隆出来那个人遭到了无辜的伤害。他要冒技术上不成熟的风险,而且被先天地剥夺了个体的自主权,处于一种道德上不平等的境地。所有这一切都不可能是他知情同意的。因此生殖性克隆是完全不能接受的。

然而治疗性克隆问题与此有所不同。治疗性克隆的目标不是为了生下一个人,而是要替一个已经活着,但不太健康的人做治疗。那么它的毛病在哪里呢?它的问题出现在作为人类胚胎的那个人,和作为人类成体的这个人之间的利益协调问题。如果按照一种严格的伦理观点看,那个胚胎如果是人的话,你也不能动他。但是我们知道,这个利益协调问题在人类社会是经常发生的。人和人利益发生冲突的时候,通过一种什么样的方式可以协调?当然这个协调会依赖不同的伦理观点。所以在治疗性克隆问题上,观点可以是不一样的,是有争议的。但是,在我看来,生殖性克隆没什么可争议的,这个原则是明摆着的。主张生殖性克隆的人,或者是对这里所涉及的伦理原则还不十分清楚,没想清楚就发表意见,或者根本就是藐视伦理原则。

治疗性克隆的伦理问题,是就人类胚胎和人类成体之间的利益协调问题。应该说,处理这个问题是有历史经验可以借鉴的。过去我们医疗技术不太发达的时候,女人生孩子经常会出现难产现象,医生通常会问,是要大人还是要小孩?我想按照我们今天的理解,当然是先保大人要紧。因为一个小孩还没生下来,我们还没看见他模样,他的潜能还没有充分展开,与一个活生生的人在那里遭受痛苦,甚至死去相比,我们很容易倾向于保大人。当然也不排除个别人,他说不要大人要孩子,他把妇女当成生育机器,他为了有后代不惜牺牲孩子的母亲,讲什么“不孝有三,无后为大”,我们认

为这个不太好，是伦理上不能接受的。类似的论点也可以应用在治疗性克隆方面。一个15天的胚胎，尺寸也不比一个针尖大吧，当然他潜在是个人了，但是他跟一个成年人遭受的痛苦相比，比如说，一个人心脏有问题吧，如何权衡？所以在这个问题上，一个务实的做法还是有可能的。就是说，我们是有可能获得伦理证据来支持治疗性克隆的。但是前提是治疗性克隆必须有治疗的目的，不能纯粹用于商业目的。当然这里依然存在很大的争论空间，我不认为在这里有毋庸置疑的准则。事实上，在达成治疗的目的之前，科学家要拿许多人类胚胎做实验，要废掉许多胚胎，而且里面不可能不掺杂着大量的商业动机。它与“保大人还是保孩子”这样道德直观十分明显的情况有所不同。

## 问题的引申

这是对两种克隆技术的两个不同的伦理视角。我想就这个问题做一个引申，提三个问题。第一个问题：克隆人的动机是什么？为了达成这样的动机？有没有替代方案？实际上很多人都会说，生殖性克隆的用处就是为不孕者提供后代嘛。但是我们知道，为不孕者提供后代的方法很多，试管婴儿啊——试管婴儿现在很成功，世界有三十多万了；再不行可以领养啊，各种各样的方式。你是不是非要使用这个技术不可？这是一个问题。我想这也是我们今天在这个高技术的时代，所谓人类自主自律所面临的一个很重要的问题。过去有一句话叫做，凡是技术上可以实现的，我们一定要把它实现。这是一个很强的技术主义的命题，是一个振聋发聩的宣言。在这样一个宣言的支配和指导下，应该说我们人类已经开始陷入某种偏颇之中，导致对技术过分地依赖。对高技术的依赖导致了一个风险社会的出现。今天我们这个社会越来越多地依赖高技术，所以风险越来越多。而这样的风险是不确定的，你不知道风险从哪里来。它是大规模的，不是局部的。它是后果严重的，比如非典，SARS病毒，这个东西你不知道从哪来，可能还要来，当然很难说了，因为它是不确定的。而它一来呢全世界就恐慌。其实死人也不是很多，也许还不如一次重大的事故死的人多。可是重大的事故之所以不引起人们的恐惧因为它是一场事故，局部的事故，而SARS之所以令人害怕，引起全社会的恐慌，是一个巨大的风险，后果严重。SARS让我们国家经济增长的百分点降了不少，很多行业都亏损。像SARS这样的问题到处都有。前不久美加东部大规模停电，到现在还没搞清楚是怎么回事。它是不确定的。还有网上，冲击波病毒一来，把很多东西全部扫光。由于我们对高科技越来越依赖，我们就越加难以逃避高技术本身带来的风险。所以今天的技术主义是有必要重新反省的。现在有一种思想我是很赞同的，



即发展替代技术，alternative technology。能够替代的就尽量替代，使技术多元化，不要一味地走高精尖技术的道路。从抗 SARS 的经历就看的很清楚，高技术都不管用，还是传统的隔离技术管用。最后压下 SARS 的就是几百年前人们就知道的，清朝时候就已经行之有效的隔离法。大家都别动，待着，有毛病的和可能有毛病的隔离起来。因为病毒老变，你还没搞清楚就变了，到现在这个疫苗也没搞出来，所以不要一味地依赖高技术。据说中医在这场抗非典的战役中发挥了很大作用，我想这也是替代技术发挥重要作用的一个很好的例子，就是尽量用替代技术。大家知道现代人某种意义上是很可怜的，我们人类这个大“我”是很强大的，把别的动物挤的没地去，死的死，伤的伤，灭绝了不少，越来越快地灭绝。但是，人类这个物种虽然很强壮，可是人类的个体却很弱。越是发达的地区，越是都市里面，人的生存能力就越差。城市一旦停电停水，立马就完了，乱了，人心惶惶恐惧了。所以现代人、城里人作为个体是很脆弱的，不如远古社会，不如不发达地区的个体那么厉害。高风险社会也好，个体能力的弱化也好，都是个警钟。我们要意识到，对人类进行克隆的动机未必是邪恶的，也可能是很好的，但是好的动机并不一定非要采用高技术的办法来实现它，有没有替代的方案来实现？这是我们要考虑的第一点。

第二个呢，实际上我刚才已经提过，就是一切技术上能做的我们是不是都应该把它做出来？这是值得考虑的问题。技术上能够做出来的东西，我们就一定把它做出来，这通常是炫耀力量，炫耀本事。其实很多技术是没有必要的。大家都用电脑，电脑硬件与软件的日新月异让人烦得很，过几年、过几月就更新换代，其实很多功能我们根本用不上。电脑的功能浪费是惊人的。今天有人问我要不要装 2000，明天又装 XP，其实 2000 很多功能我从来没用过，又增加了很多 XP 的功能，我看不出这里面有什么必要性。但这是一种潮流，你不用新的软件的话，许多其他的软件就用不了，别人发来的东西你又看不了。可是作为商家，他要把它做出来，做出来是为了显示他的能力，他要占领市场，抢夺先机。我觉得技术能做的事情未必都应该做出来。现在有一种思想我觉得很好，就是提倡过简朴的生活。人类和地球的关系已经很紧张了，我们为了自己物种的利益已经挤占了别的物种的空间，而你把别的物种的利益侵占多了，以后还是要危及你自己的物种。有人说你这不是反人类吗？其实不是这样。打个比方，每个人归根结底都是为自己考虑，但是我们说，自私自利是不好的，既然每个人都为自己考虑为什么自私自利不好呢？这里面有一个辩证关系。你自私自利看起来是很精明地为自己，其实这是对自己有害的，因为你和他人之间有一个密不可分的相关关系。所以尽管你说话、做事情、思考问题都是从自己出发，这没问题，但是你只考虑到自

己完全不考虑到他人，那就是有问题的。同样的道理，人类当然只能是说人话，干人事，按照人类自己的想法去做，但是你不能搞人类中心主义。正像不能自私自利一样的，你也不能搞人类中心主义，否则你搞到最后可能要危害人类自身的生存。

第三个考虑呢，是不是一切人类的理想都首先要通过技术的手段来实现？有没有别的方案？这也是一个问题。人生有很多理想，幸福生活的模式很多，精神的追求、物质的满足都是我们需要的。但是我们今天似乎过分地强调技术的方案，什么事情都首先考虑技术的方案，用技术解决人类面临的一切问题。我觉得呢，虽然技术方案在过去的几百年内确实很管用，产生了好的影响和后果，但是从今天来看，一味的技术方案是不行的，可能会带来问题，所以我们要考虑一些非技术的方案，替代的方案，要发掘传统文化的方案，探讨文化多样性中多种可能的方案。

好吧，我就先讲这些，请大家提问题，讨论一下。

## 问答

■：吴老师，我非常赞同您对待克隆人的观点；但我觉得技术可以是“中性”的，关键在于人类的选择。

□：我觉得，在根本的意义上，没有中性的技术；所有的技术都反映了人类的存在方式，反映了他的价值意向。只是在相对的意义，我们才可以说某种技术是中性的。你是什么样的人，你就使用什么样的技术。通常所说的“他不是那样的人”，就是说“那件事肯定不是他干的”；或者说“他是那样的人，那事肯定是他干的”。所以说“做什么样的事情”都会受“他是什么样的人”的影响。

因此，广义上的技术是存在于人类的一举一动之中的。我们的语言、信息交往，都是某种技术。只是在相对的意义技术才是中性的。例如，刀，什么情况下会成为凶器？切菜的刀和杀人的刀是不一样的。公安局收缴凶器，从来没有把切菜刀收走。作为凶器的刀，它在技术上的设计都是为了杀人用的；还有枪，它的设计也都是为了杀人用的。

■：克隆人如果真的出现了，我们应该怎样看待他们？

□：去年中央电视台采访我的时候也谈到了这个问题。我的看法是，第一，克隆人如果出现了，应该看作是一种不幸。人类的自然生殖也是会出现许多不幸的。例如，一个被强奸的妇女由于某种体质上的原因，不能堕胎，只能生下这个她本来不希望生下的孩子，我们说这是一种不幸。第二，克隆人他是人，他不是怪物。他也不是非人。他是完完全全的人。虽然他是不幸出生的，但他也是人。

■：吴教授，我认同您对克隆人的伦理问题的看法；但既然克隆人是无法避免的，进行这种伦理上的讨论意义何在？

□：正像杀人的事情是每天都在发生的，但是我们还是要立法禁止这种行为一样，是否禁绝得了与伦理学上是否要禁止或支持它，这是两个问题。

■：要是克隆技术能够消除人类的障碍，岂不是不用挑战某些极限了？

□：对，这正是我的观点。各种各样的极限你可以挑战它，所以才成为“成功”人士；但如果我用技术的方法去修补掉了，不就不用挑战了吗？就因为“限度”的存在才有“挑战”的动力啊。

■：这岂不是在赞美“限度”本身？

□：这不是赞美限度，要搞清楚限度在我们人类生活中所扮演的角色。按照技术主义的眼光来看，一切的限度都是应该排除的。我觉得，第一，限度是排除不完的；第二，每一个限度的排除，都意味着某一个意义领域的丧失。所以，我在这里是提出一种警醒，在各个领域里，每消除一次限度，都会带来一些新的伦理问题。这不是在赞美限度。

■：生殖性克隆作为新技术终究是挡不住的。你怎么看待这一趋势？既然人类有这种克隆人的需求，何不满足它呢？另外，您的观点是否会影响人们对待新生事物的热情？我们自己的出身也没有得到我们自己的许可，克隆人没有得到他自己的许可又何妨？

□：你的观点我刚才都谈过了。你的观点还是何院士的三个观点。第一个是认为既然“挡不住”，那么我们就没有必要挡；这个问题刚才我已经说了。第二个是既然有这个需求，就应该去做。那么，我们知道很多人都是有些古怪的“需求”的，如果我喜欢打人，对人拳打脚踢，这个需求怎么满足？还有些变态的人喜欢杀人，如何满足？除了填饱肚子、衣服保暖之外，人类的需求通常与文化背景有关系。所以，在谈论需求的时候，关键在于我们要创造一个什么样的文化，是一个更健康、更合理的文化，还是一个不健康、不道德的文化。

至于对待新鲜事物的问题，你谈得太一般了。你没有考虑到我已经谈到的这些问题。他的动机可能是好的，但方式是不道德的。良好的动机导致不道德行为的例子很多。一个富人你可以爱自己的孩子，但你不能因此而残害别的孩子。某人是想要一个孩子，克隆一个；但那个被克隆的孩子他一出身就被剥夺了很多人都拥有的权利。你的需求不能以剥夺别人的自由和尊严为代价。

还有，你说到“我们自己的出身都没有得到我们自己的许可”；是的，我已经说过了，即使是怪胎的出身也是没有伦理问题的，因为他是自然的。但是，你现在是要“设计”

一个孩子，这里就有伦理问题了。天上的石头砸死了一个人，这没有伦理问题；但一个人要杀死另一个人，就有伦理问题。我今天讲了一个晚上就是讲的这个问题；强调什么是伦理问题，什么不是伦理问题。

对于新生事物，我们不要抽象地否定，但也不要一味地去肯定。我们要有原则地接受或者批评。

■：您说伦理问题只存在于主体之间；但克隆人还没有出现，何来的伦理问题？假如克隆了一个“帕瓦罗蒂”，虽然他不想当歌唱家，但我们可以尊重他自己的意愿。

□：我要是骂一个不在场的人，是不是就不受道德谴责了呢？至于后一个问题，那时克隆人已经生出来了，那是另外的一个问题。现在我们讨论的是要不要通过人类复制的方式把他生出来，这是一个伦理问题。这里是讨论通过人类干预把他生出来这件事情是不是合乎伦理的，而不是讨论把他生出来以后他的选择问题。要考虑如果把他生出来要遭遇哪些问题。假如他是废品怎么办？是把他养着呢，还是杀掉？这个问题很难办。他是人为地制造出来的，而不是自然地生殖出来的。我很强调这一点。

■：您谈到了人的“死亡”对于人生的意义问题；但如果人不是永远不死，而只是把寿命延长，岂不是很有意义？另外，你举了水果的例子，但如果一年四季都有各种水果，是不是也带来了新的意义领域？

□：我觉得你讲的这个还是有一定的道理的。人们都渴望长寿，人们都希望长寿；但人们的“希望”，还是建立在人类的死亡这件事情上；没有死亡的威胁，还希望什么呢？在我们能够希望的范围内，我们能够有更多的希望，就能够有更多的意义。

“一年四季都能有充足的水果”，这确实带来了新的意义领域；但是我们所担心的是，这新的意义领域它所丢失的和你所得到的相比，是不是得不偿失？当然，这个问题很细致，我另外有过一个单独的讨论。

我们今天通过基因工程及温室技术所带来的益处，它的得与失是什么？这个问题牵涉很多方面。我们知道，我们现在的疾病大多并不是由饥饿造成的，而是由营养过剩造成的。肥胖、心脏病、脑血栓等，都是代谢性的疾病；它们取代了过去许多传染性的疾病。这是一个很大的变化。如果讨论食品技术的发展、生物工程进步的问题，这是一个很重要的方面。另外，我们对美食的感觉、感受，是不是还和以前一样？和食品享用有关系的许多文化是不是还存在？所以，这里不能在一般意义上说好与坏。刚才我说到，每一种限度的消失，都会导致一个意义领域的消失。但你补充了一点，“都带来了一个新的意义领域”，这很对。但是，我们进一步考虑，我们是不是得不偿失？我记得我们北大的韩校长他提出过这样一个问题：过去一百年里我们所发展的生物、

医学技术是不是得不偿失？我们花了许多钱研制高精尖的技术，我们又拯救了多少人的生命？我们是否已经使人类的寿命相对延长？因为有人提出，人类寿命的延长未必与医学的进步有关；或许，不打仗就是重要的原因，或者有粮食吃就能活得很好。他是一个搞高精尖技术的医生，他的问题很尖锐：是不是得不偿失？过去，我们得了感冒，也许很容易治；而现在呢？治起来反而很麻烦。今天，我们在对技术主义进行质疑的时候，要考虑这些问题。

■：但是，人类对所谓“自然”生殖过程也已经施加了许多的影响了。

□：这个问题提得很好。就是说，我们今天的生殖已经不完全是自然的生殖了；但是，我们用“保胎药”也好，用其它的药也好，我们对未来婴儿的特征并不能确定；我们并不确定“胎教音乐”或者是其它的什么方式能够制订出一个什么样的人来。但是，要知道克隆技术它是确定的。要害在这里。

■：伦理学是不是只是抱残守缺，只是对新事物的限制？您是不是过多的强调了技术上的负面的影响？

□：抱残守缺？这是一个贬义词，但我们不妨先把它看作是中性词。但是，即使它是这样的，我认为它也是有价值的。我们不妨看一个与此相关的词汇“conservative”，我们过去翻译成“保守”，现在很多人翻译成“守成”，把已经获得的东西守护住。在人类历史上有两股力量，一股是捉拿、侵入、掠夺，等等，这些事情通常称为男性的事情。在早期的文明史中，工具就是以标枪、刀、石块等等为标志的。但是，现在的人们发现，早期的文明史还有另外一部分我们是不能忽略的，是什么呢？就是要把东西“装起来”，就是碗、粮仓、房子、城市、语言，所有这些都是为了保存文明的东西的。所以，人类文明的早期一直是两股力量在起作用的；而后面一股力量通常称为“女性的力量”。它是为了承载某些东西的。文明的延续通常是有所“守成”才能取得的。所以，从一般意义上讲，保守有保守的价值。“老熊掰玉米，掰一个扔一个”，那是不行的；那样人类的文明是不可以持续的。

那么伦理学是不是对新事物的限制呢？我说，不一定。就是说，我们有所索取，必有所“本”。我们所有的需求都是创造出来的。什么叫有所“本”？在我看来，伦理学是很重要的“本”。技术时代有一个毛病，就是我们知道“怎么做”却不知道“为什么要做”。越来越熟练，越来越精确，可是“为什么要这么做”反而不知道了。伦理学表面上是作为“限制”出现的，其实是作为意义的来源出现的。它告诉你为什么要做。我记得华中科技大学的老校长杨叔子院士说过，没有科学技术的民族是“一打就垮”，但没有人文的民族它是“不打就垮”。他说得很有道理。伦理学是告诉你什

么是该做的，什么是不该做的；什么是长期要做的，什么是做一点点就行了的；等等。所有这些都是因为，“守成”这个道理告诉我们，我们需要有所“根本”。对于根本的追求，对本源的追求，实际上构成了我们人文学科的一个重要的方面。

刚才这位同学的问题提得很好。很多学理科的同学都会有这样的看法，认为技术都是光明的，都可以做。实际上，这样说的時候，就是一种与传统的人文相背离的“人文”在起作用；这个“人文”在我看来是“undermine”，“自挖墙脚”，不可能说得通，最终是要自相反对的。为什么技术都是光明的？因为技术给人类带来好处，但是如果发展到凡技术都是光明的，凡技术的就是人类要顺从的，那岂不是又把入放一边去了。所谓技术的异化也就是这个意思。

■：但“自然”生殖的孩子的成长也是受限制的。

□：每个人一生中与父母之间的关系，都有一种与父母的意愿之间的张力，谁没有这样的童年呢？但这个问题，是一个个体在可以做自由选择的情况下的一个“磨合”的结果。在这里，我们说没有绝对的伦理要求，但是有相对的。比如说，我们要求家长更开放、更宽容一点，不能以自己的好恶来代替儿女的好恶，等等。但是在克隆人的问题上，问题在于他没有机会选择，是你替他选择的；而这一部分的话题往往容易被掩盖掉。一开始这个人就是被剥夺的，就是不幸的。人类确有不得已的情况；但是，在克隆人的问题上，人类并非不得已必须如此去做才行，人类是可以选择的，是可以不做的。现在全人类都在讨论这个问题，说明是可以抉择的；我们越是有能力去抉择，伦理责任就越大。

■：试管婴儿不也是人工干预的结果吗？

□：第一，试管婴儿出身的孩子也还是自然生殖的过程；只不过是把自然生殖的地点移动了一下，仅此而已。这与克隆人不一样。另外，试管婴儿所出来的孩子是基因融合的有性生殖过程，而克隆人是无性生殖。

第二，我也并不认为试管婴儿在伦理是完全恰当的、不能质疑的。但是为什么试管婴儿在某种意义上是可以辩护的呢？这就是我刚才谈治疗性克隆所谈到的问题：十五天的胚胎你如何对待？但相对来讲，试管婴儿所解除的是不育夫妇的痛苦；那些被浪费的胚胎比起这对夫妇的痛苦来，做一个权衡的话，不育夫妇的痛苦是更应该得到伦理支持的。这是一个权衡的结果，而不是从某个原则推出来的。但如果做“试管婴儿”本身是为了卖钱，那是要受到道德谴责的。

■：不伤害原则、自主自由原则是不是会过时？

□：你提了一个很大的问题。不伤害原则、自主原则是不是会过时？也许到了某

一天会有变化；但我认为这些原则是先天地成立的。就是说，“己所不欲，勿施于人”，如果你把对方看成是人的话，那么你对人的这样的要求就是可以成立的。

所以，我再三强调的是，生殖性克隆的问题，不是一个技术性的问题；它是一个先天的问题。技术的进步不会使得这几个原则过时。

■：伦理争论是不是永远存在？克隆人的问题会随着技术的进步而消失吗？

答：伦理纷争永远存在，即使这个问题在不同的文化看来有不同的标准，随着文化的进化这种差异仍然会存在；这里需要一种利益的协商来调整他们的关系。至于你问的“克隆人的伦理问题会不会因为技术的调整而自动消失”，我看不出这种可能性。

# 技术的本质<sup>1</sup>



7-01 2011年12月20日作者在北京大学发表演讲。



7-02 珍妮·古多尔 (Jane Goodall, 1934-) 与黑猩猩在一起。

今天我们讲技术，上次来讲过一次科学。我们现在生活在一个技术时代，离开了技术就无法生存。今天我们要从哲学的角度对技术做一个考察，这个题目与科学的题目有所不同。科学是依赖于文化的，不同的文化传统有不同的科学。中国人有中国人的科学，西方人有西方人的科学。技术比科学还要基本一些：技术是人和动物的区别之所在。过去我们对人的定义就是会制造工具和使用工具的动物，这个定义持续了好几百年。但是到了20世纪，英国有个很有名的灵长类动物学家珍妮·古道尔 (Jane Goodall) 孤身一人到非洲丛林里考察黑猩猩，发现黑猩猩是可以制造工具的。黑猩猩能把树枝弄下来，把树叶撸掉，把树枝插到洞里去钓白蚁吃，这个过程就是制造工具和使用工具。她的观察结果改变了人们的印象。后来在灵长类高级动物实验室也发现同样的问题，在屋子里吊了一串香蕉，除了几个平放的木箱什么都没有，大猩猩是够不着的。但是它懂得把箱子堆起来去够香蕉。所以现在人们一般不大讲制造工具是人区别于动物的主要标志。不过我们必须知道，技术还依然是人之所以为人的一个重要标志。

1. 2007年4月9日在中国传媒大学博士生课堂上的讲演。



今天我要从三个角度来说技术，第一，什么是技术，第二，现代技术的本质，第三，现代科学的技术本质。过去我们有种看法认为现代技术是现代科学的应用，现在新的观点认为，现代科学是现代技术精神的最早逻辑体现。这些想法都是比较新的，我们可以一起讨论。我们今天不用 ppt。ppt 是一种新的教学工具，但它不是中性的。每一种工具的运用都要适应、助长并最终培养出一种思维方式。我认为，ppt 的使用培养的是观众而不是听众，并不总是一件好事情。今天不使用 ppt，是希望鼓励大家倾听。我们这个时代用眼多，弄得事物都成了“过眼烟云”，但缺少倾听的技术和习惯。在人和人之间的交往中，听的能力的培养更重要。现代社会是传媒社会，诸位都是传媒大学的博士生，你们一定清楚，传媒不光要培养表达的欲望和技巧，还要培养倾听的习惯。

## 一、什么是技术

这个问题很不好回答，因为技术无所不在，技术就是我们的生活，就是我们的存在方式，因此很难说什么是技术，什么不是技术。没有一样东西不被技术渗透。要是用定义的方式来给出什么是技术的话，多半会令人失望的。我想采用旁敲侧击的方法，迂回的获得一些关于技术的规定性。我们先从人讲起。

大家知道人作为动物，是有双重缺陷的。第一个缺陷是，人是早产的动物。生理学表明按照人脑的容量和寿命来折算的话，人类的胎儿应该在娘胎里孕育 21 个月才算足月。但是，孕育二十多个月的胎儿脑袋会特别大，就会生不出来，因为直立行走使得女性的骨盆不能特别宽，太宽不利于直立行走。所以只有处理好了这一矛盾的人类分支，也就是早产的一支，才在进化中保存了自己。今天的人类婴儿生下来以后完全是无能的，跟所有的动物都不一样，动物从一生下来没多久就可以自己活动，只有人生下来以后有一个漫长的哺育时期。所以严格意义上讲，人的绝大多数能力是后天教育的结果，人的大部分本质都是后天形成的。

第二个缺陷就是人在生物学意义上没有一个指定的特殊位置。我们知道，所有的动物几乎是不需要工具的，因为它与生俱来有一种天赋，像鸟生下来就能飞，老虎生下来就会捕食。用基督教的话说，上帝在创造它们的时候就给它们指定了本质，通过这种本质获得自己的生存方式，但独独人类没有自己的本质。希腊神话里有爱比米修斯 (Epimetheus) 和普罗米修斯 (Prometheus) 的故事，这个故事有很强的象征意义。天神造完所有生物以后派这兄弟俩分配每一种动物一种能力，爱比米修斯负责分配，普罗米修斯负责检查。但是爱比米修斯很马虎，没算计好，分到人的时候能力分光了，结果就什么能力都没有了，使得人缺乏先天本质。普罗米修斯在检查的时候发现人没



7-03 雅典希腊广场西面的匠神赫菲斯托斯(Hephaestus)神庙。

有任何能力，觉得很不好，就把火偷给了人类。宙斯知道了以后很不高兴，惩罚了普罗米修斯。在这个故事里，火就是技术的象征。

这个神话其实表达了远古人类对人本质的基本认识：人是没有本质的动物。某种意义上说人的本质是通过技术的方式被自我塑造出来的。刚才说技术的本质无法定义，恰恰是因为人的本质无法定义。人的非本质和后天规定性向我们反过来揭示了一个重要的秘密：技术在哲学史和思想史上之所以一直不受到重视，就是因为人们持有一种本质主义的观点。从柏拉图以来，西方思想史一直把人看作是可以思维的动物，思维、理性、推理这样一些思想活动被看作是人的本质。所以从希腊开始，技术就没有进入西方思想家的视野之中，对技术的反省也一直没有思想资源可以援引。技术哲学作为一门新兴学科在西方也只有三十年的历史，很重要的原因就是西方的哲学传统和科学传统都不重视技术，认为技术很不重要，没有思想内涵，掌握技术的都是工匠，都是些社会地位低下的人。就是现在技术很重要了也被认为是一种科学的运用。所以技术哲学一直被耽搁了。当然，技术被忽视还有一个更重要的原因，那就是技术的一个重要特点是自我隐蔽、自我遮蔽。大家戴眼镜的时候有个体会，当眼镜很好地发挥作用的时候你是不会注意到眼镜的存在的，只有当眼镜出现问题，比如破碎的时候你才会注意它的存在。工具就是这样，当被运用的很好的时候是不向我们显现的，你是不知道有工具的存在。因此技术在人们的生活中被忽视的原因就是它的自我遮蔽性，让我们认为它是透明的。我们有个成语叫过河拆桥，就是说我们的目标是过河，桥对于过河来说只是工具，我们只要过了河就可以了，桥在过了河达到了目的之后就变成无意义的了。技术就是被认为没有自己的目标，不值得被论证、探讨。这是我们对技术的误解，阻碍了将哲学的视野对准技术问题。

技术比科学实际上有更悠久的历史。人类历史大概有 200 万年，而划分这个漫长进化时间的标记主要是工具，旧石器时代、新石器时代、青铜器时代、黑铁时代的划分是通过技术工具的种类来划分的，也就是说人类的文明史本质上就是技术史，我们通过技术的标定来取得对人类的文明的认定。所以技术应该比科学更加深刻地反映人的本性。但是可惜的是因为技术的自我遮蔽使得技术没有进入我们的视野。我们今天

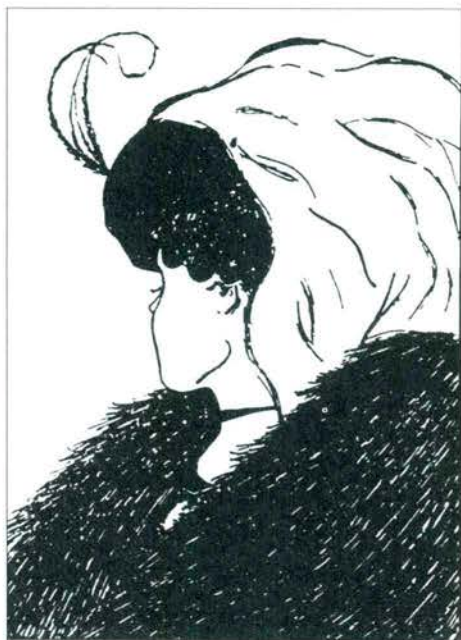
要重中的命题就是：技术是人的自我构造方式。

我们来看一看技术通过什么方式来构造人。首先来看人的身体构造，人的身体构造其实是通过技术来完成的。和任何动物都不一样，人的身体是自我雕饰的。我们手脚的运用和大脑的运用实际上是相互映衬的，大脑的发展和手脚的分工有关。人的手的运用是在制造工具的过程中发达起来的。马克思曾经说任何动物的手不管怎么训练都不能像著名的小提琴家帕格尼尼的手那样拉奏出美妙的音乐。因此，人的手和脚是后天技术发展的产物，是人自我创造的产物。今天我们参加健身锻炼，也是自我体型的塑造。化妆术是很古老的自我身体的改造。考古表明人类最早对金属的运用是用来做装饰的，而不是用来做工具的，是身体的自我美化。人的最早的觉醒是对自己身体的觉醒，对身体的自我塑造是人类自我塑造的第一步。整个技术的演化史都能在人身体的改造中体现出来。过去，对身体的研究和对技术的研究一样都被人忽视，人们都相信人类最重要的是灵魂、思想。但实际上心灵和身体是不能被区分的，从某种意义上说，身体作为人类最基本的工具记载了人类一切的进化成就，它也反映了社会关系。没有一种社会关系不在身体上打下烙印，因为每一种压迫都在身体上体现出来，古代奴隶主在奴隶的身上烙下标记，这只是一个最外在的标志，而所谓顺从、谦卑也要通过身体来表达出来。当代西方哲学尤其是法国哲学开始很重视对身体的研究，尤其是女性主义者。现代人们穿什么衣服，怎么打扮也都是依据自己的身份、社会地位来进行“再装修”。整个化妆术，身体的再创造术在过去都被认为是小事，现在已经被重视起来了。身体开始复活，开始说话了，这是20世纪至今西方哲学一个流行的思潮。在身体的构建中，每一种方式都是一种社会关系的烙印，通过对自己的身体进行反省，就会发现里面有很深的文化积淀。

我们再来看看人的自我塑造过程中感知觉的塑造。



7-04 印第安人的面部装饰。



7-05 《少妇还是老妇》。转换不同的视角你可以看到少妇也可以看到老妇。

在我们过去学的方法论中，感知觉是完全客观中立、不带感情色彩的观察世界的通道。其实不然。20世纪科学哲学一个重要的研究成果是确立了观察渗透理论，这个理论表明，任何人的看都不是中立的，每一种看都是带有前见的。有一个很有名的格式塔心理实验可以很好的说明这一点。这个实验让不同的人看同一幅图，结果有的人会看成是少女，有的人看成是老太太。这个实验表明我们的感知觉已经被教化了，眼睛不再是单纯的光线通道，而是随着经验被充分的人化了。中国古代的字里面很多都是带“足”字的，意味着用脚走路的方式，现代人由于不大关注怎么走路，对走路的方式不太敏感。以前有个笑话说，有一个秀才走到了一个大沟前面，不知道怎么过去，旁人告诉他蹦过去，他就两条腿合并着蹦，结果掉到沟里去了。他责怪旁人，旁人说你两条腿并拢怎么蹦得过去。秀才说，那你得说“跃”而不是“蹦”。当然今天我们不大关注踏、跃、蹦、跳这些词的区别，因为现代生活使我们身体里的很多部位正在丧失敏感。不同民族因为不同的环境不用的文化，有着很不一样的感知方式。据说住在雪山上的藏族人对雪的颜色有多种描述，我们汉人的感知却只是雪白雪白，我们根本看不出雪的多种形态。有个故事讲美国一个人类学家到太平洋群岛上的一个土著部落里，拍摄土著人的生活场景，还试图在电影里引导他们爱护环境讲卫生，据说片子拍出来之后，土著人根本看不懂，那些土著从来没有看过电影，看到电影的时候一直没有表情，他们什么都没看出来，不知道电影意味着什么。在放映了十几分钟之后开始热闹起来，纷纷议论直到电影结束。人类学家很奇怪，通过翻译知道他们在讲火鸡，而这个火鸡在电影里只出现了1秒钟。他们对火鸡感兴趣是因为火鸡是他们这个民族带有宗教意味的动物，他们最熟悉。这个故事就是说我们的感知觉已经被充分的人化，眼中的世界已经不同于其他动物眼中的世界了，我们的感知器官是通过种种技术来校正规定的。眼镜其实也是对器官的有效驯化。这都说明人的身体是自己塑造出来的，对身体的塑造是文化最根深蒂固的一部分。古人讲“坐如钟、立如松、行如风”表面上看来是对身体的要求，实际上包含了对人的品性、生活状态和精神风貌的要求和训练，这都是通过身体来表现的。所以说古人的直觉里，精神和身体是不能分开的。现在认知心理学者、人工智能研究者都开始认为身体对思维是有影响的，没有身体，思维将不可能存在。有人工智能专家设计了一个机器人服务员，但这个机器人只能解决常规问题，因为它没有身体，很多问题不能解决。对一个汉人来说用手抓饭是不合礼仪的，都用筷子来吃；一般人吃饭也都是坐着的，但站着吃饭也不是不可能，并且坐着的时候是膝盖往前的，但机器人并不知道，这些都没有进入他的程序，对于客人的很多状况都不能应对，因此他不能恰当的接待客人。我们说“设身处地”这个词很好，因为身体

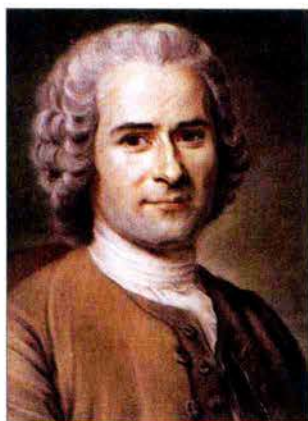
的知识实际上已经把生活中最基本的存在状况都包容进去了，只要充分运用身体，就能够应付大部分东西，相反，如果身体失效了，即使聪明如电脑，也不能与生活世界中的大部分东西相协调。现代认知心理学和人工智能都越来越强调机器的“设身”技能，要真能和人类世界接触。

我们的认知系统已经被技术高度渗透，技术在人和世界之间形成了中介，在人和技术世界之间没有绝对的区别，只有相对区别。技术可以作为人身体延伸的器官，比如说汽车。人对于身体尺度有很深的认识。一个熟练的汽车驾驶者，看到两个杆子之间的宽度就知道能不能从中过去，并且怎么过去才能不撞杆，不用亲自下车去量。当汽车被驾轻就熟的时候，就成了身体的重要组成部分，驾驶起来就会非常自如。不过我们需要注意，世界、技术和人之间有重叠之处，当技术成为人的一个器官的时候就是与人重叠的。整个人就在技术的汪洋大海之中。人和世界之间的界限不明确，身体本身是个界限，但身体和世界的界限具体在哪里并不清楚。比如我们的身体需要呼吸，这就和世界之间形成一个圈，通过氧气的中介将人和事件联系在一起，区分不出身体的内部和外部。所以人和世界的边界被技术模糊，同时也被技术塑造。技术决定了人和世界的边界，不同的技术就有不同的边界。

第三点我们来谈谈思维的塑造。古希腊人认为思想是最纯粹的，不依赖于任何外部环境，包括技术。这个观点看来是有问题的。不同的民族之所以有不同的思维方式，首先一个原因就是有不同的技术类型，中国人的技术类型和西方人的技术类型不一样就会在思想中出现很不一样的推理方式。数学中有个毕达哥拉斯定理，中国人叫勾股定理。希腊人是用演绎法推证出来的，中国人的证明则是通过角度的变换非常和谐地证明出来。这里显示的差异是与技术的使用有关系的。中国人早期使用算盘，算盘的特点就是一边算一边抹去过程，只有结果，导致我们的数学不重视推理过程。而西方人强调推演过程，从欧氏几何传下来的演绎思维一直是西方数学思想很重要的因素。中国人数学工具的使用在某种意义上改变了我们的思维方式。所以技术对思维也有规



7-06 第24届国际数学家大会2002年8月在北京召开，所采用的会标，就是古代中国人关于勾股定理的证明。



7-07 卢梭 (Jean-Jacques Rousseau, 1712-1778)。

定作用。今天我们过多的使用计算机必定要使我们的大脑的计算功能大大退化。过去我们嘲笑美国的小孩因为使用计算器而不会算数，今天我们的孩子也是这样，这都是因为对技术的使用使我们的大脑放弃了一些可能的思维方式。

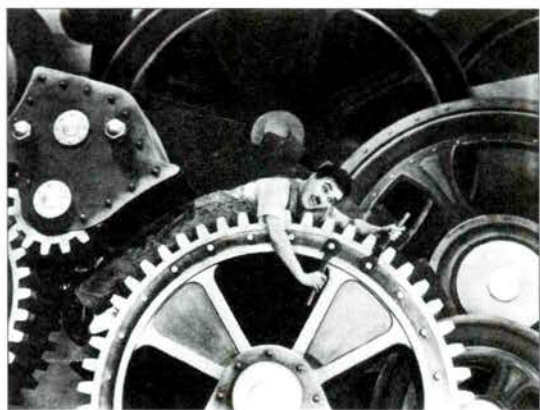
刚才我们讲了人的肢体、感知觉和思维被技术所构造，其实世界也是被技术构造的。只有人才有时间的差别，有世界的呈现，动物就没有世界的差别。过去我们说“天不生仲尼，万古如长夜”，就是说没有一个伟大的人物来启蒙，人们就永远生活在黑暗之中。黑暗的特点就是没有差别，哪儿都是一样。人成为人之后首先就是引入了差别。卢梭在讲人类不平等起源时说第一个人跳出来说这块地是我的，这就是私有制度的起源。但是他忘了一件事，在这个起源之前人类首先要有差别的意识，就是说有你我的差别。没有差别就没有世界。我们的世界是由时间和空间构成的，时间空间的基本标志就是差别。同一个时间你能区别这儿和那儿，这就是空间的区分。而时间，看来就是区别本身，即在同一个空间你能区分彼此。

作为差异的空间和时间是如何体现出来的呢？时间空间的区分恰恰是由技术构造的。过去在空间哲学里有个争论：空间的本质到底是一个实体还是事物之间的关系？有人说空间就是一个实体，一个东西，但是，所谓的空间本身，不就是什么都没有吗？什么都没有怎么能规定空间呢？现在人们都倾向于认为空间是物体之间的关系。牛顿和莱布尼茨就此有过争论，现在看来莱布尼茨要更胜一筹，爱因斯坦的相对论就支持他的观点。没有物就没法子谈空间。从广义上来说，没有技术就不能开辟出空间。建筑的基本功能就是开辟出一个生活空间。我不知道大家有没有这样的经历，当你站在一个房屋的废墟的时候会产生巨大的荒谬感。试想一下，在你所站的地方曾经是一些人的生活世界，由墙壁、屏风、帘子、篱笆、树墙等分割出人的生活空间，如今烟消云散，一个世界的消失，怎能不令人震惊。建筑很大程度上是文科的课题，而不仅仅是理科和工科的课程，因为它事关人的生活世界的构造。没有纯粹的空间，空间是通过技术开辟出来的。这个技术包括身体技术，身体可以告诉你绝对的上面和下面，比如站上去，躺下来，而且这种身体的状况本身就是精神状况的体现，比如说昂起高

贵的头颅的说法。空间的构造通常是通过建筑技术来实现的，建筑划定了生活空间，划定了人的地位。吃饭的时候谁坐上谁坐下是空间方位的不同。今天的教室是按照现代技术划定的，教师站在高处，学生坐在低处方便倾听。知识的流动是由高往低的。

时间的构成更加明显，时间并不是从来就如此，在漫长的原始社会人们日出而作日落而息，唯一的时间工具就是太阳，但是这样的尺度现在已经被打破了。手表作为现代最重要的机械整个改变了人的生活模式。我们经常开玩笑说，现在人说该吃饭了，那不是因为饿了而是因为时间到了，该睡觉了不是因为困了而是因为时间到了。现在时间的划分是通过钟表来划分的。古代每个民族还有自己独特的时间划分技术，游牧民族往往以羊群的生育周期为尺度来调整生活节奏，农业民族就是以农作物的成熟周期来划分时间，栽培技术和驯养技术决定了时间。现代技术产生的是高度整齐划一的节奏，全世界所有的人迈着同一个步调。这也意味着我们现代的生活是单调的，全球化时代过得是完全一样的生活，而这种生活也会使得文化变得单一，缺乏多样性。传媒的时代本质上是一个将世界拉平的时代，传媒本身受制于这个时代的基本节奏，这个节奏是由现代技术时间决定的。比如中国统一使用北京时间，但这并不一定科学准确，像新疆和北京差了好几个小时，有的地方夏天到晚上11点天才黑，但是这也沒有办法。作为一项社会技术，钟表规定了社会节奏，体现了社会秩序，所以技术对世界的划定是无微不至的。

空间和时间被技术划定了，我们的世界构造的基本框架也就被技术划定了。我说这些就是要强调一点，技术不是中性的。我们过去有一个广为流传的讲法，就是技术是价值中立的。因为技术是被人使用的，具体做什么不由技术决定，而由人决定。技术中立说里包含两个误解，一个就是认为技术是完全透明，没有内在逻辑的，第二个误解就是认为人是无所不能的。我刚才讲的就是要说明技术不是中性的，是世界和人本身的构造因素。对于技术来说，人并不是万能的，有的时候技术让你干什么你就不



7-08 《摩登时代》的场景。

能不干。卓别林在《摩登时代》里充分刻画了人在现代机器里的异化。卓别林扮演的钳工一天到晚要重复拧螺丝的动作，而且稍微停一下流水线就过去了，所以对他是受制于机器，机器对他来说是外在的异化力量。所以说技术不是纯粹的中性，一旦开动就具有某些强迫功能。自动机充分向人们宣示一种内在的逻辑，这种逻辑人无法逃避。同时人也不是想做什么就能做什么的，人首先无法逃避自己的教化所赋予的本能，让人做一些习惯上不容的事情并不容易。比如说在电视上有一个游戏，让人唱非常熟悉的歌，但只能用歌词不能用原来的曲调，这就不容易唱出来了。人对那些习以为常特别是通过技术的方式教化出来的东西往往不能主动选择，技术本身有一种惯性。我们的身体首先是按照惯常的方式来运作。我们用惯的工具也一样，一旦换了就会不适应。相反，对于你用过的工具是和你融为一体的，你可以如鱼得水的运用。什么样的工具使用惯了，就意味着一个生活世界已经形成。对于一个用惯了锤子的人来说，世界就是他的钉子。

今天讲得第一个方面，什么是技术？一言以蔽之，技术是人类存在的方式，技术是人类自我塑造的方式，技术是世界的建构方式，技术是世界和人的边界的划定方式。当人和世界融为一体的时候，技术隐而不显。

## 二、现代技术的本质

现代技术慢慢成为人的异化力量，本来是为了造福人类，增进人类物质福利的。但因为技术的广泛运用反而使人无所适从。有一位诺贝尔文学奖获得者曾经说过，我们人类发明了很多工具，本来是要让人类更加悠闲，可结果却是技术越发达，人类越繁忙。人类已经不能过一种宁静的生活了。大家知道现在劳动和休闲是分开的，而在过去是不分开的，丰收的季节劳动是一种巨大的享受，看着劳动成果马上要出来十分的欣喜，像诗歌一样的生活。但到了工业化社会，现代技术造成人类的劳动是单调、乏味的劳动，在巨大的机器怪兽面前，人也成了渺小的工具。所以有人说人不是技术的主人，而是现代技术的传宗接代者，技术通过人来不断地延伸自己，人不断地按照技术的逻辑来运作。结果是人被技术赶着走，人对技术的不断创新实际上是技术实现自己的进化，人是技术进化的工具和手段。现代技术给人造成的尴尬局面就是，人在技术面前是无能为力的，技术本质上是具有内在逻辑的东西，使得人类不知道该怎么办。技术不断地优化自己改变自己都是通过貌似人的主动行为实现的，实际上这是技术要求人这么做的。后果是技术越来越发展，而人越来越摆脱不了现代技术。现代技术的特征主要有：



### 1. 现代技术是一个普遍化的技术，是一个整齐划一的全球化的技术。

古代技术是本土化、生活化、人性化的，很多技术都与人的生活有关的。生活在不同地区会熟悉不同的技术，可以说过去的技术都是多元化、因地制宜的。但现代技术的特点就是力求超越地方性，所有技术都希望是普适的，到哪里都可以运用。比如我们现在的标准化作业、流水线生产都是现代技术的思想。

### 2. 现代技术是具有挑衅性的技术，不是适应性的。

人生活在自然界中很大程度上是对环境的适应，因为外在环境的力量是巨大的，难以挑战的。而现代技术则是充满了对自然环境的挑战，要求打破自然的格局，改变环境。征服自然改造自然是近现代人的理想，但是这种理想其实是有问题的。我们对于技术一方面是依赖，另一方面又自以为能控制技术，其实根本控制不了。实际上技术本身并不可靠，而这种不可靠又是难以预料的。现在讲环境污染，环境失调，食物毒素增加这些问题，都是技术造成的后果。在这样一个现代技术面前我们会想到我们的古代技术，古代人也酿酒、做醋，有很多食品技术，是没有问题的。所以现在人们怀念古代技术，实际上这些技术体现的是对自然的顺应，而不是挑衅。德国哲学家海德格尔说现在技术的特点就是挑起，无中生有，要在自然中制造一些事件。

### 3. 现代技术倾向于把世界看成是预置品。

就是把自然界看成一个能源库、原材料库。对世界的预置保证了我们对世界的控制和征服。如果在人的眼中处处都有神灵存在，都有特定的意义，什么都不能动，我们对于世界就不会采用这样的态度。相反，如果我们眼中的世界只是一些原材料的话，世界慢慢就会成为一个大的垃圾场。对我们来讲，世界已经被事先确定了，就是被我们盘算、摆弄的对象，自身没有特定意义。这就是现代技术的思维。

这种技术很快就会走到极限。第一个极限就是现代技术是不可预测的，现在的风险理论认为，现代技术里蕴含的巨大的不确定性给人类带来了威胁。过去我们认为人是可以完全控制技术的，即使出现小的问题也可以解决，这是早期技术中立说的强大后盾。但现在人类越来越发现随着技术系统越来越复杂，技术本身呈现出极度的不确定性。有一年北美地区出现大规模停电，人们开始反省在美国这样一个高科技国家怎么会出现大面积电网的瘫痪，结果人们就发现巨大的电网的联网系统非常复杂，这一系统就呈现出不确定性，对某种效应非常敏感，一个小地方出现问题就会被慢慢放大，造成全面崩溃。所以说技术并不是完全被人类控制的，自身的逻辑具有不确定性。

另外，现代技术非常庞大，是一个无所不在的网络，所有人都在这个网络里面，身在其中而不自觉。在现代技术的包围下，你能够想到的摆脱技术的方法就是使用其



7-09 紧张、刺激是现代休闲的特点。

他的技术，所以实际上无法逃脱技术本身。比如说为了放松身心而加入某一旅游项目，可是每个旅游项目实际上是工业机器的一部分，是旅游工业，虽然你希望放松身心，但现在的旅游方式是采用更加工业化的方式，让你的感官获得更多的刺激。你自以为获得了放松，其实并没有得到真正的放松，更紧张了。现代技术的无所不在使得你无法逃避。我们依然以为技术仍在我们的掌控之中，殊不知我们早就无法掌控了。

第三个极限就是现代技术所带来的问题，已经不能通过自身得以解决。比如说现代技术可以通过量的线性增加来提升能力，而单项的线性增加对人来说是不可能实现的。人的身体结构是有限的。现代奥运会从某种意义上来讲是现代技术的榜样，更高、更快、更强的口号其实是反人性的。通过长期的系统的训练让人达到身体的极限状态，而这种极限本来是不必要的。竞技运动从来不是提高人们体质的合适方式，现代竞技运动本质上是商业活动，是现代工业系统的一部分。现代奥运会与古代奥运会已经不是一个性质了。奥运会性质的变化反映了现代工业技术的思维方式已经渗透到了社会生活的每一个方面。现代奥运会产生的运动员的成绩对他们的身体实际上是有损害的。但即使是这样，人们还是不断地希望提高自己的成绩，所以兴奋剂与现代奥运会如影随形，并非偶然，有其必然的逻辑。人本身是有极限的，不可能跳得更高、跑得更快。极限是难以突破的，而现代技术的理想就是不断突破极限。事实上，整个自然界也是有限的，如果你人类在地球上都无法生存的话，去别的星球更无法生存。人类不可能离开地球。希腊神话中的安泰只有站在大地上才有力量，把他的脚提起来他就没有力量了。人类也是这样。现代技术还没有注意到整个世界是个有机体，现代技术就像一把刀一样把这个有机体切开，但是它没有注意到这个有机体自身有着生



7-10 鸟巢，2008年北京奥运会的主会场。吴国盛摄。

长的力量，可以生长出很不同的类型。因此，随着技术的切割，世界机体也在变化着自己的形态。医学在过去一百年有了很大发展，但是医学并不能消灭所有致病病菌和病毒，因为随着技术的变迁，病菌和病毒的谱系也在改变。过去人们容易得的是传染病，但这些病在现在很多都不具威力了。现在对人类有威胁的新的疾病谱系又出现了，人们开始有各种各样的代谢性疾病，像心脑血管疾病。单纯按照过去杀菌治疗的方式没有用，相反，生活方式反而是今天许多疾病的原因。

这对我们产生的启示就是，我们应该去寻求新的与世界的和解方式，单纯用强力方式是不可以的。我们在地球上产生的能量已经是宇宙中最大的了，核能技术已经在地球上形成一个新的太阳。但是现代人类就像一个拿着手榴弹的小孩，不知道如何控制。所以是非常危险的，容易失控的，并且风险非常严重。而这些问题又不能通过自身来解决，只能通过改变其单一性、普适性，发展本土技术、多元技术来进行制衡。如果只依赖一种技术的话，这种不确定性就会非常大，如果有多元技术就可以对待这种不确定性。本土技术的意思就是限制普适性技术，关注适用性技术。现在的问题是不关注本土性知识和本土性技术，一味迷恋高科技，经常产生杀鸡用牛刀的笑话。一个普通感冒去医院也让你做很多化验，花好几百块钱病也不一定能治好。实际上感冒是自身机能的反应，不吃药也会好。

现代技术必须要回到生活状态，回到生活状态之后你会发现很多技术是完全没有必要的，比如说克隆技术。很多大而无当的技术也没有必要去研究。按道理，探索世界奥秘是有必要的，但现在的问题是这些探索都代价巨大，这样就有一个是否得不偿失以及谁来承担代价的问题。所以我们主张技术发展应该越来越朝着人性化、生活化、多元化发展，只有这样才有可能克服现代技术带来的问题。

总结一下，现代技术是普遍的、单一的技术；是挑衅的技术，是要对自然界有所改变的力量；还是自我封闭的，让人无法逃避的。饮鸩止渴是现代技术面临的普遍心态。大家看看中国目前的环境状况就知道，这种发展是完全不可持续的，所有的江河都或轻或重的受到污染了。环保现在实际上是政治问题，因为环保问题不能完全公开，一旦完全公开就会激起民愤。我们的发展可以说是白发展，就是说我们目前发展取得的成就和环境的代价相比，恐怕是得不偿失的。滇池在十年之间全部被污染，当时取得的经济收入不超过一个亿，但是现在治了20年，超过了50个亿还没治好。淮河在20年之内被污染，治了十年投入了一千多个亿还越治越差。可以说在环境污染和治理过程中，现代技术的逻辑是无处不在的，人们一开始总以为通过技术发展可以解决，但是越发展越没有办法。这个问题实际上是现代技术的穷途末路。我认为现在这种发展

是没办法持续的。发达国家是通过自己占据边缘，让其它国家和人民被甩到边缘的方法来维持自己的现代性发展。被甩到现代化边缘的人非常悲惨，他们提供廉价的原材料、劳动力、商品市场和垃圾的存储地，承受工业化带来的伤害。但是所有的工业化最终都会产生边缘与中心的分化，通俗说现代化就是要找下家，没有下家就没法将现代化继续下去。过去中国现代化是通过城乡分化来实现，中国的农村就是广大的城市现代化的下家，但是随着现代化的进一步发展，农民和农村再也不甘于当下家了，于是，中国的现代化在自己的地盘内就找不到下家了。最近开了非洲会议，很显然，中国是希望让非洲成为中国的下家，其实非洲人是很警惕的。这差不多就是现代技术的不归之路。

### 三、现代科学

最后我们讲一讲现代科学的技术本质。过去我们总说现代技术之所以厉害是因为得到了科学的帮助，被科学化了，而古代技术都是一些经验的东西。这话也对，尽管不全对。蒸汽机的发明就没有用到什么新兴的科学，科学转化为技术是19世纪以后的事情。但我们今天要讲的，是近代科学的本质问题。是什么导致近代科学能够转化为技术的东西？前面我们讲过，技术的东西未必是技术的本质之所在，而相反，只有在技术的本质先行驻入，技术的东西才称得上是技术的东西。从这个意义上讲，科学必定是比现代那些技术的东西更早受着技术本质的支配。

现代科学一开始就已经把现代技术的逻辑深深地贯彻进来了。第一，现代科学是以它的实验取胜的，它是实验科学。什么是实验科学呢？有人说过去也有做实验的，也有搞观察的，那为什么只有现代科学被称为实验科学呢？现代科学作为实验科学和古代的实验观察不一样在哪儿呢？现代的实验是可控实验，是以实现某种可控制的目标为基础的。你知道这个实验是物理实验还是化学实验，就是因为实验之前这个实验能达到什么样的结果，你已经有所预期了。就像我们跟人讲话，提问题，你在提问题的时候对你的回答已经有所预期，回答者也一样，他得知道你想知道什么。如果他不知道你想问什么，也就是不知道你想得到什么样的回答，他会觉得很茫然，希望你再问一问究竟想知道什么。所以一个问题的提出包含着对结论和答案的某种预期，对答案的某种限定，否则这个提问和问答过程就难以开展。同样，现代科学的实验过程它也是这样一个人与自然的对话过程，每一种实验，每一类别的实验都预示着它的结果是什么类型的，你知道它是一个化学实验，还是一个物理实验，或者生物学实验。如何知道的？这就是“预制”在发挥作用。所有的实验都是一种预制，这是实验的一



7-11 英国画家 Joseph Wright (1734—1797) 的作品《空气泵中的小鸟实验》(1768)。画面上一只小鸟刚刚放进玻璃空气泵中，以试验在真空中能存活多长时间，围观者则神情各异。

层意思。

再一层意思，实验服从于控制的目标。古代科学和近代科学一样是人与自然之间的对话，但近代的对话是一种逼问、甚至是拷问，目标是奴役自然、控制自然。近代科学希望通过实验发现规律，这个规律将告诉我们，我们的目标对象经过我们施加的某种刺激之后，它会有什么样的反映，通过一个输入它会产生什么样的输出，这是我们现代科学所感兴趣的。输入会产生什么样的输出，我打他一下他究竟是掉头就走，还是冲我奔来呢，要搞清楚，只有搞清楚这个我才能控制这样一个东西。控制这个动物，这条狗，或者是这棵树，等等，世界上所有的事物，都要通过规律串起来，网罗起来。人也不例外，也要串进来，网进来，就是个体和群体行为规律的研究，社会规律的研究等等。通过掌握这些可控制的规律，我们可以更好地把握世界的运行方式，可以更好地支配自然，支配世界，改造世界。所以我们说，现代科学在实验科学这个意义上，首先忠实地实现了现代技术的一个基本精神，就是控制精神。

第二，现代科学是用数学的。过去科学其实也用数学，希腊科学全是数学，但是希腊数学和现代数学有一个重大的区别：希腊数学是有限数学，现代数学是无限数学。

笛卡尔的直角坐标系的发明，牛顿微积分的发明，都是无限数学重要的里程碑。有了坐标系这个世界的框架，数学作为先定的框架这件事情就基本确立了。这个“座架”的架和“坐标”这个东西很有关系。过去我们谈一个事物的时候，我们是通过描述这个事物与其它事物的关系来进行的。通过描写这个事物跟其它事物的关系，来获得它的规定性。但是这个坐标系出来以后，世界上的事物便都按照它在坐标系上的位置关系来确定，这个关系本质上是坐标关系，是数学关系。今天我们说方位，通常讲东经多少多少度，北纬多少多少度，这都是现代的事情，过去问我们家在哪里，回答则通常是什么一条大河的河东或者河西，洛水之阳或之阴，那边有个山，山上种了什么什么树，比如满山都是桃树，河里经常有什么……通过一种环境形态的表述来确认家乡的位置。现在是按坐标系，是按照普遍化的、数学化的语言来描述的。这个坐标系，意味着坐标是可以无限延伸的，意味着现代科学处理的是一个可以无限扩充的事物。这里包含着技术理性那种无穷的意志，而人，也被筹划成无穷意志的代理者。

实验不再是以前的实验，数学不再是以前的数学。是什么导致现代科学的实验和现代科学的数学跟从前不一样了呢？答案是技术理性的先行支配。正是它对科学的先行支配导致了现代科学以这样一种方式出现。现代科学不再关注一切规律，而只关注控制的规律，不再研究有限的数学，而要研究无限的数学。因为什么呢，因为现代科学提供了技术理性挥发的一个基本的工具和舞台，那就是我们宇宙本质上是无限的，人类的舞台本质上是无限扩充的，我们人类的活动本质上是不断地放大的。这种无限的世界，无限的意志和无限实现的愿望，在今天开始遭遇到问题。现代很多新的学科，慢慢把有限的思想引到了科学之中。

我们知道大爆炸宇宙模型就认为宇宙是有限的，因为有引力作用的宇宙不可能是平直的，一弯曲，就可能是有限的，是封闭的。量子力学认为物质不能无限地切割下去，割到一定地步，割到“夸克”这一步，就不能再切了。不是说我们能量不够，而是原则上切不下去了。这是现代科学的基本理论部分开始呼唤有限性。对有限性的回归也体现在很多新的学科里面，比如说非线性科学，生态科学，系统科学。它们认为在我们的整个物理系统中，简单性的东西只是一个局部现象，是一个有限的现象。过去拉普拉斯时代认为，整个宇宙都是“透明”的，现在来看，线性的规律只在有限的范围的起作用，是一个理想状态。这些新学科越来越把有限性的思想引入了进来。过去我们认为世界是无限的，科学是无限的，人类的智慧是无限的，这些个思想确实是镶嵌在整个时代精神之中的。

再回头来看现代科学的古典时期。牛顿第一定律本身包含着一个全新的世界构造，

世界被认为是三维空间加一维时间，物被认为是一个能够在时空中定位的东西，它的运动被认为是位移运动，被认为是时间和空间的某种函数。过去那样一种天上和地下的区别不存在了。宇宙空间的均匀性被默认。牛顿第一定律是以公理化的方式出现的，这意味着整个牛顿科学世界都是从它推出来的。公理化就是我们刚才谈到的“预制”。什么是一种预制？预制的意思是我事先已经搞清楚了，我原则上已经知道这个东西了。现代世界图景的公理化本身正是一种技术构造。通过一种对时间空间的预制，通过对运动的预制，对物质的预制，我们世界整个被预制出来。一个崇高的理想也被预制，那就是拉普拉斯的理想。我们只要了解了整个宇宙的方程，它的力学规律，它的初始条件，我们就可以原则上知道这个世界的过去、现在的未来，都清楚了。既然都清楚了，那我们人类还有什么可怕的，我们知道我们未来是什么样子的，我们什么都知道了，因此我们才会有大无畏的英勇气概，我们才能无后顾之忧大胆地往前走。但是这样一个透明的，无限透明的这样一个世界图景，在今天遇到了挑战。世界并非如此“透明”，我们并不能实现拉普拉斯的理想，我们在自然面前还是要老实一点好。很多事情我们是算不出来的，很多计算是不对的，未来的不确定性是我们难以避免的，这种不确定性对于我们人生在世来说是基本的。现代科学试图抹掉这种不确定性，恰恰是它的一个问题。它抹掉了一个意义的世界，它在展开一个透明的，无穷透明的，无穷可预测的世界的同时，扼杀了一个意义世界，使得我们今天的文明面临意义危机。因此，我们似乎可以说，现代科学的本质还体现在对于意义的消减之上。它当然不可能消减意义本身，它消减的只是意义的多样性和丰富性，它导致了意义的单一化。

表面上看来，现代技术得益于现代科学，现代技术因着现代科学而威力无比，可是从本质上讲，是技术理性事先支配了现代科学的发展。所以我们看到，在技术理性的控制之下，现代社会的每一个群落都可以说是企业，现代科学共同体也是企业，基金会也是企业，到处都是企业，每一个研究人员他以一种企业的方式来做投入产出的评估，投入嘛，当然就经费了，还有人力资源，产出就是什么 SCI 这些东西。至于成果本身究竟意味着什么先不管它，它能带来什么后果也先不管，除非这个后果能够纳入我们这个企业的运作之中，我们才会考虑。宗教体制、政治体制、艺术体制、体育事业、旅游事业，各种各样的文化事业都被纳入到技术这个框架之内，现代科学也一样，甚至应该说，现代科学最早地表达了现代技术的意志。

# 西方技术文明<sup>1</sup>

一年一度的西方文明史课程，把我带到了政法大学。

今天我要讲的是西方技术文明，把西方技术文明纳入到西方文明通论的课程当中来，这是一种非常正确的选择。为什么呢？因为西方的文明对中国人来讲，最有吸引力的就是它的技术文明，如果西方没有引以自傲的技术文明的话，中国人对西方根本就不会理睬。中国人民在数千年的漫长历史中发展出了非常发达的物质和精神文明，中国文化是自给自足的。我们什么都不缺，我们吃的、用的、穿的都不依赖于别人，我们有自己的精神和心灵故乡，也不依赖于别人。所以在历史上，西方人到中国来试图进行文化传播的时候，都被我们拒绝或者不理不睬。明末清初的时候，来华传教士传播基督教、传播西方的文明，我们对它不理不睬，它搞了一百多年也没有搞下去，最后缩回去了。那是什么使得中国现在去全方位地学习西方呢？是西方发达的技术文明。所以把技术文明作为西方文明的一讲来讲，我认为是非常正确的。很多人过去没有意识到这一点，一说到文明史通论就马上想到文史哲艺，当然文史哲艺很重要，但是我们要看到，西方的技术文明才是西方文明的根本。没有



8-01 2011年11月18日作者在西南财经大学发表讲演。

1. 2010年春季学期在中国政法大学“西方文明通论”课堂上的讲演。



西方的技术文明，没有所谓的坚船利炮敲开了我们中国的国门，中国人对西方人不会是今天这样的态度。

今天我们讲西方技术文明，实际上是要全方位的给西方文明定位。当然我们时间很有限，也就两个半小时，要把整个的西方技术文明讲下来是比较费劲的，我们必然做一些简单的浓缩。我要给大家两个大体的时间尺度，一个尺度是1500年，一个尺度是1850年。1500年标志着东西方技术流动的一个分野、分界线，在1500年之前，通常来说，是东方的技术向西方传播，东方很先进，西方很落后，所以是东技西渐。1500年之后，历史的潮流倒过来了，是西技东渐，西方的技术向东方传播。这是第一个时间尺度。李约瑟曾经提出过一个著名的李约瑟难题，说的就是，在1500年以前，中国人民在运用自然知识解决日常生活问题上，取得了比西方更突出的成就。为什么近代科学没有诞生在中国呢？这个难题就是第一个数字的由来。

第二个数字1850年是个什么概念呢？它指的是19世纪中期这个大概的时间点，在此之前，科学和技术基本上没有什么关系，是各自独立发展的。到了1850年之后，西方的技术开始成为科学化的技术，就是已经被科学渗透了的技术。从那以后，技术就走上了一个加速发展的道路，西方的技术从此就成了其他任何文明都望尘莫及的一种技术。如果说过去还可以交流，还可以相互学习，到了1850年之后，只有别人学它的份。今天我们看得很清楚，我们身上的衣服，我们吃的东西，我们的用具，麦克风、手表、投影机、电灯、整个建筑钢筋水泥结构，全部都是来自西方，几乎没有一样东西是中国人自己发明的。我们今天生活的世界实际上是一个西方的世界，是一个由西方的技术文明所塑造的世界。为什么会这样，和1850年这个关口有关系。也许大家都记得1840年鸦片战争的时候，我们中国是败在战舰和枪炮上面，虽然那个时期中国的GDP仍然可以占到全世界的1/4以上，是经济大国，但仍然一打就垮，原因是什么，我们技不如人。

今天我们要系统地回顾一下西方的技术文明，要解决一个根本的疑惑，也就是刚才我说的，为什么1500年以前的西方技术不怎么样？为什么后来技术又那么发达，成为主导全球的力量呢？我们今天要解决两个问题。第一个，它过去为什么落后？第二个，它后来为什么又迅速上升，成为世界霸主？

第一个问题比较简单，一句话就讲完了：因为欧洲有奴隶制度。奴隶从事体力劳动，从事杂活，从事日常生活中辅助性的劳动。这种分工使得欧洲很长时期，特别是在文明发达的希腊罗马时期，技术革新没有任何动力。人们不认为有必要去发展技术，因为廉价的奴隶使得技术革新没有必要。在罗马时期曾经有人发明了起重机，但是罗

马皇帝发布命令把这个发明毁掉。他当时的理由很简单，他说，起重机一个人可以干十多个人的活，如果大力推广这项发明的话，那奴隶们将无事可做。奴隶们没有事情干的话就会闹事。所以从政治上讲，奴隶制不允许发展技术。当然奴隶们自己也没有技术革新的条件，所以西方的技术长期处在低水平。当然，1500年以前的西方并不一直是奴隶制，封建制度下的技术有很大的发展，但是相对于东方而言仍然可称为落后。

西方文明史是大起大落的历史。在公元前500年到公元500年之间，是希腊和罗马文明的鼎盛时期，大概在500年左右，罗马帝国崩溃了，西方文明就退到了一个很低的地步，一度甚至退回到新石器时代。这个时期奴隶制解体了，一种新的封建制度开始取代了奴隶制度，但欧洲的生产力很低下，因为罗马文明崩溃之后，一切都从头来。连国王都是文盲，一个皇宫的豪华程度远不及我们江南一个地主的宅子。到了公元800年稍微有点回落，到1200年，再上升，到了1500年，那就是文艺复兴了，再上去。这是西方文明的上升期，但由于底子太差，尽管有所上升水平仍然不高。我们中国文明呢，一直是直线缓慢上升。

1850年的西方，技术变成科学化的技术，从此奠定了自己对其他文明的绝对优势。这件事情的根源在于：西方是科学的故乡，因为有科学，所以它才有科学化的技术。这就产生了一个很大的问题：为什么科学会诞生在西方？为什么有科学的西方一开始却没有发达的技术？起初的科学为什么没有转化为技术？近代的科学却又可以转化为技术？这是我们讲西方文明必须要关注的一个问题。

我们知道现代西方文明是所谓两希文明，一个“希”是希腊，一个“希”是希伯来。一个是希腊的科学和理性，一个是基督教的宗教和信仰，它们构成了西方现代文明的两大支柱。希腊的科学文明是一个独特的、独一无二的文明，是别的民族都没有的。

中国古代有发达的技术，但是没有科学。希腊人有科学，但是没有很发达的技术。这告诉我们，科学和技术之间并没有必然的联系，这层联系是历史性的，真正的联系是在1850年左右之后才开始系统地建立起来。

这样一来，我们就有如下几个问题需要解决。第一个问题，为什么科学出现在西方？第二个问题，为什么希腊出现的科学并没有转化为技术，以至于他们的技术落后？第三，能够转化为技术的近代科学为什么在西方出现？所以现在我们要带着这三个问题，来考察西方的技术文明史。

## 科学的起源

先讨论第一个问题，为什么科学出现在希腊？以前有很多非常庸俗的看法，科学

和技术不分，以为科学的目的是为了混饭吃，只要是有人的地方就要吃饭，只要吃饭就要搞科学，所以把科学看作是和人类相关的一种普遍现象。这是一种非常庸俗、非常错误的看法。

科学是一种非常特殊的现象，它的根本目标关乎人的存在方式。你有什么样的存在方式，有什么样的生存理想，有什么样的人生理想，你就会有相应的文化形式。科学是西方人特有的一种文化形式。这个文化形式不是所有人都有的，只有希腊人有，别人都没有，为什么没有？我们从头来追溯一下。

中国的文明从本质上来讲是农耕文明，中国人民本质上都是农民。农民的一个基本特点，就是跟土地绑定在一起，世世代代居住在一个地方，不离开土地。这样造就了中国文化的特质，那就是以血缘家族群居的方式来过日子，标准的中国农村啊，它的村子基本上是一个姓，那个辈分排得很清楚，亲疏远近分得很清楚。我们的中国文化本质上是一种血缘文化，这种血缘文化所弘扬的文化秩序呢，是按照辈分来排定的。中国人讲伦理学，那个“伦”就是辈分的意思。我们的文化本质上是一种血缘文化。比如我们跟台湾同胞说，你们不要闹独立了吧，血浓于水啊。这话洋人是听不懂的，不知道你要说什么东西，什么叫血浓于水。对于我们沉浸在血缘文化里面的中国人来说一听就明白。血缘关系不光是生物学关系，它更多的是亲情关系。血缘关系越近，亲情就越浓。血缘文化衍生的文化基因是亲情文化，所以情感是中国文化中非常重要的东西。

中国是一个人情社会，人情至上，在情、理、法之间，情是最高的，理是其次的，法是最低的。所以我们搞法治就比较费劲。法低于理，理低于情。理最后都要诉诸于情，而那个情最终是血缘亲情。所以中国人有一种说法叫“非我族类，其心必异”。整个中国人是一个大家庭，不是大家庭的肯定跟我们不是一条心，肯定有二心，所以我们怎么也不能够相信外国人。中国人的爱国主义是与生俱来的、本能的，和那个血缘文化是有关系的。

在这种亲情文化里面蕴含了一种人性理想，刚才我讲了，我们追究文化，最终要追究到一种文化对“人”怎么看。对中国人来说什么是人？人就是有情有义的东西。人的反义词是什么呢？是禽兽。中国人过去认为禽兽之为禽兽就在于无情无义。所以我们经常骂这个人不是人，就说他是禽兽，衣冠禽兽。后来发现禽兽呢，也不完全是无情无义，所以我们再骂人就说是禽兽不如。做一个有情有义的人，那就是做一个真正的人。所以，中国文化的一切训练都围绕这个目标来进行，基本方式是“礼”，礼仪、礼制、礼貌。中国传统文化的核心是礼文化，中国是礼义之邦。

我们中国文化还有一个非常突出的特点，就是我们对所有僵化的、教条的东西不大认同。我们崇尚变化，并不认同某个东西作为一个至高无上的原则不能够打破，因为宇宙万物就是一个生命之流，流变是宇宙的本质。只有在变之中，宇宙中万事万物才能保持活力。我们按照一种实用的、实践的和当下的原则来制定我们的行事方法，灵活机动是我们文化中一个很重要的特点。一方面是以人为本、以血缘亲情为本，一方面是变通之道，我就先把中国文化的这两个特点摆出来。

现在我们反过来看西方，看西方的源头——希腊人是怎么回事。希腊人生活的希腊半岛土地贫瘠，物产并不很丰富，他们那个地方粮食不好种，一般是种点橄榄，榨点橄榄油，种点葡萄，酿葡萄酒。光橄榄油和葡萄酒是不够的，要通过交换，通过和近东、小亚细亚地方的人交换粮食来维持基本的生存。希腊民族本身还是一个航海的民族。所以，希腊一开始就不是一个农业的民族，而是一个海洋型的、流动型的经商的民族，迁徙是他们的常态。

中国呢，是父母在，不远游，到处乱走的人都是可怜人，流离失所、背井离乡，那是人生最悲惨的一种状况。当然，我们今天不能这么讲了，在座的诸位都是背井离乡，除了北京同学之外，都是背井离乡来到昌平，我们并不认为这有多么的可怜，但是，在传统社会这是可怜的。有些人离开父母到北京城做官，那是没办法，过去讲，忠孝不能两全，就是这个意思。但是，即使你在皇帝旁边做到了宰相，如果你的父母去世了，你也得回家，向皇帝请假，回家去丁忧三年。当然，老了以后要告老还乡，树高千丈，落叶归根，这都是基本的价值观念。传统社会不支持在外面到处乱走，认为那不是正经人。你们一定会惊奇，晚清时候，政府要派少年到美国留学，结果学生报名的很少，根本就凑不齐那么多人，没人愿意去。那些留学生家里人压力很大，邻居都笑话他们，说他们卖儿卖女的，把儿子卖到美国去了。

欧洲的早期情况就很不一样，迁徙成为一种常态。这样就出现了一种不同于血缘文化的地缘文化。在一个迁徙成为常态的社会里，什么东西能够构成他们的行事准则呢？这就是所谓的“契约”。所以，我们称西方文明是所谓的契约文明，契约文化。在西方，订约是个常态。在基督教世界里，也是人和神之间订约，人如果背离了这个约，上帝就要惩罚你。西方文明里面那个契约意识极其强烈，契约一旦确定，每个人必须无条件地服从，契约本身是神圣不可侵犯的，在契约之上没有东西。

相比之下，我们中国人就完全不一样。我们喜欢说人是至高无上的，而契约总归是人签订的。因为我们中国人觉得人之为人不是靠契约来规定的，而是靠人情来规定的。人情靠什么规定，靠你的血缘关系来规定。而西方社会里，它认为人作为人，以能够

守约、守规则作为标准，因为它契约之上没有更高的东西了。一旦毁约大家都不承认了，那这个社会就解体了，一盘散沙。所以，中国社会表面看起来是一盘散沙，那是从西方的眼光看的，是因为我们不受任何契约的制约。我们中国人从根本上说，并不靠契约过日子，国家垮了之后，乱了之后，全回家了。我们并不害怕，国家没有了，家庭仍然可以把中国文化保存下来。比如说现在发生什么天灾人祸，学校宣布解散，学校作为一个小社会就解体了，很容易解体。一旦出了小小的灾难，大家很快就跑回家了。家庭是自己最后的一个安身立命之所。所以呢，我们对契约不是很看重。所以，依法治国为什么那么难，这个法制建设那么难，因为我们是一个人情社会，我们都是农民，我们不是以法来服众，我们是以情来维持社会秩序。是依法治国还是以德治国，这是很麻烦的问题。德治其实就是以情治国，所以又依法治国又以德治国，是有矛盾没有解开的。

契约社会里面对人性是怎么理解的呢？对希腊人来讲，什么是人？对我们中国人来说，人就是有情有义的嘛，儒家把“仁”看作是人最根本的东西。克己复礼为仁，那个“仁”是大写的人，是所有的中国人都要追求的目标。杀身成仁，不成功便成仁，都是这个道理。那么对希腊人来讲，什么是人？这个很有意思。

契约社会里，我们知道它有个基本的预设，就是每个签约者必须是独立自主的个体。如果你不是独立自主的个体的话，那么你签的约是没有意义的。你不能找一个小孩，说你给我签个字，上面写着欠我一万块钱，这是根本没有意义的，因为那个小孩根本不是一个独立自主的个体。你诱骗他签约你就是犯法，签约也是无效的。所以，在一个契约成为一个最高的文化准则的社会里，它一定更强调的是签约者独立个体的自主性。所以人性对于他们来说，它首先指的是独立自主性。简单地讲就是，“自由”是人性根本的规定性。不理解自由，就不理解西方文明。如果你们学下来“西方文明通论”，还不理解“自由”两个字的话，我认为西方文明基本上就白学了。

因为中国人没有“自由”的概念，也很难理解“自由”。中国是个人情社会，每个人都是社会关系网中的一员、一个节点，你的身份是根据你的社会关系来界定的，每个人都深切感觉到自己是微不足道的。对我们中国人来说，没有所谓独立自主的个体。我们常常逃避责任，因为我们不是自由的，当然也就没有责任。只有自由才有责任，只有一个自由民才能勇敢地承担起自己的责任。希腊人曾经嘲笑过东方人都是奴隶。幸亏希腊人不大知道中国，知道的话，那么他们也一定会说中国人全是奴隶。近代中国人自己也有这样的认识，把中国人除了皇帝之外分成奴才和奴隶两种。多数是奴隶，少数是奴才。奴才和奴隶的区别就在于，奴才知道自己是奴隶，他很高兴，很愿意当

这个奴隶。

所以，西方文明对自由的强调，是跟他的文化基因有关系，这和它的契约文化有关系。一个自由的人，对西方人来讲，他首先是要懂得遵守规则，而我们中国人对自由的想法走向两个极端。第一个极端是说没有自由，我们觉得没有自由；第二个极端是说如果非要有自由的话，我们就认为自由就是胡来，就是不守规则，这个看法正好和希腊人的看法完全相反。希腊人讲了，自由的目的是认清了这个规则之后，自觉地服从这个规则，这是自由的。如果你认清了规则，你不服从它，那当然不是自由，比如你为了蝇头小利，违反更大的人性原则，这毫无自由可言。

我觉得对自由的理解，是我们对待西方文明非常关键的东西。西方人讲，不自由，毋宁死；“生命诚可贵，爱情价更高，若为自由故，二者皆可抛”，这些话，我们都很熟悉，但是觉得不可思议。为什么说“不自由毋宁死”呢？中国人说，好死不如赖活，活着多重要啊，我们本来就没有自由。所以，在中国人的心目中，自由第一个认为是不可能的，第二个认为不是好东西，如果有这样的东西的话。所以，在现代汉语里，自由就不是一个好词，不信你去查一下，和自由搭配的词，自由散漫、自由主义、资产阶级自由化，都不是好词。不止自由不是好词，连与“自”字有关的都不是好词，或多数不是好词，什么自高自大、自以为是、自作多情啊，好词不多，都是坏词。这说明在我们这个文化里，并不鼓励你个体张扬，并不鼓励你自作主张。如果不扭转这个看法的话，我们对西方文明是没法有一个透彻地理解的。

好了，那个自由的希腊人民怎么就出现科学了呢？这是关键的问题啊，我们绕了这么个弯子，就是为了解决科学为什么在西方产生而不在中国诞生。当然关键的问题是，什么是科学？刚才我已经批驳了，庸俗的观点，认为科学就是混饭吃的。科学从它本来的意思，是知识的意思，但不是一般意义上的知识。你不能说中国人也有知识嘛，对，我们中国当然也有知识。但是希腊人所说的科学是个什么意思呢？它所说的科学指的是一种严格的、确定性的和超功利的知识，这叫科学。这几个定语很重要，严格的、确定性的、超功利的，这几个东西都相当重要。

如果一种知识不是超功利的知识，那中国当然也有了，我们中国古代的知识多得很，对吧，怎么做饭，怎么盖房子，怎么管理国家，知识多得很。但是，没有一样知识是超功利的，中国人的知识都是有用的知识，都是实用的知识，没有超功利的知识。所以中国没有科学，科学必须是超功利的知识。

第二个，中国也有确定性的知识，但是追求确定性知识并不是中国文化的主要目标，因此中国传统思维里并不很重视、很强调知识的确定性。《易经》大家都知道，

可以做很多推演，但没有一个结论是严格可证伪的。今天晚上有没有雨啊，他一算，反正你有雨他也对，没雨他也对。“打破砂锅纹（问）到底”这样一个成语足以说明中国人民并不喜欢那种严格的确定的知识，以及追求这种知识的人。而确定性的知识必须要通过打破砂锅问到底的精神把它推下去，我们对这个就不很在意。比如说，孔子在路上走，有两个小孩在讨论问题，一个人说太阳早上离我们近，一个人说中午离我们近。说早上为什么离我们近呢，看起来太阳个大。中午为什么近呢，因为太阳晒得比较热。问孔子，究竟太阳什么时候离我们近。孔子想了一会，诶，这个问题还真不好回答，那就算了。孔子说算了以后呢，就把这个问题耽搁了，一直耽搁了几千年，没人来关注这个事。因为我们并不追求这种知识，为什么呢？并不是我们中国人笨或者蠢，是因为我们的文化本身就不要我们往这方面发展，你搞那么清楚干什么，太阳早上大还是中午大，有什么关系啊。对我们中国人来说有情有义是最重要的，一个人寡情薄意，但脑子很清楚，那有什么用啊？所以对我们中国人来说，德育永远是第一位的，到今天仍然是这样的，一个人只要德育做的好，那这个人基本就成人了，至于逻辑不太清楚也无所谓，不重要。当然，希腊人就不一样了，希腊人的德育和智育没有严格的区分。他认为知识就是美德，有知者就是有德，无知就是缺德，因为他认为没有人主动犯错误，你犯错误证明什么，就证明你是缺乏知识。这一点和我们很不一样。

西方自由的人性理想，它必定要通过某种人文形式得以实现。中国人的这种以人为核心的人性理想，它通过礼这样一种文化形式来得以教化。所以，中国的文化本质上就是礼文化，这个礼文化的目标是训练一个人善良，有德，懂得爱人，训练这个东西。所以，在这里面，不需要很确定性的知识，需要的反而是一种游刃有余的灵活的知识。为什么呢？因为中国本身的爱不是一个普遍的爱，中国人讲爱人是差等的爱，人是分三六九等的，你爱你自己的父母应该是最爱，其次你爱别人的父母，再推而广之推下去，你如果爱别人的父母胜过爱你自己的父母，你不是有毛病就是别有用心，你必须肯定要最先爱自己父母。所以，在一个标准的中国人看来，这个世界跟他的关系是亲疏有别的，中国人很讲究这种亲疏关系，所以，我们亲属里面的称呼特别多，一个父辈的称呼，叔叔、伯父、舅舅、姑父、表叔，洋人一个uncle全部解决问题，类似的女性也一样，为什么一个全部解决问题，因为对他们来讲，没必要，我们可以嘲笑洋人这都分不清楚。这种情况在现代中国搞计划生育之后，兄弟姐妹少了之后，很多称呼都快没了，很多人也都搞不清楚这里面的关系。传统中国人会认为你们这些现代中国人和外国人一样太没文化了。他们为什么搞不清楚呢？不是他们笨，是因为他

们根本没有必要搞清楚，没有必要做区分。而我们中国必须要作区分，这个区分，内外有别，长幼有序，是我们文化秩序的有机组成部分。所以你作为一个中国人必须懂得这些差别，这种有差等的爱啊，不是那么容易实施的。在中国有一句话说得好，叫“做人难”，从来没有听说过洋人感叹做人难，为什么？因为在中国这个地方，人作为人首先是懂得爱。而这个爱是一个差等之爱，这个差等之爱又不是绝对的，每次都要调整。比如说，很典型的，你能不能行好礼，这些礼节的安排，你能不能到位，就体现你懂不懂得差等之爱，对不对。我们举个例子，要摆一桌饭，这顿饭怎么排这个席位，谁坐上手？如果在你们家吃饭比较简单，你父母、祖父母在，必然就排下来了，按照血缘关系。可是如果吃这顿饭的人特别复杂，不光有你自己的父母，还有你的男朋友或者女朋友家的父母，这就不好办了，两对父母怎么排序。还有你的老师也去了，还有你的领导，假如你已经工作了，还有你多年未见的老朋友也去了，还有你的救命恩人也去了。总而言之，这么一拨人来了，就摆这么一桌席，你怎么弄，这就很复杂。如果你学习礼仪，不懂得各种各样的条件下，重新调整这个结构，你就抓瞎了，所有人都不满意，“这家人太不懂礼貌了”，每个人都有理由，自己要做上席。但是你如果懂了礼，懂得如何灵活运用这些礼节的话，你能说出些道道出来，所有人都心悦诚服，“诶，这个人会做人。这种情况很多啊，中国人之所以感叹难做人”，就是这个爱是差等之爱，它不是平等之爱，不是像基督教那样上帝面前人人平等的爱。所以呢，做人很难。所以就要学习，学什么呢，学礼，所以中国的文化本质上就是礼文化。

你不知道这个地球是圆的还是方的，这不要紧，没人笑话你，一个人整天想着地球是圆的还是方的，我们反而笑话他。古代杞国有个人，他老想着天塌地陷这件事，睡不着觉，结果中国人民就嘲笑他，给他起了个成语，叫杞人忧天。其实这个杞人是个伟大的科学先驱，他对于宇宙的结构和地球的结构有非常深刻的忧虑，按道理要通过非常复杂的宇宙论来解决这个问题，因为遭到周围的邻居们的一直嘲笑，那就算了。所以中国古代宇宙论是很落后的，很不发达，因为我们根本不关心宇宙是多大，有限还是无限的。如果宇宙是有限的，那外面是什么呀，如果是无限的，那无限是什么模样啊。后来，看了看算了，不考虑这个问题了。中国古代一直没有确定性的宇宙论，因袭一些说法，天圆地方，说地球是方的，可是他没考虑，一个是圆的，一个是方的，怎么契合到一起啊，他漏了很多问题。这个问题也无所谓，不考虑，因为我们认为没必要考虑。你知道地球是圆的还是方的，和你不知道的话，这有什么要紧呢，影响你生活吗？影响你清明上坟吗？都不影响。所以中国人民，大知识分子，到了清朝末年，还不知道地球是个球，以为球体那边的人，天天倒着，那怎么办呢。所以关键问题是



我们的文化，它的模式走的不是一条路。

好了，反过来看希腊人。对希腊人来讲，通过什么样的文化方式使他们懂得什么是自由呢，这就很难了。自由的基本原则是什么啊？是有着某种内在的东西来做事情。刚才我讲了，所谓的自由，无非就是遵循原则，懂得原则而遵循原则。所以，那个原则，第一个就是不能变，必须是确定性的原则。你原则老变，你看中国人原则就老变，我们从来都认为，原则是人制定的，活人不能让尿憋死，人不能在一棵树上吊死。但是西方人不能这样的，在西方那个契约文化下，契约一旦形成之后，或者说契约意识一旦形成之后，他们对某种超越的、决定性的、不可更改的原则，是非常在意的。一旦掌握了这个原则，他们就不会轻易变动。你看我们中国人对待法律什么态度，跟儿戏一样，经常改，咱们那个宪法就经常改。而美国的宪法，改一条难着呢，它每改一条，背后都有法学的论证，法学论证的背后又有哲学的论证，那前面还有社会阶层利益的论证。那个论证，论证了好多年，才能稍微改一点点，因为他们理性化程度太高了，那个规则意识太强了。

而对我们来讲是完全不一样的，我们是说改就改。比如说今天老有坏人杀学校里面的孩子，很多省马上就规定，凡是拿刀威胁师生的可以当场击毙。这就不行了，当场击毙的权力怎么就突然冒出来了，你知道这个人拿刀是干什么呢，他还没动，你就把他崩了算了？当然，这个做法有自己的合理性，你现在形势这么严峻，当然要采取一些办法了。所以，我们经常动不动严打啊，什么突击行动啊，专项行动啊，与法律要求的那种稳定性、确定性是背道而驰的。所以我说，科学作为确定的知识为什么不在中国出现，而在西方出现，和这个有关系。那么希腊的科学是个什么科学呢？它是完全追求确定性的，通过确定性的追求，它能知道什么叫自由。

自由的意思就是服从那个永恒不变的规则，而那个规则通过什么方式能够得知呢？他们说通过经验不能得知，必须通过我们思维中的某些逻辑推理。所以希腊人就发展了极其罕见的一门科学，叫做推理科学、演绎科学。大家知道中国古代也有所谓的几何丈量啊，图形测量啊，但是就是没有发展出几何学来。因为几何学是一门推理科学，推理的科学它本身要求的是一种内在的逻辑演绎，而不是任何意义上的经验归纳，就像这个毕达哥拉斯定理，中国人叫勾股定理，那么勾股定理是个经验公式，是木匠在反复实践中发现，就得出这个结论。可是希腊人说这个结论没有用，我们要从三角形的内在特征中推出这个事情，什么叫内在特征呢？这个推理是不依赖任何具体的三角形，只依赖三角形本身。所以希腊人发展出一套关于本身的学问。这个关于本身的学问呢，是按照事物自身如此的方式来进行推演的，所以我们看作为演绎科学。作为科学，它是确定性，是内在演绎的知识。这种知识才叫科学。而且希腊人讲科学，必须是没

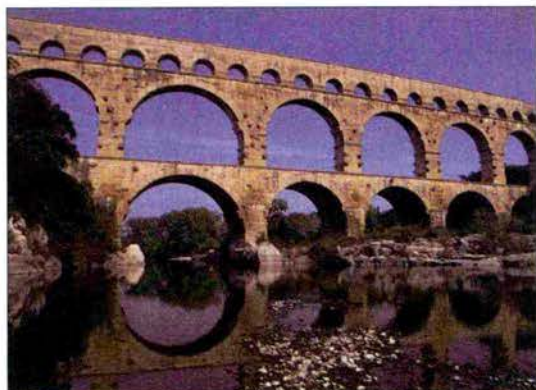
有实际用处的，是超功利的，他认为功利性的科学仅仅是奴隶们混饭吃的，真正的为了自由而存在的科学必须是没有用的，越没用，越纯粹，越科学。

欧几里德是《几何原本》的作者，流传了一个故事，就是有一个人跟它学了几天几何学之后，就问他，老师我们学这个有什么用。据说脾气很好的欧几里德勃然大怒，那意思就是说，你骂谁呢，我这门学科怎么会有用呢，这种有用的怎么是我们这种人干的事呢，那是奴隶们干的事情，我们做这个东西，是纯粹的，是完全没有用的，越没有用，越是纯粹，越是科学的。所以希腊人那个科学啊，完全是一种人生态度，是一种世界观，是一种生活方式，因为它要捍卫自由的神圣理想，所以它要有科学。它做科学的目标不是别的，是为了铸造一颗自由的心灵，是铸造一个自由的人性理想。他不是任何意义上混口饭吃，凡是混饭吃的东西那都不是科学，那是技术。所以呢，希腊的技术不怎么样，希腊的技术乏善可陈。希腊人对物质生活条件也要求不高，吃点面包，喝点葡萄酒就可以了。衣服也很简单，希腊人拿块布一披就行了，地中海地区温度也比较温润，生活比较简单。所以希腊自由民的大部分时间去发展那种所谓的自由的学术、自由的艺术、自由的哲学这些东西，所以创造了非常灿烂的文明。

我们讲这个故事的目的是说呢，科学和技术很长时间没有关系，也不必有关系。希腊的科学作为纯正意义上的科学，它是转化不成艺术的，它也不想转化，它认为纯正的科学才是真正的科学。这是我们要讲的希腊科学，当然，希腊这个科学经过近代之后，转化成有用的科学，这个路线我们要讲一下。

## 欧洲技术文明

刚才我们讲到了，罗马文明在公元 500 年的时候大概就崩溃掉了，罗马文明呢，和希腊文明略有区别，但是它仍然对技术不是很在行。罗马帝国不像希腊人那样对纯



8-02 罗马高架引水渠。

粹的科学那么有兴趣，当然罗马对人类的贡献是它的军团和法律，你们也许都知道。罗马法成了近代西方社会建构的重要的要素，没有罗马法的复兴和光大，就很难设想现在欧洲的成就。那么罗马的法律精神和法律制度，实际上和希腊的理性精神和科学精神具有一脉相承性，都是那种契约文化支配下的东西，都是以自由作为人性理想所迸发出的自由的火花。但是罗马人对技术仍然不感兴趣，刚才我们举了例子，皇帝因为有大量的奴隶可以干活。罗马人给大家比较深刻印象的是那些建筑，罗马式的建筑，巨大的石头，庞大的体积是很震撼的，到现在去罗马你还能看到角斗场、凯旋门啊，都是非常伟大的建筑。但除此之外，罗马人在其他方面很少有什么伟大的发明。

罗马帝国崩溃以后，欧洲的文明一落千丈，这时候我们看到，在公元 800 年开始，欧洲人从蒙昧时期慢慢苏醒，它这个时候开始有意识地汲取来自东边的科学技术，汲取这个技术通过两个渠道。第一个渠道是通过阿拉伯人作为中介。阿拉伯帝国在 9 世纪进入鼎盛时期，阿拉伯人是东方和西方的一个中介。阿拉伯曾经跟我们中国人有接触，跟我们的唐代有过接触，阿拉伯鼎盛的时候还跟我们唐代打过仗，在帕米尔高原那一代，这一仗，中国军队大败，结果许多士兵被俘。在这些俘虏的士兵里，很多是造纸工匠，所以中国的造纸术就由那次战役传到了阿拉伯世界，从阿拉伯世界再又流传到西方世界。阿拉伯人是东西之间技术流通一个非常重要的环节。第二波呢，是在 12 世纪、13 世纪的时候，就是蒙古人在成吉思汗的带领下西征的过程中，这个时候把东方的技术也传到了西边。这两个渠道啊，实际上把中国的很多技术都传到了西方，而西方人在中世纪是逐步地吸收、接纳和改造来自东方的技术，酿成了中世纪几场技术革命。

第一场革命是农业革命。我们知道欧洲这个地方啊，



8-03 罗马骑兵的现代扮演，没有马蹬。

其实土地非常肥沃，很适合农业生产。但是这个地方有一个问题就是，土地比较结实，非常板结，需要深耕。但是过去欧洲人没有相应的动力来做这个事情。欧洲很长时间，不会用马。欧洲的马很大，但欧洲人不太会骑马，因为很长时期不会使用马镫，没有马镫的话，人骑在马上就不稳。过去的时候打仗，是骑着马去，打的时候下来打。马镫传过去之后呢，使欧洲诞生了一个骑士阶层。当时骑士阶层是欧洲封建领主制的一个非常重要的阶层，高头大马来保卫这个城堡，这个封建制度其实是和骑士阶层绑定在一起的，所以马镫技术对于骑士阶层的出现是具有决定性意义的。

还有一个呢，以前欧洲人不会把马当做动力来源，因为他们没有很好的挽具。过去欧洲人使用的挽具很容易把马的脖子勒住，而马就不敢使劲，一使劲就容易窒息。而中国人很早就会使用马，马的挽具很科学，很合理，它那个着力点在下面。这种挽具传到西方，也导致农业革命。欧洲的马很强壮，很大，马一旦被利用起来作为耕地的工具的话，那么欧洲的农业就发生了很大的革命。它那个重犁深翻土地，使得粮食产量大幅度上升，养活了更多的人口。农业革命直接借助于对于马的使用。

蒙古人西征传过去的一个很重要的发明，就是火药。火药在中国更多的是放炮用的，用来辟邪的。但是欧洲人把这个改造之后，就变成了一种武器。大家知道中国作为火药的故乡，很晚才告别冷兵器时代。鸦片战争时期甚至到19世纪后期，中国的兵器主要还是靠冷兵器，火枪太少，有也是从洋人传过来的。而欧洲中世纪后期通过火药技术，已经制造出枪炮来了。而马克思说得很清楚，“火药炸毁了骑士阶层，也炸毁了封建城堡。”所以，火药这个技术对于欧洲告别封建制度，迎来资本主义制度是一个非常关键的技术，而这个技术实际上可以说是东方传过去的。

东方技术的西传奠定了欧洲技术文明的基础。第一波，关于马匹的使用技术，造就了一个骑士阶层；第二波，火药技术打翻了一个骑士阶层，封建的城堡和领主制度就是在火药影响下解体的。因为早期的造炮需要很多的资金和财力，小城堡小国家是造不起的。由于大炮所具有的明显优势，大国家取代小国家成为历史的必然。所以我们说在欧洲的中世纪，火药技术带来了军事革命，马匹技术带来了农业革命，都为欧洲突破中世纪这种藩篱创造了条件。但是，真正在中世纪晚期为近代科学的出现提供条件的是另外一场技术革命。

刚才我们讲欧洲希腊时期的科学基本上是一个无用的科学，是一个纯粹的科学，它是超功利的。那么，超功利的科学如何变成一个有用的科学呢？弗朗西斯·培根曾经讲，他说科学就是力量，我们中国人翻译成“知识就是力量”，是一个意思。但是，这种力量型的科学是怎么出现的呢？希腊时期的科学是没有力量的，是没有用处的，

怎么转化为近代科学这样有用的科学呢？它需要哪些条件？这是一个很大的问题。

我们知道，至少有三个条件我们可以考虑。第一个就是基督教本身的出现。基督教文明是西方文明中一个很重要的一部分，正像我们中国人不理解希腊文明一样——因为不理解自由是什么，其实我们对基督教文明更不理解，因为我们中国人是不信教的，是个无神论的民族。所以，我们对信仰总觉得怪怪的。有一年，克林顿来访，我们的江泽民主席就曾经问他，说你们美国科学还是挺发达的，怎么那么多人信教呢？这个问题，当然我们中国人听起来还确实是个问题，这相当于江主席代表我们中国人民问他一个问题，但这个问题在西方语境下听起来实际上不是个问题。对西方人来讲，这是他们的两大支柱，两个是缺一不可的。美国的强大并不是光靠它的科技。它的宗教是美国人民的意识形态，它成为维系整个社会秩序的一个根本的力量。诚信什么的，光靠法律怎么用啊，光靠惩罚哪够用啊，全靠他们信仰那个东西。不撒谎，不欺诈，守信用。这些东西对他们来讲是一种源自血脉的东西，和信仰是有关系的。所以，近代科学出现，宗教是个很重要的因素。当然还有别的因素，比如说文艺复兴，希腊思想的复兴。在此之外，技术革命也是个因素。这两个因素共同促进了现代力量型科学出现。

基督教在什么意义上改变了欧洲的希腊式的无用的科学呢？我们可以用简单的话说，就是，第一个，基督教改变了人的地位，在希腊时期，人并不是最高的。大家知道，希腊是个多神教的社会，它那个神灵世界是悬在上面的。所以，一切以神的宗旨为宗旨。基督教清除了形形色色的神，只留下一个至高无上的神，其他的都是假神，都被废除了。但是这样以来，它反而把人给提升了。基督教实际上把人变为了万物之灵长，人不仅面容像神，而且成了上帝在人间的代理人，人的利益开始变成至高无上的。基督教带来了一种强烈而又严格的人道主义。人就是人，非人就是非人。动物的实验是允许的，因为动物不是人，动物没有灵魂，不能信仰上帝，不是上帝的选民。这与我们中国很不一样。中国的人首先是三六九等，本身就是不平等的。有的时候，人比动物的地位还糟糕，地位还低。另一方面，人和动物之间的界限没有那么大，有时远远没有人和人之间的界限大，所以和基督教很不一样。

第二个呢，基督教把意志的概念提了出来，自由意志。希腊人的自由是什么，希腊人的自由是对规则的认识和遵循。但是基督教说，假如我们这个世界只有必然性的话，那么上帝如何可能呢，它的无限性就无法展现了。所以基督教一定要把人的自由意志给提出来，因为经常有一些不信教的人追问这个信教的人，说，既然我们都是上帝创造的，那么上帝为什么不给我们搞好一点算了。我们这个世界充满了罪恶，充满了不幸、苦难、不公正，都是哪来的啊？既然有一个全知、全能、全善的上帝的话，为什

么不把一切都给我们搞好了算了。一般我们不信教的老是这样问，借此证明没有上帝。那信教的人很容易回答这个问题，因为这一切都不是上帝带来的，是你人的自由带来的，你的自由意志决定了这一切。亚当夏娃之所以能够不听上帝的话，吃树上的果子，就是因为它是具有自由意志的。它不是完全去服从必然性的原则，如果只服从必然性的话，人就不可能走出伊甸园来，只能过那样的日子。所以是自由意志决定了这一切。有了这个自由意志，人可以舍生忘死。明知道自己下去救人要死掉，我仍然要跳下去，这是人性的光辉。明知山有虎，偏向虎山行，这是自由意志。我明知道我站着累，我也要站起来给老人让座，而不是简单的服从于趋利避害的原则。

刚才我们讲到了，近代科学作为一种新型的科学，它是力量型的，它是有用的，它是和希腊的科学是不一样的。基督教树立了一种人在世间上要有所作为的形象。这个有所作为的形象改变了整个近代科学的发展方向。希腊科学的目标是理解这个自然，因此希腊科学家基本的姿态是仰望星空，他要追求一种超越的、理想世界的结构，不在乎脚下的土地。但是，基督教之后的科学，它要创造出一种人类意志所能达成的科学，它是力量型的，它是控制型的，它是意志科学。

第三个呢，基督教的创世观念打破了希腊人那里自然物和人工物之间的界限。这个界限的打破，对于近代科学是很关键的，它意味着整个世界是可以通过人工的方式得以改造的。希腊人根本不相信人定胜天的，人做的事情不可能跟自然界相媲美。所以我们说，基督教是近代科学的一个必要条件，没有基督教就没有近代科学。过去我们有很多不正确的宣传，认为科学与宗教是死敌，这种讲法完全是非历史的。如果宗教是科学的死敌的话，那怎么可以想象近代科学诞生在基督教这片汪洋大海之中呢。在近代科学的早期，所有的科学家都是信教的，都是信徒，没有一个人不信的。那怎么能设想，一个弱小的科学能够在它的死敌面前成长起来呢，这是不可能的。我的看法是，基督教是近代科学的一个必要条件，没有基督教就没有近代科学。



8-04 荷兰的风车。吴国盛摄。

这是基督教的因素，我们不多讲，我们的目标还要回到技术因素上来。因为单纯一个基督教不足以造就一种新型的科学，我们说是一种必要条件，而不是充分条件。

近代科学的诞生有一个重大的充分条件的准备，就是技术革命。欧洲在13世纪以后，实际上发生了另一场技术革命，我们叫做机械技术革命，机械开始成为西方日常生活中的常见的东西。这种机械来自什么地方呢，来自于欧洲对水力和风力的使用。欧洲的水力和风力非常发达，风调雨顺，在我们中国没有这个条件。我们中国，水力和风力都不太好直接利用。西北地区有一些风力可以利用，西南地区有一些水力可以利用。但是在广大的中原地区，没有很好的水力和风力可以利用，但是欧洲这方面非常发达。

在中世纪晚期，大大小小的水车、风车，水磨、风磨，遍布整个欧洲各个地方。在开发风能和水能的过程中，欧洲人很快掌握了机械传送技术，把风力转化成一种可利用的能量需要一个转换装置，这个转换装置是机械的。所以我们看到，欧洲在中世纪晚期很快熟悉了各种各样的机械，包括轮式的运输机械，都很快成为欧洲日常生活中的一部分。而且呢，所有这些机械技术里面，最关键的一个技术出来了，这就是钟表。

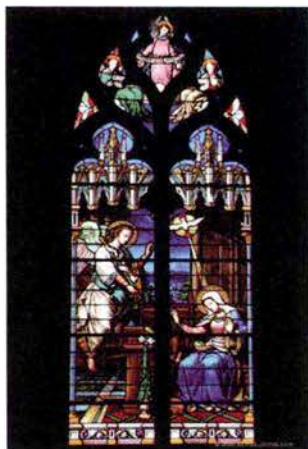
钟表技术的出现是具有重大的历史意义的。当然首先是机械工艺上的革新。历史证据表明，钟表这种机械技术，实际上老早就在中国出现过。中国人在北宋年间，制造的那个水运浑象仪在某种意义上就是一个机械钟。这种浑象仪可以在室内模拟天象的变化，用的是水作为动力，但是那个水运浑象仪本身是个机械的装置，是一个联动装置，各种齿轮在水的动力的带动下运转。但这种装置在中国并没有发扬光大，成为人人拥有的钟表。它只是放在皇宫里面，当成礼器存着，后来失传了，到现在也不知道原件是什么模样。



8-05 美国麻省普利茅斯的一处水磨房。吴国盛摄。



8-06 纽伦堡教堂上的大钟。



8-07 教堂内部的彩色玻璃。

但是这一项技术在欧洲找到了大力发展的契机。这里面主要的原因是基督教的意识形态。最早的钟是在修道院里制造出来的，修道院的生活当然是刻板单调的，它要求非常单调、整齐划一的生活节奏，时钟表达了他们的生活节奏。但是这个钟造出来以后，他们没有把它限制在修道院里面，而是挂到了教堂的顶上去。这意味着什么呢？这里包含着基督教世界对时间整齐划一性的推崇。我们反复说过，基督教是一个特别具有普世精神的宗教。追求一个统一的时间尺度，正是这种普世精神的体现。什么叫普世精神？就是说，普天之下所遵循的原则是一样的，人是一样的，时间是一样的。时间是普遍的、共同的，所以时间的尺度也应该是一样的。这种普遍的时间尺度已经悄悄地进入了现代世界的每一个角落。

从大的方面说，基督教的历法已经成了全世界公用的历法，我们不信教的中国人都被迫采用了基督教的历法。我们今天称之为公历。为什么把它叫做公历呢？按道理它应该称之为耶历，它是从耶稣诞生为起点的历法。我们不信基督教，我们为什么要采用基督教的历法作为我们的公历呢。这证明基督教文明已经悄悄征服了我们，我们自己还不知道，从大的方面说，我们用的是基督教的历法。从小的方面说，我们每个人都采用了从修道院里发明的钟表。每个人一旦戴上钟表之后，你就默许了或者悄悄被基督教化了，你实际上已经承认了绝对世界的存在，你承认了一个全球同一时间尺度的存在。对我们古代中国人并不是这样。中国的文化并不承认有什么普世、单向线性的时间。时间是循环的。时间的尺度是60年一轮回，纪年按照王朝的顺序来做，没有像基督教这样的线性记年。今天，钟表的出现已经格式化我们的生活节奏。我们今天带着表，我们就看表行事，今天你吃饭，不是因为饿了，而是因为时间到了。所以，一旦戴上钟表，一旦采用西方的立法，其实你就接受了它的某些预设，已经被他的意识形态所征服。所以我们说，钟表的出现，有一个基督教意识形态在起作用。



8-08 胡克制作的显微镜。

钟表具有它自身固有的逻辑，正是这个逻辑催生了资本主义制度。资本主义是干什么的？资本主义就是赚钱的。在中国的传统社会赚钱者社会地位不高。“君子喻于义、小人喻于利”。士农工商，商人放在最后一位。用钱来生钱，这种生产方式受到限制。但是资本主义制度的正



天性来自它对于生产效率的追求。效率是个什么东西呢？效率就是单位时间内做的功啊。所以效率的观念最终要还原到时间的观念上来，所以对时间的精确计量成为资本主义制度、资本主义的生产方式的一个内在的要求。

所以钟表的出现固然有它的机械工艺上的要求，同时也是一种时代的要求。我们讲钟表，目的是要衬托出近代科学的出现。近代科学我们讲了，有基督教的因素，有技术革命的因素，也有其他的因素，比如说文艺复兴啊，宗教改革啊，地理大发现啊。但是我们可以看到，近代科学的早期，科学的出现并没有马上转化成技术，技术的革新带来了科学。科学的革新有很多的原因，有一项原因是不能够不提的，就是技术本身的进步为新科学的出现准备了实验基础。新的科学是实验科学，实验科学就需要试验仪器，实验仪器奠定在某些基本材料的准备之上，其中玻璃是一种很重要的材料。

在中国文化里，玻璃是微不足道的，中国人基本上不造玻璃。为什么呢？因为中国人有自己独特的工艺——瓷器，中国发达的瓷器工艺窒息了玻璃工艺。中国的瓷器非常薄，表面极其光滑，形状千变万化。它可以弄得很薄，半透明的，反映了中国人民的审美意向。美伦美奂的瓷器成了中国人在世界上引以自傲的一件工艺品。在中国，作为器皿的玻璃根本用不着。玻璃有三个形态，作为器皿是第一个形态，我们有瓷器，因此我们用不着玻璃。第二个呢，是平板玻璃，窗玻璃，这个窗玻璃不一定透明，可能是半透明的。可是，我们中国人对窗户的理解和西方人不太一样，我们中国人窗户一般很小。为什么小呢？因为我们中国人建筑立面气的运作很重要，怕漏气。所以窗户开得很小，采光不是我们建筑的一个主要的考虑。把采光作为建筑的考虑那是一种特殊的哲学造成的，因为西方文化本身是光的文化，中国文化是气的文化。我们讲气，不讲光，在我们的五行里面也没有光这一条，大概火有点接近于光。光确实是西方人一个关键的隐喻，从《圣经》开始，《圣经》中最早出现的东西就是光，所以上帝创造的第一个东西就是光，而在中国，光不重要。因此我们的窗户不用玻璃，我们的窗户很小，而且是用木头做的。第三种类型是镜片，中国人没有磨玻璃这样的经验，中国古代也没有戴眼镜这一说。有人说中国的绘画艺术啊，那种朦胧啊，可能和近视眼有关系。总而言之，我们过去没有眼镜。所以我们看到，中国没有玻璃。有的科学史家做过一个大胆的结论，说中国没有发生近代意义上的实验科学可能和没有玻璃制造业有关系。为什么玻璃那么重要呢？我们只要看几项关键仪器就很清楚。

第一样是望远镜，大家知道没有望远镜，当然就不可能彻底抛弃亚里士多德的理论。伽利略用他的望远镜为传播哥白尼的科学立了汗马功劳，望远镜对于整个现代天文学是至关重要的。第二样仪器就是显微镜，没有显微镜，我们就不知道有一个微生物世

界，就不知道生命的微观结构，所以显微镜对生命科学十分关键。还有一样仪器很重要，抽气机或者叫做空气泵，它能把气抽出来，变成真空，这样东西很重要，为什么？因为它有多样的用途，它可以制造真空，来演示伽利略所做的那个自由落体实验。但是为了演示实验，空气泵必须是透明的才行。而且空气泵制造的真空使得很多其他实验得以进行，取得很多的科学发现。所以这也是个关键的仪器。

好了，我们讲到了近代科学的早期，技术作为科学的一种先导，作为科学的一种先驱，我们把这段时间称为技术是科学之母。由于时间关系，我们的课只能讲到这里，好，谢谢大家。

吴国盛科学人文系列

《科学的历程》  
《科学走向传播》  
《现代化之忧思》  
《反思科学讲演录》

责任编辑：雷 蕾  
文字编辑：李晓森  
版式设计：PIKOLA  
责任美编：刘苏斌  
封面绘画：赵 闯

建议上架：科普

ISBN 978-7-5357-7791-1



9 787535 777911 >

定价：48.00 元