



李醒民

科学的革命

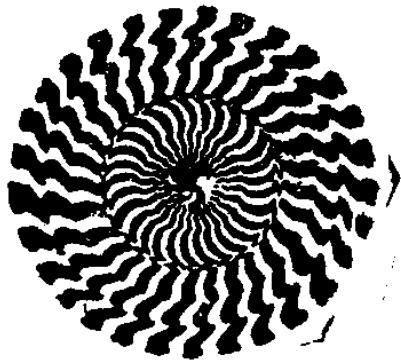
科学与社会丛书 科学与社会丛书 科学与社会丛书



科学与社会丛书

科学的革命

李醒民



中国青年出版社

责任编辑：马文莉

封面设计：刘 静 周小筠

科学的革命

李醒民

*

中国青年出版社出版 发行

中国青年出版社印刷厂印刷 新华书店经销

*

787×970 1/32 8.75印张 4插页 129千字

1989年9月北京第1版 1989年9月北京第1次印刷

印数1—4,000册 定价3.60元

GF79/29

编者的话

来势汹涌的新技术革命的浪潮，冲击着全球各个角落。科技——经济——社会协调发展，正成为人类社会前进的普遍趋势。正是在这样一种时代的召唤下，《科学与社会丛书》问世了。

今天，我们要适应潮流，改变过去把自然现象同社会现象截然分开的研究方法，把视野放到自然科学、社会科学的结合点上，去探求，去实践。为此，《科学与社会丛书》试图以现实世界和广阔的历史为背景，从自然科学、社会科学之间的统一，以及它们内部各学科之间的结合、交叉。从不同层次、不同方位上，探讨科学技术与经济、政治、意识形态、生活方式的广泛联系和相互作用，力求向广大读者介绍新的知识、新的思想、新的方法以及有关的新的信

息.从而为我国的社会主义建设提供借鉴。

《科学与社会丛书》由北京科技管理研究中心和中国青年出版社共同组织，主要由中青年学者和理论工作者组成编辑委员会。我们愿为广大学者和青年施展才华而尽绵薄之力。我们殷切希望，这套丛书能伴随时代迈进，为繁荣中华民族的文化、科学增添光彩。

不言而喻，我们将与广大读者一起辛勤地耕耘，使这块园地里不断开放鲜花，结出甘果！

目 录

导 言 近代科学的源流	1
-------------------	---

第一编 历史上的科学革命

第一章 16、17 世纪的科学革命：自然科学从神学中解放出来	9
一 哥白尼剥夺了地球为宇宙主宰的尊号	9
二 开普勒深信世界具有数学和谐性	13
三 第一位真正的近代科学人物——伽利略	15
四 近代科学殿堂的建筑大师——牛顿	17
第二章 19 世纪的科学革命：赢得了“科学世纪”的美称	21
一 道尔顿的原子论开创了化学中的新时代	22
二 达尔文的进化论在自然史中引起了重大革命	24

三	麦克斯韦的电磁理论是人类精神的伟大奇迹	27
---	---------------------------	----

第三章 19、20 世纪之交的科学革命：相

	对论 - 量子力学革命	31
一	物理学革命行将到来的先声	31
二	物理学危机是物理学革命的前夜	34
三	爱因斯坦的理性思维的杰作——相对论	37
四	20 世纪物理学的一大支柱——量子力学	41

第二编 国外学者对科学发展的 哲学反思

第四章 库恩以前的科学进步观

一	传统的归纳主义科学观	49
二	彭加勒的“危机 - 革命”论和爱因斯坦的 “进化 - 革命”观	51
三	逻辑经验主义的“中国套箱”	55
四	波普尔的“不断革命”论	56

第五章 库恩的科学革命的结构

一	范式概念的起源及含义	63
二	科学发展的动态模式	71
三	库恩科学观简评	79

第六章 历史主义学派其他代表人物的

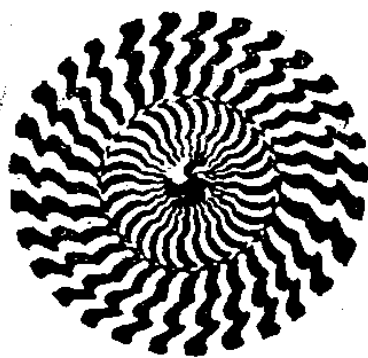
	基本观点	87
一	拉卡托斯的研究纲领	88
二	费耶阿本德的初性原理和增生原理	92

三	劳丹的研究传统	95
四	霍耳顿的主题分析概念	109
第七章	凯德洛夫的科学革命观	112
一	科学革命的概念、特点和实质	113
二	科学革命的时机和带头学科问题	119
三	科学革命的不同类型	125

第三编 与科学革命有关的 几个理论问题

第八章	科学革命的实质和科学进步的 图象	143
一	科学理论的基础或框架——科学观念	144
二	科学革命是科学观念急剧而根本的改造	147
三	科学发展的“进化-革命”互补图象	152
第九章	科学革命的动力学	157
一	科学革命的外在动力及其案例研究	158
二	外在动力的作用机制	172
三	科学的“自己运动”和科学革命的内在 动力	177
四	科学家的能动作用和探索动机	183
五	几点原则性的看法	193
第十章	导致科学革命的科学发现	201
一	什么是科学发现?	202
二	科学发现的起点	205
三	科学发现的逻辑	208

四	科学发现的心理机制	212
五	科学革新家的精神素质	215
六	科学思想的发育及进行科学发现案例研究 的指导原则	219
第十一章 科学革命的历史作用和社会功能		
	社会功能	224
一	科学革命变革了科学的知识体系和社会 建制	226
二	科学革命对人类社会进步的双驱动	231
三	科学革命是世界观的改变	235
第十二章 科学与精神文明建设		
一	科学的精神气质	246
二	科学的本质:真、善、美	251
三	科学家的行为准则和科学良心	257
后 记		
		265



导言

近代科学的源流

什么是科学？古往今来，人们对这个问题有各种各样的回答。在梵语中，“科学”一词是指特殊的智慧。拉丁语词 *scientia* 就其最广泛的意义来说，是学问或知识的意思。法国在 1666 年设立科学院时，已正式用 *science*（科学）一词，其意义与今日相同；不过含义较广，也可包括伦理学、社会学、政治学等；用其狭义，则专指精密科学（数学）和自然科学；但它与哲学并不相同，法国并不称科学家为哲学家。英语中正式使用 *science* 一词，可能是在 1831 年英国科学促进会

成立之时；但是，在皇家学会和皇家学院的正式公文上并不用它，而用“哲学”（philosophy）一词。现在英语中的 science 则是 natural science（自然科学）的简称，不过有些习惯依然保留至今，如哲学博士（Ph.D.）实际上是自然科学博士。在德语中，和 science 对应的词是 Wissenschaft，它仍然包括一切有系统的学问，不仅包括我们所谓的科学，而且包括历史学、语言学及哲学等。

不少学者都力图给科学下一个明确的定义。有的把科学视为知识的体系；有的把科学当作生产知识产品的过程；有的干脆把二者都囊括进来，认为科学这个概念不仅包括获得新知识的活动，而且还包括这个活动的结果，即当时所得到的、综合构成世界图象的知识的总和。

造成这种众说纷纭、莫衷一是的局面并不奇怪。因为科学以及科学一词的含义是随时代发展而变化的，它并没有绝对不变的内涵和外延。难怪贝尔纳（J.D.Bernal）认为，我们无需给科学下一个严格的定义，因为过于刻板的定义有使精神实质被阉割的危险。

贝尔纳的看法也许是明智的。不过，鉴于本书的立意，我们还是要把科学限定为自然科学。我们所说的科学革命，指的是自然科学中的革命，即自然科学理论基础的大变革。

我们今天所了解的科学，是人类文明进程中较晚的成果。但是，科学是源远流长的，甚至可以追溯到文明史前。现今流传下来的一些远古神话固然是人们幻想的产物，但从科学发展史的角度，也许可以把它看作是先民们企图从当时的认识水平对自然现象加以解释的一种尝试，是科学思维的萌芽同宗教、神话之类的幻想的一种联系。

科学主要有两个历史根源。首先是技术传统，它直接来自生产实践，它把实际经验和技能一代代传下去，使之不断发展。其次是精神传统，它直接来自对自然的观察和思考，它把人类的理想和思想传下去，使之发扬光大。这两种传统尽管在文明出现之前就已经存在了，但只有在人类文明最早的发祥地中国、印度、埃及、巴比伦才初放异彩。这四大文明古国对世界科学的贡献有口皆碑，但由于种种原因，它们未能直接决定近代科学发展的主流。

近代科学的真正源泉在古希腊。恩格斯说：“在希腊学说的多种多样的形式中，差不多可以找到以后各种观点的胚胎、萌芽。因此，如果理论自然科学想要追溯自己今天的一般原理发生和发展的历史，它也不得不回到希腊人那里去。”的确，爱奥尼亚自然哲学家关于万物始基的探讨，毕达哥拉斯学派“万物皆数”的思想，米利都学派的原子论构想，古希腊文化集大成者亚里士多德的学说等等，都给近代科

学的发展以某种启示。尤其是泛希腊化时期的欧几里得的《几何原本》，被尊奉为公理化方法的楷模，对后世科学家产生了持续不断的影响。至于著名的几何学家和实验家阿基米德，已明显地显示出真正的科学精神。不过，从公元3世纪起的罗马时期，除了托勒密的地心说和盖伦的医学外，知识并没有多少进步。

公元5世纪到14世纪，是欧洲漫长的中世纪。在这个时期，基督教神学成为占居统治地位的思想，经院哲学禁锢了人们的头脑。在这种情况下，理性变成信仰的奴仆，哲学沦为神学的婢女，科学受到严重的压抑和摧残。因此，中世纪长期以来被认为是“黑暗时期”。

随着对中世纪科学史研究工作的发展，尤其是在法国物理学家、科学史家和科学哲学家皮埃尔·迪昂 (Pierre Duhem, 1861-1916) 的开创性的工作之后，人们逐渐认识到，中世纪并不是普遍野蛮状态所引起的历史的简单中断，它是人类由希腊思想和罗马统治的高峰跌落下来，再沿着近代知识的斜坡挣扎上去所经过的一个阴谷。如果没有漫长的中世纪时期的愚拙而执拗地反复进行的蒸馏和沉淀，人们大概不会悟出那些卓越的实验方法的奥妙，坚韧的科学精神也无从发轫。

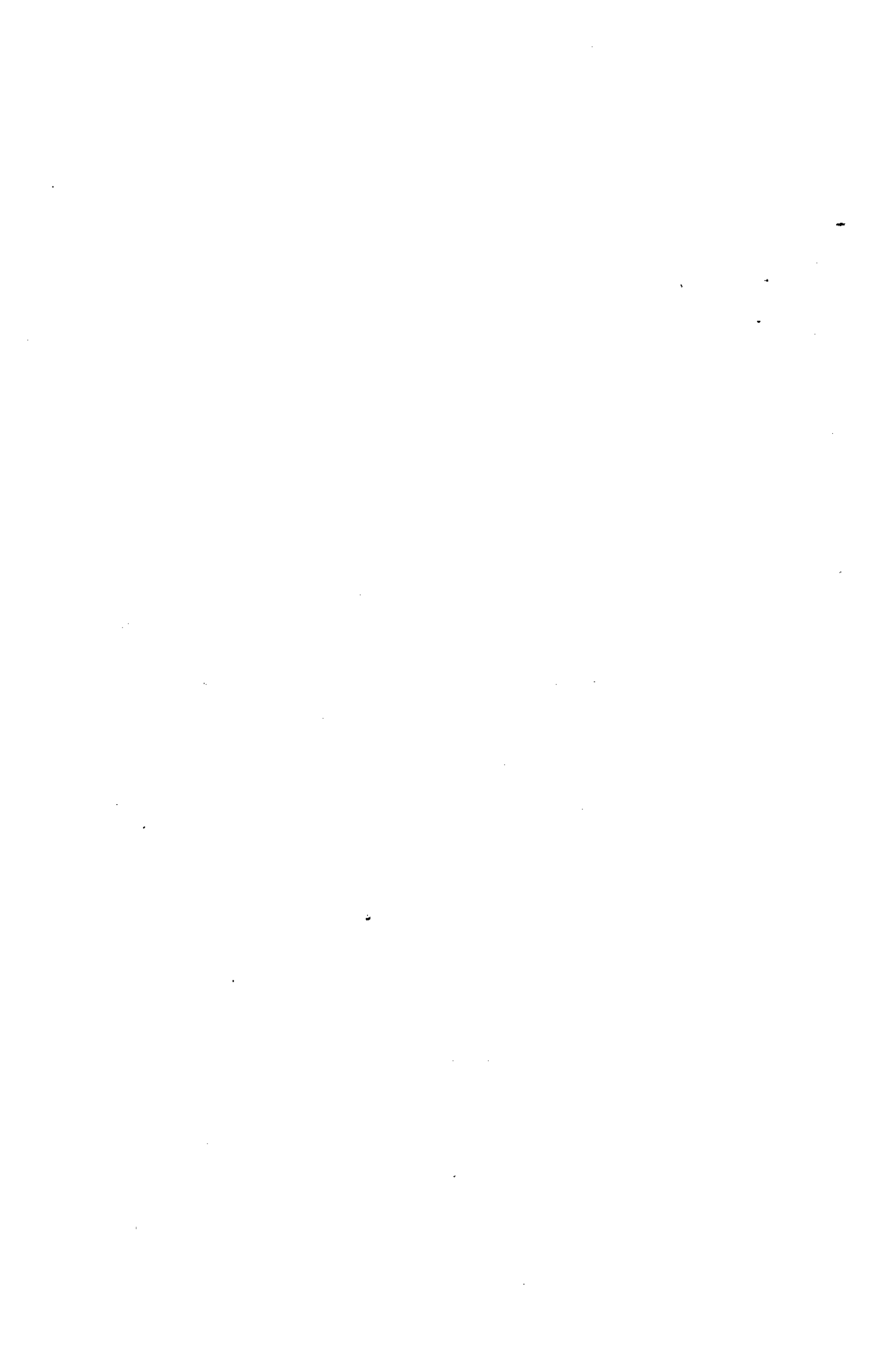
事实上，中世纪也有过切实的创举和富有未来

意义的革新。进步的思想 and 新的科学理论在重压下顽强地发展着，并且出现了一些有助于科学发展的社会条件，从而为文艺复兴和近代科学的迅猛发展积蓄了力量。例如，在中世纪，古希腊的理性主义传统并未中断，而且提出了近代科学方法，保存、整理、传播并发展了古代的文化遗产，东西方文化交流空前活跃，作为教育和学术中心的大学纷纷建立。

越过中世纪的漫漫长夜，到14世纪，终于迎来了以人文主义、艺术、实际的发现和自然科学的空前繁荣为特有标志的文艺复兴。

文艺复兴是人类理性对自然和自身的觉醒。倡导思想自由和恢复古典思想真谛的人文主义，震撼欧洲大陆的宗教改革，美洲大陆的发现和绕过好望角通往印度洋的航线的开辟，东西方物资和文化交往的扩大，立足于实验探求自然知识，这一切汇成了文艺复兴时代的洪流，更新了整个欧洲的生活，奠定了近代科学发展的物质基础和思想基础。尤其是，人文主义思想开阔了人们的视野和心胸，为未来科学的振兴铺平了道路。

波兰天文学家哥白尼，正是受到文艺复兴的时代精神的激励，以他的《天体运行论》向神学发起了挑战，揭开了人类历史上第一次科学革命的序幕。近代科学就是在这次革命中诞生的，因此，这次科学革命也被称为近代科学革命。



第一编

历史上的科学革命

