

李春泰

著

科学形态论

科学探索丛书
丛书主编 / 李春泰



KE XUE XING TAI LUN



科学出版社

www.sciencep.com

科学探索丛书

科学形态论

李春泰 著

嘉应大学著作出版基金资助

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书借助于科学史与科学论两个方面的研究,发现客观上存在着科学形态,它是人们无意识创造的一种不以人的意志为转移的思想体系。本书所提出的科学形态,从一个方面避免了科学发展成为任意的主张,为科学理性找到了一个实在性的基础。这种基础有效地制约了科学选择的方式和结果,使科学发展表现出其固有的内在规律性。本书讨论了科学形态的基础、科学形态的发展趋势、科学形态的理论和科学形态的意义。

本书可供科学技术哲学、科学史研究人员和相关领域的科技管理者(如经理、政府官员)及大专院校的师生、中学教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

科学形态论 / 李春泰 著. —北京:科学出版社,2006

(科学探索丛书)

ISBN 7-03-017279-5

I. 科… II. 李… III. 科学学 IV. G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 051727 号

责任编辑:孔国平 卜 新 / 责任校对:桂伟利

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:张 放

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年9月第 一 版 开本:850×1168 1/32

2006年9月第一次印刷 印张:8 3/8

印数:1—3 000 字数:212 000

定 价:19.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

《科学探索丛书》编委会

主 编：李春泰

副主编：马京莲 杨渝玲 赵福生

《科学探索丛书》总序

在今天,科学以其不可阻挡的伟大力量渗透到各种领域中,无论是事实领域,还是价值领域,概莫能外;甚至像美学这种历来与科学无缘的学科也有了典型的科学解说。这是针对学术而言的。事实上,今天科学的影响远不像传统时代那样远离尘世,它不是所谓的象牙塔,而是现实生活中的一部分。有经济兴趣的人,发现科学和技术的发展,或确切点说,即科学技术转化为生产力的速度越来越快。科学发展的历史为这种说法提供了某种证据。例如,牛顿的力学中已有了计算第 n 宇宙速度和轨道的方法,这距离原苏联卫星上天差不多有 300 年。爱因斯坦所建议的曼哈顿工程,实现了物质质量与能量的转化—— $E = mc^2$,从其观念的提出到原子弹爆炸总共不过 40 年。1953 年,克里克和沃森提出了 DNA 双螺旋模型,因而出现了分子生物学;20 世纪 60 年代初,科学家便发现了一切生物体都有完整的遗传密码;70 年代初,科学家又发现了能识别 DNA 的碱基顺序,并能在 DNA 的一定位置上有意选择含有特定基因片段(进行切割)的限制性内切酶,1976 年便相应出现了遗传工程公司,这使科学技术在农业和医疗保健方面有了广泛的应用。这种时间的缩短意味着:科学离我们的生活越来越近,科学与我们的关系越来越密切。

今天的科学,无论在理念世界还是在现实世界中都占有不可动摇的中心地位,以至人们确认破坏世界的力量是科学,而构建人类未来的希望归根结底也是科学。因此,本丛书鼓励国内外学者对科学做多层次、多方面的探讨,旨在让人们能较深入地了解科学、把握科学,更好地为和平、进步和世界繁荣贡献力量。

主 编

李春泰

2006 年 5 月 10 日

序

科学形态,由于其自身的重要性,一直被人们有意无意地注意着。一般来说,中国与原苏联的学者多从一般的所谓意识形态的角度去看待相关问题。例如,对于科学中的成功或发现,一般的论证模式是将其归因于科学的认识过程既符合唯物论,又符合辩证法;而对其不足之处,则多用时代的局限性这类词汇解说。

与中国和原苏联相比,西方更注重较具体的分析,特别是方法细节。例如,K.波普、T.库恩、I.拉卡托斯等人的研究主要集中在科学知识增长问题。T.库恩的兴趣是知识转型,在其《科学革命的结构》中,他认为科学中的革命与政治领域里的斗争或政变是一样的,这确实是语出惊人。这本小册子对西方世界有很大的冲击。在库恩看来,科学革命源于某一所谓科学共同体采用了新的范式。他为了说明范式,曾用了20多种说法。有人还将其分为三类:形而上学范式、社会学范式和人造范式。有人说库恩没有给范式下定义。事实上,如果从逻辑角度看,在库恩所给出的体系中,范式属于前提性知识,它根本不是逻辑问题。这与黑格尔的绝对精神的作用有些类似,以致从逻辑的意义上说,范式有些空洞。这也是库恩的主张被称作非理性主义的原因之一。

但是,迄今为止,无论是国内还是国外都没有对科学形态进行过专题性研究,尽管过去和现在专家和学者的研究曾涉及这方面的环节和问题。

李春泰教授素以观点独特而著称。他曾从公式分析开始瓦解了原苏联学术权威B. M. 凯德罗夫的带头学科,又以概念分析的方式反驳了西方科学史之父G. 萨顿的“时代”背景观,更提出依据方法划分科学史,进而形成了文化方法论。他的许多论著给我

留下了极深的印象。现在,手边的这本《科学形态论》也不例外,它为我们研究科学提供了一个崭新的视角。

嘉应大学校长

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of two main characters, '张' and '亮', written in a cursive, flowing style.

2005 年 12 月 6 日

前 言

真正属于科学探索的东西,在途径和目标方面最初即使不是完全空白的,也应当是模糊不清的。所以,大科学家李政道先生说,导师对硕士研究生的题目大约知道,而对其内容不知;但对博士生要探索的题目却不知道。细想,这番话所透露的不是世俗的所谓谦虚,而是对科学探索之本性的深刻领悟。

确实,科学探索不是事先已确定了固定途径和准确目标的一种机械的过程。本研究前后历时 16 年,相当于两个八年抗战的时间,直到最近几年才显现出我一直在潜意识中追寻的目标——科学形态。在科学中,这种形态像政治中的意识形态一样,对科学理论和科学行为起制约作用。科学中新理论的认定受制于这种特定的、普遍起作用的形态,这已被科学的历史所证实。非欧几里得几何学创生之艰难,先驱面对亲手创造非欧几里得几何学系统之茫然,评论者讥讽态度之放肆,无不出于同一个原因,即他们的精神状态与发展着的科学形态之间有相当大的距离。了解了这一层,我们就不难理解,为什么俄罗斯数学家罗巴切夫斯基一直称他自己的几何学为虚几何了。爱因斯坦相对论出现时所遭到的攻击(包括纳粹的攻击),不仅仅是意识形态问题,更根本的是科学形态的问题,爱因斯坦与反对者持有不同的科学形态观。美国从 1958 年开始的教育改革,经过 10 几年的尝试以失败告终。教育家对此有种种不同的批评意见,但是如果从本书的研究来看,当时美国教育改革的失败是必然的,而不是由细节上的失误累积而成的。美国教育改革者把形式化方法灌输到中小学,这与科学形态之原有秩序完全相反,势必导致当时的改革事与愿违。

当然,对一种理论之评价不能只凭历史。历史是已经过去的事件,而最重要的是现在与将来。本研究耗费了我大量的时间和精力。科学形态的研究才刚刚起步,有很多问题需要深入讨论。

因此,我诚挚地希望学界朋友能以自己的方式开拓这个领域,从各自的角度促进科学发展。

在长达 16 年的研究过程中,我得到很多中外人士的帮助,他们提供资料、咨询、指导或批评,给我很多启发。相当多的人因工作制度没有留下姓名,十分遗憾。乘本书出版之机,我由衷地感谢促进此项工作的所有女士与先生!最后,我要感谢张亮校长对本书的支持,感谢他为本书作序。我还要感谢谢友祥副校长等领导对我研究工作的长期帮助。

嘉应大学教授

李春泰

2006 年 1 月 1 日

目 录

《科学探索丛书》总序

序

前言

一、科学形态的基础	(1)
(一) 思维的四个维度	(3)
1. 引言	(3)
2. 研究对象的选择	(4)
3. 研究方案设计说明	(5)
4. 精神产品产生的过程 I	(6)
5. 精神产品产生的过程 II	(9)
6. 精神产品产生的过程 III	(11)
7. 精神产品产生的过程 IV	(13)
8. 以方法表征的人类思维过程系统综览	(15)
(二) 科学推理与认识	(19)
1. 引言	(19)
2. 假说	(19)
3. 赋值	(21)
4. 背景知识	(23)
5. 结语	(26)
(三) 科学的外在表达——质与量的规定性在认识功 能上的差异	(28)
1. 探索的缘由	(28)
2. 现状与问题	(28)
3. 质与量的规定性在认识功能上的意义	(30)
4. 结语	(31)

(四) 方法与学科的区别及其在科学认识论上的意义	(33)
1. 引言	(33)
2. 科学与方法的通常理解	(33)
3. 科学史方面	(34)
4. 哲学方面	(35)
5. 方法与学科	(37)
6. 在科学认识论上的意义	(38)
(五) 归纳推理问题 I	(40)
1. 逻辑与经验的混淆	(40)
2. 归纳推理的虚妄性	(42)
(六) 归纳推理问题 II	(46)
1. 引言	(46)
2. 争论的条件和非逻辑性	(46)
3. 归纳主义假设及归纳的种类和条件	(48)
4. 反归纳主义的虚构	(50)
5. 结语	(53)
(七) 科学知识数学化基础	(55)
1. 科学知识数学化的几种主张	(55)
2. 数学化: 科学发展水平的标志	(58)
3. 数学、量与肯定描述	(60)
(八) 形式化的适用范围	(63)
1. 引言	(63)
2. 回避直观悖论	(63)
3. 定义: 由显到隐	(65)
4. 三个基本问题对理论的普遍意义	(66)
5. 认识程序的波动性	(67)
6. 适用范围: 逻辑与历史方面	(69)
7. 适用范围: 翻译、赋值、解释、实现	(71)

8. 结语	(71)
二、科学形态的发展趋势	(75)
(一) 逻辑、数学和科学发展的形式化趋势	(77)
1. 科学形式化问题的提出	(77)
2. 科学形式化问题的实质	(78)
3. 数学与逻辑发展的趋势	(79)
4. 科学发展形式化趋势的意义	(83)
(二) 物理学发展的形式化趋势	(86)
1. 引言	(86)
2. 传统科学认识论的不足	(86)
3. 物理学发展的阶段	(88)
4. 物理学的进步与公理学的进步	(93)
5. 形式公理学的方法论意义	(97)
(三) 形而上学与现代科学的兴起	(98)
1. 引言	(98)
2. 形而上学:从哥白尼到开普勒	(99)
3. 形而上学:伽利略	(102)
4. 最后的注释	(106)
(四) 对科学进步标准和现代科学起源的再认识	(108)
1. 引言	(108)
2. 科学史的误解	(109)
3. 哥白尼革命:科学与非科学两个方面	(111)
4. 伽利略的创造——控制实验方法	(115)
5. 清除覆盖率的影响:以方法演化方向为标准 重申科学史	(119)
三、科学形态的理论	(123)
(一) 统一科学	(125)
1. 引言	(125)
2. 微化及其条件	(125)

3. 化归的可满足性	(127)
4. 化归的条件	(130)
5. 统一科学的必要条件	(131)
(二) “带头学科”问题	(134)
1. 引言	(134)
2. $T = \frac{200}{2^n}$: 凯德罗夫对带头学科主导期的定量 描述	(134)
3. 凯德罗夫所谓历史上的带头学科	(135)
4. 按 $T = \frac{200}{2^n}$, 在 2000 年前带头学科瞬息万变	(136)
5. 带头学科的主导期并不等于科学革命的间 隔期	(137)
6. 带头学科缺乏速度要求: 发展水平低者如何 决定发展水平高者	(138)
7. 水平与速度的关系	(139)
8. 一定类型的科学革命与带头学科之间的关系	(140)
9. 结语	(142)
(三) 科学史的几种形态——依据方法对科学史分期的结果	(144)
1. “时代”的含混性	(144)
2. 科学进步的内在动力	(146)
3. 以方法作为科学史分期的根据	(147)
4. 以方法作为科学史分期的结果	(148)
5. 几点说明	(151)
(四) 波普的猜测	(153)
1. 引言: 必然性崇拜	(153)

2. 波普的全称项在实证主义科学史观中的意义	(153)
3. 波普开拓可能世界——再坠归纳陷阱	(155)
4. 人工语言与自然语言界线模糊	(156)
5. 一个与演绎和归纳不相容的可能世界	(157)
6. 结语:在无逻辑世界中挣扎	(158)
(五) 库恩的范式	(161)
1. 库恩的出发点是什么?	(161)
2. 库恩的科学发展范式 I	(162)
3. 库恩的科学发展范式 II	(163)
4. 真理	(165)
(六) 费耶阿本德的无政府主义认识论	(168)
1. 作为工具的历史与逻辑	(168)
2. 现象的多与本质的一	(169)
3. 历史与逻辑的一致性	(172)
四、科学形态的意义	(173)
(一) 爱因斯坦和他的相对论	(175)
1. 世纪末的冲击:迈克尔逊-莫雷实验	(175)
2. 关于导致相对论的几种主张	(177)
3. 探索性的演绎法	(183)
(二) 迈克尔逊实验	(191)
1. 光速测定提出的问题	(191)
2. 超验性的以太	(192)
3. 物理学晴空中的乌云	(194)
4. 清除乌云的种种尝试	(195)
5. 对迈克尔逊实验的意外解释	(197)
(三) 形式化公理学之认定	(200)
1. 悖论研究的兴起	(200)
2. 悖论研究的原因,方法及其结果	(202)

3. 悖论在几何学形式化进程中的作用(I)	(208)
4. 悖论在几何学形式化进程中的作用(II)	(215)
5. 悖论、形式化和辩证法	(221)
(四) 控制论在原苏联	
——一个值得深思的历史教训	(225)
1. 从反对到承认	(225)
2. 争论的若干问题	(228)
(五) 从个人知识增长结构看美国教育改革失败的必然性	(243)
1. 优化程序的探求方案	(243)
2. 重演律的启示	(244)
3. 人类认识史——基于方法的总结	(245)
4. 关于方法在学习中的应用	(249)
后记	(252)

一、科学形态的基础

在创造中,唯一困难的事情是开始:一片叶子并不比一棵橡树易做。

——詹姆斯·劳威尔

