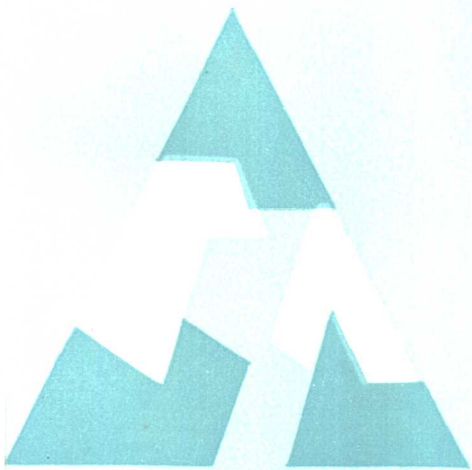


# 哲学与文化视野中的科学

马来平 著



广西人民出版社

· 山东省哲学社会科学重点研究项目 ·

# 哲学与文化视野中的科学

马 来 平 著

广西人民出版社

**哲学与文化视野中的科学**

马来平 著

\*

广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

新华书店总店北京发行所发行 济南七中印刷厂印刷

\*

开本850×1168 1/32 10印张 240千字

1991年5月第1版 1991年5月第1次印刷

ISBN 7-219-01796-0/B·60 定价: 5.90元

## 序

早在中学时代，哲学就象一块巨大的磁石魔力般地吸引住了我。随着岁月流逝，这种爱好有增无减、愈演愈烈，以至于我理工科大学毕业后，便决定把所学专业 and 业余爱好相结合，毅然跨进了自然辩证法这个素有“科学群”之称的交叉科学研究领域。

幸运的是，从事专业研究不久，我便结识了著名科学哲学专家、博士生导师、吉林大学哲学系教授舒炜光先生。旋即到他身边学习、工作了一年时间，并在他的引荐下，参加了由他领衔、全国十几所综合大学协作、以研究科学认识论为主导方向的科学共同体。我因此而有机会在先生生命的最后五、六年间，一年两度或一年一度与他晤面，得到亲炙，并向科学共同体的其他学长、朋友们请教或共同讨论各种学术问题。

由于受舒先生的影响，与那种主张自然辩证法就是径直研究自然界辩证法的观点迥异，我坚定地认为，研究自然界的辩证法，必须以研究自然科学的辩证法为中介。自然辩证法作为自然界的普遍规律，存在于而且只能存在于自然科学成果、自然科学内部诸因素间的联系、自然科学与社会环境间的联系，以及自然科学的研究过程等方面所反映的特殊自然规律之中。超越自然科学的辩证法，企图到冥冥自然界中直接寻找自然辩证法，难免重蹈黑格尔自然哲学的覆辙，陷入直觉和纯思辨的玄虚境地。关心自然科学辩证法的学科不止一个，其中之一是“科学论”。所以，我从研究自然辩证法的愿望出发，迅即把自己的兴趣和研究目标集中到了科学论上面，注重从哲学的角度看科学，以及把科学置于广阔的文化背景中予以考察、理解和阐释。简言之，把对科学的哲学研究和文化研究结合起来。数年来，我相继进行了科

学的发展动因、科学的发展规律、科学的方法、科学的功能，以及科学成果的哲学概括等系列化的专题研究。其中，所做的几项主要工作是：以中国为范例讨论了传统文化等社会因素对于科学发展的制约关系；提出或论证了科学发展的几项规律；从新的理论视角研究了科学方法的性质和分类等问题；在肯定科学的物质生产力功能的同时，着重强调和阐发了科学的精神文化功能；初步回答了如何正确实现科学成果的哲学概括这个理论界一向十分关心的重要理论问题；探讨了科学技术论的理论体系问题；等等。这些工作大部分都在本书中得到了反映。所以，在一定的意义上，本书是我数年内进行科学论研究的主要成果之一，也是我作为一名专业理论工作者为促进哲学与科学的双双繁荣而贡献的一份微薄力量。

本书是山东省哲学社会科学“七五”重点科研项目“当代哲学热点研究”丛书的一种。在写作和出版过程中，曾得到韩民青、王荣栓等同志的帮助，在此一并致以衷心谢忱。

谨以此书献给一生坎坷、著述丰富却不幸壮年早逝的舒炜光老师！

马来平

一九九一年五月识于  
山东大学文史哲研究所

# 目 录

序

## 第一编 科学的方法及其运用

第一章 科学方法的性质.....	( 1 )
一、鲜明的主体性.....	( 2 )
二、充分的合规律性.....	( 6 )
三、高度的保真性.....	( 9 )
第二章 科学方法的分类.....	( 14 )
一、几种常见观点的述评.....	( 14 )
二、一种可能的分类方案.....	( 20 )
第三章 科学问题的几种基本类型.....	( 26 )
一、基于科学理论与科学事实之间矛盾的问题.....	( 26 )
二、基于科学事实之间矛盾的问题.....	( 31 )
三、基于科学理论之间矛盾的问题.....	( 33 )
四、基于科学理论自身矛盾的问题.....	( 37 )
第四章 科研选题纵横谈.....	( 42 )
一、敢于碰硬.....	( 43 )
二、小中见大.....	( 48 )
三、冷热相济.....	( 54 )
第五章 科学研究中的归纳逻辑.....	( 60 )
一、完全归纳法.....	( 61 )
二、简单枚举法.....	( 63 )
三、求因果五法.....	( 64 )
四、关于求因果五法的基本评价.....	( 75 )

## 第二编 科学的功能及其评价

第六章	科学的社会价值：评价和实现	( 77 )
一、	科学社会价值的总评价	( 78 )
二、	科学善的社会价值的实现	( 81 )
三、	科学恶的社会价值的克服	( 84 )
第七章	科学认识功能的表现	( 88 )
一、	目标功能	( 89 )
二、	方法功能	( 92 )
三、	条件功能	( 96 )
第八章	科学认识功能的评价	( 100 )
一、	实践认识功能的必要补充	( 100 )
二、	哲学认识功能的中介	( 102 )
三、	宗教认识功能的对抗力量	( 104 )
四、	艺术认识功能的基础	( 105 )

## 第三编 科学成果的哲学概括及其实施

第九章	科学成果哲学概括的对象选择	( 107 )
一、	科学事实与科学理论之间的选择	( 108 )
二、	成熟的科学理论与科学假说之间的选择	( 112 )
三、	科学假说之间的选择	( 115 )
第十章	科学成果哲学概括的基本方式	( 120 )
一、	整体性概括方式	( 120 )
二、	普遍性概括方式	( 124 )
三、	典型性概括方式	( 128 )
第十一章	科学成果哲学概括的结论评价	( 132 )
一、	鉴别不一致的真伪	( 133 )
二、	区分不一致的层次	( 136 )

## 第四编 科学发展的文化因素及其在中国科学 发展中的表现

第十二章 中华民族的求真精神·····	( 141 )
一、中华民族求真精神的估价·····	( 141 )
二、中华民族求真精神的特点·····	( 143 )
三、协调真善关系,推进求真精神·····	( 148 )
第十三章 科学文化与中国传统文化的冲突·····	( 153 )
一、科学目的:求真与致用的冲突·····	( 153 )
二、精神气质:独立性与依附性的冲突·····	( 155 )
三、思维方式:可检验性与神秘性的冲突·····	( 157 )
第十四章 传统科学目的观与中国科学的发展·····	( 161 )
一、传统科学目的观的特点及其形成·····	( 161 )
二、传统科学目的观对于中国科学发展的消极作用 ·····	( 164 )
三、科学目的观由实用到求真的转变·····	( 170 )
第十五章 提高中华民族的科学意识·····	( 175 )
一、重视科学的精神价值·····	( 176 )
二、尊重科学的独立自主性·····	( 179 )
第十六章 “李约瑟难题”研究断想·····	( 182 )
一、意义与概况·····	( 182 )
二、问题与建议·····	( 184 )

## 第五编 科学发展的主要动力及其规律

第十七章 科学发展的主要动力问题·····	( 189 )
一、一个尖锐的问题·····	( 189 )
二、一种释疑的尝试·····	( 189 )
三、两点启示·····	( 192 )



第十八章 科学发展的指数规律·····	(194)
一、指数规律的含义与由来·····	(194)
二、指数规律的理论根据·····	(198)
三、指数规律的表现形式·····	(203)
四、指数规律的意义·····	(207)
第十九章 科学发展的重心与重心规律·····	(212)
一、科学重心·····	(212)
二、科学发展的重心规律·····	(213)
第二十章 库恩科学发展规律思想鸟瞰·····	(218)
一、“范式”与科学发展的间断模式·····	(219)
二、“科学共同体”与认识主体在科学发展中 的作用·····	(220)
三、“不可比性”和主观唯心主义的真理观·····	(221)

## 第六编 其他相关课题专论

第二十一章 科学技术论：导论·····	(223)
一、研究任务与对象·····	(223)
二、与相邻学科的关系·····	(226)
三、内容和理论体系·····	(231)
第二十二章 科学技术论：体系构想·····	(235)
一、扼要说明·····	(235)
二、具体设想·····	(238)
第二十三章 自然观历史阶段划分：一种新说·····	(243)
一、一个新的角度·····	(243)
二、四个阶段的划分·····	(245)
三、科学自然观的合理性与意义·····	(249)
第二十四章 科学背景中的方法：几个基本问题·····	(253)

一、方法的本质·····	( 253 )
二、方法的结构·····	( 255 )
三、方法作用的增长·····	( 256 )
四、方法域·····	( 258 )
第二十五章 科学背景中的方法：发展三题·····	( 261 )
一、方法发展辨·····	( 261 )
二、方法发展的动力探源·····	( 264 )
三、方法发展的科学化趋势·····	( 269 )
第二十六章 科学背景中的方法：类型及其演化·····	( 276 )
一、经验型方法·····	( 277 )
二、分析型方法·····	( 282 )
三、系统型方法·····	( 287 )
第二十七章 自然科学和社会科学的综合应用：软科学 ( 292 )	
一、引言·定义·特征·····	( 292 )
二、划界·内容·作用·····	( 294 )

## 第一章 科学方法的性质

科学方法有没有自己独特的质？或者说，科学有没有独立的方法？对于这个问题的回答，不论在哲学界还是在科学界，都不乏持否定意见者。

例如，当代美国科学哲学家费耶阿本德认为，在科学方法和其他探索所用的方法之间，不可能划出一条界限。从科学史的眼光看，科学家在科学研究的实际中所采用的方法是五花八门、应有尽有，其中，有直觉、神秘思想、特设性假说、杜撰的神话、虚构的故事、培根的归纳法、波普尔的否证论，甚至欺骗和宣传等等。所以，他竭力提倡无政府主义科学方法论：科学如果有什么方法的话，那么，唯一的方法就是，什么都行。另一位美国科学哲学家劳丹也否认科学方法的个性，而认为“被视为科学的各种活动本质上是运用方法的共同方面”。<sup>①</sup>一些科学家则从强调科学家个体研究方法的多样性入手，否认科学方法整体上的统一性，进而否定存在独立的科学方法，在他们看来，有多少位科学家，就有多少种科学方法，科学中不存在共同的一般方法。

上述否定意见是不能令人同意的。从根本上说，方法是根据对象的运动规律，从实践上和理论上掌握现实的形式，是改造的、实践的活动或认识的、理论的活动的调节原则的体系。因此，对象性是方法的本质属性之一。不同的对象要求不同的方法，反过来，许多不同的方法往往也主要适用于特定的对象。不同领域的方法可能有重迭或交叉，但主导方面是严格区别的。科学方法是在科学研究对象的制约下发展起来的，因此，只要承认科学研究对象的特殊性，就同时也必须承认科学研究方法的特殊

<sup>①</sup>转引自《自然辩证法通讯》，1990年第6期，第17页。

性。如果进一步考虑到科学认识活动是在日常经验活动、生产活动和哲学、宗教、艺术等活动基础上发展起来的一种比较高级、比较复杂的认识活动的话，那么，甚至不妨说，科学认识活动的方法，即科学方法是人类所有认识方法中比较高级、比较复杂的一种方法。

既然如此，科学方法独特的质是什么呢？要解决关于科学有没有独立方法的争端，最重要的事情，莫过于从正面来回答科学方法的性质是什么这个问题了。这里，试图就这一问题作一初步讨论。

## 一、鲜明的主体性

人类作为认识主体是具有明确的自觉意识的。这种自觉意识既包括着人类自觉地在自己的意识中把外部世界中的一定事物作为自己活动的对象所形成的关于外部对象的认识，也包括着人类自觉地把自己在一定历史条件下产生和形成的需要、本性、本质力量以及活动本身也当作对象加以对待所形成的关于自我的认识。正因为这样，人类才能够在利用外部世界的客观规律和自己的知识背景的基础上按照适于自己某种需要、便于使用的形式创造方法，以利于今后的认识活动和实践活动。而方法一旦被创造出来，又会作为新鲜养份补充和加强认识主体的主体性。这是因为，人作为认识主体是由多种因素构成的，社会劳动基础上形成和发展的身体组织、意志、情感、思维、语言，以及知识、方法等智能因素等都是其必不可少的组成部分。方法是人类智能的结晶和集中体现，它在表现和加强人的主体方面是举足轻重的。哲学家黑格尔高度评价了方法对于认识主体的重大作用。他说：“在探索的认识中，方法也就是工具，是主观方面的某个手段，主观方面通过这个手段和客观发生关系。”<sup>①</sup>

<sup>①</sup>引自列宁《哲学笔记》，人民出版社，1974年，第236页。

如果说一切方法都毫无例外地表现和加强了认识主体的主体性的话，那么，科学方法在表现和加强科学认识主体性方面似乎来得更为鲜明或强烈些。

1. 科学方法体现了科学认识主体的主动性 认识的本质是主观对客观的能动反映。因此，为了获得关于客观事物的正确反映，需要认真搜集关于客观事物的感性材料。怎样搜集呢？科学认识以外的认识活动由于认识对象本身的特殊性质以及其他条件的限制，通常只能在自然状态下观察认识对象，被动地搜集关于认识对象的感性材料。与此不同，科学认识拥有发达的科学实验方法。实验方法的特点在于，它可在极不相同的天然和人工的条件下反复、深入、不受干扰影响地对对象和过程的属性加以观察和测定。正如马克思所说：“物理学家是在自然过程表现得最确实、最少受干扰的地方考察自然过程的，或者，如有可能，是在保证过程以其纯粹形态进行的条件下从事实验的。”<sup>①</sup>按照培根的说法，适当的实验，不是对自然界的咨询而是对自然界的审问。它能够迫使自然界招供出自己隐藏着的秘密。换言之，自然界中的任何未知的规律性，原则上都可以适当地通过反复的实验而揭示出来。实验通常是按照科学家予先形成的明确意图进行设计的，这些明确意图代表着科学家对自然现象的推测或垂问。而实验方法则成为科学家检验推测或解答难题的有效工具。实验方法不仅可以借助于科学仪器排除自然过程中各种偶然和次要因素的干扰，使人们需要认识的某种属性或联系以比较纯粹的形式显露出来，而且，它还可以造成自然界中无法直接控制而在一般物质产生过程中又难以实现的诸如超高温、超低温、超高压、超高真空之类的特殊条件，使得研究对象处于某种极限状态，以便于揭示其运动规律。实验方法的这种人为控制的特点，充分显示了科学认识主体的主动性。

<sup>①</sup>《马克思恩格斯选集》第二卷人民出版社1972年版，第206页。

**2. 科学方法体现了科学认识主体的创造性** 科学认识活动是一种最富有创造性的人类认识活动，无疑，它所运用的科学方法也是最富有创造性的，进而，科学方法也最典型、最充分地体现了科学的认识主体乃至全人类的高度创造性。科学方法的创造性突出地表现在如下三个方面：（1）、科学方法具有高度的专业性。科学方法不同于任何其它类型活动的方法，以至于任何一个非科学界的人员，如果不接受相当一个时期的专业训练和从事一个时期的科学实践，他就不可能熟悉和掌握起码的科学方法。相反，一位科学家正由于对科学方法的娴熟和运用上的得心应手，所以，不论其国度如何、肤色如何、语言如何等等，他都能够一定的条件下为世界科学作出自己的贡献，并且畅通无阻地与同专业不同地区的科学共同体的人员进行学术交流。（2）、科学方法具有高度的灵活性。在长期实践中，科学活动已经积累了一批行之有效的一般性的科学方法。但是，一方面，科学家在运用这些方法时需要结合实际情况灵活运用；另一方面，这些一般性的科学方法永远是不敷应用的。说到底，任何一项具体的科学研究活动都不存在一套预制完备的科学方法。与机械制造的工业品不同，科学成果无法成批地生产。科学家在科学研究活动中必须随时随地根据新的情况和条件创造新的科学方法。所以，从科学史上看，科学上的突破与方法上的创新通常是伴随发生的。（3）、科学方法具有高度的综合性。当我们说科学方法具有与众不同特点的时候，这丝毫不意味着科学活动中所实际运用的方法统统是与众不同的。恰恰相反，科学活动绝不拒绝运用其他种类的方法。实际中的科学方法是一种综合体。其中除了专门的科学方法以外，还包括形形色色的其他各种对科学有用的方法。例如，科学不象哲学那样具有高度的思辩性，但科学方法中却包含着演绎与归纳等逻辑思辩成份；科学不象文学艺术那样倚重形象思维，但科学方法中却把形象思维当作自己大家庭中必不可少的一员。

**3. 科学方法具有明显的合目的性。**科学方法与科学目的是一对关系密切的范畴。从科学目的的一方说，当科学目的产生以后，只要科学主体决心实现它，就一定会有一个如何实现的问题，即有一个科学方法的问题。

从科学方法一方说，不论是科学方法的产生，还是科学方法的变化和发展，都不能和科学目的分开，科学方法始终是作为实现科学目的的手段而存在的。

首先，科学方法是适应科学目的的需要而产生的。科学方法的产生需要具备许多条件，其中基本的一条是科学目的的促动。科学方法不会自动产生出来，它的产生离不开科学目的的促动，这一点适用于任何科学方法。只不过，随着科学方法的不断发展，有的科学方法仍然保持和科学目的的一一对应性，即只适用于特定的科学目的的需要；有的科学方法则不断得到综合、提炼和升华，普遍性逐步提高，能够适应更大范围内科学目的的需要罢了。例如，控制论的方法最初是适应机器控制的需要而产生的。后来，控制论方法逐渐扩大外延，向各个领域渗透，相继出现了工程控制论、神经控制论、经济控制论、社会控制论、大系统理论和智能控制等，控制论方法的内涵也随之扩张，从而成为适用于一切通讯和控制系统的具有普遍意义的科学方法。

其次，科学方法是适应科学目的发展的需要而发展的。人们看到，科学技术发展的速度是很快的，而且，科学方法的迅速发展是造成科学技术迅速发展的根本原因之一。那么科学方法的发展又是怎样造成的呢？不能不说其中基本的一条，就是科学目的发展的需要。

随着人类社会的不断发展，科学目的也是不断发展的。例如，从认识宏观客体发展到认识微观和宇观客体，是科学目的在认识广度上的不断扩张；至于认识速度的提高，认识精确度的提高等则标志着科学目的在认识深度上的不断扩张。科学目的的发

展必然导致科学方法的发展，不论从科学方法系统发展上看，还是从科学方法个体发展上看都是如此。

人们知道，从近代实验科学产生以来，科学方法在整体上至少经历了一次由分析型方法到系统型方法的发展。所谓分析型方法即是以分析为特征的方法，如把整体分析为部分的方法（生物学上的解剖方法、化学上的物质结构分析方法等）、把复杂的分析为简单的方法（如科学模型方法等）、把高级的分析为低级的方法（如生物学中的还原方法等）、把动态的分析为静态的方法（如数学上的微积分技术等、）把模糊的分析为清晰的方法（如定量分析方法等）。所谓系统型方法，即是以系统科学的理论、观点观察和处理问题的方法。系统论方法、信息论方法和控制论方法等，都属于系统型方法。十九世纪以前，科学方法是以分析型方法为特征的；二十世纪以来，科学方法则是以系统型方法为标志的。科学方法的这一转变，是适应科学目的复杂化的需要而发生的。就是说，本世纪以来，科学目的逐渐指向研究生物现象、心理现象和社会现象等包含有众多乃至无穷因素和变量的复杂对象。立足于部分看整体的分析型方法已无法适应科学目的的这一转变，所以，才使得具有整体化、定量化、信息化和最优化等属性的系统型方法应运而生了。

从科学方法的个体发展看，每一个个别的方法的发展也都是由于科学目的的发展而引起的。例如，在亚里士多德时代，归纳方法主要是简单枚举法和完全归纳法，到了近代，便产生了穆勒的科学归纳法。由古典归纳法发展到穆勒的科学归纳法，一个很重要的原因，是由于实验科学产生以后追求事物间的因果关系愈来愈成为科学目的的重要组成部分了。

## 二、充分的合规律性

方法表现了人的主体性，因而方法是主观的。但是，不能把



方法的主观性夸大到极端，认为方法是纯粹主观的东西。这是因为，作为协调人类行为规则的东西，方法必须保持自己的有效性，行动上无效、引导人们走向失败的方法是没有生命力的。方法如何保持自己的有效性呢？没有别的出路，它必须和外部世界的客观规律相吻合。这也就是人们必须尊重客观规律、按照客观规律办事的老道理。可见，合乎规律性是一切方法的本性之一。为此，黑格尔指出：“方法本身就是对象的内在原因和灵魂。……要唯一地注意这些事物，并且把它们的内在的东西导入意识”。<sup>①</sup>黑格尔真切地看到了方法把对象事物的内在东西导入人的意识之中，因而具有一定的客观性。他的这个见解是很深刻的。

如果说一切方法都具有合规律性的话，那么，科学方法的合规律性则是更加充分的。这一点已经被许多科学家认识到了。例如，著名俄国生理学家巴甫洛夫指出：“科学方法乃是作为客观世界主观反映的人类思维运动的内部规律性。或者也可以说它是‘被移植’和‘被移入’到人类意识中的客观规律性，是被用来自觉地有计划地解释和改变世界的工具”。<sup>②</sup>科学方法充分的合规律性表现在许多方面，其中，突出的一点是它不仅合乎经验规律，也合乎理论规律。

许多非科学活动，尤其是日常认识活动和生产实践活动，其方法往往主要是合乎经验规律。例如手工工匠所使用的方法，就主要是来自经验规律。那些方法是工匠在长期的实践活动中在把握经验规律基础上的熟能生巧式的升华。与此不同，科学方法不仅合乎经验规律，也合乎理论规律，而且是以合乎理论规律为主体的。任何知识都有一种本性，即，它一旦生产出来，都可以在人的行动中作为方法使用。知识背景是方法的一种基本构成。科学知识自然也具有这种本性。事实上，科学家在复杂的科学认识

<sup>①</sup>转引自列宁：《哲学笔记》。人民出版社，1957年版，第207—208页。

<sup>②</sup>巴甫洛夫：《反映论》，莫斯科，1949，俄文版，第401页。