


科学方法论的 理论和历史

孙世雄 著



科学方法论的理论和历史

孙世雄 著

科学出版社

1989

内 容 简 介

本书综合讨论了科学方法论原理、科学研究程序、科学方法的结构和具体方法的应用等问题。书中以辩证唯物主义观点为指导，从哲学史和科学史的角度出发，介绍了自古希腊以来各个时代不同方法论思想的代表人物及其理论，指出这些理论在科学发展中所起的作用及其各自的优缺点，并在此基础上提出一个有普遍意义的科学研究程序，供科研人员在实际工作中参考应用。

本书可供科研人员、哲学工作者和大专院校对方法论感兴趣的师生阅读。

科学方法论的理论和历史

孙世雄 著

责任编辑 吴伯泽

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1989 年 1 月第 一 版 开本：787×1092 1/32

1989 年 1 月第一次印刷 印张：18

印数：0001—2,530 字数：400,000

ISBN 7-03-000669-0/Z·30

定价：9.50 元

导 言

当科学发现向前进了,科学发现的艺术也会再向前进。¹⁾

——[英] F. 培根

一、科学方法论的内容和对象

科学家的科学活动是一个科学认识过程,这个科学认识的过程就是不断深入自然、揭示自然规律的过程。但是,如果我们没有一条进入自然内庭的道路,我们就只能在自然的外室徘徊;没有相应的方法,我们就只能浮于自然现象之间而无法深入自然本质中去。所以科学认识过程总要伴随相应的方法;没有一定的方法,在科学上的任何进展都是不可能的。对于科学认识来说,最重要的两个问题就是“认识什么”和“怎样认识”,而“怎样认识”就需要科学的方法。因此,从科学认识的角度来理解,所谓方法,就是怎样实现科学认识,就是实现科学认识的具体手段与固有步骤。

科学认识活动中使用的方法,按照其普遍性程度,分成三个层次:

(1) 自然科学各学科中的特殊方法。例如,天文学家利用天体的光谱红移来确定其视向运动,通过光学望远镜与射电望远镜的手段来获取天体的信息;地质学中采用电、磁、重力、地震等方法来研究地层结构及寻找矿藏,利用古生物化石

1) 周林、殷登祥、张永谦主编,《科学家论方法》,第一辑,内蒙古人民出版社,1983年版,第96页。

来确定地层的年代；生物学中利用电子显微镜等手段来获取生物微观结构的知识，利用试管来培育婴儿；化学中利用催化方法来加快或延缓化学反应速度；物理学中利用加速器来研究基本粒子的运动规律；等等。

(2) 自然科学各学科共同适用的一般方法。如科学研究中的观察实验方法、比较和类比方法、理想化方法、假说方法、归纳演绎方法、分析综合方法、信息控制系统方法、数学方法等等。

(3) 既适用于自然科学又适用于社会科学、思维科学的最普遍的哲学方法，也就是辩证法。比如一切从实际出发的方法、矛盾分析方法等等。

方法层次中的特殊方法、一般方法和哲学方法，在苏联的科学方法论研究中，又被相应地称为个别方法、特殊方法和一般方法¹⁾。这是因为，自然科学各学科的方法只是个别学科中的方法，所以称为“个别方法”。而自然科学所有学科共同适用的一般方法，并不涉及人类认识的整个对象，只涉及对自然现象的认识，即只涉及整个认识对象的某个特殊方面，故称为“特殊方法”。由于哲学方法适用于科学认识的一切客体，即不仅适用于对自然现象的认识，还适用于对社会现象与思维现象的认识，具有一般性和普遍性，所以称为“一般方法”。

我们所要讨论的科学方法，既不是自然科学各学科的特殊方法，又不是具有最普遍意义的哲学方法，它们是自然科学各学科的研究对象或是哲学原理的研究对象。科学方法就是指自然科学各学科共同适用的一般方法，它比各学科的特殊方法更普遍，又比哲学方法要特殊。

那么，什么是科学方法论呢？首先需要对各种科学方法

1) [苏] 凯德洛夫、斯皮尔金，“科学”，见金吾伦选编《自然观与科学观》，知识出版社，1985年版，第291、293页。

进行介绍，如假说方法的定义和特点、适用范围、使用该方法的注意事项、科学史上的例证等等。这些研究构成了传统的科学方法论研究的全部内容。但是，对各种科学方法的介绍和讨论，还只能称为“论科学方法”，而不是科学方法论。系统论创始人贝塔朗菲曾提出系统论的整体性原则：整体大于组成这个整体的各部分之和。因此，由各种科学方法构成科学方法论时，它所包含的内容就不再局限于对每种科学方法的讨论，它自然要涉及各种科学方法形成的一定结构。科学方法的结构形成的依据又是什么呢？它们必然是以科学研究程序来构造的，因此还要讨论科学研究程序问题；而科学研究程序又与科学认识的原理和理论相一致，所以这就必须讨论理性地研究自然的原理。但是，真正的科学认识过程又是反过来的，即科学研究在一定的方法论原理指导下，按照一定的程序进行，而科学方法又按照这一定的程序形成结构。可见，科学方法论的研究内容涉及科学方法论的原理、科学研究程序、科学方法的结构、以及对各种具体的科学方法的讨论等等。

当我们把科学方法论或科学方法学 (scientific methodology) 看作一个独立的研究方向或一门独立学科时，科学方法论的原理、科学研究程序、方法的结构、以至各种方法是如何抽象出来的呢？明确地讲，科学方法论的全部内容，都是从自然科学发展历史的反思中得到的，都是从对人类认识自然过程的再认识中总结出来的。

这是因为，我们不能先验地去规定如何实现科学认识，不能先验地提出任何方法论原理及科学研究程序。我们赖以构成科学方法论研究的全部经验材料，就是自然科学的历史事实。

另外，科学方法论的研究和总结，要比对科学成果的总结

困难得多。科学家首先是发现新事物，总结出新的科学规律。成功之余，可能会反思科学发现的过程及思索科学发现过程中所伴随的方法。但是，最后发表的科学论文中，在科学成果的表达中，科学认识过程中一切沉思的径迹——思维如何由崎岖小路的展转攀登而踏上平坦大道的过程——往往被抹得干干净净，甚至找不到它的一丝痕迹。尤其有些科学家，为了突出自己成果的价值，往往人为地割断自己的科学思想与前人科学思想的联系，抹去最有方法论意义的一切细节，就象一只狡猾的狐狸用尾巴小心扫去雪地上的踪迹。因此，科学方法论的研究就必须对科学发现的过程有一个再认识，而科学史则正好可以提供人类科学发现的全过程。

二、研究科学方法论的方法

科学方法论的传统研究方法，是以某种顺序分别对观察、实验、科学抽象、机遇、灵感、直觉、假说、归纳、演绎等诸方法逐一介绍和讨论，并辅以科学史上大量生动事例来加以说明。这种研究方式的最大优点，是很容易使初学者掌握各种科学方法的定义和使用该方法的注意事项，也能起到引人入胜的效果。这是必要的，这种研究方式也是科学方法论研究中的一个必然过程。

但是，仅仅依靠这种方式来研究科学方法论是不够的。第一，由于这种研究方法把科学史当成了例证的材料库，它割断了历史，给初学者得到的是一些支离破碎的知识。第二，由于这种研究方法不是以科学发展历史为对象，而是以各自不同的指导思想和出发点把科学方法按顺序排列起来，比如按照由感性认识到理性认识的顺序把科学方法分为感性方法与理性方法再加以排列，或者按照所谓的从搜集经验材料到假说的提出再到科学理论的形成的科学研究过程来排列，这样，科

学方法的排列及由此形成的结构就不可能不带有主观随意性,这样形成的科学研究程序与科学方法的结构就值得怀疑。事实确是如此。本书所展开的讨论告诉我们,这种排列方式是没有道理的,历史上的科学家也从来不是按照目前所排列的科学方法秩序进行科学活动的。第三,传统的科学方法论的研究方法,由于没有对科学史进行入底的沉思,当然也不可能触及科学方法论的原理等更为根本的问题。

真正的研究方法应该以历史作其基础。恩格斯在评价黑格尔的研究方法时曾指出:“黑格尔的思维方式不同于所有其他哲学家的地方,就是他的思维方式有巨大的历史感作基础。”¹⁾

科学方法论的研究要以历史为基础,首先要有对科学史特别是科学思想史的深入研究。科学思想史研究科学史上重大理论的提出与认识的过程、方法,研究重大理论思想的科学意义和哲学意义,研究重要科学家的哲学观点与分析方法。科学的历史告诉我们,凡是重大科学理论的突破,都与一定的哲学思想与方法论思想相关联。因此,一个正确的研究步骤,应该是从科学思想史的研究,到科学方法论的研究,然后再进一步到科学认识论的研究。

具体地说,科学方法论的研究,第一必须要对科学史上重大科学理论的突破所伴随的科学方法,以及重要科学家的思想方法进行总结。为了说明这个观点,我们以狭义相对论的诞生及爱因斯坦的思想方法为例:在爱因斯坦以前,洛伦兹与彭加勒在物理概念及数学形式上都十分接近了狭义相对论,而他们却只能对牛顿理论修修补补,极力维护绝对时空的旧有框架。为什么只有到爱因斯坦才能最后提出新理论呢?

1) 恩格斯,《卡尔·马克思〈政治经济学批判〉》,《马克思恩格斯全集》,人民出版社,第13卷,第531页。

这里有个方法论的问题。爱因斯坦本人曾指出，休谟与马赫的怀疑方法对他影响极大，使他敢于对牛顿理论的庞大体系产生怀疑，并树立起推翻旧理论的信心；另外，斯宾诺莎的唯理论方法给了爱因斯坦建立新理论的具体方法手段，他采用斯宾诺莎的方法建立了公理化的相对论理论体系。而且，爱因斯坦本人还在此基础上提出了具有方法论原理的逻辑简单性原则。因此，对重大理论突破及对重要科学家的深入研究，必将为科学方法论的研究提供新的素材以及提出新的理论问题。第二，对科学思想史的稍微深入的思考表明，科学史上的一些具有方法论意义的思想，已经形成了一种既定的科学传统，它们决定了科学家的思维方式，如毕达哥拉斯的数学和谐假说及德谟克利特的原子论假说。科学中这些传统的思想方式无疑对整个科学的发展有极大影响，这些具有方法论原理的思想在科学方法论中的理论地位，极需我们去总结及进一步探讨。第三，在科学史中更有大量具有方法论意义的思想有待我们进一步去发掘整理，例如在量子理论发展过程中，以玻尔为首的哥本哈根学派与爱因斯坦的争论，极富方法论意义，特别是玻尔提出的对应原理和互补原理，都有待从科学方法论角度进行总结提高。第四，科学理论进步的过程以及历史上各类科学家的认识方式和研究方法，给我们提供了科学发展的各种模式以及可能的科学研究的程序、科学方法的结构。总之，有了科学发展史的巨大历史感作基础，有了科学思想史的研究，科学方法论的研究才能步入正轨。

除了科学史以外，科学方法论的研究与逻辑史、哲学史的研究也有密切联系。科学方法论的研究与逻辑学的关系是显然的，形式逻辑中所讨论的比较和分类、分析和综合、归纳和演绎、类比和假说等，都已成为科学研究的一般方法。而且，从亚里士多德对演绎三段论的研究到 F. 培根对归纳程序的

探讨,从中世纪格罗斯代特、罗吉尔·培根等对归纳方法的发展到穆勒总结出的求因归纳五法,以及从数理逻辑到现代逻辑的发展,都构成了科学方法的进步。可见,逻辑学的进步为科学研究提供了新的方法,科学方法论的研究不能不注意逻辑与逻辑史的研究。

科学方法论的研究与哲学和哲学史的关系就更为密切。我们说过,科学方法论研究的思维对象应该是科学发展的历史,这并不是说,科学方法论的研究要从零开始对科学史进行沉思,历史上的哲学家们早已从不同角度和不同深度对科学史进行过总结。科学的发展伴随了新的科学方法,科学发展了,科学发现的艺术也会发展,对科学认识过程的哲学总结构成了科学认识论与科学方法理论研究的进步。另一方面,哲学的进步,科学方法论理论的进步,又为科学家提供了有用的科学方法以及可供参考的科学研究程序。在哲学发展的历史上,从柏拉图所强调的从理念到数理对象再到感觉中的具体事物的科学研究程序,以及亚里士多德的从观察到解释性原理再到观察的科学研究程序,发展到F. 培根的以实验为基础通过逐步归纳而形成一般原理的科学研究程序,以及洛克的经验主义方法;从几何学中的公理化方法,发展到笛卡尔、斯宾诺莎的唯理论方法;康德在经验论与唯理论两种极端倾向中的第三种选择,以及他对牛顿理论的再认识而形成的认识论上的综合;还有现代西方科学哲学从逻辑主义到历史主义的发展;这一切都表现了科学方法论理论研究的重大进步。所以科学方法论的研究,还需要对哲学史中的研究成果、特别是在认识论方面的研究成果进行系统的挖掘和整理。

总而言之,有了科学史与科学思想史的知识,科学方法论的研究才有可靠的基础;借助对逻辑史与哲学史的分析思考,科学方法论的研究才能得出令人折服的结论。

在注意到科学思想史、逻辑史、哲学史的知识以后，要写成一部科学方法论的著作，也有不同的方法。一种方法是以纯粹历史的顺序展开，即在科学与哲学两方面都遵循历史的发展来阐述科学方法的应用与科学方法论理论的进步。这种研究方法的优点是历史线索清楚，缺点是缺乏在逻辑上对科学方法论的原理、科学研究程序、科学方法结构作系统的探讨。另一种方法是从纯粹逻辑结构的角度展开科学方法论的讨论，即明确提出科学方法论的原理、科学研究程序、科学方法结构和各种具体的方法，并逐一讨论。这种研究方法的优点是结构清楚，但是其潜在的问题是，你提出的方法论原理或研究程序未必能为人所接受，因为没有系统的历史分析和方法论史上的追述是很难说服人的。

因此，本书希望能兼顾逻辑与历史两个方面。也就是说，既要考查科学方法论的逻辑结构，注意提出科学方法论的原理、科学研究程序和科学方法的结构，并讨论各种具体的科学方法；又要注意从历史的角度来论证科学方法论的原理，从历史的线索来叙述和分析科学研究程序的不同理论，并在历史研究的基础上提出科学方法的结构，以及对具体的科学方法进行讨论研究。为什么只有在历史研究的基础上才能提出有价值的科学研究程序和科学方法结构呢？一是因为要通过对哲学史中各种研究程序的比较，以及对这些研究程序在科学发展历史中的运用程度来进行鉴别。二是通过历史的研究可以总结出人类科学思维的历史过程，而人类科学思维的历史过程与每个科学工作者在作出某项科学发现时的科学认识过程是一致的。这是由黑格尔提出的逻辑与历史相统一的原则决定了的。黑格尔认为，生物个体的发生到成熟有一段胚胎发育过程，而这个过程是物种演化史的重演；个体的认识过程，也是人类思维发展过程的重演。恩格斯在《自然辩证法》

一书中曾对这种重演加以肯定,他说:“在思维的历史中,某种概念或概念关系(肯定和否定,原因和结果,实体和变体)的发展和它在个别辩证论者头脑中的发展的关系,正如某一有机体在古生物学中的发展和它在胚胎学中(或者不如说在历史中和个别胚胎中)的发展的关系一样。”¹⁾更重要的是,如果从个别科学工作者的认识过程与科学思维历史相一致的观点出发,我们就可以对科学研究的程序与科学发展的模式进行比较,可以把科学方法论研究的重点放在考查科学理论体系的变更与发展的模式上,放在科学知识的动态发展上。在这种意义上,有的学者指出:“因此科学方法主要是对科学成就的评价方法或选择方法,或对科学的发现或发明作出结构的分析,而把重点放在科学知识的动态发展上。”²⁾重点对科学知识的动态发展进行考查,形成了科学方法论研究的一个新的倾向。这种研究方式必然涉及对动态发展中的科学的整体分析,涉及对带头学科的方法论意义的讨论,涉及各学科方法的移植渗透和特殊方法向一般方法的转化的讨论,涉及科学发展模式的讨论,而这些都是新的研究课题。

三、科学方法论的理论历史线索

科学研究的方法与自然科学是共生的。在科学发生的时刻,就应该伴随所使用的具体方法。如果没有具体的认识自然与获取知识的方法,那如何去实现科学认识呢?对自然规律进行科学的解释与形成科学的理论又从何谈起呢?所以,在一定意义上说,没有科学研究的方法,就没有自然科学的理论;科学的发端也就是科学方法的发端。

寻找自然科学的发端是困难的。人类几千年的文明活

1) 《马克思恩格斯选集》,人民出版社,第3卷,第544页。

2) 邱仁宗编著,《科学方法和科学动力学》,知识出版社,1984年版,第i页。

动，汇聚了今天这浩淼无际的科学海洋。从这茫茫苍苍、无边无际中，何处去寻求它的开端呢？追溯科学的开端就象寻找许多大江长河的发源地一样十分困难。科学的溪流最初可能是在尼罗河沿岸热带植物的阔叶下汨汨作响，也可能是从两河流域(幼发拉底河与底格里斯河)一带的绿洲的湿土中渗出的丝丝水流，或许是从黄土高原的杂草覆盖的泥土中悄然溢出，也可能是从印度河畔平原的荆棘丛中涌现的涓涓细流。这知识的溪流汇成小河，小河又聚成大江，随着支流的不断加入，形成波涛汹涌的巨流，一直注入到科学的海洋中去。那最初时刻使科学大洋诞生的溪流遍布人类居住的整个地球表面。

然而，对科学方法进行总结，寻找究竟是哪一种科学方法——是观察方法还是假说方法——最先进入科学认识中去，这要比对科学的总结困难得多，因为人们总是注意科学认识成果的总结，而很少注意对如何实现科学认识进行总结。但是，真正的方法应该是从具体的科学活动中表现出来的，追溯科学之父泰勒士的科学活动，便可得知；观察方法与数学方法在他那里已得到应用。古希腊的泰勒士在古埃及从事研究，他曾利用相似形原理测量出一座金字塔的高度；他还常常观察星空，据说有一天他边走边注视夜空的星斗，失脚踏进排水沟中，路旁一个妇女见了后说道：大人，如果您连所走的路都看不清，又怎能讲清星星的事呢？科学史上的这类记载表明，泰勒士确实使用了观察方法与数学方法。可是，如果你一定要追问：在科学之父以前，谁第一个使用了观察方法来研究自然科学？谁第一个提出了科学假说？观察方法究竟是不是最先使用的方法？那么，这需要进行科学方法史的考证。我们不准备在这方面花费精力。

如果我们关心的重点不是考证科学方法，不是谁最先使

用某种方法或究竟哪种方法最先得到使用，如果我们关心的重点放在科学方法论上，那么，你一定能发现，科学方法论本身也有一个发生、发展、成熟、演化的过程。

作为科学史上最早的具有科学方法论原理意义的思想，那就是毕达哥拉斯的数学和谐假说，以及德谟克利特的原子论假说。它们都是人类理性地研究自然的原理。对这两种思想的探讨，构成了本书前两章的内容。数学和谐的假说为我们提供了一个和谐有秩序的、简单有规律的、具有数学关系的自然界，这是从自然的整体性出发作出的假说。原子论假说为我们提供了一个从次一层次结构去寻求原因的研究方法，并为我们描绘了一个由最小的砖块建筑起来的有层次结构的自然界，这是从自然的结构性出发作出的假说。这两种方法论思想，从诞生的时刻开始，就成为科学认识活动中的深沉的潜流，有时平静，有时汹涌，但从未间断。从古希腊时代一直到现代科学家的科学活动，都自觉与不自觉地受到它们的影响。这两种方法论思想，已成为科学认识的出发点，并构成科学方法论研究的最重要的内容之一。

专门研究获取知识的过程开始于亚里士多德，他提出了科学研究的归纳—演绎的程序。亚里士多德创立的科学方法体系被说成是“工具篇”，是认识真理获取知识的万能工具。在那个时候，科学方法论并不是一个独立的知识体系，它包括在自然哲学或逻辑理论之中。对亚里士多德演绎逻辑的强调和实际应用，形成了科学研究的公理化方法。欧几里得几何学体系的建立，就是公理化方法最早和最成功的应用。欧几里得把前人实践中积累起来的几何知识与公认的事实列为公理，运用演绎方法层层推演，建成初等几何学的一个演绎化的体系。公理化方法除了在数学中应用以外，在力学研究中也成功的应用，例如，阿基米德静力学体系与牛顿力学体系都

是公理化的体系。公理化方法的发展加强了亚里士多德科学研究程序中的理性成分，公理化方法的研究程序实际上成为科学研究中理性方法的研究程序。这些内容构成了本书的第三章。

中世纪后期的哲学家如格罗斯特斯特、罗吉尔·培根等，对亚里士多德科学研究程序中经验事实的强调，以及对归纳逻辑的发展，逐步形成了科学研究中的经验方法。F. 培根提出的实验—归纳的科学研究程序，标志着经验方法的成熟。实验—归纳的过程也就成为科学研究中经验方法的研究程序。而且，F. 培根还是科学方法论的创始人，他最先把科学方法论当成一个独立的研究对象，他最先从科学方法论的角度来寻求发现真理的途径，研究如何实现科学认识，以及探求建立科学体系的道路。F. 培根的《新工具》一书对亚里士多德的演绎逻辑提出了尖锐的批评，他认为近代自然科学不能使用亚里士多德的工具和方法。他对实验方法与归纳方法在科学认识中的作用的论述，对于科学方法论的发展起到积极的推动作用。从这一时期开始，科学方法论成为哲学中心问题之一，同时，经验方法也成为近代自然科学时期科学活动中的主要方法。这些是本书第四章讨论的内容。

F. 培根的经验方法在英国经验主义哲学家洛克那里得到进一步发挥。洛克提出了著名的白板理论。他认为，人类在没有经验与感觉之前的心理状态有如一张白纸，上面没有任何字迹，没有任何观念；他认为，人类的知识都是起源于经验，都是从经验中来的；科学只能达到事物的“现象”之间的联系，理性的思考是没有意义的；科学认识程序是从经验到观念，再由观念形成知识。洛克的研究使经验方法走到极端。在同一个时期，科学方法论的另一个极端倾向是唯理论，这是把公理化方法发展到极端的产物。唯理论的代表人物是笛卡

尔、莱布尼茨和斯宾诺莎，他们企图把人类的整个知识都形成一个公理化的体系，自然科学的公理化体系只构成其中一个小小的层次。唯理论的方法认为，科学研究从最普遍的原理出发，逐层次地向下推演；最普遍原理的提出是先验的，没有经验基础的，经验的归纳方法在原理的形成中是没有意义的。康德企图调和科学方法论研究中的这两种极端倾向，他既不排斥感觉经验，又强调非经验的数学公理的先验性质；他提出了知识系统形成的三阶段的理论；在康德的哲学中还涉及方法论与认识论的关系。康德的先验方法，其主要目标之一是为了对牛顿力学体系提供一个论证。康德的哲学综合为科学方法论的理论发展起到积极的作用。本书第五章所讨论的就是十八世纪在科学方法论理论研究中以上三个阵营的主要观点，并指出其片面性及其对科学方法论理论研究的贡献。

到了十九世纪后半叶，自然科学的发展使物理学家对牛顿的力学综合产生了日益严重的怀疑，他们从自然科学的角度，用不信任的目光重新审查欧几里得系统与牛顿系统。在这场推翻牛顿系统的自然科学运动中，马赫走在最前列。而且，他在哲学上吸取了康德关于形式理论的构造性的教训，其中心课题是如何更好地重新表述康德的思想。马赫的哲学是从康德出发，却倒退到贝克莱的实证主义。但是，在马赫哲学中，一个重要的科学方法论思想是他提出的思维经济原理，他认为科学就是用最少的思维最全面地描述事实，而要达到描述经济，特别有效的方法就是从一般原理中推演出经验定律来。因此，在科学理论的构造中，一般原理的提出就具有特别重要的意义。从科学方法论角度出发，一般原理的提出需要受到怎样的制约呢？爱因斯坦提出的逻辑简单性原则，规定了一般原理在逻辑上要服从简单性的需要，并且，爱因斯坦还根据他的这一原则构造了相对论的理论体系。在第六章

中，我们试图讨论逻辑简单性原则这一构造科学理论的方法论原理的形成及意义。

科学方法论的研究进入二十世纪以后，主要由于自然科学领域一系列新的成就，特别是量子论与相对论的成就，一些自然科学家企图从哲学上对之进行总结，于是在三十年代诞生了科学哲学的逻辑实证主义学派。逻辑主义的维也纳学派是以奥地利科学家、哲学家石里克和卡尔纳普为代表，柏林学派是以德国的科学家、哲学家赖欣巴赫和亨佩尔为代表。在科学方法论研究上，早期的逻辑主义者强调经验对理论的证实。他们认为，由于唯物论与唯心论的出发点都无法得到经验的证实，因此唯物论与唯心论都必须被看作形而上学的观点而拒斥在科学之外。这样，科学研究的出发点就不能是物质世界或精神世界，而只能是语言。科学方法就是对科学语言进行句法分析的方法。对科学语言的分析，特别是对科学理论结构的分析，对科学方法论的发展带来积极的作用。从语言分析出发，他们把科学理论中的语言截然分为经验层次的语言与理论层次的语言，把科学认识过程截然分成经验积累过程与理论形成过程。这样，科学方法的结构势必截然分成经验方法与理性方法。但是，后期的逻辑主义者在观点上有了很大的改变，特别是亨佩尔，作为逻辑实证主义内部一位比较开明的哲学家，他对该学派进行了批评与检讨。在六十年代他吸收了观察渗透理论的观点，批评了逻辑主义那种把经验与理论截然分开的作法，对科学方法进行了合理重组。并保留了逻辑主义论证比较缜密、严谨，表述比较清晰、透彻的优良传统。在当代的科学方法论研究中，逻辑主义的研究方法仍然是一个主要的方向。在第七章中，我们简要地分析了逻辑主义的科学方法论思想的要点及其发展。

对逻辑实证主义的主要观点，英国的著名科学哲学家波

• xx •