

自然科学的哲学



亨普耳著 张华夏等译

自然科学的哲学

新 知 文 库 30

亨普耳著

张华夏、余谋晨、鲁旭东译 邱仁宗校

生活·读书·新知三联书店

封面设计:叶 雨
封面画:张学平

Carl G. Hempel
PHILOSOPHY OF NATURAL
SCIENCE
Prentice-Hall, Inc., 1966

新 知 文 库
自然科学的哲学
ZIRANKEXUE DE ZHEXUE

〔美〕卡尔·G·亨普耳著
张华夏、余谋昌、鲁旭东译
邱仁宗校

生活·读书·新知三联书店出版发行
北京朝阳门内大街166号

新 华 书 店 经 销

文 字 六 〇 三 厂 印 刷

787×960 毫米32开本 7.375印张 105,000字
1987年11月第1版 1987年11月北京第1次印刷
印数00,001— 00,000

书号 2002·298 定价1.25元

中译本序

邱仁宗

德裔美国著名科学哲学家卡尔·亨普耳的《自然科学的哲学》一书已成为国外和香港的大学中科学哲学课程的一本主要教材，尤其是科学史和科学哲学系或专业的本科生或研究生的规定读物。我们认为，此书也适合于作为国内的教材（事实上，国内一些开设科学哲学课程的大学已经选用它作为教材），这就是我们翻译本书的目的。愿它的出版能对我国科学哲学的进一步发展起有益的推动作用。

科学哲学是一门学科

科学哲学是一门得到国际公认的哲学学科，可是相当一部分人以为“科学哲学”是西方哲学的一个流派。产生这种误解不难理解。虽然自从严

复翻译穆勒的《名学》以来，更由于冯友兰、金岳霖、汪奠基等先生的工作，科学哲学早已传入了中国。但后来由于种种原因，中断了这方面的工作，以致连“科学哲学”这个术语都仿佛没有听说过。作为维也纳学派唯一一个中国成员的洪谦先生，似乎也难以在中国发表他的论文，只能做一些编纂供批判用的资料的工作。只是在“文化大革命”结束以后，科学哲学的研究工作才在我国比较广泛地开展起来。但毕竟我们还处于起步阶段，产生一些误解自然难以避免。

另一个原因是，在当代中国大陆的语言中，“西方”一词有一种特别的含义。“西方”本来是一个地域词，意在中国以西；而且本来也是相对的，如中国在美洲以西。但经过几十年社会的变迁，“西方”又似是资产阶级的代词。当开始把在西方发展起来的科学哲学介绍到中国来的时候，有人就误认为是资产阶级哲学的一个流派。马克思主义本来也是在西方产生和发展起来的，但冠以“西方”一词就成为资产阶级流派了——“西方马克思主义”。把“西方”作为“资产阶级”的同义语，而把“东方”作为“无产阶级”的同义语，实在是不得已的。马克思如果在世，恐怕也会大惑不解。在西

欧北美，科学哲学家中有不少认真的马克思主义者，且不说东欧各国的科学哲学家了。

我同意苏联科学哲学家萨多夫斯基的意见，科学哲学这门学科旨在提供科学模型的理论。科学哲学中的各派学说无非是提供这样或那样的科学模型。一个好的科学模型应该使我们更深刻地理解作为认识现象的科学，从而使我们更有效地推进科学。科学哲学有自己的范畴，它的范畴是每门科学都在使用而它们本身却从不提出加以研究的概念，如：观察、实验、问题、概念、假说、定律、理论、检验、发现、评价、验证等等，所以又叫“元概念”。科学哲学研究每门科学都使用但它们本身并不探讨的研究程序、推理、论证、方法。科学哲学的这些范畴和研究的问题，都是各国科学哲学家共同使用的和共同感兴趣的，所以他们有共同的语言。科学哲学是处于科学与哲学之间的中间层次的学科，这一学科的性质是哲学的，但它的根基在科学。对科学哲学理论的评价，应视它与科学实际是否符合、或符合到什么程度。

亨普耳的《自然科学哲学》使我们清楚地看到科学哲学的学科性质。书中所用的术语、讨论的问题和论述的原理，虽然也带有亨普耳个人的色

彩，但许多已构成科学哲学共同体的背景知识的一部分。没有这些基本知识，很难在科学哲学这个园地上进一步耕耘。

什么是科学？

科学哲学必须回答什么是科学的问题。虽然并不是所有科学哲学家都主张要回答这个问题，但多数人认为应该回答。我认为在中国回答这个问题尤属必要。“中医是否科学”的问题已持续了半个世纪，我们也曾仿照所谓的“老大哥”把孟德尔—摩根的生物学和魏尔啸的病理学打入“伪科学”，近年来又提出了“特异功能”是否科学的问题，但我们从没有把“什么是科学”这个问题明确提出来加以讨论。在中国的日常语言中，“科学”是个褒词，它与“正确”、“有理”、“好”、“善”等是同义语。尤其提出科学技术是四化关键以后，这种情况也就于今尤烈了：似乎只要加上“科学”两字，就等于得到了一张通行证。“人才科学”、“领导科学”……应运而生，“生物全息”、“经济场”、“阴阳子”等不伦不类的概念也带上“科学”桂冠。但究竟什么是科学？人们似乎从来没有想到过要问问

这个问题。

科学哲学就要问这个问题，并且试图解答这个问题。亨普耳对这个问题的回答是：一种科学的假说或理论必须是在原则上可以检验的。他批评了德里希用活力来解释有机体的目的性行为和奥布伦用“爱的倾向”来解释物体之间的相互吸引，因为它们都是在原则上不可检验的。我在上面所引的一些杜撰的概念或冠以“——科学”的一些所谓理论也是在原则上不可检验的。

这里有三点值得注意：一、这里说的是“在原则上”。罗素曾以“如果不控制原子武器，就会导致地球上生命的毁灭”为例，说明亨普耳的论点是靠不住的，因为上述的科学见解是不可检验的。但亨普耳回答说，逻辑上有无可能检验是一回事，是否拥有实际手段来检验是另一回事。原则上的可检验性是指前者。当然，还可以加一句：经济上的可能性。例如我们可以仿照伽利略提出一条月球的自由落体定律，在亨普耳写这本书时，这个假设的“定律”在原则上是可检验的，但在技术上还不可行。而自从阿波罗登月以后在月球上检验这条定律在技术上已经成为可行，但在经济上划不来。

二、在原则上不可检验的假说和理论，并非没有意义。在德漠克利特提出原子论、巴门尼德提出充实论时，这些理论都是在原则上不可检验的，但它们对于科学有极大的助发现意义。到了道尔顿，原子论成为原则上可检验的科学理论；到了法拉第，充实论成为原则上可检验的力场理论。

三、我认为，原则上可检验性是一个科学的假说或理论的必要条件，但不是充分条件。如果我们现在提出一个理论，在内容上与哥白尼理论、或伽利略定律、或开普勒定律、或牛顿理论、或爱因斯坦理论差不多，虽然也是可检验的，但不能认为是科学的定律或理论。因此，一个理论是科学的，除了可检验性要求外，还应该具有超过背景理论的经验内容。一个科学硕士或博士候选人在他的论文中提出的理论，首先应该是可检验的，然后应该具有超量内容。

可检验性和超量内容这两个要求反映了科学的两个根本性质：批判性和创造性。检验就是批判，就是选择。没有它，科学就不能进步，就不成其为科学，就会蜕化为宗教或准宗教。如果有的人要把自己不知从哪里搞来的东西称之为“科学”，而又不允许人家检验、批判，就配不上“科学”的称

号。同样，没有创造，老是重复那些众所周知的东西，也不能成其为科学。但在科学中创造可以是大胆的、多途径的，“天高任鸟飞”，但创造出来后必须接受严格的检验。胡适的“大胆假设，小心求证”在科学上并没有错，如果把“小心求证”改为“严格检验”当然更好一些。批判与创造之间保持必要的张力是科学存在和发展的基础。

在多元竞争中进步

批判的前提是多元理论的存在。科学是在多种理论的并存和相争，并竞相在检验中取得最好成绩之中进步的。科学哲学也是在类似的情况中进步的。

科学哲学给人的第一个印象是在它内部学派林立，理论之多，令人“心”不暇接。这不是它的缺点，而是它的优点。正因为如此，它触发人的神经，激励人去思考。它不要人们去记住一些现成的结论，而启发人们去对一些有趣的哲学问题去作自己的思考，得出自己的结论。它具有开发智力的功能。另一方面，它与某些哲学领域不同，它有一个标尺来帮助人们去评判各派科学哲学的相

对优劣，即它们各自与科学实际符合到什么程度，或在哪个方面或侧面符合。

另一个使人吃惊的特点，科学哲学不断涌现出新的学说、新的理论、新的观点、新的见解。似乎科学哲学中没有什么永恒的东西，这会使那些始终想找到一个终极真理的人，大失所望。但是这“新”也正是科学哲学一大特点。一个学科如同一个产品一样，“三十年一贯制”并不是优点。正是这种“新”促使人们去反思，想一想以前人们说过的东西究竟有几分真理。而亨普耳是最能体现这一特点的科学哲学家。他是迄今仅存的柏林学派成员，今年已八十高龄。他虽然对逻辑经验主义学派的建立和扩展，作出了杰出的贡献，但他并不抱残守缺。他对波普尔学派、历史学派都采取宽容的态度，注意研究这两派对逻辑经验主义的批判，从中发现本学派观点的问题和缺陷，尤其是注意吸收奎因和库恩的新观点，不懈地作出修正，以适应新的思想潮流。1981年4月他曾应邀来华讲学，就逻辑经验主义的起源、变迁，以及为对付历史学派的挑战而采取的最新见解等问题发表演说，引起了我国学术界的重视和兴趣（参见徐友渔：《用历史方法补充逻辑方法，亨普尔》，载《现代

科学哲学述评》，舒炜光和邱仁宗主编，第66—86页）。

本书译、校分工如下：

原序、第3章、第7章及索引等由鲁旭东译；第1章、第2章、第4章由余谋昌译；第5章、第6章、第8章由张华夏译。全稿由邱仁宗校对。由于我们的科学哲学专业水平和英语水平都有限，缺点错误在所难免，希读者批评指正。

1985年4月

序 言

本书介绍了现代自然科学的方法论和自然科学哲学中的一些中心课题。为了适应篇幅有限的情况，我决定对有限的几个重要问题进行较为详细的论述，而不是对大范围内的课题进行粗略的综述。尽管本书是一本初级读物，但我力求避免会使人误解的过度简单化，而且，我还指出了现代研究和讨论的课题中的若干未解决的问题。

希望对这里所考察的问题作更充分的探索或者想了解科学哲学的其它问题的读者，将会在本书末尾简短的书目中发现我推荐的补充读物。

本书的大部分写于1964年，这一年的最后几个月，我是作为行为科学高级研究中心的研究员度过的。我谨对给我那样一次机会表示感谢。

最后，我衷心地感谢本丛书的编者伊丽莎白·

“文化：中国与世界”
编 委

主 编：甘 阳
副 主 编：苏国勋
刘小枫

编 委：
于 晓 王庆节
王 炜 王 焱
方 鸣 甘 阳
纪 宏 刘小枫
刘 东 孙依依
杜小真 苏国勋
李银河 何光沪
余 量 陈平原
陈 来 陈维纲
陈嘉映 林 岗
周国平 赵一凡
赵越胜 胡 平
徐友渔 钱理群
黄子平 郭宏安
曹天字 阎步克
梁治平

本书责任编辑委：徐友渔



目 录

中译本序.....	1
序 言.....	1
第一章 本书的范围和目的	1
第二章 科学研究：发明和检验	4
2.1 作为例子的一个案例史	4
2.2 检验假说的基本步骤.....	10
2.3 归纳在科学研究中的作用.....	17
第三章 假说的检验：它的逻辑及其力量.....	34
3.1 实验检验与非实验检验.....	34
3.2 辅助性假说的作用.....	40
3.3 判决性检验.....	47
3.4 特设性假说.....	52
3.5 原则上的可检验性和经验意义.....	56
第四章 确证的标准和可接受性	61
4.1 支持证据的量、种类和精确性.....	62
4.2 用“新”的检验蕴涵确证.....	68

4.3	理论的支持.....	71
4.4	简单性.....	75
4.5	假说的概率.....	84
第五章	规律及其在科学解释中的作用.....	87
5.1	科学解释的两个基本要求.....	87
5.2	演绎规律解释.....	91
5.3	普遍规律和偶然概括	100
5.4	概率性解释：基本原理	108
5.5	统计概率和概率性规律	110
5.6	概率性解释的归纳性质	125
第六章	理论和理论的解释	130
6.1	理论的一般特征	130
6.2	内在原理和连接原理	134
6.3	理论的理解	139
6.4	理论实体的地位	143
6.5	解释与“还原为熟悉的东西”	153
第七章	概念的形成	156
7.1	定义	156
7.2	操作定义	163
7.3	科学概念的经验意义和系统意义	169
7.4	论“操作上无意义”的问题	179
7.5	诠释语句的性质	181
第八章	理论的还原	188