

刘大椿 主编

KEXUE ZHEXUE JIBEN ZHUZUO CONGSHU

科学哲学基本著作丛书

附英文版


[美] 卡尔·G·亨普尔 (Carl G.Hempel) 著

张华夏 译

自然科学的哲学

Philosophy of Natural Science

本书对当代科学哲学和科学方法论的最主要问题，例如科学的发现和假说的检验问题，科学定律和科学理论的性质问题，科学解释的结构及其功能问题，科学概念的形成和科学理论的还原问题等，都作了极为深入、严格而又简明的论证。对于所有这些问题作者都从科学史上挑选了最恰当、典型而且生动的案例来加以通俗的解说。因此，它作为一本引人入胜的科学哲学著作在世界各国广为流行，在世界上已有十几种文字的翻译版本。

 中国人民大学出版社



刘大椿 主编

KEXUE ZHIXUE JIBEN ZHUZUO CONGSHU

科学哲学基本著作丛书

自然科学的哲学

Philosophy of Natural Science

[美] 卡尔·G·亨普尔 (Carl G. Hempel) 著

张华夏 译

图书在版编目 (CIP) 数据

自然科学的哲学/[美] 亨普尔著; 张华夏译.

北京: 中国人民大学出版社, 2006

(科学哲学基本著作丛书/刘大椿主编)

ISBN 7-300-07680-7

I. 自…

II. ①亨…②张…

III. 自然哲学-研究

IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 120281 号

科学哲学基本著作丛书

刘大椿 主编

自然科学的哲学

[美] 卡尔·G·亨普尔 (Carl G. Hempel) 著

张华夏 译

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511398 (质管部)	
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)	
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)	
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	河北三河市新世纪印务有限公司		
规 格	160 mm×230 mm 16 开本	版 次	2006 年 11 月第 1 版
印 张	19.75 插页 3	印 次	2006 年 11 月第 1 次印刷
字 数	189 000	定 价	25.80 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

主编的话

自 1862 年京师同文馆设立以来，国人之系统移译西学典籍已逾 140 余年，其中科学哲学的西文著述始终为重头之作。许多学者为译介之事倾一生之力，成绩斐然，贡献难于估量。国人的眼光由此脱出域内而与世界学术潮流相呼应，华夏学人的思想创造，也随着中西文化的相互涤荡而得以坎坷而执著地前行。

在现代与后现代、全球化与地域性、自由派与新左派、东方与西方、伊斯兰教与基督教、儒家文明与西方文明、能源与政治、帝国与反恐、环境与发展、和谐与冲突等种种学术的、社会的抑或政治的主题纷争中，人类进入了 21 世纪，我们进入了中西文化的冲突更加激烈却难以解纷的纠结时代。当下的中国学人正以一种更开阔的世界性眼光回溯与前瞻人类文明的漫漫路途，在吸取与借鉴中，以期树立独立的中国学术文化品格，呼唤中华优秀知识传统的复兴与昌盛，期盼中国之经济大国和科技大国地位的确立，渴望真正之文明中国、思想中国和学术中国之初曙。正是在这种令人欣喜鼓舞的气氛中，“科学哲学基

本著作丛书”应运而生，是为知识界上述诉求的一种记录，一个回应……

这套丛书的整理出版，其目的在于有效地推动科学技术哲学的学科建设。这是一个单纯的目的，又是直接针对国内该领域研究现状的一个深思良久的举措。中国的科学技术哲学是脱胎于自然辩证法，但又以西方的科学哲学作为学科的基本理论。因此，中国科学技术哲学在诞生之初就面临着奠基和转向的双重焦灼。在理论基础尚不坚固之时不得不对转向。后现代思潮在西方知识界全面入侵各个学术领域，后现代思潮对理性的怀疑和反思精神，使中国的科学技术哲学研究从一开始就与当代世界的科技发展和社会生活难以分离。科技的飞速发展和近几十年来思想界的风云激变，催生了这样的局面：科学技术哲学囊括或者说收编了一系列基于科技发展而诞生的哲学、文化和社会方面的反思。这种局面对于一个尚处于幼年期的学科来说，并不是值得夸耀的事情，学科领域的泛化在一定意义上表明了学科的不成熟。本丛书并不奢望厘清此一问题，完成对中国科学技术哲学进行学科定位的任务。这是不可能的。我们的初衷是，严格意义上的科学哲学经典著述、前沿著作和基本知识著作的出版将会为这个学科的成长提供持续的滋养。我们不热衷于提出一种惊世骇俗的观点，而意在踏踏实实地做一些有益学界的事情。

作为一套丛书，她的诞生，既意在接续先贤之传译西学思想的伟业，又意在启发和展示国人自主之学术创新，为汉语思

想界、学术界，特别是科学哲学领域的广大学人，既提供本学科内沉淀已久的经典著述，又能提供一个理解和借鉴西方科学哲学思想前沿精华的平台和媒介，以期看到国人的思想与学术在荆棘与鲜花并存的求索之路上迈出坚实的一步。

作为一套丛书，她在力求反映现代中西方学术的思想独创性与思维深邃性的同时，更注重把握科学哲学的现代发展脉络，在此基础上传介现代科学哲学思想。无论是从哲学的角度，还是从社会学的角度；无论是公认的主流学派的大家之作，还是支流思想细流中新鲜的啼声初试，它们都是长久以来国内学界期待的声音。

我们深知，译事繁复，独创维艰，真正对知识和思想的吸纳融会任重而道远。但我们默默期望——当怯怯地放下第二步时，将不会只听到迈出第一步时空寥的回声。

在这套涵括科学哲学经典著述、前沿著作、基本知识著作的丛书出版之际，作为科学哲学的学习和研究者，深切期许国内的科学哲学研究，在错综复杂的思想交织中，在跨学科的吸取和借鉴中，特立潜行，烛照国人。

是为序。

刘大椿

2006年6月

写于人大宜园

序 言

本书对现代科学方法论和自然科学哲学的一些中心论题提供一个导论。为了适应篇幅有限的情况，我决定对有限的重要论题作较详细的论述而不是就广泛的主题泛泛而论。虽然本书在性质上是一本基本读物，但我力求避免误导的过分简化，并且我还提出现时的研究和讨论的课题中的某些尚未解决的问题。

对于那些想对这里已经讨论过的问题作更充分的探讨或者想要了解科学哲学的其他问题领域的读者们，他们会发现在本书末尾的简短目录中有有关进一步读物的建议。

本书的实质性的部分是在 1964 年写的，那是在行为科学高级研究中心（Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences）当研究员的最后的几个月，我乐于对得到这个机会表示我的谢意。

最后，我衷心感谢本丛书的编辑，Elizabeth 和 Monroe Beardsley 的有价值的建议以及 Jerome B. Neu 在阅读校样和准备索引方面的有效帮助。

卡尔·G·亨普尔

目 录

第一章	本书的范围和目的	1
第二章	科学研究：发明与检验	5
	2.1 一个历史案例	6
	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	15
第三章	假说的检验：它的逻辑及其效力	29
	3.1 实验检验与非实验检验	30
	3.2 辅助性假说的作用	34
	3.3 判决性检验	39
	3.4 特设性假说	43
	3.5 原则上的可检验性和经验含义	45
第四章	确证和可接受性的标准	51
	4.1 支持证据的数量、种类和多样性	52
	4.2 借助“新”检验蕴涵所做的确证	57
	4.3 理论的支持	60

4.4	简单性	62
4.5	假说的概率	69
第五章	定律及其在科学解释中的作用	73
5.1	科学解释的两个基本要求	74
5.2	演绎律则解释	77
5.3	普遍定律和偶然概括	83
5.4	概率性解释：基本原理	89
5.5	统计概率和概率性定律	91
5.6	概率性解释的归纳性质	102
第六章	理论和理论的解释	107
6.1	理论的一般特征	108
6.2	内在原理和桥接原理	111
6.3	理论的理解	114
6.4	理论实体的地位	118
6.5	解释与“还原为熟悉的东西”	125
第七章	概念的形成	129
7.1	定义	130
7.2	操作定义	135
7.3	科学概念的经验含义和系统含义	139
7.4	论“操作上无意义”问题	146
7.5	诠释性语句的特征	147
第八章	理论的还原	153
8.1	机械论和活力论的争论	154

8.2 术语的还原	156
8.3 定律的还原	158
8.4 再论机械论	160
8.5 心理学的还原, 行为主义	162
进一步阅读的书目	169
索引	172
译后记	179
Philosophy of Natural Science	183

第一章

本书的范围和目的

1 科学探索的各种不同分支可以划分为两大类：经验科学和非经验科学。前者旨在揭示、描述、解释和预言我们生活在其中的世界的种种事件。因此，他们的陈述必须经受我们的经验事实的检验，而它们是可接受的，只因它们得到经验证据的支持。这样的证据是用许多不同方式而获得的：通过实验，通过系统的观察，通过访问与考察，通过心理的或临床的测试，通过对文献、碑铭、钱币、考古遗迹的仔细查核，等等。这种对经验证据的依赖将经验科学与非经验的逻辑学科和纯数学学科区分开来，这些非经验科学的命题被证明为与经验的发现实质上是无关的。

经验科学进而又经常划分为自然科学和社会科学。这些区分的标准不如经验研究与非经验研究的区分标准来得清楚，并且精确地在哪里划线也没有达成共识。通常自然科学被认为包括物理学、化学、生物学及其边缘领域；而社会科学则有社会学、政治科学、人类学、经济学、史料编纂学以及其他相关学科。心理学有时归入自然科学，有时又归入社会科学，并常被认为是两者的交叉学科。

2 在这套丛书中，自然科学哲学与社会科学哲学分别在不同卷中进行讨论。这种论题的分开处理服务于使科学哲学这一大领域有比较恰当的讨论这个实际目的；它并不是想加一个成见于这种问题上来说明这种划分是否也有系统的意义，即在题材、目的、方法和预设上自然科学与社会科学是否有根本的区别。人们广泛地并根据许多不同的、值得注意的理由来断言这

些广阔的领域之间有着基本的差别。对这些主张的透彻的探讨要求对社会科学和自然科学作深入的分析，因而超出了这本小书的范围。尽管如此，我们的讨论将使这个问题更加明确。因为在我们探讨自然科学哲学的过程中，我们将不时地投下比较的眼光来注视社会科学。我们将会看到我们有关科学研究方法和科学探索原理的发现不但可以应用于自然科学而且可以应用于社会科学。因此，“科学”和“科学的”这些词，常被用于指称整个经验科学的领域；不过当要求明晰时，我们将加上限制定语。

科学在今天享有很高的声誉，无疑地大半可以归之于它在应用方面的惊人成就以及它的应用领域的迅速扩展。经验科学的许多分支已为相关的技术提供基础，这些技术将科学研究的成果付诸实际运用，而后者又常常反过来为纯粹科学和基础研究提供新的资料、新的问题和新的研究工具。

但是，科学除了帮助人们致力于寻求控制他们环境的努力之外，科学还回应了人们的另一种虽然无实际利害关系但仍是深刻和持久的驱动：那就是对他们自己所处的世界获得越来越广泛的知识 and 不断增长着的理解的愿望。在以后各章里，我们将要考察科学研究的这些主要的目标是怎样实现的。我们将会考察科学知识是如何获得的，它如何得到支持以及它如何发生变化；我们将要研究科学怎样解释经验事实，它的解释能给我们提供什么样的理解；而在这些讨论的过程中，我们将会涉及一些有关科学探索、科学知识和科学理解的预设和界限的更一般的问题。



第二章

科学研究：发明与检验

- 一个历史案例
- 检验假说的基本步骤
- 归纳在科学研究中的作用

3 2.1 一个历史案例

为了简单地说明科学研究的某些重要方面，让我们考察一下塞美尔怀斯 (Ignaz Semmelweis) 对产褥热的研究工作。I. 塞美尔怀斯是一个出生于匈牙利的医生，1844年至1848年间，在维也纳总医院从事这项工作。他是这个医院的第一妇产区的医生之一，塞美尔怀斯发现在这个妇产区分娩的妇女中，有很大比例患上一种叫做产后高烧 (puerperal fever) 或叫产褥热的严重的并且常常是致命的疾病，对此他十分苦恼。在1844年，在第一妇产区 3 157 个母亲中有 260 人或 8.2% 死于这种疾病；1845年，死亡率为 6.8%；而 1846年死亡率为 11.4%。这个数字之所以更令人担忧的原因是，在同一医院毗邻该病区的第二妇产区，住着几乎与第一妇产区同样多的妇女，在同样的年份里，死于产褥热的比例是很低的：2.3%，2.0%，以及 2.7%。塞美尔怀斯在他后来写的有关产褥热的原因及其防护的书中，描述了他怎样解决这个可怕的难题。^[1]

他从考察当时流行的各种解释开始，对于那些与相当有根据的事实不相容的一些解释，他立即加以拒斥；对于其他的解释，他付诸试验。

4 一个广为人们接受的观点是将产褥热的灾难归因于“瘟疫感染”，含糊地将它说成是“大气—宇宙—地球变化”传播到整

个地区，而引起分娩妇女的产褥热，塞美尔怀斯推论道：这种感染怎么可能侵袭第一妇产区几年了，而第二妇产区则可以幸免呢？并且，这种观点怎能与下列的事实相协调呢？虽然产褥热在该医院流行，但在维也纳市及其近郊则几乎一例也没有发生：一种真正的瘟疫，例如霍乱病可没有这种选择性啊。最后，塞美尔怀斯注意到，被第一妇产区答允就产的一些妇女，由于住在远离医院的地方，在临医的路上出现阵痛，在街上产下小孩；尽管有这些不利条件，在这些“街道分娩”案例中，其产褥热的死亡率却低于第一妇产区的平均值。

另一种观点认为，第一妇产区过分拥挤是这种死亡率的一个原因。但塞美尔怀斯指出，事实上第二妇产区更加拥挤，部分是因为病人们不顾一切地努力去避免被分派到恐怖的第一妇产区的缘故。他也拒绝了两个当时流行的类似的猜测，他注意到这两个区对入院者的饮食和一般照顾并没有什么差别。

1846年，一个被任命来调查这件事的委员会把第一妇产区的疾病蔓延归因于医科学生对产妇的粗暴检查引起的伤害所致，这些学生都是在第一妇产区接受产科的训练的。塞美尔怀斯记录了下面的事实来反驳这种观点：（a）由分娩过程自然地造成的伤害比由于粗暴检查所造成的伤害广泛得多；（b）在第二妇产区接受训练的助产士也几乎以同样的方式检查他们的产妇但无同样的病情效果；（c）当时，作为对这个委员会报告的一种回应，医科学生的数目减半，而他们对妇女的检查减到最小量，死亡率在短时期的下降之后，上升到比以前更高的程度。