



创新中国丛书

环境·科学

——非自然、反自然与回归自然

肖显静 著



化学工业出版社

创新中国丛书



CHUANGXIN ZHONGGUO CONGSHU

环境·科学

——非自然、反自然与回归自然

◎ 肖显静 著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以相关的科学知识、哲学知识、环境知识为背景，将科学与环境问题联系起来，分析了环境问题产生的科学原因以及解决的科学之道，深入浅出，脉络清楚，引人深思。

图书在版编目 (CIP) 数据

环境·科学——非自然、反自然与回归自然/肖显静著.
北京: 化学工业出版社, 2009.7
(创新中国丛书)
ISBN 978-7-122-05768-6

I. 环… II. 肖… III. 环境科学-研究 IV. X

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第086657号

责任编辑: 张文虎 张 弢
责任校对: 蒋 宇

装帧设计: 于 兵

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市前程装订厂
720mm×1000mm 1/16 印张12 字数154千字 2009年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)
售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00元

版权所有 违者必究



出版者的话

中国五千年的历史告诉我们，每个时代都有时代精神，科学发展、民主法制、改革创新是当今中国时代精神的核心。每个人都是时代精神的建筑者。党的“十七大”把深入贯彻落实科学发展观作为经济、社会发展的重要指导方针，这是发展中国特色社会主义必须坚持和贯彻的重大战略思想。提高公众科学素养是实践科学发展的重要保障。

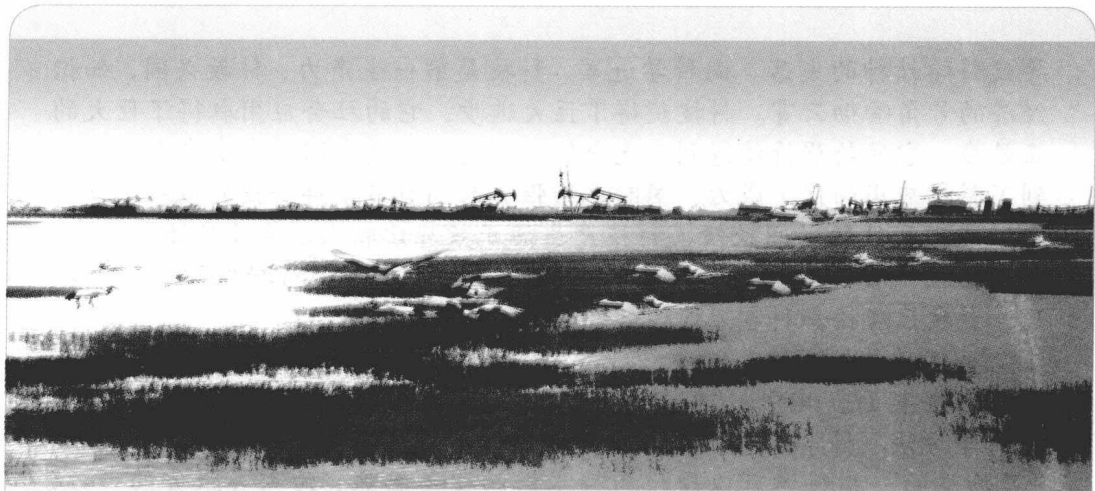
公众不但是科学技术的见证者，还是科学技术的受益者，同时也应该是科学技术的参与者。国家科普能力表现为一个国家向公众提供科普产品和服务的综合实力，其中科普图书毋庸置疑是重要的组成部分和载体。好的科普图书既要普及现代科学技术知识，也要大力弘扬科学文化，倡导科学精神，传播科学方法。《创新中国丛书》是落实科技部等八部门发布的《关于加强国家科普能力建设的若干意见》中“大力提高我国科普作品的原创能力”的具体行动，也是科技部政策体改司“国家科技计划成果科普化试点”任务之一。丛书将突出国家科技计划在支撑重大工程建设方面的重要作用，进一步增强自主创新的信心和决心。通过丛书的出版，为公众了解科技发展的成果，提高科学素质提供新的渠道。

科学文化应该体现人类的思考和实践，应该是科学与哲学、伦理、宗教、艺术和社会思想之间的对话。科学文化的传播增进科学技术与文化传统之间互动，促进科学技术与人类社会的协调发展。新时期的科学文化读物，要反映人类的灵性和进步之光，要留给读者思考和收获的空间。我们力求《创新中国丛书》能够承载传播科学文化的责任，所以我们并不只是

简单地描述颂扬业已取得的成就，我们介绍重大技术突破，描述公众关注的热点、焦点，共享专家们之不同见解。青藏铁路、三峡大坝、能源利用、环境保护、空间开发等都属于我们的选题范围。《创新中国丛书》以长期跟踪该领域的记者为主创人员，引入专家思想观点，以最贴近读者的视角，具有时代特色的思辨笔触，向广大读者普及科技知识、科学精神，普及国家重大项目的科技成就。

创新的过程从来都是艰辛的过程，今天的努力才有明天的成就。创新的历程需要有人为之记录，让公众了解，这也是一份对历史和未来的责任。我们期待并相信，《创新中国丛书》的出版能够加深公众对于重大科技之社会作用的认知与理解。

化学工业出版社
2009年1月



引言

—

从历史的渊源看，近代自然科学不是在中国而是在西方诞生的。中国对西方科学技术的引进、吸收、利用、发展有一个过程。在该过程中，科技必然与中国先于它存在的、与它的理念相违背的各种文化传统、意识形态产生碰撞，以完成它在中国的建制化和专业化，确立它的地位。碰撞的第一波是鸦片战争，引发了中国人对西方科技的觉悟。西方的坚船利炮使许多有识之士深刻地意识到，只有利用西方的科技才能挽救危难的国家，魏源的“师夷长技以制夷”、洋务运动、中体西用等都体现了这一点。这一时期对科学的引进主要集中在科技的物质价值层面上。碰撞的第二波是“五四”启蒙运动，它明确提出“民主”与“科学”的口号，把原来仅停留在器物层面的科学提升到了形而上的层面。发生于二十世纪二三十年代的著名的“科玄论战”，核心内容就是讨论科学能否解决人生观问题，论战的结果是科学最终战胜了“玄学鬼”。至此，科学至上的观念在中国扎下了根。之后，随着科学在中国的传播及发展，科学作为一种新的世界观逐渐主宰了中国大多数人的头脑，科学成了神圣权威的代言人，成了是非善恶的价值判断标准。

改革开放以后，人们对科学的态度没有本质的改变，普遍将科学与绝对真理观紧密联系在一起，对科学缺乏本体论、认识论、方法论以及社会学的反思批判，把它当作富国强民的工具与政治联系在一起，这一切必然

导致科学精神的失落。向科学进军、科技是第一生产力、科教兴国、知识经济的号角响彻云霄。科技获得了巨大进步，它的社会应用取得了巨大的正效应，它的物质价值得到了充分体现，这一切使中国人实实在在地认识到了科技应用的巨大威力，同时也增强了人们盲目崇拜科技的情绪。加上中国应用科技的时间较短，科技产生的正效应比较大、负效应还比较小，负效应没有受到普遍的、应有的重视，从而导致人们对科技缺乏批判反思，科技乐观论和科学万能论开始大行其道。

再从科学教育的角度看，科学应该包括解释层面、精神层面、器物层面和社会层面。其中，“解释层面”就是科学知识部分，“精神层面”包括科学方法、科学思想和科学精神，是科学得以发生和发展的内在要素，“器物层面”指科学可以转化为技术进而变革自然、为人类服务的部分，“社会层面”指科学对社会可能产生的正、负作用。完整的科学教育应该包括这四个层面，国民科学素质的构成也应该包括这四个层面。但是，我们的自然科学教科书的编排是“以知识体系为中心”的，选取的是经过长期实践筛选、积累下来的科学知识；它舍弃了科学发展的具体过程，展示的是一个成熟的、静止的、正确无疑的科学理论，缺乏科学发展的历史性、渐进性、探索性和可错性，缺乏对科学知识及其社会应用的批判性分析，从而也就失去了科学的精神层面、器物层面和社会层面的展现过程。另外，从教学方面看，由于应试教育片面追求运用科学知识解决理论难题，教学仅仅是知识点的传授与学习过程，因此，科学教育成了单纯的科学知识教育，由此形成这样一种状态：重科学理论，轻科学实验；重科学知识，轻科学方法、科学思想和科学态度；重理论难题的解决，轻实际问题的处理。这又必然造成科学的精神层面、技术层面、社会层面的失落，导致学生高分低能，不能从历史的角度理解科学。学生在学习的过程中根本无从了解科学知识的来龙去脉，学习的过程成了被动接受的记忆过程，成了一种程式化的努力，结果，尽管学生掌握了一些科学知识，但却无法在了解科学发展及其应用的过程中体会科学的理性批判精神、科学方法的多样性，以及科技的社会应用所体现出来的正负价值。这样一来，学生所获得的是科学的绝对真理观、科学方法的普遍有效性以及科技乐观论的观念，科学教育成了科学理想主义教育。

所有这些必然导致科学主义作为一种集体意识，深深积淀到国人的思想观念中。在这些人看来，科学家是客观的、理性的、没有任何想象力的；科学认识是没有信念基础的；科学概念是明确的；科学理论是正确的、不容置疑的；对于某一现象的理论解释是唯一的、明确和正确的；科

学观察是不渗透理论的；科学事实都是准确的、确定的；科学方法是固定的、程式化的，对于获取确实的知识是有效的；科学实验对理论的检验是确定的、无疑的；科学与技术是无关系的，负效应是技术产生的；未来的科技进步能够解决人类所面临的重大问题……一句话，科学本身没有过错，其应用产生的负效应，是人们滥用的结果。

综合上述观念，它们更多地体现了科学主义的内涵，将科学理想化了，不符合科学的发展及其应用的实际状况，是对科学的一种错误看法。它的盛行虽然容易使人对科学产生盲目崇拜甚至迷信，从而能够在很大程度上促进科学的发展，但是，它毕竟是错误的科学的错误观念，直接影响到科学的正确发展和应用，必须引起我们的注意。

二

对于环境问题，持有科学主义观念的人就认为，科学认识世界，技术改造世界，因此环境问题是技术引起的；科学是关于自然规律的正确认识，人们遵循和利用这样的规律去改造自然和社会，就必然会得到正确的结果，而不会破坏自然环境，环境问题只是人们滥用科学的结果；科学认识的进步，必将使人类对自然规律的认识越来越多、越来越全面、越来越正确，这种科学应用的推广，必将使人类最终解决环境问题。

如果科学真的像科学主义者所认为的那样，那么，人类要避免环境问题的产生及其解决，就用不着去反思科学、校正科学的发展方向，只要不滥用科学并大力推进科学的发展、应用科学去解决环境问题就行了。

然而，问题并非这么简单。科学史、科学哲学、科学知识社会学、后现代主义等的研究表明，科学家并非客观的、理性的、没有任何想象力的；科学认识是有信念基础的；科学事实并非总是客观的；科学理论正确性的检验并非总是确定的；科学解释并非总是唯一的、明确和正确的……一句话，科学并非绝对的真理，科学有其自身的欠缺。

如果是这样，科学自身的欠缺表现在哪些方面呢？这些方面的欠缺相对于科学应用导致环境破坏的意义何在呢？

科学家对上述问题没有作出多少有效的回答。虽然环境科学运用相关的科学知识对特定的环境问题，如对化学污染问题、全球变暖问题、臭氧层破坏问题等作了分析，但是，这些都是具体化的研究，仅是针对环境问题产生过程中所涉及到的具体的物质以及相互作用机制进行的，没有涉及科学应用之所以产生环境问题的普遍性的、内在的本质原因。当然，如果

科学应用产生环境问题只是个案，那么针对科学应用的人工物进行相应的环境问题分析就可以的，但是，现实情况是没有多少科学应用不产生环境问题，科学应用产生环境问题成了一个普遍现象，如此，科学应该具有某种普遍性的、内在的本质特征，使其应用造成了如此普遍的环境问题。对科学这种普遍性的、内在的本质特征及其与科学应用产生环境问题之间的关联探讨，也就必不可少。

正是在这样的思路下，本书结合科学史、科学哲学、环境科学等的相关知识，对科学认识的特征进行了分析，在此基础上进一步探讨了具有这种特征的科学认识如果应用于自然后将会产生什么样的环境影响。得到的结论是：科学是在机械自然观的基础上产生的，由此形成相应的科学认识方法论原则，如简单性原则、还原性原则、因果决定论原则等，将这些认识论原则用于认识具有复杂性、有机整体性以及非决定性特征的自然时，科学获得的是对自然的简单性方面的、可还原方面的以及规律性方面的认识，或是对这些方面的某种简化了的、还原了的、因果关联了的认识，将此认识应用于改造自然时，会与复杂性、有机整体性以及非决定性特征的自然形成冲突，从而造成环境破坏。

不仅如此，在机械自然观指导下的科学运用了相应的科学实验方法和理论建构方法，对此进行哲学研究，将会发现：科学认识就是对被干涉建构出来的认识对象的一种建构出来的认识，是对被建构出来的认识对象的外在关系的认识，获得的是分门别类的关于被建构出来的人工认识对象的知识体系，如物理学、化学等，掌握的是人工自然规律。这种规律与自然界系统的、全面的、立体的自然生态规律相违背，按其生产出来的人工物被使用和处理后，会与自然界中的物质发生各种作用，影响生态平衡，造成环境破坏。

这样一来我们就知道，科学是有其普遍性的、内在的本质特征的，这种特征如果从科学与自然对照的角度考察，将会发现，很多时候“自然科学非自然”、“自然科学不自然”，它们是科学应用之所以造成环境问题以及造成了如此多的环境问题的最根本原因，这也使得“自然科学反自然”。

既然如此，如果我们不想方设法改变上述科学的基础，那么科学应用的环境问题就无法避免，而且，这样的科学发展越快、科学应用越多，给环境造成的危害就越多、越大。在这种情况下，要想使得科学应用更加有利于环境保护，就必须从根本上改变科学的发展方向，进行新的绿色科学革命，让科学回归自然，从根本上减少乃至杜绝科学应用产生的环境问题。

这样的科学革命应该具有什么样的特征呢？这是本书主要回答的问

题。得到的结论是：

——本体论上，坚持自然的复杂性、生成性、有机整体性、经验性以及人与自然的不可分离性等。

——认识论上，从自然的祛魅到自然的返魅，从自然的规律性到自然的非规律性现象的展现，从自然的简单性到自然的复杂性，从自然的局部性到自然的有机整体性，从对自然的探求到探求人类对自然的影响。

——方法论上，坚持复杂性原则、系统整体性原则等，从向上的因果关系到向下的因果关系等。

不仅如此，本书在对传统科学深度反思的基础上，指出了有利于环保的新科学所应该有的几个转向：

——科学的自然转向，即把科学从实验室中带到外在自然界中，大力发展“真正的自然科学”，以自然为研究对象，向自然学习，发现自然规律，真正按自然规律办事，从而达到保护自然环境的目的。

——科学的真理转向，即科学认识的真理性的不仅需要科学领域中得到确证，而且还要在应用的过程中得到检验，越少产生环境问题的科学认识应该与自然界有着更多的融洽，就应该越正确。

——科学的决策转向，即科学认识的不确定性势必会增加人类依据此科学认识进行决策的困难。这是一种不同于传统科学的后常规科学，它打破了科学的权威，让所有的人如科学家、老百姓和决策者等都参与进来，以便更好地认识自然，进行更加恰当的决策，取得更好的环境效果。

通过以上叙述，本书得出的结论是：科学自身的内在欠缺是造成环境问题的一个重要原因，要解决环境问题，必须进行新的科学革命，大力发展一种有利于环境保护的科学。

当然，科学应用会产生新的环境问题，科学对环境问题的认识存在局限性，单纯依靠科学解决环境问题是艰难的，科学只有与其他因素一道才能解决环境问题。这表明科学解决环境问题的局限性。不过，这种局限性并不表明科学对于环境的解决不起作用，可以这么说，没有科学，环境问题的解决是不可能的，科学在环境问题解决过程中发挥着十分重要的作用。

三

综观本书，既非单纯的哲学著作，也非单纯的科学著作，更非一般意义上的环境著作，而是融科学的哲学研究、环境问题的科学研究于一体的

著作。对于科学与环境问题之间的关系，我们的环境科学与工程已经展开了广泛深入的研究，成果很多。不过，这些都是具体化的研究，针对的是具体的环境问题，探讨是环境问题产生以及解决的具体科学途径，没有涉及科学应用造成环境问题的深层次原因，也较少探讨有利于环境保护的科学所应该具有的一般特征。这是存在很大欠缺的，不利于人们深入理解科学与环境问题之间的关联，对有利于环境保护的科学的发展和應用也构成了一定的阻碍。

不可否认，科学家一般是不研究这种元问题的，他们研究的是具体化了的科学问题。我认为，对这类问题的研究，应该责无旁贷地由我们科技哲学工作者或科技哲学家来完成，因为我们进行的是专门的科学元研究，熟悉科学的本体论、认识论、方法论等哲学基础，洞察科学与社会的关联，能够从科学的最深层次探讨其与环境问题之间的关联。

不过，从现在的情况看，科技哲学工作者在这方面的工作并不尽如人意。虽然科学史和自然哲学对科学的本体论基础——自然观进行了诸多研究，虽然传统的科学哲学对科学理论的诸方面进行了大量的研究，虽然由SSK（科学知识社会学）转向后的后SSK（“科学实践”或后实证科学研究）得出了“作为实践建构的科学”的结论，但是，他们都没有将对科学的自然观基础、科学认识的真理性和科学认识方法以及科学认识特征的研究成果与“科学应用为什么造成环境问题”联系起来，更没有在此基础上结合科学的最新进展以及环境保护的要求，建构“有利于环境保护的科学”的发展方向及其所遵循的自然观、认识论、方法论基础。

本书力图弥补这一点，从科学哲学的角度，全面、深入、系统地分析科学造成环境问题的哲学原因，寻求解决环境问题的科学发展之道，由此克服在科学与环境关联研究上存在的自然科学研究“硬”和科技哲学研究“软”的局面，将科学对自然的认识与科学应用于改造自然的过程联系起来，将学术层面“科学哲学研究”与应用层面“科学何以造成环境问题以及怎样解决环境问题”联系起来，使关于科学的哲学研究获得分析“环境问题的科学起因以及解决环境问题的科学之道”的现实意义。

本书的目的有三：

- 为人们消除科学主义观念、树立正确的科学观提供认识基础；
- 为人们从科学和哲学两个途径深刻理解科学与环境问题之间的关联，提供理论认识基础和实践案例分析；
- 为人们发展“有利于环境保护的科学”提供本体论、认识论、方法论基础和发展方向。

目 录

第一章 科学之于环境：天使抑或魔鬼 1

- 1 好的归科学，坏的归人类吗？ 2
- 2 好的归科学，坏的归技术吗？ 8
- 3 天使抑或魔鬼，这是个问题 16
- 本章参考文献 21

第二章 科学之生与自然之死 23

- 1 附魅的自然与对自然的认识 24
- 2 自然之死与科学之生 36
- 3 人类的上升与自然的沉沦 42
- 本章参考文献 44

第三章 科学之得与自然之失 45

- 1 机器般的自然 46
- 2 科学的奥卡姆剃刀 50
- 3 自然的被肢解 53
- 4 环境问题的出现 57
- 本章参考文献 61

第四章 科学之建构与自然之破坏 63

- 1 实验的现象创造 64
- 2 理论的主观建构 68
- 3 科学人工物唱衰自然 74
- 本章参考文献 81

第五章 以新自然观为基础 83

- 1 自然的复活 84

2 非线性、分形和混沌.....	90
3 整体大于部分之和.....	93
4 人与自然的共生.....	98
本章参考文献	108

第六章 认识和方法上的转向 111

1 走向自然的返魅之路.....	112
2 展现自然的非规律性现象.....	114
3 掀开自然的复杂性面纱.....	115
4 揭示自然的整体性特征.....	121
5 探求人与自然的相互影响.....	123
本章参考文献	126

第七章 走下神圣的殿堂 127

1 让科学回归自然.....	128
2 自然是科学的最终裁判.....	133
3 后常规科学.....	139
本章参考文献	143

第八章 路漫漫其修远兮 145

1 科学应用产生新的环境问题.....	146
2 科学认识环境问题的局限.....	154
3 科学解决环境问题的艰难.....	160
4 仅有科学还是不够的.....	170
本章参考文献	175

后记 177

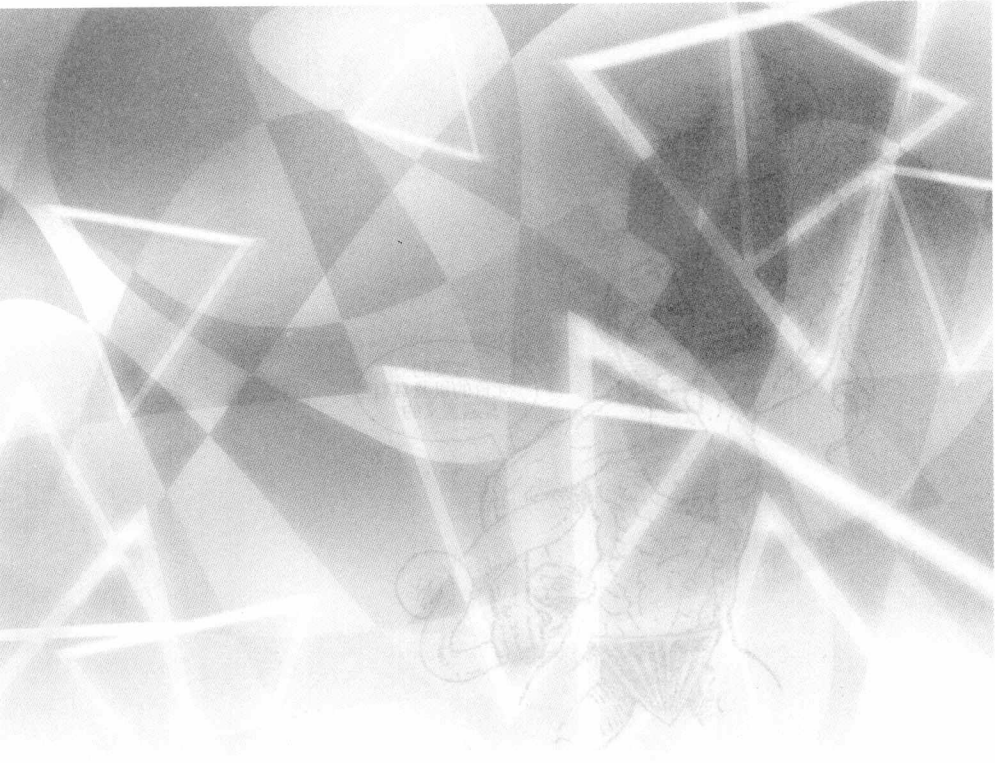
177	177
178	178
179	179
180	180
181	181
182	182
183	183
184	184
185	185
186	186
187	187
188	188
189	189
190	190
191	191
192	192
193	193
194	194
195	195
196	196
197	197
198	198
199	199
200	200

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....

第一章

科学之于环境：天使抑或魔鬼



1 好的归科学，坏的归人类吗？

科学是造成环境问题的一个重要原因，这是不言而喻的。问题是科学为什么会造成环境问题呢？一些人认为，科学本身没有过错，环境问题是人们滥用科学的结果。这些人大多持有绝对的科学真理观，认为科学知识具有绝对的真理性，成熟的科学知识能够被当作“自然之镜”（mirror of nature），是对外界自然规律的客观正确反映，成为外部世界的真实摹写，不随认识者的个人品质和社会属性转移。如此一来，科学家就被看做是几乎绝对严谨的超人、克服困难发现真理的英雄（参见图1-1）。



图1-1 科学家被视为发现真理的英雄^[1]



学家在一定的科学理论指导下，运用相应的科学仪器，对建构出来的实验对象进行相应的实验操作建构出来的，不是自然界中的事物自在的表现；科学理论不是直接针对“这个自然世界”的，而是基于上述实验现象和科学事实，运用一定的方法论原则和具体方法如归纳-演绎法、数学方法、模型方法等建构出来的，它与科学实验以及实验过程中所运用的科学仪器相匹配。鉴此，“人们坚持理论是因为理论对于实验室仪器所产生甚至所创造的现象来说、对于我们设计并用来测量现象的仪器来说是真实的。这种‘真实’不是理论与现象之间的比较，而是依赖于更进一步的理论，就是说依赖于关于仪器如何工作的理论以及关于如何处理我们所得数据的大量不同的技术理论。高层次的理论一点也不‘真。”^[2]一句话，科学的真理性是相对于实验室中所建构出来的世界而言的，而不是关于外在于实验室的自然世界的；如果从外在的自然世界考虑，那么依赖于实验的科学所反映的世界就与之不相一致了，因而也就不具有真理性了。

上述那种完全否定科学真理性的观点遭到许多科学家和哲学家的反对。他们会举例说，英里、秒和测量单位也许是与人类相关的，是“社会建构”，但是真空中光速每秒299792458米则是永恒的、非常客观的科学事实；虽然对这一数值的认识离不开人类，但是这一数值本身与人类无关；科学的真理性是否定不了的。

在这种情况下，比较恰当的还是应该坚持相对的科学真理观：虽然科学只是对有限对象的有限认识，还有许多科学尚未认识到的或不能很好认识的对象，但是，科学是对某些对象的正确认识；虽然科学方法不能保证我们所获得的科学认识是绝对正确的，但是，它能够保证科学知识体系具有相对真理性。比如，狭义相对论将牛顿理论作为它的特例，表明了科学真理的相对性；热力学统计规律的完成，表明真理的概率性、不确定性。鉴此，科学的目标并非获得绝对正确的认识，而是扩充准确无误的知识。人类必须由科学的绝对真理观走向科学的相对真理观，在获得真理、修正真理、获得更完备的真理的过程中，将人类认识自然的能力和程度推向更高的阶段。