



NEW VIEWS OF SCIENCE

新科学观

现代人与自然的对话

沈铭贤 著



科学的社会观·知识·文化观·系统观

NEW VIEWS OF SCIENCE

NEW VIEWS OF SCIENCE

新科学观

沈 锦 贤 著

现 代 人 与 自 然 的 对 话

新科学观

沈铭贤 著

出版、发行：江苏科学技术出版社

经 销：江苏省新华书店

印 刷：江苏新华印刷厂

开本850×1168毫米 1/32 印张11.375 插页2 字数280,000

1988年8月第1版 1988年8月第1次印刷

印数1—3,000册

ISBN 7—5345—0425—2

G·34 定价：4.40元

本社读者服务部办理邮购

目 录

前言 什么是新科学观·····	(1)
-----------------	-----

第一篇 科学的社会观·····	(13)
-----------------	------

1 从小科学到大科学·····	(15)
2 悲喜交集的福音·····	(28)
3 学会与自然界共处·····	(41)
4 拖驳船与推轮的比喻·····	(53)
5 “科学物化综合症”的诊治·····	(64)
6 从所罗门之宫到罗马俱乐部·····	(75)
7 科技决定论的困境·····	(85)
8 学派：科学共同体的一种特殊样式·····	(95)
9 “巨大的力量意味着重大的责任”·····	(107)

第二篇 科学的知识-文化观·····	(117)
--------------------	-------

10 观察与理论：循环发展·····	(119)
11 错误：通向真理的阶梯·····	(130)
12 做新观念的助产士·····	(142)

13	外部的证实和内在的完备·····	(153)
14	归纳和演绎的互补·····	(165)
15	非逻辑的“云梯”·····	(177)
16	革命和进化：两种模式的统一·····	(188)
17	寄生、牛虻和伙伴·····	(198)
18	爱因斯坦激起的波澜·····	(210)
19	科学家不是任人塑造的面团·····	(221)
20	科学也是一种文化·····	(232)
21	在文化框架中熔铸进科学的精华·····	(243)
22	人：科学的出发点和归宿点·····	(255)
第三篇	科学的系统观·····	(267)
23	医学模式变革的启示·····	(269)
24	被忽视的无人区：丰收在望·····	(279)
25	“既是演员，又是观众”·····	(289)
26	概率性的世界·····	(301)
27	熵：在何种意义上是一种新世界观·····	(313)
28	全方位的科学反思·····	(327)
结束语	让我们带着问题分手·····	(341)
后记	欣慰与不安·····	(355)

前 言

什么是新科学观

亲爱的读者，奉献在您面前的，是一部讨论新科学观的著作。读者自然会问：什么是新科学观？为什么要研究新科学观？我也非常乐于由此出发，开始和你们共同进行一次艰难而有趣的探索。

我们有幸生活在科学技术高度发展的时代。不仅我们的衣、食、住、行，而且人们的思想、社会的管理、国际的交往、人类的前途，无不受到科学技术的深刻影响。自从科学以独立的知识形态出现以来，特别是当科学成为一种社会组织，起着越来越大的社会作用的时候，人们很自然地把探索的目光投向科学本身，科学也因此成了人们的研究对象。在人们研究科学的过程中，出现了各种各样对科学的看法，即各种各样的科学观。如同世界观是对世界的总的、基本的观点，人生观是对人生总的、基本的观点一样，科学观也是对科学的总的、基本的观点。严格地说，这种观点必须以理论形态系统地建立起来，而不同于那些零乱的、自发的、即兴式

的感想。因此，科学观可以简要地定义为理论化、系统化了的对科学的总观点、总看法。也可以通俗地说，科学观是对科学的反思。

既然我们探讨的是新科学观，喜欢追本溯源的读者想来会生发出一个个问题：那末，什么是科学？科学是怎样发展的？科学起什么作用？在知识体系和社会事业中科学占何种地位呢？是的，人们在探究科学观的时候，必定会提出或遇到这些问题。科学观所要回答的，主要也是这些问题。显然，要探讨和回答这些问题，涉及科学内部与外部的诸多方面和关系，相当错综复杂。这就要求科学观在一个广阔的背景上展开自己的视野，去思考和寻求自己的答案。

科学，英文写作science，俄文写作наука，本义是知识。它源于拉丁语scio(知，知识)。scio逐步演化为scientia(知识)，scientia又演变为science。语词的演化记录着人类认识的进步。古代的人们是怎样看待科学的呢？笔者不禁想起科学史上的两则逸事。古希腊有位著名的医生，叫希波克拉底(Hippocrates, 前460—前377年)，是西方医学的开创者。有一次，国王患了重病，请他去诊治。国王说，倘若你能治好我的病，我将给你很大的权力和很多的财富。在唾手可得的权柄和财产面前，您能想象希波克拉底将作出怎样的回答吗？他的回答竟出乎国王的意料：我一定尽我的全部能力为吾王治病，但我是学者，是研究学问和知识(scio)的，我不要权势和财富。古希腊著名哲学家柏拉图(Platon, 前428—前347年)在访问埃及的时候，相传埃及的一些王公贵族曾奚落其贫穷，但柏拉图骄傲地宣称：追求知识的希腊人一定会超过迷恋财富的埃及人。这两则故事告诉我们，古希腊的贤哲很看重知识、推崇知识，甚至认为知识比权势和财富还重要。

不过，在古代，科学并没有取得独立的地位，而是寄居在哲学的母体之内，因此被称为自然哲学。直到17世纪80年代(1687年)，牛顿(I. Newton, 1642—1727)的奠定经典力学基础的名著还题为《自然哲学的数学原理》。牛顿所说的自然哲学就是科学。遗憾的

是，自然哲学在很长的时间里被贬为“第二等”的学问，不如研究认识论或人生哲学的“第一等”的学问那样受人重视。科学家当然不甘心只做“二等”的学问。为了和哲学相区分，他们便借用本义为知识的science来称谓自己的研究。这个说法逐渐流传开来，得到了公认。然而，自然哲学一词并未因科学一词的流行而消亡。它回到了自己的“娘家”，成了用思辨方法研究自然界的哲学分支学科。

在中国，科学一词的意义相当于“格致之学”。《礼记·大学》上说：“致知在格物，物格而后知至。”所谓格物，就是推究事物的道理。我国古代的贤哲们认为，要求得知识，知道某物的奥妙，就要去格物。到了明末清初，几何学、物理学、化学、天文学、地质学、生物学等自然科学开始陆续传入我国，当时统称为“格致”。通常说的“西学东渐”，一个重要内容便是自然科学从欧洲传入我国。出生于上海的明末著名科学家徐光启(1562—1633)与传教士合作，翻译出版了《几何原本》(前六卷)，开了西学东渐之先河。鲁迅先生(1881—1936)说，他到南京水师学堂求学时，才知道有各种“格致之学”，即各门自然科学。1896年，著名启蒙思想家梁启超(1873—1929)在《变法通议》一文中，首次使用了“科学”一词。接着，康有为(1858—1927)在《戊戌奏稿》中也用了“科学”一词。耐人寻味的是，这个词倒不是从西方，而是从东邻日本引进的。19世纪80年代，日本学者把science译为“科学”。康、梁从日文中借用“科学”一词，意在引进西方先进的科学文化，以变法维新、振兴中华。进入20世纪后，特别是“五四”时期，陈独秀(1880—1942)、李大钊(1889—1927)等先进人物倡导科学与民主，一时间“德先生”(民主)和“赛先生”(科学)身价倍增，科学①的概念从此在我国广泛传播开来。

① 科学包括自然科学、社会科学以及人文科学，但科学观所讨论的通常指自然科学，本书亦然。

至于技术，英文为technology，俄文为техника，原意为木匠。要把木头制作成适合一定目的的用品、家具，必须用锯、刨、凿等工具将木料加工成各种零部件，并把这些零部件合理地组合起来。因此，技术可引申为把物件加以合理组合的过程。这是一种经验、一种技艺。如果说科学主要是从事精神生产的学者们的事情，那末，技术主要是从事物质生产的工匠们的事了。技术不是外来词，在我国出现很早。《史记·货殖列传》中有言：“医方诸食技术之人”。《汉书·艺文志》也说：“汉兴有仓公，今其技术暗昧”。这里的技术，指的也是某种专门的技艺。有趣的是，我国也把春秋时鲁国著名的木工，相传发明了锯和刨的公输班(鲁班)尊为匠人的祖师。这种巧合表明，东西方的技术①都和木材的利用有密切的渊源关系。

无论是西方的学者、工匠，还是我国的士大夫、方技，都意想不到从16、17世纪开始，科学会以惊人的速度成长壮大；更意想不到科学会成为当今时代的重要标志，成为重要的知识形态，成为直接的生产力，成为规模巨大的社会事业。1543年，伟大的波兰天文学家哥白尼(N. Copernicus, 1473—1543)发表了《天体运行论》，提出太阳是宇宙中心的学说，改变了一千多年来占统治地位的地球中心说。同一年，比利时医生维萨里(A. Vesalius, 1514—1564)出版了《人体的构造》一书，动摇了传统的人体解剖观念。从此，科学开始了从哲学中分离开来、从神学中解放出来的独立过程，并且以“与从其出发点起的(时间的)距离的平方成正比的”②加速度，大踏步地向前发展。在三四百年的时间里，科学家们主要致力于对自然界进行分门别类的研究，探索宏观领

① 技术与科学不同，但又密切相关。当代更出现了科学技术化、技术科学化的趋势。本书讨论的科学观，常常涉及或包括技术。

② 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社，第8页。

域的规律。19世纪末20世纪初，近代科学进入现代科学的阶段，科学的视野从宏观扩展到宇观，深入到微观。第二次世界大战后，又兴起了科学技术革命，科学技术以更加恢宏的气势蓬勃发展，成为当今世界最引人注目和发人深思的事实之一。

既然科学观是对科学的反思，读者朋友自然会由此得到一个推论：科学观必定随着科学的发展而发展、变化。历史的进程确实如此。在近代科学时期，人们普遍认为科学是真理的集合，非真理是不能涉足科学圣洁的殿堂的；科学是纯客观的，完全排除主观的成分；科学是逐步累积的、一点一滴的进化过程；科学的理性方法是唯一合理的方法；科学所带来的是社会的进步、人类的幸福。这种科学观曾长期踞主导地位。虽然也不断有过这样或那样的不同看法，但它们仅被看作微弱的不和谐的“噪音”。

· 迅速发展的现代科学技术，在深刻地变革社会面貌和观念的同时，也深刻地改变了自身的形象和人们对它的看法。面对科学技术革命的滚滚洪流，在人口、粮食、能源、资源、环境等全球性问题日趋尖锐的背景下，人们不能不对科学技术进行多视角、多层面的研究和反思。国内外学者从哲学、历史学、社会学以及文化的角度，对科学技术提出了许多新的见解，展开着热烈的争鸣。一种新的科学观正在“百家争鸣”中形成。这种新科学观与传统的科学观有明显的区别，在一些问题上甚至存在尖锐的对立。例如，它强调观察与理论的循环发展机制，肯定错误的认识在通向真理途程中的必然性和积极作用，而否定把科学简单地等同于真理的观点；它强调主体在科学认识中的作用，认为科学知识也是主体和客体的统一，而非纯粹的客观；它强调科学的革命，力图把逐渐的进化和突然的革命结合起来；它强调科学的两面性，在承认科学给人类带来福音的同时，也正视科学已经或可能造成的损害，等等。应该看到，这种新科学观的出现是必然的、合理的，也是科学反思的进步和深化的表现。它并不否定传统科学观

的合理因素。恰恰相反，新科学观必须汲取传统科学观的合理内核，使之与现代科学相适应，才能具有强大而蓬勃的生命力。当然，这种科学观还不够成熟，更不象传统科学观那样广为人们所接受，但无疑是值得重视的。改革和开放的热潮，正在使中华民族的精神获得新的解放。长期窒息人们思想的许多旧观念，受到了时代浪潮的冲击。正在开拓现代化建设新局面的中国科技工作者、中国青年一代知识分子，极为关注科学观的变革，而且完全有可能对新科学观的完善和发展作出贡献。

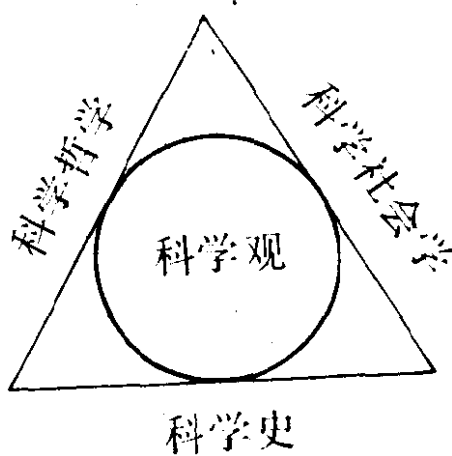
大体上说，现在有两门学科正把探索的目光聚焦在科学观上，这便是科学哲学和科学社会学。这两门学科都以科学为研究对象，它们从不同的侧面提出对科学的基本看法，描绘科学发展的总体图景。科学哲学主要把科学作为一种知识体系和认识活动，研究科学的认识论和方法论，揭示科学发展的内在逻辑和机制。例如，科学知识与其他知识有什么联系和区别？如何来区分科学和非科学或伪科学？科学是怎样通过观察实验与理论的矛盾、新旧理论之间的矛盾向前发展的？科学的概念和理论是怎样确立的，又如何来检验和评价？为什么科学知识会发生不同形式的变革和更替？等等。总之，科学哲学把科学作为独立的知识体系来加以考察，而基本上撇开科学与社会其他系统之间错综复杂的相互关系、相互作用。

科学社会学恰恰把探索的目光指向科学和社会诸系统之间的相互作用。它把科学放在社会大系统之中，作为一种社会组织或建制来考察。例如，科学的发展需要怎样的社会（包括经济、政治、文化诸方面）条件？科学对社会诸系统又会产生什么影响，起何种社会作用？科学的组织形式和管理有哪些特点？科学家团体是如何形成和演变的？它同其他社会团体的关系又如何？等等。如果说科学哲学主要是从内部对科学进行哲学反思的话，那末，科学社会学则主要从外部对科学进行社会学的分析。

科学哲学是一门哲学分科，科学社会学作为一个分支从属于社会学，二者的性质、方法和重点是不同的，但它们又相互影响、相互交叉。科学社会学不可能单纯从外部来研究科学和社会的关系，而不顾科学内部的状况、问题和发展前景。同样，科学哲学也不可能把科学完全封闭起来，而不顾科学的社会-文化背景。事实上，两者的相互渗透已成明显趋势。

无论是科学的哲学反思，还是社会学的反思，都要有充分的材料作依据，都要从科学的事实出发。就是说，它们必须建筑在科学史的基础上。不少科学哲学家和科学社会学家同时也是科学史专家，这不是偶然的。他们从不同的角度研究哥白尼革命、牛顿革命、爱因斯坦(A. Einstein, 1879—1955)革命等重大的科学史问题，得出了一些新的看法。科学观的变革固然同当代科学技术的迅猛发展密切相关，但在另一方面，也同科学史的新发掘、新探讨难解难分。近二三十年来，科学哲学和科学社会学的新进展向传统的科学观提出了挑战。这标志着科学的反思步入了一个新的更深刻的阶段，同时也走上了一个更艰难的历程。①关于科学哲学、科学社会学、科学史和科学观之间的关系，或许可以图示如右：

亲爱的读者，在阅读本书时请记住这幅略图，它也许会有助于您对新科学观的理解。当然，在您掩卷沉思之余，笔者也希望您能画出更



① 必须指出，科学哲学和科学社会学作为日趋成熟的学科，所研究的并非全是科学观问题。

好、更细致的关系图。这或许可以当作一种别具一格的读后感吧！

我猜想，一些读者在看完上面这些文字后，在开始接触科学观方面的问题时，可能会觉得科学观很抽象、很深奥，同现实生活相去甚远。不知道您是否也有这种想法？我以为，产生这种想法是合乎情理的，毫不奇怪。笔者希望，以下的讨论可以帮助您解开这些疑窦。

应该承认，科学观既然是对科学的反思，免不了有一定的滞后效应。很难设想，在科学的初兴时期或幼年时期，就能形成完整的科学观，并揭示出科学发展的种种内外机制。当科学的社会规模尚未发展到足够的程度，社会作用尚未充分展现出来的时候，就要求人们对科学进行社会学分析也是不现实的。在这个意义上，确实可以说智慧的猫头鹰总是在黄昏时分出现，科学观是一种事后聪明。

科学观也确实比较抽象，有一定的难度。然而，正因为它是对科学的反思，是升华为理论化、系统化了的对科学的基本看法，因而科学观最主要的特征不是滞后效应，而恰恰在于它的前瞻性和指导性。在这个意义上，不能仅仅把科学观视为“事后诸葛亮”。科学观的前瞻特征说明，它可以用来指导科学的研究活动，同现实生活息息相关，有着不容忽视的多方面的功能。

让我们重温一下近几百年的世界历史吧！当我们诵读恩格斯的论断：在18世纪的启蒙思想家们面前，“宗教、自然观、社会、国家制度，一切都受到了最无情的批判；一切都必须在理性的法庭面前为自己的存在作辩护或者放弃存在的权利”^①的时候，在我们眼前仿佛呈现出这样一幅波澜壮阔的历史画面：科学的理性旗帜高高飘扬，风卷残云般地扫荡着宗教迷信和封建宗法观念，召唤和鼓舞人们去探求新的真理，在人们心中注入和培育新的精

①《马克思恩格斯选集》第3卷，第404页。

神。谁能否认，科学的理性精神和思维方式，在批判旧世界中诞生的科学观，对造就现代的物质文明和精神文明曾经起过多么伟大的作用！

让我们再回想一下我们身处其中或耳闻目睹的近几十年的史实吧！那种认为政治和哲学可以粗暴地裁决、简单地代替科学的错误的科学观，导演了一出又一出批判科学、否定科学的丑剧，给科学和哲学都带来莫大的损害。经过十年浩劫，我们无不深切体会到，科学的发展多么需要安定团结的社会保障，多么需要在正确的科学观指导下的科技政策和管理。赵紫阳同志在中国共产党第十三次全国代表大会的庄严讲台上指出：“当今世界，新技术革命迅猛发展，市场竞争日益加剧，国际政治风云变幻，我们面临的挑战是紧迫的严峻的。”为了迎接新技术革命的挑战，为了实现社会主义现代化的宏伟目标，必须把发展科学技术和教育事业放在首要位置，依靠科技进步来振兴经济。在正经历着伟大历史性变革的时代背景下，科学观的研究和宣传更有其重要意义。

首先，研究和宣传新科学观有利于培育民族的科学精神。科学精神和民主精神是当代最主要的时代精神。科学观作为对科学的总的基本观点，体现了时代的科学精神。在科学技术高度发展的现时代，一个人、一个集体、一个民族有没有科学精神，科学精神弘扬的程度如何，对个人的发展、事业的成功、民族的振兴关系极大。试想一下，在价值观念的天平上，有没有科学的砝码，科学的砝码有多重？在领导决策过程中，是不是尊重科学，按科学规律办事？对于一些传统观念、习惯做法，能不能根据时情世况及时予以变革？在各种国际交往日趋频繁、人类居住的“地球村”变小了的情况下，是实行封闭还是开放的政策，如何向世界开放？凡此种种，不都有一个科学精神的问题吗？应该承认，在我们的传统文化中比较欠缺科学的成分，过去的人们对科学技术是不够重视的。加上那种阶级斗争可以冲击一切、代替一切的极“左”思

潮的影响，严重地损害和削弱了我们民族的科学精神。这种状况同我们面临的世界范围的新技术革命的严峻挑战，同改革开放的艰巨任务是一个尖锐的矛盾。中华民族需要通过科学观的研究和传播，来培育和提高全民族的科学精神，为改革开放的伟大事业奠定牢固的思想基础。我们不是提倡开拓新视野、发展新观念吗？不是提倡提高人民的素质吗？依我看，科学精神的培育是不可或缺的重要一环。

其次，研究和宣传新科学观有利于促进科学技术的发展。科学观揭示了科学发展的内外机制，可以作为制订科技政策、实施科学管理的理论依据。历史和现实屡屡表明，正确的科学观是推动科学技术发展的强大力量。例如，确立了先进科学观的人，往往会鼓励科学创新，倡导科学争鸣，尊重同行评议，组织科学协作，资助基础研究，奖掖后进力量。科学观在社会生活中的广泛传播，也有利于提高科技人员的物质待遇和社会地位，在全社会造成尊重知识、尊重人才的风气。相反，错误的科学观则导致错误的科技政策，造成科学技术的停滞和倒退。机不可失，时不我待。再也不能允许错误的科学观来干扰科学技术的发展了！

马克思主义认为，科学是一种在历史上起推动作用的革命力量。马克思(K. Marx, 1818—1883)和恩格斯(F. Engels, 1820—1895)生前十分关心科学技术问题。当年，他们曾热烈赞颂蒸汽机革命家，对电力的应用感到由衷的欢欣。如果他们能亲眼看到现代科学技术的瑰丽花朵和丰硕果实，一定会感到更大的喜悦，一定会更加热烈地为电子计算机革命家而欢呼。在马克思、恩格斯的理论宝库中，为我们留下了科学观的珍贵遗产。这两位革命导师总结了19世纪70年代前科学发展的图景，对科学活动中的实践和理论、真理和谬误、批判和继承、归纳和演绎、分析和综合，以及科学和哲学、科学和生产的相互关系等，进行过深刻的分析，有许多精辟独到的见解。对照当代科学哲学和科学社会学的某些

观点，人们往往会惊异于马、恩的远见卓识。他们似乎在一百年前就已经预见到今天科学观的发展和某些疑难。一些非马克思主义的学者也承认他们的贡献，到他们的著作中去汲取智慧。毫无疑问，我们更应该充分继承和利用这份珍贵的遗产。同时，要结合当代科学技术的发展，汲取当代学者的成果，丰富和发展马克思主义的科学观。

正是本着这样的认识，笔者将力图站在马克思主义立场上，介绍和评论各种科学观，对科学进行全方位的反思，为读者提供一幅科学发展的整体图景和系统图景。

对于多数读者朋友来说，这篇前言也许过于抽象，甚至有点深奥。是的，万事开头难。虽然我将尽可能用生动活泼的形式和语言来具体地展开科学观的诸多方面和问题，但探索者前进的行程难免会遇到一些坎坷。我愿读者记取古罗马伊壁鸠鲁派哲学家卢克莱修(Lucretius, 约前99—约前55)的一句话：“站在高岸上遥看颠簸于大海中的行船是愉快的，站在堡垒中遥看激战中的战场也是愉快的，但是没有能比攀登于真理的高峰之一，然后俯视来路上的层层迷障、烟雾和曲折更愉快了！”

千里之行，始于足下。让我们沿着这样一条路线起步吧：先从科学的外部关系开始，讨论科学的社会观，然后论述科学的内部关系，即知识-文化观，最后把内外关系联系起来、综合为一体，讨论科学的整体观。但是，我们旅行的终点并非象传统戏剧中那样是一种“大团圆”式的皆大欢喜的结局。不。只要科学在发展，认识在深化，科学观就永远有待于进一步的完善。试看波涛滚滚的万里长江，从青海高原的沱沱河到东海之滨的吴淞口，总是后浪推着前浪在奔流，在前进。科学观发展的历史长河，也许还行进在上游，还蜿蜒在青海、四川、云南一带，远远没有到达黄鹤楼，更没有到达燕子矶、吴淞口。况且，科学观的长河根本就没有终点。因此，笔者和读者朋友带着种种问题相识，我们还将带

着问题种种分手。

“路漫漫其修远兮”，我满怀信心地寄希望于读者，特别是年轻读者朋友的继续思考，继续探索……。