

金吾伦◎著

感悟科学——科学哲学

探询

GANWUKEXUE
KEXUEZHEXUE
TANXUN

湖南人民出版社

感悟科学——科学哲学探询

金吾伦◎著

湖南人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

感悟科学:科学哲学探询/金吾伦著. —长沙:湖南人民出版社,2007.12

ISBN 978-7-5438-5096-5

I.感... II.金... III.科学哲学-研究 IV.N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 198565 号

责任编辑:戴 军

装帧设计:周佳佳

感悟科学——科学哲学探询

金吾伦 著

*

湖南人民出版社出版、发行

网址:<http://www.hnppp.com>

(长沙市营盘东路3号 邮编:410005)

(营销部电话:0731-2226732)

湖南省新华书店经销 长沙科地印务有限公司印刷

2007年12月第1版第1次印刷

开本:710×1000 1/16 印张:24

字数:345000

ISBN 978-7-5438-5096-5

定价:48.00元



前言

近年来，比较系统地介绍和论述科学哲学的著作已逐渐增多，按时间顺序主要有：李醒民、杨承斌主编的《中国科学哲学论丛》（1988年，湖南教育出版社），其中有郭贵春著《后现代科学哲学》；郑祥福著《范弗拉森与后现代科学哲学》（1998年，中国社会科学出版社）；刘大椿著《科学技术哲学导论》（2000年，中国人民大学出版社）；郭贵春、殷杰著《科学哲学教程》（2003年，山西科学技术出版社）；周林东著《科学哲学》（2004年，复旦大学出版社）。以上是国内学者的著作。

翻译出版的科学哲学著作有徐向东译、内格尔著的《科学的结构》（2002年，上海译文出版社）；吴国盛主编的《北京大学科技哲学丛书》（2003年，北京大学出版社），第一辑翻译出版了五本科学哲学的名著；此外，还有科学知识建构论方面的著作。

以上所列书目只是我看过的一部分，很不全面。目的是想说明，科学哲学在中国是相当受到重视的，可以说是一片繁荣景象。这种繁荣景象源于科学和哲学发展的需要，同时也受到了科学和哲学发展的推动。要使科学哲学研究在现有基础上向前推进，必须有独特的新视角，或者有更新的框架，或者对科学哲学研究的重要问题有新的洞见，但这都是很困难的事情。

科学哲学究竟应该研究哪些问题，历来的科学哲学家都有意见分歧。我们最早翻译出版的科学哲学读





本——约翰·洛西的《科学哲学历史导论》，概述了科学哲学的四种观点，分别是：

第一种观点，科学哲学是与重要的科学理论一致，并在某种意义上立足于重要科学理论的世界观的表述；

第二种观点，科学哲学是科学家的预想和素质的一种阐明；

第三种观点，科学哲学是分析和澄清科学概念和理论的一门学科；

第四种观点，这是洛西本人的观点，他认为，科学哲学研究主题是各门科学的程序和结构，它探索下列问题的答案：

- (1) 哪些特征把科学研究与其他类型的研究区分开来？
- (2) 科学家在研究自然时应遵循哪些程序？
- (3) 正确的科学解释必须满足哪些条件？
- (4) 科学定律和原理的认识地位是什么？

实际上，科学哲学研究的内容是不断演变的，其研究的重心又在不断地转移。洛西关于科学哲学的观点着重点是20世纪40年代以前的研究状况，尽管他在第二版中重新组织，并扩充了第二次世界大战后科学哲学研究的讨论，增加了对逻辑实证主义的批评意见以及库恩、拉卡托斯、费耶阿本德和劳丹等人的新观点，但其视野仍显得不够宽广，甚至把历史学派列入“非正统的科学哲学。”^①

今日科学哲学研究的对象、内容和范围已大大扩展了，从波普尔、库恩，一直扩展到后现代科学哲学。在这里，不再有正统的科学哲学和非正统的科学哲学之分，只能认为有逻辑主义与历史主义之别。科学哲学研究展示出一种深刻的转向：

(1) 从单纯地对科学理论作静态研究转向对科学实践的动态研究；

(2) 从把科学活动看做是科学家个人行为转向看做是科学共同体的集体行为；

(3) 从只对科学的合理性进行辩护扩展到对科学理论的发现、创新的研究，或者说从“后方的科学哲学”扩展到“前沿的

^① 约翰·洛西著：《科学哲学历史导论》，华中工学院出版社1982年版，第214页。

科学哲学”；^①

(4) 从对科学抽象的理想条件下的研究扩展到注重社会文化现象对科学影响的探索。

关于最后这一点，事实上，图尔敏在 1980 年为《大英百科全书》所撰写的“科学哲学”条目中已指出了。^② 他在条目的第三部分“科学更深刻的问题和更广泛的问题”中指出了科学和文化的相互关系。而这种关系在库恩的范式中更加具体了。

这本奉献在读者面前的感悟科学——科学哲学探询是我对科学哲学的一种追寻。我于 1980 年转向对科学哲学的学习和追索，其时我正结束了 11 年的秦城牢狱生活。一个经历了炼狱之火的磨炼，历尽了说不尽、道不完苦难的人，沐浴着改革开放的春风和阳光雨露，觉得尤为可贵。自然义无反顾，以一片空白的头脑投入到这种学习和追寻的潮流中。由于“文革”前时代条件和环境的局限，文革时期在牢狱中我的读书学习的权利又长期地被剥夺。所以，我关于现代意义上的科学哲学知识极少：不了解西方科学哲学的历史，甚至连逻辑实证主义的著作一本也未读过，以前只读过一本——恩格斯的《自然辩证法》，它算是马克思主义的科学哲学吧。

不过，早在我于中国科技大学读书的时候，我对科学方法、科学的理论思维等方面的问题已感兴趣了。1962 年 7 月 5 日，《中国青年报》头版发表李总成和我合写的钱三强教授谈科学方法和学习方法的一篇文章，题为《有所为而有所不为》。该文着重介绍了钱三强老师的治学经验。钱老师告诫青年学子要把书读活，不可死记硬背，要把自己喜爱的那门科学搞深搞透。他说，若是退回到年轻时的大学时代，那他一定不再追求门门功课得五分，而是集中精力把一门学科搞得精深，这会一通百通，就会有所作为有所创新。三强老师的话很精辟，对我们这些年轻人非常富有启发意义。我们的文章发表后，在社会上，尤其在青年学子中，引起了强烈的反响。我因此也被聘为《中国青年报》的通讯员。此后我还写过一系列科学家治学经验谈的文章，包括时任中国科技大学副校长、著

① 周林东：《科学哲学》，复旦大学出版社 2004 年版，第 29 页。

② S·E·图尔敏：《科学哲学》，见金吾伦选编《自然观与科学观》，知识出版社 1985 年版。



名物理学家，敬爱的严济慈老师的科学方法谈。严老特别强调为学的专心。我耳边现在还仿佛响彻他用浓重的浙江东阳口音朗读的治学三部曲：

昨夜西风凋碧树，独上高楼，望尽天涯路；

衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴；

众里寻他千百度，蓦然回首，那人却在灯火阑珊处。

我当时在学校团委任职，接触这些大科学家的机会也较多，因此受熏陶也较多。近朱者赤，我就慢慢被“赤”化了，从而决定投考于光远、龚育之的自然辩证法研究生。

1964年进入中国科学院哲学所读研究生。未等毕业，“文化大革命”开始。当时只有革命和政治，不再问专业和学问了。

1980年起，第一次全国科学哲学研讨会召开，我作为会议的秘书，参与筹备组织工作，研讨主题就是波普尔的科学哲学，从此波普尔的开放社会、证伪主义和三个世界理论被介绍进中国的学界。会后我为《光明日报》、《自然科学哲学丛刊》写了报道（见附录）。这逼着我读了波普尔的许多著作。这位以《无穷的探索》为题的思想自传的作者那种自强不息、奋进不已的精神和开放的心态，深深地吸引着我们在“试错”中探索。第二次全国科学哲学研讨会的主题是托马斯·库恩。库恩与波普尔在科学观上有相同的地方，正如库恩所说：“我们都关心获得科学知识的那个动态过程，而不那么关注科学研究产品的那种逻辑结构。这样一来，我们都强调正是实际科学发展中的事实和精神才是真正的资料，我们都经常到历史中找寻这些资料。从这个共有的资料库中，我们得出许多共同结论。我们都反对科学通过积累而进步的观点，都强调旧理论被一个与之不相容的新理论所抛弃、所取代的那个革命过程；都特别关注由于旧理论往往应付不了逻辑、经验或观察的挑战而在这个过程中所产生的那种作用，最后，卡尔爵士和我联合起来反对经典实证主义的大多数富有特征的论点。例如，我们都强调科学观察同科学理论之间的那种密切而又不可避免的纠缠；我们都对创造所谓中性观察语言的尝试表示怀疑，都坚信科学家完全会发明理论去解释观察到的现象，而这样做，使用的是实在客体的字眼，

不论这种实在客体的字眼指的是什么。”^① 他们对科学革命的理解和解决方式却全然不同：一个是不断革命论，一个是阶段革命论。这两位卓智神勇的新科学哲学开拓者的以上观点，使一批当时的年轻人激动不已，尽力为更深入地理解科学而求索与探询。这正是我在本书第二部分“科学哲学家的科学哲学评述”内写作有关波普尔和库恩那几篇文章的历史脉络与时代背景。

1987年，以龚育之、舒炜光教授为正副团长的中国代表团第一次参加了在莫斯科召开的第八届国际逻辑、方法论和科学哲学大会，我有幸作为成员参加。回国以后，我写了多篇介绍会议的文章，其中最重要的是反映国际科学哲学界关于科学实在论和反实在论争论的文章，第一篇题为《实在论和反实在论的交锋》发表在中国社会科学院哲学研究所自然辩证法研究室主编的《自然科学哲学问题丛刊》1988年第一期上。有人认为这篇文章对中国科学哲学界其后所展开的科学实在论研究的热潮具有先导意义。这一评价是否恰当有待科学哲学史家去研究了。从1987年到1989年我赴美访问以前的两年里，我写了多篇关于实在论文章。本书中有两篇：《科学实在论研究现状概述》与《埃利斯的内在实在论》是我当时付出不少心力的。我相信，它们对于我们了解科学实在论至今仍然会有意义。

上世纪90年代以后，科学技术的发展进入了一个新时代，这就是人们所说的“高科技时代。”那么，科学哲学应该怎样顺应科学发展新时代的需要呢？周林东教授在他的《科学哲学》一书中提出了一个发人深省的问题。他说：“科学哲学直接产生于人称‘科学时代’的19世纪，迅速发展于人称‘科学革命’的20世纪。于是，在我们已进入人称‘高科技时代’的21世纪，我们对科学哲学的发展又能寄予什么样的期望呢？”^② 对此我深有同感。这是一个很重要的问题，我称之为“周林东问题。”我对“周林东问题”的回答是：“科学哲学要研究创新！”因为创新是高科技的灵魂，自然也是高科技时代的灵魂。“科学哲学要研究复杂性”，

① 引自伊姆雷·拉卡托斯等著：《批判与知识的增长》，华夏出版社1987年版，第1~2页。

② 周林东：《科学哲学》，复旦大学出版社2004年版，第28页。



因为复杂性思维是高科技时代的主导思维形式！所以创新和复杂性思维方式应当成为 21 世纪科学哲学发展的主旋律。我于 2000 年提出一个口号：“创新研究应当成为科技哲学研究的新阶段”（见《东北大学学报》，2000，vol. 2，No. 4）。这是得到我的老友陈昌曙教授支持的，也是我对“周林东问题”的回答。本书第四部分就是论述科技哲学对科技创新尤其是原创性（或自主创新）研究的一些初步成果。当然，有待丰富、深入和提炼。

本书第五部分是关于复杂性思维方式的。与复杂性思维方式相对的是简单性思维方式，也即是还原论思维方式。对还原论思维方式的批判在我的《生成哲学》一书中的前半部分已经作过了。这里主要论述的是与思维方式相关的问题，也还需要作进一步深入的探讨。

当我回顾 20 多年科学哲学追寻的历程时，我要对我的两位情同兄长的老朋友舒炜光教授和纪树立先生表示深切的哀悼和怀念，他们先后离我们而去。我和舒炜光在莫斯科期间一直在一起。我们都喜爱吃米饭，我从中国带去了大米，用我的大茶缸（这个茶缸在火车上差点被一位吉卜赛女人抢走）与他在莫斯科大学宿舍内煮饭做菜，两人一起吃。回到中国后，梦还未断，就听到他的噩耗传来，深感悲痛。由此，不禁使我想起一件小事，那时他已经生癌症做了手术。全国第二次科学哲学会议后，他到我家去看我。我当时住在人民大学宿舍红二楼乙组五号，我泡了茶一起到凉台上聊天，他却坚持用他自己特意带的茶杯。（我想他可能认为他自己有病不愿给别人造成麻烦，但他给我讲了科学哲学方面的许多研究心得）。小事见大，为他人考虑，这大概也是他的人格魅力所在。舒炜光的形象时不时在我脑海中浮现。1990 年我和纪树立先生同在哈佛访问，纪先生来波士顿与我一起住在我亲戚家，我们常常在一起畅谈，我还特意买了大龙虾招待他。我在《科学革命的结构》一书中谈到我和纪先生一起去库恩家做客的情况。我在那里说：

“我送给他（库恩）一幅梅花盛开的中国画，他十分喜爱。两个月之后，一个大雨滂沱的下午，他的夫人开车接我和纪树立教授去他家做客。在沿着查尔斯河行驶的过程中，汽车前窗玻璃模糊得无法看清道路，我替库恩夫人不时地擦去玻璃内面的雾气，库恩夫人边开车边向我们友好地介绍库恩的生活经历。看得出来，她为自

已有库恩这样的丈夫而充满着自豪。到了寓所，库恩出来开门，一进门就见到了墙上挂着那幅红梅图，库恩教授微笑着指指它向我们示意。梅花盛开，使我顿入一片春情画意之中，温暖着我的心。那天，我们整整交谈了一个下午。”

而现在这一切都已成为过去。追忆过去是为了创造更好的未来。他们两位曾对我国的科学哲学的发展做出过重要贡献，他们的离去是我们科学哲学界极大的损失！在这个时候，我还对我在哈佛访问时的两位老师——奎因（Willard Van Orman Quine）和诺齐克（Robert Nozick）的逝世表示深深的怀念。

诺齐克的不幸去世，我极感突然，也很悲痛。我于1989年到1990年间在哈佛做访问学者，到哈佛哲学系，听诺齐克讲课的时间最多。那时诺齐克显得年青，很有精神，充满活力。我于1990年离开哈佛以后，没与他有过联系。不曾想到，他比我要小好多岁，怎么就那么快离世了呢？

我在哈佛期间，选听科学哲学课。当然首先想到普特南。因为在国内就知道他的大名了。普特南（Hilary Putnam）正开了一门“非科学知识”（nonscientific knowledge）的课。所谓“非科学知识”，是指成熟科学知识之外的知识，包括语言知识、艺术知识、社会科学知识、伦理与宗教知识。普特南的课在哲学楼（Emerson）的305教室，这是一个大教室，每星期两次，上午10点开始。听课的人很多，有五六十人，教室挤得满满的。

与普特南的课济济一堂的情形形成对照的是诺齐克的课却门庭冷落。每堂课连我只有六个人，周三下午3点到5点 Emerson 310室内显得空荡荡的。我去听的课是诺齐克几门课中的一门，题为“哲学启发力”（Philosophical Heuristics）。我对 Heuristics 非常有兴趣。因为在国内科学哲学中已有接触，Heuristics 被译为“助发现法。”有时也被译为“启发力”，与发现的方法论相似。例如，拉卡托斯的科学研究纲领方法论中就强调助发现法。他的研究纲领是由反面助发现法与正面助发现法组成的。Heuristics 一词源自惠威尔。惠威尔所说的 Heuristics 是指发现的艺术。诺齐克把“哲学启发力”解释为是“通过考察一般认知启发力，考察历史与当代的特殊哲学文献，为哲学思维与理论建造发展出非机械的启发力”。

“哲学启发力”的课非常具有特色。趁此机会我希望介绍给读



者，或许对我们的哲学学习与教育很有启发。整个课程分12个专题，先让学员阅读文献，课堂上再讲解讨论，最后诺齐克提问、质疑与小结。这12个专题分两类，第一类重点是有三：启发力与问题模型，科学发现，类比与隐喻。启发力与问题模型专题指定的参考书是希尔伯特·西蒙（Herbert Simon）的《人的问题解》（Human problem solving）书中的第71~105页和《发现的模型》中的一章，波利亚（G. Polya）的两本书《怎样解决问题》与《数学发现》中的有关章节；科学发现专题指定读物是西蒙的《科学发现》、杰拉德·霍尔顿（Gerald Holton）的《科学思想的主旨起源》，卡尔·波普尔的《客观知识》等有关章节；类比与隐喻指定的阅读文献有尼尔逊·古德曼的《艺术的语言》和约翰·霍兰的作品，后来诺齐克在课堂上又补充了霍兰所著的《推理、学习和发现过程》一书。我们知道，霍兰在复杂性研究中做出了极其杰出的贡献，被称为“遗传算法之父”；他的两本具有突破性贡献的名著《隐秩序：适应性造就复杂性》和《突现：从混沌到有序》在复杂性研究中是极富想象力、充满智慧和洞察力的开创性著作。因此引起诺齐克的重视不是偶然的。

课程的第二类重点是哲学家关于“哲学启发力”的著作。诺齐克所选的名家有普特南、奎因、古德曼、罗尔斯、卡维尔。这几位都是哈佛的教授。诺齐克除了开列出他们的著作让学员课前阅读之外，还特别邀请这些名家亲自到课堂与学员见面对谈。我在课堂上听到课的有普特南和奎因。他们亲自来向学员介绍自己思考问题、从事研究的方法论问题。罗尔斯没有来课堂，是诺齐克通知我们去别的大教室听罗尔斯的课。由于我对伦理、法律、公正等缺乏基础知识，加上英语听力不太好，听课效果也不理想。因此，只去听了一次课就不去了。

诺齐克布置学员事先阅读的参考资料，关于普特南与奎因的有：

普特南的著作：

（1）《心、语言和实在》（哲学论文第2卷）中“分析的与综合的”部分，“意义之意义”部分，以及“心与机器”的部分；

（2）《实在论与理由》中的“模型和实在”；

奎因的著作有：

- (1) 《悖论之方式》中的“约定真理”；
- (2) 《经验论的两个教条》；
- (3) 《本体论相对性》中的“对象之所说”；
- (4) 《词与对象》第2章；
- (5) 《自然化认识论》；
- (6) 《真理之追求》。

奎因讲得很慢，毕竟那时已年过八旬。他走路的步伐与他说的话一样，都慢条斯理的。奎因讲完课，我一个人送他出了教室。教室与他的办公室不远，我一直送他到办公室门口。他一边走一边问我一些情况。我向他表示希望有机会能在北京看到他。他笑着说，年纪大了，希望不大了。这是我第一次也是最后一次见到奎因，他是我仰慕已久的著名哲学家，现在也驾鹤西去了，想到此不免一阵心酸。

与我一起听课的朋友说，诺齐克当时已是哲学系的负责人，年轻有为。诺齐克曾说过：“要想知道我下一步会做什么，只要关注一下哈佛的课程安排就可以了。”我这里追踪十多年前诺齐克的一门哲学课程安排，或许我们也能从中寻找出诺齐克深邃思想的线索。诺齐克的早逝，在我心中留下遗憾。借此表达我对诺齐克和奎因的深深悼念！

在我编辑本书之前，我正主持一项中国社会科学院的A类重大课题《科技哲学与当代科技发展》，这本《感悟科学》正是从这项课题中得到启发和促动完成的。细心的读者可能会发现，本书中的若干章节已在我其他的书中以及报刊中刊用了。我之所以又将它们搜集进这本书中，是为表达我一路走来思想的连贯性。本书是我多年来学术生涯回顾和总结。感谢北京修正文化发展有限公司的金刚编辑，他仔细阅读过我的原稿，提出了许多宝贵的修改意见。感谢张增一教授和蔡肖兵博士协助我为本书的出版做了许多工作。没有他们的鞭策和帮助，在短时间内要完成这本书，是难以想象的。更感谢湖南人民出版社和北京理工大学为本书的出版所作出的共同努力！



目 录

前言	(1)
----------	-------

第一章 科学哲学的使命

第一节 作为社会软硬件整合部的科技哲学	(1)
第二节 科学哲学与科学的原创性	(2)
第三节 增进对科学的理解,提升原始创新能力	(5)
第四节 从科学哲学看命运	(11)
第五节 21 世纪的科学哲学	(13)

第二章 科学哲学家的科学哲学评述

第一节 从亚里士多德到逻辑实证论者	(19)
第二节 波普尔知识论的深远影响	(34)
第三节 复兴形而上学的波普尔	(38)
第四节 科学哲学会有灿烂的未来——纪念波普尔	(43)
第五节 我所结识的库恩	(45)
第六节 托马斯·库恩的理论转向	(48)
第七节 不可通约性:科学进步与交叉科学悖论	(59)
第八节 大孔子学说与不可通约性	(61)
第九节 库恩与泰勒关于自然、人文科学之区别的争论	(67)

第三章 科学哲学专题研究

第一节 实在论与反实在论的交锋	(71)
第二节 科学实在论研究现状	(81)
第三节 埃利斯的内在实在论	(94)





第四节	贝尔定理与量子理论哲学研究的新进展·····	(105)
第五节	理论评价和理论选择的复杂性·····	(109)
第六节	知识增长的蚕茧模型·····	(118)
第七节	发现的模式·····	(126)
第八节	谈谈科学方法论·····	(141)
第九节	生成自然观·····	(145)
第十节	社会科学与自然科学的整合·····	(167)
第十一节	社会中轴的转换与自我形态的改变·····	(171)
第十二节	百年科学伦理的演进与当前的论争·····	(176)
第十三节	划清科学与技术的界限·····	(182)

第四章 科技哲学与创新

第一节	高扬创新精神,熔铸中华民族进步之魂·····	(185)
第二节	历史地科学地阐述科学精神·····	(188)
第三节	原始创新与科学哲学在其中的角色·····	(191)
第四节	原始创新:第一次吃螃蟹·····	(196)
第五节	创新研究应成为科技哲学研究的新阶段·····	(200)
第六节	理解创新,参与创新——创新研究是科技哲学的新课题 ·····	(206)
第七节	科技创新的科技哲学研究·····	(210)
第八节	创新需要理论思维·····	(213)
第九节	创新方法论·····	(219)
第十节	创新文化的内涵及其对创新的重要作用·····	(237)
第十一节	国家创新系统研究中的几个理论问题·····	(242)

第五章 科技进步与思维方式的变革

第一节	全球化、信息化时代的创新理念与特征·····	(249)
第二节	“头脑国家”与“肌肉国家”·····	(255)
第三节	信息时代与思维方式变革·····	(257)
第四节	转变思维方式,建立知识经济的新范式·····	(260)
第五节	从现代科学的几率概念谈观念现代化·····	(263)
第六节	易学思维与生成哲学·····	(269)
第七节	复杂性的概念、特征及其应用·····	(277)

第八节	从复杂性的观点看“学习型组织”	(290)
第九节	混序组织：建立在复杂性基础上的新型组织	(299)
第十节	运用复杂适应系统理论；推进国家创新系统建设	(310)

附录

卡尔·波普尔科学哲学学术讨论会纪略	(324)
打开潘多拉盒子的库恩	(337)
库恩杀死了逻辑经验论吗？	(345)
还原·整体·生成	(358)





第一章 科学哲学的使命

第一节 作为社会软硬件整合部的科学哲学

科学哲学以对科学作哲学反思为己任。科学发展到今天已形成一个庞大的知识体系，一套自身独特的方法并成为一种生产知识的活动。这种活动、这种方法和这套体系蕴涵着一种精神，这就是科学精神；体现出一种文化，这就是科学文化。科学哲学则是沟通科学文化与人文文化之间的桥梁。套用计算机语言说，它是软硬件的整合部。

当今科学与技术的关系越来越紧密，以致可以对两者作统一的哲学思考，尽管可以有不同的侧重点。通过对科学和技术的哲学研究，人们才能对科学技术的本质有一个全面深刻的理解，才能确立科学的态度，运用科学的方法，高扬科学的精神。也只有这样，才能使科学技术变成第一生产力，成为推动经济社会发展和人类文明进步的驱动器。科学技术是一把双刃剑。原子裂变的发现是 20 世纪的重大科学成果，但它也给人类带来巨大的核威胁；信息技术、网络技术的快速发展，使人类进入了一个新文明，使人们生活在一个“地球村”，但也造成了越来越大的贫富悬殊，以及许多安全和伦理问题；遗传工程、基因重组和克隆技术加深了人们对生命本质的理解，为人们带来福利，但同时它们将会带来怎样的社会后果，我们还缺乏足够的了解。科学技术哲学要从科技





发展的历史规律出发，与科学家紧密合作，珍视科学技术的积极作用，预防可能发生的负面效应。

科学技术正在孕育着新的突破，以研究复杂系统为对象的复杂性科学正在对基础理论发起挑战，以牛顿物理学为基础的还原论、构成论哲学将会受到致命性的冲击，将宏观和微观整合起来研究的整体论哲学正在勃兴。信息技术、网络技术正在开辟一个不同于物理空间的新的空间，即虚拟空间（cyberspace）；虚拟实在技术正在突破一种区别于“物理实在”（physical reality）的新实在，即“虚拟实在”（virtual reality），它突破了“实在”（reality）不能创造的传统哲学观念，给哲学研究带来了新的活力与生机。

知识时代的基本特征是创新。创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。以研究科学发现、科学进步和科学知识成长为己任的科学技术哲学将为创新理论和实践做出重要贡献。

科学技术哲学是一门有着伟大过去的学科，在科学技术突飞猛进、日新月异、社会发展瞬息万变的新时代里，作为社会这部智能计算机里软硬件整合部的科学哲学必将有一个绚丽多彩的未来。

第二节 科学哲学与科学的原创性

中华民族要复兴，复兴的关键在创新。“创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。”创新重在原创性，因为只有原创性，才会有跨越式发展的可能，才会不再跟在别人后面亦步亦趋地爬行，同时也将使中华民族对全人类作出新贡献。

原创性意味着创造出来的东西是新的，是前所未有的。所以有人把“原创性”称为“原始创新”或“源头创新”。问题在于如何才能达到原创性？原创性，无论是理论上的突破还是科学实验中的新发现或新科学方法的提出，关键是观念上的突破，即观念创新。2002年6月17日，四位诺贝尔奖得主与清华学子们座谈，“成功科学家什么最重要？”2001年诺贝尔奖得主，41岁的埃里克·康尔对此回答说：“要成为一名成功的科学家，首先应该学会的便是创新。创新意味着你不但要熟悉已有的事物，还要在这个基础上产生自己的许多新想法，然后去创造出新的事物”。埃里克说的就是科学的原创创新过程。不用说，科学家对自己的专业领域总是