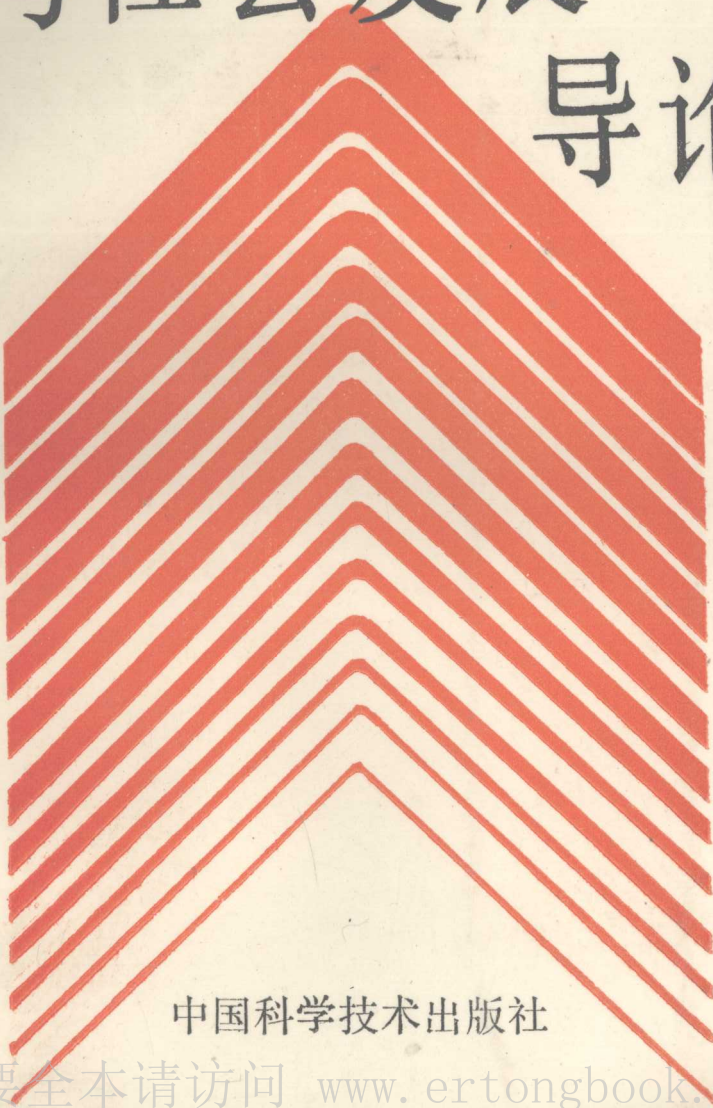
科技进步与社会发展导论

张敏 于文义 李明杰 著



中国科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

科技进步与社会发展导论

张 敏 于文义 李明杰 著

中国科学技术出版社

科技进步与社会发展导论
张 敏 于文义 李明杰 著
责任编辑 崔维起
*
中国科学技术出版社出版（北京海淀区魏公村白石桥路32号）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
黑龙江省教委印刷厂印刷
*
开本850×1168 毫米1/32 印张：9.75 字数：248千字
1990年12月第一版 1990年12月第一次印刷
印数：1—2000册 定价：5.60元
ISBN7—5046—0292—2/C·14

前　言

科技进步与社会发展，这是个偌大的题目。因为它不仅包括科技，而且涉及社会和人类自身，因此研究起来也有相当的难度。无奈，只好冠以“导论”二字。

人类社会，作为一个由众多因素构成的大系统，它的发生、发展是各种因素相互作用、相互制约的结果，其中作为第一生产力的科学技术对经济、社会的影响尤为明显；而科学技术进步又离不开良好的经济、文化、社会环境的支持和依托。因此，只有对科学技术与社会的相互联系进行历史地、系统地、全方位地考察和研究，才不至于顾此失彼，以偏概全。

第二次世界大战后许多国家现代化发展的历程表明，科学技术与经济社会必须有机结合、协调发展。人均产值居世界之首的科威特、阿联酋现代化步履艰难暂且不说，既或是象英、美、法等一些历史较为长久、经济较为发达的国家，在现代科学技术面前也遇到了资本主义固有矛盾不断恶化，而新的社会心理障碍不断出现的窘迫局面。经过40年的艰苦努力，特别是改革、开放以来，我国的经济、科学技术有了长足的发展。但必竟我们的经济基础还比较薄弱，还不可能为高速发展科学技术提供充分的资金和人力；在振兴经济、发展科学技术过程中，旧的传统观念和意识，旧的思想和作风还在束缚着人们的手脚。因此，在实现四个现代化这个伟大的社会变革中，还存在着许多与其不适应、不协调的地方。例如，在经济方面，产业结构的调整为中央、地方甚至局部利益格局所困扰，城市经济体制改革有待深化；在思想文化方面，思维的非理性化，使得人们对于科学技术最新成果的接受、传播和应用缺乏应有的心理准备；在血缘关系基础上形成的

血缘和宗法观念，使人们排斥以至拒绝现代的组织管理原则；安于现状的心态和封闭的狭隘视野，不仅在竞争中缺乏动力，而且嫉贤妒能，成为群体上进的阻力；传统的时间观念和价值准则，在新的生活节奏和生活内容面前，不可避免地产生新的矛盾和冲突。总之，科技进步与经济社会协调发展的问题，是世界一切国家所面临的、必须认真思考和严肃对待的现实问题。

在我国，最早提出并呼吁学术界重视研究这一问题的，当推著名科学家钱学森教授。正是从上述宗旨出发，我于1984年着手研究这一课题，并以科学技术发展的历史为线索，利用古今、中外比较研究的方法，力图把弘扬传统民族文化同批判吸收外来文化结合起来，以期唤起读者郑重的历史责任感的共鸣。

本书在写作过程中，曾得到国内外许多专家、学者的关怀和指导，他们是：中国著名社会科学家陈昌曙教授、关士续教授、何钟秀研究员和孙慕天教授；美国斯坦福大学科学社会学教授S. M. Lipset 博士、苏联科学院科学学专家 Ю. Кривоносов 教授。此外，国家科委、中国科协、黑龙江省社会科学院、黑龙江省科协、黑龙江省林业研究所等单位给予了物质的、精神的大力支持。特别是中国科协主席著名科学家钱学森先生一直关心本书的著述；中国科学技术出版社鼎力相助，为本书的出版与发行做出了贡献。在此表示衷心的感谢！

本书由张敏主笔。李明杰同志作了有价值的补遗，于文义同志进行了重要的修正。

从事这项开拓性研究，对我们来说是初次尝试。在学术百花园中，这朵稚嫩的小花倘若能给人们送去一缕馨香，或者留下一点思索、记忆，那我们就感到十分欣慰了。限于作者水平，不妥之处在所难免。恳望专家、读者惠于批评、指正。

张　敏

一九九〇年八月于哈尔滨

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

回顾历史：科学技术发展的艰辛历程

第一章　历史中的科学与技术……（1）
（一）科学观念的演变……（1）
（二）波普与库恩的争论……（4）
（三）科学革命——哥白尼与爱因斯坦……（7）
（四）技术与蒸汽机、电力革命……（11）
（五）二次大战后的技术突破……（24）
第二章　中国近代科学技术落后的文化剖析……（30）
（一）注重实用的价值取向……（30）
（二）整体直观的思维方式……（34）
（三）“西学东源”的自我陶醉……（37）
（四）封建专制的政治与政策……（40）
第三章　现代科学技术革命的崛起……（47）
（一）现代科学技术发展的一般特点……（47）
（二）技术与科学携手并进……（53）
（三）现代科学技术革命的信息化特点……（60）
（四）科学技术同社会科学的交融……（76）

正视现实：科学技术发展面临的社会问题

第四章　科学技术发展的桥梁……（85）
（一）科技进步的内涵与实质……（85）
（二）科技进步的机制……（90）
（三）技术成果商品化……（94）

（四）中国的技术市场 …… (111)
（五）国外技术市场展望 …… (117)
第五章 科学技术进步的主体 …… (123)
（一）科技工作者的主体意识 …… (123)
（二）精神生产关系之调整 …… (129)
（三）中国科技人员的伟大使命 …… (135)
第六章 科学技术对社会的影响 …… (138)
（一）科学技术对社会影响的基本线索 …… (138)
（二）科技进步与哲学变革 …… (152)
（三）科学技术对精神文明建设的作用及其机制 … (163)
（四）科技进步与学术自由 …… (175)
（五）科技进步与生活方式 …… (188)
（六）科技进步与生态平衡 …… (201)
（七）科技进步与文学艺术 …… (206)
（八）科技进步对婚姻与家庭的影响 …… (210)
第七章 科学技术与社会协调发展 …… (217)
（一）科学技术与社会协调发展的基本思考 …… (217)
（二）发展中国家面临的新问题 …… (232)
（三）关键的是人才 …… (246)
（四）基础在于教育 …… (252)

展望未来：充满信心的21世纪

第八章 信息爆炸与必要的“滤波” …… (261)
（一）所谓的“知识价值论” …… (263)
（二）“产消合一”与“市场化终结” …… (265)
（三）关于当前世界的两次浪潮的冲突 …… (268)
（四）未来权力在学者手里？ …… (270)
（五）怎样划分社会经济形态？ …… (273)
（六）关于“科学技术决定论” …… (276)

（七）怎样看待西方社会的科技进步 …… (284)
第九章　21世纪科学技术与社会展望 …… (292)
（一）2000年的科学与技术 …… (292)
（二）21世纪的生活方式 …… (301)

回顾历史

科学技术发展的艰辛历程

第一章　历史中的科学与技术

科学与技术，同人类社会的历史一样，坎坷艰辛，源远流长，经历过多次的变革。它蒙受过凌辱，经历过苦难，然而却以强大的生命力顽强地“为争取自己的生存权利而斗争”。① 科学与技术，以它的不朽篇章和光辉业迹证实了：“它本身就是彻底革命的”。②它们曾向宗法社会提出挑战，使自然科学从神学的奴役下解放出来；它们冲破传统观念的束缚，为科学的自身发展创立了划时代的丰碑；它们以惊人的生产力创造了历史上空前的巨大财富；……。重温科学技术发展的历史，正如列宁所说：“要继承黑格尔和马克思的事业，就应当辩证地研究人类思想、科学和技术的历史”。③本书以科学、技术及其历史上的革命为开篇，并以科技进步与社会发展的关系为基本线索，思考过去——科学技术经历的艰辛历程；正视现实——科技发展面临的诸多社会问题；展望未来——充满信心地迎接21世纪。

（一）科学观念的演变

什么是科学？要回答这个问题，我们必须首先从人对于自然界的认识开始。大自然是绚丽多彩、变幻莫测的。它的奇妙从一开始便使人倾倒并吸引着人们为之追求。但是，这种好奇心只是对纯粹知识的一般追求，还没有转化为对于科学的探索。这种探

索在西方历史上是起源于古希腊的自然哲学，其著名代表人物就是柏拉图。柏拉图认为宇宙不过是某种借助于严格逻辑论证的几何图形，属于超绝人寰的“理念世界”。无庸置辩，这是十分典型的唯心主义。但是，对于科学的本质柏拉图却作出了在那个时代具有重要代表性的回答。他把知识分为绝对可靠的“理性”，以及暧昧不明的“意见”，而数学则是理性知识的原型，是一切科学的典范。由于柏拉图过分强调“理性”，而贬低、排斥“感性”在知识形成过程中的作用，不可避免地使他陷入到数学唯心主义泥坑里去。但是，他的思想确为科学的发展，特别是数学的巨大进步，提供了思想与理论上的重要准备。

人们在自然哲学与神学的迷茫中大约经历了一千多年。到文艺复兴时代，巨大的思想解放运动，促使人们对科学与知识重新予以认识。“近代物理学之父”——伽利略，首先提出科学应该来自实验与观察，他第一个把望远镜对准“繁星闪烁的星空”，并从斜面实验中得出落体定律。伽利略认为研究物理学正确而基本的道路是从观察实验得出原理，并用数学方式定量地表示出来，再用实验去考核推理的结果是否正确，是伽利略开创了实验物理学的第一篇章。与伽利略同时代的弗朗西斯·培根对此从哲学方面进行了更全面的阐述。他告诫人们不要到书本和权威那里寻求真理，真理在大自然的怀抱里。他认为，科学只能从感觉和特殊事物中把公理引伸出来，然后不断地逐渐上升，最后达到最普遍的公理。可以说，这是近代对科学本质的第一个回答。尽管对于科学的本质，培根作了在他那个时代能够作出的杰出的回答，但他崇尚感觉，轻视理性，因此这个回答又难免是片面的。牛顿吸收了培根的思想，以他的惊人的科学成就证实了培根关于科学本质的回答，并告诫人们“当心形而上学”。但是这个回答同样是片面的。因为无论是牛顿本人，还是他发现的物理学定律，只凭感觉和一大堆感性经验，不寻找隐藏在其内部的数学结构，是无法认识特殊事物之间的因果关系的。在这个问题上，由于轻

视理性，而把感性抬到不应有的高度，牛顿也误解了自己的科学成就。到18世纪末，牛顿力学在法国数学家们手中获得了完美的数学形式。著名数学家拉格朗日、拉普拉斯为此进行了大半生的卓绝努力，他们庆幸人类通过上帝的使者牛顿终于找到了对宇宙的唯一解释。于是，被人们推崇为永恒真理的牛顿经典力学不再满足于感觉经验的集合，不得不抛掉经验主义的外衣，而重新推崇至高无上的理性主义。首先撑起这面旗帜的代表人物是康德。康德把牛顿经典力学理论中所隐藏的先验因素，如因果性、时间、空间等因素统统集中起来，赋予其先验理性的品格。于是，康德又从理性主义的角度，为科学的本质提出了另一种答案：科学是用先天理性整理后天经验所取得的绝对可靠的知识。从这一结论出发，他推断牛顿力学就是这种知识的范本。

从19世纪末到20世纪初，各门自然科学如物理学、数学、生物学等获得了空前的发展。法拉第、麦克斯韦，特别是科学巨匠——爱因斯坦根据电磁理论与光的运动，不仅提出了一种相对的时空观，而且还提出了与传统观念完全不同的新的物质形态及其新的运动方式，达尔文则从生物学角度向传统的和谐宇宙提出了严峻的挑战，证实了生物的变异和自然选择特性。于是，逻辑实证主义又重新提出了科学本质的新概念，他们认为：科学是由经验所证实的概然性知识。科学知识只能依赖于经验证据的数量（即概然率），而对于预见未来则是无能为力的。看来，逻辑实证主义关于科学本质的回答，就注重经验这一点上，又部分地回到了培根的时代，只是抛弃了“绝对理性”而已。

现代科学哲学又对科学的本质进行重新的探索。卡尔·波普认为，所谓科学知识，是有待于经验事实“证伪”的猜想。也就是说，只有被经验事实所推翻并经过不断批判的具有“似真性”的已有理论，才能称之为科学。与一切经验主义不同，它不要求从经验中导出，也不要求由经验来证实理论，而是依靠某些“先天知识”、理性来证实理论。波普的答案虽然与康德的理

需要全本请访问 www.ertongbook.com

性主义很相象，但他并不赞尝康德的绝对知识和绝对理性，而是对它采取了批判的态度。这就使我们看到，科学应该是一种知识体系，它是人类通过经验或者理性实践所获得的。在其发展过程中，它要不断地接受经验实践的检验。

马克思主义的诞生以及现代宏伟壮观的科学技术革命对科学的本质问题提出了一个更加全面、准确的答案。马克思认为，科学是人类对自然的改造活动，离开了人的现实的、感性的实践活动，就无从判别科学理论的真理性。恩格斯在其著作《自然辩证法》中进一步阐明了马克思的思想。他认为，科学总是通过理论思维的形式，用各个历史阶段所形成的各种范畴作为工具，去整理感性材料。因此，科学理论只是对经验事实的一种说明方式，只要科学在思维着，它的发展形式就是假说。恩格斯还指出，当一种新的真理为实践证实得到确立时，又会因实践的发展而展现出新的谬误，于是又有更新的真理取而代之。科学发展的历史就是一个不断地用真理代替谬误的过程。现代科学技术革命证实了马克思、恩格斯的光辉思想。科学作为一个整体，同技术、生产、人以及整个社会紧密联系，深刻地展现了它的整体性、实践性和社会性。到此，我们可以回答什么是科学这一问题了。科学不仅是一种经过检验或验证了的知识体系，而且还是人改造主、客观世界的一种创造活动；科学不仅有其内在发展的逻辑，同时又是社会文化发展的历史产物；科学不仅愈来愈接近于真理，同时也愈来愈成为人类实践的有效工具。④

（二）波普与库恩的争论

科学是怎样发展的，它有哪些规律性，科学革命是怎样形成的？这是科学哲学界争论十分激烈的问题。

科学怎样在发展，与此有关的观点大体上可以分为两派，一派是以奥地利科学哲学家卡尔·波普为首的“内因论”者，一

派是以美国科学史家库恩为代表的“外因论”者，这就是活跃在西方科学哲学论坛上的所谓“内因论”和“外因论”的争论。后来，匈牙利科学哲学家拉卡托斯虽然对波普和库恩的观点进行了某些修正，但并没有完全脱离开原来的框架。所谓“内因论”者，是把科学看作是一个知识体系，从认识论、方法论角度对知识累积、概念发展与理论变化进行探讨，研究科学发展的“内在逻辑”。代表人物波普早年曾提出“证伪”的观点，晚年又用“自然选择学说”来说明科学的进化，或称科学的发展。他认为，一个理论、一个假说的“证伪”就是一种“科学革命”。他从反对逻辑实证主义出发，认为科学并非始于观察和实验，而是始于提出问题以及借助于想象力所作的假设。他还认为，科学的发展并不表现为在观察、实验基础上通过归纳建立起来的理论，而是通过“试错法”把那些被证伪了的假设排除掉，从而在“不断革命”的过程中接近真理。波普十分注意和强调科学发展的“内在指令”以及科学理论之间的竞争。从这里我们看出，“内因论”者在科学发展问题的研究中，突出了科学的相对独立性，十分重视科学发展的内在矛盾，强调了科学家个人的作用以及科学研究中自由探讨、学术自治等。这是波普理论的重大贡献，也是至今为广大科学工作者所接受的主要原因。但是，科学的发展并不是孤立进行的，作为建立在物质生产基础之上的精神生产，必然要同社会经济发生相互依存的联系，必然要受到统治阶级思想、意识形态以及文化、教育等多种因素的影响和制约，这些影响和制约，并不完全是消极的、被动的，其中社会制度、科学政策等在一定条件下则是影响科学发展的决定性因素。与此同时，波普把科学体系的稳定性看得过于脆弱，把“科学革命”也看得过于简单，似乎科学发展中的每一个进展，哪怕是一个理论、一个假说的“证伪”都是“科学革命”，从而排斥和否定了科学发展中科学知识的积累及科学事件的渐进在科学革命中的地位和作用。

所谓“外因论”，不言而喻，它不仅把科学看作是知识体系，而且看作是一种社会现象，因此，它十分重视社会、政治等对科学发展影响的因素，十分强调科学技术政策和管理体制在科学发展中的作用。著名的代表作是库恩的《科学革命结构》一书。库恩不赞成把科学仅仅看成是一堆轶事和年表，也不赞成把科学的历史仅仅看成是“单纯的增加”的过程，而是主张用历史的观点、历史的方法研究科学发展中“渐进的量变”和“间断性的质变”相互交替的过程。库恩指出，科学的进步是一个交替出现的革命变动和平静发展的波浪式前进的过程。他提出的科学体系发展模式是：

前科学→常规科学→反常和危机→科学革命→新的常规科学→……。

库恩用比较科学的语言表述了科学家们朴素的科学革命观点，特别是他从科学社会学的角度，历史地探讨社会、政治、经济等因素对科学发展的影响，很自然地为国家干预科学发展提供理论依据，这些无疑是个创造。因此，他的思想受到科学家们的欢迎，特别是得到政府科研管理部门的赏识。由于库恩过分地强调了科学发展的外在因素而忽视了科学发展的内在逻辑性，因此，他的理论带有比较明显的实用主义色彩。

综合上述两种观点，不难看出：第一，既不能把科学简单地归结为社会现象，而忽视其内在逻辑的发展，又不能只强调科学发展的“内在指令”，而无视影响科学发展的“外在”社会历史因素。科学发展是内在与外在，历史的、辩证的发展的统一。例如，宇航事业是工业发达国家，尤其是苏美两国争霸的主要领域，毫无疑问国家政府必然是对其投资并进行干预的。但是发展宇航事业又必须依赖于微电子学、材料科学、生物科学以及电子计算技术等学科的发展，就宇航事业的发展而言，内在的与外在的因素是相辅相成、缺一不可的。这也就是说，一方面我们要深入研究并努力掌握科学发展的自身规律，逐渐地去掉认识上的片

面性和盲目性，增强行动上的科学性和自觉性；另一方面，我们又不能忽视社会的需要以及社会环境对科学发展的影响制约作用，特别是在国家极力干预科学发展的今天，科学政策往往成为促进或者抑制科学发展的决定性因素。第二，科学的发展既有量的积累，又有质的飞跃。量的积累使科学发展呈现出连续性的渐变过程，而质的飞跃则使科学发展呈现出间断性突变过程。科学革命是科学发展的必然结果，并不是什么“非理性主义”的产物。科学革命是连续性与间断性、渐变与突变、量变与质变的对立统一。

（三）科学革命——哥白尼与爱因斯坦

什么是科学革命（这里指自然科学）？这是个学术界颇有争论的问题。以苏联为代表的东欧国家对此研究的较为深入，已经发表了许多专著。概括起来有这样几种意见：一种意见认为科学革命是指能够在技术上呈现出巨大突破的革命，突出的是指能够实现工具上的革命性变革；另一种意见认为科学革命是指推翻传统的理论观念，具有开拓性的变革的事件；还有一种意见则认为，科学革命作为意识形态领域的革命，应该同思想革命、政治革命具有同等的功能。由于对科学革命概念本身理解的不同，所以对科学革命的分期、特征以及如何看待现代的科学技术发展就出现了分歧意见。在此我们不准备一一赘述。要认识和了解科学革命，笔者认为一方面要从科学的本身发展逻辑来看，看它是否对以往的科学理论、观念实现了彻底的变革，从而开拓了新的理论境地，使人们对自然界的认识发生了根本的变化；另一方面要从它对技术、社会的影响看，看它是否对一系列技术的开拓创造了必要的理论前提，看它是否促进了思想意识形态、哲学观念的根本性变革，从而实现自然观、科学观的完善化和科学化。

在黑暗的中世纪，宗教神学称霸，人们的思想和行动不得超越

“圣经”一步，科学只能作为神学婢女。既或是这样，科学还是在按其本身的逻辑发展着，它要不断摆脱宗教神学的思想桎梏，还自然界的本来面貌；它要不断地排除各种干扰，为自己的独立和生存而进行曲折的、不屈不挠的斗争。例如，16世纪波兰天文学家哥白尼提出的太阳中心说，是对宗教神学的第一次最有力的打击。哥白尼所撰写的《天体运行论》，以大量的事实论证了地球的自转以及地球和其他行星围绕太阳转的运动规律。他的学说从根本上推翻了作为神学教义支柱的“托勒密体系”，在天文学和人类思想史上是一次天翻地覆的重大突破，是最初意义的科学上的革命。因为按照原来的观点，人类被上帝安排在太阳系的中心，上帝在导演着地面上人类的历史；而现在，上帝的设计完全落空，人类所居住的地球只不过是一个很小的行星，“天之骄子”只占有普通的位置。哥白尼本人也清楚地意识到他的反宗教性质，并预见到教会必定会竭尽全力来反对他。根据已有的观测事实，他首先写了一本叫做《短论》的小册子，初步阐明自己的观点，这本手抄本从1500年起在他的朋友们中间传阅，哥白尼和维腾贝格大学数学教授莱蒂克列斯对太阳中心说进行了认真的计算和分析。经过长期的努力，哥白尼才踌躇地把《天体运行论》拿去付印。当他在1543年拿到这本书的时候，他已在病榻上躺了一年多了，眼睛已看不见，只能用手抚摸他的著作。《天体运行论》的问世，吓坏了宗教势力，首先是教皇。他们把这本书宣布为“禁书”，拼命攻击哥白尼的太阳中心说是“异端邪说”。与此同时，他们还对捍卫、宣传哥白尼太阳中心说的一切人进行残酷的迫害。1633年，被宗教裁判所控告直至1980年才得到平反昭雪的伽利略便是其中之一。恩格斯高度评价了哥白尼学说的伟大历史意义，指出“自然科学借以宣布其独立并且好像是重演路德焚烧教谕的革命行为，便是哥白尼那本不朽著作的出版，他用这本书（虽然是胆怯地而且可以说是只在临终时）来向自然事物方面的教会权威挑战。从此自然科学便开始从神学中解放出来”。

可见，科学革命的含意，已经远远地超越了科学发现本身的价值。

在现代，1905年爱因斯坦提出了狭义相对论的新理论，建树了科学史上划时代的丰碑。爱因斯坦敏锐地看出，用机械力学的观点去解释电磁方程或光的运动是使物理学家陷入困境的症结所在，不能把物理学归结为牛顿力学。他大胆地提出：物理学定律在所有惯性系中是相同的，不存在一种特殊的惯性系，抛弃了以太学说；在所有惯性系内，自由空间中光的速度都是相同的，即每秒钟30万公里。从这两点出发，爱因斯坦对物质的运动、时间、空间提出了完整的、崭新的看法。我们知道，牛顿力学认为，时间和空间都是绝对的、不变的，时间的均匀流逝与外界事物毫无关系，空间就好像一个箱子，不随物体放进和取出而变化，时间与空间互不相干。而相对论认为，时间和空间都是相对的、可变的，没有事件也就没有表现事件次序的时间，没有物体也就没有表现物体结构的空间；物体的尺度在运动方向上将缩短，时钟将变慢；事件的同时性是相对的。爱因斯坦的相对论还认为，和质量相联系的能量等于质量乘以光速的平方($E=mv^2$)，把质量守恒与能量守恒统一起来，解释了原子蜕能的放射现象，为原子能的利用奠定了理论基础。有人称爱因斯坦为原子弹之父，不是没有道理的。爱因斯坦提出的相对论使许多人感到神秘莫测，瞠目结舌。然而这颗光芒四射的珍宝，开始却被遗弃在沙丘之中。大学退还了爱因斯坦的论文，拒绝他任教，一些人（包括一些著名科学家）向他围攻，以至他的开创性的演说竟然是在一个公共食堂里发表的。爱因斯坦在冷遇和逆境中仍然坚持顽强的攀登。1916年，爱因斯坦把狭义相对论进一步发展成广义相对论，揭示出时间、空间与引力之间更为深刻的联系。爱因斯坦的相对论以其严格的逻辑论证和数学推导被越来越多的人重视。μ介子实验、穆斯堡尔效应、水星近日点运动，恒星光谱红移等科学实验和观测都是相对论理论的光辉证实。1919年5月29日月全

需要全本请访问 www.ertongbook.com