

科学技术的起源与发展和 科学发展观的社会化

Kexue Jishu De
Qiyuan Yu Fazhan He
Kexue Fazhanguan
De Shehuihua

周东启 许素萍◎主编

黑龙江人民出版社

中央编译局社会科学基金委托项目 07W02

科学技术的起源与发展 和科学发展观的社会化

周东启 许素萍 主编

黑龙江人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学技术的起源与发展和科学发展观的社会化 / 周东启, 许素萍主编. — 哈尔滨: 黑龙江人民出版社, 2009. 11
ISBN 978 - 7 - 207 - 08512 - 2

I. 科… II. ①周…②许… III. ①自然科学史—研究—世界②社会发展—研究—中国 IV. N091 D616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 211920 号

责任编辑: 崔 冉

封面设计: 王 刚

科学技术的起源与发展和科学发展观的社会化

Kexue Jishu De Qiyuan Yu Fazhan He Kexue Fazhanguan De Shehuihua

周东启 许素萍 主编

出版发行	黑龙江人民出版社
通讯地址	哈尔滨市南岗区宣庆小区 1 号楼
邮 编	150008
电子邮箱	hljrmcbs@yeah.net
网 址	www.longpress.com
印 刷	黑龙江神龙联合制版印务有限责任公司
开 本	880 × 1230 毫米 1/32
印 张	16
字 数	420 千
版 次	2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 207 - 08512 - 2 / C · 223
定 价	35.00 元

(如发现本书有印刷质量问题, 印刷厂负责调换)

本社常年法律顾问: 北京市大成律师事务所哈尔滨分所律师赵学利、赵景波

前 言

中国近代以来的社会经历了巨大的变化和动荡,清代许多著名人士都曾惊呼:中国正经历着数千年来未有之巨大变局。归根结底这是由于近代的科学技术传入中国冲击了传统的社会存在和社会意识,带来了“数千年未有之大变局”。鸦片战争打开了中国的大门,西方的“坚船利炮”震惊了古老的帝国,专制统治者也被迫办洋务,搞外交。在短短的三四十年中,军事工业、冶金工业、交通运输业、机器制造业、纺织工业、化工、轻工等部门相继出现,从当时的情况看,发展还是很快的。一种崭新的生产方式被引进,在传统的自给自足的封建集权的小农生产方式中打开了一个缺口,社会存在方式被改变了,古老的中国被拖入现代化的历史进程之中。近代科学传入中国,提高了人的素质,改变了人们的思想观念,一批新的知识阶层出现,随之而来的是近现代意义上大学的相继出现。当威廉·赫舍尔的《天文学纲要》(李善兰汉译为《谈天》)被译成汉语时,人们惊奇地发现,天是变化的,传统的恒久不变的“天”的观念被打破了;渐变论的地质学家赖尔德《地质学原理》(华蘅芳译为《地学浅释》)被译成了汉语,传统的“地”的观念也被打破了,“地”也是变化的;赫胥黎的《进化论与伦理学》被反复译成了《天演论》,在当时更是引起了一场轩然大波,被传统的专制统治者奉为亘古不变的伦理原则原来也是变化的,“物竞天择、适者生存”的观念震惊了国人。人们的观念一定要改变,天在

科学技术的起源与发展和科学发展观的社会化

Kexue Jishi De Qiyuan Yu Fashan He Kexue Fashanguan De Shehuihua

变,地在变,人在变,社会也一定要改变,否则有亡国亡种的危险,国人以救亡图存为己任,进步的观念开始深入人心。近代技术引进中国,一种新的生产方式进入了小农社会之中。随着洋务运动的开始,近代企业陆续在中华大地上出现,作为社会存在的经济结构发生了变革,工人阶级开始出现在近代社会的舞台上。洋务运动作为一种社会实践的展开,加之进步观念的兴起,奠定了变法维新思想观念的社会基础,戊戌变法在政治领域中被绞杀了,但在思想领域中所掀起的启蒙思潮却没有中止。专制社会是以小农生产为基础,“小农的政治影响表现为行政权支配社会”。“并从上面赐给她们雨水和阳光。”(《马克思恩格斯选集》第1卷,人民出版社1995年版,第678页)专制统治者被动的现代化进程是“中学为体、西学为用”,是“洋为中用”的科技工具理性。由于科学的社会功能的充分展开,君主专制下的小农封建社会无论经济领域,还是社会思想领域都打开了缺口。要把被动的现代化转变成主动的现代化,就必须推翻帝制,建立共和,改变专制赖以存在的小农经济。“建立民国,平均地权”鼓舞了无数志士仁人,辛亥革命终于在形式上推翻了帝制。激进的社会变革,必须有渐进的思想革命为补充,二者的结合构成了深刻的社会变革。五四运动就是一场渐进的思想革命。五四运动提出了科学和民主的口号,鼓舞着20世纪的历史进程。从马克思主义科学观的角度回顾中国近代史,我们可以说是近代科学在中国的传播和发展导演了近代史上一幕幕壮丽的历史场景。

当我们站在现代科学技术前沿,鸟瞰它的整体图景时,便会感受到一种强烈的震撼。现代科学技术在无限广阔的领域向前推进,导致了人类有史以来认识自然、改造自然空前的巨大飞跃和提高。在科学技术飞速发展的时代里,现代科学技术构建的人类知识文明的大厦,数以千计的新兴科学,自成体系的学说理论,吸引

着人们去探索,现代物理学把人类物质结构的认识大大地向前推进,使人们对微观世界的认识尺度深入到原来的十亿分之一,认识到夸克、轻子等更为基本的粒子。现代宇宙学借助于射电望远镜把人们的视野扩展到 150 亿光年以外的河外星系,仰观宇宙之大,俯察粒子之微,更多的自然之谜呈现在人们的面前,等待着探索和研究。分子生物学是继细胞学说和进化论之后生物科学发展的第三大里程碑,生命科学已深入到分子水平,在揭开生命之谜方面已取得了重要的进展,并指引着生物工程技术的蓬勃兴起。以系统科学为代表的横断科学的出现是 20 世纪继相对论和量子力学之后的又一次科学革命。系统科学彻底改变了世界的科学图景和当代知识界的思维方式,奠定了信息时代新技术革命的理论基础,并与信息技术、能源技术、新空间技术和环保技术等新技术革命互补地展开着,交织成一场伟大而深刻的现代科学技术革命。

20 世纪 70 年代以来兴起的新技术革命是人们从认识世界到改造世界的又一次巨大飞跃,人们开始进入了信息时代;人类不仅在认识自然方面从原子内部的更深层次发展到更加遥远的太空,从理论探索上驰骋于物质世界的无限领域发展到实际应用的曼哈顿工程、阿波罗登月以及现在的航天飞行;方兴未艾的纳米技术正在从征服纳米尺度上的原子、夸克到向空间天体的广阔领域开发;以微电子技术为基础,计算机技术和通信技术为标志的信息技术把人类的活动带进一个崭新的王国。信息高速公路的建成与完善,使人类有史以来所形成的工作方式和生活方式面临巨大的变革。人类已经进入多媒体时代和知识经济时代,第五次产业革命已经来临。能源技术预示着在 21 世纪将根治能源危机的痼疾,让新能源这股新鲜血液滚滚流淌在人类社会的动脉系统之中。材料技术正在步步趋近自然界的各种“极限”,在超高温、超低温、超真空、超导、超强磁场、超微结、失重等方面已经取得了进展,创造了

科学技术的起源与发展 and 科学发展观的社会化

Kezue Jishi De Qiyuan Yu Fashan He Kexue Fashanguan De Shehuihua

一个个奇迹。海洋技术预示人类对空间的全方位出击,向大自然最后的遗产挑战,这是人类最后开辟的疆域。漫长的进化使起源于海洋的生命登陆了,海洋技术将是人类实现重返蓝色海洋的梦想。人工智能和生物技术正硕果累累,它将掀开人类生命史上新的一页,成为 21 世纪的主角,为人类带来福音。环境保护技术预示着人类将会用理性对科学和技术作出全面思考,我们会走出人类中心,坚持可持续性发展,为人类的未来作出贡献。现代科学技术的进展为我们展现了无比美好的前景,然而人类对无限的自然界的探索仍然有许多未达到的领域,发展着的现代科学技术决不是尽头,又是一个新的时代的开始。

近现代科学技术的发展对人们的思想观念对整个人类社会历史的进程都产生了无与伦比的影响,恩格斯在 1844 年的论文《英国状况十八世纪》一文中,作了很好的说明和概括:“各门科学在十八世纪已经具有了科学的形式,因此它们便一方面和哲学,另一方面和实践结合起来。科学和哲学结合的结果就是唯物主义(牛顿学说和洛克的学说同样是唯物主义所依据的前提)、启蒙时代和法国的政治革命。科学和实践结合的结果就是英国的社会革命。”在这里恩格斯把改变生产方式的工业革命看做是深刻的社会革命,科学可以技术为中介改变社会生产方式。恩格斯针对 18 世纪的欧洲,特别是英国、法国的社会状况,发现科学通过“与哲学结合”和“与实践结合”,可以发挥巨大的作用。这是一个具有普遍意义的结论,可以作为马克思主义科学技术社会理论的研究纲领之一。今天我们同样可以确切地说,现代科学的发展与中国特色的社会主义理论与实践的结合就是科学发展观的实践展开,就是科学发展观的社会化。

科学发展观的第一要义是发展,核心是以人为本,基本要求是全面协调可持续发展,构建和谐社会。马克思在《共产党宣言》最

后写道：“代替那存在着阶级和阶级对立的资产阶级旧社会的，将是这样一个联合体，在那里，每个人的自由发展是一切人自由发展的条件。”科学发展观证实马克思这一思想在中国现实中的具体展开。

科学和科学发展观实质上就是人的本质力量的充分展开，正如马克思所指出的那样，科学同工业一样是人的本质力量的公开展现，是自然界的人化，也就是人的自然科学，是关于人的自然科学。这也就是说科学是人对自然的改造活动，而不单纯是关于自然界的抽象的知识。离开人的现实的、感性的实践活动就无从裁决科学理论的真理理性。（参见马克思：《1844年经济学哲学手稿》，人民出版社2004年版，第88～90页）后来马克思在《资本论》第三卷中还把科学概括为“人类精神的一般劳动”，马克思写道：“一般劳动是一切科学工作，一切发现，一切发明。这种劳动部分地以今人的协作为条件，部分地又以前人劳动的利用为条件。”科学发展观是在更高层次上的人的本质力量的充分展现，作为“人类精神的一般劳动”在空间上是以“今人的协作为条件”，这实质上是人与社会，与自然相和谐，在实践上“又以对前人劳动的利用为条件”，这实质上是要求和谐发展的可持续性。这是实现人的全面发展为目标在时间和空间上的充分展开，这一过程也是和谐社会建构的过程。马克思恩格斯对科学技术和科技革命的考察，构建了马克思主义的科学技术的社会发展理论，有的学者甚至认为这可以构成马克思主义的另一个重要来源及其重要组成部分。（孙小礼：《文理交融——奔向21世纪的科学潮流》，北京大学出版社2003年版）马克思主义的科技社会发展理论，极大地丰富和发展了唯物史观，而科学发展观就是唯物史观、科学技术的社会发展理论与中国改革开放的伟大社会实践相结合的结晶，是观念创新引导下的伟大的社会实践活动，又是马克思主义理论体系的一次伟

科学技术的起源与发展和科学发展观的社会化

Kexue Jishu De Qiyuan Yu Fashan He Kexue Fashanguan De Shehuihua

大的综合。

科学发展观的理论来之不易,它折射着中国近代史上曲折艰难的心路历程,是科学精神与科学传统在中国社会的人文展开,是一百多年来无数志士仁人向西方寻求真理的总结。中国封建社会是一种小农专制制度,专制制度容纳不下作为认识主体的人,科学是人的自由认知的产物,是理性的主体对现实实在的涵盖和包容,是理性的主体通过系统的实验活动所确定并建构的现实因果规律性;而民主其实是要捍卫人的自由,除开主权统治、法制这些原则之外,不要受到统治权的干预。古希腊的政治家伯里克利曾用很简练的语言概括出民主的本质:“在我们这群人中,可能只有几个人有能力制定政策、具体实行,但是,我们所有人都要有评判的权利。”这句话言简意赅,触动了民主的核心,这就是伯里克利所谓的“全民评判”的思想。(卡尔·波普尔:《二十世纪的教训——卡尔·波普尔访谈演讲录》,广西大学出版社2004年版)

科学是一个理性的活动,理性地面向自然,面对实践,反思人的理性自身。专制制度下科学的传播一定要带来一场社会启蒙运动,彰显出以人为本的观念,把人从传统的、集权专制的蒙昧状态中启发出来,这就是科学技术社会功能的展开所带来的主体意识的觉醒。从洋务运动、戊戌变法、辛亥革命、五四运动,到中国共产党的成立,我们看到了历史进步的阶梯,五四运动高奏出“科学”和“民主”的时代最强音。在五四运动中“科学”和“民主”的旗帜下,中国人选择了马克思主义,选择了社会主义道路,形成了中国化的马克思主义理论。五四运动是对中国近代史上各种改良启蒙思想的超越。科学发展观是在综合了毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想的基础上,对五四运动的超越,是几千年来中国历史上一次最伟大的超越。

作者简介

周东启 男,1949年1月10日生人,教授,硕士研究生导师,哈尔滨市人。温州大学城市学院马克思主义教研室主任、教授。主要从事科技哲学、科学技术史和马克思主义哲学的研究,曾出版学术著作4部,发表论文20余篇,现任中国自然辩证法研究会全国理事。

许素萍 女,1963年6月生人,副教授,硕士研究生导师,黑龙江大学心理健康教育中心主任。主要从事青少年思想政治教育和心理健康教育研究。

目 录

第一章 科学与技术的社会历史考察	(1)
一、什么是科学	(1)
二、科学概念的由来发展	(4)
三、马克思、恩格斯关于科学本质的论述	(17)
四、什么是技术	(21)
五、技术在社会生产方式中的地位和作用	(26)
六、科学精神与科学传统的现代特征	(38)
第二章 从近代科学到现代科学	(54)
一、科学发展的社会历史形态	(54)
二、现代科学的产生	(70)
三、相对论与量子力学	(78)
四、现代宇宙的观念	(89)
五、现代的地质理论	(98)
六、系统思想的由来与挑战	(104)
第三章 现代材料技术	(112)
一、现代金属合成材料的奇迹	(113)
二、新型玻璃材料的应用	(124)
三、陶瓷材料的变革	(135)
四、合成材料的挑战	(137)
五、纳米技术简介	(146)

第四章 现代能源技术	(156)
一、社会发展中的能源变迁	(156)
二、新型能源展望	(165)
三、地球潜在能源的开发	(180)
第五章 信息技术的革命	(186)
一、微电子技术	(189)
二、计算机技术	(194)
三、未来的计算机	(204)
四、计算机病毒	(207)
五、机器人	(211)
六、通信技术展望	(214)
第六章 激光技术	(236)
一、激光简介	(236)
二、激光在科研探索中的应用	(240)
三、激光在材料加工中的应用	(251)
四、激光在农业生产中的应用	(253)
五、激光在通信中的应用	(256)
六、激光在医疗中的应用	(260)
第七章 生物工程与生物技术	(263)
一、细胞工程与克隆技术	(264)
二、基因工程	(275)
三、发酵工程	(290)
四、酶工程的由来与技术	(300)
第八章 海洋技术	(309)
一、耕海牧渔	(310)
二、海水淡化	(319)
三、海底矿藏的利用与开发	(322)

四、海洋能源	(329)
五、开发新的生活空间	(341)
第九章 空间技术	(350)
一、人类的飞天设想	(350)
二、冲出地球	(356)
三、中国航天事业的发展	(373)
四、寻找地外生命	(378)
五、向无限空间挑战	(386)
第十章 环境保护技术	(396)
一、人类的生态系统	(396)
二、生态危机	(402)
三、让人类永远生活在蔚蓝的天空下	(427)
第十一章 科学发展观的社会化	(438)
一、科学发展观的科学内涵与哲学内涵	(438)
二、科学技术对中国社会历史进程的影响——从科学观 的角度看洋务运动	(451)
三、科学革命、社会革命与革命观的变革	(461)
四、马克思关于生态文明思想的先声	(474)
五、心理因素在建构和谐社会中的效应	(485)
主要参考书目	(497)

第一章 科学与技术的社会历史考察

一、什么是科学

现代科学的迅速发展要求我们把科学技术作为一个整体来研究,由此产生了一门新的学科,即科技社会学。从广义的角度又可以称其为科学之学,或科学的科学。把科学作为一个社会现象来研究,就必须正确认识科学这个概念。给一个事物下定义标志着对该事物的认识发展到了一定阶段,然而给科学下定义却是一件十分困难的事。若作原则的定义,虽然可以囊括所有,但往往不能说明任何问题;如果具体地定义,则越具体越是无法包含事物的所有。科学本身是一个动态发展的过程,所以对它的定义也不能固定不变;科学又是一个模糊的概念,它没有绝对的内涵和外延。因而,对科学本质的探究应从纵向、横向等各个角度去把握。

科学(Science)源于拉丁文,是知识学问的意思,有追求知识创造学问之意,也可以泛指一切学习形式,英语和法语对科学的解释源出于此。在梵语中,科学是指“特殊的智慧”,在德语中科学是“知识或了解的艺术”。在拉丁语系中 Science 源于拉丁语,广泛使用的形容词 Scientific 是“创造知识的”的含义。

迄今为止多数人把科学视做一种知识体系,强调科学并不是零星知识,而是系统化的知识总和。尚未纳入系统的零星知识,还不能算是科学。也有人反对此种观点,认为科学是指知识的加工

科学技术的起源与发展和科学发展观的社会化

Kexue Jishu De Qiyuan Yu Fazhan He Kexue Fazhanguan De Shehuihua

过程,因此,知识并不是科学,而是科学的产物,就像牛奶不是奶牛一样。英国的C·辛格(大英百科全书条目撰稿人)认为科学创造知识而不是知识本身,所以往往将“科学”与“研究”等同起来。这就意味着科学是一个动态过程,而不是静态知识。保加利亚的T. H. 伏尔科夫认为:“科学的本质,不在于已经认识的真理,而在于探索真理”。“科学本身不是知识,而是产生知识的社会活动,是一种科学生产。”

也有人认为,前二种定义都只从一个方面反映了科学的本质,因而都是片面的。他们认为科学不仅是知识体系,而且也包括知识生产的动态过程。前苏联著名的马克思主义科学哲学家凯德格夫认为:“科学的概念既用于表示科学知识的加工过程,也用于表示由实践检验其客观真理性的知识的整个体系”。

还有人认为根本不应该也不可能给科学下一个严格的定义。科学学的创始人贝尔纳在其名著《历史上的科学》序言中说:“科学这一问题在本书各处都是从广义上加以使用的,我在其中无论何处也不曾企图把它硬塞到一个定义中去。事实上在全部人类历史中确已如此地发生了重要的变化,以致无法下一个合适的定义。”在该书的末尾,贝尔纳又说:“科学史的研究表明,科学的本质是不能用定义一劳永逸地固定下来。科学是研究描述的过程,是一种人类活动,这一活动又和人类的其他活动相联系,并且不断地和它们相互作用。”既然不能给科学下一个严格的定义,贝尔纳等人认为只有通过广泛的阐述,把科学看做组织人们去完成一定社会任务的体制,发现自然界和社会新规律的全部方法,积累起来的科学传统是发展生产的重要因素,是新思想、新原理、新世界观的来源。贝尔纳在《科学的社会功能》一书的开始就告诫人们,过于刻板的定义有使科学精神实质被阉割的危险。他引用了中国古代老子的名言:“道可道,非常道;名可名,非常名”,“道”就是在一

定结构内永无休止地变化,科学和科学学正是如此性质的活动。

最初,那些清未来华的传教士及中国学者并没有将 Science 译成“科学”,而是译成了“格致”。中国最早的科学杂志之一,称之为《格致汇编》(1876年2月创刊),《格致书院课艺》、《格致古微》亦是当时的科学杂志和科普读物的名称。“格致”源于中国的“格物致知”一词,最早见于《礼记·大学》:“致知在格物”,“格物而后致知”。朱熹说:“欲致吾之知,在即物而究其理也。”承认接触事物和分析研究事物(格物)是获得知识(致知)的方法,但又认为心被人欲所蒙蔽,所以知识不够完备。只要通过格物的功夫,去掉人欲,对于天地万物之理就无所不知了。王守仁说,“所谓致知在格物者,致吾心之良知于事事物物也”。“格致”可以理解为通过对自然事物的接触和观察而求得知识,追求学问。这与“Scientific, Science”更为接近。由于“科学”一词是从日语转译过来的,取“各门各类学科的学问”之意,因其仅仅列出静态知识的涵义,所以“格致”的译法更为贴切。尽管当时清末的一些老翻译家,包括许多来华的传教士,也创立了自己的译名,但最终还是以日语的科学一词沿用下来。

近来,随着信息论、控制论、系统论的兴起,有人开始把整体的科学当做一个复杂的功能信息系统和发展系统,它是这一复杂系统的子系统。之所以说科学是功能系统,因为它能用于收集、分析和加工处理信息,从而能获得新的事实和实际应用。之所以说科学是发展系统,因为人们已经认识到,科学的知识体系是不断发展,不断完善的。在前苏联科学院编著的《人—科学—技术》一书中就把科学看做是“积累的,验证的和可交流的知识”,是不断发展的客观知识体系。

上述科学的定义都是狭义的,并不包括技术。技术原意是“熟练”,熟能生巧,巧就是技术,它与生产劳动有着密切的关系。

科学和技术有什么区别？我们先作一个初步的探讨。

美国著名科学史家普赖斯说过：“如果某人研究劳动的主要成果是知识，即应公开宣布以作为取得优先权的申请案的某项问题，他便是在从事科学。反之，当其劳动成果主要是物品、化学品、工艺方法，即可以买卖的东西时，他便是在从事技术。”科学是人类的一种社会活动，其目的是认识自然的、社会的及思维的规律，成果是科学知识；技术也是人类的一种社会活动，其目的是设计制造用于生产、运输、通讯、科学研究、教育、管理等方面的工具和手段。

当然，现代科学技术正在互相渗透，日益紧密地联系在一起。从较广的一些含义来说，技术也可以包括在科学概念的范畴之中。

对科学还可以作一种更广义的理解，那就是把科学看成是一种对待事物的基本态度和方法，进而形成一种观念而与迷信、盲从、愚昧相对。例如五四运动提倡民主和科学，这里的科学就包括社会生活中所应有的科学精神和科学态度在内。

综上所述，对科学的理解有三种不同的含义：

狭义的理解是指知识体系或动态的知识生产过程，或两者兼有之；较广的含义除了有狭义的科学含义之外还包括技术；更广的含义是与迷信盲从相对的对待事物的科学精神和科学态度。

二、科学概念的由来发展

人类的知识是不断进化发展的，人们的思想观念更是一个历史范畴，知识的产生方式也随着时代的不同而不同，同样，科学的概念也是一个历史概念，不同的时代对科学有着不同的理解。为了深入理解科学概念的本质特征，我们除了对其概念进行横向的考察外，还有必要作一下历史的考察。

人类的进展就是由于凭借某种知识来指导自己的行动，使盲