

科技

KE JI DUI WO GUO
DANG JIN SHE HUI DE YING XIANG

● 尚兴娥 著

对我国当今社会的影响

山西出版集团
山西人民出版社

科技对我国当今社会的影响

尚兴娥 著

山西出版集团
山西人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技对我国当今社会的影响/尚兴娥著. —太原:山西人民出版社, 2007.4
ISBN 978 - 7 - 203 - 05809 - 0

I . 科… II . 尚… III . 科学技术—社会影响—研究—中国 IV . G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 050457 号

科技对我国当今社会的影响

著 者: 尚兴娥
责任编辑: 员荣亮

出 版 者: 山西出版集团·山西人民出版社
地 址: 太原市建设南路 21 号
邮 编: 030012
电 话: 0351 - 4922220 (发行中心)
0351 - 4922217 (综合办)
E - mail: fxzx@sxskcb.com
web@sxskcb.com
网 址: www.sxskcb.com

经 销 者: 山西人民出版社
承 印 者: 山西科林印刷有限公司

开 本: 850mm × 1168mm 1/32
印 张: 9.5
字 数: 236 千字
印 数: 1 - 300 册
版 次: 2007 年 4 月 第 1 版
印 次: 2007 年 4 月 第 1 次印刷
书 号: ISBN 978 - 7 - 203 - 05809 - 0
定 价: 25 .00 元

尚兴娥，1960年生。

山西浑源县人，毕业于上海交通大学人文学院，研究生，哲学硕士。现为山西财经大学马列主义学院副教授，硕士生导师。任职以来发表论文10余篇，参加国家级课题1项，主持省部级课题2项。

目 录

第一章 科学技术产生概述	(1)
一、古代科学技术的产生	(1)
二、近代科学技术的产生	(3)
三、现代科学技术的产生	(8)
第二章 科学技术产生的原因及发展趋势	(11)
一、科学技术的含义	(11)
二、科学技术产生和发展的基础	(22)
三、科学技术发展的原因	(31)
四、科学技术的发展趋势	(46)
第三章 科学技术对自然界的影响	(49)
一、自然界	(49)
二、人类与自然界的关系	(68)
三、科学技术对自然界的影响	(73)
第四章 科学技术对哲学的影响	(87)
一、古代科学对哲学的影响	(87)
二、近代科学对哲学的影响	(90)
三、现代科学技术与马克思主义哲学	(96)
四、对技术的哲学反思	(100)
五、现代科学技术的哲学思考	(105)
第五章 科学技术对我国当今社会结构的影响	(132)
一、社会结构的含义	(132)
二、社会结构的组成	(135)
三、新科技对我国社会结构发展走势的影响	(160)

第六章	知识经济带给我们的影响	(169)
一、	知识经济的形成	(169)
二、	知识经济的含义及其特征	(171)
三、	我国面临的机遇和挑战	(176)
四、	知识经济对我国的影响	(181)
五、	我国发展知识经济的指导思想	(183)
六、	我国发展知识经济的战略重点	(188)
第七章	科学技术带给我们的理性选择	(195)
一、	可持续发展的基本理念	(196)
二、	可持续发展	(203)
三、	中国的可持续发展	(208)
第八章	科学技术对就业、失业、择业的影响	(233)
一、	科学技术对就业的影响	(233)
二、	科学技术对失业的影响	(236)
三、	我国失业状况成因分析	(243)
四、	失业的负面效应	(244)
五、	结构性失业的调整	(245)
六、	科学技术对择业的影响	(247)
第九章	科技教育是强国之路	(251)
一、	“科教兴国”战略的提出及理论基础	(252)
二、	科教是加速我国现代化进程的客观要求	(258)
三、	兴国的基础是教育,关键是科技,核心是人才	(262)
四、	坚定不移地实施科教兴国战略	(279)
五、	科教兴国的奋斗目标	(296)
后 记		(298)

第一章 科学技术产生概述

一、古代科学技术的产生

人类最早发明和使用的工具是石器。石器是一种经过加工的特殊石块,它可以用来延伸或加强人的双手或牙齿的功能。远古人类历史的划分用生产工具的变革作标志,所以人类社会的童年时期也称作石器时代。最初的石器是通过打制而获得,即把石块打碎,挑选形状合适的石块当作砍砸器、刮削器和手斧等。主要用打制方法制造石器的阶段,通常称作旧石器时代。旧石器时代,相当于美国考古学家摩尔根所说的蒙昧时代。在这个时代,人类有了语言。到这个时代的末期,已经发明了弓箭,有了木制容器和用具,出现了用树皮或芦苇编成的篮子,开始制造独木舟。对打制石器加以改进,将之加工成有特定用途的石斧、石刀、石凿等,这种经过局部磨制或磨光的石器称作磨制石器。主要用磨制石器的阶段,通常称作新石器时代。在新石器时代,人类发明了制陶术,发明了驯养动物和种植植物,于是出现了农业和畜牧业。农业和畜牧业是用一定工具和原料创造物质财富的生产活动,是生产力发展的一次革命。在这次发展过程中,农业和畜牧业分离,这样就发生了第一次社会大分工。由于社会大分工的发展、石器工具的改进,在新石器时代末期,出现了铜器,最早出现的铜器是用天然铜制成的,天然铜也叫红铜。红铜时代之后是青铜时代,青铜时代是生产力迅速发展的时期。金属工具的制造和使用,促进手工业从农业中分离出来,发生了第二次社会大分工。农业和手工业的发

展又促进交换的发展,出现了商业,发生了第三次社会大分工。文字也大体出现在这个时期。有了文字,人类的生产经验和自然知识才容易传播,继承和积累,科学才能发展。所以摩尔根把文字的出现当作文明时代开端的重要标志之一。

早期的科学技术,是人们为了寻找自然的规律,从观察太阳和月亮的运动开始的,人们对日、月、星、辰有目的地观察与记录,产生了天文学。在获取生活和生产资料的过程中,开始了数学研究。生产工具的使用和制造,陶器和纺织等手工业的发展,城市、庙宇、帝王陵墓等大型建筑物的出现,使人们积累了有关力学方面的知识。但由于生产力水平低下,古代及早期的科学技术常常与宗教和迷信紧密联系在一起。此时的科学是在和宗教迷信的斗争中前进的。例如,在埃及,宗教信仰十分浓厚,建有许多巨大的神庙,建立了金字塔,金字塔是古埃及奴隶们血汗的结晶,它反映了当时的科学技术,是古代科学技术的纪念碑。

然而,在古代中国,科学技术并不十分发达。制约中国古代科学技术发展的原因,学术界大多数学者认为有两种,即内在原因和外在原因。内因论者认为制约中国古代科学技术产生的主要原因是阴阳五行学说在古代中国占据主导地位,因而中国古代的科学家缺乏建立数学公式和用实验来验证假说的传统;中国哲学家对自然的解释缺乏理论的清晰性、证伪性和公理化。外因论者认为:中国的经济是小农业和家庭手工业相结合的“自然”经济,不需要复杂的科技,因而科技的发展缺乏经济刺激;重农抑商的政策,阻碍了古代中国科学技术的发展。中国古代历朝政府对海外贸易、采矿及冶炼采取的限制政策,对重要工业的官营,对盐、茶、酒、矿物等重要商品的流通采取限制政策,重文轻理的儒家思想和“八股”取士制度使中国知识分子完全集中在语言、修辞及伦理知识方面,以及与农业社会有关的课题上,而不是自然科学知识和各种工业生产问题上。这样,真正的科学技术不仅不能够在中国产生,而

且还得不到传播。

二、近代科学技术的产生

在近代科学技术史上,科学技术的发展经历了两个主要的历史阶段,即早期发展阶段和晚期发展阶段。从16世纪中期到18世纪中期为早期近代科学发展阶段。这一阶段的起始点是哥白尼天文学革命的兴起,而终结点是牛顿和林耐在自然观上相继向神创论的回归。这一阶段的主要科学标志是机械自然观的建立。从18世纪中期到19世纪末期为晚期近代科学发展阶段。这一阶段的起始点是康德的天体演化学说的兴起,而终止点则是19世纪末物理学危机的发生。这一阶段的主要标志则是辩证自然观的兴起。近代基础科学经过上述两个阶段的发展,到19世纪中后期,也就形成了比较完整的基础科学体系。^①

近代自然科学产生于文艺复兴后期,是伴随着资本主义的生长而产生的,并成为它的有力支柱。16~17世纪是近代科学建立时期,无论在科学知识、科学思想还是科学方法上,都开创了一个新纪元,特别是在物理学和天文学方面,在17世纪都达到了一个高峰。由于微积分的创立、血液循环的发现、显微镜的发明、化学元素概念的确立,数学、生物学和化学也都取得了重大进展。

在物理学方面,以牛顿为代表的经典力学体系在早期近代科学发展时期即已形成,并已开始向天文学和其他基础科学领域渗透,形成了天体力学、流体力学等分支。与此同时,以几何光学和物理光学为基本分支的光学、以测温学和量热学为基本分支的热学以及静电学与静磁学也初具基础。到了19世纪初,以托马斯·杨为代表的光波说的兴起拉开了物理学革命的序幕。继此之后,物理学进入晚期近代科学发展时期。在这一时期内,以卡诺、迈

^① 童鹰:《现代科学技术史》,武汉大学出版社2000年版,第2~3页。

尔、焦耳、克劳胥斯、开尔文、麦克斯韦和玻尔茨曼为代表的热力学和以奥斯特、安培、法拉第、麦克斯韦、赫兹为代表的电磁学得到了充分发展。这两门新的边缘科学的兴起和发展,不仅直接推动了近代早期物理学范式的变革和近代晚期物理学体系的形成,而且为第二次工业革命的兴起奠定了直接的科学基础。

在化学方面,波义耳的元素定义,贝歇尔和施塔尔的燃素假说,可以说代表了早期近代化学发展时期的两个主要阶段。而拉瓦锡的氧化学说在 1777 年的建立,可以说是化学进入晚期近代化学发展时期的起点。自此之后,特别是自道尔顿的化学原子论在 1808 年建立之后,近代化学即进入成熟发展时期。在这一时期内,由于普劳特、德伯莱纳、尚古多、奥德林、柳兰兹、迈耶尔和门捷列夫等人的相继努力,元素周期律终于被发现。与此同时,由于盖·吕萨克、阿佛加德罗、康尼扎罗等人的努力,使道尔顿的化学原子论得到修正和发展,从而建立了原子分子论。由于原子分子论的建立和元素周期律的发现,近代基础化学的理论规范基本形成。在基础化学发展的同时,无机化学和有机化学也得到了比较充分的发展。在无机化学领域,特别是在以三酸(硫酸、硝酸、盐酸)两碱(纯碱、烧碱)为主体的无机化工领域,已经形成了比较完整的无机化工体系。而在有机化学领域,由于维勒、李比希、杜马、日拉尔、罗朗、霍夫曼、凯库勒、布特列洛夫、肖莱马等人的努力,以有机提纯、有机分析、有机结构和有机合成为基本分支的有机化学体系也基本形成。在有机化学发展的基础上,生物化学也在起步之中。在生物学方面,如果说林耐的生物分类学代表了近代早期生物学的主要成就的话,那么从拉马克到达尔文的生物进化论,以施莱登和施旺为代表的细胞学说,主要由巴士德奠基的微生物学,以及由耐格里、孟德尔和魏斯曼奠基的遗传学,则可以说是 19 世纪生物学的四大杰出成就。由于这些成就的相继取得,近代生物学的科学规范也基本形成。

在天文学方面,日心体系的确立与天体力学的奠基代表了早期近代天文学的主要成就。日心体系主要由哥白尼、第谷、布鲁诺、刻卜勒、伽利略和牛顿等人确立。而天体力学则主要由刻卜勒和牛顿奠基。如果说日心体系和天体力学代表了早期近代科学发展时期天文学的主要成就的话,那么由康德和拉普拉斯奠基的天体演化学,以及由夫琅和费、基尔霍夫、昂格斯特罗姆、洛克耶、塞奇、哈金斯等人创立的天体光谱学,则代表了晚期近代科学发展时期天文学的主要成就。特别是以太阳光谱和恒星光谱为基本分支的天体光谱学在 19 世纪的兴起和发展,更是成为在 20 世纪初勃兴的天体物理学的直接前导。

在地质学方面,以斯台诺在 1669 年提出地层学三定律为发端,以约翰·雷和伍德沃德为代表的第一次“水火之争”为动力,以盖塔尔、德马勒、索修尔、帕拉斯等人的地质考察为实验基础,地质学在 18 世纪末以前即已初具基础。从 18 世纪末期开始,由于以维尔纳和赫顿为代表的第二次“水火之争”的兴起,近代地质学即进入一个新的发展阶段。在这阶段,赖尔为科学地质学的奠基作出了杰出贡献。自赖尔之后,美国地质学家丹纳和奥地利地质学家休斯进一步奠定了大地构造学的基础。

在数学方面,笛卡儿和费尔马在 1637 年前后大体同时创立的解析几何可以说是近代数学发展的起点。因为正是由于解析几何的创立,数学才实现从常量数学到变量数学的转变。自笛卡儿之后,特别是牛顿和莱布尼茨大体同时创立微积分之后,贝努利家族、欧拉、拉格朗日等人进一步推动了以微积分为主体的数学分析的发展。从 18 世纪末至 19 世纪初开始,以高斯为新的起点,数学进入了全面发展的新阶段。在这一阶段,高斯、柯西、魏尔斯特拉斯、戴德金、康托尔、彭加勒等人进一步推动了数学分析的发展,特别是柯西和魏尔斯特拉斯以极限理论为数学分析建立了严格的理论基础。在数学分析发展的同时,非欧几何和高等代数成为两个

迅速崛起的新兴学科。在非欧几何方面,罗巴切夫斯基、波耶、高斯、黎曼等人开创了这一新的几何分支。在高等代数方面,阿贝尔、伽罗华、约尔丹、凯雷等人已为高等代数的兴起奠定了直接基础。此外,在数学基础方面,康托尔即试图以他创立的无穷集合论来建立统一的数学基础。

综上所述,到了 19 世纪末期,在近代基础科学领域,不仅以理、化、生、天、地、数为基本分支的整体基础科学体系已经形成,而且这六大基本分支也各自形成了比较完整的科学体系。近代基础科学体系及分支体系的形成,正是现代科学革命兴起的基础。

近代科学技术体系的形成是由于资本主义市场经济的发展和资产阶级的政治革命的发展,同时也由于热学和力学、热力学和电磁学这些基础科学分支的发展,在近代科学技术史上先后兴起了两次工业革命。

第一次工业革命是以蒸汽机为主要技术标志的革命。这次工业革命兴起于 18 世纪中期,完成于 19 世纪 40 年代。这次工业革命所以能在 18 世纪中期兴起,除了以英国为先导的资本主义市场经济的发展和资产阶级的政治革命未完成等历史因素之外还在于力学、热学在 18 世纪中期以前已有较为充分的发展,特别是以蒸汽机的研制为目的的实验科学有了较为充分的发展。就此而言,热学和力学可以说是第一次工业革命兴起的两门前导科学。

就第一次工业革命的技术体系而言,如果说蒸汽机技术是其基础技术的话,那么轮船、火车以及其他以蒸汽机为动力的工作机则是蒸汽机应用技术的主要技术领域。正是由于以蒸汽机基础技术和蒸汽机应用技术为基本分支的蒸汽技术体系的形成,英、法、德、荷、美等国在 19 世纪 40 - 60 年代相继完成了第一次工业革命,从而实现了从工场手工业到机器大工业的生产方式的变革,并因此跨入蒸汽时代。

第二次工业革命是以发电机、电动机和内燃机为主要技术标

志的革命,也可以说是以电力技术和内燃技术为主要技术标志的革命。这次工业革命兴起于 19 世纪 60 年代至 70 年代,完成于 20 世纪 40 年代初期。这次工业革命所以能在 19 世纪 60 年代到 70 年代兴起,除了资本主义市场经济和资产阶级的政治革命有了新的发展之外,还在于热力学、电磁学在 19 世纪初期至中期有了充分的发展。特别是奥斯特发现的电磁感应关系,法拉第发现的感生电流,德罗夏提出的内燃机 4 冲程原理,已分别为电动机、发电机和内燃机的发明奠定了科学基础。就此而言,电磁学和热力学可以说是第二次工业革命的前导科学。

就第二次工业革命的技术体系而言,如果说发电机、电动机和内燃机是第二次工业革命的基础技术领域的话,那么电力、电镀、电讯和照明则是电力技术的四大应用技术领域,而汽车、火车、轮船则是内燃技术在 19 世纪后期的三大应用技术领域。从 19 世纪末至 20 世纪初开始,内燃技术又进一步向飞机、农机、军械等应用技术领域渗透。

在电力技术和内燃技术发展的同时,蒸汽机也经过一系列更新换代的技术革命。特别是涡轮式蒸汽机的发明,使得外燃技术的发展也进入了一个新阶段。

由于电力技术和内燃技术的兴起,同时也由于外燃技术的变革,以热力技术(外燃技术和内燃技术)和电力技术为主体技术的动力技术体系也就基本形成。

在热力技术和电力技术的带动之下,冶金技术和化工技术也在突飞猛进的发展之中。在冶金技术方面,炼钢技术不断进步,特别是英国冶金家贝塞麦(H. Bessemer 1813 - 1898)在 1856 年发明的转炉炼钢法、英籍德国冶金工程师西门子(K. W. Siemens 1823 - 1883)和法国冶金家马丁(P. Martin 1824 - 1915)在 1861 - 1867 年发明的平炉炼钢法,以及英国业余冶金爱好者托马斯(S. G. Thomas 1850 - 1880),在 1879 年发明的碱性转炉炼钢法,可谓近代

炼钢技术发展史上的三大技术突破。而在化工技术方面,由于炼钢技术的发展推动了炼焦技术的发展,同时也由于电力技术的发展为电石的生产提供了可能,这就为以煤焦油和电石为原料的有机合成工业奠定了原料基础,而以染料、医药、炸药为主要系列的有机化学合成工业也就随即兴起。

综上所述,在第二次工业革命兴起之后,相继出现了电力技术、内燃技术、炼钢技术、有机化工这四大新兴技术群。这四大新兴技术群的兴起,特别是电力技术和内燃技术的兴起,使在第一次工业革命中形成的产业结构迅速发生变革,而以电力技术和内燃技术为基础的煤炭、石油、钢铁、机械、汽车、火车、轮船、飞机、化工为主要产业部门的新的产业结构体系也就基本形成。而这一新的产业结构体系的形成,正是第二次工业革命得以在 20 世纪初期深入发展和基本完成的直接技术基础;也是第三次工业革命得以在 20 世纪 40 年代中期兴起的直接技术基础。^①

三、现代科学技术的产生

19 世纪末 20 世纪初是现代科学技术迅速发展的时期。在 20 世纪里,由于现代物理学革命与现代生物学革命的同时兴起,世界科技史也就因此跨入现代科学史的新纪元。作为现代科技革命主流和前导的现代物理学革命,比现代生物学革命成就更为显著,经过半个多世纪的发展,终于形成了以量子论、相对论和核物理这三大分支为主流的现代物理学体系。量子论是现代物理学革命时期在物理学方面取得的第一大杰出成就,在 20 世纪 20 年代末和 30 年代初进入一个新的发展阶段。量子论进一步发展的主要标志是,量子论开始向物理学、化学和生物学中的许多重要的基础理论的分支渗透,从而孕育并产生出物理、化学和生物学中的许多重要

① 童鹰:《现代科学技术史》,武汉大学出版社 2000 年版,第 2~4 页。

的基础理论,可以不夸张地说,量子论是现代科学史上最多产的理论。相对论是 20 世纪初期现代物理学革命的另一重大成就,量子论和相对论在 20 世纪初期的相继创立和发展,标志着现代物理学的新的理论规范已经形成。核物理是 20 世纪初现代物理学革命的第三大成就,它属于现代物理学革命时期的实验物理学成果。现代物理学革命,不但从根本上改变了经典物理学的面貌,奠定了现代物理学的基础,而且对基础科学的变革、技术科学的变革,乃至世界经济的变革和世界政治的变革,以至人类科学思想和哲学思想的变革产生了并继续产生着广泛、持久而深远的革命影响。

以现代遗传学为主体,以现代进化论和神经生物学为两翼的现代生物学革命,可以说是 20 世纪初期与现代物理学革命同时兴起的另一场影响深远的科学革命。正是由于现代生物学革命与现代物理学革命的同时兴起,整个现代科学技术革命也就拉开了序幕。

在自然科学的六大基础学科中,化学是与物理学关系最密切的学科之一。现代化学的变革(主要是在元素化学、物理化学和分析化学的变革),变革的结果是生物化学和高分子化学等新的化学学科分支的产生。

现代物理学革命在 20 世纪初期全面兴起之后,以量子论、相对论和核物理为代表的现代物理学的各种新的理论成果及其实验方法相继向天文学渗透,向地质学渗透。渗透的直接结果产生了天体物理学这一新兴的边缘科学,产生了地球物理学这一科学。天体物理学的兴起,不仅使观测天文学和天体演化学这两大近代天文学的传统分支发生了深刻的变化,而且推动了现代宇宙学的兴起。地球物理学的兴起使近代地质学跨入现代地质学的新纪元。

19 世纪末 20 世纪初,数学也像其他基础科学一样,进入了一个急剧的变革时期,这一时期数学变革的主要标志,一是现代数学

基础的变革;二是基本数学分支的发展。特别是现代数学基础的发展,是数学从近代数学发展时期进入现代数学发展时期的更主要的科学标志。

无论古代、近代、现代科学技术的产生都发展在国外发达国家,其原因归根于他们的文化与思想,在文化方面他们采取社会的开放和文化生活的多元性,在学术思想方面,他们纳百家之长,善于变革自己的思维方式。人类社会的发展史表明,一个国家经济和科技的大发展往往伴随着一场深刻的哲学和科学思维的变革,这是值得我们引以为戒的。

第二章 科学技术产生的原因及发展趋势

科学技术作为一种相对独立的系统和社会现象,总是不断地向前发展着的,与马克思的唯物辩证法相同,在发展过程中,与外在客观事物总是发生着千丝万缕的联系,受外在社会条件的制约,又受到自身矛盾运动的支配,是一个辩证运动的发展过程。

一、科学技术的含义

(一) 科学的含义与性质

科学的含义:科学(science)是一种特殊的社会现象,是人类对自然、社会和思维规律的认识。是反映自然、社会以及思维等客观规律的分科的知识体系。

科学的性质:科学一般包括自然科学、社会科学和思维科学。这里我们所讲的科学的性质与特征主要是指自然科学的性质和特征。自然科学的研究对象是自然界。自然科学的研究成果是关于自然界的系统化、理论化的知识,是人类认识自然界的能力在一定时期中的反映。它基本上是精神产品而不是物质产品。就其本质而言,自然科学是关于自然界各种物质运动形态的本质和规律的知识体系。

自然科学不具有阶级性,它是全人类的共同财富。任何自然科学都不属于某一个阶级或国家,它是世界的。自然科学的研究对象是整个自然界,它所揭示的内容是各种各样的自然现象及其