

科学技术简史

陈吉明 主编



科学出版社

科学技术简史

本书以简明扼要的语言，系统地介绍了科学技术的发展历史，从原始社会的火种到现代社会的原子能、电子计算机、宇航技术等，无不涉及。本书可作为高等院校理工科专业教材，也可供从事科学技术工作的工程技术人员参考。

主编 陈吉明
副主编 李 涛 王银玲 崔 鹏

本书在编写过程中，参考了国内外许多有关科学技术史的资料，并得到了许多专家和同行的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了国内外许多有关科学技术史的资料，并得到了许多专家和同行的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了国内外许多有关科学技术史的资料，并得到了许多专家和同行的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了国内外许多有关科学技术史的资料，并得到了许多专家和同行的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了国内外许多有关科学技术史的资料，并得到了许多专家和同行的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了国内外许多有关科学技术史的资料，并得到了许多专家和同行的帮助，在此表示衷心的感谢。

科学出版社

北京

N 091
121

科学技术史

内 容 简 介

科学技术史是一门研究科学技术的发展历史及其客观规律的科学。本书是为提高大学生的科学技术素养而编写的。它以科学技术发展的史实为基础,史论结合,按照历史进程的脉络,力求向读者展示古代、近代和现代科学技术发展历程的概貌。同时聚焦了一些重大的科学发现或技术发明的过程,从而让读者较深入地理解科学发现或技术发明的精髓所在,展望其发展趋势。

本书内容通俗易懂,并带有一定的知识性、趣味性和时代感,对于读者理解科学技术在人类发展历史中的巨大作用和负面影响,培养科学精神和掌握科学方法,拓宽知识面,提高科学文化素养,都有很大帮助。

本书适合作为大学生素质拓展的教材,也可以作为普适性的教材。

图书在版编目(CIP)数据

科学技术简史/陈吉明主编. —北京:科学出版社, 2015.1

ISBN 978-7-03-042894-3

I. ①科… II. ①陈… III. ①自然科学史-世界-高等学校-教材 IV. ①N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 309865 号

责任编辑: 邓 静 张丽花 / 责任校对: 桂伟利

责任印制: 霍 兵 / 封面设计: 迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京华正印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2015 年 1 月第一次印刷 印张: 18

字数: 460 000

定价: 38.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315

前 言

科学技术史是一门研究科学技术的发展历史及其客观规律的科学。《科学技术简史》是为提高大学生的科学技术素养而编写的，它以科学技术发展的史实为基础，史论结合，按照历史进程的脉络，力求向读者展示古代、近代和现代科学技术发展历程的概貌，同时努力聚焦一些重大的科学发现或技术发明的过程，从而让读者较深入地理解科学发现或技术发明的精髓所在，展望其发展趋势。

本书内容通俗易懂，并带有一定的知识性、趣味性和时代感，对于人们理解科学技术在人类发展历史中的巨大作用和负面影响，培养科学精神和掌握科学方法，拓宽知识面，提高科学文化素养，都有很大帮助。

西南科技大学多年来向全校本科生开设科学技术史选修课程，在教学实践中，任课教师积累了一些经验和想法。本书是在多年教学教案和讲义的基础上编写而成的，是一本适合大学生科技文化素养拓展需要，并具有一定普适性的教材。

参编者来自西南科技大学国家级综合工程训练实验教学示范中心，全书由陈吉明老师提出编写的指导思想和要求，撰写编写提纲，并负责全书的审稿、统稿和编辑。副主编李涛、王银玲、崔鹏分别负责第二篇、第三篇、第四篇和第五篇的审稿、统稿和编辑工作。编写分工为：陈吉明负责第一篇的编写；李涛负责第二篇和第三篇的编写；王银玲负责第四篇的编写，阎世梁参与了第十章内容的编写；崔鹏负责第五篇内容的编写，肖晓萍参与了第十四章内容的编写。

在编写过程中，本书编者查阅了大量的纸质和电子资料，限于篇幅，还有不少参考资料未在“参考文献”中列出，在此深表歉意。本书的编写出版得到了科学出版社、西南科技大学教务处和西南科技大学国家级综合工程训练实验教学示范中心有关领导和老师的大力支持和帮助，谨在此致以诚挚谢意！

由于编者水平有限，书中难免有不当之处，恳请专家和读者不吝赐教。

编 者

2014年10月

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 科学技术起源——古代的科学技术

第一章 科学与技术知识的起源	9
----------------	---

第一节 从猿到人——人类的起源与进化	9
第二节 技术的起源与早期发展	11
第三节 科学知识的起源与发展	16
思考题	19

第二章 永恒的东方——古老科技文明	20
-------------------	----

第一节 美索不达米亚——两河流域的古代科技文明	20
第二节 古埃及的科学与技术	27
第三节 古印度的科学与技术	33
思考题	37

第三章 科学理性之光——古希腊、古罗马的科学技术	38
--------------------------	----

第一节 爱琴海和古希腊人	38
第二节 科学理论——自然哲学的发明	40
第三节 古希腊的科学	45
第四节 古希腊的技术与工程	57
第五节 罗马帝国时期的科学技术	59
第六节 古希腊科学的特点和产生的根源	66
思考题	68

第二篇 中世纪的科学技术

第四章 欧洲古典科学的衰落与学术的复兴	71
---------------------	----

第一节 黑暗时代	71
第二节 学术的复兴	73
第三节 中世纪欧洲的科学与技术	79
思考题	94

第五章 阿拉伯的科学技术	95
--------------	----

第一节 阿拉伯学术的兴起	95
第二节 阿拉伯数学	97
第三节 阿拉伯物理学	98
第四节 阿拉伯炼金术	99

第五节 阿拉伯医学	101
第六节 阿拉伯天文学	103
第七节 阿拉伯地学	105
思考题	107

第三篇 古代中国的科学技术

第六章 古代中国的科学	111
第一节 古代中国简述	111
第二节 古代中国农学	112
第三节 古代中国医学	115
第四节 古代中国天文学	117
第五节 古代中国算(数)学	123
第六节 古代中国炼丹术(化学)	128
第七节 古代中国物理学	131
第八节 古代中国地学	134
思考题	137
第七章 古代中国的生产制造技术	138
第一节 陶瓷技术	138
第二节 冶金技术	142
第三节 纺织技术	142
第四节 建筑技术	146
第五节 造船和水利技术	150
思考题	151
第八章 四大发明	152
第一节 造纸技术	152
第二节 印刷技术	153
第三节 指南针技术	154
第四节 火药技术	156
思考题	157

第四篇 近代科学技术的产生与发展

第九章 科学技术在欧洲的复兴	161
第一节 文艺复兴与宗教改革	161
第二节 地理大发现	163
思考题	165
第十章 近代科学技术的发展	166
第一节 天文学革命	166

第二节 伽利略和新物理学	171
第三节 牛顿开创的新时代	173
第四节 探索生命的奥秘	176
第五节 笛卡儿的机械主义方法论	180
第六节 宇宙的初始认识	181
第七节 近代化学革命	182
第八节 光、热和电磁学的形成与发展	187
第九节 近代数学的发展	190
第十节 近代科学技术发展的意义	191
思考题	192
第十一章 科学活动的组织与科研机构的建立	193
思考题	199
第五篇 现代科学技术的进展	
第十二章 技术发明与工业革命	203
第一节 工业革命产生的背景	203
第二节 工业革命的兴起和发展	204
第三节 工业革命的意义和影响	209
思考题	210
第十三章 现代物理学革命	211
第一节 自然科学三大发现	211
第二节 经典物理学的危机	214
第三节 相对论建立与发展	216
第四节 量子力学的建立	218
思考题	221
第十四章 现代生物学对生命本质的探索	222
第一节 达尔文进化论	222
第二节 遗传分子生物学	229
思考题	234
第十五章 电磁、热力学与第二次技术革命	235
第一节 电磁学	235
第二节 热力学	241
第三节 第二次技术革命	244
思考题	246
第十六章 地质学的进展与职业化	247
第一节 科学地质学的进展	247
第二节 地质学的职业化	250

思考题	253
第十七章 探索宇宙起源的天文学	254
第一节 近代天文学的发展	254
第二节 现代天文学的变革	255
思考题	261
第十八章 现代数学的本性与前沿	262
第一节 微积分的创立与发展	262
第二节 非欧几何创立及其影响	264
第三节 群论	266
思考题	268
第十九章 综合性科学的出现与新技术革命	269
第一节 系统论	269
第二节 控制论	271
第三节 信息论	272
第四节 新技术革命	274
思考题	278
参考文献	279

绪 论

历史的过程包罗万象，科学技术史是人类文明史的重要组成部分。科学发现和技术发明是人类生活的重要方面。“人因着自己的技术而成为人，人通过自己的技术而造就自己。”科学技术以不可阻挡之势造就了今天的世界，而且还强势影响着人类未来发展的命运，科学已成为我们这个时代集中关注的关键问题，理应追根溯源。

“读史使人明智。”大力发展科学技术，努力提高科技和教育水平，提高全民族的科学文化素质，已经成为各国的共识。发展科学技术就必须普及科学知识，大力倡导和宣传科学思想、科学精神；学习科技就必须从总体上了解科学技术的性质和把握科技的特征，必须了解科学技术发展演变的历程，这也是社会发展的必然要求，更是我们面临的一项重要而紧迫的任务。

一、科学、技术及其相互关系

追溯历史，可以看到科学、技术对每一时期的人类生活和社会面貌都带来了巨大影响。科学技术给人类提供知识、技能和方法，构成了人类认识自然和改造自然的巨大力量。

认识科学、技术及其关系，对我们学习研究科学技术史具有十分重要的意义。

1. 科学

科学是一个有多重含义的概念，是一个难以界定的名词，人们更多的是从一个侧面对其本质特征加以揭示和描述。“科学”(science)一词源自拉丁文 *scientia* (知识)。德语、法语“科学”一词也是从拉丁语演变而来的，也是指知识。在西方，科学最早包含在哲学之中，称为自然哲学，直到近代才分离出来。在我国古代，“科学”的含义相当于“格致之学”。中国典籍《礼记·大学》认为“致知在格物。物格而后知致……”，用格物致知表示探究事物而获得知识的概念。可见，对科学含义的理解与对其知识特性的认识密切相关，但同时又不能把科学单纯地归结为知识。从科学史发展看，科学是人类活动的一个范畴，它是一定历史时期人们对客观世界的认识，是反映客观事实和规律的知识体系和相关活动的事业。因此，“科学”不仅包括知识体系，还应包括人们获得这种知识体系过程的活动或行为。简言之，科学是知识体系和获得知识体系的实践活动的统一。

自然科学以自然界作为自身的研究对象，是在实践基础上形成的关于自然界发展规律的知识体系。自然科学的性质首先在于它的客观性、规律性。所谓客观性，是指自然科学所依据的科学事实都是客观的。这不仅表现在人们发现这些科学事实之前，它们已经是客观存在的了，而且表现在人们发现这些科学事实之后，他们还可以用实验重复验证。科学事实的客观性是不以人的意志为转移的。规律是客观事物内在的本质联系，因此，并非任何知识都具有科学理论价值，只有那些被实践证明了的，能够反映客观事物内在本质联系的知识，才能最终纳入科学知识的理论体系。

2. 技术

“技术”(technology)一词源自希腊语 *Techne* (艺术、技巧) 和 *logos* (言词、说话) 的结合，意为完美的技艺和演讲。技术是在改造世界中产生的，因此它与人类具有同样悠久的历史。

对技术的本质和意义进行考察研究,始于古希腊。亚里士多德曾把技术看作制作的智慧。在罗马时代,工程技术发达,人们对技术不只看到“制作”实的方面,也看到了“知识形态”虚的方面。17世纪,英国学者弗兰西斯·培根(F.Bacon, 1561~1626年)曾提出要把技术作为操作性学问来研究。18世纪末,法国科学家狄德罗(D.Diderot, 1713~1784年)认为,技术是“为某一目的共同协作组成的各种工具和规则的体系”。这是较早给技术下的定义。这一定义把技术与科学区别开来,认为技术是“有目的的”;强调技术的实现通过广泛“社会协作”来完成;指明技术的首要表现是生产“工具”,是设备,是硬件;指出技术的另一重要表现形式——“规则”,即生产使用工艺、方法、制度等知识;和科学一样把定义的落脚点放在“知识体系”上,即技术是成套的知识系统。直到现代,许多辞书上的技术定义,基本上没有超出狄德罗的技术概念范畴。

在19世纪中叶之前,人们普遍认为生产实践可以产生生产技术,科学实验可以产生实验技术。因此,人们对技术的含义理解只能建立在这两种技术来源基础之上。但是从19世纪下半叶开始,随着科学技术的发展,不仅生产技术和科学实验可以产生技术,而且科学理论的应用同样可以产生技术。基于这种认识又形成了关于技术就是科学应用的新观念。如果从上述三种基本来源去考察技术,可以认为,所谓技术是人类在实践经验和科学原理基础上形成的关于改造自然的手段、工艺方法、技能体系的总和。

技术本身具有多种特性,即物化性、多元性和目的性。物化性是指技术的来源,它本质上是劳动能力、生产经验、实验技巧、科学理论的物化形态,无论是何种技术,都主要是以物质形态表现出来的;技术的多元性是指技术存在的形式是多种多样的,它可以技能、经验和方法表现出来,还可以由以物质作为载体的各种资料、信息、设计图纸等技术知识表现出来;目的性是技术应用所要达到的最终结果。

从功能意义出发,技术还具有多种功能,即改造自然的功能、生产功能和变革功能。技术的本身并不在于对自然界的理解和认识,而在于对自然界的利用和改造。所以,改造自然既是技术的根本目的,也是技术所具有的重要功能。科学需要借助技术才能转化为直接生产力,技术则具有更强的生产功能。技术不仅可以为生产过程提供强大的物质手段,而且可以为生产过程提供必不可少的劳动技能和生产经验。技术变革功能主要表现为对生产关系的影响,历史上技术的发展及其所引起的技术革命,其直接后果是提高劳动生产率,它对生产方式的影响,往往引起生产关系的变革,由此而导致社会结构的变化。

3. 科学与技术的关系

科学与技术是辩证统一的整体。科学和技术是人们认识自然和改造自然同一过程的两个方面,而同一过程中的科学和技术又从属不同的研究领域。科学注重于人们对自然界的认识,它主要是以知识形态表现出来的;技术注重于人们对自然界的改造,它主要是以物质形态表现出来的。所以,作为统一过程又从属于不同研究领域中的科学和技术,既存在区别,又有密切的联系。

在19世纪中叶以前,无论作为知识,还是作为社会活动,科学与技术之间都有很大差异,但又有不少共同之处。从两者的关系看,在历史上绝大部分时期内联系松散,基本上是独立自主地发展,各自独立发挥社会作用,它们都有自己独特的文化传统,它们的发展往往是脱节的。技术起源于人类的生存需要和自古以来形成的工匠传统,技术的进步往往依靠传统技艺的提高和改进,只凭经验摸索前进。科学理论也经常是跟在实践之后来概括和总结人们在生产技术活动过程中积累起来的经验材料。因此,常常出现这种情况,在科学理论上还没有

搞得十分清楚的东西，在技术上却可以实现，而科学上已发现了的东西，在技术上却很久不能实现。关键性的技术突破常常同理论科学没有直接联系。

科学和技术的区别主要表现在任务、性质和目的三个方面。在任务方面，科学的根本职能在于对自然界的理解和认识，它侧重回答“是什么”和“为什么”的问题；技术的根本职能则在于对自然界的改造和利用，着重回答“做什么”和“怎么做”的问题。科学是发现，技术是发明。在性质方面，科学的本质是从实践到理论的科学认识过程；技术的本质是从理论和经验到实际应用的过程。科学是创造知识的研究，技术则是综合利用知识于需要的研究。在目的方面，科学研究的目的是探索自然界的奥秘，寻求和发现其运动、发展和变化的规律；技术创造的目的则是对自然界规律性的认识，借以形成必要的手段和方法去能动地改造自然界。除此之外，科学和技术在社会价值方面也有不同。

19 世纪以来，由于社会生产力的提高和经济制度的演变，也由于二者自身发展的逻辑，它们之间的联系日益密切，形成了以科学为先导的相互促进、共同发展的良性循环。现代的技术发明越来越依靠科学，科学与技术的关系已密不可分。科学中有技术，如物理学有实验技术；技术中也有科学，如杠杆、滑车等也有力学；技术产生科学，如射电望远镜的发明，产生了射电天文学；科学也产生技术，由电磁感应理论生产出电动机、由核裂变原理造出原子弹等。科学和技术相互促进、互为因果，它们在认识自然和改造自然的过程中统一，又在相互统一中发展。

科学和技术的相互促进具体表现在，科学是技术发展的理论基础，可以为技术创造提供理论依据；技术是科学发展的物质手段，可以为科学创新提供技术条件。随着现代科学和技术的深入发展，科学和技术越来越趋向一体化，一方面现代科学的发展越来越依赖于先进而又复杂的技术手段，如粒子加速器、电子显微镜、射电望远镜、电子计算机等，为现代科学研究向深度和广度发展创造了强有力的物质条件；现代科学研究本身也具有工程技术的内涵，需要各类技术人员的共同参与合作，科学研究越来越技术化。另一方面，现代技术的发展越来越依赖于科学的进步，许多高新技术的产生和发展，直接来自于现代科学研究的成就，技术活动越来越科学化。

二、科学技术史

科学技术史是研究科学技术的发展历史及其客观规律的科学，是人类文明史的重要组成部分。

科学技术的成就是人类的精神力量 and 智慧的结晶，科学技术研究活动也是全人类的共同事业。科学技术作为人类智力活动的最古老、最重要的领域之一，作为社会发展重要的推动力量和社会文明的程度的重要标志，其发展到一定程度就必然会产生对科学技术发展历史的研究。关于科学史的典籍著作在东西方的古代和近代就有，而科学技术史作为一门专业化独立的学科的出现，则是 20 世纪初的事情，奠基者当属乔治·萨顿 (George Sarton, 1884~1956 年)。萨顿是比利时人，1912 年创办科学史刊物 ISIS，至今已出版 100 余年，为促进科学技术史研究与学术交流发挥了重大作用。第一次世界大战期间萨顿来到美国，一直在哈佛大学从事科学史研究和教学，他将整个一生献给了科学史事业。1924 年美国科学史学会成立，这是世界上第一个科学史学术组织。1929 年，第一届国际科学史代表大会召开。随后，美国、英国、加拿大、丹麦、俄罗斯、日本等国的许多大学相继设立科学史系或专业，科学史进入全面发展时期。

按研究内容的侧重点不同,科学史分为内史和外史。所谓内史就是把科学技术史的研究对象局限于科学技术内部,着眼于科学技术本身的发展轨迹的研究,而不去考虑外部环境中其他非科学的因素,把科学技术史仅看作科学知识体系形成和发展的历史。内史研究可分为两类,一类近似于编年体方法,对事实进行梳理,搞清楚所用的仪器、资料、方法、人物贡献、著作成果等,关注的重点是不同时期科学技术所取得的具体成果,是传统的科学技术史研究方法。另一类是概念分析法,是在研究原始文献的基础上,注重探寻科学家研究问题时的思维切入与深化以及在理论建立过程中概念的提出与发展。这种研究方法最早的代表作是1939年出版的法国科学家科瓦雷(A.Koyre)的《伽利略研究》。

所谓外史,就是把科学技术看作社会的一个组成部分,研究它与社会其他部分的相互关系,如与经济、教育、政治、文化、宗教等之间的相互作用,这种方法将科学技术的发展置于社会发展的大背景中进行考察。1939年贝尔纳(J.D.bernal)的《科学的社会功能》是外史的代表作。在学习和研究科学技术史的时候,要全方位地、立体地展现科学技术发展的历程,既要注意把握科学技术本身的发展线索,考察科学技术成果形成的思维轨迹和科学家自身因素(人格、信仰、科学思想、经历等)对科学发现、技术发明的影响,又要注意把握科学技术与社会相互关系的发展线索。假如我们只注重一方面而忽视另一方面,就不可能真正理解科学技术发展的历史。

三、科学技术史的意义

“读史使人明智。”科学技术史是人类文明史的重要组成部分,学习和研究科学技术史,是汲取全人类智慧精华的一种重要途径,有着重要的意义,主要体现在以下几方面。

1. 科学技术史促使人们对科学本身以及与其相关因素有更全面、更深刻的认识

如今,科学技术已经渗透到社会生活的各个方面,人们在尽情享受着科技发展所带来的巨大财富。可以预见,科学技术将对未来社会、人类的命运产生巨大影响。但我们应清醒看到,科学技术这把双刃剑在造福人类的同时也会埋下某些不幸的种子,其巨大的正面作用之后是绝不能忽视的负面作用。一方面,科学技术为人类的生存创造了巨大财富,为改造自然提供了无限的能力;另一方面,科学技术的发展应用也造成了生态环境的破坏和资源的极度消耗,也使人们掌握了可以毁灭地球上一切生命的能力。人们庆祝蒸汽技术引发的第一次工业革命给人类带来的福利,但却忽视了蒸汽技术革命给近代环境造成的严重污染,19世纪末以来频频发生在欧美地区的上百起环境污染的公害事件,使人类为此付出了极其惨痛的代价。就是目前在有些国家和地区,追求经济利益而不顾社会效益,急功近利,破坏环境的行为还在不断地发生着……在科技、经济高度发达的现在,深刻反思蒸汽技术革命和欧美国家第一次产业革命的历程,处理协调好科技进步、经济发展与保护人类生存环境三者之间的关系,促进全人类的可持续发展,是世界各个国家和人民共同的愿望和责任。

当前,人类处于新的科技革命转折点上,未来科学技术向何处发展和如何发展,是一个需要我们深思并要给予充分重视和解决的现实问题。回顾科学技术的发展历史也许能有助于我们重新审视近代形成的人与自然的关系,准确把握科学技术的走向,创造人类前所未有的物质文明和精神文明。这也正是科学技术史能受到世界发达国家的重视并迅速发展的重要原因。

2. 科学史可以使人们更好地了解科学发现和技术发明的极端艰苦性

科学技术史不仅是单纯的科学技术成就的编年记录,科学技术的发展也绝不是一帆风顺的,充满着艰难和曲折,甚至面临着危机。科学技术史揭示了科学技术发展的历史过程,包

括问题的提出,经过的曲折和反复,直到理论的逐步成熟和完善,现在还遗留了哪些问题等,也是科学家克服困难和战胜危机的奋斗史。波兰天文学家哥白尼为建立“日心说”理论体系,经过了30多年的观察、思考,直到去世前才出版了著作《天体运行论》;俄国数学家罗巴切夫斯基创立非欧几何学,因其创新思想大大超前与他同时代人的理解,他的工作不但没有得到人们的肯定和赞誉,反而长期遭到同行的冷漠、嘲弄和打击,但罗巴切夫斯基始终不屈不挠,在晚年重病缠身、卧床不起、双目失明的状况下,仍然坚持不懈地研究和宣传非欧几何学;还有能量转化与守恒定律的发现、量子力学的创立、DNA双螺旋结构的发现过程……无不充满艰辛和曲折。科学史上这样的事例举不胜举,可以说,任何一项重大发现的过程都是一部科学家不屈不挠、呕心沥血、战胜困难的历史。

3. 科学技术史可以使我们深入地了解科学家的科学思想、科学方法,有助于我们掌握科学方法,培养科学精神

科学技术史既是一部人类认识与改造自然的历史,又是一部科学思想、科学方法和科学精神演化的历史。我们可以学到科学家的科学思想和科学方法。科学家的科学研究在有些情况下也充满着困惑、犹豫、徘徊,经历着痛苦,有成功,更有许许多多的失败和失误。通过学习科学技术史,可以从正反两方面了解科学家的研究活动、科学思想和科学方法。可以看到科学理论发展的真实历史过程,更好地理解科学理论;从中还可以看到科学家的思想发展脉搏,看到科学家为摆脱陈旧观念的束缚和困扰,摆脱愚昧与无知所进行的艰苦奋斗的场面;看到科学家为了探寻真理为科学事业而英勇献身的伟大壮举,以及科学家严谨的治学态度、科学的研究方法和高尚的科学道德等。科学史中所包含的这些生动的史实和蕴涵的深刻的科学思想,对于培养创新精神和创新能力是非常必需的,也是目前任何一本教科书难以替代的。

4. 学习科学技术史,有助于优化知识结构,提高科学素养和人文素养

科学素养是一种专业素养,是一种发现和解决具体问题的能力,事关如何提高工作效率;人文素养则是正确看待和处理事物与事物之间、人与人之间、人与事物之间关系的能力,事关对人自身思想和行为价值的把握,集中表现为一种以善为价值取向的洞明世事的能力。读史使人明智,大凡历史学科,其创立的初衷都是人文诉求,科学技术史也不例外,其一样会增长我们的阅历,提升我们的道德,启迪我们的智慧。

第一篇

科学技术起源——古代的科学技术

科学技术发展的历史，就是人类认识和改造自然的历史，科学技术随着人类的产生而产生，随着人类的发展而发展。考古学的发现和古文明的遗迹已表明，远古人类依靠原始技术使自己从其他动物中分化出来，并依靠发展技术给自然界打上越来越多人的烙印，增强了人类在自然界的自主性，从而创造了一种特殊的文明；几乎同时，人类最初的科学知识也给这一文明增添了理性的成分，而这种理性又为文明的发展指出了一种方向。

学术界公认，当今世界主导文明发源于亚欧大陆和北非，以古埃及、美索不达米亚、古印度、古中华、古希腊和古罗马等古代文明对后世产生了重要影响。大约公元前 4000 年以来，这些地域的主要古代文明在相对漫长的发展中交汇合流，相互影响，构成了近现代文明的主要基础；这些地域的古代科学技术，是当代科学技术的直接源头。本篇简要记述了人类早期古代世界各主要地区(古埃及、美索不达米亚、古印度、古中华、古希腊和古罗马)科学技术产生、发展的历史背景和主要成就，以时间为线索，就各个地区农业、手工业、冶金和建筑等技术活动，以及天文历法、医学、数学、物理学等科学知识产生的成就进行分门别类的介绍，并力求揭示科学技术发展与社会发展诸因素的相互关系。

第一章 科学与技术知识的起源

第一节 从猿到人——人类的起源与进化

现代科学证明：地球的产生已有 45 亿年的历史，而人类的出现只是二三百万年前的事情，是由古猿进化而来的，考古学家在埃及开罗西南 60 英里的法尤姆地区已发现了迄今为止世界上最古老的猿类化石——埃及猿。

大约在 3000 万年以前，从埃及猿开始分化出两支，一支是猿科，进化成现代的猿类；另一支是人科。在由埃及猿向人类进化的过程中大致经历了：西瓦古猿，距今 1400 万年至 800 万年；南方古猿，距今 400 万年至 100 万年；直立人，距今 300 万年至 30 万年，又分为早期直立人（如中国云南的元谋人）、晚期直立人（如北京周口店的北京人，印度尼西亚的莫佐克托人）；智人，距今 30 万年至 1 万年，又分为早期智人（如德国的尼安德特人）、晚期智人（如法国的克罗马农人）；现代人，距今 1 万年。

西瓦古猿的化石最早发现于巴基斯坦和印度交界的西瓦立克山区，以后又在希腊、土耳其、匈牙利、巴基斯坦和中国云南禄丰县石灰坝发现。研究表明，西瓦古猿已从树上下到了地面生活，但只是在森林的周边区域，大概开始学会直立行走。

南方古猿也是在 20 世纪 20 年代在南非的汤恩发现的，此后，在东非和南非出土了大量的化石和遗物。南方古猿虽称为猿，但与人十分相似，还不是人科。1959 年，著名考古学家路易斯·利基夫妇在坦桑尼亚奥杜韦峡谷发现了一个头骨，史称“东非人”，年代大约为距今 175 万年，被认为是最早出现的人。考古发现表明，南方古猿手足已经分工，已经学会了使用天然石块和木棒等自然工具。

南方古猿之后出现的是直立人，直立人可分为早期直立人和晚期直立人，如图 1-1 所示。早期直立人也称能人，是石器工具的制造者，而且能够建造最简陋的住所。能够制造工具标志着从猿到人的伟大转变，也是人区别于猿或其他动物的显著标志，真正的人科就出现了。1965 年在我国云南元谋县发现的元谋人就属于早期直立人，年代约在 170 万年前。在含元谋人牙齿化石的地层中，发现了很多炭屑，表明元谋人已经知道用火，这大概是人类使用火的最早证据。

有关晚期直立人的化石和出土材料极为丰富。在我国境内发现的北京人、蓝田人和 1980 年在安徽和县发现的龙潭洞人便属于晚期直立人。1984 年，理查德·利基在肯尼亚西北部特卡纳湖西岸的纳里奥科托姆发现了一具几乎完整的直立人骨架，年代大约是 160 万年前，可能是目前已知的最早最完整的直立人化石。晚期直立人会制造各种各样很精致的石器，肯定会使用火。在北京人的故居周口店山洞中，有厚达 6 米的灰烬，表明北京人有持续的用火历史。

以北京人为代表的晚期直立人虽然已经学会了用火和保存火种，但他们还不会自己造火，只有到了智人才会人工取火。早期智人典型是尼安德特人，故又通称智人为尼安德特人，他们是 1856 年在德国杜塞多夫城附近的尼安德特河谷中发现的，距今 30 万年到 5 万年。晚期智人典型代表是克罗马农人，其化石最早是 1868 年在法国多尔多涅区克罗马农村发现的，距今约 5 万年。晚期智人已经遍布全球，今天全世界各色人种在那时都已经分化。晚期智人在