



全国中等职业技术学校通用类教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU

XUEXIAO TONGYONGLEI JIAOCAI

现代

XIANDAI KEXUE JISHU DUBEN

科学技术读本



中国劳动社会保障出版社

全国中等职业技术学校通用类教材

现代科学技术读本

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代科学技术读本/贾磊主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2005

全国中等职业技术学校通用类教材

ISBN 7-5045-4293-8

I. 现… II. 贾… III. 科学技术-概况-世界-专业学校-教材
IV. N11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 126694 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
850 毫米×1168毫米 32开本 7印张 169千字

2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

印数: 4000册

定价: 9.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

人类从蛮荒走向文明是一个漫长求索的过程，从远古的钻木取火到载人航天飞行的成功，科学技术的发展起到了举足轻重的作用。在 21 世纪的今天，科学技术已经成为衡量一个国家综合国力的重要标志之一，它从来没有像今天这样在人类的生活中扮演如此重要的角色，人类也从来没有像现在这样迫切地需要认识科学技术在社会发展中的重要地位。

科学技术是第一生产力，是经济和社会发展的决定性因素。要在 21 世纪实现社会主义现代化和中华民族的伟大复兴，必须大力提高全民族的科学文化素质。

中等职业技术学校的学生，作为 21 世纪的技能型人才，了解现代科学技术的发展史和发展前沿，有助于引导他们奋发图强、积极向上，形成正确的世界观、人生观和价值观，促进他们科学地创造性地进行社会实践

活动。

本书结合职业技术教育的特点，有针对性地选取了与在校学生生活、生产密切相关的一些科学领域新知识，主要内容有：科技发展的历史，以及包括先进制造技术、检测与自动控制技术、新材料及材料加工技术、信息与通信技术、能源技术、航天航空技术、生命科学7个方面在内的高新技术应用成果。本书通俗易懂，图文并茂，富有趣味的同时突出了科技应用。

本书除可供中等职业技术学校使用外，还可作为各类职业院校的素质教育读本。

本书由贾磊、刘炫、于海、黄杰鹏、周锋、齐志新、边福彦、赵敏编写，贾磊主编。

劳动和社会保障部教材办公室

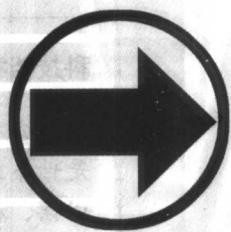
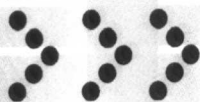
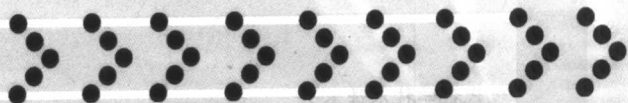
2006年1月

目 录

第一章 科技发展的过去、现在和未来	(1)
第一节 追溯科技的发展脚步.....	(2)
第二节 现代科技的高速发展.....	(8)
第三节 科技未来之路.....	(13)
第二章 先进制造技术	(15)
第一节 “制造”的故事	(16)
第二节 无人工厂的实现.....	(18)
第三节 精密制造.....	(23)
第四节 仿生制造.....	(28)
第五节 激光技术在先进制造中的应用.....	(30)
第六节 先进的制造模式.....	(35)
第三章 检测与自动控制技术	(39)
第一节 自动化.....	(40)
第二节 检测技术.....	(46)
第三节 智能控制技术——人类大脑的延伸.....	(52)
第四节 工业和军事中的自动控制技术.....	(60)

第四章 新材料及材料加工技术	(65)
第一节 金属及合金材料.....	(66)
第二节 功能陶瓷材料.....	(68)
第三节 引人注目的复合材料.....	(72)
第四节 纳米材料及加工工艺.....	(76)
第五节 神奇的超导材料.....	(83)
第五章 信息与通信技术	(89)
第一节 信息与通信技术的发展.....	(90)
第二节 信息革命的第二次浪潮——光纤.....	(100)
第三节 独特的信息载体——激光.....	(104)
第四节 信息高速公路与信息文化.....	(109)
第五节 数据通信与移动通信.....	(114)
第六节 卫星通信.....	(119)
第六章 能源技术	(127)
第一节 文明的脚步.....	(128)
第二节 源远流长的水能.....	(132)
第三节 核能.....	(135)
第四节 太阳能的利用.....	(139)
第五节 风能.....	(143)
第六节 地热能.....	(145)
第七节 广阔无垠的海洋能.....	(148)

第八节 氢能不“轻”	(153)
第九节 生物质能	(155)
第十节 第四种电力——燃料电池	(158)
第七章 航天航空技术	(161)
第一节 航天技术	(162)
第二节 太空生活——太空中的吃、穿、住、行	(170)
第三节 凡人飞天——太空旅游	(173)
第四节 照亮地球——人造月亮	(176)
第五节 航空技术	(177)
第八章 生命科学	(187)
第一节 基因与基因时代	(188)
第二节 从肥胖基因谈起	(189)
第三节 基因工程	(198)
第四节 基因组时代	(202)
第五节 细胞克隆	(205)
第六节 SARS 恐慌不是生物时代的本意	(210)
第七节 未来的展望	(213)



第一章

■ 科技发展的过去、现在和未来

从石器时代开始，人类为了生存，就不断进行着劳作。在人类文明开始后的七八千年间，人类社会有了飞跃的发展，其中最重要的就是人类认识了科学技术的重要性，并充分利用它为自己服务。

随着科学技术的发展，人类的生活有了翻天覆地的变化。从茹毛饮血到现在舒适的住宅、便捷的通信等。透过“历史”这面镜子，我们可以更好地把握未来。

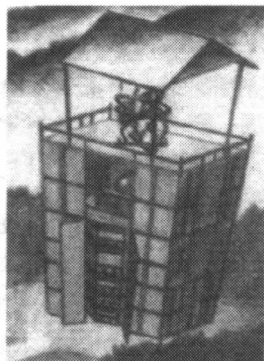
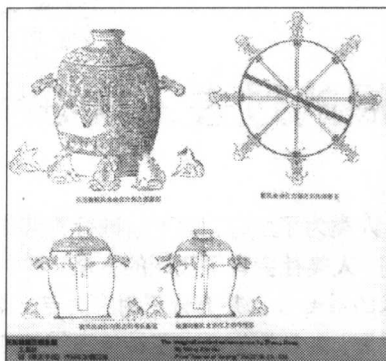
第一节 追溯科技的发展脚步

一、古代科学技术的发展

指南针、火药、造纸术、印刷术这四大发明足以让中国在古代成为世界上最强大的国家。当时，中国处于世界科学技术发展的最前列。相比近代科学技术的发展来说，当时的中国可谓一枝独秀。天文、数学、医药学、机械、青铜冶铸、陶瓷、纺织刺绣、建筑等学科都处于当时世界发展的顶峰。

科技档案馆

公元 132 年，张衡发明制造的候风地动仪（图 1—1）是世界上第一台感知地震的仪器，它利用惯性原理，采用以摆、杠杆机械为主的结构模式来测定地震和方位。北宋科学家苏颂于公元 1088 年研制水运仪象台（图 1—2），



它以水为动力，集浑仪、浑象、报时装置于一体，是世界上最早的天文钟。元代科学家郭守敬于 1276 年创制的简仪（图 1—3）是当时世界上最先进的天文观测仪器。

中医一直是中华民族引以为傲的技术，针灸更是如此。北宋医学家王唯一创制的针灸铜人（图 1—4）与真人大小相似，表面刻有经络走向及穴位位置，作为对针灸的教授、学习、考试之用。

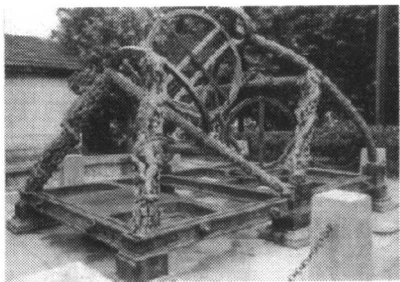


图 1—3 简仪



图 1—4 针灸铜人

在古代，当中华民族的祖先们取得如此伟大成就的时候，世界上许多国家都还没有出现。即使现今最发达的美国也只是建立于 18 世纪。在以中华民族祖先的文化遗产为荣的同时，我们应该清楚地认识到：真正让人类社会迅速发展的是近代科学技术的进步。近代短短 400 年中取得的进步是以前几千年所不能比拟的。

二、近代科学技术的四次发展

和古代科学技术发展不同，近代科学技术的发展并不是一个国家的一枝独秀，而是全世界的百花争艳。近代科学技术的发

展，可以分成四个阶段，每个阶段都有其发展中心。

1. 第一次科学技术中心转移（1540—1610年），中心在意大利

文艺复兴运动，这场历史性的革命使得意大利的科学文化出现了空前的繁荣，涌现出一大批科学家，如达·芬奇、哥白尼等。

科技档案馆

达·芬奇（1452—1519年），意大利文艺复兴时期第一位画家，也是整个欧洲文艺复兴时期最杰出的代表人物之一。他在几乎每个领域都做出了巨大的贡献，后代的学者称他是“文艺复兴时代最完美的代表”。

“一种莫名的爱娇，把我摄向着你”。法国悲剧家高尔乃的诗句的确可以形容《蒙娜丽莎》（图1—5）的神韵。蒙娜丽莎的谜样的微笑，其实即因为它能给予我们以最缥缈、最恍惚、最捉摸不定的境界之故。画家全部的技巧都用在表现神秘的微笑这一特点上。



图1—5 达·芬奇的名画
——《蒙娜丽莎》

2. 第二次科学技术中心转移（1660—1730年），中心在英国
16世纪末，意大利开始走向没落的时候，科学复兴运动已经扩展到了英国，最具代表性的科学家为牛顿。

科技档案馆

牛顿 (1642—1727 年), 英国著名的物理学家、数学家和天文学家。

在力学方面, 牛顿在伽利略等科学家的成就基础上, 总结出机械运动的三个基本定律, 其中包括著名的万有引力定律 (图 1—6); 在光学方面, 牛顿利用三棱镜分析日光, 发现阳光由 7 种不同颜色的光组成, 从而创立“微粒说”; 在热学方面, 牛



图 1—6 牛顿和落地的苹果

顿确立了冷却定律; 在数学方面, 他和德国数学家、物理学家和哲学家莱布尼茨几乎同时创立微积分学, 开辟了数学上的一个新纪元; 在天文学方面, 牛顿于 1671 年研制成功反射望远镜, 用于初步考察行星运动规律。

该时期科学的发展在很大程度上刺激了技术的同步发展。珍妮纺车的出现, 使得纺织效率提高了 5 倍; 瓦特发明的瓦特蒸汽机使得火车替代马车成为了可能 (图 1—7)。

3. 第三次科学技术中心转移 (1770—1830 年), 中心在法国
该时期出现了为资产阶级革命作思想准备的启蒙运动, 伏尔泰 (1694—1778 年)、狄德罗 (1713—1784 年) 和卢梭 (1712—1778 年) 等人是这次启蒙运动的著名代表。

4. 第四次科学技术中心转移 (1830—1920 年), 中心在德国
德国在 1848 年的资产阶级革命前后, 开始了工业革命。从

19世纪70年代起,德国发生了以电力的广泛使用作为标志的第二次技术革命。

三、近代科学技术的三大发现

在第四次科学技术中心发生转移的同一时期,人类迎来了最有影响力的三大发现——进化论、细胞学说和能量守恒与转化定律。这三大发现从本质上改变了人类的思维方式,人类文明从此脱胎换骨。

1. 进化论

达尔文(1809—1882年),英国著名的科学家。

1831年,达尔文以博物学家的身份登上英国军舰“贝格尔”号,开始动植物和地质考察。他从考察得到的大量生物进化的事实中,提炼出生物是由共同祖先进化而来的观点。回国后,他又进行了20年的动植物养殖和品种改良试验,得出了人工选择会造成新物种的结论。1859年,正式出版的《物种起源》一书,系统地阐述了生物界千万种植物(包括人类)都是由简单到复杂、由低级到高级进化而来的(图1—8),书中还利用自然选择学说来解释生物的进化。进化论从根本上推翻了长期统治生物学界的“神创论”。

2. 细胞学说

细胞学说是德国植物学家施莱登(1804—1881年)和德国动物学家施旺(1810—1882年)于1838年共同建立的。该学说可

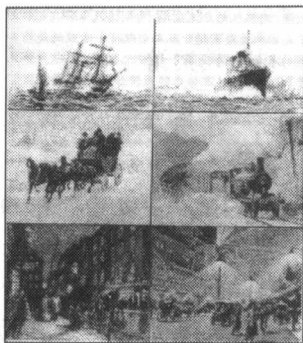


图1—7 英国工业革命前后交通运输工具的对比

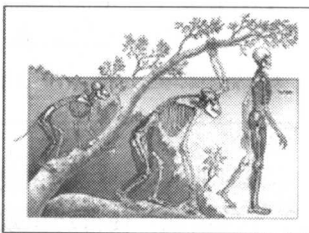


图1—8 达尔文进化论图示

以概括为：任何一个细胞都是从其他细胞中产生出来的；细胞是构成有机体的基本单位（图 1—9）；植物和动物的细胞大致相似。

对于施旺从动物科学的角度提出细胞学说，施莱登起了十分重要的作用。施旺后来回忆道：“一天，当我和施莱登一起用餐时，这位著名的植物学家向我指出，细胞核在植物细胞的发生中起着重要的作用。我立刻回想起曾在脊索细胞中看见过同样的‘器官’。在这一瞬间，我领悟到，如果我能够成功地证明脊索细胞中的细胞起着在植物细胞的发生中所起的相同作用，这个发现将是极其重要的。”

3. 能量守恒与转化定律

能量守恒与转化定律是 19 世纪 30 年代到 40 年代，由 5 个国家的十几位科学家在研究蒸汽机效率、人体新陈代谢等过程中，从不同的侧面独立发现的。

英国的尼科尔逊和卡莱尔通过电解水的实验证明了电可以产生化学变化；法拉第证明了磁能可以转化为电能（图 1—10）；奥斯特证明了电能可以转化为磁能；赛贝克证明了热能可以转化为电能等。1842 年，迈尔在证明机械能可以转化为热能的同时，首次提出了能量守恒定律。英国物理学家焦耳在 1843 年提出了

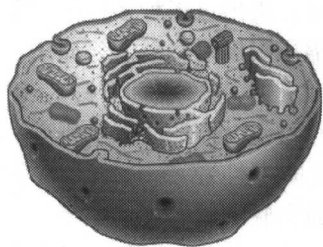


图 1—9 细胞

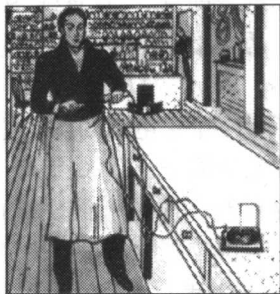


图 1—10 法拉第在实验室

“自然界的力量是不能毁灭的，哪里消灭了机械功，总能得到相应的热”。能量守恒与转化定律揭示了热、机械、电、化学等各种能量形式之间的统一性，实现了物理科学的第二次大综合。

第二节 现代科技的高速发展

过去的 100 年是人类不断探索自然，认识规律，并取得重大科学成果的 100 年。同时，过去这 100 年也是新技术、新创造、新突破不断出现的 100 年。新的科学发现和新的技术发明，为产业革命提供了动力和理论基础，引发了传统技术的革命和高科技的发展。

1901 年，德国科学家伦琴发现了 X 射线，成为第一届诺贝尔物理学奖的获得者。X 射线的发现揭开了 20 世纪物理学革命的序幕。随之而来的相对论、量子理论的创立和完善则为 20 世纪的科学技术的蓬勃发展奠定了坚实的基础。

1. 科学理论的发展

(1) 基本粒子的研究

20 世纪最伟大的科学理论，首先是 1900 年由德国物理学家提出的普朗克 (Planck) 常数，它是量子理论的起点。

历史上曾有许多优秀的物理学家，提出过多种多样的“原子模型”(图 1—11)。1914 年，卢瑟福用阴极射线射击氢原子，发现了带一个正电荷的裸氢原子(这就是后来的氢原子核)，卢瑟福称它为质子。1920 年，卢瑟福预言：在原子的某个地方，可能存在着一种尚未被发现的不带电的中性粒子(中子)。1932 年，英国物理学家查得维克在卡文迪实验室里发现了中子。

1931 年，人类又发现了中微子；1932 年，美国物理学家拍摄到了电子的反粒子——正电子的照片；1954 年，美国科学家

在一台质子同步加速器中第一次观察到了反质子；1959年，由我国著名物理学家王淦昌教授领导的研究组首先发现了一种叫做反西格马负超子的反粒子。

基本粒子的研究是人类认识和改造自然的基础之一。可以预测，物质微观结构的第三层次——基本粒子研究的进展，将直接或间接地影响到其他学科，开拓一系列新的研究领域，它同新材料、新能源、新技术、新工艺的更新将会有密切的关系。

(2) 举世瞩目的相对论

世界闻名的科学家爱因斯坦（图 1—12）在 20 世纪的前 15 年完成了相对论，该理论是对牛顿力学理论体系的一次革命。爱因斯坦的理论揭示了质量和能量的相互转换规律，以及时间和空间的新概念。如果没有爱因斯坦的相对论，可能也不会有后来的原子能、原子弹，也不可能有的现在的航天技术和光通信技术。相对论将人类的视野从整个世界扩展到了宇宙。

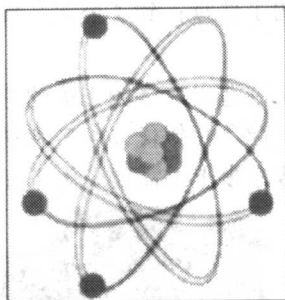


图 1—11 原子模型的一种

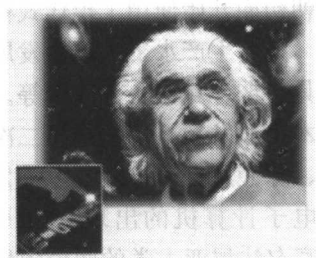


图 1—12 爱因斯坦和他的相对论

(3) 分子生物学的成就

进入 20 世纪以后，在物理学和化学的影响和渗透下，生物学的发展逐渐由观察生命活动的现象深入到认识生命活动的本