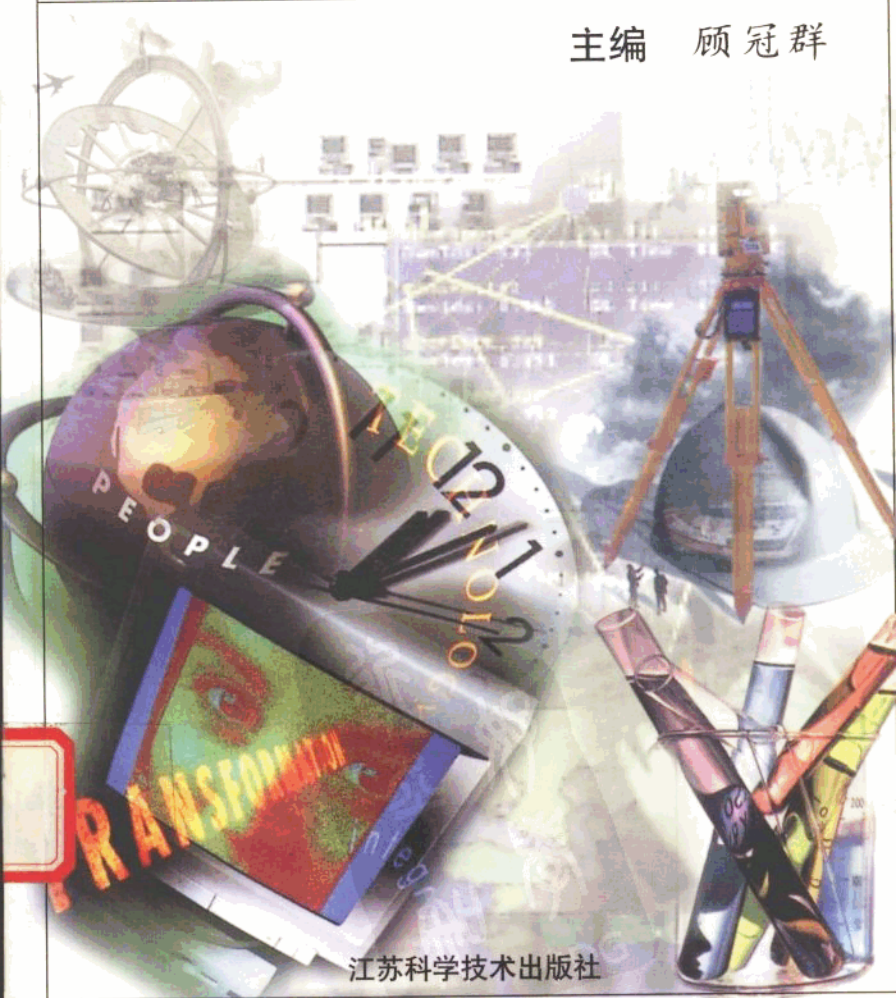


城市版

现代公民 科普教育读本



主编 顾冠群



江苏科学技术出版社

《现代公民科普教育读本》编委会

主 任 金忠青

副主任 赵 健 胡明琇

编 委 (按姓氏笔画为序)

王於良 申彭建 朱同广 任懿奇

伍贻范 刘立人 刘迪吉 刘俊鸿

孙彦德 李双成 李晓布 陆宗伟

赵 健 胡明琇 姚晓东 洪天慧

郭兴华

(城市版) 编写人员

主 编 顾冠群

副主编 刘炳升

编 者 (按姓氏笔画为序)

王 茜 吕乃基 孙 伟 李大骥

吴小根 汪 忠 陆建隆 张前德

陈文林 陈晓虎 顾庆超

策 划 黄元森

美 编 刘旭东

责任编辑 俞朝霞 葛庆文

出版说明

为贯彻江泽民总书记提出的“加强科学技术普及工作,提高全民科技文化素质”的指示精神,我社以《江苏省科学技术普及教育大纲》为基础,出版了《现代公民科普教育读本》一书。针对不同读者对象,《读本》分为城市版和农村版两个版本,两个版本的大框架基本一致,但具体的结构、内容则各有侧重,城市版以具有高中文化水平的读者为对象,农村版则以具有初中文化水平的读者为对象。

人类即将迈入 21 世纪,这被公认为是知识经济的时代,科学技术将在社会发展中起着首要的推动作用。我们深切地感到向广大群众介绍最新的科学技术知识是我们责无旁贷的任务。《读本》将阐述科学技术对社会和人类发展的巨大作用,揭示“科学技术是第一生产力”的真谛;用具体的和大量的实例展示科学技术的最新成就以及发展趋势。每个公民阅读本书后都会认识到:面临着科学技术的飞速发展,每个人都有可能成为“功能性文盲”,因此,必须时时关注科学技术的发展,找出自身的差距,提高科技文化素质,以便在工作和学习中科学地思维、科学地决策、科学地办事。

《读本》在写法上力求与一般教材有所不同,为了阅读的方便和提高阅读的兴趣,没有遵循常规教材体系过于严密、写法过于严谨的做法,而是选取最有价值的材料和比较生动活泼的写作方法。主题内容以时间发展为线索,并根据需要适当穿插一些趣味性小知识等,以增加全书的可读性。

《读本》采取图文并茂的形式，使文字内容更加易于理解，同时，我们在版面设计上力图有所创新，给读者良好的视觉感受。

《读本》的出版得到了省领导和有关厅局的大力支持。为了能用通俗浅显的文字讲清复杂深奥的科技知识，作者不厌其烦，多次修改稿件。我社的相关部门也作出了巨大的努力，终于使《读本》顺利出版。我们希望广大读者能够喜欢这本书并提出宝贵意见。

江苏科学技术出版社

1999年4月

目 录



迎接科学技术的新时代

科学的历程(2)

- 一、日心说——近代科学革命的标志(2)
- 二、魔瓶中释放的巨人(5)
- 三、增长的极限(10)

现代科技革命(12)

- 一、物理学的进展推动了现代科技革命(12)
- 二、现代科学思想及特点(14)
- 三、现代技术革命(17)
- 四、从小科学到大科学(21)

迎接科学技术的新时代(25)

- 一、大力发展科技(25)
- 二、提高科学素养 弘扬科学精神(27)

生活处处有科学

多彩的服装(34)

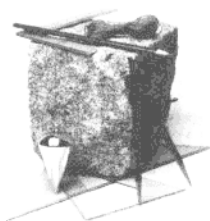
- 一、服装的功能(35)
- 二、21 世纪的服装(38)
- 三、服装新材料(40)
- 四、洗衣机(42)

饮食是健康的基础工程(45)

- 一、饮食必须讲究营养(46)
- 二、饮食必须讲科学(54)
- 三、饮食不当与疾病(57)
- 四、补品与“药食同源”(60)

舒适的住宅(61)

- 一、小康住宅(62)
- 二、重视居住环境(66)
- 三、家庭装潢的科学(68)
- 四、未来住宅(69)



五、新型建筑材料(71)

■ 旅游与交通(72)

一、旅游常识(73)

二、交通与生活(76)

■ 家庭电气化(81)

一、家庭影院(82)

二、个人电脑(86)

三、不用胶卷的照相机(88)

四、家庭安全用电(90)

五、电磁辐射的危害与防护(92)

■ 健康——永恒的话题(94)

一、现代健康观(94)

二、健康的标准(97)

三、当今疾病谱的变化(100)

四、搞好疾病三级预防(105)

五、合理用药(106)

创造生命的新篇章——生物技术

■ 破译控制生命活动的蓝图(110)

一、揭开生命信息的秘密(110)

二、人的遗传变异和遗传病(114)

■ 神奇的生物技术(118)

一、“移花接木”的基因工程(118)

二、细胞工程的崛起(123)

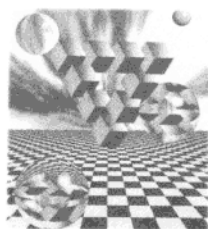
三、古老的发酵工程和酶工程焕发青春(133)

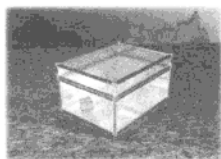
人类文明大厦的基石——材料

■ 话说材料(140)

一、材料与人类社会(140)

二、材料的分类(141)





■ 金属材料的新进展(142)

- 一、金属材料的发展历程(142)
- 二、前景广阔的新型合金(144)
- 三、形形色色的金属功能材料(147)

■ 从传统陶瓷到先进无机材料(151)

- 一、古老的陶瓷焕发青春(151)
- 二、坚硬的工程结构陶瓷(152)
- 三、多用途的功能陶瓷(153)
- 四、氧化物陶瓷引发的高温超导热(156)

■ 新型的高分子材料(159)

- 一、向金属挑战的高分子材料(159)
- 二、各显神通的功能高分子材料(162)
- 三、生物医用高分子材料(166)

■ 功不可没的先进复合材料(170)

- 一、古老而新颖的复合材料(170)
- 二、高技术中的先进复合材料(171)
- 三、极限环境下使用的梯度功能材料(174)

■ 21 世纪的智能材料(175)

- 一、智能材料的产生(175)
- 二、未来属于智能材料(178)

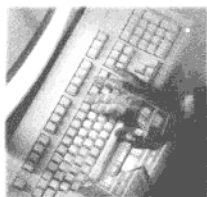
科技新时代的先锋——信息技术

■ 令人瞩目的信息时代(180)

- 一、无穷无尽的信息(180)
- 二、信息技术与信息社会(183)

■ 神奇的电子计算机(185)

- 一、走进计算机的世界(185)
- 二、实实在在的计算机硬件(189)
- 三、神秘的计算机软件(191)
- 四、计算机的广泛应用(193)



五、未来的计算机(209)

六、计算机的“温疫”和“克星”(213)

现代通信展新姿(215)

一、层出不穷的通信手段(215)

二、新兴的现代化通信方式(217)

日益成熟的激光技术(221)

一、神秘的激光(221)

二、激光的妙用(222)

漫步信息高速公路(227)

一、信息时代的“高速公路”(228)

二、新奇的网上世界(230)

经济发展的新动力——新能源技术

新能源登上舞台(238)

一、无穷无尽的太阳能(239)

二、永葆青春的风能(244)

三、潜力无穷的核能(246)

四、最清洁的动力能源——氢能(255)

五、前景广阔的海洋能(257)

六、地球自身的能源——地热能(257)

七、引人注目的生物质能(260)

八、登上月球的燃料电池(264)

利用好现有能源(266)

一、高效、清洁的洁净煤技术(266)

二、天然气的转化与利用(268)

三、亟待开发的资源——水力(270)

探索宇宙的奥秘——空间技术

宇宙探秘(274)

一、我们的宇宙有多大(274)



二、天体的来龙去脉(276)

三、宇宙从何而来(大爆炸宇宙论)(278)

■ 温暖的太阳系(282)

一、太阳系大家族(282)

二、太阳系从何而来(284)

三、太阳系与人类家园——地球(286)

■ 人类“洞察宇宙”的眼睛——望远镜(287)

一、从光学望远镜到射电望远镜(287)

二、将望远镜安置在太空——空间天文台(288)

■ 奔向太空(290)

一、火箭及空间飞行的实现(290)

二、人造地球卫星的发射及其重要应用(292)

三、“阿波罗”使“嫦娥奔月”从神话变为现实(297)

四、航天飞机与空间站(300)

五、太空资源的开发与利用(302)

六、面向 21 世纪的中国空间技术(303)

■ UFO 与地球外智慧生命探索(304)

一、困惑不解的 UFO(304)

二、人类的火星情缘(火星之旅)(305)

三、探索地球外智慧生命的努力及重要意义(307)

托起蔚蓝色的希望——海洋技术

■ 认识海洋(312)

一、神秘的海底世界(312)

二、容纳百川的海水(313)

三、变化不定的海平面(316)

■ 开发海洋资源(318)

一、全面开发海洋物质资源(318)

二、加快开发海洋能源(333)

三、合理开发海洋空间资源(340)





■ 增强海洋意识(348)

- 一、海洋国土新概念(348)
- 二、开发海洋的新时代(349)
- 三、保护海洋环境(350)

协调人和自然的关系

■ 建立人与自然的和谐关系(354)

- 一、人是自然界的产儿(355)
- 二、人与自然息息相关(357)
- 三、协调人与自然的关系(359)

■ 保护和利用自然资源(363)

- 一、珍贵的自然资源(363)
- 二、合理利用自然资源(365)
- 三、保护自然资源(366)

■ 实现城市的可持续发展(367)

结束语

■ 21 世纪科技展望(372)

- 一、科技推动社会(372)
- 二、社会引导科技(374)

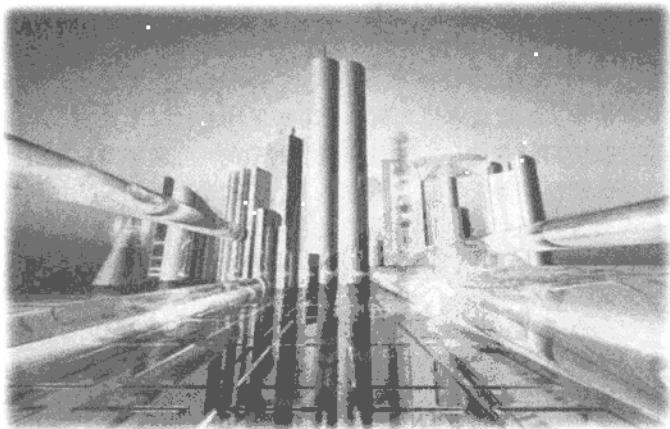
■ 知识经济和知识社会(375)

- 一、什么是知识经济(375)
- 二、为什么要发展知识经济(377)
- 三、知识经济的条件(380)

■ 知识经济与 21 世纪中国

- 一、中国为什么要发展知识经济(380)
- 二、中国怎样才能发展知识经济(381)

迎接科学技术的新时代



20 世纪行将走完它的百年, 21 世纪的航船已经在海平面上露出它的桅杆。在过去的百年中, 我们越来越强烈地感受到科学技术在我们的生活、工作等各方面的影响, 而在未来的百年中, 日新月异的现代科学技术将更为深刻、全面地影响我们的社会。可以说, 在 21 世纪, 如果不了解现代科技、不掌握现代技术, 将在社会上寸步难行, 甚至难以生存。每一位跨世纪的公民, 必须从整体上把握科学技术的概貌和沿革, 时时关注科学技术的发展, 找出自身的差距, 提高科学文化素质, 在工作和学习中科学地思维、科学地决策、科学地办事, 为迎接 21 世纪科学技术的新时代作好充分准备。

科学的历程

科学技术源远流长, 远在公元前四五世纪, 人类的祖先在数学、天文学、力学、医学和农学等领域已有了很多成果, 如欧几里得几何学、阿基米德的杠杆定律等, 中国有张衡对月食的研究和地震仪、刘徽的《九章算术》和祖冲之的圆周率等。不过比较深入、系统和全面的研究, 并且对社会各方面产生大的影响的是在近代, 大约在 16 至 17 世纪。通常认为, 近代科学技术就起源于这一时期。

一、日心说——近代科学革命的标志

从 15 世纪到 17 世纪, 欧洲发生了文艺复兴运动, 再加上中国古代火药、指南针和造纸三大发明传到欧洲, 使整个社会发生了巨大的转变。人们从中世纪的神学和封建制度中解放出来, 进而开始用新的眼光和方法来研究自然, 这样就开始

了近代科学革命。近代科学革命当然不是从某一天突然开始的,但是1543年哥白尼发表《天体运行论》是重要标志。《天体运行论》以日心说取代了地心说,这就是天文学革命,然后发展到力学、化学、地质学,以及物理学的热学和电磁学等其他领域。

1543年,哥白尼出版了《天体运行论》,阐明了日心说的原理,引起教会的极大恐慌,因为宗教的很多教义都是与延续了1500多年的地心说联系在一起的。于是教会就竭力反对日心说,迫害支持日心说的科学家,甚至将布鲁诺活活烧死。面对教会的围剿,许多科学家奋起捍卫科学,捍卫真理,伽利略在这一场斗争中发挥了重要作用。他用望远镜来观察天体,发现月球表面犹如荒芜不毛的大地,起伏不平,还发现太阳上有黑子。宗教本来认为天体是神圣的,所以不同于地球,现在这样的说法站不住脚了。特别是伽利略发现木星有四个卫星围绕它转动,这就表明并不是所有天体都围绕地球转动,因而地球未必是宇宙的中心。伽利略以大量事实证明地球环绕太阳旋转,支持日心说,否定地心说,不懈地宣传新的天文学,因而受到了教会的残酷迫害,被监禁达8年之久。在由审判庭押向监禁地时,他喃喃自语:“可是,地球依然在转动。”显示了作为一个科学家坚持事实、坚持

真理的精神。在这一过程中,哲学家和科学家们也提出了新的科学方法。培根主张像蜜蜂采蜜一样,主要是通过实验,逐个地去发现各种现象,然后进行概括提炼,找出一般规律;笛卡尔则主张用数学方法,通过理性去思考。伽利略在一定程度上将这两



伽利略



牛顿

方面结合起来,认为要以实验去验证理论,在单摆定律的发现过程中他就是这么做的。

在伽利略和其他科学家工作的基础上,牛顿在17世纪末取得了一系列伟大成果,这就是牛顿三定律。牛顿力学把天上的力学和地上的力学,以及各种机械运动统一起来,为物理学其他

领域的发展确立了榜样。牛顿的研究也涉及到数学和光学。不仅如此,牛顿的贡献还在于他进一步确定了科学研究的方法。牛顿既排除种种缺乏根据的空想,要求脚踏实地,同时又强调数学方法的重要性,他本人就是发明了微积分才处理了许多复杂的力学问题。笛卡尔、伽利略和牛顿都要求以明晰的语言和严密的逻辑来表述事实和规律,其最高形式就是数学。有了榜样,有了方向,有了方法,物理学到19世纪硕果累累,热学、光学和电磁学等都建立了初步的理论体系。

化学也是在与传统的错误观念的斗争中,在应用了牛顿所确立的科学研究的方法后发展起来的,例如提出了科学的元素概念,建立了原子-分子论,发现了元素周期律,并且逐步发展了有机化学。

生物学在19世纪同样取得了一系列重大成果,其中最重要的是细胞学说和进化论。细胞学说认为,所有的动、植物都有共同的最小的单



达尔文

位,也就是细胞,细胞是能进行新陈代谢和遗传等一切生命活动的最小的单位。进化论的意义更为重大。达尔文在 1831 年到 1836 年乘海军勘探船“贝格尔号”环球航行,在动、植物和地质等方面进行了大量的观察和采集,经过比较、分类和归纳,终于形成了进化的概念。达尔文认为,现在的动物不是一直都是这样的,而是在长期的适应环境的过程中逐步进化而成的,人就是由动物进化而来的。进化论否定了上帝造人的说法,在哥白尼的日心说和地质学的一系列发现后又一次给予宗教迷信以沉重打击。达尔文所提出的优胜劣汰、适者生存的学说后来传到中国,也在思想界引起强烈震撼。近代中国的科技也有所发展,如李时珍的《本草纲目》、徐光启的《农政全书》、宋应星的《天工开物》等著作对中草药、农业和各种技术作了总结,被翻译成各国文字,徐霞客对中国的地质作了科学的研究等等,但是后来中国的科学技术由于种种原因而落后了。

近代科学革命和近代科学的发展改变了人们对世界的看法。科学家们应用新的研究方法获得巨大成功,社会经济、政治、文化等各个领域也都竞相仿效,而坚持真理的献身精神更成为全人类的精神力量。“知识就是力量”,培根的这一名言正在广泛和深远的意义上成为现实。

到 19 世纪末,近代科学的大厦已经矗立起来,不过在远方的地平线上还有乌云,还有近代科学所解释不了的现象,理论内部也有矛盾。这些矛盾不久便酿成了 20 世纪的科学革命。

二、魔瓶中释放的巨人

有了近代科学如力学、热学和电磁理论的指导,有当时世界



20 世纪初纽约街上的电报线、电话线和输电线

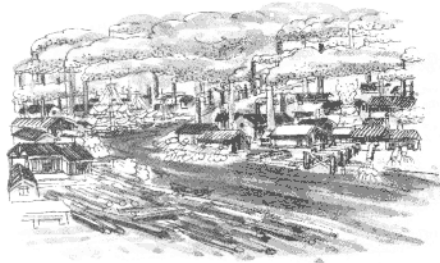
市场特别是西欧、北美的旺盛需求,于是在各种社会因素的共同作用下,从18世纪下半叶到19世纪中叶发生了近代技术革命,并由此导致两次产业革命,其主要标志就是蒸汽机和电机。两次产业革命反过来又极大地推动了社会进步。

1. 蒸汽机奠定了社会化生产

18世纪中叶,瓦特为提高纽可门蒸汽机的工作效率,发明了可以分离的冷凝器,制成了第一台有实用意义的蒸汽机,随后的关键一步是把活塞的往复直线运动转变为圆周运动,于是,蒸汽机成为可以与各种各样的工作机组合在一起的万能动力机械。这一划时代的发明极大地改变了历史,也改变了世界。它使社会生产的技术基础出现了质的飞跃,人力、畜力、水力、风力作为动力逐步退出生产过程,人类告别了靠山吃山、靠水吃水的传统,完成了基本生产手段由工具向机器的转变。正如恩格斯所说的,“17世纪和18世纪从事制造蒸汽机的人们,谁也没有料到,他们所创造的工具,比其他任何东西都更会使全世界的社会状况革命化……”

有了蒸汽机,原来分散的纺纱机、织布机就越来越多地集中到工厂内,形成最早的机器大工业的一个部门,然后又扩展到采煤业、交通运输业等,钢铁工业也随之兴起。轻工业的发展需要大量农产品作为原料,这样就扩大了农产品市场。同

时,由于重工业的发展使农业开始机械化,这样就提高了效率,因而虽然越来越多的人离开农村来到城镇,加入到工业中,但是农业并没有衰



威尔士地区炼铁工业

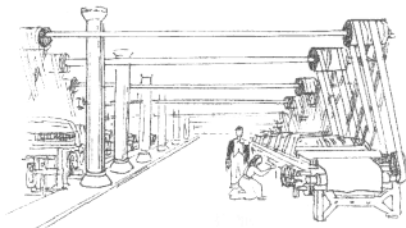
落,相反也得到了发展。从18世纪80年代第一台打禾机试制成功并迅速推广,到19世纪中叶,用蒸汽机带动的打谷机、簸谷机、切割机、碾磨机等相继出现,大大提高了农业劳动生产率,更多的人从农业中解放出来。

蒸汽机不仅奠定了现代化的经济基础,而且促进工厂制度的初步形成。实际上不仅是工厂,而且是整个社会正在按这一模式构建起来。正如马克思在《资本论》中指出:“工厂法从一个只在机器生产的最初产物即纺织业和织布业中实行的法律,发展成为一切社会生产中普遍实行的法律。”

2. 电机登场引发了第二次工业革命

蒸汽机拉开了工业化的序幕,而在越来越深入的工业化中又发现蒸汽机作为动力的种种缺陷,如笨重、肮脏,尤其在动力传递上距离有限,效率低,要用天轴、皮带、塔轮等粗笨繁复的机械传动机构,而且动力分配不合理,不利于控制驱动的机械,因而难以用于大规模、高速度和连续生产。

19世纪初,科学家对于电和磁的研究有了很大进展。1821年,法拉弟设计了通电导线在磁场中转动的装置,在当时被称为



“旋转玩具”,而实质上就是一台雏形的电动机。据说一位妇人当时看了这一演示后说:“可是,这又有什么用呢?”法拉弟指着她怀中抱着的婴儿答道:“夫人,这孩子现在这么小,你能说他将来没有用吗?”1831年,法拉弟又为这个世界带来了另一位婴儿:一个圆筒形线圈和一根磁铁棒,当把磁铁棒塞进或拉出圆筒时,线圈里就产生了电流,这是世界上第一台电磁发电机。麦克斯

用天轴、皮带传递动力的织布厂(19世纪初)