



江苏人民出版社

20 世纪科学技术的重大发现和发明

SHI JI DA TU PO

世纪大突破

主编 周德藩





0909138

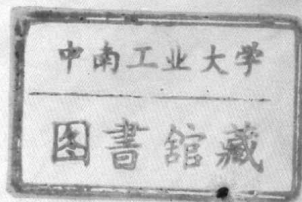


江苏人民出版社

世纪大突破

DA TU PO PO

50.4
ZDF



图书在版编目(CIP)数据

世纪大突破: 20 世纪科学技术的重大发现和发明 / 周德藩编. —南京: 江苏人民出版社, 2000

I. 世... II. 周... III. 科学技术-创造发明-世界-1901~1999 IV. N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 37717 号

- 书 名 世纪大突破——20 世纪科学技术的重大发现和发明
主 编 周德藩
责任编辑 魏诗煌
出版发行 江苏人民出版社(南京中央路 165 号 210009)
网 址 <http://www.jspph.com>
<http://www.book-wind.com>
经 销 江苏省新华书店
印 刷 者 丹阳教育印刷厂
开 本 850×1168 毫米 1/32
印 张 10.875 插页 2
印 数 1—14120 册
字 数 256 千字
版 次 2000 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号 ISBN 7—214—02757—7/G·892
定 价 (软精)17.00 元
(江苏人民版图书凡印装错误可向本社调换)

序

袁运开

以 19 世纪末、20 世纪初 X 射线、放射性及电子的发现和量子论、相对论的创立为标志,自然科学产生了革命性的变更,进入了一个崭新的历史发展阶段。特别是第二次世界大战以来,在近半个世纪的时间里,现代科学技术的各个分支更取得了前所未有的飞跃进展,其发展速度快、规模大、成果多、更新快、作用范围广、影响深远,实为历史所罕见。正由于它的拓展,使人们不断扩大了对自然界认识的广度与深度。在微观领域,人们的洞察力已经从大于 10^{-9} 厘米的原子集团深入到小于 10^{-17} 厘米的基本粒子内部;在宇观领域,人们的视野已经从直径 10^{18} 米的银河系扩展到 10^{23} 千米的大尺度总星系。粒子物理学、现代宇宙学、凝聚态物理学、非线性科学、量子化学、现代化学、分子生物学、地球科学以及系统科学(包括控制论、信息论、耗散结构理论和协同学等)的兴起与发展,各门学科之间的渗透与综合,从微观、宏观到宇观,从物理世界到生命世界的各个侧面及其整体,人们已经更深入地探索了自然界的奥秘,揭示了它的本质特征及其客观规律,为利用和改造自然、协调人类与自然的关系,使之服务于人类,创造了更为有利的条件。

近半个世纪以来,科学技术已经经历了五次伟大的革命,它先后以原子能的释放与利用(1945—1955年)、人造卫星的发射成功(1955—1965年)、1973年重组DNA实验的成功(1965—1975年)、微处理机大量生产与广泛使用(1975—1985年)和软件开发的大规模产业化(1985—1995年)为标志,分别促使人类开始了核能利用的新时代;启动了摆脱地球引力向外层空间的进军;跨进了可控制遗传与生命过程的新阶段;揭开了扩大人脑功能的新篇章;进入了信息革命的新纪元。而信息革命作为新技术革命的主流,迄今仍处于蓬勃向前推进的洪流之中。与此同时,以克隆羊复制的成功为标志,使分子生物学进入了直接为人类服务的新阶段,只要防止滥用,特别是不复制人,充分而科学地利用克隆技术,必将通过它对医药及农业领域的贡献,为人类的未来带来巨大福利。而核聚变反应的研究,则为解决人类面临的未来能源危机展现出光明的前景;纳米技术的成功与发展,又为21世纪新的产业革命,展现了耀眼的光辉;宇宙空间技术与海洋开发技术的深入推进,更为21世纪人类活动领域和利用自然的范围开拓了无限广阔的天地。

今天,当代科学技术发展的加速化、综合化与整体化和科学技术事业的社会化与科学发展促使人类劳动的智能化,已成为它的基本特征与实际趋向。而当代自然科学的许多重大发现,引起技术上的一系列革命性突破,促进了经济的大发展与社会的大进步。高技术群的兴起,又进而推动了高技术产业的蓬勃发展,以及高技术向其他产业领域的广泛渗透。科学技术的进步引起了经济结构和生产方式的变化,给生产力的发展开辟了广阔的途径,大大促进了社会生产力的提高,运用科学的思维方法、知识体系和先进的技术手段,进行综合研究,解决经济、社会发展中的宏观决策问题,实际工作中的管理、技术问题,正体现了科学技术作为推动人类社会发展动力的第一生产力的一种主要功能。不仅如此,现代科学技

术的发展,还引起了当代社会人们生活方式和世界面貌的深刻变化,并给人们的思维方式、思想意识乃至价值观念以重大影响。邓小平同志指出“科学技术是第一生产力”,党与国家把“科教兴国”作为战略方针,体现了客观规律,适应了实际需求,反映了时代特征,正是它为我们指明了前进的方向。

江苏人民出版社编辑出版的《世纪大突破》一书,分为九个部分,作者以深入浅出、生动活泼的笔墨向读者展示了20世纪中科学技术的许多重大发现与发明,内容丰富多彩,相信它的发行,定会受到广大读者的欢迎。这样的科普读物,有利于激发大家对科学技术的兴趣,有利于扩大大家对科学技术的了解与认识。也有助于大家对科学技术的学习与热爱,对党的指示、方针的领会,尤其对广大青少年的培育更具助益。出版社的同志要我写几句话寄语读者,作为一名老科学教育工作者,觉得义不容辞。殷切期望广大读者能从这本书的阅读中有所得益。

前 言

20 世纪即将过去,新的世纪转眼到来,站在时代交替的里程碑前,可以让我们作深沉的回顾,也可以让我们作纵情的遐想。作为一个曾经出现过大悲大喜的时代,百年沧桑留给我们的东西实在太多了,其中有无价的财富,也有痛心的苦难;有辉煌的成就,也有惨重的毁坏。但是,不管是什么,对教育来说都是资源,都是对新一代青少年的有效的教材。

我们可以说 20 世纪是残酷的,因为在这个世纪里曾经发生过两次世界大战,造成了数千万生灵涂炭,留给人们心灵的创伤至今都难以平复。我们也可以说 20 世纪是辉煌的,因为这是人类理性日益成熟的世纪,是科学技术突飞猛进的世纪。科学家们在物质、生命和思维三大领域的研究中,一次次取得突破性的进展,从世纪初期发生的科学革命,到现今出现的高科技信息时代,可以说每一项成就、每一次变革都在直接影响着社会,震撼着人类。地球在变小,民族在沟通,人类在觉醒。近一个世纪的科学技术的发展正在向人们揭示出一条真理:社会发展不是靠掠夺,不是靠战争,而是靠科学技术,靠掌握了知识的有创新精神的人。

19 世纪前,以牛顿为代表的科学体系,曾经创造了近代工业

革命的辉煌,成为一支科学的火炬,照亮一段漫长的时代。这批科学家们的学术成果已经写进了学生们的教科书,至今仍在哺育着青少年的成长。但是,20 世纪以来的科学革命,尤其是以爱因斯坦、普朗克、孟德尔等为代表的相对论、量子论及遗传学理论等,广大青少年对这些还了解甚少,知之甚浅,远没有像牛顿力学那样成为教育经典在广大学生中普及。然而,面对着一个新世纪的到来,回视即将逝去的这个科学技术日新月异、变幻无穷的 20 世纪,我们深感有必要为广大青少年弥补一些缺憾,要让他们懂得科学技术推动时代发展的巨大威力,从而了解科学,学好科学,献身科学,让我们今天的中小学生在未来的新世纪里,在知识经济到来的时代能受到激励,得到启迪,贡献他们的聪明才智。

这就是我主编这本《世纪大突破》的宗旨。

感谢为这本书的编写付出辛勤劳动、作出贡献的老师和编辑!

周德藩

目 录

序	袁运开 1
前言	周德藩 1

一、现代物理、能源

汤姆逊和他的“果子面包”	1
爱因斯坦相对论的奇境	4
卢瑟福的原子结构模型	8
“小”字上的重大突破	12
费米建成的第一座热中子链式反应堆	16
第一座试验性核电站	21
朗斯潮汐电站	24
煤的液化技术	26
可控热核能	
——人类取之不竭的新能源	28
太阳能动力飞机	32
太阳能电站	34
探求“反物质”的新里程碑	37

让火车腾空飞行

——磁悬浮列车诞生记	41
------------------	----

二、生物、医学

揭开胃的秘密

——20 世纪初的重大突破	45
史蒂文斯的重大发现——X、Y 染色体	47
杂交优势理论的贡献	50
伯格和他的第一张人体脑电图	53
弗莱明发现了青霉素	56
ABO 血型系统的发现	58
从神奇“子弹”开拓化学疗法的新时代	63
首例试管仔兔的诞生	68
人工合成叶绿素的试验成功	71
人工合成牛胰岛素的实验成功	74
移植人体心脏的创举	76
新颖的医疗诊断仪——CT 扫描仪	79
试管婴儿	83
打开生命大门的钥匙	85
人类是怎样认识艾滋病的	94
人工心脏的植入成功	98
有意义的人工生物圈实验	101
克隆羊“多利”冲击波	104
基因疗法	
——医疗史上划时代的革命	109

三、材料科学

塑料时代开始的标志	112
列别捷夫人工合成橡胶	115
绚丽多彩的合成纤维	117
通讯材料的突破	122

四、航空、航天、空间技术

宇宙航行时代的摇篮	124
飞上蓝天之路	129
用于探索太空的微波雷达	135
飞出地球	138
人类第一次登上月球	141
太阳系外第一颗人造星体	146
飞船在太空中对接	149
来往于太空轨道的航天飞机	152
太空 γ 射线天文台	156
自由号空间站计划成为现实	159

五、计算机技术

“挑战”与“贴近”人脑的闪光步伐	
——回眸电子计算机	161
自动化的新发展——数控机床	170
突飞猛进的计算机技术	172
加速信息交流的语言互译系统	175
“共享”世界文明	
——漫话因特网	177

六、信息、管理科学

崭新的大生产工艺——流水作业	185
泰勒与科学管理	187
电话自动交换台与数学排队论的产生	190
信息社会的信息理论	192
整体化和综合化的系统论	194
维纳建立控制论	196

七、现代武器技术

最早的巡洋舰	199
一战中的化学武器	201
海面最大舰种航空母舰	204
防空的远警雷达	207
原子弹风云	209
众多的制导导弹家族	220
美国建成第一艘核潜艇	224
氢弹与热核爆炸试验	227
无洲界的洲际导弹	230
隐形飞机揭秘	233
反导弹系统技术试验	236

八、电子技术

无线电广播事业的新纪元	239
磁带录音机的发明	241
彩色电视问世	245
第一台扫描电子显微镜的产生	248
从电子管到集成电路	252

目 录

高精度电子钟表·····	257
激光视盘的问世·····	261

九、其他科学理论和技术

地球有核吗·····	264
魏格纳的大陆漂移说·····	268
李四光的杰出贡献·····	272
为了征服地震·····	275
过早陨落的科学巨星——莫斯莱·····	281
辉煌的“1 + 2” ——哥德巴赫猜想的突破·····	284
中国猿人的发现·····	290
催雨剂的意外发现·····	294
“四色定理”的证明·····	297
第一台电冰箱的诞生·····	301
银幕沧桑三部曲·····	304
摩天大楼的秘密·····	309

附 录

20 世纪科学技术大事年表·····	313
11 项超级发明改变人类世界·····	317
21 世纪尖端技术发展前景·····	319
炎黄儿女多英才 ——记荣获诺贝尔奖的华裔科学家·····	321

一、现代物理、能源

汤姆逊和他的“果子面包”

本世纪初,许多科学家在回顾历史时,都为过去 100 年中人类在自然科学各个领域获得的光辉成就感到自豪。例如道尔顿建立在实验基础上的原子论、意大利的阿佛加德罗发展成的分子学说,使化学摆脱了古代哲学家臆测和炼丹术士们经验主义的羁绊,从而成为一门真正的具有系统性的科学。难怪有人以颇为自得的口吻说,在已经基本建成的科学大厦中,后辈们“只能做一些零碎的修补工作了”。实际情况真是这样吗?

按照直至 19 世纪末仍被奉为金科玉律的“原子论”,元素是永恒不变的,元素的最小粒子就是不可分割的原子。说得更具体一点,原子好像是一个浑圆的小球,它是没有结构的。但是,早在 1885 年,头脑清醒的恩格斯就针锋相对地指出:“原子决不能被看作简单的东西或已知的最小的实物粒子。”当然,真正向道尔顿“原子论”提出挑战的是自然科学本身新事物的出现。

首先是英国科学家汤姆逊在剑桥大学做的一系列“阴极射线”实验。他用金、银、铜、镍等各种金属做阴极,分别测量了不同阴极

上射出的带电粒子,发现它们的电荷和质量比都是一样的。他又把不同的气体——氢气、氧气、氮气……充到管内,阴极上射出的带电粒子的电荷和质量比值还是一样的。这就充分表明,不管阴极射线是由哪里产生的,结果都一样。换言之,在各种物质中都有一种质量约为氢原子质量 $1/2000$ (后经进一步精密测定,应该是 $1/1837$) 的带阴电的粒子。实验完成于 1897 年 10 月。汤姆逊把这种粒子命名为电子。差不多在同时,从 1896 年开始,法国科学家贝克勒耳和居里夫妇又先后发现了铀、钍、镭等元素的放射现象——发射出带阳电的 α 粒子、带阴电的 β 粒子和不带电的 γ 射线。特别是人们还亲眼看到在镭元素中产生的氢,氢又变成了氦。

上述新发现从根本上动摇了道尔顿的原子论,既然元素会变,元素的最小粒子——原子就不可能是坚硬的不可分割的小球;既然原子中存在着电子,原子就不可能是单一的结构,一定更有其复杂性。汤姆逊一马当先,第一个于 1904 年提出了原子结构的果子面包模型。他把原子想象成一个均匀的带阳电的球,在这个球里面,飘浮着许多电子。这许多电子带的阴电,正好和这个球所带的阳电相等,整个原子呈现中性。汤姆逊的原子模型可以形象化地比喻为果子面包——整个面包就是一个原子,面包里的葡萄干就是电子。

人们进一步发现, β 粒子就是快速运动的电子,它能够穿透几毫米厚的铝片,换句话说,电子可以穿透原子。这一事实否定了道尔顿认为原子是坚硬小球的见解,汤姆逊运用他的模型理论却可以合理解释上述现象。在他看来,由于电子的体积比原子要小得多,在原子内部的电子,它们之间存在着很大空隙,因而高速飞行的电子就能够穿过空隙。但也有科学家对此产生疑问:与电子相比,原子可算是庞然大物,电子之间的空隙,就那么容易穿过吗?汤姆逊的回答是:带阳电的球没有质量,只有电子有质量。但这

样一来,又引来了新的问题。由于电子的质量差不多是氢原子质量的 $1/2000$, 因而一个氢原子中就差不多应该有近 2000 个电子; 氦原子的质量是氢原子的 4 倍, 一个氦原子就应该有 8000 个左右的电子! 一个原子能容留这么多的电子吗? 还有, α 粒子也能够穿透很薄的金属箔。 α 粒子后来证明是失去两个电子的氦原子, 按照汤姆逊的模型, 就是一块掉落了两粒葡萄干的小面包。然而两粒葡萄干的速度不管有多大, 要完整地穿透大面包, 是令人难以想象的。

由于汤姆逊的原子果子面包模型既缺乏必要的实验支持, 又在逻辑上自相矛盾, 因而未能被广大科学家所接受。但是, 在当代物理和化学的史册上, 汤姆逊仍无愧是一位揭开原子结构秘密的勇敢的先驱者。

爱因斯坦相对论的奇境

1879年3月14日,在德国乌尔姆地方一个经营化学药品犹太商人家里,一个婴儿呱呱坠地了。他就是后来被公众誉为“20世纪科学巨人”的爱因斯坦。小时候他并没有显示出什么“天才”,16岁时,经过补习才勉强考上了瑞士联邦理工学院。当然,爱因斯坦也有与众不同之处,那就是勤于思考。例如,刚进大学之门,就突发奇想:如果有人跟着光线跑,并努力赶上它,他将看到什么现象呢?整整10年过去了。1905年秋日的一段时间里,爱因斯坦突然像着了魔似的,每天穿了睡衣下楼吃饭,实际上他几乎什么也没有吃。他弹起钢琴,奏出几个音符之后,就重复地说:“我有了一个美妙的想法!美妙的想法……”后来,干脆由他妻子上楼送饭。隔了两个星期,爱因斯坦终于走出书房,脸色苍白地对妻子说:“我的美妙想法就是这个!”疲惫不堪的爱因斯坦把两页纸放在桌上。原来这是一篇题目叫《论动体的电动力学》的论文,也就是闻名于世的相对论。在相对论中,他对自己的美妙想法——实质上是对10年前提出的问题找到的答案作了系统的介绍:

一、你去测量一把尺的长度(用 L_1 表示)会发现竟比日常所