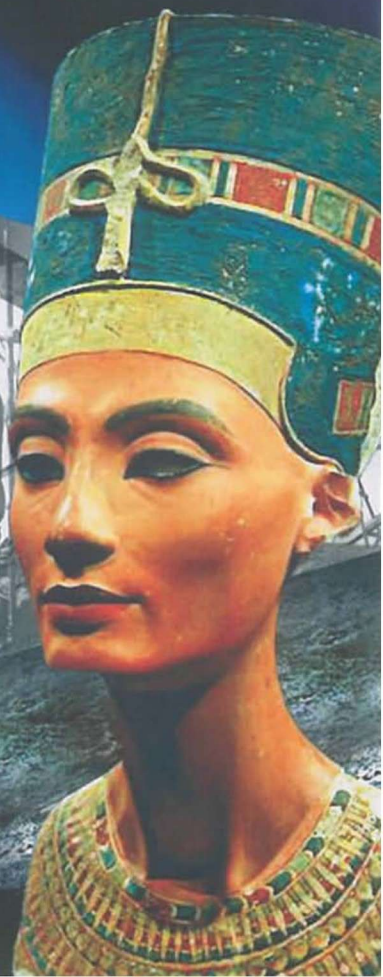
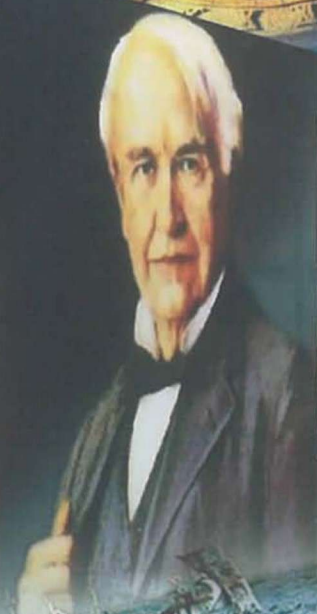
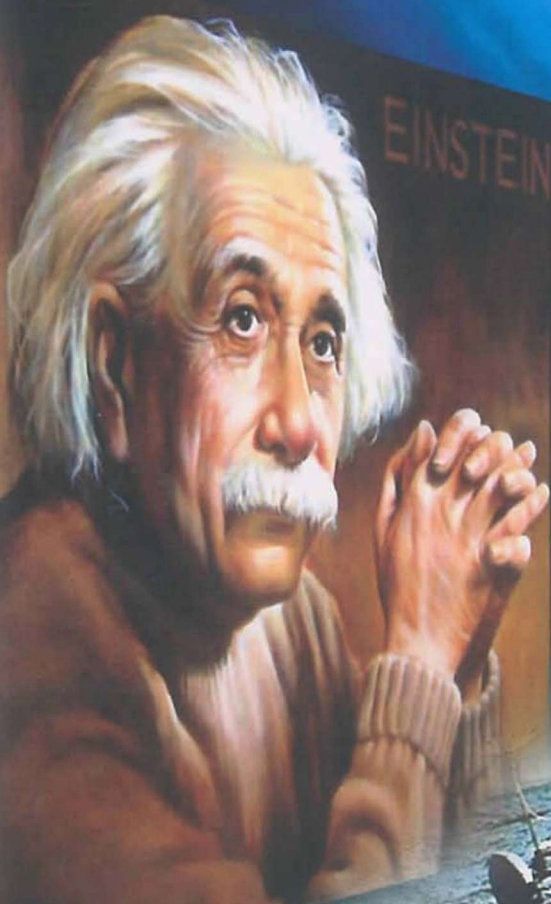


世界

科技五千年

王立科 王学昉 主编

下册



希望出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界科技五千年. 下 / 王立科, 王学昉主编. —太原 : 希望出版社, 2012.1
ISBN 978-7-5379-5505-8

I. ①世… II. ①王… ②王… III. ①科学技术-技术史-世界-少年读物 IV. ①N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 224947 号

世界科技五千年(下)

- 主 编 王立新 王学昉
- 撰 写 维 宪 李 可 金 霞 蒋 昀
宋 蕾 曾 海 耀 忠 王均房
涂 昉 舒 安 高 莹 耿 富
- 绘 画 吴耀华工作室·胡志明工作室·王斌礼
- 责任编辑 张 蕴 郭丽娟
- 美术编辑 郭丽娟 华 程
- 复 审 杨建云
- 终 审 梁 萍
- 出版发行 希望出版社(山西太原建设南路 15 号 邮政编码 030012)
- 印 刷 山西人民印刷有限责任公司
- 版 次 2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
- 规 格 787×1092 1/16
- 印 张 13.5
- 印 数 1-8000 册
- 书 号 ISBN 978-7-5379-5505-8
- 定 价 26.80 元

(如发现印装质量问题,请找承印厂调换。)

目 录

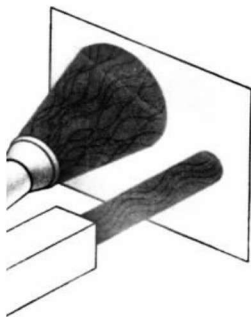
现代科技发展概说	001
科学家夫妇创奇迹	
——居里夫妇发现镭的故事	016
血液的秘密	
——人类血型的发现	021
种豆得豆之谜	
——遗传学的创立人孟德尔	026
鲲鹏展翅膀蓝天	
——莱特兄弟发明飞机	032
揭开神经之谜	
——条件反射学说的创立	038
“20 世纪的牛顿”	
——爱因斯坦创立相对论	041
看地图悟出的大道理	
——“大陆漂移说”问世记	047
不锈钢的故事	052
开启原子时代的大门	
——汤姆生、卢瑟福探索原子之谜 ...	055





世界科技五千年

——现代科技发展概说



改变世界的魔匣

——1925 年贝德发明电视机 062

揭开原子秘密的第一次实验

——费米建成原子能反应堆 067

瘟病克星

——青霉素和链霉素的发现 072

探索生命之谜

——生命科学的发展 078

地质之光

——李四光创造地质力学 084

探索核结构之谜

——张文裕对核结构研究的贡献 ... 089

荣耀物理学界的三颗中国星

——宇称不守恒定律的发现 094

光学骄子的诞生

——激光的发明和应用 099

断手再植的奇迹

——陈中伟和“显微外科” 105

摘取数学皇冠上的“明珠”

——陈景润和“哥德巴赫猜想” 109

从悬浮列车说起

——超导的发现与应用 114

研究半导体的中国女杰

——林兰英的杰出贡献 122

鲁班之光耀海外

——建筑大师贝聿铭和林同炎 127

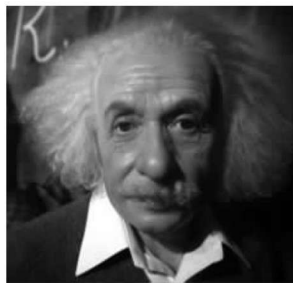


发现 J 粒子的丁肇中	
——实验高能物理的新成就	137
人类未来的家园	
——海洋学探索的新时代	140
人类给自己造的新伙伴	
——方兴未艾的机器人	146
风靡全球的电脑	
——计算面史话	153
恼人的“千年虫”	161
破译生命遗传的“密电码”	
——人类基因组草图绘制完成	165
神通广大的“黑寡妇”仿生机器人	
——机器蝇“黑寡妇”	168
九天揽月建新功	
——智能 1 号探测器成功撞月	172
献给国际物理年的礼物	
——纳米技术新突破	176
让每个人都成为“顺风耳”、“千里眼”	
——世界最快光通信技术问世	179
冥王星的“籍贯”之争	183
明天,医生将掌握换心术	
——皮肤干细胞成功问世	187
“一代新人”米特·戈登	
——拥有生物脑的机器人问世	190
量子“隔空传物”	194
世界重大科技成就简表	198

现代科技发展概说

19 世纪末到 20 世纪初,最引人注目的是物理学、生物学和医学的革命。

我们知道,19 世纪末在光谱学诞生之前,物理学曾经走进死胡同,发生了危机。后来 1905 年德国物理学家爱因斯坦提出狭义相对论,才使物理学重见光明。而爱因斯坦的狭义相对论是跟 19 世纪末以来物理学上的许多重大发现紧密相关的。

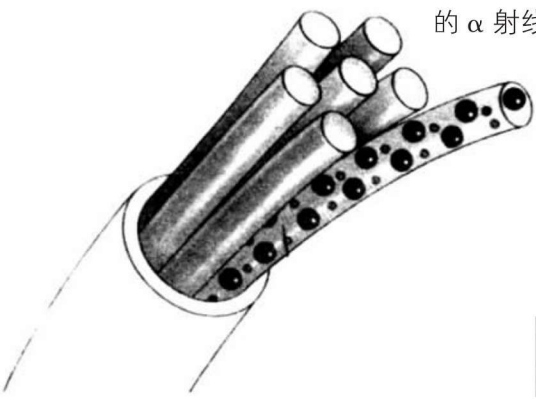


1895 年,德国科学家伦琴发现了 X 射线(也叫伦琴射线)。X 射线被人喻为童话中的“领路鸟”,把人们引向对物质组成和结构的微观世界。1897 年,英国科学家汤姆生发现了带电的基本粒子——电子。法国科学家比埃尔·居里夫妇 1898 年发现了新的放射性元素钋,紧接着又发现了镭。那么这些放射性物质发出的射线是什么东西呢?新西兰物理学家卢瑟福在 1899 年发现铀射线由带正电



的 α 射线和带负电的 β 射线和性质跟 X 射线相似的 γ 射线组成。1902 年,他提出了元素蜕变假说,认为原子不但是可以分割的,而且原子结构是十分复杂的。

一方面,物理学的新发现如雨后春笋般地争





世界科技五千年

——现代科技发展期

相问世；而另一方面，这些新成果，特别是电磁学方面的新发现、新理论，猛烈地冲击着由牛顿奠定的经典物理学。爱因斯坦生逢其时，创立了相对论。这一理论提出了包括宏观和微观世界在内更为广阔的范围内的物质运动规律，成为现代物理学的基本理论之一。在爱因斯坦的相对论里，经典力学和经典电动力学只是作为物质低速运动的特例而占有它们应有的一席之地。而爱因斯坦的新理论既适用于低速运动的物质，又适用于光速运动和接近光速运动的物质。1916年，爱因斯坦又把“狭义相对论”扩展到“广义相对论”，使这一理论能适应更为广泛的范围，打破了康德和牛顿早就提出的时间与空间是绝对的概念。广义相对论不久就被应用到天体物理学上，并取得了光辉成就。

如果说爱因斯坦是开创现代物理学的第一位革命者的话，那么在创立量子力学中贡献杰出的德国物理学家鲁朗克则是一批物理学精英中的代表。1900年，普朗克通过对热辐射的研究，提出了“量子学说”。这一学说把微观世界的某些物理量，如能量，看成是由最小的微粒——量子组成的。1913年，丹麦科学家玻尔把量子理论运用到原子上，说明原子结构获得成功。爱因斯坦也应用量子理论解释光电效应，发展了光的微粒说。1924年，玻尔创立了“量子力学”，成为20世纪物理学最重要的基础理论。

对“量子力学”作出重大贡献是一批才华横溢的物理学家。1924年，法国学者德布罗意提出了一切微观物体都具有波粒二象性，从而概括了世界上物质运动的规律。人们把德布罗意发表这一理论的文章看做是量子力学的起点。1926年，奥地利物理学家薛定谔提出了“物质波”运动方程式，建立了波动力学。1927年，美国科学家戴维森和英国科学家汤姆生用实验证实了德布罗意的理论。与此同时，德国物理学家海森堡、玻恩、约尔丹等又共同创立量子力学的矩阵力学体系。1926年，薛定谔和数学家狄拉克又用数学方法把量子力学中的一些不同表达方式统一了起来。就这样，量子力学和爱因斯坦

的相对论综合为一个整体,原子核理论也由此建立起来了。量子力学不仅是现代物理学的基础之一,而且还对各学科产生深远影响,产生了诸如量子化学、固体物理学、原子物理学和原子能技术等现代科技的新领域。

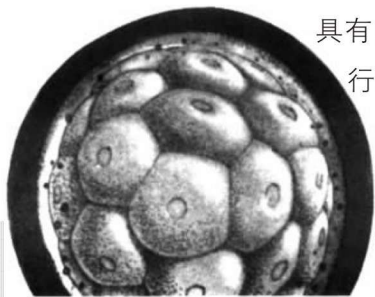
与物理学取得的丰硕成果相媲美的是生物学、医学上的伟大变革。

早在 1865 年,捷克的修道士孟德尔就发现了遗传因子自由组合定律,奠定了现代遗传学的基础,但是他的遗传学说被埋没了 35 年,直到 1900 年才被荷兰的德弗里斯、德国的柯伦斯和奥地利的丘歇马克重新发现。遗传学成为许多科学家热衷研究的新学科。1909 年,丹麦生物学家约翰逊提出了关于“基因”的遗传理论,使孟德尔的遗传学理论得到迅速发展。1926 年,美国的遗传学家摩尔根系统总结了基因遗传理论,创立了染色体—基因理论。这一理论给医学上预防和治疗遗传性疾病开辟了道路,也给分子生物学的产生和发展创造了条件。

与遗传学同样受到人们重视的新学科是细胞学。虽然细胞的概念在 19 世纪初就提出来了,但是细胞学的发展是在 19 世纪末显微镜发明以后,同时在解剖学的推动下才具备条件,并且不断取得成果的。

除了细胞学的深入研究外,巴甫洛夫条件反射学说的创立是 19 世纪末生物学、医学上的又一件大事。这一学说导致了建立起一门专门研究大脑活动规律的新学科——脑生理学。

1915 年,奥地利医生弗洛伊德提出有名的精神分析学。认为人的大脑所具有的潜在意识与人的日常行为关系紧密。

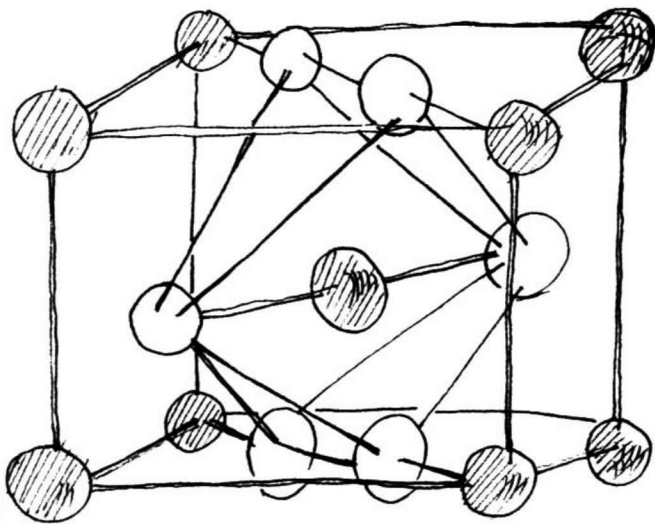




19 世纪上半叶,生物学和医学上的一些新学科,如免疫学、生态学、分子生物学等相继建立起来,并且取得了一系列影响深远的重大发现和研究成果,如 1901 年,发现人的血型系统;1907 年发现了结核菌素,而后又发现了卡介苗;1923 年开创了细胞生理代谢的研究;1925 年发现细胞色素;1922 年和 1924 年人工提取胰岛素和植物激素相继成功;1927 年用 X 射线发现生物突然变异;1929 年发现脑电波和抗菌素等等。

19 世纪末 20 世纪初物理学的迅猛发展也为化学理论的发展创造了新的条件。玻尔的原子结构模型提出以后,元素为什么有周期律的问题就迎刃而解了。1916 年,德国化学家柯塞尔和美国化学家路易斯先后提出了电价键和共价键概念,创立了用原子核外层电子的分布和变化来解释原子价和原子间结合力的新理论——原子价的电子理论。在此基础上,1927 年,英国科学家海特勒等人进而应用量子力学理论开创了量子化学,这门应用电子理论和量子力学理论来解释化学现象的新学科,从此成为 20 世纪化学理论发展的主流。

用 X 射线法来分析晶体结构,是物理学的最新成果为化学服务的又一



个生动范例。在 19 世纪,没有可靠的办法确定分子结构。到了 20 世纪,由于建立了 X 射线衍射法,揭开了物质分子结构之谜。在 20 世纪的前 30 年里,利用 X 射线衍射法对好几百种无机物质的晶体结构进行了测定,使人类在认识无机物结构方面迈出了关键的一步。1913 年,日本的两位化学家发现 X 射线衍射法也能用来分析有机物纤维的分子结构,这对于推进有机化学结构理论的发展有重大意义。

这一时期,化学实验技术也获得了重大突破。1901 年至 1906 年,瑞士化学家高贝尔斯莱德和俄国植物学家茨维特发明了一种新的实验技术——色层分析法。这项技术后来促进了一门边缘学科——生物化学的发展。这一时期化学理论研究的成果,还表现在高分子聚合物的研究上。19 世纪,科学家们发现了简单化合物互相聚合成分子量非常大的聚合物的反应——聚合反应。20 世纪初,科学家们对许多有机化合物的聚合反应进行了深入研究,通过这些研究后来建立起一门研究聚合反应速度的化学动力学。对聚合反应的深入研究使合成纤维、合成橡胶和塑料的技术日趋成熟,这三大合成材料成为 20 世纪化工原料的代表。19 世纪末,化学家们弄清了天然橡胶的基本成分是异戊二烯,1910 年前后,美国、德国和前苏联都成功地合成了丁烯橡胶。合成橡胶是合成材料中的老大。合成材料中跟人的日常生活关系最密切的是合成纤维,也叫化纤。虽然美国的杜邦公司早在 1927 年就着手研究,但一直到 1935 年才研制成功。至于塑料,现在已经成为产量最高的化工产品了。1907 年美国化学家贝克兰发明了酚醛塑料(即“电木”)的生产方法,于 1910 年开始正式生产,这以后塑料家族不断壮大,新的塑料品种层出不穷。

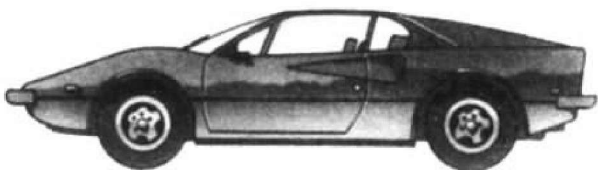
在天文学方面,这一时期最重大的事件,莫过于 1927 年比利时数学家勒梅特提出的“大爆炸说”。他认为宇宙起始于一个超高温、超高密的“宇宙蛋”。“宇宙蛋”因某种原因发生大爆炸,四散飞溅的碎片便形成了无数的星系。



世界科技五千年

——现代科技发展期

汽车、飞机和无线电通讯是标志现代科技的三大发明。



汽车和飞机的发明

都是以内燃机技术的不断发展为基础的。世界上第一辆汽车是美国工程师福特在 1893 年制造的；无独有偶，飞机的发明者也是美国人——莱特兄弟，从 1896 年到 1903 年，花了整整 7 年时间，他们终于把飞机送上了天。在第一次世界大战期间，航空工业迅速发展起来。到 1918 年，飞机的速度达到每小时 250 千米，飞行高度为 7000 米。借着世界大战的动力，电讯技术也迅速发展起来。1915 年，美国铺设了横跨大陆的电话线路。1920 年，美国又实现了电台无线广播。

从 19 世纪末到 20 世纪初的三四十年是科学技术大发展的时期。1939 年 9 月，第二次世界大战爆发。战争既扼杀和压制了许多科技的研究和发展，但也推进了一些与战争相关的科学技术的发展。



1940 年，英国研制厘米波雷达成功，将运筹学应用于战争，实现了作战科学化。

1940 年，青霉素实现了工业化生产。

1939 年，德国制成世界上第一架喷气式飞机；1944 年，喷气式飞机进入大规模生产阶段。

1942 年，德国研制成 V-2 火箭。

电脑也是为了替美国陆军计算弹道的需要，由美国宾夕法尼亚大学阿伯丁研究室的两位数学家研制而成的。

而在第二次世界大战结束前夕爆炸的两颗原子弹，则是 1942 年 8 月由美国总统罗斯福亲自批准的“曼哈顿计划”的产物。

战争结束后，战时技术迅速转入民用，刺激了相关科技的迅猛发展。例



如,雷达技术,刺激了电视、通讯技术的发展;火箭技术成为宇航科技的基础之一;喷气飞机带来飞机制造和新一代火车研制的浪潮;紧随盘尼西林发明而来的,是一场医学和药学的大革命;原子弹的爆炸所带来的不仅是核军备竞赛,还有新能源的开发;战时发展起来的微波技术更促使了射电天文学的创立,促进了晶体管的发明和电子计算机的飞跃,带来了电子学的革命……

总之,战争使人们认识到科学的重要。于是,自然科学的研究以前所未有的规模和范围开展起来了。1945年以后,是科学取得巨大进展的年代。

战后,随着天文观测手段日趋先进,宇宙研究的进展很快,宇宙射线正式成为宇宙物理学的一个研究分支。由于从宇宙射线中发现了新的基本粒子,使基本粒子物理学有了飞跃发展。其表现为:1. 大型加速器的研制。1947年,美国率先研制成同步四旋加速器,1955年又制成了“超强力电子回旋加速器”。加速器是把粒子加速到足以能轰开质子、中子的设备。2. 新的粒子相继发现。例如,带有正电荷的电子的反粒子、比核轻的K介子、比核重的超子等等。3. 1956年,美籍华裔物理学家李政道、杨振宁提出宇称不守恒理论,1957年,美籍华裔物理学家吴健雄又以实验证实了宇称不守恒理论。

战后,固体物理研究也进入了一个新阶段。固体物理是在更广泛的范围内研究物性的理论。战后,固体物理的研究转向实用,其中最重要的是在结

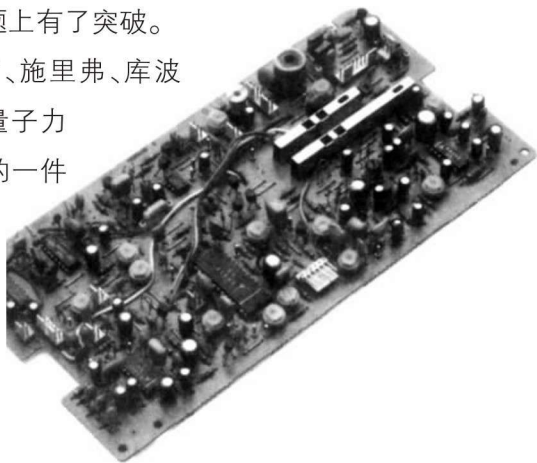


世界科技五千年

——现代科技发展期

晶问题、超低温问题和磁性问题上有了突破。

1957年,美国科学家巴丁、施里弗、库波三人共同发表了超导电性的量子力学微观理论,是超导物理学上的一件大事。1948年,美国的肖克利等人发明了晶体管,它不仅促进了电子计算机的普及,而且使电子学渗透到各个学科和工业领域,成为现代科学之花。



在物理学大放异彩的同时,战后的生物科学也出现了蓬勃生机,在核酸与蛋白质结构、酶和能量代谢、病毒、抗菌素等广阔的领域内获得大丰收。

从1945年起,英国生物化学家桑格就开始研究一种简单的蛋白质分子——牛胰岛素的构造。到1953年他的研究终于取得成功。同一时期,核酸研究也取得突破。1953年,英国理论物理学家克里克和美国生物学家沃森提出DNA双螺旋的分子结构模型,揭开了生物体遗传的奥秘。其后不久,美国的奥巧阿和孔勃在试管内人工合成核糖核酸(RNA)和脱氧核糖核酸(DNA)获得成功。尽管这项人工合成生命物质的成功离真正人工合成生命还十分遥远,但这毕竟是生命研究的又一次飞跃。

在生命科学取得巨大进展的时候,病毒学也取得很大进展。当然,这与电子显微镜技术的崛起关系密切。特别是1958年,英国发明钨酸染色法,使病毒的细微结构在电子显微镜下能一目了然。而从20世纪40年代末起,病毒就开始成为遗传学的主要研究对象了。这样研究病毒不仅为了防治病毒病,而且是研究生命起源的重要手段。从此,病毒学作为一门新兴学科迅速发展起来了。

战后,在更多的细菌被发现的同时,寻求新的抗菌素就成为人类的迫切需要了。一些重要的抗菌素正是在这样的背景下,被相继发现的。1947 年发现了氯霉素,1948 年发现了红霉素,1957 年发现了卡那霉素等等。越来越多的抗菌素被人类用于防病治病,使 1940 年至 1960 年这 20 年中人类的平均寿命延长了 20 岁。

除了抗菌素,化学合成药物、激素、维生素等药物也有了长足的发展。

医学的进步还表现在外科手术方面。战后的 40 年代末,开始了心、肺的手术治疗,从 50 年代起人类开始了向脑外科的进军。

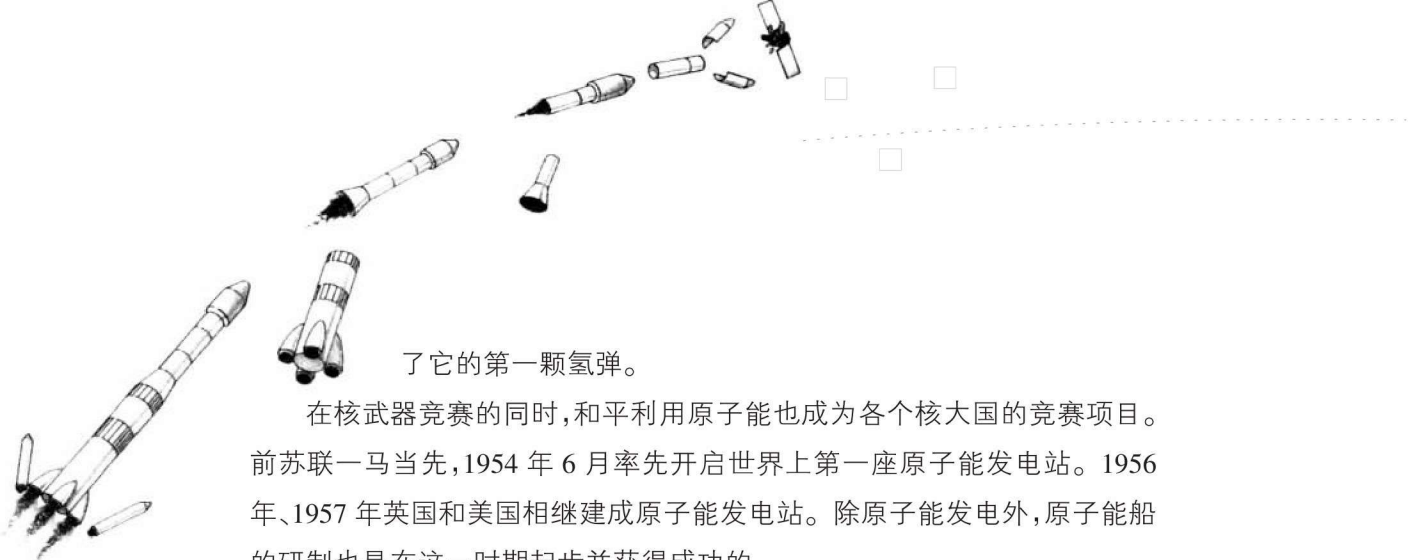
在战后科学革命高潮迭起的背景下,技术革命也风起云涌。

自动化技术可以说是战后技术革命最先获取的骄人成果。1948 年,美国的福特汽车公司使用“连续自动工作机”,1952 年美国麻省理工学院试制成功数控铣床。50 年代末,美国的发电厂、炼油厂、化工厂都广泛地实现了自动控制生产。在生产自动化的同时,办公的自动化开始推广普及,它不仅比生产自动化更有意义,而且启迪人们去向往自动化的美好未来。这也正是电子计算机在战后逐渐从“少年”时代走向成熟的重要原因。

与自动化技术平行发展的石油化工技术在战后的十几年里真可谓硕果累累。由于石油副产品的利用以及合成纤维和塑料在日常生活的各方面得到应用,化学合成产品进入到工业生产的阶段。

在战后这场声势浩大的科技革命大潮中,能源问题日益会成为人们关注的焦点,这就促进了石油开发技术和石油工业的发展。这一时期是两大社会阵营的冷战时期。出于军事上的需要,原子能的研究一直与喷气机、火箭一起成为各国科研的重点,这对五六十年代的科技影响巨大。

原子能的研究首先是与核武器联系在一起的。继美国之后,前苏联在 1949 年 9 月试爆原子弹成功。从此,拉开了美苏两个核大国核竞赛的帷幕。1951 年 11 月美国试爆氢弹成功,不甘落后的前苏联也于 1953 年 8 月爆炸

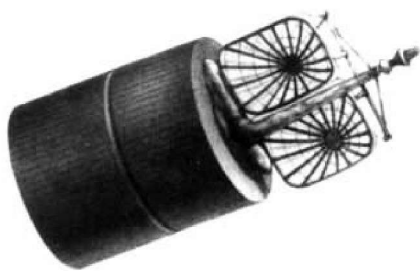


了它的第一颗氢弹。

在核武器竞赛的同时,和平利用原子能也成为各个核大国的竞赛项目。前苏联一马当先,1954年6月率先开启世界上第一座原子能发电站。1956年、1957年英国和美国相继建成原子能发电站。除原子能发电外,原子能船的研制也是在这一时期起步并获得成功的。

除原子能外,放射性同位素是从原子反应堆获得的最重要的东西,它被广泛地应用于医学和食品保存,成为当时的一项尖端技术。

战后,飞机技术进入了喷气机时代,美苏两国的竞争十分激烈。1951年前苏联制成米格战斗机,1954年美国研制成喷气式客机;1957年前苏联研制成图-104轰炸机,1959年美国研制成波音707。同样,火箭技术的竞争也处于白热化阶段。由于火箭技术比喷气机科技含量更高、更复杂的系统,所以它带动了材料技术、微波通讯技术和控制技术等领域,成为一个国家科技发展水平的标志。更何况火箭是最尖端的武器,发展火箭技术,在那个时代有着特殊的意义。1954年,前苏联开始研制洲际导弹,三年后获得成功。而美国则在1954年开始研制中程导弹和多级火箭。火箭技术的突破,又为人



造卫星的发射成功创造了条件。在航天技术上,前苏联最初领先于美国,1957年10月前苏联第一颗人造卫星发射成功,一个月后又发射第二颗带狗上天的人造卫星。美国急起直追,于1958年1月把美国的第一颗人造卫星送上了天。

宇航竞赛中的失败,极大地刺激了美国的科学与教育体制的改革,经过近10年的奋斗,美国的科技实力大增,可以说60年代的阿波罗登月计划就是这种实力厚积薄发的产物。

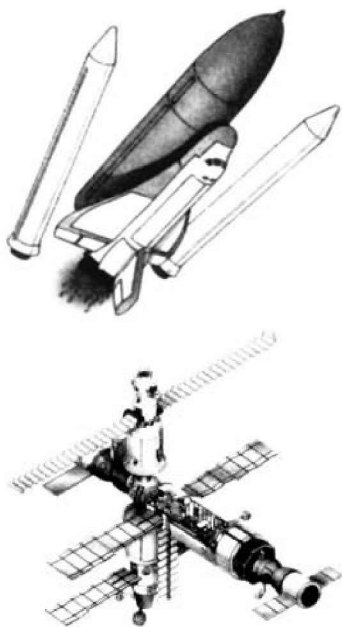
登上月球是60年代人类最值得骄傲的科技成果。为了实现这一计划,

美国科学家在此之前多次发射宇宙飞船,为登月作准备。1969年7月20日,“阿波罗11号”把两个宇航员送上了月球。他俩在月球上呆了两个多小时,收集岩石和土壤标本,装置科学仪器,拍摄月球景色。而后又乘登月船安全返回地球。人类的这一壮举,揭开了宇航史上的新篇章。其后美国又成功地进行了5次登月考察,1973年以后,美国研制航天飞机来替代登月计划。航天事业的突飞猛进促进科学家们开始了对宇宙的实地考察。望远镜被送上太空,它们能让科学家们摆脱大气的干扰,更清楚地观察宇宙天体。1977年发射的1号和2号宇宙飞船正飞向更遥远的宇宙深空。1979年飞向木星,1981年飞向土星,1986年飞向天王星,1988年飞向海王星,1989年飞向冥王星,然后飞离太阳系。此后,它将不断向地球送来宇宙深处的信息。对于火星这颗与地球最相似的行星,科学家们始终怀着浓厚的兴趣,他们制订了火星登陆计划,宇宙飞船开始了向火星的进发……

前文所述的关于宇宙由来的“大爆炸”理论预言现今宇宙的温度为2.7K。1965年,美国的两位科学家发现了温度只有2.7K的宇宙微波背景辐射,成为“大爆炸”理论的一大佐证。此外,对于许多天文学家关于宇宙存在“黑洞”的假设也先后得到证实。1971年美国的两位天文学家发现银河系中心有一个黑洞。1974年被进一步证实。特别是1990年4月由发现者号航天飞机送入太空的哈勃望远镜,已经发现了在很多星系中存在黑洞的证据。

20世纪末,航天飞机、航天空间站研制成功,也为天文学开辟了更广阔的前景。

在人类探索宇宙的同时,20世纪60年代



以来,人类对微观世界的研究向着更为纵深的方向发展,物质世界的奥秘正一一被人类揭示。基本粒子是 60 年代人们认识到的组成物质的最小单元。前面说过,50 年代由于高能加速器的应用,基本粒子物理学成为一门独立的学科,到了 60 年代,发现的基本粒子已达 100 多种。1974 年,美籍华人丁肇中发现了 J 粒子,1978 年他又用实验证实了被科学家称为胶子的新粒子的存在。迄今为止,物理学家已经剥开了物质的五个层次,即分子、原子、核子、强子、轻子和夸克。夸克理论是 1963 年提出的,以后不断得到实验证明,夸克是

不是再可分呢?这是还须进一步探究的课题。总之人类要揭开物质结构的全部奥秘,还须付出更大努力。

核物理学的可喜成果还体现在核能的研究和开发方面。由于核聚变反应比核裂变反应产生的能量更大也更经济安全,所以,从 60 年代起便成为科学家们的攻关目标,近年来也取得了令人瞩目的进展。

在 20 世纪 60 年代,诞生了一项与原子物理学关系密切的新兴技术——激光技术。仅仅 30 多年,激光技术就被广泛地应用于通信、金属加工、传感技术、测量和医学等领域。

60 年代以来,电子技术更以惊人的速度发展着。60 年代在晶体管电路不断微型化的基础上,产生了集成电路,70 年代中期更发明了大规模集成电路,电子计算机的革命就在这样的技术基础上发生了。50 年代的晶体管电子计算机是第二代电子计算机。60 年代,集成电路取代晶体管,出现了第三代电子计算机。70 年代,大规模集成电路取代集成电路,电子计算机进入了第四代。80 年代后,人们开始研究第五

