



世界科技大博览

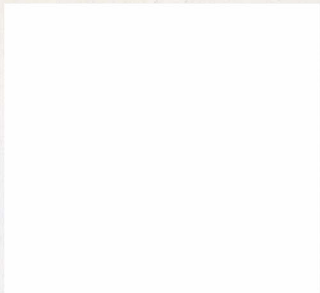
SHIJIE KEJI DA BOLAN

——走进国民科普大课堂

下 册



京华出版社



世界科技大博览

刘树勇 程 栋 霍用灵 林 千 鲍学超 编著

下 卷

京 华 出 版 社

国民科普大课堂·正文总目录

物质世界的探索

从 X 射线到原子能时代

伦琴发现了 X 射线 / P2
世界上第一张 X 光照片：伦琴夫人第一次看见了自己左手的骨骼 / P2
英国物理学家克鲁克斯和阴极射线管 / P3
法国物理学家贝克勒尔发现放射性是物质的一种特殊属性 / P3
居里夫人首次提出“放射性”概念，并与丈夫皮埃尔·居里发现了两种新的放射性物质 / P4
居里夫妇设计的第一部放射线探测仪器 / P4
英国物理学家约翰·汤姆逊 1897 年发现了电子，从而打开了探索原子内部世界的大门 / P5
约翰·汤姆逊发现电子后借助于想象建立了第一个原子理论模型 / P5
电子和电子时代 / P5
农民出身的科学家卢瑟福 / P5
电子之父——约翰·汤姆逊 / P5
曾当过农民的物理学家卢瑟福发现了原子核，提出的原子核模型被称为“第二太阳系” / P6
20 世纪之交，科学的迅速发展和突破使许多科学家陷入了短时间的困惑和迷惘之中 / P7
盖革计数器 / P7
光电倍增管 / P7
首次拍到原子的照片 / P8
物质形态与分子运动 / P8
冷热本质与分子运动 / P8
质子的发现 / P8
原子的大小和重量 / P8
分子原子电子和离子 / P9
约翰·汤姆逊于 1910 年发现了同位素 / P9
查德威克发现了击破原子核的中子 / P9
利用放射性碳测定年代的方法可以比较准确地测定已经淹没不载的远古文物的年代 / P10
地球诞生以来就已存在的各种类型的辐射，构成了地球上一切生物生存环境的组成部分 / P10
地球上存在的放射性物质和人为的核辐射对于构成生物体细胞的分子造成的损害 / P11
一头名叫格兰尼的老牛与核辐射科学研究 / P11
现代人类为了精确计时而发明的原子钟 / P11
1905 年爱因斯坦提出了一个惊天动地的质能转换公式，27 年后在实验室得到了证实 / P12
人类在经历了太阳能、机械能、化学能、电能等能源的利用之后进入了原子能的时代 / P12
英国物理学家卢瑟福在实验室里用 α 粒子第一次把原子核击碎 / P13
安德森发现了正电子：能量转变成了质量 / P13
约里奥·居里夫妇发现了人工放射性 / P13
费米与第一座反应堆 / P14
美籍意大利裔物理学家恩里科·费米的“链式反应”理论使原子核裂变反应成为现实 / P14
天方夜谭棋盘上的麦粒和雪崩式的核爆炸 / P14
德国物理学家奥托·哈恩发现核裂变 / P14
原子弹与氢弹的爆炸标志着地球人类掌握使用核裂变与核聚变的巨大

能量的时代到来了 / P15

探究量子世界

德国物理学家普朗克首先提出量子论 / P16
量子理论是 20 世纪物理学的一场革命。爱因斯坦的光量子学说推动了量子理论的发展 / P16
尼尔斯·玻尔在量子理论上的重大贡献 / P16
在物理学家 J·惠勒讲述的关于量子的故事中，量子像被追问而出的并非事先存在的谜底 / P17
法国物理学家德布罗意提出物质波概念 / P17
电子衍射实验证实了“物质波”的理论 / P17
薛定谔方程为波动力学的建立奠定基础 / P18
埃尔温·薛定谔为描述对量子态加态的思索而设计的名垂科学史的“猫佯谬”思想实验 / P18
海森伯的矩阵力学使量子力学更为完善 / P18
一批科学家对微观物质世界的不断探索而创立的量子理论引发了 20 世纪的物理学革命 / P19
海森伯从对物质测量能否准确的怀疑中提出的测不准原理动摇了人们对客观实在的认识 / P19
海森伯提出“测不准原理”后，玻尔经深思熟虑，提出了描述量子世界的“互补原理” / P20
两个科学巨人爱因斯坦与玻尔之间关于量子理论的世纪大论战 / P20
互补与中国哲学思想 / P20
现代物理学家对光的波粒二象性的认识与中国的老、庄哲学 / P21
玻尔和中国的太极图 / P21
当你问量子是什么时候你是在提出一个毫无意义的问题。量子学说回答世界是什么 / P21

物质的基本结构和粒子的世界

人类已知的最小尺度物质的基本构造 / P22
对物质构成的不断追索与宇宙中的对称性 / P22
英国物理学家狄拉克预言正电子的存在 / P22
赵忠尧与安德森 / P22
科学家们猜测宇宙中可能有反物质存在并试图寻找一个假想的宇宙中可能存在的反星球 / P23
等离子态是物质的第四态，宇宙中 99.9% 的物质为等离子态 / P23
宇宙中的中子态 / P23
物质的真空态 / P24
基本粒子的概念虽然隐含矛盾但寻找基本粒子的努力仍在持续 / P24
从原子到夸克：探索基本粒子的不断发展成为 20 世纪物理学研究中最激动人心的事情 / P24
英国物理学家考克劳夫特和瓦尔顿率先制造出发射质子的超高压大炮：高能粒子加速器 / P25
用 100 美元造出 150 万伏的高压发生器 / P25
美国物理学家洛伦斯发明了回旋加速器 / P26
为了能直接观察到各种基本粒子的情况，格拉泽在威尔逊云室的基础上发明了气泡室 / P26
20 世纪物理学的新分支：基本粒子物理学 / P26
基本粒子有轻子、夸克和规范子三大类族，它们具有引力、电磁力和强、弱四种作用力 / P27
日本物理学家汤川秀树从电磁理论

得到启发，于 1935 年提出了关于核子力的介子理论 / P27
捕捉胶子的尝试：基本粒子物理学家们认为胶子有可能将自然界的三种力统一起来 / P28
美国物理学家盖尔曼于 1962 年在日内瓦首次提出了强子的子结构“夸克”概念及模型 / P28
1967 年首次验证了夸克的存在，到 1995 年 6 种夸克均已发现 / P29
中国物理学家朱洪元胡宁提出了层子模型 / P29
找到顶夸克之后 / P29
两位实验物理学家精心设计的实验：两位美国物理学家用激光轰击钾原子将一个电子劈成两半 / P30
夸克并不是最小的物质：物理学家们认为夸克还有内部结构 / P30
希格斯玻色子 / P30

相对论和基础研究的发展

20 世纪最伟大的物理学家爱因斯坦创立相对论是对古老的以天文学革命性思考的结果 / P31
爱因斯坦和他创立的狭义相对论 / P32
1916 年，爱因斯坦发表《广义相对论的基础》，标志着划时代的广义相对论最终完成 / P33
相对论与空间弯曲 / P33
爱因斯坦关于相对论的一个比喻 / P34
相对论中的四维空间与时间维度 / P34
世界各国关于什么是基础科学研究的定义 / P34
系统工程概念的提出及理论的形成与发展 / P35
生物学家贝塔朗菲创立了一般系统论 / P35
20 世纪 80 年代兴起的原子团簇科学 / P35
作为物质一般属性的质量和能量概念 / P36
中国哲学中的阴和阳的概念与现代物理学 / P36
对物质构造“子”和“场”的两种认识 / P36
物理学研究中的重要分支：声波和声子 / P36
光的量子理论、光子的质量和光的压力 / P37
试图将自然界四种力统一起来的超弦理论 / P37
物理学家对大自然中神奇的对称性与物理学中众多守恒定律间的必然联系曾深信不疑 / P37
20 世纪在基本粒子理论物理学研究中作出杰出贡献的两位华裔科学家杨振宁和李政道 / P38
实验物理学家吴健雄以精确的实验，证实了杨振宁和李政道提出的宇称不守恒假设 / P39
1956 年夏天，在国际高能物理会议上杨振宁李政道提出弱相互作用的宇称不守恒假设 / P39
量子色动力学建立之后，科学界提出了强、弱和电磁三种相互作用力统一的大统一理论 / P40
大统一理论被用以解释早期宇宙的演化，并与超对称等理论相结合，向更高层次发展 / P40
英国物理学家狄拉克预言存在磁单极子 / P41
美国物理学家卡布勒拉发现了磁单极子 / P41
数学是一切科学的基础。20 世纪的数学的发展和广泛应用，支持了科学技术的进步 / P42

追求简单性与探索复杂性的统一，已成为 20 世纪后半叶科学家们的共识和努力的目标 / P43
20 世纪自然科学的发展，深刻地揭示出物理学和数学之间在基础上内在的统一和联系 / P43
在物理学的传统中，从柏拉图伽利略到牛顿爱因斯坦，无一不执着追求自然界的对称性 / P44
当杨振宁李政道的宇称不守恒假设被吴健雄证实，自然界显露了对称性破缺的魅力 / P44
非对称创造了世界：诺贝尔奖获得者温伯格认为，对称性破缺是支配一切现象的原则 / P45
东西方科学思想的融合：汤川秀树说，庄子在 2300 年前就已洞察了现代人类的状况 / P45
面对 21 世纪的挑战，反省西方科学思想中的缺陷，许多科学家意识到新的综合在形成 / P46
人类智慧在东方称之为道，在西方称之为科学，两者的交融将产生一种新的科学之道 / P46

大地

地球的秘密

地球的形状和体积 / P48
地球的年龄约为 46 亿年，地球的构造是由四大圈层共同组成的 / P48
地壳、地幔、地核是地球的三个圈层，它们组成地球球体 / P49
陈国达地壳演化理论 / P49
莫雷洛维奇界面 / P49
贝尔·古登堡 1914 年发现古登堡间断面 / P50
地壳运动：格林尼治与华盛顿距离缩短 / P50
多旋回构造运动学说 / P50
黄汲清理论是 20 世纪著名地质学说之一 / P51
岩石按成因分为三类，岩石圈划分成板块 / P51
地层和断层的研究对人类活动意义重大 / P51
从 19 世纪至今出现过多种大地构造假说 / P51
1912 年 6 月年轻的魏格纳首次提出大陆漂移说，沉寂了 30 余年后大陆漂移说再度兴起 / P52
英国科学家 A·霍姆斯提出地幔对流说，成为支持大陆漂移说的最有影响力的理论之一 / P53
美国海洋地质学家赫斯发现了海底平顶山，他与曲茨共同提出重要的海底扩张理论 / P53
1968 年摩根、勒比雄、麦肯齐提出板块构造说，以简洁的形式解释了一系列重大问题 / P54
1971 年摩根提出引起科学界争议的地槽说 / P54
1972 年地体构造理论的提出解释了大陆构造的许多疑难问题 / P55
中国地质学家李四光 / P55
德国地理学家克里斯泰勒提出中心地点论，引起地理科学中在计量理论方面的重要革命 / P55
计量地理学于 50 年代初开始形成，60 年代末开始成熟，70 年代以后形成较完整体系 / P56
理论地理学在 60 年代后进入现代发展期 / P56
非线性地球物理学是 80 年代兴起的新学科 / P56
事件地层学强调突变和突变，着眼于记录在地层中的特殊事件 / P57
国际科学联盟发起地圈与生物圈计

划 / P57
大陆反射剖面合作组织计划具有重要价值 / P57
地质年代的划分方法 / P58
“第四纪”的意义 / P58
地球历史上曾经有过三次大规模的冰期 / P58
气候地貌在 20 世纪 60 年代成为独立学科 / P58
化石是生物遗体或遗迹经过漫长的石化作用后保留在地层中的 / P58
岩溶地貌的特征 / P59
冰川地貌的形态 / P59
火山和火山岛弧 / P59
重大火山爆发记录 / P59
地震与震级：1935 年里克特提出地震标度 / P59
地震震度与 7 个方面的情况密切相关 / P59
“全球地震时序”研究法是由中国人杨伟国于 1973 年提出来的 / P60
天文地质学的提出 / P60
环境地质学的研究包括两方面重要内容 / P60
莱吉特和鲍恩的两本书总结城市地质学 / P60
农业地质学是农学和地质学的边缘科学 / P61
医学地质学研究环境与人类健康的关系 / P61
水文学的发展历程 / P61
水资源水文学研究水资源的质量分析、供需分配和整体工程调度 / P62
瑞典弗雷肯马克于 80 年代创立比较水文学 / P62
城市水文学自 60 年代以来已经形成水文学领域的一个重要分支 / P62
天体撞击地球的大火变论并非虚构，科学家推测太阳可能有一颗神秘伴星“复仇女神” / P63
布容首先发现地球存在着磁极倒转现象 / P63
小行星撞击地球：意大利会议的结论 / P64
关心地球未来命运的科学家们如是说 / P64

渴望发现

已发现人类最早描绘的地图：巴比伦石刻图、阿那克西曼德地图、毛罗·弗拉地图和禹途图 / P65
中国 2000 多年前的地理著作《禹贡》 / P65
斯特拉波《地理学》 / P66
郦道元的《水经注》 / P66
《马可·波罗游记》最早向西方介绍中国，它的影响极为深远 / P66
明斯特尔《宇宙志》 / P66
中国航海家郑和 / P67
迪亚斯发现好望角 / P67
哥伦布的伟大航行鼓舞了人类的探索精神 / P67
根据研究与发现推测，中国人、非洲人以及冰岛人，可能都早于哥伦布到达过美洲大陆 / P68
葡萄牙航海家斐迪南·麦哲伦于 16 世纪首次完成了人类历史上的全球航行 / P68
白令发现新海峡 / P69
南极大陆的发现 / P69
库克与澳大利亚 / P69
伽马开辟印度航线 / P69
南森四次赴北极探险证实北极有一个海洋 / P70
1909 年美国探险家皮里第一个到达北极点 / P70
挪威探险家阿蒙森成为征服南极第一人 / P70
中国测定珠穆朗玛峰高程为 8848.

13米 /P71
 大陆漂移首次测量：欧洲与北美正在远离 /P71
 中国进行南极科学考察，设立长城考察站 /P71
 尧茂书于1985年进行首次长江漂流探险献出生命，中国长江漂流探险活动前赴后继 /P72
 对全球进行长期观测的“地球使命”计划 /P72
 中、美、法、英、日、苏国际考察队横穿南极，行程5986千米 /P72

冰天雪地

冈瓦纳古陆分裂形成南极洲，南极观测站证实它仍在升高 /P73
 自从日本科学家首次在南极发现陨石，南极顶石的秘密正在揭开 /P73
 南极洲的矿物资源 /P73
 南极的生物 /P74
 南极的植物 /P74
 南极海洋丰富的磷虾是最富饶的宝藏 /P74
 20世纪初，捕鲸船开始进入南极海域 /P75
 南极洲是企鹅居住的世界，企鹅约有20种 /P75
 雄企鹅忍饥卧冰60多天，孵育小企鹅 /P76
 威德尔海豹是科学家最感兴趣的南极动物 /P76
 锯齿海豹、豹海豹、罗斯海豹和象海豹 /P76
 在南极栖息的海燕大都来自世界其它地方 /P76
 衣冠楚楚但行为不轨的南极大鸱和在南北两极安家的燕鸥 /P77
 极地研究的国际合作 /P77
 第一次南极会议于1955年在巴黎召开 /P77
 12国签署南极条约 /P77
 保护南极海洋生物资源公约草案协商会议 /P78
 南极发现中生代蛇颈龙化石和4000万年前的有袋类动物化石 /P78

天空

大气与人类

地球的大气是由多种气体和悬浮在天空中的液态、固态的杂质组成，主要有氮气和氧气 /P80
 没有大气，地球上就不会有各种生命活动 /P80
 太阳的活动与地球气候的变化密切相关 /P80
 陆地和海洋吸收来自空间43%的太阳辐射 /P80
 地球表面辐射与大气和太阳辐射相互作用 /P81
 对流层形成风和雨 /P81
 平流层时常艳阳天 /P81
 中间层又叫电离层 /P81
 高层出现美丽的极光 /P81
 逸散层空气十分稀薄 /P82
 自1877年~1950年大气圈层被逐渐发现 /P82
 大气科学研究对人类的各项活动均有很大影响，20世纪50年代以后它的发展十分迅速 /P82
 热带大气运动对全球气候变化有决定影响 /P83
 全球大气研究计划促进卫星气象学的发展 /P83
 风，就是空气在水平方向上的自由运动 /P83
 最早给风力定级的人是中国唐代的学者李淳风，他将风力划分为24个方位、8个等级 /P84
 测风器发明最早是在19世纪的英国和瑞士 地球大气压力分布的规律：气压带和风带 /P84
 德国布兰德斯是气压系统和现代气象学先驱，他是第一个绘制天气图以供研究气象的人 /P85

厄尔尼诺现象为全球带来灾难性气候 /P85
 肖特、皮叶克尼斯始创厄尔尼诺现象研究 /P85
 地球的大气环流一般分为三个等级：行星风带，季风、气旋等和海陆风、山谷风等等 /P86
 挪威人V·皮叶克尼斯提出大气环流定理，1921年他又提出了十分著名的大气环流图案 /P86
 动力气象学已经成为大气科学的基础学科 /P87
 动力气象学的发展在半个世纪内形成体系 /P87

风云变幻

荷兰气象学家白贝罗提出了著名的白贝罗定律，据此可以更进一步了解风暴发生的规律 /P88
 常年出现的天气状况被称为气候，根据其成因，世界的气候分为不同的气候带和气候型 /P88
 德国气象学家苏潘将全球气候区分为35个 /P89
 德国气象和气候学家柯本1900年首创气候分类法，将全球气候分为湿润与干燥两大类 /P89
 随季节做有规律变化的风叫作季风，受季风影响地区的气候，气象学上称为季风气候 /P89
 20世纪40年代应用气候学诞生，它所关注的问题直接关系到人类生产实践和日常生活 /P90
 热带地区占全球表面积一半左右。热带气象学自60年代以后成为十分活跃的新兴学科 /P90
 人类农业生产不能不受气候、气象等条件的制约，农业气象学的研究意义深远效益巨大 /P91
 历史上许多战事成败都与气象有关，军事气象学成为各国大气科学领域倍受重视的学科 /P91
 近代航空气象学的发展始于20世纪50年代以后，它的最新方向是人工改善气象条件 /P92
 人类发射第一颗气象卫星星之后，卫星气象学诞生，它使气象研究手段愈来愈高技术化 /P92
 航海气象学于20世纪60年代以后成为现代学科，“策略航线”选择技术成为尖端技术 /P93
 亚历山大·洪堡的世界等温线图给比较气象学的创立奠定基础，是自然地理的杰出理论 /P93
 气团是物理性质较均匀的大块空气，热带风暴是热带洋面上的巨大空气旋涡，两者不同 /P93
 云可分为四族：高云、中云、低云和直展云 /P94
 1906年提出国际云型分类法形成统一标准 /P94
 中国的雨量的等级 /P94
 雨量器发明在中国 /P94
 1946年美国人沙佛发明人工降雨造福后人 /P94
 在闪电经过的通道，气温瞬间可以达到两万度；水滴汽化猛烈膨胀发出巨响，成为雷鸣 /P95
 人类最早的气象学专著为亚里士多德所作 /P95
 人类的第一个气象观测站建于意大利 /P95
 “微爆发”易造成飞机失事，气象学家麦卡锡、詹蒂斯·威尔逊于1982年首开研究先例 /P96
 城市气候学的创立已有170多年的历史 /P96
 城市气候学关系城市生态环境和生活质量 /P96

海洋

日本科学家在深海研究生命起源，认为生命可能起源于强磁环境 /P98
 海洋是地球上所有生命共同的摇篮 /P98
 最大的太平洋，包括12个海的大西洋，四大洲之间的印度洋和地球上最小的 /P99
 北冰洋如果海浪从东非大裂谷汹涌而出，非洲大陆将会变成第五大洋 /P99
 原始大气凝聚假说 /P99
 岩浆析出假说和地幔分泌假说的观点 /P100
 80年代后期美国科学家提出了“慧星说” /P100
 詹姆斯·基尔利提出陆壳“大洋化”理论 /P100
 海岸分为岩岸、沙岸、泥质和珊瑚礁海岸 /P100
 奎年、希曾等人发现海底存在强大的浊流 /P101
 英国科学家发现海底雪山和海底瀑布 /P102
 大洋中脊组成了连绵伸展的海底山脉 /P103
 日本进行深海调查发现海底板块裂缝 /P104
 “里雅斯特”号深潜器在马里亚纳海沟发现深海海底存在大量生物体的活动 /P105
 海洋学家罗伯特·波义耳证实海洋发光生物 /P105
 海洋的藻类十分丰富 /P106
 藻类的营养价值很高 /P106
 浑身是宝的鱼类和世界著名四大海洋渔场 /P106
 鲨鱼共有350余种 /P107
 鲸是地球上最大的哺乳动物，它具有较高级的中枢神经系统，体重超过100吨 /P107
 南极大洋盛产蓝鲸 /P108
 逆戟鲸成为各国捕鲸船队追索的对象 /P108
 挪威人拉尔生首开捕鲸先例遭害至今 /P108
 富有智慧的鲸能创作并演唱优美的歌曲 /P108
 海豚智力水平在动物中超过猩猩和猴子 /P109
 海豚对人类的帮助 /P109
 保护军舰的海豚 /P109
 世界上有14种海狮 /P109
 打捞坠海火箭的海狮 /P109
 全球海象数量已经减少到不足300万头 /P110
 生长在寒带的海豹 /P110
 海牛就是古代流传的美丽故事中的美人鱼 /P110

海洋

寻访生命的故乡

地球是太阳系中唯一的一个“水球” /P98
 海与洋的重要区别 /P98

蔚蓝色的诱惑
 海洋科学的四大学科 /P116
 轻视学位但重视实践的近代海洋科学鼻祖——约翰·默里 /P116
 海洋科学领域中的两个分支——海洋物理学和海洋化学的内容以及未来的发展方向 /P116
 彼得森倡导海洋研究和开发的国际合作 /P117
 一生多数业余时间弹钢琴的V·W·埃克曼 /P117
 H·彼得森始创用放射性元素研究地球化学 /P117
 美国亨利·斯托梅尔对墨西哥湾流的研究 /P118
 海洋生物学的重点 /P118
 海洋地质学的内容 /P118
 培养出大批优秀研究人才的学者沃尔特·蒙克 /P118
 建立了现代海洋力学理论的V·皮叶克尼斯 /P118
 军事海洋学 /P119
 战争促使H·V·斯维尔德鲁普研究军事海洋学，并取得重大成果 /P119
 海洋生态系统的概念 /P119
 1914年霍尔特发表《大渔业的变化》成为水产资源学重要文献 /P119
 卫星海洋学 /P120
 国际海洋法 /P120
 专属经济区 /P120
 国际海底区域 /P120
 海洋技术是21世纪最重要的高技术领域 /P120
 美国海洋学家率先发展海洋声学层析技术 /P120
 多国合作执行世界大洋环流实验计划 /P121
 多国参与1986年开始的全球海洋通量计划 /P121
 国际耦合海气响应实验在西太平洋进行 /P121
 1958~1960年中国首次对中国海域进行大规模海洋调查，海洋研究逐渐接近国际水平 /P122

前景广阔的大开发

海洋开发和海洋技术自20世纪后半叶迅猛发展，是21世纪科学技术领域的重大主题 /P123

中国有18000千米海岸线，是海洋资源富国，渔场面积世界第一 /P123

日本无人深潜器创世界纪录，在“黑潮”研究方面居领先地位，海底矿床勘探活跃 /P124

海洋生物技术：中国的转基因鱼和美国的虹鳟基因转移技术 /P124

海洋是蓝色医药宝库 /P124

开发海洋发光生物 /P125

海水养殖业自20世纪80年代发展迅速 /P125

发展中的海洋农牧化 /P125

海洋养鱼技术包括5项关键性的内容 /P125

开发海洋培养虾技术具有远大的经济前景 /P126

海洋贝类增殖技术于90年代获得突破 /P126

海藻有多种价值，开发海藻成为技术热点 /P126

海藻增殖技术领先的国家是日本、中国 /P127

、朝鲜、美国和菲律宾海洋养殖工程 /P127

开发海洋化学资源 /P128

海水镁的纯度高 /P128

海水提镁技术的发展 /P128

海水镁的最大生产国 /P128

阿基米德”号潜入堪察加海沟创下纪录 /P115

“格洛玛·挑战者”号考察船历经15载，获多项重要科学发现，改写了地球演化的历史 /P115

深海大洋钻探成功取得77500米地壳岩芯 /P115

蔚蓝色的诱惑

海水淡化为中东地区的干旱国家带来福音 /P129
 约瑟夫·科尔纳提出搬运冰山解决淡水不足 /P129
 从英国女王的命令到“多级闪急法” /P130
 世界上已经探明的海洋矿产资源达数十种 /P130
 英国科学家首先发现并命名锰结核，锰结核的开采将在21世纪构成新兴的海洋矿产业 /P130
 海底锰结核分布情况对全世界公开发布 /P131
 日、德、法首先实施锰结核开发计划 /P131
 中国获得15万平方米的国际海底矿区 /P131
 日本发明、法国验证连续链斗式采矿系统 /P131
 日本投巨资研制成功液、气压提升系统 /P132
 美国、法国研制成功海底自动采矿系统 /P132
 深海采矿技术的未来 /P132
 全球海洋中已发现30余处海底热液矿床 /P132
 “西亚纳”号潜水器1974年发现热液矿床 /P133
 美国、日本、加拿大迅速勘探热液矿 /P133
 世界上已探明和开采的主要海洋金属矿床 /P133
 各国普遍采用的海洋砂矿的四种基本开采方式 /P134
 ：链斗式、泵吸式、钢索式和空气提升式 /P134
 围海造地扩展空间 /P134
 日本是世界上人工岛技术最发达的国家 /P134
 海洋工程是人类科技和人文理想的体现 /P135
 海上人工岛的发展 /P135
 神户人工岛填海用土石方达8000万立方米 /P135
 日本再建海上城市 /P135
 海上工厂的发展将在21世纪获得重大突破 /P135
 美国工程师设想未来海上城市为金字塔形 /P136
 莫格里奇和马丁提出英国海上城市的构想 /P136

生命活动的空间
 生物圈是地球上一切生物及其生存环境的总称 /P138
 包裹着地球的大气圈 /P138
 岩石圈和水圈构成了壮丽的山河大地 /P138
 经过几十亿年的漫长生命演进地球上形成了种类纷繁的微生物植物和动物组成的生物界 /P139
 生命的存在不是一个孤立的现 象，生命的相互依存造成了地球上的生物带和生物群落 /P139

地球生物圈

生命活动的空间

微生物的世界
 显微镜使人类得以观察微生物的世界 /P140
 微生物在地球的每个角落里安然地生活 /P140
 人类很早就开始利用微生物世界中的真菌 /P140
 微生物家族对食物各有所好，从它们对氧气的好恶态度可以将之分为好氧菌和厌氧菌 /P141
 土壤是微生物生活的天堂，即使在荒荒不堪、了无生机的土壤里，微生物仍能生存繁衍 /P141
 人类食品与乳酸菌 /P142
 酵母菌与人类的生活 /P142
 看不见的空中旅行者——浮游微生物和居住在水中的隐士——水中微生物 /P142
 沼泽中的甲烷菌 /P143

醋酸杆菌和食醋 / P143
 苏云金杆菌 / P143
 放线菌和抗生素药 / P143
 球虫、杆菌和螺旋菌造成的传染病曾无数次改写了人类历史 / P144
 即使是在一个单细胞细菌体内，大自然也一丝不苟地安排了一个运转巧妙的生命机制 / P144
 细菌的自我保护机制 / P144

动物的世界

昆虫社会中存在着的某种高度组织化、社会化和精密的分工现象，令人类为之惊叹不已 / P145
 昆虫是地球生物最早的空中飞行探索者，生存竞争使它们发展出独特的智慧和生存技能 / P145
 昆虫的口器：为了获取各种各样的食物，昆虫进化出了各式各样形态和构造的“嘴巴” / P146
 昆虫在地球上的所有动物中，最早进化发展出翅膀。比起鸟类来，昆虫的翅膀更为先进 / P146
 昆虫一生中的变态 / P147
 在经过长久的跟踪、研究、分析之后，生物学家终于发现了昆虫的语言——外激素 / P148
 科学家们已经破译了 200 多种昆虫的语言并制成生物诱虫剂 / P148
 蜜蜂按照一种特殊的社会分工机制过着各负其责、互相配合、相依为命的集体生活 / P149
 谁把杀人蜂带进南美洲：令美洲人闻“蜂”丧胆的杀人蜂是一个偶然的失误造成的 / P149
 神奇的超级蚂蚁社会：在某个蚂蚁合众国里竟生活着 3000 亿工蚁和 100 万个蚁后 / P150
 蚁穴余生：爱华斯博士在墨西哥的历险 / P150
 在 2000 多年前的古印度，医生们曾将蚂蚁用于外科手术 / P151
 对亚马孙地区酸雨成因的最新研究表明，酸雨和蚂蚁有关 / P151
 竹节虫——自然界中最高明的伪装能手 / P151
 一位美国生物学家从昆虫的基因中发现了昆虫具有抗药性的秘密 / P152
 地球上的 10000 多种蝗虫是昆虫外部形态的典型代表，也是对农业危害最大的昆虫之一 / P152
 蜻蜓是地球上最早在空中飞行的昆虫 / P153
 有两层翅膀的瓢虫 / P153
 蚊子因传播疾病是人类一直试图予以消灭的害虫昆虫之一 / P153
 根据瑞典生物学家尼尔森的最新研究，发现象鼻鱼脑组织的耗氧量竟然超过了人类 / P154
 美、日科学家发现了一种能够根据环境需要随意变性的热带鱼 / P154
 判断鱼的年龄 / P154
 有大约 10 余种海洋鱼类并非冷血动物 / P154
 看似海中花草，实为貌似植物的海底动物 / P155
 鱼类中霸王——吃人鱼 / P155
 珍稀鱼类——中华鲟 / P155
 海马像马不是马，海马是鱼不像鱼 / P155
 带电的鱼——电鳗 / P155
 鸟类的生活空间是广阔的：从大陆到海洋，从高山到平原，自由自在的鸟类振翅翱翔 / P156
 始祖鸟、原始鸟和孔子鸟：谁是鸟的始祖 / P156
 鸟羽的构造精巧绝伦，既保暖又助飞行 / P156
 振翅飞翔悬停滑翔：鸟的四种飞行方式 / P157
 鸟巢：鸟类为自己营造了各式各样的家园 / P157
 即使是“和平”鸽也会有穷凶极恶的时候 / P157
 年复一年，候鸟按时踏上漫漫迁徙之旅 / P158
 地球上最大的、最不会飞的鸟——

鸵鸟 / P158
 在非洲的布隆迪乡村有一种会打猎的鸟 / P158
 为了保护 35 只大鸱鸟，高速铁路延期开工 / P158
 行动迟缓的龟类，是动物之中的长寿家族 / P159
 鳄鱼类是地球上现存最大的两栖爬行动物类 / P159
 毒蛇是最狡猾和最经济的狩猎者和捕食者 / P159
 哺乳类动物的特征和哺乳动物的分类 / P160
 灵长类动物之中的袖珍品种——侏狨 / P161
 地球上最古老的哺乳类动物——鸭嘴兽 / P161
 隐居在川、滇、黔密林中的中国金丝猴 / P161
 偶然在非洲原始森林里发现的白猩猩 / P161
 非洲象和亚洲象 / P162
 在人迹罕至的密林深处举行的大象葬礼 / P162
 海豚与人接触易患病 / P162
 中国台湾生物学家李家维和徐锦源在蜜蜂腹部发现了蜜蜂用以辨别方向“超磁铁矿” / P162
 许多动物都具有利用自然疗法给自己治疗疾病的高超本领 / P163
 康拉德·劳伦兹对动物印记学习能力的研究 / P163
 动物所具备的智力 / P163
 一桩真实而扑朔迷离的印度红蝙蝠杀人案 / P164
 机警的猎犬 / P164
 生物学家试图复活猛犸使灭绝的动物再生 / P164

植物的世界

地球上丰富的植物 / P165
 海尔蒙脱的实验揭开了植物饮食的秘密 / P165
 普利斯特利的实验 / P165
 植物的光合作用和呼吸对地球生命的意义 / P166
 水在植物体内为什么会向上流动？ / P166
 植物寿命的长短、营养的供应、对环境的适应能力和家族的繁衍都取决于根系是否发达 / P167
 植物的果实分真果和假果以及单果和复果 / P167
 地球上能形成种子的植物大约有 20 多万种 / P167
 植物的花千姿百态争奇斗艳，它们都是植物的生殖器官 / P168
 世界上最大的花 / P168
 植物的茎长短不同，但它们的基本功能都是支撑植物并将养分输送到植物的全身 / P168
 植物的叶子是结构复杂的“养料化工厂” / P169
 微观植物家族：单细胞藻类衣藻和硅藻 / P169
 像树一样的木本藻类植物——砂椴（树藓） / P169
 地球上裸子植物家族只有 4 纲 9 目 12 科 800 多种但裸子植物森林却占森林总数 80% / P170
 具有极强抗旱能力的蕨类植物——卷柏 / P170
 依附着高大老树生活的附生植物——蕨藓 / P170
 分布于热带及亚热带地区的裸子植物铁树 / P171
 银杏是中国独存的 2 亿 7000 万年前的古树 / P171
 千年不凋的远古活化石植物——千岁兰 / P171
 历经冰川劫难而硕果仅存的珍稀植物银杉 / P171
 柏树寿命长耐贫瘠四季青可入药宜于栽种 / P172
 被子植物是植物进化到目前的最高阶段 / P172
 竹子生长在东方，分布在中国的南方和东南亚一带，生长速度高于所有植物 / P172
 珙桐花似白鸽是中国特有的珍稀被

子植物 / P172
 原产于南美洲的王莲是世界上最大的莲花 / P172
 不仅动物能吃植物，植物也能吃动物：捕食昆虫的“食肉”植物 / P173
 奇异的洗衣树 / P173
 生长在热带和亚热带海滨湿地里的奇特“胎生”植物——红树 / P173
 见血封喉剧毒树 / P173
 科学研究证明植物也具有喜悦、恐惧等丰富的情感和记忆能力 / P174
 植物也爱听音乐，它们对贝多芬、巴赫、莫扎特、瓦格纳、海顿以及摇滚乐各有好恶 / P174
 植物也梦想 / P174
 由于植物在生物圈中所处的关键地位，植物科学研究将再次成为生物学科科研的前沿 / P175
 植物在严酷的生存竞争中逐渐学会并掌握“化学武器” / P176
 大自然向人类发出了紧急警告：在未来的 30 年间大约有 6 万种植物将遭到灭绝的危险 / P176

现代农业

育种与栽培

作物育种的基本步骤延续几千年，由于 20 世纪生物学的发展进入了细胞和分子水平 / P178
 苏联植物育种学家和遗传学家尼古拉·瓦维洛夫对栽培植物起源中心的研究和贡献 / P178
 纯系育种方法在作物良种选择和培育中的作用及其局限 / P179
 农作物的辐射育种 / P179
 杂种优势在农业上广泛应用于良种培育 / P180
 回交育种方法 / P180
 杂交水稻育种的三系 / P180
 湖南农业科学院研究员袁隆平用一颗海南岛的野生稻开创了我国杂交水稻培育的新纪元 / P180
 “鲁棉一号”的育成 / P181
 杂交玉米的诞生 / P181
 中国水稻专家丁颖 1926 年培育成功杂交水稻“中山一号” / P181
 中国遗传育种学家鲍文奎历时 20 余年，历经坎坷，终于培育成功了 8 倍体黑小麦良种 / P182
 中国农业科学家、小麦育种学家金善宝 / P182
 便于收集和贮存大量种质的植物花粉物质资源保存技术 / P183
 采用低温、超低温保存花粉种质技术 / P183
 中国在油菜杂种优势利用技术的许多方面处于世界领先地位 / P183
 用小麦花粉育成植株 / P183
 中国发展轻型栽培 / P184
 日本生物学家培育成功三倍体无籽西瓜 / P184
 西红柿结瘤固氮 / P184
 远缘遗传物质重组的细胞融合育种技术 / P184
 单倍体育种 / P185
 对植物成熟的或未成熟的胚进行人工离体培养的胚培养技术 / P185
 20 世纪生物技术农业上的应用之一一是发明了具有完整个体结构的胚状体：人工种子 / P185
 无土栽培和营养液 / P186
 将作物栽种在泡沫板上：20 世纪兴起无土栽培法的研究和实践 / P186
 日本率先开发出工厂化水稻育秧技术 / P186
 利用组织培养实现植物的快速繁殖技术 / P186
 利用组织培养技术获取无毒植株的植物脱毒技术，已广泛应用 / P187
 美国科学家里斯在苜蓿提取物中发

现了植物生长激素三十烷醇 / P187
 野生水稻品种是个宝 / P187
 日本研究出温室栽培茶树新技术，一年可以收获九次茶叶 / P187
 贮存种子的新方法 / P188
 中国和澳大利亚农业科学家联合培育出一种能固氮的小麦良种 / P188
 国际水稻研究所培育了许多优良稻种，并正培育一种超级水稻 / P188
 再生纸作稻田地膜 / P189
 台湾育成超甜玉米 / P189
 英国的微型马铃薯 / P189
 联合国粮农组织向全球发出警告：地球上的作物品种正大量消失，这将威胁人类生存 / P189
 美国育成彩色棉花 / P189

土壤与耕作

道库恰耶夫提出发生土壤学的观点，奠定了现代土壤学的基础 / P190
 威廉斯与生物土壤学 / P190
 土壤学与植物和大气构成连续的循环过程 / P190
 不断得到深化和发展的现代土壤化学研究 / P190
 土壤微生物研究受到世界各国的重视，中国土壤微生物方面的研究与应用取得重要进展 / P191
 威廉斯的草田轮作制 / P191
 20 世纪 40 年代，以生物耕作取代机械耕作的免耕技术受到重视 / P191
 农田气候的改造直接影响到作物的生长 / P192
 美国实施推广“残留物管理法”耕作技术 / P192
 美国农民罗杰·萨尔弗实施的无耕耕作法 / P192
 日本农业广泛推广使用地膜覆盖栽培技术 / P192
 欧美的地膜覆盖技术 / P193
 20 世纪 70 年代以来，中国大力推广地膜覆盖栽培技术，并研制成功湖南农业科学院研究员袁隆平用一颗海南岛的野生稻开创了我国杂交水稻培育的新纪元 / P193
 取代天然土壤的人造土壤、塑料土壤、聚合物土壤和纸屑土壤 / P193
 澳大利亚人创造生物动态法耕作新法 / P194
 联合国粮农组织向亚洲推广利用益虫消灭稻田害虫的自然耕种法 / P194
 1989 年日本尝试利用小型直升机直播水稻 / P194
 一个法国农民玉米高产秘诀 / P194
 世界农业灌溉的三种方法：引水灌溉、机械喷灌和定位自动滴灌 / P195
 过量抽取和使用地下水，将导致灌溉消失 / P195
 色彩能使作物增产 / P195

化肥与农药

中国是最早认识到肥料对土地的作用并广泛使用天然肥料的国家 / P196
 欧洲农业 11 世纪开始使用肥料，早期的肥料主要是骨肥和鸟粪 / P196
 李比希建立农业化学 / P196
 化肥的发明与发展 / P197
 20 世纪的现代农业进入使用化肥的时代，氮肥、磷肥和钾肥的工业化生产大规模展开 / P197
 智利的硝石与世界早期矿物氮肥的生产 / P197
 大型合成氨企业在 20 世纪的出现以及合成氨工业化生产的发展 / P198
 微肥的出现和发展 / P198
 化学农药的使用 / P198
 1882 年，法国植物学家米拉德在葡萄园旁散步时一个偶然发现导致了波尔多液的出现 / P199
 20 世纪现代农业的重大科技成果：

开始使用有机化学除草剂 / P199
 综合防治作物虫害 / P199
 硫磺的杀虫特性 / P200
 烟叶的杀虫特性 / P200
 有机磷杀虫剂 / P200
 六六六的发明者 / P200
 农药乐果 / P200
 农药滴滴涕曾在世界广泛使用，并被用于防治引起伤寒的昆虫 / P200
 防止与老鼠的战争 / P200
 防止和杀灭植物病原线虫的各种化学药剂 / P201
 植物在与危害自己的微生物和昆虫的战斗中，发展了自身的抗虫性和丰富的作战本领 / P201
 西药阿司匹林还可以作为新型除草剂使用 / P201
 生物工程成果迅速在农用杀虫剂的研制上得到应用，其结果是既有好处也有坏处 / P202
 农业对人类的报复 / P202
 以虫治虫可保护环境 / P202
 用真菌克制象鼻虫 / P203
 利用昆虫的气味来防治害虫对作物的侵袭 / P203
 自然界里的平衡：金小蜂克制棉红铃虫 / P203
 日本利用性信息素诱捕蝗虫取得成功 / P203
 将污水淤泥变肥料 / P204
 猪粪太多也会造成环境污染，荷兰开发猪粪再循环技术 / P204
 当人们逐步认识到化肥的局限时，就转而开发各种高效肥料 / P204

畜牧、养殖与渔业

人类 6000 年前驯养牛从而进入农耕时代 / P205
 对马的驯化使人类扩大了活动的范围 / P205
 7000 年前野猪开始逐渐被驯化成家猪 / P205
 英国农业家贝克斯尔与家畜良种培育 / P206
 1890 年，英国人希普首次采用的家畜胚胎移植技术，今天已成为良种培育的基本手段 / P206
 加拿大动物学家赫尼克发明一个机器母猪 / P206
 2400 年前中国人已掌握了人工养鱼及其人工繁殖技术，今天这一技术仍在不断创新 / P207
 人类古老的捕鱼技术在 20 世纪发展出新花样：大规模利用声、光、电诱捕和围捕鱼虾 / P207
 加拿大大力发展人工养殖鲑鱼技术 / P208
 虾的人工养殖 / P208
 利用温水人工养鱼 / P208
 红墨斗鱼的人工授精 / P208
 体外人工授精的试管动物使传统的畜牧业生产发生巨大变化 / P208
 美国的农场主使用电脑帮助饲养奶牛 / P209
 双胞胎试管牛 / P209
 牛肉香味多产奶 / P209
 法国农民养牛新招：给牛按摩加喂啤酒 / P209
 韩国农民给牛喂农药，培养出一种味道独特的“韩药牛” / P209
 科学家利用杂交优势培育良种猪和利用生长激素培育瘦肉型猪 / P210
 移植卵巢、培育杂交良种鸡、甚至给鸡扎针灸，美、日、德科学家各有高招让鸡多下蛋 / P210
 英国育成试管鸡 / P210
 1992 年法国农业研究所的科学家通过模拟家兔受孕，首次成功实现了家兔的单独繁殖 / P211
 中国科学家人工饲养无菌苍蝇受害者 / P211
 2000 余年前，中国农民利用马和驴杂交而培育出了杂种家畜骡子 / P211
 人类开始将野生动物驯化为家畜的时候兽医学即已萌芽，几千年来兽医学研究不断发展 / P212
 饲料添加剂 / P212

园艺及果蔬

园艺与人类生活 / P213

园艺和果蔬栽培 / P213

中国古代园艺栽培技术的形成与发展 / P213

西瓜栽培的起源和自西域传入中国的历史 / P214

原产于中国的柑桔 / P214

米丘林与果树杂交 / P214

20 世纪后半叶，生物工程技术在园艺上的应用，给古老的园艺栽培业带来了巨大变化 / P215

从采摘雨后森林里的各种野生蘑菇，到人工栽培食用菌，再发展到新法栽培食用菌技术 / P215

20 世纪 40 年代后期无土栽培法开始应用于园艺作物栽培 / P216

在日本静冈市山脚下有一座“植物工厂” / P216

白韭菜：杂交种子产生新品种蔬菜 / P216

20 世纪 90 年代，世界各地兴起了利用现代生物工程栽培培育各种新奇异型蔬菜的潮流 / P217

用生物技术培育出的微型异色新奇果蔬 / P217

90 年代日本研制出撕开就能吃的蔬菜纸 / P217

农业机械化

西方发达国家农业机械化的发展进程 / P218

农具具的改革与近代欧美农业的技术变革 / P218

伴随着蒸汽机的发明，19 世纪在英美等西方国家，早期的蒸汽动力拖拉机出现于田野 / P218

在 20 世纪 20 年代之前，早期出现的各种新型的拖拉机大多是由美国人所研制和发明的 / P219

1906 年美国人霍尔特发明了第一台履带式拖拉机，1924 年第一台轮式拖拉机驶向田野 / P219

美国的果农首先想到给拖拉机装配橡胶轮胎 / P220

1820 年美国人布朗发明了第一台收割机，1930 年苏联研制出世界上第一台联合收割机 / P220

18 世纪的播种机 / P221

播种机的改进与发展 / P221

农用拖拉机与各种中耕机械的结合使用 / P221

美国人惠特尼于 18 世纪发明了轧花机 / P221

几千年来人类一直用自己的双手采摘棉花，18 世纪末美国人发明了能采摘棉花的机器 / P222

以稻米为主食的日本人研制出水稻插秧机 / P222

早期的割草机研制成绩和后来的不断改进 / P222

19 世纪一位苏格兰人发明了玉米收割机 / P223

19 世纪英国出现脱粒机时曾引起骚乱 / P223

在 20 世纪 90 年代，经营一个现代化的大型农场所必须具备的各种农业机械的清单 / P223

1877 年瑞典人发明了第一台牛奶脱脂机 / P223

19 世纪欧美各国研制的早期挤奶机器 / P224

美国人斯汤和丹尼森发明了草莓采摘机器 / P224

能够识别水果、蔬菜、蛋的颜色、大小、好坏的自动分拣机器人 / P224

19 世纪 50 年代美国人发明了草打捆机 / P225

摘苹果的机器人 / P225

美国水陆两用拖拉机 / P225

柑桔采摘机器人 / P225

美国中西部平原“玉米带”和农业机械化 / P225

澳大利亚 80 年代制造出剪羊毛的机器人 / P225

日本研制用于养鱼业中的多种机器人 / P226

前苏联研制出一种智能型机器人伺

养员 / P226

机器人从事挤奶工作 / P226

家禽加工机器人 / P226

果园土壤管理机 / P226

21 世纪田野里将会出现万能农业机器人 / P226

芬兰研制出电脑控制的无人驾驶拖拉机 / P227

农业收割机器人 / P227

农用飞机于 20 世纪的最初 10 年在欧洲和美国飞临田野上空，现在已为各国普遍应用 / P228

90 年代已出现了会选秧苗的机器人、自动施肥农业机器人、收获番茄和辣椒的机器人 / P228

高新技术与农业现代化

20 世纪 40 年代至 70 年代以推广水稻小麦玉米等高产品种为标志的第一次“绿色革命” / P229

1990 年世界粮食理事会第 16 次部长会议提出了在发展中国家开展第二次“绿色革命” / P229

面向 21 世纪的可持续发展农业新概念 / P230

美国在建国以来的 200 年的时间里，经历了三次大规模的农业革命，实现了农业现代化 / P230

日本实现农业现代化的三个发展阶段 / P230

在全球范围内推进的生态农业浪潮 / P231

发展中国家也开始重视发展生态农业 / P231

中国在发展现代农业的同时推行生态农业 / P231

由于生态农业具有的优势而为各国所关注 / P231

发展具有中国特色的农林复合生态工程：林粮间作、稻田养鱼以及基塘等生态系统 / P232

核农业：随着原子核物理学的发展和放射性技术广泛应用而逐步建立的一门边缘性科学 / P232

辐射育种、灭虫和保藏食品技术及其发展 / P233

日本建立工厂化蔬菜生产的“洁净农场” / P233

用生物工程技术改变小麦性状及改良玉米 / P233

以微生物技术为基础的新型“白色农业” / P234

美国利用生物工程培育的防虫转基因棉花 / P234

1994 年美国正式批准基因工程番茄上市 / P234

科学家将萤火虫的基因植入玉米的细胞 / P234

巴西科学家采用先进的生物工程技术提高大豆的抗虫能力，使巴西大豆的产量翻了一番 / P234

20 世纪发展起来的计算机技术在农业上日益广泛的应用，迅速改变着传统农业的内涵 / P235

电脑模拟农作物生长的虚拟农场、农业数据库和计算机网络服务：21 世纪的农业雏形 / P235

电子医生给花治病 / P236

英国科学家用基因技术育出防虫害烟草 / P236

美国研制的转基因大豆已进入商业耕作 / P236

到 20 世纪 90 年代，基因工程在农业生产及植物工程的应用上已经取得了多方面的进展 / P236

让绿色覆盖大地

几十亿年形成的地球森林生态系统是哺育人类成长的绿色摇篮 / P238

林业的形成和发展与人类文明的历史同步 / P238

森林是一个具有生命活力的大系统，林业把森林当作整体来研究 / P239

人类重整绿色大地的努力：植树造林 / P239

世界各国的植树节 / P239

80 年代发现的 38 株古杉改写了中国植树史 / P239

从 19 世纪中叶开始，欧洲的学者逐渐建立了森林土壤学 / P240

世界各国在植树造林中都试图寻找并营造生长快速的速生林 / P240

人工防护林的发展 / P240

人类为保护自己而建设的绿色长城：中国全面启动长江中上游地区人工防护林建设工程 / P241

森林和阳光、雨露、风和雾：各国学者自 19 世纪起对森林气象的研究形成森林气象学 / P241

森林不是人类的柴火和木材仓库，森林是地球的肺，森林是地球行云降雨的调节器官 / P242

人类的先驱在 2000 多年前就已经开始了林木育种的实践 / P242

李时珍的《本草纲目》与中国林木育种 / P242

植物学沿革和“植物学”一词的由来 / P243

中外森林植物学研究的历史脉络和成就 / P243

林学基础：树木生理学的基本理论和发展 / P243

中外学者在对各种林木病害的研究中逐步形成了森林病理学 / P244

人类逐渐认识到森林里的鸟兽与森林之间的共生依赖关系 / P244

各种特用经济林 / P244

17 世纪中国的伐木者创造了最早的材积表开森林测量先河 / P245

森林昆虫学的研究 / P245

21 世纪机器人可能接管林业：现代科技手段广泛应用于林业生产 / P245

20 世纪 50 年代以后森林工业发达国家开始全面实施森林采伐作业的机械化研究和配套 / P246

森林资源利用与发展中的林产化学加工业 / P246

世界森林资源调查 / P246

1989 年全球森林复盖面积排座次，排出了居前 20 位的国家名单 / P247

1826 年德国森林经济学家洪德希根提出了“法正林”的概念 / P247

历尽艰难幸存于中国的活化石植物：水杉 / P247

建设 20 世纪的绿色长城——中国“三北”防护林体系工程 / P248

广泛应用现代科学技术手段，合理地开发和利用地球森林资源 / P248

森林开发利用的方向 / P248

木材在不同的使用中要求其具有不同的含水量因而需干燥处理 / P249

各种木材胶粘剂 / P249

利用木材的边角余料，用胶粘剂压制成的人造板及其制造技术已成为一大新兴林产业 / P249

热带森林被毁灭之后其亿万年来形成的生态系统是无法再生的 / P250

泰国发生的森林悲剧 / P250

大自然赋予树木以抵抗盛夏酷暑阳光曝晒的自备生物空调系统 / P250

花草及矮小的植物在夏天的储蓄水功能 / P251

美国应用基因技术培育出一种转基因杨树 / P251

人类植树造林已不仅为美化环境，还希望利用生物技术培育方形的树和能生产石油的树 / P251

把树苗装入冰制炸弹用飞机空投植树新法 / P252

20 世纪 60 年代联邦德国研制的升降式锯机 / P252

意大利研制出灵敏的森林火灾红外监测器 / P252

美、日、欧开发能扑灭森林火灾的机器人 / P252

能源的开发与利用

利用能源的历史

能源是能量的来源，人们把它分为一次能源与二次能源以及再生能源和非再生能源 / P254

人类对自然力的利用从古至今一直在发展和改进着，人们为此发明出了各种各样的方法 / P254

人类对能源的利用从使用火开始，迄今已跨越了五个历史阶段，其中有过三次重大转变 / P255

机械能与热能可以相互转化的现象被发现，导致了蒸汽机的问世 / P256

医生迈亚和科学家焦耳发现能量守恒定律 / P256

关于能源的几个概念 / P257

可供人类利用的自然资源是有限的，“能源危机”并非耸人听闻 / P257

人类对能源的利用能力影响了人口的增长，现代社会中的人口平均能耗正在大幅度提高 / P257

煤炭

人类发现和使用煤已有数千年历史，人们以煤作为燃料从事冶炼、烧砖、制陶和酿造等 / P258

从使用自然力为主转变到以煤为主要能源，人类在利用能源的历史上完成了第一次革命 / P258

采用矿物重选法选矿 / P259

用跳汰机和重介质分选机进行选煤，选煤技术向自动化方向发展 / P259

实现采煤综合机械化 / P259

现代采煤业已拥有成熟的矿井施工技术，并开掘规模越来越大，自动化程度普遍提高 / P260

露天采煤是早期的采煤方式，现代露天采煤手段已非常先进 / P261

利用褐煤与土坯煤技术生产煤球和蜂窝煤 / P261

利用煤的气化技术可以生产与天然气相媲美的民用燃料——煤气 / P261

煤气生产中采用的鲁奇气化法、柯—托气化法和温克勒气化法 / P262

20 世纪 20 年代美国出现了可利用煤炭气化装置进行发电的技术 / P262

门捷列夫最早提出进行煤的地下气化设想地下气化法已受重视 / P262

经过液化的煤炭燃料有可能代替石油燃料 / P263

柏基斯直接液化法和费托合成间接液化法 / P263

可怕的煤田瓦斯是可资利用的重要能源 / P264

煤炭既是燃料，也是重要的化学工业原料 / P264

管道输煤技术出现于 19 世纪末，20 世纪开始建设大型输煤管道 / P265

全世界已探明的煤炭储量和中国的煤炭资源状况并不令人乐观，节能已经成为当务之急 / P265

世界现代煤炭工业的发展完成了五大转变 / P265

石油与天然气

从发现石油、了解石油形成的机理到开发利用石油，是人类能源发展史上的又一次革命 / P266

美国人德雷克 1859 年在宾夕法尼亚州钻出世界上第一口油井，揭开了石油时代的序幕 / P266

世界石油资源的分布状况与石油计量方法 / P267

20 世纪初，美国发明了石油开采旋转钻井法与导向钻井技术 / P267

海上石油钻探和开采 / P267

海洋石油的生成过程 / P267

20 世纪 60 年代中国开始开发建设大庆油田 / P268

全球海洋石油和天然气田的分布状况 / P268

20 世纪 70 年代以来，世界陆地和海上石油钻探设备在高新技术的支持下得到迅速发展 / P268

海上采油技术不断完善，采油平台日益多样化，更先进的深海采油设备正在研制发展中 / P269

北海油田的开发使英国的经济得以复苏，北海油田的采油平台多次发生火灾震惊了世界 / P269

与陆地相比，海底油气田的开发费用昂贵 / P270

中国从 20 世纪 60 年代开始对南海、渤海和东海进行油气勘探，并加紧开发海上油气田 / P270

石油与天然气的勘探手段已越来越先进 / P271

电子系统的应用使石油开采技术效率更高 / P271

通过复杂的加工技术从油页岩中提取原油 / P271

石油是世界各国工业生产的命脉，石油的储藏和海上运输成为国际最受关注的焦点问题 / P272

石油化学工业是现代国民经济的支柱产业之一，炼油厂的规模巨大，炼油能力不断提高 / P272

20 世纪 80 年代初，伊朗与伊拉克之间开展激烈的“油轮战” / P273

世界石油输出国组织 / P273

输油管道的敷设使原油和成品油输送成本大幅度降低，世界各国的输油管道越来越长 / P273

世界天然气产量越来越大，各国采用先进技术和管道管理系统来铺设越来越长的天然气管道 / P274

大规模的石油开采和勘探表明，未来世界的石油与天然气资源并不像人们想象的那么多 / P274

电能的利用

电磁学研究的先驱者丹麦科学家奥斯特 / P275

1852 年，英国的物理学家法拉第通过一个实验证实了电磁的存在 / P275

英国人麦克斯韦在法拉第研究的基础上建立了完整的电磁学理论 / P275

电力是由一次性能源转换而得的二次能源，它在人类的能源利用过程中具有特殊的地位 / P276

电能比其它任何能源都具有更多的优点 / P276

法拉第通过他的磁铁试验发现了发电原理 / P276

19 世纪初人们开始研制各种直流发电机 / P277

交流发电机是许多发明家共同努力的结果 / P277

俄国物理学家雅各比制造出第一台船用电动机，西门子对电动机和发电机作了重大改进 / P277

偶然失误导致的新发现——发电机变成了电动机。电动机的发明使人类进入了电气时代 / P278

1882 年法国人德普雷雷成功地进行了首次直流输电试验，现代电力传输向高压输电发展 / P278

变压器发明后迅速得到各国的推广和应用 / P279

爱迪生的助手特斯拉发明变压器，使电流的远距离高压传输和用户低电压用电成为可能 / P279

平衡电力供需关系的电网技术迅速发展 / P279

意大利人伏特 1800 年发明了化学电池，法国人伏打朗台 19 世纪 60 年代发明了充电电池 / P280

世界上最小的电池和不含汞元素碱性电池 / P280

橡胶电池有可能成为未来汽车的新动力 / P280

高能量的燃料电池已成为各国研究的热点，美国工程师罗杰·布姆研制出一种巨型电池 / P281
节约能源和减少污染的未来磁流体发电 / P281
世界各国关于发电的各种奇思异想和试验 / P281

核能

核能的利用是人类能源发展史上一次巨大飞跃，它已成为未来能源发展的一个重要方向 / P282
受控核裂变的成功为核能利用奠定了基础，各种形式的核反应堆为人类提供了强大动力 / P282
1954年苏联建成世界第一座核电站 / P283
1991年12月，中国自行设计的第一座核电站一次并网发电成功 / P283
与其它的发 电形式相比，核能发电的耗资低而污染少，安全性强，因而得到迅速的发展 / P283
原子时代不断出现的核事故引起巨大恐慌 / P284
使用广泛的压水型反应堆的安全防护 / P284
一体化快速反应堆 / P285
1979年3月，美国宾夕法尼亚州三里岛核电站发生严重核泄漏 / P285
1986年苏联切尔诺贝利核电站发生有史以来最可怕的核事故，引起全世界的广泛关注 / P285
核电站发生意外事故会不会引起核爆炸 / P286
世界各国都在研究核废物处理的有效方法 / P286
欧洲联合核聚变实验室第一次试验受控核聚变获得重大成功，核聚变能的利用前景广阔 / P286

太阳能

太阳是地球上最大的能量源泉，太阳能理论创立为人类合理利用太阳能提供了依据 / P287
1960年法国穆育设计了世界上第一个太阳能灶，从此各种各样的太阳能灶相继出现 / P288
太阳能集热器将太阳辐射能转为热能，有平板集热器、聚光集热器和平面反射镜等类型 / P288
平板集热器被广泛用于家庭太阳能热水器 / P289
印度设计了一种可以利用太阳能取暖的墙 / P289
第一座被动式的太阳能暖房诞生于1882年，第一座主动式的太阳能暖房诞生于1938年 / P289
美国特克博士1949年在多佛建造了著名的太阳房，90年代德国又建造出新型太阳房 / P290
日本建造了一座无窗楼，里面却阳光灿烂 / P290
美国建成了一座巨大的太阳能热水游泳池 / P291
法国科学家特朗比特设计建造了一座太阳城 / P291
用太阳能加热氨溶液可制造太阳能冷冻机用于家庭空调和冰箱 / P292
1988年美国科学家温斯顿设计制造出威力强大的太阳聚光镜 / P292
以色列一位名叫罗道夫布洛赫的人最早设想用人工盐水池储存太阳能，这个设想实现了 / P292
利用太阳的辐射能进行的热发电和光发电 / P293
1839年贝克雷尔首先进行太阳电池的研制，现代太阳能电池发电已进入广泛应用阶段 / P293
日本学者桑野幸德提出了建立全球太阳能电池能源网的设想，以应付未来的能源短缺危机 / P294
世界各国都在进行各种形式的试验，努力发展充分利用太阳的辐射能量进行发电的电站 / P294

美国科学家试验在沙漠地带建设各种形式的太阳能电站，苏联已建成大型的太阳能电厂 / P295
德国的太阳能电站和太阳能烟囱发电试验 / P295
用太阳光伏推动太阳帆的设想和人造月亮 / P296
美国人彼得·格拉泽设想在太空建立一个巨大的太阳能电池板以把太阳能转变为电能 / P296
利用地下岩洞和特殊物质来储存太阳能 / P297
波尔·马克利迪发明的一架依靠太阳能电池供电的飞机“太阳先锋”号飞越英吉利海峡 / P297
性能优异的非晶硅太阳光电 池已逐步取代单晶硅太阳光电 池 / P297

正在开发的几种新能源

常规能源已经被人类广泛地认识和开发利用，新能源的开发和利用将可能取代常规能源 / P298
地热能利用主要是取暖、灌溉和发电，1904年意大利人首先进行了地热能发电试验 / P298
各国建设的地热能发电站规模越来越大 / P299
美国、日本和英国率先尝试利用岩浆发电 / P299
早期的风能利用 / P300
丹麦制造了世界首座风力发电装置，欧美大力进行风力发电试验 / P300
利用对流层风力进行发电并非异想天开 / P301
生物质能的利用和转换技术处于试验阶段 / P301
含油植物有可能成为未来重要的燃料来源 / P301
海洋种植燃料的试验 / P302
沼气作为生物能源转而来的重要燃料，制取方便安全，在农村地区有广泛的发展前景 / P302
世界各国科学家试图从城市污泥中提炼出可供发电的新型燃料 / P302
1882年美国建造了世界上第一座水电站，伊泰普水电站成为世界上规模最大的水电站 / P303
人类很早就开始利用水能，早期的水能利用方式主要是直接利用水流的冲击力作为动力 / P303
世界各国纷纷建设大规模的水力发电站 / P304
抽水蓄能发电实现了用电发电的能量平衡 / P304
海洋蕴含巨大的能量，潮汐发电发展迅速 / P304
法国在朗斯河口建造的巨型潮汐电站 / P305
20世纪50年代后，中国大力发展潮汐发电 / P305
利用海水温差发电的设想正处于试验中 / P305
日本24家公司联合进行海洋温差发电试验 / P305
法国人阿尔瓦松首先提出海水温差发电的设想，海水温差发电目前已经进入实用阶段 / P306
海洋温差发电极具开发的潜力，美国人诺曼博士提出的盐差能发电方案已处于试验中 / P306
1964年英国人安德森父子提出的闭式循环温差发电系统1979年在夏威夷海面试验成功 / P307
1910年法国最先进行了波浪能发电试验，其后世界各国争相研究波浪发电并建造电站 / P307
氢能有可能成为21世纪最重要的能源之一 / P308
人体能量被忽略了 / P308
未来可代替汽油的各种各样的新型能源 / P308
储量巨大的可燃冰 / P308

新材料的世界

金属材料

英国人亨利·贝塞麦发明转炉炼钢法，人类从此进入了钢铁时代 / P310
法国人埃鲁发明冶炼优质钢的电弧炼钢法 / P310
威廉·西门子 和马丁发明的平炉炼钢法 / P311
美国人库利吉发明了重要的粉末冶金方法 / P311
吹氧转炉炼钢法取代了碱性平炉炼钢法 / P311
美国人霍普金斯提出电渣重熔金属精炼法 / P311
非熔化状态下的炼铁 / P312
1941年，德国人克劳宁格发明了制造复杂构件的壳型铸造法 / P312
1958年美国人舒罗耶发明了利用塑料模型进行实型铸造的新技术 / P312
奥斯本的静电选矿机 / P312
20世纪50年代以后，连续铸钢技术在世界各国得到广泛应用 / P313
1480年意大利人达·芬奇即已设计出轧机的草图，现代轧机向自动化和连续化方向发展 / P313
泰塔斯宽带钢连轧法 / P313
黄金对人们充满了神奇而又巨大的诱惑力，18世纪以后，全球性的淘金热潮此起彼伏 / P314
合金钢的发明改变了钢铁的局限性，为现代工业提供了保障 / P314
马什发现了电热合金 / P314
英国人首先研制成功第一种镍基高温合金，现代高温合金的研究和应用得到了长足发展 / P315
莫伊桑发现硬质合金碳化钨，施罗特使碳化钨获得广泛应用 / P315
1996年美国人开发出一 种超高强度合金 / P315
耐高温、耐腐蚀和具有高强度的金属陶瓷 / P316
性能优异的高速工具钢广泛用于制造刀具 / P316
漂亮的不锈钢材料成为20世纪骄傲 / P316
锻造技术成为一个国家重型机器制造业的标志，1962年中国制造出第一台万吨水压机 / P317
钨在早期是一种贵重的金属，霍尔发明了能够大量生产钨的方法 / P317
倍受重视的稀土金属 / P317
德国人克罗尔发明大规模生产钛的方法，钛金属成为高技术领域中极受重视的金属 材料 / P318
磁悬浮炉式冶炼技术 / P318
金属爆炸焊接法成为继氧乙炔焊接之后又一重要的焊接技术 / P318
1963年美国海军偶然发现了记忆合金，记忆合金在航天、医疗等领域获得重要的应用 / P319
已被发现的记忆合金有十几种，但开发利用的目前主要有钛镍基合金和铜基合金两大类 / P319
多数形状记忆合金无法在高温条件下使用，日本开发出一 种钛钡基耐高温形状记忆合金 / P320
德国人罗森汉发现了超塑性合金，超塑性合金使复杂形状部件的加工成型变得十分容易 / P320
超塑性合金具有质轻、强度高、易成型和耐腐蚀等特点，已被广泛用于航空航天领域 / P321
减振合金具有减小振动和噪声的特性，已成为宇航、交通、家用电器等领域的重要材料 / P321
美国布鲁克林本研究所发现了能贮存氢气的合金，贮氢合金在未来具有广阔的应用前景 / P322
美国人克雷默首先造出被称作金属玻璃的非晶态合金，非晶态合金被广泛用作磁性材料 / P322

无机非金属材料

从陶到瓷是陶瓷发展的第一次飞跃，20世纪出现的先进陶瓷是陶瓷发展的第二次飞跃 / P323
德国人鲁夫用高纯度氧化铝粉制出

了刚玉 / P324
人造宝石被用来制造装饰品、手表、唱针 / P324
性能优异的氮化硼陶瓷非常容易加工成型 / P324
氮化硅陶瓷被广泛用于机械和航空等领域 / P324
新型耐高温结构陶瓷氮化硅性能十分优异，其最引人注目的成功应用是制造陶瓷发动机 / P325
使用耐高温结构陶瓷材料制造热交换器 / P325
1891年美国人阿切逊发明碳化硅（金刚砂） / P325
通用电气公司最早人工合成金刚石成功 / P326
苏联物理化学研究所首次研制成功金刚石薄膜，这种薄膜材料被用于医疗、电子等领域 / P326
美国一家公司人工合成了大颗粒的金刚石 / P326
用添加剂或复合纤维来制造高韧性陶瓷 / P327
用来制造各种光源和防弹玻璃的透明陶瓷 / P327
比木材强度更高而且阻燃的木质陶瓷 / P327
莫来石陶瓷成为备受重视的高温结构材料 / P327
用电化学成型法可以制造出各种复杂形状的陶瓷管道和薄膜层 / P328
热解碳石墨和玻璃碳 / P328
先进的无机涂层技术可有效地增强各种部件的性能并延长其寿命 / P328
美国化学家哈纳·克罗斯发明了泡沫陶瓷 / P329
可在高温条件下使用的导电陶瓷发展迅速 / P329
用于制造高性能集成电路板的介电陶瓷 / P329
可以使电能和机械能相互转化的压电陶瓷 / P329
半导体气敏陶瓷 / P330
未来的纳米陶瓷 / P330
利用喷镀技术制造出来的新型导电膜玻璃 / P330
1992年美国 人研制出来的智能化变色玻璃 / P330
美国科学家研制出来的隔音防震超硬玻璃 / P330

高分子材料——塑料、橡胶、合成纤维

人类很早就开始学会利用天然高分子材料，人工合成高分子材料改变了人类历史的进程 / P331
1862年英国化学家派克士发明用硝酸纤维素制造的最早的塑料，被称作“派克士塑料” / P331
美国印刷商海特为制造台球发明了赛璐珞，赛璐珞成为第一个用化学改性的天然塑料 / P332
1909年贝克兰取得了酚醛塑料（电木）的专利，这是人类第一次成功地人工合成塑料 / P332
德国化学家发明用牛奶制取酪素塑料 / P333
1922年德国化学家斯 托丁杰首先提出了重要的巨分子聚合物学说 / P333
飞机制造业和汽车制造业的发展，促使人们研制出被称为有机玻璃的聚甲基丙烯酸甲酯 / P333
英国首先合成高压聚乙烯，并很快成为最具影响力的合成塑料 / P334
齐格勒的低压聚乙烯 / P334
普鲁姆凯脱发明了聚四氟乙烯（特氟隆） / P335
增塑的聚氯乙烯 / P335
苏联科学家发现有记忆性能的聚氨基酯塑料 / P335
日本的一位大学生在实验过程中偶然发现了具有导电性能的塑料 / P335
纳塔合成了“梦想的聚合物”——聚丙烯 / P336

英国的一个理发师发明了抗高温高压塑料 / P336
工程塑料合金已成为应用极为广泛的塑料 / P336
用塑料制造的物品充满了每一个领域，它对人类生活产生的影响是任何材料无法替代的 / P337
有很高耐冲击强度的弹性体工程塑料合金 / P337
各国都在研究废旧塑料再加利用的新方法 / P338
塑料制品带来的污染已成为全球性难题，可自行分解的生物塑料是未来塑料的发展方向 / P338
新型的化学自毁塑料和光学自毁塑料 / P338
早期的橡胶制品来源于天然橡胶，丁钠橡胶的发明使用预示着人工合成橡胶时代的到来 / P339
美国杜邦公司发明氯丁橡胶和丁基橡胶 / P339
德国化学家首先发明丁苯橡胶和丁腈橡胶 / P339
人造丝的发明凝聚了许多科学家的努力，到20世纪初 人造丝的产量超过了天然丝产量 / P340
吉拉尔首先发明了人造棉，人造棉很快成为代替天然棉用于纺织业和服装业的原材料 / P340
卡罗瑟斯和希尔发明了尼龙，这一神奇的材料风靡了整个世界 / P341
用于服装业的维尼纶 / P341
20世纪40年代末人类合成了人造毛，从此各种人造毛代替天然羊毛大量进入服装行业 / P342
纺织纤维使人造纤维织物进入了服装业 / P342
英国科学家温菲尔德和狄克发明了涤纶 / P342
高分子材料在医疗上具有特别重要的作用 / P343
先进的功能高分子材料发展极为迅速 / P343
可制造人工肾脏的功能性高分子中空纤维 / P343
米尔斯等人发明了醋酸酯纤维纺丝法，这种材料被大量用来制造摄影胶片和香烟过滤嘴 / P344
美国的杜邦公司率先推出了具有极高应用价值的耐高温纤维 / P344
先进的有机抗燃纤维 / P344
宇航工业的发展使碳纤维出现并深受重视 / P345
日本研制出耐高温复合纤维和发热纤维 / P345
日本一家公司研制出的保温变色复合衣料 / P345
抗菌防臭纤维可被用来制造病人穿的服装 / P345
清除空气中的二氧化氮气体的酸化纤维素 / P346
用作儿童服装和医疗用织物的微细纤维 / P346
日本爱通生公司开发出高效能的除臭海绵 / P346
用于超滤分离技术的先进的高分子分离膜 / P346
逆向渗透膜使低成本的海水淡化成为可能 / P347
用于气体选择和潜水呼吸的气体分离膜 / P347
广泛用于汽车玻璃和显示仪表的光致薄膜 / P347
高强度阻燃薄膜在建筑业和包装业大受欢迎 / P347
90年代出现的具有各种性能的有机涂料 / P348
用于太空飞行器和房屋建筑上的防火涂层 / P348
美国人研制出来的可调节房屋温度的油漆 / P348
日本研究利用微生物生产高分子纤维素 / P348

超导材料

荷兰莱顿大学的卡茂林—昂尼斯意外地发现了奇妙的超导现象，在 世界范围内引起震动 / P349
当金属变成超导体时磁力线自动排出，超导体内磁感应强度为零的现

象称作近斯纳效应 / P349
昂尼斯进行的持久电流实验和成功 / P350
解释超导现象的巴库斯理论 / P350
约瑟夫逊效应的发现深化了对超导的认识 / P350
高温超导体的研究引起全世界科学家的关注，新的发现接踵而来 / P350
各种先进的超导材料具有广阔的应用前景 / P351
超导车和超导船将引起一场交通技术革命 / P351
利用超导材料和技术可以进行无损耗输电 / P351

新型复合材料

复合材料产生了单一性材料不具备的功能 / P352
美国人首先研制成功用途广泛的玻璃纤维 / P352
用玻璃纤维增强的树脂基复合材料玻璃纲 / P352
应用在飞机和导弹上的树脂基复合材料 / P353
先进的石墨与玻璃纤维合成的跳高用撑竿 / P353
第二代纤维增强塑料——碳纤维复合材料 / P353
杜邦公司首先实现规模生产的凯芙拉纤维 / P353
可以用来制造航天飞机管构件的碳纤维 / P354
广泛用作现代武器隐身材料的碳化硅纤维 / P354
强度惊人的晶须材料 / P354
可以承受高温环境的金属基高强复合材料 / P354
陶瓷基复合材料 / P354

工业自动化

生产自动化的发展

自动化技术是现代科技中最受重视的高技术领域之一，它彻底地改变了人类的生产状况 / P356
金属切削的出现和使用 / P356
车床是人类最重要的加工设备，它导致现代机器制造业的出现 / P356
人类自 19 世纪起使用蒸汽锤锻压大型零件 / P357
用来加工工件表面的机床发明于 19 世纪 / P357
磨床的发明与发展 / P357
从刨床问到龙门刨 / P358
钻床的发明可追溯到 18 世纪，它已发展为必不可少的加工机械 / P358
1789 年美国人惠特尼发明组装部件的生产方法，为后来流水生产线的出现创造了条件 / P358
1913 年美国的福特发明了世界上第一条汽车装配流水线，并因此获得巨大的经济效益 / P359
关于流水生产线和自动化生产线的含义及作用 / P359
从第一条流水线问世至今，生产自动化的发展跨越了四个阶段 / P360
在自动化生产线上采用工业机器人装配汽车 / P360
在 20 世纪发展起来的数控技术提高了工业生产自动化的程度 / P360
1952 年第一台数控机床问世成为机械工业史上的划时代事件，它推动了自动化的发展 / P361
1958 年美国研制成功世界上第一台加工中心，它能够自动更换刀具并进行多工序加工 / P361
计算机数控技术与计算机群控技术使机械自动化的程度大为提高 / P362
1955 年第一台数控压力冲孔机问世，数控锻压设备获得发展 / P362

微电子控制纺织机械 / P362
微电子技术焊接设备 / P362
独立制造出的轻工 / P363
微电子控制的轻工机械已获得广泛应用 / P363
采用微电子技术机电一体化铸造设备使人类铸造业发生革命，整个过程实现了自动化 / P363
计算机集成制造系统成为现代工业的热点 / P363
用组成技术提高效率 / P363
20 世纪 60 年代柔性制造系统开始出现，这一技术迅速发展成为现代工厂自动化的核心 / P364
自动化技术的完美境界——无人工厂终于出现：从这一端输入原料，从另一端输出产品 / P364

自动化控制理论与技术

1948 年维纳创立了控制论，到 60 年代控制论已经从经典控制理论发展到现代控制理论 / P365
控制的基本概念和含义 / P365
工程控制理论的发展 / P365
自动控制理论 / P366
自动控制系统中的反馈与负反馈控制过程 / P366
开环控制 / P366
闭环控制 / P366
复合控制 / P366
伺服机构可直接对机械运动实施准确控制 / P366
线性控制系统与非线性控制系统的作用 / P367
自动化控制中的两种控制系统：连续控制系统和离散控制系统 / P367
继电器控制系统 / P367
起监控作用的计算机数据采集和处理系统 / P367
最优控制已广泛用于航空航天飞行器设计上和自动化生产控制中 / P367
生产中的实时控制 / P368
自适应理论与控制 / P368
控制系统的鲁棒性 / P368
计算机监督控制系统 / P368
利用计算机进行控制的直接数字控制系统 / P368
现代大型生产企业已采用多级计算机控制系统和分布式计算机控制技术——模糊控制 / P368
现代传感技术的发展与传感器的应用 / P369
控制器是自动控制系统中的一种核心装置 / P369
遥控技术的发展使人类的能力大大扩展了 / P369
新型单回路控制器 / P369
可编程的控制器 / P369
随着过程控制技术的应用和发展，工业过程自动化水平不断提高 / P370
20 世纪 70 年代模糊理论诞生了，在此基础上发展出来一种新型控制技术——模糊控制 / P370
机器学习系统的应用 / P370
人工智能是在多学科综合发展基础上产生的，应用于自动化领域使出现了智能控制技术 / P371
利用计算机辅助测试可缩短时间提高效率 / P371
工业用机械专家系统 / P372
自动检测技术的应用 / P372
生产过程自动化需要用各种自动化仪表来实现检测、显示和控制 / P372

机器人

机器人的诞生与发展

机器人是人类创造的一种机械，也是人类创造的一个伟大奇迹 / P374
机器人名字的来历 / P374
机器人是机械技术与计算机技术相

结合的产物，到 20 世纪中期它诞生的条件已经成熟 / P374
机械手的发展是机器人发展的基础之一 / P375
机器人最早试验了在机器人方面的设计水平 / P375
美国人英格伯格和德沃尔于 1959 年制造出世界上第一台工业机器人，机器人从此诞生 / P375
机器人的三原则 / P376
第一代机器人属于示教再现型，第二代机器人则具备了感觉能力 / P376
机器人发展迅速种类繁多，国际上依据其技术特点和规模大小的不同对它们进行了分类 / P376
第三代机器人是智能机器人，它不仅具有感觉能力，而且还具有独立判断和行动的能力 / P377
机器人的仿人事故屡有发生，促使科学家们和社会学家们对机器人的犯罪现象进行思考 / P377

机器人的构造

机器人的构成与人类构成相似，它是人类模仿自己创造出来的 / P378
电子计算机就仿佛是机器人的大脑，它控制着机器人的一切行为 / P378
机器人上的感觉器官 / P378
给机器人装上能够识别图像信息的视觉系统，使它长上眼睛 / P379
让机器人也能够听话和说话，与人类交流起来就真正地方便多了 / P379
机器人上的嗅觉器官 / P379
机器人的手爪是机器人身上最精彩的部分，它正由简单发展到复杂，由笨拙发展到灵巧 / P380
机器人的手指已可以与人手媲美，它能捏住一支花，握住一枚鸡蛋，抓取任意一件东西 / P381
电动机、放大器和传感器等构成了机器人的驱动机构，它的作用与人的肌肉作用相仿 / P382
让机器人也像人一样用两条腿走路并非易事，日本的加藤一郎率先攻克了这道技术难关 / P382
4 只脚的机器人和 6 只脚的机器人更适合于在地面行走，它们可以上下台阶，跨越沟壑 / P383
装上了轮子或履带的机器人机动能力更强，若给机器人装上吸盘则有利于在墙壁上爬行 / P383

工业生产中的机器人

工业机器人已经广泛地应用于各种工业化的生产线上，它是机器人家族中最重要的成员 / P384
模仿人类关节结构的关节型工业机器人 / P384
直角坐标型机器人 / P384
圆柱坐标型机器人 / P384
活动范围更大的球坐标型工业机器人 / P385
焊接机器人是示教再现机器人的典型代表，各种焊接机器人已广泛地应用于工业生产中 / P385
现代自动化汽车生产线上的喷漆机器人 / P385
各种工业机器人汽车生产线上大展神威，它们使现代的汽车工业实现了彻底的自动化 / P386
自主型双臂机器人 / P386
现代电器生产普遍使用机器人进行操作 / P386
6 足核工业机器人 / P386
能够进行设计的机器人和语言启动机械手 / P387
由几台机器人进行相互协调作业的系统 / P387
现代工业生产中使用机器人来完成各种困难的检修工作，检修机器人的开发受到重视 / P387

各种用途的机器人

日本研制能画像和雕刻的机器人艺术家 / P388

加藤一郎研制出弹钢琴的机器人引起轰动 / P388
一种艺术机器人小姐 / P388
现代化学实验室里已开始使用试管机器人 / P388
首届国际机器人奥运会在苏格兰举行 / P389
能驾驶汽车的机器人 / P389
在核反应堆待命的可处理核事故的机器人 / P389
日本自动排椅机器人和走路爬楼梯机器人 / P389
邮差机器人在邮电系统和办公室投入使用 / P390
中国研制成功大型的仿生步行机器人 / P390
警用机器人应用广泛，已在国家公安、银行监护、工厂巡护和家庭防卫等方面发挥作用 / P390
各种飞行机器人在空中展翅翱翔，美国于 1991 年开始举办别开生面的飞行机器人比赛 / P391
日本科学家原文雄研制出了能够表达喜、怒、哀、忧、惊、恨等六种情感的人面机器人 / P391
导盲犬机器人问世了，它可以带领盲人安全地行走，及时地为盲人提供信息并指明方位 / P392
家庭服务机器人可为主人提供多种服务，这种机器人使人们的家庭生活变得更加舒适 / P392
机器人侍者进入餐馆为食客服务，它还在厨房中为人们制作美餐 / P393
机器人在旅馆中服务 / P393
1982 年美国记者采访了机器人“英雄”1 号，《人民》杂志对此作了长篇报道引起轰动 / P394
美国和日本制造出专供人们娱乐的机器人，它们能进行滑稽的表演，玩技术高超的杂耍 / P394
机器人进入商业和广告业，在百货商店为人们提供有礼貌的服务 / P395
机器人在公共场所以及特殊场合承担繁重的清洁工作，不仅减轻了负担而且提高了效率 / P395
各种各样的体育机器人出现了，它们帮助运动员们进行训练，在提高成绩方面卓有成效 / P396
科研人员制造出像蜘蛛形机器人、能说会道的机器人、多功能的以及很小的玩具机器人 / P397
日本研制成功蜘蛛形机器人“罗伯特”1 号 / P398
极限作业中替身机器人可上太空可下深海 / P398
美国研制出一种能在海洋中游泳的机器人枪鱼 / P398
科学家把机器人送往太空工作，让机器人清扫太空垃圾，建造太空站以及修理人造卫星 / P399
美国加紧研制具有多种用途的太空机器人 / P400
制造超大规模集成电路需要在超洁净室中进行，在这种条件下必须使用机器人进行工作 / P400
美国研制会出汗的机器人以供科学实验用 / P401
德国制造出世界上第一台全自动的铺路机 / P401
麻省理工学院制造出有趣的昆虫机器人 / P401

微型机器人

机器人技术正在向微型化和超微型化方向发展，无数微型机器人将在广阔的领域中工作 / P402
开发用于检查管道的微型机器人受到重视，形式多样、性能先进的管道机器人正在问世 / P403
为适应现代化生产的需要，研制和开发微型工业机器人是工程技术领域的重要任务之一 / P403
制造微小的机器是微型机器人发展的前提条件，目前比发丝还细的显微电动机已经问世 / P404
超微型机器人可在原子水平上工作并进行精密加工，或在人的血管中穿行杀死病毒细胞 / P404

微电子技术

晶体管和半导体材料

1947 年巴丁、布拉顿和肖克莱研制出世界上第一只晶体管，成为人类微电子革命的先声 / P406
硅具有多种优点，而且储量丰富容易加工，因此在微电子工业中成为主要的半导体材料 / P406
晶体管越来越小，硅片的集成度越来越高 / P407
砷化镓是继硅之后重要的新型半导体材料 / P407
超晶格材料，以及半导体超晶格和量子阱 / P407
现代集成电路中常用的 MOS 场效应晶体管 / P408
异质结双极晶体管 / P408
利用半导体超晶格多层结构制备速度更快也更紧凑的弹道晶体管和微电子迁移率晶体管 / P408
静电感应晶体管 / P409
共振隧道二极管 / P409
放大微极晶体管 / P409
超小型的晶体管 / P409
日本和美国的科技人员已经成功地利用高温超导材料制造出了两种低电阻的陶瓷晶体管 / P409
研制超高速的晶体管 / P410
电荷耦合半导体器件 / P410
表面声波电子器件 / P410
有机分子电子器件 / P410
单电子晶体管 / P411
量子电子器件 / P411
磁泡存储器 / P411
微波半导体器件 / P411

集成电路的制作技术

微电子技术以集成电路技术为代表，使器件和电路日益微型化是该技术的主要发展方向 / P412
1936 年奥地利人保·艾斯勒发明了印刷电路，它为后来集成电路的诞生提供了先决条件 / P412
真空微电子学 / P413
低温微电子学 / P413
薄膜刻蚀技术是制作集成电路的关键技术 / P413
采用同步辐射 X 射线的一种新型光刻技术 / P413
制造集成电路的光刻工艺深入极细微领域 / P414
薄膜新技术——金属有机化学气相淀积法 / P414
砷化镓和硅片共用技术提高了芯片的速度 / P414
伴随集成电路的发展出现超微加工技术 / P415
IBM 公司移动单个原子开关电流获得成功 / P415
电子束加工法是先进的亚微米级加工技术 / P415
分子束外延技术用于生长高质量晶体薄膜 / P415
集成电路的线宽以微米来计量的微米技术 / P416
集成电路的线宽已向纳米级发展，极端的纳米技术使人类拥有了利用微观世界的能力 / P416
用于制造各种显示器的等离子体显示技术 / P416
采用电子组装新技术以制造出多芯片组件 / P417
利用量子力学的隧道效应研制的扫描隧道显微镜，可对芯片表面进行纳米水平上的加工 / P417
自动检查硅片表面的装置已进入实际应用 / P417
大规模集成电路的设计工作是极为复杂的，采用计算机进行辅助设计后，变得简单多了 / P418
微芯片生产对洁净度有极为严格的要求，人员须在洁净车间工作，甚至人员也不能进入 / P418

集成电路的发展

美国的基尔比和诺伊斯发明了集成电路 / P419
 集成电路不断更新换代，发展突飞猛进 / P419
 用于产生和处理模拟信号的模拟集成电路 / P420
 数字集成电路是一种数字逻辑电路或系统 / P420
 薄膜集成电路 / P420
 微波集成电路 / P421
 可独立实现单元电路功能的单片集成电路 / P421
 电子迁移率比硅大 5 倍的神化镓集成电路 / P421
 立体集成电路 / P421
 微型真空管集成电路于 90 年代初出现 / P421
 采用光学传导技术的光电子集成电路 / P422
 无导线集成电路 / P422
 科学家开发每秒运算达万亿次的量子芯片 / P422
 微芯片的发展 / P422

计算机革命

计算机的发展

法国人帕斯卡于 17 世纪制造出一种机械式加法机，它成为世界上第一台机械式计算机 / P424
 德国人莱布尼兹发明了乘法计算机，他受中国易经八卦的影响最早提出二进制运算法则 / P424
 英国人查尔斯·巴贝奇研制出差分机和分析仪，为现代计算机设计思想的发展奠定基础 / P425
 布尔代数对计算机作出重要贡献 / P425
 19 世纪末至 20 世纪初的手摇式机械计算机和按键式机械计算机 / P426
 英国开尔文发明了一种潮汐预报器 / P426
 施泰格尔制造畅销的“大富豪”计算机 / P426
 赫勒里特发明制表机，并创建了 IBM 公司 / P426
 布什博士研制出用电机带动齿轮进行模拟运算的微分分析仪 / P427
 图灵提出重要概念 / P427
 信息论的创始人香农首次阐明了布尔代数在开关电路上的作用 / P427
 德国科学家朱斯于 20 世纪 30 年代开始研制著名的 Z 系列计算机 / P428
 1937 年美国入斯蒂比兹在厨房的餐桌上发明了一种 K 型计算机 / P428
 美国贝尔实验室研制出 M 型系列计算机，并率先实现远程遥控 / P428
 1939 年阿塔纳索夫提出了计算机的三原则 / P429
 控制论之父维纳 1940 年主张计算机五原则 / P429
 英国在第二次世界大战中制造“巨人”计算机，它用一大排开关和话筒插座来处理程序 / P429
 在美国物理学家艾文的指导下，使用了数千枚继电器的“马克”型全机电式计算机问世 / P430
 “现代电子计算机之父”——冯·诺伊曼博士 / P430
 1946 年 2 月 15 日发生了人类历史上一个划时代的大事：人类第一台电子计算机诞生了 / P431
 以使用电子管为特点的第一代电子计算机在 20 世纪 40 年末和 50 年代初获得重大发展 / P432
 第二代电子计算机于 20 世纪 50 年代中期问世，以晶体管代替电子管，并增加浮点运算 / P432
 1952 年 11 月，美国首次将计算机用于预测总统选举结果，计算机的强

大功能给人们留下深刻印象 / P433
 1964 年 4 月 IBM 360 系统问世，它成为使用集成电路的第三代电子计算机的著名代表 / P433
 使用超大规模集成电路的第四代计算机 / P434
 第五代电子计算机被称为“智能计算机” / P434
 巨型电子计算机有不可替代的作用，已应用于数十个学科领域 / P434
 现代巨型电子计算机已普遍采用矢量运算 / P434
 中国研制成“银河”亿次巨型计算机 / P435
 进入 20 世纪 90 年代，采用并行矢量方式的超级电子计算机相继问世，速度越来越快 / P435
 世界闻名的超级计算机父——西摩·克雷 / P435
 美国研制成功高级“蓝色选择”计算机 / P436
 从 20 世纪 60 年代中期开始，电子计算机的研制出现了一个重要的转折：向小型化发展 / P436
 微机和个人电脑在 70 年代获得大发展，计算机开始进入家庭 / P437
 笔记本型电脑问世 / P437
 超小型智能化计算机 / P437
 更加小巧新颖的袖珍计算机和手册式计算机开始相继进入市场 / P437
 介于大型计算机与个人电脑之间的工作站系统有广泛的用途 / P438
 结构更加合理的大规模并行处理计算机 / P438
 分布式计算机系统 / P438
 用脑电波控制的电脑 / P438
 模糊计算机系统 / P438
 绿色电脑被倡导 / P438
 模仿人类大脑功能的神经计算机已经开发成功，它标志着电子计算机的发展进入第六代 / P439
 人工神经网络系统 / P439
 对光计算机的研制已取得进展，它比普通电子计算机快 1000 倍 / P439
 利用蛋白质的开闭特性开发出生物计算机 / P440
 开发中的 DNA 电脑 / P440
 制造高速超导计算机 / P440
 未来计算机将具多功能 / P440
 研究中的量子计算机 / P441
 世界微电子和计算机工业的发祥地，是美国加利福尼亚州的硅谷 / P441
 中关村电子一条街 / P441
 新兴的信息产业对人类社会生活及经济发展，有巨大的推动作用 / P441

计算机的构成

电子计算机的独特构造使它具备极强的计算、分析和判断的能力，因此被人们称为电脑 / P442
 电子计算机有模拟式和数字式两大类，从巨型到微型规模俱全 / P442
 单片微型计算机 / P442
 电子计算机是由硬件和软件构成的系统，两者的有机结合才赋予了计算机强劲的生命力 / P443
 电子计算机的硬件设备一般由输入器、存储器、控制器、运算器和输出器等 5 部分构成 / P443
 中央处理器包含了运算器和控制器，它是电子计算机的心脏，决定了计算机的运算速度 / P443
 从霍夫发明第一只微处理器 4004 到英特尔公司的新奔腾 P6 问世，仅用了 25 年的时间 / P444
 电子计算机中协处理器所具备的功能，以及半导体存储器 and 随机存取存储器的重要作用 / P445
 计算机内的接口和总线是用于连接的设备 / P445
 计算机外设及其输入和输出设备是计算机系统的重要组成部分 / P446
 在计算机上完成工作后，常用针式

打印机或激光打印机输出结果 / P446
 计算机的外存储器 / P446
 液晶显示器常用作电子计算机的数据显示 / P447
 早期的电子显示设备都采用了发光二极管 / P447
 无键盘微机问世，它以电笔代替了键盘 / P447
 在个人电子计算机上插入 PC 传真卡并连接电话线路后，计算机就可以发送和接收传真 / P447
 中国克服了方块字与计算机接轨的难题，解决了汉字输入技术 / P448
 计算机必须使用软件 / P448
 电子计算机全部使用二进制语言进行工作 / P448
 计算机的程序设计语言可分为三种类型 / P448
 实施软件工程以研制和发开新的应用软件 / P449
 在计算机的操作系统中，使用最广泛的有 DOS 和 Windows 等 / P449
 C 语言和 PASCAL 语言是用的设计语言 / P449
 信息加密技术的应用 / P449
 计算机病毒是人为制造的一种可以传染的干扰程序，专门攻击和破坏计算机的软件系统 / P450
 在电子计算机上出现的“特洛伊木马”和“电脑臭虫” / P450

计算机的广泛应用

电子计算机已拥有能够向人类挑战的智力水平，电脑棋手与国际象棋大师对奕成绩不菲 / P451
 人类利用电子计算机强的大计算能力向永无止境的 π 值挑战 / P452
 电脑的汉字识别功能 / P452
 建立电脑信息数据库 / P452
 现代化的计算机信息检索系统改变了传统的资料管理检索手段 / P452
 可接受声音指令的计算机语音识别功能 / P453
 计算机辅助教学系统从根本上改变了传统的学习方法，是计算机最重要的应用领域之一 / P453
 计算机辅助企业管理大大提高了经济效益 / P453
 新兴的知识工程 / P453
 智能决策支持系统 / P453
 智能化的专家系统 / P454
 电子计算机图形技术和图像处理功能在科研和生产中有广泛用途 / P454
 计算机辅助设计系统已在现代化的工业产品设计中获得普遍应用，产生了革命性的影响 / P454
 艺术家利用电脑作画可以创造奇妙的效果 / P455
 电脑翻译为人类不同语言的交流提供方便 / P455
 电脑不仅可以帮助作家写作，甚至还能够进行独立的创作，它有可能发展成为文化怪杰 / P455
 现代人工智能发展的重要领域：机器证明 / P456
 有了电脑以后，作家们终于告别了笔和纸 / P456
 随着计算机的普及，电子出版物正在兴起 / P456
 新兴的网络出版物 / P457
 电子图书不仅提供文字还提供活动的影像和声音信息，传统的书籍概念被彻底地更新了 / P457
 电子计算机技术的发展使报纸有了新形式——电子报刊出现了 / P458
 英特尔公司发明了个人电脑变电视的技术 / P458
 供聋哑人使用的一种会说话的电子手套 / P458
 计算机已进入国家与社会的经济研究领域 / P458
 世界各国的航空公司已普遍采用现代化的计算机服务质量来提高工作效率改进服务水平 / P459
 1995 年，美国航空公司率先在民航

班机的每个座位上装备了供旅客使用的电脑和电话 / P459
 电脑作曲是一种智能化的作曲方式，成为作曲家不再是一件难事 / P459
 计算机模拟具有极高的准确性，已经应用于许多重大的科研领域 / P460
 电脑化的智能家庭正在由幻想变为现实 / P460
 科研人员积极开发电脑识别和报警系统 / P460
 家庭电子拘留系统 / P460
 在案件的侦破中，计算机可以准确地辨认出罪犯的声音和笔迹，并且迅速地检索出指纹 / P461
 利用计算机变像技术寻找罪犯与失踪儿童 / P461
 计算机成为现代考古科学领域的重要工具 / P461
 依靠电脑数字技术
 解读 2000 年前古卷 / P462
 在计算机的帮助下
 瘫痪者重新站起来 / P462
 现代体育训练正在越来越多地借助计算机辅助系统进行分析研究 / P462
 现代奥运会比赛引进功能强大的电子计算机系统进行管理和控制 / P462
 电子计算机特别适合家庭教育和娱乐 / P463
 能够随身佩戴的计算机电子导游器问世了，人们在它的引导下就可以准确地找到目的地 / P463
 使用磁卡取款的电脑自动出纳机开始普及 / P463
 随着计算机网络的发展，一种全新的货币形式出现了，使用电子货币的人越来越多 / P464
 世界的金融行业已普遍实现了计算机联网，银行的各种业务利用计算机实行自动化管理 / P464
 美国 IBM 公司推出一听听写式打字计算机 / P465
 科学家研制供盲人使用的声控计算机 / P465
 计算机多用户系统 / P465
 日本电气公司利用先进的计算机技术研制成功一种仿真滑雪系统 / P465
 1984 年世界上第一台多媒体电脑问世，多媒体技术与多种媒介融为一体，风靡全世界 / P466
 多媒体发展的关键技术是数据的压缩和还原技术，同时还需要硬件与软件多方面的支持 / P467
 计算机多媒体技术有极为广阔的应用前景，可以在人类工作与生活的各个方面获得应用 / P467
 利用神奇的计算机成像技术，人们能够在电脑屏幕上创造出任何能够想象出来的东西 / P468
 计算机虚拟现实技术问世，通过特制的视觉装置和手套，能够获得身临其境的真实感受 / P468
 用计算机制造的虚拟真实环境可以有效地帮助人们进行模拟训练 / P469
 利用先进的电子计算机技术预先设计农作物品种并模拟和分析生长过程，实现虚拟耕作 / P469
 人工生命研究新技术 / P469
 用人工生命技术创造生活在计算机屏幕上的生物，它们可以生长、繁殖，并与人类交流 / P470
 日本富士公司制造虚拟宠物 Pink / P470
 日本电脑虚拟世界中的大众情人伊达恭子 / P471
 好莱坞用计算机为电影的需要制造出火焰 / P471
 新开发的电子计算机产品丰富多彩，为不同用途和不同功能设计的个人计算机相继问世 / P472
 应用日渐广泛的办公室自动化以电子计算机技术为主体，现代社会的办公效率大为提高 / P472
 计算机由相互独立发展到相互联接，由于联接范围不断扩大，终于出现

了一个网络世界 / P473
 美国于 20 世纪 80 年代末正式建立的互联网络已迅速发展成为世界上最大的计算机网络 / P473
 全球掀起计算机联机热潮，加快入网速度 / P474
 体育爱好者可在互联网络上追踪体育明星 / P474
 在互联网络上打国际电话只付市内电话费 / P474
 1995 年北京大学学生成功地利用互联网络诊断出一例怪病 / P475
 1996 年网络计算机应运而生，与现有计算机相比结构更加简单，没有硬盘，售价低廉 / P475
 计算机网络的迅速发展引起商界重视，出现网络“淘金热” / P475
 环球网于 1990 年问世，它是在互联网络上最流行的提供交互式信息查询服务的子网络 / P476
 内部网正在发展中它可能取代互联网 / P477
 计算机网络化的出现，掀起了电子计算机发展史上的第三次浪潮 / P477
 在网络上使用的一种 Java 软件 / P477
 计算机网络实现了人类的信息共享，科学研究的新世纪正在到来 / P477
 美国人率先提出“信息高速公路”的战略规划，“信息高速公路”的概念已被普遍接受 / P478
 光纤通信技术 and 数字压缩技术的改进可扩大通信容量，是“信息高速公路”的关键技术 / P479
 20 世纪 90 年代的一项环球光纤通信网计划，将亚洲、欧洲和非洲的广大地区连接起来 / P479
 能够让人们进行精神漫游的电脑空间正在出现 / P480
 计算机网络带来了新的社会问题，引起科学家和社会学家对“信息高速公路”进行思考 / P480

生活在未来的信息社会

电子计算机正在人类社会的几乎所有领域引发一场变革，它正在改变着人类生活的世界 / P481
 信息技术产品向微型化发展，对微小世界进行加工使人类获得的信息通信能力不断增强 / P481
 由于需求的增长，信息产品越来越多样化 / P482
 信息技术的发展将导致重大的社会后果，许多语言和文化将会消失，而亚文化可能出现 / P482
 在信息时代里，人们的活动会日益全球化 / P482
 信息社会的一件小事有可能导致重大后果，蝴蝶效应将起作用 / P483
 由于足不出户就可以获得丰富的信息，人们会逐渐脱离社会，反社会的行为会变得普遍 / P483
 失业问题将不可避免 / P483
 技术的进步可能会使真正的休闲社会出现 / P484
 人们会创造新的职业，专家也会越来越多 / P484
 未来的教育会更加发达，教育手段多种多样，学生与教师的关系也可能变得与以往不同 / P484
 能否掌握计算机是未来富有的分界点，电子歧视也将由此而生 / P485
 伴随着计算机技术的应用与发展，一种新的犯罪形式出现了，并引发新的社会治安问题 / P485
 人类会更加懒惰和自私 / P485
 砸电脑的人出现了 / P486
 计算机网络遍及全球，赌博更加难于控制 / P486
 沉迷于不真实的世界 / P486
 过分依赖计算机可能降低独立判断的能力 / P486
 信息技术会使家庭变得越来越值得眷恋了 / P486
 网络上的电影和网络上的电脑电视剧 / P487
 将于未来的信息社会中出现的干扰和纪念 / P487
 人类另一副面孔：网络空间中的虚

拟人格 / P487
信息技术高度发展，办公大楼失去了意义 / P487
信息技术的发展，使人们在不久的将来可以把芯片直接植入大脑 / P488
描绘一种诱人前景：未来智能生活方式 / P488
微软公司总裁比尔·盖茨写下《前面的道路》，预言了人类的未来 / P488

视听技术

摄影

法国人尼普斯开创了人类摄影的先河 / P490
塔尔博脱发明了负片 / P490
银板照相机将摄影术向前推进了一大步 / P491
奥隆发明彩色照片 / P491
伊斯曼公司发明感光透明胶片作摄影底片 / P491
柯达公司推动了彩色胶片的诞生和发展 / P491
照相机通过镜头来摄取景物，镜头的改进对摄影有决定性的影响 / P492
冲印黑白照片和彩色照片的基本方法 / P492
照相机的镜头已普遍采用防反射处理技术 / P492
光圈可调节进光量 / P493
在照相机上装设变焦距镜头是世界摄影发展史上的一个重要事件 / P493
红外线摄影可以不受日光、烟雾等不利于一般摄影因素的影响 / P493
利用缩微摄影技术可以在胶片上记录大量的图像信息，因而被广泛地应用于资料的存储 / P493
埃德温·赫伯特·兰德发明一次成像照相机，成为照相机发展史上最令人称道的事件之一 / P494
电子式照相机 / P494
自动调焦照相机 / P494
深受大众喜爱的袖珍照相机和单反照相机 / P494
傻瓜照相机使摄影成为最简单不过的事 / P495
美能达公司开发新型单镜头反光测量相机 / P495
理光公司研制出使用太阳能电池的照相机 / P495
引进了现代高科技手段的数字式电子静止照相机将使传统的摄影概念被重新改写 / P496
新型的一次性照相机有可能取代傻瓜照相机在未来的照相机市场上占据消费主导地位 / P496
数字成像技术可以对照片进行随意修改，这种技术进步也导致新闻的真实性变得模糊 / P497
能打印图像的照相机 / P497
柯达公司开发一种能拍下声音的照相机 / P497

电影

人类进行的早期活动摄影与放映的尝试 / P498
历史上最早出现的几种电影摄影机 / P498
卢米埃尔兄弟在法国巴黎放映了真正的电影，电影诞生的日子是1895年12月28日 / P499
电影院是20世纪人类文化生活中的最重要的娱乐场所之一 / P499
令人称道的好莱坞 / P499
慢速摄影使人们可以看清高速运动的物体 / P500
有声电影的同世使声音与图像合为一体 / P500
经过许多人的不懈努力，彩色电影诞生了 / P500
舒展的宽银幕电影 / P501

绚丽多彩的动画片是电影事业的开创者们献给孩子们的最好礼物 / P501
用先进的数字技术处理旧的新闻影片，给挽救过去的无数电影文化遗产带来了希望 / P501
使用先进的电脑特技能够制造出令人惊叹的奇妙效果，从而赋予了电影以新的艺术生命 / P502
一种可使观众产生身体感受的活动电影 / P502
形形色色的新型高科技银幕正在陆续问世，一个全新的电影时代将会迅速地到来 / P503

听的享受

收音机的问世使20世纪的世界变得不再寂寞，通过收音机人们听到了来自各地的声音 / P504
美国的爱迪生发明了留声机，德国的伯利纳发明了扁平唱片，留声机曾经畅销于世 / P505
慢转密纹唱片于50年代取代了78转唱片 / P505
灌制唱片的方法随技术进步而改进，过去与现在不可同日而语 / P506
立体声唱片最早诞生于20世纪30年代 / P506
状如针尖的微型话筒 / P506
20世纪初鲁歇和杜德发明光学录音机 / P506
扬声器的发展过程 / P507
丹麦人波尔森发明磁性钢丝录音机，导致磁带录音机的问世 / P507
用磁带进行录音比钢丝录音前进了一大步 / P508
立体声给人们带来了美妙的听觉享受 / P508
立体声录音的先驱和数字音响之父 / P508
诞生于20世纪的电子乐器正在音乐领域引发一场革命，它所具有的影响力是深远的 / P509
20世纪50年代，最早的使用电子管的音乐合成器在美国诞生，它有一个房间那么大 / P509
电子音响合成器产生音乐的基本工作原理，它的内部机制与步骤 / P510
索尼公司推出新型的超小型数字录音机 / P510
日本索尼公司最先制造出首架小型单放机 / P510
新型的蓝牙耳机面市，立体声的录制技术从此焕然一新 / P510
日本的红外线音响系统与美国的家用数字环绕立体声系统 / P511
90年代大量使用的激光唱机是集光学、微电子学、精密机械为一体的现代高科技产品 / P511
激光唱盘于20世纪70年代开始出现 / P512
生产激光唱盘的材料和制作的基本过程 / P512
防止激光唱盘盗版的技术迅速发展，它与引起世界各国关注的知识产权问题密切相关 / P512

录相与摄像

1951年录相机问世 / P513
盒式录相带的出现 / P513
用激光高速复制录相磁带与用普通录相磁带录制三维图像的技术 / P513
科技进步促进了激光视盘的飞速发展，数据压缩程度更高的DVD光盘已经开发成功 / P514
索尼公司制造出首架手持式摄录机，摄像设备向小型化发展，操作变得越来越方便 / P514
专门摄录画面印成照片的电视画面印相机 / P515
先进的数码摄录机对胶卷行业产生冲击 / P515
只用一块芯片的摄录机和双镜头摄录机 / P515
美国开发出一种几乎能够透视一切的毫米波摄像机，人类从此以后可能再无隐私可言 / P515

电视

电视诞生是20世纪最伟大的事件之一，历史将记住贝尔德、布劳恩和斯福罗金的名字 / P516
苏格兰发明家贝尔德的电视发明活动 / P516
早期出现的电子式电视机和机械式电视机 / P517
电视节目转播始于20世纪30年代，如今全球的每一个角落都可以收到电视节目 / P517
彩色电视于20世纪50年代开始问世 / P
在全世界，人们看电视的时间正越来越多 / P518
现代普通彩色电视接收机的基本工作原理 / P518
彩色电视的制式共分为NTSC、PAL和SECAM三种，分别适用于不同的国家和地区 / P519
电视信号的传送有微波、电缆、光缆和卫星等方式，传输的技术手段仍在不断改进之中 / P519
手中的电视遥控器 / P520
遍布全球的现代电视转播网及时地将电视节目传送到世界各地 / P520
导弹电视转播 / P520
中国的广播电视节目传送业务自60年代至90年代已发展完善 / P520
电缆电视首先出现于美国，它已发展成为拥有广大观众的最受欢迎的电视播送形式 / P521
数字式电视正在电视领域里引起一场深刻的革命，它向人们预示了未来电视的雏型 / P521
全球卫星数字电视革命正在悄悄来临 / P522
日本开发出一种可以监视观众的电视机 / P522
90年代的新产品：宽屏幕彩色电视机 / P522
飞利浦公司开发出可用声音遥控的电视机 / P523
多用途电视机将摄像与录相功能集于一身 / P523
双向交互式电视 / P523
电视机录相机一体化 / P523
新型的高清晰度电视正在发展中，旧的电视将被淘汰，人们的视觉享受将极大满足 / P524
发展高清晰度电视的关键之一在传送技术 / P524
可欣赏三维活动影像的彩色立体电视 / P524
松下公司采用阴极射线管和有源阵列液晶显示技术，开发出可以挂在墙上的扁平电视 / P525
夏晋公司率先开发液晶显示屏，液晶电视已经进入人们的生活 / P525
微光纤电视系统 / P525
电视手表和手掌电视已经出现，成为电视向微型化发展的代表 / P526
制造最大的电视机 / P526
多用收音电视机将会像半导体一样普及 / P526
图文电视或电视报纸可以为观众提供多种信息服务，并最终将与电子计算机合为一体 / P527
会议电视可使不同地点的用户面对面交谈 / P527
科学家警告说：看电视过多对儿童不利 / P528
使用反暴力色情芯片滤去儿童不宜的内容 / P528

电话

美国人贝尔1876年发明了电话，他的名字从此被列入人类历史上最伟大的发明者之列 / P539
电话机是由送话器和受话器构成的装置，它将声音变成电信号，又将电信号变成声音 / P539
18世纪许多发明家对传声器的研究和探索，为电话的出现和改进奠定了技术基础 / P540
世界上最早出现的电话机是磁石电话机 / P540
老式的共电电话机使用了长达百年之久 / P540
贝尔和泰恩特进行了光电话机的试验 / P541
拨号盘式自动电话机1891年出现，在将近一个世纪的时间里一直是电话机的主流形式 / P541
按键式电话机于20世纪70年代开始流行 / P541
现代电话机朝多种服务功能方向发展 / P542
录音电话正由磁带录音发展为数字录音 / P542
增音机的发明为越洋电话的实现奠定基础 / P542
坎贝尔根据法拉第的定律研制出滤波器 / P542
普平发明的加感技术使电话传得更远 / P543
载波电话于1918年问世，它特别适用于远距离通信，并可同时传送多个音频电话 / P543
人工电话交换机最早解决了电话交换问题 / P543
磁石式电话交换机是一种原始交换

20 世纪的电信技术

电报

19世纪30年代的创世纪事件：莫尔斯发明了电报，从此为人类打开了电信世界的大门 / P530

具有多种优点的莫尔斯电报机成为电讯业的标准设备，广泛地应用于人类的各个领域 / P530
18世纪电报的先驱者们发明了形形色色的电报，为电报的出现和应用作出了不朽贡献 / P531
电报首次实际应用——抓捕一名罪犯 / P531
1854年美国人犹兹发明了最早的印字电报机，它仿佛一架小钢琴 / P531
科克和谢皮斯发明电报密码机，它在通信保密和军事情报工作中发挥了极为重要的作用 / P532
电传打字电报机于20世纪30年代开始取代莫尔斯电报机，机械式电传机是其早期形式 / P532
五单位自动发报机 / P533
彩色电传机于20世纪70年代取代机械式电传机进入电信行业 / P533
1881年中国建立了第一条长途电报线路，电报业在中国的发展已经历了百余年历史 / P533
从使用凿孔纸条的半自动转报系统到由计算机控制的有中央处理器的程控自动转报系统 / P534
电报局中的公众电报 / P534
国内公众电报业务和国际公众电报业务可为人类社会各个领域和各种需要提供服务 / P535
用户电报系统在用户安装电报终端，使用起来更加方便，并已向智能用户电报系统发展 / P535

广播

广播是20世纪出现在人类社会中的最重要、最有效、也是使用最广泛的信息传播手段 / P536
有线广播至今仍是广播的重要方式之一 / P536
首次无线播音出现于1906年12月24日，从此无线电广播迅猛发展，遍及全球各地 / P537
调频立体声广播和调幅立体声广播的发展，提高了声音播出的质量，深受人们欢迎 / P538
新型的文字广播可提供多种信息服务 / P538
1990年日本开播第一家数字无线电台 / P538

电话

美国人贝尔1876年发明了电话，他的名字从此被列入人类历史上最伟大的发明者之列 / P539
电话机是由送话器和受话器构成的装置，它将声音变成电信号，又将电信号变成声音 / P539
18世纪许多发明家对传声器的研究和探索，为电话的出现和改进奠定了技术基础 / P540
世界上最早出现的电话机是磁石电话机 / P540
老式的共电电话机使用了长达百年之久 / P540
贝尔和泰恩特进行了光电话机的试验 / P541
拨号盘式自动电话机1891年出现，在将近一个世纪的时间里一直是电话机的主流形式 / P541
按键式电话机于20世纪70年代开始流行 / P541
现代电话机朝多种服务功能方向发展 / P542
录音电话正由磁带录音发展为数字录音 / P542
增音机的发明为越洋电话的实现奠定基础 / P542
坎贝尔根据法拉第的定律研制出滤波器 / P542
普平发明的加感技术使电话传得更远 / P543
载波电话于1918年问世，它特别适用于远距离通信，并可同时传送多个音频电话 / P543
人工电话交换机最早解决了电话交换问题 / P543
磁石式电话交换机是一种原始交换

机 / P544
共电式电话交换机用信号灯代替了号牌，最大容量可达数千门 / P544
在美国火警场工作的斯特罗杰发明了世界最早的自动电话交换机 / P544
步进制电话交换机是自动电话交换机的最早类型，可由用户通过拨号直接进行逐级接续 / P545
纵横制自动电话交换机采用集中控制方式实现交换，因而比步进制交换机有更多的优点 / P545
准电子电话交换机与半电子电话交换机 / P546
程控空分电话交换机采用存储程序控制交换，传送模拟语音信号 / P546
程控数字电话交换机全面采用电子计算机进行控制，使电话交换进入了一个崭新的阶段 / P547
电脑控制的电话自动服务系统投入使用 / P547
传统电信网向智能电话服务网方向发展 / P547
美国人威廉格雷发明了公共投币电话 / P548
磁卡电话向更先进的智能卡电话发展 / P548
20世纪70年代出现使用方便的无线电话 / P549
会议电话可让不同地区的人同时召开会议 / P549
贝尔公司最早推出声像具备的电视电话 / P549
现代科技的迅速发展使电话具有了可视功能，各种新型的可视电话开始进入人们的生活 / P550
空间电话方便旅行 / P551
聋哑人使用的电话 / P551
用电话遥控电器 / P551
新颖的声光电话问世，打电话无须拨号码 / P551
小巧的笔式电话 / P551
移动电话的出现使人类电信事业攀上新的高峰，它是现代通信领域中高新技术的结晶 / P552
美国电报电话公司推出手表式移动电话 / P553
科技发展正将现代通信革命推向高潮，新开发的电话产品与日俱增，争先恐后进入市场 / P553

有线通信与电信网

有线电通信 / P554
世界第一条通信线路架设于1844年，如今通信线路已密如蛛网 / P554
靠电线杆支撑的架空明线曾遍布街市和乡村，现已开始逐渐消失 / P554
通信电缆的发展已经经过了100多年的历史，人们曾试验过各种材料，使用了各种技术 / P555
同轴电缆是在现代有线通信中采用的一种最重要的电缆形式，它获得了最广泛的应用 / P555
电缆的直埋敷设 / P556
电缆的地下管道敷设多用于城市通信线路 / P556
隧道敷设是用于布设城市电缆的地下工程 / P556
电缆的架空敷设是节省简便的常见方式 / P556
电缆的水底敷设 / P556
通信海缆将大陆与大陆之间连接起来，敷设海底电缆的伟大工程从18世纪50年代开始 / P557
光纤通信是从20世纪70年代发展起来的新型通信方式，是人类最伟大的科技进步之一 / P558
通信光纤是一种专门传导光波的纤维媒质，常用的光纤有色散位移与色散平坦单模光纤 / P558
随着现代科技的发展和光纤应用领域的不断拓展，具有特殊用途的光纤显得日益重要 / P559
通信光缆具有惊人的超大容量传输信息的能力，它在信息时代将发挥越来越重大的作用 / P559
光缆的构成与分类 / P560

架空光缆、直埋光缆和管道光缆的结构特点及其敷设方式 / P560
 水底光缆和海底光缆 / P561
 电信网的出现与完善,使现代的人类社会拥有了迅捷的通信能力 / P561
 现代电信网中使用的两种基本模式:模拟通信网和数字通信网 / P561
 通过现代电信网可实现人与计算机之间、以及计算机与计算机之间的非话数据通信业务 / P562
 综合数字网于80年代出现后,向综合业务数字网过渡,并向宽带综合业务数字网发展 / P562

无线电技术与无线电通信

1820年丹麦人奥斯特发现电磁现象,1823年英国人斯特金根据电磁效应发明了电磁铁 / P563
 1831年法拉第制造出最早的电感器——铁芯线圈,翌年美国的亨利发现了自感现象 / P563
 盖斯勒于1858年发明低压气体放电管 / P564
 电容器的发明 / P564
 电阻器的问世促进了电子领域的技术进步 / P564
 德国人赫兹于1888年制成世界上第一个电磁波发射器和接收器 / P564
 粉末检波器的出现使无线电通信成为可能 / P565
 洛奇在19世纪末制造出最早的电路谐振 / P565
 超外差接收原理奠定了无线电接收的基础 / P565
 英国人弗莱明于1904年制造出世界上第一只电子管,它标志人类的电子时代开始了 / P566
 美国人福雷斯特于1906年发明了三极管,成为打开人类电子时代大门的最重要的事件 / P566
 晶体管问世是人类20世纪在电子领域取得的重大进步,它比电子管更小、质量更可靠 / P567
 马可尼与波波夫成功地进行了世界上最早的无线电通信活动,开创了人类通信的新纪元 / P568
 自无线电通信问世以来,无线电通信事业迅速发展,中国的无线电通信自1899年开始 / P568
 马可尼等所进行的最早的无线电通信是波长长于1000米频率低于300kHz的长波通信 / P569
 中波通信是利用波长为1000~100米,频率为300~3000kHz的电波进行的无线电通信 / P570
 短波无线电通信所使用的波长为100~10米,它是人类使用最为广泛的无线电通信方式 / P570
 甚高频段的电磁波具有很强的绕射能力,因此超短波段的通信特别适合于移动通信 / P571
 微波技术的产生始于20世纪30年代,它的应用与发展促进了诸多领域的科技进步 / P571
 世界上第一条微波通信线路架设于1931年,迅速发展的微波接力通信系统遍及全球 / P572
 红外线通信具有容量大、保密性强、抗电磁干扰性好等优点,适于室内和机舱内通信 / P572
 天线是无线电技术的重要组成部分,无线电发展的需要推动了各种类型的天线相继问世 / P573
 利用对流层和电离层对电磁波产生的散射作用,实现散射通信 / P574
 加拿大科学家已于20世纪50年代实现了设想中的流星通信 / P574
 用于航天器与航天器之间,以及航天器与地面之间的空间通信 / P574
 卫星通信前景广阔 / P574
 卫星通信网于20世纪60年代开始出现,30年来已建成的各种卫星通信网可覆盖全球 / P575
 低轨道卫星移动通信:利用十几颗

甚至几十颗运动中的小型卫星为移动通信提供服务 / P575
 卫星搜寻和营救系统 / P576
 移动通信可以随时随地进行,它代表了人类通信事业的发展方向 / P576
 步谈机于20世纪30年代开始出现,它是小型军用手机通信系统 / P576
 汽车电话系统是移动通信中最重要的形式之一,它是通过特殊的蜂房式通信区来实现的 / P577
 由现代通信技术发展而来的船舶电话系统 / P577
 列车移动通信可与普通的电话联网通信 / P577
 新型的个人通信网路 / P578
 移动通信系统中的人工漫游和自动漫游 / P578
 无线寻呼系统 / P578
 利用极低频无线电波和激光通信卫星技术实现潜艇深海水下通信 / P578
 利用激光在大气层和光导纤维中通过光信号传输信息的激光通信 / P579
 光信息处理机问世 / P579
 光孤子通信前景广阔 / P579
 未来的中微子通信 / P579

传真

传真是一种利用电信号来传输图像及数字信息的通信方式,是通信技术的一次重要突破 / P580
 1843年,英国人贝恩发明了传真机。光电管的出现使传真机得以完善并获得实际运用 / P580
 文件传真机 / P581
 1925年4月,美国人发明了彩色传真机 / P581
 气象传真机 / P581
 报纸传真机使报纸编辑和印刷实现一体化 / P581
 发送照片的传真机 / P581

遥感与遥测技术

20世纪60年代出现用于探测和侦察的遥感技术,现代遥感技术用计算机处理遥感图像 / P582
 在无线电基础上发展起来的遥测技术,成为航空航天与现代军事领域最重要的探测手段 / P582

激光

激光理论的提出与激光器的诞生

20世纪初爱因斯坦提出激光理论,1958年激光被发现,1960年梅曼制成第一台激光器 / P584
 钱学森为激光命名 / P585
 激光是通过特殊装置在受激辐射作用下产生的一种超强光束 / P585
 激光与普通光相比有方向性、单色性和相干性好及亮度强等特点 / P585
 1968年王之江设计制造了中国的激光器 / P585
 激光是20世纪人类所取得的最伟大的科技成就之一,它为人类开辟了崭新的科技领域 / P586
 激光器可分为固体、气体、液体、半导体和染料等五种类型 / P586
 固体激光器一般小而坚固,脉冲辐射功率较高,应用范围较广泛 / P586
 半导体激光器 / P586
 气体激光器以气体为工作物质,单色性和相干性较好,激光波长可达数千种,应用广泛 / P587
 化学激光器 / P587
 准分子激光器 / P587
 利用色心能级系统发射激光的色心激光器 / P587
 以液体染料为工作物质的染料激光

器于1966年问世,广泛地应用于各种科学研究领域 / P588
 世界第一台自由电子激光器于1977年问世,中国第一台自由电子激光器于1985年问世 / P588
 量子阱激光问世后,1990年美国又研制成功畸变量子阱激光器 / P588
 1992年日本推出一种高输出半导体激光器 / P589
 超小型的固体激光器 / P589
 红外激光器已有多种类型,应用范围广泛 / P589
 X射线激光器在科研和军事上有重要价值 / P589

由激光发展而来的新兴学科

古老的 optics 和新兴的光电子学与现代激光技术的发展密切相关,许多新兴学科由此产生 / P590
 激光的出现推动了现代量子光学的发展 / P590
 将激光学与电子学结合起来的量子电子学 / P590
 激光光谱学是从20世纪70年代发展起来的以激光来探测微观粒子各种物理参数的学科 / P591
 集成光学是研究集成光路技术的一门学科 / P591
 非线性光学诞生于20世纪60年代初期 / P591
 海洋光学着重研究光在海洋中的传播规律,它有重大的实用价值 / P591
 20世纪70年代随着光纤通信的出现,纤维光学发展为一门学科 / P592
 光学信息处理的研究 / P592
 薄膜光学的发展应用 / P592
 激光在化学领域的应用导致激光化学问世 / P592
 激光医学的临床应用 / P592

激光技术的应用

在激光领域利用计算机辅助进行光学设计 / P593
 现代工业生产中采用先进的激光加工技术 / P593
 激光检测技术在工业生产中用于精密测量 / P593
 利用激光技术实现可控核聚变,对人类的能源开发有重大意义 / P594
 激光雷达可以应用于天文观测与气象探测 / P594
 光探测器是一种用于探测或接受光信息的传感器,已广泛应用 / P594
 最精确的激光测距 / P594
 利用激光技术来控制化学反应有重要的利用价值,已在制药工业以及其它领域获得应用 / P595
 1963年霍尼威尔公司制造出世界上第一台激光陀螺,1976年更先进的光纤陀螺问世了 / P595
 光纤遥测温度技术 / P596
 新型激光视听系统 / P596
 激光可以提高农作物产量,激光育种已取得成效并进入实际应用 / P596
 利用激光技术实现细胞融合,这一新技术推动了遗传工程的发展 / P596
 美国的贝尔实验室研制成功了一种可以捕捉细菌的激光“镊子” / P596
 用精密准确的激光技术给染色体动手术 / P597
 开发激光诊断技术以实现癌症的早期发现 / P597
 用激光照射癌变部位杀灭肿瘤已取得疗效 / P597
 激光眼科治疗机的问世,是激光技术在医疗上所取得的最初成果 / P597
 采用激光测定技术可以快速地检查出艾滋病病毒,实现早期确诊 / P598

1985年世界第一例激光吻合手术获得成功 / P598
 激光技术在整形外科手术中大有可为,已经取得良好的应用效果 / P598
 激光全息摄影的诞生 / P598
 白光再现反射全息术 / P599
 用全息照相来存储信息具有极大的优越性 / P599
 将全息摄影技术装备于机场的安全检查系统,可以发现更加细小以及更加隐蔽的违禁品 / P599
 用全息技术研究建筑 / P599
 全息照相显微技术可获得更大的景深范围 / P600
 激光全息防伪技术 / P600
 ■激光全息术利用激光获得目标全息影像 / P601
 新颖的声全息技术已经获得应用,它是利用声波来拍摄并用激光来再现获得全息照片的 / P601
 光通信技术的发展,使光纤器件相继问世 / P601
 将激光技术用于雕刻 / P602
 将激光用于人类的娱乐,可以增加欢乐的气氛,装点人们的生活 / P603
 激光进入绘画和微雕艺术领域,创造出前所未有的工艺美术作品 / P603
 激光教鞭和瞄准装置 / P603
 激光条形码扫描器 / P603
 工作方式与普通彩色电视不同的激光彩色电视已经出现,激光全息电视也宣告研制成功 / P604
 激光电影用影碟机和激光视盘进行播放生活中已广泛应用 / P604
 利用激光技术可以使酒瞬间变成陈年老酿 / P605
 家用激光厨刀问世,激光还可以为蔬菜去皮 / P605
 激光避雷技术的应用对电力事业有益 / P605
 日本研制成功可以预报地震的激光装置 / P605
 科学家制造出用于清洗文物的激光装置 / P605
 用激光技术探究远古时期恐龙灭绝的原因 / P605
 科学家设想制造以激光为动力的光能飞船 / P606
 用激光探测海底石油 / P606

现代建筑

现代建筑的历程

工业革命带来的新的需要和新型建筑材料的发展,促使建筑从古典法式向现代建筑过渡 / P608
 维洛克克建筑之后,19世纪末以模仿早期各种建筑风格为主的折衷主义建筑开始兴起 / P608
 1889年3月为纪念法国大革命而建的埃菲尔铁塔成为早期建筑的杰作和巴黎的象征 / P609
 早期的新建筑运动开始向折中主义建筑进行挑战,贝伦斯成为现代建筑运动的一代宗师 / P609
 现代建筑的先声:沙利文功能主义建筑 / P610
 简洁明快的荷兰“风格派”新建筑思想对现代建筑产生重要影响 / P610
 新建筑思想开始从欧洲向世界各国传播,现代主义的建筑出现了 / P610
 德国人格罗皮乌斯主持设计的包豪斯校舍成为现代建筑的经典 / P611
 英国现代建筑的发展 / P611
 用钢铁和玻璃设计高层建筑的密斯·范·德·罗,其作品因注重视觉效果而引起法律纠纷 / P612
 19世纪末美国“芝加哥学派”尝试具有现代精神的高层建筑 / P613

空想社会主义者莫尔、傅立叶和欧文设想出来的“乌托邦”城市 / P613
 英国人霍华德提出一个关于城市规划的浪漫理想“田园城市” / P613
 建筑大师赖特提出了“有机建筑”论,他一生设计了许多富于人情味的“草原式”建筑 / P614
 赖特巧妙地利用自然环境和建筑材料设计完成的流水别墅体现了他的“有机建筑”思想 / P614
 30年代赖特提出“广亩城市”和“美国式住宅”的概念,尝试解决美国人的居住问题 / P615
 法国建筑师盖里提出“工业城市”规划理论,探求大工业城市生产和居住布局的合理性 / P615
 最有影响的现代主义建筑大师柯布西耶和完美体现他的新建筑五原则的作品萨伏伊别墅 / P616
 “粗野主义”建筑的代表作:马赛公寓 / P617
 柯布西耶提出的概念,尝试解决现代城市“和“光明城市”设想 / P617
 柯布西耶在法国设计建造的朗香教堂造型奇特被称为沉思的容器 / P617
 第二次大战使新建筑从欧洲传播到美国 / P618
 现代建筑“国际化”彻底取代了“民族化” / P618
 20世纪30年代,柯布西耶等人倡议发起国际现代建筑协会,致力于传播现代建筑思想 / P618
 卫星城起源于霍华德的“田园城市”理想,现代大型城市的周围已经普遍建有卫星城镇 / P619
 华裔美国建筑大师贝聿铭在他的作品中完美地表现出对中国文化和现代建筑的深刻领悟 / P619
 贝聿铭设计出风格亲切自然的华盛顿国家美术馆东馆,一改美术馆建筑庄严肃穆的传统 / P620
 贝聿铭主持设计的巴黎卢浮宫扩建工程,将现代材料和造型与传统建筑完美结合在一起 / P620
 芬兰建筑师阿尔瓦·阿尔托以设计帕米欧肺病疗养院和麻省理工学院学生宿舍享誉世界 / P621
 才华横溢的美国建筑师沙里宁巧妙地利用现代建筑材料,将雕塑与建筑完美地融为一体 / P621
 毕业于包豪斯的布劳耶是格罗皮乌斯的学生,他设计出了造型奇特的美国惠特尼博物馆 / P622
 意大利建筑师奈尔维以其非凡的艺术想象力和独特的钢丝网水泥壳体建筑技术闻名于世 / P622
 崇尚高技术的“阿奇格兰姆”建筑小组 / P623
 第二次世界大战前后北欧现代建筑发展 / P623
 建筑风格变化多端的德国建筑师格龙 / P623
 美国人哈里森主持设计的联合国总部大厦 / P623
 美国纽约帝国州大厦成为现代摩天大楼的典范 / P624
 丹下健三和他的富有象征意味的建筑作品 / P624
 芝加哥西尔斯大厦成为世界上最高的大厦 / P624
 日本人山崎实的高层建筑独树一帜,他设计的纽约世界贸易中心被人誉为“世界之窗” / P625
 美国 SOM 建筑设计事务所广泛与世界各地的建筑师合作,设计出许多著名的高层建筑 / P625
 美国人罗杰斯和意大利建筑师皮亚诺共同设计的法国蓬皮杜艺术和文化中心引起争议 / P626
 丹麦人伍重设计的悉尼歌剧院历经17年得以完成,如今它已成为壳体建筑的经典之作 / P626
 美国建筑师富勒的球体网架结构模式,为建造大跨度建筑物和快速建造住宅提供了可能 / P627
 尼迈耶较早向拉丁美洲介绍现代建筑,到20世纪50年代拉丁美洲的

现代建筑趋于成熟 / P627

由信仰现代主义到反对现代建筑的美
国建筑师约翰·瑟逊被誉为现代主义
建筑的精神领袖 / P628

美国建筑师罗伯特·文丘里大力倡
导后现代主义建筑思想，主张传统
与现代有机地融合 / P628

波特兰大厦 / P629

建筑师斯特林设计的富于戏剧意味
的德国斯图加特州立新美术馆 /
P629

1983 年日本建筑师矶崎新设计完
成的多功能建筑群——筑波中心 /
P629

反国际化风格的沙特阿拉伯利雅得
国际机场文化厅充分展示了伊斯兰
民族特有的文化传统 / P630

加拿大建筑师埃里克森设计的汤姆
逊音乐厅成为现代主义之后的风格
多样化的建筑杰作 / P630

福斯特事务所参照中国的风水观念
设计的香港汇丰银行已成为香港现
代建筑的代表之作 / P631

1987 年柏林国际建筑展览体现出
反功能主义和关注环境及尊重历史
与文化的建筑思想 / P631

日本清水公司设想建造一座高 2000
米的金字塔城市，该设想被称作
“空中城市”计划 / P632

使用计算机进行全面控制的未来智
能住宅 / P632

建筑材料和建筑技术

砖是最早出现的和最重要的建筑材
料 / P633

具有隔热和抗高压功能的砖和新
型化学砖 / P633

琉璃砖和琉璃瓦被世界各民族广
泛用于建筑装饰，琉璃技术在 5000
年以前已发展成熟 / P634

罗马人发明的用火山灰制造的早期
混凝土 / P634

采用石灰石烧成的天然水泥取代了
火山灰 / P634

人造水泥的发明 / P635

能够在水下凝固变硬的硅酸盐水泥
被广泛用来建造大型水下设施 /
P635

1850 年出现了钢筋，1867 年法国
花匠莫尼尔发明了钢筋混凝土 /
P635

20 世纪初，钢筋混凝土开始成为
改变世界景观的新型建筑材料 /
P636

高强度预应力混凝土 / P636

先进的纤维增强混凝土、自应力混
凝土和新型聚合物混凝土技术 /
P636

能弯曲的混凝土特别适于建造桥梁
，掺血混凝土比一般的混凝土具有
更好的防水性能 / P637

人类很早就掌握了十分复杂的拱形
建筑材料技术，现代建筑材料使拱
形建筑的跨度越来越大 / P637

1961 年 8 月 12 日民主德国开始
修筑标志东西方互相对峙的柏林
墙，1989 年柏林墙拆毁 / P638

历史十分久远的脚手架无法建造摩
天大楼，现代建筑业普遍使用效率
更高的巨型起重机 / P638

1861 年法国工程师桑梅耶发明了
风钻，使凿岩速度大大加快 /
P639

挖掘机是建筑业必备的重型机械，
现代智能化挖掘机已投入使用 /
P639

水中焊接和切割金属 / P639

日本人发明拆除旧建筑物的静态破
裂器 / P640

通过计算机和虚拟技术游览未建
成的大楼 / P640

通过使用标准化建筑部件实现建筑
工业化 / P640

高层建筑群产生的城市狂风会带来
令人恐怖 的灾难，人们通过气流
试验来解决这一问题 / P641

摩天大楼的抗风能力备受人们的重
视 / P642

使大厦在原址内就地倒塌的爆破
拆除技术 / P642

建筑物中的服务设施

早期住宅建筑的

排水设施和地下
公共排污管道系统 / P643

建筑中的管道为居民供给生活必需
的水电气，同时排出各种废物 /
P643

洗澡带动了浴池建筑的发展，公共
浴池曾经成为重要的社交场所 /
P643

1597 年哈林顿发明抽水马桶，它与
地下排污系统一起为我们带来一个
清洁的生存空间 / P644

喜欢洗澡的古罗马人使澡堂发展到
极致 / P644

早期人们主要通过壁炉和火炉等形
式取暖 / P644

集中供暖的进步和用太阳能及地热
供暖 / P645

煤气热水器为家居提供了极方便的
热水源 / P645

用于室内装饰的各种壁纸备受人们
的青睐 / P645

历史悠久的蜡烛在今天仅被用于宗
教活动 / P646

排放废气的烟囱 / P646

直到石油铺装地板 / P646

直用 18 世纪末地毯只有王宫贵族
才能享用，现代工业地毯成为人人
可以使用的东西 / P646

油灯照明的时代 / P647

19 世纪初人们发明并开始使用煤气
灯，德国人本生发明了本生灯 /
P647

可以发出强光的白炽煤气灯生不
不灭 / P648

斯旺发明了第一只具有实用价值的
电灯泡 / P648

爱迪生也发明了电灯泡并抢先获得
了专利 / P648

库利奇发明的钨灯丝和朗梅的惰性
气体技术使电灯进一步完善 /
P649

1853 年美国人奥蒂斯首先发明了
电梯，高层建筑开始大量出现 /
P649

前景广阔的智能电梯 / P649

1743 年法国凡尔赛宫安装了第一部
升降梯，1894 年在美国纽约出现了
第一部自动扶梯 / P650

富兰克林发现了避雷的方法，迪维
什制造出第一根避雷针 / P650

解广润少长针消雷器 / P650

最早的灭火器的出现于 17 世纪末，
经过几代人的改进，现代灭火器的
性能已经十分优越 / P651

英国工程师布雷斯特特制造出了
世界上第一辆消防车，为城市灭火
提供了现代化的工具 / P651

用于危险区域灭火的机器人已投入
使用 / P652

用于高层建筑作业的机器人和擦窗
机器人 / P652

各种各样的建筑

居住建筑是人类最早的建筑形式，
因地区环境的差别和文化差异形
成了不同的建筑样式 / P653

多户公寓式住宅 / P654

别墅是在家宅之外的独户建筑，其
营造风格讲究与自然融为一体 /
P654

早期纪念建筑主要用于宗教目的，
现代纪念性建筑具有使用功能 /
P654

办公楼兴起于中世纪的欧洲，现代
办公楼建筑开始向超高层、自动化
和多功能方向发展 / P655

旅馆是供离家出行的旅人暂时居住
的建筑，高标准的现代旅馆成为现
代城市的重要景观 / P655

早期音乐厅多为鞋盒形结构，现代
音乐厅和露天音乐场已采用了先进
的音响和灯光设备 / P656

1896 年在法国里昂出现了世界上
第一家电影院，现代影院建筑向全
息电影院方向发展 / P656

剧场是一种历史悠久 的建筑形式，
现代剧场具有复杂的内部设施和良

好的外部环境条件 / P657

1851 年出现专门用于收藏和展览
的美术馆，功能完备的现代美术馆
建筑已遍布全世界 / P657

现代航空业的发展使机场成为客货
运输的重要场所，航空港的建筑技
术也得到迅速提高 / P658

砖石材料与钢筋混凝土混和结构的
建筑，其风格朴素自然，但却无
法用来建造摩天大楼 / P658

监狱是专门用来监禁犯人的建筑，
因此按照特殊需要布置格局 /
P659

多功能建筑受到重视 / P659

5000 年前出现了原始的地下建筑，
现代地下建筑已成为城市规划的一
个重要组成部分 / P659

充分利用钢筋混凝土材料和钢铁材
料的大空间骨架结构建筑 / P660

用模板浇注建造大楼 / P660

1957 年建筑师沙夫迪尝试建筑抽
斗式住宅，但未能得到普遍应用 /
P660

1851 年由派克士顿设计并于伦敦
建造的“水晶宫”开积木式构件快
速建筑大楼的先河 / P661

人们对大型公共场所的需求带来了
大跨度的建筑物，薄膜材料在建筑
上的应用越来越多 / P661

20 世纪 50 年代后悬挂结构技术被
广泛用来建造大跨度桥梁和各种工
业建筑及公共建筑 / P662

现代薄壳式建筑将传统钢筋混凝土
结构发展到了极致，其独特的建筑
造型充满艺术的魅力 / P662

现代印刷技术

中国的毕升和德国的古腾堡是人类
印刷史上划时代的人物，他们改变
了人类文明的进程 / P664

莱诺诸等人发明铸排机从而替代了
手工排版 / P665

凸版印刷方法广泛地用于印刷图书
和报纸 / P665

19 世纪达纳费尔发明平版印刷，
20 世纪卢贝尔在此基础上发展出了
彩色胶印技术 / P666

四版印刷特别适合于印刷版画、
邮票、纸币、画报和明信片 /
P666

用过滤版的孔版印刷 / P666

美国人艾夫斯发明用照相铜版印刷
的方法 / P667

在 500 多年前，古腾堡为了能够更
快地印刷出《圣经》，制造出了世
界上第一台印刷机 / P667

人力印刷机械经历了一个缓慢的发
展过程 / P667

采用滚动方式进行印刷的机器于
19 世纪相继问世，世界印刷业迎
来了大发展的时期 / P668

由电脑控制的喷墨印刷系统已经投
入使用 / P669

照排机从第一代发展到第三代，由
手工操作发展到电脑控制，照相
排版技术越来越先进 / P669

将激光扫描技术应用到照排系统上，
照排机由此迈入第四代 / P670

用计算机进行编辑排版使沿用数百
年的手工铅字排版一去不复返 /
P670

新式的电子出版系统 / P670

8 小时出版一本诗集 / P670

电子轻印刷系统 / P671

印刷装订联动机 / P671

建立在三原色理论基础上的彩色复
制技术 / P671

现代的彩色制版技术已发展出电子
照相、银盐感光、电子雕刻和激
光扫描等多种方法 / P672

防伪印刷术的应用 / P672

将全息技术应用到印刷产生模压全
息术 / P672

食品工程与科学

食品工程与科学在 20 世纪的兴起
与发展，将现代人类的食品工业提
高到一个新的水平 / P674

人类的食品加工有悠久历史，但食
品工业的出现则是晚近之事 /
P674

食品工艺学与工程学 / P674

果蔬贮藏与加工 / P675

人类的蛋品加工工艺源远流长，种
品繁多 / P675

制糖工艺的历史 / P675

新型甜味剂出现了 / P675

糖果与巧克力制品工艺已经形成专
门学科 / P675

淀粉的深加工工艺 / P676

食用油脂加工技术的发展使各种人
造奶油制品出现在食品市场上 /
P676

20 世纪谷物加工技术进入了新的
阶段 / P676

发酵食品历史悠久，它可划分为三
个 大 类 / P676

罐头食品和制冷机问世后，食品保
藏技术逐渐发展成为专门学科 /
P677

自汽水问世后软饮料开始流行，如
今各种软饮料的销量直线上升，深
受广大消费者欢迎 / P677

食品的检验与分析 / P677

肉类加工已有悠久历史，在现代食
品工业中它是重要组成部分 /
P678

豆制品的出现和发展 / P678

中国古人总结出食疗方法，现代功
能性食品在世界范围受到重视 /
P678

人们常用的乳制品 / P679

食品包装在现代食品工业中占有特
殊位置，成为新兴的应用学科 /
P679

食品工业中添加剂的使用日益引人
注目 / P679

食品化学以研究食品营养成分为主
要任务 / P679

卫生知识的增加使食品卫生受到了
重视 / P680

一种古老而神奇的藻类食品——螺
旋藻 / P680

开发蓝色农业：海洋食品对人类的
吸引力 / P680

能服装 / P686

会发光的尼龙织物 / P687

日本制造出能记忆原来形状的免熨
衬衫衫 / P687

新型的充气式运动鞋和装有传感器的
电子鞋 / P687

可防计算机与复印机电磁波影响的
防护服 / P687

新型游泳衣问世 / P687

1975 年美国人威廉·米勒发明电子
游戏机 / P688

美国开发一种可虚景实游的新型电
视游戏 / P688

可更换刀片的吉利剃刀和电动剃刀
的发明 / P688

方便的多功能家庭高级装配式浴室
面盆 / P689

1879 年美国一个酒店老板发明现金
出纳机 / P689

由于霓虹灯的出现，人类的都市变得
瑰丽 / P689

新型的快速充电器和多功能智能型
充电器 / P689

美国开发可排除干扰的头戴式噪音
抑制器 / P689

新型迷你电脑
激光点唱机 / P690

可按需要快速调节色度的电致变色
太阳镜 / P690

1901 年美国人米勒·里斯森发明了
助听器 / P690

能够使耳聋的人听到声音的电子耳
耳问世了 / P690

可为聋哑人解除无言之苦的聋哑人
发音器 / P691

新型多功能房门问世 / P691

电子秤准确方便，它迅速地取代了
传统秤 / P691

打火机 1823 年问世，现在越来越精
巧美观 / P691

有传送和处理信息功能的新型数据
环手表 / P692

日本研制出可识别语音并回答问话
的手表 / P692

不使用电池的 手表 / P692

石英钟表的问世 / P692

使用电子的手电筒于 19 世纪末问
世，从此人类结束了手举着火把在
黑暗中走路的历史 / P692

可避免被蚊虫叮咬的高效驱蚊剂出
现了 / P693

法国化学家别涅狄克发明安全玻璃
制造法 / P693

美国开发一种智能型渐变折射率玻
璃镜片 / P693

德国推出一一种可以一次性使用的
隐形眼镜 / P693

德国生产新式碎纸机 / P693

奶瓶出现之后成为哺育婴儿的必备
工具 / P694

20 世纪发展起来的家用电动食品加
工机械 / P694

面包烘烤诞生于 1909 年，已有多种
样式 / P694

电水壶于 1893 年问世，现已具备自
动功能 / P694

1902 年英国赫拉克特发明了自动
沏茶壶 / P695

电炉在人类生产和生活中发挥了重
大作用 / P695

20 世纪 40 年代美国人斯本塞发明了
微波炉 / P695

美国开发出可与微波炉媲美的石英
灯烤炉 / P695

19 世纪汤姆逊和内皮尔发明了咖啡
渗透壶 / P695

1892 年热水瓶问世 / P696

表面涂有聚四氟乙烯的不粘锅进入
家庭 / P696

日本公司研制出一种新型的远红外
线煎锅 / P696

20 世纪方便食品获得大发展，品种
已逾万 / P696

可以保鲜的速冻食品 / P696

美国研制出新型的无污染食品速冻
系统 / P697

20 世纪 60 年代大豆制成的人造肉进
入市场 / P697

1869 年法国人迈其·莫里埃发明了人
造黄油 / P697

口香糖问世后越来越多的人开始咀嚼它 / P697

19世纪初法国人阿佩尔为协助军队远征发明了罐头，此后各种罐头食品相继走向市场 / P698

巧克力的出现可溯源到数百年前的美洲，今天它已是受全世界喜爱的最香甜诱人的食品 / P698

1908年池田菊苗因偶然的机会发明了味精 / P698

1741年英国一名医生发明了汽水，汽水后来传遍了世界各地 / P699

1886年美国药剂师约翰·庞伯顿制造出畅销全世界的可口可乐 / P699

法利德别尔格最先从煤焦油中提炼出糖精 / P699

使食物保鲜的塑料瓶 / P699

天文学家加利略制造了最早的温度计，瑞典人摄尔苏斯则创立了被广泛使用的摄氏温标 / P700

1903年安眠药问世 / P700

采用高温发酵法的法国啤酒 1873年问世 / P700

食用方便的冷冻热菜 / P700

干燥冷冻法问世后一些食品可长期保存了 / P701

奶粉和炼乳的出现 / P701

牙刷的使用和发展 / P701

新型的多功能电风扇 / P702

1901年电暖炉问世，20世纪各种电暖器相继进入了人们的生活 / P702

1830年恒温器出现了，它被普遍地用于电熨斗、电冰箱、电烤箱和空调等家用电器上 / P702

1901年布斯发明了吸尘马车，此后吸尘器技术不断改进，各种功能的吸尘器开始问世 / P703

世界上第一台缝纫机问世于1790年，到20世纪70年代以后电脑多功能缝纫机出现了 / P703

最早的空调机于1881年制成，如今空调机已经走进千家万户 / P704

19世纪人们研制出用乙醚、二氧化碳和氟作制冷剂的制冷机 / P704

1930年美国工程师米德莱研制出氟利昂 / P704

使用氟气取代氟利昂的新一代家用空调机 / P704

研制新型的制冷系统 / P705

人类第一台电冰箱于1923年问世，现在应用各种新技术的电冰箱不断走进人们的生活 / P705

不会破坏臭氧层的第三代氟利昂问世 / P706

洗衣机的的发展历经200余年，新型洗衣机已实现电脑全自动控制 / P706

不用洗衣粉的洗衣机以及洗漆球的妙用 / P706

应用超声波技术的全自动微波干衣机 / P707

1885年干洗法出现普遍用于毛料洗涤 / P707

肥皂是人们保持清洁的必备之物，它从出现至今已走过漫长道路 / P707

工业洗涤和生活洗涤导致洗涤剂问世，新的合成洗涤剂纷纷出现 / P707

随着城市生活的发展，20世纪90年代垃圾处理机开始进入家庭 / P708

可释放负离子的新型电子式空气清新机 / P708

采用现代高科技的地毯具有各种新奇功能 / P708

指纹鉴别技术具有广阔的应用前景，新型指纹鉴别系统在开发中 / P709

袖珍电子计算器1972年问世，它迅速走向市场，功能日益增多 / P709

1950年铅笔卡问世 / P709

1564年铅笔问世，它成为一种最方便的书写工具，如今人们的学习和工作都离不开它 / P710

自来水笔的发明使整个人类受益匪浅 / P710

圆珠笔1938年出现，全世界已经广

泛使用 / P710

打字机是一种机械书写工具，它的问世与发展为人类的书写和文秘工作带来革命 / P711

的影响1964年美国IBM公司制造出世界上第一台文字处理机，具有电脑处理文字的强大功能 / P712

1938年卡尔森发明光电复印法，各种新型复印机成为现代办公自动化的重要设备之一 / P712

人的生理与心理

了解你的身体

奥妙无穷的人体：如果我们把地球看作一个细胞的话，几乎整个宇宙才能构成一个人体 / P714

人体内部器官组成的系统各具功能又相互关联和制约，在神经一体液支配调节下有机运转 / P714

人体内的100多种细胞联合组成了上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织四大组织 / P715

人体是一个规模巨大的生命世界，在这个世界里生活着100多种、100万亿个细胞 / P715

人天地之间，组成人体的各种元素也必然来源于天地；微量元素于人体健康必不可少 / P716

一个自愿被切成1871片的杀人犯为人类作出的贡献——美国制成了三维可视人体标本 / P716

人的大脑与神经系统

脑是人的意识和潜意识的中心，人脑由大脑、小脑和脑干组成 / P717

人体内最长的细胞——神经细胞 / P717

人脑的耗氧量有多大 / P717

神经细胞是信息的接收部位，信息在神经网络上的传递与神经电冲动和神经递质释放有关 / P718

早期对人脑的研究主要通过解剖进行，此后科学家发明出各种仪器以研究人的脑功能 / P718

从两个印度猴孩的故事看人的智力发展与头脑先天构造和后天环境影响之间的相互关系 / P719

英国生理学家阿德尔发现了人的脑电波 / P720

人体的无意识系统与自主神经系统 / P720

致幻剂的魔力：使人进入特殊的精神状态 / P720

人的痛苦和愉快等主观感受与大脑内奇特的内生吗啡分泌有关 / P721

开发人的大脑智力 / P721

对人脑神经的深入研究与对网络计算机的研究使科学家相信可以研制出神经网络计算机 / P722

人的死亡在医学上被分成为三种：临床死亡、脑死亡与植物人状态，脑死亡又分三种 / P722

科学家们在对人类记忆的研究中发现了某种记忆化学物质，或许将来人的记忆可以移植 / P723

心脏和血液循环系统

心脏仿佛人体的发动机，它由两个泵组成 / P724

动脉和静脉组成了人体血液网络管道系统，动脉输送充氧新鲜血液，静脉回收缺氧血液 / P724

血液在显微镜下呈淡黄色，由于红血球的血红蛋白为含铁红色素所以平时看到的是红色 / P725

美国研制出比红血球还小的机器装置，日本则研制出能在血管内行走治病的微型机器人 / P725

白细胞是无色的，它是人体健康的卫士 / P726

血小板是血液中最小的细胞，能凝

血止血 / P726

1900年兰德斯坦纳发现了人的ABO血型 / P726

血液病专家伯纳德通过血液追寻人类历史，科学家由血液血型揭开印第安人的起源之谜 / P727

白细胞血型被发现 / P728

人体中肾脏的作用相当于血液的清洗工厂 / P728

脾脏是人体最大的淋巴器官，淋巴系统是人体内重要的防卫体系 / P728

内分泌系统

人体内分泌系统与神经系统共同协调人体机能，内分泌物即激素，可有效引起紧急状态 / P729

美国科学家古耶曼和夏莱21年间从500万只羊脑和200万头猪脑中提取出下丘脑激素 / P729

脑垂体生长激素分泌异常会影响发育，并导致巨人症和侏儒症 / P730

中世纪欧洲的闹斋手 / P730

肾上腺素的应急作用 / P730

肺与呼吸系统

所有生命都在呼吸，但呼吸的方式不同 / P731

人的上呼吸道是由鼻、咽、喉共同组成的 / P731

气管和支气管的树形结构组成了下呼吸道 / P731

日益严重的空气污染损害人的肺部健康 / P732

一氧化碳对红血球的破坏以及吸烟的危害 / P732

透明的空气并不一定是纯净无害的，对有过敏体质的人来说，看不见的花粉会令人窒息 / P732

人体的皮肤和毛发

皮肤是身体的外套，皮肤也是最大的器官 / P733

皮肤语言：敏感的触觉和温柔的抚摸 / P733

皮肤颜色：人类的种族与肤色的差异 / P733

皮肤上的色素上累积大量的微生物，有些与人敌对，有些与人为善；皮肤上的汗腺有两种 / P734

皮肤的损伤：皮肤是人体的保护膜，它容易受到太阳紫外线的灼伤，也会被严寒所冻伤 / P734

毛发其实是—些死去的细胞，发根在生长中将它们不断地挤出去，使毛发变得越来越长 / P735

骨骼与肌肉

人体的骨骼系统：婴儿时为350块骨头，成年时为206块骨头，成年人体重约9000克 / P736

运动与关节：骨头支持人体，而关节使人体能够灵活自如地运动 / P736

1930年苏联科学家格拉西莫夫发明面貌再造技术重现古人容貌 / P737

人类丰富的表情是地球上所有动物都不能比拟的，表情是人类所具有的一种独特的语言 / P737

计算机与人体解剖 / P737

牙齿是最坚硬的东西，可保存数百万年 / P738

结构最复杂的骨架网和中枢神经的主干道 / P738

人类灵巧无比的双手 / P738

髋部是大骨头最集中和肌肉最发达的区域 / P738

强健的腿和脚：在行走和奔跑中人的下肢能承受0.9吨的重量，腿脚助力人类游天下 / P739

20世纪科学揭示了肌肉活动原理：人体肌肉主要由蛋白质和水分等组成，分三种类型 / P739

眼睛、耳朵、鼻子和咽喉

眼睛是人心灵的窗户，人所获得的信息90%来自于眼睛，哭、笑和眼泪对眼睛都有益 / P740

人类的眼睛因种族和遗传而呈现不同颜色 / P741

眼睛常常出现的视错觉是大脑的判断失误 / P741

色盲的原因是遗传，夜盲则是缺维生素A / P741

最早发现视觉幻象和视错觉的是天文学家 / P741

眼睛的感光细胞可以对明暗变化进行调节 / P741

人耳怎样辨别声音的音调、音量 and 音色 / P742

人类耳朵的构造：外耳的作用是收集声音 / P742

人类耳朵的构造：声音在中耳里的传递 / P742

人类耳朵的构造：声音是在内耳被听见的 / P742

耳朵的内部构造与人体保持平衡的奥秘 / P743

人耳能听到的声音十分有限，这使人能享受宁静；因为有所不见的寂静，才能听见声音 / P743

现代社会制造的有危险性的噪音越来越多 / P743

鼻子为呼吸系统过滤空气收集嗅觉信息 / P744

鼻子吸入气息之后由大脑分辨气味的意义 / P744

嗅觉比味觉灵敏1万倍，气味比滋味丰富 / P744

女作家海伦·凯勒 / P745

鼻子的结构和功能：鼻毛和粘液过滤异物尘埃，鼻窦不仅减轻头部的重量而且产生共鸣 / P745

咽喉的作用十分重要，它由三个部分组成 / P745

人体的消化系统

人类所需的主要食物与人体的消化系统 / P746

唾液有助于食物消化，并对人体卫生有益 / P746

人体的食物加工厂——胃的构造和功能 / P747

人的胃一日之内即可分泌3000毫升胃酸 / P747

舌头如何品尝出甜酸苦辣咸及丰富的滋味 / P747

肝脏是人体内最大而且功用最多的器官 / P748

兼顾消化和内分泌的胰腺在消化中的作用 / P748

食物是在小肠之中最后完成消化与吸收的 / P748

人体消化系统中的大肠功能与粪便的排泄 / P748

人体的泌尿和生殖系统

人体肾脏的主要功用是过滤清除血液中的毒素和杂质，并将体内的废物从尿里排泄出去 / P749

人类男性的生殖器官与女性的生殖器官 / P749

精子与卵子结合成受精卵在子宫里形成新生命 / P749

男性13~16岁开始进入青春期，睾丸逐渐发育成熟并产出精子，一生可产1万亿精子 / P750

女性出生时卵巢里有200万个未成熟的卵子，但只有400~500个能发育成熟准备受孕 / P750

女性青春期的性发育从13岁左右开始 / P751

男性的性冲动、性行为与阴茎勃起的现象 / P751

女性的性冲动和性行为与许多因素关系密切 / P751

生命形成的过程中，精子的产生和精液的作用是最关键的一环 / P752

爱带给人幸福与健康 / P752

人的孕育和出生

10月怀胎：在母亲为孩子准备的宫腹里，受精卵找到为自己的栖息之地

开始了发育过程 / P753

胎儿的性别在受精卵时期已经决定，胎儿在子宫里280天的生活和发育分成了若干阶段 / P754

人类每一个新生命的诞生都是无比神圣的，每一个母亲的分娩过程都交织着痛苦和喜悦 / P755

在人类以往的历史上生男生女一直是个体谜，现代科学家发现人的性别是由染色体决定的 / P755

人类对自己生育的控制和选择

有意识地改进人口的遗传素质，使人类达到优生优育的新观念 / P756

1883年英国生物学家高尔顿创立优生学 / P756

20世纪在世界范围内兴起了计划生育运动 / P756

20世纪80年代发生在美国的一次奇特的流产 / P757

20世纪宫内避孕法和避孕工具发展迅速，50年代口服避孕药问世，避孕措施日益完善 / P757

自然避孕法在20世纪70年代受到欢迎 / P758

新型电子避孕工具 / P758

精液冷冻与精子银行 / P758

试管婴儿试验百年底 / P759

1978年7月25日23时47分人类第一个试管婴儿在英国诞生 / P759

20世纪80年代后试管婴儿技术的发展日益成熟，在世界范围内获得越来越广泛的应用 / P760

人的心理世界

科学的心理学研究起步晚，争论和歧义颇多，因为认识人最难 / P761

德国心理学家冯特建立第一个心理学实验室，被誉为心理学之父 / P761

德国的格式塔心理学 / P761

著名心理学家西格蒙德·弗洛伊德开创的精神分析学对20世纪的人类产生了巨大影响 / P762

美国心理学家华生开创行为主义心理学 / P762

格式塔心理学创始人德国心理学家考夫卡 / P762

欧美心理学家在人格测验方面的积极尝试 / P763

罗森伯格效应——美国心理学家的实验表明对学生抱有积极预期能促进其智力发展 / P763

美国著名心理学家黑伯创立感觉剥夺实验 / P763

心理学家对心理学家们的一次别开生面的心理测试揭示了人的观察和记忆的粗疏和误差 / P763

人类性心理学的研究历史已有100多年 / P764

根据人的心理变化设计的测谎仪用途广泛 / P764

美国心理学家卡特教授设计了可检测人的个性心理素质和能力的卡氏16种个性问卷 / P764

心理学家指出需要是人类心理的重要动机 / P765

美国著名人本主义心理学家马斯洛于1943年提出了心理动机的五个不同的需要层次 / P765

智商代表智力吗？很多人对智商非常迷信 / P765

古希腊俄狄浦斯王与斯芬克斯的著名谜语 / P766

第一次世界大战前，德国心理学家斯忒恩最早提出了智商的概念 / P766

20世纪初法国教育部组织心理学家制订了比纳—西蒙智力量表 / P766

人类疾病与现代医学

发现传染病和病毒是现代医学的起点

塞麦尔维斯西方医学在 1847 年第一次认识到接触传染致病 /P768

理发师兼外科医生 /P768

西方外科医学之父巴雷废除 16 世纪西方医生在外科手术中往伤口里倒沸油的残忍方法 /P768

法国微生物学家巴斯德在对传染病的 研究中发现人类疾病与微生物和病原菌之间的关系 /P769

德国细菌学家罗伯特·科赫证明了一种疾病是一种病菌所致，并发明细菌纯种分离技术 /P769

法国医生拉弗朗 1884 年发现了疟原虫，从而使人们对致病因素的认识扩大到病原虫等 /P769

疟疾已危害人类数千年了，英国微生物学家罗斯于 19 世纪末证实疟疾传播媒介是蚊子 /P770

以身试病探明回归热病因的医学家：德国的奥伯梅尔、俄国的穆奇和英国的克里斯蒂 /P770

俄国病理学家梅契尼科夫发现白细胞能免疫功能，区别出两种白细胞并创立吞噬细胞学说 /P771

献身于斑疹伤寒研究的美国著名医学家立克次 /P771

1865 年英国外科医生李斯特在手术中第一次采用消毒措施，此后开始普及灭菌消毒 /P771

法国人尼科尔探明伤寒病因是衣虱传染 /P772

波兰女医生史帕诺勇敢地挑战伤寒菌 /P772

德国医学家彼帕科夫男喝霍乱菌以身实验 /P772

1901 年第一个获诺贝尔医学和生理学奖的德国细菌学家贝林提出了抗毒素免疫新概念 /P773

1897 年贝哲林克在烟花叶中发现了病毒 /P773

1915 年英国细菌学家特沃特发现噬菌体 /P773

病毒是最简单的生命，它仅由 DNA 或 RNA 核心和蛋白质包膜组成，其本质是蛋白质 /P774

最早在显微镜下观察到的病毒：最大和最小的病毒；比病毒还小的“病毒”：亚病毒 /P774

性病毒和梅毒螺旋体 /P774

发现口咽杆菌 /P774

美国病理学家劳斯从鸡身上发现肿瘤病毒 /P775

肿瘤的发生是由于细胞内的基因调控失常 /P775

科学家们通过对细胞内遗传基因的研究初步探明了癌基因的核心秘密并分离出了癌基因 /P775

癌症成为 20 世纪威胁人类生存的主要疾病之一，但癌基因的发现使征服癌症受到怀疑 /P776

人体健康细胞和人体生物节律对抗癌具有不可低估的作用 /P776

每年全世界因吸烟致癌而死的人达数百万，科学家的研究证实了吸烟与癌症的密切关系 /P776

狗吸了卷烟之后 /P776

预防三大致癌物质 /P777

乌贼墨液含抗癌物质 /P777

利用激光和光敏剂的“光动力治癌”新法 /P777

“饿死”癌细胞 /P777

用“外周血干细胞移植”治疗恶性肿瘤 /P777

1981 年美国发现艾滋病并命名获得性免疫综合症，1983 年法国科学家发现艾滋病病毒 /P778

各国科学家对艾滋病的起源及传播提出了各自的研究报告，并积极寻找抵抗艾滋病的良方 /P779

科学家正在尝试用基因技术抵抗艾滋病 /P779

20 世纪 90 年代科学家发现比艾滋病毒更可怕的“埃博拉”病毒，它随时会大面积爆发 /P780

现代医学生理学

和病理学的研究进展

德国生理及病理学家微耳和于 19 世纪中期创立了细胞病理学 /P781

19 世纪显微镜技术和实验方法的发展使人体寄生虫学得以建立 /P781

神经递质乙酰胆碱 /P781

布朗与戈尔斯坦探明动脉粥样硬化的病因 /P782

法国生理学家里歇对过敏现象的研究成果 /P782

博尔德对免疫学的贡献——发现溶菌现象 /P782

对各种化学物质导致癌症的研究和发现 /P782

英国神经生理学家谢灵顿对神经系统功能的研究和贡献 /P783

俄国著名生理学家巴甫洛夫对消化系统和高级神经活动的研究 /P783

Rh 因子与溶血病 /P783

古尔斯特兰德对视近调节机理的重大发现 /P784

咖啡与杰克·戈尔斯坦对血型转变的研究 /P784

1922 年美国生理学家厄兰格和加塞用阴极射线示波器第一次拍摄人类神经电泳照片 /P784

克洛格发现了毛细血管的运动调节机制 /P785

迈耶尔霍夫与生物能量偶合概念的提出 /P785

20 世纪初期实验胚胎学的研究和发展 /P785

分子生物学的开拓者之一：森特·焦尔吉 /P785

化学家克雷布斯发现了食物在生物内转化成二氧化碳和水并释放能量的三羧酸循环 /P786

三位科学家对视觉生理学的贡献，揭开了眼睛如何感受外部世界绚丽色彩的奥秘 /P786

两位科学家对神经传递化学机制的探索 /P786

布奈南特和鲁齐卡研究和提取性激素 /P787

英国药理学学家揭开了前列腺素的奥秘 /P787

生物学家柯里夫妇和糖元生物合成的研究 /P787

第 6 号染色体上的人类白细胞表面抗原 /P787

斯内尔对免疫机制和排异现象的研究成果 /P788

美国物理学家贝克西与内耳功能的研究 /P788

中国科学家首次分离出沙眼衣原体获得成功 /P788

米勒和米尔斯坦对单克隆抗体的发现 /P788

男性学在 20 世纪的兴起，使人们对男性在生殖控制和优生优育中的作用和责任更为关注 /P789

现代医学的重要基础学科——医学分子遗传学迅速发展 /P789

美国生物学家李普曼与乙酰辅酶 A 的发现 /P789

在古人 and 前人丰富的经验和研究成果的基础上，20 世纪 50 年代建立起了神经心理学 /P790

1897 年谢灵顿提出了突触的概念，此后，人们对神经递质和神经突触的研究不断深化 /P790

利根川进对抗体多样性遗传机制的研究 /P791

对神经调节作用的研究揭示神经肽的机制 /P791

病理生理学是一门实验医学，它以在动物中复制与人相似的疾病而开展研究为主要方法 /P791

受体学说的沿革与“第二信使”的概念 /P792

免疫遗传学的建立生物学与免疫学的结合 /P792

抗体是血液中一种能抵抗异物的蛋白质 /P792

创立了放射免疫法的美国女科学家雅洛 /P793

穆勒发现 X 射线可诱发表蝇突变，开环境诱变与遗传研究先河 /P793

分子生物学的发展使科学家对病毒的研究进入到分子水平上 /P793

丹麦免疫学家尼尔斯·耶纳与现代免疫学 /P794

鲍林对畸形细胞的研究与分子病理学建立 /P794

伴随核技术的发展于 20 世纪兴起的核医学 /P794

1908 年世界第一个心理卫生协会成立，对心理健康的关注导致精神和心理卫生学建立 /P795

20 世纪奥林匹克运动在世界范围内得到广泛的传播，促使运动医学迅速地建立并发展 /P795

由传统变态心理学和精神病学中独立出来的现代心理学心理学在 20 世纪的建立和发展 /P796

现代医学的先驱之一：法国著名生理学家克劳德·贝尔纳建立了现代实验生理学的框架 /P796

现代医疗技术与疾病诊断

伦琴、居里夫妇等科学家在放射性物理学的发现，开创了人类医学史上的放射性新时代 /P797

1667 年丹尼斯把羊的血直接输给一个男孩；血型 的发现促进了 20 世纪输血疗法的发展 /P798

德国细菌学家贝林和日本医学家北里柴三郎于 19 世纪末在德国共同发明了血清疗法 /P798

化学疗法是由德国化学家艾利希首创的 /P799

福雷格发明高烧疗法治疗麻痹性痴呆症 /P799

美国医学家惠普尔用肝制剂治疗贫血 /P799

塞尔利提和比尼用电休克疗法治疗精神病 /P799

急诊医疗在现代医疗体系中的发展与 20 世纪各发达国家逐步建立的急诊医疗服务体系 /P800

整形外科医学是以各种组织移植为手段进行创伤修复、功能重建和器官再造的一门学科 /P801

荷兰生理学家埃因托芬发明了心电图 /P801

河边腐烂的死尸、犯罪现场的苍蝇与一门特殊的边缘性医学——法医昆虫学的诞生 /P802

丹麦医学家芬森发明用红光与紫外线光学治疗红斑狼疮的疗法 /P802

控制胆固醇新方法 /P802

18 世纪逐渐兴起的电疗法在 20 世纪获得了广泛应用和发展 /P803

现代医学的一门边缘性学科——低温医学和古老的冷冻疗法 /P803

美国兴起的按骨疗法 /P803

现代医学麻醉医疗发展简史：历史上的麻醉方法、戴维发明笑气麻醉和乙醚麻醉的出现 /P804

氯仿麻醉、氧化亚氮麻醉、全身麻醉、局部麻醉及其他各种麻醉方法的不断出现和应用 /P805

1929 年德国医生福斯曼在自己的静脉中插入一根细细的橡皮管，从而发明心脏导管术 /P805

安东尼奥·德·莫尼茨与精神病手术疗法 /P806

美国外科医生霍尔斯特德和无菌手术技术 /P806

电子计算机技术在 20 世纪的迅速发展，使医生们得以利用医用传感器诊断和检测疾病 /P806

信息时代的医学：计算机通过国际卫星传输治疗方案，医生对千里之外的病人进行诊断 /P807

世界各地的传统医学大多都从病人的症状入手进行诊断，而基因诊断技术却有根本不同 /P807

在基因中寻找病因 /P808

生物学家布朗和戈尔斯坦 1983 年发现了一种导致冠心病的基因 /P808

1984 年，美国科学家尝试用人工合成的正常基因移植到人体骨髓中，

以治疗遗传疾病 /P808

1996 年春天美国生物工程专家宣布找到了一种克服基因疗法中存在的重要障碍的方法 /P809

用生物工程技术合成的纯化血浆因子 8 可以医治血友病 /P809

首次阑尾炎切除手术 /P809

现代医药

人类用药的历史记载，中国可上溯至炎黄二帝时期，在西方始于希腊的希波克拉底时期 /P810

中国古代传奇和历史小说中经常可见的神奇麻醉药物“蒙汗药”，原是用曼陀罗花制成 /P810

从鸦片里提取出的吗啡和从古柯叶子里提取出的可卡因，本来是用来催眠和镇痛的良药 /P811

一个传教士发现秘鲁土著人用金鸡纳树皮治疗疟疾并向人们推广，导致了奎宁广泛应用 /P811

1932 年德国细菌学家格哈德·多马克发明了人类第一种抑菌药物百浪多息（磺胺药） /P812

1928 年弗莱明发现能杀灭葡萄球菌的青霉素菌，1941 年钱恩和弗洛里制成首批青霉素 /P813

抗生素在人体内是怎样抑制和杀死细菌的 /P813

1943 年美国微生物学家瓦克斯曼和助手分离出一株灰色的放线菌，由此发现了链霉素 /P814

法国细菌学家卡尔美和介林 1920 年研制成功防止结核病疫苗，这种疫苗被称为卡介苗 /P814

利用生物工程技术制备乙型肝炎疫苗 /P815

中国医学科学家研制乙肝疫苗获得成功 /P815

医治精神病的常用药——安定类药物和镇静剂——溴化剂 /P815

阿司匹林的制取 /P815

爱叶克曼从脚气病病因偶然发现了维生素 B /P816

英国化学家霍普金斯首先提出维生素学说，现代社会人类对药物的依赖受到广告影响 /P816

自爱叶克曼和霍普金斯 20 世纪初提出维生素学说，科学家已陆续发现了 20 余种维生素 /P817

经过近一个世纪的研究和实践，维生素类药物作为健康补药的说法已受到许多专家质疑 /P817

1959 年联邦德国发生一起震惊世界的化学药物中毒反应停事件 /P818

药物的毒副作用 /P818

道高一尺，魔高一丈：人类发明的各种抗菌药物为什么在与病菌的战斗中不断受挫？ /P818

抗病毒和抗肿瘤良药干扰素的不良反应 /P819

数前年来人类一直从大自然中获取治病药疾的天然药物，今天人们仍从植物中提取药物 /P819

20 世纪 80 年代开发研制的抗癌新药 TNF /P819

各种各样的现代药物包装和剂型：泡袋剂、磁性药物制剂、微囊剂、气雾剂和药物冲剂 /P820

抗生素的含义原为抵抗有害微生物，由瓦克斯曼最先提出，后来将抗生素译成了抗菌素 /P821

20 世纪伴随药物化学学科诞生而出现的现代药物设计和药物分析，已形成独立的学科 /P821

天然药物的化学制取始于 19 世纪初，在 20 世纪 30 年代和 50 年代有两次较大的发展 /P822

现代医药科学应用计算机技术，开发和研制出新型的药品分析系统和自动化验分析系统 /P822

美科学家采用基因疗法治疗乳腺癌取得新进展：新兴的“活细胞疗法”增加了治癌手段 /P823

20 世纪 80 年代利用生物技术开发研制的治病良药——多肽激素 /P823

医疗器械的发展

法国医生雷奈克 1816 年发明了听诊器；19 世纪出现的血压计和 20 世纪的动态血压仪 /P824

德国医学家发明的脑电图及其对人体各种疾病检测的应用 /P824

脑磁图诊断方法 /P824

20 世纪 60 年代科学家们研制出了电脑和 X 光扫描技术相结合的医疗新仪器——CT 机 /P825

电脑、CT 技术和磁共振谱学的结晶——医用核磁共振技术 /P825

动态心电图检查仪技术 /P825

现代医学超声诊断法的发明和应用：多普勒超声诊断仪和三维超声波扫描新技术的出现 /P826

皮下注射器的发明和 300 年来的发展历程 /P826

1891 年法国医学博士里昂发明了早产儿培养箱 /P826

自 1853 年法国医生发明第一个内窥镜以来医区内窥镜的发展 /P827

1812 年法国医生雷卡未埃“重新发明”了医用阴道窥镜 /P827

铁肺和人工呼吸器 /P827

1932 年美国心脏病专家海曼研制出了第一台临床心脏起搏器 /P827

能进行外科手术手术的机器人“外科医生”：机器人走上手术台替代医生做复杂的开颅手术 /P828

美国、日本、英国等研制出会生病的模拟患者机器人，可供实习的医生进行医疗练习 /P828

能说话的机器人护士 /P829

20 世纪 80 年代在一些医院里出现了智能化的护理机器人 /P829

医学研究将用电脑模拟取动物实验：虚拟现实技术使医生可在电子人体上做手术预习 /P829

医院里的机器人：能遥控解剖的机器人、帮助残疾人的福利机器人、牙医训练用机器人 /P830

电脑帮你制订每日健康食谱辅助减肥；在电脑上医科学生解剖尸体；电脑辅助矫正畸形 /P830

将电子计算机用于现代医疗管理中，提高了医院的服务效率 /P831

激光清除烧伤的皮肤 /P831

超低温冷冻装置 /P831

19 世纪后期至 20 世纪初欧洲的牙科器械 /P831

人体器官移植与人造器官

在人类医学历史上，公元前就有器官移植的记载，20 世纪器官移植的技术有极大发展 /P832

1954 年、1963 年美国进行首例肾和肺移植手术；1967 年南非首次做人的心脏移植手术 /P832

器官移植先驱卡雷尔 /P833

1963 年中国医生在上海开创了断肢再植临床手术的成功先例，并在这一领域保持领先 /P833

20 世纪 60 年代以来世界医学在断肢再植技术上取得长足发展 /P833

1982 年瑞典医务人员为一名帕金森症患者进行了第一例人脑内移植手术并获得了成功 /P834

首例人脑垂体移植 /P834

功能神经的电脑假肢向智能化方向发展 /P834

用两颗心脏活着的人 /P834

1982 年世界第一例人工心脏移植手术获得成功，到 90 年代人工心脏已发展到第二代 /P835

救世的人造肝脏和技术复杂的骨髓移植 /P835

费歇尔对人造血红素的研究与人造血液 /P835

20 世纪 80 年代以来中国的人造血液研究 /P836

1984 年 10 月美国加利福尼亚州的医生将一颗猕猴的心脏移植到了出生两周的女婴体内 /P836

荷兰医生科尔夫发明了第一个人工肾脏 /P836

换一个人造髓关节 /P836

人造心脏瓣膜的置换 /P837

脐血移植治疗贫血 /P837
部件医学的发展前景 /P837
采用低温技术保存人体和动物的器官，将有助于解决人体器官移植中的器官保存难题 /P837
容器内培育人体器官 /P837
日本培育出“猪人”：21 世纪人类能否将器官移植的希望寄托在转基因猪等动物身上？ /P838
科学家们正在研制利用纺织技术生产人造器官，美国研究人员尝试“编织”活性肝组织 /P838

中医

古老的中医是与现代医学并立的人类医学高峰，中医不仅是治病技术更是辩证哲学 /P839
20 世纪的世界被神奇的中医针刺麻醉所折服；现代科学已证实了中医的人体经络学说 /P840
现代中医学的一个重要分支：中药药理学和传统中医用药中的酒剂及汤剂的发展与演变 /P841
子午流注、五运六气和传统中医的时间医学以及 20 世纪世界范围内掀起的“中医热” /P841

公共卫生和预防医学

17 世纪的欧洲工业革命导致了公共卫生与预防医学的建立 /P842
开展老年医学的研究 /P842
20 世纪 70 年代发展起来的围产医学 /P843
康复医学的兴起 /P843
1863 年 2 月 9 日瑞士慈善家杜南创立“伤兵救护国际委员会”后改为“国际红十字会” /P843
卫生毒理学与污染 /P843
肆虐数千年的天花在世界范围内被消灭 /P844
人类数百年来一直致力于向各种传染病发起猛烈的进攻，但新旧传染病也在困扰着人类 /P844
气象医学的发展与人类的各种气象疾病 /P844
职业病和职业医学 /P845
电子计算机控制的医院自动监护系统 /P845
含有微量元素的山泉神奇地治愈了癌症 /P845
什么是健康？世界卫生组织为你列出了人类健康的新标准 /P845
由南丁格尔创立的现代护理学在 100 多年的历程中逐渐走向生物—社会—心理学模式 /P846
1854 年英国护士南丁格尔创立第一个战地急救所，在她的努力下护理学成为一门科学 /P846

破解遗传的奥秘

生物学的兴起与发展

生物学是研究生命的科学，至今已有数百年历史，人类对生命的认识水平正在不断提高 /P848
生物学的里程碑：从 19 世纪的进化论到 20 世纪的基因工程 /P849
现代科学在追求生命本质的进程中，迎来了分子生物学时代 /P849
20 世纪之后，现代生物学已经发展成为包含众多枝系的庞大学科 /P849
19 世纪末生物数学问世，数学开始与生物学相结合，渗透到生命科学研究的各个方面 /P850
仿生学于 20 世纪 60 年代正式确立，仿生学理论的发展使人类的仿生技术得到迅速提高 /P850
英国数学家皮尔逊创立了生物统计学 /P851
宇宙飞船上的生物学实验已取得初步成果 /P851
量子生物学自诞生以来已发展到第

三阶段 /P851
中国人张颖清提出“生物全息律”理论 /P852
德国化学家费歇尔合成了蛋白质多肽结构 /P852
20 世纪 80 年代光合作用的探索获得新进展 /P852
科学家发现了生物的光周期现象，证明光照时间的长短对植物和动物的生长发育有影响 /P853
打开光合作用的“黑箱”：在 20 世纪，光合作用的奥秘正在被科学家们不断地揭示出来 /P853

地球生命的起源

苏联生物学家奥巴林和英国生物学家霍尔丹于 20 世纪 20 年代提出关于生命起源的假说 /P854
20 世纪 50 年代美国人米勒开始了生命起源的模拟实验，此后一系列模拟实验相继出现 /P854
1960 年美国科学家福克斯提出生命起源的类蛋白微球体假说 /P855
科学家们认为，火山爆发与地球生命的起源可能有着密切的关系 /P855
生命并无绝对起始线 /P855
一些科学家推测，生命的诞生可能来自于陨星的袭击，海水泡沫则可能充当生命的产房 /P856
1996 年科学家在深海发现第三类生物 /P856
生物与非生物之间并没有一道绝对的界限 /P856

地球生命的进化

科学家依据考古发现的生物化石推测早期地球生命的演进史 /P857
大约从 4 亿年前开始
生物由海洋踏峰登陆 /P857
陆地动物出现后逐渐从爬行类发展到哺乳类，更能适应陆地生活 /P857
哺乳类动物是一种高级生命形式，就是在庞大的哺乳类动物丛中走出了智慧发达的人类 /P858
19 世纪初，法国人居维叶和拉马克分别提出有重大影响的“灾变论”和生物进化学说 /P858
达尔文提出生物进化论成为震撼世界的大事，被誉为 19 世纪自然科学的三大发现之一 /P859
赫胥黎发表《人类在自然界的位置》 /P859
“综合进化论”是更为完善的现代进化理论 /P859

细胞的发现和细胞学说

1665 年英国人罗伯特·胡克发现了细胞 /P860
细胞核和原生质被发现后细胞结构清楚了 /P860
19 世纪 30 年代德国植物学家施莱登创立了细胞学说，系统地描述了细胞的结构和作用 /P860
1839 年德国生理学家施旺发表关于细胞的著作，进一步完善了施莱登创立的细胞学说 /P861
细胞的基本构造，植物细胞与动物细胞的组成和各种组织的功能，以及两种细胞的异同 /P861
细胞可分为原核细胞与真核细胞两大类 /P862
哈姆和贝尔分别发现了精子和卵子 /P862
19 世纪科学家们相继在细胞中发现染色体 /P862
1882 年弗莱明详细描述了细胞的有丝分裂 /P862
生殖细胞的减数分裂 /P863
X 染色体和 Y 染色体于 20 世纪初被发现，人们找到了遗传物质 /P863
17 世纪荷兰人列文虎克用自制显微镜为人类打开微观世界的大门 /P863
光学显微镜从 17 世纪开始发展起来，它成为人类最初认识微观世界时使用的重要工具 /P864

1932 年首台电子显微镜问世，电子显微镜的发展使人类观察微观世界的能力空前提高 /P864

孟德尔的发现与遗传基因

19 世纪默默无闻的奥地利人孟德尔通过豌豆实验，发现了自然界中遗传与变异的奥秘 /P865
孟德尔建立系统的遗传学说，提出了遗传学第一和第二定律 /P866
遗传因子更名为基因 /P866
美国生物学家沃·萨顿和波伏里提出假说：染色体是基因的载体 /P866
美国生物学家摩尔根阐明关于基因的学说 /P866
摩尔根和他的学生们作出了卓越贡献，在 20 世纪上半叶形成了著名的摩尔根遗传学派 /P867
20 世纪初生物学家们展开了有关基因的争论，直到分子生物学时代的到来才有了答案 /P867

揭示基因的本质

1868 年瑞士化学家米歇尔从浓血细胞上发现了核酸，对核酸的研究揭示了基因的本质 /P868
美国人莱文发现了 DNA 和 RNA，赫尔希和蔡斯通过研究噬菌体证明基因就在 DNA 上 /P868
四种核苷酸的联接 /P869
1950 年美国生物化学家查尔加夫发现了碱基的配对互补原则 /P869
加罗德发现酶对基因有影响，比德尔等证明酶有控制基因的作用 /P869

建立 DNA 双螺旋结构模型

双螺旋结构模型的创建者克里克所作的自述 /P870
1953 年 3 月 7 日第一个 DNA 双螺旋模型问世，克里克和沃森完成了一个划时代的创举 /P870
DNA 双螺旋结构相互平行盘绕像一条扭曲的麻花，它的组合排列具有 4 个显著的特点 /P871
沃森和克里克阐述关于 DNA 分子的复制假说，即半保留复制 /P871
科学家详细描述了 DNA 的复制过程，生命遗传之谜已经被破解 /P871
蛋白质与遗传的关系 /P871
美国文文学家盖莫夫对氨基酸的数目和排列发生兴趣，设想 4 种核苷酸可形成不同组合 /P872
1957 年克里克提出 DNA 三联体密码假说 /P872
关于半胱氨酸、苏氨酸、丝氨酸及甲硫氨酸等 4 种氨基酸的基本结构显示图 /P872
尼伦伯格等人破译三体密码 /P873
遗传密码字典 /P873
怎样查遗传密码字典 /P873

DNA 的复制、转录和表达

科学家发现细胞核内 DNA 的遗传信息必须由 RNA 来翻译并带入细胞质以合成蛋白质 /P874
RNA 的基本结构 /P874
信使 RNA 携带 DNA 的遗传信息进入细胞质，转运 RNA 则使遗传信息与氨基酸结合 /P875
科学家已详细了解 RNA 是如何工作的，最终阐明了 DNA、RNA 和蛋白质三者的关系 /P875
科学家们对所发现的“垃圾基因”现象感到不解，因为 DNA 上的重复排列似乎多余的 /P876
奥乔亚与科恩伯格体外合成 RNA 和 DNA /P876
体外合成病毒 DNA 已于 1967 年获得成功 /P877
逆转录现象是遗传中心法则的重要

补充 /P877
探索生命与磷的关系 /P877
寻找性别的主宰基因 /P877
1990 年举世关注的的人类基因组工程开始实施，科学家们计划绘制出人类全部基因图谱 /P878
女科学家麦卡卡尔平为人类基因统一命名 /P879
1984 年同源异形基因被生物学家刘易斯等人发现，成为生物学史上一个新的里程碑 /P879
能够分辨出基因的超级电子显微镜问世了 /P879

遗传与变异

生物在一代一代的遗传中会发生变异 /P880
19 世纪末荷兰人弗里斯最先阐述突变理论 /P880
科学家进行突变实验探索突变的内在机制 /P880
突变可以给生物带来好处，也可带来坏处 /P880
基因突变、染色体突变和染色体组突变 /P881
基因突变是发生在核苷酸链上的错位所致 /P881
人类的遗传病是由于基因发生突变造成的 /P881
科学家发现，人类遗传病的发病率随母亲的年龄增加而上升 /P882
人工诱变突变的利用 /P882
人类已经能够认识和控制突变，但人类改造生命的权利引起争论 /P882

跨世纪的生物工程

基因工程的诞生

20 世纪诞生的生物工程包括 5 个分支：基因工程是在分子水平对生物遗传作为干预 /P884
1973 年美国生物学家科恩将两种不同的基因拼接在一个质粒中，开创了基因工程时代 /P884
基因工程 4 步骤：获取目的基因、重组 DNA、将拼好的 DNA 送入受体细胞并使之表达 /P885
制备目的基因方法：用内切酶剪切 DNA、人工合成；中国学者提出基因直接导入理论 /P886
DNA 重组的意义在于使受体细胞接受外来 DNA；1970 年科兰纳首次人工合成基因成功 /P886
将基因射入生物体的“基因枪”，可以将外源基因直接导入完整的细胞而不必去细胞壁 /P887
美国女生物学家麦克林托克数十年如一日探索玉米颜色的奥秘终于发现了基因跃迁现象 /P887
基因是控制生物性状的基本单位，基因在细胞内和细胞间的移动改变了生物遗传性状 /P888
基因由两条核苷酸链构成的双螺旋结构，其中一条是反义 DNA 链，可干预蛋白质合成 /P888

应用广泛的基因工程

20 世纪 70 年代在美国诞生了世界上第一家基因工程技术公司 /P889
19 世纪中叶巴斯德提出了发酵的基本原理，从此以后，生物工程经历了 7 个发展阶段 /P889
美国基因工程专利法 /P889
植物的无融合生殖 /P900
人类开始充当上帝的角色用生物技术创造新的生命——美国科学家的三父四母组装鼠 /P900
动物组织培养的先驱：哈里森以及卡勒尔和“卡氏培养瓶” /P900
依据植物细胞的“全能性”美国生物学家首先发明了人工种子；人工种子应用前景看好 /P901
20 世纪发展起来的生物工程技术可

以对基因进行克隆但生物克隆技术也可能带来危险 /P901
20 世纪 80 年代后迅速发展起来的单克隆杂交瘤技术生产的单克隆抗体成为抗癌明星 /P901

制造生命的养料——蛋白质工程

1983 年美国生物学家厄尔默首先提出了蛋白质工程的新概念 /P902
历经 14 年努力佩鲁茨和肯德鲁破译出第一个蛋白质空间结构图 /P902
班廷发现了胰岛素 /P902
1948 年桑格破译了胰岛素蛋白质分子结构；1965 年中国科学家首次人工合成牛胰岛素 /P903
美国科学家梅里菲尔德发明蛋白质固相合成技术 /P903
国际市场上对蛋白质工程产品的商业需求 /P903
基因水平上的蛋白质改造和蛋白质翻译后的基因修饰是蛋白质工程研究的两个基本方向 /P904
蛋白质工程的应用之一：加酶洗衣粉的研制成功和盒式突变技术 /P904
分离“脑袋”蛋白 /P904
20 世纪 70 年代后随着计算机技术的飞速发展，计算机辅助蛋白质设计的技术日趋成熟 /P905
蛋白质工程的未来发展将提高植物的光合作用效能，其意义不亚于一场新的绿色革命 /P905
科学家正在探索利用蛋白质技术制造生物芯片，从而实现人脑和生物计算机的脑机联接 /P905

优化调控生命活动的催化剂——酶工程

酶的发现历史：1878 年库恩提出酶的概念；1897 年毕希纳发现酶是生化反应催化剂 /P906
一种酶只能催化一种生化反应，人类迄今发现的自然界中存在的酶约有 3000 种左右 /P906
美国科学家萨姆纳和诺思罗普发现酶的本质是“蛋白质催化剂”；酶的分类约有 6 种 /P907
20 世纪 70 年代以后酶的固定化技术取得突破，利用微生物生产酶使酶工程迅速发展 /P907
20 世纪 50 年代形成微生物酶为主体的酶制剂工业，60 年代后酶的固定取得重大进展 /P908
20 世纪 70 年代以来新型抗生素生产工艺采用的酶法半合成技术及生物反应器的功能 /P908
制备新型甜味剂 /P908
把人的基因拷贝到细菌里为人类生产药物 /P909
自然界的酶难以提纯因而开始研制人工酶 /P909
基因工程中的工具酶限制性内切酶、DNA 聚合酶和由 RNA 向 DNA 传递遗传信息的反转录酶 /P909

和平利用微生物——微生物工程

自然界中的大部分微生物是人类的朋友，人类自古以来就利用微生物来发酵和腌制食品 /P910
从发酵工程到微生物工程：大规模利用微生物的工业从 20 世纪 20 年代才真正开始 /P911
生物工程中最真能应用于工业化生产的主要是微生物工程 /P911
计算机和生物传感器 /P911
微生物具备的 6 大特点使其倍受生物学家的青睐；人们仍在寻找培养微生物的新方法 /P912
微生物工程使人们能在发酵罐里建立制药厂，而微生物发酵将为人开辟出新的能源 /P912
单细胞蛋白质的工厂化生产，将是微生物工程为解决人类对蛋白质需求提供的最佳奉献 /P913
微生物工程对人类的新贡献：利用

微生物采矿，用微生物生产生物塑料和解毒的微生物 /P913
20 世纪兴起的生物工程将造福于人类，但是生物技术未来也可能引发一系列社会问题 /P914

飞行的历程

鸟的启示

公元前 500—400 年中国人就开始制作木鸟并试验原始飞行器 /P916
风筝起源古代中国，约 14 世纪传到欧洲 /P916
传说戴达罗斯发明“人翅”飞出克里特岛 /P916
坠地而亡的先行者们 /P916
1250 年罗杰·培根记述扑翼机的设想，15 世纪达·芬奇作出具体设计，但一直未获成功 /P917
1731 年俄国梁赞的一位平民发现热气球 的飞行原理，此后许多热气球出现在欧洲上空 /P917
1783 年 8 月第一只氢气球在法国升空，同年 11 月热气球第一次载人升空并航行 9000 米 /P918
1897 年瑞典的“飞鹰”号探险队遇难之谜 /P918
20 世纪以后人类气球飞行的著名纪录 /P918
早期的欧美科学家利用风筝进行各种科学试验 /P919
1852 年吉法尔发明飞艇，1919 年飞艇首次飞越大西洋，1937 年“兴登堡”号飞艇爆炸 /P919

飞翔的奥秘

航空器是在大气层内活动的飞行器，各种飞机都是靠空气动力克服自身重力实现升空的 /P920
飞机依靠的升力来自翼面上下形成的空气压力差，飞机主要承受的 4 种外力是其外载荷 /P920
飞机结构十分重要，因为在飞行时承受的外力可能导致飞机的机体发生各种各样的变形 /P921
稳定性和失速是飞行中的两个重要概念 /P921
机舱层内的气流会直接影响飞行器的升力 /P921
飞机的机动飞行是通过操纵驾驶杆（盘）和脚蹬实现的，飞行员需要熟练掌握驾驶技术 /P922
由莱特兄弟设计制造的“飞行 者”1 号飞机，在人类航空史上首次实现了自主操纵飞行 /P922
1911 年航空史上的重要事件：肖特的“3·2”型飞机和西斯科斯基的四发 动机飞机问世 /P922
1909 年世界第一架轻型飞机在法国诞生 /P923
早期各种飞行表演激发了公众的航空热情 /P923
1919 年 6 月英国阿尔科克上尉和布朗中尉首次驾机飞越大西洋，英国首相为他们颁奖 /P923
1924 年 4 月 6 日—9 月 28 日，人类完成首次环球飞行，历时 176 天，行程 44312 千米 /P924
1909—1949 年布莱里奥、普勒尔、施罗德、林白、克莱德斯代尔等人创造的飞行纪录 /P924
涡轮喷气式发动机 /P924
音速与高度有密切关系，音障和热障是阻碍飞机提高速度的因素 /P924
波阻就是激波阻力，它是由于飞机对空气的扰动来不及往前传，使空气被压缩而造成的 /P925
“黑视”与抗荷装置 /P925
埃尔默·斯佩里革新了航空导航飞行仪表，促进航空事业发展 /P925
埃德温·林克发明飞行仿真器，它是一种地面模仿飞行的装置 /P926
1947 年 10 月 14 日美国著名试飞员查尔斯·耶格尔驾 驶 X—1 飞机实现了突破音障飞行 /P926

涡轮风扇发动机普及 /P926

飞机从设计到制造要经过一系列的试验，其中最重要的是风洞、结构、飞行和环境试验 /P927
疲劳破坏是威胁飞行安全的最大潜在危险 /P927
20 世纪 40 年代后期出现液压助力操纵 /P927

不懈的追求

丹尼尔·伯努利 /P928
1783 年，蒙特哥菲兄弟首创热气球飞行 /P928
杜蒙把汽车内燃机装到了飞艇上飞行成功 /P928
飞行学家克雷爵士 /P928
1896 年德国的飞行家里林达尔试飞 坠亡 /P929
乔治·凯利第一个利用旋臂研究航空理论 /P929
亨森、堂·布勒、阿代尔、莫扎伊斯基 /P929
德国伯爵齐伯林为研究飞艇辞去中 将职务 /P929
1900—1902 年莱特兄弟试飞 1000 余次，研制翼间条 200 余种 /P930
谢巴发明自转旋翼机 /P930
中国的第一位飞机设计师冯如 1912 年以身殉职，年仅 29 岁 /P930
科安达与喷气发动机 /P930
美国人马蒂斯勒德 15 岁时自制第一架飞机，毕生从事飞机制造 /P931
奥农发明新型发动机 /P931
英国空军军官弗兰克·惠特利试制出 涡轮喷气发动机，1941 年装备格洛斯特喷气战斗机 /P931
冯·卡门提出著名的“卡门涡列”，1943 年研制出 X—1 飞机；他首获美国国家科学勋章 /P932
苏联著名飞机设计师雅科夫列夫一 生共研制 75 个型号的飞机 /P932
英国设计师哈维兰 /P932
早期航空邮递是从法国和英国发展 起来的 /P933
初期的航空客货运输为人们带来了极大的方便，班克斯用容克飞机将采 矿设备运往非洲 /P933
第二次世界大战之后军用飞机改为客 机 /P933
英国“彗星”号客机连续发生震惊 世界的空难，人们在调查 中发现了“金属疲劳”现象 /P934
60 年代后飞机朝着大型化、超音速 方向迅速发展，人类航空事业进入蓬勃发展的时代 /P934
圣克鲁斯空难造成 576 人死亡，是 20 世纪最大的一次空难；1985 年世界民航灾难频繁 /P935
利用无损探伤技术、漏电流法、X 射线检测等技术探测飞机隐患 /P935
飞机的检测技术包括：超声脉冲检测、光缆检验、电子剪应力探测和温度记录法检测 /P936
可以阻止航空汽油爆炸的 AMK 去 雾油 /P936
使用低温燃料可起到冷却飞机表面 的作用 /P936
用水作动力的飞机灭火枪和新型压敏 涂料，成为 20 世纪 90 年代出现的飞机安全新技术 /P937
世界航空史上销售最快的飞机是欧洲 共同体国家间共同合作生产的空中客 车 A—320 客机 /P937
全电脑化飞行操纵使驾驶变得简单， 变屏代替了复杂的仪表 /P938
广泛使用新型材料 /P938
新的飞行安全技术使飞机加强了安全 性 /P938
“翼梢小翼”减弱涡流，减小了飞行的 阻力 /P938
防止机翼紊流技术 /P939
现代飞机采用的电传操纵比机械传动 结构简单，灵敏度大为提高 /P939
自动驾驶仪系统依靠计算机对飞行 状态实施控制，安全并且方便 /P939
先进的混合发动机 /P939

20 世纪 50 年代后航空客货运量增长 迅速 /P940
机场的海拔高度 与飞机起飞状态相关 /P940
航空港一般由飞行区运输区和维修 区组成 /P940
20 世纪规模最大的航空港在美国芝 加哥，年吞吐量 4000 万人次 /P940
空中交通管制作用特殊，航空导航 的发展和航空导航卫星网络的形 成使之有了便捷手段 /P941
90 年代投入使用的新型导航系统和 航空控制系统使民用航空步入了一个新的发展阶段 /P942
新的验证和检索技术，不仅大大提 高了机场工作人员的效率，同时增 强了飞行的安全性 /P942
1990 年 10 月中子检测炸药装置投入 使用 /P943
日本藤田公司计划建造高技术化地 下机场 /P943
海上机场主要有填海式、浮动式、 围海式和栈桥式，1934 年美国建成 第一个海上机场 /P943
美国的“航行 者”号首创不加油环 球航行 /P943
空中“重型载重汽车”飞艇的性能 大大超越齐柏林时代的飞艇 /P944
可远距 离运输的气球 /P944
1929 年 6 月 12 日，美国人艾伦驾驶 “薄纱信天翁”号人力飞行器首次飞 越英吉利海峡 /P944
美国人麦克里迪为 人力飞行成功打下 坚实的基础，“薄纱兀鹰”号赢得 5 万英镑的奖金 /P945
1988 年凯伦·罗普洛斯基 人力飞行 120 千米 /P945
1914 年哈恩设计出现代滑翔机，滑翔 在各国开始迅速普及并成为广受 人们喜爱的运动 /P945

直升机的故事

直升机的原理和早期的直升机研制 者凯利、弗拉尼尼、布雷盖 /P946
1922 年，德葆泰扎特的直升机离地 而起 /P946
悬停是直升机特有的本领；直升机 飞行的方向由尾桨控制；直升机的 起落架也各有不同 /P947
无尾桨直升机比普通的直升机效率 大为提高，无尾双旋翼直升机采用 两副旋翼实现飞行 /P948
1937 第一架可操纵直升机诞生， 1939 年 9 月第一架实用型直升机经 多年研制终于成功 /P948

20 世纪著名的喷气客机

1969 年，法国、英国、德国、西班 牙和荷兰组建公司联合研制“空中 客车”系列飞机 /P949
英法两国的协和式超音速客机昙花 一现 /P950
苏联的伊尔—62 和伊尔—76 客机大 量出口 /P950
1980 年苏联的伊尔—86 客机投入航 线 /P951
图波列夫设计局的图—154 和图— 204 客机 /P951
英国的三叉戟客机 /P951
美国的麦道公司研制的 DC—8 中短 程客机和 DC—10 中远程客机 /P951
1980 年 MD—80 中短程客机交付第一 架，1989 年 11 月开始研制 MD— 90 中短程客机 /P952
MD—11 中远程客机研制费达 7 亿美 元，MD—12 大型远程客机研制费高 达 55 亿美元 /P952
波音飞机是一个庞大的家族，它拥 有 707、727、737、747、757、767、 777 等系列机型 /P953

飞机新概念

第二代超音速客机、高超音速飞机、 超音速飞机正在成为发达国家竞相 研究的新热点 /P954

三层超大型客机将在 21 世纪 20 年 代投入使用，其先进的设施使飞机 如同一座空中城市 /P955
德国研制时速 650 千米的“空中奔 驰汽车”，日本也在研制垂直起降式 客机和地下客机 /P955
英国试制成功了微型豹式喷气客 机，美国研制出小型无人驾驶飞机和 巨型无人驾驶飞机 /P956
新型的防爆飞机和可以自我修复的 飞机 /P956
节能飞机和太阳能飞机取得初步研 究结果 /P956
塑料飞机、全复合材料飞机、折叠 式飞机和“人鸟”飞机相继问世， 试飞均已获得成功 /P957
印度研制成功高级轻型直升机，美 国研制成功无尾翼直升机和第三代 人力推进的直升机 /P957
德国研制出性能卓越的袖珍直升机 “飞行 眼”，美国与德国的水底直升 机试验获得突破 /P958
航空航 空的研究开发具有十分广阔的前景，各国科学家不断提出各种设 想并进行广泛试验 /P958

船

从帆船到轮船

现代考古学的一系列重要发现表明， 人类使用人力桨船的历史至少延续 了 10000 年之久 /P960
用风力推动的帆船取代了人力推动 的桨船，水手们从此可以在辽阔的 海洋上乘风破浪 /P961
从航海发展到快速帆船，在以往的 400 年中，帆船的历史曾经有过一个 划时代的进步 /P962
曾经在中国沿海飘摇了无数年代的 帆船被取代 /P962
帆船统治大海的辉煌岁月结束了， 但帆船没有消失，它偶然以崭新的 面孔出现在海洋上 /P963
用蒸汽机作为动力以取代风帆的最 早尝试 /P964
发明轮船的先驱者约翰·菲奇、威廉 ·赛明顿和约翰·史蒂文斯 /P964
美国商人富尔顿·罗伯特制造出“克 莱蒙特”号蒸汽轮船，他因此被誉为 “轮船之父” /P965
19 世纪 20 年代初，以蒸汽机为动力 的轮船开辟了从欧洲到北美洲的第 一条大西洋航线 /P966
用钢铁制造大船可以使船体更加坚 固耐用，因此迅速取代了千百年来 传统的木船制造业 /P966
史密斯爵士发明螺旋桨取代明轮 作推进器的动力装置，螺旋桨轮船 从此航行在海洋上 /P967
经过许多人的努力，新型的船用动 力装置燃气轮机于 19 世纪问世，到 20 世纪发展完善 /P967

船舶家族

世界上第一艘现代化的大型客轮 “毛里塔尼亚”号“担负起崇高而力 能胜任的使命” /P968
英国豪华客轮“泰坦尼克”号触冰 山沉没 /P969
大西洋航线最后的豪华客轮“法兰 西”号 /P969
威力巨大的拖轮 /P970
船舶清道夫挖泥船 /P970
用于人类通信领域的水底电缆敷 设船于 19 世纪开始大放异彩 /P970
集装箱货运船从 20 世纪 50 年代兴 起，现代海运业已普遍采用 /P970
海上石油运输船舶的兴起和发展大 促进了世界经济繁荣，也刺激 了巨型油轮的出现 /P971
1978 年 3 月美国的“阿莫戈·卡迪 兹”号超级油轮失事，将 22 万吨原 油全部灌入海中 /P971
自第二次世界大战以后，用油轮改

装的液货船广泛地用于运输流质与 半流质货物 /P972
独特的滚装货运船大量用于军事目 的 /P972
用于科学研究的海洋调查船出现于 19 世纪 /P972
英国首先使用专门运送液态天然 气的货船 /P973
能够穿越冰海的现代破冰船出现于 20 世纪 50 年代，第一艘核动力破冰 船是“列宁”号 /P973
给船装上翅膀——水翼艇发明于 19 世纪，现代水翼艇已经使用飞机喷 气发动机来推进 /P974
日本研制的超高速轮船在水面以惊 人的速度行驶，它有水翼型混合式 和气垫型混合式 /P974
1959 年英国人科克雷尔发明了第一 艘气垫船，它在政府大厅飘浮，并 飞越英吉利海峡 /P975
法国开发的“绿宝石”号海上高速 渡轮 /P975

造船与航海

船是人类用于浮水航行的交通工具， 一般船舶必须具备的要素是：浮力、 稳定性和强度 /P976
一艘钢铁大船的诞生要借助各种先 进的技术力量，经过无数人的努力和 无数道复杂工序 /P977
能够减少船的横摇和纵摇的先进造 船技术 /P978
为了保障船舶安全，一艘新船在诞 生前都要进行试航和室内试验 /P978
古代人掌握的航海技术以丰富的感 性经验为重，水手必须学会凭借自 然气象和景物导航 /P979
英国人约翰·哈里森于 18 世纪发明 了航海天文钟，后世的航海者们从 此有了精密计时器 /P979
历时两千余年，依靠灯塔指引航向 仍然是一种可靠的航海方式 /P980
浮标导航：从发出声信号的木制和 铁制浮标到使用光信号的浮标 /P980
锚链的出现和变化 /P980
航海用指南针的进步：从中国发明 的指南针、航海罗盘到提供真北基 准的现代陀螺罗经 /P981
1930 年回声测深器取代传统的铅锤 测深法 /P981
美国科学家费森顿发明了利用声波 对水中的物体进行检测和定位的声 纳探测与导航技术 /P982
多普勒测速仪可以精确测算出船 只航行的速度，使现代大型船舶进 出港口变得十分容易 /P982
坎贝尔发明了计算船舶所处纬度的 六分仪 /P983
奥米加导航系统 /P983
利于港口和航道安全的船舶交通管 理系统 /P983
船用黑匣子 /P983
美国国防部研制的罗兰远程无线 电导航系统成为世界上用户最多的 导航系统之一 /P984
美国的卫星全球船舶定位导航系统 /P984
全球海上遇险与安全系统于 1992 年 实施 /P984
船用微机化的多功能雷达信息自动 标绘处理系统和使用广泛的台卡链 式导航系统 /P985
港口的吞吐规模日益发展壮大， 世界上能够接纳数十万吨级巨型船 舶的港口越来越多 /P985
连接两大洋的巴拿马运河 1914 年正 式开通 /P986
1869 年开通的苏伊士运河成为国际 航道 /P986
世界第一大港口——荷兰的鹿特丹 港 /P986

水中呼吸器，它已经成为所有潜水人员的标准设备 / P987

第一个申请专利的“潜水水桶” / P988

世界上第一个实用潜水钟于1717年由慧星发现者哈雷爵士发明 / P988

自航式潜水钟的使用 / P988

科学家借助先进的材料制造出从水中直接获得氧气的人工鳃 / P988

20世纪50年代以后出现了各种深潜船和海底考察试验站 / P989

探测和打捞海底沉船上的宝藏，激励人们不断发展更好的潜水技术，研制更好的潜水船 / P989

塔形潜水器的发展 / P989

瑞士皮卡德父子50年代造出了著名的“的里雅斯特”号潜水器 / P990

专门用作海底试验和考察的潜水综合体 / P990

严重威胁潜水员生命的高压潜水病是人类必须解决的问题 / P991

美国人计划实施一项著名的“海中人”计划，尝试建设水下住房 / P991

“的里雅斯特”号寻找沉没的核潜艇 / P991

美国海军使用深潜器成功打捞坠海氢弹 / P992

潜水机器人“圣甲虫”10号寻找“黑匣子” / P992

贝比和巴尔顿制造了绳吊式球形潜水器 / P992

法国和芬兰载人潜水器探查6000米海底 / P993

20世纪90年代几种海底机器人投入使用 / P993

各国竞相开发研制无人遥控式潜水机器人 / P993

美、日、法等国家用于深海考察研究的水下实验室到20世纪90年代已发展到第三代 / P994

在人类探索海洋奥秘、海底寻宝、开发海洋矿产资源中，水下机器人越来越受到重视 / P994

日本建造了著名的“深海2000”号和“深海6500”号深潜器 / P995

美国建成划时代的“深潜I”号深潜器 / P995

法国的新型游览潜艇 / P995

中国独立研制建造的第一艘载人深潜救生艇于1988年投入使用 / P995

1912年首航被冰山撞沉的“泰坦尼克”号巨型客轮73年后为“阿尔文”号深潜器发现 / P996

美国研制全铝制艇体的“铝船”号深海潜艇，试航期间救回“阿尔文”号名声大噪 / P996

未来的船

未来船舶设计建造的两个发展方向：大型水下船舶和采用核动力以提高未来船舶的速度 / P997

重新利用风力辅助推动的现代快速帆船 / P997

21世纪将建造的潜冰船可开辟从欧洲到美洲的最短航线，实现在冰下穿过北极的梦想 / P998

船舶推进装置的革命：第一艘用超导电磁推进取代传统螺旋桨推进器的超导电磁推进船 / P998

火车

蒸汽动力的到来

古希腊工程师希罗发明的蒸汽空心球证明了蒸汽可以带来动力 / P1000

德国物理学家葛利克和英国人萨弗里发明矿用蒸汽真空抽水机 / P1000

纽科门制造出带有往复运动活塞的蒸汽机 / P1000

瓦特发明的蒸汽机为现代工业带来

了强大的动力，人类步入一个崭新的时代 / P1001

火车的黄金岁月

用马牵引的有轨列车 / P1002

英国人德里维斯科发明了人类历史上第一辆载客蒸汽动力火车 / P1002

布伦金森普的齿轮轨道式蒸汽机车和布兰顿的有腿防滑蒸汽机车 / P1003

斯蒂芬生使“火车”的名字流传到全世界 / P1003

乔治·斯蒂芬生修建了世界上第一条公共蒸汽火车铁路线 / P1003

“旅行”号蒸汽火车走完世界上第一条铁路 / P1004

斯蒂芬生驾驶他的“火箭”号蒸汽火车在竞赛中取得划时代的胜利，火车的时代到来了 / P1004

越来越多的铁路和火车——铁路运输迅速成为处于工业革命中的英国的经济大动脉 / P1005

美国移民为开发西部而修建了从巴尔的摩到俄亥俄的贯通北美大陆的铁路大干线 / P1005

有高速运输能力的火车改变了美国南北战争的格局，成为年轻的美国人热爱的新鲜事物 / P1006

从杜兰德在北京修建铁路到1880年中国人自己修建了唐山至胥各庄的第一条铁路线 / P1006

詹天佑设计开通了北京至张家口铁路线 / P1007

打通西北至西南的宝成铁路干线建成通车 / P1007

1971年1月1日，工程艰巨的四川成都至云南昆明的中国西南铁路大干线建成通车 / P1007

高速运行的火车轰鸣着，彻底改变了人们的思维方式和生活节奏 / P1008

受人喜爱的火车司机 / P1008

早期不完善的火车给人类带来的灾难 / P1009

美国人乔治·威斯汀豪斯研制的火车用空气制动机和伊莱·詹尼发明的列车车厢自动挂钩 / P1009

美国总统哈利森规定火车须安装安全设备 / P1009

从格斯特纳设计的铁路客运车厢到设施完善的现代铁路客运列车 / P1010

铁路信号设施的完善 / P1010

火车站成为一座城市中最重要的人口出入口和物资集散地 / P1010

从雷诺兹的铸铁轨道到标准化工字形钢轨 / P1011

钢轨的铺设方式和杰索普发明的铁路道岔 / P1011

从机械轨道检查车到高速电子轨道检测车 / P1011

铁路车票的变化：从旅客路运单到使用电子技术的磁卡式车票 / P1012

美国建成的世界上第一个编组站自动化系统大大提高了作业效率 / P1012

铁路运营综合管理自动化系统的建立使用 / P1012

高效率的现代化铁路集装箱运输改变了传统的铁路运输格局 / P1013

登山缆索轨道车 / P1013

火车只能沿铁路线运输这一巨大的局限性使它无法构成一个灵活的陆上交通运输系统 / P1014

用于缓解城市交通状况的高架独轨铁路 / P1014

越来越快的火车

人们通过改进火车设计和使用先进技术使蒸汽动力火车越来越快 / P1015

用电力取代蒸汽推动火车高速行驶的设想 / P1015

具有战略意义的重载铁路首先出现在美国 / P1015

德国人西门子在柏林设计完成了第一条电气化铁路，世界电气化铁路

的发展日趋完善 / P1016

靠自身供电的电传动式内燃机车取代了功能低下的蒸汽机车成为了铁路的新主人 / P1017

轻轨铁道运输系统以地铁、高架铁路和有轨电车等方式有效地缓解了大城市交通困难 / P1017

1964年10月1日，日本建成了世界上第一条现代高速铁路线——东京至大阪新干线 / P1018

在充分体现高新技术的超高速铁路线上，行驶着时速超过300千米的新型现代化列车 / P1018

通过改进车体外形以减小空气阻力的方法和减小摩擦阻力的技术提高列车的运行速度 / P1019

法国开发的第一代高速列车和时速300千米的第二代高速列车 / P1019

德国的城市特别快车 / P1019

瑞典的倾斜高速列车 / P1020

用来控制高速火车行驶的先进电子技术和火车卫星导航系统 / P1020

各国竞相开发研制空气悬浮式列车，尝试通过克服车轮与钢轨的摩擦阻力以提高车速 / P1020

德国率先进行的磁吸式悬浮列车试验和英国投入使用的低磁悬浮式无人驾驶列车 / P1021

日本国营铁路进行超导磁悬浮列车运行试验，“MLU002”原型车时速可达500千米 / P1021

美国磁悬浮列车计划 / P1022

21世纪的地下真空磁悬浮超音速列车计划和未来水下列车的设想 / P1022

日本研制时速550千米超导磁浮流线型车 / P1023

美国人安德森研制的新型载人运输系统 / P1023

苏联最早进行的管道运输技术试验将导致极有使用前景的未来气压与磁力管道运输系统 / P1023

地铁运输和铁路隧道

1863年1月，世界上第一条地铁运输系统在英国伦敦投入运营 / P1024

世界各国纷纷修建城市地下铁路运输系统 / P1024

世界上10个最大的地下铁路运输系统 / P1025

铁路隧道的出现和世界铁路隧道的发展 / P1025

世界十大铁路隧道 / P1025

一百多年来的梦想成为现实：连接英国和欧洲大陆的英吉利海峡海底铁路隧道贯通大陆 / P1026

日本韩国合作开掘对马海峡海底铁路隧道 / P1026

专为火车而建设的铁路桥梁的完善与世界各国最著名的铁路桥梁 / P1027

法国巴黎地铁站使用清洁机器人清扫车站 / P1027

日本东京至新潟铁路干线上的大清水山岭铁路隧道是当今世界上最长的山岭铁路隧道 / P1027

1865年英国建成世界第一条水下跌铁路隧道 / P1028

日本青函隧道是世界最长的海底铁路隧道 / P1028

即将开掘的连接欧非大陆的海底铁路隧道 / P1028

汽车

汽车的历程

轮子的发明改变了人类在陆地运动的方式，人们曾有过四轮马车和两轮马车的黄金岁月 / P1030

法国陆军技术军官古诺发明了世界上第一辆蒸汽动力汽车，蒸汽成为推动车辆运动的工具 / P1031

发明家们研究制造使用各种燃料的内燃机 / P1031

德国人狄塞尔的重要发明：压燃式柴油机 / P1032

德国工程师戴姆勒发明往复式汽油内燃机 / P1032

戴维梯维尔的内燃机动力汽车实验失败了 / P1032

1886年1月29日，本茨设计制造出世界上第一辆真正的汽车 / P1033

戴姆勒制造的敞篷汽车被人称作无马马车 / P1033

杰里纳克的女儿梅塞德斯小姐和轰动一时的“梅塞德斯”小轿车 / P1034

汽车燃油方式的重要改进：从早期汽车上使用的表面汽化器到迈巴赫发明的喷雾汽化器 / P1034

19世纪末，并不完善的汽车开始成为受人欢迎的商品，优雅而宁静的马车时代过去了 / P1035

法国人帕哈德第一次将发动机安装在汽车的前部，从而确立了现代汽车车身的基本结构 / P1035

轿车车身造型的演变 / P1036

汽车制动系统的历史演进：从蹄带制动器和鼓式制动器到兰奇斯特发明的盘式制动器 / P1037

约翰·邓洛普的发明和充气轮胎的历史 / P1037

美国人福特制造出大众化的T型经济汽车 / P1038

亨利·福特使“轿车”的名字传遍全世界 / P1038

哈利·维克森研制的汽车液压动力转向装置 / P1038

功能先进而采用特殊造型的比赛用车轮胎 / P1038

用变速器改变输出功率以使汽车能够适应不同载荷和道路状况 / P1039

德国人汪克劳设计了应用广泛的发动机 / P1039

汽车减震器：从四轮马车的减震弹簧到现代汽车的液压悬挂系统 / P1039

使汽车更加完善的各种各样的重要发明 / P1040

英国人菲利普·沃思发明了重要的液珠轴承 / P1040

世界上第一辆出租汽车首先出现在纽约 / P1040

别克发明汽车安全带 / P1041

用新型制冷剂取代氯氟碳化物用于汽车冷气系统以减少环境污染 / P1041

最早的包租汽车业务 / P1041

早期使用的用蒸汽作为推动力的公共汽车 / P1042

城市公共运输和有轨电车的雏形：从美国纽约的马拉有轨街车到蒸汽动力街车的出现 / P1042

英国人首先采用邮政汽车取代了马拉邮车 / P1043

西门于发明电车后有轨电车遍及世界 / P1043

无轨电车成为城市最重要的公共交通工具 / P1043

用内燃机作为动力的公共汽车出现在德国 / P1044

载客数量越来越大的现代大型公共汽车 / P1044

性能优异设施齐全的日本高速长途客车 / P1044

庞纳赫设计的第一辆客车和现代高速客车 / P1044

载货卡车的发展：汽油动力货车、柴油动力货车、自卸式货车和现代高速重型载货卡车 / P1045

最早的载货运输业主和世界载货卡车之最 / P1046

最早进入中国的汽车和慈禧太后的汽车 / P1046

中国第一家汽车制造厂和中国第一辆汽车 / P1046

20世纪30年代中国的以木炭为燃料的汽车 / P1046

最早用作战争的越野吉普车和现代吉普车 / P1047

1953年7月，长春第一汽车制造厂建立 / P1047

权力与地位的象征：中国的“红旗”轿车 / P1047

汽车的影响力

为汽车而建造的公路 / P1048

红绿灯的发明和完善 / P1048

不同的规矩：靠右侧行驶还是靠左行驶 / P1049

各国的汽车右行规则 / P1049

法国最早实行汽车驾驶考试和颁发执照 / P1049

世界各国为了保障行车的安全发明了形形色色的指示路标 / P1049

各国处罚违反交通规则人员的各种办法 / P1050

对付司机酒后开车人员的一项重要发明 / P1050

世界上第一位酒后开车而被判罪的驾驶员 / P1050

汽车使年轻人因迷恋速度而过早的死亡 / P1050

世界各国采取的公共汽车售票管理办法 / P1051

人们从厌烦汽车到疯狂地喜欢和热爱汽车 / P1051

汽车改变了世界各国经济格局和生产方式 / P1051

汽车在今天已经成为权力和财富的象征 / P1052

1990年世界拥有汽车数量前10名的国家 / P1052

汽车带来的交通便利使城市规模越来越大 / P1052

汽车的便利促使农民生产出更多的农副产品，同时也缩小了城市与乡村生活之间的差别 / P1053

越来越多的车轮带来一个拥挤骚乱的城市 / P1053

拥挤的公路交通使飞机运输的效率降低 / P1053

修建高速公路是各国解决交通问题的良方 / P1054

回到公共交通车辆以解决城市交通的困境 / P1054

对汽车的反抗和排斥：城市步行街的设置 / P1054

汽车也改变了人们的消费观念和购物方式 / P1055

汽车的出现使加油站迅速兴起并不断完善 / P1055

想尽办法在城市中停放越来越多的汽车 / P1055

美国人的汽车文化 / P1056

坐在汽车上渡过一生 / P1056

从旅行拖车到法国人发明的汽车住宅，汽车成为流动中的家园 / P1056

海因曼创设的专为汽车而存在的汽车旅馆 / P1057

汽车崇拜：从汽车作为交通工具到围绕汽车进行的比赛和收藏 / P1057

汽车发明初期的野外汽车比赛和场地赛车 / P1058

1907年6月进行的从中国到巴黎的世界上最早的汽车拉力赛 / P1058

感受汽车最高的速度和检验世界汽车技术水平的方程式汽车大赛 / P1059

世界一级方程式汽车大赛的各种比赛规则 / P1059

充分展示汽车的最高制造技术和想象力、价值百万元的一级方程式汽车大赛用汽车 / P1059

汽车帝国

1926年6月，德国人卡尔·本茨和威廉·戴姆勒联合成立著名的戴姆勒—奔驰汽车公司 / P1060

庞大的汽车家族——美国的福特汽车公司 / P1061

1904年12月，亨利·罗斯和查理斯·罗斯联合生产高贵典雅的罗斯·罗斯斯轿车 / P1062

1925年6月6日，瓦尔特·克莱斯勒改组马克斯威尔汽车公司成立了克莱斯勒汽车公司 / P1062

路易·雷诺和法国的国营雷诺汽车公司 / P1063