

BAI KE HUI CUI

百科荟萃

科技

科普、教育精选
青苹果电子图书系列

百科荟萃 科技卷

目 录

科学与科学家	(1)
科学精神的十二个特征	(1)
科学概念的多方位取向	(2)
科学方法的性质和特点	(4)
科学家十大素质	(5)
宇宙中可能存在第六种力	(6)
科学家最初怎样量得音速	(7)
利用两面镜子测量光速	(8)
酸雨的祸害及其成因	(9)
哥德巴赫猜想	(10)
深蕴哲理的数学比喻	(11)
爱因斯坦的警句	(12)
诺贝尔：集八大矛盾于一身	(13)
巴斯德向细菌宣战	(14)
海外华裔“十杰”	(16)
戴草帽的滑稽人物	(17)
中国镭学研究奠基人——郑大章	(18)
化学元素命名趣谈	(20)
妇女在科学领域崛起	(21)
发现与发明	(24)
本世纪的十大发现	(24)

你知道这些发明吗	(26)
发明中的“反常”	(27)
莫尔斯和电报	(29)
早期电讯趣闻	(32)
改变二十世纪的十大发明	(33)
中国古代发明的世界之最	(35)
中国古代发明种种	(36)
自然科学十二大发现	(37)
中国人姓氏命名的现代科技成果	(37)
中国科学家与世界第一	(40)
用“中国”命名的发明	(41)
火柴怎样大量生产	(44)
怎样在水中焊接金属和切割金属	(46)
如何在水中切割金属	(47)
怎样挖掘海底隧道	(48)
怎样使隧道在中间相接	(50)
机器人的发明	(51)
电池的发明	(52)
真空三极管的发明	(53)
人工降雨的发明	(53)
内燃机的发明	(54)
砖瓦的发明	(55)
机床的发明	(55)
油漆的发明	(56)
塑料的发明	(56)
播种机的发明	(57)
犁的发明	(57)

火药的发明	(58)
炸药的发明	(59)
纸上水印的发明	(60)
农药的发明	(60)
蒸汽机的发明	(61)
激光的发明	(62)
温室的发明	(62)
钢筋混凝土的发明	(63)
避雷针的发明	(64)
工业纯碱的发明	(64)
摩天楼的发明	(65)
无土栽培法的发明	(66)
钢铁的发现	(66)
黄金的发现	(67)
试金石的发现	(68)
电的发现	(68)
铝的发现	(69)
钻石的发现	(70)
“耻辱石”的发现	(70)
尼古丁的发现	(71)
核酸的发现	(71)
光合作用的发现	(72)
姆佩姆巴效应的发现	(72)
石油的发现	(73)
火的发现	(74)
染料的发现	(74)
人造染料的发明	(75)

漆的发现	(76)
碘的发现	(76)
橡胶的发现	(77)
酸雨的发现	(78)
欧姆定律的发现	(78)
电流的发现	(79)
煤的发现	(79)
光压的发现	(80)
超声波的发现	(81)
煤气的发现	(81)
“四色问题”的来历	(82)
电光统一说的来历	(83)
电磁理论的来历	(83)
人类飞行来历	(84)
飞行的发明	(85)
直升飞机的发明	(85)
火箭的发明	(86)
航天飞机的发明	(86)
降落伞的发明	(87)
轮船的发明	(88)
机动船的发明	(88)
气垫船的发明	(89)
破冰船的发明	(89)
指南针的发明	(90)
陀螺的发明	(91)
潜艇的发明	(91)
火车的发明	(92)

内燃机车的发明	(93)
唐三彩是瓷还是陶	(93)
现代科学	(95)
软科学、模糊数学和决策科学	(95)
相对论——面临新的挑战	(98)
“信息”的科学含义是什么	(98)
信息有哪些特征	(100)
何谓“信息”	(101)
何谓“信息论”	(102)
信息化社会	(106)
电信新时代的展望	(107)
“三 I 革命”	(108)
研制懂得思想的机器	(110)
电脑翻译	(111)
何谓电脑病毒	(113)
电脑病毒的起源和危害	(114)
电脑病毒的种类	(116)
神奇的信使	(118)
容量极大的光纤通信	(119)
穿透地球的中微子通信	(119)
贯通宇宙的引力波通信	(120)
直达“龙宫”的蓝绿通信	(121)
记忆科学已成为一门新学科	(122)
“三 A 革命”	(125)
神秘的荷尔蒙	(126)
高产高效农业的模式	(127)
农业的“三色革命”	(129)

彩色农业	(130)
“物理肥料”悄然兴起	(130)
农作物新法除草种种	(131)
化腐朽为神奇的微生物	(133)
“定制的”细菌有奇用	(135)
微生物群落的新角色	(136)
生物光趣谈	(137)
生物电趣话	(138)
生命需要的温度	(139)
向大自然索取新能源	(140)
大自然的厚爱	(141)
太阳能	(143)
太阳能热水器	(144)
太阳房	(145)
太阳灶	(147)
现代技术	(148)
科学与技术的区别	(148)
现代科技的特点极、超、省、信	(149)
高技术的八大特点	(150)
当今世界高科技发展的五大趋势	(151)
什么是高技术	(153)
高技术的五大领域	(154)
九十年代影响人类生存的高科技	(155)
何谓高技术预警系统	(156)
世界高技术科学园区发展概况	(157)
美国的四大科研机构	(159)
日本的高科技产业	(160)

英国的联合科学网	(161)
新加坡的多渠道国际科技合作	(163)
技术与职业	(165)
人造奇迹种种	(166)
资讯技术将改变人们的生活方式	(168)
机器人的发展现状	(175)
机器人向智能化发展	(177)
有些电脑和机械人应被考虑为人	(178)
未来的机器人能生育	(179)
能在人体内行走的微型机器人	(180)
微型机器人与战争	(180)
扫雷机器人	(181)
音乐机器人	(182)
光子学与光子技术	(182)
光 通 信	(184)
光脑——21 世纪的高科技	(184)
海底电缆损坏了怎么办	(186)
沙子变玻璃	(188)
烤箱用玻璃盘和铅晶质玻璃	(189)
强度高于钢的玻璃	(189)
制造窗玻璃的古法	(190)
用树木造纸	(191)
为何古籍古文献比现代的可保存更久	(192)
从植物中提取燃料	(193)
煤可否化解石油危机	(194)
化学产品怎样变成衣服	(195)
利用垃圾发电和供热	(196)

怎样利用潮汐发电	(198)
怎样勘探石油	(199)
清除海上大片浮油	(200)
需要 100 年甚至更长时间来拆毁的建筑物：核电厂	(202)
法西斯战犯的“黑盒”	(204)
飞机上的“黑匣子”是什么东西	(204)
世界上第一个船用“黑匣子”	(205)
黑条纹——现代管理密码	(205)
密码——传递信息的暗号	(206)
潜艇表面为何要涂成黑色	(208)
激光与艺术	(208)
激光——音像世界的新宠儿	(210)
声音的功过	(212)
奇妙的声控技术	(213)
遗传音乐	(214)
声情逼真的人声分析技术	(215)
一些新发明的孕育期	(216)
CT 是谁发明的	(217)
20 世纪最重要的科技新闻	(218)
科学与神话	(220)
世界特异功能现象集锦	(220)
国际特异功能学会承认四种特异功能	(226)
前苏联科学家证实特异功能确实存在	(227)
特异功能者与正常人区别在何处	(228)
美前苏联争相把特异功能用于军事目的	(228)
前苏联利用人的特异功能探矿	(229)
外星人琐谈	(229)

前苏联太空人曾遇外星人	(231)
四千年前电视机估计来自外星人	(232)
美苏破译外太空求救信号	(233)
美国筹建接待外星人机场	(234)
“飞碟”的定义及来源	(234)
中国古书中关于“飞碟”的记载	(234)
外国古籍经典中关于“飞碟”的记载	(235)
UFO 在中国之最	(236)
UFO 宇航员的目击事件	(238)
UFO 直升飞机的巧遇	(239)
UFO 给辩论会提供信息	(241)
UFO 造成的惨案	(243)
UFO 使设备全部停止工作	(244)
UFO 也会有越轨行为	(245)
UFO 留在地球上的两块遗弃物	(246)
UFO 降落在新墨西哥州	(247)
小月亮可能是 UFO 的残骸	(248)
月亮上奇怪的闪光	(249)
神奇的生物全息律	(250)
记忆力和智力可能移植吗	(252)
趣话新“超人”	(253)
时光能倒流吗	(254)
黑洞可能通向另一宇宙	(257)
《八卦图》与计算器	(258)
未来展望	(259)
未来的住房——智慧屋	(259)
未来的医疗	(259)

未来的生物科技	(260)
未来的交通	(261)
第三次工业革命	(262)
模拟真实的电脑科技	(263)
未来的太空站	(264)
新时代新能源	(264)
21 世纪的世界经济	(265)
21 世纪的科学技术	(267)
21 世纪的日常生活	(268)
21 世纪的生态与社会	(270)
21 世纪的六大事项	(273)
向 21 世纪挑战的十项事业	(274)
21 世纪的妇女生活	(274)
20 年后的太空飞机	(275)
未来的世界越来越热	(276)
未来的最大城市	(277)
未来家庭的十大趋势	(278)
21 世纪先进国家生活预测	(279)
未来全球的主要能源——“太阳经济”	(280)
氢——人类未来能源的又一宠儿	(281)
未来新能源——“可燃冰”	(283)
未来的重要能源——燃料电池	(283)
明天的能源——铝	(285)
人类未来食物丰富多采	(286)
未来的青草食物	(287)
科学家研制的新型食物	(287)
人类未来食物中的蛋白质生产	(288)

将海洋变为未来粮仓	(289)
未来的社会	(290)
人类生活将有什么变化	(291)
25 年后的生活模式	(293)
明日的手表	(294)
学科大观	(297)
未来学	(297)
创造学	(298)
科学学	(300)
人类极限学	(301)
法律社会学	(301)
城市科学	(302)
阅读学	(303)
优生学	(303)
民俗学	(305)
社会学	(307)
行为科学	(308)
民族学	(309)
知识社会学	(309)
教育未来学	(310)
符号学	(311)
计算物理学	(311)
消费心理学	(312)
人机学	(312)
服务经济学	(313)
运动训练学	(314)
国防经济学	(314)

法制系统科学	(315)
西方社会学的主要流派	(315)
心理美学	(316)
生产美学	(317)
文艺社会学	(318)
妇女学	(319)
老年学	(320)
大众传播学	(320)
政治社会学	(322)
意识流动学	(323)
系统工程学	(324)
流行与流行学	(325)
人类学	(325)
国民经济结构学	(326)
劳动科学	(327)
经济预测学	(328)
发展经济学	(328)
法情报学	(329)
国际刑法学	(329)
冲突社会学	(329)
创造学及其分支学科	(330)
文体分类学	(330)
领导学	(335)
空间经济学	(336)
农业社会学	(336)
时间生物学	(337)
避讳学	(338)

家庭经济学	(339)
家庭学	(340)
家庭心理学	(340)
秘书学	(341)
运动生物力学	(342)
生物工程学	(342)
环境生态学	(343)
历史自然学	(343)
行为科学	(344)
人类工程学	(345)
情报学	(346)
审判心理学	(347)
联想心理学	(348)
闲暇社会学	(349)
医学伦理学	(350)
住房社会学	(351)
心理经济学	(352)
日常生活社会学	(353)
研究社会行为的科学——社会心理学	(353)
社会医学	(354)
科学社会学	(355)
科学心理学	(356)
软科学	(356)
城市社会学	(358)
生活学	(358)
青年学	(359)
学习学	(359)

时间学	(360)
婚恋学	(360)
儿童社会学	(361)
民俗学	(361)
现象学	(362)
紊乱学	(363)
老年社会学	(364)
家庭管理学	(365)
经营经济学	(365)
集镇经济学	(366)
技术市场学	(367)
旅游经济学	(367)
公共关系学	(368)
军事预测学	(368)
教育经济学	(369)
控制论教育学	(369)
数量经济学	(370)
创造学	(372)
系统论与生物学	(374)
科学法学	(375)
市场学	(376)
技术美学	(377)
现代公共关系学	(378)
技术哲学	(378)
智力开发学	(379)
知识工程学	(380)
比较图书馆学	(381)

文化生态学	(382)
科学方法学	(382)
工业心理学	(383)
国家军制学	(384)
和平学	(384)
军事伦理学	(385)

科学与科学家

科学精神的十二个特征

所谓科学精神，就是人们在长期科学实践活动中形成的共同信念、价值标准和行为规范的总称。它一方面约束科学家的行为，是科学在科学领域内取得成功的保证；另一方面，又逐渐地渗入大众的意识深层，是人们在各项工作中作出正确决策并达到目标的重要条件，科学精神应包括 12 个方面的特征。

执着的探索精神。根据已有知识、经验和启示或预见，科学家在自己的活动中总是既有方向和信心，又有锲而不舍的意志。

创新、改革精神。这是科学的生命，科学活动的灵魂。

虚心接受科学遗产的精神。科学活动有如阶梯式递进的攀登，科学成就在本质上是积累的结果，科学是继承性最强的文化形态之一。

理性精神。科学活动须从经验认识层次上升到理论认识层次，或者说，有个科学抽象的过程。为此，必须坚持理性

原则。

求实精神。科学须正确反映客观现实。实事求是，克服主观臆断。

求真精神。在严格确定的科学事实面前，科学家勇于维护真理，反对独断、虚伪和谬误。

实证精神。科学的实践活动是检验科学理论真理性的唯一标准。

严密精确的分析精神。科学不停留在定性描述层面上，确定性或精确性是科学的显著特征之一。

协作精神。由于现代科学研究项目规模的扩大，须依靠多学科和社会多方面的协作与支持，才能有效地完成任务。

民主精神。科学从不迷信权威，并敢于向权威挑战。

开放精神。科学无国界，科学是开放体系，它不承认终极真理。

功利精神。科学是生产力，科学的社会功能得到充分的体现，应当为人类社会谋福利。

科学概念的多方位取向

科学，这是一个具有悠久历史和充满未来色彩的命题。古今中外，无数渴望追求理的人们对它进行了苦苦的探索。

“科学”，一词来源于拉丁文，英语的写法为“SCIENCE”，它的原意大体为“学问”的含义。16世纪以后，欧洲科学文化盛起，东西文化交流得到空前发展，“SCIENCE”的说法也传到东方。当时，中国和日本均把此词

译为“格致”，为“格人物致知”的简称。所谓“格物”即接触事物的意思。“致知”则有获得知识的含义，合在一起即为“通过接触事物而获得知识”。可见，当初人们对“科学”的理解就包含有研究过程和获得知识的基本内容。

到了19世纪70年代，日本开始以“科学”的说法作为译名，随之也传番到了中国。从此，科学一词作为中西文化交流中一个崭新的术语、概念日见伸展开来。

回顾历史可知，对科学概念的讨论最值得提及的是英国科学学先驱贝尔纳。他在1939所写的奠基性著作《科学的社会功能》，在25年之后获得世界众多学者的赞赏和推崇。贝尔纳不赞成对“科学”下一个一劳永逸定义，他从科学的不同方面表现入手，对当代科学的“形象”作出了立体化的描述。认为科学可作为一种社会建制、一种积累中的知识规范和传统、一种维持或发展生产的动力因素，以及信仰和精神气质的来源之一等。这一思路是颇富创见的，它已被越来越多的人所共识。

现代科学作为成长中越来越庞大的社会存在物，不断地向人们展示出其日益完善和进化中的变化形态。根据研究和应用的目的，人们已在从不同角度、不则侧面去探索她、描绘她，就像对“人”的认识描述一样。生物学家、历史学家、经济学家、政治学家和文学家，开始在自己成熟的头脑中用崭新的目光对其加以审视、评价，并因而生产了更加“科学”的科学看法和界定。人们看到，科学从无到有、从小到大，已经在人类社会的作用和影响中日益占据重要地位，望其形、定其义，将是一个不断往复、逐步提高的历史进程。当代，科

学无论是从她自身可观的经济规模、庞大的队伍建设和强有力的社会功能上，还是在社会产生和社会文化发展所处的地位上，都远远超出了自身知识体系的范畴。人们将更加重视从科学的历史发展中来认识科学。

科学方法的性质和特点

科学方法是人类所有认识方法中比较高级、比较复杂的一种方法，它具有以下性质和特点：

鲜明的主体性。一切方法都表现和加强了认识主体的主体性，但科学方法则更为强烈和鲜明些。

第一，科学方法体现了科学认识主体的主动性。科学认识拥有的科学实验方法具有人为控制的特点，充分显示了科学认识主体的主动性。

第二。科学方法体现了科学认识主体的创造性。它的创造性突出体现在它具有高度的专业性、灵活性、综合性。

第三，科学方法具有明显的目的性。科学方法是适应科学目的需要而产生的。是适应科学目的发展的需要而发展的。

充分的合规律性。这表现在科学方法不仅合乎经济规律，也合乎理论规律，而且是以合乎理论规律为主体的。科学方法来源来科学知识，但科学知识或客观规律本身并不是科学方法，它化为科学方法的前提条件之一是科学知识程序化。

高度的保真性。这是科学方法最重要、最根本的属性，也是获得理想的科学认识成果的保证。科学方法是以观察和实验以及它们与数学方法的有机结合为特色的。科学实验具有

可控性。它与数学方法有机结合可以对研究对象进行定量的考察，保证了所获得的实验事实的客观性和可靠性。

科学家十大素质

一位科学家应该具备的素质和条件是：

兴趣与好奇心。关注研究问题的各个有关方法，不断去摸索。

大胆想象。乐意试用新的观点和方法。

真实客观。思想不刻板，愿意接受批评和采纳建议，亦提及前人的贡献。

观察敏锐。注意一瞬间的现象或某种异常现，并把他们与其已知的事实联系起来思索。做到普通人见不到的观察与定论。

聪明理智。能形成独立的主见和建立方法。

小心谨慎。应根据制度条件和统计分析陈述结论，要有实据。

训练有素。能胜任他所承担的研究领域以及有关的研究领域。

合乎情理。用有限的人力与物质源探索限度内的领域。

精确诚实。真实报告结果，正反两方面的资料都拿出来。

长期坚持。对一件复杂的事情或一个困难问题需长期地坚持追踪，要有恒心，直到水落石出。

宇宙中可能存在第六种力

1986年，物理学家通过实验，发现了一种引力，它稍弱于牛顿理论预测的值。他们把这种差异看做是一种先前没有注意的第五种宇宙力的迹象。现在，美国空军的一个物理学家小组又测出了另一种微小的引力，他们在最近旧金山召开的美国地球物理联合会大会上说，这可能是第六种力的表现。

这个科学家小组来打算在北卡罗来纳州一座2000英尺高的电视塔上和电视塔周围用一种重力仪进行精确的测量，来验证有争议的第五种力。早些时候有实验证明：第五种力会使物体相互排斥，其强度取决于所用材料的成份。但是，电视塔的实验却检测到一种恰恰相反的吸引力。

科学家并不是每天都能发现一种新的力的。事实上，在1986年以前的半个世纪里，物理学家一直相信，他们能用四种力来描述宇宙。即电磁、引力（这两种力的作用距离都是无限的），亚原子强力和亚原子弱力（这两种力在原子核外便感觉不到）。第五种力和第六种力，如果存在的话，其作用距离居中，在几英尺到几百码之间。

研究人员登上电视塔时，他们测到的引力与牛顿理论预测的引力相差0.00005%。尽管这个差异微乎其微。但仍十倍于仪器的最小极限。使研究人员对其结果深信不疑。为了使计算精确，研究人员还不得不算入太阳、月亮、电视塔周围的空气。甚至地表下水位的重力引力。

空军的这些研究成果与先前实验发现的第五种力似乎是

相矛盾的。但理论物理学家能够解释这项新的实验为什么能测到吸引力而非排斥力的原因。澳大利亚昆士兰大学的科学家说,这两种力与引力理论似乎是矛盾的,实际是一致的。吸引力和排斥力完全符合预测标准引力会增加两种引力的新理论。

科学家最初怎样量得音速

只要曾经站在远处观看过建筑工地打桩,就知道听到打桩的声响远较看到打桩的动作为迟。打桩槌冲击桩头的动作立刻传到眼里,打桩的声响则传送得较慢。同样,雷声往往在电光闪过后几秒钟才听到。在一哩外雷电交作,雷声就比电光约迟5秒钟到达。到底声音的传送速度为何,在百多年前还是科学界的未解之谜。

要测量音速似乎不难,发出响亮的声音,计算需时多久才传到已知距离的地点就可以了。举例来说,在远处山顶上引爆炸药,看见火光马上按下计秒表,听到爆炸声立刻按停;然而这种做法只能测得大概数字,结果准确与否全视操纵计时器的人反应快慢。再者,当时并没有准确到可测量1%秒的時計。

1864年,法国化学、物理学家雷诺克服重重障碍,设计了一个测量音速的自动仪器。那是一个外绕宽纸条的旋转圆筒,有一支笔在纸上画线做记录。笔杆接上电线,由电流操纵,笔尖可在圆筒上两个位置画线,一个是通电时的位置,另一个是断电的位置。

笔由两条电路操纵，一条电路布置在很远处的枪口前，另一通过圆筒附近的声敏膜片。

实验开始，电流接通了，圆筒旋转，笔尖画出线条。鸣枪时截断第一条电路，笔尖跳到第二个位置；一、两秒钟过后，枪声触发感应膜片，电流再次接通，笔跳回原位画线。

实验结果得出不规则的画痕。因圆筒旋转速度已知，故量出笔脱离原位画出的线长，就可算出枪声传到感应膜所需的时间，最后算出枪声速度约为每小时 1200 公里。

从雷诺的时代到今天，科学家已经测出声音在水中的速度较空气中快四倍，在固体中更比在空气中快 10 倍以上。一个简单的实验即能证明：找一条又长又直的铁栏杆，一只耳朵靠贴栏杆上，请人在远处用铁槌子敲栏杆，可分别听到两次敲击声。贴栏杆的耳朵立刻听到传来的声音，另一只耳朵随后才听到空气传来的声音。

利用两面镜子测量光速

19 世纪中叶，法国物理学家傅科凭相距 20 公尺的两面镜子，非常精确地测出光的速度。

一面镜子是固定的，另一面则以每秒钟 800 转的速度旋转。光束朝旋转镜射去，镜面转到适当的角度，就会把光束反射到固定镜面上，随即反射回旋转镜，再反射到光源附近。

光束在两面镜间来回反射时，旋转镜已经转了一个小角度，所以光束只射到光源附近，稍偏离原来路线。

利用光束往来路线的偏差，可量出旋转镜转了的角度，由

于已知旋转速度，就能算出光束往返的时间和速度。计算结果于 1862 年发表：光速为 30,0939 公里/秒。

傅科的实验方法在本世纪 20 年代经美国物理学家迈克尔生改良，让光束在长 1.6 公里的真空管子内前进，消除空气对光线的阻力。现代测量光速更精准，测得的结果是 1,6299793 公里/秒。

酸雨的祸害及其成因

1974 年 4 月 10 日，苏格兰皮特洛赫里下了一场暴雨，雨水的酸度打破了世界记录。那天的雨，含酸量几乎及于柠檬汁，比醋还要酸，比正常雨水的含酸量高好几百倍。

皮特洛赫里这场雨的含酸量诚然罕见，在欧洲和北美洲许多地方，降雨的含酸量却比正常的高几十倍或几百倍。酸雨腐蚀建筑物，破坏土壤，杀死湖中的鱼，并且促使欧洲大片地区的树木逐渐枯萎。

酸雨是一个跨越国界的环境污染问题。引起酸雨的大气污染物，由盛行风从主要的工业区吹到山脉、湖泊和森林。

即使北极地区，也受到引起酸雨的污染物侵袭。

酸是哪儿来的呢？大多来自人类的活动，来自汽车、家庭、工厂和发电厂，这一点现在已毫无疑问。雨水本来就带酸，这一点酸来自火山、沼泽和海洋中的浮游生物；过去 200 年来，雨水的含酸量却急剧上升。科学家分析冰川中工业革命前凝结的冰，发现只有少量酸，与来自自然界的酸量一致。

雨水变酸，主要是硫和氮两种元素引起的。硫存在于煤

和石油中。煤和石油燃烧时，产生二氧化硫，散发到空气中，与云中的水滴混合变成硫酸。空气中有氮，燃料中也有氮，燃烧时变成氮的氧化物，然后与水分子形成硝酸。有些硫酸和硝酸在形成的地区降下，有些则被风带到几千公里外。

自从本世纪 50 年代以来，建了一些高达 150 米的烟囱，把污染物带离市区，但是这样只使污染物扩散得更远，薄薄地覆盖更广阔的地区。

此外，污染量大大增加，尤其在近几十年内，发电厂的污染大增。像斯堪的纳维亚半岛等地，已遭受数千公里外那些工厂所造成的污染影响。瑞典科学家估计，在瑞典上空中的硫有 7 成来自燃烧燃料，大多来自瑞典境外，主要是东欧。

为了弄清酸雨是否来自本土，英国用飞机收集空气样品，由科学家检验。一次飞行中发现，随盛行风越过大西洋吹到英国西岸的空气中，含硫量不及东海岸的一半，含氮量只是东海岸的 $1/4$ 。盛行风吹过英国，挟带的污染物质越来越多，然后吹到斯堪的纳维亚半岛。

从发电厂烟囱排出一种化合物六氟化硫，就可追踪到污染物的去向。飞机上携带的仪器，一遇到这种特殊的烟雾就会立刻发出信号，并且加以测量。

哥德巴赫猜想

18 世纪，法国数学家哥德巴赫在研究自然数时，发现很多偶数都有一个共同的性质，可以表示为两个奇数的和。如 $6=3+3$ ， $8=3+5$ ， $10=5+5$ 等等。于是，他根据这样的规

律，提出了一个猜想：是不是任何一个比 4 大的偶数都表示为两个素奇数的和呢？后来，人们就把这个猜想称为“哥德巴赫猜想”。

1924 年，拉德马哈尔证明了 $(7+7)$ 。

1932 年，爱斯尔曼证明了 $(6+6)$ 。

1938 年，布赫斯塔勃证明了 $(5+5)$ ，接着又在 1940 年证明了 $(4+4)$ 。

1950 年，前苏联的维诺格拉多夫证明了 $(3+3)$ 。

1948 年，匈牙利的兰思易证明了 $(1+6)$ 。

1958 年，我国数学家王元证明了 $(2+8)$ 。

1962 年，我国数学家潘承洞证明了 $(1+5)$ 。同年，王元、潘承洞又证明了 $(1+4)$ 。

1965 年，布赫斯塔勃、维诺格拉多夫和比利时三位数学家证明了 $(1+3)$ 。

1973 年，我国青年数学家陈景润证明了 $(1+2)$ 。

至此，“哥德巴赫猜想”只剩下最后一步了。

深蕴哲理的数学比喻

古希腊哲学家基诺把掌握的知识比作几何图形中的圆圈。他说：“大圆圈比小圆圈掌握的知识当然多一点，但因为大圆圈比小圆圈的圆周长，所以它与外界空白接触面也就比小圆圈大。因此更感到知识不足，需要努力的学习才能弥补。

俄国大文豪列夫·托尔斯泰对狂妄自在的人泼这一盆冷水。他说：“一个人就好象是一个分数。他的实际才能好比分

子，而他对自己估计好比分母。分母愈大则分数的值就愈小。

有人以为天才都是凭灵感出现了。美国大发明家爱迪生却用一个百分比来回答：“一个好的发明只有百分之一决定于他的天才和灵感，其余的百分九十九决定于他的劳动和汗珠。”无独有偶，当许多年轻人向爱因斯坦讨教成功的秘诀时，这位大科学家写下一个奇怪的数学等式： $X+Y+Z=A$ 。他解释说，Z 代表艰苦的劳动，Y 代表正确的方法。“X 代表什么呢？”年轻人迫切地问。“少说空话！”爱因期坦坚决地回答。

德国大文豪哥德告诫世人：“一个钟头等于 60 分钟，一天就超过了 1000 分钟。明白这个道理后，就知道人能对世界作出多少贡献！”

爱因斯坦的警句

在爱因斯坦办公楼的客厅里，刻着他所喜爱的警句：上帝难以捉摸，但是不怀恶意。

这是他在一九二一年第一次访问美国时，在普林斯顿大学讲演中说过一句名言。一九二九年，纽约一侠犹太教领袖拍了份电报给他：“你信仰上帝吗？回电五十字，报费已付。”他当天就回电报说：“我信仰斯宾诺莎的上帝，他显示于存在事物的秩序的和谐中，我不信仰干预人类命运行动的上帝。”马克思曾经解释过，斯宾诺莎所谓的上帝，就是“自然”。

对于自己喜爱的警句，爱因斯坦曾作过解释：“大自然隐匿了它的奥秘，是由于它的崇高，而不是使用了诡计。”这就清楚地表明，爱因斯坦的上帝，不是宗教的造物主，而是大

自然的规律。他于一九三一年一本著作中写道：“相信世界在本质上是有秩序的和可以认识的这一信念，是一切科学工作的基础。”

按照我们习惯的用语，爱因斯坦警句可以理解为：尽管大自然变化莫测，但却有规律可循。

诺贝尔：集八大矛盾于一身

1. 诺贝尔是破产者之子，中学都没毕业，但兼通瑞典语、英语、法语、德语、俄语，成为化学家，大富翁。

2. 是发明家兼工厂老板、在二十个国家，开办八十多个公司，但终生酷爱文学、哲学、最大志趣不在技术与金钱。

3. 生财有道，誉满全球，但深居简出，不肯出头露面；吃穿简朴、以接济贫苦为己任。

4. 为筑路开矿发明烈性炸药，却眼看自己的发明被用于杀人流血的大规模战争。

5. 在人前愉快、振作，独处时苦闷、失望。

6. 热爱全人类，但没有儿女。

7. 眷恋故国瑞典，却孤身客死异邦（六十三岁逝世于意大利）。

8. 因济世理想难酬，他评论自己写道：“诺贝尔：呱呱坠地之时，就该让一位好心的医生把他弄死”，但他苦斗一生。死后还一直鼓舞着各民族科学家、文学家、和平事业家为全人类的幸福而献身。

巴斯德向细菌宣战

1860年秋天，法国化学家巴斯德到沙蒙尼附近攀爬阿尔卑斯山，随身携带了30多个装有酵母萃取液和糖的密封烧瓶。他知道液体若暴露於充满尘埃的空气中，就会受到污染。巴斯德登上约1500米高处，那里空气纯净，没有细菌。他打开瓶子，让空气进入，重新密封。回到实验室后，证实瓶内液体没有发酵或变质。

那次发现导致发明一种方法，消灭牛奶、葡萄酒和啤酒里的细菌，使人可以安全享用这些饮料。这是多年来研究各种液体变质的成果。巴斯德认为，液体变质由低层大气中的细菌引起，这些细菌会危害生物的健康。他后来写道：“在实验领域内，成功的机会只属于准备充足的人。”

17世纪40年代后期，巴斯德受聘为法国东部斯特拉斯堡科学院的化学教授。1851年他在给朋友的信中写道：“我正处于揭秘的边缘，掩盖奥秘的帐幔越来越薄了！”6年后，他分析了酒精的发酵过程，指出是一些微小生物使醋、酒等液体变坏的。他后来称这些微小的生物为“微生物”。

后来，法王拿破仑三世委任巴斯德对付破坏酒质的细菌，因为葡萄酒是法国的主要产品。巴斯德走访数10家酿酒厂，向工人提问题，抽样检查产品，并带走未陈化酒、陈酒及变质酒的样品。试验后发现，加热至55℃，可以杀死使酒变坏的微生物而不损酒质。这个方法后来称为巴斯德灭菌法。巴斯德又把此法应用到牛奶消毒上。

早在他发现此法约 200 年前，已有人在显微镜下观察到细菌，但当时以为细菌是物质腐烂的产物，不知道是致腐的祸首。巴斯德是第一个纠正这个谬误的人。

不久，他开始研究医治多种人畜疾患的方法，更提出一个全新概念：细菌并非“不知从哪里生出来的”，而是有确实可寻的来源，那就是污垢和尘埃。

巴斯德 1822 年 12 月 27 日出生于第戎附近的小镇多莱，父亲是制革厂老板。他不愿继承父业，当见习化学教师，渐次晋升到巴黎著名高等师范大学的科学研究主任。

4 年后，即 1864 年，他在巴黎大学的文理学院索帮学院，就其研究工作发表演说。他指着一个密封瓶子内的有机液体说：“自从几年前开始做实验以来，这瓶液体一直是纯净的，因为我不让瓶内液体接触悬浮在空气中的细菌。”

随后的 17 年中，他花了很多时间研究预防医学，找寻预防鸡霍乱和炭疽病的疫苗。炭疽病在牛羊中十分普遍，又会传染给人，可致人于死。他发现患上此类疾患的家畜痊愈了，就不会再受感染，因此给家畜注射一种活力较弱的炭疽菌后，可以终生免疫。他说：“简单来说，我的方法就是要微生物彼此打仗，最后全都消灭掉。”

找到炭疽病的疫苗后，他又对治疗和预防狂犬症的方法感兴趣。1800 年 12 月，一位兽医朋友给他两只患狂犬症的狗作研究。给患狂犬症的动物咬伤，在最初 3 至 12 周，一般没有任何征象，然后会出现痉挛、谵妄和害怕吞咽液体等征状。这些征状出现几天后，患者就会死去。

当时的治疗方法，包括用石炭酸或炽热火钳烙患者的伤

口。这种治疗方法本身常常会将患者杀死。巴斯德希望发明一种合乎人道的方法。他迁到巴黎附近的绞东森林小住，在笼中养了 50 只患有狂犬症的狗。从多次试验得知，狂犬症病毒存在于病狗的唾液和神经系统内。他用狗和兔做过几十次实验后，到 1884 年春天，培养出一种疫苗，由毒性减弱的狂犬症病毒制成。

巴斯德致力研究预防疫苗，除了制出预防狂犬症的疫苗外，也开创了称为“免疫学”的医学分科。今天，约有 30 种可致残或致命的病，如麻疹、小儿麻痹和白喉，都可以注射疫苗来预防。

1888 年，巴斯德研究所于巴黎成立，宗旨之一是要继续研究狂犬症的防治方法。世界知名的化学家巴斯德，患过一次中风后半身不遂，但是一直担任研究所的所长，到 1895 年 9 月 28 日逝世为止。他葬在研究所内，坟墓用大理石建造。

海外华裔“十杰”

1990 年以来，旅居海外的华人又有一批在政治或科学研究方面取得进展与成功，成为华裔中的佼佼者。他们是：

1. 美籍华裔法学博士丁景安，被布什总统任命为美国联邦政府移民总局助理总局长。负责处理难民、赦免和政府特赦事务，这是美国史以来出任移民总局高级主管的首位华裔。

2. 美籍华裔教师王张容善、被委任为美国教育顾问委员会委员。成为该委员会第一位华裔成员。

3. 澳大利亚知名华裔青年刘威廉，被昆士兰州执政党

——国家党选为澳洲联邦参议员。成为华人旅澳 200 年来首位联邦参议员。

4. 荷兰著名华裔“全荷华人社团联合会”副会长梅旭华，荣获荷兰“皇家爵士勋章”，他是获此项殊荣的第一位荷兰华裔。

5. 加拿大华裔科学家徐立之博士，因发现导致胞囊纤维化病变基因，荣获加拿大第七届“嘉甸拿奖”。

6. 美国华裔学者、“人工授精之父”张民觉和华裔植物学家杨祥发。因在动物生殖学和植物荷尔蒙的研究方面有重大贡献，同时当选为美国国家科学院院士。

7. 日本神户著名华裔周达生，因在中国物质文化学等方面的研究取得卓越成绩，升任大阪国立民族学博物馆教授，成为受聘于日本国立大学及研究机构的首位华裔教授。

8. 香港行政局首席议员、香港贸易发展局主席邓莲如爵士、被英国女皇册封为女“男爵”和英国上议院终身贵族。她是第一位荣获该爵位的英籍女华人。

9. 美国华裔学者团长霖 1990 年，出任柏克莱加州大学校长。他是该校第一位华裔校长。

10. 美国华裔物理学家朱经武，被《美国新闻与世界报道》周刊选为获 1990 年美国杰出成就奖的最佳科学研究人员。

戴草帽的滑稽人物

1909 年 7 月，日内瓦大学举行纪念该校创始人加尔文暨

庆祝建校 350 周年庆典，并颁发博士学位证书。这一天，学校首脑、社会名流和政府大员们身穿燕尾服、头戴高礼帽，或者身穿中世纪绣金长袍、头戴平顶丝帽，络绎进入会场。突然，人们发现一个与众不同的人，头戴草帽，脚着凉鞋，神态滑稽。

大会开始后，当校长宣布授予荣誉博士名单，并颁发博士帽时，人们见到第一个上台领取博士帽的人竟是刚才那位“滑稽人物”，顿时全场吹呼雀跃。原来，他就是相对论的创立人、大名鼎鼎的爱因斯坦。

爱因斯坦的滑稽打扮，并非有意惹人注目。他是一个埋头科学研究、不拘“生活小节”的人，风雅与礼服与他无缘。

著名科学家莫费尔德回忆说，他第一次见到爱因斯坦时，见到他穿着黑色短上衣，裤子上掉了一颗重要的扣子，有一次，爱因斯坦在黑板前讲演，每隔一会儿就要提一提他那条过分肥大的裤子，使会场充满喜剧气氛。还有一次，爱因斯坦即将在一个特别隆重的集会上讲演，而临场时人们才发现他没有穿礼服，怎么办？爱因斯坦脸上现出幽默地笑容，不慌不忙地穿上日常便服，诙谐地说：“我要在这件衣服上草草地系上一条标签，公告：这件衣服刚刚洗过。”

中国镭学研究奠基人——郑大章

郑大章是合肥东乡（今肥东县）撮镇人。1920 年秋，经历过五四运动洗礼，年仅 16 岁的他从北京高师附中毕业，便负笈西行，到法国勤工俭学。1922 年夏，郑大章考入巴黎大

学理学院，第一学期数学会考得第一，轰动了欧洲的这所名牌大学，巴黎一家报纸竟列出“耸人听闻”标题：《法国的数学危险了》。

巴黎大学云集着一些世界知名的学者和科学家，其中有位导师——玛丽·居里对郑大章一生的事业影响巨大。居里夫人这位荣膺两届诺贝尔奖、热爱和平的伟大女性，以自己在科学上的真知灼见影响着郑大章，并经常在她的镭学研究所实验室里给他以特别的指导。1933年12月，由居里夫人主持的学位评审委员会通过郑大章的博士论文答辩，他被授予法国国家理化科学博士学位，其论文《论放射性矿石中铀系与镤的比例常数》，他当年的同学严济慈以及他后来的助手杨承宗至今还保存着。

1934年初，郑大章携学数学的长沙姑娘萧晚滨回国。在北京中山公园来今雨轩，他们结为秦晋之好。新婚燕尔，郑大章即应严济兹之邀，筹建镭学研究所。

镭是一种放射性金属元素。自然界中含量极为稀少而应用前景十分广泛。郑大章筚路蓝缕办镭所，硬是凭着—一个爱国青年的闯劲和一个科学家所具有的缜密思维、恒心和毅力，辛苦奔波，反复实验，终于使中国的镭学研究有了雏形，他发现 β 射线的吸收系数随放射源周围物质的性质而变化，由此成为背散射法鉴别不同支持物质及其原度的原理并形成论文。他首创的“水法”找矿，国外一直沿用到60年代。

在抗日战争最艰苦的年代里，郑大章也坚持科学研究，不幸因心脏病突发早逝，时年36岁。

化学元素命名趣谈

以纪念科学家而命名的元素。

镭：纪念当代最杰出的物理大师“相对论”之父爱因斯坦，发现“镭”时，他刚刚在几个月前去世。

钋：纪念举世闻名的科学家居里夫妇。居里夫人是两次获得诺贝尔奖金的唯一女性。

锎：领导著名的瑞典化学家诺贝尔。

钿：纪念发现“元素周期率”的俄罗斯化学家门捷列夫。

以纪念与该元素有关的地名而命名的元素：

钪：为纪念其产地瑞典而命名，它的含义是：“斯堪的纳维亚”。

钿：发现者为纪念其祖国“俄罗斯”而命名。

钋：为纪念发现者——居里夫人的祖国而命名的。（波兰）。

铯：发现者为纪念其故乡——德国莱茵市而命名的。

以星球或神话人物的名字而命名为。

氦：拉丁文原意是“太阳”，因为它是在分析太阳光谱时而被发现。

碲：希腊文原意是：“地球”。

硒：希腊文原意是“月亮”，因它的性质与碲十分相似而得名。

钽：以希腊神话中的英雄坦塔拉斯的名字而命名的。

以发现之矿物、发现方式等加以命名的元素有。

锆：从一种稀有岩石中发现，该元素的希腊原文为“岩石”。

锰：从一种名为“门格尼兹”的矿中发现。

镭：原文“伯克立”。为纪念在“伯克利城”加速器帮助下制得命名。

氟：拉丁文原意是“萤石”。因它提取自“石”。

以化学元素的物理、化学性质的特征而命名的元素。

氯：“绿色”之意。因单质氯气为黄绿色。

铬：希腊原文是“颜色”之意。因铬能生成五光十色的众多化合物，我们俗称“克罗米”是其译音。

溴：希腊原文为“臭”，因单质溴具有刺鼻的臭味。

氫：因其性质不活泼而命名为“不活泼”。

汞：希腊原文意是“液态水银”，中文俗称“水银”。

磷：希腊文原意是“鬼火”，因为人、动物尸体腐烂后产生一种在空气中能自然发出淡蓝色光的物质。

钨：瑞典文原意是“重的”，因为它比重 19.3，与金相等。

妇女在科学领域崛起

据巴西出版的《视界》杂志报道，不论是在发展中国家，还是在发达国家，努力在科学领导中取得成就的妇女人数逐年增加。尽管她们受到各种歧视，但仍在继续奋斗。妇女进入科学领域的道路充满着困难。

在家里，妇女自幼接受的是从事更适合她们本身特性的教育；在小学，女生玩的是当护士的游戏，而由男生充当医

生；在大学里，女生在男性占优势的班级里很难引起教授的重视；结婚后她们再生儿育女。这些都在一定程度上限制或断送了他们的前程。找职业时，妇女在个人生活方面受到的调查要比男子严格得多。在研究所里，一般是男人居统治地位，妇女经常被看成是“女秘书”或“女助手”。即使妇女成了一个部门的领导者，男人们也希望由她给准备咖啡或茶点。许多男人还不同意授予妇女以科学家的头衔。

尽管如此，几乎仍被男子垄断的一些科研领域开始受到妇女的猛烈冲击，许多国家都已出现了这种情况。在菲律宾。妇女在科学界取得的进展最大，40%的科学工作者是妇女。80年代，欧洲经济共同体的女科学工作者增加了20%。美国的1647800名科学工作者中，妇女占26%，而1978年仅占18.2%。目前，全世界科学工作者的5%是妇女，比1970增加了1/3。妇女在东欧的科学工作中占40%。

巴西全国科学技术研究委员会提供的四千七百份博士和研究生奖学金中，1290份是给予妇女的。妇女参与了28%的科研项目。她们不仅参加护理和医学的研究，而且参加了传统上由男人从事的诸如化学、物理和农学等领域的研究。

许多女科学工作者认为，除了受到的种种歧视外。妇女的研究成果得不到承认，使她们深感不平。

1885年诞生在俄国的萨比娜·斯皮尔赖因27岁时发表一篇有关精神分析法的著作。数年后，弗洛伊德和荣格接受了她的观点，而且以此作为他们理论的主要支柱之一，但他们两人并不公开承认这一点。

1926，沃森、克里克和威尔金斯由于取得了本世纪最重

大的科学发现之一——确定脱氧核糖核酸的结构，获得了诺贝尔奖。但是这方面最重要的实验工作是由美国女科学家罗莎琳德·富兰克林进行的，她在1952年发现了脱氧核糖核酸的形态。为确定其分子结构起了决定性作用。罗莎琳德1958年逝世，年仅37岁，尽管许多科学家要求把她列入诺贝尔奖名单，但她的工作并未得到承认。英国女科学家乔斯林·贝尔1967年发现了一种间断发出射线的小而密度很大的天体。但是根据她的发现而进行研究的英国男天文学家安东尼·休伊斯却获得了诺贝尔奖。

还有许多女科学家的成就很迟才得到承认，或者永远得不到承认。美国女生物学家巴巴拉·麦克林托克1955年就开始进行改变人们对于生物遗传的观念的革命，但直到1983年她才获得诺贝尔奖。内蒂·玛丽亚·史蒂文斯与埃德蒙·威尔逊1905年发现了通过染色体确定性别的方法；俄国女数学家松贾·科瓦莱费斯基为数学等差理论作出了重大的贡献；美国的格雷斯·霍珀是最常用的计算机语言的发明者之一；埃伦·斯沃洛是研究环境科学的先驱之一；雷切尔·卡森1962年曾著书揭露环境污染造成的后果，致使美国政府建立保护环境的机构。

妇女正为科学作出越来越大的贡献，成为科学领域一支崛起的力量。

发现与发明

本世纪的十大发现

血型的发现。1900年，奥地利的卡尔·兰特斯坦纳首次发现了人的四种血型：即A、B、AB和O型，并且每种血型都含有抗击某种不同型红血球的抗体，这种发现在医学上发挥着巨大的作用。

塑料的出现。现代塑料之父，美国的化学家贝克兰经过多年研究，终于在1907年找到了生产酚醛塑料（俗称电木）的方法。他生产的电木不会熔化，不易燃烧，能抵抗酸和其它溶剂的腐蚀，是一种优质的绝缘材料。直到本世纪30年代，塑料工业才有了大发展，各种塑料的产生，成为人类最有实用价值的工业产品之一。

电视机的发明。40年代中期，一种标价375美元的25公分电视机上市，给人类生活带来了欢乐，这是美籍俄国弗拉基米尔·卓尔金经过多年研究试验，才试制成功的。从此，全世界人民的家庭生活方式发生了巨大的变化。

激光的出现。从50年代起，查利斯·汤斯就致力于激光

的研究。1960年休斯航空公司的物理学家梅曼造出了第一台实用激光器。激光被应用到工业、医学和生活中，是人类在科学技术上的一次飞跃。

抗生素的诞生。1944年链霉素奇迹般地用以治愈不治之症肺结核，使医学真正进入它的黄金时代。在此以前，1932年德国一家试验室研制了一种叫“百浪多息”的药，在动物身上试验，结果治好了动物的炎症。这为抗生素的研究的应用开了先河，在医学上引起了一场革命。

避孕药的产生。本世纪30年代后期，美国的马克尔首次发现，墨西哥野生的薯类植物中可以提炼出黄体酮，用以治疗妇女病。由于这种药能防止再次排卵，因此被称为天然避孕药。1951年和1952，炔诺酮和异炔诺酮相继问世，这便是第一代口服避孕药，以后，第二代、第三代副作用更小的口服避孕药开始广泛使用。

镇静药的发现。本世纪40年代后期，法国神经外科医生拉波利制造出了具有镇静作用的抗组胺药异丙嗪和氯普马嗪，后者对精神分裂症特别有效。以后丙咪嗪的发现，和用锂治疗精神病，对于解除患者终生受各种可怕的幻觉、焦虑和压抑的折磨，收到了良好的效果。

爱因斯坦的贡献。量子力学的建立、狭义相对论的发现，用统计学对微量元素进行研究，是爱因斯坦从抽象的理论变为可资应用科学的功绩。它的广义相对论，为现代物理学和天文学奠定了基础。

核裂变。科学家们在1930年开始寻找核裂变的方法。这一年居里夫人的女儿和女婿约里奥·居里夫妇发明了人工

“放射”法。1933年下半年，放射化学家哈恩和斯特拉斯曼在受到过轰击的核废料里发现了钡，其重量仅为铀的一半。后来人们又通过试验找到了能够用来作核反应材料的新元素——铀²³⁵。

有关智力的研究。1894年，法国心理学家比奈开始寻求一种可用来测量儿童的记忆力的想象力、注意力、理解力等大脑功能的方法。11年以后，他又将测验题按照难度顺序编选成“智力量表”。以后德国心理学家斯坦恩又建立了“智商”。此后智力测验被社会接收，并且越传越广。有关智力的研究，科学家们主要在智力是先天还是后天上争论不休，但不管怎样，以智力测验为先导的智力研究在本世纪产生了深远的影响，并引起人们对优生优育的高度重视。

你知道这些发明吗

高压锅。1681年法国丹尼斯·帕平发明。

罐头。1809年法国阿贝尔发明。

听诊器。1819年法国雷奈·利奈克发明。

电报。1837年美国莫尔斯发明。

硫化橡胶。1846年美国古德伊东发明。

安全火柴。1845年美国贝特卡发明。

缝纫机。1846年美国赫威发明。

电冰箱。1851年美国柏金斯发明。

人造染料。1856年英国潘琴发明。

电话。1876年美国贝尔发明。

糖精。1879年俄国法利德别尔格发明。

服装拉锁。1891年英国更德森发明。

磁性录音机。1898年丹麦保森发明。

电炉。1904年美国休斯发明。

防震玻璃。1907年法国贝奈第特斯发明。

味精。1908年日本池田菊苗发明。

发明中的“反常”

在科技大发展的今天，各种新式产品相继发明问世，其中一些发明物，更是设计新颖，别具匠心。

能自动加热的锅。在瑞士，人们对一种不需要外来热源就可以加热或煮熟食物的锅颇感兴趣的，它的热量全靠外壳和内层之间储存的硅和二氧化锰进行化学反应来产生。

不用轮胎的自动车。澳大利亚一位工人发明了一种独特的自行车，用很粗的辐条将前后轮胎取而代之。由于第根辐条边上都套有不怕钉子扎的套帽，因此行驶起来十分安全，再也没有普通自行车那种爆胎所带来的烦恼。

没有链条的自行车。美国推出一种无链条自行车，主要靠钢索传动，重心低，轮子小，轮距短，轻快省力，方便灵活。

不用话筒的电话。在美国，有一种无话筒的电话，它使用简单，一声“喂”就可以接通。人们能够在房间之内的任何一个地方与对方通话，不必将手头上做着的事情停下来。

没有电线的熨头。英国发明了一种不用电线靠丁烷气体

的传热的新式熨斗，充一次气体，可连续使用 5 个小时，使用时只要揿动边上的接钮，内部装有 9 伏电池的点火装置就开始工作，使传热气体流动而产生热量。

不用电的街灯。瑞士开发了一种街灯可以完全不需要电流，而是利用太阳能电池吸取能源充电。凡是白天日照好的公路场所，例如道路、停车场、公园和机场等，都可以使用。这种街灯距地面 8 米，光亮度为 1000—9500 流明。用电子控制装置来开灯和熄灯。

没有电机的电风扇。在美国，一种用压电陶瓷夹持金属片、用交流电驱动振动，来代替风叶送风的电风扇很引人注目。这种无翼电扇体积小，重量轻，耗电省，使用寿命长。

不用金属的手表。瑞士不久前发明了一种岩石手表，每一个零件都是用岩石加工而成为。它色泽美丽，花纹漂亮，重量比普通金属手表轻。

不会弄脏的布。前苏联科研人员将硅、锌和铜的再生物加工混合，渗入到布中制成特制布。由于这种特制布不沾灰尘和脏物。因此用它做的衣服可穿很久，十分耐脏。

不用洗衣粉的洗衣机。英国研制出一种不用洗衣粉的洗衣机，十分方便。因为洗涤桶内一直处于真空，水经常保持沸腾状态，所以产生的气泡能将脏衣服上的污垢从纤维表层带走。另外巨大的离心力可把这些脏物甩到桶边，通过泄水道进入过滤器，将污物分离。

莫尔斯和电报

说起电报的发明者塞缪尔·莫尔斯，也许使人不敢相信，他不是物理学家，也不是工程师，而是一名享有盛名的职业画家。

1791年4月，莫尔斯出生于美国麻省乞雷斯汤。其父是一个牧师。莫尔斯从小喜画，14岁入耶鲁大学学美术。19岁毕业后以卖画为生。后到英国深造4年，1815年载誉而归，成了美国有名望的画家。1826年——1842年的16年间，莫尔斯一直担任美国全国画家协会主席，其间曾漫游欧州各国，一路挥笔作画，深爱赞赏。

然而，一件偶然的事。却使这位声望很高的画家改变了后半后生的道路。

那是1832年的秋天，莫尔斯乘坐“萨丽”号邮客轮从法国返回美国。轮船漂泊在大西洋上。一天傍晚。船上有位名叫查尔斯·杰克逊的医生给旅客们表演了一个“魔术”，把一个绕着绝缘铜钱的马蹄形铁块放在桌上，给铜钱一通电，马蹄形铁便产了磁性。一断电磁性消失了。在150年前，人们还弄不清电与磁之间的奥妙关系时感到无比惊奇。莫尔斯好奇地跑过去试了又试。杰克逊给他讲了法国电学家安培对电磁铁所做的实验，并告诉他，电的速度比任何东西都快，不论电线有多少，电流都可以在瞬间通过。

莫尔斯听后异常振奋。他想，即然电流的传导是千里一瞬的。为什么不能利用电流给通讯服务呢？此后莫尔斯便一

心想着这个问题，他不再画画了。周围的人劝说他：你已经 40 多岁了，一不懂电学，二不懂机械，还是画你的画吧！但是莫尔斯坚定地在写生簿上端端正正写两个字：“电报”并从此放下了画笔，立志要完成用电传递信息的伟大使命。

莫尔斯着手研究有线电通信，完全是在不少富有经验的专家都感到问题棘手的情况下开始的。他对电磁知识一窍不通，决心从头开始。他借来大量书籍和资料，经过半年苦学，初步掌握了电磁原理。他买来各种电工器材和工具，画室变成了实验室。写生簿上涂满各式各样的方案、草图，他进行着一个又一个的试验。3 年过去了，每一次试验都以失败告终。莫尔斯的积蓄几乎全部花光，生活到了山穷水尽的地步。

1836 年，莫尔斯不得不重返画坛，到纽约大学担任美术教授。然而，他重操画笔，并不是电报研究工作的中断，而是为了生活和继续进行试验。他苦苦地思索，追寻失败的原因，认真地检查了所有的实验，探求着新路，终于萌发了一种新奇的思路。他在手验手记上作了这样的记述：

电流是神速的·倘若它能不停顿地走 10 英里，我就能让它走遍全世界。电流只需截止片刻，就会出现火花。火花就是一种符号，没有火花是另一种符号；没有火花的时间长又是一种符号，这里有三种符号可组合起来，代表数字或字母。它们可以构成全部字母，文字就能够这样通过导线传送了。其结果，在远处能记录消息的崭新工具就能实现啦！

莫尔斯的这个构想，是电报发明史上的一项重大突破，以前人们的试验都是以多根导线或是磁针偏转的多种位置代表不同的字母，这样 26 个字母就要有 26 种不同的形态，因而

设备庞杂，难以实现。莫尔斯的新设想是用点、画同空白的组合表示字母，只需两种电符号即可实现任何字句的传送，使设计和装置大大简化了。莫尔斯规定了特定的点画组合，表示各个字母、数字，这就是人类电讯史上最早的编码，人们称它为国际“莫尔斯电码”。莫尔斯按照自己的电码设计，发展了安培和亨利提出的原理。终于在 1837 年发明了电报机。莫尔以无比兴奋的心情申请了专利。但他设计的电报机还很粗糙。要改进、完善它，使之投入实际应用，就需要一大笔经费。莫尔斯忍痛卖掉了珍藏多年的几幅名画。为了解决电流通过电线逐渐减弱的问题，他创造了“继电器”。1838 年，莫尔斯打算在华盛顿和巴尔的摩之间架设一条 40 英里长的电报线。他请求国会拨款 3 万美元，可是遭到拒绝。又度过了艰难贫困的 5 年，到 1843 年 3 月，在科学界舆论的影响下，美国国会重新讨论了莫尔斯的方案，决定拨款建造一条电报线。莫尔斯以最大的热忱投入工作，经过一年多的时间，电报线路建成了。

1844 年 5 月 24 日，在美国国会大厦联邦最高法院会议厅里，莫尔斯向应邀前来的科学家、政府官员介绍了实验原理，接着以激动发抖的手，向 40 英里外的巴尔的摩发出了人类历史上第一份电报，全文是：“上帝创造了何等的奇迹！”

这一年莫尔斯已经 53 岁。1872 年 4 月，莫尔斯离开的人间。历史永远记载了莫尔斯的卓著功勋。

早期电讯趣闻

19世纪早期，在德国格廷根大学的校园里，学生们每天早晨可以看到一个名叫米歇尔的差役急匆匆地奔走在天文台与电磁学实验室之间，原来他在传递着分别主持这两个科研单位的高斯和韦伯之间的一项合作研究的信息。有一天早晨，韦伯面前的装置忽然接到了高斯方面发出的电磁讯号：“米歇尔来了”，从此大学生们就很少看到这位差役的身影了。

1845年元旦那天，伦敦帕廷顿火车站收到了25公里之外的一个小站发来的电报，电文是：“杀人犯登上7时42分列车，身着夸克服，坐二号头等厢最里面的包房。”苏格兰场的警员得讯后赶来。几天后，报纸上宣布约翰·塔维尔已成了“世界上第一名被电报线绞死的罪犯”。

1875年6月2日黄昏，28岁的美国人贝尔和他20岁的助手沃特森仍然在各自的房间里忙活着。突然，沃特森从听筒里听到世界上第一句完整的“电”话：“沃特森先生，请过来一下，我需要你。”这是世界上第一次电话通话。两个年轻人冲出自己的大门，在走廊里紧紧地拥抱。

欧美开始普及电报通讯之后，出洋考察的清朝官员惊叹不已，许多人在自己的笔记中留下了记录。斌椿在《乘槎笔记》中写道：“电机信，外洋各处皆有。有铁线连缀不绝，陆路则架木杪，遇海则沉水中。通都大邑以及乡村镇市，线到处，皆可通信。司事者，如中华信局式。代人寄信，以铁线之一端画字，其一端在千万里外，即照此字写出，不逾晷刻

也。”刘锡鸿在《英轺私记》中则描述了电报机的工作原理及参观伦敦市电报局之盛状：“司收发者少女凡千人，各执所事者亦千人。”张德彝《随使英俄记》中详细介绍了莫尔斯电码。

英法之间的海底电缆敷成通讯未几，线路就中断了，那是1850年夏天的事。原来是几个法国渔民以为捞起了一条死“海蛇”，好奇地想用斧子劈开其外皮看看内脏。

改变二十世纪的十大发明

美国《科学世界》杂志从众多的发明中，选出了改变二十世纪的十大发明：

拉链。1883年，威特科姆·贾德森发明了拉链。世界上数万人日常生活中使用的这件小玩艺儿在1883年芝加哥世界博览会首次展出时，并未引起人们的重视，1931年才开始传遍全球，广泛用于钱包、手提包、背包、衣裤等。

集成电路。1946年，重30吨的美国第一台计算机里有18,000个真空管。目前，一台电脑就可担负起它的所有功能而且还多。真空管不断被更小更适用的晶体管所代替。电视机、收音机的体积和重量因此也减小了，电子设备的价值也大大下降。最终，集成电路会代替全部晶体管。

飞机。飞机改变了二十世纪。人们可比以前旅行得更快、更容易、更舒适。在1880年，从美国纽约到洛杉矶乘最快的火车需3个月；乘最快的船绕道南美需6个月。今天乘飞机仅需6小时。

飞艇。在飞机出现以前，飞艇是人类唯一的空中运输工

具。

水中呼吸器。在水中呼吸是古人的一种梦想。1942年，卜斯蒂尤和工程师埃米尔使古人的梦想变成了现实。他们发明了水中吸呼器。更重要的是他们发明了空气调节器。当潜水员下潜时，空气调节器可自动调整氧气的供给量。水中吸呼器为人类开发海洋做出了巨大贡献。空气调节器还将服务于人类开发外层空间。

石膏绷带。在众多的发明中可能数它微不足道，但却相当重要。在1936年发明的石膏绷带初用于骨折整形。在此之前，人若折断一块骨头。就可能导致死亡。

尼龙。100年前，差不多所有的衣料都是用植物纤维或动物皮毛由人工制成。1938年，美国人尼莫尔发明了尼龙。两年内降落伞开始用上尼龙布，女人穿起了尼龙长统袜。今天，多数布料含有大量尼龙。尼龙被称为我们人类使用的数百种合成原料之祖。

火箭。火箭被广泛用于气象探测、各类卫星及航天器的发射。1924年美国人罗伯特的小型火箭向空中仅射出220英尺。今天的火箭可把卫星发射到2.28万英里的高空。

电视。1930年，21岁的法恩斯沃斯发明了一个电视系统。1931年7月21日世界上第一家电视广播台问世。

电冰箱。1926年瑞典人普拉顿发明了第一台电冰箱，它是人类生产的好帮手。目前，与电视机一样，它已成为许多家庭电气化不可缺少的一部分。

中国古代发明的世界之最

中国古代创造发明除世界著名的四大发明之外，还有：

中国瓷器的发明是世界上最早。原始瓷器主要是烧白瓷始于商代，早期瓷器始于东汉。到唐代，中国瓷器及制造方法才传播到东、西方各国。

中国发明的陀螺仪，是飞机、航船用的定向仪器，早在公元 4 世纪的东汉时期制造的，而欧洲到公元 1700 年才出现。中国比欧洲早 1300 多年。

世界上最古老物理实验室，是我国古代的声振实验室，当时叫缙室。

世界上第一个利用热气流产生机械旋转的装置，是中国的走马灯，在北宋时期就有记载。

人类利用太阳能，早在 3000 多年前就被中国祖先阳燧（发明日下取火工具）首次实践过。

世界上第一个记载滚柱轴承的人是元代杰出的科学家郭守敬。

世界上最早的测湿仪是中国汉朝初年发明的天平式湿度计。比欧洲出现类似的湿度计早 1600 多年。

世界上最早发明钟表的人是东汉时的张衡。

中国在北周时就发明了火柴，比世界上其他国家要早好几百年。

世界第一个发现氧的人是中国唐朝马和。中国古代的炼丹术，是近代化学的先驱。

中国古代的泥范、铁范、蜡范三大铸造件的方法，是世界上最早的铸造技术。

世界上最早出现水利鼓风机是中国汉朝杜诗发明的。这项发明比欧洲早约 1100 年。所以，中国古代冶炼技术处于世界领先地位。

中国古代发明种种

项 目	中国出现	欧洲出现
弩机	公元前	1100 年
手拉织机	一世纪	400 年
钻井技术	一世纪	1126 年
冶金鼓风机	二世纪	1200 年
旋转风扇	二世纪	1556 年
活塞风箱	二世纪	1500 年
铸铁	二至四世纪	1300 年
车轮	二至四世纪	1200 年
风筝	四世纪	1589 年
陀螺	四世纪	1700 年
造纸术	五世纪	1140 年
铁索桥	五至八世纪	1741 年
瓷器	六至八世纪	1800 年
石拱桥	七世纪	1345 年
火药	七至八世纪	1200 年
轮碾磨	八世纪	1607 年
艨艟船舵	八世纪	1180 年
指南针	八世纪	1199 年
活字印刷	十一世纪	1440 年

自然科学十二大发现

1. 毕达哥拉斯：公元前 500 年发现毕达哥拉斯定理。
2. 哈维：1628 年发现血液循环。
3. 哥白尼：1543 年发现日地运转律，创立日心说。
4. 牛顿：1687 年发现万有引力定律。
5. 富兰克林：1752 年发现雷中带电。
6. 琴纳：1796 年发现种痘免疫。
7. 巴斯德：1881 年发现狂犬病疫苗。
8. 达尔文：1858 年发现生物进化规律，创立进化论。
9. 伦琴：1895 年发现 X 射线。
10. 居里夫妇：1898 年发现镭。
11. 弗莱明：1829 年发现青霉素。
12. 爱因斯坦：1905 年与 1915 年发现空间、时间、物质、运动的统一关系，分别创立狭义相对论和广义相对论。

中国人姓氏命名的现代科技成果

王氏大麦与南京大豆。我国已故作物育种专家、生物统计学家王绶培育的“三三二”号大豆新品种，广种于我国长江流域，被国外引种时称为“南京大豆”。他早年还培育成功抗冻、抗锈力强的大麦品种，在美国被定名为“王氏大麦”。

华—王方法。我国数学家华罗庚与王元，1959 年后开拓了用代数数论方法研究多重积分近似计算的新领域。其研究

成果被国际数学界称为“华—王方法”。

陈氏定理。我国数学家陈景润，1973年发表论文，把200多年来人们未能解决的哥德巴赫猜想证明大大推进了一步，即从 $(1+3)$ 到 $(1+2)$ 。现在国际上把陈景润的 $(1+2)$ 称为“陈氏定理”。

夏道行函数与夏不等式。我国数学家夏道行研究的一类解析函数成果，被称为“夏道行函数”。他在泛函积分和拟不变测度论方面的研究成果，被国际数学界称为“夏定理”或“夏不等式”。

侯氏制碱法。我国已故化学家、制碱专家侯德榜，在本世纪30年代首创了联合制碱法，并写出了一部制碱工业专著。联合制碱法被国际制碱界称为“侯氏制碱法”。

吴氏通用理论。我国著名工程热物理学家吴仲华，50年代初在国际上首次提出了“叶轮机三元流动理论”。世界上先进的飞机发动机设计，均使用了这一理论，在国际上被尊称为“吴氏通用理论”“经典理论”或“吴氏方程”。

冯氏效应。我国生物学家冯德培，在肌肉产生热的研究中，发现牵拉能使肌肉发热，这种现象被国际生理学界称为“冯氏效应”。

蔡氏核区。我国生理学家蔡翘，在研究澳洲袋鼠中脑结构中，发现并详细描述了中脑内顶盖部一个神经核连接关系，为生理学研究作出了创造性的贡献。这个神经核连接关系，在国际上被称为“蔡氏核区。”

龚氏物质。中国科技大学生物系副教授龚立三，1981年在美国从事遗传工程研究期间，组建了一个关系到生物细胞

对外抗性（如抗盐、抗旱）的新质粒，并用这种质粒创造了具有固氮作用和能抗高盐的新生物体，为人工合成新生物的研究作出了重大贡献。这两种物质均以他的姓氏命名。

熊氏无穷级。我国数学家熊庆来，早在 30 年代关于整函数与无穷级的亚纯函数的研究成果，受到欧洲数学界的高度评价，被誉称为“熊氏无穷级”。

童鱼。我国已故科学家童第周，从鲫鱼卵子细胞质内，提取一种核酸，注射到金鱼的受精卵中，生成了新的鱼种，开创了人类按照需要而人工培育新物种的先例，创造了细胞遗传学上的奇迹。国际上把他培育的新鱼种命名为“童鱼”。

葛氏扭摆与葛氏峰。我国物理学家、世界金属内耗研究领域创始人之一葛庭燧，在 40 年代发明了世界上第一个测量金属中的内耗装置，被国际上命名为“葛氏扭摆”。他还首次发现晶粒间界内耗峰，被称为“葛氏峰”。他的一系列研究成果，奠定了“滞弹性”这个新领域的理论基础。

修氏理论。我国女医学家、中国医学科学院副研究员修瑞娟，在微循环研究中发现各级微动脉自律运动的相互关系和变化规律。并首次证明了微循环的自律性运动是以波浪式传播的。她提出微循环对器官和组织灌注的新论点——海啸式灌注。这一论点被国际微循环学界称为“修氏理论”。

摩尔—祁力群方法。我国清华大学教师祁力群，研究用区间分析法解非线性方程，发展了国际著名区间数学家、美国摩尔教授的理论，祁力群的研究成果被称为“摩尔—祁力群方法”。

侯氏定理。我国数学家、长沙铁道学院教授侯振挺，在

概率论研究中，提出了有极大应用价值的“Q 过程唯一性准则”的一个“最小非负解法”，震惊了国际数学界，被称为“侯氏定理”。他自己也荣获了国际概率论研究卓越成就奖——“戴维逊奖”。

中国科学家与世界第一

王淦昌。我国著名物理学家，是世界上第一个发现荷电反超子的人。50 年代末，他领导的一个小组，通过实验发现了“反西格马负超子”。

袁隆平。我国杂交水稻专家袁隆平和他的伙伴，是世界上首先培育成功籼型杂交水稻的人，并研究解决了繁殖制种和栽培技术问题，使这项农业技术的研究和推广，走在世界各国前列，增产粮食几百亿斤。

黄桢祥。中国科学院学部委员、中国预防医学中心病毒学研究所名誉所长，是世界上首创用体外组织培养法鉴定病毒新技术的人。这项技术成果被誉为“奠定了现代病毒学的基础”，“病毒学技术的第二次革命”。

王应睐。我国著名生物化学家，是世界上第一次证实豆科植物根瘤含血红蛋白，第一次从马蝇寄生虫中提纯出血蛋白结晶的人。这一科研成果，证明了动、植物之间在生物化学物质基础上的共同性，有助于从生物化学角度解释生物进化的学说，具有重要的理论价值。

林云璐。上海第一医学院病理生理教研室教授，在伦敦学习和工作期间，选择了世界上第一株甲型流感病毒特异的

T—杀伤细胞克隆，为防治流行性感冒做出卓著贡献。这株细胞已被国际学术界以林的姓氏命名。

沈荣显。中国农业科学院哈尔滨兽医研究所研究员沈荣显等人，从1976年开始，经过多年研究，在世界上第一个研究成功能够有效地控制马传染贫血病疫苗。

张建中、徐铭程。陕西省化工研究所工程师张建中与西安中心医院医师徐铭程合作，在西安工业学院陈文英等人的协作下，于1980年4月，在世界上第一次进行用炸药治疗膀胱结石的试验，并获得成功。

邓云鹤。我国第一个取得化工博士学位的女专家邓云鹤，是世界上第一个用草类植物纤维制造人造丝的发明人。

用“中国”命名的发明

我们历史悠久的伟大祖国有许多举世公认的发明和发现，有的传到国外，那里的人们为了纪念它的故乡，就以“中国”来命名。英文字典在中国这个词条下记载着：不倒翁——中国翻斛斗者，墨——中国墨水，白铜——中国石，豇豆——中国豆，长城——中国的大墙，虫白蜡——中国蜡，楝树——中国果树，苧麻——中国草，月季——中国蔷薇花，桐油——中国木本油，青菜——中国菜，“世界珍果”——中华猕猴桃，青——中国蓝色，锌白——中国白色……至于用中国人名命名的发明创造，那就更举不胜举了！

中国——瓷器。在英文里，中国和瓷器是一个词“China”，这是世界人民对我国古代文明的高度赞誉。在西方

家庭里，都为能有一件中国瓷器作摆设或为有一件瓷器用具而自豪。

瓷器是在古陶器的基础上发展起来的。而真正发明瓷器则是我国人民。早在商周时代，我国就出现了代釉陶器。到了汉代，已经实现了从釉陶到青瓷的演进。唐朝时，我国的瓷器传入海外，这种可以乱真的“假玉器”立即轰动西方世界。直到十八世纪中叶，欧洲人才学会了烧制瓷器，这要比我国晚 1500 年。

中国雪 中国盐。不要以为雪和盐也有中外之分。这里是指一种叫“硝酸钾”的化合物。硝酸钾是制造火药的主要原料。大家知道，火药是我国闻名世界的四大发明之一。早在公元前六世纪，我国就已发现了硝酸钾。那时，称硝酸钾为“消”（硝石），古书里有“消石出陇道”的记载，可见硝酸钾是我国最早发现的。我国汉代药典《神农本草经》里将硝石列为重要的药材，并用于炼丹术中。大约在唐代，硝石就随同医药和炼丹术流传了出去。阿拉伯人看到硝石外表象雪，又是从中国传来，就给它取名“巴鲁得”，意思就是“中国雪”。而波斯人看到它外表象食盐，则取名“中国盐”。开始的时候，他们用硝石炼金、治病和制造玻璃，后来学会了用它制造火药。不久，硝石和火药又由阿拉伯传到欧洲。从此，我国的硝石和火药成为举世公认的发明。

契丹火箭。契丹是阿拉伯人对古代中国的一种称呼，古代阿拉伯的兵书中，称一种火枪枪头为“契丹火箭”，意思就是中国的火箭。原来，这种枪头是用一种火药制成的火箭，而火药和火药火箭都是从中国传入阿拉伯的。早在公元前八百

年，我国就发明了火药火箭，当初仅用于狩猎。到了宋代，火药火箭开始用于军事。至明代，火药火箭的形式已发展成多种多样，而且在战争中发挥了很大的作用。公元十三世纪，火药火箭传阿拉伯，使阿拉伯的武器得到很大的改进。

飞唐、飞龙。唐和龙都是中国的象征。唐朝是我国历史上极为繁荣兴盛的朝代，声誉远及海外。因此，海外各国后来就称中国为“唐”，海外华人亦自豪地称自己为“唐人”。在我国封建时代，龙一直作为皇帝的象征。因此，外国人也常以“龙”来代表中国。我国人民还常用“龙的传人”，来比喻自己是祖国的儿女。“飞唐”和“飞龙”两名称指的是我国的同一种传统玩具——风筝。“飞唐”是法国人的称呼。“飞龙”则是德国人的称呼。据考证，风筝在我国出现至少已有两千年的历史。有人说，公元七世纪时，我国的风筝就已传到日本，以后又传遍世界各国，成为后来现代飞机发明的基础。风筝和火箭的功勋已经载入世界航空发展史册，在当今美国华盛顿“国家航空和空间博物馆”里就赫赫立着这样的字牌：“最早的飞行器是中国的风筝和火箭”。

中国陀螺。陀螺是为人熟知的儿童玩具。在我国夏县西荫仰韶期文化遗址的出土文物中发现的石刻陀螺，是世界上发现的最古老的陀螺。至今已有四、五千年的历史。然而，法国人所称的“中国陀螺”则指另外一种儿童玩具——竹蜻蜓。

有人认为，竹蜻蜓的诞生起源于船桨，而船桨起码在四千年前就在我国出现了。据估计，竹蜻蜓大概已有两千年的历史。在十八世纪时，这个小玩意儿传到欧洲，很快受到欧洲人，特别是科学家的青睐。他们纷纷仿制竹蜻蜓，不光是

玩，而且用它进行飞行表演。有趣的是，这种表演还常常在英国伦敦大学和法国科学院进行。法国人就把它叫做中国陀螺。

唐图。“唐图”是外国人给中国的又一种玩具——七巧板取的名称。七巧板是一种七块板组成的拼图玩具。它起源于我国古代一种错综复杂的分合案几。宋代黄长睿曾撰有《燕几图》，这种案几原是供宾客娱乐的，后来逐渐演变成了一种小玩具。到清代，我国有人撰写了专门研究七巧板的著作，并随图传到国外，很快成为世界各国人民尤其是上层人士喜欢的玩具。据说拿破仑在著名的滑铁卢战役失败流放荒岛时，还常常津津有味地摆弄这个玩具。由于这个有趣的板块诞生在中国，因此，世界各国几乎都不直呼它为“七巧板”，而称它为“唐图”——“中国的图块”。

火柴怎样大量生产

安全火柴必须擦在火柴盒上才会燃烧起来。即使以锤子敲打火柴头，也不会着火。“一擦即着”的火柴，则与任何粗糙表面摩擦都能生火。哪怕是老鼠咬着火柴头，也会燃烧起来；用锤子敲，更会爆炸。

安全火柴的着火原理，是火柴上的化学物质与火柴盒上的一种化学物质产生反应。擦火柴所产生的热力，会触发这种化学反应。若火柴头与摩擦表面没有接触，火柴就不会燃烧。

现代火柴的始祖是英国药剂师和克。1827年，他制成属

于一擦即着的火柴，连同砂纸一起出售，不过并不十分可靠。

1830年，法国的索里埃发明用黄磷做火柴头，制成更好的火柴。这种火柴称为摩擦火柴，一直沿用至19世纪末。

摩擦火柴非常可靠，而且方便储存，不过有一个重大缺点，就是容易致命。黄磷燃烧时放出毒烟，长期接触会引起一种称为磷毒性颌骨坏死的病，患者颌骨烂掉，最终死亡。

火柴厂工人受影响最大。黄磷在上世纪末禁用于制造火柴，由三硫化四磷取代。

19世纪50年代中期，瑞典制造商伦德斯特罗姆将磷与其他易燃成分分开，创制出安全火柴。他将无毒的赤磷涂在火柴盒的摩擦面上，其他成分则藏于火柴头中。

今天，火柴全部以自动化机器制造。每小时生产200万根，并把火柴装进盒子备用。标准的木火柴是用原木造成的。先把原木切成小木条，每根约厚2.5公厘，再把小木条切成火柴枝，浸于磷酸铵溶液中。此溶液是种耐火剂，确保火柴枝不会闷烧。

火柴枝由机器插入一条不停移动的有孔长钢带，末端浸在热石蜡中；石蜡渗入木材的纤维，可助火焰由火柴头外层烧至火柴枝顶端。然后，火柴浸在制造火柴头的混合物中。安全火柴的火柴头含有硫磺和氯酸钾，硫磺（有时还会加进木炭）的作用是产生火焰，氯酸钾则用于供应氧。

火柴头干后，火柴枝被击落，掉在输送带上的火柴盒内匣里。

火柴盒的外匣在另一条平行的输送带上。两条输送带每隔数秒钟就停下来，内匣被推进外匣里。匣子两旁加上涂有

赤磷的划纸，造成摩擦面。若是一擦即着的火柴，摩擦面则由玻璃砂纸或含砂树脂制成。

怎样在水中焊接金属和切割金属

焊接是在水中修理最快、最便宜的方法。过去，损坏的钻油台或油管必须拿到水面上修理。现在潜水员可在水面下 300 米深处焊接，但是这项工作可能既危险又困难。

焊接是通过产生足够的热量把金属熔合在一起的。产生热量熔化金属有几种方法，只有电弧焊可以用于水中。

用一股强电流通过两极之间的小空隙，可产生电弧放电。焊接时，须要修补的金属其实是另一个电极，电荷从电缆末端的电极流到金属，产生足够热量，熔化金属。

1802 年，英国科学家德维爵士发现电荷在水中可产生电弧放电。科学家自此知道有可能在水中焊接。第二次世界大战期间，曾用这种方法紧急修补船支，但是直到 70 年代，在水面下修理钻油台和油管的工作大量增加，才广泛使用此法。

水中焊接方法有两种。最简单的是“湿式焊接”，由发电机在水面上供给大约 500 安培的强大电流，通过绝缘电缆送到潜水焊工处。为了防止电流“漏”到水中并变弱，在电极上涂了蜡或防水漆。

湿式焊接法的主要问题是，水会很快冷却正在焊接的金属，使焊缝变得硬而脆。焊接的热量使水分解为氢与氧，热的氢、氧会穿透焊缝，降低强度。

湿式焊接的另一个缺点在于，不能够在距离水面 90 公尺

以下的深处进行，原因是水压太大，不能产生电弧放电。

第二种水下焊接法称为干室焊接法，可用于水中较深处，焊缝质量较好，但是成本较高。

首先，在须要修理的地方用一个坚固透明的塑料保护罩或外壳包围起来，然后充入压缩气体，把水排出，这样在焊缝周围的金属是干的。

焊接室的底部敞开，潜水员可以在里面使用焊炬。室内的压缩气体能阻止水进入。潜水员有时会因焊接产生的烟和蒸汽而看不清工作情况。

要想获得更好的焊接效果，可把整个修理范围和潜水员一起罩在高压室内。这样焊出的焊缝，可与水面上焊接的媲美，但是费用昂贵，因为这种高压室通常必须专门设计，以适合装在须要修理的管道或接头处，而且还必须制造昂贵的密封设备。此外至少需要一艘补给船，又需要一台船式起重机来吊放高压室。

有些大型高压室可容几个潜水员同时工作，甚至有空间让潜水员换班休息。这样的设备可用于水深达 300 公尺或更深的地方。

由于钻油井越来越深，有需要在水深 600 公尺处进行焊接。工程师相信很快就可以用干室技术来达到这项要求。在这样深的水中焊接，很可能要用遥控的机器人来代替潜水员。

如何在水中切割金属

潜水员在北海最深处切割不列颠石油公司马格纳斯钻油

台的零件，所花时间比太空人从地面登上月球还要多。他们在水深 200 公尺处做修理工作，为了避免患上减压病，在回到地面以前，必须花 8 天多时间减压。

建造或修理钻油台或油管，常常须在水中切割。例如，损坏的油管必须整段切下来，才可焊接新管，否则无法焊接妥当。

在水中切割金属有两种方法，一种是氧气电弧切割法，另一种是爆炸法。氧气电弧切割法与前述的电弧焊接过程相似，只是用氧气和强电流产生高热，切开金属，而不是把金属熔合。

切割大块金属，例如在拆卸钻油台时切断支柱，先用氧气电弧切割法在金属里开出沟槽，放入塑性猛烈炸药。只要炸药分量合适，放置位置正确，就可以炸出一条整齐的切口。

怎样挖掘海底隧道

1841 年，法国出生的工程师布伦诺尔父子在罗瑟海斯和沃平之间的泰晤士河底建成了隧道。在此之前，一般人认为建造水底隧道是不可能的。这条隧道施工时间长达 9 年，其间被水淹了 5 次，至少死了 12 人。水从河床渗入，隧道顶受不了水的压力，河水大量涌入。

布伦诺尔父子发明了盾构施工法后才终于把隧道建成。所谓盾构是一个活动罩架，支撑隧道工作面及其背后的泥土。工人向前挖空几尺，然后用千斤顶把盾构向前推，顶住新的工作面。盾构后露出一段隧道则用砖砌面，这样，一直进

行到隧道建成为止。

隧道的砌面一直砌到盾构，唯一可能漏水的地方是隧道工作面，至少理论上如此。盾构经过特别设计，是不透水的，能防止水涌入；不过，实际上仍发生过死亡事故。

1908年，工程人员首次建造勒希柏格隧道，试图从坎德河下穿过瑞士阿尔卑斯山脉，结果酿成惨剧。地质学家预计，隧道将穿过安稳的基岩，岂料隧道顶在接近工作面的地方塌了下来，隧道很快塞满泥土和水，死了25人。后来隧道路线改在上游处才建成，结果证明那里的基岩较为稳固。

在水面下修建隧道仍是最危险最困难的工程。困难在很大程度上取决于土壤的性质。就英吉利海峡隧道来说，靠近英国一端土壤不透水，只有水滴渗入；然而在靠近法国一端，工程师得设法应付海水的压力。

为了减少水淹的危险，可采用多种办法。一种方法是在隧道中充满压缩空气来阻挡水流，直到建好砌面为止。只要隧道内的气压等于外面的水压，就不会有水流入，其作用像潜水钟一样。此法在19世纪曾用于建造许多隧道，但是有一些缺点，例如需要一个大型压缩机和备用设备，以保证不致降低气压，而且工人从隧道出来，必须逐渐减压，才能进入正常的大气压下，否则会患上减压病。

在3个大气压下，工人每天只能工作1小时，而且必须在减压室中待上6小时。工具和挖出的泥土必须通过一个复杂的气闸室系统进出隧道。

工程师都尽量避免采用高压法来建造隧道，宁愿采用其他方法。在挖掘前，向隧道前头的土壤注入水泥状化合物，以

增加强度，称为灌浆。灌浆能填满和密封微小裂隙，使土壤不易渗水。

现代挖掘隧道最有用工具是隧道全断面掘进机。这是一种大型机器，不仅能挖掘土壤，而且能像盾构一样保护工人。全断面掘进机还可拖着起重臂，举起沉重的预制混凝土块，如今许多隧道都用这种预制块砌面。

怎样使隧道在中间相接

英吉利海峡隧道像许多隧道一样，是从两端开始挖掘的，只要一端的隧道挖掘机偏差一度，挖掘了 24 公里后，就与另一半的隧道对不上了，两者会偏离 400 公尺。

为了保持挖掘机不发生偏差，在海峡隧道两端安装激光导向系统，以很细的一束光线照向隧道，瞄准钻孔机后的目标。激光导向系统中有一台电脑，用来算出挖掘机前进的距离，以及是否向上、向下、向左、向右偏移。

所有隧道全断面掘进机都易于偏离方向。电脑一发现机器偏离原定路线，就会自动操纵机器回到正确的方向。电脑会给转向“靴”发出信号，这些“靴”是液压垫，藉推压隧道衬砌层来控制机器的方向。信号发到每个“靴”上，调节掘进机的方向，如此可以按工程需要建成弯曲、笔直、向上或向下倾斜的隧道。

由于激光只能以直线照射，隧道改变方向，激光器就必须移到另一个位置。激光器的位置必须定得十分准确，如有误差就会引导掘进机朝错误的方向挖掘。激光器通常放在接

近隧道顶部，不易遭受掘进所产生的白垩岩尘雾破坏。

过去，工程师只能依靠传统测量方法，用经纬仪来测量水平和垂直角度。经纬仪是装在稳固座上的一个小望远镜。测量员通过经纬仪对准隧道内远处的一个目标，算出隧道向上、向下、向左、向右偏了多少，再作出适当的校正。

这种传统方法很有效，贯穿落矶山脉的两条隧道是有力的证明。隧道于 1907 至 1909 年由加拿大太平洋铁路公司建造，目的是取代北美洲最陡的一段路。在紧挨艾伯特和不列颠哥伦比亚边界西面的基金霍斯山口和斯蒂芬山之间的“大山”，过去要用四个火车头来拉一列火车上坡，下坡又非常艰险，沿线派了不少人准备扳道岔，把开得太快的列车转到特别建造的登陡坡支线。

为避开这座山，在山脉中挖掘了两条坡度较小的螺旋形隧道。两条隧道平稳地盘绕，慢慢上升到约 914 米。每条隧道都是从两端开挖的，第一条隧道的两半段在中间相接时，误差只有 50 厘米。

机器人的发明

机器人是在科研或工业生产中用来代替人工作的机械装置。机器人源于我国。《列子·汤问》载：公元前 900 多年，周穆王西巡返回中原途中，遇见一个名叫偃师的能工巧匠，他为了表示对穆王的敬意，特意进献了他精心制作的机器人“能倡者”。这个机器人栩栩如生，能歌会舞。穆王大喜，便命侍者将机器人载入御库中珍藏起来。另据宋人范成大考证，

诸葛亮发明的木牛流马是受其夫人黄氏的启发而制成的。据说黄氏曾制作过几个机器人帮忙舂麦磨粉，担负各种家务劳动。我国古代关于机器人的记载还有许多，其中有的很象现代机器人的雏型。现代机器人是从早期的机动玩具和工业生产中研制出的自动装置发展而来的。具有“人功能”特点的机器人源于美国。1969年，美国原子能委员会和国家航天局共同研制成功装有人工臂、电视摄象机和拾声器等装置的既有“视觉”又有“感觉”的机器人。

电池的发明

电池是人类获得的第1种电源。电池源于意大利。1791年的一天，意大利解剖学家伽伐尼在解剖青蛙时，两只手拿着两根不同的金属棒，无意中同时碰在死青蛙的大腿上，大腿的肌肉立刻抽搐了一下。他单用其中任何一根金属棒去碰青蛙的大腿，都一点不动。只有两根不同的金属棒同时碰死青蛙的大腿时，肌肉才会抽搐。他做了大量的实验，结果发现，当电容器充电后，用两根同样的导线，把电流引到死青蛙大腿上，大腿肌肉受到电流的刺激后，就会抽搐起来。这一发现使物理学家受到启发。他们想，青蛙的肌肉会产生电流，大概是肌肉中的某种液体起了某种作用。于是，他们就把两种不同的金属片，放在各种不同的溶液中做试验。结果发现，这两种不同的金属片，其中只要一种跟溶液发生化学反应，它们之间就能产生电流。意大利物理学家伏特把一块铜板和一块锌板放在盐水中，做成了世界上第1个电池。

真空三极管的发明

真空三极管即有 3 个电极（屏极、栅极、阴极）的电子管（晶体管三极管由发射极、基极、集电极组成）。真空三极管源于美国。美国物理学博士德福雷斯特在一次偶然的会中结识了无线电发明家马可尼，交谈中马可尼提到无线电里的金属检波器很不理想，要进一步增大通信距离，必须加以改革，不过他自己并没有成熟的改变设想。这番话意对德福雷斯特产生重大的影响，以至于他马上辞去了研究所的工作，潜心研究起检波器来。正当他的研究步步深入时，传来了英国弗莱明博士发明真空二极管的消息，这使他大受震动。是改弦易辙还是继续前进呢？弗莱明的二极管可用来整流和检波，但它还不能放大电信号，这就是说前边还有可走之路。于是，他终于在真空二极管的基础上，研制成功真空三极管，使电子管技术来了一个质的飞跃。

人工降雨的发明

人工降雨是以人为的方法促使云层降雨的措施。人工降雨源于美国。1946 年，纽约的斯切涅克塔迪电气实验站成员沙佛在低温箱中作过冷云试验。当时，由于他急着想把低温箱中的温度降下来，就随手向箱内掷了一粒干冰球。他看到干冰球划过的地方，立刻出现了小冰晶。沙佛很快认识到那是干冰附近的低温（ -78°C ）使它所经过的地方的小水滴结

冰的。低温将空气中大量悬浮微粒激发起来形成了凝聚核,并使这些凝聚核周围的小水滴凝聚结冰。1946年11月13日,沙沸驾一架轻型飞机在马萨诸塞州西部伯克西尔山区进行试验。他在透镜似的积云层中撒了1.5公斤干冰(固体的二氧化碳),5分钟后,云竟全都变成了雪片,纷纷在干燥的空气中飘落下来。当时由于空气干燥,在飘落600米之后,这些雪片又全部升华为水气。这一惊人成功,给人类控制气候的历史增添了新篇章。

内燃机的发明

内燃机是热机的一种,燃料在汽缸内燃烧,产生膨胀气体,推动活塞,由活塞带动连杆转动机轴。内燃机源于欧洲。1862年法国工程师德罗夏在本国科学家卡诺研究热力学的基础上,提出四冲程内燃机的工作原理:活塞下移,进燃气;活塞上移,压缩燃气;点火,气体迅速燃烧膨胀,活塞下移做功;活塞上移,排出废气。4个冲程周而复始,驱动机器不断转动。1876年德国发明家奥托实践德罗夏的理论,设计制成四冲程内燃机。这种内燃机体积小,转速快,是用汽油作燃料的。1885年这种内燃机被用到汽车上,使汽车成为一种普遍使用的简便的陆上交通工具。1903年莱特兄弟把它装在滑翔机上,制成了飞机。

砖瓦的发明

砖瓦是建筑中的主要材料。一般认为，砖源于伊特鲁里亚人。瓦源于我国。人们常说“秦砖汉瓦”，这是泛指砖瓦在秦汉时代质量较高，已经基本定型。而真正出现砖瓦的时代要比秦、汉早得多。据考古发掘，商朝前期，已有瓦出土。在陕西省岐山县凤雏村发现的西周早期宫殿 2 址，有瓦和土坯存在。到西周中期，宫殿建筑的顶部全部用瓦覆盖。当时的瓦是用泥条盘筑法制成。砖的出向要比瓦晚得多，古人把砖称作“甃”，出现于战国时代，很薄，形体正方，无花纹，有时会被认为是瓦。秦时的砖，形式多样，有方形、曲形和空心的。条砖（即长方形砖）最初发现于秦台皇陵。

机床的发明

机床是用来制造其他一切机器的工作母机。机床源于英国。发明者是一名叫亨利·莫兹利的英国工人，他早年给发明家约瑟夫·布拉默当助手。他们大量地生产倒转锁，使用传统的手工工具，生产效率很低，后布拉默和莫兹利引进了机械工具，大大提高了生产效率和精密度。莫兹利从中受到启发，使他进一步考虑：能否创造一般的工具来生产各种不同类型的标准化机件。他首先将木机床改成铁的，解决了由于木头容易变形而使工作件的定中心和校直受到破坏的问题。接着他又在机械制造业所应用的工具和机器中引进了滑

动原理，从而完成了滑动力架的发明。有了它，机器各部分所必要的几何学形态，就能便宜而又准确、迅速地生产出来。后来他又将滑动刀架同机器的转动相耦合，使刀架能和中心线平行地作直线运动，使车床能生产出任何数量的规格相同的圆柱体来。他对机床再次改进，使之能在圆柱体上刻出螺线来，从而实现了标准螺丝的大规模生产。

油漆的发明

油漆是用氧化铁或树脂等原料制成的用以装饰和保护物品的涂料。油漆的起源尚无定论。公元前 1500 年，在法国和西班牙的山洞里，油漆已用于绘画和装饰。公元前 6000 年，我国已用无机化合物和有机颜料混合焙烧对油漆加以改进。公元前 1500 年，埃及人用染料如靛蓝和茜草制造蓝色和红色颜料，但这种油漆还很不完善。18 世纪，由于对亚麻仁油和氧化锌的开发利用，使油漆工业迅速发展。20 世纪，油漆工艺有了重大发展，出现了粘着力更大、光泽度更高、阻燃、抗腐蚀与热稳定性高的各种颜色的油漆。

塑料的发明

塑料是用模塑或其它方法加工成制品的比重轻、耐腐蚀且又经济的合成材料。塑料源于我国。原始社会，我国人民已发现和使用漆。由于漆表面有光泽，久存不坏，耐强酸强碱，又是很好的绝缘物，因此，漆是人类所认识的最古老的

天然工业塑料。人造塑料源于美国。1870年，美国一位印刷工人约翰·海厄特用硝化纤维素经植物油和樟脑软化研制成赛璐珞，为现代工业塑料的前身。1909年，生于比利时的工业发明家L·贝克兰用苯酚和甲醛研制成酚醛塑料，是首次发明的合成塑料。

播种机的发明

播种机是播种机械的总称。播种机按播种方法不同，分为条播机、点播机、撒播机等；按适用的作物不同分为谷物播种机、蔬菜播种机等。播种机源于英国。17世纪下半叶，英国人杰恩罗·塔尔在牛津郡的一个农场，看到农民耕地用的是木犁。拉犁的是牛或马，犁地农民随身带一个大木槌，一边犁，一边将大而硬的土块砸碎。之后，拖着树枝在地里走一遍算是耙地。而播种只是把种子扔在犁沟里，种子用量很大。面对这种落后的耕作方法，他决心发明播种机。他试验和比较了各种机械的设计方案，最后他利用风琴共振板上的凹槽，榫舌和弹簧，另外又从其他两件与农业无关的机具上拆下一些部件，经过改制组装，制成了世界上最早的播种机。它的工作效率十分令人满意。几个世纪里，人们继续改进了塔尔发明的农具。

犁的发明

犁是有史以来最重要的农具。犁源于我国。远古时代，祖

先折树枝挖地松土，后又把树枝绑在木杆上挖土。约夏商时，黄河流域一带出现了称“耒”的原始犁，即在木杆的曲柄上安一铜头，用它挖土。周朝，出现了斫木为耜，柔木为“耒”的挖地工具。是由耒发展来的，故称“耒耜”。它上面是木柄，下面是铁片，手握木柄挖土。用牲畜拉犁源于春秋时期。三国时期，牛耕犁已趋于完善。晋代，犁基本定型。犁首先传入亚洲各国，后又传入欧洲。18世纪，欧洲出现了壁犁，是一项重要发展。19世纪中叶，美国机械师J·迪尔发明了全钢单片式犁铧犁壁。随着汽油机的出现，发明了靠拖拉机牵引的犁。

火药的发明

火药是炸药的一种，用途广泛。火药源于我国，是我国古代四大发明之一。1000多年前，祖先就利用硝酸钾、硫磺、木炭等研制成火药。何以称“药”？硝石、硫磺曾被作为药材。火药发明后，也曾被列入药类。同时，火药的发现来自制丹配药的实践，故称“火药”。商周以后，人们就逐步认识了炭、硫、硝3种物质的性能。由于医药学和炼丹活动的发展，特别是人们的长期实践，至迟在唐朝，人们在使硫磺伏火中发现点燃硫磺、硝石、木炭的混合物时，会发生异常激烈的燃烧。有关火药的最早记载，见于《诸家神品丹法》中唐初孙思邈的“内伏硫磺法”。通过这类实验反复进行，人们终于掌握了火药的配制及其燃烧爆炸的性能。宋代，火药被大量用于军事方面。南宋，火药还被制成供观赏的焰火。火药从13

世纪起传给阿拉伯人，又由阿拉伯人和火药武器一道经西班牙传到欧洲。

炸药的发明

炸药是在一定外界能量作用下，能由其本身的能量发生的爆炸，对其周围环境有作功和破坏能力的物质。炸药源于我国。至迟在唐代，我国已发明火药（黑色炸药），这是世界上最早的炸药。宋代，黑色炸药已被用于战争，它需要明火点燃，爆炸效力也不大。1831年，英国人比克福德发明了安全导火索，为炸药的应用创造了方便。威力较大的黄色炸药源于瑞典。由瑞典化学家、工程师和实业家诺贝尔发明。1846年，意大利人索布雷罗合成硝化甘油，这是一种爆炸力很强的液体炸药，但使用极不安全。1859年后，诺贝尔父子对硝化甘油进行了大量研究工作，用“温热法”降服了硝化甘油，于1862年建厂生产。但炸药投产不久，工厂发生爆炸，父亲受了重伤，弟弟被炸死。政府禁止重建这座工厂。诺贝尔为寻求减少搬动硝化甘油时发生危险的方法，只好在湖面上一支驳船上进行实验。一次，他偶然发现，硝化甘油可被干燥的硅藻土所吸附；这种混合物可安全运输。1865年，他发明雷汞雷管，与安全导火索合用，成为硝化甘油炸药等高级炸药的可靠引爆手段。经过不懈地努力，他终于研制成功运输安全，性能可靠的黄色炸药——硅藻土炸药。随后，又研制成功一种威力更大的同一类型的炸药爆炸胶。约10年后，他又研制出最早的硝化甘油无烟火药弹道炸药。此后，各国的

科学家对更高级的炸药的研制从未间断，并取得了可喜的成果。炸药的用途越来越广阔。

纸上水印的发明

水印是为防止假冒和美化票面，在造纸时采取的一种技术措施。水印源于意大利。1281年，意大利有个造纸匠偶然把一条铜丝掉进了造纸的框框里。纸造成后，发现纸上有半透明的线条，这就是纸上水印的由来。水印最初只用来表示造纸厂的商标，后欧洲出现纸币后，此法引起造币专家的重视，从此，高面值的钞票使用带水印的纸张印刷。

农药的发明

农药是用于农作物除病、虫害等的药物，种类很多。农药源于我国。3000年前，我国人民就开始与蝗虫、螟虫作斗争；1800年前，已应用了汞剂、砷剂和藜芦；1000年前，已应用硫、铜、油类及其它植物性杀虫剂。鱼藤精农药即我国首创。明李明珍《本草纲目》中叙述了1890余种药品，很多是防治农作物病、虫害的农药。化学农药源于欧洲。1874年，德国齐德勤氏合成了滴滴涕，当时，仅为有机化学制备理论的研究，其杀虫效能和实用价值在1936—1939年才被瑞士米勒氏发现。1942年传到国外。这是有史以来首次发现的人工合成的最有价值的杀虫药剂。1825年，英国物理兼化学家法拉第研究出666的合成与化学性质。但直到1942—1943

年才肯定了其杀虫效力。这是又一种极为优越的杀虫药剂。1947年，法国化学家希拉德尔对有机磷剂的研究宣告成功，标志着农药的发展进入“高效”时代。

蒸汽机的发明

蒸汽机是利用水蒸汽产生动力的发动机，是人类继发明用火后，在驯服自然力方面所取得的最大的胜利。蒸汽机源于英国。英国军人萨弗里和铁匠纽可门分别在1689年及1712年造出了蒸汽机。后者制造的蒸机能够大规模地把热能转化为机械能，曾被普遍地使用过。后有个叫斯米顿的工程师对纽式蒸汽机作为系统的研究，对影响操作的各种因素逐个加以检验，找出汽缸长度和直径、洗塞每分钟击动次数、锅炉大小、煤耗量等最佳数值，定出制造1~5马力的蒸汽机的合理尺寸。斯米顿在理论上虽未提出新内容，但使人们对蒸汽机的研究从定性发展到定量，从经验上升到科学。英国发明家詹姆斯·瓦特吸取了18世纪初有关热学的新成就，克服了纽式蒸汽机浪费蒸汽的弱点，根据蒸汽机转化为水的“潜热”与汽缸材料的“比热”，计算出各种大小的蒸汽机蒸汽消耗量，弄清了蒸汽机结构与蒸汽消耗之间的关系。他设计了一只保持低温的冷却器，专门冷凝蒸汽，又在机械工人的帮助下改进活塞工艺，提高机械的精密度，大大增进蒸汽机的效率，从而完善了从热能到机械运动的转化。

激光的发明

激光的发明实现了人类对科学技术的梦想。激光提供了极强极细极平行和极纯的单色光束，可将坚硬抗热的物质汽化，如可在金钢石上穿一小孔，作为金属拉丝模；它可穿过眼睛瞳孔熔焊将脱落的视网膜，并可用于微外科手术。激光源于美国。爱因斯坦在 1917 年就认为应存在受激发射，但没有人能够发现。1951 年春的一个早晨，美国物理学家查利斯·汤斯坐在华盛顿富兰克林广场一角长椅上观赏杜鹃花，脑海中突然闪现一个从分子中获取高纯度电磁波的方法。此时，汤斯正致力于受激辐射的研究。他想起了两个新的名字：“脉射”和“激光”。经过 3 年试验，他制造的微波激射器通过氨分子的自然振动成功地产生出非常纯净的辐射周率。50 年代世界上最好的计时器的精度为 10 亿分之一秒，而用氨气激光作原子钟的心脏，一下子把精度提高到 100 万亿分之一秒。1957 年汤斯又回过头来研究超短波。通过实验他发现短红外线的波长周率几乎比微波高 10000 倍。1958 年 12 月，汤斯和肖洛联名发表了一篇论文讨论实用激光问题并开始着手试制激光器。1960 年休斯航空公司的物理学家梅曼造出了第 1 台实用激光器。

温室的发明

温室是保护植物不受外界影响并能生长的建筑。温室源

于我国。2000 多年前，秦始皇曾“密令种瓜于骊山研谷中温处，”使冬季结瓜。汉代，已出现温室。三国时，冬天人们普遍能吃到韭菜，可见当时的温室生产已相当普遍。唐代，人们已能利用温泉的热能，来提早生产瓜菜。明、清时期，封建帝王和贵族常需要鲜菜、花果，促使温室生产进一步发展。原始的温室多为泥土屋，朝阳的一面糊上窗户纸抹上清淡的油采光；后来，透明玻璃和塑料薄膜代替了涂了油的窗户纸。起初，温室只是利用火炉、火炕、火道、火墙来取暖；现则采用暖气和工业余热来提高室温，有的还发展到利用太阳能实现自动加温。

钢筋混凝土的发明

钢筋混凝土即用钢筋做内架的混凝土，它在世界各国的建筑上大显神通。钢筋混凝土源于法国。法国花匠蒙尼亚经常要移植温室中花盆中的花，一不小心就会把花盆打碎。他先用木盆来代替，但木盆比瓦盆贵。当时，水泥已得到了应用，蒙尼亚使用水泥来作花盆。虽然水泥花盆比瓦盆坚硬，但仍易碰裂。1868 年的一天，蒙尼亚终于想出一个好办法：在水泥花盆的外面缠上几道铁箍用以加固。为了花盆美观，他又在那些铁箍外面涂上一层水泥，硬结后，发现这种花盆特别坚固，不易碎裂。后来蒙尼亚又用铁丝作骨架，然后在铁丝骨架外面抹上水泥，硬结后就成了坚固美观的花盆。根据这种花盆的构造，便诞生了钢筋混凝土。

避雷针的发明

避雷针是建筑物防遭雷击的重要装置。避雷针的起源有两种说法：①源于我国。据《谷梁传》、《左传》、《淮南子》等著作记载，南北朝时代的建筑物已有“避雷室”的设置。宋朝以来的建筑物也有不同形式的“雷公柱”。广西真武阁四柱不落地，德庆县文庙四柱不顶天，都是古代建筑师为使厅堂有人的地方避开雷击，消除了电学上称为“跨步电压”的危险。1688年，法国人马卡连在游历我国后，所著《中国新事》一书记载“……屋顶的四角都被雕饰成龙头的形状，仰着头，张着嘴。在这些怪物的舌头上有一根金属蕊子，这金属蕊子的末端一直通到地里，如果有雷打在房屋上，它就会顺着舌头跑到地里，不会产生任何危险。”这时的避雷针已和现代避雷针原理相同。②源于美国。1752年7月的一个雷雨天，美国学者（英国移民）本杰明·富兰克林冒着生命危险做了一个震动全球的吸取天电的试验。他把一个大风筝放到高空，使挂在风筝线上的金属片发出电的火花，从而证明了他提出的“闪电是和物体磨擦时所生成的电相同”的观点。并发现把雷电导入地下可防止建筑物免遭雷击的原理，从而发明了避雷针。

工业纯碱的发明

纯碱亦称苏打、无机化合物，成份是碳酸钠。是玻璃、造

纸、肥皂、洗涤剂、纺织等工业的重要原料，亦用来软化硬水。纯碱源于法国。18世纪70年代，由于很多工业需要大量纯碱，而它的数量恰恰又少得可怜，故纯碱简直成了无价之宝。为降低成本，人们只好用土碱（碳酸钾）代替纯碱，但制造土碱需要大量木材，会使宝贵的森林资源大大减少。鉴于此，1775年，法国科学院悬赏12000利费来寻求工业化制碱方法。被誉为纯碱工业的开拓者布兰决定应征。他和其助手狄策钻进一间实验室里日夜工作。他先用食盐通过硫酸作用，生成硫酸钠，再把硫酸钠和碳酸钙作用生成纯碱，终于在1790年获得成功。

摩天楼的发明

摩天楼即多层的高建筑。摩天楼源于美国。传统的楼房都用石块砌筑墙壁，每层的墙壁均须承受其上各层的重量。这种结构的楼房至多只能造到5层左右。19世纪80年代，由于钢材和玻璃的发展，电梯和钢架等工艺的完善，使建筑得以向高层发展。建筑史上出现了擅长设计高层建筑的芝加哥学派。1884年至1885年在芝加哥兴建了由工程师詹尼设计的第1幢10层高的有钢铁承重框架的家庭保险大楼。人们称之为“摩天楼”。此后，钢框架摩天楼在美国如雨后春笋般兴起。由于城市人口密度增加，摩天楼满足了建筑竖向发展的要求，至1920年左右，高层建筑有了飞速的发展，它摆脱了以手工业为基础的传统风格，设计线条简单，是第2代摩天楼，被称为国际型。20世纪80年代，由于建筑流派纷呈，又出现了

第3代形式标新立异的摩天楼。现世界上很多国家都设计并建筑造摩天楼。

无土栽培法的发明

无土栽培法亦称营养液栽培法，是一种不用泥土，不施粪肥，不打农药可种出无污染植物的栽培技术。无土栽培法源于我国。宋代，我国劳动人民就已开始用清水发豆芽菜食用。明代，福建漳州人已普遍掌握了用清水繁殖水仙花的方法；而珠江的水上人家（艇家），更懂得在竹筏上漂养蔬菜。可是这些技术并没有很好的推广。1859年，德国科学家沙奇斯和克诺最先试用营养液栽培植物成功。至本世纪50年代，意、法、日、英、前苏联、荷兰、瑞典等国均已在园艺生产中使用了营养液栽培法。美国则在航空母舰上建造“海上菜园”，常年在海洋上生活的军职人员也能吃上新鲜瓜菜。

钢铁的发现

钢铁是所有金属中用途最广的金属。钢铁的发现很早。埃及、苏美尔人、我国等都是最早发现和利用钢铁的国家。人类最早使用的可能是由陨铁或偶尔发现的天然铁制成的铁器。早在春秋时期，我国人民已开始冶炼钢铁。《吴越春秋》载：“……干将作剑，采五山之铁精，六合之金英。”1950年在河南辉县发掘的战国时代的魏国古墓中，出土了大量铁制生产工具和兵器。我国古代的冶炼技术相当发达。东汉初年，

已出现水力鼓风机械——水排，用水力鼓风炼铁。南北朝时代，已开始用煤炼铁。唐以来，生铁生产已具有相当规模。唐宪宗元和初年（9世纪），生铁年产量已达5000余吨。至明永乐初年（15世纪），生铁年产量已达45000余吨。欧洲大陆在14世纪才较普遍地使用高炉冶炼钢铁。

黄金的发现

黄金亦称金，是一种比重大、亮黄而富光泽、具有广泛用途的贵金属。黄金的发现源于原始土著人。但他们并不懂得黄金的价值，只将其作为普通金属使用，甚至认为是“黄色的石头”。目前所知记录黄金的最古老文献是旧约《圣经》。《圣经》“创世纪”第2章载：伊甸园中有一条河，分成4支向下游流去，第1条河叫比宋河，环绕着产有黄金的哈比拉地区，这里的黄金属上质。发现黄金价值的记载亦是《圣经》。《圣经》“创世纪”第13章载：“亚伯拉罕拥有相当多的金银家畜”，可见当时人们已认为黄金是很值钱的财产。半黄金做为货币使用源于公元前6世纪的里底亚。里底亚王克罗耶斯因考虑黄金的稀有，首先用黄金制造金币。此后，人们更加重视黄金的价值。公元前546年，波斯灭掉里底亚，开始仿效克罗耶斯王制造金币。公元前333年，波斯被亚历山大帝消灭，于是希腊广制金币用于商业，亦允许个人拥有金币及黄金制品，故金匠大批出现。纯金制的装饰品、美术品的盛行源于公元前1世纪。由于罗马开疆辟土，把各地的黄金当作战利品搜刮回国，并夺他国的产金地，故罗马的黄金

愈存愈多，促进了黄金首饰的发展。

试金石的出现

试金石即用以检验黄金成色的简易工具，是一种致密坚硬、表面光洁的黑色石头，通常为含碳的硅质岩石，混有石英，石髓和蛋白石等物矿成分。用黄金在试金石上画一条纹即可看出黄金的成色。试金石的发现国尚无定论。虽然古希腊人在公元前 6 世纪就有试金石应用文字的记载，但我国的试金石是在自己的生产实践中发现的，并非从国外引进。我国地质界的先驱章鸿钊先生所著《石雅》一书中认为试金石源于砥砺（即磨刀石）。公元前的《禹贡》、《山海经》、《淮南子》等书中，都能找到有关砥砺的记载。人们采用试金石很可能是受磨刀石的启发的结果。我国的试金石多来自四川省。现在，我国使用的试金石多用南京雨花台一带所产的雨花石来制作（唯有墨色而质地细润的雨花石才是理想的试金石原料）。

电的发现

电是有电荷存在和电荷变化的现象。电的发现源于古希腊。“电”源于古希腊语“琥珀”。公元前 600 年左右，古希腊的贵族妇女们外出时都喜欢穿柔软的衣服，胸前佩戴琥珀做的首饰。琥珀是一种树脂的化石，是当时较为贵重的装饰品。人们总是把琥珀首饰擦拭得干干净净。但不管擦得多么

干净，又很快就会吸上一层灰尘，让人无法解释。当时，有个叫泰勒斯的人，经过仔细观察和思索，注意到挂在颈项上的琥珀首饰在人走动时不断晃动，频繁地摩擦身上的丝绸衣服，猜想奥妙在此。经过多次实验，发现用丝绸摩擦过的琥珀确实具有吸引灰尘、绒毛等轻小物体的能力，于是，他就把这种不可理解的力量叫做“电”。公元前1世纪末，我国亦有人发现玳瑁经过摩擦可吸引轻小物体的电现象。电作为能源被广泛利用，始于18世纪末电池发明后。

铝的发现

铝是化学元素的一种，为银白色轻金属。铝的发现源于丹麦。1825年，丹麦科学家汉斯·克利斯季安·艾尔斯捷德在一家科技杂志上发表论文写道，他进行试验得到了一块金属，颜色和光泽有些象锡。然而报道没有引起人们的注意。科学家自己由于全神贯注于电磁方面的研究，也没有认为自己的发现有什么重大意义。而其实这块新金属就是后来用途很广泛的铝。1827年，一位年轻但已很出名的德国化学家弗利德利赫·维列尔到哥本哈根来找艾尔斯捷德。艾尔斯捷德告诉他不想研究那种新金属。维列尔回到德国后，马上就着手研究这个使他非常感兴趣的问题，终于年底发表了制取新金属铝的方法。不过，维列尔的方法只能分离出颗粒状的铝，重量没超过大头针的头。但他继续试验，一直到最后制得了高质量的铝。这项研究整整耗费了他18年的时光。

钻石的发现

钻石亦称金刚石，是目前已知的最硬物质。可做首饰。工业上用作高级的切削和研磨材料。钻石的发现源于印度。公元前 800 年，在印度东部的一个河谷上，有人发现一条眼镜蛇正跟一颗光彩夺目的“石子”搏斗。这个人赶走了眼镜蛇，并拣起这颗“石子”，后来，识宝人确定这颗石子为“金刚石”（金刚石在梵语里意为“不可战胜的法宝”）。后有人解释眼镜蛇与钻石相斗的原因是：眼镜蛇有一对“热眼”它特别敏感闪光的东西，而钻石具有强烈的折光性能。阳光透过钻石，能被折射成如彩虹般的 7 色，就连紫外线和 X 射线也能使钻石发出蓝、黄、绿的荧光。这种折光引起眼镜蛇的恐惧，于是与之展开搏斗。世界上首批钻石发现于中世纪末期的远东。历史学家认为，最初是印度西南部绵延 1000 公里的钻石矿脉源源不断地供应着威尼斯、伦敦等欧洲最大的钻石市场。真正的钻石工业源于非洲。人工合成钻石源于瑞典。1953 上，瑞典一家实验室成功地制造出第 1 颗人工合成钻石。

“耻辱石”的发现

耻辱石是一种矿物的名称。何以称“耻辱石”？溯其源，它是科学家早在 1828 年就已发现的一种黑色矿物，现在已经知道它是易解石 (ESCHYNITE)。由于当时发现这种矿石时，化学家们因没有能力把它所含的全部元素分析出来而感到耻

辱，于是使用希腊语 AISCHUNE（意为耻辱）一词为这种矿物命名。

尼古丁的发现

尼古丁是含于烟草中的生物碱，有剧毒。尼古丁的发现源于法国。很早以前，美洲的印第安人就知道吸烟，他们把烟草叶扔在火上，用一根长长的管子吸那上面冒出的烟。16世纪60年代，葡萄牙里斯本一个叫基恩·尼古特的法国人对美洲烟草很感兴趣，但他不用来吸烟，而是把它敷在伤口上来解除痛苦。后科学家对烟草成分做了研究，发现其中含有一种剧毒的烟碱，就叫它“尼古丁”，此名从法国人尼古特的名字转化而来。

核酸的发现

核酸是一类天然的杂含磷化合物，遗传的物质基础，能控制细胞的蛋白质合成。可降解为磷酸、糖及有机碱。核酸有两种：一种是脱氧核糖核酸（DNA）；另一种是核糖核酸（RNA）。核酸对于前景诱人的遗传工程具有极为重要的意义。核酸的发现源于瑞士。1869年，瑞士化学家米歇在分析外科绷带的脓细胞成分时，发现了一种从未见过的化合物，由于这种物质是从细胞核中得到，又带有酸性，于是就给它起名叫“核酸”。不过，它在当时并没有引起重视，直到20世纪20年代末，它才一跃而起受到应有的重视。

光合作用的发现

绿色植物使二氧化碳和水在日光的照射下，借植物叶绿素的帮助，吸收光能，合成碳水化合物，称光合作用。光合作用的发现源于欧洲。1771年，英国化学家普利斯特利发现，若把老鼠和薄荷苗放到同一容器里，尽管和空气隔绝，老鼠也能生活一段时间，而没有和薄荷苗生活在一起的老鼠则很快就死掉了。他断定，绿色植物能使密闭容器的空气变得清洁。1779年，荷兰科学家英根豪茨进一步证明，阳光是绿色植物净化空气的条件，如无阳光照射，绿色植物无法使污浊的空气变得清新。19世纪初，瑞士人谢尼伯把金鱼藻浸在水中，放到阳光下，叶子上便冒出气泡。他把这种气体收集到瓶子里，再把火柴余烬插进去，火柴梗便燃烧起来。可见植物在阳光下放出的气体是能够帮助燃烧的氧气。以后，他又进行了一系列研究，发现植物吸收二氧化碳，放出氧气。1862年，法国生理学家萨克斯进一步发现，植物中的叶绿体在阳光下才能变为绿色，产生的第1个可见物质是淀粉。他由此证明绿色植物能够利用水和二氧化碳制造出氧气和碳水化合物。19世纪的最后两年，贝尔纳斯把绿色植物这个生理活动明确地称为“光合作用”。

姆佩姆巴效应的发现

在低温环境中，热水比冷水结冰快。这种现象被称为

“姆佩姆巴效应”。姆佩姆巴效应的发现源于坦桑尼亚。1963年的一天，坦桑尼亚中学生埃拉斯托·姆佩姆巴在热牛奶里加了糖，准备做冰淇淋，如果等热牛奶凉后再放入冰箱，恐怕别的同学把冰箱占满了，所以他便把热牛奶塞进了冰箱。令人惊奇的是，他的热牛奶比别的同学的冷牛奶结冰快得多。他的这一发现，当时被老师和同学们当成笑话。姆佩姆巴并不注意人的嗤笑，他求教于达累斯萨拉姆大学物理教授奥斯博尔内博士，博士通过试验，证实了“在低温环境中，热水比冷水结冰快”的现象确实存在。此后，世界上很多科学杂志都载文论及这种自然现象，并将它命名为“姆佩姆巴效应”。

石油的发现

石油是用途广泛的液体矿物。石油的发现很早。我国是发现和利用石油最早的国家之一。早在秦汉时，我国人民就发现和使用石油。《汉书·地理志》载：“高奴县（今陕西延安附近）有洧水可燃”。这里所说的洧水，即指石油。唐代段成式《酉阳杂俎》把石油称之为“石脂水”。古籍中，还有称石油为“石漆”、“泥油”、“火井油”的。北宋神宗元丰三年（1082），沈括任职延州（今陕西延安一带），曾在鄜延境内考察过石油。宋哲宗元祐三年（1113），沈括写了《梦溪笔谈》一书。“石油”一词，在《梦溪笔谈》中首次出现：“鄜延境内有石油”。此书还详细介绍了石油的发现、收集、用途。

火的发现

人类的生产活动和日常生活，许多事情都离不开火。火的发现极早。在我国，约 170 万年前就开始发现并开始使用火。云南“元谋人”生活的洞穴中，曾发现有炭屑、灰烬和烧过的兽骨化石。再晚的陕西蓝田、辽宁鸽子洞、北京周口店等猿人遗址中，亦发现有用火的痕迹。约从 10 万年前后的旧石器时代中期开始，人类就已掌握了火石撞击或摩擦起火的方法。火对人类的贡献首先是取暖、照明和熟食，接着便成为围猎和保护自己的武器。原始农耕出现后，放火烧荒便成为人们常用的一种手段。此后，人们又学会了用火烧各种精美的陶器，锻铸形形色色的生产工具。火药问世以后，人们又将火用于军事上。

染料的发现

染料是直接或经媒染剂作用而能附着在各种纤维和其他材料上的有色物质，有的可以跟被染物质化合。种类很多。染料的最早发现和使用无从可考。从古墓中发现的红赭石表明人类使用染料（早期染料都是天然染料）至少已有 1.5 万年。我国早在公元前 3000 年已掌握织物染色技术。《周礼》载：周朝已有“染人”和“掌染草”等官职，掌管染料和印染工作。当时用染料染的衣服只有熏（淡红）、玄（黄）两色，只准黄帝和官员们穿用。秦汉以后，染料颜色种类增多。皇帝朝服

由熏、玄改为大红、大黄。平民也可以穿染色衣服。《史记·货殖传》载，当时已开始大量生产靛（蓝色）、茜（红色，从印度传入）、姜（黄色）、韭（绿色）等植物染料，并以红、黄、蓝为基本色配制其它各色。当时，还发现并使用一种矿物性染料（有颜色的土质，称“石染”），有红、赭、青、黄等色。“石染”衣物因怕水洗，故用途不广。13世纪，法国掌握了从菘草中提炼蓝的技术。1856年，英国化学家珀金发现了世界上第1种人造染料——苯胺紫。1858年，德国著名化学家李比希的学生霍夫曼研制成功碱性品红，1860年他又得到了蓝色人工染料——苯胺蓝，1861年得到苯胺黄。李比希的另一个学生凯库勒于1865年确认为苯的环状结构理论，从此染料研究建立在真正的科学理论之上。此后，各种各色的染料争鲜夺艳，层出不穷。

人造染料的发明

人造染料即利用化学物质制成的染料。人造染料的发现源于英国。1856年，17岁的英国少年珀金正在一间化学实验室里协助德国化学家霍夫曼合成奎宁（又名金鸡纳霜，一种治疗疟疾的特效药）。一次，珀金将苯胺、重铬酸钾（ $K_2Cr_2O_7$ ）和酸放在一起加热，容器中出现了一种黑色胶状物，他很奇怪，就在一边仔细观察这一变化。霍夫曼发现后，马上催促珀金将他倒掉。珀金扫兴地倒掉了它。倒掉黑色胶状物后留下的脏试管用水无法洗净，珀金试着用酒精去洗，结果酒精一倒入容器中就出现了一种鲜艳夺目的紫色溶液。珀

金立刻想到它可以染布。经试验，效果的确很好，而且染丝织物比染布还漂亮。这样珀金就发现了世界上第 1 种人造染料——苯胺紫。

漆的发现

漆是用漆树皮里的黏汁制成的用以装饰和保护物器的涂料。漆源于我国。原始社会，我国人民就已发现漆树并懂得使用由漆树的汁液制成的天然漆来做涂料，以增加物品的强度和寿命。当时，东方诸蛮族每逢出征凯旋，都将所获骷髅“漆其头以为饮器，”共相祝胜利。春秋以前，我国已广植漆树，并设立管理漆园的官吏。《明史·髹饰录》载：漆始用于书策写竹简，随即用于黑漆食器，其后则是黑漆其外朱漆其内的祭器。战国前，漆是单一的棕色（天然色）。战国时期，漆工将漆用桐油加色料配成彩漆，降低了成本，提高了光泽度。传统的漆颜色主要有黑、红、棕、黄、金黄和绿色等。秦代的漆工为防止漆干后出现裂纹，发明了用阴宝使之阴干的工艺。五代时的朱遵度撰写了《漆经》，这是世界上最早的漆工专著。漆和油漆的概念不同，当今使用的装饰和保护用涂料一般都是油漆。

碘的发现

碘是卤族元素之一。碘溶在酒精里可制成杀菌力很强的碘酒。用碘和钨的化合物构成的碘钨灯体积小、光色好、寿

命长。碘还是人体中不可缺少的一种元素。碘的发现源于法国。1818年的一天，法国化学家贝尔纳·库尔特瓦正在进行从海藻灰溶液中提取硝酸钾的工作，一只猫突然跑来，把一瓶硫酸全部扣在装有海藻灰溶液的盆里。库尔特瓦十分恼火：要想提取硝酸钾，只能往海藻灰溶液中倒入少许硫酸，可这次却一下子进去这么多。库尔特瓦刚要惩罚这只猫，却被眼前出现的景象惊呆了，只见一缕缕紫色的蒸气从盆中冉冉升起，非常美丽。库尔特瓦想把这种紫色蒸气冷却后所形成的水珠收集起来，谁知得到的却是一种金属一样耀眼的紫黑色晶体，它就是“碘”。

橡胶的发现

橡胶是工业和生活中广为利用的具有弹性、绝缘性、不透水和空气的材料。橡胶的发现源于印第安人。生活在亚马逊河的印第安人最早发现和使用橡胶。1819年，苏格兰化学家马金托希发现橡胶可溶化在一种从煤焦油提炼出来的挥发油中。于是，人们用煤焦油、松节油、石脑油来溶解橡胶，得到了大批防雨制品。1839年，美国化学家查理·古德业在一次实验中偶然发现，把橡胶汁与硫磺一同加热，制成的橡胶制品可克服冬硬夏粘的弱点，而且弹性和强度大为增加，此即著名的“硫化法”，一直沿用至今。19世纪70年代，科学家发现橡胶是一种碳氢化合物。1875年，化学家布查达制出人造橡胶。第1次世界大战期间，德国海上受到封锁，天然橡胶来源断绝，于是研究成功一种叫甲基橡胶的合成橡胶。

酸雨的发现

酸雨泛指降水的 PH 值低于 5.6 的酸性沉降物。酸雨是当代全球性的重大环境问题。人们称酸雨为“现代空中死神”、“空中恶魔”。酸雨的发现源于英国。1952 年，英国科学家史密斯分析了英国工业城市曼彻斯特附近的雨水成分，发现雨水中由于大气严重污染而含有硫酸、酸性硫酸盐、硫酸铵、碳酸铵等成分。由于含有这些成分的雨水的侵袭，不少湖泊变成“死湖”，数万公顷的森林被毁，对环境污染极其严重。史密斯将这种雨水命名为“酸雨”。他对酸雨进行了 20 年的研究和调查，于 1972 年编著了《空气和降雨：化学气候学的开端》一书，并在这部科学著作中首先采用了“酸雨”这一术语。

欧姆定律的发现

欧姆定律是电学基本定律之一。在有稳恒电流通过的电路中，电流和电压（或电动势）与电阻间的依存关系。欧姆定律的发现源于德国。发现者欧姆是安培电学研究的继承人。他最初的实验，是着重研究各种不同金属丝导电性的强弱。他用各种不同的导体，来观察磁针的偏转角，并于 1822 年发现了电学上的一个很重要的公式：电流等于以电阻去除电动势。这就是欧姆定律。这一定律可表示为两种形式：一是部分电路的欧姆定律，通过部分电路的电流，等于该部分电路两端

的电压，除以该部分电路的电阻，即 $I=U/R$ 。二是全电路的欧姆定律，即通过闭合电路的电流，等于电路中电源的电动势，除以电路中的总电阻，即 $I=E/(R+r)$ 。欧姆定律及其公式的发现，给电学的计算带来了很大的方便。人们为了纪念他，将电阻的单位定为“欧姆”，简称“欧”。

电流的发现

电流即流动的电荷。电流通过导体会产生热效应、磁效应、化学效应、发光效应等。电流的发现源于法国。法国物理学家安培对奥斯特发现电流的磁效应很感兴趣，决定重新作奥斯特实验，证实电流通过导体时所产生的磁的作用。经过无数次实验，证实明确了磁针转动方向和电流方向的关系。实验中他拿一个铁针，放在一个线圈里，将电流通到线圈上，这时，铁针就带上了磁性。1823年，他发表了《电磁学论》。1826年又发表了《元电流说》，打破了当时认为磁是一种特殊物质的论调。安培在电磁学中，发现了一些重要的原理，为电动力学奠定了基础。后人把电流强度单位定为“安培”，以纪念他的功绩。

煤的发现

煤是主要燃料和化工原料。煤的发现和使用源于我国。有关煤的文字的记载，始见于《山海经》：“女床之山（凤翔府岐山，在今陕西岐山以北），其阳多赤铜，其阴多石涅”。石

涅即煤，说明最迟在战国时期，我国就已发现煤。开采煤矿及使用煤始于西汉。《史记·外戚世家》：窦太后“弟曰窦广国，字少君…为其主人入山作炭（即煤）。寒卧岸下百余人，岸崩，压杀卧者，少君独得脱。”我国大规模开采与普遍用煤始于北宋末崇宁年间（1102—1106）。《宋史·食货志》：“崇宁末，官鬻石炭（即煤）增卖二十余场。”“煤炭”一词始见于元。煤被外国人所认识，亦始于元。当时，意大利旅行家马可·波罗在我国看到以煤作燃料，在其《游记》中介绍：中国“有一种黑石，采自山中，如同经络，燃香与薪无异，其火候且较薪为优，盖若夜燃火，次晨不息。”欧洲有关开采煤的记载，始见于13世纪。

光压的发现

光压是射在物体上的光所产生的压力。如阳光照在身体上，不仅会感觉发暖，亦有压力，只是因为感觉器官的限制而感觉不到。光压的发现源于俄国和美国。19世纪，英国物理学家麦克斯韦创立了电磁理论，指出光的本质是电磁波。麦克斯韦还预言：光射到物质表面时，将对这一表面施加压力。为了证实光压的存在，不少物理学工作者都扑到这项科学研究上来。1901年，俄国物理学家彼得·尼古拉耶维奇·列别捷夫设计了一个实验，首次发现光压，并且测量了数据。与此同时，美国物理学家尼科尔斯和哈尔也分别用精密实验测定了光的压力。

超声波的发现

超声波是超过人能听到的最高频（2万赫兹）的声波，可广泛用在各技术部门。超声波的发现源于意大利。18世纪时，意大利教士、生物学家斯帕兰扎尼揭示了蝙蝠能在黑暗中飞行自如的奥秘：它是用超声波确定障碍物的位置的。超声波的运用源于英国。20世纪50年代，英国格拉斯哥医生唐纳德发现，超声波可用来探测孕妇腹中胎儿的情况。今医生借超声波可观察、监视母腹中胎儿的位置、生长发育和活动情况，并及早确定是否双胞胎或胎儿畸形。超声波亦能用于诊断胆结石、肝肿大及眼球、胰腺、乳房、肾等脏器的病变。此外，利用超声波还可进行金属探伤、航海探测等。

煤气的发现

煤气是干馏煤炭所得的具有较大用途的气体。煤气的发现和使用源于欧洲。1727年，英国密得瑟斯郡特定顿区牧师黑尔斯指出，煤在密封容器内加热会产生“易燃气体”。1801年法国工程师莱庞在巴黎的一个房屋内证实，这种气体能通过埋在墙壁灰泥中的管子输送到各个房间，可以用于发热和照明，但并未引起人们的重视。1792年苏格兰机械师默多克用煤气作了一连串试验。在康瓦尔郡烈杜符地方的一所房间，他用煤气灯照明获得了成功。1802年，他在工程师博尔顿和瓦特的大楼各端，装上了煤气照明灯。从此，煤气得到了充

分重视和广泛使用。

“四色问题”的来历

“四色问题”同费尔马大定理、哥德巴赫猜想一起，是近代三大数学难题。“四色问题”的提出源于英国。19世纪中叶，英国青年弗南西斯在为一家科研单位搞地图着色工作的过程中，发现一个有趣的现象：无论一张多么复杂的地图，只要使用4种不同的颜色，就一定能够将相邻的地域分开。这个结论能不能从数学上加以严格的证明呢？弗南西斯和哥哥葛里斯决心试一试。他们为证明这一问题所用的稿纸，已经堆成厚厚的一大叠，可是研究工作没有任何进展。1852年10月，弗南西斯把这一问题告诉了自己的老师、数学家摩根。摩根也没有找到解决问题的钥匙。摩根又写信向自己的好友哈密尔顿爵士请教。哈密尔顿接到摩根的信后，对四色定理进行了证明，但直到1865年哈密尔顿逝世时，这个问题还是没有得到解决。许多世界第一流的数学家，都纷纷参加了证明四色定理的大会战，收效甚微。1879年和1880年，著名律师兼数学家肯普和泰特两人分别发表论文，宣布证明了四色定理，人们都以为四色问题就此给解决了。但11年后1890年，数学家赫伍德以自己精确的计算指出肯普的证明是错误的。泰特的证明，后来也被人否定了。几经周折，四色定理又重新回到未被证明，未被否定的四色猜想的地位，成为近代三大数学难题之一。先辈数学大师们的努力为后世的人们开避了坦途。20世纪以来，许多数学家在证明四色问题方面取得

了不少进展。特别是现代大型电子计算机问世以后，证明工作飞快发展。1976年6月，美国数学家阿佩尔和哈肯，在伊利诺斯大学的2台不同的电子计算机上，用了1200小时的时间，终于完成了四色定理的证明。这一成果轰动了世界。同时也引起很大的争论。现在仍有不少数学家并不满足于电子计算机所取得的成就，仍在寻求简捷明快的书面证明方法。

电光统一说的来历

电光统一说是将光学和电学联系在一起的学说。电光统一说源于德国。由德国物理学家韦伯创立。1851年，韦伯阐述了电学单位制原理，并测量了电量的静电单位和电磁单位之比。这个比值称为韦伯常数，实际就是光速，因而使光学与电学联系起来。麦克斯韦在此基础上进一步发现了光电统一原理。

电磁理论的来历

电磁理论即研究电磁学的理论。电磁理论源于英国。1854年，已是剑桥大学研究生的麦克斯韦被电磁学吸引住了。他在法拉第实验研究的基础上，深入探讨了电磁的发生和作用等一系列问题，并建立了两组定量描述电磁场作用规律的方程——麦克斯韦方程组。一组方程表示电磁场的连续性，另一组表示一个场的变化将引起另一个场的变化。他认为，磁场的变化将激起电场的变化。同时他确认，磁场的变化是用

波的形式在空间传播,从而在理论上预言了电磁波的存在;他还推算出电磁波的速度,发现它竟和当时已知的光速并驾齐驱,因此他确定,光也是一种电磁波,只不过波长不同。1873年,他写的《电磁学通论》问世,宣告了电磁理论的诞生。然而在赫兹证实电磁波存在前,麦克斯韦的电磁理论并没有被人领会。1888年,电磁波被德国科学家赫兹发现了。人们终于认识了电磁理论的重要意义。

人类飞行来历

飞行是人类由来已久的愿望。人类飞行源于法国。1783年法国蒙哥尔菲兄弟制造了一具高约17米、直径约12米、重约200余公斤的热气球。气球下吊有一只用柳条编的笼子,笼内关着公鸡、鸭和山羊各一只。这只气球于同年9月19日在巴黎凡尔赛宫前作了表演。气球一直上升到500米的空中,留空时间约8分钟,随风飘移在3公里外的地方降落,3位“乘客”都安然无恙。此次飞行试验的成功,进一步激励了人类飞行的强烈愿望。不久,进行了人类飞行试验。原打算让一个判了刑的罪犯升空,条件是如果他能活着回到地面,就恢复他的自由。有个叫罗泽尔的药剂师提出抗议,他主张享受第1次飞行荣誉的人必须不是罪犯,并自告奋勇地要求让他作这样的尝试。1783年10月15日,罗泽尔作了人类首次飞行。11月19日,他和另一位乘客达尔兰德一起,成功地作了气球自由飞行。在300米空中飞行了25分钟安然落地,实现了几千年来人类飞行的理想。

飞行的发明

飞机是一种现代化飞行工具。种类很多，可广泛用于交通运输、军事、农业、探矿和测量等。严格地说，飞机源于美国。人类飞行的愿望由来已久，实验者众多，但最先制成动力飞机的是美国两位修理自行车的兄弟。哥哥叫威尔伯·莱特，弟弟叫奥维尔·莱特。童年时，父亲送给他们一架飞行玩具，这一玩具使他们立志终身研制飞机。1896年8月9日，著名的德国滑翔机专家奥托·利伦撒尔在一次滑翔中不幸失事遇难，莱特兄弟获知后，决心继承利伦撒尔的遗志，让人在天空中自由飞行。他们设法借到了利伦撒尔的著作，自学德文攻读；他们把自行车行变成实验工厂。为了研究飞机，他们都未结婚。仅1902年，他们就试验了近千架滑翔机。在机械制造者的帮助下，他们克服了种种困难，试制成功符合飞机要求的12马力内燃机。此机通过键条带动螺旋桨，终于使世界上第1架飞机飞行成功。

直升飞机的发明

直升飞机是靠装在机身上部的螺旋桨作水平方向旋转，可直升直落的飞机。直升飞机源于法国。1907年，法国工程师伯雷格等人设计并制造了世界上第1架直升飞机。它能从地面垂直向上腾空而起，因试飞时振动得很厉害，只得用绳子把它拴在地面，以防不测。1936年，德国福克教授设计了

一种合理的转动关节的旋翼和机械传动装置。从而使直升飞机试飞扔掉了绳子。1939年，美国的西柯斯基坐在敞开的驾驶室里，亲自操纵着直升飞机飞离地面时，观众都惊喜万分。从此直升飞机成为飞行器家族中的重要一员。

火箭的发明

火箭是利用反冲力推进的速度快、用途广的飞行装置。火箭源于我国。公元1000年（宋真宗咸平三年），士兵出身的谋士唐福，制造了世界上第1枚火药火箭：在竹筒中填满火药，底背面扎一根细小的“定向棒”，点燃引火管上的火硝，竹筒中的火药剧烈燃烧，产生高温、高压气体，由尾部向后喷射，推动火箭（竹筒）射向敌方。现代火箭源于美国。1926年3月，美国克拉克大学的物理学教授哥达德在马萨诸塞州成功地把一枚3米长的火箭送入高空，这是世界上第1枚液体燃料火箭。1957年前苏联利用火箭发射成功第1颗人造地球卫星。1978年，美国的阿波罗运载火箭，曾运载24人进入空间轨道，其中12人在月球登陆，最后安全返回地球。

航天飞机的发明

航天飞机亦称“太空渡船”，它集火箭、飞船和飞机三者之大成，具有广泛的用途。航天飞机源于美国。从20世纪30年代开始，科学家一直希望能有一种既可象火箭那样上天，又可象飞机那样返回地面的空间运载工具。当时，在德国和前

苏联曾有人设想制造一种用火箭作动力的飞机，但未能如愿。40年代开始，又有人相继提出过火箭飞机的设计方案，研制工作终因不能适应当时的需要而被放弃。1957年人们用运载火箭首次将人造卫星送入地球轨道。但由于它不能返回地面而重复使用，因此，发射费十分昂贵。1972年，美国为了和前苏联争夺太空优势，才开始正式研制航天飞机。经过10年的努力，耗费了上百亿美元的资金，投入约5万名科学家和工程技术人员，终于取得了成功。1981年4月12日，航天飞机“哥伦比亚”号从美国的卡维拉尔角冲上太空，在绕地球运行36圈之后，于14日安全着陆。

降落伞的发明

降落伞是凭借空气阻力使人或物体从空中缓慢下降着陆的伞状器具。降落伞源于我国。许多人都知道达·芬奇留下了降落伞的草图，这标志着欧洲人最初产生制造降落伞想法的时间。但是，远在达·芬奇800年前，我国已有使用降落伞的实例。《程史》载：800年前，广州云集了不少阿拉伯人，他们有自己的清真寺。其中一座清真寺有着“笔尖形高耸入云的银灰色尖塔”，塔顶上是1只巨大的金鸡，但少了1只腿。这只腿是1180年被一个窃贼偷去的，而他正是使用了降落伞才得以逃跑。他的供词被保存了下来。他这样描述他逃跑的经过：“下跳时我只得紧紧地抓住两把设有伞柄的伞。当我一跳到空中，劲风就把这两把伞全部撑开了。伞就成了我的翅膀，使我平安地落到地上。”

轮船的发明

轮船是用人力踩踏船上的转轮推进行驶的船，现亦称机械动力船。轮船源于我国。唐代，有个叫李皋的人，他受到船上划桨和田野中抗旱的水车所启示，创造了一种车轮船。它的两弦装着会转动的桨轮。桨轮外周装上叶片，它的下半部分浸在水中，上半部分露出水面。当人力踩动车轮，叶片拨水，推进船舶。因这种桨轮露出水面，故又叫明轮船。此后，我国对轮船不断改进，使之日益完善。1543年，欧洲才出现能使用的轮船。

机动船的发明

机动船是利用蒸汽动力推进行驶的轮船，源于法国。1769年，法国发明家乔弗莱，把蒸汽机装上了船，建造了世界上第1艘利用蒸汽动力推进的机动船。但它所装的蒸汽机既简陋又笨重，而且带动的又是一组普通木桨，航速很慢，未能显示出机动船的优越性。后这位发明家吸取了经验教训，在1783年建成世界上最早的蒸汽轮船“皮罗斯卡菲”号，让蒸汽机带动明轮推进器，使船前进。它航行30分钟后，船上蒸汽锅炉发生爆炸。1802年，英国人薛明敦，建成了英国第1艘蒸汽轮船“夏洛蒂·邓达斯”号，但未得到实际应用。1802年，美国发明家罗伯特·富尔顿在法国制成一艘蒸汽轮船，停泊在塞纳河上，等待试航。可是夜里一场风暴，把它折断，船

沉河底。但富尔顿没因挫折而止步。他重建了一艘蒸汽轮船，命名为“克莱蒙特”号。这艘蒸汽轮船排水量为100吨，全长45.72米，宽9.14米，船上装了在当时较为先进的蒸汽机。1807年8月9日，“克莱蒙特”号在美国哈德逊河试航成功。

气垫船的发明

气垫船是不靠水的浮力，而是靠一定压力的空气垫航行的现代船舶。其特点是航速快、水陆两栖，特别适用于战争。气垫船源于英国。20世纪40年代，当高速轻型内燃机、燃气轮机、喷气技术广泛应用时，英国人科克雷尔首先想到让船离开水面和地面航行。为此，科克雷尔历经千辛万苦，认真摸索总结前人的经验教训，系统地提出了气垫理论，科学地论证了在船底用压缩空气来抬高船体的可能性。1956年，科克雷尔造出了第1艘试验船，1959年又成功地造出了世界上第1艘载人气垫船。同年7月25日，科克雷尔等3人乘这艘气垫船横渡了多佛尔海峡。此后，气垫船出人意料地高速发展，其功能越来越多，受到了发达国家的高度重视。

破冰船的发明

破冰船是能在冰封的水面航行，开辟航行通道的船。破冰船源于俄国。16世纪，俄国沿海地区采用了一种具有雪橇形船首的破冰渡船，船上满载石块或冰块，用人力或畜力牵

引，翘起的船身可爬上冰面，用船体重量把冰压破。俄国发明家布利聂夫，由此受到启发，在 1864 年制造了第 1 艘破冰轮船“巴依洛德”号。它由一艘钢板轮船改装而成，船首有一倾斜角度，船上装有发动机。它很容易爬上冰面，利用船身重量把厚冰压破。不久，布利聂夫又新建了一艘破冰船“战斗”号。此后，破冰轮船才发展起来。1871 年，德国造船工程师参考利聂夫的破冰轮船图纸，研制成用于港口附近和近海破冰的破冰船。19 世纪末，世界各国建造了近 40 艘破冰轮船。

指南针的发明

指南针是指示方向的工具，在航空、航海、勘察及探险等方面具有重要作用。指南针源于我国，是我国古代四大发明之一。2000 多年前的春秋战国时期，我国已经开始用铁来制造农具。人们在寻找铁矿时发现了磁铁，并知道了它的性质。战国时代，我国人民利用磁铁造成一种指示方向的工具，叫“司南”。“司南”即指南的意思，是根据勺子形状制成的。使用时，将司南放在一个光滑水平的底盘的中间，用手拨动它的柄，使它转动。等到司南停下来，它的长柄就指向南方，勺子的口则指向北方。约北宋初年，我国有人制出了指南鱼。不久，又有人拿一根钢针放在磁铁上磨，使钢针变成磁针。这种经过磁化的钢针，可说是正式指南针。指南针在航海事业上的应用亦源于我国。北宋时，我国的海船已用上指南针。

陀螺的发明

陀螺仪简称“陀螺”，亦称“回转仪”。主要由1个高速旋转的转子支承在1个或2个框架（亦称“平衡环”或“常平架”）中所组成。陀螺仪对各种交通工具的发展具有重要意义。陀螺仪源于我国。开始是作为玩具出现的。山西夏县新石器时代的遗址中，就发掘到了石制的陀螺。说明陀螺在我国已有5000年左右的历史。1700多年前的晋代，我国出现了另一种有趣的玩具——竹蜻蜓。这种玩具18世纪传到欧洲后，被西方人称为“中国陀螺”。可见真正的陀螺比这更早传到了外国。何以把竹蜻蜓叫“中国陀螺”呢？原来正式提出“陀螺”这个术语的是19世纪中叶的法国物理学家傅科。英语陀螺即“回转体”的意思，陀螺是在地上转的回转体，竹蜻蜓是在空中转的回转体，故竹蜻蜓亦可说是种陀螺。1889年，奥地利军官奥波里首先将陀螺应用在军事上，他设计成功世界上第1架陀螺自动操纵舵，并把它装在鱼雷上。装有这种仪器的鱼雷，能准确无误地击中目标。此后，陀螺被不断用于各种交通工具上。

潜艇的发明

潜艇是一种水下战舰，源于荷兰。1624年，荷兰人德列布尔制造了世界上第1艘人力推进的木制潜艇。这艘木制潜艇外面蒙着涂油脂的皮革，艇体两边开有孔座，桨板从孔座

中伸到艇外。艇上有 12 名划桨手，能潜入 4、5 米深的海水中几小时。为保持艇内空气清洁，设有特种液体，能吸附二氧化碳。1653 年，一位名叫德桑的法国发明家，建造了一艘 20 多米长的潜水艇。但艇造成后不能在水中运动。17 世纪 70 年代，还曾出现过用渔船改装成的潜艇，靠艇的中部装载重物下沉潜水，抛掉压载物艇便会浮出水面，能潜入 30 米深的海中。由于艇体被水压力毁坏而被海流冲失。潜艇参加战斗最早的是美国的布什内尔于 1775 年制造的“乌龟”艇。

火车的发明

火车是由机车牵引在铁路上行驶的重要交通工具（牵引机车有蒸汽机车、内燃机车、电力机车等，最初的机车动力为蒸汽机）。严格地说，火车源于英国。1769 年，法国有一军事工程师将马车装上蒸汽机，制成蒸汽动力车。不久，美国人奥立佛·伊文思制造新的蒸汽机车，开动时，杠杆上下移动，但未引起人们的重视。1801 年英国人理查·德里维斯克亦制成一辆蒸汽机车。试车中由于锅炉水烧干，机车烧毁。1804 年 2 月 22 日，德里维斯克改进的蒸汽机车获得成功。4 年后，他在伦敦的一个展览会上，用机车牵引了一列满载乘客的车厢，仍未受到重视。在此基础上，机械师摩士·赫克和威廉·海德利将汽缸安装在接近车轮的地方，使蒸汽机的性能又有改进。综合前人成就，英国人乔治·斯蒂芬森于 1814 年 7 月建造了一辆 5 吨重的蒸汽火车头“布鲁克号”。它能拖 8 辆重约 30 吨的车厢，在煤矿的轨道上运行。但速度太

慢，且震动厉害。以后的10年中，斯蒂芬森对机车进行不断改进，1825年9月27日，终于制造出理想的机车“运动号”。他驾驶着这辆机车，牵引了32节车厢，跑完了19.3公里。以后，火车成了重要交通工具。

内燃机车的发明

内燃机车是以汽油机或柴油机为动力的机车。内燃机车源于美国。随着机械工业的发展，人们发明了活塞式内燃机车。它比蒸汽机热效率高，结构紧凑，重量轻。1906年，美国通用电气公司用一台英国制造的140马力汽油机组装成了一辆机车，供德拉威及赫德逊铁路使用。它与现在的内燃机车原理相似，用原动机带动发动机，发出电源，通入牵引电动机，使之转动，以推动机车前进。这辆机车被公认是世界上最早的内燃机车。当时，德国人鲁道夫·狄塞尔已发明了柴油机。从1924年起，英、德、加拿大等国开始试造柴油机。由于柴油比汽油便宜，因此，后来柴油内燃机车在世界上得到广泛的应用。

唐三彩是瓷还是陶

唐三彩是瓷器，还是陶器？大多数回答是瓷器。恰恰错了。唐三彩是陶器。为什么会误陶为瓷呢？

这是多姿多彩的釉色迷惑了人们。

在中国，给陶瓷上釉的技术，早在两汉就有了，起初为

单色釉，多青绿；至唐，制作工艺日臻娴熟，开始出现了黄绿白三色，这便是唐三彩。

20年代初期，当洛阳郊外的一位高姓农民第一次发现这匿迹近千年的彩陶残片时，就被那五彩缤纷的釉色迷住了。他用胶粘合碎片，补全残部，细心揣摩釉色，终于窥破了那光怪陆离的釉面下隐藏的秘密。

三彩陶器的釉料由釉药和呈色剂混合而成，釉药主要是铅丹（氧化铅）和石英（氧化硅），呈色剂则由铁铜钴等氧化物充当。这些物质经过一定温度的焙烧，前者便形成晶莹光亮的玻璃质，后者则生成不同色彩的硅酸盐，多色釉就是在这种混合作用下生成的。

然而，同一种氧化物在不同温度下会现出不同色彩来。比如铁和铜，在七八百度的氧化焰中分别呈黄褐和青绿色，在1200度以上的还原焰中则呈青绿和红紫色，这就决定了唐三彩必须是一种低温釉。

唐三彩还利用铅釉流动性强、烧制时易流淌的特点，有意识地将釉铺成各种图案或点线装饰，使其在燃烧过程中熔融流淌，自然渗化，形成了一种流光溢彩、自然洒脱的艺术效果。

如今，唐三彩又有了新的发展。在洛阳市美术陶瓷厂的陈列室里，你可以看到三彩成了多彩。颜色除绿、黄、白外，还有黑紫红蓝等颜色，更是五彩缤纷，令人神迷目眩了。

现代科学

软科学、模糊数学和决策科学

钱学森同志在软科学座谈会上指出：“要发展软科学，应该支持一下模糊数学的工作……因为人的思维、包括专家的意见，都有模糊的方面。”的确是这样，因为软科学主要是为决策民主化科学化服务的新兴科学技术，而实现决策的民主化和科学化，就要广泛吸收各方面专家的意见，从而会涉及到思维和语言的定量化问题。一种想法，几句发言，怎样转化成数学符号？这就需要用到模糊数学。

模糊数学诞生于1965年，在学科中还很年轻。但是其生命力和渗透力很强，可以说只要有模糊概念的地方就有它的用武之地。它在决策科学特别是在软科学决策中占有突出重要的地位，这可以从以下几方面说明：

1. 模糊聚类和相似优先比：模糊聚类是把若干带有模糊性的事物分类，例如把讨论某项决策的专家按思维方式，政策水平分类。所分成类数的多少可根据具体要求来调整，因此是一种灵活的动态分类。如果预先给定一个标准样本，如

评选先进的标准等，还可以把模糊聚类和相似优先比结合起来，这样不仅能够分类，而且还能排出先后顺序。这在科学决策中是很有用的。

2. 综合评判：对一项工程，一个事物要作出决策，首先要预测实现它的后果，并作出综合的评价。因为复杂的大系统涉及的面十分广泛，很多因素是模糊的，所以也要用到模糊数学。

3. 模糊语言和模糊控制：在民主决策中专家所使用的语言，涉及到大量的模糊概念，如较好，水平高，差不多等，这些词的含意怎样定量处理？怎样输入计算机？这涉及到模糊语言。使用模糊语言编制计算机程序，还可以对复杂的、宏观系统，如市场控制、国民经济等多方面实行控制、调节。

4. 模式识别的模糊数学技术：在决策中有不少宝贵的经验可以借鉴，但是一个具体的问题到底属于哪一类，这就要用到模式识别。如果用模糊数学方法把某个问题归入某一类，就可以利用以前的决策方法和成果。

软科学、模糊数学、决策科学相互交叉、相互参透，这就产生了一个新的学科分支“模糊决策”。现在它的理论、方法还很不成熟，提法和处理方式也比较分散，但总起来说可以分成以下两类：一类是根据决策的目标把所考虑的对象进行排序，从而根据需要进行选择；一类是按某种原则，从考虑的对象中选取最优者或是相对满意者。

模糊决策的理论是建立在综合评判的基础上的，当然模糊聚类，相似优先比、二元对比等等也常用到。近年来更有人把层次分析等运筹学方法也引入模糊决策。

纵观决策科坛，全世界共提出预测、决策方法 200 余种，其中使用频率高达总数 24.3% 的是美国兰德公司所创立的德尔菲方法。这是一种专家咨询法，通过预先制定好的专家咨询表，分别寄给各位专家填写，直到意见基本统一为止。统计资料表明，应用德尔菲法作决策，周期在 3 个月以上，所需费用一般约 2000 美元。

德尔菲法虽号称权威方法，但也有缺点，因为匿名性限制了激励创新，从而使“真理往往掌握在少数人手里”这条原则不易实现。为此日本发明了 KJ 方法：召开畅谈会各抒己见，不许反驳以利创新。但是 KJ 方法无定量标准，难以计算机处理。

现在科学高度发展，交叉纵横，决策科学仅依靠模糊数学是不够的，还需要更高层次的东西，也就是钱学森同志所提出的“斡件”。北方交通大学在模糊决策的基础上，结合灰色系统一、物元分析等新学科，并吸取思维科学、行为科学、心理学、创造工程学的广泛新思想，创立了“模糊、灰色、物元空间决策系统”，简称 FHW 系统。

和德尔菲法相比，FHW 系统有很多优点，它能激励创新，并能实现民主集中制。能充分吸收各级专家的正确意见，舍弃不全面的意见。它还能考虑到与需要决策的事物有联系的事物，并可以预测出二次效益或不良后果。它定义了“政策系数”，使决策有依政策调整的灵活性。FHW 法使用简便，费用较少，很适于处理宏观大系统的评价，预测、决策问题。现在正在推广使用。

相对论——面临新的挑战

相对论创立以来，用来解释宇宙结构的科学模型，一直都是依照科学巨擘爱因斯坦的相对论建立的。由太阳物理学家西尔教授领导的三位天文学家说，他们在爱因斯坦的计算里发现了一个错误，因而有 95% 的把握，证明爱因斯坦的相对论是不正确的。他们认为，太阳的形状和活动，有些不规则的现象，因而影响到水星的运行。而爱因斯坦的计算，因当时天文学的局限，没有、也不可能考虑到这一因素。但天体物理学认为，一个理论的成立，容不得计算上分毫差错，如果不是完全对，那么就是完全错。这一挑战，引起了世界科学界的极大兴趣和关注。如果西尔教授是对的，那么，整个科学界将要面临一次巨大的更新和变革。

“信息”的科学含义是什么

信息一词，古已有之，其义与消息相当。但作为科学名词，则不过是本世纪 40 年代以后的事。近年来，随着《大趋势》《第三次浪潮》和《信息时代的到来》等未来著作的传播，信息一词家喻户晓，常常挂在人们的口头上。但是这词的科学含义是什么呢？能说上来的人就不多了。

就是在学术界，也大多是从不同的学科来对信息下定义的，目前还没有一个统一的完美的说法。一般人认为信息即是知识，即是情报。西方企业家认为“信息是一种能创造价

值和能交换的知识，是与资本、劳动共同构成的生产三要素之一”。有的哲学家甚至说信息是“客观而不实在的东西”。据不完全统计，仅信息的定义就有 37 种以上。国内有人把各种意见归纳成如下六类：

1. 信息是物质的普遍属性；
2. 信息是物质的某种可能状态，它不等于物质和能量，但又离不开物质和能量；
3. 信息是人和物质的精神实体的特性；
4. 信息是由物质到精神的转化物；
5. 信息既非物质又非精神，是独立的第三态；
6. 信息不仅是物质的，有时也是精神的。

这几类意见，反映了不同的哲学观点对信息的认识，严格说来，并不是科学意义上的信息的定义。那么，信息的科学本义是什么呢？《中国社会科学》1984 年第 4 期发表的黎鸣的《论信息》一文，对此作了探讨。他把信息定义为：“信息是物质的普遍属性；它表示它所属的物质系统，在同任何其它物质系统全面相互作用（或联系）的过程中，以质、能波动的形式所呈现的结构、状态和历史。”下面就这个定义作些解释。

物质世界，不论是有机界还是无机界，都处于永恒的运动之中。永恒运动的物质，又处于全面普遍的联系（相互作用）之中。近代物理学告诉我们，联结物质世界的方式是“力”，控制论创始人维纳告诉人们，联结社会的方式是“信息”。这两种说法的实质是：联结物质世界的是相互作用。信息和力一样，都属于物质的相互作用范畴。也可以把信息看

作是以符码（如信号、语言、文字等）表达的力。进一步又可以认为，信息是经过了某种符码变换的力；而力则是一种特殊形式的信息。再进一步，还可以认为，力是最低层次的相互作用。信息则是具有更高层次的相互作用。这个定义确定，质量、能量、信息是物质的须臾不可分离的属性，信息是物质系统的结构、状态和历史的表现形态。信息概念不仅表述物质系统在全面相互作用中的产物，而且表达这种作用的过程。

按通常的习惯，可以把上述定义的作为物质普遍属性的信息称为广义信息，而把与人类认识相关的信息称为信息。与人类认识相关的信息又可分为自然信息和文化信息。自然信息是人脑与物质系统以质、能波动形式呈现的结构、状态、历史相互作用留下的响应（映象、反应）。一切经过人类利用语言、文字、符号、图象等符码加工过的自然信息，即为文化信息，包括知识、情报、文学著作、艺术、法令等等。

正如前面讲的，对信息的定义有好多种，如著名的香农的信息论、维纳的控制论等都涉及信息的定义问题。这里介绍的，是超越具体学科的关于信息的一般定义，它从普遍物质属性的角度来考察信息，也许能揭示出信息概念的更为本质的含义。

信息有哪些特征

信息的特征有六种：

可扩充性。随着时间的变化，大部分信息将不断扩充。

可压缩性。人对信息进行加工、整理、概括、归纳就可以使之精炼，从而浓缩。

可替代性。信息的利用可以替代资本、劳力和物资材料。减少它们的耗费。

可传输性。这是信息的本质特征。新技术革命超出了用文件、书刊来传递信息的限制，开始以光速用各种电信手段高效率地传输信息。

可扩散性。由于传输的渠道多样，使信息得以迅速散布开来，保密也就极难维持了。

可分享性。信息与实物不同，它是不能交易的。比如一个人出卖一件货物，卖者失去，买者得到。若出卖一个诀窍，买者固已得到，但卖者并无所失。

何谓“信息”

信息从本质上说，应该是物质的一种属性，是物质世界条理性、组织性的反映。因此，信息不能脱离物质和能量而独立存在。但它本身不是物质和能量。如它的储存和传输必须有物质载体和能量消耗，否则，信息的存在是不可能的。信息不仅在机械系统、自动控制系统，而且在生物系统、神经系统以至整个人类社会的一切领域，都普遍存在并发挥其作用。在认识过程中，信息是沟通主观与客观的桥梁，是外界刺激我们感官引起感觉而获得新认识的东西。信息作为客观内容的主观映象，既有客观的内容，又有主观的特性。它是主观与客观的统一，是质与量的统一。

在客观世界中，充满着信息的因素。信息是客观事物通过人或动物的感官或其他东西所接收到的“消息”、“指令”，但它不是指事物本身，而是指事物发出信号中所包含的可以表现事物特征的东西。可见，一切事物都可以发出信息。

信息大致可分为两类：一类指事物的客观运动状态；一类指事物运动的表述。前者属于直接信息；后者是经过加工的间接信息。无论是直接信息还是间接信息，它们都是一个社会概念，是社会共享的人类一切知识、智慧以及客观现象提炼出来的各种消息、报道的总和。它具有扩充性、压缩性、替代性、传输性、扩散性、分享性等特点。人们充分利用信息的这些特点，可以促进社会、经济、思想、理论向前发展。

何谓“信息论”

简要地说，它是用数学方法研究信息的计量、传输、处理、变换和储存的一门学科。它的范围非常广泛。包括电子计算程序的技术信息，遗传密码的生物信息，人的语言的社会信息等。信息论的概念，最早是1928年由美国科学家哈特莱提出的。1948年，美国数学家申农发表《通讯的数学理论》一书，对信息的定量和计量形式提出了科学的解释，标志着信息论的诞生。

信息论的研究对象：

1. 研究信息的本质和概念；
2. 探索信息的计量及其形式；
3. 揭示信息运动的特点和发展规律；

4. 掌握探讨信息的原理和方法；
5. 寻求利用信息，实现最优化组织的途径。

信息和信息论的功能往往通过信息技术才能实现。信息技术中最重要的是传感、通讯、电子计算技术。它相当于人的感觉器官、神经系统和思维器官。没有传感，人们无法获得信息；没有通讯，有了信息也无法流通、传递；没有电子计算技术，信息功能不能有效发挥。

信息和信息论在社会科学中广泛应用，信息是社会科学研究的“向导”。

我们要研究社会，就必须认识社会，为了认识社会，首先就要用信息的感觉器官（耳、目、口、鼻等），从外界（社会）获得事物运动的各种信息，然后将信息传递到信息处理器官（大脑）进行分析加工，作出信息处理的决策，最后根据信息决策发出指令信息。如此往返几次，达到认识社会、改造社会的目的，这是从认识过程来说的。我们进行理论思维和研究的过程，也是一个不断获得信息、处理信息和利用信息的过程。整个认识、思维的过程一点也离不开信息。马克思的《资本论》，恩格斯的《自然辩证法》、列宁的《俄国资本主义的发展》等科学巨著的发表，从信息的意义上说，也是他们掌握信息、利用信息、研究信息、发挥信息的认识思维过程中巨大作用的结果。信息是研究的“向导”，是有道理的。

信息技术是提高研究效率的条件。

第二次世界大战前，世界各国社会科学研究方法几乎都是手工业方式进行的。第二次世界大战后，逐渐发展具有

“大工业”规模的研究方法，这种方法，大致可分两类：一类是“内容分析”法，或叫资料分析法。这种方法起源于第二次世界大战期间的美国。另一类是系统分析法。其中包括系统工程技术方法、比较方法、数学方法和图表分析方法等。

这两种方法各有不同，但有一个共同的特点就是充分运用信息技术发展的成果，如电子计算机、微处理机、通讯卫星、视听录像器材、缩微胶卷、复印机等，大大提高了研究效率。

信息在向传统的书刊资料形态提出挑战。

科学发展史告诉我们：科研工作不论处于个体研究的牛顿时代，或者处于集体研究的爱迪生时代，还是处于国家大规模规划的时代，书刊情报资料都是极其重要的。但现在面临的问题是，各种情报、文献资料浩如烟海，成倍增长。为了对付这种新情况，信息和信息技术在向传统的书刊资料形态挑战。挑战的表现之一是变书刊资料形态为非书刊资料形态。非书刊资料形态主要有三种：

1. 微型资料，指微型胶卷、微型卡片等，如一寸见方的全息片可存贮 20 万页文献资料；

2. 机读型资料，指通过编码和程序设计，把文献资料转换成数字语言等；

3. 声象型资料，指录音带、录像带、电影胶卷等视听资料等。

此外，还可能出现电子杂志、电子书刊等。

信息推进了新学科和新知识的发展。

科学本身是一个内在的、互相联系的整体。它之所以不

断分化、综合而出现许多新的学科、边缘学科和横断学科，不是由于科学发展的停滞，而是由于科学本身内在因素的变化向新的发展前进。“社会科学”一般包括经济学、政治学、历史学、社会学、语言学、法律学、哲学、心理学、考古学、统计学等。第二次世界大战后，科学技术的发展，尤其是信息论、控制论、系统论的出现，揭示了信息是自然界第三大资源的奥秘，并为开发和利用信息资源提供了条件。信息的巨大功能和价值以及充分利用信息对国民经济发展的益处，导致了人们研究信息科学事业的发展。目前以信息为中心的新知识群，至少有微电子学、信息通讯学、信息处理学、信息社会学、信息法学、信息管理学、信息资源学、信息经济学等。现在国外有的经济学家和企业家认为，当前美国正处在从“物质经济”向“信息经济”的转变过程中。所谓“信息经济”，是指减少产品和劳动中的物质比重，提高其智能和信息比重的经济。在“信息经济”下，要求产品中包含的信息比重最大限度增加，而物质比重则最大限度地减少。它要求把更多的信息知识，用在产品设计、管理、维修、运行、销售、市场等各个环节上。在国外，微电子、计算机和通讯技术三者已构成了信息产业，这个产业的特点，主要是生产知识，因而又给经济结构、生产结构、就业结构、科技结构、军事结构、文化结构和社会结构等带来一系列变化。变化的结果将给社会科学带来新的影响。即促使新的学科不断诞生和新知识集合体的形成，从而极大地丰富社会科学的内容。

信息化社会

信息化社会（信息社会），就是信息成为比物资或能源更为重要的资源，以信息价值的生产为中心，以信息工业为支柱，促进经济速度发展的社会。信息化社会的特征有：

1. 消费者欲望多样化和业余时间的充实。
2. 企业活动向期望市场型的企业过渡和通过智能创造力进行竞争。
3. 通过个人参加社会，发现生活意义和发挥个性的场所。

信息化社会是智力密集型结构的社会，其特征：

信息成为社会生产的一种重要资源，对信息的生产、储存、加工、传递、处理将成为主要的产业。从事信息工作的人员将是主要的劳动者。信息和知识成了生产力、竞争力和经济成就的决定性因素。

信息化社会的结构也具有新的特点。从产业结构看，是三高三低型：三高就是高效率、高效益、高增长；三低就是低污染、低能耗、低消耗。

信息社会的能源结构是再生型。如核能、太阳能、生物能、海洋能等。

信息社会的原材料结构是多功能型。

信息社会的劳动力结构是脑力劳动型。

信息社会的消费结构将呈多样化。

信息社会的体制结构是小型化和分散化。

电信新时代的展望

未来学家曾预言，随着通信和交通的发展，世界将变成一个“地球村”。

以卫星、光纤和数字技术为支柱的电信新时代即将来临。

卫星通信大步前进。卫星通信技术 60 年代初登上电信舞台，现在已成为国际间长距离通讯的主要手段。其优点是：覆盖面广，通信方式灵活。目前的大功率卫星有的可传输 3 万多路电话、8 路电视。家用卫星接收天线近年来体积不断缩小，造价逐步降低，有的售价仅 4000 美元。新一代平面卫星接收天线正逐步取代半圆形天线，日美研制的瓦状天线更为用户直接看卫星电视节目打开了方便之门。通过卫星中继站转播的闭路电视系统也有了长足的进步：目前美国和西欧通过闭路电视可以收看 10 至 70 套电视节目的家庭已达 7000 万户以上，本世纪末将达 2 亿户。

光纤通信前景广阔。光纤与传统的铜铝线相比，其最大优点是传输能力大、损耗小、质量高、价格低。目前一对光纤已可同时传输 8000 路电话，90 年代将达到 100 万路电话的水平，并实现 1 万公里无中继传输。目前，第一条跨越大西洋的光缆已经开通使用。专家们一致认为，光纤光缆全面代替铜铝电线、电缆将是必然趋势。

数字通信大显神通。传统的电话、电传等是根据模拟方法进行声、像、文字信号与电信号相互转换的，因此不同的通信工具需要不同的线路，彼此无法兼容。采用数字技术可

以将这些通信工具的声、像、文字信号转变为电子计算机那样的二进制数字信号，在同一线路上传输。目前美国、德国、法国等一些发达国家的区域性综合服务数字网（ISDN）已经投入使用。德国斯图加特地区的 ISDN 用户可使用同一号码在同一条线路上接通电话、可视电话、电传、电话传真、资料终端、电视阅读机、固定图像显示屏幕等八种声音、图像和文字、数据通信设备，并可同时使用其中任何两种设备。

无线电话异军突起。无线电话虽然问世于 1955 年，但真正得到发展还是 80 年代的事。美国 1980 年还没有无线电话系统，而 1990 年将达 350 万部；挪威、瑞典、芬兰、丹麦、冰岛等北欧五国 1981 年便建成了与普通电话相连的国际无线电话网。无线电话不仅给乘坐各种交通工具的旅行者提供了通信方便，而且可以节省铺设电话线所需要的大量资金、材料，为发展中国家电话通信的发展带来了福音。

“三 I 革命”

“三 I 革命”，是指涉及到信息科学本身最根本的变革，即信息系统的图象化、智能化和合成化的简称。

图像化。信息系统的图像化，不仅使信息更加直观，而且也大大提高了信息系统本身的信息量及传递效率。信息系统图像化的途径是多种多样的，例如普通电话线路的静止图像传输系统、电视电话、电视会议、双向应答闭路电视、图片传真以及电缆和光纤电视系统等等。某些工业发达国家甚至正在试验建立图像化城市，这是一种在电缆电视系统的基

础上研制的图像信息传输、交换与处理的网络系统，它用光纤线路将中心城市与卫星城市联接起来，传输多种图象信息。

智能化。信息系统的智能化是信息革命的核心，它包括以下几种含义：具有解决问题的能力；具有学习、认识、理解的能力；具有分析识别文字、声音和图形的能力；具有人——机、机——机对话能力。

目前在信息系统智能化技术上开发的课题是：

研制高级智能机器人：这种机器人能分辨人的声音并进行人机对话，能读，能写文章，能自我学习，还可以自我判断。

智能机：这是从1980年即第四代计算机出现之后开始研究的新型计算机，也称为非冯·诺伊曼型计算机。智能机采用了与传统计算机完全不同的设计原理和工作方式，具有自我学习和判断功能，能够进行复杂语言的处理和图形识别。

智能型交换机：这种交换机与现有的各类交换机不同，它能对各种不同的信息形式、容量、速效及优先等级作出极快的反应。现在采用的时分制程控交换机可以看作是这种交换机的初级形式。

合成化。信息系统的合成或综合技术是人类在信息世界中从必然王国通往自由王国的一条根本途径。它的前沿可称之为仿生信息学。用这种技术合成的信息系统，能够模拟生物界的信息传输过程。与迄今为止的以分析为主的信息科学不同，它能用平淡无奇的音节装置合成出特定人的生动而逼真的声音，能将两幅毫不相干的图像合成出你所需要的景象，能用一些电子元器件合成的“人工头脑”，甚至破译出生物遗

传密码。总之，信息合成技术的开发，将给信息科学增添更大魅力。

研制懂得思想的机器

电脑的功能非常多样化，可以与人对弈，给数学疑难提出新证法、读出文字、翻译语文等；但是不管多么复杂多么精巧的电脑，始终不具备人的全部智能。

今天尽管科技发达，还制造不出能够学习语言的机器，而小孩子三几岁就会说话了。本世纪70年代，爱丁堡大学花了巨大的人力物力，才研制成会“辨认”如杯、碟等简单物件的电脑，而人要学会辨认这些东西实在太容易了。

专攻人工智能的科学家相信，人脑的奥秘终有一天会完全揭露出来，届时就可用电子技术仿造。

一项很难解决的困难是，电脑和人脑的构造根本不同。人脑是由神经元接连而成的庞大细胞网络，神经元总数在百亿到千亿之间，每个神经元约与1万个别的神经元相连接，全部同时发挥作用。

电脑就不是这样，内含千千万万个别的逻辑电路，每一个只与另一电路连接，而且一个接一个发挥作用。电脑的信息循单一通道传达，不像人脑那样广泛周延。

电脑电路操作比神经元快很多，因此做某些耗时、繁复的工作比人脑优胜，数学运算就是一例。人脑的神经元虽缓慢一些，可是在辨认图形和学习方面优胜得多；学习时，可能须要增加神经元之间的联系密度。

今天，欧、美、日许多科学家正在研制模仿人脑的电脑，这些电脑称为“神经网络”，基本元件是普通电脑的电子电路，然而连接方式不同，互相间有很多错综复杂的连系，颇像人脑里的神经元。

这些电脑不像普通电脑那样，必须输入一套指令作为操作程式，而是先输入课题以及电脑应该怎样回答的范例，或告知电脑它学得有多好，让它循序渐进地学习，就如教小孩子一样。

1981年，伦敦帝国学院阿历山大教授设计了一个名叫“奇才”的神经网络，能够辨认人的笑脸，那是婴儿最先学会的事情之一。教电脑时先让它观察多张人脸的照片，有些在笑，有些不笑，然后展示电脑从未看过的人脸，电脑就会在屏幕上或以打印机指出是不是笑脸。

80年代，美国巴尔的摩约翰斯霍布金斯大学薛努沃斯基博士，制造出一个神经网络，能凭按键输入的字发出正确的英语读音。这座电脑学习发音完全如小孩子一样，从有错纠正到没错为止。

日本广播协会有一个神经网络，懂得辨认手写的日本字，不论字的大小、字体形状如何，准确度达95%。

神经网络的研制仍在起步阶段，大多数科学家相信，若要电脑真正变成智能机器，这就是该走的道路。

电脑翻译

电脑翻译单词或短语十分容易，但是翻译整篇文章就不

那么轻松了。翻译并不是以一种文字逐字代替另一种文字。大多数语文有很多含多种意义的词语，只有从上下文才能准确领会其词义。

许多词有两三个释义，加上句法可能没有规范，意思就颇不明确了。例如，英文告示牌上写着：NO electric passenger carrying vehicles beyond this point(电动客车不得超越)，电脑就不易明白其意思，不知道电动的是乘客还是车子，也不知道是车载人还是人扛着车。

口语和专门术语使电脑更难以应付。一篇用电脑早期翻译程式译出的文章老提到“水羊”，工程师看了摸不着头脑，查原文才知道是“液压撞槌”(hydraulic rams)。

1954年，万国商业机器公司首先编出翻译程式，能够把简单的俄文句子翻译成英文，但是译文错误甚多，有些很简单的常用句子也译得不知所云。

尽管电脑翻译问题很多，不少公司却已采用多时。电脑的好处是贮存了大量词汇，最先进的收录词语及短语达10万之多，可以从中选取最恰当的字词替代原文；不过以字译字造成很多错误，译出的文章要经专责译员修改。翻译员抱怨说这样修改，并不比重译省时。

1988年，研制成更好的翻译系统，译文的准确度高达96%。电脑把拟用的词一一互相比对核查，然后选词，不但能逐词翻译，还翻译整个短语。有需要的话，可以加入术语程式。电脑会查明意含糊之处，选出正确的术语。翻译的速度也加快了。

速度是电脑翻译的最显著优点。一家公司要竞投某宗生

意，必须迅速行事。招标书可能长达几百页，用电脑来译，撇开译笔不谈，速度总比人快。1000 字的文件，电脑顶多 20 分钟就可印出译文。

1970 年，美国空军研制同声译机，用于监听前苏联有关太空计划的无线电广播，后来发展到翻译欧洲语言，如法语、荷兰语、德语、意大利语。

同声译机每小时译 36 万字，准确程度是八成，由翻译员作最后修改。通用汽车公司和航空专业公司都用来翻译维修手册；加拿大气象局用来把天气报告译成法语。

世界最先进的翻译机器名叫“欧译”，专为卢森堡和布鲁塞尔的欧洲共同市场办事处翻译文件，每年约 100 万页。

英国电信局正在研制电话自动传译系统，可翻译五种语言：英语、法语、瑞典语、德语、西班牙语。打电话的人说母语，电脑译为目标语言，由语音合成器用收听人的母语道出原本的意思。现时这个系统的操作还不够快，词汇也有限，但是日本的旅馆已采用类似的系统，由电脑接听旅客预订房间的电话了。

何谓电脑病毒

所谓“电脑病毒”，是一种人为制造的特殊编制的计算机程序。它可以是一条指令，也可以是一组指令；长可以有几万字节，短可以几百字节。“电脑病毒”制造者利用了计算机照本宣科不论谁的指令都执行的特点，预先在软件中加入了一些能够自我复制，并借助于一定的载体（包括盘片、硬盘

和电脑内储存器等)而存在,在一定条件下能够获得执行控制权,实现其对电脑实施干扰或破坏的指令。计算机按照这些错误指令执行后,便可以搅乱、改变甚至全部消除掉计算机中所储存的内容,致电脑于死地。由于这种特殊的程序能像微生物中的病毒一样,具有传染性、潜伏性和可激发性,能在计算机系统中繁殖、生存和传播,对计算机系统造成严重的破坏,因此,人们就借用“病毒”这个微生物学名词,形象地描述这种特殊的程序,称之为“电脑病毒”或“计算机病毒”。

电脑病毒所以能像“定时炸弹”一样按时爆发,这是因为病毒的炮制者在软件中加入错误指令的同时,设置了一个日期(有的是名人生日,有的是西方人最忌讳的日子“星期五”、“13日”等)。而电脑本身设有“时钟”,即系统日期,开机时,一般调置成公历日期。当电脑时钟运行到病毒爆发的预定日期时,如果开机,“定时炸爆”就爆发了。如果在这个预定的日期不开机,病毒也就不会爆发。

电脑病毒的起源和危害

电脑病毒的产生,仅仅是近十几年的事情。提起它的起源,还与科幻小说有关。

1975年,美国科普作家约翰·布鲁勒尔的《震荡波骑士》第一次描写了在信息社会中,计算机作为正义和邪恶敌对双方斗争的工具的故事。1977年,另一位美国科普作家托马斯·雷恩在他轰动一时的小说中构思了一种神秘的、能够

自我复制、从一台计算机传染流行到另一台计算机、控制了7000多台计算机的操作系统，最终导致了全世界的混乱和不安。科幻小说作家那些异想天开、不可思议的描述内容，给了那些思路活跃的计算机程序工作者以启示。

时隔几年，美国南加州大学学生费雷德科恩做了一种试验，他想检验电脑的程序能否自我繁衍，并依附这一试验获得了成功。他以此为题撰写了博士论文。而弗雷德科恩也就成了电脑病毒的首创者。1983年，美国正式公开了电脑病毒的存在。没有料到不到10年，它竟然成了世界上引人关注的公害。

据美国斯坦福研究所的研究资料表明，计算机犯罪案件所造成的损失额每起约为45万美元，是常规犯罪指数的几十倍到几百倍。据统计，目前美国因计算机犯罪而蒙受的损失累计1年已超出100亿美元，德国约50亿美元，英国约30亿美元，法国为100亿法郎。

1992年3月6日——意大利艺术大师米开朗琪罗生日到来之前，世界各地的计算机用户颇感紧张，因为这一天，“米开朗琪罗”病毒，将在世界范围内发作。事后，据美国计算机病毒工业协会统计，各大洲均接到遭这种病毒袭击的报告，阿根廷有家报纸因这种病毒捣乱而少出了四版。不过由于各国采取积极防范措施，全世界大约只有1万台计算机遭其破坏。这种病毒被认为是危害性最大的计算机病毒之一，它是第一种专门为了彻底破坏计算机存储系统而设计的病毒。1991年4月首次在荷兰发现它的存在，不到一年它就传遍了全世界。

在电脑病毒出现之后，许多对付它的“克星”也应运而生，如检毒软件、除毒软件、防毒软件等。但电脑病毒就像生物病毒一样，以各种不同的方法侵袭受害者，防不胜防。专家们认为，要预防计算机病毒，用户应使用抗计算机病毒软件，防止感染，不要随便交叉使用软盘，不要使用没有来源的软件，不要主动向别的计算机传送软件，还应保存一份软件的复制件。此外，用户还应经常彻底检查计算机各系统，发现病毒应立即采取措施，进行隔离、封存检测、消毒，以防其扩散。

电脑病毒的种类

目前，全世界发现的电脑病毒有千余种，而且还不断地繁衍出新的病毒。在我国大陆，首例计算机入侵事件发生于1989年的春天。据公安部新近调查表明，有70%以上的微机、约30万台左右已被病毒侵袭过。我国已发现了数十种病毒，并有资料表明，已出现了不少“国产”病毒。

电脑病毒就其造成损失或影响的后果来说，可以划分为良性和恶性两大类型。良性病毒不至于破坏计算机储存的内容，引起严重的破坏性后果。如我国前一阶段广泛流行的“小球病毒”即属此类。此类病毒的设计者往往出于恶作剧、卖弄小聪明的动机，一般只是无谓地消耗计算机的时间、空间资源，或给计算机的正常工作施以干扰，影响计算机的工作效率。一般不至于造成重大损失而，恶性病毒，一旦发病，便会破坏计算机中储存的指令和数据，最终导致计算机瘫痪。

此类病毒的设计目的就是致计算机于死地，其破坏作用不可估量，并且造成的后果往往也是无法挽回的。我国国内已发现“疫情”的“磁盘杀手”、“黑色星期五”、“米开朗琪罗”等病毒就属此类。它们发作时，都会彻底删除计算机中储存的所有内容。

电脑病毒不是自然病毒，本身也是一种电脑程式，是依附在其他正常程式上的。按其依附的方式区分，可分 3 大类：开机程式传染源、系统程式传染源及应用程式传染源。也有分为程式档案型、磁碟系统型以及二者的混合型。

按照病毒发病的特征，目前已发现的病毒可分为：一、神经性病毒，使键盘失灵而致电脑完全失去作用；二、老鼠会型，会像老鼠一样不断繁殖，最后占据整个处理器及记忆体；三、血友病型，会自行复制病毒程式，逐渐吞噬资料档案；四、黑色星期五型，定时在 13 号星期五发作，“米开朗琪罗”也属此型。

就电脑病毒的命名而言，其种类就很多了。病毒的名称大多以首先发现病毒的国家、城市或其他特性命名，如巴基斯坦病毒、以色列病毒、维也纳病毒、美国人病毒、中国炸弹病毒以及键盘病毒、磁盘杀手病毒、大麻病毒、两只老虎病毒等等。

据说，制造电脑病毒的主要有五种人：为验证自身的能力而与电脑较量的青少年电脑迷；怀才不遇的发泄者；卖弄才能的逞强者；保护自身软件的报复者以及出于恐怖活动、政治、宗教和其它动机的人。他们利用现有的电脑病毒，在此基础上加以发展，使其破坏力加强。据荷兰警方说，“米开朗

琪罗”病毒就是以“大麻”病毒为蓝本改进而成的。据悉，目前这秋电脑杀手已有了专门组织，他们勾结在一起，交流经验，互享电脑病毒机密。一般而论，制造电脑病毒是一种严重的犯罪行为。

神奇的信使

无线电通信技术的发明，使人们可以在远隔万里之外及时地互通信息，也可以坐在家里收看电视节目，真是足不出户便可知天下事。但是，无线电通信也有许多缺陷。例如，无线电波很容易被对方截获，保密性很差。1943年4月18日上午，日本海军大将山本五十六在太平洋上空飞行时，被美军的战斗机击落。就是因为美军截获并破译了日军的无线电密码的缘故。电磁波还容易被建筑物反射或吸收，或者受到外界自然条件的干扰，影响传递效果。1978年4月的一天，地球上所有的无线电通信突然中断了，通信卫星就像断了线的风筝一样，与地球失去了联系。后来发现在因为这一天遇到了太阳上的风暴——黑子的干扰，破坏了电磁波正常传播。此外，电磁波还会被水吸收，在深水中航行的潜水艇就无法与地面联系……由于无线电通信有这么多弱点，科学家又在研究新的信息传递方法了。光纤通信已处于实用阶段。而中微子通信，引力波通信及激光通信尚处于前期试验阶段。

容量极大的光纤通信

光是一种频率极高、波长极短的电磁波。如果用光波代替电磁波，频率就要大得多了。但是，光波在空气中传播时，会受到自然界烟雾、雨雪和尘埃的干扰，影响传递效果。科学家根据有线电通信的原理，利用光导纤维来传递光波信息，收到了良好的效果。这种“光纤通信”容量非常大，在一对比头发丝还细的光导纤维上，可同时传输 150 万路电话或者 2000 多套电视节目，而且不受外界干扰，又不会被窃听，保密性强，深受用户欢迎。

穿透地球的中微子通信

中微子是一种微小的中性粒子。它和质子、中子、电子一样，也是构成物质的基本粒子这一。但是，它的质量非常小，大约 1 万个中微子的质量加在一起，也不如一个电子大。其另一个优点是只走直线，方向性极好，不发生反射、折射和散射作用，其速度接近光速。它还有一个特点就是不带电荷。

我们知道电荷有一个特性，即“同性相斥，异性相吸”。中微子不带电荷，不会受外界电场的影响。因此，它的钻劲儿特别大，能穿透几千公里厚的金属墙和地壳，甚至可以在任何一种原子的核和电子之间任意穿行。于是，科学家想请中微子来担当“特别信使”的任务。

1978年12月，科学家进行了中微子通信的首次试验。中微子经过加速器加速后，穿透了6公里厚的高山，被山对面的接收站接收了。中微子甚至可以穿透地球，把信息送到任何地方，可以进行全球通信。还可以发射中微子波束穿透月球，与月球背面的空间站联系，或者与宇宙间飞行的宇宙飞船直接取得联系。它还可以用于军事指挥，在陆地上直接指挥在深海中潜行的潜水艇……由于它的方向性极佳，可以准确地进行两地间点对点的通信，不易被对方截获，保密性强多了。地质学家还设想用中微子波束给地球拍照，寻找地壳中的矿藏。最近，科学家还设想发射中微子讯号，让它在太空中穿行，去寻找遥远星球中的宇宙人呢！

贯通宇宙的引力波通信

引力波是物质振动时产生的一种横波，其波动以光速传播。利用引力波传播信号就是引力波通信。

1983年，日本东北大学千叶教授领导的研究小组，利用引力波进行了首次通信试验。他们把两根半径为29.1厘米、长度为152厘米的铝棒放在相距1.72米的位置上，然后用电磁振动的方法使一根铝棒振动，以产生引力波，用另一根铝棒作引力波天线来接收引力波。结果，接收天线发生了1000亿分之一的畸变，同时，铝棒上面附着的压电传感器产生了1微伏的电压。这个电压值虽然很小，但用现代电子技术足能将它测量出来。为了防止噪音干扰，他们把发射天线和接收天线都装进了真空罐。试验中，千叶等人用发射天线

发出的莫尔斯信号是“— —”，短线持续了3分钟。结果，接收天线收到了同样的信号。千叶进行通信的距离虽然只有1.72米，但它证明了引力波通信是可行的。

引力波通信的优点是可以进行极长距离的通信。这是因为引力波对物质的穿透力强，它在水中传播时，强度衰减一半的距离是 10^{29} 公里，在铁中传播时，这一距离是 10^{30} 公里。 10^{30} 公里是 10^{17} 光年，而现已观察到的宇宙直径是 3×10^{10} 光年，因此，即使在宇宙中充满了铁，利用引力波也可进行贯通宇宙通信。由此足见，引力波是一种极好的通信波。

直达“龙宫”的蓝绿通信

1981年5月初的一天，美国加利福尼亚圣迭戈附近的海面上碧波荡漾，突然一架飞机穿过云层飞至该海域上空4万英尺高度上，只见一道短促明亮的蓝绿光束，从飞机下部直射海底。这是美国通用电话电子公司进行的一次名为“蓝绿通信”试验。这闪试验获得了极大的成功。它借助波长为532毫微米的蓝绿激光束，穿透大气云层和海水，准确地把信息传递到了一艘巡航在实战深度的导弹核潜艇上。这一试验打开了海洋深处通信的“禁区”，为实现深海通信的现代化开辟了一条新路。

蓝绿通信是激光通信的一种，它采用的光波波长为480—560毫微米，介于蓝光和绿光之间，而与海水的颜色毫无差异。由于海水对蓝绿波段的可见光吸收损耗极小，因此，蓝绿激光通过海水时，不仅穿透能力强，而且方向性极好。

通信时，发射端先将信息内容按一定规律进行编码，转换成一系列不连续的电脉冲信号，尔后用此电信号来调制激光载波，使激光器发射的光频强度随信息的变化而变化。潜艇上的激光接收机接收到这一激光束后，随即使用透镜系统对它进行滤色、聚焦；然后送到光电检测器还原成电信号；再经过低噪音放大、脉冲整形等一系列手续，恢复成原来的编码脉冲信号；最后，送入专门的解码设备，便可得知所发信息内容。

为使这一通信方式实用化，美国海军已设计了两种方案：一种是陆基方式，即激光发射机安装在地面，通信时该发射机将蓝绿激光信号射向装有大反射镜的卫星，再由卫星将激光束反射到海面；另一种是星载方式，即把激光发射机放在卫星上，由地面用微波遥控直接向深海中的潜艇发射蓝绿激光信号。

当前，蓝绿激光对深海通信尚处于实验阶段，不过，可以肯定，不久它就会付诸实用。

记忆科学已成为一门新学科

关于记忆的研究，过去仅仅作为心理学的一个分支，偏重于对人的记忆及其在学习中的作用进行研究。近年来，随着科学技术的不断发展，尤其是形状记忆合金及电子计算机识别记忆技术的逐步推广应用，业已打破了传统的记忆模式，给“记忆”赋予了新的涵义和新的用途，出现了诸如生物记忆（动植物）、材料记忆（形状记忆合金等）、机器记忆（电

子计算机)等分支,使“记忆”逐步独立成为一门新兴的记忆科学。

就生物记忆而言,著名心理学家莫里斯·普拉丹斯(1874~1958年)认为,它的目的实际上是保持过去,预见未来。

人的记忆与“兴趣”和“情感”有很大关系,一个人每当回忆起某些曾经激动人心的事件时,其“记忆库”就会情不自禁地打开,过去的事件总是那么历历在目,生动逼真。生物记忆是通过一些习惯性动作或意识,顽强地表现出来,并对以后的行为有指导作用。

1963年,美国海军武器研究所的W·伯拉报告了镍钛合金的记忆效应:在室温条件下,将一根非常坚硬的镍钛合金棒浸入液氮,它就突然变软,一扭就弯(但不会折断),再浸入热水时,它会突然弹回至原来的形状。这种弯曲、弹直可以在冷、热水中无休止地重复,永不疲劳。这就是说,镍钛合金有一种对形状进行记忆的能力,只要由冷变热或由热变冷,它就会发生形状互换。自此,形状记忆合金等记忆材料(包括有机弹性化合物、高分子记忆材料等)开始引起人们的重视。

目前,已有许多国家正着手将此类合金投入实用。美国的雷克姆公司,曾用形状记忆合金接头连接F-14型战斗机的导管,迄今无一发生事故,这是形状记忆合金高效益实用化的开端。依据同样原理,美国国家航空和航天局将形状记忆合金用于宇宙飞船的天线上,英国德尔塔公司用记忆合金生产了汽车化油器中的喷油嘴,日本古河电工公司用记忆合金制造了全自动电子干燥保管库干燥断续器开关的驱动源,

美国雷克姆公司还将形状记忆合金用在油田管道连接、海底电缆铺设等方面。

形状记忆材料的用途非常之广，全世界到 80 年代初已有这方面的专利 100 多件。1974 年以来，有关的国际学术会议开了 12 次，我国自 1976 年以来亦逐渐开展这项研究。

1946 年，全世界第一台电子计算机首次引入了记忆存贮器，实现了“机器记忆”，达到了生物记忆原理上的变革。电子计算机以它惊人的记忆容量、敏捷的运算速度、精确的判断能力，可以代替甚至超过人类的部分思维能力。

首先，它与生物记忆不同，存贮记忆的内容可以适时复制。人类个体死亡，会带来记忆内容的消亡。“机器记忆”则不然，能够把知识永久寄存下去，从而大大加快科学技术的发展。

其次，它不仅可以在工程设计和科研计算方面得到广泛的应用，而且还可以利用它识别记忆的功能，作为一种现代化的管理手段和劳动工具，帮助人们承担许多业务工作，提高工效若干倍。大量的重复劳动、危险作业、管理控制等均可以被计算机所代替。

纵观记忆科学的研究应用进展，可以得到一种启示：把记忆科学的原理、方法引用到社会的各个部门和领域，必定会带来更大的效益，取得更多的成果，同时也会促进各行各业现代化建设的进程。

例如，我们可以将电子计算机存贮记忆功能应用于各行各业的经济决策、计划编制和生产控制，实现高效率的自动化信息管理，从而提高工作的成效，减轻劳动强度，改善劳

动条件。显而易见，大力开展记忆科学研究，对加快四化建设进程，有重要推动作用。

“三 A 革命”

“三 A”是三个英文词组的简称，这三个词组的简写形式分别为 FA、OA、HA。FA 即工厂自动化、OA 即办公室自动化，HA 即住宅自动化，也称家庭劳务自动化。合起来称之为“三 A”。

所谓工厂自动化，就是指微电子技术应用于企业生产之中，对于工作机、传动装置、能量供给以及原料输入、工艺、成品检验、包装输出等等方面，均采用电子计算机进行自动控制，甚至还可实现产品的自动设计。生产产品的直接任务全部由机器人、自动化装置进行，只需数量很少的人在车间的控制室或者全厂的总控制室内向直接的生产现场发送信息指令，并通过显示器监督全部生产过程的运转情况。

所谓办公室自动化，就是指微电子技术应用于企业和事业的管理部门，实现管理业务的自动化。可以实现各种信息数据的自动检索，工作人员可根据自己的需要即时提取任何数据。同时，计算机可对各种数据进行自动分析和综合，帮助人们对所管理的对象进行各种类型的定时、定量考察。管理人员还可以通过由电话、电视和电子计算机联结起来的工作装置，一方面可以直接指挥大空间范围内的企业或事业活动现场，另一方面可以实现各级管理人员之间的不直接见面的会议和交谈，进行管理协调，还可以将自己的办公室自动

系统与外界的市场信息系统或其他企、事业部门的管理系统接通，获取外界信息。

所谓住宅自动化或家庭劳务自动化，就是指应用微电子技术于家庭生活之中，使人从繁忙而琐碎的家务劳动中解放出来，得到更多的自由活动和创造性工作的时间。家庭劳务自动化首先是厨房自动化，其次是家庭保洁自动化，家庭能源供给自动化，还有健康护理自动化等等。家庭通讯及双向影视系统的建立。还可把家庭更紧密地同社会联系起来，从而为使个人以及家庭成员的活动与社会生活的各个方面更加密切地相互作用和相互影响创造条件。

从上面可以看出，“信息革命”对人类生活影响确实是很巨大的，会使人类生活发生一系列的变化。当然，在我国来说，这都还不是近期的事，不是短时期就能实现的。要使这一天提前到来，最根本的是要加速“四化”建设，努力提高社会生产力。

神秘的荷尔蒙

荷尔蒙是以希腊文 HORMON（开始动作）定名。这种在人体内无所不在的化学物质，如何巧妙地维持人体内部的平衡，至今仍有些神秘。荷尔蒙主理人类的成长发展，以至传宗接代，新陈代谢与情绪的升沉，早为人熟知。

科学家对荷尔蒙的研究，正与研究脑部与中央神经系统的神经学合而为一。70年代中期，研究专家才确定人脑本身也是一个内分泌腺，分泌它自己的荷尔蒙，并对其他荷尔蒙

发生作用。

虽然社会学家可能永远不会相信，荷尔蒙会影响人的情绪，但是，分子生物学家发现越来越多的证据，证明它们对人类心情扮演重要的角色。例如，沮丧与忧虑可能是内分泌腺失调的征候，虽然病人不知道情绪会有身体上的影响。长期紧张能压制生长，减少性的行动，并降低生殖荷尔蒙的产量。紧张能造成颓丧与饮食失调，这两种情况都显然可以见到皮质醇内分泌的大量增加。紧张荷尔蒙，与呼吸器官传染、癌症与丧失记忆等许多病症有关。

睾丸激素不仅增加进取与身体活动的倾向，也刺激性行动的欲望与能力。服食阻止睾丸激素分泌的药物，能预防强奸、玩弄儿童，与露下体狂等性犯罪。

青春期的男女，因血液里突然出现大量性荷尔蒙，男子的性器时常勃起，女子来月经，不分男女脸上都长粉刺，这种现象是由下丘脑中释放出的促性腺激素引起。大脑垂体将分泌称作 LH 与 FSH 的其他荷尔蒙，女性卵巢将分泌雌性激素，男性的睾丸将分泌睾丸激素，调节精子的生产。除性外，性荷尔蒙对人体的头脑、肝脏、唾腺、皮肤与肌肉，也都有影响。

高产高效农业的模式

所谓高产高效农业即用现代化科学技术和手段来驱动农副业生产的发展，使第一、二、三产业的内部功能及其相互之间的功能合理配置，因地制宜，合理投入，达到产量

高、品质优、效益好，经济、社会、生态效益相统一，为人类生存和生活提供最佳需要，成为具有较强自我发展能力的产业。

高产高效农业从狭义来说，包括农业、林业、畜牧业和渔业；广义的高产高效农业还包括其产品的深加工，实现多次增值，形成商品化的开放式农业。

高产高效农业的几种主要模式：

农农式（种植式）。该模式立足于挖掘现有耕地潜力，采取集约经营的方式，提高产出，增加效益，主要是立体种植和保护地栽培。

农牧式（环式农业）。该模式主要是通过发展畜牧业，实现粮食转化和秸秆过腹还田，科学处理种植业和养殖业的关系，减少人为的能量消耗，依靠畜产品增值和增加有机肥，达到农牧结合，提高经济效益的目的。

种养加式该模式主要是通过农、林、牧、渔之间及其内部能量的循环利用，正确处理农业生物（植物——第一性生产者，动物——第二性生产者，消费者和微生物——分解者）、农业环境（土、肥、水、光、气、热）和人的行为三者之间的关系，即人和生物圈之间的关系，达到节省投入、提高产量、改善生态环境、增加效益的目的。如山东淄博市西单村，主要依靠种养业，形成了种（植）、养（殖）、加（工）、贮、运销、服务一体化的经营模式，取得了较好的经济效益。1990年，全村户均4吨粮、4吨菜、3吨肉，人均纯收入1400元。

农工贸式。该模式主要是以国际市场为导向，发挥资源

优势，突出农副产品商品性，在搞好种、养业的同时，对农副产品进行深加工，实现多次增值和出口创汇。

农业的“三色革命”

绿色革命。植物体内的干物质有 90~95% 是绿色植物利用太阳辐射中的有效辐射转化来的。农业的实质是人们通过种植绿色植物在进行太阳能的转化工作，农作物的最高产量决定于接受太阳能的多少和光能利用效率的高低，照射到农田上的生理辐射，能被绿色植物吸收，经过光合作用转化成化学能，贮藏于光合产物中的能量的百分数称为光能利用率。目前一般作物光能利用率仅 0.4% 左右，但从光合作用本身的效率来计算，理论上光合有效利用率最高可达 20% 以上，根据这一推断，每亩水稻能产 7000~10000 公斤。因此把扩大农作物叶绿素群体面积以便捕获更多的光能，为夺取农业高产创条件称为“绿色革命”。

白色革命。地球上广阔无际的草原，家、野生饲料和各种秸秆不计其数，利用这些来源广、价值低的生物资源发展畜牧业，将粗蛋白质转化为以奶品、肉类为主的高级蛋白质，这既可提高人民生活，又是获取大量食物的重要来源。因为牛奶是白色的，所以称为“白色革命”。

蓝色革命。海洋占地球总面积的 71%，是一个巨大的“聚宝盆”。浩瀚的海洋，不仅生物品种多，而且数量巨大，目前对海洋的开发利用十分有限。据科学家计算，海洋可提供的食物要比陆地全部可耕地提供的食物多 1000 多倍。因此，

把人类征服海洋，建立以海洋为主的水体农业称为“蓝色革命”。

彩色农业

科学家们发现一项有趣的事，植物不仅有趋光性，而且对光谱有选择性，不同作物喜欢不同颜色的光，人们命名为彩色农业。

在红光照射下，水稻、小麦发育快，成熟早，产量高；辣椒生长快，结果多；甜菜糖分和维生素含量高。

采用紫色薄膜覆盖，茄子果实又大又多；菠菜茎壮叶肥；西红柿增产40%以上。

用黄光照射芹菜，叶大茎粗，品质优良，增产显著。

银色薄膜具有保温防暑，冬暖夏凉，增加光热，早熟增产的作用，适于栽培多种菜类。

光线对于作物的种种作用，主要是由于光能的热效应和激发所致。随着科学技术的进步，颜色在农业上的应用必将日益广泛。

“物理肥料”悄然兴起

目前世界上许多国家的科学家正在积极研制并开始使用一种新型的肥料——“物理肥料”。

气体肥料。人们会发现，饭店的厨师大多数身体比较胖，其原因是他们长年累月吸进大量的食物气体造成的。科学家

根据这个发现，在农作物生长发育的旺盛期和成熟期，每周向农作物喷放一次到两次植物喜欢的二氧化碳气体，只要喷过4次到5次，农作物就普遍增产。

磁性肥料。用磁化器处理过的种子、化肥和水，能够促进农作物的生长，提高产量。经过磁化处理的种子发芽早，出芽率高，苗势壮，光合作用和吸收肥料的能力增强，一般可以较大幅度增产。前苏联科研人员在盐碱地里种植番茄，然后用磁化水灌溉，产量增加了50%以上。

电肥。给植物体一定数量的电压的刺激以促进其细胞分裂生长，从而促进作物生长，这就是电肥，又称“电场肥料”。

声肥。用音频促进植物的生长，称为“声肥”。据研究，音乐是一种能量，可被作物吸收，并刺激作物的细胞生长，达到增产的目的。

农作物新法除草种种

人工除草费时费工，除了使用化学除草剂除草，目前，已有一些新的除草方法开始在一些国家得到推广。

以草治草。向日葵能有效地抑制马齿苋、蔓陀萝花等野生杂草的生长；高粱能抑制来年的大须芒草、小须芒草、柳枝稷和垂穗草等杂草的生长。最近，美国生物化学家建议，在杂草多的地里施用一种简称“阿尔阿”的氨基酸，使其生成一种能促使杂草“自杀”的物质，而这种物质却对农作物无害。

以菌治草。美国阿肯州的科学家发明了一种用病菌侵染杂草而不侵染作物的新方法。他们筛选出两种真菌孢子菌株，经过大量繁殖后，喷洒在水稻田里，经7~10天后，杂草便被一扫而光。

喷水除草。国外新研制成功一种喷水割草机。这种机器与城市里的洒水车有些相似，车上装有水醋和喷头，喷出的水压力很大，能象快刀一样把草割断，在作物播种之前，先用这种喷水割草机把草割干净，这样比施用化学除草剂成本低，而且也较安全。

动物除草。利用动物除草，目前已成为植物保护学上一个新的分科，并已取得一些成就。如将家兔放养在番茄园中，它们会迅速吃掉杂草，对番茄却“秋毫无犯”。南美洲的一些农场主，将数以百万计的白鹅赶进棉田，白鹅拼命吞食棉田杂草，而对具有特殊气味的棉株置之不理。采用这种方法，一般每只白鹅可以完成15亩棉田的除草任务。

激光除草。美国伊利诺大学的科学家发明了一种“激光除草剂”，这种除草剂遇到阳光就会产生化学反应，可以把杂草杀死。试验证明，使用这种激光除草剂只杀死杂草，而不伤害小麦、大麦、玉米、燕麦等农作物。因为这些作物制造叶绿素的程序不同于杂草，所以不会出现伤害作物的情况。

电流除草。植物对电流的敏感程度取决于植物所含纤维和木质素的多少。高压电流能极大地损害杂草，而对农作物则通常无害。国外已研究出一种可安装在农业机械上的电流除草设备，以实现大面积的高压电流除草。据科学家在甜菜和棉田中的试验，97~99%的杂草均可被除掉。而且电压越

高，除草效果越好。

化腐朽为神奇的微生物

近年来，随着科学技术的迅猛发展和新兴生物工程的开发，已经有越来越多的微生物，在农业、采矿、冶金、能源、轻工和环保等众多领域，得到了广泛的应用，使以往被人们所深恶痛绝的细菌化害为利。

日本农林水产省北陆农业试验场的技术人员，从细菌中筛选出一种能除草的菌种，这种细菌以孢子的方式附在杂草上，并迅速繁殖，导致杂草枯萎死亡。这种除草菌还能感染杂草的地下茎，使其不能再抽芽生长。经实际使用证实，用细菌除草比使用化学除草剂安全、方便、成本低，而且不会造成环境污染。美国奥克兰的遗传科学公司的研究人员，采用遗传工程方法，在实验室里使自然界里的一种细菌变性后获得一种防冻的细菌。这种细菌能防止霜冻对水果和块茎作物的冻害。他们在室外 0.4 公顷草莓田里，进行作物防冻细菌喷洒试验，结果表明，这种细菌可使作物在温度降至零下 1 摄氏度时不受冻害，而且对环境无不利影响。

然而，使人们感到更为有趣的是，加拿大科学家前不久研究出一种利用微生物开采黄金的技术。他们用一种称为氧化铁硫杆菌的微生物，来处理含金的硫黄岩石。这种氧化铁硫杆菌以硫作为能源，来破坏含硫岩石的结构。采用此法冶炼黄金，几乎能将矿石中的黄金百分之百地提取出来。澳大利亚科研人员，在昆士兰州的油井试验微生物增强采油法，也

卓有成效。这种采油法，主要用来采集深匿在油井的岩石毛细缝中的石油。据统计，深匿在岩石缝中的石油，在全世界油井含量中的比例高达 $2/3$ 。为了把这部分宝贵的能源开发出来，他们利用油井中天然存在的细菌，来破坏岩隙石油的表面张力，从而使石油顺利地流出来。这在一定的意义上讲，细菌也为解决全球面临的石化能源的日益枯竭做出了贡献。

澳大利亚研究人员为便于开采地下煤田，防止瓦斯爆炸，利用细菌来减少甲烷气体的发生已获成功。科学家在地下煤井的墙壁上，移植大量的细菌，这种细菌以甲烷气体作为唯一的养料而生存，这样，只要煤井表面保持潮湿，便能减少瓦斯的含量，从而提高了矿井的安全性。

近年来，各国科技人员在微生物利用方面的研究，相继取得了突破，结出了累累硕果。美国科学家发现了一种能消化各类纤维素的嗜热细菌，如果让它们消化废纸，便可生产出葡萄糖。试验表明，每 100 公斤废纸，就可以生产 50 公斤糖。美国已建成一座大型制糖厂，用这种细菌每月能将 100 吨废纸加工为糖。

在解决环境污染问题方面，微生物也同样能发挥其积极作用。德国科学家研究出一种用细菌净化污水的方法，并在慕尼黑附近新建了一座污水净化厂。这种细菌可不停地吞食碳化物和蛋白质，能清除污水中 99% 的有害物质，为使“嘴馋”的细菌吞食时不致于喘不过气来，他们用巨大的压缩机不断地把氧气吹入水池内，每秒钟可净化 5000 升污水。美国科研人员培养出一种吞食煤中所含硫的细菌，从而为治理环

境污染提供了条件。美国能源部认为，利用这种细菌除硫，经济可行，每吨煤仅花费 12 美元，而采用化学除硫每吨煤则需要费用 50 美元。

此外，微生物在日用品生产方面，也大有广阔的用武之地。日本九州大学农学部，用生物纸浆技术制出了优质新闻纸。该生物纸浆采用一种白色腐植菌，来分解木材中的木质素，省去了传统造纸工艺中的机械粉碎和化学处理过程。因此，可节约能源费用 $2/3$ 。过去每生产一吨纸浆需耗电 2000 度，采用生物制浆法却只用 700 度电就足够了。用这种生物方法所制造的新闻纸，其抗拉强度也比一般新闻纸提高了两倍。日本科学家最近研制出一种用微生物产生电能的电池。其原理是，将两种细菌放入电池的特制糖浆中，由其中的一种细菌吞食糖浆产生醋酸和有机酸；而由另一种细菌使这些酸类产生氢气，这些氢气与电池中的物质发生化学反应，从而产生电能。

“定制的”细菌有奇用

金色圆网蛛的蛛丝极富有弹性，其强度相当于同样粗细钢丝的 5 倍。美国陆军拟使用它制造降落伞的伞绳、头盔和防弹衣。不过，捕获到的蜘蛛产丝量有限。陆军研究、开发和工程中心的细菌学家斯蒂芬·隆巴迪新近从这种蜘蛛的细胞中取出一种基因，并将它移植到一种繁殖能力很强的细菌体内。此细菌即迅速分裂。新生的细菌均含有一组蜘蛛基因。它们已能产生制成该蛛丝所需的蛋白质。

单细胞细菌则会提供较洁净的汽车燃料。佛罗里达大学的细菌学家朗尼·O·英格拉姆创造出的细菌不用粮食培养，它们系以玉米秆、残存树干以及其它木质渣滓中的糖类为食物。这种可生产乙醇或燃料酒精的细菌有希望取代汽油，同时还有助于废物处理。

此类“定制的”细菌往往擅长发挥天然微生物无可比拟的威力。伊利诺斯大学芝加哥分校的细菌学家阿纳达·查克拉巴蒂发现，有的天然细菌已养成嗜食工业废料的习性。他将起作用的基因渗入另一适宜作喷洒用的细菌体内，呈粉末状的新生细菌就可应用于漏油海域内的清污工作。然而，有人认为，这些通过基因工程改造出来的生命形式本身具有更大的危害性。可施行的安全措施是：将一种“自杀基因”安装在细菌的DNA分子上。在外界发生变化的某些条件（如黑暗、寒冷或空投特种食品）下，自杀基因当即命令完成任务的细菌结束自己的生命。

微生物群落的新角色

细菌肥料。前苏联研制成功一种“细菌肥料”，土豆、蕃茄、甜菜等作物施用后，不仅提高了抵御自然灾害的能力，而且产量提高2—3成。

提高扬声器性能的细菌。日本科学家最近发现，有一种细菌可使场声器的放大性能和保真度显著提高。其做法是将这种细菌处理成纤维胶体材料后，添加到场声器的膜片材料成分中，从而使扬声器的保真度和音响强度显示出优越性能。

生物光趣谈

生物发光是常见的自然现象，不过以生活在海洋的动物居多。

一种生活在热带海洋里的体型不到二毫米的夜光虫，体呈球形，胶状透明，腹面有一条凹沟，口位于沟的中央，附近生一条极小的鞭毛，体内有许多含磷发光微粒。许多夜光虫聚集成群，在风平浪静时不易发光，只有在船过水动，或风力引起波浪振荡的夜晚，才能迸发出千簇火花，有象深夜晴空繁星闪烁，有如点燃的万支花炮，它为大海增添了一片美的色彩。

1967年中东战争时期的一天夜晚，在黑沉沉的夜色中，伸手不见五指，没有丝毫动静。风平浪静，夜象死一般寂静。以色列巡逻兵突然发现在西奈半岛近海岸的茫茫海面上，闪烁着一团阴险的绿色亮光，时隐时现，他们以为是阿拉伯蛙人在偷袭登陆。片刻之间，巡逻兵就向那绿色光团发起了迅猛的攻击，转瞬间巡逻兵冲进了“敌人阵地”，结果发现，战死的不过是一群无患的闪光鱼。原来，一种叫光脸鲷的闪光鱼，它眼睛下方有一对发光体，每个发光体中，大约居住着100亿个小伙伴——共栖发光细菌。

有一种体形如伞的发光水母，它的体内有一种特殊的发光蛋白质，这种发光蛋白质在钙离子的作用下，闪耀着微弱的蓝色光带。发光水母在夜间，当移动身体和向四周伸展长长的触手时，体上的蓝色光带左右扭动，显得十分艳丽。

两栖类、爬行类、哺乳类是没有发光现象的，鸟类中也唯有栖息在非洲基拉森林中的“萤鸟”，身上藏有一个发光器，其发光器主要由荧光素和荧光酶组成的发光细胞层及由反光细胞层组成的不透明的反光膜构成。荧光酶是发光的催化剂，荧光强度约相当于二支光。

生物电趣话

构成生物体的任何器官、组织和细胞，在活动的过程中，都可以产生一定的电位变化，从而形成生物电。这种生物电在动、植物及人体内都存在，成为一种非常普遍而奇异的自然现象。

据计算，人的心脏正常跳动时，可以产生 0.001—0.002 伏，频率为几十赫兹的电流。大脑可以产生 0.00002—0.0001 伏、频率约 10 赫兹的电流。心电图仪和脑电图仪便据此来工作，诊断人体的疾病。含羞草等一类植物也发射电波，现已被人们以精确的仪器所接收。至于鱼类放电，则从公元前 300 年便被人们所知晓。其中电鳗、电鳐的放电量都达 200 伏以上，电压强度胜过了我们日常所使用的市电，至今还被用来治病。

在现代医学中，除了心电、脑电以外，胃肠道的生物活动也引起了人们的兴趣与重视，并用来进行胃癌及腹部手术后的观察。还有的国家通过对孕妇心脏进行瞬间的 X 射线拍摄，然后加以放大，从中了解胎儿的胎位是否正常以及是单胎、双胎或多胎等情况。最近，还有心理生理学家，利用测

定人的皮肤电位变化的方法来研究某些心理疾病的发展和变化。

在航空航天方面，可以利用心电扫描器来记录人在高空飞行中的心率变化和地心引力与心脏位置的关系，利用脑电记录仪来测知飞行者的精神状态和觉醒程度。

在植物生理学方面，可以进一步探讨植物生命活动的规律，通过植物进行光合作用、呼吸作用中的电位变化，来指导农业生产。

此外，在电子仿生学中，生物电的作用也发挥了巨大作用。有的国家用电子元件，制造出模拟人的鼻子功能的“电子嗅觉器”。这种仪器可以把燃烧时产生的各种可见或不可见的废气粒子，吸到一种特制的电离箱里，使电离箱中的电流发生改变，再以报警的信号形式发出去。一些技术发达国家，还研制出用生物电控制的假手，其握力达一公斤，可提重物十分斤，还可推测出承受力的大小。一次，在法国的国际自动控制会上，一个 15 岁的孩子，利用自身产生的生物电控制假手，写了一排大字，受到赞叹。

生命需要的温度

在月球、金星、木星等一些星体上，为什么没有生物，象一个死的世界呢？除了空气、水分等因素以外，另外一个重要原因，就是那里的温度实在太高或者太低，根本不适应于生物的生存。

再拿我们居住的地球来说，大约在 30 亿年前，地球表面

的温度曾高达 71°C ，多细胞的有机体根本无法生存。可是到了 10 亿年前，地球表面的平均温度下降到了 32°C 左右，于是就开始出现多细胞的有机体了。

植物是一个庞大的家族，目前已发现的就有 40 万种以上，尽管它们千姿百态，五花八门，但它们繁殖生长的每一个环节，都受到温度变化的制约和影响。光合作用是植物的“生命线”，植物通过光合作用吸取自己必需的养料。植物进行光合作用的最低温度是 $0-5^{\circ}\text{C}$ ，随着气温的升高，光合作用也不断增强。到 $20-28^{\circ}\text{C}$ 的时候，光合作用最强烈。如果温度再升高，光合作用又会逐渐削弱；在气温升到 $40-50^{\circ}\text{C}$ 的时候，光合作用便几乎停止了。

动物的生存和生长，也和温度有密切的关系。温度必须持续保持在 39°C ，鸡蛋才能变成小鸡。猪在 $15-25^{\circ}\text{C}$ 时增膘最快。当环境温度降到 15°C 以下时，猪的食量虽然增加了，体温的散失也增多了，饲养效率不高。如果环境温度升到 25°C 以上，猪的食欲就要降低。生活在温暖水域的鱼类，到了寒冷的季节，为了寻找更适宜的水温环境，就不辞劳苦地进行远征，这叫做“适温回游”。因此，聪明的人类只要掌握这些生物所适宜的温度规律，就可以使粮食增产、树木成活率增高，顺利地孵出小鸡，育成肥猪，捕到更多的鱼类。

向大自然索取新能源

世界已探明的石油、煤炭储量大约还可以分别维持 40 年和 300 年的人类需要。这一信息向人们提示了什么？人类为

了生存，必然向大自然索取新能源。

新能源包括太阳能、风能、生物质能、海洋能、地热能、氢能等，这些新能源大都是可再生的，初步估算，我国有 $\frac{1}{3}$ 以上地区属于太阳能资源丰富区，太阳能年均辐射每平方米超过 140 千卡，这是相当可观的一笔财富。此外，全国可开发的风能总量约 1.6 亿千瓦，东南沿海有效风能密度每平方米达 200 千瓦，全年有 5000 小时至 7000 小时可以利用风能；我国沿海的潮汐能资源有 1 亿多千瓦，其中可开发量约为 2000 多万千瓦；中低温地热资源遍布 20 多个省、市、自治区，正等待着开发。

目前全国许多地区能源紧张，尚有 2.5 亿人口没用上电。开发新能源已成为国家重点高技术的课题，此类知识和资料受到越来越多的关注。

大自然的厚爱

太阳是离地球最近的一颗恒星。它的内部不断地进行核聚变反应，并以辐射能的形式向宇宙空间发射出巨大的能量。在这能量中，虽仅有二十亿分之一能到达地球大气高层，可一年下来也高达 1.5×10^{18} 千瓦小时，约为 1970 年全世界耗能量的三万倍。这部分能量其中 30% 被大气层反射；23% 被大气层吸收；47% 能到达地球表面。

太阳辐射强度在地球大气层与太阳光投射角相垂直的表面上，其平均值为 1.37 千瓦/平方米，随季节有 $\pm 3.5\%$ 的变化，在地球表面上太阳辐射的强度最大约 1 千瓦/平方米。

我国太阳能资源的分布，是根据全国近 700 个站点的约 20 年的气候资料整理得到的。全国大致分为五类地区。

一类地区。全年日照时数为 3200 至 3300 小时，年辐射量为 160 万至 220 万千卡/平方米，主要包括青藏高原、甘肃北部、宁夏北部和新疆西部等地。这是我国太阳能资源最丰富的地区，特别是西藏，地势高、太阳辐射强度高，其中拉萨是世界著名的日光城。

二类地区。全年日照时数为 3000 至 3200 小时，年辐射量在 140 万至 160 万千卡/平方米，主要包括冀西北、晋北、内蒙古、宁夏、甘肃的东部地区，是我国太阳能资源较好的地区。

三类地区。全年日照时数为 2200 至 3000 小时，年辐射量在 120 万至 140 万千卡/平方米，大致包括山东、河南、冀西、冀南、北疆、东北、苏北等地，是我国太阳能资源的中等地区。

四类地区。全年日照时数为 1400 至 2200 小时，年辐射量在 100 万至 120 万千卡/平方米，主要是长江中下游、福建、浙江和广东的部分地区。

五类地区。全年日照时数为 1000 至 1400 小时，年辐射量在 80 万至 100 万千卡/平方米，主要是川东、贵州一带，是我国太阳能资源较差的地区。

由上可知，我国三分之二的地区年日照时数达 2000 小时，年辐射量大于 140 万千卡/平方米，具有良好的太阳能资源。

在地球上，太阳能不是连续的，它是昼夜和季节的变化，

而且其辐射还受大气层状况的制约。太阳能与其他常规能源相比，能量密度较低，对太阳能大规模利用带来相当大的困难。但是，由于太阳辐射来自一个 6000K 的热源，它是一种高品质的能源，不仅能聚集以直接获得 3000K 的高温，而且能直接进行光电、光化、光合。

太阳能

世界上没有任何一种能源比太阳能更为简便。它干净、丰富、可再生，遍布全世界。

进入本世纪后，曾出现过三次太阳能利用研究和应用的热潮。

第一次是在本世纪初。1901 年美国波士顿财团，在一农场建造了一台直径为 10 米的圆锥形反射镜，把太阳能聚集到锅炉上产生水蒸汽，用来驱动蒸汽机带动水泵，从 5 米深的井中每分钟抽水 6.4 吨。1913 年美国在埃及建造了一组 60 米长的聚光器，总面积为 1400 平方米，产生蒸汽以驱动蒸汽机，作灌溉动力用。这类例子还有不少，后因爆发第一次世界大战而告终。

第二次热潮是在第二次世界大战后的 20 年内。当时不少国家投入了相当的研究力量，研究面也较广，重要的成就有：

1. 太阳能热水器的使用有了一定发展；
2. 研制出光谱选择性吸收涂层，为提高太阳能集热器的效率提供了新的途径；
3. 硅太阳能电池的研究有了突破，进入实用（在人造卫星

上) 阶段;

4. 建造了几座实验性太阳房, 为现代发展太阳房提供了长期运行的经验和数据;

5. 开展了一些预先研究(如大型热发电站等)。这次热潮, 由于中东大量廉价石油的出现, 使太阳能利用在经济上极为不利, 各国兴趣下降, 但这时期的研究与应用经验为第三次热潮打下了基础。

1973 年石油危机后, 出现了第三次热潮, 其规模与势头远远超过前两次。其特点是, 不少国家都大幅度增加经费, 使太阳能基础研究、示范性工程和商业生产同时并行, 并初步形成太阳能工业。

我国太阳能利用的专门研究, 起始于 50 年代。到 50 年代末期, 已研制出若干种太阳能电池等, 并开始有少量应用。

近十年来, 我国太阳能事业取得了可喜的进展, 探索并制定了适合我国国情的太阳能利用发展的方针, 建立了一批太阳能示范点并扩大了应用规模, 初步形成了太阳能产业。

太阳能热水器

这是在太阳能应用中最有实用价值, 应用面也最广的一种装置。

太阳能热水器的原理是比较简单的, 一般都做成热盒, 盒内装有吸热器, 水装在其内或通过它流动, 吸热器表面涂黑以利吸收太阳辐射能。为防止热量向周围散失, 在吸热器四侧及底部都填装保温材料, 这实际上就是“温室效应”。晒式

热水器比较简单，成本低，较适合家庭使用。如果水流进吸热器被加热后流入单独的贮水箱中，则称为循环式热水器。

上述这种热盒式热水器，一般可把水加热到摄氏 40—70 度（随季节而变），具有 30—50% 的热效率。要获得更高温度的热水，就要在吸热器上涂一层选择性吸收涂层。这种涂层除了吸收太阳光的能力较强外，还兼有自身红外线辐射能力弱的特点，从而减少了吸热器的热损，提高了工作温度，但这种涂有选择性涂层的热水器的工作温度一般不能超过摄氏 100 度，否则效率就很低了。

太阳能热水器的研制与应用已有几十年的历史，是一项成熟的技术，现已商品化。目前世界上使用的太阳能热水器已超过 1000 万平方米，我国约占 1/10。

我国太阳能热水器的生产发展很快，目前已有上百家工厂，年生产能力约 50 万平方米。特别是近几年引进国外先进技术与设备，使我国热水器的质量已达国际水平。但是，我国热水器的使用还属于初级阶段，随着人民生活水平的提高，这方面的市场潜力是非常大的。到本世纪末，如果全国能有 10% 的家庭使用，则约需 2000 万台，产值约 60 亿至 70 亿元，一年能节约 400 万吨标准煤。

太阳房

太阳房是指主要靠太阳能来采暖和空调的房屋，分为主动式和被动式两大类。

主动式太阳房的采暖方式和利用常规能源的采暖系统基

本上相同，所需费用很大。被动式太阳房是在设计房屋时，从传热学的原理出发，将房屋建造成冬季尽可能多地获取并贮存太阳能，夏季则尽可能少吸收太阳能。简言之，利用被动不添置附加设备的情况下，将房屋建成能自动达到冬暖夏凉的效果。这种技术，各国长期以来都积累了许多成功的经验，只是在能源费用低廉时期，这些技术被设计师和建筑师忽视了。

被动式太阳房有很多形式，但从基本原理来讲，有四种：

①直接受益，使阳光通过具有合适方向的窗口，直接射入室内；②蓄热墙，阳光首先被涂黑的垂直实心墙吸收，为防止热散失，在墙外盖有玻璃，这样墙所吸收的热量通过其自身传到室内；③附加温室，在向阳的墙面附加一个具有合适方向的温室；④房顶蓄热层，在房顶放置蓄热水袋，在水袋上装有可移动的盖板，用它来控制蓄热水袋应否吸收阳光和应否隔热，以达到冬暖夏凉的目的。

显然，被动式太阳房的成本低，基本上不需要运行和维修费用，故发展很快。据美国世界展望研究所的报告称，全世界已有 10 万幢被动式太阳房，其中美国占一半，可减少能耗 30—80%。

近十年来，我国在甘肃、西藏、青海、内蒙古、天津、北京等省市已建成了一大批试验和示范性被动式太阳房，约有 17 万平方米。对北京市改建或新建的几种不同结构的被动式太阳房，经过二三年来的测试表明，在冬季室内最低温度为摄氏 6—9 度，一天平均温度在摄氏 12 度以上。因此，冬季采暖基本上不需燃料，很受农民欢迎。

太阳灶

利用太阳能来供人们炊事，造型各式各样，但从原理上基本可分两类：即闷晒式和聚光式。

闷晒式太阳灶，又称“箱式太阳灶”，其外形如热箱，阳光透过箱盖（玻璃），射到箱内被黑色表面吸收，使箱中温度逐渐升高到摄氏 120—150 度，可用于闷蒸食品。

聚光式太阳灶，是将投射到较大面积（1.5—2 平方米）的阳光，通过聚光镜聚集到涂黑的锅底。这样，热流密度高，升温快，但操作时需要把聚光镜跟踪阳光。

我国太阳灶的推广应用在上世界上是最多的，已超过 10 万台，这对于缓解农村能源供应紧张和保持生态环境平衡都起到了积极的作用。

此外，还有太阳能干燥器和太阳能发电。都是太阳能利用的有效形式，起到造福于社会的作用。在我国正受到重视和推广。

现代技术

科学与技术区别

科学和技术相互促进，又有区别：

形态不一样。科学一般表现为知识形态，理论形态；而技术则一般表现为物质形态。

任务不一样。科学要解决“是什么”、“为什么”的问题；技术回答的是“做什么”、“怎么做”。

目的不一样。科学的目的是现象之中求本质，以认识课题为己任；技术是来自某种认识或者经验的升华，用于改造课题的活动。

管理方法不一样。科学的管理方法强调工作得如何；技术则注重如何工作。

科学革命与技术革命不是一回事。科学革命至今已经历了两次，目前正酝酿着第三次。第一次是哥白尼等科学家，研究了宏观低速运动规律。第二次是量子论和狭义相对论的产生，发现了微观高速运动的规律。生命科学将是第三次革命的主要内容。技术革命至今已经历了三次。一次是蒸汽机革

命，一次是电机革命，再一次是控制论、原子能和电子计算机革命。现在面临着第四次产业革命。

科学与技术的评价方面不同。对科学的评价是一个深字；对技术的评价是一个新字。

科学是不保密的，保密的都是技术。各国先进的科学研究成果都抢先公开。但是新技术却绝对保密。八、科学没有强烈的沽誉主义色彩和商业性质，不能出卖和转让，而技术则可以。

现代科技的特点极、超、省、信

极。为极限技术。是向宇宙所有能达到的界限进军的技术。例如极低温、极微粒子、极微振动等。

超。为超常技术。就是大幅度超越常识的或者超越现有技术水平的技术。例如超高压、超高温、超高速、超精度、超强度、超结晶、超导体、超高真空、超纯度等。

省。是省资源、省能源技术。人们已把情报和时间看作是资源的一部分，并为充分利用和节约此二源而奋斗。例如高性能化、简易化、自然化、低单耗化、省力化、自动化，小型化、轻量化等。

信。是可靠性的技术。例如寿命预测、环境适应性、安全性、计算机辅助实验、严格标准、模拟试验、异常测定等。

现代科技的这四个特点及其内容，相互间有着密切的关系。

高新技术的八大特点

高难度。高技术一般指带有突破性的、前沿性的尖端技术领域，是新兴技术领域高层次的技术。需要有重大的技术突破，打破传统技术的观念。

高知识密集。现代科技的重大特点之一是学科的横向渗透，交错与综合。高技术更具这一特点，需要有多种知识的融合，多种学科的知识人才共同合作，进行创造性的劳动。

高技术密集。高技术产品的开发本身往往需要高级的技术设备、测试装备、实验装备、生产装备和管理水平。

高资金密集。高技术企业以高投资著称。一般用于研究与发展的经费占销售总额的 10—30%。

高速度高技术开发往往在前期阶段是埋头钻研，一旦有所突破与成功，发展的势头很猛，速度很快。高技术产业的成功，不仅表现在产值产量的发展高速度，还突出表现在设备与产品的更新换代周期短。

高竞争。由于高技术产品更新换代快，加剧了市场竞争的气氛。从实质上讲，市场上的高竞争焦点反映在高技术开发上的高竞争和价格上的高竞争。

高风险。高技术企业的投资特点是高风险性。据统计，美国高技术企业成功者只有 15—20%，有 60% 受挫，有 20% 以上倒闭破产。

高效益。一般地说，经营得当的高技术企业获得的利润比传统工业企业的利润高，达销售额的 30% 以上。

当今世界高科技发展的五大趋势

70年代末以来，以开发高技术和建立高技术产业为特征的新的产业革命迅猛发展，世界科技随之进入了一个崭新的时代——高科技时代。工业作为高科技的主要应用领域，其技术发展大致有如下五大流向。

高技术不断渗透。90年代工业技术的一大特征是走向高技术化。具体地说，今后的工业领域将应用以计算机、电子器件为核心的电子技术；精细陶瓷、金属新材料及其复合材料等新材料系列；以重新编排遗传基因、组织培养为基础技术的生物技术；以工业机器人、计算机辅助设计和制造系统等为基础的生产系统；以宇宙航空、海洋开发、原子能利用等为基础的巨型系统技术，等等。

软件倍受重视。当前，世界各国都很重视软件的发展，推行软件化。这一倾向正不断涌入由硬件操纵的技术世界。一方面，信息技术将进入事务部门和生产现场，使生产活动的效率和柔性得到提高，实现工业信息化。另一方面，以信息为中心的新型产业将逐步形成。

这一流向中，人的创造性活动是至关重要的因素，特别是设计人员、计算机编程人员和数据专家等，将发挥越来越重要的作用。由此可见，加深对信息、软件价值的认识，加快培养软件人材，已成为当务之急。

各门技术互相融合。技术融合是指技术间相互渗入，消除壁垒。这方面的典型例子是机械技术与电子技术相结合而

产生的机械电子技术。90年代，一些新的技术相互结合将不断出现，技术融合将变得多种多样。如电子技术与生物技术结合而成为生物电子技术。

不同领域的技术相结合，可以产生新的技术革新，融合后的技术具有单一技术无法实现的新功能和优异特性，使之迸发新的活力。

技术与科学共鸣。随着技术革新的日新月异，“科学”与“技术”的界线将变得难于划清，而且日益接近和共鸣。目前，在某些领域（如超导和生物学等），科学研究已和技术开发围绕同一课题展开，研究、开发工作浑然一体。

科学与技术接近和共鸣，将强有力地推进90年代工业技术的进步，新材料、电子、生物诸领域出现的新技术，将成为21世纪技术革新的支柱。

军导时代走向终结。以前，军用技术和民用技术之间的传播方式，总是由军用转向民用，军用是第一位的。美国的计算机、集成电路、激光等技术，就是作为军用技术首先开发出来然后向民用工业扩散的。

但是，在当今民用市场上，由于技术开发方面的竞争越来越激烈，使得民用产品的技术水平和质量都有了长足的提高。因此，最先进的技术经常首先由民用部门开发出来，从而打破了以往军用技术领导新潮的格局。预计，在90年代，民用技术在提高军事技术方面所发挥的作用将越来越大，民用技术转向为军事技术服务将成为新的发展方向。

什么是高技术

与新兴技术、尖端技术不同，高技术并不是指技术本身，而是对产业和产品中技术的含量及水平的评价。某些产业或产品，其中技术所占的比例超过一定标准时，就称为高技术产业或高技术产品，因此，高技术实际上是高技术产业或高技术产品的代称，它存在于新兴和传统的所有产业和产品领域。

由于高技术具有不定形性和发展变化快等特点，人们在什么是高技术的问题上往往会有不同看法。有的人认为，高技术是指那些在科学和工程的技艺、能力同其他工业技术相比，高于平均水平，而且具有发展速度快的特点的工业技术。有人认为，高技术就是“尖端技术”、“先导技术”、“未来技术”等，以这类技术形成的产业具有以下五高的特点：高成长率（即发展速度快）；高利润（即附加价值高），高风险率（即淘汰率高。例如计算机硬件设计淘汰率为97%，软件成活率只有12.5%~17%），高变化率（即更新换代期限短）；高知识水平（指职工知识水平高，领导者组织管理能力高。仅从这点出发，有人把知识密集型产业称为高技术产业。他们认为，高技术产业要求有1/3的劳动力是大学毕业的，其中一半以上应是工科毕业生，另外还要求有1/3的劳动力具有中专水平）。

但是，不论持哪种看法的人，他们都认为，象电子信息技术、生物技术、航天技术、新能源技术、新材料技术和新

兴自动化生产加工技术之类的工业技术,属于高技术领域。而后,只要一提到高技术,就认为是这几项最热门的技术,则是很不全面的。

实际上,在过去的不同时期,高技术就有着不同的含义。在30年前,人们把高技术看作是飞机制造业、航空技术;本世纪初是汽车工业;上个世纪末是电气设备;而在中国清朝末年的洋务运动时期,则认为高技术是军火工业。二次世界大战以来,科学技术的迅猛发展,使社会经济的各个角落无不受到冲击,人们对高技术的认识也随之改变。

应该指出的是,处于科学技术最前沿的技术,并不仅仅局限于造就几个新产业,发展出若干新产品,同时也使传统工业展现新的面貌。传统产业的高技术化(如机电一体化、生物技术用于农业等)在世界各国的经济发展中,具有重要的意义。

高技术的五大领域

1. 以电子计算机、通信和半导体为主的电子领域;
2. 高分子、精密陶瓷、新金属材料以及由这些材料组成的复合材料等一系列新材料领域;
3. 以遗传基因转换、细胞融合和组织融合等为基础技术的生物工程领域;
4. 以数据机械、产业用机器人、电脑设计制造体系为基础的新生产体系;
5. 以宇航、海洋开发、原子能等为基础的巨大系统技术。

九十年代影响人类生存的高科技

居于 90 年代挑战之首的科技问题是，面对环境给土地、水和大气层带来的影响，该怎样施展人类的科技才华。世界范围内的经济混乱是人们盼望靠科技解决的第二位问题。排在第三位的是长期以来被视为世界上最大威胁的核战争。居第四位的问题则是吸毒（毒品生产技术愈加先进）。

艾滋病的流行被列在 90 年代最严重的问题的第五位，虽然有些专家将它列在第一位。美国的赫德森研究所在一项运用数字模式预测这种疾病的流行情况的历时两年的研究中预言，到 90 年代末，将有 150 多万人死于艾滋病。该研究所警告说，除非采用新的防治办法，否则到 2002 年，将有 1450 万美国人感染艾滋病毒。

尽管 90 年代有这第多令人忧虑的问题，这个新的 10 年也给人带来巨大的希望。在医学方面，科学家们正在开始破译遗传密码，学会如何改变生命的基本蓝图。人们现在正在操纵植物基因，以提高产量，战胜病虫害，从而使新的 10 年中有希望生产出更多的不受农药污染的食品。人们还在绘制复杂的人体基因组图。科学家们即将找到引起或促成疾病发生的具体的基因。医学界希望能用正常健康的基因替换缺损的疾病基因。技术的改进以及目前正在研制的新药的出现将使 90 年代的医生们能够做到几乎任何器官都能移植，并且能同心脏病和癌症进行更加有力的斗争。

材料科学的一场革命正在进行之中，到 90 年代肯定会加

速进行。重量轻、牢度大的塑料和陶瓷材料正在取代飞机、汽车制造业和建筑业中所使用的金属。现在世界各地的实验室都在研究能在零电阻情况下输送电力的超导材料，这有可能使电的输送更有效、计算机运算更快、铁路能进行高速运输。

在电子方面，科学家将为芯片找到新的用途，把它更广泛地应用到家庭用品、汽车和教学用具之中。专家预言，个人用计算机将具有数百项新用途，成为 90 年代家庭中象电话一样不可缺少的东西。

超级计算机同新数学相结合，将使科学家连最复杂、最偶然的事件的模型也能研究出来。这可能是对天气、地震和经济趋势获得根本了解的关键。

何谓高技术预警系统

从基本功能上来说，预警属于组织的“信息——反馈”机制之一。其概念最初出于军事行动，是对付突然袭击的预防措施。预警系统应满足三个基本条件：

1. 有充分的预见性，警报要及时；
2. 必须是集中情报体系；
3. 它是决策体系中的一个子系统。

随着微电子等一系列高技术的产生和发展，技术预警逐渐为各国所重视。高技术发展周期短，“突发性”很强，投资高、风险大，国际竞争激烈，因此常规决策管理体系下的“信息——反馈”机制就显得很不适应，分散零星的技术预警活动也难以担此重任，而更加系统化、正规化的技术预警活

动则应运而生。

世界高技术科学园区发展概况

许多国家为提高科技领域的竞争能力和综合国力，大力设立和开发高技术科学园区。目前，全世界已有 400 多个高技术科学园区。

世界上第一个高技术科学园区建在美国加利福尼亚州旧金山以南地区，即举世闻名的“硅谷”。这里聚集着几千家高技术公司，是一个规模巨大的高技术科学城，已成为美国九大制造业中心之一，年销售额超过 400 亿美元。“硅谷”也由此成为高技术科学园区的代名词。目前，在美国已有一百几十个这样的园区，数量和规模均居世界之首。如波士顿的“128 号公路”沿线地区、北卡罗来纳州的“I—270 高技术走廊”等等。“I—270 高技术走廊”是美国著名的高技术企业集中地和从事高技术开发研究的中心，集中开发生物技术和信息技术。现在这条高技术走廊已成为美国利用高科技推动地方经济发展的新“样板”。

日本已设立几十个高技术科学园区。主要有“硅岛”、“筑波科学城”、“千叶新产业三角研究园区”等。日本政府还在继续投资，建设一批规模大、产业新、起点高的科学园区。

英国现有 50 多个高技术科学园区，其中最著名的有“剑桥科学园区”和“苏格兰硅谷”。剑桥科学园区是大学和工业部门合作最成功的例子，苏格兰硅谷是世界上除美国硅谷以外电子厂家最集中的地区，生产英国 80% 的集成电路和 50%

的计算机及其附属产品。

法国的“硅谷”是格勒诺布尔工业园，现拥有 8000 多家生产高技术电子产品的企业，是法国开发电子技术的中心和生产电子产品的基地。法国目前已有几十个城市兴建各类科学园区，其中最著名的还有法兰西岛科学城、安蒂波利斯科学园等。

慕尼黑科学园区是德国电子科研的中心，现拥有数百家电子公司，西门子公司就设在这里。德国已建成 30 多个高技术科学园区，著名的还有亚琛技术中心、海德堡技术园区等。

意大利的蒂布尔蒂纳园区位于首都的东北部，该园区的塞莱尼亚集团公司拥有 9 家大公司、16 家工厂、参与了世界上 62 颗通信卫星的生产和 74 个卫星地面站的建设，产品已覆盖军事、民用的许多高技术部门。

新加坡于 1979 年建立的“肯特岗科技园”，已建成了“海外科技中心”、“软件科技中心”和“材料科技中心”，并准备把全国建成电子城。

台湾的“新竹科学园区”位于台中港与台北之间的新竹山区。自 1980 年以来，已吸引了上百家公司，生产半导体、精密电子产品等；并准备在今后 10 年中，至少再从工业发达国家吸引 150 家企业来投资设厂。

南朝鲜已建成 12 个高技术开发区，在促进科研成果产业化、商品化方面起了重要作用。

南亚大国印度有一个著名的“硅谷”——班加罗尔，吸引了很多的印度公司和外国的跨国公司。印度政府还根据本国智源丰富的特点，瞄准日益扩大的世界计算机软件市场，建

立了 4 个计算机软件技术园区，印度软件专家可在这些园区内通过国际通信卫星直接向海外客户输出软件。

科学家们预测，90 年代在微电子技术、新材料、生物技术、航天技术等高技术领域将取得重大突破，高技术、高附加值产品将主宰未来的国际市场，因而世界各国必将更加重视建设和发展高技术科学园区。

美国的四大科研机构

洛斯·阿拉莫斯实验室。它隶属主持美国核研究的能源部，现由加利福尼亚大学代管。始建于第二次世界大战初期，现有工作人员 8000 多人，其中一半人获得过博士学位。它以军事科研为主，是第一颗原子弹的诞生地。拥有世界上最庞大的科学计算机系统，如今设计和装配核武器、超级炸弹等。

伍兹·霍尔海洋学研究所。它是美国最大的从事海洋基础研究的独立研究机构，在世界享有极大盛誉。它除从事海洋科研项目外，主要依赖不断地开发新的尖端设备，搜集来自海洋的各种数据、资料，探寻海洋环境的奥秘。

加利福尼亚理工学院。它以精英荟萃、人才济济闻名于世。该学院只有 265 名教授，却有 20 多位诺贝尔奖金获得者。该所拥有世界闻名的喷气推进实验室，曾设计、建造了美国第一颗人造卫星和许多宇宙飞船。该学院现致力于制造一种模仿动物神经网络的新型计算机，设计和制造以及能“翻译”脱氧核糖核酸（DNA）分子结构的机器。

贝尔实验室。它是美国最大的发明工厂，建于 1925 年元

旦。该实验室自建立以来已取得 2 万多项专利以及晶体管、激光、太阳能电池等 50 多项重大发明。第一颗通信卫星也是由它制造的。它还创立了射电天文学等。

日本的高科技产业

以电子信息、生物工程、新材料为三大支柱的日本高科技产业现已取得了长足的发展。继 70 年代日本化学重工业大发展之后，特别是在 80 年代，日本这些高科技产业产生了巨大飞跃，促进了日本产业结构向知识密集型、高科技型及尖端技术型发展。但是，面对日本高科技产业的这种突飞猛进，欧美则说：“日本白占了欧美基础研究成果的便宜。”这种批评日渐高涨，相互之间矛盾也日渐频繁，这就迫使日本高科技产业出现了今天为国际多做贡献的新局面。

据日本机械工业联合会统计，日本机械工业总产值已达 88.6 万亿日元，其中工业机器人、工作母机等一般机械约 20.4 万亿日元，电子元器件、民用电子产品等电子机械约 32.5 万亿元，汽车等运输机械约 34.6 万亿日元，仪器仪表等精密机械约 1.7 万亿日元。其特征是与同期约 450 万亿日元的日本国民生产总值（GNP）相比各自所占的工业比重明显加大。当然上述产业不能说都是高科技，但产业高科技化有了显著发展。仅高科技集中的工业用电子机械产业（计算机等）就已超过 8 万亿日元，显示出每年都以极高的增长率在急速发展。

生物工程、新材料产业也正作为新型产业迅速崛起，它

们有别于以往的化工、原材料（钢铁等）产业，正在不断地开拓新市场。

此外航天、飞机类、海洋开发、地下开发等产业目前实际市场规模虽然尚小，但这些产业作为潜力很大的高科技，未来的市场一定会迅速扩大。

在各高科技领域，有关企业都在自主经营，开展研究，加强实用技术开发。通产省、科技厅、文部省、农林省等国家有关行政机关也各自确立了国家高科技项目和科研课题，做出预算，组织民间企业和专业研究单位共同攻关，进一步促进了日本产业结构的高科技化。同时，国家增加对大学的支持，协调产、官、学关系，取得了相当成果。

但是，对日本这些高科技发展，有的人说这完全是模仿欧美，有的人说这是只为日本的，是有背于国际合作的。然而不论如何，日本举国上下一一定要在高科技方面不断地确立新的研究课题，推出新的开发方式。

英国的联合科学网

英国大学和科研机构中的通信网络发展很快，应用也很普遍。把英国主要的科研机构、大学连接起来的通信网络，称为英国联合科学网（JANET）。

英国联合科学网于1984年4月开始建立，加入该网主要有三种类型的机构：

1. 科研机构。例如，英国科学和工程研究委员会所属的全部机构。

2. 大学。目前加入该网的是英国主要的大学。包括第一流的大学。例如，剑桥大学、牛津大学、谢菲尔德大学等。

3. 图书情报机构。例如，大英图书馆。

根据 1990 年的统计，英国联合科学网已经覆盖了英国的 120 个地区，其中包括不少城市；连接了运行 20 种不同操作系统的 1000 台以上的计算机及 20000 多台终端。

英国联合科学网是一种广域网，覆盖了英国主要的大中城市，并且还在不断发展。它也是一种分组交换网，采用国际电话电报咨询委员会推荐的 X. 25 协议。该网主要有 8 个网络结点：伦敦、曼彻斯特、卢瑟福、达瑞斯布里、巴士、剑桥、爱丁堡和贝尔法斯特，都采用了 GEC4100 系列计算机和 GEC 软件。研究机构和大学的分组交换网再连接相应的结点，整个网络由网络管理委员会管理。

英国联合科学网为科研机构与人员主要提供四种服务：交互式工作、电子邮政、文件传送与作业传送。由于开展这些服务，大大提高了他们的工作效率，节省了大量的人力物力。例如，电子邮政是西方国家 80 年代发展起来，推广很快的一种通信方式，极其方便地促进了科研人员之间的交流。我国派到英国大学学习的留学生，也享受到使用电子邮政的待遇，也掌握了使用电子邮政作为通信手段的技能。原因是，加入英国联合科学网中的每一个网络成员，在英国本土内，都可以免费使用电子邮政进行通信。

英国联合科学网的建立是英国科技与教育界的一件大事，其意义是重大的。它把科学与教育有机地结合起来，并推动自身的发展；同时也把图书情报部门纳入其中，有力地

促进其自动化的发展，使之提高到一个新的阶段。它是一种分布式网络，把加入网中的各机构中的原有资源，都充分利用起来。随着英国联合科学网的发展与利用，它在英国科学与教育界的作用越来越大，同时也促进了英国经济与信息社会向前发展。因此，它是很符合英国国情的，我国也可从中学到有益的东西。英国一位科学家在评价英国联合科学网时曾经说过：“英国联合科学网不是世界上最大的网络，也不是世界上最可靠的网络。但是，它是世界上采用同一标准，连接不同类型计算机最多、连接了大量局部网的网络。”

新加坡的多渠道国际科技合作

新加坡位于东南亚地区的中心，扼太平洋与印度洋通道马六甲海峡的咽喉，是联结亚、澳、欧、非四大洲的海上交通枢纽。凭借得天独厚的地缘优势，新加坡制定许多优惠政策，采取多种途径广泛开展同世界科技强国的科技合作，其经济在科学技术的推动下迅速发展起来，成为“亚洲四小龙”之一。

新加坡的国际科技合作是以技经和技贸结合的方式进行的。70年代中期它根据出口导向战略的需要，采取优惠政策和措施吸引外国资本向金属加工及机器制造业等十大领域投资。这样，一方面引进了外资，同时也引进了技术，从而大大提高了产业部门的技术水准。它还向日本、美国等国家派遣留学生去学习自己急需的有关学科，也向日美等国的大财团举办的管理人员培训中心送去管理人员，学习先进管理技

术；另一方面高薪聘请外国科技专家和管理人才到新加坡工作。引进智力既活跃了学术气氛，又促进了新加坡的经济发展。

新加坡单独或以国际组织成员的形式参与国际科技合作。作为东盟成员国，新加坡积极参与东盟国家科学技术委员会和亚洲科学协会的活动。东盟科学技术委员会和欧洲经济共同体签订了能源、环境管理和人力资源开发等合作协议，其中包括一项为期两年的培训、进修、技术援助和学术会议计划，新加坡是积极参与者。

新加坡是英联邦成员国，它以新加坡科学理事会的形式加入英联邦科学委员会，并参与了英联邦科学委员会组织的亚太地区成员国间的度量衡技术和农村技术合作项目。新加坡与新西兰签订了工业、技术和科学合作协议书。

近年来，新加坡开展了与中国的科学技术合作，签订了高技术合作研究和推进科技成果商品化等合作协议，同时加强了两国科技人员互访交流。但合作深度、广度和效果尚不尽如意。

最近，随着经济实力的增强，同时也为了进一步在国际市场上立足，新加坡认识到现代国际经济竞争就是科技实力的竞争，因而有选择有重点地建立了一批信息、自动化和分子生物学等方面的研究机构，强化科学研究的物质基础。几年前，又在国立新加坡大学附近建立了肯特岗科技园区以吸引国外高级技术人员前往工作。

由于研究力量有限，新加坡迫切希望与有关国家在生物技术、微电子学、机器人和人工智能、信息技术、激光和微

电子、光电子学、通讯技术等领域进行广泛深入的合作。

技术与职业

50年前,如果你要打电话给某人,你必须通过话务员。自动电话机在那时可称得上稀世珍宝了。当电话公司开始引入这种自动电话时,话务员们都怀着失业的恐惧,忧心忡忡。

于是,工人们组织成“自动电话委员会”,以此来阻止自动电话的引进。这些委员会还是以自动电话的引进而告失败了。但是,出乎意料地,话务员们并未失业。事实上却出现了相反的情况:他们的人数实际增多了。

新技术使得电话系统以超乎众人预料的速度发展扩大了,为什么会出现这种情况呢?

对技术会淘汰职业的恐惧不是本世纪所独有的。至少,我们可以追溯到上个世纪前叶。就在那时,成群的英国工人毁坏工厂、捣毁机器,企图防止英国工业技术化。他们认为机器会夺走他们的工作。然而,事实是机器增添了许多新工作,其数目超过任何人最狂妄的梦想。

技术会缩减职业,纯属谬论,这已成为不同院校的经济学家们所接受的寥寥几个观点之一了。它之所以为谬论是因为它假定了在任何经济体系中所需完成的工作量都是固定的。

其实不然,工作量自始至终在变化着。其原因是多种多样的。消费者新的需求、人口的增长、技术的进步——它们都能增加就业机会。

例如，在过去的 30 年中，美国增加了 3000 万雇佣工人。他们中间很多人在那些新兴的工业部门工作，这些部门都是采用了新技术而得以产生的。

事实上，高度技术化的工业部门提供的职业数量是低级技术化工业部门所能提供的八倍。美国一家商业调查研究部门发现，从 1957 年到 1973 年，高密度技术工业产量的增长比其他工业产量的增长快 45%，所提供就业机会的增长也快 88%。

微电子工业就是一个明显的例子。30 年前，它还不存在；而今天，微电子工业已是世界第九大工业。并且还在继续扩展，预计在 80 年代末将成为世界第四大工业。当然任何具有这样沿革的工业对于职业来讲都有积极的影响。实际上，在过去的 10 年中，微电子技术方面职业的增长率是国家平均职业增长率的两倍，而且微电子工业还导致了焕然一新的服务性行业的兴起，这些服务性行业依赖于电子工业的产品。它们都是我们正在发展的信息社会的组成部份。

目前，对劳动力量增强的最大威胁是缺乏技术。商业面临着国际性的竞争，而科学技术也是国际范围内的。阻止或拖延科学技术在某个国家的引入意味着在别的国家更加成功的引进。要想保持竞争地位，公司就应该大刀阔斧地投资于技术创新，以提供新的职业。

人造奇迹种种

科学的日新月异，使人类不仅能逐渐征服自然，而且还

创造出无数代用品以代替自然中的物质。

人造血液。1973年，科学家经过长期研究终于研究出人造血。这是含氧碳氟化合物溶液，可作为血红蛋白的代用品。它能把氧气输送到人体的各组织中去，人体大量失血时，可起到急救作用，且没有血型之分，人人可以使用。

人造山脉。日本科学家运用湿润风遇到山脉就下雨这一原理，设计出一种人造山脉，它是用玻璃纤维制成的轻型建筑物，外面涂有聚四氟乙烯。科学家把这种人造山脉安装在缺雨少水的沙漠地区，使这里雨水增多，从而缓解了沙漠地区的缺水矛盾。

人造暗礁。日本渔业专家在沿海岸区域，将废车胎、混凝土块打孔沉下，造成海藻附着丛生、底栖生物饵料丰富的人工庇护所，吸引鱼类到这舒适的生活场所“安居乐业”，这种人工暗礁的设置是一种新颖的海鱼增殖法。

人造韧带。碳，是人体的基本元素之一。科学家试用碳单丝纤维制造人造韧带，获得成功。它可以植入人体的踝、膝、腕、肘等关节，代替撕裂、损坏变形、瘫痪的韧带和腱。这种碳线坚逾精钢，细如发丝，并能促使新的韧带形成和成长。

人造肌肉。一种用弹力纤维制成的带状织物，外涂弹性薄膜，具有人体肌肉的功能，能屈能伸。适用于小儿麻痹后遗症引起的肌肉萎缩的病人，以及其他类型的肌肉功能不健全者。

人造海草。为了防止海岸遭水波侵蚀，英国帝国化学公司发明了一种以聚丙烯为原料的纤维状海草，固定于沉入海底的底板上，形成漂浮屏障，阻止海水中泥沙的流动，成效

颇为显著。

人造蔬菜。最近日本市场上出现了一种即产即销的超级蔬菜。这种蔬菜由“生物农场”像生产工业品那样生产出来，农场设有一个大温室和溶液培养槽及钠光培养基，全部设施均由电脑控制。从生物农场培养的蔬菜比传统种植要快5~10倍，体积也大得多，而营养却并不逊色。由于这些蔬菜全是用人工在短时间内制造出来的，故称人造蔬菜。

仿生树。在树林里经常会出现危害松杉苞芽的害虫，美国科学家根据某些益鸟爱在死树腐木上做窝的习性，制成上百根仿腐塑料树分插在林中，以吸引吸木鸟等飞禽栖息，从而达到护林除虫的目的。

人造血管。德国发明了一种人造血管，是用纺织原料制成，其几何图形和弹性与真血管相差无几。

仿生鲸鱼。日本海渔区内经常出现成群的海豚和鲨鱼等，影响捕鱼业。为此渔民们造出一条4米长的人造逆鲸来对付，它不但外形酷似真鲸，腹内还装有仿生发声器，不断发出逆鲸的叫声，赶走了海豚和鲨鱼，保证了渔业生产。

仿生老鹰。美国飞机场针对经常出现的鸟类撞击飞机的事故，仿制出一种人造老鹰，让它在机场上空盘旋，小鸟看到老鹰来了，便逃之夭夭。

资讯技术将改变人们的生活方式

人类社会正迈进资讯时代。以现代电脑科学和人造卫星通讯技术为基础的资讯技术，逐渐成为现代经济中最重要的

生产因素——它将会变得比资本、劳动力、土地或原料还重要；资讯技术的发展还促成新型特种资产——智力资产的出现，连现代的社会学家也难估量其冲击及影响力。

资讯不仅表明生产工具的质变，而且标志着技术、管理和社会全面改革，资讯技术不仅以科技工业的全面发展为基础，更以社会的开放为前提。在资讯技术成为最重要生产因素的情况下，在封闭社会和开放社会之间的竞赛中，优劣胜负比以前更易一目了然。

资讯技术的应用。资讯技术随硅片的发明和微型电脑的出现，而极大地提高了信息的处理能力、灵活性和速度；使用人造卫星通讯和有线电视系统以及家用电脑，工厂中的机械人以至一般家庭的电视接收机把各种信息连结在一起，构成后工业化时代特征的资讯技术，并把社会推进到资讯时代。有人说 21 世纪是资讯世纪，其实，未进入 21 世纪，我们现已踏进资讯时代。

资讯技术可以广泛应用在生产、销售、管理、训练及种种服务行业中，它的用途会愈来愈广。

1. 生产：在欧美日本，全自动化的工厂已经不是科幻小说而是现实。在这类工厂中，电脑设计系统协助设计，材料的形成、切削、加工、运输、检查、装配、包装都由电脑控制的机器操作完成。控制生产过程的电脑甚至不必在生产现场，公司总部的中央电脑可以在生产场所千里之外发出指示，操作人员也可在生产过程中发现问题并加以纠正。

2. 销售：一种叫 EPOS 的新型售货机正在推广中。这种机器装有扫描器，它发出镭射（激光）光束，辨认货物的图

像和条形密码，从而知道产品的性质和制造商名字，并把货物名称、价格等输入电脑，再给予顾客和零售商一系列记录：日期、时间、购买项目、出售价格和付款方法等。零售店同时获知存货情形，这样便能了解每分每秒各分店各种货品销售的详情，乃至从每种商品的出售中获利多少的详细而准确的资料。

3. 管理：除了改进现有管理工作，资讯技术有可能彻底改变现有管理体制——促成较为民主、工作人员能参与决策的横向管理体制。

由于资讯技术的发展，专业人员和中层管理员可借助横向通讯系统取得联系，联成统一体；同时，电脑的发展使日常技术和行政事务工作自动化，提高个人工作效率。在横向管理系统中，不但能减少人力，提高生产和工作效率，而且由于工作人员投入设计、制造和管理决策过程，他们会得到较大的工作满足感，也会得到较高的收入，工作时间减少，闲暇时间增多。

4. 简化行政工作：由于使用高科技，大量烦闷枯燥的事务性和简单技术性工作由电脑完成，行政事务工作大为简化，许多人甚而可以在家中工作而不必到办公室上班，工作时间灵活安排。这样做不但可以节省交通时间、费用，且能解决交通挤迫问题，减少对写字楼的需求。

5. 公私机构：用电脑和文字处理机储存资料，提高效率。现有不少国家的政府机构、公共服务部门及商业机构进一步发展资料库和各电脑系统之间的传递联系，建立跨洲越洋的电脑系统。

6. 教育训练：由于双向电视传播系统、电脑终端机、资料库、电脑图示软件、人造卫星直播电视和有线电视系统的迅速发展，以黑板和教科书为工具的传统教学法将被灵活的、教学相长的教育方法所取代。使用资讯技术的教学过程中，学生能操纵各种资料，各种电脑会对个别学生的努力作出反应，使学习变得饶有兴趣。教师则能从学生的活动中深入了解学生的能力并给予更具体的指导。资讯技术充分运用的结果，教师能摆脱许多事务性工作，将精力集中在改进本身掌握资讯的技巧，提高教学质量和加强对学生的指导上。由此可见，技术发展并未降低对教师的要求，相反提高了要求。

成人教育，尤其像开放大学或电视大学，将因资讯技术的发展而大为改进。

7. 改进服务：试以图书馆为例，图书馆以资讯技术改造之后将成为真正的知识宝库，利用这种图书馆时，再不必像以往那样先找目录卡片，后进入书库中翻查。不论你要何处，通过通讯系统和图书馆联系起来，便可以从上千万册藏书中，找出所需的资料。新型知识库图书馆把所有资料放入像镭射唱片那样的光学图片中，每一张片子可以容纳 15 万页书的内容，1.5 万张黑白图片，3000 张彩色图片。

利用双向录影带图书馆的有线电视系统，观众可以由经营者上千计的遥控录影盘中选出他们要的电影和各种娱乐节目、儿童教育节目、外语课程、文献记录影片、酒店管理及饮食服务业课程、汽车修理、自助室内装修课程等，利用这种系统，可以在家里办理银行手续、购物，甚至举行会议。

上述所举，只是资讯技术应用的初步，由于这种技术日

新月异的进展，其应用比人类社会以往新技术的推广应用快速得多。

资讯和传递手段。在资讯技术飞速发展中，传递信息的手段亦告发展——除了借助一般通讯手段，更可利用有线电视和人造卫星传递信息；而有线电视和卫星直播电视系统本身且成为首先普及的科技成就。

1. 有线电视：目前有线电视在美国较普遍，据一项研究说，美国有 4000 万家庭订看有线电视，占全美电视总户 46.8%。最大的有线电视系统有近 100 个频道可供选择，提供录影娱乐节目和各种资讯。美国全国有线电视协会列出近 40 家不同的人造卫星传播有线电视系统，提供付款电影、新闻、体育消息、儿童节目、天气报告、宗教服务、购物服务等。现在，各有线电视公司正把注意力转向数达 1500 万到 2000 万户农村地区人口。由于不少家庭装有卫星广播接收碟形天线，能免费收看经由人造卫星传播的有线电视广播，各公司将用扰频办法，使这些碟形天线用户不得不购买释扰装置并按月支付费用。

同美国相比，西欧有线电视起步晚、进展慢，据 First Boston Corp 估计，欧洲电视总户中，订视有线电视，远低于几年前有线电视业开展时的乐观预测。

在欧洲，只有比利时、荷兰和瑞士订视者多；比利时 270 多万家庭有 81% 订视有线电视，荷兰 500 多万户中 54% 订视，瑞士 740 万户中 47% 订视。但是，在人口较多的几国，现状和前景都不乐观；在德国，只有 4% 订视有线电视，英国为 6%，法国不到 2%。

除了各国的直接有线广播外，欧洲还有用人造卫星向欧洲各国转播的公司，最成功的是澳洲报业大王梅铎的 SKY channel，大约有 480 万户订视。

2. 直播人造卫星电视：正当欧洲国有线电视举步维艰之时，更先进的技术——直收人造卫星电视——已经到来。直收人造卫星电视已存在多年，问题在于收视者必须备有相当昂贵的巨型碟形天线才能收到卫星传发的微弱讯号，不是普通家庭所能负担的，因此没有出现专门用人造卫星直播的公司。随着技术的改进，碟形天线由几年前直径十几英尺缩小到几英尺，售价由上万英镑降到 1000 到 5000 镑。专家预测三两年间，天线直径可以缩小到二英尺以下，价钱降到 250 镑。

对经营者来说，卫星电视比有线电视投资少，尤其是租用卫星，节目又可均分负担，危险少；更重要的是观众多，订视费及广告收入可观。拟议中的欧洲直播卫星电视（Direct Broadcast by Satellite. DBS）覆盖欧洲 8000 多万户人家。英国许多人跃跃欲试，他们除了自诩自己的节目质量高，还看到英国以外欧洲有 3000 万人懂英文，市场潜力相当大。现在英国有三家公司会获得直播卫星电视许可，对欧洲广播。三家中的 Super channel 由英国商业电视台向各主要公司投资，选播商业电视台和 BBC 制作的节目；另一家为法国卫星直播电视，向法、意、德、英等国广播。

收看人造卫星电视要求有天线、降频变频器和调谐器等设备，另外要求有比较开阔不受阻挡的地方；由于技术改进，欧美各国大部分家庭都能用较小碟形天线收到 DBS 讯号。一

些提供节目的公司将用扰频方法干扰讯号，迫使用户另外购买解除干扰装置并交付费用。

不论是在有线电视还是卫星电视的发展方面，美国都采取自由放任的态度，走向商业化和娱乐化；而欧洲各国强调制作质量较高的节目，并强调双向传播系统的建立，以充分利用最新资讯技术成果，推进社会资讯化。

无论如何，资讯社会在开放社会的飞速发展不可阻挡。

新技术改造社会。资讯技术的发展到底会把社会引向何处？乐观派认为，自动化会使人摆脱繁重劳动，使工作变得多姿多彩，资讯自由流通，权力分散，恢复亲密交融的社群人际关系。悲观派则惴惴不安，认定自动化摧毁工作，失业人数会更多，人人只知按键盘，丧失技术；资讯集中，形成集权监督和可能的可能；人人各自在家工作，人与人之间的关系更为疏远，缺乏社会联系交往，人对社会的疏离异化变本加厉。

悲观派的看法并非全无根据，资讯技术的进展显然有可能使人更加茕茕孑立，不但与邻居“鸡犬之声相闻，老死不相往来”，甚至失去在工场中和在办公室内与人交流的机会。

社会的疏离异化问题自非今日始，资讯技术只是使原来的问题恶化。人类社会不仅要设法解决工业化现代化带来的疏离，资讯技术发展且要求我们加紧努力从宗教、哲学、社会学、经济学到社区建设、城市布局各方面解决疏离问题。

一个值得重视的设想是从恢复社群的观念出发，充分利用新型智力产业，造成既自给自足，又通过电讯系统与其他社群联系；既有经济效率，又照顾人的需要；既自治又整合；

既独立又互惠的新社交。

在建立这种新社交的过程中,关键的因素正是智力资产。智力资产一方面像一般资产如土地、机器能利用来创造财富,另一方面又不同于一般资产,它具有显著的公共性质。研究后工业化时代趋势的著名学者贝尔(Daniel Bell)指出:“资讯并非一般情况下理解的商品,即使将之出售,它还是与制造者同在。它是一种集合物,一旦创制出来,其本质决定它能为人人所用。”这种产业不同于一般产业的另一点是它可以反复使用,不会在使用过程中消耗掉。

资讯技术和资讯工业正在急速发展,在欧美日本,资讯工业是经济各部门中增长最快的部门,年增长率达20%。据一份报告说,日本的增长最快,增长率为23%;美国为18%;英国财政大臣宣称达20%,但一份独立报告说过去10年的增长率为12%。可以肯定,各工业化国家都竭力推进资讯化。

对人类社会而言,在资讯发展的同时如果不想使人的异化变得愈来愈严重,必须严肃思考资讯社会发展的方向,人在资讯社会中的地位,资讯社会中人和人之间的关系。

机器人的发展现状

一幅奇怪地情景:一个人坐在椅子上,遍体流汗,但面部表情保持泰然自若。他扭头、挥手,曲腿、弯腰。整整一个月没有停止。这是在进行通常的坚固性试验。坐在椅子上的不是人,而是机器人。制作得如此灵巧,以致从远处很容易弄错,误为真人。

美国专家们非常象地复制了人体的几乎所有“零件”。机器人的骨骼用聚合物管和关节制成，用人造皮肤包覆。就其特征来说它接近活的皮肤。机器人的胸腔扩展和收缩——它在“呼吸”。它还“出汗”——无数的小喷头在喷水。40多个关节使得它可以自由活动。它可以磨破裤子和肘部。

为了机器人能完成更复杂的动作，需要完善的与其说是身体，不如说是手。为什么？现代设计的主要特征之一是：机械手开始出现手指。人的灵巧使专家们不能安静。

美国犹他州的一所大学研制成了几乎象人手一样的机械手。至少形状、大小和力气一样。但它工作得更快。这只手有4个手指，19个关节。为了使它们动作，需要32个电动机，500个滑轮和几千米用复合材料制的“肌腱”。

斯坦福大学的机械人会用指尖挂东西，模仿人的特点——同时弯曲头两节指骨。

设计师们多少年来试图教会机器人模仿人，使自己的创造成果摆脱跳动和直线移动的坏“习惯”。加利福尼亚大学最接近于成功。那里决定采用所谓逆动任务。换句话说，对于任何轨线都能选择所需的电动机转动量和“肌肉”反应。

如果不教会机器人识别哪怕是零件的形状和重量，我们的机械同行将仍然是简单的。新一代机器人具有感觉。这是大部分最新设计的又一个特点。

在哈佛大学，机械手的手指布满小气垫。气垫内是填塞着微磁体的硅有机树脂。如果这种手指按住什么东西，磁场变形，传感器记下变化，而微处理机将确定机器人抓住了什么。根据信号变形程度，机器人将感觉出物体的形状和重量。

位于纽卡斯列的应用微电子学科学研究所的专家们沿手指安着独特的神经纤维。这是些细导线。周围是微粒，表面是橡胶膜。微粒被压得越厉害，沿导线通过的电流就越大。机械人触摸表面，能辨别出表面上高度仅 1 毫米的不平整处。这样的传感器就灵敏度来说仅比人的指尖稍差。

已经出现了能感觉硬度、湿度和温度的装置。不过，目前还不能把所有“感觉”集中于一个机械手。

机器人还准备长智慧。专家们正在模仿人脑的结构和工作——研制所谓的神经细胞电子计算机和生物计算机。它们的尺寸不大，机器人的头里完全可以装下这样的脑子。借助它就可以解决复杂的逻辑任务，完善其智力水平。

机器人向智能化发展

电影《星球大战》描绘了两个机器人的故事，其中一个机器人会走路、会说话，代表着未来一代似人的机器，这种似人的机器意味着机器人的设计与现代先进电子技术的结合。

但是，人类目前还不能设计出象《星球大战》中所描绘的那种“先进”的机器人，专家们认为可能还要过 50 年，或者 100 年，但他们相信最终是可以做到的。今天的机器人的手臂就象一台机器的附加物，功能非常有限，它们看起来就象螃蟹和龙虾的大钳子，根本不象一个人的手，但是研究机器人的科学家们相信，机器人的前景是令人鼓舞的。

现在已经有了会走路的机器人、会说话的机器人。但是

要做到这一点,有时必须由放在一个大房间里价值几百万、甚至上千万美元的计算机配合。

把视觉、听觉、说话以及解决问题的能力都放在一台机器人里是研究人工智能工作者的最终目标。但在一些真正需要智力的工作上,比如下国际象棋方面,机器人似乎已经超过了人。全世界总共不到一百名国际象棋特级大师,一台机器人能达到他们的水平,你就可以想象它的智力水平了。

现在的机器人可以做一些对人有危害的工作,例如把坚硬的固体打碎成粉末,分析一些不明成份的化学药品等重复性劳动。专家们说,使用机器人的一个明显好处就是进行分析时没有偏见,不会疲劳。所以机器人不会做出错误的结论。而人由于有时任务紧急,就难免要出差错。

现在已经有了在一定程度上对人类语言作出反应和发出摹拟人声的机器人。但是跟视觉机器人一样,如果要有能接受人的指令的机器人,那还需要容量大得多的计算机。

日本目前正在研究一种拥有10万个词汇,并且符合语法结构的第五代语言机器人。它能从事从英文到日文,从日文到英文的通顺翻译。但是否能成功,全世界都在拭目以待。

有些电脑和机械人应被考虑为人

尼古拉·古德科夫是前苏联国际象棋冠军。前不久,他在与一部超级电脑对弈时,突然神秘死亡。这宗不可思议的谋杀奇案,是在M2—21超级电脑与世界级的象棋大师进行六天的比赛时发生的。前苏联的报道说:当时,古德科夫以

出神入化的高超棋艺连胜三局，正准备开始鏖战时，突然触电惨死。

前苏联当局最初以为是电脑短路以致引起漏电，但后来对电脑进行详细检查，却证实电脑本身完好无损。因此，当局怀疑是电脑谋杀了古德科夫。并已决定控告这部超级电脑。

警方调查官沙尔列夫对记者说：“这宗命案不是意外事故，而是冷血的谋杀。古德科夫连胜三局，使得电脑‘恼羞成怒’。当象棋大师执棋开始下第四局时，电脑向金属棋盘表面发送了一股强电流，致使古德科夫立即触电，在数百名观棋者的注视下惨死。”调查人员最后确定电脑为了赢棋，竟然自行改变其输往棋盘的电流。沙尔列夫说：“电脑是输入赢棋的程式的，所以，当它在棋艺上赢不了对手时，便设法把对手杀死。”

瑞士法律学者哈格曼表示，最近几年来，人工智能发展突飞猛进，有些电脑和机械人已应被考虑为人，而不能认为仅仅是机器。这宗命案发生后，行凶的电脑即被“拘留审查”。

未来的机器人能生育

专家预测，未来有一天，人类可能与看来跟人一样的机器人结婚，“女性机器人”甚至还可以生育。明尼苏达大学人类学教授哈金斯说：“距发明可作伴侣的机器人已为时不远，从现在起 10 到 20 年内，可能会研究出原型。”

他说：“这种机器人具有人性，会哭泣、失望，甚至会生

气，遇到好玩的事也会大笑，会有怜悯心，以及表现人类常见的浪漫情感。该机器程序中含有多种个性，因此一个人可从一个机器人身上获得许多不同的伴侣相处的感受。”

他说：“可在机器人程序中输入情感反应，甚至可设计安装生育装置，一位女性机器人在它的人造子宫中，植入人类妇女捐赠的卵子，即可生育。”“目前对机器人有更多要求，希望是伴侣、挚友与情人。”

能在人体内行走的微型机器人

日本东京大学的一个科学家小组已开始研制一种微型机器人，它能在人体内行走，并能确定病变位置，加以治疗。科学家希望，今年之内制造出一种能在人体内移动的微型机器人，它能把自己在体内的部位和检查结果传递给科学家，并能对病变加以治疗。

这个研究小组说，这样的微型机器人的高度不到1毫米（0.04英寸），它能穿过静脉血管和其他人体器官。这个研究项目将需要把现有的最小部件，如电机、齿轮和螺钉等，缩小到只有它们现有大小的千分之一。这些科学家说，即使有这样微小的机器人，仍需要研究怎样把它在人体内所引起的问题（例如可能使血流堵塞）减到最小程度。

微型机器人与战争

据报道，美国麻省理工学院的专家新近推出了一种如同

蚂蚁般的超微型机器人,这种机器人腹内装有微型传感器,具有视觉、嗅觉和触觉功能,它能飞、能爬、能在水中穿行,可谓神通广大。

超微型机器人在军事领域具有广泛的应用前景。海战中,当诸多舰艇和兵器对来历不明的“深海怪物”奈何不得时,只要潜入深水微型机器人,不费吹灰之力便可弄清原委,并通过干扰使其迷航偏向,甚至可以让其被迫浮出水面乖乖就范。火箭或导弹点火发射之前,塞进一个能爬行的蚁状机器人,不大功夫机器内部及各部件的状况即检查完毕,保证发射万无一失。两军对垒,双方指挥官正运筹帷幄,哪曾想一米粒大小、装有窃听装置的机器人悄然飞入,趴在墙上,对方的作战计划和核心机密便源源不断地泄漏出去。敌坦克群铺天盖地涌来,一批“甲虫”机器人反坦克能手,从容不迫地喷焰射击,顷刻间便使坦克“遍体鳞伤”,化作一堆废铁。

自1961年世界上第一台实用机器人问世以来,机器人已由当初的操纵型发展到今天的自律型。它们跻身战场,无疑将对战斗局势带来影响。不少军事家根据机器人的发展趋势尖锐地指出,在21世纪的战争中,神经系统是卫星,指挥部是电脑,而攻击手段则是智力武器——机器人。

扫雷机器人

法国专门制造水下工作机器人的因泰絮德公司,1989年4月在塞纳滨海省介绍了它的第一个用于扫雷的陆地机器人。这个命名为机动操作平台250型的机器人,是一个远距

离操纵的工具，配有一只机器手，用来扫雷和在有害环境中作业。

音乐机器人

一种能读识乐谱和演奏电子琴的音乐机器人已在日本研制成功。这种机器人和人类一样，有两只手和两只脚，其手腕、手指和腿部关节活动自如，能象人一样灵活地进行演奏。当机器人演奏时，它的两只眼睛（摄像机）就会看着架在前面的乐谱，10个手指在键盘上来回按动，两只脚还不停地左右移动，踩着琴下踏板。当它演奏完一曲悠扬动听的乐曲时，还会说：“我弹得怎样？”

光子学与光子技术

光学科学技术有三个发展阶段：最初阶段是以描述光学宏观规律及研究光学助视仪器（包括光谱仪器）的光学与光学工程技术阶段。现在已进入与电子学和电子工程技术相结合的新阶段，人们称之为光电子学与光电子工程技术。比如光电子器件的研究：半导体激光器、放大器、调制器、探测器以及光电子开关和逻辑器件等。还有由这些器件构成的光电混合的光通信、光计算和光传感技术与系统工程。

在光电子科学技术的研究中光的比重越来越大。就信息领域来说，光信息的传递和处理已登上舞台，而在这些光的研究和应用中往往突出光的量子性，因此有可能把光学推向

一个更新的阶段，这就是光子科学技术的新阶段。事实上，国外先进国家的光学已走向这一步。光子学应是以研究光的量子性为主要对象，用全量子理论或速率方程理论来描述光子的产生、传播、与物质的相互作用等。光子技术则是一种全光技术，除了光子源（激光器）的研究外，还要研究各种控制光子的材料和器件，如全光开关、全光逻辑、全光调制器、全光放大器以及光子探测器等。另外将来的全光计算机和全光通信系统等，皆应属于光子工程技术之列。其实“全光系统”还是离不开电，只是作为主角上演的是光子而已。

现在还有一种把光电子学、光电子技术和光电子工程统统归结为“光子学”、“光子技术”、“光子工程”的做法，这也未尝不可，因为这里强调的是光的主角作用，不去强调与电的不可分离性。

光子学与光子技术是光学发展的必然趋势，因为光有许多与电不同的特点（也是光子与电子的不同之处），比如信息处理的高并行性和大规模互连的优点，而且光的信息处理是“全息”的信息处理。在光的传输方面，它特别适合于超高速脉冲传输，甚至可以孤子的形式传输。全光计算机和全光通信，甚至光子火箭等应用是完全有可能实现的。

当今科学技术已进入“光子时代”。美国已在建立若干“光子工程中心”，比如以南加州大学为核心的五所著名美国高校联合建起的“光子工艺中心”就是其中一个。

光 通 信

光纤通信有容量大、损耗低、无串音、抗干扰、重量轻、成本低等优点。自从 70 年代低损耗光纤和室温连续激射半导体激光器问世以来，光通信获得飞速发展。现在光通信已经历波长 0.85 μm （多模），1.3 μm （多模），1.3 μm （单模）和 1.55 μm （单模）四个发展阶段，正向大容量和超高速光通信方向发展。目前国际上已实现每秒 2 千兆比特的传输速率，100 公里无中继传输距离，每公里 0.1 分贝的低损耗。美国贝尔电话公司率先在美国各地敷设了光纤通信网，正在敷设太平洋和大西洋的越洋光纤通信系统。日本 NTT 公司的“21 世纪光纤环路网计划”要大力发展宽带综合业务数字网（B-ISDN），让光纤通信走向家庭。我国目前拥有光纤通信的总长 1.2 公里左右，速率在每秒 140 兆比特，远不能满足我国飞速增长的通信需要。

光脑——21 世纪的高科技

制造光脑的尝试，早在 50 年代就已开始了，直到 80 年代中后期，才有了决定意义的突破：美国贝尔电话电报公司发明了高速动作的小型砷化镓光开关。尔后，又经过近 5 年的研制，这家公司于 1990 年 1 月宣布研制成功了世界上第一台光信息处理器的试验模型。这预示了光脑在不久的将来会代替电脑而成为现代化社会的主宰之一。

未来的光脑比现今的电脑具有哪些优越性呢？对于电脑来讲，电子是信息的载体，它只能通过一些相互绝缘的导线来传送，因此尽管现今电脑的运算速度在不断提高，外形尺寸也在变小，但电脑的能力极限已是隐约可见了。电子在硅内的运动速度为 60 千米/秒，即使是在砷化镓内也不超过 500 千米/秒，就是在最佳情况下，电子在固体中的运行速度也达不到光速的 $1/10$ ；通信通道也严重制约了快速性，当工作频率超过了 100 兆赫时，通道中会形成驻波、反射信号和其他一些障碍；另外无论微电路中的电流是多么微弱，但随着装配密度的提高，散发热量也在不断增加，从而使导体之间产生寄生的电磁相互作用；电脑的另一个问题在于，如果说一般的晶体管只有 3 只脚，那么超大型集成电路中，它们的数量只达到 300 之多。

和电子相比，光子的速度永远等于光速，还具备电子所不具备的频率和偏振等，从而使它的“载息能力”得以扩大。就所有各项参数而言，光子流都可以方便地利用自有的光学和光电装置进行调节。利用反射镜、棱镜和光导向装置，可随意调整光子流的方向。此外，还有极为理想的光辐射源——激光器可供使用。

最主要的一点是光子根本不需要导线。即使是在光线相交的情况下，它们之间也丝毫不会相互影响。和电脑相比，光脑的“无导线计算机”内传递信息的平行通道其密度实际上是无限的。一块直径 5 分硬币大小的棱镜，它的通过能力超过全世界现有全部电话电缆的许多倍。

当前，研制者们面临的最迫切任务是最大幅度增加光计

算器的运算能力。也就是光开关的数量。目前的打算是使一个模块中的光开关数量达到 2048 个,而将来的目标则是研制出有 1 万个元件的标准块。

在今后的研制过程中,专家们所面临的主要困难将在于以下几个方面:

1. 随着无导线计算机能力的提高当然就要求有更强的光源;

2. 由于光线射到微反射镜上时必须是严格对准的,所以结构中全部元件的装配精度应该达到亚微米级,而且对机械振动和热振动应具有最高的稳定性;

3. 继续研制新的具有完备功能的光脑基础元件光开关,光脑的功能特性主要取决于光开关的质量和先进性;

4. 最主要的困难在于,光子计算装置迟早得从试验模型转为工业产品,并且必须保障其在市场销售中能同电子计算机有力地展开竞争。所以,为了制造出商品化的光脑,必须解决高集成度微电路的大量生产工艺问题。

海底电缆损坏了怎么办

在大洋底铺有电缆,连系各大洲,世界上大多数国际长途电话都倚赖这些电缆传送。通讯卫星目前仍未足以完全取代海底电缆——连华盛顿与莫斯科之间的“热线”也是用电缆的。假若电缆损坏,怎么办呢?

第一条横越大西洋的海底电缆,于 1958 年铺设,不消几星期就失灵了。现时,故障的风险大为降低,因为已采用聚

乙烯作电缆绝缘体，并且选用较安全的铺设路线，避开火山活动和强力水流，也避开捕鱼海域，以免拖网鱼船的网钩到电缆。在较浅水的海域，电缆往往埋在泥土中。

虽然作了这些预防措施，电缆仍可能损坏。像大东电报局等大规模的电讯公司，备有维修船只，24 小时候命，随时展开维修工程。

修理工作由一艘大如中型货车的摇控潜水器执行。潜水器从维修船放入水中，潜至海床，找到发生故障的地方，在损坏的电缆上附上钢索，让工作人员把电缆拉上水面，在船上修理。

这种潜水器可用来装置、回收、修理海底电缆，由维修船用一条连接电缆操纵，以水力推进器推动。

潜水器的首件工作是找出故障所在。潜水器沿海底电缆前进，检拾岸上电信终站发出的微弱低频信号。如果电缆断了，海水会形成短路，将各条电线连起来。信号消失，潜水器就停在海床上，喷出强力水流，冲去泥沙，让损坏的电缆露出泥土表面。

潜水器装有强力照明设备、黑白和彩色电视摄影机，让维修船上的操作人员清楚看到海床上电缆的情况。他们藉画面帮助，以潜水器的控制臂抓起电缆，指挥潜水器用一把特制的刀切断损坏的电缆，然后在海床上留下一个声波发射器，以指示电缆所在的位置。

潜水器升回水面，取一条强力的钢索回海床，将钢索紧夹在电缆的一端，以便把电缆绞至水面。电缆的另一端也以同样方法拉上水面。

电缆在船上修理连接妥当后，就小心翼翼地安放回海床上。

沙子变玻璃

5000年前，在中东某个沙滩上，有人燃起了一堆火，随后发现在沙子中有些像珠宝一样闪闪发光的透明小珠。这种新奇之物是怎样转变成20世纪一种家用必需品和主要建筑材料——玻璃——的呢？

制造玻璃的原料，是地下矿物中藏量最丰富的硅石（二氧化硅）。许多岩石如花岗岩中都含有乳白色的硅石。各地的沙滩都是由水流击碎岩石而成的，沙子就是硅石的主要来源。

走到沙滩去，捧起一把沙子细看一下，除了黑、红、黄等颜色明确的颗粒外，还有些半透明的，那就是硅石。沙子里还有其他矿物，但以硅石最多。硅石较硬，不溶于水，也不分解，能比其他矿物留存更久。

纯硅石的熔点非常高，普通炉火根本无法将它转变成玻璃。中东最早发现玻璃时，点火熔化的沙子必定饱含苏打（钠的化合物），苏打是湖水或海水蒸发后留在沙子上的，可降低硅石的熔点。

今天，玻璃厂用石灰和苏打与硅石混合作原料，生产钠钙玻璃，用于制作玻璃瓶、窗格玻璃和廉价的玻璃杯。玻璃冷却后，不会恢复不透明的硅石晶体结构，而是形成一种透明的无序结构，颇像液体凝结物。

烤箱用玻璃盘和铅晶质玻璃

在玻璃原料中加入其他物质，可使成品玻璃具有颜色或较佳品质。例如，含 10—15% 氧化硼的玻璃可抵受温度骤升骤降，用于制作烤箱用玻璃盘。早在 17 世纪，已发现加入氧化铅可生产一种带有耀眼光泽的重玻璃，称为铅晶质玻璃。

现代平板玻璃，是在长熔炉中加热熔化混合原料而产生的。混合原料中总含有碎玻璃，或称废玻璃料。碎玻璃因熔点低于其他原料先行熔化，有助于原料的充分熔合。

随着宽度可达 3 公尺的成品平板玻璃从熔炉的一端拉出，另一端即加入原料，这样熔炉就始终充满炉料。熔炉砌有耐火砖炉衬，可连续生产至炉衬损坏为止，使用寿命长达数年。

强度高于钢的玻璃

一般人以为玻璃是易碎材料，实际上其强度甚高。如纵向拉扯一根无瑕疵的玻璃纤维，其强度比最优质的钢高 5 倍。将玻璃纤维加入塑料中，可生产出一种有韧性和弹性的材料，叫做玻璃纤维增强塑料，或称玻璃钢，适宜制造车身和船体。

采用热韧化或层压技术，可生产特强玻璃。热韧化是将玻璃加热至稍低于熔点的温度，然后喷吹冷空气急速冷却，使玻璃表层较内部先冷却收缩，表层向内压缩。经韧化处理的玻璃，在破裂前必须先克服这种内在的压缩力，因此可承受

更大的弯折力或撞击力。这种玻璃一旦破裂，会分裂成细小的颗粒，而不是像普通玻璃那样的危险碎片。

不碎玻璃由二层玻璃夹住一层塑料组成。塑料层可能非常薄，但韧性很强。这种玻璃受到撞击也会裂开，但玻璃碎片会黏附在塑料层上，不会破裂四散。这种特性尤其适宜于制造汽车挡风玻璃。

飞机的挡风玻璃，必须耐得住高压、高温和飞鸟的碰撞。这种挡风玻璃是用三或四层玻璃与乙烯树脂层交替黏合而成的，可在时速 650 公里的飞行中，抵挡一只大鸟的撞击。这种挡风玻璃还有防弹作用，可保护军用飞机驾驶员。

制造窗玻璃的古法

制造薄平窗玻璃的工艺，14 世纪在法国诺曼第已臻完善。每一块玻璃都由工匠吹制而成，称为冕牌玻璃。一位熟练的吹玻璃工每天仅能吹制 10 来块窗玻璃，因此在中世纪，窗玻璃是一种昂贵的奢侈品，普通人家是买不起的。

制造每块玻璃时，先用吹管将熔融玻璃吹成一个大玻璃泡，然后弄成扁平，附于一根铁杆的端部。吹玻璃工尽可能快地旋转铁杆，扁平的玻璃泡即成扇形展开，形成一块直径 1 米至 2 米的圆形玻璃，其大小取决于原玻璃泡的大小、工人的技术和臂力。

平板圆玻璃随后给切割成小块，用作窗玻璃，常用于教堂。玻璃中央的厚块是整块玻璃中透明度最低的，不过由于当时玻璃昂贵，这部分还是用上了。

用树木造纸

中国于公元前 200 年前后发明造纸的技术，东汉官员蔡伦加以改进，于公元 105 年奏报朝廷，所造纸张时称蔡候纸。西方不少人以为蔡伦是造纸术的发明人。

在发明纸张之前，西方文献大多写在用绵羊皮或山羊皮制成的羊皮纸上，或写在小牛皮制成的犊皮纸上。古埃及人利用砸扁的干苇草制成纸莎草纸，不过这并非真正的纸，真正的纸由捣成浆状的纤维脱水制成。

人类须要储存的信息不断增加，对书写材料的需求日大，羊皮纸和犊皮纸尽管方便合用，而且可保存较长时间，但是无法满足这种需要。据估计，写一本 200 页的书，就要宰杀 12 头羊。

蔡伦用桑树纤维、渔网、破布、麻头等造纸。几乎任何纤维材料都可用来造纸，先将原料带水捣成浆状，漂白，上胶以防吸墨太甚，然后压成纸张。

1850 年前，亚麻和棉碎布是主要的造纸原料，用以生产出优质纸张。由于对纸张的需求迅速增长，有必要寻找一种新原料。结果木浆造纸应运而生，通常是采用针叶树之类的软木木浆。

木头（实际上所有植物）都含有纤维素，这种有机物形成约长 2.5 公厘的高强度纤维。砍下树木，切成小木片，放入巨大的蒸煮锅内与化学物质（通常是硫酸钠）混合；在高温和高压下，纤维就分离，形成木浆。

木浆经去除松香、树脂之类的杂质后，加入化学染色剂或漂白剂，从大缸的狭缝流入一个不断移动的筛网上，筛网将水排出，留下绝大部分的纤维。随后所形成的纸浆经滚压除去更多的水分，再通过一组蒸汽加热的滚筒烘干。

最后纸张可能涂上一层黏土、白垩或二氧化钛等色料，使纸面美观。

为何古籍古文献比现代的可保存更久

发明用木造纸的技术，是书刊大量推销的关键：然而，用木浆造成的纸，寿命远比羊皮纸、犊皮纸和破布浆造成的纸短，现代书籍正迅速变坏。

问题在于现代的木浆纸含有化学物质，包括漂白剂所含的酸，这些化学物质会侵蚀纸张。就大多数读者而言，这几乎不成问题，因为在纸张明显变质前早已读完该书；对档案管理员和图书管理员来说，这就成了一大灾祸了。1850年以后出版的所有书籍，都可能在慢慢地自行毁坏。

正如大英图书馆的韦斯顿所说：“讽刺的是，自1450年前后欧洲开始使用印刷术以来，较早期出版的古书，目前的状况远较40年前印制的刊物为佳，后者正渐渐变脆。”

图书馆管理专家正努力寻找费用不昂的办法，拯救浩如烟海的藏书。目前，惟一的方法是把书本拆散，逐页除酸。珍贵的早期原版书值得这样做，用来处理大量其他图书则不切实际。有些造纸厂用中性物质上胶，以延长纸的使用寿命。

从植物中提取燃料

人类最古老的消遣之一，是享用以植物发酵制成的酒精饮料。今天由于石油资源日趋枯竭，价格昂贵，从植物中提取的酒精就有了新的用途——为车辆提供燃料。

世界上从植物中提取燃料酒精的最大生产国是巴西。1975年，即石油危机出现后两年，为对付进口燃料价格上涨，巴西开始推行以酒精代汽油的计划。巴西人使用市场价格低廉且可大量种植的甘蔗作原料。

无论最终产品是价格昂贵的白兰地还是可以驱动汽车的燃料，起始的生产工序基本上相同：粗糖在大槽内与水和酵母混合，至转变成一种像葡萄酒或啤酒的含酒精溶液。

用作汽车燃料的须是纯酒精，标准强度是200，因此须把含酒精溶液蒸馏浓缩。做法是加热使酒精蒸发，冷却蒸气提取酒精。提取无水酒精的最后阶段，耗费大量能源，因此招致不少批评，指摘这样生产燃料，消耗的能源比提供的还要多。

美国能源部发现，用玉米提制酒精，每生产100卡的燃料，要消耗109的能源——其中44卡用于种植玉米（农业机械用燃料及生产化肥和除草剂消耗的能量），65卡用于从玉米提制酒精。

尽管如此，酒精生产还是在巴西兴旺发展起来。巴西出售的汽车，80%以上用纯酒精或酒精汽油混合燃料驱动，每年进口石油的费用下降了大约20亿美元。目前巴西的酒精年

产量已超过 110 亿公升，还须增产 20 亿公升以满足市场需求。

在美国，由于有税项优惠，以玉米作原料的酒精已大量生产，美国的酒精通常与普通汽油混合，以改善汽车性能，以及取代铅。

煤可否化解石油危机

在南非，煤多而价贱，萨索公司率先试用一种将煤转变为石油的方法。

将煤装入巨大的容器内，点着，在高压下，用水蒸气混合氧气喷吹数分钟。煤燃烧产生大量富含氢和碳的气体，是提制石油的基本原料。

石油所含的氢原子数量大约是煤的两倍，因此必须利用水蒸气提供额外的氢原子。燃烧的煤可释放足够的能量，将水蒸气中的水分子分解为氢原子和氧原子，所产生的氢足供煤转化为石油所需。

有了足够的氢和碳，还须用甲醇“洗去”其中的硫和氰化物，然后送往反应器，在反应器中进行的化学处理，将决定最终产品的品种。反应器可生产汽油、石油、多种蜡、液化石油气以及酒精、乙醛、酮等化学品。

这种用煤炼油的方法成本昂贵，然而在南非，煤价极低且有石油禁运之虞，这种做法还是合算的。

化学产品怎样变成衣服

1935年，美国科学家卡罗瑟斯发明尼龙，当时化学家为研制廉价的人造纤维已经努力了好多年。1938年，尼龙女袜上市，大受欢迎。制造商宣称，“尼龙纤维细如蛛丝，坚如钢铁”。

卡罗瑟斯是有机化学家，1927年应德拉瓦州威尔明顿的杜邦公司邀请，领导小组研制一种新的合成物质。经过8年努力，终于成功，杜邦为此投资了2700美元。

卡罗瑟斯坚信可利用聚合过程来合成这种物质。所谓聚合，是把一些小分子聚结成大分子，构成新的化合物。他试图研制一种结构像丝而可大量生产的聚合物。

头四年的研究令卡罗瑟斯大失所望。到了1931年，终于制成一种比丝细但是比丝结实的纤维。他把己二酸和己撑二胺聚合起来，制成一种黏性化合物，极易穿过小孔，形成细丝。这种最先制成的纤维，在低温下会熔化，也不够强韧。为了改良“聚合物66”，他又花了四年时间，结果发现这种化合物所含的小水珠抑制了聚合过程，于是把水分蒸发掉，制出一种强度极高的弹性纤维。

1937年4月29日，也就是卡罗瑟斯为自己的发明申请专利权后的20天，困扰他多年的抑郁症终于迫使他自杀。他没有机会知道自己的发明称为“尼龙”，可能也从未想到这种聚合物竟开创了“原料革命”。今天，尼龙、丙烯酸、聚酯等人造纤维的销量，已远远超出天然纤维。

制造合成纤维的技术，至今并没有多少改变。第一步是把液态的聚合物通过很细的喷嘴（喷丝器）喷出来，随即凝固成纤维，直径只及人发的 $1/4$ 。

下一步是把纤维拉长，使长长的分子呈纵队排列，这使得尼龙发亮透明。尼龙可以拉长到原长度的五倍，其分子才紧密结成一列，不容进一步拉长。拉好的纤维可用作衣料。

人造纤维具有天然纤维的许多特性，例如丙烯酸纤维极细，呈绒毛状，可用来制造起绒织物和人造毛皮；聚酯纤维强度高弹性好，制成的织物不会起皱。人造纤维与天然纤维混纺，制成的织物快干免熨，穿在身上舒服如天然纤维。

一双尼龙女袜要用一条长 6.4 公里的尼龙丝绕 300 万个圈织成，幸而人造纤维比羊毛和棉花更易于大量成批生产。

利用垃圾发电和供热

美国人每年丢掉 2500 万吨垃圾，仅纽约市 1 年就产生垃圾差不多 1000 万吨。估计美国的垃圾可以产生相当 1 亿吨煤所产的能量，可惜大部分垃圾被埋掉而不加利用。

全世界的家庭垃圾中，废纸约占一半，厨房废物占 $1/4$ ，塑料品不及 $1/10$ 。垃圾中只有 $1/5$ 不能燃烧，大多数可以回收再利用。

全球约有 350 家发电厂，以焚烧垃圾来发电，大多位于西欧和日本。英国伦敦市埃德蒙顿一座大型发电厂于 1974 年投产，每年焚烧约 40 万吨废物，用焚烧废物的热量来提高水温，产生蒸汽，作为发电机的动力，10 年内节省了 100 万吨

煤。

在德国的杜塞尔多夫，有六座发电厂用类似的方法发电，驱动地区供热系统。

美国纽约皮克斯基尔的发电厂，每天处理垃圾 2250 吨，发电 60 兆瓦，足供 7 万人使用。

垃圾也可以代替煤和石油，用作工厂的燃料，但是使用前必须经过处理。垃圾先通过振动筛分类，筛下细小的有机颗粒，用来做成改良土壤的肥料。在瑞典，1/4 的固体废物制成肥料，加以利用。

其次，垃圾中较重的东西，主要是金属，必须分出来，只留下纸张和纺织品之类，压成圆柱状，作为燃料出售。

堆在地上的垃圾也可以作为燃料来源。垃圾腐烂会产生沼气，这种气体和地下矿穴里的天然气相似。每吨垃圾可以产生 400 立方公尺沼气。如果不加处理，沼气会从垃圾堆表面逸出，有时甚至引起爆炸；把它收集起来，则可供热与发电，成本很低。现时，全球有 140 多个回收沼气的设备，分布于 15 个国家，每年省掉 100 多万吨煤。例如英国，在一个大垃圾场上钻井抽气，用管子输送到砖厂，代替煤作燃料。

其他发电厂就地用简单的燃气机燃烧沼气发电。这样，所有沼气都可以利用，不用为了适应工厂能量需求的变化而降低利用率。

有些细菌分解废物较快。将来，可在垃圾场里“播种”这些细菌，以提高沼气产生率。在废物中播种最合适的混合细菌，可产生最多的沼气。

怎样利用潮汐发电

利用潮汐作为动力已有几百年历史。18世纪，欧洲沿海地区散布利用潮汐的磨坊，涨潮时让水通过开启的水闸流入水库。到潮位最高时，关上水闸，退潮时，水只能穿过水轮流出，因而推动水轮，提供动力。

本世纪60年代，法国建成一座利用同样原理的发电厂。该厂位于布列塔尼的圣马洛，建有横跨朗斯河河口湾的水坝，安装了24台可双向利用的涡轮机。

涨潮时，水位因坝挡住而上升。两边水位差达1.5公尺，就让水流经过涡轮机，驱动水轮发电。退潮时，涡轮机的叶片反转，又藉水力发电。

发电量取决于水头，即坝两边的水位差。水头越高，发电量越大，因为水在较大的压力下，转动涡轮机的力较大。

高潮位时，关闭水闸，用泵把水从坝外抽到坝内，使坝内的水位上升到高于坝外的高潮位，这样，坝外海水退到低潮位时，坝内外的水位差就更大了。

坝内的水反流入大海，驱动涡轮机。到坝内外水位相近时，用泵抽出一部分水，使坝内的水位降低。

待再涨潮时，涡轮机反转，水流回坝内，又开始一次循环。水泵抽水当然耗电，但是抽水增加水位差，能增加发电量，所增加的远比水泵消耗的多。

朗斯水坝最高的发电量为240兆瓦，可以满足雷恩或卡昂那样的中型城市所需，但是同类的发电厂极少，原因是建

造水坝耗资巨大，有合适潮差的地方也不多。除了前苏联和加拿大外，没有其他国家敢于效法。

新斯科亚的芬迪湾，是世界潮位差最大的地方，涨潮和退潮的水位差达 18 米。

在安纳波利斯拉亚尔小海湾入口建立的试验厂，1984 年已开始运作，相当成功。如果整个海湾的潮汐全部加以利用，产生的电量将比当地所须用的多 10 倍，多余的电可供新英格兰和纽约使用。专家相信，这个构想早晚会实现。

怎样勘探石油

全世界已知的石油贮量，到 2020 年就会枯竭了。必须在这些石油用罄前找到新油田，寻找新油田所到的地方，自然环境可能一处比一处恶劣。

天然油田形成，需要三个条件：合适生成石油的沉积岩、一层贮存石油的多孔岩、一层不渗透岩“盖住”石油，把石油封存起来。沉积岩是沉积物经过千百万年形成的，沉积物含有鱼类、有壳水生动物、浮游生物、植物等，这些有机物质或因受热或因年久而分解，变成石油和气体。多孔岩会像海绵一样吸满石油；上面如有一层不渗透岩层，只要形状合适，最好呈穹顶形，就可把石油封存起来。

石油勘探者要寻找这三种岩石。为了寻找含石油的沉积岩，常常使用磁力测量和重力测量的方法。所有岩石都有磁性，但是各种岩石的磁性有微小的差异，地质学家据此可以知道地下岩石的结构与类型，此外也可从岩石的密度来辨别。

测量磁力方法，是用飞机带着测磁力的磁强计，飞过所测地区。根据磁强计测得磁力数据的变化，可以画出一张地层结构图。

重力测量则要测量和比较地下岩石的密度。一种名叫重力仪的仪器，可以测得地球重力场中亿分之一的重力变化，也有一种像陀螺仪的重力仪可在海域测量。

测得的资料经电脑处理，由地质学家分析。如果得出的结果是可能有石油，就再用地震勘探法来取得较详细的资料。

这种方法是在地面上引爆炸药或引起震动，藉此向地层发出震动波。震动波以不同速度通过不同岩石，遇到两种不同岩石的交界面会反射回地面。传声器和记录仪器会接收返回的震动波。电脑根据震动波回到地面所需的时间，算出岩层的位置。最后画出当地的地层横断面详图。

这种勘探方法证明非常有用，然而，即使种种迹象显示可能有石油，地质学家还是不能肯定该区有石油。有时，地震勘探显示地下极可能有石油的地区，根本没有藏油；可能性似乎不大的地区，反而藏有石油。主要原因是很难弄清楚石油是否留在原来生成的位置。石油可能渗过多孔岩层向上或向两边漏走了。

清除海上大片浮油

石油是海洋和河水湾最显而易见的污染物，造成这种严重污染的罪魁祸首是运输石油的巨型油轮。

1978年3月利比亚“美油加地斯”号油轮在布列塔尼海

岸外失事，将近 10 年后，科学家在报告中指出，仍然没有鱼能在该海域正常繁殖。

那里的鲽生殖器官出现畸形和缺陷，蚝也受到污染。

1989 年，216000 万六千吨的“埃克松伐尔德芝”号油轮在阿拉斯加州威廉王子湾触礁，漏出 4500 公升石油，污染了海豹、海狮和鸟类的繁殖区域。

因事故泄漏或因在危急情况下抛弃压舱物而倾入世界海域的石油究竟有多少，谁也不知道；运油后用海水洗刷空油舱也常常造成污染；此外，残余石油用泵抽入海中的也相当多。

如不加理会，油污会逐渐扩散，分解成无害物质，但是在分解前会严重危害海洋生物。用化学驱散剂（基本上是清洁剂）喷在油污上，可加速油污分解，但是此法可能引起不良后果。化学剂会破坏海鸟羽毛上的天然油脂，而海鸟是赖此浮在水上的。

1967 年，超级油轮“侏雷峡谷”号在锡利群岛附近搁浅，漏出大约 95000 公升石油。科学家相信，用于驱散石油的化学剂对有壳水生动物的危害比石油还大。现在已研制成危害性较小的石油驱散剂，但使用这些化学剂也必须非常小心。

可能的话，最好是在石油扩散前就把油污围住，用泵从海面上抽走。

为此，要用一条可充气的长软管作为浮栏，把油膜包围起来，阻止漂浮在水面上的石油扩散。最大的一组围栏是 80 年代不列颠石油公司制造的堰式围栏。围栏的两端和补给船连在一起，船慢慢把围栏拖过水面，包围油污。其中一条船

上的泵把石油经漂浮的管道抽到附近油轮上，每天收集15000吨石油和水的混合液。

只要能把油污围起来，还有好几种装置可用来吸取油膜，如吸附撇油器和堰式撇油器。

吸附撇油器利用滚筒、带子或布轮吸取浮油。这些东西表面用合成化学材料处理，可吸浮油而不吸水。滚筒或带子在油膜中转动，吸起浮油，转入一个容器，容器中有一把类似汽车雨刮的刮片，把石油刮下。

堰式撇油器在紧挨着油膜面下设一道堰，让石油由堰上流过。另一边利用水泵抽汲而使液面较低，石油流过堰后，由泵抽入贮油池。

最简单的操作形式是用装入石块加重的敞口油桶，桶口边缘正好位于油面下。让漂浮的石油流入桶中，然后用泵抽出。

泄漏在地上或冲到岸上的石油难于清除。有时用铲土设备或挖掘排水沟方法。最后可以用稻草、木屑或泥炭来清理。

需要100年甚至更长时间来拆毁的建筑物：核电厂

有些巨大建筑可在几天内拆毁，拆除一座核电厂则可能要一百年甚至更长时间，为的是防止辐射贻祸。

关闭核电厂后，第一步要彻底清除核燃料。使用运转期中定期更换核燃料的遥控机器，从反应堆中取出用过的核燃料，放进特制的容器内，运到后处理厂去。用过的核燃料经处理后，变成可用于其他反应堆的浓缩燃料。在这个过程中

会产生小量放射性废物，要贮存起来作进一步处理。

每个反应堆的设计不同，有 23000 到 43000 条放射性极强的燃料棒，必须逐条清除，这部分工作耗时可达 5 年。清除了核燃料，就除掉了厂内 99% 的放射性物质。

第二步要拆除所有机器、设备和建筑物。这些东西也含有一些放射性（例如在锅炉里），所以这一步工作又需要 5 至 7 年的时间。

最后一步是最有争议的，各国做法不同。通常是把反应堆密封，废置 100 年或更长时间，让里面的放射性物质衰变。现在已有遥控的机器人，可用来从里到外拆卸反应堆，这些机器人由另一批机器人负责维修。一百年后，放射性降得很低，反应堆里的机器人才可以由维修人员检查修理。在大多数情况下，反应堆封存在混凝土壳里，好像一些高 50 米的古代遗迹。1969 年，全世界已有 34 座核电厂停止发电，其中大多数的放射性刚开始降低。

法国核专家赞成废置弃用的反应堆，让后代用更先进的技术去处理。

英国正在进行一项示范性计划，以表明可以较快地拆除核反应堆。在昆布里亚的赛拉菲尔德，计划到 1966 年把温特斯盖先进的气冷式反应堆原址恢复为绿色田野。此项工作始于 1982 年。反应堆在钢制的圆形拱顶密室内拆卸，密室内气压减低，以免放射性气体漏出。一只遥控的机械手，像巨大的人臂和手，伸入反应堆内用氧丙烷切割，把反应堆切成许多约重一吨的小块。整个操作过程用闭路电视监视。

每个小块要移到鉴定室去，测定重量和放射性，然后放

进钢筋混凝土箱子里，在四周空隙填入混凝土，形成 1 块 50 吨重的立方体。

大约 1900 吨放射性废物必须用此法处理。立方体存放在就近一座建筑物内，直到建成贮存这些废物的仓库为止。用遥控机器拆卸混凝土防护罩的方法仍在试验中。

法西斯战犯的“黑盒”

在美国纽约曼哈顿公园南大街第 25 街和第 26 街之间，有一座灰白色的楼房，这就是被人们称为法西斯战犯的“黑盒”的联合国档案馆。

在这 12 层高的楼房里，保存着 3.7 万名第二次世界大战期间德国、日本、奥地利等法西斯战犯和嫌疑犯的档案材料。这些战犯档案材料，最初是由第二次世界大战盟国战犯委员会于 1943 年开始收集整理的。后来这些档案材料全部移交给联合国管理。

馆长阿尔夫·厄兰森介绍说，许多战犯曾一度销声匿迹或改名换姓潜逃，即使被抓获也矢口否认。但在这里，可以找到足以证明其犯罪的有关证据材料，有充分的理由对其起诉。

飞机上的“黑匣子”是什么东西

“黑匣子”是指飞机上的飞行记录器。它自动记录飞机飞行的高度、航速、航向及飞机失事前 30 分钟座舱内的谈话、

引擎声和警报声等。“黑匣子”并不是黑色的，而是桔黄色的，因而很容易被人发现。匣子的体积不大，宽 5 英寸，长 9 英寸，高 15 英寸。匣子内的电池可连续工作 1 个月，使信号器不断发出嘟嘟的响声。这种响声即便是在水下 5 英里远的地方也清晰可辨。匣子的外壳是金属制的，防水性能极好，可以承受 5000 磅的撞击力，能在摄氏 2000 度的火中经受 30 分钟的考验。因此，一旦飞机遇难，“黑匣子”都能完好地保存下来，从而为分析飞机失事的原因提供极有价值的情报。

世界上第一个船用“黑匣子”

英国劳氏船级社的技术人员发明了一种船用“黑匣子”——航海数据记录装置，它可以向调查者提供航海事故中的有关情况。这种“黑匣子”可以记录船在航行时吃水深度、船舵角度、航行、控制和警报系统等 60 个方面的详细情况。

如果船只失火或沉没，“黑匣子”会被投入海中并且向救难人员发出信号。这种记录装置可以防火、防水，记录数据可以保存 54 天。

黑条纹——现代管理密码

目前在市面上销售的许多商品，其包装上都印有一排黑色条纹，这些条纹有粗有细，间隔大小不一，有的条纹下面还伴有数字。这种黑白、粗细、间隔不等的线条图形称为条

形码，它是人和计算机通话联系的一种特定语言。

条纹中的粗细线条是一种编码信息，根据需要可以将粗黑线条定义为 1，细黑条定义为 0，通过一定形式的转换组合后，表示 0~9 的阿拉伯数字和数组，夹在黑条纹中间的空白区可以代表另一种编码信息。这些千变万化的编码组合，包含着丰富的信息：产品名称、制造厂、重量、规格和型号等内容，只要用一种特制的电光阅读器，便能正确而快速地将这些信息读出，送给计算机进行处理，实现各种生产活动的自动化。

譬如，在计算机管理的超级市场货架上，琳琅满目的商品都贴上了条形码。顾客选好了商品来到出口处，营业员只要用光扫描器在条形码上划一下，信息便畅通无阻地送入计算机，及时处理着扫描器读入的信息，一批商品扫描完后，马上打印出一份清单，顾客据此付款，十分便利迅速。这样就极大地提高了系统工作效率，实现管理自动化。

密码——传递信息的暗号

1941 年 12 月日军突袭珍珠港前夕，电台播出了这样一段天气预报：“东风，有雨；北风，有云；西风，晴朗。”暗地里告诉世界各地的日本外交人员，战争快要爆发了。这就是一种简单的密码，隐含某种约定的信息，只有收、发双方才明白。

第二次世界大战期间，英军曾在英国广播电台对法国的抗战组织发出类似信息。一句普通的话，如“本奈迪丹是一

种甜酒”，可能就是暗语，传递空投补给品或特工的资料。盟军还用上了法国诗人魏伦一首诗的第一行：“秋天像小提琴，拉出幽怨的低泣”，暗示即将发动大规模反攻。

比较复杂的密码，是用其他词语代替原来的词语，或把一连串毫不相干的字母凑在一起，代表某个意思。举例来说，“提供支援炮火”可以用 CYPHC 这组字母代表。军队可利用有五个字母的不同组合传送详尽的军事报告，对方一定要对照专用的密码本才能明白内容。

密码本落入敌方手里，重要情报就会泄露，而发出密码的人可能懵然不知。第一次世界大战期间德国海军的密码本给盟军从德军轻巡洋舰“马格德堡”号的残骸中寻获。结果，德国海军的机密命令大都给盟军知道。后来，德国海军总部终于知道密码本已经落入盟军手里，但是花了好几个星期才能为舰队编成新的密码本。

传递机密情报的另一个方法是利用代码，即用字母、数字或符号代替原来的字母。摩尔斯电码实际上就是一种代码，利用长短信号传送字母，信号籍无线电、电报或灯号发送。

第二次世界大战期间，德国发明了一台叫“哑谜”的代码机。这台机器不会重复同一个代码来代表一个字母；德国官员每天都定一套新的代码法，详情只有德军知道。

英国一群大学数学家和语言学家终于在 1940 年解开了“哑谜”机的代码。盟军最后得到胜利，他们居功不少，因为译解代码之后，盟军取得不少北非战场和空战的宝贵情报。

自从有了电脑，密码越来越复杂难解。精密的程式包含数以千计的算式，如果不知道密码的电脑指令，要译解密码

可能须要花上数千年时间。只用一次的密码 这种小型密码本专给特务解码之用，里头的数字以五个为一组。对方用无线电发出的密码，跟某一页的数字对照，即可译出。译出密码后，双方同时撕掉用过的一页。

潜艇表面为何要涂成黑色

潜艇表面上一般都涂成黑色。原来，海水具有一定的透明度。如果潜艇表面色彩鲜明，它在海面下 20 多米深的水层中航行时，就很容易被在它上空飞行的飞机发现。但如果将潜艇的表面涂成黑色或较深的颜色，潜艇就与暗礁浑然相似，飞机发现它的可能性就大大降低。

在第二次世界大战以前，潜艇艇壳本是涂成灰色的；到战后，则几乎所有国家的潜艇，上半部都被涂成黑色，下半部为灰色，以最大限度地达到在海中隐蔽的目的。

激光与艺术

激光以其单色性好，方向性好、亮度高和相干性好等独特性能，已经在激光加工、激光医学、信息处理、激光分离同位素、激光核聚变、计量、军事等科技领域取得了越来越广泛的应用，日益受到人们的青睐。这已为人们所熟悉。其实，激光也正悄悄地走入艺术殿堂，深入人们的生活，展示其“艺术才华。”

激光绘画与雕刻。美术家、雕刻家可以把激光作为手中

的画笔或刻刀，在各种纸板、木板、石板、玻璃板，以至金属板上进行绘画和雕刻创作，通过改变激光束的强度、聚焦和散焦，艺术家就可创作出完美的作品。借助于计算机辅助设计技术，可以不断地修饰变换，而且都是“原作”。激光还可用来修复名画，可以使已经暗淡的画面，恢复其当年的光彩！

激光音乐。激光唱盘已为许多人熟知，其音色、音质之优美令人为之惊叹！而且可以长久保存。还有人设计了一种无弦的激光竖琴。这种竖琴由两台氩激光器和一台 50 瓦的氦激光器组成，可产生绚丽多彩的垂直光束。琴师用手中断激光束，便启动光电传感器，于是便产生美妙的音乐！

激光舞台与激光舞厅。在舞台、舞厅、室内灯光显示、电影制片厂及娱乐中心，激光常被用来作大型活动与变换图像投影，以产生和渲染艺术效果。在这些场合，离子、He—Ne、染料激光器等都可以使用，但最常用的还是产生红绿蓝三色的离子激光器。

激光电影与录像。在美国佐治亚州亚特兰大市的石山公园，每年 5 月份至 10 月份，可口可乐公司每天晚上都要进行激光电影表演。屏幕是一堵巨大的石壁。当夜幕降临时，只见一束束红、蓝、黄、紫等 10 多种颜色的激光，从十几个不同的地方射向石壁。这些用计算机控制的激光束以极快的速度变换画面，在石壁上时而显示栩栩如生的活动画面，时而呈现气势磅礴的壮观场景。并配有巨大扩音喇叭组成的两堵“墙”放出激昂音乐，使人怦然心动。激光电影产生了现代电影艺术所不能比拟的神奇艺术效果。能反复记录和放映彩色

动画的视频光盘系统也已研制成功。一套系统 C 两张光盘，可记录彩色动画 10 分钟，彩色静止画面 1800 幅。放映图像的启动时间最长不过 0.5 秒，几乎可立即放映，以不同次序输入的图像可按所要求的顺序组合并连续放映。即使反复播放，画面质量和音质都不会降低。

激光装饰艺术。与激光电影相似，有人制作了所谓“激光奇观”。他们将巨型图像投射在阿尔卑斯山以及巴西里约热内卢的山头等处，还用激光照明埃菲尔铁塔。三台氩激光器使该塔的夜间面貌焕然一新。

激光艺术收藏品。用激光技术可拍摄三维图像的全息照片。全息照片不仅越来越多地出现在信用卡上，用以对付伪造证件；也出现在杂志封面、祝贺卡片、食品盒、书籍甚至玩具上。1982 年有人推出过第一套全息活动玩具，名叫“超自然”，以不同角度观察时，全息图中的人物会出现各种不同的图像。因为孩子们可以看到其中的人物一会儿具有这种特性，一会儿又具有另一种特性，因此说它是“超自然”。例如，狮心王查理是一个国王，但一转动照片，他立刻变成了一头狮子。以上这些都可作为艺术品收藏。

我们相信，激光的“艺术才华”将越来越充分地展现在人们面前，丰富和美化人们的生活。

激光——音像世界的新宠儿

“激光”，有的地方仍沿用 50 年代的旧译词“镭射”。这里所指即是激光唱片、激光视盘及其放送机。

随着我国人民生活水平的提高，电唱机、录音机、录像机、组合音响等早已进入千家万户，成为人们业余文娱生活的“伴侣”，爱好音乐的人都知道，电唱机所使用的唱片会因唱针磨损而引起声音失真，或因唱片沾上尘埃产生静电干扰影响音色；录音磁带也会因与磁头接触产生噪音，使声音播放出来大打折扣。被称为激光唱片的数字录音唱片，便完全避免了老式唱片和磁带所固有的缺点，达到了逼真的效果。灌录激光唱片时，电脑以每秒收录 4.4 万个音响单位的速度将音响转译成数字记录在唱盘上；在播放时，使用激光唱机发出的激光逐个照射记录在唱盘表面上的数字，“重读”这些音响符号，经过电脑的翻译和处理，就会高保真、无噪声地重放记录声音的全部细节，淋漓尽致，传真传神。由于激光在唱盘上读出的是数字，所以不会受到尘埃和静电感应的干扰，又因激光照射在唱片上，没有任何机械接触，既不会磨损唱片，也不会产生声音的失真和噪声。因此，激光唱片一出现，就受到广大音乐爱好者的青睐，被音乐界誉为人类音响技术上的一次革命。与此同理，激光视盘也因其逼真清晰的图像，加上恒久保存、永不磨损的特性在文娱领域中大显身手，无出其右。

要播放激光唱片、激光视盘就需要激光唱机、激光视盘放送机，就像播放磁带和录像带需要录音机和录像机一样。

激光唱片、视盘及放送机都属高科技产品。我国虽然起步较晚，但起点很高，深圳市先科激光电视有限总公司是我国第一个也是目前唯一从事光盘和光盘放送机开发、生产、销售的大型综合性科技企业，它与世界激光光盘技术的先行企

业——荷兰飞利浦公司合资、引进飞利浦先进的生产设备和
技术，生产激光唱片、激光视盘及激光放送机，已于1991年
10月正式投产。1992年6月份北京举行的“中华大家唱卡拉
OK曲库”群众歌曲比赛决赛过程中使用的就是该公司生产的
激光放送机和“中华大家唱”激光视盘；一、二等奖奖品
也是他们赠送的激光视盘放送机和激光唱机。这的确是我国
音乐爱好者的一件大喜事。

尽管目前激光产品价格还比较贵，但这是音像世界下一
步发展的必然目标。随着科学技术的进步，价格比较便宜的
激光产品将会飞入寻常百姓家，使越来越多的人获得高科技
带来的美的享受。

声音的功过

从18世纪开始，就有人进行过音乐对人的身心影响的科学
研究。今天，现代神经生理学的研究证明，人的大脑边缘
系统和脑干网状结构，有调节内脏和躯体的功能，而音乐对
这些神经结构又有直接的影响。由于乐曲在旋律、速度和调
子等方面的不同，可以分别产生镇痛、镇静、兴奋、降压和
调整情绪等效果，因此，能够治疗某些疾病。科研人员还发
现，音乐对心血管系统、消化功能、腺体分泌和劳动能力等
都有良好的影响。现在，许多国家已经建立了专门的音乐治
疗机构，推广应用既有心理治疗作用，又有物理治疗作用的
音乐疗法。在这里，音乐不仅是陶冶人们情操的艺术，而且
是“治病”的“良药”。

但是，噪声却能够损害人的身体健康。轻微的噪声，使人感觉困倦、烦恼；嘈杂严重的噪声，能让人头疼、头晕、失眠、听力下降，甚至死亡。例如，1959年，在美国有10个人为了得到一笔数目很大的奖金，同意对自己做超音速飞机噪声作用的试验。试验开始后，一架超音速飞机从这10个人头顶上低空一掠而过，结果这10个人全都被飞机的噪声击毙。因此，人们把噪声叫作“无形的凶手”，它和水源污染、大气污染一起，被看作当今世界的“三大公害”。

奇妙的声控技术

最简单的声控比较容易实现，市场有一种声控电扇，只要对它拍一下手，就会转动起来，再拍一下，就会停止。有趣的是，它只对掌声有反应，你大喊大叫，椅子倒地，它却无动于衷，原来掌声与叫喊声频率不同。

能够听懂语言的声控技术，就复杂了。人们说话的快慢、声调、清晰度都不同，科学家找到语音中共同的成分，称做“语言代码”，语音是由数十个拼音字母组成，将经常使用的单字、词汇事先编成数据输入电脑，使声控系统能识别一些口令，但目前语音识别机大多限制在300字以内，因为受存储数据的限制。

这种会听话的机器，用途十分广泛，在航天器中，宇航员在失重条件下，动作不便，航天声控系统能听懂14个命令：停止、前进、后退、向左、向右、旋转、保持、开动、俯、仰、偏航、下降、上升、移动，以及由它们构成的有意义指令，使

宇航员以口代手，十分便利。

声控电话已经出现，只要呼叫号码就能自动接通；声控电梯、声控照相机、声控轮椅等都是以口代手，十分方便，更便利了瘫痪病人。

我国声控技术也很先进，已制成多种声控产品，甚至可以对机器口授计算题，它能自动识别运算，最后打印出结果。

有些场合，人们希望声控装置只听一个人口令，你想，任何人喊“芝麻开门”，山门就开，多不保险。所以又出现了“声纹锁”，只有主人说话，它才打开，别人说同样的话它也不理，有了它，保险柜更保险了。

遗传音乐

遗传音乐是人们为揭开遗传之谜，建立遗传密码库时所取得的意外发现。

最先发现遗传音乐的是日本学者林健志和宗象信生，他们根据碱基的配对规律得到：G 对应咪，C 对应咪，T 对应嗦和 A 对应啦，把大肠杆菌中的一种碱基序列谱成旋律，经演奏试听，竟是一首优美动听的乐曲。这样，世界上第一首遗传音乐的乐曲就诞生了。

遗传音乐的出现引起了科学家和音乐家的极大兴趣，许多国家的科学家和研究人员争相对比进行研究，并取得了丰硕的成果。美国生物学家戴马同音乐家合作录制出《遗传密码组曲》录音磁带。诺贝尔奖候选人大野乾博士倡导的“基因重复产生进化”的假说与相似旋律的重复组成乐音这一作

曲原理如出一辙。英国的研究人员让配对的碱基在高低音上形成对称关系，谱写出了遗传密码变奏曲，进行公演获得巨大成功。科学家将音乐作品变成遗传密码时，惊奇地发现人胰岛素的一种碱基序列乐谱竟与肖邦的《葬礼进行曲》第三乐章中间部分的音符排列几乎一致。

遗传音乐以及它与音乐之间的相似性，科学家们正在为这一谜底的解开进行着紧张的研究和热烈的讨论。如果能揭开这个谜，那么我们会明白为什么有人能成为音乐家，而有人则不能等一系列问题。

声情逼真的人声分析技术

日本举办一次印象派画展，画展开幕那天，主持人几句开场白之后，突然语惊四座：“现在请法国印象派大师雷诺阿讲述印象派的宗旨。”

在场的人个个目瞪口呆，简直怀疑主持人神经是否正常——雷诺阿不是早在 1919 年就离开人世了么？

可是，扬声器却分明传出雷诺阿的朗朗声音。一位听过雷诺阿讲课的 93 岁老画家听后，连声叫道：“是他的声音，是他的声音！”

难道是在播放雷诺阿生前的录音吗？不，“他”讲的好多是近几年的事。

你不用太惊奇，这是日本声学研究所首创的“人声分析技术”。它以计算机为模拟，通过分析人的骨骼推断出其声音的基本特征。

研究人员发现，人声的许多重要特征都是由口腔、鼻腔的结构形状及声带振动引起的共鸣所决定的。用 X 射线测量分析死人的残骸骨骼，或仅仅对死者遗像的脸部和颈部进行测量推测，都可得知其口腔、鼻腔结构及声道数据，从而用计算机进行模拟。科学家在复现雷诺阿的声音时，先输入人声，进行摄谱法分析，然后依据雷诺阿的声道数据，对声道不同部位的不同共鸣效果进行模拟，再对输入的声音进行音谱修正，最后就得到带有雷诺阿语言特点的声音。

一些新发明的孕育期

发明项目	设想年份	问世年份	孕育期
电视	1884	1947	63 年
摄影术	1782	1838	56 年
原子能	1919	1965	46 年
雷达	1904	1939	35 年
心脏起搏器	1928	1960	32 年
抗生素	1910	1940	30 年
拉链	1883	1913	30 年
杂交玉米	1908	1933	25 年
速溶咖啡	1934	1956	22 年
自动化传输	1930	1946	16 年
自动手表	1923	1939	16 年
冷藏食品	1908	1923	15 年

静电复印	1935	1950	15 年
尼龙	1927	1939	12 年
玻璃纸	1900	1912	12 年
液体洗发剂	1950	1958	8 年
圆珠笔	1938	1945	7 年
录相机	1950	1956	6 年
密纹唱片	1945	1948	3 年
过滤嘴香烟	1953	1955	2 年
快速照相机	1945	1947	2 年

CT 是谁发明的

CT 扫描技术是 70 年代在世界医学界引起轰动并被各国广泛用于临床的一种先进技术。这种仪器能使人体的各种内脏器官的横断图像，在几秒钟内便显示于荧光屏上，一目了然，因而能准确地诊断许多病症，尤其是在诊断脑、脊髓、眼、肝、胰、肾上腺等器官的疾病中，具有无比的优越性。

它的主要发明者是美籍南非物理学家科马克和英国科学家豪斯菲尔德。科马克 1924 年生于南非，1944 年毕业于开普敦大学，主攻工程学和物理学，1950 年至 1956 年在开普敦大学任讲师期间，受聘到一家医院放射科工作，对放射治疗和诊断产生兴趣，萌发了改进放射治疗程序设计的念头。1956 年迁居美国后，继续进行了这方面的人体模型实验和理论计算，1964 年在《应用理论杂志》上发表了计算身体不同组织对 X 线吸收量的数学公式，解决了计算机断层扫描技术的理

论问题，为豪斯菲尔德以后发明 CT 扫描技术成功奠定了基础。豪斯菲尔德 1918 年生于英国约瓦克，第二次世界大战中曾在皇家空军雷达学校任教，战后进入伦敦法拉第电器工程学院深造，毕业后到电器乐器有限公司从事研究工作，主持研制了英国第一台晶体管电子计算机，1969 年，又成功地研制了一台可用于临床的 CT 扫描仪。1972 年，阿姆勃罗兹首次报道了这种扫描仪的临床使用价值，引起各国医学界的广泛重视。有关这方面的学术会议频繁举行，制造 CT 扫描仪的厂家也陆续增多，至 1979 年，已生产了约 1000 多台，出售给 50 多个国家，其中包括中国。目前，CT 扫描技术已在世界各国广泛用于临床，被称为放射学上自 1901 年 X 射线问世之后的最大发明。科马克和豪斯菲尔德也因此而荣获 1979 年度诺贝尔生理及医学奖金。

20 世纪最重要的科技新闻

不久前，在日本东京举行了世界第一次科技新闻编辑记者会议。日本组织委员会就 20 世纪迄今为止最重要的科技新闻是什么及有关问题向与会者进行了调查。来自 27 个国家的 128 名编辑记者参加了这次问卷调查。调查结果按得票多少评选的重要科技新闻依次是：

1945 年美国科学家发明原子弹；

1969 年美国宇航员阿姆斯特朗乘阿波罗 11 号宇宙飞船首次登月成功；

1953 年英国科学家破译基因的遗传密码并发现脱氧核

糖核酸的双股螺旋分子结构；

1945 年美国科学家研制出世界第一台电子计算机；

1957 年前苏联科学家研制出的世界第一颗人造地球卫星发射成功；

1905 年德国科学家提出狭义相对论，1916 年提出广义相对论；

1973 年美国遗传学家试验成功基因重组技术（又称“遗传工程”）；

1961 年前苏联宇航员尤里·加加林乘东方 1 号飞船在世界上首次进入宇宙空间，并成功地绕地球飞行一周后安全着陆；

1948 年美国科学家肖克莱发明半导体晶体管；

1981 年美国科学家在美国发现世界第一例艾滋病患者；

1986 年前苏联切尔诺贝利核电站第 4 号反应堆发生爆炸，造成举世瞩目的核泄漏事故。

此外，对 20 世纪最著名的 3 位科学家的调查结果是：提出相对论的德国理论物理学家爱因斯坦，发现脱氧核糖核酸双股螺旋结构的英国遗传学家沃森和英国生物物理学家克里克，以及 1928 年发现青霉素的德国细菌学家弗莱明。

据日本报纸报道，对 20 世纪人们最关心的问题的调查结果是：环境、地球变暖和人口问题，医学和健康问题与宇宙开发问题。

科学与神话

世界特异功能现象集锦

预言历史上最大航空事故的人。1974年3月3日，土耳其航空公司的DC10型大型喷气式客机坠落，乘务员及乘客共346人全部死亡，是历史上最严重的一次事故。早在这次事故半个月前，美国的一位叫名肖恩·罗并斯的女子对这次事故的发生已作了详细预告。

2月16日纽约的实验会上，她在催眠状态下作了如下预告：“去London的大型喷气客机坠落……数百人死亡，幸存者一个没有……发生时间3月或5月……美国外交官夫妇也在遇难者当中……与T字有关（土耳其的字头）……机种DC10……”

预言全部录了音，事关重大，吃惊的肖恩和她的朋友，于19日拜会了FBI的纽约分局，向航空值班员提供磁带，希望防止事故发生。不幸的是FBI没采取有效的措施防止这次空难的发生。3月3日事故的发生，证实肖恩的预言是完全正确

的。

梦中预知空难事故的人。桑夫兰斯科郊外的阿拉眉达医院的院长哈罗德梦到 1972 年以后，有架喷气式飞机坠落在医院旁边。这个梦太稀奇了，所以他细心地作了一个非常事态对策训练计划，立即交全院实行。

他的预感是正确的。1973 年 2 月 7 日，海军的喷气式战斗机在库林顿大街 2071 号地、离医院不远的公寓地带坠落了。事故发生后数分钟，医院组成 6 个外科医疗队立即投入抢救工作。经过努力，最终有 10 人死亡、41 人受伤。如果不是院长相信预知，抢救便不能及时进行，死亡人数将大大增加。

隔洋透视尸体的人。荷兰的盖拉德·库罗再特是位有名的透视侦探之一。1974 年 4 月，一位美国夫人寄给他一封信，请他帮忙查找下落不明的女儿安和她的女友雪里。她们是 1973 年 5 月 23 日在海滨散步时失踪的。盖拉德·库罗再特用手摸着寄来的少女相片说：“不幸的姑娘们的尸体已被埋在弗里海岸了”，并在地图上标出相应的地点。当时警察根据这一线索到指明的地方一找，果然发现了两位姑娘的尸体。

用意念指使他人的人。波兰人梅辛于 1999 年 9 月 10 日降生在华沙附近一个犹太人聚居的可拉卡尔瓦利亚小城。1937 年他在华沙一家剧院里对观众宣布“希特勒若进攻东方，必然灭亡。”希特勒获悉他的预言后，1939 年 9 月 1 日入侵波兰，悬赏 20 万马克买他的头。

一天，他在街上被抓住拖到警察局。他明白，要么马上逃离波兰，要么就死在这里。他鼓足惊人的精神力量，迫使

包括警察头子和卫兵所有在场的人，不加思索和不可抗拒地集合到一个房间里。他说：“我象死人一样一动不动地躺着，等到所有警察都集合到那个房间里后，在他们还未清醒过来以前，逃走了。”这天夜里，他果然逃到了俄国边境。

在前苏联，政府曾下令对他进行一次严格的客观考试，要他作一次精神法抢劫银行，并从他不相识的一个莫斯科银行里取 10 万卢布。他说：“我到出纳员那儿，递给他一张白纸。然后我打开一个公文包，把它放到柜台上。”这时他用思维指令出纳员付出这笔巨款。那位年过半百的出纳员看着那张纸，好像在看一张汇票。于是他打开保险柜取出 10 万卢布交给梅辛。梅辛将钱塞进公文包走向一直监视着这次试验的两位官方证人前。在她们感到满意后，梅辛回到出纳员那儿正要把钱交还时，出纳员先是呆呆地望着他，然后凝视着柜台上的那张白纸，接着心脏病就发作了。

后来梅辛曾被爱因斯坦邀请到住所，并介绍给弗洛伊德。弗洛伊德曾说他要是能来世再生，就会献身特异心理学的研究工作。

眼睛有特异功能的人。35 岁的法国人约翰，他坐在汽车内被蒙住眼睛，奇怪的是他仍能依照坐在身旁的人的心意，驾驶着汽车在巴黎郊外布满障碍的司机考场上通行无阻。同时，他不必用手接触，只需用眼睛注视就可以把一条铝合金棒自动弯曲起来，使在场的科学家都目瞪口呆。

手有特异功能的人。住在南非的一位名叫斯巴拉的人，根据对他进行过测验的一位大学物理系主任的纳巴洛教授介绍说，他本人曾亲手把香烟、砂糖、水、油、棉花、金刚石等

物品分别收藏在几个房间里隐蔽的地方，然后请斯巴拉寻找。奇怪的是，经斯巴拉举起手一会之后，这些物品都会他所找到。为证实斯巴拉手的这一特异功能，某杂志社的负责人特意将一些杂物装在石油罐内然后沉入海底，请斯巴拉到岸边把石油罐找回来。斯巴拉举起双手望空移动，确定方位后带人找回了沉在海底的油罐。有人问斯巴拉为什么会有这样的特异功能？他说，他总觉得有一种无限的力量，使他的双手感觉到物品匿藏的位置。

用眼睛控制物品下坠的人。前苏联人包里斯不仅能用精神控制桌子上的小物体移动，而且当有人抛起一个乒乓球时，包里斯用一双眼睛向球凝视不移，球在空中漂浮了几秒钟后才下坠。据说，物体面积稍大，浮在空中的时间越长，最长可在空中漂浮 20 秒钟才掉下来。

能预报地震的女子。美国加州有位叫夏洛蒂的女子，能够准确地预报地震发生。每当她预感地震发生时，就会听到一种声音，有时声音的变化会令她感到头痛及胸痛，她根据声音的变化及疼痛的部位可预测地震将发生在什么地区。

1985 年 4 月 27 日，她曾给一家通讯社打电话，说墨西哥在 12 小时内将发生 6 级地震。结果三天后墨西哥发生了 7 级地震。不久后，她通知墨西哥领事馆说，类似强度的地震将再次发生。次日，墨西哥果然又发生了一次 6 级地震。1985 年 5 月 5 日，她给通讯社打电话说，在加拿大、阿拉斯加、阿留申群岛或日本将有一次大地震。两天后，阿留申群岛果然发生了地震。

能透视人体内脏的人。前苏联某矿山一位名叫朱莉娅·

沃罗比约夫的起重机女司机，1978年因触电昏死，经诊断确认死亡，被送到她所工作的乌克兰顿涅茨克附近的一个矿山陈尸所。两天后一位医生带着助手去解剖尸体时，发现她的血还在流动，于是对她进行抢救。

据《消息报》报道，她恢复知觉后有6个月没睡着觉。有一天，她终于睡着了，第二天醒来时，她发现自己有了新的透视功能。她说：“那天早晨我去商店买面包。当我走到汽车站时，有一位妇女站在那里。我走到她面前，定睛观瞧，吓了我一跳，我能看清她的五脏六腑！”这家报纸说，她能看到太阳的紫外线、柏油路下的洞，以及其他许多东西。朱莉娅能帮助医生诊断胰脏疾病等一些疑难病症，还能预报风暴的来临。但她目前仍患有严重的头痛病。

目光能洞悉他人思想的女孩。5年前在百慕大三角海面出生的一个女孩，竟具有一身惊人的超能力，能够用目光移动物体和洞悉别人的思想！

德国心理学家比尔博士研究这个女孩已有17个月，他最近在比利时的安特卫普对记者说，这个女孩除具备超能力外，她的面部出现异常的特征，而且脑部发育极迅速。他说：“她的眼睛比15个月前大了几乎近一倍，而且向上斜飞，由于脑部发育太快，前额高高隆起，头部看来就像一个灯泡。”比尔说，她能在15米范围内用目光移动甚至提起小物件，而且洞悉别人的思想准确程度达9成。比尔拒绝透露这个女孩的姓名，只透露她的家庭里从未有人具备过超能力。他说：“她是5年前出生在一艘邮轮上，当时邮轮由巴哈马群岛驶往迈阿密，航线就位于百慕大三角。她出生前后45分钟，船上的人

突然都有一种奇异的感觉，觉得非常烦躁，坐立不安，没有人知道为何如此。”女孩的父母都相信她的超能力和异常身体变化，均来自神秘的百慕大。

能带电的人。在意大利的佛米加村，有个叫贝纳特的16岁男孩，是个奇妙的带电人。

1983年8月，贝纳特每到他叔父艾斯家，叔父家里的电器就会发生故障。只要他一靠近电器，即使是没有点火或热气，床铺都会燃烧起来，油漆桶也着火爆炸……奇怪的现象不断发生。闻讯赶来参观的人蜂拥而至，据说贝纳特受不了就逃出村子，不知跑到哪里去了。

住在美国的一位名叫杰奇的太太，亦被称为“电气人”。只要她走近电灯泡便会引起爆炸，电视机也马上跳换频道，连超级市场里的机器也因她靠近而发生故障。后来，杰奇太太的带电情况更为严重，甚至出现头痛及失神等生理症状。幸好她的丈夫普里曼斯是电气工程师，他从各种现象推断，太太的病症是因体内蓄积了大量静电所造成。杰奇太太的强碱和酸不能平衡。知道原因后她开始大量进食蔬菜和水果，其中洋葱收到了很好的效果。据普里曼斯解释这是因洋葱和酸性很高的电池类似，皮与皮的组织就象蓄电池的构造一般。因此他太太不仅要吃大量洋葱，还要经常握着洋葱走来走去，把体内多余的电量贮藏在洋葱的组织内。

住在法国的安琼莉也是个“电气人”1840年1月15日，当时她只有14岁，奇怪的症状持续了10周。当她靠近某物体，那物体就会飞奔而去；手和肘轻轻一碰，即使是很重的家具也会打转或跳动。

与这例子相反的是 1889 年美国密苏里州的马金斯的症状，他一带电，身旁所有的电器或物品就不再移动，并紧紧地贴在地上，所以人称他为“磁铁人。”

能起火的男孩。乌克兰一名叫萨沙的 13 岁男孩，只要他一出现，房间里的衣服和家具地都会无缘无故的烧起来。

据萨沙的双亲和亲戚说，自 1986 年 11 月以来，萨沙不能自制的特异功能引起一百多起火患，给亲戚带来灾难，迫使他们不得不搬家避难。据他的母亲安娜说，当萨沙一进入房间，里面的地毯、家具和电器用品就会在一刹那间烧起来。她告诉记者，家里的人不敢一起睡觉，必须轮流值班，以防火患。可是，萨沙所到之处，令人迷惑的火患依然不断发生。现在，萨沙住进一家医院接受检查和观察。首席医生科钦科说，萨沙有超人的功能。

国际特异功能学会承认四种特异功能

现在被国际特异功能学会承认的特异功能有四种：

1. 视感。是用肉眼透视内脏；
2. 遥感。就是可以在楼上用肉眼看见楼下房间里的东西；
3. 传感。只要你在有这种功能的人面前一站，你想什么他都知道；
4. 触感。在伸手不见五指的地方，他用手一摸就可以辨别出是什么东西。

另外，现在还有新发现的“意念取物”，有这种功能的人

可以在众目睽睽之下，取走你身上的任何东西不被人所知。

现在国际特异功能学会有俄罗斯、德国、美国、中国等国家参加。

前苏联科学家证实特异功能确实存在

前苏联医学科学院标准生理研究所对一位具有特异功能的名叫达维塔什维利的格鲁吉亚妇女进行了实验观测，肯定了她的特异功能所产生的效果。达维塔什维利通过手上发出的微弱的红外线辐射，可以使人体有病器官部位的表面温度升高几度。这位妇女的特异功能可以治疗某些疾病。前苏联科学家对此现象已做了几年的观察，并称此为“D”特殊现象。

据前苏联新闻社报道，为肯定“D”特殊现象是物理现象而不是心理现象，标准生理学研究所的科研人员用青蛙进行了实验：通过手术先将青蛙的心脏披露出来，把心脏与可记录心脏动力讯号的仪表连接在一起。预先使青蛙的脊髓受到损害，以排除神经系统的影响，然后让达维塔什维利的手接近青蛙的心脏。当她的手指距心脏还有3—5厘米时，好象手指可以充气，几分钟后，在仪器上便发现了青蛙心脏收缩的频率降低。

实验负责人、医学博士梅杰良诺夫斯基指出，在实验中确定的从达维塔什维利的手到青蛙心脏的能量的直接传递证实了“D”特殊现象的存在。

特异功能者与正常人区别在何处

前苏联科学家尤里·古利亚耶夫认为，所谓的特异功能同其他人的区别在于，他们具有较大的辐射“功率”。这位科学家认为，当特异功能人对其他人施加作用时，运动着的发热的手用红外线热辐射无接触地按摩身体。此时，温度调节遭破坏的部位，即相应的有病的部位热得更厉害些。科学家强调说，所有这一切是在没有任何“生物场”和其他奇迹的情况下发生的。这乃是物理现象。

美前苏联争相把特异功能用于军事目的

前苏联一向注意人体特异功能的研究，并使之运用于军事目的。据传，他们曾利用一些特异功能人的遥感遥视能力，侦察人家的军事设施，了解对方的军事部署的机密文件；利用透视的特异功能，进行探雷、探地下弹药库；利用超感能力，远距离地了解外国要人或导弹操纵员。

美国对把特异功能用于军事目的的研究也不甘落后。中央情报局曾以超能力的帕特·普莱斯和英格·斯万两人进行“千里眼”实验，要他们利用透视力画出美军在印度洋迪戈加西亚岛上的秘密基地，结果他们绘制的草图比军事卫星拍下的照片还准确，使得美国国防部官员目瞪口呆。美国国防部还委托尤里·盖拉对远距离的电子计算机运用意念力进行控制，结果使电子计算机操纵失常，这项实验用于军事上，可

使电子计算机配备的指挥、管制、通讯等在意念力的作用下失效成为可能。

前苏联利用人的特异功能探矿

在前苏联，有许多具有特异功能的人正活跃在探矿和地质调查领域，这些人的劳动，正在创造着更大的价值。

根据这些有特异功能者的判断，开掘的 1462 口水井中，有 92% 出了水。同时还找到了不少有价值的矿藏。有一个名叫奥莱格·依瓦诺斯基（Ена́к уБаХоеку́）的人，除了在前苏联各地指导掘井以外，还在黑海岸某工厂工地发现了一个地下空洞，使人们得以及时开掘并填充该洞、消除了施工隐患。此外，他还发现过德国法西斯留下的地下武器弹药库，奥莱格·依瓦诺斯基学过地球物理学，他说，具有强“生物场”的人，能感知周围磁性或能量的急剧变化。

外星人琐谈

科学家们认为，由于宇宙各地的元素丰度不一致，因此，外星的生命大约不象地球上的生物由碳元素为主体组成的。也就是说，外星人的身体很可能不是由碳水化合物、蛋白质等碳基分子构成，而是由硅或其它元素构成。外星人呼吸的空气中也许没有氧，却充满了氟或氢。由于硅属于碳族元素，它的许多化学性质是应当跟碳相似的。碳之所以能够在地球上成为生命的基础，是由于它随时可以跟其它元素（或另一

个碳原子)形成共价的双键。硅也同样具有这种本领。1981年初,多伦多大学的布鲁克等人发现,有一种奇特的硅化物中含有硅碳双键。这年年底,美国科学家韦斯特、芬克、米歇尔首次进行合作,并分离出一种崭新的硅硅双键化合物四苯基乙硅烯。这种化合物在室温下和隔绝空气的情况下十分稳定,即使加热到 178°C ,四苯基乙硅烯也只是熔化,而不会分解,韦斯特认为,既然找到了第一种硅双键化合物,那么就会找到更多的此类化合物,并且可以把硅双键小分子联结成大分子,形成整整一个庞大的硅化学体系,进而组成外星上千奇百怪的硅生物界。

如果外星上有高级生物存在,那么这种生物的形体又会是什么样子呢?加拿大科学家戴勒·鲁塞尔和美国科学家詹尼·拜林斯基等人认为,外星人的形体很可能是从无脊椎动物的形状一直到地球人形都有。这首先是因为无论哪种动物都有向智慧动物发展的趋势,只要赋予足够的时间和条件,任何一纲的动物都可能发展到人类这样高的智慧。

拜林斯基指出,各个星球迥然不同的环境会产生各种不同的外星人。在重力小的较小行量上,由于空气稀薄,很可能生活着一种鼻子特大、脑腔特大,个子甚高、走路轻盈的外星人。在另一些较小的行星上,也可能是“鸵鸟人”在统治星球,他们的翅膀则变成了带有手指的双手。而那里的一些鸟形动物的翅膀,也变成了能攀援树枝的前肢。

在重力大的行星上,可能生活着“蹲踞人”,他们是由爬行运行直接进化而来的。因此,他们身材粗短,心脏特大,骨骼粗壮,还长着一身厚皮,能防止腐蚀性空气的侵蚀。在稠

密大气包围的星球上，也许生活着一种“水母人”，他们能象气球一样直升上天。

在海洋面积广阔的星球上，可能生活着水陆皆宜的“海豚人”。他们那智慧的大脑使他们得以成为该星球自然界的统治者。而如果是在海洋完全覆盖的星球上，那就可能是“章鱼人”在支配自然界。这种八腕怪物在地球上已小有名气：它有发达的胡桃形大脑，有情感的表现，甚至具有高度智力，能为自己营造“房屋”。

至于在跟地球相似的星球上，尽管其智慧生物跟地球人类的外形类似，但也可能生活着一种奇特的“有袋人”，他们的婴儿是在育儿袋里长大的

前苏联太空人曾遇外星人

美国一份报纸曾报道出这样一条消息：前苏联太空人曾和外星人相遇，并和他们的飞行物并排航行了四日。

报道说，今天5月14日，前苏联“礼炮六号”太空实验室两位太空人，突然见到在实验室窗外，有一银色圆球体，比他们的实验室约小一半。该圆形体进入前苏联太空船的航行轨道，和它并行。太空人在惊愕之余，用摄影机拍下了一段片子。最初的24小时，银色圆形体距他们约一公里远，看不清飞行物中的任何东西。第二天，这个飞行物突然飞近太空船，在距离100米的时候，这两位太空人通过望远镜看到，圆球共有24个窗口和3个较大的圆孔，从圆孔中可以看到3个与人类相似的面孔。据前苏联太空人回忆，这3个“外星

人”浓眉大眼，鼻梁挺直，令太空人惊讶的是，他们的眼睛比人类的眼睛大两倍以上，但面部没有表情，皮肤呈棕黄色。后来，圆形体越驶越近，距离只有 3 米远。

一名宇航员拿起导航图向外星人展示，对方也拿出一张导航图展示，上面还绘有我们的太阳系。另一名太空人把拇指竖起，向“外星人”致意，外星人也同样做，表示回礼。

这两名太空人在第三日还看到“外星人”离开圆形体，在太空漫步。他们没有太空衣，也没有供呼吸的装备。

到第四日，该圆形体才消失在天宇中。

据美国报纸说，这项“太空奇遇”的消息，本来是一件高度机密。两位太空人返回地球后，曾向地面二百多位与航天有关的官员汇报。其中三位工程师没有遵守保密规定，把消息泄露出来。

四千年前电视机估计来自外星人

据国外报载，一位考古学家宣称在埃及金字塔发现一部最少有 4000 年历史的彩色电视机，它可能是外国人带来地球的“礼物”。

卢加尔博士在日内瓦向记者说，这部古老的电视机，在制作和设计上与今日的有许多相异之处，例如它只能接收一条线路，有四个三角形的荧光幕等。他说：“显然古埃及没有制造彩色电视机技术和材料，要追查它的来源，相信只有向外太空的文明寻找。”

卢加尔拒绝说出他发现这部电视机的确实地点，只称它

藏于尼罗河岸一座新发现的金字塔内。

他说这部电视机已丧失功能，但他所用的太阳能电池，现在仍能发动。卢加尔正计划复制一部，希望能接收到另一个行星发出的电视讯号。

美苏破译外太空求救信号

在一项有史以来最保密的研究里，一个由前苏联和美国科学家联合组成的队伍，研究了一个来自外太空神秘无线电信号——5万年前从某个星球发出的求救呼唤。

一位不愿透露身份的美国天文学家对法国报界说：“这是一个惊人突破，我们的电脑已成功地将这无线电信号最主要部分翻译出来，大意是：请指引我们到第四宇宙，发生爆炸。我们处境危险。我们的时间是——七、〇九八，位置在十二银河系。”早在1986年4月，这奇异讯息已由这组专家将之转换成人类可读的文字，但他们却一直未将这事公开。这位天文学家说：“十分简单，从数学计算，我们估计到这是来自一艘古代飞船，或者是一个星球。它似乎正找寻某些指引，帮助他们脱离险境。这件事的确令人震惊。我的前苏联同事已译出大部分讯号，我们方面亦日以继夜去找寻发出这讯息的位置。”

美国和前苏联两个政府对于他们携手研究这外星讯号一事，既不表示承认，也不加以否认。

美国筹建接待外星人机场

美国威斯康辛州的一位承包商韦伯先生，目前正计划在该州的埃尔姆伍德村兴建一个 5 平方公里的机场，专门用来接待“不明飞行物体”。这个高度现代化的机场将耗资数百万美元。之所以筹建这样一个机场，是因为近几年来确实有人看到了“不明飞行物体”，各国报告的发现多达 25 至 30 起。建起这一机场后，将可以“邀请”外星人在这里降落。

“飞碟”的定义及来源

《世界百科全书》有一条目“UFO”，它的解释是：出现在天空或地面附近的一种奇异的光或物体，即不明飞行物，英文名称是 Unidentified Flying Object，简称 UFO，不过更多的地方则称呼它的雅号：“飞碟”。

1947 年 6 月 24 日，美国商人肯尼恩·阿诺德驾驶一架私人小型飞机飞越华盛顿州的雷尼尔山。忽然，他看见有 9 个盘状飞行物自北向南列队而过。他感觉它们飞得很快，盘子直径可能有 30 米。这件事轰动美国，一名记者在报告中把这些奇怪的物体称为“飞碟”。这就是“飞碟”一词的来源。

中国古书中关于“飞碟”的记载

《资治通鉴》中的记载。1. 西汉成帝建始元年（公元前 32

年)“八月,有两月相承,晨见东方。”早晨能在东方出现的物体,决不会是月亮,何况有两个月亮,更不可能,它的形状像是互相托承的弯月,决不会是自然星体。

2. 西晋惠帝永宁元年(公元301年)“四月,五星互经天,纵横无常”。古代五星通指金木水火土星。这5颗有可能靠在一起(指从地球上望去),但决不会一道飞过天空,而且路线纵横无常。可见这是大批出现的发光体事件。

地方志中的记载。《山西通志》述:明嘉靖七年(公元1528年)“十月十二日,太原流星陨,光烛地有声,坠而复起,入斗口,至日出方灭”。前半截说的是陨星,不足为奇,但接着“坠而复起”。一直升到北斗七星的头部,就不能不引人注意了。陨石不能复起,能复起者,非得有一种能挣脱地球引力、可自由飞行的力量不可,而飞碟的一个重要特点,便是飞行自如。

《二十四史》中的记载。北宋《新唐书·五行志》记述:开元五年(公元717年),“谭州灾,延烧州署,州人见有物,赤而噉噉飞来,旋即火发。是年衡州灾,延烧三百余家。州人见有物大如瓮,赤如烛笼,所至火即发。”

外国古籍经典中关于“飞碟”的记载

公元前的罗马共和国有许多知名学者,其中列维和奥博斯昆斯曾讲过,在公元前218年的某夜,人们见到两个月亮;在阿普里城上空,人们见到一个“飞行盾牌”;穿白色衣服的怪人在罗马共和国多次出现;大约公元前213年,一个被形

容成“祭坛”的东西在哈德里上空飞翔，上面还有个穿白衣服的人。

日本古史《国史大系》中记载的 UFO：

1. 天安二年（公元 858 年）“己亥（十日）夜，有如流星者，经天西落，大如月，光青赤。其后，西方空中有声，如雷二度。”

2. 清和天皇贞观十七年（公元 875 年）五月“卅日辛亥，辰时，有流星落于东南，大可一尺，长可六尺，其色纯白”。上述现象虽然史家多称之为流星，但从其飞行距离、速度、光色、尾变及各种形状看，均与今人所见 UFO 类似。

UFO 在中国之最

最早的 UFO 目击报告。晋代王嘉所撰《拾遗记》一书第一卷中《唐尧》栏内，有一篇关于“贯月查”的描写，是迄今为止所能见的第一份 UFO 的目击报告。

最早的 UFO 诗。公元 1071 年 11 月 3 日，唐宋八大家之一的苏轼游镇江，夜宿金山寺，看见“江心似有炬火明”，于是作七言长诗《游金山寺》，成为中国第一道 UFO 诗作。

最早的 UFO 图片。清末画家吴友如于 1890~1892 年所作的《赤焰腾空》图，是现今公认的最早的 UFO 图片，发表于随《申报》附送的《点石斋画报》。

第一篇论证古籍中的 UFO 的论文。张龙樵发表于 1980 年 2 月 18 日《光明日报》上的《“天外来客”莫非早已莅临中国》是国内第一篇考证古籍史册中记载的 UFO 事件的文

章。

最著名的 UFO 事件。1981 年 7 月 24 日，大半个中国目击到一个螺旋状飞行物出现在夜空，海内外几十家报刊作了报道，这是中国 UFO 目击史上最著名的 UFO 事件。

第一次大规模的研究活动。“7·24 UFO 事件”发生后，中国 UFO 研究会（CURO）组织各地分会开展调研活动，并在各地报刊上发表一系列分析、研究文章，至今余波未息。这是中国 UFO 研究会组织的第一次大规模的 UFO 调研活动。

第一本资料汇编。1981 年 4 月 23 日，福建省 UFO 研究会筹备组编印的《UFO 资料汇编》一书出版，这是国内第一本由 CURO 地方分会编写的、汇集国内外报刊上 UFO 资料最多的资料汇编。

第一本目击报告汇编。1981 年 8 月，CURO 目击报告部在 CURO 云南省分会的协助下，编印了一本收编自 30 年代起至 1981 年的 UFO 目击报告计 613 例的《国内不明飞行物体目击案例通报（一）》，是国内第一本 UFO 目击报告汇编。

时间上最巧合的 UFO 事件。1986 年 8 月 27 日，在西北地区上空出现了一个螺旋状飞行物；1987 年 8 月 27 日，在东南地区上空又出现了一个螺旋状飞行物；1988 年 8 月 27 日，在东北地区上空复又出现了一个螺旋状飞行物。3 次 UFO 事件均发生在 27 日，每次时间相隔 1 年。

拍摄到照片最多的 UFO 事件。1988 年 8 月 25 日～31 日，在东北地区上空出现了不明发光物体，由于接连数天在同一时间，同一空域重复，不少 UFO、天文、摄影爱好者纷纷抢拍照片，是中国 UFO 目击史上抢拍到照片最多的一次。

第一次 UFO 事件特辑。《飞碟探索》1988 年 2 月《8.27UFO 特辑》是该刊创办以来第一次为一桩 UFO 事件辟特辑专栏。

UFO 宇航员的目击事件

和宇航局有关的第一件 UFO 目击事件，是 1965 年 6 月发生在“双子星四号”。“双子星四号”的宇航员麦克狄维特在空中飞行时，突然看到了一个圆筒形的物体，带着“翅膀”和“天线”；在白日天空下看来，呈现着银白色。这个物体似乎是要与太空船相撞。麦克狄维特正准备采取措施，它却突然消失不见了。在整个目击过程中，宇航员把它拍了照片和电影片。

第二个 UFO 目击事件是在古柏和康拉德驾驶的“双子星五号”宇宙飞船飞行时发现的。1965 年 8 月 24 日，当他们驾着飞船通过肯尼迪角时，“双子星五号”飞行地面指挥官克拉夫特博士走近地对空播音广播网，说：“嗨，你们有没有看到你们舷侧有个东西在飞？”十秒钟后，传来了宇航员的声音：“没有。你为什么这样问呢？”克拉夫特说：“我们在雷达上看到你们右方有个太空物体，大约二千到一万米远，它的雷达回波和‘双子星四号’的大小不一样。”克拉夫特继续追踪着“双子星五号”侧的这个不明飞行物体。从测距仪上可以清楚地看到“这个摇摇晃晃的雷达光点”。当“双子星五号”和它旁边的这个 UFO 都飞到地球的曲度之后，便失去了踪迹。

和宇航局有关的最壮观的 UFO 目击事件，是发生在“阿

波罗十一号”首次登月的途中。在这次登月飞行中，有一天，宇航员看到一个不寻常的物体在他们的宇宙飞船与月球之间。从双筒望远镜看去，这个不明飞行物呈 L 形“象个打开的手提箱”。他们又用六分仪来看，在六分仪对焦距时，这个物体出现不同的形状。对准焦距后，看起来是个圆筒形，“象个两头凹的汽缸”。当它滚动时，好像是沿着一头在旋转。当再调节六分仪的焦距时，它又呈现打开着的“书”的形状，“简直不可思议”。

美国太空实验室里的宇航员，也目击了 UFO。在太空实验室二号上，宇航员们看到一个很大的星状物体，比行星还要亮、看起来这个物体在慢慢地旋转，离太空实验室二号的距离大约有五十公里。宇航员们观察它有十分钟之久，它一直是美国宇航局非常关心的一个未知物体。

UFO 直升飞机的巧遇

这是一次很特殊的 UFO 目击事件。目击者是四个军方认为很可靠的军人：陆军直升飞机驾驶员柯尼少校，副驾驶员杰西中尉，空军卫生兵海利上士和士官长扬纳西克。

1973 年末，某天晚上十点半，他们四人从哥伦布空军机场搭直升飞机起飞，这件事就发生在他们从哥伦布到克利富兰的半途中。飞机爬升到七百五十米的高度，平衡地向前飞去。

第一个发现 UFO 的是扬纳西克。他注意到水平方向上有个小红光点。三四十秒钟后，柯尼少校看到这光点笔直向

他们的飞机飞来。飞机上的无线电识别仪发现它的时速在六百公里以上。这个物体继续朝直升飞机飞来，好像要和直升飞机相撞。

柯尼少校担心发生空中相撞事件，为了应变，他从杰西手中抢过控制杆，紧紧地抓住，快速地摇动了一下，直升飞机一阵摇摆。接着，他又把操纵杆往上推，直升飞机开始下降，一直降到五百米。

就在这时，柯尼少校发现那个物体飞到了他们的头顶上，海利、杰西和扬纳西克也都看到了。他们发现，这个物体上面有一道红光，一道绿光和一道白光。他以很高的速度突然停了下来，接着又在直升飞机的上方慢慢地移动。它是雪茄形的，“鼻子”上一直亮着红光，顶上有绿光和闪亮。它没有声音，也没有空气扰流。

柯尼少校看了一下高度表。他大吃一惊，本来是要下降的飞机，现在竟然在一分钟内爬升了三百米，达到了一千多米的高度。显然，直升飞机的自动控制系统发生了故障。他发现，那个物体越来越近了，可以相当清楚地看到它。在这个距离上，他们看到红光消失了，整个物体呈现灰色金属结构；有一些红光从灰色金属结构上折射出来。在它的中心部分是灰色的金属。

柯尼少校他们立即和纳西维尔机场联系，报告他们在一千米的高度差一点和一架“飞机”相撞。但机场却根本没有收到他们的报告。他们试着和克利富兰通话，但无法接通；又不得和柯克克机场联系，也无结果。显然，无线电通讯设备也出了故障。柯尼少校他们很惊恐，预感到大祸将要来临；他

们没命地把直升飞机往下降，试图紧急降落，幸而这时，那个物体开始往上飞，瞬即不见了。奇怪的是，无线电通讯也在这时莫名其妙地恢复了。

UFO 给辩论会提供信息

有人说：“如果 UFO 是来自别的世界，而他们想知道地球上的东西，最好降落在白宫的草地上。”说这种俏皮话人怎么也没有想到，不久后的一天——1952 年 7 月 19 日，真有一件不寻常的事件，发生在美国首都。有关这个不寻常的事件，甚至当时的总统杜鲁门也拥有详尽的资料。

1952 年 7 月 19 日，五角大楼里灯火辉煌，在一间十分豪华的会议厅里，一场有关 UFO 的辩论正在激烈地进行着。正当五角大楼的发言人站起来谈论 UFO 的真实性值得怀疑时，一份来自华盛顿机场的三位控制人员的报告被送了进来。报告说他们发现五个可疑目标出现在雷达屏幕上。他们打电话问航管中心，航管中心说在安德鲁空军基地也出现同样的目标。安德鲁报告曾目击三个物体，和华盛顿塔台指示的位置相同，这些目标在雷达屏幕上出现了 23 个之多。这份报告在会场中立即引起了哗然。

报告描述说，这些物体“刚开始移动得很慢，大约一小时 150 公里到 300 公里。然后，一个目标以极快的速度飞出，从安德鲁西边飞到称维戴尔，速度有每小时 3700 公里。”

在同一时间里，包林空军基地的塔台人员，报告有一个不明飞行物落向包林基地的东南方。几位航空公司的飞行员

也说看到了此物。T807号飞机看到三个水平飞行的物体，速度很快。在这架飞机上的派尔曼看见“几个带着亮光的飞行物体”。在那时，塔台雷达上也出现了许多不明光点，约有七个，其中之一随着国家航空公司SP610飞机飞了6.5公里；另有几个不明飞行物飞过白宫与首府上空的限飞走廊。

好象要示威似的，不明飞行物在一周后——7月26日的晚上，再度成群地出现在华盛顿的上空。那天晚上午夜，航管中心从雷达屏幕上，发现一大群飞越首都上空的不明飞行物体。从雷达屏幕上，它们行进得比飞机快。当局发出了拦截不明飞行物的紧急指令。

两架F——94飞上了天空。当这两架飞机进入萤光屏的监视范围时，一件怪事发生了：不明飞行物的目标突然从萤光屏上消失了。拦截人员在附近飞绕了十五分钟，毫无所获地回到基地。但这两架飞机一降落，目标又出现了，简直在捉迷藏似的。于是，三架F——94又紧急起飞。它们在机场的精确引导下，一架向北，两架向南，对不明飞行物迂回包抄过去。

几分钟后，第一个驾驶员向机场发来报告，他“看不见任何东西……”。但从萤光屏上看，很清楚，这架飞机已经接近这些目标了。正当机场要引导驾驶员继续往北飞时，突然报告来了：“现在，我看到它们了——它们正向着我……它们看起来发着强烈的白光。”

从雷达上可知，这时候他和不明飞行物的距离相当近。紧接着，第二个报告又来了；从驾驶员的声音中可以听出来，他很激动，似乎也很惊慌。他说：“现在，它们包围着我，”“它

们似乎想迫近我……”话筒里传来了驾驶员哀求的声音：“我该怎么办？”

机场的指挥人员从萤光屏上看到这些不明飞行物好像排成一个圈圈，围着这架飞机，人们都面面相觑。二十秒后，驾驶员报告：“它们都飞走了”。几分钟后，飞机回到基地，令人吃惊的是，那些不明飞行物的目标，又在萤光屏上出现了，直到第二天早上五点钟。

UFO 造成的惨案

1948年1月7日，美国发生了一起飞碟惨案。这天，美国神人机场的P—51驾驶员曼德尔上尉完成了飞行任务正要返航，突然奉命追赶一个圆形的不明飞行物，几分钟后，他连同飞机一起坠落，机毁人亡。

曼德尔是一个很有飞行经验的老飞行员，曾经参加过第二次世界大战。他在追赶不明飞行物的时候，向机场塔台报告说：“它在我上方……看起来是金属，体积相当大。”不久曼德尔报告说感到缺氧。数分钟以后，机场塔台上的荧光屏上失去了不明飞行物和曼德尔飞机的踪影，通过无线电联络话筒，再也听不到飞行员的报告，而只有引擎的响声，后来连什么声音也听不到了。五分钟以后，机场塔台接到电话，报告曼德尔的飞机找到了，它已经坠毁；他的身首分离的尸体躺在飞机残骸附近。

1978年10月21日，澳大利亚二十岁的飞机驾驶员瓦伦第奇，晚上飞行期间向地面控制塔报告，说有一个四盏亮灯、

发绿光的庞然大物刚刚从他身边飞过。地面控制人员告诉他，附近没有飞机。不久，瓦伦第奇又报告，说那个发绿光的庞然大物在他的上空盘旋。几秒钟后，瓦伦第奇和他的飞机都神秘地失踪了。从播放的瓦伦第奇六分钟的录音中，可对他遇见的不明飞行物知道个大概。他说：“它是长形的，无法做更多的形容，现在朝我来了。看来它是静止的。我在打转，这个东西上在我上面打转。他发绿光，外面有某种金属光。”“看来它在玩什么鬼把戏……飞行速度，我无法估计。”几秒钟后，飞行引擎开始发出爆破声，无线电发出大声噪音，于是联系中断了。海军和空军加紧搜索了几天，半点遇难的痕迹也未找到。

UFO 使设备全部停止工作

1978年11月9日，在科威特发生了一件怪事。这天凌晨，科威特石油公司油站中心的技术人员，通过预报故障的电子荧光屏发现一个泵站停止了工作，然后派七名工程师和技术人员，到泵站去了解故障原因。在那里，他们突然发现离这个泵站159米远的地上，停着一个有几层楼高、闪闪发光的庞然大物。他们走到离这个“怪物”250米的地方，看到这个形状奇怪的东西体积有波音七四七飞机那么大，圆柱形，有个圆顶。这个怪物上方有道红光，前部有一个转动的部件。

在场的目睹者有的想立即给报社打电视，但发现电话中断了，连无线电联络也中断了。更奇怪的是，当工程技术人员到了泵站，发现门大开着，所有的设备都没有技术故障，却

全部停止了工作。这七个工作技术人员立即感到恐惧和紧张，据说其中有两个被吓得神经失常而住了医院。有胆子大的想走近这个怪物，正在犹豫，这怪物平稳地起飞了。他们共目睹了七分钟。

查看现场的专家和公安人员肯定，这个奇怪的东西不是直升飞机，因为它在沙地上没有留下任何痕迹，也没有任何声音。在科威特的其他地方，人们也看见了这种有弯曲的尾部、长型的发光体。

UFO 也会有越轨行为

通常被人认为对人类没有什么危险的 UFO，有时也会有越轨行为。

1961 年 5 月 10 日，美国新罕布什尔州一对夫妇驾车在公路上行驶时，突然被吸入 UFO 内，他们被一些矮小的类似人类的生物作身体检查后释放。事后他们毫无记忆，但在催眠实验中他们讲述了相同的经历：一些象人模样的矮小生物，对他们作了身体检查。

1975 年 11 月 5 日，美国亚里桑那州的七名伐木工人在作业时，发现了一个无声的 UFO，一个胆大的工人想上去前去看看，立即被 UFO 发出的青绿色光线弹到空中又跌落地面，其他人立即逃离现场。稍后，他们返回现场，却不见了受伤的工人，直到第二天早晨才接到他的电话。在催眠实验中，他透露 UFO 内的生物约高一米五，并说他曾受到“宇宙人”的各种身体检查。

巴西一个叫罗伯杜的男孩，亲眼看到一个发光的机器里走出来几个穿着红衣服的小矮人，逼着他的表弟保罗走进那个机器里去，然后就不见了。

最神奇的一次 UFO 事件，是 1977 年 4 月 25 日发生在智利的边防人员失踪事件。边防战士亚孟都和伙伴们在智利和玻利维亚交界处巡逻时，突然发现不远处停着一个发刺眼强光的巨大圆形金属物。责任心促使他冲上前去。但霎时间，强光消失，该物体不知去向，亚孟都也随之失踪了。同伴们到处寻找，不见踪影。十五分钟后，亚孟都又神秘地出现了。他惊恐，喘息着喊了一声：“她们！”就不省人事。奇异的现象在他身上发生了。失踪仅十五分钟，亚孟都手表上的日历，却已指到 4 月 30 日了；刮得干干净净的脸颊上，在十五分钟的时间里，长了三公分长内胡子。亚孟都究竟看见了什么？在他醒后全无记忆。

UFO 留在地球上的两块遗弃物

美国空中现象研究会主任、加利福尼亚州立大学工程系教授詹姆斯·A·哈达博士，是研究飞碟的权威。他不仅收集了数百张来自世界各地的 UFO 照片，举行过多次 UFO 图片展览，而且还收藏着两块神奇的物体，这是一位瑞典工人送给他研究的。

这两块东西是这位瑞典工人拾到的，经过是：一天晚上，他正开车经过一处野外，忽然发现前面停着一个发光的物体，他的汽车也因此熄火抛锚了。于是他躲在车旁观察动静。后

来，他看到从这个物体上扔出来一些东西。等它飞走以后，他从地上发现了这两块很重的东西，当时还发热。

这个工人把上述情况向他们国家的有关部门做了报告，并把这两样东西送到美国一个化验室里进行了化验。哈达博士认为，这两块物质的硬度仅次于金刚石，表面上有流星纹和似乎在太空中被陨石或尘埃碰撞的痕迹，就象月球表面上的小坑。哈达认为，这样坚硬的东西，恐怕很少有人有这种闲情和技艺去伪造，因为它不是粗糙的，而是光滑的。对这种现象，包括哈达在内的科学家均无法解释。

UFO 降落在新墨西哥州

在大量的目击报告中，新墨西哥州一位警察目击飞碟和飞碟人的报告是很受美国政府重视的，并详细备了案。那是1964年4月24日下午发生的事件，出事地点在新墨西哥州索柯罗一个十分僻静的沙漠城外。

那天，一个州立高速公路的巡逻警察哲摩拉，在追捕超速汽车的时候，遇见了飞碟。他穿过一座小山丘时，听到一阵隆隆的响声，同时注意到他头顶上有一道半英里长的火光，火光呈青绿色和橙色，静止不动。他的车子开上小山以后，突然发现一个闪闪发亮的物体降落在路上，“就象四轮朝天的汽车”，大概有一百五十米到二百米长，上面还有一个奇怪标记：上边一道弧线，底下一条直线，中间一个指上天空的箭头，形状是—— $\hat{\uparrow}$ 。这个物体象是铝材料制造的，看起来相当刺眼，没有呈现铬黄色，形状是橄榄状。他立即把自己见到的情况

向警察局做了报告。

当哲摩拉细心观察这个飞行物的时候，发现里边有全身白色的“小大人”。对方发现他以后，似乎吃了一惊，立即跳上 UFO 飞走了。飞行器喷着火焰，发出震耳欲聋的隆隆声。当警察局接到电话赶到现象，只见哲摩拉浑身发抖，脸色苍白，地上有四个凹印，软沙地上留有足迹，几处地方的小草木被烧焦，还冒着烟。他们都确信哲摩拉的报告是真实的。联邦调查局的官员和记者也很快来到现场，认为飞碟留在地上的痕迹是新的，从留下痕迹这点来说，和过去调查的飞碟事件很不一样。

研究 UFO 的权威海尼博士，对这件目击事件十分重视，进行了多次反复、细致的调查，并把它作为一大疑案，记录在官方空中不明飞行物的记录中。

小月亮可能是 UFO 的残骸

1955 年 12 月 18 日，美国和前苏联的天文学家，同时发现有 10 个奇怪的小“月亮”在围绕着地球旋转。这十个小“月亮”距离地球 1200 英里。

这 10 个小“月亮”很奇特，美苏的天文学家都对它们很注意。为了弄清究竟，他们用现代化的电子仪器追踪和探测。经过十几年的努力，他们宣布了一个惊人的消息：这 10 个小“月亮”不是流星和一般的小卫星，而是一艘宇宙飞船爆炸后的残骸。

这一惊人的消息，立即在科学界掀起轩然大波。因此大

家都知道，人类发射的第一颗人造卫星是在 1957 年。也就是说，比发现这些飞船残骸晚两年。所以，这艘爆炸了的宇宙飞船显然不是地球人发射的，而是外星人的制品。

前苏联天体物理学家卡仙谢夫教授说：“这艘飞船起码有 200 英尺长，100 英尺宽，5 层楼高。有几个安装了望远镜的圆顶，采用碟形天线通讯。……”

人们推测，在这些宇宙飞船的残骸上，一定会有我们连作梦也想不到的秘密。上面可能有宇宙人的尸体和我们无法看懂的宇宙人的文字资料，甚至还可能找到宇宙人来地球时所使用的宇航图，从而使我们找到通向宇宙人故乡的航线。

因此，现在美、苏科学家都在极力设法到这些飞船残骸的附近去观察。有消息说，美国打算派航天飞机前去追踪残骸。此外，美、苏两国的科学家们还打算把这些残骸收回地面，使之重新组合起来，恢复原形。

无论如何，对这 10 个不寻常的小“月亮”的任何研究和探索，都将对我们人类有极其重大的意义。

月亮上奇怪的闪光

谁都知道，月亮是一个没有生命的星球，但奇怪的是，科学家们发现，月球的表面经常有闪光的信号发送出来。早在 1783 年，发现天王星的天文学家威廉·赫歇尔，在用 9 英寸的望远镜观察月球时，就曾意外地发现，在月球表面的阴暗部分处，有一个明亮的光点，很象一颗四等亮度的红色的星。一个月后，他又一次看到了这个发光信号。

1958年，前苏联的天文学家库祖日夫在克里米亚天文台观察月球时，也看到了在月球表面有一个红色的闪光信号。

3年后，美国亚利桑那州罗厄尔观察站的天文学家巴尔和格林，在观察月球上的阿里斯塔克斯火山口时，看到了更多的闪光信号。对于这些奇怪的信号，人类在未登月前，都是用火山活动来解释的。然而，近年来的月球探测表明，月球上不可能有火山，因此很难把这些闪光信号归于自然的原因。

更有趣的是，40多年前，天文学家还注意到，月球表面有令人难解的“圆顶物”记录，而这种“圆顶物”又跟西班牙沿岸的采海绵的工人，在海底见到的体积巨大的圆顶物很相象。据记录，到1960年为止，人们已在月球表面发现了200个以上的圆顶物。奇怪的是，这些圆顶物都在移动着，从一处位移到另一处。

前苏联的“月球——9”号和美国的“轨道——2”号飞船，从很远的地方拍摄到月球上有象“大石碑”或“尖顶建筑物”的东西，每座“建筑物”大约有40~75英尺高，直径大约有50英尺；很象是宇宙人设置在那里的。

神奇的生物全息律

孙悟空拔下一撮毫毛，能够变出千百个孙悟空来。今天，人类真的创造了用生物体的一部分繁殖新生物体的奇迹，神话可能变为现实。

生物学家早就发现，生物体的每一相对独立的部分（如

植物的枝、叶、果；动物的四肢、尾巴等），在结构和性质上与整体完全相同，是整体的成比例的缩小。例如，杨、柳树枝的形状和叶片分布都同整棵树差不多；圆圆的棕榈叶片也很像整体棕榈树。金钱豹腿部的斑点数与躯干上的相同；老虎尾巴上也总有与身体上数量相等的斑纹。事实上，生物的这些独立部分具有与整体完全相同的信息，其化学组成、外形结构、体态变化等无不妙似神同。这如同激光全息照片一样，当这种照片碎裂成很多小块时，每一小块都能重现整体的形象。科学家们把生物的这种特性称为“生物全息律”。

生物全息性又是怎样形成的呢？遗传学家的研究发现，任何生物单个细胞都具有生物体的全部基因，隐含着整体的所有特征。因而细胞是具有全息性的最小生物单元。它们按照一定方向首尾相接，便组成了生物体相对独立的部分，独立部分依次有序而连便成为生物整体。

生物的全息性使得独立部分和单个细胞都具有自我繁殖性。你随意截取一段树枝并插入松软潮湿的土里，不久枝条下部长出不定根，上部的芽发育成嫩枝，最终便再生出一株与亲本相同的新树。实验表明，用植物的叶子、果实同样也可培育出新植株。世界上第一例用细胞繁殖植物是美国康奈尔大学的斯图尔教授，他从胡萝卜根毛里取出细胞培养，得到了一个与亲本一模一样的胡萝卜。前不久，瑞士学者伊尔门齐等人利用老鼠身上的细胞，成功培养出三只相同的老鼠，完成高级哺乳动物的复制。至于用猴毛繁殖猴子，看来只不过是时间问题了。

记忆力和智力可能移植吗

人们曾幻想：如果能把伟人们的学识和智慧，通过一种简捷的方法传给一代，那将是多么好的事啊！这些想法可以实现吗？

一些科学家研究后认为，智力和记忆力是由细小的蛋白质——多肽物质组成，每一种排列顺序和组合形式，代表着一种记忆式智力，如果破坏或转移这种化学物质，记忆力和智力也就相应被破坏或转移。

记忆力和智力既然是化学物质，又可以转移，那么它到底能否移植呢？美国密歇根大学心理学家哥尼尔教授曾进行过这样的实验：他把一些淡水中的涡虫训练到有牢固的避电避光记忆后，便把它们杀死、切碎，喂给那些没经过训练、不知避电避光的涡虫吃，结果这些涡虫竟然有了避电避光的能力。

他的这一试验引起很多科学家的兴趣，世界上有 20 个研究室进行了类似的试验，绝大多数研究室获得了同样效果。难道“吃”也能转移记忆力吗？科学家难以作出解释。

现在科学家们大体上已经肯定记忆力是化学物质，并且是可以移植的。但能否把人的记忆力和智力做系统移植，还难以作出结论。

趣话新“超人”

美国著名未来学家沃曼最近宣称，近在公元 2000 年前后，科学家们便有可能成功地“改造”除大脑和神经中枢以外的人体所有器官或组织。于是，增添了形形色色“人造部件”的普通人就会摇身一变，成为具有“特异功能”又法力无边的“新超人”。

新“超人”可以轻而易举地看清楚 10 公里以外的报纸标题。这是因为，一种具有自动变焦功能的隐形眼睛可使肉眼变成超级强力望远镜，能清晰地看清数公里以外的细微物体。

新“超人”还可以具有令人惊叹的灵敏听觉，如在嘈杂的体育场内，听清数百米外他人的窃窃私语。原因是，一种灵敏度极高的超微助听器可以让人人都成为“顺风耳”。

瘦弱的书生能在短期内变为肌内发达的健美壮汉。原因是，有一种电脑晶片在植入人体后能按指令不断释放出肾脏激素，促使原本软乏的肌肉坚硬如铁。

另一类电脑晶片在植入人体后，可以比医生更准确、迅速地发现和诊断疾病，诸如高血压、心脏病、高血脂等，可使疾病在“初级阶段”使得到控制，那时，百岁老人将比比皆是。

不过，专家们又发出警告说，虽然那时科学能“任意”改造人体并使其成为“超人”，但与同时五花八门的“麻烦事”也会“应运而生”。比如，人们具备了“千里眼”和“顺风耳”，则私人的秘密（即隐私）就不再成为秘密。更糟的是，

如果歹徒也武装成了“超人”，那么就更难以制服，而且作案手段也会高明得多。人们在能力上竞争会日趋激烈。大脑会变得愈来愈机械化、电脑化，整个社会会变得活像一台效率颇高但毫无感情的机器！

“超人”和“美人”虽然令人惊叹，但同时也可能引发不少伦理道德上的争论。无疑，越来越多的男士女士会拼命追求外表美，而对心灵美不屑一顾。此外，在芸芸众生中，究竟谁最有权力接受“改造”，成为“超人”或“美人”？有钱有势者显然有可能捷足先登，抢先成为“超人”，此后由于能力大增，他们是否可能成为压迫他人的特权阶级？而最使人忧心忡忡的是，鉴于“改造”仅限于肉体而未包括心灵，“超人”或“美人”或许只是“超级躯壳”，而并不具备与之相称的道德和智慧。

时光能倒流吗

自古以来，人们都在感叹时光的流逝，发出“寸金难买寸光阴”的叹息。但是，在现代科学技术的飞跃发展下，研究时空关系、相对论和宇宙论的理论物理学家们，正在理论上努力探索时光倒流的可能性。

美国普林斯顿大学物理学家高特提出论点，认为某种重力效应可以将时空弯曲至某种程度，而使得宇宙飞船可以飞回过去。这样，可使时光倒流。

科学家实验证明，如宇宙飞船每秒速度 3 万公里，将会使一天延长 7 分 14 秒；如每秒 15 万公里，一天将会延长 3 时

42分49秒。如去天狼星有8.7光年的距离（1光年等于10亿公里），而宇航员乘光速（每秒30万公里）飞船，则需要17年时间。这样，不仅宇航员的手表静止不动，就连宇航员本身的脉搏、呼吸、消化系统肠胃的蠕动、大脑思维都要大大变慢。正如“天上方七日，人间越千年”。由此变说明另一个问题：人在光速（或高速）运动中不受衰老的威胁，寿命相对延长，所谓“长生不老”将可能成为现实。

如果，宇航员乘坐超光速宇宙飞船，他所戴的手表指针会向相反的方向走动。如今天早晨宇航员去宇宙间旅游一番之后回到地球时，却是昨夜晚上的时间。

任何一个物体形象均随时随地以光的速度向宇宙空间反射传播。因此，当宇航员坐在超光速的飞船中、凝视着窗外，就像坐在火车上追赶马车一样，“追赶”已经消逝于宇宙空间中的物体形象。于是，以往的历史情景如放电影似的，一幕一幕地在宇航员眼前呈现。

超光速被科学家研究认为是不可突破的物理极限。因此，只有当时空弯曲，使得时空旅行者得到捷径，才可能使它走得比光还快。关于回到过去的理论可能性，英国牛津沃夫森学院的杜依屈提出的哲学性讨论。他认为“自由意志”没有障碍，在量子宇宙（原子等微小粒子的世界）中，是没有空间的单一历史，所有的历史可以同时发生，形成平行宇宙。近数十年来，理论物理学家已经得知，爱因斯坦广义相对论的某一个解释：允许存在有一个包含“封闭时间特征弯曲”存在的环圈。既然有这种时空弯曲就可以令人回到过去历史——时间倒流！

又据高特的另一观点：利用现代宇宙论中所提出的一种宇宙弦的物质，便可以造出回到过去所需的“封闭时间特征弯曲”来。所谓宇宙弦，被认为是宇宙刚产生初始的混沌物质状态，其质量密度可大到每一英寸有 10^{15} 吨。高特认为，如果两个宇宙弦以接近光速而面对面运动，便可以造出回到过去的时空条件。加州理工学院物理学家未里则认为，利用通向遥远时空一个捷径的“空洞”，也可以造成回到过去的时空弯曲条件。

但是，上述这些论点均受到其他许多理论物理学家挑战。英国剑桥大学有名的理论天文物理学家霍金认为，如果造出一个可以回到过去的时空弯曲条件，而这个造出的条件的强大能量，便会摧毁其本身；还有的科学家硬性结论，宇宙中任何运动着的物体，都不可能超过真空中的光速，如果物体超过光速运行，需要无穷大的能量，这是不可能的。

然而，正好中国民间谚语“天下无难事，只怕有心人。”本世纪 70 年代，澳大利亚物理学家库雷和克劳其实验研究观察，发现超光速的粒子。这一新的发现，是当代物理学上一次重大的突破。

还有的科学家研究认为，回到过去的弯曲可以存在于 10 的极小范围内，时间也可以倒流 10 秒，但这些都是极其微小的空间与极其短暂的时间。万事开头难，虽然是倒流 10 秒的时空间，正如“一滴水中见太阳，微细中有全信息。”事物是不断发展的，时光倒流，微小的空间可以加大，短暂的时间可以变长，古代是神话幻想，未来将成为科学现实。

黑洞可能通向另一宇宙

前不久，美国科学家奥利指出，“黑洞可能成为进入另一时空区的通道。”他认为：量子效应有可能使“隧穿”穿透黑体周围表面而进入另一时空区。

黑洞是一种密度极高质量极大的星体。其密度与质量如果拿地球相比，那么相当于地球只有几厘米直径。由于其强大的重力引力，甚至连光都无法达到逃逸速度，因此在宇宙中宛如一个黑洞。光在离开黑洞时由于引力作用会发生无限红移，一直变到能量到零为止。而从外界射到黑洞的光又会产生无限蓝移，这样能量就会积聚起来，在黑洞周围形成能量的“蓝罩”。

物理学家早在 50 年前就知道，在普通空间中的黑洞的数学描述。根据广义相对论引力场方程，引力是时空性质的一种表现，采用克鲁斯卡坐标研究黑洞，引力场方程表明：黑洞是连接两个分离的时空区的隧道。在这方面，爱因斯坦曾进行了某些先驱性的计算。但多年来，理论学家认为这种时空隧穿只是数学上的一种奇想，并无物理意义。然而，近年来一些物理学家对隧穿时空结构的可能性又发生了兴趣。那么，我们到底能不能穿过时空隧道到达另一时空区呢？

首先需要考虑的就是黑洞的潮汐力。对于黑洞而言，这是一种巨大的力。过去理论物理学家认为潮汐力足以撕裂临近黑洞的物体，但最近奥利证明，物体是不会被撕裂的。

第二个需要考虑的问题就是黑洞的“蓝罩”。能否穿过这

个能量势垒呢？量子力学中电子能够穿透能量势垒逸出原子核，这被称为“隧穿”。有些科学家认为“黑洞”也具有“隧穿”的可能性，存在着“蛀洞”，并建立了量子引力学模型。有些科学家甚至认为存在着“宏观的蛀洞”，大得足以使人通过它去“旅行”。这就意味着我们能通过黑洞到达另一“宇宙空间。”

《八卦图》与计算器

1673 年秋天，德国著名数学家莱布尼茨为探索计算机的原理正在冥思苦想，意外地收到康熙皇帝身边任事的传教士白晋的来信，上面画的是中国古老的《八卦图》。这位数学家看了这张奇怪的图忽然开了窍，想到了二进位制，很快就造出了一台前所未有的乘法计算器。

莱布尼茨对中国的文明深怀敬意。他特地给康熙写了一封信，附去一篇研究八卦的数学论文，还赠给康熙一台乘法计算器的复制品。

未来展望

未来的住房——智慧屋

这里我们要说的是全部由电脑控制的“智慧屋”。这里所指的电脑全控，是由电脑控制全自动的屋子。

在智慧屋中，只有一个电线系统控制屋中所有的电器使用，包括电话、录像机、电脑、电唱机、电冰箱等等，这些电器用具，只要插入屋中任何一个插头，就可以和中央电线连线运作。

未来的医疗

与人类生命最息息相关的就是医学的进步和改良。

在未来，更新的突破将带我们进入“基因医药”的时代，而基因医药的终极目标，是要消除那些隐藏在基因中的致病根源。

医学家们相信，这种基因医药未来最大的突破，可能是

基因治疗，也就是医治致病的基因，或是移植好的基因来代替不好的基因，让病人能重获健康的身体。

现在就让我们来看看目前几种威胁我们最大的疾病，在将来会有什么样的医疗突破。

艾滋病（AIDS）。目前最有潜力治疗 AIDS 的药物有几种。一种是仍在实验阶段的 HPG—30 疫苗，另一种也是在实验阶段的疫苗是 GP160，目前 GP160 在自愿受试者身上已经可以产生免疫反应。而仍在测试阶段的药物有 GLO223、CompoundQ 等。

癌症。癌症在未来最有希望的治愈方式可能是基因治疗，但目前最有效的药物则为 monoclonal antibodies。

心脏病。目前仍在实验中的心脏病治疗方法大致上有两种：一种是利用镭射（激光）修复小血管，另一种是用镭射（激光）蒸发血管壁上的阻塞物。

未来的生物科技

不仅医学进步到基因治愈的境界，连我们每日不可或缺的食物也进入了基因工程的阶段——也就是生物科技的纪元。

这是农业史上第一次我们可以改变植物基因的组合后而创造可以长得更快更大的植物；甚至可以在基因中注入杀虫菌，免除灌溉除虫的麻烦。

生物科技其实已经脱离了实验室的试验阶段，而进入实际运用的阶段，但目前的问题是，如何促销这样的食品。

根据预测，改良的玉米、黄豆、米、棉花、蕃茄等产品将在 1993 年到 2000 年间在市场上引起轰动。

未来的交通

未来的数十年中，飞机、火车、汽车等旅行工具都会有重大的改变。

能否想象有一天我们可以搭乘极超音波飞机飞越太平洋，从华盛顿到东京只要花两小时？

美国太空总署已开始努力开发这种“国家太空飞机”（简称 NASP）。

目前这种极超音波飞机的开发，仍有许多技术方面的问题尚待解决。NASP 的 125 人工作小组的发言人阿诺就曾经表示，这项工作是项重大的科技挑战，也是危险度颇高的工作，但却是绝对可行的。

除了空中方面的发展，在铁路和汽车上也有重大的转变。

以铁路为例，德国和法国都是研制快速火车的先驱。法国的 TGV（子弹列车）以每小时 186 英里的速度前进，而德国更是努力发展时速 300 英里的磁浮列车。

在汽车方面，未来的汽车引擎性能会更进步，可以使用不同的燃料，控制污染的设备也会更好，而且未来汽车将会普遍使用导航系统和电子地图。目前这种导航系统和电子地图在船上普通使用，而且约有 1000 辆南加州的汽车都拥有价值 1495 美元电子地图。

这种导航电子地图将有助于减少交通阻塞的问题。通用

汽车、美国联邦公路局和加州运输局正在进行一项 1600 万美元的实验，希望让汽车驾驶人和交通中心建立双向通讯，在电脑图上会自动显现路况，并且提供不同的路线选择。

第三次工业革命

现在全世界经济的潮流是全球化。全球化的优点很多。

其一就是不用完全依赖本地供应商。

全球化的另一个步骤是海外生产。海外生产的目的是希望能够生产符合当地需要的产品，并且同时吸取各地的资源，进行最有经济效益的生产。

愈来愈多的产业都感受到全球化的重要性和迫切性，如 AT&T 的生产组织“西方电子”在大陆生产电话机；惠而浦和荷兰的飞利浦合资在欧洲六家工厂生产晶片。

全球化的运动也将因 1992 年欧洲共同体形成而更加热烈。

当然，全球化运动之所以能在世界各地如火如荼地进行，主要是得通讯设备和电脑发达之赐。

事实上，传真机器的广泛使用，就是快速资讯传播愈来愈重要的最好例证。但传真机只是低科技的产物，是带领我们通往 90 年代高科技时代的桥梁。电子邮件预计在未来会有更重要的地位。

利用电子邮件的另一项好处是可以增加员工和主管的沟通，创造一个较不僵化的企业环境。

另一种在未来会有很大发展的传播科技是电视会议。

电视会议，顾名思义就是在世界不同角落的人，可借由卫星连线而参加同一个会议。这种科技可以节省许多旅行花费和时间，也可以让更多人参加决策的过程。

模拟真实的电脑科技

电脑科技的发展愈来愈进步，终将会带领我们进入一个电脑控制模拟真实时代。

什么是模拟真实呢？

假设你想盖一所梦中之屋，你不用请设计师画张平面设计图过过瘾，你只要穿戴上神奇钢盔、神奇手套、神奇建筑师袍，然后进入一间完全由电脑模拟仿造的空屋，便可随你的意思来改造屋子的设备。

如果你不喜欢窗子的形状，只要挥挥手，它们就会改变成另一种形状。你也可以每一间房间慢慢地瞧，仔细地看，好像是置身在一幢真实存在的屋子里面。

电脑模拟真实的应用范围很广，比方说，身在两个不同大洲的人，可以透过电脑模拟真实的科技一起打网球；太空人、飞行员可以用来进行实际操练。

这些神奇钢盔、手套其实已经存在，只是仍有许多问题有待克服。

目前面临的一个问题就是由电脑模拟仿造的影像还不能达到栩栩如生的地步。若要能达到栩栩如生的境界，则需有更进步的电脑才行。

而另外的问题就是使用者的手必须和模拟的手的感觉完

全一样才行。此外，使用者的健康是否会受影响也是考虑的因素之一。

未来的太空站

人类进军太空的计划，若只停留在地球研究的阶段，就不可能有太大的突破，我们需要有一个跳跃的中途点。

但是，如果在地球上把一切的装置设备都打点好，再设法运送到太空中，就要花费很多的金钱、时间和劳力。比较经济可行的方法，是把材料运送到太空中，在太空中建立一个中途站。

目前我们迈向这个目标的第一步，是 NASA 的“自由号”计划。

“自由号”和 70 年代的太空实验室完全不同。“自由号”的第一阶段工程完毕时，看起来会像是一只巨大的外星昆虫，有庞大的翅膀，翅膀尾端共有 88 个吸收太阳能的装置。而外星昆虫的身体部会则会设计为居住、办公和实验的地方。

新时代新能源

随着环境污染愈来愈严重，酸雨、地球温度上升等问题愈来愈迫在眉睫，利用新的能源取代石油和煤是未来必然的趋势。

但是，近年来，我们却少见有人极力推展利用太阳、风或海所产生的无污染能源，来取代现在造成严重污染问题的

煤和石油。推展不利的主要原因，并非是这些能源不存在，而是使用这些能源的费用较煤和石油高出太多。

要降低新能源的价格，需投注许多的人力、物力进行研究，然而，在 80 年代，这样的努力十分欠缺。

在未来，最有潜力的新能源是太阳能。如果能在将太阳能转换成电能的技术上有更多的改进，使得太阳能的取得更加容易和经济，则太阳能极可能发展成未来主要的能源。

21 世纪的世界经济

未来的世界经济将越来越趋向于全球化。人类从自给自足的村落到城邦，到国家，之后将是全世界互通有无的时代，世界经济也将加速向单一市场和世界性大市场的方向发展。近年来，美国与加拿大，澳大利亚与新西兰；巴西和阿根廷纷纷签订自由贸易区协定；90 年代欧洲将形成单一市场，亚洲的东北亚经济圈、东南亚经济圈乃至环太平洋经济圈的发展势头也都十分强劲。亚洲太平洋盆地国家占世界人口的一半，到公元 2000 年将占世界人口的 $\frac{2}{3}$ ，亚洲市场每星期就将增加 30 亿美元的购买力，增长速度比西方工业革命时期快 5 倍。以至一些西方人士也指出：500 年前世界贸易中心从地中海移到大西洋，今后又将从大西洋移到太平洋。

信息革命将进一步加快世界经济全球化的进程。当资本流动通过电子媒介以毫秒计算的速度，从苏黎世传到香港，从香港传到挪威，从挪威传到东京，又从东京传到华尔街时，信息也沿着同样的渠道迅速传播。全世界的每个角落都可以及

时获知各国股市的行情，以及各国货币及其相互间比率的变化。我们这个星球将建立起一个革命性的神经系统，它能够以比以往更快的传递速度和加工速度，处理大量的数据、信息和知识，从而推动世界经济以比以往更快的速度发展。

在微观经济领域，21世纪的私人企业在非军事用途的太空计划中将超过政府企业。私营企业将发射自己的太空穿梭机，在太空设立无重量状态的工厂，来生产药品、滚珠轴承以及用于制造电脑电路的晶体等。

未来的农业将成为智能化农业。由于高技术 在农业上的应用，生物工厂将进入商业化阶段。如瑞典的阿贝塞公司开发了阳光和钠灯并用型的生物工厂，种植蔬菜从育苗到收获只用 16 至 21 天，每年可收获 16 至 19 次。随着高技术特别是生物工程技术的日益发展，农业与工业的关系将越来越密切。据专家和科学家估计，目前使用的化学产品中，至少有 3/4 可以用农业材料来制造。专家预言，下个世纪初，人们就能像种小麦那样种植和收获塑料。科技进步区在把农业和工业推向纵向一体化发展的进程。人们不仅可以培育出新的家禽和家畜，例如产蛋量更多的母鸡、更大而且瘦肉更多的猪、用细菌喂养的牛羊等，而且可以用生物合成的方法直接生产某些食品，例如可以开办肉类制造厂之类的工厂，在那里生产细胞并指令其自我复制，或受激自我复制，从而生产出真正的肉类；还可以在适当的培养基中培养各类植物的细胞，并指令其进行自我复制，从而直接在工厂中生产出真正的果类和蔬菜类食品。

21 世纪的科学技术

在人工智能方面，能够输入专家判断力的人工智能计算机将发展它自己的专家决策系统，能够从自身的错误判断中学习提高，还能将不同学科专家的判断力结合起来，使之成为兼有各学科之长及多人经验水平的人造综合专家。

21 世纪，科学家将利用蛋白质取代硅来制成电脑的电路块，从而研制成活的计算机。目前研究人员已经用遗传工程方法制成了合在一起可以起晶体管一样作用的蛋白分子。未来的生物芯片和“活计算机”，体积将比半导体小，而运算速度则快得多，在同样的电路块上可多贮藏几十亿倍的信息，而且产生的热量也小得多。由于生物芯片有嗅觉等特殊功能，因而可以辨别出工厂中的有毒气体，并命令设备自动关闭。

在 21 世纪的通讯中，人们将能够通过电话向数千里之外传送清晰的图像；人们的书面信息也将转变成声音，通过可随身携带的电话传送给对方。光纤通讯技术将把从广播娱乐到数据传输等几乎所有的电讯业务联为一体。25 到 30 年内，几乎所有的家庭和社会单位都将通过光导纤维联系起来，那时，不仅电话可以方便得能够像首饰般塞在耳后或戴在身体某个部位，而且每个人都以拥有个人电话号码，因此即使你远在天涯海角，别人也可以随时快速地与你联系上。随着电话网络、有线电视和卫星转播的连线、任何形式的通讯都将易如反掌。同时，也将造成不少的“虚幻社区”。当“影像电话”大量普及时，人们会结交一些可能一辈子不会见面的

“网络朋友”。

假如你在 21 世纪到一个陌生的国度去旅游，你大可不必为语言不通而烦恼。你只需带一架便携式翻译机就可高枕无忧了。该机可以将你不懂的语言自动转换成你能听得懂的任何一种语言。

21 世纪人与人之间的交流，还可以不必通过对话和文字，而是通过电脑进行。因为一个人大脑中的图景能够通过脑电波记录在塑料胶带上，然后再播映入别人的大脑中。

在宇航领域，21 世纪用激光作动力的航天器可能把旅行者送入轨道。由于这种飞行器将由设在地球上的激光电站提供动力，所以它不需要携带很多燃料，因而有可能制造较小、较便宜的航天器。

未来进行长期飞行的太空旅行者将自己在太空种植作物，如小麦、蔬菜和水果等，以解决生活之需。现在，科学家们正在开发受控的生态生命支持系统，在这个系统中，植物使空气、水和废物再循环利用，生产出新的食物。

到 2020 年可能有一家太空饭店欢迎它的第一批客人，让旅游者体验一下微重力下太空行走和运动，甚至到月球去旅行的情趣。那时的太空客房将提供人造重力，使卫生间、淋浴和下水道之类设施的使用以及人们的感受基本上同在地球上一样。

21 世纪的日常生活

21 世纪人类的穿着打扮将更加绚丽多姿，各种新型纤维

和无纺织衣料将迭出纷呈，争奇斗艳。一些多功能的变色衣服也将受到人们的欢迎。这种衣服拥有热传感器装置。当穿着者的体温超过正常标准时它就会变成深蓝色，甚至黑色，以作出必要的保温或散热反应。有的衣服还可兼有保健功能，如心脏病患者心率或血压发生变化时，衣服将自动发生反应并发出警报，此外还可以抗辐射、抗紫外线等。

在未来世纪中，脱水冷冻压缩食品将会成为每个家庭餐桌上的主要食品。它的体积小，容易保存，同其他食品相比保存期更长，节省时间，食用方便。只要用开水稍稍一泡，即可食用。

据专家预测，下个世纪人们的餐桌上，将越来越多地出现人工合成即用工业方法直接生产的新型食品。与此同时，尚未被人类列入食谱的地球上现有的大量动物和植物，也将变成人们餐桌上的美味佳肴。

高智能的“灵巧房屋”将使 21 世纪人们的居住条件发生革命性的变化，并将人们从繁重的家庭劳动中解放出来。一套包括声辨仪、自动感应器、电讯设备乃至家务机器人在内的全自动遥控系统，将肩负起一位家庭主妇需做的一切事，如做饭、清扫、洗衣服、看孩子、端饭菜以及发出防盗警报、为病人检查身体、找电话请医生等等。

全遥控机器人电视机在未来世纪中将成为人们最忠实和驯服的娱乐工具。只要你躺在卧室里轻轻按一下遥控器，它就会自动走进卧室，在预定的地方停下，打开电视，选择节目，当你入睡后，它又会自动关闭。

太阳能在 21 世纪将为人们的家庭生活做出更大的贡献。

太阳能蓄电装置可以满足一个家庭中所有设备的用电需要。包括空调在内的太阳能器具不但清洁卫生，而且经济合算。

在 21 世纪，垂直升降、陆空两用的汽车可以帮助人们实现利用周休日到千里之外旅游的梦想。这种汽车的生产成本低，价格也不昂贵。其两翼可以折叠，螺旋桨在车顶或尾部，时速可达 640 公里。

一种精敏型汽车也将问世。这种车内附电脑，具有完善精确的导向系统、避免碰撞系统和自动控制系统，驾驶员在高速公路上只要按出目的地，一切就全权交由电子监控系统代劳了。

在未来的铁路交通中，近程交通变化不会太大，中程则可能以每小时 500 公里的磁浮列车最具代表性。一种超音速远程火车将在 1 小时内穿越大西洋，在半小时内从纽约驶达洛杉矶。这种火车将在抽成真空的远距离运输管道中飞驰。

由于材料科学的发展，未来轻巧无比的飞机将能搭载多于今日“巨无霸”3 倍的乘客。

21 世纪的生态与社会

工业经济运行的改变将给环境带来好的转机。由于诸如保健、计算机和金融服务等服务和信息行业的高速发展，许多居民区的二氧化硫、铅、灰尘和微粒的排放量将大幅度减少。

全球气候变暖可能使世界沙漠地区面积缩小。因为世界海洋的蒸发作用加强的结果，降雨量也将增加。随着战胜冰

雪、低温和其他限制因素的技术不断创新，人类开发南极的时代已为期不远。

当然世界性的生态环境问题也不容盲目乐观。如果任目前的某些趋势继续发展下去，那么世界上现存的动植物物种有 1/4 将在今后 25 年中消失。

在过去的 40 年内，全世界的农药使用量增加了 10 倍，但病虫害给农作物造成的损失仍增加了 1 倍。传统农业的走入误区，促使人类提出了环保农业的新概念。21 世纪，包括生物治虫、生态循环等一系列现代科技思路的环保农业的发展，将为建立社会经济发展与人类健康相协调的生态环境做出重要的贡献。

城市扩延的趋势将继续下去。这将导致 21 世纪初现有都市地区的合并。同时将开辟一些较小的特殊居民区，例如严格规定只限于退休人员居住的居民区、修养城镇或高技术中心等。

住在城市地区的世界人口的比例将从目前的 41% 跃增至 2020 年的 60%。发展中国家城市人口的增长速度将比农村人口的增长速度高一倍。

预计 2010 年全球人口中，将有 5000 万人失业。在一些发达国家，“电子移民”将成为未来的新工人。这些人将在不离开本国的情况下，利用电脑进行电讯沟通，来为其他国家的公司工作。在美国，将有 25—30% 的受薪工人在家中上班。

未来的医疗技术，将不仅仅力求拯救生命，而且也力求节省费用。更多的发明将投入使用，以减少手术的痛苦，或使病人能在家里接受治疗。

微型机器人将可以进入病人体内，在外科医生通过计算机图像的操作下，完成病人体内的手术。

由于人类文明的发展，以及害怕染上艾滋病等原因，人们将再度建立起严肃的性道德标准，追求纯洁的爱情和家庭生活。由于遗传学的研究将使人们掌握关于人的染色体的全部奥秘，以致使人们会产生一种势不可当的需求：在发病之前变换或矫正其基因，以此来改变人的健康状况乃至由遗传分子所决定的命运。

对人脑研究的突破，将导致人们利用微生物生产的特种化学药品，来延长人的注意力的持续时间，控制人的精神活动，甚至决定人对某一事物的态度。这一突破，既能带来有利的结果，也可能招致某种可怕的后果。

21 世纪，现金在社会上的使用将日趋减少。到 2050 年，经济发达地区流通的货币将不会有 10 元以上者。限制使用现金将成为防范犯罪的措施之一。

在犯人体内植入电子或化学物质将可能控制其行为，从而使对罪犯实行人身自由限制的做法有新改变。

危及社会的罪犯将可能被流放到火星上去，或者将被关押在水底监狱内。守护者全是机器人。

社会上还将出现涉及机器人的法律，还将有专门承接机器人案件的律师。

远离法庭的证人将可能有越来越多的选择自由，通过交互式视频装置提供证词。这种视频联系将使法院记录员能比通过电话更准确地记录证人的谈话，而且律师还可以解释证人的形体语言。

在公共道德和个人品行方面，科学技术的发展也将向道德提出挑战，因为它开辟了旧道德必须受到检验的新领域。社会道德无疑也将在种种新的条件下，产生新的演进和发展。

21 世纪的六大事项

最近，美国内外 16 位著名思想家谈人类 21 世纪有哪些重大问题。归纳起来，他们认为全球必须全力注意和慷慨地投入人力、物力和财力的首要问题是：

核毁灭。人们普遍认为，对这个问题不采取措施，其后果可能十分可怕，可怕到难以想象的程度。前西德总理夏德·冯·魏茨泽克说：“在核时代如果没有和平，那么谈论保护天地万物是毫无意义的。”

极少有人认为，核屠杀会由两个超级大国蓄意挑起的全面冲突而引起。相反，更大的危险可能是由一次意外事件、一位世界领导人的一次无理性的反应或者一个被逼得走投无路的小国铤而走险而引起。

人口。这个问题有多严重？美国前总统吉米·卡特说，如果不节制而任其发展，将会造成“纷争加剧、敌意增加、难民数量无法控制以及暴力行动”。事实上，有几位思想家认为，人口问题是世界上大多数灾难的根源，如第三世界的饥饿、疾病、贫困、能源不足、环境破坏、移民压力等。

环境。绝大多数人认为：环境退化、从其毁灭人类和自然世界的可能性来说，其严重性仅次于核浩劫。

南北差距。被采访者一致认为，发达国家需要作更大的

努力来帮助它们的欠发达的邻邦，否则差距还要扩大，富人将更富，穷人将更穷。

教育。大多数思想家都认为，重大变化即将发生：发展中国家的学生将增加，学生的年龄将增大，终身教育将会加强，在职培训将增加，现有的教育制度需要予以重新考虑。

道德。历史学家巴巴拉·塔克曼认为现在是“混乱的时代”。她说，最大的混乱表现在“公共道德水平实际下降”：公开不讲真话；到处游说扩大政治影响；许多谈判缺少“信任”这个必不可少的因素；青少年中越来越严重的理智上、文化上以及道德上的反常状态。

向 21 世纪挑战的十项事业

日本一篇对未来社会进行预测的研究文章指出：我们正处在两个世纪间的过渡时期，已经听到了 21 世纪的声音。1985 年就是这个过渡时期的起点。文章提出了下个世纪的新动向和新事业的萌芽，认为向二十一世纪挑战的有这样十项事业：

1、高龄化事业。2、生物工程事业。3、文化事业。4、对付危机事业。5、全球化事业。6、家庭事业。7、饮食事业。8、健康事业。9、情报事业。10、妇女事业。

21 世纪的妇女生活

美国《总体月刊》发表文章，预测 21 世纪的妇女生活。

21 世纪，妇女会比现在长得苗条，健美。到那时，食物、营养份量将全部由电脑按照个人体质的需求加以分析调制，热量与脂肪含量都恰到好处，所以“节食”“减肥”会成为历史名词。不断发展的各种整容术和身体健康护理方法，会使年逾古稀的妇女保持今天 30 岁的女子风韵。在她们脸上和体内，完全没有皱纹、赘肉和多余的脂肪。

21 世纪的妇女，可以活到 150 岁。妇女怀孕期可延长到 60 开外。而人工子宫的研制成功，可解除妇女“十月怀胎”之苦。对今天的女性威胁较大的乳腺癌、子宫癌、心脏病、糖尿病等，在 21 世纪将会绝迹；而妇女身体内任何变坏了的器官，都可随时用人造器官来更换。

机器人进入家庭，将使 21 世纪妇女的家务负荷减到最少。妇女可全心全意投身于社会工作。到那时，妇女的婚姻将是一种两阶段的模式。第一阶段是“个体婚姻”的模式，两情相悦共同生活，不要后代；相处一段时期，若无法继续，可自由分离。第二阶段是“家庭式婚姻”的模式。当双方感到可长期厮守，决定生育子女时，自然正式成婚。此后，双方须恪守养育后代义务，相伴不再分离。

20 年后的太空飞机

20 年后，人们乘坐一种新型的飞机——太空飞机——从纽约到东京，只用两个小时便可走完这 10800 公里的航程。它有普通飞机的功能和宇宙飞船的特点。离开和返回地面时，它象普通飞机一样动作。同时，由于用的是火箭发动机，这就

使得它能脱离大气层，进入较低的地球轨道。这种太空飞机的时速大约是 6 千里，最快速度每小时高达 27000 公里。飞机要脱离大气层进入地球轨道，这样的速度是必需的。把人和货物送往世界上任何地方，它只需两个多小时。科学家说，将来总有一天，它能取代火箭和宇宙飞船。把卫星送入轨道或把人运到宇宙空间站，用太空飞机是最佳方式。

研制这种飞机，还要解决许多技术问题。首要的问题是设计出超高速发动机。一般的喷气机烧的是航空汽油，只要速度达到 3 倍音速时，发动机就会过热发生故障。科学家正在试验一种喷气——火箭发动机，它将用液态氢作燃料。据估计，研制第一架试验飞机要花 30 亿美元，直到 1995 年左右才能问世。人类进入 20 世纪以后，太空飞机就能正式投入运用了。

未来的世界越来越热

美国科学家汤普森对以后 88000 年气候的预测：

公元 2000 年。除北欧和加拿大之外，全世界的气温大升，雨量减少。

2050 年。气温会更高，英国平均会比目前高出三度：夏天酷暑，冬天温和。农民会因干旱大遭灾难。

2075 年。南北极冰帽融化后，海洋的水平线相应上升，许多沿岸城市难保。

2100 年。更热，加上雨量大减，带来水荒，除非人类采用尖端科技，从海水提取更多纯洁的食水，否则，日子不会

好过。冬季温暖，以至花园一年到头都百花盛开。

2150年。融化了的南北极，将使海洋水平线上升6英尺（1.8公尺）。海水入侵的结果，弄潮儿的海滩面积大减。

2200年。气温更高。英国的平均气温会比今天高出十度。但由于矿物燃料放入大气层的气体日少，温室的作用会开始减少，气候开始变冷。

2400年。南北极的大冰块多数消失，海洋的水平线猛升25英尺（7.6公尺），许多国家的大片地区被淹没。

3500年。地球的气候变冷，英国的平均气温跟目前大同小异。

7000年。寒冷时期光临。地轴会稍为倾斜，它环绕太阳的轨道有所改变。人类——如果还有的话——会感受到更冷的夏季。

8000年。另一个冰河时代。地球的多数表面将为几英尺厚的冰所覆盖。

8800年。气温逐渐上升，冰河时代近尾声。

未来的最大城市

到2000年，估计世界上十一座最大城市中，有四座将在拉丁美洲。在这些巨型城市中，尤为突出的是墨西哥城和圣保罗市。至2001年前，这两座城市将成为名副其实的巨型城市，每座城市的人口将突破二千万大关。据专家们估计，那时，墨西哥首都将有二千六百万居民，巴西圣保罗的人口也将达到二千四百万。东京、加尔各答、孟买和纽约将分别达

到一千五百万人口。

在 1970 年时，世界上二十座最大城市中，仅有九座是在发展中国家，二十世纪末，将增加至十六座。这是一些发展中国家所经历的前所未有的“人口爆炸”的后果之一。

然而，城市的恶性膨胀，不单纯是由于人口的自然增长所致，它还是农村人口大批涌向大型工业中心的结果。据报告介绍，在亚非国家中，城市居民目前已占人口 30%，而在拉丁美洲国家，则已达到 70%。预计，至 2000 年，地球上的半数人口将集中于大城市。

未来家庭的十大趋势

1. 人口中结婚率趋于提高，不同地区的出生率指数将会接近，家庭子女数将保持在 2—2.5 人左右；
2. 由于住宅建设的发展，核心家庭会进一步增加；
3. 家庭结构将越来越接近，家庭劳动的分配更加均衡；
4. 随着福利事业的发展，家庭用于日常家务劳动的时间将减少，家庭中的交往会变得广泛而丰富，夫妇的一般文明程度将会提高，在解决家庭生活的经济问题和心理问题方面，以及在克服夫妇之间、各代人之间的冲突方面，社会帮助的效果会增强；
5. 离婚数字将会下降，导致离婚的某些因素会减少，如青年婚前准备不足，选择配偶的态度不严肃，青年夫妇难于适应家庭生活，物质与住房的困难，酗酒，等等；
6. 随着大学生住房和工人住宅的修建，青年的结婚年龄

会提前，从而可减少婚前性行为；

7. 随着民族之间的接近和频繁交往，民族通婚的现象会更加普遍；

8. 由于家庭的社会教育潜力增长和学龄儿童智力发育的加快，家庭培养青年一代的作用将会提高；

9. 与邻里和亲属之间的合作将得到发展，因为随着文明程度的提高，闲暇时间的价值会增长，家庭职能将趋向合理化；

10. 家庭、学校和社会团体在教育青年方面的力量将比现在配合得更好，家庭和劳动集体将进一步结合起来，采取综合措施解决教育工作问题。

21 世纪先进国家生活预测

住屋。大部分新房子将会在工厂内建造生产。许多家庭的居所是由电脑控制的，这包括气温调节、防盗系统、与其他“电脑屋”的联络、找修理员等，全自动由电脑代劳。此外，机械人做仆人将会越来越普遍，机械人的工作能力范围更为广泛，例如可以代你校温水冲凉，调鸡尾酒，为草地洒水等。

交通工具。汽车将会继续向自动化的目标发展，更舒适简单及安全。极有可能享用根本毋须驾驶而自动会行走的汽车，同时亦会设有电子化的公路，让自动车能够以高时速行驶而又确保安全。

工作与教育。预料至本世纪末，美国人一般的工作时间

将会减至每周 32 小时（以一周五日计），即每日六小时多些。另一显著转变将会是新一代学生自幼学习使用电脑，他们将会有能力提早进入社会工作。至 21 世纪，10 多岁的在职者将会很普遍。

健康。人民会越来越健康，他们都意识到运动的重要性，加上注重食物的营养与均衡。21 世纪初期，人们的平均寿命不会延长得太多。不过，科学家会发明更多可预防疾病的药物，减低人们染病的机会。

未来全球的主要能源——“太阳经济”

世界观察研究所一项最新的报告认为，正在兴起的“太阳经济”将成为未来全球能源的主流，它将创造出一个全新的产业。“太阳经济”是指以太阳能和其它再生能源，如地热能、风能以及绿色植物等为主的能源经济。

这项报告说，近年频频发生的石油危机以及全球面临着日益变暖的趋势已向人类发出警告：不能再把石油作为唯一可靠的能源，在今后几十年中，太阳能、地热能、风能、绿色植物等可成为最佳的替代能源。而太阳光，这种最富有最便捷的再生能源有可能成为一种新的能源系统的主流，它既可发电又可供热。美国加利福尼亚州的一个大型太阳能发电站，每千瓦小时的发电成本为 8 美分，比核电站成本还低。另一种新的技术，太阳电池也在发展中国家悄然兴起，目前约有 6000 多个乡村用它来发电。实现以太阳经济为主的能源转移将创造新的产业、新的就业机会，同时减少发展中国家用

于石油进口的费用。就像石油帮助人类形成了今天的社会一样，这种新的能源经济也将创造人类的未来。

氢——人类未来能源的又一宠儿

在未来世界的能源中天然气、石油都将具有极大的局限性。改变目前人类对石油天然气的过分依赖，大力研究开发氢燃料，将是今后几十年内摆在人们面前的重大课题之一。

氢燃料的研究始于 70 年代石油价格暴涨之时。从那时起，人们便把取之不竭、污染甚少的氢视作一种理想的未来燃料。当然，要使氢如同汽油一样便于使用，还需要解决许多重大的技术难题。氢所含能量在质量相同的条件下等于汽油体积的 3 倍，但在体积相同的条件下只有汽油能量的 1/4；因此，氢燃料的容器相当庞大。此外，氢在常温下是气体，只有在 -217°C 时才呈液态，这样，储存、输送和使用氢燃料都需要十分安全特殊的设备和方式。

前苏联在解决氢燃料的实际使用上已经取得了一些成功。1989 年 4 月，一架图—155 飞机首次使用液体氢作燃料进行了飞行。前苏联科学家对真空密封焊接技术进行了改进，在机尾安装了一个能够使燃料保持在 -253°C 的不锈钢密封罐，机上所有有浓缩氢存在的部件都由加压室包围封闭。飞机上还装有氢气泄漏检测监视仪等，以进一步减少着火或爆炸的危险。这架氢燃料飞机为人类使用氢能源迈出了成功的一步。

目前各国在氢燃料的应用上也都有着各自的优势和发展

计划。

美国国家航天航空局计划在 1994 年发射一架以氢作为燃料的混合型航空航天飞机；德国巴伐利亚汽车厂与德国航空及宇航研究所制定了一项投资 4300 万美元的计划以共同研制以液态氢为燃料的内燃机；而戴姆勒、奔驰汽车厂也在利用政府技术研究部的拨款进行类似研究工作。

氢已在工业生产中获得广泛应用，目前已有多种获取氢的方法。但传统方法效率低，费用高，能耗大。除了电解和热化学方法外，科学家还找到一些新方法，包括利用太阳能为制取氢提供热能和电能。

模拟自然界氢的产生过程的制氢方法已引起了人们的极大兴趣，这一过程就是通过光合作用实现的。德国、加拿大在这方面的研究仍在继续。

德国巴伐利亚电力公司和路德维希、伯尔卡基金会正在巴伐利亚州上普法第尔地区的施万多夫附近建造一座实验性太阳能氢发电厂。这座 500 千瓦的电厂造价为 2500 万美元，它将使用太阳能电池电解水，从而得到氢气作为氢燃料。此外德国还与沙特阿拉伯一起参加了一项为期 4 年，耗资 2350 万美元的计划，利用利雅得附近一座 350 千瓦的太阳能电厂为一座水电解厂提供动力。参加这个氢太阳能发电计划的包括斯图加特大学以及沙特的阿卜杜勒·阿齐兹国王科技城。

人们在氢燃料的研究应用领域不断取得的成功，为世界未来能源描给出诱人的新的前景。

未来新能源——“可燃冰”

地层中一种蕴藏量十分丰富的新能源，已引起各国科学家的关注。它是一种和水结合在一起的固定化合物，外形和冰相似，有的科学家称其为“可燃冰”。“可燃冰”在低温和高压的条件下呈稳定状态。当冰体融化后，它所释放出的气体体积相当于原来的一百倍。

“可燃冰”是本世纪六十年代后期在前苏联境内的永冻区首先发现的。最近，人们又在危地马拉沿海区域，发现了一个储量相当可观的“可燃冰”矿。矿体埋于距海底二百五十米深的地层中。

据科学家估计，“可燃冰”的蕴藏量比目前地球上煤量、石油、天然气储量的总和还要多几百倍。前苏联科学家甚至推测，地球上含有“可燃冰”的面积可能要占海洋面积的百分之九十，陆地面积的百分之二十五。如果真是这样，“可燃冰”可是一种引人注目的新能源。

未来的重要能源——燃料电池

燃料电池主要由燃料、氧化剂、电极、电解液组成。使用的燃料非常广泛，如氢、甲醇、液氨、肼、烃等。燃料电池和一般电池类似，都是通过电极上的氧化——还原反应使化学能转换成电能。但一般电池内部的反应物质消耗完后就不能继续供电，而燃料电池因为反应物质贮存在电池外，只

要燃料和氧化剂不断输入电池，就能源源不断地发电。随着这项技术的改进，燃料电池有可能代替火力发电，形成强大的燃料电池发电网。

燃料电池是直接将化学能转变成电能的一种新型发电装置，它热损耗小，发电效率可达 40—60%，比火力发电高出 5—20%。此外，燃料电池除利用排热再发电外，还可以生产蒸汽或热水，因此它的综合效率可达 80% 左右，并可实现城市热电联供。

美国是世界上发展燃料电池最快的国家，目前至少有 23 台燃料电池机组在发电，总装机容量已达 11 兆瓦。美国开发燃料电池的重点是提高燃料利用率和降低燃料电池的生产费用及发电成本。最近，能源部又研制成功一种陶瓷燃料电池，这种电池将液体或气体燃料放在两块波纹状陶瓷片里面，使燃料同氧化剂直接进行化学反应产生电流，因而可免除一般燃料电池所需的燃料箱。它同内燃机或其它燃料电池比较，释放的功率高 2 倍，发电效率达 55—60%。

最近，美国贝尔通讯研究公司开发一种用燃料——煤气作电源的电池，这种电池又轻又薄，却能比普通电池产生更大的电力。该电池的设计是在 2 个作为电极的白金薄片中间，夹上一层厚度小于 5000 亿分之 1 米，由氧化铝薄片做的煤气渗透薄膜。能量产生的过程是电化学反应的过程，当电池将氢和氧转化为水时就释放出电力。初步测试显示，它能用 1 公斤的煤气产生 1000 瓦的电力。这种电池轻薄方便，充电也方便——只需要换煤气胶囊，它是电池开发研究的一个新产品。但是，这种电池目前的成本太高，还不能推广至商业用途。

日本早在 80 年代初就将燃料电池列入“月光计划”，1986 年起某些地区已推广燃料电池发电。最近，东京电力公司将在五井火力发电站安装一套目前世界上最大型（输出功率为 1.1 万千瓦）的燃料电池装置。据估测，这套装置进实用价值阶段后，至少可满足 5000 户民用住宅的电力需求，因此具有较高的开发利用价值。

明天的能源——铝

据专家估计，全世界的煤还可开采 200 年，天然气可开采 45 年，而石油已只能开采 28 年。怎么办？科学家为解决能源问题苦苦探索着。经过长期潜心研究，找到了一种新型能源——铝，制成了以铝为燃料的电池“铝—空气电池”。将使铝成为人类取之不尽的明天的能源。

“铝—空气电池”，说起来也简单，只是采用一个铝阳极和一个空气阴极，使铝在溶液态电解质中溶解。用过的铝可以回收再用。此外，这种新型的电池还有着很多优点：一是体积小。将它用作汽车动力，连同汽车驱动马达也只相当于汽车内燃机加油箱的大小，以体积计算，它所释放的能量是汽油的 4 倍。二是用水省。用它作汽车动力，行驶 400 公里后才需要加水，因此它特别适宜于干旱地区使用。三是使用方便。在使用过程中调换新的铝片电极，只需要几分钟。四是没有废气废液，不会引起环境污染。

“铝—空气电池”的用途十分广泛，因此有着十分广阔的前景。它除了作为汽车动力外，世界各国已研制成功多种小

功率“铝—空气电池”，应用于野营炊具、收音机、紧急照明灯、钻机、电焊机等小型设备上。美国海军科技人员研制的一种用于海上照明的“铝—空气电池”很是实用，只要把铝板浸到海水里，电池就会源源不断地为人们输送出廉价电能。挪威制造的功率为 120 瓦的“铝—空气电池”已作为边远地区通讯站的电源应用，有很高的实用价值和经济效益。

诚然，广泛应用“铝—空气电池”，目前还存在一些问题，主要是它的功率不大，科学家已研制生产的最大的“铝—空气电池”只有 500 瓦，因此成本很高。如可以驱动一辆汽车的“铝—空气电池”，它的价格要要上百美元。但是人类智慧是无穷的，我们相信，不久的将来，它定能成为一种廉价的能源。到那时候，汽车、机器、炊具、照明等，以铝为燃料的日子就到来了。

人类未来食物丰富多采

人类早期的食谱是很广的。只是后来才越来越窄。实际上只要放开视野，未来的食物将极其丰富多。

生物学家们估计，地球上拥有 500 万至 1000 万种物，仅植物就有 35 万至 40 万种。这些植物中可供人们食用的至少有 8 万种之多。人类所需要的植物蛋白，长期以来几乎全部盯在 20—30 种作物上，尤其片面的是一半以上的来源又局限在小麦、水稻、玉米上。整个开发利用率不到万分之一。据农学家调查，自然界中类植物大约有一万多种是植物世界中最大的蛋白质来源，可是迄今为止，人类只动用了大豆、花

生等寥寥几种。

昆虫在世界上名目繁多。它们中的许多种均是人类的美味佳肴，甚至一些平时令人恶心的昆虫也堂堂正正地进入了宴席。科学家认为蟋蟀、蝴蝶、家蝇蛹、蚂蚁、蝗虫等昆虫食品不仅蛋白质含量高，而且其肉质维少，综合营养成份高，又易吸收。目前，在世界各地供食用的虫已有 373 种之多。

未来的青草食物

科学家正在从事研究一种新食物，就是青草。美国食品商店曾出售过一种叫青草丸的食物，这种丸是雀梅的芽叶炼制而成的。这种青草丸含有丰富的蛋白质和维生素，但缺乏热量。现在美国有很多公司，经营种植供人类食用的青草，同时正在研究改良，使它成为一种可口的食物。现在科学家已经通过各种化验，得知青草所含的维生素，远远多于我们日常所吃的食物，而且热量又少，应该说这是最理想的减肥食物了。

科学家研制的新型食物

蔗糖聚酯。这种新合成物的功用，与现在快餐食品及食用油中的脂肪相似，但其神奇之处是不含卡路里。这种新食物现在接受检验，经认可后，将会推向市面。

酸乳酪。这是一种保健佳品。当前美国俄勒冈州农场研

制的类似酸乳酪的 KISSLE，是通过一种省略培养步骤而经特别搅拌程序制成的产品，它不但没有酸乳酪的酸味，而且还带有水果甜味的和巧克力味。它所含的糖及人造调味香料量，也远比一般的糖及酸乳酪低。

低胆固醇鸡蛋。人们现在吃的鸡蛋平均每个含胆固醇 275 毫克，但美国某农场所产的鸡蛋每个只含胆固醇 190 至 210 毫克。该农场的最终目的是要将鸡蛋胆固醇的含量降低到 150 毫克。

降低鸡蛋胆固醇的方法，主要是从母鸡的饲养方面着手。它使用特制的饲料、纯净的饮用水、新鲜的空气以及类似太阳光的人造光线来饲养。

脂肪含量少的肉类。营养专家和科学家将把肉类同海藻衍生的藻朊酸混合，调制出一种在烹煮、切片及咀嚼时均像刚从动物身上切割下来的新鲜肉。

不含胆固醇而卡路里含量极低的豆腐。美国人现已接受了豆腐这种中国食品。现在，美国公司生产了一种豆腐，可储放在厨柜内达 10 个月之久。这种豆腐已经市面出售。

新奇的甜食。如今注意减肥的人一般都忌食甜食。但美国公司研制的一种冰淇淋极具特色，将其放进波炉内数分钟后，拿出来的冰淇淋，部分是冰冻的，表面那层糖浆却是热呼呼的。

人类未来食物中的蛋白质生产

人类食物中最重要的物质是蛋白质。加拿大的科学人员

已从鱼的废弃物中生产出蛋白质。目前，他们每可从 200 吨鱼的废弃物中生产出 30 吨纯净的蛋白质。美国的科学家已经从甘蔗榨糖后的废渣中提取蛋白质。

在甘蔗废渣中含有大量植物纤维，科学家将一种细菌置于这些纤维中，这些细菌侵蚀纤维，使纤维分解，然后再从这些分解物中提取蛋白质。目前，科学家发现，这种细菌还可在树木或杂草中分解纤维，其分解也可提取蛋白质。

法国和苏格兰的科学家已从石蜡和天然气中提取蛋白质。他们将一种石油微生物接种在石蜡上，再加入些无机盐物质，并在一定温度下输入纯净的压缩空气。这些微生物便迅速繁殖。然后再将繁殖后的物质进行处理，即可得到蛋白质。据称，用这种方法提取的蛋白质较高，50 公斤精石蜡可生产出相同数量的蛋白质。而这种蛋白质加到食品中，可以假乱真。

将海洋变为未来粮仓

近年来，科学家们发现，位于近海水域自然生长的海藻，年产量相当于目前世界所产小麦总产量的 15 倍以上，如果把这些藻类加工成食物，数量相惊人。

试验证明，只要繁殖 1 公顷水面的海藻，加工后可获得 20 吨蛋白质、多种维生素以及人体所需的矿物质，相当于 40 公顷耕地每年所产大豆的含量。科学家们断言：海洋完全有可能成为 21 世纪人类的第二粮仓。

科学家们已经为海藻的生产作了具体的规划：在水深

200 米以内的大陆架浅水区域,太阳光能穿透海水,为海水植物提供光合作用的条件。

另一方面,来自江、河的水体营养物,为浅海藻类植物生长提供重要的条件。对这些水中植物,只要进行科学管理,就可以大幅度地提高产量。到了收获季节,可以用水下作业机械收割成熟的海藻,并经特制的管道输送带送出海面加工成可供食用的蛋白质、维生素等制品。

在深海区域,科学家们设想在面积为若干公顷的范围内设置一个门类齐全的“中央生产平台”,位于水下几十米处作为“海藻憩息”的温床。上面安装有太阳能发电厂或海洋能发电厂、海藻综合加工厂和居民生活区等。据估计,用这样的种植方法每年可以采海藻 3——4 次。

海洋中的“可耕”面积大约是陆地的 15 倍,只要合理地开发利用,迅速发展海上农业工程,将来人们可从海洋得到充足食物。

未来的社会

世界未来学会对今后 25 年世界及美国社会领域一些方面发展前景的预测:

1. 到 2000 年,一般的汽车几乎全部是用塑料制成的,平均使用寿命为 22 年。

2. 如今受世人羡慕的日本经济在 90 年代将处于动荡和衰落时期。

3. 到 2005 年,绝大多数成年人将每周工作 32 小时。在

他们不工作的时候，许多人在为其第二职业做准备。成年人一周的工作时间在缩短，而学生一周在校学习的时间则将延长。

4. 到 2000 年，世界上 52% 的人将居住在都市中心。到 21 世纪末居住在市中心的人则可能剧增到 90%。

5. 今后几年内极可能发生世界经济崩溃，对此毫无准备的人有可能对一场自南北战争以来美国历史从未出现过的危机束手无策。

6. 美国国家航空与航天局计划在今后 20 年内建立一个月球基地。这是一个由来自所有国家的公民组成的自助的前哨基地。

7. 科学家在合成人类生长激素方面取得了成功，从而使服用激素的父母生育的子女长得更高。

8. 居民已近 2000 万的墨西哥城到 2000 年人口将达 2800 万，成为世界上人口最多的城市。

9. 使用微机技术可能将目前的车祸率减少 10%。

10. 由于需求过大和有毒废物的污染，美国水源不足问题可能变得严重。但是新技术可能避免再发生危机，并给缺水地区带来新生。

人类生活将有什么变化

工作岗位保障减少，就业选择机会增大。由于各国经济发展趋向多样化和专业化，专门人力资源将出现短缺，劳工市场将变为卖方市场。

未来，工作岗位保障和十分固定的工作（“铁饭碗”）减少，但就业机会可能增大。创新的行业将会有：巡回医疗护士、计算机安全技术人员、电子艺术家或设计工程师、环境工程及环保律师、国际律师以及企业训练指导人员等等。

时装趋势愈加世界同步。随着世界面貌的改变，旧有时装形象被人遗忘，时髦已不分国界。真正的时尚变迁将表现整体轮廓的外形、衣料、色彩及设计艺术。服装设计师处于相同的媒介环境，接受同样的电子信息。有一天，未来引人注目的同类时装会同时出现于巴黎、伦敦、米兰、纽约和东京等地。

环保议题突出。环境问题，尤其是空气污染和酸雨问题将更加引人关注。愈来愈多的消费者宁肯多花钱，也喜欢购买与环保有关的产品。有利于生态的房屋，于环保无害的服装、汽车、食品和基于环保基础的新工业产品，愈来愈得到消费者的青睐。有利于环保的新一代化学纤维衣料，将为90年代人们所喜爱。

与服务业有关的工业最具发展潜力。90年代最具发展潜力的工业将多是同服务性行业有关的工业。据美国《幸福》杂志所作预测，天然气工业将有好景，因为它比煤和石油干净多倍。彩色扩印、医药科技等业将大受光顾。面积较大、货品齐全、价格合理或低廉的批发商店，将吸引众多的消费者前往。无线电话或因使用方便，或因价格较低，将广为流行和受人喜欢。

经理人员的天下。90年代的经理人员要求略懂电子计算机，会使用软件，凭借科技、信息之助，能迅速作出企业经

营之判断与决策，并懂得和掌握财政与金融知识。中等经理人员未来将由计算机取代。经理人员在未来既是专才，又是通才。在一定程度上可以说，90年代将可能是经理人员的时代。

“妇女半边天”。90年代，男女将更趋向平等，妇女受教育的机会普遍增加。在诸多岗位上，妇女工作能力将表现出与男子不相上下，女企业家数目上升，女经理增多。

25 年后的生活模式

美国一家专门预测未来的公司，预测25年后发达国家日常生活将会是以下的模样：

早上起来，你先将手放在电脑上，它会分析你的健康状况。也许会告诉你：将得伤风感冒，需吃什么药防治。

然后起床沐浴。进入浴室后，只需几秒钟，不用水和肥皂，只用超声波，便全身先净。

浴后进入消毒室。消除身上所有的细菌，这样便没有头屑、体臭，甚至连牙齿的污迹也消除了。

在早餐前，你可先吃一粒丸子，帮助你化解食物的胆固醇。

那时，住房将是由机械人在工厂建造的。屋门与车门，都不再用钥匙开启，而是靠声音及手指模印来控制开关。

一半人依然继续离家上班；但另一半人则会留在家里，使用先进的有线电视及电脑来进行工作。

跨城市上班将会很普遍，因为超高速的火车，使来回距

离大大缩短。

由于效率增加,平均工作时间缩短,每周只上 25 至 30 小时,而退休年龄也延至 70 岁。

明日的手表

目前,世界上手表的产量已经供过于求。为此,设计适合现代人需要的复合功能新式手表,已成为各国手表公司的当务之急。

近年来,由于微型的液晶显像体及电子技术的发展,使手表的用途能从持续七十多年的单纯计时作用,转化为具有复合情报机能的功用。

根据需求和可能性,现在各国已积极推进复合机能电子手表的发展,如电视手表、计算机手表、辞典手表、电话手表、照像机手表、表克风手表、自卫电击手表、哈雷彗星近日点报时手表等。这些堪称明日的手表,代表了今后手表的发展方向。

计算和备忘手表。为了便于运算及记事,日本卡西欧公司最近推出一种既能计时、又能演算四则数及百分数、更能记事的三用手表,该表由于玻璃表面上敷有一层极为灵敏的数字感应电极,所以,计算或记事时,你只要用指尖在电极板上描写数字或文字,微电脑就会记人它。你如果按一下表上的按钮,电脑就能把计算的结果或储存的文字显示出来。

呼救手表。这种美国制造的手表,内藏有一个微型发射机,当你外出迷路、或发生急病、或遇到坏人抢劫时,只要

按一下表上的按钮，一百公尺范围远处与之联系的接收机就会发出刺耳的响声。它适合政工人员、公司经理、病号及老人等使用。

录音机手表。为了使你能随时录制重要数据、电话号码、门牌地址和外文生字，日本諏访精工舍公司首创一种手表式录音机，它由微型扬声器、微型录音盘及微型电池组成。录音盘能录音八秒钟，装在录音机上方的电子表能显示时、分、秒及日历。

收音机手表。这是德国发明的，它除计时外，能使你随时收听到各地的中波段广播。此种手表是利用表盘充当收音机的天线，另配有耳机收听，靠微型电池供电。

对译手表。有了日本卡西欧公司首创的这种手表式翻译机，你要学习外语时就有了一个好老师。如果你要出国旅行，也不怕语言不通。

该对译手表有 T—1500 型和 T—2500 型两种，可供选择。前者内藏一千五百个日、英对译词组，是以中学生为对象的。后者收藏有一千四百五十五个常用词语及英、日、法、德国、西班牙五国语言的三十六种单句，专供旅游者使用。

两种产品使用都极为简便。只需按下按钮，电子表时刻显示盘上方的对译文字小屏幕就会显出日语；再按一下电钮，就会出现英文或其他四国文字的译文。

记分手表。为使一千六百万名网球爱好者能自行解决对打时的记分问题，日本制成一种腕式记分手表，除显示时刻外，该表还能记忆比赛的场次及得分数，使用时按按电键即可。

测脉手表。为了适应新兴的徒步及慢跑运动的新潮流，日本最近推出一种测脉手表，该表不仅能够计时，而且能显示脉搏每分钟跳动次数及运动时的耗能量。它使你能随时了解自己心跳的状况，以便控制运动量及时间，使运动恰到好处。

辞典手表。除计时功能外，此种日式辞典手表能记忆二千个词组及句型，其储存量相当一本小辞典，你可以用它记人电话号码、门牌地址、重要的数据、备忘事项，甚至整篇文章。记忆时，把文章放在感应式打字机的感应盘上。然后按动英文打字机的字母键，它就会记入文字。使用时，只要按下表上的按钮，记入的文字就会以四行四十个字母的方式在表盘上移动显示出来。重新储存资料时，只要按动电键。手表就能把存入的资料消除，以供循环应用。

学科大观

未来学

在整个人类历史中，人们全都渴望了解未来。即使在极其闭塞、极其落后的社会里，男女们也必然要求谋求他们的行为所产生的效果，以便知道胜局是否会出现，庄稼是否繁茂，孩子的成长是否正常。

“未来学”一词，是德国学者欧·费莱希泰姆在四十年代首先提出和使用的。未来学在西方最初是“作为一种新的哲学未来观”而存在。未来学是五十年代后期在欧美广为传播发展起来。

未来学的研究目的。是根据当前世界的情况去预测未来，并且作出未来事件的现在对策。有了较为准确的现在对策，人类就能够在一定程度上选择和控制未来。因此未来学不仅研究未来，而且还研究过去和现在，它以过去、现在作为研究的基石，展望未来。

未来学的研究的范围很广，涉及到国家的政治、经济、军事、外交、文化教育和科学技术，成为横跨自然科学、社会

科学和应用科学广大领域的一门新兴的综合性学科。

对未来学的研究并不是不可捉摸的，只要了解事物的过去和现在，就可根据事物的发展规律，推测事物的发展趋势和未来。这里科学的预测方法是沟通现在与未来的桥梁。

未来学所用的预测方法和技术，据不完全统计，不下 200 种，常用的只有 20 种左右。例如：类比分析法、趋势外推法、概率计算法、未来情景描述法、系统分析法、计算机模拟法等。这些方法都是对事物进行定量、定性和定时的分析、研究。这些方法所以经常被采用，主要是切实可行，而且精确度也较高。目前西方国家在科学预测方面已经建立了好几百门专业化的科学研究机构，它们使用电子计算机、利用数学、控制论等科学成就，对科学技术、社会、经济、人口、文化教育、环境、资源、商品等领域进行了广泛的预测和展望，使资本主义国家从中得到不少好处。

1979 年 1 月在北京成立的中国未来研究会，就是以马克思主义为指导，以研究中国与世界未来为己任的学术团体。我们的观念是建立在共产主义必胜的坚定的信念基础之上的。

创造学

创造学是研究人类创造发明活动规律科学，它是以创造活动、创造过程、人类的创造性、创造成果、创造环境、创造人格、创造过程中人类的能力、人格和实践经验、创造技法等为研究对象的一门学问。

从某种意义上来说，人类社会的进化和发展是一部创造

演化史。人类的生存、繁衍和昌盛是依靠不断的创造才取得的。创造发明是人类最宝贵的财富。如果没有创造发明，也就不会有劳动工具，人类也决不会走出原始人穴居的洞穴，成为地球的主宰。无论是一个国家、一个社会、一个民族或者一个人，只有不断地绽开创造之花，结出创造之果，才能自立于世界之林。

但是长期以来，人们颂扬的、褒奖的往往只是创造发明所取得的成果，而很少去研究这些成果的创造发明的思维过程的方法。

创造学就是通过创造发明史上大量的发明、发现过程的剖析研究，力求探寻出创造发明活动的规律，以此为今后有效促进各种创造发明。人们通过创造学的研究，还将使原来认为十分神秘的、只有科学家、发明家、艺术家等以独有的创造性设备，最终地成为普通人也能够持有的设想。

因此，创造学将是一门专门用来开发创造活动的学问，它不研究爱因斯坦的相对论、而研究的是相对论的理论如何从爱因斯坦的大脑中脱颖而出，其重视相对论的思维过程远甚于相对论的本身。创造学认为研究相对论只能使人们了解爱因斯坦的创造的结果，而研究相对论的创造思维活动，却能够使人们了解爱因斯坦的独创的思维方法，掌握这一方法，有助于探索各个领域的奥秘。

研究创造学，是为了使人们能了解什么是创造发明，如何提高和开发自身的创造性，如何驾驭创造发明的规律和掌握有效的创造发明方法。在整个人类的活动过程中，到处存在着发明创造活动，各种不同创造活动的特征、过程怎样？从

事创造活动的人的性格特征是什么？创造活动需要什么样的合适的环境？创造活动如何组织、进行、有哪些行之有效的方法？等等，这些都是创造学研究的基本任务，而完成这些基本任务，则不仅具有重大的理论意义，同时更具有多方面的实践意义。

创造学是本世纪中叶兴起的一门科学，在国际上受到普遍重视，这一点，从本世纪 50 年代以来，日本对创造学的广泛研究和应用所取得的众所周知的显著成果中，可以得到充分的证明。

科学学

科学学诞生于本世纪 30 年代，英国科学家贝年尔和美国社会学家默顿是当代科学学的创始人。顾名思义，科学学就是一门研究科学的科学。它是把科学作为一个知识体系和社会现象，而加以整体性的全面研究的综合性学科。科学学的主要研究内容包括：科学技术的体系结构，科学技术自身发展的规律及其与社会的关系，当代科学技术发展的特点和趋势，科学研究活动的规律，科学管理的理论、方法、政策、科学家的社会地位和作用，科学劳动的特点和条件等等，并从中寻找科学管理的最佳方案，制订正确的决策。

科学学，大致可分为两大类：一类是理论科学学或普通科学学，它的任务是揭示科学发展的全貌，研究科学的体系结构及规律，确立科学管理基础理论、探索如何以最高速度发展科学技术和提高科学研究效率。另一类是应用科学学或

称科技管理学：如科学经济学、科学情报学、科学预测学、科学心理学、科学人才学等，其任务就是把科学的一般理论广泛地运用到科学实验的各个领域，使之成为总结各种经验技能最有效的方法。

人类极限学

人在绝境或遇险时，会发挥出不寻常的潜在能力。如：有一个飞行员把发生故障的飞机降落在北极某地，当他检查飞机的起落架时，忽然有一白熊将前掌搭在他的肩上，飞行员一惊，竟一下子跳上了离地两米多高的飞机弦窗上。又如：在一次火灾事故中，一位上了年纪的妇女，竟把一个大橡木柜子从三楼搬到楼下。火灾结束后，三个强壮的男人才勉强把大橡木柜子搬回三楼原来的位置。这位老年妇女的力气从哪里来？到底人所达到的极限在哪里呢？为此，科学家们开辟了这一领域，并称之为：人类极限学。它是研究人体的功能、探讨如何保护人的功能，并且进一步发展人体潜在功能的一门新学科。

法律社会学

把社会问题与法律问题结合起来研究的学科，就是法律社会学。法律社会学可简称为法社会学，是介于法学与社会学之间的一门边缘科学。其创始人有孔德、斯宾塞等。

由于法社会学是研究法律现象与其它社会现象的关系，

一方面，它不同于狭义上的法学，即不是解释法律条文，而是有意探讨法律及其机构是如何由社会因素决定，又怎样反作用于社会的。另一方面，它也有别于一般的社会学，并非研究一般的社会现象，而是用社会学的观点和调查的手段研究法律和社会互相影响这一特殊现象。目前在我国尚无人系统地研究法律社会学。但是很多人在研究青少年犯罪过程中，已从法律角度、社会等诸方面进行深入探讨，从而提出了一些有效的防治办法。

城市科学

所谓城市科学是以城市为研究对象的综合性科学，是自然科学和社会科学的有机结合，是基础科学和应用科学在城市的汇合。也就是说，它是一个学科体系，涉及到自然科学和社会科学的许多方面，如经济学、社会学、人口学、史学、法学、美学、地理学、国土经济学、地质学、气象学、环境科学、生态学、城市规划学、建筑学、市政工程学、园林学、交通工程学、城市管理学、城市防卫学等等多种科学。当今世界，随着现代科学技术和经济的日新月异发现，城市的作用将更为显著，城市科学的内容日益广泛和丰富。我国城市科学研究会已于1984年春天在北京正式宣告成立。它主要研究我国城市发展中宏观的、战略的、综合性的问题。

阅读学

古人说：“书山有路勤为径。”这在过去，当然是至理名言。然而在“知识爆炸”的今天，这“书山”恐怕比珠峰还要高，单凭一个“勤”字，显然是难以爬上去的。据德国的两位学者统计，目前全世界发行的各种科学期填在十万种左右。预计到2000年将增至一百万种。面对这浩如烟海的书籍，如何去选择，如何读得快，如何记得牢，这就成了人们需要研究的新课题。这样，随着时代的飞跃发展，一门新兴的科学——阅读学就应运而生了。

近年来，国际上对阅读学的研究日益加强。1966年在法国巴黎成立了国际阅读协会。许多知名学者从语言学、心理学、生理学、哲学和社会学的角度研究阅读学的本质、阅读学的心理特点以及阅读效果最优化等理论，用以解决读物设计、阅读指导等具体问题，并设计出各种“速读”与“速学”等训练过程。

优生学

优生学自50年代以来，无人敢于问津。直到现在，才又跻身于科学之林，与人口学密切配合，共同为贯彻计划生育的基本国策和加速四化大业贡献力量。

优生学是一门应用科学，它是根据遗传学的原理，采取各种措施，在人口再生产过程中，通过遗传特性的选择和改

善，以提高人口的质量。优生学的理论核心是遗传学，旁及多门学科，它的应用更是与人口学、医学、心理学、社会学等密切相关。

早在 17 世纪初期，意大利人康巴内拉在他的著作《太阳城》中就曾提出过优生的思想，但优生学作为一门学科是在 19 世纪末期，由英国人类学家法兰西斯·戈尔登创立的。早期的优生学缺乏可靠的科学根据，并带有明显的阶级和种族偏见，为帝国主义和种族主义者所赏识利用。特别在 20 世纪中叶，第二次世界大战以前，德国法西斯分子对优生学肆意歪曲，为他们的种族绝灭暴行制造理论根据，使优生学遭到玷污，蒙受耻辱，不为人们理解，甚至长期遭到反对和谴责。

本世纪下半期以来，优生学以其研究成果，通过实践检验，摒弃了以往的一些错误论点，吸收了遗传学和医学方面许多新的科学成就，取得了很大的进展，受到了普遍的重视。但是，不可否认，目前在优生学的研究中，仍然存在着不少模糊的观点和问题，有待继续探索和澄清。

近年来，世界各国政府对人口问题加深了重视，绝大部分国家都先后制定了人口政策，除要求调节人口数量以外，还特别强调改善人口质量。优生学在实践运用上也有了很大的发展。从世界的发展形势来看，人口质量的作用无疑将越来越重要。本世纪 50 年代以来，日本经济的迅速振兴是世界瞩目的范例。战后日本经济的振兴固然有着多方面的原因，但是人口质量的改善是其中很重要的因素。据调查，战后日本人平均智商的提高速度居世界之首，平均智商水平超过了美国和欧洲。平均智商的提高主要是文化教育事业发展的结果。

但是优生政策的推行也起了很大的作用。日本政府一贯重视人口的质量，早在 1940 年即公布了国民优生法，战后又于 1948 年公布了优生保护法，并经过多次修改，这些法令的推行对日本人口数量的控制和质量的提高都收到了显著的效果。

改善人口质量的问题在我国已日益受到高度重视，“限制人口的数量，提高人口的素质”，是我国的基本国策。我国婚姻法规定，禁止直系亲属和三代以内旁系亲属结婚，禁止未经治愈的麻风病患者和医学上认为不应该结婚的疾病患者结婚，都是为了保护优生。

民俗学

民俗学一词，是从英文 *Felklere* 翻译过来的，为英人顿姆斯于 1964 年创立。原意为人民的知识或人民的智慧。它所说的人民是处于原始社会发展阶段的没有受过统治阶级的文明教育的人们和在阶级社会中的广大劳动人民。它所说的知识、智慧或文化称之为传统的民族民间文化，比较确切。它的特点是：

1. 区别于阶级社会中统治阶级的受过文明教育的知识阶层的文化，是被视为“无文化”的人们的文化。

2. 是各民族的习俗都有各民族的特点，如汉族的春节和婚丧、白族的泼水节、苗族的跳月、鄂伦春族的拜熊……都具有浓厚的民族特性。

3. 和广大人民群众的生活有直接的联系，从劳动人

民的精神生活到物质生活，从劳动人民的饮食起居到内心活动，都具有强烈的现实性。

4. 许多民间习俗，都有极其悠久的历史，可以追溯到远古。

5. 内容丰富，形式生动多样。

民俗学研究的范围，主要是传统的民族民间的物质文化和精神文化，其中包括民间习俗、民间信仰、民间文化，民间工艺、民间语言、民间娱乐、民间组织等。应抓两个重点：一是劳动人民的世界观。在民间习俗、民间信仰上的许多东西都近于荒诞、迷信，离奇古怪，实际上都反映了古代劳动人民在特定的历史条件下的世界观。二是劳动人民在精神文化和物质文化上创造的业绩，特别是民间文学艺术的光辉成果、民间文艺、无论是民间文学、民间舞蹈、民间语言以至民间工艺等，都形象地体现了广大劳动人民的智慧、情调、思想、风格、特别是表现了广大劳动人民的精神领域中的丰富的想象力和卓越的才华。

民俗学的研究，在国际上已有 150 年以上的历史，出现了以穆勒氏为首的语言学派和以泰勒尔—佛拉萨等为首的人类学派等大的学派。

在我国，古代的史籍、文学作品和各地的地方志中早就有过关于民俗资料的记载。可是，我国的民俗学的研究工作，在五四新文化运动以后，随着国外新思潮的介绍才兴起的。当时主持其事的有北京大学的歌谣研究会、广东中山大学的民俗会等；参加研究工作的文人学者有顾颉刚、胡适、周作人、刘半农、朱自清、钟敬文、杨成志、罗香林、赵景深等，出

版过《哥谣》、《民俗》等刊物和各种歌谣集以及民间故事、风俗等方面的专集。在当前，进行民俗学的研究，有利于向广大劳动人民宣传无神论思想，提高劳动人民的思想水平，有利于各有关学科的科学研究工作，如对社会学、人类学、民族学、历史学、考古学……等有关学科中的一些问题，可以更好地分析和说明。

社会学

社会学的定义很多，但是我认为了解一个学科，最好不要由定义入手，而应从它的历史发展去考查。因为一门学科内容，是这门学科的历史发展所决定的。

最早提出社会学这个名称的，一般说是法国的孔德。孔德把对整个社会的研究统称为社会学。孔德所处的时代是资本主义上升时期，当时许多社会问题，如贫民问题、住宅问题等已日益显露。在研究这些问题的基础上，结合当时的社会哲学、社会学应运而生了。

社会学的研究领域，经历了由宽到狭的过程。由于产生了专门的社会科学、如经济学、政治学、法律学、教育学等等，原来的社会学领域就一块块地分出去了，剩下来还没有专门学科去研究的领域才由社会学保留。学科专门化的趋势还在继续。后来，社会学的研究又发生了一种深入各专门学科的新的趋势，就是它发现这些专门学科里，如经济学、政治学等领域还有许多园地没有进行研究，而且在各门学科之间还有很广阔的“三不管”地带，于是又被它拾起来归入了

自己的范围。现在，已经出现的经济社会学、政治社会学、工业社会学、教育社会学、医学社会学、体育社会学等等就属于这种情况。

行为科学

为了适应现代化大生产和科学发展的需要，第二次世界大战后，现代管理理论得到了迅速发展。它以解决经营管理问题为中心，具体分为管理科学派（技术管理学派）和行为科学派（行为管理学派）两大流派。

行为科学是研究人类工作的动机、情绪、行为与工作及相关环境之间的关系，探索影响生产率的管理理论与方法的一门科学。它综合运用心理学、社会学、人类学的成就，对企业组织中人群行为进行科学分析，强调管理者必须懂得怎样激励人，了解人与人之间的关系和集团的作用。行为科学家们认为人的行为是由动机决定的，动机是由需要产生的，只有引导人为自己的需要而努力，并使之同集体目标一致，才能提高效率。

行为科学主张以“人”为管理核心，强调从社会学、心理学、人类学的角度研究管理问题，重视社会环境、人的相互作用、个人的利益对提高工效的影响。我国是社会主义国家，主要靠思想政治工作提高共产主义觉悟来调动人的积极性。但也应该根据我国情况，借鉴行为科学中某些真正合理而有价值的东西，以便加强和改善经营管理，提高经济效益，推进社会主义现代化建设事业。

民族学

民族学是一门独立的社会科学，它研究民族的发生、发展和变化的规律、研究处于不同社会发展阶段的民族共同体及其相互关系。

“民族”一词，起源于古希腊文，是指描述各族人民的学问。民族学传入我国在 20 世纪初叶，最早介绍这个名称的是蔡元培先生。

我国历来十分重视民族学的研究和发展。早在 1950 年，周总理批示筹建中央民族学院。在各地民族院校以及综合大学里，设有民族学专业，培养各民族人才从事民族学工作。近年来，中国社会科学院和地方社会科学院的民族研究所内部设有民族学研究室，厦门大学、中山大学、云南大学等院校，也都重新建立了民族学专业，中央民族学院也将创建民族学系。

知识社会学

知识社会学是社会学的一个分支学科，主要探讨知识或意识同社会结构、社会存在的关系。知识社会学产生于本世纪 20~30 年代。一般认为，德国的曼海姆·舍勒把人类知识分为七类：神话与传说、民间语言、宗教、哲学、形而上学、数学、自然科学与文化科学等。他认为，人们对知识的渴望和追求，是由对生活的各种先天动机决定的：人们的世界观

取决于其知识结构，知识社会学的首要任务就是探求世界观的变换规律。曼海姆最早提出了比较系统的知识社会学理论。他认为，落后于现实的思维是意识形态，超现实的是乌托邦，他力图把知识社会学置于二者之间。

西方知识社会学有两个主要流派，一是以曼海姆为首的德国意识形态论，一是以帕森斯·默顿为首的美国功能理论。“意识形态无差别法”则是曼海姆知识社会学的基础，他竭力撇开各种意识形态中相互对立的阶级内容，只注重研究意识和社会群体利益的关系。美国功能派认为，人的知识、意识是由社会的一定价值决定的，他们力图把各种意识形态的斗争归结为社会的作用和活动。

在我国，知识社会学派所探讨的是知识的产生和运用、构成和分类及其地位和作用，知识同社会的政治、经济、伦理等方面的关系以及人类知识的发展规律。

教育未来学

60年代初，随着国际未来研究从哲学性的理论研究转向应用研究，西立部分教育家为通过教育寻求解决某些社会危机的途径，积极开展对教育未来的研究，建立“教育未来学”，或称之为“教育预测”、“教育未来研究”等。

教育未来学的内容有以下七个方面：

1. 分析和预测未来社会、经济结构和发展水平对教育结构的要求。
2. 分析和预测未来科学技术进步对教育的影响。

3. 利用人口预测的成果预测未来的学龄人口, 确定教育发展的总体规模。

4. 研究未来社会人的全面发展和促进这种发展的教育方针和政策。

5. 预测未来教育制度的发展趋势。研究在终身教育原则指导下对未来教育制度进行全面革新的途径。

6. 研究未来课程的设划和教育内容的更新。

7. 预测现代教育技术的发展及其对教育的影响。

符号学

符号学, 是一门研究符号, 特别是研究关于语言符号的一般理论的科学, 是十九世纪末才兴起的, 符号学研究的内容十分广泛, 目前主要研究符号的本质、符号的发展规律, 符号与人类各种活动的关系, 符号与人类思维的联系。符号学是一门应用性很强的学科, 符号学理论, 在许多领域都得到了广泛的应用, 并且在认识论、社会生物学、宗教学、神话、文学、音乐等方面取得了重大的成果。现在, 世界各国和符号学家正在用符号学的观点来研究动物语言、宗教语言、法律语言、政治语言、广告语言等。

计算物理学

计算物理学是伴随计算机诞生而诞生, 并与计算机的发展互相促进而发展的, 它是物理、数学和计算机三者相结合

的产物，它是运用数学的方法，以计算机为工具，并以解决物理问题为终止的一门应用科学。该学科首先是为了国防需要而发展起来的，现已应用到国民经济各部门。

消费心理学

消费心理学就是运用心理学、市场学、社会学以及其他经济学科的原理，研究消费者购买心理和消费行为的一门科学。一个消费者购买商品的全过程大致由以下因素组成：实际需要、购买能力、购买欲望、广告装璜等各种诱因、价格、质量、效果反映等。

人机学

人机学是一门综合性的应用科学，它的研究对象是工作中与人体有关的问题，旨在解决工程设计包括机器系统和环境系统与人的生理心理要求相适应，从而创造整个人机系统最优化的工作效率，使人们高效、安全、健康和舒适地工作。

通常机器直接由人操作或使用的部件，主要指各种显示器、操纵器、机具以及工作空间等。怎样设计仪表才能保证人们看得清晰、辨读迅速、怎样设计工具才能使得人们用时操作自如，得心应手；怎样设计一个使人感到舒适的座椅和桌子……这是人机学研究的一个重要内容。

在冶金采矿、轻工机械、建筑材料、石油化工、能源交

通、宇宙航天和军事工业中的一些特殊作业中，人们会遇到各种环境因素的危害，比如高温、低温、高压、低压、缺氧、辐射、噪声、振动、超重和失重等，这不仅影响人们的工作效率，而且会使人体受到伤害。

为环境控制系统和生命保证系统提供各种设计数据的要求，是人机学研究的又一个重要内容。

人机学研究的另一个重要内容是人机系统的总体设计，目前，研究较多的机器系统如何与“人的信息传递特性”相配合，机器系统的特性如何与“人在操纵活动中的传递函数”相配合，这是人机系统设计中的“控制论”问题，被认为是提高人机系统效率的一个新方向。

服务经济学

服务经济学是什么性质的学科，它研究的对象是什么呢？我们认为，社会主义服务经济学是一门属于应用理论性质的部门经济学，研究对象是：社会的服务关系及其运动发展的规律性。作为社会主义服务经济学研究对象的服务关系，应该从两个方面来分析。既要把服务放在社会再生产四个环节——生产、分配、交换、消费的总体联系中来考察，研究服务关系在社会主义生产关系中的地位和作用；又要把它放在一定的社会生产基础上，以一定的生产、分配、交换、消费诸环节中的社会关系为前提，研究服务本身内容各方面的联系，揭示社会主义社会服务关系自身发展变化的规律性。

加强服务经济学的研究，建立社会主义服务经济学这门

学科，是我国经济发展的客观要求和必然趋势。

运动训练学

运动训练学是近代体育科学体系中一个重要分支，是研究提高人体运动能力和运动成绩的规律的体育科学学科。

运动训练学研究内容是：

1. 研究运动训练的目的与任务；
2. 运动训练的原则；
3. 运动训练内容与方法；
4. 运动训练的结构和组织；
5. 影响运动训练的文化因素。

运动训练学可以分为一般训练学和专项训练学，前者研究运动训练中适用于所有运动项目或某一大运动项目共同特点的一般规律性问题；后者研究某一专项训练中的特殊规律及一般训练学原理在该专项训练中的应用。

运动训练学源于训练实践，又反过来指导训练，是一门正待发展，充实和完善的学科。

国防经济学

国防经济学是关于国家安全大战略中经济因素与军事、政治、心理等其它因素之间相互作用关系及其规律的科学。是军事科学与经济科学相互渗透的一门边缘学科。第一次世界大战前后，德、英、美等国即行研究。第二次世界大战后，美

国兰德公司研究人员希奇、麦基因把运筹学、系统分析、现代作战模拟等方法引入国防经济研究领域，使这门科学得到新的发展。前苏联从五十年代就开始了这门学科的研究，不过他们认为国防经济学的范围仅限于国家防务，把它同战争经济学一道归属于军事经济学的范畴。

法制系统科学

系统工程学是一门新兴的边缘科学，它已广泛运用于自然科学，社会科学和思维科学的研究领域。国内外法学和司法工作者已把系统工程学引进法学研究领域，并已取得了一定成果。许多学者认为，把现代科学技术和现代科学方法引入法学理论和司法实践领域，是社会发展的需要，当今法治的需要，如以电子计算机为中心的现代最新科学技术的应用，可以大大加快政法工作的进程，提高实际工作效率；把系统论运用于法制建设，可以大大提高法制建设和政法工作管理的科学化、现代化水平；新的思维方法必将促进法学研究的突飞猛进。

西方社会学的主要流派

结构功能主义。主要代表人物是美国社会学家帕森斯和默顿。主要观点认为，每一种社会制度都有一些基本需要必须满足。经济机构的功能是为满足调整环境的需要；政治机构的功能是规定整个社会的共同目标并为达到这个目标组织

社会成员开发资源。而随着社会的发展，社会分工越来越细，以满足社会越来越具体的需要。

冲突论。这种学说认为社会处处是矛盾，是竞争，争夺权势，一部分的得势意味着另一部分人遭到受压抑。他们认为，这种冲突是有益的，对社会变迁有一定的贡献。

符号相互作用论。人与人之间是通过符号进行的。符号是一种包含着一定内容的信息，语言是符号最高表现。人通过符号互相适应，共同行动。不存在什么社会结构、社会组织、符号就是社会生活的基础。这种单纯从心理方面研究人与人的关系，必然否认社会发展的客观规律。

技术统治论。这种理论认为，科学技术决定一个社会的政治、经济、文化等方面的变化，社会将由有知识的技术专家实行统治。这种理论错误地借助科学技术的发展而掩盖某些社会本质问题。

心理美学

心理美学，是运用现代心理学的基本原理研究艺术美的创造者和欣赏者的行为和经历，研究我们的审美感觉，审美经验和审美理想，以及产生审美意识的心理过程和心理结构的一门学科，是介于普通心理学和从哲学、艺术的角度研究美学之间的边缘学科。

当代西方心理美学主要研究以下内容：

1. 研究艺术美创造者和欣赏者的审美心理，包括艺术家如何思维、感觉、想象、创造和如何把突然闪现的“意象”体

现为艺术形象；欣赏者怎样知觉、领会、鉴赏和评价艺术作品。

2. 研究艺术美的媒介手段，包括各种不同的艺术形式与审美心理功能的关系，区别视觉艺术、听觉艺术、语言艺术在知觉、想象、创造等方面的异同。

3. 研究艺术家和欣赏者受各种环境影响所起的变化。

4. 研究审美心理功能的个体差异。

5. 研究艺术家本身的社会地位、政治倾向、文化素养、以及性格、气质、爱好、身体条件、心理状态和过去的艺术经验对艺术品的影响。

马克思主义的心理美学，从整体性和个别性的辩证关系，分析审美心理的现象和本质，指明意识是一个充满矛盾的过程，意识心理是客观现实生活的反映。它的能动过程说明审美意识是一个发展变化的流动范畴。马克思主义意识论、反映论为心理美学奠定了理论基础和方法。

生产美学

高度的综合性、复杂性和科学性是现代企业管理的显著特点。至于美学被运用于企业管理是起始于本世纪四十年代初，从而产生了一门新兴的边缘学科——生产美学。生产美学主要研究生产劳动与美的关系。创造优美的生产环境，设计制造耐用美观的产品。

劳动条件的美化直接关系到劳动者的身心健康和工作效率。厂房设计要考虑采光通风、保护空气清新。光线和色彩

要注意改变单调沉闷的气氛,色彩的选择要视生产的性质、工艺流程、生产条件来决定。还应该科学安排灯光照明。要尽可能减少噪音,搞好厂区绿化,利用一切空地种草、栽树、减少污染、增进美感。劳动者工作服的美也不可忽视,今后的工作服首先要适用,同时要按生产性质的不同采取不同衣料、颜色和式样。

产品质量的优劣标志着产品竞争能力的大小,而产品质量是由“内在质量”(指产品的功能、特性、结构、材料等)和“外观质量”(指产品的形、色、式样、包装、明洁度、手感等)组成。因此,注意产品的“外观质量”,追求产品的形式美、装帧美,不仅会美化生活,提高人们的审美趣味,而且会促进生产的发展。

文艺社会学

文艺社会学(或称“艺术社会学”),主要是运用社会学的理论方法,着眼于文艺与社会的总体关系,把艺术放在广阔的社会背景中,从文艺的历史传统、社会环境、民族习惯、人情风俗乃至自然条件,多角度、多层次地来探索文艺的产生、传递、感受——亦即文艺与社会的关系、文艺创作的过程、文艺的社会流通、文艺的社会功能等等。研究这一学科不仅要涉及到文艺学、关系等有关文艺理论知识,还必然要涉及到政治学、社会学、心理学、伦理学、民俗学等社会科学知识。在研究方法上,它着眼于把文艺作为一种具体的社会现象,运用历史和社会比较法、多种综合法、调查法、统

计法、民意测验法、系统工程法等进行研究。对于文艺作品，文艺社会学既在研究作品与社会环境、社会文化背景的关系，又要研究作品的社会影响，既要研究不同社会群体对作品的不同反映，又要研究作品所反映社会问题、社会心理、社会风貌等等。文艺理论只限于从作品本身出发，研究形象塑造、思想倾向、创作风格、成就等，而文艺美学则着重研究作品的审美价值和读者的审美情趣及功效等。文艺社会学是介于这两门之间的独立存在的边缘学科。

妇女学

20世纪60年代，在美国创立的妇女学，它以政治学、社会学、人类学、历史学、心理学等等学科为基础，涉及自然科学和社会科学的广大领域，是综合研究妇女问题的新兴学科。

妇女学的目的在于：纠正过去那种以男子为中心的谬误；客观地分析妇女的状况；提倡克服性别歧视的新妇女生活方式；发展新的思想。妇女学研究内容极为广泛。概而言之，大致分两方面。

1. 注重历史研究。主要是补充因男权统治而忽略妇女的那部不完整的人类历史，阐明历史是由男女共同创造的；研究世界女权运动史。

2. 妇女社会学、这包括男女分工论，妇女消费论，妇女的法律、教育、管理、就业、生育等内容。妇女学的鲜明特点，即以妇女解放为宗旨，以提高妇女的社会地位、促进妇

女运动发展为任务。

老年学

人口老龄化主要有两类问题：一是由于老年人的生理、心理和生活特点提出的各种问题；二是老年人与社会经济发展的相互关系问题。作为研究这个问题的学科——老年学在本世纪三十年代就存在，当时仅限于医学和普通生物学的研究。到了四十年代末，由于第二次世界大战后现代社会人口状况和社会状况发生了急剧的变化，老年学不仅研究老年人的生理、病理状况，而且还把人衰老的医学——生物学方面与经济、政治、社会、人口和心理等方面密切结合起来，形成一个以人的衰老所引起的系列问题为研究对象的边缘学科。在这个学科里，人们运用社会学的研究方法，结合医学、生物学和心理学对老年人这个客体进行综合研究。

大众传播学

大众传播学是本世纪 40 年代在美国首先兴起的一门学科，现在已逐渐流传到了世界各国，并越来越受到人们的重视。

大众传播学的奠基人是美国政治学家拉斯韦尔。早在 1927 年他就在《世界战争的宣传技巧》一书中，详细地描述和分析了第一次世界大战后各国之间的政治和军事宣传战，引起了人们的广泛注意。1935 年，他又与他人合作编著了

《宣传与推行》一书，试图用“科学”的方法与研究“宣传的功能与社会控制”。1946年，拉斯韦尔在《宣传，传播和社会舆论》一书中，首先明确使用了“大众传播的科学”这一提法。1948年他在《社会传播的构造和功能》一文中清楚地阐述了传播过程五因素的公式（即著名的五个W：是谁，说什么，通过什么渠道，对谁谈的，产生了什么效果），并相应地提出了控制、内容、渠道、受传者和效果五类分析。与此同时，美国社会学家拉扎斯菲尔德和耶鲁大学心理学家霍夫兰等也分别从社会学、社会心理学等几个方面进行研究，提出了大众传播学的一些基本理论，为美国大众传播学的兴起奠定了基础。1947年，美国新闻工作者施拉姆在伊利诺斯大学成立了第一个传播学研究所，以此，大众传播学这一新型的学科便雨后春笋般在美国崛起。发展到了今天，这门学科在世界上学派林立，名目繁多，五花八门的各种观点，几乎令人应接不暇。

从时间上来说，大众传播学比新闻学要更为年轻，它又可以说是一门综合性的学科，因此在研究的内容、对象和方法上都有较大的不同。首先，它打破了以往新闻学比较狭隘的研究范围，不光是从新闻业务本身而且注重从社会的宏观角度来进行分析考察。即不仅研究传播者如何把信息传送给受传者，而且研究受传者的反应通过何种途径反馈给传播者；不仅注重考察大众传播的积极作用，而且也注重考察大众传播的消极作用；不仅把广播、电视、报刊等传播媒介作为研究对象，而且还广泛地研究人类的传播手段，如戏剧、电影、音乐等等。这样就把大众传播当作了社会整体中的一个有机

的部分来加以研究,因而引起了社会各界人士的广泛注意。其次,大众传播学在广泛吸收其他学科的研究成果的同时,还不断地引进了许多新的研究方法,如定量分析法。抽样调查法,民意测验法。

政治社会学

政治社会学是社会学的一门分支学科,是在社会学范围之内着重研究政治领域里的问题和规律、研究社会和政治过程中相互作用的一门学问。

政治社会学是在一定的政治斗争条件下产生的、英国学者汤姆·博托莫在《政治社会学》一书中认为,十八世纪以来资本主义社会的民主运动和阶级斗争的发展,十九世纪殖民帝国的出现与反对殖民主义、反对帝国主义的民族解放运动的崛起,二十世纪的世界战争和无产阶级民主革命运动形势的推动,使西欧大约在十九世纪末、英国在第二次世界大战后出现了政治社会学。为了系统分析和解决当今世界的许多重要政治问题,阐明政治生活中的思想和行为之间的相互作用,除学术性的政治研究外,在斗争中涌现了许多政治思想家,产生了他们的理论,形成了他们独特的政治观点。这些理论又反过来影响着政治实践。本世纪六十年代以来的大规模学生运动、工人运动、妇女运动及各种民族运动,不仅推动了政治斗争,也产生了许多新的政治概念和理论,从而推动了政治社会学进一步向前发展。

目前大多数学者对政治社会学的研究对象和内容见解渐

趋一致，但侧重点各有不同。美国学者认为政治社会学研究的主要内容是：政治制度和政治机构的“有效性”和“合法性”问题；政治党派和选举制度的职能与作用（包括对选民行为的分析）；阶级演变、阶级联合和突变的规律性、杰出人物的政治观点和政治修养等。前苏联学者认为应当主要研究：社会主义社会中阶级、各社会集团、各民族的利益，及这些利益在国家权力设置中、在各社会共同体之间的政治关系中所得到的反映；政党和国家政策的内容，政策的制订过程以及在一定的具体条件下实现政策的过程；分析政治体系各个方面的活动和工作方法；社会主义政治体系发展的主要方向，即社会主义民主不断深入和扩大的现象和过程；社会主义社会的政权与公民关系中的一系列问题等。西欧国家的学者认为，政治社会学还应当重视研究政治权力、暴力和统治等问题。

意识流动学

意识流动学是以意识流动为研究对象的一门新兴科学，目的在于揭示其一般的、共同的规律，以指导人们的实践。

意识的流动，不同于物质的机械、化学、物理、生物、社会等五种运动——它是物质的第六大类运动形式，社会中许多现象都是它的产物或与它密切相关。揭示意识流动规律，有助于我们更深刻地认识物质的运动和繁多的社会现象。它在今天更具有极为重要的意义。这可以从美国的“阿波罗登月飞行”的一次失败上略见一斑。1970年4月美国发射阿波罗

13号失败，损失美元2亿元，连宇航员的性命也险些送掉。事后究其原因，发现这是由协调不善而造成的——有一个恒温器开关原设计是28伏，后改为65伏，但这一改动信息并未流动到有关部门，开关仍旧装了18伏的，因而造成了断路，导致整个计划失败。可见，意识流动在今天起着至关重要的作用。但是迄今为止还没有一门科学可以解决由此而引起的严重问题，这就需要建立这门科学，而意识流动学就是在这种条件下形成的。

系统工程学

系统工程——管理的近代科学。系统就是由相互作用、相互依赖的若干组成部分，结合成具有特定功能的有机整体。而且这个系统又是另一个大系统的组成部分。系统的基本要素有：一个是输入，处理，输出。另外再加上一个反馈，这就构成了一个完备的系统。“系统工程”比较多的看法是：系统工程是组织管理“系统”的科学。是组织管理“系统”的规则，研究，设计，制造，使用等一些科学方法。系统工程的基本原理就是用搞工程的办法来搞组织管理。它以系统为对象，把组织管理的事物用概率论、统计、运筹，模拟等方法，经过分析、推理、判断、综合鉴证某一种系统模型，为的是使整个系统达到技术上先进，技术上合理，时间最省，而且能自始至终保证它最优化。系统工程的理论基础是系统论、控制论和信息论。我国著名的科学家钱学森，在系统工程上做出了重大贡献，曾撰写《工程控制论》一书。

流行与流行学

“流行”是在一定条件、时间和地点，某一种样式、色彩、行为或思想为大多数人所承认，接受并争相仿效，研究这一现象的学科就叫流行学。简单地说，流行学就是研究大多数消费者“现在和将来喜欢什么”的学问。

流行学是70年代初，由美国的市场学家与心理学家率先提出的，流行学的主要研究内容可包括：一件消费品为何使消费者争相购买、使用？一种式样或颜色为什么风行于世？为何人们热衷于某一消费方式？等等。也包括研究流行的趋势以及预测新的流行。

流行循环是人们对于一些处于社会饱和状态的流行产生厌倦与陈旧感的反应，从而使他们在心理上对过去的流行产生“新鲜”感。研究流行学，最重要的是对流行趋势进行分析、预测、这需要在历史资料的基础上对过去与目前流行的式样、颜色、外型和用料等方面进行考查和分析，然后运用科学的、艺术的多种手段进行预测。

流行学作为一门新兴的边缘学科，涉及到许多领域，如市场学、心理学、社会学、公众关系学、人类学、行为科学、美学等。

人类学

人类学是一门世界性的重要科学。恩格斯称它为“从人

和人种的形态学和生理学过渡到历史的桥梁”。了解国外人类学的历史、理论、方法和现状，对于借鉴国外经验、发展我国的人类学事业是有裨益的。

《苏联大百科全书》称“人类学是关于人类起源和演变，人类种族的形成以及人类体质结构的正常变异的科学”；美国《国际社会科学百科全书》称“人类学是关于人的研究的最全面的科学群”；《大英百科全书》称“人类学分两个主要范围：研究人类的生物特征与研究人类的文化特征”，法国《拉鲁斯大百科全书》称“人类是以人类为研究对象的各自然学科的总称，现代人类学限于研究各种文化和各种群体生活的基础”。《美国百科全书》1980年版称“人类学是从生物观点和文化观点来研究人类，涉及把人类当作动物的那部分称为体质人类；涉及社会生活中的人类所创造出来的生活方式那部分称为文化人类学。”

归纳起来，国外对人类学的解释不外乎狭义和广义两种。前者认为，人类学研究人类的体质特征。体质类型及其变化规律，包含人体形态学、人种学和人类起源学等分支，常称作“体质人类学”；后者认为，人类学不仅研究“自然人，还研究“社会人”。

国民经济结构学

国民经济结构学是一门新兴的、独立的经济学科，它是
以一定生产关系下一个社会的整个经济系统的构成或构造及其运动规律作为研究对象的。国民经济结构学认为，国民经

济结构象一切客观物质结构一样，具有整体性、层次性、运动性、相互制约性和功能性。因此，这门学科要研究：

1. 一个社会的国民经济系统在总体上是由哪些部门构成的，这样部门的层次和要素是什么，它们各自具有怎样的特点；

2. 一个社会的国民经济系统的各部门、各层次、各要素之间是怎样关联、互相结合的，是以什么方式组成一个有机整体的，它们相互之间的数量关系是什么；

3 一个社会的国民经济系统内部及整体的运动和变化，及其形式、规律、根据和动力是怎样的；等等。

劳动科学

劳动是人类最主要的实践活动。劳动科学就是运用人类的生理学、心理学及其它科技知识，研究人类的各种劳动问题，从而面提高劳动效率、经济效率的科学。具体地讲是研究劳动者在劳动过程中的作用、地位；如何提高劳动者的生产积极性和劳动效率；如何设计劳动场所、工具、选择工艺、设备，安排工作点；如何科学地组织劳动、分配任务、规定定额、时间和强度；研究生产过程中的人机信息交换的质和量；研究劳动卫生保健等方面的要求，并据此设计及创造对劳动者身心健康无害的劳动环境，研究如何开展职工教育及二次教育等问题。

经济预测学

经济预测学，是根据已有的情况、资料对未来的或不确定的经济事件或某一事件的经济方面预先进行研究、推测的一门学科。预测成为一门学科是在近代，经济预测作为一门综合性学科还不能说已经完全成熟，其内容也尚未形成一个完整的体系。

经济预测种类很多，有按时间划分的，如短期、中斯、长期预测等；有按层次划分的，如国际级、国家级、部门预测等；有按范围划分的，如宏观经济预测、微观经济预测等；还有按对象划分、按事件的性质和数量划分、按目的性划分的预测。

发展经济学

发展经济学是研究不发达国家经济发展战略的一门学科。发展经济学的研究，始于第二次世界大战以后。战后三十余年来，发展经济学已经出现了若干流派，美国学者金德伯格在其《发展经济学》中，把发展经济学分为三个主要流派，即：新古典主义派；结构主义派；激进主义派。发展经济学的代表人物有美国的约瑟、路易斯、罗斯托、多马以及W·里昂惕夫、冈纳、费兰克等。

法情报学

法情报学是介于法学和情报学之间的边缘学科，是情报学的一个分支。法情报学研究如何应用情报学的理论和方法来收集、贮存、分析、传递和运用有关法学的情报知识。

国际刑法学

国际刑法学是一门边缘法学学科，研究国际刑法的起源、发展、体系、性质、内容、作用等问题的学说。历史上，国际刑法的规范几乎与国际法同时出现，然而作为一门学科——国际刑法学则是 19 世纪末叶的事情。国际刑法学目前尚未完全从国际法中分离出来，关于国际刑法与国际法的关系，学术界还有激烈的争论。在西方已有不少学者把它作为一门独立的学科进行研究。

冲突社会学

冲突社会学这一概念是二十世纪初被引进资产阶级哲学的，现在被用来泛指资本主义社会中社会冲突的研究和理论。冲突社会学没有统一的方法论基础，它是一系列冲突理论的总称。C·齐麦尔、I·龚普洛维奇、W·萨姆涅和 S·莫斯是近代冲突学的创始人。

创造学及其分支学科

创造学是研究创造主体的创造能力、创造发明过程及发展规律的科学，它是一门边缘性、综合性学科。它是在研究哲学、美学、心理学、教育学、科学学、逻辑学、大脑生理学等学科的基础上，揭示人类创造活动的规律、研究创造能力的培养、探索创造发明的方法、研究创造活动的组织和创造环境的形成等等。

创造学目前出现以下分支：（1）创造哲学；（2）创造教育学；（3）创造生理学；（4）创造心理学；（5）创造工程学；

文体分类学

文体分类，是文体研究的一项重要内容。文体分类同文章学、目录学、文学批评、文集编纂等有着密切的联系，并正在逐渐地独立成一门的学科。掌握一些文体分类的基本知识，对于文学的欣赏和批评、文章的选篇和编辑、阅读和写作能力的提高，都是十分有益的。

我国最早的文体分类，主要体现在文章总集的编目上，一般比较粗略，大都着眼于实际功用。如《尚书》把文章分成典、谟、诰、誓、命等类、《诗经》把诗区别为风、雅、颂三体；《史记》把纪传体分为本纪、世家、列传、表、书五种等。而自觉的文体分类始于曹丕《典论·论文》，他把文章分为奏议、书论、铭诔、诗赋四类。之后文体的辨析日益趋向精细。

如陆机《文赋》为十类，虞挚《文章流别论》为十一类，萧统《文选》为三十九类、刘勰《文心雕龙》为十二类，吴讷《文章辨体》为五十五类，徐师曾《文体明辨》为一百零一类等等。这些分类重在认识文体的具体特点。在文体辨析的同时，人们越来越重视探讨文体的本质，文体分类的着眼点开始由实际功用转向表现功能。如北宁真德秀《文章正宗》分文章为辞命、叙事、议论、诗赋。以后龙伯纯《文字发凡》和汤若常《修辞学教科书》分文章为记事文、叙事文、解释文、议论文；高语罕《国文作法》为叙述文、描写文、解说文、论辨文；施畸《中国文体论》为论理文、记事文、抒情文；叶圣陶《作文法》为叙述文（包括说明文）、议论文、抒情文、描写文等等。这些基本型文体，都是直接用表现手法的名称直接命名的。可见，我国历史上的文体分类，形式多样，标准各异。然而总起来可分成两派，一派主要依据文体的实际功用，一派主要依据文体的表现手法。

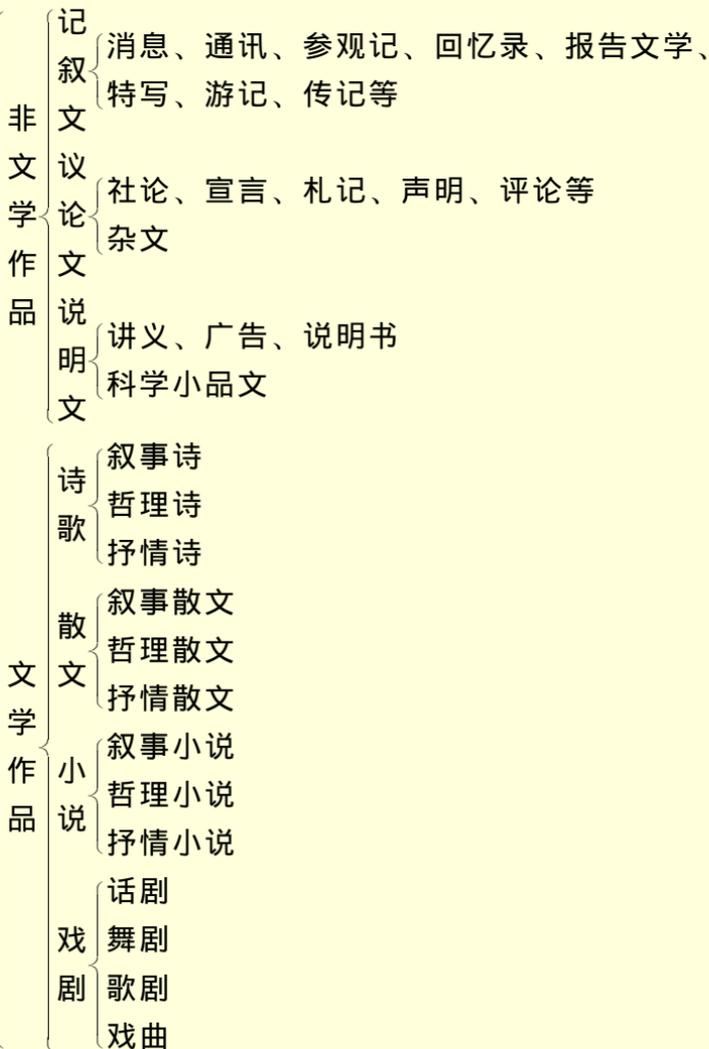
文体分类的依据在于文体的构成因素，它决定了文体特点的形成。亚里斯多德说：“史诗和悲剧、喜剧和酒神颂以及大部分双管箫乐和竖琴乐——这一切实际上是摹仿，只有三点差别，即摹仿所用的媒介不同、所取的对象不同、所采的方式不同。”一般来说，文体的构成具体包括文章因素和社会因素两大方面，前者指表现手法、内容、结构、语言、形态；后者指时代、民族、阶段、风格、场合。文体构成的任何一个因素，都可以成为文体分类的依据。

文体分类的基本方法，按文体构成因素的类型，归纳起来主要有四种：

1. 功能分类。就是根据文章表现手法的异同来分类。现在一般的写作教材，大都采用此法：

章

文



2. 形态分类。就是根据文章表现形态的异同来分类。它具体指文章的篇幅、结构、语言、音韵和格式。就篇幅而言，可把小说分成长篇、中篇、短篇、小小说；词分为小令、中调、长调；评论分为短评、一般评论和长篇评论。就结构而言，要把戏剧区分为独幕剧和多幕剧，就语言而言，可把文章分成古文和白话文；诗可分为三言、四言、五言、七言、自由诗。就音韵而言，文章可分为韵文（诗词、唱词）、散文（小说、游记）。就格式而言，可把诗分为格律诗、阶梯诗、民歌体、自由体。古诗可分为古体（包括乐府、古诗）、近体（包括绝句、律诗、排律，它们又分为五言、七言两种）。

3. 性质分类。就是根据文章内容性质的异同来分类。它具体包括文章的内容、风格、作者时代等。依据不同内容，戏剧可分为喜剧、悲剧和正剧；小说为历史小说、惊险小说、爱情小说、幻想小说等；诗为讽刺诗、悲愤诗、抒怀诗、即景诗、颂扬诗、哀悼诗、送别诗；议论文为哲学论文、政治论文、经济论文、教育论文、文学论文等。依据不同风格，除《文心雕龙》所分的八体外，古诗还可分为选体、柏梁体、玉台体、西昆体、宫体、香奁体。依据不同作者古诗可分为苏李体（苏武、李陵）、陶体、杜少陵体、孟浩然体、李商隐体、东坡体、公安体等。依据不同时代，古诗还可分为建安体、正始体、太康体、元嘉体、永明体、齐梁体、大历体、元体等。

4. 功用分类。就是根据文章实际功用的异同来分类。它具体指不同交际场合和对象。有人按文章不同的应用领域，把文体分为五大类：公文事务文体（法律、外交、军事、经济

文体)、科学技术文体(科学论文、学术报告)、教科书、生产技术文体、新闻论文文体(报道、社论、通讯、纪行、评论文章)、文学艺术文体(小说、诗歌、戏剧、散文)、日常应用文体(书信、日记、会议记录、通知、启事等)。(李龙植《文体学与语言学》)按不同对象,可把文学体裁分成一般作品和儿歌、童话、童话剧等。

文体分类是一种逻辑运动,必须遵循一定的分类规则。只有这样才能科学揭示文体之间的本质联系。

1. 明确被分对象的义界。这是使文体分类具有确定性的前提。对一个完整的文体分类体系来说,必须首先限定什么是“文章”,如果义界不定,分类范围就无从确定。这同样适用于第二、三级的分类。

2. 坚持分类标准的一致。在同一分类体系中,分类标准对任何一级分类都必须前后一贯,不能中途变换,不允许同时存在两个以上的分类标准。如前文“功能分类”中的分类体系,在不同级的分类中,始终用的是表现手法同一分类标准。

3. 注意分类关系的相称。具体包括:a. 被分类体应和所分出的种体和相等。如类体大于或小于种体和的话,分类就会出现过窄或过广,以至失去科学性。b. 同级的种体不能互相包含。应互相排斥。如把应用文同记叙文、议论文、说明文并列,就互相包含,界限不清。c. 分类不能越级。如把通讯同议论文、说明文并列,就是越级,它取代了记叙文,打乱了文体之间的逻辑顺序。

4. 允许少数文体的“跨类”。如叙事散文、既是散文,又

是记叙文；人物传记，既是记叙文，又可属于小说类型等等。这是因为文体之间的界限有时是相对的，相近文体之间往往存在着一条“重合地带”。因此在文体分类中，由于侧重的角度不同，少数文体可以有不同的归属和命名。我们要具体文体具体分析，不能绝对化。

领导学

领导学是一门新兴的社会学科，它研究的是：领导的一般结构、方式、过程，即领导者进行领导工作的一般规律。

领导，是少数人对多数人而言的，是拥有领导者职能和职权的人，为了经常保证某一社会系统发挥正常（和最佳）功能，而作用于一定集体和个人的一种关系，它从本质上讲，是一种组织行为。从我国领导工作包括的领域来看，领导可划分为政治领导、行政领导和业务领导三个基本方面。

根据研究对象的特点，领导学确定的第一个主要研究内容就是领导者的基本任务。马克思主义领导学认为，领导者的基本任务在于决策、用人、检查督促、掌握政策。

领导学的第二个主要研究内容是科学的领导方法和领导艺术。这是领导学的最主要的任务。因为只有通过研究领导方法和领导艺术，才能揭示领导工作的基本规律，使领导科学化。

领导学的第三个主要研究内容是为实现科学的领导而必不可少的一系列组织保证。这些组织保证主要包括建立科学的领导制度和合理的领导机构，以及领导者本身就有的素质

等。

领导学，作为一门研究如何做好领导工作，使领导工作科学化的学问，现在已经引起了人们的重视。愿有志于研究这门学问和做领导工作的同志，尽早同它交上朋友。

空间经济学

空间经济学是一门研究提高整个以城市为中心的乡村城镇化这个宏观空间经济效益的科学。空间经济学的研究内容大体包括四个方面：

1. 研究怎样提高每个小城镇自身（包括周围农村）的空间经济效益；
2. 研究各个城镇之间或一个县之内小城镇的布局 and 结构的经济效益；
3. 研究以城市为中心的全市范围内的乡村城镇化的城乡综合效益；
4. 研究以特大城市为中心的整个经济区域的城乡网络这个大空间的综合经济效益问题。

农业社会学

农业社会学是研究社会发展和农业社区的经济、科技、社会和思想的协调发展的相互关系和规律的学问。它是随着农业经济向工业化生产方式转化过程中的农村社会变迁、工农联盟的加强和工农之间，城乡之间差距的缩小而形成的。农

业社会学的研究对象和范围包括：农村社区性质和社会结构的变迁；农业生产社会化的组织形式和它的协作机构在逐渐形成的农工联合企业过程中的具有的共同功能；农村社会功能有规律的变迁及乡镇社区的社会结构、生活方式和农村居民在逐渐缩小城乡差别的生活模式。

时间生物学

科学家们对于生物的节律现象在做了大量的研究以后，于1950年建立起一门学科，叫做“时间生物学”。时间生物学专门研究生命现象的时间特点，研究生物体是怎样感觉时间的变化，这种时间感觉器官在什么部位，又具有什么特点。科学家们研究这些问题，都是想进一步掌握生物界的活动规律，为人类提供更多的方便。

时间生物学建立以后，发展很快。许多从事物理、化学、数学等学科研究的科学家，参加了时间生物学的研究工作。他们总结了生物节律的几种类型：

昼夜节律。也就是生物按昼夜周期性地地进行活动。例如公鸡在清晨打鸣，夜来香在傍晚放出香气，都是昼夜节律。人体的一些生理活动也是昼夜节律。人的体温，在凌晨四点钟时候是最低的，而在下午四点钟的时候最高，这两个时间的体温相差1摄氏度还多，同时人的心脏跳动的速度也有相应的变化。人对一些药物的作用的反应也有昼夜节律。心脏病人对强心药洋地黄的敏感性，晚上要比白天强四十倍。而糖果病人对治疗糖尿病的药物胰岛素在凌晨四点钟最敏感。

潮汐节律。在大西洋岸边，有一种螃蟹，涨潮的时候出来活动，落潮的时候就钻进洞里休息，时间非常准确，所以人们给它起名叫招潮蟹。还有一种名叫雀鹭的鸟更有意思，这种鸟一般住在离海边几十公里的地方，它每天飞到海滩上时，潮水刚刚落下去，这样正好吃到留在海滩上的小鱼小虾。随着每天涨潮时间的推迟，雀鹭飞到海滩的时间也总是迟几十分钟，正好跟两次海潮涨落推迟的时间相同。

年节律。例如大雁等候鸟的南来北往，就是一年一度的。

朔望月节律。也就是生物按月亮的圆缺周期来进行活动。例如，在夏季，每当月圆，大西洋萤火虫就大量地聚集到百慕大群岛附近。

避讳学

避讳是我国古代特有的一种风俗，其起于周，讳成于秦，盛于唐，直至辛亥革命前。遇当代帝王尊贵者之名时，言谈必须回避。由于各朝的避讳不同，避讳的方法也不一样。因此史书上常因避讳而改变姓名、地名、官名、书名及干支年号，故出现了专门研究历代避讳，并把它用于核勘学、考古学，和历史学上的避讳学。

避讳学主要研究历代避讳方法（避讳改字、空字、缺笔、变音等）。避讳之种类（避讳改姓、改名、辞官等），以及因避讳而改的史实和因避讳改字而生的讹误。

家庭经济学

家庭经济学是研究家庭内部的经济活动规律的科学，它是家庭社会学和经济学结合的产物。

家庭作为一种社会现象，很大程度上由社会经济基础决定的。在人类漫长的历史进程中，家庭制度尽管有所变化，但家庭经济的结构、职能、管理等形式却贯穿始终，只是随着社会制度和时代的变迁内容发生了相应的更换而已。从经济学的角度看，家庭是社会的细胞，它与生产、流通、分配、消费等各个环节密切相关。若从家庭社会学的角度看，任何家庭都离不开经济生活。家庭经济矛盾，往往是导致婚姻破裂的主要原因之一。所以，家庭经济问题引起社会学家们的高度重视。近年来，这个学科已发展为微观经济学的一个独立分支。

家庭经济学的研究内容相当广泛，从时间上可分为历史、现状和未来几个阶段；从空间上又有结构、职能和管理几个方面。这门学科还有它鲜明的特点：不同的社会制度有着迥然不同的研究目的。

在我国，家庭经济还有着十分广阔的发展前景。无论是从关心或改善人民群众的家庭经济生活，还是从发展社会经济或制订生产发展规划来看，都有许多亟待研究的现实问题。例如，城乡家庭结构和职能，尤其是农村实行家庭联产承包责任制后的经济结构和职能；各类家庭的经济模式、收入和支出如何平衡；社会、家政等对家庭经济的影响；消费的结

构和消费者的科学指导，等等。由于人们的生活很大一部分时间是在家庭中渡过的，所以家庭经济学与人人相关。同时，由于它运用了一系列的经济研究方法，结合家庭社会学的内容来考察家庭经济生活，所以，它又与人口学、统计学、以及国民经济各部门密切相关。

家庭学

家庭学是一门研究家庭结构、功能及其演化规律的科学。家庭学研究的主要内容是：家庭成员间的关系，家庭成员在家庭中的地位等的结构学；家庭功能学（包括家庭经济学、家庭教育学、生育学等）；家庭演化学（研究由于家庭结构和功能的矛盾运动而带来的家庭发展）；家庭思想史（包括家庭观念、家庭法律、家庭学说等）。

家庭学是一门与每个人休戚相关的学问。在我国，自党的十一届三中会全以后，家庭学的研究迅速发展起来，俗话说：“家家都有一本难念的经”。这本“经”之所以难念，是和过去没有很好地研究这门学问有关。现在，需要加强这方面的研究。

家庭心理学

家庭心理学是与家庭社会学、心理学和医学关联的边缘科学，跟生理学、伦理学亦有一定关系。

家庭心理学以家庭成员相互关系的建立和存在为出发

点，研究婚姻家庭的结构、功能和发展的心理学问题；夫妇间、父母和子女间，夫妻、子女和老人及亲属间相处的心理问题；家庭冲突的心理本质；良好的家庭气氛的形成、家庭教育的心理学问题；个人心理状态、精神生活的自我调节跟家庭生活的关系等等。研究过程中，要借鉴普通心理学。

家庭心理学研究的目的，是企求使每个人都能生活在幸福的家庭里，并通过良好家庭气氛的熏陶，影响人们在公众社会中的生活品质。为此，家庭心理学特别重视心理一致性，认为这是幸福家庭的最基本条件。心理的一致性建立在性格、气质、智慧、习惯和需要的基础上，并跟尊重、相爱、友谊和信念等相统一。这样，在实现心理一致性的过程中，培养人们学会控制自己的精神生活，提高心理适应性和自我修养，学会同妻子，丈夫、子女、朋友建立正确关系。

秘书学

秘书是领导的助手，它辅助领导从事各项管理工作，而且直接影响着效率的提高。

秘书学是以秘书的特性、秘书工作的一般原则及规律为主要研究对象的应用学科。它的研究内容包括：研究秘书、秘书机构与各种秘书工作制度的产生和沿革，批判继承历代秘书工作遗产，借鉴国外秘书工作经验、研究秘书部门的机构体制、职责范围及限度；研究秘书部门辅佐领导、参与管理各项工作的法规、条例、程序和方法，研究秘书工作人员的思维修养、知识结构、探索培养、考核秘书工作人员的最佳

途径；研究秘书学和管理科学的关系，以促进近亲科学的发展。

运动生物力学

运动生物力学是研究活体机械运动规律的一门科学，是解剖、生理、力学多学科交叉的新兴边缘学科。它是探寻力学原理、定律在人体的应用范围与可能性，提出改进运动技术的方向及手段，为体育技术水平提高服务的一门科学。最优运动器械的研制及防止运动损伤的措施等也是这个学科的研究内容。例如，标枪在飞行时，它的轨迹要受到空气阻力、升力、枪的攻角、偏角、枪体的振动等因素影响，对不同水平的运动员，有不同形状的最优枪，应用生物力学原理搞出这不同系列的滑翔枪就能提高运动成绩。

生物工程学

现代生物工程，是随着生物学的研究发展起来的一个新兴技术领域，它对人类未来的社会影响不亚于微电子学、原子能、宇航工程、海洋工程等新技术。它能够解决能源、粮食、疾病、环境污染等当今世界上面临的一系列重大问题。生物工程是从基础研究进入实用阶段，在不久的将来，将会形成一个全新的产业部门，人类从而进入创建新生命形态的时代。

医学领域是生物工程研究开展最活跃、进展最快的一个

方面。利用生物工程可大量廉价生产各种激素、疫苗和抗体，还能治愈遗传疾病。人血清蛋白是依靠人血生产的，现在在国外通过基因转移到细菌中去，靠细菌生产血清蛋白。

农业是生物工程极有前途的领域，科学家预言生物工程应用于农业，将解决全世界的粮食问题。现在国外正在研究利用细胞融合技术，把豆科植物根部固氮基因，转移到其它植物植株上，使它们获得固氮能力，从而节省大量氮肥。

环境生态学

它是研究植物与人类、植物与环境，其它各种环境因素之间的生态平衡与循环关系，以期达到环境各因素的合理安排和利用。国外一些研究认为，从生态环境考虑，一个好的居住环境应该是：①城市的人口规模适中；②城乡结合；③自然环境与人工环境相协调；④具有人们生活所必须的室内外居住环境；⑤利用水面、绿化、地形、地貌等条件，创造良好的小气象；⑥能源、水资源的合理利用；⑦废物的循环利用。

历史自然学

历史自然学是研究人类历史时期自然界状况，演化及其规律的科学。

历史自然学和自然科学史一样，都是介于历史学和自然科学之间的边缘科学。但自然科学史主要是研究人类对自然

界认识的发展，是认识史，它基本上属于社会科学；而历史自然学，则主要是研究自然界本身的发展，是自然史，基本上属于自然科学。

历史自然科学包括历史天象学、历史地质学、历史地震学、历史气象学、历史自然地理学、历史水文学、历史潮汐学等。

历史自然学的研究，主要靠古代文献提供资料，即古代人们对自然现象的直接观测记录。我国有着久远的文明历史。在浩如烟海的古代文献中有大量天文、地质地理、大气、海洋等自然现象的记录。这对于基本上只能进行间接观察的历史自然学研究提供了极为宝贵的依据。如何利用这份珍贵的科学遗产直接为今天的建设服务，是历史自然学的一项重要任务。我国已有不少科学工作者从自然科学史、气候、地质、地震、天文等各个不同的领域向历史自然学接近，从事有意义的开创性工作，实践证明，历史自然学将在中国这块得天独厚的土壤中崛起，并在实现“四化”的进程中发挥巨大的作用。

行为科学

行为科学是运用心理学、社会科学和社会心理学等来研究人的行为，以及产生人类各种行为的原因的一门科学

行为科学家认为，人类的各种各样的行为都产生于一定的动机，这种动机又是人类本身内在的、强烈要求得到满足的希望的结果。如果采取的行动能够满足当时的需要，这种

“需要”就消失了，而另一个“需要”又可能出现，于是人们就会采取新的行动来满足新“需要”。

行为科学家亚伯拉罕·马斯洛把这一类的“需要”归纳为五大类：

1. 生理上的需要。这是人们最原始、最基本的需要，如衣、食、婚姻等。

2. 安全上的需要，当一个人在生理上的需要得到满足以后，他就要设法满足自己的安全需要。即对未来要求得到保障，如就业、收入、丧失劳动力之后生活上的保证，等等。

3. 社会性（或社交上）的需要，人是社会的动物，当一个人满足了他的生理和安全方面的需要之后，他的社会性需要就成为有力的动机。这主要表现在渴望有所归属和伙伴关系，希望给予和得到爱，等等。四、心理上的需要。如自尊心、自信心、对地位的欲念，要求其他人的承认、赏识和尊敬，等等。五、完全实现自己抱负的需要（自我成就的需要），即要求最充分地发挥一个人的潜在能力。

人类工程学

人类工程学的早期研究重点是改善人与机器的关系，即研究如何改变工作条件，创造出一种轻松自由、舒适、明快的气氛以调动人的劳动积极性。随着科学技术进步的加快，人类工程学的研究范围也在逐步扩大。目前专家们普遍认为其研究对象是如何按照人体发展的医学要求来考虑人们的工作生活安排。例如，脑力劳动者应保持一定的体力活动内容，操

作工人的劳动中应逐渐渗入智力因素。由于人体的生理活动受到工作条件以外一系列其他社会因素（如居住条件、教育卫生状况、传统习惯乃至婚姻家庭和生活方式等）的制约和影响，所以必须改善上述一切主客观因素，才能使人体素质的协调、均衡和全面发展走上健康和科学的轨道。

萌生于自然科学和社会科学结合部的人类工作学作为一门年轻的学科，尚处于起步阶段，但已经涉及医学、力学、光学、声学、美学、心理学、社会学、经营管理学等多种学科的系统知识，并且要求研究人员具有富有创造力的探索精神，才能为创造这门边缘学科作出贡献。

情报学

外国学者对情报的定义、涵义或概念，早就有过各种解释。有的认为，情报是事实，是消息；有的认为，情报是知识，是信息；也有的认为，情报是谍报。但是，情报概念成为许多门学科的学者所注重的研究对象，还是在申农和维纳的两部著作发表以后开始的。申农认为“一般地说，情报……可定义为在通信的任何可逆重新编码或翻译中那些保护不变的东西”。到目前为止，“情报”定义还是众说纷纭，莫衷一是。

情报学的定义也还在探讨之中。目前，就连情报学的术语还未统一。在美国和英国，一般称“情报科学”；在前苏联、法国和日本称为“情报学”；在德国称为“情报文献学”。论述情报学定义的学者很多，前美国情报科学学会主席贝克认

为：“情报科学是对人类如何创造、使用和交流各种形式的情报的研究。”英国伦敦大学图书馆、文献和情报研究高级讲师、著名情报学家布鲁克斯把情报学定义为“客观知识的分析、组织、传递和应用”。美国J·司密斯的定义是“情报科学研究人们这间的通讯，它研究情报如何传递（从生产之点传到使用之点），包括对情报的收集、组织、解释、存储、检索、传播、交换。

审判心理学

审判是法院对案件进行审理和判决的简称。它是诉讼程序的中心阶段，在一般情况下，审判是由审判员和陪审员主持，并且在原告人、被告人、公诉人、辩护人、证人及其他诉讼参与人参加之下进行的。由于参加审判的每个人员的诉讼地位和诉讼行为不同、所以他们各自的心理特征也不同；不同的心理在审判过程的每个阶段上的表现也是复杂多变的。因此，在审判这个诉讼活动中，充满着丰富的心理活动。审判心理学就是以审判心理作为自己的研究对象，它是研究法院对案件进行审理和判决的诉讼活动中出现的心理现象及其规律的科学。审判心理学有广义和狭义之分。广义的审判心理学应研究一切与审判有关的心理现象。它包括民事审判、刑事审判和经济审判在内的全部心理学问题；狭义的审判心理学则只限于研究与刑事诉讼有关的心理现象，通常所说的审判心理学，系指狭义的审判心理学，它的主要内容是：研究被告人、公诉人、辩护人和与诉讼有关的其他人员的心理活

动，这种心理活动在审判过程中是怎样变化的、发展的；证言和供述的心理学规律；审判人员应有的心理品质，如何避免消极的心理影响；等等。

审判心理学是一门实践性很强的应用科学。它既是心理学的一个分支，又属于法律科学的一门辅助学科。审判心理学是心理学与法律科学交叉发展的产物，它一方面与普通心理学、社会心理学、法制心理学等密切相关，另一方面又与刑法学、刑诉学、审判学等广泛相联。因而，它是介于心理学和法律科学之间的一门边缘学科。

早在 1893 年，奥地利学者在研究犯罪心理学时已经涉及到审判心理的内容。1906 年国外已有《审判心理学》专著问世。第二次世界大战后，审判心理学的研究有了相当的发展。在前苏联、日本和西欧，审判心理学已成为一门独立的学科，并有许多著作出版。

学习和掌握审判心理学，对于加强审判工作的科学性，提高办案质量，促进罪犯认罪服，都有十分重要的意义。

在我国，虽然这门学科起步较慢，至今尚未发展成为一门独立的学科；但是，近几年在社会科学繁荣发展的形势下，审判心理学已受到重视。

联想心理学

联想心理学主张以联想过程来解释记忆、思维、学习的基本原则乃至人类的全部心理现象。早期联想心理学者认为，心理现象的产生和相互更替不是杂乱无章的，它遵循着与物

理世界相类似的规律。如休漠就指出，观念的联想也是物理世界中万有引力定律在心理世界的对应物，是心灵的普遍原则。哈特莱等进而用联想解释情感和动作的形成过程，并寻找联想的生理学根据。

早期联想心理学者提出了联想的四个基本定律：接近律、对比律、相似律和关系律；即从两事物的接近、相反、相似、种属或因果等关系，说明对一事物的感知或回忆引起对另一事物的回忆。为了说明一事物与两个以上的其他事物以某种方式相联系的联想过程，布朗提出了著名的“次级联想律”。主要内容有：

1. 考察对象的时间愈久，加忆到的可能性就愈大；
2. 原初的情感愈强烈，思想系列内的相应部分也联系得愈牢固；
3. 事物的联系重复出现的次数愈多，频率愈高，就愈易引起相应的联想；
4. 事件发生的时间愈近，被回忆到的机会就愈多；
5. 具有不同个性的人对于同一事物会引起不同的回忆，如同样看一幅墨迹图，有人联想为柔美的蝴蝶，有人则联想到霸道的螃蟹。十九世纪末，出现了以实验资料为理论根据的现代联想心理学。它的代表作是德国心理学家艾宾浩斯于一八八五年发表的《论记忆》一书。

闲暇社会学

闲暇定义人人皆知。一些社会学家把闲暇看作一个人时

间的一部分。另一些社会学家则把闲暇视为不限于一定时间的某种性质的经验。

有多少闲暇？人们如何分配自己可以支配的时间？罗宾逊（1977）把一天分为必须活动时间和空闲时间。必需活动包括工作、家务、照料孩子、日常伙食及必要的路程。再把空闲时间分为有组织的活动，参加大众媒介活动（如看电影）及社交娱乐（主要包括访问、交谈、体育和好癖，休息和有组织的社会招待会）。

人们希望更多的空闲时间吗？贝斯特（1978）对加州阿拉迈达居民所作的非随机调查中，21%的工人表示愿意减少工作时间，因此而使收入下降。21%的人说他们愿以收入的2%来交换增加的假期，7.4%的人乐意支付高达收入的20%以获得另外50天的假期。这些人多半年轻、单身，没有孩子以及较为富裕。贝斯特最有兴趣的发现之一是，工人们喜欢以延长周末和假期的形式来安排增加的空闲时间。

医学伦理学

价值论方面的问题、健康问题是前苏联医生和哲学家经常研究的对象。现代西方文献中也正在论证提出研究健康论的必要性。健康的生活方式、培养“健康的习惯”、消除紧张刺激等问题，正在上升到世界观的中心问题。前苏联医学科学院主席团直属现代医学哲学问题学术委员会上讨论的主要问题有，医学伦理学对象的内容、“医学伦理学”和“医德”两概念的相互关系。前苏联医学文献中“道义学、义务学”这

一术语比较常用。医德是与不同医学专业、医疗活动的不同阶段、医务劳动不同环节的医学伦理学的具体化相适应的。但从认识论角度看，研究医疗事故的种类和原因，是具体研究医疗诊断学的一个途径。医德的中心问题之一是“医生的保密”，另一个是“救命的谎言”。

会上还讨论了医生对待无痛苦死亡的态度。一些西方国家的作者认为，根据患有不治之症的儿童年龄情况，可以向病儿全部或部分讲明死亡的真情。前苏联医生对此完全持否定态度。前苏联医生和哲学家认为，积极的无痛苦死亡是不道德的和不能容忍的。无痛苦死亡是医疗投降。

住房社会学

越来越多的人认识到，“住房”不只是物质的掩蔽之处，还特别包括范围更广的居住环境。派奴斯等人说：“当住户成为‘住房’的消费者的时候，他们买进或租入的，不单是居住单元及其设备；他们还关心其他各式各样的因素，如卫生、安全、清静、邻居和社会关系、地位、社区设施和提供的服务、工作机会、以及对环境的控制。凡这些方面有欠缺的就可看作是居住条件不良。因此，住房问题包含一连串复杂的考虑：（1）与居民选择住房密切相关的社会背景和社会价值；（2）选定的住房如何对生活方式、对同他人的社会关系以及对个人成长提供机会或造成限制；（3）与住房满意有关的诸因素。我们发现米切尔逊研究居民和住房相配伍问题的方法很有用。他特别依靠“合适性实验”，也即“环境如何真正适

合人们的性格和行为的问题。”

从社会政策观点看，人们关注的是社会研究对制定住房政策的影响。

心理经济学

心理经济学，以消费者和企业经济行为的决策过程以及影响这些决策过程的心理因素为研究对象。于第二次世界大战后兴起的这门新学科，把经济过程看作是人的经济行为表现，而一定的经济行为都是一定的心理因素，包括动机、态度、意愿和期待等等的表现。

心理经济学认为，对未来经济形势的期望是消费者采取经济行为的强有力决定因素，期望不仅引起经济行为，而且通常早于消费者实际支出的变化，消费者意愿的变化要比收入的变化迅速得多，也突然得多。实际收入的增加并不导致消费者对生活水平的满足，却往往引起更高的目标，这些目标会不断地被调整而发生变化。心理经济学还认为，人的心理活动和行为不是不可知和捉摸不定的，而是有规律可循的。认识和掌握消费者、企业决策者的心理与行为变化规律，就可能对未来经济形势作出比较准确的预测。所以，心理学经济学的基本任务是探索消费者、企业家以及政治决策者在不同条件下，各种类型的人物会有什么样的表现，作出什么样的决定，从而认识和预示在特定情况和时间内将发生的经济过程。

心理经济学的研究方法有实例研究、实验研究、实地研

究等，其中最重要也是最可靠的方法是抽样调查。

日常生活社会学

日常生活社会学是研究人们在日常生活中的关系、活动和行为的一门新兴学科。

日常生活的范围很广，是人们生活中的非生产性领域，包括衣食住行用、医疗保健、文化学习、体育锻炼、休息娱乐、亲友交往等等。

我国是一九七九年以后，才广泛地开展对日常生活方式的研究，它的研究归纳为：日常生活的定义、特征；日常生活的变迁及其原因；日常生活方式与风格；日常生活中的家务劳动与自我服务；日常生活的时间安排；日常生活的精神文化活动，以及日常生活中的生存、享受、自我发展问题，规范与准则问题，消费需求结构等问题。

研究社会行为的科学——社会心理学

社会心理学产生于本世纪初，是一门研究关于人的社会行为的科学。它通过研究在社会环境下人与人之间相互作用过程中，个人和团体反映出来的社会心理现象，来揭示人们社会行为的规律性。

社会心理学是一门介于社会学和心理学之间的边缘科学，基本研究方法是：实验、观察、调查和统计分析。

社会心理学家的应用在我国也有广阔前景，如：在企业

管理中应用社会心理学来解决班组中的人际关系，提调生产效率；在思想政治工作中，应用社会心理学来分析人们的社会行为，加强政治思想工作；通过研究消费者心理，提高宣传和广告的效用来促进生产。

社会医学

说起生病，人们自然会想到那些在显微镜下狰狞可怕的病菌病毒，想到由它们引起的发烧、昏迷，而往往忽略另一个无形的敌人——不良的社会心理因素的作用。

人是社会的一员，是社会有机体的一个组成部分，要与其他社会成员发生各种联系，受外界社会的影响。社会生活中长期形成的风俗、习惯、兴趣嗜好、家庭结构、信仰和伦理道德观念等，对人的行为也要产生影响，从而导致疾病的产生。人的行为导致疾病的心理影响，主要是一些危险性的心理环境，如人口拥挤、噪音刺激、人际关系的矛盾和纠纷等等。这些社会因素会对人的心理造成一定的刺激，当这种刺激达到一定的强度时，就会引起机体不适的反应，降低人的抵抗力，甚至使相应的内脏器官发生病变；有些强烈的外部因素还会直接引起机体功能的紊乱，导致病态。

唯其如此，世界卫生组织给健康下的定义是：“不仅是没有疾病和虚弱，而是有健全的身体素质和精神风貌，有良好的社会活动能力。”要想保持健康的身体状况，仅靠药物和体育是不够的，还需要有健康的心理、社会医学是医学的一个分支，着重分析社会因素，从人的身体、心理和社会存在的

整体角度去认识人的疾病，发展有利的条件，克服和消除不利条件，利用哲学、历史、经济、法学、社会学、心理学等社会科学的方法，协调病人与社会的关系，矫正他们心理上出现的偏差，增强他们的心理适应能力，提高生活质量，最后使病人康复。

社会医学作为一门医学学科，现在已经在全国各地迅速发展起来，为保障人民的健康作出贡献。

科学社会学

科学社会学是把科学作为一种社会现象加以研究的一门学问，它的研究范围，大体上包括三个方面：

1. 科学的社会本质。研究科学和社会生产的关系、科学同社会制度的关系、科学同意识形态的关系。如：如何发挥社会主义制度的优越性，促使科学技术迅速发展的问题，就是科学社会学说应该回答的，等等。

2. 科学家、科学团体的行为规范。

3. 科学技术革命条件下的社会问题。这里主要研究科技革命与物质生产、科技革命与社会关系、科技革命与精神文明等。

科学社会学的研究开始于本世纪 30 年代。1935 年，美国著名社会学家 R·默顿发表了《十七世纪英国的科学、技术与社会》，揭开了科学社会学研究的序幕，被誉为这一学科的奠基人，现在，科学社会学在我国正作为科学学的一门分支学科，朝着系统和深入的方向发展。

科学心理学

科学心理学是研究科学技术事业中有关人员的心理活动规律的科学，它涉及到许多学科，是一门进行综合研究的边缘科学，研究的主要内容有以下几点：

1. 研究科学工作者的智力因素和非智力因素问题，智力因素包括观察力、记忆力、思维能力、想象力、操作能力等；非智力因素包括情绪、意志、兴趣、性格等。

2. 研究科学创造的心理规律。这一部分包括科学创造的心理过程、老中青科学工作者的创造心理特点、灵感问题、机遇问题等。

3. 研究科学工作者的群体心理问题，它有利于建立合理的科学工作者的群体结构，有助于建立科研工作的社会主义精神文明、促进科学工作者齐心协力、联合攻关。

4. 探讨科学工作者的选择、培养与使用的心理学原则与方法问题。它能使科研管理者运用科学心理学中关于个体差异、量才使用、心理允许、竞赛心理、合作与友谊等心理学原则，选拔与使用科学工作者。

软科学

软科学是一门新兴地综合性学科。进入 20 世纪以后，科学技术的发展突飞猛进，科技成果以空前的规模和速度应用于生产，因此，对科学研究工作的规划、组织、安排必须科

学化，才能提高科研工作的效率、加速科技发展的进程，软科学便应运而生。软科学的名称是人们借用计算机的“软件”名称而来的。

软科学是综合运用自然科学、社会科学以及数学和哲学的理论和方法，去解决现代化科学、技术生产发展而来的各种复杂的社会现象和问题，研究经济、科学、技术、管理、教育等社会环节之间的内在联系及其发展规律，从而为它们的发展提供优化的方案和决策。

软科学包括现代管理学、系统分析、科学学、预测研究和科学技术等分支学科。科学技术论是其它四门分支学科的理论基础，它是探索科技发展的一般规律，研究科技与经济、管理、教育的内在联系。为其它软科学提供基本原理。管理科学是对管理活动的科学概念和总结，是对有效管理的分析和研究，科学学是从整体研究科学自身按其运动规律的一门综合性软科学，预测学主要是为决策提供科学依据，选择最佳方案，对促进科学、技术、经济和社会的协调发展，起献计献策作用。系统分析是管理学、科学学、预测研究中不可缺少的理论和方法。它从系统的观点出发研究问题，给我们提供解决问题的途径和方法，以便完成计划方案、设计的最佳优化选择。

软科学的发展已经历了三个阶段：第一阶段是个体研究；第二阶段是集体研究，出现了“思想库”、“智囊团”、“头脑公司”等专门从事软件科学研究的机构；现在，软科学研究已进入了第三阶段，它已渗入社会、科学、教育等各个领域。

城市社会学

城市社会学是研究城市社会的一门科学。西方国家关于城市社会学的研究起源于美国的芝加哥学派，至今已有半个多世纪的历史。城市社会学的研究为城市规划，城市管理提供了理论依据，影响和促进着城市社会的发展。

城市社会学研究的对象是城市社会关系，即在城市生活中发生的包括经济生活、政治生活、文化生活、家庭生活、社会生活以及其他群体生活中所形成的人与人之间的关系。

生活学

生活学，是以人类生活为研究对象的一门学说。研究每一社会特定的生活关系，则是它的基本任务。它通过对人类生活的剖析，即通过对人类生活的历史形态、现实状况及未来趋势的研究，来探索人类生活的方式、结构、性质、条件、目的及内在规律，以促使人类沿着最优途径健康地、充分地、科学地发展自己，以促使每个社会成员成为一个高尚的人，一个有益的人，一个对社会有其存在价值的人，避免让自私、无知、愚昧、贪婪、残忍等种种因素导致个人的毁灭和人类自身发展的停滞。

将生活学作为一门独立的科学从其他学科中分离出来，有助于精深地确定它的基本范畴、结构体系，有助于分析它和其他社会科学间的相互关系，有助地提高对人类生活的发

展规律的认识,并借这种对规律性的认识来规划人类生活,使之纳入科学发展的轨道,从而首先在理论上达到从自在状态向自为状态的飞跃。

青年学

青年学是一门独立的综合科学,它要求应用多种学科的理论来研究青年问题;青年学也是一门应用科学,它的基本问题是青年与社会之间的关系问题。青年学的基础理论和应用理论主要是研究青年的各种变化规律及对青年进行教育和引导的方法。

从本世纪60年代起,世界一些国家已开始研究青年问题,近几年,中国青年问题也迅速引起了全社会的关注。

我国近几年来,青年学在青年劳动就业、青年运动史、青年心理、当代青年生活方式、当代青年的思想特点、青年价值观的变化、青少年犯罪、青年学的方法论等方面都有了卓有成效的研究,并同国外的青年研究机构进行了联系和交流。

学习学

学习学,是以人类的学习、学习活动、学习过程、学习规律、学习原则、学习环境及学习过程中人类的学习能力和实践经验为研究对象,是通过对大量的学习实践活动的解剖研究,揭示学习的本质、探索科学的学习本质,以指导人类的学习活动,提高学习效率的一门科学。

它是一门基础性学科，因为任何学科的知识都需要经过学习才能掌握，然后才能从事研究和创造。

学习学的另一个任务，是从书籍的海洋中寻觅学者、发明家和创造者所走过的足迹。从中总结出规律性的东西来，去指导人们更有效的学习。

时间学

时间学是一门关于研究时间一般特性和运用规律的科学，它有两个方面：一是了解时间的通性，即其自然的物理属性；二是建立一套科学地利用时间的观念和方法，继而再扩大到研究时间在社会各个方面的应用方法。时间学的研究内容由理论时间学和应用时间学两部分构成。

婚恋学

婚恋学是一门严肃的科学，也是一门应用性极强且为现代社会和广大公众所迫切需要的科学。婚恋学的研究内容包括恋爱、婚姻、家庭、妇女和性五大方面。它为社会和公众服务，主要是使社会中的大多数人处于较好的精神状态，从而激发起更高的建设热情。它要为政府有关的法律、政策和管理提供科学的决策依据，为舆论和社会观念变革提供科学的理论基础，为公众的行为和生活提供科学的指南，为社会改革的方向提供正确的引导。

儿童社会学

儿童社会学是研究儿童和社会相互关系、相互作用和相互影响的发展规律的科学。它主要研究：

1. 儿童的社会地位和儿童在未来社会中的作用。从社会未来发展需要的角度对儿童成长问题作超前性探讨。

2. 儿童的社会化。家庭、社会、学校（包括托儿所、幼儿园）对于儿童成长的影响，儿童 3. 在不同年龄阶段社会化的特点、方式。

不同环境中儿童的结构、儿童相互之间在社会团体、组织中的关系等。

民俗学

民俗学是人文科学中的一门独立的学科。最早建立民俗学的是英国。

目前，国际学术界对民俗学的概念及研究范围，意见不一。有人认为，民俗学有广义和狭义之分。广义的民俗学主张以民间生活为研究对象，既研究文明民族的民间生活，也研究后进民族甚至原始民族的民间生活；狭义的民俗学概念大约有四种不同的意见：一、认为民俗学只对远古遗留下来的信仰、风格和传统加以研究；二、认为民俗学仅以研究文明民族的民间生活为限；三、认为民俗学仅以研究民间生活中的仪式、祭祀和禁忌；四、认为民俗学只以民间口头文学

为研究对象。在现代，国际学术界已趋向于广义民俗学的科学研究。

现象学

现象学被称为西方 20 世纪形式主义文学理论的三大源流之一。现象学先是作为哲学中的一门学科，由 18 世纪的一位德国哲学家拉姆伯特提出，研究作为经验知识基础现象。19 世纪末、20 世纪初，另一位德国哲学家胡塞尔开创了现象学的哲学流派，试图对意识的本质（即所谓的“现象”）作直观的认识，从而建立检验和重建一切科学的普遍方法论。

现象学作为一种修改和重建一切科学的哲学体系有其虚妄性。但是，它的方法论在某些方面对于象文学艺术一类复杂的意识形态和文化现象的研究来说，具有一定的参考价值。所以西方近年的“现象学美学”和“现象学文学批评”在文论界的地位颇为突出。也有些西方评论家认为艺术基本上象现象学一样，把个人对于经验世界所抱的自然态度转变为对世界的感受的沉思。现象学以探求纯粹意识结构为主要目标，强化了西方现代文学艺术潮流中出现的“主观原则”。存在主义和“新小说派”的作品，不少便是以最直接的方式描述正在感受的意识。这种试验性的当代作品也就被人称为是“现象学”的。美国批评家奥克森日德勒甚至认为文学中的现实主义也是现象学的一种形式。

许多现象学家和现象学派批评家喜欢一些偏重主观感受的抒情诗人，因为这类诗人的作品构成了一些统一的、独立

的想象世界。还有海外的一些中国学者则认为“现象学美学”与中国的“道家美学”有共同之处，只是详赅的比较尚待研究。

紊乱学

美国康奈大学的物理学家米切尔·杰伊·菲根鲍姆在70年代创建了一门新的学科——紊乱学。这门学科有其运用电子计算机的独特方法和专用语言。紊乱学提出的问题非常棘手，这些问题的解决可能会大大地改善我们对宇宙的认识。紊乱似乎是无处不在的。烟头上的一缕青烟袅袅上升，突然变成了层层烟圈，四处飘散，这时紊乱就出现了。打开的自来水先是均匀而流，然后却水花四溅，这时紊乱又产生了。天气的变化，飞机的飞行，石油在地下输油管里流动，无不包含着紊乱。“周期倍增”是向紊乱过渡的基本类型之一。菲根鲍姆发现了表明一个系统在趋向紊乱时周期倍增的精确速度的万能常数，这个数字总是4.669201609……。菲根鲍姆探索这门奇特学科的特征是：把事物按尺度大小排列。从某种意义上说只有按尺度大小排列的事物才永远具有普遍性。

大自然总是趋于紊乱，但紊乱的格局为数不多。不少专家学者希望从紊乱学中最终能够找到新的方法来预报天气和地震，设计光学计算机和喷气式飞机的发动机，阐明经济趋势和心脏生理学。

老年社会学

老年社会学，是研究老年人社会生活（包括婚姻、家庭生活等）、社会活动、社会作用、社会关系，以及老年人的赡养一系列问题的学科。

老年问题，主要有两个方面。一是老年人本身的，即如何保持健康、长寿，在医学和生物学等范围内需要研究和解决的问题；二是老年与社会的相互关系、老年人的社会地位和作用，老年人的物质生活需要规律等。

敬老、爱老、养老，和以家庭为主赡养老人，是我们中华民族的优良传统。在优越的社会主义制度下，这些优良传统又成为家庭和伦理道德的组成部分，社会主义精神文明建设的重要内容。尤其是党的十一届三中全会以来，如何使老年人更好地度过幸福的晚年并使他们心情愉快地为社会继续做出贡献，已经成为老年社会学研究的主要课题。目前，我国老年社会学工作者为了使老年人更好地参与社会发展，正在地一步地开展退休职工的管理教育、老年人的社会服务和医疗保健、老年人的赡养与医疗照顾、老年人的家庭生活和社会生活等问题的深入研究，以便真正做到老有所养、老有所为，使老年人的丰富经验和聪明才智，在经济改革和四化建设中继续发热增光。

家庭管理学

家庭是社会的细胞，生活的基地。家庭管理学是在研究家庭的结构、职能和家庭关系的基础上，着重研究家庭生活的管理，指导家庭生活科学化的一门新兴学科。

家庭管理学大致包括以下几方面：1. 家庭结构：研究单身家庭、核心家庭、主干家庭、联合家庭的结构特点。2. 家庭职能：研究家庭的生产、消费、愉快地生活等职能。3. 家庭关系：研究正确处理夫妻、父母与子女、婆媳等亲属关系的原则和方法。4. 家庭管理：研究家庭的经济管理及物资、饮食、医药、安全、环境管理。5. 家务劳动：研究家务劳动的科学化与家务劳动的社会化。6. 家庭生活：研究家庭的生活方式、家庭的文化生活和交际活动。7. 家庭教育：研究家庭的早期教育和环境教育。8. 家庭立法：研究如何用法律来调整人们的婚姻家庭关系。

家庭管理学与社会科学、自然科学中的许多学科关系十分密切，它涉及到社会学、经济学、管理学、心理学、教育学、伦理学、法学乃至食品学、营养学等等，并科学地应用这些学科的研究成果，对家庭生活各方面的管理进行系统的研究。

经营经济学

经营经济学是研究企业、经营和管理等经济现象科学，即

研究与商品生产、流通和销售有关的各个部门的企业以及企业内的劳动、财务、组织等企业活动全过程的学科。

经营经济学研究的主要内容可分为企业论和经营论两大部分。企业论主要研究企业的形态和企业经营的结合等问题。企业的形态是指企业筹集资本的形态，可分私人企业、国营企业和混合经济企业。企业经营的结合是指经营者吸收资金的同时，为了限制和排除不必要的竞争，确保利润的获得，他们所进行的规模不等的企业联合。主要有三种形态：一种是横向结合，亦称水平结合，是指同一种类的企业为防范竞争所作的经营结合；另一种是纵向结合，亦称垂直结合，是指生产过程中有接续关系的企业所作的经营上的结合，如采矿和制铁公司的结合等；第三种是由金融关系而进行的结合。

集镇经济学

从我国当前农村社会经济发展的需要出发，应当建立一门集镇经济学。

集镇的产生和发展是社会生产力发展的产物，是一个动态的经济过程，集镇经济学的研究应该反映这种本质特征。

集镇经济学的内容可包括：社会主义条件下集镇在社会经济中的地位和作用，集镇发展的趋势和特点，集镇的合理分布，集镇的规模，集镇的规划、建设和改造。

技术市场学

技术市场学是一门多学科的综合研究课题，它涉及到自然科学，但更多地涉及到社会科学，它既是科学学的一个分支，也是社会主义市场学的一个分支。应该在探讨商品生产、流通和交换一般规律的基础上，着重研究科学技术这种特殊商品的生产、流通和交换的特殊规律，研究技术市场的性质、特点和功能，研究技术市场在发展科技事业和国民经济中的地位和作用，探讨它的发展方向和趋势等，用理论来指导技术市场的发展。

旅游经济学

旅游经济学是随着旅游事业的发展而产生的一门新兴的学科，它是研究旅游事业与经济的关系，研究旅游事业经济规律的科学。它要通过经济分析来确立旅游事业在国民经济发展中所占的地位，确定兴办旅游事业的指导思想、方针、并根据经济发展的实际，确定旅游事业的投资数额及采取的措施；研究提供旅游者住、吃、行、买等服务的具体措施、办法和经济效益问题。我国具备发展旅游事业的优越条件，近年已获得较大发展，但经验较少，规模还小，旅游经济学的研究几乎是空白。所以，在发展旅游事业中开展旅游经济学的研究是当务之急。

公共关系学

公共关系学是研究如何建立与保持人与人之间的良好关系，从而使事业获得成功的一门学问，这是发掘人类潜力的一门科学。它通过传播大量具有说服力的材料，促进社会上人与人之间、或公司与公司之间的亲善关系。公共关系讲究诚实可信，它是一种货真价实的理论和行动，它要引导公众自觉地相信并且接受你所提供的服务和商品。良好的公共关系会形成一种至高无上的舆论力量，这是广告宣传所无法比拟的，建立信誉是一种长远的战略投资，而良好的公共关系只能从长期经营中获得。

军事预测学

军事预测学又称军事未来学，或军事未来预测学，是未来学在军事领域中的应用。

预测就是对客观事物未来发展的估计、推断和分析。人们对未来预测的正确程度，取决于对客观过程及其运动规律的认识和掌握程度。随着现代计算方法和技术手段的发展完善，预测科学的可靠性不断加强。

近 30 年来，世界上有关预测学的著作已超过 1500 种，预测方法近 200 种，常用的方法分四大类，即：定性法、定量法，不定性法和综合法。定性法是根据事物性质、特点、变化、进行非数量化分析，对事物发展趋势作预测；定量法是

采用数学方法，建立模型并经计算机运算进行数量分析，对事物未来作预测；不定性研究是在有未知因素的干扰状况下，运用模糊数学，对事物未来作预测；综合法是上述三者系统综合。

教育经济学

教育经济学是着重研究教育在经济发展中的作用以及智力投资的经济效果的科学。教育经济学创立于 60 年代初，以美国著名经济学家西奥多·舒尔茨提出的“人力资本理论”为标志。在此之前，经济学家对经济增长的因素的分析，一般只注重有形的生产要素即资本和劳动力数量、对智力因素重视不足，随着科学技术的迅猛发展，人的智力对经济的影响日显重要。而人的智力的高低又和教育密切相关。舒尔茨认为教育也是一种投资，而且是一种重要的投资——人力资本投资。

控制论教育学

控制论教育学是通过使用模型来模拟教学过程，进而又使模型教学化。把教育过程因素的作用看作信息的传递和储存，应用反馈的概念，研究最合理的几率分布，从而对教学过程进行符合目的预言。它的本质在于应用自然科学的方法、手段和工具——控制论来解决教育科学、教育心理学、教学论和定向教育等提出的问题，使教育学从定性研究的描述性

科学过渡到定量研究的精确科学。

数量经济学

我国数量经济学是一门新的很年轻的经济科学。

我国数量经济学的发展有以下三个特点：

第一、实行应用比理论研究发展快。数量经济学是应用经济科学。它通过经济数学模型的建立与运用，为经济活动的计划、管理、预测、决策服务。近几年来，数量经济学的实际应用发展很快。国家、地区、部门、企业各级经济领导机构或组织，多多少少地编制了投入产出模型、经济计量模型、经济优化模型、系统动态学模型等等不同种类的经济学模型，有时还把上述相关模型结合起来进行使用，用于结构分析、经济预测、政策评价的目的，供制订社会经济发展战略或第七个五年计划参考。其中，有些经济数学模型，如1981年全国投入产出模型、全国多部门中长期宏观经济模型等，还取得了较好的效果。

在理论研究方面，数量经济学探讨了最优积累率、生产函数与技术进步的度量、价格改革的模型计算、产业部门长远规划编制方法、企业现代化管理方法、“三论”（系统论、控制论、信息论）在经济管理中的应用等等问题。在这些问题的讨论中，仍有偏重于解决实际问题的倾向。所在，与应用相比，数量经济学的理论研究，尤其是基本理论研究，显得较为薄弱。

第二、方法研究比数量关系分析多。数量经济学是方法

或方法论的科学。它为经济研究和经济工作提供数量分析工具和计量方法。因此，数量经济学研究工作者很自然地会把较大一部分力量用于各种数量分析方法的宣传介绍和研制开发上。人们需要了解不同方法如回归分析法的长处、局限性、以及它的适应范围。所以，相形之下，对宏观的经济数量关系及其变化规律性的分析研究，所占的分量就显得小了。这种情况的出现，与目前可用的数据不足也有关系。

第三、自然科学工作者比社会科学工作者的数量大。数量经济学是文科与理工科结合的交叉科学。它的研究人员一部分来自经济学与管理学的社会科学工作者，另一部分来自数学与工程技术学的自然科学工作者。就目前来说，这两部分人员的比例几乎是相当的，但后一部分人员在数量上有超过前一部分人员的趋势。伟大的社会主义经济建设吸引了自然科学工作者。他们采用系统科学的原理和系统工程的方法，对大量的社会经济问题进行数量分析。尽管他们中间有些同志对实际经济情况了解还不甚透彻，对社会主义经济理论比较陌生，但他们从事跨学科研究的热情和精神是可嘉的。社会科学工作者应当向他们学习，更多地转到应用的经济数学研究上来。

以上三个特点说明进一步发展数量经济学，在继续加强实际应用、重视方法研究、吸收自然科学工作者参加的同时，还需要深入开展数量经济学的理论研究，注重经济数量关系及其分析，调动社会科学工作者的积极性，把他们中间更多的人吸引到数量经济学的研究领域来。

当前，经济科学正在朝着数量化（包括数学化和模型

化)、工程技术化、非经济因素化(联系科技、社会、环境、心理等因素)的方向发展,一句话,朝着精密化的方向发展。在这个历史潮流中,数量经济学定将发挥重大的作用,促进上述趋势的实现。而只有联系整个经济科学发展的实际,求得数量经济学自身的发展,才是现实和有效的途径。

创造学

什么是创造?在绘画与文学、科学与技术等各领域,区别创造性与非创造性活动的特征是新奇。但是,新奇概念本身具有其模糊性。因为凡是新奇的地方不见得一定有创造。仅用新奇给创造下定义是很不够的。创造的标准不仅仅为新奇,同时也包含一些其它内容——更高一层的活动,更大的努力,以及更加有效性等等。因此,创造不是一个可以用精确数字来表示的概念。日本研究者恩田彰认为:所谓创造,就是创出新的设想和新的东西,它可以分为发觉新东西的发现和造出新东西的发明。

创造学作为一门相对独立的综合性新兴学科产生于本世纪中叶。它是在研究哲学、美学、心理学、人才学、教育学、科学学、逻辑学、管理科学、体育科学、思想史、科学技术史、自然辩证法、大脑生理学、传记文学等学科的基础上,揭示人类创造活动的规律,研究创造能力的培养,探索创造发明的方法,研究创造活动的组织和创造环境的形成,开发右脑被抑制的形象思维的创造功能等等的科学。简言之,所谓创造学是研究主体创造能力、创造发明过程及其发展规律的

科学。

创造学从其体系的内部结构看，出现了如下分支：创造哲学，这是创造学的基础理论，是研究主体在各个领域的创造活动一般规律的科学；创造心理学，这是研究创造主体的创造性心理品格发展变化规律的科学；创造工程学，这是研究科学技术领域创造发明的规律和方法的科学；创造教育学，这是研究开发人的创造力、培养创造型人才的教育规律的科学；创造艺术学，这是研究文学艺术领域创造规律的科学；创造理学，这是从物理、化学、生理学、大脑生理学、营养学等角度研究主体创造性思维过程的生理机制和内在规律的科学。

创造学自本世纪中叶产生开始到目前为止，美国从事创造学研究的机构已发展到 53 所大学，10 个研究所。日本于 1955 年开始引进创造学，于 1979 年成立了日本创造学学会。20 多年来，日本特别注重在工厂企业推进创造学的普及工作，发现了许多创造技法，获得了大量技术发明结果。此外，创造学在英国、德国、瑞典等国也有一定的发展。1980 年前后，创造学开始被介绍到我国，很快引起了科技、教育界以及有关研究者的重视。

创造学在短短的近几十年内，获得如此蓬勃的发展，这与创造学奠基人的理论贡献是分不开的。现代创造学的奠基人是美国失业青年奥斯本。奥斯本没有读完中学就失学了，但他刻苦自学，勇于探索，富有开拓精神。在他 21 岁那年，他看到一家报社招考工人的消息，于是他去应考。主考人问他：你从事写作已有多少年？奥斯本回答：只有 3 个月，不过还

是请你先看看我写的文章吧！主考人看完后对他说：从你写的文章看，你既无写作经验，又缺乏写作技巧，文句也欠通顺，但是内容实有创造性，试试吧！奥斯本由此领悟到“创造性”之可贵，在为期 3 个月的试用期，他“日记一创”，积极开发自己固有的创造力，在工作中得到了突破。这位没有进过高等学府的小职员，努力探索创造发明的内在规律，撰写了不少创造学论文。1941 年，他出版了著名的《思考的方法》一书，为现代创造学奠定了理论基础，奥斯本作为现代创造学的奠基人在其学科的发展史上留下了光辉的一页。

系统论与生物学

作为一门现代科学，系统论的形成和产生，应当追溯到本世纪 20 年代，当时，奥地利生物学家冯·贝塔朗菲和另一位生物学家韦斯，还有哲学家怀特黑德认识到需要建立一门专门研究复杂系统的科学（即系统论）。到了 40 年代和 50 年代，美国芝加哥大学的一些心理学家、生理学家、数学家和物理学家，组成一个工作小组，专门研究各个不同专业中的共同之处。1954 年美国最早成立一个“一般系统论”协会，几年后出版年鉴，由冯·贝塔朗菲和另一位数学家拉波波特主编。到了 60 年代，系统论得到更大的发展，在美国和其他国家相继建立了一些研究机构和学术团体，国际性组织也开始出现。单以 1969 年在伦敦成立的“一般系统和控制论世界组织”而言，规模也是很大的，该组织确定每三年召开一次国际会议，迄今已举行过四次。

到目前为止,国际上已有多种关于系统论和专门杂志。据前苏联统计,1958—1976 年仅前苏联一国,有系统论的论文(书籍)就有一千多篇(本)。一些大学也纷纷开设课程培养专门人才。系统论在某些国防军事系统、经济管理系统、交通运输系统,乃至生态系统方面,都取得似乎非常令人鼓舞的成绩。“系统”一词于是成为时髦,不少专门术语之上冠以“系统”二字,如系统工程、系统分析、系统模拟……。一时“系统论”风靡全球,有人称之为出现了“一种真正的科学运动”。

正象控制论的产生与生理学研究有着密切关系一样,系统论的产生与生物学研究也有着颇为密切的关系。这一点可以从系统论的创始人冯·贝塔朗菲的专业活动和经历看出。

科学法学

科学法学,是研究科学技术活动中如何实行法律调节的一门学科。它主要研究科学立法理论、科学法规、科学法制、科学法史、科学法比较、科学法预测和未来等。我国的科学法是指国家权力机关认可并由司法机关保障其实施的科学技术行为的准则。科学法的效力与其他法律相比,都具有规范性和权威性,但各自调整的对象不同。科学法调整的内容一是科技活动中人与人之间的关系,二是对科研成果的保护和应用,三是对科技潜在的有害后果的防止。具体地说,科学法规具有两大功能,即促进功能和限制功能,前者保护和促进科学事来的健康发展,后者限制科技活动的消极因素和对成

果的滥用。

科学法与其他法律相比,还有着如下几个显著的特点:1. 调整规范的探索性。科学规范往往以号召、鼓励为主,它既不象刑法规范以刑罚来强制人们遵守,也不象民法规范以物质责任来迫使人们履行;2. 调整活动的间接性。因为科技活动是对未知事物的研究和试验,是知识性的产品,因而不能事先一一加以规定;3. 调整程序的特殊性。因为科学法调整的内容具有高度的知识性,往往要听取专家、学者的意见,现今有不少国家专门建立了科学法庭,其法庭成员都是由学有专长的人组成、完全有别于普通的民、刑法庭。

科学法学也和其它学科一样,在学术上争论较大,归纳起来,主要有三种观点。一种观点认为,科学法学是一门跨学科的综合性的学科;另一种观点认为,它是经济法中的一个亚部门;第三种观点认为,它是一门独立的法学分支。尽管争论较大,但有一点是一致肯定的,即认为科学法学是当代经济、社会生活中不可缺少的学科。

市场学

市场学是研究企业如何按消费者的需求,去组织生产和流通,并把商品和劳务送到消费者手中,使他们满意,以取得最大限度利润的学科。

市场学研究的对象是消费者及其对商品和劳务的需求,它研究的内容是消费者的需求;产品的策略,如设计、计划、质量、规格、包装、产品行销期、商品流通渠道;销售政策、

手段；销售服务方式。

市场学研究的方法目前有三种：一是从个别产品的角度、二是从市场体制和流通渠道的角度；三是从市场所发挥的功能的角度来研究。

技术美学

技术美学，是现代科学技术和规模工业化生产迅速发展的产物。它的主要研究对象是工业产品的艺术设计问题，无论是建筑、家具、服装、家用电器和其它日用消费品的生产、还是工业设备、机器、工具和现代交通工具的制造，艺术设计都已不可缺少。艺术设计的主要目标，是设计制造出技术性能和审美性能最有效地相结合的产品。这就需要从审美角度来解决一系列技术问题，以达到经济、适用和美观的有机结合。技术美学负有制定这种艺术设计的方法，揭示其某些普遍规律的使命。

技术美学的首要原则是科学性和实用性的结合。由于技术美学研究的不是一般艺术创作，而是与具有某种实用价值的具体实物相联系，因此艺术设计中所追求的“美”必须与“用”，即适用、效率、安全、舒适、可靠等实用要求相结合。技术美学的另一个重要原则是“流行性”。现代科学技术和工业生产蓬勃发展，以及人们审美要求的不断提高，使人们对于产品的审美标准也在发生着迅速的变化。艺术设计必须掌握这种变化着的审美观念，不断地创造出在造型和色彩上最能体现时代美的产品来。

现代公共关系学

现代公共关系学产生于现代企业发展的需要。公共关系运用现代信息、控制和传播的理论和方法，设立市场信息传输网络，运用各种现有的大众传播工具，树立企业的良好社会形象；同时，设计并制订企业内部组织机构中的信息流通模式，从而提高经营管理效率，通过开展各种社会交际活动，为企业争取一个良好的外部环境。

公共关系工作要求从业人员善于用系统论的方法，组织起许多看来琐碎零乱、互不相关的事物性“杂活”，从中挖掘出企业经营的丰富潜力。公共关系工作的主要手段是信息的组织管理和各种传播媒介，即一方面直接参与企业的经营管理，一方面又告诉外界：本企业是一个什么性质的实体，它的经营目的是什么，它能为社会做些什么。

企业内部设立的专门机构——公共关系部和作为独立的社会经济实体——公共关系公司，是公共关系工作的两种组织形式。它们都能有力地推动现代社会的经济发展。今天，公共关系工作正日益受到人们的重视，它的服务对象已不仅仅是社会经济组织，而且包括其他各种社会组织及政府部门。

技术哲学

技术哲学是以技术为认识对象，从整体上研究技术，研究技术发展一般规律的一门学科。

技术哲学的研究领域十分宽广。它包括技术论基础研究——技术的本质,技术的结构和功能,技术整体发展规律,技术与科学、生产以及经济、社会的关系等;技术应用研究——技术开发、技术引进、技术选择、技术转移、技术预测、技术发展战略、技术政策等;技术方法论研究——技术规划、决策的一般方法,技术研究、发明、设计、实施的一般方法等。

智力开发学

“智力开发学”是研究如何把人的大脑中潜在着巨大的智力开发出来的一门科学。

人的大脑中存在着多少潜在的智力可供开发呢?最近,用扫描电子仪测定,人的大脑中总共有一百四十亿到二百亿个神经细胞。平常这些脑细胞大多处于休眠状态,最多时也只有百分之十的脑细胞在发挥作用。即使是科学家,他的智力也只有百分之十被开发出来。

智力开发不仅要开发人的记忆力,增加大脑的记忆容量,还要开发人的创造力。现代的教育学认为,对于如何提高学生的创造力是最无能为力的事。而“智力开发学”则是要落脚开发学生(以及每个被开发者)的创造力上。

现在人类社会的竞争,说到底创造力的竞争,因而“智力开发学”将成为人类社会的竞争学。智力开发的水平将是衡量社会发展的根本指标。

知识工程学

知识工程是近年来在国外掀起的第四次工业革命浪潮中涌现出来的一门崭新的边缘学科。有人预言，第四次工业革命将给经济社会带来前所未有的繁荣，而知识工程在这次变革中将发挥很重要的作用。

顾名思义，知识工程就是生产和提供知识的工程，它是在电子计算机迅速发展和普及的过程中形成的。以往人们只有掌握知识以后才能利用知识，在计算机发展起来后，情况就不同了。知识只要制成“智能软件”，不懂这门知识的人，也可以利用这门知识。例如，一旦配上相应的软件，一个不太了解工程的人，也可以利用计算机来解决工程问题。

美国弗里兹·哈普把知识工程分为五类：（1）教育工程；（2）研究开发；（3）通讯媒介；（4）信息工程；（5）信息服务。

在当今世界，“知识爆炸”已成为人们关注的课题，知识的空前丰富，正是科学技术高速发展的反映，知识的空前丰富，正是科技高速发展的反映。怎样向人们传授当代如此浩瀚的最新的科学文化知识？怎样以最快的速度使受教育者最大限度地掌握这些知识和技能？如何广泛地全面地交流和传播这些科学和文化？这些问题都是知识工程的主要研究课题。

比较图书馆学

比较图书馆学是本世纪 50 年代在西方国家形成的一门图书馆分支学科。按照国外最权威的说法，即《图书馆与情报学百科全书》的论点：比较图书馆学定义为不同环境中（通常是不同国度中）的图书馆发展、实践或问题的系统分析。

比较图书馆学多元化和跨学科的特征的决定了它具有广泛的研究内容。首先图书馆工作和图书馆学各个方面，凡是涉及社会、多学科因素的，都包括在比较图书馆学的研究范围之内。其次，它包括的范围还涉及到其它学科（主要是社会科学）、图书馆学自身及一种多社会成分的交叉处。如对各种编目归则、主题标目或分类法的比较研究，当它们属于不同语种时，就要用到逻辑学、语言学和历史学的知识。此外，在比较研究中，还需涉及自然科学和生物科学的知识。

如果按类型划分，比较图书馆学的研究内容可以分为以下三种：1、地域研究。这种研究把某一特定国家或地区的图书馆发展与有关的决定性背景因素联系起来，给以描述性的综述和批评性的分析。2、跨国研究。即对两个以上国家的图书馆，从多度和多元化的角度进行研究。3、实例研究。着重分析某种图书馆类型，或图书馆发展中的某种关键性因素，如某个特定国家的图书馆学教育或图书出版状况等。

文化生态学

文化生态学是一门研究人类文化与环境相互关系的科学。它是在文化人类学与生态学渗透结合的基础上，于本世纪五十年代中期形成并开发起来的一门新兴学科。它的创立者是美国文化人类学家斯图尔德。

文化生态学主要研究的内容：开发技术或生产技术与环境的相互关系；用特殊技术手段开发特殊地区中的行为模式；行为模式在开发环境中对其他文化因素的影响与作用。

科学方法学

随着当代科学技术的迅猛发展，学科愈来愈多，分工愈来愈细，作为研究开发科学技术的方法就愈来愈显得重要，并趋于成熟完善、自成体系，形成一门全面揭示科学研究方法规律的科学——科学方法学。

科学研究的方法，大体上可分为三类：第一类是适用于一切科学的最普遍的研究方法，即唯物辩证法和逻辑方法；第二类是适用于自然科学的一般研究方法，例如观察、实验、模拟（控制）、系统、信息和数字等方法；第三类是适用某几门或一门自然科学的特殊的研究方法。科学方法学在总结和概括这三类基本方法的基础上，揭示了科学研究这一事物的本质和运动规律，确立了研究方法的准则、基本理论和一般原则。它涉及哲学、科技史学、方法论、创造学、心理学等等

知识，是一门跨学科横断科学。

工业心理学

工业心理学是一门内容极其丰富的学科。它研究的主要内容有：

第一，研究生产组织的科学化问题，包括生产组织结构的合理化；研究劳动者的能力特点，发挥他们的潜力；研究如何采用最佳的工作速度，减少劳动中的疲劳和单调感。

第二，研究劳动环境的科学化问题，包括如何改善工作环境，研究照明度、温度、色彩、音乐等等对劳动者的影响，以提高劳动生产率。

第三，研究劳动集体中的人际关系，如何正确运用它来改善集体中的气氛，并研究领导者的品质以及如何进行挑选和培养。

第四、研究劳动者本身的能力，如何使工作的安排和选择更符合个人的兴趣和心理特点，如何做到人尽其才，如何有效地进行职业培训。

第五、研究工业中各种技术装备设计的合理化和科学化，以适合于人的生理和心理特点，从而减少事故，使工人能舒适愉快地完成工作。

第六、研究企业的销售、推广、广告、服务等等活动中的心理学问题。

国家军制学

军制是国家制度的主要组成部分。随着国家政治理论的健全和发展，特别是为适应各国建设现代化军队的要求，国家军制学自 50 年代以来不断地充实，已开形成一门独立学科。

国家军制学是军事科学领域中的重要分支，是一个以国家军事制度为研究对象的理论知识体系。主要研究国家军制的本质、产生和发展；军制在国家组织结构中的地位、以及与政治、经济制度的关系；确立和完善国家军制所应遵循的原理、原则；国家国防，武装力量的一定组织形式和领导管理的规范、手段等。

和平学

和平是当今世界上的一大主题。在此背景下，西方学术界继战争学、战略学及冲突学之后，现在又兴起一门新学科：和平学。美国和西欧相继开设了专门从事和平学研究的机构。还有一些大学的政治系增设了和平学研究生。

和平学与战争学的研究目标相近，即如何防止各种战争和冲突，维护世界和平。但它们的研究重点则是不同的。战争学研究的是如何有效地以暴抗暴；和平学则是从正面探索一条更为直接和积极的和平途径，即让和平成为一种人生的价值。让和平成为人类实现发展与进步的理想所必需的环境。

冲突各方面不诉诸暴力来解决争端。

目前，和平学研究的主要问题有：不同政治体制对和平的构想，和平主义运动对不同国家的影响，谈判的艺术、经验和教训，联合国的作用等。伦敦国际战略研究所所长奥尼尔指出，和平学应广泛跨越学科界限，引入政治学、军事学、经济学、社会学、心理学、谈判学等，使之朝着更深更广的领域发展。

军事伦理学

最近，致力于军事伦理学教学和研究的 70 多名军内外专家学者等有关同志，探讨了军事伦理学的有关问题。

1. 关于军事伦理学的界定。多数同志认为，军事伦理学是在军人伦理学基础上产生和发展起来的新兴应用伦理学学科。它不仅研究军人自身道德建设问题，还广泛地研究开发与军事有关的，诸如战争与和平、热核战争与常规战争、军队建设、国防教育、利益集团、政府以及世界范围内许多与军事有关的道德问题。

2. 关于战争与和平道德。针对简单褒贬战争道德性的观点，有的同志提出，战争既扩大了道德实践领域，强化了相应的道德意识，促进了一些道德规范的形成和推动了道德发展，又对道德发生有阻碍作用。对待战争道德的二律背反性，应坚持拥护正义战争，舍“小仁”以取“大仁”的原则。

3. 关于军人道德人格与武德。一些同志认为，雷锋是当代军人的理想道德人格。还有同志把军人武德归结为政治性、

坚定性、强制性、牺牲性、警觉性、机智性和勇敢性等特征。

4. 关于当代军人价值军人的价值。一些同志指出，当代是社会主义的人的价值与职业价值、军人个人价值与集体价值，军人内在价值与外在价值的统一。选择正确的价值目标和使军人对社会的贡献得到充分肯定，是实现军人价值的条件。还有同志指出，革命军人战后安置工作是重要的道德问题，待遇上应优于未参战的军事人员和社会上同龄的工作人员。

5. 关于各具体军事人员的职业道德。军医必须服从战场效益，尽力保存我方有生力量，勇敢揭露敌人使用非法武器的暴行。对投降的敌方人员应采取人道的态度。有人认为，对于难以治愈的战伤战残军人，可根据本人意愿施行安乐死，有人则认为应倡导尊严死，以振士气。有人认为文职军人其职业道德表现在解决科学难题的勇敢探索精神、理性思维上的勤奋精神。