

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

未来的日子



未 来 的 日 子
明 天 将 怎 样 生 活

过去 现在 未来（兼作绪论）

一、作家笔下的未来世界

19 世纪的“超前文学”家怀着感人肺腑的满腔热情和纯真烂漫，在他们的小说中描绘了一个理想的未来社会。他们笔下的未来，充满了阳光和“社会公正”，没有的争和邪恶，科技文明充分服务于人类。想象中的未来社会并没有全盘成真，“超前文学”小说家中，只有科幻小说家在人世间留下了另一种浪漫和狂热。

20 世纪的“幸福公民”将有一个大大缩短了的工作时间表，将有更多的休息时间，不会再有人从早忙到晚。所有的人都从事创造性的劳动，科学技术高度发达，城市清洁而有序。花园环抱中的住宅、绿树成荫的广场和大片大片的草坪，为城市增添无限姿色。由于“钱”的消失，社会将变得十分安定。没有战争，没有罪恶，没有罪犯，没有关押犯人的监狱，自然也没有警察。镇压机器——国家将不复存在，甚至连行政管理机构也没有设置的必要，地球村天堂里的全体男人和女人都享有完全的自由。

这就是 19 世纪“超前文学”小说家所相信的未来世界，并将这种纯真的想象和预言写进各种故事里，或由小说主人公将这种近似疯狂的念头不露破绽他说出口来，似真亦假，似有还无，给人一种超越时空的奇妙享受。“超前文学”作家大多认为，科学的进步和人类道德思想的成熟，终将导致一个艰难而沉重的劳动由机器代劳的社会主义社会，一个人人平等的社会。有些机器将变成供人类消闲的玩具，其中汽车、飞艇、飞机、直升机只是一小部分。

令人奇怪的是，好像所有的小说家都商量过似的，一致认为上个世纪末将出现一个足以倾覆资本主义和好战世界的大灾难，以此为尔后的和平、繁荣的新世界扫清道路。

美国未来主义小说家杰克·伦敦在他 1907 年出版的小说《铁蹄》中预言，1932 年春天将出现一场革命。杰克·伦敦虽然没有言中，但毕竟在 1917 年出现了第一次革命的尝试。他在这本书中还写道：“机关和政府到处都在破灭或改头换面；德国、意大利、法兰西、澳大利亚和新西兰正在组成‘合作共和国’；大英帝国崩溃；印度整体反叛。整个东方在高喊：‘亚洲是亚洲人的亚洲。’从远东的纵深处，日本怒起并怂恿黄种人与白种人对峙。”

无独有偶。在诺贝尔奖得主法朗士的早期小说《在白石上》中，一位主人公在一张海报上读到对未来世界这样的描述：“同志们，莫再蒙在鼓里，20 世纪的最后一年，旧世界已在一次巨大变革中崩溃了。50 年的无政府状态之后，欧洲人民联邦已经成立了。”小说故事情节发生在 2270 年，却写成于 19 世纪。法朗士是少数将故事情节超越 2000 年的小说家之一。对于 19 世纪的人来说，2000 年对他们显然遥不可及。

事有凑巧。美国小说家贝拉米（1850—1898）也写过超越时间的故事。1888 年，他的小说《回顾》描写一个从 1887 年一直睡到 2000 年才醒来的主人公的故事。书中写道，主人公醒来后，一个 21 世纪的居民问他：“在你们那个发达的 19 世纪，人们对威胁社会的危机特性难道真的漠然无知吗？你们的这种盲目性，正受到我们这个时代的许多历史学家的评说。”贝拉米还对 2000 年的波士顿做了田园诗般的描绘：“我的脚下是一个延伸数里之阔的大

城市。四处是宽阔的街道，一幢幢漂亮的大楼坐落在绿树环抱之中。这些建筑并未毗连成片，而是被各式的花园隔离开来，显得错落有致。每个街区里都有绿树成荫的广场，其间的雕塑和喷泉在夕阳下闪闪发光。在我那个时代从未见过的伟岸壮观的公共大楼随处可见。”在19世纪欧美“超前文学”小说家笔下，科技昌明的场面描写十分动人。有人孜孜不倦地探索自然的奥秘，进行飞行试验或从事科学发明。科技成果也充分地服务于人民的生活。在英国，维多利亚女王的臣民已经过上了“超轻松”的生活：行人骑着自行车穿街而过；有了可载人的飞行器；机器人指挥交通；交警左右肩膀上各扛着一个交通指挥灯；甚至有人还用上像是“大哥大”的通话机。法朗士在他的《在白石上》中有这样的描写：“一个躲在鬼才知道是什么地方的男人端坐在一个带按钮的键盘前，此人就是我们的陆军，他的武器充其量就是他那副眼镜。他只须按动键盘上的某个钮，就足以将50万入侵者化为乌有。”法朗士在这部小说里还预言有声电影将成为现实。

法国小说家凡尔纳（1828—1905）是最热衷于设计未来的小说家，被称为“超前文学”的勇士和科幻小说巨匠。在他的著作中，主人公都是些从事超世纪科学实践的非凡人物。凡尔纳千真万确地超越了时代，但他却未能创造出和准确地想象出这个未来的世界。凡尔纳是一位酷爱科普读物的文学家，有着将别人科技发明成果“现成饭”编成科幻小说的非凡天才。凡尔纳写成他的科幻小说《海底两万里》时，“水底怪物”潜艇已经发明并投入了实验。海底探测用的潜水服和海洋食品的运用也不是凡尔纳的凭空想象。所不同的是，凡尔纳将小说主人公尼莫船长实际上置于一个纯科学的环境之中。

凡尔纳在他1865年的《从地球到月球》一书中甚至有了关于宇宙火箭的描述：“那是一枚长2米、直径646毫米的空心铝金属子弹，壁厚295毫米，重8720.25公斤；为发射这枚硕大的子弹，人们在研制可以发射这种子弹的铸铁大炮；大炮直接在地上挖坑浇铸，铸成后可以装进18万公斤的强棉火药。”

值得一提的是，早在奥尔德斯·伦纳德·赫胥黎（1894—1963）之前，凡尔纳在他的《房屋的亚当》（1905）一书中，就已提及人类蜕化而成“遗传人”。凡尔纳所提到的“遗传人”是自然异变的结果，并非人为的作用。奥尔德斯·赫胥黎是英国博物学家托马斯·亨利·赫胥黎的嫡孙，因受祖父的熏染，酷爱自然科学。他在1932年发表的科幻小说《新奇的世界》中，讲述了一个遗传控制科学应用于政治目的的主题，以讽刺辛辣的笔触描绘了他心目中的未来世界。

20世纪初，“超前文学”走上巅峰之后很快滑了下来。狂热的人们尚在仔细玩味“超前文学”的美好憧憬时，一批文学家或思想家已经看出了“超前文学”中的破绽和某种神秘的色彩。“超前文学”对未来的美好描绘被扣上乌托邦的帽子。但“乌托邦小说”家毕竟在文学园地里占据了一片沃土。其中，唯科幻小说家为人类社会留下一笔颇为丰厚的遗产。凡尔纳无愧为“超前文学”中的佼佼者。他的《格兰特船长的儿女》、《海底两万里》、《从地球到月球》、《神秘岛》等著作，至今仍受到读者的喜爱。

20世纪到来之后，“乌托邦文学”在残酷的现实面前碰得头破血流。成千上万人死亡的两战欧洲战争、太平洋争端以及核武器的跃跃欲试，永远熄灭了乌托邦小说家的希望之火，普遍的和平彻底幻灭。“控制人”的技术也

使人们对人的“自由可能性”产生重大怀疑。

果如所料，“乌托邦文学”从此陷入了悲观主义。只须将英国作家奥威尔对城市景色的描绘与贝拉米当年的描写做一番比较，即可看出前者作品中的悲观主义色彩。奥威尔也写未来。他死于1950年，但却在死前发表了长篇小说《1984年》。小说描写了未来独裁统治下的恐怖情景，其中有对城市的如下描述：“温斯顿向着楼梯走去。何必徒劳地去试一试电梯，它平时在正常情况下还经常出毛病，何况在此‘耻辱周’来临之际因搞节约运动而停电。他要爬上七段楼梯才能到达他的住室。温斯顿看上去有39岁，右踝关节处正患着静脉曲张病。他慢慢地向上爬着，不时地停下来歇一歇。”奥威尔在1930年还有一部被称为带有悲观色彩的“反乌托邦”著作，名为《动物农场》，写的是关于1930—1950年之间的事。1950年他死的时候，时代已大变。

同样可以说，奥尔德斯·赫胥黎写于本世纪30年代初的《新奇的世界》应算作是现代“反乌托邦”的第二大著作。奥尔德斯·赫胥黎在小说中关于遗传控制工程的描写同样具有明显的悲观主义情调。

有人肯定他说，如果说16世纪英国的莫尔对一个空想的社会主义社会的描述是典型的乌托邦的话，那么，19、20世纪小说家的乌托邦和反乌托邦只是乌托邦出现的后两个阶段，只是表现形式和造成的影响不同而已。毋庸置疑的是，莫尔的乌托邦被赋予新的含义并被借用于小说界。实际上，此三个阶段虽都力图揭示未来，但其特点却截然不同。莫尔和文艺复兴时期的意大利空想共产主义者康柏内拉，还有西拉诺·德贝热拉克和乔纳林·斯威夫特，都力图以展现一个有序而公正的社会的方式，向他们那个时代的人进行说教。

相反，“反乌托邦文学”和“反科幻文学”流派反映的却是一种带有浓厚悲观气氛的情绪。在他们的作品中，存在着明显的20世纪的专制主义和种族主义的隐患。在美国的雷·布拉德伯里的作品中，甚至有焚书这种露骨的破坏文化的描写，而区奉命焚书的是一群“未来的消防队员”。

然而，无论是乐观主义还是悲观主义，这一切都成为过去。未来是昨天。奥威尔描写的是1984年已成为时隔10年的历史。纳粹主义也早在10年以前宣告结束。杰克·伦敦、法朗士和贝拉米的全面革命并未出现，只有伯吉斯和赫胥黎的忧虑在我们这个社会至今仍有重要折射。但无论如何，凡尔纳等人的小说留在了人间。它们毕竟是过去那个时代人类善良和纯真的档案。

二、本世纪哪些预言实现了

在19世纪末，人们对进入20世纪后科技发展与社会状况作过预测，究竟哪些言中了呢？翻阅日本1901年1月2~3日《报知新闻》连载的一篇文章，再看看20世纪走过的历程，在你脑子里自然就有了答案。请看下列一些预言：

无线电报及电话通讯 马可尼发明的无线电通讯将更加进步。不仅电报，无线电话也能与世界各国直接联络。东京人可以自由地与伦敦、纽约的友人对话。

远距离照相机 几十年后，假如欧洲上空战云弥漫，东京的新闻记者，即使身在编辑部，也能利用电力摄制其战况的最新照片，不过这种照片是天然色的图像。

野兽灭亡 即使是在亚洲大陆，也将看不到狮子、虎、鳄鱼等野兽。只有在大城市动物园里残剩几只，苟延残喘。

撒哈拉沙漠 撒哈拉沙漠将逐渐变成沃野。

东方文明 东半球的文明渐渐在中国、日本非常发达起来。

七天绕世界一周 19世纪末期，环行世界一周最少要80天，在20世纪仅7天就够了。文明国家的人民，无论男女老少，每人将至少漫游世界一次。

蚊子及跳蚤灭亡 卫生事业进步的结果，将使蚊子、跳蚤之类害虫消灭殆尽。

不觉冷热 调节寒暑之新机器将发明，连续送出温度适宜的空气。非洲之进步也源于此。

人声传达改良 由于传声器的发展，相距5公里的男女可以情话绵绵。

图像电话 将来的电话话筒上将出现对话者的肖像。

方便购物法 根据图像电话鉴定远距离货物，并达成购物协议，其货物通过铁管之类装置，瞬时送到买主手上。

电作燃料 柴、煤等资源枯竭，代之以电作燃料。

火车速度 19世纪末发明的卷叶烟草型火车头，得到充分的改善和发展。列车犹如一个小家庭，具备各种方便设施，令乘客感觉不到是在旅行，不仅冬天中送暖，大热天也装有制冷装置，速度可达80公里/小时以上，东京、神户之间仅需2小时。现从纽约到旧金山要4天半时间，到那时只要一昼夜便够了。由于不是用煤而是用电作动力，因而没有煤烟和污水，也不会因供水不足而停车。

市街铁道 一般的钢轨铁道将成为老皇历。电动火车及空气压力火车将得到很大程度的改良，车轮由橡胶制成。在文明国家的大都市里，火车从街道上消失，在空中或地下行驶。

气象预测 气象观测技术进步，一个月前便可预测到灾害性天气的来临。最为可怕的冰雹来临时，人们用大炮向空中发射炮弹，可使之成雨。另外海啸、地震、风暴等灾害现象可被预测和避免。

人的身长 由于运动技术及外科手术的作用，人的身长可达1.8米以上。

医术的进步 废除药剂的饮用，用的是无痛苦地进行局部药液注射；由于显微镜和X光的发明，可以立即找到病源，并采取相应的应急治疗；内科领域十之八九的疾病可用外科技术解决，如肺结核之类；可取出内脏，进行防腐处理；由于使用电动技术进行开刀，病人毫无痛苦。

汽车的世界 马车已经消失，取而代之的是汽车可以低价买到。军事上也以汽车和自行车代替马车。马匹只成为好奇者饲养的动物了。

人兽自由对话 兽语的研究得到发展，小学开设了兽语班，人与狗、猫、猿等自由对话，从而佣人的角色也可由狗来代替。

三、科技进步之脚印

从工业革命到电气时代，从电气时代到电子时代，直至现在的信息时代，人类文明的进步步伐越来越短，颇有令人目不暇接、叹为观止之感。下列重大事件记载了人类文明进化的每一个步伐。

一、工业革命时代（1733~1878）

1733年 约翰·凯发明了人类第一台穿梭织机，开启了工业革命之门。

1765年 詹姆士·瓦特改进了蒸汽机，使蒸汽机的效率大为提高，对工业革命起了重大作用。

1793年 美国机械工程师埃利·惠特尼发明了能快速精梳棉籽的轧花机。

1837年 美国发明家莫尔斯发明了点线系统电码，又称“莫尔斯电码”。

1876年 贝尔申请电话专利。

二、电气时代（1879~1946）

1879年 托马斯·爱迪生和约瑟夫·斯旺发明电灯泡。

1885年 德国机械工程师卡尔·本茨（奔驰）设计成功了世界上第一辆内燃机汽车。

1894年 意大利物理学家马可尼发明无线电报。

1896年 电话自动拨号器被发明。

1903年 赖特兄弟成功地试飞第一架动力飞机。1904年 真空二级管被发明并取得专利。

1930年 美国电气工程师弗尼伐尔·布什研制出世界第一台大型模拟计算机。

1946年 世界第一台电子数字积分（ENIAC）计算机诞生。

三、电子时代（1947~1972）

1947年 晶体管在美国诞生。

1956年 公式翻译程序语言（FORTRAN）成为第一个计算机编程语言。

1962年 第一颗通信卫星由美国电报电话公司（AT&T）送入太空。同一年，荷兰飞利浦公司首次推出盒式磁带。1968年 第一批使用集成电路的计算机（B2500和B3500）诞生。

1969年 美国国防部研制出当今交互网络的先导 Arpanet。

1972年 第一个家用电视机游戏机诞生。同一年，盒式磁带录像机首次面世。

四、信息时代（1973~1995）

1973年 人类首次把1万个元件安排在一个1平方厘米的集成电路上。

1974年 国际传真首次开创6分钟传输一页纸的标准。

1977年 美国苹果电脑公司推出苹果型计算机——第一台能形成彩色图像并且带有键盘和电源的个人电脑。同一年，计算机首次实现联网。

1981年 美国国际商用机器公司（IBM）首次采用磁盘驱动系统（DOS）。

1983年 美国摩托罗拉公司开通美国第一个蜂窝移动电话网。同一年，三维电视游戏机面世。

1984年 荷兰飞利浦公司和日本索尼公司首次推出光盘只读存储器（CD—ROM）。同年，苹果电脑公司推出第一台容易使用的台式电脑。

1985年 光纤通信技术投入运用，一根光纤可同时传送30万个电话，电话通信实现了一大飞跃。

1987年 第一批灵境（虚拟技术）产品投入商业化生产。

1990年 瑞士的欧洲粒子物理学实验室首次开通交互网络的全球网。

1993年 美国英特尔公司开发出最新一代电脑芯片— Pentium，使个人电脑能处理数千个程序。

1994年 数字卫星系统使得电视观众用一个 18 英寸的卫星天线就可接收到多达 75 个频道。

1995年 美国微软公司推出最新一代软件操作系统 '95 视窗。

四、信息时代的回顾与前瞻

不管你是哪国人，只要你略通电脑，大概都不会对比尔·盖茨这个名字感到陌生，的确，由他执掌的美国微软公司 (Microsoft) 已经给全世界无数的人带来了巨大的便利和利益。在下面的内容中，比尔·盖茨以他睿智的目光及流畅生动的笔调，向我们介绍了信息高速公路的概况以及 21 世纪人类生活的光明前景。

我们将看到未来信息的最根本的差别是：几乎所有的信息都是数字的。图书馆中全部的印刷品已经被扫描并且以电子数据存储在磁盘或光盘上。图片、电影、录像都被转换成数字信息。每年都有新设计出来的方法使信息数量扩充，并将其筛选提炼成上百万亿的原子数据包。一旦数字信息被储存起来了，只要有获取信息通道的途径和一台个人计算机的人，都可以随时调用、读取、比较、复制这些信息。这一历史时期的特点是有若干全新的方式来改变和控制信息，而且我们处理它的速度也日益加快。计算机所提供的低成本、高速度处理和传输数字信息的能力，将改变家庭和办公室传统的通信设施。

利用一种仪器来操纵数字的想法并不新鲜。1642年，当年仅 19 岁的法国科学家帕斯卡尔发明机械计算器的时候，珠算在亚洲地区已经使用了将近 5000 年。那只是一种计数工具。30 多年以后，德国数学家莱布尼茨改进了帕斯卡尔的设计。

一个半多世纪以前，剑桥大学的数学教授查尔斯·巴比奇认为有可能设计出一种机械装置，能够完成一系列的相关计算。只要能先将信息首先转换为数字，那么就有可能用机器对它们进行处理。

给予一台机器以指令并能告诉它如何完成特定的任务，这是一套相当复杂的规则。巴比奇意识到了要创造这些指令，他将需要一套全新的语言。他设计了一种使用数字、字母、箭头和其他符号的语言。巴比奇设计这种语言是为了使他能赋予他的分析机器一个长系列的条件式指令，这些条件式指令将使此机器随环境情况的变化而修正其行动。他是看到一台机器能实现各种不同目的的第一人。

随后的一个世纪，数学家们按巴比奇的构思工作，最后于 20 世纪 40 年代中叶，一台电子计算机按他的分析机器原理制造成功了。很难一一列出现代计算机的开拓者们，因为绝大多数的有关思考与设计都是在二战期间战争时期的保密之幕笼罩下于美国和英国进行的。做出主要贡献的 3 个人是：阿伦·图灵、克劳德·商农和约翰·冯·诺依曼。

20 世纪 30 年代中叶，阿伦·图灵像巴比奇一样，是一位剑桥出身的最高水平的英国数学家，今天的所谓图灵机就出自他的构想，这台通用于各种目的的机器几乎可以接受指令去处理任何形式的信息。

20 世纪 30 年代末，当克劳德·商农还是一个学生时，他演示了一种能执行逻辑指令、可以处理信息的机器。他的独到之处（也是他的硕士论文的题目）在于：计算机电路（关代表真，开代表假）如何才能完成逻辑操作。他使用数字“1”代表“真”，“0”代表“假”。

这是一种二进制，一种代码。二进制是电子计算机的 ABC，是计算机内对所有信息进行编译、存储和使用的语言的基础。

想象你有一个房间，而你想要用高达 250 瓦的电灯来作照明。你希望照明是可调的，即从 0 瓦照明度（完全黑暗）到最高瓦数照明度（250 瓦）。要实现这一点的办法之一就是在一个 250 瓦的电灯泡上装上一个螺旋式的调光器开关。这个系统易于使用但有其局限性。如果旋钮处在中间状态——譬如，关系亲密的人吃饭时需要把灯光调暗一点——你只能猜测灯光的亮度是多少。你并不真正知道正在使用的瓦数有多少，也不知道如何精确地描述开关的设置状态。你的信息只是近似的，所以很难储存和复制它。当你想重复一下不同的设置状态，你可以说：“把旋钮顺时针旋转到大约 $1/5$ 处”或“转动旋钮直到箭头指向约 2 点钟的地方”，但你的朋友重现的状态只能近似于你原来的设置状态。

这是一个以模拟形式存储信息的例子。调光器的旋钮提供了灯泡亮度的一种模拟状态。模拟信息可以被收集、存储、复制，但它有不精确的倾向而且每被传递一次就愈加不精确的危险。

现在让我们来看看另外一种全然不同的描述室内如何照明的方法，一种数字式的而非模拟式的信息存储，传输方法。任何种类的信息都可以被转换成只用若干个 0 和 1 来表示的数字，这些数叫做二进制数——完全由若干 0 和 1 组成的数字。每一个 0 或 1 被称为一个比特。一旦信息被转换了，它可以作为一长串比特输入并存储于计算机内。这些数字即“数字式信息”的全部含义。

现在我们假设你有的不是一个 250 瓦灯泡，而是 8 个灯泡，每个灯泡的瓦数都是前一个灯泡瓦数的一倍，即从 1 瓦到 128 瓦。这些灯泡全部都连在各自的开关上，并在其左侧配有一个瓦数稍低的灯泡。这种配置可以用下图来表示。

通过打开、合上这些开关，你可以从 0 瓦（所有开关关上）到 255 瓦（所有开关打开）逐瓦增加以调整亮度。这可以给你提供 256 种可能性。如果你需要 1 瓦的亮度，则你只需打开最右端的一个开关，它将接通 1 瓦的灯泡，如果你想要 2 瓦的亮度，你只需接通 2 瓦的灯泡。如果你想要 3 瓦的亮度，那么你只要把 1 瓦和 2 瓦的灯泡都接通即可。因为 1 瓦加上 2 瓦等于 3 瓦。如果你想要 250 瓦的亮度，则你可以接通除掉 4 瓦和 1 瓦以外的全部灯泡。

如果你已选定 137 瓦的亮度作为晚餐的最理想的照明光线，你可接通 128 瓦，8 瓦和 1 瓦的灯泡，如图。

这种系统容易记录供以后使用的精确的灯光亮度，也容易把这种精确亮度转告给其他拥有相同灯光开关设置的人。因为我们记录二进制信息的方式是普遍一致的——低数字在右，高数字在左，并且总是倍数关系——你不必写下灯泡的瓦数。你只需记录下开关的模式：开，关，关，关，开，关，关，开。有了这种信息，一位朋友可以在你的房间里分毫不差地重现出 137 瓦的灯光亮度。事实上，只要每个参与者都对他所做的一切的精确性进行双重检测，信息就可以被传递到成百万人手里而最终每个人都会拥有相同的信息，而且能够不折不扣地达到 137 瓦的亮度。

为了尽量简化记录，你可以把每个“关”记成 0，而把每个“开”记成 1。这意味着你不必把“开，关，关，关，开，关，关，开”（即第一、四、八个灯泡开，其余灯泡关）等字全写下来，而是可以把相同的信息记成 1, 0,

0, 0, 1, 0, 0, 1, 或 10001001, 一个二进制数, 在这里它就是 137。你打电话通知你的朋友说: “我已经找到完美的照明亮度! 是 10001001。试一下吧。”你的朋友通过把每个用 1 代表的开关轻轻一开而把每个用 0 代表的开关关掉的办法就得到完全正确的结果。

看起来这种描述光源亮度的方式有些复杂, 但这实际上是一个二进制表达法理论的简单例证, 它是全部现代计算机的基础。

二进制表达法使得利用电子线路制造计算机成为可能。此事发端于二战期间, 那时由宾夕法尼亚大学摩尔电子工程学院的艾克特和毛赫利领导的一群数学家开始研制一台电子计算机, 即电子数字交换机和计算器, 简称 ENIAC。它的目的是加快火炮瞄准仪的计算速度。约翰·冯·诺依曼创立了一个所有数字式计算机至今仍遵循的范式, 即众所周知的“冯·诺依曼结构”, 其中有一条原理是计算机可以通过在内存中储存指令的方式来避免改变多芯导线。这个思想一旦被付诸实现, 现代计算机就诞生了。

今天的大多数计算机的大脑都是令保罗·艾伦和我在 70 年代如此震惊的微处理器的后代。1977 年, 《科学美国人》登载了一篇文章, 其中英特尔公司的创建者之一, 鲍勃·诺伊斯把价值 300 美元的微处理器与 ENIAC 这一处于计算机时代黎明时刻的庞然大物作了比较。这种微小的微处理器不仅功能更强大, 而且如诺伊斯所说, “它速度快 20 倍, 内存更大, 可靠度提高了几千倍, 消耗的电力只相当于一个电灯泡的耗电量, 而下是一个火车头的耗电量, 体积只有 ENIAC 的三万分之一, 而成本只有它的一万分之一。它可以邮购, 也可以在附近的业余爱好物品店中购得。”

当然, 1977 年的微处理器现在看起来更像一个玩具, 而且, 事实上, 许多不太贵的玩具中所包含的计算机芯片比引发个人计算机革命的 70 年代的芯片功能还强大。但今天所有的计算机, 无论它们的体积或功能有多大, 它们处理的都是存储为二进制数字的信息。

二进制数常常用于在个人计算机上存储文本, 在光盘上存储音乐, 在银行现金机器网中存储货币。信息在进入计算机之前, 必须被转换成二进制。机器、数字式装置又把信息复原成可使用的形式。按照惯例, 数字 65 代表字母 A, 66 代表字母 B, 依次类推。在计算机中, 每一个这样的数字均以二进制方式表示: 大写字母 A, 65, 就变成 01000001; 大写字母 B, 66, 变为 01000010。空格是用数字 32 来表示的, 或用 00100000 表示。所以“苏格拉底是一个男人”(Socrates is a man) 这个句子就变成下面由若干个 1 或 0 构成的 136 个数字的数字串:

```
01010011011011110110001101110010
01100001011101000110010101110011
00100000011010010111001100100000
01100001001000000110110101100001
01101110
```

由此很容易推论出一行文本是如何被转换为一组二进制数字的。在激光盘上, 音乐是以一系列二进制数存储的, 其中的每一比特(开关)皆以激光盘表面的微小的凹凸来表示。今天的激光唱盘上的凹凸多于 50 亿。激光唱碟机内反射的激光——一种数字式装置——读出每一个凹凸从而决定是把它转换成 0 还是 1, 然后再通过特定的电子信号由扬声器转换成声波, 从而使信息又被合成原声的音乐。唱盘每次播放时, 听起来都是完全一样的。

把一切都转换成数字替代物是极方便的，但比特数可以很快地增大。信息比特过多，可以导致计算机内存产生溢出现象或需要很长时间才能在计算机之间完成信息传输。所以计算机在存储或传输数据时，要压缩它们，然后再把它们扩展回原有的形式，这种能力非常有用，而且会越来越有用。

下面简述一下计算机是如何完成这些奇妙功能的。话要从数学家克劳德·商农说起，他在 30 年代就认识到该如何以二进制形式表达信息。在二战期间，他就开始对信息进行一种数学描述，并创建了后来称为信息理论的研究领域。商农把信息定义为减少不确定性。按照这个定义，如果你已经知道了今天是星期六，那么即使有人告诉你今天是星期六，你也没有得到任何信息。从另一方面看，如果你不太清楚今天是星期几，而有人告诉你今天是星期六，那么你就获得了信息，因为你的不确定感减少了。

商农的信息理论最终引起了其他突破，其中之一就是有效数据压缩，它对于计算和通信都十分关键。从表面上看来，他所说的是显而易见的：没有提供独特信息的那部分数据是冗余和累赘的，因此可以被删除。写报刊的大字标题的人省去了一些无关紧要的单词，就像人们拍电报需按字计费或刊登分类广告时所做的那样，尽量简化文字。商农所举的一个例子是这样的：英语中的字母 u，下管什么时候，只要跟在字母 q 之后，它就算是冗余信息，因为你既然知道在每个 q 之后都跟着 u，因此 u 实际上就不必包含在信息当中。

商农理论被用来压缩声音和图像。在构成一秒钟影像的 30 幅画面中有大量的冗余信息。可以把这些信息进行压缩，如从 2700 兆比特压缩到大约 1 兆比特，然后加以传送，而它们的意思并不受影响，观看起来也照样使人感到很舒服。

尽管如此，压缩是有限度的，而且在不远的将来我们将把越来越多的比特从一地传输到另一地。比特将在铜导线中传递，在空气中，在信息高速公路结构上传输，其中大多数将会在光学纤维缆（或简称“光缆”）上传递。光缆是一种由玻璃和塑料制成的缆线，它是如此光滑，纯净，以至于即使从 70 英里那么厚的光缆墙看过去，你都可以看到在另一端燃烧着的蜡烛。二进制信号（经调整后以光的形式）就在这些光缆中进行长距离传输。信号在光缆中传输的速度并不比它在铜导线中快一点；它们都是以光的速度传送的。光缆对导线的巨大优势在于它可以载送的信息带的宽度（带宽）。所谓带宽指的是在一个回路中每秒所能移动的比特数的测量指标。这确实很像高速公路。一个并行八车道的州际公路比一条狭窄的土路能容纳更多的交通工具。带宽越大，车道越多——因而，一秒钟可以通过的车辆或信息比特就越多。用于传递文本或声音的带宽有限的电缆被称作窄带线路。承载能力更高的电缆，即可以承载图像和有限的动画片的电缆，被称作中带电缆。那些具有高带宽的、可以载送多种视像和声音符号的电缆，被称作宽带电缆。

信息高速公路将使用压缩方法，但仍然需要很大的带宽。我们的信息高速公路之所以还没有运转起来，一个原因就是现在的通信网络还没有一个足够宽的能满足所有新应用方式的带宽，而且也下会有，除非光缆被连接到千家万户。

有的技术就连巴比奇甚至艾克特和毛赫利也难以预见，光缆就是这样一种技术进步的例证。芯片的运行能力得到大幅度改进，速度之快，也属于这种情形。

1965年，那位后来曾与鲍勃·诺伊斯一道令英特尔公司恐慌的戈登·莫尔，曾预言道计算机芯片的能力每年会成倍地增长。他说此话的根据是他曾对过去三年来计算机芯片的价格性能比进行了考察，并由此推而广之得出了该结论。事实上，莫尔并不认为这一进步速率会持续很久。但十年以后，他的预言被证实了，那时他又预言芯片的能力会每隔两年翻倍增长。今天他的预言不完全应验了，一个平均值——每18个月增长一倍——被工程师们称作莫尔定律。

我们的日常生活经验还不足以丰富到使我们看透为什么一个数字会在很长的时期内成倍增长——指数（几何级数）增长——所隐含的种种暗示。要理解这一点不妨以一个寓言为例。

印度的舍汉姆国王对一位大臣发明了象棋感到非常欣慰，因此他允许这位臣子请求任何奖赏。

“陛下，”这位大臣说，“我请求你在棋盘的第一个方格中放上一粒麦子，在第二个方格中放上二粒麦子，第三个方格中放四粒麦子，以此类推，每次的麦粒翻倍，直到64个方格被放完为止。”国王被这个谦恭的请求感动了，于是叫人拿来一袋麦子。

国王让人把许诺过的麦子数出来摆在棋盘上，第一排的第一个方格上只摆了小小的1粒麦子，第二个方格上摆了2粒麦子，第三个方格中摆了4粒，然后是8、16、32、64、128。到第8格，即第一排的最后一格时，提供麦子的大臣共数了255粒麦子。

国王对此也许毫不在乎，也许棋盘上摆的麦子比他预想的稍微多了一点，但没有发生任何令人惊奇的事。假如数一粒麦子要用1秒钟，到目前为止只用了大约4分钟的时间。如果一排用4分钟，那么试想一下数完棋盘上64个方格上所需的麦粒要花多长时间？4小时？4天？4年？

到了第二排格子结束时，供麦大臣已经工作了大约18小时，只数了65535粒麦子。在八排中的第三排数完时，用了194天，数出了24格中的16,800,000粒麦子。然而还有40个空格子等着呢。

可以断言国王收回了他对大臣的诺言。因为在棋盘的最后一个方格上将要摆放18,446,744,073,709,551,615粒麦子，而数完这些麦子则需要5840亿年。

按目前的估算，地球的年龄大约是45亿年。根据此传说最流行的说法，舍汉姆国王意识到在计数过程中的某一点上，他一定受到了愚弄，于是他把那位聪明的大臣斩首了。

几何级数增长，即使被解释清楚了，也显得像一个骗术。

莫尔定律很可能还要再持续有效20年。如果真是这样，一个现在需要一天才能完成的计算，那时速度将要快1万倍。即只需不足10秒钟的时间就可以完成。

试验室里现在已经在运行的弹道晶体管，所具有的开关时间已达毫微微秒，即1秒的 $1/1000000000000000$ （ $1/10^{15}$ ），大约比现在微处理器中的晶体管速度快1千万倍。这里的窍门就在于减小芯片电路板的大小和电流量，使电子在移动过程中不撞到任何东西，也不相互发生碰撞。下一个阶段就是“单电子晶体管”，在这个晶体管中一比特信息用一个单一电子来代表。这将是超低功率计算的终极极限了，至少按照我们目前所理解的物理学是如此。为了利用分子水平上的令人难以置信的速度优势，计算机必须做得十分

小，甚至小得要用显微镜才能看得到。我们已经明白科学将会允许我们制造这种超高速的计算机。我们所需要的是一种工程技术上的突破，而这种突破常常很快就如愿以偿了。

在我们有了这么高的速度的时候，把所有这些比特存储起来就不会是一个难题了。1983年春天，IBM（国际商业机器公司）推出了它的PC/XT型个人计算机，这是该公司的第一台内部装有硬盘的个人计算机。这个硬盘是一种内部存储装置，能容纳10兆字节的信息，约1000万字符或8000万“比特”。原有的客户想要在他们原来的机器上增加这种10兆硬盘的话，只要付IBM所要求的3000美元，就可以得到全套配件，包括一个单独的电源，这样他们计算机的存储能力就扩大了，也就是每兆300美元。今天，感谢摩尔定律所描述的几何级数增长，个人计算机的硬盘驱动器可以容纳1.2G的字节——12亿字符的信息量——价格为250美元，也就是每兆21美分。而我们期待被称作全息图像内存的奇异进步，它能在不足1立方英寸的空间里容纳100万兆字节的字符。拥有这种能力，一个像你的拳头大小的全息图像内存将可以容纳整个美国国会图书馆的全部藏书。

随着通信技术的数字化，它也将遵从同样的几何级数的进步速度，这种进步速度已使得今天花2000美元所买的膝上型计算机比20年前IBM公司价值1000万美元的主计算机还要功能强大。

在不远的将来，从某种意义上讲，进入每一个家庭的单一导线都将能够传送一个家庭所需要的全部数字数据。这种导线可能会是光缆，就是我们现在用于传送长途电话的导线，或者是同轴电缆，就是我们现在用来传递电视信号的那种导线。如果比特可以被转译为声音呼叫，电话铃就会响起来。如果有视觉图像，它们还可以在电视上显示出来。如果是联机新闻服务，它们将会在计算机屏幕上作为文本和图像而出现。

连接网络的单一导线当然不会仅仅传输电话、电影和新闻。25年以后信息高速公路将传输什么样的信息，我们根本就想象不出来，这就如同石器时代使用原始石刀的人无法想象吉伯尔提雕刻的佛罗伦萨浸礼堂的两道双扉大门一样。只有当信息高速公路已经成为现实之时，它所有的发展潜力才会被了解。然而过去20年来我们在数字技术方面的突破性经验也使我们未来的若干关键原则和发展潜力有所理解。

第一章 高科技设计着明天

再有 5 年，20 世纪就结束了，一个新的世纪就将开始了。

我们无法预言整个 21 世纪时的人类生活。科学家们深知，就是预言 50 年的状况，那预言也是显得拙劣的，何况一个世纪有整整 100 年的漫长时间。

但对于未来的 5 年，或者说是 21 世纪初人类将怎样生活，根据今天的科学发展和高技术水平，我们还是能够想出一个大概来的。

那么，让我们试图来描述一下近未来的人类生活吧！

因为今天的高科技不仅仅为着改善我们的今天，也在为明天作着设计。为的是使人类的明天更美好。

关于 21 世纪的设想

科学家将在与动物的交流上取得突破，鲸将讲述世界的历史。

计算机编程将变得无关紧要，因为自然语言的对话软件将使声音能直接作用。计算机黑客将被“雅客”（Yackers）所取代。

雅客将发明出“知识博士”软件，能够诊断出 95% 的疾病，其可靠程度达 98%。美国医学会的“Dox R Us”也无法与之竞争。

首次提起对人工智能追究责任的诉讼案。计算机被判处犯了无判断力的罪行。

第一个人工智能教育系统独自在教室教学。

第一亿个机器人加入美国的劳动大军。

动物中止了同人类的一切交流，等待着对它们提出的要求的反应。

发现了新的粒子“引力子”。物理学家证明了引力的控制力。

改变未来的十大技术

在我们踏入新的一千年之际，今后 10 年将出现什么？这是一个越来越难以预测的问题。下面选出看来最有可能使社会发生翻天覆地变化的 10 项技术。其中一些技术（如氢燃料汽车）的实用性尚待证实，另外一些技术（如遗传工程）已经在教育和工业方面扎下根来。我们必须承认，在这些技术中，没有一项会完全如我们预料的那样发展。

氢燃料电池汽车 氢燃料电池汽车与电动汽车一样不会造成污染，但远比电动汽车接近于完善。燃料电池与火箭发动机有相似之处。火箭发动机是由氢和氧聚合时释放出的“爆炸能”推进的。但是，燃料电池却用一种半渗透性膜把氢和氧隔开，而不是把这两种气体混合起来，使之发生爆炸。这样，氢和氧仍可以继续发生反应，只是反应的速度极为缓慢，同时释放出电、热量（温度约为 30℃）和水蒸气。

这种燃料很容易生产：氢可以从水中电解提取，也可以加热天然气甚至城市垃圾来提取。如果用以生产氢气的能源是清洁的——主要的候选能源是太阳能电池释放的电，那么从氢的电解到消费，整个过程几乎对环境是完全无害的。美国三大汽车制造公司、德国戴姆勒—奔驰汽车公司以及日本马自达

达公司和日产公司发现，这种技术不仅受人欢迎，而且十分安全，因此它们都在研制以氢为动力的汽车。如果燃料电池的成本可以从目前的数千美元降下来的话——工程师们说这是可能的，以氢为动力的汽车不出 10 年就可能问世。

高温超导 美国国立洛斯阿拉莫斯实验所的科学家不久前宣布，他们已经设法把液氮高温超导体制成柔韧的细带状，其导电性是家用铜丝的 1200 多倍，没有电阻。日本的实验所也不甘落后，它们在开发类似的技术。这就是说，科学家们津津乐道的、听起来具有未来主义色彩的超导用途突然已近在咫尺。这些用途包括超高效电缆、体积小但功率大的电动机、在电磁能缓冲层上飞驰的列车以及能使医生观察人体内部情况的手持扫描机等。

遗传工程 自 70 年代分子生物学家首次掌握怎样切割和拼接脱氧核糖核酸 (DNA) 片断以来，DNA 已经呈现出几乎无限的用途。人们已经把细菌改造成小型制造厂，制造出胰岛素、人类生长激素和 BST (一种能够提高奶牛产奶量的化学物质) 等物质。人们已经把能防御病虫害的基因植入马铃薯、玉米和棉花等植物中。几年来，医生们已经设法治愈了少数患有可能致人致命的酶缺乏症的病人。医生们几乎每星期都能找到引起某种疾病的基因，从乳腺癌到卢·格里克氏病 (Lou Gehrig's disease) 等。

但是，这仅仅是开始，随着医生对人类基因组研究的进一步深入，他们不仅将找到有缺陷的基因，而且将开始掌握治疗它们的办法。对于已经“忘记”怎样停止生长的癌细胞，将进行“再教育”。可以想象，对于已经“忘记”怎样继续生长的细胞 (如秃顶的人的头发生长细胞)，也将进行“再教育”。此外，遗传工程还将在修复非遗传性缺损方面发挥作用。例如，对于一般不会对自身进行修复的神经细胞，可以改变其结构，使之具备对自身进行修复的能力。

最后，基因操作可以使世界提供食物的方式发生深刻变化。农业遗传实验室目前正在设计的超高产粮食新品种 (如水稻)，几乎肯定会导致第二次“绿色革命”。通过农业上取得重大突破和与病害作斗争，DNA 操作将对人类健康产生深刻的影响。

仿生学 距离完全人造的仿生人的问世还有很长的路要走。尽管仿生人是一些有抱负的计算机科学家梦寐以求的目标，但是谁在近期内也无法制造出仿生人的大脑。不过，除人脑外，生物医学工程师制造出有用的替换件，用以取代人体的大部分器官已为期不远了。例如，人造假肢过去只是外表与真肢相似的纯机械装置。但在过去 10 年里，科学家们已研制出甚至可以接通装假肢者神经系统的假臂，这种假臂上装的人手非常灵巧，以致可以操纵萨克斯管的乐键。美国萨博利克假肢研究中心目前也已经研制出利用压力和温度传感器传递触觉的假臂。

此外，人的其他感官也可以用巧夺天工的技术装置来代替：美国科学家在成功地研制出把声音转变成脉冲传达给大脑的耳蜗植入物后，目前正在试验人造眼。如果能把盲人通过线路与植入眼窝的微型摄像机连接起来，那么他 (或她) 至少可以看见大致的形状，并且能够接收包括家庭摄录机或卫星碟形天线在内所有来源发出的视频信号。

除了这些进步以外，世界各地的工程师们都在研究用以取代人体差不多所有器官 (骨骼、关节以及内脏器官等) 的置换物，由工厂大量制造仿生人的想法突然间似乎不那么虚幻了。

环球个人电话 几十年来,能在世界上任何地方通话的腕式电话在小说中随处可见。不出几年,这种电话就可能变为现实。在此之前,它们将以体积稍大、型号较有限的形式出现。

全球通话只是个司法管辖权和无线电频率有限的问题,而不是技术问题。目前正在就提供环球电话服务的权利问题与各国谈判的国际联营企业不下6家,每家公司都准备投入数亿美元实现这一目标。这些资金大部分将用于建造卫星群。

这种电话当然将成为国际商业往来的标准装置,但除此之外,它们还将为不发达地区提供迅捷和较为便宜的电话服务方式。

声控计算机 专家们说,不出5年,诸如美国国际商用机器公司(IBM)、苹果公司和微软公司等目前正在开发的声音识别技术产品将投放市场。那时,计算机将与当今存在的速度慢、制作粗糙和容易出错的装置截然不同。这种新型计算机将能够听懂一般的会话,并考虑口音和音律方面的区别。这种计算机还将是智能型的。足以理解人们的意思。因此,一些想在互联网络上检索比如说关于德国税收政策的文章的人,将可以说“给我找出你能找到的有关德国税收的全部文件”,这样就能真正得到有用的信息。

这项技术不单用于普通的台式计算机,任何一种电子信息处理装置都可以使用它。

纳米技术 80年代末,IBM公司的研究人员在隧道扫描显微镜上用35个氦原子拼写出“IBM”三个字母。类似的成绩不久就变得平常了:IBM公司在很小的一块金子上面绘制出比例尺为千亿分之一的世界地图。与此同时,工程师们开始试验把比以往任何时候都要小的电路蚀刻到硅片上。不久,他们将蚀刻微小的齿轮和转子,并使它们投入运行。

有远见的科学家认为,这是向一项称为纳米技术的全新科学跨出的第一步。纳米技术是一种在分子甚或原子规模上生产材料和机器的技术。

实用装置迄今尚未问世,但支持开发纳米技术的科学家却认为:用不了几年,细胞大小的机器人就可以穿过人体,把血管内壁的脂肪沉积物清除干净;芯片上的超级计算机可以复制微小的有机体等;钢铁厂可以一个原子一个原子地制造台金,这是冶金学家做梦也不敢想的。

光电子学 计算机设计者将用光取代电,作为信息处理的媒介,人们已经借助光纤通话和传送电视节目。目前,科学家们已经提出用光储存数据和操纵开关的办法。美国科罗拉多大学的研究人员已经研制出简单的全光操作计算机,IBM、美国电话电报公司贝尔实验室以及日本电气公司的设计者正在争相开发各自的全光操作计算机。由此可以预计:不出十年,第一批商用光学计算机将出现在美国市场,最终将使今天的计算机型号看起来就像50年代装满房间的庞然大物一样原始。

虚拟现实 即使当虚拟现实只有部分虚拟时,它也能成为一项强大的技术。美国北卡罗来纳州鲍曼·格雷医学院戴维·维宁博士领导的研究人员已经找到用CAT扫描器产生患者体内三维图像的办法。一连串快速移动的图像可以使医生们在患者体内“飞翔”,与普通的X光相比,它可以比较容易地找到病人体内的肿瘤等。美国埃默里大学和佐治亚理工大学的心理学家已经成功地使用虚拟玻璃电梯治疗恐高症,建筑师在浇注混凝土前,可以使用虚拟现实程序让客户一览建筑内部情况;计算机游戏设计者正在创造越来越逼真的电子世界,以满足人们酷爱刺激的心理。

麻省理工学院媒体实验室、卡内基—梅隆大学机器人研究所以及世界上其他几十个实验室的科学家们一直在用虚拟头盔和眼镜做实验，使用户沉浸在浑然一体的虚拟世界中。随着计算机价格的进一步下降，虚拟现实技术将进入人们的日常生活中。不出十年，人们就将到其他国家甚或另外的世界度过完全逼真的虚拟假期，他们没有接触过先进的机器就可以学会如何操作。

新材料 如果不是由于发明了造物主从来没有想到的材料的话，那么很大一部分现代技术将不复存在。没有掺杂硅，计算机可能仍像房屋那样大。没有塑料，大量的工业制品可能仍然笨重。

21 世纪将继续利用所有这些突破，但是关于高级材料的科学不会在最近任何时候停止发展。虽然研制自动装置的工程师目前正利用铝减轻发动机的重量，但是不久他们将使用重量更轻、更耐热的陶瓷。这种陶瓷将使发动机能在较热的条件下运转，从而提高了发动机的效率和清洁程度。

然而，所有新材料中最激动人心的是科学家们将有望最终揭开生物材料之谜，这类材料的性能可能胜过人类想象过的任何一种材料。华盛顿大学和怀俄明大学的实验室目前正在对韧性比钢强 4 倍的蜘蛛丝进行分析，既薄又坚硬的鲍鱼壳给普林斯顿大学的工程技术人员设计具有类似特性的“人造”壳带来了线索，欧洲和日本的科学家正在寻找利用甲壳质（蟹壳和昆虫壳的主要成分）生产诸如绷带、生物降解食品包装材料以及衣料等的新办法。

21 世纪初科技新产品展望

最近，日本科技厅和美国科技协会向世界各行业的大约 3000 名科学家作了一个调查，征求他们对 21 世纪初可能出现的新技术和新产品的意见。结果，下列数项被认为是最重要的：

2000 年 高度智能卡：利用一张藏有微型处理器和记忆器的卡，进行购物、处理银行业务、缴电话费等，这种高度智能卡又叫“灵巧卡”。

2002 年 立体“镜”：一种立体展示装置，可使人看到自己穿上意欲穿着的服装和装扮后的样子。**翻译机器**：自动将各种不同语言的文字互为译成能令你听得懂的语言。**治疗艾滋病的新技术、新药物**。

2003 年 立体电视：无需戴特制的眼镜观看立体电视。**影像电话**：一般家庭将采用此类音影并存的电话。

2004 年 急救呼唤器：一种可接受紧急呼救，并可测出发出呼唤地点，加速急救服务的双向装置。**预报健康感测器**：可测出人体组织中的不正常化学及电力信号。

2005 年 雨水回收器：在室外或人行道将设置雨水回收器。**人造岛屿**：在公海建人造岛屿，为人类提供新的居住地方。

2007 年 人造器官：这种半人造的或全人造的器官，移植后在人体中不会产生排斥现象。**手表电话**：大小如手表的电话，比目前的传呼机更为轻便。

2008 年 海底草原：人工建造的海底草原，可为大量繁殖海洋生物群提供条件。**可种植的耳朵**：这将是人体器官修补技术的一个重大突破。**即时翻译电话**：使用这种电话，一方讲英语，另一方讲汉语，可即时转译。

2011 年 来自人体组织的人造器官：这是把人体细胞和人体组织加入到人造肾脏之中的一种新技术。

2012 年 泛太平洋特超音速客机：这种客机的航速超过音速的 5 倍，

横越太平洋只需两个小时。地震预报新技术：使用这种技术，在数天前即可准确预报某地区 7 级以上的大地震。

2015 年 塑料汽车：届时约 90% 以上的汽车，将以塑料为主原料来制造。永久月球站：届时月球上将有一个由人控制的永久太空站。

2016 年电子视力：将人造光感器连接人的视觉神经，使人恢复视力。

2017 年解开人类记忆之谜：那时将可解释人类为什么能记忆事物。

美国科学家评出的未来最能赢利的科技

1995 年底，不少具有远见的科技专家，汇聚于美国俄亥俄州贝泰尔科技实验中心，探讨未来 10 年影响人类最大、也最有赢利潜力的科技，从第十名依次而上分别是：

十、“寓教于乐”的电脑软件：因为与电脑同时长大的青年一代，都能与电脑文化融为一体，而这类产品的广泛运用也逼得许多企业不断再教育员工。

九、混合燃料车辆：未来 10 年内，车辆可能添加两种燃油，一种供加速，另一种供维持速度，最有可能的组合是汽油加“另一种”燃料。至于哪一种则视地区而定，比方美国西北部可用电力，爱荷华州用乙醇，科罗拉多州则用天然气。事实上，天然气因为成本不到汽油一半，且比汽油不易释出硫磺等危险杂质，成为“另类”油料中最受青睐的。

八、医学治疗：不出 10 年，各种可在疾病早期精确测出病源的新颖器材将纷纷问世。比如贝泰尔实验室已发明一种可从病人呼吸中测量到某种极微量的化学物质，因此，很早期的癌症也可测出。此外，一种能划出身体局部范围，然后有效输送药剂的科技将趋于成熟，届时接受化学治疗的病人，因药物只攻癌细胞，不必再受落发、呕吐之苦。

七、抗衰老产品及服务：虽然人无法避免老化，但可延缓这个过程，于是一些从防秃到防皱的新发明将受欢迎。

六、高智商制造业：除工厂生产线全由高智商系统操作外，将来消费者也可靠高智商系统与工厂直接连结。举例说，男士想添购西装，只要选好式样及布料，电子系统会瞬间量出他的尺寸，然后传至工厂，数日后，西装就会送来。

五、微型科技：除了包含个人医疗史等记录的智能卡将盛行外，一种大小如口袋的小型超级电脑，不久也将普及，它兼具电传、电话及和全世界资料中心联网的功能。

四、数码高清晰度电视：这项发展是娱乐工业未来最关注的，但眼前最需要的是为这项科技订立标准规格。在未来，人们将会把这硕大而超薄的屏幕，像画作般高挂在墙上。事实上，航空界（如波音公司）已运用这种仿真科技作为研制新款机型的工具。

三、高密度能源：人类拥有惊人的电子产品后，仍需开发价廉轻便的新电他才能使全球电子业真正起飞。比如，若不是美国代顿大学研制出如水果糖大小的电池，未来消费者怎能使用超小型电脑？

二、超级突变物质：人类可从改变、控制物质的分子结构，造出更轻、更强、更有弹性的物质。比如聚乙烯是日常生活中常用的物质，只要将它的分子结构稍加改变，就可从石蜡油转换成包三明治的塑胶袋；若再将分子强

化，即变成不易破的垃圾袋；若将聚乙烯纤维编织起来，即成为结实的船帆。

一、基因排列图：在 2000 年前，生物化学家应能完成人类染色体排列的界定工作，进而辨识出有缺陷的基因，以便及早纠正。这一革命性突破将为医学界带来极大鼓舞，为社会带来复杂的情形，未来雇主、男女朋友也许会要求先“看看”基因排列，才考虑聘用或婚嫁。

多媒体：信息时代的关键技术（一）

1984 年苹果公司推出第一台多媒体计算机时，人们并不在意，今天在世界各地举行的大大小小的计算机展览会上，多媒体总是最受宠的“公主”。90 年代初盛行的多媒体技术，已成为世界高技术竞争的焦点，多媒体、互联网络、信息高速公路是信息浪潮中出现最多的三个名词，多媒体与信息高速公路构成了第三次信息革命的核心。专家们称，80 年代是个人计算机时代，90 年代是多媒体时代。

什么是多媒体技术 多媒体技术是集声音、视频、静止图像、动画等各种信息媒体于一体的信息处理技术，它可以接收外部图像、声音、录像及各种媒体信息，经计算机加工处理后以图片、文字、声音、动画等多种方式输出，实现输入输出方式的多元化，改变了计算机只能输入输出文字、数据的局限，计算机开始能说会唱起来。

一台标准多媒体计算机包括主机、带音频视频功能显示器、声像输入输出装置、通信与控制端口、只读光盘驱动器、多媒体操作系统及应用软件。

多媒体计算机与现代通信技术的结合构成了多媒体通信。

多媒体技术是一门综合性技术，它融半导体技术、电子技术、视频技术、通信技术、软件技术等高技术于一体，保持了其以电子技术为基础，应用又涉及其它多项高技术的特点。它将涉及众多的产业，从军工、科研、教育、信息咨询业到传播娱乐业等几乎所有产业，人们称多媒体产业为“大众产业”。

多媒体技术有两个显著特点：首先是它的综合性，它将计算机、声像、通信技术合力一体，是计算机、电视机、录像机、录音机、音响、游戏机、传真机的性能大综合；其次是充分的互动性，它可以形成人与机器互动、人与人、机器间的互动，互相交流的操作环境及身临其境的场景，人们根据需要来控制。

多媒体技术进入实用阶段 多媒体技术发展要解决以下四个主要问题：要求采用比较复杂的压缩和还原技术；有比较高的实时要求；要求高速传输网络；要求很大的存贮空间。90 年代电子技术的迅猛发展，为多媒体应用提供了条件。数字信号处理器（DSP）技术上突破和价格降低，压缩和还原技术取得突破；视频和音频实时处理技术获得进展；宽带大容量光纤网的出现，提供了可传输多媒体信息的高速网络；各种新的存储介质如磁光盘（MO）、只读光盘驱动器的出现，为多媒体信息制作和存储提供了便利的工具。这些技术的进步使得多媒体技术进入实用阶段。

目前多媒体技术的应用程度 多媒体技术正朝人类迎面走来，这一潮流的发展主要得益于几个方面：多媒体功能不断增强、价格日廉的高速个人计算机的出现；图形图像等多媒体操作环境的普及使普通人也能进行节目制作；越来越多的人开始消费多媒体产品。目前多媒体技术比较成熟的应用有：

影像处理与传输，交互式学习，工程设计，建筑设计，音乐作曲和音乐编辑，服装设计，美术设计，装潢设计；正在进入实用的应用有新闻采集、视频会议。电视节目点播和电视购物处于初期应用阶段。但在商务领域的应用仅局限于培训、教育以及一些较窄的应用，如医疗领域。专家认为，到目前为止还没有一种突破性进展能驱动多媒体技术进入大众消费，但种种迹象表明，多媒体应用的普及已为期不远。

多媒体产品日益丰富 近几年，各种多媒体产品纷纷亮相。拉近了与普通消费者的距离，使人们感觉到多媒体似乎离我们不再遥远，它就在我们的身边。一些专家乐观地预言，在未来二三年内多媒体计算机作为消费类产品，将像彩电、冰箱和音响一样在家庭普及。目前市场上销售的多媒体产品令人眼花缭乱。苹果佰德等上百家公司均有多媒体计算机及相应的多媒体网络和多媒体服务器；声音卡和视频卡多达几十种；苹果麦金托什、IBM OS/2、微软视窗九五三种多媒体操作系统，十几种多媒体创造工具及无数的多媒体光盘。在美国，大英百科全书光盘节目的出版已达百万片。

多媒体市场前景广阔 1992年世界多媒体产品的市场容量约为50亿美元，去年仅多媒体计算机就销出1200万台，价值240多亿美元。专家预计到本世纪末，多媒体产品的年增长率将保持在60%以上。据估计，今年全球销售的6000多万台个人计算机中，多媒体计算机占30%。从市场分布来看，家庭是多媒体产品最重要的市场领域，多媒体计算机是90年代计算机发展的主流，多媒体与通信的结合使计算机成为家庭娱乐、购物、教育和办公的中心。

多媒体发展的关键技术 发展多媒体计算机的关键技术是数据的压缩和还原，高效实时地压缩视频和音频信号的数据，是多媒体信息传递所面临的不可回避的首要问题，其次是多媒体计算机硬件体系结构中的专用芯片和多媒体操作系统。

多媒体通信发展的关键技术有：同步技术，由于视频信号需要同步，因此同步技术是多媒体通信所涉及的一大关键技术；传输技术，多媒体传输的核心是图像传输，其中包括静态和动态图像的传输，模拟视频信号和数字信号的传输；声音技术，声音技术是多媒体技术中最基本的组成部分，是实现声音与数字信号相互转换的硬件电路，如语音识别与计算机发音以及高保真音乐还原技术；视频技术，视频技术是用来处理多媒体图形、图像的，利用硬件技术对图形进行数字化提取和加工处理，特别是三维图像的高速处理。视频卡的种类繁多，但没有哪一种视频图像卡能满足所有的要求；存储技术，多媒体信息的特点是信息量大，实时性强，目前所有的硬盘存储器均不能很好满足要求，为此应运而生了光盘存储器。只读光盘是多媒体技术中应用最广、发展最快的存储器；触摸屏技术，触摸屏技术的应用使得人们不必通过键盘和鼠标就能与计算机进行交互式应答和控制计算机，免除了用键盘输入的繁琐过程，提高人机对话效率。

多媒体：信息时代的关键技术（二）

多媒体软件也是关键技术，多媒体软件被称为多媒体技术的灵魂，它能综合处理多种信息，进行媒体节目制作，如数据压缩、数据采集、二维及三维动画技术、图形图像处理、声音编辑、虚拟现实等，并能协调各媒体和谐

的工作，使多媒体计算机形象能栩栩如生。多媒体技术发展的主要障碍有：没有统一的国际标准、知识产权保护不力和信息网络存在安全问题。

世界各国高度重视多媒体技术 多媒体是技术、经济和文化的综合体现，它对提高各国在未来社会的竞争力作用不可低估，因此引起各国政府的高度重视，纷纷制定各种发展计划，以免在信息时代落伍。

美国在多媒体技术方面处于绝对领先地位，90年代的美国，多媒体已作为一个社会概念而不再是技术概念影响到千家万户。美国在多媒体方面投资最大，加之人才优势和文化环境，其领先程度将保持下去。欧洲多媒体技术规模不如美国大，但人才较多，技术先进程度仅次于美国。日本由于受到语言、文化和人才限制，在多媒体技术方面落后于美欧。美国奉行的是外向型研究，欧日是内向型研究。新加坡、澳大利亚、墨西哥、台湾等国家和地区也非常重视多媒体技术。中国多媒体业处于缓慢发展的初期阶段，还没有找到产业发展的立足点和突破口。多媒体与文化紧密相联，开发适合中国文化特点的多媒体产品是中国面临的机遇与挑战。

多媒体技术带来巨大商业机会 为了在未来诱人的多媒体市场上分一杯羹，各路厂商都在不遗余力地苦斗。世界上一些大公司，如苹果、IBM、微软、贝尔实验室、英特尔等应用其资金和技术优势，进行了许多超前研究，它们的多媒体产品占有很大的市场份额。一些小公司瞄准多媒体市场，特别是一些周边设备，发展壮大起来，形成信息产业一股新兴力量。新加坡创新公司从一万新元起家，至今已发展成为新加坡第七大企业，成为世界上最大的声频卡和视频叠加捕获卡制造商，也是世界最大的只读光盘驱动器销售商，在世界声卡市场占有率高达70%。

一些计算机公司、家电业、有线电视、新闻出版业和娱乐业纷纷看好多媒体市场，调整产业思路，以便在全球多媒体热中寻找自己的位置。

多媒体技术的负面影响 多媒体技术在给人们带来诸多好处的同时，其负面影响也日益凸现。目前在世界范围内兴起了一股以多媒体产品光盘和视盘为媒介的电子黄潮，成为新的社会毒瘤，此外信息网络安全性也是引起人们关注的问题。

多媒体之父预测未来数字技术

尼古拉斯·内格罗蓬特曾有多媒体之父的美誉。身为波士顿麻省理工学院媒体实验所主任的尼古拉斯喜欢语出惊人。他在1995年出版的《数字化》新书中预言了各种各样的新玩艺儿。

他说，用不了多久，你的汽车就能张口讲话了，能通过语音指令将你送达目的地，甚至还能在遭偷窃时发出求救的呼声。这位念头古怪的教授调侃地说：“汽车能将你唤醒，并告诉你准确方位。这听起来可能有些骇人。如果冰箱意识到牛奶喝光了，它就会‘要求’汽车提醒你在回家的路上买一些。”

他说，计算机智能程度和界面友好程度都将会有长足进步，人们不久就会利用眼球的运动来控制计算机了。

你可能觉得这听起来有些不着边际，其实有你这种想法的人还有很多。内格罗蓬特25年前刚开始这样预测时，麻省理工学院的同事们惊诧于他既没有计算机专业学位也没有工程专业学位（他学的是建筑专业），因而管内格罗蓬特叫做江湖术士。

今天，内格罗蓬特成立 8 年的媒体实验所拥有 101 位科学家，在新媒体领域开拓性的工作世界闻名，世界上一些最大的公司给该实验所提供了资助，如英国电信公司、IBM 公司、索尼公司和新闻公司（《星期日泰晤士报》的母公司）等。媒体实验所的主要工作是研制灵敏的界面装置，让这种界面装置达到我们会忘记计算机存在的自然而然的程度，我们在对计算机发出指令时，好像面对的不是计算机，而是人。内格罗蓬特之所以要这样做也出于个人的原因。他是一个诵读困难患者，他发现自己极难读懂计算机手册，并且坦然承认因为几乎无法阅读而拒绝了出版录音《数字化》一书的建议。

在他看来，个人计算机应该是能自我约束的，应该按照所理解的指令行事，而不是要我们去理解它们。

这种完全胜任工作的“数字管家”还能为我们操作计算机，并且通过察颜观色而了解我们的爱好和习惯。例如，它能剪辑我们感兴趣的新闻，供我们在早餐时阅读。

内格罗蓬特预测说，为了计算机，“未来”的艺术将使我们所有人潜在的天赋释放出来，并且可以使我们能够参与其他艺术家的工作以及根据自己的口味改变其他人的作品。如果你认为这一切令人不安的话，那就听一听他关于“数字化”发展结果的预言：数字化将使第三世界国家实现进入较富国家行列的飞跃，并且使我们的孩子通过打破（互连网络）上国家间与文化间的障碍而能够孕育全球友谊和世界和平。

特异功能未来人与社会

俄罗斯生态学家福明对下个世纪的人进行了科学预测，他谈了以下看法。

怎样看待我们的后代 我们和我们的后代虽然会有一些差别，可是从表面看还是相像的。现已知道，人的个头变得较慢，大约 100 年才会高 1~2 厘米。所以我们的后代会比我们高一些。颅骨将会变大。但是估计主要不是外形的变化，而是能力的变化。

人类将一代比一代聪明。这一点表现在教学大纲上，还表现在读的书、看的电影越来越多等方面。大脑的结构在变，不仅变得很快，而且越来越快。在智力发育方面，今后 6 岁儿童会超过现在 9 岁的儿童。

这样就蕴含着一种矛盾，人们称之为信息危机：人接受和消化信息的能力和与日俱增的信息量不相符合。这样一来，学习的年限就过长，达到 15~20 年。

为了解决这种矛盾，将来的人应该具有通过视觉和听觉、以一种全新的方法得到信息的可能性。一些科学家认为，或者通过微小波场，或者通过心灵感应。有人认为，这指的是人使用目前的物理仪器尚无法测定的某种波或者力场的能力。

具有特异功能人能获得内心的信息 包括有特异功能的人已经在利用这种可能性，这样的人越来越多。今后，人的这种能力应成为基本的功能。

我们的后代不仅能远距离了解别人的想法，或者用意志力挪动物体（在这已不足为奇），他们还可具有凭虚升腾的本领，也就是说，在地球的引力场通过改变机体分子的方向在空间移动。有了这种能力，具有特异功能的人能窥测人们的内心世界。

当代科学家的实验已证明了俄罗斯伟大学者韦尔纳茨基的预见：内心多半是信息场的聚焦点。因此，似乎人将成为整个文明的完整信息场的固定用户。

大家都会知道你的想法 人的这些能力不能不反映在未来全人类的社会结构之中。换句话说，社会关系将根本改变。现在我们相互依赖，为人类的生存贡献自己的一份力量，因此我们相互需要。可是，我们每个人又是单独的人。每个人都有外人无法干预的大脑。大脑的这种自主性可以使社会在科学、技术和文化教育领域有突破，因为任何一种新思想都只能产生于个人的意识中，带有其创作者的痕迹。

人的独立性和“内在的”自主性将决定社会结构，形成道德规范和行为准则。下个世纪的人对社会的依赖性要小得多，因为统一的信息场可以使人得到任何必要的知识。

由此可见，未来社会是独立的个人在统一的信息场中的社会，在这里每个人的思想都将变成大家的财富。到那时，逻辑、道德、世界观等概念都会发生变化。

展望 21 世纪

俄罗斯的科幻杂志《如果》向读者发问：怎样的发现将决定 21 世纪的面貌？读者反响强烈，各抒己见。编辑部特请物理数学博士列斯科夫进行评述。

生态 这是读者关注的焦点问题。大部分读者认为可以在 21 世纪最初的 10~20 年内成功地解决人类面临的主要灾难。借助于某些工艺方面的突破，比如研制出“反应器”、“合成器”，使其可用任何物质生产出产品。各种引力以及地核、太阳等都将作为能源的来源，这样可以部分解决由于消耗自然资源、污染环境和能源危机而造成的问题。

生态学家认为，最多只能消耗生物圈内 1% 的初级产品，否则会破坏其稳定。而现在人类的消耗量已超过 10%。人类变成了最大的垃圾“制造商”：人类在循环过程中“制造”的有机垃圾要比自然界其余部分多 2000 倍。

空气中二氧化碳的含量急剧增加引起了温室效应。后果是全球平均温度升高，可能引起极冰融化，使湖泊、海洋面积增加，可供人居住的陆地面积将越来越小。

专家提出如下建议防止人类在 21 世纪遭受全球性的灾难。

第一、21 世纪必须大力控制全球人口，降低出生率。

第二、第三世界国家不应按西方大国模式发展工业，而要把目标放在“绿色”工艺上。

第三、必须普遍地严格限制物质消费。

医疗 读者们预测人的寿命可以提高到 120~150 岁。发展移植术需要建立各种“器官库”。遗传矫正可以消除先天疾病。舒适的生活、频繁使用抗生素等都会降低人体免疫力，易感染病毒。

发达国家居民的寿命延长了，而发展中国家居民的寿命保留在原有水平，甚至有所下降，主要不是因为医疗状况造成，而是社会、经济原因。

信息学 21 世纪将是电脑时代。将出现全球性信息网络，电脑将成为图书馆、交谈者、顾问和家庭卫士，个人电脑简直是直接和人脑相连。

很多读者认为，未来各式各样的娱乐业是信息学活动的主要领地，直到

建立“潜在的世界”。科学家们认为，有前途的信息工具首先要用于通信、生产、交通、管理和科研等。此外，信息学可以使 21 世纪成为人人都受教育的社会。

开发宇宙 读者相信人类会继续开发宇宙。首先要掌握月球，而后是在火星和金星上建立基地，同时建立宇宙动力生产综合体和彻底更新的宇宙交通体系。还有更“勇敢”的方案：用光速把人的“能量成分”输送到其他星球。

未来宇宙研究的重心可能在下列方面：

完善宇宙通信系统、从宇宙观察地球、利用航天飞机和进行科学试验。

发现外星生命只是时间问题

科学家们相信，他们可以在今后 25 年内发现存在于太阳系以外的生命。

美国航天局生命起源计划负责人迈克·卡普兰在举行的天文学家会议期间对记者说：“太阳系以外肯定存在着生命。我认为我们并不是独一无二的生命形式。我们需要花一段时间同他们取得联系，但是有朝一日我们将同他们见面，而且我们将会感到意外，因为他们与我们非常不同。”

卡普兰说，在至多 25 年时间里，有可能发现地球以外的生命形式。世界各国从事星球研究的天文学家聚集在西班牙这个历史名城讨论干涉量度技术，这种技术有助于寻找太阳系以外的生命。

他说：“这是人类第一次制定出此类计划，使我们能在大约 20 年时间里解决人类若干世纪以来未能解决的问题。”

瑞士天文学家 1995 年 10 月首次在太阳系以外发现了一颗行星。其后不久，美国科学家又发现了另外两颗行星。

上述发现使天文学家们感到鼓舞。他们说，现在的问题已不再是能否在其他星体上发现生命形式，而是何时能发现。

卡普兰说：“这第一次表明，这一点已不再是梦想，而只是时间问题。”他领导的探索生命起源的计划旨在研究宇宙的起源、行星的形成以及太阳系以外存在生命的可能性。

西班牙著名生物学家胡安·奥罗在一次新闻发布会上说：“其他行星上存在的生命形式，如果不是与地球上的生命形式相同的话，也会非常相似。”

传统的天文望远镜无法用于寻找太阳系以外的行星，因为这种行星发出的光亮被它们所围绕运行的恒星的光亮淹没了。

干涉量度的功率比世界上最强大的哈勃天文望远镜高 40 倍，这种技术可以利用红外线确定新近发现的行星上是否存在生命所依赖的诸如水和氧气等条件。

美国航天局和欧洲航天局已分别开始研究干涉观测技术，但它们都说需要在这方面开展国际合作。

欧洲航天局 1996 年 2 月公布了由欧洲红外大空观测台拍摄的第一批照片，红外观测技术可以穿透密集的尘埃云层。

美国航天局估计，它制造的干涉仪在 10 年时间里每年需要 2 亿美元预算。欧洲人和美国人一致认为该项目将为人类开创新时代。

人类可能再次进入“象形文字”时代

古代的象形文字之所以逐渐消亡，一个重要原因是它的书写困难。但今天的人类文明已经进入一个计算机的时代，由电子计算机作为传播工具，已使图像语言重新成为人类的交流媒介创造了条件。

一些学者经过长期的探索和研究，已初步设计出以电子计算机为工具的“图文互译对话系统”，这一系统可直接作为普及化的世界通用表意符号系统，可作为机器翻译的媒介语，也是一种用图像输入整词的方法。发明出一种世界通用的图像语言，也许是一个梦。有关研究人员已在试图使梦成真，让人类的现代生活变得更自然、更轻松。

明天，乘飞碟去旅游

现在，人们外出旅游，飞机、轮船和火车是常选择的交通工具，然而，在不久的将来，人们就可以乘坐飞碟去周游世界了。当然，这并不是被神秘的外星人劫持了，日新月异的科技使得人类也拥有了自己的飞碟——人造飞碟。

俄罗斯乌里扬诺夫斯克飞机制造厂和萨拉托夫航天工厂都在研制一种名叫“伊基普”的人造飞碟，样机已经试飞成功。

这种人造飞碟航程为 5000 英里，时速 400 英里，飞行高度限值为 36000 英尺，最多可搭乘 400 名乘客。

对于旅游者来说，最感兴趣的莫过于这种人造飞碟不需要机场，可以借助气垫在地面、水上、沙地、雪原林海等任何地表起飞或降落，升空距离仅需 500 米，这种独一无二的性能，无疑是那些欲往未开发地区探奇而废于车马者的福音。

在德国，科学家们还发明了一种单人驾驶的人造飞碟。它可以离开地面 4 米高，所以可以绕开任何障碍物。这种人造飞碟使用功率为 133 马力的发动机，速度可达 80 公里 / 小时，由螺旋桨和专门的气道形成的“空气射束”托起飞碟，穿梭灵活，驾驶便易。

中国的旅游者也有好消息，由中国 UFO 研究会研制的人造飞碟——圆形状无翼飞行器和减阻推进射流器已分别获得了中华人民共和国发明专利权。

尤其是后者，已经通过了推力和升力、运动的稳定性和可操纵性的可行性验证。

第二章 明天的计算机将怎样发展

一、计算机的改进和“心芯相通”

未来计算机功能多

英国电信实验所高级应用技术研究室的彼得·科克伦等人在1996年发表的一项关于技术趋势的研究报告中预言，在今后25年内，计算机将能自行编制程序、听从主人的指令并同主人对话。

科克伦说，未来的计算机将使信息的接收和传递方式发生一场革命。“人类将越来越多地同计算机打交道……因为我们无论在家中或在办公室都需要了解更多的信息。”“比如说。几年之后，我们将能通过声控拨电话，计算机能够根据声音辨认出说话人是准。运算速度更快和功率更大的计算机将懂得人的手势和姿势语言，会出现可通过移动式电话同人交谈的三维可视电话和电子邮件，这一切都将在今后25年内出现。”

这项研究报告说，英语将成为全球范围使用的语言，但是计算机能进行实时翻译，可乘坐300人的飞机能以四倍于音速的速度飞行。

医学技术的发展将包括制造人造眼球、耳朵、肝脏、血液、神经和皮肤。

未来的科学家将能更有效地预报和控制地震及洪水等自然灾害，还能实施人工降雨。

神经元计算机的研究与应用

俄罗斯国防委员会组织了一次名为“神经元计算机及其应用”的全俄代表会议。国防工业部门委员会目前正在制订一项神经元计算机发展计划，已是第二次召开这样的会议了。90年代初许多国家重新开始对神经网络发生兴趣，俄罗斯也不例外。

五六十年代人类就萌发出制造神经元计算机的想法。当时研究人体神经系统结构和功能的神经生物学家及神经解剖学家曾研制出数学模型，不仅能重复人脑的功能，而且能完成其他工作。于是下一个目标就是制造能够完成类似人脑功能的计算机系统的人造神经网络。

研究人员研制出由一层人造神经元构成的网络，并开始研究用它来预报天气，分析心电图和用作人工视觉。俄罗斯专家六七十年代制造的神经网络还能够根据一些特征识别物体。几十年后出现了多层网络，在很多方面超越了上一代产品，但神经元计算机仍然存在许多悬而未决的问题。

神经元计算机的应用范围很广——从照看小孩到指挥战斗。其潜在的应用领域是人的智能不太有效，而普通的计算方法又太困难或不适合的领域。此次代表大会讨论了神经元计算机处理图像和信号、指挥动态系统的可能性。神经元计算机已被用于金融工作，如预测银行帐户资金结余，甚至作为宏观经济分析的工具。

专家们认为，神经元计算机比较有前途的应用领域是国防。“未来机器”可以识别物体和目标，决定击毁目标，处理复杂的雷达信号。神经元计算机的联想式信息存储、对学习的自然适应性、数据处理中的平行重复现象等性

能都将异常地有效快捷。操作合同机器的对话将是很方便的，机器懂得人的语不过这都是未来的事。专家们尚不能完全信赖神经元计算机，因为其可靠性问题未能彻底解决，因此，目前最好的办法就是把神经元计算机同其它设备一起使用，连接到系统中。当神经网络“知道自己不能对某个问题作出回答”时就可以转交给它的“合作伙伴”。但是，在这种情况下必须制订出不同计算机存储器进行信息交流的工艺流程。

生物计算机开发进入关键时期

在科学家首次报道用“编程”DNA链解数学难题取得突破后一年，一批科学家认为，现在已有可能对功能强大的DNA计算机作最新的深入了解。

普林斯顿大学的丹·博南在美国科学促进协会年会上说，“能否找到那种‘令人向往的应用’将决定DNA计算机的成败。”那种应用的候选者有两个：打破复杂的代码和储存巨大的数据总量。其中无论哪一种应用、或者两种应用、或者使这个处在婴儿期的技术行之有效的其他思想都可能证明是成功的。

DNA计算机的功能之所以强大在于每个链本身就是一个微型处理器。

博南说，“我们能够把10亿亿个链安排在一公斤的水里，而每个链各干各的事情。它们各自进行计算。”

这意味着，DNA计算机能同时“试用”巨大数量的可能的解决方案。与此形成对照的是，今天的电子计算机对每个解决方案必须自始至终进行计算，直到试用下一个方案为止。有机处理器的缺点是时间问题，至少目前是如此。研究人员确实能从DNA解决方案中抽出解决某一个问题的每一个步骤，而目前实验室里的这些程序解一个方案需要花一天或者更多时间。

博南说：“所以，从这个意义上来说，电子计算机和DNA计算机是截然不同的。电子计算机一小时能进行许多次运算，但是一次只能进行一次运算，而DNA计算机进行一次运算需要大约一小时，但是一次能进行10亿亿次运算。”

据博南说，人脑的功能介于两者之间：一小时进行大约10万次运算，一次进行大约一万亿次运算。DNA计算机把二进制数——几乎是所有计算机的语言——翻译成遗传密码的片段，每个片段就是著名的双螺旋的一个链。

普林斯顿大学的计算机学家理查德·利普顿说：“这是个理想。我们希望提出一个方法能把一切可能模式的DNA分解出来，并把它放在试管里。”然后，他们将制造互补数字链。他们知道互补数字链不会解决某一个方程式，但是将会从一个解决方案中把那些互补数字链提取出来。

西方各国竞相研制声控计算机

下一代S级奔驰豪华汽车的驾驶者可用声音来操纵车上的电话、收音机和激光唱机，无需动手，只要动口，车上的声控计算机将执行驾驶者的命令。

西方各国正竞相研制声控计算机，并将其投入各个应用领域，奔驰汽车将使用声控系统只是其中一例，它由同属奔驰集团的德国航空航天公司(DASA)研制，可运用于不同的目的。

美国国际商用机器公司(IBM)在德国的子公司也研制了一套计算机用语

音识别系统，词汇量更大，且价格便宜。这一系统能把每秒钟内输入的声音分割成 100 个单位，然后逐个与原来“训练”时的记忆进行比较，然后“听懂”指令的意思，其识别力目前已达到 95%。它的缺点是只能“听懂”主人的声音，而且主人每说一个词必须作短暂的停顿。该公司宣布，将于最短的时间将克服上述缺点。

日本三菱集团研制的声控计算机，其词汇容量可达 10 万，且可用于各种语言，缺点是价格高达 6 万马克。由于计算机硬件价格正迅速下降，它的销售前景仍然看好。

据估计，到 1997 年声控计算机的销售量可达到 12.5 亿美元，并将以每年百分之三十的速度递增。

另外，德国 30 个科研单位目前正在政府的资助下集中全力开发声控翻译机，总共投资 1 亿马克。争取早日使第一台拥有 3000 词汇的德—日语言翻译机将要问世。

戴在臂上的电脑

与电脑有关而衍生出来的产品越来越多，部分产品更是标奇立异，这部便携式电脑，设计是戴在手臂上面，而且并无键盘，所有的指令全靠一块触摸式的小垫上进行，销售对象主要是针对经常要外出公干的行政人员。

小型电脑当然功能不及一般的桌上型手提电脑，主要的功能是作资料贮存及查阅资料之用，所以说它是一部功能强大的电子手帐更为贴切。

这部戴在左手前臂之上的小型电脑，底下有一块枕垫，所以它可以在诸如飞机餐台上工作。由于它是戴在左手上，所以只能靠右手操作，不过它并没有键盘，只有一块触摸式的小垫来代替键盘及鼠标，你要用手指在小垫上移动，控制显示屏上的游标工作。

至于显示屏，是一个小型的液晶体屏幕，亦可以接驳到一种可以戴在头上的显示屏。透过浮标的指指点点来完成查阅资料或输入资料。

小型电脑内置了一个声音辨认软件，即是说，它可以辨认“主人”的声音，有效防止被他人盗用。

量子计算机研究新进展

研究人员说，他们发现在某种条件下，光子能相互作用，这个发现能用来制造新的和改进的信息处理器件，从而构成世界上性能最好的计算机的基本器件。

帕萨迪纳加利福尼亚理工学院的物理学家已经证明，个体光子通常不相互作用，但是当它们与光学谐振腔内的原子聚在一起时，它们相互之间会产生强烈影响。研究人员沃尔夫甘·兰格说，光子的这种相互作用，能用于改进利用量子力学效应的信息处理器件的性能。这些器件转而能形成建造“量子计算机”——一种理论上的计算机——的基础，研究人员认为量子计算机的性能能够超过基于常规技术的任何处理器件的性能。量子计算于 1994 年跃居科学前沿，当时研究人员发现了在量子计算机上分解大数因子的一种算法——一种数学技术。这个算法是美国电话电报公司贝尔实验室的彼得·肖尔设计出来的，这个算法意味着，在理论上，量子计算机的性能能够超过任何

可以想象的标准计算机。

研究人员希德奥·马布奇说，潜在的用途将涉及几乎人类生活的每个方面，从国家安全到自动柜员机。

研究人员昆廷·特切特说，科学家们在实验中已经证明，光子和光学谐振腔内的原子之间强烈的相互作用能为建造光学量子逻辑门奠定基础。

美开发“穿”在身上的计算机

智能鞋和计算机化地毯是一项未来计划的目标中的两个。该计划旨在使技术“离开桌面”。麻省理工学院的媒体实验室已经宣布了要使技术与我们的生活融为一体的计划，其做法是将“不会说话”的物体如衣服、椅子，替换成较智能化的产品，这些智能产品将会区分和辨别我们的需要，然后自动地实现它们。

这项名为“会思考的物体”的计划为期5年，将由30多家公司每年赞助大约500万美元。这些公司包括美国电话电报公司和运动鞋生产商耐克公司。媒体实验室的研究人员说，这项计划的目标是使技术不再对我们提出许许多多要求，比如使计算机不再要求我们必须坐在办公室的什么地方才能工作。

计算机能够“穿”在身上而不是带在身上，这是一个正在研究中的想法。研究人员尼尔·格申费尔德希望，大概在1997年内开发出用来存储个人数据如地址和文件的微型计算机，使其可以放在用户的鞋子里。他说，这种计算机化的鞋子其速度和存储容量将和今天的膝上型计算机一样。

格申费尔德说，这种计算机可能会靠安在鞋子里的换能器来驱动，当用户走动时换能器就会发电。为了避免电线绕在外面不雅观，穿着者可以使用皮肤作为传输媒介，通过袖珍装置或珠宝来输入数据。媒体实验室的研究人员已经演示证明，通过人的皮肤在两台计算机之间可以传输微弱的电信号。

媒体实验室计划的另一个目标是开发模式识别技术，将其用于传感器和计算机中，使其能够识别人的细微动作。这种技术使说话和行动能力有缺陷的人能够同他人进行广泛的信息交流。麻省理工学院的这一计划还给心不在焉的人带来了希望：在该计划列出的目标中，包括开发当食物快要烧过头时会自动熄火的烹调装置，以及当司机在驾驶中打瞌睡时会发出警报的传感器。

人与机器共同语言多起来

今后，人类将越来越多地同机器对话。他们将向个人计算机口授信件，同洗衣机讨论保护衣物的程序，或者用语言制服不听话的录像机。使用键盘和计算机鼠标的时代正在结束。

迄今为止，即使是大型计算机（如在电话银行业务中使用的计算机）也只能听懂“是”、“不是”和1至9等几个数字。讲话比较多的系统，例如汽车电话系统，要经过长时间练习才能听懂主人的声音。

这种状况很快就会结束——至少计算机语言专家是这么认为的。事实上目前已出现首批灵活识别语言的程序，这是成熟的、与人交流的数字对话系统的前身。

最新的一个例子是德国宇航公司的“PC96”语言卡。为提高工作速度，这种语言卡的词汇量少。尤其适合于界限明确的应用范围，如电话销售业务。

这个系统是历经20年研究的结果，现在的价格还高达1.95万马克。所以下一代S级系统将只安装较简单的程序，它可以听懂司机在使用电话、收音机和激光唱机时的口授命令。

全世界的程序设计者现在已瞄准了今后的大目标。例如，他们打算制造一种可移动的电子翻译机，它可以担任口语翻译。

人脑能控制计算机吗？

在计算机技术日新月异的今天，世界上许多国家的研究人员都在竞相开发一种能由人脑控制的计算机。

现在使用的计算机，一般都是通过计算机键盘或鼠标器输入指令而工作的，另外还有少部分声控电脑。纽约州卫生部的专家们已经开发出一种新的系统。使用者借助这种系统经过一些训练后，便能通过大脑思维，慢慢上下左右移动计算机的光标。而伊利诺伊大学的心理学家们发明的一种方法能让操作人员在大脑中拼写出某一种单词，通过这种计算机就能打出该词。不过，利用这种方法目前每分钟只能打出2.3个据伊利诺伊大学的一位教授说，这种由大脑控制计算机光标的技术，是通过计算机分析大脑传出的电信号来实现的，而这些电信号的收集则是由长期被用来诊断大脑毛病的脑电图记录进行的。

目前，研究脑电波控制计算机的一个重大挑战是：如何使计算机从人脑电波中分辨那人说“是”还是“否”，更何况其他复杂的思想。关键是科学家们目前对脑部细胞就某些思想释放出的电荷以及它们之间的关联所知甚少。另外，某个信息可能同时破其他信息所遮盖，这对计算机收集和分析信息造成相当的困难。

专家们认为，由于这种实验技术耗资巨大而且非常复杂，很难投入实际应用。他们说完全随人脑反应的计算机还需几十年的时间，也许永远都是科学幻想。但在今后十几年内，有可能开发出比较实际的能帮助残疾人通信或操作一些用具的系统。

与此相关的一项技术也在开发之中。

利用该技术可分析和检测人体肌肉所接受的电信号。这项研究对于瘫痪病人使用人工假肢颇有帮助。

电脑与人“心芯相通”

当你走进日本索尼电脑科学实验室明彦竹内博士的办公室时，你可能会大吃一惊：电脑屏幕上正有一个人脸注视着你。喔，它还试图与你沟通呢！原来，这是博士用电脑创造出来的。他希望今后的电脑能以人脸的形式出现，一改冷冰冰的外貌。届时你可以与电脑直接交谈，电脑与人脑将会在一颦一笑之间达到心“芯”相通。

竹内博士说：“面部表情的传达是一种更高级的通讯方式，我们所追求的不是智力，而是人性。”他和他的同事现已研制了一个初级系统。通过它，人们可以与一个电脑屏幕上的人脸进行交谈，以获得有关索尼公司产品的信息。一旦电脑的声音识别系统不能理解人们对它说的活，电脑人脸将会露出迷惑不解的神色；如果人们所提的问题超出了电脑储存的范围，这个电脑人

脸也会作出无可奉告状。

将一个人脸在电脑屏幕上显示出来，这只是万里长征的第一步，重要的是让电脑来识别人脸和人的面部表情。日本电报电话公司的研究人员正在朝这一方向努力，他们希望能研制成一个会识别人的面部表情、手势以及口型的电脑系统。

电脑科学家的设想是在不久的未来出现一种能为人类服务的电脑助手，它会自己从数据库中取出需要的数据，它会将重要信息和约会通过个人电子信箱进行挑选等等。这种电脑助手的脸型也可以根据个人的爱好选择，可以选择你心目中的明星，当然也可以选择自己的亲人。

这种电脑人脸有许多用途。例如，它可以作为一种别具一格的教育手段，让历史上的名人来与孩子们一起讨论问题；它可以作为一种娱乐手段，使难得露面的各路英豪与人们一比高低；它也可以使电影焕然一新，让一名已经死去多年的电影明星重放异彩；甚至在可视电话中它也能一展身手，不再需要如今特殊的电话线路或者复杂的图像压缩技术。

如何寻找一个失踪多年的儿童？不用着急！电脑人脸技术可以帮助你，只要将失踪前该儿童的照片输入电脑，电脑就会模拟出他如今会是什么模样，按图索骥或许会“柳暗花明又一村”。

如何知道一对夫妇将要出生的孩子究竟是何种长相？也不用瞎猜。日本松下电气工业公司研制了一台名为“爱情仿真”的机器，它可以回答这个难题：将这对夫妇的脸输入电脑，电脑经过数学平均值的计算机处理并加以缩小，就会出现他们“爱情结晶”的模样，当然，这种处理方式，就现实生活而言，还是太简单了一点。

为了在电脑屏幕上出现人脸，科学家们首先在电脑上画出一个线框模型，这个模型可以由软件加以控制；然后，将一个真的人脸输入电脑，同时对原来的模型进行修改以便与真人脸相匹配；再将两张人脸合而为一，让线框模型戴上人的“画皮”。这样，电脑人脸就出现了。

为了使电脑人脸出现各种表情，科学家们根据旧金山加利福尼亚大学医学院的心理学家鲍尔·埃克曼和瓦莱士·弗利森于70年代提出的面部行为编码系统进行工作，他俩定义了44种基本的人类面部运动，诸如提高眉毛、降低颌下等等。这44种运动可以产生不同的表情。

“人脸机器人”也已诞生，它朝着“类人机器人”的方向迈出了一步。日本东京科学大学的文雄原教授研制了一张机械脸，它可以表达快乐、愤怒、惊讶和失望等表情。这个“人脸机器人”是由金属铝制作牙齿，硅橡胶制作皮肤，“肌肉”则含有18个小传动机构，由一台电脑控制的空压机进行工作。电脑人脸的不足之处也十分明显，有的电脑人脸虽然可以通过软件将文字转化成说话声音，但仍达不到逼真的程度，有时声音已经结束，但电脑人脸的嘴唇还在自说自话。

尽管如此，“面部信息科学”就其本身而言正在日益成熟，它不仅吸引了电脑科学家，也吸引了动画专家、心理学家、艺术家、工程师，甚至电子游戏制造者。或许不用多久，一个个情感丰富的机器人就会出现在我们周围，成为人类的一份子。

奇妙的“人工生命”

人工生命是一系列学科相互交叉渗透的现代科学。它以计算机为工具，对实际的生命行为和生态系统进行机器的模仿、理论层次的模仿、信息模型的模仿，并以此为出发点，深入进行生命奥秘的探索。

它涉及生命的起源，分子的自聚合，胚胎的发生、发育、分化、自复制，动物的行为，昆虫集群的动力学，生物的进化、种的形成，生态动力学和语言——社会——文化的进行等生物现象。从中找出具有共性的东西，并在计算机上形象地再现。通过研究，不仅可以再现地球上现有的生命体，而且可以进一步地探索未知及可能的生命存在的形式。

人工生命的应用，主要是将生物的进化和适应的机理用于科学与工程有关领域。目前，人工生命已经大大超越以前生物领域中对现有生物进行改造（例如基因工程）的人造生物的框架，而是研究如何建立具有生命特有行为即自律生成行为的系统。这种系统拥有自律分散性和自学的特性。例如，美国科学家利用软件表现一种能进行移动和生殖的简单生物进化过程。这是一种用多角形体来表现的生物，它的动作可通过图形在计算机显示屏上表现出来，它拥有神经网络和眼睛，按照遗传算法进行进化，能够在从眼睛看到周围的事物中进行“学习”，能够移动和转动，能够吃东西，还能和别的多角体进行交配后生“孩子”（分裂出新的多角体）。经过进化，在眼睛看到障碍物时会迅速躲开，当捕食者靠近时会赶快逃跑，会发起群体攻击。

大家知道的人工智能是把完成的知识结构作为知识库，然后利用它进行推理。而人工生命的研究，则着重于知识结构的生成过程。由于人工生命的研究提供了用计算机再现生态系统及其复杂性、模拟进化过程的有效方法，使之可能对“未知、未来”的生命现象进行探索。因而，人工生命研究具有比人工智能研究更加深远的意义。

二、计算机进入互联网络时代

网络计算机冲击波

网络计算机的概念 如果说 1995 年是互联网络年，那么，人们在 1996 年能看到网络计算机吗？一些从事高技术工作的关键人士认为，这种新装置问世的时机已到。这种朴实无华的装置用的是廉价的芯片，没有硬盘，能够在互联网络上存入或提取内容，售价低于 500 美元。这种新的机器不会替代今天的个人计算机，它实质上代表了计算机工业界思想的根本改变。与很多个人计算机（PC）不同，网络计算机（NC）不会是一个笨重的方盒子。在理论上，网络计算机的所有者将用这种装置收发电子邮件，进行文字处理，并浏览数据库和环球网的网址。为存取电子数据表和电子游戏节目，用户会把专业性很强的应用程序从互联网络上卸载下来，计算税款和玩游戏，然后再把程序送回网络。

制造网络计算机的竞赛已经开始 由于网络计算机的概念已确定，制造这一装置的竞赛正在展开。像苹果、奥拉克尔（ORACLE）和太阳微系统（SUN）等计算机公司正在精心研制网络计算机的原型，希望能制造这种装置，或者出售关于这种装置设计的专利。

然而，并非硅谷的每个人都支持网络计算机。这种新的机器在个人计算机商业领域引发了一场激烈的争论。争论的一方是像微软、英特尔这样的公

司，目前约有 90% 的个人计算机安装了前者的操作系统，而后者是功能超群的奔腾芯片的制造商。这两家公司预计，目前以视窗 / 英特尔为基础的个人计算机将发展成速度更快、功能更强的装置，硬盘将更大、内存将更多，在已有软件的基础上会增加更多新的功能。另一方是像奥拉克尔和太阳微系统这样的公司，它们预测，计算机将产生一个新的家族，它们对操作系统和快速微处理芯片的依靠减少，但却更多地依靠互联网络上的数据库和服务器。

网络计算机最强有力的支持者认为，新机器的市场已准备就绪。比如，太阳微系统公司的总裁斯科特·麦克尼利和奥拉克尔公司的总裁劳伦斯·埃利森说，越来越受欢迎的互联网络已改变了每件事，并为这种装置赢得了大量潜在的顾客。确实，自从 1993 年以来，全世界的互联网络用户已从 1800 万增加到将近 6000 万，预计到 1997 年这一数字还将增加一倍。另外，环球网上的网址在过去的二年中已从 130 个增加到 10 万个以上。还有，工业界接受的太阳微系统公司的 Java 语言是全世界计算机都懂的编程语言，因此现在编程人员有可能编写顾客能从互联网络上卸载的应用小程序。

网络计算机将与个人计算机共存 办公室和家庭将继续用个人计算机产生、使用和操作数据。网络计算机将提供访问互联网络的入口。奥拉克尔公司负责网络计算的副总裁安迪·劳尔森说：“确实会有人创建数据库、创造应用程序和多媒体内容，但是，互联网络上的大部分人只是使用它们。这些人就是网络计算机针对的目标。”

一些公司捷足先登 希望开发网络计算机的公司对这种机器的看法有很大不同。一些企业将把网络计算机做成在家用市场上出售的娱乐装置。这些装置将与电视相连。看上去与其说像计算机，倒不如说像盒式录像机。另外一些公司计划生产外观较传统的商业工具。比如，太阳微系统公司说，它的网络计算机将是一种为公司客户设计的使用方便的环球网冲浪装置（Web—surfing device）。与太阳微系统公司不同，奥拉克尔公司着眼于既能用于办公室，又能用于家庭的网络计算机。这家公司正在与计算机硬件商合作设计一种便携式笔记本型的网络计算机。

与此同时，苹果电脑公司已把一种称为 Pippin 的网络计算机设计专利许可卖给了日本一家娱乐公司——万代公司。从今年春天起，万代公司将向日本的环球网用户推销这种产品。苹果公司正在与美国的公司充分讨论类似的协议。去年 12 月中旬，英国个人计算机制造商阿科恩计算机公司推出一种类似的装置，叫做“网络冲浪器（NETSURFER）”，售价将在 500 美元左右。上个月，LSI 逻辑公司宣布，它将开始生产一种“芯片上的互联网络”——一种售价 50 美元的微芯片，基本上可起网络计算机操作系统的作用。至于索尼公司，它刚刚宣布了它生产的新的电视机顶置网络冲浪装置。今年 6 月，一家总部设在亚特兰大的电子和互联网络服务公司美国维尤科尔公司将开始在全国范围内销售其价值 300 美元的电视机顶置网络计算机。

消费者会接受网络计算机吗？ 尽管人们心情兴奋，但是，网络计算机要赢得诋毁者的信任还要走很长一段路。很多网络计算机的反对者认为，这种新的装置与消费者的需求脱节。他们说，个人计算机用户期望的是功能强大的机器，在他们往硬盘中存储数据时，能使他们从数以千计的程序中作出选择。对网络计算机提出批评的人还提到，网络计算机的功能减少了，并且要依靠互联网络。英特尔公司负责商务开发的副总裁阿夫拉姆·米勒说：“消费者希望在财力许可的范围内买到最多的功能，而不是想要他们能买到

的最便宜的产品。”另外，米勒说，网络需要功能更强的个人计算机处理器，而不是功能较弱的处理器，才能完成诸如显示视频图形等功能。其他一些心存疑虑的人说，用来访问互联网的电话线也许永远也不会变成可进行双向交易的快速线路。

安全也是一个问题。没有可观的内部存储器，网络计算机将要求用户把私人数据存放到远处的网络服务器中，这必须赢得顾客的极大信任。也许伴随网络计算机而来的最大的不利之处是，应用小程序软件将不可能与目前的个人计算机应用软件匹敌。微软公司负责高级技术的副总裁内森·米勒福德说：“我们用了200万行代码才编写出微软字处理软件程序。如果准能用1000行写出类似的程序，我要向他们致敬。”

随着关于网络计算机的争论愈演愈烈，有两点很清楚：不管是个人计算机还是网络计算机，都能在家用市场和商用市场中找到地盘，但是，新的硬件必须在市场上证明它存在的价值。

计算机业进入互联网络时代

互联网络也许正是某个计算机厂商成真的梦想。忽然之间，计算机业的总经理们领悟到这个网络并不仅仅是世界上最大的电子邮件系统，也不仅仅是可供计算机操作者取乐的地方。他们终于意识到，互联网络完全可以重复国际商用机器公司（IBM）的个人计算机技术曾经有过的业绩——成为一种依据它可以产生各种新的产品、战略、公司、市场甚至财富的高效、低成本、开放的标准化技术“平台”。与个人计算机一样，这个全球性网络势必会改变整个计算机产业的商业模式。计算机工作站制造商太阳微电子有限公司首席技术官埃里克·施密特说：“这是一枚已经发射的火箭，没有人能阻止它。计算机技术的未来将由互联网络来定义。”

事实上，由于新的名叫“环球网”（www）的高性能软件体系的出现，互联网络正在超过、或者更确切地说是包容个人计算机技术。专家们说，互联网络不久将变得无处不在，我们将会像对今天的电力或电话系统那样对它习以为常。到2000年，所有主要的软件程序都将具备互联网络意识，并依赖该网络获得持续的新信息，得到更新的功能。这一宏伟的远见刺激了当今计算机产业界的想象力，导致了各种商业计划。今后人们不再会像今天那洋得由自己就“是否进入互联网络”作出决定。到那时，只要需要，你的个人计算机就能进入“环球网”，获取信息、电影图片甚至新的软件程序。

这样的—个通用网络是计算机科学家梦寐以求的。在计算机技术刚出现的时候，“不会出声”的终端与—台主机或小型计算机相连，许多终端共用大量的数据及运算能力——但条件是它们必须会说这种系统的电子语言。另一个问题是终端十分昂贵，而且电话联络的费用也很高。个人计算机以其低成本的运算能力带来了革命，但它把人与人以及人与庞大的数据库隔离开来。地方网络起过作用，但规模有限。

现在看来，互联网络将把计算机技术带到—个新的水平——世界各地的信息和计算机技术资源将任你选用。如果你的台式计算机的磁盘或者网络服务器内没有你所需要的东西，你的计算机就会进入“环球网”查找。你计算机的内存与外部计算机空间的界限是难以觉察的。一些走在前列的用户，例如联邦捷运公司，已经在利用“环球网”的这种能力。该公司的客户现可以

通过“环球网”联络该公司的 IBM 主机，查询它们委托运输的货物的情况。

作为计算机世界的新的中心，互联网络正在迅速地吸引最聪明的技术人员、最有魄力的企业家、最有手段的营销人员以及最老练的管理人员。马萨诸塞州坎布里奇的咨询公司福雷斯特研究公司的资深分析家贾伊·巴待森说：“眼下每个人都十分兴奋。他们在想：‘我们怎样利用这个触角已经伸到了所有地方的庞然大物？’”

计算机业的许多总经理相信这是改变游戏规则的绝妙机会——这样软件巨人微软公司的影响就会下降。尽管微软公司目前控制了计算机业的主要软件标准，但互联网络并不属于某个公司或利益集团，也不为它们所控制。互联网络业务是一个让梦想成真的新领域，在这个领域里，即使是小公司也能成为新技术的先锋，制定新的标准，并且成长致富。

互联网络已经成长壮大——目前有大约 3000 万人与它联网，计算机业的任何大公司都无法与它匹敌。更不用说这些公司正在盘算着如何利用互联网络市场。例如，IBM 公司已经为其 OS/2 操作系统设置了互联网络进入功能，微软公司也如法炮制，在其推出的 1995 年版视窗操作系统中设置了这种功能。据说苹果公司也在进行这方面的工作，但它们与数字设备公司及太阳微电子公司等企业相比却不过是新手而已。早在互联网络热潮爆发之前好几年，这些公司就已开始供应互联网络技术。

在互联网络时代，不大可能出现微软公司在目前以及 IBM 公司在大型机时代享受的那种权威。通过有意的设计，互联网络可以几乎不受限制地进行地理扩展，它对任何种类和牌号的计算机开放，并向工程师们能够想到的差不多每一种用途开放。从根本上说，互联网络只是一些规约，即管理计算机之间某些基本的交互活动的通信规则。像个人计算机的磁盘操作系统使每台机器都能运行文字处理软件包一样，互联网络规约使每种等级和型号的计算机都能交换电子邮件及其他文件。只要计算机走对互联网络的路，它使用何种芯片、运行什么软件、或者用户打的是斯瓦希里语还是西班牙语，都无关紧要：信息将源源而至。

这种巨大的灵活性正使互联网络杂乱无章地成长，几乎不存在任何集中管理或未来的发展蓝图。每个月，互联网络“人口”增长 10% 到 15%。据太阳公司的施密特估计，“环球网”的规模每 53 天就翻一番。专家们说，到 2000 年，互联网络内将有 1 亿台服务器。

不管是把价值数百万美元的 IBM 主机联入网，还是帮助个人计算机更快地在网络中漫游，互联网络每天都在吸收着计算机硬件性能的每一项改进，以及进入市场的每一个新的软件思想，从无间断。

人们针对尚未建成的信息高速公路所设想的产品和服务，几乎没有一项不在针对互联网络进行开发，或者实际上已经通过互联网络实施，惟一的局限似乎是工程师们的想象力。

去年，最重要的创新是“环球网”。依据一系列新的规约，“环球网”正在帮助互联网络运送所有个人计算机能够接收的“多媒体”信息——雅致的版式、彩色图案、按键启动的交互功能、甚至声音和视频信号。除了提供把这些复杂的信息形式结合并“出版”的规约外，“环球网”还给互联网络加入了迫切需要的结构，从而使普通人也能操纵网络的各种分散的资源。“环球网”让人产生这样的错觉：互联网络的所有计算机都被放在一起，形形色色的资源随时等着你取用。

能够在互连网络产生新的产品和服务的,很可能是今后 10 年里在计算机业领先的那些公司。这便是围绕互连网络出现了大量新公司的原因。古德曼—萨克斯公司的网络计算机服务分析家迈克尔·帕雷克预计,到 1997 年,互连网络的整个市场规模——包括软件、硬件和服务——将达到 42 亿美元。

但是,互连网络所代表的战略转移——以及机遇——与短期的收益相比要重要得多。IBM、DEC(数字设备公司)、苹果、太阳以及微软等著名公司都在建立以互连网络为中心的战略,这不是因为它们想要争夺几十亿美元,而是因为它们需要在市场规模为 3000 亿美元的计算机业确定它们未来的地位。

和其他计算机厂商一样,IBM 公司把帮助客户在互连网络中建立新系统、或者至少是与互连网络联网,作为自己的任务,该公司网络应用服务部副总裁约翰·帕待里克说,帮客户在“环球网”建立地址的业务欣欣向荣,“我们无法跟上需求”。

对于太阳公司来说,互连网络是一个大好的机遇。目前有 56% 的互连网络服务器是由该公司提供的。仅仅维持这一服务器市场份额就是一笔很大的生意。但是该公司正在互连网络的其他几条战线上出击,其中包括开发使身处异地的人能合作完成设计工作的网络浏览软件。

互连网络无疑将会改变销售和交付软件的方式。软件公司将不再发售软盘或只读光盘,而是在互连网络上直接向客户的计算机交付技术支持。反病毒软件供应商麦卡菲同仁公司和软件销售商电脑源泉公司已经采取了这种做法。

从事互连网络业务对于计算机厂商也许是生死攸关的,但这并不仅仅是一种防守。随着互连网络的发展,它很可能取代电话、传真,也许还有电视和立体声音响等。不错,信息高速公路会把这些技术混合成汹涌的数字流,而互连网络则为先进通信手段提供了稳定的试验场,各种创新正以令人不可思议的速度出现。

计算机业的公司把互连网络市场炒得火热,而公众的漠然会很快给它们泼上一盆冷水,因为人们担心进入互连网络过于困难。一些公司正在解决这个问题。

在互连网络时代,正是这样的服务将使大量用户保持在网络中,并且使计算机厂商忙忙碌碌。曾在麻省理工学院担任研究工作的计算机业权威查尔斯·弗格森说:“互连网络使 1982 年的个人计算机业相形见绌,就像是在乡间小道上漫不经心地散步。而它(互连网络)现在正飞速发展。”弗格森最近与人合作成立了一家开发“环球网”信息服务软件的公司。如果互连网络能够实现其巨大的潜力,他的梦想会成为现实。

来自芝加哥计算机展览会上的信息

1996 年 6 月 3 日,计算机展览会在芝加哥开幕,参展的 1000 多商家每家都在推销用于互连网络的产品和技术。

参加 COMDEX 交易展览会的专业软件制造商正在努力推销用于互连网络的程序,而计算机服务公司则使尽浑身解数显示它们在解决与互连网络有关的问题方面的本事。

一个参观者评论道:“一年前展览会上全是有关视窗 95 的内容,现在全

是互联网络的了。”

展览会组织者之一的埃米·沃尔加了一句：“没有任何自然力能够遏止互联网络的爆炸性增长，也没有什么力量能遏止它的支持者们的热情。”

计算机行业的专家说，互联网络用户正以每月 100 多万的速度增加。网络日益受人欢迎引得众多计算机公司跻身此道，向微软公司发出挑战。全世界个人计算机所用软件有 86% 是微软公司的不同版本的视窗 95。

互联网络技术可与一系列计算机系统兼容，而微软公司则要求软件生产商为各种视窗编写专门的程序。使用视窗软件的机主只能使用专为该系统设计、不为其他系统兼容的产网景通信公司的董事长吉姆·克拉克说：“互联网络从根本上改变了通信方式。”

克拉克说：“由于互联网络运载各种资料诸如信息、照片、声音和图像，它现在正成为交流这些东西的标准通道。”他说，电信公司将在互联网络进入方面发现一项新财源，并可望以此弥补因传统的电话费减少而造成的损失。

诸如美国电话电报公司和微波通信公司之类的电信巨头现在已经开始提供网络进入服务。报纸也受到这场革命的影响，《纽约时报》和《华尔街日报》等大报也已在环球网上开设了网址。克拉克说：“我把互联网络看做一个提供公共服务的平台，你可以通过电话得到金融服务、在线采购、旅行订票等一切服务。”

新加坡计划五年内实现全国联网

新加坡政府 1996 年宣布，5 年内它将在全国铺通能提供电视会议和其它各种服务的网络，从而用计算机把每一个新加坡家庭都联系起来。

新加坡政府雄心勃勃地要使这个只有 300 万人口、资源贫乏的赤道岛国变成高技术工业的中心，这项建立网络的计划只是新加坡政府这一努力的组成部分。

交通部长马宝山说，政府将花费 8200 万新元建立这个把家庭、学校和企业跟政府服务部门、数字图书馆、购物中心以及根据需要提供娱乐服务等设施联系在一起的网路。

根据国家计算机局的统计，新加坡三分之一的家庭已经拥有计算机，5% 到 10% 的新加坡人经常使用互联网络。

新加坡已经把对媒体的控制扩大到计算机领域，命令互联网络入口提供者不要让带色情、政治和宗教色彩的材料进来，但政府也利用互联网络发布新闻公告和处理官方事务。

马宝山说，公众可以利用新网络付帐单、申请许可、利用其它的政府服务并且甚至到供出售的公共单元住房进行视频漫游。他说，新网络最终将提供旅游服务的入口并使新加坡人在家办公。

通过互联网络交谈

对长途电话费感到厌倦了吧？要是广告说，可以把这些费用削减 10% 到 20%，那又该如何？现在你真的可以把电话转换——不是转换到另外一家电话公司，而是转换到互联网络上。那时你可以省下许多钱。例如，如果

你支付了计算机空间联结上通用的统一的月租费的话，你可以早晨起床后给市内、国内或者地球上其他遥远地方的一个朋友打电话。而价格呢，除了月租费 19.95 美元外，一分钱也不多要。

突然间，使用互连网络作为彼此交谈的方式——不是通过电子邮件，而是用讲话的方式——成了核心问题。上个星期，网景公司宣布，它在环球网上使用的新型“导航者”浏览器中，就包括把计算机当做电话使用的技术。接着微软公司宣布，将在今年夏季推出的下一种浏览器类型也将具有相同的特点。国际数据公司计算，这些研制工作将充分发挥这项日渐发展的行业的能力，到 1999 年将向 6300 万在网络上聊天的人提供服务。

使互连网络适应语音通信是比较容易的，环球网系统毕竟是为往返传递信息而设计的。把你的计算机改造成一部电话是很简单的，只要把软件装到有基本多媒体能力的机器中去，并连接到互连网络上，然后把你想要与之通话的人的地址打印正确就可以了，如果你的朋友是联机的，那么他或她将得到一条信息，询问是否接电话。如果是这样的话，你们两个就可以冲着各自的扩音器讲话，然后通过计算机的扩音器收听对方的谈话（如果你的朋友没有联机，你可以在互连网络上留下你要说的事情）。

鉴于在互连网络上传递数据要比使用电话系统便宜许多，因此联机通话花的钱要少得多。计算机还在多种方面超过了电话。当前的产品不仅包括我们已经在电话市场上看到的花哨的创造——呼叫识别卡、语音邮件等等——而且还有更多的奇特的性质。你可以得到反窃密加密，或者分享文件和谈话进行中在一块共用的虚拟白色板上乱涂乱画的乐趣。

有缺陷吧？当然有。最为明显的是，你局限于同那些既联机又有与你使用同样牌号的电话软件的人通话，并有传输质量问题。还有一个被称之为“潜伏”的问题。其意思就是说，在说了句笑话和收听者发出的笑声之间有一两秒钟的时间差。最后是，组装和使用这些工具就像在互连网络上的其他许多事情一样，可能和装配一辆山地车一样困难。

好的消息是，这种行业瞄着即将到来的收益，在加班加点地解决这些问题。随着软件的发展，它差不多肯定将变得更容易使用。增加带宽将提高声音的质量，而且人们希望将保证，所有用数字表达的废话破坏不了互连网络本身。最好的是，差不多所有的人都一致认为，不久将建立一种标准，以便一种产品的用户可以同其他产品的用户交谈。是的，甚至网景公司的“导航者”会给微软公司的“探险者”打电话。而且现在正在研究一些计划，使得在计算机上有可能给标准的电话打电话，或者相反。

“网瘾”——信息革命带来的副作用

带来一场世界信息革命的电脑国际交互网络被许多人称为本世纪乃至整个人类文明史上的一项重大发明，但同时它也正在成为出没于美国各大学校园的“魔鬼”。

北京籍学生张辰曾是中国中学生计算机奥林匹克代表队的主力队员，获得过世界大赛的银牌，目前就读于纽约哥伦比亚大学计算机科学系。他即使是在别人家作客时最重要的一件事也是迅速与他在学校的电脑接通，查看是否有他的电子邮件，紧接着就在网络上检索过去几小时内更新的各种信息。他会不时地停下来谈起在“网络”上的各种见闻，并介绍他如何“倒时差”，

夜里两点之前不睡觉的经验。

在美国，像张辰这样每天泡在“网上”六七个小时的大学生正在迅速地增加。他们在校园里享受着每周数十个小时、甚至无时间限制的免费或近乎免费的“入网”权，信息和游戏、知识与奇闻、名目繁多的“论坛”及花里胡哨的“服务”以难以抵御的魔力将他们“钉”在了一台台终端机前。

在充分肯定“网络”技术给美国高等教育带来的巨大加速力的同时，许多教育学家及一些学校管理人员，甚至若干学生团体开始对使大学生们越陷越深、无法自制的网瘾表示出深深的忧虑。因为像张辰那样以计算机为专业，在“网上”的主要时间是用来搞课题、做项目或为非专业学生解答技术问题的毕竟是少数，大部分人“耗”在屏幕前是在做与学习关系不大的事情。网瘾一犯，废寝忘食，更不用说去按时上课了，健康状况和学习成绩结伴下降。纽约阿尔弗雷德大学最新的调查表明，该校上个学期75名退学者中有一半是因为已成为网络上的瘾君子而无法完成必修课程。

为了向这一“高科技病”挑战，越来越多的美国大学开始加强对每个学生每周上网时间的限制，有人甚至提出设计一种软件，使线路在被一位使用者连续占用一定时间后自动关闭。离首都华盛顿不远的马里兰大学还特别成立了一个心理咨询小组，帮助网瘾严重的学生早日“康复”。一些自制力差的学生已开始主动要求校方剥夺他们的上网权。

加州大学伯克利分校的教师在分析网瘾现象出现的原因时发现，尽管互联网络上的信息“爆炸”对处在求知年龄的学生有着巨大的吸引力，而当代美国青年关系疏远、性情孤僻却是他们到网络上寻求寄托的深层原因之一。调查表明，相当数量的大学生说他们最知心的朋友是网络那端一位从未谋面的“对话者”，他们凭借文字交流的印象把对方从头到脚理想化，对“网友”的每一句话都深信不疑，社会现实中金钱决定一切的人际关系使这些青年在电脑网络里找到了一份“安全感”。一位乔治·华盛顿大学的4年级学生则更加干脆地说：“大学生们总是要寻找逃避苦闷、消磨时间的办法，‘网上行’就最能满足这一要求。”

当然，也有一些大学管理者对网瘾现象的严重性并不以为然，他们说，90年代学生们的夜间“上网”总比70年代的酗酒和80年代的吸毒强多了！而他们所提到的这几种现象何尝只是发生在校园内呢？

三、由互联网上升到环球网

环球网：互联网络上的一颗明星

随着社会信息化程度的加深，互联网络（Internet）、多媒体等名词已不再陌生。而一个更新的名词，环球网，即WWW（World Wide Web），也已开始越来越多地出现在新闻媒体、学术论文和科普文章中，引起了人们的关注。

自动查询，方便快捷 环球网是目前互联网络上最流行的一种交互式信息查询服务。

据英国《新科学家》周刊介绍，环球网是1990年开始在互联网络上出现的。

其软件系统是由日内瓦欧洲核子研究中心（CERN）研究人员蒂姆·伯纳

斯·李最初为满足研究中心的高能物理学家的信息需要而开发的，以后逐渐发展成为一个包含各类信息、面向各种用户的信息系统。

环球网系统是建立在互联网络基础上的一个子网，采用客户/服务器结构，“自动查询”功能是它的一大特点。用户作为客户方，只需在自己计算机上运行称为“浏览器”的环球网软件，软件系统就会根据用户查询条件自动到全球各地的环球网服务器上查找信息，实现广泛的信息资源共享。由于环球网软件给用户提供了友好的信息查询界面，隐含了对一些操作细节和对付计算机域名、互联网络协议（IP）地址、密码等数据的记忆要求，因此用户不需精通计算机和网络就能熟练地使用浏览器观看查询结果。

超文本信息，图文表音一体 环球网的另一个重要概念就是超文本信息。环球网上的信息都是以包含有文字、表格、声音和图像等多媒体信息的超文本（Hypertext）格式存放在分布全球的相应服务器中，这些计算机中的文件彼此可以建立一定的关联。比如，一篇文章中出现的某个单词可以同它在字典中的解释关联起来，还可以同它的发音、图解等信息关联起来，从而使用户享受全面的查询结果。

用户可通过软件检索，在环球网上接收全球范围的信息，内容包括自然科学文献、软件、研究数据与图表和医学研究病例数据等，甚至还可以得到每几十分钟就更新一次的全球地震、海洋、气象动态数据。

此外，用户还可通过建立自己的信息目录或称主页（Home Page）等方式向全球其他用户发布信息。专业人士形象地比喻：“环球网已经将互联网络变成一个巨大的磁盘驱动器。”

据美国麻省理工学院的研究人员称，环球网刚出现时用户数量以每天 1% 的速度增长。

如今，环球网的使用范围和影响已越来越大：1994 年夏天，世界各地的天文观测中心就通过环球网系统向全球发布彗木相撞信息；1994 年世界杯足球赛期间美国太阳计算机公司通过环球网系统进行赛事报道；与全球互联网络连通的图书馆、博物馆、实验室、教学部门纷纷参与到环球网中来提供服务；各大公司开始通过环球网系统向用户提供产品和服务信息，进行广告宣传。

相关开发，如火如荼 伴随着环球网的使用日益广泛，围绕着环球网的技术开发热也正在兴起。各大计算机公司纷纷看好发展如此迅速的环球网市场，竞相开展市场竞争。

美国成立刚一年的网景（Netscape）通信公司目前已拥有环球网浏览器 70% 的市场。微软公司总裁比尔·盖茨也宣称，微软公司现在的首要重点就是开发与互联网络和环球网相关的产品。

日本国立电话公司已开发出可显示日文和中文的环球网系统。技术与市场竞争的活跃，将使用户能够更快捷方便地通过环球网进行信息交流。

迎合了信息技术的多媒体和网络化这两大发展趋势，正是环球网日益成为当今全球信息高速公路热潮中的热点的根本原因。

目前，全球互联网络用户已达 4000 多万，覆盖 150 多个国家和地区，且用户数正以每月 15% 的速度递增，可以预计，建立在互联网络基础上、能够将大量生动信息提供给众多用户的环球网，随着互联网络的发展也必将迎来更加光明的前景。

《纽约时报》在环球网上出版

《纽约时报》从 1996 年 1 月 22 日开始每天将在环球网上出版，世界各地的读者将通过这一渠道及时获得该日报的大部分内容。

这种电子版叫做环球网上的《纽约时报》，包含当日该报纸张版本上的大多数新闻和特写文章，分类广告，以及没有在报纸上刊出的报道，其中还有一些交互式的功能，如报纸的填字游戏。

《纽约时报》电子媒体公司的总裁马丁·尼森霍尔茨说，电子报纸是为该报扩大的读者人数以及力公司在电子媒体业创造机会而制订的一个战略的一部分。

《纽约时报》电子媒体公司成立于 1995 年，其业务是为迅速发展的数字出版领域开发产品，它是《纽约时报》公司的全资子公司，它同时还在美国联机服务公司的网络上为顾客提供电子服务。在此以前，已有十几家报纸在互联网上向全世界用户提供电子服务，可使计算机用户看到含有文本、图像以及在某些情况下还有视频和声音内容的电子出版物，《纽约时报》是最近入网的一家。

环球网网址将提供一个星期以前该报刊登的很多内容的提取服务，以及早在 1980 年以前的特写文章的提取服务。

尼森霍尔茨说，至少在初期不会收取美国读者的订费或提取费，电子报纸将靠广告赚钱。将向观看电子报纸的外国读者提供 30 天的免费试用期，但是，最终将会收取订费。尼森霍尔茨说，订户可把文章拷贝到自己的计算机中，但每篇文章要收费 1.95 美元。

新的服务将提供收费的定做剪辑服务，根据用户选择的关键词把每天从报纸上收集的文章送到订户的电子邮箱中。

在环球网上建立人口之后，《纽约时报》希望能成为计算机时代的一个主要信息提供者，并且能降低新闻用纸、分发和劳务成本。

在环球网上建立信息地址的公司包括电视网、计算机公司、联机服务公司、杂志公司，甚至个人也在环球网上出版自己的电子报纸。

电子出版：信息时代的新兴产业

当你打开互联网络，几千种报刊任你阅读，这是日益兴起的电子出版浪潮的一个缩影。信息技术发展到今天，电子出版技术日臻完善，在信息技术发达国家，阅读电子出版物已成为人们日常生活的一部分。

电子出版物的发展历程 从 1975 年起，计算机排版系统出现并在世界范围内普及。早期的计算机排版系统是使用计算机把经编辑的数据资料，用植字机制成版后再提供印刷。这就是初期的电子出版，实际上是电子排版技术。

80 年代以后，计算机字处理技术得到进一步发展，计算机检索、排版、图形处理及输出技术的进步，使计算机系统版式设计、文字编辑、图文合成和整版相纸和相片输出得以实现。此外，通过检索软件，存储在软磁盘、硬磁盘和只读光盘中的数字化信息资料可供再次使用，形成初期的电子出版物。

80 年代后期和 90 年代初期，声频、视频和图像处理技术的发展及其与

字处理技术相结合，使文本数据中可加入声频、视频信号和图像功能，多目的检索的电子出版物问世。1994年，声频技术进一步发展，数据压缩技术进一步成熟，使利用小容量存储数据成为可能。出现了容文本、视频、声频、图形、图像为一体的大容量的多媒体电子出版物。

电子出版物是将文字、声音、图形、图像等信息以数字代码方式存储在磁、光、电等介质上，通过计算机或类似功能的设备阅读使用并公开出版发行的崭新的大众传播媒体。

六个特点 电子出版物是多领域人员合作以及多种技术结合的产物，一般电子出版队伍由编导、文字编辑、美术编辑、音频编辑、视频编辑和软件工程师组成；读者（使用者）必须通过计算机或类似设备使用；丰富的文字、图形、图像、动画生动表现和快速检索及查询方式；小体积、大容量的信息保存；可通过改进的图书发行系统发行和网络联机服务传播；内容信息更新快，获取快，传播快，质量高。

电子出版物的主要媒体形态有：软磁盘（FD），只读光盘（CD—ROM），交互式光盘（CD—I），图文光盘（CD—G），照片光盘（PHOTO—CD），集成电路卡（IC CARD），以及网络出版物等。

只读光盘：许多统计资料表明，以只读光盘产品为代表的全球电子出版业发展最快。只读光盘被认为是目前惟一实用的多媒体电子出版物。它是用高能量的激光束可聚焦成约1微米光斑的原理，在存储介质上进行光学读写获得的。一片只读光盘有650兆位存储容量，相当于几万张印刷纸或数百张软盘片的记录量。用户只能读取而不能修改或擦写，它的物理结构是由CD唱盘演变而来的。

交互式光盘：其技术标准是由飞利浦公司和索尼公司于1986年宣布的。它的最大特点在于交互性，即使用者能与机器“对话”。

网络出版物：它是以数据库和电信网络为基础，以计算机主机的硬盘为存储介质，可向用户提供联机在线服务和通过电信网络提供传真出版物及电子信件和电子杂志等，最有代表性的网络出版物是互联网络上的电子报纸。目前专家认为，互联网络以及未来的信息高速公路将是新闻业今后争夺的一个大市场。据不完全统计，世界有近千种报纸上互联网络。美国的《纽约时报》、《新闻周刊》、英国的《每日电讯报》、《卫报》和《新科学家》杂志均已在互联网络上公开发行。电子报纸大大提高了新闻报道的时效性，同时有传统报纸不具备的信息检索功能。

对传统出版业提出挑战 电子出版兴起后，出版设备和流程改变了，传统意义上的出版社的地位和作用受到了挑战。只要有一套合适的计算机软件和硬件及打印设备，任何人都能出版。出版机构和非出版机构的界限模糊了，正式出版物和非正式出版物也难以区分了。电子出版使书、刊、报纸的界线更加模糊，多媒体产品则打破音像制品的框框。存贮于软盘、光盘或芯片中的软件数据库和娱乐产品，究竟是出版物，还是电子产品？只要看一看互联网络上传播的各种各样的信息，“出版物”的范围的确是太大了。

电子出版业的发展已严重冲击传统的出版印刷业，电子出版物正与传统的出版物争市场。在西方一些国家，电子出版物、音像制品、传统图书三分天下的格局初步形成，而且电子出版物所占的比重必将越来越大。

一个新兴产业正在形成 电子出版在全世界已成为一个发展迅速、前景广阔的新兴高科技产业。电子出版集计算机技术、网络技术、通信技术之

大成，成为融广播、电影电视、报刊书籍于一体的新兴产业，据美国最近出版的《电子出版业评估报告》提供的数字，1993年是美国电子出版快速发展的一年。电子出版物（主要指光盘）的销售额达70亿美元，比上一年增长149%，其产值占全美出版业年总产值的28%。美国的电子出版商和开发商达940家。数量居全球之冠（全世界约有3000家）。

由于电子出版物具有巨大的市场和发展潜力，美国许多出版商已由观望转变为有意识地向电子出版物转轨，产品开发重点已由简单的只读光盘产品逐渐转向多媒体出版物。

中国电子出版业开始起步 中国的电子出版起步于80年代中期。经过近10年的开拓和发展，以软磁盘为媒体的电子出版在中国取得了长足进展，达到相当水准，共出版各类软件近600种，销售量超过6万套。近两年来，国产只读光盘迅速崛起，中国电子出版业进入了一个新阶段，20多家出版单位制作或出版了近百种只读光盘，但没有形成规模。另外，盗版严重，黄色光盘泛滥，外国产品大量冲击市场，因此急需制定相应的规划和技术政策。

四、计算机的智能环境技术

智能环境技术：计算机善解人意的关键

请设想一下，一所房屋能时刻知道你的子女在家中什么地方玩耍，并且能在你的子女遇到麻烦的时候告诉你。或者一间办公室能知道你何时的重要会议，使你不受打扰。或者一辆汽车能感觉到你已经疲倦，提醒你停车到路边休息。科学家们长久以来一直试图设计能够具有上述优点的计算机系统。尽管科学家作出了种种努力，但现代机器仍然无法取代照看婴儿的人或秘书的作用。然而，机器今后将能够做到这一点。

在麻省理工学院媒体实验所感性计算研究室主任亚历克斯·彭特兰看来，问题是目前使用的计算机既听不见也看不见，它只能通过键盘或鼠标感知世界。即使是能够处理音像信号以及文本的多媒体机器，也只是能传输一系列数据。它不懂得由它传输的文字、声音和图像所代表的意思。我认为，计算机必须能够看见和听见人的行动语言才能证明它真正有用。而且，计算机还必须能像人一样辨认出我们是谁，必须能感觉到我们在思考什么问题。

为了实现这一目标，亚历克斯·彭特兰在麻省理工学院媒体实验所领导的研究小组前不久研制了几台用于识别人的面孔、表情和姿势的计算机系统。这项技术使我们能够建造在某种程度上发挥像上面提到的房屋、办公室和汽车具备的作用的环境。我们在这些智能环境中安装了摄像机和话筒，把记录下来的图像和声音传送到附近的计算机网。计算机对在智能环境中的人所说的话和所做的事作出评估。由于有了这种技术，人们无需使用键盘或传感器，只需通过动作、声音和表情就能控制计算机程序，浏览多媒体信息或进入虚拟现实领域探索。

这项技术的关键之处在于：由于智能环境对置身其间的人有所了解，因此它能聪明地对人作出反应。1991年帕蒂·梅斯和亚历克斯·彭特兰带领研究生特雷弗·达雷尔和布鲁斯·布隆伯格在麻省理工学院建成了第一个智能环境。这项研究计划很快发展成为协作试验，如今已在世界范围建立了5个全部由电话线路相连接的智能环境，其中三十在波士顿，一个在东京，一

个在伦敦。还计划在巴黎、纽约市和达拉斯建立同样的智能环境设施。

每个智能环境有好几台机器，每台机器的功能都不超过一台个人计算机的功能。这些机器能解决不同的问题。比如说，如果我们要求某个智能环境对图像、声音和动作进行分析，就给它配备三台计算机，每台计算机负责一项分析任务。如果需要它具备更大的分析能力，就增加计算机。虽然计算机负责的分析任务各不相同，但它们都依靠同样的统计方法，即最大相似性分析方法：计算机把收到的信息与它储存的模型作比较。它根据所储存的每个模型计算输入的信息的相同概率，最后选出最相似的信息。通过这样的比较，我们的智能环境机器能回答关于它的使用者的一系列问题，包括它的使用者是谁，有时甚至能回答它的使用者想做什么的问题。

什么地方？要想使智能环境能够知道人们在做些什么，它就需要首先确定置身其间的人的位置。为此，达雷尔和亚历克斯·彭特兰以及研究生克里斯托弗·雷恩和阿里·阿扎巴那贾尼研制了一个取名“寻人器”的系统，它能跟踪在智能环境中走动的人。寻人器同他们研制的其他系统一样，也是采用最大相似性分析法。

是谁？如何找？智能环境不仅要知道人在什么地方，还应当知道他们是谁，在说什么。许多人发明了能使计算机懂得人讲话的规则系统，所有这些系统实际上只有在使用者带着话筒或者置身其附近时才会起作用。如果某个环境只有当你站在某个特定位置的时候才能理解你的动作，似乎算不上是智能环境。因此，研究生萨米特·巴苏、迈克尔·凯西和亚历克斯·彭特兰采用另一种方案——让计算机能在某人在某个环境（甚至是相当吵闹的环境中）自由走动的情况下，解读这个人讲话的意思。

他们最终制造出来的产品具备了寻人器时刻跟踪使用者位置的优点。这种语音识别系统通过电子手段“操纵”一系列固定位置的话筒，使话筒只放大从使用者的口中发出的声音。

什么？辨认某人的面孔、表情和讲话只是第一步。要使上面提到的房屋、办公室和汽车等智能环境对我们有用，必须使它们能把这些基本感知能力连贯起来。对相同的动作可以作完全不同的理解，这就取决于每个人在做同一个动作时的意图是什么。例如，人们在开汽车的时候，为了使速度慢下来，有时会把脚从油门踏板上挪开，但是在汽车转弯的时候也会把脚从油门踏板上挪开。两者之间的区别是，在汽车转弯时，司机在把脚抬离油门踏板的同时，还会转动方向盘。因此，计算机系统需要分析人的动作在一定的时间里发生了什么变化，再加上其他动作变化，就能时刻知道人在做什么。

他们在设计这样的系统的过程中借鉴了从事语音识别研究的科学家们的设想。他们把每个单字作为连贯的声音即他们所称的内在状态建成模型。每个字都具有独特的内在状态概率函数，内在状态有时是音素，有时只是音素的组成部分。计算机系统通过对每个字所包含的连贯声音同字的模型加以比较，然后选出最相近的字。

他们对这种方法作了归纳，以期能根据人们的行为判断其意图。例如，他们设计的一种计算机系统能判断出某个人伸出一只胳膊是在指向某处还是仅仅为了伸展一下。这个系统通过参照一个有三种内在状态的模型来识别伸展动作：伸出手、保持稳定状态、迅速收回。这个系统视伸展为一种连续动作，通过观察以加速手的动作及运动方向为特点的内在状态，我们的这个系统能判断出某人在做什么。

他们迄今为止已制造出好几个以这种方式解释人的行为的不同系统。最简单的系统可以让人用身体控制虚拟环境。分别由梅斯和亚历克斯·彭特兰本人领导的两个小组共同研制的人工生命交互式电视环境就属于这样的系统。

为什么？除了虚拟现实游戏之外，智能环境技术还有许多实际用途。以聋哑人使用的一整套复杂的手势构成的美国手语为例：由于这套手语所包含的内容相当复杂，它为我们检验智能环境的能力提供了良好的机会。因此，研究生萨德·斯塔纳和亚历克斯·彭特兰着手制造了一个用于理解美国手语的系统。

汽车司机也能得益于智能环境技术。他们同尼桑汽车公司坎布里奇基础研究所科学家安迪·刘一起，建造了一个类似汽车内部的智能环境。最终目的是开发出一种既能监视司机在做什么又能反馈诸如道路方向、操作指令甚至行车提示等有用信息的汽车。

他们已经证明，至少在简单的条件下，这套系统只要利用不太多的计算资料就能实时地跟踪人的移动，将其辨认出来并辨别其表情。他们把上述能力结合起来制造的智能环境，可让人们在不使用电线或键盘的情况下同虚拟物体做游戏，甚至通过手语交流。这种感知智能已开始广泛应用。例如，他们正在制造一种智能眼镜样品，它能认出它的使用者的熟人并在使用者的耳边轻声说出熟人的姓名。他们还在研制智能电视屏幕，它能知道人什么时候看电视。他们还计划研制能够辨认其主人的信用卡，因而能知道它什么时候被盗。

媒体实验所的其他一些研究小组正努力赋予他们研制的智能环境以感知人的注意力和情绪的能力，从而对人的行为和意图能有更深的了解。罗莎琳德·皮卡德希望设计出一种能够判断司机或学生注意力不集中的系统。阿伦·博比克正在编制能够理解体育动作的软件——试想一架电视摄像机能区分攻守双方的足球运动员，跟踪拍摄双方的比赛情况。随着智能环境技术的进一步发展，计算机似乎更多地像是善解人意的助手而不是毫无知觉的工具。事实上，如果设想世界上有生命和无生命的物体之间的界线有朝一日将会开始变得模糊不清，这种设想并非完全不能实现。

五、计算机联网的弊端

“信息战”的威胁使美国惶惶不安

美国在冷战结束后的今天面临的最危险但又最不为人知的一种威胁，与核武器或灵巧炸弹毫无关系。这种威胁所涉及的可能就是点击几下计算机鼠标，然后通过网络空间把看不见的指令发送出去。

美国政府和企业家领导人越来越为美国在“信息战”中容易受到攻击而惶惶不安，担心敌人、恐怖分子甚至周末闲得无聊的黑客向这个国家错综复杂的计算机网络和电子数据网络发起进攻。

尽管对计算机安全的关注由来已久，但是随着这个国家的军事、金融、政府和企业部门在通信方面越来越休戚相关以及对迅速发展世界通信网络的依赖，对“网络空间战”以及其他电子恶作剧造成的威胁的担忧日益增长。

请看一看下面这幅场景，这是美国政府高级官员和企业家领导人最近努

力对付的、五角大楼举行的史无前例的演习的一部分：

时间是 2000 年，为了控制盛产石油的海湾，伊朗军队正向沙特阿拉伯推进。正当以美国为首的盟军准备发起一场沙漠风暴式的反击行动时，美国和其他地方的计算机系统受到了来自浩瀚网络空间的无形攻击。电话网和供电网被敌人通过互联网络放置的“逻辑炸弹”摧毁了；计算机病毒和其他数字式武器纷纷作乱，把银行和金融系统搞得乱七八糟，使飞机坠毁，火车相撞。当美国领导人试图寻找混乱根源时，历史上最强大的美国军队却陷入了瘫痪。

曾为美国核战略出谋划策的兰德公司在这份分析报告中得出结论：“信息战没有前线后方之分，联网系统所及的任何地方都有可能成为战场。简而言之，美国本土也许不再是躲避外来进攻的庇护所。”

政府一位官员说：“我们已经认识到自己的脆弱之处，我们觉得现在也许到了制定一项重点明确的国家政策的时候高级官员们在公开讲话时把恐怖主义、化学和生物武器以及窃取核炸弹材料列为美国面临的最严重威胁。但是很少有人提到信息战。美国目前在信息战方面做的工作几乎无一例外地集中在用来打击敌人的“进攻”战略上。

要制出信息战的防御战略面临着众多难题。一个根本的问题是没有人知道这种威胁的真正程度。国会本周发表的一份报告援引美国情报人员的话说，尚未系统地搜集资料以便对信息战的威胁程度作出估计。

企业界一直不愿在这个问题上同政府合作。各公司拒绝透露它们的易受攻击的部位以及计算机进攻给它们带来的破坏和损失。如果这么做，就可能吓跑公司的顾客，给竞争对手帮忙。

凯尔参议员 1996 年 2 月提出的要求克林顿政府在 6 月底以前制定一项信息战防御政策的提案已获得通过。但是政府官员说，他们无法在提案规定的最后期限之前完成任务。

国会下属的调查机构政府审计处的杰克·布鲁克说，据说世界上总共有 120 多个国家正在开发信息战技术。

美国国防部所属的系统拥有 210 万台计算机，其中多数具有非机密但极重要的用途。政府审计处的一份报告说，据五角大楼估计，去年对国防部计算机系统的攻击大约为 25 万次之多，其中 65% 的攻击成功地打入了目标。

这份报告认为，这些攻击“严重威胁了国家安全”。

“黑客行动”危及军事安全

计算机在当今军事领域的应用可谓独领风骚。80 年代初，4 门火炮要想摧毁 35 个分离目标需要 2 小时，如今由计算机控制的火炮系统只需 1.6 分钟即可办到。现在，不仅是在武器装备上离不开计算机，作战指挥、信息情报、后勤保障、教育训练等也都不得不依仗计算机的神通。军事专家们评价说，“计算机中一盎司硅产生的效应可能比一吨铀还大”。运筹屏幕键盘，指挥千军万马，已不是天方夜谭。

然而，令军事专家们伤透脑筋的是，随着军用计算机网络的形成，被称为“黑客”的计算机网络入侵者光顾军事禁区也大为方便了。美国军方至今对 1988 年的“莫里斯事件”记忆犹新，是年 11 月，康奈尔大学研究生莫里斯通过美国最大的计算机网络系统，把自己设计的病毒程序输入五角大楼远

景规划局网络，导致美军军事基地、国家航空航天局的 8500 台计算机瘫痪。今年初，法国国防部证实，法海军力量参谋部的计算机储存的军事机密于 1995 年 7 月底被人盗走。这些机密包括几百艘盟军军舰的声音识别密码以及舰只航行图。英国前不久也发生了一起轰动整个大不列颠岛的泄密事件。一位电信公司的电脑操作员，通过公司内部数据库，窃走了英国情报机构、核地下掩体、军事指挥部及控制中心的电话号码，据说连梅杰首相的私人电话号码也未能幸免。美国情报专家估计，目前美军计算机每天受到的外界刺探不下于 500 次。

“黑客”入侵军用计算机既然如此易如反掌，那么，运用计算机知识攻击敌方指挥、控制、通信等信息系统，不就可瞬间使敌陷入瘫痪，达到兵不血刃、出奇制胜的效果吗？军事专家们从当年的“莫里斯事件”已经意识到这绝不是危言耸听。而且，他们还可举出新的更为可怕的事例。

1995 年 9 月，美军为了检验国防计算机系统的安全性，举行了一次名为“联合勇士”的演习。参加演习的一名年轻上尉军官，通过从商店买的一台普通计算机和调制解调器，在众目睽睽之下，几分钟内便使自己的命令进入了美国海军大西洋舰队指挥和控制系统，并在舰队司令浑然不知的情况下控制了该舰队一艘又一艘军舰。这位上尉没有依靠任何内线情报，仅靠自己丰富的电脑知识便将一支舰队操于己手。这场不费一枪一弹、迅速而有效的“电子袭击”震惊了美国军界！

计算机的发展一日千里。随着信息高速公路的发展，互网络将遍布全球、四通八达。但道高一丈，魔高一丈，8 年前的“莫里斯病毒”与今天世界上的 5000 余种计算机病毒相比，已是小巫见大巫了。在此情况下，“严防”黑客行动，加强信息安全防护，已成为世界各国日益关注的问题。1996 年 2 月 28 日，五角大楼的战略情报专家正式提交了一份名为《互网络评估》的报告，主张美军方要对全球电脑互网络实行监控。美国国防部计划今年投资 10 亿美元保护信息系统安全，为所有数据加密。一个新兵种——计算机防护兵正在美军孕育。德国、法国、英国以及日本、韩国等也建立了“国家信息安全局”之类的机构。

黑客严重威胁美军事计算机系统

美政府调查人员说，黑客一年闯入五角大楼计算机去的次数达 16 万次，有造成“灾难性破坏”的危险，但是政府很少发现，而且很少对这些闯入者进行调查。

总审计署今天说，“最低限度来说，这些闯入对防务造成的麻烦，要花费数百万美元才能消除。”总审计署的报告引用五角大楼的估计说，去年企图渗透到军事计算机网络中去的行为多达 25 万次，而且 65%，即 16.25 万次，获得了成功。

总审计署说，但是在 150 次中只有一次被发现而且上报了，因此“造成灾难性破坏的可能性是巨大的”。

这项报告是交给参议院政府事务委员会常设调查小组委员会的。报告谈到的是五角大楼非保密的 90% 以上的资料。但是它仍然可能包含着关于部队调动、物资采购和武器系统的维修等十分敏感的信息。除了没有犯罪意图的年轻的黑客之外，大约有 120 个国家已经有了或者正在研制渗入计算机的能

力。总审计署说，“在一些极端的情况下，研究的结果表明，恐怖分子或者敌对分子可能掌握了对国防信息系统的控制，并严重削弱国家部署和支持军队的能力。”

报告说，五角大楼承认，这项文件较好地表现出了互互联网渗透日益增长带来的威胁。

一些负责人认为，有些问题是由于系统设计不良造成的，或者使用没有安装安全保险的现成计算机产品造成的。

五角大楼女发言人苏珊·汉森也强调说，这项报告着重谈的只是国防部和外界之间的非保密数据的传送问题。她说，关于武器系统和其他保密材料的信息是安全的。但是参议员萨姆·纳恩（佐治亚州）这位该委员会的职位很高的民主党人说，网络空间犯罪对政府提出了崭新的挑战。总审计署的信息管理主任杰克·布罗克在听证会上谈到了1994年发生的一件丑闻。当时两名黑客渗透到空军司令部和在纽约州罗马市的控制研究设施达150余次。他说，“这两个黑客掌握住了对实验室网络的控制，最后使全部33个分网脱机达几天之久。”一名黑客是英国的一个16岁的孩子，他使用的代码是“数据流牛仔”，他被捉住了。而另外一个却从来没有识别出来。

国防信息系统局通过互互联网渗透到国防计算机系统3.8万次，以了解它们受到的保护如何。在这些成功进入的事例中，只有4%破目标机构发现。

21 世纪的“特洛伊木马”

美国、日本、德国和法国最关注的是信息，因为它是取胜的决定性因素之一。因此，美国的军界和政界领导人把信息视为战略实力，而且不断增加经费来发展和完善信息技术。1980年用于信息技术的费用约80亿美元，1994年已超过250亿美元。

信息骚扰可以作用于人的心理和各种规模、用途的信息技术系统。

信息骚扰分两种。一种会引起重要信息的丢失，结果不是降低自身活动的效率，就是提高对手活动的效率。如果骚扰对象是人的心理，可使对方泄露国家机密或迫使对方就范。如果技术系统是信息源，就能破坏对方的技术侦察、计算机网络和通信线路。

第二种信息骚扰是采用消极信息，它不仅可引起导致危险的错误决定的作出，还会使对手不知不觉地上当。

对人的心理施加影响，控制其行为，是十分重要的。例如，波斯湾战争结束后，美国国防部科研机构开始研究作用于人心理的新方法。它们计划在空中模拟出伊斯兰教苦难圣徒的全息图象，让这些圣徒从“天上”规劝教友停止抵抗。从掌握的材料看，这类装置的试验工作已在进行中。

1993年2月1日，在索马里摩加迪沙以西约15公里处发生了一起小型沙暴，美国海军陆战队的士兵看到了一个奇怪的现象：空中飞卷的沙土渐渐组成了一幅高约150米的肖像。惊奇的士兵很快发现这是耶稣基督的头像。美国士兵在这种信息干扰下，边哭，边跪下祈祷。事后才知道，这是美国驻索马里维和部队心理战分队在做组成全息图像的试验。

信息战今天已经不是神话。随着时间的推移，信息武器将日益成为足以打破世界战略平衡的隐蔽的军事政治压力的手段。

为防止这种现象的发生，首先要清醒地估计信息武器的现状和发展前

景、它的使用方法和对付它的办法。其次，必须摸清个人和战略水平一级的信息骚扰的来源，研究出相应的对付办法，以及封锁或者至少最大限度地减轻信息干扰的不良影响。最后，要使个人和整个社会从心理上为反击信息干扰做好准备。

越严格控制使用互网络

取缔任何有损国家利益的服务 越南发布了一些规定，授予政府以广泛的权力控制进入互网络和取缔被认为是对国家利益有害的任何服务。

这些规定甚至是在越南尚未建立起正式的商业用互网络联系之前公布的，这表明政府决心防止新技术破坏它对媒体和文化的严格控制。

电信总局政策部门负责人陈文科说，这些规定只是第一步，现在仍在起草更加全面的规定。

然而新规定是很广泛的。他们说必须由电信总局向互网络服务提供者及其使用者颁发许可证。

这种服务提供者必须同意政府进行检查，同时要“绝对服从政府关于征用部分或全部网络的决定”。电信总局还有权部分或全部关闭所有服务网络。

这些规定说，服务提供者必须采取措施“防止有害信息源进入越南”。

规定“禁止查寻、打印和传输……可能影响国家治安、社会秩序和安全的数据或不适合越南人民文化、道德规范和传统习惯的信息”。这项内容广泛的禁令的解释权属于电信总局。

越南现已有几个同互网络连接的小电子邮件网络，主要为政府官员、大学和—些外国援助组织服务。想同环球网或国际交流组织联络的任何人都必须先拨通国外的服务提供者，然后才能通话。

六、计算机网络引起了“观念产业”革命

观念正在起革命，电脑则雕塑梦想成真。

“人生就像一盒巧克力糖，充满未知与挑战”，电影《阿甘正传》里隽永的对白诉说着。现在，饰演阿甘的汤姆·汉克斯的人生更像是“—箱玩具”，因为他刚化“声”为电影《玩具总动员（Toy Story）》配音。

不管是活蹦乱跳的玩具或与肯尼迪总统握手的阿甘，他们都有一个共同点：结合了电脑科技，同时创造出巨量商机。

电影只是个例子。结合创意与科技的新兴产业，正来势汹汹。

60年前，迪斯尼以世界上第一部动画电影“白雪公主与七个小矮人”，获颁奥斯卡特别成就奖（奖座是七个小金人）。96年，《玩具总动员》导演约翰·拉塞特再以历史上第一部三维动画电影获奖，理由都是创造影史的新里程碑。

而实现电影新里程碑的幕后功臣，正是电脑科技的翻新运用。95年底，《玩具总动员》上映，短短一个月就成为去年最卖座的电影之一，预计全球将创造出6亿美元的市场。

新观念、创意加上点子，经由电脑“工厂”的制造，成为商品，正创造出—个无中生有，同样充满未知与挑战的脑力工业。

观念产业革命“观念产业（Conceptual Business）”，力捷电脑董事

长黄崇仁给这样的脑力工业下了一个定义。

在观念革命下，娱乐穿上了电脑外衣，以另一种新面貌出现。去年美国上映的电影中，有一半的影片多少使用了电脑科技，而九成采用数字音响。这个比例在两年前仅占 10%。

“每个人都在谈论好莱坞与硅谷的结合”，制作《玩具总动员》的皮克斯公司（Pixar，位于旧金山湾区）执行副总裁艾德·凯姆表示。为了完成这样一部数字影片，电脑科学家与动画艺术家并肩作战。

能否善用科技的能力同时决定了企业的价值。皮克斯公司随着电影《玩具总动员》的热卖，一年之间，身价暴涨了将近 80 倍，因为它创造了“创意”的价值。现在，皮克斯又开始为投入下一部电脑动画片“Bug”开始热身。

同样的，12 年前叱咤一时、苹果电脑创办人史蒂夫·乔布斯在人们记忆里尘封许久后，今年，他以动画电影（制作“玩具的故事”）而非电脑咸鱼翻身，再度成为媒体宠儿。乔布斯在 1986 年以 1000 万美元买下皮克斯。

不只是电脑动画电影，下一波：互联网络、虚拟实境、多媒体、互动娱乐……他们企图满足人们更真实、更快速、更自然的沟通方式，以及对资讯的强烈需求，改变传统经营模式，都将成为未来独领风骚的观念产业。

网络传奇 观念产业也是年轻人实现创业梦想的天堂。赶搭互联网络热潮，网景 24 岁的合伙人马克·安德烈森，一夜之间成力全球风云人物；成立下到一年，就因股票上市成了亿万富翁的雅互（Yahoo）创办人杨致远，才 27 岁，他们都为硅谷“英雄出少年”的传奇故事里添加一笔。

观念产业革命正重演十年前电脑革命——IBM 大型电脑被个人电脑取代的历史。不同的是，这一波革命由互联网络发动，而面临威胁的则转为软件厂商。

微软公司首当其冲。美国《商业周刊》指出，微软将一如当年蓝色巨人身陷的困境：一方面背负着传统的包袱（85%的获利来自于操作系统与套装软件的营收，支撑庞大组织），另一方面又要面对众多诸如网景这般刁钻灵活的小公司的挑战。

《商业周刊》以“软件革命”形容这波电脑运算的典范转移（Paradigmshift）。例如 JAVA 的概念（网络上共通的程式语言），让资料可以透过网络自由流通，与硬件架构无关。

从此，软件不必拥有，当使用者需要软件时，只要支付极低费用，透过网络租用取得即可，用完随即抛弃。

这带来的好处是，电脑使用者因此省下大笔购买软、硬件以及随之而来升级、维修的费用。据估算，企业每年花在每位员工的个人电脑上的费用，高达 8000 美元。

这种消费观念的改变，将使得软件一如硬件，走上薄利多销之路，线上服务将成为主要获利来源。例如，电子商务、无人无店铺银行兴起……

美国 SFB（Securities First Bank）就是这样的网络银行。它将电子柜台直接摆在网络的首页（Home Page）上，让顾客即使只是透过电子媒介，仍感觉像是直接走入银行大厅。

机会之窗 观念产业正透过电脑科技，解构时、空限制，释放想象力，打开一扇无限可能的机会之窗。

例如，电子虚拟世界（Cyber World）将很快成为可能。

惠普前总裁杨格在退休后，现在正致力于建构一个名为 Smart Valley

的旧金山湾区虚拟电子社区。里面提供包含教育、医疗、政府、商业，以及家庭的资讯服务，改变人们工作、生活与学习的方式。

例如，透过网络在家选修课程、或阅读电子报纸、政府直接聆听选民意见与讨论、供货商与销售点的联系更有效率、绵密的医疗网使得人们的健康更有保障……

多一分温馨体贴的点子，加上电脑网络科技，一个迥异于今日、虚拟的“明日世界”，将带给人们全新的生活感受。

科技打破垄断 在网络世界里，没有独大的软件厂商，产业疆界已被打破。电信、电脑、娱乐、媒体、甚至信用卡公司，全都一跃而入，跨业混血重组成一个全新的观念产业，再难加以切割分出。

例如：迪斯尼卡通公司与皮克斯动画公司合作；微软买下全美第三大动画公司 Softimage；AT&T 跨足网络线上服务；软件大厂甲骨文公司大力推广网络电脑……

电脑大厂也纷纷未雨绸缪，为科技与创意牵手。以仪器起家的惠普科技两年前在硅谷成立影视部门，跨入媒体设备生产。这项转变被惠普内部誉为企业重整的成功典范。

美国视算科技 (sGI) 则早在洛杉矶成立影视学院，培育好莱坞无数的电脑动画人才。

全球竞争态势正在改变。电脑的主导权正由少数几家硬件巨人手中，转移到由成千家小公司组成的蚂蚁雄兵共同决从《勇敢人游戏》里万马奔腾的野兽，到《阿波罗 13 号》惊险的登月之旅，结合创意与科技的观念产业风潮，正在国外发创意，无疑是附加价值之所在。而结合创意与科技的观念产业，也将在未来引领风骚。

第三章 人工智能和自动制造法

一、自动制造法

想象一下你坐在汽车陈列室中，在计算机屏幕上组合你梦想中的汽车，随后，在那个星期早些时候，有人将那辆完全按照你的要求制造的汽车送到了你家门口。通过一种名为自动制造的工艺，这样一项成果也许会在下个世纪初成为可能。

自动制造法采用一整套技术，它使由原材料制造三维固态物体的程序全部自动化。这一正在蓬勃兴起的工业运用控制成型技术将聚合物、粉末及其他原材料塑造成所设计的形状，至于产品的设计，你在普通台式计算机上就可以完成。自动制造法可使设计者迅速改变其设计，可制造出尺寸精度很高的物体以及外表为复杂几何形状的产品。自动制造法对社会和经济的影响可能比计算机还要重大。

自动制造，连同计算机辅助设计和模拟，正在为制造商创造满足顾客独特需求的机会。但是要满足这些要求，制造商还得同顾客一起合作，以确定他们需要的是什么。这甚至对顾客来说也不总是很清楚的。邀请顾客参与设计、研制和生产过程很可能会得出意想不到的新产品，此时顾客就成了“共同创造者”。

在共同创造过程中，顾客所做的将不止是给制造商一张所要产品规格表而已，相反，他或她还得切实参与正在进行的样品试验。产品责任以及其他风险也许就得由顾客和制造商一起分担，新技术的专利权等等则由他们共享。这样，制造商就用不着推销单个产品了，他们出售的是他们的“加工本领”。

顾客共同创造法意味着制造商对顾客所负的职责有了重大变化，但是这只是即将到来的自动制造革命这座冰山所露出的小小一个尖顶而已。

自动制造法将对社会产生下列巨大影响：

企业家的机遇自动制造法的出现将给企业家、小的制造厂家乃至消费者个人带来机会，使他们参与到制成品及相关硬件和软件的研制、生产、销售、使用和修理过程中去。

减少对技术工人的需求制造厂的设施已经使生产率成百成千倍地增加。尽管美国一些大制造厂家和它们的联盟一直在抵制这种技术的影响，但生产制成品所需的人力数量仍在无情地减少。这种趋势的最后影响现在还无法确定。

“乡村手工业工人”的回归 如果大规模生产的经济优势不复存在，大的集中化的工厂就可能消失，取而代之的是较小、以社区为依托的制造单位。在共同创造的氛围中，地方制造小厂的厂主和经营者也许会给顾客提供更好的服务。这样，工厂就会渐渐分散开来。为了营销目的，这些零活车间也许会联合起来，组成连锁店或特许经销网，但是为了满足各地方的要求，制造单位和制造技术将会在各地广泛分散开来。

更好的产品质量 制造过程的自动化，再加上检验和组装手段的自动化，正在使产品的质量提高，使用期延长。影响之一就是现在的汽车、电视、冰箱和许多其他产品将远比以前的型号更耐用。对于制造商来说，不幸同时又

具有讽刺意味的是，随之而来的对于替换商品的需求下降。

再利用率提高虽然得到新产品更容易了，但顾客并不是先买来最新式的汽车或烤箱，然后把旧的扔掉。相反，他们将把旧型号的产品送回制造设备中去，后专利用它们再生产出新型产品。制造者利用熔化的或再加工的塑料或金属生产产品，从而用新方法将这些材料投入再循环。

以加工为基础的商业未来的顾客将下会到商店里买东西，相反，他们大概将从计算机模拟显示中选择设计方案。对于一些较复杂或较大规模的工作，比如为私家车设计新车形或根据顾客要求设计计算机键盘的键位等，顾客也许会打电话叫当地的制造厂或承包商上门服务。

新疗法由于用自动制造法制造的东西已经可小到纳米水平，公司将能够制造尺寸同药物分子差不多大小的医疗器械。有了这些纳米级仪器，医务人员就可以对疾病进行非侵害性检查和治疗，使自然衰退的组织再度更新，甚至以和个人固有的遗传设计相反的方式人工改组人体组织。延长人类生命的努力还将继续下去并不断加快，老年人的健康状况将得到改善，人们将能够在毫无痛苦的情况下重新设计他们的身体。

此类变化的综合效果可能是巨大的。不难想象，到 21 世纪的某一天，一小群生活在山顶上的人靠着一批制造机和一个太阳能发电机就可以自给自足。尽管这个社区从经济上来说独立的，但它将通过卫星、喷气式飞机和火箭与地球上以及月球上的其他这类村庄进行联络。

自动制造业的发展已有 45 年了，但只是到现在它才开始开花结果。在不久的将来，人们可能看到自动制造技术的精度不断提高，即将成为被有些人称作纳米技术的那种机器，它们一次就能够制造出同原子或分子一样大小的物体。

二、人工智能技术

永无止境的人工智能技术

时光回到计算机还像汽车拖动的活动房屋那么大的年代，卡内基—梅隆大学的心理学和计算机学教授伯特·西蒙（后来获得诺贝尔奖）突然灵机一动，闪出一个念头。1955 年 10 月的一天，他正漫步在公园里，突然一个想法出现在脑海中：如何编制程序让计算机自己进行推理。他和一位同事，卡内基—梅隆大学的计算机科学家艾伦·纽厄尔，利用圣诞节假期编写一个小程序来证实这一想法。这一称为“逻辑理论家”的程序使计算机能够独立地证明简单的数学定理。

当学校一月份重新开学时，西蒙走进数学课的教室，出语惊人。他对学生说：“在圣诞节期间，艾伦·纽厄尔和我发明了一台思维机器。”

从此寻求能达到甚至超过人类水平的人工智能的现代研究就开始了。这被看做是计算机科学中梦寐以求的东西，其最终目标至少是制造出具有自己的思维的机器。这个魔术师般的电子机器将能发现新知识，并且可以从自己的错误中学习。

人工智能这一领域仍然很活跃，在商业、工业和专业领域内的上千种产品和工作中发挥着良好的作用。根据商务部最近的一项调查，美国最大的 500 家公司中超过 70% 的公司在使用人工智能技术。

也许最好的例子要数现在软件业必不可少的面向对象的编程技术。像 IBM 公司的 OS/2 或微软公司的视窗 95 这样的大型软件，开发起来十分复杂，不可能一蹴而就。因此，这一工作需要分割成模块来开发，每个模块通过智能联结发生联系，使各组成部分可以相互交换数据，联系紧密地发挥作用。人工智能方面的研究人员将面向对象的方法提高到上述这些集成软件的高度。恩斯特和杨信息技术服务公司的希普里伯格说：“面向对象的编程方法无疑是人工智能迄今所做出的最大贡献。”

今天，人工智能的最终追求看起来几乎伸手可及了。事实上，一些研究人员认为，现在问题不再是人工智能是否会产生具有内在智能的机器，而是会以多快的时间产生。乐观者大胆地预计这一时间为 10 至 15 年。一些科学家早就在进行一些实验，这些实验过去一度看起来似乎是科学幻想。麻省理工学院的研究人员正在制造一种像人一样的机器人，像教育孩子一样教育它，而下是给它馈入固定的软件。其它一些研究者甚至在开发硅脑。

在人工智能将变得真正有智能的时候，各公司也不会轻松自在。目前，他们十分繁忙，将新型人工智能工具与如今的桌面计算机的飞快速度结合起来，以推出最智能化的系统。

人工智能在制造业、工程和金融领域牢牢确立了地位，并且正在打入市场营销、服务和政府管理等领域。医生正在使用由一些学术和研究机构开发的人工智能程序，这些软件有助于防止给病人的药物互相冲突，每年可以检查 5000 万个心电图，还可以比医生更为精确地诊断疾病。在政府部门的用处包括审查福利金接受者的情况，帮助美国海关官员检查行李中的非法物品。

银行已成为人工智能最重要的“信仰者”，因为人工智能技术为银行减少了巨大的损失。例如，在万事达卡 (MasterCard) 国际公司的下属机构中，为防止信用卡欺骗而设计的人工智能程序，在过去 18 个月中，估计大约减少了 5000 万美元的损失。

如今，万事达卡国际公司想帮助银行仔细审查各商店之间和个人帐户之间的来往交易，其目的就是要指出存在阴谋的迹象。万事达卡国际公司正在争取洛斯阿拉莫斯国立实验所的支持，争取利用一大批人工智能技术。

将两种或更多人工智能技术融合在一起，使各项技术互相取长补短，这种做法已经成为一种主要趋势。至少已经有几十家公司提供混合软件，其中既有生物计算机系统公司和智能机器公司这样的小公司，也有 IBM、国家半导体公司和东芝公司这样的大公司。

人工智能在日本早就广泛应用。日立、三菱、理光、三洋公司以及其他一些公司都已经在改造生产线，已将混合人工智能技术用到从家用产品、办公设备到工厂机器的多种产品中。

日本的人工智能热潮是从 80 年代末开始的，最早其研究集中在模糊逻辑上。模糊逻辑采用精确的数学公式处理含糊不清的现象，比如说，它可以使摄录机抵消使用者手的抖动所带来的影响。

在 90 年代，日本人一直朝着混合系统的方向努力，如 1991 年松下电器工业公司推出了“模糊神经”（神经网络与模糊逻辑的结合）洗衣机。日兴证券公司 1989 年起开始和富士通公司的人工智能研究人员合作，开发一种模糊神经系统，对可兑换债券的等级进行预测。

现在，日本正准备开发自动系统。日本通商产业省和十几家公司准备把多种人工智能技术紧密地集中为一体，以开发这样一种软件：它能够使明天

的产品具有足够的智能，从而不需要人类的指导就可以完成它们要发挥的功能。

专家系统对于获得和保存地质学家等专家的知识以帮助新手这方面用处极大，但是与人一样，专家系统可能在适应快速变化方面不够灵活。而神经网络则相反，它会在成堆的数据中灵活地进行挑选，从中发现模糊的偶然联系。将这些技术集中在一起形成的综合体，在逐渐向模仿人脑的灵活性靠近。

神经网络是敏感的虚幻事物。如果神经网络的训练包含的数据大多或太少，就会出现无用输入和无用输出。这时遗传算法就能发挥作用了。它们采用了达尔文的适者生存法则来找出解决办法，包括解决如何设计神经网络等问题。神经网络初始时就像一张空白的记录，通过寻找隐藏在数据中的模式和关系进行学习。

这并不是巫术，而是无止境的反复试验和出错所得出的结果，一个人在经过数十次的努力试图解决一道问题之后会产生疲倦感，当他决定勉强接受迄今为止的最好结论而罢手不管了。遗传算法还在继续进行运算，它会毫无疲倦地进行千百万次数据变换。

例如，当通用电气公司的设计师们受到要求，为波音公司的 777 客机的喷气发动机设计效率较高的螺旋桨叶片时，他们面对的是令人困惑的一系列选择。影响喷气螺旋桨性能和成本的因素加起来多达 10^{387} 。同一台每秒钟可执行 10 亿次运算的超级计算机来对每种组合方案进行测试，需要花费数十亿年时间。而用遗传算法同专家系统相配合的这种混合人工智能技术，能在不到一星期内解决这一问题。

这种称为“Engeneous”的混合系统开始时采用一大堆数字化的染色体，每个染色体代表一种设计因素。他们混合起来构成几十种假设的设计方案。让其中一些最佳模型进行“繁殖”，通过交换基因来产生新一代的螺旋桨叶片设计方案，其中有一些方案更好一些。通过一次又一次的运算，计算机中最后只留下最适合的方案进行电子“繁殖”。这一处理过程很快就能得出产生最佳设计的组合方案。通用电气公司仅用三天时间就得出一种设计，使发动机效率提高了 1%，在像喷气发动机这样技术成熟的领域，效率提高 1% 不是一个小成就。

在另一个事例中，“Engeneous”混合系统还将用于发电涡轮机的一种新型螺旋桨的效率提高了 5%。

令人惊奇的是，遗传算法违反了专家系统的一些设计规律。人们容易认为以前起作用的方法是惟一可行的方法。但是“Engeneous”混合系统并没有这种成见，因此它可以找出会从人们手中溜走的解决方法。

这就指出了一个可望而不可即的前景：使遗传算法能为一些即使连定义都无法下的问题找出答案。

股票市场是一个典型例子。人们投入了大量资金用于设计统计模型，希望这种模型能够预测期货和股票价格指数的变化。但是在牛市时预测得很准的统计系统在股市变为熊市时会出现问题，其准确度会不可避免地随着时间推移而下降，因为市场是一个经常变化的非线性环境。

花旗银行正在采用神经—遗传两种技术混合的方法。遗传算法形成的模型能够根据出现过的各种市场情况预测货币走势，但是正如他们在华尔街所说的那样，过去的表现不能保证将来的情况。在这种情况下又引入了神经网络方法。这些像人大脑一样的电路能够分辨出过去的哪一种模型最接近于当

前的变化趋势。花旗银行自从 1992 年采用这种方法以来，已经在其货币交易中获得 25% 的年利润，比大多数从事交易的人的利润要高得多。

迪尔公司已经开始用混合人工智能方法彻底整顿它的活动。该公司用专家系统在一家工厂中安排生产日程，用遗传算法补充不足。当一台机器出现故障时，遗传算法很快开始生成新的生产日程安排。微电子和计算机技术公司是一家位于得克萨斯州奥斯汀的联合研究公司，该公司的工程师们对一家化工厂采用了一种不同的混合方案。他们将模糊逻辑同神经网络结合起来，神经网络从过去的大量生产操作数据中找出真正使化学反应进行的因素。所得到的这些结果经常与管理人员自上而下的观点相左，这些结果会被用于对模拟反应过程进行细微调整。一旦模拟反应成功，软件就会产生模糊逻辑生产规则，对实际生产进行最优化。1990 年这种方法在伊士曼化学品公司的一家工厂中首次试用取得巨大成功，使某些产品的生产效率提高了 30%。因此，微电子和计算机技术公司从这一技术派生出一家公司——帕维林技术公司。如今，帕维林公司的软件正帮助化工、造纸和炼油业的 500 家工厂保持最高的产量。

今天，最智能化的人工智能系统可能很快就达到类似未来的照顾婴儿机器的水平，也许日本高级电信研究所现在进行的计划是最令人兴奋的。该所设在京都的大脑研制组想用遗传工程技术来培养比人脑要复杂万亿倍的硅脑。

即使没有高级电信研究所的硅脑，卡内基—梅隆大学的西蒙也认为计算机的智能将肯定会比人类高。他说：“人们为什么会感觉受到威胁，我不知道。我们都知道有的人比我们要聪明，而汽车跑得比我们要快。这有什么稀奇的？”因此，西蒙的态度非常乐观，他说：“我们人类将能承受得起某些改进，我们能够利用我们所能得到的一切帮助。”

如果这些奇妙的想法能实现的话——它可能在我们的有生之年成为现实，我们可能会亲眼目睹一种远远超过其创造者的智力的人工智能问世。

智能汽车：司机变乘客

这种情况一定会出现。近一个世纪以来，轿车一直在听任司机的摆布。但是现在，它们比自己的主人更具智慧。新一代轿车将运用航空技术实现自动驾驶。它们能够自动转向、刹车和换挡，车上的司机因此便成为一名乘客。

设在考文垂的美洲虎汽车公司的工程师请飞机制造业方面的专家帮助他们生产轿车。这些轿车将能够使自己在车道中间行驶，能够发现和避开道路上静止的物体，而且能够自动刹车和转向，与其他车辆保持距离。

这些技术革新将于 1998 年应用到轿车生产，并可望在下世纪初成为轿车生产的标准。

有一项旨在帮助司机穿过英国日益拥挤的道路的举措，那就是给轿车装上能使司机相互转告哪里出现交通堵塞的电子信号系统和能为开车者绘出可供选择的路线的全球定位系统。

这些措施来自于一个代号为“普罗米修斯”的研究项目。该项目旨在通过信息和通信技术改善欧洲公路运输的安全状况和提高其效率。承担这个项目大部分工作的是一个包括控制着美洲虎汽车公司的福特汽车公司，罗尔斯—罗伊斯有限公司以及飞利浦、通用电气等公司在内的一家英国财团。

在这个项目中担任突击任务的美洲虎汽车公司现在打算把它的成果运用到生产线上。这家公司技术方面的负责人马尔科姆·威廉斯说，第一批智能系统将于3年后投放市场。

法国制订智能汽车发展计划

随着政府一项计划的制订，2000年的安全可靠、可循环利用、噪音小和干净的智能型汽车的出台已不很遥远了。这项计划第一阶段的目标是要将现在各类汽车的平均油耗至少降低15%。应当说法国各类小汽车比德国车的耗油量要略低一点（法国车每行驶100公里约耗油6.5升，而德国奔驰车耗油为8升）。然而，近几年来法国汽车的平均耗油量却仍略有增加，这是因为这些拥有各种辅助设备的汽车比以前更重了。在这方面，研究改进的途径是很多的，例如可以采用一些新材料、改善燃烧条件等等。

未来的汽车不仅更加经济，而且还能更加智能化。将来，即使把一些最离奇古怪的设想运用到汽车上也不一定是不可可能的。因为21世纪的汽车同驾车者之间将能交流，甚至在汽车与汽车之间也能交流。这种汽车在帮助驾车者摆脱堵车带来的烦恼方面能起很大的作用，而堵车造成的浪费现在已占到交通总费用的15%左右。

目前还处于试验阶段的一些行车帮助系统，将可以向驾车者提供与道路交通和停车状况有关的一切情况，现在还很少使用的自动收费程序将来也会有大的发展。

另一个重点就是汽车的安全性能、汽车现有的安全装置还将会更加丰富，比如说可以研制出一种在遇到事故时会自动打开呼救系统的智能型充气安全垫等。

未来的汽车将会是一种“主体”汽车，而不是现在的这种“客体”汽车。现在人们已经见过一种“爱抱怨”的汽车，它能够以一种精心合成的声音一再提醒那些粗心的乘车人没系好安全带或没关好门等。将来，还会增加很多其它的预防事故装置，如发现驾车人打瞌睡的装置、防碰撞雷达、电脑通信工具等，这些都能使驾车人与所有同交通安全有关的信息相沟通。

未来的汽车还将是可循环利用的：届时，报废汽车的材料再处理率将可以达到95%，而不是现在的75%，同时，汽车的噪音将会更小，特别是会更干净。政府的计划还提到了发展各种替代型车的问题，重点提到的有使用天然气的汽车、电动汽车、混合型汽车等。

作为参与研究计划的一方，国家已决定给每一个购买电动汽车的人发放奖金500法郎，以刺激电动汽车市场的发展。在开发电动汽车方面法国扮演了一个先驱者的角色，事实上，由电力驱动的标致汽车、雪铁龙汽车和雷诺汽车已经投放市场。但由于充电一次只能行驶80公里和售价还比较昂贵（每辆约8万法郎）等原因，这种汽车目前还只是一种使人感到新奇的玩艺儿，订购这种车的主要是一些地方行政单位和一些大公司。

法国研制21世纪智能汽车

法国是世界第四大汽车生产国，年产汽车约360万辆，在世界汽车市场上占22%。为了保持法国汽车工业在21世纪的竞争力，巩固汽车工业的支

柱地位，法国政府最近决定实施研制 21 世纪智能型汽车的科研计划。

该计划总投资为 73.2 亿法郎（约合 14.6 亿美元），在 2000 年之前集中来自法国全国科研中心、法国原子能委员会、汽车工业研究所等科研部门的近千名科研人员研制集污染小、节能、智能等优点于一身的未来型汽车。

法国研制 21 世纪智能型汽车的设想是制造一种由电脑控制、配备传感器、可与驾车者对话的汽车。车内装有电脑、与电脑相连的视听终端、CD—ROM 光盘驱动器、电脑键盘。这套系统不仅可为驾车者提供行车信息，而且可在驾车者因疲劳出现动作异常时发出提醒或警告。智能汽车的轮轴上装有传感器，可将有关数据传给车内电脑，如前后车距太近，电脑将自动向驾车者发出警告。汽车在行驶中转向时也会通过电脑提醒尾随车辆注意避让。

日本研制新型智能机器人

柳田认为肌肉收缩并不是简单的机械过程。他说：“肌肉蛋白质具有一定的自由，它能视情况调节功能。它是智能型的。”

如果柳田没有错的话，他的工作就可能最终会使节能型的微型计算机以及微型机器人问世。他说：“如果我们能理解生物机器，就能根据迥然不同的算法制造出一种新型人造机器。”柳田认为肌肉蛋白质具有两个使这种人造机器成为可能的特性。首先，这些生物分子机器（他称其为 BIOMOTRON）在常温下的工作效率可以高达 90%。其次，肌肉蛋白质根据它们必须要从事的工作的类型来适应工作方式。柳田说，肌肉是在没有接到大脑明确指示的情况下完成这一切的。如果赋予机器人移动部件以这种能力，机器人就能在没有中枢控制的情况下表现出“智能性”。

但是这些应用还是遥遥无期的事情。柳田必须首先解决基础问题，并且向持怀疑态度的外界证明关于生物机器的设想是正确的。这位大阪大学工程学教授已经取得了一定的进展。

机器人世界杯足球赛将举行

1997 年 8 月，来自美国、日本、法国、加拿大和澳大利亚的 5 支机器人足球队将云集日本大阪，参加第一届机器人世界杯足球赛。

这些机器人运动员将在真正的足球场上按照足球比赛规则进行比赛，此外各参赛队还要在计算机屏幕上进行模拟比赛。如果这次比赛取得成功，那么今后每隔 2 年将举办一次机器人世界杯足球赛。

举办机器人世界杯足球赛的目的是促进科学家对机器人模拟人类智能的研究，除了能促使科学家使机器人具有较高的图像处理、对复杂情况的判断能力和运动能力之外，更重要的是让机器人在比赛中学习“团结合作的精神”，以进一步模拟人类智能。

“电子鼻”用途广

迈尔斯是奥本大学生物检测系统研究所的创建人，这个研究所的目标是研究出一种理想的检测装置——人工鼻。

目前，他们研究的物体还是放在实验室抽屉里的一堆信号闪烁的芯片。

但是过不多久，这样的工具就会挂在警察、纵火调查员和食品安全检查员的腰带上。

这类装置可能会广泛用于携带炸弹的恐怖分子可能出没的场所。警察可以用它来搜查藏在汽车里的毒品、尸体和炸弹，而食品卫生监督人员则可以用它方便地检测食品卫生程度和水质污染程度。

应用于公共安全和食品工业领域的这一革命性技术进步的意义是惊人的。但是它也存在着被滥用的可能性；这种装置不需要经过体检就可以判断出某位妇女是否处于排卵期，甚至可以不让她本人知道。

迈尔斯 1989 年创建奥本研究所的目的有三个：提高搜查毒品和炸弹的警犬的搜查能力；扩大对嗅觉的基本生理特性的科学认识程度；运用这方面的知识制造出“人工生物传感器”，即迈尔斯所称的“芯片鼻”。

用意念开飞机

最近有科学家指出：在不久的将来，我们只需用脑子想一下——意念一下，即可驾驶飞机，开动汽车，开灯关门……由古代神话幻想，将变成科学现实。专家们把这种以思想——意念控制的方式称为“脑驱动科技”。

科学家们现正在努力了解：如何把脑袋中的神经元释放出电子脉冲纪录下来，并利用它们来控制电脑、马达及其他仪器。

众所周知，人类大脑约有 100 亿到 1000 亿个神经细胞，它们互相之间产生的联系，有 100 万亿种之多。而人体思想或活动过程，是自觉或不自觉产生的电信号，正源于这些神经细胞。幸好，科学家又有新发现：任何一项任务均须有一组神经细胞共同进退而发出电波，不同的活动，会发出不同频率的电波。

因此，当前科研人员正在尝试利用这种电波，作为研究脑驱动科技的基础。如沃帕正在研究利用 mu 电波，帮助不能控制四肢的人士控制环境，如其中有一位患有肌肉萎缩、外侧硬化的病人，便似乎掌握了如何用大脑控制跟电视开关相连的电脑浮标。

另有一名研究员琼格，则尝试利用贴在前额的电极，以读取大脑的电子信号，而琼格使用的仪器，是一条狭窄的布头箍，上面有枚邮票版头大小的电极，把头箍巾套在前额，以掠收大脑电子信号，再通过电脑软件演绎。在试验中，研究对象无需耗费丝毫力量，则能驾驶一只十多米长的双程船，又或指挥轮椅、玩电视游戏，吹口琴和吹箫等。

综合上述事实说明，这就是“脑驱动科技”原始雏形，有待将来进一步完善。

德研制智能机翼

德国航空航天研究所、德国航空航天公司和戴姆勒—奔驰公司正共同研制一种新型的所谓“适应机翼”，定于 2008 年投入使用。

这种机翼能自动适应飞机在飞行中因速度、高度和重量变化（燃料消耗将使重量减轻）而引起的飞行条件的变化。

目前，客机的飞行速度已接近声速。而在机翼上层表面流过的气流速度甚至已超过了声速。这样，机翼后部空气极度压缩，形成一股密集的气流，

空气阻力加大，消耗了大量能量。

“只要在形成这股气流的地方安装一个小小的隆起物，空气阻力就会减小。气流转移，隆起物的位置也要随之改变”，布赖特巴赫教授解释说。他是德国航空运输公司设在不伦瑞克的结构力学研究所的负责人。

为实现这个目标，需要在机翼上安装一个传感器网。它的作用是测算飞机的飞行条件并把得到的数据传给计算机。而计算机则操纵着安装在机翼上层表面受气流冲击部位和后活动板中的促动器。它们不断改变机翼的几何结构，使它适应新的飞行条件。

柯达等五大公司拟推出智能胶卷

新型智能胶卷可能会淘汰微型照相机上的镜头。由 5 大照相器材公司联合研制的这种胶卷计划于 1996 年投放市场。

这 5 大公司之间达成了默契，对这种胶卷的秘密不露半点口风。这 5 家公司是柯达、富士、佳能、美能达和尼康，它们新研制的胶卷名为先进摄影系统。

这种新胶卷涂有一层薄薄的磁性材料，用于记录诸如快门速度、光圈和镜头焦距等信息。

当这种胶卷在由自动印相机处理时，这些信息就能被读取出来。

使用传统镜头的摄影者也会使用这种胶卷。这种胶卷也会使照相机厂家减少照相机的体积。据工业界人士说，先进摄影系统可以减少 30% 的体积。

这层磁化层也可以存储其他信息，诸如它是从右至左还是从左至右记录信息。这种新胶卷将能用于 35 毫米的相机，但是它比 35 毫米的胶卷要小。

为了避免上卷时发生错误，这种胶卷没有凸出的缘。这 5 大公司研制出了一种自推式上卷法。这种胶卷以聚乙烯萘为基础，这种材料在卷绕时不易弯曲，所以比较好控制。

智能手枪

美国科学家正在研制一种只有枪支主人才能开火射击的手枪。

在美国所有值勤时被杀的警察中，几乎每 5 个人中就有 1 人毙命于自己或同伴的枪下。为此，美国司法部于两年前就要求新墨西哥州政府实验室研制一种能够识别单一射手而他人无法使用的手枪。

警方向研制人员提出了许多具体要求。警官们特别要求新型手枪要左右手都能使用，这样他们可以在尽量少暴露身体的情况下射击，即使一只手受伤后，另一只手亦能使用。

鉴于这些原则，新墨西哥州阿尔伯克基市桑迪亚国家实验室研制出 5 种能够辨认射手触摸和声音的手枪模型。

第一种：要求警官手戴一戒指，当戒指与枪柄上的读识器接触时便能开火射击。问题是戒指易丢失或易被罪犯窃戴，而且每次射击均需将戒指完全接触读识器。

第二种：使用者需佩戴带有无线电发射器的戒指或其他标志物，手枪在辨认主人后方能开火射击，其优点是使用者无需双手都戴戒指，也不用将戒指或标志物与手枪直接接触，但这又存在着如果罪犯离警察很近，罪犯同样

可以用该手枪将警察击毙的缺点。警察也可能无意中因自己的手枪走火而丧命。

第三种：该手枪采用了辨音技术，即当枪支主人说出一句关键词语时才能开火射击。该计划负责人杰拉尔德·韦斯说：“辨音手枪的弱点是，枪在背后时辨音系统失灵，而且使用者在危急时所发出的变腔声音亦影响枪支的使用。”

第四种：该手枪将指纹读识器和枪结合在一起，枪支需在辨认主人手指和手掌纹印后才能开火射击。韦斯认为，目前的技术需要信息处理器和电池盒，而小小的一枝手枪又容不下这些东西。他说：“采用指纹辨认技术的一个最大问题是警察常常戴手套，而且手指上的刀伤或擦伤亦增加了辨认的难度。”

第五种：即简易遥控开关手枪，警官拔出手枪时可以开火，放入枪套时即关上保险。尽管该技术看起来很简单，但绝不会失灵，即使罪犯从警察手中夺走此枪，他也不会使用。

第四章 超微科技与超速科技

神奇的纳米技术

微电子技术问世以来，人们仍然追求更小、更完善的微小尺寸的装置，于是便出现了纳米技术。纳米技术是指加工精度为1纳米（nm， 10^{-9} 米）的制造技术。一般认为，装置尺度在1毫米~10毫米范围的称微小型机械，在1微米（ μm ， 10^{-6} 米）~1毫米范围的称微型机械，在1纳米~1微米范围的称纳米机械。

纳米技术的核心是装配分子，或者说，按照人们的意志直接操纵单个原子、分子或原子团、分子团，制造特定功能的产品。纳米技术的基本特征是以完美的控制和离散方式快速排布原子的结构，从而产生物质处理技术的革命。纳米技术的实质是更深层次的信息革命。

纳米技术将开发物质潜在的信息和结构潜力，使单位体积物质储存和处理信息的能力实现又一次飞跃，在信息、材料、生物和医疗等方面导致人类认识和改造世界能力的重大突破，从而给国民经济和军事能力带来深远的影响。纳米技术还开创了纳米电子学、纳米材料学、纳米生物学、纳米机械学、纳米制造学、纳米测量学等新的高新技术群。

根据微米、纳米技术的发展进程，人们把从专用集成电路（ASIC）、微机电系统（MEMS）、专用集成微型仪器（ASIM）直到纳米技术，这样一系列技术的发展概括为微米/纳米技术，微米/纳米技术是一项面向21世纪的重要的军民两用技术，有着十分广阔的发展前景。

80年代以来，美国、日本和西欧一些国家就十分重视微米/纳米技术的研究和发展。日本和德国在积极推进微型机械加工技术方面已取得一定成效。1993年美国国家关键技术计划将“微米级和纳米级制造”列为国家关键技术，美国现居于这项技术的领先地位。美国国防部高级研究计划局在1995年的计划中，将微机电系统和专用集成微型仪器视为直接关系经济发展和国防的高技术而加以重点发展。

微米/纳米技术的主要应用是微型工程。微型工程涉及具有毫米、微米、纳米尺度结构的传感器和作动器的设计、材料合成、微型机械加工、装配、总成和封装问题，利用这项技术可以把传感器、作动器以及信号和数据处理装置集成在一块基片上，从而产生了微机电系统，并进而产生了专用集成微型仪器等新型装置。美国国防部高级研究计划局微机电系统计划负责人凯厄姆·加布里埃尔认为，“微机电系统不是尺寸，而是器件制造上的一场革命”。微机电系统与半导体器件不同，半导体器件只能被动接收和处理数据，而微机电系统可以运转和工作。微机电系统的真正价值在于有可能把简单的微结构同微电子学结合起来，产生一种不仅能收集和传送信息，而且能按照信息采取行动的机器。

一、微机电系统

微机电系统基本上是指尺寸在几厘米以下乃至更小的小型装置，是利用那些经过改进的电子器件技术，在硅片上制造微小型电机、作动器和传感器等构成的。微机电系统现在已从实验室探索走向工业应用。现已研制成一些引人注目的微工程器件，其中许多几乎是肉眼看不到的，如回转式电机、线性执行机构、加速度表、谐振器、传动装置等。目前，微机电系统的应用有

汽车 / 飞机传感器和开关，石油探测器，医用传感器和致动器等。预计近期将发展微型机器人，甚至将传感器、致动器、电源和通信设备一体化。此外，还有一些军事应用项目，如导弹导航加速度表和声纳传感器等。

二、专用集成微型仪器

微机电系统与微电子技术的综合集成，导致了专用集成微型仪器概念的出现。专用集成微型仪器的制造是从专用集成电路技术和微机电系统发展过来的。专用集成微型仪器可以用微电子工艺技术的方法批量生产，但专用集成微型仪器比专用集成电路更为复杂，它既有固定的部件又有活动的部件，而且采用诸如生物或化学活化剂之类的特殊材料。确切地说，专用集成微型仪器是一种高水平的微型器件，是一个高度复杂的分系统。

专用集成微型仪器将代替现有航天器和航天系统技术，出现超小型卫星系统，最终实现“纳米卫星”。

三、纳米卫星

纳米卫星实质上就是一个几乎全部由专用集成微型仪器构成的航天器，是一种尺寸减小到最低限度的微型卫星。一般认为纳米卫星的重量小于 0.1 公斤。这种卫星几乎没有肉眼可以看见的硬件单元之间的连接。省去了大量线路板和接头，使得纳米卫星比小型卫星轻得多，成本也低得多。用一枚“飞马座”级的运载火箭就可以发射和部署成百上千颗这样的卫星。

纳米卫星概念的出现，使分布式航天体系结构成为可能。这种体系结构减少了单个航天器失效的影响，从而增加了未来航天系统的生存能力和灵活性。纳米卫星又代表了卫星利用方式的转变，这种卫星最好的应用是布设成局部星团和分布式星座。若在太阳同步轨道施放纳米卫星，在 18 个等间隔轨道面上，每个轨道面等间隔施放 36 颗卫星，一共 648 颗这样的卫星就可以保证在任何时间对地球上任何一点的连续覆盖。纳米卫星可用于低地球轨道的通信和地球观测。

悄然崛起的超微细技术

纳诺技术 (Nanotechnology)，亦称毫微技术，是一种制造超微型机械所使用的超微细高新技术。近年来，在美、日、英、法等发达国家竞相开发，取得了举世瞩目的成果，在微电子工业、医疗器械制造业、生物工程、化工、汽车制造、航天，机器人等领域将获得广泛应用。

原子排成的最小广告 美国商业机器公司 (IBM) 借助隧道扫描显微镜，将单个氙原子排成线状，共用了 35 个氙原子在一片镍晶体上写上了该公司名字的缩写字母“IBM”。这一创举，为世人震惊。IBM 公司还将放大后的图像迅速向世人传播，为许多报刊刊载，从而一举成为 IBM 公司的最佳免费广告。这个世界上最小的广告，被美国的《时代》周刊评选为美国科技十大新闻之一。

原子尺寸大小的祝词 日本日立电子公司向公众展示了一个原子大小的祝词——“Peace91” (和平 91)，并附有日立中心研究实验室的字头缩写“HCRL”。每个字母的高度小于 1.5 毫微米 (1 毫微米等于百万分之一毫米)。它是把硫原子一个一个从二硫化钼晶体上轰击出来写成的。

值得重视的是，这一技术可用于制作微型数据存贮器；而且，“IBM”是在—263 下写的，而“日立”的祝词是在室温下写的，更具实用性。

另据消息，日本电信电话公司借助扫描隧道显微镜在银—硒合金表面上也以单个原子的线条画出了爱因斯坦的肖像画。

这些原子级线条的超微细技术的成就，意味着可将 2000 册杂志的文章浓缩在一个句点符号内。

原子“金字塔” 日本电子公司用半导体硅材料制成超微细“金字塔”，该塔高度仅有 36 个原子高。先把硅加热至 600℃，让硅原子活跃起来，然后在扫描隧道显微镜下用极细的针将硅原子排成四棱锥体——金字塔。它的长方形底边仅 36 毫微米和 48 毫微米。“金字塔”共 18 级台阶，每级 2 个原子高。在电子显微镜下把原子排列成立体形状，这在世界上还是首次。

最小的微电子元件 日本日立制作所中央研究所开发成功迄今世界上最小的微电子元件。这种元件一旦投入使用，将使计算机的计算速度、通信用发光元件的效率得到几十倍乃至上百倍的提高。

该元件用新一代半导体材料砷化镓 (GaAs) 制成，呈细长的鬃状结晶形，粗仅 20 毫微米

超微型金属齿轮 美国华盛顿大学研制成超微型金属齿轮。齿轮直径仅 100 微米 (1 微米等于 1 / 1000 毫米)，可用于微型传感器，为建立“微机械学”探索出现实应用途径。

世界最小的电动机 美国六家科学实验室联合开发成功世界上最小的电动机，其直径仅 7 微米，它的齿轮仅如一个红血球那么大。

其工艺技术与材料同制作集成电路者相似，用多晶硅夹在两层氧化硅之中。电动机以接触电热方式为其动力。

专家们预计，这种超微电动机在医药工业、医疗诊断、计算机工业、远程通信等领域具有独特用途。例如，用于制作医疗用的袖珍泵等。

世界最小的火箭发动机 美国休斯飞机公司为星球大战计划开发出轻量型截击导弹系统，它所搭载的姿势控制用的发动机，长度只有 2.5 厘米，重量仅 3.5 克，它由燃气发生器喷出脉冲状高温气体，可产生 450 克的推力，是迄今世界上最小的火箭发动机。

光子丝激光器 美国西北大学工程学院一个研究小组现在研制一种形状似指环、直径仅 5 微米的微型激光器。10 个这种激光器并排排列在一起，才相当于一根人发的宽度。事实上，这种装置十分细小，研究人员要把光子挤入一个只有它们自然波长直径约 1/10 的空间内。结果显示，这是一种极高效率的装置。研究人员称之为光子丝激光器。

如果把这种微型激光器应用于商业方面，它们就能够加速视觉信号 (如反导弹防卫) 及光纤通讯 (应用于远距离电话线缆) 的过程。这种装置将来还可以做用光感开关进行运作的电脑的动力。

由此可见，这种微型激光器可以做大型激光器的工作，而且效果更佳。它们可以用较低动力工作而且便于携带，其前途无可限量。

纳米粒子应用前景广阔

纳米粒子具有众多潜在的新用途。例如去年，马萨诸塞州 XMX 公司的曼弗雷德·屈恩勒与人合作，获得一项生产用于印刷油墨的、颗粒均匀的胶粒的专利。如今，XMX 公司正准备设计一套商业化的生产系统，不再依靠化学颜料而是选择适当体积的胶粒来得到各种颜色。

研究人员也在研究粒子的体积同它附着在物体表面的方式之间的关系。例如，他们一直在研究像口红之类的化妆品为何能附着在皮肤上而不能附着在玻璃上。他们也一直采用类似方法观察铁锈粒子是如何附着在钢铁表面的。他们的研究最终可能会有助于使核电站变得清洁。

胶体对医学化学家保罗·利贝蒂来说也有用处。利贝蒂 1986 年最先开始研究胶粒在诊断中的应用。他和他的同事们一直使用铁胶粒从血样中分离想得到的物质。这一系统根据的是用于测量血样中的某种激素的方法，它将抗体附着在直径仅几微米的磁性铁胶粒“球”上，抗体与激素结合在一起，再通过磁场将铁胶粒球捕获，同时也就破获了抗体和激素的复合物。

所有的粒子，无论大小，在给定的温度下都有同样多的热能。这种热能使粒子四处运动，由于纳米粒子质量轻，运动速度也就快得多，这使得捕获激素的时间从 1 小时减少到 12 分钟。纳米粒子的表面积与重量之比很大，因此实现时其用量比起用颗粒大的粒子要少得多。

利贝蒂和他的小组还正在研究用胶粒快速检验血液中的心肌蛋白，以帮助治疗心脏病。但是现在，利贝蒂的主要兴趣在于从血液中分离出细胞而非激素。他希望通过胶粒的速度快和体积灵巧，从血样中分离出含量非常稀少的细胞。这一技术的潜在应用前景广阔。例如，在妇女怀孕 8 星期左右，其血液中就开始出现来自发育中的胎儿的细胞。收集并分析这些胎儿细胞以检查遗传缺陷时，就可以避免使用一些对人体具有侵害而且费用昂贵的技术，如羊水诊断等。更引人注目的是，这种技术可能会用于检测血液中的肿瘤细胞，从而对癌症发出早期警报；或者还可以通过简单而便宜的血液检验来监视治疗的效果。

胶粒还可以用于制造新型材料。这种方法是德国萨尔大学新材料研究所的赫尔穆特·施密特首创的。

纳米粒子的另外一种优点是可以用于在较低温度下生产质地致密的陶瓷。通常的陶瓷生产是在高温高压下进行挤压，使各种易碎的粒子融合在一起形成一块固体。如果使用表面合乎需要的纳米粒子生产陶瓷，这些粒子很容易压实在一起，并在低得多的温度和压力下融合为一体。

纳米技术迈出重要一步

科学家说，他们成功地发明了以一次一个分子的准确度来改变材料表面化学成分的反应，这是朝着开发曾经不可想象的微观领域操作技术迈出的至关重要的一步。

劳伦斯—伯克利实验所分子设计实验室的研究人员与伯克利加州大学的研究人员首次推出了纳米量级上的催化剂。

许多人预计这种新技术将开创微观世界新领域，可能会出现掌上型超级计算机所用的千兆位存储芯片或能用于修复人体内受损细胞的分子大小的机器。

利用航天时代的原子力显微镜 (AFM) 工具，这些研究人员所从事的开拓性工作证明了在纳米量级上进行分子合成的可行性，这是朝着纳米级制造方向迈出的令人鼓舞的一步。

劳伦斯—伯克利实验所材料科学部化学家、伯克利加州大学化学系教授和研究小组带头人彼得·舒尔茨说：“科学家一旦掌握了操作复杂的纳米级

制造装置的技术，世界将进入纳米技术时代。”

该研究小组的物理学家保罗·麦克尤恩说，这项试验的成功之处在于将原子力显微镜与有机化学领域中的分子自组技术结合了起来。

科学家在原子力探针尖端涂以铂，将显微镜变成纳米量级的催化反应装置。研究人员以烷基叠氮分子为研究对象，取其 10×10 微米的面积为样本区域。

该研究小组的物理学家约翰·克拉克说：“我们的设想是用显微镜探针尖端的铂涂层来催化反应，在此反应中，这种叠氮化物分子中可能会增加氢原子，从而使原有的叠氮化物分子变成卤氮化合物分子。”

研究人员向化合物中添加一种只与卤氮化合物结合而不与叠氮化合物结合的荧光物质，结果在显微镜探针尖端扫描过的区域泛起绿色荧光。

该研究小组物理学家托马斯·李说：“这表明具有催化作用的原子力显微镜能用于精确控制材料表面上化学反应点。”

研究人员从理论上推导说，选择合适的反应物和催化剂以及其他分子，人们就可能组装出各种各样的复杂的纳米级结构。

开发中的纳米级装置

英国利物浦大学的研究人员说，通过培养直径仅几纳米的金粒子，他们有可能开发出新一代小型电子装置，最有可能首先开发出的是可简便地批量生产的薄膜太阳能电池。

为了制造速度更快的处理器以及把更多的能量存储在较小的空间中，世界各国的科学家正在努力制造纳米级装置。利物浦大学由戴维·席福林、唐贝瑟尔等组成的研究小组准备制造的金属粒子可能用作非常小的电路的基础材料。

他们把两种特殊的化学物质四氯金酸盐和 P—巯苯醇混到一起，制出直径为几纳米的金粒子，附着在金粒子上的是巯苯醇分子，它携带羟基团，这些基团在进一步的化学反应中是独立的。

该研究小组取得的第一项成果是一种极薄的太阳能电池。尽管目前它的性能欠佳，但是唐贝瑟尔说，它的效率应该有可能提高。席福林说，还可能用这种粒子制造纳米级的发光装置。

日本谋求超速科技领域的霸主地位

日本将推出一个重大项目：要成为瞬间科学的世界领袖。政府相信，控制毫微微秒 (Femtosecond) 表上的事件的能力对于通信和计算机业将具有深远的影响。

毫微微秒本身是一个转瞬即逝的短暂时间——十亿分之一秒的百万分之一。这是一个原子键在反应期间破裂的时间和单个原子在栅格中振动的的时间。如果时间放慢从而这样的事件持续一秒的话，那么世界百米短跑记录——10 秒以下——将相当于 3.2 亿年。直到最近，甚至都不可能测定这些事件的确切时间。现在科学家说，他们不仅能测出这些事件的时间，而且能用毫微微秒激光脉冲控制它们。

关于毫微微秒现象的大部分工作一向是欧洲和美国大学进行的学术研

究。现在日本想要参加进来。

毫微微秒技术产生于 1982 年，当时由查尔斯·尚克领导的一个小组在新泽西州的美国电话电报公司展示了从一个染料激光器产生持续了 100 毫微微秒的脉冲的简单方法。实际上，尚克小组已制造出一台超速频闪仪。它就像照相机闪光可以把飞速的子弹运动定格一样，可以用来把毫微微秒现象——诸如各个原子和分子之间的反应——定格。

麻省理工学院的化学家泽韦尔率先使用了毫微微秒激光来观察化学链的构成和破裂。他的方法是向一个离析出的分子迅速连续发射两次光脉冲。第一次脉冲把这个分子分裂成构成它的部分。几毫微微秒之后，第二次脉冲被这些构成部分吸收，接着以特定的光谱被重新发射出，这种光谱可以被分析来确定存在哪些副产品。

化学家们现在可能有能力控制分子彼此反应的方式。据菲利普·福谢说，有可能使用激光控制在反应中的适当步骤，从而迫使它产生更多的某种副产品。福谢是一位电器工程师，他在纽约州罗切斯特大学领导一个小组从事超速现象的研究工作。他说，这个方法甚至可以用来制造崭新的化合物，而且这些想法在过去 5 年中已经引起人们对毫微微化学的兴趣。随着可以产生毫微微秒脉冲的更便宜、更小、更容易操作的激光器的发明，人们这种兴趣增加了。在 1991 年，麻省理工学院和圣安德鲁大学的科学家小组表明，由掺杂有钛的蓝宝石制造的固态激光器可以用来产生毫微微秒脉冲，而且不必需要使用受过高等训练的人员来操作的复杂的染料激光器。

在日本，毫微微技术已经用来试验半导体器件。日本的滨松光电子器件公司已经研制出用毫微微秒脉冲运行的电—光采样器，它可以对集成电路进行试验。

其他许多技术将只能在遥远的未来产生商业上的利益，这就是西方研究人员难以获得研究毫微微秒技术资金的原因。

这种情况使得富有的日本人相信，他们可以在毫微微秒领域中发挥重要作用。然而，目前甚至日本大的实验室，也落在西方同行的后面。日本已经产生出的最短的脉冲是 20 毫微微秒，美国 4 年前就达到了这个数字，当前由贝尔实验室保持的纪录为 6 毫微微秒。

日本高技术公司积极开发量子技术

富士通量子器件厂是日本最大的计算机公司的一个分厂。它每月生产 200 万到 300 万只高电子迁移率晶体管（HEMT），HEMT 的低噪音、高增益特性已经使卫星碟型天线直径缩小到 30 厘米以下。这家工厂还制作光缆和海底电缆用的量子阱激光，并制作超级计算机用的砷化镓集成电路以及移动电话用的微波装置。

日本许多公司，特别是富士通，积极地从事量子器件的制作工作，其最为明显的原因大概是：在向卫星广播和光纤通信这样迅速发展的市场出售像 HEMT 和量子阱激光方面，取得了成功。日本的大公司、大学和政府研究所正在积极开展全面的研究工作。

日本在这领域中的著名专家、东京大学的神木教授把量子器件确定为三级。富士通的 HEMT 和量子阱激光属于第一级。它们是十分重要的常规的半导体器件，它们的性能由于使得电子和光子通过的道路十分狭小而得到加强。

神木的第二级包括一些直接利用量子力学效应的器件，诸如电子隧道。这些器件中最先进的是谐振隧道二极管和晶体管，在其中，能量同器件的所谓谐振能级相符的电子能够以极高的速度穿出隧道来。

第三级包括下述器件：在其中电子能级差非常小，而且在器件中量子效应十分微弱，以至于绝对温度在 10K 以上就消失。神木说，对这一类了解最少，因此最需要研究。但是仍然有待了解的是，神木的第二级和第三级器件是否将可能超过一位日本评论家所说的物理学家玩的“量子玩具”的东西。

这种基本物理学和先进技术的奇特的混合构成了对量子器件的研究。日本的诺贝尔奖获得者江崎玲於奈说，这是一种“真正适合日本性格的”融合。江崎玲於奈常常被说成是量子器件的创始人。由于日本有一种科学家和工程师愉快共事的文化，而且双方都注意细节，按照西方的标准，这是不可思议的。

对于亲眼目睹这项工作的西方人来说，日本正在从事的研究，其规模也是不可思议的。在厚木的日本电信电话公司的基础研究实验所，约有 100 名研究人员在从事同量子器件有关的各种课题的工作。

从日本电信电话公司厚木研究所跨过公路，就是富士通公司的量子电子器件实验所，那里也有 100 名研究人员。

当西方参观者看到数十套从事分子束附生外延的系统 and 金属有机化学蒸镀系统的时候，他们都目瞪口呆了。的确，消息灵通人士估计，就是这两个公司的实验所的先进材料制造系统大概比整个欧洲的都要多。日本的另外一些大公司日立、松下、三菱（化学和电气）、NEC、索尼、住友和东芝以及许多小些的公司也在从事量子器件的制作工作。

为什么日本公司竟然支持风险这样大的研究呢？简单的回答是，建立在硅基础上的常规半导体技术早晚要过时。

第五章 明天的办公室和家庭

明天的高技术办公室

七八十年代，诸如文字处理、电子表格和局域网等新技术改变了许多工商企业总经理们的工作方式。90年代，便携式计算机、传真调制解调器和移动数据网正在改变经理们工作的场所。下面这篇专题报道所探讨的是即将出现的、具有深远意义的变化，即随着计算和电信技术、产品的便携性乃至环境设计方面取得的进展，转变成便于在办公室和旅行途中进行商业活动的重要新工具。

移动办公室

跟设在伦敦的克利福德·钱斯律师事务所他的许多同事一样，帕斯卡尔·加斯蒂纽律师是一个工作有流动性的人。因为他专门研究南欧公司法，他每周都要去三四个欧洲国家首都逗留。为与他的办公室和他的客户保持联系，加斯蒂纽使用一个诺基亚 GSM（全球移动标准）蜂窝电话、一台国际商用机器公司的 Think Pad 电脑和一台康柏公司的配备调制解调器和传真卡的 286 笔记本电脑。

加斯蒂纽把微机与蜂窝电话结合起来使用，能收发传真、电子邮件和文书文件——而且能从他旅行所在的几乎任何地点昼夜 24 小时远程接入他公司的计算机网络。这类移动通信能力并非独特。他说：“克利福德·钱斯律师事务所所有的律师在差旅中都是这样工作。”

对加斯蒂纽等人来说，他们的职业要求进行广泛的国际旅行，现在 GSM 数字蜂窝系统使之有可能从马德里的一个客户地点、一家香港饭店、一个荷兰机场休息室——或者在约翰内斯堡交通堵塞而被延误了的一辆出租车的后座上进行复杂的专业和商业活动。

GSM 蜂窝系统于 1991 年在欧洲推出，它已迅速地成为事实上的全球话音和数据通信网间连接器。到今年年底，将有 180 个 GSM 网络在欧洲、亚洲和非洲 80 多个国家投入商业使用。要使便携式办公室的生产力达到最大限度的真正关键，是把微机和移动电信结合起来。为需要一个重量和价钱不到一台笔记本型微机的便携式办公室的旅行者着想，惠普公司和诺基亚公司正在开发 HP Omni Go 700，这是配备诺基亚电话公司的集成 GSM 蜂窝数据接口的一种手持微机。当 OmniGo 700 与诺基亚公司的 2110 GSM 电话“对接”后，它将提供蜂窝传真、短信息业务和电子邮件能力，以及内置商业和时间管理软件程序。Omni Go 700 计划于明年初推出。

未来的传真机

尽管正在出现来自新的通信信道包括公司网络、联机服务和互连网络电子邮件的竞争，传真机的前途继续是光明的。

例如，在欧洲，传真机市场因出现价钱不贵的普通纸传真机而变得很红火，普通纸传真机正在迅速取代热传真机。1994 年，喷墨传真机的销售量跃增 200%，而激光传真机市场增加 150%。与此同时，在拉丁美洲，预计热传真机的销售量到 1998 年将每年递增约 10%。到 1998 年，普通纸传真机市场将增长 4 倍以上。

设在荷兰阿姆斯特丹的佳能（欧洲）N.V. 公司传真机营销部经理富田文彦预测，除普通纸外，“下一件大事是多功能传真机”。到今年年底，施

乐公司、佳能公司、惠普公司、美能达公司、好利获得公司、理光公司和兄弟公司将推出新的多功能传真机，其中许多机器能传真、复制、扫描和打印纸文件以及传真计算机产生的文件。富田文彦说：“1996年乃至1997年全年，我们将会看到多功能传真机在欧洲真正腾飞。”

例如，兄弟国际公司将推出一个新系列的多功能机。该公司的激光MFC系列机能在接收传真或扫描文件的同时也能把它们打印出来。

在亚太地区，富士-施乐公司已经推出了Able 3201，它集数字普通纸复印机、传真机、扫描器和打印机于一身，成为一台单一装置。

连通性将是下一代传真机的术语。理光公司于1973年推出了世界上第一台办公室用数字传真机，于1983年推出了第一台普通纸传真机。它目前正在与一些网络-软件公司，如网域公司、切恩软件公司、微软公司和IBM公司结成伙伴关系，以确保它的传真机将成为这些公司支持的计算机网络的一部分。

理光公司的“智能”多功能传真系统IFS66是与微软公司的视窗应用系统完全兼容的，它提供与局域网的直接连接。

虽然市场上早已有独立的彩色传真机，可是它们的传输速度很慢，妨碍了它们的有用性。今天的传真机绝大多数仍是单色的。未来传真机将能拥有高得多的传输速度。目前，传真机传输的最高速度为每秒14.4千比特。

不久，每秒28,8千比特的传真机将成为标准机，可以做到3秒钟传输一张标准打字页，而目前是6秒钟传输一页。

令人感到好奇的是，“下一代”传真机Croup可能永远找不到曾预测它将会得到的大市场。

绿色办公室

美能达公司的格言是“想着明天”，佳能公司有它的生态技术，IBM制定了环境总计划，数字设备公司有地球观点。不管用何名称，近几年全球的大厂商已主动采取了旨在遏制高技术办公设备对生态产生不利影响的重大行动。

比利时根特大学环境哲学家艾蒂安·维美徐提出了履行环境责任必须处理好的四个领域：能源应当来自再生能源（最好是太阳能）；生产用的材料应当尽可能回收利用材料；减少污染；让动植物资源很快和自然地由人类干扰下恢复过来。

IBM的新型AS/400计算机有动力开关程序设计，它可以让各系统自动打开和关闭，减少不必要的能耗。

惠普公司的喷墨打印机的能耗比点阵打印机的小大约80%。

制造厂商在材料回收利用方面特别成功。大公司利用再生纸包装和提供产品信息，节省了木材、资金和收废品丧失的时间。办公设备被设计成也能使用再生纸，如施乐等公司就在欧洲提供再生纸。

从回收利市纸到回收利用微机是个大跃进，但是西门子利多夫公司已设法搞出了一种“绿色微机”，该机90%是可以回收利用的。情况相似的是，西门子公司公司的EUR OSAT821电话机96.7%能回收利用。西门子正积极支持德国政府和欧洲联盟采取立法行动，制订一套范围广泛的开发不污染环境的电器的准则。

美能达公司和惠普公司属于给他们的塑料元件编码以利回收利用的许多厂商之列。施乐公司和柯达公司在70年代中期制造了可两面复印的机器，这

一工艺既省纸、又省能源，今天的复印机和打印机里都普遍具有这一功能。

有害废物是对人的健康及生态系统的一大威胁。自从1987年以来，IBM已使它所产生的有害废物量减少了60%。

施乐公司在1994年也实现了同样的目标。它还承诺，要使它的空气排放量从它1991年“基年”到1996年年底降低90%。每一个办公设备大厂商都作出了类似的承诺。

美国家庭开始步入信息时代

1995年，通常的经济统计资料几乎没能反映出已开始改变所有人生活的工业和技术方面的蓬勃发展。

世界在很大程度上靠的是信息这一原材料以及对信息加以收集、分析、处理、综合、转让和分送。其内容包括商业、投资、娱乐、教育和其他资料，传播媒介是电子邮件和互连网络。主要工具有计算机及与它相关的所有装置，例如移动电话、寻呼机、复印机、传真机和电视机等。

美国家庭在1995年发生了变化，这只是个开端。据估计，现在美国约有1200万人全日在家里工作，但电子工业协会则认为，约有5400万人至少在家里办公室里做一些工作。一项研究表明，现在美国有90%以上的公司在互连网络有地址。尼尔森公司对传媒的调查研究表明，近来很短时期，用过互连网络的美国成年人可能多达2400万。

对用户来说，从某种意义上讲，他们的家已成了办公室、学校、图书馆、博物馆、剧院和工作场所，将来还有可能成为投票站，以及抚养子女并花更多时间与他们待在一起的地方。

现在，他们已经可以在家里把钱存入银行，进行投资，订购食品，找医生看病，预订饭店房间，即刻收发邮件并安排滑雪旅行计划。他们甚至不出门就能滑雪：虚拟现实已经可以满足这一要求。这种虚拟现实能以假乱真，欺骗感官。

这种迅速变化——每一种新发展似乎都扩展着人们的观念，并会产生许多新的观念——还处于早期阶段。随着情况的发展，它将不可避免地显得更加不合情理。1995年简直就是将来会是什么样子的样板。

一个崭新的社会即将到来。这个社会将缩短时间、消除距离并忽视文化差异。因此，相隔一万英里、生活经历截然不同的人会发现，与隔街邻居和自己的家人相比，他们之间有着更多的共同点。

过去的社会是通过会议厅、学校和教堂把人联系在小小的世界里，而新的社会包容着整个世界，通过电子相互作用，运送的是信息而不是人。

新生事物总会带来问题。最令人苦恼的一个问题就是，不了解新世界的那些人会发现，自己将像新几内亚不为人所知的部落一样与世隔绝。

新的世界可以有利于自由和创造力，但同时也有可能限制自由，抑制创造力并侵犯人们的隐私。

多条电话线：美国家庭新时尚

信息技术正改变传统家庭的性质

对于盖伊·菲利普斯来说，只有一根电话线的生活再也不能维持下去了。

菲利普斯是圣路易斯电台的一位访谈节目主持人，他说，他再也无法用家中的电话与访谈对象闲聊而又不被妻子和三个孩子的电话打断了。他每天还占用电话线路两小时在计算机上收发电子邮件。

因此，菲利普斯一家与另外约 700 万个美国家庭一样，增装了电话线路。

菲利普斯用家里的三条电话线之一接受记者采访时说：“如果目前没有这些电话线，我会觉得像是退回到了中世纪。”

自第二次世界大战结束以后，随着长期酝酿的信息时代的几股力量终于形成一种社会现象，1995 年是美国新装住宅电话线路增长最快的一年，拥有一条以上电话线的家庭今年增加了一倍，在美国家庭总数中所占的比例达到 16%。

30 年前的潮流是家家都建能停放两辆汽车的车库。今年，随着传真机、在家办公和计算机调制解调器的激增，家庭拥有两来电话线已成为现代生活中的常事。

从事市场研究的扬基集团通信分析家弗雷德·沃伊特预计到 2000 年，美国 9700 万个家庭中的一半将拥有两条或多条电话线。

菲利普斯一家决定安装 3 条电话线。一条专门供菲利普斯的计算机使用，孩子们使用第二条电话线，第三条电话线则用于家庭的电话往来，或者供菲利普斯夫人同她经营的医药供应公司联系。

对一些家庭来说，甚至 3 条电话线也不够用。乔·威尔逊是卡博特安全公司负责全国销售的经理，他刚从密歇根州的安阿伯迁到伊利诺伊州的利伯特维尔。他说，如果他不外出推销产品，就把大部分时间花在微机上，发送或接收电子邮件，以及向设在马萨诸塞州的公司总部发传真。他和妻子雅尼娜计划购买美国联机服务公司提供的服务。

因此，威尔逊夫妇搬到新居以后，就向亚美达科电话公司租用了四条电话线：一条用于私人电话，一条用于业务电话，一条用于联机服务，一条用于威尔逊的传真和电子邮件。

有几个趋势正在推动人们对电话线的需求。从事市场研究的联系资源公司估计，目前育 3900 万美国人或多或少在家里处理一些公务。这些人中约有 1/3 拥有两条以上电话线。

家庭微机应用的增多已把很多家庭从工作之后的休息场所变成办公室的延伸。约有 1000 万人购买了像计算机服务公司、美国联机服务公司等公司的联机服务，还有数百万人通过像 Unet 技术公司这样提供互连网络入口服务的公司直接进入互连网络。联系资源公司估计，总共有 41% 的家庭利用增装的电话线购买了联机服务。

从学术上讲，家庭有两条电话线表明个人计算机和数字技术正把家变成很多家庭消闲和工作的中心。

日建多媒体样板住宅尝试在家上班业

日本建设省拟同日本电信电话公司等民间企合作，已开始在全国建设大约 6000 户适应多媒体时代的样板住宅。具体来说，是在现有住宅中安装电脑和可视电话等最新机器，进行老龄人员的护理和在家上班等试验。

现在是以民间企业为主研制适应多媒体时代的住宅，但由于是在没有事前统一规格的情况下开发技术，所以对于那些没有专门知识的消费者来说非

常不方便。因此，建设省认为有必要探讨多媒体用于护理高龄人员的方法以及验证对家庭和工作形式的影响。

计划在 1996 年度和 1997 年度试验两年。估计除日本电信电话公司以外，还有鹿岛、东芝、NEC 等 20 多家公司参加。现在已经取得冈山和岐阜两县的合作。事业费估计一年需要 10 亿日元左右，国家承担 1/3，其余部分由地方政府和参加的企业负担。参加试验的家庭的住宅，将免费安装个人电脑和可视电话等机器。

预定试验六个方面，每个方面最多需要 1000 个家庭。这六个方面是：1、在家义务护理高龄人员；2、技术人员等在家上班；3、成家的儿女与远方的父母联系；4、连接住宅之间的防灾系统；5、地区之间的家庭进行交流；6、培养在家负责电脑咨询的工作人员。

参与试验的住宅需要汇报利用这些设备进行社会调查、举行电子会议和采访等情况。

建设省将根据试验的结果设计和建设旨在消灭“信息不灵者”和“信息闭塞地区”的多媒体住宅的方针以及研制信息通信网和通信终端机的方针。

日本步入数字电视时代

日本共同社报道说，当一种新的付费电视服务于 1996 年 9 月份开通后，电视将迈入数字式、多频道广播的新时代。

可提供 60 个频道的“完美电视”公司将开始直接向日本用户播出以娱乐节目为主的电视节目，订户一次性签约收费 25.92 美元，月订费仅为 2.69 美元。

D.E.肖公司的研究分析家理查德·梅说：“问题是日本无法提供那么多电视节目来填充那么多频道，因此我们获得的 60 个新增频道也许是我们已在观看的频道。”

梅说，这类新技术的面市很可能会得到零售商们的欢迎，宽屏幕电视对顾客已不再有吸引力，现在需要一种新的热门产品吸引顾客进入他们的商店。

日本广播协会目前提供三个广播卫星（BS）模拟卫星频道。

通信卫星（CS）电视投资财团引入了诸如英国广播电视公司和国际有线新闻电视网等外国电视节目，用户每月的订费约为 46.29 美元。

不管是 BS 模拟系统还是 CS 模拟系统都与对方不兼容，因此顾客必须购买卫星无线、接收器和电缆等昂贵硬件。

梅说：“当数字电视开播后，顾客将不得不再次购买工作原理迥然不同的新硬件，因此，不能断定家庭将会很快采用数字电视。”

预计日本顾客将支付 462.96 美元，用于购买接收高质量图像和高保真声音的格式化的数字电视信号所需的新硬件。

便携视盘机

索尼公司宣布，它将销售可使观众随时随地观看视盘的液晶眼镜，这一措施令人想起科幻电影。

从 1996 年 6 月 21 日开始，该公司将推出两种新装置：能播放唱盘的便

携式视盘播放机和液晶眼镜。

D—V500 视盘播放机也能单独使用，但如果与具有未来派风格的“电镜”（Glasstron）眼镜配合使用，观众就能在火车，公共场所或者任何其他地方观看视盘而不会打扰旁人。

索尼公司几年前就开发出这套装置的原型，但为了医学方面的考虑而推迟了产品的上市。

这种眼镜——实际上更像一顶头盔——受到一个密码的保护，以防止儿童滥用，而且索尼公司建议 15 岁以下少儿不宜使用。另外，机器还将时不时地在观看者眼前显示它已使用了多长时间。

便携式视盘播放机加电池和视盆后重 510 克，体积是普通便携唱机的两倍。

互联网络向个人和家庭倾斜

一项新研究证实互联网络越来越受消费者欢迎，但其结果也表明美国日常使用互联网络的人远远没有最近一些调查显示的那么多。

根据这项“美国互联网络用户调查”得出的结果，美国互联网络用户人数 1995 年估计增加了 100%，目前达 950 万，其中 110 万是儿童。

这项调查发现，所有互联网络用户中，1995 年第一次入网的占 61%，而在 750 万环球网（WWW）用户中，1995 年第一次入网的占 53%（400 万）。

最令人惊讶的发现可能当属个人和家庭互联网络利用率大幅度增加。find/svp's 新兴技术研究公司副总经理托马斯·米勒说：“家窿利用率比预期的要高。”他说：“以前的研究使我们相信面向商业的活动会增加。”据研究，利用环球网从事个人活动的占 52%，而利甲网络从事商业活动的只占 35%。

米勒说：“利用互联网络既从事个人活动又从事商业活动的占 60%，但是正在向个人利用方面倾斜。”据米勒分析，出现这种倾斜的原因有三个：个人好奇、家庭办公大势所趋和教育方面的应用。

这项反映了消费市场强劲程度的调查发现，互联网络的家庭利用率大大超过了工作利用率。在家里（包括家庭办公在内）利用互联网络的成年人用户占 69%，但是在工作场所利用互联网络的用户只占 47%。有多达 37% 的用户说他们只在家里利用互联网络，相比之下，只在工作场所和只在学校利用互联网络的用户则分别为 20% 和 8%。

个人使用正推动家庭进入互联网络，但家庭加入互联网络最主要还是为了便于在家办公等活动。

一些网络空间观察家曾说，随着互联网络用户的增长，商业性联机服务公司（如美国联机服务公司和天才联机服务公司）受到威胁。然而，许多人都把商业性联机服务公司当做提供网络服务人口的公司。

米勒说：“我们发现那些三十几岁和四十几岁的人因为家庭琐事多、有孩子以及闲暇时间少，而不愿意坐在那儿无休止地摆弄互联网络。他们是心有余而力不足。”

迄今为止，美国联机服务公司在互联网络入网市场上占有一席之地。据这项调查结果，美国联机服务公司的 AOL 是最受欢迎的入网方法，30% 的互联网络用户是通过 AOL 进入互联网络的。

这项针对美国互联网络用户的调查还发现，用户对互联网络发展的期望与信息业发展互联网络的重点不协调。信息业中最喧闹的声音来自广告商、营销商、娱乐公司以及潜在的零售商，但是更多的用户把互联网络视为实用的媒介，如进行信息检索、通信和教育，而不是广告和营销、娱乐和购物的手段。

这项由新兴技术研究公司实施的调查是 30 家大公司联合赞助的一项多方面委托研究的一部分，根据这项调查，美国 6.4% 的家庭电话（即 590 万部电话）目前有一个或一个以上的互联网络用户，包括那些在家里、学校和工作单位利用互联网络的人。

根据这项调查，互联网络的利用正在取代看电视和打长途电话。

收获阳光

随着煤、石油等不可再生能源的逐渐消耗，人类的危机感日益严重。而研究探索开发利用可再生能源，则成为人们关注的焦点。太阳能作为一种取之不尽、用之不竭而且清洁无污染的新能源，无疑最具有发展潜力，因而备受世人青睐。在美国，越来越多的家庭也开始利用太阳能。

说起来，美国家庭开始利用太阳能，在一定程度上还出于偶然。1938 年，一场强劲的台风侵袭了美国东部马萨诸塞州普利茅斯海岸狭长的半岛，严重破坏了当地的电网设施。由于那里地处偏远，交通不便，电网设施的修复工作十分困难，当地居民不得不使用发电机获取能源。后来，随着太阳能技术的发展和完善，当地居民又率先开始利用太阳能，从而改变了美国家庭的能源消费模式，引发了一场波及全美的家庭能源消费革命——脱离电网运动，即利用太阳能、风能和水能等，而不再依靠国家电网提供能源。几年过后，美国家庭对太阳能的利用已相当普及，能源完全能够自给自足的家庭已多达 10 万户。

以普利茅斯市居民艾瑞克·安德森的家庭为例，他的住宅面积约 465 平米，包括四个房间和一个厨房，洗碗机、电视机、音响、洗衣机和烘干机等电器设施一应俱全。他在房屋顶上向阳的一面安装了 18 块硅光电板，吸收光能并将其转化成电能；在地下室配备了蓄电池，储存多余的能量，以备夜晚或阴天时用电，同时，安装了电度表，用以观察电的使用情况，另外，还备有辅助发电机以防万一。只是，冬天室内温度过低，有时候需要在卧室壁炉里生火取暖。据安德森介绍，一般情况下，电力供应都比较充足，除了满足基本家用之外，还可供几个孩子一天洗几次澡并同时使用吹风机。

如果说当初台风破坏了电网、迫使普利茅斯居民转而依靠太阳能还具有一定偶然性的话，那么商家看准有利可图、随之蜂拥而上推广普及太阳能就实属必然了。

波士顿附近的吉尼维夫太阳能发电站就是这样一个典型。该电站与电网相连，同时也利用太阳能发电作为补充。电站南面向阳的房顶上安装着 24 块光电板、6 个生产热水的太阳能集热装置、3 个天窗。由于和电网相连接，如果太阳能有了富余，则直接输入电网，因而下需要蓄电池储存能量。对于电力公司来说，夏天是用电高峰期，经常产生电力供应不足现象；但夏天阳光充足，太阳能正好发挥其优势，在很大程度上补充了电能，据估计，该电站年发电量的 1/4。来自太阳能。

有了这个榜样，其他电力公司也纷纷效法。加州的电力公司已开始实施一项志愿计划，为家庭安装太阳能系统。尽管一次性增加收费 15%，仍有许多家庭踊跃参加。

但是，安装太阳能电力系统成本较高，这在很大程度上阻碍了它在家庭中的推广。最初，太阳能系统造价昂贵，每瓦特最大负荷的成本是 300 美元。所谓“每瓦特最大负荷”是指中午阳光充足时光电板能够制造的电流量。1975 年以后，价格明显下降，现在每瓦特最大成本降低到 5 美元，即如果光电板是 200 瓦特最大负荷，则其成本为 1000 美元。

那么，一个家庭不依靠电网，完全做到电力自给自足到底需要多少花费？据估计，通常情况下，安装一套完整的电力系统只需要 3500 美元，可以基本满足家庭用电需要。如果加上洗衣机、烘干机和电冰箱等电器设施，差不多需要 5000—6000 美元。根据不同的需求，每个系统自成一体，造价也不尽相同。如安德森的家庭太阳能电力系统，当时花费 3 万美元，目前可能会降低 20%。

无论如何，太阳能已是公认的最有发展前途的能源。首先，它取之不尽，用之不竭；其次，随着技术的完善和经验的积累，太阳能系统的制造成本也越来越低；同时，现代家庭使用的电器设备也日益向节能型发展，太阳能完全可以满足供电需要。与加入电网相比，尽管购买太阳能的设备一次性投资较大，但以后便不再需要新的投入，更不需要缴纳每年递增 10% 的电费。

大量迹象表明，太阳能在美国萧条了十多年后，正重新兴旺起来。太阳能没有噪音和污染，在很多方面甚至比风能更有吸引力。在炎热的夏季，太阳能可以满足由于使用空调而导致的用电高峰期间的电力需求。

马萨诸塞州哈佛市成立了太阳能协会，专门设计、制造、安装太阳能系统。按照该协会预测，未来的 30 年，美国人口将会翻一番，对能源的需求也会翻一番，是在家庭中推广普及太阳能系统的大好时机。正如该协会建筑师特朗所言：“广大的家庭正等待着收获阳光，人们也正期待着收获财富。”

世纪末的家电潮流

据商业部门分析预测，国际国内市场将有 8 种电子产品成为世纪之交的消费热点，受到消费者的宠爱。

1. 家用传真机 早在 1971 年，传真机就开始进入日本人家庭，1994 年日本国内的家用传真机市场预测达 180 万台。利用家用传真机，使得许多在办公室做的事在家中即可完成。欧美不少国家现已开设了多项家用传真机服务，如向用户提供气象、交通、购物、股情、新闻等信息。

2. 电子信箱 它可将所有的来访电话转入“语言信箱”，将图文资料送入“传真信箱”。“电子信箱”具有保密性强，全天候服务，快捷方便，费用低等优点。

3. 家用电脑 家用电脑因其具有助教、娱乐、写作、信息贮存、提供信息咨询等功能，早已在美、日、欧等国家流行。美国家用电脑普及率已达 24%，日本达 28%。我国家用电脑用户已达 40 万户，并且每年还以 20% 的速度增加。

4. CD—2 CD—2 是一种在有效范围内使用的无绳电话。由于具有体积小、易携带、性能稳定、保密性强、经济实惠等优点，正在我国迅速普及。1992 年 8 月，CD—2 在深圳开通，随后大连、绍兴、温州、番禺、宁波等地

也纷纷开通 CD—2。

5. 电视电话 电视电话主要应用于个人电话通讯和电视会议系统。我国重庆华蜀光电集团已研制成功电视电话系统，每台售价仅 3000 元左右，专家预测，电视电话 3 至 4 年内将开始在我国普及。

6. 家庭影院 用户可以根据自己的需要，向影视公司索要自己的电影电视节目，影视公司则通过普通电话线路向用户提供电影、电视信号。

7. 智能型空调 随着技术的不断提高，今后将使空调朝着高效节能、低噪音、多功能、高度自动的方向发展。

8. 宽屏幕高清晰度彩电 高清晰度彩电要比目前普通彩电清晰度提高一倍，而且屏幕宽高比例为 16：9，这个比例更接近人们在观察物体时感受到的空间比例，能够产生更自然逼真的效果。高清晰度宽屏幕电视是未来电视发展的必然趋势，日本已从 1989 年起播放高清晰度电视节目，1993 年欧洲共销售高清晰度电视 11 万台，日本在 1994 年已销售出 5 万台，预计到 1998 年，32 英寸的高清晰度电视价格将降到 2000 美元。我国计划在 1999 年国庆 50 周年之际试播高清晰度电视节目。

未来“智能”生活方式展望

有信息新技术圣地之美称的马萨诗塞理工学院中央实验室的研究人员已设计出一项方案，这一方案的内容是借助多功献手段和视听识别系统建立一种“智能”生活方式。这种生活方式由“家庭大脑”指挥一切，能满足各类人的口味。

门的把手识别出你的手以后，门将自动开启。当你跨过房间的门槛时，电视机即自动打开并选出你所喜爱的节目。室内环境温度也将根据你身体的需要自动调节。实验室的迈克尔·霍利教授说，与已经构思出来的“智能生活房间”不同的是，这一方案是最先把“家庭中心大脑”不仅同理家机器人、而且也同其他家用电器相联接的方案。

霍利教授打算把这套系统做成无绳装置，一般讲，各种设备都单独购买。

霍利教授指出，此设计方案有三项目标：加强安全；提高舒适度；使日常生活变得轻松。该方案用了多种手段和声音识别方面的各种最新技术。声音识别是该方案的关键因素之一，与电脑联网的所有设备都能识别声音。专家们正在研究识别“人体语言”。霍利解释说，“只要做一个筒鱼的手势，电视机就启动”。“未来房间”将装有一个中央摄像机，这就是“家眼”，“家眼”能识别进入房间的人。

例如，说话人的声音将由电脑自动加以选择，看是谁说的。马萨诸塞理工学院研究小组已经取得某些进展。安装在客厅角落处的一架钢琴甚至会演奏贝多芬的交响曲。当有人进入房间时，电灯会自动点亮，人一离开又自动熄灭。为了增加居家的安全，霍利教授设想在皮鞋鞋底安装电子“跳蚤”。“房子能够识别主人”。还有一种安全系统用于识别他人穿房主人的皮鞋的情况，这一装置是由声码在起作用。如果某人穿了房主人的鞋，但是不知道主人的声码，将被拒之门外。

霍利教授承认，这种“未来房间”也有些不便之处。如果家中人口较多，电脑便不能同时满足所有人的愿望。

第六章 明天的食物和服装

世纪末吃什么？

吃野菜 顺应饮食“回归自然”的消费心理，吃无污染的野果野菜已成时尚。如芥菜、芹菜、地末菜、蕨菜、马兰头等野菜被摆上了北京、上海等各地宾馆、饭店的席面。野食受宠，是由于野食的营养价值高于经过栽培的果蔬。野果中的沙棘、野蔷薇的维生素 C 的含量分别是苹果的 100 倍和 60 倍。

吃花卉 日本东京一家大饭店从美国引进食用花，并推出花卉大餐，使食客们大饱口福。目前，大阪、横滨也刮起了食花风。日本农林水产省设立专门预算，支持食用花的开发，目前已有 50 多种花卉食谱相继问世。

吃虫子 昆虫食品丰富多采，据调查，全世界可食用昆虫有 8000 多种。这些昆虫含有人体必需的氨基酸、多种维生素及矿物质，其营养结构比禽肉、畜肉更合理，其营养价值高于食禽肉。如家蝇、蚱蜢、蚂蚁、蚯蚓的蛋白质含量分别为 80%、69%、55% 和 70%。

由于食用昆虫的品味独特、营养丰富，使得昆虫大餐成为新潮食谱。油炸蚕蛹和油炸知了成了广州、深圳、珠海等地一些高档宾馆的名菜。在泰国曼谷，许多小贩出售油炸蚱蜢。在哥伦比亚首都卖油炸蚂蚁的小贩随处可见；在巴黎有许多专以小金早虫为馅制作烤饼的作坊。

吃生食 医学专家声称，吃生食能预防和治疗癌症。现代医学研究证明，人们吃熟食后，体内的白细胞迅速增多，整个机体的免疫系统的功能就会受到干扰和破坏，各种疾病就有可能“大举入侵”，而吃生食则能使人体内白细胞的数量维持正常状态，使受损的机体免疫功能得到恢复。吃生食还能有效地保留果蔬中的维生素、矿物质、纤维素等营养成分。

吃粗粮 目前，在世界范围内已刮起的一股声势浩大的吃粗杂粮旋风。饮食流行粗粮当家的原因在于：一、人们的口味发生了变化，吃腻了大鱼大肉的都市白领族发现粗杂粮的口味完全可与山珍海味相媲美；二、粗杂粮的营养丰富。例如：糙米中的胚芽和米糠富含蛋白质、多种维生素、食物纤维、叶酸、镁、铁、磷，这些成分对人体健康有利。维生素 B 族能促进人体内氨基酸的合成，能防治糖尿病和脚气病；维生素 E 能延缓衰老，防治老年斑。食物纤维则能吸附多余的脂肪，再加玉米中的亚细酸、维生素 E 可降低血液中胆固醇，玉米还含有丰富的谷胱甘肽，还是一种抗癌因子。因此，玉米中所含的纤维素，能减少有毒物质的吸收和致癌物质对结肠的刺激，因而减少结肠癌的发病率。

吃果皮 营养学家认为，有些果实皮壳的营养价值也很高，人们在吃某些瓜果时，也应将其皮壳吃进腹中。如：橘皮中富含的维生素 E 能抗老化，其挥发油能刺激消化道，增加胃液分泌，促进胃蠕动，增加呼吸道粘液分泌，促进排痰。橘皮橘络含有大量食物纤维，有防便秘、肠癌、理气消滞的功效。

吃商品 各种各样的可食商品在市场十分走俏。目前，市场上已经出现的可食商品主要有可吃地图、可吃碗、碟、可吃报纸、可吃衣服、可吃玩具等。最近，国外还研制出可食唱片。这种唱片是用包装糖果和糯米纸制成的，用现代科学技术将乐曲灌制在上面，当人们听腻了上面的乐曲或者唱片破损了，只要清洗干净，便可食用。

吃蚕丝 科学家发现，蚕丝中含有的一种氨基酸能降低人体血脂。于是，用天然蚕丝作原料的系列“蚕丝食品”便应运而生。蚕丝食品有丝糖、丝粥、丝饼干等。

吃“空气” 美国最近研制出一种“空气食品”。这种食品是含有人体必需营养的悬浮颗粒。它按一定的比例调配好，只要将嘴对准喷口，用手轻轻一按开关，马上就会有一股“风”喷入人的口中，人吸食后，饥饿感就会消失。

未来餐饮业发展趋势

美国《未来学家》双月刊的文章以《餐饮业当前以及未来的发展趋势》为题进行了探讨。

分析认为，到 2000 年，在美国提供食品服务的营业地点将超过 75 万，营业额超过 3500 亿美元（约占美国国内生产总值的 4.5%）。全国食品消费支出的一半以上将用在外出就餐上。他们将餐饮业目前和将来的变化概述如下。

人口统计方面的趋势及其意义

预计今后 40 年全世界人口将增加一倍。为了充分满足今后 40 年人类营养的需要，全世界农业将提供的粮食数量必须同在此之前整个人类历史时期生产的粮食总量相等才行。

5~15 岁的孩子和 45~54 岁的成人是美国人口中增长最快的部分，不过，在今后 10 年中，年龄在 25~34 岁之间的人口在总人口中所占的比例将有所下降。因此将有更多“适合小孩”的餐馆涌现出来。

到 2000 年，老年人口在全部人口中所占的比例将增加到 11.5% 左右，这将为餐馆和食品服务业提供一批日益庞大的成熟而富有经验的员工队伍。作为顾客，老年人对刺激性较小、每份数量较少的食物的需求很可能增加，他们还很可能希望菜单上的字更加清晰易认，餐厅采光良好。适于忌糖者用的食品和专为老年人准备的食品的销售量将会增加。

美国社会结构的变动趋势是，中产阶级的队伍壮大，很穷和很富的人相对减少。未来 10 年，提供价格适中，“人人都能接受”的服务的餐馆很可能兴盛起来。

食客的价值观念和生活方式

在平常日子里，有一半以上的成人会光顾餐饮业。50% 的成年人还说，他们的生活太紧张，因此方便、随意的服务以及轻松的环境将是餐馆的时尚。

据估计，在家上班的美国成年人有 2000~3900 万。随着办公设备的价格下降，以及技术的改善增加了人们进入信息高速公路的途径，在家上班的人还将增加。对于那些面向在家庭工作的人的餐饮业来说，“免费送餐”也许会成为最具诱惑力的口号。

夜间工作的人数将略有增加：国际上的竞争越来越要求人们从事工作的时间适应不同时区的办公时间。夜里工作的人数增加很可能也要求增加 24 小时送餐服务。

工作夫妻将越来越要求能在回家路上顺便买到现成饭菜——或者餐馆作为一种常规能将家常便饭做好送来。

注重营养以及在餐馆就餐时点保健食品的美国人的比例已经增加。影响

之一是，美国人正在引进日本的食物和烹调技艺，因为它们被视为是符合保健要求的。

消费者对环境的关注将反映在他们选择光顾的餐馆上；快餐店寻找对生态无害的食品包装系统；由于清除废物的费用过于高昂，食品服务业在减少废物方面将更加富于创新精神；由于对海洋污染和食品污染的关切，一些消费者避免上某些餐馆就餐以及不吃某些食品。瞬时全球通信意味着，如果某一地方经销区突然发生沙门氏菌或大肠杆菌污染，那就可能很快毁掉整个公司的声誉。

明天的食品

食品业的趋势是向超高质、货真价实以及方便的方向发展。

饭菜的味道越来越重，包括辛辣刺激的程度提高、浓烈的纯调料增加。民族菜肴的普及性增加。

人们在外出吃饭时越来越喜欢换换新口味以及将熟悉的菜变个花样吃。

将来可由奶牛生产低脂肪牛奶；将有更多用遗传工程方法生产的食品；目前摒弃煎炸食品的趋势可能会随着“不含脂肪”煎炸新技术的出现而逆转。

将出现抗虫害、抗干旱和抗病毒的作物，包括玉米、马铃薯、苹果、西红柿、苜蓿、大豆、草莓、甘蓝和菜花；加入鸡基因后可抗病的马铃薯；加入豌豆基因以提高蛋白质含量的强化水稻（此技术也可应用于玉米、大豆和向日葵）；加入奶牛或鸡基因从而得到瘦型猪肉；含有更多蒜素的大蒜，蒜素可降低胆固醇水平；生来就不含咖啡因的咖啡豆。

改变饮食习惯

随着受教育程度的增加，花在外出吃饭上的钱在整个支出中所占的比例也不断增加。

单身男女往往花更多钱外出吃饭而不是从副食店买东西回家自己做。

有孩子或没有孩子的双职工家庭逐渐觉得，他们越来越需要方便快捷的饭菜。

在食品支出中，美国人花在外出吃饭上的钱正在超过自己在家做饭用的钱。消费者正在更多地以餐馆就餐代替在家里吃饭，这是要求省时方便的一个明显信号。对于餐馆和其他食品服务业，发财的良机是增加外卖供应和增强食客购买外卖食品或送货上门的食品的观念。

电视中的家庭采购节目使我们能够购买零卖产品同时让人将它们送上家门；在食品服务业各个部门内，送货上门将很快成为一种标准做法。

未来住房的一个突出特点是，有一个特别的冷冻储藏区。这个地方既能从房子里面打开也能从房子外面打开。当你不在家时，副食店或外卖服务人员将能够直接将食物送到冷藏间去。

整日身不离车的生活方式的激增将孕育出“手持食品”。你可以用你车中的手提电话或传真机订购食品，然后可以一面开车一面轻松地拿着东西吃。

“准时准点”的服务趋势最终将以“车上饭馆”的形式打入家庭。流动菜单将满足各种口味，因为同饭馆风格一样的饭菜可送上家门并在送饭途中烹调好。

从事餐饮服务的企业

甚至最好的餐馆也将提供更多的从外面买来的半成品，餐馆在自己的厨房里将这些半成品加工成成品。

“网络空间教员和网络空间侍者”将通过电信工具提供远程指导。例如，技术高超的面包师将借助视频及音频会议技术监督和指导面包房里的工人。餐馆将能够远程咨询经验丰富的“超级明星侍者”，以帮助那些初出茅庐的新手设法应付日益挑剔的顾客。

与智能食品生产设备和机器人相连的信息系统将在接到订单时就将食品调配好：例如，在订单接到后并被输送到计算机系统中时，机器人就将把油煎篮放到很深的油煎锅中或开始烤汉堡包，然后再将它送到快餐领取处。即使是讲求美食的餐馆也将向快餐的效率看齐。

各种技术将使人们能够在餐馆自助进餐和自己付帐，其情形与一些副食店类似，并能导致“无现金餐馆”的出现。

无现金信贷系统将大量涌现。所有交易将通过装有有关顾客的各种信息的“智能卡”完成。这些信息将被人收集起来，以便提高效率，针对目标销售货物。

食品服务业的机会增加

对航空公司来说，一等舱和公务舱的发展趋势是将乘飞机旅行作为一种享受娱乐和美食的体验。在经济舱，重点将是提供简单的现成的饭菜或根本不提供这种服务。一些航空公司将越来越鼓励乘客在航空港购买食物以便在飞机上吃。

预期由餐馆送餐到住户家中的退休人员社区将大量发展。

预期食品服务和零售业将合二为一。许多并非餐馆的场所将提供食品。目前已经存在这样的例子：

书店兼咖啡店、临时餐馆兼服装店、副食店兼提供饮食服务、家庭装饰店兼提供食品服务。

餐馆提供的产品将越来越多地在副食店、方便小商店、加油站、飞机上和零售店里出售。

快餐销售额在饮食场所销售额中所占的比例正在日益增加（从1970年的28.6%增加到1994年的47.3%）。

快餐现在是饮食场所最大的一个部门，预计1994年的销售额达到860亿美元，略超过提供全面服务的餐馆的营业额（855亿美元）。

方便小商店将呈现“双峰分布”：大的变得更大，小的侥幸生存，中等规模的则被排挤出市场。

消费音生活方式的变化趋势将使方便购物的吸引力继续增加。

由于方便小商店向越来越大、越来越少的方向发展，从位置和商店规模方面来说消费者将面临着新的不方便。

由于副食店、加油站和其他提供食品服务的商家吸取方便小商店的种种营业特点，比如24小时营业、结帐快捷甚至店中有店的方便概念，方便小商店将面临更大的竞争。

在2000年的餐桌上

2000年的饮食已经开始展现在我们面前。专业人员把传统工艺和革新精神结合起来，利用诸如高压、密集水产养殖和基础原料分解之类新技术，研制出了高压肥鹅肝、转基因蔬菜、食用鲜花和无酒精葡萄酒。

高压肥鹅肝 这种肥鹅肝具有生肥鹅肝的香气，又具有半熟肥鹅肝的味

道。生肥鹅肝的味道是鲜为人知的，因为生肥鹅肝只能在 4℃ 温度下保存数天。高压肥鹅肝却可以冷藏数月之久。

所采用的食品处理高压技术是，用可控制温度（—20℃ ~ 80℃）的增压水在 3 分钟至 30 分钟内使有关食品经受 4000 巴至 1 万巴的压力。这种压力处理不会改变食物分子的原子键，因而能保留容易被高温破坏的食物的维生素、香气和色素。

另一方面，这种压力处理能破坏微生物的膜，从而达到灭菌消毒的目的。

日本现在已开始生产“高压”食品，如经过高压处理的水果泥或水果汁、餐后点心、生火腿、鱼脊肉和米糕。

转基因食品 能长期储存的转基因长形西红柿已在美国上市、这种西红柿与杂交西红柿相似。我们今后的食品将带有能抵抗病毒和除草剂的新基因并含有由这种新基因产生的蛋白质。转基因甜菜将含有更多的糖分，土豆的淀粉将更适合于油炸，小麦的谷蛋白将更易调节，油菜的油将更富有营养。通过强化饲养，能培养出带有能抵抗病菌的基因的鸡。加拿大也已培育出带有能刺激生长激素的基因的鲑鱼，这种一岁鲑鱼的大小相当于野生鲑鱼的 12 倍至 37 倍。

还有一种可以在海中培育的鳟鱼。为使其迅速生长，只需解决一个问题：性成熟问题。鳟鱼在性成熟后，会变得很丑陋，而且生长会减慢。研究人员可以采取办法使鳟鱼都变成雌性，甚至可以使其染色体成为三倍体。这样，鳟鱼就会迅速不停顿地长大。

这种鳟鱼的肉含有 10% 到 12% 的脂肪，其油性介于野生鲑鱼和饲养鲑鱼之间。今后，饲养的多数鱼和软体动物（如狼鲈、大菱鲜和牡蛎）都将是三倍体的，它们没有性腺，因而会迅速生长。

无酒精葡萄酒 法国一家公司已酿造了一种无酒精葡萄酒（在酿造结束时将酒精抽出）。今后，以白酒为基础而研制的复合饮料将相继问世。人们还将采取新办法，充分开发传统发酵法不能开发的香味。将葡萄迅速放入真空罐里，葡萄皮的细胞壁就会被破坏，而酒的香味和色素恰恰集中在葡萄皮的细胞壁里。法国一位工程师通过将 34 种商业酶制品进行比较，终于发现了一些在葡萄酒酿造初期能释放出香味的酶，这种香味不是葡萄酶和酒精酵母释放的。

科学家寻找保健食品

科学家和食品行业正在研制不产生热量的油、适合高血压病人吃的盐和含特别脂肪的牛奶，并准备把这些没有胆固醇、不会使人发胖的保健食品投放市场，它们是 21 世纪的食

美国普洛克特—甘市尔公司生产的人工合成油不久将在市场上销售。这种油不同于一般的食用油，它的油脂不会被人体器官吸收，因此不产生热量，可以防止动脉粥样硬化。据称人工合成油在外观和味道上与普通食用油并无不同之处。

许多讲究饮食、注意心血管病的人将会喜爱人工合成油，但一些科学家反对美国食品和药物管理局批准生产这种油，他们认为人工合成油会引起肠胃系统疾病，如胃痛和腹泻，另外，从合成油中无法吸收到人体所需要的各种维生素，如维生素 A、维生素 D、维生素 E 和维生素 K。

普罗克特—甘布尔公司则争辩说，这个产品已研制了 25 年，动物与人体的试验结果证明它无害。

人工合成油不是惟一的新食品，健康科学中心的卡瓦萨基博士日前公布了一种适用于高血压病人的新盐的研究成果。有 30 个高血压病人分成两组参加这项试验，一组的食谱使用新盐，另一组用普通盐，结果第一组病人的血压和钠的摄入量下降，而钾和镁的摄入量则上升。此外，美国魁克麦片公司研制出了麸子含量很高的面粉和面包。魁克公司的代表说，现在饮食中的脂肪和胆固醇较多，而在面粉和面包中掺进一定数量的麸子，有助于减少体内的胆固醇，预防心血管病。

《美国临床营养学杂志》最近报道，美国的科研人员正在研究一种加入非饱和脂肪新的牛饲料，它可以减少牛奶、黄油和奶酪中饱和脂肪的含量。日常饮食中的饱和脂肪对心脏有很大的威胁。据科研人员说，参加试验的一批人喝了这种新牛奶后，体内胆固醇指标比喝普通牛奶的人低 4 个等级，这就意味着他们身上得心血管病的可能性降低了 9 个等级。

人造食品何时走上餐桌？

法国著名化学家贝特洛曾用甘油和脂肪酸合成过人造脂肪，这是本文作者从有机元素化合物研究所生物聚台物实验室主任魏纳曼处获得的消息。

新烤出面包的香味有 159 种成分。要想获得基本上同样香味的食品，只须合成 10 种成分。这样就连用鼻子闻也难分真假定一个孩子整年只吃牛肉。牛是在种着苜蓿的地里放牧的，苜蓿的生长靠太阳。于是就出现了生物链：4 公顷土地上生长的 2000 万株苜蓿，可为重 400 公斤的 5 条肉牛提供 8 吨饲料。每头牛只能让孩子增加 2 至 3 公斤的体重。结果，苜蓿只利用 0.24% 的太阳能，肉牛只利用了苜蓿吸收的太阳能的 8%，而孩子从肉牛那里只吸收了 0.7% 的能量，或者是阳光能量的百万分之一。由此可见，这条生物链的效率只有蒸汽机车的 10 万分之一。

不过，向人造食品的过渡还是没有实现。原因有道德、工艺、遗传等方面。传统思想很顽固，比如无人敢吃用石油制成的鱼子酱。不过，合成胡萝卜并不比合成人的细胞简单，这同样是在制造生命。

德国科学家菲舍尔合成了葡萄糖，成分相同，质量一样，可是人体就是不吸收。原因是，分子的旋转方向正好与天然的相反。

蛋白质的合成非常复杂。氨基酸的蛋白质分子犹如用无数砖块砌成的。这些分子的链是如何旋转的，这虽然可以确定，但要人工再现却不容易。尽管如此，研究人造食品是必要的，因为世界上有数亿人食品供应不足。

人类最缺的是动物蛋白，每年缺 6000 万吨，所以动物蛋白的产量应当提高两倍。科学家建议用单细胞生物（而不是用肉）合成。

比如 10 公斤酵母在 100 立方米容积的发酵器中，一昼夜产生的动物蛋白，这与体重各半吨的 2000 条母牛相当。

有机元素化合物研究所发明了加工南极虾的技术。即使每年捕捞 2500 万至 3000 万吨这种虾，也不会破坏生态平衡，而其蛋白质含量等于 1000 万至 1500 万吨的优质肉制品。

基因工程食品摆上餐桌

好大的母猪！它的四肢强撑着沉重的身躯在院子里一步步磨蹭。可以看出，它走动时疼痛难忍。它体形高大，甚至遮住了站在它身后的农妇。这头猪是基因工程的产物。

它的遗传基因中被人地植入了人的生长激素。其后果是，这头母猪大了一倍，出肉量也多了一倍，但它却百病缠身。它患有胃肿瘤、肺炎、心力衰竭和关节畸形。人对此是无所谓的，因为基因的改变带来了一种受欢迎的副作用：可以得到更多排骨、制作更多火腿，肥肉较少。

波恩消费者协会发言人法克尔黛说：“我们正面临一场饮食革命，基因工程将改变我们的生活。”

主要是为了能够更快、更便宜地生产食品，科学家们在全球 3000 多个基因实验室摆弄动物和农作物的细胞核，改变自然的遗传信息，打破旧基因，拼组新基因。

这对吃这类食品的人有何影响？持批评态度的人认为全然不明。德国自然保护和环境联合会的基因专家卡策克说：“我们是否会得过敏病，或者身体是否会出现其他病变，谁也不知道风险有多大。”

卡策克的担心不是没有缘故的。他说：“比如说，美国孟山都农产品公司已生产出基因经过改变的豆子。这种豆子对杀虫剂有免疫力，但产生一种类似雌激素的东西。男人吃这些豆子后，乳房会反常地增大。”

德国食品法保护德国人免受此种损害。但在其他许多国家规定不是这么严格。在美国，商店里已有基因经改变的西红柿（防腐西红柿）。在英国、瑞士和意大利可以买到用基因技术制造的奶酪。卡策克说：“我们从意大利、瑞士进口了许多奶酪，所以任何人不能排除基因奶酪已进入德国人的菜篮子。”

用遗传技术处理过的动物的肉已可以上市。法克尔黛说：“在澳大利亚已有这样的猪肉出售。”

但令人毛骨悚然的并不都是遗传工程。常规的化学家也造出令人提心吊胆的食品。德国发明了一种用来醒酒的特种材料，要用从血液、软骨和胎盘中提取的物质消除头痛。这些物质经混合后掺在啤酒、葡萄酒或烧酒之中。早餐的面包上可以抹上一层“巧克力”。它的配方是：牛、马或猪的血，一点面粉、可可，加上少量牛奶。废物利用专家甚至用煮过的鸡毛使汤、调味汁和饼干味道更鲜美。

有许多发明不久就可上市。例如白面包，它含有用基因技术制造的 Novamyl，保鲜时间较久。法克尔黛还举了许多例子：“用遗传工程取得的霉菌蘑菇可以缩短色拉米香肠的制作过程。新的 Turbo 菌不仅可以产生酸奶，同时还可以制造出水果香味。土豆不仅可用来产生人造蛋白，甚至还能产生药用材料。鲑鱼被植入抗冻基因后在低于零度的低温下能继续生长。”

这是一个美好的新世界吗？食品化学家波尔默说：“人们一点也没有预感到这是什么好事。”然而最先遭受痛苦的是动物，因为科学家们使用的方法是不精确的。

基因食物：美食家的好消息

200 多种产品（其中大部分是蔬菜）正在申请专利，准备投放美国市场。

一些产品成熟得更好，另一些则加进了可使人品尝到不同味道的基因，如带有香子兰味道的香蕉。一家美国公司已为一种咖啡树申请了专利，这种植物可以生产无咖啡因的咖啡豆。有的公司还正在开发更有利于人体健康的油料作物。当然，另一些需要较少土壤养分和可抵御病虫害的作物也在开发中。尤其是后两种作物的开发将是非常有益的，它可以节省大量化肥和杀虫剂，更有利于环境和人类健康。

但是，人类的生存不仅仅依靠植物，人们也在用遗传工程技术研究几年前还是不可思议的事——制造新的动物。在养鱼场，正在培育比正常鱼体大10倍的鲤鱼和鳟鱼。对美食家们也有好消息：正用基因工程为他们培育身体很小但肉质细嫩的鱼种。

在加拿大，已经成功地培育出抗寒能力极强的鲑鱼和菱鲆，因为给它们移植了一种北极鳕鱼的抗寒基因。

采用遗传工程技术，可使牛奶和羊奶的产量大幅度提高；猪长得更快，而且肉更多，味道更美。在墨西哥已经开始放牧新品种瘤牛，这种牛比一般瘤牛要小得多，但产肉量和产奶量却大得多，更有意义的是它们的饲料消耗量要少得多。

日新月异的国外厨具

随着经济的不断发展，厨房用品自动化已是大势所趋，国外厨房用品电子化在现有基础上已朝着高技术化、多功能化、综合化、节能化、智能化、实用化、小型化、装饰化等方面发展。

科技含量高 计算机和其他高科技的应用和发展，给国外厨房电子产品带来了新的生机和活力，出现了种类繁多、式样新颖的高科技现代化厨房电子产品。日本“精工”最近开发出一种适于在厨房使用的计算机，它能够计算烹调菜谱中原料的用量，使做出的菜更可口。另外，该计算机还能计算出家庭每月每日的开销，深受家庭主妇的欢迎。

多功能 随着科技的发展，厨房电子产品逐步被多功能的产品所代替。意大利一家厨具公司推出了一种切菜机，可将菜切成条状、丁状、片状，还可将其订成糊状。荷兰一家公司发明了一种新式电饭锅，采用双层框架，既用来烧开水，也可用来做饭、煮肉等，还具保温功能，另外一家公司发明了一种多功能炉，它兼有微波、对流、蒸气加热，在一个炉子上蒸气加热等功能，实现了在一个炉子上蒸、煮、烘、烤的功能。

节能 耗能是令每个家庭头疼的问题，今后的厨房用品将向节能的方向发展，最近英国推出一种节能型厨房用电冰箱，这是一种太阳能冰箱，其外观、结构与普通冰箱基本一样，只是上方有一块移动板，板上装有太阳能电源，它将太阳能转换成12V2A的电源，供冰箱制冷。

智能型 厨房电子产品智能化是厨房用品自动化的一个重要发展方向。

目前，各种自动化的电子打火灶、电子洗碗机、电子抽油烟机、电子炒锅等已被人们熟悉。据国外专家预测，今后厨房电子产品将会出现一个由智能型取代普通的电子化的新局面。美国最近发明了一种炒菜锅，将一道菜放入温度可任意调节的旋转玻璃筒内，几分钟就可以炒好菜，它可炒250种菜。

将来的厨房电子产品将是无噪音、无污染的。美国研制出一种新型的抽

油烟机，不仅能够清除有害油烟，还可将有害油烟进行净化，排出无害气体。

高科技纺织品在西方受宠

目前，高科技纺织品的开发和生产主要集中在工业发达国家。欧共有 170 多家高科技纺织企业，产品多达近千种，如男女衬衣、内裤、球衫、袜子、毛巾、医院工作服、婴儿服和妇女卫生用品等，都采用了新技术和新材料。日本市场上有 20 多种防晒面料供顾客选择，这种面料可阻挡 90% 以上的紫外线辐射，可预防皮肤癌和皮肤老化。

近年来国际上已出现开发特种纺织品原料的苗头。美国早在两年前就推出了有色棉花，这种棉花是利用嫁接技术植入颜色基因培植而成的。以色列、法国和英国等国家也在积极发展有色棉花。印度、泰国和印尼等国则开发了有机棉花。以上现象应引起我国棉花种植业和纺织行业的重视。

既驱寒又散热的智能织物登台亮相

1996 年冬季，一种新型“智能”材料可能会在我们站在冰冷的雨中时为我们驱寒，在我们四处跑动时为我们散热。

科罗拉多州博尔德的盖特维技术公司研制出的 OUT-LAST 是一种轻质纤维，这种材料能随人体和环境温度的变化而变化。当身着这种纤维服装的人活动量少时，这种服装会起保暖作用，但是当身着这种纤维服装的人不停地活动时，这种服装会起降温作用。

一段时间以来，服装业一直在寻找一年四季都能舒适地穿在身上的轻质纤维。OUTLAST 可能是一种解决方法。

OUTLAST 最近在法兰克福纺织博览会上亮了相。这种材料利用了一种“相变材料 (PCM)”，可以随体温变化，能够存储或释放热能。

所选择的相变材料的类型取决于使用目的。大多数用来绝热的相变材料相变温度在 32 和 38 之间，这些材料相变时会吸收和保持身体释放出来的热。根据服装的具体需要，OUTLAST 使用各种不同的相变材料。

在织入纤维（作为已经织就的纤维的覆盖层或者利用湿纺工艺织进纤维中）以前，相变材料封装成微小的颗粒。正在研究的一项应用是以前几乎没有有什么绝热可言的丙烯酸类针织品。如果袜子能在冬季时取暖和在夏季时致凉，冬季穿厚毛线裤袜就会成为历史了，夏季时也不会再出现赤裸的腿部了。

欧洲和美洲生产商已经对“智能”织物产生了浓厚的兴趣，他们预见到了这种材料在运动装和便装以及在制冷环境中工作的工人的保护性工作服方面潜在的应用。美国 TEMPO—SHAIN 公司正在计划将 OUTLAST 首先用于运动鞋，尚没有确定这类产品上市的具体日期，所以目前不大可能在商场中买到。

奇妙的未来服装

明天你会穿上凉爽的紧身裤、润肤裤和香味毛衣吗？这是十分可能的，因为如果说从前的女装显得豪华富丽，那么明天的女装则变得精巧美妙。

人们只需直接向合成纤维中注入有特性的因子，就可生产出抗微生物的 T 恤衫或润肤连衣裙。目前已生产出带有杀虫功效的大翻领衣服，不久将生

产出带有玫瑰香味儿的内衣。各大名牌时装将会赶这个潮流。诸如生产出能在全天内保持身体凉爽的内衣，能保持热量的冬季服装。这是否意味着在不久的将来会生产出能使人做美梦的睡衣呢？

港市场出现牛奶内衣

香港市面上最近推出一种用牛奶纤维制造的内衣，不仅用料特别，而且具有健体功能。

这种牛奶内衣，是甲新西兰进口的牛奶，经过提炼，将牛奶中的脂肪分解，将剩下的牛奶蛋白揉和特别液体，通过水分喷射出来制成牛奶纤维，然后用牛奶纤维织成内衣。

牛奶内衣具有一定矫正身形的作用，它可将身体各部分的肌肉维持在一个正确的位置上，一年后便达到健康、美好的体形。牛奶内衣的另一特点便是轻盈、透气性强，穿起来特别舒服。

目前，此种牛奶内衣包括一个胸罩、一条贴身内裤、一件贴身内衣和一个腰封。

第七章 明大的能源

人类未来的新能源

核聚变，是氢元素的同位素氘、氚两种氢原子核聚合成为较重原子核时放出巨大能量的核反应。氢弹爆炸就是一种热核聚变反应，但其不受控制。而受控的核聚变就是要建成一座受控核聚变反应堆，把核聚变反应变成一种可以控制的，使其产生巨大核动能转换成热能，并用来发电。这就是未来的核聚变能源。

地球上的核聚变燃料可以说相当丰富。因为氘可从海水中提取。每升海水可提取 0.03 克氘、聚变后可以得到 10 亿焦耳的能量，14 克氘裂变的能量就相当于 2000 吨煤产生的能量。而海洋占地球面积的 71%，若能实现以氘为燃料的核聚变这些能量足够人类用上数百年。

目前，实现核聚变的方法主要是用激光或电子束惯性和磁场约束等。科学家们经过 40 多年的研究和探索，有了突破性的进展。1991 年 11 月在英国牛津郡的欧洲联合环形托卡马克装置上，进行了两次成功的充氘和氚的放电核聚变试验。科学家在氘中首次加入 0.2 克氚，结果使氘、氚的混合聚变试验，在持续 2 秒钟的一次脉冲反应中获得了相当于 1.5 至 2 兆瓦功率的电力。

随着世界高科技突飞猛进的发展，核聚变能，这种洁净、安全、廉价的理想能源将造福于人类的未来。

法政府大力支持发展生物燃料

法国政府决定支持发展生物燃料，决定从现在起到 2000 年必须在燃料中加入含氧复合物（特别是来源于植物的含氧复合物）。

目前在生物燃料对环境产生的积极影响问题上还有许多争议。据主张使用含氧复合物的人们提出的研究报告说，使用含氧复合物可以减少具有污染作用的排放物，如一氧化碳和未充分燃烧的碳氢化合物，还可以减少氧化氮的释放。此外，这种含氧复合物还能对臭氧层产生积极影响。

含氧复合物主要是指乙醇、用甜菜制造的一种乙醇衍生物和甲醇，其中甲醇虽不是从植物中提炼出来的，但从植物中提炼甲醇也是可能的。

使用生物燃料的主要障碍之一是价格。生物燃料相当于常规燃料生产成本的三倍。法国政府在帮助发展生物燃料方面已作出了巨大努力，采取了免税措施。

法国的石油生产商虽然在使用生物燃料问题上态度相当谨慎，但还是开始走上了这条道路。在欧洲，埃勒夫石油公司是在燃料中加入从农作物提炼出的含氧复合物的首家石油公司，也是惟一使用乙醇衍生物的石油公司。该公司的费赞炼油厂能生产 5000 万升乙醇衍生物。该公司在其家用燃料油和发动机燃料的生产中使用的乙醇达 10 万立方米。

托塔尔石油公司已开始在其敦刻尔克炼油厂和勒阿弗尔燃油厂建造生产乙醇衍生物的工厂。

汽车制造商们指出，在燃料中加入含氧复合物对他们不会产生任何影响。他们强调说，无铅汽油中已含有乙醇衍生物。

海上“楼阁”：能源新基地

荷兰能源环境局工程师罗伯特·罗弗斯说：“我知道，这件事听起来很怪诞。”海洋建筑工程师弗兰克·霍斯说要建一个“空中楼阁”。

这项计划的名称叫“兆功率”。霍斯的想法是很吸引人的：在温暖的海水和高空大气层零度以下的寒冷空气之间的温差中，蕴藏着取之不尽的能源。

地球上的天气是这样变化的：海水蒸发，水蒸气升腾到空中，在那里遇冷，又变成雨滴。它们以雨或者雪的形态降落地面。

这些工程师说，应当从技术角度利用这部空调器。人们只需要让这些气象变化在一座足够大的塔内进行。

据说，这种功率塔高度为 5000 米，直径为 50 米，将建在一个浮船坞上，距北海海岸大约 30 公里。塔内充满丁烷气，这种气体由于受到海洋热量而蒸发，以时速 180 公里向塔尖冲去。塔尖上是一层温度为零下 10~35 的霜，气体遇冷又被液化，并通过一根中心竖管直泻入底层。科技人员在底层安装了涡轮机，功率为 7000 兆瓦，这也许相当于 5~6 个核发电厂。

工程师们用一种独特方法保证这种塔的承载能力，塔身三面都用有 8 公里长的粗大钢丝固定。塔的四周紧紧绑着 4 个像漂浮式流速仪似的椭圆形氦气球。它们的浮力将减轻塔身对塔底的重量压力。为了承受这座建筑物 40 万吨的重量，这个漂浮体的直径必须在 360~900 米之间。

设计人员用电子计算机对塔壁的坚固性进行了模拟试验，塔壁是夹层结构，用铝板和塑料板建成。兆功率塔塔壁的厚度应为 25 米，经得住北海的逆风。

氢气——未来的新能源

如今，全人类的能源燃源主要是石油和煤，可石油与煤属不可再生资源，估计再开采一二百年以后，就要耗尽。科学家们久已殚思极虑，研究解决未来的能源问题。

化学元素氢的原子量仅为 1.0079，但别以为它轻就小看它，1 克液氢的含热量达 3000 卡，几乎是同样重量甲烷的二倍，汽油的三倍。

与其它燃料一样，氢燃烧时能产生高热。但其它燃料则会放出二氧化碳、一氧化碳、硫化物等种类繁多的污染空气的“废物”

当温度降低到 -252.6 以下时，气态氢就成为液态氢，液态氢作为一种高能燃料，应用在航空和航天领域。

用氢作燃料几乎是有百利而无一弊。为什么不立刻付诸实施，而要把它作为“未来的能源”。

氢气的化学性质较活泼，所以它总爱与其它元素结合，而不单独存在。你要找它吗？它最大量躲藏在水里，要想提取氢气，水当然是最好的原料。但是，在水分子里，氢原子和氧原子结合得如此牢固，就是用火烧水，水分子依然结合得牢牢地化为水蒸气逃跑了，氢原子和氧原子还是紧紧地拥抱在一起，拆散水分子决非易事。

于是，人们用电来分解水，让水蒸气通过灼热的焦炭来制取氢气。但这

些方法都要消耗巨大的能量，不是消耗电能，就是消耗热能。

近几十年来，科学家应用太阳的热量，使用催化剂在较低的温度下，制得氢气已取得了一系列令人振奋的进展。但离满足大量使用氢气作燃料还有不少距离，科学家们正在继续一场制氢的攻坚战，一旦堡垒攻破，人类就可以享用取之不尽、用之不竭的燃料——氢气。

生化电池前景诱人

在伦敦皇家学院实验室中有一千高半米、宽 30 厘米、深 7.5 厘米的盒子，盒子中间被一层薄薄的胶片垂直分开。在分开的两个盒子里盛满同样的化学溶液，在其中一个中有成百上千亿个只有显微镜才能看见的细胞正在疯狂地吞噬液体。电子化学家彼得·贝内托领导的研究小组说，这个神奇的透明盒子实际是一个蓄电池装置。当然，它所发出的电能是非常少的：像现在这样，它只能供一块电子手表走一天。但是贝内托说：“它的潜力是巨大的。”

18 世纪意大利科学家、世界著名电能先驱伽伐尼进行了生物电现象的试验，英国植物学家迈克尔·波特 1910 年时就把一个铂电极引入一种含大量细菌的液体中，然后又把另一电极植入一种没有任何组织的液体中，并发现有电流通过，尽管当时还不能确切地解释为什么。

几年之后，慢慢地发现当碳水化合物这样的复杂分子分裂成几个部分的时候，就会产生化学反应。在这种变化过程中，碳水化合物的分子或失去电子或获得电子。这些释放出来的电子往往在达到其最后目的地之前，就被正在产生的和正在分解的物质捕捉。

这正是贝内托电池企图探讨的过程。在这个生化电池盒子的每个分开的部分中，都挂着一块碳片，碳片上有几根金属导线。当细菌分解碳水化合物时，释放出的电子就会沿这些导线从盒子里输送出来。这些电子通过盒子外部的电路，再回到另外一半也有导线的盒子中。在这个过程中，消耗掉盒子中一部分化学成分。

正像贝内托解释的那样，他研制的电池与常规电池主要的区别在于，他放入的微生物产生的能量很低，这种生化电池只能发出极少的电能。

为了能产生更多的电能，首先需要解决的是如何大量地获得电子。另一个困难是细菌像人一样，是有寿命界限的，因此这种生化电池也不可能永久使用下去。为此必须找到一种能让细菌最容易吞噬的“食物”。不过只要细菌吃掉一些，就会产生一些废物，在这种情况下，氢离子会使液体变得越来越酸，而酸性又不适宜细菌的生存。

尽管如此，贝内托深信，他研制的电池所发出的电能比常规方法发电要廉价得多。实际上他所用的燃料——糖（即碳水化合物），在发展中国家是一种非常廉价的产品。

贝内托估计，用 800 克食糖可以获得相当于 50 升汽油所产生的电能，用这些电能足以使一部汽车跑 960 公里。这位科学家说：“从经济观点出发，我们研制的电池是有利可图的。但是现在轮到工程师们解决生产率问题了，因为我们只是负责研究的科学家而已。”

德开发安全廉价的氢气技术

氢气技术使科学家们心情振奋。这不仅仅因为这种燃料取之不尽，用之不竭，还因为它燃烧后产生的水蒸气对气候的影响微不足道。但是，在被科学家们偏爱的氢气时代到来之前，还有一段慢长的道路要走。一方面，迄今人们利用光伏电池还不能生产足够数量的低成本氢气；另一方面，对技术安全的考虑也妨碍政界和社会各界同意大搞氢气。

两年前，为了扫清这些障碍，7个实验室的工作人员在设在柏林的联邦材料研究和检验局里成立了“氢气、材料技术和安全技术小组”。小组成员将研究同这种未来的载能体有关的同环境关系重大的材料和安全技术问题。

上述小组还将研究化学安全技术、危险物品运输、由金属和聚合物材料组成的建筑构件、在低温状态下的磨损装置以及找到合适的检验和测量技术等问题。小组成员集思广益，并将已经获得的知识应用于一些研究项目。

德国和俄罗斯的有关人员正在实施一项冷冻计划。按照参加这个项目的企业的计划，到2010年，用氧气做燃料的飞机将被投入批量生产。联邦材料研究和检验局在提出可行性研究报告之后接受的任务是，制订一项安全试验计划。例如，“氢气技术—氢气储存设备”实验室小组的工作人员研究氧气在新的材料中的扩散特性。目前，他们研究燃烧和点火特性方面的安全技术问题。

此外，据说他们还研究在极低的温度下在泵、管道和阀门中的活动部件的磨损机械装置，以便找到最佳材料和新的设计方案。设在柏林的联邦局“滑动摩擦—低温摩擦”实验室已有一种专门为上述目的研制的低温摩擦剂。

这些从研究工作中得出的认识将被用来制订利用氢气做燃料的标准和规定，将危险降至最低程度，从而为这种工艺技术发展铺平道路。

日本开发宇宙发电技术

宇宙发电系统作为下一代崭新的能源技术受到人们的注意。所谓宇宙发电，就是利用卫星发电或利用建造在月球上的发电站将太阳能转换为电力并传送到地球上。

一天可供300度电

日本文部省宇宙科学研究所等单位的研究小组在1994年设计了发电卫星“SPS2000”。这颗卫星是一个巨大的三角形柱体，每个边是336米，高303米。在两个侧面安装薄膜太阳能电池，另一面安装送电无线。卫星的重量是240吨，输出功率是1万千瓦。从1100公里高的赤道上空使用微波把利用太阳光发出的电力送到地面。如果送电3分钟，每个接受电力的基地，一天平均可以获得大约300度电力。利用微波送电的技术，正在由京都大学、神户大学和北海道大学等单位研究。

以科学技术厅航空宇宙技术研究所为核心组成的研究小组拟定的一项计划说，要在宇宙基地进行太阳热发电试验。计划用巨大的镜子把阳光集中在一起，通过斯特林发动机和热电子元件构成的系统把太阳热转换为电力。转换效率为30%以上，比阳光发电多20%左右。

财团法人材料科学技术振兴财团1995年制定的一项计划说，如果在宇宙基地的试验获得成功，下一步就计划在月球上建立500千瓦规模的宇宙发电站。

降低发射费用

宇宙发电卫星可以供给宇宙基地或通信广播卫星等需要的电力。现在的卫星安装着发电用的太阳能电池板，但是，如果宇宙发电获得成功，就不再需要安装太阳能电池板，因此卫星价格和发射费用都会降低。

如果能够向地球上送电，就可以不使用电线向没有电力的沙漠、山区和孤岛供应电力。

用于宇宙发电的微波送电技术，也可以用于地上送电，还可以向在同温层长时间飞行的飞机和飞船供应能源。现在邮政省等已经开始研究一项新计划，准备利用这种飞机作为中转基地建立“同温层无线转发系统”。

可以代替涡轮机

日本得力中央研究所的主力研究员神户满在谈到用于宇宙发电的技术所涉及的效果时指出：“为用于宇宙发电而开发的热电子元件和热电元件，可用于利用废热发电系统和代替发电涡轮机。”

美国和俄国将于明年秋天利用航天飞机和宇宙飞船进行宇宙发电试验，不久将开始通过宇宙试验来验证宇宙发电的可行性。但是，要建成宇宙发电站，需要解决的问题很多。例如，要开发送电技术、提高发电效率、确保低成本送电手段等等。

利用微波送电，需要掌握将微波正确地调到地面接收电力的天线上的技术。如果是从高度3.6万公里的同步卫星上用微波向地面送电，需要把光束的中心对准距接受电力天线中心大约半径1公里以内的地区才行。

超级能源——反物质

最近，欧洲粒子物理实验室的科学家们，在使用低能反质子球形加速器做实验时，生成一种反物质元素——一束疾速消逝的反氢原子，证明了反物质的真实存在和可以在实验室中生成，为反物质的实际应用展示了可喜的前景。

反物质是物质的镜像，是一种客观存在的实体。大家知道，物质是由原子组成的，原子又是由质子、中子和电子组成。质子带正电，电子带负电，中子不带电，可是有一定的磁性。所谓物质的镜像，就是还有一种质子是带负电的，叫做反质子；还有一种电子是带正电的，叫做反电子；也还有一种磁性正好与前面所说的中子相反的反中子。这些反质子、反电子、反中子，统称为反物质。反物质和物质真是“水火不相容”，一旦相遇，就会相互吸引，两种物质就会通过碰撞而全部转化为光。科学家研究指出，一克反物质与一克物质相互吸引，两种物质就会通过碰撞而湮灭时，释放出的能量，相当于世界上最大的水电站12个小时发出的能量。

实验表明，一个质子和一个反质子接近到十亿分之一微时10至23秒的时间，就会相互湮灭，按照爱因斯坦的质能转换理论，它们的质量完全转变力能量了。因此，在通常的物质中没有发现过反物质，即使在实验条件下，反质子也是一瞬即逝的。1956年，为了目睹反质子的尊容，科学界动员了大量科研人员，耗费巨资，建造了方圆数公里的加速器，使用多种设备，终于将这对“反目成仇的兄弟”拉开了，成功地捕获了反质子。反质子的产生，震动了科学界，使科学家知道反物质的存在，引起了科学家对反物质应用研究的极大兴趣。

反物质是最理想的恒星际宇宙飞船的能源。据科学家计算，只需一粒盐

大小的 10 毫克反质子，就能产生相当于 200 吨化学液体燃料的推进剂，可轻而易举地将巨型航天器送上太空。科学家设想造一艘光子飞船，头部装一面巨大的凹面反射镜，飞船开动时，燃料库中的正物质和反物质分别被输送到凹面镜前面，在那里接触，转化为强烈无比的光，反射出去，就像气体从火箭喷口喷出一样，产生强大的反作用力，推动飞船前进，到恒星际的宇宙中去漫游。

反物质又是诊病治病的能手。在医疗成像技术中，有一种类似 CT 的扫描，叫正电子辐射断层照相术，它的射线源就在体内，这种利用反物质的发射式照相，能提供人体生理及化学的真实信息，准确地诊断病情。由于反质子能量释放的速度和从体内逸出的速度可以人为控制，在此，用反质子产生的光束可代替 X 射线治疗癌症，能不偏不倚地击中癌瘤，大大减轻周围组织的损害程度，有效地治癌。

科学家还研究用反质子给工业材料诊治“病症”，叫无损探测。它利用反物质与物质碰撞会产生热量、使材料温度升高的特性，起到消除材料内部疵伤和缺陷的奇异功效。

然而，要使反物质获得实际应用，还必须克服许多困难。要知道，反物质是在反质子环形加速器中生成，现在每年做这方面研究大约生产了 10^{14} 至 10^{15} 个低能反质子，而这些反质子所占体积还不足一个小数点的三万分之一。显然，要想得到一克反物质，不仅技术上难度很大，而且至少要花 10 亿美元的生产费用。再说，目前所有的储藏用具都是正物质做的，即使生产出较多的反物质，又怎样才能保存和运输呢？可是，科学家依然信心十足，他们认为，反物质在未来可能是一种具有巨大爆破力的炸药；将反物质悬挂在电磁铁制成的集装箱中，就可运送到所需的地方去；它将为促进科学的进一步发展开辟新的途径。

第八章 明天的农业

精确农业技术大有可为

农民们总要看看天色预测一下他们未来的收成。这种情况一直没有多大改变。

但是现在，天空除了有乌云、太阳和旋风之外，中心地带的上空拥挤满了发射全球定位信号的人造卫星，这些信号是最新的种植技术——精确农业的基础。

特拉国际公司的种植系统顾问约翰·瓦格纳说：“这种技术正在流行起来。虽然一些农场主仍感到有一些怀疑，但是人们的态度正在转变。”

什么是精确农业技术

人们认为，精确农业是一种把客观、科学的精确性引进农场生活的方法，其最基本的组成部分是全球定位卫星。

全球定位卫星技术使带有接收器的人能够“精确地”知道他所处的位置。全球定位卫星接收器接收纬度和经度不断变化的数据，误差在1米以内。全球定位卫星技术目前被广泛地应用在航海和航空上。

那么，这与种植有什么关系呢？

精确农业技术在三个独立的功能里把全球定位卫星信息和计算机技术结合了起来。

产量监视器：当农民驾驶联合收割机穿过他的土地时，有两台独立的机器收集数据。一台是监视器、计算一株农作物的产量。不同的庄稼要用不同的监视器，比如一台玉米监视器，在联合收割机收割玉米的过程中，玉米会碰动一个开关，监视器就会计算每株玉米结了多少玉米棒子。与此同时，全球定位卫星系统精确地记录联合收割机收割这株玉米时所处的位置。结果绘成一幅关于每一小块土地收到多少产量的计算机地图。

土壤采样器：在收获之后和下个季节播种之前，农民用一种四轮、适合各种地形的车辆在土地上过一遍，采集到的土壤样品数据送入计算机。全球定位卫星系统再次精确记录样品的采集地，绘出另一幅地图。

投入：通过比较产量地图和土壤地图，农民能够决定下一步做什么。比如，有一块地的产量特别低，他用计算机把产量与土壤情况图相比较。

也许地图表明，这块“精确”的土地化肥施得不多。通过把计算机地图装入带有全球定位卫星系统的“受控应用”喷施器中，农民就能够精确地给这块土地施肥，施用的化学物质种类和数量受地图和计算机的控制：这儿施一点这种化肥，那儿洒一点那种除草剂，那边两种都要施一点。相同的全球定位卫星和受控应用技术也能用于播种。

瓦格纳认为，印第安纳州中部地区将是精确农业技术发挥最大效果并且最早得到回报的地方。这个地区的特点是地形连绵起伏。大多数农场都有一些小山和丘陵。因此，仅在一小块土地中土壤的情况就会有很大不同。

新技术难以立竿见影

尽管农场主正在开始使用全球定位卫星系统，但一个显而易见的问题是很多这类设备价格昂贵。

通过与瓦格纳先生签订接受精确农业服务的合同，如果一英亩地的收入在4年时间内增加5美元，农场主就值得花这种服务费。假设一蒲式耳粮食

的平均价格为 2.5 美元，那么每英亩地的产量只要每年平均增加 0.5 蒲式耳就能抵消服务成本了。

美国农场局联合会的高级经济学家约翰·霍泽曼说，他认为精确农业最大的益处将是提高资源的利用效率。他说：“我认为，这项技术并不会导致产量的大幅度增加。但是，对生产效率来说，这是个重大消息。”

采用精确农业技术的农场主将能更精确地计量土地所需的投入。减少投入意味着降低成本。这还意味着给环保活动分子减少一些令他们头痛的问题，这些人批评耕种污染了土壤。

设在衣阿华州苏城的特拉公司经销部的负责人迈克尔·本尼特说，他的公司正在迅速成为精确农业技术的一个主要用户。他说：“我们是向种植者提供服务的公司，我们的业务是出售投入物资，精确农业技术是我们业务的一种扩展。当农场主能够看到实际的问题是什么、这些问题出在什么地方，我们认为他就会来寻求我们的帮助。”

但是，本尼特还说，新技术的好处还需要过一段时间才能变得显而易见。

他说：“因为农业受很多环境因素的影响，我们收集数据确实是一个需要花费时间的过程。就我所知，没有人能够确定这项技术会给农场主带来多大好处。常识告诉我们，掌握的信息越多，效率就会越高。但是，我们还不敢准确地说到到底会有什么好处。”

不管能得到什么好处，本尼特说，这项新技术在很长一段时间内很可能只限于在美国、加拿大和欧盟使用，他说，这项技术不可能在很短时间内消除第三世界国家的饥饿。

他说：“大多数第三世界国家还需往前再发展一点才能利用精确农业技术，目前它们所需要的仍然是基本的农业管理技术。”

美国可能是精确农业设备出口大户

精确农业突然之间受到广泛欢迎，各公司正仓促上阵在市场上争夺一席之地。不管用什么标准衡量，这是个美国占主导地位的行业（全球定位卫星系统是美国公司与军方共同开发的），而且产品的出口前景广阔。

美国农场局联合会的高级经济学家约翰·霍泽曼说：“我不知道所有这些将向什么方向发展，这跟 10 年前试图预测计算机工业将向什么方向发展一样困难。”实际上，今天的精确农业很像 10 年前的计算机工业，或者像早期的盒式录像机工业。一场关于标准格式和通信系统的战斗显然正在展开。人人都在踊跃参战。

一批批较小的公司在制作产量监视器、全球定位卫星接收器、计算机软件 and 土壤采样设备。

众多公司进入这一市场引起的问题是：由一种类型的系统采集的数据不能用在另外一种类型的系统上。有些机器由于采用不同的通信协议而不可能共享数据。霍泽曼说：“这方面还存在问题，工业界要求整个生产线上的软件和硬件能够兼容。”

芝加哥的农业电子技术协会将协调各方制订精确农业的通信标准。农业电子技术协会主席巴克说，假定设备制造商的领导人能够就其机器使用的语言取得一致意见，美国公司很可能将主宰精确农业领域。

神奇的“EM”生物技术

进入 80 年代以来，随着化肥、农药的过量使用及自然资源的无节制开发使土壤环境遭到空前破坏，据联合国环境开发署的一项统计，全世界每年有 2100 万公顷肥沃耕地丧失生产能力，按这一趋势发展下去，到本世纪末全球的可耕地面积将减少 1 / 3。

为了有效遏制这一危险趋势的发展，有关农业方面的专家正在积极探索，力图摆脱农业生产对化工产品的过分依赖，近年来崭露头角的生物技术 在农业上的应用已经取得了令人瞩目的成果，1993 年由日本琉球大学比嘉照夫教授开发的“EM”生物技术就是其中较成功的一例。

所谓“EM”既非化肥亦非农药，而是由 5 科 10 属共 80 多种微生物培育出的一种复合菌群。“EM”是英文“Expedientmicroods”（有益微生物群）的缩写，用它萃取的“EM”粉（液）可降解土壤中化肥、农药残留的有害成分，恢复原有复苏型微生物的优势，不仅有助于作物增产，因为取代了化肥、农药，还避免了环境污染。

目前世界上有很多国家引入了“EM”生物技术，印度已将其用于治理恒河污染。印尼、孟加拉等国已从日本引进了“EM”的工厂化加工设备。而巴西最近出现的一座良性生态循环农场则为“EM”赋予了更加神奇的色彩。农牧渔业交织在一起的经营方式形成了一个占地 16 公顷的自我净化生物圈。他们首先用“EM”把杂草、生活垃圾变成肥料，用来生产蔬菜、粮食，且无须顾及土壤的贫瘠与否。粮食用来喂鸡，其粪便与杂草混合加入“EM”粉发酵，再用做猪饲料，猪粪用同样方法制成牛饲料，牛粪转化成高效农肥回灌到水田里，而水田里放养 的鱼又以其为饵料。农场里没有废物排放，避免了环境污染，土地又可以年复一年重复耕种丝毫不伤地力。这种低成本多副业经营方式使农场工人收入稳定增长，劳动条件大为改善。

工业上的应用为“EM”生物技术展现了更广泛的前景。EM 中有一种可生存于 700℃ 以上高温环境的微生物，将掺有这种微生物的黏土烧结成“EM 陶瓷”制成汽车油箱，发动机缸体的内衬，可以明显提高燃烧效率，减少尾气排放，净化城市空气。含有“EM 陶瓷”微粒的再生塑料可用于加工能自行降解的保鲜袋，装在大米可在 4 年内无虫蛀无霉变。

“EM”的这些神奇魅力听起来似乎不可思议，而它的现实意义在于生产的低成本和治理污染的高效率。例如，用“EM”粉（液）取代污水、垃圾处理场等工业设施可节省大量工程投资，1993 年，日本宫崎市等 5 城市因采用“EM”生物技术，减少了数十万吨生活垃圾的排放，节约相应处理费用 4000 万美元。今年准备向更多城市推广，进一步减少垃圾排放 100 万吨，节约费用 2.5 亿美元。

在环境污染已对人类生存构成极大威胁的今天，人类一方面应开发清洁先进技术避免生产过程中对环境的污染，另一方面对已发生的污染又要抓紧治理、杜绝蔓延，而“EM”生物技术两者兼而有之，堪称拯救地球的一项重大变革。

转基因植物技术将引发绿色革命

“遗传基因重组植物”新近已相继问世。这种植物就是使用生命科学的手法，使之具有迄今所没有的性质。美国培育出来的耐存放的西红柿，从 1994 年 5 月起作为世界首创的遗传基因重组作物已投放市场。日本国内一些有关

生物工程的企业也竞相培植，并接近于商品化。这种遗传基因重组植物说不定会成为解决 21 世纪粮食问题的有效手段。

喷上除草剂也不枯萎的大豆

在遗传基因重组植物中，打头阵的是园艺植物。三得利公司去年栽培的改变遗传基因使之对病毒具有抵抗性的矮牵牛，已结束在一般农场的栽培试验。遗传基因重组植物有影响生态之虞，所以在确认其安全性之前，只允许在隔离温室和隔离农场栽培。三得利公司培育的矮牵牛，可以说为在日本国内破天荒地使遗传基因重组植物商品化排除了最后阶段的障碍。

美国孟山都公司设于日本的法人日本孟山都公司栽培的大豆，自 5 月下旬起将在隔离农场试验。这种大豆具有即使喷上该公司研制的名为“大搜捕”的强力除草剂也不枯萎的特性。如果把大搜捕除草剂喷于大田，那么除了遗传基因重组的大豆以外的杂草都将被除净。

遗传基因重组技术与传统的品种改良不同，它能够使遗传基因重组植物具有自然植物所没有的全新特性。目前有的企业正在培育“光植物”，这种“光植物”就吸收了萤火虫的遗传基因。遗传基因重组技术能够产生新的特性，所以“就可以使改良品种工作更加具有针对性”。

遗传基因重组技术的研究迅猛发展是最近 10 年的事情。然而，在当今的技术中，把想要移植的遗传基因究竟同植物遗传基因的哪一部分重组起来，还无法加以控制。因此，当前还面临着新移植的遗传基因并不能在人们所希望的时间和场所发挥作用等问题。

遗传基因重组技术包藏着这样一种可能性：它不仅能培育全新的园艺植物，而且能够培植具有强耐寒性与耐病虫害的谷物，引发一场新的“绿色革命”。

遗传基因重组技术对于迄今迟迟不得进展的品种改良，能够在极短时间内加以完成，而且能够按照人们的意愿培育大自然所没有的生物。

遗传基因重组技术最终也可以说是品种改良技术。不过，在正式用于产业领域之前还有一些有待解决的课题。

首先需要扩大成为重组对象的种类。从目前状况来说，并不是所有植物都能进行遗传基因重组。遗传基因容易移入豆科植物，对稻和麦则不易移入。

改良媒介物是关键

日本烟草产业公司 1994 年开发的新媒介物是土壤杆菌的一种，但它却感染单子叶植物。迄今对稻遗传基因重组采用的方法是用电给原生质体打开一个孔，将遗传基因直接移植进去，但效果不佳。倘若开发出新的媒介物，恐怕能够成为遗传基因重组对象的植物今后就将继续增加。

研究的障碍是专利问题

目前专利问题在研究过程中已成为障碍。有关遗传基因重组植物的基本专利几乎都被在这一领域走在前列的美国公司垄断着。

日本烟草产业公司已申请新土壤杆菌媒介物的专利，但其他的外国企业已经取得以前的土壤杆菌媒介物专利，因此该公司说，“能否得到新的专利，目前尚处于微妙阶段”。

遗传基因重组植物在目前阶段只限于园艺植物等特殊领域，不过如果将来对遗传基因的解析获得进展，那么重组技术对农作物、园艺、林业、医药品生产等广阔的产业领域都将产生影响。

生物遗传工程带来农业革命

农业正处在一场革命的边缘。一股推动变革的惊人而潜在的强劲力量正在起作用。这股力量的核心是遗传工程科学。这门科学以生物技术新产业的形式有可能使发展中国家和西方的农业生产发生天翻地覆的变化。

世界各地的研究人员正在使用植物生物技术创造自然界所不知的新物种，他们的工作正在产生奇异的新作物。

这些“设计师”作物以几十年前难以想象的方式向农业规律提出了挑战。新作物将倾覆的不仅仅是农业，遗传工程植物拥有制药及制造石油和塑料的潜力。

将导致发生所有这一切的这门科学正在迅速取得进展。已经获得作物植株，从甜菜、草莓到核桃，这些植株能经受住霜冻、虫害和疾病。用遗传工程方法还培育出另外一些对除草剂具有免疫力的作物植株——可以让农民在田间安全喷洒除草剂，即他们的作物将完好无损不受影响。

一些粮食作物听起来像是一种受激发的想象力的产物；比较肥的鲑鱼含有植入了使它们制造人体生长激素的基因；抗霜冻的西红柿含有植入它们的DNA 密码的鱼基因；马铃薯里增加了肠菌基因，它们可以使油炸马铃薯条比较脆。不仅作物是这场革命的一部分，而且还有保护作物用的农药也是这场革命的一部分。牛津的科学家们用遗传工程方法开发出一种专门对付病虫害的病毒杀虫剂。

另外一些研究人员自夸他们在创造有额外烟碱含量的烟草植株和在实验室创造有某种色彩密码——也许是蓝色的，或者也许黑色的更漂亮时髦——的玫瑰方面取得了成功。

以上这些是植物遗传工程获得的比较奇特的成果。另外一些研究小组正在研究培育具有较明显益处的产品，包括能在诸如雨量稀少的气候条件下或盐碱土壤里生长的主要作物；蛋白或维生素含量较高的作物，以及能够最大限度利用土壤里氮的其他作物。

从技术上来说，小麦、水稻和玉米等主要作物业已证明比烟草和油菜之类植物更难用遗传工程方法改变遗传性状。可是，这些主要作物却拥有为发展中国家努力种植更多更有营养价值的粮食作出贡献的真正潜力。持续不断的研究努力终于开始得到报偿，而且最近取得的结果已经证明是令人鼓舞的。上月，英国研究人员用遗传工程方法培育出了将能在背阴地上生长和取得好收成的作物。通常作物在背阴地上长不好并且枝叶蔓生。

澳用遗传工程培育小麦

世界上最大的粮食作物小麦即将由澳大利亚昆士兰大学的研究人员通过基因工程首次人工合成。10年来，澳大利亚和美国的科学家一直在进行研究，试图把一种能增强抗病害，增加蛋白质含量，并能提高产量的外源基因引进小麦中。以肯·斯科特为首的昆士兰大学的研究组正在探索两种基因转移方法。方法之一是用外层裹着一种抗除草剂基因的钨的微粒去撞击发育未全的小麦胚胎。

斯科特教授说：“这些胚胎一开始用细胞组织培养让其生长，长成幼苗后被移植在土壤中。我们已经实验证明幼苗中有抗除草剂基因，而且现在已

经成熟结子。初步结果表明这种基因已经传给了这种经改良后的麦种的第二代。第二种方法是电击小麦细胞，使活细胞（原生质体）出现许多微孔，微孔处的活细胞外壁被酶清除，使外源脱氧核糖核酸（DNA）进入细胞内。微孔关闭后，DNA就渗入到细胞核。

斯科特教授说：“这些遗传工程技术对提高小麦质量、增加小麦产量具有不可估量的潜在推动作用。今后的25年中，世界面临的重要课题是用什么样的高质量食物来养活人类，因为粮食生产者目前已经最大限度地提高了粮食产量。”

斯科特教授认为，要想解决在目前耕作条件下作物产量的极限问题，作物的遗传工程给我们带来了极大希望。这种技术可以引进广泛实用的外源基因，并能以比传统繁殖方法快得多的速度去培育新品种。

日本开发农作物基因重组技术

日本帝亨理工大学冈田吉美教授手中有能起到降低血压作用的经过基因重组的西红柿的照片。这是几年前，将有降低血压作用的基因重组到被称为烟草花叶病病毒的微生物当中，使西红柿感染而培育出来的。

如果以同样办法把病原体的抗原重组进去会怎样呢？由此就产生了与通常基因重组的作物稍有不同的“可食用疫苗”的念头。

冈田吉美教授确认对于艾滋病病毒和流行性感冒病毒，可以利用植物增殖抗原的关键部分。冈田吉美教授说：“这种方法可以廉价、大量地培育疫苗。”

去年在意大利召开的国际学术会议上，日本烟草产业公司（东京都港区）研究小组发表的遗传基因重组技术引起了很大反响。

该公司事业部的神代隆部长解释这项技术时说：“它利用过去据说只能把基因植入双子叶植物的土壤微生物，确立了把基因重组进单子叶植物的方式。”

在培育基因重组农作物方面，有通过电子脉冲直接向植物细胞中植入基因的电蚀孔法和使用微生物法。土壤微生物有使细胞感染后植入一部分核外基因的性质，利用这个性质可以有目的地把基因植入西红柿等作物中去。

虽然过去一直使用电蚀孔法重组水稻基因，但土壤微生物法与其比起来植入基因效率要高，新的水稻基因重组研究工作已经开始。

位于栃本县的麒麟啤酒公司的温室里，1995年春天收获了经基因重组的西红柿，这是美国一家公司培育的保鲜期长的西红柿。该公司以此为交换，将研究麒麟啤酒公司提供的耐寒基因和类胡萝卜素合成基因重组西红柿。通过烟草栽培已经证实，使用耐寒基因可以使植物耐寒，如果将这种基因植入对低温不太适应的植物当中，就能够扩大栽培地区。类胡萝卜素合成基因关系到西红柿的改良。

现在，麒麟啤酒公司正致力于耐寒和抗病基因重组鲜花的研究。麒麟啤酒公司基础技术研究所主任研究员户栗说：“迟早要对谷物和蔬菜进行研究。”

除此以外，国内培育抑制过敏症源的低变应源和能够抗病的水稻也处于试验栽培阶段，还将对有抗病性质的瓜类和能提高黏性的大米的环境进行评估。日本烟草产业公司还与加工米育种研究所共同开发蛋白质含量少、制酒

用的基因重组水稻，从去年开始在静冈县的隔离试验场进行野外试验。

日本兴起有机农业

近年来，在日本的农产品批发市场、超级市场等大型商业设施，人们都可以看到标有“有机栽培”、“无农药栽培”、“低农药栽培”等标志的农产品销售专柜。有机耕作的农产品深受日本消费者欢迎，有机农业将成为今后日本农业发展的方向。

战后，被称之为“化学农业”的现代农业大量使用化肥和农药，产生了残留毒性、破坏生态系统、土壤物理性恶化等严重问题。农药残留物已经超出了对食品的污染阶段，形成了严重的二次污染。

在食用肉类方面，由于在饲养家禽家畜过程中使用了大量药物，并在饲料中添加了多种化学添加剂，在家畜家禽体内残留有抗生物，不仅影响了肉的味道，而且不利于人体身体健康。

1971年秋天，日本一些有识之士发起成立了日本有机农业研究会，开始探讨采用自然方式生产农产品。

日本政府因势利导，积极扶植有机农业的发展。农林水产省在1988年度的《农业白皮书》中首次提出了有机农业问题，并给予肯定。1990年，农林水产省内增设了有机农业对策室，负责收集信息和技术分析工作。1993年4月，农林水产省制定了有机农产品标准，并正式实施，标准将有机农产品分为三类：一类为“有机农产品”，有机农产品不仅不能使用任何化肥和农药，其土地也必须三年以上没有施过化肥和农药；二类为“无农药栽培”，这种农产品从前一次收获后到本次收获期间没有使用过任何农药；三类为“低农药栽培”，低农药栽培的农药使用量必须低于当地农药使用量的一半以下。日本各自治体也纷纷设立“推进有机农业事业部”，指导本地区的有机农业生产。

动物基因培育出的高抗菌性植物新品种

日本农业林水产省农业生物资料研究所和东京大学共同组成的科研小组，日前采用基因重组技术开发出抗菌性很强的植物新品种。

研究人员从苍蝇中取出抗菌性蛋白质遗传基因，移植到植物中，可以使烟草、白菜、圆白菜对至今还没有特效农药的野火药、软腐病等的病菌产生很强的杀灭能力。

研究人员对基因重组烟叶和普通烟叶接种了野火病菌，10日后，普通烟叶开始感染，枯萎变黄；而经过基因重组的烟叶虽留下伤痕，但没有得病。

研究负责人称，植物利用昆虫具有的机能，为农作物的病虫害防治提供了一条新的途径。

生物技术培养的黄豆新品种

对美国伊利诺伊州的南伊利诺伊大学研究人员来说，精研生命物种的遗传特性，并不是为了解决调查犯罪的难题，该校科学家孜孜钻研的目标是为了杀死农作物——黄豆的某种害虫。

南伊利诺伊大学的植物育种学兼遗传学副教授吉普森阐述了以基因工程重组 DNA 方式改良黄豆品种的多项好处，吉普森说：“这样的育种方式符合环保，无害生态，也不会出现危害大地的副产品，或是在土壤中遗下残留物质，并且深具经济效益。”

黄豆是美国中西部伊利诺伊州的首要经济作物，伊利诺伊州与隔邻的艾奥瓦州长久以来，一直为了谁才是美国生产黄豆的冠军相争不下。而南伊利诺伊大学的科学家早自 1975 年以来，即展开以植物有性繁殖的方式，来进行抗病育种的研究工作，他们期盼有朝一日，培育成功能够自体抗病的黄豆品种。

若干植物特有的病虫害——诸如黄豆包囊线虫病和突然枯萎症侯群，都会使农夫们辛苦终年的耕作心血，在一夜之间倏忽泡汤，大好收益付诸东流。

包囊线虫病是许多黄豆田中都会出现的寄生病虫害，但是上述所谓黄豆庄稼会在一夜之间枯萎殆尽的植物特有的病症，自 10 多年前开始出现肆虐农地以来，已经取代了黄豆包囊线虫病，跃居危害黄豆的第一大敌。

南伊大的科学家表示，要培育成功植物的新品种，并且实际进行试种和上市发售种籽，可能需耗时经年，得花上 10 年至 12 年的时间，所以自 1991 年起，南伊大以高科技育种的方式，已经快马加鞭地全速进行，科学家期望，藉由寻找植物致病基因的定位技术，能够更快地剔除劣质黄豆品种，而不必劳民伤财、旷日费时地以传统育种方式，在先行栽种之后再筛选品种。南伊大的生物科技专家莱特福特教授，已经开始绘制黄豆的基因图，希望能够精确锁定最能抵抗病虫害的黄豆基因，这可不是一件轻松平常的工作，因为一颗小小的黄豆就含有 10 万个基因，而光是在伊利诺伊州，市面上销售的黄豆品种就超过 1000 种。

“伊利诺伊州黄豆交易委员会”近日曾颁赠南伊大的吉普森副教授、莱特福特教授及其他研究人员一笔研究基金，希望他们经由遗传工程育种方式，来大幅提高伊利诺伊州的黄豆产量。时至今日，南伊大有关植物育种的研究工作，依然是该校的招牌科系，该校已经培育成功 6 种自体抗病的农作物品种。

不过，大家共同一致的期望是莱特福特教授重组基因培育超级黄豆品种的工作，能够加速完成，为南伊大在这方面素负的盛誉，益添光彩。

黄豆产品的食用、工业用途五花八门，不一而足，从制造水果派的派皮、速成牛奶饮料、面包，到生产香皂原料、涂漆漆料、建筑材料等等。莱特福特教授说：“黄豆是美国保持高水准生活的基础之一。”

美国 1995 年的黄豆总产量 21.5 亿蒲式耳。

基因重组法改良玉米品种

日本烟草产业公司最近开发出培育玉米新品种的技术，这项技术是通过将新基因重组于玉米中而获得的，该公司利用细菌作基因载体，使玉米很容易地实现了基因重组。玉米是世界各国重要的农产品，玉米基因重组育种技术将成为解决粮食问题的重要基础技术。

日本烟草产业公司在本次基因重组中使用的是独自培养的一种土壤杆菌属细菌，它具有感染植物的特点。该公司基因育种研究所研究员石田等人首先把玉米种子中的“胚”提取出来，让它感染上细菌，然后再把“PPT 抗性

基因”注入其中。这是一种对被称作 PPT 的除草剂有较强抵抗力的基因。

实践证明，由被细菌感染后的胚胎培育起来的玉米，完全具有抗 PPT 除草剂的能力，从而宣告了上述 PPT 抗性基因重组技术获得了成功。

第二代玉米不仅继承了首代基因重组后玉米的品质，而且被重组的基因也非常稳定。

该公司今后计划开发具有耐寒、耐干燥性能，并可在任何环境下都能生长的高产玉米。

生物技术将变革棉花业

工业分析家说，一大批生物技术公司有了抗虫害、抗干旱的棉籽后，大有彻底改变棉花市场的势头。这种遗传工程种子可以免用杀虫剂，降低成本，同时提高产量和质量。

生物技术公司仍在进行试验。某公司说，它的种子可以在 1995 年底之前上市。

一位棉花销售专家说：“我们应当推动这个进程，因为它可以提高产量，最终提高棉花价格的竞争力”。他还说：“这可以促使棉花市场发生革命。”

密西西比一名农民试种了这种棉花，估计每英亩可节约成本 90 美元。这种技术的潜在好处对于密西西比三角地带尤为意义重大。最近，这里的农民受到了病虫害的冲击。

提倡使用遗传工程棉籽的人认为，与传统的棉花相比，这种棉花对环境的危害较小。一家已经试验成功了抗干旱和抗虫害棉籽的公司说，20 年内，棉花杀虫剂的使用量将减少 80%。

彩色棉花栽培成功

法国科学家最近成功地发明了彩色棉花栽培方法。这种彩色棉花色泽艳丽，有利于环境保护，是未来棉花种植的发展方向。

科学家们用基因栽培法对彩色棉花进行培育。他们首先选择决定彩色棉花颜色的主基因，把连续几代均为白色的雌性棉株与天然彩色雄性棉株进行杂交，便能生成彩色棉花。其颜色为棕色、玫瑰色、绿色和灰色，色泽纯正而艳丽。

法国科学家指出，种植彩色棉花时须远离白色棉花种植区，因为蜜蜂等昆虫会把传统棉花的花粉传播到彩色棉花的花蕊上，使彩色棉花变种而影响其色彩。

法国科学家现正在法国南部的朗格多克地区进行大田试种，第一批彩色棉花将于 1997 年收获。

中国利用高技术发展农业

中国准备用高技术来确保农业的收成。在这方面，基因技术将起关键作用。现在中国已经拥有的基因库属于世界上最大的基因库之一。

对蝶形毛虫来说，中国的广大棉田是一个天堂。如果这种害虫大量出现，整个收成就会受到威胁。中国农科院的一位教授说，“因此，我们给棉花植

入细菌毒物基因。如果毛虫吃棉花叶子，它们就会中毒。”

农科院的科学家们希望通过使用生物技术增强粮食和其他经济作物的抗病虫能力，并提高其产量，中国的人口仍在大幅增加，足够地供养居民将变得更加困难。因此对北京来说，农业部门占有优先地位。

农科院的科学家们不但用基因技术改变棉花，而且也改变小麦。他们把从野燕麦中提取的抵抗基因植入农作物里，这种抵抗基因给农作物以抗病毒的力量。农科院的辛教授高兴地说，“这是一个在国际上得到承认的突破”。中国已经在种植这种经济作物。

像拜耳公司这样一些康采恩已经在药用植物方面同中国人进行合作。目前正在对所有重要的经济作物进行试验。这为的是增强经济作物的抵抗力和节省较贵的农药。

在中国农科院的面积超过 50 公顷的试验田里，工作着约 1 万名工作人员，其中有半数以上是科学家和技术员。农科院感到特别自豪的是国家基因库。自 1978 年以来，农业生物学家们在这个基因库里收集了 168 种粮食作物和经济作物（如大米或花生）的约 30 万个不同的种类和品种。研究人员把农作物的种子密封在罐头和塑料袋里，然后把它们存放在大型滑动货架上，温度保持在零下 18 左右，这样，科学家们便建立了一个巨大的“图书馆”，需要时，可以从这个“图书馆”里取出具有明确特性的某种植物。然后研究人员让这些种子重新发芽，并试验通过下同品种的传统杂交方法或通过目标明确地植入基因来改良品种。

除了植物培植之外，农业科学家们也在研究可食动物。研究的重点是疾病的诊断和防治。例如研究人员在马身上研制出一种能预防传染性贫血的疫苗，并在国际上推销这种疫苗。中国的研究人员成功地借助基因技术在小猪身上研制出一种防治腹泻的药物。研究人员甚至也使用干扰素，它能够增强细胞对病毒的抵抗力量。

农科院的研究人员在其他领域也在利用高技术。例如科学家们用卫星研究土壤的特性，他们强调通过计算机的使用改进农民土地的管理。

但农业科学家们仍然不得不关心从表面上看是非常简单的问题。例如在运输和储存中每年有 2000 万吨农产品腐烂，据说这些粮食够 5000 万中国人食用一年。

第九章 明天的医疗

21 世纪将攻克哪些疾病

近二三十年间，研究人员为世界上一些主要疾病找到了治疗办法。肺结核、肺炎、天花已得到控制。先进的手术技术和威力强大的药物的研制成功有助于使高血压、心脏病、糖尿病、癫痫等疾病得到治疗。

我们预计今后 50 年内能开发成功什么样的药物？我们对基因研究、脑化学、生活方式的重要性的了解所取得的进展，已经给医学领域带来了变化。为了对未来的前景有个大致的了解，本刊记者采访了 14 位著名科学家，他们当中许多人曾获得诺贝尔医学奖。下面是这些科学家对我们在新的世纪即将到来之际可以期待的成就以及我们将会面临的挑战所作的论述。

遗传学 科学家们预计，绘制人体基因图的人类基因组工程将于 2005 年完成。研究人员可以利用基因组为多种疾病设计新的药物。国立卫生研究院前任院长、现执教于州立俄亥俄大学的伯纳丁·希利博士说：“人类几乎没有一种疾病与遗传学无关。”

遗传学研究——即研究人类如何把特征传给下一代已经取得一些重要的发现。例如，科学家们 10 年来已经在动物和人身上发现了引起癌细胞扩散的基因即致癌基因。人体内几乎每一个器官中都已发现了这种基因。科学家们目前正在研究能在这种基因被激活以后将其关闭的药物。

精神疾病 10 年来，新一代药物已经大大改进了精神疾病的治疗。通过服药对大脑产生化学作用，可以使 60% 至 85% 患有焦虑、强迫性神经官能症、抑郁、狂躁和抑郁状态交替症等患者的病状得到缓解。

美国哥伦比亚大学医学院院长赫伯特·帕德斯博士解释说：“我们开始对生物学与行为之间的相互作用有所了解。数年前，我下会相信大脑中的某个分子可以诱使人自杀，如今我们已获得证据表明这种情况可以发生。”

早老性痴呆症和帕金森氏病是最常见亦最难治疗的大脑疾病，这两种疾病也有可能在 21 世纪初被攻克。目前已有有一种药物 TACRINE 可以把早老性痴呆症的症状降低到最低程度，但这种药物只能对部分患者起作用，而且不能控制病情的发展。已有几种药物可以大大缓解帕金森氏病的症状。到下个世纪，目前正在试验的复杂的脑部手术将能够为患者解除特别严重的帕金森氏病的症状。

心脏病 美国去年有 100 万人死于心脏病。但是国立心、肺、血液研究所所长克劳德·朗方博士等科学家对于 21 世纪将能够防治心脏病和心力衰竭持乐观态度。

至于动脉阻塞（动脉粥样硬化）的患者，朗方博士说，我们可望研究出使血液恢复流通的技术。随着降低血压、增强心脏功能的药物的不断完善，他预计心脏病的死亡率到下个世纪将继续下降。

人造心脏目前已能使等待做器官移植手术的患者存活一年时间，最终目标是在患者体内植入带有泵、阀和电能供应的人工心脏，使患者无需依赖生物心脏就能存活。

中风 美国每年有 50 万人发作一次中风。中风是由于大量血液涌入大脑，杀死千百万个大脑细胞所致，或者是发生痉挛压迫某条主动脉，致使大脑缺氧。美国每年有 15 万人死于中风。

令人高兴的消息是中风患者的死亡率 10 年来已经下降 25%。纽约医院负责中风药物研究的丹尼斯·巴布特博士认为，今后几年可望出现至少 30 种治疗中风的新药物。新的大脑成像技术还将使医生可以在早期阶段观察到中风造成的影响，使医生能在患者的大脑受到严重损坏之前用药物加以治疗。

糖尿病 美国有 1600 万糖尿病患者。这些人随时都有可能患心脏病、肾病、中风、失明等多种疾病。许多糖尿病患者的病情可以通过饮食和锻炼得到控制，另外一部分人需要每天注射胰岛素。

研究人员前不久报告说，可以通过严格调节糖尿病患者体内的血糖含量减缓对患者的肾和眼睛造成的损害。基因研究取得的进展有可能于下个世纪为占糖尿病患者总数 10%、必须用胰岛素治疗的 1 型糖尿病找到治疗办法。

美国糖尿病学会主席弗兰克·维尼科解释说：“通过检测婴儿遗传和免疫系统的变态特征，我们可以预见到谁将会患 1 型糖尿病。能知道什么样的人将会患糖尿病是向前迈进了一大步，但至少还将需要 10 年时间才能知道我们是否能预防这种疾病。”

艾滋病 目前已有 100 多万美国人感染了艾滋病病毒，这种病毒最终将使人患艾滋病。令人遗憾的是，近期内不大可能找到治疗艾滋病的方法或防治艾滋病的疫苗。由于艾滋病病毒摧毁免疫系统的白血细胞，因此免疫系统要想找到并摧毁艾滋病病毒就极为困难。

像每年都会发生突变的流感病毒一样，艾滋病病毒也经常发生变化。要制造出一种行之有效的疫苗，研究人员需要把或许 5 至 10 种不同类型的艾滋病病毒结合到一起。

麻省理工学院生物学教授戴维·巴尔的摩说：“我们必须找到另一条出路。目前，即使能把感染者体内 99% 的艾滋病病毒杀灭，这种病毒仍然能迅速繁殖。艾滋病是我们迄今未能取得重大研究进展的少数病症之一。”

人们已经制造出一些药物，例如 AZT，用来延缓艾滋病患者病情的发展。近来的研究表明，把 AZT 和另外两种相关药物（ddI 和 ddC）中的任何一种让患者同时服用，效果要好得多。在对许多令艾滋病患者受到折磨的疾病的的治疗方面也取得了进展。然而，预防仍然是阻止艾滋病蔓延的最佳办法。

科学家揭示人体衰老机理

研究人体细胞生长的科学家们认为，他们已经解开了衰老之谜。这一发现使医生能推迟与年龄因素相关的疾病的发生，从而改善生命质量。一个国际生物学家小组成功地把培养的人体细胞的寿命延长了 30%，并且希望在本世纪内生产出对人体有类似效果的药物。科学家们说，他们取得的突破能够延长人的健康寿命，还会导致新一代防皱化妆品问世。

然而，这种进步带来的任何可能的新的治疗方法，预计都不会把人们的最长寿命普遍增长到超出死于 1986 年的日本人泉重千代所创造的 120 岁 237 天的纪录。

这些细胞实验是在加州杰龙公司的实验室中进行的。这家公司的咨询委员会成员中包括脱氧核糖核酸（DNA）结构的共同发现人詹姆斯·沃森。杰龙公司的科学家们说，他们已设法用看来能保留携带基因的染色体端头的比合物来使人体细胞恢复活力。这些端头叫做端粒，起到像鞋带上的塑料头一样

的作用，在细胞复制时保护染色体。每次复制端粒都要缩短一些，直到细胞死亡，或者出现一种有害的基因导致疾病。科学家们认为，通过防止端粒变短，可以使生物钟变慢。

杰龙公司负责细胞生物学部门的经理卡尔文·哈利博士说，已证明有几种化合物能延长细胞寿命，在正常的 100 次复制之外，还有可能再复制 30 次。有一种化合物还能防止衰老细胞中的有害基因被激活。

哈利说，他的小组正处于“重大新发现的”边沿，这些发现能够克服与年龄相关的皮肤病、心脏病，以及以后还能克服神经系统的疾病。此项研究受到国际专家的热情赞扬，他们说，如果早日取得成果的诺言能够实现的话，它可能会对人类一些最大杀手包括癌症、心脏病和肾脏疾病等的治疗有深远的影响。

然而，科学家们在推出药物之前仍有不少障碍。哈利博士在安大略省麦克马斯特大学的同事、一流癌症研究人员西尔维亚·巴凯蒂说，最大的追求目标之一将是生产出长寿、不会转为恶性的细胞，而且使之长生不死。

开发人类基因走向医学的明天

科学家们目前在分子遗传学方面的研究和取得的成果将赢得医学的未来。

科学家们宣布，他们又发现了导致免疫缺损综合症的基因。这种疾病只能使患者与世隔绝以避免各种感染。

最近已相继宣布发现了机能亢进基因、杭廷顿氏舞蹈病基因和导致脑膜瘤的基因。

1995 年以来，科学家们还相继发现了肌萎缩性硬化基因、肾上腺脑白质营养不良基因、牙槽横纹肌肉瘤致癌基因、妨碍血细胞成熟的免疫球蛋白过多综合症基因和血伽马球蛋白缺乏基因等。

明天，科学家们还将会宣布他们在人类基因表上的各种新的发现。完成人类基因表已成了医学上最宏大的目标。

到目前为止，科学家们已在人的 24 对染色体中发现了 2740 种基因。近几年来，发现基因的速度越来越快。科学家们认为，10 年内，人类的全部基因都会被发现。据估计，人类基因的总数大约在 5 万至 10 万种之间。

现在，科学家们认为，作为地球上最复杂的生物机器的人体遗传学的开发，肯定将为医学的发展带来光明的前景。

为同各种疾病作斗争提供了新的武器的遗传学，将会改变到目前为止我们所采用的一些常规医疗方法。科学家们认为，目前的大部分药物，哪怕是最新的、最有效的药物，都会“忽略”分子构成的精确性，因为，在治疗疾病的时候，这些药物不仅对需要治疗的部分或方面起作用，对不需要的部位也同样起作用。例如，治疗癌症的药物可以迅速地破坏癌细胞，但同时也破坏滤泡细胞。因此，很多接受化疗的患者经常会脱阿司匹林也是如此。它在减轻神经系统疼痛的同时也妨碍了血小板的活动和作用。

在到目前为止发现的 2740 种基因中，695 种是与各种疾病有关的。医学专家们认为，对这些基因及其合成与某种疾病有关的各种蛋白的认识，可以导向两种治疗疾病的方法。

第一种方法是倾向于抵消某种蛋白质的不适当的作用，第二种则是取代

造成疾病的基因。

科学家们认为，如果说对遗传学的开发正处于关键性的阶段，而与遗传有关的医疗方面仅仅标志着未来医学的黎明。

目前，有两名患有特殊的免疫系统疾病的小女孩正在美国国立卫生研究所接受遗传疗法，每隔一段时间就给她们进行基因的静脉注射。据该研究所的发言人说，这两个女孩很可能成为这种新的医疗措施的先锋，因为，遗传疗法是目前地球上最重大的、具有无可估量的深远意义的事件之一。

人体植入动物器官前景乐观

1995年秋季的某个时候，英国研究人员将取出一颗用遗传工程方法培育的猪心脏，给一名心脏功能衰竭的患者植入。

这将是医生第一次试图给人植入动物器官，但很可能是给人植入动物器官获得的首次成功，因为研究人员给这颗猪心脏注入了人的基因，使它出现异体排斥的可能性较小。

生物工艺学家们具备的培育带有人的免疫特性的“转基因”动物的能力，加上研制出了具有强大抗排异作用的药物，使医务工作者处于新时代的边缘，即可以使动物器官植入人体成为普普通通的事情。

这种前景不仅给许许多多患者带来了希望，也给因人的器官移植成功率的大大提高而深受鼓舞、但由于器官捐献者稀少而苦恼的医务工作者带来了希望。

支持用动物器官给人作异体移植的人说，给人移植动物的肾脏、肝脏、心脏甚至脑细胞每年可以挽救数万患者的生命。

要实现上述希望，研究人员在科学和伦理两个方面仍然面临着一些障碍。许多科学家担心，转基因器官可能成为类似艾滋病的具有巨大破坏作用的传染病的来源。

英国从事生物伦理学咨询的机构前不久批准给人移植猪器官，美国食品和药物管理局以及疾病控制和预防中心也准备颁布允许作人畜器官异体移植的指导方针。

迄今至少已有5名帕金森氏症患者接受了把猪胚胎细胞植入大脑用以取代已死亡的脑细胞的手术，这几例手术的效果尚不清楚。

如果给人植入猪心脏和肝脏的试验能取得成功，可能很快进行给人移植猪肾脏和肺脏的试验。

医务工作者之所以青睐猪器官，是因为猪器官的大小正适合作人体移植。猪生长迅速，数量充足，容易饲养。更重要的也许是一些研究人员认为，已经找到了克服人体对猪器官产生急性排异的办法。美国普林斯顿的异种移植公司和英国剑桥的免疫移植公司去年分别开始培育带有防止排异分子的猪，使异种移植研究取得了关键进展。

两家公司的研究人员给猪的受精卵注射了经过选择的人体脱氧核糖核酸片断。结果在培育出来的小猪的血管中分布着两种或两种以上的人体分子。

就连一些起初竭力反对作人畜器官异体移植试验的病毒学家如今也承认，用猪器官供人移植看来不会有危险。

基因疗法：生物医学新领域

1990年9月14日，美国国家卫生研究所医疗中心的医生用滴注法将一种灰色溶液输入一名4岁女孩的静脉，溶液含有女孩自己的白血球，但其中携有遗传疾病缺陷的基因已得到修复。接受治疗的女孩患有先天性重度联合免疫缺陷症，她成了世界上第一个接受基因治疗的病人，这一天也标志着医学史上出现了一场意义深远的革命。

人类疾病的基因治疗是国际上近几年在生物医学中新开拓的一个领域，它通过现分子生物学的技术和方法来纠正错误的基因，或替代缺失的基因，还可将正常功能的基因导入病人体内发挥作用，达到治愈的目的。由于分子遗传学的飞速发展。几乎每天都能为医生找到预防、诊断和医治一些最可怕疾病的有效方法，这些发现之重要及进展之迅速，连科学家都感到惊讶。

基因疗法长期以来因有争议而未能在临床应用，直至进入90年代才获得迅速进展。1993年4月16日，美国食品与药物管理局批准采用基因疗法为人类囊性纤维变性患者施行临床治疗。继美国将基因疗法用于临床获得成果之后，位于英国伦敦、法国巴黎、瑞典哥德堡、荷兰莱顿、德国马尔姆的几家骨髓移植中心拟携手合作，从1995年起开始试验性地为先天性免疫力衰弱的儿童用基因疗法进行治疗。根据美国《人类基因治疗》杂志1993年5月的最新统计，目前国际上已有近50项有关基因治疗的计划，其中开始执行的有26项，接受治疗的病人已达113名。

我国在基因治疗方面也不甘落后，中国医学科学院基因治疗中心1993年国庆节前在北京成立，随即国内首家人类基因治疗研究中心在上海挂牌，该中心的基因治疗基础准备工作基本就绪，明年将在临床试用，我国以及亚太、东南亚地区的华人恶性肿瘤病人将能得到医治。该中心的目标是以恶性肿瘤和血液病的基因治疗为起点，逐步扩展到一些遗传性疾病、免疫缺陷性疾病、老年性疾病和难治性病毒感染疾病，包括艾滋病。

基因疗法将成为21世纪医学领域乃至整个生命科学中一项划时代的疾病治疗手段。

基因疗法大有希望

日本人类自然科学振兴财团最近在关于“21世纪医疗技术预测”报告中说，下世纪初癌症将被征服，有64%的专家寄希望于基因疗法。基因治疗就是通过基因移植的方法，清除人体内“坏”的或“致病”的基因，植入“好”的或“抗病”的基因，使疾病得到治疗。美国国立卫生研究院的科学家们首先证实了基因移植可以成功地治疗免疫系统疾病和遗传性疾病。例如，他们收治了一名4岁的免疫缺陷症患儿，患儿患有腺苷脱氨酶缺乏症，免疫功能低下，抵抗力极差。医生们将能分泌腺苷脱氨酶的健康基因植入患儿细胞，结果患儿的免疫系统功能完全恢复正常，我国复旦大学遗传研究所与解放军长海医院合作，采用先进的逆转病毒转移技术，治好了两名血友病人，取得显著疗效。

目前，科学家正在进一步研究运用基因疗法治疗癌症、心脏病、帕金森氏病及艾滋病等疑难病症。美国国立卫生研究院已将有关的十多种试验列入计划。圣迭戈的坎吉癌症研究与开发公司在动物试验中，用基因注入来抑制肿瘤的生长，取得了成功。他们预言，对白鼠进行试验的P53基因，可用来

抑制人类肺癌的发展。他们明年初将在人体上做试验，试验对象包括肝癌、直肠癌和结肠癌患者。科学家们希望在 5 至 6 年内能普及使用这种肿瘤抑制基因来治疗癌症。

用基因枪射杀癌细胞

1995 年初，美国麦迪逊威斯康星大学的医生们研制了一种治疗癌症的基因枪，第一次在老鼠身上进行试验，成功地抑制了老鼠体内癌组织的生长，在有些情况下还能彻底地杀死癌细胞。这种基因枪看起来像手枪，但作用像猎枪，弹丸的直径仅 1 微米左右，在这些极细小的金珠子表面包上用传统的无性系技术制备的基因 DNA。

用这种基因枪射击老鼠的皮下癌时，弹丸一旦进入癌细胞内，弹丸上的基因就刺激细胞产生一种称为细胞分裂素的分子，这些分子能提醒体内的免疫系统产生白细胞进攻癌细胞。细胞分裂素包括白细胞介素—2， α —癌坏死因子和 γ —干扰素，它们有明显的抗癌作用。

在老鼠身上的试验表明，有些有癌的老鼠用基因枪治疗后肿瘤消失。基因枪在用于人体临床试验之前，还需要进行严格的安全试验。但研究人员预计，因为金是一种很不活泼的金属，直径仅 1 微米的金弹丸对人体不会有什么危害。但基因治疗专家们说，现在的问题是怎样使带基因的金弹丸准确地射到有癌的部位。

21 世纪的新医学——“思想”治病

有关专家认为，人们的思想、感情和个性将成为日常的医疗手段，就像今天的药物和手术一样有效。

经研究发现，思想、感觉和健康都是由同一种化学物质推动的。医学专家的目标是学会如何控制大脑，令它在适当的时候产生令身体健康的化学物质。人的大脑和免疫系统是相互“交谈”的，它们用化学物质作为语言。医学专家将教导大脑发出适当的信息，消灭入侵的疾病。

情感和健康的关系也十分密切，微笑令身体释放免疫化学物质，增强身体的抵抗能力。大笑能增加大脑的“吗啡”水平，消除痛楚，抑制癌细胞生长。因为对控制情感和控制身体，大脑的化学物质都是一样的。它对事物的感觉和想法，对人生病时的反应都可能有着极大的影响。未来的医学将会是药物、手术、松弛调剂和交谈辅导的大联合。

未来远距离医疗

随着近年来技术的进步，医疗诊断的精度提高了，疗效也增加了。但是，X 射线机、磁共振成像仪及其他医疗工具都不是便携式的。治疗设备一直集中在医院和康复中心，因此，患者必须前来排队看病。但是，技术的进步可能不久就会使家庭巡诊回到主流医疗中来，不过，来回穿梭的不再是人，而是数据。

远距离医疗的设想几乎在有科幻小说的同时就出现了，而且从 50 年代末开始实践。

据美国远距离医疗协会说，美国现有 25 个远距离医疗项目。这些项目主要面向人口稀少和收入较低的农村地区。阿瑟·利特尔咨询公司最近发表研究报告说，如果像远距离医疗这类保健信息技术得以广泛应用的话，美国每年用于医疗保健的开支就可能减少 360 亿美元。

就像有线电视开始时作为向超出广播范围的郊区提供服务的一种方式一样，远距离医疗正在开始作为向缺医少药地区提供服务的一种手段。随着医生和患者认识到远距离医疗广阔的发展前途，远距离医疗就会向更宽广的领域进军，并且进入城镇地区。

北卡罗来纳州达勒姆正在修建一家保健住宅，该住宅将安装有进行尿样分析的“智能卫生间”、因人而异配发用药量的“智能医疗室”以及利用高技术手段的节能和安全措施。

进入下个世纪后不久，中等收入的家庭将享受以下一些保健服务：

早晨起床后到卫生间，这里可以完成尿样分析，并将信息传送到医生办公室。

随后站在体重秤上，它能告诉你身体中脂肪比例，告诉你增加或减少了多少重量，并能提醒你医生提出的注意饮食的指示。它还能问你是否愿意过目一下食谱。厨房中的一台打印机会根据冰箱中的剩余食品和储藏室中的新鲜食品打印出一份菜谱，供你选择。计算机与商店相连，能订购任何用光了的食品，而且所订食品下午即可送上门。

如果你还在卫生间里，你可以按一下显示屏，指示你服用甲状腺药剂量。它还能提醒你该买药了，以及提醒你今天下午约见医生。

下午，你通过台式计算机跟医生办公室取得联系，医生通过计算机与你面对面地问诊。医生可以通过另一个显示屏调阅你的全部病历，所以你尽可以谈接受治疗的情况；谈你根据医生指示的食谱和身体锻炼方法取得的进展，以及谈你其他方面的顾虑。

你告诉医生你感到喉部不适。在你描述完症状后，医生与你办公楼中的护士安排了一个小时后的约会。在这一个小时里，医生要查看你的病历，调阅其他有类似病史的患者的病历，以及通过计算机浏览最新的研究成果。

一个小时后，你如约来到护士站，护士小姐通过计算机与医生取得联系后，将数字式听诊器放在你胸上，医生通过该听诊器在自己的终端上听诊。医生也能获得其他生理指标。随后，护士小姐拿起一架小型摄像机并送你口中，这样医生就能看到你的咽喉部了。

问题不大，只是有点发炎。医生通过电子邮件方式向药店传送处方，药将同你家里计算机在上午订购的食品一起被送到你家里。

你回到办公桌前，记工作日志。你的计算机显示出你今天两次看病一共花了 45 分钟，并且将该信息发送列人事部门的计算机里。

未来预测医学让你活得明白

目前在美国正在兴起“未来预测医学”热。

据介绍，进行“未来预测医学”调查，男性要回答 314 项问题，女性要回答 340 项问题。除详细说明体温、血压、脉搏、胆固醇、血、尿、粪等常规检查的准确数据和变化及家族病史，还要回答本人及亲属生活、工作情况、衣食住行的习惯、夫妻性生活、日常对健康的态度等。然后把被调查者的详

细答案，交由资料处理公司，通过电脑进行综合分析。同时，结合使用美国国立健康统计资料中心的健康诊断调查、保险公司的统计、国立心肺血液研究机构和癌症研究机构的大量研究资料，最后分析预测出“你的健康危险度”，作出5年后你将患什么病的诊断以及应采取的预防措施。

近年来，美国每年都有数十万人在没有任何病感的情况下去接受“未来预测医学”调查，从而获知5年后自己将会患什么病，应采取什么预防措施。“未来预测医学”的发展和应用，必将大大提高人类健康水平，使人们更加健康长寿。

人活百岁不稀奇

如果有人问，人能够活到400岁，你一定会觉得这是胡说，但是科学家们却认为人类能够活到400岁。

据美国等许多国家的科学家的研究表明，人类的真正寿该为400岁。但是由于人类赖以生存的地球上会产生各式各样的疾病、自然环境的恶化和污染、存在着各种各样的社会问题和人类自身的精神烦扰以及人类饮食生活的种种问题，使得人类能够活到100多岁，就会被认为是高寿。

美国大学的科学家已经发现一种名曰L—1的特别基因，这种基因可以决定人类寿命的长短。如果对人类的L—1基因进行一定的改变，那么，人类的寿命至少可以延长70年。

美国科罗拉多大学的科学家经过对蚯蚓的实验研究发现，将蚯蚓的L—1基因进行一定的改变后，蚯蚓的生命可以延长百分之七十。若此，将人类寿命普遍延长到150岁有望得以实现。

不久之前，芝加哥的美国科学家通过研究还发现，对年龄为61~81岁的老年人注射一种特殊的荷尔蒙，他们衰老的躯体就会恢复一定的活力，体力也会加强，脸上能够恢复光泽。但是停止注射这种荷尔蒙，他们的这些恢复青春的症状就会逐渐消失。

因此，人们有理由相信：人类纵使无法活到400岁，但是人类寿命到达百岁以上，再也下会被视为“古来稀”了。

胎儿缺陷一照便知

最现代化的超声波技术使以下情况成为可能：现在可以对子宫内的胎儿进行三维图像检查。例如，医生和父母可以看清楚脑袋和双腿的发育状况。

德国汉堡某医院的妇产科大夫、超声波专家哈克勒尔教授在谈到这种新式的检查胎儿是否畸形的办法时说：“胎儿发育不全能及时从面部识别出来。从第三个月起就可以看出胎儿骨骼发育的情况，脊椎是否发育不全。”过去，在怀疑胎儿发育不全时，医生靠对孕妇进行X射线透视。

最近，在德国维尔茨堡出现的新的三维超声波仪器起到了挽救生命的作用。有一次，在对一个胎儿进行的超声波常规检查时，在胎儿的两个肺叶上出现了大块囊肿。医生建议胎儿的母亲堕胎。然而新的超声波仪器检查的结果是，只有一个肺叶上有问题，而且囊肿小，对胎儿没有生命危险。后来，这个孩子正常出生了。这种超声波仪器在检查其他疾病方面也有很多优点。例如，胆囊里的很小的结石常常不易被发现，只有在发炎或者胆囊被堵塞时，

才会引起医生的注意。然而，新仪器在初期就能发现这些微小的结石，从而可以用药物进行治疗。

在 3 至 5 秒钟的超声波仪器检查过程中，产生出近 250 个紧紧连在一起的截面图像，电脑从这些图像中绘出一张三维图像。

俄制成抗埃博拉病毒特效药

1995 年夏天在扎伊尔引起流行病的埃博拉病毒是大约 20 年前出现的。它由吸血昆虫从猴子身上传给人体，引起人体内部器官发炎，破坏血管，发病时患者极其痛苦。埃博拉病毒的死亡率高达 80%。并且过去无法治疗。

有消息报道，俄罗斯军医能制造出挽救感染这种病毒患者的丙种球蛋白。但问题是，每种具体的病毒只能由某一种丙种球蛋白来对抗。

这是俄罗斯国防部微生物研究所病毒学中心经过两年试验，得到的世界上第一种抗埃博拉病毒的特效药。他们送给了世界卫生组织 100 份抗埃博拉病毒的丙种球蛋白。在扎伊尔证实，该药性能极佳。

艾滋病研究取得新进展

科学家们说，一种新发现的名为“融合”（Fusin）的蛋白分子可以部分解释艾滋病病毒是怎样进入人体细胞并开始发挥其致命作用的。

设在马里兰州贝塞斯达的美国全国变应性疾病和传染病研究所分子生物学家爱德华·伯杰及其同事在《科学》周刊上发表的研究报告说，“融合”蛋白分子是科学家长期寻找的一种使人类免疫缺损病毒（HIV）进入人体免疫系统细胞的“辅助因素”。他们认为至少还有一种辅助因素有待发现。

伯杰说，尽管这一发现对艾滋病患者没有直接的影响，但是它为研究和寻找更有效的治疗方法开创了新的前沿领域。伯杰花了 7 年时间来寻找这种蛋白。他的研究小组之所以给这种蛋白取名为“融合”，是因为它可以使 HIV 病毒与其目标细胞融合。

诸如 HIV 病毒之类的入侵者需要借助某种途径才能缠住目标细胞，然后渗入或与目标细胞融合。科学家早就知道某些免疫系统细胞表面的 CD4 分子是这种进入点之一。但是，他们也明白仅靠 CD4 是不够的，需要借助诸如“融合”之类的辅助因素。

一个有关的领域将是设法揭开所谓的长时间未发病者——即感染 HIV 病毒后存活多年而从未发病者——的“融合”蛋白分子是否具有某种独特的东西。这种东西甚至可能是“融合”蛋白中的一种缺陷，使患者免于患上艾滋病。

质子治癌技术悄悄成熟

在过去 20 年间，以加速器产生的质子医治人类绝症——癌症的科技，在没有太多外界注意下，逐渐发展成熟，目前已经成为肿瘤放射治疗技术中最被看好的治疗方式。

80 年代，质子治疗癌症的发展突然加速，到目前为止，全世界已经有 16 个物理研究或医学单位拥有质子治癌中心；计划中准备兴建的中心有 14 个。

不论是高能物理界或医学界，似乎都将质子治癌评估为最有效的方法之一。

具有物理及生物医学两种学位及工作经验的台湾阳明大学医学技术及工程学院院长吴国海指出，最近 20 年质子治癌突然受到医学界的重视，很重要的一个原因是计算机断层扫描（CAT）的成熟。以质子治癌最有效的阶段是在癌症早期发生的时候，而 CAT 可以在癌细胞只有几厘米大小、尚未扩散的时候就做到早期发现、精确定位，这个时候再以加速器产生的质子照射，可以得到最好的治疗效果。

在说明质子治癌的成效之前，我们先来看看质子是怎么对抗癌细胞的。吴国海解释，当加速器将质子加速到接近光速时，质子会带有极大的能量，使它可以穿透皮肤，进入人体，并且与细胞、组织发生反应，达到杀死癌细胞的目的。

这个过程机制是，当质子进入人体、到达癌细胞位置时，带正电的质子会吸引癌细胞原子中的电子。在生物辐射效应中，原子失去电子的过程就是“辐射游离”。由于发生游离的部位是癌细胞的双螺旋形（DNA），当双螺旋形上有大量的基因被破坏到无法修复的程度，癌细胞也就被杀死了。

这个过程其实与钴 60 或 X 光照射的传统肿瘤放射治疗的方法相似，只是产生游离的能量来源不同而已。但质子照射的最大优点是，它几乎不会照射到正常细胞与组织，这是目前不论以放射线照射或放射性药物治癌部无法做到的一点。

吴国海解释，传统的放射线照射癌细胞所以会伤害正常组织或细胞的原因，是当放射线进入人体时，从接触皮肤到癌细胞所在的位置，其能量呈逐渐递减分布。

但高能量的质子进入人体后，发生辐射游离效应的过程与传统放射线完全不同。由于质子是以极高速进入人体，在它行进过程中，与细胞发生作用的机会极低，只有在速度降低、快要停止之前，才会释出能量并与细胞的原子发生作用。于是，生物物理科学利用控制质子进入人体能量的大小，可以做到让它在希望的位置停止的地步，也就是说，可以控制质子束停在癌细胞的位置，将所含有的能量全部用于杀死癌细胞。

总结来说，如果能量控制与治疗计划设计周密的话，质子束几乎可以像“裁缝量身”一般，精确消灭癌细胞的分布而不伤害正常细胞。

到目前为止，欧美国家及日本筑波大学的质子治癌中心已经累积了 2 万多个治癌病例，一般来说，治疗效果达到 95% 以上，5 年的存活率也高达 80%，这个成绩令现有任何癌症治疗方法都望尘莫及。

太空医药工程

由于太空环境具有微重力、无菌、高真空、强辐射等地球上无法同时实现的特殊条件，因此在太空中可以制造地球上难以大量生产的贵重药品。

美国在太空中已成功生产干扰素。这是一种治疗病毒感染和癌症的贵重药品。即使用目前先进的遗传工程技术生产干扰素，由于地球重力的影响，要从细菌活细胞所产生的数百种混合物中分离提取高纯度的干扰素十分困难，不仅质量难以保证，而且成本高，产量低。而在太空微重力的条件下，可方便地分离出高质量的干扰素。一个月在太空中生产干扰素的产量可达地球上 40 年的产量。

美国在太空成功生产干扰素，为医药工业开拓了广阔的前景。如在地球上从肾细胞中分离尿激酶的成本很高，而美国每年所耗用的尿激酶的总价值达 10 亿美元；如在太空生产，尿激酶的成本可以降低十几倍。预计从 2000 年到 2010 年间，美国在太空生产的药品产值将占美国医药市场的 25%。

第十章 明天的武器和战争

数字化军队

1994年4月10日至23日，美国加利福尼亚州国家训练中心举行了一场代号为“沙漠铁锤”的演习，对抗双方是数字化装备的机械化步兵旅与非数字化装备的装甲旅。双方昼夜连续实施了侦察和反侦察、机动和反机动、摧毁和反摧毁、突破和反突破等各种战术动作。在延绵数百里的沙漠戈壁上，地面战车驰骋，空中飞机穿梭，硝烟弥漫，炮声隆隆。经过激烈的实兵对抗，最终以数字化部队获胜而告结束。这不是一般的训练演习，而是美国陆军梦想多年的走向21世纪的数字化部队的首次亮相。这展示着21世纪的军队是数字化军队，21世纪的战争是数字化战争。

数字化是将语言、图像、报文、文件等传统的处理、传递、存储信息的方式转换成数字信息的形式。数字化军队作战主要表现在四个方面。

一是武器装备数字化，是指装甲战斗车、主战坦克、自行火炮、飞机、舰艇、战斗指挥车等各种兵器和战斗勤务支援、后方勤务支援等所用主要装备，都采用数字化通信设备，通过一种叫做“数据兼容解调器”的装置，使战场信息的传递达到一种接近实时化的程度，从而大大提高了武器装备的作战效能。阿帕奇攻击直升机、M1艾布拉斯主战坦克、遥控侦察机等武器上都安装了数字化系统，特别是由声音、调制解调器和电传送数字化信息的巨大平台，将对作战产生巨大影响。

指挥控制数字化是数字化军队作战的第二个表现。由于未来战争的作战空间扩大，作战力量流动性增加，需对分散在各地域、各方向的作战部队加以协调控制，以形成整体作战威力。数字化通信具有单位时间内发送信息量大、传输距离远、抗干扰能力强、保密性好等特点，能满足作战指挥对情报信息的获取、处理、传递一体比的要求。据一位参加“沙漠铁锤”演习的军士长透露，坦克机械化部队在行进间接受指挥透明图是数字化系统的一大优势，使坦克的实时情报传递在机动状态下进行，增加了指挥官对机动作战部队的指挥控制。

数字化军队作战的第三个表现是单兵装备数字化。单兵装备数字比即为单兵配备系统、简便、有效的数字化信息装备。21世纪信息兵的主要装备是加强型综合单兵系统，正是装备了这种系统的个人C4I（指挥、控制、通信、计算机与情报）活动平台。未来步兵的主要武器不再是步枪。未来的单兵武器包括激光枪、电子武器、高灵敏度反单兵雷、具备直瞄步枪功能的榴弹发射器等。单兵通信系统将大大改观。21世纪的士兵将被纳入通信网络中进行作战和训练。

军队数字化作战的第四个表现是战场信息数字化。战场信息数字化付诸实现将改变以往单项技术和某一武器系统的做法，在重点发展电子信息技术的基础上研制、使用共同的软件、语言、标准和规定，有意识地将一般通用技术运用到各武器系统中去，实现作战信息共享。其目的是在现有武器装备的射程、速度、精度等性能达到或接近物理极限的条件下，通过信息网络把侦察、指挥、控制、通信、打击等“作战职能”，以及战斗、战斗支援和战斗勤务等力量联为一个整体，达到适时发现目标，适时指挥、打击和适时保障。战场信息数字化可使信息网络中的每个用户在纵向、横向、垂向地对信

息资源互通。

目前，美军将打赢下世纪战争的希望寄托在数字化技术上，已将 20 亿美元用于使“战场数字化”的计划，并制订了 2010 年前实现建成数字化陆军的目标。专家认为，军事技术数字化将成为 21 世纪军队的发展方向。

闪电霹雳般的束能武器

研制一种能量集中、可迅速准确地射向目标的武器系统，是国际军事科学家们多年的向往。随着激光、新材料、微电子、声光、电光等高科技的发展，衍生出一门利用各种束能产生的强大杀伤威力的“束能技术”，即定向能武器技术。它利用强束能向一定方向发射，用高能量射束杀伤和摧毁目标的武器系统。这一崭新机理的“束能技术”发展很快，应用前景十分广阔。

大展宏图的激光束能

利用激光束产生的巨大能量，使其产生高温、电离、辐射等综合效应，其突出特点是射速快，可达到或接近光速，能在瞬间击毁数百公里甚至数千公里以外的目标。主要有以下几种：

二氧化碳气动激光器这种激光器的束能由燃烧过程提供，通过气体快速膨胀转变为激光效应。其波长约 10 毫米，属于红外区，既易聚焦，又具有便于传输的特性。

自由电子激光器高能电子束在以接近光速的交变磁场摆动过程中输出能量。其突出优点是效率高和波长带宽可调，其效率可达 25 ~ 50%，波长可从 0.3 微米的紫外光到 10 毫米的微波，有极高的亮度和输出功率。其束能可产生高于太阳表面的温度，能在瞬间破坏或熔化 5000 公里以外的目标。

化学激光器功率可达 25 兆瓦，其能量沉积可对导弹助推器造成一定破坏，将是第一代反导系统中星载激光器的主要候选器件。

准分子激光器由于采用氢喇曼池技术，因而大大改善了其光束质量，单脉冲量已达 15 千焦，如使其成为高重复脉冲频率技术，再经过喇曼转换有可能获得高达几亿瓦的可见光束。

X 射线激光器实际上是把一个小型核装置装在一个特殊材料制成的壳体中，壳体上伸出 50 根激光棒，依靠核爆炸激发出激光，通过能自动搜索、跟踪来袭目标的激光棒对目标实施束能攻击。

雷霆万钧的粒子束能

利用粒子束能技术可制造出比“死光”武器还厉害的粒子束能武器。其原理是将粒子源产生的电子、质子和中性粒子作用于弹丸，利用电磁场把亚原子粒子加速到接近光速，再靠磁场作用聚集成密集的束流尔后射出，摧毁目标。这种束流具有非常强的能量，在击中目标的瞬间，可产生 8000 的高温，使目标表面迅速破碎和汽化，其破坏力与天然雷击相仿。高能粒子束还会形成附加电场和大电流脉冲，可在瞬间将目标内部的电子器件击穿。大量的能量积蓄和粒子束的强烈冲击，还可诱发目标内的引爆炸药提前引爆，并可产生次级放射线。

粒子束武器系统，包括粒子源、粒子加速器以及探测、瞄准、跟踪、指挥、通信等设备。其中粒子加速器是粒子束武器的核心，用于产生高能粒子束。由于特点不同，粒子束武器分为两大类：一类是在大气中使用的带电粒子束武器，它可实施直接击穿目标的“硬杀伤”，也可实施使目标局部失效

的“软杀伤”；另一种是在外层空间使用的中性粒子束武器，主要用于拦截助推段导弹，也能拦截中段和再入段目标。

被称为“超级明星”的“高能微波武器”

大功率微波束能技术用于研制武器，就产生了大功率微波射频武器。“高能微波武器”实质上是一种“超级干扰机”，它是由超高功率微波发射机、大型天线及有关设备组成的射频武器系统。其波束能量比普通雷达用的微波功率大几个量级，把它加以会聚，就可形成一个强大的束能，能以每秒30万公里的速度迎击和毁伤来袭导弹的电子器件，使之控制失灵。

这种武器是以一种高强度辐射场包围目标，使敏感的电子元器件产生致命的电压和电流而达到破坏作用，因而可对依赖电子设备的大多数军事系统进行有效的破坏，还可对隐形飞机、反辐射导弹等实施“软攻击”。由于它具有大功率微波，还能使导弹弹头的引信产生惰性，或提前引爆。其“非热效应”可造成人员的心理损伤和各部分功能衰退；其“热效应”可造成人体皮肤烧灼、眼白内障，以至烧伤致死。这种武器还具有打击目标区大、作用距离远、受天气影响小等特点，被一些军事专家誉为定向武器中的“超级明星”。

孕育中的各种束能武器

在定向束能武器中，发展最快的是激光束、粒子束和射频束。美国和前苏联竞相开发束能技术，研制多种束能武器，主要有以下几种：

等离子体炮是一种用加速器产生多股高速高密度等离子体的武器。等离子体炮内磁场很强，足以使等离子体保持一段时间，因而可像中性粒子束一样作为武器使用，而且制造比中性粒子束武器容易，具有体积小、效率高等优点。

高能超声波武器利用高能超声波发生器产生的高频声波，造成强大的大气压力，使人产生视觉模糊、恶心呕吐等生理反应，减弱或丧失战斗力；也可以用于定向扫雷，使之自动引爆。

次声波武器科学家们发现，各种不同的声波，对人类生理感觉、精神状态都会造成截然不同的效果。如把与人体器官振动频率相当的高能次声波辐射到人身上，能使人的内脏器官产生强烈共振，导致出血破裂，造成人员伤亡。目前正在研究的次声武器基本上分为两类：一类是“神经型”次声武器，它的振荡频率同人类大脑的阿尔法节律（8~12赫兹）极为近似，产生共振时，能强烈刺激人的大脑，使人神经错乱；另一类是“人体内脏器官型”次声武器，其振荡频率与人体内脏器官的固有振荡频率（4~18赫兹）相近，使人的五脏六腑发生强共振，导致死亡。

“材料束”武器它既不是光束、粒子束，也不是频束、声束，而是一种“材料束”，可定向发射攻击目标。例如泡沫体发射器，用可膨胀的泡沫材料，以飞机、火炮、车辆做平台向敌坦克装甲车发射，可高速被吸入坦克发动机内，使发动机立即熄火。

无人侦察手段不断翻新

60年代的遥控飞机

60年代就有了最早的取名为Tagboard的遥控飞机，它的最高时速为5000公里，可以飞到30公里的高度。它由洛克希德公司在位于加利福尼亚州伯班

克的绝密工厂制造出来。U—2 飞机、速度最快的 SR—71 黑鸟侦察机和后来的 F—117 潜隐式战斗机也是由这家工厂制造的。据直到 90 年代初管理该工厂的本·里奇说，Tagboard 的一项任务是拍摄位于中国腹地的核试验场的照片，其清晰度连 20 厘米的细节都可以看出来。

Tagboard 安装在“黑鸟”的背部运到中国沿海，母机在飞行速度超过三马赫以后把它发射出去。被释放以后，它就由自身携带的计算机引导飞向目标，计算机中储存了预先编制的必要的动作程序。返回时，飞行器只需倒序执行动作。每次侦察任务完成以后，照相机和制导系统被降落伞带回地面，由一架飞机接应或由一艘等候的船只从海里打捞上来。飞行器的其余部分按程序自行销毁。

里奇说，最棘手的问题是确保 Tagboard 能经受住“黑鸟”发射时的冲击波。曾在太平洋上空进行过三次成功的试验发射，但第四次发射却失败了。一架遥控飞机和它的运载机在分离时以 3.5 马赫的速度相撞。虽然驾驶“黑鸟”的两名飞行员从驾驶舱弹射出来，但是其中一人落水后因飞行服进水而被淹死。

于是洛克希德公司选择在 B—25 轰炸机下方以亚音速发射遥控飞机，这项技术最终得到了完善。但是里奇说，用来发射 Tagboard 仍然没有取得成功。有些遥控飞机在中国上空执行任务时一去不复返，另外一些飞机则因为降落伞没打开而丢失了照片，或者回收工作失败了。洛克希德公司在为中央情报局和美国空军制造了 50 架遥控飞机后于 1971 年取消了该计划。

尽管遭到了挫折，美国在遥控飞机研制方面仍然处于领先地位，而且这种飞行器将来会变得很普通。最小型、最便宜飞行器的体积只有装备电视摄像机的遥控航模那么大，可供小规模地面部队观察阵地附近的山谷或高地。其低廉的造价和简单的结构使它并不是很贵重。正在参加研制无人驾驶飞行器的美国空军上校道格·卡尔森说：“如果它被击落，也不会有多大的损失。”

新一代无人驾驶飞行器

有些飞行器极其精密，并且依赖于尖端航空航天技术。洛克希德·马丁公司一直在同波音公司合作研制无人驾驶飞行器，并于 1995 年展示了 90 年代取代 Tagboard 的“暗星”。“暗星”看起来像带机翼的飞碟，其外形设计可以避免反射雷达信号，使敌方雷达无法看到飞行器，它的表面还涂有一层吸收雷达波的材料。尽管每架“暗星”耗资 1000 万美元，但是同一些价值数十亿美元的有人驾驶飞机相比只是很小的数目。

根据设计，“暗星”飞行 12 小时后返回基地，机上携带一台预先对航线编程的导航计算机，计算机利用全球定位系统卫星发出的信息对自身做精确定位。“暗星”的航程可以达到 4000 公里甚至更远，并且可以从世界上几乎任何地方借助卫星传送电子静止图像。卡尔森解释说：“我们正努力向地面战略指挥人员提供这类信息。”

美国一种称为“食肉动物”的无人驾驶飞机从位于阿尔巴尼亚首都地拉那以北大约 50 公里的一个小型机场起飞，去波斯尼亚上空执行侦察任务。已有两架遥控飞机因被防空导弹击中或发动机故障而失踪。由美国通用原子能子公司制造的“食肉动物”在相对较低的 4.5 公里高度飞行，通过雷达收集分辨率为 30 厘米的地面图像。这种飞机可以全天候收集地面图像，因为雷达能穿透雨、雾和云层湿气。“食肉动物”的续航时间为 24 小时，因此只要有几架飞行器就可以做连续监视。

水下无人操纵航行器面临技术难题

无人驾驶侦察航行器不仅能在空中使用，还可以在水下使用，海军也在研制水下“遥控航行器”用于寻找水雷或侦察敌船运输情况。水下无人驾驶航行器的设计者们需要解决的是一系列不同的问题。水下无法使用无线电通信，因此必须找到其它办法传送信息。英国国防研究局正同法国有关机构协作研究如何解决这一问题。他们试验了几种方案，包括用光纤和声学装置与母船相连，将信息发送到海面的遥控飞机上，遥控飞机再将信息用无线电传回基地。

光纤存在的问题是，如果水下无人驾驶航行器骤然转向或猛拉电缆时，光纤就断了。如果光缆刮伤了，泄漏的光将吸引鱼群，然后鱼群会把光缆咬断。

在水下看任何东西都是靠不住的。即便在最清澈的水中，电视摄像机的能见范围也只有 30 米，而在英国沿海水下的能见度往往是零。声纳是另一种方案，但在浅水海域声纳信号在水面和海底间多次反射，这种纷繁杂乱的信号几乎无法解析。

英国国防研究局正在设计一种从船上发射或通过有人驾驶潜艇的鱼雷发射管发射的水下无人驾驶航行器，用于监视敌船活动、布设和清除水雷以及检查海军设在海底以监视过往潜艇的大量海洋探测器。这种无人驾驶水下航行器有朝一日可能会完全取代有人驾驶的潜艇。

“微机电武器”悄然出世

据外刊披露，一种在显微镜下才能看见的“微型电动机械系统”（以下简称微机电系统）正在美国、日本等国加紧研制中。国外有专家评论，这种全新概念武器系统的问世，必将引起器件制造技术乃至整个军事技术领域的一场革命。还有人认为，这种技术一旦与生物工程技术相结合，就可能制造出比人的毛孔还要小得多的“微机电士兵”。它们在未来战场上，可以嵌入昆虫的神经系统内，控制昆虫去收集战场信息，执行投放化学战剂等特殊任务，并对先进的高技术武器系统，如预警机、多管火箭炮等构成严重威胁。

据称，美国国防部为在该技术上能够尽快赶上起步较早的日本，已于 1992 年拨款 2400 万美元，由高级研究计划局制定了一项“将微机电系统从实验室过渡到军事应用”的三年计划。目前美国已有 13 家公司和 10 所大学及 4 个国立研究所参加了此项计划。据外刊披露，日本从 80 年代末就已开始了制定发展“微机电系统”十年计划研究工作，每年投资 1.5~2 亿美元。目前日本在生物电子元器件制造方面已取得较大进展，其制成的只有几个分子厚的生物开关，有光照时可产生电流。

国外专家分析认为，“微机电系统”可望在如下军事领域一显身手：

组成以微机电系统为基础的编码战场传感器网络 可将它们用飞机撒布到预置地点，让它们把探测到的战场信息迅速传送给作战指挥部。它们可协助灵巧武器掌握敌目标的方位和特征，并传达和接收指挥部的指令；

探测核污染和化学毒剂 一块微机电系统芯片做成的质谱仪，可在化学战环境下，探测到各种化学毒剂；

敌我识别 可将“微机电士兵”分布在飞机蒙皮和坦克装甲的外表面上，它们能以不被敌发现的较低功率自动对询问信号作出应答，且不受战场

电磁频谱干扰。

此外，还可做成控制弹药引爆和解除保险及保障安全等的微小装置。可制成具有程序可控及动态可调特性的超能材料。如做成“航空母舰”外壳、潜艇外壳等，能随时测定其航速和进行自动调节。这些“微机电士兵”甚至可依存在树叶、草叶等载体上，神不知鬼不觉地去开展工作。

目前，美、日都在紧锣密鼓地竞相发展微机电系统技术，并努力解决技术关键，如能识别目标的神经网络计算机，能在复杂战场情况下应用的软件及有关的生物工程技术。

明日战场将出现的怪异武器

据外刊报道，目前一些发达国家的军事科技专家，已开始计划改变某些传统武器的概念及其作战性能，以适应未来战场需要，完成某些带有软杀伤性质的特殊任务。这种一反常规的设计思想，将导致未来战场上可能出现一些新概念怪异武器。像美国五角大楼新近推出的一系列新方案，便很好地预示了这一发展趋势。

粘黏性武器 这一“武器”源于美军的“粘苍蝇纸”方案。即由飞机喷洒某些黏性很强的化学制剂，使对方道路或飞机跑道不能使用，甚至能将敌车辆和装备黏住使之不能动弹，战斗成员只好束手待毙。这些物质如果在空中飘浮，还能破坏飞行器发动机的动转。

润滑性武器 这一方案正好与第一个相反。试想如果一艘航空母舰的飞行甲板失去了摩擦力，那要会成为什么样子呢？这一方案是向作战目标喷洒一种超滑物质，如飞机跑道、铁路、公路甚至街道等，都可能眨眼间变成名副其实的“溜冰场”。到时候，再好的地面运载装备也将无济于事。据悉，可供选择的这种特殊光滑的物质有特氟隆（聚四氟乙烯）和它的衍生物等。特氟隆不仅几乎没有摩擦系数，而且还有另一个特点，即很难“清洗”，除非用刮刀把它刮掉，可“工程”该是多么浩大啊！

侵蚀性武器 据悉，美军在新型武器构想中还推出了“钉在沥青路上”的方案。即是在道路上喷撒上一层能够很快使车辆的轮胎变质、破碎乃至爆裂的特殊物质。只要车辆从这里走过，就会受到严重损坏，最终成为一堆堆废铜烂铁。

泡沫性武器 美军的另一个研究方案据说是从黑手党那里学来的，即“把脚泡入水泥他”方案。这是快速喷射一种泡沫剂，它们可以使所有人员和车辆在短时间内不能行动。其实，这一技术已在电影银幕上公开展示过了。

据美军最近的一项报告称，美国新型武器研究人员目前正集中精力研制中的非致命软杀伤性武器，主要包括三大类：它们是，使敌方人员迅速丧失战斗力的武器；使敌方基础设施和装备瘫痪的武器；干扰和摧毁敌方电子设备的武器。

次声炮武器 据说，外军现在还在考虑研制一种次声炮（频率只有几赫兹），它使人感到恶心或产生呕吐，并能干扰人正常的平衡感和方向感。只要一停止发射这种次声，上述现象就会马上消失。

全息图像武器 除次声武器外，有消息说外军还考虑可在空中形成一些怪异的全息图。这种与三维图像颇有点类似的画面，可以从心理上骚扰敌军，动摇敌方的军心。

外军有专家评论说，上述武器中的大部分虽然目前尚处于研究实验阶段，但它们却为在未来的 15 年内投入使用提供了极大的可能性。

智能地雷

光电地雷 采用光电转换原理设计而成的光电地雷，主要用于杀伤敌方排雷人员。此种地雷上安装了一种反排雷装置。由光控、整形、放大、起爆等几部分组成，起一个电子开关的作用。当排雷人员试图排除地雷时，反排雷装置能瞬时引爆雷体，杀伤排雷者。

为确保埋雷人员的安全，光电地雷的控制电路中还设有延时、限流电路，它能保证己方人员有足够的时间埋设地雷。在地埋进入警戒待发状态后，限流电路启动工作，使地雷在守候、待发状态中几乎不消耗电能，有效守护期长达数月以上。但是，一旦有人试图排雷，光控部分就能在瞬间激发出强大的电流，从而引爆雷体。

反侧甲地雷 人们根据电子传感技术研制出多种感应引信，把这些引信装在地雷上，对坦克产生的磁力、振动、声响以及红外辐射等十分敏感。但美中不足的是，坦克必须经过它的上方时才能起爆。而有时往往因地形限制和伪装的要求，又难以将地雷设置在坦克经过的路中央，这就迫切需要一种能从侧方攻击坦克的地雷。于是，反侧甲地雷应运而生。战斗中，将这种雷预先设置在坦克经过的侧方隐蔽处，如狭窄道路的两旁，或挂在地雷所对准的方向时，雷上的传感器便指令发射装置瞄准目标。一旦坦克进入有效毁伤半径，便高速射出一枚破甲弹尺将坦克击毁。

空中“暗箭”——反飞机地雷 为了能对付号称“空中坦克”的武装直升机，美军设想了两种方法：一是设置空中雷场。采取充氦气球悬吊装有非触发引信的地雷。它既可由人工布设，又能以机械、飞机、火箭等方式布撒，并用系留索控制它的高度，使地雷飘浮在预定的空中位置。几个空飘雷便可构成一个高度 100 米左右的空中雷场。这种空中雷场不仅能够对敌机经过的航线上进行伏击，打击敌机编队，还可为己方飞机编队组成一条侧翼掩护屏障和后方掩护屏障。二是在发展自导寻的反坦克地雷的基础上，制作一种带有声响传感器的地雷。声响传感器用于预警和识别飞机，光电传感器用于跟踪目标和引爆地雷。地雷用飞机撒布地面上，当敌机经过雷场上空，并处于地雷的有效高度时，地雷能自动起飞跟踪目标，直至与目标同归于尽。

前景诱人的自动机动地雷是当前一些发达国家竞相研制的高智能化地雷。这种地雷装有自动寻的、动力、识别等几大主要装置，它能捕捉目标、计算弹道和主动攻击目标，胜似无人操纵的导弹。例如美国研制的“巡逻者”雷，就是一种遥控的机动地雷。它采用光纤导线与操作人员相连接，外型酷似一辆小型（45 公斤）和高度机动的四轮车，携带空心装药弹头，可克服障碍、脱离道路高速机动，能自行冲向坦克尾部或侧部，甚至钻入坦克的前斜装甲，进行有效的攻击。尤其是在有利地形上，它可关闭马达，用火箭推进，以高达每小时 110 公里的速度对远距离装甲战车实施攻击。

美军下世纪的“陆地虎” M1A3 坦克

美国陆军已开始关注下一代主战坦克的推出。因为现有的 M1 艾布拉姆斯

系列坦克将难以适应新兴技术发展和美国 21 世纪军事战略的需要。美陆军一位高级官员估算，由 M1A2 坦克到 M1A3 坦克升级换代的研究发展费用大约为 12 亿美元，要实现生产，则要追加投入约 97 亿美元。这个数字还将依所开发新系统的数量、种类和陆军将装备的部队规模不同而有所变动。实施这项计划的时间初步定在 1996～1999 年。如果美国陆军提交的关于 21 世纪主战坦克发展的《未来高性能坦克研究》报告未能得到国会批准，则全盘计划延缓至 1999～2003 年内实施，其生产暂定于 2003～2015 年内完成。

美国陆军总参谋长迪尼斯·雷墨上将透露，下一代主战坦克 M1A3 的设计将在很大程度上受 21 世纪军队发展的影响。

M1A3 坦克或 1080 坦克（由于未来新型主战坦克将在第 1079 辆 M1A2 改进型坦克生产任务结束以后马上投产，因而称它为 1080 坦克，它将来可能被正式命名为 M1A3 坦克）从概念研究到生产的整个过程，将主要依靠先进的计算机仿真技术，充分融入各项新兴技术。其主要内容包括：将采用改进的约 120mm 或 140mm XM291 火炮，甚至电热化学炮；炮长周视瞄准装置包括第二代前视红外系统、高清晰度电视和激光测距机，改进的电子设备，如大容量存储装置，光盘，通用调制解调器，微型彩色图像卡片阅读器。车体炮塔电子系统用的惯性导航系统和全球定位系统插件，乘员头盔显示器；自动装弹机；新型炮塔结构和减少乘员等。以人工智能和新式电子设备为主体的第二代前视红外系统具有自动目标识别和自动目标跟踪功能，自动目标跟踪时可对乘员进行目标提示和目标询问。这些新技术的采用将会延伸火炮射程和减少与友军的火力误伤事件。

其它方面的改进包括采用钛或先进的轻型复合材料制造的传统炮塔，车体重量将减轻三分之一，坦克全重在 40～50 吨。M1A3 坦克还将使用先进的显示装置和控制系统，使乘员由目前的 4 人减少到 3 人，车体的体积和全重随之减小。在减少了乘员的空间里加装自动装弹机和火炮 / 炮塔驱动装置。3 名乘员在车仓里的乘员操控台上操纵坦克。这些改进措施将提高乘员和坦克自身的战场生存力。

提高生存力方面的其它措施还包括可能采用改进的装甲、顶攻防护系统和激光报警接收装置。动力系统方面可能采用 M1A2 坦克的 AGT—1500 发动机或先进野战火炮系统的发动机。一个可能优先采用的方案是在 M1A3 坦克的车身前部、顶部和炮塔等部位加装被动 / 主动式综合防护系统。美陆军在这方面已经开始了一些尝试，进行了鉴定一个综合防护系统性能的高级技术的演示项目。结果表明该系统可抵御制导导弹和烈性弹药的破坏，从而起到保护如 1080 坦克这样的战斗车辆。这种综合防护系统的初步设想是采用具有对激光和导弹报警功能的先进传感器和用于目标状态估算尔后实施主动对抗的人工智能子系统组成。它们可以对激光 / 红外干扰器；金属碎箔反射体、炮尾焰等成形。通过一种正处于开发中的低造价主动式小型信号拦截装置，这种被动式综合防护系统的功效可得到大幅度的提高。该系统也可安装到 M1 艾布拉姆斯坦克、M2 / 3 布雷德利步兵战车、M109A6 榴弹炮以及海军陆战队装备的先进两栖攻击车、十字车战士自行榴弹炮系统、未来侦察车上去。

影响下一代主战坦克设计的另一个因素是其部署时的灵活性，因而设计 M1A3 坦克时在材料的选用上，采用高强度轻质合金和轻型复合材料，以减轻坦克的重量和缩小车体体积。美军在实施兵力投送时这种战略因素就显得尤为重要了。因为现有的 M1A2 主战坦克总重超过 70 吨，一架 C—5A / B 银河飞

机仅能运输 2 辆，一架 C—17 环球霸王飞机则只能运输 1 辆。减轻下一代主战坦克的重量，使其在 45 ~ 50 吨之间，便能增加投送的兵力数量，在战场上坦克自身的快速机动能力也能得到进一步提高。在未来的主要冲突地区美军就有更充分的火力保障。

微波武器——无形的杀手

前不久，某国一架采用“隐身技术”的先进战斗机，在飞近本国一个试验基地上空时，机上的电子设备突然失灵，当即导致机毁人亡。事后究其原因，罪魁祸首竟是该基地正在进行初次试验的一种秘密武器。虽然这一不幸事件纯属偶然，但微波波束作为武器具有如此神奇的威力，却令人瞠目结舌。

微波武器是正处于发展中的新一代定向能束武器，它是直接利用强微波束的能量杀伤人员或破坏武器装备。微波武器能像核电磁脉冲那样摧毁武器系统中的电子设备。而在现代战争中，武器系统对电子系统的依赖，已达到空前的程度。所以可被微波武器摧毁的目标非常之多，从太空中遨游的军事卫星到跨洲的洲际弹道导弹；从巡航导弹到飞机、坦克、军舰；从雷达、计算机到通讯器材和其它光电器件，只要处于强微波的覆盖区内，都能遭受到毁灭性的打击。

微波武器还能像中子弹那样杀伤目标内部的战斗人员，专家们现已探明、微波能量对人体的杀伤作用可分为“非热效应”和“热效应”两种。“非热效应”是由较弱微波能量的照射引起的。正常人遭到微波束的直接闪击，会产生头痛、烦躁、神经错乱、记忆力减退等现象。由于微波波束较宽，即使在微波射束的四周，也难逃厄运。军事专家认为，若将这种效应用于炮手、飞行员或其它武器装备操作人员，将会使他们的生理功能混乱，从而丧失作战能力。“热效应”是指在强微波照射下，造成人体皮肤灼热、眼白内障、皮肤及内部组织严重烧伤和致死等现象。强微波波束还有一大“绝技”，即其能量能穿过大于本身波长的所有缝隙，以及玻璃或纤维等不良导体，进入目标内部，杀伤里面的人员，甚至连封闭工事和装甲车辆内的战斗人员也难逃脱它的“魔爪”。另外，对于目前出现的来无影、去无踪的隐身是由于雷达发射的微波能量微乎其微，因此对它们无可奈何，但是如若碰上强微波武器的高能波束，它们可就遭了殃，轻者瞬间被加热，进而导致机毁人亡；重者即刻熔化变成一缕青烟。而现有的常规武器主要由金属材料构成，它们对微波能量吸收较少，故微波武器摧毁隐身武器要比摧毁常规武器所需能量小得多，也容易实现。由此不难看出，微波武器一旦进入战场，必将成为隐身武器的“克星”。

纵观微波武器的发展状况，展望 21 世纪，微波武器将会在战略和战术上得到广泛的应用。到那时，一旦战争爆发，形形色色威力无穷的微波武器将在陆地、海上、空中及太空战场大显神威。当一束一束无形、无声的高能微波在战场悄然穿过时，飞机能坠毁、舰船要沉没、导弹会失灵、卫星将爆炸……战争将呈现新的面貌。

亦真亦幻的等离子体武器

俄国科学家早在 1952 年就提出了反导弹防御的概念。问题的实质表面上

很简单：消灭高速飞行的小尺寸目标。但实际操作并非易事。用导弹打导弹，效率很低，应另辟蹊径。

俄国科学家阿夫拉缅科、阿斯卡良和尼古拉耶娃的方案出发点是：对任何飞行器来说，最薄弱的环节是飞行环境的特性。应当想办法改变它的飞行环境。他们决定利用彼此交叉的大功率光束。

机理是这样的：超高频电磁能束或激光束在大气中聚焦。焦点会形成高电离化空气云——等离子团。飞行器一进入这种等离子团，不论它是导弹的弹头也好，飞机或流星也好，会偏离飞机轨道，并在巨大的超重的影响下销毁。而这种超重现象是由飞行器表面巨大的压差和飞行物的惯性造成的。

而且，地面装置（发生器和天线）送出的能束或光束不是聚焦在目标上，而是在目标的前面和两侧。不是“烧掉”目标，而是用电磁束给它下“脚绊子”。飞行器就会产生旋转力矩，这样造成的向心力大得足以把它撕成碎片。只要十分之一秒就足以让弹头在自身动能的作用下解体。

这个方案的基本思想就是如此。可是，乍一看很简单，要解决的技术问题却复杂得多。

等离子体武器的组成部分是超高频发生器、导向天线和电源。这三者共同构成一个集装箱式的模块，有一个共同的控制系统。

这种综合体的长处，是集雷达搜索、发现目标和打击目标于一身。等离子体武器能在瞬间极其准确地击中大量目标，无须分选，假目标和真目标一并摧毁了事。这样一来，新武器实际上是无懈可击的，不怕来自太空、高层大气或低层大气的任何袭击（各种类型的弹道导弹、飞机、巡航导弹等等）。

对这种武器来说，也不存在捕捉目标的问题。发现目标，下“脚绊子”就行。装置由许多个同类的集装箱或模块构成，每个模块都能产生大功率能束或光束——若干个千兆瓦。由若干个模块可以装配成大型的天线阵。

还有一个重要优点、能束和光束是以光速飞行的，弹头的速度只不过 8 公里 / 秒，最多 15 公里 / 秒。对我们来说，弹头几乎是静止目标。

这项技术还能军民两用。其小型化的方案可装在飞机上，用以减少空气动力阻力，增加升力，使燃料消耗减少约 60%。用这种装置还可以制造臭氧，修补臭氧空洞。还可以用它清除太空垃圾。一般的雷达发现不了小尺寸的碎片或其他物体，而这些东西对卫星或载人飞船会构成威胁，大功率的超高频装置可发现极小的物体，并为宇宙飞行器开辟一条清除了垃圾的“轨道走廊”，飞船或轨道站在这条走廊里会太平无事。

用地面的超高频装置还可以从地上给宇宙飞行器输送能量，为飞船上的电源充电。

用这种装置还可以控制一个地区的天气。过去用的办法是飞机撒干冰驱云，会污染环境。而用超高频装置做这项工作，既干净，又省钱。

人造地震：未来的战略武器

众所周知，地震给人类生活带来严重损害，房屋倒塌，人员伤亡，交通和通信中断，使一切都陷入混乱——这正是战争中的敌对国家所希望的那种情形。

冒险的军事战略家已经把地震作为未来的致命武器，在对方的首都、枢纽和指挥中心完全瘫痪的情况下发动地面攻击，以最小的代价换取最大的胜

利。可是关键的问题在于使地震发生的时间完全受人为控制，或者说是由战争一方来制造一场地震。要达到这一目的，只有使用地下核爆炸。

人们观察到，在任何一次地下核试验之后，两个月的时间以内爆炸中心周围 20 至 30 公里范围内，通常发生多次的地面颤动。这是因为，核试验瞬间释放的巨大能量引起地壳能量的连锁反应。地下核爆炸实际上就是人造地震，爆炸强度甚至与地壳震级存在近似的对应关系，当量为 1 万吨 TNT 的核爆炸造成的地面破坏程度与里氏 5.3 级地震大体相当，10 万吨 TNT 的核爆炸相当里氏 6.1 级地震，而 100 万吨 TNT 的核爆炸可能引发里氏 6.9 级地震。

这还与爆炸地点的地壳构造有关，在板块边界地带和地壳运动活跃的区域，爆炸引起的地震在强度和频率上均有加强。1992 年 6 月 28 日洛杉矶以东发生的强烈地震，和 6 月 15 日内华达州沙漠里的一次核试验有密切关系。1995 年夏天法国在南太平洋恢复了核试验，爆炸地点莫鲁亚环礁则连续发生了多次地震。

在战略家看来，核爆炸引起的地震比核武器的直接杀伤效果更有威胁，是一种可取的选择。核爆炸使一切都化为焦土，核辐射使广大土地不能生长生命，征服这样的地区又有什么意义呢？相反，受到严格控制的地下核爆炸引发地震，目的在于造成敌对方社会混乱、指挥失灵，人群陷入恐慌，这就为地面占领创造了必要的条件。

在现有技术条件下，作为武器的地震还难以达到实用的程度。技术难题在于两个方面：一是核武器的布设，很难深入敌对国领土纵深进行打击；二是人造地震效果的滞后，就是地震并不一定在核爆后立即发生，从而使核打击失去了突然性。

尽管如此，作为武器的人造地震成为未来战争的一种假设，也值得防御者深入研究。

动能武器——宇宙战争之神

这是几十年以后的事情。一个盟国联盟决定制止一个危险的独裁者。他们不用某种十分先进的武器，而是从 250 英里的高空将一条很小的铁撬棍投向他的宅邸。当撬棍击中宅邸时，其飞行速度为每秒钟 3 英里。这座建筑物和其中的人全部汽化了。

欢迎进入战争的下一步——宇宙战争。专家们认为，这种战争中所采用的将不是激光光束或核装置，而是简单得多的动能。这种能量是在一个物体以极高速度打击另一物体时产生的。

动能能够产生比迄今所引爆的最大氢弹猛烈得多的爆炸，而且其造价也低得多。要利用它，只需有一个出色的制导系统，用自己的物体瞄准目标，将其速度尽可能地提高。其余的事情只需宇宙的定律来做。

动能的致命能力，是由伟大的物理学家凯尔文勋爵于 19 世纪 50 年代首先计算出来的。据他演示，撞击所产生的能量总是等于移动物体的重量乘其速度平方的一半。换言之，并非总需要爆炸物才能引起巨大的爆炸。

例如，想象一下都以每小时 125 英里的速度行进的、总重量为 800 吨的两辆火车之间发生一次正面对撞。撞击将引起相当于 13 吨 TNT 的爆炸。

美国陆军设在华盛顿的航天和战略防务司令部的高级研究员比尔·孔戈

说：“越来越多的国家将进入太空。它们可能无法或不愿花费巨资制造像激光或核导弹这样的复杂武器，因为这种武器太复杂，以致很可能可靠性极差。它们可能会采取直截了当的方法，——用高速的、非武装的投掷物撞毁其目标，不论目标是在地面还是在太空。”

在遥远的未来，动能有可能发展成摧毁能力极大的武器。

从《星球大战》到《微型战争》

首先是星球大战。现在又提出了微型战争，美国五角大楼的科学家们正在对一系列微型武器进行研究，这类武器将把下世纪的战场变成新技术的游戏盘。科学家们的设想是，利用新一代微型系统和微型化方面的进步，用成千上万个廉价微型武器瞄准和跟踪敌人，从而无需部署大量军队，就能从远距离消灭敌军。

科学家们设计的微型武器包括配备摄像机和传感器、能探测坦克或其他车辆行驶的人造杂草地。成群的微型飞机体积只有5英镑纸币那么大，它们携带的传感器能嗅出内燃机排出的废气、拍摄红外线照片或把目标坐标传递给200英里外的导弹部队。

另一种正在研制中的离奇设想是制造只有蚂蚁大小的“士兵”，每位“士兵”背部有一块驱动它们行走的太阳能板。每只“蚂蚁”都能携带一系列传感器，或者把它转变成“黄蜂式火焰喷射器”，其威力足以毁掉动力电线或电脑电缆。

一些项目仍处于设想阶段，但另一些项目，诸如微型飞机，已完成设计，试制经费也已落实。政府的科学家们目前正在从事一系列项目的研究，由五角大楼的超前工程研究署协调工作。

在利用微型化技术方面，研究人员已取得令人惊愕的成果。例如，最近对中央情报局的一次演示表明，科学家们已生产出一种体积小的发动机，在5平方毫米内可放置1000台这种超微型发动机。

在冷战期间，一种新武器系统在设计出第一份图纸后，需要10至15年时间才能服役。结果是，这些武器价格越来越昂贵，但易受攻击。微型化使人们能摆脱诸如战斗机或航空母舰等庞大而昂贵的武器，转向具有同样功能的较小武器系统。“当你有四个系统，而两个被摧毁时，你就要受到伤害，”国家战略研究所的马丁·里比基说，“但如果你有1000个系统，而只有100个被摧毁，你就能轻易取胜。”五角大楼专家们认为。第一批微型新武器系统将在5年内服役，在10年内可大规模部署。

一次模拟的未来战斗

在2000年到2010年，法国士兵的电脑装备无论是小型的、还是轻型的，都可使战地士兵之间进行更好的联络，具有完善的夜视功能和有效的保护功能。为了证实这些，法国尼姆第三步兵团的士兵们一起对这套未来的装备进行了测试。以下是他们对模拟战争的记述。

“10号留在树林边准备进行增援。20号和30号朝南500米的目标靠近，抄小道过去。”队长的命令回响在我的多媒体头盔中，这种头盔与歼击机驾驶员戴的头盔相似。我紧握着子弹已经上了膛的冲锋枪。

在黑暗的丛林中，我们三人小组在向前移动。乌云遮住了月亮，几乎是漆黑的夜，但是头盔面罩上的光放大器使我像在大白天一样能看到一切。在我的左手端着的枪管上固定着激光发射器。我依靠我的电脑头盔能看见指示激光的红点。然而，我只有在接近目标时才能使用激光。只要发出简单的命令，头盔显示屏上就会出现图表，上面显示出目标，同时还有许多数据，如射击的参数和方向。我无需把冲锋枪抵在肩上射击，因为头盔上的光纤可以自动矫正，我只需端起武器就行了。

我慢慢地向前，因为我的全副装备重 20 到 30 公斤。我身着的连裤服装可使我免遭化学毒气和核污染。防弹背心比海湾战争时法国幼鹿师使用的那种更轻便。它可使我免遭弹片和子弹的袭击。我胸部的 4 组电池十分沉重。每组电池能连续使用 6 个小时，它们是这套装备的惟一能源，可同时为连裤服装的传感器和各个电子芯片供电。

我们在十字路口停下，以便确认方向。只有中士长可与设在后方的控制台进行联络。由于他的头盔上固定着一个摄像机，可以将图像发送到控制台。士官查看了固定在他手腕上的全球定位系统，全球定位系统已成了 2000 年以后的指南针。它可以明确地告诉我们所处的地面位置。中士长轻轻地在树下打开便携式电脑，在几秒钟内，他在光盘只读存储器上查看参谋部地图。这是由全球定位系统发送的法国无人驾驶间谍飞机绘制成的一张地图。光盘只读存储器上的这张地图覆盖了 250 公里的面积。

小组长说：“目标在不到 300 米的地方。”一般来说，步兵在夜间用肉眼能看见的最远距离是 15 米。配有双筒望远镜的优秀射手和坦克手能看见 100 米以内的目标。而我戴着配有望远镜的头盔在黑夜里可看见 200 米以内的靶子。

第三步兵团的一名军官说：“有了这些发明创造，人的能力因技术的发展而大大增强了。”

丛林中开始下起了雨，可是我一点也没有感觉到。我的远足靴（比几年前的那种更轻便）确实不透水，并使我的双脚保温。在悄然行走了几分钟以后，我们终于看到了敌人藏身的那个建筑物。

“准备开火！”优秀射手们紧握着精密制导武器。这种枪的子弹直径是 12.7 毫米。一名士兵肩扛可发射射程为 400 米的反坦克火箭的“黄蜂”式手提发射器。突然，我的头盔里发出响声。显示屏上出现“应激”一词。原来是固定在我皮肤上的传感器显示出我的肾上腺素比例不正常，我感到紧张。当我头盔中的小型空气调节器开始运作时，我缓过气来了，逐渐呼吸平稳。响声立刻停止。

在被遗弃的农场房顶上，有 4 个人影躲在烟囱后面。小组长命令：“开火！”4 个 3 人小组同时朝着农场方向开枪。我们各自的服装放射出一种波，它在我们周围形成了一个看不见的反探测网。敌人根本没有机会进行反击。

电脑入侵：新的战略威慑手段

伴随着信息时代的来临，电子计算机在军事领域得到越来越广泛的应用。然而，军事家们也敏锐地发现，计算机在给现代军事机器注入强大生命力的同时，由于它具有的特殊作用和机理，也使其成为重要的作战武器、目标和战场。在未来战争中，敌方只须敲击电脑键盘就可达成攻击军事中枢、

破坏经济命脉等多种目的。

电脑密码被破译引发的思考

出人意料，最早将手伸向军用电脑系统的竟是美国少年米尼克。1979年，15岁的米尼克运用他破译电脑安全密码的特殊才能，成功地打入了美国军方的“北美防空指挥中心电脑系统”，美国指向前苏联的所有核弹头数据资料他“尽收眼底”，而美国军方竟毫无察觉。紧步其后，越来越多的“电脑迷”通过各种途径纷纷打入美国计算机系统，窃取了大量国家机密。据美国情报专家估计，目前美国军用计算机每天受外界刺探达500次之多，而其中有相当数量是敌对国玩的“闹剧”。

因此，目前许多国家都已开始不遗余力地加强研究发展电脑军事对抗系统。

从电脑涂鸦到信息灾难

据外刊报道，一些“电脑迷”在成功地进入专用电脑系统后，并不满足于简单地偷看机密材料，而是进一步施展才华，在电脑数据库中信手涂鸦。前面提到的米尼克在电脑网络中，随意涂改帐目、贸易合同和一些知名人士的电话号码、通信地址等，搞得一塌糊涂。尤其当他得知美国联邦调查局特工人员在调查他以后，他竟毫不费力地闯入联邦调查局中央电脑系统，将几个负责调查的特工人员个人履历胡乱删改，使他们变成了十恶不赦的小偷、惯犯……美国军方从米尼克事件获得启发，开始研究如何利用这一武器对付敌国的问题。他们设想，如果未来某个国家威胁美国或其盟国，美国将不是立即派遣大批军队或军舰，而是运用电脑对敌实施攻击，使其陷入一场信息灾难，在敌军电脑网络中删改有关数据，使敌方的指挥中枢和武器装备系统充斥错误信息，从而破坏其正常运行；向敌方电脑系统注入假情报，诱使其首脑机关作出错误判断，导致决策失误；通过电脑系统向敌指挥官和士兵发布假命令，使敌听命其己，军事行动陷入混乱；运用电脑网络摧毁敌国银行帐目，扰乱敌国经济秩序，使之造成社会动荡，后方发生动乱。如果这些设想能够实现，那么在未来战争中，运用电脑就可以控制一个国家的命脉，来达到不战而屈人之兵的目的。

投向指挥中枢的新型“炸弹”

1988年11月2日晚，美国麻省康奈尔大学计算机科学系研究生莫里斯，将病毒程序植入计算机网络系统，不料这一病毒程序以闪电般的速度自行复制，大量繁殖。不到10小时，就从东海岸横穿至西海岸，仅美军网络中就有8500台电脑受染，6000余台电脑被迫关机，造成直接经济损失近1亿美元。这一事件标志着电脑病毒开始侵入人类社会，同时宣告了日益发达的计算机系统已创造出了自己的对立物。

计算机病毒有的可造成死机，有的能扰乱屏幕，有的破坏数据，有的甚至可以摧毁电脑软件。电脑病毒的传播手段也花样翻新，令人防不胜防。它们既可以通过有线或无线传输，又可以预先固化在敌方购置的计算机部件中，或在战时通过先进手段向敌方电脑系统投射；既可以实施网络攻击，瘫痪敌方的指挥、控制系统，又可以实施单系统攻击，破坏敌各种作战平台正常运行。可以想象，未来战争中，如果一方能够成功地运用电脑病毒这一武器，就可以达成兵不血刃、不战而胜的神奇效果。正如美国军方人士所称，“有计算机病毒进行战争，比用核武器进行战争更为有效。”

有利有害的双刃剑

世界军事强国在致力研究电脑入侵的同时，也预感到他们未来握在手中的将是一柄双刃剑，即不但可以运用电脑武器攻击敌方，自己也同样可能受到敌方电脑武器的攻击。尤其重要的是，在未来计算机对抗中，并非总是大国、强国占上风，相反，一个国家经济技术力量越强大，国际国内的相互联系越广泛，越依赖现代信息系统，这个国家遭到电脑入侵的损失将会越惨重，就像无线电电子战能对付使用无线电设备的部队一样。目前，发达国家正在加速实施“信息高速公路”计划，并且开始建立全国依赖“信息高速公路”的数字化部队。在“信息高速公路”上，任何成功的电子入侵都将可能迅速危及其全社会的电脑网络，造成无法弥补的损失。对此，美国军方人士不无忧虑地说，穷国将更容易研制电脑入侵手段，美国将比任何一个都更容易受到攻击。当然，对发展中国家来说，电脑入侵的危害也不可低估，因为发展中国家在信息时代的大潮中不可避免地也要大量使用电子计算机。由于研究电脑入侵的手段、方法只需很少的人力、物力投入，所以发展中国家很容易承受，而研究防范电脑入侵的手段则要困难得多。此外，发展中国家很难担负研制反电脑入侵手段的巨大开支。

概而言之，电脑入侵已经成为高悬于世界各国头上的“达摩克利斯剑”。任何国家要想避开它都是不可能的。惟一的选择就是面对现实，积极研究防范手段和对敌实施电脑袭击的方法，务求使自己在未来战争中立于不败之地。

第十一章 明天的城市和交通

一些专家认为：密集居住比散乱扩展好 “城市爆炸”不见得是坏事

未来若干年中，全世界超大城市（人口超过 1000 万的大城市）的数目应该增加一倍多，从今天的 12 个增加到世纪之交的 25 个。这将标志着，在人类历史上，居住在城区的居民首次占地球居民的明显多数。据一些专家推断，全球现在已经有 55% 的人口住在城区。更重要的是，事实正在证明，这类超大都市的生活质量比曾经预测的好。

过去几年来，虽然超大城市的数目在增长，但那些大城市本身的增长——除了非洲——却在放慢。曾有人预言，到下一个千年之前，墨西哥城和加尔各答的居民将达到 3000 ~ 4000 万。事实上，进入 21 世纪时，加尔各答将只有 1300 万居民，墨西哥城只有 1800 万。这仍然是个巨大的数字，但是它已经使墨西哥城众多城市规划者 10 年前作的那项计划显得荒诞不经了。当时，他们认为，墨西哥城将变得非常拥挤，以致人们将不得不弃城他去。在圣保罗，目前迁出城市的人比迁进城市的人多；该城市的人口增长率从 80 年代 5% 的高点下降到今天的接近 1%。

实际上，超大城市似乎有它们自己固有的极限。这在很大程度上是个自然的过程，几乎不为政府政策所动。一旦一个国家的城市化程度达到 70 ~ 75 %——就像欧洲、日本和北美部分地方现在那样——城市的生长就开始减速，甚至放慢。例如，对新迁居者来说，世界上最大的都会区、拥有 3180 万人口的东京看来已经失去了吸引力。它的人口年增长率现在降到半个百分点。牛津大学的萨特韦斯特说：“超大城市需要超大经济支撑它们。”但是随着大经济的改善，基础设施、交通和电信设施也随之得到改善——所有这些都使远离老城的市中心生活成为可能，例如，在墨西哥城，许多人迁往都市边缘的较小城市，甚至更远的卫星城。

由于超大城市数目剧增，建造姊妹城以解决拥挤问题的想法变得越来越受人欢迎。例如，东京一直为诸如将整个国家政府部门迁出城市之类的极端措施辩论不休。它已经建了一个单独的大学城。

仅仅是超大城市人口增长率的放慢并不意味着城市化的速度在放慢。人们仍然在离开农村，他们只是正在选择在较小的城市定居。今天全世界有 281 个“百万人口以上的城市”，到 2000 年，这样的城市将超过 500 个。其中一些较大的城市——尤其是那些非洲城市——几十年前仅仅还是小城镇。

一些专家认为，从环保角度说，在此类城区聚集大量人口实际上也更合理。地球上现在已经有很多人，如果这世界上的每家每户都拥有一大片宅地和一小片花园，用作耕地的土地就所剩无几——更别提公园了。哥伦比亚大学城市规划学教授萨斯基亚·萨森说：“以前人们总认为城市对环境具有破坏性，但是现在有一种认识，即人们总得住在什么地方，密集型居住模式比无休止的散乱扩展好。”散乱扩展是利用地球资源的一种效率差得多的方式——它最终使城市存在的诸如空气污染之类的问题更加恶化，因为将人们运来运去需要耗费太多能源。

到哪里安家

据悉，世界大城市人口正以每星期 100 万的速度递增。地球的容纳量毕竟是有限的。全球人口增长速度若照此发展下去，人类未来居所将成为一大社会问题。到那时，人类的新生代将在何处安身？许多未来学家在苦苦寻觅的同时，对未来城市的发展方向构筑着宏伟蓝图：

群体城市 有部分城市因地理环境和生产的需要，人口的增加无法抑制，像巨型的吞噬细胞一样，不断吞噬周围的地区，不断扩大自己的范围，以至各个城市连接，形成一个大的城市群、城市带，被称为“群体城市”。

山地城市 为了充分利用土地，傍山的城市只有向山上发展。山上山下相连，依靠巨型的电梯作为交通工具。

摩天城市 土地利用将越来越高，摩天大楼群起。楼高达千米以上，被誉为“摩天城市”。

地下城市 随着地铁的发展，有的城市的地下已日聚百万人口。由于科学技术的发达，这里不会缺少阳光及空气，因此将成为理想的生活区。

海上城市 从巨型航空母舰的问世，以及海上大型作业平台的出现，给人们到海上居住提供了模式。现在已设计了可居住 10 万人以上的海上浮城，将作为大洋上科研、交通和水产加工中心。

海底城市 随着海底资源的开发，大洋深处肯定要作为加工基地。现在科学家正在研制有效的人工肺作为海底建筑物的门窗。由于海底资源丰富，海底城市必将大量出现。

沙漠城市 在辽阔的沙漠底层常常埋藏着丰富的石油资源，因此沙漠地带的开发早已被人注目。随着能源开发及绿化工作，沙漠上将出现一座标新立异的大都市。

分散城市 由于大工业的兴起，城市劳动力缺乏，许多居住在农村山区的人进城工作。但是在人口密集的城市里，人们愈来愈感到环境不及农村山区好，加之交通工具和通讯器材的发达，人们都愿意居住在农村山区。工作区和分散居住区相连的城市即被称为“分散城市”。

太空城市 大型宇宙飞船的成功给人们建造太空城带来了希望。居住在太空城里的人将是以科学家及其家属为主，因此被称为高知识水平的城市。

外星城南 向外星移居人口的计划也许终能实现，到那时，外星球上将会有地球人居住的城市。

21 世纪的交通工具

新东方快车

美国将着手研制超超音速飞机——“新东方快车”。随后，英国宣布将实施同样的计划。这有可能使今后 20 年成为自莱特兄弟发明飞机以来航空界变化最大的 20 年。

新东方快车发动机将以氢为燃料：起降将利用现有的跑道：飞行高度为 3 万米至 10 万米。新东方快车最引人注目之处，自然是它那令人难以想象的速度了。它的最低巡航速度为每小时 1 万公里以上；按最高速度，绕地球一圈也不到两小时，这真要使人发出“地球太小了”的感叹。

行星列车

目前，美国正在同时研制的地下交通工具是由麻省理工学院研制的“行

星列车”——地下真空磁悬浮超音速列车。这种神奇的“行星列车”设计最高时速为 2.25 万公里，是音速的二十几倍。它横穿美国大陆只需 21 分钟，而喷气式飞机则需 5 小时。

这项计划要求首先在地下挖出隧道，铺设两根至四根直径为 12 米的管道，然后抽出管道中的空气，使其接近真空状态，最后再用超导方式行驶磁悬浮列车。这项工程的费用主要用于开挖隧道，代价虽很昂贵，但一旦建成。则可坐收其利了。因为在极低温的超导状态下，电力几乎没有损耗，列车减速时的剩余电力还可得到还原利用，因此行驶列车所需的能量只是飞机的 2~3%。况且它不会产生噪声、废气和超音速飞机所带来的冲击波，也不会破坏地上的环境。倘若再利用这些隧道铺设油、气、水、煤炭等物资输送管和光纤通信电缆，尤其是倘能通过隧道实现超导输电的话，更是一举多得的了。

原子能航空母船

在 21 世纪将开发重量轻，功率大的原子能航空发动机。装有这种发动机的多用途航空母船能在 1.9 万米的平流层中飞行。在用高密度钛合金制造的长 300 米、宽 45 米、总重量为 2100 吨的高强度机体内，装 4 台推力为 480 吨的原子能涡轮喷气发动机。

地区性飞机的飞行距离要能到达航空母船就行了，因此可少带燃料，在有限的载重中，多运旅客和物资。原子能母船不用起飞和着陆，因而综合费用减少。另外，航空母船还起着宇宙开发基地的作用。从这个基地上，可以起飞和降落定期宇宙公共航班飞机或宇宙游览船，飞往新建设起来的宇宙城市。进而，去太阳系进行行星探索的火箭也可以从这个基地上起飞。

水下列车

专家们认为，开设水下列车，才是 21 世纪最时髦的交通工具。

列车在水中快速行驶将会遇到海水阻力、潜流、湍流以及海水对流等海洋动力学问题。对此，日本专家决定将列车车身借助导向轮固定在高架单轨水下铁路路基上，借助潜水艇合作的垂直和水平稳定器，使列车在深水中行驶时能够保持平稳。此外，水下列车上装有先进的线性发动机，进入水中后，单轨铁路路基上行制的带电线圈产生磁场，与列车车身的电磁铁相互作用，从而驱动列车在水中快速行驶。美、英、法、德等国的专家也认为，从当代科学技术水平分析，水下列车研制已无任何技术上的障碍。

欧洲拟建一批数字化城市

阿姆斯特丹市热切地欢迎数字革命。1994 年，市政当局在现有电话线的基础上，建起了一个全市范围的计算机网络。阿姆斯特丹人能通过电子方式获得公用文献并且能在互联网络上与立法者一道讨论从最低工资到城市建设等各种各样的问题。为了促进对这一系统的商业应用，一些公司正在为互联网络创建支付方式并为商业设计电子广告。

与阿姆斯特丹类似，其他一些城市，如纽卡斯尔、斯图加特、安特卫普以及斯德哥尔摩等最近也开始自行进入计算机网络空间，虽然此时大多数欧洲国家的政界人士对是否放开这股变化的力量所持的态度仍然犹豫不定。现在，欧盟正在以它的政治力量支持这种基层运动。3 月 30 日，工业专员马丁·班格曼宣布了一项大胆的计划：在欧洲建立 10 个或更多个模范“数字化城市”。

这些城市目前将对电信领域中的竞争完全开放。与官方决定的到 1998 年解除电信管制这一时间相比，提早了很多。阿姆斯特丹将是班格曼计划的首选城市，这一点是毫不奇怪的。

这一计划的目的是，进行一种促使新的网络和服务降低价格以及吸引私人投资的实验：加快发展对高频宽带有利的条件。数字化城市将成为经济发展的窗口，以争取那些对撤销管制的后果仍怀有惧意的政界人士和管理当局的支持。

为了使班格曼的计划发挥作用，法国、德国以及其他一些国家的政府就得废除仍严格限制这些入选城市电信竞争的所有管制规定（只有英国和瑞典例外）。欧洲联盟在促使成员国在最后期限到来前开放它们的市场这个问题上没有获得多数的支持，尽管个别国家可以自由提前解除管制。如荷兰政府，已经决定允许在诸如有线电视这样的可供选择的网络、电子设施和铁路等方面展开竞争。对那些仍不愿意加快解除国家管制的国家，欧盟的政策制订者们正在希望各市长和市政府能够给电信管理当局施加压力，迫使它们在有限的规模上进行解除管制的尝试。

班格曼的计划可能会加快已经在欧洲各城市进行的一场运动，这就是利用高速计算机网络使当地经济为进入 21 世纪做好准备。英国和瑞典的计划最先进，这两个国家早就解除了电信管制，这项措施已使价格降低并导致产生了一些新的服务项目。其他城市正在仔细研究互联网络的优点，利用现有的通信网络以及促进新技术的应用。

人们对低价电信服务的明确需求已促使一些公司计划在全欧洲进行大规模的投资。MFS 国际公司正在投入 2000 万美元建立环绕法兰克福和斯德哥尔摩的光纤网络。

在费巴公司、维亚格公司、莱茵-威斯特伐利亚发电厂、蒂森股份公司、德国银行以及其他工商业巨子的支持下，像慕尼黑、纽伦堡、汉诺威和斯图加特这样的城市极有可能会极力游说德国政府将它们划到解除管制的新区域中。巴伐利亚州已宣布了一个向一条信息高速公路投资 2.15 亿美元的计划，其中 2/3 的资金来自私有企业。

创建数字化城市的地方性努力或许将是使欧洲电信市场最终走向自由化的意外因素。甚至在数字化城市计划宣布之前，就有十几个市政当局打电话给布鲁塞尔探询它们如何才能加入到这个计划中。欧洲联盟委员会的邦萨松说：“没有竞争的城市将会落败。它们不能等到 1998 年。”这就是班格曼指望的。

第十二章 明天的通信服务

“信息高速公路”的兴起

新技术革命风起云涌。开发建设“信息高速公路”，已经成为当今世界各国科技领域最热门的话题之一。

何谓“信息高速公路”

所谓“信息高速公路”，并不是什么“公路”，而是一个便于理解的形象化概念。在宽阔的高速公路上，许多车辆可以同时并行高速通过。“信息高速公路”即指一条很宽的信息通道，能够大量、高速、并行地传输信息。它通过光纤光缆等将电话、电视、电脑网络等融为一体，铺设到千家万户，为人们提供银行业务、各类教学、数据、医疗、电视会议等多种服务。

专家这样描述“信息高速公路”开通后的情景：如果你要购物，可按按键盘通过电脑选购商品，并通过金融智能卡付帐；你要翻阅世界各国的报刊，信息软件可以帮助你很快查到；无论你走到哪里，都可“面对面”地与亲朋好友交谈，即使在偏远的地方，也可接受医疗专家的“远距离治疗”……“信息高速公路”的四通八达，将充分利用人类的各种资源，提高人类生活的质量，对世界经济、政治及人们的思想观念带来巨大的变化，因而被称为“左右 21 世纪国家竞争力的核心”。

说来“信息高速公路”概念问世还不到两年，但很快越过边界，跨过大洋，在世界许多国家传播开来，美、英、法、德、加、日、韩等国纷纷提出各自的“信息高速公路”计划，并开始“破土动工”，大有席卷全球之势，为人类科技发展史所罕见。

构筑中国的“信息高速公路”

“信息高速公路”无疑给中国提供了新的机遇和严峻挑战。

根据中国的具体情况，我国政府提出了建立国家经济信息网的任务。邮电部部长吴基传在接受记者采访时称，这一任务的提出和实施，必将大大推进我国国民经济信息化的进程，对我国经济发展和社会进步具有深远的历史意义。

1995 年 12 月，国务院批准成立统筹规划和组织协调这项工作的国家经济信息化联席会议。

1996 年 6 月，我国首次国家经济信息化发展战略高层研讨会在京举行。

众多的信息表明，我国国家经济信息化工作已经起步。

中国发展“信息高速公路”不能回避量力而行和跳跃发展这对于盾。据专家们分析，我国的信息产业水平比世界平均水平落后 15~20 年，如按每百元国民生产总值的信息含量计算，只达到世界平均水平的 1/10。因此，必须量力而行地建设“信息高速公路”。但由于处于改革开放的时代，我们完全能够以世界最新的科技成就为起点，在技术上可以跨越发达国家发展过程中经历的某些阶段，从而实现跳跃式发展。

据悉，作为国家经济信息化基础设施之一的“三金工程”。即当前我国正在实施的经济信息通信网工程（金桥工程）、外贸海关联网工程（金夫工程）和电子货币工程（金卡工程）进展迅速，其中，“金关工程”7 月底即将建成开通。今后还将根据需要与可能陆续开发各种信息应用系统。

我国国家通信网经过 10 多年的优质高速发展，已为建立国家经济信息通

信网奠定了网路基础。随着“八五”规划中 22 条光缆干线、20 条数字微波干线和 20 个大中型卫星通信地球站的建成, 今明两年我国将初步建成联通全国省会以上城市的大容量数字干线传输网, 其中光缆总干线长度约为 3.2 万公里, 速度之快令世界瞩目。

我国在信息领域的高技术研究计划也已全面展开, 其中包含先进的感测系统、自动化技术等主题项目。

海外媒介评论, 随着“信息高速公路”的兴起, 中国在未来的世纪可望以令人惊奇的速度跃入信息时代。

通往未来的希望之路

国民经济信息化是世界经济发展的大趋势。它所形成的综合性“倍增”效应, 是当前人类社会最新生产力的体现。甚至有的专家认为, 这一变革的意义不亚于工业革命。如果说 18 世纪的工业革命减轻了手工劳动, 提高了生产力, 那么, 20 世纪末新的信息革命将大大提高人们对时间和空间的利用率, 促进世界经济的发展和人类文明进步。

建设中国的“信息高速公路”, 推进国家经济信息化, 直接关系到我国第二步、第三步战略目标的实现, 产生的经济效益、社会效益无法估量, 特别是对国家的能源、交通、环境将提供一种新型的缓解方法。尽管这是一项艰苦的工程, 需要克服这样那样的困难, 但其美妙的前景是可以预期的。对军事领域而言, “信息高速公路”也有极大价值。利用“信息高速公路”, 可以快速方便地享用“军事信息资源”, 那些用电报、电话等三言两语说不清的情报、命令等只需敲几下键盘便可一清二楚。从这个意义上说, “信息高速公路”不仅是经济振兴之路, 也是决胜未来战场的捷径。

中国的信息高速公路 ——三金工程

中国从 80 年代起就开始重视并加强对信息工程的研究。1993 年正式启动了以“三金工程”为主的中国式的信息高速公路建设。

何为“三金工程”呢? 三金工程即金桥、金关、金卡工程。

“金桥”工程属于信息化的基础设施建设, 是中国式信息高速公路的主体。“八五”期间, 我国将建成全国各主要城市的 22 条光缆干线, 20 条数字微波干线和 19 座通讯卫星地面站。“九五”期间, 将进一步加快以光缆为主体的大容量数字干线传输网建设。到 2000 年, 完成八纵八横光缆网。金桥工程是国家经济信息网, 这个网以光纤、微波、程控、卫星、无线移动等多种方式形成空、地一体的网络结构, 建立起国家公用信息平台。它的目标是: 覆盖全国, 与国务院部委专用网相联, 并与 30 个省、市、自治区及 500 个中心城市、1.2 万个大中型企业、100 个计划单列的重要企业集团以及国家重点工程联结, 最终形成电子信息高速公路大干线, 并与全球信息高速公路联网。

“金关”工程即国家经济贸易信息网络工程。可延伸到用计算机对整个国家的物质市场流动实施高效管理。它还将对外贸企业的信息系统实行联网, 推广电子数据交换(EII)业务, 通过网络交换信息取代磁介质信息, 消除进出口统计不及时、不准确, 以及在许可证、产地证、税额、收汇结汇、出口退税等方面存在的弊端, 达到减少损失, 实现通关自动化, 并与国际 EDI

通关业务接轨的目的。

“金卡”工程即从电子货币工程起步，计划用 10 多年的时间，在城市 3 亿人口中推广普及金融交易卡，实现支付手段的革命性变化，从而跨入电子货币时代，并逐步发展成为个人与社会的全面证明，如个人身份、经历、储蓄凭证、犯罪记录等。

充满魅力的下一代卫星通信

如今，世界各地越来越希望建立可以传递声音、图像和数据等信息的通信网。而且，人们也有在外出时利用终端获得和处理各种信息的要求。世界正在进入一个不可缺少移动通信的时代，满足上述要求的有效手段就是卫星通信。面向多媒体时代的技术开发势头不断增强。

1995 年 8 月和 1996 年 2 月，日本电信电话公司分别发射了一颗“N—STAR”通信卫星，这两颗卫星都是高度为 3.6 万公里同步卫星。日本电信电话公司的移动通信网从 3 月底开始使用这两颗卫星，提供通信服务。

卫星通信的方法有两种，一种是利用同步卫星，另一种是利用高度低的卫星。

同步卫星在原理上可以利用三颗卫星把世界连接起来，但由于高度太高，地面发出的电波会变弱。因此，需要加大卫星的天线。“N—STAR”通信卫星的直径是 3.5 米。

卫星无线大型化

卫星天线必须进一步大型化，在宇宙安装大型天线的技术是关键。日本电信电话公司正在研究可以有效地折叠天线的方法。另外，还要有把干线的电波传送到地面特定地区的技术。

需要有几颗卫星

另一方面，在采用低中轨道卫星通信方式时，由于卫星高度低，输出功率和干线都小。如果隐藏在地干线下，就不能进行通信。因此，需要有几颗卫星。

美国摩托罗拉公司牵头实施的“铱计划”将使用 66 颗卫星。日本国际电信电话公司出资的 ICO 计划将使用 10 颗卫星，覆盖整个地球。此外，还有“环球之星”和“奥德赛”等许多计划。

世界各国正在开展研究工作，考虑应用包括同步卫星和中低轨道卫星在内的各种卫星通信技术。

作为多媒体时代的信息基础，卫星通信至关重要。如果在光通信网中使用卫星，通信网就具备灵活性，并可提高抗灾能力。从这个意义上讲，似乎可以迅速地建立卫星通信网。

利用人造卫星的通信，将成为在全世界建立计算机网络的基础技术。确立卫星之间通信以及将地面网络和卫星通信融为一体的技术，是我们今后的课题。

“KA 频带”引人注目

大量传送、接收图像和声音等信息，必须有大容量的传送手段。利用电波进行传送，由于混杂着现有的频带，所以不能获得足够的带宽。因此，在卫星通信方面，人们把目光投向了 20 千赫以上的频带——“KA 频带”。

日本电信电话公司发射的同步通信卫星“N—STAR”，就是利用“KA 频

带”连接卫星和地面。宇宙事业开发团预定于1997年夏天发射的通信广播卫星（COMETS）计划利用“KA频带”和频率更高的毫米波。

开发充满魅力的服务

光缆通信适合于在固定地点之间传送大量信息，而卫星通信可以把通信网建到难以铺设地面线路的地区。通过建立卫星和地面线路的综合网络，可以建立在世界各地都能存取所需信息的“移动计算”技术。

利用中低轨道卫星的通信将从1998年开始投入实用。据科学技术厅科学技术政策研究所的“第五次技术预测调查”预测，2005年建立有线通信系统的工作将取得进展，如建立覆盖全世界所有国家的国际综合数字通信网（ISDN）等；2006年可视电话等双向图像通信将在各种移动体通信之间投入实用；2007年面向个人的个人移动通信将在世界各地投入实用。

据预测，2010年前将建立起连接地面和卫星的大规模信息通信网。为了充分利用有巨大潜力的下一代卫星通信，必须开发对用户充满魅力的服务，这也是一个课题。

下一代高速光通信传输技术

日本富士通研究所（川崎市）已经掌握了传输量每秒40千兆比特的下一代高速光通信传输技术。具体他说，就是研制了将高速信号传输到用于通信的激光束上的装置，并证实了其性能。据认为，将争取于2000年时在东京—大阪之间等的光通信网干线上运用40千兆比特光通信技术。

以40千兆比特/秒的传输速度，可以在一分钟内把一份报纸10年刊登的信息量传输过去。新研制的装置叫做“变调器”，使用的是加入电压后曲折率会发生变化的光学材料，通过电压的切换使激光时断时续，传输信号。这种装置的特点是，将原来的光分成两部分，分别输入信号，然后再合二为一，电压的切换即使不太快，也能每秒传送40千兆比特的信息。

现在每秒10千兆比特传输速度的光通信正在进入实用阶段。在研制40千兆比特的传输技术方面，富士通研究所在下一阶段将会与各家公司展开竞赛。

卫星数字电视革命来临

现在非洲已开始卫星数字电视革命，欧洲也将随后正式开始这场革命。高质量的数字服务将为200个左右的用户提供24个频道，这些用户分布在从北非的阿特拉斯山脉到好望角的非洲各地，这些用户已花了约800美元购买接收节目的解码器。

但是，做这笔生意的NetHold公司希望，在广播服务开始后观众人数会迅速增加，它还计划在以后两年中使频道的数目增加到120个。

NetHold公司已在欧洲、非洲和中东的43个国家中提供了付费电视服务。该公司将于本月在中东、下个月在意大利以及明年初在比荷卢经济联盟国家推出数字卫星服务。该公司认为，顾客需要100个或更多的频道，基于这一信念，它将投资几亿英镑。

最近，它向荷兰的巨头电子公司飞利浦、日本的松下和英国的佩斯公司订购了价值约为5.5亿美元的1.1米数字卫星接收器。

现在，全球范围内在电视业的革命涉及的投资总数达几十亿英镑，这家总部设在荷兰的公司的宏伟计划只是这场革命的一个例子。

到 1997 年底，世界大多数地区将有机会至少收看 150 个频道的数字电视；在欧洲，收看的频道总数可能轻而易举地超过 500 个。

数字压缩技术的到来使这场革命成为可能。采用传统的模拟广播技术，图像的每行和每帧都要传送，即使行与行之间以及帧与帧之间的变化相对较少。数字广播技术传送的只是相邻的行与行、帧与帧之间的差别，然后把原来的图像完整地恢复出来。

采用数字技术后，通过卫星广播的电视节目比模拟技术能够广播的节目要多得多。一颗卫星上一般有 20 个转发器，每个转发器只能转播一个模拟频道，但是却能转播 6 到 8 个数字频道。

采用数字技术后，每个频道的广播成本可降低到目前成本的几分之一。

数字卫星革命是一年前从美国的 DirecTV 公司开始的，该公司属于休斯通信公司，它在全北美播出 175 个频道，信号用 18 英寸的碟形天线接收。在第一年中，顾客人数已超过了 80 万，该广播公司说，预计到今年年底，顾客人数将超过 130

DirecTV 公司还计划与墨西哥的“多视”电视台和巴西电视台合作，于明年初推出“拉美银河”服务。这一服务将在西班牙开播 72 个电视频道，在葡萄牙开播 72 个电视频道以及 60 个具有光盘音质的音乐频道。

鲁珀特·默多克先生通过“卫视”实施的其他多频道计划将大大增加澳大利亚、亚洲和欧洲的频道数目。

目前仍然存在的问题是，是否将有足够多的用户愿意购买解码器以及订购一整套 150 个数字频道。在大量销售使接收器成本降下来之前，所需的花费很有可能达到几百英镑。

第十三章 明天的企业

不像金字塔，也不像帐篷 ——美未来学家谈信息时代的企业结构

下面是德国《经济周刊》记者对美国未来学家保罗·萨福教授关于信息技术的经济影响的访谈。

记者问：萨福先生，2000年的公司会是什么样呢？

萨福答：公司的结构同一定时期拥有的信息技术体系总是极为相似。当信息的工具进一步发展的时候，公司的结构也将改变。或者确切他说，新出现的崭新的公司，其结构总是以新的信息体系为难。

问：可以说得形象一点吗？

答：按君主政体构成的、18世纪早期的传统公司制度，是与可靠的邮政服务的兴起同时发生的。当最初的电话网出现的时候，君主政体的模式让位给了命令和控制的等级制，这个制度在上个世纪末成了现代大公司的基础。它在接下来的60年中逐渐完善化，其发展阶段同国内直拨电话，以及同以后国际直拨电话的建立相一致。美国通用汽车公司就是一个典型的例子。

问：我们刚才问的是未来的情况。

答：是的。我们现在正在从这种日渐衰落的命令和控制结构向另一种组织模式运动，这种模式既不是平面的等级制度，也不是传统的组织。我们暂时把它称为异形组织。

问：也就是说公司的组织结构将来不大像金字塔，而更像一个帐篷——灵活、不复杂、机动，对吗？

答：在某种程度上说是对的。但是从长远来看，对公司的组织模式不能作机械的对比，如比作金字塔或者帐篷。生物模拟法将更好地改写未来的组织。可以断言，一般他说生物学是今后20年有关最佳组织结构的各种思想的源泉。

问：您所说的东西是不是只适用于办公室，是否也适用于工厂车间？

答：目前信息革命主要是在办公室进行的。今天在生产领域虽然也可以看到某些变化，但那里还缺少明确的目标和方向。我认为，还需要十年时间，才会在生产中看到开创性的变化。

问：为什么需要这么长时间？

答：因为按照过去的经验，技术创新的动力是以十年为一个周期。80年代是微处理机的十年，是计算机革命的年代。有十年之久，我们像发疯似地把我们手头上所有的一切——文字、数字、图表、声音、图像——统统数字化。80年代末，几乎已没有什么东西未被我们程序化、数字化，未存储到芯片、磁盘和其他媒体上。但是，尽管处理器日益完善，我们毕竟还是到了极限。使用奔腾芯片软件程序虽然可以快5倍，但我的工作效率也高了5倍了吗？没有！

问：计算机革命的势头已经到了尽头吗？

答：是的。恰恰在这个时刻，便宜的激光二极管在90年代初为下一次技术革命准备了土壤。这种二极管从光盘上阅读数据，并把它们传输到光纤数据导线上。结果是，重点从计算机革命向信息存取的革命转移。现在，处在中心的与其说是计算机，倒不如说是把我们同信息联结在一起的技术。没

有光学存储媒体和以激光为基础的玻璃纤维光学这个技术支柱，多媒体和互联网络的革命是不会发生的。

问：今后十年会发生什么样的革命呢？

答：下一个十年的标志是廉价的传感器技术。我们将有各种各样极微小的传感器。今天已经有一些录像机跟核桃差不多大小。如果产量大，它们的价钱会低于十美元。我们将会处在一个录像终端无所不在、便宜的录像机随用随扔的时代。

问：这有什么好处？

答：例如加利福尼亚公路交通管理局在互联网中有一个洛杉矶和圣迭戈大区交通形势的监视卡。信息来自装在汽车道上的传感器，以及来自设在交通枢纽、直接同服务器相联的摄像机。电脑根据这些信息每两小时制作一张公路交通图，这比任何交通报告都更及时准确。

问：这对于我们预测在下一个世纪将会出现的东西有典型意义吗？

答：是的。首先我们制造电脑，然后把它们联成网，把它们装上耳目，作环球监视、监听。请您设想一下，廉价、无所不在的传感器技术对工厂自动化意味着什么。这样的传感器将使工厂的生产技术完全依靠人的头脑。

问：这是不是意味着将来工厂的员工成为多余的人呢？

答：如果我们真的想要这样做的话，在理论上我们几乎可以不用人从事生产。但这将导致大规模失业。从这种意义上说未来并不十分简单。我认为，归根结底生产中的工作岗位将升值。

问：为什么？

答：这同银行一样。在那里，信息革命已经使工作岗位发生了深远的变化，传统的银行分支机构在美国正在逐渐死亡，被具有新的服务方案的银行在市场上取代，例如在超级市场上出现了只有两个工作人员的微型分行。这个方案中耐人寻味的是，这些微型分行中的人的教育水平同以前一个大分行的领导人一样高。总起来说虽然工作人员比以前减少了，但是剩下的人所受的教育比以前好。工厂自动化时也是这样。

问：这种新的技术革命对人有什么影响？

答：全球化和跨时区的班组工作使工作日越来越长，尤其是在电子邮件工作和远距离工作越来越多地渗入私人生活的时候。谁此时不能自律，就可能没完没了地加班。因此，如果我们不想累死，就必须比以往更加谨慎地对待我们的技术基础设施。90年代整个信息机制中最好的设施往往就是开关按钮。我在信息交易中认识了几十位公司领导人。他们从来不读他们的电子邮件。对其他信息技术也是一样。如果消费者知道，在电脑工业中有那么多的高级经理自己从不利用他们高价出售的产品，那么市场就会发生动荡。

争夺未来的公司战略——创立新的行业

英国伦敦商学院的战略与国际管理学教授加里·哈梅尔和美国密歇根大学的商业管理学教授C·K·普拉哈拉德联合撰写了一本关于企业如何在新兴行业中建立领导地位的书，书名为《争夺未来》。

这是一部有价值的关于公司战略的书，两位作者的着眼点不是如何在现有的行业结构中为公司确立有利的地位，而在于公司如何创立新的行业。

他们将这一进程分为三个不同但又互相重叠的阶段。第一个阶段是在行

业发展预见和智力领导方面展开竞争，目的是对那些可能改变行业分界并创造出新行业的技术、人口统计、规章制度或生活方式的发展趋势求得更深的理解。

第二阶段的竞争是积累必要的核心能力，克服技术障碍，吸引合作伙伴，建立必要的产品或服务项目、供货基础设施，如果必要，还应围绕各项标准的制订达成一致。

第三个阶段是竞争市场地位和市场份额。率先进入全球市场的公司将取得越来越大的优势，而更快进入全球市场的途径是“探险式营销”。市场研究对改进现有产品概念是一种有价值的方式，但是对新产品的作用不大。因此，比竞争对手学得更快的办法是建立一个高效率的产品重复生产系统。

建立市场领导地位的这一过程可能要用 15~20 年。

在这个过程中，获得并发展核心能力是关键。核心能力即是掌握与众不同但具有防守性的技能和技术，使公司能向客户提供独特的好处。日本索尼公司带给客户的好处就是“便携性”，其核心能力就是小型化。拥有了这些能力，公司就能进入新产品领域。此外，由于这样的公司是逐渐积累起学识而不是以发明创造一跃发展起来的，竞争者很难在短时间内建立起这样的能力并赶上来。

公司的动机和雄心相当重要，启动力量的大小并不能预示未来行业的领导地位。传统的战略观点主要是在现有人力物力和正在出现的机会之间保持适当的平衡，而希望建立领导地位的公司，其“战略意图”是通过设计在现有人力物力与愿望之间形成一种极其“不相称”的状况。这就是既相适应又有弹性的战略。

该书对当前大多数管理思想不啻于一剂有用的解毒药。正如书作者所说，这本书是为那些“更倾向于建设而不是缩减”的人所著，许多企业家读后会明白如何获得竞争优势。

第十四章 明天的身份证和护照

准确可靠的生物身份证

随着科学技术的发展，现在涌现出利用人体某些特征来进行身份识别的“生物身份证”，这种身份证既准确可靠，又不会被人窃用。

生物身份证所选择的人体特征，必须是人体内因人而异的，并且又是终生不变的特征。

目前，经常选用的人体特征有指纹、掌纹、视网膜和语音等。

掌纹身份证 最常用的生物身份证是指纹身份证，其次，就是掌纹身份证了。目前，有一种掌纹鉴别器，很受人们的青睐。当你的手放到鉴别器上的时候，一个氙闪光灯发出闪光，鉴别器上的摄影机就自动摄取你手上的大约6平方厘米大小的线网和皱纹图像，然后通过微机处理来进行识别。在鉴别器的面板上还有一个键盘和一个即时显示器，用来输入暗证号码和显示识别结果。

眼睛身伪证 美国俄勒冈州波特兰市眼睛公司研制成功的生物身份证别具一格，得到越来越广泛的应用，它的独特之处是用被鉴定人视网膜上的血管图来进行身份识别的。这种生物身份证是采用轻激光射入人的眼睛进行鉴别的。轻激光对人的眼睛不产生任何影响。目前，美国五角大楼和国家安全部门都安装了视网膜扫描器，用来鉴别进出这些要害部门的人员身份。

语音身份证 语音鉴定技术是把被鉴定人说出来的单词和词组对照，最后得出正确的结论。美国马萨诸塞州的一家公司研制出一种叫做“语音钥匙”的语音身份证。要想进入设置有语音钥匙系统的要害部门的大门，使用者必须用“语音钥匙”插入预先规定的个人代码孔里，然后对着话筒说出本人的“口令”。这个装置能在3秒钟内作出抉择，允许或者拒绝来人进入大门。

这种语音身份证，也叫声纹鉴别器，它可以广泛地用于案件的侦破、机密场所警戒和金融系统自动出纳机之类的现代化监测系统。

生物墨水笔 法国一家公司最近研制出了一种专门用于签名的墨水，叫“生物墨水”，如果对用这种墨水签有自己姓名的合同、发票帐单、绘画书籍、书信文件有所怀疑的话，用这种生物墨水检验比较，就能轻而易举地辨别出真假来。

生物墨水是用人体内的50个核苷酸混合液制成的。这种墨水是无色的，写出的字迹肉眼看不见。每个人体内共有30亿个核苷酸，使用其中的50个核苷酸，它们的排列序列就不会产生雷同现象从而起到身份证的作用。生物墨水笔的使用方法是：双方用普通笔和生物墨水笔在一小块成分特殊的薄膜上签订合同，如果对合同的真假产生怀疑的话，用那份生物墨水笔签字的合同一对照，就可以准确无误地分辨出真假来。

方兴未艾的生物身份证，兴起于本世纪末，将成行于下个世纪初。那时，它将成为各行各业，特别是国家治安、安全部门和金融部门准确可靠的识别个人身份的证件。

令人瞩目的指纹识别系统

当全球出现危机时，美国军方首脑在一处绝密作战中心制订战略计划，

该中心的门卫在五角大楼中是独一无二的。

没有什么钥匙能打开该中心厚厚的钢门。只有一台阅读那些获准进入该中心的人们指纹的激光扫描器才能打开这扇门，这比利用身份证验明身份要安全得多。

这种计算机化的扫描器是由司法部门的研究人员率先使用的，现在商业性公司自然而然地将这项技术推向市场。这在将来也是绝无仅有的。机动车驾驶员将有一天不再需要钥匙来启动车辆了，而只需将手指按在仪表板上的扫描器上。指纹系统还可能取代塑料制的信用卡，从而杜绝诈骗事件发生。

这项令人瞩目的技术也有其消极的一面：可能会给政府监视每一个市民大开方便之门。但是这些担心并没有阻止那些公司推动这种新行业的发展，尤其是在司法部门的应用。

联邦调查局也将在这项技术上投入最大的本钱。它打算投资 5.2 亿美元，研制能存储 3200 万名罪犯和嫌疑犯指纹的计算机化系统，将使地方警察用两个小时，而不是 3 个月时间，就能核实一名嫌疑犯的指纹。

该系统将显示出前所未有的技术能力，包括能迅速和准确无误地检索全国指纹数据库的软件。该系统预计于 1998 年投入使用，每天能处理 5 万例核查指纹的申请。专家对指纹技术在许多其他方面的应用作了预测。一些国家相信利用指纹登记和投票系统可以避免投票者的作弊行为，美国公司开始研制这种系统。接近下班时，有些订卡计时下班的工人容易做手脚，这是令美国企业深感头痛的问题。利用指纹扫描器就能避免这类小动作。专家们预计，自动指纹识别技术的每一步反欺骗的应用都要遇到挑战。他们估计，罪犯会通过利用凝胶来塑造银行客户指纹的方法，或者干脆将客户的手指切下来在自动柜员机上进行诈骗。专家认为，扫描器制造商可能会通过某种方式进行回击，如使指纹扫描器能够通过检测手指血糖的含量来查验出假指纹或死人手指的指纹。

手掌护照

一种叫 FAsT 的旅行者身份检查仪已经问世，它将使未来的旅行发生革命性变化：我们的手将成为护照。

纽约飞机场已经试用这种仪器。采用这种仪器的背景是：旅行越来越乱，等候过境的时间之长让人受不了。国际航空运输协会的一位发言人说：“我们估计今后 10 年出国旅行的人会增加一倍，那时每年将有 10 亿以上的人在全世界旅行。现在就已应付不过来的护照检查工作，到时候会造成人流堵塞。”

新的检查系统是这样工作的：旅行者把一只手伸进仪器，仪器对手掌进行扫描，把手掌的 14 个特征储存在一张芯片上。世界上不存在 14 种特征完全相同的另一只手。因此，这张与信用卡差不多大的 FAsT 护照是真正独一无二的，是可靠的。

这种红外线仪器可安装在机场上，也可安装在大的旅行社。

布鲁塞尔世界旅游委员会的尤丽叶·库特纳说：“在纽约，检查护照的等候时间已大大减少。”旅行者到达时把 FAST 卡放进一个读数器，然后把手放进所谓的“扫描仪”。仪器阅读手上的生物特征，并把它同芯片上的 14 个数据比较。如果这些数据一致，一扇转门就会打开，让旅行者通过。一般

最多要用 40 分钟的检查，在此只需若干秒钟就完成了。

此做法由德国率先提出，但技术是美国和加拿大开发的。除这两国和德国外，澳大利亚、荷兰和英国也已打算采用这种“手掌护照”。

美研制身份识别系统

科研人员发现，每个人脸部静脉和动脉血管的分布是各不相同的，并且是惟一的，利用这一原理，美国亚历山大技术识别系统公司新近研制出一套识别身份的系统。

这套识别系统由红外线摄像机和计算机组成，通过对人体面部动脉血管热辐射成像处理，就可判断身份的真伪。首先，由红外线摄像机拍摄人体面部热辐射照片，然后计算机将照片与先期存入计算机内的照片（称为自记温图表）进行比较。实际使用时，每个先期存有自记温图表的人，都会得到一张有计算机穿孔编码的卡片，用以快速检索持卡人特定的自记温图表。

该公司总裁戴维·埃文斯先生介绍说：“新的识别系统有极高的准确性，即使是一对孪生子，识别系统也能做出正确的区分。因为他们的面部血管分布也存在着差异。”

红外线摄像机主要拍摄面部、眼和前额周围的五个部分，面部其它部分可能会随温度而发生变化，面部血管热辐射图像并不会因诸如剧烈运动、发烧而受到影响。埃文斯解释说：“由于是整个面部温度同时升高，其血管热辐射图像的变化也是成比例的。因此，不会影响识别系统的准确性。即便是做过脸部整形手术的人，由于他们面部主血管的分布没有发生改变，识别系统也能做到正确区分。”

数字护照试用成功

对忙于排队等候入境的旅行者来说，世界旅行业代理人提出的使用数字护照的办法给他们带来了一劳永逸解决排长蛇阵的希望。

旅行业代理人说，这种新护照大小如同信用卡，在磁条上存储着持卡人的手的全息摄影图，将帮助持卡人用通常所花的几分之一时间办完入境手续。

世界旅游理事会主席杰弗里·李普曼说：“手的图像在旅行证件或智能卡上实现数字化后，将能帮助你几秒钟内通关入境。”

李普曼在日本大阪举行的第十届日本国际旅行大会上说：“在美国对 5 万名旅行者试用了这种方法，结果很成功，并准备在加拿大、德国、荷兰和英国对使用通用卡和机器标准进行国际试验。”

李普曼说，数字护照还可能存储眼睛和声音扫描信息，数字护照的实施还可能有助于制止国际恐怖活动，因为数字护照使伪造旅行证件变得实际上不可能。

李普曼说，常去夏威夷的日本度假者和商人可能开始用数字护照入境，被称为 FAST（未来自动化甄别旅行者），届时这个度假胜地希望开始进行它自己的 FAST 试验。

第十五章 开发月球

日本拟实施月球探测计划

《日本经济新闻》1996年5月25日报道，日本不久将批准一项月球探测计划，其目标是在2002年和2003年初发射3个不载人航天器，其中的一个将在月球着陆。

这家经济日报说，这项计划将由宇宙事业开发团批准。日本希望这项计划的实施将使日本能够建成月球基地。预计这项计划将耗资500亿日元（合4.7亿美元）。

该报说，制定这项计划的目的是，除了收集选择计划中的月球站地点所需要的数据之外，还绘制一幅详图和观察月球的运动情况。

这3个航天器加起来总重量为1.8吨，其中一个为登月装置，一个是月球轨道卫星，还有一个是在上述两个航天器之间进行联系的中继卫星。

被称之为H—2—A的日本新火箭将承担发射载荷的任务。日本以前已将两个探测器送上月球轨道，但是还没有研制成一个登月装置。

迄今为止只有美国和前苏联成功地将登月装置送上了月球表面。

日本之所以想建立月球站，是因为据认为月球上含有进行核聚变所需要的材料和其他一些有工业价值的资源。

美发表重返月球研究报告

美国国家航空和航天局前不久发表的一份研究报告说，美国在时隔30年之后可能派宇航员重返月球，以期开发月球资源。

这份报告对在2004年向月球运送宇航员的可能性进行了研究，其目标成本下到1.5亿美元，相当于航天飞机一次飞行成本的1/3。

大约100位科学家和工程师参加了这项研究，他们指出，即使载人登月飞行的成本达到10亿美元，它在经济上也是值得的。

负责这项研究的人士说，重返月球最有可能采取的最便宜办法将是分阶段进行。

首先，用一枚或两枚不载人火箭把各种供应品送上月球。接着，登月人员将乘坐航天飞机抵达国际空间站，该空间站计划于90年代末建成。另一枚运载火箭将同空间站连接，然后把登月人员从空间站送往月球。

负责这项研究的人士说，这项计划可能从经济上获得的好处包括从月球土壤中提取氧气。

这些人士说，如果从月球土壤中提取宇航员和空间站居住者所需的氧气，其费用要比从地球运送空气便宜。

另一种值得从月球矿物中提取的资源将是氦3（一种对核聚变至关重要的惰性气体）。氦3在地球上很罕见。

此外，美国航天局负责重返月球课题研究的约翰·米拉托尔说，航天局还可能在月球上建造太阳电池板，提高发电效率，并把电输往空间站或者地球。

月球：竞相开发的热土

随着人类首次登月的成功，世界范围内一度出现了“月球热”。后来，宇宙研究的重点转移到主星和火星上，“月球热”渐渐冷了下來。然而，经过 20 多年的漫长岁月后，“空间大国”的科学家和实业家们，最近重新燃起了对月球的满腔热情，提出了“重返”月球的发展计划，看来不久月球将成为发达国家竞相开发的热土。

月球究竟是怎样的一个星球

1610 年，意大利著名物理学家、天文学家伽利略用天文望远镜来观察月球，发现月球表现凹凸不平，月中白的部分是山岳地带，黑的部分是低洼地区，前者比后者多，说明山岳多于平原。从那以后的 300 多年里，人们用天文望远镜调查研究了月球的地形。近几十年来，又通过各种各样飞往月球的火箭，更详细地了解了月球表面的情况。

月球的表面呈灰白色，到处是大大小小的环形山和密密麻麻的坑穴，上面布满了一层薄薄的灰尘，并闪烁着许多晶莹的玻璃珠。月球上的山与地球上的山不同，它们中间凹陷、外侧高，许多外侧的岩壁高达数千米，也有近万米的。这些环形山，据说是在月球形成的早期，受流星陨石的频繁撞击留下的痕迹。

月球总是用同一面朝向地球。这是因为月球在围绕地球公转一圈的同时，也自转一圈，周期都是 27.3 日。因此，如果生活在月球上，一个月中就只会遇到一次白天和一次黑夜，白天和黑夜的时间各为半个月。

月球的重力很小，只有地球的 1/6，人们在上面行走时要像袋鼠一样蹦跳。当受到太阳直射时，月球表面的温度高达 127℃，而夜晚则降到零下 183℃

以下，是名副其实的“广寒宫”。由于温差变动很大，除了难以在上面居住外，普通的建筑材料也会受到损坏。加之，在月球上会受到太阳的强烈光线的照射，宇宙射线也会射来，还经常有陨石下落；如果太阳中的黑子（又称“太阳风”）增多，就会有无数的粒子从太阳上飞落下来，对人体造成伤害。因此，科学家们认为，未来的月球基地或城市，以建在地下为好，因为地下的温度没有什么变化，也可以避开宇宙射线和陨石等的威胁。

月球的开发价值

尽管月球是这样—个荒凉的不毛之地，开发的—价值却很大，是一个创建“地外工业”的理想—去处。现已初步探知，月球表现的土壤和岩石中有 40% 的氧，30% 的硅，20%~30% 的铁、锰、钴、钛、铬、镍、铝、镁以及 5% 的氢等。

矿物资源，还有放射性元素铀、钍等。如果在月球上建立一个核—电动力加工厂，就可以从月岩中把氧提炼出来。氧不但可供登月人员使用，还可以变成液氧，很容易地运送到—大空站上，供航天器作为推进剂使用，运费要比从地球上运送便宜一半以上。月球土壤中含有的氢，不仅可用做火箭燃料，还可以合成水。利用太阳能或核—电，采取物理和化学—分离法，可以获得硅和铁等材料。硅可制成太阳能—收集器、半导体、金属可制造太空飞行器，放射性元素可作为核—能原料。利用月球提供的上述材料，可以建造一批绕地球轨道飞行的科研—生产基地，在那里完成许多科研—试验任务，生产出地球上难以生产的许多—高精尖产品，还可以诊断许多—疑难病症。

月球也是解决能源问题的理想—之地。如果在月球上建造一个 100X100X100 立方米的露天—采掘场，就可以炼制出 4 吨制造—大型太阳能电池

板的材料，用这些材料可建成 12 平方公里的太阳能电他板阵，其发电装机容量可与一个大型核电站相当，而且可以克服地球上的太阳能电站所受到的诸如天气、纬度、海拔高度和季节变化等的限制，大大简化发电设备，降低生产成本。月球还具有发展核电的得天独厚的条件。作为核电燃料之一的氦 3，地球上的蕴藏量很少，容易取用的估计只有 500 千克左右，而月球表层 5 米厚的土壤内含有上百吨氦 3，如此丰富的核燃料，所发的电足够地球人使用几万年。

至于月球表面 100 米以下的地方究竟蕴藏看多少矿产资源，现在还未弄清。

除了工业开发，月球也是监测地球生态环境状况，包括地球大气层和臭氧层状况，维系地球文明的最佳场所之一。在月球上建造自动化监测站是实施这种监测的理想方式。

月球还是探索地外文明的理想场所。在地球上，由于厚厚的大气层的阻碍，不能像所想的那样充分观测宇宙间的星球，而在月球上由于没有空气，进行天文观测要比地球上方便得多。同时由于月球上的引力小，能够制造出较大倍数的望远镜，这也是天文学家们求之不得的，另外，如今的地球已充满电波杂音，这使射电天文学家大感困惑。要想在地球附近找一个听不到电波杂音的净土，那便非月球莫属。科学家们认为，月球上可以很容易地捕捉到外星人发来的电波信号。

如何解决空气、水和食物等问题

为了保障人们能在月球上长期工作和生活，有许多问题需要解决，首当其冲的便是空气、水和食物的问题。

月球上没有空气，也没有水，自然也就没有生命。在登月的最初阶段，必须从地球上把水和人呼吸必须的氧气送上去。但是，要在月球上长期居住，需要大量的水和氧气，它们不可能永远从地球上输送，必须从月球上就地取材，设法解决。值得庆幸的是，月球土壤中蕴藏着大量含氧量很高的钛铁矿，如果对它们进行减热和分离处理，就可以生产出大量为人类呼吸和火箭推进剂必不可少的氧。另据探明，月球上岩石主要由硅酸岩组成，处理月岩，也可以获得大量氧气。

月球岩石中还有大量的氧化岩和石膏，可以从中提取水。有些岩石中还发现有结晶水。这就可为人类在月球的生存创造基本条件。近年来，有些科学家对“月球上没有水”的结论提出怀疑，认为月球上很可能有水。他们把希望寄托在月球的南北两极，因为“阿波罗”宇宙飞船从未到过那里，而那里终年不见阳光，温度经常在零下 200C 左右，因而很可能蓄积着水。

至于登月人员所需的食物，相对说来比较容易解决，可以在月球上养猪、养牛、养鸡，也可以利用人造阳光，使用含有钾和钙的特殊液体做养料，在月球的表面种出粮食和蔬菜。当然，这些都必须要在塑料或玻璃覆盖的密封大棚内进行。

月球基地的建设

为了开发月球，就要建立供人们居住和工作的月球基地。美国航天局前不久提出一项计划，打算在 2010 年重返月球，在那里建立一个可容纳 100 人的基地。这个基地外形如轮状或圆筒形，直径 1~2 公里，内有山脉、河流、湖泊、森林、草原等，并有许多生物，是一个能自给自足的充满生机的封闭型生态系统。整个工程将耗资 1000 亿美元。

日本、俄罗斯和西欧各国也雄心勃勃，不甘落后，日本宇宙开发事业团筑波宇宙中心前不久透露，他们打算 20 年后在月球建立一个包括航天港、住宅和发电设施的基地，所需材料将尽量来自月球。为了实现这一目标，一些专家学者和企业集团最近相继成立了“月球行星协会”、“月球资源开发研究会”等，初步描绘了月球探测与开发的宏伟蓝图。

根据美、日等国已经公布的计划，对月球的开发大致可分为以下 5 个阶段：

从本世纪末到下世纪初为第一阶段，亦称无人阶段。主要工作是利用探测工具或机器人调查月球的地形，为基地选址，并画出月球资源分布图等。

从 2005 年开始为第二阶段，亦称短期滞留阶段。将把少量科研人员送上月球，进行几天至几周的不定期工作。他们首先要建立的是地质、地理研究所，开始着手对月球岩石中铁、铝和氦的含量进行测量，并对各种加工装置进行试验性应用。这一阶段登月人员所需的氧气、食物、水和生活用品、建筑材料等，将从地球上用火箭送往月球。

从 2010 年开始进入第三阶段，亦称经常居住阶段。这时基地将扩大，人员将增多，由于能防止强烈的太阳相射的设施和封闭型生态系统的建立，数十名工作人员有可能在月球连续工作几个月。他们将启动成套设备，开始制造氧气、提炼水、冶炼金属，并研究如何把月球的资源运回地球。同时将着手建造天文台。

再过 10 年，即从 2020 年起进入第四阶段，亦称永久居住阶段。这时工作人员将增至上百人，他们将建设月面农场和工厂，研究开发利用微波照射等提炼氦 3 的技术，以解决能源供应问题，并把多余的能源送回地球。

从 2030 年开始的第五阶段为移民阶段。这时月球上的居民将完全能做到自给自足。月球到地球之间设有定期往返的航线，中途还有供人们休息和娱乐的大空旅馆；它将围绕地球飞行，每 3 分钟自转一次，以免旅客在客房中摇晃不定。日本一家公司的“2050 年月球城计划”的目标是在月球表面建造一个巨大的人造气罩，内有青山绿水，自然环境如同地球一样，还可以从一座高约 300 米的塔上俯瞰地球的景色。这时人们将铺设道路，整顿交通，建设起一座又一座崭新的月球城市。虽说是月球城市，那时的居民也许只有数百人。直到进入 22 世纪，大概才会出现多达数百万人居住的月球城市。

花两年时间逛一趟月球

如果你能有两年左右的空闲时间，那么你就有可能到月球上做一次旅游。美国的研究人员运用高超的想象力，最近计算出从地球到月球为时两年的最佳旅游行程。你或许会说，路程这么远，燃料怎么办？其实你不必发愁，因为它要比你和任何人所预想的一半还要少。推出这一计划的美国科罗拉多州大学科学家詹姆斯·梅斯说，两年中旅游时间对乘客来说虽然有点过长，但其中所需的交通燃料却不会有什么问题。

迄今为止，在茫茫的宇宙间，航天器由一颗行星飞往其他行星最经济（虽然不是最短或最快）的途径，被公认为霍曼轨道。它是由德国工程师霍曼（1880—1945）于 1925 年计算出来的。他指出，与出发行星和目标行星的轨道部相切的椭圆轨道所需的燃料和能量最少，沿霍曼轨道由地球飞在火星约需 260 天，而来回旅程则约需 2 年 8 个月。飞往金星则需 146 天，来回旅程为 2

年 1 个月。阿波罗火箭飞行的就是霍曼轨道，它到达月球用了 3 天时间。自从 20 世纪 60 年代以来，已采用一种比霍曼轨道更快但耗能较多的折衷轨道发射星际探测器。

梅斯等科学家试图证明，如果一架宇宙飞船以足够的能量发射出去，到达月球和地球两个万有引力高度精确平衡的某一点上时，将会发生什么情况。这一个点，是由法国数学家拉格朗日（1736—1813）于 1772 年推导证明的。在天文学上称为“拉格朗日点”，即一个小物体处在两个大物体的引力作用下在空间中的一点。在该点处，小物体相对于两个大物体基本保持静止。在每个由两大于体构成的系统（如太阳-木星或地球-月球）中，按理论有五个拉格朗日点，但只有两个是稳定的，即小物体在该点处即使受到外界吸引力的摄扰，仍然有保持在原来位置的倾向。每个稳定点同两大物体所在的点构成一个等边三角形。梅斯假定宇宙飞船被发射到第二个拉格朗日点上，即地球与月球连接线的 90% 处，然后证明会发生什么情况。

经过反复推算求证，梅斯认为，当宇宙飞船到达第二个拉格朗日点时，它“可以自行决定是围绕地球转还是围绕月球转”，“它可以在绕行地球任何圈数后，才飞到月球”。这些轨道，可以用模糊理论的数学来描绘。

这里的关键环节是，一个处在将其送到第二十拉格朗日点的轨道上的宇宙飞船，随着它后来飞行的轨道被月球和地球的万有引力所驱动，会有足够的能量到达月球。这比起标准的霍曼轨道来，所需要的能量无疑要大大少得多。

谈到燃料的节省，梅斯做了精密的计算。一枚沿霍曼轨道运行的火箭，其实际能运载的有效负载比起原先预料它可能运载的有效负载，要多 83%。据此，他们认为，如果要在月球上建立一个永久性基地的话，这一事实对往月球上运送材料是极其有用的。

梅斯提出，这一新方法也可作为计算宇宙探空火箭节省燃料的最佳途径。比如，美国航空航天局于 1985 年就曾在其所发射的地球—太阳探测人造卫星只剩下 100 千克燃料的情况下，将其改变方向飞往彗星贾科宾流星群。梅斯说：“他们是根据计算发现这一途径的。如果使用我们的计算方法，他们可能会发现一条更理想的轨道。”

开发利用月球资源为期不远

2002 年，日本的探测器将首次在月球着陆。欧洲和中国也计划在同一时期对月球进行探测。人类在阿波罗计划实施后 30 年再次登上月球，将成为继国际空间站之后宇宙开发的第二大步骤。探测月球最初是以科学研究为主，而将来则有可能发展为从事能源等资源的开发。

日本产业界、学术界以及官方 200 多名专家耗费 3 年时间，拟定了“月球基地和月球资源开发研究会”成果报告。随着 1994 年夏季 H2 火箭发射成功，日本宇宙开发事业团作为一个机构，开始把目光转向了月球探测。1995 年秋季，该事业团开始与文部省宇宙科学研究所合作探讨在 2002 年探测月球。

1997 年将发射“月球”号探测器

预计宇宙开发委员会不久将批准宇宙开发事业团和文部省宇宙科学研究所联合提出的月球探测计划。月球探测器总重量为 1.8 吨，将由对 H2 进行

改进后的 H2A 火箭发射升空，开发工作不久将正式开始。1997 年，日本将发射“月球”号探测器，对月球内部进行探测。

各国再次将目光转向了月球。1994 年，美国利用“克莱门坦”号探测器，对月球进行远距离探测，开始制作精度为 200 米的地图。1997 年，美国还将发射“勘探”号探测器。欧洲方面目前正在研究利用下一代大型火箭“阿丽亚娜 5 型”对月球进行探测。

分辨率比在地球提高一千倍

月球是火箭仅用数日能够到达的惟一天体，而达到火星单程需要近一年时间，因此，目前惟有月球能够成为资源开发的对象。

最初可望实现的是在月球上建造天文台。特别是月球北极和南极的陨石坑内侧，太阳光线难以达到，来自地球的光线也照射不到，而且温度也处于恒定状态，是兴建天文台的理想场所。

由于地层坚固，空间广阔，只要将可见光和红外线干涉仪置于数公里以外，分辨率就可以比原来提高 1000 倍。

开采氦 3

在能源利用方面，人们描绘出几种蓝图。首先是开采作为核聚变反应堆燃料的氦 3。氦 3 是普通氦的同位素，比普通氦少一个中子。目前开发中的核聚变反应堆是让氘和氚进行反应，从而获取能源。如果用氦 3 取代氚，那么反应堆的放射性污染可以减少至几十分之一。

地球上的氦 3 极为有限，而月球表面却大量存在。人们曾经作过一项计算，如果将月球表上加热取出氦 3，那么可以满足全世界 500 年的能源需求。

月球表土主要成分是氧化硅，可以考虑从中提取氧作为火箭燃料。

此外，人们还提出一种宏伟的“玻璃海设想”，将表土利用太阳能熔化成玻璃状的蓄热体，并利用它发电，将能量通过微波传送到地球。

开发月球的基础技术，与建立国际空间站的技术具有很多相同之处。所不同的是，开发月球需要解决重力和持续 14 天的黑夜问题，技术开发需要克服这两大难题。此外，最近人们还开始研究将多媒体技术应用在月球上。

每月持续 14 天的黑夜

月球的自转周期约为 28 天。白昼和黑夜各持续 14 天。白昼时，月面(赤道地带)温度高达 120℃，而黑夜时温度下降至零下 170℃。为了确保太阳能，阿波罗计划选择在白昼着陆。然而，如果长期在月球上停留，就不可避免地要解决黑夜问题。

使用蓄电池是不可能的。要保证 5 人在 14 天中的能源消耗，需要 1600 吨的蓄电池。燃料电池也面临同样问题。使用巨大的储存氦的容器，从运输成本来看是不现实的。

虽然使用原子能可以解决这一问题，但日本国会已经通过了禁止在大空使用原子能的决议。

解决黑夜问题的最基本办法是保温。为了确保电子元件能够正常工作，必须将温度保持在零下 40℃ 以上。宇宙开发事业团正在研制月球车，该事业团认为夜间有必要用特种材料对整个机械进行覆盖。

月球重力提出技术新要求

尽管月球重力是地球的 1/6，但与空间站相比还是存在很大差异，空间站的重力几乎是零。在月球上运送物体也需相当的能量，为此，有必要研制有别于在空间站使用的其它类型的月球火箭。

重力影响对整个月球技术提出了新的要求。清水建设公司正在研究利用月球表层土壤生产混凝土上的技术。该公司通过大型航空器的下降试验，产生出与月球同样的重力状态，观测混凝土原料在月球表面的动静。此外，该公司还在开发利用月球表土生产水的设备。

大成建设公司把重点放在月球重力发生系统的开发及其利用方面。该公司计划利用线性发动机牵引车控制下落的密封舱，模拟月球重力，将该系统作为月球开发的地面支援核心设施。

作为娱乐设施使用

最近，月球娱乐设施设想，在美国受到人们的关注。其设想内容是，1999年在阿波罗 11 号着陆点附近安置两辆月球车，让普通人在地球上操纵月球车。

利用虚拟现实技术，人们可以置身于 360 度的月球实时图像中，充分享受月球的风光。

2018 年实现月球资源真正利用

运输成本问题是开发月球资源的关键课题。科学技术厅科学技术研究所预测，通过发射重型火箭，将太空运输费用减少至目前的 1 / 10 以下，必须等到 2010 年。在这一基础上，人们可望于 2010 年在月球的背面设置光学和射电望远镜。2015 年，人们可以在月球上建立永久性的宇宙观测基地，类似于目前的南极基地。2018 年，月球基地的原子能发电装置可投入使用，为基地提供充足的能源。在上述基础上，人们可望于同年对月球上存在的硅、氧、氦等物质进行利用。

第十六章 明天的社会问题

生物技术引发一系列社会问题

随着 21 世纪黎明的到来，我们将面临生物遗传学带来的一些社会问题：

教育和培训 考虑到我们不仅了解人的大脑，而且还将了解基因组，也许我们很快就得重新考虑传统的教育、培训和测试方法。智力也许会在实验室得到提高，学习能力的不足也许可以通过基因治疗克服。因此，社会可能会对像“阿甘”这样的低智商者不那么宽容，甚至对今天被认为拥有平均智商的人不那么宽容。

医疗模式 20 世纪是诊断和预防疾病取得惊人进展的时代。在 21 世纪，我们很可能治愈很多疾病，进一步提高我们的身体和精神素质。这种能力将使我们所有的保健服务、保险以及对诊断和治疗机构的投资系统发生改变。社会也许会对个人施加较大的压力，使个人遵从一种流行的关于“健康”和“正常”的概念。

犯罪和司法系统 越来越多的证据表明，一些罪犯和攻击性行为是有基因基础的。史密斯克伦医药公司的乔治·波斯特认为，当人们认为社会改革失败时，遗传解释和倾向测试作为一种对付犯罪的方法将对人们产生更大的吸引力。

但是，犯罪分子也能够利用这一研究成果为他们服务。1994 年，佐治亚州一名因谋杀而被判处死刑的罪犯提出上诉，其根据是他也许有犯罪的遗传倾向，因此他的行为也许不是他的自由意志导致的。这可能使司法系统的结构产生很大漏洞。

工作和就业 以基因筛选为基础的招工歧视、多样化问题（理解我们的真正差异）、生产效率（以及为获得生产效率而改造我们的能力）和保健费用（受到基因筛选、测试和工程的影响）等形形色色的问题都会受到深刻影响。

富人和穷人 每个人都付得起钱接受因生物学革命而产生的治疗方法是不大可能的。经济差距将导致遗传差距吗？

配偶、性和家庭 新的生物学——从受精到遗传筛选到遗传工程——将大大影响我们恋爱、生育、亲密关系的形成和抚育模式。“家庭”将如何定义？而且就此而言，随着来自其他物种的基因被用来克服我们自己的遗传缺陷，“人类”将如何定义？

如下事实使我们保持清醒的头脑：如果这些生物技术在 50 年前就已成熟，我们可能就不会在这里了。如果在我们的母亲还是胎儿时，就诊断出她有多种硬化症，那么我们的外婆可能会受到压力，要她打掉这个胎儿。

另一方面，也可能会纠正她体内导致这种病的一个或多个基因，使她出生，并使她能健康地度过成人期，而不是身患残疾、行动受到限制。我们不知道到底会怎样。

不久，我们将享有以前不曾有过的选择权；而且我们将需要以前未曾施展过的智慧，并且，我们将对未来子孙万代的命运负责。

破译生命密码可能引出的社会问题

现代科学认为，地球上各人种之间肤色、身高、眼睛颜色、头发形状的差异，同一人种乃至同一家庭中不同个体之间外表差别，在很大程度上取决于人体遗传细胞中的染色体。组成细胞染色体的基本材料是四种核苷酸，即腺嘌呤（A）、鸟嘌呤（G）、胞嘧啶（C）和胸腺嘧啶（T），它们在细胞的30亿个碱基对中不同的排列顺序，组成了不同的生命密码。而后天的异常刺激引起碱基对序列异常突变，可诱发癌症、艾滋病等恶疾。所以，人的基因组分析，即破译人的生命密码，成为当代科技界的重大项目。普遍认为下世纪初就可以提供一张30亿碱基对的排列图谱。随着这项工程的发展，一些社会学家开始思考可能引起的社会和法律问题了。

现在，婚前体检正在越来越多的国家推广，今后婚检的项目可能会日益苛刻。遗传密码的公开，或许会使一些本人发育正常，但带有不利基因的青年男女成为“三等残废”，造成一个庞大的“婚姻困难户”群体。对在于宫中的胚胎进行基因分析，可能会发现某些疾病因子，其中的家族黑蒙性白痴、囊性纤维化病等在幼年、童年即可发病，而亨丁顿氏病等先天性疾病则要到中年以后才有症状。对含有这些基因的胚胎，是中止还是继续妊娠，都有一个伦理上和法律上的难题。在许多国家和地区，还存在事实上的性别歧视，性别歧视者可能借口疾病基因的存在而溺杀女婴。

人的知识、能力不能全靠先天的遗传。但有的学者可能会不恰当地诠释遗传密码，无限夸大密码中的不利部分，不承认密码中有利部分的发挥可克服不利部分的缺陷，更不承认环境和实践对人的影响。于是，学校、教师会对“不聪明”的学生歧视、讽刺；而儿童本人也可能盲目自满或盲目悲观。企业在招工前，或许会要求“合法”地检查应聘者的生命密码，而具有一组以上不利基因的青年人就有可能被抛入失业大军。

破译生命密码，是科技的巨大进步。但其成果被人利用方式的不同，有可能引起不同的后果。所以，对由此可能引发的各种现象进行预测，并制订相应的法律，并不是杞人忧天，而是未雨绸缪。

美用高科技防犯罪

为犯罪频频发生而苦恼的美国，最近开始利用高科技和医学技术进行防范。例如在市区安装监视器和窃听器，或者研究导致犯罪的脑异常现象和遗传基因等等就是其中的一部分。

安装在电线杆上的监视器，昼夜24小时监视着地区街道上的行人和市民的活动。这是以联邦政府和州政府的防范措施基金为基础，由巴尔的摩市警察和市民团体联合建立的巡逻监视系统。现在，巴尔的摩市在16个改建的商业街的电线杆上设置了16个监视器。图像被收录在警察岗楼的监控器里。如果没有犯罪行为，经过96小时以后，录像带就会自动消掉，以备重新利用。

据管辖着18万人口、一年逮捕几千名犯人的塔科马市警察局负责宣传工作的亨利先生说：“设立监视器的地区主要是黑社会分子争斗和贩卖大麻的中心地区。迄今为止，通过监视器逮捕了大约300人。”

加利福尼亚州的雷德沃德市设立了枪声探测系统。通过它可以从大街上的喧闹声中听出枪声，并将发生枪声的位置报告警察。

主要监视的地区是中层家庭聚集的地区。警察对这些地区的家庭为了庆祝节日或者作为宴会的余兴而放枪感到很伤脑筋。传声器收集到的枪声通过

电话线传到警察局的电子计算机中，并立即进行分析。然后将枪击地点标到监视图上。

司法部和国防部帮助研制的利用潜艇的声纳探测枪声技术更先进，性能更好。这种新技术可以使警察到达现场的时间缩短 85%，使受害者的生存率提高一倍，使犯人的被捕率提高 40%。华盛顿等城市已经宣布采用这种设备。

警察积极实现高科技的背景，是政府采取支持军需工业在冷战后维持生存的方针和军需工业向警察市场寻求活路。爱达荷国立研究所研制并即将开始批量生产的“逮捕犯人装置”，可以把巡逻时发现的嫌疑分子一下子拘捕起来。

圣迭戈国立研究所正在开发一种可以突出群众中的犯人并暂时使其失去视觉和听觉的“泡沫喷射枪”和一种利用黏糊糊的材料制止犯人行动并使其镇静下来的“逮捕枪”。此外，还有一种正在研制的电子枪，可以切断逃跑中的汽车的电子线路，使汽车开不动。

作为一种防范办法正在受到注意的是对犯人性格的研究。

南加利福尼亚大学心理学系的埃德利安·雷恩博士，利用断层摄影技术对 42 名杀人犯和人数相等的一般人的大脑状态进行了对比研究，发现杀人犯的大脑的前头叶前部的活动不活跃，而且葡萄糖出现异常现象。另外，在喂奶期间拒食奶的孩子比非拒食奶的孩子在 18 岁以前犯罪的概率更高。

未来统治地球的是人还是人工智能 ——科学界关于人造脑的两种观点

日本一个科学家小组正在造一个智力与家猫相当的人造脑的消息，使得我们对大脑活动的了解以及对其它领域了解之间的巨大差距变得更为显著。

雨果·德加里斯博士在日本领导着一个为期 10 年的项目。他是位在“人工智能”领域中具有世界领先水平的计算机科学家，他已宣布，他所领导的这个由政府 and 电信企业资助、设在京都的小组将在下世纪初造一个计算机化的猫脑。该小组在最近举行的一个关于合成和模拟生命系统的研讨会上，详细介绍了这个项目的进展。

猫脑的建造是以新兴的进化工程概念为基础的——计算机结构如此庞大和复杂，如同人的神经网络，因此就不可能预测它的行为。最初的脑将造得约相当于人脑精神产出的 1/1000，但是，该小组说，由于现在仍未了解智能的情况，所以不能预计它的智能只为人脑的 1/1000。人工智能脑将不受空间和生命维持系统的限制，它们将只是简单地往已有的学识和经验上添加新的部分。

尽管没人怀疑将会找到打开人工智能大门的钥匙，但是一些专家并不认为，这一天很快就会来临，或者它将与人的智能一样好。

大脑中有数十亿计的神经原、能够控制生命维持系统和智能的神经中枢。人类对大脑的某些区域，如图像解码机制、语言中枢和与人格有关的模糊区域，仍然一知半解。

而且，庞大而又“沉寂”的大脑中在发生些什么，细胞如何联系以及化学物质使它们如何相关等这些问题仍然是个谜。在大脑中约有 1000 亿个神经细胞。每天都有成千上万的细胞不能与它们的临近细胞发生联系而自我毁

灭，即使在未出生的婴儿中也是如此，其中的原因无从知晓。

学者们说，脑和计算机之间存在的很大差异是：计算机是被预先设计好程序的，而人脑则有一些可随着经验永远发生变化的独一无二的联系方式。正是这种复杂性，使诸如儿童保健研究所的布里安·内维尔教授这样的医生相信，这种结构永远不可能降低到计算机的二进制，布里安教授曾演示过通过切断多达半个大脑的联系而治疗癫痫的著名疗法。他说：“从机械上讲，你根本不能创造出大脑在两种不同思想之间跳跃的能力。”

然而，澳大利亚出生的德加里斯相信，他的新技术将能解决这个难题。

他说：“下个世纪全球政治的主要问题是，地球将由哪个物种统治——该由人还是人工智能统治这个星球。我对我们将会遭受的潜在的苦难非常清楚。它们可能会变成统治种族。”

无性繁殖是相音还是祸水

自英国《自然》杂志公布了英国最近在哺乳动物无性繁殖研究领域取得新突破以来，英国舆论界围绕这一话题展开了激烈的争论。

这种技术应用潜力很大，尤其对畜牧业具有深远的影响。《泰晤士报》认为，利用这种技术可大量繁殖品种优良的家畜，还可专门繁殖用于人体器官移植的转基因哺乳动物。英国其：他新闻媒介也持同样的观点，认为这种技术以及其他基因技术可以为人类造福。

在肯定了这种技术的正面作用的同时，英国舆论界更大程度上表示了对这种技术的担忧。他们认为如果使用不当，这种技术很可能成为潘多拉的盒子，一是可能对生态环境造成不良影响，二是如果将其应用到人类自身繁衍上，将产生巨大的伦理危机。

英国《每日电讯报》指出，如果在畜牧业中大量推广这种无性繁殖技术，很可能破坏生态平衡，导致一些疾病的大规模传播。该报报道说“英国农场主拒绝接受这种技术”。另外，一些人士甚至提出，如果一些居心叵测的人利用这种大量繁殖一些有害的动物，那么后果将不堪设想。

英国舆论界争论最激烈的是担心有人将这种技术应用于人类自身的生育过程中，因为从理论上讲这种技术对人类生育过程也应有效。英国《独立报》认为，如果这种技术被种族主义者利用，就会导致巨大的伦理和政治危机。

《泰晤士报》说，显然由具有优良基因的战士组成的部队战斗力强，有可能会吸引像纳粹那样的组织利用这种技术，如果这样，后果将是灾难性的。

与一些人的担忧相反，这一技术的发明人之一威尔马特博士则持乐观态度，他指出，人类使用这种方法大量生育同一基因的后代并不实际。首先无法得到大量的卵子，另外还需将其形成的胚胎置入妇女的子宫中育成后产出，这也非常困难。他认为绝大多数妇女宁愿按传统的方式生育。

英国《每日电讯报》则认为，传统的两性繁殖是长期自然选择的结果，对于生物界尤其人类来讲非常重要。首先两性繁殖可产生基因变异，产生更适应生存环境的后代；其次，两性繁殖可取长补短，产生更健康的后代；另外，两性繁殖还可使基因变异中产生的优良基因更大范围地遗传下去，克服了无性繁殖单线遗传的不足。

有关专家认为，人类在高科技将人类引向新的世界的今天，还应及早认识基因技术等高科技的负面效应，及时制定防范措施，引导高科技沿着正确

方向发展。

信息高速公路上的“黄泛区”

黄毒上网络

吉克·贝克是美国密歇根大学二年级的一位学生，身材瘦小，戴着一副眼镜，一副文弱书生样。他的同班同学对他的评价是：彬彬有礼，学习用功，性格内向。凡认识他的人无不称他是一个好学生。因此1994年12月他被学校除名并被警方拘留时，平静的密歇根大学校园如同投进了一颗炸弹，人们纷纷想知道他为什么会被学校开除。其实原因很简单：他在电脑网络上散布淫秽文字。据警方事后调查，前时期，贝克突发奇想，编写了三段性幻想故事，然后在用户网络（Usnet）上广为散发，而用户网络与全球最大的计算机网络——交互网络连网。

在同一年，美国加州一位男子因通过电脑网络向田纳西州一位政府官员提供色情图片事发而被捕。这名男子名叫罗伯特·托马斯，39岁，1991年他伙同妻子卡琳，凭借12幅色情图片和一部电话，开始了提供计算机色情服务的营生。为了广开财源，他耍尽花招，甚至不惜迎合不少人的肮脏心理。比如，他曾经把他的1200张图片称作是家庭成员间乱伦的画面，但事实上没有任何证据表明这些图片中的人相互间有什么亲属关系。所谓“乱伦”的色情图片是他最畅销的“商品”之一。凭着他那稀奇古怪的“营销”手段，托马斯很快暴富，光是1994年的收入就达到80万美元。令人啼笑皆非的是，在他被捕后的一段时间内，订购他的色情图片的主顾人数翻了一番，达到7000人之多。

托马斯最后被判处3年徒刑，罪名是在电脑上散布淫秽图像。

计算机毒瘤

上述两个事例只不过是电脑色情信息在美国泛滥成灾的缩影罢了。随着全球信息高速公路的开通，人们在享受各种高科技成果的同时，也正在受到电脑色情信息这一“不速之客”的骚扰。在计算机网络服务最为普及的美国，电脑色情已经到了司空见惯的程度。前不久，由卡内基—梅隆大学计算机专家公布的一份关于色情信息的调查报告，更是在美国引起了极大的反响。

这份报告名为《在信息高速公路上的推销色情》，是由卡内基—梅隆大学的一群计算机专家花费18个月的时间对现有计算机网络上传递的淫秽信息的内容、数量、提供者和消费者等情况作了详尽的调查后得出的结论。该报告的重要性在于它不仅是迄今为止第一次对计算机网络色情服务所做的客观、翔实的描述，也是第一次揭示了美国电脑色情业的现状及发展趋势。

该项调查的首席调查官马蒂·里姆在调查结果公布于众后说道：“我们现在终于知道电脑色情的用户躲在家中看的是什么玩艺。我们还发现他们所需的色情图片正在出现一个根本性的转变。”调查结果表明：

——色情内容多得惊人

调查人员总共检查了917410份图片、文字描述、故事以及电影剪辑，无一不带有色情内容。在用户网络上还有许多储存数字化图像的信息组，在这些信息组中，83.5%的图片都为赤裸裸的性描写和性画面。

——色情信息很为吃香

该调查报告称，交换色情图片现在已经成为“计算机网络用户最大的娱

乐用途之一”。在一所大学的网络上，40 个被用户经常光顾的信息组中，有 13 个都有性故事、性娱乐、性奴役这样的名字。

——色情信息成为赚钱买卖

在信息组的色情图片中，绝大多数（71%）来自以成年为服务对象的计算机公告牌系统（BBs），该系统的目的就是引诱客户接受色情服务。公告牌系统的服务方式有数于种之多，每月收费 10 美元至 30 美元不等，也接受信息卡。美国 5 个规模最大的公告牌系统的年收入都超过 100 万美元。

——服务用户遍及全球

在得到公告牌系统经营者的许可后，卡内基—梅隆大学的专家们利用系统内的数据，找出了许多接受色情服务的用户的名字（但未予以公布）。这些用户遍及美国全部 50 个州的 2000 个城市以及美国以外的 40 个国家和地区，据说还有少数中国用户。在众多色情服务用户中，98.8% 为男性，另外 1.1% 的女性用户据说是由公告牌系统出钱雇来的，为的是让那些老主顾感到自在些。

——内容变态画面居多

也许是由于赤裸裸的性描写图片通过其他途径也很容易得到，因此公告牌系统提供了大量在寻常报刊上见不到的图片，以满足用户的变态心理。这些淫秽图片包括儿童裸照、同性恋交合、性奴役等不堪入目的画面。此外，用户每使用一次公告牌系统都会留下一个数字踪迹，这样，色情图片提供者便可以根据用户们的购买习惯及性爱好来编制数据库，然后调整图片目录以及文字描述，以满足用户的需要。

无辜受害者

在公布上述专人触目惊心的数据的同时，卡内基—梅隆大学的专家们也谨慎地指出，色情图片文件虽然很有市场，但是仅占用户网络信息的 3% 左右，而用户网络本身在全球交互网络中仅占到 11.5%。

专家们还指出，电脑色情的泛滥程度虽然很令人震惊，但是他们在计算机网络上找到的色情图片在许多色情书店和杂志中都能见到，事实上，网络中的不少图片就是从现有的出版物上扫描下来的。还有人指出，由于进入公告牌系统需要提供年龄证明，而且明令不对未成年人开放，因此电脑色情会毁掉未成年人的这种说法也许有些夸张。再者，要把色情文件转化成高清晰度的图片需要拥有相当精深的电脑水平。

然而，有一点必须指出的是，电脑色情信息因为在技术上的特殊性，要参与其间并不困难。首先是由于交互网络连接全球各地用户，因此，电脑色情信息最终会在全球蔓延的这种危险性绝不容忽视。再者，接受电脑服务只需悄悄地躲在家中，操纵几下键盘，各种各样的色情画面可以尽收眼底，全然没有走进色情书店或色情电影院的那份尴尬。而且，在电脑上你可以尽情挑选那些令你感兴趣又极为刺激的画面，不像购买有色情内容的书或录像带那样必须整个买下。用户还可以体验各种五花八门的性行为而不必担心染上什么难以启齿的疾病或受人嘲笑。正是因为上述种种原因，电脑色情信息如同洪水猛兽一样令人恐惧。

在众多的为电脑色情信息泛滥而忧心忡忡的人当中，对此最为担心的也许要数家长和老师们了。这种担心是完全有道理的。来自印第安那州的共和党参议员丹·科茨就如是说：“我们面临着一个独特的、令人不安的、迫在眉睫需要净化的环境，因为在我国的各个家庭中，电脑专家通常就是儿童。”

家长们则担心他们的子女在电脑上看的究竟是什么内容，如果禁止他们使用交互网络，他们又会有何感想。再者，许多未成年人也许还不能完全理解他们所看到的内容，这显然不利于他们的健康成长。10岁的安德斯·厄马奇的遭遇便是一个典型的例子。

厄马奇是纽约市道尔顿小学的一名学生。有一天他打开电脑后收到了一个陌生人寄来的电子邮件，附有一个神秘的文件，文件中详细标明了如何打开那个电子邮件的各种指令。等到他完成所有的步骤打开邮件时，他被眼前的内容吓得尖叫起来。他母亲琳达·马恩厄马奇闻声赶来时也被电脑上的画面惊呆了：只见显示屏上密密麻麻地排着10张大拇指大小的图片，内容全是男女交合的场面。事后这位母亲愤慨他说：“我根本不知道这些不堪入目的东西也上了网络。孩子们哪能看这些玩艺！”

正是基于同样的担忧，伊利诺伊州斯科基的伯尼·费尔才狠下心不让她的3个儿子使用交互网络，尽管3个孩子都声称他们很需要。

扫黄之对策

面对来势凶猛的电脑黄毒，许多有识之士纷纷呼吁采取有效措施予以打击。出于不因核战争爆发而中断电脑网络的联系以确保“信息高速公路”畅通无阻这一考虑，“公路”在建立之初就没有设置中央控制系统，用户只要驶上“公路”，即可把信息传递到全球数以千万计的甲户手中。正是这种没有丝毫约束：高度自由的电脑空间，才使得一些不法之徒在网络上胡作非为，使网络几乎处于失控状态。因此一个颇受各方赞成的建议是对网络用户实施控制。但是由于这一做法涉及到许多方面，因此绝非一朝一夕就能做到。

打击电脑黄毒的另一个办法便是立法，在这方面，美国已经采取行动。去年年初，来自内布拉斯加州的民主党参议员詹姆斯·埃克森和来自印第安那州的共和党参议员丹·科茨提议，对一个现行的法案进行修改。

这个名为《文明通信法》的法规原来是为了制止拨打色情电话而制订的，现在两位参议员一方面要求把电脑色情也置于该法规的管制之下，另一方面还要求增加以下条款：任何人故意向18岁以下的未成年人散布淫秽电脑色情材料，即处以10万美元的罚款以及2年有期徒刑。

据最新报道，该修正法案已于1995年12月获美国联邦通信委员会(FCC)的批准，但是它是否最终会被国会批准还很难说，主要原因是美国国内对于在交互网络上传递信息是否要加以管制一直有争论。据一位法律专家称，争论的焦点是交互网络究竟是属于像报纸一样的印刷媒体，还是像电视一样的广播媒体，前者可以下受政府的干涉，而后者则处于FCC的严格管制之下。

美国百姓对于这一问题的看法也不尽相同。电子边缘基金会的顾问迈克·戈德温，就指责埃克森修正案最终会把交互网络变成一个庞大的儿童阅览室。另据《时代》周刊和有线新闻网不久前对1000名美国人的民意测验，当被问及是否该由FCC来管制电脑网络色情内容时，42%的人赞成，48%的人反对，另外10%的人不置可否。

此外，对电脑色情是否该予以管制还涉及到另一个敏感问题，即言论与通信自由。美国宪法第一修正案规定每个美国公民皆拥有上述权利。现在的问题是这两种自由是否也适用于计算机网络。反对把电脑通信管制起来的人正在利用这一点大做文章。电子秘密信息中心的马克·岁登伯格这样说：“这是政府审查行为。第一修正案不能因为有了交互网络就被废除。”

众议员克里斯托福·科克斯和郎·怀登反对管制计算机网络，提议应由

专家找到办法以帮助家长使其子女免受黄毒污染。现在不少美国人就担心美国最高法院会以违反宪法为由推翻埃克森修正案，这不是没有可能的，密歇根大学的那位吉克·贝克最终就被宣判无罪，理由就是他在电脑网络上的通信自由是法律赋予他的权利。

由于交互网络接通全球，因此其他国家也正在纷纷采取对策防患于未然。去年初，新加坡国会修正了《反色情和诽谤法》，对电子通信严加管理，凡是利用电脑网络传播黄毒者，将处以重罚乃至判刑。最近，德国有关当局清除、取缔色情淫秽录像等非法物品时检查了全球互联电脑网络，发现上面有不少色情淫秽的内容，这些用户使用的文件名许多都是以“性”字开头。当局宣布输入这些东西的用户为非法，并且要求总部设在美国的电脑服务公司暂停 200 家德国用户的使用权。电脑扫黄正日渐成为一项全球的行动。本书引用的文章和资料一览表：

书引用的文章和资料一览表：

作家笔下的未来世界	张守平译
本世纪哪些预言实现了	诚夫
科技进步之脚印	王银泉
信息时代的回顾与前瞻（摘自比尔·盖茨《未来之路》）	
辜正坤主译	
改变未来的十大技术	何光海译
21 世纪科技新产品展望	沈洪
美国科学家评出未来最能赢利的科技	甘少民编译
多媒体：信息时代的关键技术	何君臣
展望 21 世纪	吴雪兰译
明天，乘飞碟去旅游	木子
人脑能控制计算机吗？	薛卉编译
电脑与人“心芯相通”	龚静编译
奇妙的“人工生命”	奇云
计算机进入互联网络时代	曹卫国译
“网瘾”——信息革命带来的副作用	董军
环球网：互联网络上的一颗明星	丁智勇
电子出版：信息时代的新兴产业	何君臣
“黑客行动”危及军事安全	韦伟
“电子鼻”用途广	丁智勇译
用意念开飞机	王少甫
神奇的纳米技术	李德孚
悄然崛起的超微细技术	翔洪
明天的高技术办公室	钟元贞译
收获阳光	李满译
世纪末的家电潮流	刘刚
未来“智能”生活方式展望	李有智译
世纪末吃什么？	陈文
人造食品何时走上餐桌？	王南枝译
基因工程食品摆上餐桌	翁振葆译
基因食品：美食家的好消息	杨殿文译

日新月异的国外厨具	江山
高科技纺织品在西方受宠	周开斌
人类未来的新能源	娄吴
氢气——未来的新能源	胡一毅
超级能源——反物质	陈福民
神奇的“EM”生物技术	胡连荣
日本兴起有机农业	乐绍延
彩色棉花栽培成功	汪佩霞
基因疗法：生物医学新领域	毕晓明宋莉
基因疗法大有希望	青华忠岑
用基因枪射杀癌细胞	刘先曙译
未来预测医学让你活得明白	陈璐明
人活百岁不稀奇	陈学斌
太空医药工程	赵光
数字化军队	刘海吴月琴曾友春
闪电霹雳般的束能武器	定波习学燕人
“微机电武器”悄然出世	迅飞国祥
明日战场将出现的怪异武器	拓朴曹永秋
智能地雷	宏春后福
美国下世纪的“陆地虎”M1A3 坦克	陈华
微波武器——无形的杀手	郝河山
亦真亦幻的等离子体武器	盛世良译
一次模拟的未来战斗	卢央央译
电脑入侵：新的战略威慑手段	陈卫平胡福文
到哪里安家	谷集
21 世纪的交通工具	哲俊
“信息高速公路”的兴起	刘新如
准确可靠的生物身份证	王宪忠
令人瞩目的指纹识别系统	刘立伟译
美研制身份识别系统	杨光平
月球：竞相开发的热土	王瑞良
花两年时间逛一趟月球	宁宏宇
破译生命密码可能引出的社会问题	朱怀兴
信息高速公路上的“黄泛区”	工银泉编译

其余文章和资料均摘自国外报道
谨向以上作者表示谢忱！

