

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中小學生新視野百科知識叢書

技術新視野百科知識



技术新视野百科知识

现代科学

相对论——面临新的挑战

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

“信息”的科学含义是什么

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

就是在学术界，也大多是从不同的学科来对信息下定义的，目前还没有一个统一的完美的说法。一般人认为信息即是知识，即是情报。西方企业家认为“信息是一种能创造价值和能交换的知识，是与资本、劳动共同构成的生产三要素之一”。有的哲学家甚至说信息是“客观而不实在的东西”。据不完全统计，仅信息的定义就有 37 种以上。国内有人把各种意见归纳成如下六类：

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

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

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

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

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

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

信息有哪些特征

信息的特征有六种:

可扩充性。随着时间的变化,大部分信息将不断扩充。

可压缩性。人对信息进行加工、整理、概括、归纳就可以使之精炼,从而浓缩。

可替代性。信息的利用可以替代资本、劳力和物资材料。减少它们的耗费。

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

可扩散性。由于传输的渠道多样,使信息得以迅速散布开来,保密也就极难维持了。

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

何谓“信息”

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

在客观世界中,充满着信息的因素。信息是客观事物通过人或动物的感

官或其他东西所接收到的“消息”、“指令”，但它不是指事物本身，而是指事物发出信号中所包含的可以表现事物特征的东西。可见，一切事物都可以发出信息。

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

何谓“信息论”

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

信息论的研究对象：

1. 研究信息的本质和概念；
2. 探索信息的计量及其形式；
3. 揭示信息运动的特点和发展规律；
4. 掌握探讨信息的原理和方法；
5. 寻求利用信息，实现最优化组织的途径。

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

信息和信息论在社会科学中广泛应用，信息是社会科学研究中的“向导”。

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

信息技术是提高研究效率的条件。

第二次世界大战前，世界各国社会科学研究方法几乎都是手工业方式进行的。第二次世界大战后，逐渐发展具有“大工业”规模的研究方法，这种方法，大致可分两类：一类是“内容分析法”，或叫资料分析法。这种方法起源于第二次世界大战期间的美国。另一类是系统分析法。其中包括系统工程方法、比较方法、数学方法和图表分析方法等。

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

信息在向传统的书刊资料形态提出挑战。

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

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

2. 机读型资料，指通过编码和程序设计，把文献资料转换成数字语言等；

3. 声象型资料，指录音带、录像带、电影胶卷等视听资料等。

此外，还可能出现电子杂志、电子书刊等。

信息推进了新学科和新知识的发展。

科学本身是一个内在的、互相联系的整体。它之所以不断分化、综合而出现许多新的学科、边缘学科和横断学科，不是由于科学发展的停滞，而是由于科学本身内在因素的变化向新的发展前进。“社会科学”一般包括经济学、政治学、历史学、社会学、语言学、法律学、哲学、心理学、考古学、统计学等。第二次世界大战后，科学技术的发展，尤其是信息论、控制论、系统论的出现，揭示了信息是自然界第三大资源的奥秘，并为开发和利用信息资源提供了条件。信息的巨大功能和价值以及充分利用信息对国民经济发展的益处，导致了人们研究信息科学事业的发展。目前以信息为中心的新知识群，至少有微电子学、信息通讯学、信息处理学、信息社会学、信息法学、信息管理学、信息资源学、信息经济学等。现在国外有的经济学家和企业家认为，当前美国正处在从“物质经济”向“信息经济”的转变过程中。所谓“信息经济”，是指减少产品和劳动中的物质比重，提高其智能和信息比重的经济。在“信息经济”下，要求产品中包含的信息比重最大限度地增加，而物质比重则最大限度地减少。它要求把更多的信息知识，用在产品设计、管理、维修、运行、销售、市场等各个环节上。在国外，微电子、计算机和通讯技术三者已构成了信息产业，这个产业的特点，主要是生产知识，因而又给经济结构、生产结构、就业结构、科技结构、军事结构、文化结构和社会结构等带来一系列变化。变化的结果将给社会科学带来新的影响。即促使新的学科不断诞生和新知识集合体的形成，从而极大地丰富社会科学的内容。

信息化社会

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

1. 消费者欲望多样化和业余时间的充实。

2. 企业活动向期望市场型的企业过渡和通过智能创造力进行竞争。

3. 通过个人参加社会，发现生活意义和发挥个性的场所。

信息化社会是智力密集型结构的社会，其特征：

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

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

信息社会的能源结构是再生型。如核能、太阳能、生物能、海洋能等。

信息社会的原材料结构是多功能型。

信息社会的劳动力结构是脑力劳动型。

信息社会的消费结构将呈多样化。

信息社会的体制结构是小型化和分散化。

电信新时代的展望

未来学家曾预言，随着通信和交通的发展，世界将变成一个“地球村”。

以卫星、光纤和数字技术为支柱的电信新时代即将来临。

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

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

数字通信大显神通。传统的电话、电传等是根据模拟方法进行声、像、文字信号与电信号相互转换的，因此不同的通信工具需要不同的线路，彼此无法兼容。采用数字技术可以将这些通信工具的声、像、文字信号转变为电子计算机那样的二进制数字信号，在同一线路上传输。目前美国、德国、法国等一些发达国家的区域性综合服务数字网（ISDN）已经投入使用。德国斯图加特地区的 ISDN 用户可使用同一号码在同一条线路上接通电话、可视电话、电传、电话传真、资料终端、电视阅读机、固定图像显示屏幕等八种声音、图像和文字、数据通信设备，并可同时使用其中任何两种设备。

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

“三 | 革命”

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

图像化。信息系统的图像化，不仅使信息更加直观，而且也大大提高了信息系统本身的信息量及传递效率。信息系统图像化的途径是多种多样的，例如普通电话线路的静止图像传输系统、电视电话、电视会议、双向应答闭路电视、图片传真以及电缆和光纤电视系统等等。某些工业发达国家甚至正在试验建立图像化城市，这是一种在电缆电视系统的基础上研制的图像信息传输、交换与处理的网络系统，它用光纤线路将中心城市与卫星城市联接起来，传输多种图象信息。

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

目前在信息系统智能化技术上开发的课题是：

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

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

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

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

研制懂得思想的机器

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

电脑翻译

电脑翻译单词或短语十分容易，但是翻译整篇文章就不那么轻松了。翻译并不是以一种文字逐字代替另一种文字。大多数语文有很多含多种意义的词语，只有从上下文才能准确领会其词义。

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

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

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

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

1988年，研制成更好的翻译系统，译文的准确度高达96%。电脑把拟用的词一一互相对比核查，然后选词，不但能逐词翻译，还翻译整个短语。有

需要的话，可以加入术语程式。电脑会查明意含糊之处，选出正确的术语。翻译的速度也加快了。

速度是电脑翻译的最显著优点。一家公司要竞投某宗生意，必须迅速行事。招标书可能长达几百页，用电脑来译，撇开译笔不谈，速度总比人快。1000 字的文件，电脑顶多 20 分钟就可印出译文。

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

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

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

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

何谓电脑病毒

所谓“电脑病毒”，是一种人为制造的特殊编制的计算机程序。它可以是一条指令，也可以是一组指令；长可以有几万字节，短可以几百字节。“电脑病毒”制造者利用了计算机照本宣科不论谁的指令都执行的特点，预先在软件中加入了一些能够自我复制，并借助于一定的载体（包括盘片、硬盘和电脑内储存器等）而存在，在一定条件下能够获得执行控制权，实现其对电脑实施干扰或破坏的指令。计算机按照这些错误指令执行后，便可以搅乱、改变甚至全部消除掉计算机中所储存的内容，致电脑于死地。由于这种特殊的程序能像微生物中的病毒一样，具有传染性、潜伏性和可激发性，能在计算机系统中繁殖、生存和传播，对计算机系统造成严重的破坏，因此，人们就借用“病毒”这个微生物学名词，形象地描述这种特殊的程序，称之为“电脑病毒”或“计算机病毒”。

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

电脑病毒的起源和危害

电脑病毒的产生，仅仅是近十几年的事情。提起它的起源，还与科幻小说有关。

1975 年，美国科普作家约翰·布鲁勒尔的《震荡波骑士》第一次描写了在信息社会中，计算机作为正义和邪恶敌对双方斗争的工具的故事。1977

年，另一位美国科普作家托马斯·雷恩在他轰动一时的小说中构思了一种神秘的、能够自我复制、从一台计算机传染流行到另一台计算机、控制了7000多台计算机的操作系统，最终导致了全世界的混乱和不安。科幻小说作家那些异想天开、不可思议的描述内容，给了那些思路活跃的计算机程序工作者以启示。

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

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

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

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

电脑病毒的种类

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

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

情”的“磁盘杀手”、“黑色星期五”、“米开朗琪罗”等病毒就属此类。它们发作时，都会彻底删除计算机中储存的所有内容。

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

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

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

据说，制造电脑病毒的主要有五种人：为验证自身的能力而与电脑较量的青少年电脑迷；怀才不遇的发泄者；卖弄才能的逞强者；保护自身软件的报复者以及出于恐怖活动、政治、宗教和其它动机的人。他们利用现有的电脑病毒，在此基础上加以发展，使其破坏力加强。据荷兰警方说，“米开朗琪罗”病毒就是以“大麻”病毒为蓝本改进而成的。据悉，目前这秋电脑杀手已有了专门组织，他们勾结在一起，交流经验，互享电脑病毒机密。一般而言，制造电脑病毒是一种严重的犯罪行为。

神奇的信使

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

容量极大的光纤通信

光是一种频率极高、波长极短的电磁波。如果用光波代替电磁波，频率就要大得多了。但是，光波在空气中传播时，会受到自然界烟雾、雨雪和尘埃的干扰，影响传递效果。科学家根据有线电通信的原理，利用光导纤维来传递光波信息，收到了良好的效果。这种“光纤通信”容量非常大，在一对

比头发丝还细的光导纤维上,可同时传输 150 万路电话或者 2000 多套电视节目,而且不受外界干扰,又不会被窃听,保密性强,深受用户欢迎。

穿透地球的中微子通信

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

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

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

贯通宇宙的引力波通信

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

1983 年,日本东北大学千叶教授领导的研究小组,利用引力波进行了首次通信试验。他们把两根半径为 29.1 厘米、长度为 152 厘米的铝棒放在相距 1.72 米的位置上,然后用电磁振动的方法使一根铝棒振动,以产生引力波,用另一根铝棒作引力波天线来接收引力波。结果,接收天线发生了 1000 亿分之一的畸变,同时,铝棒上面附着的压电传感器产生了 1 微伏的电压。这个电压值虽然很小,但用现代电子技术足能将它测量出来。为了防止噪音干扰,他们把发射天线和接收天线都装进了真空罐。试验中,千叶等人用发射天线发出的莫尔斯信号是“———”,短线持续了 3 分钟。结果,接收天线收到了同样的信号。千叶进行通信的距离虽然只有 1.72 米,但它证明了引力波通信是可行的。

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

直达“龙宫”的蓝绿通信

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

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

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

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

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

记忆科学已成为一门新学科

关于记忆的研究，过去仅仅作为心理学的一个分支，偏重于对人的记忆及其在学习中的作用进行研究。近年来，随着科学技术的不断发展，尤其是形状记忆合金及电子计算机识别记忆技术的逐步推广应用，业已打破了传统的记忆模式，给“记忆”赋予了新的涵义和新的用途，出现了诸如生物记忆（动植物）、材料记忆（形状记忆合金等）、机器记忆（电子计算机）等分支，使“记忆”逐步独立成为一门新兴的记忆科学。

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

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

1963年，美国海军武器研究所的W·伯拉报告了镍钛合金的记忆效应：在室温条件下，将一根非常坚硬的镍钛合金棒浸入液氮，它就突然变软，一扭就弯（但不会折断），再浸入热水时，它会突然弹回至原来的形状。这种弯曲、弹直可以在冷、热水中无休止地重复，永不疲劳。这就是说，镍钛合

金有一种对形状进行记忆的能力，只要由冷变热或由热变冷，它就会发生形状互换。自此，形状记忆合金等记忆材料（包括有机弹性化合物、高分子记忆材料等）开始引起人们的重视。

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

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

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

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

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

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

例如，我们可以将电子计算机存贮记忆功能应用于各行各业的经济决策、计划编制和生产控制，实现高效率的自动化信息管理，从而提高工作的成效，减轻劳动强度，改善劳动条件。显而易见，大力开展记忆科学研究，对加快四化建设进程，有重要推动作用。

“三 A 革命”

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

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

所谓办公室自动化，就是指微电子技术应用于企业和事业的管理部门，实现管理业务的自动化。可以实现各种信息数据的自动检索，工作人员可根

据自己的需要即时提取任何数据。同时，计算机可对各种数据进行自动分析和综合，帮助人们对所管理的对象进行各种类型的定时、定量考察。管理人员还可以通过由电话、电视和电子计算机联结起来的工作装置，一方面可以直接指挥大空间范围内的企业或事业活动现场，另一方面可以实现各级管理人员之间的不直接见面的会议和交谈，进行管理协调，还可以将自己的办公室自动系统与外界的市场信息系统或其他企、事业部门的管理系统接通，获取外界信息。

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

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

高产高效农业的模式

所谓高产高效农业即用现代化科学技术和手段来驱动农副业生产的发展，使第一、二、三产业的内部功能及其相互之间的功能合理配置，因地制宜，合理投入，达到产量高、品质优、效益好，经济、社会、生态效益相统一，为人类生存和生活提供最佳需要，成为具有较强自我发展能力的产业。

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

高产高效农业的几种主要模式：

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

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

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

农工贸式。该模式主要是以国际市场为导向，发挥资源优势，突出农副产品商品性，在搞好种、养业的同时，对农副产品进行深加工，实现多次增

值和出口创汇。

农业的“三色革命”

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

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

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

彩色农业

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

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

采用紫色薄膜覆盖，茄子果实又大又多；菠菜茎壮叶肥；西红柿增产 40% 以上。

用黄光照射芹菜，叶大茎粗，品质优良，增产显著。

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

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

“物理肥料”悄然兴起

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

气体肥料。人们会发现，饭店的厨师大多数身体比较胖，原因是他们长年累月吸进大量的食物气体造成的。科学家根据这个发现，在农作物生长发育的旺盛期和成熟期，每周向农作物喷放一次到两次植物喜欢的二氧化碳气体，只要喷过 4 次到 5 次，农作物就普遍增产。

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

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

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

农作物新法除草种种

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

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

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

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

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

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

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

化腐朽为神奇的微生物

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

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

然而，使人们感到更为有趣的是，加拿大科学家前不久研究出一种利用微生物开采黄金的技术。他们用一种称为氧化铁硫杆菌的微生物，来处理含金的硫黄岩石。这种氧化铁硫杆菌以硫作为能源，来破坏含硫岩石的结构。采用此法冶炼黄金，几乎能将矿石中的黄金百分之百地提取出来。澳大利亚科研人员，在昆士兰州的油井试验微生物增强采油法，也卓有成效。这种采油法，主要用来采集深匿在油井的岩石毛细缝中的石油。据统计，深匿在岩石缝中的石油，在全世界油井含量中的比例高达 2/3。为了把这部分宝贵的能源开发出来，他们利用油井中天然存在的细菌，来破坏岩隙石油的表面张力，从而使石油顺利地流出来。这在一定的意义上来讲，细菌也为解决全球面临的石化能源的日益枯竭做出了贡献。

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

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

在解决环境污染问题方面，微生物也同样能发挥其积极作用。德国科学家研究出一种用细菌净化污水的方法，并在慕尼黑附近新建了一座污水净化厂。这种细菌可不停地吞食碳化物和蛋白质，能清除污水中 99% 的有害物质，为使“嘴馋”的细菌吞食时不致于喘不过气来，他们用巨大的压缩机不断地把氧气吹入水池内，每秒钟可净化 5000 升污水。美国科研人员培养出一种吞食煤中所含硫的细菌，从而为治理环境污染提供了条件。美国能源部认为，利用这种细菌除硫，经济可行，每吨煤仅花费 12 美元，而采用化学除硫每吨煤则需要费用 50 美元。

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

生氢气，这些氢气与电池中的物质发生化学反应，从而产生电能。

向大自然索取新能源

世界已探明的石油、煤炭储量大约还可以分别维持 40 年和 300 年的人类需要。这一信息向人们提示了什么？人类为了生存，必然向大自然索取新能源。

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

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

大自然的厚爱

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

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

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

一类地区。全年日照时数为 3200 至 3300 小时，年辐射量为 160 万至 220 万千瓦/平方米，主要包括青藏高原、甘肃北部、宁夏北部和新疆西部等地。这是我国太阳能资源最丰富的地区，特别是西藏，地势高、太阳辐射强度高，其中拉萨是世界著名的日光城。

二类地区。全年日照时数为 3000 至 3200 小时，年辐射量在 140 万至 160 万千瓦/平方米，主要包括冀西北、晋北、内蒙古、宁夏、甘肃的东部地区，是我国太阳能资源较好的地区。

三类地区。全年日照时数为 2200 至 3000 小时，年辐射量在 120 万至 140 万千瓦/平方米，大致包括山东、河南、冀西、冀南、北疆、东北、苏北等地，是我国太阳能资源的中等地区。

四类地区。全年日照时数为 1400 至 2200 小时，年辐射量在 100 万至 120 万千瓦/平方米，主要是长江中下游、福建、浙江和广东的部分地区。

五类地区。全年日照时数为 1000 至 1400 小时，年辐射量在 80 万至 100 万千瓦/平方米，主要是川东、贵州一带，是我国太阳能资源较差的地区。

由上可知，我国三分之二的地区年日照时数达 2000 小时，年辐射量大于

140 万千卡/平方米，具有良好的太阳能资源。

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

太阳能

世界上没有任何一种能源比太阳能更为简便。它干净、丰富、可再生，遍布全世界。

进入本世纪后，曾出现过三次太阳能利用研究和应用的热潮。

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

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

1. 太阳能热水器的使用有了一定发展；
2. 研制出光谱选择性吸收涂层，为提高太阳能集热器的效率提供了新的途径；
3. 硅太阳能电池的研究有了突破，进入实用（在人造卫星上）阶段；
4. 建造了几座实验性太阳房，为现代发展太阳房提供了长期运行的经验和数据；
5. 开展了一些预先研究（如大型热电站等）。这次热潮，由于中东大量廉价石油的出现，使太阳能利用在经济上极为不利，各国兴趣下降，但这时期的研究与应用经验为第三次热潮打下了基础。

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

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

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

太阳能热水器

这是在太阳能应用中最有实用价值，应用面也最广的一种装置。

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

器被加热后流入单独的贮水箱中，则称为循环式热水器。

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

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

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

太阳房

太阳房是指主要靠太阳能来采暖和空调的房屋，分为主动式和被动式两大类。

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

被动式太阳房有很多形式，但从基本原理来讲，有四种：直接受益，使阳光通过具有合适方向的窗口，直接射入室内；蓄热墙，阳光首先被涂黑的垂直实心墙吸收，为防止热散失。在墙外盖有玻璃，这样墙所吸收的热量通过其自身传到室内；附加温室，在向阳的墙面附加一个具有合适方向的温室；房顶蓄热层，在房顶放置蓄热水袋，在水袋上装有可移动的盖板，用它来控制蓄热水袋应否吸收阳光和应否隔热，以达到冬暖夏凉的目的。

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

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

太阳灶

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

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

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

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

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

现代技术

科学与技术区别

科学和技术相互促进，又有区别：

形态不一样。科学一般表现为知识形态，理论形态；而技术则一般表现为物质形态。

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

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

管理方法不一样。科学的管理方法强调工作得如何；技术则注重如何工作。

科学革命与技术革命不是一回事。科学革命至今已经历了两次，目前正在酝酿着第三次。第一次是哥白尼等科学家，研究了宏观低速运动规律。第二次是量子论和狭义相对论的产生，发现了微观高速运动的规律。生命科学将是第三次革命的主要内容。技术革命至今已经历了三次。一次是蒸汽机革命，一次是电机革命，再一次是控制论、原子能和电子计算机革命。现在面临着第四次产业革命。

科学与技术的评价方面不同。对科学的评价是一个深字；对技术的评价是一个新字。

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

现代科技的特点极、超、省、信

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

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

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

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

现代科技的这四个特点及其内容，相互间有着密切的关系。

高新技术的八大特点

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

高知识密集。现代科技的重大特点之一是学科的横向渗透，交错与综合。

高技术更具这一特点，需要有多种知识的融合，多种学科的知识人才共同合作，进行创造性的劳动。

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

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

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

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

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

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

当今世界高科技发展的五大趋势

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

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

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

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

备门技术互相融台。技术融合是指技术间相互渗入，消除壁垒。这方面的典型例子是机械技术与电子技术相结合而产生的机械电子技术。90 年代，一些新的技术相互结合将不断出现，技术融合将变得多种多样。如电子技术与生物技术结合而成为生物电子技术。

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

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

一体。

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

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

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

什么是高技术

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

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

但是，不论持哪种看法的人，他们都认为，象电子信息技术、生物技术、航天技术、新能源技术、新材料技术和新兴自动化生产加工技术之类的工业技术，属于高技术领域。而后，只要一提到高技术，就认为是这几项最热门的技术，则是很不全面的。

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

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

高新技术的五大领域

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

九十年代影响人类生存的高科技

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

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

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

材料科学的一场革命正在进行之中，到 90 年代肯定会加速进行。重量轻、牢度大的塑料和陶瓷材料正在取代飞机、汽车制造业和建筑业中所使用的金属。现在世界各地的实验室都在研究能在零电阻情况下输送电力的超导材料，这有可能使电的输送更有效、计算机运算更快、铁路能进行高速运输。

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

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

何谓高技术预警系统

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

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

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

世界高技术科学园区发展概况

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

世界上第一个高技术科学园区建在美国加利福尼亚州旧金山以南地区，即举世闻名的“硅谷”。这里聚集着几千家高技术公司，是一个规模巨大的高技术科学城，已成为美国九大制造业中心之一，年销售额超过 400 亿美元。“硅谷”也由此成为高技术科学园区的代名词。目前，在美国已有一百几十个这样的园区，数量和规模均居世界之首。如波士顿的“128 号公路”沿线地区、北卡罗来纳州的“1—270 高技术走廊”等等。“1—270 高技术走廊”是美国著名的高技术企业集中地和从事高技术开发研究的中心，集中开发生物技术和信息技术。现在这条高技术走廊已成为美国利用高科技推动地方经济发展的新“样板”。

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

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

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

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

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

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

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

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

南亚大国印度有一个著名的“硅谷”——班加罗尔，吸引了很多的印度公司和外国的跨国公司。印度政府还根据本国智源丰富的特点，瞄准日益扩大的世界计算机软件市场，建立了 4 个计算机软件技术园区，印度软件专家可在这些园区内通过国际通信卫星直接向海外客户输出软件。

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

美国的四大科研机构

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

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

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

贝尔实验室。它是美国最大的发明工厂，建于 1925 年元旦。该实验室自建立以来已取得 2 万多项专利以及晶体管、激光、太阳能电池等 50 多项重大发明。第一颗通信卫星也是由它制造的。它还创立了射电天文学等。

日本的高科技产业

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

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

在急速发展。

生物工程、新材料产业也正作为新型产业迅速崛起，它们有别于以往的化工、原材料（钢铁等）产业，正在不断地开拓新市场。

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

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

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

英国的联合科学网

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

英国联合科学网于 1984 年 4 月开始建立，加入该网主要有三种类型的机构：

1. 科研机构。例如，英国科学和工程研究委员会所属的全部机构。
2. 大学。目前加入该网的是英国主要的大学。包括第一流的大学。例如，剑桥大学、牛津大学、谢菲尔德大学等。
3. 图书情报机构。例如，大英图书馆。

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

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

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

英国联合科学网的建立是英国科技与教育界的一件大事，其意义是重大的。它把科学与教育有机地结合起来，并推动自身的发展；同时也把图书情报部门纳入其中，有力地促进其自动化的发展，使之提高到一个新的阶段。它是一种分布式网络，把加入网中的各机构中的原有资源，都充分利用起来。

随着英国联合科学网的发展与利用，它在英国科学与教育界的作用越来越大，同时也促进了英国经济与信息社会向前发展。因此，它是很符合英国国情的，我国也可从中学到有益的东西。英国一位科学家在评价英国联合科学网时曾经说过：“英国联合科学网不是世界上最大的网络，也不是世界上最可靠的网络。但是，它是世界上采用同一标准，连接不同类型计算机最多、连接了大量局部网的网络。”

新加坡的多渠道国际科技合作

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

新加坡的国际科技合作是以技经和技贸结合的方式进行的。70年代中期它根据出口导向战略的需要，采取优惠政策和措施吸引外国资本向金属加工及机器制造业等十大领域投资。这样，一方面引进了外资，同时也引进了技术，从而大大提高了产业部门的技术水准。它还向日本、美国等国家派遣留学生去学习自己急需的有关学科，也向日美等国的大财团举办的管理人员培训中心送去管理人员，学习先进管理技术；另一方面高薪聘请外国科技专家和管理人才到新加坡工作。引进智力既活跃了学术气氛，又促进了新加坡的经济发展。

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

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

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

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

由于研究力量有限，新加坡迫切希望与有关国家在生物技术、微电子学、机器人和人工智能、信息技术、激光和微电子、光电子学、通讯技术等领域进行广泛深入的合作。

技术与职业

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

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

新技术使得电话系统以超乎众人预料的速度发展扩大了，为什么会出现这种情况呢？

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

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

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

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

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

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

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

人造奇迹种种

科学的日新月异，使人类不仅能逐渐征服自然，而且还创造出无数代用品以代替自然中的物质。

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

人造山脉。日本科学家运用湿润风遇到山脉就下雨这一原理，设计出一

种人造山脉，它是用玻璃纤维制成的轻型建筑物，外面涂有聚四氟乙烯。科学家把这种人造山脉安装在缺雨少水的沙漠地区，使这里雨水增多，从而缓解了沙漠地区的缺水矛盾。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

资讯技术将改变人们的生活方式

人类社会正迈进资讯时代。以现代电脑科学和人造卫星通讯技术为基础的资讯技术，逐渐成为现代经济中最重要的生产因素——它将会变得比资本、劳动力、土地或原料还重要；资讯技术的发展还促成新型特种资产——智力资产的出现，连现代的社会学家也难估量其冲击及影响力。

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

资讯技术的应用。资讯技术随硅片的发明和微型电脑的出现，而极大地

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

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

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

2. 销售：一种叫 EPOS 的新型售货机正在推广中。这种机器装有扫描器，它发出镭射（激光）光束，辨认货物的图像和条形密码，从而知道产品的性质和制造商名字，并把货物名称、价格等输入电脑，再给予顾客和零售商一系列记录：日期、时间、购买项目、出售价格和付款方法等。零售店同时获知存货情形，这样便能了解每分每秒各分店各种货品销售的详情，乃至从每种商品的出售中获利多少的详细而准确的资料。

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

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

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

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

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

成人教育，尤其像开放大学或电视大学，将因资讯技术的发展而大为改进。

7. 改进服务：试以图书馆为例，图书馆以资讯技术改造之后将成为真正的知识宝库，利用这种图书馆时，再不必像以往那样先找目录卡片，后进入书库中翻查。不论你要何处，通过通讯系统和图书馆联系起来，便可以从上

千万册藏书中，找出所需的资料。新型知识库图书馆把所有资料放入像镭射唱片那样的光学图片中，每一张片子可以容纳 15 万页书的内容，1.5 万张黑白图片，3000 张彩色图片。

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

上述所举，只是资讯技术应用的初步，由于这种技术日新月异的进展，其应用比人类社会以往新技术的推广应用快速得多。

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

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

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

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

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

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

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

法国卫星直播电视，向法、意、德、英等国广播。

收看人造卫星电视要求有天线、降频变频器和调谐器等设备，另外要求有比较开阔不受阻挡的地方；由于技术改进，欧美各国大部分家庭都能用较小碟形天线收到 DBS 讯号。一些提供节目的公司将用扰频方法干扰讯号，迫使用户另外购买解除干扰装置并交付费用。

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

无论如何，资讯社会在开放社会的飞速发展不可阻挡。

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

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

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

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

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

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

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

机器人的发展现状

一幅奇怪地情景：一个人坐在椅子上，遍体流汗，但面部表情保持泰然自若。他扭头、挥手，曲腿、弯腰。整整一个月没有停止。这是在进行通常

的坚固性试验。坐在椅子上的不是人，而是机器人。制作得如此灵巧，以致从远处很容易弄错，误为真人。

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

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

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

斯坦福大学的机械人会用指尖挂东西，模仿人的特点——同时弯曲头两节指骨。

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

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

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

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

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

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

机器人向智能化发展

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

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

现在已经有了会走路的机器人、会说话的机器人。但是要真正做到这一点，有时必须由放在一个大房间里价值几百万、甚至上千万美元的计算机配合。

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

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

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

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

有些电脑和机械人应被考虑为人

尼古拉·古德科夫是前苏联国际象棋冠军。前不久，他在与一部超级电脑对弈时，突然神秘死亡。这宗不可思议的谋杀奇案，是在 M2—21 超级电脑与世界级的象棋大师进行六天的比赛时发生的。前苏联的报道说：当时，古德科夫以出神入化的高超棋艺连胜三局，正准备开始鏖战时，突然触电惨死。

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

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

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

未来的机器人能生育

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

他说：“这种机器人具有人性，会哭泣、失望，甚至会生气，遇到好玩的事也会大笑，会有怜悯心，以及表现人类常见的浪漫情感。该机器程序中含有多种个性，因此一个人可从一个机器人身上获得许多不同的伴侣相处的

感受。”

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

能在人体内行走的微型机器人

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

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

微型机器人与战争

据报道，美国麻省理工学院的专家新近推出了一种如同蚂蚁般的超微型机器人，这种机器人腹内装有微型传感器，具有视觉、嗅觉和触觉功能，它能飞、能爬、能在水中穿行，可谓神通广大。

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

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

扫雷机器人

法国专门制造水下工作机器人的因泰絮德公司，1989 年 4 月在塞纳滨海省介绍了它的第一个用于扫雷的陆地机器人。这个命名为机动操作平台 250 型的机器人，是一个远距离操纵的工具，配有一只机器手，用来扫雷和在有害环境中作业。

音乐机器人

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

光子学与光子技术

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

在光电子科学技术的研究中光的比重越来越大。就信息领域来说，光信息的传递和处理已登上舞台，而在这些光的研究和应用中往往突出光的量子性，因此有可能把光学推向一个更新的阶段，这就是光子科学技术的新阶段。事实上，国外先进国家的光学已走向这一步。光子学应是以研究光的量子性为主要对象，用全量子理论或速率方程理论来描述光子的产生、传播、与物质的相互作用等。光子技术则是一种全光技术，除了光子源（激光器）的研究外，还要研究各种控制光子的材料和器件，如全光开关、全光逻辑、全光调制器、全光放大器以及光子探测器等。另外将来的全光计算机和全光通信系统等，皆应属于光子工程技术之列。其实“全光系统”还是离不开电，只是作为主角上演的是光子而已。

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

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

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

光通信

光纤通信有容量大、损耗低、无串音、抗干扰、重量轻、成本低等优点。自从70年代低损耗光纤和室温连续激射半导体激光器问世以来，光通信获得飞速发展。现在光通信已经历波长0.85 μm （多模），1.3 μm （多模），1.3 μm （单模）和1.55 μm （单模）四个发展阶段，正向大容量和超高速光通信方向

发展。目前国际上已实现每秒 2 千兆比特的传输速率，100 公里无中继传输距离，每公里 0.1 分贝的低损耗。美国贝尔电话公司率先在美国各地敷设了光纤通信网，正在敷设太平洋和大西洋的越洋光纤通信系统。日本 NTT 公司的“21 世纪光纤环路网计划”要大力发展宽带综合业务数字网（B-ISDN），让光纤通信走向家庭。我国目前拥有光纤通信的总长 1.2 公里左右，速率在每秒 140 兆比特，远不能满足我国飞速增长的通信需要。

光脑——21 世纪的高科技

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

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

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

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

当前，研制者们面临的最迫切任务是最大幅度增加光计算器的运算能力。也就是光开关的数量。目前的打算是使一个模块中的光开关数量达到 2048 个，而将来的目标则是研制出有 1 万个元件的标准块。

在今后的研制过程中，专家们所面临的主要困难将在于以下几个方面：

1. 随着无导线计算机能力的提高当然就要求有更强的光源；
2. 由于光线射到微反射镜上时必须严格对准的，所以结构中全部元件的装配精度应该达到亚微米级，而且对机械振动和热振动应具有最高的稳定性；
3. 继续研制新的具有完备功能的光脑基础元件光开关，光脑的功能特性主要取决于光开关的质量和先进性；
4. 最主要的困难在于，光子计算装置迟早得从试验模型转为工业产品，

并且必须保障其在市场销售中能同电子计算机有力地展开竞争。所以，为了制造出商品化的光脑，必须解决高集成度微电路的大量生产工艺问题。

海底电缆损坏了怎么办

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

第一条横越大西洋的海底电缆，于1958年铺设，不消几星期就失灵了。现时，故障的风险大为降低，因为已采用聚乙烯作电缆绝缘体，并且选用较安全的铺设路线，避开火山活动和强力水流，也避开捕鱼海域，以免拖网鱼船的网钩到电缆。在较浅水的海域，电缆往往埋在泥土中。

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

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

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

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

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

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

电缆在船上修理连接妥当后，就小心翼翼地安放回海床上。

沙子变玻璃

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

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

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

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

水蒸发后留在沙子上的，可降低硅石的熔点。

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

烤箱用玻璃盘和铅晶质玻璃

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

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

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

强度高于钢的玻璃

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

采用热韧化或层压技术，可生产特强玻璃。热韧化是将玻璃加热至稍低于熔点的温度，然后喷吹冷空气急速冷却，使玻璃表层较内部先冷却收缩，表层向内压缩。经韧化处理的玻璃，在破裂前必须先克服这种内在的压缩力，因此可承受更大的弯折力或冲击力。这种玻璃一旦破裂，会分裂成细小的颗粒，而不是像普通玻璃那样的危险碎片。

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

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

制造窗玻璃的古法

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

制造每块玻璃时，先用吹管将熔融玻璃吹成一个大玻璃泡，然后弄成扁平，附于一根铁杆的端部。吹玻璃工尽可能快地旋转铁杆，扁平的玻璃泡即

成扇形展开，形成一块直径 1 米至 2 米的圆形玻璃，其大小取决于原玻璃泡的大小、工人的技术和臂力。

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

用树木造纸

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

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

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

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

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

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

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

最后纸张可能涂上一层黏土、白垩或二氧化钛等色料，使纸面美观。

为何古籍古文献比现代的可保存更久

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

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

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

图书馆管理专家正努力寻找费用不昂的办法，拯救浩如烟海的藏书。目前，惟一的方法是把书本拆散，逐页除酸。珍贵的早期原版书值得这样做，

用来处理大量其他图书则不切实际。有些造纸厂用中性物质上胶，以延长纸的使用寿命。

从植物中提取燃料

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

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

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

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

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

尽管如此，酒精生产还是在巴西兴旺发展起来。巴西出售的汽车，80% 以上用纯酒精或酒精汽油混合燃料驱动，每年进口石油的费用下降了大约 20 亿美元。目前巴西的酒精年产量已超过 110 亿公升，还须增产 20 亿公升以满足市场需求。

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

煤可否化解石油危机

在南非，煤多而价贱，萨索公司率先试用一种将煤转变为石油的方法。

将煤装入巨大的容器内，点着，在高压下，用水蒸气混合氧气喷吹数分钟。煤燃烧产生大量富含氢和碳的气体，是提制石油的基本原料。

石油所含的氢原子数量大约是煤的两倍，因此必须利用水蒸气提供额外的氢原子。燃烧的煤可释放足够的能量，将水蒸气中的水分子分解为氢原子和氧原子，所产生的氢足供煤转化为石油所需。

有了足够的氢和碳，还须用甲醇“洗去”其中的硫和氰化物，然后送往反应器，在反应器中进行的化学处理，将决定最终产品的品种。反应器可生产汽油、石油、多种蜡、液化石油气以及酒精、乙醛、酮等化学品。

这种用煤炼油的方法成本昂贵，然而在南非，煤价极低且有石油禁运之虞，这种做法还是合算的。

化学产品怎样变成衣服

1935年，美国科学家卡罗瑟斯发明尼龙，当时化学家为研制廉价的人造纤维已经努力了好多年。1938年，尼龙女袜上市，大受欢迎。制造商宣称，“尼龙纤维细如蛛丝，坚如钢铁”。

卡罗瑟斯是有机化学家，1927年应德拉瓦州威尔明顿的杜邦公司邀请，领导小组研制一种新的合成物质。经过8年努力，终于成功，杜邦为此投资了2700美元。

卡罗瑟斯坚信可利用聚合过程来合成这种物质。所谓聚合，是把一些小分子聚结成大分子，构成新的化合物。他试图研制一种结构像丝而可大量生产的聚合物。

头四年的研究令卡罗瑟斯大失所望。到了1931年，终于制成一种比丝细但是比丝结实的纤维。他把己二酸和己撑二胺聚合起来，制成一种黏性化合物，极易穿过小孔，形成细丝。这种最先制成的纤维，在低温下会融化，也不够强韧。为了改良“聚合物66”，他又花了四年时间，结果发现这种化合物所含的小水珠抑制了聚合过程，于是把水分蒸发掉，制出一种强度极高的弹性纤维。

1937年4月29日，也就是卡罗瑟斯为自己的发明申请专利权后的20天，困扰他多年的抑郁症终于迫使他自杀。他没有机会知道自己的发明称为“尼龙”，可能也从未想到这种聚合物竟开创了“原料革命”。今天，尼龙、丙烯酸、聚酯等人造纤维的销量，已远远超出天然纤维。

制造合成纤维的技术，至今并没有多少改变。第一步是把液态的聚合物通过很细的喷嘴（喷丝器）喷出来，随即凝固成纤维，直径只及人发的1/4。

下一步是把纤维拉长，使长长的分子呈纵队排列，这使得尼龙发亮透明。尼龙可以拉长到原长度的五倍，其分子才紧密结成一列，不容进一步拉长。拉好的纤维可用作衣料。

人造纤维具有天然纤维的许多特性，例如丙烯酸纤维极细，呈绒毛状，可用来制造起绒织物和人造毛皮；聚酯纤维强度高弹性好，制成的织物不会起皱。人造纤维与天然纤维混纺，制成的织物快干免熨，穿在身上舒服如天然纤维。

一双尼龙女袜要用一条长6.4公里的尼龙丝绕300万个圈织成，幸而人造纤维比羊毛和棉花更易于大量成批生产。

利用垃圾发电和供热

美国人每年丢掉2500万吨垃圾，仅纽约市1年就产生垃圾差不多1000万吨。估计美国的垃圾可以产生相当1亿吨煤所产的能量，可惜大部分垃圾被埋掉而不加利用。

全世界的家庭垃圾中，废纸约占一半，厨房废物占1/4，塑料品不及1/10。垃圾中只有1/5不能燃烧，大多数可以回收再利用。

全球约有350家发电厂，以焚烧垃圾来发电，大多位于西欧和日本。英国伦敦市埃德蒙顿一座大型发电厂于1974年投产，每年焚烧约40万吨废物，用焚烧废物的热量来提高水温，产生蒸汽，作为发电机的动力，10年内节省了100万吨煤。

在德国的杜塞尔多夫，有六座发电厂用类似的方法发电，驱动地区供热系统。

美国纽约皮克斯基尔的发电厂，每天处理垃圾 2250 吨，发电 60 兆瓦，足供 7 万人使用。

垃圾也可以代替煤和石油，用作工厂的燃料，但是使用前必须经过处理。垃圾先通过振动筛分类，筛下细小的有机颗粒，用来做成改良土壤的肥料。在瑞典，1/4 的固体废物制成肥料，加以利用。

其次，垃圾中较重的东西，主要是金属，必须分出来，只留下纸张和纺织品之类，压成圆柱状，作为燃料出售。

堆在地上的垃圾也可以作为燃料来源。垃圾腐烂会产生沼气，这种气体和地下矿穴里的天然气相似。每吨垃圾可以产生 400 立方公尺沼气。如果不加处理，沼气会从垃圾堆表面逸出，有时甚至引起爆炸；把它收集起来，则可供热与发电，成本很低。现时，全球有 140 多个回收沼气的设备，分布于 15 个国家，每年省掉 100 多万吨煤。例如英国，在一个大垃圾场上钻井抽气，用管子输送到砖厂，代替煤作燃料。

其他发电厂就地用简单的燃气机燃烧沼气发电。这样，所有沼气都可以利用，不用为了适应工厂能量需求的变化而降低利用率。

有些细菌分解废物较快。将来，可在垃圾场里“播种”这些细菌，以提高沼气产生率。在废物中播种最合适的混合细菌，可产生最多的沼气。

怎样利用潮汐发电

利用潮汐作为动力已有几百年历史。18 世纪，欧洲沿海地区散布利用潮汐的磨坊，涨潮时让水通过开启的水闸流入水库。到潮位最高时，关上水闸，退潮时，水只能穿过水轮流出，因而推动水轮，提供动力。

本世纪 60 年代，法国建成一座利用同样原理的发电厂。该厂位于布列塔尼的圣马洛，建有横跨朗斯河河口湾的水坝，安装了 24 台可双向利用的涡轮机。

涨潮时，水位因坝挡住而上升。两边水位差达 1.5 公尺，就让水流经过涡轮机，驱动水轮发电。退潮时，涡轮机的叶片反转，又藉水力发电。

发电量取决于水头，即坝两边的水位差。水头越高，发电量越大，因为水在较大的压力下，转动涡轮机的力较大。

高潮位时，关闭水闸，用泵把水从坝外抽到坝内，使坝内的水位上升到高于坝外的高潮位，这样，坝外海水退到低潮位时，坝内外的水位差就更大。

坝内的水反流入大海，驱动涡轮机。到坝内外水位相近时，用泵抽出一部分水，使坝内的水位降低。

待再涨潮时，涡轮机反转，水流回坝内，又开始一次循环。水泵抽水当然耗电，但是抽水增加水位差，能增加发电量，所增加的远比水泵消耗的多。

朗斯水坝最高的发电量为 240 兆瓦，可以满足雷恩或卡昂那样的中型城市所需，但是同类的发电厂极少，原因是建造水坝耗资巨大，有合适潮差的地方也不多。除了前苏联和加拿大外，没有其他国家敢于效法。

新斯科亚的芬迪湾，是世界潮位差最大的地方，涨潮和退潮的水位差达 18 米。

在安纳波利斯罗亚尔小海湾入口建立的试验厂，1984 年已开始运作，相当成功。如果整个海湾的潮汐全部加以利用，产生的电量将比当地所须用的

多 10 倍，多余的电可供新英格兰和纽约使用。专家相信，这个构想早晚会实现。

怎样勘探石油

全世界已知的石油储量，到 2020 年就会枯竭了。必须在这些石油用罄前找到新油田，寻找新油田所到的地方，自然环境可能一处比一处恶劣。

天然油田形成，需要三个条件：合适生成石油的沉积岩、一层贮存石油的多孔岩、一层不渗透岩“盖住”石油，把石油封存起来。沉积岩是沉积物经过千百万年形成的，沉积物含有鱼类、有壳水生动物、浮游生物、植物等，这些有机物质或因受热或因年久而分解，变成石油和气体。多孔岩会像海绵一样吸满石油；上面如有一层不渗透岩层，只要形状合适，最好呈穹顶形，就可把石油封存起来。

石油勘探者要寻找这三种岩石。为了寻找含石油的沉积岩，常常使用磁力测量和重力测量的方法。所有岩石都有磁性，但是各种岩石的磁性有微小的差异，地质学家据此可以知道地下岩石的结构与类型，此外也可从岩石的密度来辨别。

测量磁力方法，是用飞机带着测磁力的磁强计，飞过所测地区。根据磁强计测得磁力数据的变化，可以画出一张地层结构图。

重力测量则要测量和比较地下岩石的密度。一种名叫重力仪的仪器，可以测得地球重力场中亿分之一的重力变化，也有一种像陀螺仪的重力仪可在海域测量。

测得的资料经电脑处理，由地质学家分析。如果得出的结果是可能有石油，就再用地震勘探法来取得较详细的资料。

这种方法是在地面上引爆炸药或引起震动，藉此向地层发出震动波。震动波以不同速度通过不同岩石，遇到两种不同岩石的交界面会反射回地面。传声器和记录仪器会接收返回的震动波。电脑根据震动波回到地面所需的时间，算出岩层的位置。最后画出当地的地层横断面详图。

这种勘探方法证明非常有用，然而，即使种种迹象显示可能有石油，地质学家还是不能肯定该区有石油。有时，地震勘探显示地下极可能有石油的地区，根本没有藏油；可能性似乎不大的地区，反而藏有石油。主要原因是很难弄清楚石油是否留在原来生成的位置。石油可能渗过多孔岩层向上或向两边漏走了。

清除海上大片浮油

石油是海洋和河水湾最显而易见的污染物，造成这种严重污染的罪魁祸首是运输石油的巨型油轮。

1978 年 3 月利比亚“美油加地斯”号油轮在布列塔尼海岸外失事，将近 10 年后，科学家在报告中指出，仍然没有鱼能在该海域正常繁殖。

那里的鲑生殖器官出现畸形和缺陷，蚝也受到污染。

1989 年，216000 万六千吨的“埃克松伐尔德芝”号油轮在阿拉斯加州威廉王子湾触礁，漏出 4500 公升石油，污染了海豹、海狮和鸟类的繁殖区域。

因事故泄漏或因在危急情况下抛弃压舱物而倾入世界海域的石油究竟有

多少，谁也不知道；运油后用海水洗刷空油舱也常常造成污染；此外，残余石油用泵抽入海中的也相当多。

如不加理会，油污会逐渐扩散，分解成无害物质，但是在分解前会严重危害海洋生物。用化学驱散剂（基本上是清洁剂）喷在油污上，可加速油污分解，但是此法可能引起不良后果。化学剂会破坏海鸟羽毛上的天然油脂，而海鸟是赖此浮在水上的。

1967年，超级油轮“侏雷峡谷”号在锡利群岛附近搁浅，漏出大约95000公升石油。科学家相信，用于驱散石油的化学剂对有壳水生动物的危害比石油还大。现在已研制成危害性较小的石油驱散剂，但使用这些化学剂也必须非常小心。

可能的话，最好是在石油扩散前就把油污围住，用泵从海面上抽走。

为此，要用一条可充气的长软管作为浮栏，把油膜包围起来，阻止漂浮在水面上的石油扩散。最大的一组围栏是80年代不列颠石油公司制造的堰式围栏。围栏的两端和补给船连在一起，船慢慢把围栏拖过水面，包围油污。其中一条船上的泵把石油经漂浮的管道抽到附近油轮上，每天收集15000吨石油和水的混合液。

只要能把油污围起来，还有好几种装置可用来吸取油膜，如吸附撇油器和堰式撇油器。

吸附撇油器利用滚筒、带子或布轮吸取浮油。这些东西表面用合成化学材料处理，可吸浮油而不吸水。滚筒或带子在油膜中转动，吸起浮油，转入一个容器，容器中有一把类似汽车雨刮的刮片，把石油刮下。

堰式撇油器在紧挨着油膜面下设一道堰，让石油由堰上流过。另一边利用水泵抽汲而使液面较低，石油流过堰后，由泵抽入贮油池。

最简单的操作形式是用装入石块加重的敞口油桶，桶口边缘正好位于油面下。让漂浮的石油流入桶中，然后用泵抽出。

泄漏在地上或冲到岸上的石油难于清除。有时用铲土设备或挖掘排水沟方法。最后可以用稻草、木屑或泥炭来清理。

需要 100 年甚至更长时间来

拆毁的建筑物：核电厂

有些巨大建筑可在几天内拆毁，拆除一座核电厂则可能要一百年甚至更长时间，为的是防止辐射贻祸。

关闭核电厂后，第一步要彻底清除核燃料。使用运转期中定期更换核燃料的遥控机器，从反应堆中取出用过的核燃料，放进特制的容器内，运到后处理厂去。用过的核燃料经处理后，变成可用于其他反应堆的浓缩燃料。在这个过程中会产生少量放射性废物，要贮存起来作进一步处理。

每个反应堆的设计不同，有 23000 到 43000 条放射性极强的燃料棒，必须逐条清除，这部分工作耗时可达 5 年。清除了核燃料，就除掉了厂内 99% 的放射性物质。

第二步要拆除所有机器、设备和建筑物。这些东西也含有一些放射性（例如在锅炉里），所以这一步工作又需要 5 至 7 年的时间。

最后一步是最有争议的，各国做法不同。通常是把反应堆密封，废置 100 年或更长时间，让里面的放射性物质衰变。现在已有遥控的机器人，可用来从里到外拆卸反应堆，这些机器人由另一批机器人负责维修。一百年后，放射性降得很低，反应堆里的机器人才可以由维修人员检查修理。在大多数情况下，反应堆封存在混凝土壳里，好像一些高 50 米的古代遗迹。1969 年，全世界已有 34 座核电厂停止发电，其中大多数的放射性刚开始降低。

法国核专家赞成废置弃用的反应堆，让后代用更先进的技术去处理。

英国正在进行一项示范性计划，以表明可以较快地拆除核反应堆。在昆布里亚的赛拉菲尔德，计划到 1966 年把温特斯盖先进的气冷式反应堆原址恢复为绿色田野。此项工作始于 1982 年。反应堆在钢制的圆形拱顶密室内拆卸，密室内气压减低，以免放射性气体漏出。一只遥控的机械手，像巨大的人臂和手，伸入反应堆内用氧丙烷切割，把反应堆切成许多约重一吨的小块。整个操作过程用闭路电视监视。

每个小块要移到鉴定室去，测定重量和放射性，然后放进钢筋混凝土箱子里，在四周空隙填入混凝土，形成 1 块 50 吨重的立方体。

大约 1900 吨放射性废物必须用此法处理。立方体存放在就近一座建筑物内，直到建成贮存这些废物的仓库为止。用遥控机器拆卸混凝土防护罩的方法仍在试验中。

法西斯战犯的“黑盒”

在美国纽约曼哈顿公园南大街第 25 街和第 26 街之间，有一座灰白色的楼房，这就是被人们称为法西斯战犯的“黑盒”的联合国档案馆。

在这 12 层高的楼房里，保存着 3.7 万名第二次世界大战期间德国、日本、奥地利等法西斯战犯和嫌疑犯的档案材料。这些战犯档案材料，最初是由第二次世界大战盟国战犯委员会于 1943 年开始收集整理的。后来这些档案材料全部移交给联合国管理。

馆长阿尔夫·厄兰森介绍说，许多战犯曾一度销声匿迹或改名换姓潜逃，即使被抓获也矢口否认。但在这里，可以找到足以证明其犯罪的有关证据材

料，有充分的理由对其起诉。

飞机上的“黑匣子”是什么东西

“黑匣子”是指飞机上的飞行记录器。它自动记录飞机飞行的高度、航速、航向及飞机失事前 30 分钟座舱内的谈话、引擎声和警报声等。“黑匣子”并不是黑色的，而是桔黄色的，因而很容易被人发现。匣子的体积不大，宽 5 英寸，长 9 英寸，高 15 英寸。匣子内的电池可连续工作 1 个月，使信号器不断发出嘟嘟的响声。这种响声即便是在水下 5 英里远的地方也清晰可辨。匣子的外壳是金属制的，防水性能极好，可以承受 5000 磅的撞击力，能在摄氏 2000 度的火中经受 30 分钟的考验。因此，一旦飞机遇难，“黑匣子”都能完好地保存下来，从而为分析飞机失事的原因提供极有价值的情报。

世界上第一个船用“黑匣子”

英国劳氏船级社的技术人员发明了一种船用“黑匣子”——航海数据记录装置，它可以向调查者提供航海事故中的有关情况。这种“黑匣子”可以记录船在航行时吃水深，度、船舵角度、航行、控制和警报系统等 60 个方面的详细情况。

如果船只失火或沉没，“黑匣子”会被投入海中并且向救难人员发出信号。这种记录装置可以防火、防水，记录数据可以保存 54 天。

黑条纹——现代管理密码

目前在市面上销售的许多商品，其包装上都印有一排黑色条纹，这些条纹有粗有细，间隔大小不一，有的条纹下面还伴有数字。这种黑白、粗细、间隔不等的线条图形称为条形码，它是人和计算机通话联系的一种特定语言。

条纹中的粗细线条是一种编码信息，根据需要可以将粗黑线条定义为 1，细黑条定义为 0，通过一定形式的转换组合后，表示 0~9 的阿拉伯数字和数组，夹在黑条纹中间的空白区可以代表另一种编码信息。这些千变万化的编码组合，包含着丰富的信息：产品名称、制造厂、重量、规格和型号等内容，只要用一种特制的电光阅读器，便能正确而快速地将这些信息读出，送给计算机进行处理，实现各种生产活动的自动化。

譬如，在计算机管理的超级市场货架上，琳琅满目的商品都贴上了条形码。顾客选好了商品来到出口处，营业员只要用光扫描器在条形码上划一下，信息便畅通无阻地送入计算机，及时处理着扫描器读入的信息，一批商品扫描完后，马上打印出一份清单，顾客据此付款，十分便利迅速。这样就极大地提高了系统工作效率，实现管理自动化。

密码——传递信息的暗号

1941 年 12 月日军突袭珍珠港前夕，电台播出了这样一段天气预报：“东风，有雨；北风，有云；西风，晴朗。”暗地里告诉世界各地的日本外交人

员，战争快要爆发了。这就是一种简单的密码，隐含某种约定的信息，只有收、发双方才明白。

第二次世界大战期间，英军曾在英国广播电台对法国的抗战组织发出类似信息。一句普通的话，如“本奈迪丹是一种甜酒”，可能就是暗语，传递空投补给品或特工的资料。盟军还用上了法国诗人魏伦一首诗的第一行：“秋天像小提琴，拉出幽怨的低泣”，暗示即将发动大规模反攻。

比较复杂的密码，是用其他词语代替原来的词语，或把一连串毫不相干的字母凑在一起，代表某个意思。举例来说，“提供支援炮火”可以用 CYPHC 这组字母代表。军队可利用有五个字母的不同组合传送详尽的军事报告，对方一定要对照专用的密码本才能明白内容。

密码本落入敌方手里，重要情报就会泄露，而发出密码的人可能懵然不知。第一次世界大战期间德国海军的密码本给盟军从德军轻巡洋舰“马格德堡”号的残骸中寻获。结果，德国海军的机密命令大都给盟军知道。后来，德国海军总部终于知道密码本已经落入盟军手里，但是花了好几个星期才能为舰队编成新的密码本。

传递机密情报的另一个方法是利用代码，即用字母、数字或符号代替原来的字母。摩尔斯电码实际上就是一种代码，利用长短信号传送字母，信号籍无线电、电报或灯号发送。

第二次世界大战期间，德国发明了一台叫“哑谜”的代码机。这台机器不会重复同一个代码来代表一个字母；德国官员每天都定一套新的代码法，详情只有德军知道。

英国一群大学数学家和语言学家终于在 1940 年解开了“哑谜”机的代码。盟军最后得到胜利，他们居功不少，因为译解代码之后，盟军取得不少北非战场和空战的宝贵情报。

自从有了电脑，密码越来越复杂难解。精密的程式包含数以千计的算式，如果不知道密码的电脑指令，要译解密码可能须要花上数千年时间。只用一次的密码这种小型密码本专给特务解码之用，里头的数字以五个为一组。对方用无线电发出的密码，跟某一页的数字对照，即可译出。译出密码后，双方同时撕掉用过的一页。

潜艇表面为何要涂成黑色

潜艇表面上一般都涂成黑色。原来，海水具有一定的透明度。如果潜艇表面色彩鲜明，它在水面下 20 多米深的水层中航行时，就很容易被在它上空飞行的飞机发现。但如果将潜艇的表面涂成黑色或较深的颜色，潜艇就与暗礁浑然相似，飞机发现它的可能性就大大降低。

在第二次世界大战以前，潜艇艇壳本是涂成灰色的；到战后，则几乎所有国家的潜艇，上半部都被涂成黑色，下半部为灰色，以最大限度地达到在海中隐蔽的目的。

激光与艺术

激光以其单色性好，方向性好、亮度高和相干性好等独特性能，已经在激光加工、激光医学、信息处理、激光分离同位素、激光核聚变、计量、军

事等科技领域取得了越来越广泛的应用，日益受到人们的青睐。这已为人们所熟悉。其实，激光也正悄悄地走入艺术殿堂，深入人们的生活，展示其“艺术才华。”

激光绘画与雕刻。 美术家、雕刻家可以把激光作为手中的画笔或刻刀，在各种纸板、木板、石板、玻璃板，以至金属板上进行绘画和雕刻创作，通过改变激光束的强度、聚焦和散焦，艺术家就可创作出完美的作品。借助于计算机辅助设计技术，可以不断地修饰变换，而且都是“原作”。激光还可用来修复名画，可以使已经暗淡的画面，恢复其当年的光彩！

激光音乐。 激光唱盘已为许多人熟知，其音色、音质之优美令人为之惊叹！而且可以长久保存。还有人设计了一种无弦的激光竖琴。这种竖琴由两台氩激光器和一台 50 瓦的氦激光器组成，可产生绚丽多彩的垂直光束。琴师用手中断激光束，便启动光电传感器，于是便产生美妙的音乐！

激光舞台与激光舞厅。 在舞台、舞厅、室内灯光显示、电影制片厂及娱乐中心，激光常被用来作大型活动与变换图像投影，以产生和渲染艺术效果。在这些场合，离子、He—Ne、染料激光器等都可以使用，但最常用的还是产生红绿蓝三色的离子激光器。

激光电影与录像。 在美国佐治亚州亚特兰大市的石山公园，每年 5 月份至 10 月份，可口可乐公司每天晚上都要进行激光电影表演。屏幕是一堵巨大的石壁。当夜幕降临时，只见一束束红、蓝、黄、紫等 10 多种颜色的激光，从十几个不同的地方射向石壁。这些用计算机控制的激光束以极快的速度变换画面，在石壁上时而显示栩栩如生的活动画面，时而呈现气势磅礴的壮观场景。并配有巨大扩音喇叭组成的两堵“墙”放出激昂音乐，使人怦然心动。激光电影产生了现代电影艺术所不能比拟的神奇艺术效果。能反复记录和放映彩色动画的视频光盘系统也已研制成功。一套系统 C 两张光盘，可记录彩色动画 10 分钟，彩色静止画面 1800 幅。放映图像的启动时间最长不过 0.5 秒，几乎可立即放映，以不同次序输入的图像可按所要求的顺序组合并连续放映。即使反复录放，画面质量和音质都不会降低。

激光装饰艺术。 与激光电影相似，有人制作了所谓“激光奇观”。他们将巨型图像投射在阿尔卑斯山以及巴西里约热内卢的山头等处，还用激光照明埃菲尔铁塔。三台氩激光器使该塔的夜间面貌焕然一新。

激光艺术收藏品。 用激光技术可拍摄三维图像的全息照片。全息照片不仅越来越多地出现在信用卡上，用以对付伪造证件；也出现在杂志封面、祝贺卡片、食品盒、书籍甚至玩具上。1982 年有人推出过第一套全息活动玩具，名叫“超自然”，以不同角度观察时，全息图中的人物会出现各种不同的图像。因为孩子们可以看到其中的人物一会儿具有这种特性，一会儿又具有另一种特性，因此说它是“超自然”。例如，狮心王查理是一个国王，但一转动照片，他立刻变成了一头狮子。以上这些都可作为艺术品收藏。

我们相信，激光的“艺术才华”将越来越充分地展现在人们面前，丰富和美化人们的生活。

激光——音像世界的新宠儿

“激光”，有的地方仍沿用 50 年代的旧译词“镭射”。这里所指即是激光唱片、激光视盘及其放送机。

随着我国人民生活水平的提高，电唱机、录音机、录像机、组合音响等早已进入千家万户，成为人们业余文娱生活的“伴侣”，爱好音乐的人都知道，电唱机所使用的唱片会因唱针磨损而引起声音失真，或因唱片沾上尘埃产生静电干扰影响音色；录音磁带也会因与磁头接触产生噪音，使声音播放出来大打折扣。被称为激光唱片的数字录音唱片，便完全避免了老式唱片和磁带所固有的缺点，达到了逼真的效果。灌录激光唱片时，电脑以每秒收录4.4万个音响单位的速度将音响转译成数字记录在唱盘上；在播放时，使用激光唱机发出的激光逐个照射记录在唱盘表面上的数字，“重读”这些音响符号，经过电脑的翻译和处理，就会高保真、无噪声地重放记录声音的全部细节，淋漓尽致，传真传神。由于激光在唱盘上读出的是数字，所以不会受到尘埃和静电感应的干扰，又因激光照射在唱片上，没有任何机械接触，既不会磨损唱片，也不会产生声音的失真和噪声。因此，激光唱片一出现，就受到广大音乐爱好者的青睐，被音乐界誉为人类音响技术上的一次革命。与此同理，激光视盘也因其逼真清晰的图像，加上恒久保存、永不磨损的特性在文娱领域中大显身手，无出其右。

要播放激光唱片、激光视盘就需要激光唱机、激光视盘放送机，就像播放磁带和录像带需要录音机和录像机一样。

激光唱片、视盘及放送机都属高科技产品。我国虽然起步较晚，但起点很高，深圳市先科激光电视有限总公司是我国第一个也是目前唯一从事光盘和光盘放送机开发、生产、销售的大型综合性科技企业，它与世界激光光盘技术的先行企业——荷兰飞利浦公司合资、引进飞利浦先进的生产设备和技术，生产激光唱片、激光视盘及激光放送机，已于1991年10月正式投产。1992年6月份北京举行的“中华大家唱卡拉OK曲库”群众歌曲比赛决赛过程中使用的就是该公司生产的激光放送机和“中华大家唱”激光视盘；一、二等奖奖品也是他们赠送的激光视盘放送机和激光唱机。这的确是我国音乐爱好者的一件大喜事。

尽管目前激光产品价格还比较贵，但这是音像世界下一步发展的必然目标。随着科学技术的进步，价格比较便宜的激光产品将会飞入寻常百姓家，使越来越多的人获得高科技带来的美的享受。

声音的功过

从18世纪开始，就有人进行过音乐对人的身心影响的科学研究。今天，现代神经生理学的研究证明，人的大脑边缘系统和脑干网状结构，有调节内脏和躯体的功能，而音乐对这些神经结构又有直接的影响。由于乐曲在旋律、速度和调子等方面的不同，可以分别产生镇痛、镇静、兴奋、降压和调整情绪等效果，因此，能够治疗某些疾病。科研人员还发现，音乐对心血管系统、消化功能、腺体分泌和劳动能力等都有良好的影响。现在，许多国家已经建立了专门的音乐治疗机构，推广应用既有心理治疗作用，又有物理治疗作用的音乐疗法。在这里，音乐不仅是陶冶人们情操的艺术，而且是“治病”的“良药”。

但是，噪声却能够损害人的身体健康。轻微的噪声，使人感觉困倦、烦恼；嘈杂严重的噪声，能让人头疼、头晕、失眠、听力下降，甚至死亡。例如，1959年，在美国有10个人为了得到一笔数目很大的奖金，同意对自己

做超音速飞机噪声作用的试验。试验开始后，一架超音速飞机从这 10 个人头顶上低空一掠而过，结果这 10 个人全都被飞机的噪声击毙。因此，人们把噪声叫作“无形的凶手”，它和水源污染、大气污染一起，被看作当今世界的“三大公害”。

奇妙的声控技术

最简单的声控比较容易实现，市场有一种声控电扇，只要对它拍一下手，就会转动起来，再拍一下，就会停止。有趣的是，它只对掌声有反应，你大喊大叫，椅子倒地，它却无动于衷，原来掌声与叫喊声频率不同。

能够听懂语言的声控技术，就复杂了。人们说话的快慢、声调、清晰度都不同，科学家找到语音中共同的成分，称做“语言代码”，语音是由数十个拼音字母组成，将经常使用的单字、词汇事先编成数据输入电脑，使声控系统能识别一些口令，但目前语音识别机大多限制在 300 字以内，因为受存储数据的限制。

这种会听话的机器，用途十分广泛，在航天器中，宇航员在失重条件下，动作不便，航天声控系统能听懂 14 个命令：停止、前进、后退、向左、向右、旋转、保持、开动、俯、仰、偏航、下降、上升、移动，以及由它们构成的有意义指令，使宇航员以口代手，十分便利。

声控电话已经出现，只要呼叫号码就能自动接通；声控电梯、声控照相机、声控轮椅等都是以口代手，十分方便，更便利了瘫痪病人。

我国声控技术也很先进，已制成多种声控产品，甚至可以对机器口授计算题，它能自动识别运算，最后打印出结果。

有些场合，人们希望声控装置只听一个人口令，你想，任何人喊“芝麻开门”，山门就开，多不保险。所以又出现了“声纹锁”，只有主人说话，它才打开，别人说同样的话它也不理，有了它，保险柜更保险了。

遗传音乐

遗传音乐是人们为揭开遗传之谜，建立遗传密码库时所取得的意外发现。

最先发现遗传音乐的是日本学者林健志和宗象信生，他们根据碱基的配对规律得到：G 对应唻，C 对应咪，T 对应嗦和 A 对应啦，把大肠杆菌中的一种碱基序列谱成旋律，经演奏试听，竟是一首优美动听的乐曲。这样，世界上第一首遗传音乐的乐曲就诞生了。

遗传音乐的出现引起了科学家和音乐家的极大兴趣，许多国家的科学家和研究人员争相对比进行研究，并取得了丰硕的成果。美国生物学家戴马同音乐家合作录制出《遗传密码组曲》录音磁带。诺贝尔奖候选人大野乾博士倡导的“基因重复产生进化”的假说与相似旋律的重复组成乐音这一作曲原理如出一辙。英国的研究人员让配对的碱基在高低音上形成对称关系，谱写出了遗传密码变奏曲，进行公演获得巨大成功。科学家将音乐作品变成遗传密码时，惊奇地发现人胰岛素的一种碱基序列乐谱竟与肖邦的《葬礼进行曲》第三乐章中间部分的音符排列几乎一致。

遗传音乐以及它与音乐之间的相似性，科学家们正在为这一谜底的解开

进行着紧张的研究和热烈的讨论。如果能揭开这个谜，那么我们就会明白为什么有人能成为音乐家，而，有人则不能等一系列问题。

声情逼真的人声分析技术

日本举办一次印象派画展，画展开幕那天，主持人几句开场白之后，突然语惊四座：“现在请法国印象派大师雷诺阿讲述印象派的宗旨。”

在场的人个个目瞪口呆，简直怀疑主持人神经是否正常——雷诺阿不是早在 1919 年就离开人世了么？

可是，扬声器却分明传出雷诺阿的朗朗声音。一位听过雷诺阿讲课的 93 岁老画家听后，连声叫道：“是他的声音，是他的声音！”

难道是在播放雷诺阿生前的录音吗？不，“他”讲的好多是近几年的事。

你不用太惊奇，这是日本声学研究所首创的“人声分析技术”。它以计算机为模拟，通过分析人的骨骼推断出其声音的基本特征。

研究人员发现，人声的许多重要特征都是由口腔、鼻腔的结构形状及声带振动引起的共鸣所决定的。用 X 射线测量分析死人的残骸骨骼，或仅仅对死者遗像的脸部和颈部进行测量推测，都可得知其口腔、鼻腔结构及声道数据，从而用计算机进行模拟。科学家在复现雷诺阿的声音时，先输入人声，进行摄谱法分析，然后依据雷诺阿的声道数据，对声道不同部位的不同共鸣效果进行模拟，再对输入的声音进行音谱修正，最后就得到带有雷诺阿语言特点的声音。

一些新发明的孕育期

| 发明项目 | 设想年份 | 问世年份 | 孕育期 |
|-------|------|------|------|
| 电视 | 1884 | 1947 | 63 年 |
| 摄影术 | 1782 | 1838 | 56 年 |
| 原子能 | 1919 | 1965 | 46 年 |
| 雷达 | 1904 | 1939 | 35 年 |
| 心脏起搏器 | 1928 | 1960 | 32 年 |
| 抗生素 | 1910 | 1940 | 30 年 |
| 拉链 | 1883 | 1913 | 30 年 |
| 杂交玉米 | 1908 | 1933 | 25 年 |
| 速溶咖啡 | 1934 | 1956 | 22 年 |
| 自动化传输 | 1930 | 1946 | 16 年 |
| 自动手表 | 1923 | 1939 | 16 年 |
| 冷藏食品 | 1908 | 1923 | 15 年 |
| 静电复印 | 1935 | 1950 | 15 年 |
| 玻璃纸 | 1900 | 1912 | 12 年 |
| 液体洗发剂 | 1950 | 1958 | 8 年 |
| 圆珠笔 | 1938 | 1945 | 7 年 |
| 录相机 | 1950 | 1956 | 6 年 |
| 密纹唱片 | 1945 | 1948 | 3 年 |
| 过滤嘴香烟 | 1953 | 1955 | 2 年 |

CT 是谁发明的

CT 扫描技术是 70 年代在世界医学界引起轰动并被各国广泛用于临床的一种先进技术。这种仪器能使人体的各种内脏器官的横断图像，在几秒钟内便显示于荧光屏上，一目了然，因而能准确地诊断许多病症，尤其是在诊断脑、脊髓。眼、肝、胰、肾上腺等器官的疾病中，具有无比的优越性。

它的主要发明者是美籍南非物理学家科马克和英国科学家豪斯菲尔德。科马克 1924 年生于南非，1944 年毕业于开普敦大学，主攻工程学和物理学，1950 年至 1956 年在开普敦大学任讲师期间，受聘到一家医院放射科工作，对放射治疗和诊断产生兴趣，萌发了改进放射治疗程序设计的念头。1956 年迁居美国后，继续进行了这方面的人体模型实验和理论计算，1964 年在《应用理论杂志》上发表了计算身体不同组织对 X 线吸收量的数学公式，解决了计算机断层扫描技术的理论问题，为豪斯菲尔德以后发明 CT 扫描技术成功奠定了基础。豪斯菲尔德 1918 年生于英国约克，第二次世界大战中曾在皇家空军雷达学校任教，战后进入伦敦法拉第电器工程学院深造，毕业后到电器乐器有限公司从事研究工作，主持研制了英国第一台晶体管电子计算机，1969 年，又成功地研制了一台可用于临床的 CT 扫描仪。1972 年，阿姆勃罗兹首次报道了这种扫描仪的临床使用价值，引起各国医学界的广泛重视。有关这方面的学术会议频繁举行，制造 CT 扫描仪的厂家也陆续增多，至 1979 年，已生产了约 1000 多台，出售给 50 多个国家，其中包括中国。目前，CT 扫描技术已在世界各国广泛用于临床，被称为放射学上自 1901 年 X 射线问世之后的最大发明。科马克和豪斯菲尔德也因此而荣获 1979 年度诺贝尔生理及医学奖金。

20 世纪最重要的科技新闻

不久前，在日本东京举行了世界第一次科技新闻编辑记者会议。日本组织委员会就 20 世纪迄今为止最重要的科技新闻是什么及有关问题向与会者进行了调查。来自 27 个国家的 128 名编辑记者参加了这次问卷调查。调查结果按得票多少评选的重要科技新闻依次是：

- 1945 年美国科学家发明原子弹；
- 1969 年美国宇航员阿姆斯特朗乘阿波罗 11 号宇宙飞船首次登月成功；
- 1953 年英国科学家破译基因的遗传密码并发现脱氧核糖核酸的双股螺旋分子结构；
- 1945 年美国科学家研制出世界第一台电子计算机；
- 1957 年前苏联科学家研制出的世界第一颗人造地球卫星发射成功；
- 1905 年德国科学家提出狭义相对论，1916 年提出广义相对论；
- 1973 年美国遗传学家试验成功基因重组技术（又称“遗传工程”）；
- 1961 年前苏联宇航员尤里·加加林乘东方 1 号飞船在世界上首次进入宇宙空间，并成功地绕地球飞行一周后安全着陆；
- 1948 年美国科学家肖克莱发明半导体晶体管；
- 1981 年美国科学家在美国发现世界第一例艾滋病患者；

1986 年前苏联切尔诺贝利核电站第 4 号反应堆发生爆炸，造成举世瞩目的核泄漏事故。

此外，对 20 世纪最著名的 3 位科学家的调查结果是：提出相对论的德国理论物理学家爱因斯坦，发现脱氧核糖核酸双股螺旋结构的英国遗传学家沃森和英国生物物理学家克里克，以及 1928 年发现青霉素的德国细菌学家弗莱明。

据日本报纸报道，对 20 世纪人们最关心的问题的调查结果是：环境、地球变暖和人口问题，医学和健康问题与宇宙开发问题。

未来展望

未来的住房——智慧屋

这里我们要说的是全部由电脑控制的“智慧屋”。这里所指的电脑全控，是由电脑控制全自动的屋子。

在智慧屋中，只有一个电线系统控制屋中所有的电器使用，包括电话、录像机、电脑、电唱机、电冰箱等等，这些电器用具，只要插入屋中任何一个插头，就可以和中央电线连线运作。

未来的医疗

与人类生命最息息相关的就是医学的进步和改良。

在未来，更新的突破将带我们进入“基因医药”的时代，而基因医药的终极目标，是要消除那些隐藏在基因中的致病根源。

医学家们相信，这种基因医药未来最大的突破，可能是基因治疗，也就是医治致病的基因，或是移植好的基因来代替不好的基因，让病人能重获健康的身体。

现在就让我们来看看目前几种威胁我们最大的疾病，在将来会有什么样的医疗突破。

艾滋病（AIDS）。目前最有潜力治疗 AIDS 的药物有几种。一种是仍在实验阶段的 HPG—30 疫苗，另一种也是在实验阶段的疫苗是 GP160，目前 GP160 在自愿受试者身上已经可以产生免疫反应。而仍在测试阶段的药物有 GL0223、CompoundQ 等。

癌症。癌症在未来最有希望的治愈方式可能是基因治疗，但目前最有效的药物则为 monoclonal antibodies。

心脏病。目前仍在实验中的心脏病治疗方法大致上有两种：一种是利用镭射（激光）修复小血管，另一种是用镭射（激光）蒸发血管壁上的阻塞物。

未来的生物科技

不仅医学进步到基因治愈的境界，连我们每日不可或缺的食物也进入了基因工程的阶段——也就是生物科技的纪元。

这是农业史上第一次我们可以改变植物基因的组合后而创造可以长得更快更大的植物；甚至可以在基因中注入杀虫菌，免除灌溉除虫的麻烦。

生物科技其实已经脱离了实验室的试验阶段，而进入实际运用的阶段，但目前的问题是，如何促销这样的食品。

根据预测，改良的玉米、黄豆、米、棉花、蕃茄等产品将在 1993 年到 2000 年间在市场上引起轰动。

未来的交通

未来的数十年中，飞机、火车、汽车等旅行工具都会有重大的改变。

能否想象有一天我们可以搭乘极超音波飞机飞越太平洋，从华盛顿到东

京只要花两小时？

美国大空总署已开始努力开发这种“国家太空飞机”（简称 NASP）。

目前这种极超音波飞机的开发，仍有许多技术方面的问题尚待解决。NASP 的 125 人工作小组的发言人阿诺就曾经表示，这项工作是项重大的科技挑战，也是危险度颇高的工作，但却是绝对可行的。

除了空中方面的发展，在铁路和汽车上也有重大的转变。

以铁路为例，德国和法国都是研制快速火车的先驱。法国的 TGV（子弹列车）以每小时 186 英里的速度前进，而德国更是努力发展时速 300 英里的磁浮列车。

在汽车方面，未来的汽车引擎性能会更进步，可以使用不同的燃料，控制污染的设备也会更好，而且未来汽车将会普遍使用导航系统和电子地图。目前这种导航系统和电子地图在船上普通使用，而且约有 1000 辆南加州的汽车都拥有价值 1495 美元的电子地图。

这种导航电子地图将有助于减少交通阻塞的问题。通用汽车、美国联邦公路局和加州运输局正在进行一项 1600 万美元的实验，希望让汽车驾驶人和交通中心建立双向通讯，在电脑图上会自动显现路况，并且提供不同的路线选择。

第三次工业革命

现在全世界经济的潮流是全球化。全球化的优点很多。

其一就是不用完全依赖本地供应商。

全球化的另一个步骤是海外生产。海外生产的目的是希望能够生产符合当地需要的产品，并且同时吸取各地的资源，进行最有经济效益的生产。

愈来愈多的产业都感受到全球化的重要性和迫切性，如 AT & T 的生产组织“西方电子”在大陆生产电话机；惠而浦和荷兰的飞利浦合资在欧洲六家工厂生产晶片。

全球化的运动也将因 1992 年欧洲共同体形成而更加热烈。

当然，全球化运动之所以能在世界各地如火如荼地进行，主要是得通讯设备和电脑发达之赐。

事实上，传真机器的广泛使用，就是快速资讯传播愈来愈重要的最好例证。但传真机只是低科技的产物，是带领我们通往 90 年代高科技时代的桥梁。电子邮件预计在未来会有更重要的地位。

利用电子邮件的另一项好处是可以增加员工和主管的沟通，创造一个较不僵化的企业环境。

另一种在未来会有很大发展的传播科技是电视会议。

电视会议，顾名思义就是在世界不同角落的人，可借由卫星连线而参加同一个会议。这种科技可以节省许多旅行花费和时间，也可以让更多人参加决策的过程。

模拟真实的电脑科技

电脑科技的发展愈来愈进步，终将会带领我们进入一个电脑控制模拟真实的时代。

什么是模拟真实呢？

假设你想盖一所梦中之屋，你不用请设计师画张平面设计图过过瘾，你只要穿戴上神奇钢盔、神奇手套、神奇建筑师袍，然后进入一间完全由电脑模拟仿造的空屋，便可随你的意思来改造屋子的设备。

如果你不喜欢窗子的形状，只要挥挥手，它们就会改变成另一种形状。你也可以每一间房间慢慢地瞧，仔细地看，好像是置身在一幢真实存在的屋子里面。

电脑模拟真实的应用范围很广，比方说，身在两个不同大洲的人，可以透过电脑模拟真实的科技一起打网球；太空人、飞行员可以用来进行实际操练。

这些神奇钢盔、手套其实已经存在，只是仍有许多问题有待克服。

目前面临的一个问题就是由电脑模拟仿造的影像还不能达到栩栩如生的地步。若要能达到栩栩如生的境界，则需有更进步的电脑才行。

而另外的问题就是使用者的手必须和模拟的手的感觉完全一样才行。此外，使用者的健康是否会受影响也是考虑的因素之一。

未来的太空站

人类进军太空的计划，若只停留在地球研究的阶段，就不可能有太大的突破，我们需要有一个跳跃的中途点。

但是，如果在地球上把一切的装置设备都打点好，再设法运送到太空中，就要花费很多的金钱、时间和劳力。比较经济可行的方法，是把材料运送到太空中，在太空中建立一个中途站。

目前我们迈向这个目标的第一步，是 NASA 的“自由号”计划。

“自由号”和 70 年代的太空实验室完全不同。“自由号”的第一阶段工程完毕时，看起来会像是一只巨大的外星昆虫，有庞大的翅膀，翅膀尾端共有 88 个吸收太阳能的装置。而外星昆虫的身体部会则会设计为居住、办公和实验的地方。

新时代新能源

随着环境污染愈来愈严重，酸雨、地球温度上升等问题愈来愈迫在眉睫，利用新的能源取代石油和煤是未来必然的趋势。

但是，近年来，我们却少见有人极力推展利用太阳、风或海所产生的无污染能源，来取代现在造成严重污染问题的煤和石油。推展不利的主要原因，并非是这些能源不存在，而是使用这些能源的费用较煤和石油高出太多。

要降低新能源的价格，需投注许多的人力、物力进行研究，然而，在 80 年代，这样的努力十分欠缺。

在未来，最有潜力的新能源是太阳能。如果能在将太阳能转换成电能的技术上有更多的改进，使得太阳能的取得更加容易和经济，则太阳能极可能发展成未来主要的能源。

21 世纪的世界经济

未来的世界经济将越来越趋向于全球化。人类从自给自足的村落到城邦，到国家，之后将是全世界互通有无的时代，世界经济也将加速向单一市场和世界性大市场的方向发展。近年来，美国与加拿大，澳大利亚与新西兰；巴西和阿根廷纷纷签订自由贸易区协定；90年代欧洲将形成单一市场，亚洲的东北亚经济圈、东南亚经济圈乃至环太平洋经济圈的发展势头也都十分强劲。亚洲太平洋盆地国家占世界人口的一半，到公元2000年将占世界人口的2/3，亚洲市场每星期就将增加30亿美元的购买力，增长速度比西方工业革命时期快5倍。以至一些西方人士也指出：500年前世界贸易中心从地中海移到大西洋，今后又将从大西洋移到太平洋。

信息革命将进一步加快世界经济全球化的进程。当资本流动通过电子媒介以毫秒计算的速度，从苏黎世传到香港，从香港传到挪威，从挪威传到东京，又从东京传到华尔街时，信息也沿着同样的渠道迅速传播。全世界的每个角落都可以及时获知各国股市的行情，以及各国货币及其相互间比率的变化。我们这个星球将建立起一个革命性的神经系统，它能够以比以往更快的传递速度和加工速度，处理大量的数据、信息和知识，从而推动世界经济以比以往更快的速度发展。

在微观经济领域，21世纪的私人企业在非军事用途的太空计划中将超过政府企业。私营企业将发射自己的太空穿梭机，在太空设立无重量状态的工厂，来生产药品、滚珠轴承以及用于制造电脑电路的晶体等。

未来的农业将成为智能化农业。由于高技术 在农业上的应用，生物工厂将进入商业化阶段。如瑞典的阿贝塞公司开发了阳光和钠灯并用型的生物工厂，种植蔬菜从育苗到收获只用16至21天，每年可收获16至19次。随着高技术特别是生物工程技术的日益发展，农业与工业的关系将越来越密切。据专家和科学家估计，目前使用的化学产品中，至少有3/4可以用农业材料来制造。专家预言，下个世纪初，人们就能像种小麦那样种植和收获塑料。科技进步区在把农业和工业推向纵向一体化发展的进程。人们不仅可以培育出新的家禽和家畜，例如产蛋量更多的母鸡、更大而且瘦肉更多的猪、用细菌喂养的牛羊等，而且可以用生物合成的方法直接生产某些食品，例如可以开办肉类制造厂之类的工厂，在那里生产细胞并指令其自我复制，或受激自我复制，从而生产出真正的肉类；还可以在适当的培养基中培养各类植物的细胞，并指令其进行自我复制，从而直接在工厂中生产出真正的果类和蔬菜类食品。

21 世纪的科学 技术

在人工智能方面，能够输入专家判断力的人工智能计算机将发展它自己的专家决策系统，能够从自身的错误判断中学习提高，还能将不同学科专家的判断力结合起来，使之成为兼有各学科之长及多人经验水平的人造综合专家。

21世纪，科学家将利用蛋白质取代硅来制成电脑的电路块，从而研制成活的计算机。目前研究人员已经用遗传工程方法制成了合在一起可以起晶体管一样作用的蛋白分子。未来的生物芯片和“活计算机”，体积将比半导体小，而运算速度则快得多，在同样的电路块上可多贮藏几十亿倍的信息，而且产生的热量也小得多。由于生物芯片有嗅觉等特殊功能，因而可以辨别出

工厂中的有毒气体，并命令设备自动关闭。

在 21 世纪的通讯中，人们将能够通过电话向数千里之外传送清晰的图像；人们的书面信息也将转变成声音，通过可随身携带的电话传送给对方。光纤通讯技术将把从广播娱乐到数据传输等几乎所有的电讯业务联为一体。25 到 30 年内，几乎所有的家庭和社会单位都将通过光导纤维联系起来，那时，不仅电话可以方便得能够像首饰般塞在耳后或戴在身体某个部位，而且每个人都以拥有个人电话号码，因此即使你远在天涯海角，别人也可以随时快速地向你联系上。随着电话网络、有线电视和卫星转播的连线、任何形式的通讯都将易如反掌。同时，也将造成不少的“虚幻社区”。当“影像电话”大量普及时，人们会结交一些可能一辈子不会见面的“网络朋友”。

假如你在 21 世纪到一个陌生的国度去旅游，你大可不必为语言不通而烦恼。你只需带一架便携式翻译机就可高枕无忧了。该机可以将你不懂的语言自动转换成你能听得懂的任何一种语言。

21 世纪人与人之间的交流，还可以不必通过对话和文字，而是通过电脑进行。因为一个人大脑中的图景能够通过脑电波记录在塑料胶带上，然后再播映入别人的大脑中。

在宇航领域，21 世纪用激光作动力的航天器可能把旅行者送入轨道。由于这种飞行器将由设在地球上的激光电站提供动力，所以它不需要携带很多燃料，因而有可能制造较小、较便宜的航天器。

未来进行长期飞行的大空旅行者将自己在太空种植作物，如小麦、蔬菜和水果等，以解决生活之需。现在，科学家们正在开发受控的生态生命支持系统，在这个系统中，植物使空气、水和废物再循环利用，生产出新的食物。

到 2020 年可能有一家太空饭店欢迎它的第一批客人，让旅游者体验一下微重力下太空行走和运动，甚至到月球去旅行的情趣。那时的太空客房将提供人造重力，使卫生间、淋浴和下水道之类设施的使用以及人们的感受基本上同在地球上一样。

21 世纪的日常生活

21 世纪人类的穿着打扮将更加绚丽多姿，各种新型纤维和无纺织衣料将迭出纷呈，争奇斗艳。一些多功能的变色衣服也将受到人们的欢迎。这种衣服拥有热传感器装置。当穿着者的体温超过正常标准时它就会变成深蓝色，甚至黑色，以作出必要的保温或散热反应。有的衣服还可兼有保健功能，如心脏病患者心率或血压发生变化时，衣服将自动发生反应并发出警报，此外还可以抗辐射、抗紫外线等。

在未来世纪中，脱水冷冻压缩食品将会成为每个家庭餐桌上的主要食品。它的体积小，容易保存，同其他食品相比保存期更长，节省时间，食用方便。只要用开水稍稍一泡，即可食用。

据专家预测，下个世纪人们的餐桌上，将越来越多地出现人工合成即用工业方法直接生产的新型食品。与此同时，尚未被人类列入食谱的地球上现有的大量动物和植物，也将变成人们餐桌上的美味佳肴。

高智能的“灵巧房屋”将使 21 世纪人们的居住条件发生革命性的变化，并将人们从繁重的家庭劳动中解放出来。一套包括声辨仪、自动感应器、电讯设备乃至家务机器人在内的全自动遥控系统，将肩负起一位家庭主妇需做

的一切事，如做饭、清扫、洗衣服、看孩子、端饭菜以及发出防盗警报、为病人检查身体、找电话请医生等等。

全遥控机器人电视机在未来世纪中将成为人们最忠实和驯服的娱乐工具。只要你躺在卧室里轻轻按一下遥控器，它就会自动走进卧室，在预定的地方停下，打开电视，选择节目，当你入睡后，它又会自动关闭。

太阳能在 21 世纪将为人们的家庭生活做出更大的贡献。太阳能蓄电装置可以满足一个家庭中所有设备的用电需要。包括空调在内的太阳能器具不但清洁卫生，而且经济合算。

在 21 世纪，垂直升降、陆空两用的汽车可以帮助人们实现利用周休日到千里之外旅游的梦想。这种汽车的生产成本低，价格也不昂贵。其两翼可以折叠，螺旋桨在车顶或尾部，时速可达 640 公里。

一种精敏型汽车也将问世。这种车内附电脑，具有完善精确的导向系统、避免碰撞系统和自动控制系统，驾驶员在高速公路上只要按出目的地，一切就全权交由电子监控系统代劳了。

在未来的铁路交通中，近程交通变化不会太大，中程则可能以每小时 500 公里的磁浮列车最具代表性。一种超音速远程火车将在 1 小时内穿越大西洋，在半小时内从纽约驶达洛杉矶。这种火车将在抽成真空的远距离运输管道中飞驰。

由于材料科学的发展，未来轻巧无比的飞机将能搭载多于今日“巨无霸”3 倍的乘客。

21 世纪的生态与社会

工业经济运行的改变将给环境带来好的转机。由于诸如保健、计算机和金融服务等服务和信息行业的高速发展，许多居民区的二氧化硫、铅、灰尘和微粒的排放量将大幅度减少。

全球气候变暖可能使世界沙漠地区面积缩小。因为世界海洋的蒸发作用加强的结果，降雨量也将增加。随着战胜冰雪、低温和其他限制因素的技术不断创新，人类开发南极的时代已为期不远。

当然世界性的生态环境问题也不容盲目乐观。如果任目前的某些趋势继续发展下去，那么世界上现存的动植物物种有 1/4 将在今后 25 年中消失。

在过去的 40 年内，全世界的农药使用量增加了 10 倍，但病虫害给农作物造成的损失仍增加了 1 倍。传统农业的走入误区，促使人类提出了环保农业的新概念。21 世纪，包括生物治虫、生态循环等一系列现代科技思路的环保农业的发展，将为建立社会经济发展与人类健康相协调的生态环境做出重要的贡献。

城市扩延的趋势将继续下去。这将导致 21 世纪初现有都市地区的合并。同时将开辟一些较小的特殊居民区，例如严格规定只限于退休人员居住的居民区、修养城镇或高技术中心等。

住在城市地区的世界人口的比例将从目前的 41% 跃增至 2020 年的 60%。发展中国家城市人口的增长速度将比农村人口的增长速度高一倍。

预计 2010 年全球人口中，将有 5000 万人失业。在一些发达国家，“电子移民”将成为未来的新工人。这些人将在不离开本国的情况下，利用电脑进行电讯沟通，来为其他国家的公司工作。在美国，将有 25—30% 的受薪工

人在家中上班。

未来的医疗技术，将不仅仅力求拯救生命，而且也力求节省费用。更多的发明将投入使用，以减少手术的痛苦，或使病人能在家接受治疗。

微型机器人将可以进入病人体内，在外科医生通过计算机图像的操作下，完成病人体内的手术。

由于人类文明的发展，以及害怕染上艾滋病等原因，人们将再度建立起严肃的性道德标准，追求纯结的爱情和家庭生活。由于遗传学的研究将使人们掌握关于人的染色体的全部奥秘，以致使人们会产生一种势不可当的需求：在发病之前变换或矫正其基因，以此来改变人的健康状况乃至由遗传分子所决定的命运。

对人脑研究的突破，将导致人们利用微生物生产的特种化学药品，来延长人的注意力的持续时间，控制人的精神活动，甚至决定人对某一事物的态度。这一突破，既能带来有利的结果，也可能招致某种可怕的后果。

21 世纪，现金在社会上的使用将日趋减少。到 2050 年，经济发达地区流通的货币将不会有 10 元以上者。限制使用现金将成为防范犯罪的措施之一。

在犯人体内植入电子或化学物质将可能控制其行为，从而使对罪犯实行人身自由限制的做法有新改变。

危及社会的罪犯将可能被流放到火星上去，或者将被关押在水底监狱内。守护者全是机器人。

社会上还将出现涉及机器人的法律，还将有专门承接机器人案件的律师。

远离法庭的证人将可能有越来越多的选择自由，通过交互式视频装置提供证词。这种视频联系将使法院记录员能比通过电话更准确地记录证人的谈话，而且律师还可以解释证人的形体语言。

在公共道德和个人品行方面，科学技术的发展也将向道德提出挑战，因为它开辟了旧道德必须受到检验的新领域。社会道德无疑也将在种种新的条件下，产生新的演进和发展。

21 世纪的六大事项

最近，美国内外 16 位著名思想家谈人类 21 世纪有哪些重大问题。归纳起来，他们认为全球必须全力注意和慷慨地投入人力、物力和财力的首要问题是：

核毁灭。人们普遍认为，对这个问题不采取措施，其后果可能十分可怕，可怕到难以想象的程度。前西德总理夏德·冯·魏茨泽克说：“在核时代如果没有和平，那么谈论保护天地万物是毫无意义的。”

极少有人认为是由两个超级大国蓄意挑起的全面冲突而引起。相反，更大的危险可能是由一次意外事件、一位世界领导人的一次无理性的反应或者一个被逼得走投无路的小国铤而走险而引起。

人口。这个问题有多严重？美国前总统吉米·卡特说，如果不节制而任其发展，将会造成“纷争加剧、敌意增加、难民数量无法控制以及暴力行动”。事实上，有几位思想家认为，人口问题是世界上大多数灾难的根源，如第三世界的饥饿、疾病、贫困、能源不足、环境破坏、移民压力等。

环境。绝大多数人认为：环境退化、从其毁灭人类和自然世界的可能性来说，其严重性仅次于核浩劫。

南北差距。被采访者一致认为，发达国家需要作更大的努力来帮助它们的欠发达的邻邦，否则差距还要扩大，富人将更富，穷人将更穷。

教育。大多数思想家都认为，重大变化即将发生：发展中国家的学生将增加，学生的年龄将增大，终身教育将会加强，在职培训将增加，现有的教育制度需要予以重新考虑。

道德。历史学家巴巴拉·塔克曼认为现在是“混乱的时代”。她说，最大的混乱表现在“公共道德水平实际下降”：公开不讲真话；到处游说扩大政治影响；许多谈判缺少“信任”这个必不可少的因素；青少年中越来越严重的理智上、文化上以及道德上的反常状态。

向 21 世纪挑战的十项事业

日本一篇对未来社会进行预测的研究文章指出：我们正处在两个世纪间的过渡时期，已经听到了 21 世纪的声音。1985 年就是这个过渡时期的起点。文章提出了下个世纪的新动向和新事业的萌芽，认为向二十一世纪挑战的有这样十项事业：

1、高龄化事业。2、生物工程事业。3、文化事业。4、对付危机事业。5、全球化事业。6、家庭事业。7、饮食事业。8、健康事业。9、情报事业。10、妇女事业。

21 世纪的妇女生活

美国《总体月刊》发表文章，预测 21 世纪的妇女生活。21 世纪，妇女会比现在长得苗条，健美。到那时，食物、营养份量将全部由电脑按照个人体质的需求加以分析调制，热量与脂肪含量都恰到好处，所以“节食”“减肥”会成为历史名词。不断发展的各种整容术和身体健康护理方法，会使年逾古稀的妇女保持今天 30 岁的女子风韵。在她们脸上和体内，完全没有皱纹、赘肉和多余的脂肪。

21 世纪的妇女，可以活到 150 岁。妇女怀孕期可延长到 60 开外。而人工子宫的研制成功，可解除妇女“十月怀胎”之苦。对今天的女性威胁较大的乳腺癌、子宫癌、心脏病、糖尿病等，在 21 世纪将会绝迹；而妇女身体内任何变坏了的器官，都可随时用人造器官来更换。

机器人进入家庭，将使 21 世纪妇女的家务负荷减到最少。妇女可全心全意投身于社会工作。到那时，妇女的婚姻将是一种两阶段的模式。第一阶段是“个体婚姻”的模式，两情相悦共同生活，不要后代；相处一段时期，若无法继续，可自由分离。第二阶段是“家庭式婚姻”的模式。当双方感到可长期厮守，决定生育子女时，自然正式成婚。此后，双方须恪守养育后代义务，相伴不再分离。

20 年后的太空飞机

20 年后，人们乘坐一种新型的飞机——太空飞机——从纽约到东京，只

用两个小时便可走完这 10800 公里的航程。它有普通飞机的功能和宇宙飞船的特点。离开和返回地面时，它象普通飞机一样动作。同时，由于用的是火箭发动机，这就使得它能脱离大气层，进入较低的地球轨道。这种太空飞机的时速大约是 6 千里，最快速度每小时高达 27000 公里。飞机要脱离大气层进入地球轨道，这样的速度是必需的。把人和货物送往世界上任何地方，它只需两个多小时。科学家说，将来总有一天，它能取代火箭和宇宙飞船。把卫星送入轨道或把人运到宇宙空间站，用太空飞机是最佳方式。

研制这种飞机，还要解决许多技术问题。首要的问题是设计出超高速发动机。一般的喷气机烧的是航空汽油，只要速度达到 3 倍音速时，发动机就会过热发生故障。科学家正在试验一种喷气——火箭发动机，它将用液态氢作燃料。据估计，研制第一架试验飞机要花 30 亿美元，直到 1995 年左右才能问世。人类进入 20 世纪以后，太空飞机就能正式投入运用了。

未来的世界越来越热

美国科学家汤普森对以后 88000 年气候的预测：

公元 2000 年。除北欧和加拿大之外，全世界的气温大升，雨量减少。

2050 年。气温会更高，英国平均会比目前高出三度；夏天酷暑，冬天温和。农民会因干旱大遭灾难。

2075 年。南北极冰帽融化后，海洋的水平线相应上升，许多沿岸城市难保。

2100 年。更热，加上雨量大减，带来水荒，除非人类采用尖端科技，从海水提取更多纯洁的食水，否则，日子不会好过。冬季温暖，以至花园一年到头都百花盛开。

2150 年。融化了的南北极，将使海洋水平线上升 6 英尺（1.8 公尺）。海水入侵的结果，弄潮儿的海滩面积大减。

2200 年。气温更高。英国的平均气温会比今天高出十度。但由于矿物燃料放入大气层的气体日少，温室的作用会开始减少，气候开始变冷。

2400 年。南北极的大冰块多数消失，海洋的水平线猛升 25 英尺（7.6 公尺），许多国家的大片地区被淹没。

3500 年。地球的气候变冷，英国的平均气温跟目前大同小异。

7000 年。寒冷时期光临。地轴会稍为倾斜，它环绕太阳的轨道有所改变。人类——如果还有的话——会感受到更冷的夏季。

8000 年。另一个冰河时代。地球的多数表面将为几英尺厚的冰所覆盖。

8800 年。气温逐渐上升，冰河时代近尾声。

未来的最大城市

到 2000 年，估计世界上十一座最大城市中，有四座将在拉丁美洲。在这些巨型城市中，尤为突出的是墨西哥城和圣保罗市。至 2001 年前，这两座城市将成为名副其实的巨型城市，每座城市的人口将突破二千万大关。据专家们估计，那时，墨西哥首都将有二千六百万居民，巴西圣保罗的人口也将达到二千四百万。东京、加尔各答、孟买和纽约将分别达到一千五百万人口。

在 1970 年时，世界上二十座最大城市中，仅有九座是在发展中国家，二

十世纪末，将增加至十六座。这是一些发展中国家所经历的前所未有的“人口爆炸”的后果之一。

然而，城市的恶性膨胀，不单纯是由于人口的自然增长所致，它还是农村人口大批涌向大型工业中心的结果。据报告介绍，在亚非国家中，城市居民目前已占人口 30%，而在拉丁美洲国家，则已达到 70%。预计，至 2000 年，地球上的半数人口将集中于大城市。

未来家庭的十大趋势

1. 人口中结婚率趋于提高，不同地区的出生率指数将会接近，家庭子女数将保持在 2—2.5 人左右；

2. 由于住宅建设的发展，核心家庭会进一步增加；

3. 家庭结构将越来越接近，家庭劳动的分配更加均衡；

4. 随着福利事业的发展，家庭用于日常家务劳动的时间将减少，家庭中的交往会变得广泛而丰富，夫妇的一般文明程度将会提高，在解决家庭生活的经济问题和心理问题方面，以及在克服夫妇之间、各代人之间的冲突方面，社会帮助的效果会增强；

5. 离婚数字将会下降，导致离婚的某些因素会减少，如青年婚前准备不足，选择配偶的态度不严肃，青年夫妇难于适应家庭生活，物质与住房的困难，酗酒，等等；

6. 随着大学生住房和工人住宅的修建，青年的结婚年龄会提前，从而可减少婚前性行为；

7. 随着民族之间的接近和频繁交往，民族通婚的现象会更加普遍；

8. 由于家庭的社会教育潜力增长和学龄儿童智力发育的加快，家庭培养青年一代的作用将会提高；

9. 与邻里和亲属之间的合作将得到发展，因为随着文明程度的提高，闲暇时间的价值会增长，家庭职能将趋向合理化；

10. 家庭、学校和社会团体在教育青年方面的力量将比现在配合得更好，家庭和劳动集体将进一步结合起来，采取综合措施解决教育工作问题。

21 世纪先进国家生活预测

住屋。大部分新房子将会在工厂内建造生产。许多家庭的居所是由电脑控制的，这包括气温调节、防盗系统、与其他“电脑屋”的联络、找修理员等，完全自动由电脑代劳。此外，机械人做仆人将会越来越普遍，机械人的工作能力范围更为广泛，例如可以代你校温水冲凉，调鸡尾酒，为草地洒水等。

交通工具。汽车将会继续向自动化的目标发展，更舒适简单及安全。极有可能享用根本毋须驾驶而自动会行走的汽车，同时亦会设有电子化的公路，让自动车能够以高时速行驶而又确保安全。

工作与教育。预料至本世纪末，美国人一般的工作时间将会减至每周 32 小时（以一周五日计），即每日六小时多些。另一显著转变将会是新一代学生自幼学习使用电脑，他们将会有能力提早进入社会工作。至 21 世纪，10 多岁的在职者将会很普遍。

健康。人民会越来越健康，他们都意识到运动的重要性，加上注重食物的营养与均衡。21 世纪初期，人们的平均寿命不会延长得太多。不过，科学家会发明更多可预防疾病的药物，减低人们染病的机会。

未来全球的主要能源——“太阳经济”

世界观察研究所一项最新的报告认为，正在兴起的“太阳经济”将成为未来全球能源的主流，它将创造出一个全新的产业。“太阳经济”是指以太阳能和其它再生能源，如地热能、风能以及绿色植物等为主的能源经济。

这项报告说，近年频频发生的石油危机以及全球面临着日益变暖的趋势已向人类发出警告：不能再把石油作为唯一可靠的能源，在今后几十年中，太阳能、地热能、风能、绿色植物等可成为最佳的替代能源。而太阳光，这种最富有最便捷的再生能源有可能成为一种新的能源系统的主流，它既可发电又可供热。美国加利福尼亚州的一个大型太阳能发电站，每千瓦小时的发电成本为 8 美分，比核电站成本还低。另一种新的技术，太阳能电池也在发展中国家悄然兴起，目前约有 6000 多个乡村用它来发电。实现以太阳经济为主的能源转移将创造新的产业、新的就业机会，同时减少发展中国家用于石油进口的费用。就像石油帮助人类形成了今天的社会一样，这种新的能源经济也将创造人类的未来。

氢——人类未来能源的又一宠儿

在未来世界的能源中天然气、石油都将具有极大的局限性。改变目前人类对石油天然气的过分依赖，大力研究开发氢燃料，将是今后几十年内摆在人们面前的重大课题之一。

氢燃料的研究始于 70 年代石油价格暴涨之时。从那时起，人们便把取之不竭、污染甚少的氢视作一种理想的未来燃料。当然，要使氢如同汽油一样便于使用，还需要解决许多重大的技术难题。氢所含能量在质量相同的条件下等于汽油体积的 3 倍，但在体积相同的条件下只有汽油能量的 1/4；因此，氢燃料的容器相当庞大。此外，氢在常温下是气体，只有在 -217°C 时才呈液态，这样，储存、输送和使用氢燃料都需要十分安全特殊的设备和方式。

前苏联在解决氢燃料的实际使用上已经取得了一些成功。1989 年 4 月，一架图—155 飞机首次使用液体氢作燃料进行了飞行。前苏联科学家对真空密封焊接技术进行了改进，在机尾安装了一个能够使燃料保持在 -253°C 的不锈钢密封罐，机上所有有浓缩氢存在的部件都由加压室包围封闭。飞机上还装有氢气泄漏检测监视仪等，以进一步减少着火或爆炸的危险。这架氢燃料飞机为人类使用氢能源迈出了成功的一步。

目前各国在氢燃料的应用上也都有着各自的优势和发展计划。

美国国家航空航天局计划在 1994 年发射一架以氢作为燃料的混合型航空航天飞机；德国巴伐利亚汽车厂与德国航空及宇航研究所制定了一项投资 4300 万美元的计划以共同研制以液态氢为燃料的内燃机；而戴姆勒、奔驰汽车厂也在利用政府技术研究部的拨款进行类似研究工作。

氢已在工业生产中获得广泛应用，目前已有多种获取氢的方法。但传统方法效率低，费用高，能耗大。除了电解和热化学方法外，科学家还找到

一些新方法，包括利用太阳能为制取氢提供热能和电能。

模拟自然界氢的产生过程的制氢方法已引起了人们的极大兴趣，这一过程就是通过光合作用实现的。德国、加拿大在这方面的研究仍在继续。

德国巴伐利亚电力公司和路德维希·伯尔卡基金会正在巴伐利亚州上普法第尔地区的施万多夫附近建造一座实验性太阳能氢发电厂。这座 500 千瓦的电厂造价为 2500 万美元，它将使用太阳能电池电解水，从而得到氢气作为氢燃料。此外德国还与沙特阿拉伯一起参加了一项为期 4 年，耗资 2350 万美元的计划，利用利雅得附近一座 350 千瓦的太阳能电厂为一座水电解厂提供动力。参加这个氢太阳能发电计划的包括斯图加特大学以及沙特的阿卜杜勒·阿齐兹国王科技城。

人们在氢燃料的研究应用领域不断取得的成功，为世界未来能源描绘出诱人的新的前景。

未来新能源——“可燃冰”

地层中一种蕴藏量十分丰富的新能源，已引起各国科学家的关注。它是一种和水结合在一起的固定化合物，外形和冰相似，有的科学家称其为“可燃冰”。“可燃冰”在低温和高压的条件下呈稳定状态。当冰体融化后，它所释放出的气体体积相当于原来的一百倍。

“可燃冰”是本世纪六十年代后期在前苏联境内的永冻区首先发现的。最近，人们又在危地马拉沿海区域，发现了一个储量相当可观的“可燃冰”矿。矿体埋于距海底二百五十米深的地层中。

据科学家估计，“可燃冰”的蕴藏量比目前地球上煤量、石油、天然气储量的总和还要多几百倍。前苏联科学家甚至推测，地球上含有“可燃冰”的面积可能要占海洋面积的百分之九十，陆地面积的百分之二十五。如果真是这样，“可燃冰”可是一种引人注目的新能源。

未来的重要能源——燃料电池

燃料电池主要由燃料、氧化剂、电极、电解液组成。使用的燃料非常广泛，如氢、甲醇、液氨、肼、烃等。燃料电池和一般电池类似，都是通过电极上的氧化——还原反应使化学能转换成电能。但一般电池内部的反应物质消耗完后就不能继续供电，而燃料电池因为反应物质贮存在电池外，只要燃料和氧化剂不断输入电池，就能源源不断地发电。随着这项技术的改进，燃料电池有可能代替火力发电，形成强大的燃料电池发电网。

燃料电池是直接将化学能转变成电能的一种新型发电装置，它热损耗小，发电效率可达 40——60%，比火力发电高出 5——20%。此外，燃料电池除利用排热再发电外，还可以生产蒸汽或热水，因此它的综合效率可达 80% 左右，并可实现城市热电联供。

美国是世界上发展燃料电池最快的国家，目前至少有 23 台燃料电池机组在发电，总装机容量已达 11 兆瓦。美国开发燃料电池的重点是提高燃料利用率和降低燃料电池的生产费用及发电成本。最近，能源部又研制成功一种陶瓷燃料电池，这种电池将液体或气体燃料放在两块波纹状陶瓷片里面，使燃料同氧化剂直接进行化学反应产生电流，因而可免除一般燃料电池所需的燃

料箱。它同内燃机或其它燃料电池比较，释放的功率高 2 倍，发电效率达 55——60%。

最近，美国贝尔通讯研究公司开发一种用燃料——煤气作电源的电池，这种电池又轻又薄，却能比普通电池产生更大的电力。该电池的设计是在 2 个作为电极的白金薄片中间，夹上一层厚度小于 5000 亿分之 1 米，由氧化铝薄片做的煤气渗透薄膜。能量产生的过程是电化学反应的过程，当电池将氢和氧转化为水时就释放出电力。初步测试显示，它能用 1 公斤的煤气产生 1000 瓦的电力。这种电池轻薄方便，充电也方便——只需要换煤气胶囊，它是电池开发研究的一个新产品。但是，这种电池目前的成本太高，还不能推广至商业用途。

日本早在 80 年代初就将燃料电池列入“月光计划”，1986 年起某些地区已推广燃料电池发电。最近，东京电力公司将在五井火力发电站安装一套目前世界上最大型（输出功率为 1.1 万千瓦）的燃料电池装置。据估测，这套装置进实用价值阶段后，至少可满足 5000 户民用住宅的电力需求，因此具有较高的开发利用价值。

明天的能源——铝

据专家估计，全世界的煤还可开采 200 年，天然气可开采 45 年，而石油已只能开采 28 年。怎么办？科学家为解决能源问题苦苦探索着。经过长期潜心研究，找到了一种新型能源——铝，制成了以铝为燃料的电池“铝—空气电池”。将使铝成为人类取之不尽的明天的能源。

“铝—空气电池”，说起来也简单，只是采用一个铝阳极和一个空气阴极，使铝在溶液态电解质中溶解。用过的铝可以回收再用。此外，这种新型的电池还有着很多优点：一是体积小。将它用作汽车动力，连同汽车驱动马达也只相当于汽车内燃机油箱的大小，以体积计算，它所释放的能量是汽油的 4 倍。二是用水省。用它作汽车动力，行驶 400 公里后才需要加水，因此它特别适宜于干旱地区使用。三是使用方便。在使用过程中调换新的铝片电极，只需要几分钟。四是没有废气废液，不会引起环境污染。

“铝—空气电池”的用途十分广泛，因此有着十分广阔的前景。它除了作为汽车动力外，世界各国已研制成功多种小功率“铝—空气电池”，应用于野营炊具、收音机、紧急照明灯、钻机、电焊机等小型设备上。美国海军科技人员研制的一种用于海上照明的“铝—空气电池”很是实用，只要把铝板浸到海水里，电池就会源源不断地为人们输送出廉价电能。挪威制造的功率为 120 瓦的“铝—空气电池”已作为边远地区通讯站的电源应用，有很高的实用价值和经济效益。

诚然，广泛应用“铝—空气电池”，目前还存在一些问题，主要是它的功率不大，科学家已研制生产的最大的“铝—空气电池”只有 500 瓦，因此成本很高。如可以驱动一辆汽车的“铝—空气电池”，它的价格要上百美元。但是人类智慧是无穷的，我们相信，不久的将来，它定能成为一种廉价的能源。到那时候，汽车、机器、炊具、照明等，以铝为燃料的日子就到来了。

人类未来食物丰富多采

人类早期的食谱是很广的。只是后来才越来越窄。实际上只要放开视野，未来的食物将极其丰富多。

生物学家们估计，地球上拥有 500 万至 1000 万种物，仅植物就有 35 万至 40 万种。这些植物中可供人们食用的至少有 8 万种之多。人类所需要的植物蛋白，长期以来几乎全部盯在 20—30 种作物上，尤其片面的是一半以上的来源又局限在小麦、水稻、玉米上。整个开发利用率不到万分之一。据农学家调查，自然界中类植物大约有一万多种是植物世界中最大的蛋白质来源，可是迄今为止，人类只动用了大豆、花生等寥寥几种。

昆虫在世界上名目繁多。它们中的许多种均是人类的美味佳肴，甚至一些平时令人恶心的昆虫也堂堂正正地进入了宴席。科学家认为蟋蟀、蝴蝶、家蝇蛹、蚂蚁、蝗虫等昆虫食品不仅蛋白质含量高，而且其肉质维少，综合营养成份高，又易吸收。目前，在世界各地供食用的虫已有 373 种之多。

未来的表草食物

科学家正在从事研究一种新食物，就是青草。美国食品商店曾出售过一种叫青草丸的食物，这种丸是雀梅的芽叶炼制而成的。这种青草丸含有丰富的蛋白质和维生素，但缺乏热量。现在美国有很多公司，经营种植供人类食用的青草，同时正在研究改良，使它成为一种可口的食物。现在科学家已经通过各种化验，得知青草所含的维生素，远远多于我们日常所吃的食物，而且热量又少，应该说这是最理想的减肥食物了。

科学家研制的新型食物

蔗糖聚酯。这种新合成物的功用，与现在快餐食品及食油中的脂肪相似，但其神奇之处是不含卡路里。这种新食物现在接受检验，经认可后，将会推向市面。

酸乳酪。这是一种保健佳品。当前美国俄勒冈州农场研制的类似酸乳酪的 KISSLE，是通过一种省略培养步骤而经特别搅拌程序制成的产品，它不但没有酸乳酪的酸味，而且还带有水果甜味的和巧克力味。它所含的糖及人造调味香料量，也远比一般的糖及酸乳酪低。

低胆固醇鸡蛋。人们现在吃的鸡蛋平均每个含胆固醇 275 毫克，但美国某农场所产的鸡蛋每个只含胆固醇 190 至 210 毫克。该农场的最终目的是要将鸡蛋胆固醇的含量降低到 150 毫克。

降低鸡蛋胆固醇的方法，主要是从母鸡的饲养方面着手。它使用特制的饲料、纯净的饮用水、新鲜的空气以及类似太阳光的人造光线来饲养。

脂肪含量少的肉类。营养专家和科学家将把肉类同海藻衍生的藻朊酸混合，调制出一种在烹煮、切片及咀嚼时均像刚从动物身上切割下来的新鲜肉。

不含胆固醇而卡路里含量极低的豆腐。美国人现已接受了豆腐这种中国食品。现在，美国公司生产了一种豆腐，可储放在厨柜内达 10 个月之久。这种豆腐已经市面出售。

新奇的甜食。如今注意减肥的人一般都忌食甜食。但美国公司研制的一种冰淇淋极具特色，将其放进微波炉内数分钟后，拿出来的冰淇淋，部分是冰

冻的，表面那层糖浆却是热呼呼的。

人类未来食物中的蛋白质生产

人类食物中最重要的物质是蛋白质。加拿大的科学人员已从鱼的废弃物中生产出蛋白质。目前，他们每可从 200 吨鱼的废弃物中生产出 30 吨纯净的蛋白质。美国的科学家已经从甘蔗榨糖后的废渣中提取蛋白质。

在甘蔗废渣中含有大量植物纤维，科学家将一种细菌置于这些纤维中，这些细菌侵蚀纤维，使纤维分解，然后再从这些分解物中提取蛋白质。目前，科学家发现，这种细菌还可在树木或杂草中分解纤维，其分解也可提取蛋白质。

法国和苏格兰的科学家已从石蜡和天然气中提取蛋白质。他们将一种石油微生物接种在石蜡上，再加入些无机盐物质，并在一定温度下输入纯净的压缩空气。这些微生物便迅速繁殖。然后再将繁殖后的物质进行处理，即可得到蛋白质。据称，用这种方法提取的蛋白质较高，50 公斤精石蜡可生产出相同数量的蛋白质。而这种蛋白质加到食品中，可以假乱真。

将海洋变为未来粮仓

近年来，科学家们发现，位于近海水域自然生长的海藻，年产量相当于目前世界所产小麦总产量的 15 倍以上，如果把这些藻类加工成食物，数量相惊人。

试验证明，只要繁殖 1 公顷水面的海藻，加工后可获得 20 吨蛋白质、多种维生素以及人体所需的矿物质，相当于 40 公顷耕地每年所产大豆的含量。科学家们断言：海洋完全有可能成为 21 世纪人类的第二粮仓。

科学家们已经为海藻的生产作了具体的规划：在水深 200 米以内的大陆架浅水区域，太阳光能穿透海水，为海水植物提供光合作用的条件。

另一方面，来自江、河的水体营养物，为浅海藻类植物生长提供重要的条件。对这些水中植物，只要进行科学管理，就可以大幅度地提高产量。到了收获季节，可以用水下作业机械收割成熟的海藻，并经特制的管道输送带送出海面加工成可供食用的蛋白质、维生素等制品。

在深海区域，科学家们设想在面积为若干公顷的范围内设置一个门类齐全的“中央生产平台”，位于水下几十米处作为“海藻憩息”的温床。上面安装有太阳能发电厂或海洋能发电厂、海藻综合加工厂和居民生活区等。据估计，用这样的种植方法每年可以采海藻 3—4 次。

海洋中的“可耕”面积大约是陆地的 15 倍，只要合理地开发利用，迅速发展海上农业工程，将来人们可从海洋得到充足食物。

未来的社会

世界未来学会对今后 25 年世界及美国社会领域一些方面发展前景的预测：

1. 到 2000 年，一般的汽车几乎全部是用塑料制成的，平均使用寿命为 22 年。

2. 如今受世人羡慕的日本经济在 90 年代将处于动荡和衰落时期。
3. 到 2005 年，绝大多数成年人将每周工作 32 小时。在他们不工作的时候，许多人在为其第二职业做准备。成年人一周的工作时间在缩短，而学生一周在校学习的时间则将延长。
4. 到 2000 年，世界上 52% 的人将居住在都市中心。到 21 世纪末居住在市中心的人则可能剧增到 90%。
5. 今后几年内极可能发生世界经济崩溃，对此毫无准备的人有可能对一场自南北战争以来美国历史从未出现过的危机束手无策。
6. 美国国家航空与航天局计划在今后 20 年内建立一个月球基地。这是一个由来自所有国家的公民组成的自助的前哨基地。
7. 科学家在合成人类生长激素方面取得了成功，从而使服用激素的父母生育的子女长得更高。
8. 居民已近 2000 万的墨西哥城到 2000 年人口将达 2800 万，成为世界上人口最多的城市。
9. 使用微机技术可能将目前的车祸率减少 10%。
10. 由于需求过大和有毒废物的污染，美国水源不足问题可能变得严重。但是新技术可能避免再发生危机，并给缺水地区带来新生。

人类生活将有什么变化

工作岗位保障减少，就业选择机会增大。由于各国经济发展趋向多样化和专业化，专门人力资源将出现短缺，劳工市场将变为卖方市场。

未来，工作岗位保障和十分固定的工作（“铁饭碗”）减少，但就业机会可能增大。创新的行业将会有：巡回医疗护士、计算机安全技术人员、电子艺术家或设计工程师、环境工程及环保律师、国际律师以及企业训练指导人员等等。

时装趋势愈加世界同步。随着世界面貌的改变，旧有时装形象被人遗忘，时髦已不分国界。真正的时尚变迁将表现整体轮廓的外形、衣料、色彩及设计艺术。服装设计师处于相同的媒介环境，接受同样的电子信息。有一天，未来引人注目的同类时装会同时出现于巴黎、伦敦、米兰、纽约和东京等地。

环保议题突出。环境问题，尤其是空气污染和酸雨问题将更加引人注目。愈来愈多的消费者宁肯多花钱，也喜欢购买与环保有关的产品。有利于生态的房屋，于环保无害的服装、汽车、食品和基于环保基础的新工业产品，愈来愈得到消费者的青睐。有利于环保的新一代化学纤维衣料，将为 90 年代人们所喜爱。

与服务业有关的工业最具发展潜力。90 年代最具发展潜力的工业将多是同服务性行业有关的工业。据美国《幸福》杂志所作预测，天然气工业将有好景，因为它比煤和石油干净多倍。彩色扩印、医药科技等业将大受光顾。面积较大、货品齐全、价格合理或低廉的批发商店，将吸引众多的消费者前往。无线电话或因使用方便，或因价格较低，将广为流行和受人喜欢。

经理人员的天下。90 年代的经理人员要求略懂电子计算机，会使用软件，凭借科技、信息之助，能迅速作出企业经营之判断与决策，并懂得和掌握财政与金融知识。中等经理人员未来将由计算机取代。经理人员在未来既是专才，又是通才。在一定程度上可以说，90 年代将可能是经理人员的时代。

“妇女半边天”。90年代，男女将更趋向平等，妇女受教育的机会普遍增加。在诸多岗位上，妇女工作能力将表现出与男子不相上下，女企业家数目上升，女经理增多。

明日的手表

目前，世界上手表的产量已经供过于求。为此，设计适合现代人需要的复合功能新式手表，已成为各国手表公司的当务之急。

近年来，由于微型的液晶显像体及电子技术的发展，使手表的用途能从持续七十多年的单纯计时作用，转化为具有复合情报机能的功用。

根据需求和可能性，现在各国已积极推进复合机能电子手表的发展，如电视手表、计算机手表、辞典手表、电话手表、照像机手表、表克风手表、自卫电击手表、哈雷彗星近日点报时手表等。这些堪称明日的手表，代表了今后手表的发展方向。

计算和备忘手表。为了便于运算及记事，日本卡西欧公司最近推出一种既能计时、又能演算四则数及百分数、更能记事的三用手表，该表由于玻璃表面上敷有一层极为灵敏的数字感应电极，所以，计算或记事时，你只要用指尖在电极板上描写数字或文字，微电脑就会记入它。你如果按一下表上的按钮，电脑就能把计算的结果或储存的文字显示出来。

呼救手表。这种美国制造的手表，内藏有一个微型发射机，当你外出迷路、或发生急病、或遇到坏人抢劫时，只要按一下表上的按钮，一百公尺范围远处与之联系的接收机就会发出刺耳的响声。它适合政工人员、公司经理、病号及老人等使用。

录音机手表。为了使你能随时录制重要数据、电话号码、门牌地址和外文生字，日本諏访精工舍公司首创一种手表式录音机，它由微型扬声器、微型录音盘及微型电池组成。录音盘能录音八秒钟，装在录音机上方的电子表能显示时、分、秒及日历。

收音机手表。这是德国发明的，它除计时外，能使你随时收听到各地的中波段广播。此种手表是利用表盘充当收音机的天线，另配有耳机收听，靠微型电池供电。

对译手表。有了日本卡西欧公司首创的这种手表式翻译机，你要学习外语时就有了一个好老师。如果你要出国旅行，也不怕语言不通。

该对译手表有T—1500型和T—2500型两种，可供选择。前者内藏一千五百个日、英对译词组，是以中学生为对象的。后者收藏有一千四百五十个常用词语及英、日、法、德国、西班牙五国语言的三十六种单句，专供旅游者使用。

两种产品使用都极为简便。只需按下按钮，电子表时刻显示盘上方的对译文字小屏幕就会显出日语；再按一下电钮，就会出现英文或其他四国文字的译文。

记分手表。为使一千六百万名网球爱好者能自行解决对打时的记分问题，日本制成一种腕式记分手表，除显示时刻外，该表还能记忆比赛的场次及得分数，使用时按按电键即可。

测脉手表。为了适应新兴的徒步及慢跑运动的新潮流，日本最近推出一种测脉手表，该表不仅能够计时，而且能显示脉搏每分钟跳动次数及运动时

的耗能量。它使你能随时了解自己心跳的状况，以便控制运动量及时间，使运动恰到好处。

字典手表。除计时功能外，此种日式字典手表能记忆二千个词组及句型，其储存量相当一本小辞典，你可以用它记人电话号码、门牌地址、重要的数据、备忘事项，甚至整篇文章。记忆时，把文章放在感应式打字机的感应盘上。然后按动英文打字机的字母键，它就会记入文字。使用时，只要按下表上的按钮，记入的文字就会以四行四十个字母的方式在表盘上移动显示出来。重新储存资料时，只要按动电键。手表就能把存入的资料消除，以供循环应用。

