学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

学生趣味百科博览

# 科技展望

BOOK

内部资料 非卖品

学生趣味　百科博览

## 科技展望

### 空调服

从古到今，人们一直幻想着所穿的衣服不用增减即可防暑御寒，我国传说中的珍珠衫和火龙衣就是这种幻想的产物。“空调”服就像这两种衣服一样，夏天穿上可以遍体生凉，而冬天穿它则不畏寒冷。如果你从温暖的东南亚到寒风凛冽的西伯利亚，只穿这件衣服就行，不必再加什么皮毛棉衣，它会随着天气变化自身调节温度，十分便利。因此，你愿意的话，一年四季只穿“空调”服，就不必考虑冷暖问题了。

这种服装是用一种特殊处理的衣料制成，可将温度控制在人感觉舒适的范围，它有两种设计型式：一是电子式的，二是晶体纤维式的。

电子式的空调服装类似于电热毯，但它不需要人来调节温度。这种衣料里编织有微细的电热、冷却和通风的材料，并有许多微细的传感器，通过微触头与人体皮肤接触，好比好多只微细的温度表一样，记录出皮肤的温度。当它们发现偏离了人感到舒适的温度范围时，就自动地进行调整。

晶体式衣料是用两种特殊化合物处理过的纤维制造的。这两种叫做塑性晶体的化合物，会随着环境冷热不同，变化着自已的排列结构。当环境温暖时，晶体呈现立方体的形状并吸收热量，当天气变得冷一些时，晶体恢复它原始的正方晶体结构。用这两种晶体处理过的纤维材料能贮存和释放热量，比没有处理过的纤维多吸收 2—4 倍的热量。科学家已经在多孔纤维里应用了这两种晶体，还用来作棉花纤维的表面涂层，这些纤维经受冷热温度变化 150 次之后，晶体仍然工作完好。因此，把它们做成晶体服装，在大雪纷飞时，衣服会发起热来；而当热浪袭来时，外衣又会自己变凉，成了一种冬暖夏凉的“空调”服。这种服装将在不远的将来穿到人们身上。

### 无尘衣

如果衣服不吸尘土、不易被污染，人们将减少多少洗衣服劳动！有些生产特殊产品的工厂工作人员也不会因衣服有灰尘、有细菌、产生静电而使产品质量下降或报废，甚至会因静电火花而引发爆炸。科学家们正在研制一种无尘衣。这种衣服不但不会沾染灰尘，而且还有杀菌、防爆的性能。

要制作这种衣服，先要弄清楚衣服为什么会粘脏污。

除了皮肤的排泄和接触脏的固体、液体之外，空气中的灰尘是脏污的主要来源。空气本身带有悬浮的尘埃、微粒，衣服很容易沾上这些灰尘。合成纤维制成的衣服，在受到摩擦后极易带电，很容易与空气中带异性静电的灰尘相吸，它的吸尘力是棉、毛织物的六七倍。

一般的除污办法是利用肥皂或洗衣粉的化学作用拆开相互吸附的脏污和纤维分子，也可以在合成纤维中加入一定比例的不易带静电的棉、毛、粘胶等纤维，以降低静电，减少吸尘现象。

早在 10 年前，德国就制成了涂有镍、铜或金等金属薄膜的纺织品，这层薄膜很薄，不到 1 微米厚，所以，用它制成的“无尘衣”，除了重量稍有增加外，外观、柔软度、强度、抗皱性能等几乎与普通织物一样。我国也研制出在纤维之中嵌入金属、碳黑等导电材料的导电涤纶，可以用来制作抗静电的“无尘衣”。

更新的“无尘衣”，是用预先经过“污”性处理的织物制成的。所谓“污”性处理，是使织物先吸饱、填满无色或与织物同色的人造“污”粒，使它没有余地再沾污。日本已经生产了一种经过处理后油水不沾的灯芯绒，水迹、

果汁、酱油等都丝毫不会沾污它，下雨时还可当雨衣。这种“无尘衣”虽经多次洗条，功能仍然不减。将来人人都能穿上这种衣服，定会大有益处。

## 变色服装

人们都知道，随着季节的变化，有些动物的皮毛颜色也会变化，以适应生存环境。这种变化，是大自然赋予动物的优越性能，它给动物生存提供了方便。大自然没有给予人类这种优越条件，但它却给予人类聪明才智。人类自己会创造这一条件。未来人类的服装颜色可以在不同的场合发生变化。一件衣服穿在身上，时而鲜艳夺目，时而色彩柔和；一双皮鞋，在时亮时暗的灯光照耀下，革面色泽会反复变化，熠熠发光。不过人类创造变色服装不是为了生存，而是更高层次的需求——与环境达到和谐，从而产生美感。

远在古埃及时，君主亚历山大二世看到花朵色彩变幻，便命令臣民采摘变色花朵，取其汁液，用来染布，晾干后便出现色彩变化。科学家由此得到启示，在 20 世纪 80 年代研究出变色纤维。我国试制的见光变色腈纶线，编织成衣料质，能随着光源变化转换色彩：在自然光下是浅咖啡色，到白炽灯下变得鲜红，荧光灯照射后转为橙黄，遇强太阳光又化为深褐色。日本研究的一种光色性染料，能使合成纤维织物“染”上周围景物的颜色。穿上这种变色纤维服装去芳草坪上游戏，衣服就一片翠绿；而在红地毯上跳舞，周身便艳红如火；如果穿上它驰骋在晶莹的冰面上，又仿佛银装素裹，把人的服装“融”在自然景色中。

科学家还受蝴蝶的启迪，研究变色衣。在南美流域栖息着一种世界上最美丽的蝴蝶，它靠翅膀中无数显色和不显色磷片，受光的反射和折射显露出艳丽的色彩。科学家便将两种热收缩性不同的聚合物混合织成丝，得到具有潜在“扭曲”性能的扁平断面纤维。用这种丝织衣时，将纤维的扁平面垂直于织物表面，这样，进入肉眼的正反射光减少，而光主要被纤维或纤维之间吸收和反射，便产生变色效应。

变色皮鞋使用的原料和普通制革原料没有什么两样，只是在皮革上涂上两种色彩，并让颜色时隐时现，达到变色的效果。最简单的变色皮鞋是在深棕色底的皮革上再喷涂一种浅棕颜色，制成的皮鞋轻轻抛光后，在暗处浅色不易被察觉，而显示深棕色；在亮处光线作用下，却可反射出表面的浅棕色。这样，皮鞋也就变色了。如果改变颜色喷涂方法，采用左右斜向交叉喷涂，使皮革上着色有多有少，色泽就会有深有浅，在革面上形成多层次的色彩。穿上这种变色皮鞋行走时，在不同方向的光线照射下，会形成多层次的颜色反射面，革面就呈现不同的色彩，显得变幻莫测。预计变色服装在几年后就将上市。

## 四季服

这是与“空调”服有异曲同功，用一种特殊材料制成的“奇装异服”。它将在人们未来的生活中显示其优越性能。

科学家们已经研制出一种中空纤维，像羊毛、木棉、羽绒等天然纤维一样，这种纤维内部具有空腔，由于空腔中充满了空气，所以保暖性能很好。假如在空腔中充入保热性能胜于空气的氮气，保暖性能会更好。

利用中空纤维的上述特性，科学家们制成了四季可穿的服装。不过制作时还要经过特殊处理，就是在加工时掺入溶济和气体。当周围气温降低时，溶剂就会凝结而把气体驱入管状纤维使它膨胀，衣服因此显得紧密厚实。加上纤维内充有气体，衣服的保暖性能便大大提高了。当周围气温上升时，溶

剂又融化成液体。溶剂融化时吸热，具有一定的“制冷”效果。这时纤维恢复原状，衣服变薄，孔隙增加，透气性好，穿着就觉得凉快多了。这种衣服特别适宜在一天中气温变化剧烈地区穿着。如果在寒署不十分悬殊的地区，从春到冬，有这样一件衣服，也就足够了。

## 蛋白质衣料

人们都知道蛋白质可以制成食品，是人体需要的主要营养成分之一，但是用蛋白质做衣料，就少有人知了，因为它是未来的事。蛋白质衣料是一种用蛋白质加工制成蛋白纤维，然后加工成的衣料。它不仅有人造纤维的优良特性，而且具有皮肤一样的透气保温性能。所以又称皮肤型蛋白质衣料。

用蛋白质作原料制成蛋白纤维早已有了。英国人从动物胶中提取蛋白，制造出人造蛋白纤维；意大利人以牛乳酪素为原料制成人造羊毛。蛋白纤维就是纤维素。人们在造纸过程中发现，木材、树皮、芦苇、纸浆中都存在着大量的纤维素。于是科学家想到用蚕分泌出丝的方法，先在大豆、玉米和花生中提取出蛋白质，制成粘稠状的纺丝溶液，再经喷丝头中凝固剂的作用，使它凝固成为蛋白纤维。这种纤维具有一定的透气透湿性，但强度较差，而且所用的原料又是人类的食物，所以发展受到限制。

科学家们又找到一种人体蛋白质做的衣料，就是皮肤型蛋白质衣料。因为人体蛋白质水解后得到 20 余种氨基酸，利用氨基酸聚合体制成的衣料，具有皮肤的呼吸功能，既能保温，又能透气。人体蛋白质的来源很广，泪水、唾沫、汗液和尿液中都有。如果将人体蛋白质纤维做成呼吸衣料，便是很有前途的服装新材料。

所谓能呼吸的皮肤织物，大多是多微孔薄膜的织物，这些薄膜的微孔比水滴小、比水分子大。用这种织物制成衣服，雨水不会透进衣服，而衣服内的汗水气可以排出。另外，微孔内壁经过拒水材料处理，能阻止水由于毛细管作用沿微孔向内渗透。

制造多微孔薄膜的方法有三种：一种是涂层中加入亲水性微粒，多孔填料或发泡剂等，使涂层中形成许多微孔；另一种是采用超细纤维织物经超高收缩后，产生高密度的微细绒毛，它的孔隙很小；还有一种是利用高聚物在特定的工艺条件下，原纤维组成的行列结构产生变形，使行列间形成多微孔，再经热处理把这些微孔固定下来。

## 明天的纺织品

保暖御寒，遮体美观是传统纺织品的功能。未来的纺织品除了这些外，还具有各种功能。

抗菌纺织品 这种纺织品的表面带有极微量的抗菌剂,可以慢慢地释放出来杀死各种细菌，防止因细菌、霉菌增殖而产生的恶臭，对人体却无副作用。

吸汗纺织 品运动员参加比赛时会产生大量汗水，纯棉运动服吸水性好，但弹性差。运动员穿着潮湿的衣服很不舒服，肢体活动受到影响。吸汗纺织品是将两种不同材料复合制成的新型纤维制品。它的里层采用高吸水纤维织物，外层采用不吸水纤维织物。这种运动服里层的亲水织物将汗水迅速吸走，转移到处层疏水织物被挥发，这样可使运动员的皮肤保持干燥、舒适，没有潮湿、粘附的不适感觉。

除臭纺织品 在纤维织物中，掺入新的除臭剂——人工酶，就可以制成除臭纺织品。除臭纺织品不但可以除去人体发出的臭味，清除粪便、尿液散发的臭味，还可以除去污泥等天然恶臭。这种纺织品，可以做病人的裤子、袜

子、婴儿的内衣、各种褥垫、运动衣等。

防弹纺织品 以前的防弹衣都是由钢板、钢丝制成的，笨重，不舒服，不能防护全身。后来发明了凯芙拉纤维，这种纤维重量不到钢的 1／5，然而强度却比钢大 6 倍。用凯芙拉纤维制成的防弹服，重量仅 75 克，穿在身上能抵御轻机枪子弹的射击。用这种原料制成的服装，在医疗上，还可以保护伤口，或者使受伤的骨骼较快地愈合。

超纤维纺织品超纤维是最引人注目的一种纤维，它具有高伸缩性、强韧性以及耐疲劳、耐腐蚀、耐湿、耐热等特点。超纤维纺织品可制作防火服、航天服等，还可以做混凝土的增强原料。

## 细菌布

不用栽种棉花和纺纱织布，未来人类也可以有制做穿戴的布。早在 19 世纪初，科学家就发现了一种能使酒变成醋的细菌，叫胶醋酸杆菌，它会“吐”出一根根微小的丝。后来经过人工培育繁殖，制取到一种完全新型的无纺织物，人们叫它细菌布。

细菌布的纤维，实际上是“霉菌”生产的。只要有一定的温度和少许的养料，这类细菌就会长出大量纤细的“绒毛”，这就是通常讲的“长霉”。科学家在细菌培养基里滴进几滴荧光增白剂，细菌受到刺激，使多束的微细纤维合并在一起，变成又粗又长的纤维，而且生长速度也比正常速度快 3 倍。这些纤维经过互相交叉粘合，会形成菌丝的纤维网络。把它们的水分滤掉，像造纸一样，再用化学增塑剂处理，便得到具有一定柔软性的无纺纤维成品。通常，只要 48 小时，就能在 5 立升的培养罐内制取 0．5 公斤的细菌纤维，这比棉、毛、丝等生产周期要快千万倍，甚至比化纤的生产速度还快。

这种细菌布目前还不能大量生产，因为它造价太昂贵，培养细菌要用葡萄糖，成本很高。所以，科学家正在研究新的细菌，制造一种既有光合作用能力又能产生纤维素的新型微生物。如有一种蓝色绿萍，它能直接利用阳光制造自己需要的养料和葡萄糖。这样，细菌可以直接利用太阳能“织”出大量的布来。藻类很普遍，用来生产细菌布就便宜了。

细菌纤维质地坚实，纤细而柔软，比棉麻纤维有更多的优越性。细菌布最适宜用作医疗上的绷带，它能使伤口形成一种与人的皮肤细胞组织相似的柔软“皮肤”，能促进伤口表面的愈合，疗效显著。

## 功能各异的未来鞋

上帝为人类设计的脚似乎太娇嫩了，以致于不借助于鞋来保护行路就很困难。而人的一生是要走许多路程的，总计大约有 40 余万公里，相当于绕地球走 10 圈，在这漫长的旅途中，人们为了保护自己的双脚，不同的季节选穿不同的鞋，也常常跟据自己从事的各种活动选穿有不同功能的鞋。未来的鞋能进一步满足人的不同需求，出现各式各样功能奇特的鞋，使“脚下世界”更加丰富多彩。

高速鞋这种鞋里装有小型发电机，能带动鞋底下的胶轮滚动，或是带动装在鞋跟里的压气机，利用压气机喷射气流的反作用力把人推向前进。穿上这种鞋，每小时行速甚至可超过正常行速的 1 倍。

行水鞋 这种鞋的形状像木制的雪橇，正中央可穿脚板，底部有排水的推进器。穿这种鞋的人只要手持两根顶端带有胶合板浮子的木棍，以保持身体平衡，过湖涉河就如履平地；也可以作为水上运动鞋，使人享受到水上行走的乐趣。

磁性鞋在鞋的内底的一定部位（如脚底涌泉穴）上，放置长久磁体，或是在鞋底安置压电元件和电磁线圈，当穴位受到磁场的刺激时，就会起到一定的保健作用。这种磁性鞋不仅有助于消除脚部疲劳，而且对许多慢性疾病都有一定的治疗作用。

调温鞋这种鞋带有加热器，可以根据不同气温自动调节鞋内的温度。它最适合者弱病残者和严寒地区居民穿用。

药用鞋 鞋底空腔内填充着粉末状的有机酸物质或带有芳香味的中草药，利用它们吸收脚汗、湿气、消除脚痒，达到防治脚病的目的。同时，还可以除去臭味。

夜光鞋 这种鞋是在前部装有小灯炮，在鞋后跟装有微型电池，并配有开关，夜间行走可随时照明。另一种夜光鞋是由加入荧光材料的塑料制成，在黑暗中发出淡淡的冷光，对于夜间值勤人员十分适合。

音乐鞋 这是儿童喜欢的鞋。鞋底装有印刷电路版、电池、音量调节器；鞋四周的倾斜面安装着四个琴键开关。依次踩下双鞋的琴键，便发出八个音符声响。孩子们穿上它，行路、跳舞、玩耍都有音乐伴奏。

## 脚下生辉

什么季节穿什么鞋、做什么运动穿什么鞋，总之，人的大多数活动都要有鞋穿，并且，所穿的鞋不仅仅是为了美观和保护脚，还要增强活动效果。未来的鞋将在这方面有所突破。

在运动鞋中，冰鞋和跑鞋增益性明显，各种球鞋也都有一定助动效果。但未来的足球鞋将极大地提高人的运动水平。正在研制的足球鞋外表与普通鞋相似，它的鞋面上也像乒乓球拍那样贴上一块带胶粒的胶皮，这样，足球鞋鞋面与足球之间的摩擦力就增大。只要运动员用力得当，就能像打乒乓球拉“弧圈球”一样，踢出各种各样奇妙的“香蕉球”来。

新型足球鞋正在试验，并启发运动科学家设计出一种“小阻力运动鞋”。穿上小阻力运动鞋做田径运动时，会感到身体重心前移，因而使运动员步幅加大，提高运动速度。

人脚是一种特殊的“运动弹簧”。行走时，重心先落后足跟，然后转向足尖。这种运动形式使足弓从展平到弯曲之间进行弹簧般的活动。据研究，人在每一次落脚和抬脚中，肌腱提供 35%左右的弹力，而足弓可提供约 17%的弹力。

为了使人行走轻快，不觉疲劳，设计师们的脑筋在鞋底上做文章。有的鞋在鞋跟后部夹一层弹性滞后材料，它能产生缓冲作用，减小震动波的强度。有的在楔形鞋底夹层中设一个上下两层的气密封闭室。脚跟着地时，人体的重量使上层气密室的部分空气通过分隔层上的小孔，缓慢地注入下层气密室，产生缓冲作用，减少因脚跟碰击地面而产生的震动强度，法国设计师为旅行家专门设计的便鞋，是在出发之前先往鞋底内的囊袋里打入一定压力的空气，借空气的作用减少震动，增加弹性。

不过，这些鞋都是从缓冲震动的角度设计的。如果从速度上考虑，就得提高鞋的“弹簧”性能，有助于发挥脚的弹跳。在第 27 届国际体育品博览会上，展出一种新颖的健身鞋，在鞋底外面加设了一个弹簧装置，使运动员能在较短时间里获得较大的运动量。但是，这种鞋还只适宜运动员和年轻人穿用，年纪大的人穿了会有行走不稳的感觉。

弹簧鞋的出现开阔了设计者的思路，未来将会出现有助于老年人、平足

者、旅行家行走，具有弹性的各种新式的鞋。

## 电脑成衣立等可取

现制做的衣服既便宜又合体，可为什么多数人要买衣服穿呢？除了款式因素外，一个重要因素就是，现在做一件合体的衣服，从选择衣料、款式到加工缝制，很费时间，嫌麻烦者当然不去做衣而去买衣了。不过未来的衣服制作可简单多了，服装店有电脑设计、裁剪系统和电子缝纫机、超声波缝纫机。在电脑设计、裁剪系统中，早已输入男女各式各样的服装数学模型，需要做什么服装，只要把需求告诉电脑，计算机屏幕上就会显示出整套服装的衣片。接着，由电脑控制自动裁剪。

电子缝纫机是最聪明的“裁缝”，它能听懂十几种语言，缝制出上百种式样的服装。缝制衣服，不用针，它是用机器产生的超声波使两片料的边缘高速振动产生热量而融合在一起。用这种方法“缝”出的衣服非常牢固，不必担心开线。

那些又瘦又高或又胖又矮的人，将来不必为买不着合适的服装而发愁，“直接成衣法”可以使他们穿上合体的服装。电子计算机根据他们的体形特征排出程序后，可以用网丝编织出一个与做衣者一模一样的模型。然后，化纤喷丝头会像蚕吐丝那样把化纤直接喷绕在人体模型上。只要几分钟，一件十分适体的衣服就做成了，真是“立等可取”。

## 照魔镜试衣，保你满意

到服装商店买衣服，谁都想买到最合体的，但又不能样样试，令人难办。未来的服装商店可以随你“试穿”任何一件服装，哪怕是最珍贵的毛皮大衣。在法国巴黎的一家服装商场里，竖立着一面神奇的试衣镜。人们站在这面“魔镜”前面，不必更衣，就可以试穿商场里各种色彩、款式、尺寸的服装。这面“魔镜”的轮廓像妇女的体形，上面标有各种数码。使用时，先由服务员操纵遥控装置，使镜子里的影子与顾客的高度相仿，然后，一个穿着时髦的女郎的形象，就会出现在“魔镜”中。这个影像的身体是穿着新式服装的模特儿的身体，而面孔是顾客本人的。站在“魔镜”前试衣。试 30 套衣服用不到 5 分钟。随着“魔镜”中服装款式、颜色的变换，顾客就可以选择出最中意的服装。服装店都设置这样的“魔镜”，顾客该有多么方便！也一定会吸引顾客。

## 人类未来的食品库

随着人口的不断增长，人类对食物的需要量也不断地增加，而陆地生物终将有一天不能满足人类的需要。因此人们对占地球面积 70%的海洋生物资源的开发利用越来越重视，把解决人类日益增长的对食物的需要的希望部分地寄托在海洋生物资源上。

海洋中生物种类有 20 万种，包括鱼、虾、贝、藻及其他动植物。到目前，开发利用的仅有 1500 多种。生物资源又可分为动物资源和植物资源两大类。在动物资源中，鱼类约有 2．5 万种，海洋贝类约有 6 万种，甲壳类约有 3 万种。海洋动物中，剃刀鲸出生时体长就有 7 米，成熟时可达 30 米长，平均重量为 150 吨。海洋生物的总重量约为 350 亿吨左右；约为陆上生物的 3．5 倍。整个地球的生物生产力每年约为 1540 亿吨有机碳，其中有 1350 亿吨产自海洋，占 88%；全部地球生物种类的 80%生活于海洋之中，几乎占据了水介质的全部三维空间，海洋每年由鱼、虾、贝类提供的动物蛋白二三十亿吨，而目前人类获取的不到一亿吨，其中鱼类占 90%，其余为鲸类、甲壳类和软

体动物等。鱼类的营养价值很高，其蛋白质的含量达 15%，仅次于鸡。人类食用的动物蛋白质，25%是海洋渔业提供的。南大洋的磷虾，储量可达 10—50 亿吨，现在已捕量不到 1%。这种虾含蛋白质很高，是地球上蛋白质含量最高的一种食物。每年如捕捞利用 10%，就可满足人类对白质的需要。海洋生物资源的另一个大类是海洋植物，它比动物资源要少些。海洋植物资源约有 1．7 万种，其中最多的是藻类，海底及浅海生成的藻类约 4500 种，总量高出鱼类的 1 万倍以上。

海洋生物资源十分丰富，到 21 世纪，海洋将成为人类最大的食品库。到那时，人类每年消耗的各种鱼类将达 2 亿吨，是目前的 3—4 倍，其中大部分是来自海洋。据科学家设计，那时许多河口、海湾都将建起由电脑控制的人工海洋养殖场。现 在许多国家都在建立大规模的“ 海洋牧场 ”和“ 海洋农场 ”，利用现代海洋技术在海洋中生产蛋白质食物。

总之，浩瀚的海洋，是天然的食品宝库，是生命的摇篮，随着新技术的不断出现，全面打开这个食品宝库供人类食用的时间就在明天。

## 太空食品家常用

将来人们不一定要上太空才食用太空食品，在日常生活中，也可以吃到太空食品。

太空中所有的物品都失去了重量，变得可以到处飞扬，好像空气一样。这样，宇航员就不能像在地球上那样可以随时取食，轻松地嚼咽，不然就会因食物不能下咽而卡在食道中，危及生命。因此，科学家们在研制宇宙飞船的同时，也研制了太空食品。

最初的太空食品，多半像浆糊一样，吃的时候从牙膏似的管子里往嘴里挤。而且，这些食品往往淡而无味，使人的胃口大减。经过许多次的太空实践，科学家发现，太空食品只要营养丰富、卫生、进食方便就行了。

现在供宇航员食用的食品，种类繁多，不仅有新鲜的面包、水果、巧克力，也有装在太空食品的盒里的炒菜、肉丸等，还有番茄酱等调味品。这些食品大多是高度浓缩的、流质状的。所以，宇航员的进食方式与在地球上的不同。吃饭时，只要“ 飘游 ”到厨房内，向食品盒注入一定的水，进行加热，然后就可以像挤牙膏似的把食物挤到口中，如果吃花生米之类的食品，那就不能直接往嘴里送，否则会塞到鼻孔里。比较稳妥的办法是让花生米在空中漂着，然后张大嘴去捕捉。

太空食品具有进食量少、发热量高、营养极其丰富的特点，所以日本首先研制了这种常用太空食品，供地球上使用。新开发的常用太空食品有两种。一种是流质的，叫“ 营养补液 ”，专供医院病人用。进食时用一根 1 厘米直径的细管通入胃里，直接给食，比静脉点滴的效果还好。另一种是固体的“ 高浓缩营养胶囊 ”。这种外形像胶囊的太空食品，可以根据不同人的需要制造。这种太空食品现在主要供病人、康复期的患者、偏食的幼儿、饮食不规律的体弱者以及营养不足的运动员用。将来，这种“ 灵丹妙药 ”般的食品将会成为人类最方便、营养价值最高的食品。

## 美味佳肴话昆虫

人们早就有食用昆虫的习惯，我国许多地区都吃蚕蛹，在墨西哥和广大的非洲沙漠地带，那里的人们十分流行食用蚂蚱、蝉、蚱蜢、蚂蚁、黄蜂等，多达几十个品种。

昆虫可以作为未来的美味佳肴供人们食用，也能解决部分食品来源。昆

虫具有很高的营养价值。其蛋白质的含量一般在 30—72%，所含的氨基酸超过联合国粮农组织规定的食品营养含量标准。拿蚂蚁来说，除了牛肉所含蛋白质（21．4%）超过蚂蚁（20．4%）外，鸡（20．2%）、鱼（18．9%）、猪肉（18．5%）和蛋（6．4%）都不及它。至于维生素 B1、B2 的含量，蚂蚁更是名列前茅。

昆虫的适应性强，世界上每一个角落，都有不同的昆虫生物，而且，它们的繁殖能力惊人。一对普通的苍蝇一年能产卵 5．5 亿个；埃及煌虫每月平均产卵 19．5 万个；一只蚁王每天产卵 340 颗。源源不断的昆虫后代，将为人类提供丰富的食品来源。

目前，世界上纳入食谱的昆虫包括 8 类 63 属，373 种。食用的方法多种多样。有烩、妙、炸等各种烹调方式，也有做成罐头或蜜饯。墨西哥人把蚂蚁和洋葱、花椒、苹果片及柠檬片一起炒着吃。豪华饭店里的昆虫菜都是高级菜肴。在美国有昆虫罐头出售，甚至还可以买到以蚂蚁、蝴蝶的幼虫和蜜蜂的蛹作馅的巧克力糖。

现在，以昆虫作为食品的地域还小，人口少，有些地方对昆虫食品认识不足，不敢吃。将来，人们都接受、食用昆虫时，大量的昆虫都由人工饲养，源源应市，昆虫将由令人讨厌的东西变成有益于人类，让人食欲大增的美味佳肴。

## 辐照食品

食品长期存放而不腐烂变质，这是人们一直在寻求解决的问题。冷冻是目前解决这一问题的普遍方法。但有时在一些特殊条件下，无法进行冷冻，这就需要寻求其它有效的方法，以弥补冷冻法的不足。辐照食品，是一种用放射线辐射过的食品，它可以在没有冷冻条件下贮存很长时间。美国曾上市一种用银箔包装的肉食，是专门为宇航员准备的带汁的鸡肉、牛肉和瘦猪肉，整整存放了 6 年之久，可是食品的色泽、香气、味道和营养如同新鲜的一样。

食品进行辐照处理时，要先把食品装入多层塑料薄膜袋中，并用真空泵抽出袋中的空气，然后放入液氮中降温冷却。这样做是为了尽量减少在以后处理中食品色泽、味道、内质和营养成分的损失。

辐射处理是放在 1．8 米厚墙壁围成的巨大房间里进行的。常用的射线有伽玛射线和电子束。伽玛射线使电子从食物分子或原子结构逸出，造成新离子。新产生的离子能和细菌、霉菌或其他的虫卵中的蛋白质起反应，从而杀死这些微生物和虫卵，或者阻止它们生长。同时还能杀死病原体和引起肠胃病的细菌。

用不同的照射剂量，可得到不同的效果。小剂量照射，一般用来抑制植物发芽和过度成熟，以及用来杀灭病原和寄生虫等。中等剂量的照射多用于肉类、鸡蛋、鱼类、贝类、果品、蔬菜等延长保存期，杀灭沙门氏菌。大剂量的照射目的是完全灭菌，如极低温冷冻的肉类、鱼类、腊肉等。

食品辐照的用途极为广泛。蔬菜经过辐照处理后，可抑制腐烂、延长贮存期、延缓后熟期等，为淡季提供更多的蔬菜品种。肉类的辐照灭菌，可延长储存期和保鲜，香蕉荔枝、柑桔等水果经射线辐照后，可延长储存期和保鲜。经长途运输而不腐烂变质。各种名酒用射线辐照处理，可以加速陈酿过程，提高品质，从而增加产量。国外还有专门的水产品辐照用船，将新鲜鱼经过低剂量射线辐照，杀菌“半保鲜”，等运到港口，再进一步辐照保藏或冷冻保藏。这样可以不带冰作业，大大提高捕捞量。

辐照食品不仅能在常温下久存，节省很多电能，安全性好，不带药物残余，不影响质量，而且能改进食品品质，是未来军事、医疗、旅游和野外工作者的理想食品。

## 合成肉、合成鱼、合成虾

人类即使是为了完善食品营养、换换新口味、也应该创造丰富的新食品，况且人类还面临食品短缺的严重局面呢。如今科学家们正在努力寻找食品的新来源。

通过非农业途径生产单细胞蛋白，是解决人类对蛋白质需求的办法之一。单细胞蛋白，俗称“人造肉”，是一种微生物食品。所有的微生物都是单细胞，是核酸和蛋白质的实体。用发酵法生产这种单细胞微生物就可以得到极为丰富的单细胞蛋白。微生物的繁殖速度惊人，500 千克的活菌体，在合适的条件下，一昼夜可生产 1250 千克的单细胞蛋白；而一头体重 500 千克的牛，每天只能合成 0．5 千克的蛋白质。

“人造肉”的主要成分是蛋白质、脂肪、糖类、维生素和矿物质，营养价值可与牛奶、鸡蛋媲美，一吨微生物的营养价值，抵得上 2．1 吨精肉或 3 吨鸡蛋或 12 吨牛奶。它即可以做食品，也可以做饲料。

合成食品也将走上未来的餐桌，它是利用遗传变异微生物或固定基酶制造出来的食物，与天然食品没有两样。科学家预测，今后 10 多年内，就可以大量生产出这种合成食品，那时，人们就可以吃到合成牛肉、合成鱼、合成虾仁了。

藻类是微生物世界的佼佼者，它可以像高等植物一样以二氧化碳为养分在太阳下进行光合作用，但生长速度比高等植物快几十倍。一亩地大小的湖泊中收获的藻粉，折合成浓缩蛋白，相当于 5 吨大豆。在科威特的沙漠中，已建起了玻璃水池，依靠沙漠中充足的阳光培育藻类，提取食品，使荒无人烟的沙漠充满了生机，这为人类利用大自然赐予的空气、水分和阳光制造食品展示了广阔的前景。

人们还可以利用变异的真菌和酝母菌，把人们不爱吃的食物变成美食家所乐道的食品。比如，人们可以像处理合成纤维一样，把真菌生产出的菌丝按照某种纹理结构编结成型，这样，就可以指定生产某种特殊的食品，如牛腿、牛里脊、牛肝、牛筋等。英国已把合成牛肉食品推广到市场，供应合成牛肉汉堡包和冻“牛肉”馅。

还有一些科学家从人类自身变化，来考虑解决缺粮问题。有的学者认为，在科学技术飞跃发展的未来，人类没有必要保持“魁梧”的身材。据计算，如果身高降低 1／2，人对食品的消耗量就可以缩小 1／8。有的科学家还设想：既然田地里的庄稼是依赖阳光、空气和水合成自身所需的营养，人类是否也能像植物一样，靠这三种自然东西生存……

## 神奇蛋白质

蛋白质是人类生活中不可缺少的物质，未来的蛋白质将有许多神奇的作用。

长寿蛋白质 日本研究人员前不久宣布,他们发现了一种可延长动物寿命的神奇蛋白质。研究人员在老鼠身上进行了多次试验，他们将该种蛋白质混入清水，每星期给老鼠服用两次，经过实验，这些服用过该种蛋白质的老鼠比其他老鼠寿命高出 5%—10%，而且它们在死亡前一直保持旺盛的精力。

长寿蛋白质最初在黄果蝇身上被发现，而后在 6 个星期大的人类胚胎以

及蜜蜂等昆虫的体内被找到。这种蛋白质很有可能在人类身上产生同样的延年益寿的积极作用。

“抗冻”蛋白质 生活在极地和近极地水域的鱼由于体内有天然的“抗冻”蛋白质，因此不会冻死。加利福尼亚大学生物医学工程教授鲍里斯·鲁宾斯其说，这种蛋白质可以使可移植的人体器官存放更长时间。通常，医生从供者体中取出肝脏植入病人体内，这中间只有 8 小时保存时间，而鲁宾斯其和他的同事将把从极地鱼体中分离出的蛋白质注射到小鼠的肝里，可使肝冷冻 24 小时，没有受到严重损害。

新颖的菌蛋白 几年前，英国兰·麦克道加尔公司与另一家帝国化学公司合资创办了一家联合企业——新时代食品分公司，专门从事开发一种新颖的高蛋白质营养食品——菌蛋白。这种菌蛋白是用微生物世界里的一批真菌——霉菌制成的。新的原料是淀粉，经生化反应制成葡萄糖，然后再转化为菌蛋白。如果在菌蛋白内加进各种香料，就能仿制成各种不同的食品。如菌蛋白制作的鸡肉、鱼丸、午餐肉、火腿等等食品，味道鲜美，其色香味几乎可乱真，而且价格较真品便宜。其营养价值经化验分析，证明较真品有过之而无不及。到这种食品广泛上市时，大可不必怕买到假鸡肉、鱼丸等，因为假的比真的还好。

菌蛋白的蛋白质含量高达万分之四十四，几乎不含脂肪，也不含胆固醇，而纤维素的含量与全麦面包一样。最令人感兴趣的是，长期食用它，不会引起人体胆固醇增加，因而，菌蛋白是一种对人体健康大有裨益的高蛋白营养食品。食品和营养学家们认为，新颖的高蛋白营养食品——菌蛋白的问世，将给人类的传统食品产生极为深远的影响。

## 藻类与细菌——未来新食源

目前全世界有 50 多亿人口，每年所消耗的粮食总计达 15 亿吨之多，这等于在赤道上用粮食铺出一条 21 米宽、2．25 米厚的环绕地球的公路；而人口的增长，使这条公路每年要延长 1000 公里。这样下去，人类总有一天会因为缺粮而难以生存。那么，怎样解决这个矛盾呢！

除限制人口快速增长外，科学家认为，未来人类最有前途的选择是寻找新食品源，而藻类植物将是最佳选择。这类植物种类多，产量大，而且到目前为止被人类利用的甚少。近年来，不少科学家对藻类植物进行研究，认为有朝一日，藻类植物将会成为人类“奇迹般的食品”。

淡水藻中的小球藻，含蛋白质 50%，脂肪 10—30%，其营养价值相当于鸡蛋的 5 倍，花生仁的 2 倍。科学家研究后还发现，比小球藻大 100 倍的螺旋蓝藻，含蛋白质 68%，是瘦猪肉的 3 倍；同时还含有脂肪、糖类、纤维、钾、钙、镁、铁等多种营养成分，因此螺旋蓝藻是未来食物来源中最有希望的重要藻类之一。

科学家们估计，到 2000 年，藻类植物将向世界提供 10%的蛋白质。目前世界上最大的商品性藻类生产国是日本，年产量 2500 吨，其中有一半是人类的营养食品。

科学家认为，细菌也是未来人类主要食品的来源之一。据试验，目前生产 500 克牛奶，要用 22 公斤的粗饲料蛋白喂牛；生产 500 克牛肉，要用 10 公斤粗饲料蛋白喂牛。如果这样下去，人类高一级的食品来源将越来越困难了。但是，经科学家研究，有一种吃石油的细菌，吃完石油之后，它的菌体就成为一堆像“雪花膏”一样的东西，经过干燥后加工处理，就产生像奶粉

似的“石油蛋白”。

经化验分析，100 克石油蛋白，含有 42 克蛋白质，3 克核酸和一些维生素。一吨微生物蛋白质营养价值，相当于两吨多的瘦肉，3 吨的鸡蛋和 12 吨的牛奶。石油蛋白既可作为动物饲料，也可作为人类的食物。因此，细菌也可成为未来的食源。

研究中的这两类未来食品，营养之高，是现有人类食品难与相比的，未来无论现有食品够吃与否，上述两类都应成为人类新食品。

## 21 世纪的美餐

人造食品技术的不断发展，将使得人造食品成为 21 世纪人类主要食品，这类食品味道、结构、成份和营养千差万别，面貌全新。

低脂低热食品 经济比较发达的国家，都已开始注重人造食品的营养结构的合理性，在满足食欲的同时，还要不至于肥胖。于是低热量、低胆固醇人造食品已开始投入试制。

国外一家食品研究中心已研制出一种低热量、高纤维人造面粉。它是利用从燕麦壳中提取白色的燕麦纤维，再通过氧化氢稀溶液处理，剔除燕麦中的木质素，使其生产出面粉。这种人造面粉制成的面包、煎饼、纤维含量比天然面粉提高 30%，而在色、香、味等方面毫不逊色，且热量偏低。

生物发酵食品 今后，要满足人类对动物蛋白的需求，每年的产量就应提高两倍。科学家们设想：用单细胞进行生物发酵技术处理，可以产动物蛋白质。如 10 公斤的单细胞酵母在适当的发酵器中发酵，一昼夜发生的动物蛋白量，与 2000 头半吨重的母牛一昼夜所产的奶相当。

分子链合成食品 生物合成技术在人造食品领域应用比较广泛，它采用尖端的生化结合技术生产食品。如德国科研人员从血液、软骨和胎盘中提取有益成份，把这些物质合成用来作醒酒的食品。生物合成制造食品技术非常复杂。就拿蛋白质的合成来说，氨基酸分子结构如同用无数砖块砌成。这种分子链不停地作固定方向旋转，目前虽说可以确定它的分子链旋转方向，但要人工再现却不容易。德国科学家菲舍尔合成一种人造葡萄糖，其成份与天然的相同，质量也一样，只是其分子链旋转方向正好与天然品方向相反，致使人体不易吸收。因此，菲舒尔正竭力研究改变人造葡萄糖分子链旋转方向的技术。

基因拼组食品 基因工程技术的运用，将使人们吃到以前几乎想像不出的食品。如澳大利亚正在研制生产的植物香肠等，因为植物纤维蛋白质被基因技术改变成类似动物蛋白的新型结构。还有一种为胖人和动脉硬化患者研制的香肠，口味纯正，保留了肉类的营养，是用水、油、酸等取代了脂肪。德国科学家还在全球建立许多个基因实验室，专门从事动物和农作物的细胞核研究，目的是改变它们的自然遗传信息，打破旧基因，拼组新基因，从而大量生产人造食品。例如，被植入抗冻基因的鲑鱼，可在低于 0℃环境下继续生长至成熟，其味道更加鲜美，肉质也更细腻。

食疗食品 强身健体是食品具有的第三种功能，亦可称之为“新功能食品”。在食品中含有药用性能，能调节神经、消化器官、内分泌系统。具有健壮身体、调节激素、防止疾病、病后恢复和抑制衰老等作用。日本已研制成几种新功能食品。“记忆水果”能增强记忆力，水果中所含的胆碱进入人体后会形成增强记忆的乙酰胆碱；“催眠水果”中色氨酸有助失眠者入睡，且没有副作用；“核酸食品”是在人造食品中含有抗衰老的核酸，人吃后可

以保持青春美貌。还有免疫调整食品、抗氧化食品等功效奇特的人造食品。

高新快餐食品 食品行业都竭力开发种种高新形式的简易快餐食品。美国人造食品研制中心正在试制一种奇妙的“空气食品”，这种高新快餐是一种含有多种人体必需的营养物质的悬浮散粒。它按一定比例配好，放在一种类似喷雾器的食品容器内。食用时，只要将口对准喷雾嘴，按一下开关，有一股“风”喷出，人吸入之后饥饿感就会消失，并产生一种进食了美味佳肴的满足感，整个进食过程只需一分钟，方便快捷，又能完全保证人体所需的蛋白质、脂肪、水分及各种营养的供给。

人造食品还将消除病毒、化学物质对人体的危害。目前食品专家们正运用一系列高技术以确保人造食品的净化处理，从而保证人类的健康。这些让人食欲大增的食品，再过几年就将成为人们食普中的美味佳肴。

## 海洋——我们的第二故乡

随着陆地居住面积愈来愈小，人类正把注意力集中于海上都市的开发和海底都市的建设，并研究设立海上及海底工厂。由于人们对开发海洋积极筹划，预计到 21 世纪初，将有大批停泊在原料产地和市场附近的浮动工厂出现，21 世纪中后期，海洋上将出现居民点，海底也将建成居民城填。

19 世纪法国作家罗维达的小说《21 世纪》，描写了太平洋兴建人工大陆幻想，今天，科学家们要把它变成现实。

日本国土狭小，人口稠密，荷兰国土低于海面的占较大面积，他们素以水利工程见长。现在他们都已建成了人工岛，将来利用这方面的经验与技术，能使他们在海上城市建设方面具有驾轻就熟的条件。

目前，工业发达国家都提出了向海洋移民的计划。英国建筑界设计的能供 3 万人生活的海上都市构思，是在四周围筑 50 多米钢筋混凝土高墙，地基分别利用若干浮箱，先在陆地制造然后在海上组装，外面再围有防波堤，内部装有能源供给系统，中央装有燃气轮机，利用附近水域海底通来的天然气作为动力发电。居民住房也建筑在浮箱上。这种较为具体的设计构思颇为新颖，但它将于 21 世纪才能见诸实施。

目前具体可行的是人工岛。荷、英、法等国家都准备在大西洋、北海中建造人工岛。美国则拟在大西洋岛与墨西哥湾建造大规模人工岛，岛上将建能供 10 万吨以上海轮停泊的新型港口设备。德国人工岛上核电站计划也在设计中。

除了在海上建设城市工厂外，不少国家还在研究建造海底城市与工厂。美国计划 21 世纪初的目标主要是实现开发利用 6000 公尺深海海底的能力。但在海底建城市工厂，人类长期在那里工作，生活，首先要解决水压、能源和空气等诸多问题。

在发展海上交通上，科学家们的设想颇令人神往。在未来的海底，单人潜水艇来往穿梭，就像现在陆地上城市中的汽车那样多；在未来的海洋上，来来往往的客轮和货船，不仅可以在水面航行，还可以在水下航行。这样，人类的生活空间将大大增加。

海洋技术一旦有大的突破，人类将征服海洋，把海洋变为农场、工厂和牧场，变为城市和村庄，那时，海洋将是我们的第二故乡。

## 智能大楼

随着计算机性能的提高，其应用范围也不断扩大，就是建筑物也将采用计算机控制与管理。那时，当人一走进室内，窗户立即自动开启，室内的光

线会自动调节，无论哪个座位都会感到舒适柔和。整座大楼的冷暖都可以调节，做到四季宜人。所以称之为智能大楼最恰如其分。

这种智能楼可以作教学大楼，也可以作办公大楼，它有高度的自动化功能。如果作为教室，上课时间是关闭不接待客人的；如果作办公楼，来访者只要在一台打字机样的机器上，打入要访问的公司或部门名称，一个优美的声音就会告诉他应该乘哪一部电梯，到几楼。来访者走进电梯，电梯便自动启动，这时电梯里的显示屏在报道当天的天气预报和国内外要闻。不一会儿，那优美的声音会提醒他，已到了要去的楼层。当来访者来到这一层的公司会客室时，里面还是一片漆黑，就在他推门跨入的一瞬间，房间里顿时灯火辉煌，空调机也会因季节不同吹来热风或冷风。

在智能大楼里，光学玻璃纤维做的光缆纵横交错，以电子计算机为中心，形成一个通信网。这里的电视是双向的，老师可以坐在办公室向各教室的同学讲课，同学可从电视屏幕上看到老师，老师也能见到各教室的同学，并听到学生的提问，就像当面授课一样。这样的办公大楼，公司经理不用走出办公室就能掌握各部门的工作进展情况；必要时，还可以在电视会议室参加国际性会议。工作人员用文字处理机、数据处理机和个人计算机处理日常业务。办公效率大大提高。

智能办公大楼是一座电子楼，它有一整套电子装置和电子计算机结合，起着监测和考勤人员的作用。学生和工作人员有没有缺勤和迟到早退，电子装置会自动考勤；老师和职工的工资到时会自动支付。更令人向往的是，智能大楼还用负离子调节周围环境，树木长青，处处鸟语花香，楼房沐浴着阳光。在这里学习、工作像在公园里一样，使人心旷神怡。这种大楼，不远的将来就会矗立在许多大城市里。

## 月球住宅

人类登月成功后，科学家们把人类千百年来住进月宫的幻想推向实际研究阶段，几十年来一直设想如何在月球上建造房屋，以供人类永久居住。

月球的地理环境与地球大不相同。地球上一昼夜 24 小时，温差不大；而月球上一昼夜相当于地球上近一个月的时间，白天气温高达 130℃，夜里气温可下降到零下 170℃，温差竟达 300℃。月球上也没有空气，所以人在月球上会遭到宇宙射线的强烈照射。此外，流星体还会经常“光临”月球，给人带来威胁。

解决这些难题的方法，是选择好建造房屋的位置。科学家们通过对月球的实地考察和大量的科学研究，终于发现月球南极附近大环形山中的平坦地方是理想的建房地区。这里常年有太阳照射，温差比月球赤道小。只要把房屋建成地下式圆顶结构，就可以避免流星体和温差的损害，更减少了宇宙射线的辐射。人们在这样的月球房屋内居住，工作，都是安全可靠的。

在月球上建房有一些得天独厚的条件。月球蕴藏着丰富的资源。其中的沙土和岩石是很好的混凝土原料，是建筑房屋的理想建筑材料。这样，人类就不必用宇宙飞船把建筑材料从地球搬到月球，省去了大笔费用。在月球造房，也不必从地球上带来能源，因为月球上有大量的硅，用它可以制作太阳能电池，这样，月球房屋的供热、供电就可以全部使用太阳能。这比地球上用煤或电取得能源方便多了。

科学家们预测；在 21 世纪的中期，月球上将出现住房、办公室、研究所等中型建筑，以及生命维持设施和紧急避难设施等小型建筑。不过，最令人

瞩目的将是象征月面城市的月球塔。这是一个高 540 米的月球塔架。围绕塔架的螺旋形管道上安置了九个面包圈形的建筑，包括顶端的了望台、通讯中心的控制中心，以及可容纳 2000 人的饭店，到那时，人们可以乘着登月艇抵达月球，旅游参观，并下榻在月球上的高级“ 宾馆 ”，实现我国古代人民“ 嫦娥奔月 ”的梦想。

## 海市蜃楼成真景

科技发展将使都市风貌焕然一新。海市蜃楼不久将成为现实，不再是虚无缥缈的奇异幻景。未来的世纪中，人类世界将出现深入地下的城市，漂浮在海上的亭台楼阁和悬浮在天穹上的琼楼玉宇。

到 2000 年，世界城市人口将首次与农村人口持平，尔后前者将逐渐超过后者。大都市建筑密度过高，空地面积锐减。寸土寸金的昂贵造价，迫使人们重新规划城市建设，另辟蹊径，向地下、海上和空间发展。

地下城 建设现代化城市，是使人类未来生活得更加舒适。日本藤田工业公司则将宏伟的蓝图勾画在地下，它要在 200 米深的地下建设一座六角形的生物城，城市交通网络依靠地下管道连接。这座命名为艾丽西亚的地下城市将于 2100 年建成。地下城与地面世界一样，既有白昼，也有黑夜。四季分明，气候变化有序。地下城不受地面日益严重的环境污染的困扰。信息、交通、给水、排污、供电、商业、服务网点等高效能的基础设施一应俱全。

海上人工岛 另一项宏伟设想是在海洋上营造人工岛，岛上建有住宅区和文化娱乐中心。日本清水建设公司计划修筑 3 个人工漂浮岛，其中最大的直径为 500 米，重 180 万吨，岛中心为一尘不染的人工海滩。这座海上城市可以利用海洋潮汐发电，并与风能和太阳能一起维持岛上自身的能源需要。

空间城 航天技术的发展，使人类萌生了进住太空的念头。1974 年，美国普林斯顿大学物理学家杰拉尔德 · 欧念儒异想天开地提出，在地球与月球之间建立一座“ 空间城 ”，向那里移民一万人。空中楼群将建筑在抗引力的磁体上。虽然这一设想从技术角度讲是可行的。但当时却被认为是一种科学幻想。现在梦想即将成真，唯一尚需解决的难题就是建筑成本太高。但如今科学技术日新月异，将来终会降低成本。使人类有足够的经济技术条件将城市建在空中。

然而，在未来相当长的时期内，摩天大楼似乎仍将独领风骚。诺曼 · 福斯特公司设计的“ 千年塔楼 ”将在东京拔地而起，楼高 800 米，造价为 20 亿比塞塔，工程建设需 10 年时间。这座高耸入云的智能大厦具有最先进的抗震性能，可供 1．7 万人在内办公和 2000 人居住。鹿岛的钢楼将是另一座超级摩天大楼，200 多层的楼房高达 800 米，其结构为堆叠而上的圆柱体。

号称“ 火山城 ”的巨型建筑，是泰西公司推出的令人拍案叫绝的设计方案。这座取名为“ X——SEED ”的城市高达 4000 米，比日本最高的富士山还要高 224 米。它那圆锥形的外形由柱体结构渐次筑成。它的底部是一个安放在水面上的 6 公里半径的基础。可供 70 万人在一个 300 公顷的空间内过上正常生活。该城最底层是停车场。办公室、学校、商场和娱乐中心设在 2000 米高处。2000 米以上及顶端建有度假中心、天文观测中心以及未来与火星空间站进行联络的通讯中心。

未来的建筑必须具备节省能源和保护生态的特点。清水公司推出的空中城市方案就是一项生态城市计划。一座高 2000 米由 8 排各有 100 层的三角框体筑成的金字塔，占地 800 公顷。这是超级大都市的大胆想象。在这座城市

里，100 万人可以开展包括工作、娱乐在内的各种活动。这座组合建筑群体将采用新型建材，如碳纤维和玻璃纤维。生态城最大的优点在于拥有净化污水和分解废弃物的先进设施，可最大限度地回收利用废水与垃圾。

日本人由于人多地小，在未来建筑中奇想也最多，可任何一位 90 岁的日本人大概都不会看到 21 世纪的伟大工程，但考虑到日本人的迫不及待心理，谁又敢说日本人不会突然心血来潮搬进舒适的墓穴里去住呢？

## 移动房屋

让所建的房屋能随意行走，这是很多人所梦想的事情，不过，这在科学家们看来，它已不再是梦想。

未来的城市尽管有多种多样现代新颖建筑，但毕竟城市的空间有限，不可能在一年四季创造城市的新模式。科学家经过多年的研究，已进行试点，让城市建筑物按各个季节或不同的要求进行移动。形成各种类型的城市街区和广场，使整个城市始终保持新鲜感。

设计师通常将城市街区划分为许多边长为 30 米的正方形区域,每个正方形里一个框架台车，底部装有可以移动的车轮，建筑物，道路和绿化地等分别建造在这一个个框架台车上。在那里，还有控制整个台车移动的装置，台车下面的水泥地面上又铺设了钢轨，框架台车就在上面行走。如果把一幢幢建筑物移到一起，就组成整齐的街道；如果把道路和绿化区域集中起来，能形成广场，或者成为街区公园。

为了建筑物移动方便，把建筑物的高度定为八层。在底层，建筑物向内凹入 1．5 米，作为人行道。另外，框架的边缘向外伸展出 3 米宽的托板，并可以收缩折叠，随建筑物一起移动。如果两幢建筑物移动到一地点，然后各自伸出这块托板，就成了 6 米宽的马路，用来行驶汽车。如果作为城市的主要街道，可以在两排建筑物间插进一排建有道路的框架台车，那么便是一条 30 米宽的大道。

在地面下筑有地下廊道，建筑物的给水管、排水管、供电及电话电缆等都安装在内，它们通过一个像插头那样的接点与建筑物接合。建筑物移动时，首先卸去固定建筑物的锚栓，断开电缆和各种管道的接点，并把用作车道的托板收到框架台车的侧面。随后，开动台车中的液压驱动装置，先抬起，再以每分钟 15 米的速度沿轨道移动，到达预定的地点。

在会行走的城市里，房屋的每层楼面还能自由地作横向移动，形成与阶梯台相似的形状，或者只移动某一层楼。这样，既丰富城市的景观，又把两幢建筑物的最高层相对推出并拢后，就能形成一个屋顶广场，可以作为屋顶舞厅或商品展销市场。

不过，房屋行走也会带来许多难题，有人担心，一旦建成这样的城市，因为住房、街道经常变化，会使人经常处在对城市感到陌生之中。你想，一个人多次到过的地方和经常行走的街道变了，熟悉的建筑物走了，他怎会马上适应？探亲访友的人也会苦于亲友的住宅走了而难于寻找，上下班，乘公共汽车，也总是摸不准车和路径。就是出租车司机也一定会因建筑的迁移和街道的改变而难以将顾客送到目的地。

## 大树式建筑

未来的建筑明显地朝着高层发展，因为高层建筑具有节约用地、减少污染的优点。不过，高层和超高层建筑受到的风力大，地震时容易倒塌，楼房也容易下沉，因此，科学家正在设计其他形式的建筑。

有些建筑师从大树的结构中得到了启示：大树之所以不怕狂风暴雨和地震的威胁，主要是因为它具有深深固定在泥土中的庞大的根系、坚固的树干和披挂于枝条上的树叶，于是，建筑专家们设想，把房子的垂直结构建筑成坚固的“树干”，并同时使它深深地“扎根”于土壤、岩石中。楼梯、电梯等安装在“树干”内，作为上下通道。在“树干”上安置很多根挑梁，像树枝那样伸展出去。一只只用轻质材料冲压而成的房间，像树叶那样悬挂于挑梁上。这样，新型的悬挂建筑就诞生了。

大树式悬挂建筑不仅具有优良的抗风、抗震性能，居住里面可以高枕无忧，而且建造比较方便，避免了目前高层、超高层建筑施工中的种种不便。一个个悬挂的房间可在工厂冲压成形，由汽车运到工地，再用吊车或直升飞机把它们一一挂在挑梁之上就成了。

这种建筑将为人们的居住提供许多方便。它通风好，可以保持室内空气新鲜。房间位置可以任意调换，高层、低层、左侧、右侧，随意选择。如果谁家的房间出了毛病，只需单独检修，对其他居民以及整个建筑没有丝毫影响。搬家也不需要兴师动众，把悬挂房间取下，由汽车或直升飞机运到新的“树干”处，再挂起来，人们就有了新居。

这种建筑设计还只是纸上谈兵，真的建成实用与否也很难说，因为人在里面居住，要吃要喝要便……事情多了，这样的建筑能否满足还是个谜。

## 未来建筑的神经网络

对建筑物的“健康”状况及时了解，这是建筑师们所可望的。21 世纪的摩天大楼可能会安装玻璃纤维神经，以便能让工程师们及时检测出混凝土中出现的应力和裂纹情况，而不用等发展到后来能用超声波检查出来的严重程度。

美国新泽西州纽瓦克理工学院开发的这种光纤神经网络也会使桥梁和隧道受益无穷。该网络利用直径为 250 微米的光缆，先是埋进浇注的混凝土中，待混凝土凝固后，就把测光设备连接在光纤的一头，由该设备发出的光就会透过另一端。

如果混凝土出现裂隙或出现了应力，光缆就会受到压力，因而会产生轻微的变形，这就影响了光纤传输光的能力。通过检测这些变化，工程师们就能很清楚地知道混凝土内部发生的情况。这可以使他们有足够的时间来防患于未然。

该神经网络将在 1995 年新泽西州境内落成的一座小型公路桥上进行测试，研究人员将把 20 条光缆沿桥梁的长度方向埋进混凝土中。

发明该测试网络的法哈德·安萨里教授说：“我相信这座桥梁会是很安全的，但是我们要做的是检验一下光缆对桥面上驶过车辆反应的敏感性。”他说，埋在 35 英尺长公路桥上的光缆线的一端将通过一个接线盒与一个长距离的光纤网络相接。新泽西州政府交通部门的工程师们坐在办公室中就能洞察桥梁的“健康”状况。

在将来的建筑工程中，采用光纤神经网络测试建筑物，必将使工程质量及使用安全状况大大提高。

## 水下生活

人类企望像住龙宫一样进入水下生活已是很久的梦了。但人们知道，要在水下生活，那是与上天入地一样，虽会成为现实，但也是困难重重。因为水中有压力，越深压力就越大，据计算，潜水深度达到 1000 米时，压强就要

增加到 100 公斤，这么高的压力，人是无法承受的。

人类发明潜水器以后，剩潜水器最深可潜入 1 万多米。在潜水器内的工作人员可以尽情欣赏奇妙的海底世界，从事各种科学考察和实验。

但如果要建造水下建筑，供人类居住，那就困难了。现在已经有的科学家提出：先修建半潜式的住宅宾馆，它是一个圆锥形的建筑物，直径 160 米，底面积相当于两个足球场。宾馆建在水下 16 米深处，水上高度 120 米。整座宾馆共 62 层，水下 7 层，水上 55 层，有 1200 个房间，所有窗户都临海。大厅、游泳场设在水下，旅客可以在这里休息，娱乐，同时观赏海洋中的动物、植物。水面上的 55 层是起居工作的地方。宾馆的顶端设有巨大的风力发电机，保证供电。目前，国外已有的建成海下观光厅，专用来让游客观赏海底世界的。

美国科学家提出了开发 6000 米深海海底，建造海底城市。这个海底城市是由许多抗压球组成的，在这些球体内，有形状奇特的住宅、医院、学校、商店和娱乐场所，有四季常青的菜园，有趣味横生的海底公园，有色香味美的海鲜饭店等。新鲜空气由海面上输送，室内温度自动调节，小型潜艇充当来往于这些球体的交通工具。人类在这生活、工作，舒适、爽快，别有一番情趣。

但无论怎样吸引人，由于深海建住宅困难大，人类近期还无法进住水下。不过，如今科学技术飞速发展，再大的困难都可能克服，人类总有一天住进几千米、甚至万米的深海中。

## 用纸建屋

牧区、林区、农场或野外作业，由于经常搬迁，过去都是用简易的帐逢当住房，而未来从事这些工作的人可能住上设施考究的纸屋。一幢 38 平方米的纸屋，全部重量约 200 公斤，拆卸后可装在两个大纸盒里，搬迁简便。

纸屋同普通房屋相似，有门、有窗、有墙和天花板，还有装饰墙纸等。它的主要材料是各种类型的波纹夹层纸板或蜂窝状夹层纸板，纸板外表有覆盖层和保护层，一层层，很有点像夹心饼干，但一般厚度在 50 毫米左右，它具有相当的牢固度。如纸屋的板壁是经处理的带皱纹的牛皮纸板，纸板外有合成树脂和玻璃纤维，坚如水泥板壁；屋内的墙壁和天花板，也是能经受高温、水浸和虫蛀的纸板。

用来建造纸屋的纸，是一类用合成树脂作原料生产出来的纸型薄膜，被称为人工合成纸。它们像普通纸那样具有微细孔结构，吸附油墨和水的能力很强，可用作书写和印刷；但又具有塑料薄膜的性能，坚固、柔韧、耐水、耐折、耐光，耐化学腐蚀。所以，纸屋具有木材和水泥所没有的特性。

纸屋中通常不再用土木砖石或钢筋水泥，因此，它的形式可采用折拱顶或球壳类空间结构。纸板按照需要制成特定的大小和形状，采用周围折边来加强刚度，然后像贴橡皮膏似的在接缝处用玻璃纤维织带和树脂涂料进行粘结密封。在西班牙，曾建造一座桔子形的公共电话纸屋，造形奇特，美观醒目，增添了现代城市的艺术色彩和活力。

将来，纸建房技术更加成熟后，它将不只用于无固定居所而经常搬迁的人们居住，应用范围会更广，如需要住简易房的人，发生什么自然灾害地区。有的住不起普通建筑的流浪汉。也可以用于作室内间隔材料。

## 太阳能采暖房

这是利用太阳辐射的能量来代替部分生活能源，使室内达到一定环境温

度的一种建筑。它又叫太阳能住宅。

太阳能采暖房有两种主要形式：主动式和被动式。主动式太阳房建有集热器、蓄热器，以及管道、风机、水泵等设备，“主动”地搜集、储存和输配太阳能。被动式太阳房主要依靠房屋的位置，建筑空间的合理布置，利用建筑结构及建筑材料的吸热性能等，使房屋尽可能地吸收和储存热量。

在主动式太阳能住宅的屋顶上，装有接收太阳能的集热器。它由一个个特制的玻璃盒组成。太阳光穿透最上边的双层窗玻璃后，照射到用薄铁皮做的集热板上。被晒热了的集热板，将光能变成热能，以红外线方式加热周围的空气。由于红外线不会透过玻璃，因此成了只准太阳光“进”，不准热能“出”的集热器。当空气从集热板下面流过时，就可将搜集的热量带走，送到一个能储存热量的蓄热器里去。蓄热器又有管道与房间隔墙上的风道相通。当室内温度低于规定值时，水银接点温度计自动控制通风机运转，使蓄热器中的热量送到房间里取暖。

被动式太阳房的类型很多。最简单的是将南向玻璃窗加大，直接照射到室内的墙壁、地板和其他贮热体上面，升高温度，蓄存热量。在夜间或天阴下雨时，关闭保温窗帘，这些蓄热体逐渐释放所蓄存的热量，保持一定的室温。有的利用南向的玻璃窗和墙，做成类似集热器的日光间或集热蓄热墙，利用通风和空气循环获得热能。还有的是将整个太阳房的屋顶做成蓄水浅池，或者设置装满水的塑料袋。白天太阳光将水加热，受热的天花板以辐射的方式将热量传给房间；夜间屋顶的“水池”盖上保温盖板，以减少向外界散热，而温度较高的水则通过天花板继续向室内辐射热量，保持室内的温度。在夏天，则只需改为白天盖上盖板，夜间打开，就可以起到降温的作用。

目前，科学家们不仅在研究高效小型的集热器、蓄热器，还采用先进的电子仪器和电子计算机控制，建造未来的自动化太阳能采暖房。估计这种住房在不久就会有人住上。

## 家庭智能居室

科学家们预言，随着世界人口的急剧增长，土地资源日趋紧张，高大的楼房将愈来愈多，千层以上空中城将在许多地方迎风矗立；还有深入地下的地宫，建在海洋中的海中城市，飘浮在地球同步轨道上的太空城和月球城，都将成为人们新鲜的居住地。

说到每家每户的住房，有一种“智能建筑”将可能广泛普及。美国全国住宅建设协会早就许诺，1997 年就可把这种“智能房屋”投入市场。这种房子会根据你预先告知它的条件自动开关灯；会在你离家时接通防盗警报，而在你回家后又自动切断防盗警报；如果家中无人而有小偷潜入，它会发出威胁信号；如果你突发急病，只要发出一个信号，它会马上与急救中心取得联系；如果家中有什么设备出了毛病，它又会自动邀请修理工前来检修；它还会自动控制室内温度、湿度及空气清新度；会自动清扫房屋，清洗衣物；会按你的要求和营养师的忠告，配制和烹调可口的饭菜；完善的通达各地的通讯系统，使你可以和居住在异地的亲友，“面对面”聊天交谈。

将来，计算机网络和通讯设施的日臻完备，住宅将越来越多地兼有办公室的功能。人们将不必像今天这样急匆匆地赶去上班。他们可以在家里参加电视会议；可以用龟子邮递计算机迅速汇集来自各方的信息并将它们分类归档；也可以通过文字处理机把报告或指示在几秒钟内传给机关部门，甚至还可以在家中查阅图书馆中的资料。

将来，倘若小小的噪音也会让你睡不安稳的话，一种新颖独特的床是最适合不过的了。它能隔绝一切杂声，还会播放轻松音乐和散发新鲜氧气，使你徐徐进入梦乡，在视听室里，你只须坐下，按一下掣，一个具有立体音响的 96 英寸的电视机便可为你提供礼堂享受；保健室是未来家庭应具备的，虽然保健室不能取代医生，但它能助你决定是否需要看医生。你只须输入你的体重、高度及性别等资料，保健电脑就可量度你的脉搏，血压及脑彼。此外，它亦会提供护肤意见，及预测所在地区的天气；在浴室里，只要向浴缸打声招呼，它便会自动开灯，调校适度水温。当你坐进浴缸后，可享受水力按摩，浴缸顶的液晶显示幕，还可随你选择风景，更衣室设计像豪华时装店，你在穿上衣服后，影像可投射在一个巨型荧幕上，让你亲眼目睹自己穿上衣服是个什么模样；冥想室，一个半圆形的银幕可带你漫游森林、沙漠或是宇宙，助你消除一天的压力。

在这种住宅里生活，会感到方便、愉快极了。

## 电脑房屋控制器

未来的家庭住房，将是一个中间设有固定墙壁的大房间。建筑师只设计供分隔用的轻质活动墙板和顶板，主人可以根据自己的爱好和需要，任意把大房间隔断或打通，随时变换组合。而且，调整房间都由家庭电脑控制，一般只要按一下电钮就行了。

未来居室内空气清新，温度适宜，这也是“房屋控制器”——电脑的功劳。它可以自动管制室内的通风换气，自动调整室温。当然，房主人必须事先把每天每小时甚至一周内每天的室内温度、湿度等规定好，编成程序输入电脑中。房屋控制器还可以控制电源开关，管理居室内的电灯以及各种电气设施。它可以记录下用电的时间和消耗的电能，精密地控制总用电量。从事各种家务的机械也都由房屋控制器统一管理。如果把电话同它联结在一起，那么就可以在任意一个地方对各种机械进行遥控指挥了。

将来，在家庭中现在的四大件——彩电、冰箱、洗衣机、录像机将被新的“五大件”所代替。激光唱机和数码唱片会给人们带来最美妙动听的音响；双画面电视，可以在一个电视屏幕上同时显示两个或几个频道的节目；微波灶做饭加热迅速、节能、卫生；超声波洗衣机，不用洗涤剂就可以把衣服洗干净；电脑缝纫机，可以自动缝制合体的衣服。

未来的新居还是极安全的住宅。令人担心的不可靠的门锁已成过去。“芝麻，芝麻，开门吧！”这种神话般的开门方法将得到广泛应用。接触式门锁只对预先编入程序的指纹起作用，音响门锁听到自己主人的声音时才会自动开启。新居的每个房间都装有行动检测器，一旦发现不速之客，电脑会指挥电灯齐明令扬声器发出警报，同时自动向警方报警。如果有火情发生，电脑自动切断电源，并向消防队报警。

## 浴室自动化

浴室是一种有益于人的身心健康的重要场所，如今，有条件的地方都设有浴室，并且里面的设备日益增多，让人们洗得更方便、更开心、更享受、更有益于健康。在一些发达的国家或地区，家庭的浴室也越来越大，讲究奢侈，将来，主人甚至可以在浴室里招待客人。

对单身居住者来说，在浴室里装个电话也很需要，这就可以免得常常跳出浴缸去接电话。此外，立体声音乐和电视可供消遣。如果有个冰箱，躺在水里懒洋洋地还能喝上冷饮。绿化盆景更能增添美和浪漫色彩。

生命在于运动。越来越多的人在家中添置了杠铃、划桨机和固定脚踏练习器等体育器材，无疑将会在家中创造出小小的健身房。剧烈运动之后，洗个淋浴或冷水浴该有多么舒服。因此，设计师都把健身房安排在浴室旁边，甚至把双人浴缸装在健身房里。抽水马桶或是被隔开，或是索性移到卧室里去。这样一来，新型浴室就会发展成为运动健康室。

未来浴室不同凡响的特点之一，可能是它能在室内模拟所有各种气候条件。一种“环境”牌蒸汽淋浴系统，能让你转动旋钮得到你所喜爱的小气候：阳光、下雨、蒸汽和刮风等等。同时，香料厂家正在研制能散发出人们喜爱的任何香味的设备。立体声设备能为你提供海浪拍打沙滩或是狂风怒吼的声响。这一切将使未来的人不出门就享受到遥远旅游胜地的乐趣。

溶室自动化也是势在必行。自己擦背总是不太容易。对于忙人来说，能买到一个能让他们看书、口授或是看电视，又能迅速擦洗全身的浴缸，肯定会高兴。

此外，未来的浴室里还将出现标准的洗脚设备；块状肥皂将由喷雾瓶取代；小型旋涡浴、蒸汽浴和体育设备将取代大型的；以及能大量节水的抽水马桶等等。

到那时，浴室可能需要起一个新名字，如“疗养室”、“康乐室”、“健康室”什么的，我们等着瞧吧！

## 绿色大厦

在现代城市里，当一幢幢高楼大厦拔地而起时，绿色便渐渐远离了人们。嘈杂的声音，拥挤的人群，还有混浊的空气，加上这绿色的日趋减少，使现代城市居民整天生活在灰色的世界中。这不能不使建筑师们思考：如何建造永久性“花园”，弥补人们已经失去的绿色！

首先，建筑师们想到了水泥“盒子”——公寓楼。他们设想把“盒式”公寓楼盖成“梯田式”形状，使楼房住宅层层如梯田一样向上排列，就可以使每层楼房都能配上一座小花园，整个住宅区仿佛坐落在碧波绿海之中。这样，人们闲暇之时，便有充足的花园绿地可供光顾观赏和歇息。

在没有山坡可依靠的地方，梯田式住宅容易出现重心不稳、失去平衡的问题。聪明的建筑师把两幢逐层后退的梯田式住宅楼背靠背拼拢在一起，成为“马鞍式”住宅。解决了重心偏离支面的问题，马鞍形住宅的各层居民都可以利用下层的梯顶开辟自己的绿地，设置水池、花槽、桌椅等，可以享受到打开窗门满眼绿色的乐趣。

为了使绿色视野更加广阔，建筑师们又设计把两座梯田式住宅面对面拼接在一起，中间用超坚固的网把它们拉住，成为一个整体，形成“元宝式”住宅。每户的花园遥遥相望，整个住宅中部从上到下形成一个绿色的“峡谷”。如果在衔接的网上悬挂人行便道、儿童游戏场、公共花园等，那么，高层生活就如平地一样。

英国伦敦市中心有一座商业大楼，与一般大楼所不同的是，它的顶部是一座花园，栽有 5000 多种植物。到大楼购物的游客可以顺便在花园里歇息，领略一下“大自然”的奇姿异彩，舒展一下因快节奏生活而绷紧了的神经。

在改造室外环境的同时，人们还努力使绿色走进室内，人工土壤，人工草坪的出现，使室内庭院的建设成为可能。

将来，尽管市区地皮紧张，高楼大厦拥挤，但建筑师们都在努力使市区住宅接近别墅水平，增加田园风光，让绿色永驻人间。

## 自动人行道

一种能自动运送行人的人行道已经问世。自动人行道实际上是一条能自动前进的传送带，好像工厂中的流水线一样。在一些大型商场、车站或机场的候机大厅里用一种水平运动的电梯，就是这种自动装置。而自动人行道是建造在马路上的平面电梯。

自动人行道可分快速道和慢速道。快速道的最高速度可达每小时 25 公里，相当于市内公共汽车速度；慢速道的速度是每小时 5 公里，相当于人的步行速度。为了在加速时保证乘客的安全，他们可以先踏在一条每小时 3．2 公里的输送带上。这条慢速道运行缓慢而平稳，在它到达和它平行的快速输送带前，先要经过一段曲线运动。然后这两条输送带以每小时 16 公里的速度并行，它们连锁在一起，以防滑动或分离。这样乘客能很容易地转到快速平台上。到达目的地，或者乘客想下来，再按照和刚才相反的顺序，就可以走到不动的地面上。

目前，有些国家大街上已出现自动运送行人的人行道。日本某地的自动人行道，以每小时 3．2 公里的速度每日输送 100 多万乘客。法国巴黎的自动人行道穿越巴黎新的商业中心，每小时可输送 1．9 万人。

自动人行道的出现，使城市交通增添了新的力量，大大地方便了行人。科学家还在设想，用自动人行道把繁华商业区以及其他公共设施，联结成一个整体。到那时你上街办事，上班下班，不必考虑什么交通工具，只要登上自动人行道，就可以畅通无阻，到达所要去的任何一个地方。

## 管道飞车

不是火车，不是飞机，却胜过火车，胜过飞机。21 世纪，将出现一种奇特交通运输系统——管道飞行系统，这是由超高速飞车和无空气隧道组成。飞车在隧道中行驶，时速高达 2 万多公里，是目前客机飞行速度的 20 倍。有人把这种飞车称为“炮弹”列车。

这种列车之所以有如此高的飞行速度，原因有几个方面：一是飞车的形状做流线型，这样可以最大限度地减少空气的阻力。二是它不是以汽油为燃料，而是依靠电磁力推动的。列车是行驶在一种特殊的轨道上，这种轨道在通电后能产生一种向上的浮力，可将列车整个托起。这种列车，人们称为磁浮列车，它不像普通火车那样行驶在铁轨上，而是悬浮在轨道上，有点像冲浪板在波浪上的票行。第三是由于列车行驶在一种隧道中，其中的空气已经被抽去，所以，列车行进时几乎没有空气阻力。

据专家估计，这种磁力悬浮列车可能最先在美国进入实际应用。到那时，若要横跨美国，从东海岸的纽约到西海岸的洛杉矶，全程只需要 21 分钟。除了在美国建立全国性的巨大的隧道网之外，科学家们还向往着在北海底下经格棱兰和冰岛，再经白令海峡，用隧道将美洲和欧、亚、非三洲连成一体。那时，乘管道飞车，只要 3 小时就可以周游世界了。这种车将成为地球上交通工具之冠。

磁浮列车目前已在日本、法国、德国和美国等先进国家研制成功。但因它要求飞行的条件很高，开通、建造飞行管道是个非常艰巨而宏伟的工程。所以目前只有车而无“道”，还不能出现在交通线上。不过一种专门的能熔穿石块的地道钻机也正在研制，这些技术将为飞车的出现打好基础，不久，这种飞车将成为高速交通工具。

## 月球车

月球上的环境与地球是完全不同的。地球上使用的普通车辆到了月球就“英雄无用武之地”了。那么，月球车究竟须符合一些什么特殊条件呢？

月球上没有空气，月球车不能使用汽油发动机，只能采用由蓄电池或者燃料电池供电驱动发动机的方式，即以电动车为主，以太阳能车和火箭车为辅。然而，月面上的重力只有地球上的 1／6，所以不会显得很笨重。

月球车上的车轮式样与地球上一样，采用履带式和轮胎式两种。考虑到月球上的特殊球境，也可采用以火箭喷射为动力的跳跃方式和像雪橇那样的滑行方式。由于月面上白天和黑夜的温差很大，最高温度可达 130℃，最低温度可至-170℃，这就对轮胎的材料要求很高，以前制造的“月球漫游者”所采用的就是以钢琴线保持弹力的网眼式轮胎。月球车的车体也有密封式和非密封式两种。

正在开发的月球车中，最轻便的被称为“月球摩托车”。它有 3 个轮子，轮胎为网眼式，由燃料电池驱动。只可乘坐 1 人。由于它是暴露式的，所以驾驶人员需要身穿宇宙服。在月球上，这种车可以作为各设施之间的往返和检修太阳能电站时的交通工具来使用。

月球上的单座车，在地球上的重量约是 720 公斤。它没有轮胎，靠火箭喷射，在月面上作跳跃式前进。这种单座车适用于两地间的快速移动，或者往返于月球和地球的轨道空间站之间。

双座多用途高性能小型月球车，它能连续行驶 80 公里，有 4 个网眼式轮胎，以烯料电池为电源，采用更换钢瓶的方式来补充燃料。

设计中的中型月球车全长 6 米，地球上重量为 3080 公斤。以蓄电池为电源，一次充电可行驶 325 公里。该车采用密封式，可乘坐 4 人，并能载物 715 公斤。它前后有 4 条履带，既有 4 轮车的高速性能和良好的操纵性能，又兼备履带式车的韧性，履带是由铝网覆盖耐高温的硅胶制成的。

客货两用月球车能乘坐 6 人，并载物 500 公斤，能连续行驶 180 公里，它也采用密封式，有 2 条履带。它除了用于探测外，还可以在各设施之间运送那些没有穿宇宙服的人员和小动物。

月球拖挂车则由集装箱台车和牵引车两部分构成，用于运送物资。它以太阳能电池为动力，也可以同时使用燃料电池，这样便可以日夜兼程地在月面工作。

月球轨道巴士又称“滑轮着陆舱”，它一旦离开月球轨道，就以抵角度进入月面，在全长 100 公里的跑道上以时速 500 公里像雪橇一样滑行着陆，约 2 分钟后便可停止了。

还有一种中型月球探险车，装有高性能的聚光灯、高灵敏度的通信测位天线、监视摄像机和探测雷达，在月球上漆黑的夜间也可行驶。这种车为轮胎式，还能作为临时月球站来使用。

当然，以上种种月球车，都还在开发研制当中。但是人类一旦踏上月球，在上面建立基地、开采资源，以至在月球上开展旅游业，建设月球城，这些未来的月球车一定会在人们面前出现，还可能有更新颖奇特的车出现。到那时，人类乘上月球车，实现了漫游月球的理想。

## 日本未来的汽车

为了保护大气环境和节约能源，国外汽车工业企业集团都在加紧对未来汽车的研究和开发工作。日本专家认为日本未来的汽车将向高技术化、轻型化、节能化、无污染化等方面发展。

氢汽车 日本专家认为,氢发动机汽车很可能作为继汽油发动机汽车之后而与电动汽车并列的有广阔前景的无公害汽车。但目前最关键性问题是防止回火。这将关系到氢汽车是否能提供实用的问题。日本武藏工业大学采用直接把液态氢灌进发动机内的方法，为此需开发一种液态氢泵。目前，已研制出一种小型液态氢泵。安装在汽缸发动机上，经过行驶试验，没有出现回火、过早着火和爆震等异常现象。

超导汽车 日本认为，21 世纪可能出现超导汽车。超导汽车的超导电力贮存装置能像电池一样进行充电，但是，还必须解决一系列技术问题，例如受线圈产生的磁场影响使临界电流密度降低，在电力贮存装置内产生的电磁力对应等。目前，日本专家和技术人员正在加以研究和解决这类问题。

陶瓷发动机汽车 日本专家认为，用与金属同等韧性有高温强度的氮化硅、碳化硅，以及稳定性氧化锆等制造的陶瓷发动机，除能减轻汽车的重量外，还可使活塞的惯性力矩变小，并且不需要冷却，如果增加余热回收，能比原来汽车节能 30%。但是，能全面代替金属的陶瓷材料较难生产，目前仍停留在对涡轮增压器的应用上。

把陶瓷作为耐热抗蚀结构材料利用，其最大特点是在高温高强度方面优于金属，而且克服了脆性，保持了与金属相似的韧性。最近，日本五十铃汽车公司计划研制全国陶瓷材料的汽油柴油两用型的绝热复合涡轮发动机。这种发动机与以往的发动机相比重量减轻到 1／3。若利用发动机余热则可把燃烧效率提高到 50%。这种陶瓷发动机汽车计划于 1995 年以后提供实用。

塑料发动机汽车 日本与其他国家拟共同研制塑料发动机汽车。在这之前，美欧 5 家公司共同研究开发完成了塑料发动机的试制。这种发动机的排气量为 1000℃，在汽缸顶罩凸轮轴上每个汽缸有 1 个燃料吸入口，二个排气口，已塑料化的是汽缸体、化油器油门主体、浮子室装配件、凸轮罩及集油盘。

凸轮罩是用聚酯注射而成，集油盘使用缝合布增强环氧树脂。这种塑料发动机，燃料节省率为 5%，二氧化碳排放减小率为 2%，车体重量减轻率为 3%，日本行家认为，塑料发动机汽车是未来汽车领域中一种大有可为的汽车。

## 新型“信标”与“聪明”汽车

事实说明，只有使管理现代化、自动化和系统化，才能确保公路交通的畅通无阻，将车祸减少到最低的限度。美国科学家研制的红外线及微波扫描器实现高度自动化。如果把它们设置在公路旁，可以起到路旁“信标”的作用。

这种扫描器的工作原理是运用红外线技术或者微技术，对交通进行监测、识别和管理。一旦发现潜在危险或问题时，它会马上向有关汽车的司机发出警告信号，使对方立即采取躲避措施来避免发生意外。

汽车行驶经过路边的扫描器时，车上的发射机和接收机就会自动启用，发送和接收有关的交通信息；与此同时，扫描器也开始工作，一方面把车上的信息送到中央控制设备，另一方面把中央控制设备对信息的处理结果发送到汽车上。这份关于结果的报告对于司机来说是至关重要的，因为它极为具体详尽地说明了他（她）的汽车应该怎样继续行驶才最安全，其中包括了行驶的路线和方向等。司机可以根据这份报告及时地对原来的行驶线路加以必要的改变或者调整，最后安全迅速地抵达目的地。

交通安全与否，管理固然重要，但汽车本身“聪明”也十分重要。美国为让汽车“聪明”起来，研制出一种极为先进的车辆探测和报警系统。

这个系统的核心部分是多普勒雷达系统，频率为 18～26．5 千兆赫。它由平面窄波束天线、集成化发射机和接收机以及数字信息处理装置等组成。该系统极其敏感，可以在车流量很大的公路上同时跟踪 20 余个目标。

车辆探测和报警系统除了能测出前方车辆的位置和速度，并且在查出潜在的危险后立即报警，给司机提供采取躲避措施的时间之外，还可以提醒汽车防止背面碰撞。原来在汽车的背面安装了近体目标探测传感器。当车辆倒车时，若有其他车辆开来，传感器在预算到两者可能相撞时会马上报警。更为奇妙的是，车辆探测和报警系统还能够像飞机上的“黑匣子”那样，把汽车出现意外或碰撞等有关车祸的情况记录下来，这些信息或数据将有助于查明交通事故的原因，提供确定谁承担责任的重要依据。

只提醒司机注意还不够，科技人员正在研制能采取躲避行动的装置、空气垫和自动调速系统。空气垫在车身前方的传感器发现某种迎面而来的冲击力时，会自动张开，使车辆化险为夷。自动调速系统能调整车速，保持车间距离。

另外，美国正在建立乘客信息系统，目的是向司机和乘客提供城市饭店、交通情况和终点的行车线路等信息。乘客信息系统由视频屏幕、微型计算机、车载天线和与全球定位卫星系统相联系的接收机等现代仪器组成。

21 世纪交通管理将出现重大的卓有成效的变革，这些变化不久会遍及全世界，具有深远的影响。

## 智能化和生态化公路

由于人口的急剧增加，全世界居住生态发生了前所未有的巨大变化，这些变化，将会导致全球到 21 世纪出现越来越多的人口超过 1000 万的巨型城市。这些巨型城市的出现会给人类带来一系列的问题，21 世纪，交通管理也将随之发生深刻变化。

城市人口的剧增，城市的公路设施已经越来越跟不上发展的需要了。以美国为例，近 25 年来，公路的车流量增大了 1 倍多。由于交通拥挤造成生产值的损失高达 1000 亿美元，因此美国计划用 30 年的时间在全国建立起智能化的公路系统。

公路两侧配备各种自动化监视设备，通过光纤和电缆与公路交通监控中心的枢纽电脑相连。这样公路车流量和路面情况清楚地存储在监控中心的大型枢纽电脑之中。各种车辆均有移动电话与交通监控中心的电脑枢纽相联系，因此每辆汽车都能及时地避开拥挤堵塞的局面。假如遇到重大车祸和自然灾害袭击时，也能通过交通监控中心及时地拯灾救险。

生态化的公路已经在全世界开始发展起来了，新加坡、德国都相继发展起生态化公路。所谓生态化公路不仅是在公路两旁种植绿色植物和高耸的林带等来防治空气污染和减少噪声，而且还在公路上实施路面绿化。

目前大多数城市的公路都是以混凝土、沥青等材料建造的，这些公路的材料根本不适合绿色植物生长，就连世界上生命力量强的先锋植物地衣也不能生长，这些公路实际上成了植物的沙漠。科学家另辟蹊径地在路面上遍穿小孔，并在小孔里种上绿草，绿草在路面的保护下不会被汽车压死，因此就能成活。这样大约 70%路面上有草，这就大大减小了太阳光在路面上的反射，并使得“沙漠”变成“绿洲”，有效地防治汽车废气的污染。未来城市

生态大为改观。

## 超音速汽车

提起“超音速”三个字，谁都知道用的最多的地方是航空领域，对超音速飞机是怎么一回事大家都已知晓，可是超音速汽车知道的人可就少了。

英国的陆上速度纪录保持者理查德·诺布尔最近便计划向自己的记录挑战，要打破自己在 1983 年创下的纪录，向超音速进发。当年，诺布尔架驶着“动力 2 号”跑车，创造出每小时 633． 468 英里的陆上速度记录。

将要帮助诺布尔刷新纪录的是一辆由一组出色的技术人员包括他自己所设计的超音速跑车。经过两年的深入研究和计划，诺布尔信心十足，预计该车 1996 年问世，诺布尔已为新车拟好名称——“动力 SSC”，即“超音速汽车”之意，它将是世界上首辆超音速汽车。

诺布尔说，“动力 SSC”将会通过后轮操纵，车身两旁会分别装上两部劳斯莱斯 SPEY205 喷气式引擎，该款引擎是超音速幻影飞机所用的引擎之更新版。

此外，在正式生产前，诺布尔又进行了一连串超音速测试，采用火箭推动的模型，测试速度已达到每小时 812 英里。因此，他相信“动力 SSC”的速度将可达到每小时 850 英里。比“动力 2 号”的速度高出 30%，其加速度也是现时一级方程式赛车的两倍。

目前的超音速跑车是为进行比赛而设计制造的，这种技术能否用在交通、运输车辆上，有无实际意义还未可知。不过既使这种设计无法扩大领域，也必将对汽车的发展起推动作用。

## 快过汽车的自行车

自行车是一种便捷的交通工具，因为它不需能源，不造成交通阻塞，还可锻炼骑车人身体，所以，即使是现在乃至将来，交通很发达，自行车仍是很受欢迎的交通工具。

但自行车本身也在不断地改进、发展变化着。未来的自行车新成员——高速自行车时速可达 100 公里以上。在自行车专用高速公路上，骑自行车，比乘小汽车还要快；它只消耗骑车人的体力，而不消耗任何能源。

高速自行车的结构同传统的全然不同。它的外部用轻质的塑料风罩，将车身的一部分或者将车身完全包起来，使自行车具有流线型的外型。根据科研人员试验，如果将整个车身罩在流线型外罩里，可以使空气阻力减少一半。也就是说，使一般人骑自行车的标准时速由 16 公里提高到 32 公里。

高速自行车的第二项改进是车座。现在自行车的座位在脚蹬的上方，骑车人在向下踏动脚蹬时，所施加的力一般不能超过自身的重量。但是，骑赛车时，把腰弯下，用脚向下镫踏，就能用上更大的力气。科学家根据这一原理，把高速自行车的车座装在与脚镫等高的平面上，让人像半躺着一样踩脚镫。这样，在脚镫上不用格外多用力，也能把时速提高到 40 公里。

高速自行车还像儿童用脚踏车那样，做成三个轮子或者四个轮子。因为装有流线型外罩的低座二轮自行车的重心很低，骑车人如果稍微向左或向右一侧身，自行车就会失去平衡；因时速高了，受到侧向风，马上就会翻车。因此，再装上一个车轮，就解决了重心低和稳定性差的问题。

现在，许多科研人员和自行车爱好者都在研制高速自行车。他们不仅使自行车具有以上三个特点，而且在车的结构上也下了功夫，如采用整体式车架，蜂窝结构的碳纤维车身，使强度提高 5 倍，而重量只有原来的 1／4。美

国一位宇航科学家曾同人合作，设计出一系列叫“维克多”的高速自行车，可乘坐两人，最高时速达 150 公里。轮胎内填充着弹性良好的发泡材 51 料，缓冲的车座向上倾斜，外形光滑而呈流线型，雨点都不会停留在防风罩上。人们骑着这种自行车，舒适、安全，像乘小轿车一样疾驶如飞。

## 步行助行器

随着现代科技的发展，汽车、火车等一系列交通工具的诞生，使人类“日行千里”的梦想变成了现实。但是，使用这些交通工具时，毕竟要受到时间、地点等条件的限制。能否发明一种简便、高效、便于携带的助行工具呢？美国宇航局和斯坦福研究所的两名科学家经过长期研究，发明了一种新型装置——步行助行器。

步行助行器是由高效弹簧、杠杆和机械腿组成。使用时，将弹簧装置固定在背后，通过绳索与脚和机械连接。提高步行速度的方法有两种。一是增大步长，二是增大蹬地力量。这种步行助行器奥秘就在于通过弹簧装置的压缩松驰，大大增加了脚的蹬地力量。另外，人在行走时，很大一部分能量消耗在为克服地球引力而作出的垂直运动上。这种装置在增大蹬地力量时，还把向上运动转换成向前运动，使垂直运动能量损失减少 80%。经测定，配用助行器后，一般人的行走速度也可以达到每小时 30 公里以上。假如进行 10 小时的强行军，行程可达 600 公里，这已超过了《水浒传》中神行太保戴宗日行 800 里的速度。

步行助行器一出现，便引起了美国军方的关注。假若用它装备部队，无疑会大大提高军队的机动灵活性以及适应复杂地况的能力。如果将它广泛用于民间，不但可以节约大量能源，还可以使现代交通工具带来的环境污染等问题得到解决。

但愿将来有一天，街头奔驰的不是汽车，而是一个个脚踏助行器的“神行太保”，那将是一幅多么有趣的场景啊！

## 水火也相容

水中取火，这是多么新奇的设想！

“水火不相容”是人们常用来比喻两种极端对立事物的说法，难道在水里竟隐藏着可以燃烧的东西？科学研究证明，水是由氢和氧两种元素组成的。氢是可燃气体，而氧又有助于燃烧。这样说，水中还真的包含着火呢！

氢气燃烧时放出的热量，比相同重量的石油高 3 倍，是普通煤的 5 倍还要多。在常用的燃料中，氢气的热值是最高的。氢气可以用管道运输，还可以贮存在钢瓶或地下气库中，使用起来很方便。

氢气在高压或低温下会变成象水一样的液体。登月的“阿波罗”号飞船和航天飞机都是用液氢做燃料的。

有一些金属具有吸收气体的特殊本领。比如钯，在一定条件下，它能吸收的氢气竟是本身体积的 700 倍。而且，改变了条件，它又能把氢气放出来。这多么像海绵吸水呵！所以，它们又被称为“氢海绵”。铁钛合金和许多稀土金属合金都是品质优良的“氢海绵”。用“氢海绵”把氢气固体化，就更便于贮存和运输了。现在，固体氢已经研制成功。

氢燃料的优点是干净。它燃烧就是与氧化合，结果生成水。无烟无灰，不污染环境。再说，地球上煤和石油的储量很有限，只够开采百年左右。而且石油和煤是宝贵的化工原料，把它们白白烧掉，不仅污染环境，也实在太可惜了。所以科学家们正在积极研究氢作能源问题。

也许你会想，氢这么好，水里就有氢，在我们这个表面 7／10 被水覆盖，被称为“水的行星”的地球上，制取这种高能燃料不是很方便吗？其实不然。水中取氢是很困难的，组成水的氢和氧彼此结合得十分牢固，要使它们分开，必须消耗极大的能量。

为开发氢这种“二次能源”，科学家们不断地研究新的办法，来分离氢和氧，像“电解水法”、“化学分解法”、“光电化学法”等。但大多数都是成本太高，无法普及。最有希望的办法还是利用丰富的太阳能。先利用太阳能发电，再用电来分解海水，这样使可大量获得便宜氢气了。

近年来，直接利用太阳能分解水的研究有了很大进展。科学家们发现，用二氧化钛作催化剂，在阳光的作用下，水能很快地分解为氢和氧。科学家们还在积极寻找更为经济、科学，并能广范应用的方法。

据估计，到 21 世纪初，氢燃料就可以取代煤和石油。到那时，开飞机、汽车，炼钢、炼铁，甚至烧菜煮饭都可以用这种干净的燃料了。随着氢燃料的使用，人类的生活也将回到那种鸟语花香、景色宜人、空气清新的环境里。

## 天上工厂

开发天上资源早已在科学家研究计划之内了。但怎样去开发，还是探讨中的问题。

不过，从其他天体上采矿，把它运回地球，要克服大气的阻力，很费周折，从经济上来看，如此遥远的运来原料，未必合算。那么有什么必要去探讨开发天上的资源呢？

设想中，我们可以在天上采矿，就在天上冶炼，在天上建立工厂，造出成品再送回地球。这样还可以使地面上许多工厂停止冒烟，停止排出污水废物，环境大大得到改善。在天上还可以利用那里重力等于零，绝对真空，容易得到几千度的高温及近绝对零度的低温，以及有许多太阳辐射出来的带电粒子在那里活动等特殊条件，制造出许多地面上所不能造出来的产品，例如高纯度的光通信纤维，高质量的半导体单晶，高激光率的玻璃，特殊的合金等等。这些设想是有根据的，部分已经在环绕地球飞行的天空实验室中造成，像在这种实验室里制出的一种锑化铟单晶，用于计算机，可使尺寸减小 9／10。在天上建立工厂是大有希望的事业。

在天上进行生产所需要的动力是取之不尽，用之不竭的，这就是来自太阳的能量。如今，人类每年从地下采出的石油、煤炭和天然气，总算起来可以合到八九十亿吨优质煤，这个数字可算巨大了，然而同每年太阳辐射到地球上的能量比起来，只有它的万分之一还不足，而这部分辐射到地球上的太阳能，不过仅占太阳辐射总能量的二十二亿分之一。

在地面上利用太阳能，受到大气的阻挡和季节、昼夜变化的影响。如果在大气层之上利用太阳能，效率就高得多了，可以直接用它的热，也可以用它来发电，还可以用它来分解水，得到氢和氧作为可以携带的燃料，这些办法都已经在试验。

有了原料，又有了充足的能源，我们不仅可以在天上造出需要的产品，还可以在天上创造出一个适于人类居住的人间世界，以此为基点，向更遥远的太阳系以外的星系发展。这梦想，在 21 世纪就将部分实现。总有一天人类将完全地实现这个梦想。

## 燃料电池

未来的能源家族中，有一个很重要的成员，将忠实地为人类服务，这就

是燃料电池。

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%，并可实现城市热电联供。

美国在发展燃料电池方面走在世界前列,目前至少有 30 左右台燃料电池机组在发电，总装机容量达十几兆瓦。1990 年美国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地波纹状陶瓷片里面，使燃料同催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%。

美国一家公司开发的一种用燃料——煤气作电源的电池，这种电池又轻又薄，却能产生比普通电池更大的电力。该电池的设计是在两个作为电极的白金薄片中间，夹上一层厚度小于五亿分之一毫米，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，就释放电力。初步测试显示，它能用 1 公斤的煤气产生 1 千瓦的电力。这种电池轻薄方便，充电也方便，只需更换煤气胶囊，它是电池开发研究的一个新产品。但它的成本太高，不能推广至商业用途。

目前，工业发达国家都在研制燃料电池，随着研究的深入和技术的突破，燃料电池必将在未来的能源市场上大显身手。

## 植物能源

森林树木除了可作为低层次工农业生产原材料，有助于保持生态平衡和美化环境外，不久的将来，更可能成为洁净能源的主要供应者。

英国能源学家派特森指出，燃烧“生物资源燃料 Biomass”（指煤、石油以外，未被利用的植物能源），不会增加二氧化碳的产量，因为植物生前吸收的二氧化碳量多于燃烧时放出的量，可防止发生温室效应。

派特森认为，石油和煤用掉就没有了，而植物却可源源再生，比方说，尤加利树、白杨树、柳树、松柏、甘蔗、杂草等诸多植物，生长得很快，最适合提供植物能源。再者，植物能源不会产生传统能源燃烧时释放的硫化物。

目前欧洲联盟、美国和巴西正致力研究植物能源。瑞典先拔头等，全球首座植物能发电厂将在近期启用。而美国拟定在 2010 年前，以植物能生产 500 亿瓦特的电力，借以取代部分传统火力发电厂。据统计，届时每年可减少排放二氧化碳 9000 吨。

问题是，植物燃烧能量小，怎样尽量发挥其燃烧热能是个大问题。与此相关联的问题是：种植、收割、运输、保存都很费力。像美国打算利用植物能生产 500 亿瓦特电，就必须大量种植树等，植树面积大约要占掉美国 1%的面积，真够吓人的。不过专家们乐见其成。因为，一是种、收、运、贮植物只是量大、不是科技难题；二是美国粮食过剩，劝农民利用农地来种树，

也许收获会更好。

## 未来的冷光源

电灯发明以前，人类夜间的世界是用动、植物油脂照亮的。电灯问世后，给人类的生活提供了不可思议的光明，而且电灯不怕风、雨，不污染环境。

今天，凡是有电源的地方，都应用了安全、方便、成本低廉的电灯照明。电灯也从刚发明时的乌丝灯泡，发展到现在的日光灯、钠灯、碘乌灯……，电灯使人类的生活在时空上更为广阔。

然而，电灯也有不尽如人意之处，所有的电灯除了发光外还发热，这无疑使电的效率大大降低，造成了能源的浪费。此外，在炎热的夏天，人们开灯照明的同时，还要受到电灯的炙烤，平添不少烦恼。

长期以来，人们一直在寻找既能照明，又不产生热的“冷光源”。相传，我国东晋时有个书生车胤，家贫无钱买油点灯，就捕捉萤火虫照明读书。这个典故给后人的启示是多方面的，有人对萤火虫的发光物质很感兴趣。

荧光作为一种化学发光，是把某些物质的化学能经过化学反应，将反应产生的能量转换为光释放出来，当然这种发光与燃烧发光有质的区别。长期以来，科学家们为仿制高效荧光物质，实现冷光源化学发光进行了不懈的努力，并已取得了可喜的成绩。科学家已经发现，能发光的化学物质有几十种，有的可以与萤火虫发的光争辉媲美，有的更明亮，更美。产生化学光的条件有：荧光物质、催化剂、氧化剂和适当的温度等。

试验证实，容积为 200 毫升的化学溶液产生的光，在室温 20—30℃时，足以照明 60 平方米的房间，并可持续 8—10 小时，如果将装有化学发光物质的容器制成形状各异的发光棒、发光球等，定会为美化生活增添光彩。

更令人神往的是，近年来分子生物学家也对萤火虫这种奇异的小精灵产生了浓厚的兴趣。他们试图用重组 DNA 的技术把萤火虫的发光基因移植到其它生物体内，创造出一种奇异的“荧光植物”来。

前不久，美国科学家已培育出一种携带萤火虫荧光素酶基因的新型烟草，如今，这种荧光植物，已经在一块试验田里闪闪发光了。

人们企盼着不久的将来，高速公路两旁不再需要使用交流电的路灯照明，取而代之的是一排排闪光发亮的荧光植物。而发光番茄、马铃薯等发光蔬菜，也将会在您的餐桌上大放异彩。

## 海洋——能源宝库

海洋能实际上是太阳能的一种存在形式。太阳辐射地球表面的能量相当于 1070 亿兆瓦的电力。阳光射到海面上，一部分反射到大气中，但是大部分被海水吸收了，因为海洋占地球表面的 70%左右，所以可以说海洋是一个巨大的太阳能储存库。同直射的太阳能相比，海洋热能的优点是：第一，它不受时间的限制，白天黑夜都能利用，而且也不受云层遮盖的影响；第二，它是以波力、潮汐、温差、海流和浓度差等多种形式存在的，其源泉是太阳热，所以，只要太阳存在，就可以无限使用。海洋能的开发，不受时间的限制，可以长期使用，所以人们对海洋能的兴趣越来越大。目前人类在开发利用潮汐、波浪和温差能方面已取得了一些进展。

据估计，世界海洋潮汐可装机约 10 亿多千瓦，如果用来发电，每年可发电 1．24 亿亿度。目前世界上已建成每年发电量近 10 亿度的潮汐电站，全世界已有 40 多个国家正在研究潮汐的利用。法国在开发潮汐方面走在前列，1980 年它就建成世界最大的装机容量为 1000 万千瓦的潮汐发电站。

海浪具有十分惊人的力量，据估计，波高 1 米周期 10 秒的波浪冲击海岸时，每公里海岸所受冲击力就是 1 万千瓦的能量，而每平方公里的海面上，每秒就有 20 万千瓦的能量。近年来科学家们展开了研究波浪发电问题，并取得了令人鼓舞的成就。但要达到真正实用的，大容量发电的水平，还要一段时间的努力。

利用海洋表层热水与深层冷水的温度差发电，叫温度差发电。据估计全球热带海洋水温下降一摄氏度，便能释放出 1200 亿千瓦的能量。为此目前各国正在建造实验装置进行这方面的研究。

海洋能发电有助于解决能源危机，但还存在许多问题：第一，海洋能密度很低，在火力或原子能发电站，一台发电机可实现发电量 100 万千瓦，利用海洋能要发出同样的电力来，需要大量的水，各种装置以及采用不同的方法等，因此成本较高。第二，功率不稳定。由于波的往复运动，输出功率不稳定。同时，由于高温水源和低温水源的温差变得过小，甚至发不出电来。第三，关于海洋能发电，除沿岸设置了波力发电装置外，发出的电如何使用也存在一些问题。

利用海洋能尽管还存在一些问题，但它们将在 21 世纪前就能得到解决。预计到 2000 年，法国将在面积 2000 平方公里的水域修建三道拦潮坝，估计发电量可达 350 亿度。英国打算投资研究利用波浪发电，计划在 2000 年前建成一座 100 万千瓦的波浪电站。美国也打算在进入 21 世纪时建成一座 100 万千瓦的海水温差发电装置，它还计划利用墨西哥暖流的热能，在东部沿海建立 500 座海洋热能发电站，发电能力达 2 亿千瓦。另外，海水中有核原料，海底有丰富的石油，人们估计，在 21 世纪 20 至 50 年代，将建成海底核电站，用潜水式油库把海底生产的石油运到陆地上。

## 金属铝“燃料”

寻找新能源，是科学家们迎接“能源危机”挑战的唯一办法。美国《新科学家》杂志认为：鉴于美国已成功地试制一种“铝空气电池”，金属铝在可以预见的将来将会成为一种理想的“新燃料”……

目前，一种以由铝板和盐溶液组成的高效铝空气电池为动力的汽车，正在美国和加拿大进行试验行驶。这种汽车大小与普通汽车相仿，如果每年行车 1 万公里，耗铝板仅 600 多公斤。与普通的电动汽车相比，它不需每天在充电上耗费数小时，而只需花几分钟给电池补充点水，偶尔再补充些新铝板即可。

这种汽车的心脏自然是铝空气电池。这种龟池，以铝板作正极，空气为负极，据介绍，铝板厚度为 1 厘米，纯度为 99．99%，电解液是一种盐溶液，电解后的金属铝还可以回收，据测定，这种电池能产生 500 瓦的电能。美国艾尔康公司设计的另一种供汽车用的铝空气电池效率更高，不补充水可一次供汽车行驶 2000 公里。此外，这种电池加上电动机的体积与一般汽车中内燃机加油箱的体积差不多，因此，改装起来并不费事。

与其他类型的电池相比较，铝空气电池的优点是明显的。从理论上讲，不论是以重量还是以体积计算，除了锂以外，铝比所有其他可制成电池的金属能产生更多的电能，然而锂不易成型，而且使用起来不安全。如果与在引擎中同体积的汽油相比较，锡在电池中能放出 3 倍的能量。而铝电池汽车还有个最大的长处是不会污染空气。虽然铝厂在提炼铝时有可能制造污染，但科学家们最近已找到了控制污染的办法。

目前世界上不少国家都投入可观的人力、物力和财力研究“铝燃料”。不久将能成批生产铝空气电池。有的企业还在设计较小型的铝空气电池，为紧急照明，收音机和露营器具提供电源，并在降低制造成本上下功夫。

一位美国能源专家声称：虽然目前制作一个供汽车用的铝空气电池耗资高达 1000 美元以上，但不久的将来工艺，技术提高后，成本会大幅度降低，如果有朝一日油价大幅度上升，这种铝电池汽车将无疑会越来越多地出现在世界各地。

## 核能发电

人类之所以感到“能源危机”，是因为我们地球上的煤、石油等矿物能源越用越少。科学家们为解决能源问题，正在努力寻找新的能源，核能就将是人类未来的主要能源之一。

原子核虽小，却蕴藏着巨大的能量。要让这种能量释放出来，需要靠裂变反应或聚变反应。铀原子核在分裂的时候，能释放大量能量，这叫裂变反应。原子弹爆炸产生巨大能量，就是靠裂变反应。核能电站中的裂变反应是在人为控制下缓慢进行的，可以作到安全可靠。

目前，全世界已有近 500 座的核电站投入运转。法国核电站最多，核电量占它的总发电量的 70%。人们估计，21 世纪，核燃料将逐渐取代石油。

反应堆是核电站的核心。可控的核裂变反应就在这里进行。裂变反应产生的热能，把冷却剂加热汽化，由此而产生的蒸汽又推动汽轮机发电。一个发电功率为 100 万千瓦的核电站，每年仅补充 30 吨核燃料，而消耗的铀 235 只有 1 吨。相比之下，同样功率的烧煤电厂，每年要消耗 300 万吨煤。

两个氢原子核聚合在一起，变成一个质量比较大的原子核时，也会放出巨大能量。这叫聚变反应，氢弹爆炸就是一种强烈的聚变反应。现在，科学家们正在研究可控核聚变，将来人们就可以通过核聚变来发电啦！

随着人类对能源需求量的不断增加和科学技术的不断发展，太阳能、海洋能、风能、地热能、核能、生物能等许多新能源，将越来越多地被人们开发利用。这些新能源和煤、石油等矿物能源相比，最大的优点是不会造成大气污染。这对保护环境有非常重要的意义。

## 地热发电

能源紧张，使得科学家们“挖空心思”地想办法解决这一问题。在他们的设想中，能源不仅可以来自天上，而且还可以来自地下。我们居住的地球，它的内部就是一个高温世界，最高温度超过 6000℃，比太阳表面的温度还要高。

很早以前人们就在考虑，能否利用地球本身的这些热量作为人类的能源呢？现在地下蒸气，地下热水资源已被广泛开发利用。

目前科学家们正在进一步考虑，怎样利用地下那些炽热的岩石作能源。在我们脚下的地壳里，深度每增加 1000 米，温度便提高 30℃；深度超过 5.5 公里，温度就能达到 180℃以上。这种地下热岩资源分布很广，在世界任何一个地方都有。

1988 年，美国科学家在新墨西哥城研制成功一套利用地下热岩来发电的工程。1989 年上半年已投入使用，为一个小镇上的 4000 多名居民日夜不停地提供电力。这个发电工程是这样的，人们在这个地区钻了两口 4000 米深的井，一个作为上井，一个作为下井，两口井一直通到温度达 200℃的地下热岩上。从河流、湖泊引来清凉的地表水，从下井注入到高温热岩上，水立

刻变成热蒸气。炽热的水蒸气沿着热岩上的缝隙流向上井，通过上井回升到地面的人工通道。这样，只要不断给下井注入清水，就能在上井得到炽热的水蒸气。回到地面的水蒸气，温度高达 180℃，可以用来推动汽轮发电机组发电。新墨西哥城的居民荣兴地首先便用上了这种不带任何污染的地热能源。

目前各国科学家都在努力研究着自己的热岩开发工程。不久的将来，地热资源将成为人类不可缺少的一大能源。

## 太空发电站

太阳 1 小时释放的能量，可供人类使用 1 万至 10 万年，而通常太阳辐射到地球上的全部能量约为 18 万兆瓦,相当于每年燃烧 90 兆吨优质煤的热量。直接把太阳能变成电能的太阳能电站，目前发电率已经超过 30%。把太阳能电池排成大面积的阵列，可以开动汽车，小型飞机，或给电视机、灯塔供电。但在地面上接收太阳能由于受到黑夜，阴天和大气层的影响，接收能力很有限。人类如何更有效地利用来自太阳的、无污染的能源呢？科学家们认为，最佳的方法是建立太空太阳能电站。在大气层以外的宇宙空间，太阳能比地面上强烈得多。在地面上，一平方米内接收到的太阳能最多不足 1000 瓦，在大气层以外，却可达 1．4 万瓦。这样，科学家们设计了一种太阳能发电卫星，它可以随时跟随太阳，接收太阳能。在 35800 公里高的卫星轨道上，没有空气，没有昼夜，没有四季之分，更没有阴云遮日，因此发电效率就高多啦！

科学家们认为比较可行的太空输电途径就是利用微波系统。微波是一种电磁辐射，可以通过地球的大气层传输，其能量损失很小，在良好的气象条件下，通过微波将电能传输回地面，电能仅损失 2%。

设计中的太阳能搜集转换器可大啦！它长 5．5 公里，宽 4．4 公里，上面布满了太阳能电池。一颗发电卫星可以携带两个太阳能搜集转换器。组装这样大的发电卫星可不容易。一颗发电卫星重量达 1 亿千克，在宇宙中组装这样一个庞然大物，必须使用航天飞机和许多高技术。

估计这一计划将在 21 世纪成为可能。那时，它将对人类产生能源利用上的一次革命性变化，而且也会给交通、航空航天等领域带来辉煌。例如，为改善地球环境，在 21 世纪将会出现大量的电动汽车，通过接收束能的装置，就可在任何时刻源源不断地获得能源。束能飞机可直接利用太空发电站发出的电能，而无需再要地面对其供能。如果利用同步卫星技术建立起环球太空发电站的供电系统，甚至可使飞机永远在地球上空航行。尤其在航天活动中，更是为航天器能源供给提供了一条极佳的途径。通过束能的利用，可以减少甚至取消航天器携带的燃料，从而大大提高航天器的净载重量。

21 世纪，人类将会获得太空发电站带来的好处。

## 空中吹来的电

利用风能为人类服务，是古时就有的事。我国早在公元前 1 世纪就发明了风车。公元 7 世纪，波斯人就曾利用风车磨小麦。荷兰的风车驰名世界，它的一架最古老的风车，建于 1450 年。

20 世纪 70 年代初，石油涨价、能源短缺，风力发电重新受到各国的重视，进入积极开发阶段。科学家估计，地球上风能发电装机容量可达 100 亿千瓦，相当于 10 万座大型水电站！现代大型风力发电机组，发电功率可达 4000 千瓦，风轮直径将近 100 米，足有 30 层楼那么高。

以往，人们建造的都是孤立的风车。近年来，美国开始建立“风能田”。

不久的将来，在落基山中将出现由几十台，甚至上百台祸轮机组成的风能田。有人说，风能田是 21 世纪廉价动力的先驱。

人们把风车装在汽车上，只要有很小的风力，风车便旋转起来，带动小型发电机发出电力，电流被送到蓄电池储存起来。这种风力汽车节省能源，又无污染。

风车并不满足于在大地上工作，它也盼着在天空中一显身手。科学家们帮助风车实现了这个理想。他们把风车装上飞机，当飞机上电力不足时，机翼上方的风力发电机便会送来补充的电力。

风力不仅被人们用来发电，还直接被用作动力。日本制造的世界上第一条风力油船，船上装有两面大帆，每面帆的面积达 200 平方米，与柴油发动机配合使用，可节省一半燃料。

风能还可以同其他能源携手前进。人们研制出的太阳能和风能发电的联合装置，能使二者相互补充：有时无风却骄阳似火；有时阴天却狂风大作，两种能源配合默契，共同为人类造福。21 世纪，风能也将是人类不可缺少的一大能源。

## 开采月球核燃料

地球上的资源已不丰富，而日本的资源就可说是贫乏了。日本通产省则将着手实施一项“月球资源开发计划”，该计划是采集月球上大量存在的核聚变燃料氦三并运回地球。

根据这项计划，在 1995 年度设立官方和民间组织参加的研究机构，21 世纪初正式在月面开始资源探查。为了准备设立研究机构，日本首先成立“月球资源研究会”。

氦三是几乎不产生放射性的理想核聚变燃料。它存在于从太阳脱离出来的高能粒子流（太阳风）中。在没有大气的月面，太阳风没有直接降落下来，所以月面的沙子和岩石中含丰富的氦三。如果达到实用，今后几个世纪地球资源问题可能得到解决。

通产省打算请在宇宙开发方面有实绩的美国航空和航天局等参加，使这项计划发展成为日本主导的第一个国际宇宙开发工程计划。

“月球资源研究会”除了通产省、工业技术院的地质调查所和资源环境技术综合研究所参加外，川崎重工业公司、日产汽车公司和日立制作等大约 20 家大企业预定参加。这个研究会将研讨如下重要开发课题：从月面的沙子中分离和采集氦三的方法；从月球到地球的运输技术；月球基地和月球运载工具的开发；设置月面基地后的所有权问题。

由官方和民间组织参加的研究机构将从 1995 年度开始研究重要的技术，预定 21 世纪初向月球发射探测火箭。从月面基地向地球运输氦三的月球资源采集系统将在 2020—2030 年完成。

据估计，一年利用几十吨氦三作核聚变燃料，可提供 21 世纪地球全人类所需电力。地球上几乎不存在氦三，而月球上大约蕴藏 100 万吨，果真计划得以实现，人类能源危机问题可望得到解决。

## 明日资源天上来

同我们地球一样，宇宙间其他星球也有很多资源，而且有的资源是地球上稀有的或根本没有的。为了获得其他星球上的资源，科学家们正在拟仪如何在月球上采矿，如何征服并开发火星，如何利用小行星的问题也在讨论、计划中。

目前我们开采的铁矿石含铁量只有 30%多,甚至含铁量仅 20%多的矿石也已被用于炼铁。而我国新疆维吾尔自治区青河县曾经落下过一块大陨石(陨铁），重达 30 吨，其中含铁量占 88%以上，还含有 9．2%的镍。科学家对以往的陨石分析发现，天体上的矿产资源种类很多，许多金属和非金属矿物都有，在陨石中像锰、铝、铬等都有发现，甚至还找到过金刚石哩！

在火星和木星的轨道之间运行的小行星，是陨石的来源之一，它们数以万计，目前已经算出轨道并编了号的小行星已将近 2000 个，这些小行星，沿着很扁的椭圆轨道围绕太阳旋转，当它们闯入地球重力影响达到的范围时，就会被地球“俘虏”过来，坠落成为陨石。

这些小行星中个儿最大的直径有 700 公里，直径超过 80 公里的不过 150 个。在小行星表面，重力是很微弱的。在地球上，要逃逸出去必须达到每秒 11．2 公里的速度。而脱离小行星则只需每分钟几米的速度就行了。科学家们设想将来可以在小行星上采矿，并把它运回来；甚至还设想用火箭把整个小行星推移过来供我们采矿。据计算，一个直径约为 1．6 公里的小行星，如果其成分与铁质陨石相同，那么，它所含的铁将有 330 亿吨，够全世界消费 60 多年了。

另外，火星和月球上也有矿，月球上的玄武岩铁和钛的含量很多。

木星上有很多甲烷、氨氢等重要化工原料和燃料。木星主要为液态氢组成，还含有不少氨、甲烷和其它碳氢化合物。整个木星的质量约为地球的 317．89 倍。你想这该有多少资源！

我们的近邻金星，被特别浓密的大气裹住，这大气中，90%多是二氧化碳，这也是有用的东西。在地球上，南斯拉夫前些年发现了一个二氧化碳气田，成为罕见的矿藏，他们在那里兴建了制造干冰的工厂。在金星上到处都是浓密的二氧化碳，就不足为奇了。金星的大气中还有一层硫酸细滴形成的雾。硫酸是很有用的东西，在那里天然地生成了。

宇宙之大，无奇不有，在那些更遥远的星球上，还会有什么呢？开发天上资源，似乎是不可设想的神话，但这正在成为可以触及的现实。相信将来天上资源一定为人类所利用。

## 人的记忆将会世代延续

人的大脑是记忆的储存库，拥有巨大的记忆能力。据估计，人脑所能储存的信息，相当于好几个美国国会图书馆包含的信息。即 210 亿页书（7000 万册，平均每册 300 页）。人的大脑记忆库中储存的知识该是多么惊人啊。

但是，人类的大脑潜力远未得到充分发挥。据一些专家估计，人的大脑目前只使用了 5—10%，即是像爱因斯坦这样的大科学家也只用了 30%。就人的记忆而言，记忆的潜在能力那么大，但实现的记忆却微乎其微，人的一生要耗费大量精力去进行记忆，与遗忘的斗争持续了人的一生。而当人离开世界的时候，无论死者生前的大脑里储存了多么丰富的知识，统统会随肉体消亡。加强人的记忆，移植人的记忆，一直是人类的强烈愿望。

脑科学研究正在回答记忆的挑战。一些研究人员从涡虫、蜜蜂及老鼠身上试验表明，它们的记忆可以人为地加强和转移延续。由此提出了一个令人深思的问题，那就是，大脑中有没有记忆的物质或促进记忆的物质？科学家认为，大脑中有记忆分子，并成功地分离出了三种记忆物质：恐惧黑暗的恐黑激素，识别蓝色的记忆分子，对噪音的记忆激素。

这些记忆物质是些什么东西呢？科学家们发现：记忆力丰富的老鼠其脑

细胞中核糖核酸的含量比同类鼠高 12%左右。核糖核酸的功能是传送制造蛋白质的信息。因此，科学家们猜测，记忆分子可能是一种特殊的蛋白质分子。蛋白质分子是由各种不同的氨基酸构成的，氨基酸的排列组合不同，就形成了不同的蛋白质分子，就可以作为不同的记忆信息的载体。

科学家们给学会走迷宫的老鼠注射干拢蛋白质合成的嘌呤霉素，结果老鼠忘掉了学到的东西。而美国科学家麦戈发现，卡地阿唑有促进长期记忆的作用。他对两个品系的鼠记忆能力作了试验。第一品系的鼠记忆能力强，第二品系的鼠记忆迟钝，麦戈给后者在每次训练后注射适量的卡地阿唑，使记忆能力增强了 40%，超过了第一品系的鼠。

科学家们从脑垂体中分离出一种脑肽，叫后叶加压素。并给后叶加压素分泌量减少的中年人每天喷射 16 国际单位的加压素，发现记忆力有明显好转，用加压素治疗丧失记忆的人，也能治愈。

记忆如何产生，记忆材料如何储存，如何检索，记忆物质如何复制等等，都有待于进一步研究。但现有的研究展示了促进记忆和保存记忆的可能。加压素和卡地阿唑等化学物质的结构已经搞清，并已能人工合成，对它们的生理功能进行详细研究后有可能成为加强和恢复记忆的药物。对记忆分子的研究将有可能揭示记忆信息在大脑中储存的秘密。伟大的科学家们大脑中的丰富知识就不会白白浪费了。对记忆物质的分析、复制转移的研究，就有可能在大脑中得到许多新的记忆。人类的丰富经验常常无法用文字记载下来，但都可以通过记忆转移世代延续，人的智力必将因此得到更大的发挥。

## 身首重组将有术

科学试验与科学发现证明：冷冻能维持大脑和躯体的正常机能。且时间几乎不限。鉴于此，1987 年 12 月 1 日，美国一位 85 岁身患肺炎的老妇人，在其亲属陪同下，来到阿尔科尔生命延长基金会，自愿要求把她活生生的脑袋割下进行冷冻保存，希望将来科学进步后再移植到别人的健康躯体上实现大脑复活。

科学家们经过认真研究，同意了她的要求。并将这位老妇人的完整头颅浸泡在液体氮中妥善地保存起来。以留将来移植，老妇人的想法是异想天开吗？不，现代科学的进步，确实已使人头移植露出了诱人的曙光。

人的身首分家，人脑并不会立刻死亡。只要不是死于头颅外伤或颅脑疾病，搬家后的脑袋一时半刻是不死的，仍有知觉，会思维。19 世纪末，一位法国医生与一位将要被送上断头台的江洋大盗达成协议，医生要求江洋大盗在头被砍下时眨几下眼睛，并答应给他家人一笔钱。以证实人头落地后仍有思维。结果江洋大盗的头落地后真的眨了几下眼睛。后来日本的科学家对一个名叫佛迪的死人也进行过为期数天的观察。他们把探测电极植入佛迪的头骨中，然后与一架电脑分析仪接通，观察其脑电波的变化。结果电脑分析仪的荧光屏上，在佛迪死后 3 天还清楚地显示着他合乎逻辑的思维：我是佛迪，告诉你，我很快乐，没有痛苦。上述两例表明：人死后人脑组织在一定时间内仍存活着。这也说明，取下人头，用冷冻法保留是可行的。

问题是如何克服人头移植的技术问题。到目前为止，有关脑移植的试验在动物身上进行了多次，并取得可喜进展。在人身上，还处于初步试验阶段。前几年，德国坎波尔特大学医学中心的医生，把一个死于癌症的少年大脑完整地移植到了一头雌性大猩猩的颅腔里。这头大猩猩存活下来，而且正尝试着要像人类一样的说话呢！

8 年前，原苏联医生安德烈·洛斯托夫与他的同事成功地做过一例人头移植术，头颅是一位骨癌病人的，躯体则是一位被判处死刑的杀人犯，手术是在两个人都活着时做的。病人术后活了 3 年，后来由于心脏病复发不治而死（当时如有献心脏者，这个人还可换个健康心脏继续存活）。开始半年他没有记忆，慢慢恢复了癌症病人的记忆，保持了癌症病人的性格，但也继承了罪犯左手做事的习惯。这出乎医生的预料，因为科学家们认为，左右手的运动是由大脑控制的，而病人的表现却动摇了这一论断。

美国加州“未来冷冻学会已向社会推出“扭肉储存术”服务，就是取下委托人的头冷冻储存起来，待医学发达时再植入他人的躯体。到那时，因为头部外伤或患癌症致死者的躯体，与患躯体疾患或外伤而死亡者的头颅，就能通过人头移植或人脑移植重新组合，他将是头颅的再生或是躯体的再生（指心理、生理特征）。

## 制造天才大脑

人人都羡慕天才，向往、幻想着自己是天才。天才是宝贝，然而天才总是少数的。脑科学研究正在揭示天才的大脑秘密，生殖生理学和细胞遗传学正在研究创造天才的途径。

爱因斯坦是当代最杰出的天才之一。他 26 岁时就轻而易举地发现了相对论，发现了布朗运动的原理，对光电效应作了光量子解释。这三项都是世界一流的成就，每一项都有资格获得诺贝尔奖。人们猜想，作出这些发现的爱因斯坦的大脑一定与众不同。于是，在他 1955 年去世时，生理学家赫佩伊解剖并保管了他的大脑。

美国神经解剖学家玛丽安·达阿蒙托从赫佩伊处得到爱因斯坦的大脑切片标本后，把它与另外 11 个普通人的大脑切片进行比较研究，发现爱因斯坦大脑的神经元附近的胶质细胞特别丰富，数量比一般人要多 73%。

这个结论与达阿蒙托的动物脑研究的结果是一致的。她曾对在丰富环境下和单调环境中生长的老鼠的脑组织进行比较研究，发现前者的大脑重量不仅比后者重 10%左右，而且神经元附近的胶质细胞特别丰富。

胶质细胞对大脑功能肯定有十分重要的作用，是天才之所以成为天才的一个重要原因。现在，脑科学家正在揭示胶质细胞在思维、认识中究竟起什么作用，它的生长需要什么条件。如果对胶质细胞有了较深入的认识，就有可能有效地促使胶质细胞生长，推动天才的大脑的诞生。

天才的大脑也有可能通过无性生殖的方法获得。大脑的质量与遗传因素有很密切的关系。德国大音乐家哈代的家族中有 50 多个一流的音乐家，日本一位著名画家的后代中有 20 多个著名画家。我们常听到的什么音乐世家，体育世家，除他们的环境熏染因素外，也都有移传因素。但是，由于两性结合时后代基因的组合有千千万万种可能。因此，天才的大脑的基因也有可能被淹没和弱化。

无性生殖的方法是保持天才素质的有效方法。美国出版《无性生殖的人》一书中讲了一个这样故事：一个白手起家的大富翁希望产生一个与他一模一样的后代，组织一批科学家进行无性生殖研究。这些科学家们采集了不少志愿者的卵子，把这些卵子的核用紫外线杀死，或用器械移去，然后移入这位富翁的细胞中的细胞核，这样，卵子中就不具有供卵者的遗传信息，却包含着富翁的遗传信息。这个细胞植入某个女子子宫中，经过十月怀胎后便生下一个男孩子。孩子具有与富翁同样的基因，生得与他一模一样，智力也与他

相似，就像同卵双胞胎兄弟一样。科学家认为，这种方法可以创造天才的大脑。

这个故事虚实不去论，但就科学发展而言，细胞核的移植，胚胎冷冻，胚胎着床等技术已经成功或接近成功。1995 年 2 月 6 日中央电视台晚间新闻就报道了北京某医院首位冷冻胚胎试管婴儿出生，这意味着用无性生殖的方法创造天才大脑有可能成为现实。

未来的世纪中，有可能通过药物或无性生殖的方法创造出天才的科学家、艺术家，天才将不再是凤毛鳞角了，他们将到处可见，使科学艺术进入繁荣时代。

## 储存生命

将现存的生命储存起来，适当的时候再取出来，将已消失的生命再起死回生，这并非天方夜谭，飞速发展的生物学技术将使这个幻想成为现实。

很多生物都有冬眠的习性，这是在低温时期停止活动，基本不摄取外界营养，而以仅能维持生命的最低代谢活动生存。但是人不能冬眠。1978 年，在加拿大北部发生了一件一名 6 岁儿童不幸落入冰窟的故事，当这名儿童被抢救上来时身体已经冻僵，人们都以为他已死亡，后来发现他的代射还在进行，但非常微弱。救护工作整整进行了 6 年，孩子才从昏迷中苏醒过来，而他的记忆已全部丧失，智力仅相当于 2 岁的幼儿，经护理人员的启发与训练，这个儿童的智力才逐渐恢复。这给人们以很大的启示，人是否可以冬眠呢？

对目前医疗技术无法治愈的绝症病人是否可以先把他冷藏起来，待将来医疗手段提高后再救活他？就是说，把生命以冷冻的方法储存起来，根据要求随时取出。这项工作实际上早已在实验室中进行着。人体各部分的细胞都可以人工培养体外增殖，把人工培养的人体细胞放到液氮（零下 196℃）中冷藏，几年以后，取出，可以正常生长。但迄今为止，尚不能储存完整的生命个体。因为对较复杂的多细胞生命来说，冷藏似乎较容易办到，但复苏是个难题。不能复苏，冷藏就等于死亡。近年来，这项研究工作已可以把果蝇的胚胎冷藏后再取出生长；泥鳅鱼放到液氮中冷冻后取出，落到地板上马上碎裂，但放到水里很快可以游动；最近北京某医院已用冷冻胚胎成功地培育出试管婴儿，这使冷藏生命的工作又获得了一大进步。但对于人体来说，冷藏还不可能立即实现。即使如此，在国外也仍有些因患不治之症的患者希望冷藏起来，有朝一日先进的医学技术再使他们生命重新运动起来，复苏后得到治疗。据说现在已有几个自愿者静静地躺在冷柜中。也许他们从此真正地死去了，也许将来还可以复苏，目前谁也不知道这是一具尸体还是一个生命，法律界控告医生杀害了这些人，科技界则申明是科学技术将延长他们的生命，冷冻人体是“医学死亡”而不是“生物死亡”。这一分歧也许要争论到 21 世纪。待十几年或上百年以后，医学技术把冷藏人复苏了，并治愈了他们过去的绝症，才会使社会普遍接受这种现实。

假如人类生命可以储存，也许人类将来的历史不必全部由历史学家或考古学家来研究了，而可以依赖冷藏数百至上千年的冷藏人现身描述。只要你愿意，你可以通过反复的冷藏，复苏，断断续续地活在世上千八百年，创造不连续生命的奇迹。

这不是狂妄的幻想，在实验室里，已可以培养着死去数十年的人的细胞，他的全部遗传信息还留在人间。终究有一天，人类可以由存储单细胞到存储整个人。

## 以人工休眠控制宇航员的寿命

宇宙天体之间遥远的距离使飞船的速度变得象蜗牛爬行一样缓慢，宇航员到遥远星际去考察，需要千百年的时间，一个宇航员穷其一生也难以完成考察任务。因此，克服时间对宇航员的束缚，是宇航学研究的又一大课题，也将是 21 世纪宇航事业的一个伟大成就。

科学家们正在研究对宇航员进行人工休眠。

人的睡眠和清醒像动物一样，是由隐藏在下丘脑的一小串神经细胞控制的。这些神经细胞通过某种物质发出睡眠或清醒的信息。动物冬眠就是这一小串神经细胞发出冬眠指令后实现的。冬眠时，动物的生命几乎停顿了，它不吃，不喝，不动，体温下降，能量消耗下降到最低水平。因此，如果破译了这一小串神经细胞分泌出的神经物质的信息，就能人为地控制休眠，就象控制生命的发条一样。

目前，冬眠机制的研究已有一定进展，这将为宇航员的超远飞行提供一种新方式。美国宇航局的科学家们设想，在漫长的远航途中，给宇航员注射一定量的休眠物质，让他们进入深度的休眠状态。飞船的飞行则由电子计算机和地面指挥站操纵指挥。而在接近飞行目标时，由电子计算机控制的机械装置给宇航员注射一定量的清醒物质，使宇航员迅速恢复正常的生理功能。由于生命活动的暂时停顿，年轻的宇航员经过几十载的远航之后，仍然保持着青春的活力。当然，在返回地球的途中，也可以用这种办法抵抗岁月引起的衰老。

在未来的宇宙飞船上，将有一些休眠状态的宇航员在相隔遥远的宇宙星际之间来往。在有些飞船上，也许只有一个宇航员在值班操作，其他宇航员则进入深度休眠状态。当轮到另一个宇航员值班时，值班的宇航员就会给他注射一针清醒剂，用这种方法，可大大节约宇航员的生命。

## 生育设计

花甲老妇喜得双胞胎，黑人妇女生下白种婴儿，这已不是什么天方夜谭式的故事，而是现代医学高科技创造出的活生生的现实。通过试管婴儿等技术，人类的生育过程正在变得越来越容易控制。

1992 年 12 月 25 日，一位 59 岁的英国妇女经人工授精之后生下一对双胞胎，她本人成为世界上年龄最高的头胎产妇。这一消息披露后，在西方成了轰动一时的新闻。

产妇是一位富有的职业妇女，已过了绝经年龄，她的丈夫比她小 12 岁，意大利一家私人诊所的医生将她丈夫的精子与一位 20 多岁的意大利女子的卵子结合，人工受孕后生下了这对双胞胎。

无独有偶，在这位高龄产妇生下双胞胎前不久，意大利的一位 37 岁的黑人妇女产下一个白皮肤婴儿，这一婴儿同样也是通过将她白人丈夫的精子与另外一位白人妇女的卵子结合之后，植入这位黑人妇女的子宫而得到的。

飞速发展的医学科技将逐渐消除年龄等生育上的阻碍。很多科学家正在研究卵巢移植手术，该手术能将妇女的绝经时间无限推迟，另外还有一些科学家正在设法从流产下来的女性胎儿体内获得成千上万的卵细胞，在实验室内将这些卵细胞培育成熟，然后用这些卵细胞对不孕妇女进行人工授精，这一方法使一次获得大量卵细胞成为可能，为解决目前人工授精手术中存在的卵细胞数量不足的问题带来了希望。

技术上的不断发展，使得生育设计成为可能。由于越来越多与人体各器

官和各种特性有关的基因被发现，在不远的将来，有可能通过大规模日常化的基因普查来确定夫妻俩在基因上是否最合适，并可能根据人的基因的好坏而划分人的优劣差别等级，而基因技术可以帮助科学家“设计”出从遗传角度来说最优秀的婴儿。

1993 年 10 月，美国科学家在世界上首次进行了用无性繁殖的方法将人体胚胎分离成基因，构成完全相同的多胚胎的试验。这意味着只要“设计”出一个优秀婴儿，那么就可能进行大规模的简单复制。

现在新生婴儿的性别在技术上已经可以“设计”，就是说，生男生女已经可以选择，婴儿性别选择技术一般被用来解决一些纯医学上的问题。

很多人都担心这些医疗新手段出于医学以外的原因被滥用。由此涉及到的伦理道德问题已摆上各国政府的议事日程，它们通过立法来解决有关敏感的难题。如严格限制老年妇女通过人工的方法怀孕，强行规定妇女在接受与自己无生理关系的人工授精之前必须经过法院听证等。欧洲国家还达成了关于妇女接受人工受孕的共同政策。

## 21 世纪的“超人”

随着科学技术的发展，人类在不断改造自然、改造社会的同时，也将自身改造的更加完美。美国著名未来学家沃曼最近宣称，2000 年前后，科学家们便有可能成功地“改造”除大脑和神经中枢以外的人体所有器官或组织。于是，增添、更换了形形色色“人造部件”的普通人就会摇身一变，成为具有“特异功能”又法力无边的新“超人”。

新“超人”可以轻而易举地看清楚 10 公里以外的报纸标题。这是因为一种具有自动变焦功能的隐形眼镜可使肉眼变成超级强力望远镜，能清晰地看清数公里以外的细微物体。新“超人”还可以具有令人惊叹的灵敏听觉，如在嘈杂的体育场内，听清数百米外他人的窃窃私语。原因是一种灵敏度极高的超微助听器可以让人人都成为“顺风耳”。

瘦弱的书生能在短期内变为肌肉发达的健美壮汉。这是因为有一种电脑晶片在植入人体后能按指令不断释放出肾脏激素，促使原本软乏的肌肉坚硬如钢。另一类电脑晶片在植入人体后，可以比医生更准确、迅速地发现和诊断疾病，诸如高血压、心脏病、高血脂等，可使疾病在“初级阶段”便得到控制，那时，年过百岁者毫不希奇，比比皆是。

如今，基因工程日新月异，将来有望让男士们身材匀称、体型健美，也可让女士们貌美如花、体态婀娜、胖瘦适中……

但是，有些专家又发出警告说，虽然那时科学能“任意”改造人体并使其成为“超人”，但与此同时五花八门的“麻烦事”也会应运而生。比如，人们具备了“千里眼”和“顺风耳”，则私人的隐密就不再成为秘密了。更可能让人头痛的是，如果歹徒也武装成了“超人”，那么就更难被制服，而且作案手段也会高明得多，破案难度也会大增。人们在能力上的竞争会日趋激烈，大脑会变得愈来愈机械化、电脑化，整个社会会变得活像一台效率很高的毫无感情的机器。

“超人”和“美人”虽然令人惊叹，但同时也可能引发不少伦理道德上的争论。那时，绝大多数人会拼命追求外表美和特殊本领，而对心灵美和知识不屑一顾。此外，在芸芸众生中，究竟谁最有权利接受“改造”，成为“超人”和“美人”？有钱有势者显然有可能捷足先登，抢先成为“超人”，此后由于能力大增，他们是否可能成为压迫普通人的特权阶级？而最使人忧心

忡忡的是，“改造”肉体不能与“改造”精神同步，“超人”和“美人”或许只有“超级躯壳”，而并不具备与之相称的道德情操和聪明智慧。因此，很可能造就出许多“超级恶棍”，反而为害人间。

## 人体器官零配件

机器零件坏了，可以不费力地换个新零件，然后照常运转。新时代的人体零件出毛病，也可以更换，而且如果一个人的零件坏的多了，将由许多零件组配在这个躯体上，形成个仿生人。

现代医学能提供广泛多样的人体器官零配件。初级移植物正变得越来越容易得到，可用来替换许多人体器官：耳朵、眼睛和鼻子；骨头和关节；皮肤和韧带；心脏、肝脏、肾脏和肺。

这些移植物由五花八门的材料制成：硬金属和陶瓷；软塑料和泡沫体；用活体细胞制造的生物移植物，甚至还有专为替换那不起作用的神经而设计的电路。

凡是装有今天所能得到的所有各种不同零配件的任何人实际上都是个仿生人，但他们动作起来全身嘎吱作响，远不同于科幻小说中的超级英雄。因为没有哪个移植物工作起来能同原有的人体器官一样好。尽管大多数移植物改善了接受移植者的生活，失败的例子也是存在的。有些失败给病人留下了甚至比较受移植前更多的痛苦和残疾。

伦敦玛丽女王和韦期特菲尔德学院生物医学材料跨学科研究中心的负责人威廉·邦菲尔德教授说：“问题是目前用作人体零件的所有装置的使用期都有限。”不过，由于科学家开始了解材料中哪些物理和化学特性使它们与人体亲和，找到比较永久性的移植物的前景将会越来越光明。

今天研究的目的是要获得与人体自身组织紧密结合的移植物。剑桥大学生物材料专家科林·汉弗莱教授说，这里的关键因素与其说是移植物的化学性质，不如说是它的毫微结构，他说：“如果它没有适当的毫微结构，就不会起作用。”

许多有关矫形外科移植物方面的研究目的都在于，使金属部件具有一个多孔隙表面膜。例如，由羟磷灰石组成的膜，这种膜将促进病人的髋骨和股骨与移植物自然结合在一起。为了刺激成骨细胞的生长，该移植物自然结合在一起。该移植物还可用一些被称作生长因子的天然化学品浸渍。这将使二者的结合力比任何合成胶都强。

移植物的研制不仅缓慢，而且还可能存在法律和资金方面的风险。道·科宁公司和美国其他硅酮隆胸植入物制造厂商建议设立 40 亿美元基金，了结成千上万声称为这些装置所害的妇女提出的诉讼。

有关更换神经和肌肉的主动移植物的研究相对来说落后一些，但是意义可能更为深远。现在，电子装置已开始使聋人有一些听力，使严重残疾者有一些运动功能。

美国俄亥俄州凯斯西部大学正在研制使背脊或颈骨骨折的四肢瘫疾病人恢复某些手功能的装置。它已使美国十几名患者能书写、梳头、刷牙、拿起电话、干针线活和画画了。医学技术迄今尚不能提供任何帮助的唯一重要器官就是大脑，然而这也只是个时间问题。汉弗莱预测，50 年内移植存芯片改善我们衰退的智力将成为可能的事。也有人预测，将来有一天，人类将可以移植大脑，再造大脑及更换整个头颅。果真到了这一天，其他人体零件更换移植再造也就不在话下了。

## 人类认识自身的新方法——脑像图

以往我们所熟悉的脑电图，是将人脑细胞放电活动放大 100 万倍，并将之描绘在记录纸上，依据脑细胞放电活动的频率快慢，或幅值的高低，研究大脑的生理或病理变化。但它对于人类所独有的心理品质、创选才能、智力特征等却远未予以涉及。

脑像图，是把大脑整体的、相干的和运动的脑波数据输入计算机进行数字运算，并将结果绘制成流动几何图形。它所研究的内容是在相干空间中，脑波运动轨迹所自行组织和构建的翻新花样。它所表达的意义，是大脑高级功能在整体层次上，思维意识活动的简单与复杂或新颖与一般。

脑像图的判别规则全新，但不复杂，只要过目，便可了然。首先，识别轨迹是单一的还是并列的；其次，识别轨迹在运动中由于交错、扭曲、折叠、拉伸、挽结所组织、构建成花样的复杂性、立体感、节奏感和美感。通过这些表现便可以认识其对立的大脑的品质特征及其功能状态。譬如此大脑是简单些还是复杂些；是左半球优势还是右半球优势或是整体层次优势；思维活动是偏于创造型还是规范型；情绪活动是偏于宽松型还是紧张型；心理品格是偏于丰满活力型还是单纯文静型等等。

脑像图技术将在如下几个方面展开应用。

1、学龄前儿童脑功能识别。了解小儿大脑功能特征，是属于哪种类型：简单型、复杂型、创造型、规范型、显在型、潜在型等等，以便于更全面地制订幼教大纲。人才的检索与树立当从幼教开始。

2、学龄儿童脑功能识别。了解学生大脑品质及其功能表现，发挥其强项，追补其弱项，使之成为全面发展的人才。对于患病学生的药物使用是否妨碍了大脑功能，应否停药或换药以减轻大脑的负担，脑像图可以提供重要的参考依据。

3、应届毕业生选报志愿的参考。顺应大脑优势选报志愿，成才的机会较大，逆之则学起来也是困难重重。如果是左半球优势，可选修理工科；右半球优势，可选修文史科；整体综合优势，可选修管理科。

另外企业人才任用及定岗、专业人才的选拔都可以脑像图作为参考。

脑像图技术的应用将牵动亿万人的心，人称未来的 10 年为“大脑的 10 年”，这其间脑像图将得到完善和发展，并将为优化人类就业组合起重要作用。

## 神经装补学

从人类进入文明时代起，不论是医生、还是占卜算命的预言家，都一直在探索使残疾人恢复正常功能的方法：让截肢者行走自如，帮聋人恢复听力，使盲人重见光明。

近年来，科学家们研究了大脑的运动及传感功能，并试图使其与机器联系起来，使残疾人能恢复正常功能，这就是神经装补原理。科学家用神经装补器件使电视摄像机和微型电极相连，并将信号输给大脑的特定区域。

科学家还设想用大脑意念来操作和控制计算机等。科学家只要使用专用无线电发射器，就能把从大脑皮层搜集到的信号传输到需控制的机器上。

神经装补学的先导科学家是 T·汉姆伯里奇特和 J·希特德尔克斯。他们的研究内容就是在神经元旁植入微型电极以便对大脑皮层的损伤或失去联系的部位进行刺激和记录。他们对自愿接受治疗的病人进行了视觉植入试验。他们把 38 根比头发丝细的铱电极插入后脑视觉中枢上，电极通过金丝与计算

机相连。计算机输出刺激大脑“视区”的信号，从而使全盲人辨别出亮光。

汉姆伯里奇特等人希望在2000年以前研究出更完善的装置，包括电视摄像机，这就要求植入上百根或更多的电极以刺激大脑。他们打算给全盲人配戴微型电视摄像机，使盲人可读书看报，辨别环境障碍物。盲人感知的影像类似体育馆的记分显示屏。

汉姆伯里奇特预计神经装补学最终会使正常人变成超人，就是真正的仿生人。只要搜集到来自大脑皮层的信号，就可植入电极绕过肌肉直接与计算机连接。大脑信号直接控制计算机，可省去等待肌肉缓慢反应的时间。

用装补插入器件的方法可以使脊柱损伤的病人不同程度地减轻病情。如果脊椎系统某一部分丧失功能，而其它部分正常的话，那就有希望用加接电子旁通的办法恢复失去的功能。

当然，凡事都有两个方面，比如意念控制，在加入神经装补器件后人是否会用意念干坏事，恐怖分子会不会利用摇控技术使植入器件和病人产生幻觉或其它更坏的效果，等等。但不管怎么说，神经装补学的确是残疾人的福音。

## 延年益寿话未来

人一生下来，就开始长年龄。长期的体力消耗与机能衰退，使身体抵御各种疾病，突发事故和损伤的能力逐渐减弱，就是体格最强壮的人也抗拒不了年龄增长的影响。

如何延缓这一进程，已成为人类十分关心的事情。有些科学家认为，通过注射，使年龄较大的人具有与年轻人同样数量的荷尔蒙，细胞的置换便几乎可以无止境地进行下去。

而另有一些科学家认为，化学作用的结果会使置换系统停顿。并做了一次逆转这一进程的试验：给一些大鼠喂食了大量可减少血液中氧含量的化学药品；同时在另外一些老鼠身上用了一定剂量的滴滴涕以刺激其肝脏。若干例证明衰老进程减慢了，但这一现象的确切原因还有待进一步查寻。

科学家们认为最有希望的延缓衰老的方法还是饮食。用含有各种不可缺少的成分的平衡饮食饲养实验室的动物，把热卡的摄取量减到只有正常量的3／5，结果证明其寿命比一般延长2／5。精力的正常衰减以及与年龄增长有关的疾病均比通常出现得晚，约可能迟40%的时间，其效果是延长了整个寿命。

有的科学家认为，人的衰老是由于呼吸造成的，人进行呼吸是为了在细胞中产生能量，这些细胞在氧的作用下消耗了人体中的养料，并产生出残渣，它们导致细胞受损，从而加快人的衰老程度。现在，由于有了维生素E和维生素A以及硒元素，与衰老进行斗争便有了武器。

更多的科学家则以极大的热情投入一项实验，既是使脱氧核糖核酸本身发生作用，以延长人的生命。

研究延缓人身衰老的科学家们工作是多方面的。但是他们都提出了一个共同的问题：什么是长寿的秘密？是那些具有可以抵抗疾病的特殊组合基因吗？

在法国，为了解开这个谜，著名的遗传研究实验室在诺贝尔奖得主让·多塞的主持下，由达尼埃尔·科恩教授领导制定了一个庞大的研究人类衰老的计划，该计划包括建立欧洲最大的老人血库（血库存有400个百岁老人的血样，还有他们的40个超过90—95岁的兄弟姐妹的血样）。研究人员最近发

现了两个基因，它们可以与长寿现象联系起来。另一个类似的对百岁老人基因的研究计划正在意大利的一所大学中进行。在日本，一个科学家小组专门从事免疫系统的研究。在美国的研究所里，研究员们正在抗衰老方面探索细胞的发展。总之，延长衰老不再是幻想。因为，在这个领域的研究正在取得进展。毫无疑问，控制那些决定人类死亡基因的斗争无疑是科学家们面临的最大挑战。

将来，让人人都活过 100 岁将不会是什么难办的事情。

## 长寿药物 20 世纪末将问世

人体衰老的原因已基本被科学家揭示出来，这是研究人体细胞生长的科学家们最近取得的研究成果。人类衰老之谜的破解，将使医生能推迟与年龄因素有关的疾病的发生，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 5 年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化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。这些结果将在确认之后于明年发表，以这些化合物为基础的第一批药物也将在 3 年内用于临床试用。

哈利说，他的研究小组正处于“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。此项研究如果能够取得成果，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。

不过，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。

## 人工冬眠技术

人类是否能冬眠？这是许多科学家长期努力探索的课题。美国加州大学的研究人员用狗进行冬眠试验获得成功。他们将一只 3 岁小猎兔犬麻醉后，放在一张冰床上，使其体温降低（狗的正常体温为 38℃到 40℃）。当小狗的体温降至 25℃时，用人造血替换原来的血，以防止血液在低温中凝结。然后继续降温，一直降到 10℃以下，这是通常认为狗已处于死亡状态的体温。冷冻一段时间后，再将它解冻复苏，9 个月后，小狗完全恢复了健康。

在此之前，用作冬眠试验的狗复苏后往往患上癫痫症、呼吸障碍和肺炎。

加州大学研究人员这次试验之所以使小狗能完全康复，关键是在冬眠过程中使用了含有盐、葡萄糖、淀粉等成分的特制人造血液。这项试验的成功，激励了科学家们进一步用猴子来进行实验，而实验的最终目的是希望将这项技术应用于人类。

当然，这项试验更重要和更现实的一个方面是人造血液的应用。在一些大手术中，病人由于出血过多而会导至休克，同时流出的血浸染刀口，也将影响手术的正常进行，尤其是心脏方面的手术。在通常的心脏手术时，病人往往不得不用人造心脏将血液泵入体内进行循环，这样就不可避免地使血液受到不同程度的损坏。手术时间越长，损坏越严重，病人所需恢复的时间也就越长。若能在冷冻状态下，用人造血替换人体血液进行手术，就能在很大的程度上避免瘀血、休克和血液污染等危险。可贵的是病人不再需要消耗大量新鲜血液，当手术完成后，可将病人自身的血液再输入病人体内。

估计人工冬眠技术在不远的将来会应用于人类。它有可能有助于治疗一些疑难病症和延缓人的衰老。

## 远距医疗

随着航天事业的发展，飞离地球到月球上或在太空遨游的人越来越多，这些人员假如得了病怎么办呢？一项最接近未来的技术——远距医疗将解决这个问题。

为了能够救助远海生病的海员，1979 年联合国发射了国际海事卫星网，由于大部分卫星电话都与卫星网相联，这样远距医疗便诞生了。这是医学史上的一个重要里程碑。

目前，任何一位担心心动过速会带来血栓危险的心脏病患者，都可用帕特里克博士创立的心脏病患者远距治疗协会建立联系。只要拨通他的电话，病人的心电图就可快速从小盒子里跳到在巴黎值班的心脏病学家的监视器上。电脑会快速将心电图打印出来。以便医生进行认真的分析和及时作出决定，再通过电话告诉病人注意事项及应服的药品和所用的剂量。

糖尿病患者可通过另一种仪器享受远距医疗。这个仪器可以测定病人的葡萄糖含量，并确定病人应注射胰岛素的剂量，以避免出现供血不足造成视力和溃疡问题。远距医疗也可通过仪器对患高血压产妇胎儿的心跳和产妇宫缩的情况进行监测。

放置在床头的微机可记录下在家中接受远距医疗病人的全部情况。随后，这些数据被传送到医疗负责人的大型计算机中。采用这种方法比正常的住院治疗更快捷、更有效。不久的将来，病人甚至不用到诊所就可以了解自己病痛的详细情况。

1990 年 3 月，休斯敦医疗中心的专家就为远在 10 公里外的一位 12 岁女孩子进行了会诊，在高清晰度电视上传送了她的情况。这种方法为农村、山区缺医少药状况找到了解决办法。

远距医疗的革命还涉及到病理学领域。病理学家通过显微镜对组织的细胞标本进行分析，可诊断出病人所患疾病，准确率在 70%以上。而传统的方法则要花费很多时间，花费更多的人力物力。

未来的情况是，病人无论在家里的床上，还是远海航行的船上，或者在冰天雪地的南极，甚至在遥远的太空中，这些都无关紧要，远距医疗能及时为他们治疗。到那一天，医院的病床将会消失。人们期待着这一奇迹的早日到来。

## 不让疼痛折磨人

疼痛，从人类诞生之日起，就一直是人生的一大灾难。

19 世纪初，德国药剂师瑟图那从鸦片中分离、提取了吗啡，吗啡具有明显的镇静、止痛的功能。吗啡被广泛地用于克服疼痛，如胃痛、牙痛、神经痛等。但是，吗啡具有成瘾的缺点，又有其他副作用，因此不是理想的止痛剂。

脑科学的研究为研制新的止痛剂指明了途径。美国、瑞典等国的科学家曾在动物和人的大脑中发现了吗啡受体，吗啡受体能接收吗啡类特质。1975 年，英国研究人员休斯从猪脑中分离出了具有吗啡样活性的多肽物质，称为内源性鸦片样物质，简称内啡肽。

内啡肽具有很强的止痛功能，其止痛效果比天然吗啡大许多倍，对于像三叉神经痛、神经根炎、外周神经痛、偏头痛等使病人疼痛不堪的疾病，能很快地解除病人的痛苦。并且它不会使病人成瘾，不存在天然鸦片的缺点。

内啡肽的发现给医生战胜疼痛提供了一件新式武器。但由于内啡肽的功能十分复杂，它不仅有镇痛功能，还有控制垂体内分泌，调节体温、呼吸、心血管活动、消化、睡眠、情绪等功能。此外它还可能引起癫痫、休克、哮喘、肺气肿、过食性肥胖等副作用。因此，需要对它的功能进行深入研究后才能投入使用。但不管怎样，利用内啡肽的人工合成，将提供最有效的止痛药物。

多少年来，剧烈的疼痛折磨着无数的病人。对大脑中内啡肽一类的物质的研究将为疼痛病人带来福音。在未来的医学面前，疼痛这种使人难忘的体验将变得不那么可怕了。

## 音乐疗法

音乐虽然只有 7 个音符，却可以奏出动人的乐章，产生奇妙的效应。医生们临床发现，让高血压病人听抒情的小提琴乐曲，能使血压降低 10—20 毫米汞柱；产妇在分娩时如果欣赏优美悦耳的音乐，可以分散注意力，减少疼痛。由于音乐有良好的医疗作用，现代医学与音乐之间又派生出了一门新的边缘学科，称作“音乐医疗学”。今天，音乐治病在国外已被广泛地应用于临床实践。科学家们预言，音乐医疗学将是一门很有发展前途的未来医学，它对人类的健康和生活有着重大的影响。

美国纽约城的素霍区，有一个特别的诊所。当悦耳动听的音乐声和温馨宜人的香味充满整个空间的时候，10 多位患者走了进来。他们轻快地脱掉鞋子，躺在床上，戴好特制的眼镜。五彩缤纷的颜色在这些人眼前轮番出现，低节奏的音乐自始至终在他们耳边回响。他们似睡非睡，似醒非醒，逐渐进入了一种妙不可言的梦幻状态，45 分钟后，一位年轻的女护士将他们唤醒，有礼貌地请他们回家。

这是“三位一体同步兴奋诊所”的工作情况。它以音乐为主，伴有光线和香气，帮助人们减轻心中的压力，排除精神上的紧张。据说就诊者戴上特制的眼镜后，能够看到各种颜色不断地在眼前变化闪烁，面前出现一个色彩斑谰的奇异世界。令人赏心悦目；耳机传来一阵阵美妙的乐曲声和歌声，把人引入一种超凡脱俗的境界。一种心旷神怡之感油然而生，扑鼻而来的香味更是让人轻松自如。经过 45 分钟的“治疗”后，患者原有的紧张和精神压力一扫而光，代之而来的是精神上的安宁。

现代科学认为，音乐之所以能治病，在于人体是由有规律的振动系统构

成，人的脑电波运动、心脏搏动、肺的收缩、肠胃的蠕动和自律神经的活动都有一定的节奏。当一定频率相接近，当人患病时，体内节奏处于异常状态，选择相应的乐曲，借音乐产生的和谐音频，可以使人体各种振频活动更加协调，有益于患者恢复健康。

研究发现，音乐虽是 7 位不同音符形成的组合，但保持声波在 35 分贝左右有规律地振荡，由此产生的一种能量传入人体后，使细胞发生和谐的同步共振，可对细胞起到一种微妙的按摩作用。音乐还能调节人体的内环境，促进内分泌系统释放出多种生理活性物质，增进新陈代射。音乐还可以提高大脑皮层的兴奋性，使皮层下中枢植物神经系统产生相应运动，稳定情绪，消除心理紧张状态，协调全身各系统的功能，从而能使人消除疲劳，充沛精力，并且有益于增强机体免疫力。

现代社会，音乐与锻炼结成了牢固的伴侣。人体内固有的节奏感对节拍和旋律的反应较敏感，音乐的作用，好像是肾上腺素一样支持人的精力，运动员听完几首他喜爱的乐曲，仿佛注射了兴奋剂，走进赛场会打破记录。而这种“兴奋剂”却不受国际奥委会药检委员会限制。

科学家们发现：β内啡肽是大脑在疼痛和紧张时释放出来的一种止痛剂。人们测量欣赏过音乐和没有听过音乐的两组人员体内的β内啡肽水平，结果发现听过音乐的人的β内啡肽比没有听过音乐的人要少得多，这就证实了音乐的镇静作用，肯定了音乐确实具有相当重要的医疗价值。

现在世界各国的音乐疗法正在不断发展，音乐医疗康复正越来越受人们的重视。未来的世纪里，人们到音乐诊所待上一段时间，疾病就会得到治疗，身心就会愉快，部分乃至全部地代替打针吃药。

## “种牙”和“修眼”

现在的牙科实行的是镶牙，掉一颗则镶一颗，全掉了则安一个“满口假牙”。

镶的牙和“满口假牙”，与真牙相比，它们是“死牙”，咬之无动于衷，用之食不知味。真牙就不同了，它与牙神经相连，可以知软知硬，知冷知热。最奇妙的是，它能长得适度，而决不会长出口腔之外。

小孩子在乳牙脱落后会长出新牙；一些高龄老年人在“老牙”掉后也会长出新牙来。中医有“牙为骨之余”之说。医学科学家发现，将骨胶原酸性溶液通以直流电时，成骨细胞会向电源的负极聚集。因此，不久的将来，有可能将牙的“种子”种入缺齿处，再通过电刺激的方式，使新牙破“土”而出。

材料学家研究发现，牙齿是一种有机陶瓷。但它和普通碗碟等陶瓷不同，后者主要成分是无机陶瓷。科学家们已经在实验室里制出了这种仿牙齿的有机陶瓷。不久的将来，这种“活”牙齿将会在缺齿者的口腔中实地站岗放哨。

近视眼患者要戴近视眼镜，老花眼者要载老花镜，这无疑解决了视力模糊的燃“目”之急。但眼镜的戴、摘、破碎等却也带来诸多不便。隐形眼镜的发明，似乎解决了这一不便，的确使戴镜者欢喜了一阵子。外部的眼镜，移到了内部，不必再为　擦眼镜、寻眼镜、换眼镜等而苦恼了。然而，隐形眼镜对眼球的摩擦，以及细菌对眼的侵扰等，都是一个长期隐患。

眼镜算不上是人体零件，它只是眼睛功能的补充。真正的零件应当是眼球——天然的或者人造的。然而，对于近视或远视眼患者来说，更换“零件”似乎太兴师动众了。因为自己的“零件”尚且完备，只是晶状体的曲率不尽

人意而已——近视者曲率较大，远视者曲率较小，它们都偏离了正常值。因此，无须更换，只作局部“修理”即可。

修理的办法是从位于晶状体的角膜入手，医生将一个光纤探头对准患者眼睛，“叭”的一声，红外线激光手术刀在0.5秒钟内完成了修理手术——对近视患者那凸出的角膜，“切”去其凸出部分的盘形；对远视患者那变平的角膜，则“切”去其四周的环形。

未来社会上将出现人体零件维修店。它将出售、更换和修复人体零件。随着生物工程和生物材料科学的发展。这种以高科技为龙头的新兴产生定会兴旺发达起来。当然了，那时的零件维修店也会“种牙得牙”，“修理”眼睛比雕塑还容易。

## 逼真假肢与人造韧带

对于四肢残缺的伤残人而言，起初人们采取的是“配假肢”的办法，根据伤残人上肢或下肢的尺寸，由工厂定做一个塑料假胳膊或假腿，然后将它连接到缺损肢体的残留段上，有的则采用不锈钢材料将假肢直接固定到残肢段上。这种假肢是无法随心所欲地活动的，而且“直接固定”会引起人体本身对“假肢”的排斥作用。

针对假肢活动不灵便的缺点，科学家们开始在“活动关节”上做文章。他们把每种关节都分成若干个小块，制成标准化零件。考虑到伤残者的高矮胖瘦等不同类型，这些活动关节可以有选择地进行小块“骨头”的有机组合。

由于人体会排斥装好的“假肢”，科学家们正在研究一种新型骨骼粘合剂，通过这种粘合剂的“媒介”作用，不但消除排斥假肢的不良副作用，而且还在假肢周围聚起了一种骨骼生长素，使真假肢体长在一起。

美国一家公司最近研制成一种特殊的手指和脚趾零件，无须粘结剂即可将它们固定到手和脚上。这种特殊手指和脚趾零件是由单片硅橡胶制成的，不仅固定牢固，而且自身转动灵活，与真手指和真脚趾相比毫不逊色。

人们在剧烈运动中，或在对抗性强的体育比赛中，有时会使韧带撕裂或膝关节严重受伤，这就需要修复乃至更换韧带——十字韧带。

未来的人体零件修配店，将根据患者的不同需要提供并负责安装人体需要修复的韧带。

对于髋关节韧带受伤者，可出售配有聚四氟乙烯多股线合成的韧带绳。由于人的髋关节承重力量大，所以必须用这种抗压抗拉性能好的聚四氟乙烯多股韧带绳。目前国外已制成的多股线韧带，其强度远胜过“天然”韧带。

对于膝关节损伤者，可配聚丙烯韧带“布”。这也是因“地”制宜的一种创造。因为膝关节需要更大的活动性和柔韧性，它对韧带的承重性要求一般，而对其灵活性则要求较高。它宛如布鞋鞋口处的松紧带布。

科学家经过研究开发了一种新型材料——碳纤维来制韧带，这种零件适用于各种部位韧带和腱的断裂的修复。更换这种碳纤维韧带后，恰似在骨关节间为“牵牛花”搭了一个“竹片支架”。人体断裂的韧带和腱结缔组织这些“牵牛花”，可以顺着碳纤维的“竹片支架”缓慢生长，直至重新长成新的牢固的韧带和腱。

随着新材料、新技术的开发，人体维修将更加逼真实用。

## 转换血型已非梦

人类的血型是遗传而来的，多少年来，人们总是希望改变血型或增加 0 型血，现已有了重大突破。人工转换血型，即使让所有人都统一到 0 型上，

恐怕也不会向生物工程那样设计出完美无缺的婴儿，然后对其大规模复制，使人们担心这样会抹杀人的个性和多样性，近而持反对态度。如果血型能统一，将给医疗事业带来极大方便，而且无损于人的身心。

血库专家们正在寻找将所有血型转变成可以输给任何人的 O 型血的方法。

血库的管理人员经常为血液供应不足而担心。此外，血库贮血不能保证血液质量，冷冻贮血有可能损坏血细胞。一般说来血液的贮存期不应超过 35 天。在给病人输送血球时，实际上是在给病人添加输氧载体，因此医生总是喜欢把最新鲜的血液输给病人。影响血库效率的最大因素之一是人血有 A、B、AB 和 O 型 4 种不同的血型，因此血库发愁的是一种血型严重短缺，而另一种血型则过剩，导致过期而失效作废。纽约金包尔医学研究所的高尔茨坦正在尝试一种变废为宝的新技术，即把其他血型的红血球都转变成 O 型，并可输给任何病人。

不同血型的区别主要在于散布着若干链系糖分子的红血球表面上，4 种血型的基本分子链是相同的，在分子链上倒数第二个糖分子称作羊乳糖，而最后一个分子称为岩藻糖，血型的区别在于由半乳糖分叉并与岩藻糖并排的次生糖分子的特征上。O 型血与其他三种不同的是它根本就没有次生糖分子，糖分子链都以岩藻糖收尾。这就是 O 型血是万能血的原因。如果病人的血液中不具有输进血液中所带的糖分子，那么外来的糖分子便起到抗原的作用并刺激病人的免疫系统去侵袭外来的血细胞。所以 A 型血只能输给 A 和 AB 型者，B 型血只能输给 B 和 AB 型者，AB 型血只能输给 AB 型者，而 O 型血可以输给任何人。如果能把抗原除掉，实际上就把所有其他血型都转变成 O 型，并能输给任何人，这样一来，只要血库里有血，就没有血型之分，成为万能输血库。

高尔茨坦认为酶可以把抗原除掉，他与伙伴们已经成功地把 B 型血转变成 O 型。他们所使用的酶是从未烤制的咖啡豆中提取出来的。研究人员将酶与 B 型血细胞混合 2 个小时，酶便将末端的半乳糖从糖分子上剥取下来。由于没有附加的半乳糖，B 型血便转变成 O 型，经过试验，证明新的 O 型血适应力很强，与正常红血球一样可存活 120 天，而且不被人体免疫系统侵袭。O 型血的人在大量接受由 B 型转换成的 O 型血时，血液中的 B 细胞抗体会短暂性增加，其原因尚待研究。但是抗体不会侵袭输进的新 O 型血，高尔茨坦及其伙伴正在研究这一遗留问题，并已开始了其他血型转换成 O 型的研究。

## 用微芯片修复大脑

人体最重要、最奥秘的部件大脑如今再出什么毛病，科学家们已找到了一种修复的方法——微芯片技术。

微芯片的发明，不仅提高了一般科技水准，医学也受益匪浅。过去 10 年来，全世界就有 1．5 万人脑袋里装置了电子零件。换句话说，以往属于科幻小说的题材，如穿透脑壳把微芯片置于脑干里，现在已经成为现实。许多案例是把芯片和白金线连接，然后在大脑里融合并埋藏其中。

这种高科技医疗技术，科学界称为神经修复，通称为“仿生学”。其中最常施行的耳蜗移植，也就是恢复深度耳聋病人的听觉。至于控制癫痫病人的抽搐、恢复盲人部分视力和瘫痪病人手部功能的手术，虽然仍在实验阶段，但已获得进展。

其实移植外物进入病人体内，医学界已相当普遍，如塑料臂部、硅胶隆

乳、生化耳朵等等。据统计，每年大约有 600 万这类物件植入人体，所花费的金钱达 100 多亿美元。而且这数目在新技术引进下，正逐年增加。

手术次数日增，促使技术不断演进，有些植入的东西现在已能“思考”。它们透过微芯片技术的使用，和大脑共同运作，发出复杂指令给电子体，并监测大脑的活动。

在美国施行耳蜗移植恢复听觉的病人，至今已有 1．2 万人。目前，欧洲的脊髓受伤病患者可以植入仿生装置控制膀胱，而控制癫痫的方法仍处于实验阶段，预计不久后即可派上用场。

以恢复瘫痪病人性或身体功能的研究，是最可能实现的部分。因为就研究人员报告观之，似乎并非难事。如一位病人想要举右手，他的思绪就会产生一种特殊的电波模式，让植入脑里的仿生装置接收。然后这装置送出一种电子信号，给植入病患肩膀内、藏有微处理机的半导体芯片。这芯片再发出复杂的电子指令给连结右臂内数 10 个神经结的精细电极，导致正常的肌肉组织收缩，举起手臂。

美国卫生部神经修复计划中心主任汉布瑞其博士最感兴趣的计划，莫过于如何利用微芯片植入技术重新改造人的思想。他说：“当你能把信息植入一人的大脑，改变他的想法时，其意义相当深远。”剑桥大学教授翰福瑞斯也认为，在人类大脑中放进微芯片以增加记忆和智力的时代，不久将来临。他说，第一阶段或许是植入一个已经设计好程序的芯片，第二阶段则放进一个空白芯片，使之成为备用大脑，而不怕大脑受伤。

## 神奇的未来计算机

已经有一座试验性的计算机，它能将一种文字翻译成另一种文字，每分钟 1800 个字。文字翻译计算机的发展目标是将一种文字译成多种文字，即具有多种文字转译功能。目前已有能辨别某种语言，并起反应的计算机，而这种语言辨别计算机的未来，是要发展成多种语言互可翻译的机种。一种正在研究阶段的计算机，能够读报告（就像人一样），积聚知识，然后回答问题，或者根据所得的知识采取某些行动。即使今日也有能够以每秒钟几千字速度“读”支票、杂志订户单的计算机。以后也许还有能“读”笔迹的计算机呢。

有些科学家想象有一座巨大的中央系统计算机，可以存储某一学科的所有资料，有问题的人瞬息就可得到答案。这对一个诊断病情的医生是太有用了，可以将所有症状输入计算机。他甚至在病人身上装上传感器，把病人的体温、心跳、脑波、血压直接输入计算机。计算机接着在“记忆库”内搜寻资料，然后适当治疗。

将来甚至可能出现全自动的工厂，原料从一边运进，成品从另一边送出，全由计算机自动操作。计算机几乎可以接管任何重复性工作，不管是为一台自动机扭上螺栓，还是做复杂的数学计算，保存库存的千万件不同零件的存货单，或者追踪一个环绕地球的人造卫星。

## 人脑电脑互补

人脑具有神奇的功能，但是，随着科学的飞速发展，大脑需要从浩繁的脑力劳动中解放出来，这就需要有称职的“助手”，他就是电脑。

电脑是人脑的延长和扩大。人脑的一些比较简单的功能如记忆、推理开始由电脑来完成，从而大大减轻了人脑的负担。不过，目前的电脑的功能与人脑相比，还比较“傻”，它还缺乏学习能力，图像识别能力，声音辨别能力，创造性思维的能力等。因此，科学家们正在研究更高级的电脑——智能

计算机。

正在研制中的专家系统将具有更大的解决问题的能力。人的大脑能贮存丰富的知识，也能灵活地运用这些知识解决问题。医生的大脑中积累了对各种疾病，药物的知识，遇到某个病人，他会根据症状作出正确的推理，诊断出疾病，开出治病的药方。现代的人工智能开始模拟专家的思维过程，设计制造了专家系统，它们能代替专家的工作。有些专家系统模拟科学家发现科学规律的思维过程，从一些原始数据中重新发现了物理学定律。

专家系统的主要组成部分是知识库和推理系统，知识库储存了大量的知识，知识按照一定的体系储存着，推理系统包含着各种推理规则，它能根据输入的条件，运用知识库中的知识，推导出合理的结论。除了知识库和推理系统外，还有知识输入系统、知识库管理系统，它们的作用是接收新的知识和对知识库重新调整。

专家系统使人工智能达到了专家的水平。不仅具备了专家的知识，也具备了专家的经验，能完成专家的工作。专家系统的进一步完善，必将使电脑具有更高的智能，能在更新的层次上代替人脑的一部分功能。

现在，世界上已经有了医学专家系统，地质专家系统、化学专家系统，中医专家系统等，将来会有更多、更高级的专家系统，这些系统不仅知识渊博，而且思路敏捷，解决问题的速度快。专家系统不是专家，胜似专家。应用已有的知识成果的工作将由专家系统来承担，人脑则主要用来认识新的未知世界的奥秘，创造新的知识。此时，人的大脑得到更大的解放，它的最主要的功能——创造功能才能得到更大的发挥。

## 第三代个人电脑

个人电脑到了第二代，并且在近几年内第三代个人电脑就将问世了，第三代个人电脑是一种新型的个人计算机。你端坐在家中或办公室，按动键盘，它便以悦耳的声音告诉你：“电台正在广播一篇文章，也许你会感兴趣。”说话间，激光打印机已经无声无息地把那篇文章打印出来。这种新的个人电脑，具有许多独特的本领。

第三代个人电脑配有一种像人那样能听会说的电脑附件。将它与电脑一起使用时，能听懂两万个单词。因此，这种电脑能将人们口述的信件打印出来；能将人们嘱咐它的事记录下来，办好以后又能向你通报。当电脑掌握了辨认声音的本领时，就有可能通过电话远距离地控制电器。这样，如果你外出旅行时，遇到刮风下雨，可以打电话关照电脑发出控制命令，把门窗关好；让电饭堡将饭烧好，好让你们到家就能吃饭。

这种电脑具有大容量的微型存贮器及大量软件，使之能同时做几件事。它能边做复杂的计算或其他工作，边通过程序指导操作者。比如，教育软件能让电脑指导你做作业，外语教学软件则能教学生正确地发音。爱好艺术的人还能通过电脑剪接录像带，自制电视节目等。

第三代个人电脑记忆功能强，大到百科全书、辞海，小到邮政编码、电话号和亲友的生日都能存储在电脑里，需要时，不必翻阅电话号码簿，按下揿键，电脑便能显示出来，并能自动拨通电话；还能及时提醒你过生日。

这种电脑还可代你写文章和起草文件。你只要通过键盘将自己的构思输入电脑，显示在荧光屏上，经过文字处理机处理，就可整理成精采的文章。待你审查满意后，可以由配套的激光印刷机印制成文件或书刊。

## 电脑电路的微缩技术

电子工程师们多年来都一直致力于发展微缩技术，务求使电脑晶片上的电路增加，排列更繁密，现在的横向的平面电路排列已不能满足工程师的要求。

近年来，他们纷纷“放眼天空”，试图使晶片电路排列竖向发展，成为立体系统，就像建筑物由一层逐渐发展为摩天大楼一样。美国和日本的工程师已着手在一片小如指甲的晶片上建造一个微型立体电脑系统，目的就是要大大提高电脑的功率，使桌上电脑摇身变成超级电脑，或使普通电子消费品（如手提摄录机）更精密醒目。

在电脑晶片垂直向上发展前，首先要解决辅线问题，若能移走电线，晶片表面便有更多空间容纳额外的晶体管，使晶片更强劲。目前，一些技术力量雄厚的公司制造的晶片已属立体之作，最先进的甚至由 30 层物料叠成，当中有些叠层的厚度只及十多个原子，这类晶片全都将晶体管放在表面，电线置于其上，每层电线间有绝缘体分隔。这样的立体晶片制造术比较简单，要制造有第二层甚至第三层空间以容纳更多晶体管之晶片便困难得多，主要障碍在于如何使这么多层晶体管所发出的大量热力散去，这样的技术到目前为止尚未出现。但专家们相信，随着技术的突破情况会逐渐改观。

## 智能机

现在的计算机能代替大脑一些简单的功能，如运算和记忆，但它不能直接帮助大脑提高创造力。因此，科学家们正在研制各种各样的智能机，例如，能自己读懂大学课程的学习机，会联想的计算机，以及具有广博知识的专家计算机等。

美国耶鲁大学的专家们曾制造一部智能机，它可以阅读英语、法语、西班牙语的报纸，并且能作出简明的文章摘要。美国制造的另一架智能机用了几十个小时，创作了一部十几万字的中篇小说，情节曲折动人，文笔流畅。

有了这种智能机，还要给大脑与计算机建立起一座桥梁，使它们的信息能互相交流。也就是要让计算机及时了解大脑在想什么，需要什么，才能主动地提供各种资料，帮助大脑记忆、推理、计算，使大脑得到最大限度地解脱，即卸去较简单的劳动而去进行创造性思为，从而使其潜在智力得到开发。

目前，科学家们正在研究脑电图拾取器和脑磁图拾取器，计算机通过脑电波的波型变化和相应的磁场变化，可以掌握大脑活动的信息。美国科学家已研制出一种脑磁测量仪，并得到人脑活动的脑磁图。根据大脑各部分的磁信号，编制成特定的程序，传输给计算机，让计算机懂得这些信号。另一位科学家还发明了一种极细微的“神经电话”，通过微电极，计算机的信号就能直接传给大脑，“解决大脑所需的技术性问题，以便集中力量进行创造性思维，解决最有价值的问题。

将来总有一天，你想要解决什么问题，只要戴上脑磁图拾取器，接通“神经电话”，大脑中就会涌现种种发明创造的画稿，智能机会替大脑记忆、思考、运算、回忆、比较和选择，使人类的创造力能够最大限度地发挥出来。

## 信息高速公路

人类正酝酿着一场新的信息革命，这将使人类的活动在下一个世纪发生根本性的变化，那就是驰骋在“信息高速公路”上。

信息高速公路是一种把电话（声音）、电视（图像）和电脑（数据）结合起来的多媒体网络。由于利用了近年来的一系列科学和新技术的成果，特别是光导纤维和信息数字化两大技术，它可以将各种信息转化为一定的电信

号，极大地提高信息存贮的密度，与此同时利用光导纤维的高速传导来提高信息的运载量和传播速度。

让信息上高速公路，这已不是什么幻想，在不久的将来，在这方面研究、建设走在世界前列的美国人就可以利用计算机，像打电话那样便捷地同其他地方的人进行即时的信息传递。

美国的“信息高速公路”计划不是要建一条水泥路面的宽阔大道，而是把美国各大学研究机构、医院、图书馆、企业以至千千万万的普通家庭连成一体的全国性信息网络。

在不久的将来，以往学校中由教授在课堂中讲学的情况将不复存在。课堂中每每挤下上百名学生的情况，也可望由智慧型工作站、人造卫星电视以及多媒体节目所取代，学生则各自坐在自己的电脑前，从事以电脑为基础的新学习方式，各人向电脑负责。

图书馆与个人电脑连线，使人可以在家中按个电脑键盘就可以使几百本书在家里的荧幕上出现。在家里插入一个磁碟片就可阅读《纽约时报》，并选择自己喜欢、关心的新闻当头条。如果没有兴趣看新闻，则可以换个频道，在家里逛百货公司，还可以与远方的亲友一起逛，彼此讨论，享受在沙发上与好友逛街的乐趣。

信息高速公路完成之后，影响最大的产业，除了电脑，电讯及其相关的高科技产业外，还将包括美国在全球目前最独霸的娱乐业。一方面就消费者而言，在家里就可以享受电脑磁碟片加有线电视综合之后至少 500 个以上可供选择的电视频道，要是对这些电视没兴趣，还可以另外再按个钮——又可从电影图书馆中再选择一部自己喜欢的电影。电影制作的成本，则将因为有电脑科技的辅助而大幅度降低，这样将会制作出更多的影片。

信息高速公路的伟大意义还在于使人们的生活、工作和相互沟通方式发生了根本性的变革。在美国，依赖计算机在家里上班的政府官员和公司职员 1994 年为 700 万左右，信息高速公路建成后的人数将会成倍地增加。由于他们不必来回奔忙，因此传统高速公路的客流量将会减少 30—40%。和这些密切相关的能源的需求以及对环境造成的污染也将在很大程度上得到缓解和减轻。可以说，信息高速公路将改变整个地球。

科学家们信心百倍地展望到，随着世界各国信息高速公路陆续建成，势必在 21 世纪的某一天连结成全球性的信息高速公路网络。由于来自全世界各地的信息能够快捷便利地四通八达，畅通无阻，因此“地球村”蓝图的实现再也不是梦了。

## 将要到来的光子时代

如果说 19 世纪是电气时代，20 世纪是电子时代的话，那么 21 世纪无疑将是光子时代。随着光学领域一项项富有成效的突破，光子时代已悄然向我们走来。如光纤通信，激光排版机、激光唱机、激光手术刀、激光存储器、激光识别信用卡等等，这些利用激光、超纯玻璃纤维及各种新材料开发的新产品，将在 21 世纪取代电子产品，成为人类科技产品中的新宠儿。

光子产品具有电子产品所不可比拟的优点。光波波长只有典型无线电波长的百万分之一，用光波传递 100 万个信息所占的范围与无线电传递一个信息所占的范围相同。一根 0．1 毫米的石灰玻璃光纤可替代 625 条铜线，所以光纤通信更适合于高速、高容量传递信息，且成本低。国外做过试验，架设 1 公里 6 蕊光缆代替电话音频电缆，可节约铜 3．7 吨，成本可降低 30—50

%。这种技术自然得到信息社会的青睐。

光技术的优势将表现在正在开发的光子计算机。微电子学的精微测量表明，电子计算机运转时，大部分时间并非在计算上，而是耗费在电子从一个器件到另一个器件的运动上。目前电子计算机的运算速度和容量提高都是依靠缩短主机各部件之间的距离，以减少电子运动所消耗的时间。 20 世纪 60 年代初期激光技术发明之后，科学家把提高计算机运算速度和容量寄希望于光子计算机。因为光子能相互穿越而不受影响，是电子速度的 10 倍。所以未来的光子计算机运算速度比目前最快的超级电子计算机快 1000 倍是不成问题的。

未来光在作为数据贮存方面也将有出色的表现。最近开发的直径只有 12 厘米的光盘，单面使用就能贮存 25 万页西文数据。有人预言，21 世纪将是光盘普遍取代纸张和印刷术的世纪。

另一项新颖的光子技术是彩色激光复印机和全息图像。日本佳能公司出品的彩色激光复印机在德国汉诺威博览会上当场为顾客复印了美元和身份证，外表之逼真令观赏者大为吃惊。被誉为“复印机技术发展的最高成就”。

全息图像技术是利用小功率激光器来产生立体图像。目前已在工程设计、医用、保密等领域崭露头角。美国麻省理工学院在 1986 年通过计算机把数字化的汽车资料变换成 960 幅汽车的各种色视图，再把这些色视图制成全息胶片，用激光从后面一照射，一辆逼真的汽车模型便飘浮在面前的空间，设计师可以从不同的角度予以研究改进。现在许多信用卡公司、银行正在他们的商品上使用全息图像，以防止伪造品。

如今已开发出许多光子产品，光子时代已经走近了我们。光是灿烂的，光子时代将使人类生活更加灿烂。

## 全球个人通信网

1990 年，美国摩托罗拉公司宣布，将建造一个由人造卫星“星群”和用户便携式电话机组成的全球性个人通信系统。由于这个系统的核心是 77 个运行在低位轨道的小型人造卫星，而化学元素“铱”的原子核外围运转的电子恰好也是 77 个，基于这种维妙的巧合，该公司风趣地把这一通信系统命名为“铱”。

担任铱系统主角的 77 个小型人造卫星，将被设计人员平均部署在七条环形轨道上，从而可使地球表面的任一地点均有连续的覆盖，构成了“天衣无缝”的空间通信交换网络。它能使人们在地球上的任何地方，都可以使用便携式移动无线电话，经过与卫星系统联网而相互进行联络。尤其令人赞颂的是，呼叫人无需知道对方在什么地方，仅需拔一下对方的号码，电话便可立即接通。其信息传输的过程是，电话信号首先传递给最近的小型人造卫星，在确认为合法用户之后，电话信号便在“星群”之间传递，最终被发回地球，传递给另一“铱”用户，即被呼叫的人。

与现有的地球同步卫星通信系统相比，“铱”系统具有得天独厚的显著优点：首先是“铱”卫星运行高度低，距地球表面仅 765 公里（而地球同步通信卫星为 36000 公里），这样，无线电信号往返传输时损耗小，使其能直接与地球上配备小型杆状天线的便携式移动电话联系；其次，“铱”卫星体积小（直径约 1 米、高约 2 米）、重量轻（315 公斤）。加之又在低轨道运行，因此，发射入轨容易，且经济可靠；另外，“铱”系统不依赖地面通信设施，这又比同步通信卫星系统高明一筹。因而，在人烟稀少、通信设施落

后的地区，特别是通信设施遭受地震或龙卷风等严重自然灾害破坏地区，它更能大显身手，发挥独特的作用。在未来的通信手段中，它将是受人欢迎的系统网络。

## 随身携带图书馆

把号称世界第一的美国国会图书馆的全部资料的内容都记录到一块 1 平方厘米的胶片上，你可能以为这是痴人说梦。不过，这在不久的将来就会成为现实。到那时，你就可以将世界上著名的“图书馆”放在口袋里轻而易举地随身携带。

能容下一个大型图书馆的胶片，是全息胶片。全息胶片是通过一种新颖的全息摄影技术拍摄的。它通过一套特殊的装置，用激光束把一页 135 胶片大小的资料内容聚焦成一点，通过光的干涉拍摄到全息胶片上。因此，在拍摄好的干版上微小的一个光斑，就储存下一页 16 开的资料，这一页资料可以显示 1500 个汉字。第 45 届法兰克福书展中，有一种称为 CD—ROM 的光碟，直径 12 厘米，单面使用，储存容量达 6．5 亿比特，就是 25 万页打字纸，一张光碟可容纳一部大英百科全书。我国目前研制的全息大容量存贮器，每个光斑的直径为 1 毫米，一张书页大小的干版可记录 1．6 万多个光斑，相当于存贮 300 页的图书 100 多册。达到了图书资料缩微的目的。

这种缩微的图书阅读起来也十分简单。只要用一束与贮存时相同的激光，准确地射向要显示的某一面资料的光斑上，由全息图点衍射出来的光波，便能准确地在毛玻璃做的光屏上重现出资料内容。如果需要缩小或放大画面，只要移动毛玻璃的前后距离就能达到目的。

实际使用中，有一种电子阅读器，它插有多块全息干版，收藏的资料多达数百万页。阅读时，只要按下显示屏下方的索引地址揿，集成控制电路就能很快地选取某一干版，取出要查找的光斑，翻阅这篇资料。如果需要详尽地了解某篇论文或一本书的内容，可以按下控制钮，复制装置便会把所显示的一页复印下来。

将来，这个微型“图书馆”可以做成钮扣大小，把它装在微型计算机里供随身携带，或者组成计算机图书网络。人们只要随身带一只终端装置，就可以阅读到网络上任何一个图书馆的资料，非常方便。

## 电子黑板

电子黑板的形状与普通黑板相似，但它是用特殊的压敏材料制成的。当老师用粉笔在电子黑板上书写教学内容时，黑板除了向课堂上的学生显示字迹外，同时能将粉笔的笔划转换成电信号，然后通过电话线传送出去。所以人们也叫它“压敏电子黑板”。

电子黑板将教师在课堂上讲学的粉笔笔划，通过一架图像收发机转变成数字符号，送到另一教室或远处的另一学校的电视屏幕上。教师的声音通过机内的话筒，由电话机传送到别的教室，让学生听课。此外，闭路电视还能在遥控的教室里出现教师的形像。这样，学生在教师缺席时，依然能请到别处上课的“代课老师”讲课，也可以让一位特级教师同时兼上几个班级的课。

这种黑板在教师请假或缺少教师时，仍可以“传递”老师的讲课，指导学生完成学习任务。另外，这种黑板还有许多独特的好处，人们可以在遥控站接收黑板“传递”的数字符号，恢复图像，在电视屏幕上显示出来，作为教学交流或效果评定用。在接收端，还可以接上一台拷贝机，把电视屏幕上的图像和话筒里的声音复录下来，作为学生复习和家庭辅导用。

将来，电子黑板应用到学校，必将大大有益于教学。

## 纸张将退出历史舞台

随着电子技术的飞速发展，作为信息主要载体的纸张已开始让位于电子媒体，一个“无纸”时代即将到来。

中国发明的造纸术对世界文明做出了伟大贡献，但随着信息社会的到来，纸张作为信息载体已“力不从心”，用它储存信息不但笨重，而且容量小、成本高、复制困难、不易保存；另外，制造纸张还消耗大量宝贵的资源，并且污染环境。国际纸浆和纸张联合会的调查表明，目前全球木材产量的 35%用于造纸，到 21 世纪初这一比例可能到达 50%。

与纸张相比，电子媒体利用计算机技术存储和处理信息，利用电信技术传递信息，它具有容量大、体积小、成本低、检索快、易于复制和保存、易于处理和音像图文并茂等优点，并且消耗的资源很少，对环境的污染也较小。

英国牛津大学出版社出版的第 2 版《牛津英语辞典》有 20 卷，总重 62 公斤，6000 多万字。如今这一巨型字典已存在巴掌大的计算机光盘上，并已于 1992 年下半年在美国上市。这种辞典查阅方便，几秒之内就可查遍全书。印刷版的这种辞典每套售价 2750 美元，而辞典光盘只需 875 美元，并且复制起来仅需按几个电钮。

目前电子媒体代替纸张的条件已经初步具备。计算机技术的发展使得信息存储和处理易如反掌，目前全球约有个人电脑 1．2 亿台，个人电脑已步入家庭。电信技术的发展使得信息的传递迅速而方便，目前全世界 9 亿部电话和 1 亿多部非话音业务终端已形成一个全球性的自动化网络，电脑用户可通过这一网络与世界各地的电脑联结起来。

随着多媒体技术的兴起，既能当书报阅读，又能当电视观看，还能当音响欣赏的计算机设备已不是幻想。如今问世的多媒体电脑有的可随身携带，具有移动通信的功能，利用它阅读图文十分方便。美国电话电报公司和 EO 公司 1994 年 6 月推出计算机、无线电话和图文传真功能为一身的“个人通信机”只有书本大小，重仅 1．36 公斤。

在今后几十年内纸张将完成其历史使命，让位于电子媒体。

## 电子媒体已步入生活

近几年电子媒体已开始代替纸张，无纸信函、无纸贸易、无纸货币步入人们的工作和生活。

以往人们写信离不开纸，但电子信息却“抛弃”了纸，它从信函的“书写”到传递和阅读都实现电子化。不用纸的信已引起人们的重视。美国总统克林顿 1994 年 6 月宣布普通百姓可通过电子信箱与白宫通信。目前，白宫每天收到的电子信函已接近 1000 封。

今天，发达国家的经贸活动中已基本实现了“无纸贸易”，即使用电子数据交换技术（EDI）代替了传统的纸制单据来往。这项业务的开展大大提高了效率，成为现代经贸活动的一个重要手段。

目前，在发达国家人们已很少使用纸币，越来越多的人开始使用信用卡，无纸货币已进入人们的日常生活。先进的信用卡已不仅仅具有货币的功能，它既使人的生活变得更为方便，也使人受到更加严密的控制和监督。

在德国新建成的慕尼黑飞机场，每个职工都有一张智能电子卡。从早晨开始，职工用卡进入停车场，在门口签到，到食堂吃饭，或到机场的加油站加油。不仅如此，职工还靠这张卡进入其允许进入的工作区，而机场管理部

门则靠这张卡来限制职工的活动范围，并随时知道职工的行踪。

一些德国城市正在试验这种电子卡的用途。在基尔市，电子卡取代公共交通工具的月票；在威斯巴顿，试用电子卡代替医疗证，乘坐出租汽车；在柏林，甚至进剧院看戏也用它。

智能电子卡的优点是它的多功能性，用它既可从银行取款，也可以打公用电话、付停车费、购物、开启房门。开自己的汽车用它，到自动售票机买一张火车票也用它。

从 1994 年底开始，德国使用了将近 100 年的医疗证退役了，代之以电子卡。医生把卡插入阅读机，终端机上立即可调出病人的病例，包括病人的血型，有什么慢性病，常吃什么药等等。德意志银行从 1993 年 5 月开始，为它的 160 万客户提供了电子卡。持卡者不仅可在德意志银行国内 1400 个自动取款机中取钱，还可在 1．7 万个其他银行的自动取款机中提款，并且还适用于全欧 4 万个自动提款机。

为了确认卡片真为持卡者本人所有，并非冒用，科学家采取把本人指纹或像片数字化后储入卡片的办法，以便别人验证。

更加完善，更加严密的电子媒体的使用将在今后几年内广泛应用于人们的工作和生活，它带给人们更多的是方便和规范。

## 新时代“随身看”

功用无限的新时代“随身看”已经研制成功，不久的将来，它就可以装备给人类，在各个行业中发挥无可限量的功用。“随身看”不只具有电视功能，还具有电脑和通讯功能。

“随身看”就像一副眼罩，又仿佛是一副千里眼镜，两个身处异地的人同时戴上它，就能互相交流，他看到什么、听到什么，你也能看到和听到。

比方，你的朋友到巴黎旅行，他戴上“随身看”，你在北京也戴上它，通过相同的无线频道传感，他在巴黎的所见所闻，你也感同身受，这种情形有点像是现场转播，间接的，你也仿佛免费到巴黎游了一趟。

“随身看”可在医药、教育、工程和娱乐等领域上，作出贡献。如，专科医生可以在远处，通过“随身看”指导另一名医生进行复杂手术。专科人才难求，这类器材可以充分利用专科人才的能力。同样地，工程专家也可通过“随身看”，指导远地技师修理机器。

在教育上，可以制作立体多媒体教材，比如，把一个地方的景观录制下来，加以播放，让学生通过“随身看”接收广播，如身临其境地学习。

未来科技对生活方式将产生深刻影响。人们集中到办公室工作，目的不外是为了方便交流。目前许多公司电脑化，人们对着视屏工作，通过电脑或办公室器材交流。如果无线电、人造卫星、光纤通讯日益发达，通讯费用低廉，加上视讯会议器材和个人资讯机普遍化，资讯科技在很大程度上解决了人类交流的需求。在这样的情况下，人们是否有必要每天花时间乘车上下班？无疑地，未来将有越来越多的人选择在家办公。在家办公意义重大，它可减少交通阻塞，减少对办公室或咨询的需求。这是间接的节省资源。

社会学家所谓的见面三分情是对的，人需要面对面交流才会建立互信。不过，资讯科技是以辅助的形态造福人群，并非要把人类孤立起来。假如双方相隔太远，通过视讯会议方式，像装备上“随身看”这类器材进行交流，总是强过书信或电话的。

## 人类最忠实的朋友和助手——机器人

科技的发达，有时真到了人类想象力所望尘莫及的地步。就拿外科手术来说吧，现在，给病人开刀，可以不用医生亲自动手，只要有一台精密的电脑和一个机器人，任何切割手术都可以顺利完成，而且手术的准确度和安全性胜过人工。这件事听起来可能匪夷所思，但这却是千真万确的事实。

由日本东京大学工学院的土肥健纯教授等人工开发的脑神经外科手术机器人，就是医学与高精密电脑技术结合后所取得的一大突破。这个机器人身上安装了小型激光手术刀和手术针等进行脑瘤切割手术的装置。手术时，医生通过电脑，一面观察 X 光继层扫描影像所合成的脑部立体影像，一面决定针该由哪个位置和角度插入。影像可显示脑功能区，可对针的插入位置和角度进行模拟，以避免伤及重要部位。这时，如电脑画面上的四方格呈蓝色，则表示针插入的位置和角度安全无虞；如果有危险，方格则呈红、黄色。针插入的位置和角度一决定，电脑控制的机械臂便按实际位置和角度将针插入，为病人进行脑部切割手术。

目前，这项模拟实验能以 0．1 毫米的误差调整针的位置和角度，只要将消毒构造稍作改良，外科手术机器人便可很快进入实用阶段。

土肥健纯教授这项突破虽不是什么新鲜事，却也加强了这项技术。在此之前，日本滋贺医科大学眼科助理永田启，已成功开发了一个直径仅一毫米的微机械，以电脑遥控方式操作，可执行极精密的眼科手术。

科学家甚至预测，在不久的将来，这类名为“ Gemgoro ”的微机械可永久植入人眼内部，成为预防疾病和进行早期治疗的“ 人造白血球 ”。

发展到这个地步，机器人所能担任的工作只限在自动化工厂的说法已不能成立。未来机器人的功能肯定将朝向多元化发展。例如，在医院中传送病历、邮寄、餐食等工作，都已经可以交给机器人负责。此外，发现可疑人物时会发出警告，或是发现火灾时会立即救火的机器警卫，也已进入试验阶段。这些机器人不会疲倦，不需睡眠，可用性极高。

目前研究人员则希望能开发出可在车站或机场负责搬运行李的机器人，以及能支援家庭生活，如帮忙家务，看护老人或儿童的机器人。

至于能够进行精密外科手术，以协助预防疾病或进行早期治疗的自动机械，若能妥善利用并加以改进，也将很快成为事实。

可以想见的是，人类与机器之间的距离不断缩短，它们不仅将进入人体，进入我们日常生活，同时，也将参与人类的梦想与期待，而成为未来太空开发中的一员。因为，机器人将代替人类，在太空无重力状态下，进行危险作业。

## 远地飞行的最佳宇航员——机器人

21 世纪，人类即使建成太空城，驻足月球及近地太空，也只是“ 万里长征第一步 ”。地球与月球只相距 38 万公里，光速是每秒 30 万公里，从地球到月球只需 1．2 秒多时间，这在整个宇宙来看，只有一步之遥。即使整个太阳系也都是我们的近临。太阳系之外，太宇茫茫，人类渴望飞向更遥远的宇宙天体。在未来的世纪中，人类的足迹将不仅踏上太阳系的各大行星，而且将踏上飞出太阳系的征程。

宇宙飞行需要时间。现在，宇宙飞船的速度达到每秒 16 公里，40 分钟就可以环绕地球一周，就是到火星，也只是 6 个月的时间。但是，相对于宇宙间两颗恒星之间的距离来说，这种速度就如爬行一样慢。太阳最近的邻居比邻星离地球 4．27 光年，打个电话要 4 年 3 个月，8 年半才能听到回电，

以每秒 16 公里的速度飞行，要经过 8．6 万年。就是以每秒 3 万公里的亚光速飞行，也要经过 43 年才能到达。

然而，人的寿命是有限的，以每秒 3 万公里速度往返比邻星需要 86 年，如果不是十分长寿的宇航员，可能在飞行途中就已去世了。要成功地进行远地空间宇航，就要设法克服时间难关。

机器人宇航员有其独特的优点，它不用吃喝，不要睡眠，不怕冷热，不需吸氧，不惧危险，真可谓不怕苦不怕死。况且，机器人宇航员不会衰老，也不会死亡。机器人充当宇航员可为飞行创造不少有利条件，因此，它将成为远地宇宙飞行的最佳人选。

但是，机器人宇航员却要具备丰富的知识和发达的智慧。宇宙飞船的操纵是一种极其复杂的劳动。机器人宇航员必须学会操纵、修理飞船上各种复杂的仪器，要学会紧急处理各种突发事变，能向地球指挥站准确地汇报情况。总之，它们要有丰富的天文学、物理学、化学、动力学等方面的知识，而且要有发达的智慧，能观察、分析、判断、推理、综合、达到审时度势，随机应变地处理问题的能力。

目前的机器人发展水平与上述要求相差很远。虽然现在的机器人可以当打球的教练，当学校的老师，可以当工人，可以代人剪羊毛，甚至会下棋的机器人可以击败棋艺精湛的世界象棋冠军。但是，这些机器人的能力都很专一，不是全面的，它们是按人规定的程序办事，如果遇到新的情况，它们就束手无策了。

知识工程的问世将使机器人的智能达到新的水平。知识工程研究如何使智能机掌握知识和应用知识，智能机既有巨大的知识库，又有知识推理系统。目前，美国宇航局的工程师和科学家正在研制宇航员机器人。它们将具备丰富的知识库系统，并且有发达的思维能力，能够在复杂的环境中从事宇航员的工作。

科学家们估计，21 世纪初，智能发达的机器人宇航员将问世，它们将进行先遣航行，驾着飞船飞抵太空城或月球修理卫星和飞船，运送各种设备和材料。它们将代替人类进行远地宇宙飞行。有的机器人将花一个多世纪的时间考察太阳系外空间，有的机器人还将进行不返回飞行，驾着飞船永远在太空中遨游。

## 让明天的机器人有点“人情味”

自“机器人”诞生以来，人类一直梦想使之与自己一样，会思考、有感情。现在，这一梦想可不再只是梦想，在科学家们的努力下，未来的机器人虽无血无肉却将有感情。

科技的飞速发展，使得科学家们已不满足于机器人单纯勤奋、有效的工作，他们想赋予机器人更深入、更广泛的功能和本领，即建立一个能让其感知和理解人类心理或情绪反应，并加以配合，同时自身又有强烈情感流露的机械系统。

比如说，以老人或小孩为服务对象的机器人，如果每件工作的细节都必须由人类一一指示，或只会呆板地执行设定好的工作项目，那么势必无法应付许多突发的紧急情况。因此，在设计这类机器人时，就必须做到即使人类没有给予任何指示，也能在某种程度上“察觉”出人类的需要，再自行判断是否要采取行动，并能自行加以完成。要想使机器人具备这样的机能，除了要赋予它高度的智慧之外，更必须赋予它“体贴”、“体味”之类的感情。

尤其如果机器人是要去陪伴孤单的老人聊天，这种感情更是不可欠缺的重要条件！

最近，国外科研机构推出了一份机器人“拟人化”计划。这项计划长达9年，每3年分为1期。在计划的第一期，依照“视觉与情绪”、“设计支援与头脑”、“机械与心智”、“沟通”4 项主题，分组进行研究。到第二期，则把各级的研究成果整理出系统，并开发各种应用技术，如情绪理解、对话、运动控制和人类表情辨识等。在最后期，预定把这些技术统合起来，完成机器人的整体开发。

目前研究人员已制造出一个机器人的脸，它能显示6种不同的情感：高兴、伤心、憎恨、恐怖、气愤和惊奇。这些表情的产生通过机器人脸部硅橡胶皮肤下方的一系列运动部分来完成。例如，通过拉紧皮肤以改变眼球直径的手段，眼四周的铝薄板便能产生一种高兴或恐怖的神态。嘴角一类的大块运动，则由电动机来驱使；而脸部大量的敏感部分由柔性的充气调节器来操纵。专家声称，机器人将不只是带固定微笑，它还能识别人类的感情并作出相应的回答。

现在正在进行中的研究还有根据脸部表面温度，来推测心理状态的实验，以及根据发育方式的微妙差异，来读取言词中所隐含的感情的“人工听觉晶片”等等。只要这些技术中的任何一项能够发展成功，那么未来生活中，一种全新概念的机器人就有希望实现。科学家们在研制人功智能方面的努力，将使机器人具备人的情感。一旦促使人类和机械沟通，未来将更加灿烂。

## 变形机器人

每个少年朋友都很熟悉，变形机器人会改变形状以迎接新挑战。然而，漫画书作者的这一拿手好戏，现已成为现实世界研制机器人的工程师的设计意念。

这方面的努力虽尚处于基本研究阶段，但今日研制的样本很可能是新一代机器人的前驱，它们能自行组合，并能在新的工作要求出现时脱胎换骨。

一种设计方案为：一系列机器人会自行连接起来，摆出一字长蛇阵，能够逢高攀登遇沟跨越，那是单独一处机器人办不到的。一旦连在一起，成组机器人就能后推前拉，克服障碍物后再自行分离，各人干各人的活。

东京工艺研究所已经研制成一种由两个机器人组成的变形组合，取名“龙组”，每个机器人包括一条机械臂和一个双联履带式底座。下一步计划是由更多机器人组成的组合，据称能用于探测火星表面。

东芝公司正在研究另一样组合式多关节机械手，能执行工厂中的繁复任务，其结构多以一条长臂作为主干，上面有多种杆状附肢和转动灵活的关节，形成不同大小和形状的手。现在研制成的一个样本，所用关节长17厘米，直径10厘米，各种附肢的长度为10—20厘米。下一步的研究目标为使这种组合式机器人能自行组合分离。

东芝机器人的组成部分除带有长臂的底座外，就是一系列附肢和关节等光电元件，共11只元件分别摆动，弯曲和旋转等职能。每只光电元件重一公斤，配备本身的电脑和马达，各光电元件彼此能交换信息和能量。

变形机器人的研制与发展，虽然难以达到《变形金钢》动画片的水平，但发展成具有多种功能的智能变形机器人却不会是太遥远的事。

## 卫星导航机器人

机器人已经问世多年，而且在很多领域里大显身手，为其上帝——人类

排忧解难，甘当奴仆。但是，直到今天，机器人也未能灵活地在街上穿梭，独自往来，其中一个原因，便是因为机器人活动欠缺灵活和弹性，遇上任何突然出现的障碍，不能够立即作出适当的反应及躲避。

不久前，日本两间大学的研究人员横山教授及内田先生成功研制出一套利用高空侦察系统为机器人导航的系统。据 说，利用这个系统导航的机器人，身手较传统以感应器作导航的机器人敏捷得多，走起路来更加灵活自如。

新的机器人导航系统，包括一个从高处拍摄地面情况的电荷耦合相机。相机把地面一切情况拍下，传送到中央电脑内，电脑便会在鸟瞰照片上套上坐标方格，点出可能阻碍机器人前进的障碍物的位置、方向以及移动的速度。在评估障碍物对机器人构成的威胁后，电脑便会把有关的资料和警告信息，传送到红外线二极管传送器，再由二极管把有关资料发放给内置影像侦察器的机器人。这样，机器人可以对前面的路一目了然。

新的导航系统除了可以预见障碍物外，也能够同时向多个机器人发出指引，更重要的是，中央电脑的运作速度极高，能在一秒钟内计算出障碍物的资料，跟从前依赖传统电脑工作站相比，实在有天渊之别。不过，研究人员预料，未来的机器人导航系统是利用测绘资料和卫星来探测地面障碍物之位置的。

将来有一天，当我们走在街上，将会见到大批机器人在街道上左穿右绕，灵活走动。

## 蚂蚁大小的机器人

机器人如果能小得像只蚂蚁，它就可以自由来往于人体血管系统，去修复心脏缺陷。尽管这种微型机器目前还只能是科学幻想小说的题材。然而科学家却已选中它作为自己研究的项目。世界上有些实验室正在精心制作微型齿轮、涡轮电动机。有人认为，微型机器又将掀起一场工业革命。

科学家们采用了促使微电子工作迅速发展的同样技术，将机器零件缩小到仅能用显微镜才能看到的微小尺寸。如美国贝尔实验室应用制作硅集成片的加工工艺，制成了涡轮机和直径只有 125 微米的工作齿轮，齿轮宽度只有 15 微米，比人头发的 1／5 还小，加利福尼亚大学则制成了微型杠杆、弹簧、曲柄等零部件。德国的科学家们则采用 X 射线平板印刷术来制作精度极高的微观结构，如超微滤波器。

目前，微型机器人的发展到了可观程度，在美国麻省理工学院的展览大厅里，参观者感觉到似乎有一个小东西走过地板，躲在椅子下面。这是一台名叫摩西的仅有 1 立方英寸大小的微型机器人。科学家设计得使它能对各类刺激作出反应。摩西身上装有 6 个圆柱形的超微型摄影镜头，并与一个图像处理电脑相连。6 个摄影镜头将外部影像汇聚成一幅图像画面。比如桌椅、廊柱等物体和垂直边缘线条将被显示出来，微型机器人体内的电脑，会把这些线条图像进行翻译处理，然后发出各种步行指令，使摩西在步行时，不致于碰撞其他物体。人们如果打开灯并发出些轻微的响动，摩西就会急跑到它能看到的最近的黑暗处，灯光熄灭后，它又会向着最后听到声响的地方走去。日本精工——埃普森公司开发了重量不到 4 克、体积为 0．5 立方厘米的微型机器人，这个机器人里装有两组共 96 个微小的驱动芯片、集成电路和水晶振子等手工制作的零件。安装在眼睛里的光传感器捕捉光感手电筒等的光，利用光加速行进，是自律、自走型。机器人本身、诱导用的光源和充电器合起来售价 7 万日元。由于完全手工制造，一年只生产 10 套，主要是作为玩具。

微型机器除了前面所述的可以完成一些人所难以完成的任务外，科学家们还认为用大量的微型机器来代替目前使用的大型机器可能会产生出惊人的效率，他们举例子说：一群“蝗虫”掠食一块庄稼的果实，要比用大型联合收割机要快得多。

微型技术时代已向人类走来，不久的将来，微型机器、微型机器人将造福于人类。

## 原子飞机

2000 年的一天，一架银白色的修长苗条的飞机，浴着朝霞起飞了。它发出低沉而不像往日那样吵人的声响，在地面滑跑不长的距离就腾空了。它很快就没入晴空，爬升到两万米以上的高空，载着几百名旅客，在这比较稀薄的大气层里，安详地以三四倍音速的速度飞行着。这是新一代超音速原子客机，在执行首航万里送客任务呢！

在此之前的超音速飞机。工作情况很不理想。它起飞和着陆时，发出震耳欲聋的巨响，吵得机场附近的人们不能很好地工作和休息，它的发动机像一个巨人，贪婪地大口喝油，一小时要吞掉成吨的燃料。它喷出的大量废气，还使空气受到污染。而且它的速度只有音速的两倍，装载的旅客也只有 100 多人。

新的一代超速客机不同了。它安装的是一种性能优良的原子航空发动机，利用原子燃料所产生的原子能来工作。它比化学燃料——航空煤油或汽油所含的热量要大得多，相当于化学燃料的 200 万倍，也就是 1 公斤原子燃料铀 235，在理论上所释放出的热能，大约等于 200 万公斤化学燃料。因此，原子航空发动机消耗的燃料非常少，与喷气发动机的巨大消耗量无法相比。原子飞机只要带很少很少（如半公斤）的原子燃料，就可不落地加油，一口气飞行好几万公里。一般的喷气飞机是无法做到这一点的。

原子飞机由于燃料耗量小，航程长，速度快，在军事上还可做巨型高速运输机、战略运程轰炸机或巡逻机，在保卫祖国的领空中像一个“大力士”似的起着独特的作用呢。

## 垂直起落的客机

无论超音速客机、原子飞机还是其他什么飞机，都有一个共同的缺点，它们的起飞和着陆都比较困难。起飞需要在地面滑跑很长一段距离，有时需要 1000—2000 米才能艰难地离地，然后开始爬升，逐渐增加高度，向预定目标飞行。着陆时先要贴地平飞，慢慢减速，机轮碰地后，还得在跑道上滑跑很长一段路程，才能慢慢刹住前进的机轮。这就必须花很多钱，建筑很长的水泥跑道，占去很多耕地，很不经济。而且这样大的机场，不能放在城市中心，必须离城市很远。在去机场乘飞机旅行之前，先得乘汽车从城市到机场花几十分钟的时间，很不合算。而且如果是战时，机场受到破坏，所有的飞机不能起落就全无用了。

因此，就有必要造一种能垂直起落的飞机。这种飞机能像直升机那样地直上直下，甚至悬停在空中不动，它的起落不需要很大的机场和很长的跑道；但它又比直升机飞得快得多，甚至能以超音速飞行。这种垂直起落飞机早在 1969 年，已做成强击机或侦察机，在部队中使用了。可是具有实用价值，既安全又经济的民用垂直起落飞机，却需要人们经过一段时间的努力，才能实现。

2000 年以后，天空将飞翔着这种经济而安全的民用垂直起落飞机，给人

带来极大的方便。你要从长春到广州去旅行吗？不必花很多时间乘车到郊区机场去乘飞机。只要乘几分钟的电车到市中心，就可乘上垂直起落客机了。它在矗立如林的大楼中间的一小块场地上，便捷地垂直离开地面，然后再飞往广州，用不了多久就把你送到目的地，在市中心的场地上徐徐着陆了。

2000 年以后，如果你想到郊区去野游或访问亲友，你还可自己驾驶单人飞行器。这种飞行器可能有各种各样的型式：有的像蜻蜓；有的像蝴蝶；有的不带翅膀，只在人的头顶上挥舞着一副不太长的桨叶；有的像只背包，背在人的背上，喷气发动机的喷口向下喷气，人便垂直起飞。喷口转向后，人就向前进。单人飞行器驾驶起来很简单，像骑自行车那样容易，也很安全。用的燃料不多，很经济。从家门口就可立即起飞，在天空中平稳地飞行，它轻盈地在天空中飞着飞着，很快就来到预定的地点，这该多么方便啊！

## 飞艇的新生

2000 年的天空，有一种古老的飞行器获得新生。那是以崭新面貌出现的飞艇。

飞艇是一种靠在气囊里充着比空气轻的气体而产生浮力支持在空中，并装有动力装置的飞行器。1910 年人们用齐伯林号飞艇建立了第一条空中定期航线。从那时起，长几十米以至一二百米的巨型飞艇，载着人和货在航线上来往飞行。到了 30 年代，由于飞艇本身某些缺点，例如气囊里充满氢气，容易引起爆炸和燃烧；大风中操纵和控制困难；速度低，一般每小时只有 100 多公里。因而，飞艇就被飞机所取代，从航空运输的舞台上消逝了。

30 年代以后，有些国家仍不断制造少量的飞艇，用来作空中商业广告和海上巡逻。不过它用来产生浮力的已不是氢而是氦气。氦虽然没有氢气那么轻，但它是惰性气体，不会引起燃烧，安全得多。

到 2000 年，飞艇将获得新生，广泛应用于航空运输。喷气运输机消耗大量燃料，又引起空气污染。飞艇利用浮力腾空，可以节省燃料，因而降低了运输成本。用巨型飞艇装载几百名旅客或几百吨货物，作远程低速运输，即经济又方便。

飞艇的另一个大有可为的活动天地，是搬运某些大型整体机件，如石油的钻探设备，输送高压电的钢塔等等。这些设备非常重，有的重达几十吨甚至几百吨，又很大，用一般运输工具运输很困难。特别是在山区或交通不便的地方，用巨型飞艇将这些设备吊起来，送到目的地放下来，就可完成汽车、飞机或火车都不能胜任的运输任务了。

## 飞机无燃料也能上天

说神奇，也不算奇，飞机不需燃料，有它的科学道理。

1987 年 9 月的一天，在加拿大渥太华郊外的一片草地上，飞起了一架貌不惊人的飞机，但它却牵动着一个 20 年来的科学幻想：发明一种不携带巨大油箱和大量燃油而能在空中长时间飞行的飞机。这是一次实验飞机的试飞，飞机无人架驶，翼展 15 英尺，它不带燃料，而是由地面发射的微波来向飞机的发动机提供能量。从理论上说，它能够不着陆连续飞行几天、几星期、甚至几个月，但是为了谨慎起见，处女飞机试飞时，科学家只让它以约每小时 20 英里的时速，在几百英尺的高度上，作了短暂的飞行。

早在几十年前，科学家们就用接力的办法长距离传输微波，再把微波转换成电能。多年来科学家们终于发明了把微波束发射向空间的方法。加拿大通讯研究中心与掌握了此方法，并设想用一架长期盘旋空中的无人驾驶飞机

来代替通讯卫星，把无线电信号和电视信号转播到边远地区，其结果就出现了上述的实验飞机。

飞机的微波束地面发射器大约只有公用电话亭那么大小，微波能由一个盘状天线发射到空中，微波接收器安装在飞机机翼和腹部，只要飞机在微波束范围内飞行，微波接收器就能源源不断地将微波能转换成电能来驱动飞机。这架实验飞机所需能量仅相当于微波炉加热食品所需的量。加拿大研究人员计划研制出更大的实用飞机，它翼展为 110 英尺，可在直径几百英尺（高度 13 英里）的微波场上空盘旋飞行几个月。

美国亦在加紧研制开发微波飞机。洛克希德的工程师已设计了一架翼展为 150 英尺，能携带 600 磅科学仪器的微波飞机，要求它飞到 7 万英尺高的大气层边缘，以便通过测定该处的二氧化碳浓度以研究温室效应。洛克希德的科学家还发现了微波飞机可以负担普通飞机不能担任的工作，例如可装备高分辨率的照相机，飞行在比高山高、比卫星轨道低的“半空”中，用来侦察海边的走私者和非法鱼船；或在一个州大小的范围内观察农作物生长情况，或监视森火灾等。

从理论上讲，微波飞机也可作为客机。但由于客机的航线距离较长，因此需要每隔 100 英里左右就要有一个地面发射站，即使是这样，微波飞机所耗的费用也要比普通飞机便宜得多。

科学家们还试图用微波来驱动火箭，在当今的火箭重量中，燃料占了绝大部分，因此据专家计算，微波驱动火箭可使发射卫星的成本下降 95%，当然这将需要很强的地面微波发送器。

微波驱动技术大有可为，好处颇多，几年以后将进入实用阶段，那时，几十年的幻想将成为现实。

## 口令操纵飞机

只要用脑想一想，“开门”，门就自己开了，或者说一声“开门”门便自动打开，就好像《一千零一夜》故事所描述的一样，叫声“芝麻开门”，藏宝洞窟的大门便自动打开。可将来只靠想想或说说门就打开的事不是天方夜谭，而且也不算什么了不起的事，因为未来的飞机都可以用口令控制，一个门又有何难！

将来，驾驶员开飞机，不需要手去操纵，只要喊声“起飞，向左，向右……”飞机就能听从口令起飞和航行。这种飞机叫语音控制飞机。

语音控制飞机有两个主要部件：一个是能“听懂”人讲话的装置。将人的语言变成飞机能“听懂”的信号，叫“语言识别系统”；另一个是机载电脑。它能根据预先编制的飞行程序，按计划飞行，并能对语言进行处理和分析，使飞机按飞行员的讲话来飞行或降落。

语言识别系统是机械电脑控制系统的一部分。使用时，飞行员将口令输入语言识别系统，系统就会按一定的时间间隔对口令每个词的声音高低进行分析，便可得到一个对应的“声纹”图像，叫声型图。把这个口令的声型输入机载电脑，与预告存贮的标准声型作比较。如果声型的“特征”相同，计算机则发出相应的指令去控制飞机的各个系统工作。

机载电脑能够按照飞行员的口令和飞行条件，作出最佳的飞行选择。一切计算，包括油门调定、航向和下降指令，都由电脑进行。电脑还能在每个动作完成后，将指令的执行情况，以及飞行过程中发动机的耗油量，前方出现恶劣的天气。或者还有多久飞机会遇到恶劣天气等，用计算机合成语言向

飞行员报告。

现在，各个国家都在研究飞机的语音控制新技术。国外已经投入实验运行的系统，可以识别四国语言，有的则可识别 1000 左右的词汇。为了防止飞行员以外的声音干扰，还使用一种叫做“动态编程的技术”。如法国的“幻影 2000”飞机，可识别 200 个单词，使用先进的计算机软件和“动态编程”技术，使系统的正确识别率达到 95%以上。

语音控制飞机技术一旦成熟，制造出可实际应用的飞机，驾驶员将减少很多操作程序，飞机操作也容易多了。正所谓越是尖端的科技产品操作起来越是简单。

## 空中机场——“大飞翼”

世界上现有的飞机场，都是建立在陆地上的。未来的飞机场将移到空中成为“空中机场”。它不同于现在的航空母舰，也不同于未来的航天母舰，这种不落地的空中机场是由若干个飞翼在空中对接形成的。

飞翼是一种无机身、无尾翼、仅有机翼的飞行器。它的结构简单，飞行阻力小，载重量大。最大载重量可达 600—700 吨，甚至上千吨。每个独立的飞翼可载旅客 800—1000 人。

从同一机场或不同机场起飞的若干飞翼，在指定的空域进行快速空中对接，连成一串，构成一个“大飞翼”。大飞翼按照人们预先选定的最佳航线，以最省燃料的飞行高度和速度在空中长期巡航。除了定期维修外，一般并不着陆。这样，就在空中形成一个会飞的基地——空中机场。

在空中机场航线上沿线两侧地面机场上所需要运送的旅客和货物，将由专门的“驳运飞机”负责运到空中。驳运飞机可选用普通常规型飞机，它担任天上和地面之间的航运任务。驳运飞机到达空中与大飞翼对接，“降落”在空中机场。货物转运系统自动地把旅客和货物送入大飞翼，同时也给大飞翼带去燃料，维修器材以及换班的飞行人员。然后再把大飞翼上等待换乘飞机和旅客、货物、以及回地面休息的飞行人员分别带回到地面各个机场，由于旅客及货物都可以在飞行途中交换，无须到地面中转，因此大大减轻了地面机场的繁忙、拥挤及噪音污染，并且提高了空运的安全性。

这种空中机场的可行性已没什么问题，目前一些技术问题已在科学家研究的议程中。将来，大飞翼空中机场一定会巡航在半空中，在航运中发挥其独特的作用。

## 空天飞机

空天飞机是航空航天飞机的简称，它即可航空（在大气里飞行）又可航天（在太空中飞行），是航空技术与航天技术高度结合的飞行器，将把空间开发推向一个新的阶段。

空天飞机能自由往返于天地之间，凡是航天飞机能干的事，它几乎都能胜任。它可以把大的卫星送入地球轨道，一次投放多颗卫星更是它的拿手活儿；它能对在轨道上运行的卫星进行维修或回收，当然也可以对敌国的卫星实施破坏，甚至收为己有；它能向空间站运送或接回宇航员和各种物资；更重要的是它还能执行各种诸如拦截、侦察和轰炸等军事任务，成为颇具威力的空天兵器。

空天飞机飞行速度很快，便于实现全球范围内的快速客运，地球上任何两个城市间的飞行时间都用不了 2 个小时。美国设计的一种空天飞机，乘客 305 人，可在 32 公里高度和 1．2 万公里航程内巡航，其巡航速度高达 5 马

赫数。

尽管航天飞机比起一次使用的运载火箭前进了一大步，但仍有诸如故障频繁，费用昂贵等许多不足。而空天飞机与航天飞机不同，它的地面设施简单，维护使用方便，操作费用低，在普通的大型机场上就能水平起飞和降落，具有一般航线班机的飞行频率。这种飞机的外型与大型客机相似，更多地具有飞机的优点。它以液氢为燃料，在大气层飞行时，充分利用大气中的氧气。加之它可以上百次的重复使用，真正实现了高效能和低费用的优点。据估算，用它发射近地卫星费用只有航天飞机的 1／5，而发射地球同步卫星费用则可减少一半。这使空天飞机在即将到来的空间商务竞争中立于不败之地。

空天飞机的设想，始于 20 世纪三四十年代。但由于大型运载火箭和航天飞机纷纷上马，空天飞机暂时停顿了下来。但 80 年代以后，由于耐高温材料、空气动力学和热力学、计算技术的发展，尤其是超音速燃烧冲压喷气发动机技术的突破，使各国把空天飞机的研究又提上了议事日程。美国航天飞机失事后，更加强了这种呼声。美国确定了重点研制空天飞机的计划。其他各国也都拟定了研制空天飞机的计划。人们相信，空天飞机就像 20 世纪的大型运载火箭和航天飞机一样，必将成为下个世纪的重要航天运载系统。

研制空天飞机最关键技术是动力装置。它的动力装置必须能在极广的范围内工作，即从起飞时速度为零一直加速到入轨时速度（高达 25 马赫数）的飞行范围内能有效地工作。它应具备两种功能：一是火箭发动机，用于大气层外的推进；一是吸气式发动机，用于大气层内的推进。吸气式发动机要在大马赫数条件下工作。利用冲压作用对空气进行压缩液化。为本身提供液燃料。单一类型的发动机是无法同时完成这两个任务的。目前正在研制一种多循环工作制的组合发动机，但技术难度很大。可以说，发动机研制成功与否，将决定空天飞机的命运。

科学家们预测，空天飞机将在 21 世纪初投入使用。

## 摆脱孤独寻伴侣

人类曾长期认为自己是宇宙间唯一的智慧生物。在广漠无垠的宇宙之中，真的没有其他智慧生物了吗？地球人类真的孤独无伴了吗？

生物学研究表明，生命的进化必然产生智慧生物，而生命的诞生有它所必然性。银河系有 1500 亿颗恒星，如果 1000 颗恒星中只有 1 颗行星，那么就至少有 1．5 亿颗行星。而只要行星的条件适宜和相对稳定，一定会产生生命，也一定会进化出智慧生物。如果在 1．5 亿颗行星中每 1000 颗有 1 颗有智慧生物，就至少有 15 万颗行星上有智慧生物。

虽然有些科学家认为：宇宙中地球生命是极特殊现象，宇宙其他智慧生命未必存在；关于飞碟和外星人的传说都不是真的。但大多数科学家认为，智慧生物的存在是不需证明的问题，问题是：如何接收他们发来的信息，如何与他们建立联系。

如果宇宙间有些智慧生物具有发达的科学技术，就一定能发射无线电信号。但是，宇宙空间太大了，根据上述计算，每隔 100—1000 光年的距离才会有一个文明星球。因此，即使文明星球发来信号，经过遥远的宇宙空间后必然变得十分微弱，而且距离多少光年远，电信号就得走多少年。况且目前地球上无线电波又十分强大，这都严重干扰了宇宙信息的检测。

为了避免干扰，天文学家们计划建造 1000 个大型射电望远镜组成的检测系统，每台望远镜的直径为 100 米，全部系统占地 100 平方公里。由于射电

望远镜的密集排列，它的灵敏度极高，只要每秒钟落入一平方英里面积上的光子数不少于 5 个，它就能准确地感知到。外星人发出的信号即使十分微弱，也可以接收和检测。

天文学家们还计划在月球背面架没射电望远镜。月球背面远离地球，人类发出的各种电磁波在那里比较微弱，空间信号的接收就会较少受到干扰，因此，月球观察站很可能较早发现宇宙中其他星球人的信息。

另一方面，科学家们也在想方设法与外星人联系。科学家们计划向宇宙空间射等同于氢原子电子跃迁发出的电磁波频率无线电信号。因为氢原子是银河系中最丰富的无素，它发出的谱线频率，外星人一定熟悉，因而容易被他们所接收和重视。

外星人一定也有语言，但是肯定不同于地球人类使用的语言。为了与外星人交流信息，荷兰有位科学家发明了一种以数学符号为基础的语言。他设想，外星智慧生命也一定会掌握数学。因此，数学语言对他们来说不会感到陌生，用这种语言传递的信息，外星人会很快地破译和理解。他们会从地球人的无线电波中领会地球人的问好，了解地球人的位置，发展状况等信息。

在 21 世纪中，地球人有可能结束孤独状态。21 世纪的人们，有可能收听到宇宙人的第一声问候，甚至可能看到宇宙人的第一次光临。

## 造“天梯”并非神话

通过“天梯”到天上去，这是人类借神话勾画出的幻想。然而，在未来的科学发展中，造“天梯”将不再是神话，这一幻想也将成为现实。

许多年来，科学家一直在考虑是否可以借助一种类似电梯的“天梯”而不是坐火箭和宇宙飞船进入地球的近地轨道。当然，这种“天梯”非常高（从地面到近地轨道的距离为 22300 英里）。问题是由于“天梯”太长，在所有已知的材料中没有一种材料的强度能够达到建造这种超长天梯的要求。

英国科学家帕尔·博斯不久前提出了一个构想，试图解决这个问题。他的计划是首先把足够多的电磁环发射到近地轨道，将这些电磁环叠成一条超长的空心管，把这条空心管环绕在地球的周围，再用一根导线穿过空心管中央，并首尾相接成环。这样，这根导线将产生一个磁场，而这个磁场产生的推力就用来作为空心管的支撑物。然后，就可以任意选择一个电磁环，再用某种钩状物将一条普通的缆绳悬挂在环上，来作为“天梯”的框架，这些设备都可以在地面上制造。一旦“天梯”造好后，人们携带着设备就可以在其上自由地上下移动，建造空间站或修理通信站（通信站将代替卫星）。在近地轨道上建造发射台也非常合算。由于没有大气层的阻碍，宇宙飞船从这里发射只须携带比从地面发射少得多的燃料。帕尔·博斯说：“这种设计仅依据简单的物理学原理，不需高深的理论，只需足够的空间技术就能实现。”

一旦这一构想付诸实施并获得成功的话，人类上天就又多了一条路。

## 飞向巴纳德星

进行宇宙远航，一个很大的难题就是飞船必须携带足够的动力燃料。从地球到月球只有 38 万公里，阿波罗飞船就携带几千吨液氢、液氧燃料。从地球到海王星有 44．9 亿公里，到冥王星 59 亿公里，那该要多少燃料啊。太阳系外的恒星离地球更加遥远，用现代的化学燃料飞行，看来是不可能的。而且，即使用多带燃料的方法进行远航，速度问题也没有解决。

英国行星际宇航协会的一些科学家提出了一个远航的方案。这个方案的飞行目标是巴纳德星。巴纳德星距地球约 5．9 光年。它的大小、质量、光谱

等都类似于太阳，还可能有两颗行星，英国科学家制定的方案中，准备使用每秒 3 万公里亚光速飞行的火箭发动机。这个方案叫“底达罗斯”计划。

底达罗斯飞船使用热核发动机。它以微型氢弹作燃料。用氢的同位素氘和氦的同位素氦 3，做成乒乓球大小的氢弹，它的外层有一层极薄的超导材料，在飞船发动时，利用电磁场使它高速进入燃烧室，然后用高能电子速激发引爆，氢弹爆炸产生强大的粒子流，推动飞船以每秒 1 万公里以上的速度飞行。经过多次加速，飞船每秒可达 3．7 万公里。

底达罗斯飞船将是迄今为止最大的飞行器。它总重量为 53100 吨，携带 3 万吨氦 3 和 2 万吨氘。火箭的总高度为 230 米，最宽处直径为 130 米。它由两级火箭组成。第一级重 47700 吨，带核燃料 46000 吨，燃烧室直径 55 米，喷口直径 110 米，推力 770 吨。第二级重 5400 吨，带核燃料 4000 吨，喷口直径 50 米，推力 68 吨，此外，还有探测器，宇宙望远镜、通讯设备、导航控制系统等。

地球上的氦是稀有元素，氦 $^3$ 就更加稀少了，只占氦的万分之一。因此，要准备 3 万吨氦 3 是极难的事，好在木星上有 1 亿亿吨氦 $^3$，“底达罗斯”计划中的氦 3 将靠在木星大气层中的浮动工厂加以收集，底达罗斯飞船也将在木星上装配、测试、装填燃料，从木星上直接起飞。

底达罗斯飞船将用 1 年时间飞出太阳系，然后在茫茫宇宙中飞行 45 年，来到巴纳德星空间，用宇宙望远镜寻找行星，如发现类似行星，它就会发出探测器，进行近距离考察，考察的结果通过底达罗斯号上的通信装置向 5．9 光年远的地球指挥站报告。而当接到报告时，当年参加研制、发射的老一辈科学家大多已经不在人世，年轻科学家也都成了古稀之人。

底达罗斯计划是人类向太阳系外层空间探索的第一次尝试，在 21 世纪中叶，飞船将开始远航。到 21 世纪末，人类将得到太阳系外的第一手资料。

## 人类的宏伟梦想——登陆火星

火星是太阳系的九大行星之一。人们用肉眼望去，它荧荧如火，引人注目。由于它同地球的距离不断变化，亮度亦随之变化，位置不固定，令人遗惑。多年来，揭开这颗谜一样的行星的奥秘，成了人们梦寐以求的愿望。

自 20 世纪人们应用现代科学技术，登上离地球最近、航程最短的月球后，又开始了星际航行的新征途——向火星发射各种探测器，并先后在火星上进行软登陆，进行各方面的探测活动。

1989 年，美国宣布要在 30 年内登上火星，并开始实施这项计划。专家们对火箭助推器、火星上的地理环境、水载法等等进行了大量研究。他们预计，登上火星至少需要 10 个重型发射器。发射器可以将宇宙飞船送上太空站。宇宙飞船必须带上足够的燃料，可这样一来它就会因为太沉而无法在火星上着陆。于是就需要一个着陆器，这些都是登陆火星必备的。

专家们设想了一个经济的计划。如果顺着地球围绕太阳运转的方向发射宇宙飞船，消耗的燃料最少。第一次发射可不载人，只装上 6 吨的氧气、一个供给飞行器和一个锥形发射台。在惯性飞行 4 亿多公里、330 天之后，航天器便着陆火星表面，然后这架宇宙飞船卸下一个由地面无线电信号操纵的卡车，上面装有 130 马力的核反应堆能量。以这些能量来抽取火星上的空气。火星上 95%是二氧化碳。这些二氧化碳与飞船里的两吨氧气反应可以得到水和甲烷，用甲烷和液态氧气就可以在火星上自制 108 吨燃料，然后让另一架载人飞船登陆，这架飞船无须带返航时用的燃料，因为它重量轻而无需着陆

器便能着陆。这样，太空站也用不着建造了。

载人宇宙飞船在离开地球 180 天后，宇航员们便能看到火星广袤无边的红色大平原、蜿蜒曲折的山谷和参差嶙峋的裂隙。这时，指挥员抛掉拴着用来产生模拟重力的助推器。环绕火星盘旋两周之后，航天舱开始减速并朝着闪闪发亮的着陆信号灯方向缓缓下降,然后向已在火星上停了 18 个月的无人飞行器靠近。飞船会选择一个低地着陆，因为那里空气多、阻力大，容易减速。着陆成功后，宇航员将通过无线信号与地球联系。按光速传播，宇航员发出的信号也要用 20 分钟才能到达地球,激光技术会使他们发回的影像比高清晰度电视还清楚。

宇航员们在火星上将逗留 500 天，他们要做许多事。首先用甲烷和氧燃料烹饪食物，解决吃饭问题。然后他们将考察火星上的河床，如果火星上曾有过生命的话，它们的标本或化石很可能就在河床里。宇航员还可以周游火星上蜿蜒的河谷，观看太阳系中最大的火山，勘探铝、镁、铁以及冻土中水的成份，利用火星上的氮气、氧气和二氧化碳，他们可以在没有土壤的情况下种植水稻和蔬菜……

登陆火星是人类寻找地球以外生命的踪迹第一步。登上火星也许并不仅仅是寻求一些宇宙问题的答案，也不意味着人类将放弃地球，而是展现人类对未来的拥抱和人类自身的伟大——我们能够实现一切想要实现的梦想。

## 月球低重力吸引着人类

人类准备再登月球，其目的、意义何在？科学家认为，低重力吸引人类重返月球。在月球上，许多在地球上做不到的事情都可以做到。

月面观测宇宙、观测地球清晰度极好。重返月球对于天文学界来说是个极好的机会。从地震角度而言，月震仅是地球的 1%，这就是说，在月面建立光学天文望远镜观测网，其观测清晰度可以比哈勃太空望远镜高 10 万倍。月面光学天文望远镜观测网可以看清地球上的人穿的是什么衣服。这个观测网的更大作用是根据美国航天局提出的设想，在太阳系附近的星系中寻找大小类似地球，可供人居住的星球。

月球上能源丰富，开发月球能源，能解决未来地球能源危机。月球的表层土壤中富含稀有的同位素氦 $^3$，如果加以开发，可以安全地供地球上的热核聚变电站使用。月球上的岩石，正如阿波罗飞船带回地球的月岩标本证明的那样，大多是含氧化合物。液氧是火箭发动机不可缺少的，它不是用作燃料而是用来点燃液氢。月球的质量是地球的 1／80，引力是地球的 1／6。从月球把液氧运回地球供轨道飞船使用将极为便宜。从 23．8 万英里之遥的月球把货物运回地球所需的能源，仅是从地球把相同货物发射到地球上空数百英里轨道所需能源的 3%。

尽管以上内容在经济上颇具吸引力，但并不是人类梦想实施月球殖民计划的内容，因为普通人对此并不感兴趣。人们更感兴趣的是在月球上建立旅馆业。曾在美国航天局供职的数学家埃德·贝尔布鲁诺说，一旦研制出价格便宜的发射工具，像麦道公司和波音公司正在研制的可重复使用的 DCX 宇宙飞船，人类就可以在月球上建立旅馆。他说：“经营旅馆业的公司将乘机大发展，这将是个能够创造成百上千亿美元收入的行业。”

一旦价格便宜的月球旅行成为可能，英国杰出科幻作家阿瑟·克拉克 60 年代首先提出的，得到美国众议院新任议长纽特·金星奇热情拥护的设想将成为现实：把老年人和残疾人送入对他们身体压力较少的低重力环境。去月

球旅行的人实际上将可以享受无限的乐趣。在茫茫太空之中遥望地球就是其中的一项。另一项是徒步旅行，因为月球表面的环形山、凹坑、山谷、山脉可以使人置身于地球上做梦也找不到的旷野环境。在重力仅有地球 1／6 的环境中游泳、跳舞和开展球类比赛也是令人心旷神怡的活动。

另外，人类再登月球更深远的意义将在于，将来地球资源枯竭、人满为患时，月球是移民的好去处。

## 人类将进入太空生活

20 世纪末，以美国为主，欧洲（欧洲太空总署），加拿大和日本参与建造的“自由号”太空站完成之后，人类将正式迈入太空时代。自由号太空站上的人们将在与地球完全不同的环境中生活。

人类开发太空，太空站在其中扮演着举足轻重的角色。它不仅是太空资源的利用，长期性科学观测及实验等方面必备的设施，更将成为月球无人探测，月面基地建设，以及火星载人飞行的起飞基地。

目前，建造“自由号”太空站的预定时间表中定于 1996 年 12 月美国的实验舱首先升空，接着于 1998—1999 年日本和欧洲的实验舱分别升空，各实验舱都在轨道上泊接于吊杆。完成太空站的基本设施后，太空人 4 人为一组进驻太空站。

“自由号”太空站上的 4 个压力舱，其中 3 个是用于实验和观测的实验舱，另一个是太空人的起居舱，供吃饭、睡觉和休息等用，舱内经常保持 1 个大气压，可穿着一般工作服活动。各个舱室之间利用密闭的连结舱互相接通。

在航天飞机中规定太空人睡眠时间最少要 6 小时，清醒时间最长为 18 小时，在太空站里的模式与之差不多。睡眠时必须躺在装设于舱壁的睡眠袋，并以皮带固定。太空人的健康监测是一个重要项目，如万一出现身体不适的情况，无法像在地球上立即找医生治疗。人体在太空环境中会产生许多变化，因此必须设置可经常检查太空人健康状况的“乘员健康检查系统”，包括诊断和治疗、运动、环境监视等设施。

至于三餐，大概可吃到接近在地面上经常食用的食物。但现在航天飞机上是利可可简易调理的包装食品为主，菜单上列有 73 种主副食品，9 种调味料和 20 种饮料。由此来看，太空站上会有更多样化而且营养丰富的菜单。

日本川崎重工业公司等 6 家公司组成的太空食品研究会，目前已经能做到在太空中保持食品味道不变的程度，或许在太空站可以享受醋拌生鱼片、蒸蛋羹等日式食品。

建造太空站已进入最后阶段，人类在不久的将来，将以太空站为据点，迈向月球、火星等星球，航向大宇宙。

## 太空旅馆

“感谢各位乘坐英国航空公司最新‘轨道’号卫星旅行。目前它正以 25740 公里的时速航行在地球上空 96 公里的轨道上。我们已脱离大气层，再过几分钟，它将与东京轨道国际饭店对接……”这是英国宇航实验室一次模拟表演。

据科学家估计，在今后 30 年内，太空将给冒险家进行宇宙探索提供广阔的新天地。只要有钱，任何人都可以登上宇宙飞船体会一下克服最大惯性力升空那一瞬间的刺激，经历一场从明亮的天空到漆黑一团的太空的惊悸。

老年人在低重力环境中睡觉要比在地球上更舒坦些。度蜜月的伴侣将会

发现低重力会令新婚之夜平添兴奋和欢乐。在低重力太空夜总会的频闪灯光下，新一代稀奇古怪的舞姿也将是千姿百态的。

这并非心血来潮的一时之举。人类从开始宇宙探索的第一天起，就梦想到太空去旅游。由于科学家们的不懈努力和探索，建立太空旅馆的工程已有了突破性的进展。日本清水公司正在研制新一代宇航飞机，计划在 2010 年投入运行，届时它将标志着人类太空旅游的正式来临。

随着太空飞机向东京国际轨道空间站靠近，游客将会亲眼见到与地球上任何旅馆截然不同的旅馆。由于微重力的作用，科学家需要把太空预制舱一个一个地组装起来，所以外貌显得笨重些。

太空预制舱靠大环形舱每分钟转动 3 圈来产生人工重力，尽管人工重力只相当于地球上牵引力的 70%，但是它仍然可以在室内安装一般卫星设备，旅客可以享受旅馆内的豪华生活。

太空饮食妙趣横生。人在吃饭时需要用带子把身体固定在凳子上。把碗豆送入嘴中并非易事。有时牛排还会旋转起来。旅客解渴饮水，需要用吸管从悬挂着的固体桔汁中吸取。

太空旅游价格昂贵。据估计，航天飞机每一舱位售价约 400 万美元，太空车每一座位约 1 万美元。一旦新一代航天器升空，开辟商业性太空班机之日必将为期不远。

## 人类疏散地——金星

地球上，人口在爆炸，40 年翻一番的增长速度，将使人类变得“无立锥之地”。能否向宇宙移民呢？茫茫宇宙有无数的行星，要是向每一个星球都派驻一名“大使”的话，那么把目前地球上全部人口统统派出去，还不足那些星球的千万分之一。

可要实现这些幻想谈何容易？就我们近邻金星而言，它的表面压力高达 100 个大气压，相当于深海一公里处的压力。温室效应又使其温度高达 400 ℃以上。这样的条件下，宇船员要去拜访须穿上坚固的抗压外衣，外面再衬上一层防热瓦，否则难免变成烤箱里的“烧鸡”。

那么，人类就束手无策了吗？几十年前科学家就曾指出：人类总有一天能够重新改变行星上的大气成份，甚至移动它轨道，比如让金星和火星换个位置，就像挪动家俱一样。

近年来，科学家们讨论了改变金星大气的可能性。有人主张抛“砖头”把“窗口”砸碎，让厚厚云层下面的热散发掉。有趣的是这里所说的威力强大，能改变金星大气的“砖头”不是人们想象中震撼山河的氢弹或是超高能激光束，而是地球上最原始、最古老的某些藻类。

在地球的孩提时代，有些藻类曾参与分解过地球大气中的三氧化碳，制造氧气，滋养了地球上无数生命。它们的生命力非常顽强，人们曾在喷气式飞机的油箱里发现这些藻类，依靠汽油生长得很兴旺。另外，在地球南北极地，甚至与地隔绝的上公里厚的冰层下面也是它们的乐园。还有一种藻类，竟在原子弹反应堆的冷却水中安家落户。

有人设想甲航天飞机把数十亿蓝藻撒到整个金星周围较冷的大气高层，这样它们就能繁殖起来，就像 30 亿年前它们在地球上干的那样。

如果金星大气里含有 4%的水蒸气，光合作用就能开始，并能产生化学反应，生成碳水化合物并放出氧。由此，水的生成是不容置疑的。几十亿年来干旱的金星土地便会受到水的滋润。

实现这个宏伟计划所需的时间尚无法计算，但总有一天人类会实现它，并且会尽力缩短时间。

将来的某一天，当你下班回来时对家人说：我对这个地球腻透了，我们上天去吧。真的，第二天你们就搬到金星上去住了。你认为这是理想还是幻想？

## 火箭飞天话未来

目前，火箭依照推进剂的不同，主要分为固体火箭和液体火箭。未来火箭技术还会有什么新的突破呢？全世界的科学家正在积极探索，寻找体积更小、能量更大的燃料，用它飞向茫茫宇宙深处。

科学家目前正在设计一种使用核燃料的火箭。它可能为 21 世纪人类飞往火星立下汗马功劳。因为使用现在的固体或液体火箭，从地球飞往火星大约需要 500 天时间；而使用核火箭仅仅需要 150 天时间，这真是十分诱人的。

科学家们预言，未来的核火箭比我们家庭使用的电冰箱大一点。它的核心是一个压力罐，里面充满了沙粒大小的燃料丸。这些燃料丸便是浓缩铀，它埋置在石墨体中，由碳化锆外壳包裹着。目前以核燃料为动力以应用到核潜艇上，估计核火箭问世的时间不会太久了。

不过，目前科学家们所遇到的难题很多，如核火箭在运行中会产生大量的中子，它们会破坏火箭上的电子控制系统，为此，就必须设计一种辐射防护层，像衣服一样把中子紧紧地裹在里面，不让它们自由自在地到处招事惹祸；另外，还必须保证在火箭紧急着陆以后，不会像原子弹那样产生大爆炸，否则真是太危险了。

如今的火箭升天，所要携带的推进燃料占整个火箭重量的 80%以上，真是数量惊人。要减少火箭重量，除采用核火箭以外，另一种方法则是用激光来推动火箭前进。

科学家们早已发现，当强度很大的激光束射向固态靶体时，靶体物质局部升华而气化，产生的气体以很高的速度反喷出来，给靶体形成一个推力。于是有人建议利用这种现象来推动火箭。

还有科学家发现了一种有趣的现象，当强大的激光照射一个很小空间中的气体时，高温使气体电离。从而形成微型爆炸，产生冲击波。冲击波以超音速迎着激光方向扩散，同时出现反冲击波现象，在反作用力作用时熄灭激光，隔一段时间，再给出下一次激光。就这样周而复始，火箭便可以从接连不断的微型爆炸中获得推力。这种火箭如果在大气层中飞行，就不必携带推进剂了，因为它可以随时汲取气体作为推进剂。这样，火箭在起飞时的重量自然会大大减轻了。

将来，当人类在月球上建立了科研基地之后，月面上固定式的激光装置直接从月面的太阳能电站获得能源，并推动激光火箭，从而建立起月球到近地轨道空间站之间的往返航线。

我们知道，物质的最小单位是分子，分子是由原子组成的，原子又由带正电的原子核和围绕原子核运动的带负电的电子组成。原子核由带正电的质子和不带电的中子组成，依次还可以分成许多微小粒子，如中微子、介子、超子等等。科学家们发现，宇宙中还存在着与这些粒子对应的电荷相等符号相反的粒子，如带正电的“反电子”和带负电的“反质子”等等，这些被统称为“反粒子”。科学家预言，在宇宙中，还存在着由反粒子组成的“反物质”，当粒子和反粒子、物质和反物质相遇时，就会发生湮灭，同时产生能

量。500 克的粒子和 500 克的反粒子湮灭所产生的能量，相当于 1000 千克铀核反应时释放的能量。

如果我们把宇宙中存在的丰富的氢搜集起来，让它和反质子在火箭发动机内湮灭，产生光子流从喷管中喷出，从而推动火箭，这种火箭就是光子火箭。它可以以光速前进，每秒约 30 万公里。

虽然光子火箭还是一种科学幻想，但是可以相信，随着科学技术的不断进步，它一定会成为现实。

## 炮射卫星也升天

如今卫星发射都是用火箭推射上天。发射时，把具有爆炸性的燃料装进一个巨型的圆筒，竖立对向天空然后点火。据大多数火箭专家估计，这种方法有 2—4%的失败率，火箭发射还需要一个长时间的过程，发射一次要有几个月以至一年的时间作准备。同时花费也是惊人的，根据火箭的不同型号，把每公斤负载射入轨道需费几千至几万美元。通常火箭越小，每公斤负载的发射成本也就越高。

现在，科学家们另辟蹊径。正在研究用地面电磁炮发射小型航天器到地球卫星轨道的新方法。

电磁发射器有许多特殊的优势。首先，可以肯定它比火箭安全得多。因为它没有爆炸力。其次，它能重复使用，能发射卫星几千次，而且在必要情况下，10 分钟就可发射一次。电磁发射也很便宜，成本只是目前用火箭发射的 1%，发射每公斤负载只需几百美元。

电磁炮发射原理是：当强大的电流通过若干线圈绕组时，产生连续的、相互作用的磁场，发射体通过这些磁场，会得到加速；连续若干级线圈紧紧相连，它们的电磁场便把正在通过的发射体从一级线圈送到下一级线圈，每经过一极线圈都得到加速。磁场的连锁顺序推动着发射体前进。常规炮在发射时都有很猛烈的震动，可能毁坏精密的有效载荷。但据制造电磁炮的研究人员说，新装置能排除这些障碍。

目前，用电磁炮发射卫星还只是个设想，还有许多难点要人们去解决，但它确实提供了一个发射卫星的全新概念，前景可观。

## 太阳帆船

美国和俄罗都争着把人送上月球，我们将看到最精采的太空竞赛。按照计划。到 2000 年时，“ 月球杯 ”是这场竞赛的高潮——陆基卫星发射器将把三个“ 太空帆船 ”送入轨道，这些太空帆船在轨道上“ 扬起帆 ”并只依靠阳光作动力朝着月球方向航行。

美国、俄罗斯、欧洲、日本将参加这场率先利用“ 太阳帆（SOLARSAIL）”技术的竞赛。人们在 20 世纪 20 年代就知道了这项技术，但是一直没有实际使用过。科学家们认为，这些太阳帆可能展示不同任何燃料而又可能比火箭推动的航天器走得更远的太空航行新方法。

太阳帆是靠光子在帆的发光表面反弹所产生的力推动的。在地球表面，这种推力作用很小，但在太空中，在一个巨形帆上能产生足够的前进推力，从而使无污染、无燃料型的太阳能航行运输方式成为可能。仅有千分之二毫米厚的太阳帆可以利用现有的以反光性塑料和铝板为基础的材料制造。

一个剑桥科学家小组在建造欧洲参赛太阳帆船的挑战中因为设计独特而位于领先地位，它设计的太阳帆船将在竞赛中同其他太阳帆船一样，在一个载荷舱中由一个卫星发射器（如欧洲阿丽亚娜火箭）送入大约 1 万公里高的

轨道上。进入轨道后，它将展开成为 3 万平方英尺的帆，并环绕地球许多圈，速度逐渐增加，直到达到摆脱地球引力并进入月球轨道的速度。这些太阳帆船最后冲刺时的速度可望达到每秒 10 公里，而达到该速度将需 9 个月至 1 年。航行时间之所以这么长，是因为这些帆船的初始速度不高。

太阳帆船可以用同风筝相似的方式来通过改变形状（从锥体到平板甚至是马鞍形）而加以操纵。与雨伞的脊相似的灵活的金属脊决定着帆船的形状，而且根据地面指令，金属脊还能受热致弯，从而改变帆船的形状。因此，帆船的某些部位要接受更多的光照，以便让某一侧获得更大的冲量并改变航行的方向。成功的关键是位于帆船中部的一颗小型太阳能通信卫星。该卫星为地面的导航人员提供视频图像，帆船的计算机控制系统就安置在卫星内。

## 氢冰飞船

用于宇宙飞船的燃料一定要重量轻造价低、燃烧效率高。科学家预见，未来最理想的飞船燃料是大团块氢冰。而且氢冰甚至还可以用来制造宇宙飞船的各种构件。

在已知的元素中，氢的用途最广，它至少占宇宙质量的 75%。另外，氢又是重量极轻的结构材料。当然要使氢成为坚硬的固体结构材料，必须特殊的加工制造。

在制造宇宙飞船时，为了减轻重量和节省初始推进燃料，宇宙飞船的某些部件可以用冰来制造。在飞行过程中，这些氢冰部件便与飞船主体脱离，此后氢冰经过液化装置成为乳脂状，最终再送入聚合装置中作为燃料进行燃烧。

氢冰飞船的设想首先是由美国航天局的 J·斯蒂芬斯提出的。他在对各种由冰组成的彗星进行了 20 年的研究之后，萌发出冰团用在飞船上的想法。开始时他考虑的是怎样在地球轨道上贮储飞船的燃料，能否不同贮罐而堆放燃料。

美国航天工程师 V·波斯特在斯蒂芬斯设想的基础上提出了新的建议，即采用发射载人星际航天飞机的小型火箭推进器把氢冰团送入轨道，再在轨道上把氢冰组装成冰制飞船。波斯特认为氢冰的价格相对便宜，建议探测火星的载人飞船也应采用氢冰材料。关于氢冰的实际应用已有好几个实验在加紧研究。

但氢冰飞船目前还不能进入实际应用。不过，以固态水或固态理为燃料的离子发动机研制已接近成功。

## 人类航天的劲敌——空间垃圾

如今的地球，除了地面、海底垃圾泛滥，连天空也不再是一片“净土”。随着人类宇航事业的发展，人们又把垃圾带到了空间，那就是人造火箭和卫星等残骸碎片，而且这些空间垃圾正呈爆炸性的数值激增，对人类的航天活动构成了很大威胁。

目前，地球轨道已基本变成了一只大垃圾箱，据统计，人类历次宇航所留下的空间垃圾总重量已达 2000 吨，它们现在正沿着地球轨道周期运行。

空间垃圾中的大多数都留在轨道的上端，对于在轨道下端飞行的宇航员来说，危险不太大，但是，对于通讯卫星来说，它们的危害就比较大了。

处在轨道下端的空间垃圾的寿命不会太长，不过，只要它们存在一天，就是对宇航员潜在的危险，据计算机推算，大约有 3 万件比黄豆大一点的物体滞留在轨道下端，当它们以 2 万公里的时速运行时，航天飞机或宇航员只

要碰上一个就会遭殃。

由于和大气层的磨擦，轨道下端物体会逐渐消失，它的速度会逐渐减小，在重返大气层时燃烧殆尽。但体积大的空间垃圾带来的问题就比较大了，例如，美国空间试验站的一部分就于 1979 年 7 月掉在澳大利亚西部地面上；前苏联的“宇宙 954”上的核反应堆在 1978 年污染了加拿大的部分地区。

如何清除这些惹人厌烦的空间垃圾呢？

有人提出建立一支空间垃圾清洁队，专门收捡空间垃圾，但是，许多人认为这种想法不切合实际，因为这些垃圾以每小时 2 万公里的速度在空间飞行，有什么办法可以去收捡它们呢？

美国休斯顿约翰逊飞行中心的科研人员设计制造了一台太空风车用以清除空间垃圾，它有 4 个金属扇叶，每扇叶长 400 米，宽 45 米，在风车中央安置有一部电脑。太空风车在工作时，其叶片慢速旋转以寻找碰撞目标，而电脑则可指挥叶片与空间垃圾碰撞时，垃圾碎块就会嵌入金属叶片中，使得碎块的速度放慢并失去能量，然后脱离地球轨道，坠入大气层烧毁。

日本太空署也计划发射一架超级“吸尘机”，以协助清理地球轨道上的太空垃圾。他们计划发展的太空“吸尘机”，将具备感应器，能够测出太空垃圾的数目、种类和位置。它将包括一个特别的吸尘装置，即使再小的碎片也能被它吸取。

美国科学家库马尔·拉莫哈利教授已提出制造一个由 12 只空间“垃圾箱”组成，每只能够从空间搜集 13 吨危险拉圾的航天器的设想。这个航天器的正式名称为“轨道碎片自动空间处理器”，绰号为“空间工友”，它将在地球同步轨道运行。当地球上雷达跟踪的已经毁坏的卫星和大块碎片飞过它时，它可以使用机械臂抓住它们。接着，这种航天器将使用利用高度聚集的太阳能的切割喷灯把大块碎片切碎。然后把碎片保存在一个大型垃圾箱里。诸如太阳能电波板之类可以留在轨道上的有用的东西由航天飞机收回，也可以供空间站等使用。

垃圾箱装满后，可以重返地球大气层，使它在强烈的高温下燃料自毁。另一个方案是把它发射到外层空间去。

清除空间垃圾并非易事，科学家正在考虑更为成熟的方法，并考虑今后对人造卫星和火箭的设计制定一套通用标准，以免留下碎片。

## 拦截卫星

由于航天技术的发展，未来战争的领域将伸展到太空。随着太空武器的不断出现，各种反太空武器也应运而生，拦截卫星就是其中的一种。

拦截卫星进行一次截击，必须考虑这样一个条件，即发射台、目标和拦截器之间的相对运动，这比打飞机要复杂得多。最有效的手段是利用核爆炸所产生的辐射效应击毁卫星结构，损坏卫星上的各种电路。前苏联试验的拦截卫星可以在接近目标卫星发射精密制导火箭摧毁目标。它具有一定的轨道机动能力，可以在 5—10°范围内改变轨道倾角，拦截 150—2000 公里高度内的卫星。

美国即研制星截激光器，又在研制反卫星导弹。这种反卫星导弹实际上是一种固体燃料导弹，靠高速撞击毁伤目标。

太空武器的出现，使得未来战争当真成了立体战。水下水上、陆地天上，宇宙空间，到处都将充满硝烟。

## 航天母舰

人们对航空母舰都比较熟悉，对航天母舰就知之甚少了，因为它是未来的航天战舰。

航天母舰是天上的战舰，这是一种巨型的宇宙飞船，航行在离地面 3．6 万公里的地球同步轨道上。它率领一支包括 4 架航天飞机、两艘太空拖船、一个轨道燃料库和一个太空补给站的巡天舰队。其中航天飞机可以在航天母舰上起飞、着落。

航天母舰上配备有航天军，由近百名宇航员组成。他们都受过专门的航天作战训练，善于在太空中刺探情报和打击敌方目标，指挥所设在航天母舰上，其他人员分布在各个航天器上，并可在舰上互换职位。

航天母舰上的武器与陆地上或飞机上所使用的武器不同。除了导弹、火箭外，主要使用一种叫做定向束能的武器。这种武器射出的不是炮弹，而是用加速器发射的高速电子、质子和重离子等带电粒子流，攻击目标中的要害部位，使之软化，变形，穿透烧毁。激光炮是其中威力最大的一种，但它发射的是激光束，在其作用的极小面积上，产生相当于原子弹 100 万倍的能量。

太空燃料库、太空补给站和航天母舰对接，在供应燃料和物资以后，即行脱离。航天飞机可以往返地面交换人员、运送伤员。还可将一架航天飞机改成“太空救护车”，轻伤员可以在上面进行救护和治疗，不必运回地面。

航天母舰具有者在未来战争中必将占据空中优势。

## 21 世纪初的军舰

舰船设计师们正在设计 21 世纪初的军舰。那时的军舰战斗性能将大大改观。

气垫航空母舰 其特点是：把空气压到船底和水面之间，形成一层空气垫子，托着船体脱离水面高速前进。为了提高舰艇的速度，到 21 世纪初，舰艇家族中，不仅会出现气垫导弹舰、气垫登陆舰，还会出现气垫航空母舰呢！

“天钩”式航空母舰 一架垂直起降战斗机飞到一艘小军舰的舷侧悬停，只见一对巨大机械手立刻把飞机抓住，放进机库里。一会儿，机械手又提出一架飞机，等飞机发动以后便放开了。这对由计算机控制的机械手叫做“天钩”，有了它，航空母舰就可以省去长长的飞行甲板，使自己变得更轻巧、灵活。

小水线面双体舰 外号叫“茶盘”的导弹舰外形奇特。水下部分是两条流线型船体，露出水面的部分像一只巨大的圆盘，上下连结的支柱在水面处的截面很小，所以又叫“小水线而双体艇”。它速度快、不怕风浪，在圆盘式的船体上装备着导弹、飞机和更先进的电磁炮、激光炮、粒子束武器等，简直是个强有力的海军武器库。

隐身型巡洋舰 它既没有庞大的舰桥，又没有高矗的桅杆和烟囱，低矮的外形和特殊的材料使它不易被雷达发现，由于没有高温排气烟囱，红外探测器也无法追踪它。舷侧周围的矩形物，是用来接收卫星作战信息的电子天线，防空、反舰、反潜导弹都收藏在甲板上一排排的垂直发射筒内，可攻击远到 1852 千米、高达 36 千米、深在水下 1．2 千米的各类目标。

## 美军研制中的新武器

机械士兵 美军将把机器人引入战争，计划用于战时的机器人有三种类型：一种是专门用来举托和移动设备的机器人；一种是可以在战场上帮助步兵运送物资的通用机器人；再一种是遥控机器人，它可以代替人在战场上进行侦察和瞄准目标。后方的士兵可以通过细细的光缆或微波，控制这些机器

人。科学家们还打算把人的神经系统与要控制的仿生或机械装置联系起来。预计这种“机械士兵”2030 年制成。

灵巧头盔 科学家们还打算设计一种“灵巧头盔”，除传统的保护功能外，“灵巧头盔”还具有其他许多特殊功能。如它装有光学、红外线和微波三种通道，可以与传感器和战场上的通信网络相联。头盔上的红外观测器可以帮助士兵在伸手不见五指的黑暗中清晰地辨别出周围物体。头盔内的传感器不仅可以监视敌人在战场上的行踪，并显现出全息图像，而且还可以跟踪眼睛的运动，使士兵用眼神就可以调节移动自己所使用的传感器和武器，比用手操作要精确得多和迅速得多。

高科技铠甲科学家们还拟研制一种类似中世纪骑士那样的护身铠甲。新销甲内部安装着冷暖控制线路，可以使士兵在十分恶劣的气候条件下仍保持战斗力。制造这种铠甲的材料要求极高，既要使高热量和水分能够顺利渗透，又要能够阻止化学和生物毒剂的入侵，同时具有抗冲击波和声波的功能。据称，这种材料目前通过生物工程学已经研制成功。预计新铠甲将于 2010 年前后问世。

能飞会跑的地雷地雷都是埋在地下，死守一隅以待“猎物”的。但美国科学家正在研制一种新型“发射式地雷”。这种地雷内装小型传感器和信号处理机，能够从地面腾空而起，向超低空飞行的飞机特别是直升机发起突然攻击，正在研制的另一种灵巧地雷被输入了某种程序，它可以根据需要从一个地方跑到另一个地方，转移到最能发挥效力的地区，并可自动避开敌方的扫雷装置。科学家们认为，如果将地雷内的传感器和信号处理机加以改进，还能使地雷具有鉴别敌军和友军的性能。

## 地球物理武器

前苏联一位克格勃将军不久前透露了一条令世人震惊的消息：从 20 世纪 60 年代开始，苏联军方就开始考虑研制一种“地震炸弹”。这种炸弹能在地下爆炸，造成危害极大的地震或海啸，其破坏力“足以毁灭美国”。

其实，这种神秘而又令人恐惧的地震炸弹就是鲜为人知的“地球物理武器”的一种。地球自身就是一个巨大的能量聚集体，在地壳下沸腾的熔岩中贮存着的巨大能量，一旦突破地壳的限制，就会引发地震、海啸、山崩等自然灾害，造成极大破坏。地球物理武器就是采用地下或地上核爆炸等手段，人为地诱发或制造上述自然灾害，从而达到一定军事目的的特种武器。

在 1954 年夏天，美国在比基尼岛上进行了一次核试验。核爆炸过后，出现了一个出人意料的现象，距爆炸中心 500 米的海城突然掀起了 60 米高的海浪，在离爆炸中心 1500 米以外地区，海浪仍然高达 15 米。这种意外的情况使在场的美国军事科学工作者惊讶不已，但同时也激发起他们的浓厚兴趣。决定开始研制地球物理武器。他们深信这种武器一旦在战争中使用，必将产生重大的影响。

在地球物理武器的研究方面，前苏联起步也很早。60 年代，当时苏联的地震专家发现地下核试验可引发数百公里以外的地震时，也马上意识到了其巨大的军事应用价值。在此后的 20 年时间里，前苏联的地震学家先后进行了 32 次地下核爆炸，以试验引起的地震效果。 80 年代，科学家们充分证实地下核冲击波可以作为一种有效的地球物理武器加以利用。

从目前看，地球物理武器要投入实战应用还为时尚远，但是可以肯定，随着人们对地球物理现象认识的更加深入，以及地球物理技术的进一步发

展，威力巨大的地球物理武器将会成为未来战争中一种举足轻重的战略武器。

## 定向能武器

定向能武器，系指武器的能量是沿一定方向传播的，在武器能量传播方向上，在一定距离内，该武器有杀伤破坏作用，在其他方向则没有杀伤破坏作用。激光武器，微波武器和粒子束武器就属于这一类。

激光武器是目前定向能武发展的热门。美军目前正在研制一种名为“耀眼”的激光枪，不久将投入使用。美陆军还和一家电子系统公司签定了一项近 7000 万美元的合同，用以研制型号为 AN／ALO—7 的 缸 式电子光学干扰系统。该系统将用于破坏敌方坦克和装甲车辆的光学系统和电子光学系统等瞄准设备。目前已研制出了样机。

激光武器还可用于栏截敌方精确制导的炸弹、导弹、炮弹以及飞机和遥控飞行器等。美国目前制定的“沙漠闪光”激光武器计划就是用以研制这类激光防空武器。

微波武器也是目前走向能武器研制的一个热点。微波是一种高频电磁波，波长范围在 0．01 毫米—1 米之间。微波武器是采用微波发生器和高增益的定向天线产生的微波束的能量直接杀伤破坏目标或使目标丧失作战效能的武器。又称做射频武器。

微波武器产生的强微波能量可以烧毁敌方的雷达、通信、侦察等光电设备。可以在敌方坦克、导弹、飞机等金属目标表面形成感应电流，通过天线、导线和各种开口与缝隙进入其内部，破坏敏感器件和电子设备，使其失去作用。今天，几乎所有的现代武器系统，包括指挥、通信、情报等等，都离不开电子设备，因此，一旦电子设备被破坏就等于整个中枢神经瘫痪，战争也就输掉了。所以一些军事大国都在拼命研制微波武器。另外，低强度的微波束能使人头痛、不安、神经紊乱、记忆衰退或暂时失去记忆功能。较强的微波束则对人体产生直接的伤害甚至造成死亡。

在定向能武器家族中，还有性能更为优越的不受气象条件和大气干扰的粒子束和等离子束等定向能武器。尽管这些武器原理并不复杂，但要实现还有一系列技术难题有待解决。所以，粒子束武器和等离子束武器目前仍然处于探索阶段。

## 电子武器

有一种不直接破坏对方通讯，但却能使对方通讯成为“聋子、瞎子、哑吧”的电子武器。这种武器部分已投入使用，如电脑病毒侵入。虽然这种事情目前用于军事的还不多，然而这种极难事先发现的电脑病毒能够毁掉一个系统中的所有数据资料，使之无法运作。而且电子武器有其重要的研究价值和在战争中广泛的使用前景。

美国在1992年用一台电磁脉冲发动机曾使300米外的一个停车场里的很多汽车的电子调节机点火系统失去了作用。美国军方还计划将这类技术通过卫星在更大范围内使用，他们希望利用电子脉冲使某个地区的所有发动机都不能转动。

在美国的新墨西哥州柯特兰基地有一个从事空间和导弹研制的菲利普斯实验室，这个实验室一直在秘密研制电磁脉冲武器。美国还打算改变它的某些导弹，使它们能够运载带有电磁脉冲发动机的弹头，当这种弹头爆炸时，敌方发动机就成了“哑吧”。在海湾战争中，美国“战斧”式巡航导弹曾装

备过一种内部塞满了成千上万个线圈的碳纤维弹头，这种线圈一旦散落在发动机上就会引起短路，从而使敌人的发动机无法使用。电子武器的研究与发展，将在未来战争中，以“人道”的方式发挥作用。

## 气象武器

把气象作为武器是人们自古以来就有的幻想，并编成神话传播民间，象诸葛亮“借东风”，白素贞白娘子“水漫金山”等等，随着现代科学技术的发展，过去的神话正在变成现实。

人们试图通过人工控制风云、雨雪、寒暑等天气变化，造成有利于己而不利于敌的气候条件，以摧毁敌人的抵抗能力，取得战争的胜利。

从 20 世纪 40 年代开始，人们开始利用大气层中的冷、热、干、湿、风、雨、云、雾、霜、雪、雷电等各种气候作武器为战争服务，并且越来越显示出超群的威力。1943 年，美军为掩护部队过河，曾在意大利伏尔特河岸制造了长 5 公里，高 1．6 公里的人工雾障，掩护部队顺利完成了渡河任务。70 年代，在越南战场上，美军利用人工雾障掩护南越情报人员向北方渗透。还用飞机在预定地域上空喷洒大量的雨催化剂，造成大雨滂沱，山洪泛滥，致使交通中断，给越军的军事行动带来很大的困难。

军事科研人员设想，采用一些科学的方法，增加敌国的降雨量，制造人为的洪暴；或者通过控制上游天气，给下游的敌国制造连年的酷旱。在敌国上空播酒吸收阳光的物质，制造奇寒；或者播洒吸收地面长波辐射的物质，使敌国境内产生酷热。在预定催化的云团中播酒强酸性化学药剂，待人工降雨时以腐蚀敌方的地面雷达，坦克、大炮等武器装备。还有人设想，用人工方法影响台风转向，将它引向敌国，以毁伤敌国人员和军事设施。

目前，一些国家不惜巨资，在一些远离大陆的岛上，建立了气象武器研究和试验基地。未来战场上，将出现呼风唤雨的奇门武器。那时，晴天忽降大雨，冬天雷电交加、夏日冰雪封地……　　也就不奇怪了。

## 粒子束武器

在未来的武器家族中，一种战斗性能比激光武器还好的新武器——粒子束武器将在战争中大显神威。

自然界有许多肉眼看不到的微观粒子，如电子、质子、离子等。这些极其微小的粒子也可作为“子弹”或“炮弹”去击毁目标，这种武器称为粒子束武器。

电子、质子、离子等粒子尽管很小，但当速度越来越高时，它们所具有的能量也就越来越大。当粒子的速度接近每秒 30 万公里的光速时，它们所具有的能量就足以穿过一切物体，这些高速运动的一个个微观粒子，就变成了一颗颗具有很大动能的“炮弹”。如果把这许许多多的粒子聚集成密集的束流，能量就更大了。把这样的粒子束流射向目标，可以将一切坚硬的目标击毁。

粒子束武器按武器系统所在的位置不同，可分为陆基、舰载和空间粒子束武器。陆基粒子束武器主要设置在地面，用于拦截进入大气层的洲际弹道导弹等目标，担负保护战略导弹基地等重要目标的任务。舰载粒子束武器设置在大型舰艇上，主要用于保卫舰船免受反舰导弹的袭击。空间粒子束武器设置在空间飞行器上，主要用于拦截在大气层外飞行的导弹和其他空间飞行器。

粒子束武器的速度接近光速，所以具有激光武器的优点，可以随时射击

目标，也能灵活调整射击方向，又可同时拦截多批多个目标。只要能源供应充足，能连续战斗。此外，粒子束武器不受气象条件的限制，未来战争中，它即是称职的卫士，又是超级杀手。

## 次声武器

未来战争中，将有一种以声波作“子弹”杀伤敌人的武器，这就是次声武器。

自然界中充满各种声音。声音音调的高低是由声音的频率决定的。频率的单位是“赫兹”，频率高于 2 万赫兹的叫超声波，低于 20 赫兹的叫次声波，次声波一般人耳听不见。不同的声波对人的生理感觉、精神状态会造成截然不同的效果。优美而深情的歌声，能令人心旷神怡；雄壮嘹亮的冲锋号声，能使战士们斗志昂扬；各种噪声会影响人的健康。频率低于 20 赫兹的次声，则会对人体产生严重伤害，特别是频率低于 7 赫兹的次声，能使人肌肉痉挛，全身颤抖，呼吸困难，神经错乱。当次声强度达到一定程度时，还能造成脱水休克，失去知觉，血管破裂，内脏损伤，最后导致死亡。

次声对人体产生危害，是因为它同人体肌肉、内脏器官的固有振荡频率吻合，引起肌肉及内脏器官的共振。1906 年，一支沙俄军队在通过一座大桥时，整齐的步伐和大桥产生了强烈的共振，结果把大桥也震断了，造成了悲剧。次声武器杀伤人员的奥秘，就是利用了共振原理。由于次声是人耳听不见的，所以人们称次声为“亚巴武器”。

次声武器大致分为两种：一种是神经型次声武器，它的振荡频率同人类大脑的阿尔法（a）节律极为相近，产生共振时，能强烈地刺激人的大脑；另一种是内脏器官型次声武器，振荡频率与人体内脏器官的固有振荡频率相当，使人的五脏六腑发生强烈共振，最终导致死亡。

看来未来战场上真是凶险万端，次声武器可以于无声处让人亡，敌对一方的官兵可能在不知不觉中横尸沙场。

## 隐形武器

现代电子技术的迅速发展，使战争中的坦克、飞机、导弹及卫星的一举一动，都处在千里眼——雷达及其他各种光电探测仪的监视之下，往往攻击者还没有达到攻击目的时，却已被发现，处在被动挨打的位置上。因此，科学家又开始研制隐形武器。隐形武器是运用科学技术对各种武器进行伪装，使它不为雷达发现，从而提高自己的突袭防卫能力和生存能力。

科学家们发现，雷达发出的波束，遇到某些障碍物时会在雷达屏幕上显示出它的回波，如果采用先进的技术，吸收雷达的反射波，或者实施电子干扰，淹没雷达反射波，就会达到隐身的目的。

制造隐形武器，有三种方式：一是改进武器的结构外型，减少雷达反射截面，使反射在雷达屏上的截面积变小；二是采用能吸收雷达信号的原材料，如在金属表面涂上一层能够吸收雷达波的涂料，这种武器就会在敌人的雷达屏上消失，变成了透明体；三是改进电子对抗设备，快速精确地查明敌方雷达的方位，实施强烈干扰或诱骗。

美国隐形轰炸机、隐形战斗机已进入实践阶段，隐形巡航导弹也在研制中。据军事专家们预测，到 2000 年，隐形军舰也将问世，并将成为未来海战中的“生力军”。

## 微波武器

微波武器将是未来战场上又一种杀伤破坏作用很强的武器。微波武器是

利用强微波发生器和高增益定向天线，发射出强大的会聚微波束，对目标起杀伤作用的武器，又称“射频武器”。

这种武器对人员的杀伤机理分“非热效应”和“热效应”两种。非热效应包括心理和各种功能减退现象，如在微波束的照射下会出现头痛、神经错乱等。热效应包括皮肤灼伤、内部组织的烧伤，甚至死亡。微波能量可以穿透缝隙、玻璃或纤维进入车辆内部，因而装甲乘员也不能幸免损伤。

微波武器也可攻击现代武器系统中心较脆弱的电子设备和元器件，使之失效或损坏。强微波辐射本身就是一个瞬变的电磁场，会在拦截目标的金属表面产生感应电荷和电流，通过各种入口进入各种武器内部破坏电路。

微波武器可以攻击飞机，洲际弹道导弹、巡航导弹、卫星、雷达、武器的计算机系统和其他光电器材。它不是破坏攻击目标本身，而是通过破坏它们内部的电子设备使它丧失战斗力。

## 声音武器

美国的军事科学家正在着手研制一种使敌方的作战人员在短时间内丧失作战能力的武器，即所谓的“外科手术”式打击武器。

科学家已试制出一种次声炮，它的频率只有几赫兹，当这种炮向敌方阵地发射时，“炮弹”在敌方上空爆炸，它能使敌方作战人员恶心、呕吐、头晕、甚至昏迷不醒，并能干扰人的平衡感与方向感，使敌方人员失却作战能力。

美国的新墨西哥州洛斯阿拉莫斯国家实验室负责研制非致命性武器的人员说，他们正在试制一种能发出足以使人失去行动能力的声响，但对人体和环境都不会造成长期的危害。这种武器可用于保护军事基地或使馆等设施。声响发生器首先发出声音，使来犯者警觉，如果他们继续靠近，声音就会变得令人丧魂失魂、心惊胆战，假如他们仍然不顾警告，继续前进，发生器就会使他们丧失行动能力。

这是所谓的“人道”武器。除此之外，还有一些化学物质也能在不造成太大危害的情形下对人的行为产生影响，更为奇特且令人惊异的是，还可以利用现代高科技在天空造成一些全息图，这种不需要投射到平面上的图像与三维图像有点相似，它们的目标是通过一些图像，从心理上骚扰、离散敌人，动摇其军心，从而达到不战而屈人之兵的目的。

## 粘合、润滑武器

美国五角大楼的秘密武器制造者们正在研制一种在不彻底破坏对方的军事设施和装备的情况下，使敌方的设施及装备完全失效的武器。

有一种“超级胶”就属于这类武器，这种胶粘着力极强，当这种化学物质抛洒到公路、铁路、机场上时，可以使汽车、飞机、火车、坦克都“粘”在地面上，或把大炮“粘”在路旁，无法动弹；当正在行驶的汽车、飞机、火车遇到飘浮在空气中的这种物质时，能够妨碍发动机的正常运行或“令”其立即停机。

还有一种超级润滑剂，如具有特殊光滑性质的特氟隆和它的衍生物。这种物质几乎没有摩擦系数，也特别难清除，除非你使用刮刀把它一点一滴地刮掉，否则你就无计可施。使用这种润滑剂，可使敌方的基础设施成为一处名副其实的“溜冰场”。公路、铁路、飞机跑道和航空母舰的飞行甲板都失去摩擦力，无法使用。从而达到制服敌方装备及运输工具的目的。

## 智能手枪

美国司法部和五角大楼正在合作研制一种“智能手枪”，这种手枪只有指定的使用者握住它时才能射击。“智能手枪”的设计是：在枪柄上安装传感器，以鉴别谁在握枪，如果这支枪识别不出谁在握它，它就不能开火。

由于这个研究项目仍在最初阶段，设计者尚未确定鉴别使用者的最佳办法——是靠压力、手温、手掌纹和指纹，还是把其中一些混在一起，投入实用的具体日期也未确定。

设计者们估计，这种“智能手枪”也许会很受欢迎，尤其受警察和孩子们的欢迎。在美国，每年都有数百名儿童在玩弄父母的手枪时走火射中了自己，而美国警察的装备仍同 19 世纪末差不多。据报道，在美国每年死去的警官中，就有 1／4 是被自己人的枪击中的。

此外，这种智能枪还能防止别人盗用。狱中的囚犯即使想方设法从警官那里偷走一支枪，他们也无法用这种聪明的安全枪射击。“智能手枪”的研制者希望，这种新型手枪将减少武器误伤的人数。

## 云雾弹

云雾弹是正在研制中的炮弹。20 世纪 90 年代初，英国一家兵器研究所进行一次秘密试验，科学家和兵器专家以及军界将领们藏在一个半地下坚固的掩体内，用潜望镜观察着试验场的情况。

远处的山梁上，有着一群坚固的钢骨水泥工事，在离工事 50 米的地方有 10 来辆坦克和装甲车。工事附近 100 米处埋着各种地雷。试验区内还有各样建筑物，3000 米附近还有一群牛羊，在掩体里走来走去。

红色信号弹升上空中，试验开始了。一门大炮轰隆一声响，一发炮弹射向空中炸开，瞬间，空中出现一块黑色云雾，约有 50 平方米，好像一床厚厚的棉絮压着山顶工事群。的的答答几秒钟时间，那云雾轰隆一声巨响，一股刺眼的眩目白光扫过了山顶，一片火海席卷山头。埋在地表下的各色各样的地雷又炸响了，工事不见了，坦克群被炸得东倒西歪，变成一堆废铁。工事里观察的专家和军事首领都惊呆了。

这就是神通广大的云雾弹。也有人叫气浪弹、窒息弹。据说云雾弹里面装的是碳氢化合物，炮弹在空中爆炸后散发出碳氢化合物后，由于碳氢化合物的沸点低，易挥发，与空气混合后形成云雾，并通过一种延时引信点火起爆，再次形成二次爆炸，威力更加强大，据科学家说，这种爆炸能量，要比普通炸弹大 10 倍。

云雾弹的神秘之处在哪？威力为何巨大呢？原来，云雾弹不受任何地形地物的限制，也不受坚固工事的限制。尽管敌方的坦克群、装甲车，或者指挥机关、集团军都可藏在山洞和坑道里。云雾弹能像流体一样流入这些隐蔽的坑道，地堡，发射井，山洞里，然后由延时点火起爆，其瞬间产生的冲击波完全可以把工事摧垮，人员杀伤。

英国兵器专家们作过试验，一枚 45 千克的云雾弹，在空中爆炸后，能形成直径 15 米，厚约 2．5 米的浓雾，这片浓雾再次爆炸后，在 15 米半径内，冲击波前沿的超压可达每平方厘米 100 千克，这样大的压力可把地下水下的地雷、水雷引爆，并可将地面上的碉堡、树林、岩石、房屋全部夷为平地。更重要的是，这种云雾弹还能用来对付来袭的战略导弹，而且要比当前任何武器来得可靠。只要测出敌人洲际导弹攻击的路径，以及攻击的目标，云雾弹就有办法对付。即使导弹使出以假乱真的手段，也奈何不了云雾弹。云雾弹将在跟踪雷达的制导下，使真假弹都在云雾屏障之中，如果连续发射，可

以形成一个坚不可摧的高压气层，再狡猾的导弹，只要钻进云雾，就会爆炸，无法命中目标。

目前云雾弹还处在研制之中，有一些难题还没有攻破。但专家们预言：云雾弹可能成为 21 世纪取代核恐怖的又一新的恐怖武器。

## 新型铠甲

铠甲，古战争即有之，古时它可防刀挡箭。现代它变成头盔和防弹衣，可以挡拒枪林弹雨。而未来它将起些什么作用呢？

美国军事研究人员在设想一种通过检测和转译大脑发出的磁场而完全凭意识控制的新型控制系统。其空军不久可能将用这项技术检测战斗机飞行员在高度应激驾驶中是否发生视觉漆黑。以后，还可能用更高级的意识传感器来控制保护步兵免遭弹片以致核辐射的伤害的自控铠甲服。

现代物理学研究得知，脑电流能产生可以在脑壳外测到的磁场，而这项自控铠甲服就是以此为基础的。然而，在研制出军用头盔用的小巧耐用的磁探测器以及查明脑磁场的实质（假如存在的话）之前，还有一重大问题待解决。

测定脑的电场及用脑电波法检测脑电场以诊断如癫痫之类的病症已不是新鲜事。然而，用脑电法需将电极贴在头皮上，这对作战的飞行员和士兵是不适用的。检测磁场变化更加困难，但最近用复杂的低温装置已可测到。于是军事研究人员正致力研究具有更佳的灵敏度和便携特点的光纤探测器。这项自控铠甲服要求对大脑磁场作出精细的检测及解释。上述研究人员正在研究的是由磁探测器“读取”脑信号“传达”给肌肉的指令的一种控制系统。当士兵的神经系统传递信号给腿肌时，该服的控制系统也相应地发出信号给裤腿，于是自控铠甲服的外骨架便同士兵身体协调前进。

自控铠甲服将从现代步兵到未来全副武装的机器人的一种过渡形式，但实现机器人使用武器至少还需几十年。

新型铠甲服不仅使穿着者可防子弹和弹片，而且还可防辐射和化学及生物武器。虽然经不起核爆炸，但能屏蔽中子。

配备适当防护，士兵便可靠双腿走到轮式或履式车辆所不能到达的地方。又因目标比坦克小，雷达或红外探测器不易发现。自控铠甲服还可使步兵携带灵巧的武器攻击敌方的坦克或直升机。其优点是人脑直接控制，可以战场直接作出决断，侦察地形，发现并瞄准敌人。

新型铠甲服除防敌方攻击外，其目的还在于提高士兵运动和携带武器的能力。它的电源是一种聚合物电解质低温燃料电池，可使重 90 公斤的铠甲服与士兵协同运动，而不致使士兵感到吃力。该燃料电池的能量只可供士兵完全独立行动三天。最大的难题在于解释大脑产生的磁场。目前对于磁场与运动信号之间的关系还了解得很少。即使这种关系有可能存在，各种运动以及可能还有其控制信号，是因人而异的。因此，铠甲服可能还需应人而个别训练。

## 蛛丝可制防弹衣

蜘蛛丝和钢丝一样坚硬，却又比钢丝富有弹性。美国科学家们经过研究，发现了蜘蛛和蛛丝的许多奥秘，认为它们有着极其广阔的应用前景。

首先蛛丝的延伸力很好。目前世界上流行的防弹衣使用的凯夫拉纤维的延伸力超过 4%时就会断裂，而蛛丝的延伸力比常见的合成纤维要高得多，科学家们用放大照像技术对蛛丝进行了研究，在电子显微镜下，被放大 1500

倍的蛛丝上有一种分布得杂乱无章的球状物。当蛛丝受到飞虫的碰撞时，那些球状物就会展开，蜘蛛丝也相应地拉长；当压力消失时，它们就重新缩起来。科学家们发现，蜘蛛网框是用硬丝（即“干”丝）织成的，其延伸指数为 25%，在几个小时以后才能恢复原状；捕食的螺旋形丝是由吸收空气中水份的双重粘丝织成的，这种丝延伸指数很高，为 400%，并能很快恢复原状。据研究，蛛丝这种极强的弹力，对于来自子弹的外力冲击能起到很好的缓冲作用，它是制作防弹服装、降落伞等军需物资的理想材料。

蛛丝的另一大特点是它特别耐寒。蛛丝在零下 50℃至零下 60℃的低温下才会变脆发生断裂，而一般聚合物一到零下 10 几摄氏度就会变脆。蛛丝的这一特性，使以它为原料做的防弹服即使在冬季环境里仍具有极佳的承受能力。

目前，美军正责成有关部门饲养大批能吐出坚韧的金黄色蛛丝的巴拿马蜘蛛。这种蜘蛛个大体胖，是一般蜘蛛的十几倍。采集者从蜘蛛腹中引出蛛丝，用镊子夹住末端，将其绕到装有小型电动机的纺缍上，纺缍转动，蛛丝也就唾手可得。一般每次可提取蛛丝 3—5 毫克，每段丝长可达 320 米。最令试验者吃惊的是，抽丝对蜘蛛并无伤害。每天都可取。这将成为未来防弹衣的重要材料。

## 未来士兵

美军在 1994 年 11 月 16 日举行的一次庆祝典礼上,陆军内蒂克研究发展与工程中心，被指定为开发“21 世纪陆上战士”计划的总部。这项计划旨在用高技术装备士兵，包括能窃听敌情的人造耳和能通过卫星接收命令的胸铠式计算机。

陆军发言人哈维·基恩说：“我们将 21 世纪的士兵看作一个武器平台。当我们看着一辆坦克或直升机时，我们看到的是一个武器平台。现在我们将这种观点应用于人。我们要将 21 世纪的士兵，从头到脚塑造成战场上从未有过的最致命的士兵。”

头盔经过改革后可能装有一个内嵌式摄像机和可拆卸的人造耳——人造耳模仿人的外耳。有助于收集不同方向的声音。基恩说：“用这些人造耳可以收集到 25 英里以外敌人的对话。”

士兵的步枪上装有一个收听装置，与人造耳串联使用，士兵可以瞄准敌人所在的方位开枪而无需看见目标。

士兵的胸前装有一个计算机／无线电装置，可将地图坐标或者正确的急救数据闪现在士兵的面罩上，阅读方便。无论在世界任何地方，地图坐标都能指出士兵所在方位，精确度达一英尺以内。如果计算机内的医疗数据不足，士兵可以按动一些按钮通过轨道卫星调用更多的数据。

部分装备一年多前就开始在佐治亚州的本宁堡基地进行试验。基恩说，如果预定于 1996 年在亚利桑那州进行的下一次演示获得成功的话，到 2010 年，美国的 21 世纪陆上战士可能会出现在战场上。

内蒂克在开发明天的士兵这项计划中，将发挥新的作用，但在某些方面其作用并不是新的。内蒂克 40 年来一直致力于改进军人的工具、服装和食品。其中比较著名的研究成果是“凯夫拉尔”防弹背心和为航天计划研制的冷冻食品。

## 基因武器

铀的发现，使军事科学家们造出了足以灭绝人类的原子弹。但发现铀这

种放射性元素的科学家们的初衷纯是搞科学研究，造福人类。基因工程的出现，也使工农业生产和医疗卫生等事业有了新的发展，给人类带来巨大的利益和美好的前景。但要用于战争，也会给人类带来巨大灾难。某些国家正在研制的基因武器，就是这种灭绝人类的罪恶武器。

基因武器是利用基因工程学的方法，人为地改变致病微生物遗传基因，培养出新的危害性更大的生物战剂。如把生物战剂中“致病力强的基因”转移，制造出致病力更强的战剂；或把“耐药的基因”转移，制造出更耐药的新战剂。如果把几种有害的基因一起转移，就会制造出危害更大的生物战剂。

美国已完成了把具有抗四环素作用的大肠杆菌的遗传基因和具有抗青霉素作用的金色葡萄球菌的基因拼接，再把拼接的分子引入大肠杆菌中，培养出具有抗上述两种抗菌素的新大肠杆菌。前苏联也在研究把巨毒的眼镜蛇的毒素基因和流感病素基因拼接，企图培育了出具有眼镜蛇毒素的新流感病毒，如果人们受到这种新病毒的袭击，不仅会出现流感症状，还会出现蛇毒中毒的症状，导致患者瘫痪和死亡。更有一些国家企图利用遗传工程学的方法制造“种族武器”，从而达到有选择地损害某些民族和种族的目的。

基因武器的出现，将使人类面临灭绝的危险，因而，引起人们的反对。

## 复活灭绝物种

人们除了正在想尽办法保护现有生物外，还试图寻找能够“复活”已灭绝物种的办法。

人类离能控制进化的日子还很遥远，目前培育繁殖成功的品种，远远少于在人为因素压力下灭绝的品种，现在世界上大约每天就有一个物种灭绝。竭力保护、挽救珍贵的自然资源已成了当前生物界的一大课题。科学家们作了大胆的尝试。南非草原上最后一头斑驴已死了 100 多年，从博物馆里保存的班驴肌肉组织取下一些细胞，把标本细胞用酶处理，切下了 DNA 片段，提纯后转化到细菌中，在细菌里复制了许多考贝，这些片段可以和其它相近物种的 DNA 比较，根据 DNA 碱基的差别，来了解它们之间的关系。这项工作给研究进化，探寻现存物种与灭绝物种间的亲缘关系提供了一个新工具。

很多保存良好的动物细胞都可以用生化方法取得它们的基因，甚至可以在保存的动物毛皮上得到基因。科学家们在北极冰冻的猛犸象上也取到了具有活性的 DNA 片段，这为从几百万年前死亡的动物肌肉、脏器获得完整基因开辟了道路。既然能够复制出已绝种多年的动物基因，有没有可能“复活”灭绝物种本身呢？科学研究表明至少在低等动物中，只要有了全部的遗传信息，是可以复制出原来的生物的。例如，噬菌体就可以通过抽提它的全部 DNA 转化到细菌中去，能在细菌中大量复制完整的噬菌体。当然，对于复杂的高等生物来说，困难就大多了，首先是复杂生物体中数百万的庞大的基因在生物个体死亡以后，很难全部保存，其次目前的技术尚不能使得到的基因全部正确地表达出来。现在人们能够做到的只是繁殖某些生物（包括人）的细胞或复制它们的基因。

随着科学的发展，人类可能将通过培养细胞的无性生殖方法培育出原来的生物体来（这在植物中早已试验成功）。也可能通过生化技术，使保存完全的生物基因全部表达出来，从而“复活”与原来一模一样的个体。

## “包治百病”的妙方

目前人类已知的遗传性疾病有 3000 多种。患者在整个社会中占有一定的比重，对个人、家庭、社会造成了很大负担。特别令人关注的是，新生儿中

各种遗传性疾病患者的比率为出生总数的 3—10%之间，目前的医疗手段对遗传疾病难以奏效。分子生物学的飞速发展给人们带来了希望，医学家们发明了基因疗法。这种治疗方法是通过向人体细胞基因组置换“坏了的”基因或引入外源的正常基因，从而达到治疗目的的方法。这种疗法不会损坏正常组织，而且可以一次性解决问题。插入的健康基因可以在细胞里工作一辈子，不需要不断地服药、打针或开刀。

目前基因疗法还存在一些技术问题，这将在近几年内得到解决。20 世纪末，基因治疗将成为很普通的治疗方法。

未来的新生儿可以得益于基因治疗，对孕妇作例行产前检查，一旦发现腹中的婴儿有遗传性疾病，则马上可对婴儿施行基因手术。这大大提高了优生的比例。

到 21 世纪初，曾令医生速手无策的血友病——一种由于人体凝血功能发生障碍，全身各处都易出血的遗传疾病，也可能借助基因治疗而得以康复。那时，血友病患者将不再需要输血，因为导致血液凝固的基因——第 9 凝血因子，已经发现。将这种因子输入患者，患者机体即可产生凝血功能。专家们预测，21 世纪初，基因治疗的有关技术都将为人们所掌握，基因移植将成为“包治百病”的妙方。例如，把胰岛素基因引入糖尿病患者细胞，令其自然生成胰岛素，这对广大糖尿病患者无疑是最大的喜讯。

## 培殖器官

据医学专家们预测，21 世纪初期，运用遗传工程技术和组织培养技术，将有可能利用从患者身上取得的相应基因细胞来制造器官。这种再生器官可以直接接在患者体内或在试管里培养，然后移入体内。例如，若有一位心脏衰竭的病人需做心脏置换手术，那就可以从患者身上取得相应的促心脏生成细胞在患者体内或试管里培养，培养到一定的体积时即植入患者体内。这种再生器官无排异性，能为机体所容纳。有关脏器官再生的预测听起来似乎是天方夜谭，但实际上，至少在理论上是通的。当然从理论到实际成果还有相当繁复的工作。据认为，除大脑以外，人体各种器官都可以再生。使医学家们感到鼓舞的是，目前对某些大面积皮肤灼伤的患者，已有了代替以往从病人自身取皮进行植皮的新方法。新方法只从病人身上取下一小块皮肤，将取下的少量真皮细胞在培养基里培养，令它不断生长、繁殖，然后再用含血清、蛋白质与营养物的粘原粘合成人工皮扶，撒上人工培养的真皮细胞。把这种特殊的人造皮肤移植到伤处，以后会慢慢生成完整的好皮肤。这一成功无疑会对利用细胞再造器官产生有价值的启示。

## 超级生物

基因工程的诞生，打破了英国科学家达尔文创立的生物进化论学说，传统的物种界限变得模糊了，一个全新的生命形式的“超级生物”世界即将来临，我们生存的这个世界将会更加多姿多彩，更符合我们的心愿。

超级细菌 在微生物王国里，有千千万万种不同的细菌、病毒和其他微生物。它们当中只有很小一部分会使我们生病，而大多数对人类是无害甚至是有利的。

不同的细菌具有富集不同金属元素的功能，科学家将不同细菌中的这种功能基因提取出来，组合在一起，重新接合到一株细菌中去，这样产生一种“超级冶炼细菌”。如果将这类细菌放到受重金属污染的河流、湖泊中，让它们尽情地“吃”各种重金属，到一定时候，再将细菌取出来，这样用不了

多久，河流和湖泊就会变清。与此同时，人们又提取了各类有色金属。

美国利用超级细菌，对石油废井进行再采油，大大提高了石油回收率。仅 1981 年，就利用微生物采出 2000 万桶石油。科学家还利用超级细菌来生产治疗乙肝的乙肝疫苗，更高级的超级疫苗也正在研究中，将来人们不必再接种预防针了，只要吃点细菌制品就能预防疾病。

超级植物在未来世纪里，花园里到处鲜花盛开，梅花、杜鹃、桃花、秋海棠、菊花、兰花济济一堂，一年四季的花卉同时绽放，这是真正名符其实的百花齐放的“四季花园”。

科学家通过对各种花卉的研究发现：各种花卉的开放除了有外界环境诸如温度、光照长短的影响，更主要的是植物内部的基因控制的生长激素在起相当重要的作用。借助基因工程技术，不仅能使花木在不同时期开放，而且还能用花卉的组织，通过无性繁殖，大量生产各种名贵的花卉。利用无性繁殖技术和基因工程技术，科学家们已成功地培育出了生长快、适合不同气候与地理环境的花卉新品种。

科学家们正致力于“超级”蔬菜的研究和其他农作物研究。在未来的田地里，将有四季蔬菜，这种蔬菜不但个大味美，而且能抵抗病虫害。此外，很多新种类作物也在研究中。

超级动物未来超级动物王国将使人类感叹不已。科学家们把猫和老虎的基因相互交换，将创造出体型庞大、凶狠无比的猫；而老虎则变得娇小可爱、温顺可亲近的微型老虎，连小孩子也可与它玩耍了。我们未来的动物园里将会增添很多新成员，微型动物和超级动物将会同样令人耳目一新。

植入有人类语言中枢的狗，将能听懂人的语言，对保障公共安全将起很大作用。科学家把具有各种药用价值的蛋白质基因转移到植物体内，使植物制造出有益于人类健康的药物。

未来世界将新奇百出，人类生活质量也将大大改观。

## 农业发展新趋向

科学技术的不断发展，推动着农业酝酿着许多重大变革，未来的农业将以崭新面貌展示在人们面前。

由“平面式”向“立体式”发展。为了在有限的土地上获得大量的农产品，有人提出应将作物布局由平面向立体方向发展，主要途径是巧妙利用各类作物在生长过程中的“空间差”和“时间差”，按照上下错落的方式，进行精心组装，合理搭配，塑建成多层次，多功能、多途径的高效生产系统，力求全面捕获光能，充分挖掘水、肥、土、气、热潜力，从而创造出成倍的产值。如在水中搞密养、混养以及分层养；在地上推行高矮间作、长短套种、喜阴与喜光品种共生等等，都是这方面的典型。

由“自然式”向“设施式”发展。现在的农业，一般在露天大地上进行，经常遭受自然灾害的袭击。未来农业将由大量现代化保护设施来武装，如各类高度自动化控温室，全套先进的输液系统等。有人预测，在未来的 10—30 年内，将有相当部分的蔬菜、花卉等作物的生产，由田间移到温室，再由温室转到可全控的环境室内。到那时，这些作物的生产再也不会受农时季节的限制，而是按照市场需要，实行周年播种，全年收获。

由“机械化”向“电脑自控化”发展。农业机械化给现代化农业带来了很大活力，然而随着计算机的发展，这些机械将要逐步让位。据预测，今后“超级智能机器人”将参与农场的一切管理，并且完成各种农活。

由“陆地型”向“宇宙型”扩展。科学家们认为，随着人类的“远走高飞”奔向宇宙，农业也要进入太空。科学家预计，到 21 世纪，美国可能有首批居民定居月球，俄罗斯第一艘由人操纵的太空船将抵达火星，随后进行自动化采矿与农耕实验，届时到宇宙办工厂、兴农场就会进入实用阶段。

由“农场式”向“公园式”发展。到了 21 世纪，人们不仅要求吃好、用好、穿好，而且要求玩好。由于土地日益珍贵，一些具有远见的农艺家，别出心裁地将一个个农场改建成一座座农业公园。目前荷兰、日本正在进行这个方面尝试。在农业公园内，有各种动物、植物、花卉和娱乐场所，自然景色真实，空气新鲜，布局艺术，四季协调。

由“化学化”向“生物化”发展。现代农业已经进入了化学时代。然而科学家认为，随着基因工程等生物技术的发展，这种局面也会发生变化。譬如说，生物固氮如果成功，那么在很大程度上可以取代氮肥。抗病虫基因的引入，会大大减少农药的使用。所以人们预料，今后将是生物化逐步取代化学化。

另外，专家们认为，生态农业是一种久兴不衰的方式，必将在未来农业中占主要地位。

## 人造种子

在农业生产中，传统的选择方式都是在作物成熟时选择优良的作为种子。它有一定的弊端。一方面由于品种在几代选择后，种子性能会发生退化；另一方面是数量不足。现在农业科研人员已经找到一种人工合成种子的方法，一旦实际运用成功，可望解决上述矛盾。

现在农业专家已研制出来小麦、水稻、苜蓿、胡萝卜和山茶等人造种子。这些人造种子和天然种子有很多不同。天然种子形状各异，如大豆种子是圆形的，小麦种子是纺锤形的，而人造种子都是球体胶囊，形状像蛙卵。不过，把它们播种到地里，都可以生根、发芽，生长成正常的作物。

人工制造种子，首先要筛选秧苗，从原来作物的植株上选切一块组织切片，然后把切片置入事先注满营养液的培养试管中。经过快速的无性繁殖，原植物的细胞发育成胚胎——种子。这样就可以播种了。

人造种子繁育农作物可以避免后代性能的退化。因为人造种子的优选非常方便，只要在优良的植株上切下一小片组织就可以了。这一小片组织细胞，经过营养液培养，就成为后代植物取之不尽用之不竭的种子源泉。人造种子由于培养的是优良品种，所以大大提高作物的产量。

目前，防治农作物病虫害，主要靠使用大量的农药，虽然有一定效果，但也造成了环境污染。人造种子经过处理，可以消除种子上的病毒和细菌，还可以直接在培养箱中做专门的预防接种处理，这就从根本上提高了作物的防病、抗病能力。

人工制种还可造出具有不同功能的作物的品种。如将来生产的小麦可有不同的使用目的，有的专做面条，有的用来制面包，还有的供牲口用等等，每种都有不同的特性。

## 农业工厂

说起工厂，谁都会认为是生产机器、日用品、玩具或食品等等工业产品。可未来的农业工厂生产的是蔬菜、瓜果、药材和花卉等植物。

农业工厂完全不同于农场和温室，它不用土壤种植，不需露天和耕耘。它很像现代化工厂，幢幢厂房内设有自动生产线，它们上下不停地循环，转

动，生产秩序井然。从播种到收获，全采用电子计算机自动控制，光线、温度、湿度、肥力和一氧化碳浓度等都根据不同植物作适当调节，因此，不用“靠天吃饭”，天南地北的作物，都可以在同一农业工厂中生产出来，而且按人们需要来生产。

农业工厂的生产流水线可以是立体的，蔬菜生产线的上层生产莴笋，莴笋上面可再生产瓜果，不受土地和光照的限制。因为玻璃厂房里用阳光和高压钠灯相结合的方法进行光照，甚至还可以直接给植物“注射”某种激素和它们所缺少的微量元素，使植株长得又快又好，比起田野的栽培植物成熟期要快十几倍。

农业工厂将分成六个农业区。先是将种子插在铺有木屑的肥料的培育盘中，在没有窗户和照明的温室里发芽。等长出小芽后，被传送带送入玻璃温室。经过光照、根部加压，温度控制、气氛控制等栽培管理，第六天，蔬菜走完温室全程离开传送带到收获区时，已经长成翠绿的嫩菜，就可包装上市，供人们食用。这样，可以天天有播种，天天有收获，常年供应各种新鲜蔬菜和瓜果。

农业工厂所用的“肥料”是多种营养液，它不使用任何农药，除草剂和消毒剂，连空气也是经过严格过滤后通入的。因此不用担心农药中毒，甚至无需用水冲洗。这些营养液包括各种植物所需的铁、锌、锰、铜、硼等微量元素，事先按科学配方，所以生产的植物营养很丰富，而且蔬菜外观诱人，菜叶碧绿鲜嫩，果瓜整齐光滑。

农业工厂的生产可以不受地点和气候条件的影响，可以作为城市生活的配套设施建厂。因此，人们可以在居民聚居区，旅馆、饭店、食品厂及超级市场附近建设植物工厂，专门生产各自需要的各种作物。

## 双头警犬

不久的将来，警察在街上巡逻时将不需要带警枪，只要每人牵着一条警犬便可成功制服凶猛的匪徒。

那些警犬不是我们平日看见的那种，而是一种正在奥地利首都维也纳某处秘密地点试验接近成功阶段的双头超级警犬。

这种外型怪可怖的双头警犬，是由美国 CIA 和前苏联特务机关 KGB 联手赞助研究经费的。一群顶尖的遗传生物学家利用一些不同种的凶猛犬杂配而成。

这种双头狗凶猛异常，具有十分厉害的杀伤力。一位参与试验计划的遗传生物学家祖锡夫博士透露，每只双头狗比普通的单头犬重约 100 磅左右。他们的杀伤力惊人，5 秒之内就可以把一个人咬死。他们曾用一个假人作实验，双头狗扑上去，两副像尖刀一般的锐齿分咬假人要害，不消一刻，即把那假人撕碎，那威力就像被一副有 5000 磅拉力的机器扯断一样，任何人在这种双头狗利齿之下，断无生理。

祖锡夫博士表示，这种双头狗被注射一种混合类固醇和其他猛兽身上取出的荷尔蒙，因此肌肉特别发达和强壮，其中一种动物荷尔蒙，是来自鲨鱼，因此这种双头狗十分嗜血。为了加强其攻击性和危险性，科学家故意采用父女或母子的乱伦交配，因此这种新品种怪犬性格凶残无比。

但守法的市民不用担心，因为这种双头狗是专门用来对付那些凶残的亡命徒。

## 猪为人类再建新功

谁都知道，猪肉是人们餐桌上的传统食品，许多名菜佳肴都是用猪肉或猪内脏烹饪而成的。除了鲜食，还可将它制成腌肉、火腿、香肠、肉松等，大大丰富了人类的餐桌；猪皮可以制革，用来缝制皮衣、皮鞋、沙发等；猪鬃、猪骨都是工业原料；就连猪粪便也是很好的农家肥料……可以说，猪浑身是宝。

猪给人的笨拙印象其实也不完全真实。只要精心驯养，猪能学会许多本领，这方面猪并不比狗逊色。不久前，台湾有人驯养了一头大猪，这头猪可不像人们心目中的猪那样丑陋、笨拙、贪婪、肮脏、懒惰……它既勤劳又爱清洁，每天清晨叫醒主人，然后跟着主人到地里劳作，身体脏了，会提醒主人帮它清洗干净。猪的视觉虽然较差，但嗅觉和听觉都很灵敏。现在，训练有素的“警猪”已经在为海关服务，依仗它特有的嗅觉，曾有协助缉毒人员侦查暗藏的毒品，为破获贩毒团伙屡建功勋的报道。

随着现代医学和生物工程学的发展，若干年后，猪还可望在人体器官移植方面为人类再立新功。

世界上有许多人的脏器得了病，到无法医治而危及生命的地步，医生不得不为他们施行器官移植手术。20 多年来，这项手术日臻成熟。今天，心脏、肾脏、肝脏等人体器官移植的成功已分别高达 90%、85%、75%。但随之而来的问题是要求接受器官移植的病人纷至沓来，使医院难以招架。因为这些健康器官主要取自交通事故中的死亡者，小部分取自刑场上的死囚。数量十分有限，供不应求。就拿肾脏移植来说，设在荷兰的欧洲移植组织已经接受 11000 名病人急需肾脏的预约登记，但它一年内只能提供 3000 只肾脏。这种局面迫使科学家们不得不考虑采用动物器官来代替。他们首先选中了人类的“近亲”——猿、猩猩和狒狒。但是这些动物与人毕竟是异类，人体免疫系统总是将异类组织器官当作“敌人”来对待，使得被植入的猿类动物器官在短时间内就被人体抗体杀死，迄今为止已进行了几十例试验，其中情况较好的两例是：一名在美国匹兹堡大学医学中心接受狒狒肝脏移植的病人，他生存了 2 个多月；另一名使用黑猩猩肾脏的病人，也只不过存活了 98 天。生物体对异体的排斥性使医生们大伤脑筋；而猿类的动物数量少，不易捕获，也影响着研究工作的深入进行。

科学家们在进行人——猿器官移植试验的同时，还在物色更理想的动物。他们看中的就是人们屡见不鲜的家畜——猪。科学家们认为：猪的器官（心脏、肾脏、肝脏等）都跟人体器官大小相仿，而且血流也相同，杀猪取器官，费用不会太高，也不存在伤天害的问题。医生在病人心脏手术中已成功地采用了猪的心脏瓣膜；临床上对严重烧伤的病人也已采用猪皮作为敷料。由此看来，猪与人倒也并非风马牛不相及，两者有不少相通之处。至于让医生们感到最棘手的大难题——人体对异类的排外性，科学家们也已找到了攻克堡垒的法宝——基因工程。为了抑制人体排异反应，科学家打算将人体细胞的表面蛋白质基因提取出来，再拼接到猪胚胎细胞的基因内，这样培育出来的新品种猪叫转基因猪，它的组织器官带有某些“人”的特征，因此能“哄骗”人体免疫系统，把它的器官误认为是同类加以接纳。

科学家估计三四年内，第一批新一代转基因猪可望培育成功。它们将献出自己的脏器，以拯救病人的生命。到那时，移植器官严重短缺的局面可望得到解决。不过，猪——人器官移植毕竟是一个全新的研究领域，除了排异现象，也许会出现意想不到的问题有待去攻克。此外，由于猪的名声不好，

说不定有人宁愿死也不愿自己长着猪心肝！这还需要为猪正名呢！

## 虚拟现实

由虚拟现实所建立的可视、可触、可闻的虚拟世界已不再是梦想，将成为 21 世纪工业、商业、科技、个人的重要工具。虚拟现实摆脱了剧院的舞台、电视屏幕的实体框架，使你视野广阔，身临其境。你可以置身于《与狼共舞》狂奔的牛群中，亲自“参加”历史事件，可在某战场上服役，深入物质内部观察分子构造，漫游于银河系星空……，这将比 Disue 的宇宙山更有真实感。在虚拟建筑中，你可以感受建筑空间、设施及周围环境的景色，可以重新设计、改装，并实时地领略切身的感受；你还可以与远隔重洋的朋友在虚拟环境里聚会、握手交谈。

虚拟现实基于人类感官的生理结构与规律，采用敏感的传感器，对于收集的传感数据进行计算机处理后输入人脑，使人有身临其境的感觉。该系统需研制特制的头盔，内装多个微型音响设备；制作特制的眼镜，分左眼、右眼两路输入图形、图像；设计特制的服装及手套，可以感知人的动作信号。从计算机处理过或传输来的信号，通过上述设备同时作用于人脑，因此这些设备需并行工作，故而要配备并行计算机处理。相应的设备要有驱动软件、感知信号识别与处理软件及应用软件。当确定虚拟现实的设计目标后，根据需要还要备有有关的工具、运动、场地等设计实施，研制成有实用价值的虚拟现实系统。

虚拟现实是计算机科学与技术的延伸，它与 3—D 显示、3—D 声学、多媒体、传感技术、通讯、认知科学、人机接口、计算机视觉、触觉、听觉、技艺知识表示与处理、形象思维、工程心理学、创造学、面向虚拟现实的并行处理、遥控技术等密切相关。虚拟现实的研广泛地运用了数学、几何学、图形学、图像学、动画技术、并行处理、Hyper 技术、压缩技术、知识库、高可靠技术和网络等知识领域，从而提出了一些新的有趣问题：如现实与虚拟现实的关系；虚拟现实处理的计算复杂性；开发虚拟世界语言；形象思维与虚拟现实的关系等。虚拟现实不仅对科学技术、艺术而且对社会、经济、教育、个人生活均将产生重要影响。目前，虚拟现实还不够成熟，设备体积较大，精确性尚待提高，连线太多，配戴也不够舒适，在软件、多机处理和应用方面还有大量的研究工作。预计到 1998 年虚拟现实将降价为今天的 1／5，21 世纪它将成为广泛应用的工具，并发展成为虚拟现实工业。

## 生物身份证

文明社会里成年人都有用于鉴别自己身份的证件。“身份证”——卡片式证件是用得最普遍的一种。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，不会被人窃用，也不能伪造。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。只有这样才能做到“千人千面”，绝对准确可靠。目前，经常选用的人体特征有指纹、掌纹、视网膜和语音等。

掌文身份证 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。现在有种掌纹鉴别，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，鉴别器摄影机就自动摄取你手心上的大约 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，用来输入证号码和显示识别结果。

眼签身份证 美国俄勒冈州波特兰市眼签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用来进行身份识别的。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上了视网膜扫描，用来鉴别出这些要害部门的人员身份。

语言身份证 语音鉴定技术是把被鉴定人说出来的单词组与事先贮存在电子计算机存贮器里的单词和词组相对照，最后得出正确的结论。美国马萨诸寒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 秒钟内作出决定，允许或是拒绝来人进入大门。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。生物墨水是用个人体内的 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份特殊薄膜上签订合同，如果对合同的真假产生怀疑的话，用那张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。

生物身份证刚刚兴起，下个世纪初，它将非常盛行。那时，它将成为各行各业，特别是要害部门准确可靠的识别个人身份的证件。

## 地球居民“微型化”

现在，如果一个成年人身高只有七八十厘米，那么这个人一定是发育不全的畸型人。但到 21 世纪，这个结论就可能是错误的。

如今，地球上的人口已有 50 多亿，人口过剩已使地球资源供给成了严重问题。要解决这个问题，控制人口快速增长是一个有效的办法。但美国科学家考虑到：现代人的身形较高大，并有继续大型化趋势，而人口大型化必然多消耗资源。于是，他们便开始研制一种新型药剂，这种药剂能使地球上的居民“微型化”，如果将它投放到大气中或水中，既能在短时期内使人的高度变为七八十厘米。到那时，身高 1 米者则成为“小人国”中的巨人。在那个时代，人们的审美观也不像现在这样，以高大为美。而是视“经济体型”为美。也不必担心别人笑自己为侏儒，因为谁都一样高。

令人担忧的是，研究成果能否准确无误，如果在某些环节的研制和计算方面稍有失误，结果事与愿违，走向反面怎么办？不过据现代科学发展推断，只要人类愿意改自己的体型为“微型化”，这一研究就一定能成功。因为每项研究都可以反复试验，成功以后再推广。

可以想像一下，浮现在人类面前的 21 世纪“小人国”中的奇特景像，就仿佛把我们带到了孩提时代梦中的童话世界。

## 淡化海水

世界上很多人生活在海水包围之中，但却往往遭受无水之苦。

地球表面 70%以上是海洋，地球上的水 97%都集中在海洋里，然而，海水既不能供人饮用，也不能直接应用。人饮用水含盐量不得超过 0．005%，

海水的平均含盐量却为 3．5%。用海水灌溉农田，农作物将被“ 咸死 ”；用海水烧锅炉，锅炉内壁会结成厚厚的锅垢，影响传热，甚至会引起爆炸。

科学技术的发展，为人类提供了淡化海水的可能性。现在常用的淡化海水的方法有蒸馏淡化法和太阳能淡化法。蒸馏淡化法是把海水加热、蒸发，水蒸气遇冷凝结，得到的就是淡水。如果一次蒸馏不行。还可以采用多级蒸馏。若使蒸发室保持高度真空状态，压力很小，那么，进到蒸发室里的高温海水将在极短的时间内急速蒸发。这叫做闪急蒸馏。太阳能淡化法，是在海水池上面建塑料薄膜箱或玻璃房顶的“ 暖房 ”，太阳光通过塑料薄膜或玻璃照到池中的海水上。海水受热蒸发后，水汽上升，遇到冷的玻璃或塑料薄膜就凝结成淡水，顺着房顶往下流进水槽。

海水淡化过程需要大量电力，成本很高，每吨水比普通自来水高几十倍，再加上长途运输和损耗，居民喝到的淡水每吨最高成本可超过 100 美元，比石油还贵。阿拉的半岛上的石油国靠着他们生产石油的雄厚实力，才有可能发展海水淡化工程，解决用水问题。

未来海水淡化将向简便、低廉的方向发展，太阳能、原子能将被广泛用作淡化海水的能源；适用于远洋轮船、渔船和野外勘察队的小型淡化器将会产生；淡化海水的方法也会随着科学的发展不断改进。比如使过滤的海水通过高压下的特制薄膜，析离全部盐分，剩下的净水进入贮水池，即可饮用。这种逆渗透式淡化法工艺流程简单，耗能很少，是今后淡化海水的方向。

此外，还有人正在研制仿鱼鳃的淡化器。海鱼生活在咸水中，为何鱼肉不咸呢？人们发现鱼鳃有“ 氯化物分泌细胞 ”那样的特殊组织。它像过滤器一样，将海水变为淡水供给体内需要。仿鱼鳃海水淡化器的研制已经取得了初步成果。

海水淡化技术一旦有新的突破，成本大幅度下降，人类所担心的将来水源缺乏和现在缺水的国家和地区将从根本上解决这一问题。

## 毫微技术

人类一旦掌握操作原子的新方法，世上任何精美的食品，漂亮的服装、豪华的用品，都可以毫不费力地制造出来，即使人体上的器官也可以更换。

毫微技术专家相信，将来总有一天人类会非常精确地使用原子，以致能随心所欲地一点一点地在自然规律的范围内，将能组合的原子进行镶嵌，创造出人们所想要的任何东西来。这将是人类最大的技术突破，对人类的生活方式改变之大，将远远超过电的发现、汽车的发现……这种新兴的技术称“ 毫微技术 ”。

毫微技术和许多其他门类的工程技术一样，它是把物理学、生物学、化学以及电子计算机等科学结合在一起，所产生的一种新的技术领域。

毫微技术研究小组的创始人，美国麻省理工学院研究人员德雷克斯勒说：“ 煤和钻石间或癌变组织和健康组织之间的差别，纯粹是一个原子如何排列的问题。当然，关键是首先发明一种设备，这种设备能把个别原子举起来放到分子里的适当位置上。毫微技术专家称这种尚未研制出来的设备为“ 装配器 ”。它能制造出蛋白质，也能模仿活细胞制造出更多的细胞物质。给“ 装配器 ”输入程序，还可生产较硬材料，如陶瓷或塑料，可以制造第二代“ 装配器 ”。这种二代装配器将用小型化的自动机械臂工作，制造极小的计算机，并把它放置在人类细胞里，然后指示分子机器检测细胞结构，并把它们修补好。用这种装配器还能制造人体的替换器官。如果人们的心脏衰弱了，可植

入一个新的；如果手指被切断了，可以很快增补上一只新的手指。同时，装配器可以使新手指的血型和肤色与原来的一模一样。

## 超声波新技能

海底世界昏暗无光，不少生物在长期的优胜劣汰的物种竞争中，学会用声波来作为“眼”和“耳”，水母利用次声波能“听”到暴风雨即将来临，而海豚则利用超声波来“看”物体，这些生物在这方面比人类“先进”几十万年，人类直到近年才开始认识到超声波（每秒振动超过 2 万次的声波）。超声波有许多优良性能，它能沿直线传播，遇到障碍能反射回来。如加大功率还能穿透物体，超声波现在已广泛地应用在金属探伤，加工、声纳测绘等领域里。近年来，又发现了许多新的用途。

科学家研制出一种新型的测量器，能代替卷尺测量房间的大小。测量时，只要用这种仪器对着墙壁和天花板发射超声波，就能很快地知道房间的长宽高。

科学家们还发明了一种能给声音称重量的秤，它能精确地测量出人体所受的超声波压力，因此，这种特殊的秤在医学上用途十分广泛。稍加改进，这种秤还能测出气味的重量。因此，科学家们推断，超声波测量器是未来理想的得心应手的测量工具。

日本推出的超声波洗衣机不需要用洗衣粉，也不需要马达带动搅拌，使用时，只要把衣服浸泡在缸筒中的清水里，发射超声波，几分钟衣服就会洗净。超声波洗衣机怎么会有这么奇妙的作用呢？原来，超声波在洗衣机中对水产生的压力是不断变化的，低压部分的水生成气泡，气泡在高压部分水的作用下不断振荡，互相挤压，上下翻动。这个过程，不仅会产生高温，还会引起还原作用，它形成的物理、化学作用，会使衣服洗得干干净净。

在日本有一种超声波酿酒瓶受到人们的青睐，这种酒瓶能在 2 个小时内，把普通低价酒变成高级的醇酒。原来，经多年酿制的美酒，酒中的水分子群非常小，而且还处于 6 个水分子包围一个酒精分子的稳定状态。超声波酿酒瓶根据这个原理，用超声波照射酒，在短时间内使水分子群分解变小，水分子就会与自然发酵的酒一样，转变成 6 个水分子包围一个酒精分子的稳定状态，味道也有明显的改善。使用超声波酿酒瓶时，只要将低价酒倒入这种酒瓶中，打开开关，瓶底用陶瓷制成的振动板就开始振动，射出的低功率超声波对酒进行照射。两个小时后，瓶中的酒就呈现成熟状态。若连续照射 3 天，水与酒精分子就变成稳定状态，不再还原。除了啤酒等会冒泡的酒类外，其他酒都可以利用超声波酿酒瓶把低价酒加工得更加香醇可口。难怪有人把这种酒瓶叫做酒类的“未来的超速发酵窖”。

我国宁波市电子技术研究所开发成功的“超声波抛光机”在国际上也享有声誉，超声波技术的开发在将来会起越来越重要的作用。

## 未来苍蝇有益无害

科技的发展，将有很多你意想不到的事情发生。今天的事物是这样，明天可能来个 180 度大转弯，使其面貌全非。苍蝇本是传播疾病的害虫，人们一提起苍蝇就恨之入骨。然而，科学研究表明，苍蝇具有很大的开发价值，可以变废为宝，苍蝇有几个奇特的功能可以为科技所借鉴和应用。

苍蝇嗅觉很灵敏，能够闻到 50 公里以外的气味，并具有精湛的空中飞行技术，它不仅能长时间在空中飞行，而且还能在空中定位，这种绝技是罕见的。如果人类能掌握并利用它的神秘空中特技，必将对人类的航天航空技术

发展起积极的推动作用。

苍蝇的头部长着一对复眼，这对复眼是由 3000 多只小眼组成的，视野超过 180 度。有关专家曾经做过实验，仿照苍蝇的复眼研制出的照像机，其镜头由 1329 个小透镜组成，这种照相机一次可拍摄 1329 个镜头。

日本东京大学最近研究发现，苍蝇体内除了有一种能抵抗毒菌的侵袭，其杀菌能力比青霉素强千百倍的抗菌蛋白以外，它的血液里还存在着一种特殊的能杀死真菌的蛋白质。真菌可引起肺炎和皮肤病，迄今尚无既有效又无副作用的药物来治疗。然而苍蝇血液里的蛋白质对真菌感染具有强大的防御能力，这种蛋白质若能被开发利用，那么，人类将能彻底消灭由真菌所引起的各种疾病。

苍蝇体内有含量高达 40%的蛋白质，10—15%的脂肪，而蝇蛆和蝇蛹的蛋白质含量则更高，可达 51%以上。此外，苍蝇体内还含有丰富的人体所必需的钙、镁、磷、铁等矿物质。据最新科学研究证实，在气候适宜的地方，一对苍蝇在 4—6 个月之内，可生育 2660 亿个儿女，若以每 1000 条蝇蛆或蝇蛹重 25 克计算，一对苍蝇在 7 个月之内可生育 6650 吨蝇蛆和蝇蛹，可提炼多达 931 吨干蛋白和 180 吨脂肪。

目前，美国的农业、经济专家联合提出，兴建苍蝇农场。每英亩预计可培育收获 400 多吨蝇蛹，可一次加工制成 62 吨蛋白质和脂肪。如果这个建议兑现，人类的营养将不愁没有来源。现在令人思之作呕的蝇蛆和蝇蛹，却将不可思议地成为明天人类的食品。

## 可卷曲的电视机

电视机如果能卷曲，会给人们提供许多使用方便，未来的电视机将可以卷曲。这不是卡通片的夸张手法，法国科学家最近的一项发明，将令这个幻想变成现实。

法国国立科学研究中心的科学家们最近研制成功一种新型塑料晶体管，这种新晶体管厚度不超过一张打字纸，内部不含任何金属部件。这一科学难题的解决，人们将可以研制能像窗帘那样卷曲的电视机。

薄膜半导体材料制造工艺是世界科学家的热门研究课题。法国科学家说，他们利用现代印刷技术原理，把多层不同性能的有机聚合材料覆盖重合组成了场效应晶体管，并用石墨制剂代替了常规半导体器件中的金属电极。这种新的塑料晶体管，具有透明特性，可以非常柔韧，在实际测试时，试验人员将它频繁卷曲、扭曲和 90 度折曲，发现其电性能未受影响。

这种新晶体管除了可以用来制造电视机和电脑屏幕，它们还可以嵌入汽车和飞机的挡风玻璃，用来显示信息。但是，目前这种晶体管在体积和电信号传输速度上。却依然不及传统的硅半导体材料，因而尚待进一步改进。

不过，尽管还有需要改进的技术问题，据估计，用不了多久，可卷曲的电视机就将问世，那时，无论要多大屏幕的电视，都不会占据你居室的太多空间。你可以不必为安置电视位置伤脑筋。因为它可以挂到墙上，挂到窗帘的位置，还可以看完卷起来。

## 随意设计节目的数字电视

要是你自行设计节目，那是什么样的呢？要是你能把一个节目中的主角与另一个节目的主角作替换，又该是怎么样呢？

你可以让足球名星巴乔在《星球大战》中担任艰巨事业的队长；或是把郑少秋从《戏说乾隆》中调出来下国际象棋；或是把有关自己的录像插入其

他电视节目中……这种情形听起来真像童话故事。但是，正在研制开发中的新一代电视，将真的可使你自己设计节目。这种新途径被称为数字电视，它将使你从一个被动的观众变为一个积极参与的电视导演。那么，我们如何才能从现在跨越到那时呢？

今天的电视是从信号开始的，这是一种传递声音和图像的简便方式。电视机接收到一个以连续无线电波形式出现的信号后，电视机便将信号转化成为声音和图像。而这一信号是一个模拟信号，它载着原来图像和声音的复制体。由于模拟信号是以连续波的形式传输的，因而你无法切断它们重新安排组合，进入电视什么样结果就是什么样。但是，一种新型的信号可使你控制节目，这就是数字信号。数字信号远不只是一个原声音和图像的复制体，它已将原声音和图像分解成许多小信息块，它不是一个连续波，而是以数十亿短小、超快的脉冲波形式出现。每一脉冲都载一个信息，且这些脉冲可以重新编排组合。这种数字信号电视机的工作原理接近电子计算机，它可像计算机一样，能储存大量的数据信息。其最大特点是，你能调配或编排组合储存的数据信息，这就像你处理计算机数据信息一样。比如，可以改变剧情，或把一个节目中的人物调进另一个节目之中。数字式电视还给你提供个人娱乐的信息，如你想了解某一球队是否获胜，或今天是否有你感兴趣的新闻，你可给电视机编制程序使其取出你需要的这一信息。

科学家预测，不久，这种电视将问世。到那时，只要电视台开始播送数字信号，并铺设可传载巨大容量数字信号的电缆，那么，你自己编辑电视就会成为现实了。

## 轻质“全能”材料

化学家们正在开发研制新一代“全能”材料。这种称为复合材料的东西，结合了已有材料的最佳特性——塑料的轻质和钢的强度。它们的问世将使超音速飞机、节能汽车及轻巧的空调机得以诞生。

到 2020 年的某一天，你正在商店买空调。营业员用胳膊夹着一个 2 加仑的油桶大小的一个装置说：“这是最新型号的，它用太阳能作动力，可以使整个房间清凉。”说着，他突然抓起这个装置，像玩篮球一样在手指尖上转动，然后甩给了你。这表示着它是那么的轻。你接住的那个空调，不过相当一只小猫的质量。它就是轻质全能材料制成的。

有一种复合材料早已问世，这就是玻璃纤维增强塑料。明天的复合材料应用范围将更广泛，如美国打算研制从机场跑道起飞直飞太空的 X—30 飞机，这种飞机的材料必须是超轻质、超高强度的。这样，飞机才可携带足够燃料飞进火星轨道。因为飞机在飞行时，摩擦力使飞机表面变得极热，有些地方的热度足可使钢熔化。所以，只能用轻质而能耐受高强热度的复合材料来制造。

复合材料中的纤维体将是陶瓷。与金属不同，陶瓷在高热环境中强度仍不会降低。一个由陶瓷复合材料制成的汽车发动机，就可比金属发动机耐受更高温度，而且由于机械转动的越快，其效率越高，因而陶瓷发动机比金属发动机更节能。如采用轻质复合材料制造车体，汽车还会更省油。

复合材料还可用来制造网球拍和赛车以及高尔夫球棒、喷气发动机。科学家还计划利用复合材料建造大桥，甚至摩天大厦。科学家的格言是：如果今天太重，那么明天就会变轻。

## 植物的神奇本领

植物对人类有着卓越的贡献。它为人类及动物提供氧气，并将太阳能转化为可供人类及动物生命活动所需的能量，植物是地球这个生太圈的食物链的主角。随着科学技术的发展，植物不仅能为人类提供各种生产的原料，而且科学家逐渐发现，植物在报警、探矿、天气预报等方面也都有着独特的才华。

植物可当见证人。近年来，植物学家通过现代科技，发现了植物的一个奇特现象：每当有凶杀案件发生在植物附近的时候，植物会产生一种反应，记录下行凶的全部过程，成为一个不为人们注意的现场“目击者”。美国植物学家、犯罪研究中心的巴科斯塔博士曾经做过这样一个试验：房间里，有秩序地进入 6 人，其中一人将一株植物的茎折断了。然后，他把未被折断的那株接上电极，再唤那 6 个人鱼贯而入。当那位“毁其同胞的罪犯”进来时，植物的“感情波动”使曲线剧烈地跳动起来，仿佛在说：“就是他！”这位博士还多次进行了这样的试验：他在一盆仙人掌上安上特殊装置，组织几个人在附近“搏斗”。结果接在仙人掌上的电流会把仙人掌在整个实验过程中的反应记录，全部变成电波曲线图。这位博士还发现，植物这种特殊的“语言”都有一定的规则和内容，并可以从一定的符号反映到记录纸上，这些符号就是通过电波曲线来判读“植物语言”，从而了解博斗的全部过程。由此，美国科学家们预言：无需多少年，世界各国的间谍案和凶杀案的侦破，都需要植物充当“目击者”而出庭作证。由“植物语言”学家充当法官的翻译，译出植物记录下的凶杀过程，为判断死者是自杀或他杀提供重要线索，进而顺藤摸瓜，抓到真凶。

1983 年 5 月 25 日，日本的岛山英雄向有关部门发出将有大地震的预报，结果，26 日下午日本海中部即发生了 7．7 级大地震。实际岛山英雄这次地震预报依据的不是什么先进仪器，而是一种名叫芙蓉树（即合欢树）的植物。芙蓉树为什么能预测地震呢？原来凡是植物的体内都有微弱的电流存在，并在植物根部周围形成复杂的电流环。地震前，地球出现物理化学变化和电磁变化引起了芙蓉树电流环的变化，因而，芙蓉树便有明显的电位变化。岛山英雄教授数年的记录结果表明，芙蓉树遇到打雷、火山活动前，都会出现显著的电位变化。

印尼爪哇岛上的潘格兰格山上有一种报震花，能预报火山爆发。每当火山爆发的头一天，这种花便突然开放。岛上居民见到这种花开放时，就搬到安全地方去避难。

我国广西新城县龙顶村，有一棵 150 年的青枫树。晴天，树叶呈深绿色；久旱将要下雨前，树叶变成红色；雨后转晴，树叶又恢复原色。根据树叶的变化，人们便可预测天气是晴还是阴。所以青枫树素有气象树之称。

还有许多花草树木也能预报天气。安徽省和县大滕村，有一棵 400 多岁的朴树，它如在谷雨前发芽，芽多叶茂，当年将雨多水大，易成涝灾；如与其他朴树一样按时令发芽，树叶有疏有密，当年基本上风调雨顺；如果推迟发芽，叶子又尖又稀，当年将有旱情，发芽时间越迟，旱情越重。我国云南省的西双版纳有一种雷雨花，每当风雨将要来临之前，它便精神抖擞，含苞欲放。风雨降临，便迅速开放，而且任凭风吹雨打，依然亭亭玉立。

植物是大气监测的“新哨兵”。一棵树的叶子干枯了，一棵青草发黄了，一朵花儿枯萎而凋谢了……这表明什么呢？除了人为的伤害和风雨、干旱之外，就是大气污染的结果。科学研究表明，构成植物的细胞是个灵敏的“活

仪表”，它能根据电位差或原生质的运动测定周围环境中有害物质含量，鉴别所有各种毒物的有害作用。比如，紫花苜蓿、大麦、棉花等对二氧化硫的污染就最为敏感，当它们受到低浓度的二氧化硫污染时，叶绿素受到破坏而变成淡黄色并留下斑点，而叶脉仍能保持绿色。当受到高浓度二氧化硫污染后，叶子便全部变色，叶脉间和叶脉都会变成灰白色。因此，发现苜蓿、大麦等的上述变化，便可断定出二氧化硫的污染程度。乙烯浓度接近 1ppm 时，就会危害植物。一般危害能造成落叶、落果及发生偏向生长或幼枝弯曲等现象，并不出现枯死症状。树皮更是一种优良的生态系统监测仪，目前，一些国家用一些树种的皮来对空气中放射性核素散落物的污染情况进行定期监测。

植物还是探寻矿藏的“新助手”。许多植物具有吸收金属矿物的本领，对这些植物的根、茎、叶和花粉进行化验，便可获悉植物下的矿藏资料。

植物的上述新本领将随着科技的发展而开拓出来。

## 对付全球变暖的新尝试

地球变暖，已危及到地球生物和人类，近年来，科学家们一面呼吁人类保护环境，保护我们赖以生存的地球，一面努力寻找解决问题的办法。经过试验，有人认为，提高海洋中的含铁量可能是对付全球变暖的便捷方法。科学家们 1993 年在太平洋进行了一项极为成功的实验，而且计划 1995 年 5 月进行第二次试验。如果实验结果证明可行的话，就会最后给铁、海藻和气候之间相互作用的理论下结论了。

这就是所谓的“铁假说”。它于 20 世纪 20 年代首次提出，80 年代在美国加州莫斯——兰丁海洋研究所已故科学家约翰·马丁的鼓吹下又一次弄得沸沸扬扬。美国生物学研究委员会对此极感兴趣，于 1989 年春季召开了一次研讨会，名为“促进二氧化碳吸收，抑制全球变暖”。该委员会认为，通过植物生长时的光合作用吸收掉大气中的部分二氧化碳“从理论上讲是可行的”。

1993 年 11 月，普利茅斯海洋研究所的安德鲁·怀特森和马萨诸塞州伍兹霍尔海洋研究所的詹姆斯·莱德威尔利用一种无害的示踪剂 SF6 与铁结合，然后投放进海水中，这种示踪剂能体现很小的浓度，可跟踪海水中铁的变化路线。

来自美英两国的 40 位科学家乘船出航太平洋,观察了这项实验的进展情况。他们发现，这些铁确实促进了浮游生物的生长。在实验进行 9 天之后，科学家发现他们在培养植物质方面相当于种植了 50 棵 43 米高的树。

科学家又在计划另一次更大规模的尝试。他们计划 1995 年 5 月利用更多的设备再次重复此项实验。这次，他们将调查浮游生物来自何方，以及它们所起的作用。他们还将调查铁最后跑到哪儿去了，是变成了无机物，还是变成了有机物。科学家最终要弄清楚的是，这种反复加铁的方法能不能大大吸收大气中的二氧化碳。这项试验如果证实有效，那么地球变暖问题将得到解决。

## 人造“环境”

当你来到薄荷味飘香的工厂，跨进旭日东升、曙光万道的车间；当你进入薰衣草芬芳的卧室和气味清新的浴室，你会感到精神抖擞、思维敏捷、干劲倍增！这是异军突起的人造环境给你带来的新事物。

科学家的研究发现，芳香气味对一个人的心情、精神和工作干劲有很大

的影响。如薰衣草和香春菊能缓解紧张的情绪；用柠檬或柏属植物的气味可以丰富情调；用罗勒属植物、薄荷或丁香的气味可以清洁空气。很多芳香革新家们正打算用这几种芳香来改善环境、提高工作效率。

人在精神疲倦，身体疲劳的时候，往往想到抽烟、喝咖啡或听音乐来提神。将来，只要送股芳香气味给他们，就可以解决问题。芳香气味由计算机控制的感受中心负责输送。在感受中心休息的男女老少，处于一个集芳香、声音和视觉的感觉世界中。他们在那里睡眠、沐浴，感受一下想像中的新技术，甚至可以通过卫星和地球另一方的亲人进行交谈。在哪里，他们的精神获得充分的休息，面貌将焕然一新。

人们都有这样的体会，阴雨连绵的天气里，总觉得心烦意乱，干什么都提不起精神，而在情朗的天气时，就觉得心情开朗，工作起来也是干劲大增。大自然的气候虽然不可抗拒，但人们却能用现代科学的方法创造一个有利的气候条件。于是世界上许多国家出现了人造气候热。

在法国的一些工厂，室外是阴雨连绵；车间却是晴空万里，阳光灿烂。科学家们发现，这样能振奋人的精神，使工作效率提高 10%。在日本的大板市，有一条地下街，叫“虹”。它长 1000 米，宽 50 米，高 6 米。全街有 4 个广场和 3 个商场相间排列。其中光的广场是一个彩灯组成的人造卫星；水的广场挂着一泻瀑布，在灯光的照射下，瀑布上映出一条孤形的彩虹，景色绚丽迷人；出口处是绿色的广场，这里绿草如茵，花草满地，显示出一派东方园林的风格。当人们置身这样的人造气候环境，懒散劲将一扫而光，精神将为之振奋。

“人造气候”还可以用来治病。科学家们根据名川大山、海滨盆地能治病强身的道理，建立起“人造气候室”，用人工办法来模拟特殊的气候条件治疗疾病，取得了很好的效果。这是“人造环境”的又一妙用。

将来，我们工作、学习、娱乐的场所都由人工造出适宜的环境，我们将有多么快乐的生存条件！

## 消除害人的雷电

雷电是夏季常见的一种自然现象，但它经常造成灾祸。据统计，在美国近 20 年的石油火灾中，有 55%是由雷电引起；我国大兴安岭森林火灾和山东黄岛油库大火，也与雷击有关；世界各国雷击引起的停电事故占总停电事故的 90%以上。此外，雷电还毁坏建筑物，威胁人畜安全。据估计，我国每年因雷电造成的经济损失高达亿元以上。因此，人工控制雷电具有重大的研究价值。

雷电形成于一种叫“积雨云”的云中，而积雨云是炎热季节里，暖空气和冷空气发生强烈对流的产物。它体态庞大，云冠高耸，垂直跨度可达 8000—12000 米，云内气温可以从 10℃降到-30℃至-40℃，因而云体内存在着水汽、水滴、雪花、冰晶以及过冷的水滴、雪花和冰晶的混合物——霰。当积雨云中的冰晶和霰粒发生碰撞时，因短时的摩擦接触，致使霰粒表面局部温度上升而比冰晶高，造成了霰粒表面与冰晶之间的温度差。由于“温差起电”的作用，冰晶和霰粒分别带正电荷和负电荷。随着云中空气对流，逐渐形成正负电荷的明显分区，以致产生电位差。当电位差达到一定程度时，电荷分区之间或云地之间，就发生击穿空气的放电现象，产生极强的火光和隆隆的巨响。

认识雷电的形成，并不等于能够征服雷电。气象学家们在人工降雨中发

现，云中爆炸可扰乱云中强烈对流和破坏水分供应，可达到人工抑制雷电的目的。在人工催化降雨中，人们又发现，用飞机在积雨云中撒播化学药物碘化银，能产生大量冰晶，从而使云中正电荷增多，减少电场强度，这样雷电也就不易发生。另外，科研人员的试验。由于金属丝的良好导电性能，可在云中正负电荷中心所构成的大气电场作用下，产生运动形成大气电流，从而使云中正负电荷积聚的电量逐渐中和减弱，这样也可达到抑制雷电形成的目的。

人类在抑制雷电的探索中，虽然取得一些成果，但这些方面都存在花费昂贵、作业不安全等缺点。随着航空、航天事业的发展，导弹、卫星、宇宙飞船等飞行器上天。为使它们免遭雷击，需要在空中开辟安全通道，因此，人工抑制雷电日益显得重要而势在必行。

1969 年 11 月，美国宇宙飞船“阿波罗 12 号”发射升空穿过积雨云时，只见云中接连两次冒出耀眼的火光……

飞船穿过带电云体而遭雷击的现象，引起气象学家浓厚的兴趣。高速飞行器是否可以诱发闪电呢？这一奇妙而有趣的问题，深深吸引住富有想像力的科学家。他们经过对 100 多次雷击飞机事件的研究分析后得到启发，在带电云体里，即使云中电场的强度还不足以产生自然闪电，但是可以利用高速飞行导体来诱发闪电，消耗云中电荷，起到抑制雷电的作用。于是，科学家又进行试验，他们用一批头部带有金属小圆球的小型火箭，向带电云体发射，结果 60%的火箭诱发了闪电。据观测，云下大气电场竟降低了几万伏特／米。如果将它们用于导弹、宇宙飞船起飞之前，那将如同工兵扫清道路上的“地雷”一样，使“大部队”安全通过。

在乌云翻滚、电闪雷鸣的一天，我国科技人员用火箭将细如马尾的钢琴丝，从地面牵引到千米高空。这时，奇迹出现了：震耳欲聋的雷声消失了，张牙舞爪的闪电不见了，巨大的雷电能量，无声地顺着钢琴丝猛扎到地面……这是我国科研人员研制出的人工引雷新技术。他们把钢琴丝的一端埋入地中，然后将长 487 毫米、重 4．3 千克，带着千米拖线的火箭发射到高空。3 秒钟后，只见浓云密布的黑色天幕上，一条桔黄色的闪道，如同闪光的利剑竖立在天地之间，顺着钢琴丝直贯而下，使本来连续隆隆逞威的“雷公雷母”突然失去锐气而无声息了……

我国的这项具有国际先进水平的人工引雷技术，为人工抑制雷电开辟了新途径。随着科技的发展，人类制服雷电的时代即将到来。

## 未来的纸

在未来的办公室里或在文化市场上，作为主要载体的纸将失去其统治地位并逐渐被现代化载体所取代，无纸办公室或所谓的无纸社会很快到来。但纸真的会退出历史舞台吗？未来的纸会是什么样呢？

未来，纸将以新的面貌发挥其作用。未来的医药用纸是在溶性纸的基础上发展起来的，它的主要成份是多羟基化合物。它在水中的溶解速度比现在普通纸快 1000 倍，而且到了胃里没有任何副作用。新型医药用纸种类繁多，比如，有一种止血纸，是一种吸收性强的原纸上涂上凝血素防感染的药物制成的，皮肤上那里出血，贴上这种止血纸就会马上止血。幼儿测温一直使医生感到为难，每当体温表插入肛门，幼儿就会哭闹不止而难以测试，而用高级液晶化合物配制成的幼儿测温纸分成几级，每级都有一定的温度范围，使用时只要放在幼儿的腋下就可以准确地测出体温。

未来的食品色香味美，营养丰富，但用塑料包装对人体有害，科学家们设计了一批令人喜爱的优质食品包装纸，以取代现在的包装材料。有一种叫保温纸的，用它包装食物能在一定时间内保持一定温度。原来，这种纸能将光能转变为热能，只要将这种纸放在阳光能照射到的地方，纸内空间就不断有热量输入，使它保持一定温度。还有一种称为“人造果皮”的食品纸，这种食品纸在食品工厂的生产自动线上与食品加工制作同时完成。这种食品纸，坚韧而富有弹性，能长期保存食品不变质，它仿佛是一层果皮，食用时，只要将它剥开就行了。

在纸的生产过程中添加一些电磁物质，就能制成一种电磁纸。这种纸受压或受热之后能发生电化学变化，可在家庭生活中应用，如它能直接在家庭的“记录器”上使用，让接收机通过电波把每天一早的新闻变成文字，在电磁纸上展示出来，这就用不着阅读当天的报纸了，而且看完后抹去，第二天又可照样使用。科学家根据儿童的心理特点，利用尼龙纤维作原料，制成了一种很受儿童欢迎的玩具纸，这种纸的造型和色彩能魔术般地变幻，孩子们做玩具时，纸就会变色变形，而且撕不破，砸不烂。更为诱人的是家具纸，这种纸是将普通纸经过一系列化学药剂的加工处理后制成的，它的形态各异，绚丽多彩，有的像建筑板，有的如毛玻璃，有的如同塑料管，坚实、牢固。用家具纸制作家具既不用铁钉，也不要胶水，只要把嵌连的部位拼扣起来就行。因此，拆装简易，成本低，而且美观大方，易于装饰。

杀虫纸是在普通纸的生产过程中，加入适量的引诱剂，激素和药物制成的，当蚊蝇等害虫碰到它时就会中毒，昏迷而致死。白蚁是一种危害很大的害虫，很难消灭，在杀虫纸中有一种叫引诱纸，能把白蚁引出来，把它一举消灭。

日本科学家正在设计一种称为“克赛隆 C”的奇纸，它的耐热范围可在100—1200℃，用 1000℃的火喷射都安然无恙，被誉为烧不着的纸。可作耐火板表面材料。

## 未来的笔

未来的世界中一切都将是奇妙无比的，就是我们学习写字用的笔，也是功能奇异、多种多样的，使用起来也很方便。

液体铅笔 未来书写工具中，使用最多的将是圆珠笔。这种圆球笔同现在的不同，用它书写出的字迹在二三小时内能用橡皮很省力地擦掉，但过了这段时间就擦不掉，成为永久性的笔迹。这种圆珠笔也叫“液体铅笔”。它的结构与普通圆珠笔相同，只是用的油墨不一样。这种油墨是由一种磨碎的橡胶，加入一种低沸点，能在 60 分钟内全部挥发的有机溶剂制成。

测光圆珠笔 工作学习时，光线不适当会影响视力。测光圆珠笔可告诉使用者选择的照明是不是合适。它的外形与电子表笔差不多，只是在笔杆上部开的小窗内并排装了三只小灯，并在笔夹上设置一个揿键，一按揿键小灯便会发出亮光。发红光表示照明度不够，绿灯表示照明度适当，黄光表示照明太亮。

收音机圆珠笔 这种笔的笔杆上部装有一只微型收音机,并配一副耳机和钮扣电池。插上耳机，收音机电源便接通，可以边书写边收听广播，帮助学生学习外语；也可以让抄写工作者收听轻快的乐曲，调节精神。

有计算器功能的圆珠笔 在有些工作中,工作人员既要用计算器又要用笔记。计算圆珠笔集两种功能于一身，用起来很方便。它的外形比普通圆珠笔

略粗些，笔的后部装有微型电子计算器，功能键和液晶显示器就在笔杆上。它可以进行加、减、乘、除混合运算，乘方、分数、负数、倒数及本利计算。这种笔可以供银行财会人员、统计人员作各种业务上的运算，也可以满足一般工程设计的运算。

未来的笔还不只这些。总之是千奇百怪、多种多样，但它们相同的特点是以多功能来方便使用者。

## 未来学生的文具

计算机将来不仅会成为工厂、学校、家庭的必备品，还将成为学生最时髦和常用的文具。它不仅是所有学生掌握知识的好帮手，而且是开发智力、提高能力的好老师。每个人从上学开始，首先要学习计算机的使用。儿童用的一般是电脑学习机，它的体积不大，轻便灵巧，只要将它的插头插入家中电视机的天线插座里就可以使用。电脑学习机多采用游戏的方式教幼儿识字、算术、绘画、音乐等。学习机是少年儿童的好老师，它教学态度好，不知厌倦地以美丽的图画、娓娓动听的话语循序渐进地进行辅导。

中学时，计算机更是学生离不开的文具。将来，每个学生的课桌上都会有一台计算机。学生不仅要接受计算机操作训练，掌握基础的计算机语言，利用它来书写、做作业，而且能够独立编制计算机软件。

在各科课堂教学中，计算机都会成为有效的教学辅助手段。比如文学课的教学，先由“经典名著”的程序讲解剧本或故事，同时伴有暂停。这时荧光屏上就显示出根据内容提出的多种选择答题，以检验学生的理解力。选择正确，故事才能继续，否则便出现蜂音，要求重新解答。对于一些需要花费较长时间的化学反应实验，一些比较难理解的原理、概念，以及一些难于观察到的自然现象，都可以通过计算机模拟，以更短的时间和直观的形式展示出来。训练学生实验能力，计算机更是好帮手。它可以和多种仪表配套，迅速、准确地进行数据处理，帮助学生完成实验，得出正确的结论。

在家里，家用电脑“电视学习机”会指导学生复习功课。这种机器可以根据老师自编的程序进行工作。只要把软磁盘插入机器，它就会根据今天上课时老师所讲的内容提出问题来考学生。如果学生答对了，学习机就会自动提出第二个问题；如果答错了，它就会重新提问，或再一次讲解所学过的内容，直到学生理解为止。

为了充分发挥和扩大计算机的教育作用，还可把学校、家庭的计算机与教学中心的计算机连接起来，形成全国性的计算机教学网络，进行各种文化课的讲授、辅导以及教学咨询等。到那时，学生坐在家里就可以学到各种知识，甚至可以不用到学校去上课。

## 便携式炊具

人们所使用的一切生产品都在不断地花样翻新。作为人类生活不可缺少的炊具也是如此。未来的炊具可以随身携带，它们不仅小巧，使用方便，而且人们不必为找不到能源而忧虑。比如，一只加盖的杯子就是一个小型加热器。只要一拉杯子外面的手柄，杯子里面的咖啡、鸡汤等就会立即被加热，人们可以直接用杯子喝热咖啡、热汤，绝不会烫嘴，因为杯子的绝缘性能极好。

杯子加热的秘密，全在杯子底部的内壁和外壁之间装有一种固态的化学药品和一颗充满液体的胶囊。当你一拉外面的手柄时，胶囊就破裂，两种化学药品混在一起，随即发生反应，产生的热量可以将杯子内的水烧开，煮咖

啡、热汤或其他已烧制好的、半成品的菜肴。这种加热杯是一次性的，吃完后扔掉杯子就行了。

根据类似的道理，可以制成饮料速冻罐。它是类似现在“易拉罐”的标准铝制罐头，里面有一个极小的冷冻装置，其中装有少量的高压液体。如果扳起盖子，高压液体就会自动蒸发，但化学药品丝毫不会接触饮料。90 秒钟后，饮料的温度就会下降到 1—2℃，人们可以立即喝到清凉可口的饮料。

未来的生活中，随着科技的不断进步，产品将更是百花齐放。炊具会更加让人使用方便，随心所欲，不必为制做食品而浪费时间和精力，外出旅游更是如此。

## 明天的生活用具

将来，妇女们呆在家里，通过“显像存储器”，把要购买的副食品在键盘上打成译码电报，就能迅速得到你想要的肉、蔬菜、水果。当然，这都是制成丸剂的、浓缩成固体的或者是冻干成粉末状的，只要把它们浸到水里，就会恢复成原来的天然样子。将来甚至连包装都不会浪费掉，它是用一种可以被生物吸收的材料制成的。可以立即把它当作肥料撒在花盆里。为了遵守烹调时间，或是想了解做一道高级菜所必要的操作规则，你甚至用不着去读罐头盒上写的什么烹任法：这些罐头盒将自动附有能说话的说明，告诉你烹饪的步骤。只要一接通电源，顾问唱盘便严格地控制着烹调所需的时间，误差最多一秒钟。

未来的厨房里也用不着那些锅碗瓢盆了。炉子和锅子都是可伸缩的，可以随心所欲地把它们放大或缩小。另外，做大部分热菜，可以使用一个加热装置，这个装置安放在罐头盒底上，因此包装本身就成了烹调器具，是一个能使自身的低聚乙醛燃烧，用完就仍掉的微型炉灶。

吸尘器时代将要结束。未来的房屋是密封式的，只能进入过滤的不含杂质的纯净空气。它是通过静电除尘器把灰尘微粒磁化并吞噬下去，就像一个电动的吸血鬼。

“家庭清洁用品”亦将过时。地面和墙壁的清洗是通过自动推进器在墙上或地面滑动或旋转来进行的，就象人们现在用来喷洒草坪的喷水器，是靠着水的推动力自动向前推进一样地好使。