

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

二十一世纪中小生素质教育文库(57)

留给下世纪的难题

 **eBOOK**  
内网资料 免费下载

## 留给下世纪的难题

## 宇宙的奥秘

### 宇宙的年龄

宇宙有多大岁数？早在 20 年代天文学家哈勃就提出过这个问题。1994 年，从哈勃太空望远镜得来的新数据使得研究者可以作出更准确的估计。他们得出结论说宇宙也许只有 80 亿岁——这比宇宙中的一些星体还要年轻一些。这显然是不可能的，因此新的证据也许预示着宇宙进化理论的戏剧性的转变。

绝大多数的天文学家认为，宇宙起源于一次原始的爆炸，即大爆炸，而后一直膨胀至今。从哈勃开始，天文学家们一直在找寻所谓的哈勃常数（定义为一个星系远离地球而去的速度除以地球到该星系的距离）。这个常数牵制着宇宙膨胀的速度，也因此限制宇宙膨胀的速度，也因此限制着它的年龄。但是已经证明难于估计一个确切的数目，因为这要求精确估计宇宙的广阔边际。

根据现有的理论，那些数字表明宇宙肯定要小于 120 亿岁，大概会年轻到 80 亿岁。已经被广泛接受的关于星体进化的理论把一些星体年龄确定在 130 亿 ~ 160 亿岁之间。

由于这样一种相互矛盾的观点，有些人仍然怀疑这一新结果，哈勃望远镜的研究者继续注视着遥远的星体以支持这个估计。同时，宇宙学家们也已经在考虑再加上另一个假想的因素，即爱因斯坦首先提出的宇宙常数，有可能会消除这个年龄上的差异。

### 太阳会不会消失

世上万物都有生有灭。人类有呱呱坠地之时，也有溘然长逝之日；太阳必然会经过引力收缩阶段、主序星阶段、红巨星阶段以及致密星阶段，最终成为万籁俱寂的黑暗天体；基本粒子也存在衰变成其他粒子的时刻；……

那么，我们的宇宙呢？宇宙是不是在不断地衰亡呢？宇宙的衰亡并不意味着宇宙消失了，不存在了，而是说，宇宙中的能量“死”了，它们再也无法做功了，宇宙不再有丝毫的变化。

我们不妨作个比喻：你手腕上的电子石英表之所以能够日夜不停地显示时间，是因为手表内有一枚电池，能量就集中在这枚电池里。当电池发生化学反应时，能量就从密度高的地方流向密度低的地方，形成了电流，这种流动的结果便使手表能显示时间。一旦电池内的化学反应完全结束了，不再存在能量的流动，手表也就“衰亡”了。与此相类似，当宇宙中的所有能量全部均匀时，我们的宇宙就“衰亡”了。

这就是物理学中的“热力学第二定律”为我们描述的一幅“未来宇宙图”。如果“热力学第二定律”是正确的，那么，宇宙中任何一个地方的能量密度就都正在不断地取平，这便意味着，宇宙是在不断地衰亡着。如果事情果真如此，当宇宙中所有能量都完全均匀分布时，任何现象就都不会再发生了，因为尽管所有的能量都还全部存在着，但它已不再会有任何流动，也不会成为发生某种现象的动力了。

这是一幅令人担忧的世界末日图景，但是，这个过程是极其缓慢的，如

果我们为此而忧心忡忡，倒真是“杞人忧天”了。

当然，这仅仅是关于宇宙演化的一种假说，而且这种假说是建立在“热力学第二定律”在一切条件下都成立的前提下的；如果“热力学第二定律”并不是在一切条件下都成立的话，我们就会得到另一幅宇宙图景，究竟孰是孰非，看来，还有待天体物理学家在理论上作进一步的探讨。

## 太阳是什么

太阳是一个直径为  $13.9198 \times 10^{10}$  厘米的巨大气体火球，其质量为地球的 33.3 万倍，而体积则是地球的 130 万倍，故密度小于地球，约为水的 1.41 倍，大约与木星相同。太阳表面的重力为地球表面的 28 倍。所以，如果你的体重为 100 斤，当你站在太阳表面上，你体重可达 2800 斤，也就是 1.4 吨！真可谓超重级巨人了。

由于太阳内部是不透明的，通常我们只能认识太阳的表面。是否可以通过什么方法来直接认识太阳的内部，这无疑是人们所关心的问题。

从天文学角度来看，太阳只是一个极普通的恒星。它是一颗  $C_2$  型的中年主序星。在众多的恒星中，无论质量、体积和其他各种物理性质，太阳都处于平均值附近。因此，太阳也是恒星中的名副其实的“典型代表”，加之太阳离我们最近，使我们极易对其进行观测和研究。人们可以把对太阳大气和太阳内部的结构的知识推广到别的恒星上去。

太阳还是一个天然的超级实验室，它上面具有许多地球上难以实现的条件。化学元素氦就是从日全食时的太阳光谱中首先发现然后才在地球上找到的。对于太阳能源的探索，促使人们去弄清热核聚变的机制。1919 年爱丁顿日全食的观测资料，为人们肯定爱因斯坦的广义相对论投了决定性的一票，使爱因斯坦一夜之间成为世界著名人物。这些可算是太阳对人类科学发展所留下的“历史功绩”。至今太阳物理中还有著名的三大悬案：太阳磁场的产生机制和演化、太阳的“中微子失踪案”和日震的形成及演化。对于这些问题的深入研究必将推动粒子物理、恒星内部结构和宇宙学等学科的进展。

## 黑洞和白洞

黑洞是一种异乎寻常的神秘的客体——它是如此地沉重，以至没有什么东西可以逃脱它们巨大的吸引力的拖曳——这个概念是在 1916 年作为纯理论，由物理学家卡尔·施瓦兹蔡尔德根据爱因斯坦相对论的数学方程而进行的令人惊异的计算而提出的。

虽然在 60 年代，天文学家就开始收集这些特殊客体可能真实地存在的证据，近十多年来他们已经开始认为这些客体可能甚至就是很普通的事物。最近，公开发表的哈勃望远镜图像和测量的最新结果提供了强有力的例证足以使那些甚至持怀疑态度的天文学家相信至少有一个庞大的黑洞确实存在，它深深地埋在被称为 M87 的星系的中央。

问题在于——如同这个名字的含意那样——黑洞根本不会发射出光线，因此探测它是极其困难的。任何物质和光线，当它足够靠近黑洞——比任何一个被称为“事件水平线”的想象的边界更接近——而穿越时，不可能也从来没有逃脱过黑洞的引力，因而也根本不可能被看到。

所有的观察都必须间接地进行。哈勃天文学家看到某些东西表现为一个向内旋转的热空气的圆盘，像被吸向一个“宇宙浴缸”出水管的物质的漩涡那样，因为吸引作用如此地强烈，物质移动极其迅速，因而变得非常热。

许多天文学家认为，如果 M87 实际上的确隐含有一个黑洞的话，这些现象将会在被认为也具有黑洞的大量其他的行星系上得到证实。某些人感到，行星系中很大一部分，甚至所有的行星系将会被发现在它们的中心具有黑洞。

20 世纪 60 年代，黑洞的观测已引起人们的注意。这时，依据广义相对论，人们又提出了一种“白洞”理论。

白洞是高能天体物理研究的产物，例如，60 年代人们发现的类星体个头儿不大，但亮度极高，人们猜测其中心可能有一个白洞。

黑洞的一个特点是，它在自己周围形成了一个封闭的边界。这个边界是只许进不许出，这是对黑洞“势力范围”的界定。白洞也有一个边界，它吸引外界物质的辐射只能到这个边界，并不能通过边界而进入白洞，可是白洞内部物质和辐射不受边界限制。因此，白洞像源泉，不断地向外部喷射物质。正因为它“只出不进”的特点，使它成为一个可见的天体，因此它是“白的”。

白洞“只出不进”，那它的物质不会枯竭吗？若不枯竭，这些物质从何而来呢？有人提出一种设想：白洞与黑洞是相通的，二者之间有一通道，它叫做“虫眼”或“蛀洞”，甚至有人把它称作“爱因斯坦—罗森桥”（同爱因斯坦不同，罗森的理论认为黑洞是不存在的）。有趣的是，正是这条通道把黑洞吸积的物质运到白洞喷发出去。

白洞是怎样形成的呢？著名的英国天体物理学家霍金曾对黑洞理论作出重要的贡献。他认为黑洞有“自发蒸发”现象，它会使黑洞质量减少。小黑洞在很短时间内就蒸发干净，大黑洞则需要时间较长才可蒸发干净。蒸发过程中，质量不断减小，且随质量的减小加速蒸发。最后发生一种反收缩方式的猛烈爆发，这与白洞很类似。这是否意味着，黑洞的终结是白洞的开始。

总的来说，白洞和蛀洞还只是广义相对论的一个数学结果，还未得到证实，而且就理论自身来看，也还有许多问题要解决。

## 地核是什么组成的

既然地球内部是由 3 个不同圈层构成的，那么构成地球核心的物质究竟是什么？人们在这个关系到地球内部构造问题的认识中，又经历了不断纠正谬误，以达到认识深化的过程。

早在人们用地震波研究地球内部之前，韦彻特根据地球平均密度为 5.25 克/立方厘米，而地表岩石的密度只有 2.4~2.7 克/立方厘米的状况，推算出地球内部有一个半径达到 5000 公里左右、密度很大的金属地核。

本世纪 20 年代，挪威化学家戈尔德施米特在陨石分类的启发下，通过对冶金过程的观察，发现熔炼矿石时，随着温度的升高，矿石被熔化时会产生物质的分异。重的金属向下层迁移，轻的炉渣（硅酸盐物质）向上层迁移，两层之间是中间产物——冰铜，由此提出了铁镍地核说。

可是随着现代高压条件下物质相变的研究，使人们认识到，地球内部各圈层的物理性质差异，并不需要完全依赖于化学组成的变化，也可以是地球内部温度、压力达到某个值时所引起的组成物质的普通相变的结果，这样，

铁镍说引起了人们的怀疑。

本世纪 30 年代中期，威格纳以理论计算推测出在超高压条件下，气体氢有可能被压成具有金属性质的“金属氢”以后，就使人们猜想，在具有极大压力的地核里，也可能存在着金属态的氢。由此，库恩和里特曼提出了金属氢地核说。

为了摆脱金属地核说的困难，有些相信氢在地球形成过程中曾起重要作用的学者，便在原假说的基础上提出了金属氢化物地核说。

他们指出，不仅在理论上可以设想聚集为地球时大量氢加入，而且客观上也可以观察到这种情况。例如，在火山爆发时，喷出的大量气体中就有许多氢；在冰岛，人们观察到氢气连续地从好几处地方的深部涌出；在地震前后，人们也发现一些活动断层有氢气的逸出。这些客观的证据使他们相信，地球内部仍含有大量的氢。

现代的实验技术还无法获得稳定的、相当于地球内核那样的高温高压，但利用炸药爆炸所产生的冲击波，却可获得瞬时的几百万个大气压的物理状态，从而可求出密度与压力之间的变化关系。这关系表明，根据铁镍地核说算得的结果与实验结果比较吻合；根据金属氢地核说、金属氢化物地核说算得的结果与实验结果相差甚远。

默舍和霍尔这两位科学家，根据流行的球陨石是原始太阳星云直接冷凝产物的假说，发现硫在地壳和地幔中的丰度比球陨石中的丰度要低几个数量级。这使他们认为，硫在地壳和地幔中的减少，很可能与它们渗入地核、参与地核的组成有关。鉴此，提出了铁硫地核说。

考虑到铁硫地核说的一些问题，安德森和林伍德等学者提出了铁硅地核说，他们指出，含有 14~20% 硅的铁硅核模型，不仅具有相当地核密度的数据，而且它们零压体积声速值，恰好与地核声速的计算值相吻合。

前不久，华裔美籍地球物理学家毛何光与美国的贝尔合作，提出了铁氧地核说。他们的依据是采用金刚石压腔形成 170 万大气压的压力、用激光器产生 3000 的高温，进行了模拟外地核条件的实验。一般认为，外地核的压力可达到 136~320 万大气压，温度为 2000~4000 。通过这个实验所得到的结果，他们认为地核更可能是由铁和氧组成的。

当然，有一些学者认为，他们的实验毕竟是在理想条件下进行的，何况采用玄武石作样品是否符合地核内原始地球物质的状态，不能不使人怀疑。

总之，地核究竟是由什么组成的，人们至今还在不断纠正谬误的过程中顽强地进行探索。从目前可供选择的较佳方案主要有三，即铁氧说、铁硅说和铁硫说。而其他各假说均因含有较多的错误或谬误成分，只能作为人类认识地球内部结构的历史遗迹而保留下来。

## 留给人类的难题

### 生命之谜

从本世纪 40 年代开始，“UFO”——不明飞行物，俗称“飞碟”——成为一个世界性话题。成千上万的各国飞碟爱好者们以各种形式相互交流、探讨飞碟的本质，其中有一部分人认为飞碟是天外来客——外星人的宇宙飞行器，甚至还有人进一步提出，地球上的生命本身也是“天外来客”，是从其他星球飞到我们这个星球上来的，这就涉及到我们的主题——地球上生命的起源。

到目前为止，在研究生命起源的问题上，人们已取得了重要成果，进一步支持了恩格斯的“化学起源说”。如 1950 年，由美国的卡尔文领导并由加里森等完成的一项模拟地核放射的实验，是第一次从化学进化角度研究生命起源问题。但因实验设计上的缺陷，得到的甲醛和甲酸量太少。实验本身的意义虽不大，但却能鼓励后人继续探索。

1953 年，美国芝加哥大学年轻的毕业生米勒，设计研制了一个模拟原始地球的实验装置，把甲烷、氨、水蒸汽、氢气的混合体装在这个封闭装置内，经过一周的连续火花放电，得到 11 种氨基酸和其他有机化合物。米勒模拟原始地球条件合成生物小分子（生物小分子指分子量一般在 1000 以下的氨基酸、脂肪、单糖等），对生命起源研究有重大影响，成为生命起源研究史上一个关键性的实验，为人们提供了几十亿年前原始地球上合成有机物的生动图景。

从 50 年代到 70 年代，模拟实验一直没有间断过。我国科学工作者于 1959 年也采用火花放电的方法，从氢、甲烷、氨、硫化氢和水蒸汽的混合气体中获得了胱氨酸、半胱氨酸、蛋氨酸等多种氨基酸，这些氨基酸与生物体内的天然氨基酸完全相同。这证明了在原始地球的环境条件通过化学途径从无机物和简单有机物合成蛋白质的基本组成单位——氨基酸的可能性。

此外，在 1965 年，我国以钮经义为首的一个协作组，包括中国科学院上海生物化学研究所、上海有机化学研究所和北京大学生物系三个单位的科学工作者，用化学方法合成了含有 51 个氨基酸具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。这是世界上第一次用化学方法合成了蛋白质。与此同时，欧美也有两组科学家研究胰岛素的合成，稍后于我国取得成功。从而进一步证明了恩格斯关于生命起源的科学论断。此后，人工合成核糖核酸的成功标志着人类在探索“生命之谜”的奥秘中又向前迈进了一大步。例如 1979 年底，我国成功地用人工方法合成了有 41 个核苷酸组成的酵母丙氨酸转运核糖核酸半分子，就是在这方面的一次重大突破。

正如米勒和奥吉尔在《地球生命的起源》一书中所说的，即使我们承认没有任何地质记录，我们还有类似实验证据。我们能清楚地确定，生命是在地球上发明的，所有生物都具有共同的基本成分和性质，都有共同的生物合成途径，这些我们都已了解得相当深入。所以，有关在原始地球环境下重要生物物质合成的知识，都可能有助于说明生命演化。

从目前地球化学、地球物理学、地质学、古生物学、分子生物学和宇宙学等方面的研究资料，证明地球的年龄大约为 46 亿年，早期的地球上没有生命的踪迹。从南非发现的 32 亿年前的古老的微生物化石表明，生命起源的化

学进化过程应在 32 亿年之前的十多亿年的时期内。这一过程，大致上经历了在原始大气中由无机物生成有机小分子的阶段。此后，在原始海洋中由有机小分子形成生物大分子——氨基酸和核苷酸的形成以及进而形成蛋白质和核酸，然后由生物大分子组成多分子体系，最终由多分子体系发展为原始生命，奏响了地球生命交响乐的第一乐章。

生命的“化学起源说”与“自生论”的不同，在于客观地指出了生命起源所必需的时间、空间和物质条件，把对生命起源的解释置于科学的基础上；“化学起源说”并不否认地球以外的宇宙中存在生命的可能性，但与“天外胚种论”不同，“化学起源说”不仅承认生命有其起源，生命的起源是可以认识的，而且以科学的方法证明在地球的原始大气和原始海洋的条件下生命的可能性。当然，生命的“化学起源说”对地球生命的化学演化过程，尤其是对原始生命的最初形式等方面的说明还缺乏充分的实验证据，存在着几种不同的假说，但解开地球生命起源之谜的曙光毕竟已经出现。随着现代科学技术的不断发展，遵循辩证唯物主义的认识论，对地球生命起源的奥秘的探索必将取得辉煌成果。

## 人是怎样来的

这是人类早期蒙昧的时代就开始猜测的古老问题。但是直到今天，科学家仍然无法描绘出人类诞生过程的全部详尽图画。这一最关键的谜在于，大约 400 ~ 800 万年前，人类最早的祖先，一种类似于现代猿类的古猿突然改变了自己的进化方向，直立起来以更有效的方式活动，继而进化成为人类，而其“表兄弟”终于成为现代猿类。这一奇迹般的进化过程是怎样实现的？

由于直立行走会在骨骼上留下明显的标记，因此化石是回答这一问题的最好材料。这方面最重要的证据是在本世纪 70 年代，由美国科学家约翰森领导的考察队在埃塞俄比亚发现的。他们在那儿发现了大批古人类化石，其中有一具生活在 300 万年前的女性骨骼。他们找到了这具骨骼的 40% 的化石，称她为露西。根据骨骼特征推断，露西的脑仍然呈现猿脑特征，但她却是直立行走的。因此她很可能就是科学家长期寻找的古猿和人之间的缺失环节。与此同时，分子生物学家应用 DNA 和蛋白质分子比较技术，推断出猿与人分道扬镳的时间，发生在距今 500 万年前。这与化石资料的发现可以相互印证。剩下的问题是：400 ~ 800 万年前这段时期究竟发生了什么事情，使得这些已适应树栖生活四足行走的古猿下地直立行走，向着人类方向进化？

有人认为，古猿从树林转移到大草原上来生活，是为了不让草挡住视线，才直立行走的。有人认为，古猿已具有使用工具的行为萌芽，它们越来越多地借助于工具。也有人认为，那一段时期，地球变得干燥使森林大片消失，营树栖生的古猿不得不下树，依靠直立行走和工具来谋生。然而所有的解释都是猜测。进化是一种十分奇妙的现象，是遗传信息在群体和世代中平衡、传递和改变的过程。有人认为，达尔文关于进化的理论应该修正，进化不是一个连续发展的过程，而是由长时期的相对稳定和突然发生的飞跃相互交替的过程。人类的诞生，也应该从这种稳定和飞跃交替的模式中寻找思路。遗传学研究的发展，为解开从猿到人之谜带来新的希望。人类进化成为地球生物中最适应的强者，这也是一些基因的胜利。可是目前，人们对于基因进化的了解实在太少。因此要回答古猿怎样变成人，还需要相当长的时间。



多年来，古人类学家大都认为人类的祖籍在非洲，即直立人约于 100 万年前离开非洲，在温带地区建立了人类的“据点”，演变进化成现代的欧洲人、中东人和亚洲人。1989 年和 1990 年，在我国发现了两块既具有直立人又具有智人特点的颅骨，研究表明古人类在亚洲向现代人转变，发生在与在非洲向现代人转变的同一时期，进一步支持了这一观点。

但在 1987 年，美国古人类学家威尔逊依据基因研究得出结论说，非洲辐射出不是一支而是两支古人类，一支确实是直立人但他们并不是我们的祖先，另一支约于 20 万年前辐射出的古人类才是我们的祖先。依据这一观点有人认为，人类进入西半球的时间，比 1.2 万年早不了很多，是通过现已沉没的白令大陆桥进入的。然而本世纪 80 年代中期以来，考古学家却在南北美洲发现了至少五处古人类遗址。而且最老的一处据说已有 3.2 万年，这是无法解释的。所以，人类的祖籍究竟在何方，是一个需要后人继续探索的难题。

### 恐龙是怎样灭绝的

6500 万年前，地球上盛极一时的大型爬行动物恐龙突然销声匿迹。与此同时，地球上动植物中的大约 70% 物种也一起灭绝了。这一生物史上的大灭绝事件，在地层化石中留下了清晰的痕迹。谁是这一大灭绝事件的罪魁祸首？这至今仍是一个众说纷纭的谜。1980 年，美国物理学家爱尔凡慈父子提出的假说认为，当时有一块直径 9.5 公里的巨大陨石与地球相撞，激起数百米高的尘埃，这种尘埃遮天蔽日长达数月甚至数年之久，太阳光无法照射到地球表面，造成了长时期的黑暗和寒冷，导致大批生物灭绝。

1983 年，美国芝加哥大学两位古生物学家提出另一种周期性大灭绝假说。他们认为，这种生物大灭绝是周期性发生的，每隔 2600 万年发生一次。原因何在？有的学者认为，应该归功于神秘的太阳伴星尼米西斯，这是一颗黑暗的至今还没有发现的星星，它每隔 2600 万年与太阳系接近，它的引力使冥王星外面轨道上的小行星群向地球轨道接近，与地球相撞。有的学者认为这种相撞是由太阳系的第 10 大行星 X 星的椭圆形轨道引起。也有的学者认为，周期性大灭绝是由于太阳系向银河中心运动时，越出或越入银河系平面产生的引力变化造成的，这种变化周期为 3300 万年，与 2600 万年很接近。然而最近有些科学家认为，无论是尼米西斯星、X 行星还是太阳系和银河系的相对运动，都不至于造成如此明显的引力改变，不会造成小行星周期性跟地球相撞。而且是否存在生物大灭绝的周期也令人怀疑，因为到目前为止还没有发现确凿的化石证据。

在解释恐龙灭绝的几种假说中，还是爱尔凡兹的“一次冲击，一次灭绝”理论较为圆满。最近，在与恐龙灭绝年代相近的地层中，人们发现了含量异常高的稀有元素铱，由于地壳中铱的含量极少，这似乎也能作为来自外太空冲击的一个旁证。恐龙究竟遇到了什么样的灾难，科学家还在进行积极的探索。

### 人靠什么记忆

遗传密码已被科学家破译，记忆是否也有密码呢？这是一个扑朔迷离的课题。

记忆跟人脑是分不开的，人脑不过 5 斤重，但有 140 亿个细胞，可贮藏 466 亿个信息量，这相当于目前全世界藏书的信息量。记忆成为这些信息量的载体。

记忆是人经过学习后，得到的信息和经验在一个相当长的时间内仍然维持的一种行为。例如，你认识一个人后，在一个相当长的时间内，仍然叫得出他的名字，记得住他的言谈举止和音容笑貌。

人靠什么物质来实现记忆功能呢？

1960 年以来，科学家几乎一致地把蛋白质和核酸作为记忆功能的载体来研究。因为在细胞中，只有这两种物质有多变和复杂的生物化学性质。英国著名生物化学家昂加尔、海顿和葛坦斯曼都用实验来证明记忆的物质基础是核酸和蛋白质。昂加尔对老鼠作记忆训练，例如用电击老鼠使它害怕，结果，老鼠脑细胞中核酸量升高 10%，同时还发现一种新的名叫 Scotophbin 的蛋白质。

海顿训练大白鼠用前爪抓横杆，经反复训练后，分析它的脑子，发现老鼠脑中核糖核酸和蛋白质质量增加。

葛坦斯曼给哺乳类动物注射抑制 RNA 的药物如喜树碱、放线菌素等，哺乳类动物的记忆就会减退；给哺乳类动物注射嘌呤霉素、放射菌酮等抑制合成蛋白质的药物，哺乳类动物的记忆功能同样会急速减退。

最令人惊奇的是，从 60 年代到 70 年代，美国密执安大学的麦康纳尔和德国马田教授分别在蜜蜂身上实现了记忆移植。

他们的做法是，选择两只健壮的蜜蜂，对其中一只作专门训练，每天让它在固定时刻从蜂房飞到另一个指定地方寻找一碗糖蜜，时间久了，这只蜜蜂养成了定时飞行的习惯。接着，将它杀死，把脑神经中浸出物移植到另一只未经训练的蜜蜂的脑神经细胞中。结果，后者也像前者那样，会作定期飞行。

科学家设想：记忆的载体既然是蛋白质和核酸，那么，它们是否也像遗传密码那样，通过进行复杂化学结构的排列和组合来实施记忆功能。

设想能否成为现实，记忆密码又是如何排列的，这些问题，有待科学家们的努力探索。

## 人体的第六感觉

人体确有第六感觉，这种奇异的“第六感觉”被科学家称为“人体信息素”。西方科学界正在对此加紧研究，而且已经取得突破性的进展。

据介绍，美国的一些专家在人体信息素的研究方面，取得了新的进展。他们发现，人类和大多数动物一样，会通过皮肤散发出大量无嗅无味的化学物质——信息素，这种信息素可以向他人传递信息，人们在不知不觉中，许多最基本的行为接受这种信息素。他们说，人体的信息系统长久以来被忽视使用，人类在这方面的感觉功能甚至在胚胎时期或者婴儿降生之前就消失了。人们觉得眼、耳、嘴、舌、皮肤、鼻子这些足以够用，因此，人类的一些器官发达了，而另一些器官退化、消失了。

美国费城内尔化学感觉中心主任加利·比利姆博士说，要是早在 5 年前，大多数专家还不相信人体会散发信息素，如今，这种观念已被大多数人所接受。目前，研究人员正在试图深入人体感觉信息素以及向大脑传递信息素信

号的系统。美国宾西法尼亚大学嗅觉及味觉研究中心的戴维·莫莱博士说，动物的鼻腔有两种感觉通道，并且大脑有着各自的终端器官和神经，这是两个独立的系统，一个是感觉气味的嗅觉系统，一个是鼻里谷系统，负责感受信息素并作出反应。莫莱博士认为信息素在人的生长发育过程中发挥着不同的作用。胎儿在感受外部世界，婴儿识别自己的母亲，儿童进入成长期寻找自己的小伙伴，成年人寻找配偶，所有这些过程，都是在信息素的引导下完成的。

犹他大学的生理学家拉里·期腾萨斯博士的研究证明了信息素是“人类第六感觉”的理论。他认为，信息素对每个人来说，会产生某种不同“各取所需”的信息接受系统。

## 基因技术的争议

有些专家认为，将基因技术用于医疗有个重要前提，那就是必须了解人类的遗传基因。而目前人们还只能破译极少部分的基因密码，约有 10 万个人体基因的功能还是一个难解的谜。在这种情况下，“基因医疗”实在是前途难测。

被美、日、欧等国家称为“21 世纪关键技术”的基因技术，其发展并不尽如人意，除了现实的难关之外，科学技术和伦理观念也发生了剧烈的碰撞。

早在“阿斯特里德”带着人类基因诞生之初，英国就有人表示质疑：它究竟算人还是算猪？如果人们为了自身健康而把“阿斯特里德”剖腹取内脏，算不算犯了谋杀罪？更有一些“动物爱好者”激烈抨击基因技术，他们认为，即使是猪也应有自己的“尊严和权力”，它的遗传性质不容人类随意破坏。

现在的转基因猪还只是携带了人类基因微不足道的小片段，将来还会有多少人类基因植入猪体？如此以来，人与其他生物的区别到底在哪儿？如果人们吃了含有人类基因的牛肉，这是否算“吃人”？这些问题使不少人寒而栗。美国《时代》周刊进行的抽样调查中，有 58% 的人认为，把人体基因和动物“杂交”看成是“违反上帝意志”的，其原因恐怕也就在此。在欧洲，对基因移植持反对态度的人更多。

风靡一时的美国电影《侏罗纪公园》向人们揭示了这样一种可能性：随着基因技术的进一步发展，像恐龙这样早已灭绝的史前动物有可能在人类手中复活。的确，一旦人们掌握了恐龙完整的遗传基因密码，让它再生已不是什么难事。另外，用基因手段“杂交”出一些怪物也不是没有可能，而一旦在基因移植中发生错误，或者移植后的基因发生突变，那会产生怎样的怪物，对人类造成多大危害，目前都是难以预料的。

英国作家玛丽·雪莱在其传世之作《弗兰肯斯坦》中叙述了科学家在创造了一个“人造人”后又被这个“人”杀死的故事。这在 19 世纪纯属幻想，今天却完全有可能发生。欧美各国已有不少社会学家发出警告：基因技术如果任其自由发展，有可能给人类文明带来巨大的灾难。

## 航空航天工程

### 未来的座舱

随着高科技的发展，客机、航天飞机这些集现代尖端科技精华设计而成的交通工具座舱，自动化程度不断提高，座舱景观大为改变。它们究竟是什么样子的呢？现在，就让我们一起进入这些高科技座舱，开一次眼界。

波音 777 客机的座舱是利用最新科技来设计，从人体工程学角度减轻驾驶员的负担。例如，采用彩色液晶显示装置，配备更容易阅读，具较宽资料显示范围的阴极射线管。以前在飞机发生故障时，是靠写在纸上，称作“检查表”的文件确认操作程序，而波音 777 还装备有利用电脑控制的“自动飞行装置”，以及一个引擎出故障时，可自动修正机身动作的“推力不对称补偿装置”。波音 777 座舱的左边是机长座，右边是副驾驶座。同样的仪表左右对称排列，两边均可驾驶，各种仪表均使用彩色液晶显示装置，使驾驶员一目了然。

1981 年 4 月美国制造的航天飞机首次发射升空，其后经历了十几年，其驾驶座至今未变。

高科技座舱主要以电脑操作，利用电脑，不仅驾驶信号可用电信号表示，飞机的状态（位置、速度、姿势、角速度）也可用电信号表示。如此一来，便可做超过人类能力范围的操作。利用电脑来驾驶的高科技化，还带来了一项革命，就是座舱的形态为之一变。如飞机的高科技座舱通过 5 个阴极射线管，各种信号都以驾驶员容易了解的形式显示，这种座舱通常称作“玻璃座舱”。

那么，未来的座舱怎样才算是理想的呢？目前高科技座舱还存在种种问题，最大的问题是“如何处理人机关系”。现代飞机的飞行以自动驾驶为主，驾驶员的工作是管理甚于驾驶，监视那些复杂的机器是否正常运转，为驾驶员的主要工作。万一机器的某个部件出现故障，该如何处理？驾驶员的工作就是防备这些事情的发生。这些工作为什么要由人来做呢？因为作为飞行中枢的电脑，其综合能力远不如人脑。而将所需的信号传给驾驶员，使管理工作容易执行，这是座舱所担负的任务。因此，座舱的设计关系着未来的飞行安全。

如何设计制造这种座舱，目前尚无定论，但已知若干重要条件。首先必须经常将飞行状况正确地传给驾驶员，无论是在黑夜或在云中飞行，飞行状况一定要与白天飞行时一样清楚。控制系统是否正确运转？正在进行何种运转？这些情况最好都能让驾驶员一目了然，否则驾驶员不会安心。万一操作错误，最好能够修正，小的驾驶错误虽然最初不知道，但是知道后必须能够分辨、修正。这就是最后应该信任人还是机器的问题了。因为自复杂系统中找出错误的，大多是机器而不是人。然而最后应该依赖人或机器？这就成了未来座舱的设计关键。

### 高科技生物圈

依据美国科学家卡尔多拉和卡斯廷的说法，地球上的生物将在 15 亿年后完结，25 亿年后地球将成为金星那样的不毛之地。届时人类要在地球上生存

下去，就必须建造像今日地球一样的适宜生物生活的环境，为了实现这一目标，今天科学家已经拉开了这一尝试的序幕，即美国科学家建造在亚利桑那州的“生物圈 号”，和前苏联科学家建造在西伯利亚的“生物活素 3 号”。

“生物圈 号”是相对于地球这个第一生物圈而言的。它 1987 年始建，1990 年 12 月竣工。占地 1 公顷，面积约 1 万平方米，体积 15 万立方米，由钢架和玻璃建成。随着它的建成，来自美、德、英和比利时的 8 名男女科学家，进入了这个全封闭的完全与地球隔绝的“人造卫星”，在其中自给自足地生活，进行地球生态模拟实验。

“生物圈 号”与地球一样需要吸收阳光。为使其中的不同部分具有合适的气候，其顶部装置的由计算机控制的遮阳板和百叶窗可以调节阳光的强弱，使不同的部分具有不同的温度。这样，就有可能重现地球上不同地区的气候，如沙漠的干燥酷热，或海洋的潮湿阴冷等等。其中的小型海洋最深处虽然只有 10 米，但水中装置的产生人造波浪的震动器，却可使之适应海洋生物繁殖。另一个小型海洋则完全与阳光隔绝，以重现地球上海洋深处的状况。为使其中发生风雨，顶部装置的风洞将产生微风，把沙漠上空的干热空气吹到 10 米深的海洋上去，使它吸收那里的水汽，然后吹到热带雨林上空变成阵雨。热带雨林中将有鸟类、蛇、昆虫和小型哺乳动物繁衍生息。那里的动物将以草木为生，而动物和植物将相互起氧和二氧化碳的再循环作用。

居住在其中的 8 名科学家，不仅从事高技术农牧业生产，以栽培蔬菜，养殖鱼类、鸡鸭、山羊等作为食物来源，而且将进行各种复杂的实验工作。因为这个人造生物圈将不断遇到各式各样的危险，如环境污染、温度过高、湿度过大、空气中氧或二氧化碳含量太大，不同生命形式之间的不平衡等等。出现以上任何一种危险，都将给人造生物圈带来致命危害。因此，他们都是精选出来的多面手科学家。他们要随时随地监测这个密闭人造世界的空气成分、温湿度、环境污染、动植物生长变化及其相互影响等等情况，并及时进行调节，以保持良好的生态平衡。他们不得接受外界的任何物质供应，只可在遇到困难时，通过电话电视手段取得外界的指导和帮助。

前苏联科学家建造的“生物活素 3 号”，坐落在西伯利亚克拉斯诺亚尔斯克市，西伯利亚科学分院生物物理研究所的地下深处。它用不锈钢建造，外裹皮革，体积 315 立方米，规模仅为美国“生物圈 号”的 1/700。但就其实验目的而言，则是与“生物圈 号”一致的。它 1990 年建成后，即有 3 名科学家进入其中生活。这 3 名科学家一位是花甲老人，两名是青年男女。按计划，这两名青年科学家将在其中结婚和生育。

目前，这 3 名科学家正在“生物活素 3 号”中生活，并研究一切能够左右人类生存的生态功能。例如能影响地球温度的海洋作用等。“生物圈 3 号”内的所有植物均采用无土液体栽培法栽培，与美国“生物圈 号”不同。同时不施用农药和化肥，而采用害虫的天敌来防治病虫害和天然肥料促进植物发育生长。

目前，这两个人造生物圈都仍在实验之中，科学家对此都十分关心，因为它们既是人类迈出的拯救地球动植物的第一步，而且也是迈向太空移民的第一步。它们可以使人类进一步了解地球的生态问题，探索水的空气再循环的新方法以及安全无害的农业技术。如果人和动植物在这密封的自给自足空间内，能够长期生存并维持良好的生态平衡，则人类就不仅不怕将来地球变成不毛之地，而且可以进一步考虑在太空中或在附近的星球如月球或火星

上，建立一些居民点，为将来更大规模地向这些星球移民作准备。

## 建造月球基地

建造月球基地与建造太空城市一样，对于普通人来说是一件不可思议的神奇事儿。但这件神奇的事儿却早已明确摆在了科学家面前，他们不仅对之进行了长期探索，而且正在准备进行具体实施。

美国是最先决定创建月球基地的国家。据报道美国已决定耗资 1000 亿美元，建立临时月球太空城。这一计划将分阶段进行。最初建立临时基地，人数从十几人逐步增加到数十人，他们将在月球进行矿物开采和冶炼试验，并为建造永久基地做准备。2007 年建成中小型永久基地，人数增加到百余人，逐步形成从开采、冶炼到运输的整套生产系统。最后是在月球上建成一个可以容纳千人的月球城，各种类型的生产、生活、娱乐设施日趋完备，物资自给自足有余，还可以“出口”地球。

美国的这一月球基地蓝图，占地 8000 平方米，是一座圆形 3 层建筑物，直径 64 米，每层高 4.5 米。屋顶由混凝土建造，再覆以月球土，厚 0.7~2.5 米。墙壁分内外两部分，外墙 6 层，厚 1.4 米，内墙厚 2.5 米，内外墙中间夹 0.7 米厚的月球土，主要用于防宇宙射线、太阳风，以及陨石的撞击。另外建筑物中间还有一个圆形防空洞，一旦建筑物受损，大气外泄，人可以躲入其中避难。

与此同时，日本由未来工程学研究所牵头，召集能代表日本水平的大学、研究所以及 20 多家企业的技术专家，成立了“月球基地与月球资源开发研究会”，也提出了一份月球基地的建设蓝图。这一蓝图计划分为 5 个阶段实施。第一阶段从本世纪末到下世纪初，主要对月球进行调查探测，用机器人为基地选址，绘出月球资源分布图。第二阶段从 2004 年开始，建设可供 6~8 人居住的直径为 6 米、长为 11 米的基地，人们可以不定期地在这里工作，时间为几天到几周。2010~2020 年为第三阶段，基地扩大到可供 8~32 人居住，建成可防止阳光强烈辐射的保护装置，工作人员可在这里连续工作 3~12 个月。2020~2030 年为第四阶段，基地进一步扩大，工作人员增至 64~125 人，居住时间长达 1~5 年，逐步解决氧气自给问题和农场建设问题。2030 年以后进入第五阶段，基地做到完全自给自足，开始进行能源生产，月球和地球之间开辟定期航线，使月球基地成为人类在地球以外建立的第一个真正的太空居民点。

人类要在月球表面正常生活居住，首先离不开必不可少的淡水和氧气，而月球上既没有水又没有空气。这怎么办呢？科学家发现月球的沙土含有很多的氧，他们便提出了用月球沙土制造淡水和氧气的设想。这一设想是先用铲车自动挖掘月面的沙土，从中选出含氧的铁矿物，然后用氢使含氧铁矿物还原，便可制得淡水了。有了水，通电使水电解，得到的是氧气和氢气。氧气经液化贮存，随时可向基地居民供应。最初用作还原剂的氢可以从地球上运来，生产开始后电解水获得的氢即可循环使用。据估计，190 吨月球沙土含有 15~16 吨含氧铁矿物，可制得 1 吨氧气。而 1 年只需要生产 1 吨氧便可维持月球上 10 人生存的需要。

其次，人类要在月球自给自足系统中生活，还必须保证食物供应。食物从哪里来呢？近几年来，科学家在太空站上进行了大量的生物实验，先后培

育出了 100 多种“太空植物”，其中包括小麦、玉米、燕麦、大豆、西红柿、萝卜、卷心菜、甜菜等。而且证明在太空失重条件下，在月球土壤中植物种子发芽率更高，生长更快，开花或抽穗时间更早。科学家还对一些动物进行了试验，证明失重状态不会影响新生命的诞生。在太空站里，果蝇能像在地球上一样交配、产卵、繁殖后代；蜜蜂会筑巢，蜂王照样生儿育女。送上飞船的 60 只鹌鹑蛋，返回地面后仍能孵化出小鹌鹑。在飞船上搁置了 59 天的鱼卵，回到地面全都顺利地孵出了鱼苗。哺乳动物也不例外，雌鼠、雄鼠放在笼子里送上太空，照样合欢同居，雌鼠照样受孕怀胎，回到地面后产下了第一代“太空鼠”。因而只要在月球上建立起月球农业和养殖业基地，月球上人的食物来源是有充分保障的。

第三是月球基地的能源供应更不成问题。因为月球上无风无雨，晴朗无阴，终日有阳光照射，而且没有大气吸收，太阳的辐射强度大约是地球上的 1.5 倍。因此，月球上完全可以利用太阳能来照明、供热、采暖、发电。当然，必要时还可以在月球上建立核电站，以保证基地能源的充足供应。

### 人类未来的家——“宇宙岛”

到宇宙的其他地方去生活，是地球人长期以来的梦想，对此，科学家们提出了许多令人神往的设想。

地球悬于太空中，是一个巨大的圆球。它具备特殊的优越条件，致使几百万种生物能在该星球上安居乐业。科学家们正在以地球为蓝本，设计一座“宇宙岛”。它是一个直径 500 米的空心巨球，球的内壁有住宅、树林、河流等，将这座人造太空球放入宇宙，它每分钟自转两周，在“赤道”处产生几乎与地球相同的引力，生活在其中的人感觉像在地球一样。不过，“宇宙岛”的引力会随纬度的增大而减小。在“南北纬”60 度处，引力只有地球的 50%，体重 60 公斤的人，只有 30 公斤；到“南北纬”75 度处引力将更小，60 公斤的人仅存 15 公斤了，而到了“两极”引力几乎等于零，人将处于失重状态。设计者根据巨球上不同“纬度”的引力情况别出新裁地安装了各种设施，以消除失重造成的不适感，甚至合理利用失重。例如，在 75 度处建个芭蕾舞剧场，舞蹈演员便能轻松自如地跳 5~6 米高，然后轻轻地飘落下来，使优雅的芭蕾舞姿更为迷人。在宇宙岛的两极可以办滑翔机俱乐部，由于失重，飞机能长时间在空中自由“散步”。在高纬度地区还可建造一系列的医院和疗养院，使那些腿脚不方便的病人，在重力减小的情况下随意行走。

宇宙岛上的气候能任意调节，设在 200 米高空的管子里的雨水可根据需要降雨。

这是一个十分出色的设想，就目前的科学水平，完全有可能制造这样的“宇宙岛”。但每一个太空圆球只能容纳一万人，这对减轻地球人口压力来说，显然是太小了。于是人们设想建造更大的“宇宙岛”，它的模型像圆筒，直径 6.5 公里，长 32 公里，圆筒每两分钟自转一周，内壁有住房、河流等，“陆地”面积约 270 平方公里，比日本的大阪还大，可居住几百万人。这里有人为控制的一年四季，如需要的话，还能把雨变成纷飞的瑞雪。

这个带有神话色彩的“宇宙岛”计划，最初是由美国专家提出的。专家们估计，即使不发达国家也能较好地控制人口增长，到 2000 年，地球上将有 65 亿人口，到 2020 年，将达 80 亿，进入 2035 年，全世界人口甚至会突破

100 亿大关，这会使地球变得一片暗淡。为了摆脱这种局面，专家们提出了“宇宙岛”计划，认为宇宙空间的太阳能是取之不尽的，而地球上只有晴天才能利用太阳能，人们一旦进入宇宙空间，便可以一天 24 小时充分利用太阳能发电种植植物。在宇宙空间生活，除了水需要从地球运去之外，其余所有的物质都可以取之于月球。

关于“宇宙岛”的停留位置，专家小组进行了大量的研究，这个地点必须是地球和月球对“宇宙岛”引力相等的地方，使“岛”不至于发生漂流。

## 实现星际旅行

21 世纪中期人类活动的范围将限制在太阳系内。而且，水星和金星因其温度超过 400 不能成为 21 世纪人类活动的空间。也不可能把木星及其以外的行星包括在内，因为从地球到它们那里需要 1000 天。而火星的环境和地球相似：引力 0.38G，表面温度 -140 ~ 20 ，覆盖着一层很薄的大气，从地球出发只需 240 天即可到达，因此，火星被视为 21 世纪人类活动的新场所。

可以设想一下，到 21 世纪中期，地球附近的人造天体——太空站、太空港，月球和火星将成为新的疆界，人类可以在这些地方从事自己的活动。

目前，美国的一项火星探险计划正在着手实施。按照科学家的估计，这个火星探险队可能需 7~8 人，飞船重约 200~300 吨。现在有两个问题必须解决。

首先，要能使宇航员适应在太空中长期的生活。我们知道，一个人就算不做任何工作，半卧在床，一昼夜也需要消耗 1 公斤的氧气才行，同时，由于二氧化碳总量达到 20~30% 时，宇航员就会窒息而死，因此还要考虑吸收二氧化碳的化学物质的重量，再乘以宇航员整个飞行所需的两年的时间，估计需携带 6~7 吨含氧气在内的化学物质。另外，火星飞船还需携带航天员所需的水和食物，若不考虑重复利用，一昼夜一名宇航员大约需 600 克干食品及 2000 毫升的水，而进行长远的火星探险飞行，显然不能只派出 1 名太空人，要知道仅火星登陆小组就得有 3 名成员。因此一路上，食品及水源需要 10 吨左右，这可是一项沉重的负担，为了减轻这个负担，只有使用再生循环系统，该循环系统将由太空人、植物、鱼类和一些处理机器构成。首先，宇航员一天的排泄物将与一些水混合，然后粉碎，经几道处理及微生物分解后，一部分作为植物肥料，另一部分混入一些饲料（可取自植物的根、叶、茎等）后喂给所饲养的鱼。这样，水份可以净化后重新使用，所消耗的东西可通过生物循环，以鱼肉以及蔬菜的形式再次作为食物供宇航员使用，至于工作能源，可以充分利用取之不尽的太阳能，而宇航员的氧气供应和二氧化碳的吸收均可由植物及专门培育的球藻类植物完成。经科学家估算，3 平方米的南瓜叶子完全可以产生满足一个人一天的氧气需求。而一个 65 升的充满水和小球藻的鱼缸能产生满足一个人几天之内的氧气及食品需求。由此可见，为适应长期的太空生活，这一套小小的生态循环系统还是蛮管用的。有了这样一个系统，再加上像前苏联等国已有的长期太空生活经验，作一次两年左右的太空旅行看来是不成问题的了。

在解决了长期太空生活的问题后，下一件事情就是如何建造并发射这艘前所未有的、重达几百吨的巨型宇宙飞船了。在这个问题上美国和前苏联科学家的意见不谋而合，他们都提出利用航天飞机或运载火箭将飞船的部件分



批发射到环绕地球的轨道上，通过驻留在轨道空间站中的技术人员进行飞船的装配。一架航天飞机大约要作 10~15 次飞行才能将所需材料全部送上天，前苏联科学家甚至还提出建造新型的发射能力达 100 吨的大推力运载火箭，那样，只需 2~3 次就能将部件全部送入轨道。装配好的飞船看起来像个大飞艇，前面船头部分是驾驶舱，后面船身是宇航员休息及存放物资的货舱。在火星飞船背上还会背负一只小的登陆飞船。等到进入火星轨道之后，母船将在火星旁边的轨道上进行环绕飞行，而登陆飞船将带上 3~4 名登陆队员在火星上直接登陆，进行科学考察。考察完之后，登陆队员将携带所得科学资料，及矿物标本甚至生物标本（如果有的话）乘登陆飞船返回母船，然后返航回家。

经过这次考察之后，人们将对火星有一个更加深刻的认识。到 21 世纪中叶，正式的火星开发就会展开，并很快建造出火星城市，同时改造火星气候，使之适于地球人生活。这一切都还暂时是个幻想，但是在现有技术条件下，达到这一目标并不困难，也许真的就在 21 世纪的第一个十年，登上火星成为现实。

## 寻找人类的朋友

外星人究竟存在不存在呢？

为数众多的科学家对外星人的存在持肯定态度，并拿出了一系列理论证据。其理论证据之一是，鉴于宇宙的浩瀚和多样化，生命肯定不只出现一次，而且不仅仅只在地球上存在。红外天文学的最新观测结果表明，有陨石物质环绕我们星系的某些恒星作轨道运行。因而天文学家认为，固体行星必定有许多许多，仅我们的银河系也许就有 10 亿颗，生命绝不仅仅只在地球上存在。

奇遇外星人的事例出现在 1984 年。那年 5 月 14 日，前苏联太空站“礼炮 6 号”上的两位宇航员高利雅诺和沙温尼克，在太空遇见了 3 个外星人，并且与他们的飞船在同一轨道上并排飞行了 4 天。据两位宇航员透露，这天他们突然见到在太空站的窗外，有一个银色的圆球体，体积比他们的长形太空船约小一半。该银色圆球进入前苏联太空船运行轨道，与它并列航行。在最初 24 小时中，银色圆球在距离太空船 2 公里之外的地方同向移动。第二天，该圆物体突然驶到距离太空船只有 100 米的地方。两位宇航员从望远镜中看到了 3 个与人类外形相似的面孔：他们浓眉大眼，鼻梁挺直，皮肤呈现棕黄色，但是面部木无表情。后来圆球体竟然近至太空船只有 3 米的距离。这时他们拿起导航图向外星人展示，出乎意料对方亦出示导航图，其中竟然绘有我们的太阳系。他们把拇指竖起向外星人致意，结果获得了相同的回礼。于是他们尝试用闪光灯发出摩尔斯电码，希望和对方沟通，但未获得回应。后来他们再以摩尔斯电码发出“数字讯号”，这次却收到了相同数码讯号回应。根据后来的分析，该数码讯号竟是一些复杂的方程式。在后来的两天内，外星人曾经走出圆球形物体在太空多次漫步，既无太空衣，亦无任何保障呼吸的装备。到了第 4 天，圆球形物体终于离开，在茫茫天宇中渐渐远去。

找到外星人“僵尸”的事发生在 1987 年。这年 11 月，前苏联科学家在大沙漠里发现了一个直径约 22.87 米的不明飞行物体。那是一个碟形飞行器，上有 14 具外星人的尸体，因受沙漠干热气候的影响已蒸发成干尸，但依

然完整无缺。此不明飞行物至少坠毁了 1000 年。前苏联科学家杜朗诺克说，这不仅证明外星人早已存在，而且说明超技术已存在了 10 多个世纪。

相信外星人存在的科学家们，不仅如此用理论和事例证明着自己的信念，而且还早就采用各种方法开始了对外星人的刻意寻找。比如，美国在 1988 年发射考察海王星的太空飞行船“旅行者 2 号”时，就在飞船里放了一张铜制镀金唱片，给外星人捎去了地球人的信息。因为这艘飞船在完成对海王星的考察任务后，将飞离太阳系进入无尽的宇宙空间，去完成最后任务，将地球人类的信息介绍给可能遇到的外星人。与唱片放在一起的还有金钢钻唱针，它们被安放在一只铅盒内，盒盖上刻着用科学图形表达的使用说明。唱片经过特殊处理，保证有 10 亿年的“使用期”。科学家希望飞船在茫茫无期的旅途中有幸被外星人截获，从唱片中了解地球，并进一步与人类建立联系。但已是转眼几年时光过去了，仍旧杳无信息。

科学家使用的另一种寻找外星人方法，是对来自遥远太空的无线电信号进行广泛的搜查检测。由于太空旅行非常昂贵，星球之间的距离非常遥远，使用接收电波的方法相对于发射太空船来说，是既快又便当，实在是最好的寻找外星人的途径。科学家认为，高度文明的外星人可能会像我们地球人所做的一样，用无线电波播送电台和电视台的节目，因而我们只要使用极度灵敏的收音装置截获这些信号，就能够找到他们。因此美国航空航天局在 1992 年 10 月 12 日哥伦布日，扭开了最先进的无线电接收机，开始了一次大规模的外星智慧搜查，期待着另一次历史性大发现。

至今，人们虽然使用多种方法仍然没有找到外星人，但从理论上讲外星人的存在却不容否定，人类迟早是会找到他们并与他们沟通的。如果外星人果真有高度发达的文明社会，飞碟真的是他们的宇宙交通工具，那么他们就必然会像人们想象中的玉皇大帝等众天神一样，给人类以巨大的帮助。比如，到那时人类学会他们的飞船制造方法，乘坐飞船在太空中任意飞行、登月、移民火星、飞往外星球等，又岂不成了一件小事！地球毁灭了，对于人类来说又有什么可怕的呢！因为那时人类完全可以像今天在地球上随意走动一样，在广阔宇宙空间中选择最佳住处，过上玉皇大帝等众天神一样的悠闲自在的日子。随着科学技术的日新月异，我们完全可以相信这一天一定会到来！

## 医学探索

### 征服心血管病

心血管病、癌症、艾滋病在当今世界被称为三大绝症，人们对之“谈虎色变”。那么这些绝症会这样永远“绝”下去吗？回答当然是否定的！因为今天医学科学的发展，已经展现出了人们将攻克这些绝症的光明未来。

首先，让我们看看对心血管病探索展示的光明前景。心血管病是当今人类的头号大敌，在不少国家中每年因心血管病死亡的人数，都多于其他疾病。

那么怎样才能治愈心血管病呢？科学家很早就开始了对心血管病机理的探索。他们发现，胆固醇在动脉壁中的过多积累，是造成心血管病的根本原因，但胆固醇也并非一种全坏而是好坏掺半的物质。人体中不可缺少胆固醇，因为任何细胞膜，一定要有胆固醇的协助，才能达到其复杂的功能。后来，美国科学家布朗和戈尔茨坦，进一步探索胆固醇在体内的代谢机理及其调节作用，揭示出了心血管病的起因。他们指出，胆固醇中有一种叫做高密度脂蛋白的“有益胆固醇”，它能帮助清除血液中对身体有害的75%的脂肪，预防心血管病。这些胆固醇若有缺陷，即为动脉粥样硬化症的易感者。而一种叫做低密度脂蛋白的胆固醇成分，则会随着血液流动沉积在血管壁上，使血管壁逐渐形成斑块，造成血管逐渐硬化，久之便会出现动脉粥样硬化症。

弄清了心血管病发生的机理，科学家便找到了对策。第一，他们研制出了新药。比如，美国生物技术公司1987年制造出的新型血栓溶解药物TPA，即组织纤维蛋白溶酶原激活剂，便是一种新药。

第二，他们研究出了净化血液中胆固醇的血液净化法。这一方法是美国医学家发明的，它能够有效地控制血液中胆固醇的含量，防止心脑血管病的发生。这一方法是将胆固醇增高症患者的血液抽出来经过净化，将其中过多的胆固醇和血脂消除后再注入人体。具体作法是：先让患者安静地躺在床上，把静脉血抽出来，经过一个高速离心机将红细胞、白细胞、血浆分离。由于低密度脂蛋白和胆固醇都存在于血浆中，所以，只要把血浆通过一只装有許多带孔小珠的玻璃瓶，小珠表面涂有一层专门吸附低密度脂蛋白和胆固醇的药物。最后将净化了的血浆和红细胞、白细胞混和，输回患者的静脉。整个过程可在电子计算机精密控制下进行，净化一次只需3小时。对于一个患者来说，每周只需净化一次，就可使血液中胆固醇、脂蛋白维持正常水平。这无疑是心血管病患者的一大福音。

第三，由于科学家发现了血管硬化与遗传基因有关，因而他们正在探索使用基因疗法修补有缺陷的基因，从根本上为心血管病患者消除这一疾病。

第四，超微型机器人疗法。科学家今天正在使用超微技术制造超微机器人，待到将来这一技术得到突破，他们设想往心血管病患者血管内注射大批超微机器人，让这样的几百万只还没有红细胞大的超微机器人在血管中流动，碰上动脉血管壁上的胆固醇淤积时，便毫不迟疑地将其嚼碎并变成肾脏能够过滤的废物排泄出去，保证人体心血管不再淤塞，防止心血管病发生。

### 战胜癌症

人们发现，有人得了癌症以后未经任何治疗便自行痊愈了。1967年3月，

英国一位患晚期肠癌的工人被送进医院，医生检查以后确认他随时可能死亡。第二天清晨，他醒过来的时候，说腹中饥饿，吃了一些东西，到了月底，他自己感到病症已减轻了许多，在不到一年的时间里，他的癌症竟不可思议地自行消失了。在有记载的文献中，也曾记录了癌症自愈的事例：14世纪的时候，有一位年轻的僧人叫佩里格林，腿上生了癌，但当医生要对他动手术的时候，发现他腿上的肿瘤已经消失了。从此，人们把能够自行消失的肿瘤称为“佩里格林肿瘤”，这种现象引起了医生们的注意。本世纪初，美国的一位外科医生威廉·克利在对许多例类似病例进行系统观察以后发现，通常在肿瘤消退以前，病人都患过某种细菌感染，便断定肿瘤的自行消退与细菌的感染有直接的关系。为了寻找这种奇妙的菌类，他系统研究了100多例相似的病例，其中最典型的是一位患有不可动手术的颈癌病人，这个病人在肿瘤消退以前曾经感染过急性丹毒。为了检验丹毒病菌是否具有消除肿瘤的功效，他从一位病菌学家那里得到了链球菌丹毒活菌，并使一位颈癌患者得到感染，居然奇迹出现了，几天以后这位病人的颈部肿瘤便消失了。克利医生的这一发现曾使一些人激动过、欢呼过，但在欢呼之余，很多专家便清醒地认识到，使用丹毒活菌培养液注入病人体内是十分危险的。经过反复试验，克利医生改用过滤的链球菌培养液和沙雷氏菌培养液配成混合液，这种混合液对人体比较安全。人们把克利医生研制的这种混合液称为克利毒素，第一次使用克利毒素的病人是一位患肠道肿瘤的病人，在接受治疗以后病人很快就恢复了健康。但是克利毒素并非处处有效，经800例临床试验有效率为50%。克利毒素的发现给癌症病人带来了福音，但其治疗癌症的机理是什么，至今医学理论仍不能予以透彻地阐述。

关于癌症病人自愈的现象，近年来我国也有报道，“抗癌明星”们的康复给人们以新的启示，我们这些癌症病人大多是通过练气功达到康复目的的。专家认为，癌症病人通过练气功，放松了紧张的心理，调动了体内免疫系统的防御机能，从而有效地杀死癌细胞而康复。从外国的克利毒素效应到中国的气功效应。人们不禁要问，这两种看似风马牛不相及的办法有没有异曲同工之效呢？有一点专家们已经证实，这两种办法都可以调动人体的免疫功能，通过其活性增加，达到消灭肿瘤细胞的目的。这种现象提示我们，人的自身潜力是巨大的，如果把人体内深埋的巨大潜力调动起来，通过人自身的能力来抵抗癌症，也许是人类战胜癌症的一个方向。

### 消除艾滋病的威胁

自美国1981年首次发现艾滋病，并于1983年分离到HIV（人类免疫缺陷病毒，即艾滋病病毒）以来，患病人数和感染人数与日俱增。到去年12月1日，全世界已有1700多万人感染艾滋病病毒，艾滋病患者400多万，其中200万人已经死亡。目前世界上感染艾滋病病毒的人数正以每天6000人的速度迅猛增加。每年艾滋病患者的死亡人数超过10万人。预计在本世纪末，全世界感染艾滋病病毒的人数将超过4000万，50%将在10年内发病，几乎所有的感染者终将死亡。届时，全球因此造成的经济损失将达5000亿美元。

据世界卫生组织报告，80%的艾滋病患者发生在发展中国家。1994年12月8日联合国专家在越南河内举行会议，讨论亚洲艾滋病蔓延的形势：估计东南亚已有250万人感染了艾滋病病毒。世界卫生组织负责全球艾滋病计划

的执行主任默森在记者招待会上表示，在未来数年内，亚洲每年新感染艾滋病毒的人数将高于全球其他任何地区。他列举泰国北部地区的情况，5 个年轻男子中就有一个感染艾滋病毒，而且正在迅速向柬埔寨、越南、印度和缅甸等国家蔓延。

我国大陆自 1985 年 6 月发现第一例艾滋病患者以来，至今已有 1550 人感染艾滋病毒，其中几十例艾滋病患者已死亡。另据报道，我国台湾省艾滋病毒携带者已超过 700 人。艾滋病正以惊人的速度侵袭越来越多的国家，吞噬越来越多的生命。而且，艾滋病对人类的危害不仅是生命，它对人类经济和社会的发展造成了巨大的冲击。去年 12 月 1 日，42 个国家的政府代表在巴黎签订了“巴黎宣言”，强调加强国际合作，支持联合国即将制定的控制艾滋病共同规划。联合国秘书长加利在讲话中呼吁进行世界性政治动员，他认为面对每日每时都在威胁人类健康和社会发展的艾滋病，应宣布“全球性紧急状态”。他指出，继续深入地开展医学研究，各国政府高度重视和加强宣传教育是控制艾滋病蔓延的有效途径。

尽管世界各国尤其是美国、西欧等西方国家投入大量资金支持艾滋病研究，但由于艾滋病毒基因组具有高度可塑性，病毒能不断产生变异株，因此开发一种保护性疫苗是十分困难的，至少在 2000 年以前尚无可能。

## 感冒的起因

迄今为止，根本没有一种方法能治愈感冒。我们常看到许多药物广告，宣称对感冒有“特殊疗效”，其实它们的作用充其量只能减轻某些症状。

另外，感冒究竟能否“预防”，也是一个悬而未决的问题。比如，诺贝尔化学奖获得者林纳斯·波林就提出了这样一种理论：大剂量服用维生素 C 就能预防感冒。但许多医学家和药物学家对此都表示怀疑。当然，持赞同意见的也有。玛丽·克莱格和希拉·查尔斯顿在苏格兰斯特拉斯克德大学所进行的研究也证实了波林的理论。他们用维生素 C 和“安慰剂”（不含任何维生素和药物成分）对两批人进行了对比试验，结果服用大剂量维生素 C 的人得感冒的机会比服安慰剂的人要少 50%。但是他们这项实验的可靠性却引起了一些争论，因为他们只进行了一次实验，而且每一对比组的人数不足 100 人。此外，对大剂量服用维生素 C 是否对人体有副作用，也引起了医药界人士的关注。

另外，艰苦的体质锻炼（如冷水浴、户外睡觉等）几乎也不能提高机体对感冒的抵抗能力。诺亚·法布里甘博士在《感冒》一书中，早就驳斥过上述种种“抗感冒”的锻炼方法。1954 年，美国进行了一次盖洛普民意测验，结果显示，在各种行业中，农民——虽然他们在室外劳动的时间最多——患感冒的比率略高于其他行业的人。

迄今为止，医学界尚未有谁知道感冒的真正起因。

## 令人棘手的新疾病

21 世纪的疾病必定不同于 20 世纪的，正如现在的与 19 世纪的不相同一样，虽然我们的健康水平在许多方面有所提高，寿命比 10 年前更长了，但是新出现的疾病仍然会威胁着我们的生命。其中最主要的有下面几种：

免疫系统的疾病。不仅指艾滋病，也包括各种情况的免疫系统的不足，或者活动过度而引起免疫力下降。

诸如因细胞肥大引起的多种情况的病毒感染患者大量增加，而用传统的常规疗法无法治愈。

越来越多的病菌感染者已无法用一般的抗菌素治愈，因为病菌感染对常用的抗菌素具有明显的抗药性。这就要求把抗菌素的药效大大加强，但是即使这样做，在治疗病菌感染时也往往免不了要失败。

对食物、动物毛发和房间灰尘一类的普遍物质以及新化合物的过敏反应，将成为一种常见的流行疾病。以美国的情况为例，1950年7人当中只有1人患过敏症，比例为6:1，而1970年却上升为5:1，到1985年高达3:1，全国现在大约有7500万人患此类疾病。

慢性劳动能力丧失的疾病，也将会在人越来越年轻的时候出现。美国国家健康协会提供的数字表明，全国17岁以下的孩子因慢性病变而活动受到限制的人数日趋增多，1967~1979年的12年间就增加了86%，情况十分令人担忧。

精神病将折磨越来越多的人。美国全国神经健康协会公布的一份材料表明，1984年每5个美国人当中就有1人出现精神障碍方面的疾病，其中8.3%的人患的是焦虑性精神病，6.4%的人有酗酒或吸毒的毛病，6%的人得的是心境性精神病。

电脑引起的视力减弱者有所增加。随着现代科学技术的发展和办公用品的更新换代，使用电脑的人多了起来。一些人在视频显示终端(VDT)前面工作了几小时后，感到眼睛难受，全身疲惫不堪，有的还因此而染上眼病。究其原因，主要有两个方面：一是与视频显示终端的质量有关，二是和操作者不当的姿势以及紧张的心情有关。一般来说，长期使用视频显示终端的人最常见有眼睛疲劳、头痛、视力模糊，以及眼睛发痒、发热和发炎等症状。其次，这些毛病在双眼完成了需要思想高度集中的其他任务之后也会出现。这在45岁以上的操作者，特别是视力较差的人中间尤为常见。综合上述症状，有两种情况：其一，在注视视频显示终端屏幕时，如果间隔很久不眨眼的话，会加强眼睛的过度疲劳或疼痛不止，尤其发生在翻阅大量文件的时候，因为生怕漏看了其中的内容，所以尽量不眨或少眨眼睛。其二，由于是在黑色的屏幕上出现绿色字体，在视频显示终端工作之后会使眼睛数天内辨色能力下降。

除了上述趋势外，另一个将极大影响未来人类身体健康的因素是，绝大部分人将超过65岁，也就是人口老龄化问题，它将成为下一个世纪人类必须致力研究的一个十分重要的课题。美国人口普查局的预测认为，到了2030年，美国65岁以上老年人的数目将会比1985年增加一倍，其他国家和地区的情况也相差无几。时至今日，老龄化已经是人们越来越关注的问题。

## 怎样延长生命

生命是一个源于生终于死的过程。在生这一方面，成就已彰彰在目。从两个细胞的结合开始，生命已可以受到控制，虽然距离随心所欲的阶段尚远，但体外受精、胚胎移植、胚胎冷冻（可以长达若干年）、胎儿接受手术等在十几年前还是匪夷所思的事，现在已司空见惯了。然而，在生命的另一方面，

困难却大得多，科学家甚至连衰老是怎么形成的，是什么引起自然死亡的，仍然未弄清楚。当然，这不等于对此一无所知。近年的研究有一观点已普遍为人们所接受：人的生命最长可以达到 120 岁。一些科学家预测，如果有足够的科研经费，至下个世纪，把最高年寿延长至 160 岁是有可能的。不过，要首先明确延长生命的真正含义，它不该是没有质量的数量延长，植物人的生命已失去真正意义。延长生命不是为失去活力的生命增加岁月，而是为延长了的岁月增添活力，所以延长生命更正确的说法应该是抗衰老。

环顾身旁和世界，不乏这样两种不同的人：一些人从容貌至活力都比实际年纪要年轻许多；另一些人则未老先衰，或随年龄增长而明显老化，有些更先从大脑开始死亡（老年痴呆）。他们有什么不同？最不相同的一点可能是遗传。美国加州大学的米切尔·罗斯教授，是一位专门从生命进化的角度去研究如何延长生命、对抗衰老的进化生物学家。他以果蝇为研究对象（因为果蝇的生命周期较短，较易看到繁殖后的变化），在进行了 70 代繁殖后，他成功地把果蝇的生命从 40~45 天延长到 80~90 天，即延长了一倍，相当于人活到 150 岁。这说明一个事实：越是迟生育的果蝇，越是长寿，而他们用来交配繁殖的就是这些较迟繁殖的果蝇。这就第一次证明可以把动物的衰老推迟。

罗斯的发现使人们重新注意到一个生物现象：越是生命周期较长的动物，生育期越迟，生育率也越低。以人类来作纵和横的比较，我们的先辈远较我们早婚、早育、多育，生命也较短；当今世界上，越是人均寿命短的地方，人越是早婚、早育、多育。这是偶然现象，还是必然规律？罗斯预测，在 25~30 年内，他的研究可以带来真正有效的抗衰老成果，这不会是一粒药丸或一剂针药，而是一系列复杂的治疗，包括骨髓细胞移植、激素治疗、注射某些酶等。尽管罗斯预期的产品还未问世，但已有科学家在把一些激素类抗衰老药用于人类临床试验，而且效果出人意料的好，这就是生长激素的应用。

目前，有关生长激素的应用争议很大（由于增加细胞分裂，理论上会致癌），而且费用昂贵，普遍推广还不是时候，在英国，一些医院试用它为即将做手术的老年病人增强体质，其研究成果还有待证明。现阶段，生长激素只在死人的脑垂体中提取，如要大量应用，只有借助遗传工程技术生产才行，另一种具有重要抗衰老作用的激素，是睾丸激素，它同样有加强肌肉的作用，对此美国也正在进行有关的临床实验。拉德曼教授说，几年后，对于这两种激素的功效会有研究成果的。他确信，现时 70~100 岁的老人，其身体健康将大有改善的余地。

如果认为以上科学成果目前尚不为一般人所享用的话，那么一种已经证明非常有效的且可人人共享的抗衰老方法就是节食了。节食，并不是简单的少吃食物，而是少吃不利健康的食物。目前世界公认平均预期寿命最高的日本人的饮食结构是最合理的。它的主要特点就是低热量，多吃鱼和海产、蔬菜、谷物，少吃肉。最典型的是日本冈绳岛的居民，在那里 120 岁的寿星并不少见。他们的饮食习惯是人类的活样板，它证明了科学家早在 1935 年就在实验老鼠中发现了的节食方法对人类同样有效。早在 30 年代，美国科学家用两组老鼠做实验，一组放任饮食，一组只准吃正常所需热量 6 成的食物，结果在近 3 年的研究中，放任饮食的老鼠死光了，节食的一组老鼠很多仍活着，其中一些的生命还延长了一倍。90 年代，有关实验便大规模进行。美国药品

食物管制局与国家老年协会，动员了 100 余名研究员，利用多达两万只动物（老鼠、兔、猴子、猩猩）进行实验，实验所要知道的不是节食是否有效，而是怎样生效，如何有效。已知的情况包括：（1）动物的体温下降，有些降至相当于人体温度 28 的程度，这使一些动物有时处于差不多冬眠的状态，有时处于正常代谢状态；（2）较少“自由基”。这是一系列缺少电子或多了电子的氧电子，很不稳定，会在体内细胞中四处找寻可以结合以分享电子的原子，从而引起连锁性波动。一种理论认为，这是引致多种病变和衰退的原因；（3）身体能较快清除体内产生的或外来的毒素，如各种致癌物质；（4）免疫系统较活跃，尤其是在老年期。

威斯康星大学的节食权威理查德·韦恩德鲁赫副教授曾作出谨慎的估计：如果人类可以像实验动物那样一出生就严格节食的话，那么人的最高寿命可以延长约 3 成，即从 120 岁延长至 150~160 岁。人若是 30 岁后才开始节食，也可以延寿 1 成，平均 75 岁可延长至 83 岁。这里需要指出的是，节食改善的不仅是数量——年数，而且是质量——健康状态。节食的动物会一直保持活跃和健康，直至生命终止时才突然死亡。目前，人的老化像是一条慢慢下降的曲线，表示活力、健康逐渐衰退，那是一个漫长的挣扎期，一个痛苦的过程，这不是人们在追求长寿中愿意看到的。理想的模式应是节食动物的那种遽然下降的生命曲线。

虽然科学家已发现了一些延长生命的方法，但对衰老的秘密仍然知之甚少，“自由基”理论还不完善。最近，有关人体细胞内的线粒体功能引起人们的注意，它既是细胞活力之源，也是自由基之源。此外，维生素 A、C、E 的抗自由基作用也使人们对此产生越来越大的兴趣。

最后需要说明一点科学家研究的仅仅是延长生命，抗衰老，而不是长生不老。既有生必有死。“长生不老”，只是个幻想。

### 绘制人类基因图谱

如今，人们正处于生物学黄金时代的前夜。在未来 10 年中，我们将能对许多生物学的基本问题和致病机理有深刻的了解。所以，科学家正在绘制一本包含有人类全部遗传信息的百科全书——人类基因组图谱。目前，科学家所进行的工作如同在为这本包含有全部人类遗传信息的百科全书“定义”各卷的内容。例如，前不久有一个研究小组报告，他们可能已发现了构成眼睛的控制基因。这项“定义”工作将在 2000 年前完成。当这本包含有人类全部遗传信息的百科全书各卷内容“定义”结束后，人们将集中力量来“定义”有问题的区域。实际上，在目前的研究中，我们已经发现可能与肾病、乳腺癌、白血病、诵读困难、早老性痴呆症甚至酒精中毒和肥胖症等有关的缺陷基因。

这项研究将有助于在今后的 20 年中陆续出现新的治疗方法和大量新药物。在今后的 10 年中，基因研究也许可为某些癌症甚至爱滋病建立起更灵敏的诊断和预防及控制新方法。此外，它还能在目前一些危及人类生命的疾病找到新的治疗方法。例如，预计在今后的 25 年里，可防止 1300 万人死于心脏病，200 万人因患肺癌、白血病和结肠直肠癌而丧生。

### 开发新的医疗器



在未来的 10 年里,我们将会拥有许多检测和治疗疾病的新的和更有效的方法。我们将有新的诊断工具,使用准确率极高的检测器械,就能够在非常早的阶段检测出疾病。

如今,在美国已有一台机器能测出浓度仅为万分之几的气体。如果有一个肝硬化或肺癌或其他疾病的患者,即使其病变还处在相当早的阶段,但他们呼出的气体一定带有少量的特别的化学成分。医生只要用这台机器来测量患者呼出的气体中所含的化学成分,并对患者呼出的气体进行分析,就可以诊断出疾病。

除了能在患者的早期检测出疾病外,我们还将能够通过将药物送到身体特定部位的系统来更有效地治疗疾病。这样,化学疗法就能够仅对癌细胞的部位起治疗作用,患者就能免受脱发或其他副作用的痛苦与影响。

## 人死还能复生吗

俗语说:“人死如灯灭。”谁见过人死而复生呢?然而,随着现代科学技术的发展,起死回生也许不是不可能的。

最初,科学家注意了生物冬眠现象。每当严冬来临,天寒地冻,有些动物如两栖类的青蛙,爬虫类的蛇,哺乳类的熊等就躲进洞穴,不吃不喝,整个冬天都在睡眠;待到大地回春,万物复苏,它们又苏醒过来。在植物界也有类似情况,我国科学工作者曾在古墓中发掘出“熟睡”2000 多年的古代莲子,放在水中,居然还能开花结果。

科学家从这些“生命冻结”的现象中,得到启示:能否用冷冻的办法,使人体的细胞长期处于休眠状态,免于干涸、分解、衰老和死亡?能否让死者组织细胞“冻结”,等待具备了有利的外部条件,将他救活,实现起死回生呢?

科学没有禁区,为了实现上述的设想,目前,科学家已开始着手研究“起死回生”术。

1949 年,英国生物学家波尔格把甘油加到精子中,精子冷冻了数十年仍保持活性。本世纪 60 年代,试管婴儿诞生,使这项研究前进了一大步。70 年代,美国亚利桑那州又进行一项惊人试验:把 15 具男女尸体分别安放在特制的玻璃棺材中,棺材周围是-196 的液氮。这些死者中间,有的是人体冷冻的研究者,有的是医学教授,他们都是患不治之症而死亡。根据他们生前的要求,刚一死亡,便被“冻结”起来,等待科学发展到能治愈这种疾病的时候,再施行解冻,让他们重新苏醒过来。

这项研究结果如何,目前很难预料。因为有许多棘手问题有待解决。首先是低温损伤,人体低温保存要经历降温、低温储存、复温三个历程,而且都会产生冰晶化,从而损伤细胞,也就是说,由于低温使细胞中的蛋白质产生变性,而这种变性又是不可逆转的,这样会使细胞遭到毁灭性破坏,因此,必须找到一种预防损伤的药剂;其次,一个人死了,体内的一切基因都关闭了,为了使它们重新开动起来,还必须找到一种强有力的细胞激动剂,使已关闭的基因重新启动,让长期沉睡的细胞青春焕发。

起死回生术能否实现,人们正拭目以待。

## 能源与材料

### 地球上能源是无限的吗

1990年4月是世界地球日。我们人类生活在地球上，每时每刻都在消耗着地球上的能源。不知你们想过没有，假如突然有一天，地球上的所有能源都没有了，没有水，没有电，没有光，没有食品……没有了一切，世界一片黑暗，到那时，我们人类将怎么办？

世界会不会发展到那一天，就得从地球上的能源谈起。地球上的能源种类是形形色色的，但归纳起来，大致可以分为三大类：

第一类：来自地球以外的天体的能量，最主要的就是太阳辐射能。

第二类：地球本身所蕴藏的能量，如海洋和地壳中储存的原子能以及地球内部的热能。

第三类：由于地球和其他天体的相互作用而产生的能量，如潮汐能。

在这三类能源中，太阳辐射能是最主要的，也是人类利用最多的，如石油、煤、天然气、油页岩都是千百万年前埋在地下的动植物遗体在高温高压下，经过一系列复杂的物理化学变化形成的，而动植物遗体同现在的草木燃料一样，都是通过光合作用贮存的太阳辐射能。风能和水流、海流的能量也来自太阳辐射能，海洋热能基本上也来自太阳辐射能。

在第一类能源中，石油在地球上的总储量为2000亿吨，现在每年的消费水平是40亿吨，所以不到50年石油就要枯竭；煤的总储量为90000亿吨，每年的消费水平为250亿吨，如果按这个消费水平，最多只能维持360年。其他的能源有的可以利用，但数量很小，有的现在还不能利用。

地球热能和原子能是地球本身所蕴藏的能量，能被人类利用的地球热能仅仅是地下热水、地热蒸汽和热岩层，但地热的主要来源是地球内部的放射性元素衰变所产生的热能造成的，这种热能就是原子能，而地球内部的放射性元素是随时间逐渐减少的，有人估计，大约在100亿年后，地球由于内部缺乏放射性元素所产生的热能而变成寒冷的球体，到那时，温泉变冷，“火山”爆发而没有热量。

海洋是地球上的宝贵财富，可以为人类提供很多的能源，在海水里大约有50亿吨铀和大量的重水一氘，如果把这些元素的原子能全都释放出来，能提供目前全球年耗能总量的10000亿倍，这个数字是相当庞大的，但也是有限的，况且现在技术还达不到释放这些能量的水平。所以，地球上的非再生能源是有限的。

在地球上的所有能源中，再生能源虽然仅占一小部分，但这将是人类利用能源的未来，在开发利用这些能源的同时，还要保护能源，节约能源。

### 金属能作能源吗

自从人类发现并学会冶炼金属以来，人们总是把金属与制作各种设备和器具联系起来。然而，谁能想到，金属与能源也结下了不解之缘呢！

1981年秋季，美国加州大学劳伦斯国家实验室的库伯和贝伦，在美国电化学讨论会上，提出了一项诱人的建议：用铝代替汽油作为汽车动力。他们研制了一种“铝——空气电池”，每千克铝能获取300千瓦小时的能量，可

使汽车行驶 1600 至 4000 公里。这种新奇的电池,在 90 年代用于电动机车上。无独有偶,美国纽约西湾工业公司劳伦斯实验室于 1980 年 6 月研制成功了驱动汽车的液化锌——氯电池,重量仅为常用电池的 1/3,价格却便宜一半,而车速每小时可达 88.5 公里。

把金属作为能源,已引起科学家们的关注。许多金属在新能源的开发上已崭露头角。例如人们熟知的轻金属锂,便是其中的一种。据估计,1 克锂的有效能量最大可达 853 万千瓦小时,比铀<sup>235</sup>裂变产生的能量大 8 倍,相当于 3.7 吨标准煤。现代宇宙飞行器和深海潜水探测器特别需要能在无氧条件下燃烧发热的燃料,金属锂又为人们提供了理想的能源。

近年来,金属电池已成为人们青睐的一种新能源。有一种银基电池不但具有每千克 330 千瓦小时的能量密度,而且能提供电流,在高速飞机、导弹上有着特殊的用途。美国发射的许多宇宙飞船,都相继采用了这类电池。锂电池更有其独到之处。锂电池重量轻、体积小,功率和能量密度大,无污染。锂电池既为各种现代化的电子设备提供能源,也为大功率的机车驱动、船艇推进提供能源。科学家们认为,锂电池是解决世界能源危机和环境污染的重要途径,发现锂电池生产已为各国所重视。据估计,到本世纪末,美国开采的锂将有 2/3 用于制作锂电池。

能源、人口、环境是人类社会目前面临的三大难题。世界各国都在积极研究和努力开发新能源,以适应对未来能源的需要。科学家们估计,在 21 世纪,风、海洋、农作物废料、高能等离子体及以微波形式将太阳能输送到地面的巨大人造卫星,将取代地球上日趋短缺的石油和天然气资源,特别是生物燃料将会得到更广泛的应用。

## 垃圾新用途

专家认为,农业废物和城市垃圾构成了巨大的潜在能源,如果对它们加以研究和利用,也许会为我们这个因能源而恐慌的世界提供取之不竭的燃料。据称,全世界每年生成 1 亿吨生物材料——生物源和生物降解物质,足以满足美国能源需求量的 6 倍以上。面对这种潜在的能源,科学家们正忙于找出从中提取酒精和沼气的方法。

科学研究表明,使生物材料变为生物燃料的原理较为简单。所有的植物内部都储存着被其获取的太阳能,它主要是以葡萄糖的形式存在于植物的内部。糖是在光合作用中形成的。正像葡萄糖能为我们身体提供能量一样,它也能汽车提供动力。葡萄糖经过酵母发酵,转化成两种类型的酒精:甲醇(或木醇,对人体有毒)和乙醇(酒的主要成分)。它们可作汽车燃料。酒精燃料的潜力多年来已为人所知。事实上,早期汽车有的就是用酒精驱动的。直到今天,印第安纳波利斯赛车也用的几乎是纯酒精。前不久,在德国进行的实验中,科学家们使用由 15%的酒精与 85%的汽油组成的一种“汽油——酒精”混合燃料,驾驶了 45 辆车,行驶了近 160 万公里,并且经受了各种气候条件的考验,结果表明情况良好。

当然,酒精并不是从生物材料中可提取的唯一生物燃料。国外的厌氧法热量回收处理厂正在把动物粪便转化为沼气。这个过程是把大量牛粪中的纤维成分除去,然后把它放在容器里与细菌混合,细菌便在粪便中迅速繁殖起来。细菌在分解过程中释放出氨、二氧化碳和沼气。10 万头牛的粪便每日能

转化 160 万立方英尺的沼气。

生物燃料，或称“家造燃料”，所独具的优点在于它们的资源即植物，是取之不竭的。研究人员预言，不久生物材料炼制厂将会在世界各地出现。在那时，这些炼制厂将每日去收集农场的玉米杆、作物残枝、城市垃圾以及木材公司的木屑，并把它们转化为汽车动力和家庭供热的生物燃料。将来，也许会出现“能源种植场”，专为利用能量而种植成熟期短的农作物，如甘蔗、高粱和甜菜等。相信前景光明的生物燃料将来一定会更好地造福人类，服务社会。

## 核聚变产生的新能源

当今人类社会消耗能源已到了空前的水平，据统计，每年要消耗煤、石油、天然气等碳氢化合物数十亿吨。如果按这个消耗水平，全世界碳氢能源要不了 200 年就会枯竭。为了子孙后代的幸福，科学家已把注意力集中在重水上，将它作为未来的能源。

重水为什么可作未来的能源呢？

重水是由氢的同位素氘和氧构成，氘原子不稳定，如果彼此碰在一起就会产生聚变而形成氦，同时，放出巨大的能量，这个过程叫热核聚变，放出的能量叫聚变能。据统计，由氘生成 4 克氦放出能量达 650 000 000 000 卡热量（18 900 000 000 000 焦耳），威力极大的氢弹就是用这个原理制成的。实验证明，1 公斤氘聚变成氦可放出相当于燃烧 4 万吨煤的能量，相当于 1 亿度电。

在天然水分子中，约 7000 个水分子内含 1 个重水分子，由于 18 克水含约  $6.02 \times 10^{23}$  个水分子，而 20 克重水中含有 4 克氘，这就不难算出 1 升水内约含 0.02 克氘，相当于燃烧 400 公斤煤放出的能量。地球表面就有 13 亿 7 千立方公里水，其中含有氘 25 万亿吨，这相当于 5 万亿吨石油，它至少可供人类使用 10 亿年。

但是，使氘聚变成为实际能量的技术问题有待解决。氘的聚变威力巨大，一旦引发能像氢弹那样瞬时放出能量，就像一匹脾气暴躁的烈马那样不易为人驾驭。因此，要使氘聚变用于生产和生活，还必须进一步研究如何控制它，使它像原子能发电站那样，转变为日常使用的电能和机械能。

最近，从英国的牛津郡欧洲核能聚变研究所传来捷报：在一次核聚变试验中，产生 1.7 兆瓦的电能，持续时间为 2 秒。这次反应比太阳中心温度还高出 20 倍。这是人类将核聚变用于生产迈出的第一步。

经科学家研究，控制氘聚变必须具备三个条件：一是燃料必须是等离子态；二是等离子粒子密度必须达到每立方厘米 100 万亿个；三是能量约束时间达 1 秒钟以上。具备上述条件后，只需补充燃料每秒约 1 克，氘聚变就可进行下去。目前，科学家已发明惯性约束途径和磁约束途径两种方法，初步将氘聚变这匹烈马控制住。

未来能源——核聚变将给人类带来取之不尽、用之不竭的新能源。

## 未来能源——氢

化学元素氢的原子量仅为 1.0079，但别以为它轻就小看它，1 克液氢的

含热量达 3000 卡，几乎是同样重量甲烷的 2 倍，汽油的 3 倍。

与其他燃料一样，氢燃烧时能产生高热。但其他燃料则会放出二氧化碳、一氧化碳、硫化物等种类繁多的污染空气的“废物”。近 100 年来，由于大量使用煤和石油作燃料，人类的生存条件日趋恶化，使大量有识之士忧心忡忡。

当温度降低到 -252.6 以下时，气态氢就成为液态氢，液态氢作为一种高能燃料，应用在航空和航天领域。而使用轻质汽油作燃料，会产生碳的氧化物，高空中含氮氧化物增加，无疑对臭氧的生存是严重的威胁，导致臭氧层变薄，这也是个使人类颇感头痛的大问题。

用氢作燃料几乎是有百利而无一弊。为什么不立刻付诸实施，而要把它作为“未来的能源”？

氢气的化学性质较活泼，所以它总爱与其他元素结合，而不单独存在。你要找它吗？它最大量躲藏在水里，要想提取氢气，水当然是最好的原料。但是，在水分子里，氢原子和氧原子结合得如此牢固，就是用火来烧水，水分子依然结合得牢牢地化为水蒸汽逃跑了，氢原子和氧原子还是紧紧地拥抱着在一起，拆散水分子决非易事。

于是，人们用电来分解水，让水蒸汽通过灼热的焦炭来制取氢气。但这些方法都要消耗巨大的能量，不是消耗电能，就是消耗热能。用这些方法获得的氢气再用作燃料，很显然，即使不算“剜肉补疮”，“得不偿失”，至少也是“得失相当”白费力气。

近几十年来，科学家应用太阳的热量，使用催化剂在较低的温度下制得氢气，已取得了一系列令人振奋的进展。但离满足大量使用氢气作燃料还有不少距离，科学家们正在继续一场制氢的攻坚战，一旦堡垒攻破，人类就可以享用取之不尽、用之不竭的燃料——氢气。

## 超级材料

制造某种新材料是将两种或两种以上的材料处于高温高压或某些状态下进行合成的。这样，材料的基本组成才会发生改变，使合成的新材料的特征性能符合设计的需要。在过去的 10 年内，我们已经能在分子水平上设计和使用新材料。我们能够控制材料的分子结构，使材料变得更轻、更坚固、更柔软或者是我们所需要的其他性能。例如，我们日常使用的各种形状的聚乙烯产品，就是通过改变其分子结构而制成的。在它的分子系列的一端，我们可以用它作为石蜡油。但是，我们如果能使分子变得更坚固，就能用它来制成一支蜡烛。我们还可以再次改变它的结构，就能用它制作食品包装袋。如果使分子变得坚固一些，就能用它来制作戳不破的垃圾袋。最终，我们还可以使分子结构变得非常坚固，这样就能用聚乙烯纤维织成不易破损的船帆。

在未来的 20 年中，我们将在交通运输、计算机、能源、通信等许多领域里用上数百种新的、性能更优越的超级材料。这些新材料的应用几乎是无限的，因为世界上的分子数目是无限的。

## 迈向 21 世纪的新材料

人类在创造社会文明的同时，也在不断破坏人类赖以生存的环境空间。

人口膨胀、资源枯竭、环境恶化现已成为当今社会经济发展所面临的三大尖锐问题，自然资源的枯竭和贫乏，更让人日益清醒地感觉到人类继续发展所面临的危机。

据有关专家预测，到 2070 年全球将会出现金属资源枯竭，到 21 世纪末，石油、天然气等能源资源将面临竭泽而渔的地步。

在现实生活中，随着新技术的发展和人类物质文化水平的不断提高，无论是机电产品还是日常生活用品，都越来越多地追求高生产性能化，伴随而来的是这些产品和材料的大量生产、消费和废弃。据统计，1900~1950 年间，全世界金属总产量为 40 亿吨，而 1980~1990 年前，全世界金属总产量达到 58 亿吨，随着资源大量的用于生产和消费，被废弃的资源也在急剧增加。仅日本每年被淘汰的废弃汽车就有 500 万辆，各种轮胎 8900 万个，电视机、冰箱、洗衣机 1500 万台，废纸 2700 万吨，建筑废料 7400 万吨，各种生活垃圾 4300 万吨。令人担忧的是这种能源和资源的大量消费还在逐年增加，不仅是工业发达国家如此，发展中国家也是如此。更令人担忧的是，因现代工业大量使用化学物质，燃煤、石油和天然气等释放了大量的有害气体，从而引起全球性气候变化。预计到 21 世纪中期，地球生物圈将会出现危机，全球气温变暖、大气臭氧层破坏、酸雨频繁、森林被破坏等一系列全球性环境问题将接踵而至。如果持续这样下去，后果将不堪设想。

在全人类的企盼中，一个崭新的材料研究领域——环境材料应运而生。尽管它还没有形成一定规模，但它所呈现的功用与魅力却令人振奋。

目前，这一研究集中在环境协调型材料和环境协调型产品两方面。

所谓环境协调型材料，即是指对能源和资源消耗最少，生态环境影响最小，再生循环利用最高或重新分解使用的各种新型材料。

与传统式结构材料相比，环境协调材料不但追求优异的使用性，而且在材料的制造、使用、废弃直到再生的整个过程中，都严格遵循了与生态环境的协调共存性和材料的舒适性。

## 未来的超级材料

科学家预料：未来，将是一个超级材料的时代。有朝一日从住宅、汽车到炊具和假牙，世界将由与今不同的未来材料构成。异乎寻常的陶瓷、塑料和复合材料，将与生物工程和计算机科学一样改变未来地球的面貌。你想象过有一种泡沫钢材料吗？它与普通钢材一样坚硬，但却又能像泡沫塑料一样浮在水上。科学家还制造了一类珍贵的记忆形状金属材料，它们能记住自己的形状。若用这种合金制作汽车车身，即使两车相撞，车身稍许凹陷一些，但如果给车身浇上开水，它就会恢复原形。另外人们还制造出了隐形材料，用它制成的飞机可以避开雷达的跟踪，用它造飞机库、火箭发射场、坦克阵列，均可在敌机的雷达屏上无迹可寻。在一次演习中，庞大的航空母舰竟在敌国的侦察船、卫星的严密监视中失踪，悄然返回数千公里外的基地，一路未被察觉。

陶瓷，过去人们一直认为它脆而不坚，无法派上大的用场。但今天人们从宏观水平上对它进行改造以后，已使它易脆的缺陷减到了最小限度，制成了各种新型的比钢铁坚硬也比钢铁耐热的陶瓷材料，不仅如此，制作陶瓷的原料还遍地皆是。因为在地壳里埋藏的 100 多种元素中，氧的含量占第一位，

硅占第2位，铁仅占第4位。而主要由硅、氧两种元素组成的硅酸盐陶瓷，漫山遍野的含有硅酸盐的粘土、砂子、石头都是其制作原料。为此科学家预言，未来陶瓷将代替钢铁材料世界的“霸主”地位，成为材料世界的新一代“霸主”。

这种新型陶瓷材料生产工艺简单，只要将硅酸盐原料磨成细粉，加水拌和，成为柔软的泥沙，用模子塑成所需机器零件形状，用适当的方法烘干后，再放进窑里进行烧结便成了。对那些尺寸要求很准确的零件，再加工磨制一下就成了。未来这种新型陶瓷材料代替钢铁材料的世界“霸主”地位之后，一切防锈的油料和药剂都将失去市场，因为它不怕雨淋日晒，永远不会生锈。油漆的销路也将会大大减少，因为它们有烧结在身上的各种颜色的“瓷釉”，而且永远不会剥落。在工业应用中它不怕酸碱腐蚀，不用水冷风冷，即使热到了发红的地步也仍同在室温条件下一样硬朗。同时它还比钢铁轻得多，可以大大减轻机器的重量。

未来超级材料——塑料，也是科学家在先前塑料材料基础上开发出来的新材料。这类新型塑料中最引人瞩目者，要数工程塑料、导电塑料、磁性塑料、生物塑料以及形状记忆塑料等。

以工程塑料为例，工程塑料按功能可以分为通用工程塑料和特种工程塑料；按其结晶性又可以分为晶体树脂和非晶体树脂。与金属相比，工程塑料具有重量轻，成型加工性好，耐蚀耐磨，易着色，易复合等优点，因而大量代替金属应用于机械、电子、电机仪表以及航空、国防等尖端技术领域。当前工程塑料的技术开发十分活跃，主要致力于提高其耐热性和高强韧性。如日本通产省纤维高分子材料研究所开发成功了比铁更坚硬的塑料。铁的硬度为132，其为188，系世界首创。为此这类塑料已被用于代替钢材造桥、制造溜冰场和汽车发动机部件及直升机旋翼。目前，塑料保险杆和燃油箱，已成为新型汽车的平常部件。

未来的超级材料——复合材料，则是更有发展前途的新型材料。由于单一材料存在难以克服的局限性，像陶瓷的脆性，有机材料的低模量等。若把不同材料适当地组合在一起，往往可以产生比其组分优越得多的新材料。复合材料就是这样应运而生的。复合材料一般由基体材料如树脂、金属、陶瓷，与增强剂如连续纤维、晶须、颗粒复合而成。现代复合材料的第一代是玻璃钢，即玻璃纤维与树脂复合，既可代木，也可代钢，已得到普遍应用。第二代复合材料是树脂与碳纤维的复合，其工作温区为200—350℃。属于高比强度和高比刚度，易于成型，价格也比较便宜，所以除了用于航空航天工业外，也用于汽车、运动器械等。第三代则是正在发展中的金属基、陶瓷基及碳基复合材料，这些材料有着更为广泛的用途。

在新材料领域中，一种崭露头角的材料即将走出实验室，投入实际应用。由于这种材料具有应付环境变化的能力，科学家们便命名它为“智能材料”或“机敏材料”。

智能材料可能对航空、宇航、原子能以及原子医学等尖端产业的发展，产生深远的影响。

飞机在万米高空飞行，其所受到的外力变化是很大的。经过无数次运转、飞行，飞机机体容易积蓄因“疲劳”和“损伤”形成的微小裂纹。这种微小裂纹肉眼看不到，甚至精密仪器也难以辨认，因而潜伏着机毁人亡的危机。对此，日本正在开发一种叫做“聚偏维尼纶高分子”的智能材料，只需

将它在飞机机体——金属表面涂上一薄层，就可以使人眼看不到的裂纹变得一目了然。这种聚偏维尼纶高分子，实际上就是一种加上外力便产生微量电荷的压电材料，当机体出现微裂纹时，高分子被拉伸而变形，于是产生电荷。裂纹越深，产生的电压越高。因此，只要对电压进行分析，便可探明裂纹的位置和大小。

人体和其他动物，实际上都是由许多智能材料组成的，日本仿效人体胳膊的肌腱，研制了一种由外部温度变化后而发生伸缩的智能材料，这种材料叫做“聚乙烯甲醚高分子”，呈冻胶状，将它加工成直径约 0.5mm 的细丝，并将 1000 条以上的这种细丝捆扎成束，当用热水加热其表面时，成束的高分子就像肌肉那样收缩起来。这种智能材料可以使肌肉萎缩者的功能得到恢复。

还有一种智能材料具有自我修复的能力。比方说，宇航器在太空中运行，潜水艇在深水中作业，由于机体某部受损而又一时难以检修，这就需要具有自我修复功能的材料。这种材料由五层构成，中心是镍，两边为碳化钛，最外两层为铝层。一旦表面铝层发生裂纹，内层的碳化钛就会氧化、生长，从而使之填补修复裂纹。

智能材料的研究和开发刚刚起步，但已被期望作为 21 世纪的“材料明星”。一大批包括化学家、物理学家、材料学家、机器人专家、系统控制专家和计算机专家在内的科技精英，对智能材料的潜力充满信心。



## 未来的交通

### 智能汽车

21 世纪是汽车的社会，世界上汽车工业发达的国家，正向着成熟化的汽车社会发展。这是日本汽车研究所主任查森木克先生等日本汽车界著名人士一致的论断。

未来的汽车将继续沿着人类文明历史的进程，发挥更大作用，使人类社会成为汽车的社会，这个汽车社会化的形态，反映了人类社会巨大进步的一个重要侧面。

日本将实现“三小时即达”的交通体系，这是一种以汽车高速通道，包括地下、地面为网络的一种交通新体系，以更高的速度保证人们生活和工作移动方式的最高自由度。全世界则有“十小时即达”的设想，是以汽车为中心，建设全球性交通体系，把世界变得更小，更活跃，经济更发达。智能汽车的出现。借助电子学的发达，社会利用立体的交通诱导系统，实现自动驾驶和卫星自助定位指导系统，汽车对全世界的人来说，将成为比学骑自行车更容易和更便宜的一种高速交通工具。

由于汽车的多样化和个性化，一个汽车本身可能就是一个小小的社会。人们需要什么样的汽车，社会就会出现什么样的汽车，汽车产业将成为社会生产力最活跃的一个部门。

新能源的出现，有可能应用超导技术而制造出一种电传导汽车，从而彻底改变汽车的传统技术，出现一种名不符实的“汽车”。

国际上公认，汽车工业是全球化的产业。中国汽车工业的社会化问题，同样也是一种客观发展趋势。既然说是一种趋势，就不是呼之即来，挥之即去的东西。这是我国改革开放以来，社会、经济、科技，特别是 80 年代汽车工业新发展而推动的，也是本世纪后期汽车工业正在酝酿的一场重大变革而促成的。而趋势一旦形成，便汇集成一种浪潮，这时旧系统的作用将逐渐消失，而新的系统将进入运行轨道。这就是要求我们要从社会学角度去思考发展汽车工业问题的依据。

我国汽车工业社会化需要解决两大问题。第一是汽车自身产业结构水平的大力提高；第二是外部支撑条件的发展和完善，如城市容量、用地制约、道路密度、能源供应、环境污染、交通管理等等。这两个问题的解决，孰先孰后，很难分开，是相辅相成的。我们认为，在汽车生产和运行的大系统中，发展生产力是最重要的因素，因为主要矛盾还是汽车产业发展问题。如果我们没有能力生产出具有 21 世纪应达到的水平和数量的汽车，那么，那些由汽车而引起的争论，也没有任何意义了。

### 智能玻璃

英国科学家正在开发用在未来轿车上的智能玻璃，它不仅起美化作用，还将为现代汽车增添新的功能。这些玻璃有：

有色玻璃，这是一种能控制太阳光的智能玻璃。它能阻挡 84% 的太阳光，而标准无色 4 毫米厚玻璃只能阻挡 11% 的太阳光。如轿车安装这种玻璃，可保护纤维和装饰品不褪色。

防碎玻璃，这种玻璃主要用于侧面车窗。它与挡风玻璃一样结实牢固，小偷也不易砸破玻璃窗进去偷窃实物。

映像玻璃，未来车内的路线导航、标记和信息系统，司机可以直接从挡风玻璃上得到，还可以在雾雨天气里看到 1 英里以外的景物。

红外线玻璃，它能在下雨天气自动打开挡风玻璃刮水器，并根据雨量来改变刮水器速度。

防雨、防光玻璃，玻璃表面采用新技术处理，使它容易防水，并降低玻璃反射光的数量。这种玻璃除用在车窗玻璃以外，主要用在车内各种仪表面罩以防从挡风玻璃映进来的光反射进司机视线。

嵌入无线电玻璃，这种玻璃可将无线电天线嵌入玻璃内部，还可将蜂窝电话或电视机等各种设备嵌入到玻璃里面，这样使轿车更为美观，不会因天线而破坏轿车整体形象。

## 智能公路

1995 年，在法国巴黎举行了首届“国际智能公路大会”和“智能公路展览会”。2000 多名来自美国、日本和西欧国家的科学家、企业家和政府官员，参加了会议，70 多家科研机构 and 工业企业参加了展出。公路交通智能化已引起了人们的极大关注，并正在投入巨资进行研究开发。

科学家们提出了实现公路交通智能化的三大目标：

通过地区、全国和跨国公路信息的收集和传递，实现对车流在时间和空间上的引导、分流，避免公路堵塞，减少因此而引起的经济损失和废气污染，保证公路交通畅通无阻。

二是通过车载信息系统使驾驶人员及时了解交通情况，发现险情，提高恶劣环境下的可视度，控制车辆的关键设备，协助驾驶人员操作，减少驾驶人员疲劳，实现公路自动缴费，从而加强公路用户的安全，减少交通事故。信息化的目标可使交通事故减少 15 ~ 35%。

三是通过提供设备和信息服务，提高公路经济效益。

90 年代初，美国在洛杉矶修建了一段“驶万达公路”。该公路是试验性的“智能公路”，它建立在公路系统与通讯系统相结合的基础上，它不需要增铺公路就能提高公路的通行能力。整个系统包括三大部分：第一部分是控制中心，它由一台中心计算机，分析来自道路上的遥控交通监测器，车载导向设备以及交警导向车和直升机的车流信息，把即将发生的交通堵塞显示在汽车导向图上，并用电波发射出去；第二部分是道路上的交通遥控监测器，它的最重要的部分是安装在高速公路路面上的线圈，这些线圈能准确地测定通过路面上每一点的交通流量和流速；第三部分是车载导向设备，包括电子计算机、位置检测器和电视显示器等。在此试验的基础上，1993 年美国又开始了另一项投资 4000 万美元的公路智能计划。

从首届“国际智能公路大会”讨论的议题到参展企业和机构展示的产品，人们可以清晰地感受到，美国、日本、欧洲工业化国家正努力把电子和信息技术越来越广泛地应用于车辆制造和公路交通管理。21 世纪将是公路交通实现信息智能化的世纪。专家们描绘了未来的“智能公路”的美好前景：早上，司机启动汽车发动机后，车载大功率计算机也同时被打开，随即从一系列的

地球定点卫星那里接收到信息资料。汽车上路后，位置检测器开始工作，电视显示器随时指示出汽车行驶的位置。同时，车载计算机在分析处理来自公路上的交通监测设备的城区网络信息。这时仪器屏幕便显示出五条通向办公地点的路线，按一下按钮，屏幕即显示出一条红色轮廓的最佳路线。此刻，计算机提醒：在行驶前方，有一起交通事故并引起堵塞，唯一的捷径是一条收费公路，车到收费处时，出示一张有斑马纹的卡片，让记帐摄像机辨认你是否已付清了上个月的帐。行驶 10 分钟后，计算机又提醒，由于交通拥挤，前方的汽车在蠕行，并建议另选路途，屏幕上又显示出前往目的地的最佳路线，结果，准时赶到上班地点。

## 计算机技术

### 生物计算机

目前，世界各国都在大力开发未来新型计算机。比如日本在继续研制第五代计算机之外，又开始研制具有人的思维功能，能够说话、思考和学习第六代电子计算机。他们还在 1990 年宣布，已经用超导技术研制成了每秒运算 10 亿次的超导计算机。由于超导电子器件的工作速度要比现在的集成电路快 10~100 倍，而功耗仅为集成电路的 1‰，所以随着高温超导材料的研究和应用不断深入，科学家预言在不久的将来，用砷化镓和超导器件做成的计算机，运算速度将可达到 1000 亿甚至 1 万亿、10 万亿次。与此同时，美国科学家也宣布，他们不仅研制出了分子导线，而且研制出了原子开关，决计用它不久的将来制成分子甚至原子结构水平的计算机，以使计算速度达到更高的水平。

在未来计算机发展领域中，除了上述已经制成以及设想中的新型计算机之外，最有发展前途和实施性的还有光计算机和生物计算机。光计算机，是科学家多年来一直在考虑的用光子代替电子，制作出比今天的电子计算机灵敏度高、功率大得多的新一代计算机。科学家看到，采用电子线路传输信息，由于需要网路，在元件愈来愈小的发展趋势下，电路板上能够容纳的导线数目有其极限，结果电子线路成了传统计算机技术发展的瓶颈。因为处理器的大小受到限制，所以计算机的运算速度也只能快到一定极限。其次，在传统处理器中，电子必须在电线网路中穿梭于不同的微处理机与元件之间，有时必须相互等待，好像汽车需要有秩序地逐个通过大桥一样，不能任意加速，信息传送速度因此受一定限制，使运算速度也无法突破一定的极限，而光计算机遇到的唯一限制则是光速。再者，光计算机可以同时处理几种信息，这是由于几束光通过光晶体管时能够相互保持独立，而几路电流输入晶体管时却会混在一起。另外，电子容易受磁场和其他电子影响，而光子则很少受磁场或其他光子的影响而偏移或脱离轨道。由于光子有这么多优点，所以科学家从本世纪 70 年代开始，就努力试图设计出一种像电子计算机那样工作的光计算机，让它以每秒 30 万公里的光速进行计算。

生物计算机是科学家设想的用有机物质制成的未来计算机。近年来，超大规模集成电路的集成度越来越接近理论极限，元件间距小于 0.2 微米后会引起硅集成电路过热和患扰，成了硅集成电路的致命弱点。但科学技术的飞速发展，又对计算机的要求越来越高。为此，科学家一直在探索新的计算机元器件。他们想到，电子计算机传送信息的“语言”归根到底只有 0 和 1 两种，恰恰与开和关相对应。那么除了电子和光子之外，如果有机物分子也具备了开和关的功能，它不就也能成为计算机的基本元件，用之制造出生物计算机了么！

根据这一设想，科学家经过探索果然发现，一些半醌类有机化合物以及蛋白质分子中的氢，具有开和关的性能，因而从理论上讲，可以制造出半醌型或蛋白质型生物计算机。在此之后，科学家便对有机物分子进行了新的探索，并使用遗传工程手法对之进行加工和改性，以期用它制造成晶体管和和其他电子器件的替代物，早日制造出生物计算机来。

## 超微计算机

在未来的 10 年内,人类将能把超微型计算机置于人体内去监测甚至控制自己的血压、心脏跳动频率和胆固醇。在未来 20 年内,这种计算机将能矫正视力和听力,使眼镜和助听器成为无用之物。

由 B·卡布领导的美国摩托罗拉公司半导体产品部,目前正着手进行微处理器的超小型化和无线电传送技术的研制。这两项技术将在把计算机植入人体内的研究中起主导作用。卡布先生指出,这些技术有可能使包含有传感器、处理器、无线电频率发射装置的计算机微缩成单一的芯片,并让它在对人体内器官作出无误地测定的情况下,准确地送出关键的数据。更令人惊奇的是,这种体内计算机可能使聋人听到声音,盲人见到光明。例如,一块安在视神经上的芯片可以矫正有缺陷视觉图像,甚至把整个图像传送给视神经。

卡布先生解释说:从目前人类的知识角度来讲,把电子装置像胶囊一样植入人体内是可行的,而无线电波能穿透人体也是众所周知的常识。

## 无所不能的机器人

长久以来,人们一直幻想着能有一种机器人来替我们做家务,把我们从繁重的家务劳动中解脱出来。随着以微型电子计算机为基础的自动化技术的飞速发展,人们的这个愿望正在逐步实现。

一般家庭中最常见的家务活是做饭、洗衣和打扫卫生。日本松下电器公司为此首先开发了全自动电饭锅、全自动洗衣机和全自动清扫机器人。

这些高性能的机器确实使家务活省事多了,但是家庭主妇们还不满足,因为这并不能因此而省去其他许多相关的繁杂家务事。以洗衣为例,除了脱水、干燥之外,还有搓衣领、熨烫、叠齐、收放等工作需要主妇们去干。为了让所有的这些活都能像流水作业一样顺利进行,使有限的空间更有效地得到利用,进而使干家务活本身变得像在给自己美容一样,在内心里有一种轻松愉快感,松下公司正在开发一种“HAL”(High Amenity Life)系统。这个系统追求的是家务活动空间的系统化,即把过去分散在各个房间的家电设备,尽量集中设置在一个房间里,这样,家庭主妇不必到处跑,可以在一个地方干几种活,从而使生活变得更加轻松愉快。但人们的欲望永无止境,他们还想身在厨房就能把大门打开,把洗澡间的水烧开……使整个家庭的机器实现高智能化,即家庭自动化。

再进一步就是寝室的自动化。如果事先设定了起床时间,到时就会响起轻柔的音乐,房间的照明会自动亮起来,窗帘也会徐徐开启。

当上述种种以减轻家务负担为主要目的的机器人进入家庭之后,松下公司的下一步目标是开发享乐机器人。已问世的有美食家机器人、酒会机器人、躺椅剧场机器人和冥想机器人等。150 万日元一台的美食机器人,可以向你介绍 300 多种美味佳肴的烹制方法,它可以为你计算每餐的热量值,告诉你冰箱中有什么东西,用这些东西可以做些什么菜。当你要举办家庭宴会时,自动上餐机器人就会大显身手,它可以把菜和饮料保持适当温度,根据主人发出的语言指令行动,如主人说:“把汤端上来。”机器人就会去端汤。

如果你在工作单位受到上司训斥,心情不好的时候,冥想机器人可以来

帮助你改变心情。它是一个“心情转换仓”，仓内设有可以放映令你置身于美妙环境的电影，设有氧气发生器和呼吸起搏器等，这样有利于放出脑内的 $\alpha$ 波，在这个仓内，还可以通过遥控装置点播自己想看的录像，如果是看宇宙科幻片，可以通过一种叫做“虚拟现实”的技术装置，获得身临其境的感受。

### 眼睛能操作电脑吗

随着计算机的日益发展和普及，电脑已进入了各行各业以至普通人的家庭，成为人们工作、学习、生活中必不可少的帮手。可是你听说过吗？电脑不一定是用手操作的哩。也许你会说，电脑不用手操作又怎么操作呢？确实，绝大多数的电脑都是用手操作的，而且还要求手指灵敏，动作迅捷呢！可是，在一些发达国家里，因为几乎人人都需要用电脑，那么少数手指有残缺或手指功能有障碍的人如何使用电脑呢？

为此，英国一位专家根据红外线视力检测仪的原理研制出了一台电脑。这台独特的电脑不需用手指来操作，而是只要用眼睛便可操作。

这位专家设计的电脑利用两个红外摄像机对操作者的眼睛进行每秒钟60次的定位。它将人眼的瞳孔变化记录下来并转换成 $x-y$ 坐标轴控制屏幕指示光点的移动，就好像是使用鼠标器操作一样，也是那么便利、敏捷和自如。这样，操作者的目光只要在所需数据上停留0.25~0.5秒钟，这个数据立刻被输入电脑。然后，操作者再将目光在某种工程程序上停留同样时间，计算机就按这个程序来处理前面输入的数据。于是，人的目光就代替手指，不断地将操作者所需的信息和要求通过目光的停留输入电脑，发布指令，电脑就按操作者的要求不断进行工作。

这种独特的用眼睛操作的电脑问世后，使那些手指残废的人也能同正常人一样使用电脑了。

## 人类能把握环境吗

### 人能影响天气吗

科学家为了影响天气，曾经尝试过使用加农炮、火箭、碘化银到干冰各种办法，但大多数努力都以失败告终。电子计算机和火箭技术刚开始应用于气象研究时，控制天气的前景似乎十分光明。当时，美国和前苏联等国都制定了改造天气的讨划，许多科学家也相信用碘化银晶体凝聚水汽，不久就可在大面积地区耕云播雨。然而随着研究的进一步深入，人们发现实验室里小规模实验是一回事，自然界真实的风云变幻又是另一回事。控制天气，谈何容易？

进入 70 年代之后，试图控制天气的科学家转向了比较现实的目标：寻求准确的天气预报。这时，一些新的研究手段进入了气象领域：大规模高速度的超级计算机提供了大气总体循环模型，用数字方式生动地模拟陆地和海洋上空的大气动态变化；太空轨道上的遥感仪器监测着大气层中的各种变化，甚至还能搜集海洋中海水温度和洋流变化的详尽资料。运用这些新技术，科学家可以获得空前复杂而准确的地球大气系统模式图。依据这一模型，小范围内短期的天气预报可以相当准确。但由于模拟模型的误差随着时间延长呈指数式增大，10 天以上或更长时间的预报还存在相当大的困难。

那么人类能否改变天气呢？美国第一张大气系统模拟图的制作人劳伦兹认为，从理论上讲改变天气似乎能做到，但实际上几乎没有可行性。他举例说：“大自然极微小的变化就可以使局部地区的气温升降 0.5℃，而人类要使得一小块地区的气温升降 0.5℃，就得动用相当于好几颗氢弹的能量，这显然是不现实的。”从这一意义上说，人类随心所欲控制天气，看来还是一个相当遥远的梦。

### 人工减震

地震是由于地壳剧烈运动、火山爆发、地层断裂而造成地面及其附近剧烈振动从而带来的一种灾害。当地震震级超过 6 级以上时，将会破坏大量的建筑物，并造成大量人畜伤亡。1976 年 7 月 26 日的唐山大地震，人们至今记忆犹新，这次地震的损失是历史上罕见的，上百万人民伤亡，经济损失达上百亿元之多。1995 年初的日本地震也引起了全世界广泛关注。

早年的地质学家一般认为火山活动是地震发生的原因，后来，人们发现，没有火山活动的地区同样经常发生地震。

近几十年来，人们又发现了大型水利工程和地震活动有关。按照常识，引起地震活动的地质结构变动，是在地壳及其下层的粘滞层中发生的，深度可达几百公里，而建设大型水利工程却只在地球表面的几十米范围内，两者的关系为什么如此密切呢？

有人认为，大型水利工程并非地震直接原因，它只是起了“导火线”的作用，“点燃”了可怕的自然力。地震的本质是地壳的板块结构断裂和再断裂的过程，而大型水利工程建设，可以导致大量的“间隙水”聚集到板块的裂缝处，起到“润滑剂”的作用，使板块更易活动。同时，板块释放出了它所积聚的巨大能量，于是，地震发生了。有人曾做过这样一个比喻，人类在

地球表面的活动就好像给一只盛满水的杯子加进了最后一滴水，从而打破了地壳的平衡状态。大量的水储备在很深的水库中，尽管只能引起地表微不足道的弯曲，但是，这却能促使重力势能转化为地震能，日积月累，总有一天会爆发地震。

如果大型水利工程和地震的关系确是如此，有的科学家提出了“有准备地震”的设想：用仪器测出哪些地方地震业已成熟了，就人为地用压力机向钻孔里注水，向地球加进“最后一滴水”，在有准备的情况下引起地震，减小无准备地震的危害。这种设想是否能成为现实，还有待进一步地研究。

## 根治大气污染

1977年9月20日凌晨4时，万籁俱寂，大地还沉浸在黎明前的黑暗之中。前苏联某地的居民在这一时刻却看到了一个非常奇异的现象：灰暗深邃的夜空突然出现了一个巨大无比、形似水母的光团，“水母”的触须不断向四周伸展，发出耀眼的光辉，一会儿又变成半圆形，中间有一束红彤彤的火焰，缓慢移动，大约持续10分钟光景。据报道，还有一架飞机与天空的发光体相撞，结果一声巨响，爆炸起火，机毁人亡。同年10月，3架前苏联飞机在9000米高空飞行，驾驶员突然发现前方出现一个迅速移动着的椭圆形的光团。在那光团的头部，还有一束白光发出令人眩目的闪光。几分钟后，光团的亮度才渐渐减弱、熄灭，最后融入漆黑的夜空。尤其令人惊奇的是，在光团发亮的6分钟内，飞机上电台通讯全部中断；而当光团消失后，无线电联络又立即自动接通。

这无比神秘而壮观的空中光团从何而来？是外星人耍的把戏，还是飞碟来去无踪？都不是。大部分科学家认为，这是大气层本身的自然现象。有的科学家追根觅底，归罪于大气层的污染。

地球的周围包围着一层厚厚的大气，人类就居住在这个大气海洋的底部。大气层保护着人类和生物界免受严寒的侵袭和酷热的煎熬。试想，如果没有大气的调节，地球上的冷热变化将会多么厉害。白天，强烈的太阳光曝晒地球，温度就一下子升得很高；夜间，地球很快散热冷却，温度又一下子降得很低，这乍冷乍热的骤变，将会把地球上所有的生物冻死或者烧焦，人类和生物也就不复存在了。如果没有大气层，也就不会有刮风下雨、闪电雷鸣等天气现象，江河大海也不可能形成。那么，地球也将和月球一样，是一个荒凉寂静、毫无生气的世界……大气层对于人类是何等重要呀！

如今，地球的大气层正在受到污染。防止和控制大气层的污染，已成为一个迫在眉睫的重大课题，仅从光子团爆炸的事实来看，防止大气污染也是十分重要的，否则，会给日益发展的航空事业带来严重的威胁和灾难。

## 如何消灭酸雨

PH值（酸碱度值）小于5.6的雨雪或其他形式的大气降水，包括酸雨、酸雪、酸雹，因最早引起注意的是酸性降雨，所以习惯称为酸雨。酸雨现象是大气局部污染的表现，被称为“空中死神”。大气中原有来自火山喷发、动植物腐败、海水蒸发等散发出的酸性物质。近代工业和生活耗能以煤、石油等矿物燃料为主，不断向大气排放大量硫和氮的氧化物，使大气中酸性物



质越来越多，造成全球大范围酸雨急剧增加。50年代初，酸雨中心在英国东南部、法国北部和波兰。瑞典土壤学家 S·奥登首先断定酸雨是欧洲环境污染之一。60年代以后发达国家普遍发现酸雨。广大发展中国家工业大规模发展以后，在拉丁美洲、东亚、东南亚、西亚、北非形成新的酸雨中心。1979年3月在中国贵州省、湖南省部分地区首次发现酸雨。酸雨引起森林衰亡、土壤酸化、农业减产、建筑物被腐蚀等，已危及几千万平方公里地区的生态。科学研究和实践证明，只要最大限度地减少人为的硫和氮氧化物的排放量，就能减少和断绝形成酸雨的物质来源。目前，联合国等国际组织及各国政府都在采取相应对策，以对付这一人类共同的问题。

## 怎样解除水危机

地球上的水是“可再生的”，却又是有限的资源。据国外科学家估算，尽管地球上水的总量约为 98.4 万平方公里，但是淡水资源仅占其中的 2.87%，而且其分布也很不均匀——除了欧洲因地理条件优越，淡水资源比较丰富之外，其他各大洲都不同程度地存在许多严重缺水地区——最严重缺乏淡水资源的是非洲撒哈拉沙漠及其以南的几十个国家，特别是其中的一大片内陆国家；其次，在亚洲也存在着较严重的淡水资源短缺的问题。

淡水资源是一切陆地生态系统不可缺少的组成部分。如果没有淡水，一切陆生生物，包括人类，都不能生存。另一方面，严峻的事实是，自从工业革命以来，人类消费的淡水量却一直在迅速增加——其中包括工业用水的空前增长、农田机械灌溉用水的大量增加、大规模畜牧业用水量的增加（环发大会秘书处统计，目前全球家畜的日用水量已达 600 亿升），以及大城市化和城市人口的迅速增长对水资源的过度使用及其所形成的城市用水的普遍紧张。根据科学家们的测算，公元前一个人每天大概耗水 12 升，中世纪人均耗水增加到 20~40 升，18 世纪工业革命开始后耗水猛增，到 20 世纪 80 年代，发达国家大城市的人均日耗水量，已增至 500 升左右！发展中国家的用水量也在增加。据一些专家预测，至 2000 年全世界的淡水用水量将从 1985 年的 3900 亿立方米增加到 2000 年的 6000 亿立方米以上，即增长 1.5 倍以上。到那时，人类将面临全球性的严重水荒。

目前缺水已经成为一个世界性普遍现象。据联合国统计，全世界有 100 多个国家存在着不同程度的缺水问题，严重缺水的国家达 43 个，约占全球陆地面积的一半。淡水资源短缺，在许多国家已经成为经济社会发展的一个制约因素，甚至影响到若干发展中国家人民的基本生存条件。据联合国发表的《保护世界水资源报告》中的数据，发展中国家约有 3/4 的农村人口和 1/5 的城市人口“常年不能获得安全卫生的饮用水”，约有 17 亿人“没有足够的饮用水”。

淡水资源短缺的问题，因为水污染的加剧而变得更加严重。据估计，全世界每年约有 4200 亿立方米的污水排入江河湖海，使 55000 亿立方米的淡水资源受到了污染！专家们预测，世界污水排放量到 2000 年将增加到 16000~20000 亿立方米；由于水污染、水质恶化而导致的饮用水危机，有可能造成席卷全球的严重局面，从而成为人类面临的最严峻的问题之一。

综上所述，就全世界而言，淡水资源短缺和水质恶化，已经成为影响环境与发展并且直接影响人民日常生活的一个严重问题；而且存在着继续恶化

的趋势。还要看到，我国也是一个缺水的国家，在全国 430 多个“建制市”中，缺水城市已有 188 个，其中严重缺水的有 40 多个城市。我国的水污染虽然在治理中并且在局部地区取得了较显著的实绩，但尚未得到根本解决，有待全国继续努力。

## 其他

### 解决粮食不足的途径

螺旋藻生长在热带、亚热带碱性盐湖中，因体型呈螺旋形而定名。螺旋藻已经在地球上生存了 35 亿年，是最早进行光合作用的生物，它制造氧气，使高等动物及人类得以生存繁衍，同时对地球表面有氧大气层的形成作出过重要贡献。

科学家们从本世纪 40 年代才发现螺旋藻的营养价值。实际上一些土著民族很早即认识了它，并将其作为充饥和健体的食品。非洲古老的卡南布人，常到火鹤聚集的沼泽地收集一种绿色浆液，干燥后制成藻饼。这儿的居民没有豆类或肉类，但凭这些藻饼却维持了人们的营养，并且个个身强体壮，极少生病。

科学家研究发现，螺旋藻的营养成分非常丰富，蛋白质含量高达 60~70%，是人类已发现的动植物中蛋白质含量最高的，相当于大豆的 1.5 倍，小麦的 6 倍，水稻的 10 倍，猪肉的 4 倍，牛肉的 3 倍，鸡肉的 3.7 倍，鱼肉的 3 倍，鸡蛋的 2.4 倍……此外，氨基酸组成平衡合理，几乎和蛋白质、人血红蛋白相似，极易为人体吸收。在螺旋藻所含的 17 种氨基酸中，有 8 种是人体不能合成的必需氨基酸。联合国世界粮农组织曾颁布了人体必需 8 种氨基酸含量标准，这就是著名的 FAO 标准。螺旋藻所含这几种氨基酸的比例关系与 FAO 标准有着惊人的相似。成人每天服用 36 克藻粉，即可满足必需氨基酸的需要量。螺旋藻又是低脂肪、低热量和几乎没有胆固醇的食品。10 克藻粉的蛋白质含量和 1 个鸡蛋相似，只含胆固醇 113 毫克、热量 36 卡。这低于 1 个鸡蛋含胆固醇 300 毫克、热量 80 卡的水平。由于螺旋藻是由单细胞组成的，所以其蛋白质的转化率极高。食用 18 小时之后，人体能消化吸收其所含蛋白质总量的 85%，比肉类、乳类快 4/5，所以特别适宜于营养不良者食用。这个特征也是绝大部分蛋白质食品所无法相比的。早在 70 年代初期，研究人员就在国际蛋白质会议上向世界宣布：螺旋藻是人类迄今为止所发现的最优秀的纯天然蛋白质食品源。

研究还发现，螺旋藻还含有各类繁多的维生素，它是维生素 B<sub>12</sub> 和胡萝卜素含量最高的食品，维生素 B<sub>12</sub> 的含量是猪肝的 4 倍多，胡萝卜素含量是胡萝卜的 15 倍，它还含有大量的一次性亚麻油酸，是一切已知食物中含量最高的。此外它还是所有食物中可吸收性铁质含量最高的，含铁量比全谷类高 6 倍，比菠菜高 4.5 倍。同时还发现它含有具有防癌治癌作用的藻类蛋白，以及其他大量矿物质元素和能提高机体免疫能力的生理活性物质。

联合国粮农组织 (FAO) 曾郑重地向世界推荐：螺旋藻是明天最理想的食品。它是大自然赐予人类的集动物和植物营养素为一体的佳品，在给予人类丰富营养的同时，还可起到辅助治病和健体防癌的作用。目前全世界数十个国家正在进行螺旋藻食品和营养品的开发利用，美国、墨西哥、古巴等国为运动员提供螺旋藻营养品，可以及时地补充过度消耗的能量。人们预测，进入 21 世纪，各种各样的螺旋藻食品和营养品将源源不断地进入寻常百姓家，成为人类最理想的营养食品。

### 人类能够控制沙漠化吗

沙漠蔓延称为沙漠化，它不仅使土地日益减少，而且威胁人类和生物的生存。现在，全世界每年约有 600 万公顷的土地因干旱而变成沙漠，相当于每年吞噬日本的全部耕地。沙漠化主要发生在人口激增的发展中国家。

1994 年 5 月，我国林业部发出警告，如不采取有效措施，我国今后每年因沙漠蔓延而丧失的土地将达到 2300 平方公里。相当于失去一个中等县的土地面积。伊拉克南部有一个沼泽地区，因受中东沙漠地区干旱气候影响，从 1984 年以来，已有大约 60% 的沼泽变成旱地，不久将面临沙漠化。这里，原有 22 万居民，因无法生存而外迁，现在只剩 1 万人；一些动物，如毛皮光滑的水獭、浑身箭刺的豪猪，都已绝迹。

尽管如此，沙漠化还是可以防治的。例如，我国沿河西走廊营造的 1200 多公里的防风固沙森林带，已使昔日贫困、干旱、面临沙漠威胁的地区变成了林茂粮丰的富庶之地。但仅“防”还不够，还要对已经变成沙漠的土地进行绿化，这就是开发土地资源，让沙漠变良田。

1990 年 7 月，西班牙一位叫阿尔瓦的电子工程师发明了一种塑料树，并用它在利比亚沙漠地带进行绿化试验，计划将人工树和天然树一同栽种于沙漠中，用 10 年时间绿化沙漠。到 1994 年 4 月，已在沙漠中栽种了 5 万棵人造塑料树。

这种塑料树模仿天然树，有树根、树干和树叶。其中，树根、树干用遍布纹沟的聚氨酯料制成，起毛细管作用，吸收地下水分；树枝、树叶用酚醛泡沫塑料制成，能在夜间从露珠和晨雾中吸取并保存水分，在黎明开始蒸发水分。这就和天然树一样，可对一天中的气候状况进行调节。

人造塑料树的优点是：无需人工或天然灌溉也能久旱不“死”，而且能凭借沙漠地带气温昼夜的巨大变化（通常在 -5 ~ 70 之间），保持足够的水分，从而产生能激发降水的冷空气团。这种冷空气团和来自沿海地区的云块相遇时，就可以在沙漠上空洒下甘露般的雨水。于是，干燥的沙漠气候就可以变成湿润的气候，使得与人工树一同种下的天然树得到它所需要的水分和温度，更好地存活和生长，逐渐成为真正的绿化树。这样，人们也就达到了绿化沙漠的目的。

目前阿尔瓦的实验仍在进行中。他预计，不久在利比亚的沙漠地带，将会出现由绿色塑料培育起来的第一个沙漠绿洲。

## 如何控制人口

当日历翻到 1987 年 7 月 11 日这一天，呜哇—呜哇—，世界上第 50 亿个居民坠地了！世界各大报头版登出了“全球人口闯入 50 亿大关”、“50 亿意味着什么”等醒目的发人深省的大标题。联合国人口活动基金会宣布这一天为“50 亿人口日”，呼吁各国都来认真思考和讨论人口问题。

世界人口持续高速增长对世界经济乃至世界政治已产生了深刻的影响。

首先，南北贫富差距进一步扩大。战后初期，发达国家和发展中国家在人均国民收入方面的差距约为 10 : 1，尽管战后 30 年内，发展中国家工业生产和国民收入增长略高于发达国家，但发展中国家因人口增长过快，到 70 年代末，这一差距反而扩大到了 13 : 1。

其次，继续阻碍发展中国家的经济发展。由于发展中国家人口增长过快，

消费基金占国民收入的比例就很大，国内投资率不得不下降，许多重要的经济部门难以进行设备更新和建立新的生产线，结果经济增长乏力，经济发展受到极大制约。与此同时，人口与粮食的矛盾更加突出，饥民人数大量增加。战后，发展中国家虽对农业进行了若干改革，修建了不少灌溉系统，扶植小农发展生产，因而粮食总产量的增长速度高于发达国家，但正因为人口增长过快，人均产量的增长却低于发达国家，无法满足国内粮食需求，有的国家甚至经常发生粮食短缺。非洲人口5亿多，竟有1亿多人目前还吃不饱。

第三，自然环境恶化加剧。这主要表现为森林面积急剧减少、沙漠化严重和安全饮用水资源短缺。发展中国家由于人口增长过快，为了生存，不得不无节制地毁林造田，从而引起水资源严重流失，干旱地区沙漠面积不断扩大，在发展中国家淡水资源受到污染，水资源日益枯竭，3/5的居民很难获得安全饮用水。

发展中国家人口增长过快不仅会影响它们自身经济和世界经济的发展，而且也会对世界和平与稳定带来不利的影响。在当今相互依赖日益加深的世界上，没有发展中国家的发展，发达国家难以确保自身的长期繁荣；没有各国共同的发展，世界和平也难以维持。

中国、印度、印度尼西亚、墨西哥、巴西等人口大国先后实行了以避孕节育为宗旨的人口控制政策，经过一番努力，在控制人口方面已取得了不小的成绩。“50亿人口日”再次向全世界敲起了警钟，提醒人们注意尖锐的人口形势给世界经济和政治可能造成的消极后果，推动世界各国共同在人口控制方面做出更大的努力。

## 奇妙的对称

我们生活在一个充满对称的世界里：一个雪花晶体是对称的，一只蝴蝶的双翼是对称的，一朵梅花的花瓣是对称的，一个酒瓶是对称的，英文字母“A”呈左右两边对称，汉字“中”的对称性更强，你上下左右颠倒，它都是一样的；而“ ”则是所有对称之最，因为你无论怎样旋转它，“ ”总是“ ”——这是人造的对称。此外，还有一种被物理学家称之为动态的对称，如在微观世界里，粒子的正负电子交换是对称的，质子与中子处于某种动态的对称中。

为什么自然界也如此偏爱对称？又是谁设计了这众多的高度完美的对称？科学家们对这一自然之谜提供的一个简单解释是：也许由大量同一的“零件”构成的。大自然本身是在宇宙的“生产线”上“大批量”生产出来的，为了“制造”的简捷和方便，也许宇宙也遵循某种“最优化的原则”。为什么会如此？这本身乃是一个更大的谜。

一些科学家认为，包括我们人类在内的宇宙有着深层的数字结构，遵循着某种我们还难以理解的对称的原则，古希腊哲人柏拉图曾说：“上帝是一个几何学家。”量子力学的先驱之一保尔·狄拉克也说：“上帝自然是一个高明的数学家，它运用高深的数字原则来建造宇宙，而且比我们人类造得更好。”而对于这一切我们了解得又是多么的有限！

宇宙充满了对称，宇宙同时也充满了不对称或被打破了的对称。液态水分子有一种球性的对称，这是水之所以能流动的奥秘所在，但当水受冷结冰时，这种完美的对称就被破坏，而转变成一种低层次的如雪花晶体般的六边

形的新的对称。

现代宇宙学已告诉我们，我们的宇宙始于 150 亿年前的一次大爆炸，在大爆炸不可思议的一瞬，宇宙是一个能量极高的球形对称物，随着爆炸后物质的不断扩展和温度的慢慢降低，宇宙的这种原始的对称被破坏，并开始在新的层次上形成某些新的对称，如星系的螺旋形对称及行星本身的球形的对称。这些星系聚集成如同气泡一样的簇丛，围绕着一个难以捉摸的可怕的空洞。这种由原始的对称的宇宙演变成巨大的不对称的宇宙的原因仍是科学家们激烈争论的一个问题。

同样，大自然中的对称也以多种多样的方式被打破，例如豹、狗、猫身上的斑点与花纹并不严格对称，比目鱼的两个眼睛长在一边，而我们人类的的心脏位于胸腔的左边，也将外部形体的对称打破。

除了这种形体位置的不对称外，还有一种有趣的时间上的不对称，如大多数鸟飞行时都是同时拍打双翅的，但燕子和蝙蝠却是奇怪地交替着拍打双翅。

这种对称与不对称的奇妙，变换成了新崛起的混沌学研究的一个课题。在混沌学中，一个极小的能量波动都能以极快的速度成倍地放大。譬如，甚至在南美圭亚那雨林中的一只蝴蝶的拍翅与北美堪萨斯州的一阵旋风也可能有某种复杂的因果关系，而这则是任何一个气象学家都难以预知的。混沌学研究的对象也许可以这样来形容：在无风的天气里，从一只点燃的雪茄上飘起的轻烟能直线地升起，然后这种对称慢慢地被轻微的空气运动打破，逐渐消解为混乱的越来越薄的烟雾。混沌学就是研究这种数字和物理世界中的对称结构是如何走向混沌的。

### “动物发电机”何时研制成功

电能是当代人类应用最广泛的能量之一。电能通过电动机转化成机械能；通过收音机转化为声能；通过电灯转化成光能，当然同时伴随有热能出现。正因为如此，人们才建起各类发电厂，将燃料的化学能或原子的结合能转化为电能为人们所利用。但在其他能量转化为电能的过程中，效率最高的要算动物身上的“发电机”了。

1970 年，在巴西亚马逊河上捕鱼的渔民，偶然捕获了一条 1.3 米左右的蛇。它周身花斑，动作机敏。一出水，蛇就疯狂地乱蹦乱窜。一青年渔民穿上胶靴，拿着砍刀，想将它砍死。但刚一接近，蛇的尾巴猛地碰到了他。他马上就倒在地上、周身抽搐、面色青紫、嘴吐白沫，不省人事。花蛇借机逃之夭夭。青年渔民经医生抢救才脱离危险。原来渔民们捕获的是一只小电蛇。如果电蛇再大一些，被电蛇击中的渔民就没救了。

据生物学家研究表明，一般生物体中都有微弱的电流，其电量微弱得不易计量。带电量较明显的生物已发现了 500 余种，像电鳐、电鲛、电鳗、电蛇等就是靠自身“发电机”发出高压电流来捕获食物和防御敌害的。当它们发现可供充饥的生物时，就放出电将其击昏，然后毫不费力地食用。当它们和敌害相遇时，为了逃生也能利用自身的高电压将敌害击昏，然后乘机逃脱。据生物学家测定，电鳗在捕食时放出的电压一般在 200 ~ 300 伏左右，最高可达 650 伏。电蛇放出的电压也很高，当马群过河或在河边饮水时，竟有被电蛇电死的。大个电鳐放电电压最高时达 1100 余伏。它们是怎样产生如此强大

电压的呢？原来在这些动物体内有一台神秘的、效率极高的发电机。这台“发电机”可发出较高的电压。“发电机”发出的电都储存在他们体内的特化细胞中。每个特化细胞就相当于一节 0.1 伏的“电池”，在它们身上有成千上万个这样的特化细胞。当这些特化细胞串联起来组成“电池组”时，就可发出高达千余伏的电压。这样高的电压很容易将敌害或其他生物击伤或击毙。它们身上的“发电机”效率之高、耗能之少，是人类所制发电机所不能比拟的，研究、探索、效仿动物“发电机”乃是电力工程师和生物学家们共同努力完成的课题之一。

### 何时解开“姆潘巴之谜”

如果在智力竞赛中出一道题：“是冷水结冰快，还是热水结冰快？”也许，绝大部分人都会毫不犹豫地回答：“当然是冷水结冰快！”遗憾的是，这是错的！

这是坦桑尼亚的马干巴中学三年级学生姆潘巴，在 1963 年偶然发现的。有一天，姆潘巴和几位同学一起做冰淇淋，为了抢先，一位同学将生牛奶加糖后，立即送进冰箱的冷冻室；而姆潘巴则按部就班，将牛奶煮沸，放糖后送入冰箱。过了一段时间后，姆潘巴发现，他的热牛奶已经冻结，而其他同学的冷牛奶却还是很稠的液体。这是为什么？姆潘巴百思不得其解。这就是有名的“姆潘巴之谜”。

最初的一种解释认为，较热的容器溶化了它下面的冰，从而与冰箱的隔板保持较好的热接触。可是，如果让容器与冰箱隔板隔开，热的混合物依然比冷的冻结早。这种看法并不对。

1969 年，姆潘巴和达累斯萨拉姆大学物理系系主任奥斯玻恩在英国的《物理教师》杂志上共同撰文，认为冷却主要在于液体表面，冷却速率决定于液体表面的温度而并非决定于整体的平均温度，液体内部的对流使得液面温度维持比内部温度高，即使两杯液体冷却到相同的平均温度，原来热系统的热量损失仍要比原来冷的系统来得多，液体在冻结之前必须经过一系列的过渡温度，因此，用单一温度来描述系统显然不够，还要取决于初始条件的温度梯度。

以后，人们发现，这个貌似简单的问题不仅涉及物理学，而且还涉及微生物的生物作用问题。因为水结成冰，需要许多结晶中心，它们往往是水中的微生物，而某些微生物在较热水中繁殖得比冷水中快，这样便加速了结冰过程。

现在，一般认为，造成“热水先结冰”现象的原因有：首先，液体在较热的容器中循环较好，容器中部的热水迅速地流向容器壁或流向水的表面；其次，如果水比较热，就会放出更多的溶于水中的气体，溶解的气体会推迟冷却时间，冷却前除去溶解的气体可以使水较快地达到冻结点；第三，热水比冷水会失掉更多的质量和蒸发热，例如，水从 100 冷却到 0，假设主要的热损失由蒸发引起，则其质量损失约为 16%，因此热水剩下需要冷却的质量较少，水便更快地达到冷结点。如果质量损失很显著，那么，一旦达到冻结点，最初的热热水一定会较快地冻结，因为在从液态转化成冰时，水的质量较少。

上述种种解释，还远远不是最终的答案，“姆潘巴之谜”仍然是“犹抱

琵琶半遮面”，有谁能最终揭开冷、热水结冰中的这个能量转换之谜呢！



