

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

学生成长百卷读本一

(92)国际新科技 (下)



环球新视野

第一章 宇宙与天文学

本世纪最大的科学发现 ——宇宙大爆炸理论得到证实

美国航天局的一枚卫星发现了宇宙边际有一堆极为庞大的波浪形物质。这是一项重要的发现，因为用它可以解释“大爆炸”如何创造宇宙，以及其后星球和星系是怎样演变的。

根据大爆炸理论，世界是这样“爆”出来的：很久以前，有一个比针眼还小数以千万倍的“东西”内部积存了很多能量与空间，其温度比我们现在的太阳中心还要高许多倍。大约在150亿年前，这个“小东西”发生了惊人的大爆炸，其威力绝对不是任何原子弹、核弹可以匹敌的。在这次大爆炸中，“小东西”释放出来的空间与能量混合在一起，后来就成了宇宙间的各种天体，其中包括我们的太阳系和地球。

到目前为止，“大爆炸”仍然只不过是一个假说，因为尚无任何证据可以证明。不过美国天文学家最近宣布，他们已有证据显示，该理论是可能成立的。

加州大学劳伦斯伯克利实验室的天体物理学家们公布，在宇宙边缘发现一些宇宙史前物体，它们庞大无比，宽度从 2.9×10^2 到 59×10^{21} 英里不等。经计算机分析，它们形状凹凸不平，类似于我们额头上的皱纹，又似投下石块在水面上荡起的涟漪，它们起起伏伏波浪般在时间与空间的边缘上飘浮。这些是宇宙150亿年之前诞生时遗留下的化石。准确地说，这些皱纹、波浪是在大爆炸后30万年时间形成的，藏有大爆炸后宇宙形成过程的秘密。因此，可以这样说，它们是宇宙间最大和最古老的结构。

美国航天局发射了宇宙背景探测卫星，专门记录宇宙空间的微波能量并传回地球。经计算机对数据的统计，认识到宇宙中“各片天空”原来温度有微小差异，差距大约为百万分之六度，好比大西洋上只有高尔夫球般大小的波浪一样。科学家认为，这个极小的差异，或说不均匀的现象，是大爆炸的产物。由于它们不是绝对均匀的，物质间才有可能产生引力，互相吸引在一起，形成不同的天体；而宇宙边缘的庞然大物，则证实了大爆炸发生后的第30万年时已经形成一些宇宙史前物体。

此外，宇宙背景卫星发回的数据还证实了科学家的另一结论，即宇宙的90%是由一种目前尚不为人类所知的看不见的“暗物质”构成的。

目前，天文学家正在研究，怎样才可以透彻了解这些在宇宙边缘的庞然大物，因为大爆炸发生的最初期的秘密，相信深藏其中。

原始银河系比原先估计的要年轻

美国航天局喷气推进实验室的科学家指出，一个以往被认为年代极遥远的银河系，可能反而较为年轻，而且正在形成星群。

该实验室的科学家尤森哈特称：“此物体现在看来可能是原始银河系——天文学圣杯之一。”自60年代起，天文学家一直寻找原始银河系——即仍在形成星群的星系。科学家指出，此银河系的恒星曾被认为是鲜红色的，这是年代久远的迹象，但新的观察报告则显示，它们呈蓝色，显示它们较为年轻。

银河系的形成及未来演化

20 年代中，瑞典天文学家连巴特及荷兰天文学家柯亚就当时观测所知，提出一项有关银河系结构的假设。他们认为银河系是一个扁平的碟状天体，此天体绕其中心以差动方式自旋。其后数年，天文学家巴斯格证实连巴特及柯亚所提出的银河系假设是正确的。然而，银河系细微结构的发现也不过是最近 30 年间的事。现在，天文学家知道银河系除上下萦绕的光晕及碟形主体结构外，还有两个主要副系统：一是中央隆起的部分，另一个是正中的星系核心。前者大部分属早期形成的年迈老星，后者由于被浓密星云掩盖，天文学家至今仍无法看清其庐山真面目。

由于许多与银河系同属螺旋型的其他星系，其核心可能隐藏了一个密不透光而又有庞大重力的黑洞，因此银河系中心可能隐藏着一个黑洞也毫不为奇。不过，就目前观测所得，即使银河系的核心真是一个黑洞，那么这个黑洞也不会像类星体内的黑洞那样重力惊人。

近年来，进一步发现，银河系四大立体结构（星晕、碟臂、中央隆起星团及星核）看来好像嵌藏在一团庞大而又不发光的暗物质之中。在大部分已知螺旋型星系中，天文学家发现其暗物质大约相当于星系所有可见星云气体及星体质量的十倍，银河系内的暗物质大概也有相同的比例。但这种暗物质究竟为何物，迄今仍是天文学家众说纷纭的课题。

对于研究银河系演化的天文学家来说，目前最普遍被采纳的结论是，银河系的中央隆起部分主要由老星所组成，因而形成最早，而且是由星云气体凝聚而成。

但近几年，天文学家发现银河系中有部分星体及星群竟然以相反于其他银河星体的方向绕星核旋转，这显示银河系可能由多个原始星系凝聚而成。事实上，最近天文学家从观测中发现，银河系形成后，仍不断吸收附近小星云。目前，位于银河系邻近的麦哲伦星云，也可能在未来会成为银河系的一部分。

太阳温度之谜

太阳，昼升夜落，人类对它已相当熟悉。然而，太阳的温度变化，却是长期困扰科学家的难解之谜。

太阳是一个烈焰滚滚的巨大火球。按常理，从火球中心到外缘，温度应该是呈下降趋势。那么，就让我们来看看太阳的温度变化：其最里层为太阳核心，温度达 2700 万摄氏度；第二层是光球层，温度聚降到 1 万摄氏度；第三层是色球层，只有 8000 摄氏度；然而到了第四层日冕的温度又急剧上升到 200 万摄氏度。

为什么太阳从中心到外缘的温度是马鞍形曲线变化呢？有科学家推测，太阳核心内有某种神秘物质向外散射，它们携带着大量热能，当到达日冕层时，外界环境使它们突然释放出热能，因而日冕层的温度大幅度上升。这好像燃烧的煤块被包上石棉抛向天空，在空中石棉布突然脱落，燃烧的煤块便向四周喷射出热能。

然而，推测只是推测，不能作为事实。美国科学家计划利用日全食之际，用巨大的光学望远镜搜索太阳日冕。如果真能找到某种神秘物质，太阳温度

之谜将迎刃而解。

伽利略号首次观察木卫三的地形

据 1996 年 10 月 Physic Today 报道，伽利略号飞船于 6 月 27 日首次接近到离木卫三 7000 公里处，发现其地质活动和磁场都比预期的更活跃。木卫三表面有一半是反射率较高的亮区。这次摄得的照片表面亮区中环形山很少。几十公里长的平行沟槽与条形山脉相间。这种年青地形可能是地质活动的结果，木卫二的表面大概以这种地层为主。暗区的照片中密布环形山，以及环形山崩塌后加上地质活动形成的山峦与谷地，木卫四上可能都是同样的古老地形。所摄照片代表约 60×40 平方公里面积，具体位置在北纬 18° 和西经 147° 。

伽利略号在 9 月 6 日再次接近到离木卫三 262 公里处，但要花 2 个月时间慢慢地送回探测结果。除了更清晰的地形照片外，还将确认这个太阳系中最大的卫星的磁场分布以及是否有电离层。木卫三磁场的产生机制尚不得而知，如果它非常冷，则意味着其内部铁核有剩余磁场；如果它比较热，就可能是冰壳下有盐水在流动，如同天王星和海王星那样。如果木卫三地壳下温度更高，也许就像地球与水星一样有含铁熔岩在流动。

哈勃空间望远镜发现超音速“慧云”

美国宇航局哈勃空间望远镜拍摄的图象揭示了车轮星系中心慧星状的气体凝聚物。这一发现有利于解释车轮星系的中心为什么会有小量恒星形成，以及为什么在年轻恒星和充满尘埃的星系核心之间会出现稀有的轮辐图案。

一个天文学家小组用 型哈勃广角行星照像机拍摄了星系核。他们意外地发现穿过一条尘埃线的类似慧星的特征。实际上，哈勃望远镜揭示的这些天体太大，不可能是慧星。“头”有几百光年，“尾”在 1000 至 5000 光年之间。

科学家们认为，“慧头”可能是巨大的分子氢云，类似银河系中所发现的。蓝色的“慧尾”是热的发光气体的余迹和可能新形成的恒星。它们的存在是高速物质和低速物质之间碰撞的结果。据天文学家推测它们可能是 20 亿年前车轮星系和一个较小的星系面对面碰撞产生的。

哈勃望远镜发现了黑洞存在的证据

黑洞 这一奇异的天体是 60 年代初由英国剑桥理论天体物理学家霍金斯最先预测的。他从事恒星的物理研究，发现当质量硕大的星体演化至晚期，除会造成轰然爆炸的超新星外，尚能坍塌成一密度极高的致命天体。此类天体的体积如普通恒星，但其质量相当于几千万个乃至几亿个太阳。这种由巨大质量所形成的引力可以强大到不但能将附近的星云物质吸入其内，甚至连光线亦无法外逸，故看来暗不发光，固而称为“黑洞”。

然而，三十多年来，由于黑洞暗不发光，天文学家一直未能证实“黑洞”的存在。直至近年，一些天文学家从理论模型研究中发现星云物质在高速下坠入黑洞时，由于摩擦能发出强大的射电波，因而相信宇宙间的强大射电波

中心极可能就是“黑洞”的隐蔽之所。但也有天文学家怀疑此项揣测。

最令人信服的证据来源于太空，此即美国霍普斯大学天文学家福特利用哈勃望远镜所作的一项观测。他与同事通过哈勃望远镜强大的解象度发现编号为 NGC4261 的星系中心附近的星云似有异常强大的漩涡，其中心极可能隐藏有一个特大的黑洞，其中可能蕴藏的质量约相当于太阳的 1 亿倍。

在过去的几年，理论天体物理学家大都认为活跃星系最可能是黑洞的渊源，因为这类星系所发射的辐射量之多，超过其内星体所能发出的能量总和，而多余的能量辐射是来自黑洞附近的星云物质在下坠入黑洞时所释放的。然而黑洞吸纳星云物质至今仍是一种无法予以观测的过程。故最近公布的 NGC4261 哈勃望远镜观测图像是黑洞存在的最令人信服的间接证据。据福特所记录的观测数据显示，NGC4261 中心明亮的星核周围有一大小为 800 光年的黑色环状星云，此星云的光谱显示其绕速高达每小时 150 万公里，由此可推算出该黑洞所蕴藏的质量相当于太阳的 1.2 亿倍。

以往，天文学家怀疑星系中心存有黑洞。如今，越来越多的证据显示不少活跃星系的中心是黑洞的隐身之处。

美天文学家发现有史以来最远的星系

美国一名天文学家最近表示，哈勃天文望远镜可能拍摄到了有史以来最远的一团星系的照片。这团星系距离地球约有 70 ~ 100 亿光年。

天文学家在研究距地球 40 亿光年以外的星系时，无意中发现了这些最远的星系。如果用地球上的望远镜观察，只会看见“一团模糊的小点”，但哈勃望远镜能免受地球空气的影响，可以清晰地看到其外形。

1 光年代表光线在真空中行走一年的距离。因为光线从来源地要经过如此长时间才能到达地球，所以我们现在所看见的光束已与最初的大不相同。正因为如此，光线行走 100 亿年，显示了 100 亿年前的状态，即哈勃望远镜所观察到的星系是在接近于宇宙刚诞生时候的情形（宇宙约在 120 ~ 150 亿年前诞生）。

这团星系包括 30 ~ 40 个光点，天文学家估计，这可能是星系内星球形成时所发生的光线。

褐矮星之谜被揭开

加州天文学家最近报告了最先得到确认的目击一颗褐矮星的事件，解开了一个宇宙之谜。

褐矮星是昏暗的天体，规模逊于最小的恒星，但大于如木星那样的气体状行星。由于这些神秘的天体并不像恒星那样庞大，它们的核心永不会获得足够热量以融化氢，因此它们发出的光芒并不明亮。

它们的暗淡使褐矮星犹如北美野人那样行踪飘忽，难见其庐山真面目。但现在来自加州大学的克利分校和三藩市州立大学的一队科学家通过寻找锂元素辨认出一颗褐矮星。锂存在于褐矮星中，但在小恒星里它们被氢融化烧掉。

利用夏威夷庞大的 10 米凯克望远镜，天文学家们在被称为 PPL15 的褐矮星光谱和红外线光谱中发现了锂。这颗褐矮星位于昴星团中，是木星质量的

80 倍。昴星团是散布在夜空中的“七姐妹”。

可以毫不夸张地说，这一发现可能帮助了解昴星团的年龄。通过将这颗褐矮星的亮度和锂含量同毗邻的星体比较，天文学家们计算出这些星的年龄约为 1.15 亿年，比先前估计高出 50%。

土星新知录

旅行者号探测太空船对土星进行了探测，发回了许多近距离的土星照片及有关资料，从而发现了许多有关土星以前天文学家未知的情况。

从前，天文学家已经知道土星有几个同心的美丽的光环。而这次旅行者号在距土星十余万公里处拍得的照片显示，土星的光环数以千计，都是同心光环，好像是一张大唱片中的无数环形波纹。土星多数的光环是光滑匀称的，但也有少数的是锯齿形环，有的环则象发辫一样互相绞扭在一起。所有的光环都是在土星赤道延伸的平面上，是同心环，但各环绕土星旋转的速度不一样。

旅行者号还发现土卫一上有一个巨大的陨石坑，这个坑的直径竟达到土卫一直径的 1/4。

旅行者号又发现土卫六有大气。这是迄今为止所知道的太阳系卫星中唯一有大气的卫星。土卫六周围笼罩着至少也有 280 公里厚的稠密桔红色云雾。土卫六大气的主要成分是氮气，甲烷则约占百分之一，另外还有少量其他碳氢化合物，这和地球生命出现前的大气情况差不多。

火星探秘

北京时间 1997 年 7 月 5 日凌晨 1 时 07 分，美国“火星探路者”号宇宙飞船在火星预定地点登陆成功。这次火星登陆历时 7 个月，航程 4.97 亿公里，共耗资 2.675 亿美元。

“探路者”是一艘无人驾驶，无后备设施的宇宙飞船。“探路者”号安全着陆后，此次火星探测的真正主角——一台以“火星漫游者”命名的 6 轮智能登陆探测车在地面指挥控制中心的遥控下展开登陆轮，从飞船船体铺向火星表面的舷体上缓缓滑下，稳稳地踏上火星表面，这是人类的车辆首次在火星表面行驶。

“火星漫游者”高约 30.5 厘米，重约 10 千克，上面安装各种高技术微型仪器。它用 3 具照像机拍照，并分析土壤、岩石与大气的化学成分。“探路者”号则把照片及有关资料传回地球。“探路者”号成功登陆火星，数小时后开始传回火星表面彩色图象。这些图片显示，火星表面极度荒芜，呈现红色，遍布各种形状的砾石，还有一些高约 300 米的山丘。

“探路者”号降落在火星阿瑞斯平原上。岩石是“漫游者”号探测车的主要探测对象。经分析表明，有的火星岩石主要由石英、长石和正辉石等矿物组成，这种组成与地球上的岩石非常相似。火星上存在着红、白、蓝三种颜色的岩石。在“探路者”号着陆点附近发现有三种类型的土壤：一种为细砂土，另一种为硬质土，第三种为松散的粉状土。

美国科学家说，“探路者”号发回的资料表明曾有大量的水在火星上流动。美科学家估计，洪水淹没的地区面积相当于地中海，发生的时间可能在

10 亿 ~ 30 亿年前。这一新发现的重要意义在于，如果火星上曾经存在过液态水，就意味着火星上可能有过生命。

目前，火星表面温度很低，白天最高温度为零下 12 摄氏度，夜晚降到零下 76 摄氏度。美国航空航天局介绍火星上的天气状况为：火星上干燥、寒冷，天空灰蒙蒙，看不到蓝天，虽然有云，但不可能下雨，天气状况远不如地球。中午时分，火星表面比较温暖，地表温度是 21 °C，但在同一地点上方 1.5 米处气温却只有零下 12 ~ 零下 9 摄氏度。也就是说，你在火星上可以赤脚，但你的上身却要用被子裹得严严实实。火星的大气极不稳定，气压和气温变化很快，气温在几分钟甚至几秒钟内就会升高或下降 17 到 22 摄氏度。在黎明时分，火星天空中有云，云呈粉红色，主要由尘埃组成，也可能含有微小的冰粒，太阳一出来云就会消失。

目前，科学家还在继续分析“探路者”号发回的有关火星的各种资料。

热核燃料库——月球

科学家发现，氘和氦₃的聚变反应比任何一种热核聚变反应都更理想。它的 99% 能量可成为带电粒子，转换为电能的效率最高，而产生的放射性较低，因此，具有经济、安全两大优点。但是，由于地球上氦₃资源极其贫乏，地下天然氦₃蕴藏量至多不过数千公斤，人工制成的氦₃每年也只要一、二十公斤，以致理想的聚变取能方式不能轻而易举地实现。

美国科学家对月球土壤样品分析报告使理想的取能方式有了转机。月球矿石中氦含量颇高，月球表层土壤中有 100 万吨氦₃。如果全世界的能源需求全靠氘和氦₃聚变提供，月球的氦资源也可满足地球数百年用的。

也许有人会怀疑，从月球开发氦₃经济上是否合算？科学家已设想了一套装置，利用太阳能将土壤加热到 600 °C，从中可分解出 75% 的氦₃，同时可分离出氦、氦₃、一氧化碳、二氧化碳和氢等大量有用物质。据估算，开发一吨氦₃的成本不超过 10 亿美元，而且目前美国为获取相当于一吨氦₃能量，开采其他燃料所需的费用是 20 亿美元。是否值得尝试自然明确无疑了。

月亮有“幽魂”吗

众所周知，只有一个月亮绕着地球运转。天文学上把绕着行星运动的天体叫卫星，因此月亮在天文学上也叫地球卫星。前些年，波兰天文学家柯弟列夫斯卡发现，地球还有一个类似月亮的东西，是由宇宙尘粒和碎块松散地组成，如云似雾，他称之为“卫云”。

这块卫云用肉眼和普通望远镜都不能看见，它也在月亮的轨道上绕地球运行，速度和月亮一样，绕地球一周。它和月亮、地球二者的位置，永远呈一个鼎足的等边三角形，三者彼此的距离都是 40 万公里。由于上述的情况，有的天文学家就戏称卫云为“月亮的幽魂”。

早在 18 世纪，法国一名数学家拉格朗日，曾研究过所谓“三体问题”，即三个物体在彼此引力作用下的运动情况。他说，三个物体在一定速度的情况下就会形成等边三角形，各自保持在三角形的顶点上进行运动。当时，许

多科学家认为自然界不存在这种情况。但在 19 世纪天文学家却在太阳系中发现了一群叫“脱罗央群”的小行星，它们和木星、太阳恰好形成了一个等边三角形。而卫云也正是这种情况。

据说，卫云的位置，由于月地的共同引力，好比一张网，凡飞近此点的各种小物体都被其俘获，聚集多了，就形成了卫云。

月亮上的铁不生锈

比利时首都布鲁塞尔市内有幢阿托米乌姆大厦，楼顶悬着 9 个直径为 18 米的巨大铁球。这幢宏伟而别致的建筑，是作为伟大而勤劳的金属——铁的象征而建造的。

然而，铁有一个致命的弱点：锈蚀。空气中的氧会使坚硬的铁“分崩离析”，最终成为铁锈一堆。科学工作者为此孜孜不倦地探索使铁避免生锈的方法。

难题竟然在地球之外得到了解决的途径。俄罗斯的太空站最早带回月球铁矿石的样品，其中极微小的纯铁颗粒毫无氧化痕迹。以后俄罗斯、美国的月球探测器带回一系列月球铁粒样品，也都连续几年未发生锈蚀。科学家模拟月球环境作试验，并采用 X 射线光谱分析，终于发现了其中的奥秘。原来，月球缺乏地球外围的防护大气层，在受到太阳风冲击时，各种物质表层的氧均被掠走了，因此具有对氧的稳定“免疫性”，以致月球上的铁被带到地球以后，也能抗拒锈蚀。

月球上铁的秘密使科技工作者得到启示：要是用人工离子流模拟太阳风，冲击金属表面，使其形成一层防氧化的“铠甲”，即可成为类似月球铁的不锈钢。这一发现将揭开古老铁史新的一页。

黑洞的高速自旋

美国航天局的一个研究小组宣布，银河系中存在两个高度自旋黑洞，其转速超过 1 万转/秒，接近物理定律允许的最大值。这项研究成果有助于解释在许多星系中为什么有高能粒子束的产生。

如果黑洞有自旋运动，就会对周围空间产生影响。然而，直接地测量黑洞自旋却十分困难。通过对黑洞进行研究，人们发现存在一个最小距离，在这最小距离之上的物质可绕黑洞运动而不会掉进黑洞。这就是最小稳定轨道。美国航天局的张山南及其同事，正是利用最小稳定轨道的大小与黑洞自旋之间有直接关系这一特点，对黑洞自旋进行了间接测量。

张及其同事研究了银河系中五个有伴星的黑洞。在这种系统中，黑洞吸引其伴星物质，并使这些物质绕黑洞运动，从而形成“吸积盘”。吸积盘由于过热而发射 X 射线，并且其内部边界将落在最小稳定轨道上。首先，他们建立模型来预测吸积盘发射的光谱。然后，与五个黑洞系统的实际光谱加以比较。结果表明，有两个吸积盘的内部边界与黑洞边界相邻，进而得到存在两个高速自旋的黑洞的结论。更吸引人的是，这一结果为高速自旋黑洞对粒子束有增能作用这一观点提供了证据。

与此同时，由于对吸积盘分解还不充分，有些天文学家对上述结论持谨慎态度。

南极——天文学研究的理想场所

南极地带独一无二的自然条件，如干燥的空气、极昼和极夜、永恒不变的气流以及黑暗的天空，越来越吸引了为数众多的天文学家。在南极从事天文学研究的历史始于 1979 年对太阳的观测。

由于太阳在南极地带照射的时间长达半年，使天文学家能够有几百小时不间断地看到太阳，这对于研究太阳表面巨大变化的科学家来说无疑是一极大的优势。不过，大多数天文学家希望利用南极的自然条件来研究仅在夜间出现的，距离地球更加遥远的星体。

在南极地带，天文学家不仅能更长久，而且能更清晰地看到遥远的星体。在南极，2800 米高的地方相当于世界许多高山天文台。而且，那里的气候极其干燥，大气中所含水分很少，因而透明度非常高。

天文学家正在进行一个取名为“南极大气簇射”的实验。当宇宙射线撞击地球大气时，所释放的能量产生次极粒子簇射，其中的一些粒子便会到达地球表面，当它们经过探测器时，就会被记录下来。在南极进行这一实验的目的在于，这里的天体不会朝升暮落。因此，同一天体的射线在通往探测器的途中总是穿过同一大气厚度。

除此之外，科学家还在酝酿其它新颖独特的计划，其中包括，他们设想在南极东部冰层的最高点，海拔 4000 米高的地方建立一个考察站。那里的气候比南极陆地更加寒冷干燥，而且气压很低，因此，这个考察站应该是密封的，它与类似的月球站有很多的共同之处。如果该计划能实施，那么，天文学家就可以在地面为进入月球工作做准备了。

世界上最平坦的地面

在美国航天局宇宙飞行中心建有一座面积为 344 平方米的马歇尔实验大厅，它具有世界上最平坦的地面。在混凝土地面之上，用 3236 公升环氧树脂覆盖了一层厚度约为 1 厘米的平坦层。地面的主体部分与水平面相比只偏离 0.075 毫米，美中不足的是在大厅中央发现有一高为 1.6 毫米的凸起，此外还有 3 只蚊子被胶粘在粘稠的树脂中。但建造这个“溜冰场”的科学家们希望，这样的不平度不会妨碍实验的进行。

在这座大厅里将模拟航天器的对接过程。只须轻轻推动被放置在气垫拖车上的航天器的“复制品”，它就几乎像在失重时那样沿着平坦地面滑行。滑行进行得如此轻快，以致在实验时必须关闭空调器，否则来自空调器的微弱气流就会推动几吨重的航天器。

环氧树脂地面稠化成固态要经过 3 天的时间，但是要完全固化则需经过 3 个月。只有在此之后，科学家们才能开始进行实验。最后，树脂的彻底聚合预计要到 2000 年。在这以后，使用该地面时必须加倍小心，因为地面会变脆，连从手中掉下的扳手也会打碎地面。目前，扳手掉在地面上还只是轻微地弹起。

“失踪”物质可能并未失踪

根据美国一位天文物理学家说，宇宙中根本不存在“失踪物质”。大多数天文学家都认为，宇宙中 90%，甚至更多的物质不是以明亮的星球或星系的形式存在的，而是以其种暗的形式隐匿起来了。

华盛顿大学的克雷格·霍根一直在研究大爆炸模型的“非标准”模式。他说这些非标准模式比标准模型能产生更多的正常物质，消除了对暗物质的需要。

几乎所有的天文学家都一致认为，宇宙是以“热”的大爆炸（一种超密浓度的物质能量）开始的，并从那时起一直在膨胀。这个标准模型假设，这一大爆炸是非常均匀而有规律的。

这一标准模型的预测之一是，以重子物质形式（后来构成星球和星系的质子和中子）出现于大爆炸的物质质量不会超过引力阻止这一膨胀并引起宇宙再次坍塌所需的物质质量的 10%

但其他流行的理论（“膨胀的”模型试图解释大爆炸实际上是如何开始的）则设想，宇宙应该具有确实足够的质量来达到这一目的。于是，所寻找的失去的质量，被认为是某种非重子的物质。

事实上，那些研究在星系团中星系运动的天文学家们都肯定，这种关键物质至少有 20% 在外周，并对其周围产生相当的引力影响。

但是，霍根说，他的非标准大爆炸模型（在宇宙的极早期阶段包含着多相性）能够产生刚够构成 20% 这种关键物质的重子，他们似乎就在周围。霍根推断这一膨胀可能是错误的。

当然，组成宇宙的其他 80% 的物质可能仍在失去，还要继续探测。

来自宇宙的有机物

一般认为地球大约是在 46 亿年前由宇宙中许多小天体碰撞结合形成的。未能形成行星的小天体变成现在的彗星和小行星。这些彗星和部分小行星中存在着很多的有机物。

美国芝加哥大学的爱德华特·安德斯博士在研究了这些小天体供给地球有机物的理论后，发表了新的学说。博士的研究对象是彗星、小行星和彗星散落的宇宙尘埃。他认为这些尘埃的大小是决定其有机物质不被分解而到达地球的必要条件。如果尘埃太小，有机物便会因受紫外线照射时间长而在到达地球表面之前就被分解。相反，尘埃太大，有机物质同样会因碰撞时引起的高温而分解。于是，博士得出这样的结论：适当大小的尘埃最适于供给地球有机物质。博士还认为，地球形成时，有足够量的尘埃降落到地球表面。

宇宙最终的命运

宇宙最终的命运将会如何呢？是依目前速率持续膨胀下去，直到最后变成一个几乎缥缈无物而又冰冷幽暗的世界；还是物极必反，开始收缩，宇宙万物最终会坍塌成一个不可思议的超密实体？

答案在于宇宙是否可以放缓目前宇宙膨胀速率，甚至逆转膨胀的重力的质量。可惜，天文学家无法直接衡量宇宙的总质量，尤其是目前的证据显示，宇宙的大部分质量可能寓于暗不发光的“暗物质”之内。但天文学家迄今仍然未知暗物质究竟是什么天体。不过，美国天文学家赖登并不因此而气馁，

她打算对宇宙膨胀速率进行一项为期 10 年的测量。测量所得的结果，将会显示宇宙是继续膨胀下去，还是已有放缓的迹象。届时，天文学家将可揣测宇宙的最终命运。

但宇宙浩大，究竟如何能准确测量宇宙膨胀速率呢？美国普林斯顿大学的宇宙学家及劳伦斯利弗莫尔实验室的天文学家提出了一项相当有用的建议。他们认为，原则上天文学家可以从对天体形状的观察测出宇宙膨胀的放缓速度。

目前，宇宙仍在膨胀中，故举目所见的星系，除部分受大的天体吸引外，无一不从我们所在的银河系向外飞奔，而飞得越远的，其飞离速度也越大。由于向外飞奔的星系的星光被飞速延长了，所呈现的光谱倾向于红光一端位移。天文学家可以从星系红移量测得星系的移速。倘如许多宇宙学家所相信的那样，大爆炸后的年青宇宙其膨胀速率远比目前高，则遥远天体前端与后端所测得的红移值肯定有一差距，而此差距会比类地天体的前后端红值差大。其实当我们观测远在宇宙边缘的天体时，实在是窥测亿万年前的事物。换言之，飞离银河系愈远的天体，其形状的扭曲比较近的天体严重。不过，如欲观测此种形状扭曲现象，必须以恒天体为对象，这类天体必须较个别星系大，而星系并非最佳的观测对象，因为它是由无数恒星藉重力凝聚而成，所以其形状不易受到宇宙的膨胀力而扭曲。

80 年代后期，天文学家发现宇宙中有不少非常庞大的空泡，这些空泡内空空如也，其外则像薄薄的皂膜一样，由一层星系所包裹。这类宇宙空泡一般大小在数千万光年。这样庞大的空泡，其首尾红移值之差足以反映宇宙膨胀的情况。

为此，国际天文学界将于未来几年展开一项名为“Sloan”数字天空观测计划。在此计划中，天文学家打算测绘 1 个 30 亿光年大小的空泡。观测对象是泡膜上的百万座星系！整个计划约需 10 年。10 年后倘若观察有结果，天文学家将可宣布宇宙的最终命运。

第二章 生物科学与保健知识

揭开疯牛病感染之谜

1996年3月爆发的欧盟疯牛病危机，沸沸扬扬闹腾了3个月。据统计，欧盟15国的牛肉产量下降了11%左右，牛肉价格平均下跌15%。

疯牛病又名“牛类海绵状脑炎症”，是一种发现于1986年的牛类大脑疾病。英国伦敦帝国学院研究者科林奇及其同事指出，此病的病原体是从羊跨种跳跃传染给牛的。疯羊及疯牛的症状与另一种称为古斯菲特杰高病的人类大脑疾病极相似。所以，跨种传染给人并非不可能。

有关病原体是近五十年间最不可思议的生化物。这种生化物本身只由蛋白质造成，不含任何载有遗传信息的核酸（DNA或RNA），但却能繁殖蔓延。在生化中，这种生化物从未见过，因为即使是病毒，其内亦有一小部分载有病毒遗传信息的核酸，唯有疯牛类的病原体不是病毒，而是一种由纯蛋白构成的传染性病原体。这种病原体不会繁殖，但却会转化。因此，研究者称这种奇怪的病原体为蛋白传染颗粒，或简称为蛋白感染质。

自疯牛症的病原体蛋白感染质在90年代初被发现后，欧美科学家正致力探究这种病原体的感染机制。他们发现原来蛋白质感染质有良性与恶性之分，前者对动物及人体无害，后者则会致病。但当良性蛋白感染质与恶性同类蛋白接触后，后者能利用物理接触的力，改变前者的分子形状，使之变成恶性。疯牛症病原体就是一种能导致大脑功能失常的蛋白感染质。但最近的动物实验研究者初步发现，牛类病原体并不会传染给人。

克隆技术

1997年2月22日英国首次向世人公布了爱丁堡罗斯林研究所威尔姆特等人关于用无性繁殖技术即克隆技术创造出一个多斯特成年绵羊的货真价实的复制品——克隆羊“多莉”。引起世界轰动，不仅在科学界引起强烈反响，而且也引起了各国政界要人的重视。

克隆技术到底是怎么回事？小多莉又是如何诞生的呢？

众所周知，在正常情况下，哺乳动物是以受精卵胎生方式繁衍后代的。其中，卵子和精子结合成受精卵是哺乳动物繁衍后代的第一个重要环节。然而，克隆羊多莉却是没有经过精子、卵子结合这个关键环节而得以诞生的。

更确切地说，克隆羊“多莉”没有父亲，却有了位母亲。它的诞生过程是这样的：科学家们首先从产于芬兰的成年多塞特母羊的乳腺中取出一个本身并没有繁殖功能的普通细胞，将该细胞的细胞核分离出来备用。然后，他们从一头苏格兰黑面母绵羊的卵巢内取出一个未受精的卵细胞，将这个卵细胞的细胞核取了来，并换上第一头母绵羊乳腺细胞中分离出来的细胞核，再将这个已被“调包”的卵细胞在电火花的作用下激活，使其开始像正常受精卵那样进行细胞分裂。这个卵细胞经过分裂形成胚胎后，再将它移植到另一头苏格兰黑面母绵羊的子宫里，使它进行正常的胚胎发育。这第三头绵羊经过正常的妊娠后产下了“多莉”。

小“多莉”继承了其亲生母亲的遗传特征，也可以说，“多莉”是第一头母羊百分之百的“复制品”。克隆绵羊“多莉”的诞生，开辟了哺乳动物

无性繁殖的新时代，也开辟出一个生物学的新时代。

基因移植

生物工艺学家们是从事把基因移入细胞这一行的。基因一旦进入细胞，就命令细胞如何制造蛋白质——每一个基因都含有用遗传密码书写的蛋白质配方。那么，获取这些蛋白质，并把它们制成医药再注入患者体内，就能影响患者自身体细胞和基因的行为。有一个时期，人们曾询问这个明摆着的问题：为什么不把基因直接植入患者体内？过去的几年，研究人员已经开始了这项工作。这方面的新技术正在不断涌现。人类遗传工程的曙光已经破晓。

两年前，美国成为第一个把新基因植入人体的国家。马里兰国家卫生研究院的弗伦奇·安德森和迈克尔·布利兹与马里兰遗传治疗公司合作，于1990年9月治疗了一名“严重”联合免疫缺乏病的4岁女孩。这种患者缺乏一种命令细胞如何制造名叫腺苷脱氨酶（ADA）这种蛋白质的基因。ADA缺乏会伤害免疫系统，并使其彻底失效。安德森博士说，把ADA基因的拷贝植入这个病女孩的白细胞之后，她的病情好转了。

那是重大突破的第一个波澜，预示了一系列的突破，激起了人们的热情和希望。有16例基因疗法的临床试验已在美国获准。

造成这一飞跃有多种原因。研究人员们已经掌握了如何在不同的种系间移动基因。携带植入基因的鼠在实验室正变得平常起来，在试管内把新基因拼接到细胞里，已不再是令人兴奋的事情，而是日常之举了。人们能够做许多年前不能做的事情。遗传学家们已经描述了大约4000种因缺少某种基因的有效复制而困扰人们的疾病。

甲酶技术保护植物

植物天生会合成一种壳质酶，它似乎能防止植物染上好些潜在破坏力很强大的由真菌引起的疾病。强化植物自身的这种抗病力，从而减少对杀虫剂的依赖。研究人员近些年来用基因工程技术，来制造那些可以合成更大量壳质酶的植物。

最近，纽约的DNA植物技术公司获得了第三项有关壳质的专利，这样几乎所有各种利用基因工程技术生长更多壳质酶的作物都受到了专利保护。最近获得的专利包括几种谷物和热带水果。第二项专利涵盖了大多数水果和蔬菜。第一项的专利涉及范围最窄，只包括能生产壳质酶的某些基因。

尽管有些研究人员认为，壳质酶只有同其他酶结合起来才能有效地抵御真菌病，但DNA植物技术公司总裁塞雷贝茨说，该公司相信“只对壳质酶进行基因修改的植物就足以有效地对抗某些破坏力大的真菌”。

该公司说，它已开始实地对西红柿进行基因修改以产生更多的壳质酶，而且已开始研究可用在胡椒，豌豆和热带作物上的技术。

植物也会神经衰弱

也许你不会相信，植物会有痛觉，会有脉管血塞而患上心脏病，也会患神经衰弱症。但是，它们如果接受电疗后，就会恢复健康的生长情况。

一盆经过电疗后的番茄，产量增加 3 倍。电疗可以使桃子不长绒毛，洋葱没有辛辣气味，黄瓜会变得无籽，香蕉变得更甜。

这是继音乐催促生长后一门新的方法，它可以使农产品增长。

科学家本来是使用一种灵敏电流计测量人的皮肤，由此可知道人的情绪变化状况。情绪的变化，会使电流计的读数也随之发生变化。

科学家使用这种电流计去测量植物。发现，当用针去刺一支香蕉时，电流计便出现人类皮肤被刺时相同的读数，这样，是不是就可以理解为植物也是有痛感的呢？

科学家因此做了一连串各种各样的试验，并且进一步尝试使用电流去改善植物病症的现象。

植物是不会说话的，人类只能利用静电的变化去与它们沟通，使人类对植物有更多的了解。

植物学家因此相信，如果人类在这方面继续探讨下去，必定会掌握更多促进植物健康生长的知识，甚至演绎出植物的“语言”。

流感病因新解

英国威尔大学两名天文学家对流感原因提出了新的解释。他们推测，流行感冒的病源在于太空，是由太阳黑子引起的。

科学家们认为，感冒病毒和其它基本的有机化合物一样，是由彗星从宇宙深处带到太阳系的。当病毒落到地球的引力场后，就“改变了户籍”，滞留在地球的大气层上层，直到强劲的“太阳风”在太阳活动高峰期将它们赶到地球表面。

科学家们又列举了一个事例以证实这一假说。他们指出，每次大的流感爆发恰好都在每隔 11 年出现的太阳活动高峰期。这一高峰期是由太阳黑子的出现而引起的。科学家们进行的进一步研究证明，这种相互关系可一直追溯到 1761 年。

去年爆发的最近一次流感也与太阳黑子的出现同时发生。

德国发现与记忆有关的鱼脑蛋白质

据英国《金融时报》报道，德国歌德大学的一个科研小组对鱼进行了研究。他们在鱼池中安放了能释放微弱电流的装置，当鱼接近时，就会受到电击。该装置周围安放了一个发光装置，这样可使鱼从发光装置发出的光记忆起电击。科学家利用这一实验，训练鱼对电击的记忆力。

科学家发现，当鱼对电击有记忆力时，鱼脑便会产生一种称为 ependymin 的蛋白质。为了进一步验证这种蛋白质与记忆有关，研究人员将一些能阻止这种蛋白质活动的药物射进对电击有记忆力的鱼体内，结果这些鱼完全丧失了对电击的记忆力。科学家由此认为，这种蛋白质与记忆有着密切的关系。

小蜥蜴的轻功：“水上飘”

中美洲有一种蜥蜴名叫“耶稣”，由于它能在水面上行走，所以又称为“水上飘”。这种蜥蜴的“水上飘”本领已广为人知，但未有人深入研究为

什么它会有如此本领。

最近，据美国哈佛大学的一名生物学研究生格拉欣的探讨，终于了解到“水上飘”的秘密。原来当这种蜥蜴站立在水面跑步时，其脚趾间的趾蹼会突然扩大，此举使脚踏水面时可产生额外的反弹力，足以支撑起其身体的重量。当前脚踏进水面之际，令水面产生大泡，这些水泡又可以增加一份支撑其身体的上托力。这短短的片刻，足以使另一只脚作同样的动作。通过重复这样的动作，蜥蜴就可步行过江。

研究表明，水泡的作用非常重要。正是由于水泡的作用，使得晰蜴的脚可不浸入水面以下。当然，要能够在水面上行走，动作还要非常敏捷。

蛤壳上的“日历”

蛤是一种在海洋中生活的贝类动物。地质学家在班尼拉经过对蛤壳的详细研究后发现，蛤在它的壳的生长层中，记录了时间，并可以像日历一样读出来。

有一种理论说，在珊瑚上的生长线纹，准确地显示了日和月的时期。班尼拉是在研究了这种理论之后得到的启示，而且认为可应用同样的原理研究蛤。最初，他用活的蛤作观察和实验，然后，他又从博物馆借来了蛤化石作详细的观察研究。他发现，他实际上能从蛤壳化石上的线纹，准确地测出过去年代一年中的日期和日数。

班尼拉在蛤化石的观察中发现，3亿年前，一年有390天，每天为22小时。一本名为《科学》的杂志报道，4亿年前，一年有410天，每天为21小时。这和班尼拉由蛤壳化石线纹研究所得的结果相近似。

阅读蛤壳上的“日历”，要数它的极微细的生长层线纹，通常只有几微米粗（1微米等于1/1000000米），因此，要放在显微镜下观察计数线纹。

班尼拉还发现，潮汐也影响蛤壳上生长层的厚度，所以他也可根据其厚度估计一个太阴月的长度。他的研究表明，与天体物理学家研究的结论相符，即一个月的日数不断在减少，而一年中月的数目在增加。

人体七年—兴衰

人的一生与数字有不解之缘。俄罗斯生理医学研究员沙波什利克最新的研究成果指出，人的一生中不断发生的生理及心理变化，都不可避免地受制于人体生物节律。大多数人7年为一个周期，少数人为8年。在每一周期内，人的健康、精力和才智都要经历从旺盛到衰减的过程。可分为“健康稳定年龄”和“健康衰减年龄”两个阶段，对以7年为节律周期的人来讲，其健康衰减年龄分别为1、7、14、21、28、35、42……即7的倍数；以8年为节律周期的人为1、8、16、24、32、40……即8的倍数。

其研究资料还显示，处于“健康衰减年龄”段人的心理和生理负担急剧加重，突出表现在神经系统方面。人在这期间常表现为容易激动、心胸狭窄、忧虑多疑，甚至会导致严重后果。特别是35~50岁常感情用事的人，表现得尤其明显。

一般而言，“健康衰减年龄”的状态平均持续一年，并随年龄的增长而延长。这种过渡也是因人而异的，主要受身体状态、神经状况和其他个人因

素所制约。沙波什利克提醒人们在关键节律周期的过渡阶段，尤其要注意自己生理和心理的平衡。

留意人体报警信号

多数疾病并非一夜之间就会出现。它们经常过数年时间，通过一些典型报警信号预示着自己的存在。

皮肤干燥 干燥的皮肤缺乏防止霉菌、细菌和环境毒素侵袭的能力。其主要原因是：荷尔蒙失去平衡。

头痛 经常头疼是一个严重的警告信号。最常见的原因：身体和精神过度紧张和身体痉挛。头疼也可能预示眼睛屈光不正。如果突然出现头疼，这可能是三叉神经受到损伤。

掉头发 一个人每天掉 30—60 根头发是正常现象。如果每天掉 100 多根，那么，就必须请医生对头发进行分析。

口臭 如果某人呼吸时发出丙酮气味，那么，他就有患糖尿病的嫌疑；如果某人有“粘土味”口臭，那么，他也许患有肝硬化或肝炎等病；如果某人的口臭像尿味，那么，他也许得了肾病；如果某人在呼吸时呼出腐烂气味，那么，这个人大多是牙齿发炎或牙龈发炎。

耳鸣 耳朵里有嗡嗡声或叮咚声，这经常是可能患了中耳炎的最初迹象；如果耳内有叩击声，这预示患有高血压病。此外，糖尿病、食物过敏反应和循环障碍也会引起耳鸣。

眩晕 如果耳朵突然失聪或四肢内有蚁走之感，那么，这多数是得了中风病的先兆；如果突然严重头晕，并伴有头疼、恶心、呕吐或者意识障碍，那么，这个人也许患了脑溢血病。眼睛不适也会经常引起头晕：眼睛不合适，或者患了白内障。

肝痣 平均每 40 个人中就有一人有肝痣。如果某人突然有新的肝痣出现，或者肝痣增多或扩大，肝痣疼痛、肝痣的边缘不清晰、结痂或开始流血，那么，这个人就有患皮肤癌的嫌疑。

腓肠肌（俗称小腿肚）痉挛 直接原因是：肌肉的血液供应量减少。身体内水分与盐分含量不均，经常也会导致人们患此疾病。此外，是患者体内缺乏镁的缘故。

体重减轻 减轻 2~3 公斤是正常现象，但原因不明的体重减轻就预示着可能患了疾病。如果某人不仅体重减轻，而且伴随有咳嗽，那么，这个人可能患了肺炎或肺病；如果某人体重突然急剧下降，那么，这个人就可能得了癌症。

短期记忆机理的研究

即使是瞬间看到的物体，在一定时期内也会被大脑自动地记忆着，它与外来的刺激被动地相互作用。而另一方面是有意识地保存记忆，并使用这种记忆。也就是说，就短时记忆而言，可能存在着自动记忆与有意识的记忆两种记忆机理。

美国国立精神卫生研究所的米勒博士等人利用猴子进行了这两种记忆机理的研究。在实验中训练猴子记住一个图案，让它在看到相同图案时作出反

应，反复让它面对其他图案但不作出反应。实验结果证明，在与视觉记忆有关的下侧头皮质的神经细胞中存在着一看见记忆中的图案就产生兴奋的物质，以及一看见被反复观看的图案而被抑制的抑制物。这种现象表明在由视觉引起的短期记忆中存在着有意识的和自动的两种记忆机理。

由于人们已证实在视觉以外也存在着同样的反应，因此该博士认为这两种记忆机理可能适用于整个短期记忆。

流泪促进伤口愈合

遇到伤心的事或受到委曲时，大哭一场，可以消除情绪和心理上的压力，对身心健康有好处，这是许多人都已知道的事实。但是，流眼泪还有促进身体外伤口愈合，则是不久前发现的，这一点是很少有人知道的。

这是俄罗斯医学家发现的。他们用老鼠作实验，证明了流泪可促进伤口的较快愈合。他们将老鼠随便分为两组，每只老鼠都用刀在其皮肤的相同部位割同等程度的伤口；一组老鼠每天用一些刺激流泪的药水涂在眼皮上，使其流许多眼泪；另一组老鼠则任其正常生活，不受干扰。实验结果表明，每天流泪的那一组老鼠，皮肤伤口愈合的日期要比不流泪的那一组快 12 天。

在另一次类似的实验中，科学家待实验进行到一半，即流泪组老鼠皮肤伤口开始愈合时，将它们的泪腺割去，它们开始愈合的伤口竟再次破裂。

这些科学家认为，泪腺在分泌泪液的同时，可能也分析出一些特殊的物质，随血液流通全身各部，不但能减轻情绪和心理上的压力，还能促进伤口愈合。

你有外伤吗？不妨每天切开洋葱，放到眼前，刺激眼睛流点泪水。

消灭近视——未来的希望

最近美国食品与药物管理局批准了一项“眼睛角膜环”人体试验计划，该试验将在盲人身上进行。如果获得成功，就可在正常人身上实施这一计划。这种角膜环由美国加州一家光学公司的验光师尤金雷诺发明。

制造角膜环的材料是一种塑胶，其性能与人工水晶体相同。在电脑的协助下，眼科医生在角膜外围处割开一个直径 3 毫米的小洞，然后将环塞进洞里。其作用就好像束腰一样，将太扁的角膜撑起来，以矫正远视，或将太凸的角膜拉平，以矫正近视。目前，这项手术已在两名巴西盲人身上获得了成功。

另一种正在全美 20 个医疗中心进行的实验性疗法——光折射角膜切开术也已处于最后评估阶段。光折射角膜切开术，简称 PRK，是使用一种较“冷”的激光（被称为受激准分子激光）在角膜上切割。它与一般使用的激光刀不同，激光刀是使用发出的热量来切割组织，而这一冷激光仪只是破坏角膜上层细胞分子间的化学键，对角膜的伤害比普通近视眼开刀少得多。

受激准分子激光使用的激光波长较短，可准确打断分子间的分子键，而不会破坏周围组织，更不会留下疤痕。医学界认为，这种方法几乎可取代目前的近视眼开刀。不过，该方法的费用昂贵，因为一台受激准分子激光仪需要 1000 万美元以上。

亮光能加深睡眠

南澳大利亚的一位医生研究各种模式的睡眠后提出一种可能治愈失眠的独特方法。

弗林德斯大学心理学高级讲师拉克博士称，他的研究表明，醒得很早的人在上床之前用亮光照射就能睡得长些。

拉克向《弗林德斯》杂志透露，他业已证实，连续两个晚上坐在亮光前4个小时，就可使醒来的时间推持1.5小时。

他说，采用亮光的方法来改善睡眠时间就像服用安眠药一样，而且是无其他副作用的。

他研究的对象在看电视的同时，受到置于电视机下的一个特别盒来的光照射。他确认，这种光改变了控制睡眠与醒来模式的生物钟。

他说：“使用灯光的办法大有希望，我们已查明了失眠症的根本原因，找到取代依靠服用安眠药片缓解失眠症状的办法了。”

其疗效至少可维持一周，但有迹象表明可能维持更长的时间。

拉克说，早醒失眠病人往往希望醒着呆在正常的睡眠时间里，尽管他们在晚上已十分困倦。可是如果他们上床睡觉的时间推迟1个小时的话，他却依然会在3或4小时内醒来，而且再难以入睡。

他的研究显示，有10%的人患早醒失眠症。其中有许多人就是他所说的“24小时/日生物节律失调”的受害者。他们的生物钟比正常的要早3~4小时。

晚上采用亮光照射就可推迟他们的生物节律，使他们同正常时间同步，并使他们更长地睡到早晨。

石英灯有害健康

石英灯是采用石英灯泡来照明的，正式名称应该叫“卤钨灯”。石英灯的灯泡里充有卤气，它的作用是使灯泡的发光部分——钨丝能使灯泡能够抵受高温并有更长的寿命。

石英灯泡发光时，钨丝的温度高达2800。由于温度高，这种灯泡发出的光比普通灯泡的光白，照明度高。但研究人员测试结果表明，石英灯紫外线的照射量高，很容易使人引起角膜炎，严重的还可导致皮肤癌。

石英灯泡发出的高温使产生的光谱变成电磁波，其中大部分是紫外线，因此，如使用不当，就相当于人在烈日之下曝晒，皮肤和眼睛都会受到损害。

研究人员通过测试发现，距离灯泡越远，人体受紫外线照射的影响就越小。如把灯放在床头使用，眼睛距灯泡15厘米，那么人体所吸收的紫外线就会高出4倍。

因此，使用石英灯时，至少距灯泡30厘米远，同时避免用眼直接望向灯源。最安全的做法是加上滤光镜，将紫外线滤去。

第三章 地球海洋地质

9 亿年前地球每天只有 18 小时

据 1996 年 10 月号 Physic Today 报道，由索内特报道的他所在的国际合作组，分析了在美国犹他、印第安纳、阿拉巴马等州和澳大利亚等国采集的标本后，发现在元古时代，地球每自转一周，即每“天”只相当于现在的 18 小时，而那时的一“年”则有 481“天”。他们研究的标本中有类似树木年轮的“月轮”，那是由于每月中潮水高位与低位对沉积作用的影响造成的。科学家早就猜测潮汐作用会使地球自转逐渐变慢。直到最近才测算出 3 亿年前每“天”的长短。根据该联合组的研究结果，还可推算出在这 9 亿年中月亮平均每年远离地球 3.8 厘米，这与用激光测量的月地距离变化量是一致的。

球核心何时冷却

哥伦比亚大学史比治文教授的答案是：地球核心的温度并非维持不变，只不过它的冷却速度非常缓慢，4 亿年来，大概只减少了 100~200 度，所以人们不易察觉。

地球温度的变化，可以说是吸热与散热速度不平衡的结果。不过，要精确计算出这两种速度的差距，却并非易事。

科学家知道，地球的热能来源有三个：1. 宇宙形成初期，一些短寿命的放射性同位素衰变时会散发不少热能；2. 这种放射性热力将地球大部分的铁质溶解，使铁质的密度比周围的物质高，因而集中在地球核心，同时散发出重力能；3. 铀、钍和钾这三种物质衰变时，也发出不少放射性热能。

相对来说，地球散失热力的途径却只有一个。海底山脉形成时，由于海床移位，地球表面发生崩裂，约 100 公里深的地方的热力从裂开处散发，流入海洋。

从理论上讲，热由热的地方传到冷的地方，地球核心自然会减温。不过，要地球核心完全冷却下来，还需要很长时间。专家认为，像地球这么大的球体，单靠表面来散失全部热量，估计需要比地球寿命长 100 倍的时间。

地球如何在冰期解冻

科学家相信，地球曾经历过冰期。而地球之所以解冻，冰期没有永远延续下去是因为地球用“保温”来自卫。

有关星体的研究显示，亿万年前，太阳的光亮程度要比现在低 25~30%。倘若那时地球开始冷却的话，空气中的二氧化碳理应在高空凝结成“冰云”。这些冰云会将阳光辐射，反射回太空，加快地球转冷的步伐。二氧化碳形成的“冰云”会减少大气层中的二氧化碳。而二氧化碳有保温作用。一般来说，大气层能将地球反射到太空的热力俘获住，阻止地球转冷。不过，冰云带来的最可怕后果，可能是使地球冷却情况一发而不可收拾，致使地球表面全被冰块覆盖。

但为什么地球能在此时期保持温暖？科学家估计可能是由于地球本身温

度已十分高，也有可能是温室气体（二氧化碳）和云阻止了地球变冷。

上述提及的气象研究结论，与以往谈及早期冰期形成的说法有很大分歧，因为其他说法没有把二氧化碳形成的“冰云”带来的影响，列入考虑范围。

地球自转有变缓的迹象

世界上无恒久不变的事物，即使连一天的长短也并非千篇一律。

近年来，科学家用多种天文观测法测得地球的自转呈放缓的现象。虽然放缓的速度仅为每百年 1.4 毫秒，但在悠悠以百万年计的地球进化史上，这种自转放缓现象足以使月球轨迹膨胀以及每天的时间增长。

上述分析是英美科学家对地球自转运动多年观测的结果。

多年来，他们先后利用遥远天体对于地球的位置偏差程度及反射自“阿波罗”号宇航员留在月球上的石英镜与人造卫星的激光光波，准确测得地球在一年内的平均自转速度。

长期以来，科学家已知由日月及近地星体所造成的海潮力与大气气流相对于地面运动所产生的阻力或推力，都能对地球自转速度造成重大的影响。

例如近年来的研究显示，地球自转速度所呈现的变化与大气大规模气流厄尔尼诺的分布有关。厄尔尼诺是南太平洋海域上空一股周期性的强风与海流现象。

事实上，近年来越来越多的观测证据显示，大气气流的流速与地球自转有直接的关系。美国科学家迪克认为，地球自转速度上的偏差 90% 是由气流及风力所造成的，倘若大气气流速度增加，则地球自转速度相应放缓。

当然，除风力及气流外，海流、冰溶甚至地心金属熔岩所呈现的旋流，同样能影响地球的自转，使之产生能在十几年间或数月间以至数日间即可察觉的速度变化。

一些短期性的自转速度偏差，能将一天之内的时间延长五微秒。对于我们而言，这样短暂的时间偏差当然不会影响我们的生理时钟，但对于依赖准确时间计算宇航行程的太空工程学家而言，地球自转速度的轻微偏差，往往能“失之毫厘，谬以千里。”

一些地质及地球物理学家对地球自转偏差特别感兴趣。这是因为他们认为，既然地壳熔岩流动所呈现的旋流现象与地球自转速度偏差有关，那么研究地球自转速度的变化，也将有助于科学家对地层熔岩流分布有更深入的认识。

不过，也有的科学家认为，即使大气气流及地壳岩流是造成地球自转速度产生变化的主要因素。可是，由于其间的作用机制至今未明，而天体引力的影响也不可抹煞。如果想利用这种偏差的现象推断地壳熔岩的流布，未免将问题过于简单化了。

“北部亚马逊”是地球变暖的火药库

目前，被称为泰加森林的寒带林正在遭受大规模的砍伐。对地球环境影响极大。特别是有“北部亚马逊之称”的西伯利亚泰加森林乘新生的俄罗斯混乱之机而遭到令人难以想象的滥砍乱伐。

泰加森林覆盖着永久冻土，只有在夏天冻土表面才溶化 1~1.5 米，秋天再冻结。当森林遭到砍伐后，阳光直射地面，使冻土向深层融化，体积缩小，水分溢出地面，逐渐积成湖沼。在采伐地区还出现大范围的侵蚀，仅吉尔吉斯地区流出的泥沙就淹没了 30 多条河流。

现在西伯利亚被称为“地球变暖的火药库”。寒带森林不仅仅是树干，就是地下的树根也与有机物一起成为碳块，其含碳量多达 600~800 亿吨。如此宽阔的森林可大量吸收二氧化碳，发挥抑制地球变暖的作用。

西西伯利亚的永久冻土层厚约 200 米，东部约 700 米。在这些冻土中埋藏着高浓度的甲烷，有时可达到大气中浓度的 1000 倍。甲烷每个分子的温暖效应比二氧化碳高出 63 倍。

平均气温上升 1 度，永久冻土就会往北延伸 100 公里。夏天冻土解冻的深度加深，使在冻土上扎根很浅的针叶树根部裸露、干枯。由此也降低了二氧化碳的吸收量。另外，随着冻土的融化，甲烷的释放量增加，这两种因素相互作用从而加速了地球变暖。

从气象上看，热带雨林是地表水平衡的关键，寒带林则是地球变暖的关键。

气象电脑作模拟预测地球 400 年

美国气象学家汤普森预测，我们居住的星球要是按照目前的情况发展下去，400 年以后将会回到原始时代。他是使用“雷克号”电脑进行预测的，该电脑几乎收集了几百年来地球气象档案中的全部资料。根据这些资料，汤普森对未来 400 年的气候作了以下模拟预测。

公元 2000 年，除北欧和美洲北部外，全球气温上升，雨量减少。

到 2050 年，气温进一步上升，欧洲大部分地区的气温要比目前高摄氏 3~4 度，夏天酷热，冬天温暖。

到 2075 年，南北极的冰冠融化，海平面上升，许多沿海城市岌岌可危。

到 2100 年，气候更加炎热，雨量进一步减少，从而导致全球性水荒。届时，除非人类采用先进技术从海中得到淡化水，否则将有大批人渴死。

到 2150 年，南北极冰块的大量融化将使海平面上升 1.8 米，使海滩面积大减，许多沿海城市和农田将被淹没。

到 2200 年，地球平均气温将比目前升高 10 摄氏度。

到 2400 年，南北极大冰层消失，海平面上升 7.6 米，地球上大片土地被淹没，只剩下少数高山地区，人口减少十分之九之多，于是地球又回到原始时代。

海洋蕴藏丰富的药源

浩瀚的海洋蕴藏丰富的药源，人类研究和利用海洋天然药物的历史颇为悠久。时至今日，随着科技和生产的发展，人们研究和利用海洋药物的范围逐渐扩大。目前已能从海洋生物中提取多种宝贵的药物。

治癌抗癌药物：从河豚的肝中能提取医治胃癌、食道癌、鼻咽癌和结肠癌的药物。从乌贼、牡蛎中也能提取抗癌物质。从玳瑁身上能提取治疗肺癌的药物。海参肛门释放的毒素中能分离出一种抗癌物质。从“球鱼”肝脏里

可以提取镇痛的新药，这种药能大大减轻晚期癌症的疼痛。

医治心脏病的药物：从珊瑚里能提取治疗心脏病的药物。从七星鳃体内能提取医治心律失常的药物，这种药物对治疗心脏衰弱有较好效果。从海带中能提取医治高血压的药物。

治疗白血病、肠道溃疡的药物：在夏威夷群岛海洋中生长着一种珊瑚，它含有一种宝贵的巨毒物质，对治疗白血病有较好的效果。从其他一些热带珊瑚中还可以提取一种可以治疗溃疡症的药物。

制造麻醉剂：从在海洋中生长的一些有毒的藻类中能提取一种麻醉剂，这种麻醉剂的效果极佳，它比通常所用的麻醉药品要好得多。从珊瑚里也能提取效果很好的麻醉剂。

大洋底“黑色物喷口”比料想的多几倍

热液喷口（在大西洋海底喷出 350 的有毒金属混合物的洋底喷口）可能比海洋学家以前料想的多 10 倍多。

最近一次在中大西洋脊的一条 240 公里长的地带考查中发现了 7 个新的有这种“黑色物喷口”的地区。迪肯海洋科学实验室的杰曼领导了这次考察，他说仅三周内发现的新地区就已经是已知的 2 倍了。这些新发现的地区分布在北纬 36~38 度之间，沿山脊大约每隔 30 公里就有一处。这个地区的洋底在水面下 3000 米深处。

杰曼在牛津召开的英国中大西洋脊项目年底会议上说，他新发现的吐黑色物的叫做“虹”的一个地区是大西洋这类地区中最大的，也是世界上最大的这种地区之一。他十分肯定地预言可能存在 10 倍之多的这种地区。他说：“根据我们对该洋脊背其它地区地理条件的了解，没有迹象表明它们与这个新地区有什么不同。”

杰曼解释说，以往的考察漏掉了这些喷口是因为他们在洋底只是每隔 24 公里取样。他是利用一种叫做“BRIDGET”的新工具沿着洋底拖了 240 公里才发现了更多的喷口。DRIDGET 的化学传感器不断地测量海水，以测出从喷口喷出的特有的硫化物和金属。

测量从喷口喷出的有毒金属的速率是估量通过比因人类活动进入海洋的金属垃圾量大得多的影响的方法。新的发现意味着应重新修正提高这个速率的估计。

这些新喷口的发现与当前对地球变冷速度的观察也相符。根据海洋学教授埃德蒙的说法，热液喷口被认为是地球核心失去热量的主要通道。由于科学家已经知道地球核心正在失去热量，埃德蒙估计大洋中可能有 5000 个热液喷口。

这个发现也有助于解决喷口地区之间动物是如何分布的这一费解问题。在 3000 米深的海底，动物较为稀疏，而喷口地区则是一些不寻常的生物物种，如盲虾、棘皮动物及能消化金属的细菌的沃土。人们原来只知道的一些喷口区是相隔几百公里，而在那里生活的动物却相同，这曾使科学家们为这些动物是怎样从一个地区移居到另一地区感到奇怪。如果这些地区只是相隔 30~50 公里，则这些动物就只不过是这些地区间漂移而已。

南极冰山神秘剧变

1995年初，卫星照片显示有一块正缓慢漂离南极大陆的冰山。有卢森堡的国土面积那么大，厚度约为180米，宽37公里，长77公里。这一现象使研究南极冰山20多年的英国专家汤姆逊非常震惊。

3月间，汤姆逊和同事登上飞机仔细观察后，发现那块冰山不见了，而且其它好几块都发生剧烈改变。如沿着南极大陆，也就是那块冰山原本依靠的拉森冰层，部分已裂成碎块。而一块连接大陆和沿罗斯岛的像巨舌状的冰山也告消失无踪。汤姆逊表示：“这是有史以来第一次，人们可以绕着罗斯岛航行。我对所见的景象，哑口无言。”

冰山漂离南极已经有数百万年之久，当雪不断累积，新形成的冰块就会把老的冰块挤压出海。但是拉森冰层破裂，似乎和最近南极洲的天气变化有关。过去50年来，南极大陆平均气温已提高25℃，成为-3℃。它所增加的温度比世界任何地方都高许多，所以不仅冰层正变成雪泥，植物也繁殖迅速。

这种变化很容易让人联想起这和人类释放碳氢化合物等气体使全球气温趋升有关。事实上，早在1987年《自然》杂志就呼吁科学家注意所谓“温室效应”对南极洲的影响，而冰层脱离南极大陆就是其中之一。

如今预言实现了，然而这和地球温度增加确实有关吗？其实迄今仍无定论。因为过去10年来，全球平均温度所上升的半度，部分很可能是某种大自然循环的结果，和人类活动并无关系。而且南极大陆由于季风、海流和冰块复杂的互动关系，温度特别容易波动。简言之，即使世界各地温度都没有发生变化，南极气温也很可能自行提高5倍。

如今不论冰山移动是否是温室效应的先兆，显然都已对往来南方海域的船只造成困扰，因此卫星和飞机都将予以密切的注意。至于冰块将如何发展，没有人能确切了解。1986年所发生的类似案例也不太可能做为参考。当时三级超级冰山漂进南极海里，每一块都比今年的面积还要大。其中两块搁在浅水里至今，而漂到北方的第三块，科学家相信部分将在濒临热带区域时融化。

目前正漂流的特大号冰山可能漂不了那么远，甚至连南极洲都离不开。因为南极的变化永远是让人捉摸不定的。

南极金尘

南极洲最大的火山埃里伯斯火山正向空中喷发金的微晶体。美国地质学家在火山气体中发现了大小介于0.1~20微米之间的晶粒，在附近的雪中发现了60微米大小的晶粒。虽然已知其它火山也喷射金，但是埃里伯斯火山是唯一喷发金属态金的火山，这给地质学家提出了一个难解之谜。

但是，因为埃里伯斯火山每天只释放80克金，所以没有人会因它而富。索科罗的新墨西哥矿业技术学院的菲利普·凯尔说：“把它看作一个地质奇观更合适。”但是许多沉积的金来自火山岩，所以，如果地质学家弄清楚火山如何积累这些金属，他们或许能更好地确定沉积金的位置。

埃里伯斯火山的熔岩放出炽热的气体，热气体托着金和其他在1000℃呈挥发性的物质。与空气接触后，气体冷却到100℃以下，析出许多物质，包括锌和铜等金属。这发生于离开热熔岩一二米的范围内。

凯尔说，气体本身含有的金非常少，以致不能在空气中形成晶体。他认为金也许是当气体冒出时在熔岩的硬壳表层结晶的。在埃里伯斯火山，气体释

放得相当慢，所以晶粒可能在生长几分钟或几小时后才被气体带入空中。

根据凯尔的理论，其它火山，如夏威夷的基拉韦厄火山和意大利的埃特纳火山，在它们表面没有金粒生长所需的时间，因为它们释放气体较猛烈。

欧洲最大的地下湖

在瑞士的圣奥纳尔德村附近，有一个名叫罗内的山谷。山谷中间有一座不高的山岗，就在这山岗的下面，静静地躺着一个欧洲最大的地下湖。

到达这个山岗的斜坡，人们就可以从岩石中找到一个黑黝黝的山洞进口。由进口往下走过八级大石阶，一个水平如镜的地下湖便会展现在眼前。

这个地下湖长约 250 公尺，宽约 22 公尺。在湖中有一些宛如石柱的岩石露出水面，颇为壮观。湖的上面覆盖着一个花岗岩和石灰岩连结成的巨大穹窿。湖水的主要来源是从湖顶或洞壁渗出来的天然雨水和地下泉水。湖水温度终年在 12 ~ 14 之间。

人们很早就知道这个地下湖的存在。1815 年这里发生了地震。山洞被石块堵塞，人们无法进入。因此，湖水慢慢上涨，将整个山洞注满。到 1946 年 1 月，这里又一次发生地震，恰巧把山洞入口又震开了，所以人们又可以到洞内地下湖去游览了。

20 多年前，瑞士的游览者又在与进口相对的洞壁上发现了一个新裂口，裂口那边是一片更大的地下湖。由于不易深入，至今仍不知道这延续的地下湖的全貌，估计比原先的大许多倍。

第四章 新发明、新创造和新技术

用光煮饭的高科技饭煲

在太阳未出来之前，光本身就是能源，但如果用光煮饭，到底需要多少光呢？根据测定，煮饭所耗电力是 1050 瓦。

这个被称为“光饭煲”的高科技电饭煲的热源是卤化发热器，也就是封装卤化的电灯泡。它也是被广泛使用的卤化灯泡的一种。这种光饭煲的开发成功，是如何更有效地利用光源，并将其光转换为热源的技术结晶。

“光饭煲”是在电饭煲的外壁涂覆一层特殊物质，即它能有效地将波长长的光转换成热能。

一般的电饭煲需耗电 1050 瓦，利用这一技术可将耗电量减少到 850 瓦，堪称为高科技节能产品。

新开发的光饭煲加热 1 分钟后，锅中心部位的温度可达 160℃。现在使用的电饭煲边侧的温度约 40℃，而火饭煲是 80℃。这种快速加热也是充分利用能源的不可缺少的条件。

电饭煲所耗能源的 63% 转换成热能，光饭煲可将 78% 的能耗转换为热能。这一效果是在锅外侧涂覆上一种叫做黑镍的物质而得到的，这种物质可选择性地吸收波长长的光，能有效地将光转换成热能。

当电饭煲处于保温状态时，米饭很干燥，有的变成黄色或者出现焦糊味。这是由于长时间处于高温状态的缘故。最佳的保温温度应该是 73℃ 左右。也就是说，为了保持饭的香味，要尽快使温度从 100℃ 降到 73℃。以往的电饭煲要使温度从 100℃ 降到 73℃ 需 115 分钟，而光饭煲只需 75 分钟。所以光饭煲是光和新材料相结合的高科技生态制品。

超轻型电话机

理想蜂窝式电话不仅应该便于携带，而且应该考虑周到。美国摩托罗拉公司新近推出的这种 Micro TACUlor a Lite 电话机是目前在市场上销售的份量最轻的电话机，其重量为 5.9 英两。另外，它还有一个可任选的称为“Vibra 呼叫”的装置，不是振铃，而是使电话机振动，能让你在会议室或剧院接收重要电话而不打扰别人。

该公司通过使更多的元件小型化和消除多余的材料，减少电话机的重量。虽然该电话机通话 1 小时需要充一次电，但你不必在谈话时间上过于精打细算。

超级汽车——这是未来的小汽车吗

试想一下 10 年后你沿道路开车的情景吧！你已决定折价卖出从高中起就在开的老爷车，换进一部对你来说还是头一回的全新小汽车。

Flash，这是一部跑的和德制 BMW 型一样快得令人可敬的车子，它几乎完全没有噪音和污染，并且 1 加仑汽油能跑 300 英里。

超级汽车，安全、洁净而高级。

当今的小汽车，每加仑汽油的能量只有 2% 是被现代汽车用来运载乘客

的；其余的 98% 不是被消耗掉就是用于汽车本身的推动。为什么现代汽车要浪费这样多的能量？这首先是因为现代汽车是用重金属制成的。主要材料是钢。

借助于用空间工业所用的那种高级复合材料来代替钢，可解决当代小汽车的重量问题。最适合于汽车的复合材料是碳纤维复合材料。当把碳纤维嵌入塑料中时，其结果就是一种比钢还硬得多的复合材料，其重量却比钢轻 3~6 倍。

微型蚯蚓机器人

日本东京大学研制出了一种利用蚯蚓蠕行原理的微型机器人。这种机器人可以在小孔径的管道内爬行。

微型蚯蚓机器人全长约 66 毫米，重约 20 克。可在水平放置的小孔径的管道内以 2.2 毫米/秒的速度爬行。它的蠕行动作是通过采用一种包括三个驱动单元的特殊机构实现的。在每一个驱动单元中，都有一个柔性的气动橡胶拖动装置。橡胶拖动装置被夹在两块平板之间。这些平板的圆周上均跨等距装有四条腿。当橡胶内部被压缩空气充胀时，整个机构将沿其轴线方向伸长。与此同时，平板上的四条腿向外伸出，撑住管道的内壁，支撑起机构体。然后，三个驱动单元中的两个依次收缩，整个机器人就像蚯蚓那样向前爬行了。

这种机器人具有刚性连接装置，使它的腿能刚性地撑在管道内壁上。它也能在弯曲的管道内爬行。如果使机器人的连续装置柔性化，并且增加驱动器单元的个数，那么它就可能更加复杂的蛇形管道内爬行。

研究人员认为，蚯蚓机器人可以在特殊的条件下工作，有望成为新一代机器人。

能显示太阳与地球关系的新一代地球仪

阿玛诺公司出售一种能显示地球与太阳关系的新地球仪。这个新地球仪不仅表示地球上的地理情况，而且还设有新的轴线能使用户形象地理解过去只在概念上了解到的太阳与地球的关系。在相当于地球上黄道的太阳平面环上还用等距离的平行线标识着太阳光线的到达方向。这样，用户可以一目了然地看到太阳光线在日出日落时比中午更加分散。表示正午线的正午尺上标有表示太阳高度的刻度，日出日落线上标着太阳光线所照射的阴面与阳面的界线。地球相对于太阳转动的自转轴的位置关系由月尺标示，可逐月修改。为此，用户还可以得知随季节而变的昼夜地区情况以及各地的日出日落时刻。在日本东京，冬天的日出比北海道的札幌早；而夏天，札幌的日出却早于东京。这种概念性的常识也可通过使用新地球仪来加以确认。

帮助盲人看世界的发声地图

盲人虽然看不见，但听觉却很灵敏，利用会说话的地图，盲人就能像正常人一样学习到各地的地理知识。

这种名为 Normad 的发声地图，包括一块 18×15 英寸的荧光屏，而荧光屏与一部声音合成器连接使用时需靠电路辅助。这种荧光屏对触摸非常敏

感，符合盲人的需要。

使用者先把图形或用凸线勾勒的地图放在荧光屏上，让电脑掌握图形的外貌。如想知道地图上某一点代表哪个城市，使用者在这个点上轻轻一摸，凸起的线路便会把这一点的资料，例如城市名称等说出来。如想知道更多的有关该地方的资料，再稍稍用力按一下该点便可。

这种发声地图比盲人点字地图具有许多优点，它能在极小的空间内储存大量资料，比一般地图所能储存的资料还要多。

发声地图的使用者可为不同地区或国家配上各种声音，例如代表英国的是喇叭声，代表法国的是一种提琴声。盲人凭声音便可知道自己的指头指着哪个国家，从而帮助他们加深对某地的印象。

可代替打针吃药的“药胶布”

90年代医学上取得的一个奇迹是发明了可代替药物的药胶布。不用打针吃药，在皮肤上贴一块有药的胶布，通过皮肤渗入体内。这种神奇的胶布可以避免痛苦，防止骨质疏松，甚至可帮助吸烟者戒烟。目前，一些大药厂已开始生产具有这些不同用途的药胶布。

止癌痛的 DURAGESIC 药胶布，它通过皮肤把止痛药直接渗入血液中，药效可维持 72 小时之久。而且它的药力可以调节，患者能按医嘱改变药的剂量。

戒烟的 HABITROL 胶布，这种胶布能帮助戒烟者缓和尼古丁的痛苦。

ESTRADERM 药胶布可帮助控制骨质疏松症，主要供 40 岁以上的妇女使用。

医生指出，这样用药不经肠胃，减少了药物所引起的副作用。

比空气还轻的固体材料

西印度轻木属木棉科乔木，材质坚硬而且特轻。除了以制造现代飞机的材料著称外，很少有人知道它在其他工业方面也被广泛采用，例如用作装运固体二氧化碳容器的绝缘体，或火车车箱的隔音材料等。正因为它的这些特性极有价值，因此这种材料变得越来越罕见和贵重。

加州劳伦斯利弗莫尔国家研究实验室的研究人员，配制出一种天然材料。这种称作“安全石花菜乳胶”的新材料，在不少工业应用上可以取代珍贵的印度轻木。它主要是由一种叫做石花菜草榨成，是一种比空气还要轻的固体材料。若不是空气填塞它的细孔，这种材料轻得可以飘浮在空中。

“安全石花菜乳胶”是可以分解和还原的，而且安全可食用。若用最轻量配制，质轻脆弱；若用较高密度配制，会变得像印度轻木一样坚硬。因此，它可替代轻木作泡沫包装材料、冰箱的绝缘体和定时药胶囊。

英国发明防火塑料

据《国际防卫评论》报道，一名英国发明家制成一种塑料，其强度足以“顶住”核爆炸的热力。这项发明震惊了军方和科技界人员。

曾任发型师，未受过大学教育，现在成为商人的毛里斯，研究塑料 20

年，终于发现这种核物理学家梦寐以求的秘密。

英美军事研究机构，经多次严格测试后，发现这种物质可以抵挡得住模拟核爆闪光所产生的高达 1000 以上的热力。

《国际防卫评论》称：“这种注册名为‘星光’的轻量复合物质，市场很好，防卫品公司热衷于它，准备将其用在他们公司生产的防卫品上。”

专家们相信，“星光”可用于民用和军用飞机的防光材料上，用作船上的缆绳，涂抹在先进垂直升飞机和太空飞机的发射场的表面，并且可用作太空穿梭机的外层壁热涂料。

“星光”由 21 种聚合物、共聚物、烧制陶瓷的硅酸盐材料以及塑料添加剂合制而成。

它基本上不被激光辐射所穿越，而传统的聚合物材料能被激光打成小洞。

纸的趣谈

目前用于印刷的纸张，50 年后就会碎成粉末。如果是珍贵文献，便要用特种纸张印刷，这种纸不怕水火、酸碱、辐射或虫蛀，也不会发霉。寿命有多种，一级寿长 100 年，二级寿长 200 年，三级寿长 300 年，也有达五六百年不坏的。

现在有一种人造果皮纸，可以用来包奶油蛋糕，花饼。吃时像剥果皮一样，将人造果皮剥去，奶油花依旧完好。因为这种纸不粘糖、奶油和淀粉，而且富有弹性，可以任意包裹食物，还可捏成所包物体的形状。

还有一种经过化学处理的纸，包括地砖与墙纸，可以随便切割镶嵌。这种纸可挡风雨阳光，还可做室内装裱与家具。

另外，有一种药纸。这种纸浸透了药液，就是纸药片。将纸药片含在口中，纸张便会溶化，药物进入血液。其实像酸碱度测试纸以及验孕纸等早就有了，因此止血纸、幼儿寄生虫纸一点也不奇怪了。

有一种磁性纸，可把它放入家庭电脑中，把需要的资料印出来，用过之后还可以“洗”去。这种纸用来打字，可以同时打六七纸，每张都很清晰。

废气“炼”钻石

美国海军研究实验室的科学家把中世纪炼金术士的梦想变成了现实——他们将工厂排放的废气变成价值高昂的钻石。

这家海军实验室毗邻废水处理厂，这座工厂每天要排放 130 万立方米的甲烷废气。甲烷是一种高含碳气体。过去科学家曾用高强度的热量和压力使固体碳化物形成人造金钢石。海军实验室的一位化学家巴特勒尝试用气态碳转化为钻石。

经反复试验，巴特勒探索出一条成功的途径：用温度为华氏 4000 的乌丝接触甲烷，高温使碳原子从废气中脱落，一层层排列成晶体状，从而形成了闪闪发光的人造钻石薄膜。

虽然人工合成的钻石至多不过千分之几英寸厚，但这种晶体因其硬度高而应用广泛。目前它可用作高强度的金属切削刀具，耐磨损的镜头镀层，第一流的计算机集成电路板等。由于原料源于废气，提炼的工艺又不复杂，因

此合成钻石的成本不高，有可能被用于更广泛的领域。

第五章 其他

未有答案的十大科学问题

英国《发现》月刊刊登了 10 篇有关“未曾有答案的十大科学问题”的文章，这些问题是：

1. 宇宙有多大？它的直径约在 200~400 亿光年之间。这是指“可见宇宙”。而人类不能在地球上看见的“整个宇宙”则可能比“可见宇宙”大得多。

2. 宇宙是否由混乱统治？在我们周围随时随地都可见到混乱，但也随时随地会看到有秩序。科学家们想知道二者何以能并存。过去，科学家们假设宇宙是由法律和秩序主宰的，也是可以推测的。但这种观点现在不但受到质疑，甚至已基本被推翻。

3. 气候的推动力量是什么？从冰期到温室，地球好像在调整二氧化碳的毯子，以改变其温度，那么这是为什么呢？

4. 生命是怎样开始的？地球本来可能是另一块光秃秃岩石，但它却有了生物，这是怎么回事呢？

5. 我们的星球之外有没有生物？在宇宙的无数星球中，除地球以外，是否还有拥有生物的星球？

6. 一个细胞怎样变成生物？一颗受精卵何以能成为一个生物体呢？

7. 意识是什么？人的感觉是一个使科学家和哲学家深感兴趣的神秘现象。能不能把这一人所特有的特性赋与机器呢？

8. 是谁使我们星球的各个角落都布满了人？科学家们曾一致认为，人类都是由非洲发展来的，事实的确如此吗？

9. 地球能够维持多少人的生命？150 年内地球总人口可能会达到 7000 亿，地球的负荷极限是多少呢？

10. 我们能不能消灭疾病？这是否永远只是一个梦想？

初识 Internet 网

21 世纪人类将进入信息时代。信息时代的支柱产业将是信息产业，而目前在信息产业中发展最为活跃的领域便是 Internet 网（国际互联网），它集中体现了当代最新信息技术的研究成果。

Internet 网，即国际互联网，是由数以万计的计算机网络相互连接而成的世界上规模最大、范围最广的计算机国际网，它连结了分布在全世界 100 多个国家的上千万台计算机。每天，全球数以千万计的人正在使用这个网络。而且，平均每隔几秒就有一台计算机加入 Internet 网。可见 Internet 网的规模和发展速度，以及它所传递和存储信息的数量之庞大和丰富。

那么，到底什么是 Internet 网呢？可以这样描述它。

Internet 网是一个根据全球统一的通信规则将计算机相互连接起来的计算机网络。Internet 网是一个由计算机网、信息资源网和国际通信网构成的复合型网络。从信息资源的角度看，Internet 网是一个将各个国家、各个部门、各个领域的多种媒体的信息资源通过计算机网络联为一体供网上用户共享的信息资源网。从国际通信的角度看，Internet 网是可供世界各国人士

交流各种信息（比如：文字、图形、话音、声像等）的高速通信网。

Internet 网是信息高速公路的雏形。1993 年，克林顿政府提出建设“信息高速公路”计划。Internet 网规模巨大，用户众多，覆盖面广。而且，又是由政府投入组织建设的计算机网络。因此，克林顿政府以此为基点推行其信息高速公路计划。克林顿带头使用 Internet 网来传递政府信息，与民众交流信息。如今，Internet 网已成为“官方信息公路。”

Internet 网是一个建立在覆盖全球，渗透到当今国际社会各个层面的计算机网络基础上的“电脑空间”。它是实现社会在计算机通信网络上的映射，国际社会和各国人民现实生活中发生的一切都将在这个网络上得到反映。

自 1994 年 Internet 进入我国以来，它在我国发展迅速。据不完全统计，全国 Internet 用户达 10 万人之多。在北京专门从事 Internet 网服务的公司已达数十家之多。

随着科学技术的进步，Internet 网还会出现过去和现在社会中尚未有过的新事物，还将继续发展壮大，走入家家户户。可以说，Internet 网将是未来信息社会的一个重要组成部分。

日本发现 5 种新的中子过剩的同位素

日本理化研究所宣布已发现了 5 种中子过剩的新同位素，每种同位素的原子核具有的中子相当于天然存在元素中子数的两倍。

这 5 种新同位素是氦—31、镁—37、铝—40、与铝—41。以氦为例，天然存在的氦—20 有 10 个中子，而新同位素氦—31 却有 21 个中子。日本理化研究所是在同俄罗斯的联合核子研究所进行国际性合作研究中，发现了 5 个新同位素中的 3 个。

这些中子过剩的质子核是这样产生的：先让天然存在的稳定原子核（它们每种的中子数都多于质子数）制成粒子束，而后让这些粒子束同一个靶相撞，于是质子与中子从粒子束散射开。

当保持一种元素的质子数固定不变，而提高中子数时，则该质子核就会达到它存在的最终极限了。然而在原子序数在 10 或 10 以上的元素情况下，这个极限从理论上是可以预测的，但在实验上尚未被证实。

由于理化研究所新发现的同位素的原子核组成同这一极限很接近，所以，上述发现使人们对原子核的存在极限有了新的认识。

超声化学

当声音通过水时，水中就会产生一种奇怪的现象。压力波在通过液体过程中会造成压力区和真空区，不断产生细小的气泡。使用自行车打气筒的人都知道，气体受到压力时就会发热。强声波能使气泡内的压力上升到几千个大气压，温度达到 5 千度（相当于太阳表面的温度）。

这种现象被称为“声的穴泡”现象，是由英国物理学家瑞利发现的。声音造成的气泡为在超高温和超高压下进行化学反应开辟了一条简单的道路，这种反应被称为“超声化学”。

超声化学较有前途的应用之一是提取金属有机络合物。为了制成某种药物，需要使结构由碳原子组成的有机分子和金属发生反应。然而，在维持这

种反应所要求的高温下，有机分子则难以同这些金属进行反应。而如果将金属溶化为含有相应有机分子的熔液，那么这样的高温反应就可以在细小的气泡内进行。

超声化学的另一项在医学上的应用是研制充满空气的微蛋白球。使超声波束穿过溶有蛋白的液体，即可获得这种蛋白球。这种微蛋白球能在血管里移动，使超声波图象的质量得到改善，而且对病人不会产生任何危险。目前，研究人员正在探索将红血球素“装入”这种微蛋白球。如果这一研究课题取得成功，将意味着在通往研制人造血的路上大大前进了一步。

超声化学应用的最新一项成就是研制出玻璃金属。金属具有晶体结构，其中原子呈规律性排列。而在玻璃中则相反，原子的排列就像在液体中一样杂乱无章。玻璃是通过使物质快速冷却，以使它不变成晶体的方法制成的。然而金属却极易形成晶体，因此在制作玻璃金属的过程中，应在很短的时间内使金属冷却。研究人员利用穴泡现象达到了这一目的。由于气泡升温和冷却的速度都很快，因此气泡内的物质也能很快冷却。而因为气泡内产生的温度足以融化大部分金属，那么也就能以同样速度冷却最微小的金属液滴。这样，金属便可成为玻璃状金属。玻璃金属具有令科学家很感兴趣的磁性，这使它成为一种很有发展前途的材料。

总而言之，超声化学是一种比较简单的方法，它不需要任何超大功率的激光器或等离子装置。利用在中学实验室都能找到的仪器就可实现上述化学反应。

具有人脑功能的半导体

日本东北大学教授大见忠弘领导的研究小组，最近研制成功与人脑神经细胞有同样结构和功能的新型半导体。

这种新型半导体的构造和功能，与旧型半导体完全不同。它的一个元件有数个信号的输入电极，能处理多个输入信号，与人脑细胞能接受数个信号一样。用它制作同过去一样的逻辑电路，半导体管的数量可减少到原来的1/10以下。新型半导体管还能根据需要，迅速转变电路的机能和效力。

该研究小组认为，新型半导体能使过去同样面积的大规模集成电路的效能提高10倍以上，因此可用于研制小型自动翻译机以及性能更高的人工智能机。

未来燃料的主要来源——太阳能

科学家考虑到矿物燃料始终会有耗尽的一天，加上燃烧时释放出大量二氧化碳气体，使地球产生“温室效应”，改变了全球气候，所以很早以前就已经研究使用无污染的太阳能。

不过，太阳能既不能储存，也不能传送，在种种困难中，科学家们终于找到了办法，就是将太阳能转化为化学燃料（氢气），一种既可储存又可传送的无污染化学燃料。

这个想法的基础就是收集足够的太阳能产生高热，再经过电解程序、生化程序或高温化学程序释放出氢气。电解程序就是利用太阳能产生2000℃的高温，加热水使其释放出混合有大量氢气及氧气的蒸气。在高温状态下，这

两种气体可以轻易地分开。目前挪威和加拿大等国家，就是利用这种程序生产氢气作为燃料推动涡轮发电或用于其他工业当中。

生化程序就是利用太阳高温，经光合作用产生出“生物量”。由于“生物量”是一种含有二氧化碳的有机物，在缺乏空气及充满水气的状况下，加热到 700~900℃，即会释放出氢气及一氧化碳的混合气体。虽然这种混合气体燃烧度偏低，但已足够发电用。

至于高温化学程序，就是利用太阳能产生高热，对含碳物质进行气化作用，使其产生出混合有三比一到二比一的氢气及一氧化碳混合气体。

虽然上述三种方法对环保起着积极作用，但仍比不上位于以色列境内的威斯文科学研究院研究的一种可循环使用的“热化输热管”。该研究所利用“太阳塔”及“太阳炉”收集太阳能，在 900~1000℃ 下燃烧甲醇气及二氧化碳可传回工厂再利用。这种方法的好处是不会消耗物质及产生副产品，因此“热化输热管”将成为未来生产燃料的主力。

揭开雷霆闪电奥秘

自然力量强大无比，科学家对种种自然现象作过长久研究，以下是一些有参考价值资料。

闪电：一条闪电的温度在几百万分之一秒的时间内就会上升到华氏 5 万度，这是太阳表面温度的 5 倍。闪电打中一棵树时，热力使树液化为蒸汽，由于发生速度快，所以产生爆炸而使树干裂开。

雹：度量过的最大块的雹重为 1.67 磅，1990 年落在美国堪萨斯州哥菲维尔。

龙卷风：普通龙卷风一般为 1/4 英里宽，通常推进不超过 16 英里。但在 1917 年 5 月 6 日，一条龙卷风推进了 393 英里，越过美国伊利诺伊州及印第安纳州，持续 7 小时 20 分钟。

地震：中国受地震之害比世界任何其他国家都多。估计死于地震的中国人有 1300 万人。

雷暴：只 20 分钟的严重雷暴就可丢下 1.2 亿加仑的水，产生的电力可为大城市使用一星期。

海啸：1983 年，印尼喀拉卡吐亚岛上的火山爆发引起大海啸，造成 3.6 万人死亡。这次海啸的巨浪高达 12 层楼高，以 3500 英里的时速冲上岸。

火山：当喀拉卡吐亚火山爆发时，远至 2500 英里外的澳大利亚也可听到。

飓风：飓风有时速度达每小时 200 英里，能量相当于每秒爆炸几十颗原子弹。

无方向自转新厦永远朝着太阳走

在澳大利亚的悉尼港口，除了造形奇特的悉尼歌剧院、半轮弯弯的海港大桥令人驻足外，你也许即将会发现世界上第一幢能自动旋转 360° 的大厦。这座称为 Eclipse 的办公大楼，由澳大利亚著名设计师事务所设计。

这座大厦由两座椭圆形的建筑组成，其略失部分在白昼随太阳方向慢慢转动，既可欣赏悉尼海岸的美丽景色，又可避免太阳暴晒之苦。整座大厦主

要由铜材料组成。使大厦旋转的系统由直径 800 毫米，长 15000 毫米的旋转滚轴组成，它们在一块安装于石质梁托上的固定承重板上滑行。在旋转系统的周围，有一系列的滚轴，将拉力由旋转层内转移到这些滚轴，使大厦旋转。支撑滚轴的承重板由高强度钢材制造，并以高强度粘性混凝土牢牢地嵌在底部的石质梁托上。而且，承重板的接口会合处以斜形分界，并分期施工，以减轻承受重量的波动。滚轴的硬度比底板的要低，因此其寿命较短，易于更换；另一方面，由于旋轴系统以低速运作，滚轴的生命得以延长至 150 年。

大厦的旋转不会受强风、轻微的地震或轻微偏离核心的影响。

大厦除会 360° 旋转外，设计中的电梯也会在上升时作 180° 旋转。换言之，下层大厅电梯的位置可经刻意设计，让乘客步出电梯后，在每一层楼均会发现壮观的景色展示在面前。

Eclipse 不单设计独特，也具有实际的效用。由于大厦由程式控制成本，且吸收阳光，因此大大节省经营成本和能源，维修费用也低。

这项崭新设计将为澳大利亚建筑设计奠定领导地位，也为游客增添一个奇特的景点。

金字塔耐久之谜

金字塔耐久是因为它的建筑形状。

这是一些现在的考古学家从科学角度，对埃及金字塔与狮身人面像进行研究得出的结论。

埃及大金字塔哲柯普斯，座落在尼罗河畔帝王谷，是埃及第四王朝的陵墓。据今已有 4000 年的历史，比起巴比伦空中花园、万里长城等世界七大建筑奇迹，更为古老，可是它至今依然屹立着，狮身人面像也是一样。

是不是由于当年使用了奇异的粘合剂，才使得它们这般耐久？

考古学家说不是，而是由于古代埃及人善于观察，知道在沙漠的长年风沙中，这种形状最能耐久，便依样建造了庞大的金字塔和雕塑了狮身人面像。其实狮身人面像是半人工半天然的雕塑，埃及人利用岩石在沙漠上的形态，于是把头雕成了法老王的脸孔，下面雕成几只巨爪。至于金字塔，在沙漠上既挡风，又可以减少风力。

考古学家通过实地考察，知道沙漠风沙多数刮向金字塔底部，然后沿着斜面绕向另一个角落，又在后来的风力推送下，呈螺旋形绕着逐渐尖削的塔身旋转，被塔身引导向上最终从塔尖上散失在空中，风沙的破坏力由此被削弱了。

古埃及人自然不明白这个道理，而只是知道这样便能耐久。

建在海底的望远镜

为远离城市漫光的影响，世界上高倍天文望远镜大多建造在人迹稀疏的高山上，还有为超越大气层的屏隔而被发射到绕地球轨道上的太空望远镜，但至今仍未见有望远镜是建造于汪洋大海中的。

不错，一座打破传统的天文望远镜将建造于距离夏威夷岛不远的大平洋海床上，而这部仪器将在海平面 5000 米之下运行。倘若一切顺利，科学家将通过这座望远镜直探遥远星系的神秘核心。

所以称此望远镜打破传统，是因为现在地上以至太空的望远镜只能测量由电磁辐射所传来的影响或信息。这些辐射包括可见光、红外线、无线电波、紫外线、伽玛射线及 X 射线等；但这座海底望远镜却可测量到远处星系中心黑洞所发射的中微子。

中微子是星体核熔反应中所放射的一种高能基本粒子，例如超新星的爆发，星际物质下坠于黑洞及太阳热核中央等都能发射大量的中微子。因此，中微子是充斥宇宙的一种基本粒子。然而，由于这种粒子既不带电，质量又轻得近乎于零，因此与物质相撞时，根本不起反应。所以，宇宙间没有任何物质能将其阻挡。

正因为中微子能透过宇宙间的星云、星尘而直达地面，从而能使天文学家观测到不少难用传统望远仪器观测的隐蔽天象。

据进行这项天文研究计划的科学家勒尼德解释，这座如今名为深水 μ 子以及中微子检测器的望远镜之所以建造在海床上，是因为随中微子而来的其他高能粒子同样能穿过大气层而直抵地面。因此必须利用 3~5 公里的海水作过滤层，使无关重要的其他高能粒子过滤不致造成中微子测量上的误差。

为避开其他高能粒子的干扰，这座望远镜并不朝天空方向，而是朝海床方向进行测量，原因是 Dumand 只测量那些穿过大气层，直入海水而又能再从海床反射回来的粒子。在所有高能粒子之中，只有中微子具有这种特性。

虽然 Dumand 并非世界上唯一的 μ 子和中微子测量仪器。例如，现在正在建造的加拿大安大略省北部萨德伯里的重水中微子检测器就是较为知名的一座。但海中望远镜仍然以 Dumand 而开先河。

人类未来的食物

鱼类和海藻未必是海中食物的最佳食品。许多科学家相信：海产食物有个远为丰富的来源——浮游生物，即显微镜下可以清晰见到的植物和动物。它们充斥于海水里，使海水成为“海洋的营养汤”。

浮游植物数量极多，以矽藻和有鞭状附属物的植物为主。前者形状千奇百怪：有长方形、棒形、针形和圆筒形等。后者有两条或多条鞭状附属物，迅速摆动，推动植物的前进。

浮游动物中最多的是足部如浆的“桡足类”。桡足类浮游动物数量之多，超过世上一切多细胞动物的总和。

浮游动物以浮游植物为食。这是“海中食物链”的第一环。第二环是吞食浮游生物的小鱼。第三环是吃小鱼的大鱼。最后是人吃大鱼。

如果把海洋看作食物的来源，最大希望在于缩短上述环节。这条生物环大大损坏了食物价值。如果能有办法把营养丰富的浮游生物直接变为人的食物，那么就可能供养大量人口。

浮游生物能以什么形式供人食用呢？大多数科学家主张将它们磨成粉或制成“肉饼”，这样加工后味道很美。

即使在浮游生物密集的地方，也要抽取大量的海水才可能提取出浮游生物。据估计，一条普通的渔船在 100 小时内捕捞的青鱼数量约 59 吨，如果取同样数量的浮游生物，必须抽取 5750 万吨海水，所费电力太昂贵。

一些科学家曾试验利用潮汐作动力来捞取浮游生物，成本最低。他们在狭窄的海湾上设网，可在潮水流动的 12 小时中捕捞浮游生物，估计用特制的

细眼网每小时可获得 2.2 万吨海水中的浮游生物。

众所周知，蓝鲸每天吃大量的浮游生物以获取 1 百万卡路里的热量。或许科学家们发明一条人造蓝鲸，用核动力来推动它收集浮游生物。这样，人类食物的最大增加量就来自海洋中的浮游生物了。

人体内含有放射性元素

许多人反对建核电站是害怕万一出事故，漏出放射性元素，污染空气水及各种东西，从而随空气、水及食物等进入人体，危害健康。专家早就发现，人体内无可避免地已存在多种放射性元素，只是含量甚微，对健康不足构成损害而已。

一般而言，在人体内存在的最多的几种放射性元素是：钾 40、碳 14 氦、钠、氫 3 等。这些放射性元素是怎样进入人体呢？原来地面的大气中都含有氦、氫 3 和碳 14。这些放射性元素经常随着呼吸进入人体内。地面的土壤也含有少量的多种放射性元素，因而地下水和地表水都含有一些放射性元素，我们喝水也就必然喝进了这些放射性元素。

动物和植物体内也和人一样含有微量的放射性元素，植物性和动物性的食物，也就必然会连同它们体内的放射性元素一起被人吃下去。

在人体内的各种放射性元素，必然不断裂变并同时放出射线，损害人体的细胞。不过，人体组织有修补受损细胞的功能，只要体内各种放射性元素的量不多，受损的细胞数量未超过人体修补的能力，就对人体无害。

人口爆炸引起二次绿色革命

经济学家马尔萨斯在 200 年前曾警告说，当国家人口增长的速度高于粮食产量增加的速度时，大自然会以贫穷和饥荒等方法来达到控制人口的目的。

50 年代，全球人口约 25 亿，当时专家预料在 40 年内人口将增加到 50 亿，并估计马尔萨斯的理论会在第三世界得到证实。幸好，“绿色革命”改善了灌溉系统，增加了肥料的使用量，又带来了产量更高的新品种小麦、稻米等。因此，尽管人口增长的数字跟专家的估计相吻合，但马尔萨预言的大饥荒并没有来临。

不过，人类会继续“走运”吗？联合国表示，过去 40 年的人口增长速度是惊人的，而到 2050 年，人口还会增至 100 亿，人口爆炸对地球的自然资源如水、土地、森林等造成莫大的压力，对人类本身也是一个极大的挑战：我们的后代有能力生产足够的粮食吗？地球是否会如马尔萨斯所预言的那样？

农业专家认为，解决这一问题的希望在于进行第二次绿色革命。

第三世界国家的谷物收成在经过近数十年的急剧增长后，现增幅已开始放缓，并呈现逐渐下降趋势，这是由于灌溉水源不足，农业用地质量下降以及城市不断扩展导致农业用地减少所造成的。

环境学家认为，地球正在渐渐步向负荷极限，根本没有能力承受 100 亿人口的压力，生物工艺学的发展的确可以带来抗病力更高及适应力更强的新谷物，但这只能在未来实现。当然，也有人认为，农业用地的生产潜力仍相当大，距极限还有一段距离。

无论如何，粮食问题亟待解决。或许，第二次绿色革命将给我们带来新的希望。

