

最佳课堂

化学探秘

学习委员 主编

吉林电子出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国学生探索发现奥秘/学习委员主编. —长春市:

吉林电子出版社

2006.12

(最佳课堂)

ISBN 7 - 900444 - 07 - 6

I. 中... II. 学... III. 科普—作品集—世界

IV. J.335

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 111926 号

中国学生探索发现奥秘

(最佳课堂)

总策划: 北京世博书苑

选题策划: 王霖 马力

责任编辑: 陈沛雄

出版: 吉林电子出版社

地址: 长春市人民大街 4646 号 邮编: 130021

电话: 0431 - 5668194 传真: 0431 - 5668194

印刷: 北京书林印刷厂

开本: 787 × 1092 1/32

印张: 192

版次: 2006 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

书号: ISBN 7 - 900444 - 07 - 6

定价: 全套定价: 498.00 元

前 言

把兴趣引进课本，使爱好代替讲台，将学生的被动接受知识变为主动学习吸收，激发学生的阅读热情与探索精神，奠定良好的知识基础与创新素质，这就是本套全书的宗旨。

本套全书根据全国中小学教学大纲的要求，同时根据创新素质教育的要求，再结合全国中小学各科课本的同步内容编撰而成，是各学科的有益补充和知识范围的深层挖掘，是现代中小学生都必须掌握的知识内容。这些百科未解知识之谜，能够增长中小学生的知识，开拓他们的视野。

我们的学校教学都是一些已知的基础文化知识，其内容一般都比较简单和死板，都已有比较科学而清楚的定论，这些知识是前人创造的，也是比较容易掌握的，其实，教学的真正目的是在掌握已知知识的基础上，探索未知的知识，创造未知的领域，不断推动科学文化知识向前发展，使我们真正成为自然的主人。

目前，我们中小学生手中的薄薄课本的知识面显得单调而不足，事实上，我们生活在一个迷宫一样的地球上，已知的知识是很少的有形板块，而未知的领域才是很大的无形部分。人类社会和自然世界是那么丰富多彩，使我们对于那许许多多的难解之谜和科学现象，不得不密切关注和发出疑问。我们应不断地去认识它，勇敢地

去探索它。古今中外许许多多的科学先驱不断奋斗，一个个谜团不断解开，推进了科学技术的大发展，但无数新的奇怪事物和难解之谜，又不得不使我们向新的问题发起挑战。科学技术不断发展，人类探索永无止境，解决旧问题，探索新领域，这就是人类一步一步发展的足迹。

作为中小學生，我們應該站在前人知識的終點上，接過前人手中的火炬，勇敢地探索未來知識的巔峰，跑到未來知識的最前沿，推動人類社會不斷向前發展。

為此，我們在綜合了國內外最新研究成果的基礎上，根據全國中小學生學習和閱讀的特點，編輯了這套《最佳課堂》。本套全書包括《數學探謎》、《物理探謎》、《化學探謎》、《語文探謎》、《政治探謎》、《歷史探謎》、《文化探謎》、《文學探謎》、《文藝探謎》、《體育探謎》、《娛樂探謎》、《生物探謎》、《生理探謎》、《醫學探謎》、《自然探謎》、《地理探謎》、《海洋探謎》、《軍事探謎》、《文明探謎》、《考古探謎》、《科學探謎》、《天文探謎》、《宇宙探謎》、《偵破探謎》。

本套全書全面而系統地介紹了中小學生各科知識的難解之謎，集知識性、趣味性、新奇性、疑問性與科普性於一體，深入淺出，生動可讀，通俗易懂，目的是使廣大中小學生在興味盎然地領略百科知識難解之謎和科學技術的同時，能夠加深思考，启迪智慧，開闊視野，探索創新，並以此激發中小學生的求知慾望和探索精神，激發中小學生學習的興趣和熱愛科學、追求科學的熱情，使我們全國的中小學生都能自覺學習、主動探索，真正達到創新素質教育的目的。

目 录

金属氢	(1)
金刚石的成因	(4)
铜	(6)
放射性元素从哪里来	(8)
海中寻铀	(10)
“鬼火”的秘密	(12)
恒星颜色的揭秘	(14)
水果剥皮后为何变色	(16)
金属陶瓷	(17)
死亡烛光	(20)
奇 烟	(22)
岩石的形成之谜	(24)
能杀人的湖	(26)
海底“浓烟”之谜	(28)
死亡谷里存在有毒气体吗	(30)
“吃”人的森林	(32)
彩色的雪花	(34)
雷电熔化金属	(35)
圣泉为什么能治病	(36)
动物发光之谜	(37)
植物为什么能传递情报	(39)
V 射线爆发之谜	(41)

南极上空的臭氧层为何出现破洞	(43)
舍利子为何发光	(45)
古代的核战争	(48)
木乃伊制作之谜	(54)
核爆炸	(57)
金属“疲劳”	(59)
原子核解密	(61)
夸克揭密	(65)
奥克洛原子反应堆	(69)
滚雷之谜	(72)
岩壁泼水现字之谜	(75)
超级大爆炸	(76)
原子内部的奥秘	(78)
电子的排布	(81)
元素是什么	(86)
元素符号	(87)
“元素周期表”	(89)
最初的元素	(92)
古代人所利用的元素	(94)
在中世发现的元素	(96)
第一个人造元素	(98)
地球上最少的元素	(101)
95 号到 100 号元素	(103)
核时代的燃料	(107)
能杀菌的金属——银	(110)
能测知年代的同位素——碳 - 14	(111)
同素异形体——金刚石与石墨	(112)

有分离和催化作用的分子筛	(113)
神奇的人工膜	(115)
灭火“神水”和“神粉”之谜	(117)
往海里投铁能改变温室效应吗	(119)

金属氢

氢在自然界 100 多种化学元素中可以称得上“大哥”了，因为其原子序数为 1，所以即使对化学知识了解很少的人，也会首先想到它。氢也正是由于其得天独厚的地位，因而引起了科学界的广泛瞩目。

氢作为化合物的形成存在于我们的周围，已被人们广泛认识，如我们饮用的水 (H_2O)，就是同氢和氧化合而成的物质，我们胃内的胃酸即盐酸 (HCl) 也是一种氢的化合物。其实在我们机体的细胞组织中含有的氢离子 (H^+) 则更多了，它们在我们生命的活动中，起到重要作用。氢以非化合物形式存在，我们也对此有些了解，如液态的氢是目前航天领域中独领风骚的动力燃料，其燃料所产生的热能远远超过了我们现已知的可用性燃料，并且其体积小、重量轻，已成为航天器中最为理想的动力来源。

在氢为我们创造了大量的不朽杰作的同时，人们不禁又突发奇想，氢在常态下是以气体的形式出现，能不能将其制成金属呢？这种想法不是没有科学道理的，因为与氢同属一族的其他元素都是金属，惟独氢是气体，这看起来似乎不应该，那么有没有什么办法将氢制成金属呢？

英国物理学家贝纳尔早在 60 多年前就曾做出一种预

测，只要有足够的压力，任何非金属物质均能够变成金属。因为在极大的压力下，可以使原子之间的化学键受到破坏，使原子间距缩小，从而原子间的相互作用大大加强，将原来只能在一定分子轨道上运动的电子变成自由电子。这样，该自由电子就变成各个原子所共有，从而形成具有自由电子的金属了。按照贝纳尔的设想，科学家们便着手于这项巨大的工程研究，结果是令人惊奇的，科学家们在超高压的作用下，已成功地将非金属物质如磷、硒、硫等变成了金属，使之成为了既有金属光泽，又有良好导电性的金属物质。进入 20 世纪 80 年代，科学家们又成功地将氙气在 32 万大气压和 32K 的条件下变成了金属氙，随后又在 100 万大气压下成功地制成了具有金属光泽的氧。于是人们又开始向更高的尖端进发了，他们要制出金属的氢。

据科学家分析，金属氢将具有极为特殊的性质，如常温超导电性、高导热性以及高储能密度。当然，这些仅仅是科学家们的推测，至于金属一旦制成，是否真的像人们所想象的那样，目前还一无所知。人们一次次的尝试均失败了，然而这更激发了科学家们的斗志和探求精神，终于人们在超高压压力机下得到了一线希望。当超高压压力机达到 100 万个大气压时，人们在两个压砧之间通入纯度极高的氢气，并且将温度降至 4.4K 时，奇迹发生了，人们终于在两个压砧之间得到了一种具有金属光泽，（其电阻率不足原来百分之一的金属氢）更值得欣慰的是，当人们将超高压压力减少时，其仍能稳定地处于金属状态，这无疑为那些苦苦探寻金属氢的科学家们注入了一针强心剂，于是他们又开始向更新的阶梯攀登。

但是，目前摆在我们面前的困难还很多，如超高压机的研制、开发，金属氢常温下能否稳定存在，以及将来能否大批量地生产与制造，这一切我们无法告诉人们。至于这个美好的构想能否实现，还有待于时间来回答。

金钢石的成因

金刚石是作为一种极为珍贵的修饰材料，被广泛应用于装饰品的制作上，如我们通常所见的钻石戒指、钻石项链等。其价格极为昂贵。由于金刚石被精心琢磨后，可以从多个角度反射光线而显得十分璀璨夺目，因而在首饰品中格外受到青睐。然而金刚石的硬度极高，一颗金刚石从原质而打磨成一个名贵的钻石，需要相当长的时间。也正是由于金刚石这种极高的硬度，在工业上被广泛地应用于一些坚硬物质的切割上，以及磨损程度较高或温度较高的部位、部件。

金刚石的化学成分为碳（C）等轴晶系，多呈八面体晶形。而与金刚石同为一族的石墨却是截然相反的，石墨的硬度为 1，而金刚石的硬度则为 10，金刚石坚硬无比，而石墨却只能作为工业上的润滑剂。那么，为什么金刚石会有如此坚硬的个性呢？这是因为金刚石虽然也是由碳元素构成的，但是其碳原子之间的结构极为紧密，各个原子作用力均相等，因而很难使其之间的化学键断裂。这种极为稳定的晶体结构，在化学界是极为少见的，因此说金刚石是化学界的骄子。

人们所获得的金刚石大多数都是天然的。关于金刚石是如何形成的，历来都存在着不同的看法和见解。有人认为是腐殖土和淤泥形成的，并且与炎热的气候有关；

也有人认为，金刚石是由腐烂的沼泽在雷电的作用下形成的。在 1982 年召开的一次关于金刚石的国际会议上，有人提出金刚石是由地球深处的压力和温度较高而形成的，并且提出在陨石撞击地球的一瞬间也可以形成金刚石。尽管这种陨石学说也得到了证实，但是人们在陨石中发现的只是一些体积微小的金刚石颗粒，对于较大体积金刚石的成因无法解释，因而人们主要倾向于地球深处形成说。根据压力和温度的推算，金刚石的形成应在距地表 100 公里左右的地下。

在人们发现了金刚石的优良特点及可能形成的原因后，科学家们便根据金刚石可能的形成条件进行了实验。这种仿照自然条件通常需要一个 900 - 1300 的高温及 5 - 10 万个大气压的压力环境。功夫不负有心人，早在二十几年前，科学家们就成功地在实验室中合成了金刚石，尽管合成的只是一些微小的颗粒，但这足以证明人工合成金刚石是有可能的。到了 80 年代，科学家已不用在超高压的条件下合成了，他们采用的新方法，是在常压下或低于一个大气压的低压下也能成功地合成金刚石，这对于人类是一个极为重大的贡献。

铜

人类可考证的应用铜来制造用品的最早年代，是青铜时代，距今已有 4000 多年了，在我国传说中大禹就用铜来制鼎。到了商代，铜器已在我国盛行。铜器作为生活用品及餐具，其历史也是极为悠久的，河南郑州、安阳等地，出土的商代青铜器表明，我国铜冶炼技术和制造工艺均有较高的水平，在出土文物中最为多见的要算餐具，如盆、碗、碟等以及酒具，如酒壶、酒杯等。由此可见，我国人民对于铜的认识远比其他国家要早。

然而到了 19 世纪，铜器制品作为餐具在餐桌上一夜之间消失了，原因在于一些化学家们发现，铜能与生物体内某些物质如氨基酸、蛋白质等起化学反应，生成蓝色的沉淀或结合物，这些沉淀物不能被生物同化，因而，他们认为铜对人体有害。对于这个说法人们始终持有不同的观点，因人类长期以来都用铜作为餐具如果铜有毒的话，应早就被古人所认识，另外，对从出土的木乃伊的研究中，也丝毫没有得到关于铜中毒的一点证据。尽管双方争执不下，但是铜作为极为普及的日常生活用品，却在逐步地消失，取而代之的是钢铁、铝及其合金制品。

也许铜被取代是一种必然，因为铜与这些钨比较起来要昂贵得多，而且同样大小的东西，铜制品则让人感到沉重。另外铜器如保管不当，往往生出令人讨厌的绿

色氧化物。这一切都使得铜不得不放弃与人的密切接触，而转向了工业。

其实铜并非那么可怕，生理学家们研究发现，铜元素是生物体内不可缺少的微量元素生物体内蛋白质的合成，DNA 的复制都必须有铜元素的参加才能完成。在植物中，叶绿素被植物制造的过程中，铜是不可缺少的催化剂。另外，铜对植物细胞膜的通透性有着直接的影响。没有铜，植物细胞就不能与外界正常地进行物质交换。在人类，铜是合成血红蛋白的重要物质之一，血红蛋白是人类赖以生存的机体物质，由于它的存在，人体细胞才能正常地利用氧，并且将代谢产生的二氧化碳由血红蛋白而运送到体外。此外，铜对人体的新陈代谢、生殖都有着重要的影响，铜的不足将使人体地新陈代谢停止，同样也会引起人的不能生育。但是铜如果摄入过多会导致肝硬化、精神分裂，以及植物神经功能紊乱等疾病。对于铜的每日摄入量多少应为合理，还不能像其他元素那样有着统一的标准。专家们指出，只要是正常饮食，人体的铜元素的量就可以完成其生理活动，但是长期慢性消化性疾病的患者，则有可能造成铜的不足，这要视具体情况而定。

总之，铜的用途已经人人皆知了，但是对于人的作用，我们只是有一个大致的了解。从文字中可以看出，铜并不是以前人们所想象的那样有毒，但是也并非无害。至于其对人体微观的影响机理，目前尚处于一种较低水平的研究阶段，希望在今后的研究中，能够为我们揭开铜作用于人体的机理之谜。

放射性元素从哪里来

在自然界或科学实验中，有一些原子是极不安分的，它们能够自发地产生变化，有高能粒子或 γ 射线光子从它们的原子核中逃掉。由于原子核中的粒子数的减少，因而这种原子就变成了另外一种原子，而属于同一种元素的原子可以称为这种元素的同位素，这种能够从原子核释放出高能粒子和 γ 射线的原子，我们一般称之为有放射性的原子，由这种原子构成，或由放射性同位素所组成的元素，就是放射性元素。

放射性元素一般分为两类：天然放射性元素如铀、钍、镭等；另外是人工合成的人工放射性元素，如钷、锝、钨等。化学元素周期表显示的情况表明，在已发现的 107 种化学元素中，排在靠后的基本上都是放射性元素，并且以人工合成的放射性元素居多。另外一些本身并无放射性的元素，其同位素却具有放射性，这类放射性同位素也占有相当大的比重。

放射性元素都具有一个相同的特点，那就是，其原子不断进行变化并释放高能粒子和 γ 射线，这种变化根据自身元素的不同，时间则长短不一，长者可达数亿年，短则仅仅为几千分之一秒。因而，我们对于这种放射性元素的寿命很难估测，在化学上通常采用一种称为“半衰期”的计算方法，就是一种元素其衰变为原一半所需

的时间。这种半衰期的测定既复杂、又简单，说其复杂，包括对元素内部原子活动情况的测定，这种原子发生变化可能是瞬间完成的，也可能需要很长时间，所以其原子变化是较难观测的；说其简单，这是当原子发生变化后，则很容易计算出其整体变化。放射性元素的半衰期实际上就是对于该元素的稳定性的一种制定。如钍²³²这种同位素的半衰期为 140 亿年，那么无论从宏观还是从微观来讲，几乎与非放射元素一样，具有着较高的稳定性。而氦³这种同位素，其半衰期仅仅有一千亿分之一秒，因此人们是很难看到它的存在的。

放射性元素最早是法国物理学家亨利·贝尔勒尔在 1896 年发现的，从那时起，人们就开始探索放射性元素为什么会有放射性。目前研究结果，使人们对此有了大概的了解和认识，一般元素其原子核中有 84 个或多于 84 个质子的元素都是放射性元素。在原子核中，质子是带有正电荷的，根据库仑定律，“同种电荷相互排斥”理论，这种质子之间的相排斥力，使得原子核结构很不稳定。因而，只有放出带正电荷的质子才能保持稳定状态。当质子被释放后，其原子核中质子数目减少，因而就变成了另外一种元素。一种元素是否稳定，主要取决于原子核内中子与质子数值的比，即 $n:p$ 。这个比值太大或太小都是原子核不稳定的因素所在，通常认为在 1.2:1 - 1.5:1 的范围内，是元素稳定的条件。

放射性元素为什么可以通过释放质子或捕获电子来达到这种稳定状态，以及为什么 $n:p$ 在 1.2:1 - 1.5:1 之间，元素才具有稳定性这一现象，目前还无法准确地回答，还有待于科学家的努力。

海中寻铀

铀作为一种放射性化学元素在国防、工业、科研中，有着极其重要的地位。由于其核裂解时能释放巨大的能量，从而成为核武器的主要原料。随着人们对于铀的认识由过去的单一性向多元化转变，从而更加重视起了对铀的开发和利用。

目前，全世界拥有核武器的国家很少，而核工业国家却不断地发展，核能也由单纯的军事型转变为民用型，核电站就是这种转化的典型代表。目前世界上各国的核电站原料能源大都采用铀。因而人们从以往的淘金热，变成了淘铀热。

据科学家分析，全球陆地上的铀矿总和约可产铀 250 万吨，也就是说，如果全世界都采用铀为原料制造核武器、核电站以及航天、航海中应用核燃料的话，那么用不了多长时间，大陆上的铀矿就会被开采一空，而为之所建立的一切设施将变成一堆废钢铁。当然，这种想法确实有点悲观。

专家又宣称：铀在海水中的总量超过陆地总量的 1500 多倍。这无疑为有核武器、核工业的国家注入了一针强心剂，于是人们便开始了海中寻铀的艰难工作。

在人们头脑一阵发热之后才慢慢地发现，这是一场多么艰难的工作呀！铀在海水中的浓度仅为十亿分之三，

也就是说，1000 吨海水中仅含有 3 克铀，铀存在于海水中的三碳酸盐复合物中。人们在处理了大量海水之后才发现，从海水中提取的铀所能释放的能量，仅仅相当于或略高于将其从海水提取过程中所消耗的能量，这未免有些得不偿失了。于是科学家们又开始探讨新的方法，以减少耗能而获取更多的铀。

美国科学家们用有机树脂分离海水中的铀与几其他金属，在实验室研究中获得了成功，但是由于有机树脂的吸附率较低而大量生产成本较高，很难在实际工业中应用。后来，又经过长期的探索，终于发现了一种较为理想的新的铀吸附剂——水合二氧化钛，并且就此而研制出了一套以二氧化钛为基础的海水采铀的技术。

在这众多的研究大军中，我国科学家们为此做出了重大贡献。他们研究发现，氧化铝、氢、氢氧化铁和氧化锌的吸铀能力最强，并且已在实验中得到证实，如果在实际工业中能够得以应用的话，那么提取铀的成本将大大下降，这无疑为海水提铀工业做出了巨大的贡献。

另外，国外一些研究机构，也发现了较为经济方便的抽铀方法，他们研制开发了一种负离子交换剂，其吸附铀的效果也十分显著，在实验室中的表现上乘，但是在利用潮流的海水实验中，却令人失望。如想突破这个大关，尚需要另外研制一个与之完全不同的抽铀工艺流程。

总之，海水提铀的设想是伟大的，而完成这个设想是极为困难的。目前世界上有数以千计的科学家和研究小组，仍在不懈地努力。我们深信总有一天，海水提铀不再是一个神话，但现在我们只能将其列为一个尚未解开的谜。

“鬼火”的秘密

提起“鬼火”，人们就会想到荒郊野外的坟茔地：漆黑的夜，一团火球拖着闪光的尾巴，东游西荡，飘忽不定。

对于“鬼火”的解释，比较多见的是将它解释为磷火。磷是德国炼金家勃兰德发现的。按照希腊文的原意，磷就是“鬼火”的意思，而且在实验室里还可以制造出“鬼火”来。办法是先在烧瓶里加入白磷与浓的氢氧化钾溶液，加热后，玻璃管口就冒出气泡，实验室里弥漫着一股臭鱼味儿。这时迅速把窗户用黑布遮上，就会看到从玻璃管口冒出一个又一个浅蓝色的亮圈，在空中游荡。这便是人造的“鬼火”。

那么，“鬼火”是不是单单指磷火呢？

勃兰德曾收集了德国人看到的 300 多例“鬼火”事件，并整理成书出版。美国、前苏联也都有专门团体研究这种神秘的自然现象，并已收集到几百个“鬼火”事例。1986 年，日本早稻田大学理工系的一位教授组织了“火球观测信息中心”，在半年的时间里，收到近千例目击者的报告。从以上大量的事例分析，这类“鬼火”不仅出现在野外的坟茔，而且在人口密集的乡镇和繁华都市的街道也有不少入目击。如果说荒野坟茔中人与动物遗体中含有很多磷，生成磷化氢即“鬼火”的话，那么

城市中出现的“鬼火”就不好解释了。从整理日本人所目击的例子来看，“鬼火”大体可以分为火球形、鬼火形、焰火形、火柱形4种。其中前两种占90%，直径在50厘米以下，持续时间为8秒左右。颜色不尽相同，其中以白色、橙色最多，也有火红色的，而且有耀眼的光亮。出现时间大都在七八月份夜晚，晴朗无云或阴霾的天气。这些“鬼火”不包括雷雨天的球状闪电。

对于“鬼火”的成因，前苏联物理学家卡皮查是这样解释的：云、树、建筑物在某些特定环境下都会产生大量电荷。它会使地面产生极大的电场，从而导致发光。理论对有些实例可作出圆满的解释，比如有人发现，火球在离地面3米高处发生，先是固定不动，后骤然消失，接着又在离地面6米高处再度出现。这便是在驻波的第一波腹和第二波腹连续出现的“鬼火”。

此外，还有人认为，火球的产生是由于宇宙尘埃中的反物质所致。

总之，“鬼火”这一传闻已久的谜，还没有完全揭开，科学家们正在这方面不断努力。

恒星颜色的揭秘

读者可能会问，我们看到的夜空中那些闪烁的星星不都是一种颜色吗？其实，天上的星星不都是一个颜色。

细心的读者一眼就看出恒星的顏色不一样，有红色、黄色、蓝色和白色等，犹如五颜六色的明珠。恒星为什么有多种多样的诱人色彩呢？

你是否到炼钢厂去参观过：当钢水在钢炉里的时候，由于温度很高，它的颜色呈蓝白色钢水，出炉后随着温度的慢慢降低，它的颜色也变为白色，再变成黄色，再由黄变红，最后变成黑色。可见，物体的颜色受物体温度控制。天上的星星也是如此。它们的不同颜色代表星体表面温度的不同。天体的温度不同，它们发出的光在不同波段的强度是不一样的。从恒星光谱型我们已经知道，不同颜色代表不同的温度。一般说来，蓝色恒星表面温度在 25000 以上，如参宿七、水委一、腹一（甲星）、十字架二（甲星）和轩辕十四等。白色恒星表面温度在 11500 ~ 7700 ，如天狼星、织女星、牛郎星、北落师门和天津四等。黄色恒星表面温度在 6000 ~ 5000 ，如五车二和南门二等。红色恒星表面温度在 3600 ~ 2600 ，如参宿四和心宿二等。

太阳的表面温度约 6000 ，照理讲，太阳应是一颗黄色的恒星，为什么我们白天看见的太阳发出耀眼的白

色呢？其实，这是因为太阳离我们较近的缘故。如果有机会乘宇宙飞船到离太阳较远的地方，你会发现，太阳将是一颗黄色的星星。而美丽的朝霞和晚霞绽放红光的原因是因为地球大气对太阳光七种颜色中的红光折射偏角最大的原因引起的。

水果剥皮后为何变色

“庭前八月枣梨黄，一日上树能千回。”这是古代诗人杜甫的两句描写人们喜食水果的诗。水果香甜，人人喜食。水果在食用前，往往应先剥皮，这是比较卫生的。可是水果剥皮后，如不立即吃掉，则会产生果肉变色的现象，这又是因为什么原因呢？

水果剥皮后果肉同空气接触变成了褐色，时间越长颜色越深，这主要是由于大部分水果中含有一种叫“鞣酸”的植物酸导致的。这种酸一旦遇着铁质，就会引起化学反应，生成鞣酸亚铁。鞣酸亚铁的化学性质很不稳定，当它与空气中的氧分子化合时，就自然而然地生成一种性能稳定的鞣酸高铁盐，而这种鞣酸高铁盐通常是呈颗粒状态的，很容易使水果变成褐色。还有一个原因，那就是水果的肉质细胞内普遍含有活性较强的多酚氧化酶，像苹果、梨这类水果剥皮或碰伤后，就会变成棕褐色，这是多酚氧化酶作用的结果。

水果剥皮后变色出现的微量鞣酸亚铁，食用后对人体并无影响。如果你想防止变色，可把剥皮后的水果放在凉开水中浸泡一会儿，即可如愿。

金属陶瓷

当今时代是一个高科技飞速发展的时代，人们习惯了快节奏的生活，以至一些交通工具也在向着提高速度的方面发展。高速列车、气垫船、超音速飞机等，都是这些高科技发展的产物，为人类的生活提供了极为便利的条件。

目前，世界上最快的超音速客机为音速的 3 倍，而在军事上应用的超音速战斗机，最高速度可为音速的 8 倍。这些飞机速度的提高一是减少了阻力，二是增强了发动机的性能。我们知道，飞行器的高速运动均是由自身所携带的燃料燃烧产生的巨大热能，进而转化为动能的，因此该发动机的性能优劣，直接关系到飞行器的飞行性能。这在汽车、火车、轮船上也是同样的。

据专家们测定，当飞行器高速飞行时，其发动机喷出的热量高达 5000 以上，我们知道，太阳表面的温度也不过 6000 左右。什么物质能够在这种高温下不被融化呢？钢铁是远远达不到了，合金钢与之也有一定的距离，于是人们想到陶瓷，陶瓷在这些材料中，耐高温的能力是最强的了，但是陶瓷却有一个致命的弱点，就是太脆弱了，它能耐得起高温，却耐受不了高压。

科学家们在努力研究中终于发现，当在陶瓷中加入一些金属细粉，生产出的陶瓷不但具有极高的耐高温性

能，而且大大提高了陶瓷的韧性。这种陶瓷与金属的混合物，就是当今在航空动力学研究中极为受宠的金属陶瓷。

金属陶瓷是由金属和陶瓷原料制成的，既有金属的优点，也有陶瓷的特性，由于其具有较高的韧性、高硬度、高抗氧化性，因而在火箭、高速飞行器中倍受推崇。最常用于制造金属陶瓷的金属原料为铁、镍、钴等最常用的陶瓷原料为氧化物，硅化物、硼化物、碳化物和氮化物等。金属陶瓷的生产也较为简单，烧制方法同陶瓷一样，只是将金属粉末物质混入陶瓷土中，根据要求制作出不同形状的东西。

我们有过这种感觉，当你将酒精涂在手上，不一会感到特别凉爽，如果有人发高烧而采用药物降温无效时，我们会想到用酒精来擦浴全身，其目的就是为了散热。金属陶瓷也是这个道理，在火箭的发动机达到最高转数时，产生大量的热，这种高温则使陶瓷中的金属物质挥发了，从而陶瓷的温度也随之下降。待陶瓷中的金属完全挥发掉后，这一部分的发动机则已完成了其工作使命，随着控制指令而脱离火箭，同时下一级火箭的发动机被点燃，新的工作程序又开始了。我们通常所说的多级火箭，就是根据这个原理制造的。

另外金属陶瓷具有极高的抗腐蚀性。因而在原子应堆中，能够抵抗液态金属钠的侵蚀，成为原子反应正常进行的保护神。

金属陶瓷虽然存在于世才 30 来年，但是由于其自身的极特殊的性能，格外受到人们的重视，尤其是在航空、航天领域，金属陶瓷真可谓少年老成。然而，科学家们

更为感兴趣的不仅是它的优秀品质，而是它们这种优秀品质的来源。有人推测陶瓷中加入金属后表现出的特性，不能单单用金属在高温下挥发降温来解释，在金属陶瓷的制作中，其本身是否已经发生了使之变成具有这种特性的新物质，那么这种陶瓷与金属到底发生了哪些反应，我们尚无法判断。而对于那种单纯金属挥发的解释，也有一定的可疑之处，这些还有待于今后的研究方能证实。

死亡烛光

早在 300 多年前，纳撒尼尔·克劳奇在 1685 年出版的《英国皇帝在美洲》一书中就提到，他曾经看见印第安人临死前出现在他们的棚屋外的一种神秘亮光。

1656 年，来自威尔士尔迪甘郡的牧师约翰·戴维斯也曾报告说，他和其他人曾经目睹过似乎预示着死亡的彩色亮火。这些亮火可能出现在任何地方：在空中、在门庭或是在屋子里面。小亮光标志着小孩子的死亡，较大的亮光意味着成人的死亡。同时出现多个亮光意味着许多人将会死去。戴维斯报告说，曾经有一个人在屋内看见了 5 处亮光，结果当晚他的 5 个仆人就异常地死于窒息。

1897 年，麦克拉根根据苏格兰西高地的鬼火传说故事出版了一份长篇调查报告。当地许多人都说，如果岸边礁石附近出现了鬼火，则预示着那里将要发生触礁或沉船，而且事实证明那非常准。人们有时把这种亮光称为“死尸的烛光”。直到 20 世纪这一说法仍然很盛行。

一个韦尔什的目击者向民间传说作家埃文斯温茨提供了下面的描述：

“死亡烛光是一种很亮的光；不管出现这种亮光的房子或地方原本多暗，在亮光下所有一切都如同白天一样清楚。这种光亮不是一团火焰，而是蓝莹莹的一片亮光。

仿佛有一个看不见的人拿着它四处跃动，有时还滚来滚去。你如果想去靠近它，什么也摸不着，因为那是一种幽灵。”

1909年，在宾夕法尼亚州斯托克顿地区也出现了所谓的“死尸烛光”。这在当地居民中引起了不小的震动，许多报纸也都有报道。其中一则报道是这样的：“近年来，在一具两年前发现的被肢解的女尸的山头上，突然出现了一股火焰。每天晚上9点至午夜，那亮光都会准时出现并不停地在空中盘旋。但只要有人想靠近去探查个究竟，它将会立刻消失。”报道末尾还补充说道，有些迷信的村民相信那亮光是被害妇女的灵魂，为的是提醒人们记住那个罪犯还活着，最终将凶手捉拿归案。

有时在民间传说中的神仙的出现也与鬼火有关。1910年，一个同埃文斯温茨一道在牛津大学就读的爱尔兰人向他讲述了自己奇怪的经历。有一天，他和一个同伴一道骑马从利默里克回家。突然他们看见远处有一个亮光“上下跃动、忽远忽近，一会缩小成一个小火花、一会又变大成为一团明亮的黄色火焰”。后来他们又看见了两道类似的亮光，当亮光扩大成为“6英尺高、4英尺宽的”火焰时，“我们看见每个亮光中间似乎都有一个容光焕发的人”。那两团亮光相互靠近，当它们接触到一起的时候，他们看见亮光里的两个人开始并排行走，“他们的身体发出刺眼的亮光，如同烈日一样，比他们周围的黄光和头上的光环要亮得多”。由于他们头周围的光环过于耀眼，两个目击者根本无法看清他们的面容。

奇 烟

古典神话小说《西游记》的主人公——唐僧师徒四人，在往西天取经的途中，不知遇到过多少妖魔鬼怪。这些妖魔鬼怪常常是忽而出现、忽而隐没在奇烟怪雾之中。当唐僧师徒误入魔洞时，更是随着恐怖的隆隆巨响，妖烟四起……

那么，在自然界里，万山丛中是否有这种令人望而生畏的奇烟怪雾呢？看来，这并非《西游记》作者吴承恩的凭空想象和任意虚构，这种神秘莫测的自然现象虽然罕见，但还是有的。

美国阿拉斯加州是个多火山地区。奥古斯丁火山、卡特迈火山是该区的活火山，以常常喷发而著称于世。卡特迈火山 1912 年大爆发以后，科学家曾前往考察。他们在这座活火山西北约 10 千米处，发现一条宽 8 千米、长约 16 千米、面积约 100 多平方千米的地带，被火山灰所覆盖，满布着成千上万个喷气孔，有一排竟长达 1000 米以上。伴随着令人恐怖的隆隆巨响，喷气孔不断向上空喷出混杂着火山灰的炽热气体。气体在高压气流的带动下，以飓风般的速度，咆哮着向山谷下方推进，以雷霆万钧之力，把沿途的树木全部推倒。有如妖魔出动，令人胆战心惊，望而却步。在山谷上部，烟柱更为密集，致使谷地完全为浓烟所笼罩，所以地质学家称之为“万

烟之谷”。

当然，奇烟怪雾并不都是由火山活动造成的。我国湖南省南丹矿务局铜坑锡矿采矿区，就有一股滚滚奇烟，从地下升腾而起，烟柱高达 1000 米以上，几乎与云脚相接，覆盖了近 3 平方千米的地区。这股奇烟究竟缘何而起？有关地质人员进行过考察，证明这是由于矿层自燃引起的。浓烟由三个直径 10 米、深约 20 米的“魔洞”吐出，烟色白里夹黄。

这个矿层自燃已延续了 9 年，冒烟处最高温度可达 196℃，是目前我国矿山自燃温度最高的火区。人们曾采取封闭，灌水等措施，试图扑灭这场地下大火，但收效甚微，始终未能控制住火势。

最常见的山中奇烟是由山中的煤层自燃引起的。唐僧师徒四人，沿新疆古道西行，途经吐鲁番火焰山一带，这里山中因煤层自燃而产生的缕缕奇烟不时可见。煤层自燃常常数十年以至上百年来不熄，致使某些地区终年烟云缭绕，真是名副其实的“地狱之火”。吴承恩写《西游记》时，可能从这种神秘莫测的自然现象中得到灵感，把它同妖魔鬼怪联系在一起，以增加魔怪出现时的神秘感，从而为那些世人传诵的不朽篇章平添了几分光彩。

岩石的形成之谜

地球上的岩石千姿百态，五彩缤纷，它们是怎样形成的呢？

自古以来，科学家们都在探索这一奥秘。科学界还有过一场激烈的争论，持不同观点的科学家互不相让，有人称这场争论为“水火之争”。

1775 年德国的地质学家魏格纳，提出了这样的观点：花岗岩和各种金属矿物都是从原始海水中沉淀而成的。人们称他的观点为“水成派”。后来，以英国的地质学家詹姆斯·赫顿为代表的一些科学家，针锋相对地提出相反意见。他们认为花岗岩等不可能是在水里产生的，而是岩浆冷却后形成的。人们称这种观点为“火成派”。

“水成派”与“火成派”一直争论了几十年，两派之间的斗争十分激烈。现在看来，由于受当时科学水平的限制，这两派观点都带有不同程度的片面性。不过，他们的争论使地质学又向前推进了一步。

现在，科学家们借助于先进的设备，已摸清了岩石的来龙去脉。

如果按质量计算，在地壳中约有 $\frac{3}{4}$ 的岩石是由地球内部的岩浆冷却后凝结而成的，人们称它为“岩浆岩”或者“火成岩”。花岗岩就是属于岩浆岩。在地球上，目前还可以看到火山爆发后喷出的温度高达 1000 以上的

液态的岩浆，经过冷却后形成的坚硬岩石。岩浆岩在地下形成，因此，它分布于地表的不多，一般都埋藏在比较深的地下。

有少数的岩石是泥沙、矿物质和生物遗体等长期沉积在江湖和海洋底下，经过长期紧压胶结，以及在地球内部热力的作用下，变成了岩石，人们称它为“沉积岩”，如砂岩、页岩和石灰岩等。沉积岩尽管所占的比例不多，可它多数分布在地表面，因此，我们平时容易见到。

岩浆岩和沉积岩形成之后，受地壳内部的高温高压的作用，改变了性质和结构，就形成了另一种岩石——变质岩，如石英岩、大理石岩等。

岩浆岩、沉积岩、变质岩这 3 种岩石之间还可以互相转化，比如，埋在地下的变质岩可以被地壳运动推到地表面，在地表面再形成新的沉积岩。因此，著名生物学家林奈说过：“坚硬的岩石不是原始的，而是时间的女儿。”

的确，岩石正是经过长期的各种条件的作用，由其他物质转变而成的。

能杀人的湖

1984年8月16日的清晨，一位叫福勃赫·吉恩的年轻牧师和其他几个人正驾驶着一辆卡车经过喀麦隆共和国境内的莫努湖。这时，发现路边有个人正坐在摩托车上，仿佛睡着了一样。但当吉恩走近摩托车时，他发现那个人已经死了。而牧师转身朝汽车走去时，也觉得自己的身子也开始发软。吉恩的同伴也很快倒下了，而吉恩却设法逃到了附近的村子里。

到早上10点半，政府当局得知在这条路上丧失的生命已有37人，很明显这些人都是被一股神秘的化学气体所杀害。这股化学云状物体包围的一段路面足有200米长。虽然还没有进行尸体解剖，但对尸体进行检查的巴斯医生断定这些人都死于窒息，而且他们的皮肤都有因化学作用而留下的伤。

使这些人丧失生命的云状气体是从莫努湖中自然产生的。附近的村民报告说，在前一天晚上有轰隆轰隆的爆炸声传出。科学家注意到湖水的水呈棕红色，说明平静的湖水已经翻动过。引起这股云雾的原因是什么？火山学家西格德森认为在最深的水中，通过保持碳酸氢盐的浓度，微妙的化学平衡使莫努湖发生了强烈的分层。某种东西拨乱了这种分层，使深水中丰富的碳酸盐朝着水面上升。这种压力的突然变化，释放出二氧化碳，就

像打开苏打瓶盖一样产生爆发，这一爆发形成了 5 米高的波浪，使岸边的植物都倒下了。这股合成的云状物就是密度很大的二氧化碳气体，这股气体被风带到路上，并一直停留在离地面很近的地方。西格德森说，很明显，在黎明前的这段时间里，由于天黑使村民看不见这一云状物，同时，他猜测到这股云雾中含硝酸，这就使人们天亮时能看见它，也能解释死者皮肤上的灼伤。

海底“浓烟”之谜

1979年3月，美国海洋学家巴勒带领一批科学家对墨西哥西面北纬 21° 的太平洋进行了一次水下考察。当科学家们乘坐的深水潜艇“阿尔文”号渐渐接近海底时，透过潜艇的舷窗，他们看到了浓雾弥漫下的一根根高达六七米的粗大的烟囱般的石柱顶口喷发出滚滚浓烟。“阿尔文”号向“浓烟”靠近，并将温度探测器伸进“浓烟”中。一看测试结果，科学家们不禁吓了一跳：原来这里的温度竟高达近千摄氏度，经过仔细观察，他们发现“浓烟”原来是一种金属热液“喷泉”，当它遇到寒冷的海水时，便立刻凝结出铜、铁、锌等硫化物，并沉淀在“烟囱”的周围，堆成小丘。他们还注意到，在这些温度很高的喷口周围，竟形成了一种特殊的生存环境，这里就像是沙漠中的绿洲，生活着许多贝类、蠕虫类和其他的动物群落。

巴勒等人的发现引起了科学界的极大兴趣。美国密执安大学的奥温认为，这种海底“喷泉”可能与地球气候的变化有着密切的联系。

奥温在研究了从东太平洋海底获取的沉积物和岩样以后，发现在2000~5000万年前的沉积物中，铁的含量为现在的5~10倍，钙的含量则为现在的3倍。为什么沉积物中钙、铁等的含量这样高？奥温认为这可能与海底

喷泉活动的增强有关。

据此，奥温又进一步认为，当海底喷泉活动增强时，所喷出的物质与海水中的硫酸氢钙发生反应，析出二氧化碳。已知现在的地底喷泉提供给大气的二氧化碳，占大气中二氧化碳自然来源的 14% ~ 22%。因此，当钙的析出量为现在的 3 倍时，大气中二氧化碳的含量必将大大增加，估计大约相当于现在的二倍左右。众所周知，二氧化碳含量的增加将会产生明显的温室效应，从而使全球的气温普遍升高，以至极地也出现温暖的气候。

在地底“浓烟”中还隐藏着什么秘密呢？对于科学家们新的发现，人们正拭目以待。

死亡谷里存在有毒气体吗

死亡谷是前苏联堪察加半岛上的峡谷，它位于基赫皮内奇火山脚下，长约 2 千米，宽 100 ~ 300 米不等。谷中地形极其复杂，沟壑纵横交错，到处是深坑。经常可以看到堆积在那里的蜡黄色天然硫磺，还有横七竖八地躺着的狗熊、狐狸、老鹰等野生动物尸体，它们是中毒而死的。

死亡谷中死去动物中了什么毒呢？科学家们认为动物的死亡与火山活动有密切的关系。很可能是在火山爆发时产生的一种有毒气体使动物丧亡的。有人分析这种有害气体有可能是硫化氢，或是二氧化碳。因为这两种气体是火山喷气中最常见的气体，并且浓度很高，造成人和动物死亡。持不同观点的人则认为，这两种气体虽然有害，但不是剧毒，它们的作用缓慢，因而动物在死前应该能逃出危险区。

由于科学家们没有取回有毒气体的样品，所以死亡谷中动物的死因至今还是个尚未解开的谜。

在美国加利福尼亚州与内华达州相连接地带的山中，也发现了一条很长很大的死亡谷。它长达 225 千米，宽为 6 ~ 26 千米不等，面积达 1400 多平方千米。峡谷两侧悬崖峭壁，地势十分险峻。1949 年，美国有一支寻找金矿的地质勘探队伍，因迷失方向而走到这里，几乎全部

死亡。只有几个爬出去，但不久也神秘地死去了。后来，有些前去探险的人员也都死在此谷中，至今未能查出死亡的原因。奇怪的是，飞禽走兽却能在这里大量繁衍。这里有鸟类 200 多种，蛇类 19 种，蜥蜴 17 种，并有 1500 多头野驴。至今，谁也弄不清人类为什么不能在这个死亡谷中生存，而动物却能。

意大利的那不勒斯和瓦维诺湖附近也有两处与前苏联和美国相类似的死亡谷。而这两个死亡谷只对飞禽走兽很凶残，对人类却很仁慈。据科学家统计，每年在这两个谷中死于非命的各种动物多达 3.76 多万头，所以意大利人又称这两个谷为“动物的墓场”。虽然意大利的科学家曾多次对死亡谷进行现场考察，然而至今没有大的发现。

印度爪哇岛上有个更为奇异的死亡谷。在谷中共分布有 6 个庞大的洞，每个洞对人体和动物的生命都有很大的威胁。只要人或动物靠近洞口六七米远，就会被一种神奇的吸引力吸进洞内，再也逃不出来，因此洞里堆满了野兽和人体残骸尸骨。科学家们至今还没找到这些人体和动物的真正死因。

“吃”人的森林

汤姆是美国加利福尼亚州的一名活泼可爱的小男孩，但是恶运之神却降落到他的头上。

1957年3月的一天，汤姆早早地就起床了，因为今天父亲告诉他将带着他去树林里捉小鸟，这正是他梦里所想的事情，所以他就早早起来准备好捉鸟的笼子，以备捉鸟时用。

吃过早饭，汤姆一手提着自己的鸟笼子，一手拉着爸爸的手，同妈妈说了一声再见，就在姐姐和哥哥的伴随下向郊区的一片小树林走去。

汤姆好久没出来玩了，所以跑得特别快，不一会儿就钻到小树林中。这时哥哥已经抓到一只麻雀，喊着汤姆过去拿。可是他喊了几声，都没有听到汤姆的回音。

刚开始他们以为汤姆在同他们捉迷藏，可是两个小时过去了，汤姆依然没有露面。这下父亲和哥哥姐姐急了，在树林中四处寻找小汤姆的影子，可是把整个树林都找遍了，依然找不到汤姆的下落。

父亲在情急之中报了案，声称自己的儿子不见了。警察带领几百名志愿者，对这个不足一平方公里的小树林进行了地毯式搜索，可仍然一无所获。

这片树林把汤姆给“吃”掉了。可是神秘的失踪案并没有在汤姆身上止住。就在汤姆失踪后的半年之内，

又有两名小男孩在此失踪，而奇怪的是一同跟这两个小男孩玩耍的一个名叫珍妮的小女孩却安然无恙。这不禁引起了人们的疑问。

这三起失踪案并没有引起当地政府的注意，直到1960年，又一名小男孩在此失踪后，政府才认识到这片恐怖树林的可怕性。于是下令把这片树林给砍除了。

儿童在这片树林的神秘失踪令科学家们大伤脑筋，尤其让他们迷惑不解的是为什么一同在树林中玩的珍妮却一点事都没有，并且失踪的人大都是年龄在八九岁的儿童。他们在人们的面前悄无声息地消失，难道这儿真有一种超自然的力量，能够把人不知不觉地移走？难道上天就只喜欢八九岁的男儿童？人们实在找不出一个满意的答案。

彩色的雪花

人们通常见到的雪花都是白色的。其实，雪花除了白色的以外，还有其它颜色。1959 年，南极下过一天的红色大雪。在珠穆朗玛峰也曾下过色彩鲜艳的红雪花。在奥地利也曾多次下过黄雪。在保加利亚还飞过绿色的雪花。苏联高加索地区还飘过青色的雪花。17 世纪中叶，探险家们在南北极多次发现过红、黄、绿、褐、黑等彩色的雪花。

至于这些彩色雪花的形成原因，还未研究透彻。

雷电熔化金属

据古籍载，姑苏人徐简叔的祖父，在乡间居住的时候，有一天雷声交加，房子被震得摇摇晃晃。突然，一道电光闪过，顿时浓烟四起，遮天蔽日，房间里也是一片烟火，令人什么都看不清。大约过了一个小时烟雾才慢慢散去，徐简叔的祖父惊讶地发现，房间里的栋柱均已破裂，周围留下许多龙爪似的足迹。他又打开木匣子，里面的白金器皿，竟也都被熔成珠粒，散作一堆。再看木匣子上的锁，却完好无损，真不知这神奇的雷火是如何把木匣子里的金属熔蚀的。

圣泉为什么能治病

1858 年，法国卢尔德地区有一名乡村妇女，在一个水泉洗完澡后，身上的病全好了。后来，又有 64 名垂危的病人用这泉水洗浴后，也神话般地痊愈了。从此以后，每年都有成千上万的患病者到这里来朝拜治病。人们称这里为“圣泉”。

圣泉的水能治百病这一事实，引起了许多医务工作者极大的兴趣，他们希望能借科学力量解开“圣泉”治病之谜。经过多年研究却一无所获，这些康复病例在科学范围内无法解释。现在仍有医学专家在研究“圣泉”之谜。老医师曼贾帕和几十名医生所组成的医学团体，对在卢尔德水泉洗浴后病愈的人进行了详细的化验和研究。在这些病人康复前，曼贾帕的医学团体为他们做 X 光透视及生化检验，证实病人的病情确实很严重。曼贾帕医生说：“痊愈的病人往往在很突然的情况下直接好转过来，根本没有经过该病康复所需要的康复时间，而且他们康复得非常彻底，最少在三四年内不会复发。”这些奇迹，使所有的医生都无法解释。

卢尔德圣泉究竟为什么能治病，患者为什么不经过一段时间而是直接康复了呢？迄今为止还是一个无法解开的谜。

动物发光之谜

每到夏日的夜晚，那星星点点的萤火虫总会给孩子们带来极大的乐趣，他们会尾随其后，穷追不舍，直到捉住为止。在世界上，能发光的动物有很多种，而海中尤其多，比如章鱼、乌贼、磷虾、火体虫等。当这些发光动物集中在一起的时候，犹如繁星满天的夜空，极为壮观。在这些发光动物中，最为奇特的，要算是光脸鲷了。这种鱼生活在红海和印度洋中，身长 7 - 10 厘米。这种鱼发出的光十分强，在离它 18 米的地方就能够发现。这是到目前为止所有发光动物中亮度最强的一种。它的发光器在眼睛的下方，呈弯月形，有一层暗膜附在发光器的下面。皮膜翻上去，就遮住了发光器，一放下来，就又发出蓝绿色的光。

人们想要知道的是，这些动物为什么能发光。有的科学家提出，像光脸鲷等动物，它们发光是因为身上附着大量的发光细菌所致。对于这种说法，有人会问，它们是通过什么方式把那些发光细菌吸引到自己身上来的？为什么发光细菌只附着在这些动物身上，而不附着在别的动物身上？这些问题目前还没有人解释得清楚。另外一个问题是：它们发光的目的是什么？一种说法是为了捕食，它们利用有些小动物的趋光性特点，把它们吸引到自己身边来，当做美餐。再一个作用是迷惑敌人，比

如光脸鲷，它每分钟闪光 2 - 3 次，而遇到危险时，就会增加到 75 次，以此来迷惑对方的视线，自己好趁机溜走。另外一种说法是同类中的联系信号，但究竟哪一种说法更接近实际，还有待于进一步的研究。

海洋里还有一些棘皮动物，如海星、海蛇尾、海胆、海百合等，也都是能够发光的动物，但它们本身不能发光，需要借助于一定的条件。有的靠磨擦发光，有的靠分泌粘液来发光。这些动物的发光机理，与光脸鲷等不同，它们没有固定的发光器，也没有特殊的发光细胞，据推测，它们可能是靠表面的上皮细胞或一种变形虫样的细胞发光。关于它们发光的作用，也有各种说法，如迷惑敌人、报警信号和求偶等。

植物为什么能传递情报

许多动物能够以不同的方式向自己的同伴传递一些信息，以表达自己的意愿等，而“植物王国”里也有信息传送吗？如果有，它们又是靠什么来传递信息的呢？

美国华盛顿大学的两位研究人员用柳树、赤杨和在短短几个星期内就能把整株树叶吃光的结网毛虫进行实验。他们把结网毛虫放在一棵树上，几天内发现树叶的化学成分有了某种程度的变化，特别是单宁含量有了明显的增加。昆虫吃了这种树叶不易消化，于是，失去了胃口，便另去别处寻找可口的佳肴，从而保护了树木自身。让人大吃一惊的是：当做实验的树木遭到虫害后，在 65 米距离以内，其他树木的叶子在 2 ~ 3 天内也发现有相类似的变化，单宁含量增加，味道变苦，以此来防御昆虫对它们的侵害。实验结果充分说明了植物之间是有信息联系的。

1986 年，克鲁格国家公园里出现一件怪事。每年冬季，这里的捻角羚羊有不少都莫名其妙地死去，但与它共同生活在一个地方的长颈鹿却安然无恙。

原来，长颈鹿可以在公园范围内随意走来走去，长颈鹿可以到处挑选园内不同树木的叶子。而捻角羚羊则被圈养在围栏内，不得限于吃生长在围栏内的树叶子。科学家还发现，长颈鹿仔细挑选它准备吃叶子的那棵树，

通常从 10 棵枞树中选 1 棵。此外，它们还避开它们已经吃过的枞树后迎风方向的枞树。专家研究了死羚羊胃里的东西，发现死因是它们吃进去的树叶里单宁含量非常高，这种毒物损害动物的内脏。在研究长颈鹿胃里的东西之后，他们发现长颈鹿吃入的食物品种较多，所吃入的枞树叶的单宁浓度只有 6% 左右，而捻解羚羊胃里的单宁浓度高达 15%。

为什么在同样一些枞树的叶子内，而在不同动物胃里，单宁浓度不同呢？经研究，专家认为：枞树用分泌更多单宁的方法来保护自己以免遭到动物吞食。在研究中他们还发现：当枞树不止一次受到食草动物的侵袭时，枞树能向自己的同伴发出危险“警报”，让它们增加叶里的单宁含量。收到这一信息的树木在几分钟内就采取防御措施，使枞树叶子里的单宁含量迅速猛增。

植物之间有传递“情报”行为，已被人们所公认，但它是如何传递的呢？它的“同伴”又是怎样接收到它的“情报”的呢？还需要专家们进一步研究才能得知。

V 射线爆发之谜

在近几十年中，天文学家们已探测到来自宇宙和各个方向的数百次 V 射线爆发。但 V 射线爆发是怎样产生的，至今仍是众说纷纭。由于新探测到的 V 射线爆发没有一个和已知天体对应，因此产生了各种各样的假说。

有人认为 V 射线爆发是引力波与引力透镜效应二者结合的结果，也有人认为来源于脉冲星或中子星，各种说法不一。

1979 年 3 月 5 日，科学家们又探测到一次 V 射线爆发，这次爆发的强度极高，经以往最强的 V 射线爆发强几十倍，爆发的脉冲上升时间极短，比一般的 V 射线爆发短几百倍。另外它爆发的时间也极短，整个爆发阶段只持续 120 毫秒，爆发的形态极特殊，爆发源的方向与已知天体方向完全一致。

有人分析，这次 V 射线的爆发方向同大麦哲伦云中超新星爆发遗迹 N49 相符。它距地球约 18 万光年，如果这次发真的来源于 N49，那么它应该是河外源，可能来自一颗中子星。也有人认为 V 射线应产生于银河系以内，距地球不超过 1000 光年。

前苏联科学家萨格吉也夫在观察哈雷彗星时，发现它的核比预计的要暗得多。他认为，并不是彗星撞击中子星的表面产生了 V 射线爆发，而是当彗星穿越中子星

的磁场时，在彗星中感生出强电流导致其蒸发。从彗星散发出来的带电物质使中子星磁场“短睡”而产生 γ 射线爆发，越经中子星磁层的彗星要比撞击中子星表面的彗星多一些。

萨格吉也夫认为，大多数 γ 射线爆发发生在星际空间的彗核穿越与其本无联系的中子星之时。有些天文学家却发现，有时同一方发生不止一次 γ 射线爆发。萨格吉也夫认为是来自围绕着中子星的云中的彗星引发的。

γ 射线到底为什么爆发，科学家们目前还没有形成统一的观点，所以仍是个谜。

南极上空的臭氧层为何出现破洞

数年前，有科学家惊奇地发现：在南极大陆上空大气同温层中的臭氧层出现了一个神秘的大“窟窿”，这消息震惊了全世界。

大家知道，臭氧层对人类的生存是极其重要的。没有臭氧层，地球上的一切生灵将如同“热锅上的蚂蚁”一样。科学家们设想，如果人类居住地上空同温层的臭氧层也出现破洞的话，那么皮肤癌患者的人数将直线上升，人类甚至将会毁灭。

因此，科学家们得知这一消息后，心里十分焦急，渴望弄清产生破洞的原因，以进一步了解臭氧层破洞会不会蔓延到世界上的其他地区。

美国一位科学家认为，臭氧层破洞的产生原因是南极上空的氯原子，在演化物的催化下破坏了臭氧分子，从而使臭氧层出现破洞。他还指出，1982年墨西哥火山爆发喷射出来的粒子，也可能促进了臭氧分子的分解，以致出现破洞。

美国另一位科学家认为，南极同温层中有大量独特的极地同温云，而这些南极同温云中的某些物质会促使臭氧分解，导致破洞出现。他还认为，可能是氟氯化碳“吞食”了臭氧。后来，有的科学家证实，有云的地方臭氧损失较多，而没有云的地方臭氧损失不明显。

与以上这些科学家意见截然不同，美国有一位科学家没有那么悲观，他根据卫星发回的传真照片判断，臭氧层破洞是由大气强风将臭氧向四处挤压所致，也就是说，臭氧层破洞的产生只是由于臭氧从一个地区转移到了另一个地区而已。他说，太空照片显示，当大气上层出现臭氧层破洞时，大气的臭氧量将会明显增加。

究竟臭氧层破洞是什么原因造成的呢？

1987年8月，美国太空总署实施“南极飞行实验”的计划。飞机先后进入南极臭氧层破洞12次，每次飞行数小时，采集了大量空气样本。之后，科学家们对采回的空气样本进行了分析研究，结果证明：南极上空臭氧层破洞的面积正在逐步扩大，氟氯化碳的产生与臭氧层的破坏有非常密切的关系。

臭氧层一旦遭到破坏，将无法修补。由此，科学家们呼吁禁止或尽可能减少氟氯化碳的生产和使用。

舍利子为何发光

“舍利子”最初是佛祖释迦牟尼的骨灰的别称。“舍利”是梵文（sarira）的译音，意思为“身骨”或“灵骨”，即死者火葬以后的残余骨灰。不过，这里所说的“舍利子”并不是普通的骨灰，而是释迦牟尼骨灰中的结晶体，颜色有白、黑、红三种。

释迦牟尼的俗家名字叫悉达多，他生活在距今 2500 ~ 2600 年以前，是古印度北部迦毗罗卫国的一个王族子弟，受过良好的教育。

悉达多年轻时因不满当时婆罗门的神权统治和种姓制度，提出了“四姓平等”的主张。为了推广自己的宗教理论，他经过 6 年苦行，遍访名师，逐渐形成了一整套宗教哲理的观点。此后，释迦牟尼（意思是释迦族的圣人）一直在印度的北部和中部传播教义，发展信徒，逐渐形成了一大宗教。

释迦牟尼活了 80 岁，后来在婆罗双树下逝世，火化以后，他的骨灰被 8 个国王分取，建塔供奉。因骨灰被称作舍利子，这塔当然也就称作舍利塔了。

以后，有不少高僧死后，骨灰也被称作舍利子，当作佛宝收藏起来。

前几年，我国的一些寺院相继出现“舍利子”半夜发光的奇迹。漆黑的夜晚，寺院中的“舍利子”竟发出

荧荧的磷光，或暗红，或淡紫，或浅黄，美丽而又诡异。一时间，善男信女纷纷前往瞻仰。

“舍利子”为什么会发光呢？笃信佛教的人认为，修行程度的高低、悟道是否彻底，决定其在佛教世界中等级的高低。释迦牟尼是佛，他是最先觉悟者，修行已经达到功德圆满的地步，他死后的遗骨自然会发出光华来。那么，功德圆满的人圆寂以后一定会形成“舍利子”吗？佛经中没有提到，佛教徒当然也不会知道。因此，这种说法找不到科学上的道理，未免有点儿玄。

关于发光现象，另一些人则认为，“舍利子”发光是能量场在起作用。那些德高望重的高僧，把天地之间的正气吸入体内形成舍利子，晚上，这些能量，释放出来就会发光。

但是，这种说法也有一个非常明显的缺陷，就是同样都通彻佛理的高僧，为什么有的尸骨火化以后生成“舍利子”，有的尸骨火化以后却不能生成“舍利子”呢？

第三种说法似乎找得到科学上的道理，持有这种说法的人认为，不能光从能量角度去讨论这个问题。他们研究了一些“舍利子”，发现所谓“舍利子”的成分跟焙烧以后的胆结石或肾结石的成分很相似，因此“舍利子”很可能是焙烧以后的结石。那么，为什么高僧体内的结石特别多呢？他们以为，理由不外乎以下几点。

高僧的活动量较小，终日静坐参禅，食物大都以素食为主等等。此外，高僧们的饮水也较少。因此，他们的体内极易生成胆结石。可能你要问，人们一般认为常吃脂肪者易生胆结石，吃素的高僧为什么也易患此病呢？

这是因为，尽管高僧们严忌荤食，但因为活动少，所以会产生脂肪代谢紊乱的现象。况且，经常吃食糖和碳水化合物的人，虽然饭量较小，但仍会使体内能量过剩，脂肪堆积，加上血液中胆固醇和甘油三脂的含量较多，就极易形成胆结石。

这些专家还认为，蔗糖进食过多，会抑制肝脏产生胆汁酸，使胆汁中胆汁酸和胆固醇的比例失调。如此一来，胆固醇就容易结晶，生成胆结石。另外，高僧们一般都不吃早餐，长此以往，将不利于胆囊收缩，排出隔夜的胆汁，胆囊内的胆汁过分浓缩时就容易形成胆结石。

研究者们还发现，高僧们虽然不食荤，但他们的饮食十分精细，大量食用含钙较多的豆制品。此时，如果再食用菠菜、竹笋等含草酸较多的蔬菜，就很容易形成含草酸钙的肾结石。

然而，“舍利子”是结石的说法也有缺点，因为它不能解释一些身体羸瘦的高僧死后，在尸骨火化时，“舍利子”的数量和体积常常超过肥胖高僧。因为既然肥胖者容易生成胆结石，那么为什么他们的尸骨中“舍利子”的数目反而少和体积反而小呢？还有，结石一般都不会发光，而“舍利子”在无光照射时，它本身会发出光芒，这一点用“结石说”显然是无法解释的。

围绕“舍利子”的这场争论，结果到底如何？目前还无法预料。不过，人们普遍感兴趣的不光是争论结果，而是争论本身。

古代的核战争

印度是人类文明发源地之一。1920 年，在印度河流域发现的古代印度大都市遗迹——摩汉乔·达罗。据推测，这座城市应是建于约 5000 年前，有许多令人惊异的奥秘。

摩汉乔·达罗遗迹的中心部分约 5 公里。可分为西侧的城塞和东侧的广大市街地。令人吃惊的是市街地中竟可以住 30000 人以上。

这里的家家户户都有小门朝向中央，有些房子则是面向中庭。房屋的材料是砖块，并被民众普遍使用，这是令人难以置信的事，因为在其他古代文明中，砖地是只用于王宫及神殿的昂贵奢侈品。

每一户人家中，都备有几近完善的下水道设施。2 楼冲洗式厕所的水，亦可经墙壁内的土管排至下水道，甚至有的人家还有给高楼投掷垃圾的垃圾筒。

每户人家流出的排水，都先贮于污水筒里，再从小路的排水沟排至大街的下水道。砖制的下水道上设有石盖，并用土予以掩埋。除此之外，各处还设有定期清扫用的升降工作口。

摩汉乔·达罗遗迹是由共 7 层的都市组合而成的，但最上层和最下层的建造方式全然相同。因此，只能认为此文明是以完整的形态，突然出现在印度平原上的。

在摩汉乔·达罗遗迹里，令人不解的是从遗迹上层部发掘出的人骨群。

从古代遗迹中发掘出人骨是极为正常的，可是，在摩汉乔·达罗遗迹中发现的人骨，却是以异常的状态死亡的。也就是说，那些人骨并非埋葬在墓中，而是“猝死”在房间里。

在房间 V 的第 74 室中发现的 14 具遗骨，全处十分异样的状态，其中有儿童的遗体，令人惨不忍睹。有的脸朝下，有的横躺，重叠在其他的遗体上；也有的遗体用双手盖住脸呈现保护自己的绝望的样子。除此之外，还有痛苦地扭曲身躯的遗体。

当时并没有足以一夜间突然夺去住民全部性命的流行病发生，遗体上也没有发现遭受袭击的迹象。如果他们集体自杀的话，为什么会在井边发现正在洗涤物品的遗体呢？

近几年，印度的考古学家卡哈博士作了十分值得注目的报告。

“我在 9 具白骨中，发现有几具白骨有高温加热的证据，我很难相信这些白骨上高温加热的痕迹，是被人突然袭击并被杀所留下来的。”

不用说，这当然也不是火葬，那么，这高温加热的痕迹究竟是什么呢？按常理来判断，惟一的可能就是火山爆发，但印度河流域中并无火山存在。

那么，是什么力量能用异常的高温使摩汉乔·达罗的住民猝死呢？

远古史研究者们这时才相信，在遥远的古代，人类曾经历过核战争，因为流传于世界各地的神话与传说中

都描述过古代惊人的战争场面，而且，在考古中也看到了种种痕迹。如在以色列、伊拉克沙漠及撒哈拉沙漠、戈壁沙漠中发现因高温而玻璃化的地层；在土耳其卡巴德奇亚遗迹及阿尔及利亚塔亚里遗迹中，发现高热破坏而形成的奇石群；在西亚的欧库罗矿山中，发现铀矿石上有发生颇具规模的核子分裂连锁反应的痕迹。

事实上，包括印度平原的印亚大陆，是神话传说中最常传诵发生古代核战争的地方。如传诵公元前 3000 年之史迹的大型叙事诗《玛哈巴拉德》就是其中之一，诗中描绘了英雄亚斯瓦达曼向敌人发射“连神都难以抵抗的亚格尼亚武器”：

“箭雨发射于空中。整捆的箭像耀眼的流星一样，化成光包围了敌人。突然，黑夜笼罩住巴达瓦的大军，因此，敌人就丧失了方向感。”

“太阳异动，天空烧成焦黑，散发出异常的热气。像群被此武器的能量焚烧，慌忙从火焰中四处逃匿。水蒸发，住在水中的生物也烧焦了。”

“从所有角落燃烧而来的箭雨，与凛冽的风一同落下。敌人的战士们，就像遭到比雷还猛烈的武器，烈火所烧毁的树木一样，一一地倒地。被这种武器焚烧的巨象群也倒于附近，并发出惨痛的哀号声。被烧伤的其他象群，则像发疯般地四处奔逃寻找水源。”

这一惨烈的场面，真可与 1945 年 8 月的广岛长崎核爆炸相提并论。

那么摩汉乔·达罗和古代的核战争又何关系呢？

印度的另外一篇叙事诗《拉玛亚那》里，也叙述了一段凄绝惨烈的古代核战争的情景，就像核爆炸一样，

“那绽放出令人畏惧的亮光巨枪一发射，连 30 万的大军也在一瞬间完全消灭殆尽”。更值得注意的是，战争发生在一个被称作“兰卡”的都市。都市构造十分森严，“四面有 4 个巨门，门用铁链锁着”，“门内随时备有巨大岩、箭、机械、铁制的夏格尼武器以及其他的武器”，“城堡用难以攀登的黄金城壁加以环绕，背后的巨沟中装满了冰水”。

若进而将此地理上的描写与地图比照的话，可发现这座城堡都市“兰卡”似乎就位于印度河流域的某个地方。

而摩汉乔·达罗遗迹正位于印度河边，当地人现在仍称它为“兰卡”！

印度新德里年代学研究所所长 S·B·罗伊曾十分肯定地说：“这两大叙事诗，虽是用诗的语法写成的，但记叙的大部分是实际存在的事。诗中有许多关于星球及星座的记叙，可推测它应是记载发生事件的日期，我们也可用推测日期的方法来推测地点，《拉玛亚那》中的兰卡，就是摩汉乔·达罗。”

根据罗伊的说法，战争发生在公元前 2030 年至前 1930 年间，经过与碳 14 的分析结果相对照，证明摩汉乔·达罗的住民确定是在这时期左右从这座古代城市中消失了。

1978 年，英国考古学家大卫勃特和威恩山迪，前往摩汉乔·达罗实地考察，进一步寻找古代核战争的痕迹。他们从本地人那儿得知，在距遗迹中心不远的地方，有一个本地人称为“玻璃化的市镇”的禁止入内的神秘场所。

这里到处都铺着绿色光泽的黑石。很明显可看出那是“托立尼提物质”。因为当世界第一颗原子弹“托立尼提号”在美国新墨西哥州的沙漠中试爆时，沙漠中的沙就因核子爆炸的高热而熔化，凝固成玻璃状物质，也因此将它称为“托立尼提物质”。而摩汉乔·达罗中也到处散堆着托立尼提物质。

在因高热而溶化又凝固的矿山中，也有扭曲成玻璃状的壶之碎片、因异常的热气而黏成砖块的碎片、染成黑色陶土制的手镯的碎片等等混杂在其中。

由于这座“玻璃化的市镇”是本地人的神圣之地，故难以进行深入的挖掘调查，也不为外界知晓。大卫勃特二人并不到此止步，他们千辛万苦，从“玻璃化的市镇”里带回了几个标本，送到罗马科学大学火山学研究室进行分析，结果是：

第一件标本壶的碎片，是从外侧向内侧再加热，并又急速冷却的。亦即是最低也有摄氏 950 度至 1000 度的高温加热，然后再急速冷却的。

第二个标本“黑石”则是由石英、长石及玻璃质所形成的矿物，这种矿物的溶解点大约是从 1400 度至 1500 度。可是，从形成空洞孔的外观来看，可知此应是由极高温在极短的时间形成的。

如果在窑中或普通的火中，是不会产生那种“在极短的时间内产生数千度高热，然后又急速冷却”的效果的。

大卫勃特在调整摩汉乔·达罗时，也发现了许多足以证明这座城市曾发生强烈爆炸的证据，如一瞬间崩溃的砖造建造物的痕迹，因高热而烧毁的砖块，大量的灰

烬等等。

因此，大卫勃特肯定摩汉乔·达罗是古代核战争的战场，在它的上空，曾经发生过比广岛原子弹还要大的数千吨的核爆炸。他说：

“我们之所以主张这是核子爆炸的结果，是因为在现在的科学技术的阶段中，所惟一知道能让其在瞬间发生热波和冲击波的爆炸物只有核子武器。”

不过，上述事实至今仍然无法获得进一步的证实，摩汉乔·达罗仍然有许多难解之谜。

发动古代核战争的是哪两个敌对势力？为何非发动核子不可呢？古代人又是如何拥有核武器技术的呢？

建造摩汉乔·达罗的是什么人？从何处来，又往何处去？这里形成的高度文明，就这样无声无息地消逝了吗？

木乃伊制作之谜

木乃伊是古埃及历代法老的干尸的总称。起初，只有法老才具有把他的尸体制成木乃伊的资格，随着尸体的防腐技术不断提高，使贵族、平民也能像法老一样令肉体永恒存在。先把死者的大脑移走，然后，把肠子取出，并盛入4个白色大理石瓶中。再取出被认为是智慧所在的心脏，包好，重新放入尸体。在掏空的腹部塞满亚麻、锯屑和芬芳的香料。放在泡碱（碳酸钠水混合物）中浸泡7天，防止尸体其余部分腐烂。用成卷的泡过树胶的亚麻布缠裹经泡碱后晾干的尸体。

早期的努力，仅仅是防腐，逐渐地，类似祭司的为尸体搽香油者成了化妆师。他们使用树脂软膏令尸体看来有血有肉，给尸体装假眼，加上金属护套给手指定位。

最早经过仔细防腐然后以裹布包扎的木乃伊，约开始于公元前2600年。尸体防腐术在公元前1085年到公元前945年间，即第21代法老王朝时期，臻于登峰造极的地步。随后，宗教虔诚精神逐渐为汲汲为利的商业态度所取代。尸体防腐师不再设法保存尸体完好，反而舍本逐末，只注意木乃伊外表（这倒有点像现代承办殡仪的人替死者化妆供人瞻仰遗容）。防腐师将尸体内外用厚厚的松香封好，偶尔也用蜂蜜，只是掩藏而不能抑制尸体腐烂。防腐师还用气味浓烈的香料遮盖驱之不散的尸臭，

在盛载木乃伊的木箱上，绘些栩栩如生的画像便交代过去，从前用心用力永保尸体完好的技术已不复通行。因此，较后期的木乃伊往往保存得不好，裹布内可能只余骸骨。

晚至公元前一世纪，尸体防腐师因所操技术而依然受人敬重，凭着防腐的本事都能赚到大量金钱。

前后 3000 多年期内，古埃及人将尸体制成木乃伊的方法有不少改变。不过多数学者专家认为防腐方法在公元前 10 世纪左右发展至巅峰，当时一位第一流的防腐师大致依下述步骤制成木乃伊：

首先，用燧石刀在尸体腹部左侧开个 10 厘米长的切口，从切口把心脏（防腐师和他的主顾都认为心脏是感情的根源）以外所有其他内脏掏出来，逐一用酒和含有药液、桂皮的香料加以清洗。防腐师还用香柏油冲洗尸体腹腔，把余下的柔软组织分解，接着，准备取脑。他用一种带钩的工具从死者鼻孔伸入头颅，钩出里面的脑髓，然后灌入香柏油香料，冲出脑壳中的残余组织。

尸体全身每部分都彻底清洗后，防腐师把所有器官和尸身埋进泡碱（碳酸钠和碳酸氢钠混合剂）粉末堆中，抽干水分。尸身、器官大概要埋在泡碱粉里约一个月，拿出来后把每一部分再用香液和香料洗涤。尸体防腐工作自始至终的每一个步骤，防腐师必须认真从事，比如开始时把尸体每个指头包好，以免指甲损坏或脱落失去。

跟着，防腐师把干透的内脏逐一以麻布包好，放回腹腔（或者个别放置于陶罐或石膏罐里），用锯屑、麻布、焦油或泥巴之类的填料填好腹腔。填放完毕，随即将切口缝合。因为泡碱已损坏一些头发，所以必须补一

些假发，与未脱的真发编结一起；眼眶里面也需要装入假眼。这时剩下来的工作是使尸体外观复原，也是最费工夫的，因为要把干瘪的尸身恢复生前模样实在不容易。

防腐师进行这项古代整形外科手术，要在尸身各处小心地割开很多微小切口，从皮肤里填入依身体轮廓模造的麻布填料，就如 20 世纪的整容师注射矽剂替活人整容一样。甚至尸体面部和颈部也整得像生前一般，嘴里塞以麻布使双颊饱满。最后，防腐师还要充当化妆师，用称为赭石色的泥土替死者面部以至全身染色（男死者染红色，女死者染黄色）。染色完毕，尸体即可包裹。防腐师将尸体四肢分别以抹过松香的麻布一层一层地密实包裹，然后包裹头部和躯干，最后全身裹起来。

防腐师包好尸体，做成一具木乃伊，前后共花约 70 天时间。跟着防腐师把木乃伊送还丧主，丧主此时大概已另外备好人形木棺来装木乃伊，并且已筑好坟墓。

核爆炸

1984 年的一次发生在太平洋上空的神秘核爆炸，至今仍在人们心中留下难解的谜团。

1984 年 4 月 9 日晚，日本航空公司的一架班机从东京成田机场起飞，前往美国阿拉斯加州的安科雷季。就在飞机即将到达安科雷季的时候，一件奇异的事发生了：飞机前方出现一个巨大的蘑菇状烟云，高度达 1 万米，在夜空中显得十分明亮。班机的驾驶人员认为，这团烟云不像是夏天常见的积雨云，而像是核爆炸时出现的蘑菇云。

这架班机立即向地面飞行控制中心报告，并避开了这个巨大的蘑菇云。当天晚上，一架荷兰航空公司班机的乘员也目击了这个巨大的蘑菇云。目击这一过程的还有这天晚上飞同一航线的另两架飞机的乘员。

美国的有关当局在分析过上述目击报告后，即对这些飞机和所有乘客进行了放射性污染的检查。但是检查结果表明，没有任何迹象说明有放射性污染。

据当时气象部门提供的资料，当天该海域没有进行任何核试验，也没有火山爆发，而且在发现蘑菇状烟云时该海域上空也不可能形成积雨云。

事后日本和美国有关部门相继对事发地点进行了调查，对大气尘埃进行了分析，发现尘埃的放射性强度比

其他地区高出许多倍。这一结论表明，当时的巨大蘑菇烟云很可能是一场核爆炸造成的。

这一事件使人们想起了 1979 年在非洲大陆西南部发生的一起类似事件。1979 年 9 月 22 日，美国间谍卫星在非洲大陆西南部海域拍摄到了一次猛烈爆炸的照片，爆炸只持续了几秒钟。从照片上的强光分析，这很可能是一次核爆炸。但是当时已拥有核武器的国家是不可能在距本土这么遥远的地方进行核试验的。

这究竟是怎么回事呢？人们众说纷纭，但都很难自圆其说。不过有一点可以肯定，也就是这种神秘核爆炸仍有可能再次发生。

金属“疲劳”

谈到金属疲劳，大家一定觉得很奇怪，难道金属也会疲劳吗？会的，它跟人一样，超过了一定限度，就会疲劳。

不妨我们用铁丝做个实验，如果直着去拉，那是很难折断的，但要是反复弯折，就很容易弄断了。这说明，像钢铁这样的金属，在反复变化的外力作用下，它的强度要比在不变外力作用下小得多。人们便把这种现象叫做金属疲劳。

金属虽然像人一样会发生疲劳，但却同人的疲劳有着本质的区别。人疲劳后，经过一定的休息就可以恢复，而金属疲劳则永远不能恢复，因而造成许多恶性破坏事件，如轮船沉没、飞机坠毁、桥梁倒塌等。据估计，在现代机器设备中，有 80 ~ 90% 或零部件的损坏，都是由金属的疲劳造成的。因为金属部件所受的外力超过一定限度，在材料内部抵抗最弱的地方，会出现人眼察觉不到的裂纹。如果部件所受外力不变，微小的裂纹就不会发展，材料也不易损坏。如果部件所受的是一种方向或大小经常重复变化的外力，那么，金属材料内部的微小裂纹就会时而张开，时而相压，时而互相研磨，使裂纹扩大和发展。当裂纹扩大到一定程度，金属材料被削弱到不再能承担外力时，只要有一点偶然的冲击，零部件

就会发生断裂。所以，金属疲劳造成的破坏，往往都是突如其来，没有明显的迹象让人察觉。

金属“疲劳”一词，最早是由法国学者 J·—V 彭赛提出来的。但对金属疲劳进行研究的，则是德国科学家 A·沃勒，他在 19 世纪 50 年代，就发现了表现金属疲劳特性的 S—N 曲线，并提出了疲劳极限的概念。尽管对金属疲劳的研究已经有 100 多年了，做为综合性的应用学科，已经从物理学的固体力学和金属物理学领域中分离出来，但许多问题仍没有得到解决。

现在，人们对金属的疲劳问题仍在不懈地探索着。其中人们最为关注的，是如何对现代化工业设备采取预防和保护措施，防患于未然。比如，选择具有较高抗疲劳性能的材料，防止应力集中，合理布局结构，提高构件表面加工质量和采用一些新技术和新工艺等。

再就是从理论上探讨金属疲劳造成破坏的原理是什么。在这方面，科学家们进行了各种各样的分析和研究。在疲劳破坏机理研究中，就有人提出循环软化、滑移、位错、空洞合并和拉链等说法。在疲劳积累损伤方面，目前已建立了几十种损伤理论，包括线性理论、修正理论经验公式和半经验公式等；在疲劳裂纹扩展方面，已提出了几十个裂纹扩展公式。但这些观点和实验方法，都具有很大的局限性和片面性，还需科学家们付出更大的辛劳和努力。

金属疲劳问题，是现代工业面临的大敌，如不及时解决，将会遗患无穷。所以，现在世界各国的科学家，都在进行不懈的努力，设法克服这种疑难。相信在不远的将来，这方面的研究会有重大的突破。

原子核解密

原子很小，直径只有一百亿分之一米。在 1 根头发丝的端面上，能排下一万亿个原子。原子虽小，其内却并非毫无结构，而是一个丰富多彩的“世界”：一个直径为一千万亿分之一米的核（即核的直径为原子的十万分之一）和众多（至少 1 个）绕核运动的电子。若将原子放大 10^{21} （即 10 万亿亿）倍，它就像我们的太阳系了，太阳是核，众多绕太阳运动的行星是电子。即便是核，其内也是一个色彩斑斓的世界：由众多状态各异的质子和中子组成。这些质子和中子以 300 多种不同的组合方式，构成一个天然庞大的原子核家族，家族“人员”达 300 多种。自 1934 年以来，人工还制造了 2400 多种核（元）素，这更壮大了原子核家族的气势。但这些人造核素“命运”多舛、寿命短，不稳定，叫做奇异原子核。

氢原子核只有一个质子，大多数氧核有 8 个质子和中子，记作 ${}^{16}_8\text{O}$ ，铀核有两种， ${}^{238}_{92}\text{U}$ 和 ${}^{235}_{92}\text{U}$ ，都是第 92 号原子的核心，但核内中子数不同， ${}^{238}_{92}\text{U}$ 含 146 个中子，则 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 只含 143 个中子。 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 占自然界所有铀的千分之七，是核能利用的主要原料。上述各原子核均是自然界存在的稳定原子核，其内的质子数 Z 和中子数 N 满足一定的关系。不满足这种关系的原子核就不稳定，将发生放射性衰变。或者说稳定原子核的 N/Z 的值是一定的

(有一个允许范围)，偏离了这一范围，原子核就不稳定。若偏离得太大，原子核就根本无法存在，“拼”不起来。人造核素的 Z/N 值越来越偏离稳定值，于是显示出了一系列奇异的性质（故称之为奇异原子核）。天然存在的 300 多种核素大部分是稳定的，约有十分之一是不稳定的，通过释放 α 或 β 或 γ 射线（ α 即氦核 ${}^4_2\text{He}$ ， β 即电子或正电子， γ 是高能光子）而衰变。按照核理论，若无放射性衰变，自然界应存在约 8000 种核素。因此，人类应还能制造出几千种新核素或奇异原子核。

按照《辞海》，放射性是“不稳定原子核自发放出 α 、 β 、 γ 射线的现象。”现在，这个定义必须大大地加以扩充。1982 年，科学家发现某些奇异原子核具有质子放射性，处于基态的人造核素 ${}^{151}\text{Lu}$ （Lu 表示镱）和 ${}^{147}\text{Tm}$ （Tm 表示铥）能自发地释放出一个质子 [天然镱（第 71 号元素）的大多数（97.4%）是 ${}^{175}\text{Lu}$ ，比人造的 ${}^{151}\text{Lu}$ 多 24 个中子；天然铥（第 69 号元素）全部是 ${}^{169}\text{Tm}$ ，比人造的 ${}^{147}\text{Tm}$ 多 22 个中子。 ${}^{151}\text{Lu}$ 和 ${}^{147}\text{Tm}$ 的“ Z/N ”值均远离稳定的“ Z/N ”值中子极为贫乏而质子则大大过剩]。此外，还有 β 缓发粒子，包括 β 缓发 α 粒子（一个原子核经 β 衰变后，变成另一处于激发态的原子核，随后新生原子核又发射出 α 粒子）、 β 缓发中子、 β 缓发质子、 β 缓发双中子、 β 缓发三中子、 β 缓发双质子、 β 缓发氦，迄今已发现 1000 余种核素存在 β 缓发粒子，理论上预告至少有 1000 个核素存在 β 缓发粒子。1984 年发现某些重核可自发放射 ${}^{14}_6\text{C}^8$ ，1985 年发现自发发射 ${}^{20}_{10}\text{Ne}^{14}$ ，理论预言，处于基态的原子核应能自发发射双质子、中子或双中子。

中子数或质子数为 2, 8, 20, 28, 40, 50, 82 等的原子核特别稳定, 叫作“幻数”核 (1949 年迈耶与简森创立了核的壳层模型, 解释了“幻数”, 迈耶与简森因此荣获 1963 年度诺贝尔物理学奖)。幻数核和邻近幻数的核呈球形 (闭壳层是球对称的), 与幻数偏离远的原子核则有形变, 有的如 (扁盘式的) 大饼形, 有的如橄榄球形, 甚至有的如雪茄烟状 (1953 年, 奥·玻尔与莫特逊创建了核的集体模型, 解释核的形变, 荣获 1975 年度的诺贝尔物理学奖)。这缘自于稳定或近稳定的原子核。人造核素远离稳定区, 在形体上也有独特之处。有些奇异原子核在基态时呈球形, 但到了激发态却不是, 有形变。例如人造 $^{184}_{80}\text{Hg}$, 其质子数 $Z = 80$, 与质子幻数 (82) 接近, 在基态时是球形, 与天然稳定 $^{184}_{80}\text{Hg}$ 类似, 但处于激发态时就有形变, 与 $^{220}_{20}\text{Hg}$ 在激发态也呈球形不同。在奇异原子核中, 还存在“变形幻数”。当中子数或质子数等于这种数时, 相应的原子核形变很大。例如, 38 就是一个典型的形变幻数。

幻数与核能量有着巧妙的联系。球形核只有集体振动, “形变”核才有转动。相应于振动的能量比较高, 一般在 1 兆电子伏特 (1 电子伏特 = 1.6×10^{-19} 焦耳) 左右。例如 $^{102}_{68}\text{Ni}_{34}$ ($Z = 28$, 为幻数) 是典型球核, 第一激发态能量 E_1 为 1.17 兆电子伏特。相应于转动的能量比较低, 例如, $^{154}_{64}\text{Gd}_{90}$ 是典型形变核, E_1 只有 0.123 兆电子伏特。原子核 $^{24}_{8}\text{Pu}$, 形变很厉害, 其 E_1 为 0.0428 兆电子伏特。最近发现了形变更厉害的“超”形变核 $^{100}_{38}\text{Sr}$ 和 $^{74}_{36}\text{Kr}_{38}$, 其 E_1 分别为 0.03 兆电子伏特和 0.028 兆

电子伏特，它们均具有形变幻数 38（一个是质子数为 38，另一个是中子数为 38）。当原子核既具有形变幻数（ $Z = 38$ ），又具有球形幻数（ $N = 40$ ）时，核仍有形变，形变幻数（比球形幻数）“幻”得更厉害。现在，科学家正在寻找 Z 和 N 都等于 38 的原子核，期望创造形变新记录。

奇异原子核的奇特性质，正在不断地被揭露出来，这极大地丰富了核世界或核家族里的核现象。也许，随着奇异核一个个被制出来， Z/N 值逐渐远离稳定区，将会发现更加奇异的核现象，甚至导致现有核理论的重大修改和突破。

夸克揭密

我国古代哲学家庄子说：“一尺之棰，日取其半，万事不竭。”指出了物质的无限可分性。但是，人们对物质的无限可分性，是逐步认识到的，夸克模式的提出，就是人的这一认识的深化。

在人们开始认识物质世界的时候，就提出了各种各样的说法。古希腊的一些哲学家认为，世上各种各样的物质，都是由一些永远不变，不可再分的基本单位构成，他们把这种基本单位叫原子。直到 16 世纪后半叶才由物理学家证实了原子的存在。后来意大利科学家阿伏伽德罗又提出了分子学说，补充了道尔顿的原子论。由此人们便形成了这样一种思维模式：物质由分子组成，分子由原子组成，原子不能再分。

到 19 世纪末，原子不可分的模式受到了冲击，美国科学家汤姆逊发现了比原子小得多的粒子——电子。接着科学家们查明，原子中心有一个很小的原子核，有些电子围着原子核运转。到 20 世纪 30 年代，人们又发现了原子是由质子和中子组成的。质子带正电，中子是电中性，二者比电子重 1800 多倍。后来在宇宙线中又发现了电子的反粒子——正电子，同电子一样重，但带正电。后来人们又发现，电磁波和光也是由叫光子的粒子组成。这样，人们就发现了比原子更深入的一个新层次——属

质子、中子、电子一个层次的正电子、中微子、 μ 子、 τ 子等。人们以为发现了构成物质世界的最基本单位，因此就称为基本粒子，认为他们是组成各种物质的永远不变、不可再分的基本单位。

可是后来人们发现的一些现象说明，基本粒子并不“基本”，在强子内部，还应有更小、更基本的东西。

对此，日本物理学家坂田昌一于1956年提出了著名的坂田模型，认为强子是由质子、中子、 Λ 超子等三种基础粒子及其反粒子组成。到了1964年，美国物理学家盖尔曼改进了坂田模型，保留了三种“基础粒子”，但不是质子、中子和 Λ 超子，而是由某种未知的、具有一定对称性的东西——夸克组成。

为什么叫夸克呢？说来夸克的命名还有一个有趣的故事。在英国小说家詹姆斯·乔埃斯的小说《劳尼根斯彻夜祭》中，有这样几句诗：

“夸克……

夸克……夸克，”

三五海鸟把脖子伸直，

一齐冲着绅士马克。

除了三声“夸克”，

马克一无所得：

除了冀求的目标，

全部都归马克。

至高无上的天帝，

把身子躲在云里，

窥视下界，

不由得连连叹息，

马克先生啊，可笑可怜：
黑暗中拼命呼唤着——“我的衬衣，衬衣，”
为寻找那条沾满污泥的长裤，
蹒跚在公园深处，一步一跌。

小说描绘了劳恩先生的生活情况。他有时以马克先生的面目出现，夸克指海鸟的鸣叫声，又指马克的三个儿子，而马克又时时通过儿子的行为来表现自己。盖尔曼设想在一个质子里包含着 3 个未知粒子，便随意地给他取名为“夸克”。我国则习惯把“夸克”叫“层子”，意为是比电子、质子、中子这些基本粒子更下层的粒子。

盖尔曼的夸克模式指出，这种粒子的最大特点是带分数电荷，并设想可能存在三种夸克——质子夸克、中子夸克和奇异夸克。到 1974 至 1976 年间，有人又把夸克家族增加到 6 个，即粲夸克、上夸克、下夸克。

既然夸克存在，那它在哪里呢！有人认为夸克像蹲监狱一样，被关在强子里面。强子就像一个口袋，夸克被关在里面，它可以在口袋里自由运动，但不允许离开口袋，要想把夸克从口袋里弄出来，必须提供极大的能量，但在目前还办不到。

尽管夸克还处在假设阶段，有些物理学家又开始考虑比夸克更下一层的粒子了。欧洲核子研究中心的德·罗杰拉已经为组成夸克的粒子起名为“格里克”。后来，人们提出了五花八门的亚夸克模型，起了各种各样的名称，如亚夸克、前夸克、前子或初子，还有叫奎斯、阿尔法的。1974 年，美国物理学家帕堤和萨拉姆提出了这样的亚夸克模型：i 味子： p 、 n 、 λ 、 x ，自旋 $S = 1/2$ ；ii 色子： r 、 y 、 g 、 l ，自旋 $s = 0$ 。它们可构成夸克 $u_r =$

(pr)、uy = (py)、ug = (pg) 等。还有构成轻子： $e = (nl)$ 、 $y_u = (xl)$ 、 $\mu (\lambda l)$ 等等。1977 年，日本东京大学核物理研究所寺泽英纯教授，在以上模型基础上，又提出了一种新的模型：夸克 = 味子 + 色子 + 代子，这些味子、色子和代子，均是自旋为 $\frac{1}{2}$ 的亚夸克。不管提出的模型有多么不同，但都认为夸克还有下一个层次，所以，我国把亚夸克又称“亚层子”。

到底夸克是个什么面貌？亚夸克是否真的存在？这些都还没有结论，正期待着人们去揭示它。

奥克洛原子反应堆

位于非洲中部的加蓬共和国，有个风景非常美丽的地方——奥克洛。但是，奥克洛的闻名于世，并不是由于它的风光，而是它那神秘莫测的原子反应堆。

1972年6月，奥克洛的铀矿石运到了法国的一家工厂。法国科学家对这些铀矿石进行了严格的科学测定，发现这些铀矿中铀²³⁵的含量低到不足0.3%。而其他任何铀矿中铀²³⁵的含量理应是0.73%。这种奇特的现象引起了科学家们的高度重视和关注，运用多种先进的技术手段和科学方法，努力寻找这些矿石中铀²³⁵含量偏低的原因。经过再三深入探讨和研究，科学家们十分惊奇地发现：这些铀矿石早已被燃烧过，早已被人用过。这一重大发现立即轰动了科技界。为了彻底查明事实真相，欧美一些国家的许多科学家纷纷前往奥克洛铀矿区，深入进行考察和研究。经过长时间的共同努力探索，断定是奥克洛有一个很古老的原子反应堆，又叫核反应堆。这个原子反应堆由6个区域的大约500吨铀矿石组成，它的输出功率只有1000千瓦左右。据科学家们考证，该矿成矿年代大约在20亿年前，原子反应堆在成矿后不久就开始运转，运转时间长达50万年之久。面对这个20亿年前的设计科学、结构合理、保存完整的原子反应堆，科学家们瞠目结舌、百思不解。这个原子反应堆究竟是谁

设计、建造和遗留下来的呢？这是一个令全世界科学家都无法揭晓的特大奇谜。由于这个奇迹出现于奥克洛矿区，因此，科学家们把它称为“奥克洛之谜”。

这个古老的原子反应堆是自然形成的吗？科学家们一致否定了这种可能性，因为自然界根本无法满足链式反应所具备的异常苛刻的技术条件。只有运用人工的科学方法使铀等重元素的原子核受中子轰击时，才能裂变成碎片，并再放出中子，这些中子再打入铀的原子核，再引起裂变——连续不断的核反应（链式反应），当原子核发生裂变或聚变反应时释放出大量的能量。原子反应堆是使铀等放射性元素的原子核裂变以取得原子能的装置。这种装置绝对不可能自然形成，只能按照严格的科学原理和程序，采用高度精密而先进的技术手段和设备，由科学家和专门技术人员来建造，只有用人工的方法使铀等通过链式反应或氢核通过热核反应聚合氦核的过程取得原子能。

既然如此，这个原子反应堆的建造者是谁呢？据研究，早在 20 亿年以前，地球上还只有真核细胞的藻类，人类还没有出现。到新生代第四纪更新世早期（距今约 300 多万年前），才开始出现了早期的猿人。直到第二次世界大战末期，人类才制造了第一颗原子弹。1950 年，在美国爱达荷州荒漠中的一座实验室内，才第一次用原子能发电。1954 年，苏联才建造了世界上第一座核电站。由此看来，距今 20 亿年前，在奥克洛建造的原子反应堆，绝对不会是地球上的人类，而只能是天外来客。一些科学家推测，20 亿年前，外星人曾乘坐“原子动力宇宙飞船”来到地球上，选择了奥克洛这个地方建造了原

子反应堆，以在原子裂变或聚变所释放的能量为能源动力。产生原子动力的主要设备是原子反应堆系统和发动机系统两大部分。反应堆是热源，介质在其中吸收裂变反应释出的能量使发动机作功而产生动力，为他们在地球上的活动提供能量。后来，他们离开了地球，返回了他们的故乡——遥远的外星球，于是在地球上留下了这座极古老而又神秘的原子反应堆。

原住在奥克洛附近的主要在芳族、巴普努族等。在他们中间，流传着这样的神话传说：在非常遥远的古代，整个世界漆黑一团，没有人类，也没有任何生物，大地一片荒凉。突然一个神仙从天而降，来到奥克洛地区，用矿石雕刻了两个石像，一男一女，“石像能放出耀眼的光芒”，使茫茫黑夜中出现了白昼。有一天，蓦然狂风怒吼，雷鸣电闪，两个石像变成了活生生的人，并且结成恩爱夫妻，生儿育女，他们的子孙后代，便成了当地部落的祖先。这个神话透露出了一点消息，那个“自天而降”的神仙，很可能就是外星人，而那个能放光耀眼光芒的石像，很可能就是受过原子辐射照射的某些介质被加热后所释放出的光。

对此，也有人从另外一个角度进行解释。有人认为，地球上不只有一代人，在 20 亿年前，就曾有过一次高度发达的人类社会，由于相互仇视，发动核战争，人类毁灭了，但也留下了一些数量极小的遗物。而奥克洛原子反应堆，就是 20 亿年前的人类建造的。

到底哪一种说法对呢？现在还不是做结论的时候，还有待于人们进行深入的研究和探索。

滚雷之谜

闪电是常见的自然现象，夏天暴风雨来临的时候，突然出现一道白光，紧接着就是轰隆隆的响声。闪电和响声，这是雷电的基本特征。在雷电发生的时候，还能看到它的形状，大多是“丿”形，也有条状和片状，都是一闪而过，给人强烈的印象。

这是常见的闪电，还有一种奇特的闪电不是来去匆匆一闪而过，而是飘飘忽忽，缓慢地移动，能持续几秒钟，民间称它为“滚雷”，科学家叫它是“球状闪电”。球状闪电是一个无声的火球，直径大多在 10 ~ 20 厘米之间，消失的时候，可能有爆炸声，也可能无声无息。球状闪电不放白光，可能是红色、黄色，也可能是橙色，还有，它不一定出现在高空，也会出现在地面附近，甚至会穿过玻璃（不损坏玻璃）闯进建筑物，飘进密闭的飞机机舱。

1962 年 7 月的一天，在著名的泰山上，一个球状闪电穿过紧闭的玻璃窗，钻进一间民房，缓慢地在室内飘动，最后钻进了烟囱，在烟囱口爆炸，只炸掉烟囱的一个角。民房内，仅仅震倒一个热水瓶。

1981 年 1 月的一天，球状闪电光顾了一架飞行中的“伊尔—18”飞机。这架前苏联的飞机从索契市起飞，刚飞到 1200 米的空中，一个球状闪电突然钻进了客舱，它

只有 10 厘米大，却发出一声震耳欲聋的爆炸声。奇怪的是，人们原以为球状闪电已经消失，谁知几秒钟后，它又重新出现，惊呆了的旅客看着这个“球”在头顶飘忽，到达后舱时裂成两个半月形，随后又合到一起，发出不大的声音而消失了，担心的驾驶员立即驾机降落，发现飞机头部和尾部各有一个大窟窿，除此以外没有任何损害，乘客也没有受到伤害。

在欧洲，一个雷声隆隆的夜晚，有人看到一个黄色的火球从树上滚下来，黄色变蓝色，蓝色变红色，越滚越大，落到地面，一声巨响，变成 3 道光，向 3 个方向飞去，其中一道光击倒了一个人。

1989 年，我国青岛的黄岛油库，就是由于球状闪电的爆炸，引起了油罐的大爆炸。

200 多年前，俄国科学家里奇曼研究雷电，重复富兰克林的风筝实验，没料想一个球状闪电脱离避雷针，无声无息地飘在实验室内。这个只有拳头大的火球在靠近里奇曼脸部的时候，突然爆炸。里奇曼立即倒地死去，脸上留下了一块红斑，有一只鞋打穿了两个洞。

球状闪电是怎么形成的？

到今天为止，还只能说“不知道”。曾经有科学家做过一些解释，但还没有统一的看法，至少有 4 种看法。

有一种看法是美国科学家提出来的，他们在北美洲平原拍下了 12 万张闪电照片，得出一个看法：球状闪电是从常见的闪电末端分离出来，是一些等离子体凝结而成的。

第二种看法是前苏联科学家提出来的。大气物理学家德米特里耶夫有一次巧遇，1956 年，他在奥涅加河边

度假。他休息也不忘收集资料，因此在背包里总是放着一些烧瓶，以便随时采集空气样品。有一天傍晚，遇上了暴风雨和雷电，突然他看到一个淡红色的火球，在离地面一人高的地方朝着他滚来，火球边缘放出黄色、绿色和紫色的小火花，发出“噗噗”的声音。火球滚到他眼前，拐了个弯，向上升起，滚到树丛中去了。在树丛上，急速地转了几个圈，很快就消失了。德米特里耶夫由于职业的敏感，立即采集了球状闪电经过的地方的空气，拿到实验室一分析，知道空气里的臭氧和二氧化氮增加了。

于是，有些科学家就做了一些理论分析，估计球状闪电内部的温度达到 $1500 \sim 2000$ ，在这样的温度下，空气中的氮的性质发生了变化。从不活泼变得活泼起来，并能与空气中的氧生成二氧化氮。同时，在 2000 的高温下，也容易形成臭氧，臭氧很不稳定，又分解开来并放出能量，空气的温度迅速上升，人们就看到了火球。实验证明，这两种气体同时存在的时间，大约在 14 秒到 2400 秒之间。这种说法可以归结为空气中存在着发光气体。

还有两种看法是：等离子层内的微波辐射；空气和气体活动出现反常。

岩壁泼水现字之谜

四川省仁寿县境内的黑龙滩风景区，素有“蜀中西湖”之称。在黑龙滩风景区尾部与五里桥码头遥遥相对的地方，有一处岩壁。壁上刻一石龙，长约 15 米，半浮于水面，半隐于水中。风起浪涌，石龙似乎呼水拥浪而来，蔚为奇观。令人更感神奇的是，石龙左上侧凿有一尊身高约 8 米的佛像，体态匀称，神情怡然。佛像两侧的岩壁和古碑一样，光洁如新，了无痕迹。如果游人掬水泼其上，右侧石壁立显几行墨笔楷书大字，风格遒劲，笔画清楚；左侧石壁，则显现一幅功力深厚的墨竹画。随着水渍渐消，这些字、画又渐渐隐没。两石壁上无墨迹与刻痕，为什么泼水其上即能现出字画？据传，这壁上字画是北宋名画家文与可在熙宁三年（公元 1070 年）用一种特殊材料制成的墨，作画在石壁上的。

无独有偶，湖南省桑植县新街乡也有一块“显影石”。石长 3 尺，宽 1 尺多，高 5 寸，石面光滑。人们只要在上面倒上一碗清水，石面上很快就会显现出四棵饱含水气的松树影子，过两三分钟后；这些影子又渐渐消失。这种现象及原因尚待解释。

超级大爆炸

20 世纪最大的科学成果之一，就是发现了宇宙正在膨胀，或称“宇宙大爆炸”。

人们对宇宙的研究是从测量恒星之间的距离开始的，这把“量天尺”就是光谱——远处恒星射来的光在光谱上向蓝色一端移动时，说明它离我们较近，如果向红色一端移动，则离我们较远。美国天文学家埃德温·哈勃正是在测量遥远天体的距离时惊异地发现，大部分星系发出的光，在光谱上都是向红色一端移动，这就是“红移”。这意味着它们都在以飞快的速度，远离我们而去。当时测出的最高速度竟达每秒 3800 公里，而且星系之间也是越离越远。不管我们位于哪个星系都会看到，其他星系都在飞速离开我们退行，其速度随距离的增大而增大。

这意味着整个大宇宙每时每刻都在变动，而且非常激烈，就像发生了一场大爆炸。那些被炸得四散飞去的碎片，不正是相互越离越远的星系吗？反推回去，那么昨天的星系肯定比今天挨得更近，去年的宇宙也比今年的小，假如我们回到极远的过去，就会看到各个星系紧挨在一起，那时的宇宙小极了，今天宇宙中的全部物质，最后都被压缩到一个“点”上。当压力超过临界点时，大爆炸就从这个点上发生了，时间和空间由此开始。爆

炸之后生成的宇宙不断膨胀，原来被压缩得无限紧密的物质，就像炮弹爆炸后，弹片四散飞开一样，然后组合成了今天我们所能见到的各种星系、星云。当爆炸后的温度冷下来后，宇宙便开始收缩，最后又回到那个无限致密的“点”上——这便是宇宙生命循环的历史。

美籍俄国物理学家伽莫夫预言，作为大爆炸后逐渐冷却的遗物，今天的宇宙中存在一种温度很低的电磁辐射，即所谓“宇宙背景辐射”。这个预言很快就得到了验证，美国科学家彭齐亚斯和威尔逊于 1965 年用微波探测器，果然探测到了这种来自宇宙深处的微波辐射，从而证明了“宇宙大爆炸”理论成立，为此他俩荣获 1978 年度的诺贝尔物理学奖。但伽莫夫却什么也没得到，所以当有人问他，宇宙大爆炸开始之前，又发生了什么事呢？伽莫夫不无烦恼地回答：“上帝正在为提这个问题的人准备地狱！”

另外一些更前卫的科学家，则为这个刁钻的问题提供了另一种答案——他们使用“宇宙”这个概念时用的是复数，这就是说，我们生存其中的这个宇宙爆炸之前，存在着另外一个甚至多个宇宙，联系它们的通道，就是“黑洞”这一类极端的物理现象了。

原子内部的奥秘

原子的这个微观世界又是怎样的呢？原子是不是最小的微粒，能不能再分呢？

1897 年，在英国科学家汤姆生发现电子以后，人们开始揭示原子内部的秘密，认识到原子不是最小的微粒，而是具有复杂的结构，还可以再分。

在原子中，居于原子中心是原子核，原子核的周围有若干个电子围绕着它并运动着。这仿佛是一个“太阳系”，“太阳”是带正电的原子核，绕着“太阳”转的“行星”就是带负电的电子。只是在这个“太阳”里，支配一切的是强大的电磁力，而不是万有引力。

原子核所带电量和核外电子的电量相等，电性相反。原子不带电性。不同类的原子，它们的原子核所带的电荷数彼此不同。

在原子中，原子核只占极小的一部分体积。原子核的半径大约为原子半径的万分之一，原子核的体积只占原子体积的几千亿分之一。这仿佛是一座十层大厦同一个樱桃之比。因此，相对来说，原子里有一个很大的空间。电子在这个空间里作高速的运动。

原子核虽小，但也有复杂的结构。汤姆生、卢瑟福和玻尔等为人们勾画出一幅新的原子图像：原子核是原子的中心，电子绕原子核飞快地旋转，形成一圈圈电子

云。电子的轨道运动状态改变时，原子就要发射或吸收光子。

原子核又是什么组成的呢？恰德威克、汤川、鲍威尔等研究回答：是中子、质子、介子、超子等。科学家认为，组成世界的基石是 5 种基本粒子：电子、质子、中子、光子和介子。到目前为止，基本粒子已增加到 300 多种。

质子和中子的质量几乎相等，而电子质量却小得多，只相当于质子质量的 $1/1836$ 。所以，原子核的质量几乎就等于整个原子的质量。

质子和中子的质量虽然相同，可是带电情况不同。质子带正电荷，中子不带电荷，电子带负电荷。

1913 年，英国科学家莫斯莱系统地研究了各种元素的 X 射线。他借助于一种叫做亚铁氰化钾的晶体，摄取了多种元素的 X 射线谱。他发现，随着元素在周期表中的排列顺序依次增大，相应的特征 X 射线的波长有规则地依次减小。他认为，元素在周期表中不是按照原子量的大小而是按照原子序数排列的，原子序数等于原子的核电荷数。

莫斯莱的这个发现，第一次把元素在周期表里的座位同原子结构科学地联系在一起了。

后来，在发现了质子和中子以后，人们终于认识到，决定一个元素在周期表中的位置的，只是它的原子核中的质子数。例如，氢元素的原子核里只有一个质子，也就是核外有一个电子，它就排在周期表里的第 1 位，氦原子核中含有两个质子，也就是核外有 2 个电子，排在周期表里的第 2 位……反过来也一样，周期表里第几位

上的元素，原子核里一定有几个质子。例如，氯是周期表里的第 17 号元素。它的原子核里也就有 17 个质子，核外电子自然就是 17 个。

这个新发现，就揭开了周期表留下的几个不解之谜。

前面说到，在周期表的第 1 周期里，氢和氦之间隔着好大一块空缺，会不会再有新元素？根据新发现，人们可以知道，氢、氦的质子数为 1 和 2，中间肯定不会再有新元素了。

前面也说到，人对元素的顺序倒置的谜，现在也得到了解决。原来，钾原子核里的质子数正好比氩多 1，碘比碲多 1，镍又比钴多 1。所以氩和钾、钴和碘、钴和镍的顺序完全正确，不存在什么颠倒的问题。

可是，谜还未能彻底解开。因为绝大多数的元素都随着原子序数的增大，随着质子数的增多，原子量也相应增大。独独有几对元素的原子量没有按照这个顺序增大，反而是原子量大的排在前面，而原子量小的排在后面，这是为什么？

电子的排布

在深入研究原子核后，人们发现，同一种元素的原子中，质子的数目虽然一样多，但中子的数目却不尽相同。化学上把原子核内质子数相同而中子数不同的原子叫做同位素。

氢原子的同位素有三种：第一种是氢，它的原子核里没有中子，只有 1 个质子，叫做氕。第二种是重氢，它的原子核里有 1 个质子和 1 个中子，叫做氘。第三种是超重氢，它的原子核里有 1 个质子和 2 个中子，叫做氚。

氕、氘、氚，各自的原子质量虽然不同，可是它们的化学性质几乎完全相同。人们测得的氢的原子量，就是这 3 种原子质量的平均值。

绝大多数的元素都有两种或以上的同位素，因此绝大多数的原子量都是它的各种同位素的原子质量的平均值。

自然界的各种元素，通常是质子数大的，原子量也大；质子数小的，原子量也小。因此，在周期表中，大多数元素都是随着质子数增大，原子量也增大。可是，有的元素，虽然质子数较小，但是在自然界，它的几个同位素中较重的同位素占的比例大，因此几种同位素的原子质量的平均值（这种元素的原子量）就要大一些。

而有的元素的质子数虽然较大，可是由于较重的同位素占的比例小，结果这种元素的原子量反倒要小一些。

例如，氩的质子数（18）要比钾的质数（19）小，但是在自然界中它的重同位素氩 40 的原子质量为 39.96，占 99.6%；氩 38 的原子质量为 37.96，占 0.06%；氩 36 原子量为 35.97，占 0.34%。氩的 3 种同位素的原子质量平均值为 39.95。

钾的质子数虽然较大，可是它的重同位素占的比例小。钾 41 的原子质量为 40.96，占 6.88%；钾 40 的原子质量为 39.96，占 0.01%；钾 39 的原子质量为 38.96，占 93.08%。钾的 3 种同位素的原子质量平均值为 39.10。

由于原子核的质子、中子结构和同位素的发现，周期表中的氩和钾、碲和碘、钴和镍、钪和镧等，排列前后之谜终于彻底揭开了。

人们对核外电子进行了研究，知道电子在原子核外作高速运动。高速运动着的电子，在核外是分布在不同的层次里。这些层次叫做能层或电子层。在含有多个电子的原子中，电子的能量并不相同。能量低的，通常在离核近的区域运动。能量高的，通常在离核远的区域运动。

现在已经发现的电子层共有 7 层。第 1 层（K），离核最近，能量最低；其他由里往外，依次为第 2（L）层、第 3（M）层、第 4（N）层、第 5（O）层、第 6（P）层、第 7（Q）层。核外电子的分层运动，又叫核外电子的分层排布。

人们发现，电子总是尽先排布在能量最低的能层里，

然后再由里往外，依次排布在能量逐步升高的电子层里。核外电子的分层排布有一定的规律：首先，各电子层最多容纳的电子数目是 $2n^2$ (n 是电子层数)。例如第 1 层为 2 个电子，第 2 层为 8 个电子，第 3 层为 18 个电子，第 4 层为 32 个电子。其次，最外层电子数目不超过 8 个。第三，次外层电子数目不超过 18 个，倒数第 3 层电子数目不超过 32 个。

人们还发现，核外电子的分层排布居然和周期表有着内在的联系。

先从横排——周期来看：在第 1 周期中，氢原子的核外只有 1 个电子，氦原子的核外有 2 个电子，都处于第 1 能层上。由于第 1 能层最多只能容纳 2 个电子，所以，到了氦第 1 能层就已经填满。第 1 周期也只有这两个元素。

在第 2 周期中，从锂到氖共有 8 个元素。它们的核外电子数从 3 增加到 10。电子排布的情况是：第 1 能层都排满了 2 个电子，第 2 能层中，从锂到氖都依次排满了 1~8 个电子。第 2 周期也刚好结束。

再从竖行——族来看：第 1 主族的 7 个元素——氢、锂、钠、钾、铷、铯、钫，它们相同的是，最外能层只有一个电子，不同的是，它们的核外电子数和电子分布的层数。氢的核外只有一个电子，只能排布在第 1 能层上；锂有 2 个能层，在第 2 能层上排布 1 个电子；钠有 3 个能层，在第 3 能层上排布 1 个电子……钫有 7 个能层，在第 7 能层上排布 1 个电子。

由此可见，第 1 主族 7 个元素原子的电子最外层都只有一个电子。而在化学反应中，一般只是最外层电子

在起变化，由于它们最外层电子数相同，也就反映出它们相似的化学性质。

其他主族各元素的最外能层也类似。第2主族各元素的最外能层都有2个电子，第3主族各元素的最外能层有3个电子……

还可从惰性气体元素、金属元素和非金属元素来看：惰性气体元素原子的最外层都有8个电子（氦是2个）。这种最外层有8个电子的结构，是一种稳定的结构。因此，惰性气体元素的化学性质比较稳定，一般不跟其他物质发生化学反应。金属元素像钠、钾、镁、铝等，原子的最外层电子的数目一般少于4个，在化学反应中，外层电子比较容易失去而使次外层变成最外层，通常达到8个电子的稳定结构。非金属元素氟、氯、硫、磷等，原子的最外层电子的数目一般多于4个，在化学反应中，外层电子比较容易获得电子，也使最外层通常达到8个电子的稳定结构。

人们了解了原子核外电子排布的规律以后，就可以从理论上来解释元素周期律了。原来，随着核电荷数的增加，核外电子数也在相应地增加；而随着核外电子数的增加，就相似电子排布过程，一层一层地重复出现。这就是元素性质随原子序数的增加而呈现周期性变化的原因。

人工合成的许多新元素——超铀元素，使周期表在不断延伸。在放射性变化中，一个元素蜕变成另一个元素，科学家由此找到了利用原子能的钥匙：周期表后列的重元素会发生核分裂，而周期表前列的轻元素会发生核聚变。

科学家们预言，人造元素还会一个个发现和合成出来，除完成第 7 周期外，并有可能进入第 8 周期（也就是超镧系和新超铀系元素）。在未来的新周期中，元素的原子中还会出现新的电子层次。

元素是什么

元素是由同一种原子所构成的物质。譬喻说，铋的金属块里面只有铋原子。把那块金属锯成两块，用铁锤把它打碎，或用挫刀把它弄成像尘埃的粉末状吧，不管怎么弄，它还是铋。假如把它加热，它会成为粘粘的液体。把温度再提高，它会沸腾，成为气体而蒸发。可是铋还是铋，不可能把它变成其他元素。

大部分的原子会跟其他原子结合而成为分子。

有些元素的原子会跟同种元素的原子结合，如两个氧原子结合成为一个氧分子。又某种元素的原子跟其他种类元素的原子一个或更多个结合成为一个分子。不过这种分子不再叫做元素，而是称为化合物。

化合物有一个特殊的性质，就是当某种元素跟其他种类的元素结合后，大都会失去原来元素的特征，也就是看不出这些化合物里面含有什么元素了。例如，氢是非常容易燃烧的气体，跟氧结合就变成水。氢气跟水的性质有多大的差别，不用说也知道了吧？再如氯和钠，白色软软的钠和氯本来都是有毒的，可两者结合后却成为我们日常用的食盐！

元素符号

朋友见面握手，表示友好。这是全世界通用的一种“符号”。同人类表示友好有“符号”一样，化学也有自己的符号，它是化学世界的共同语言。我们初次接触化学，内容复杂，术语繁多，让人理不出个头绪。有了化学符号，掌握其中的规律，化学就变得有章可循，学习就容易了。

在古代，全世界是没有统一的化学符号的。那时候的炼金家们，各人用自己的符号来表示化学物质。例如用中间有一点的圆代表金，圆圈中有一横的代表盐，圆圈中有一竖的代表硝石，用十字架代表醋等。随着化学的发展，发现的化学物质增多了，用以表示物质的符号也就越来越多。甚至同种物质，也有几十乃至上百个符号。这严重地阻碍了化学的发展。

1860 年，世界上制订了统一的化学元素符号，使各国科学工作者之间有共同的、统一的化学语言。

一个元素的化学符号，好像英语中的字母。英语共有 26 个字母，而化学元素符号目前有百余个。不过，元素符号由一个或两个以上字母构成，第一个字母大写，第二个字母起小写。元素符号有三个意义：一是代表一种元素；二是代表这个元素的一个原子；三是代表一摩尔原子的该元素。例如，化学符号 Ca 代表元素钙、一个

钙原子或者代表一摩尔钙原子。

化学元素符号，用这个元素的拉丁文开头母表示。有些化学元素的拉丁文开头字母是相同的，就在开头字母旁边写一个小写字母，这个小写字母，是这个元素拉丁文名的第二个字母，如铁写作 Fe，铜写作 Cu。如果元素的拉丁文名第一、第二个字母均相同，那么就用这个元素拉丁文名的第三个字母作为小写字母。例如砷、银、氩三种元素的拉丁文名，第一、第二个字母都是“ar”，它们的符号分别写作 As、Ag、Ar。

“元素周期表”

“H · He · Li · Be · B · C · N · O · F · Ne……” ——
这是一般人背周期表的方法。无论是喜欢还是讨厌化学的人，一听到化学，便联想到周期表，一听到周期表，就联想到化学，可见这两者的关系密不可分。

然而，大多数人却不知道，在完成元素“周期表”的整理工作上，化学家们付出了多少辛苦。

提倡化学元素想法的人，是被称为“近代化学之父”的法国化学家拉瓦锡。他怀疑：“一切物质是否都由元素组成？”为此他发表了化学元素说。遗憾的是，在元素尚未发现以前，他就在法国大革命中被送上了断头台。

但此后，化学元素的研究便开始进行，19 世纪，英国化学家道尔顿的“近代原子说”揭开序幕之后，在原子量的精密测定下，钾、钠等各种元素便陆续被发现了。

到 1830 年，被发现的元素达 55 种之多。现在，包括人造元素在内有 103 种，其中约一半是在 150 年前发现的。

新元素的陆续发现，使化学家们深感不安。新元素的性质纷杂，无法使化学家们充分了解它们和其他元素之间的关联性。而且，对元素种类的增加也毫无把握。

因此，化学家们将这些元素系统地加以分类，并依序作了各种尝试。俄国化学家门捷列夫就是其中之一。

他在学生时代便开始认为“在元素与元素之间，可能有某种相关的关系”，进入社会以后，仍然继续进行各种化学研究，他任职于彼得斯堡大学时，每天上午授课，下午则专心进行研究。

由于连夜工作，以致于每天都睡眠不足的门捷列夫，在书房的沙发上打盹，并且做了个不寻常的梦。他梦见表示元素规则的表，清晰地呈现在他的眼前。于是，由梦中醒来的门捷列夫，不知不觉地大叫：

“对！由原子量小的元素开始排起，整理出周期性看看！”

门捷列夫由沙发上跳起，迷迷糊糊地在友人信件的空白处将过去已发现的 62 种元素，由原子量小者开始，依序排列。

结果，他发现每隔七个就会出现性质相似的元素。这就是“周期表”的最初形态。利用这种周期表，可修正以往不正确的原子量或原子价。此外，它也是暗示元素间相关关系的“世纪大发现”。这是 1869 年 3 月 1 日的事。

后来，门捷列夫发现此周期表有若干空位。他认为这些空位就是尚未发现之元素所要占的位置。1871 年，他大胆地预言有那些新元素将填补空位，并预言其性质。这便是钙后面的元素和锌后面的两种元素。

这种预言开始并未受到瞩目。但四年后，就发现了镓（1875 年），接着又陆续发现钪（1879 年）和锆（1886）。其性质都和门捷列夫所预言的相去不远。从此，人们便不再对门捷列夫的周期表持怀疑态度。

由于发现了周期表，使人类得以解开元素的谜团，

但此周期表并非没有问题。原因是，由原子量小的元素，依序排列的元素中，也有性质不合的元素存在。

1913 年，门捷列夫逝世 6 年后，这问题获得解决。英国年轻的物理学家摩斯雷发现，元素的性质应依照原子序加以分类。现在的周期表就是依照原子序的顺序来排列的。

所谓的原子序，其大小是由元素所拥有的质子数来决定的。例如：氢（H）的原子只有一个质子，因此其原子序为 1，位置在周期表刚开始列表之处。同样的，锂（Li）的质子数是三，因此原子序为 3，占有周期表上的第三个位置。

后来，更依据元素的化学性质和物理性质，分成碱金属、卤元素、稀有气体元素（惰性气体）等各族。

有些近代所发现的元素，是以国名、地点或人名来取名的。例如：钫（Fr）和铕（Eu）名称的由来，是取自法国（France）和欧洲（Europe）的名称，镱（Es）和钔（Md）则是取自爱因斯坦和门捷列夫的名字。

调查元素名称的由来，也是一件很有趣的事。

最初的元素

元素是什么时候，怎么样被发现的呢？

元素的利用从很古老的时代就开始了。人类头一次发现火的时候，树木燃烧所造成的碳灰散在森林中；人类最古老的艺术作品，洞穴壁上的那些，可能就是用那些碳画的。

到了石器时代，把石头磨制成枪锋、斧头、小刀等工具或武器。初期的印地安人更巧妙地利用自然的材料制造了许多形态复杂的东西。他们土造的钵等，大部分由铝、硅和氧的化合物构成。

虽然这样，那时候却没有一个人知道元素是什么，也不知道粘土或石头里面包含着许多种元素成分。

随着时代的变迁，人类开始支配环境，才学会从地里掘出来的材料中抽出元素加以利用，以及变换元素的排列。

我们把可以抽出特定元素的“肥土”叫做矿石。

含铅的矿石方铅矿，即硫化铅是最普通的矿石。古代人在偶然的机会中学会了从中提炼铅的方法。掺杂着木炭的铅矿石被火一烧，纯金属铅就会分离出来，一滴一滴掉落在地上。

远古的人所知道的另一种矿石是朱砂，就是硫化汞。这种矿石只要加热就会起化学反应，而得到纯的水银

(汞)。

随着好奇心的增强处理材料能力的进步，人类又发现了金属铜。继之，再发现了把铜及锡从矿石中抽出的方法。

对人类来说，将铜和锡混合造成青铜器是非常重要的进步，所以史前的那段时期叫做“青铜器时代”。

青铜器时代的人用青铜造个非常好的武器、器皿以及华丽的装饰品等，那也正是冶金科学开始的年代。

铁器时代在青铜器时代之后，大约自公元前一千年发现了铁的冶炼法时开始。其实在更早的时代，铁很可能已被发现过，而且被利用过。人们很可能把含着铁矿石的赤红石堆成炉灶起火之后，发现被分离出来的金属就是铁。

他们把铁打成铁槌、锥或梳子等等，当然也打造成武器。这期间诞生了种种文明，不久又消灭了。那些文明的盛衰和各国工匠冶金技术的发达程度有非常明显的关系。

古代人所利用的元素

人类学会了从自然矿石中加热抽出种种元素。加热是一种原始、幼稚的方法。他们有时候也利用过碳。那也不过是在地上生火就可以做到的方法。这些我们都可以在实验室轻易地证明它。例如将铅的矿石放在黑铅板上加热，就可以得到比较纯的金属铅。

当古代的人知道从矿石中抽出金属，又发现直接以元素状态露出来的金之后，立即就学会了用那些金属造出种种形状的东西。他们也学会把金属打成薄薄的薄片。

所以古代人学会了利用许多种元素。但是他们并不知道这些是元素。

开始，他们以木炭的形态获得了碳。继之，又知道了硫磺及以元素的状态存在的金、银、铜等金属。也学会从各种矿石抽出铜、水银、铅、锡的方法。

古代人主要的成就可能是用矿石造出金属铁。在冶金术初期，完成了制炼铁的部族才能拥有文明的中心地位。

到了公元初期，人类已经知道了 9 种元素，可以把它们分离出来利用。看一看那些元素在现代元素表上所占的位置，我们会发现当中几种元素的化学性非常相似。铜、银、金的性质很接近。锡和铅也一样。

9 种元素的化学记号是这样的，

化学探秘

C = 碳 S = 硫磺 Fe = 铁 Cu = 铜

Ag = 银 Sn = 锡 Au = 金 Hg = 水银

Pb = 铅。

在中世发现的元素

炼金士们的确有过值得称赞的业绩。他们发现了许多东西，尤其在 12 世纪 ~ 14 世纪这一段时间，发现了 3 种重要的元素。

那 3 种元素是砷 (As)、锑 (Sb) 和铋 (Bi)，都属于同一个族，在现代周期表排在同一直行。

性质相似的 3 种元素相继被发现的事实，表示炼金士们简陋的化学实验是以某些特殊的反应形式为中心相传下来的。因此，化学性质相似的元素才能相继被他们发现。

发现了这 3 种元素之后，五六个世纪中没有其他任何发现。——不过白金是例外，它于 16 世纪前半叶在墨西哥被分离出来。Platinnln (白金) 是西班牙语的“小块银”。

那个时候，白金没有用处。到了 18 世纪，有记录可查的白金惟一的用途是铸造金币时加进去增加重量。到了 19 世纪，俄国铸造了白金金币。

到 17 世纪，一共发现了 13 种元素。不过，关于发现年代及发现者的名字没有任何记录。锌就是一个例子。锌在 1600 年末期或更早的时候就被发现了。

直到那时，科学才开始具有现代科学的气息。人们研究自然、化学及元素。有了新的发现，把它们记录下

来，并公开发表。

事实上，古代希腊人也曾为了知识而去追求知识。他们甚至想出了他们的原子理论。这个理论有些地方跟现在的原子理论相似。可惜古代希腊人只喜欢动动脑筋，而不愿动手去做实验，所以他们的理论只在书本上流传下来，在实践方面没有任何成就。

第一个人造元素

30年代初，在化学元素周期表的“大厦”里，有92个“房间”：第一号“房间”的住户是氢元素，最末的92号“房间”，住户是铀元素。从氢到铀的所有“房间”中，还有4间房没有住户。

这4间空房是43号、61号、85号和87号。它们的元素主人在哪儿呢？人们早就在寻找这四个元素，而且不断有人声称自己已经找到这些元素，有的人甚至还给这些元素起了名字。但是，最后都被否定。人们认为，它们是“失踪了”的元素。

随着人们对放射性元素的深入研究，逐步揭开了原子和原子核的秘密，加上“原子大炮”——回旋加速器的出现，终于把这些失踪的元素一一找到。

原来，这四种元素都是放射性元素，原子核会不断分裂，放出 α 粒子或者 β 粒子，变成另外一种原子核，这种变化的过程叫做衰变。每一种放射性物质，都有固定的衰变速度；而不同的放射性物质的衰变速度是各不相同的。放射性元素的量减少到它原来的一半所需要的时间，化学上叫做半衰期，各种放射性物质的半衰期有长有短，差别极大。长的可达100多亿年，短的还不足1秒钟。在自然界，有的放射性元素还可以在矿物中找到，有的却在地球上早已绝迹。

这4种失踪元素的半衰期都比较短，在自然界存在极少，甚至绝迹了。人们长期找不到它们，就不奇怪了！

人们发现，对于那些会自动破裂的稳定的原子核，也可以用人工的方法去打开它，从而使一种元素变成另一种元素。这就是人工核反应。最早，人们用放射性物质放射出的 α 粒子作为“炮弹”，去轰击原子核，实现了人工核反应。后来，还使用了其他种类的“炮弹”——质子。中子、氘核，还使用了各种粒子加速器，来增加“炮弹”的威力。

1937年，意大利化学家西格雷和佩里埃用能量约500万电子伏特的氘核去“轰击”第42号元素——钼，第一次制得了第43号新元素。他们把这新元素起名为“锝”（Tc）。锝（technetium）的希腊语（Technetos）意思是“人造的”。

锝，成了第一个人造的元素。它制得的数量极少，总共才一百亿分之一克。还发现，这个新元素的性质同锰有些相似，而同铼更相似。

1938年，西格雷和美国科学家西博格共同发现半衰期约200000年的锝的同位素。现在，用各种核反应制得了20种锝的同位素。Tc99同位素具有最长的半衰期，长约220000年。现在，每年能制得几百公斤锝。

锝并没有真正在地球上消失，人们发现在大自然中，也有微量的锝存在。

1949年，美籍中国女物理学家吴健雄和西格雷在铀的裂变物中也发现了锝。据测定，一克铀全部裂变以后，大约可取得26毫克锝。

锝是银白色闪光的金属，具有放射性。它熔点高达

2200℃，很耐热。锡在 - 265℃ 时，电阻会全部消失，变成一个没有电阻的金属。锡在酸中溶解度很小，人们常用它来做原子能工业设备中的防腐材料。

地球上最少的元素

1940 年，第 85 号元素也发现了，命名为“砹”（At）。砹（Astatium）的希腊文意思是“不稳定”。

砹的发现者、意大利化学家西格雷迁居到美国，他和美国科学家科里森、麦肯齐在加州福利亚大学用“原子大炮”——回旋加速器加速氦原子核，轰击金属铋 209，制得了第 85 号元素——“亚碘”，就是砹。

砹是一种非金属元素，它的性质同碘很相似。砹很不稳定，它刚出世 8.3 小时，便有一半砹的原子核已经分裂变成别的元素。

后来，人们在铀矿中也发展了砹。这说明在大自然中，存在着天然的砹。不过它的数量极微，在地壳中的含量只有 10 亿亿亿分之一，是地壳中含量最少的元素。据计算，整个地表中，砹只有 0.28 克！

砹是镭、锕、钍这些元素自动分裂过程中的产物。砹本身也是放射性元素。

砹在大自然中又少又不稳定，寿命很短，这就使它们很难积聚，即使积聚到一克的纯元素都是不可能的，这样就很难看到它的“庐山真面目”。尽管数量这样少，可是科学家却制得了砹的同位素 20 种。

砹是卤族元素，它的性质同氟、氯、溴、碘有相似的地方。砹是卤族中最重要的，它的金属性质比碘还明

显些。

碘已经用于医疗中。在诊断甲状腺症状的时候，常常用放射性同位素碘¹³¹。碘¹³¹放出的碘射线很强，影响腺体周围的组织。而碘很容易沉积在甲状腺中，能起碘¹³¹同样的作用。它不放射碘射线，放出的碘粒子，很容易为机体所吸收。

还有一个第61号元素钷（Pm），迟至1945年才被发现。钷是一种具有放射性的金属，它的化合物常常会发出荧光，用它涂在夜光表的指针和表面数字上，闪耀出浅蓝色的光。人造卫星上需要体积小、重量轻、寿命长的电源，最理想的是用钷制成像纽扣般大的原子电池，可以用上五年之久。

钷是美国的科学家马伦斯基、格伦丁宁和科里尔，从铀裂变产物中找到的。铀分裂的裂块当中，可以分出它的一种寿命比较长的同位素钷，原子量147。它的半衰期大约近4年。钷（Promethium）一字来源于希腊神话中的普罗米修斯，他从天上窃取火种送到人间，用它来比喻从原子反应堆产物里得到钷，标志着人类进入了原子能时代。

从门捷列夫的预言，到钷的发现，经历了70多年的时间，失踪的元素全部找到了，元素周期表大厦的“房间”里，住户都满了。

95 号到 100 号元素

人们继续努力去寻找 94 号以后的“超铀元素”。用人工方法又制得了镅、锔、锎、锿等。这些元素都是自然界里所没有的。

1944 年，西博格、詹姆斯和吉奥索用质子轰击出铀原子核，先制得了第 96 号元素，取名为“锔”（Cm）。锔（Curium）的希腊文意思是“居里”，是为了纪念居里夫妇的。

锔是银白色的金属，也是放射性元素。它射出来的能量很大，使锔的温度可升高到 1000^{°C}。在人造卫星和宇宙飞船中，常用锔来做热源，也用作长寿命、结构紧凑的能源。

锔有 8 种同位素，锔 245 是寿命最长的一种，半衰期 500 年以上。锔是裂变物质，可用来制造有特殊用途的超小型原子反应堆和原子弹。

1945 年，西博格、詹姆斯、汤普森和吉奥索用同样的方法又制得了第 95 号元素，他们命名为“镅”（Am）。镅（Americium）希腊文是“美洲”的意思，用来纪念发现的地点美洲。

镅是银白色的金属，很柔软，可以拉成丝，也可压成薄片。据有 10 种同位素，有一种镅 243，寿命最长，长约 1 万年。镅 242 是裂变物质，用来制造超小型原子反

应堆和原子弹。

中国用人造元素镅²⁴¹制成了一种离子感烟报警器，它是利用镅²⁴¹自动放出 α 射线的特点，做成电离室，使空气电离，形成离子电流。当火灾产生的烟雾飘进电离室时，离子电流发生变化，使和它相连的警报系统发出火灾警报。这种报警装置体积小，不污染环境，灵敏度高。利用镅²⁴¹还可制造监测温度、毒气等的仪器。

人造元素都能放出不同的射线，是良好的辐射源。例如，镅²⁴¹放出 γ 射线，可以做 γ 射线源，用来测定痕量元素、分析溶液等。

1949年，美国科学家汤普森、吉奥索和西博格用人工方法轰击镅²⁴¹，制得了第97号元素，他们命名它为“锫”（Bk）。锫（berkelium）是从Berkeley转化来的，因为它是在美国加利福尼亚贝尔克利城的回旋加速器帮助下制成的。

锫是放射性金属元素，寿命很短，到目前为止所得到的锫的同位素的半衰期不超过几小时，因此应用就困难了。

1950年，美国科学家汤普森、小斯特里特、吉奥索和西博格用阿尔法粒子轰击镅²⁴²，制得第98号元素，他们命名它为“锎”（Cf）。锎（Californium）是从California得名的，它是在加利福尼亚州制得的。

锎有11种同位素：锎²⁴⁹、锎²⁵¹、锎²⁵²、锎²⁵⁴四种同位素比较重要。最引人注目的是锎²⁵²，它在原子核裂变过程中，会自动地放出中子，因此它被用作最强的中子源。每1微克（1微克=0.000001克）锎²⁵²，每秒钟能自动地释放出1.7亿个中子，同时放出大量的

热。

钷 252 也是很好的核燃料。钷 252 发生爆炸所需要的最小质量只有 1.5 克。也就是说，只有绿豆那样小的一点儿钷，就可以制造微型原子弹。

钷 246 的半衰期只有 35 小时，而钷 252 的半衰期是 2.65 年，它能自动地放出大量的高能中子。钷 252 是一种得天独厚的中子源，是任何反应堆所望尘莫及的。中子照相是一种新发展起来的无损检验方法，既可以检查机械部件的内部有无缺损，还可以用作医院临床诊断，比 X 光照相辨别更为明晰。

钷 252 做中子源，可以用于中子活化分析。这是一种灵敏而快速的物理分析法，在几分钟内可以分析出一百万分之一到一亿分之一克的痕量元素（极其微量、只有痕迹的元素）。在考古工作中，用中子活化分析法，可以判断古代文物的年代和其他特征，对被照射过的古物没有损害。

利用钷 252 中子源可以测定石油油井出油层和水层的界面，也可以测量土壤湿度、地下水的分布等情况。英国、日本等国已开始中子治疗癌症，疗效比 X 射线和 Y 射线更好。

人工制造钷，工艺复杂，产量极少，成本昂贵，应用上就受到了限制。目前世界上每年只制得钷几克。价格用微克来计算：每 0.1 微克钷价 100 美元，每克钷价格就是 10 亿美元。可以说，钷是世界上最昂贵的金属。

人们继续寻找“超钷元素”。第 99 号、第 100 号元素还没有制得以前，却在一次爆炸试验中无意发现了。那是在 1952 年 11 月，美国在太平洋马绍尔群岛的一个珊

瑚岛上空爆炸了第一颗氢弹。这次是利用氘聚变成氦时所释放的巨大能量进行爆炸的。爆炸的威力相当于 1000 万吨 TNT 炸药，是在广岛爆炸的那颗原子弹爆炸力的 500 倍。这次爆炸是那样厉害，竟把那个小岛炸个精光。

科学家收集了附近爱尼维托克环形岛上约 1 吨珊瑚，对它进行了大量化学处理以后，分离出了微量的镱 253 同位素（第 99 号元素）和镥 255 同位素（第 100 号元素）。

1952 年，美国的吉奥索等用人工制得了“镱”（Es）元素，“镱”（Einsteinium）的原意即“爱因斯坦”，是为了纪念美国著名科学家爱因斯坦。

1953 年，美国的吉奥索等人用人工制得了“镥”（Fm）元素，镥（urn）的原意是“费米”，是为了纪念意大利科学家费米。

核时代的燃料

1828 年，瑞典学家柏齐利阿斯在独居石矿里发现了钍（Th）。钍（Thorium）的原文名称来自斯堪的纳维亚战神土尔（Tor）的名字。

1898 年，法国女科学家玛丽·居里发现了钍也有放射性。钍和空气接触以后，即使把钍拿走，空气里还有放射性，好像被钍传染了似的。英国物理学家卢瑟福发现钍像镭一样，也会发出一种放射性气体。后来又发现铀也会发出一种放射性气体。这两种气体分别被叫做“钍射气”和“铀射气”。这两种气体就是氡，也在不断地变成氡。锡兰岛出产的钍矿，1 公斤矿石加热后，能放出 10 升氡气。

钍受到中子轰击后，会转变成铀 233。这种铀的同位素并不存在于大自然之中。铀 233 是原子能反应堆的一种核燃料，而钍本身虽然不能作为核燃料，但却是制造核燃料的原料。钍和铀一样，分裂的时候放出大量的原子能。

钍的半衰期是 130 亿年。它在蜕变过程中生成一系列放射性元素，都属钍系，最后变成原子量 208 的铅。

钍在地壳中的含量约为百万分之六，几乎比铀多三倍。含钍的主要矿物是独居石（磷铈镧矿）和钍石。独居石是从含独居石的沙里提取出来的。中国蕴藏着丰富

的钍矿。钍比较集中，又容易提炼，这样它就引起人们注意，成为一种未来的核燃料。

制取金属钍，通常是将熔融的钍盐（氟化钍）进行电解，这样，可得到纯度达 99.9% 的金属钍。

钍是银白色的金属，外观像铂。它比较软，可以进行各种机械加工。它较难熔，熔点达 1842℃。它的比重为 11.7，同铅差不多。

钍的化学性质比较稳定。在常温下，块状的金属钍不容易被空气氧化，在稀酸或强碱溶液中也不会被腐蚀，只是在王水或浓盐酸中，它才会被溶解。在高温中，钍会同氧、硫和卤素等剧烈地化合。粉末般的钍，在空气中可以燃烧。

钍氧化后，生成二氧化钍，这是种白色的粉末。

二氧化钍是钍的最重要的化合物，用它可以制造煤油灯灯罩。这种灯常用于没有电的农村广场、厅屋照明。它用煤油作燃料，打进压缩空气，燃点那柔软洁白的苧麻纱罩，就散发出耀眼的光芒。这种灯罩可用上几十次，不会烧坏，却经不起碰撞或触动，否则就会被碰得粉碎。

原来，这种苧麻灯罩，曾在饱和的硝酸钍溶液里浸泡过。压缩空气将煤油喷出不断燃烧，产生高温，射出白色的光。这时候，灯罩的苧麻纤维立即烧掉，硝酸钍被分解，放出二氧化氮，剩下的便是二氧化钍，形成了一个硬的白色网壳。由于二氧化钍十分耐高温，熔点高达 2800℃，因此不会烧坏，还发出强烈的白光。

在白炽灯泡的钨丝里，常常掺有少量的二氧化钍，用来提高钨丝的强度，既可防止钨的再结晶，还可使灯

泡变得更亮。

二氧化钍有耐高温的特性，人们常用它来制造耐火钳坩。

能杀菌的金属——银

古时候，人们就知道用银碗盛牛奶等食物，可以保存较长的时间而不变质。当食物同银碗接触以后，食物中的水就会使微量的银变成银离子。银离子的杀菌能力相当强，每升水中只要有一千亿分之二克的银离子，就足以叫细菌一命呜呼了。

银离子的杀菌功能，还可以用在消毒和外科救护方面。古埃及人就已经知道，用银片覆盖伤口有疗效。后来有人用“银纱布”来包扎伤口，治疗皮肤创伤和难治的溃疡，有时会收到很好效果。现代医学中，医生常用1%的硝酸银溶液滴入新生儿的眼睛里，以防治新生儿眼病。驰名中外的中医针灸，最早使用的就是小小的银针。

银还有许多用处，它作为良导体可以制作导线。电镀、制镜。摄影等行业也十分需要它。

能测知年代的同位素——碳 - 14

科学家发现，一棵树、一片草叶、一只蜜蜂，以及人体中的一点肝脏、一片指甲，在每 6×10^{12} 个碳原子中一定有一个是碳 - 14 原子。这种原子每分钟能放出 16 个 β 粒子，自己则转变成碳的其他同位素。假如生物（植物或动物）活着，碳 - 14 原子则衰变多少就能补充多少，总保持一定的数量。假如有人砍倒了一棵树，这棵树死了，就不会再补充不断减少的碳 - 14 了。可是，原来的碳 - 14 原子还在继续衰变。要知道，从活树上碳 - 14 原子每分钟放射 16 个 β 粒子，逐渐地“衰变”，到只能每分钟放射 8 个 β 粒子，经历这样一个“半衰期”，需要 5730 年。因此，几千年后人们发现了这棵被砍倒的树，锯下一块木头，将它加热变成炭，从中取出 1 克，用放射性探测器测出它每分钟能放射的 β 粒子个数，经过计算，就会确知这棵树究竟是在什么时候被砍倒的。

这一发现在考古、地质研究方面是很有用的。我们说五千年前地球上已有了人类，他们会用火，会砍树，会制作草鞋。这也是通过碳 - 14 原子测定的。

同素异形体——金刚石与石墨

坚硬的金刚石与软、脆的石墨、木炭是“孪生兄弟”，都由碳元素构成，是同素异形体。

纯净的金刚石应该无色透明的。金刚石比同体积的水重三倍半，又硬得出奇，是最硬的物质。可以用来刻划玻璃和制作钻机的钻头，开采石油。

石墨是松软的、不透明的灰黑色细鳞片状的晶体。它同金刚石恰恰相反，是最软的矿物之一。把石墨和粘土混合，就可以用来做铅笔芯。掺的粘土越多，铅笔芯越硬。干电池中的碳精棒，也是它的一种“化身”。

炭黑是极细的碳粉末，是比较纯粹的无定形碳。它在黑色的油墨里充当了颜料的“主角”。

为什么由同一种碳原子组成的物质，外貌、性质却大不相同呢？科学家研究后发现，原来这是由于原子的排列形式不一样引起的。金刚石是结晶碳，每一个碳原子周围有四个原子，距离都是相等的，原子之间组成一个强有力的整体。而石墨内部的一个碳原子同相邻的四个原子间的距离是不相等的。离得较远的两原子之间的“拉力”较弱，容易断裂，这样，金刚石和石墨就出现了硬和软的不同“个性”。

有分离和催化作用的分子筛

海洋里有一种叫寄生蟹的动物，它们专门寻找宝贝壳做自己的“窝”，堪称“钻空子”的行家。在微观世界里，分子和离子也像见空就钻的“寄生蟹”。科学家制造了各种不同的“贝壳”，让分子和离子去钻，以达到分离和催化的目的。

分子筛就是容纳分子的“贝壳”。有一类分子筛叫多水硅铝酸盐晶体，这种晶体有许多大小均匀的小孔。每一种型号的分子筛，小孔有一定的尺寸。水分子恰好可以钻进“5A”（即孔直径为 5×10^{-8} 厘米）级分子筛的小孔，而比水分子大的乙醚分子就钻不进去，因而可以方便地用“5A”级分子筛吸收乙醇中的水分子。其他比水分子大的物质分子，含有水分时也可以用这种方法吸收。分子筛也可用来干燥气体，作催化剂等。

蛋白质和多肽在生物体中常常是复杂的混合物，研究它们遇到的第一个困难就是难以分离。科学家经过反复研究，制造了一种专门分离蛋白质和多肽的分子筛。这种分子筛是有机高分子化合物，叫做交联葡聚糖。交联葡聚糖在水中浸泡后膨胀，形成多孔凝胶。当蛋白质溶液接触凝胶颗粒时，较小的分子钻进凝胶孔隙中，较大的分子就钻不进去，而且分子越小钻入孔隙的部位越深。用水不断洗脱，分子大的蛋白质先洗下来，然后依

分子大小的顺序逐渐洗脱，分别收集不同时间流出的溶液，就得到分子大小不同的各种蛋白质，达到分离的目的。

有一种叫冠醚的有机化合物，它们的分子中含有氧。冠醚的分子像一顶王冠，王冠的中间是空心的，某些大小合适的分子或离子可以钻进去和冠醚形成稳定的络合物。这样，本来不溶于有机溶剂的盐类，如氰化钾等就提高了在有机溶剂中的溶解性，使一些化学反应得以被催化。

神奇的人工膜

生物体中的生物膜，在物质的分离、输送和浓缩等方面表现出惊人的技能。它像一个优秀的“采购员”，凡是自己需要的就拱手相迎，自己不需要的就拒不接受；对于有用的养料采取“只进不出”，无用废物却又“只出不进”；而且输送的速度之快令人叹服。生物膜具有特殊的选择性、高度的定向性和极大的渗透性。

模拟生物膜的奇特功能，就能为人们提取和富集分散状态的元素提供新技术。70年代，人们在模拟生物膜的结构和功能的研究方面取得了重要成果，并且发展形成了利用人工膜的分离技术——液膜分离。它具有高效、快速、专一等特点，在废水净化处理方面已经具有工业规模。

那么，液膜怎样实现废水净化的呢？当一小滴水溶液被一层薄薄的油膜包裹起来以后，这一小滴水溶液就受到油膜的“保护”，可以在其他的水溶液里“畅游”了，这层油膜人们就称它为液膜。以处理含酚的废水为例，当包含着氢氧化钠水溶液的油珠被放到含酚的废水里时，靠着表面活性剂的帮助，形成了一种表面活性剂液膜，把水和废水隔开，而废水中的酚却能很快地通过液膜“钻入”水珠，与氢氧化钠反应生成酚钠，再也不能“回去”了。这种反应不断地使酚的浓度降低到零，

从而把废水中的酚和水高效、快速地分离开来。

利用人工膜处理废水仅仅是应用液膜分离技术的一例。事实上，液膜在湿法冶金、钠的提取、有机物分离，人工肺、人工肾、长效药和解毒剂的制取方面，都得到了广泛的应用。

灭火“神水”和“神粉”之谜

人们通常救火用的是水，然而，在有些失火现场，水却显得无能为力了。例如，电线短路引起的火灾、油库失火、石油井喷起的火灾，以及化学试剂燃烧起火等等。有经验的消防战士是不随便使用其他方法灭火的。灭火，一要最大限度的降低燃烧物的温度，使温度尽快地降到可燃物着火点以下，另一方面设法使可燃物与空气（或帮助燃烧的物质）隔绝。我们非常熟悉的泡沫灭火剂，就是含有大量泡沫的二氧化碳，射到燃烧物表面，即将燃烧物与空气隔绝，同时又降低燃烧物的温度，从而达到灭火的目的。

井喷，是石油工人最感威胁的事故。高压地下石油从井口喷出，在瞬间，只见数十米高的“火龙”腾空而起，水，此时已无能为力了，一般化学灭火剂是无能为力的。此时，就会有身穿石棉服的工人，手提一种神秘药水，迅速地将它从井管注入井下，不多长时，火舌逐渐缩短，最后熄灭。井喷也停止下来。这种神秘药水为什么有如此神力？原来，这就是被石油工人誉为灭火“神水”的液膜。

液膜，大家其实并不陌生。日常所用的洗衣粉、肥皂产生的泡沫就是一种液膜。不过，这种膜很不稳定，一吹就破。

能镇住油田井喷火龙的液膜，不像肥皂那样一吹就破，它十分稳定，在正常条件下，存放几年也不破裂。这种液膜，是一种包有膨润土的液膜。当这种液膜注入井下，由于井下压力和温度比地面高得多，液膜受热、受压而破裂，因而膜内的膨润土夺膜而出，从而堵住井管通道，把气体、油液等封闭起来，控制住井喷，镇住“火龙”。

被誉为灭火“神粉”的干粉灭火剂是火灾的最大克星。我国目前使用最广泛的碳酸氢钠干粉灭火剂，可以扑灭液态石油化工产品引起的火灾和天然气、煤气、液化石油气引起的火灾。还有一种叫做三元低共熔氧化物干粉灭火剂，它可以扑灭钾、钠、镁、铝等活泼金属引起的火灾。且干粉灭火剂比泡沫灭火剂具有更大的优点，它的灭火能力大，灭火时间短，为泡沫灭火剂所不及。干粉灭火剂易于储存，使用寿命长，适用面广，不受水源，电源的限制，不污染衣物和器具，对人畜无害。因此，目前国际上干粉灭火剂正向着高效、多用途方向发展，也是今后扑灭火灾的重要手段。

往海里投铁能改变温室效应吗

1990 年地球出现创记录高温，平均气温为 15.5℃，是 100 多年来地球最热的一年。美国空间气象研究所认为，1880 年以来，地球出现的 7 个最热的年头均发生在 1980 年以后。80 年代平均气温比上个世纪同期高 0.6℃。美国科学家提出相似的结论：1850 年以来，地球上 7 个最热的年头中有 6 个发生在本世纪 80 年代。

1989 年 7 月，在巴黎召开的 7 国首脑会议上，7 国首脑呼吁，采取共同努力措施，限制二氧化碳和其他“温室气体”的排放，“要放慢全球变暖的过程”。环境专家制定了苛刻的规定并提出增加巨额的新税收。全球的经济投入和社会干预规模将是巨大的，这将有可能改变人们的生活方式。

“气候变化——需要全球合作”，这是联合国环境规划署制订的 1991 年世界环境日的主题。气候变化目前已成为举世关注的热门话题。所谓温室气体，是指当阳光照暖地球时，大气低层的水蒸气、二氧化碳、沼气和人造氯氟烃等具有温室玻璃的作用，保留部分热量使地表变得越来越暖。监测结果表明，100 年来大气中二氧化碳浓度已增高了 25%。全世界 90% 的能源来自煤炭。石油和天然气，每年向空中排放 55 亿吨二氧化碳。仅从 1958 年以来，二氧化碳就增长了 11%。沼气在温室气体中含

量仅次于二氧化碳，是沼泽地、水稻田、蚁巢和反刍动物等排放的，总量每年递增 1%。氯氟烃是从电冰箱、空调器、泡沫塑料、喷雾器中释放出来的，数量虽少，但比二氧化碳的吸热能力强几倍，且具有破坏高空臭氧层的作用。联合国预测，如果人类对二氧化碳的排放不加限制，到下个世纪末，全球平均气温将上升 $2 \sim 5$ ，其增暖幅度将是 1 万年来所从未有过的。同时，气候变暖将会导致海平面升高 30—100 厘米，许多海拔低的岛屿和大陆沿海地区将会葬入海底。目前，地球平均气温上升不到 1 ，听起来似乎没什么了不起。然而，当年地球气温仅仅上升 5 ，就使地球摆脱冰河时代，自然景观发生翻天覆地的变化。为防患于未然，人类必须采取相应的措施。

最近，美国海洋学家提出了抑制温室气体、控制全球变暖的新设想，将约 30 万吨铁投入全球 18% 的海洋中去，铁作为一种“肥料”，可促使海洋中浮游植物繁茂生长，通过光合作用每年吸收近 20 亿吨的 H_2O 氧化碳，增强海洋的固氮能力，是对付温室气体使全球变暖的最简单途径。

但是，给海洋施铁肥料的工程十分巨大，选择适当的施肥地点有较大的困难，还要考虑到生态方面的问题，这种新设想目前还不能实现。何时实现，能否实现，还需要时间。