

中华文化撷英

地理小知识

(二)

黄兵明 主编

北京银冠电子有限公司

图书在版编目(CIP)数据

中华文化撷英/黄兵明主编. —北京:北京银冠
电子出版有限公司, 2003

ISBN 7-900060-29-4

. 中... . 黄... . 文化知识 - 普及读物 - 中国
. Z228.527

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 007295 号

北京银冠电子出版有限公司发行

(北京海淀区增光路 45 号 100037)

全国各地新华书店经销 北京双青印刷厂印刷

开本: 787 × 1092 1/32 印张: 512 字数: 4 900 千字

2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 5 00 册

版号: ISBN 7-900060-29-4/Z · 03

定价: 9998.00 元(1CD, 含配套书)

目 录

连接原子的力是什么	1
地壳运动与地质构造	2
岩石的成因	5
地球起源的几种假说	7
科学出现了“危机”	10
放射性“传染”	12
果子面包	14
卢瑟福的小太阳系	16
浅说纳米	20
夸克—胶子等离子体	22
美国费米国家实验室的科学家发现中微子 存在的直接证据	24
具有圈层构造的地球	26
什么是地质年代	28
居里夫妇的实验	29
放射线是什么	33
A 射线	35
一种新的射线	37
物质层次和演化	39
物质的起源和演化	43
第一次拍摄原子的踪迹	47
原子衰变	49
物质科学简介	49
何为离子学	52

离子学的应用前景.....	53
研究离子学的重大意义.....	54
中子与中子弹.....	54
日本可以在两周之内造出原子弹.....	57
沸腾：分子热运动.....	59
静止的分子：绝对零度.....	59
寻找基本粒子之路：物理学家的使命.....	60
最初打开原子世界大门——看到了什么.....	61
原子的半衰期.....	62
盖革计数器：代替人眼捕捉原子.....	63
一个原子有多大.....	64
原子和分子有什么不同.....	65
固体和原子的排列.....	65
物质结构：原子的位置和形象.....	66
高能粒子和高能物理.....	66
直线加速器的原理.....	68
物质结构概要.....	68
把原子拆开来.....	71
卢瑟福发现了原子核.....	71
交通通讯.....	73
工作.....	74
生产粒子的简易装置.....	75
质子-第一个被发现的粒子.....	76
宇宙万物的本原.....	77
把粒子释放出来.....	78
人工制造粒子.....	79

核裂变能实现.....	80
夸克之谜——一场从中国走向世界的科学辩论.....	81
魏格纳和大陆漂移学说.....	85
医疗.....	87
生产粒子的简单道理.....	88
质能转换公式.....	89
打开了核能的大门.....	90
物质结构的研究.....	91
怎样感知粒子的存在.....	92
发现了中子.....	94
日发现硅原子也可形成足球状结构.....	96

连接原子的力是什么

原子与原子结合可以形成分子，无数个分子聚集在一起则构筑了宏观的物质。那么原子是靠什么力连接的呢？这就是化学键(chemical bond)。化学键是指分子中原子之间存在的一种吸引的、把原子结合成分子的相互作用。例如，两个氢原子和一个氧原子通过化学键结合成水分子。这里，“强烈的”是指化学键的键能很大，即打开这两个原子之间的键需要较大的能量。

化学键有三种极限类型：离子键、共价键和金属键。离子键是由正负电荷之间的静电吸引作用形成的，例如氯和钠通过离子键结合成氯化钠(即食盐)分子。共价键是由两个或两个以上的原子通过共有若干电子构成的，共有电子通常是成双的，典型的共价键是由两个原子借吸引一对电子而形成，例如两个氢核同时吸引一对电子而形成稳定的氢分子，共价键具有方向性和饱和性。金属键则是使金属结合在一起的相互作用，是由金属的自由电子和金属原子及离子组成的结晶格子之间的相互作用构成的，可以看成是高度离域的共价键。

定位于两个原子之间的化学键称为定域键，由多个原子共用电子形成的多中心化学键称为离域键。除

此之外，还有过渡类型的化学键：键电子偏向一边的极性共价键，由一方提供电子的配位键。离子键和非极性键是极性键的两个极端，定域键和金属键是离域键的两个极端。

化学键的概念是在总结长期实践经验的基础上建立和发展起来的，用以说明原子为何以一定比例结合成具有确定几何形状、相对稳定和相对独立、性质与其组成原子完全不同的分子。

需要指出的是，通常所称的“氢键”从严格意义上来说并不能称为化学键。氢键的键能不够大，介于化学键和分子间力之间。一般认为氢键是一种有方向性和饱和性的范德华引力(一种分子间的物理吸引作用)。

地壳运动与地质构造

地壳无时不在运动，但一般而言地壳运动速度缓慢，不易为人感觉。特别情况下，地壳运动可表现快速而激烈，那就是地震活动，并常常引发山崩、地陷、海啸。地壳运动按运动方向可分为升降(垂直)运动和水平运动。

升降运动是相邻地块或同一块块不同部分作差异性上升或下降，使得某些地区成为高地或山岭，另一些地区成为盆地或凹陷。我国喜马拉雅山上埋藏着

大量新生代早期的海洋生物化石，表明在几千万年前这里还是一片汪洋大海。深海钻探发现，印度洋底有白垩纪的煤层，说明 1 亿多年前这里还是大陆边缘上的沼泽。世界上许多地区近期都表现为升降运动。例如，大不列颠群岛、原苏联的北冰洋地带、南美西部沿海地区，以及北美东部哈得逊湾的拉布拉多半岛等地区均为上升区。地中海、英吉利海峡、墨西哥湾等为下降地区。我国的青藏高原、云贵高原以上升为主。华北平原、松辽平原等地则以下降为主。

水平运动是指地壳块体在水平方向上移动，相邻地块或相互分离拉开，或相向靠拢挤压，或呈剪切错动。在剪切错动中相邻地块既不拉开，也不靠拢。现代水平运动最典型的例子就是美国加利福尼亚的圣安德列斯断层带。几年前，美国使用轨道卫星和激光束新技术来测定断层两盘的位移，数据表明，该断层自中新世以后，水平运动距离已达 260 千米。

由于地壳运动，使岩石原有的空间位置和形态发生改变（沉积岩、火山岩等岩层在其形成之初，基本上是水平产出的，而且在一定范围内是连续的）。岩层由水平变为倾斜或弯曲，连续的岩层被断开或错动，完整的岩体被破碎等，这种原生的形态和位置的改变，称为构造变形，变形的产物称为地质构造。最

常见的地质构造为褶皱和断层。

岩层的弯曲称为褶皱，褶皱的基本类型是背斜与向斜。背斜在形态上是向上拱的弯曲，中心部分为老地层，两翼岩层依次渐新。向斜是中部向下弯曲，中心部分为新地层，两翼岩层依次渐老。褶皱中，背斜与向斜常常是并存相依的。当然，背斜的上拱，向斜的下凹，并不一定与地形的高低一致，背斜可以形成山，也可以是低地；向斜可以是低地，但也可以构成山岭。

岩石在受力作用后，当应力超过岩石的强度极限时，岩石就要发生破裂，沿破裂面两侧岩块发生显著相对位移的断裂构造称为断层。断层的规模大小不等，大者沿走向延伸可达上千千米，向下可切穿地壳，常由许多断层组成，称为断裂带。小者位移仅几厘米。被错开的两部分岩石沿之滑动的破裂面叫做断层面，断层面可成水平的、倾斜的或直立的，以倾斜的最多。断层面两侧相对移动的岩块称为断盘。断层面是倾斜面时，断层面以上的断块叫上盘，断层面以下的断块叫下盘。断盘沿断裂面相对错开的距离叫断距。上盘相对下降，下盘相对上升的断层为正断层；上盘相对而言上升，下盘相对而言下降的断层为逆断层；两盘沿断层面走向相对水平移动的断层为平移断层。

岩石的成因

岩石一般为矿物的天然集合体。主要由一种或几种造岩矿物按一定方式结合而成，部分为火山玻璃或生物遗骸。岩石是构成地壳和地幔的主要物质，是在地球发展的一定阶段，经各种地质作用所形成的。陨石和月岩也是岩石。

在古代，岩石和矿物统称为“石”。最早在关矿物岩石性状的记载是中国的《山海经》和古希腊泰奥弗拉斯托斯的《石头论》。18世纪后半叶到19世纪初，德国地质学家 AG 魏尔纳为首的弗莱量学派倡导水成论，他认为，地球初期地表均为原始海洋所淹没，现在地表所有的岩石都是从海水中沉淀、结晶形成。最先沉积的是花岗岩、片岩，并称其为原始层；其次沉积的叫“过渡层”；再上为含有生物化石的岩层；最上为松散泥沙等组成的“冲积层”。

1788年美国科学家 J H 赫顿提出了“火成说”，在其发表的《地球的学说》中认为，玄武岩和花岗岩都是由地球内部火成岩浆冷凝而成，片岩、片麻岩等则是受地球内部热力影响而变质的火成岩。他指出了火成岩岩脉穿插水成岩地层以及水成地层被火成岩接触时烤焦的现象。火成论的观点受到水成学派的强烈反对。1830年，英国地质学家 C 莱伊尔提出岩石的

成因分类。他把岩石分为：水成岩类、火山岩类、深成岩类和变质岩类。深成岩类包括花岗岩和片麻岩类。莱伊尔以多成因观点代替单一成因观点。

19 世纪中期至 20 世纪 40 年代末，是岩石成因研究的主要形成期，确定了各类岩石组合与其形成地质环境的联系，加深了对岩石成因的了解。显微岩石学、岩石化学以及变质岩岩石学均相继提出。50 年代以来，随着科学技术的不断发展，如 X 光及电子显微技术、光谱、质谱等分析技术，这些新技术、新方法的应用为地壳早期岩石，洋底和深部地幔岩石的研究积累了大量的资料，推动了现代岩石学理论的完善。在现代地质学研究中，岩石按其形成过程，分为火成岩（又称岩浆岩）、沉积岩（所谓水成岩）和变质岩三大类。火成岩，是熔融物质（一般为岩浆）在地下或喷出地表后冷凝形成的岩石，如花岗岩、玄武岩等；沉积岩是由风化作用、生物作用或某种火山作用形成的产物经搬运、沉积和石化作用在地表或接近地表条件下所形成的岩石，如页岩、砂岩、石灰岩等；变质岩为原先存在的岩石在温度、压力升高条件下，经矿物成分、结构构造的改造而形成的岩石，如片岩、片麻岩、大理石等。

三大类岩石的分布情况各不相同。沉积岩主要分

布在大陆地表，约占陆壳面积的 75%。距地表越深，则火成岩和变质岩越多。火成岩占整个地壳体积的 64.7%，变质岩占 27.4%，沉积岩占 7.9%。

地球起源的几种假说

地球是人类的摇篮，几千年来，人类从没有间断过对自己居住的这个星球的探索。但直到 18 世纪哥白尼提出了日心说，牛顿发现了万有引力，以及望远镜的发明，才使得地球起源的科学假说被相继提出，有代表性的主要假说有如下四种：

(1) 1755 年德国哲学家 11 康德在其《自然通史与天体理论》一书中，提出了太阳起源的星云说。康德认为，宇宙太空中散布着微粒状的弥漫的原始物质，由于引力作用，较大的微粒吸引较小的微粒，并聚集形成大大小小的团块。团块形成后，引力也随之增大，聚集加速，结果在弥漫物质团的中心形成巨大的球体，由于排斥力和集结时的撞击力，使这一巨大的球体成为旋转体，原始太阳由此形成。而球体以外的原始物质在原始太阳的作用下，围绕太阳赤道形成扁平的旋转星云，其星云物质又逐渐聚集成不同大小的团块，逐渐形成行星。行星在引力和斥力共同作用下绕太阳旋转并自转。其模式是：基本微粒——团块——行星。

(2)拉普拉斯星云说 :1796 年法国数学家 PS 1 拉普拉斯在他的《宇宙体系论》中，独立地提出了关于太阳系起源的星云说。拉普拉斯认为，太阳系的原始物质是炽热的呈球状的星云，直径远大于现今的太阳系直径，并缓慢地转动。因散热冷却，星云逐渐收缩并变得致密，转动速度也逐渐变快。由于赤道附近离心力的不断增大，星云逐渐变成星云盘，当离心力超过向心力时，赤道边缘的物质便分离出来，形成一个旋转的环(拉普拉斯环)，并相继分离出与行星数目相等的另一些环。星云的中心部分最后形成太阳，各环在绕太阳旋转过程中，环中的物质逐渐向一些凝块聚集形成行星。行星又以同样的方式分离出环，再凝结成卫星。这一成因模式可概括为：炽热的气体云—分离环—团块—行星。

(3)霍伊尔—沙兹曼假说:本世纪 60 年代，英国天文学家 E 1 霍伊尔和德国天文学家 E 沙兹曼从电磁作用机制提出新的假说。他们认为，原始太阳系是温度不高，转动不快的一团凝缩的星云，随着收缩的加剧，转动速度加快，当收缩到一定的程度时，两极渐扁，赤道突出并抛出物质，逐渐形成一个圆盘。此后，中心体继续收缩，最后形成太阳。由于星际空间存在着很强的磁场，太阳的热核反应发出磁辐射，使周围

的气体圆盘成为等离子体在磁场内转动，当太阳与圆盘脱离时，其相互间就发生了磁流体力学作用，而产生一种磁力矩，从而使太阳的角动量转移到圆盘上，并使圆盘向外扩展。由于太阳风的作用，轻物质远离太阳聚集成类木行星，较重的物质便在太阳附近的聚集成类地行星。

(4)戴文赛星云说:1974年中国天文学家戴文赛提出“星云说”，使中国对太阳系起源的研究进入世界先进行列。戴文赛认为，57亿年前，有一个比太阳系大几千个的星际云，因此内部产生漩涡流，并破裂成上千个星云团，其中一个形成太阳系的原始星云。由于该星云团是在涡流中形成的，所以其一开始就自转，而且角动量很大，并且因自吸引而收缩，在收缩过程中，由于角动量守恒，转速加快，星云渐扁，并释放大量能量使温度逐渐增高。原始星云收缩到大致为今天海王星轨道大小时，其赤道处的离心力等于吸引力，赤道处物质便不再收缩，但是星云内部的收缩还在继续，于是便形成了边缘较厚，中心较薄的双凹镜形的星云盘。盘心部分收缩密度较大而形成太阳，其余物质的固体微粒通过相互碰撞和引力吸积作用，逐渐聚成行星。

科学出现了“危机”

19 世纪快要过去了。

在这一世纪中，物理学确立了物质不灭、能量守恒和转化等基本定律，建立了热力学定律、电磁场理论，等等。加上早已发现的牛顿力学三大定律，物理学家可以掌握天体运行和各种物质变化的规律，他们感到很满意了。

在这一世纪开始的时候，1803 年，英国科学家道尔顿根据古代希腊哲学家的原子论提出了元素、原子学说。按照这个学说，元素是构成千变万化的宇宙万物的基石，而元素的最小微粒就是原子；同一元素的原子彼此完全一样，而不同元素的原子彼此又各不相同。

在宇宙间有多少种元素，或者说，有多少种原子呢？这是在道尔顿提出他的学说以后，人们急切想弄清楚的问题。在 19 世纪，科学家们千方百计到处去找寻新元素。空气中、水里、地球深处，各种土壤、岩石、矿床里，他们都去找了，甚至找到太阳上。他们的工夫没有白费，果然发现了一个又一个的新元素。到了 19 世纪末，人们已经知道了有 79 种元素。

不仅如此，通过对各种元素的物理和化学性质的研究，还发现了元素性质变化的规律，这就是 1869

年门捷列夫提出的元素周期律。连门捷列夫预言过的一些元素也先后被发现了几个，这些元素的物理、化学性质几乎同他预言的一样。人们认为物质世界的规律已经基本清楚了，剩下的工作仅仅是补足周期表上为数不多的空位了。

然而出乎意料之外，19世纪末的几项伟大的发现，又给人们提出来不少新的问题。

按照当时公认的理论，原子是既不能创造，也不能毁灭，又不能再分割的最最基本的物质粒子。那么，放电管中的“射线”是什么呢？汤姆逊用实验回答说：是电子，并且在各种元素的原子中都有电子。这样看来，原子就不是不可再分的了！也就是说，原子不是最基本的物质粒子了！

放射性的发现就更使人迷惑了。铀、钋、镭等放射性元素会不停地放出强力的射线，这种射线是怎样产生的？是什么物质？尤其是居里夫妇发现的镭，就显得更加奇妙了，它不仅发出强力的射线，还能发出光来，甚至能使附近的空气的温度升高几度。难道物质能凭空产生吗？难道能量能凭空产生吗？物理学的基本定律是不是也出了问题？

新的发现提出了新的问题，而这些新的问题把一些科学家们难住了。前面提到过的法国的彭加勒院士

就是其中的一位。他把一切都看得很简单，他曾经企图解释 X 射线的来源，但是他错了；接下来发现了放射性，就使他更加糊涂，没法解释了。他惊慌失措地说：物理学出现了新的危机了，镭的发现推翻了能量守恒原理，电子的发现推翻了质量守恒原理，一切物理学的基本定理通通垮台了。

大多数的科学家不同意这种悲观的论点。他们相信，在新发现的这些奇妙现象后面，隐藏着一个人们还不认识的物质世界，人们当然还不了解这个新的物质世界的规律。摆在大家面前的任务不是胡思乱想，而是通过严密的科学实验去逐步地揭露这未知世界的奥秘，去总结新的科学规律。

这新的世界就在原子里面。原子不是不可再分的了，对人类紧闭着的神秘的原子的门，已经打开了一条缝。从这条缝里跑出来了电子，还有放射线。

人类进入 20 世纪以后，在许多科学家的共同努力下，终于打开了原子的门。

放射性“传染”

1899 年，年轻的科学家欧文斯在卢瑟福指导下开始进行科学研究。

卢瑟福想，他自己已经研究过铀的放射性了，何不叫欧文斯研究一下钍的放射性呢！