中华文化撷英

物 理 教 研

（二）

黄兵明　主编

北京银冠电子出版有限公司

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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
Ⅰ．中…　Ⅱ．黄…　Ⅲ．文化知识－普及读物－中国
Ⅳ．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：1～500 册
版号：ISBN 7-900060-29-4/Z·03
定价：9998.00 元(1CD，含配套书)

目　录

◎何为离子学.....1
◎离子学的应用前景.....1
◎研究离子学的重大意义.....2
◎中子与中子弹.....3
◎日本可以在两周之内造出原子弹.....5
◎沸腾：分子热运动.....7
◎静止的分子：绝对零度.....8
◎寻找基本粒子之路：物理学家的使命.....9
◎最初打开原子世界大门：看到了什么.....10
◎原子的半衰期.....11
◎盖革计数器：代替人眼捕捉原子.....11
◎一个原子有多大.....13
◎原子和分子有什么不同.....14
◎固体和原子的排列.....14
◎物质结构：原子的位置和形象.....15
◎高能粒子和高能物理.....15
◎直线加速器的原理.....17
◎物质结构概要.....17
◎把原子拆开来.....20
◎卢瑟福发现了原子核.....21

◎交通通讯.....22
◎粒子与工作.....23
◎生产粒子的简易装置.....24
◎质子——第一个被发现的粒子.....26
◎宇宙万物的本原.....27
◎把粒子释放出来.....28
◎人工制造粒子.....28
◎核裂变能实现.....30
◎夸克之谜——一场从中国走向世界的科学辩论.....31
◎魏格纳和大陆漂移学说.....35
◎粒子与医疗.....38
◎生产粒子的简单道理.....39
◎质能转换公式.....40
◎打开了核能的大门.....41
◎物质结构的研究.....41
◎怎样感知粒子的存在.....43
◎发现了中子.....45
◎日发现硅原子也可形成足球状结构.....47
◎粒子改变了人类生活与工作的面貌.....48
◎射线断层照相（XCT，YCT）.....49
◎原子射束的奇效.....50
◎离子直接镀膜.....51

◎日也找到宇宙充满物质的证据.....51
◎电磁力的作用.....53
◎离子注射技术.....55
◎玻色－爱因斯坦凝聚研究的“里程碑”.....58
◎越过障碍物的拍照技术.....62
◎正电子的湮灭和断层照相（PECT）.....64
◎光子工厂.....65
◎介子工厂.....66
◎离子轰炸方法的妙用.....69
◎粒子透视和投影.....69
◎高温超导体的磁自旋特征.....71
◎物质的深层结构.....72
◎多元智能与物理教学策略.....74
◎浅谈优化物理教学过程.....80
◎驻波的形成条件分析.....86
◎用“状态法”速断液面升降.....92
◎夯实基础从容应考——2003 年高考物理复习策略.....96
◎一条几何定理在物理解题中的应用.....98
◎物理问答题的基本解法.....102
◎托里拆利实验的新设计.....107
◎突破“浮力”难点的几点做法.....112
◎如何提高日光灯电路的功率因数及起动器中

需要全本请访问 www.ertongbook.com

的电容器到底有何作用？..... 119
◎浅析“运动的独立性原理”在中学物理教学中
的价值和地位..... 122

◎何为离子学

离子学是一门研究离子运动规律及其应用的学科。

普通离子导体的电导率很低，没什么实用价值。但有些离子导体即使在室温下也具有很高的离子导电性，这一类离子导体就称为快离子导体。

离子导电和电子导电，虽然同是导电，但有很大的不同。离子导电的特点在于，在导电过程中，除了电荷传递以外，还伴随着物质迁移，正是这种特性赋予了离子学材料多方面的用途。

◎离子学的应用前景

目前，离子学正在成为一种关键技术，这种技术将对我们的生活、环境和经济等诸多方面产生极大的影响，期深度和广度将不亚于电子学的贡献。

近年来在能量的储存和转换、环境保护等领域的许多实际应用，大大加快了离子学或固态离子学的发展。在诸多应用中，有高比能电池，燃料电池，气敏传感器，双层电容器，电色显示器，其中电池和传感器是比较重要的两类。

电池是一种将化学能直接转换成电能得储能或转换装置，主要由正、负电极和电解质构成。用快

离子导体做电解质的电池系统称为固体电解质电池。它包括一大类有着各种不同用途的电池，小的如心脏起搏器、手表、计算器等扣试一次电池，大的如电站储能用的大型蓄电池组。固体电解质电池与液体电解质电池相比，除了有较高的能量外，还避免了酸碱等液体电解质对容器的腐蚀，并且具有无泄露、储存寿命长、易于小型化等优点。

此外，固态离子学很可能对未来生物计算机的研制起到推动作用。

目前，离子学或固态离子学除了研制新的快离子导体和混合导体外，固体离子学材料的薄膜制造将是这一领域未来发展的关键技术。可以说，离子学与我们的生活息息相关，将会在许多高科技领域发挥重要作用，从而推动科学的发展和人类的进步。可以预料，离子学将成为 21 世纪科学研究和产业的关键技术领域之一。

◎研究离子学的重大意义

离子学的研究对于物理和化学的理论有着重大意义，特别是快离子导体是一个新的物体。因为从理论的角度看，离子能在有序排列的刚性晶格中快速地迁移，是一种不平常的现象，用传统的观点无法解释，所以需要深入研究它和晶体结构之间的关

系以及传导机理等。这对凝聚态物理也提出了新的课题。

离子学的应用可以小型化。这一特点不仅是因为诸多功能可以集成在一个很小的体积内，而且还有很多优点：如较高功率比的电池，较低的应用温度，较低的原材料消耗，较少的废弃产品，大规模的生产制造等。但是，至今还未能找到生产小型化器件的最佳方法。

◎中子与中子弹

1999 年 5 月 25 日，以美国众院政策委员会主席考克斯为首的调查委员会，无端指责中国窃取了美国尚未部署的中子弹。这完全是使用谎言加捏造编制出来的。

有的读者看到这里也许会问：中子弹是一种什么武器？它与核武器有什么不同？

原子弹和氢弹，我们大家都很熟悉了，原子弹、氢弹、中子弹是核武器家族中的 3 个重要成员。为了了解中子弹，我们有必要了解一下什么叫“中子”。

中子是构成物质原子核的基本粒子之一，它的质量与质子相同。中子不带电，从原子核分裂出来的中子很容易进入原子核，人们利用中子的这个特

性，用它轰击原子核来引出核子反应。这就是中子弹。

中子弹在爆炸释放大量的高能中子，是以高能中子辐射为主主要杀伤的小型氢弹。

我们知道，每一种武器都具有和辐射、冲击波、光辐射等杀伤力，中子弹也有核武器的这些特性，但是中子弹的杀伤特性主要不是在这些方面，中子弹主要是靠中子的辐射起到杀伤作用，它可以在有效的范围内杀伤坦克装甲车辆或建筑内的人员。如果有一个 100 吨 TNT（即黄色炸药）当量的中子弹，在距离爆炸中心 800 米的核辐射剂量，是同等当量的裂变核武器的几十倍，但是她爆炸时产生的冲击波对建筑物的破坏半径只有 300 米～400 米。也就是说，如果有一枚千吨级当量的中子弹在战场上爆炸，那么 800 米范围内的人员会被杀伤，被杀伤的人员并不是马上死去，而是慢慢地非常痛苦第死去，受伤者最长可以拖过 7 天的时间。在中子弹爆炸的 300 米范围之外的建筑和设施，可以毫发不损，可是建筑物中的人员却不能幸免于难。中子弹的这种特性，很适合在战场上作为战术核武器使用。

中子弹是什么时候诞生的呢？它诞生于 50 年

代，是由美国加州大学的一个实验室开发而成的。随后，掌握了核武器的国家纷纷开始研制中子弹。1981 年，卡特总统批准了中子弹的生产计划。里根总统上台后，下令生产“ 长矛 ”导弹的中子弹头和可以用榴弹炮发射的中子弹头。美军现在已经有了 203 毫米榴弹炮的中子弹头和 155 毫米中子弹的弹头。这两种用炮弹发射的中子弹是目前世界上当量最小的中子弹。目前中子弹并没有在战场上投入使用。

中子弹可以用飞机、导弹、榴弹炮来发射。美、英、法、俄的许多战斗机经过改装都可以发射带有中子弹头的对地导弹。

目前世界上有哪些国家具备了生产中子弹的能力呢？可以毫不夸张地说，凡是拥有氢弹的国家，都具备了生产中子弹的能力。

◎日本可以在两周之内造出原子弹

1999 年 9 月最后一天的早晨，对于日本茨城显得 30 多万居民而言，无疑是一场灾难的开始。这一天，3 名工人刚刚把 16 公斤含铀溶液倒入 JCO 核燃料加工厂的不锈钢沉淀罐，就看见了可怕的蓝光。日本历史上最严重的一次和泄露事故发生了。

随着核泄露事故追根寻源，向人们昭示深层的

需要全本请访问 www.ertongbook.com

事实：日本一直不死心的发展核武器野心。10 月 19 日，防务政务次官西村真悟说，没有核武器的地方是最危险的。日本也许应当进行核武器的研制，必须在国会上讨论这个问题。

实际上，即便鹰派人物西村不发表这样的言论，大量的事实也无法遮掩日本有核军备的企图。譬如，日本的核电站无论从燃料还是到反应堆的设计，都显得与众不同。一般国家的核电站使用的是普通的铀氧化物，而日本使用的则是铀环混合物。以日本人经济上的精明而言，这简直有点发神经：这种燃料要比普通燃料贵两到三倍。与此同时，日本的核反应堆使用的是块增殖反应堆，它并不比常规反应堆快，而且安全系数更是大打折扣。

日本何以使用既不经济又不安全的玩意？答案很简单，就是为了获得制造原子弹必不可缺的钚。这次事故的广泛报道，还透露出这样的信息：日本目前总共拥有 53 座核反应堆，已经形成庞大完备的核工业体系。从某种意义上而言，日本已经是一个“超级的核大国”。

日本拥有的如此众多的核动力反应堆，每年排出的核废料在 700 吨以上，这就是为提炼武器级钚创造了必备的条件。以武器级钚含量占核废料的

0.023%计算，日本每年可以提炼 161 公斤的武器级的钚，这意味着可以制造 20 个扔在长崎级别的原子弹。这是其它中小规模核电国家所不具备的实力。同时，在“核废物自己处理”的借口下，日本不断建设大型核燃料后处理工厂，核材料提炼技术在发达国家中处于领先地位。

在于核弹头有关生产技术上，日本首先在“方法”与“制造、检测工具”上开展研究。日本一家公司生产的超高速测光机可用于核起爆试验的冲击波画像处理。更为重要的是，日本培养的大批民用核能专家，可以随时变为军用服务。

据英国联合情报委员会的一项报告，日本已拥有制造核弹的关键要素，从辐射聚变到裂变钚芯、锂以及有 8 或 9 个定时部件等爆炸的部件。据专家们预计，日本现在完全有能力制造原子弹。保守的估计，日本可以在 3～6 个月内研制出原子弹。有些人士更认为，这个时间表完全可以缩短至两个星期。

◎沸腾：分子热运动

本来水在常温下是以液体形式存在的，把水加热时，由一束快速运动的电子轰击一个厚钢管，使其加热发出红光。

由于容器中的原子运动加速，对水分子展开猛烈撞击，于是这些水分子互相运动得越来越快，直到它们达到如此巨大的速度，以至许多水分子竟然会克服互相间的吸引力，从水中挣脱出来。这种水分子的大规模“挣脱”就是通常人们说的沸腾和蒸发。水沸腾时，有大量水分子逃脱出来，而且产生极大的速度，大量水分子形成的压力之大足以把锅盖顶起。

瓦特正是从此发现了日后被广泛应用的蒸汽机原理。工业革命所赖以驱动的蒸汽动力，就来源于那些我们肉眼无法看见的大量水分子激烈的挣脱运动。

◎静止的分子：绝对零度

如果问你：世界上最冷的地方在哪里 7 有的人可能会说：南极或北极，因为南极洲最低气温（1983 年）是-89.2℃但是。最冷的地方却不是这两个极地，而是在荷兰的莱顿市低温实验室。

以前人们在不知道微观世界时，无法深入地理解热和冷是怎么一回事，实际上，热和冷都是分子运动造成的。一个物体或冷或热，取决于它的分子运动速度的快慢。分子运动越慢，温度越低。而运动越快，温度也越高。但是，分子能静止不动吗？

如果我们能使温度达到-273.16℃时，分子便会真的静止不动——但是这一想象中的最低温度（绝对零度）到目前为止尚未能达到。当然，人们能做到的已经非常接近于它了。在荷兰的莱顿市低温实验室中，德·哈斯教授使某些在固态氦中冷却的盐类突然退磁，从而成功地获得比绝对零度只高1/1000 度的温度。人们已经能够用这些盐类的几乎静止不动的分子进行一些有趣的考察研究了。莱顿市可以宣布它拥有最冷的场所，不仅在地球上是最冷的，在整个宇宙间也是最冷的。

◎寻找基本粒子之路：物理学家的使命

卢瑟福发现了原子核以后，原子研究成为物理学家的热门研究领域，原子不可分的观点销声匿迹，物理学家们不仅不再相信原子是物质的最小组块，而且认为比原子小得多的原子核也是一个庞大而神秘的家族。

物理学家们全力以赴探讨原子核物理学中的三大问题：第一，如何描绘可供人们直观想象的原子核蓝图。第二，原子核种的作用力是何种性质的力？第三，原子核种的各种成员受什么力学规律支配？

回答这三个问题都牵涉到原子核中的一些更小

的微粒，也就是原子核物理中所说的基本粒子。物理学家门尽管已抛弃了原子不可分的观点，但忍不住还是要问物质究竟是由那些基本粒子组成的呢？这个问题提出本身就隐含着一个在认识论上尚有分歧的假设，即使物质可以被分成最基本的单位。因此基本粒子的提法受到了许多哲学家的批评，但寻找基本粒子却成了世界物理学家共同的目标。物理学家认为，在一定层次结构范围内，寻找基本粒子仍然是有意义的工作。

◎最初打开原子世界大门：看到了什么

在 1930 年到 1940 年间，依靠带有高压发生器的粒子直线加速器和回旋加速器，对原子核进行了大规模轰击，造成了许多元素的蜕变。原子核物理学家们不仅用质子和α粒子进行轰击，后来还用了核。它是氢的一种同位素的核，叫做重氢核，于 1932 年发现。构成中氢核的不单单是一个质子，而是一个质子和一个中子。平均 5000 亿个氢原子中就有一个“重氢”。它同氧的化合物便是“重水”，比普通水重 10%。

原子核电荷决定了原子的性质

金在元素周期表中是 79 号元素，汞是 80 号。

所以，每个金原子拥有 79 个电子，而汞原子拥有 80 个电子。难道这意味着，是电子的数目决定一种物质究竟是汞还是金吗？当然不是如此，因为原子中的电子数取决于核上正电荷的大小。原子核所带的电荷是最重要的因素；一个原子属于哪一种元素取决于核电荷。

◎原子的半衰期

不同的元素为了完成其衰变而花费的时间差别极大。铀元素使自身的一半变成其他物质需花费 50 亿年，镭花费 1580 年，氧花费 4 天。上述时间就是所谓半衰期。每一种放射性物质都有自己不变的半衰期，半衰期是现存原子的一半发生衰变所消耗的时间。镭的半衰期是 1580 年，所以能够肯定 1580 年以后，一克镭只剩下一半—另一半变成了其他元素。再经过 1580 年，只剩下原来那一克镭的 1/4，又经 1580 年，剩下 1/8，并照此继续下去。

◎盖革计数器：代替人眼捕捉原子

卢瑟福在研究放射粒子时，科学家们只能凭眼睛盯住荧光屏上的闪光判断粒子的有无和多少，这种枯燥和单调的方法还常常因人的走神而使观测失准，因此卢瑟福希望他的助手、德国青年物理学家

需要全本请访问 www.ertongbook.com