中华文化撷英

物理小故事

（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：1～5 00 册
版号：ISBN 7-900060-29-4/Z·03
定价：9998.00 元(1CD,含配套书)

目 录

◎光通信的发明与发展.....1
◎核磁共振仪的发明.....3
◎黑体辐射.....6
◎火箭的诞生.....8
◎激光器的发明.....9
◎降落伞的发明.....11
◎晶体管的发明.....12
◎科学史上的遗憾和悲剧.....14
◎拉链的发明.....18
◎立体声的出现.....19
◎霓虹灯的发明.....21
◎牛顿对光学的研究.....22
◎诺贝尔奖.....28
◎诺贝尔奖纵横谈.....30
◎诺贝尔物理学奖百年回顾.....36
◎欧姆定律的建立.....42
◎三克镭.....43
◎摄影技术的发明.....45
◎剃刀的发明.....45
◎推进工业革命新高潮的内燃机.....46
◎望远镜的发明.....49
◎我国古代的光学知识.....55
◎我国古代关于力和运动的知识.....59
◎物理百年.....60

◎物理学发展的趋向.....73
◎物理学发展的三个时期.....77
◎显微镜的发明.....81
◎现代通讯的奇迹--电话.....83
◎引发通讯革命的无线电发明.....85
◎远距离通讯的第一炮--电报的发明.....88
◎站在前人肩膀上的发明——富士顿发明轮船.....91
◎蒸汽机的发明.....93

◎ 光通信的发明与发展

控光通信的出现比无线电通信还早。波波夫发送与接收第一封无线电报是在 1896 年,崦早在 1880 年,美国电话发明家贝尔就已经研究并成功地发送与接收了光电话。1881 年,贝尔宣读了一篇题为〈关于利用光线进行声音的产生与复制〉的论文,报导了他的光电话装置。

1930 年至 1932 年间,日本在东京的日本电报公司与每日新闻社之间实现了 3.6 公里的光通信,但在大雾大雨天气里效果很差。第二次世界大战期间,光电话发展成为红外线电话,在为红外线肉眼看不见,更有利于保密。

光通信虽然出现得很早,但它在近代科技发展中却远没有无线电通信发展那样迅速而广泛,这主要因为早期光通信系统没有找到像无线电波那样的相干光频电磁波,因而通信质量不高。

激光出现以后,光通信的面貌发生了根本性的变化经。激光像普通无线电波一样,可以进行调制和解调,可以把各种信号载到光波上发射出去而实现光通信。60 年代,有的实验室用氦——氖气体激光器做了舆电视信号和 20 路电话的实验。也有的公司制成了语言信道试验性通信系统,最大舆距离为 600 米。到

需要全本请访问 www.ertongbook.com

80 年代初激光通信已进入应用发展阶段。

激光通信的主要障碍是气候因素的影响和大气层内信号的衰减。光导纤维的出现，使人们成功地解决了激光大气传输问题，使激光通信走上了稳步发展阶段。其实，利用细长纤维导管舆光线和图像的概念早在一个世纪以前就有人提出过。例如，1854 年，英国的丁铎尔在英国皇家学会的一次演讲中指出，光线能够沿盛水的弯曲管道进行反射而舆，以后他用实验证实了这个想法，但由于条件限制，当时没能深入研究。1927 年，英国的贝尔德首闪利用光全反射现象制成石英纤维可解析图像，并且获得了两项专利。1951 年，荷兰和英国开始进行柔软纤维镜的研制。1953 年，荷兰人范赫尔把一种折射率为 1.47 的塑料涂在玻璃纤维上，形成比玻璃纤维芯折射率低的套层，得到了光学绝缘的单根纤维。但由于塑料套层不均匀，光能量损失太大。

利用光导纤维进行激光通信的设想是美籍华人高#博士于 1966 年首次明确提出来的，为此他获得了 1979 年 5 月由瑞士国王颁发的国际伊利申通信奖金。光纤通信引起了各国普遍注意，美、日、西德等国相继开展了这方面的研制工作。

1968 年，日本两家公司联合宣布研制成了一种新

型无套层光纤，它能聚集和成像，称作聚焦纤维。同期，美国宣布制成液体纤维，它是利用石英毛细管充以高透明液构成的。这两种光纤的光耗损很难降低，所在实用价值不大。这一时期，美国在提高材料质量上下功夫，康宁公司于 1970 年用高纯石英首次研制成功耗损率为每公里 20 分贝的套层光纤，使通信不纤研究跃进了一大步。一根光纤可以传输 150 万路电话和 2 万套电视。

实际上光通信系统使用的不是单根光导纤维，而是由许多光纤维聚集在一起组成的不缆。一根直径为 1 厘米的光缆，里面有近百根光导纤维。光缆和电缆一样可以架在空中，埋入地下，也可以铺设在海底，它的出现使激光通信进入实际应用阶段。1976 年日本在大孤附近的奈良县开始筹建世界上第一个完全用光缆实现光通信的实验区，到 1978 年 7 月已拥有 300 个用户。

如果把光通信用于地球之外的宇宙空间就是宇宙激光通信。宇宙空间没有大气或尘埃，激光在那里传输时比在大气中的衰减小得多，因而激光用于宇宙通信既优越又经济，受到各国的普遍重视。

◎ 核磁共振仪的发明

核磁共振仪广泛用于有机物质的研究，化学反应

动力学，高分子化学以及医学，药学和生物学等领域。20 年来，由于这一技术的飞速发展，它已经成为化学领域最重要的分析技术之一。

早在 1924 年，奥地利物理学家泡里就提出了某些核可能有自旋和磁矩。“自旋”一词起源于带电粒子，如质子、电子绕自身轴线旋转的经典图像。这种运动必然产生角动量和磁偶极矩，因为旋转的电荷相当于一个电流线圈，由经典电磁理论可知它们要产生磁场。当然这样的解释只是比较形象的比拟，实际情况要比这复杂得多。

原子核自旋的情况可用自旋量子数 I 表示。自旋量子获得，质量数的原子序数之间有以下关系：

质量数 原子序数 自旋量子数（I）

奇数 奇数或偶数 1/2，3/2 ，5/2……

偶数 偶数 0

偶数 奇数 1，2，3……

1>0 的原子核在自旋时会产生磁场；I 为 1/2 的核，其电荷分布是球状；而 I≥1 的核，其电荷分布不是球状，因此有磁极矩。

I 为 0 的原子核置于强大的磁场中，在强磁场的作用下，就会发生能级分裂，如果用一个与其能级相适应的频率的电磁辐射时，就会发生共振吸收，核磁

共振的名称就是来源于此。

斯特恩和盖拉赫 1924 年在原子束实验中观察到了锂原子和银原子的磁偏转，并测量了未成对电子引起的原子磁矩。

1933 年斯特恩等人测量了质子的磁矩。1939 年比拉第一次进行了核磁共振的实验。1946 年美国的普西尔和布少赫同时提出质子核磁共振的实验报告，他们首先用核磁共振的方法研究了固体物质、原子核的性质、原子核之间及核周围环境能量交换等问题。为此他们两位获得了 1952 年诺贝尔物理奖。50 年代核磁共振方法开始应用于化学领域，1950 年斯坦福大学的两位物理学家普罗克特和虞以 NH 4NO3 水溶液作为氮原子核源，在测定 14N 的磁矩时，发现两个性质截然不同的共振信号，从而发现了同一种原子核可随其化学环境的不同吸收能量的共振条件也不同，即核磁共振频率不同。这种现象称为“化学位移”。这是由于原子核外电子形成的磁场与外加磁场相互作用的结果。化学位移是鉴别官能团的重要依据。因为化学位移的大小与键的性质和键合的元素种类等有密切的关系。此外，各组原子核之间的磁相互作用构成自旋——自旋耦合。这种作用常常使得化学位移不同的各组原子核在共振吸收图上显示的不是单峰而是多

需要全本请访问 www.ertongbook.com

重峰，这种情况是由分子中邻近原子核的数目，距离用对称性等因素决定，因此它有助于提示整个分子的。

由于上述成果高分辨核磁共振仪得以问世。开始测量的核主要是氢核，这是由于它的核磁共振信号较强。随着仪器性能的提高，13C，31P，15N 等的核也能测量，仪器使用的磁场也越来越强。50 年代制造出 IT（特拉斯）磁场，60 年代制造出 2T 的磁场，并利用起导现象制造出 5T 的起导磁体。70 年代造出 8T 磁场。现在核磁共振仪已经被应用到从小分子到蛋白质和核酸的各种各样化学系统中。

◎ 黑体辐射

德国物理学家普朗克（Max Karl Ernst Ludwig Planck,1858.4.22-1947.10.3） 他在热力学方面有扎实的基础，在研究黑体辐射时，提出了量子假说，为 20 世纪物理学的发展作出了卓越的贡献。于 1918 年获诺贝尔物理学奖。

德国物理学家爱因斯坦（Albert Einstein,1879.3.14-1955.4.18） 他是 20 世纪著名的物理学家，对物理学最大的贡献是创立了狭义相对论和广义相对论。1905 年他在科学史上创造了一个史无前例的奇迹，这一年他写了 6 篇论文，在 3 个领域

内作出了 4 个有划时代意义的贡献。

有人说，每一项成就都可以诺贝尔物理学奖获得。

首先，1905 年 3 月发表了论文“ 关于光的产生和转化的一个推测性的观点 ”，把普朗克在 1900 年提出的量子观点扩充到光在空间中的传播，提出了光量子的假说。他认为，光对于时间平均值（即统计的平均现象）来说表现为波动，光对于瞬时值（即涨落现象）来说表现为粒子。这是物理学史上第一次揭示微观客体的波动性与粒子性的统一，即波粒二象性。论文的最后，用光量子假说极明白地解释了光电效应，由于光电效应的发现，他获得了 1921 年的诺贝尔物理学奖。

其次，1905 年 4 月、5 月、12 月分别发表了 3 篇关于液体悬浮粒子运动理论方面的文章，其目的是要通过观测由分子运动的涨落现象所产生的悬浮粒子的无规则运动，来测定分子的实际大小。三年后，物理学界用实验验证了爱因斯坦的理论预测。

再次，1905 年 6 月，发表了一篇开创物理学新纪元的论文，题目为 “ 论动体的电动力学 ”，完整地提出了狭义相对论。这是他将近十年酝酿、探索的结果。该理论的产生推动了整个物理学理论的革命。他从空

间隔开的两个事件的同时性问题入手，否定了没有经验根据的绝对同时性，进而否定了绝对空间的观念，否定了“以太”的存在，这样便对传统的空间、时间观念进行了必要的修改。从相对生原理、光速不变原理出发，建立了新的时空变换关系式。通过这一研究。力学和电磁学也就在运动学的基础上统一了起来。

最后，1905 年 9 月，发表了短文“物体的惯性同它所含的能量有关吗？”作为狭义相对论的一个推论，揭示了质量与能量的相当性，即 E＝mc2。这一相当性是原子核物理学和粒子物理学的理论基础之一，它为 20 世纪 40 年代实现的核能的释放和利用开辟了道路。

◎ 火箭的诞生

火箭的历史非常久远，约 700 年前就有了，但是开始迅速发展是 20 世纪以来的事。 火箭为什么会飞将气球膨胀之后再放手，气球就会趁势喷出空气而飞出。喷气的力量使得气球呈反方向弹飞，这种弹飞的力量和喷出空气的力量相等。火箭的飞行就是利用此原理。但火箭使用的不是空气，而是燃料。火箭燃烧储存的燃料之后，从后面喷出气体，利用反作用力飞行.

◎ 激光器的发明

物理学家在研究原子结构时发现了激光。激光器问世以来，激光的应用已经遍及工、农、科研、国防各个领域，激光科学技术成为当代发展最快的科技领域之一。

1913 年，丹麦物理学家玻尔提出，原子能够以一系列能级不同的状态存在，并且只能从一个能级跳跃到另一个能级。一个低能级的原子吸收能量之后可以变成高能级；高能级的原子变为低能级时，会以辐射的形式把多余的能量放出来（自发辐射）。

1917 年爱因斯坦提出，原子从较高的能级跳跃到低能级时可以通过自发辐射或受激辐射两种不同的方式来实现。普通光源的发光主要就是自发辐射；处在激发态的原子在其他某种作用之下，例如光照，引起原子跃迁，原子受迫发光，原子的这种发光方式称为受激辐射。

受激辐射理论提出来之后，并不受人重视，30 年之后，直到 1951 年，美国物理学家汤斯对此发生兴趣。一天他散步之后，坐在长凳上默默思考这一问题，突然间他产生一种新的想法：在正常情况下，物质的多数分子均处于低能态，能否改变这一状况，数分子处于高能态，然后用微波照射这些分子，使其受

激而发射能量，这就产生了放大作用。这种使一个容器里的原子或分子大部分转入高能量的过程叫作粒子数反转，它是量子放大器和激光器必要条件。他当即在一个信封的背面勾画出一些基本的设计要求，经过 3 年的多次实验，微波受激放大器（量子放大器）终于研制成功。早期的微波受激放大器是一个金属小盒，盒里充进处于激发态的氨分子。当微波射入这个充满了受激态氨分子的盒子时，就发出一束纯而强的高频微波射束。

苏联科学家巴索夫和普罗克哈罗大也独立地进行过类似的工作，并取得成功。1964 年，汤斯、巴索夫、曾罗克哈罗夫同获诺贝尔物理学奖。

随着量子放大器的发展，人们开始考虑将这些原理从微波波段扩展到光波波段的可能性。

1958 年汤斯和肖洛提出了激光器的第一个理论方案。他们建议，用具有放大作用的物质制成一根细长的柱体，它的两端有互相平等的反射镜。其中一面反射镜为全反射镜，另一面为部分反射镜，光就沿着柱体来回地反射，形成一个光频共振腔。

世界上第一台激光器是 1960 年由美国的梅曼博士研制成功的。他用红宝石单品作为工作物质，两个端面磨平并镀银。红宝石的主要成分是氧化铝，其晶

格中有一小部分铝原子被铬原子所替代，当作为激励源的氙灯发出强光照射红宝石时，红宝石中的铬原子吸收绿光和蓝光，由基态跃迁到激发态，造成粒子数反转。第一台激光器，输出功率为 10 000 瓦，其晶棒十分纯净，是用人工方法生产的，发出的激光强度为阳光的 1000 万倍。

◎ 降落伞的发明

在历史上，航空曾是一项充满危险的事业。但自从有了降落伞，就大大增强了飞行员的安全感，也挽救了不少飞行员的生命。

降落伞是在 18 世纪末发明的。1797 年 10 月 22 日，在巴黎现在的蒙索公园上空，人类首次从飞行器上跳伞。跳伞的人叫加内林，他使用的降落伞有肋状物支撑，收拢起来就像现在的阳伞。

这次跳伞是由氢气球带到高空，按照加内林的要求，一直上升到约 300 英尺，然后加内林一拉系在气球上的释放绳，降落伞便离开了气球，伞盖就被强烈的气流张开，由于伞上没有孔，加内林的降落伞摆动得很厉害，使站在小篮子里的加内林在着陆时头晕目眩，恶心呕吐。这一次跳伞，开创了人类自天而降的历史，是一次伟大的壮举。

到 19 世纪，跳伞已成为航空表演中的一种不可

缺少的节目。其具体方法：用有人驾驶的气球升空，降落伞就系挂在气球上。全体表演者可以乘气球上升到冷空气允许的高度，于是跳伞的人便脱开吊架，使降落伞离开气球，安全地降落到地面。

随着航空事业的发展，人们已不再满足于乘气球跳伞。1912 年 3 月 1 日，贝里上尉首次使用固定开伞索在美国的圣路易斯从飞机上跳伞。

1912 年秋天，F·R·劳第一次使用自由开伞索在美国从飞机上跳伞。他使用的是史蒂文斯的有“救生降落伞包”的降落伞。1919 年 4 月 9 日，欧文在美国首次使用他改进了的有开伞索的降落伞。这种具有开伞索的降落伞是现代降落伞的原型。

◎ 晶体管的发明

晶体管的发明是 20 世纪物理学发展史上的重要事件。半个世纪以来，以晶体管的发明为契机，开创了微电子时代的到来并导致信息革命的出现，极大地改变了人们的生产、生活方式，给社会生产力带来了巨大而深刻的变化。

早在本世纪初，人们掌握了电子在真空中的运动规律，发明了真空三极管（电子管），开创了电子技术的新领域。但是真空三极管的使用效率非常低，加上灯丝过热，使用时间短，特别是处理高频信号的效

果不理想，科学家们一直在寻找新的材料来代替真空管的缺陷。位于美国新泽西州的美国电报电话公司贝尔实验室的科学家们在寻找更好的检波材料时，发现掺有某种极微量杂质的锗晶体材料整流性能比电子管要好。这期间，又有一些科学家在有关锗和硅的理论研究方面取得了进展，从而为晶体管发明奠定了基础。1945 年秋天，美国贝壳尔实验室成立了半导体研究小组，这一小组由 1936 年进入贝尔实验室的肖克莱负责，成员有布拉顿、巴丁以及其他科学家。1946 年半导体组作出决定，把注意力集中到两种最简单的半导体材料锗和硅上，经过反复实验巴丁和布拉顿制成了固体器件。他们利用两个靠得很近，间距为 0.05 毫米的触须接点来代替金箔接点，制成了“点接触型晶体管”。这一实验发现晶体管具有放大电流的作用。1947 年月日 2 月 6 日，世界上最早的实用半导体晶体管问世了。它在首次实验时，能把音频信号放大 100 倍，其外形比火柴棍要短粗一些。

晶体管发明以后，它的发明者为了谨慎起见，并未急于宣布。一方面是一项发明诞生之后需要同行的反复验证，先应向有关科学家通报；另一方面有个申请专利和技术保密问题。由于这些原因，直到 1948 年 6 月 17 日才正式获得了美国的专利，并于 6 月 22

需要全本请访问 www.ertongbook.com