



● 主编/李 敏 科学顾问/成与珊

RENLEI KEXUESHISHANG DENGDAI HUIDA DE WEIJIEZHIMI

小小博士系列读物

D卷

科学家也许是错的

人类科学史上等待回答的未解之谜



物理之谜

化学之谜

数学之谜

常识之谜

Perhaps the Scientist Is Wrong



大连出版社
DALIAN PUBLISHING HOUSE

科学出版社出版

ISBN 7-03-014444-4

科学不完备的 科学家的

人类科学史上最具风险的探索之旅



小小博士系列读物

人类科学史上等待回答的未解之谜

科学家也许是错的

D卷



主 编/李 敏
执 笔/姜易晨 林原平
高丽华 刘 伟
科学顾问/成与珊
资料提供/徐一鸣 李 鹏

 大 连 出 版 社
DALIAN PUBLISHING HOUSE

© 李敏 2008

图书在版编目(CIP)数据

科学家也许是错的:人类科学史上等待回答的未解之谜. D 卷
/李敏主编. —大连:大连出版社, 2008.6

ISBN 978-7-80684-655-1

I. 科… II. 李… III. ①科学知识—普及读物 ②自然科学—普及读
物 IV. Z228 N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 082540 号

责任编辑:徐 斌 李 莹

封面设计:金啸宇

版式设计:英 伦

责任校对:于孝锋

出版发行者:大连出版社

地址:大连市西岗区长白街 10 号

邮编:116011

电话:(0411)83621171/83621049

传真:(0411)83621170

网址:<http://www.dl-press.com>

电子信箱:cbs@dl.gov.cn

印刷者:大连天正华延彩色印刷有限公司

经销者:各地新华书店

幅面尺寸:180mm×230mm

印 张:12

字 数:277 千字

出版时间:2008 年 6 月第 1 版

印刷时间:2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~5000 册

书 号:ISBN 978-7-80684-655-1

定 价:19.80 元

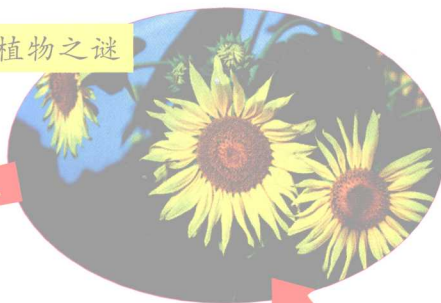
你知道吗?

光速能不能被超过呢?

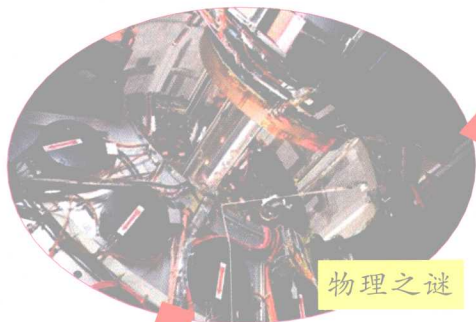
(见 23 页)



植物之谜



物理之谜



医药之谜

阅读导航

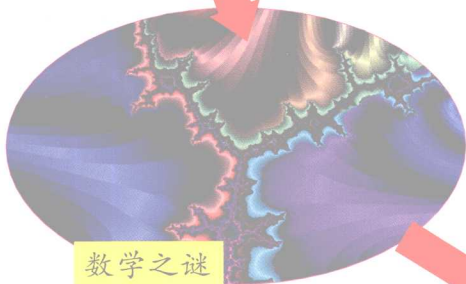
化学之谜



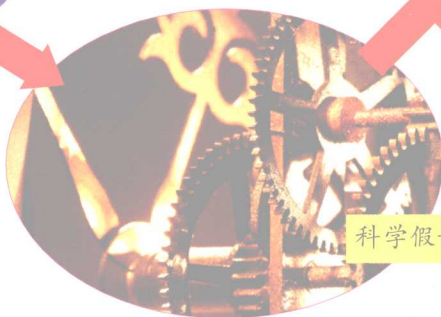
生活常识之谜

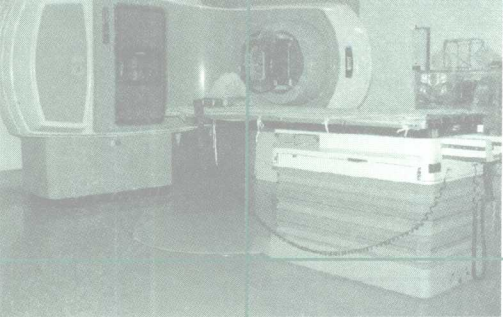


数学之谜



科学假说之谜





目 录

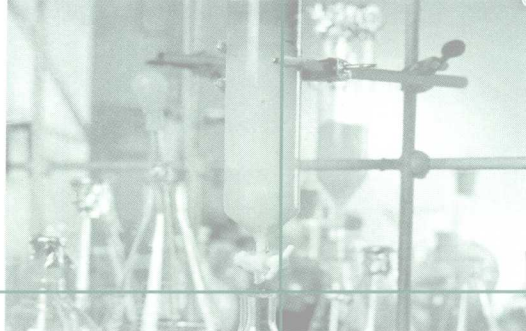
第一辑 物理之谜

构成物质的最小单元是什么？	/2	运动物体的温度会发生怎样的改变？	/27
怎样才能解开夸克之谜？	/4	摩擦力的本质是什么？	/28
原子核内部的结构究竟是什么样的？	/5	引力波存在吗？	/29
μ 子为什么特别神秘？	/7	鸡毛和石块哪个下落得更快？	/32
怎样才能揭开轻子之谜？	/9	人类能在多大程度上接近绝对零度？	/34
低温核聚变能实现吗？	/10	为什么会出现超导现象？	/36
质子也会“死亡”吗？	/12	物质的颜色是怎样来的？	/38
有没有反物质呢？	/13	湍流是怎样形成的？	/39
孤立子是什么东西？	/15	金属为什么会“疲劳”呢？	/40
能够找到希格斯粒子吗？	/17	为什么有的合金会有“记忆力”？	/42
到底存在不存在磁单极子？	/18	硼锰合金为什么不会热胀冷缩？	/44
存在分数电荷吗？	/20	闪电是怎样产生的？	/45
快子是不是真的存在呢？	/21	球状闪电为什么会爆炸？	/47
光速能不能被超过呢？	/23		
光到底是什么东西？	/25		

第二辑 化学之谜

自然界中的各种元素是从哪里来的？	/49	化学振荡是怎么回事儿？	/61
锂、铍、硼这些元素是怎样形成的？	/50	“鬼火”的形成原因彻底查清了吗？	/62
世界上还会发现新的元素吗？	/51	“海火”是怎样产生的？	/65
超重元素存在吗？	/53	锰结核是怎样形成的？	/67
放射性元素为什么能放出射线？	/54	海底为什么会有可燃冰？	/69
天然辐射的危险阈值是多少？	/55	“笑气”为什么会有麻醉作用？	/70
物质有多少形态？	/56	二氧化碳能再生吗？	/71
水就是 H_2O 吗？	/58	地球上为什么到处都有碘？	/72
便宜的金属能变成贵重的金子吗？	/60	黏合剂为什么能把东西黏合到一起？	/73

目 录



第三辑 数学之谜

数论中为什么会产生“等幂和”问题？	/75	最大的素数是多少？	/82
“费尔马数”是不是只有五个？	/77	这些素数问题能够得到解决吗？	/84
孪生素数有无穷多对吗？	/78	数学里的“黑洞”是怎么回事？	/85
哥德巴赫猜想能够最终得到证明吗？	/79	怎样解释无量纲数和大数之谜？	/86
是谁最早证明了勾股定理？	/81	无穷大到底有多大？	/88

第四辑 科学假说之谜

达尔文的进化论错了吗？	/89	以太究竟是否真的存在？	/100
生态平衡存在吗？	/91	第五种力存在吗？	/102
“时空隧道”是怎么一回事儿？	/93	海森堡关于物质结构的认识正确吗？	/105
空间到底是几维的？	/95		
时间是怎样产生和发展的？	/97		

第五辑 生活常识之谜

什么形状的避雷针导电作用更好？	/107	黄金分割律为什么会使人产生美感？	/115
下小雨时人们为什么会感到清新？	/108	吃糖过多对人有什么害处？	/117
自行车为什么能保持平衡？	/109	饮咖啡有益还是有害？	/119
热牛奶为什么先结冰？	/111	吃味精有益还是有害？	/121
春分这天鸡蛋为什么容易竖起来？	/112	喝牛奶对人有好处吗？	/123
乙烯为什么能使水果由生变熟？	/114	喝啤酒对人有好处吗？	/125
		“啤酒肚”是喝出来的吗？	/127
		啤酒为什么会大量冒沫？	/128
		喝茶能治癌还是能致癌？	/129



目 录

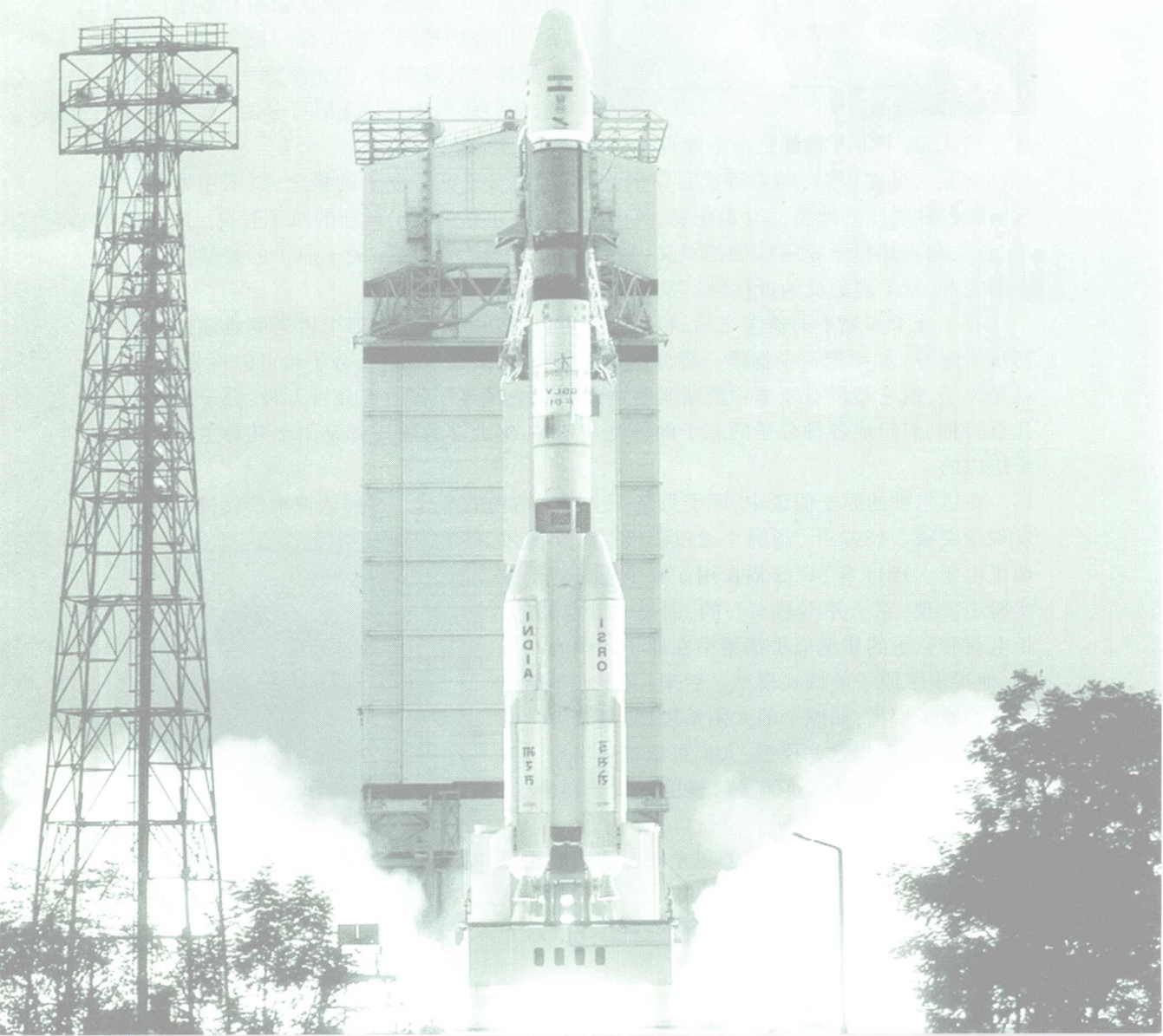
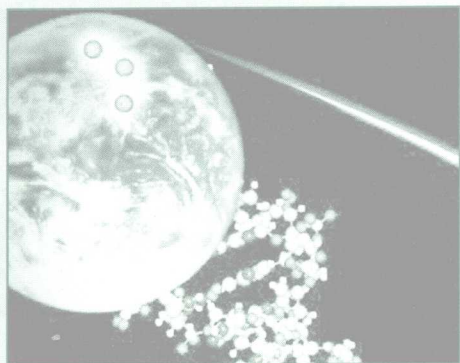
第六辑 医药之谜

人为什么会得癌症？	/131	流行性感胃是怎样流行开来的？	/143
癌症会遗传吗？	/133	想象为什么能治病？	/145
蔬菜为什么具有抗癌作用？	/134	为什么病能克病？	/146
高血压是怎样引起的？	/136	阿司匹林究竟有多少用途？	/148
高血压与吃盐有关系吗？	/137	“大脖子”病是缺碘造成的吗？	/150
糖尿病的发病原因是什么？	/138	酒糟鼻是怎么回事儿？	/151
头痛是怎么回事儿？	/140	为什么青年人脸上会长“青春痘”？	/152
感冒病毒是怎样传播的？	/141		

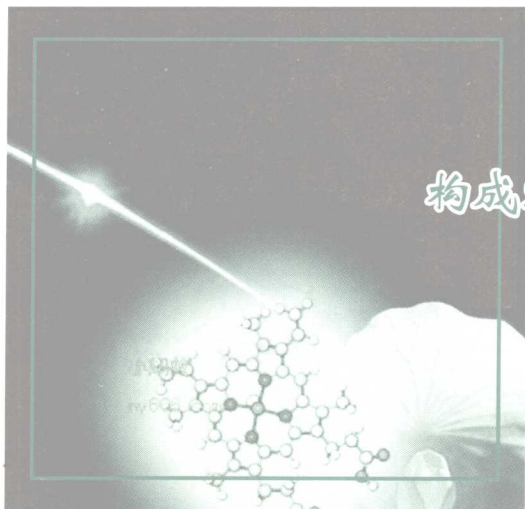
第七辑 植物之谜

植物的根和茎为什么各有所向？	/154	花儿为什么会开放？	/175
植物真的有“语言”吗？	/156	花儿的香气是怎么来的？	/176
植物之间也能传递信息吗？	/158	花是由叶子变来的吗？	/177
植物能不能进行“自卫”？	/159	高山地区的花儿为什么特别美？	/179
植物也喜欢听音乐吗？	/160	攀缘植物为什么能爬藤？	/180
植物也喜欢听动听的话吗？	/162	向日葵为什么跟着太阳转？	/181
植物为什么爱听超声波？	/163	为什么柳树的生命力特别强？	/182
植物也有“眼睛”吗？	/164	电信草为什么会“跳舞”？	/184
植物也有“感情”吗？	/166	王莲花朵内部的温度为什么特别高？	/185
植物是怎样占领地盘的？	/167	大王花为什么会成为寄生植物？	/186
植物为什么也需要“睡眠”？	/169	为什么有的植物能“指南”？	/187
为什么有些植物也要“午睡”？	/170		
植物为什么总是在春天生长？	/172		
植物为什么会落叶？	/173		

构成物质的最小单元是什么？早在2000多年前，就有很多学者和哲学家开始思考这样一个问题：如果把一个物体一直分割下去，将会怎么样呢？换一个问法，那就是世界万物有没有一个最小的单元呢？



构成物质的最小单元是什么？



围绕着这个问题，我国古代的诸子百家，古希腊的哲人，都分别提出了自己的观点。一派观点不承认物质有最小的不可再分的单元，而是像一把尺或一块布那样，“日取其半，万世不竭”。也就是说，他们认为物质是无限可分的。另一派

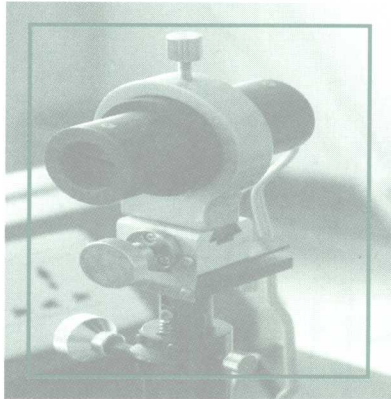
观点则认为，宇宙万物都是由不能再分的微小粒子构成的。

十五六世纪以后，随着近代科学的兴起，人们又复苏了原子的概念，试图用原子来解释各种物质的性质。19世纪初，英国科学家道尔顿提出了自己的原子假说。1811年，意大利自然科学家阿伏伽德罗又引入“分子”的概念。此后，关于原子的科学概念不断完善，原子理论成为近代科学发展的一块重要基石。

有了分子和原子的概念之后，科学家就可以对 2000 多年前那个古老的难题做出初步的解答。如果把一个物体一直分割下去，到了极限就是分子。分子也可以再分割，就是原子，但它却没有原来物质所具有的性质。全世界的物质有几百万种，分子就有几百万种，但组成各种分子的原子的种类却不多，绝大多数物质都是由十几种主要原子组成的。

在道尔顿的原子假说中，原子只是一个没有结构的小球。这种认识很快就被新的发现所突破。1897 年，汤姆生通过阴极射线实验发现了电子。1911 年，卢瑟福在用 α 粒子轰击原子的实验中发现，原子并不是实心的，而是十分空荡的，正电荷和原子的质量似乎都集中在原子的中心。于是，他提出了原子的核式模型。后来，又有人不断提出新的原子模型，如原子的太阳系模型、量子力学的原子模型等。根据这些模型，人们可以描述出原子的基本结构：它的中心是原子核，核里有质子和中子，环绕原子核运转的是电子。

人们一度认为，质子、中子和光子就是构成物质



的最小单元,于是就把它们叫做“基本粒子”。物理学家们把基本粒子分成三族:质子和中子属于强子族;电子属于轻子族;还有一个光子族。随着实验技术的日渐完善,人们又相继发现了许多基本粒子。至今为止,基本粒子已是一个拥有300多个成员的大集体,其中属于强子的就有近300种。物理学家们试图对它们做进一步分割,结果都遭到了失败,于是很多人认为基本粒子没有大小,也没有结构,不可能再分割下去了。

基本粒子的“脾气”各不相同,论质量有的是电子的6000倍,而有的却轻得没有静止质量;论寿命有的可以“永久生存”,有的却“活”不到亿亿分之一秒。这么多形形色色的基本粒子就给物理学家出了一个难题:为什么会有这么多基本粒子呢?为什么每一种粒子都与另一种不相同呢?

于是,理论物理学家们又提出了新的设想:基本粒子可能也有内部结构。根据这个思路想下去,他们提出了一个假设:基本粒子是由三个(或一对)更基本的粒子组成的体系。他们把这种比基本粒子更基本的东西叫做“夸克”。

夸克虽然还处在推测之中,但由于利用这个假设可以解释一些实验事实,所以许多科学家相信它的存在。于是,物理学家们用能量很高的电子束去轰击质子和中子,果然发现质子和中子里存在着夸克。

事情到这里还没有完,物理学家改用中微子去轰击强子时,又发现强子里面不仅有夸克,而且还可能有一种叫胶子的物质。1979年,由著名的美籍物理学家丁肇中教授领导的一个高能物理小组,在利用正负电子对撞



科学已揭之秘

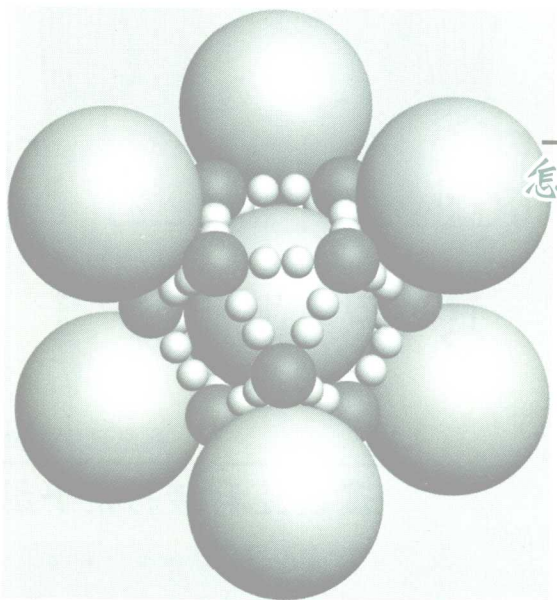
德谟克利特的原子论

古希腊的哲学家德谟克利特把构成万物的微小粒子称为“原子”。按照德谟克利特的想法,原子应该是不能再破坏的原始粒子,它可以有形状大小的不同,但永远不再变化。它分散地存在于空间中,并可占有不同的位置,除此之外不再具有其他性质。

德谟克利特的原子论虽然只是一种哲学的思辨,但在许多方面还是正确的。然而,在很长一段时间里,德谟克利特的学说没有受到重视。在中世纪,古希腊哲学被视为异端邪说,德谟克利特的原子论当然也在受禁之列。

机寻找新的粒子时,进一步找到了胶子存在的实验证据,引起了全世界科技界的极大重视。

那么,夸克和胶子是不是组成物质的最小单元呢?它们还可不可以再分割呢?很显然,现在还没有人能对这些问题做出确切的答复,物质构成的奥秘还等待着人们去探索,去追寻。



科学未解之谜

怎样才能解开夸克之谜?

到了 20 世纪 60 年代,人们对物质结构的认识已经达到了基本粒子层面。也就是说,以往的一切这方面的研究成果统统可以概括成一句话:宇宙万物都是由电子、质子、中子等 300 多种基本粒子组成的。

然而,此后的一系列科学实验表明,基本粒子并不基本,它们还可以分下去。那么,基本粒子又是由什么组成的呢?1964 年,美国加州理工学院的物理学家盖尔曼等人提出了“夸克模型”,认为绝大多数基本粒子是由更微小的粒子“夸克”组成的。夸克分为三种:上夸克(u)、下夸克(d)和奇克。质子是由两个上夸克、一个下夸克组成的,而中子则是由一个上夸克、两个下夸克组成的。

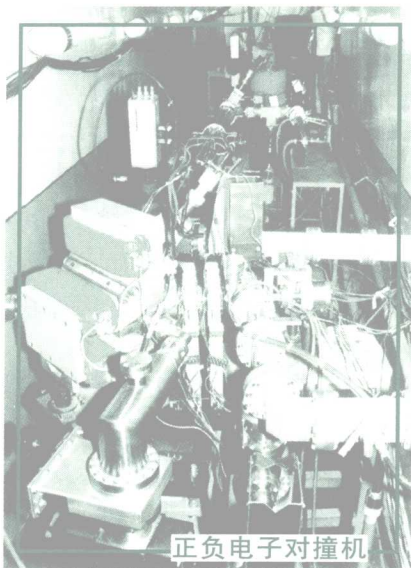
美国物理学家又先后在 1974 年、1977 年发现了第四种夸克——粲夸克(c)和第五种夸克——底夸克(b),突破了夸克模型的局限。根据理论上的对称性,物理学家们又提出应该存在着第六种夸克——顶夸克(t),与底夸克构成一代,加上前面发现的四种夸克,形成三代夸克。

夸克是迄今为止人类发现的最小的粒子,也是最奇特的粒子。它携带的电荷不是整数电荷而是分数电荷,运动轨迹神秘莫测,很难捕捉。尤其是在寻找顶夸克的过程中,更是让各国物理学家尝尽苦头。

为了寻找顶夸克的蛛丝马迹,各国物理学家整整奋斗了 17 年。美国、德国、日本、

欧洲等国不惜花费巨资,建造了一个个大型高能加速器。美国费米实验室的顶夸克科研组,集中了来自 35 所大学和实验室的 439 名研究人员,其中包括美、日、加、意等国的科学家以及一些华人科学家,他们利用高能质子-反质子对撞机,对有疑问的夸克的轨迹做了几千次测量,终于观察到了顶夸克存在的证据,并证实这种极微小粒子的质量为 1740 亿电子伏特/ C^2 (C 为光速)。实验显示,顶夸克出现后,便在 1×10^{-24} 秒(观察者还来不及眨眼的瞬间)衰变成其他粒子。这一消息于 1994 年 4 月 26 日公布后,在全世界范围内引起了极大反响。然而,费米实验室的科学家们却谨慎地认为,还要找到更多的证据,才能最后证实顶夸克的存在。

包括顶夸克在内,物理学界普遍认为自然界中存在着三代六种夸克,是不是还有新的夸克? 夸克又是由什么更小的粒子组成的? 这些疑问还需要通过更深入的探索才能做出解答。



正负电子对撞机

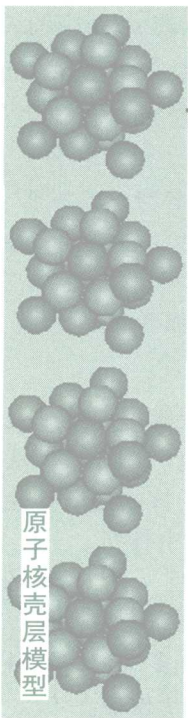
科学未解之谜

原子核内部的结构究竟是什么样的?

原子本来就够小的了,处于它中心的原子核就更小。假如把一个原子放大到篮球那么大,原子核要比针尖还小。别看原子核这么小,它却集中了差不多整个原子的质量。比如,氢原子核是最小的原子核,它的质量却是电子质量的 1836 倍。

原子核体积虽小,但它的结构却不简单。科学家们已经探明,原子核是由两种质量相同的更小的微粒组成,它们是带正电的质子和中性的中子,统称为核子。不同类的原子核中,含有的质子和中子的数目也不同。

按照物理学上的库仑定律,原子核中的质子和中子这两种核子是不能彼此相安无事的,可事实上它们却能共处在一起。这是为什么呢? 原来,核子之间还存在着一种比库仑斥力更大的吸引力,它就叫核力。目前,对于核力的全部性质,科学家们还没有完全弄清楚,因而由核子形成原子核的问题就仍然没有形成最终答案。



原子核壳层模型

为了揭示原子核内部结构之谜,物理学家们通过大量的实验提出了很多原子核模型。早在 20 世纪 30 年代,美籍意大利物理学家费米就提出过原子核的气体模型,但这个模型过于简单,无法用它来全面解释原子核内部的结构。丹麦著名物理学家尼尔斯·波尔还提出过原子核的液滴模型。实验表明,核力具有饱和力,而液体中分子之间的相互作用也有这样的性质。波尔就是根据这种相似性而提出原子核液滴模型的,并因而获得了 1922 年诺贝尔物理学奖。

然而,原子核的液滴模型并不能说明原子核的内部结构,也不能解释原子核的许多性质。比如,原子核存在着“幻数”现象。中子数或质子数等于 2、8、20、28、50、82、126 的这些数被称为幻数。处于幻数的原子核具有特殊的性质。当核外电子填满壳层时,原子的性质就特别稳定,也存在有 2、8、18 等满壳层电子数。利用这种“幻数”和“满壳层电子数”的相似性,女物理学家梅涅提出了原子核的壳层模型,并因此荣获了 1964 年的诺贝尔物理学奖。

壳层模型虽然能够很好地说明原子核幻数存在的事实,但却解释不了原子核的形变性质等问题,于是,尼尔斯·波尔的儿子、物理学家艾格·波尔和莫特逊,在液滴模型的基础上,又提出了原子核集体运动模型,并由此荣获了 1975 年的诺贝尔物理学奖。

集体运动模型虽然能够解释原子核形变等一些性质,但却无法解释从一种形变核到另一种形变核的过渡以及其他一些性质。于是,日本物理学家



尼尔斯·波尔

有马朗人和美国物理学家雅克罗,又在壳层模型的基础上提出了相互作用玻色子模型(简称 IBM 模型)。IBM 模型从分析原子核的对称性出发,推算出了重原子核的能谱等性质,它所预言的三种对称性也都可以找到。

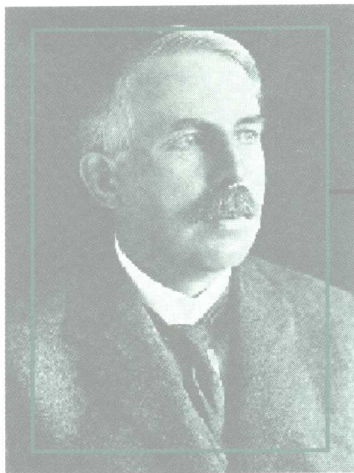
IBM 模型与以往提出的所有原子核模型一样,都只是部分地对原子核的结构做出了描述,并不能完全说明原子核的结构及其性质。因此,在这方面还有许多工作需要科学家们去做,也一定会有人继续提出新的原子模型。



科学已揭之秘

库仑定律

库仑定律是电磁学的基本定律,也是物理学的基本定律之一,它是由法国物理学家库仑于 1785 年建立起来的。根据库仑定律,真空中两个静止的点电荷之间的作用力与这两个电荷所带电量的乘积成正比,作用力的方向沿着这两个点电荷的连线,同号电荷相斥,异号电荷相吸。



卢瑟福所创立的原子结构的行星模型极大地推动了人们对原子结构的认识,因而后世把他称为“原子核之父”。

科学未解之谜

μ 子为什么特别神秘?

1910年,英国物理学家卢瑟福和助手在用 α 粒子作炮弹轰击金属铂片时,发现射向铂原子的8000~10000个 α 粒子中,会有一个 α 粒子被原子弹回来。卢瑟福认为原子内部必定存在一个原子核,并由此建立了原子结构的行星模型。

卢瑟福还发现,原子核内存在着质子,并预言中子的存在。果然,他的预言在1932年成了现实。质子和中子的相继发现,给当时的物理学家出了一道难题:是什么力量把质子和中子紧紧地束缚在原子核内部呢?怎样才能解释质子与中子之间存在的这种强烈的相互吸引现象呢?

世界上很多一流的物理学家都在苦苦思索这个问题,但都没有提出什么合理的解释来。1934年11月,在一次数学物理年会上,年仅28岁的日本大阪市的一位大学教师汤川秀树提出了一个崭新的想法:有一种人们还没有认识到的微观粒子在质子和中子之间起有联络作用。经过周密的计算,他认为这种粒子比电子重200多倍,大约是质子重量的1/7。由于它的质量介于电子和质子之间,所以得名为介子。它的作用就是在原子核中把质子和中子胶合起来。

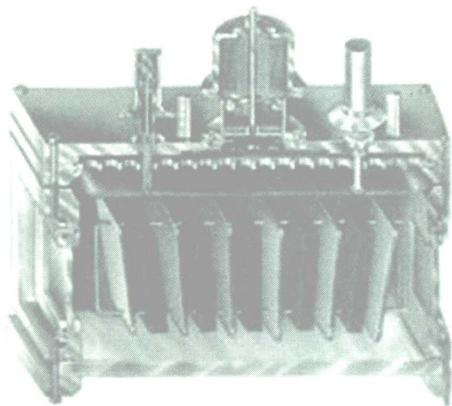
汤川秀树虽然预言了介子的存在,但怎样才能证明它的存在呢?当时,高能量的大型粒子加速器还没有问世,汤川秀树便提议到宇宙射线中去寻找。

按照理论物理学家的预言,实验物理学家开始尝试利用威尔逊云室来测量宇宙线的能量。从1934年到1937年间,美国物理学家安德逊和尼特迈耶尔等人在威尔逊云室中辛勤工作,终于寻找到了一种未知的粒子。这与汤川秀树所描述的粒子很相似。物理学家们为此而兴高采烈起来,然而他们高兴得太早了。当他们更仔细地端详这种新粒子时,才发现这种具有超穿透力的粒子并不是汤川秀树预言的粒子,它很不乐意与核子打交道。由于它的质量



因为 π 介子的发现,汤川秀树于1947年荣获诺贝尔物理学奖,他也是第一位获得这项荣誉的东方学者。

威尔逊云室



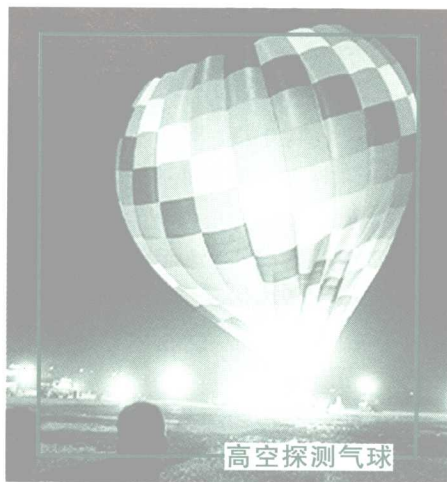
威尔逊云室是一种早期的核辐射探测器,也是最早的带电粒子径迹探测器,由英国科学家威尔逊(因发明云室威尔逊与康普顿同获1927年诺贝尔物理学奖)在1911年创制成功。当带电粒子穿越云室时,在粒子经过的途径上气体就会产生电离。这时候云室内的过饱和蒸气就会在离子周围凝成雾滴,所以在适当的照明下就能看到或拍摄到粒子运动的踪迹。由于威尔逊云室灵敏时间短,工作效率低等原因,在核物理实验中已很少应用,但在高能物理特别是在宇宙射线研究中,威尔逊云室仍不失为一种有用的探测工具。

介于电子和质子之间,因而被称为 μ 介子。 μ 介子和电子 e^- 、 τ 粒子等在很多方面有相似之处,而在质量上比重子、介子要轻得多,所以人们又把它们划归一类,称为轻子。

在物理学上发生的事情,在生活中也能发生,本想寻找某一个东西,而找到的却是另一个东西。那么,为什么会有 μ 介子呢?它到底是“谁”呢?

物理学家们用了半个世纪的时间,试图弄清楚 μ 介子的特殊“身世”,但这一切努力至今也没有取得太大的结果。人们只知道它比电子重207倍,不稳定,平均寿命为2.2微秒,在其他性质上与电子相似,在微观世界中起着电子的作用。因此,有人又把它称为重电子。按理说, μ 子和电子之间也应该像质子和中子、 τ 子和电子之间一样能够自发地相互转变,但是大量实验都没有发现 μ 子和电子之间的相互转化。直到现在,人们仍然不知道如何解释 μ 子存在的意义以及为什么它比电子重那么多, μ 子之谜仍然没有揭开。

顺便说一句,1947年,英国物理学家鲍威尔和他所领导的实验小组,改用高空气球进行实验,果然在宇宙射线中发现了汤川秀树预言的那种介子。为了和 μ 介子相区别,它被定名为 π 介子。经过测量,它的质量是电子的273倍。它与 μ 介子不同,能与原子核发生猛烈的作用,完全符合科学家们所想象的那个核力传递者的形象。



高空探测气球