

BUZHIDAO DE SHIJIE

不知道的
世界

物 理 篇

赵世洲 著

策划、主编 陈海燕

责任编辑 毛红强

美术编辑 毕树校

封面设计 田家雨 吴湘仁

版式设计 朱 虹

插 图 庾东海

电脑制作 红 雨

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

不知道的世界:物理篇/赵世洲著. —北京:中国少年儿童出版社,1998

ISBN 7-5007-4015-8

I. 不… II. 赵… III. ①科学知识-少年读物②物理学-少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第29593号

不知道的世界

· 物理篇 ·

赵世洲 著

*

中国少年儿童出版社出版发行

社址:北京东四12条21号 邮编:100708

河北新华印刷二厂印刷 新华书店经销

*

850×1168 1/32 5印张

1998年8月河北第1版 1999年4月河北第3次印刷

本次印数:21000册 定价:11.00元

ISBN7-5007-4015-8/G·2782

凡有印装问题,可向本社发行二科调换





主 编 的 话

我们对所接触的世界似乎已经熟识,人类有理由为几千年积累的丰富知识而自豪。然而,知识像一个不断膨胀的圆圈,圈外即是浩瀚无边的未知世界。随着知识魔圈的扩大,它与未知世界的接触面也日益增大。于是,在知识爆炸的时代,人类反倒觉得不知道的东西越来越多。这正是人类探索与创造的源源不绝的催动力。

众多的科普读物,力求展现已知世界,而我们现在做的正好相反。这是一套未知世界的小百科,它选取了一系列科学谜案,反映了人们在探疑解谜中作出的努力和遭遇的障碍,介绍了各种有代表性的假说、猜想和目前已达到的研究水平,提供了攻难闯关的相关知识背景,并指示了可能的途径。总之,它要把读者带进一个陌生神秘、异彩纷呈、激动人心的未知世界,激发人的探索欲和创造欲,同时使人获得相关知识和科学思想。

这是一套由科学家和科普作家们写给青少年的书,易读、易懂而又叫人着迷。让我们畅想:未来有一位中国科学家,因为破答了中外未解的科学悬谜而功著世界。今天,他(她)还只是个风华少年,正坐在小小的书桌前,如痴如醉地捧读着《不知道的世界》……

陈海燕

1998年5月18日





在知识的长河中注入一点水

记得两年前的某一天，中少社的几位朋友来找我闲聊，说起他们正在策划一部丛书，叫做《十万个不知道》。一听这题目，我说：“这个主意好。老跟孩子讲是这样的，那是那样的，日子久了，孩子们可能会感到乏味的。也得跟孩子讲讲，世界上还有许多不知道的事儿，比已经知道的多得多，而且有趣得多。如果能潜移默化，让孩子们的心里萌发一株不断求知的苗苗，这部丛书就算成功了。”

没想到经过两年的努力，他们已经编成了十本；一个星期前，把最先印得的两本样书给我送来了。丛书改了名称，改成了《不知道的世界》。我看改得好。原来用《十万个不知道》，是受到了《十万个为什么》的启发，从编辑的意图来说，两者是相辅相成的；要是不改，倒像唱对台戏了：我赞成改。这两本样书，一本讲植物，一本讲物理；每本二十几篇，一篇一个主题，推想其他八本也是这个格局。看内容和行文，这部丛书是为初中生和小学生编写的，每一本讲一个方面。以读者已有的知识为基础，讲这一方面最近有了什么新成就，正在研究哪些新课题，将来可能朝哪个方向发展：就这样，把读者领进一个不知道的世界。这个世界无边无垠，多少原先不知道的，现在知道了，却又引发更多的不知道来。从每一个不知道到知道，都没有现成的道路，道路需要





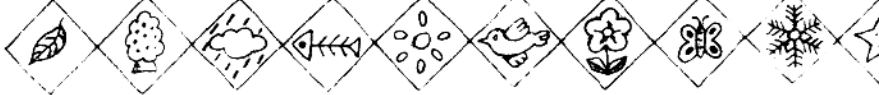
人们去探索。在探索中,有的人走通了,有的人碰了壁,也有殊途而同归的,都到达了目的地。在我看到的两本样书中,这样有趣的故事一个接着一个,到了儿也没有说完;留下一大堆不知道,让读者自己去思索。

我看照着这个格局编下去,这部丛书会得到成功的。现在的十本,只开了个头。老话说:头开得好就是成功的一半;应该一鼓作气,一本又一本继续往下编:把不知道的世界中的奥秘,一一展现在读者面前,让他们自己挑选将来从哪一个不知道入手,为我们亲爱的祖国做出贡献,在人类知识的长河中,注入一点水。

叶至善

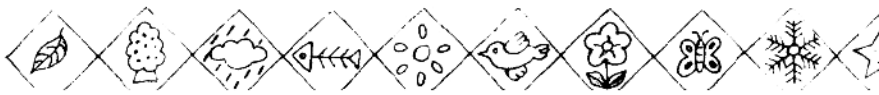
1998年5月19日





目 录

◆ 叫 3 声 夸 克	1
◆ 黑夜，应该是白夜	8
◆ 时间之箭	13
◆ 不露真面目的反物质	19
◆ 幽灵粒子	27
◆ 氢气，液氢，金属氢	34
◆ 柔软的晶体	40
◆ 从未听说过的超流	47
◆ 电子可能是一根振动着的小弦	53
◆ 从超低温走向高温	60
◆ 绝对达不到吗	67
◆ 自杀，还是他杀	74





◆ 纳米——1 米的十亿分之一	81
◆ 毫微意味着什么	88
◆ 真的超过光速了吗	95
◆ 鸡毛比铁球先落地	102
◆ 难道没有磁单极子	109
◆ 不是只有一条路	115
◆ 太阳能告诉我们什么	121
◆ 滚雷——球状闪电	128
◆ 增重 1.2 千克也成了个谜	133
◆ 我国古建筑避雷之谜	139
◆ 数字和未来	145





叫3声夸克

有一种礼品盒，看上去只是一个盒子，看不出里面是空的，还是装了什么东西。打开来看看，里面仍然是一个盒子。好奇心驱使，再打开这个盒子，里面又是一个盒子……总之，盒子里装盒子，不知道盒子里面是什么。

物理学家在研究物质结构的时候，也遇到了一个类似的问题：最里面是什么？



世界上的物质千千万，石头、铁、空气、水……形态不同，性质各异，但有一点是相同的，最小单位都是原子。铁的最小单位是铁原子，氢的最小单位是氢原子；水的最小单位是水分子，不过，水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成的。

世界上的物质千千万，分到最小的单位，分到原子这一步就算到头了。自古以来都认为原子是不可再分的了。

到了19世纪末，X射线的发现促进人们思考，是不是盒子里还有一个盒子？果然，进入20世纪以后，人们发现原子不是最小单位，在原子的内部，外围是电子，中心是原子核。原子的质量几乎全部集中在原子核。原子核本身却十分微小，大约10万个原子核排成一条直线才相当于一个原子的直径。

好奇心驱使科学家进一步研究原子核的结构，知道了原子核是由质子和中子组成的。人们产生了一个新的看法：原子是由电子、质子和中子等基本粒子构成的。把这些粒子叫做“基本粒子”，好像是在说原子这个盒子里，也就是这些东西了。

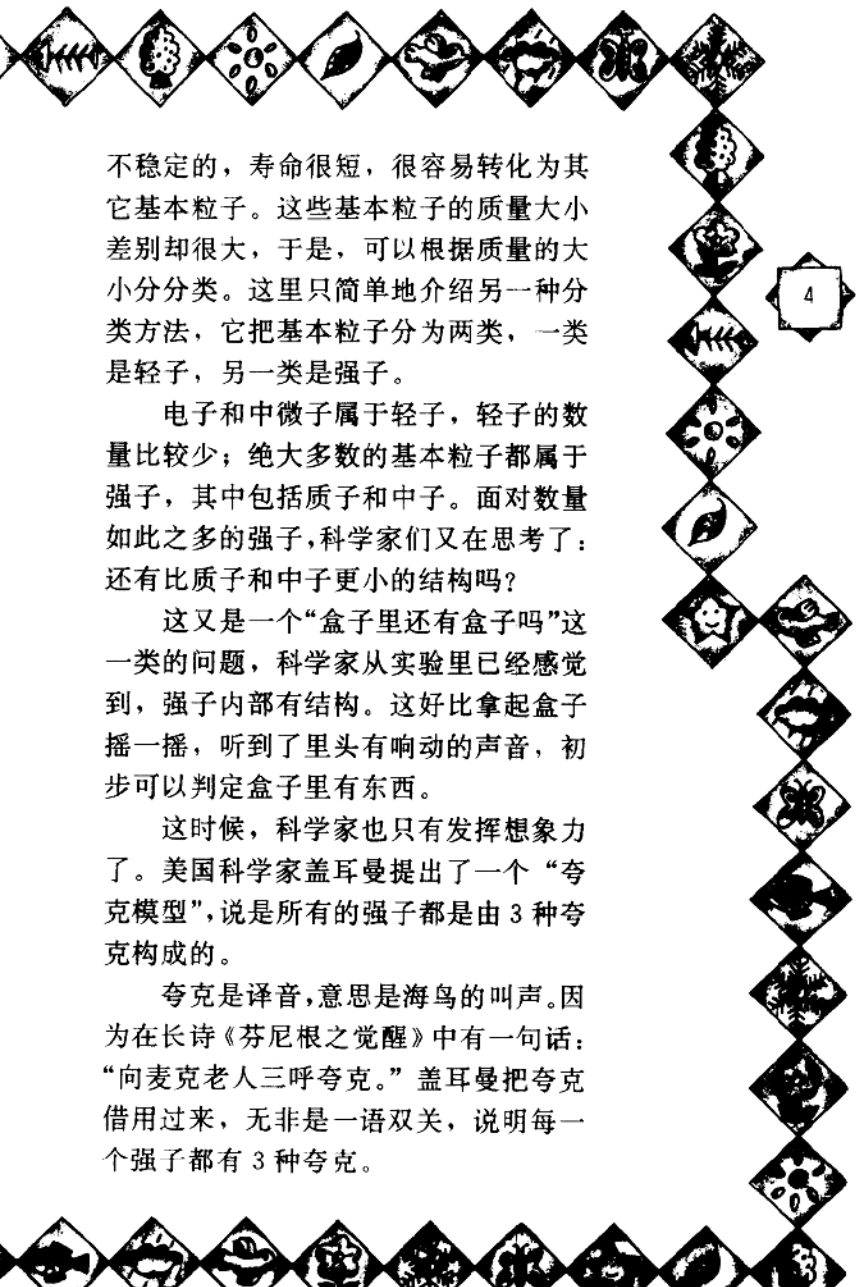


可是，后来科学家在宇宙线中发现了一些新的粒子，在实验室里，在加速器中发现了更多的粒子，基本粒子的数量猛增到 300 多种，新报道也有说达到了 700 多种。



物理学家分别为这些微小的粒子取了名字：光子、介子、中微子以及用字母命名的 K 子、什么什么子……还测定了他们的质量是多少，带有什么样的电荷，如何自旋（左旋还是右旋），寿命多长，就像调查户口似的，记入了档案，再加以分析。

经过分析，发现大多数基本粒子是



不稳定的，寿命很短，很容易转化为其它基本粒子。这些基本粒子的质量大小差别却很大，于是，可以根据质量的大小分分类。这里只简单地介绍另一种分类方法，它把基本粒子分为两类，一类是轻子，另一类是强子。

电子和中微子属于轻子，轻子的数量比较少；绝大多数的基本粒子都属于强子，其中包括质子和中子。面对数量如此之多的强子，科学家们又在思考了：还有比质子和中子更小的结构吗？

这又是一个“盒子里还有盒子吗”这一类的问题，科学家从实验里已经感觉到，强子内部有结构。这好比拿起盒子摇一摇，听到了里头有响动的声音，初步可以判定盒子里有东西。

这时候，科学家也只有发挥想象力了。美国科学家盖耳曼提出了一个“夸克模型”，说是所有的强子都是由3种夸克构成的。

夸克是译音，意思是海鸟的叫声。因为在长诗《芬尼根之觉醒》中有一句话：“向麦克老人三呼夸克。”盖耳曼把夸克借用过来，无非是一语双关，说明每一个强子都有3种夸克。

想象固然浪漫，盖耳曼提出夸克模型却是经过理论分析，而且分析得很有道理。慢慢地盖耳曼的理论被大多数人接受了。这等于承认了盒子里有东西。

知道了有夸克这种物质，那就得把它找出来。要把想象中的夸克变成真实的夸克并不容易，找了20年，也没发现夸克的踪迹。人们有点泄气了。没想到1976年，旅美华裔科学家丁肇中发现了J粒子。J粒子的J与中文的丁字非常相似，这也是给新粒子命名的妙处。新粒子的发现，引起种种猜测，J粒子是不是第四种夸克？这一发现，又唤起了寻找夸克的热情。

1976年前后，对夸克又有了新的认识，说夸克不止3种，还有第四、第五、第六种，理论更深入更复杂。

这时又有了一种说法，为什么夸克不能脱离其它粒子而独立存在呢？这真是怪事，仿佛是士兵犯了错误被关禁闭而失去了自由，难道就没有一个自由夸克吗？

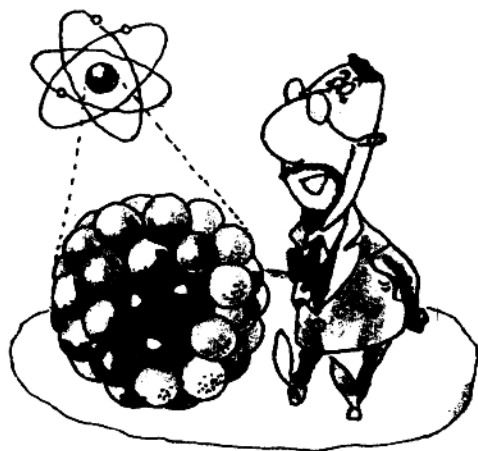
还有人说，物质的最小结构也许就到此为止了。盒子里装盒子，发现的盒子已不少了，按顺序是原子——原子核

——强子——夸克。

在研究夸克的时候，发现夸克与3这个数字特别有缘，3呼夸克，3种夸克；夸克的种类多了以后，夸克又可以分成3个组，人们把这种组叫做“代”，也就是夸克有3代。

可是，夸克的第三代里还缺一个夸克，它叫顶夸克。1994年4月6日，在费米实验室，终于发现了顶夸克的存在。

在费米实验室，有一个加速器，地下的环形隧道长达6.4千米。在长达8年的时间里，先后有900名科学家在这里工作，终于找到了顶夸克。



这一发现，证实了夸克是存在的。证实了顶夸克是第三代。

新的发现，带来了新的希望，也带来了新的问题：

为什么只证实了顶夸克的存在？

“3”字有什么意义？

而最基本的问题仍然是：物质的最小结构就是夸克吗？

盒子里还有盒子吗？





黑夜，应该是白夜

天空为什么是黑的？

太阳落山了呗。夜晚，太阳公公睡觉去了，天就黑了。3岁的儿童会这么回答。

是的，天上没有太阳，好像天就必然是黑的。可是，没有了太阳，还有星星，绝大多数星星都是恒星，都会发光，为什么没把夜晚的天空照亮？

所有的星星都在发光，夜晚的天空

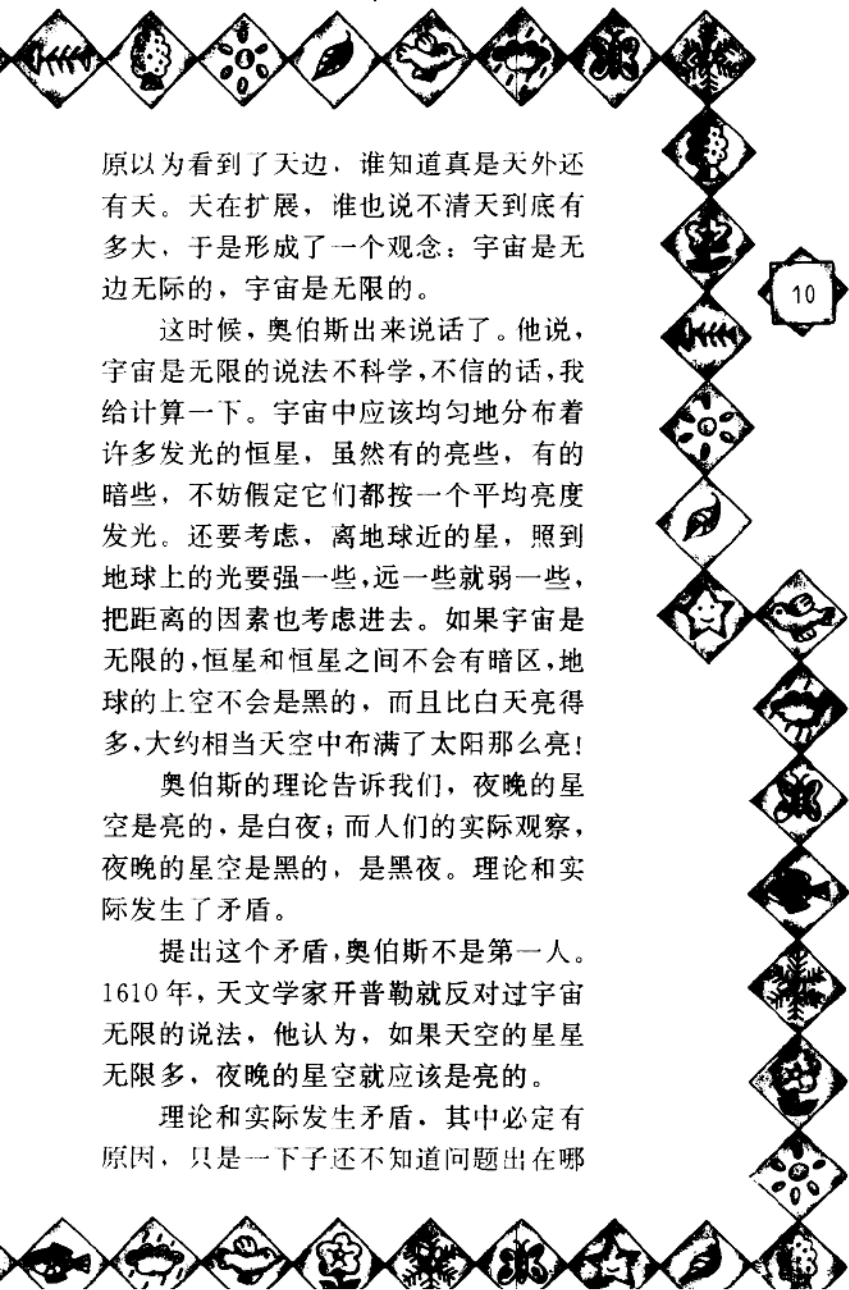
不应该是黑的，本应该像白天那么亮。

这是 19 世纪的天文学家奥伯斯提出的问题。奥伯斯是德国人，原来是内科医生，酷爱天文，白天行医，晚上就在自己的住所上层观测星空，发现过 5 颗彗星，研究过小行星。观测的年头多了，就提出了上述这个问题。

要说清这个问题，还得从天上有多少星星说起。奥伯斯是从天上有多少星，想到了宇宙有多大，是不是无边无际。这不是 3 岁儿童回答得了的，涉及一些大问题。

在没有望远镜以前，全凭肉眼看天，眼力再好，也只能看到 6000 多颗星。发明望远镜以后，眼界突然开阔，看到了 5 万多颗星。后来，天文学家赫歇尔一家，赫歇尔和他的妹妹、儿子对天空划分区域，系统观测，作了统计，统计出北半球天空有 11 万颗星，南半球天空有 70 万颗星。

人类的视野开阔了，从太阳系扩展到了银河系，看到了 10 万光年以外的星空。当年赫歇尔一家观测星空，使用的是自制望远镜。时代进步了，制造望远镜的技术越来越高，人的视野一再扩大，



原以为看到了天边，谁知道真是天外还有天。天在扩展，谁也说不清天到底有多大，于是形成了一个观念：宇宙是无边无际的，宇宙是无限的。

这时候，奥伯斯出来说话了。他说，宇宙是无限的说法不科学，不信的话，我给计算一下。宇宙中应该均匀地分布着许多发光的恒星，虽然有的亮些，有的暗些，不妨假定它们都按一个平均亮度发光。还要考虑，离地球近的星，照到地球上的光要强一些，远一些就弱一些，把距离的因素也考虑进去。如果宇宙是无限的，恒星和恒星之间不会有暗区，地球的上空不会是黑的，而且比白天亮得多，大约相当天空中布满了太阳那么亮！

奥伯斯的理论告诉我们，夜晚的星空是亮的，是白夜；而人们的实际观察，夜晚的星空是黑的，是黑夜。理论和实际发生了矛盾。

提出这个矛盾，奥伯斯不是第一人。1610年，天文学家开普勒就反对过宇宙无限的说法，他认为，如果天空的星星无限多，夜晚的星空就应该是亮的。

理论和实际发生矛盾，其中必定有原因，只是一下子还不知道问题出在哪