最 佳 课 堂

物理探谜

学习委员 主编

吉林电子出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.

图书在版编目（CIP）数据

中国学生探索发现奥秘/学习委员主编. —长春市：吉林电子出版社

2006.12

（最　佳　课　堂）

ISBN 7-900444-07-6

Ⅰ.中… Ⅱ.学… Ⅲ.科普—作品集—世界

Ⅳ.J.335

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 111926 号

中国学生探索发现奥秘

（最　佳　课　堂）

总 策 划：北京世博书苑

选题策划：王　霖　　马　力

责任编辑：陈沛雄

出　　版：吉林电子出版社

地　　址：长春市人民大街 4646 号　邮　编：130021

电　　话：0431-5668194　传　真：0431-5668194

印　　刷：北京书林印刷厂

开　　本：787×1092　1/32

印　　张：192

版　　次：2006 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

书　　号：ISBN 7-900444-07-6

定　　价：全套定价：498.00 元

前　言

把兴趣引进课本，使爱好代替讲台，将学生的被动接受知识变为主动学习吸收，激发学生的阅读热情与探索精神，奠定良好的知识基础与创新素质，这就是本套全书的宗旨。

本套全书根据全国中小学教学大纲的要求，同时根据创新素质教育的要求，再结合全国中小学各科课本的同步内容编撰而成，是各学科的有益补充和知识范围的深层挖掘，是现代中小学生都必须掌握的知识内容。这些百科未解知识之谜，能够增长中小学生的知识，开拓他们的视野。

我们的学校教学都是一些已知的基础文化知识，其内容一般都比较简单和死板，都已有比较科学而清楚的定论，这些知识是前人创造的，也是比较容易掌握的，其实，教学的真正目的是在掌握已知知识的基础上，探索未知的知识，创造未知的领域，不断推动科学文化知识向前发展，使我们真正成为自然的主人。

目前，我们中小学生手中的薄薄课本的知识面显得单调而不足，事实上，我们生活在一个迷宫一样的地球上，已知的知识是很少的有形板块，而未知的领域才是很大的无形部分。人类社会和自然世界是那么丰富多彩，使我们对于那许许多多的难解之谜和科学现象，不得不密切关注和发出疑问。我们应不断地去认识它，勇敢地

去探索它。古今中外许许多多的科学先驱不断奋斗，一个个谜团不断解开，推进了科学技术的大发展 ，但无数新的奇怪事物和难解之谜，又不得不使我们向新的问题发起挑战。科学技术不断发展，人类探索永无止境，解决旧问题，探索新领域，这就是人类一步一步发展的足迹。

作为中小学生，我们应该站在前人知识的终点上，接过前人手中的火炬，勇敢地探索未来知识的巅峰，跑到未来知识的最前沿，推动人类社会不断向前发展。

为此，我们在综合了国内外最新研究成果的基础上，根据全国中小学生学习和阅读的特点，编辑了这套 《最佳课堂》。本套全书包括 《数学探谜》、 《物理探谜》、《化学探谜》、《语文探谜》、《政治探谜》、《历史探谜》、《文化探谜》、《文学探谜》、《文艺探谜》、《体育探谜》、《娱乐探谜》、《生物探谜》、《生理探谜》、《医学探谜》、《自然探谜》、《地理探谜》、《海洋探谜》、《军事探谜》、《文明探谜》、《考古探谜》、《科学探谜》、《天文探谜》、《宇宙探谜》、《侦破探谜》。

本套全书全面而系统地介绍了中小学生各科知识的难解之谜，集知识性、趣味性 、新奇性、疑问性与科普性于一体，深入浅出，生动可读，通俗易懂，目的是使广大中小学生在兴味盎然地领略百科知识难解之谜和科学技术的同时，能够加深思考，启迪智慧，开阔视野，探索创新，并以此激发中小学生的求知欲望和探索精神，激发中小学生学习的兴趣和热爱科学、追求科学的热情，使我们全国的中小学生都能自觉学习、主动探索，真正达到创新素质教育的目的。

目　　录

永远达不到的绝对零度 …… (1)
真空真的是空的吗 …… (5)
4　时的水 …… (10)
包在皮袄里的冰为什么不化 …… (12)
鱼雷为何能自己寻找目标 …… (14)
舰炮为何能在风浪中打中目标 …… (16)
哈哈镜 …… (18)
人为什么提不起自己呢 …… (20)
猫高空摔下不死之谜 …… (21)
球形闪电 …… (22)
奇怪的放电现象 …… (25)
令人惊叹的自然现象 …… (27)
UFO 电流 …… (41)
神奇的位移现象 …… (46)
自然存影音的奥秘 …… (49)
凶宅与幻觉 …… (52)
古战场再现 …… (67)
天上为什么会有好几个太阳 …… (69)
奇特的重力场 …… (71)
四方形的太阳 …… (79)
日月为何同照 …… (80)
惠来“海市蜃楼” …… (82)

需要全本请访问 www.ertongbook.

留下图案的闪电 …… (83)
奇妙的龙卷风 …… (86)
光怪陆离的折射现象 …… (88)
六月飞雪之谜 …… (90)
幸存者再现是跳过“时空隧道”吗 …… (92)
神秘之火 …… (95)
放电鱼 …… (99)
极光之谜 …… (101)
云彩预报地震 …… (104)
恐怖的南极白光 …… (108)
干雨到底怎么回事 …… (109)
谜一般的夜光环 …… (111)
瓦塔湖零下 70 为什么不结冰 …… (113)
地光形成之谜 …… (114)
南极热水湖疑谜 …… (116)
护珠塔为何斜而不倒 …… (119)
音乐洞和音乐泉为什么会发出乐声 …… (121)

永远达不到的绝对零度

地球上的低温记录出现在南极，最低曾达到 - 88.3 ，比月球的温度还要低一些，背太阳一面最低达 - 183 ，离太阳最远的冥王星，估计温度在 - 240 以下。有人推测宇宙间超冷区的温度，大体上是 - 273 ，到了这个温度，物质分子平均内能将降低到零，热运动完全停止。世界上所有气体的压强（体积一定时）或者体积（压强一定时）都要化为乌有。这是物质系统能量达到最小的温度，所以，- 273 （精确值是 - 273. 16℃）便被称为绝对零度。

究竟存不存在一个绝对零度？我们能不能达到这样低的温度？这件事引起了许多科技工作者的兴趣，他们开始了向绝对零度进军。

在 19 世纪 20 年代，法拉第首先发现：在相当低的温度下，给某气体施加足够大的压力，就会使它们变成液体，这些液体一旦制成，又成了一种极好的冷却剂。因为当它们在减压条件下蒸发而变成气体的时候，会从周围环境吸收热量，使温度降得更低。经过十几年的努力，物理学家获得了 - 110℃，使当时已知的很多气体冷却为液或固体。但就是在这样的低温下，有些气体仍不能变成液体。如氢、氧、一氧化碳、一氧化氮、氦等，所以，人们把它们称为“永久气体”。

为什么永久气体不能被液化呢？科学家发现，任何一种气体都有一个临界温度，高于这个温度，无论施加多大压力也不会被液化。这是因为气体分子间既有排斥力，又有吸引力；气体的种类不同，分子吸引力的大小也不同。永久气体之所以不能被液化，就是因为分子间的吸引力很小，不易被液化，究其原因是临界温度很低。要想液化永久气体，必须获得更低的温度。

一个世纪以前，德国科学家林德等人采用压缩——绝热膨胀法和抽除液面蒸气法，获得了氧气和氮气的液滴。他们的试验是这样进行的：往容器里装进气体，施加高压，气体体积缩小，分子运动加快，温度上升，接着通过冷却剂的蒸发吸热，带走热量，把受压气体冷却到原来的温度。最后断绝容器热量的出入，让受压气体通过狭窄的口子急剧膨胀，对外作功，由于得不到外界热量供应只好消耗自身的内能，这样就可以得到很低的温度。如果把液化了的气体密封到一个容器里，让他蒸发，并在蒸发的过程中抽掉液面上的蒸气，也就是夺走运动最快的分子，实行多级串联，一级一级地逐次进行，就可以把温度降得更低。林德等人把这两种办法结合起来使用，不但获得了液化的氧气、一氧化碳和氮气，而且还创造了 - 225℃的低温记录。

1898 年，苏格兰化学家杜瓦正根据压缩——绝热膨胀原理，在 - 253℃的低温下液化了氢气。一年后，又用抽除液面蒸气法得到了固态氢，达到了更低的低温 - 261℃和 - 263℃。

荷兰物理学家翁内斯花费了半生的精力，终于在 1908 年，把最顽固的氦气转化成了液体。在液化氦气的

同时，还发现了一些物质在超低温下的奇异性质，比如超导现象和超流现象，这些发现，鼓舞着科学家继续向绝对零度进军。

1925 年，荷兰物理学家德拜找到了一种获得超低温的新方法——绝热去磁法。把一种顺磁物质放到 1K 的液氦上边，加一个强磁场，使顺磁物质分子从杂乱无章到按磁场方向整齐排列，会放出一部分热量，这热量让液氦带走。接着在不让热量传入的情况下突然把磁场去掉，顺磁物质的分子从整齐的有序的排列恢复到无规则状态，同时消耗自己的热量，于是液氦的温度进一步下降了。后来美国化学家吉奥克改进这种方法，反复进行这个步骤，于 1957 年，创造了 0.00002K 的低温新纪录。

后来，德国物理学家伦敦又发明了氦^3 和氦^4 淡化致冷的新技术——稀释致冷法。氦^3 和氦^4 是氦的两种同位素，它们通常是混合在一起的，当温度降低到开氏零点几度时，它们会分成两层：氦^3 主要在上层，其中溶解有氦^4；氦^4 主要在下层，其中溶解有氦^3。温度进一步降低，上层里氦^4 越来越少，最后等于零，但是下层里的氦^3 却始终保持着一定浓度。如同抽除液面蒸气法一样，人们从下层抽去活泼的氦^3 “蒸气”，上层的氦^3 就会“蒸发”下来补充。结果使整个氦液的温度下降。如果连续反复进行这个过程，使氦^3 不断从上层移向下层，液氦的温度就能不断降低。

由于使用了一系列的“降温”新技术，现在人们已经获得了 0.0000001K 的最低温度，距离绝对温度就剩下千万分之一度了。只要再努一把力，不是就达到了吗？

可是，德国物理学家斯脱却为这种努力泼了一瓢冷

水，他指出，用有限的手段使物体冷却到绝对零度是不可能的。有人还说，这个温度永远也达不到。但科学家并没有放慢向绝对零度进军的步伐。

真空真的是空的吗

1654 年，科学家葛利克做过一个名垂科学史的实验。他用铜精制了两个大半球，并将它们对接密封起来，用他自己发明的抽气机将球内空气抽出，用 16 匹马背向对拉两半球，马最终竭尽全力才拉开。这表明我们周围并非什么都没有，而是充满空气，它对物体施加压力（球内空气密度因抽气远小地球外的，这导致球外压力远大于球内的）。球内经抽气后的空间叫做真空。

真空其实不空。直至今天，科学家都不能完全排除甚至某一小范围内的空气。电视机显像管需要高真空才能保证图像清晰，其内真空度达到几十亿分之一个大气压，即其内 1 立方厘米大小的空间有好几百亿个空气分子。在高能加速器上，为防止加速的基本粒子与管道中的空气分子碰撞而损失能量，需要管道保持几亿亿分之一个大气压的超高真空，即使在这样的空间，1 立方厘米内还有近千个空气分子。太空实验室是高度真空的，每立方厘米的空间也有几个空气分子。

上述以抽出空气方式得到的真空叫做技术真空，它并不空。科学家称技术真空的极限，即完全没有任何实物粒子存在的真空，为“物理真空”。它非但不空，而且极为复杂。按照狄拉克的观点，它是一个填满了负能电子的海洋。20 世纪 20 年代，英国物理学家狄拉克结合狭

需要全本请访问 www.ertongbook.

义相对论和量子力学，建立了一个描述电子运动的方程。它一方面十分正确地描述了电子运动，另一方面又预言了科学家当时尚未认识的负能量电子。自然界一切物体的能量总是正的。高山流水有（正）能量，能冲刷堤岸，推动机器。高速运动电子有（正）能量，能使电视荧光屏发光。电子具有负能量，就意味着加速它时，它反而减速；向左推它时，它向右运动。而且电子总处于放能过程中，如同高山流水总往低处流一样。电子的能量将越来越负，高山流水最终还只能流到大海，电子能量则将负至无穷。这意味着一切宏观的物体均将解体。这显然是荒谬绝伦的。按照量子力学，两个电子不能处在完全相同的状态上，就如一个座位通常只能坐一人不能坐二人一样。狄拉克认为，所有负能状态通常是“满员”的，被无穷多的负能电子占据。因此，正能电子其实是不能永无止境地发射能量的，其能量甚至不能降至零。这意味着，即使一个没有任何实物粒子的空间，也是一个充满无穷多个负能电子的大海。一个负能电子可通过吸收足够多的能量而转变为具有正能量的普通电子，尔后在负电子海洋中留下一个空穴，即少了一份负能量和一个负电子，这相当于给了海洋一个带正电荷和正能量的反电子（或正电子）。1932 年，美国物理学家安德逊果然找到了它，狄拉克的理论也终为大家所接受。质子和中子也有负能反粒子，物理真空还可分别由它们（负能质子或负能中子）填充。在物理真空中，正、反粒子对可不断地产生、消失或消失后又产生，它们生存时间短，瞬息万变，迄今还未观测到，称为虚粒子。它们在一定条件下可产生一些物理效应。例如，一个重原子核

周围的虚核子（反质子和反中子）在强电场作用下，会排列起来，出现正负极性，称为真空极化，这将影响核外电子的分布，导致原子核结构改变。

粒子（如电子）与反粒子（如电子）碰到一起，变成一束光，反之，一束强光也可从物理真空中打出粒子与反粒子。质子与中子等并非终极基本粒子，而是由更基本的“夸克”组成。夸克有六种“味”，即上夸克、下夸克、粲夸克、奇异夸克、顶夸克和底夸克。

它们不能脱离这些粒子而单独存在，它们似乎被一种强大的力囚禁了起来。按照“口袋模型”（1974），粒子就如物理真空中运动的口袋，口袋里装有夸克，夸克间存在很微弱的相互作用，由一种叫做胶子的粒子传递。粒子衰变或破碎为两种或两种以上的其它粒子时，可看作一个口袋变成两个或两个以上的口袋。同样，两个或两个以上的粒子聚合成一个大粒子，就相当于多个口袋合成一个大口袋。于是，在破碎和聚合过程中永远找不到单个夸克。口袋的分解或聚合就如液体（如肥皂水）中气泡的分解和合成。气泡内气体分子是自由运动的，大气泡可以分解成小气泡，小气泡也可合并成大气泡。若基本粒子如小气泡，则物理真空就如液体。这种液体性质独特，它只能一对对地产生气泡，或一对对地消失。按照口袋模型，口袋里面（或气泡里面）叫做简单真空，外面是物理真空，这形成真空的两种“相”。物理真空在一定条件下可变成简单真空，就如日常生活中三相间的转变一样。固体受热变液体，液体受热变气体，这些只需几百度或成千上万度就可发生。温度高达几十万、几百万或几千万度时，气体原子就要解体，变成叫做离子

的带电粒子。同样，温度足够高时，口袋也将解体，质子、中子等基本粒子不再是基本的物质形式，它们将成一锅由夸克和胶子组成的高温粥，称为夸克—胶子等离子体，物理真空也就成了简单真空。

计算机模拟实验表明，物理真空熔化为简单真空需 2 万亿度以上的高温，这个熔化的物理真空也叫“熔融真空”。重原子核可以包含上百个质子和中子，其内空间正常状态下是个很好的物理真空。科学家希望通过碰撞来加热它，使其熔化，获得简单真空。目前在高能实验室中，质子和原子核间的碰撞能量已达几百兆电子伏特，这已相当于将原子核（局部）加热到了几万亿度，但由于质子（与原子核比较）太小，只将原子核穿了一个洞，并未将整个原子核熔化。科学家正在设法利用重原子核间的碰撞来实现熔融真空。熔融真空实验之所以重要，不仅在于它能直接检验关于基本粒子结构的一些理论假设，还在于其实验结果可能有助于科学家理解宇宙的早期演化。

按照大爆炸模型，我们的宇宙始于约 200 亿年前的一次巨大爆炸。爆炸发生的一瞬间，温度远远超过熔融真空所需温度，故早期的宇宙应是夸克—胶子等离子体。随着宇宙的膨胀，温度逐渐降低，简单真空转化过程中，应存在由 50 个或以上的夸克所组成的物质结构（通常的粒子只包含 2 个或 3 个夸克）。熔融真空实验是对这种早期宇宙演化的模拟，是一种理解宇宙演化的重要手段。为测量真空熔化时放出的大量粒子，需在非常小的锥体内同时测量上千个粒子。迄今还没有人能够在一次碰撞事例中测量上百个粒子。科学家即使使用他们最娴熟的

乳胶探测器，尽管其分辨率很高，也无能为力，它也不适宜于探测高能加速实验中的夸克—胶子等离子体。这些困难经常困扰着科学家并激励他们去解决。

4℃时的水

在4℃时，水的密度为什么最大，这里介绍一种比较常见的解释。

我们知道水的密度比冰的密度大，这是因为液态的水在凝固成冰的时候，分子间的相互作用力使分子按一定的规则排列，每个分子都被四个分子所包围，形成一个结晶四面体。这种排列方式是比较松散的，使得冰晶体中的分子间的平均距离大于液态水中的分子间的平均距离。在液态水中，分子的排列比较混乱。分子在液态中的运动虽然比在冰中更自由，但分子与分子间的平均距离比在冰中更小，所以水的密度比冰的密度大。

用X射线研究液态水的结构时，发现液态水中在一定程度上还保留着非常微小的冰的晶体。根据推算，在接近0℃的水里，约包含着0．6%的这种微晶体。当温度逐渐升高时，这种微晶体逐渐地被破坏，由于这种微晶体有较小的密度，所以微晶体的被破坏就会引起密度的增加。因此，在水中有两种使密度改变的效应：使密度变小的效应。当温度升高的时候，水分子的热运动更剧烈了，分子间的距离变大了，因而引起密度的减小。使密度变大的效应。当温度升高时，水中的微晶体逐渐地被破坏，引起密度的增大。在4℃以上，水的温度升高时，第一种效应占优势，水的密度减小，体积增大。在

4℃以下，水的温度升高时，第二种效应占优势，水的密度增大，体积减小。因此，水在4℃的时候，密度最大，这就是水的密度反常变化的原因。

需要全本请访问 www.ertongbook.