

BAI KE SHI JIE ZHI SHI CONG SHU

百科世界知识丛书

科学素质教育文库

第三辑



7

奇妙的物理

(下册)



广州出版社

科学素质教育文库：

百科世界知识丛书·第三辑

7

奇妙的物理

(下册)

柯焕德 主编

李 军 编著

广 州 出 版 社

奥新登字 16 号

责任编辑 辛 子

责任校对 容晓风

封面设计 一点工作室

书 名 百科世界知识丛书(第三辑)
编 者 柯焕德主编
出版发行 广州出版社(广州市人民中路同乐路 10 号 邮编:510121)
经 销 各地新华书店
印 刷 北京海德印务有限公司
规 格 787×1092 毫米 32 开本 82.5 印张
字 数 1396 千字
版 次 1997 年 11 月第 1 版
印 次 2004 年 9 月第 2 次
印 数 20001—30000 册
书 号 ISBN7-80592-707-3/G·131
定 价 163.00 元

前 言

“大火煮肉就快吗?”“衣服湿了颜色为什么会加深?”“为什么队伍过桥不能齐步走?”“保险丝为什么能保险?”……亲爱的青少年们,当你为本书的书名所吸引,顺手翻开此书的目录时,你会看到一连串这些似乎很离奇、有趣的问题。这些问题你是否曾经思考过呢?你是如何解释的呢?如果你捉摸不透,那么不妨认真地看看你手中的这本《奇妙的物理》,相信你一定受益匪浅。

物理学作为一门与我们生活密切相关的学科,自有其丰富的、多彩的物理现象,又有其内在的、固有的物理规律。如何通过物理现象的研究去揭示其规律,这是人类诞生以来崇高的事业、孜孜不倦追求的目标。当你们惊叹于大自然的神奇时,当你们渴望征服太空的时候,你已经开始踏进了这个奇妙的、包罗万象的浩瀚世界。

本书就是物理学世界的一个缩影。它精心挑选了

一批存在于我们生活当中的、比较有趣味的、能反映物理学一般规律的物理现象。其目的，一是为了让青少年朋友们不至于感到物理学是一门深奥、拒人于千里之外的学科，而是一门身边科学。同时，也让朋友们在阅读本书的过程中，不断增强这个观念：当我们深入地探究这些物理现象，了解、掌握其规律时，人类就能够有效地保护自己，免遭其害，并且还能够有效地利用它服务于人类。

本书分为力学、光学、热学、声学以及电磁学五部分。所选择的事例尽量为大家所熟悉，兼顾典型和有趣，同时也注意引入了一些经典的物理小故事和小实验。比如“从曹冲称象谈起”、“电池的电是怎么来的”，希望能帮助大家澄清过去的某些模糊认识，同时也扩大视野、增长见识。书中还特意设计了一些简单易行、饶有趣味的小实验，鼓励大家能试着做一做。因为在阅读本书中，你会发现对待某些问题，我们不能“想当然”，而应亲自动手做一做，去探索一番。因为探索精神向来是我们所提倡的，在动手和思考的过程中，我们通常能够培养出更强的兴趣和好奇心。而“兴趣是最好的老师”，伟大物理学家爱因斯坦曾这么说过。

《奇妙的物理》分为上、下册。此为下册。

目 录

三、热学.....	(1)
1. 温度效应——改造世界的武器	(1)
2. 液体的蒸发	(3)
3. 灭火	(5)
4. 大火煮肉就快吗	(7)
5. 纸锅能烧水吗	(8)
6. 夏天为什么打足气的车胎易爆	(11)
7. 为什么热水瓶能保温	(13)
8. “高斯”号是如何脱险的	(16)
9. 最好的传热工具“热管”	(18)
10. 热量旅行	(20)
11. 古怪的橡筋	(24)
12. 火烧敌船和发电	(25)
13. 太阳房	(26)
14. 仓库里的太阳能	(29)
15. 形形色色的雨	(32)

16. 地下热库	(35)
四、声学	(38)
1. 为什么队伍过桥时不能齐步走	(38)
2. 奇特的回声	(43)
3. 有趣的多普勒效应	(47)
4. 神通广大的超声波	(50)
5. 好厉害的次声波	(52)
6. 恼人的噪声	(54)
7. 声音的足迹和影像	(57)
五、电磁学	(59)
1. 神奇的磁现象	(59)
2. 地球的磁场	(61)
3. 避雷针是怎样避雷的	(63)
4. 电池的电是怎么来的	(65)
5. 电流是怎样产生的	(67)
6. 为什么电能产生热量	(68)
7. 从受雷击的作坊谈起	(71)
8. 保险丝为什么能保险	(75)
9. 人为什么会触电	(77)
10. 为什么电视屏幕总是易脏	(80)
11. 微波炉为什么能加热食物	(82)
12. 为什么火车里收音机不能收音	(85)
13. 日光灯是怎样工作的	(87)

14. 漫话洗衣机	(89)
15. 什么是超导体	(92)
16. 国防的千里眼——雷达	(95)
17. 雷达和反雷达	(96)
18. 雷达和电子对抗	(99)
19. 地球的外衣——大气	(103)
20. 引起轰动的柠檬电钟	(106)
21. 价值千金的重水	(108)
六、物理“新大陆”	(112)
1. 被打碎的原子核	(112)
2. 原子的发现	(114)
3. 轰击粒子的大炮	(117)

三、热 学

1. 温度效应——改造世界的武器

所谓温度效应,通俗地说,就是物质随着温度的升高或降低而伴随发生的物理变化或化学变化。例如,随着温度的变化,物质将发生结构和状态的变化,由固体转变为液体,又从液体转变为气体;或者正好相反,由气体转变为液体,再转变为固体。在这种结构和状态的变化中,物质原有的属性也会跟着变化,如由强度不大变为具有很大强度,由不导电变为能导电,由不透光变成透光,由没有磁性变为有磁性等。

掌握了温度效应的规律,我们就可以运用它来为我们服务。在钢铁工业生产中,就是通过运用温度效应制造出了具有各种性能的钢。大家知道,钢铁在不同温度下其内部结构是不同的,而由结构所决定的性能自然也不同。在钢铁被加热到高温时,如果进行快

速冷却,即淬火,则钢铁在高温下的那种内部结构将可以保存下来。这样的钢具有极高的硬度。反之,如果将加热到一定高温的钢铁制品慢慢冷却,或者将它放在不太高的温度下搁上一段时间,即退火,这样得到的钢不易脆断,具有很好的韧性。

利用温度效应来提取气体,既简单方便又非常的便宜。比如从空气中提取氧气和氮气,可以将空气冷却至 -200°C 左右变为液态,然后再将温度慢慢升高到氮气的沸点 -195.8°C ,这时氮气就会变成气体从液体中跑出来。当继续将剩余的液态空气加温至 -183°C ,达到氧气的沸点,氧气就会变为气体跑出。利用这种方法,还可以继续将空气中其它的气体如氩、氦等提取出来。

在医学上利用温度效应,不但可以帮助医生检查出某些癌症,还可以用来治疗某些部位的肿瘤。人们发现当气体急剧膨胀时会有致冷降温的作用,利用这个发现,制成一种新型的外科手术刀——冷刀。冷刀的外形很像一支自来水笔。当压力很高的氧气通过冷刀的腔体从刀头上高速喷出时,就会急剧膨胀,刀头的温度就会下降至 -70°C 。当它接触到癌细胞时,能够使癌细胞迅速坏死,达到治疗目的。利用这种治疗手段能够减少病人的痛疼还能防止感染。另外在各种内脏器官的移植手术中,更离不开低温,因为像肾脏、肝

脏、心脏等都必须低温条件下才能保存起来。

在化工生产中,利用改变温度的方法进行一系列的化合、分解、分馏、蒸馏、熔烧等。

除此以外,科学家还在实验中发现了超导现象和超导体的完全抗磁性。现在,人们正在试图将这些发现应用到实际领域,如果研究成功,许多科技领域尤其是电力工业技术将会出现重大的突破。

总之在我们今天这个科学技术高速发展的时代,人类根据温度效应的原理,通过控制温度创造了许多人类奇迹。

2. 液体的蒸发

将乙醚倒入器皿中,你会发现没多久乙醚都不翼而飞了;将湿漉漉的衣服晾在阳光底下或通风处,衣服很快就会干。这究竟怎么解释呢?

让我们从液体的蒸发谈起吧。

大家知道,液体通常是由分子构成的。构成液体的分子一刻不停地做着热运动。有一部分的液体分子克服了液体表面其他分子的吸引力,跑到了液体的外面,这就产生了蒸发现象。液体的蒸发在任何温度下都能进行。但是同一液体在不同的条件下其蒸发速度

是不同的；不同的液体在相同的条件下蒸发的快慢也是不同的。

本文在开头举的两个例子，都可以用液体的蒸发原理来解释。那么，蒸发的快慢与哪些外在因素有关呢？

一、升高温度能促进液体的蒸发。我们都有过这样的体验：阴天的衣服总是很难干，而在大晴天将衣服晒在阳光底下则很快就干了。这是由于高温能促进液体分子的热运动，阳光下水分子运动得快，跑得也快，衣服自然就干得快。

二、蒸发的快慢与空气是否流通有关。游过泳的人都知道，刚从水里钻出来上岸时没来得及擦干身上的水珠，一阵风吹来，往往禁不住打个冷战。这是因为风加速了水分子的蒸发，而水的蒸发会带走身上的不少热量，因此你会感到比平时冷。同样道理，阴天将衣服晾在通风的地方总是比晾在没风处干得快。

三、蒸发的快慢还与液体的表面积大小有关。通常液体的表面积越大，液体表面的分子挣脱其他分子的吸引力的机会就越大，因此蒸发得就快。而表面积越小，蒸发自然就慢。这可以用一个简单的实验来证实：将同样多的水分别装在玻璃皿和细口瓶里，隔一天之后，一定会发现瓶子里的水几乎没有什么减少，而玻璃皿里的水却所剩无几了。

3. 灭 火

“着火啦!”怎么办?我想你的第一反应一定是——赶快找水或者找灭火器!这已经是个常识。可是,如果我再问你一句:“为什么水能灭火呢?”估计就不是每个人都能讲出个所以然来了。在这个专题里,不妨让我们仔细讨论一下这方面有关的问题。

我们知道,一个物体要燃烧,需要使其温度达到燃点以上,同时还必须有氧气支持。因此,灭火时我们就可以从降低物体的温度和使燃烧物体隔离空气这两方面想办法。其中用水来灭火就是根据这个道理。因为水接触到炽热的物体时,马上就会变成蒸汽,这些蒸汽能从炽热物体身上夺取大量的热量。据实验测查发现,沸水转变为蒸汽所需要的热量是同量冷水加热到 100°C 所需热量的5倍呢!所以用冷水扑火能大大降低燃烧物体的温度。同时,水形成水蒸汽后所占的体积要比产生它的水大几百倍。大量的蒸汽,喷水后产生的烟雾以及水将燃烧着的物体重重封锁,使其隔绝空气。这样,也就达到了灭火效果了。

那么,是不是所有的火都可以用水来灭呢?不是的。如果你有经常下厨做菜的习惯,那你很可能会有

过这样的经历：即铁锅里的油因为受热太甚烧起来啦！这时你会怎么做呢？也许有人会手忙脚乱地端来一盆水泼过去！那可糟啦！火不但没灭掉，还会蔓延烧得更旺呢！因为油的比重比水小，用水泼油火，油就会浮在水面上，起不到隔绝空气的目的。怎么办？其实只要你镇静地盖上锅盖，就没事了！因为没有空气继续补充，火当然就烧不起来了。

另外，你也千万不要用水来扑因电器故障引起的火灾。因为水中常常含有杂质，易于导电。用水灭火，不但事与愿违，还会产生其他意想不到的灾难呢。所以如果发现电器着火时，首先就必须马上切断电源，然后用气体灭火机来灭火。

除了以上谈到的，还有其它的方法可以灭火吗？如果我告诉你——可以用火来灭火！你一定睁大眼睛瞪着我，怀疑我在开玩笑！

不过，说实在的，有时跟森林或草原上的火灾作斗争时，迎着大火的来向放火还真不失为一种最好、甚至是唯一的办法呢！据说美洲草原发生大火灾时，就是用这种办法扑灭大火的。当然，这种方法做起来并不简单，只有极其有经验的人才可能利用迎火燃烧的方法来灭火，一般的人用这种办法无异于东施效颦，也许只会造成更大的灾难。

如果你对这种“以火灭火”的说法余兴未尽，建议

你读读库帕尔所写的长篇小说《草原》。那里就讲了一位老猎人是怎样用迎着火放火的办法将被困在草原上的大火里快要被烧死的旅客救出来的动人故事。

4. 大火煮肉就快吗

你煮过肉吗？也许为了让肉快点熟，你会将煤气的火开到最高档让它拼命煮。可是你很快会发现，当你满心欢喜地将自己亲手煮的肉放进嘴时，却发现味道远不像期待中的那么鲜美可口，肉硬梆梆的，放进口里形如嚼蜡。

怎么会这样？问题就出在你心急，开急火来煮。为什么大火反而煮不出烂肉呢？让我们先来分析一下水沸腾后的情形吧。大家知道，在平常的气压下，水烧到将近 100°C 就会沸腾。水沸腾之后，无论你再怎样加大火力煮，水的温度都不会再升高。但是，这时，它仍会不断地从锅底的火焰吸收大量的热量。这多吸收的热量将大批的水分子变成蒸汽蒸发到空中。据测定，每一克水分子化成水蒸汽要带走 500 多卡的热量。这样，火焰的热量一传给水壶，就会立即被水分子带到空气中去。所以如果你烧得越厉害，那么热量损耗就越多，实际留在锅里的热量并没有多少，这样怎么可能

把肉煮得烂呢？

反之，如果你开小火煮，锅里的汤面只是轻微沸腾，这时整锅汤的表面就会慢慢聚集出一层厚厚的油层。由于有油层的阻挡，锅内的水分子不易汽化为水蒸汽而跑掉，这样锅里的热量就极少散失。这时锅里的温度要比锅里的汤使劲沸腾时的温度高得多。所以，肉在这种情况下自然易烂了。

不过，用小火来煮烂肉还是要花好些时间的。有没有其他两全其美的办法呢？估计你会眉头一皱，计上心来——用高压锅煮呗！

不错！高压锅由于密封性很好，通过增大锅内的压力提高了水的沸点，水的温度可以加热超过 100°C 。同时，当水沸腾汽化后，跑不出去，只好仍留在锅里，这样，又增加了锅内的压力。压力一提高，锅内的温度就可以继续提高。因此，用高压锅可以在短时间内将肉煮得很烂，也很美味。

5. 纸锅能烧水吗

在生活中，我们都有这样的常识：一根火柴就可以把纸烧着。可是现在我告诉你：纸锅能放在熊熊大火上用来烧开水！你会怎么想呢？感到不可思议，对

吗？

不过，不少人在必要情况下曾做过这方面的尝试，事实证明的确可以。这怎么解释呢？原来，每种可燃的物体都有一个燃点，即着火的温度。只有达到这个燃点，物体才会燃烧；否则物体就烧不起来。像纸也有自己的燃点，但是由于在用纸锅烧水的过程中，纸随时都会将自己所获得的热量传给水，在不断的热传导中，直至水温达到 100°C 时，纸锅还没有达到其燃点。水沸腾之后，就会有大量的水分子要汽化蒸发掉，水蒸汽在跑掉的过程之中会携带大量的热。据测定，在 1 个大气压下，每 1 克水分子化成蒸汽，都要带走 500 多卡的热量。纸锅底下的火焰一将热量传到纸锅，就立刻会被水分子带走。这样，纸锅里的热量保留不下来，水沸腾以后温度就始终保持在 100°C ，由于热传递的存在，纸锅的温度也比 100°C 高不了多少，远远没有达到纸的燃点。

可见，如果利用了水的汽化，你也可以制造“奇迹”——用纸来煮水。明白了这个道理，或者你就不会对那种赤脚走炭火的杂技表演感到神秘莫测了。

过去，人们对那些敢于赤足过火堆或烧红的火链的人有各种的猜测，总以为是神明在庇佑那些人，或者是有人预先在火堆中做了手脚。殊不知只要安排妥当即使不使诈，我们人人都是可以平安做到呢！因为每当