


青少年智慧树丛书

# 物理智慧树

韦红梅 梁金辉 主编

 化学工业出版社

• 北京 •

该书按照《考试大纲》的要求，并参照《物理课程标准（实验）》的理念和精神组织编写。按照从了解到理解、从理解到解决的原则去巩固所学知识的重点难点，探究和解释生活中的物理现象。

本书主要内容包括：物质、力学、声学、电学、磁学、能量及其它们之间的联系，为了体现本书的实用性和趣味性，在最后一部分增加“趣味物理”栏目。

本书在语言表达上通俗易懂，青少年朋友很容易接受。本书在每一部分前面都配有该部分内容的知识框架及框架介绍，让青少年朋友更加清晰地了解该部分所介绍的知识点，起到系统复习、一目了然的效果。“立足基础知识，突出重点、难点，注重巩固知识点，以学生为中心”，这些是这本书要尽力体现的特色。

本书适用于中学生读者和小学高年级的物理爱好者，适用于初中物理学习者，同时也可作为初中物理课程的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

物理智慧树 / 韦红梅，梁金辉主编. —北京：化学工业出版社，

2007.7

（青少年智慧树丛书）

ISBN 978-7-122-00680-6

I. 物… II. 1韦…2梁… III. 物理学-青少年读物 IV. O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2007）第091135号

---

责任编辑：郭燕春 肖志明

封面设计：3A设计艺术工作室

责任校对：宋玮

版式设计：北京水长流文化发展有限公司

---

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 刷：北京彩云龙印刷有限公司

装 订：三河市万龙印装有限公司

720mm×1000mm 1 / 16 印张 15 ¼ 字数 297 千字 2007年8月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

---

定 价：25.00 元

版权所有 违者必究

## 前 言

为满足青少年打破沉闷、乏味、被动的学习方式的需要，我们经过长期的调查、讨论、研究，按照《考试大纲》的要求，并参照《物理课程标准（实验）》的理念和精神，编写了《物理智慧树》，为《青少年智慧树丛书》的分册。

这本书根据现实需要，选择了最实用、最有趣味的教学内容，包括力学、电学、磁学、声学、光学等，根据学生的年龄、兴趣、知识、认知结构等特点，按照从了解到理解、从理解到解决的原则去巩固所学知识的重点难点、探究和解释生活中的物理现象。

“立足基础知识，突出重点、突破难点，注重巩固知识点，以学生为中心”是这本书体现的最大特色。

本书主要围绕以下几个方面展开，引导青少年由易到难、循序渐进地去了解知识、动手实践去完成相关的任务，在此过程中，适时地渗透有关的概念、思想和方法。

第一，普及科学文化，介绍科学家及其主要作品等以激励青少年积极向上，热爱科学，增加对物理学科的兴趣。

第二，从生活现象中引出知识，通过实验探究知识，最后应用知识解释生活现象。让青少年体会“科学从生活中来，又从生活回到科学中去”，同时，突出重点、突破难点，巩固了知识点，从而使青少年热爱生活、热爱大自然。

第三，主要以指导学生动手实验、制作使青少年进入科学领域中，在探究科学的同时培养他们创新、发明的能力，并应用发明创造的成果服务生活。同时起到巩固所学知识内容的作用，为他们打下扎实的科学文化基础。

第四，本书在每一部分前面都配有该部分内容的知识框架，让青少年更加清晰地了解到该部分所要介绍的知识点，起到系统复习、一目了然的效果。

本书的编者都是来自一线的教师，在语言表达上生动形象，通俗易懂，青少年朋友很容易接受。在排版风格上，以图文并茂、轻松活泼的表现形式把知识展现给青少年朋友！

本书由韦红梅、梁金辉主编，参与编写的还有李世荣、谭桦友、牙韩色、曾凡彬、韦善、韦杰印、梁圣一等，均为具有多年一线教学经验的老师。

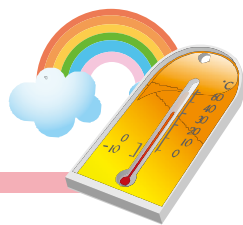
本书难免有不足之处，欢迎广大读者对本书提出意见和建议，可直接到<http://www.zhwbok.com>“新书答疑”专栏与作者进行交流。

编 者

2007年5月

# 目录

## 第一部分 物质



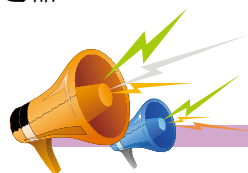
01 概述 .....	2
02 温度计 .....	5
03 熔化与凝固 .....	8
04 蒸发与液化 .....	11
05 升华与凝华 .....	15
06 质量及其测量 .....	17
07 密度 .....	20

## 第二部分 力



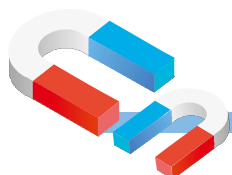
08 长度、时间与尺子 .....	23
09 力的概念 .....	27
10 重力 .....	30
11 摩擦力 .....	33
12 力的合成 .....	36
13 静止与运动 .....	39
14 平抛和斜抛 .....	42
15 惯性与牛顿第一定律 .....	46
16 二力平衡 .....	49
17 杠杆 .....	52
18 轮轴 .....	55
19 斜面 .....	58
20 滑轮 .....	60
21 压强 .....	64
22 液体压强 .....	67
23 大气压强 .....	71
24 伯努利定理 .....	74

25	浮力	77
26	物体沉浮的条件	80
27	连通器	82



## 第三部分 声和光

28	声的产生和转播	86
29	声音的特性	89
30	次声波与超声波	91
31	噪声	94
32	光的直线传播	97
33	光的反射及镜面成像	100
34	光的折射规律	104
35	红外线	107
36	紫外线	110
37	光的颜色	113
38	透镜及应用	116
39	眼睛	119



## 第四部分 电和磁

40	静电	123
41	物体带电及作用力大小	126
42	电流	128
43	电池	131
44	电路的连接	134
45	导体	137
46	电压	140
47	电阻与半导体	143
48	变阻器	146
49	欧姆定律	149
50	电路串、并联的特点	152
51	焦耳定律	155
52	家庭电路的认识	158

53	磁现象	161
54	磁场与地磁场	164
55	电生磁	167
56	电动机	172
57	磁生电	175
58	电磁波	178

## 第五部分 能量



59	动能和势能的转化	182
60	分子运动	185
61	内能	187
62	比热与热量	190
63	能量守恒定律	193
64	核能	196
65	太阳能	199

## 第六部分 趣味物理



66	兵器与物理	203
67	物理学家的小故事	205
68	物理魔术	208
69	人体与物理	211
70	汉语成语与物理	214
71	人体的运动	217
72	过山车的物理知识	220
73	安全用电	223
74	邮票中的科学史	226
75	视觉上的错觉（一）	228
76	视觉上的错觉（二）	231
77	热学“怪”事	234
78	热学的趣味问答	236
79	回声	239
80	丰富多彩的声音	241

# 第一部分

# 物质



本部分从认识广阔无垠的宇宙入手，带领我们逐渐走进多彩的物质世界。熟悉物质的形态及变化、物质的属性及结构，了解物体的尺度、新材料的应用等内容。本部分贯穿两个重要的物理量——质量和密度。通过讲述质量和天平的使用方法，以及密度概念的引入和测量，使我们对物质及其属性有进一步定量的认识。经过观察物理现象的过程，能简单描述所观察物理现象的主要特征，培养初步的观察能力。



# 1

## 概述

### 宇宙是由物质组成的

宇宙：我国古代学者称“四方上下曰宇，古往今来曰宙，以喻天地”。宇是指无限的空间，宙是指无限的时间，宇宙就是在空间上无边无际，时间上无始无终，按客观规律不断运动着的物质世界，也就是天地万物的总称（如图1-1所示）。宇宙是多样而又统一的，多样性是指宇宙间物质表现形态的多样性，如各种天体形态的多样性；统一性则表现为宇宙是由物质组成的。组成宇宙的各种物质都有它发生、发展、演变以及消亡的过程，是有限的；而作为总体的宇宙，在空间和时间上，在物质运动形态转化上则是无限的。所以，我们说宇宙是由物质组成的，而物质又是运动的。



图1-1 浩瀚的宇宙

“宇宙”在《现代汉语词典》中被解释为：“一切物质及其存在形式的总体。”那么，宇宙是由哪些物质组成，它们又是以什么形式存在的呢？

### 看得见的正常物质

无数颗星星在茫无边际的宇宙中运动着，我们看得见的星星绝大多数是恒星。每颗恒星都是一个火热的大火球，汹涌的热浪不断地从这些大火球中喷出来，射向广漠的宇宙空间。

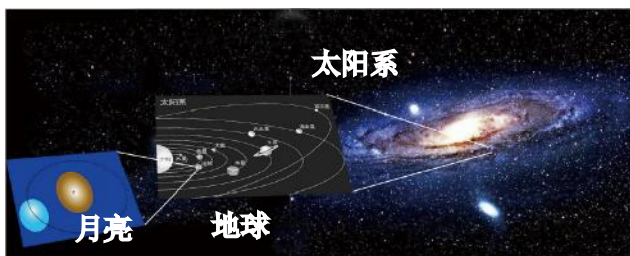


图1-2 银河系

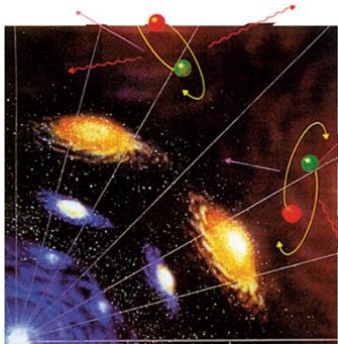
大约一千亿颗以上的恒星组成一个铁饼形状的东西，我们把它叫做银河系（如图1-2所示），太阳也在其中。太阳是银河系中的一两千亿恒星中的一员，而地球则是太阳系中的一颗普通行星。从地球上望去，银河就像一个环，套在地球周围。这是一个美丽的环，当它一半没在地平线下，另一半横过天空的时候，人们就说，这是一条天河，它把多情的织女和牛郎隔开了。

这条天河淹没了一千亿颗以上的星星！这就是整个宇宙吗？不，这还只是构成

宇宙中微不足道的一小部分，宇宙里有千千万万个像银河系一样的恒星系，这些恒星系大都有一千亿颗以上的恒星。

### 看不见的暗物质

宇宙中有什么物质？在21世纪之前，这是一个令人费解的问题。大约十几年前，人们只知道宇宙中有太阳、月亮、星星、像银河系一样的星系以及由许多星系组成的星系团。实际上，这些看得见的天体在辽阔的宇宙中只占极小的一部分，宇宙中大部分物质是看不见的。图1-3 宇宙中充满暗物质



那么这些看不见的物质又是什么呢？20世纪90年代中期才有人提出，这是一种叫做“冷的暗物质”的奇异物质（如图1-3所示），这种看不见的物质几乎是宇宙的全部。恒星、行星、人类以及原子、分子等正常物质只占剩余的一小部分。

孤立地看，这种观点似乎很对，但考虑一下恒星和星系为什么旋转得这么快，问题就来了。例如，银河系每2亿年就要旋转一次，这样巨大的旋转速度虽不会使人感到头晕目眩，但有足够的力量把整个银河系撕裂开来。

银河系是靠物质引力维系在一起的，仔细分析，维系银河系的物质引力太弱，不能“勒住”高速旋转的银河系这匹“野马”，除非有很多看不见的暗物质在暗地里施加一个额外的力把银河系成员“勒”在一起。另外，星系团里的星系也在快速旋转，那又是什么力量使整个星系团内的星系维系在一起的呢？也是许多看不见的暗物质吗？如图1-3所示，现在看来确是如此！



宇宙是由哪些物质组成的，它们又是以什么形式存在的呢？

### 物质的形态

宇宙是由物质组成的，那么物质又是由什么组成的呢？

科学家通过研究发现，物质都是由非常微小的粒子组成的，这些粒子保持了物质原来的性质，我们把这种粒子叫做分子，则物质是由分子组成的。分子的体积是非常微小的，不仅用肉眼看不到，而且一般的显微镜也没有办法看到，但是随着科学的发展，人们借助电子显微镜才能看到分子（如图1-4所示）。

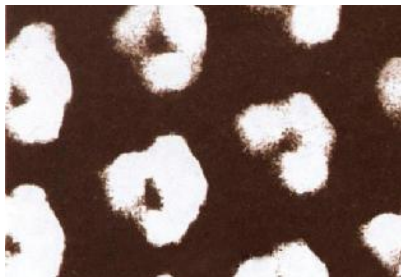


图1-4 用扫描隧道显微镜观察到的苯分子

物质一般以固态、液态或气态的形式存在。物质处于不同状态时具有不同的物理性质。多数物质从液态变为固态时体积变小；从液态变为气态时体积变大。物质在变化时体积发生变化主要是由于构成物质的分子在排列方式上发生了变化。

在固态的物质中，分子排列紧密，粒子间有强大的作用力，因而固体具有一定的体积和形状。在液态的物质中，分子没有固定的位置，运动比较自由，粒子间的作用力比固体的小。因而，液体没有确定的形状，具有流动性。在气态的物质中，分子极度散乱，间距很大，并以高速向四面八方运动，粒子间的作用力极小，容易被压缩。因此，气体具有流动性。



物体由液态变为固态时体积一定变小吗？请为你的观点举出例子。

## 原子的组成

物质是由分子构成的，分子又是由原子构成的。原子不是简单的、不可分割的实心球体，而是由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成的。原子核也不是简单的、不可分割的，它由质子和中子两种粒子构成，如图1-5所示。

现在我们对物质世界从微观到宏观的尺度有了大致的了解，即根据物体尺度的大小，按电子→原子核→原子→分子→生物体→地球→太阳系→银河系的顺序排列。

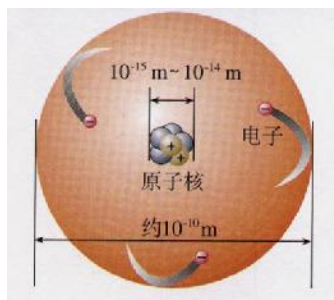


图1-5 原子结构图

## 细微之处见神奇

物质是由分子构成的，分子又是由原子组成的，物质的性质依赖于这些原子的排列形式。如果我们将煤炭中的原子重新排列，就能得到钻石；如果向沙子中加入一些微量元素，并将其原子重新排列，就能制成电脑芯片。听起来是不是有点玄？不过这绝非天方夜谭，如果你走进纳米世界，了解纳米技术，就会知道上述目标的实现指日可待。如图1-6所示，为纳米材料。

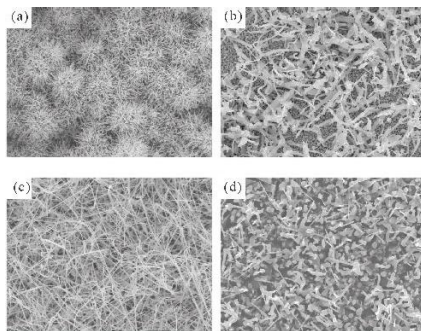


图1-6 纳米材料

科学家们已为我们勾勒了一幅若干年后的蓝图：超强轻型新型材料有可能使太空旅行变得便宜而且容易，甚至像一些科学家预测的那样利用纳米技术在火星上制造出大气。如果新的“纳米医学”能够在细胞老化时一个分子一个分子地制造出新的细胞，从而把人们的寿命无限地延长，那么就有必要向太空移民。纳米技术已经创造出足够多的小奇迹，这至少能让一些科学泰斗们相信这些宏伟的想法也能实现。

# 2

## 温度计

今天的天气怎么样？你感觉凉还是热？你的感觉很精确吗？

冬天天气寒冷，温度就低；夏天天气炎热，温度就高。各种物体也都有一个温度。温度的高低可以凭感觉来判断，但往往并不精确，所以要想准确地知道温度的高低，必须使用温度计来测量。你知道最早的温度计是谁发明的吗？

### ▶ 世界上最早的温度计

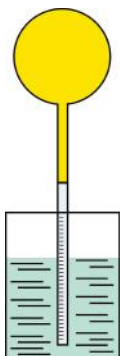


图2-1 最早的温度计

图2-1所示是世界上最早研制出来的温度计。它是由著名的意大利科学家伽利略研制而成的。大约在1599年，伽利略制作了一根玻璃管，管的一端是一个空玻璃泡，另一端开口。他先把空玻璃泡加热，使玻璃管里的空气跑出去一部分，然后把开口端浸入水中，这时水就会注入玻璃管中，升到一定的高度就停止不动了，形成一个高于外部水面的水柱。当天气转热的时候，玻璃管里的水柱就会降低，天气越热，水柱下降得越低；当天气变冷的时候，玻璃管中的水柱就会升高，天气越冷，上升的高度也越高。也就是说，水柱高度升降的情况反映了天气冷热变化的程度。当然，这只是一种很简单粗糙的仪器，还不能说明天气冷热变化的确切程度。但是，这毕竟是世界上最早的温度计，它开创了人类测定温度的道路，后来的许多温度计只不过是这种方法的改进和完善罢了。



伽利略（1564—1642）出生于意大利的比萨城，他博学多闻，是意大利物理学家、天文学家、数学家、哲学家。

历史上他首先在科学实验的基础上融会贯通了数学、物理学和天文学三门知识，扩大、加深并改变了人类对物质运动和宇宙的认识。为了证实和传播哥白尼的日心说，伽利略献出了毕生精力。也由此，他晚年受到教会迫害，并被终身监禁。他以系统的实验和观察推翻了以亚里士多德为代表的、纯属思辨的传统的自然观，开创了以实验事实为根据并具有严密逻辑体系的近代科学。因此，他被称为“近代科学之父”。他的工作为牛顿的理论体系的建立奠定了基础。



你知道温度计的原理是什么吗？

物体一般在温度升高时膨胀，在温度降低时收缩。在相同的体积和相同的温度改变量下，固体膨胀得最小，液体膨胀得较大，气体膨胀得最大。温度计设计的依据就是利用固体、液体、气体受温度的影响而热胀冷缩的现象来制成的。一般情况下，只要物质的任一物理属性随温度的改变而发生单调的、显著的变化，就可以根据这种性质制成温度计。

### 制作温度计

要想制作温度计，除了要知道温度计的制作原理外，还要理解其基本构造。温度计的构造包括感温泡、感温泡的液体、刻度尺等。我们根据温度计的原理和构造来制作一个空气温度计。

**准备器材** 较大的薄壁废针剂瓶，有颜色的水，下部弯曲两头开口的细玻璃管，短乳胶管，标有等间距刻度的底板，如图2-2所示。

### 操作步骤

把器材组装成如图2-3所示的空气温度计。其中A为感温泡（可利用较大的薄壁废针剂瓶或人参蜂王浆瓶），B为下部弯曲两头开口的细玻璃管，C为有色水柱，D为短乳胶管，E为标有等间距刻度的底板。在制作这种空气温度计时，管中注入的水量不宜多，因为U形管两边水面的高度差会引起附加压强。同时，玻璃管的内径要适当小一些，而A的容积尽可能大一些。调整水柱基准点时，只要将橡皮管D从玻璃管C的末端拔下，刻度板上U形管的两边水面即会相平。

这种温度计虽然粗糙，但是，即使微小的温度变化也能显示出来。

如果你觉得上面的那种制作过于麻烦，也可以制作一个如图2-4所示的简易温度计，取一个外壁涂黑的小玻璃瓶，瓶口用插有弯成直角的细玻璃管的软木塞塞紧。在玻璃管的水平部分装进一滴红色的水，管外壁附一把刻度尺，记住水滴开始的位置（原点），以便观察红色水滴移动的情况。这就是一个简单的温度计。

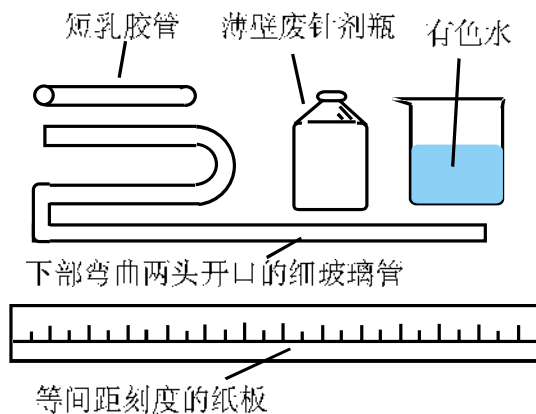


图2-2 准备器材

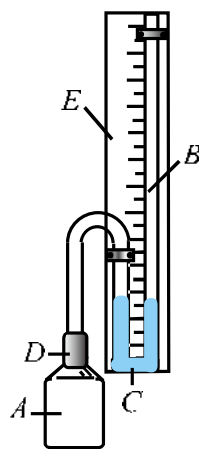


图2-3 空气温度计

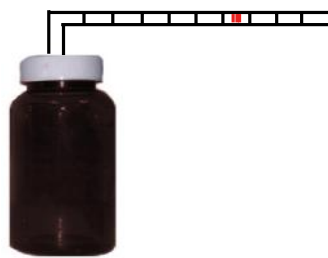


图2-4 简易温度计



你还能设计和制作出另外一个温度计吗？

## 温度计的使用

1 使用前，首先要观察温度计的量程，并估计被测物体的温度值。要选用量程符合要求的温度计，以免被测物体温度过高时，温度计里的液体膨胀将温度计胀破。如果无法估计被测物体的温度，应选用量程较大的温度计。

2 使用温度计测物体温度时，必须使温度计的玻璃泡与被测物体充分接触。测量液体温度时，应将玻璃泡浸入液体之中，如图2-5(a)所示；但是玻璃泡不能与容器壁或容器底接触，如图2-5(b)所示。还应注意，在一般情况下，要等到温度计中液面不再变化时，才能读取温度数值。

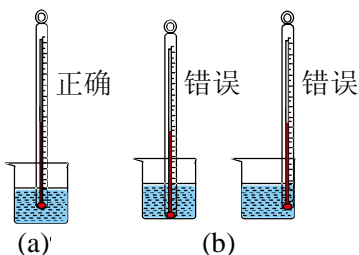


图2-5 温度计的放置

3 读数时，温度计不要离开被测物体，如图2-6(a)所示。同时，人的视线要跟温度计中液面相平如图2-6(b)所示。读数时，除读出准确刻度值外，还要读出估计数值。

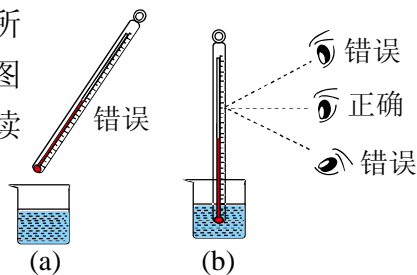


图2-6 温度计的读数

## 常用温度计

### 体温计

体温计是利用水银的热胀冷缩的性质来测量温度的，它的刻度范围是从 $35\sim 42^{\circ}\text{C}$ （如图2-7所示），知道为什么吗？因为人的体温一般在 $35\sim 42^{\circ}\text{C}$ 之间，而且每度的范围又分为10份，因此体温计可以精确到 $0.1^{\circ}\text{C}$ 。因为体温计的玻璃泡上方有一段很细的缩口，水银收缩时，水银从缩口处断开，管内水银面不能下降，指示的仍然是上次测量的温度，所以在测体温前，要拿着体温计用力甩，把断口处上方的水银甩回玻璃泡中。



图2-7 体温计

图2-8 寒暑表

### 寒暑表

寒暑表也称温度表。我国气象上将能直接读取数值而无自动记录装置的仪器统称为温度表。和体温计相比，寒暑表在构造上没有缩口；它的测量范围是 $-30\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；最小刻度是 $1^{\circ}\text{C}$ （如图2-8所示）；主要是测量气温用。



- (1) 你知道为什么把寒暑表的量程设计为 $-30^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 吗？
- (2) 请你用一个表格把实验温度计、体温计、寒暑表的异同归纳出来。

# 3

## 熔化与凝固

你知道为什么融雪的天气有时比下雪时还冷吗？

原来，在下雪的时候，水蒸气凝结为雪花，也要释放出一定热量，这就使下雪前及下雪时天气并不冷。下雪后，天气变得晴朗起来，由于天空失去了云层的屏障，地面上就向外散发大量的热量，这时温度降得很低，加上积雪在阳光照射下发生融化，融化时要吸收大量的热量，因此人们就觉得天气反而更冷了。所以说下雪不冷融雪冷。

### 验证融化吸热

雪在融化时真的要吸收热量吗？下面我们就一起来探究融化是否要吸收热量。

**准备器材** 塑料袋，冰块，一个水槽，温度计，水。

#### 操作步骤

先用温度计测出水槽里的水温。然后把冰块放进塑料袋中，将塑料袋封好，放进水槽中，待冰块逐渐融化。再用温度计去测量水温，你会发现水温下降了，如图3-1所示。

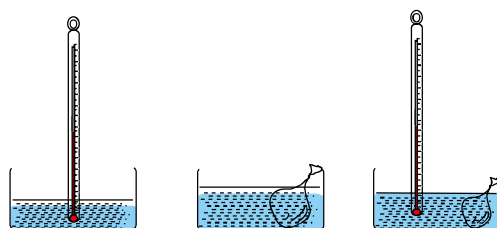


图3-1 实验装置

分析论证：从这个现象我们可以看出，当冰块融化后，温度计的示数下降了，即水的温度下降了。那为什么水的温度会下降呢？主要原因是水和冰之间发生了热传递，使得冰吸收了水的热量然后融化。

结论：在冰块融化的过程中，水的热量传给冰，说明冰在融化过程中吸热。

同样，我们也可以通过观察试验的数据和图像分析出物质在融化过程吸收热量。图3-2所示为“小爱因斯坦”小组在探究冰块融化时根据数据所画的冰融化的图像。他们在试验过程中发现：在AB线段时冰块处于固体状态；在BC线段时冰块处于固液混合状态；在CD线段时冰块已经融化为水了。从他们观察到的试验现象，我们可以总结出：当晶体在融化过程中处于固、液混合状态时，即在BC线段时，虽然温度不变，但是还要继续吸热，因为只有这样融化过程才能完成。这就告诉我们晶体在融化过程中需要吸收热量才能完成融化过程。

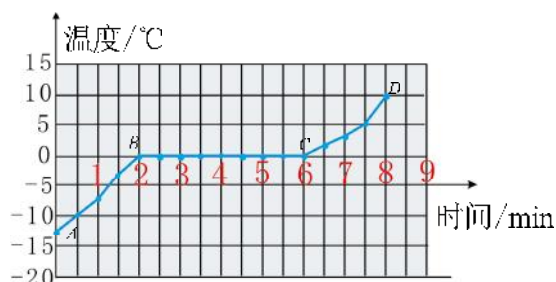


图3-2 冰融化图像



请设计一个试验或者采取别的方式来验证凝固放热这一论点。

## 揭示物质熔化的奥秘

固体分为晶体和非晶体，晶体中的分子按一定规则排列，因此晶体具有规则的天然外形，如食盐通常呈正六面体，雪花呈六角形，图3-3所示是天然水晶的外形。如萘、冰、石英、海波、大多数金属和矿石都是晶体。非晶体中的分子没有规则的排列，也没有规则的天然外形。如松香、玻璃、蜂蜡、沥青等都是非晶体。



图3-3 天然晶体

我们知道物质是由分子组成的。晶体和非晶体的熔化和凝固过程实质上是内能转换的过程。在晶体熔化过程中内能的变化可以分为三个阶段。

第一阶段熔化开始前。从热源获得的热量主要用来增加分子的平均动能以达到物体的温度升高。当它的温度升高到熔点时，分子动能足以破坏晶体的结构，晶体将开始熔化。

第二阶段熔化过程。刚到熔点时，仍是固态。继续供给能量，开始熔化，热源传递给它的热量用来克服分子间的引力，使分子间有规则的排列发生变化，这部分能量都消耗在破坏晶体的结构上，这时物质的形态发生了质的变化。在这里所谓内能的变化仅仅是分子势能的变化，分子的平均动能没有改变，所以在熔化过程中，虽然继续给晶体加热但温度保持不变。

第三阶段熔化结束后。晶体的结构已被完全破坏，也就是晶体由固态已完全转变成液态。如果热源再继续供给热量，那么，液体吸收的热量又使分子的动能增大，温度继续升高。

非晶体在熔化过程中，由于它的分子排列是没有规则的，它的结构和液体很相似，热源传递给它的热量主要是转变为分子的平均动能。因此，非晶体在熔化过程中，它的温度是逐步上升的。

综上所述，我们可以用图像把晶体、非晶体的熔化和凝固过程表示出来（如图3-4和图3-5所示）。

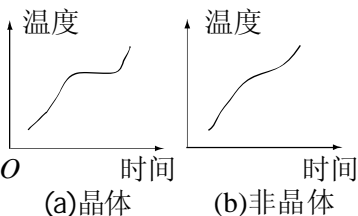


图3-4 物质熔化时温度的变化曲线

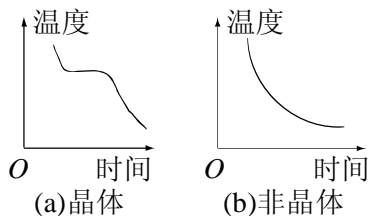


图3-5 物质凝固时温度的变化曲线

### 相关链接

熔化：物质从固态变成液态的过程。凝固：物质从液态变成固态的过程。

晶体：有确定熔化温度的固体。非晶体：没有固定的熔化温度的固体。

熔点：晶体熔化时的温度。凝固点：晶体凝固时的温度。

为了更好地识记物质熔化和凝固的关系，我们用图3-6表示。

在生活中，我们可以发现很多熔化吸热、凝固放热的现象。

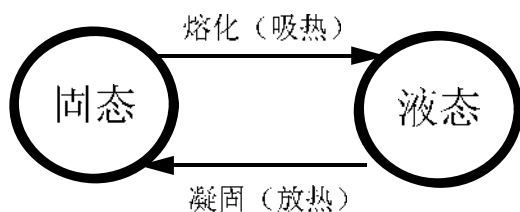


图3-6 固态和液态的转化关系

### 熔化吸热和凝固放热的利用

凝固放热的现象：1北方的冬季较冷，为了妥善地保存蔬菜，都在菜窖里放几桶水。可以利用水结冰时放出热量，使窖内温度不致太低，可以防止菜冻坏。2在医院里面利用“石膏在凝固放热过程中可以扩张皮肤血管，增强抗炎作用”来对患面部痤疮的病人进行治疗护理。

熔化吸热的现象：1因为冰在融化的过程中吸热。夏天，在饭菜的上面放冰块可防止饭菜变馊（如图3-7所示）。2现在，人们研制出一种聚乙烯材料。人们将这种材料制成颗粒状，掺在水泥中制成储热地板或墙壁。天气热时颗粒熔化，天气冷时又凝固成颗粒，能调节室内的温度。



图3-7 土冰箱

事物都是有双面性的，同样凝固放热和熔化吸热并不都是有利的，也有不好的一面。

熔化吸热产生不利影响的现象：“温室效应”使极地冰川吸热融化，引起海平面上升（如图3-8所示）。为减少大气中过多的二氧化碳，我们通过植树造林，减少使用一次性方便木筷，节约纸张（造纸用木材），不践踏草坪等行动来保护绿色植物，使它们多吸收二氧化碳来帮助减缓温室效应。



图3-8 冰川融化

凝固放热产生不利影响的现象：1炼钢厂，“钢水”冷却变成钢，在钢水凝固的过程中放出大量热量，使车间工作人员很容易中暑（如图3-9所示）。2关于低热量水泥。通常，水泥与水发生化学反应而产生凝固之时会发热。钢筋混凝土最初出现放热现象，使建造物的体积膨胀，而待其冷却下来之后，又立即发生收缩反应。由于建筑物外部的冷却速度较快，而内部则较缓慢，这样的“温度差”很容易形成建筑物的裂缝及断裂。为了克服这一难题，日本的科研人员在普通的水泥中加入了大量的硅酸钙，这样铲除了形成裂缝的“温床”，并且能很大地提高水泥的质量，时间越长，强度就越高。学者们普遍认为，低热量水泥是很有前途的材料，是建筑界的新亮点。



图3-9 钢水凝固

# 4

## 蒸发与液化



图4-1 冷与热

在炎热的夏天里（如图4-1所示），你知道为什么刚从游泳池里上来的人觉得很冷，而在游泳池岸边的人会出汗吗？因为刚从游泳池上来的人身上还沾有水，在阳光的照射下，水蒸发吸热，所以他感觉到冷，而坐在游泳池边上的人在阳光的照射下身体很热，所以身体条件反射排出汗水调节体温。这个现象说明了蒸发吸热致冷。

### 验证蒸发吸热

用自制液体温度计验证蒸发吸收热量。

**准备器材** 自制液体温度计（如图4-2所示），盛酒精的玻璃瓶（瓶口较大），方座支架，扇子，干纱布，纸胶带。

#### 操作步骤

- 1 将温度计固定在铁支架的横杆上，观察这时温度计的读数（室温值）。在温度计的感温泡外包两层干纱布（用纸胶带略加粘贴），并用扇子对着感温泡扇风，则可看到温度计液柱并不发生移动。
- 2 把温度计的感温泡连同纱布一起浸没在酒精中，仍可看到温度计的读数不变（酒精温度同于室温）。
- 3 当移去酒精瓶后，随着纱布上酒精的蒸发，温度计的读数会明显下降。此刻对着温度计的感温泡扇扇子，温度计的读数就下降得更快。

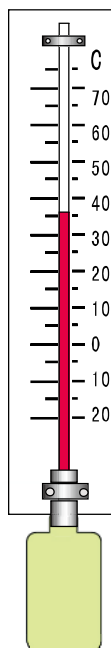


图4-2 液体温度计

上述实验表明：液体蒸发时要吸收热量；扇扇子不能降低物体的温度，只能加快液体的蒸发。

如图4-3所示，把酒精反复涂抹在温度计的玻璃泡上，把温度计放到电风扇前，把电风扇调到最低档位，观察温度计的示数；继续在温度计上涂抹一样多的酒精，把温度计放到电风扇前，把电风扇调到最高档位，观察温度计的示数。通过对比，当电风扇调到最高档位时温度计示数比电风扇调到最低档位时的示数要变化得快。这说明了蒸发与空气的流动速度有关。其实，蒸发还与温度高低、液面面积的大小有关。

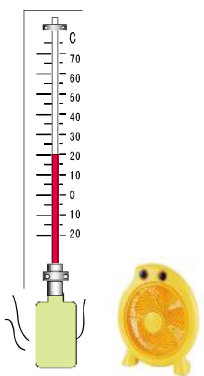


图4-3 实验装置



为什么晒粮食时要将粮食放在向阳、通风处，并且把粮食摊开？