

北京市工农业余学校初中課本

物 理

下 册

北京市教育局工农教研室編

北 京 出 版 社

北京市工农业余学校初中课本

物 理

下 册

北京市教育局工农教研室编

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京东单麻线胡同3号)

北京市书刊出版业营业许可出字第065号

北京新华印刷厂印刷

北京市新华书店发行

*

开本：787×1092 1/32 · 印张：8 2/16 · 字数：82,000

1959年12月第1版 1959年月12第1次印刷

印数：0,001—5,000册

统一书号：K7071·258 定价：(2)0.44元

目 录

第七章 热 学(1)

7.1 热膨胀(1) 7.2 溫度和溫度計(5) 7.3 热的傳播(9) 7.4 热的对流(9) 7.5 热的傳导(11) 7.6 热的輻射(13) 7.7 怎样防止或加速热的傳播(15) 7.8 热量的量度(17) 7.9 比热(18) 7.10 計算物质在溫度改变时所需要的热量或放出的热量(20) 7.11 物质的結構——分子論(25) 7.12 溶解和凝固(29) 7.13 溶解热(31) 7.14 汽化——蒸发和沸騰(34) 7.15 汽化热(37) 7.16 用分子論解釋物态的变化(40) 7.17 湿度和湿度計(43) 7.18 热和功(47) 7.19 能的轉換和能量守恒定律(49)

第八章 热 机(51)

8.1 热机(51) 8.2 鍋炉(53) 8.3 燃料的燃燒值和燃燒效率(56) 8.4 蒸汽机(58) 8.5 蒸汽輪机(62) 8.6 內燃机(64) 8.7 热机的效率(70)

第九章 电的初步知識(74)

9.1 引言(74) 9.2 摩擦起电(74) 9.3 电子論的簡述(76) 9.4 驗电器(77) 9.5 导体和絕緣体(79) 9.6 感应起电(81) 9.7 尖端放电(84) 9.8 雷电和避雷針(85) 9.9 靜电在技术上的意义(87)

第十章 电 流(89)

10.1 电流(89) 10.2 电池(89) 10.3 电流的三种效应(93) 10.4 电流的方向(95) 10.5 电路及电路的连接法(96)

第十一章 电流的定律(99)

11.1 电量(99) 11.2 电流强度(100) 11.3 安培計 串联电路各处的电流强度(103) 11.4 导体的电阻和电阻率(105) 11.5 电阻定律(107) 11.6 变阻器(111) 11.7 电压(113) 11.8 伏特計 并联电路的电压(118) 11.9 欧姆定律(121) 11.10 串联导体的合电阻(124) 11.11 并联导体的合电阻(126) 11.12 电功(130) 11.13 电功率(132) 11.14 焦耳——楞次定律(136) 11.15 电热器(140) 11.16 白熾电灯 保險絲(141) 11.17 弧光灯电弧炉(144) 11.18 电焊(146)

第十二章 磁和电磁(148)

12.1 磁体(148) 12.2 罗盘和指南針(150) 12.3 磁感应(151) 12.4 磁現象的解釋(153) 12.5 磁场和磁力綫(155) 12.6 地磁场(157) 12.7 电流的磁场(158) 12.8 电磁鉄(164) 12.9 电鈴(166) 12.10 电报(167) 12.11 电话(169)

第十三章 电磁感应(172)

13.1 电磁感应(172) 13.2 感生电流的方向——右手定則(175) 13.3 交流电和交流发电机(176) 13.4 直流发电机(181) 13.5 变压器(182) 13.6 电能的輸送(188)

第十四章 电动机(192)

14.1 通电导体在磁场中的运动(192) 14.2 通电的矩形綫圈在磁场中的运动(193) 14.3 直流电动机(194) 14.4 感应电动机(198) 14.5 电动机的应用(200) 14.6 安全用电常識(202) 14.7 我国电气化(207)

第十五章 光學(210)

- 15.1 光的傳播(210) 15.2 本影和半影(213) 15.3
发光强度(217) 15.4 照度(218) 15.5 光的反射
(223) 15.6 平面鏡和它的应用(225) 15.7 凹面
鏡和凸面鏡及其应用(227) 15.8 光的折射(232)
15.9 透鏡(235) 15.10 透鏡成象(238) 15.11 幻
灯、电影放映机和照相机(240) 15.12 光的色散
(245) 15.13 物体的顏色(246)

实验一 固体物质比热的測定(248)

实验二 学习电路的串联和并联(251)

实验三 利用安培計和伏特計測定未知电阻(252)

实验四 測量小电珠的功率(254)

实验五 驗證右手定則(256)

附 录 常用物理量的代号(257)

第七章 热 学

7.1 热膨胀 我們知道，一般的物质是热胀冷缩的。但是，不同的固态物质，大小长短相同，受热的情况也相同，膨胀的程度并不一样。

例如，把两条长短、宽窄、厚薄都相同的铜片和铁片，紧紧地铆在一起，成为一个复棒。对复棒加热的时候，它就会象图 7—1 的样子，向铁片那一面弯过去。这时铜片和铁片升高的温度相同，由于铜片比铁片膨胀得多，因此，复棒就向铁片那一面弯了过去。

不同的液态物质，虽然体积的大小相同，受热的情况也相同，膨胀的程度并不一样。例如，用两个容量相同的试管，管内分别

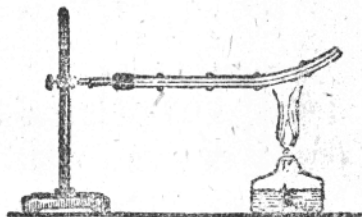


图 7—1 复棒受热弯曲

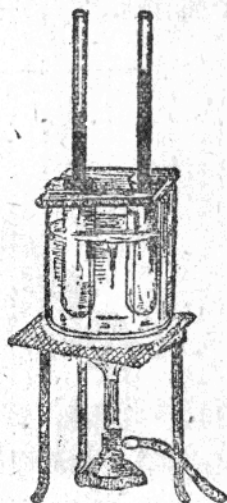


图 7—2 酒精和水热膨胀的比较

裝滿帶色的水和酒精，分別用插有內徑相同的細玻璃管的塞子塞好，使這兩個細玻璃管中的液面一樣高。把這兩個試管同時豎直插在熱水里(圖 7—2)。我們就會發現，酒精面比水面升得高，也就是酒精比水膨脹得多。

各種氣態物質，壓強不變時，膨脹的程度是相同的。

如果在同樣情況下把氣態、液態和固態物質加以比較，它們膨脹的程度又不相同。

我們拿一個燒瓶盛滿冷水來做實驗，燒瓶上用一個插有細管的塞子塞好(圖 7—3 甲)，然後把它很快地

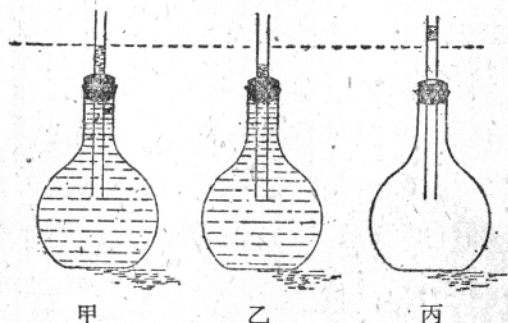


圖 7—3 氣態、液態、固態物質熱膨脹的比較。

放到熱水中去。仔細觀察細管內液面的變化，就會發現，細管中的液面開始降低一些(圖 7—3 乙)，然後才升高。這是因為燒瓶先受熱膨脹了，瓶內容量變大，細管內液面就降低一些，當熱傳到燒瓶內的水，水就受熱

膨脹，由于水的膨脹程度比燒瓶（玻璃）的大，因此細管內的液面就升高了。如果再用一個燒瓶，它的容量和上述盛水的燒瓶相同，里面只有空氣（圖 7—3 丙），塞好插有細玻璃管的塞子，細玻璃管的內徑也相同，予先在細玻璃管中裝進一個帶色的水滴，并使水滴的位置和裝水燒瓶中的液面一樣高，把這兩個燒瓶同時放到熱水裏去。我們就會看到小水滴升得比另一燒瓶中的液面高，這就是說空氣的膨脹程度比水的要大。

通過上面的實驗可以得到一個結論：一般的物質總是熱脹冷縮的。在同樣的情況下，固態物質膨脹得最小，液態物質膨脹得較大，氣態物質膨脹得最大。

物質熱脹冷縮的現象也是有例外的。例如，水就有反常膨脹的特點。 4°C 時的水，在溫度升高時，它的體積要膨脹；溫度從 4°C 下降時，它的體積也要膨脹。因此， 4°C 時水的比重最大。

冬天天氣冷了，湖泊和河流中上層的水變冷，體積變小，比重變大，就沉到下面去。等到全部的水都冷到 4°C 後，如果再冷下去，上層低於 4°C 的水的體積反而增大，比重就減小，不再沉下去。所以當湖泊和河流表面結冰時，最下面的水還是 4°C 。這樣水中的動物象魚類才不致於凍死。

如果物體在膨脹或者收縮時受到阻礙，就會產生

很大的力。因此，在生产上經常要考虑到膨胀或收缩产生力的问题。

用钢筋混凝土建筑桥梁、房屋等等，需要采用膨胀程度相同的钢筋和混凝土，否则当它受热遇冷时，钢筋和混凝土之间就会发生滑动，建筑物就会损坏。桥梁桁架总是一头固定，一头放在滚子上或搁在支柱上，这样才能自由膨胀或收缩(图7—4)。蒸汽导管接上一根

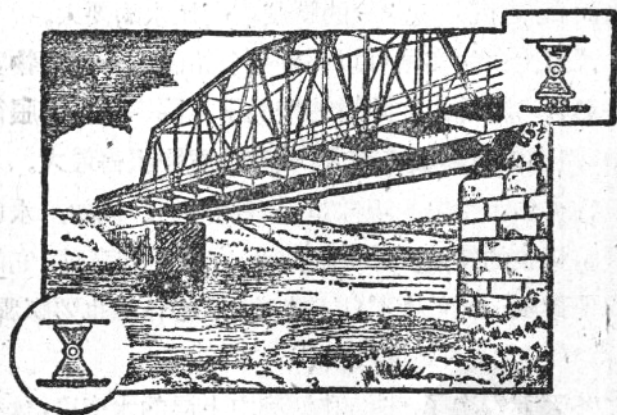


图7—4 铁桥一端支在滚子上

弯曲的管子，叫做伸缩管(图7—5)，当导管受热伸长遇冷收缩时，只改变伸缩管的弯曲程度，不会影响其他部分。所以伸缩管可以保护导管不受损害。

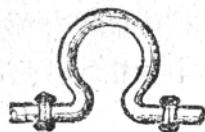


图7—5 伸缩管

我們不仅要防止物质热胀冷縮所产生的力的破坏作用,有时也可以利用所产生的力。例如,鉚釘通常是在热的时候鉚上的,冷却收縮后,就会鉚得很紧。又如,在輪上安装固定軸时,固定軸要做得比輪上的孔略大一些,先把輪子加热,再装进固定軸,冷却后軸就装得很紧。这就是通常叫做“热套”的方法。

习題三十六

- (1) 天气炎热时,給車胎打气,为什么不能打得太足?
- (2) 煤油箱中的煤油,为什么不能装得满满的?
- (3) 在很冷的冬天,汽車进入車庫后,总要把水箱里的水放出来,这是为什么?
- (4) 在夏天安装电綫,應該把电綫拉紧一些,还是放松一些? 为什么?
- (5) 两段鉄軌相接的地方,为什么总要留出一些空隙?
- (6) 燒紅了的鉄鍋,潑上冷水容易破碎,为什么?
- (7) 为了使木制車輪坚固耐用,先做一个比輪子略小的鉄箍,然后把鉄箍燒热了套上去。为什么要这样做?

7.2 溫度和溫度計 我們常用冷的、溫的和热的来说明物体冷热的程度。物体冷热的程度叫做溫度。

单憑感觉来判断物体的溫度是不准确也不可靠的。例如,把左手浸到一盆冷水里,把右手浸到一盆暖水里,过几分钟拿出来,同时又插到由冷水暖水混合成

的温水里。这时左手感到热，右手感到冷。

准确地测定物体的温度要用温度计，常见的温度计有水银温度计和酒精温度计等。它们都是根据热胀冷缩的道理制成的。

水银温度计是用一根管孔很小而且均匀的细玻璃管制成的。管下端连着一个空心的玻璃泡，泡内装着重水银，抽去管内空气，将管封闭。温度升高时，水银膨胀，管内水银柱就上升，反之，水银柱又会下降。一定量的水银，它的体积的变化和温度的变化是成正比的。因此，用水银温度计测定物体的温度，只要把它放在物体中，等到水银温度计的温度和物体的温度相同时，就可以根据管中水银柱的高低来确定物体的温度的高低了。

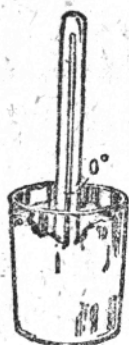


图 7—6
冰点的测定

把这样做成的温度计插到冰水中去时（图 7—6），水银柱就下降到一定的位置，在这个位置上划一刻度。这个位置表示水结冰时的温度，叫做冰点。再把它放到一个大气压下的开水的蒸汽里去（图 7—7），水银柱上升到一定位置，在这个位置上也划上刻度。这个位置表示水沸腾时的温度，叫做水的沸点。在水的冰点和沸点之间分成 100 等分，每



图 7-7 水的沸点的测定

一等分叫做一度。冰点以下，沸点以上，也按同样的等分继续分下去。这样的分度法叫做百分温标，又称摄氏温标。我们用“°C”来表示摄氏温标的温度。例如，水的冰点是 0°C ，水的沸点是 100°C 。为了表明零下温度，我们通常用负数来表示。 -15°C 读做摄氏负 15 度，或摄氏零下 15 度。



甲
图 7-8 甲 实验室用温度计



乙
图 7-8 乙 体温计

在不同情况下所使用的温度计，测定温度的范围和本身的构造也不完全相同。如图 7-8 甲中，一般实

驗室中使用的溫度計可測 -20°C 到 300°C 之間的溫度。測氣溫用的溫度計一般可測 -20°C 到 50°C 之間的溫度。因為水銀在 -39°C 時就要變成固體，而酒精到 -114°C 時才會變成固體。所以測定低溫的溫度計通常裝的是加了顏色的酒精。測氣溫用的溫度計裝的也是加了顏色的酒精。這種溫度計叫做酒精溫度計。

水銀溫度計和酒精溫度計都不能測定很高的溫度。要測高溫，可用別的方法。

測定人體溫度的溫度計叫做體溫計(圖7—8乙)。健康人的體溫通常在 37°C 左右。體溫超過 42°C ，或者不到 34°C ，人就會死亡。因此，體溫計的刻度是在 34°C — 42°C 之間，每度間的距离要大一些，每度再分為十等分，每一等分表示 0.1°C 。這樣就要把泡內的容量做得比管內的大得多，只要水銀受到少量的熱，水銀柱的高度就會發生顯著的變化。為了避免體溫計離開人體後水銀柱的高度發生變化，就把水銀泡和玻璃管間的那一段內徑做得特別細(圖7—8乙中的A)，當體溫計離開人體變冷時，泡內的水銀收縮，而管內的水銀不能通過細管部分退回泡內，泡內水銀和管內水銀就在細管部分斷開。水銀柱就保持離開人體時的高度，比較正確地測定了人的體溫。要使水銀退回泡內，必

須用力往下甩才成。

习题三十七

- (1) 有两个溫度計，它們的玻璃泡里裝着同样多的水銀，可是它們的管子的內徑大小不同。这两个溫度計原来都指出相同的溫度。如果一起放到热水里，水銀柱上升的高度是否相等？为什么？
- (2) 某地冬天的最低气温是 -15°C ，夏天的高气温是 40°C 。那么，全年的最大溫度差是摄氏几度？
- (3) 为什么体温計不能用开水消毒？
- (4) 用溫度計測定和室温不同的物体的溫度时为什么不能把溫度計拿出来看它的溫度？

7.3 热的傳播 一般地說，如果一个物体的溫度升高，我們就說这个物体得到了热；如果溫度降低，就說它失去了热。当一个物体失去了热的时候，一定会有别的物体得了热。例如，用烙鉄焊东西，热的烙鉄把热傳給焊錫，焊錫得到了一定的热，就会熔化。一杯开水会慢慢变凉，也是因为热傳給了空气的緣故。

从实验知道：热总是从溫度較高的物体傳到溫度較低的物体一直到溫度相等为止。这种现象叫做热的傳播。

热的傳播方式有对流、傳导和輻射三种。

7.4 热的对流 在冬天，生了火炉的屋子里非常暖

和，这是屋里的空气从火炉得到了热。火炉产生的热先是烤热附近的空气。受热的空气就膨胀，体积变大，比重变小，这部分受热的空气就会上升，别处的冷空气就会流过来补充这个位置。冷空气又会变热上升，较冷的空气又要流过来。这样，屋里的空气就循环流动起来(图7—9)，空气也就不断被烤热。所以屋子里的温度就升高了。

液体受热的时候也会发生这种现象。如图7—10，

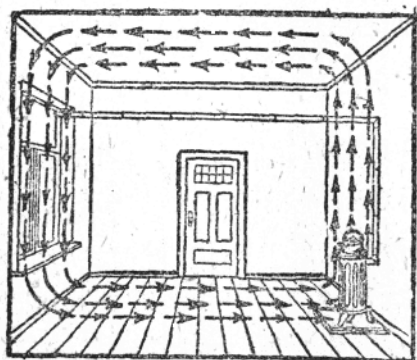


图7—9' 屋子里空气对流的情形



图7—10 液体的对流

在烧瓶下面加热，里面的水就发生流动。热水的比重较小就上升，冷水的比重较大就下降来填补这个位置。冷水受热又上升，这样就循环流动起来。整个烧瓶里面的水都变热了。

依靠气体或者液体本身的流动来传播热的方式，

叫做热的对流。

暖气会使室内暖和，壶里的水能够烧开，锅炉中的水能受热变成蒸汽，都是依靠气体或液体的对流，把热从一个物体传到另一个物体。

对流这种方式不仅可以用来传热，它还有其它方面的作用。例如，厂房屋顶上装着的通风管，就是让上升的热空气由通风管中出去，厂房外面的新鲜空气就会自动流进来，这样就能保持厂房里面的空气新鲜。又如，工厂里的烟囱总是做得相当高大，也是为了使空气更好地对流，燃料就能充分地燃烧。

我们周围的大气也是经常发生对流的。地面各处受阳光照射的情况不同，地形地势也不一样，各地的气温也就有了很大的差别。某些地区的热空气上升，另一些地区的冷空气就流过来，这就形成了大气的对流。空气在水平方向的流动就是风。

7.5 热的传导 把一根铁棒的一端放在火上烧，另一端就会逐渐变热，热就从铁棒的一端传到另一端。这种传热的方式和对流的情况不同，铁棒内部的物质并没有流动，只是热沿着它传过去了。

热从物体温度较高的部分传到温度较低的部分，可是构成物体的物质并没有流动，这样的传热方式叫做热的传导。

各种物质傳导热的本领是不同的。容易傳导热的物质叫做热的良导体。不容易傳导热的物质，叫做热的不良导体。

固体物质中，一切金属都是热的良导体。其中以銀为最好，其次是銅、金、鋁、鉄、鉛等。木材、瓷器、玻璃等都是热的不良导体。液体中除了水銀都是热的不良导体。图 7—11 所示，試管上部的水已經燒开，底部的冰却还没有完全熔解，这就是說水不容易傳导热。气体傳导热的本领比液体更差。图 7—12 所示，試管放



图 7—11 水是热的不良导体



图 7—12 空气是热的不良导体

酒精灯上燒，手指并不感到热。这就証明空气是热的不良导体。多孔性的物质，象皮毛、棉花、軟木、稻草、石棉等，它們的内部都有很多空气，所以它們都是很难傳导热的。

热的良导体是制造傳热器具的材料，例如，用鋼鉄制造的鍋炉，就把热很快地傳給鍋炉內的水，使水受热