

热的常识



洪 年 写

通俗读物出版社

內 容 說 明

水在冷时結冰，热时化为水汽，这許多現象大家都很熟悉。我們周圍有关热的現象，只要稍一留心，还可以發現很多。例如热脹冷縮，空气的流动，热水瓶保暖，化雪天比下雪天暖和等等。但要弄清这些道理，就得懂一点热学常識。本書把这些道理講得很通俗淺显，并且还談到人类怎样运用热学知識来制造各种發动机。

热 的 常 識

洪 年 写

封面設計：刘栖梅

*

通 俗 讀 物 出 版 社 出 版

(北京香廠胡同 73 号)

北京市書刊出版業營業許可証 051 号

宝文堂印刷厂印刷·新华書店發行

*

总号 1262 开本 787×1092 1/32

印張 13/16 字数 12,000

1957年7月第一版 1957年7月第一次印刷

印数：1—2,100

統一書号：T13008·24

定价：(5) 八分

5
H

目 录

一	先从水来说起.....	2
二	热胀冷缩.....	5
三	风是怎样形成的.....	9
四	热水瓶为什么能保暖.....	13
五	吸热放热.....	17
六	差使热来干活.....	21

一 先從水來說起

石頭、鐵，都是硬的，平時都有一定的形狀；水、酒，却是流動的，盛在什麼樣的器皿（口）里就能成什麼樣子；空氣，更是捉摸不定，連看也看它不見。這種，凡是平時能有一定形狀的東西，我們叫它“固體”；流動不能成為一定形狀的東西，我們叫它“液體”；象空氣那樣無從捉摸的東西，我們叫它“氣體”。

是不是可以這樣說：固體的東西就永遠是固體，液體的東西就永遠是液體，氣體的東西就永遠是氣體呢？那倒不見得。不說別的，單就我們日日見面、天天使用的水來說，它就能不斷地來回變化（變）。
（變）

一碗水是液體，到了大冷天結成冰，冰就是固體；待到大熱天放在太陽里那麼一曬，不上半天，一碗水就給晒干了，不見了，都變成了水汽，水汽就是氣體。

若問為什麼會來回變化？道理何在？這却說來話長，非得從根兒上刨起（刨）不可。
（刨）

拿塊染料放到一盆水里，沒多會兒，水就給染上了色。水為什麼能給染上呢？不用說，是染料化開了。也就是說，一塊大染料化成了很多很多小染料粒子，這些小

粒子散开在一盆水里，水里到处都有了这些小粒子，所以我们看起来满盆水都变了色。

为什么染料能变成小粒子呢？不用解释也能想明白。想必它们都是由那些小染料粒子合并起来的，很多很多同样的小粒子合在了一起，就变成了那么一大块染料。染料是这样，其他东西也是这样，它们都是由很多很多同样性质的小粒子合成的。比如说：一块铁，就是由很多很多铁的小粒子合成的；一碗水，就是由很多很多水的小粒子合成的；碳酸气，也就是由很多很多碳酸气的小粒子合成的；……。这些小粒子倒也有个专门的名字，叫做“分子”。铁是由铁分子合成的；水是由水分子合成的；碳酸气是由碳酸气的分子合成的。

说来奇怪，一块铁从外表看来，怎么也看不出有一点动弹；一碗水静静地放着，见不到风，也是怎么也看不出有一点动弹。可是在它内里，却正好相反，那些铁分子、水分子都在里面来回窜动（ $\frac{(\text{动})}{\text{动}}$ ），没有一刻安静。染料到水里自己能化，就是染料的分子自己窜到了水里，和水分子混在了一起。

不过，分子虽然都在内里窜动，却也是有快有慢，动的范围也有大有小。并不是都一样的。一般说来，固体的分子动得就慢些，动的范围也很小；液体的分子就要动得比固体的分子快不少，动的范围也要大很多；气体的分子那就动得很快很快了，动的范围也是大得很

多很多。正因为固体的分子动得比較慢，动的范围很小，所以它就能保持着一定的形状；气体的分子动得太快，动的范围也太大，所以叫人捉摸不定；液体的分子动得比固体快，却又比气体慢，所以，虽然不能保持一定形状，却也不是叫人无法捉摸。天下万物从表面看来，所以能有固体、液体、气体的分別，追到根兒上，不过是因为它們內里的分子动得有快有慢，范围有大有小的結果罢了。

那末，动得慢的分子，能不能要它动得快些呢？当然能。动得快的分子能不能要它动得慢些呢？当然也能。受了热，分子动起来就能快上加快；遇了冷，分子动起来就要慢上加慢。

一碗水在大冷天为什么会結成冰呢？說起来道理很简单。水是液体，分子动得快，天气渐渐冷了，水分子受到了冷，就动得愈来愈慢（愈慢），慢到最后液体也就变成了固体。水的固体是什么呢？还不就是冰。反过来讲，本来是液体的水，天气愈来愈热，太阳愈晒愈凶，水分子受到了热，也就愈动愈快，快到和气体分子一样了，液体也就变成了气体。水的气体是什么呢？还不就是水汽。

水所以能来回变化的道理是这样，固体、液体、气体所以能来回变化的道理也是这样。在这本书里面，我們就要来专门談一談这方面的道理，介紹一些常識。比

方說，物質受了熱，內里的分子動得快了，它們能有些什麼現象呢？分子動得快了，我們能不能利用它們呢？正是：欲知（（欲）讀）真情如何，且待下回分解。

二 熱 脹 冷 縮

一個碰癰了的（（癰）讀）乒乓球（（乒）讀），若是放在熱水里一泡，不多一會，“叭”的（（叭）讀）一聲，癰进去的窩子又鼓了起來。一個在夏天氣鼓得足足的皮球，到了冬天就會變軟。你說：這是什麼緣故？

乒乓球的窩子鼓了起來，這不用說，一定是熱水在那里起作用。把乒乓球放到熱水里，球里的气兒一受到熱，自己就會膨脹（（膨）讀）起來，這麼一膨脹，就把癰窩子給鼓起來了。

皮球在夏天鼓得足足的，為什麼到冬天就癰了气呢？這也容易解釋。夏天天氣熱，球里的气也熱，所以鼓得足，冬天天氣冷，球里的气也冷，气兒受了冷，就縮了起來，皮球也就象缺了气似的，发了癰。

這樣看起來，氣體就有這樣的特点，受了冷就會縮，受了熱就會脹。怪不得我們在夏天往車胎里打氣，總是不敢打得太足。假如气打得太足了，車胎在晒得燙人的地上滾，里面的气兒愈滾愈熱，愈熱愈脹，不用走

多远，就可能“放炮”，气兒把車胎鼓炸了。

冬天打花生油，花生油会冻，总是先烤化了（〔考〕）再往瓶里灌。打滿一瓶油，一路回来又冷透冻上了，到家一看，一瓶油下去了一大截。油倒出来了嗎？沒有。哪去了呢？一冷就縮小了。

原来液体也和气体一样，也有那个“热脹冷縮”的特点。所以无论打酒打油，总不敢打得过滿。假如过滿了，拿进屋来一受热，瓶塞子就能給頂跑了，流得瓶外、桌上滿处都是。

鋤头是鉄的，柄（〔考〕）是木头的。就这样把木柄安到鋤头的鉄圈子里去，安来安去，老爱往外掉，就是安不結实。怎么办呢？有法子。把鋤头上的鉄圈兒先放在火里燒熱了，再往木头柄上套，冷透之后，保管你怎么也拿不下来，結实好使。这是什么道理呢？說来也很简单。鉄圈放在火上一燒，受了热就脹开了，圈子脹大了，木柄自然很容易安进去。再等到鉄圈回冷，死勁一縮，当然就紧紧地扣死在木柄上了。

原来，固体也和液体、气体一样，也有那个“热脹冷縮”的特点。怪不得鉄道上的路軌在接头的地方，总是空下那么一段；拉电话綫总是松松地不敢拉得过紧，这不都是怕热脹冷縮嗎？若是路軌接头不留下空子，天热一脹，两条軌死勁一頂，不就頂弯了嗎？这样，火車就能出危險。若是电话綫拉得过紧，大冷天那么死勁一縮，

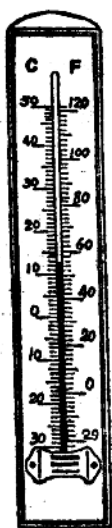
不就全断完了嗎？电话哪还能使呢！

若問物質为什么会有热脹冷縮的特点？說起来道理也简单。前面講过，我們周圍的东西都是由极小极小的分子合成的，分子又都有那么一个特点，冷的时候动得慢，受了热就动得快。在分子动得慢的时候，它們占的（占）讀（占）地位就小，互相排得就紧密，当它們一受到热，动得就比原先快多了，愈热动得愈快。分子动快了，就要比原先占的地位大，这样，在外表上看来，不就是脹出来了嗎？这就是物質受热都能膨脹的道理。

反过来，分子一受到冷都要比原先动得慢，而且是愈冷动得愈慢。分子动慢了，自然就比原先占的地位小，互相就靠得紧。在外表上看来，不就是縮小了嗎？这就是物質受冷都能收縮的道理。

利用物質有热脹冷縮的特点，倒能做成一种判別冷热的仪器（儀）讀（儀）。平时我們說冷道热，全凭感觉，頂多用手摸上一摸，不要說这是很靠不住，而且过热的东西根本就不敢去碰。若是有了判別冷热的仪器，問題就解决了。只要拿它插进去試一試，到底多热，到底多冷，上面都刻着字兒，一看便知分曉。

这个判別冷热的仪器叫做“溫度計”。說来也挺（去）讀（去）简单，它不过是一根带小球的玻璃管（玻）讀（玻），管里封上水銀或者染上紅色的酒精，外表刻上（讀）讀（讀）度数。比如最常見的摄氏（攝）讀（攝）溫度計，0度是表示



溫度計

圖一 溫度計上面刻着度數，是冷是熱，一看便知分曉。

結冰的溫度，100 度表示開水的溫度。水銀和酒精對熱脹冷縮的特點，特別明顯，當它們一受到熱立即膨脹上升，一受到冷就馬上收縮下降，當它們在管里上升到那里，或者是下降到那里，我們在管外都能看出來。

上面談了半天熱脹冷縮，也許有人要問：“是不是天下所有的東西都是熱脹冷縮？就沒有個把例外嗎？為什麼一缸水在冬天結了冰，反而把水缸撐破（撐破）呢？”

水是不是能算個例外呢？我們可以研究一下。水受了熱就膨脹，這一點和其它東西一樣，沒有問題；受了冷就收縮，也沒有問題。所不同的，就是水遇冷收縮只能到一定的限度，過了這個限度它又得回脹，不象別的東西是愈冷愈縮，始終不變。水遇冷就縮，縮到 4 度的時候就到了頂頭，就不再

收縮了，若是再冷下去，反而又漸漸回脹，直脹到全結成冰才停止。水結冰時候的溫度是 0 度，它在 4 度到 0 度的時候，有回脹的特點。這就是為什麼一缸水在冬天結了冰，反而把缸脹裂了的緣故。

天氣冷了，河面上的水先冷，冷了就收縮變重下沉，冷到 4 度的時候，水是收縮得最小，也是最重，再冷下去反而回脹變輕，也就不再往下沉了。這樣，上面的

水已全到 0 度結了冰，下面的水还是 4 度，照旧还是水。正幸亏水有这个例外，河里的鱼类才不致被冻死，冬天的水源也不会因此断絕。

除了水以外，是不是还有其它东西也有回脹的特点呢？也还有那么几种。有一种叫做“銻”的（^{〔銻〕讀}_{去〔音〕}）金屬，和做車胎、雨鞋的“橡胶（^{〔橡〕讀}_{丁〔音〕}）”，就有回脹的特点。我們利用它們这种特点，倒也能做出很合适的东西来。比如說，印书的鉛字里面就有銻。鉛字是从模子里澆出来的，靠它回脹的特点，鉛字才能鑄得和模子里刻的一模一样，不致于縮得走了样子。車胎也是在模子里澆出来的，上面的花紋能这样整齐，也是靠它有回脹的特点，不然那能这样齐整好看。

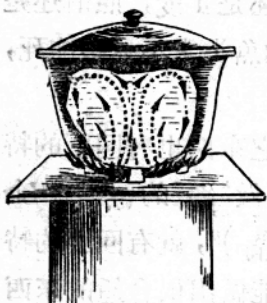
三 风是怎样形成的

一鍋水放在爐子上燒，只要留神注意，就能看清它們在上下不断地来回翻动，鍋底的水在向上翻，面上的水在往下翻。

点着一張紙，順手丢在地上，就覺到有股热气在一陣陣地往上冲，有股冷气在往下面流。

为什么会有这些現象呢？倒需要解釋一下。

一鍋水在爐子上燒，当然是靠着鍋底的水先受到



图二 鍋底的水先受到热就变輕上升，面上的水往下沉，形成了上下翻动的現象。

热，原先是冷的水，現在受到了热，就膨脹变輕，浮到了面上。原先在面上的水沒有受到热，比較重，就向鍋底沉。这样，就自然形成了上下来回翻动的現象。

一張紙燒着了，靠近它周圍的空气就受到了热，原先是冷的空气，現在受到了热，就膨脹变輕往上升，我們就覺到有股热风往上吹。在它周圍的空气上升跑了，四周的冷空气比較重，自然流来补充，我們就覺到有股冷风在往里刮。

这种因为受热膨脹变輕，发生了上下流动的現象，我們叫它“对流”。火在壺底燒，照理只有壺底的水才能被燒热，为什么整壺水都能热呢？就是因为对流的作用；冬天在屋子里生爐子取暖，照理只有靠近爐子四周的空气才能受热暖和，为什么能滿屋子都热呢？也是因为对流的作用。

曾經听得老年人講过这样一件故事：說是在头二十年前的秦老庄上（秦讀^{ㄑㄧㄣˊ}，老讀^{ㄌㄠˊ}），住着一位寡居的秦大嫂。她每年清明总得到丈夫坟上去化紙祭奠（祭讀^{ㄐㄧˋ}，奠讀^{ㄇㄧˋ}），从未断过一次。最后一次，秦大嫂去上坟，剛把紙点着，一陣烟过，火头直窜，倏地（倏讀^{ㄕㄨˊ}，地讀^{ㄉㄧˋ}）就地起了

一陣旋風，旋得連紙帶灰團團打轉。秦大嫂記得听人說過，燒紙紙灰打旋，就是陰魂顯靈。秦大嫂又怕又急，于是想開啦！想必是死去的丈夫顯靈，在陰間等她去團圓，越想越苦，越想越慘，干脆（ㄅㄨˊ）在晚上偷偷地上了吊。秦大嫂就这样送了命。

紙灰打旋真是陰魂出現嗎？這才叫睜着眼睛說瞎話。它只不过是空氣對流的一種現象。紙點着了，火燒得急，原先在它周圍的空氣突然受了熱，急驟（ㄆㄨˊ）上升，四周的冷空氣趕來補充，于是造成了猛烈的對流現象。你想：四周的空氣流入得過急過猛，不就互相沖突打起旋來了嗎？這正象幾條小溝的水，對着頭一起往塘里流，互相一沖突，就打起旋渦（ㄒㄨㄛˊ）來的情形一樣。空氣打起旋來，當然就帶起紙灰一塊兒轉，根本和什麼陰魂、鬼魂牽扯（ㄟㄜˊ）不上。秦大嫂不懂得科學道理，相信了沒根沒據的迷信，白白地送上了一條命，倒有多慘。

是不是說，凡是燒紙都會起旋呢？那倒不見得。這要看當時的條件怎樣；要看當時有風沒有風；火頭着得猛不猛；四周流進來的空氣急不急。假如平穩無風，火頭又是猛一下子着起來的，那麼，四周空氣流來一定很急，這就可能打起旋來。若是當時就有風，火頭又是慢慢着起來的，四周空氣就不會流得急，或者就只有一方面往里流，那就打不起旋來。我們不妨多燒它幾次瞧瞧，自然就能明白過來。

上面講的都是小对流現象，現在我們來談一談大对流現象。

屋里生上个小爐子，就能产生冷热空气的对流；太阳每天照着地球，它活象个大火爐。地球面上受着太阳的热，自然也要产生冷热空气的对流，不过范围是很大很大罢了。太阳照在陆地上，很快就能把地面晒热；若是晒在河里，那可不容易立刻把河水晒热。就这样，在陆地面上的空气，就要比海洋面上的空气热得多。陆地上受热多的空气变輕上升，海洋上比較冷的空气就流来补充，这样，就形成了地球表面空气的大对流。空气对流我們看不見，但是能感觉出来。人在其中，就觉到有一陣陣的风，有时风大，有时风小。

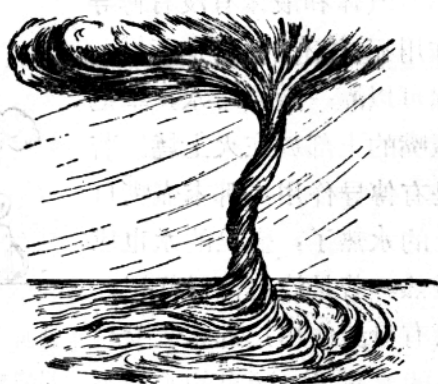
噢(囁)! 原来我們日常說的“风”，却是地球表面冷热空气对流的結果。

这是地面上冷热空气对流的一般情况，假如在某一个地区因为特殊(尸X)緣故变得特別热，空气猛烈上升，四周的冷空气急驟流入补充，那就也会和燒紙一样，发生了旋风。燒紙的范围很小，力量不足，只能旋旋紙灰，不成大害；若是地面上发生了旋风那可了不得，范围大，力量足，什么东西都能被它帶着旋，遇水旋水，遇房旋房，拔树倒屋，真是厉害。

这种旋风若是发生在陆地上，我們叫它“陆龙卷风”；若是发生在海面上，我們就叫它“海龙卷风”。陆龙

卷风厉害的时候，能把河水吸上天，刮倒整座大楼；海龙卷风能把大海船旋跑。

还有一种比龙卷风范围更大的旋风，它发生在海面上，那就是我们常常在报上看到的“台风”。



图三 龙卷风经过海面，就把海水旋上了天。这就是俗话“龙取水”的道理。

四 热水瓶为什么能保暖

拿根铁棍儿，一头搁在（（_火）_{（_火）}）火里烧，另一头搁在炉子外边，按理说，搁在火里的一头受到热，搁在炉子外边的一头受不到热，应该一头热一头凉才对。可是事实却不是这样，搁在炉子外边的一头也能热得烫手。

这是不是也象液体、气体一样，靠对流的作用，把热从一头传到另一头去的呢？不是的，铁棍是不会发生对流的。那么，它是靠什么作用把热从一头传到另一头的呢？这是固体传热的一种特有方式，叫做“传导”。

气体和液体有没有传导作用呢？没有的。若是不信，你可以灌一满壶冷水，单把壶嘴的上部放在火上烧。若有传导作用，那末壶嘴口上的水热了，壶里的水也应该热。若是没有传导作用，只有对流作用，那么壶嘴口上的水热了，壶里的水是不



图四 壶嘴吐的水开了，壶里的水却还是凉的。

会热的。因为对流作用是依靠热胀变轻，上下翻动把热传开来的，一定要在底部受热才行，在上部加热是不会对流的。现在的情形怎样呢？说也奇怪，壶嘴口上的水翻开了，壶里的水还是冷的。

是不是凡是固体都有传导作用呢？那也不见得。比如说，我们烧木柴，一头已着了火，可是另一头却并不怎样热。一般说来，金属都有传导作用，不是金属的固体就没有传导作用。凡是有传导作用的，都能把热从一头传到另一头，我们叫它做“热的良导体”，意思就是说，它们都能传热传得很好；凡是没有传导作用的，我们叫它做“热的不良导体”，意思是说，它们不能传热。象金、银、铜、铁……等金属都是良导体；木头、玻璃、瓷器（瓷[器]）、皮毛……等都是不良导体。

人们从生活中早已知道这些道理，并且根据它们

的特点来利用。比如說：若是希望热傳得快，就用金屬良导体做材料。炒菜、做飯，都希望把燒柴火的热赶快傳到菜上、飯上去，所以我們的鍋子都是用金屬做成的。冬天生爐子取暖，也希望把爐子里煤火的热都傳出来，所以爐子都用鉄来鑄。反过来，若是希望保住热，不讓热傳出来，就用不良导体做材料。工厂里的爐子外面就用不傳热的石棉包着，好讓热不散出来；做衣服是用不良导体的布来做料子，保住身体的热不往外傳。

空气不容易傳热，我們在大冷天穿棉襖、皮襖，盖棉被，就是想法裹層(「裹」讀「果」)空气在里面。棉花、皮毛都很松，里面有很多空子，空子里都是空气，所以我們穿在身上，盖在身上，身上的热气就不容易往外散，就能覺到暖和。其它象什么双層牆，兩層窗，屋里加頂篷(簷)，也都是想法留層空气在里面。有了这層空气，里面的热就不容易往外散，外面的热也不容易往里傳，真称得起冬暖夏凉。

大家差不多都能有个热水瓶(暖壺)，开水盛在热水瓶里，可以保住一天一夜不凉。热水瓶为什么能有保暖作用呢？我們也应该来研究一下。

热水瓶所以能保住暖，一句話，就是尽量不讓热往瓶外傳出去。热所以能傳出去，說来不外三种原因，一种是对流作用，一种是傳导作用，这在前面都作了介紹。除了这两种之外，另外还有一种傳热的形式叫做