



比重計、溫度計和濕度計

叶 炤 严厚森編写

江 苏 人 民 出 版 社

• 內 容 提 要 •

本書通俗地講解比重、溫度和濕度對於農業生產的意義；比重計、溫度計和濕度計的構造原理與使用方法，可供高小程度的農村青年閱讀。

比重計、溫度計和濕度計

叶 炤 严厚森編写

*

江苏省書刊出版業許可證出〇〇一號

江 苏 人 民 出 版 社 出 版

南 京 湖 南 路 十 一 号

新华書店江苏分店发行 江苏新华印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印張 3/4 字數 14,000

一九五七年二月第一版

一九五七年二月南京第一次印刷

印數 1—4,100

統一書号： 15100·21

定 价：(10)一角三分

目 录

比重計

- 一 什么叫比重……………(1)
- 二 物体为什么会浮在水面上……………(2)
- 三 比重計……………(4)
- 四 比重計使用时应当注意的事項……………(5)

溫度計和湿度計

- 一 溫度和湿度……………(7)
 - (一)庄稼和蚕需要适宜的溫度……………(7)
 - (二)庄稼和蚕需要适宜的湿度……………(9)
- 二 溫度計和湿度計……………(11)
 - (一)溫度計的構造……………(11)
 - (二)干湿球湿度計的構造……………(16)
- 三 怎样观测空气的溫度和湿度……………(17)

比 重 計

一 什么叫比重

通常我們都說鉄比木头重。可是拿起一只鉄釘子却比提起一只木桶省力得多，这不是木头比鉄重了嗎？不是的。因為我們說鉄比木头重，是指同样大小的一块鉄和木头。所謂同样大小，就是它們的体积相同。由此可見，要比較物質的輕重，必須拿体积相同的物質來比較。

为了便于比較，就要有一个标准。我們常用一立方厘米（合市尺3分見方）的某物質的克重数来表示，这就叫做該物質的比重。例如，1立方厘米的鉄是7.8克重，那么鉄的比重就是7.8。1立方厘米的水是1克重，那么水的比重就是1。1立方厘米的人尿是1.02克重，那么人尿的比重就是1.02。

“立方厘米”和“克重”大家可能不大熟悉，我們可用其他的方法求得比重的数字。因为1升恰好是1,000立方厘米，1公斤重恰好是1,000克重（1公斤合2市斤）。所以，比重也可以用每升多少公斤重的数字来表示。例如水每立方厘米是1克重，1,000立方厘米是1升，所以1,000立方厘米的水必定是1,000克重，也就是1公斤。那么1升水正好是1公斤重，数字还是相同的。

二 物体为什么会浮在水面上

我們从井里或河里提一桶水上来的时候，当桶在水里时并不感到費力，可是桶提出水面后就重得多了。为什么东西在水里就輕，离开水就变重呢？这是因为水对物体有一个向上的托力，这个托力叫做“浮力”。

測定浮力大小的方法：用一只小桶，桶里倒滿水，使水面正好平桶口；再把这个小桶放在一只沒有水的大盆里；另外用一块磚头，先称一下重量，假設重1.8公斤，把磚头用一根細繩吊在秤鈎上，讓磚头全部浸沒在水中，再称一下它的重量，結

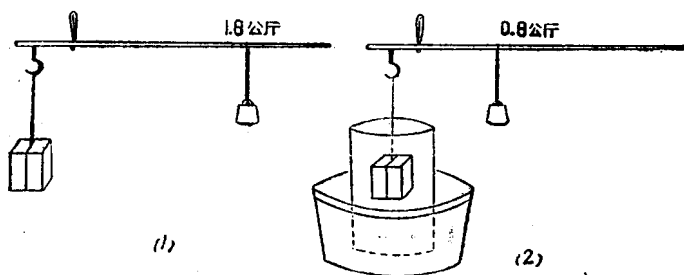


图 一

果重量減輕了，成了0.8公斤（做法如图一）。減輕的重量是： $1.8 - 0.8 = 1$ 公斤。也就是水对磚头有一个向上的浮力，它的大小是1公斤重。

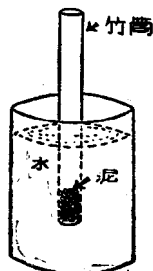
水桶中的水是平桶口盛滿的，磚头浸入水中时，必定把水桶中的水排出来一部分，漫到盆中去。排出来的水的体积，也就是漫到盆里的水的体积，必定是磚头在水里占有的体积。我

們量一下漫到盆里的水的体积，剛好是1升。前面說過，1升水重1公斤，这正是磚头在水中減輕的重量。

用各种比重不同的液体，例如稀泥漿、鹽水、人尿等，照上面的方法进行实验，結果磚头在比重不同的液体里減輕的重量，也正是磚头排开的某液体的重量，所以我們可以得到这样的結論：浸在液体里的物体，受到一种向上的浮力。浮力的大小，就是物体所排开的液体的重量。

根据上面的結論，可以想到：如果物体是浮在水面上，也就是物体只有一部分浸在液体里，那么它所受到的浮力，必定是这个物体所排开的液体的重量。和物体同样体积的液体必定比这个物体重，也就是这个物体的比重比液体的比重小。所以当物体的比重小于它浸入的液体时，它一定浮在液面上。例如把鷄蛋放到水里去，鷄蛋就会沉到水底，这是因为鷄蛋排开的水的重量（也就是它所受到的浮力）比鷄蛋的重量小，向上的力小，向下的力大，鷄蛋自然要下沉了。如果把鷄蛋放在比重1.1的鹽水中，有一部分体积在鹽水中，另一部分在水面外。这是因为鹽水的比重較大，和鷄蛋同体积的鹽水比和鷄蛋同体积的清水重，所以不能够排开整个鷄蛋那么大体积的鹽水，而只能排开相当于鷄蛋的一部分体积的鹽水。

我們再作一个簡單的实验。用一个一头有节的竹筒，筒里放一些泥土，把竹筒放在水中，它会浮在水面上（如图二）。这时竹筒浸在水里的一部分所排开的水重，



图二

必定等于竹筒 全部的重量。现在把这个竹筒 放到鹽水里去，由于鹽水比水的比重大，它一定要比在水中再向上浮起，减少浸在鹽水中的体积，直到所排开鹽水的重量等于筒重为止。这时在竹筒上划一个記号，把竹筒放到另一种液体中，如果液面正好到达这个記号，它的比重必定就是1.1。我們可以先作好各种比重不同的液体，然后把它放到这些液体中去，并且划上記号，这样就可以利用它去量液体的比重了。

三 比重計

普通用的比重計，就是根据上面的道理作出来的。比重計是一个兩头都封起来的玻璃管，管子的上部細長，里面裝有一条注明比重数字的标尺，管子的下部比較粗，下端有一个小玻璃泡，里面裝着鉛粒，使比重計能安穩地站在水里(如图三)。当比重計在液体里浮着的时候，根据上面所說的道理，

它的重量就等于它所排开的液体的重量。

我們把比重計放在各种液体里，如果液体的比重大，比重計就少沉入一些；如果液体的比重小，比重計就多沉下去一些。

比重計的标尺刻度有兩種：一种是用来測定比重較小的液体的，如油、煤油、酒精等，通常叫做輕表；另一种是用来測定比重較大的液体的，如鹽水、泥水和福尔馬林等，通常叫做重表。



图 三

測定比重大于1的液体的比重計，小玻璃泡

里鉛粒的重量要大些，使它能几乎全部沉浸在清水里，水面能达到靠近比重計上端的地方。把它順次放到比重是1.0, 1.1, 1.2, 1.3, ……等的液体里，必定逐漸向上浮起来，在这些液体的表面所浸到的地方，画上刻度，就是細管中标尺上的度数。要測定某种液体比重时，把这种比重計放在那个液体里，看看液面浸到的地方的刻度，就知道这种液体的比重了(如图四)。

測定比重小于1的比重計，是在小玻璃泡里少加一些鉛粒，使它的細管大部分露在水面外面，然后放到比重是1.0, 0.9, 0.8, 0.7……等的液体中，仍用前面的办法划成刻度。測定液体比重的方法也和前面一样。

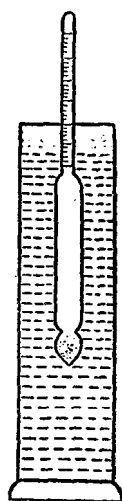
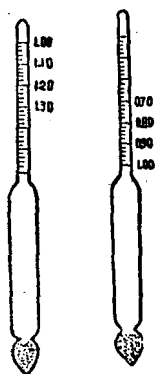


图 四

四 比重計使用时应当注意的事項

大家知道，在种小麦、水稻等庄稼时，都要进行鹽水选种。利用鹽水的浮力来选出飽滿的种子，使种子粒粒都能发芽。例如在水稻选种时，因为各类品种的水稻的輕重和外部構造是不同的，所以配制鹽水的濃度也不同。象秈稻、有芒粳稻和糯稻宜用比重1.09到1.10的鹽水选种；无芒粳稻宜用比重1.11到1.12的鹽水选种。因此在配制不同比重的鹽水时，就需用到比重計了。再如农业社在收購人糞尿时，在用福尔馬林溶液防治庄稼虫害时，也要用比重計測定它們的濃度。总之，在生产上用到比重計的地方是很多的。比重計的使用方



图五 图六

法虽然比較簡單，但是也要注意下列各点：

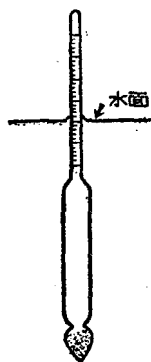
(一)先弄清楚比重計是重表还是輕表。要看一下細長管的刻度：“1.00”在管的上端的是重表(如图五)；“1.00”在下面的就是輕表(如图六)。

(二)需要測定比重的液体如果是混合的液体，象鹽水、泥水……等，必須先將它們攪拌均匀，然后进行測定。

(三)把比重計放到液体里去时，先看液体有多么深，比重計一定要能全部浸在水里，然后用手拿着細管把它放进去，直到上端接近液面时再慢慢松手，避免猛一放手使比重計冲到水底而碰破。

(四)如果測量后液体沒有达到需要的比重，还要加一些东西，如加鹽或水时，須把比重計拿出来，等加好并混合好后，再把比重計放进去。更不可把比重計去作攪拌的工具。

(五)比重計在液体中稳定后，要沿着水平面的方向去看刻度数字，因为水会在細管上浸上去一些，否則就要发生誤差(見图七)。



图七

(六)比重計用过后，一定要在清水中洗一下，擦干净后放在原来裝它的紙盒里，以免碰破。

(叶 照編写)

溫度計和湿度計

一 溫度和湿度

种子必須在适宜的生活条件下，才能很好的萌芽、生長、发育。它不仅需要足够的阳光、空气、水分、养料和良好的土壤，还需要适宜的溫度和湿度。

(一) 庄稼和蚕需要适宜的溫度

各种庄稼的发育阶段不同，所需要的最适宜溫度也不一样。例如水稻发芽期最适宜的溫度是攝氏25度到35度。如果溫度低于攝氏10度，发芽就会停止，時間过久，往往会引起爛秧。溫度高于攝氏40度，发芽也会停止，時間过久，幼芽会立即死亡，或发生稻热病。水稻分蘖(即分枝)期的最适宜溫度，是在攝氏32度左右。溫度保持在一定的情形下，对分蘖是有利的；溫度变化过大，对分蘖非常不利。如果溫度超过攝氏37度，会发生分蘖过盛；溫度降低到攝氏26度以下，分蘖就要减少。在分蘖初期，田里水的溫度降到攝氏29度，分蘖就受到阻碍；降到攝氏25度以下，分蘖受到的阻碍更加显著；到了攝氏19度时就停止分蘖了。再如小麦发芽期最适宜的溫度，是在攝氏12度到20度之間。在攝氏2度时，小麦就可以开始发芽，但非常緩慢。溫度升高，发芽的速度也随着加快。当溫度达到攝氏20度到24度时，发芽的速度比在攝氏4度时增加三到四倍。

如果溫度高于攝氏24度以上，發芽就會不整齊，發芽率也下降。當溫度高于攝氏35度以上時，小麥就不能發芽了。

溫度的突然變化，對莊稼的影響是很大的。在氣候正常的年份，冰凍以前，氣溫逐漸降低，麥苗受到低溫的鍛煉，抗寒力加強，雖然遇到冰凍，也不會遭受凍害。若是在冰凍以前，氣溫突然下降，麥苗很容易凍死。例如1952年12月，寒潮來的早，江蘇省北部的气温，由攝氏10度、11度，突然降到零下9度、零下11度，造成几十年来未有的严重冻害。

从这些情况看来，适宜的溫度是莊稼正常生長、發育的一個重要條件。所以，我們要經常觀察和記錄當地氣溫、農田水溫、土溫的變化，替莊稼安排和創造最適宜的溫度條件。例如，在氣候較熱的地區播種晚稻，秧田要日灌夜排，不使日間秧田溫度過高，影響發芽。在氣候溫和的地區，當水稻生長發育的前期，要提倡淺灌勤灌，來增加土溫和水溫，促進水稻的分蘗。同時，也要注意灌溉水本身的溫度，如果灌溉水的溫度過低，必須設法曬暖後再灌入稻田。當然，還要經常收聽人民廣播電台災害性天氣報告，結合當地的具體氣候情況，進行預防和搶救。

再說在養蠶的時候，必須調劑蠶室內的溫度，不可過冷過熱。蠶在一、二齡時，適宜的溫度是在攝氏25度到26度；三齡時，是在攝氏24度到25度；四、五齡時，是在攝氏22度到23度。

要及時而精確地知道溫度變化的情況，就必須有測量溫度的儀器——溫度計。許多農業社里，都已設置了溫度計。社員們除了用它測量空氣的溫度外，在消滅種子內部的病菌時，

也要使用它。例如防治小麦散黑穗病，要用冷水、溫湯浸种。在浸种的过程中，有一道手續，是把种子放在攝氏54度的溫水里浸十分鐘。这时，要把溫度計插在溫水里，測量水的溫度，直到浸种手續終了为止。若发现溫度降低，就要及时加入一些热水，在浸种的十分鐘里，自始至終水溫要保持在攝氏54度。这样，才能杀死种子內部的病菌，不影响种子的发芽。很明显，如果没有溫度計，这项工作是很难完成的。

(二)庄稼和蚕需要适宜的湿度

湿度就是空气的干湿程度。我們知道，在任何溫度下，水汽可以在江、河、湖、海的水面形成，也可以从土壤、植物的表皮和动物的皮肤上蒸发出来。动物呼出的气体中，也含有水汽。水汽比空气稀薄(密度比較小)，它很容易从地面上升，散布在空气中。但是，空气并不是一个无底洞，可以无限制地容纳水汽，在某一溫度时，它所含的水汽分量是有一定限度的。空气溫度高一些，它所能含有的水汽分量就大一些；空气溫度低一些，它所能含有的水汽分量就小一些。空气溫度的或高或低，空气含有的水汽或多或少，就决定了空气湿度的变化。

湿度是用米表明空气中水汽的含量的。通常有两种表示方法：一种是絕對湿度，另一种是相对湿度。絕對湿度就是在一定的溫度下，每一立方米(合三市尺見方)空气中实际含有的水汽分量，它是用克数来表示的。相对湿度是絕對湿度对于同溫度下空气最大的水汽含量的比值，它是用百分比来表示的。例如：溫度在攝氏10度时，如果每一立方米空气中实际

所含有的水汽为6.65克,这时空气的绝对湿度就是6.65克,而在同一温度下,每一立方米空气中最大的水汽含量是9.5克,

那末,这时的相对湿度就是: $\frac{6.65\text{克}}{9.5\text{克}} \times 100\% = 70\%$ 。

我們根据相对湿度的大小,就可知道空气干湿的程度。如果空气中的相对湿度很小,天气就非常干燥,庄稼表皮的水分也就蒸发得很快。蒸发出来的水分,不能及时地由土壤中的水分来补偿,时间久了,就会发生干旱的现象。如果空气中的相对湿度太大,而时期又长,天气就很潮湿,对庄稼也是有害的。庄稼和蚕在生长、发育时期,不但需要适宜的温度,而且需要适宜的湿度。例如稻子开花时最适宜的温度,是在摄氏25度到30度之间,最适宜的湿度是在70%—80%之间。湿度过小,会妨碍花药的开裂或花丝的伸长,使稻花不能受精,产生瘪粒,减低产量。湿度大于80%也是有害的。从以上的事实看来,高温多湿的晴天,才是水稻开花最理想的气候条件。又如湿度大而时期又长的气候,是不利于小麦的生长的。尤其是在小麦的成熟期中,湿度过大,常使小麦延迟成熟,结成的麦粒很柔软,减少了蛋白质的含量。麦秆也很软弱,病菌容易寄生。所以在潮湿地区栽培小麦,品质往往不好。

蚕室内湿度的大小,对蚕的健康有很大的关系。湿度过大,蚕身体内部的热量不容易散发,体温逐渐增高,很容易被病菌侵害而发病。室内过分干燥,桑叶就容易干枯,对蚕也不利。只有在不过干也不过湿的环境下,蚕才能正常地发育。蚕在一、二龄时,适宜的湿度是76%;三、四、五龄时,适宜的湿度

是75%。但是天气是經常变化的,如果室内温度过低,湿度过大,就要在蚕座里多撒些焦糠或切短的干稻草,同时用妥当的办法升火补温。室内温度过高、湿度过大,就要打开蚕室北面的窗子,关闭南面的窗子;早晚时烧些松枝、木花等来排湿。如果室内温度很低,又很干燥,就要加温补湿。如果室内温度高而又干燥时,就要在室内装拉风,室外搭凉棚,并用洒清水、喂新鲜桑叶以及增加喂桑次数等办法来调剂。

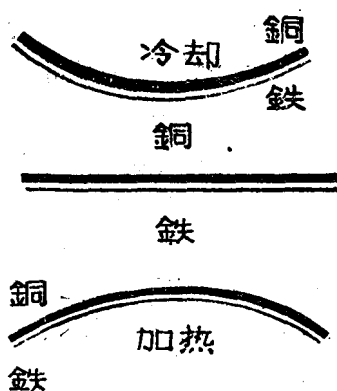
湿度的大小和我们人体的健康,也有密切的关系。相对湿度太大,我们会感到呼吸不畅和胸口沉闷;但在相对湿度太小,天气过分干燥的时候,我们又感到口干舌苦,甚至引起咽喉发炎;如果天气很冷又很干燥,往往发生手脚裂口的现象。一般说来,对人体最适宜的湿度是在60%—75%左右。

空气湿度对生产、生活的关系非常密切,所以我们要用一种仪器来经常观测湿度的变化,这种仪器就叫做湿度计。

二 温度计和湿度计

(一)温度计的构造

温度计是利用物体热胀冷缩的特性制成的。大家都知道,我们日常使用的物件,都是随着温度的升高、降低而伸缩的。例如我们把大小、长短相等的铜片和铁片铆在一起,当把它放在火上加热时,它的形状就变成弯曲的弧形,铜片是在凸起的那一面;当把它从火上拿开后,冷却到低于铆接的温度时,它的形状也发生弯曲,但是这时的铜片是在凹入的那一面(见图



图八 铆在一起的銅片和鉄片加热和冷却时的弯曲形状

八)。这就表明了銅和鉄都因温度的变化而引起了膨胀或收缩；由于銅的膨胀变化比鉄来得大，所以成了弯曲的弧形。又如在火車鉄道上，每根鉄軌与鉄軌的连接处，都有一定的空隙，这便是为了防止鉄軌因受热膨胀而使鉄路变形的。上面講的銅和鉄，都是固体。一般說来，液体

的热胀冷缩的特性，要比固体显著。因此我們选择了随着温度变化而膨胀比较均匀的液体，如水銀或酒精，裝入特制的玻璃管中，制成了水銀溫度計或酒精溫度計。

溫度計的制造原理比較簡單。用一根細玻璃管，一端吹成圓球形，裝进水銀或酒精，將管內的空气排出，然后將另一端的管口密封起来，再在玻璃管旁刻上度数，就成为一支溫度計(見图九)。

溫度計可分为四个部分：球部、玻璃管、刻度和水銀(或酒精)。

溫度計的球部形狀很多，有圓柱形的(如图九乙)，有圓球形的(如图九甲、丙)等等。球部內裝着水銀(或酒精)，当溫度增高时，球部的水銀(或酒精)就要膨胀，水銀由球部向玻璃管內上升；溫度降低时，玻璃管內的水銀就要下降。

溫度計的玻璃管，是一条粗细均匀的細小管子，是水銀

(或酒精)升降活动的范围。温度的高低,就可由玻璃管内水银(或酒精)柱的高低表示出来。

温度计上的刻度是很重要的。没有它,就不能求出正确的温度。大家知道,当人的身体接触到各种物体时,就引起了凉、冷、温、热等等感觉,但是单凭感觉是不可靠的。例如这里有一盆温水,如果用刚在冷水中的手接触它,就觉得它比较热;用刚在热水中的手接触它,就觉得它比较凉。所以,为了求出正确的温度,就必须在温度计上刻出度数来。怎样刻法呢?在未刻之前,要在温度计上确定刻度的上下两个定点。这两个定点就是水的沸点和冰点。首先,把温度计的玻璃球放在正在熔化的冰屑里,这时,水银面逐渐下降,降到某一个地方就停止了。我们在这个地方刻一划,这就是冰点。然后再把玻璃球放在

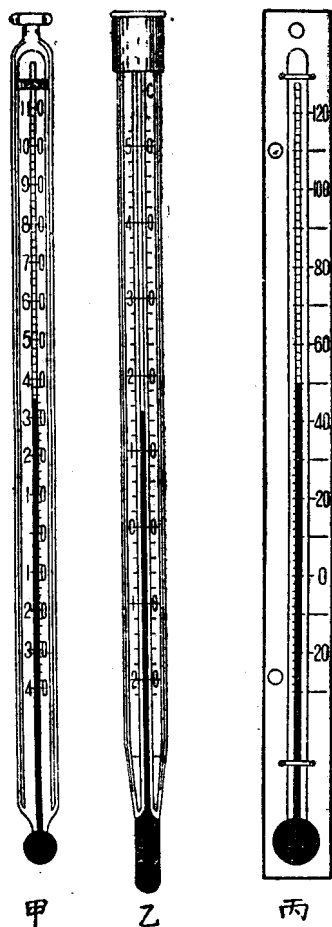
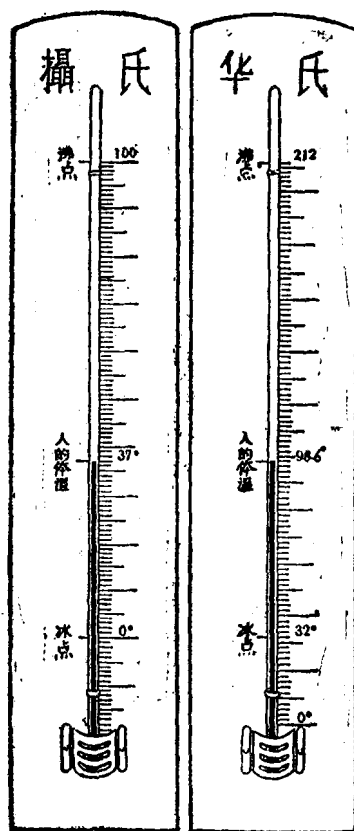


图 九

的冰屑里,这时,水银面逐渐下降,降到某一个地方就停止了。我们在这个地方刻一划,这就是冰点。然后再把玻璃球放在



图十 温度表

写成 37°C 。这里的C，是用来表示摄氏温标的。

在温度计上定出了沸点和冰点以后，如果在这两个定点之间，平均划分为180等分，每一等分也是一度；而把冰点定为32度，沸点定为212度。这样的刻度要比摄氏温度计细密。这是德国物理学家华伦海发明的，所以就叫华氏温度计（见图

沸水上面的蒸汽里，水银面就上升，升到某一个地方便停止了。我们在这个地方刻一划，这就是沸点。在温度计上，冰点定为零度，沸点定为100度，再在这两个定点之间，平均划分为100等分，每一等分是一度。这样制成的温度计就叫摄氏温度计（看图十）。它是在1742年瑞典人摄氏创造的，本来摄氏是把沸点作为零度，冰点作为100度的，到了1750年时，斯德洛曼将冰点改为零度，沸点改为100度，这就是现在常用的摄氏温度计。在用摄氏温度计记载温度时，都用 $^{\circ}\text{C}$ 做符号。例如人体的正常温度是摄氏37度，就可