

气象温度表的 使用与維護



河南人民出版社

內 容 提 要

人民公社化后，各地普遍建立了气象哨，使用温度表也相应的更为广泛。

本書通俗系統地講解了气象仪器之一——温度表的作用和構造原理，使用和维护方法，以及發生故障时的糾正措施等。

通过本書介紹，对气象哨工作同志在使用、维护和檢修温度表方面將有較大的帮助。可以說是气象工作者实际工作中必不可少的参考書。

气象温度表的使用和维护

河南省气象局編

*

河南人民出版社出版（郑州市行政区經五路）

河南省書刊出版業營業許可証出字第1号

地方圖書洛陽印刷廠印刷 河南省新華書店發行

*

總書号：2078

787×1092 1/32 · 3/4 印張 · 10,000字

1959年8月第1版 1959年8月第1次印刷

印數：1——1,068冊

統一書号：T13105·20

定價：（6）0.09元

前 言

利用溫度表測定各地區的气温变化情况，是分析天气預报的重要依据之一，这在国民經济建設中也是不可缺少的一項資料。測定与掌握地中溫度的变化，对于农作物的適时播种、田間管理、收获等都有着现实意义。了解一地的土壤平均溫度和最高、最低溫度，对研究植物的生長發育、改良品种等方面都有着很大的作用。

本書通俗的講解了气象仪器之一——溫度表。它首先簡要地敘述了溫度表的一般概念和液体溫度表的構造及其作用原理，其次对溫度表的使用、維護与产生故障的处理办法也作了扼要的介紹，可供給广大公社气象哨和有关部門在实际工作中之参考。

1959年4月

目 录

第一节	测定温度的一般概念.....	(1)
第二节	测定温度用的仪器及其作用原理.....	(2)
第三节	液体温度表的构造.....	(3)
第四节	温度表的使用	(7)
第五节	温度表的维护	(15)
第六节	温度表常见的故障及处理方法.....	(17)
第七节	百叶箱.....	(21)

第一节 測定溫度的一般概念

“溫度”簡單的來說就是物体冷热的程度。在气象工作中通常需要进行空气温度和土壤温度的測定。

測定溫度的單位是“度”。溫度單位“度”的確定，由于所採用的標準不同而有不同。通常應用最普遍的是攝氏溫標和華氏溫標兩種。我國气象工作中規定採用攝氏溫標。

攝氏溫標是以冰的溶解溫度為“0”度，以水的沸點溫度為“100”度，在0—100中間劃分為100個等分，每等分即為一“攝氏度”。攝氏溫度用“°C”表示。

華氏溫標是以冰的溶解溫度為“32”度，以水的沸點溫度為“212”度，在32—212中間劃分為180個等分，每等分即為一“華氏度”。華氏溫度用“°F”表示。

為了把攝氏溫度換算為華氏溫度，或將華氏溫度換算為攝氏溫度，可採用下列公式：

$$\text{華氏 (F) 化為攝氏 (C), } C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$\text{攝氏 (C) 化為華氏 (F), } F = \frac{9}{5}C + 32$$

舉例， 將32.2°F 化為攝氏則：

$$\frac{5}{9} (82.2 - 32) = 28.1^{\circ}\text{C}$$

將 30.0°C 化為華氏則，

$$\frac{9}{5} \times 30.0 + 32 = 86.0^{\circ}\text{F}$$

第二節 測定溫度用的儀器 及其作用原理

測定溫度用的儀器很多，氣象上通常採用的有下列幾種。

一、液體溫度表：其原理是根據液體體積隨着溫度改變而發生熱脹冷縮的變化，來測定溫度的變化。如水銀溫度表，酒精溫度表等。

二、固體溫度表：是利用金屬因溫度變化而發生脹縮變形的原理作成的。如雙金屬片溫度計等。

此外還有固體液體溫度計，電阻溫度表和溫差電偶溫度表等。

第三节 液体温度表的构造

液体温度表由于使用的目的不同又分为普通温度表（即干湿球温度表）、最高温度表、最低温度表、地温表等几种。

一、普通温度表：普通温度表的构造是由玻璃球、毛细管（即直径很细的玻璃管）、刻度板三个主要部分组成的（如图1）。

玻璃球是温度表的感应部分，内盛水银并与毛细管相接通。玻璃球的形状很多（如图2）：有呈圆球形的，有呈圆柱形的，有呈刀叉形、桃形或环形的。目的都是为了增大温度表的感应面积，提高感应的灵敏度。

毛细管是一根粗细均匀截面积很小的玻璃管。一端封闭，另一端与玻璃球相通连。当温度上升时，玻璃管内的水银柱（或酒精柱）即升高，当温度降低时则水银柱（或酒精柱）也随之下降。

刻度板是一块襯托在毛细管后面的白色玻璃磁片，下端紧紧地固定在玻璃球上端特别的鞍形支架上，上端则由二个硬橡皮或软木塞卡住，以防活动。玻璃磁片上划有刻度线，当毛细管内水银柱升降时，



图1 普通温度表

即可以相应地从刻度板上读出当时的度数。

水銀溫度表用的水銀要求十分干燥純潔，否則溫度表使用久后，管壁上就會發生黑色的附



圖2 溫度表球部常見的幾種形狀

着物或者在水銀柱中造成微小的氣泡，使水銀柱中斷。溫度表水銀柱上端應當抽成真空，以避免水銀氧化。水銀的特点是比熱小、導熱率大，溫度變化感應靈敏，同時不易附着于玻璃上，且凝固溫度高（ -38.9°C ），不適于測定低溫。因此除了水銀溫度表外，還有凝固較低（ -117°C ）的酒精溫度表，但是酒精的沸點較低（ 78.5°C ），不適于測定高溫，同時酒精易于附着玻璃上，影響示度的準確性。所以在氣象工作中通常採用是水銀溫度表。只有在溫度很低時（例如溫度在 -36°C 以下時），才用酒精溫度表觀測。

二、最高溫度表：是用來測定一定時間間隔內的最高溫度用的。它的構造基本上和水銀溫度表一樣（如圖3中①所示）。

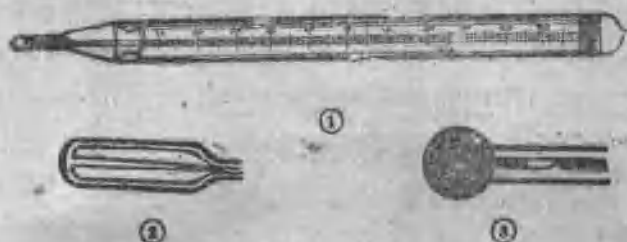


图3 最高温度表及水銀球

在温度表內管里，靠近球部处嵌入一玻璃杆（也有是采用玻璃狭管的，如图3中②），玻璃杆的一端相当紧密地伸入毛细管内，这样管中就形成了一个收缩部分。这种装置，可以保持最高温度数值的示度，温度升高时，球部的水銀將水銀挤出狭口，使示度增高，但当温度下降时，水銀却能在狭管处断裂，狭管的水銀不能随着降下来，这样最高温度表就可得到一定時間間隔內应有的最高温度。

三、最低温度表，是用来测定一定時間間隔內的最低温度用的。它的構造基本上和普通酒精温度表一样，不过在酒精柱中有一个長約12—13毫米的深色玻璃指标，指标兩头加粗成大头針的形狀（如图4）。



图4 最低温度表

指标可以在毛细管内移动，当温度上升时，膨胀

若酒精可以繞过酒精柱中的指标滑过，而指标的位置仍保持不动，如果温度下降，則由于酒精柱頂端的表面張力作用而使指标隨着酒精的下降而下降，这样就能測定一定時間間隔內的最低温度。

四、地温表：用来測定土壤表層温度及地中不同深度的温度。其構造与普通水銀温度表基本上相同。地中温度表分为两种，一种是曲管地中温度表（如图5）。

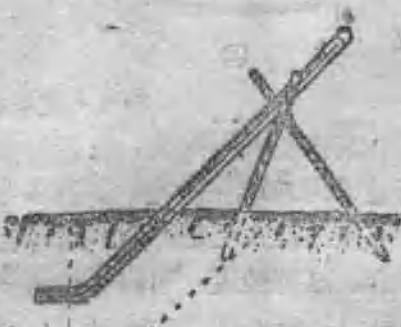


图5 蘇式曲管地温表

这种地温表在形狀上就是球部和表身有个折角，折角有120度、135度、150度和90度四种。折角成90度的地温表（如图6）。有的在其表身的外面包以銅或膠木，在金屬套管靠感应

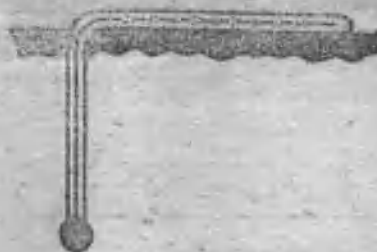


图6 日式曲管地温表

部份的一头有个尖端，这样就很容易地插入土中，温度表的刻度部份水平地贴近地表面，利用金屬套管的窗口讀取地温数值。

另一种地温表是插入式的（如图7），呈棒状。在构造方面与上述90度折角的地温表所不同的是这种地温表没有折角，而在金属外壳的上端有手柄，借助于手柄很容易地将地温表插入土中，在其外壳以一个厘米画一刻度，以表示插入土壤中的深度。



图7 插入式地温表

第四节 温度表的使用

一、温度表的安装：用温度表来测定空气温度时，要把温度表安在百叶箱内。百叶箱中仪器的安置（如图8所示），干球温度表安放在支架的左边，湿球温度表安放在支架的右边。球部离地面的高度1.5—2.0米。在支架下部与横梁相连的铁丝圈是供安放水杯用的，杯口离湿球球部3厘米左右。最高、最低温度表安置在支架下部横梁的铁丝钩上，最高温度表安在上面（稍后）的钩上，最低温度表安置在下面（稍前）的钩上，球部低于最高温度表球部1厘米，而最高温度表球部高出干球温度表球部3厘米。

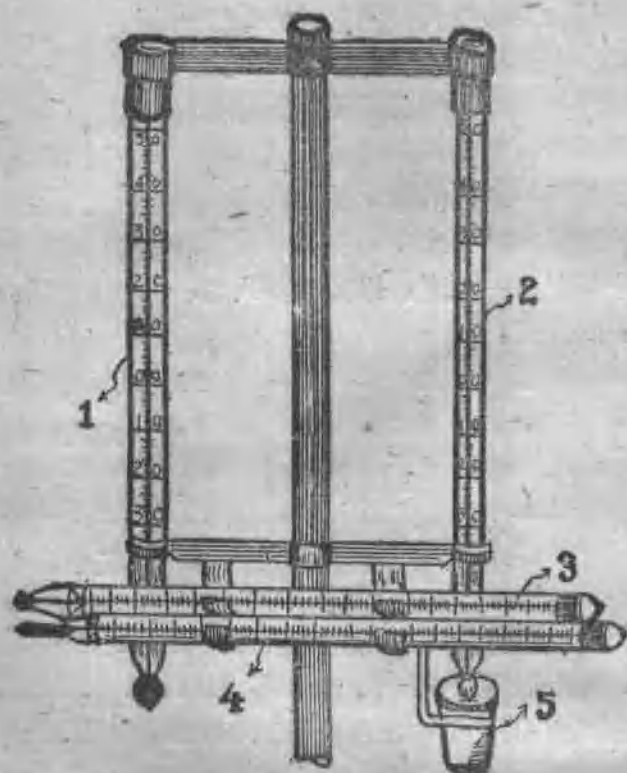


图8 百叶箱内仪器的安置

1. 干球温度表 2. 湿球温度表 3. 最高温度表
4. 最低温度表 5. 湿球水杯

二、干湿球温度表的使用：干湿球温度表是用来测定温度和湿度的。由两支普通温度表组成，其中一支为干球，另一支为湿球，其在球部上包扎纱布，

紗布的一端浸入盛有蒸餾水（或雨水）的杯里，使紗布經常保持濕潤狀態。

干湿球溫度表的讀數都要準確到一位小數，由於溫度表上的刻度每小格等於0.2（也有的是0.5），所以讀數的小數部分要用估計來確定。

由圖9甲看出：水銀柱頂端在 15°C 和 16°C 中間的第二分劃綫上，溫度應讀 15.4°C 。又圖9乙水銀柱頂端在 15°C 和 16°C 中間的第三和第四兩分劃綫中間，讀數應為 15.7°C 。如果溫度在 0°C 以下，讀數要從 0°C 起向下讀，記錄時還要加上負號（—），例如遇到圖9丙的情形，就應該記為 -1.7°C 。

在讀數時應注意避免視差，由於眼睛視線和水銀柱不在一個綫上，會引起讀數的偏高或偏低，圖10就是表示視線在不同高度上的讀數差別。圖10丙才是正確的讀數。讀數時觀測員的頭部要離溫度表遠一些，屏住呼吸。晚上照明可用手电或不超过15瓦的小電燈，不能用煤油燈或蠟燭等來照明。這些要求主要是避免影響溫度表的示度。

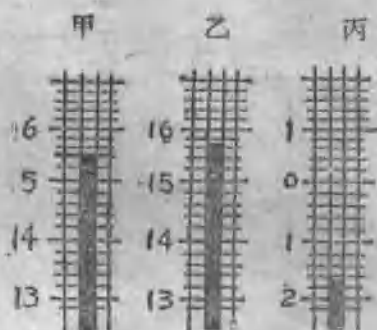


圖 9 干湿表讀數舉例



图10 眼睛在各個不同的位置上

所看到的水銀柱及刻度線的形狀

湿球紗布
包扎的好坏，
直接影响着温
度記錄的正確
性，正確包扎
湿球紗布的方法
是：剪一塊
長約10厘米的
紗布，寬度可
根据溫度表球
部的大小決定

(紗布繞球部包扎一轉后，邊緣彼此重迭不超過其球部圓周的 $\frac{1}{4}$)。將紗布放在蒸餾水中浸濕，用湿紗布緊密而均勻地包在球部周圍，再用紗綫結兩個綫圈，先用一個綫圈套在溫度表球部上端扎緊紗布，然後將另一個綫圈套在球部中央慢慢往下拉，扎緊在球部下端，在包扎過程中要時時把紗布拉平注意使紗布在球部上能平整而緊貼（如圖11甲）。

到了冬季，湿球紗布開始凍結的時候，應該把紗布從球部以



图11 湿球紗布包扎圖

下2—3毫米处剪去(如图11乙), 水杯从百叶箱中取回, 只有在观测前半小时左右再将湿球纱布润湿, 如果当时纱布已结冰, 则必须把冰溶化。当纱布浸入水杯以后, 只要看到水银柱升至零线以上, 即可认为冰已溶化。

溶冰的时间一般是在观测前半小时进行, 如果当时风速大、湿度小, 溶冰时间可在观测前20分钟左右或更短的时间进行, 如果风速小、湿度大, 溶冰时间可提前到观测前50分钟左右进行。

如果温度表附有检定证, 则温度表读数还要加上或减掉订正值。如下表中:

由	至	订正值
-20.0	-13.6	0.0
-13.5	-2.9	-0.1
-2.8	+25.0	0.0
+25.1	+33.8	+0.1
+33.9	+50.0	0.0

温度表读数订正值表

当温度表读数为26.0℃时, 需加0.1, 记载为26.1℃, 如为-2.9℃时, 需减去0.1, 记载为-3.0℃,

余此类推。在使用温度表訂正值表的时候，要注意訂正值表上的温度表号码与使用的温度表号码是否一致，切勿用錯。

三、最高温度表的使用：最高温度表的讀数方法和要求基本上同普通温度表一样，在每次讀数完畢以后，需要进行一次調整，調整时把最高温度表从鉤上取下，用手握住表身上部，球部向下，然后向外伸出約30度的角度，將表身前后与水平約成45度角的圓弧內甩动，直到將最高温度表示度調整到不再下降时为止（即与当时的干球温度相差不超过 0.2°C 时）。調整时动作要迅速，不能用手接触球部，并且还要防止陽光照射到温度表的球部。調整后再放回原处时，要先放球部后放头部，以免水銀柱向上滑动。

四、最低温度表的使用：最低温度表应先讀酒精柱后讀指标，指标讀数应讀取指标远离球部的一端，指标讀数就是觀測前一定時間內的最低温度。讀数之后，应將最低温度表从鉤上取下，慢慢地將球部向上傾斜，使指标滑到酒精柱頂端，再水平地放回鉤上，安放时要先放头部后放球部，以避免指标下滑，在任何情況下，指标讀数只能等于或低于酒精柱讀数，如果發現指标讀数高于酒精柱，那就一定有錯，应檢查原因。

五、地面温度表、地面最高温度表、地面最低温度表的使用：安置时將温度表水平地安置在已經選擇

好的地段中間部分，使球部和整个表身的一半埋入土中，一半露在外面。安裝時使溫度表的球部向東，各表彼此之間的距離為5—6厘米，安置的順序是自北朝南（地面溫度表、地面最低溫度表、地面最高溫度表）。

地面各溫度表的讀數順序是：地面溫度表，地面最低溫度表酒精柱、指標，地面最高溫度表。讀完後隨即調整最高、最低溫度表（調整方法同百葉箱最高、最低溫度表）。

在冬季地面有積雪時，應將地面各溫度表水平地安放在雪面上進行觀測。如果在快要觀測時降雪仍未停止，則應在觀測前10分鐘將溫度表從雪中取出，安放在雪面上，到觀測時再進行讀數。

六、曲管地溫表的使用，曲管地溫表安裝在平整、無草且要經過翻耕的地段上。安置在地面最低溫度表以西20厘米（指離地面最低溫度表的頂部）的地方，排列順序是自東向西，由淺到深排成一行，球部向北，地溫表之間的相距為10厘米。

曲管地溫表的安裝方法是：先在選擇好的地段上，挖一條長40厘米（東西向）的溝。溝的北壁垂直，靠南邊的一壁成傾斜狀態，如圖12中的A'，使地溫表的露出部分恰好貼近這個坡度。溝挖好後，用與曲管地溫表球部差不多粗細的木棒在垂直壁的底部插個孔，使球部正好放入洞中，緊貼小洞四周的土層，這