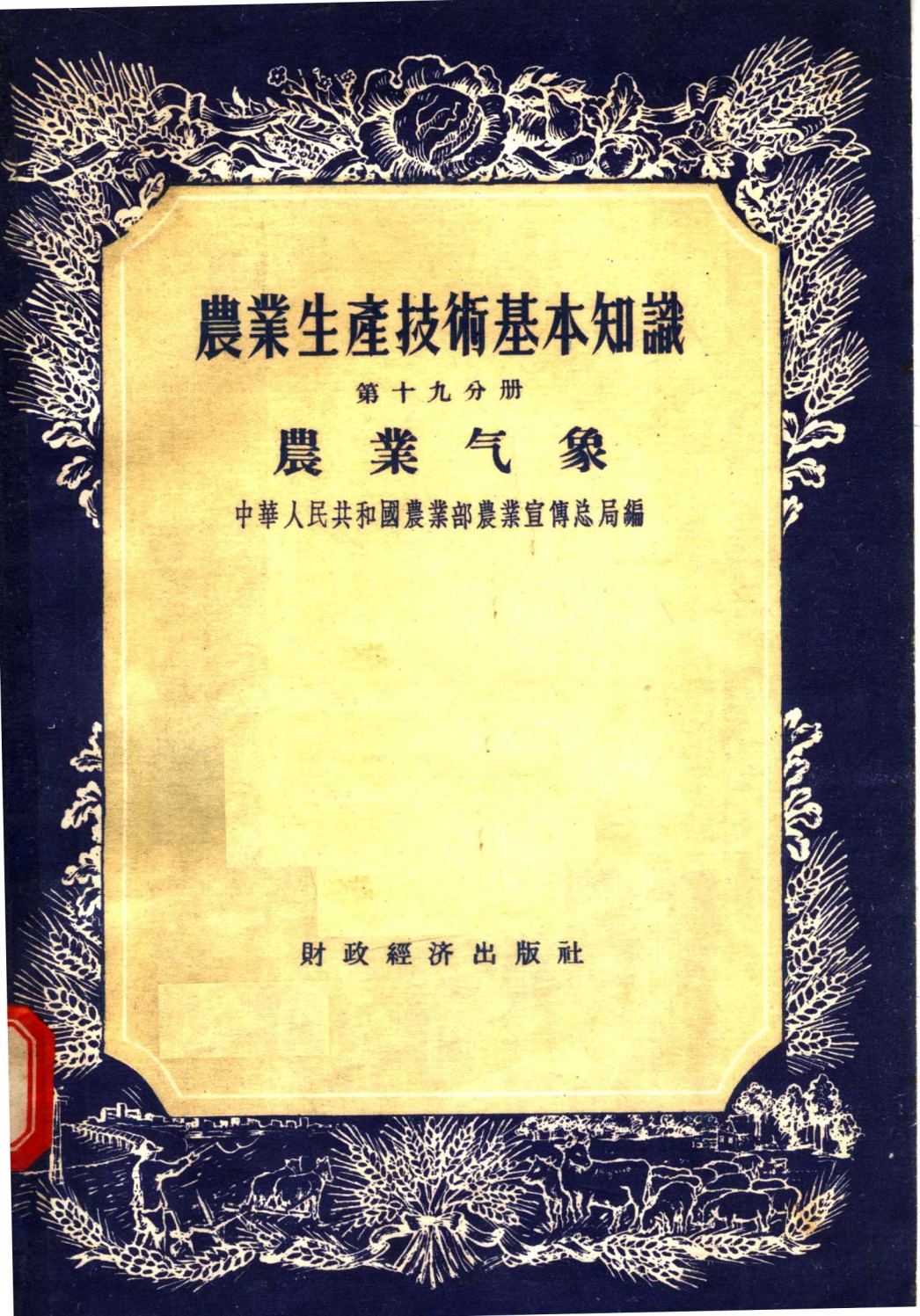




農業生產技術基本知識

第十九分冊

農 業 氣 象

中華人民共和國農業部農業宣傳總局編

財 政 經 濟 出 版 社

農業生產技術基本知識

第十九分冊

農 業 氣 象

中華人民共和國農業部農業宣傳總局編

農業生產技術基本知識

第十九分冊

農 業 氣 象

中華人民共和國農業部農業宣傳總局編

*

財政經濟出版社出版

(北京西總布胡同七號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第60號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店總經

*

850X1168 1/32 · 1146 印張 · 34,000字

一九五六年四月第一版

一九五六年四月第一版上海第一次印刷

印數：1-400,000 定價：(7) 0.15元

統一書號：16005·4 56.3.京型

農業生產技術基本知識

第十九分冊

農 業 氣 象

目 錄

第一節 農業氣象和作物栽培的關係	7
(一)農業氣象的意義	7
(二)農業氣象和作物栽培	7
第二節 農業氣象觀測的概念和基本工作	8
(一)農業氣象觀測的概念	8
(二)農業氣象觀測的基本工作	9
第三節 農業氣象的觀測方法	13
(一)氣溫和地溫的觀測	13
(二)降水量的觀測	20
(三)天氣狀況的觀測	24
(四)農業物候及農作物遭受天氣損害的觀測	25
(五)觀測記錄的初步整理	30
名詞解釋	34

農業生產技術基本知識度量衡對照表

	公 制	折 合 市 制
長 度	1 米 (公尺)	3 尺
	1 厘米(公分)	3 分
	1 毫米(公厘)	3 厘
容 量	1 升 (公升)	1 升
	1 毫升(公撮)	1 撮
衡 量	1 公斤	2 斤
	1 克 (公分)	3 分 2 厘

編者的話

隨着農業合作化運動的高潮和農業生產的大發展，廣大農村工作幹部和農業生產合作社的技術員們，對學習農業生產技術的要求，愈來愈迫切。有許多同志給我們來信，希望把有關農業生產方面的技術基本知識，比較系統地編成一本書，以便利大家學習。現在我們已經基本上編成了這本書，名字叫做“農業生產技術基本知識”。

這本書是從一九五四年夏天開始，就邀請了林業部、水利部、農業部、北京農業大學和華北農業科學研究所等部門的一些專家教授們分頭撰寫的。

全書包括：我國的農業概況、植物的生活、水稻栽培、麥類栽培、雜糧和薯類栽培、纖維作物栽培、油料作物栽培、菸草和糖料作物栽培、蔬菜栽培、果樹栽培、熱帶作物栽培、茶樹栽培、種子和品種、土壤、肥料、新式農具、農田水利、植物保護、農業氣象、造林、畜牧獸醫、養蠶、農村養魚，共計二十三章，大約有五十多萬字。

在內容和編寫方法上，是着重講解了基本知識，也介紹了一些比較重要的技術辦法和羣衆經驗，注意了文字的淺近易懂，對某些名詞術語也加了必要的註解。

這本書的初稿寫完以後，曾經分別送給有關方面的同志們提過意見，稿中的某些部分，也曾經先後在“中國農報”上刊登，徵求各地讀者提供意見，並且根據這些意見進行了補充和修改。但是由於我國的領土廣大，各地的自然環境不同，在農業生產方面所積累的技術經驗是極其豐富多采的；而目前還沒有把它們都搜集和總結起來，因此，我們現在所編的這部書，內容上還是有很多不夠的地方。比如在各種作物的栽培技術方面，有的就只介紹了某一個地區或者某幾個地區的做法，在畜牧獸醫一章中，對中獸醫的經驗還沒有很好地寫進去，等等。所有這些，還需要進一步加以補充。

近來各地讀者都紛紛催促我們早日出版這本書。爲了滿足這個要求，同時又便於更加廣泛地徵求意見和搜集材料進行補充修改，我們特地先把這部書按照各章分爲二十三個分冊出版，希望各地讀者讀了以後，多提出些意見來，並且把大家當地好的經驗寫給我們，以便在全書合併出版的時候，內容可以更加充實。

中華人民共和國農業部農業宣傳總局

一九五六年二月

農 業 氣 象

第一節 農業氣象和作物栽培的關係

(一) 農業氣象的意義

寒、暖、陰、晴、風、雨、霜、雪等天氣變化，是大氣變化的現象。研究地球表面上大氣變化各種現象的科學，叫做氣象學。其中專門研究植物生活所必需的各種氣象要素和這些氣象要素對於農作物在生長、發育過程中的影響，也就是研究氣象要素適應於農業生產需要的科學，叫做農業氣象學。我們研究這門科學，就能够使農作物更好地利用各種氣象條件，從而改進栽培技術，達到增產目的。

(二) 農業氣象和作物栽培

氣象要素對於作物栽培有密切關係，它不但影響農作物的生長、發育和收成，而且影響農業技術措施和田間作業。

日光、溫度、水分是作物生長不可缺少的要素。太陽是光和熱的來源，有了日光，植物才能够進行光合作用，同時它還可以使空氣和土壤增加溫暖，有利於作物種子的萌發和生長。因為各種作物的種子，只有播種在適宜溫度的土壤裏才能够發芽；如果土壤溫度太低，即使水分適宜，也不能發芽，並且時間長了，種子還容易廢爛。穀類作物在適宜的日光照射下，則分蘖良好；反之，如果日光不足，則分蘖能力就要減弱，植株生長不壯，容易倒伏。

水分的來源主要是由於天空降水，降水可以增加土壤水分，對作物生長有利。但是連續多日的降雨，對植物就會發生不利的影響，如當植物開花時遇到連續雨天，受粉就不好；棉花在出現蕾鈴時，遇到連續降雨，蕾鈴便容易脫落。連續降雨，還會引起作物倒伏，延遲作物的成熟期，或者加重病蟲害的蔓延。連續降雨，又會使土壤水分過多，空氣不能達到植物根部，妨礙根的呼吸作用，甚至發生爛根現象。暴雨

既能打壞植株，造成機械損傷，又能冲刷表土，破壞土壤團粒，使表土板結，水分難於滲透。陰雨連綿，常使田間作業受到影響，應該下種的不能下種，應該整枝的不能整枝，應該除草的不能除草，延誤農時。

影響作物生長發育和收成的，還有強風、冰雹和霜凍。強烈的風能够把土壤吹乾，把作物颳倒。冰雹能够打毀果實，毀滅禾苗。霜凍能够凍壞禾苗，破壞植株的組織，使枝葉失掉原來的作用而致枯萎。

作物是經常受着氣象要素的影響和威脅的，因此，栽種作物就要注意和懂得各種氣象要素的變化，研究預防方法，避免因為不良天氣所發生的影響而給農業生產造成巨大的損失。

第二節 農業氣象觀測的概念和基本工作

(一) 農業氣象觀測的概念

氣象要素是隨時隨地發生變化的，即使在相鄰近的地方，也常常因為地理環境的不同而氣象變化各別，如山地的南面與北面、山腰與山谷、平原與丘陵地，這些地方的溫度和降水量常常是不相同的。

因為農業氣象是帶有區域性的，所以各個地方就要研究各該地方的氣象變化以及與作物生長發育的關係。為了掌握這些情況，就要進行觀測和記錄，作為田間耕作的依據。

農業氣象觀測主要分為氣象要素的觀測、農業物候和農作物遭受天氣損害的觀測兩種。

空氣的溫度、地溫及降水量等，在不同的天氣情況下，是不相同的。每天觀測這些變化不同的情況，記錄下來，叫做氣象要素的觀測。

同樣的天氣，對於農作物處在不同生長時期和不同狀態下的植株，所發生的影響是不同的。因此，只明瞭各種氣象變化是不夠的，必須同時了解這些氣象變化是在作物生長的那一個階段所發生的，以及作物對於這些氣象條件的反應怎樣。要達到這個目的，就得進一步對農作物進行觀察，觀察植物體由於氣象變化的影響所顯出的生長和發育的現象，叫做物候觀測。

霜凍、乾旱、大風、暴雨、冰雹等都可以使農作物遭受損害，也應當隨時注意記載，以便日後根據記錄能够了解那個地方常受什麼災

害,想辦法去避免,這就是對於農作物遭受天氣損害的觀測。

農業氣象要素的觀測和農業物候觀測,要同時進行,這樣,才能夠了解什麼樣的氣象條件是最適宜於農作物的生長和發育的,什麼樣的氣象條件對於作物的生長是不利的。在蘇聯,把這兩種觀測,叫做平行觀測法,這兩種觀測是農業氣象研究的基本任務。

(二) 農業氣象觀測的基本工作

一、觀測場與觀測地段的建立 觀測場是進行氣象要素觀測的地點。觀測場的位置與儀器的安置,對於觀測記錄的代表性、準確性有很大的關係。觀測場的四週要平坦空曠,山頂、斜坡、低窪地或者鄰近有樹林、高大建築物等的都應該避免。如果觀測場的四週有障礙物時,則觀測場邊緣與障礙物的距離,應該是這障礙物高度的三倍到十倍,這樣,就可以減少障礙物對觀測場的影響。觀測場的門應該朝北開,因此要建立在房屋的南面。爲了觀測方便,觀測場也不能離開房屋太遠。

觀測場(圖1)的大小,隨着設備而定。一般設備比較完善的觀測場,爲六百二十五平方米(平方公尺),即長寬各爲二十五米。只有簡單設備的觀測場,可以縮小爲二百五十六平方米,即長寬各爲十六米。觀測場的四週要用木柵欄(圖2)稀疏地圍起來,高大約一·二米,上面塗白色的油漆,以減少太陽光的輻射熱;或者埋以稀疏的木樁(木樁高度爲一·二米至一·五米),釘上帶刺的鐵絲。這樣,既可以保護觀測場的儀器,也不妨礙觀測場的空氣流通和影響觀測的準確性。

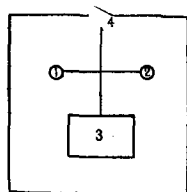


圖1 觀測場儀器安置圖
1. 百葉箱; 2. 雨量器;
3. 安置地溫表的地區;
4. 門; +. 場中小道

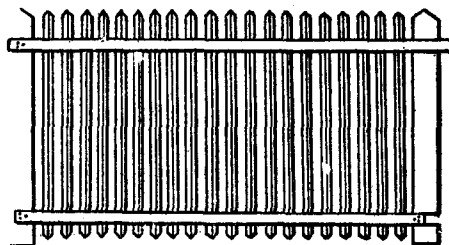


圖2 觀測場的木柵欄

觀測場的四週還要開排水溝,溝寬爲五十厘米至六十厘米,深八

十厘米至一百厘米。地上要平鋪(或者播種)青草,爲的是避免日光把地面曬得太熱,影響到儀器,以致記錄不正確。場內鋪設小路,只准在小路上行走,小路寬大約四十厘米至六十厘米,路面要稍稍凸起,以免降雨時積水。草地的青草,要經常修剪,不使草的高度超過二十厘米,其他雜草也要隨時拔除。有雪的時候,不能破壞觀測場上的積雪,使保持自然狀態,但是小路上的積雪,應該清除,及時運出場外,不能堆在路的兩旁,以免破壞草地上的自然狀態。觀測場內的儀器,可以按照圖1的規定來佈置。

物候觀測要在一定的觀測地段上進行。觀測地段要選擇最能够代表該處耕作地的地形與土壤性質的地點。觀測地段應該固定起來,每年總在這裏進行物候觀測;不良天氣對於農作物損害情況的觀測,也在這裏進行。這樣,可以與其他年份所觀測的結果相比較。觀測地段不能選在田地角落上,要離開道路、樹林或者灌木林、窪地、谷地和建築物遠一些,其距離不得少於一百米。按照蘇聯的標準,觀測地段的面積爲十五市畝,可以劃分爲正方形(圖3)和長方形(圖4)兩種,而以正方形爲最好。正方形的每邊長一百米,共分爲五個小區,各個小區長寬的劃分如圖3,每一個小區爲二千平方米,各個小區的邊界是以木樁作爲標誌,每一個小區種的作物應該相同。圖3中的第1、2、3、4小區是物候觀測作四次重複之用的;第5小區(中間部分)是計算小區收穫量用的,在農作物生長發育期間,則不進行觀測。

如果因爲土地形狀或者其他條件觀測地段不能劃成正方形時,

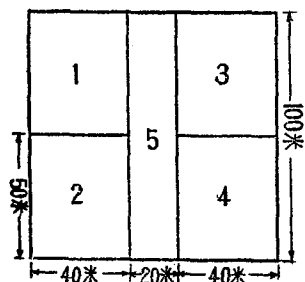


圖3 正方形觀測地段

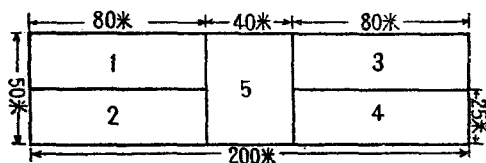


圖4 長方形觀測地段

也可以劃成長方形的，即寬五十米，長二百米，也分成五個小區，各個小區長寬的劃分如圖 4，觀測的方法和正方形的一樣。

觀測地段不一定只限於一處，可以看栽培作物的需要，選定補充觀測地段，分別栽培各種作物。如果耕地面積小，不能劃出正式觀測地段時，可以酌量劃出一塊田地，作為暫時觀測之用，面積可以照比例縮小，等將來有條件時，再劃出正式觀測地段。

二、觀測用的儀器與設備 進行氣象要素觀測時，須有簡單的儀器設備。只有物候觀測是用目測的，不需要儀器。觀測用的儀器和設備，最簡單的有下列幾種：

溫度表(攝氏)	一件
最高溫度表(攝氏)	一件
最低溫度表(攝氏)	一件
地面溫度表(攝氏)	一件
地面最低溫度表(攝氏)	一件
地溫表(攝氏) 5、10、15、20 厘米深度各一件	共四件
雨量器，附玻璃量杯一只，另做內筒一件備掉換用	一套
百葉箱	一個
鬧鐘	一個
手電筒(晚間觀測用)	一個
米尺(或鋼捲尺)	一個

三、觀測項目

- | | |
|-----------|------------------|
| 1. 溫度 | 2. 最高溫度 |
| 3. 最低溫度 | 4. 地面最低溫度 |
| 5. 地面溫度 | 6. 地溫 |
| 7. 降水量 | 8. 天氣狀況 |
| 9. 農作物候觀測 | 10. 農作物遭受天氣損害的觀測 |

四、觀測須知

(1)觀測的程序 依照上列觀測項目，順序進行。觀測的結果，要進行初步整理，並且編寫氣象記錄報告。

(2)觀測的次數與時間 溫度與地溫等觀測，每日三次，在當地的

地方平均太陽時^[註一]七時、十三時及二十一時進行。降水量觀測，一日兩次，在當地的地方平均太陽時七時及十九時進行。農業物候觀測，每隔一天進行一次，一般觀測的時間是在下午，但是有些農作物的某一發育期必須在上午觀測的，如玉蜀黍是在早晨開花，就不能等到下午再進行觀測。

各地方平均太陽時的計算，是按照東經一百二十度的地方平均太陽時作為標準時刻，應該按照這標準校正鐘點。校正方法，可以根據觀測所在地的經度^[註二]度數，依照北京中央人民廣播電台所報告的時間（即東經一百二十度地方平均太陽時），按照每差經度一度相差四分鐘、每差經度一分相差四秒鐘的時差計算方法，去增加或者減少。如果在東經一百二十度以東的就應該增加，東經一百二十度以西的就應該減少。茲舉例說明如下：

1. 例如觀測所在地的經度為東經一百三十度二十分，這就是說在東經一百二十度以東十度二十分，在校正鐘點時收聽北京中央人民廣播電台所報告的標準時刻為七時，相差經度十度二十分的時間為四十一分二十秒（不足一分鐘的秒數可以不計算），應該加上七時，這樣觀測地的地方平均太陽時為七時四十一分。

2. 例如觀測所在地的經度為東經一百零八度五十五分，就是說在東經一百二十度以西十一度五分，校正鐘點時收聽北京中央人民廣播電台所報告的標準時刻為七時，相差經度十一度五分的時間為四十四分鐘，由七時減去四十四分鐘，就是六時十六分，這也就是觀測地的地方平均太陽時。

(3) 觀測的基本規則 在進行觀測時，只能够記載自己親眼觀測到的數字和情況，不能用估計或者揣測的辦法來代替實際觀測。

觀測人員對於儀器設備應該注意愛護，使它經常裝置良好。每次觀測前，必須巡視全部儀器裝置，防止發生事故。如果儀器損壞，應該及時調換或者修理，以免影響觀測。

確實遵守規定的觀測時刻與觀測程序，不能漏測、遲測、早測。

觀測員一般不能因為開會或者星期例假等而停止觀測。

(4) 觀測記錄 觀測結果應該隨即記入觀測記錄簿中，並且立即

覆核。記錄時字跡要整齊、正確、清楚。如果當時發現有觀測錯誤、記錄筆誤或者計算錯誤等需要更正時，應該在原記錄上劃一條橫線（還必須使原記錄能夠被讀出），再在原記錄旁邊記入更正的記錄，不能用橡皮塗擦原記錄。

觀測員應該在觀測記錄簿上簽名，如果是由兩個人擔任觀測，應該互相校對。如果因為特殊的情況，對某一項目無法進行觀測時，就劃上一條橫線表示不明白，並且在“記要”欄中註明原因。

(5) 記錄的統計填報和保管 所有各種觀測項目的記錄，要用藍墨水筆清楚地填入月報表內（一式二份），不能用鉛筆或者複寫紙抄寫。抄錯了的字也不能用橡皮擦或者小刀刮，呈報的一份用藍墨水筆改正，存留的一份用紅墨水筆改正，字體要整齊。所有的觀測記錄資料，都要嚴密保管。

第三節 農業氣象的觀測方法

(一) 氣溫和地溫的觀測

一、測定氣溫和地溫的意義 空氣溫度對於植物的生長發育關係很大，它決定着植物的全部生命過程，如同化作用、呼吸作用和生長快慢等等。氣溫對植物生長的影響，主要有三種：就是最低溫度、適宜溫度和最高溫度。植物在適宜溫度中生長發育得最好；如果超過或者不足植物生長所需要的最高溫度或者最低溫度，植物的生命活動就要受到限制，或者根本停止。

播下的種子要在一定的地溫條件下才能正常發芽。土壤溫度過低，是難於發芽的。溫度過低，根的吸水能力降低了，水分供應不足，植株的生長和發育就會受到影響。我們測定各地區的氣溫和地溫，就能夠了解在什麼樣的溫度條件下適於植物的生長和發育，也才能夠選擇適宜的溫度條件去栽培農作物。

二、百葉箱與溫度表的構造及裝置

(1) 百葉箱 測定氣溫用的溫度表，要安置在太陽光照射不到和空氣流通的地方，一般是裝置在特製的百葉箱（圖 5）裏的。百葉箱不但可以保護儀器避免太陽光的直接照射，而且還可以避免風和降水

的影響。百葉箱的箱內高爲五百三十七毫米，寬爲四百六十毫米，深爲二百九十毫米。箱的四壁是用雙層的薄木板百葉做成的。百葉一面向內傾斜，一面向外傾斜，成爲“人”字形（與水平方向成四十五度角）。百葉片（木板條）寬二十六毫米，厚六毫米，外面的一排裝置二十片，裏面的一排裝置二十一片。箱壁的一面是箱門。箱底由三塊板做成，每塊寬一百毫米，中間的一塊比邊上的兩塊要釘得稍高一些。箱頂是雙層，下面一層頂是水平的，上面一層頂是向後傾斜的。百葉箱要安置在離地面一百七十五厘米高的木架上，木架下端埋入地下，並且塗上柏油，以防腐爛。

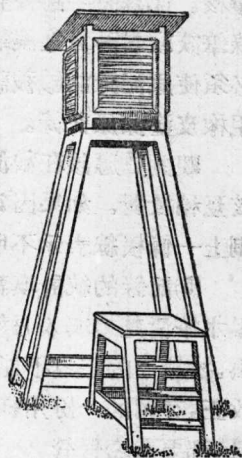


圖 5 百葉箱

百葉箱安置在觀測場的草地上，必須保持水平，箱門朝北，這樣在觀測時開了箱門，太陽光不能照射到溫度表上，免得溫度增高，影響記錄的正確性。百葉箱裏面和外面以及木架都應該塗上白色油漆，以減少太陽光的輻射熱。

在百葉箱門的前面，要安置有四級的小梯凳，以備給觀測員登梯觀測百葉箱裏的儀器之用，但是不能緊靠着百葉箱，以免上下梯凳動搖，影響到百葉箱。小梯凳的上架高四十五厘米，寬六十厘米，下架長四十五厘米，寬九十厘米，梯高一百厘米，全部漆成白色，梯腳應該埋入地下，不使它動搖。

(2)溫度表 溫度表是測定空氣溫度的儀器，用玻璃製成。表內裝有水銀，當空氣溫度上升時，水銀柱就上升，空氣溫度下降時，水銀柱就向下收縮。玻璃管的外面刻有度數，通常每半度刻一條短線，每一度刻一條長線，每隔五度刻有數字。氣象觀測所用的各種溫度表都是攝氏的。

(3)最高溫度表 最高溫度表是用以測定在一定時間內的最高溫度（最高溫度常常在兩次定時觀測中間的某一個時間出現）的。構造的特點是水銀柱達到最高時能夠保持最高溫度而不下降（圖 6）。在

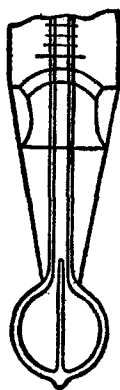


圖6 最高溫度
表的水銀球

溫度表的內管裏，靠近水銀球上端的不遠處，是縮小的管口，裏面嵌入一個小玻璃針（玻璃針下端固定在球部底上），這樣，管口便形成窄道，水銀難以自由流通。因此，當溫度增高時，由於球內水銀膨脹所產生的壓力，把一部分水銀壓入內管裏；溫度下降時，水銀收縮，因為窄道極小，內管裏的水銀不能下降入球，水銀柱便在窄道處斷裂，留在窄道以上的水銀柱頂端所指示的度數，就是最高溫度。

有的最高溫度表是在水銀球上端二·五厘米處內管做得特別細，它的作用和上面所說的完全相同。

(4)最低溫度表 最低溫度表（圖7）是用來測定在一定時間內的最低溫度（最低溫度常常在兩次定時觀測中間的某一個時間出現）的。最低溫度表是一種酒精溫度表，它的球部有製成圓柱形的，也有製成雙叉形的。在表的內管裏酒精柱中，裝入一個指標，當溫度下降時，酒精就挾着小指標下降，溫度增高時，酒精膨脹，可以通過小指標周圍慢慢延伸，就是小指標仍舊在原處不動。小指標離開溫度表球部最遠的一端，是指示一定時間內的最低溫度。

(5)溫度表的裝置和使用 以上三種溫度表，都安置在百葉箱裏。普通溫度表是直掛着的，球部向下，球部離地面的距離是二米。最高溫度表和最低溫度表都是用水平式放在特製的掛鉤上，最低溫度表在前，最高溫度表在後。

最低溫度表常常因為酒精的蒸發作用而發現氣泡或者酒精分離的現象，可以用旋轉法或者加熱法來處理。

1. 旋轉法 手持溫度表很快地旋轉，使分離的酒精小圓珠逐漸和管中的大部分酒精柱連接，直到酒精柱已經連成一線為止。再把圖



圖7
最低溫度表

球朝下直立，經過幾小時以後，殘留在管壁的酒精，就可以完全與酒精柱合在一起了。

如果不採用上面的辦法，也可以用堅實的厚布做一個雙層的小長袋，小長袋比溫度表長出大約三十厘米左右，在袋底填入棉花，以能够包住球部爲限。溫度表放入以後，上端塞入一小塊棉花，再用繩紮緊，然後用手握住小袋沒有溫度表的一端，很快地旋轉幾圈，酒精柱就連接在一起了。

2. 加熱法 如果溫度表的內管上端是擴大像梨形，或者空隙比較多，就可以採用加熱法處理。把溫度表放在與氣溫相差不多的水裏（不太熱的水），然後在原有的水中慢慢加入熱水，使溫度逐漸升高，至酒精柱升高到達梨形空隙內三分之一的地位時，就立即停止加入熱水。這樣，在水裏放置一、二小時，酒精柱斷裂的地方便能够連接起來。加熱水時要慢慢地加進去，以免因爲膨脹太快而使球部破裂。一般沒有梨形空隙的溫度表，不能採用加熱法。如果加熱水後仍舊不能使酒精柱連接的，就要再改用旋轉法處理。

如果因爲某種原因，表內指標冒出酒精柱，可以用甩動或者旋轉的方法把它趕到酒精柱中去。

最低溫度表是橫放着的，要保持水平，如果溫度下降時，指標仍舊停留在原處，不隨酒精表面的吸引而同時下降，這個最低溫度表就不能再使用，必須更換。

水銀溫度表中的水銀柱，因爲受震動或者脹縮不均而發生中斷時，也可以採用旋轉法處理。

最高溫度表的水銀柱達到最高點以後，有時隨着溫度下降而收縮，或者因爲平放的時間太長而使水銀柱滑流上升，如果遇到這兩種情形，就要變更儀器橫放的斜度，使水銀柱恢復到原來的位置。

三、溫度表的觀測和讀數 記錄溫度的單位是“度”數。氣象觀測都是說攝氏幾度。每日七時、十三時及二十一時應該各觀測溫度表一次。因爲溫度表的刻度與水銀柱並不在同一個平面上，在觀測時要把視線引到與水銀柱或者酒精柱的頂點成直角相交，否則就會發生視差。觀測垂直懸掛的溫度表時，應該使眼睛的位置與水銀柱的頂端在