

民國史料叢刊

續編

0920

孫燕京 張研 主編

史地·地理

降水量觀測法

華北之雨量

華北降水量第一卷(1—17)(一)



大象出版社

民國史料叢刊

續編
0920

孫燕京 張研 主編
史地·地理

降水量觀測法
華北之雨量
華北降水量第一卷(1—17)(1)

吳樹德著

降水量觀測法

降水量觀測法目錄

插圖

標準雨量器詳圖

美國傾斗式自記雨量器圖

德國虹吸自記雨量器圖

德國槽重式自記雨量雪量器圖

美國槽重式自記雨量雪量器圖

降水量之意義

第一頁

降水量之單位

第一頁

降水量測驗器械

第一頁

標準雨量器之結構

第二頁

量水尺刻度之核計

第二頁

雨量器之安置

第三頁

降水量之測定

第四頁

(甲)觀測時間

第四頁

(乙)觀測法

第四頁

儀器之保護

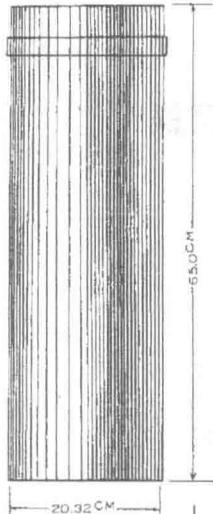
第五頁

說明表及記載表填寫法

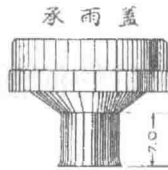
第六頁

八吋徑標準雨量器詳圖

標準雨量器之外形



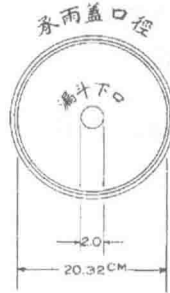
標準雨量器之縱剖面

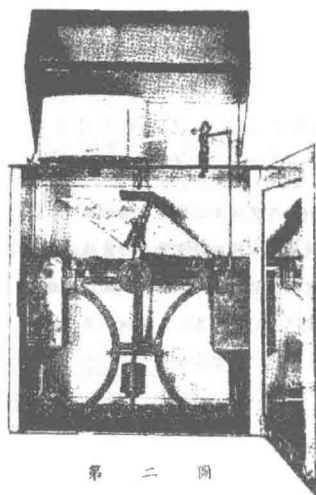


量水管



儲水筒

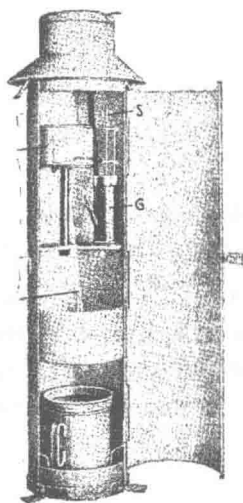




第 二 圖

美國傾斗式自記雨量器 Tipping Bucket Recording Rain Gage

圖之中央菱形結構為相連之二傾水斗架於一組天平式橫桿之一端一斗在上一斗在下雨水由室外承雨蓋收集復自導管之下端滴入左方傾水斗內橫桿之一端重量增加失去平衡因之二傾水斗同時下降自記筆遂畫線於自記紙面至一二、五公厘後左方傾水斗滿較右端傾水斗重失去平衡左端下沉其所收集之雨水遂盡行傾出右方傾水斗繼續承雨至滿足一二、五公厘後右方傾水斗下沉傾水左方傾水斗上升繼續承雨



第 三 圖

德國虹吸自記雨量器 Hellmann-Fuess Syphon Rain Gage

雨水自承雨蓋收容後流入G筒筒內有一浮標連接自記筆因雨水之增高自記筆上升繪線於紙面最高至一〇、〇公厘筒旁灣管為虹吸管當自記筆繪至一〇、〇公厘時虹吸管開始工作筒內之水全部流出自記筆下降至零線如是反復上下繪線



第 四 圖

德國樣重式自記雨量雪量器
Weighing Recording Rain and Snow Gage

此器利用權重法測記雨雪之量故雨雪由承雨口達於底雪筒內時重量加增藉槓桿之裝置而標紙自記筆使之沿自記紙面作記錄綫因係爲降雪而製故其最大記錄爲三十六公厘逾此則另換底雪筒一具



第 五 圖

美國樣重式自記雨量雪量器
Weighing Recording Rain and Snow Gage

此器亦採用權重法爲降雨而製最大記錄可至三百公厘冬季降雪時除去承雨蓋下部之漏斗則雪花可以飛入而權其重因其記錄限度甚大故放大倍數較小微雪微雨記錄不甚清晰

第
三
頁

降水量觀測法 吳樹德著

降水量之意義

地表水份，受熱蒸發，化汽飛散，遇冷飽和，在空際成雲，在地表附近爲霧；熱季附於物面而爲露，寒季凝於物面而成霜。霧、露、霜之量甚微，難以核計，故不以降水論。至若空際水汽飽和過甚之時，多量水汽，沉澱而下，化爲雨、雪、雹、霰達於地表；其狀雖有液體與晶體之分，而其實質，則均爲水之變態。通常因雨佔強半，而其利害又備極顯著，故多簡稱降雨量，而兼括其他，實有未洽。氣象學中則不論雨、雪、雹、霰，凡能融化成水，有量可計者，則統稱之爲降水量。華北各雨量站之記錄，夏季爲雨量，冬季爲雪量，與其簡稱爲雨量，實不如統稱爲降水量之爲宜。

降水量之單位

降水之多寡，謂之降水量；其量之核計，不以重量及體積計，而以深度計。呎磅制中，其單位爲吋；萬國權度制中，其單位爲公釐。我國採用後制，故降水量均以公釐爲單位。並規定一日間降水總量不足〇·一公釐時，則不列爲雨日。一小時中降水總量不足〇·〇五公釐時，則不作爲雨時。

降水量測驗器械

測驗降水量所用之儀器，分普通與自記二種。各種形式雖極繁多，而強半則均爲測雨而製，故統稱爲雨量器。一般雨量站均屬代辦性質，多無專員終日守測，故所用之器械，亦因之而簡陋。各地測候所降水量測驗設備，則均較精美；天津測候所方面，設施尤多，備有美國傾斗式精確雨量自記儀一具，美國標準權重式自記雨量雪量計一具，德國福斯公司虹吸自記雨量計一具，權重式自記雪量計一具，標準雨量器二具，以故記錄精詳正確。其附屬代辦之各地雨量站，則均用在津自製之簡易雨量器。該器經製成後，詳加校核，方分發各站使用。其形式係採用美國氣象局之八英吋口徑標準式，與我國之標準規定相同。此器夏季可以測雨，冬季可以測雪，且其用法簡便，易於做造。茲詳述其結構如下，以資參考：—

標準雨量器之結構

標準雨量器之質料以銅質爲上選，以其堅固而耐用也。天津測候所爲節省經費起見，則均以白鉛鐵製成，惟量水管則仍用銅筒。標準雨量器之形狀如第一圖，共分四部：一

(1)承雨蓋，(2)量水管，(3)儲水筒，(4)量水尺。

承雨蓋形如漏斗，其口徑爲八英吋（合二〇・三二公分）；其面積爲三二四平方公分；作純圓形，應鑲以厚銅圈，以資堅固。銅圈之上緣，則削成刀刃形，斜坡向外，裏口爲直面。由口邊至漏斗斜度之上端，爲二英吋（合五・〇二公分）高之立緣，用之以免雨水濺溢於外。漏斗之下口，直徑爲英吋六分（約合二公分）。漏斗立緣之下部，有一套圈，寬爲一英吋三分（合三・五公分），以便罩於儲水筒之上口。漏斗之下部，亦有一套圈，其口徑爲二英吋六分（合七公分），高亦爲二英吋六分，套於量水管之上端。

量水管之口徑爲二・五三英吋（合六・四三公分），其面積爲三二・四平方公分，適爲承雨蓋上口面積十分之一。

儲水筒之口徑爲八英吋（合二〇・三二公分），高二十三英吋半（約合六十公分）。裏面底之正中有一圓圈，直徑爲二英吋六分（合七公分），高六分（約合二公分），量水管安置其中。

熱季降雨時，全部合成一器使用；雨水由承雨蓋收容後，立即流入量水管中，雨量過大時，注滿量水管後，過量之水則溢於儲水筒中。冬季降雪時，只用儲水筒，而不用承雨蓋及量水管，是一器測雨之外，復能測雪，使用極爲便利。至於儲水筒之功用，除支持承雨蓋容納溢水外，在夏季且可保護量水管，使其溫度不至過高，而減少已收雨量之蒸發，尤爲重要也。

量水尺刻度之核計

量水尺係硬木製成之平扁長竿，其長度約爲二英尺（合六十一公分），寬一公分半，厚四公釐，用之以測量水管中之水深。當尺插入量水管時，尺之體積，佔據管中存水之一部，遂使管中水面升高，故刻度時此項數目應爲列入，以資正確。又或在製做時，承雨

蓋與量水管之面積，略有出入，則可影響量水尺之刻度，是以刻度之核計，不可不慎。茲舉例詳述於下：—

(一)承雨蓋上口面積之核算（以二〇・三二公分直徑為例）

$$\text{面積} = \pi r^2 = 3.14 \times (10.16)^2 = 3.14 \times 103.23 = 324\text{cm}^2$$

(二)量水管面積之核算（以六・四三公分直徑為例）

$$\text{面積} = \pi r^2 = 3.14 \times (3.21)^2 = 3.14 \times 103.04 = 32.4\text{cm}^2$$

(三)量水尺刻度之核算。

一公釐之雨量，在承雨蓋中所收容者，為 $(324\text{cm}^2 \times 0.1\text{cm})$ 三十二・四立方公分。流入量水管後，如不插入量水尺時，則其深度為 $(32.4\text{cm}^3 \div 32.4\text{cm}^2)$ 一公分。插入量水尺後水面升高，設其深度為 x ，則：—

$$x = \frac{32.4\text{cm}^3 + (1.5\text{cm} \times 0.4\text{cm} \times x)}{32.4\text{cm}^2} = \frac{32.4\text{cm}^3 + 0.6x\text{cm}^2}{32.4\text{cm}^2}$$

$$32.4x\text{cm}^2 = 32.4\text{cm}^3 + 0.6x\text{cm}^2$$

$$31.8x\text{cm}^2 = 32.4\text{cm}^3$$

$$x = 1.0189\text{cm}$$

故尺之刻度，以一・〇一八九公分（約為一〇・二公釐），代表一公釐之降水。全尺共刻五十度，即可足用。降雪時，用之以測雪深。

雨量器之安置

量雨器之安置，應擇空曠平坦之地，若附近有牆壁樹木等障礙物時，則雨量器與障礙物距離之標準，當以障礙物高出雨量器口尺寸之兩倍以上為適宜。若置園中，則花木叢雜，上述原則尤須保持。此外雨因風吹，常影響雨量器承雨之準確，故又須有障風之設備。是以在山頂，海濱或低地安置雨量器時，應利用障礙物，兼顧上述原則，以為天然之保障。否則在距雨量器五英尺之處，環築一高約十八吋之土牆，以為障風之設備。在人煙稠密之區，障礙物過多，萬不得已時，則置於牆頭屋頂，惟須按裝堅固，不易動搖。安雨量器於地面時，應將器之下部埋入地中，以求穩固，或用木樁四只

。釘入地內，而置雨量器於四木樁之中央，否則烈風陡起，常被吹傾，雞犬驚馳，尤易撞倒；設或安裝不固，測量時又有全部拔出之虞。再再均須注意，以求完善。雨量器埋入地中之深處，以承雨口高出地面一英尺為適當。過低則有泥濘，過高則不穩定，且易受風吹，致所集雨量，恆較實際為少；此項差誤，極無規律，無法改正。

降水量之測定

(甲) 觀測時間 雨雪之降落，每日並無確時，倘無自記儀器，若僅憑人力，則實難精細。加之降水日期，究佔少數，故無用專員終日逐時測記之必要。是以各國每日僅測記一次，我國規定，以東經一百二十度標準時之上午九時為觀測降水量之時間；故截至上午九時劃分日界。今日上午九時至明日上午九時，是為一日。在此期間，所有降水，悉列入今日欄內。例如：一 一月三十一日上午九時至二月一日上午九時，是為一日。在此期間，所有降水，悉數列於一月三十一日欄內；絕不以一月三十一日夜十二時為限，而分列於二日之中。此項辦法，與實際似有不合，若各站一致辦理，則多年記載，絕不以是而受影響。是因深夜測雨，種種不便，得難精確，久之弊竇叢生，反不若是之為佳。不論陰、晴，每日必須在上午九時觀測一次；是因夜間降雨，有時為人所不知也。窮鄉僻壤，每感雨量器有被人盜竊之虞，極應設法防範，以免遺失，切勿自作聰明，置雨量器於室內，藉免被竊。至天將雨時，始行移出。

(乙) 觀測法 觀測時先將承雨蓋拔去，輕放於潔淨之處，詳查量水管中，如積有雨水，則將管取出，置於平地，使管口水平，左手握管，右手以量水尺徐徐垂直插入器中，至管底為度；然後提出，細察水痕浸濕之尺度，讀至小數一位，錄於記載表中。事後再詳核一次，以免差誤。

如量水管中，積水已滿，儲水筒中存有溢水時，則先測量水管中之水，測畢記其深度，然後將量水管提出，並將管中之水，傾入其他器中，再將儲水筒中之溢水，傾入量水管內，用尺測記，而錄

其量。如是逐次測量，至儲水筒中之水，悉被測量為止。並將各次測得之和（即總雨量），錄於記載表中。

他若量水管中之水量，不足〇・〇五公釐時，或量水管中之水不能成滴時，則記 T 字，或〇・〇字，於簿中；其意義為僅有雨痕（Trace）可尋之微雨。

如觀測員確知量水管中；是項微量降水，係來自露珠或濕霧，則兼記於記載表中之備註欄內。

如確知在前次觀測之後曾有微雨，或雪、霰、雹等其他降水，但因蒸發過速，致未能將雨量器濡濕，則記「小陣雨」或「毛毛雨」於記載表之備註欄內。

冬季僅用儲水筒測計降雪，其測驗之法，係將適量之熱水傾入儲水筒中，俟雪融化成水，除去所加之熱水量後，其餘者即為雪水確量，傾入量水管中，用量水尺測其深度，而記於降水量欄內。並將附近地面，雪花深度，記於雪深欄內，以資參考，（平均雪深一尺，約為二十五公釐深度之降水，故雪水約為雪深十二分之一。）

測驗雪量時，加水測量後，或疑慮所得之量不甚正確，則將儲水筒倒覆於均勻平坦積雪之處，另以平薄鐵板一片，將儲水筒鏟起，如是則積雪納於儲水筒中，再用加熱水法，而復測之，疑竇自決。

儀器之保護

雨量器之主要部份為承雨蓋之口徑，應保護其固有之純圓形；觀測時取下承雨蓋後，應輕輕放置，以免變形，或致殘毀。其刀切形之口，更應注意，不可或有殘碰，致其面積變更。量水管之功用，如同量杯，不可磕碰，致有凸凹。更不可有漏水之處，而影響積水量之深度。儲水筒似不重要，常人每忽視之，殊不知在夏季容納溢水，最為緊要，故應時常試驗，是否漏水俾早修理；在冬季又為測雪之專件，故其口徑，亦應保持固有之純圓，萬勿使之變形。量水尺為測深之具，不可任意放置，或玩弄，因而折斷；不可放於潮濕之地，尤勿久置於烈日之下，致尺身彎曲，故每次測量後，應擦拭乾淨，再行放置。總之，全部儀器，均應謹慎使用，輕拿輕放；

並於雨後將各部擦乾。在不降雨時期，亦應勤拭，保持潔淨，不可附有塵沙。是故大風之後，應立即檢查，以免積有灰沙。

說明表及記載表填寫法

負責設站人員，務須將說明表內所列各項，逐欄填寫，以備日後考核，並於每次更換觀測員後，另填一份，以資比較。

記載表之上端站名欄內，填記雨量器所在之城市或村鎮，例如：
：一 雨量器安於靜海縣之獨流鎮，則僅填「獨流鎮」。

流域欄內填寫主要河流之名稱，初設站時，當由所中規定，以後照填。

幹流欄內，填寫附近河流之幹流名稱，例如：一 蔚縣測站附近，為壺流河，該河係桑乾河之支流，而桑乾河又為永定河之重要支流，故蔚縣為永定河流域，幹流欄內填寫桑乾河，支流欄內填寫壺流河。

年月欄內，填註記錄之年份月份，萬勿遺漏。

記載者欄內，書明觀測員之姓名。

降水量欄內，填寫雨雪之總量，如有數次之雨雪，並知其每次之確量時，則分註於備註欄內；如無降水，則劃一橫。

降水時間欄內，註明每次起始降雨，與終止降雨之正確時分兩者之較，即為歷經時分。例如：一

某月十二日下午五時開始降雨，至十三日上午八時止，共降三十公釐，則書 30.0 於十二日之降水量欄內；並在十二日之起時欄內，填寫 17^h-00 或書 17^h-00 在十二日之止時欄內，填寫 8^h-00 ；並於備註欄內，填寫當日降雨之情形，如大雨、小雨、某時至某時較大，有無大風，有無雷、電，有無虹、霓、冰雹種種字樣，倘註明過多，則應另附一紙詳為列入，一并寄所、以資考核。

雪深欄內，專記最末一次觀測後附近地面雪花之深度。如全月並無降水，萬勿姑息郵票，依就填表，並在各日之降水量欄內，各劃一橫綫。在記載表之下部，本月總量行內，填寫 0.0 ；降雨日數行內填一「無」字，加封寄所，以免統計時有所猜疑。

備註欄內，填寫降水時之特殊情形，降雪時則註一「雪」字；并聲明測量雪花深度時，所用之尺，是否為量水尺。無降水之日，則僅填晴、陰、風、霧以及其他種種字樣。

本月總計欄內之各項，係將全月記載加以統計。

本月總降水量，係各日降水量相加之和。

降水日數係指降水量滿足〇・一公釐，或超過〇・一公釐之日而言。有雨無量之日，不得作為雨天。

二十四小時內最大量，係指每日上午九時至次晨九時而言，就本月之記載中擇一最大之量填入。

一次最大量，係指一次連續降水之總量而言，例如：一連續陰雨，自開始之日時分起，數至終止降水之日時止，共計降若干公釐。

歷經時分，係指該一次最大降水量所經歷之小時數與分數而言。

天 津 測 候 所

METEOROLOGICAL OBSERVATORY OF TIENTSIN

雨 量 站 說 明 表

測 站	流 域 幹 流 支 流	東 經 北 緯	高 度	約 數 近似數	m.
雨量計所在地之 城市或村鎮名稱					
雨量計位置之說明 及其與永久建築物之距離					
設 站 日 期					
設 站 人 員					
觀 測 員 姓 名 及詳細通視址					
最近郵局地點		最近通匯郵局			
最近火車站		其他交通狀況			
測站附近形勢					
雨量計對於基本 平面之高度					
備 考					

(8)

天津測候所
METEOROLOGICAL OBSERVATORY OF TIENTSIN

雨量記載月報表

站名		流域		幹流		支流	
民國 年 月				記載者			
日	降水量	降水時刻			雪深	備註	
	以公厘計	起始時	停止時	歷時分	以公厘計		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
本月總計	本月總量 降水日數	公厘 日		一日內最大量 降一次歷時		公厘 日 公厘 分鐘 小時	

(9)