

羣众簡易水文觀測
山西省农业建設厅水利局著

*
T678S467

水利电力出版社出版(北京西郊科舉路二里許)

北京出版登記證出字第106号

水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*
787×1092 $\frac{1}{2}$ 开水*1 $\frac{1}{2}$ 印張*23千字

1958年12月北京第1版

1958年12月北京第1次印刷(0001—5,100册)

統一書号: T15143·32 定价(第8类)0.09元

羣众簡易水文觀測

山西省农业建設厅水利局著

水利电力出版社

前 言

中共中央和国务院关于加强防汛工作中提到“去冬今春水利工程建设和以往在方针上是不同的”。由于贯彻了“以小型为主，以蓄水为主，以社办为主的方针，在广大的面积上掀起了史无前例的规模壮阔的水利建设高潮，它对水文情况是会发生巨大的影响。但是，究竟会发生什么样的影响，引起什么变化，这就需要开展水文测验工作，经过长时间的实地观测，收集相当的科学根据，才能得出结论。

这本小册子简单的介绍了一些开展群众水文观测工作的方法，供各地参考。

山西省农业建设厅水利局

1958年9月

目 录

第一章 雨量观测	4
1. 什么叫雨量? 观测雨量有什么意义	4
2. 雨量观测方法	5
第二章 蒸发量观测	7
1. 什么叫蒸发量? 观测蒸发量有什么意义	7
2. 蒸发器与观测场的布置	8
3. 观测与记载方法	8
第三章 水位观测	9
1. 什么叫水位? 水位观测的意义	9
2. 水尺及其布设	9
3. 水位的观测和记载	10
4. 水尺零点高度的测量	11
5. 水尺的保护	14
6. 风向风力的目测	14
第四章 地下水位观测	16
1. 什么叫地下水位? 地下水位观测的意义	16
2. 地下水位的观测和记载	16
第五章 流量的测量	17
1. 什么叫流量? 流量资料对国民经济建设的重要意义	17
2. 测流河段的选择和断面的布设	18
3. 断面测量	20
4. 测流方法	24
5. 流量的计算	26
第六章 水库的水文观测	28
1. 水库水文观测的意义	28
2. 水库水文观测方法	28

第一章 雨量观测

1. 什么叫雨量；观测雨量有什么意义？

凡是天空里的水汽遇冷凝結，落在地面上的水滴（雨）和水的凝結物（如雪、雹、霰等）都叫做降水。但在我国絕大部分地区每年降水中以雨为主，故习惯上統称为降雨。降雨的多少以降雨的深度表示，也就是叫降雨量，通常按公厘計算。

观测雨量有什么意义呢？

雨量資料对国民經济建設具有广泛的用途。

雨量应当視为一項自然資源，在本地区建立長久的观测站积年累月的記載，可以摸清本地区这一資源的情况。長期的雨量观测是一項非常富貴的資料。在旧社会反动統治不重視水文工作，以致許多历史上的重要資料我們都摸不清，因而在进行流域治理兴修水利时不得不到处进行調查訪問。我們現在把資料积累下来除了为長远建設作准备外，当前生产也用得着。

首先对水利建設，無論修建什么水利工程都必須預先了解和研究流域上的降雨資料，譬如修建水庫，必須首先了解上游雨情，否則可能会因一次大暴雨而使水庫冲垮，也可能因干旱无雨而使水庫水源不足。

其次对防洪抗旱方面，如果不了解本地区的暴雨情况，就无法规划防洪工程和安排防洪斗争。長期无雨时就要組織抗旱斗争。

第三对农业生产方面，土、水、肥是农作物生長的要素，沒有水任何植物也不能生長。一般來說中雨对农作物最有益处，暴雨对农作物殘害性大，特別是在水土流失严重地区，暴

期間冲刷流失的結果使地力貧瘠，因此也應該了解和研究暴雨規律。

此外，雨量資料對交通運輸，城市建設和科學研究方面也是不可缺少的。

2. 雨量觀測方法

(1) 觀測工具和觀測場的布置 觀測雨量用的器具叫做量雨器，一般多用簡單的量雨筒（如圖1）。量雨筒的制作是用洋鐵皮作一直徑20公分的漏斗，和直徑6.3公分高50~70公分的圓筒，漏斗下部要小于圓筒（盛雨筒）的直徑，使安裝起來成為活動接口，便于拆卸。圖2是安裝好的量雨筒的型式，筒外是木框架，以保證量雨筒的平穩，同時，還要注意使量雨筒能自木框架上自由取下，不可固定。測量雨深用的尺子叫量雨尺，尺子用較堅硬的木头或鐵片制成，體積不可太大，一般厚一公厘、寬一公分、長一公尺左右，如果尺的體積太大了會影

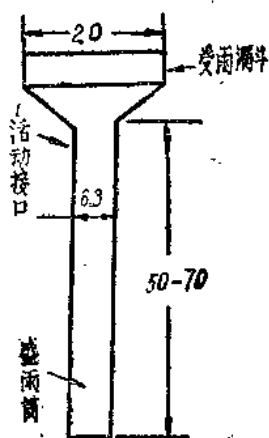


圖 1

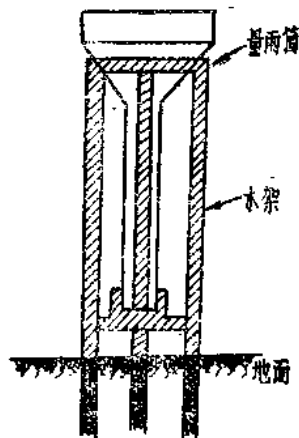


圖 2

响到量雨的精度。尺上的刻度使其一公分为实际的一公厘。

另外还有种用量杯量雨的，即把盛雨筒的雨水倾入杯内，如系普通量杯必须换算成深度，如系特制量杯则可直接读得雨深。

量雨筒放置在四周空旷无任何障碍物（如高墙、树木、房屋）的场地上，与蒸发器放置在一起。安设好位置之后不可轻易移动。要经常注意保护量雨筒使不致被外力所损坏。

（2）观测与记载方法 用量雨尺观测雨量时，将尺子垂直的插到盛雨筒中等尺子一端落到筒底，再抽出来，立即看尺上的湿印并同时读其公厘数，观测完后，记下数字把筒内的水倒干净，以备下次再用。

雨量观测后立即记载下来，记载表应用固定的统一格式表1为雨量记载表，填写的方法可见表中的实例。

表1 ×××人民公社雨量蒸发器记载表 1958年 月

观测地点		×省×县×村		流域河名					
降雨开始		降雨終了		降雨历时	降雨量(公厘)		日 统 计		
日	时 分	日	时 分	(小时)	分段	一次	日期	雨量	蒸发量
1	12:20	10	15:10	2.8		9.8	1	5.8	3.6
2	5:00	2	8:00	3.0		15.6	2	2.5	4.5
2	8:00	2	10:30	2.5		2.3	3		5.3
6	9:45	6	11:00	1.3		0.8	4		5.0
							5		6.8
							6	1.3	6.0
							29		
							30		
							31		
备注							月总量	45.1	67.2

观 测 _____

校 核 _____

雨量的观测次数可视需要而定。一般可每日按雨段制观测即每日八时、二十时观测记载。如遇暴雨应增加测次，最好能测记起止时间。

一日降雨量的总和叫日雨量，日雨量以每日八时为日分界，就是说今日八时至明日八时计算为今日的降雨量，这是全国统一的规定。统计了逐日雨量之后将一月中各日降雨量加起来就是月总雨量。降雨日数是降雨大于0.05公厘的天数，统计结果也一并填入表内。

第二章 蒸发量观测

1. 什么叫蒸发量？观测蒸发量有什么意义？

水由液体变为气体的现象叫蒸发，这是个复杂的物理变化过程。地面上的水一天到晚都是或多或少的在蒸发着，天气愈热，风愈大，则蒸发愈快。水面因蒸发而减少的深度叫蒸发量，通常按公厘计算。

蒸发对人类的生活和生产的联系很密切。降雨之后如果蒸发迅速就会使土壤很快的干燥，作物遭受干旱以致生长不良。在进行工程规划设计时必须进行水利经济计算，那就必须考虑蒸发水量的损失，因为这一笔损失水量很大不能忽视，据计算全国目前河流、湖泊、水库、池塘的总水面积约有20万平方公里，假如各地年蒸发量平均为800公厘则一年内水面蒸发量为1,600亿公方，这说明蒸发损失水量的巨大，在算灌溉水费时确定灌溉定额和水量的分配必须考虑因素。在其他生产和科学研究部门蒸发资料的掌握也是不可缺少的。

2. 蒸发器与观测场的布置

蒸发器采用直径20公分的小型蒸发皿，如果条件许可最好采用直径大一些的，因为蒸发器面积愈小，所造成的误差愈大。小型蒸发器如图3所示，可用铁片（或土法烧瓷）制成直径20~40公分、高20~30公分的圆盆，外备瓦盆（市上买的）一个做蒸发器的套盆，内外都装水到固定深度，其标志可在蒸发器内壁上绘刻度标尺。标尺的刻度和普通米突尺一样。同时还应另备一量杯（500C.C.以上的），以备校核时用。

蒸发器雨量筒安置于相近的地方，可在同一个空旷的场地，并用砖或石砌一约半公尺高的台，将蒸发器置于台上。为了防止禽兽饮水最好在蒸发器周沿加一铁丝网。

3. 观测与记载方法

蒸发量在每日上午八时观测一次，做为昨日的蒸发量。

观测时可直接观测标尺上的水面高（以公厘计），并立即算出与基本水面高的差数即为蒸发量。如蒸发量很小，用标尺直接观测会造成较大的误差，则应用装有定量清水的量杯，倾入蒸发器内使水面恢复到原来的基本位置。然后将量杯倾入的水量（C.C.）以蒸发器的开口面积（平方公分）除之，即得蒸发量（公厘）。为了节省人力，可计算成表随时查用。

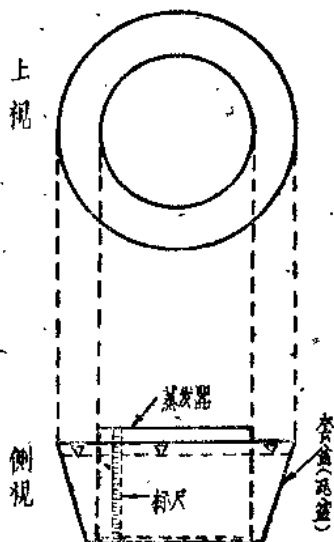


图3 简易蒸发器

每日定时(八时)观测后立即記入降雨量、蒸发量記載表內(見表1)。

如果降雨, 蒸发器必然会增加水量, 观测时必须除去降雨量。其观测方法是在降雨之后, 若蒸发器內的水面較基本水面高时, 可以降雨量减超过基本水面的水深; 如水面仍較原来的基本水面为低, 則可將降雨量加上观测时水面至基本水面的距离(公厘), 即得蒸发量。

第三章 水位观测

1. 什么叫水位? 水位观测的意义。

水位就是水面的高度。为了便于比較和統一, 水位高度以某一定的零点(平均海平面)以上的公尺数計。在华北地区大都应用大沽基面(即以天津大沽平均海平面的高度为零)。但是有些地区还没有进行过統一的测量, 只好暫先假定基面应用。

水位观测資料在国民經济建設和科学研究中是不可缺少的。在水利工程設計中, 渠底高度和渠道工程的設計必須有最高最低的水位資料。在防洪斗争中决定堤頂高度, 在交通運輸部門的公路、桥涵設計以及航运方面保証航运的經济安全等都必须有長期的水位观测資料。此外有了水位观测資料还可以利用水位和流量的关系或其他方法推算流量。同时由于水位观测是簡而易行的一件工作, 每一个有溝渠河湖的乡社都可自行設水位站長期观测搜集資料, 这样可以全面的很快的給研究本地区的水利資源提供可靠的資料依据。

2. 水尺及其布設

要观测水位首先要进行水尺的設置。水尺的型式很多, 最

簡單的是直接觀讀式水尺，這種水尺的優點是觀測方便，可用木樁設立於河心亦可繪製在水利工程的閘墩、翼牆上；如果另外設立，其構造也很簡單。其型式見圖4。

水尺應設置在河渠順直、便於觀測的地方。設立時須注意以下幾點：

(1) 選擇河渠中河段順直、經常有水流且距觀測員住處較近便於觀測的地方，同時根據河床性質，洪水期沖刷程度，決定木樁直徑和長度。

(2) 選定了水尺安設地點後，還需要根據歷年水位高低情況分設各級水尺，以使最高最低水位都能觀測，並且不同高度的水尺能銜接起來為原則。

(3) 在有水工建築物（如閘墩、橋墩、壩堰等）的地方，水尺要盡量在建築物上繪製。

(4) 安設好水尺後，利用水平儀或土水平測量水尺零點高度（即水尺最下端起點處距基面的高度）同時將所設水尺一一編號如第一水尺第二水尺等。為了便於以後考證，最好把水尺的位置用距岸上某一固定物的距離說明記於水尺零點測量簿內。

水尺零點測量簿和一般抄平的記載簿差不多，只是要增加一欄斷面名稱和水尺編號。

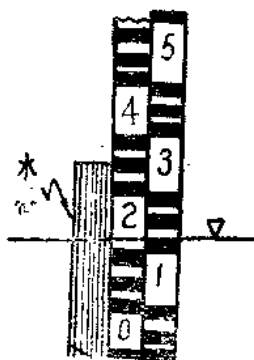


圖4 直接觀讀式水尺板

3. 水位的觀測和記載

觀測水位就是要看一看河道中水面在水尺上的什麼位置。觀測時，身體應蹲下使視線儘可能接近水面，然後讀數、記載，記載以後立即重復一次以便核對第一次讀數有無錯誤。觀

測時要帶上記載簿，不可隨意記在紙片上或凭腦記憶回家記載

如图4，水面在尺子上的2公寸2的地方，則可記0.22，这个數字叫做水尺讀數。觀測后每日都要將水位計算出來。水位的計算方法是水尺零点高度加水尺讀數，譬如某水尺的水尺零点高度是103.37公尺，水尺讀數是0.22公尺，則水位為：

$$103.37 + 0.22 = 103.59 \text{ 公尺。}$$

水位的觀測次數，在一般水情平穩變化不大時，可每日上午八時看一次，如果水情漲落變化大或在多雨季節的汛期可適當增加觀測次數，在洪水期間最好能掌握整個洪水變化的過程，即在漲水、峯頂和落水時都要看水位。

看了水位之后就應立即記入水位記載表內，記載表的格式如表2。

表2 ××人民公社水位站，水位觀測記載表

觀測地點			省	縣	村	流域河名	基面	大沽
觀測時間			水尺號數	水尺零点	水尺讀數	水位	風向和	備註
月	日	時分		高(公尺)	(公尺)	(公尺)	風力	
6	2	8:00	2	950.01	0.48	950.49	順2	
		3	2	950.01	0.49	950.50	順1	
		4	2	950.01	0.51	950.52	逆3	
		4	2	950.01	0.56	950.87	靜0	

觀測 _____

校核 _____

4. 水尺零点高度的測量

上面已經說明了計算水位必須有水尺零点高度。这个高度是通过測量后才能知道。

在水尺設立好后，以及水尺被冲撞可能影响其高度时必须立即测出水尺的零点高度。测量的方法是在岸上不致被洪水冲淹的地方（如较高大的建筑物上）建造一个固定点，这个固定点要有显明并且能長久保存的标志。固定点要通过测量（抄平），测定它的高度。因为它可作为我們测量附近地区高度的依据，故通常叫它水准基点。测量的工具有水平仪当然最好，沒有水平仪可用土水平代替。

土水平的种类很多，現在介紹两种較簡單的：

(1)水准器（如图5），和木工常用的水平尺一样，只是其中的水准管要長一些，以增加其灵敏度。水准器由一根長約8~12公分微曲的玻璃管制成，管中充滿不冻的液体，在液体中留一小气泡。玻璃管封在一个有長孔的銅壳內，从長孔中露出玻璃管的中央部分，管及銅壳固定在木板上。在玻璃管上从中心向兩端均等地刻上刻度。

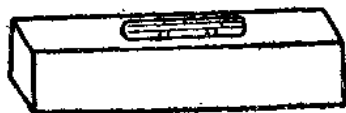


图5

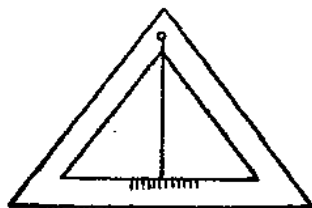


图6

(2)三角平尺（图6），样子和三角板一样。制作时可用三根長40~50公分的平整木板，連接成等边或等腰三角形。在三角板的頂角上安一个小鈎，在鈎上用細线挂一个小悬錘；在頂角的对边刻有刻度，悬錘的尖端正触到刻度上当三角平尺放在一个水平面上时，悬錘的尖端应指在刻度的中点。

测量时須將水准器或三角平尺裝在一長木板上（長度为3至5公尺）。木板須平整不能有任何弯曲。如图7所示，由水

准基点(高度为××基面以上951.5公尺)起,先每隔3~5公尺打上小木椿,这个小木椿叫做轉点。开始测量时一人在前持水平尺和長木板的一端,另一人持水准器和長木板的这一端,并将長木板一端置于水准基点(或轉点)上。另一人將水平尺立直置于小木椿上,

倚水平尺活动長木板直到水准器的气泡,成水平为止。然后讀水平尺的刻度(如为0.374公尺)。立即記錄下来,依此作法进行,直到水尺处为止。

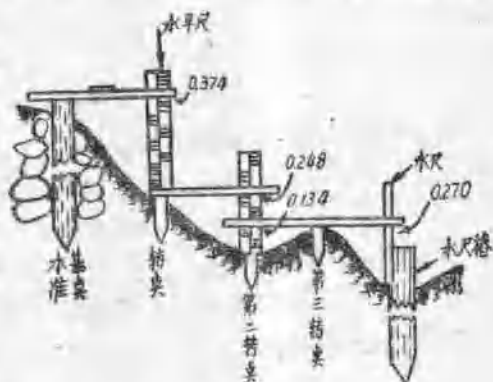


图7 用水准器测量水准尺高度

测量計算举例:如上所述,水

准基点高度为951.5公尺,测量时可边测边算。并記錄如下:

水准基点高	951.50
	- 0.374
第一椿(轉点)高	951.126
	- 0.248
第二木椿(第二轉点)高	950.878
	+ 0.134
第三木椿(第三轉点)高	951.012
	- 0.270
水尺零点高	950.742

則測得該水尺零点高度为950.742公尺。測完后,应按上

述步驟重復進行一次，如結果相近時即告結束。

在水位漲落變化較大時，已設水尺往往過高或過低，這時應馬上在靠近岸邊觀測較方便處設一支水尺，水尺的零點高度可採用由原水尺觀測求得的水位減去新水尺的水尺讀數的方法求得。

5. 水尺的保護

水尺安設以後，必須經常注意保護水尺的安全，使其不致被損壞、搖動。如果發現水尺出了問題應迅速進行修理。

(1) 注意水尺板的清潔，要經常擦洗，使讀數清楚。

(2) 如水尺板刻面剝落退色，應即進行刻繪或改換。

(3) 水尺上如有水草纏繞，應立即清除。可在水尺上游 3~5 公尺處打木樁，以防止飄浮物的碰撞。

(4) 水尺動搖或歪斜應即校測其水尺零點高度。

6. 風向風力的目測

在觀測水位的同時，要附帶觀測河道上的風向風力。一般用目測，適用而方便。

風向就是風來的方向，觀測時分八個方位即東、南、西、北、東北、東南、西北、西南（如圖 8）。為了準確一些，可在河道水尺附近設一高竿，定出指北針掛上小布旗子，用以定方位。也可以人面感覺確定。

風力是風吹的力量，是表示風速大小的。一般多按照蒲福氏風級表目測定風力的等級。見表 3。



圖 8

表3

蒲福氏風級表

蒲福氏級	名稱	海面	陸地	相當風速 (離地面10公尺)			
				公尺/秒	公尺/時	哩/時	暹/時
0	無風	靜	靜, 烟直上。	0~0.2	< 1	< 1	< 1
1	軟風	尋常漁舟略覺動搖	烟能表示風向, 但風向標不能動。	0.3~1.5	1~5	1~3	1~3
2	輕風	漁舟張帆時, 可隨風移行每小時速率2~3千公尺。	人面感覺有風, 樹葉有微響, 尋常的風向標轉動。	1.6~3.3	6~11	4~7	4~6
3	微風	漁舟漸覺顛動, 隨風移行每小時速率5~6千公尺。	樹葉及嫩枝搖動不顯, 旌旗展開。	3.4~5.4	12~19	8~12	7~10
4	和風	漁舟滿帆時, 傾于一方。	能吹起地面的灰塵和紙張, 樹的小枝搖動。	5.5~7.9	20~28	13~18	11~16
5	清風	漁舟縮帆 (即收去帆布之一部)	有葉的小樹搖擺, 內陸的水面有小波。	8.0~10.7	29~38	19~24	17~21
6	強風	漁舟加倍縮帆, 捕魚須注意風險。	大樹枝搖動, 電線呼呼有聲, 舉傘困難。	10.8~13.8	39~49	25~31	22~27
7	疾風	漁舟停息港中, 在海者下錨。	全樹搖動, 迎風步行感覺不便。	13.9~17.1	50~61	32~38	28~33
8	大風	近港的漁舟, 皆停留不出。	嫩枝折毀, 人向前行感覺阻力甚大。	17.2~20.7	62~74	39~46	31~40
9	烈風	汽船航行困難。	烟窗頂部及平瓦移動, 小屋有損。	20.8~24.4	75~88	47~54	41~47
10	狂風	汽船航行頗危險。	陸上少見, 見時可使樹木拔起或將建築物吹毀。	24.5~28.4	89~102	55~63	48~55
11	暴風	汽船遇之極危險。	陸上很少, 有則必有重大損毀。	28.5~32.6	103~117	64~72	56~63
12	颶風	海浪滔天。	陸上絕少, 其摧毀力極大。	> 32.6	> 117	> 72	> 63

第四章 地下水位观测

1. 什么叫地下水位；地下水位观测的意义

凡是在地面下的水统称为地下水。地下水位就是地下水水面的高度，为了取得统一也是计算在某一定基面以上公尺数。

地下水也是一项丰富的水利资源。由于它的分布广泛其用途也是多方面的。仅山西省的地下水估计就有200亿公方左右，可开采的也有100亿公方。这样一大笔水源如果我们能取出来那对我们的农业灌溉、工矿用水、城市给水等方面都有十分重要的意义。1959年全省将开采地下水1,000秒公方，这对实现水利化的指标是十分重要的。近年来，地下水被开始广泛的利用起来，但是我们对省内各地区的地下水的资源情况并没有完全摸清楚，特别是由于在广大面积上开发治理，改造自然的结果，必然会引起地下水位巨大的变化，这种变化对农作物也必然有影响，但是要发生怎样的变化，产生怎样的影响呢？解决这样的问题，首先必须开展群众性的地下水位观测工作。

2. 地下水位的观测和配镜

在村的附近或周围，选择一个水井，在井口找一固定点做为测量地下水位高度的基点，按照抄平测量的方法测定基点的高度，这一点要固定不能挪动，并且要有显明的标志。

观测地下水的方法就是要测得井口固定点到井水面的距离，然后用井口固定点的高度减去这个距离就是地下水位。观测之前，先备好一条伸缩性较小的绳子，绳上按米突尺度每隔1~2公寸拴上红白布条，绳的下端拴一重物，观测时自井口固定点起将绳子放入井中，至重物触及水面或落入水中，立即