

大學叢書

水文測驗學

吳承祺編著

商務印書館出版

研
年
正
四

大學叢書

水文測驗學

吳承祺編著

商務印書館出版

⊕ (361033)

大學叢書
水文測驗學

編著者 吳承祺

出版 商務印書館

發行公司
開明書局總發行所
湖南六十六號

中華書局
開明書店
各地分店

印發
商務印書館印刷廠

所有★

1951年9月初版 定價人民幣30,000元

(滬)1-3000

永

序

水文測驗爲一切水利建設之基本工作，有可靠之水文資料，然後工程設計始有依據，而工程之經濟與安全可期。是項資料之價值，貴在有計劃周密之測站分佈與長期不斷之測驗紀錄，尤貴有標準一致之儀器設備與精度適當之測算方法，方足以洞悉水文變化之跡象，而資以比較與研究。

我國水文測驗事業，歷史未久，規模未宏。近二三十年來，各水利機關均積極舉辦水文測驗，已逐漸走上發展之途徑，然一般尙少完善之測驗規範。甚多從業人員每感工作無所標準；而若干地區之河流復有其特殊情況，又非普通測法所可應付。是以設備標準與測算方法之需有詳備說明，實爲獲致精確成果之重要因素；況一般水位站或雨量站之觀測人員，類多未經專業訓練，期其勝任愉快，尤非有切實之指導不爲功。

近時國內各大學或技術學校之土木水利等科學生，對於水文測驗，莫不兢兢研究，然每苦於無適當之參考書籍，可資觀摹，坊間更無是書之編印。從事斯學者，率皆探討西書，譯其精要，或按索諸籍，再求會通；不但費力耗時，且所得或不免片斷零星，未窺全面。

承祺有鑒於此，爰博採諸書，參以經驗，斟酌我國現行測驗方法與目前可能設備，就實用觀點，著爲是書。凡屬水文理論者，僅酌予論列，有關測驗方法者，則力求周詳，以期切合一般之需要。全書分爲十篇，包括水文及氣象二部門。除詳述各項測驗設備、測算方法與成果統計外，並列舉實測紀錄及其計算爲例，以明其用。編末附錄各標準零點比較圖、記載及統計用表、計算及訂正用表，俾便翻查。期於本書印行以後，各水文及氣象測驗人員暨各學校土木水利等科學生，可採作參考用書，

費短少之時間，窺斯學之全豹。自維學識譚陋，見聞未周，一得之見，或無當於高明，引玉拋磚，庶裨補之可冀，是所望於當代鴻達有以教正之。

一九五〇年四月吳承祺識於北京

目 錄

第一篇	總論	1
第一章	測驗目的	1
第二章	測站分佈	2
第三章	測站任務	3
第四章	測驗項目	3
第五章	儀器設備	4
第二篇	水文測站及測候所設置要點	7
第一章	水位站	7
第二章	水文站	12
第三章	測候所	15
第三篇	水位測驗	19
第一章	水位觀測	19
第二章	水位統計	22
第一節	水位曲線	22
第二節	洪水峯水位	25
第三節	水位統計	28
第三章	地下水位	37
第四篇	橫斷面測量	43
第一章	定位法	44
第一節	視面束測距	44
第二節	視距法測距	45
第三節	經緯儀測角	47

第四節	六分儀測角	49
第五節	輻射線定位	51
第六節	其他測法	55
第二章	測深法	56
第一節	測深桿	56
第二節	測深錘	57
第三節	氣壓測深計	59
第四節	迴聲測深儀	61
第三章	繪算法	62
第五篇	流速測驗及流量計算	65
第一章	浮標法	65
第一節	水面浮標	66
第二節	深水浮標	71
第三節	雙浮標	72
第二章	流速儀法	72
第一節	儀器說明	72
第二節	流速測驗	77
第三節	流量計算	85
第三章	水面比降法	90
第一節	流速測驗	90
第二節	流量計算	93
第四章	堰壩測流	96
第五章	汛期測流	97
第六章	冰期測流	100
第七章	潮水河測流	104
第一節	流速測驗	105
第二節	流量計算	108

第八章	流量統計	109
第一節	流量曲線	109
第二節	洪水峯流量	123
第三節	流量統計	134
第九章	總流量	137
第六篇	含沙量測驗	139
第一章	汲取水樣	139
第一節	應用儀器	140
第二節	汲取方法	142
第二章	含沙量計算	144
第三章	其他試驗	146
第一節	含沙計測法	148
第二節	沙粒檢定	146
第三節	其他測驗	148
第四章	含沙量統計	150
第五章	輸沙量	151
第一節	計算	151
第二節	統計	151
第七篇	降水量測驗	153
第一章	雨量器	153
第二章	降水量觀測	155
第一節	雨量觀測	155
第二節	雪量觀測	158
第三節	降雨強度	159
第三章	降水量統計	160
第一節	統計	160

第二節	等雨圖	163
第四章	逕流率	165
第一節	集水面積	165
第二節	逕流率計算	168
第八篇	蒸發量測驗	169
第一章	蒸發皿	169
第一節	露天蒸發皿	169
第二節	蔭蔽蒸發皿	170
第二章	蒸發量觀測	171
第三章	蒸發量統計	173
第九篇	氣象測驗	177
第一章	時間位置及方向	178
第一節	時間	178
第二節	位置	179
第三節	方向	180
第二章	氣壓	182
第一節	應用儀器	182
第二節	觀測方法	184
第三節	讀數訂正	185
第四節	統計	190
第三章	溫度	191
第一節	氣溫	192
第二節	地溫	195
第三節	草溫	196
第四節	水溫	196
第五節	日光輻射熱	197
第六節	統計	197

第四章 濕度	200
第一節 應用儀器	200
第二節 觀測方法	202
第三節 濕度計算	205
第四節 統計	207
第五章 風	208
第一節 風向	208
第二節 風速	209
第三節 風力	212
第六章 雲	214
第一節 雲量	214
第二節 雲狀	215
第三節 雲高	218
第四節 雲向	220
第五節 雲速	220
第七章 能見度	222
第八章 日照時數	223
第一節 應用儀器	225
第二節 觀測方法	226
第九章 天空狀況	227
第十章 地面狀態	229
第十一章 天氣現象	230
第一節 風暴現象	230
第二節 降水現象	231
第三節 視程障礙	233
第四節 地面現象	234
第五節 光學現象	235

第十篇	自記儀器	237
第一章	構造及用法	237
第一節	儀器及圖紙	237
第二節	安置及用法	238
第三節	紀錄之校正	240
第二章	自記水尺	242
第三章	氣壓計	244
第四章	溫度計	245
第五章	濕度計	247
第六章	雨量計	249
第七章	風信計	251
附錄		
一	記載及統計用表	255
二	計算及訂正用表	255
三	旗語及笛號	255
四	報汛辦法	255
五	各標準零點比較圖	259

水文測驗學

第一篇 總論

第一章 測驗目的

1. 水文測驗之主要目的，在於瞭解某一河流各地段水位升降之狀況，及流速與流量消長之情形，而得其逐日、逐月、逐年及歷年之最高、最低及平均紀錄，以供一般水利工程設計之依據。

2. 測驗降水量與蒸發量，可用以推算逕流，為設計防洪、灌溉、排水等工程所需之資料。

3. 測驗河流挾沙量與檢定泥沙性質，可研究其沉澱率及水流推移力與河流沖淤之關係，為設計治導、保土、灌溉、給水、水力等工程所需之資料。

4. 測驗地面滲透量，可用以推算逕流及地下水量，為設計灌溉及運渠工程所需之資料。

5. 測驗洪水峯，可推知洪水傳播之時間及下游水位增漲之可能高度，為防汛所需之資料。

6. 測量地下水位，可察知地下水之高低及其流向，為設計排水、灌溉及研究種植所需之資料。

7. 搜集各地長期不斷之測驗紀錄，製為各種不同之圖表，加以比較，可察知各地水文變化消長之極限，及其普遍折衷之情形，並推測其頻率。測驗年份愈久長者，其最高、最低及平均紀錄愈有價值，而依據此

種資料所設計之工程必更合於經濟與安全之原則。

8. 因水利建設之目的不同，其所重視之資料亦異：例如設計防洪或排水，須重視最高水位、最大流量、最大年雨量及短時期內之暴雨量等；設計灌溉、水力、給水或航運，須重視最低水位、最小流量、平均年雨量、最小年雨量、各月雨量及蒸發量之狀況，暨長久無雨之時期等。但水文測驗應照顧到多目標的需要，力求測驗項目之完備與水文資料之普遍。搜集各地積年累月之紀錄，彙印成冊，俾任何一種工程設計，隨時可以檢得其所需之資料。

第二章 測站分佈

1. 水文測站之分佈，應於設站前妥慎規劃。某一水系中測站數目可不拘，但應以對全河系幹支流的水文具有控制性能為最高原則。

2. 凡在河道比降的轉折點，泥沙來源的主要區域，幹支流交匯的附近，河道分流或合流的附近，湖泊或渠道進出水口的附近，閘壩的上下游，幹支流有特殊水利建設目標的所在地，及就精度需要在流域的線和面上作某種程度的平均分佈等，均須斟酌情形，設站觀測。

3. 測站之分佈應結合防洪與防旱的條件，掌握正確水情。在治標和治本的要求下，適宜分佈水文測站，發揮水文測驗的最大效能。

4. 水文測站因其控制河流程度之不同，分為一等水文站、二等水文站及三等水文站（即水位站）三級。在普通情形之下，重要河流之幹流可每隔約三百公里，設一等水文站一處；於較大支流匯入處，設二等水文站一處；二等水文站之間，酌設三等水文站。但如情形特殊，得酌量增減或變更之，以適合需要為主。

5. 氣象測候所（或雨量站）應由水利機關（或氣象局）在廣大地區內依分佈均勻之原則，斟酌設立，其數愈多愈佳，以觀測地面氣象之

變化。復依其控制性能分別爲四種等級。除頭等測候所須具有極精密之儀器與極複雜之測算，屬於氣象台工作範圍外，其餘三等可按其重要性分別由水文測站兼辦。尋常第四等測候站（或雨量站）多由指定水位站（或三等水文站）兼辦，或由水利機關（或氣象局）委託地方機關代辦之。

第三章 測站任務

1. 一等水文站除測驗本站的水文和氣象外，對於所屬二三等水文測站負行政上及技術上領導之責。如有直轄之三等站者，並應巡迴施測該站之流量及含沙量等。一等水文站普通應有技術人員八人，事務人員二人，測工工友七人。但得視業務之繁簡酌量增減之。

2. 二等水文站除測驗本站的水文和氣象外，對於所屬三等站負行政上及技術上領導及核轉之責，並巡迴施測該站之流量及含沙量等。二等水文站普通應有技術人員六人，事務人員一人，測工工友五人，但亦視業務之繁簡酌量增減之。

3. 三等水文站除觀測本站的水位和規定的氣象項目外，應協助巡迴測量隊施測本站的水文。三等水文站普通應有觀測員一人或二人，視測驗項目與觀測次數之多寡而定。

4. 雨量站觀測本站的雨量 and 規定的氣象項目，應有觀測員一人。

5. 巡迴測量隊應由主管之一等或二等水文站，每次輪流由技術人員二人，測工二人組成之。每月至少巡迴測量每一個所屬三等站之流量及含沙量等兩次。

第四章 測驗項目

1. 一等水文站須測驗水位比降、河道斷面、流速、流量、含沙量與

沙粒分析、降水量、蒸發量、氣壓、溫度（包括氣溫、地溫、草溫及水溫）、濕度、風向、風速（或風力）、雲狀、雲量（必要時兼測雲向、雲速及雲高）、日照時數（必要時兼測日射強度）、能見度、天空狀況、地面狀態及天氣現象等。

2. 二等水文站須測驗水位比降、河道斷面、流速、流量、含沙量、降水量、蒸發量、氣溫、風向、風力、雲狀、雲量、天空狀況及天氣現象等，必要時兼測氣壓及濕度。

3. 三等水文站（即水位站）之設備簡單，人員較少，普通僅觀測水位、風向、風力及天氣狀況，必要時兼測比降、降水量、蒸發量及氣溫。如需施測流量及含沙量者，則由主管一二等水文站巡廻施測之。

4. 雨量站僅測驗降水量、蒸發量、氣溫、風向、風力及天氣現象，必要時兼測氣壓及濕度。

第五章 儀器設備

1. 一等水文站重要設備如下：

- (1) 自記水尺(一)及普通水尺(三)，
- (2) 經緯儀(二)小平板儀(一)六分儀(二)視距尺(一)，
- (3) 水準儀(一)水準尺(二)手水準(一)，
- (4) 斷面索(一)皮尺(一)標桿(十)，
- (5) 測船(一)測深桿(一)測深錘(一)或測深儀(一)，
- (6) 流速儀(二)浮標(二十)，
- (7) 時鐘(一)懷錶(二)停止錶(二)口哨(二)小紅旗(四)，
- (8) 含沙量汲水器(二)盛水樣器(十餘)，
- (9) 500 c.c. 量杯(一)天平或戥秤(一)，
- (10) 箒籃(一)漏斗(一)蒸發皿(一)酒精燈(一)，

- (11) 標準篩及土壤分析器 (各一組),
- (12) 標準式雨量器(一)量雨尺(一)自記雨量計(一),
- (13) 套盆式蒸發皿(一)量杯(一),
- (14) 寇烏式水銀氣壓表(一)空盒氣壓計(一),
- (15) 乾濕球溫度表(一)自記毛髮濕度計(一),
- (16) 百頁箱(二),
- (17) 風向標(一)輕便杯形風速計(一),
- (18) 地溫表(一)水溫表(一)草溫表(一),
- (19) 最高溫度表(一)最低溫度表(一),
- (20) 日照儀(一),
- (21) 梳狀測雲器(一),
- (22) 黑白球日射表(一),
- (23) 繪圖儀器(全套),
- (24) 手電筒(或提燈)及雨具。

2. 二等水文站重要設備如下:

- (1) 普通水尺(三),
- (2) 經緯儀(一)小平板儀(一)六分儀(一)視距尺(一),
- (3) 水準儀(一)水準尺(二)手水準(一),
- (4) 斷面索(一)皮尺(一)標桿(十),
- (5) 測船(一)測深桿(一)測深錘(一),
- (6) 流速儀(一)浮標(二十),
- (7) 時鐘(一)懷錶(一)停止錶(一)口哨(二)小紅旗(四),
- (8) 含沙量汲水器(二)盛水樣器(十餘),
- (9) 500 c.c. 量杯(一)天平或戥秤(一),
- (10) 篋籃(一)漏斗(一)蒸發皿(一)酒精燈(一),

- (11) 標準雨量器(一)量雨尺(一)，
- (12) 套盆式蒸發皿(一)量杯(一)，
- (13) 空盒氣壓計(一)，
- (14) 乾濕球溫度表(一)，
- (15) 最高溫度表(一)最低溫度表(一)，
- (16) 百頁箱(一)，
- (17) 風向標(一)，
- (18) 繪圖儀器(全套)，
- (19) 手電筒(或提燈)及雨具。

3. 三等水文站重要設備如下：

- (1) 水尺(一)，
- (2) 標準式雨量器(一)量雨尺(一)，
- (3) 套盆式蒸發皿(一)量杯(一)，
- (4) 攝氏溫度表(一)，
- (5) 時鐘(或錶)(一)，
- (6) 風向標(一)，
- (7) 手電筒(或提燈)及雨具。

4. 雨量站重要設備如下：

- (1) 標準式雨量器(一)量雨尺(一)，
- (2) 套盆式蒸發皿(一)量杯(一)，
- (3) 時鐘(一)懷錶(一)，
- (4) 攝氏溫度表(一)，
- (5) 風向標(一)，
- (6) 手電筒(或提燈)。

5. 上述各項儀器設備得視河流情形及所需測驗項目之多寡增減之。