

蘇聯部長會議水文氣象管理總局

# 水文氣象站點規範

第六分冊 河流測站的水文觀測

第一 部分

## 大 河 觀 測

中華人民共和國水利部水文局譯

財 政 經 濟 出 版 社

蘇聯部長會議水文氣象管理總局

# 水文氣象站點規範

第六分冊

河流測站的水文觀測

第一 部 分

大 河 觀 測

中華人民共和國水利部水文局譯

財 政 經 濟 出 版 社

## 內 容 提 要

“水文氣象站點規範”(Наставление Гидрометеорологическим станциям и постам) 共有十本分冊(其中幾本分冊又各分為幾個部分), 是在蘇聯水文氣象管理總局領導下陸續編寫的, 並由水文氣象出版社(Гидрометеониздат)出版。

現在我們把其中有關水文的部分陸續譯出, 以供我國水文工作者參考。

本書係第六分冊“河流測站的水文觀測”的第一部分“大河觀測”, 原書在1944年出版, 其主要內容為: 水文觀測河段的選擇, 水尺的設置, 測流斷面的建立, 流量測量, 含沙量測量, 冰的測繪, 水位、流量、含沙量的計算和整理, 沙樣的實驗室整理等。

本書由中央水利部水文局譯出, 譯校工作由趙殿五、王鳳岐、周會盛、王芝桂、程鐵英等同志担任。

分類: 水利氣象

編號: 0351

水文氣象站點規範 第六分冊第一部分

### 大 河 觀 測

定價(8) 一元三角

譯 者: 中華人民共和國水利部水文局

出版者: 財 政 經 濟 出 版 社  
北 京 西 總 布 胡 同 七 號

印刷者: 中 華 書 局 上 海 印 刷 廠  
上 海 漢 口 路 四 七 七 號

總經售: 新 華 書 店

55.4, 京型, 125頁, 194千字; 787×1092, 1/25開, 10印張, 圖2頁  
1955年4月第一版上海第一次印刷 印數[滬]1—2,500

(上海市書刊出版業營業許可證出零零八號)

# 目 錄

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 前言.....                                    | 7  |
| 第一章 水文氣象站點主要和補充水文觀測及輔助工作項目<br>(§1—§4)..... | 9  |
| 經常水文觀測的組織                                  |    |
| 第二章 經常水文觀測河段的選擇 (§5—§16).....              | 24 |
| 第三章 水尺的設置 (§17—§77).....                   | 35 |
| 1. 水準點和測量水位設備的設置 (§18—§51).....            | 36 |
| (A) 水尺的水準點 (§22—§32).....                  | 37 |
| (B) 觀讀式水尺 (§33—§37).....                   | 47 |
| (B) 短樁式水尺 (§38—§42).....                   | 48 |
| (Γ) 傳遞式 (橋樑式) 水尺 (§43—§45).....            | 52 |
| (Д) 自記水位計的裝置 (§46—§50).....                | 53 |
| (E) 記錄極限水位的設備 (§51).....                   | 56 |
| 2. 水尺斷面的測深 (§52—§59).....                  | 57 |
| 3. 水尺斷面的岸上水準測量 (§60—§75).....              | 63 |
| 4. 水尺的遷移 (§76—§77).....                    | 68 |
| 第四章 測流斷面的建立 (§78—§95).....                 | 70 |
| 1. 測站河段的儀器 (簡易的) 地形測量 (§79—§88).....       | 70 |
| 2. 測流斷面的設置和裝備 (§89—§95).....               | 76 |
| 經常水文觀測的進行                                  |    |
| 第五章 流量測量 (§96—§121).....                   | 83 |
| 1. 用流速儀測量流量 (§96—§111).....                | 83 |
| 2. 用浮標測量流量 (§112—117).....                 | 92 |

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| 3. 用積深浮標測量流量(§118—§121).....                                | 94         |
| <b>第六章 測定懸移質輸沙率和取含沙量單位水樣(§122—§133).....</b>                | <b>96</b>  |
| 1. 一般規則(§122—§124).....                                     | 96         |
| 2. 精密法測定懸移質輸沙率(§125—§126).....                              | 98         |
| 3. 混合法測定懸移質輸沙率(§127).....                                   | 100        |
| 4. 積深法測定懸移質輸沙率(§128—§129).....                              | 101        |
| 5. 取含沙量單位水樣(§130—§133).....                                 | 102        |
| <b>第七章 測定河底推移質(底沙)輸沙率和取河床質沙樣</b><br><b>(§134—§137).....</b> | <b>103</b> |
| <b>第八章 取化學分析水樣(§138—§152).....</b>                          | <b>105</b> |
| <b>第九章 測站地區河流冰的測繪(§153—§158).....</b>                       | <b>115</b> |
| <b>第十章 繪製測站河段的一般冰情圖(§159—§163).....</b>                     | <b>118</b> |

### 觀測結果的整理

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>第十一章 水位觀測資料及與其同時目測資料的整理</b><br><b>(§164—§173).....</b> | <b>125</b> |
| <b>第十二章 水溫和氣溫測量記錄的整理(§174—§176).....</b>                  | <b>135</b> |
| <b>第十三章 冰厚、冰上雪深和冰花厚測量記錄的整理(§177).....</b>                 | <b>136</b> |
| <b>第十四章 流量計算(§178—§192).....</b>                          | <b>137</b> |
| 1. 一般規則(§178—§181).....                                   | 137        |
| 2. 流速儀實測流量的計算(§182—§187).....                             | 139        |
| 3. 浮標實測流量的計算(§188—190).....                               | 147        |
| 4. 編製“實測流量”表(§191—§192).....                              | 149        |
| <b>第十五章 逐日流量的計算(§193—§223).....</b>                       | <b>150</b> |
| 1. 基本規則、準備工作及資料的分析(§193—§198).....                        | 150        |
| 2. 流量曲線(§199—§208).....                                   | 156        |
| 3. 洪水繩套(§209—§210).....                                   | 163        |
| 4. 臨時流量曲線法、史陶特法和插補法(§211—§214).....                       | 166        |
| 5. 推算冰期流量(§215—§216).....                                 | 170        |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 6. 推算水草叢生河床的流量 (§217).....                    | 173 |
| 7. 推算有變動回水時的流量 (§218).....                    | 174 |
| 8. 編寫計算的說明及編製“逐日流量”表 (§219—§220).....         | 176 |
| 9. 流量計算的技術檢查和水文分析 (§221—§223).....            | 176 |
| 第十六章 懸移質和推移質輸沙率的計算 (§224—§228).....           | 178 |
| 第十七章 逐日懸移質輸沙率的計算 (§229—§232).....             | 181 |
| 第十八章 沙樣的實驗室整理 (§233—§259).....                | 184 |
| A. 野外實驗室中的水樣整理 (§234—§236).....               | 184 |
| B. 中心實驗室中的水樣整理 (§237—§259).....               | 186 |
| (1) 稱空濾紙的重量 (§238).....                       | 186 |
| (2) 測定水樣中的泥沙量 (§239—§241).....                | 187 |
| (3) 測定泥沙的顆粒級配 (§242—§255).....                | 188 |
| (4) 測定沙樣的含水量和進行移液管分析的化學準備<br>(§256—§257)..... | 193 |
| (5) 測定泥沙的比重和公重 (§258—§259).....               | 194 |
| 附錄.....                                       | 196 |
| 1. 水文測驗儀器養護須知.....                            | 196 |
| 2. 進行水文測驗時技術安全的簡要規定.....                      | 231 |
| 3. 水深的測索偏角改正.....                             | 238 |
| 俄中名詞對照表.....                                  | 239 |



## 前 言

“水文氣象站點規範”編寫的目的，是要把蘇聯部長會議水文氣象管理總局及其他機關的水文氣象站點各種類型的水文氣象觀測及有關的工作統一起來。

本規範綜合了所有過去刊印的分散在各種須知、手冊、規範、指導文件及信件中的關於在站點上進行觀測及初步整理的規定。

本規範與過去出版的須知及手冊的區別，在於它更精確而有條理地敘述了水文氣象觀測及整理觀測結果的方法和格式。

“水文氣象站點規範”共有十本分冊（其中幾本分冊又各分為幾個部分）：

第一分冊——蘇聯水文氣象局水文氣象站點的基本規則。

第二分冊——測點的水文氣象觀測。

第三分冊——測站的氣象觀測。

第四分冊——測站的高空觀測：

第一部分——單經緯儀測風氣球觀測。

第二部分——雙經緯儀測風氣球觀測。

第三部分——大氣溫度探測。

第五分冊——測站的日射觀測：

第一部分——總日射觀測。

第二部分——直射、散射及有效輻射的觀測。

第六分冊——河流測站的水文觀測：

第一部分——大河觀測。

第二部分——小河觀測。



第七分冊——湖泊測站的水文觀測。

第八分冊——沼澤測站的水文觀測。

第九分冊——海上測站的水文觀測：

第一部分——海濱觀測。

第二部分——船上觀測。

第十分冊——水文氣象站點的檢查：

第一部分——水文氣象測站的檢查。

第二部分——水文氣象測點的檢查。

本分冊規範是“河流測站的水文觀測”的第一部分——“大河觀測”，其中敘述了主要適用於天然狀態大河流的觀測方法。

在這一分冊出版以前，測站的正式手冊是“河流水文測站須知”（水文氣象出版社，1938年）。國立水文研究所在幾年中收集了、並仔細研究了水文氣象局及其他機關工作人員對該須知的建議和批評。在準備出版這一分冊時，曾研究一切有價值的及符合現代要求的建議和批評。本規範與1938年的須知不同，它敘述了水文測驗工作的全部過程——從進行觀測到觀測結果為刊印水文年鑑的最後整理。

規範第六分冊的材料是國立水文研究所的全體專家在1940—1941年中所準備的。第六分冊第一部分是高級科學研究員 Г. И. 沙莫夫（泥沙方面）及 О. А. 阿列金（化學方面）參加下，由國立水文研究所水文測驗科主任工程師 В. В. 烏哈諾夫根據上述的這些材料編寫而成的。

# 第一章 水文氣象站點主要和補充水文 觀測及輔助工作項目

## §1. 水文氣象站點主要水文觀測項目

本章 §1—§4 規定了水文氣象站點進行的觀測及工作。每日觀測的時刻應根據規定。未規定觀測時刻的項目，可在一天內的任何時刻進行。如果氣象觀測和水文觀測由一個觀測員擔任，而兩者觀測時刻又一致，那末就準時進行氣象觀測，而水文觀測則根據水文氣象管理局規定的該站固定的次序或前或後進行。觀測結果整理的內容，應符合於“水文年鑑”的大綱。本章 §1—§4 是用來編製站點的工作計劃的。

除本章所規定的觀測及工作外，站點還須將目前的水情狀況向水文氣象局的地方或中央機關，以及農業和經濟的地方機關報導，報導的內容、時刻、次序及收報人，則依據水文氣象局的專門規範及水文氣象管理局的指示而定。

### 1. 水 位

(a) 水位每日在 8 及 20 時觀測。在水位變化迅速(春汛、暴雨、洪水、冰塞及流冰堆積現象等)時，爲了測得最高水位，還要在補加的觀測時刻進行觀測。增加的觀測時期及次數，由水文氣象管理局根據各種情況分別規定。

(6) 變化緩慢而均勻的水位，每日 8 時觀測一次。

(b) 在一日內漲落的水位或漲落急劇而無規律的水位，用自記水位計記錄。

(г)爲推求河段(比降水尺之間)落差及水面比降而觀測的水位,視該站點河段水面比降變化的特性而按“a”、“б”、“B”三項中的一項規定時刻進行觀測。

落差和水面比降的測量,只在那些測量流量而且在計算逐日(定時)流量時,必須用水面比降資料的站點(例如河段受變動回水影響的測站)進行。

(д)地下水水位,每月5、10、15、20、25及最末一日在8時觀測。

在地下水水位迅速變化時,由水文氣象管理局決定按“a”、“б”、“B”三項中的一項規定時刻進行觀測。

水位觀測按照本規範第二分冊的規定進行。

#### 觀測結果的整理

1. 把水位讀數推算爲測站基面以上的水位(由水位觀測員初步計算)。
2. 計算觀測零點的最後改正數。
3. 用最後改正數把水位讀數推算爲測站基面以上的水位。
4. 繪製過程線,並分析觀測結果。
5. 按年鑑的格式編製“逐日水位”表。

#### 2. 觀測水位同時的目測

(a)冰情現象(按照 §162)。

(б)風(風級、風向——與流向的關係)、浪(浪級)。

穩定封凍時期,在一切站點上,以及暢流期在水位及其觀測準確度不受風對水面影響的站點上,不進行風和浪的目測。

(B)降水、在有降水觀測的測站,不進行降水的目測。

(r)水生植物、在暢流期,每旬即每月10、20日及最末一日觀測。目前不測流量、並且以後也不測流量的站點,不進行水生植物的目測。

(д)漫灘及退灘,主要岔流的始流及斷流,發生新串溝,河道主槽河

乾及連底凍，冰上開始過渡及其停止，通航及浮運等等——記明各種現象的名稱、特性和開始、終了日期。

目測根據本規範第二分冊的規定進行。

#### 目測資料的整理

1. 風、浪及降水目測的結果，不單獨整理。它們只作為補充資料，在整理及分析水位及水溫觀測資料時，可用以大略估計觀測的準確程度。

2. 水生植物目測的結果，不單獨整理。它在分析水位觀測資料以及在推算逕流量時，作為補充資料。

3. 冰情現象、河乾、連底凍、通航及浮運等，在“逐日水位”表中用符號註明。

### 3. 水 溫

水溫的測量，在一切觀測水位的站點上進行。

(a) 水溫每日在 8 及 20 時測量；一日只觀測一次水位的測站，則在 8 時測量。在穩定封凍時期，以及在水溫一直保持在  $0.2^{\circ}$  以下時，不測水溫。

(6) 地下水水溫的測量，與地下水水位的觀測同時進行。

水溫的測量，按照本規範第二分冊的規定進行。

#### 測量結果的整理

1. 在讀數中加器差訂正。

2. 繪製過程線，分析測量的結果。

3. 按照年鑑的格式，編製“水溫”表。

### 4. 岸上氣溫

岸上氣溫，每日 8 及 20 時測量，一日只測一次水位的站點，則只在 8 時測量一次。在水位一日多次觀測時，以上規定之外的測量時刻，則由水文氣象管理局根據各種情況分別規定之。

在進行主要氣象觀測的站點，如果站點觀測場上的氣溫測量資料能够代表河谷(河岸上)的氣溫狀況，則岸上氣溫的測量就不再進行。

#### 測量結果的整理

在讀數中加器差訂正，繪製過程線。

### 5. 冰厚、冰上雪深及冰花厚

冰厚、冰上雪深及冰花厚的觀測，在所有觀測水位的站點上，每月5、10、15、20、25 及最末一日進行。

a. 在冬季如果冰厚、冰上雪深及冰花厚的變化緩慢而均勻，則在每月10、20 及最末一日觀測。

6. 如果河流上常常不形成完整的封凍冰層，則由水文氣象管理局考慮按“a”所規定的時刻改測岸冰厚。

冰厚、冰上雪深及冰花厚的測量按照本規範第二分冊的規定進行。

#### 觀測結果的整理

1. 繪製過程線，分析觀測結果。
2. 按照年鑑的格式，編製“冰厚”表。

### 6. 積雪的深度及密度

積雪的深度及密度，在水文氣象管理局專門指定的站點上測量；積雪的深度和密度的測量及其結果的整理，按照本規範第二、第三分冊的規定進行。

### 7. 流 量

一年中流量測量的次數，應該是準確推算全年逐日(定時)流量所必需的最少次數。各站點一年中流量測量的次數，由水文氣象管理局按照下面的一般標準，對暢流期及封凍期分別規定之。

這些一般標準，只能應用於河段水情根據往年的流量測量大體上

能够了解的站點。在初次測量流量的站點，最初 2—3 年的測次，應該比一般標準多  $\frac{1}{2}$ —1 倍。

#### A. 暢流期流量測量的次數

(a)站點的測流斷面，許多年中實際上只有一根穩定的流量曲線\*，在這些站點上，每年應有六次以上隨水位變幅均勻分佈的流量測量；洪水期的流量測量，可每隔 1—2 年進行一次。

(б)站點的河段具有實際上穩定的、且無水草叢生的河床，不過其水面比降由於洪水的過程而有均勻規則的大變幅變化；因之順時序簡單地通過 ( $Q$ 、 $H$ ) 點繪製的水位流量關係曲線呈繩套形，每一個繩套相應於一次洪水。在這些站點上，洪水期應測 7—10 次流量：漲水時 3—4 次，落水時 4—6 次。

(B)站點河段具有實際上穩定的河床，但是河床內水草叢生，因此在水生植物的生長期不可能只畫出一根水位流量關係曲線；則規定在沒有洪水的時期，每隔 10—15 天測量流量一次，此外，在大洪水期再測量 3—6 次流量：漲水時 1—3 次，落水時 2—3 次。

(r)站點河段的河床只在大洪水時有顯著的變形，而在枯水期及小洪水時河床實際上是穩定的；規定每年測量 30—60 次流量，這些測次應均勻分佈在各次大洪水的漲落變幅上，以及在沒有洪水的時期中（每隔 10—15 天測一次）。

(д)站點所在的河流，在夏季漲水時期，急劇的暴雨，洪水一次跟着一次地連續發生，並引起連續的河床變形（在水位因為夏季的漲水而達到危險的高度以後）；規定每年測 60—100 次流量，這些測次應均勻分佈在洪水的漲水、峯頂及落水上。

(e)測站河段的河床經常變形，而且河床常常左右擺動，以及在河段連續受變動回水影響的測站；規定一年中均勻測 100 次以上的流量。

#### B. 封凍期流量測量的次數

\*流量曲線即水位流量關係曲線——譯者註。

(a)站點河段封凍穩定、沒有冰塞、沒有因冰雪融化而引起的洪水等,規定每隔 15—30 天測量流量一次;而在封凍初期及末期,測量次數應加多。

(6)站點河段封凍同時還發生冰塞或冰上冒水的現象,規定每隔10—15天測量流量一次,而在封凍初期及末期測量次數應加多。

### 測量結果的整理

1. 在野外計算流量。
2. 校核野外的計算或用另一種方法覆算流量,繪製初步的  $Q=f(H)$ 、 $F=f(H)$ 、 $V=f(H)$ 等曲線。
3. 按照年鑑的格式,編製“實測流量”表。
4. 計算日平均(或定時)流量,按年鑑的格式,編製“逐日流量”表。
5. 分析幾個站點的日平均(或定時)流量。
6. 編寫流量計算的說明。

### §2. 水文氣象測站補充水文觀測的項目

測站的補充水文觀測,按照水文氣象管理總局的專門計劃擬定。各測站的補充觀測和 §1 中列舉的主要觀測一樣,也應該是長期內測站工作計劃中必要的觀測。

#### 1. 懸移質輸沙率

年平均含沙量大於 50—100 公方克的河流上的測站,應測懸移質輸沙率。一年中懸移質輸沙率測量的總次數則視其變化特性而定,規定為 15—40 次,其中: (a)在和緩的春汛期,漲水及落水各測 3—6 次; (6)在急劇的暴雨洪水期, 5—10 天測一次; (B)在夏季水位穩定期, 15—30 天測一次; (r)在封凍期, 2—3 個月測一次。

### 測量結果的整理

1. 在野外實驗室中處理水樣(自水樣中分離出泥沙,並把它送到中心實驗室)。

2. 在中心實驗室中稱沙樣的重量。
3. 計算輸沙率，繪製初步的  $R = f(Q)$ 、 $R = f(H)$ 、 $R = f(t)$  等曲線。
4. 按照年鑑的格式，編製“實測輸沙率”表。
5. 計算日平均及旬平均懸移質輸沙率，按照年鑑的格式，編製“平均懸移質輸沙率”表。
6. 分析幾個測站的輸沙率。
7. 按照年鑑的格式，編寫輸沙率計算的說明。

## 2. 含沙量(單位水樣)

含沙量的單位水樣，規定只在測懸移質輸沙率的測站上採取。

水樣每日 8 時採取；在發生洪水的可能性非常小的時期，可以每隔 5—10 天取一次，但在測懸移質輸沙率時必須同時採取水樣。

測懸移質輸沙率時，在洪水期以及每隔 5—10 天所採取水樣的含沙量應分別測定。沒有洪水時期逐日採取的水樣，可以把每十天或五天的混合起來，而這混合起來的水樣，只求一個含沙量(平均值)。

### 測量結果的整理

1. 在野外實驗室處理水樣(自水樣中分離出泥沙，並把它送至中心實驗室)。
2. 在中心實驗室中稱沙樣的重量。
3. 計算含沙量，繪製計算懸移質輸沙量時所用的含沙量過程線及其他曲線。

## 3. 推移質(底沙)輸沙率

推移質(底沙)輸沙率在測懸移質輸沙率的某些測站上測量。一年中測量推移質輸沙率的次數及其在時間上的分佈，由水文氣象管理局針對各種情況按照以下的原則分別規定：即應使推移質的測量與懸移



質的測量同時進行，其測量次數應足夠用來計算一年的推移質輸沙量。

#### 測量結果的整理

1. 在野外實驗室中處理水樣(自水樣中分離出泥沙，並把它送至中心實驗室)。
2. 在中心實驗室稱沙樣的重量。
3. 計算輸沙率，繪製初步的輸沙率與水流水力要素的關係曲線。
4. 按照年鑑的格式，編製“實測輸沙率”表。
5. 計算及分析輸沙量(與計算懸移質輸沙量同時)。
6. 編寫與懸移質輸沙量共同的說明。

#### 4. 懸移質及河床質的顆粒級配

測定懸移質顆粒級配的水樣，規定在測懸移質輸沙率的測站上採取。一年取 5—8 次水樣，主要在含沙量大的大洪水期中採取。

河床質(推移質)的沙樣規定在所有測懸移質輸沙率的站上採取。河床質沙樣一年中在最高洪水前期、在峯頂及在洪水後期共取 3—5 次，而在採取分析懸移質水樣的測站上則與採取懸移質水樣同時採取之。

#### 測量結果的整理

1. 在野外實驗室處理懸移質水樣及河床質沙樣，並把它們送至中心實驗室。
2. 在中心實驗室進行懸移質及河床質的顆粒分析，按照年鑑的格式，編製“顆粒級配”表。
3. 分析“顆粒級配”表。

#### 5. 水的化學成分

用來測定水的化學成分及物理性質的水樣，規定在某些測量流量的測站上採取。

(a)在對國民經濟有較大意義地點的測站上，或在斷面控制大流域