

中等专业学校交流讲义

水文資料整編

陕西省武功水利学校水文教研組編

只限学校内部使用



中国工业出版社

中等专业学校交流讲义



水文資料整編

陕西省武功水利学校水文教研組編

中国工业出版社

本教材系根据教改后中等专业技术学校陆地水文专业的教学大纲编写的。

本书主要包括：水位资料整编，流量资料整编，泥沙资料整编，水温、降水资料整编，水库水文资料整编，以及潮水河水文资料整编等八章。书后还附有水文资料整编工作所必需的一些常用表格，可供教学 and 实际工作中参考和应用。

本书可作为中等水文专业的教学用书，也可供具有中技水平的水文工作者工作中的参考。

水文资料整编

陕西省武功水利学校水文教研组编

*

水利电力部办公厅图书编辑部编辑(北京阜外月坛南营房)

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路丙10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张11·插页3·字数252,000

1961年8月北京第一版·1962年9月北京第二次印刷

印数1,434—1,955·定价(9-4)1.15元

*

统一书号：K15165·880(水电-126)

目 录

第一章 緒論	3
第一节 水文資料整編目的、項目与成果	3
第二节 水文資料整編的一般步驟与有关注意事項	3
第三节 我国水文資料整編的概况	4
第二章 水位資料整編	6
第一节 概述	6
第二节 水准点与水尺零点的考証	6
第三节 原始資料的校核	8
第四节 水位过程綫的繪制	9
第五节 水位的合理性檢查方法	10
第六节 水位資料的插补	12
第七节 日平均水位表的制作	13
第八节 各种保証率水位的挑选	14
第九节 水位資料整編說明書的內容	16
第三章 流量資料的整編	16
第一节 整編意义	16
第二节 整編步驟与应遵守的規定	16
第三节 水位流量、水位面积、水位流速关系曲綫图的繪制	19
第四节 水位流量关系曲綫的高低水延长	25
第五节 逐日平均流量的推求	34
第六节 流量过程綫的繪制和合理性檢查方法	37
第七节 逐日平均流量表的編制	46
第八节 洪水水文要素摘录表的編制	47
第九节 流量資料整編說明書的內容	48
第十节 稳定情况下的水位流量、水位面积、水位流速关系曲綫的一般性质与水位流量 关系曲綫的方程式选配	49
第十一节 几种典型水位流量关系	53
第十二节 不稳定情况下的定綫推流方法分类及其选用方法的原则	62
第十三节 时序型的定綫推流方法	65
第十四节 水力因素型的定綫推流方法	75
第十五节 綜合型的定綫推流方法	97
第十六节 流量插补	99
第四章 泥沙資料整編部分	106
第一节 概述	106
第二节 悬移质泥沙資料的整編	107
第三节 推移质輸沙率資料的整編	121
第四节 泥沙顆粒分析資料的整編	124

第五章 水温降水及其他水文资料的整编	131
第一节 水温资料的整编	131
第二节 冰厚冰上雪深冰下冰花厚资料整编	133
第三节 降水资料整编	134
第四节 逐日蒸发量表的填制	138
第六章 水库水文资料整编概述	139
第一节 水库水文资料整编的意义与内容	139
第二节 水位和冰情资料的整编	140
第三节 水温资料的整编	141
第四节 淤积资料的整编	142
第五节 异重流资料的整编	144
第六节 地下水位资料整编	144
第七节 埝岸资料的整编	145
第八节 波浪资料整编	145
第九节 水量平衡和沙量平衡的计算	146
第七章 潮水河水文资料整编概述	147
第一节 概述	147
第二节 潮水位资料的整编	147
第三节 推求潮流量的几种方法	149
第四节 推求悬移质潮输沙量的几种方法	153
第八章 水文资料审编刊印概念	155
第一节 审编刊印内容	155
第二节 审查和复审	155
第三节 汇编的内容与注意事项	164
第四节 刊印资料的类型	164
附表	165

第一章 緒 論

第一节 水文資料整編目的、項目与成果

一、水文資料整編的目的

我們在江、河、水庫上設立水文測站，长年累月地进行觀測工作，其目的在于了解并掌握觀測地点的各种水文因素变化的規律，以滿足我国社会主义建設事业的需要。但是觀測和測驗到的資料毕竟是零星的，片断的和庞杂的，并包含有一定誤差甚至于錯誤。水文資料整編的目的，就是把野外觀測的原始資料，按照統一的規格整理成为系統的、完整的、又具有一定精度的資料，以适合水文計算，水文預報和實驗研究的需要。

二、水文資料整編的項目与成果

随着生产的发展，水文資料整編的項目，日益扩大，根据目前情况，可概括为下列几大項：

1. 水位：包括江、河、湖泊和沼泽的水位，入海河口段的潮水位或感潮水位，以及地下水位等；

2. 流量：包括江、河、渠道的流量，閘坝、水庫、湖泊、水电站輸水道的出水量，入海河口段的潮流量等；

3. 泥沙：包括悬移质、推移质、河床质泥沙的含沙量，輸沙率和顆粒級配的分析，水化学的分析，入海河口段的輸沙量和含盐度等；

4. 降水蒸发：包括液体降水(雨、雾、露)和固体降水(雪、霰、雹、霜等)，水面蒸发，陆面蒸发等；

5. 冰情：包括水温、冰情、冰厚、冰上雪深等；

6. 其他：如水文調查成果，水保措施效益等；

上述各項水文資料，按其刊布的成果，除有整編說明，測站分布图，測站一覽表等綜合性的图表外，还应包括以下几种图表：

1. 逐日平均值表：如水位、流量、含沙量等的逐日平均值表；

2. 旬、月、年統計值和极限值表：如水温、輸沙率(包括悬移质、推移质)水面蒸发等的月年統計表；

3. 实验成果和分析成果表：如流量，輸沙率的实测成果，水化学、顆粒分析的成果表等；

4. 汛期摘录表：如水位，流量(含沙量根据情况决定)，降水等的摘录表等；

5. 过程綫图：如水位的綜合过程綫图等；

6. 其它：如流量，輸沙率的月、年对照表，徑流模数等值綫图及降水量等值綫图等。

第二节 水文資料整編的一般步驟与有关注意事項

水文資料的整編工作，依其总的程序，大致可分为以下三个阶段：

1. 在站整編——在觀測地點進行觀測資料的初步整編；

2. 集中整編——在水文站上(或以中心站，水系為單位)進行最後整編，即校核、修正及補充初步整理；

以上兩階段不能截然分開，總的要求是需得出在整編方法上，填寫規格上，數學統計上沒有錯誤的成果；

3. 綜合整理(或稱審查匯編)——以流域(或水系)為單位，對整編的成果進行最後審定，並進行刊印前的一切準備工作。一般由流域、省(區)級機關直接負責。

就前面幾個整理階段來看，雖整理的項目，要求及步驟有多、寡、繁、簡的不同，但一般可歸納為以下幾個方面：

1. 准备工作：主要是指收集與了解原始資料和有關的參考資料(如收集水位、水溫、大斷面、流量、沙量、降水、蒸發及氣象等方面的原始記載簿，來往公文等)，有關調查成果與必要的歷年資料整編成果，以及了解整編站的測站特性，儀器設備，測驗、計算情況等；

2. 審核：審核資料的目的，在於保證原始資料的成果(包括復寫，抄錄成果)正確無誤，一般可以原始記載簿、計算表為準，採用抽核與復核相結合的辦法進行；

3. 制表：它是整編工作中的一個重要環節，是對該站成果總的歸納和總結。在制表時，應注意以下幾點：

(1) 數字要書寫端正，不可了草，模糊，塗改；

(2) 表首的“流域”，“水系”，“河名”，“站名”及“年份”要填寫完整清楚；

(3) 表中的符號須按規定填寫；

(4) 表尾要簽名(或蓋章)，並填寫年，月，日。

4. 繪制過程綫圖：過程綫不僅是檢查成果合理性的重要工具，同時也是成果數字的一個反映，在刊印後，對各種工程的研究和分析有着重要的參考價值。在繪制曲綫時，要注意以下各點：

(1) 圖幅比例需按規定選用；

(2) 綫條要均勻，一般以 $\frac{1}{4}$ 毫米為宜；

(3) 有關符號，如最高最低，最大最小，冰情等，應按規定符號使用。

5. 校核和檢查：整編中的每個步驟，除應隨做隨校，反復檢查外，還應進行全面的徹底的檢查，以保證成果的正确無誤；

6. 編寫整編說明書：整編說明書的主要內容包括：原始資料情況，整編經過，存在問題和意見。其目的在於審查匯編時作為編寫刊印說明書的參考。整編說明書猶如工作總結，文字要求簡明扼要。至於各個項目的測算單位，符號及準確度等應按附表一執行。

第三節 我國水文資料整編的概況

自1840年鴉片戰爭以後，帝國主義相繼侵入我國，它們為了掠奪我國的資源財富，先後在沿海和內陸各通航河段設立水尺，觀測水位，隨之又在北京、上海等地進行雨量觀測。其觀測方法，報表格式，十分混亂，原始資料均未定期公布，大部分積存在海關和教堂內。自1911年辛亥革命以後，我國自辦的水文事業開始萌芽，自1912年起，先後

在上海、黃浦江上設站觀測潮水位，在淮河蚌埠、華北各河設站觀測水位，并施測流量、含沙量，同時在黃河、遼河、太子河流域，長江流域，珠江流域相繼設站。從1911年到1936年的20多年中各地水文測站陸續有所增加，但是，由於國民黨的反動統治，水文測驗和資料整編工作沒有得到應有的發展。隨後日本帝國主義又侵入我國，測驗工作幾乎大部被迫停止，即使殘留下一些測站，也只流於形式，因而所積累的資料，也是項目不全，缺測、偽造現象十分嚴重。在水文資料整編刊印方面，雖然當時整編刊布過所謂“全國雨量及水文報告”、“全國雨量報告”、“全國水文報告”、“華北之水文”（包括1921——1932年）以及“黃河之水文”等資料，但整編質量十分低劣，只是進行一些簡單的統計工作，根本談不上對河道特性及水情變化系統的分析與合理的檢查，更無統一規格與要求，因此矛盾百出，解放後，為了適應生產建設的需要，不得不對這些實測資料重新加以徹底分析批判，並進行全面整編，在整編方法技術上以及規格上都不得不從頭開始。

1949年全國解放後，在黨和毛主席的英明領導下，水文資料整編工作和其他工作一樣得到很大重視和發展。首先是对長江淮河兩大流域的歷史水文資料進行了系統全面的整理分析，並頒發了“水文資料整編格式和填寫說明”，統一了全國水文資料整編的格式和內容。1952年以後，在整編黃河流域水文氣象資料的基礎上，除總結了一套對歷史資料整編的方法和經驗外，又通過在獨流召開的“水文資料整編研習會”，將全國各地整編的經驗進行了總結，並編寫出“水文資料整編方法”一書，為全面展開整編工作創造了條件。從此以後，根據流域規劃的需要，各地相繼對歷史資料進行了整理。截至1957年已把解放前積壓下來的四、五十萬站年資料進行了全部整編，並絕大部分刊印完畢，這是我國水文事業上的巨大成就之一。其次自1955年制定並貫徹“水文測站暫行規範”以來，由於實行在站資料整編，不但為前一年資料在次年初初整完成，也進一步加快了刊印的速度。特別是自1958年以來，在總路綫，大躍進人民公社三面紅旗的光輝照耀下，我國各流域省（區）水利機關的水文機構，不僅增加了整編項目，提高了整編質量，同時在隨測隨整的基礎上，都已做到了自編。除少數地區外，在整編刊印速度上，也都達到或超過“一、四、七”，“三、六、九”的指標。在水文年鑑的裝訂上，也根據服務於生產的需要進行了整編改進。這充分說明我國水文資料的整編刊布工作已獲得了飛躍的發展和巨大成就。

此外，在水文資料整編的技術上，不論在整編方法，成果的合理檢查與匯編等方面，也取得了一整套的經驗。如對河床沖淤、回水頂托、洪水漲落、閘門啟閉，結冰、水草、跑灘等影響以及混合影響下的水位流量關係等方面，在理論上都有了一定探討與發展。在匯編刊印上也有了一整套的技術規定，而對各種徑流站，徑流實驗站以及利用閘壩測流、電站測流等等的整編也積累了不少寶貴的經驗。

總之，在短短的几年中，我國在水文資料整編、匯審、刊印等工作方面，獲得的成績是巨大的。

2453060

第二章 水位資料整編

第一节 概 述

水位記錄是水文資料中最基本的資料之一。除利用它來推求徑流量外，也是一項直接為生產服務的資料，如防洪、航運、給水、灌溉、排水等工程的設計，橋梁碼頭等建築物的興建以及研究水面曲綫、水面比降和進行水文情報、水文預報等。但是觀測的水位資料，由於天然與人為的影響，成果可能有誤差，甚至於錯誤，同時由於瞬時的成果尚不足反映水位變化的規律性，所以應對水位原始資料進行反復校核，全面檢查，並以圖表形式加以反映。

水位整編資料也是流量整編和沙量整編的基礎。要求整編過程中特別審慎仔細，以免由於水位差錯而引起流量和沙量資料的錯誤。

為了通過水位整編最終拿出完整的正確的逐日成果的圖表（如逐日平均水位表、逐日平均水位過程綫等），一般需要通過以下各步驟：

1. 審核原始資料；
2. 考証凍結基面或測站基面的絕對高程與水准點高程；
3. 考証水尺（如使用自記水位計，則應校核水尺）的零点高程；
4. 訂正水位記錄；
5. 繪制水位過程綫，標注水情等符號；
6. 根據已經整理出來的資料，分析水位觀測成果；
7. 制逐日平均水位表；
8. 編寫水位資料整編說明書。

以上步驟也不是絕對一成不變的，視其具體情況可以增減，譬如，水位有漏測情況時，訂正水位記錄後要進行插補。為滿足航行等要求，制作“逐日平均水位表”後應挑選各種保證率的水位，用建築物測流時不一定編制“逐日平均水位表”及“水位過程綫”等。為此，一般水位整編步驟也可簡單歸納為：復核→考証→繪制曲綫→合理性檢查→制作逐日成果圖表→挑選各種保證率水位→編寫整編說明書。

第二节 水准点与水尺零点的考証

對基面的了解，對水准點與水尺零點的考証是很必要的。因為水准點或水尺零点一旦發生變化都將引起水位的錯誤。繼而產生流量與沙量上的不合理現象。

1. 水准點考証的主要內容：

(1) 基面的考証：本站用的基面是凍結基面還是測站基面，絕對基面有否變換或修正等。

(2) 基本水准點與引據水准點的考証：如設立情況、校測情況有否變動，變動的時間、原因。有變動時，變動了多少？其原因是否是因為對基面變換、精密水准平差的結果或是因為水准點本身沉陷或移置所致等等。

(3) 決定水准點的變動與水尺零点的高度（或水位）的關係：如在什麼時候變動，是

否要改正水位记录。

2. 水尺零点高程考证的主要内容:

(1) 水尺零点高程的变动情况。

(2) 改正时间的决定。

(3) 改正数的决定。

其步骤为:

(1) 根据记录, 查看各次校测的日期, 河流状态及测得的水尺零点高度;

(2) 分析水尺零点高程变化情况, 确定各次校测时所取用的水尺零点高程;

(3) 如两次校测的取水尺零点高程有变化, 应分析水尺变动的原因及日期, 确定各校测中间各时段所应采用的水尺零点高程;

(4) 改正水位。

判断水尺零点发生变动的原因, 可从水准点本身、水准测量错误及水尺本身变动等三方面进行分析。

首先从水准点是否变动或水准测量是否有误差着手。若是水准点发生了变动, 则在变化前后所据以引测的水尺零点高程都会差一个相同的数值。若是测量错误, 在测量错误时的水位过程线上(特别是水位变化平缓时期)很可能产生显著的不连续现象。如肯定了不是水准点变动, 又非测量错误, 可以认为是水尺本身的变动。欲分析和确定水尺本身变动(即水尺零点高程的变动)的原因、改正的起迄时间与改正数, 可以从足以引起水尺变动的因素着手(先看原始记录的情况)。譬如, 水尺是否受到了船只、冰块及其他漂浮物的碰撞, 是否被洪水冲击了或是由于地层封冻、冻结融化原因所引起等等。如果是因水尺被撞而下沉或倾斜, 则从水尺被撞后到校测日止(如图2-1), 会出现水位过程线的不连续现象。若发现从校正之日起水位不连续, 可知校测前的某一起水尺有上拔的情况(如图2-2)。至于上拔的原因, 上拔的终止时间, 则需检查水位记载簿中有无记载。根据记载或过程线往往很难判断和肯定, 在条件许可时, 可借助比较上下游的水位过程线或绘制邻站的同时水位关系曲线, 以及利用水位流量关系曲线图来分析起迄时间与改正数。如确定起迄时间确实有困难时, 可根据规范规定的精神来处理。如果二次校测的水尺零点高程之差小于当年水位变幅的5%或不超过0.5米, 则可用直线插补法近似地推求。若是超过应将该资料作废或作参考资料处理。若大于当年水位变幅的2%, 则两次校测之间的水位, 认为是“可疑水位”。

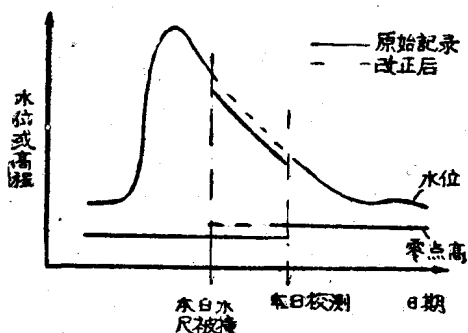


图 2-1 水尺被撞引起水位过程线变化的示意图

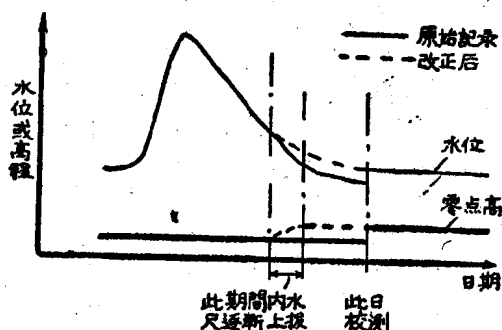


图 2-2 水尺上拔引起水位过程线变化的示意图

例如：1954年水位变幅为4.95米，在3月16日测得的水尺零点高程为3.43米。1954年7月1日测得的水尺零点高程为3.26米，在此时期通过各种方法难以判定水尺零点高程的变化日期。

根据两次校测水尺零点高程之差 $= 3.43 - 3.26 = 0.17$ 米占当年水位变幅的 $\frac{3.43 - 3.26}{4.95} \times 100\% = 3.4\% < 5\%$ ，故可用直线插补，并决定改正数。

又两次校测零点高程差，大于当年水位变幅的2%，故改正后的水位资料应作“可疑水位”看待（若两次校测零点高程之差小于年水位变幅2%，改正后的水位资料可以与其他时期的资料同等看待）。

在进行这项工作时，当遇上水尺零点的变化在水准测量允许的误差范围内，可根据所指变化是否显著连续或周期情况来作为改正的原则。如变化都在水准测量允许误差范围之内，且水尺没有随着土壤冻结、解冻或其他情况的变化而有显著的升降趋势就可不作改正。

第三节 原始资料的校核

校核原始资料的目的在于使全部水位记载及统计的数值，不发生数字上的错误，以及将河干、断流、结冰及其他有关特殊情况查考清楚。

校核工作以原始“水位及水温记载簿”为依据。其主要内容包括：校核计算水位，校核日平均水位、挑选日、年的最高和最低水位与其发生的日期，以及有关冰情、河干、断流等情况。根据资料的错误情况，有时可用抽核与全面校核相结合的办法，对更换水尺时的水位计算、一月中的特征水位挑选、日平均水位的计算，以及冰情情况的起止与其他特殊情况的水位等等，逐个校核。

日平均水位计算方法有：

1. 算术平均法：适用于一日的水位变化缓慢（不论观测时矩是否相等）或一日内水位变化较大的情况。在时矩相等时，需要注意以下几点：

(1) 所谓观测时矩相等，系指本日第一次至次日第一次观测的整个24小时内各测次时矩相等。而零时后一次至零时的时矩与前24时前一次的观测时间至24时的时矩，不要求一定相等。

(2) 在一日内测次甚多或分布不均时，在不影响精度的情况下，有时也可挑选其中部分进行计算。而将不用的在其数值下划线以示区别。

2. 面积包围法：适用于算术平均法计算不能满足精度要求的情况。其方法是把本日零时至24时内水位过程线所包围的面积，除以一日时间而求得。如图2-3所示，设某日自零时至24时内，在各种不同 a 、 b 、 c 、…… m 、 n 时矩之间，观测的相应水位为 G_0 、 G_1 、 G_2 、

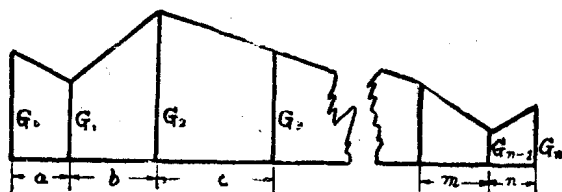


图 2-3 一日水位过程线

…… G'_{n-1} 、 G_n ，則該日的日平均水位 $\bar{Q}$ 可用下式計算

$$\bar{Q} = \frac{1}{48} [G_0 a + G_1 (a+b) + G_2 (b+c) + \dots + G_{n-1} (m+n) + G_n \cdot n]$$

若該日零時或24時沒有實測記錄，則應根據其前後測次的水位和時間，插補零時或24時水位後，再按上列公式計算。

為了簡便計算起見，如果本日全部測次都用一支水尺觀測時，可先用水尺讀數算出日平均水尺讀數後，再加上水尺零點高程即為日平均水位。

為了簡化計算工作，可根據面積包圍法計算的公式，預先制成計算圖表備用。

第四節 水位過程綫的繪制

水位過程綫有逐時和逐日平均水位過程綫二種。前者（繪于12格米厘紙上）一般只繪制汛期階段，用作合理性檢查或插補。后者（繪于年曆格紙上）則必須按規定的規格、符號繪制，其比例尺橫坐標以1毫米代表一日，縱坐標視年內的水位變幅而定。但是，為便于對一年各站或一站各年的成果進行對照分析，一個水系內的各站各年過程綫的縱比例尺最好取得一致（參考表2-1）。

表2-1

水位變幅(米)	1.0以下	1~2	2~5	5~10	10~20	20以上
縱比例尺	1:10	1:20	1:50	1:100	1:200	1:500

逐日平均水位過程綫是刊印的成果之一，繪制時需要注意以下幾點：

1. 為便于檢查過程綫，應繪出前一年最後五日及后一年最前五日的點子（上墨前抹去）。

2. 各水位點用直綫相聯，對插補改正的水位在上墨前最好用虛綫聯結。

3. 在繪好的過程綫上面（離上框邊5毫米處）應繪出有冰情日期的冰情符號。

冰情表示符號，如圖2-4所示。

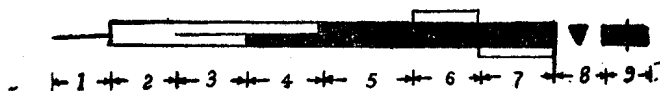


圖2-4 水位過程綫上的冰情符號

1—冰松或微冰；2—岸冰；3—岸冰與冰松同時發生；4—流冰或流冰花；5—封凍；6—冰上流水；
7—岸邊融冰或冰層浮起；8—冰塞或冰壩；9—冰滑動。

4. 有河干或連底凍現象的測站，應在開始和終了時各畫一豎短綫，並注上“河干”或“連底凍”字樣，如圖2-5所示。

5. 在水位過程綫上應注明年最高、年最低水位及發生的日期，規定用“上”代表最高水位，“下”代表最低水位（符號豎直長4毫米，橫直長7毫米），畫在發生日期的米厘格的中間。最高或最低的水位如超出圖框，可繪在圖框上，特殊情況也可把峰頂移下，如圖2-6所示。

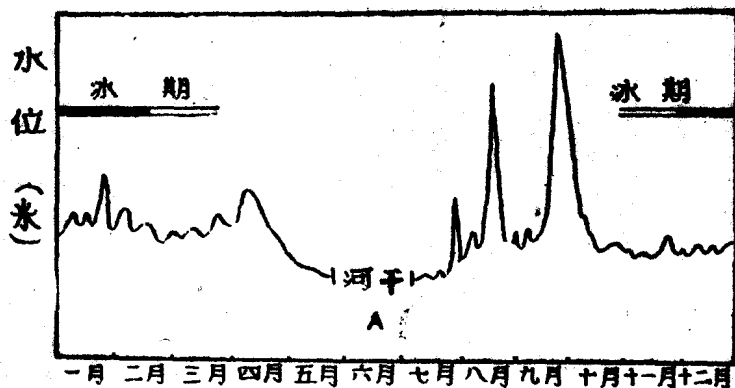


图 2-5 水位过程线上河干和水期的画法

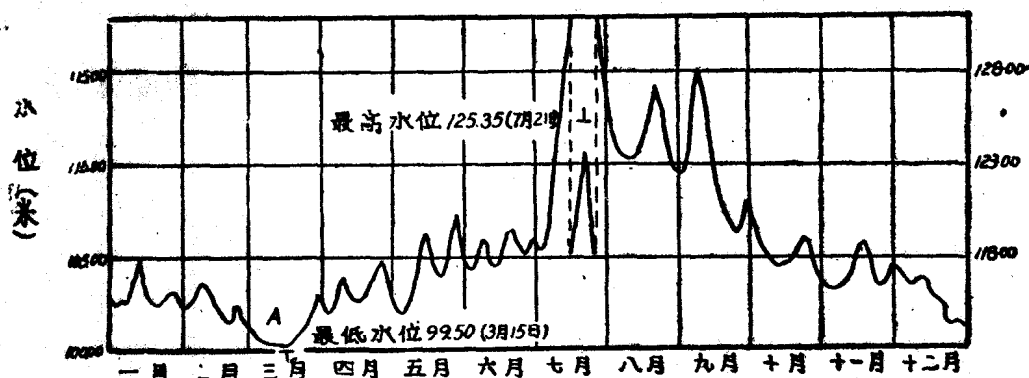


图 2-6 最高和最低水位超出图框时的绘制方法

第五节 水位的合理性检查方法

为了进一步发现观测和整编过程中可能发生的错误和了解测站水位、结冰与封冻等过程的自然特征，在绘好过程线后，需要进行一次合理性检查，合理性检查的方法，主要是根据本站的有关过程线与利用上下游关系的水位过程线对照。

1. 利用水位过程线进行检查分析：一般常利用水位过程线、混合过程线及利用历年水位过程线比较等几种方法。以利用水位过程线进行分析及结合混合过程线进行检查分析最为普遍。利用水位过程线来进行分析是因为水位过程线反映了河中水位的变化过程。在一般情况下，它具有连续性、涨落均匀性、涨落缓、峰形相似等特性。譬如就连续性与均匀性来讲，任一测站或任一断面处的水位，它们总是随着时间的演进而有所变化，可用方程式 $G=f(t)$ 来说明。水位是时间的函数，水位过程线不应有突变，如短时间内水位有变化时，则可用方程式 $\frac{dG}{dt} = \tan \alpha$ 来表示。当 $\tan \alpha = 0$ 时，说明水位无

变化，即河中水位保持不变，水位过程线成水平线；当水位随时间发生变化时， $\tan \alpha$ 随着也变化，即河中水位发生上升或下降现象，水位过程线反映上升或下降。但这种变化是瞬时的 (dt) 很小，所以 $\tan \alpha$ 的连续变大或变小 (或水位过程线的上升或下降) 也是渐变的，说明水位的涨落应该是渐变的，不能有突然上升或下降的变化。再以水位的涨落缓

与峰形的相似来讲，江河中的水源在断面稳定时是径流量大小的一个反映，而径流量的大小又随其形成或补给而定。如图 2-7 所示，降水后表示注入河槽的水流停止，而是由容蓄中泄出的水量，它主要决定于河槽及两岸的地质特性，与降水或下渗的时间变化无关。

在同样降水情况下，由于自然地理情况相似，洪峰虽然有高低，但峰形仍有相似性。如山区的峰形高而瘦，平原的峰形矮而胖。对同一测站来讲，今年的与往年的相似。对同一河流上的许多测站来讲，如无特殊原因，同年的过程线也应当相似。在利用水位过程线的同时，也可绘制与水位有关的观测项目，如降水、气温、水温、冰厚(包括冰上雪深)等来对照发现问题。如利用混合过程线图来对照分析，如图 2-8 所示，当气温升高冰雪融化河中即出现春汛，降水后即出现洪峰等等。

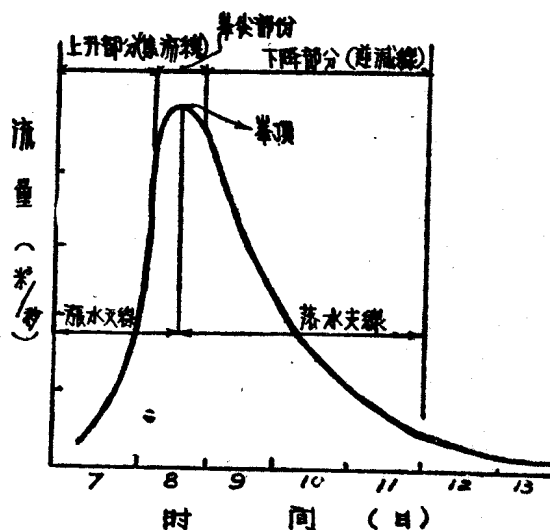


图 2-7 涨落缓径流过程示意图

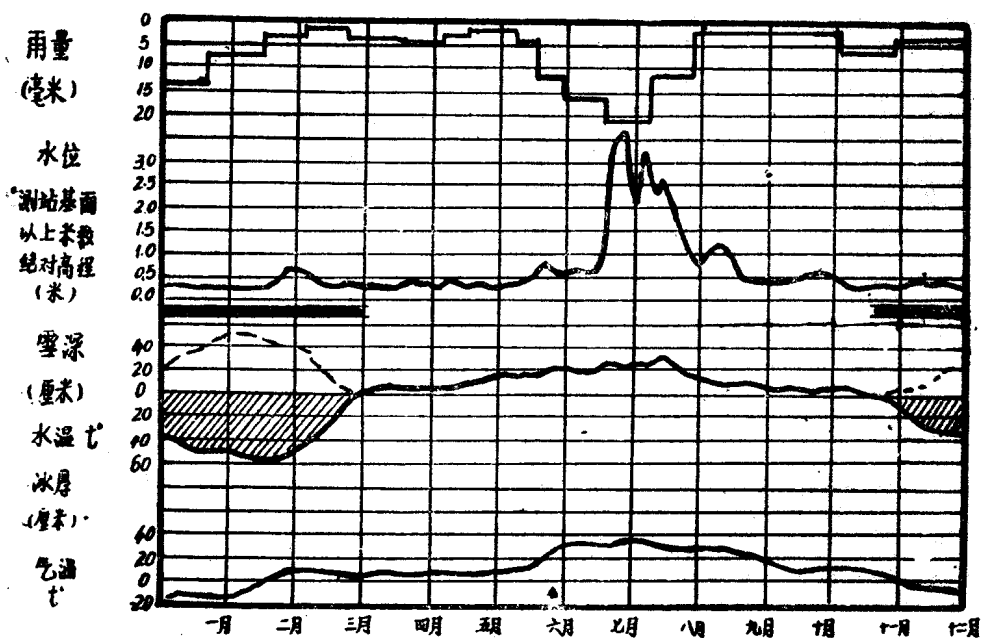


图 2-8 混合过程线示意图

2. 利用上、下游站的水位过程线综合比较：在没有支流或支流很小的河段上，相临站的水位过程线应该是一致的。它们应具有上游水位高于下游、峰形相似、洪峰历时递增性与水位较差递减性等特性。所以将同一水系的相临测站水位过程线绘在一起进行峰

谷的对照。如图 2-9 所示, 过程线都是相应的。若不相应时可能是因某站观测错误或区间降水所致。至于区间有較大支流汇入, 回水、潮水顶托、灌溉渠系中的閘門开放、分洪、决口、冰情等情况时, 用以上方法对照时, 要注意从多方面分析。

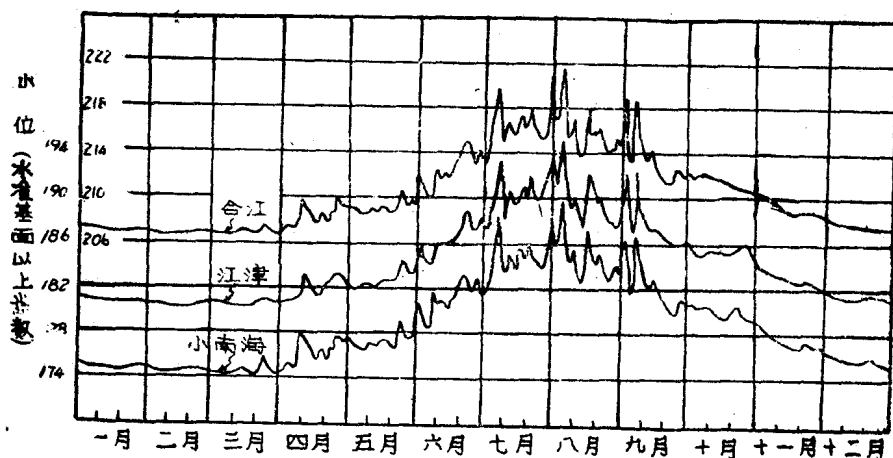


图 2-9 上下游水位过程线相似性示意图

第六节 水位资料的插补

水位资料的缺测或观测错误原是不许可的, 在不得已情况下, 为使资料的完整, 在条件许可时, 发生缺测的测站可将缺测中断的数值予以插补。对于观测错误的资料, 如能判别插补的数值较正确, 可将插补值代替实测值中予以改正。插补水位的办法根据情况分别采用以下几种:

1. 直线插补法: 适用缺测期不超过五天, 并在此期间水位变化缓慢, 有明显而一致的上漲或下落趋势的情况。假定水位成均匀的变化, 于是可用公式:

$$\Delta G = \frac{G_1 - G_2}{n + 1}$$

式中 ΔG ——每天插补的差数;

G_1 ——为缺测前(后)一天的水位;

G_2 ——为缺测后(前)一天的水位;

n ——为缺测的天数。

如 5 月 15 日到 19 日中间缺测三天, 15 日的水位为 165.65 米, 19 日的水位为 166.05

米, 根据公式计算: $\Delta G = \frac{166.05 - 165.65}{1 + 3} = 0.10$ 米

所以 16 日的水位应为 $165.65 + 0.10 = 165.75$ 米, 同理 17 日的水位为 165.85 米, 18 日的水位为 165.95 米。不用公式也可将缺测时期的水位过程线用直线联接。直线来查读, 如图 2-10 所示。

2. 综合过程线法(峰谷相应法) 在缺测时间跨过漲水与落水的情况下, 用直线插补不能求得完滿的结果, 且在临站或本站之间又没有分出或汇入水流时, 可以应用综合过程线插补的方法。这一方法是将临站的水位过程线繪在一張图上后, 根据上游或下游的

峰谷来联本站的过程线,如图2-11中虚线所示。

3.同时水位关系曲线法 适用于缺测的时期甚长,且上下游水位涨落关系密切的情况下。其方法是用本站与邻站的同時水位或相应水位点繪关系曲线。点繪时,若当年資料不够或关系曲线并非简单直线而是在漲水落水时期各有其不同的趋势时,可以用过去水位过程相似时期的資料来作补充。

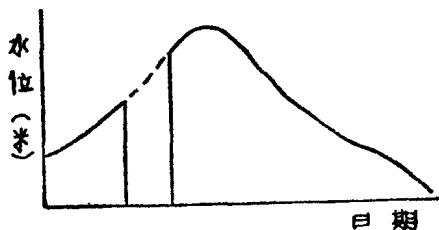


图 2-10 直线联结过程线插补示意图

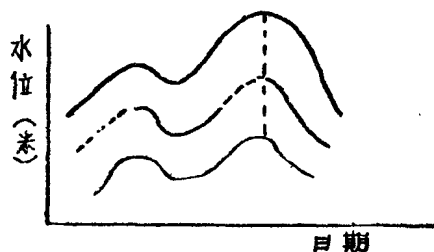


图 2-11 峰谷相应法插补水位示意图

第七节 日平均水位表的制作

经过合理性检查后,要填制逐日平均水位表。逐日平均水位表是刊印成果之一。表的格式如附表位-1主要包括逐日平均水位、月年统计与各种保证率水位等栏。填制方法如下:

1.表头:填本年最后一次测算的“冻结”基面或“测站”基面的绝对高程数值,并在括号内注明绝对基面的名称,如冻结基面绝对高程0.067米(××基面)。

2.逐日平均水位栏:逐日水位按经过审核和订正后的水位水温观测记载簿抄录。在发生河干或连底冻时,填“河干”或“连底冻”字样。稳定封冻期规定2~5日观测一次的测站,该段除月初月底要插补外,其他日可空白不填。当资料作废或缺测中断无法插补的测站,在栏内画一横线“—”。此外根据资料情况应在数字左边画上以下有关符号:

“+”——改正;	※——可疑;
“⊗”——插补;	——冰松或微冰;
——岸冰;	——封冻;
×——稀疏流冰花;	※——冰花;
——冰上流水;	○——稀疏流冰;
●——流水;	十——冰滑动;
▲——冰塞或冰坝;	——岸边融冰或是水层浮起。

如日平均水位160.66⁺,原始记录中有错误,在整理时经过改正。160.55||表示该天河中有岸冰。

除此外,有逆流的测站还应在右边记上流向符号如V——全日逆流,×——全日水流停滞,∨——全日水流兼有顺逆流。全日顺流则不记流向符号。

以上各种符号同时并用时,冰情或流向符号,应置于其他符号的左边,如166.55※||表示该日平均水位可疑,同时该日河中封冻。

3.月、年统计栏:填制时应注意除用“—”、“()”及空白不填三种情况外,还应注意“最高水位”、“最低水位”及“日期”系由水位记录中挑选而来,不是平均的最高和最低水

位。当“最高水位”或“最低水位”出现几次时，应在最高或最低水位后表示次数，如年统计中“最高水位”167.77(2)，8月15日，说明该年的最高水位出现二次，在8月15日先出现。

4. 各种保证率水位：有航运或浮运的测站应将此栏填入。

至于附注栏内，主要是补充说明与水位有关的一些情况，如水位观测情况对水位有影响的現象。水准点、基面的变动，以及在整编工作上需要特殊说明的事项等等。文字要求简明扼要。

第八节 各种保证率水位的挑选

各种保证率水位，通常是指最高日平均水位、一年中由最高向最低数的第15天、30天、90天、180天、270天的平均水位及最低日平均水位，挑选的方法有以下几种，而以第二种最常用。

1. 图解法：是由日平均水位过程线上来量读，如图2-12所示。

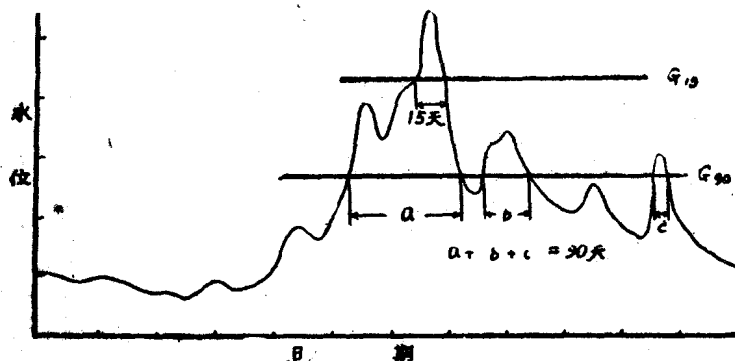


图 2-12 在水位过程线上量读各种保证率的水位示意图

挑选第15天的水位时，从最高往下，找一个水位，使它与过程线相交部分的水平长度恰恰等于15天(15格)。此法在水位变化比较平缓时较为适用。

2. 列表法：表的格式有表2-2、表2-3两种，而表2-2便于校核。

表 2-2

水位级	水位频率			历时		水位级	水位频率			历时	
	日数	%		日数	%		日数	%		日数	%