

中等专业学校教材

水文资料整编

(第二版)

辽宁省水利学校 徐怡曾 主编

水利电力出版社

中等专业学校教材

水文资料整编

(第二版)

辽宁省水利学校 徐怡曾 主编

水利电力出版社

中等专业学校教材

水文资料整编

(第二版)

辽宁省水利学校 徐怡曾 主编

*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 16印张 361千字

1979年11月第一版

1988年6月第二版 1988年6月北京第三次印刷

印数0001—3200册 定价2.40元

ISBN 7-120-00315-1/TV·75

前 言

本教材是根据水利电力部教育司1982年11月颁发的“水文资料整编”教学大纲编写的。全书分为两篇：第一篇为资料整编的原理和方法，第二篇为应用电子计算机整编。内容主要包括水位、流量、泥沙、降水等共十三章。

在编写过程中，力求加强基本理论和理论联系实际，注意培养分析问题和解决问题的能力。要求学生通过本课程的学习，能够独立从事资料整编工作。

根据教材编写大纲的安排，各校对本教材的部分内容可根据地区特点进行取舍，书中小字编排的内容可根据实际需要少讲或不讲。另外，亦可根据教学中的需要酌情补充。由于各地自然地理条件及河道特性不同，各校应根据地区特点自编习题集，用实际资料加强练习。

本教材由辽宁省水利学校徐怡曾主编，长江水利水电学校徐德群主审。参加本书编写工作的同志及分工如下：辽宁省水利学校徐怡曾（概论及第四、五、六、八章），湖北省水利学校张后鑫（第三、七章），徐怡曾、张后鑫（第一、二章），长江流域规划办公室韩福道（第九至十三章）。

辽宁省水文总站李伟木、青海省水文总站武庆云参加了本书的修订工作。黄河水利学校、扬州水利学校、成都水力发电学校、陕西省水利学校、湖北省水文总站等单位对本书提出了不少宝贵意见，对提高教材质量帮助很大。本书引用了有关院校和生产单位编写的教材及部分技术资料，湖北省水利学校朱汉桥协助完成一部分绘图工作，编者在此一并致谢。

由于编者水平有限，教材中难免存在不少缺点和错误，敬请读者给予批评指正。

编 者

1984年2月

目 录

前言	
概论	1
第一篇 资料整编的原理和方法	6
第一章 测站考证和水位资料整编	6
第一节 测站考证	6
第二节 水位资料整编	8
第二章 河道站流量资料整编	18
第一节 概述	18
第二节 水位流量关系分析	18
第三节 稳定的水位流量关系	30
第四节 受冲淤影响的水位流量关系	43
第五节 受洪水涨落影响的水位流量关系	54
第六节 受变动回水影响的水位流量关系	65
第七节 受水生植物或结冰影响的水位流量关系	72
第八节 受混合影响的水位流量关系	78
第九节 水位流量关系的检验	84
第十节 水位流量关系曲线的延长	89
第十一节 逐日平均流量表和洪水水文要素摘录表的编制	94
第十二节 流量资料的合理性检查	99
第三章 堰闸站、水电站、抽水站流量资料整编	112
第一节 堰闸的类型和流态	112
第二节 流量系数法	115
第三节 相关分析法	123
第四节 流态判别指标的修订	125
第五节 水电站和抽水站过水流量	126
第四章 潮流量资料整编	131
第一节 潮流与潮汐要素关系的分析	131
第二节 感潮闸坝影响出流的水力因素分析	133
第三节 潮流量推求方法	133
第五章 泥沙资料整编	142
第一节 悬移质	142
第二节 推移质	161
第三节 泥沙颗粒级配	164
第六章 水温、冰凌资料整编	170

第一节	水温	170
第二节	目测冰情和固定点冰厚	171
第三节	冰流量	173
第七章	降水量、蒸发量资料整编	179
第一节	整编成果表的编制	179
第二节	合理性检查	184
第八章	水文调查资料整编	186
第一节	水文调查成果的检查分析	186
第二节	水文调查刊布图表的编制	186
第三节	水文调查资料的合理性检查	193
第二篇	应用电子计算机整编	194
第九章	水位	195
第一节	日平均水位的计算	195
第二节	月年特征值的统计计算和挑选	197
第三节	洪水水位摘录	198
第四节	水位资料的整理和电算成果的检查	199
第十章	流量	202
第一节	水位流量关系曲线方程的选配	202
第二节	插值法计算流量	206
第三节	洪量统计和洪水水文要素摘录	208
第四节	流量资料的整理与电算成果的检查	209
第十一章	含沙量	212
第一节	单沙断沙关系的确定及由单沙推算断沙	212
第二节	逐日平均输沙率和含沙量的计算	213
第三节	含沙量和输沙率的月、年特征值统计计算和挑选及洪水含沙量摘录	215
第四节	含沙量资料的整理和电算成果的检查	216
第十二章	通用程序设计和若干问题处理	218
第一节	通用程序设计	218
第二节	若干问题处理方法	221
第十三章	降水	225
第一节	输入数据内容和整理方法	225
第二节	逐日降水量的计算和月、年特征值的统计	232
第三节	降水量摘录	237
第四节	各时段最大降水量表(1)、表(2)的挑选	241
附录	各项因素的单位 and 有效数字一览表	246
参考文献		249

概 论

一、资料整编的目的意义

水文资料整编就是将测站搜集的原始资料,按照统一的方法和格式进行整理、分析和统计,提炼成为系统、完整、具有一定精度的整编成果,以供防汛、抗旱、水利建设、国防、科研及其它国民经济建设应用。

各项原始资料,由于天然和人为的影响,存在有一定的误差甚至错误,多数原始资料,其数值只能代表观测时的瞬时情况,且一些在测验过程中的数据,又是没有使用意义的。同时,由于某种特殊情况,或是测验设备上的事故及观测人员的过失,贻误观测时机,造成资料的局部中断、缺测等情况。这样的资料不能直接提交生产部门使用。因此,每年年终,各水文测站都要在“四随”(随观测、随计算、随整理、随发报)工作的基础上,进行资料整编。整编的初步成果,还要经过审查、复审,并进行全流域或全水系上下游、干支流、各测站同项资料的综合合理性检查,以求达到各方面的平衡或协调,最后再以年鉴的形式刊印成册。

水文资料来源于测站,测验是整编的基础,其质量的好坏对以后各阶段的工作影响很大。只有测验质量符合要求,才能整编出精度可靠的成果;测验质量不高,不仅会造成整编上的困难,而且也很难得出理想的成果。资料整编可以说是测验工作的总结和继续,通过整编,可以对原始资料去伪存真,检查和指导测验。如发现测验中的问题,提出改进测验的意见,从而提高测验水平;反过来,通过测验又可以检验整编方法是否合理。二者有机联系,相互促进。所以,资料整编是水文工作的一个重要组成部分,也是水文测站的日常工作之一,必须予以足够的重视。

水文年鉴逐年刊布,它提供当年有普遍使用价值的基本水文资料,这些资料是实测的而且经过整理和审编等加工过程,然后用统一的科学的形式刊布出来。全国水文年鉴统一编排卷册,卷册的划分以流域水系为主要依据,适当考虑省区汇刊和使用资料的方便。根据以上原则,我国按流域或地区分为十个大区,每区的水文年鉴为一卷,自北向南、自东而西编排卷号;每个大区再按水系划分为一些小区,每个小区的水文年鉴为一册,自上游向下游编排册号。

二、资料整编的项目、内容和一般步骤

水文资料整编的项目,包括各测站定位观测的各项成果,以及对定位观测有重大补充作用的水文调查资料。因此,资料整编项目可概括为河、湖、堰闸、水库、潮水等的水位、流量、输沙率、泥沙颗粒级配、水温、冰凌、水化学(包括水质污染分析和含氯度等)、地下水、降水蒸发和水文调查等。

从原始资料整理开始,到水文年鉴的刊印成册,要经过在站整编、审查、复审和汇编四个工作阶段。在站整编和单站合理性检查工作由测站负责完成。在站整编是整编工作的

重要环节，是资料编印工作的基础。因此，测站应坚持四随制度，对各项原始资料和整编图表必须认真填制，严格校核，把好质量关。单站合理性检查是控制质量的重要措施，应以认真负责精神和科学态度去进行。

审查由市、地（盟）或流域水文领导机关组织各测站负责完成。这一步骤是保证资料质量的重要环节。审查时应着重消灭大的错误，注意解决影响资料使用的大问题。复审和汇编是由汇刊机关主持、有关单位参加共同完成的。

水文资料整编的一般步骤如下：

（一）准备工作

1. 收集有关资料

（1）考证资料。包括测站说明表和位置图、测站附近河流形势图、大断面资料等，还应注意搜集历年沿用的基面、水准点、水尺零点高程接测等有关资料。

（2）经过校核的原始资料。

（3）测验工作中的有关分析图表和文字说明。

（4）水文调查资料和整理成果。

（5）历年整编的有关情况和成果。

2. 了解有关情况

了解测验、计算方法和仪器使用情况，断面基本设施有无变迁，以及测验河段上下游附近河流形势等。

（二）审核原始资料

审核原始资料的目的在于全面消除错误，统一规格。审核时，着重检查资料的插补，日平均值的计算及各项特征值的统计有无错误，必要时，对计算数字可部分抽算或全部复算一次。

（三）编制图表

各个项目的水文资料整编成果要用图表的形式在水文年鉴中刊布出来。主要图表的形式有各种过程线图、关系图、位置图以及各种实测成果表、逐日值表、月年统计值表、水文要素摘录表和说明表等。各种表中的实测成果均从经过审核的原始记载簿中抄录。

（四）进行合理性检查

合理性检查有单站合理性检查和综合合理性检查两项内容。前者于在站整编时进行，后者在审查、复审阶段进行。

（五）编写资料整编说明书

在每个项目的资料整编工作结束后，应对整编工作进行总结，编写资料整编说明书。说明书有以下几点作用：

（1）便于资料审查和复审时对资料情况、整编情况能有概括的了解。

（2）为汇编时编制综合说明资料提供依据。

（3）供以后查考整编成果及有关问题时参阅。

（4）供改进水文测验工作参考。

说明书的内容，视测验项目、资料情况而有不同。编写时要抓住重点，力求把资料的

主要问题说清楚。有些内容可以列表填写。说明书的一般内容如下:

(1) 水文测验情况。如测验断面或观测场位置、环境有无变动, 测验设施、测验仪器、方法、精度、测次布置情况等。

(2) 当年水情说明。扼要说明该水文因素的变化特点, 水利工程等设施对资料的影响等。

(3) 资料整编情况。说明对测站特性的认识, 采用的整编方法, 关系曲线的情况等; 还应说明整编中发现的主要问题及处理情况, 如突出点的分析、曲线延长、资料插补改正等情况; 水位资料要着重说明基面、水准点、水尺零点高程考证的情况; 水文调查资料要说明合理性检查的情况。

(4) 资料中未能解决的遗留问题。

(5) 对资料质量的评价。

(6) 改进水文测验工作的意见。

三、整编的质量要求及注意事项

经过审查以后的成果质量应达到以下要求: 项目完整, 图表齐全; 考证清楚, 方法正确; 规格统一, 数字无误; 资料合理, 说明完备; 表面整洁, 字迹清晰。经过审查以后的数字方面应达到下述质量标准: 特征值、月年统计资料无误, 成果中无大的、系统错误, 各项成果平均小错率不超过两千万分之一, 大错率不超过两万分之一。

整编工作的注意事项如下:

(1) 做好平时工作。原始资料的校核, 各种过程线、关系图的点绘, 实测成果表的编制, 以及对资料的初步分析等工作, 均宜在测站随时进行或分阶段去完成, 给年终整编创造条件。

(2) 认真执行规范。水文测验规范是统一全国水文测验的技术标准, 是保证资料质量所必须遵循的规定。在整编过程中应严格按照规范办事, 各项表格亦应按照手册中的填表说明填制, 不能任意更改。

(3) 加强资料分析。在整编过程中, 要多作调查研究, 从实际情况出发, 深入进行分析, 力求探明各水文因素的变化规律, 使方法合理, 成果正确。

(4) 安排好工作程序。以一站各项资料来说, 可以从降水量、水位等基本资料开始, 再依次整编流量和泥沙资料; 以某项资料来说, 首先要考证清楚, 确定合理的整编方法, 再作推算制表工作。避免由于前一工序产生错误, 引起下道工序大量返工。

四、在站整编的一般规定

(一) 测站迁移时的资料整理

(1) 基本水尺断面曾经迁移时, 应作两站处理。如新旧断面水位关系良好, 则当年水位资料应换算为同一断面整编, 一般是将当年资料较短的换算成资料较长的断面的水位; 如新旧断面水位关系不好, 则分别按新旧断面整编。

(2) 如基本水尺断面迁移不远, 区间径流或引水为数很小, 则流量、输沙率等资料可作为同一断面整编; 如迁移较远, 区间径流或引水为数较大, 则应按新旧断面分别整编。其区间径流或引水量的大小标准, 由有关领导机关自行确定。

(3) 降水量、蒸发量观测地点曾经迁移时, 如迁移不远, 迁移前后的地形、气候条件等基本一致, 则可合并作同一测站整编; 否则, 应分作两站整编。

(4) 无论是合并或分开整编, 均应在有关整编成果表附注栏内注明基本水尺断面或降水量、蒸发量观测地点迁移的原因、距离和整编时处理的情况。

(二) 统计规则

月、年统计的内容一般为总量、总数、平均值、最高(大)、最低(小)值及发生日期。通用规则如下:

(1) 某段时间缺测而按规定插补出来的资料, 在统计中与实测资料同样看待。列入表内的可疑资料、改正资料也都参加统计。

(2) 月、年总量或总数, 是该月、年逐日值的总和。总数保留逐日数字的全部小数。

(3) 月、年平均值, 除有特殊规定外, 均以月、年总数除以该月、年的日数得之。

(4) 月或年最高(大)、最低(小)值, 除有特殊规定外, 均从该月、年各时期瞬时记录中挑选。月或年极值出现二日(不论连续或不连续发生)以上, 则只记第一次出现日期。

(5) 全月或全年记录不全的, 除有特殊规定者外, 不统计月、年平均值。极值仍需统计。所选数值及其发生日期应加括号, 如经分析判定其确为本月、年的极值时, 可不加括号。

(6) 全月缺测者, 月统计栏均记“—”符号。在观测工作开始以前及停测以后, 统计栏均空白。

(7) 月、年统计栏的所有总量、总数、最高、最低(或最大、最小)值及其发生日期等, 除因资料不全加括号外, 一律不加其它整编符号。有必要说明者, 可在附注栏内说明。

(三) 整编符号的应用

(1) “—”: 缺测符号。在资料缺测而又无法插补时应用。

(2) “※”: 可疑符号。在资料可疑或欠准而无法改正时应用。

(3) “+”: 改正符号。在原始记录可疑而在资料整理中直接改正过的数值上应用。

(4) “⊕”: 插补符号。在资料缺测而经过可靠调查补充的, 或在资料整理时参照有关资料插补的数值上应用。

(5) “()”: 不全统计符号。在资料不全(如一日、一月或一年)时应用。另外, 这种符号还应用于实测资料成果表中, 作为“非同时实测”符号。例如在实测流量成果表的断面面积上加括号, 表示面积不是测流同时实测。

(四) 各项因素的单位及有效数字

可参见附录。

五、资料整编的发展方向

水文资料整编是水文测验的重要部分, 但当前资料整编的手段比较落后。随着电子技术和通讯技术的迅速发展, 我国在应用电子计算机整编水文资料和降水量资料方面, 已取得较大的进展。

水电部水文局于1980年组织了水文资料电算整编全国通用程序协作组,经过两年多的研究,编制了整编水位、流量、泥沙、降水量全国通用程序,并已通过鉴定和投产使用。目前我国已有一半以上水文资料年鉴实现了电算整编。随着电子计算机的不断更新换代,从1984年起,有的流域和省(区)陆续配备了微型机和小型机,代替了大型机整编。1985年水电部决定,水文系统统一使用VAX系列机,并将全国通用程序用FORTRAN-77语言移植到VAX机上,从1986年起水文资料起用VAX系列机进行整编。这样,就基本上实现了全国统一机型(少数省、区应用68000微型机整编),这对进一步发展水文资料电算整编,实现水文资料的搜集、传输、处理、存储、检索完全自动化系统创造了条件。

用电子计算机整编刊印水文资料,首先要用计算机语言——算法语言,来编制水文资料整编、刊印的程序;其次是将原始资料按程序设计的要求,加工成电子计算机能识别的信息,上机计算;最后输出刊印合格的整编成果。

原始观测资料信息化处理方式方法,因计算机类型、输入设备、编码系统和格式要求而异。常见的有纸带穿孔、卡片穿孔、键盘打入等。目前全国应用的VAX系列机,原始数据多为键盘输入,输入的数据在荧光屏上不断显示出来,以便随时校对,改变了过去穿校纸带的困难。目前应用的小型机(如VAX系列机)和微型机,还可以同各种袖珍计算机实现联机通信,可以分散利用袖珍机将本地区的大量数据写入磁带或磁盘中,再经接口送入小型机和微型机进行整编、计算,最后输出整编成果。这就减少了集中时间、集中人力上机录入数据的压力。对于自记图(如水位、降水量自记线)处理,也有些流域和省(区)采用自动化数字转换仪来实现水位、降水的原始数据的摘录,大大减少了人工摘录和上机录入数据的工作量。但因误差较大,不易控制,目前使用的单位不多。至于完全自动化的记录仪及传输仪器,目前生产中很少使用。

电子计算机能打印输出规范要求的整编表格,利用计算机输出成果直接照相制版,作为胶版印刷底稿,如果在微型机和小型机上装上汉字系统,则刊印表中汉字部分,也可同数字一样由计算机一起输出。这就减少了铅字排版和校版错误,大大提高了刊印速度。

为了更有效地处理和使用水文资料,国外已在建立自动化的水文资料系统。水文资料自动化系统包括水文资料的搜集、传输、处理、存储、检索等过程。由现场的自动观测仪器,通过观测子系统的感应元件所产生的输出信号,记录在纸带、磁带或固体电路存储器上,然后通过通讯子系统将观测记录从现场传送到资料处理中心,资料中心用电子计算机对传送来的信息进行信息处理。经常使用的水文资料存储于磁带、磁盘、微缩胶卷上,根据需要可由用户发出指令,由计算机提供所需的资料。一般各资料使用部门均装有终端设备,当发出指令后能迅速得到各种输出结果。由此可见,这种系统涉及的问题较多,技术难度亦较大,因此,当前只能由水文资料搜集、传输、处理的自动化系统,水文资料整编、刊印自动化系统和水文资料存储、检索的自动化系统三个子系统分别作业或由二个子系统联合作业。

水文资料系统的大部分工作是在资料中心由计算机完成的,因此,一个计算机化的水文资料中心,对于水文工作是十分必要的,为进一步抓好全国水文资料工作,我国正在建立全国水文资料中心,为实现水文资料处理与服务现代化作出贡献。

第一篇 资料整编的原理和方法

第一章 测站考证和水位资料整编

第一节 测 站 考 证

测站考证是对测站基本情况的全面考查验证,这些情况包括测站的站史、测站变迁情况、测站的基本设施、测站特性、河段情况以及历年资料的整编情况等。这些基本情况是水文资料产生的基础,如果考证不清,整编工作就带有很大的盲目性,弄得不好,就会对某些情况作出错误的判断,或采用了错误的整编方法等,故测站考证是资料整编的关键。

考证时除查阅有关测站考证资料外,必要时还要进行调查、访问。现将测站考证的内容摘要叙述如下。

一、测站附近河流情况的考证

考证内容包括:河床坡度情况;有无支流汇入;上下游有无固定或临时的水工建筑物;有无引水灌溉或工业用水;测验河段顺直长度及距弯道的距离;高水有无分流漫滩和枯水期有无浅滩、沙洲出现;有含沙量资料的站还要了解上游支流来沙的一般特性;河岸有无崩塌及河床组成情况;北方河流还应了解结冰、封冻、解冻等现象;在滨海河口段的测站要了解潮汐影响程度;其它还有如有无工矿废水排入,以及对河流水质的污染影响程度等。

二、测站断面的考证

(1)断面位置:基本水尺及流速仪、浮标、比降水尺断面布设情况和相互的距离;固定测流设备和测流建筑物的种类、型式、位置等;如果断面曾有迁移,还应了解其迁移时间、原因及距离。

(2)断面的变化:了解断面的形状和冲淤变化程度。

(3)断面测次:主要应了解全年断面实测次数,以及洪水期借用断面是否恰当。

三、基面和水准点的考证

基面是水位高程的起算面,水准点是固定基面的标志,是已知高程的固定点。测定水尺零点高程是以水准点作为依据的。如果基面、水准点发生错误,就会导致水位的系统错误,因此必须认真考证。

(1)基面考证主要是查清有无基面变换和水准网复测、平差,引据水准点高程数字有无变动等;对水准点考证,就是要查清有无因自然或人为因素影响,引起水准点高程发生变动。考证时,应对测站所有水准点(包括基本和校核水准点)和水尺零点的接测、复测的水准测量记录进行分析研究,判定水准点高程有无变化。如有变化,应分析判明其变化原因与日期,确定各个时期的正确高程数值,并查明对引测水尺零点高程有无影响。

(2)当本站基本水准点没有上升、下降等变动时,它的“用冻结基面(或测站基

面)表示的高程”应固定不变。如因水准网复测、平差或变换绝对基面,使引据水准点高程数值变动时,本站基本水准点“用冻结基面(或测站基面)表示的高程”仍保持不变;

“用绝对基面表示的高程”则要根据引据水准点高程作相应的改变。若绝对基面由吴淞基面变换为黄海基面时,则基本水准点“用绝对基面表示的高程”应由“ $h+h_1$ (吴淞基面)”变换为“ $h+h_1-h_2$ (黄海基面)”。其变换关系如图1-1左所示。

(3)如果只是基本水准点本身发生上升或下沉等变动时,它的“用冻结基面(或测站基面)表示的高程”和“用绝对基面表示的高程”均需作相应的改变,冻结基面(或测站基面)与绝对基面之间的换算关系则仍不变。例如因基本水准点下沉了 Δh ,故“用冻结基面表示的高程”改为“ $h-\Delta h=h'$ ”,则“用绝对基面表示的高程”改变为“ $h+h_1-\Delta h=h'+h_1$ (吴淞基面)”或“ $h+h_1-h_2-\Delta h=h'+h_1-h_2$ (黄海基面)”。冻结基面与绝对基面的换算关系仍为:冻结基面以上米数+ h_1 =吴淞基面以上米数,或:冻结基面以上米数+ h_1-h_2 =黄海基面以上米数。其变换关系如图1-1右所示。

(4)如果既有水准点本身的变动,又有基面变换或水准网的复测、平差等问题,则应分别按上述(2)、(3)项的方法,详细考证清楚。

水准点高程考证表的填制方法如表1-1所示。

四、水尺零点高程考证

引起水尺零点高程变动的原因很多,如水准点高程发生变动、水准测量错误、水尺被碰撞或被冰层上拔等。考证时应按下述步骤从各方面进行分析。

(1)将本年各次校测的记录加以整理,列表记出各次校测

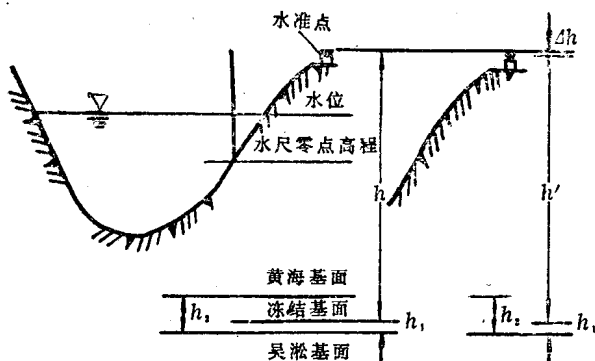


图 1-1 水准点高程与基面关系示意图

表 1-1

× × 站水准点高程考证表

点 号	设立机关 或 测量机关	测量或变动日期			用冻结 基面表示	用绝对或 假定基面表示		位 置	引据水准点	变动原因
		年	月	日	高程(m)	高程(m)	基 面			
B.M.85		1952	8	26		25.241	大 沽			
B.M.85		1959	11			23.715	黄 海			改 基 面
基 1		1957	5	3	23.786	23.786	大 沽		B.M.85	
基 1		1959	11		23.786	22.260	黄 海		B.M.85	改 基 面
校 1		1957	5	3	22.167	22.167	大 沽		基 1	
校 1		1959	11		22.167	20.641	黄 海		基 1	改 基 面
校 2		1957	5	4	22.805	22.805	大 沽		基 1	
校 2-1		1959	11		22.825	21.299	黄 海		基 1	改基面并上升

注 1.基1、校1高程因基面改变而相应改变;

2.校2除基面改正外,经复测上升0.020m。

(2) 结合水准点考证的结果, 分析水尺零点高程校测的成果和误差情况, 确定本年各次校测时每支水尺的“取用水尺零点高程”。

(3) 如两次校测的“取用水尺零点高程”有了变化, 则应分析水尺变动的原因及日期。一般可绘制逐时水位过程线或本站与邻站的水位相关曲线来分析水尺零点高程的变化情况和时间, 以确定两次校测间各时段应采用的水尺零点高程。

表 1-2 ××站水尺零点高程考证表

水 尺 编 号	零 点 高 程 测 量							“ 使用起止 时 间	水尺改正 时 间	说 明
	高 程 (m)	年.月.日	方 法	闭塞差 (m)	允许误差 (m)	采用高程 (m)	引据点			
P ₁	37.240	1970.5.11	水准仪	0.002	0.003	37.24	校 1	1970.4.25 起 用	1970.4.25	4.25 10:00 船 撞 动
P ₂	36.314	4.3	水准仪	0.001	0.003	36.31	校 1			
P ₃	36.301	5.11	水准仪	0.001	0.003	36.30	校 1			
P ₄	34.406	5.11	水准仪	0.002	0.003	36.41	校 1			
P ₅	33.564	4.3	水准仪	0.001	0.003	33.56	校 1	1970.5.3 起 用	1970.5.3	5.3 9:00 船 撞 动
P ₆	33.552	5.11	水准仪	0.001	0.003	33.55	校 1			

第二节 水位资料整编

水位资料整编的主要工作内容有:

- (1) 审核原始记录及各项特征值统计。
- (2) 绘制水位过程线。
- (3) 单站合理性检查。
- (4) 编制逐日平均水位表及洪水水位摘录表。

逐日平均水位表及洪水水位摘录表要列入《水文年鉴》中刊布，以供用户使用。逐日平均水位过程线作为一项整编成果，也要刊布在年鉴中。

一、审核原始记录

水位资料的审核是在测站考证的基础上进行的,主要是对原始资料进行审核,以使水位记录及统计数据不发生数值上的错误。

审核时以“水位及水温记载簿”为依据，结合其它图表（如瞬时水位过程线）校核计算水位、日平均水位及特征值，以及核对有关冰情、河干、断流等情况是否正确。

二、水位的插补

(一) 一般站水位的插补

当遇到特殊情况水位缺测时，只要条件许可，即应设法予以插补；对观测错误的资料，也可用正确的插补值予以改正。插补水位的办法如下：

1. 直线插补法

当缺测期间水位变化平缓，或虽有变化，但有一致的上涨或下落趋势时，可用直线插补法插补缺测日的水位，每日插补值的差数用下式计算：

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

式中 ΔG ——每日插补的差值 (m)；

G_1 ——缺测前一日的水位 (m)；

G_2 ——缺测后一日的水位 (m)；

n ——缺测的天数。

2. 水位关系曲线法

如缺测时期较长，可用本站水位与相邻的上（或下）游站的同時水位（或相应水位）点绘关系曲线来插补，如图1-2所示。绘制曲线最好用当年的实测资料，如果当年资料不够或关系曲线并非简单的直线，而是在涨水和落水过程各有不同的趋势时，可以利用往年的水位过程相似时期的资料。

应用本法插补时，本站与邻站的水位必须存在密切的关系。冲淤剧烈的河道用此法插补很难得到满意的结果。

无论采用哪种方法进行插补，均需在逐日平均水位表附注栏说明。

(二) 潮水河站水位的插补

1. 高低潮潮位之间水位的插补

潮水位在规定不观测部分，或因特殊事故在高、低潮之间缺测部分，可根据白天潮水位变化趋势或参照相隔半月、半年、一年的月龄相同的那天的相应潮汐予以插补。方法如下：

(1) 直线插补法。潮水位在缺测部分接近直线变化时，可采用此法。

(2) 比例插补法。此法系根据相似潮汐的水位涨落比例进行插补。先将相似潮的水位变化过程根据转折点分为数段，然后将需要插补的潮的水位变化过程相应部分亦分为同等段数，则相应段的历时和水位涨落差有下列关系：

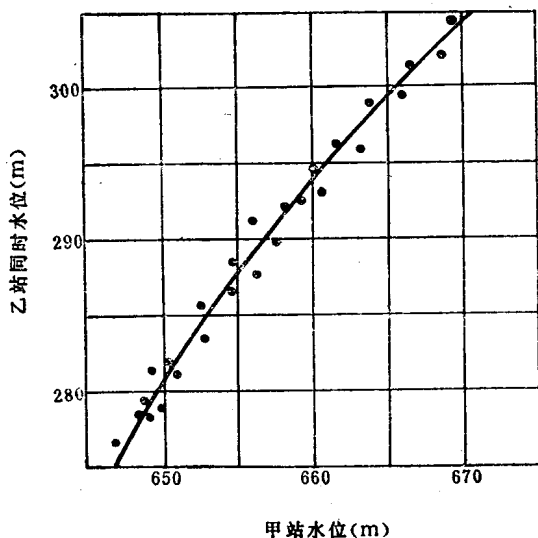


图 1-2 甲站乙站水位相关图

$$\frac{T_i}{T} = \frac{T'_i}{T'} \quad (1-2)$$

$$\frac{H_i}{H} = \frac{H'_i}{H'} \quad (1-3)$$

式中 T ——相似潮的涨(落)潮历时(h);
 T' ——需要插补潮的涨(落)潮历时(h);
 T_i ——相似潮的第*i*段历时(h);
 T'_i ——需要插补潮的第*i*段历时(h);
 H ——相似潮的涨(落)潮潮差(m);
 H' ——需要插补潮的涨(落)潮潮差(m);
 H_i ——相似潮的第*i*段水位涨落差(m);
 H'_i ——需要插补潮的第*i*段水位涨落差(m)。

2. 高(低)潮潮位的插补

(1) 如果因自记水位计记录故障等原因缺测高潮或低潮潮位及其出现时分,而本站与邻(或上下游)站的相应高(低)潮潮位及出现时分存在密切的相关关系时,可根据两站同时期(包括缺测前、后一段时期以及与缺测的潮期相隔半月或一月的时期内)的实测资料,分别点绘相应高潮潮位、低潮潮位及其出现时分的相关曲线,据以插补缺测的数值。

(2) 如果只有个别的高潮或低潮潮位及其出现时分因故缺测,也可直接根据缺测前后的本站各个潮期高、低潮位及其出现时分的变化规律,并参照与缺测的高潮(或低潮)相隔半月的时期内各次高、低潮位及其出现时分的变化趋势,进行插补缺测的个别高潮(或低潮)潮位及其出现时分。

(3) 所有插补的高潮和低潮潮位及其出现时分,均应在逐日潮水位表的附注栏说明。

三、制表和绘图

(一) 逐日平均水位表的编制

1. 逐日平均水位的填写

将算得的逐日平均水位填于逐日平均水位表中,如表1-3所示。结冰河流的测站,应将每日所选主要冰情(至多两种)用规定符号记于每日水位数值的右侧,与其它符号并用时,从左至右按冰情符号、流向符号、整编符号的顺序排列。

2. 月年统计

月、年平均水位,为月、年日平均水位总数除以该月、年日数得之。按规定,数日观测一次水位时,用面积包围法计算月平均值。

除月、年平均值外,还应统计月、年最高、最低水位(瞬时值),可从水位观测记载簿或自记水位计记录纸上的实测水位记录中挑选后填入。

3. 各种保证率水位的挑选

在有航运或浮运的河道或湖泊,需要挑选各种指定保证率的日平均水位,列入逐日平

鸭绿江河荒沟站逐日平均水位表

表 1-3

表内水位(冻结基面以上米数)+0.000m=假定基面以上米数

月 日		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	月 日	
1		9.82	9.50	9.73	9.80	9.67	9.69	9.72	10.32	10.03	9.71	9.82	10.02	1	
2		76	58	75	80	69	63	87	16	9.99	75	82	9.95	2	
⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
30		9.71		9.80	9.72	9.86	9.68	9.77	9.95	9.82	9.86	10.01	9.71	30	
31		56		81		83		10.46	10.00		72		63	31	
总 数														总 数	
平 均		9.68	9.60	9.81	9.81	9.76	9.71	10.23	10.06	9.84	9.82	9.95	9.96	平 均	
最 高		10.13	9.96	10.12	10.10	9.99	10.14	11.94	10.48	10.11	10.18	10.22	10.27	最 高	
日 期		16	27	26	10	31	23	5	1	2	23	29	16	日 期	
最 低		9.23	9.20	9.41	9.43	9.32	9.32	9.54	9.72	9.39	9.38	9.54	9.36	最 低	
日 期		18	17	16	16	18	17	1	18	21	11	3	31	日 期	
年 统 计		年 总 数		最高水位		11.94 7月5日		最低水位		9.20 2月17日		平均水位 9.85			
各种保证率的水位		最 高		第 15 天		第 30 天		第 90 天		第 180 天		第 270 天		最 低	
附 注															

制表: 年 月 日校核: 年 月 日复核: 年 月 日序号:

均水位表中刊布。各种保证率水位一般是指最高日平均水位,从高向低数的第15天、30天、90天、180天、270天的日平均水位及最低日平均水位七个数值。其挑选方法如下:

(1)列表挑选。列表的方法有两种,在水位变幅较大的测站,可先按不同水位分成若干级,分别统计本年各月各级水位的发生次数,从高到低累积之(最后一个累积数应是本年的总天数),就可求得各水位级分界处水位的保证率。然后判明指定保证率的水位是在哪一个水位级里,再把这一个水位级里的水位从高到低排列起来,找到所需要的水位。

另一种列表的方法是:划分水位级后,再逐月将日平均水位的尾数列入表中,这样就可以一次找出各种保证率的水位。如表1-4,要找30天的保证率水位,可从累计次数32中减去两次即得,在表中找到一月、四月各有一次尾数为0,所以第30天的水位为22.72m。在水位变幅较小的测站,用这种方法比较方便。

为了节省频率表的篇幅,对于出现次数不多的最高及第二天、第三天等的保证率水位,可直接抄入表中,然后向下划分水位级。

(2)在日平均水位过程线上量读。需要绘制日平均水位过程线的测站,可以直接从过程线上量读各种保证率水位。如图1-3挑选第15天水位时,就是从高向低找一个水位,使它与过程线相交部分的水位的水平线长度恰恰等于15天(15格)。此法在水位变化平缓时较为实用。

(二) 水位过程线的绘制

水位过程线是以水位为纵坐标,时间为横坐标点绘的水位与时间的关系图。有逐时水位过程线和逐日平均水位过程线两种。

逐时水位过程线是进行整编、合理性检查的基本工具之一,必须随观测、随点绘、随分