

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。

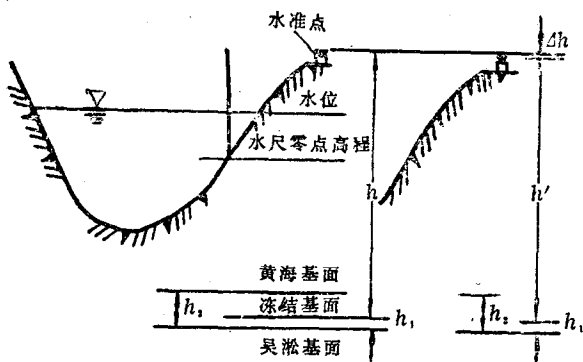


图 1-1 水准点高程与基面关系示意图

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

表 1-1 x x 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。

日期、零点高程、引据的水准点及其它有关情况。并了解校测时水准测量的精度等情况。

(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。

水尺零点高程考证表见表1-2。

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			
P ₂	36.314	4.3	水准仪	0.001	0.003	36.31	校 1			
P ₁₋₁	36.301	5.11	水准仪	0.001	0.003	36.30	校 1	1970.4.25 起 用	1970.4.25	4.25 10:00 船 撞 动
P ₃	34.406	5.11	水准仪	0.002	0.003	36.41	校 1			
P ₄	33.564	4.3	水准仪	0.001	0.003	33.56	校 1			
P ₁₋₁	33.552	5.11	水准仪	0.001	0.003	33.55	校 1	1970.5.3 起 用	1970.5.3	5.3 9:00 船 撞 动

以上基本情况考证清楚后, 应填制测站说明表及位置图。

第 二 节 水 位 资 料 整 编

水位资料是水文资料中最基本的资料之一。它反映了各种自然水体的水情变化。水位是水利建设、防汛、抗旱、航运等工作的依据, 对人类的经济活动具有重要意义, 在推算流量、含沙量时, 都要以水位作为基本依据。

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）游站的同同时水位（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：

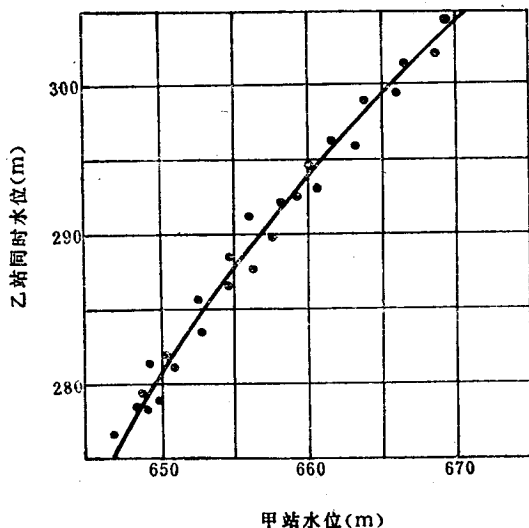


图 1-2 甲站乙站水位相关图

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

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

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

析。要认真检查水位变化是否连续和合理；换尺前后及月年接头水位是否衔接。对水位过程线上不合理及反常现象，应分析原因，正确处理。

表 1-4 $\times \times$ 站 水 位 频 率 表
 最高日平均 23.89 第 15 天(22.81) 第 30 天(22.72) 第 90 天(22.56) 第 180 天(22.46)
 第 270 天(22.38) 最低日平均 22.32

水 位 级	发 生 次 数												合 计	累 计														
	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十 一 月	十 二 月																
23.89														1	1													
42														1	2													
22.90														1	3													
89~80					9,7	2	6,5	3	4,3	4	3,6			13	16													
79~70	0	1	5	1	4	1	0,9	2	4,2	3	6	1	9,4	2	7,7	2	4	1	3	1	4	1		16	32			
69~60	1,4	2	6,2	2	7,9	3	3,7	4	6,9	4	5,3	3	7,3	3	8,8	3	9,6	3	7,7	3	2,1	4	9,2	3	6,9	3	36	68
59~55	9	1	8,6	2	5	1	7,7	2	9,6	2	5,5	2	6,8	2	7,9	3	9,6	4	8,8	3	6,6	3	5,5	3	28	96		
54~50	4	1	4,0	2	4	1	3,2	2	4,4	2	3,4	2	2,2	2	2,3	2	1,0	2	0,2	3	3,0	2	1,2	2	23	119		
49~48	8	1	8,9	2	9,8	2	9,9	3	8,8	3	9,9	2	8,9	4	8,8	2	9,9	2	8,9	2	9,8	2	9	1	26	145		
47~46	7,6	4	7,6	3	7,6	2	6,7	3	7,7	3	6,6	3	7,7	3	6,6	3	6,7	4	6,6	3	6,6	3	7,7	3	37	182		

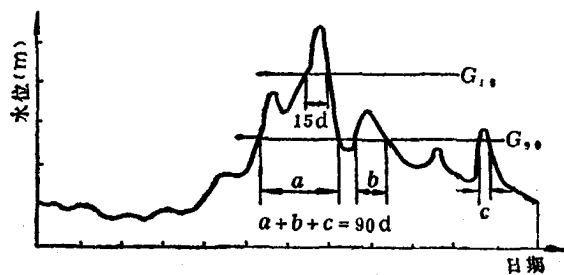


图 1-3 在水位过程线上量读各保证率的水位

逐日平均水位过程线简明地反映了全年的水情变化，是分析河流水情变化特点的重要资料。绘制时为便于一年各站或一站各年水位过程线的比较，一个水系各个测站各个年份的纵比例尺最好一致。图上要标明最高(用“上”表示)、最低(用“下”表示)水位、河干、连底冻及冰情等有关情况。

(三) 逐日潮水位表的编制

1. 月年统计

潮水位的特征值主要有各次高、低潮水位及其出现时间，高潮和低潮间隙，涨落潮差和涨落历时等。

(1) 潮水位。填记本月各次高潮和低潮潮水位中各自挑取的最高和最低潮水位及其出现日期和时分。并将各次高潮和低潮潮水位分别相加得月总数，分别除以高潮和低潮潮水位次数，即得平均高潮潮水位和平均低潮潮水位。

(2) 间隙。从本月第一个高潮间隙到最末一个高潮后相邻低潮间隙中，挑取最大、最小高潮间隙及日期与最大、最小低潮间隙及日期（最大、最小低潮间隙的出现日期依高潮所在日期为准）。并分别求出高潮间隙和低潮间隙的总数及算术平均值。

(3) 潮差和历时。在全月各次潮差和历时中分别求出涨潮潮差和落潮潮差、涨潮历时和落潮历时的总数及算术平均值，并各挑取最大、最小值及其日期（均以高潮所在日期为准）。

年统计中各项极值从各月极值中挑取。各项平均值是将12个月的总数相加得到的年总数除以各该值全年出现的次数求得。

2. 潮水河保证率水位的挑选

常年通航及作为主要农田灌溉水源和排水出路的潮水河，需制作“高潮潮水位频率表”和“低潮潮水位频率表”。频率表的编制方法如下：

(1) 按各站高潮（或低潮）的最高、最低潮水位变幅确定频率表中的潮水位级。

(2) 根据“逐日潮水位表”上的最高高潮和最低高潮（或最高低潮和最低低潮）确定频率表的范围（即分为多少个潮水位级），表中自高（低）潮最高潮水位起，依潮水位级顺序排至高（低）潮最低潮水位止。

(3) 将各潮水位级内的发生次数进行小计，并自最高潮水位级起依次累积发生次数。各月累积次数应为全月高（低）潮总次数。一年中最后的一个累积数字应为全年高（低）潮的总次数。

(4) 统计由高（低）潮的最高值起，包括最高、第30次、第60次、第180次、第360次、第540次和最低等潮水位数值。

(四) 潮水位过程线的绘制

潮水位过程线表达了观测的整个潮水位的变化过程。通常绘逐日全潮水位过程线，包括逐日高、低潮水位过程线，并注明年最高、最低潮位及其发生日期。

(五) 洪水水位摘录表的编制

洪水涨落较急剧，日平均水位不能准确表示水位变化过程而又需要过程资料的水位站，可以编制此表。

摘录一般从汛期第一次峰开始，至汛后最后一次洪峰为止。摘录时应尽量采取少而精的测点控制变化过程，摘录后的过程应与实测过程基本不变形。若有上下游站时，还应考虑上下游测站摘录配套。

洪水水位摘录表的编制方法可参见“洪水水文要素摘录表”。

四、合理性检查

水位观测资料往往由于自然或人为的影响，存在误差或错误，要经过合理性检查来发现并改正。同时，通过合理性检查也可进一步了解本站水位变化的特性和规律。

检查水位的合理性，就需要掌握水位变化的性质。水位变化的性质可从水位过程线上显示出来，因此，水位过程线是合理性检查的主要工具。例如，从时间上看，水位过程线可分为洪水期、平水期、枯水期（或冰期）；从地区上看，水位过程线可分为山区性河流和平原河流，不同时期及不同地区河流水位的变化是不同的。根据不同河流的水流变化规律、特征，加以综合分析，就能发现水位观测资料中存在的问题。

在天然河道中水流保持一定的流动规律，如无特殊影响，水位变化具有如下性质。

(1) 连续性。即每一瞬时所观测的水位具有与其前后水位相连续的特性，而不是突变的。通常在涨水时，水位渐渐上涨，落水时水位渐渐下落，其涨落率的变化 $\frac{\Delta G}{\Delta t} = f(t)$ 是均匀的。

(2) 相似性。在天然河道上，若上下游测站间无支流汇入，或无洼地、湖泊等因素的影响，水位过程线的变化应彼此相似。如图 1-4 所示，长江上游合江、江津、小南海站的水位变化彼此相似。

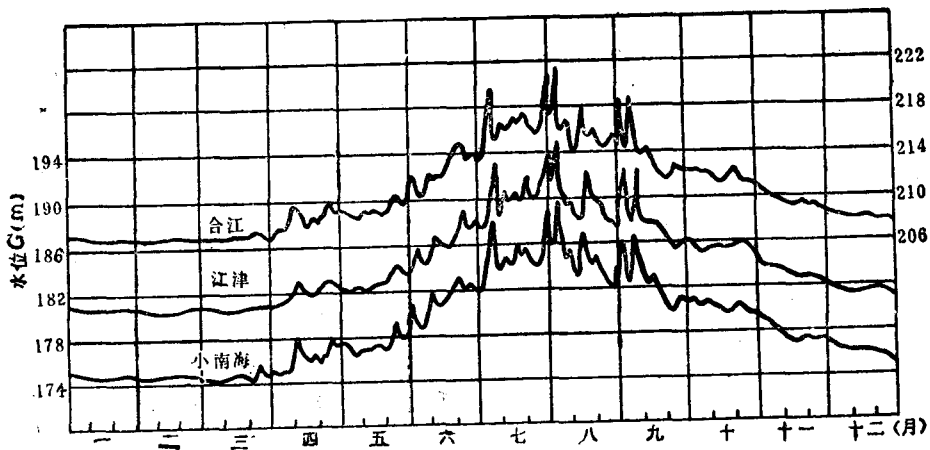


图 1-4 上下游测站水位过程线的相似性

另外，同一站各年水位过程线的特性，也有一定程度的相似性。

(3) 相异性。河道上的水位变化是流量增减的结果，受到洪水波演进特性的制约，一般具有下列规律：

- 1) 上游站水位高于下游站水位。
- 2) 上游站洪峰历时短于下游站的洪峰历时。即洪水波在河道中传播，越往下游，洪峰降低、洪峰历时增长。
- 3) 洪峰涨水坡陡于落水坡。

(4) 地区性。山区河流，由于河面狭窄，河床坡度较陡，水位涨落变化剧烈，洪峰

尖瘦；平原河流河面宽阔，河床坡度平缓，河槽容纳水量较多，水位变化平稳，洪峰肥胖。

(5) 季节性。雨水补给的河流，暴雨季节降雨频繁，水位变化剧烈；冬春枯水期或冰期，水位变化平稳；冰雪补给的河流，水位变化则与气候变化有密切关系。

(6) 反常性。一些河流，由于支流汇入、回水顶托、潮水影响、冰凌堵塞、水库湖泊调蓄、堰坝溃决、闸门启闭及人类活动影响等原因，而使上述规律遭到破坏，产生水位变化的反常现象

(一) 水位的单站合理性检查

根据本年逐日或逐时水位过程线，检查水位变化的连续性，有无突涨突落现象，峰形变化是否正常，年头年尾是否与前后年衔接。其次检查一年中洪水期、平水期、枯水期（或冰期）的变化趋势是否符合测站特性。没有条件作上下游对照的测站，主要依靠这种方法来检查。必要时，还可与历年水位过程线比较，或与雨量、冰凌资料对照检查。

对水位过程线上不合理或反常的现象，应根据上述水位变化规律，结合实际情况分析其原因。如水位不连续，可能由于水准点或水尺零点的变动，观测、记载或计算错误，水尺断面迁移或换尺时横比降的影响，突然决堤、分流，整编时抄表绘图错误等原因。洪峰前后水位相差较大，可能由于断面的冲淤，测站控制的变化，下游拦河坝倒塌等原因。下游站水位较上车站高，可能是回水、潮汐水流倒灌等原因造成。

(二) 水位的综合合理性检查

1. 用上下游水位过程线对照

检查时，将上下游测站的过程线纵排在一起，比较同时段各站水位的变化趋势。

在无支流的河段上，相邻测站水位变化应该是相应的，若发现水位变化过程不相应，则要检查原因。例如，太子河小林子、唐马寨、官草沟三站系相邻站，由图1-5可见，下游官草沟站水位过程线与上游小林子、唐马寨站水位过程线不相应。经检查原因，因官草沟站位于太子河最下游，由于潮汐影响使上下游水位过程线不相应。

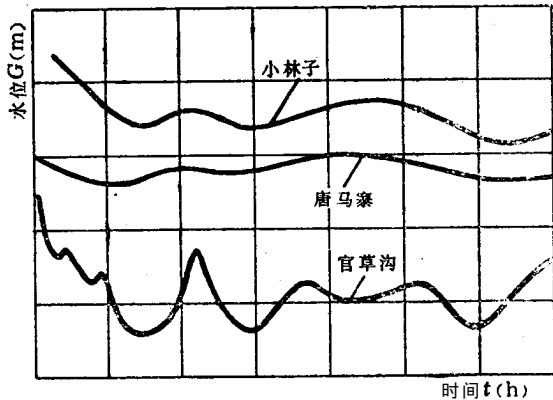


图 1-5 潮汐影响的上下游水位过程线

在有支流汇入河段，下游站要与上游干支流站同时对照、比较，必要时还可以参照区间降水量资料。

在有闸坝的河段上，作闸上下水位对照时，可点绘平均闸门开启高度过程线，加入比较。当闸门全部提出水面时，上下游站水位变化与无闸河段相同。关闸时，下游水位陡落，上游水位陡涨；开闸时情况相反。

2. 用上下游水位相关图检查

经上下游对照所发现的问题需要作进一步分析时或有其它必要时，可以作此项检查。

此法适用的条件是上下游水流条件相似，河床无严重冲淤，无闸坝影响，此时水位关系密切。

在枯水期水位平稳，可用月平均水位作相关图。洪水期，可用相应的峰谷水位与枯水月平均水位结合起来作水位相关图。如果关系较为散乱，则可以用影响较显著的其它因素（如和上游站峰顶水位同时的下游站水位、支流水位等）作参数来绘制。

相关图能显示测站间水位关系的规律。在测站较密河段更为显著。可以根据以往资料归纳总结出来的规律，检查本年资料是否合理。

3. 用特征水位沿河长演变图检查

当一条河流上测站较密，比降平缓，各站绝对基面又一致时，可以进行此项检查。

特征水位沿河长演变示例如图 1-6 所示。在图上绘制上下游同时的水位线或相应的最高最低水位线，水位要以同一绝对基面表示。

图 1-6 为太子河各站某年最高水位沿河长演变图，图中最高水位线应从河源平滑递降到河口，否则，就表示水位或测站的基面高程有错误。检查时，并可将历年同类的图互相对照。

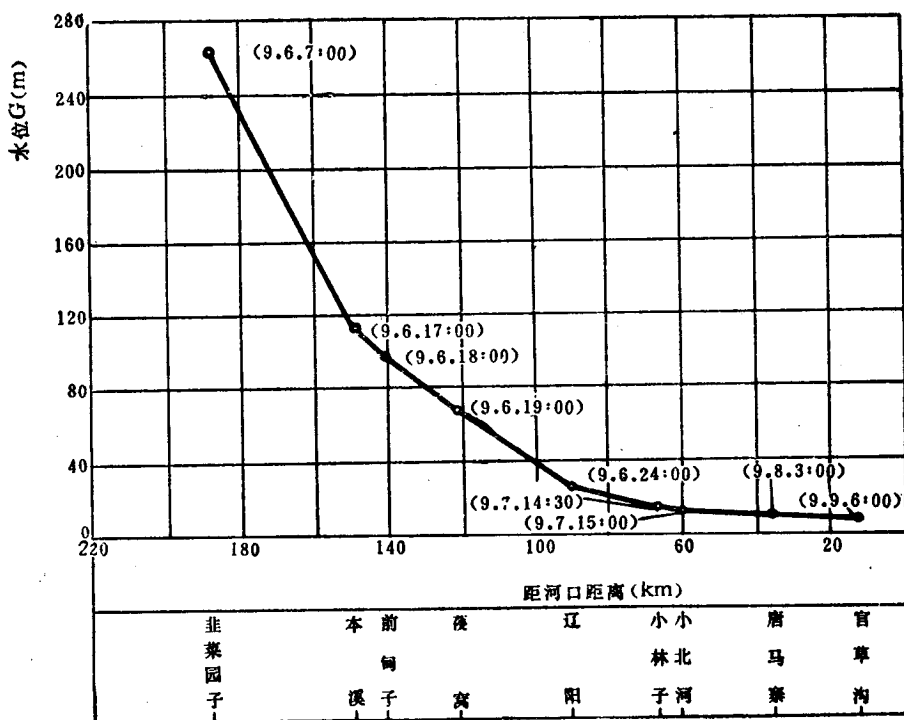


图 1-6 最高水位沿河长演变图

(三) 潮水位的单站合理性检查

1. 用潮水位过程线检查潮水位变化的连续性

过程线不应有突涨突落的现象。

2. 检查一日、一月、一年中潮汐涨落的周期性

一般半日周期潮汐的平均周期约为12时25分。河口以内的站，涨潮历时较短而落潮历时较长。日潮不等的现象呈有规律性的变化。一般在春分、秋分附近的朔望时，日潮不等现象最不显著，而在夏至冬至附近的朔望，日潮不等现象最为显著。其间日潮不等由不显著到显著，再由显著到不显著，大致每14天半为一个周期。相差约半月的最低潮位和出现时间是差不多相同的，隔了半年的月龄相同时期的潮汐也差不多相同，只是出现时间上下午相反。各年同月而且月龄相同的那天的潮汐，也是大约相同的。此外、高、低潮间隙，涨、落潮潮差和历时等在一月和一年中都有其变化规律，亦可分别据以检查。

(四) 潮水位的综合合理性检查

1. 用上下游潮水位过程线对照

检查时，可将各站过程线直接对比。潮差的大小一般与测站距河口的距离成反比，即愈近河口，潮差愈大。高低潮水位的出现时分则自下游循序向上游推迟。涨潮历时一般是愈向上游愈短，落潮历时与之相反；上下游相邻两站的高、低潮间隙则总是上游站比下游站大。根据这些基本变化规律，检查资料是否合理。

检查时要注意强风的影响。在河口三角洲地区，河汉交错，进潮口门很多，要了解潮波传播的方向，作为分析各站高低潮位出现时间顺序的依据。

受洪水影响以致一个长时期潮区界下移，潮汐现象消失时，要按清水河的方法进行合理性检查。

2. 各站潮汐特征值的检查

一般可将各站的潮水位月年统计表折叠并排，使各站同月份的潮汐特征值排在一起，进行比较。必要时，可以编制各站潮汐特征值对照表，表内以一个月或一年为单位，列入各站的潮水位月年统计表里的主要特征值，检查是否合理。