

# 军塘湖中小河流水文（水位、雨量）站巡测探讨

汪 杰

昌吉水文勘测局，新疆 昌吉 831100

[摘要]近年来，山洪预警、中小河流水文监测系统、国家级地下水监测站网、大江大河等项目的陆续竣工投入使用，使得辖区水文站网建设运行得到进一步充实与完善，各类功能的站点呈几何式增加。随着新增站点的投入使用，其运行、管理、维护与资料收集分析等工作也随之而来，现有人力、物力及运行模式将无法满足不同形势下的站网管理需求。严重制约了水文资料收集和服务范围及能力的提升，造成现有人力资源的较大浪费。面对一百多个监测站点，只有由驻站管理模式转变成水文巡测管理模式，才能有效、系统地管理好各水文站点，应对突发水事件，为实现科学防灾减灾、水资源优化配置与高效利用提供科学依据。

[关键词]编制依据；军塘湖站；测验项目及任务；资料整编内容及要求；质量控制

DOI: 10.33142/hst.v7i5.12302

中图分类号: TV123

文献标识码: A

## Exploration on Hydrological (Water Level, Rainfall) Station Survey for Small and Medium-sized Rivers in Juntang Lake

WANG Jie

Changji Hydrological Survey Bureau, Changji, Xinjiang, 831100, China

**Abstract:** In recent years, the completion and use of projects such as flash flood warning, hydrological monitoring systems for small and medium-sized rivers, national groundwater monitoring station networks, and large rivers have further enriched and improved the construction and operation of hydrological station networks in the jurisdiction, and the number of stations with various functions has increased exponentially. With the deployment of new sites, their operation, management, maintenance, and data collection and analysis will also come. The existing manpower, material resources, and operation mode will not be able to meet the needs of station network management in the new situation. This seriously restricts the collection and service scope and capacity improvement of hydrological data, resulting in significant waste of existing human resources. Facing more than 100 monitoring stations, only by transforming from a station management mode to a hydrological survey management mode can we effectively and systematically manage each hydrological station, respond to sudden water events, and provide scientific basis for achieving scientific disaster prevention and reduction, optimizing water resource allocation, and efficient utilization.

**Keywords:** compilation basis; Juntang lake station; test items and tasks; content and requirements for data compilation; quality control

### 1 军塘湖站

#### 1.1 测站基本概况

军塘湖水文站位于新疆维吾尔自治区呼图壁县雀尔沟镇红山水库大坝上游 2.8km 处，是呼图壁县境内军塘湖河的水量控制站，地理坐标为东经：86° 31′ 2.6″ 北纬：44° 02′ 55.4″，设于 2016 年 6 月，现测验断面以上集水面积 850.8km<sup>2</sup>，河长 50km，流域平均高程 1503m。测站高程 740.61m。

#### 1.2 水文特性

军塘湖河是天山西段新疆呼图壁县境内的一条小河，发源于天山北坡特尔特斯盖南缘三道马场以西的特尔特斯喀达坂，流域面积 1218km<sup>2</sup>，红山水库至河源距离 53km，多年平均年径流量为 0.3265×108m<sup>3</sup>，全流域除源头高程在 3400m，大部分高程在 1000~1500m 之间。

军塘湖水量主要以冰川融雪和降水补给，径流年际变化不大。5~8 月为洪水期，年最大洪峰流量出现在 6~7 月，洪水特点为一日一峰，与气温变化成正比关系。较大洪水则

多发生于春季融雪和夏季高温融雪加暴雨混合型洪水。

#### 1.3 测验断面情况

测验河段顺直，顺直长度约 150m，河槽形态为复式河槽，中高水主槽宽度在 15m。高、中、低水位时无岔流、串沟、逆流、回水、死水等情况。河床由砂砾石组成，河宽约为 100m，坡降不大。左右岸为人工护坡，两岸护岸高度为 2m，测验断面控制较差，断面冲淤变化大，水位流量关系曲线呈临时曲线。军塘湖站实测大断面见图 1。

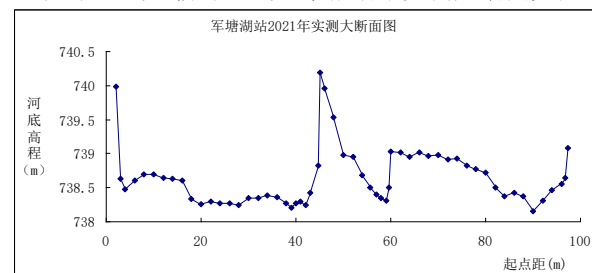


图 1 军塘湖站实测大断面

#### 1.4 巡测路线

本站距昌吉水文巡测基地 60km, 距呼图壁县 25km。市区到测站为柏油路。从昌吉出发, 经乌奎高速、呼雀公路可到测站, 到达测站时间为 1.0 到 1.5 小时, 交通非常便利。测站周边设有移动通信设备, 有移动信号, 根据水情报汛需要, 测站为双报汛设备, 一是使用手机, 二是使用自动监测仪器。

### 2 测验项目及任务

#### 2.1 测验项目

中小河流水文、水位、雨量站测验方式均为巡测, 流量测验精度均为三类精度。具体测验项目见下表。

表 1 中小河流水文站测验项目

序号	项目	观测项目	序号	项目	观测项目	序号	项目	观测项目
1	水位	√	8	比降水位	√	15	气温	
2	流量	√	9	冰情目测		16	水质	
3	悬移质单沙		10	固定点冰厚		17	地下水位	
4	悬移质输沙率		11	冰流量		18	冻土	
5	推移质单推		12	普通测量	√	19	日照	
6	推移质输沙率		13	降水量	√	20	地温	
7	蒸发	E601 20cm	14	河(湖)水温		21	蒸发辅助项目	湿度、气压、风速

表 2 中小河流水位站测验项目

序号	项目	观测项目	序号	项目	观测项目	序号	项目	观测项目
1	水位	√	8	比降水位		15	气温	
2	流量		9	冰情目测		16	水质	
3	悬移质单沙		10	固定点冰厚		17	地下水位	
4	悬移质输沙率		11	冰流量		18	冻土	
5	推移质单推		12	普通测量	√	19	日照	
6	推移质输沙率		13	降水量	√	20	地温	
7	蒸发	E601 20cm	14	河(湖)水温		21	蒸发辅助项目	湿度、气压、风速

#### 2.2 测验任务

表 3 昌吉水文勘测局各巡测站测验任务月分配表

站名	项目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	全年
军塘湖站	流量测次			1	2	2	2	2	1	1	1			12

注: 各站测验项目测次月分配以各站水文巡测方案批复年内分配表为准。

水文巡测任务主要包括: 水尺校测、大断面测量、设

备维护与保养、水位和流量测验、水位和流量测验设备的比测、水文资料整编等工作。具体测验任务分配见表 3。

#### 2.3 巡测方法

##### 2.3.1 汛前准备

###### (1) 测量水尺、断面

汛前对测站进行水尺零点校测、大断面测量和雷达水位计探头高程测量。测量成果与上年校对, 如有变动及时修正。测站断面河床稳定的测站可在每年汛前、汛后各施测一次大断面; 采用微波测速仪实测流量的测站, 应加密断面测量。以满足《河流流量测验规范》要求。

###### (2) 仪器设备维护

汛前对测站的雷达水位计、微波测速仪、线路和供电系统进行全面检查和调试, 保证运行正常、数据收集传输可靠。汛后定期对自动监测设备进行保养。有霜冻地区, 应特别注意电池充放电。当仪器设备发生故障时, 应及时启动应急监测方案。无备用设备的应及时排除故障, 故障期间, 应及时恢复人工观测。

##### 2.3.2 测验方法

###### (1) 水位观测

水位是最基本的数据, 掌握完整的水位过程, 是水文资料的核心。因此, 水位测次的布置要控制完整水位变化过程。水位观测采用雷达水位计记录水位的运行模式。

应急监测方案: ①雷达水位计供电不足不能记录水位时, 启动应急监测方案, 安排应急监测人员到现场进行人工观测, 查明事故原因, 及时维护。②水尺冲毁, 及时安排应急人员前往现场新设水尺, ③当发生特枯水位或特大洪水无法自记时, 及时恢复人工观测。

###### (2) 流量测验方法

根据水位变化过程选择适宜的测验方法进行施测。非汛期 1~3 月和 8~12 月巡测流量 4 次, 汛期 5~7 月根据天气过程和水位变化过程每月巡测 2 次。

应急监测方案: ①汛期应急监测人员应时刻了解天气变化过程, 遇较大天气过程时, 应急监测人员可提前到达监测站, 做好应对监测较大洪水或特大洪水工作。②遇较大洪水和特大洪水时, 应急监测人员没有到位时, 采用微波测速仪测量断面流量, 应急监测人员到位时应对洪水继续校测。③应急补充人员应及时向水情科发布洪水水情。

###### (3) 降水测验方法

汛期 4~10 月采用自记雨量计。

雨量应急监测方案: ①当设备电压不足时, 正点观测时间数据不传输, 应立即安排人员到站进行检查, 排除故障。②自记雨量计不能正常使用时, 立即恢复人工观测。

#### 2.4 巡测设备配置

巡测大队所属巡测仪器设备在使用完后, 应及时进行保养维护。应急监测仪器设备根据使用情况及时补充, 每月应对所有仪器设备进行保养维护, 保证巡测工作顺利进行。

#### 2.5 自动监测仪器设备巡检

自动监测仪器设备的检查, 巡检频次: 平水期每月巡

检不少于 1 次,洪水期间应根据仪器设备工作情况增加巡测检查次数,每次巡测应对测站所有自动监测仪器进行检查,作好记录检查台账,发现仪器或设施有异常情况时,应及时进行检查维护,及时向有关部门反馈。

#### 2.5.1 雷达水位计

雷达水位计作为重要的水文监测设备,其监测数据质量直接影响水文监测工作的效果,所以对雷达水位计进行定期检查和维修尤为重要。检查工作应该从各个方面进行,首先需要检查监测设备的高程是否在允许的误差范围内,这与其后获得的水位监测数据的准确性是分不开的。此外,还需要检查是否有外力影响设备,如河流的波动、树木倾倒等,以确保监测过程不受干扰。同时,还应检查通信和供电线路是否畅通,以保证数据传输和设备正常工作。还需要检查设备内置电池电量,及时更换电池以防数据中断。更需要检查设备内置时钟的时间误差,及时进行校正,记录操作时间。最后,也应对河段环境进行检查,排除可能影响水位监测的外在因素,如石块、违建等,以保证监测数据的真实性。只有全面检查各个方面,雷达水位计才能长期高效运行,为水文监测提供精确的数据支持。

#### 2.5.2 微波测速仪

首先,应检查监测设备是否保持在原有的安装位置,位置变化可能会影响测量结果的准确性。此外,还需要检查是否受到外力影响,如河流的波动、冲刷等,以确保测量过程不受干扰。同时还应检查通信和供电线路是否畅通,以保证数据传输和设备正常工作。还需要检查供电电压是否在工作范围内,以满足设备的供电需求。更重要的是,需要检查设备内置时钟的时间误差,及时进行校正,记录操作时间。只有全面检查各个关键方面,如位置、外界影响、通信供电以及时钟设置等,微波测速仪才能长期高效运行,为河流流速监测提供真实可靠的数据支持。这将有利于水文部门对河流流量变化规律的分析研究。

#### 2.5.3 自记雨量计

自记雨量计是重要的降水监测设备。为了保证其监测数据的质量和准确性,定期进行检查非常必要。主要应检查雨量器口和基座是否完全水平,以免影响监测结果。同时检查附近是否有新的遮挡物影响降水量。还需检查承雨器和翻斗内是否有异物,翻斗是否损坏影响翻转。此外,还应检查设备是否受外力影响,通信系统和电源供应是否正常。更重要的是检查内置时钟的时间差,必要时进行订正,记录操作时间。只有全面检查各关键参数,如器具设置、环境变化、通信电源和时钟差异等,自记雨量计才能长期高效运行,为降水监测工作提供准确的数据支持。

### 2.6 巡检路线

中小河流一期昌吉地区 17 个雨量站点都处在国道和乡镇交通要道附近,交通便捷。如遇极端天气过程或特殊情况,可在短时间内到达。具体各站点的巡检路线布设及距离,见表 4。

表 4 昌吉水文勘测局雨量站巡检路线一览表

序号	站名	巡测线路	距离(km)	时间(h)
1	军塘湖	昌吉基地-呼图壁县-大丰镇军塘湖河	93.8	1.5

### 3 资料整编内容及要求

#### 3.1 整编要素

水位、流量、降水等项目。

#### 3.2 整编方法和整编时间

根据《水文巡测规范》巡测资料整编应执行 SL247,水位、降水量采用自记资料整编。水位、降水量可根据需要选择全年摘录、汛期摘录、重点时段摘录。水位起伏较大,过程线呈锯齿状的测站,可根据水位变化过程趋势进行中线拟合。采用流量在线监测系统资料整编的,可采用连实测流量过程线法。高低水延长符合《水文巡测规范》4.3.1.2 要求,(1)根据河流水文特性和测站特征多测高水或根据需要多测低枯水。(2)对于水位流量关系曲线的延长,高水部分不宜超过当年实测流量所占水位变幅的 30%(干旱区占 40%),低水部分不超过 15%。如超过此限,高水采用比降-面积法或根据历年水位流量关系曲线延长并在有关成果表中对延长的方法和依据做出说明。整编方法均按照《水文资料整编规范》SL 247—2020 的相关要求,水位、流量、降水等资料采用南方 2.0 软件进行整编。当年资料整编,按上级要求时限完成整编工作。

#### 3.3 精度要求

水文巡测工作中对监测资料和数据的质量要求非常高。根据相关规定,水文巡测单位必须严格执行《测站任务书》和《水文巡测规范》等文件规定,确保监测工作按时按质完成。其中,对监测数据的质量要求是关键。一方面,巡测单位需要按月汇编水文资料报告给测验整编科审核,保证资料的日清月结。另一方面,测验整编科对巡测资料进行质量把关,审查是否满足《水文巡测规范》和《水文资料整编规范》等文件规定的精度要求。这些规范都明确了不同类型水文监测指标的允许误差范围,要求监测数据的精度应在允许误差范围内。只有严格执行这些技术规范,保证监测数据的质量,水文监测工作才能真正发挥应有的作用,为水利水电、防汛抗旱等提供可靠依据。

### 4 质量控制

#### 4.1 仪器设备

正确使用与维护仪器设备,保证仪器设备正常运行是开展水文巡测工作的前提。为保证仪器设备完好,运行正常,巡测大队应严格按照《水文巡测规范》中巡检规定执行。确保仪器设备完好,运行正常,定期进行保养维护。

#### 4.2 巡测技术

正确高效的水文巡测工作需要技术人员掌握精湛的巡测技能。首先,各巡测技术人员应学习和掌握《水文巡测规范》,这是保证巡测质量的重要技术基础。此外,每年汛前汛后对技术人员进行培训,提高自身专业技能水平。



同时,技术人员应密切关注水情变化,合理布设测次,准确掌握测验时机,以防陡涨陡落型洪水的监测。此外,根据《水文巡测规范》对测验项目和测次进行必要调整,在保证水位连续观测的基础上,可以对低水期测验误差进行放宽,中高水期也进行相应调整,这样可以减轻巡测压力同时不影响资料质量。只有巡测技术人员全面掌握以上技术要点,水文巡测工作才能高效开展,为水文气象服务提供可靠数据支持。

#### 4.3 巡检工作

##### 4.3.1 一般规定

正确高效的水文观测工作需要严格遵循各项技术规范和标准。首先,水位和降水观测精度标准分别为0.01m和0.1~0.2mm,这是保证观测质量的基本要求。此外,各站应实现自记观测,且自记设备需要具备自动采集、存储和远传功能,以实现实时监测。同时,实时数据还应能进入水情数据库供防汛指挥使用。为此,巡测中心站需要建立值班制度,对各站设备运行情况进行每日监控,认真记录水情和雨情变化以及设备状况,尤其是暴雨洪水期间要加强监测。还需严格执行“四随”制度来管理资料质量。汛前汛后对仪器设备进行检查和调试,汛后定期保养也很重要。一旦仪器发生故障,应及时启用备用设备或人工观测,以确保观测工作正常进行。只有严格执行各项技术规范,水文观测工作才能高效高质地开展。

##### 4.3.2 巡检频次

水文监测站点的巡检频次取决于不同的水文情况和站点类型。平水期,有水站点每季度巡检不少于一次,以监测仪器是否正常工作;洪水期应根据实际水文形势增加巡检次数,一旦发现异常情况及时进行检查。无水站点一年要巡检两次以上,重点对仪器设备进行保养维护。雨量站点每年至少巡检两次,一般在汛前和汛后各进行一次巡检,以检查仪器是否损坏。此外,一旦区域发生特大暴雨,还应安排对暴雨中心区域监测站点进行一次巡检,以确保这些重点站点的监测工作正常开展,为防汛抗旱提供重要数据支持。

##### 4.3.3 巡检要求

水文监测站点巡检需要严格执行各项检查要求,以确保监测数据的质量和可靠性。主要内容包括:检查监测值是否在允许的误差范围内,以判断监测设备是否工作正常;观察是否有外力影响监测设备,如河流内是否有障碍物等;核对通信和电源线路是否畅通无阻;查看电池电压是否足以支持设备长时间工作;检查内置时钟是否准确,如有误差需及时调整;以及观察河段内是否有影响水位监测的异常情况,如河岸、河堤是否完整。只有进行全面细致的各项检查,才能发现监测设备及时出现的问题,及时进行维修,并对数据进行必要的修正,从而保证监测数据的质量和可靠性,为水文预报和防汛抗旱提供依据。

#### 4.4 断面控制

##### 4.4.1 测量范围

基本水尺断面、流速仪测流断面、浮标中断面和比降断面等均应进行大断面测量,测量的范围应为水下部分和岸上部分。岸上部分应测至历年最高洪水位以上0.5~1.0m。漫滩较远的河流,可测至最高洪水边界;有堤防的河流,应测至堤防背河侧的地面为止。

##### 4.4.2 测次布置和精度要求

测流断面河床稳定的测站可在每年汛前和汛后各施测一次大断面;对河床不稳定的站、除每年汛前、汛后施测外,应在每次较大洪峰过后及时加测(汛后及较大洪峰过后,可只测量洪水淹没部分)。两岸始末断面桩之间总距离的往返测量不符值,不应超过1/500。起点距记至0.1m。

#### 5 结束语

水文巡测是水文监测工作的重大改革和创新,它不仅可以有效解决传统水文监测站点人手短缺的问题,更重要的是实现了水文监测工作的信息化和现代化,这将极大提升水文监测工作的效率和质量。通过水文巡测,可以很大程度上解放传统测站的劳动力,不再需要每日24小时轮流值守,大幅减轻了测站工作人员的工作强度。同时,水文巡测通过自动监测设备和远程传输技术,可以大大扩大监测范围,不再限于单个固定站点,更好地满足水文预报和防汛抗旱的需要。此外,信息化后数据可以及时传输到水文部门,工作人员无需每日到场抄读,大大提高了工作效率。与传统水文监测相比,水文巡测不仅实现了水文监测工作的信息化和自动化,也为水文工作人员创造了更好的工作环境。这不仅改善了职工的工作条件,解决后顾之忧,也为水文部门带来管理优化,更好地服务社会经济发展。总之,水文巡测是水文监测工作的一场革命,将极大提升水文事业的水平,也是水文工作向智能化和专业化方向发展的必然趋势。

#### [参考文献]

- [1]中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.水文基本术语和符号标准:GB/T 50095-2014[S].北京:中国计划出版社,2014.
  - [2]单文彪,邓彬.重庆市水文巡测工作的开展与探讨[J].华东科技(学术版),2014(9):482.
  - [3]扈家昱.水文巡测工作存在的问题及对策[J].现代农业科技,2021(22):136-137.
  - [4]张森.漳卫南局水文基础业务提升途径的思考[J].海河水利,2020(3):13-15.
  - [5]苏凤霞.天津市防汛分洪口门水文应急监测方法探讨[J].海河水利,2021(55):80-81.
- 作者简介:汪杰(1974.12—),男,民族:汉族,籍贯:新疆吉木萨县,学历:本科,单位全称:昌吉水文勘测局,职务:水文站站长,职称:高级工程师,主要从事:水文勘测及水文水资源研究工作。