

# 山区河流水文巡测的难点与对策研究

李得

伊犁水文勘测中心

DOI:10.12238/hwr.v9i1.6028

**[摘要]** 山区河流水文巡测是水文监测体系中的重要环节,对于保障水利工程安全、预防自然灾害、促进区域水资源可持续利用具有不可替代的作用。然而,山区复杂的地形地貌、多变的气候条件以及有限的资源条件,使得水文巡测工作面临诸多挑战。本文深入分析了山区河流水文巡测的主要难点,并提出相应的对策,旨在提高山区河流水文巡测的效率和准确性,为山区水资源管理和灾害预警提供科学依据。

**[关键词]** 山区河流; 水文巡测; 难点对策

**中图分类号:** P336 **文献标识码:** A

## Research on the Challenges and Countermeasures of Hydrological Patrol Measurement in Mountainous River Areas

De Li

Yili Hydrological Survey Center

**[Abstract]** Hydrological patrol measurement in mountainous river areas is a crucial part of the hydrological monitoring system, playing an irreplaceable role in ensuring the safety of hydraulic engineering, preventing natural disasters, and promoting the sustainable utilization of regional water resources. However, the complex topography, variable climatic conditions, and limited resource conditions in mountainous areas pose numerous challenges to hydrological patrol measurement work. This paper conducts an in-depth analysis of the main challenges faced in hydrological patrol measurement in mountainous river areas and proposes corresponding countermeasures, aiming to improve the efficiency and accuracy of hydrological patrol measurement in mountainous river areas and provide a scientific basis for water resource management and disaster warning in mountainous areas.

**[Key words]** Mountainous Rivers; Hydrological Patrol Measurement; Challenges and Countermeasures

### 引言

天山北坡山区地形复杂,河流纵横交错,气候条件多变,使得水文巡测工作难度加大。同时,天山北坡山区资源有限,观测设备维护困难,数据质量控制难度高等问题也制约了天山北坡山区河流水文巡测工作的进一步发展。因此,深入研究天山北坡山区河流水文巡测的难点与对策,对于提高天山北坡山区河流水文巡测工作的质量和效率,保障天山北坡山区水资源安全 and 人民生命财产安全具有重要意义。

### 1 天山北坡山区河流水文特征

天山北坡山区河流水文特征独特,主要受到地形、气候和降雨等多种自然因素的深刻影响。首先,山区地势陡峭,坡度大,导致河流流速快,水流湍急,具有强大的冲刷力。这种地形条件使得河流在发育过程中形成了深邃且多变的河谷,河床形态复杂,岩石裸露,常常呈现出迂回曲折的河道。其次,山区河流的流量变化显著,受降雨影响极大。在暴雨季节,河流流量会急剧增

加,形成汹涌的洪水,水位迅速上升;而在干旱季节,河流流量则显著减少,甚至可能干涸。这种流量的季节性变化给水资源的管理和利用带来了挑战。此外,山区河流的泥沙含量高,尤其是在暴雨期间,河流会携带大量的泥沙和石块,对河流生态环境和下游地区造成潜在威胁。综上所述,山区河流水文特征复杂多变,这些特征对山区河流的水资源管理、防洪减灾、生态环境保护等方面都具有重要影响。因此,在天山北坡山区河流的水文巡测工作是一项复杂而艰巨的任务,需要巡测人员具备丰富的专业知识和实践经验,通过科学合理的规划和实施,可以有效提高水文巡测的准确性和有效性,为天山北坡山区河流的水资源管理、防洪减灾和生态环境保护提供有力支持。

### 2 天山北坡山区河流水文巡测的难点

天山北坡山区河流水文巡测是以现有水文站网为基础,运用高科技智能化设备及手段对传统测验方式进行合理优化整合,旨在规避传统驻测工作方式人员不集中、需要定位等工作弊端,

实现基地式管理。其目的是为了获取山区河流的水文数据,包括水位、流量、流速、泥沙含量等,以了解河流的水文特征和水资源状况,为水资源管理、防洪减灾、生态环境保护等提供科学依据。山区河流水文巡测是一项复杂且要求精确的任务,因此该工作面临着诸多难点,这些难点不仅影响了巡测工作的效率和准确性,也对山区河流的水资源管理和防洪减灾工作带来了挑战。

### 2.1 地形复杂多变

天山北坡山区河流水文巡测工作面临的首要且最为直观的难点在于其复杂多变的地形条件。山区地形起伏显著,河流在这样的地形中往往呈现出蜿蜒曲折的形态,这不仅增加了巡测人员寻找合适观测点的难度,还使得行进路线变得复杂且不可预测。河流两岸的山高坡陡,使得交通极为不便,传统的交通工具难以到达,巡测人员往往需要依靠徒步或简易交通工具进行作业,这不仅延长了巡测时间,还增加了体力消耗和安全风险。此外,陡峭的山坡在雨季容易发生滑坡、泥石流等自然灾害,进一步加剧了巡测工作的危险性。因此,地形复杂多变是山区河流水文巡测中必须克服的首要难题,它要求巡测人员不仅要具备丰富的地理知识和强大的体能,还要拥有高度的安全意识和应急处理能力,以确保巡测工作的顺利进行。

### 2.2 气候多变

天山北坡山区河流水文巡测的另一个显著难点在于其气候的多变性。山区气候复杂且难以预测,经常突发暴雨、雷电、大风等极端天气状况,这些恶劣天气不仅直接威胁到巡测人员的生命安全,增加了作业过程中的安全隐患,还可能导致巡测工作被迫中断或延迟。例如,暴雨可能导致河流水位迅速上涨,使得原本安全的观测点变得危险;雷电和大风则可能干扰观测设备的正常运行,甚至造成设备损坏。此外,气候变化还会对河流的水文要素产生显著影响,如水位、流量的急剧变化,这进一步增加了巡测的复杂性。由于山区河流的水文特性高度依赖于降雨等气象条件,因此,气候的多变性导致河流的水文要素在短时间内可能发生剧烈波动,巡测人员需要频繁调整观测策略和记录方法,以适应这种快速变化的水文环境。这不仅要求巡测人员具备扎实的专业知识和敏锐的洞察力,还考验着他们的应变能力和决策速度,以确保能够准确捕捉并记录关键的水文数据,为水文预报和水资源管理提供可靠依据。

### 2.3 水文要素变化快

天山北坡山区河流的水文要素,特别是水位和流量,其变化速度之快是巡测工作中不可忽视的难点。这些要素的变化受到多种因素的共同影响,包括降雨强度、地形特征、植被覆盖状况以及河流自身的物理特性等。降雨是导致水位和流量变化最直接且显著的因素,山区降雨往往具有突发性和强度大的特点,能够在短时间内引起河流的显著响应,使得水位迅速上涨,流量急剧增加。地形和植被也对水文要素的变化起着重要作用。山区的复杂地形,如陡峭的山谷和狭窄的河道,会加速水流速度,使得水位和流量的变化更加剧烈。同时,植被的覆盖状况能够影响地表径流的形成和汇流过程,进而影响河流的水文特征。例如,

茂密的植被可以减缓地表径流速度,减少水土流失,而稀疏的植被则可能加剧水土流失,使得河流的水位和流量变化更加频繁和剧烈。面对这种快速变化的水文环境,巡测人员必须具备较高的专业素养和反应能力。他们需要熟悉山区河流的水文特性,掌握各种观测技术和方法,以便在第一时间捕捉到水文要素的变化趋势。同时,他们还需要具备敏锐的观察力和判断力,能够准确识别出异常水文现象,并及时记录相关数据。这种专业素养和反应能力的结合,是确保山区河流水文巡测工作准确性和时效性的关键所在。

### 2.4 设备维护和管理难度大

天山北坡山区河流水文观测设备需要稳定运行,以获取连续、准确的水文数据。然,在山区河流环境中,设备的正常运行容易受到各种因素的干扰,如泥沙淤积、水流冲刷、生物附着等。这些因素都会导致设备测量精度下降,甚至无法正常工作。因此,设备的定期校准、清洁和维护变得尤为重要。然而,由于山区河流环境的特殊性,这些维护工作往往难以得到及时有效的执行。在山区河流水文观测中,管理和维护资源有限也是一个不可忽视的问题。由于山区交通不便,设备故障时难以及时获得专业的维修支持。同时,由于观测点分散,设备数量众多,管理和维护工作需要投入大量的人力、物力和财力。这些资源的有限性使得设备的维护和管理变得更加困难。

## 3 天山北坡山区河流水文巡测的对策

### 3.1 制定科学合理的山区河流水文巡测方案

针对山区河流复杂多变的地形和气候条件,制定一套科学合理的巡测方案对于确保巡测工作的顺利进行至关重要。以下是对该方案的优化建议,旨在实现高效、准确的巡测作业:首先,明确巡测频次是关键一步。我们需要根据河流的水文特性和季节变化来合理设定巡测次数。特别是在雨季或洪水期,由于水文要素变化较快,应适当增加巡测频次,以便及时捕捉并记录这些变化。同时,我们也要充分考虑地形和交通条件,确保巡测频次既能满足监测需求,又不会因过于频繁而增加不必要的工作负担。其次,优化观测点布局同样重要。我们应结合河流的地理特征和历史数据,科学选择观测点的位置。这些观测点应覆盖河流的关键断面,如源头、交汇处、峡谷段等,以确保能够全面反映河流的整体水文特征。在选择观测点时,我们还要兼顾地形和交通条件,选择那些易于到达且能代表河流特征的地点。最后,确定合适的观测方法也是不可忽视的一环。我们需要根据观测点的具体情况和水文要素的特点来选择合适的观测方法。例如,使用水位计来测量水位,使用流速仪来测量流速等。同时,我们也要鼓励创新,积极尝试引入新的观测技术和设备,以提高观测的准确性和效率。

### 3.2 应用现代技术手段

随着科技的飞速发展,一系列现代化技术手段正逐步被引入并广泛应用于水文巡测领域,这些技术不仅显著提升了巡测工作的效率和准确性,还有效降低了工作强度和潜在风险。首先,遥感技术的应用为水文巡测带来了革命性的变化。通过利用遥

感卫星或无人机进行空中观测,我们可以迅速且全面地获取大范围的水文信息,包括但不限于河流的宽度、流速以及水面高度等关键数据。此外,遥感技术还能够实时监测河流两岸的植被覆盖情况和地形变化,为水文分析提供了宝贵的辅助数据,有助于我们更深入地理解河流生态系统的动态变化。其次,无人机的使用进一步拓宽了水文巡测的视野。无人机凭借其卓越的飞行能力和灵活性,能够轻松飞越复杂地形,抵达人员难以到达的观测点进行高精度、高效率的观测。同时,无人机还可以搭载多种传感器,如高分辨率相机、激光雷达等,实现多维度的数据采集和分析,为水文巡测提供了更为丰富和准确的信息。最后,智能监测设备的引入更是为水文巡测工作注入了新的活力。通过在关键观测点安装智能监测设备,如水位计、流速计、水质监测仪等,我们可以实现数据的实时采集和传输,大大提高了巡测的时效性和准确性。此外,智能监测设备还可以与远程监控系统相结合,实现远程监控和数据分析,进一步提升了巡测工作的智能化水平,降低了人员投入和风险。

### 3.3 加强人员培训

为了提升巡测人员的专业素养和技能水平,必须实施系统的培训计划,使他们能够熟练掌握水文观测方法和设备操作技术。这包括但不限于对水文监测仪器的使用、数据采集的规范性、数据处理与分析的基本技能等方面的培训。通过理论与实践相结合的教学方式,确保每位巡测人员都能在实际工作中准确、高效地完成任务,提高水文巡测的准确性和可靠性。同时,加强安全意识教育也是培训不可或缺的一部分。鉴于山区河流水文巡测往往面临复杂地形和恶劣天气的挑战,巡测人员的自我保护能力至关重要。因此,培训内容应涵盖安全操作规程、紧急情况下的自救与互救技巧、以及应对突发自然灾害的应对策略等。通过模拟演练、案例分析等生动的教学方式,增强巡测人员的安全意识,提升他们在复杂环境下的应变能力和自我保护能力,确保他们在执行任务时既能高效工作,又能安全返回。

### 3.4 加强设备维修与管理

为了保障水文观测设备的正常运行和准确观测,必须实施定期维护和检修计划。这包括对设备进行定期检查,及时发现并修复潜在的故障,确保设备在关键时刻能够稳定工作。同时,对

设备的精度进行校准,以消除因长期使用或环境因素导致的误差,保证观测数据的准确性。此外,建立设备管理制度是确保设备可靠性和安全性的关键。该制度应明确设备的使用、保管和维护责任,确保每个环节都有专人负责。具体而言,应制定设备使用操作规程,规范操作人员的行为,避免因不当使用导致的设备损坏或数据误差。同时,建立设备保管制度,确保设备在存放过程中不受损坏或丢失。对于设备的维护,应明确维护周期、维护内容和维护标准,确保设备得到及时、有效的维护。通过加强设备维护和管理,不仅可以延长设备的使用寿命,降低维修成本,还能提高观测数据的准确性和可靠性,为山区河流水文巡测工作提供有力的技术支持。这样的管理制度有助于构建一个高效、安全的观测体系,为水资源管理和防灾减灾提供准确、及时的水文信息。

## 4 结束语

天山北坡山区河流水文巡测工作面临着诸多难点,如地形复杂、交通不便、气候条件恶劣以及水文数据获取难度大等。这些难点不仅增加了巡测工作的复杂性和危险性,也对巡测人员的专业素养和技术水平提出了更高要求。然而,通过科学规划、技术创新和人员培训,我们可以有效应对这些挑战。未来,我们应进一步完善山区河流水文巡测体系,加强巡测设备和技术手段的更新与升级,提高巡测人员的专业素养和应急处理能力。同时,还应加强与其他相关部门的合作与交流,共同推动山区河流水文巡测工作的发展,为保障山区水资源安全、促进山区经济社会发展做出更大贡献。

## [参考文献]

- [1] SL.水文巡测规范:SL 195-2015[S].2015.
- [2] 李昕彤,张鹏,朱良峰.关于中小河流水文监测系统水文站巡测方案探讨[J].科技风,2017,(18).194 .
- [3] 主编林祚顶.水文现代化与水文新技术[M].中国水利水电出版社,2008.

## 作者简介:

李得(1993-),男,回族,新疆托克逊县人,本科,工程师,研究方向为水文试验。