

基层水文测站水文测验工作探讨

吉永虎

新疆维吾尔自治区阿克苏水文勘测中心 新疆 阿克苏 843000

摘要: 文章聚焦基层水文测站水文测验工作, 阐述其定义、职能、分布与特点, 剖析水位、流量等要素测验及资料处理流程。深入探讨数据收集处理、技术设备、人员素质等方面面临的挑战, 针对性提出提升数据质量、推广现代技术、加强人员培训及完善管理制度等对策, 旨在推动基层水文测验工作高效发展, 为水资源管理等提供有力支撑。

关键词: 基层水文测站; 水文测验; 水资源管理

引言: 基层水文测站作为水资源管理与水灾害防御的重要基础, 其水文测验工作关乎国计民生。随着社会发展, 对水文数据的精准性、及时性要求不断提高, 但基层测站在技术、设备、人员等方面存在诸多问题。深入探讨基层水文测站水文测验工作, 分析现存挑战并提出改进策略, 对提升水文监测能力、保障水资源可持续利用具有重要意义。

1 基层水文测站概述

1.1 基层水文测站的定义与职能

基层水文测站是水文监测体系的基础单元, 是开展水文要素观测、数据采集与分析的前沿阵地。它通过对河流、湖泊、水库等水体的水位、流量、泥沙含量、水质等要素进行长期、连续、系统的监测, 为水资源管理、防洪抗旱、水环境监测与保护等提供重要的基础数据支撑。基层水文测站承担着多重职能, 在水资源管理方面, 通过准确测量水位、流量等数据, 为水资源的合理配置和开发利用提供科学依据, 助力政府部门制定水资源规划与调度方案^[1]。在防洪抗旱工作中, 实时监测水位变化和流量大小, 能够及时预警洪水灾害, 为防洪决策提供关键信息; 干旱时期的水文数据也有助于评估水资源状况, 合理安排抗旱措施。基层水文测站还肩负着水环境监测的重任, 通过对水质指标的定期检测, 及时掌握水体污染情况, 为水环境保护和治理提供数据支持, 在维护生态平衡方面发挥着重要作用。

1.2 基层水文测站的分布与特点

基层水文测站的分布遵循一定的原则, 主要依据流域水系特征、水资源分布状况以及社会经济发展需求来设置。在大江大河的干流、重要支流、大型湖泊和水库周边, 通常会布设大量的水文测站, 以全面掌握这些重要水体的水文动态。在人口密集、工农业发达地区, 为了保障用水安全和生态环境, 也会合理设置测站进行重点监测。基层水文测站具有自身鲜明的特点, 首先是分

布广泛且分散, 这使得管理和维护工作面临较大难度, 不同区域的测站需要根据当地的自然条件和实际需求, 采用差异化的管理方式。其次, 工作环境复杂多样, 部分测站位于偏远山区、荒漠地带或交通不便的区域, 工作人员在开展工作时, 不仅要面对恶劣的自然环境, 还要克服交通、通信等方面的困难。另外, 基层水文测站长期处于工作一线, 承担着大量基础性、重复性的监测任务, 对设备的稳定性和可靠性要求极高, 且随着时间推移, 设备老化等问题逐渐凸显。

2 水文测验工作的主要内容

2.1 水位、流量、泥沙等水文要素的测验

水位测验是水文测验工作的基础内容之一, 通过水位观测设备, 如水位尺、水位计等, 连续记录水体表面相对于某一基准面的高程变化。水位尺是一种传统的观测工具, 具有结构简单、成本低廉的特点, 适用于一些小型河流或临时监测站点; 而水位计则更加自动化和精准, 常见的有浮子式水位计、压力式水位计等, 能够实现水位数据的实时采集和远程传输, 广泛应用于大中型河流和重要测站。流量测验是确定河流流量的关键环节, 其方法主要有流速仪法、浮标法、稀释法等。流速仪法是最常用的方法, 通过测量不同垂线的流速, 结合断面面积计算流量; 浮标法适用于高洪期或无法使用流速仪的情况, 利用浮标的运动速度估算水流速度进而计算流量; 稀释法则是通过在河流中投放示踪剂, 根据示踪剂的稀释程度来计算流量。泥沙测验对于研究河流的冲淤变化、水库的使用寿命以及河口海岸演变等具有重要意义。

2.2 降水、蒸发、水质等气象水文要素的观测

降水观测是获取区域水资源补给量的重要手段, 主要通过雨量器、雨量计等设备进行。雨量器是一种人工观测工具, 通过收集一定时段内的降水, 然后进行测量计算; 雨量计则可实现自动观测和记录, 如翻斗式雨量

计,能够将降水的变化转化为电信号,实现数据的自动采集和传输。蒸发观测用于研究水体的水分损失情况,对于水资源的平衡计算至关重要^[2]。常用的蒸发观测设备有小型蒸发器、E-601B型蒸发器等。小型蒸发器结构简单,操作方便,但测量结果受周边环境的影响较大;E-601B型蒸发器更接近自然水体蒸发条件,测量结果相对准确。水质观测涵盖了对水体中各种化学物质、生物指标的检测。包括pH值、溶解氧、化学需氧量、氨氮等常规指标,以及重金属、有机污染物等特殊指标。通过定期采集水样并进行实验室分析,或采用在线监测设备实时监测,及时掌握水质状况,为水环境评价和保护提供数据。

2.3 水文资料的收集、整理与分析

水文资料的收集是一项系统性工作,基层水文测站通过各种观测设备采集的原始数据,需要及时、准确地记录和传输。随着信息技术的发展,目前许多测站已实现数据的自动采集和远程传输,大大提高了数据收集的效率和准确性。但在一些偏远地区或特殊环境下,仍需要工作人员进行人工采集和报送。收集到的水文资料需要进行整理,按照统一的标准和规范,对数据进行审核、校对,剔除异常数据,对缺失数据进行插补延长,确保数据的完整性和准确性。整理后的资料进行分类存储,建立数据库,以便后续查询和使用。水文资料分析是挖掘数据价值的重要环节,通过对长期积累的水文数据进行统计分析、趋势分析、相关性分析等,揭示水文现象的变化规律,预测未来水文情势,为水资源规划、防洪抗旱决策、水环境治理等提供科学依据。

3 基层水文测站水文测验工作面临的挑战

3.1 数据收集与处理的难题

在数据收集方面,部分基层水文测站受地理位置和环境条件限制,数据传输网络不稳定。偏远山区网络信号差,甚至存在信号盲区,导致数据无法及时上传,影响数据的时效性。同时一些测站的观测设备老化,故障率高,采集的数据准确性难以保证。随着水文监测要素的不断增加和监测频率的提高,数据量呈爆发式增长,传统的数据处理方法和技术手段难以满足需求。数据处理的自动化程度较低,大量数据需要人工进行审核、校对和分析,工作效率低下,且容易出现人为误差,不同类型、不同来源的数据格式不统一,增加了数据整合和分析的难度。

3.2 测验技术与设备的局限性

目前,部分基层水文测站仍在使用一些传统的测验技术和设备,这些技术和设备在功能和性能上存在一定

的局限性。例如,传统的流速仪在高流速、含沙量大的情况下,测量精度会受到影响,且操作复杂,不利于快速测量。一些老旧的水质监测设备,检测指标单一,无法满足当前对水质全面监测的需求。现代先进的水文测验技术和设备在基层测站的推广应用面临困难。一方面,先进设备价格昂贵,基层水文部门资金有限,难以承担大规模的设备更新费用;另一方面,新技术和新设备的操作和维护需要专业技术人员,而基层测站人员技术水平参差不齐,对新技术、新设备的掌握和应用能力不足,限制了先进技术和设备的推广。

3.3 人员素质与技能培训的缺失

基层水文测站工作人员整体素质有待提高。部分人员学历较低,专业知识储备不足,对水文监测的新技术、新方法了解甚少,难以适应现代水文事业发展的需求。在实际工作中,一些工作人员缺乏严谨的工作态度,数据记录和报送不规范,影响数据质量。基层水文测站人员技能培训机制不完善,由于工作任务繁重,人员分散,组织系统的培训难度较大^[3]。培训内容和方式相对单一,缺乏针对性和实用性,不能满足不同岗位、不同层次人员的学习需求。长期以来,人员缺乏知识更新和技能提升的机会,导致其业务能力停滞不前,无法为水文测验工作提供有力的人力支持。

4 改进基层水文测站水文测验工作的对策与建议

4.1 提升数据收集与处理的全面性与准确性

加强数据传输网络建设是解决偏远地区数据传输难题的关键。以西南山区为例,部分测站因地处峡谷,网络基站覆盖不足,数据常延迟数小时甚至数天。对此,可采用卫星通信作为主传输通道,搭配物联网低功耗广域网技术,如LoRa,实现数据双通道备份传输。同时加大观测设备投入,例如将传统机械水位计逐步替换为智能雷达水位计,此类设备不受水体含沙量、漂浮物影响,测量精度可达 ± 1 厘米。在数据处理方面,引入人工智能算法,自动识别异常数据并标记,减少人工审核工作量。建立统一的数据标准规范,参照国际水文计划(IHP)数据格式,打通不同设备间的数据壁垒。定期组织数据处理人员参与云计算、大数据分析等专项培训。

4.2 推广与应用现代测验技术

现代测验技术的推广需要多方协同发力。政府应设立专项财政补贴,例如对采购先进设备的基层测站给予30%-50%的资金支持,降低设备更新成本。在黄河流域某水文站试点案例中,引入声学多普勒流速剖面仪(ADCP)后,流量测验效率提升60%,且数据误差率从传统方法的5%降至1.5%。制定产学研合作政策,鼓励高

校和科研院所与基层测站共建实验室,如武汉大学与长江流域测站合作研发的智能水质监测系统,可实时检测20余项指标。针对人员技术短板,开展“理论+实操”双轨培训,线上开设慕课平台,提供设备操作虚拟仿真课程;线下组织技术专家驻站指导,通过现场演示和故障模拟,帮助工作人员掌握设备调试与维护技能。定期举办技术交流会,邀请行业专家分享无人机测流、卫星遥感监测等前沿技术应用经验,推动基层水文测验向智能化、自动化转型。

4.3 加强人员培训与技能提升

构建完善的人员培训体系是提升基层水文队伍素质的核心。首先,根据岗位需求定制课程,如为观测员设置水文仪器操作与维护课程,为数据分析员开设水文统计学与模型应用课程。在职业道德教育方面,开展“水文工匠”案例学习,强化数据真实性意识。建立“师带徒”制度,由资深工程师与新入职员工结对,通过日常工作指导快速提升业务能力。实施分层考核机制,初级人员需通过基础操作技能认证,中级人员需完成水文数据深度分析项目,高级人员则参与区域水文模型构建任务^[4]。鼓励员工在职深造,对考取水文水资源专业学位的人员给予学费补贴。组织省级水文技能竞赛,设置流速测算、水质分析等实操项目,获奖者纳入人才储备库。通过这些举措,形成“学习-实践-提升”的良性循环,打造一支理论扎实、技术过硬的水文专业队伍。

4.4 完善测站建设与管理制

基层水文测站标准化建设是保障工作质量的基础。统一基础设施建设标准,新建测站应配备恒温恒湿数据存储室、远程视频监控系统 and 应急供电设备。以珠江流

域某新建测站为例,采用模块化建筑设计,缩短建设周期40%,同时配备智能化安防系统,实现入侵自动报警与远程处理。设备配置方面,制定《基层水文测站设备配置指南》,明确不同规模测站的仪器配备清单。在管理制度上,推行岗位责任制,细化观测、数据处理、设备维护等岗位的日、周、月工作清单。建立数据质量追溯系统,对异常数据可追溯至采集设备、操作人员和处理流程。实施“红黄牌”考核制度,对连续两次数据质量不达标的测站亮黄牌警告,三次则亮红牌并暂停相关经费,倒逼测站提升管理水平,确保水文数据真实可靠,为水资源管理决策提供坚实保障。

结束语

本文系统探讨了基层水文测站水文测验工作,明确了其重要性、面临的挑战及改进对策。通过提升数据质量、推广新技术、加强人员培训与完善制度,有望优化基层水文测验工作。未来,应持续关注行业动态,紧跟技术发展,不断探索创新,推动基层水文测站在水资源管理、防洪抗旱等领域发挥更大作用。

参考文献

- [1]卞长浩,李红,张文秀.基层水文测验安全生产工作探讨[J].山东水利,2024(10):71-73.
- [2]赵军霞.维仪.葫芦河静宁水文站测站功能及测验方式改革浅析[J].陕西水利,2021(2):4-4.
- [3]任涛.水文站测站功能及测验方式改革[J].清洗世界,2021,37(006):2-2.
- [4]王伟.水文测验方式改革与发展思路探讨[J].内蒙古水利,2021(5):43-44.