

水文测验技术创新满足水文分析计算需求研究

赵青

新疆维吾尔自治区水文分析计算中心

DOI:10.12238/hwr.v8i12.5949

[摘要] 通过强调水文测报技术标准体系建立的重要性,指出其对提升水文测验精度和时效性的关键作用。提出水文测验理念的创新,包括服务理念的创新和测报技术的提升,强调了集成化、定制化、智能化、绿色化和国际化服务的重要性。探讨误差分析和评定指标,提出了洪峰、枯水期误差分析的方法和评定标准及计算需求的措施,包括改变测验工作模式和改进测验技术。强调水文测验技术与创新模式的融合及计算机技术在提升水文测验工作效率和准确性方面的作用。

[关键词] 水文测验技术; 创新; 计算需求

中图分类号: P343.8 **文献标识码:** A

Technical innovation to meet the requirements of hydrological analysis and calculation

Qing Zhao

Xinjiang Uygur since the metallurgical district hydrological analysis and calculation center

[Abstract] By emphasizing the importance of establishing the technical standard system of hydrological measurement and reporting, it points out its key role in improving the accuracy and timeliness of hydrological test. Put forward the innovation of hydrological test concept, including the innovation of service concept and the improvement of measurement and report technology, and emphasize the importance of integrated, customized, intelligent, green and international service. Through the error analysis and evaluation index, the method and evaluation standard and calculation requirement, including changing the test working mode and improving the test technique. It emphasizes the integration of hydrological test technology and innovative mode and the role of computer technology in improving the efficiency and accuracy of hydrological test.

[Key words] hydrological test technology; innovation; calculation requirements

随着全球气候变化和人类活动的影响加剧,水文测验技术的革新显得尤为迫切。水文测验是水资源管理的基础,也是防灾减灾的关键。通过探讨如何通过技术创新,目的在于提升水文测报的精度和时效性以满足现代社会对水文信息的多元化需求。从服务理念的创新、测报技术的提升、误差分析和评定指标、计算需求的措施等方面,全面分析水文测验技术的发展方向。通过引入先进的技术手段和管理理念,目的在于构建一个高效、精确的水文信息监测网络,为水资源的可持续利用和防灾减灾提供强有力的技术支撑。

1 水文测验技术标准体系现状

水文测试的核心在于深入解析水文各要素,通过在不同时间和地点收集的数据,工作人员可以积累丰富的水文信息。随着社会经济的持续发展,人们对水环境质量的要求日益提高,这促使工作人员需增强水情信息的采集和处理能力。通过对这些数据的深入分析,工作人员可以掌握水温变化的规律,有助于减少水相关灾害的发生频率。随着科技水平的不断提升,水文测验方

法也经历了明显的改进,尤其是水文测验技术的发展。水文测试技术的准则在指导测试任务中扮演了至关重要的角色。为保证水文测验结果的准确性和科学性,需建立一套科学合理的水文分析标准体系。然而在现行的水文测试流程中,水文分析的不确定性较高,容易受到地域性因素的影响。此外由于气候条件和地形等因素的影响,水文站点分布不均,这给水文测验带来了挑战。因此在进行水文测试时,选择合适的时间和地理位置至关重要,同时还需构建一个全面且完善的水文测试标准体系。为保证水文测验的质量和效率,需加强对相关技术标准的研究,制定科学合理的方法以提升水文测验的技术水平。

自21世纪初以来,我国的水文测量技术已经取得了飞速的发展。特别是近年来随着科技的进步和经济建设的快速发展,对水资源的需求日益增长,这使水文测验工作变得愈发重要。随着科技的进步,各国对水文勘测工作提出了更高的要求。如我国在2001年发布了《水利技术标准与规范》,其中包含了86项不同的技术规范。这些标准是根据国家和行业的水文测验技术要求

制定的,具有很强的指导性和权威性。到2008年,《水利技术标准》的发布使相关技术标准增加了超过200项,其中水文技术标准占到了24%,在所有水利技术标准中位居前列。这要求工作人员迅速制定出符合当前社会需求的水情测报技术标准。

2 水文测验理念的创新

2.1 服务理念的创新

水文测验技术的革新不应局限于技术层面的提升,应全面覆盖水文测验的各个方面以保证创新活动的高效推进。水文测站作为国家防汛抗旱系统的关键组成部分,其在防洪减灾和水资源管理方面扮演着至关重要的角色,同时也是支撑国民经济发展的基础^[1]。因此水文测试技术的革新应聚焦于提供高效的社会服务,满足我国社会发展多元化的需求并保证人民财产的安全。在服务理念的创新上,应着重考虑以下几个方面:

2.1.1集成化服务:通过整合水文数据采集、传输、处理和发布等环节,实现水文信息的实时共享和高效利用,为防汛抗旱决策提供科学依据。

2.1.2定制化服务:根据不同用户群体的需求,提供个性化的水文信息服务。

2.1.3智能化服务:利用大数据分析、人工智能等先进技术,提高水文预测的准确性和时效性,为水资源管理提供智能化解决方案。

2.1.4绿色服务:在水文测验过程中,注重生态保护和环境可持续性,减少对河流生态系统的干扰,保证水文测验活动与自然环境和谐共存。

2.1.5国际化服务:加强与国际水文组织的合作与交流,引进国际先进的水文测验技术和管理经验,提升我国水文测验的国际竞争力。

2.2 提高测报技术

在水文测验领域,测报技术的提升是保证数据精确性的关键。这可以明显降低测验成本、减轻工作负担,能保证测试结果的高精度,提升洪水灾害报告的效率和准确性^[2]。因此在现代社会的发展进程中,工作人员应重视水文测验技术创新的研究。这需将先进设备的应用与水文测试的核心理念和技术思维紧密结合。采用遥感技术和地理信息系统进行流域水文特征的实时监测和分析及利用水文模型进行洪水预报和水资源管理。在推进现代化建设的过程中,工作人员需重视水文测验技术创新,推动我国水资源可持续利用能力的持续提升。尽管如此水文测试技术的革新并不仅仅依赖于高端设备的引入。还需结合水文学、水力学和气象学等多学科知识及对流域特性和水文循环的深入理解,才能实现测报技术的全面进步。此外数据采集的自动化和智能化也是提升测报技术的重要方向。通过安装自动水位计、雨量计和流量计等设备,可以实现数据的实时传输和处理,提高数据的时效性和可靠性。同时应用大数据分析和人工智能技术,可以对海量水文数据进行深度挖掘和智能预测,为水资源管理提供科学依据。

3 误差分析和评定指标

3.1 洪峰、枯水期的误差分析

在执行水文测试的计算时,工作人员需对工程误差进行精确修正,对测量数据进行严格控制,并对这些误差进行全方位的优化。通过从影响水文要素观测精度的因素出发,探讨了相应的控制措施以及提升水文要素监测准确性的策略^[3]。在描述系统时工作人员应遵循85%的百分比准则进行控制。鉴于影响水文资料精度的因素众多,若要提高水文测验成果的精确性,需在各个方面做好管理工作。在进行水文测量时工作人员应依据年度最大和最小流量设计数据收集方案并对流量测量误差进行深入分析与管理,保证数据的准确性。通过建立合理且有效的质量管理体系保证水文信息准确无误地传递给用户。同时在数据传输过程中,应加强计算机技术的应用,减少工程误差,保证误差相关性能的准确分析。在水文测站中,应重视自动化技术的应用提高工作效率。在执行工程测试时可采用分阶段测量方法,这能在一定程度上减少误差计算的需求。在数据分析方面,应将不同时间点间存在明显差异的水文参数作为主要研究对象。在进行水文测试时,工作人员采用了正态分布、F分布和t分布进行描述,目的在于对测量误差进行随机分析。

$$\text{计算公式为: } P(x) = \frac{1}{S_e \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-u)^2}{2S_e^2}}$$

标准偏差 S_e 代表了误差的度量。在评估技术成果时,需依据具体应用需求挑选适当的标准。该方法通过引入随机误差实现误差补偿,其输出结果主要倾向于零。鉴于技术固有的随机性,设计过程中需对其加以控制。假设 S_{e1} 表示系统误差的标准差,而 S_{e2} 是预设的标准差,那么工作人员可以利用此方法计算出相应的标准差,保证随机不确定性与规范一致性相匹配。因此,在技术创新之后,一系列随机误差的标准差 S_e 可以表达为:

$s_e = \sqrt{s_{e1}^2 + s_{e2}^2}$ 基于此, S_e 可以揭示随机不确定性与规范一致性之间的关系。

3.2 误差评定标准

在当前的水利工程项目中,进行水文测试时,普遍采用置信概率法来评估水文数据的潜在偏差及其影响范围。研究显示针对不同降雨强度、水位与流量关系及其他不确定性因素,可以应用基于置信度理论的置信概率计算方法。此方法可以精确地预测不超过误差上限的概率。在水文分析中明确误差上限和相应的置信水平至关重要。由于测量误差与观测值之间存在相关性,测量结果通常具有一定的随机性。评估水文测验工程误差时需遵循国际标准并根据相关法规对随机误差进行精确描述。为准确判断水文测量结果的可靠性需采用概率论与数理统计相结合的分析方法。在水文测试中线性矩法作为主要分析工具被广泛使用,其核心是利用蒙特卡罗模拟来评估测试中可能出现的偏差。首先通过回顾传统测量技术下的测流原理,随后详细阐述了运用蒙特卡罗法对水文测验误差进行统计分析的方法。该方法能有效展示测量技术的精确性。因此在推进水文测验技术的创

新时,工作人员应基于线性矩法定线方法进行相应的改进与创新。为实现水文测验技术与创新模式的有效融合需从多个角度出发,将其应用于实际工作中^[4]。

4 计算需求的措施

4.1 改变测验工作模式

水文测试是水资源管理与规划不可或缺的一环,其要求对水文信息进行精确的搜集和整合。核心目标是获取高精度、高可靠性的水文数据和资料,如水位、流量、降雨量等,为水资源的合理配置、防洪减灾、水环境监测等提供科学依据。在社会服务领域水文测试的重要性日益凸显,其关系到水利工程的效益,还直接关联到人民生命财产安全。为满足水利事业不断增长的需求,需对水文测验工作模式进行改革。这包括优化管理流程、提升工作效率和品质及保证数据和信息的准确性和完整性。通过系统化的数据整理和分析可以为水利工程的规划、设计、运行和维护提供坚实的基础并为抗旱、防汛等应急管理工作提供关键的技术支持。随着科技的快速发展,水文测报工作中融入了众多现代化技术手段,如遥感技术、地理信息系统、全球定位系统、自动化监测设备等。合理且高效地应用这些技术手段可以明显提高水文数据的采集效率和精度,减少人力成本,提升数据处理和分析的速度与质量。如遥感技术可以实现大范围、快速的水体监测,GIS技术有助于空间数据的存储、管理与分析,GPS技术则能提供精确的地理位置信息,自动化监测设备则可以实现长期、连续的水文数据采集。通过这些技术的综合应用,可以构建起一个高效、精确的水文信息监测网络,为水资源的可持续利用和防灾减灾提供强有力的技术支撑。

4.2 改进测验技术

随着我国水资源环境复杂性的日益增加,对水资源管理技术的需求不断增长。水文现代化建设要求水文工作人员需具备优秀的业务素质、坚实的基础理论知识,还应具有高水平的技术能力。工作人员需对各类尖端技术系统有深刻的理解并能熟练地运用它们,特别是在遥测技术、微机流量测量、固态数据存储和超声波计算等技术领域。遥测技术在水文监测中扮演着重要角色,其通过无线通信技术实现对水文数据的实时收集和传输,极大地提高了数据采集的效率和准确性。微机流量测量技术利

用微处理器和先进的传感器技术,可以实现对河流、湖泊等水体流量的精确测量,为水资源的合理调度和管理提供了科学依据。固态数据存储技术的应用保障了大量水文数据的安全存储和快速检索,为数据分析和决策支持提供了便利。超声波计算技术则通过发射超声波并接收其反射波来测量水体的流速和流量,具有非接触、高精度的特点。在可预见的未来,水文工作人员的主要工作将集中在水文监测预报上。其有义务掌握国际和国内水文测试的最新趋势并在实际工作中不断创新。因此在水文行业中应用计算机及其相关学科的理论与方法显得尤为重要。

5 结束语

综上所述,水文测验技术的创新与进步对于我国水资源的可持续利用和防灾减灾具有至关重要的作用。通过建立和完善水情测报技术标准体系,工作人员提升了水文测验的精度和时效性,提高了工作效率。同时服务理念的创新,如集成化、定制化、智能化、绿色化和国际化服务,为水文测验工作注入了新的活力。在技术层面,工作人员注重测报技术的提升,采用遥感技术、地理信息系统、水文模型等先进技术,结合自动化和智能化设备,保证了数据采集的准确性和实时性。误差分析和评定指标的精确控制及计算需求的合理措施,进一步保障了水文数据的可靠性。

[参考文献]

- [1]高文元.浅谈水文测验技术创新与实践[C]//辽宁省水利学会2020年度“水与水技术”专题文集.辽宁省丹东水文局,2020:3.
- [2]张小南.水文测验方式方法技术创新实践与探讨[J].山西农经,2020,(02):147+149.
- [3]赵振懿.水文测验技术创新满足水文分析计算需求探讨[J].内蒙古水利,2019,(07):27-28.
- [4]刘正保,王明哲.创新水文测验技术的实践与探讨[J].吉林农业,2019,(08):58.

作者简介:

赵青(1974—),女,汉族,陕西丹凤县人,高级工程师,研究方向:水文分析计算。