

区域水环境水文特性勘测技术研究

朱建春

巴音郭楞水文勘测局

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5184

[摘要] 随着工业化和城市化的加速,水资源的质量与分布面临着前所未有的挑战,这些问题的核心在于缺乏对水文特性的精确理解与全面分析,为此本文提出了一系列先进的水文特性勘测技术,旨在深入探究区域水环境的综合特性。通过这些技术的应用,不仅能够准确地评估水资源的现状,还能为水资源的合理利用和长期管理提供科学依据,最终实现区域水环境的可持续发展与有效保护。

[关键词] 区域水环境; 水文特性; 水文勘测技术

中图分类号: TV221 文献标识码: A

Research on survey technology for hydrological characteristics of regional water environment

Jianchun Zhu

Bayingolin Hydrological Survey Bureau, Korla City

[Abstract] With the acceleration of industrialization and urbanization, the quality and distribution of water resources are facing unprecedented challenges. The core of these problems lies in the lack of precise understanding and comprehensive analysis of hydrological characteristics. Therefore, this article proposes a series of advanced hydrological characteristic survey technologies, aiming to deeply explore the comprehensive characteristics of regional water environment. Through the application of these technologies, not only can the current situation of water resources be accurately evaluated, but also scientific basis can be provided for the rational utilization and long-term management of water resources, ultimately achieving sustainable development and effective protection of regional water environment.

[Key words] Regional water environment; Hydrological characteristics; Hydrological survey technology

引言

区域水环境对于生态系统的平衡、社会经济的发展以及人类生活的质量都不可或缺。水环境的健康状态不仅直接影响到水资源的可利用性和区域内生态系统的稳定性,还关系到农业生产、工业活动甚至是城市规划的可持续性。因此,深入了解并监测水文特性,是确保水环境可持续管理的关键。

1 水文特性的定义与分类

1.1 水文周期的基本理论

水文特性作为水文学的核心概念,涉及水循环过程中的各种物理、化学、生物过程。它包括水体的流动、分布、化学组成、温度及其与周围环境的相互作用等多方面内容。在水文周期理论中,水通过蒸发、降水、入渗、地表径流等过程,在大气、地表、地下形成一个动态循环。这一循环不仅维系了地球上的水平衡,而且对气候系统、生态系统以及人类活动产生深远影响。

水文特性的分类体现在其多样化的表征方式。例如,流量特性,关注河流的流量变化,反映了水循环的动态性;水质特性,

着眼于水体的化学成分和污染状况,直接关联到水的利用和生态安全;生态特性,则涉及水体对生物多样性和生态系统的影响,包括生物栖息地的质量与水生生物的繁衍情况。这些特性的综合分析,能够为水资源管理和环境保护提供更为全面和深入地认识。

深入研究水文特性的分类和特点,不仅能揭示水体在不同地理、气候条件下的行为模式,还能为预测和应对水资源相关的环境变化提供理论基础。水文特性的科学认知,是探索地球水循环秘密的钥匙,也是实现水资源可持续利用和保护的基石^[1]。因此,深入掌握和精确勘测水文特性,对于应对全球气候变化和水危机具有重大意义。

1.2 水文特性的主要分类

水文特性作为水文学研究的重点,其分类既丰富又复杂。在这一范畴内,流量特性、水质特性以及生态特性是最为关键的三大类别。

流量特性关乎水体在时间和空间上的分布及流动情况。它不仅包括河流的流速和流量,还涵盖了降水量、蒸发量和地下水

的补给等多个方面。流量特性的研究,能够揭示水循环过程中的动态变化,为水资源的合理规划和调度提供科学依据。在实际应用中,对流量特性的准确把握,对于洪水预警、水库管理甚至是水力发电都至关重要。

水质特性涉及水体的化学、物理和生物特性。这包括但不限于水的pH值、溶解氧含量、悬浮固体、营养物质以及有害物质的含量等。水质特性的研究,不仅关系到水的直接利用价值,更是评估生态系统健康状况的关键。例如,通过监测河流中的污染物浓度,可以评估工业排放和农业活动对水环境的影响,为环境保护和污染防治提供依据。

生态特性着眼于水体对生态系统的作用和影响。它不仅包含了水生生物的多样性和数量,还涉及水生态系统的结构和功能,如水生植物的分布、水生动物的栖息状况以及生态系统对外界变化的响应。生态特性的研究,有助于理解生物与其生活环境之间的复杂互动关系,为生物多样性保护和生态恢复提供科学支撑。这三大类水文特性的综合研究,可以提供对区域水资源和水环境的全面认识。在全球气候变化和人类活动日益频繁的当今世界,对水文特性的深入了解不仅是科学挑战,更是社会责任。通过精确监测和科学管理,可以确保水资源的有效利用和水环境的可持续发展,为人类和自然的和谐共存奠定坚实基础。

2 水文勘测技术

2.1 水文雨量监测

水文雨量监测通过精准地测量降水量,为理解和预测水文循环过程提供关键数据。在技术层面上,这一监测工作依赖于一系列先进的仪器和方法,涵盖了从传统的雨量计到现代化的遥感技术。传统雨量计,作为测量降水的基本工具,广泛应用于各个区域。这些设备通过收集降落到特定面积内的雨水,为计算降水量提供直接数据。尽管简便易行,但传统雨量计面临着数据收集范围有限、对极端天气事件反应不足等局限性。随着技术的进步,雷达雨量测量技术逐渐成为主流。通过发射和接收微波信号,这种技术能够覆盖更广阔的区域,并提供更为准确和连续的降水数据。特别是对于强降雨和暴雨等极端天气事件,雷达雨量测量技术能够实时监测其发展过程,对防灾减灾具有重要意义。

卫星遥感技术在水文雨量监测中的应用,标志着这一领域的又一重大突破。卫星能够从空中获取大范围的降水信息,特别是在偏远和难以到达的地区,这一技术显示出其独特优势。通过分析卫星传回的数据,学者能够构建更加全面和精确的全球降水模式^[2]。除了这些硬件技术,数据处理和分析方法的发展也在推动水文雨量监测的进步。通过采用先进的数据处理算法,比如人工智能和机器学习技术,可以从大量的降水数据中提取更深层的信息,对降水模式进行更精确的预测。水文雨量监测技术的发展,无疑为水资源管理和洪水预警提供了强有力的支撑。它不仅提高了对降水过程的理解,而且为应对气候变化带来的挑战提供了重要工具。在未来,随着技术的不断进步和创新,水文雨量监测将更加精确、智能和高效,为人类社会的可持续发展作出更大贡献。

2.2 水文泥沙仪器设备

水文泥沙现代化仪器设备的应用,对于水文勘测技术领域来说,无疑是一项划时代的进步。这些设备不仅能够快速而准确地处理水文泥沙数据,还能深入揭示泥沙的详细信息,对于环境污染治理具有极大的辅助作用。高精度的水文泥沙数据,优化了环境污染的治理工作,为水资源管理和生态保护提供了强有力的技术支撑。在实践中,水文泥沙仪器设备通过精密的测量与分析,能够有效地监测河流、湖泊和海洋中的泥沙运动。这些设备包括悬浮泥沙浓度监测仪、流速剖面仪以及底质泥沙取样器。借助这些仪器,水文工作者能够获取关于泥沙粒径、分布、浓度及其随时间和空间变化的详尽数据。这些数据对于理解河流的泥沙输送机制、预测泥沙沉积趋势以及评估河床演变具有重要价值。

此外,水文泥沙监测对于环境地质的影响亦不容忽视。泥沙在地表水的运输过程中,尤其是在平坦的地质段,常常会导致泥沙沉积,进而引起地面升高。这一过程不仅改变了河流的流向和地形,还可能引发洪水等自然灾害。因此,通过水文泥沙监测,可以及时发现并预防这些潜在的环境风险,保障区域环境的稳定与安全。在当今日益突出的环境问题面前,水文泥沙监测的重要性愈发凸显。准确的泥沙数据不仅为环境科学家和工程师提供了决策依据,还对生态系统保护、水土保持以及可持续发展政策的制定发挥着关键作用。

2.3 水文站网的分析功能

水文站网规划在水文勘测技术领域中扮演着核心角色,其分析功能的优化与提升,在信息化社会背景下显得尤为重要。随着信息技术的飞速发展,将其与水文勘测技术结合,不仅极大地提高了水文数据的处理效率和准确性,而且在水文勘测技术的创新上迈出了重要步伐。水文站点作为收集、传输和处理水文数据的关键枢纽,其优化升级的过程中,信息化技术发挥了不可替代的作用。通过这些技术的应用,水文站网能够充分调用和分析累积的大量数据,使水文监测和预测工作更加科学和精确。例如,利用高效的数据传输系统,水文站点可以实时发送观测数据到中心数据库,而先进的数据处理软件则能快速分析这些数据,为水情预测和水资源管理提供可靠支撑。

信息化技术的引入,不仅令水文站点的数据处理能力得到显著增强,而且使得水文监测体系更为全面和科学。现代水文站网能够监测包括降水、流量、水位、水质以及泥沙等多种水文参数,全面覆盖了水文循环的各个方面。此外,通过集成遥感技术和地理信息系统(GIS),水文站网能够获取更广泛的空间数据,为区域水文现象的分析提供了更为全面的视角。并且信息化技术还促进了水文站点的自动化和智能化。自动化水文站能够无人值守地进行连续监测,极大地提高了工作效率。智能化技术的应用,则使得水文站网能够根据实时数据自动调整监测策略,优化数据采集过程,保证了数据质量的同时,也增强了对突发水文事件的响应能力。

3 水环境监测的关键参数

3.1 水量监测

水量监测主要涉及流速与流量以及水位变化两个方面。这些参数的精确测量,对于水资源管理、洪水预警和生态保护等方面都具有深远的意义。流速与流量监测关注的是水体在一定时间和空间内的运动情况。流速,即水流的速度,是衡量水流流动性的关键指标。流量则描述了单位时间内通过特定横截面的水量,是理解水资源量和水体能力的基础。通过监测流速和流量,可以深入了解河流、湖泊和水库的水文特性,从而为防洪控制、水力发电和灌溉系统设计提供准确数据^[3]。现代水量监测技术,如多普勒流速仪和超声波流量计等,能够实时准确地监测水体流速和流量,为水文模型提供了可靠的输入参数。水位变化监测则是观察水体面高度变化的过程。水位的升降反映了水量的增减以及水体的存储状况。在河流中,水位的变化与降雨、融雪、地下水补给以及人类活动等因素密切相关。水位变化的监测对于评估洪水风险、制定水库调度计划以及环境和生态研究都具有重要价值。利用水位计、激光雷达和卫星遥感等技术,水文勘测工作能够精确测量并记录水位的变化,从而更好地理解水环境的动态变化。

3.2 水质监测

水质监测是水环境保护和管理的核心环节,它主要关注两个方面:污染物种类与浓度以及生物化学需氧量(BOD)和化学需氧量(COD)。这些参数的监测对于评估水体健康状况、制定污染控制策略以及保护水生生态系统至关重要。污染物种类与浓度的监测涉及多种化学物质,包括无机物如氮、磷等营养盐,以及有机物和重金属等有害物质。这些污染物的存在和浓度水平,直接影响水体的质量和生态安全。通过采样分析,监测人员能够了解污染源的类型、分布和对水环境的影响程度。例如,农业和工业排放可能导致有害化学物质在水体中积累,而这些信息对于制定有效的污染控制和水质改善措施至关重要。

生物化学需氧量(BOD)和化学需氧量(COD)则反映了水体中有机物的量级和可降解性。BOD指的是微生物分解有机物时所需的氧气量,是衡量水体受有机污染程度的重要指标。COD则表示水体中有机物含量的总体水平,无论其是否能被生物降解。这两个参数的监测,对于理解水体的自净能力、评估污染程度以及制定污染防治策略都有着不可忽视的作用。特别是在工业化和城市化快速发展的背景下,BOD和COD的监测对于指导城市污水处理和保护城市水环境尤为重要。现代水质监测技术,包括在线监测系统、遥感技术以及实验室分析方法,使得对污染物种类与浓度以及BOD和COD的监测更加准确和高效。在线监测系统能够实

时监测水质变化,及时发现污染事件;遥感技术则能够在更大范围内快速获取水质信息;而实验室分析则提供了更深入和详细的数据分析。

3.3 生态监测

生态监测是水环境研究中的重要组成部分,主要包括对水生生物多样性的观察以及栖息地质量的评估。这些活动不仅反映了水环境的健康状况,而且为生态保护和水资源管理提供了重要的科学依据。水生生物多样性的监测着眼于水环境中生物种群的丰富性和分布情况。这涉及各种水生植物、微生物、鱼类和其他水生动物的种类和数量。监测水生生物多样性的过程中,科学家们不仅关注种群的现状,还研究其随时间的变化趋势。例如,某一物种数量的减少可能预示着生态环境的恶化或特定污染物的增加。通过定期收集和分析这些数据,可以及时发现生态系统中潜在的问题,并采取相应的保护措施。

栖息地质量的评估则更多关注水生生态系统的整体状况,包括水体的物理、化学和生物特性。栖息地的质量直接影响着水生生物的生存和繁衍。评估过程中,需要观察水体的透明度、底质状况、有害物质的含量以及生物多样性等多个方面。例如,河流的连续性断裂或湖泊的富营养化都可能对栖息地质量造成负面影响。通过对这些参数的综合评估,可以更全面地了解水环境的健康状况,并制定有效地恢复和保护策略。

4 结束语

随着科技的不断进步和环境保护意识的增强,水环境监测和管理将迎来新的发展阶段。高精度的监测技术与全面的分析方法将深入整合,为水资源的可持续利用和生态环境的保护提供更加坚实的支撑,在这一过程中,全球范围内对于水环境的科学认知将不断深化,为应对环境挑战,特别是气候变化所带来的影响,提供有效的策略和解决方案。

[参考文献]

- [1]贾海.区域水环境水文特性勘测技术研究[J].水利技术监督,2022,(01):129-132+168+176.
- [2]陈文祥.水文勘测方式改革的分析[J].科技创新,2019,(18):165-166.
- [3]张亮.浅谈基于新疆地区水文特性的勘测技术[J].陕西水利,2019,(02):53-54.

作者简介:

朱建春(1973--),女,汉族,新疆昌吉人,本科,工程师,研究方向:水文勘测。