

水文水资源勘测中遥感技术的应用

于海伟

黑龙江省水文水资源中心哈尔滨分中心

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5200

[摘要] 在科学技术持续发展和进步的趋势下,更多的先进技术已在水文水资源勘测过程中发挥着良好的应用作用,其中,遥感技术尤为突出。基于此,本文先对遥感技术进行了充分的分析,并进一步细化遥感技术的实践优势,随后结合相应的实践应用,实现了对水文状况和水资源信息的准确探测,进而实现可持续发展的目标。

[关键词] 水文水资源勘测; 遥感技术; 应用

中图分类号: TV213 文献标识码: A

Application of Remote Sensing Technology in Hydrological and Water Resources Survey

Haiwei Yu

Harbin Branch of Heilongjiang Hydrological and Water Resources Center

[Abstract] With the continuous development and progress of science and technology, more advanced technologies have played a good application role in hydrological and water resource surveying, among which remote sensing technology is particularly prominent. Based on this, this article first conducted a thorough analysis of hydrological remote sensing technology, and further refined the practical advantages of remote sensing technology. Then, combined with corresponding practical applications, accurate detection of hydrological conditions and water resource information was achieved, thereby achieving the goal of sustainable development.

[Key words] Hydrological and water resource survey; Remote sensing technology; application

引言

遥感技术是一种基于电磁波原理和传感器的技术,通过采集和处理电磁波,可以对地表场景进行高效检测与辨识,且在实际应用中,遥感技术具有很强的综合性,能够在多个领域得到广泛应用,并具备简化工作步骤、降低劳动强度,提高工作效率、提供准确可靠探测数据的效果,在未来,遥感技术的应用也将为农业、城市规划、水文水资源勘测、环境保护和资源开发等领域发展带来巨大的推动力。

1 遥感技术概述

水文水资源勘测是为进一步了解和评估水资源的分布、质量和供应情况,以制定科学的水资源管理和保护策略。在水文水资源勘测中,遥感技术可以通过获取卫星、航空和地面传感器的数据,实现对水资源的监测和分析,与此同时,其还可以提供全球范围内的水资源数据,并测绘出水文地形、水流量、水质和水温等相关信息。

2 遥感技术使用的优势

2.1 24小时持续监控

遥感技术作为现代科技的重要组成部分,在各个领域都起

着至关重要的作用,其中,在水情监测方面,遥感信息包含了很多肉眼无法观测到的信息,如可见光、红外线、紫外线等,而这些信息能够在水情监测时,对水情监测资料进行有效扩充,从而提升水情监测的精度,基于此,我们能够更全面地了解水文水资源的状况,从而更准确地制定相应的应对措施。此外,遥感技术的应用也会让工作人员在水情监测过程中不再受到气候、天气等诸多因素的限制,而无论是在晴天、阴天还是夜晚,遥感技术都可以全天候地获取相关数据,这也就进一步扩大了水文水资源勘测的范围,并使我们能更全面地了解水情变化的规律,此时,工作人员也可以从遥感数据中不断总结出水文变化的规律,进一步提高水情监测的准确性和效率。

2.2 场地约束较少

过去,我们常常采用手工作业的方法来进行勘测和采集水文水资源信息,然而,这种方法容易受到天气和地形等因素的影响,进而导致工作失败,而特别是在荒无人烟、环境恶劣的地方,手工操作存在很大的限制和风险,其中,恶劣的天气也会降低工作效率和品质,并导致数据搜集与期望有很大的差距,此时,将遥感技术应用于水文水资源勘测工作,可以全方位地收集各种

数据信息,提升数据资料的完整性和有效性,就遥感技术而言,其可以通过卫星或航空平台获取地球表面图像和数据,在此期间,无论是在城市还是偏远地区,都可以获得准确的信息,这也意味着我们不再受地理位置限制,可以更广泛地勘测和收集水文水资源数据。此外,通过对遥感数据的分析和处理,我们可以获取地表土地利用、植被覆盖、地形等多种信息,这对于水文水资源的后续规划和管理也非常重要,如根据遥感数据进行水资源分区、制定水资源保护政策、优化灌溉用水管理等。

2.3 探测效率高、获取数据范围大

传统的水文勘测不仅耗时较长,且受到天气和环境等外部因素的影响,导致勘测工作不能正常进行,然而,遥感技术可以通过卫星或飞机等高空平台对大范围的地域进行高效率的勘测,其中,一枚地球观测卫星仅需要16天就能完成对整个地球的扫描,而且还可以实现多个卫星协同工作,如此,能进一步缩短搜索时间,且这种高效率的优势会促使勘测工作更快速地开展,进而持续提高勘测的效率和质量。与此同时,传统的水文勘测方法受限于人力和地理环境的限制,往往只能获得有限的资料,而遥感技术可以覆盖更大范围的地域,并且可以获取多种类型的数据,此时,通过遥感技术,作业人员可以获取到更多、更全面的信息,并且可以快速处理这些数据,且这些数据可以为以后的工作提供基础,帮助做出准确的决策。

3 现阶段水文水资源勘测技术现状及趋势

3.1 水文水资源勘测技术现状

在全球范围内,水文勘测技术可以用于环境监测方面,进而预测河流、湖泊、水库和海洋等水域环境的变化情况,如此,也为环境保护和水资源管理提供了重要数据支持。同时,在灾害预警方面,水文勘测技术通过监测气象、水文等参数,可以提前预警并及时应对洪水、干旱、山洪等自然灾害,为减少灾害损失发挥了重要作用。截至2020年底,全国共有水文站点12.1万个,其中基本水文站点3154处,同时,中国还建立了全国性水文监测网络,形成了遍布全国的水文观测站网格,其中包括国家基准水文站和水文特别观测站等。

水文勘测面临了很多问题,比如缺乏资金,与许多科学领域一样,水文研究的资金极为有限且难以获得,如此,经常会导致重要的研究项目被搁置甚至完全放弃,且发展中国家科研资金更难获得。

3.2 应用趋势

在当前社会环境中,在应用水文水资源勘测技术时,需注意充分分析环境和需求背景,以便制定切实可行的方案,同时,各个领域之间也要加大合作力度,实现跨学科的发展效果,此外,在水文水资源勘测工作中,还应积极应用高科技元素,如人工智能、大数据等,以提升水位预测预报的能力,此时,通过这些科技的应用,来准确地预测水文水资源的变化趋势,进而为社会经济的发展提供有力的支持。为了实现这些目标,除技术创新和科技应用外,我们还需要加强人才培养和知识传播,培养更多专业人才,特别加强跨学科背景和创新精神人才的引入,进而为水文水

资源勘测技术的发展注入新的活力,另外,还需通过知识传播,让更多人了解水文水资源技术的重要性和应用前景,这也有助于各界人士共同参与和支持这一事业。

4 遥感技术在水文水资源勘测中的应用分析

4.1 水体面积和深度估计

遥感技术利用传感器在航空或卫星上获取的影像数据进行水文水资源勘测,首先,我们需要获取水体的高分辨率遥感影像,此时,可以通过空间卫星或无人机来实现;接下来,需对遥感影像进行预处理和处理,进而得到数字高程模型(Digital Elevation Model, DEM)和水体表面反射率等信息,且在获得了影像数据和相关信息之后,可采取不同的方法和流程来估计水体的面积和深度,常用方法是基于机器学习的分类和回归算法,在这个过程中,需对水体和非水体的分类,可以准确提取出水体的边界,然后通过回归算法建立水体面积与遥感影像中的像素值之间的关系,从而根据像素数量来估计水体的面积,此外,还应利用遥感影像的红外波段来估计水体的深度,其中,水体的深度与其透过红外波段的反射率有关,在此期间,需建立深度与反射率之间的经验关系,并根据遥感影像中水体的反射率来估计水体的深度。

在实际应用中,为了提高估计结果的准确性,还需要考虑一些因素,如地形变化、背景干扰和云雾遮挡等,基于此,我们还需要借助地理信息系统(Geographic Information System, GIS)和遥感图像处理软件来进行影像处理和分析,以最大限度地减少这些因素的影响。

4.2 水体污染检测

在水体污染监测中,遥感技术是以一种非接触式的方式,实时地获取水体的状况,其是通过遥感卫星或飞机传感器获取的遥感影像,反映水体表面的光谱信息,从而识别出水体的颜色和浑浊程度,在此期间,对遥感影像进行图像处理和分析来实时监测水体的污染情况,可以追踪污染源的扩散路径。另外,通过遥感影像的高分辨率和地理位置信息,也可以及时找到水体污染源的准确位置,并对污染源的规模和特性进行分析。如在一条河流中发现大量的污染物后,通过遥感技术定位污染源所在,可追溯到附近的工厂或农田,进而为相关部门提供指导,以减少污染物的排放。此外,通过连续获取水体的遥感影像,可以进一步了解水体污染的时序变化,掌握污染物的累积和消散趋势,这也有助于评估污染的严重程度和处理效果,并为后期制定长期的水资源管理计划提供科学依据,如对水库或湖泊的遥感影像进行时序分析,可及时发现水体中污染物的浓度与季节变化的关系,从而为水库的管理和保护提供科学的建议。

4.3 水体温度监测

水体温度是水文水资源勘测中的一个重要指标,它对于水资源的管理和保护具有重要意义,此时,感技术可以通过热红外遥感和微波遥感来监测水体温度,而热红外遥感是一种可以通过测量目标的红外辐射来获取目标温度的方法,它是利用红外传感器来探测到水体发射出的红外辐射,从而计算出水体的温

度的,这种方法适用于大面积的水体监测,且可以提供高精度的温度数据;微波遥感是一种通过测量目标对微波辐射的反射、散射和吸收来获取目标温度的方法,它是通过测量水体对微波辐射的反射来计算水体的温度的,就微波遥感而言,其可以实现全天候监测,且对云层的影响较小,因此,适用于多样化的水体环境。除了以上两种方法,可通过比较不同波段的遥感数据来获取水体温度信息,这种方法可以利用不同波段的辐射特性,来推算出水体温度。

4.4 土壤湿度遥感监测

土壤湿度是水文水资源中的重要指标,对于农业生产、生态环境和水资源管理具有重要作用,而传统的土壤湿度测量方法需要大量的人力、物力投入,且无法实现全面覆盖,而遥感技术是从卫星、飞机或无人机获取的遥感数据,进而对土壤湿度进行遥感测量,具有高效、全面和实时的优势。而在土壤湿度遥感测量中,常用遥感手段包括热红外遥感和微波遥感:热红外遥感利用地物表面的波长较长的热辐射,可以获取地表温度信息,从而推算出土壤湿度;微波遥感则利用地物对微波的反射和散射特性,通过测量微波信号的回波强度和相位变化,来估算土壤湿度。

以热红外遥感为例,该技术是通过测量地表温度与土壤湿度的差异,来推算出土壤湿度,因为土壤湿度变化会影响地表的蒸发散发能力,进而也会影响地表温度的分布,此时,通过获取地表的热红外遥感数据,结合具体的数学模型和算法,可以实现土壤湿度的遥感测量,这种方法具有非接触、实时性好等优势,可以大大提高土壤湿度测量的效率和全面性;在微波遥感中,通过测量微波信号的回波强度和相位变化,可以推算出土壤湿度,其中,微波在地表和植被表面的散射和衰减特性与土壤湿度密切相关,此时,通过获取微波遥感数据,并应用相关算法,可以估算出土壤湿度的空间分布情况,这种方法具有穿透云层和植被的能力,能够实现全天候、全天时的土壤湿度遥感测量。

5 遥感技术在水文水资源勘测中的挑战和未来发展方向

首先,遥感数据获取过程涉及到多种传感器和技术,数据分辨率、频率和格式都存在差异,因此,需要高度专业化的技术解

读和处理,相应地,我们也需要培养更多具备遥感数据分析能力的专业人才,以应对复杂的数据处理需求。其次,水文水资源勘测的精度对于科学研究和决策制定至关重要,然而遥感技术在一些特定情况下可能存在不准确性,所以,在未来的发展中,我们需要进一步探索如何提高遥感数据的精确性和可靠性,以确保结果的准确性和可信性;此外,遥感技术提供了大范围和连续的数据覆盖,而水文数据则提供了更详细和精确的地面观测,通过综合利用两者的优势,我们可以更全面地洞察水文水资源的动态变化,为水资源管理和保护提供更有针对性的措施,基于此,在未来的发展中,我们还需要探索更先进和专业的遥感技术,以应对复杂的水文水资源勘测需求,例如,结合激光雷达和高空间分辨率影像技术,实现更精确和高分辨率的水体提取和水文要素估算,或者利用人工智能等技术,可以实现自动化的数据解释,提高工作效率和减少人为误差。

6 结束语

综上所述,遥感技术在水文水资源勘测中具有重要的地位,它可以改变传统研究方式的局限性,并提供准确、真实的数据资料,进而逐步提升水文模型和预算的精确度,而要想实现最佳的勘测效果,工作人员需提高自身综合素质和专业知识水平,进而充分应用遥感技术,如此,方可持续提高工作效率和质量。

[参考文献]

- [1] 龚宇承. 浅述水文与水资源工程建设中遥感技术的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (31): 100-102.
- [2] 马明坤. 遥感技术在水文水资源勘测中的创新应用[J]. 陕西水利, 2023, (10): 35-37.
- [3] 刘强, 宋维. 水文水资源监测中遥感技术应用分析[C]// 河海大学, 武汉大学, 长江水利委员会网络与信息中心, 湖北省水利水电科学研究院. 2023(第十一届)中国水利信息化技术论坛论文集. 黄河水利委员会上游水文水资源局, 2023: 7.
- [4] 施韶晖, 黄文成. 水文水资源勘测中遥感技术的应用分析[J]. 冶金管理, 2022, (21): 81-83.
- [5] 李广浦. 遥感技术在水文水资源领域中的运用[J]. 中外企业家, 2018, (01): 93.