

GIS技术在新时代水利工程信息化建设中的应用

邹 杨

中交（苏州）城市开发建设有限公司 江苏 苏州 215000

摘要：在时代发展的浪潮中，中国的水利工程领域展现了惊人的成就。随着新技术的不断涌现，我们对自然资源的管理和利用方式发生了翻天覆地的变化。然而，尽管科技水平得以提升，某些局限性仍旧成为挑战，阻碍了水利工程潜能的完全发挥。特别是，在水利建设与管理中，一些可以被技术优化解决的问题依然存在，这些问题的持续存在，不仅影响了水资源的高效利用，也限制了水利工程对社会和经济的贡献。本文将针对GIS技术在新时代水利工程信息化建设中的应用展开详细分析，以供参考。

关键词：GIS技术；新时代；水利工程；信息化；建设

前言：地理信息系统（GIS）技术的应用开辟了新的可能性，为水利工程的优化管理提供了强大的技术支持。GIS技术能够对地理信息进行准确的收集、分析和展示，这些功能对于应对水利领域的诸多挑战至关重要。它的应用不仅仅限于提高水利工程的设计精度，还包括在实际施工和日常运维中的精细管理。通过精确模拟水流动态、水资源分布以及环境影响，GIS技术能够帮助工程师和决策者做出更加高效和科学的规划决策。

1 GIS技术概述

GIS，全名地理信息系统（Geographic Information System），构成了地理信息科学的核心，通过一系列的技术流程——包括数据的采集、储存、处理、分析、管理，以及可视化展示——提供对地理空间信息的高效处理和应用。这不仅仅定义了一门科学学科，更确立了其在地理信息科学领域内的核心地位。作为一门综合信息技术，GIS的魅力在于其能够综合操纵地理科学的数据和信息元素，实现数据的集成、存储、编辑、分析和共享，以及它们的动态展示，进而促进对地理空间数据的有效管理与洞见。其次，GIS技术提供了灵活的交互查询界面，使得用户能够轻松地查阅、利用地图上的数据内容。这种界面的设计和功能，大大增强了用户在探索空间数据时的体验，无论是专业人士还是普通用户，都可以根据自己的需要，轻松地获取信息，进行深入的分析 and 理解。通过GIS，复杂的地理信息得以简化呈现，使得地理空间的解析变得触手可及，从而在许多领域内实现了其价值和应用，如城市规划、环境保护、灾害管理等，极大地促进了社会的发展和进步^[1]。

2 水利工程信息化中GIS技术的应用价值

2.1 确保业务决策业务的科学性

在实施水利工程规划和决策的过程中，水利部门可

以高效利用GIS技术的数据采集和信息管理能力，为决策过程提供基于事实的、精确的信息支持。这些决策任务是确保工程项目建设达到预期质量标准的关键环节。如果决策过程存在误差或缺陷，可能会对整个水利工程的质量造成不利影响。当前，尽管一些水利部门仍依赖传统的决策方法，这种做法在新的时代背景下显得并不足够。因此，推荐更多地利用GIS技术，建立高效的信息管理系统，这将使项目决策者能够获取更全面和精确的数据支持，进而能够制定出更为有效的决策策略。这样不仅可以提升水利工程建设的效率，还能确保项目质量的全面提升^[2]。

2.2 促进各部门之间沟通交流

在水利工程项目的执行过程中，面对涉及的众多部门和单位，各自负担着不同的职责和任务。为了确保项目管理的质量，划分各部门及单位的具体任务和责任范围显得尤为重要。此外，为实现水利工程管理的最优效果，关键在于对各部门和单位间职责的有效协作与配合，确保所有工作细节得到妥善实施，并监控质量的达标情况。

为了促进部门间的密切协作与沟通，建立一个畅通无阻的信息交流平台至关重要。在这方面，采用GIS技术应用于水利工程的信息化管理呈现出显著的优势。它不仅能实现项目管理任务的数字化，还为项目中的各个参与方提供了一个统一的沟通和数据共享平台。通过这种高效的信息交流机制，使得各部门、各单位人员能够实时参与到项目管理中，共享关键信息，确保所有任务都根据既定标准和规范得到执行。实施GIS技术不仅大大提升了水利工程项目管理的透明度和执行效率，还推动了项目监督和质量控制的全面性。通过确保每一个环节和细节都得到精确监控和管理，整个水利工程项目得以更

加规范、高效的推进^[3]。

2.3 提高水资源管理效果

水利工程建设旨在合理地配置地区水资源，提升其利用率，以最大程度满足居民的日常和生产用水需求。不过，当前我国在水资源利用方面面临不少挑战，包括资源污染和分配不均等问题，这些问题严重影响了水资源的有效管理，进而成为制约社会经济发展的瓶颈。鉴于此，国家及相关部门高度重视水资源管理，希望通过综合调查和精确分析区域水资源的容量和相关数据，制定最合理的水资源利用计划^[4]。

为了达到这一目标，GIS技术的应用在水利工程的信息化进程中扮演着至关重要的角色。利用GIS技术的地理空间数据采集功能，可以更全面地掌握水资源的总量、分布位置以及环境状况等核心信息，结合遥感技术对当地的气候条件、环境特点和对水资源产生影响的各种因素进行深入分析。借此，管理人员能够基于这些分析结果，制定出既科学又实际的水资源管理和调度方案，从而有效提升水资源的使用效率和管理水平。此外，GIS技术与现代信息技术的融合，为构建三维模型提供了可能，这在整个水利工程信息化管理过程中，使得水资源的配置和管理能够得到科学的验证和计算。通过这种方式，区域内水资源的分配变得更加合理和优化，确保了水利工程能够发挥其最大的效益。这不仅促进了水资源的高效利用，也为地区的可持续发展提供了有力支撑^[5]。

3 GIS技术在新时代水利工程信息化建设中的应用

3.1 选址方面

在选择水利工程建设地点时，相关部门可依赖GIS技术进行细致和精确的立体空间分析，以确保选址的最优性。这一过程主要包括两个关键步骤：空间信息的有效利用和精确分析。

首先，利用GIS技术融合遥感技术的能力，可以获取地表的图片和视频资料，这些资料不仅能够展现地表的微观结构，还能提升数据的准确性和真实度。特别是通过运用无人机和其他高科技设备，可以对特定区域进行详尽的影像采集。在处理这些空间数据时，不仅需要验证数据的真实性和准确性，还要进行恰当的格式转换，确保从具体地点的经纬度信息准确转换到相应的坐标系中。

此外，为了消除影响数据分析准确性的各种干扰因素，通常需要借助高程模型进行辅助校正，确保获取的影像资料与空间数字信息的一致性。基于水利工程的具体需求，利用GIS技术还可以获取关键的图形数据，诸如土地使用情况、水资源分布、交通网络状况以及工程建

设区域的边界等，所有这些信息都是水利工程选址不可或缺或参考，能够显著提升空间信息处理的效率和准确性。通过这样的流程，不仅可以确保工程选址的科学性和合理性，还能为后续的规划和建设过程提供坚实的数据基础，从而优化水利工程的总体规划和执行效率。

接下来是GIS空间技术的运用阶段。在收集和整理了丰富的空间数据后，GIS空间技术的应用成为了精细分析的关键工具，能够根据所分析的结果提供针对水利工程项目选址的精确和科学的建议。这一过程主要涉及对水利工程输水线路布局和洪水潜在影响区域的评估。在规划水利工程输水线路时，结合信息技术和GIS空间技术的应用，能够帮助工程设计人员清晰地识别空间中的地理元素，如点、线、面等。通过生成矢量图形，这些空间元素能够形象地展示输水线路的走向和变化，从而为设计人员提供了依据，使他们能够规划出最理想的建设方案。就洪水影响范围分析而言，淹没区域的大小直接关系到水利工程项目选址的决策。洪水泛滥的潜在区域，尤其是预测的决堤点位，对选址非常关键。一旦洪水超出合理的水位差值，可能会引起淹没区域的显著扩大。在洪水平息后，如果不存在进一步的洪水侵袭，那么此时的淹没区将呈现出最大面积。因此，对洪水破坏范围的仔细分析是选择水利工程地点时不可或缺的步骤，有助于避免选择那些可能面临重大洪水风险的区域。

3.2 防洪减灾方面

近期，我国一些地区的雨季，因人类活动等多重因素加剧，频繁遭受洪涝灾害的困扰。这不仅对当地居民的生命财产安全构成了严重威胁，也动摇了社会秩序的基础稳定。在这个新时代的背景下，显然，过去那种依靠围堤阻隔洪水的传统方法已经难以有效管理水资源，人们对于水资源的治理提出了更为严峻的要求。我们应当放弃仅仅依赖防堤的防治思路，向着更加深入的水利管理层面迈进。水利部门需要根据各区域每年的降水量变化，建立一个完善而合理的水利工程信息管理系统，密切关注可能发生的洪涝灾情。在此背景下，GIS技术在水利工程的防洪减灾工作中起着至关重要的作用。具体来说，其应用主要体现在以下几个方面：（1）在国家相关政府机构的指导下，各地区的水利部门应当利用GIS技术来开展地区洪涝灾害的治理工作。这包括利用GIS完成数据的收集、分析、整理、查询及更新等任务，为发布汛情信息、制定治理策略提供可靠的数据支撑。（2）GIS技术具有整合复杂空间问题的能力，借助其可视化功能，能够为水利部门提供强有力的决策支持，助力做出准确的洪涝灾害管理决策，从而提升灾害预警和防汛的

效率。(3)在对洪涝灾害破坏进行预先评估方面,水利部门可以利用GIS技术的可视化模拟功能和高效的分析处理能力,从地形、社会和经济建设等多个层面收集和整合数据信息。通过汇总这些信息,对洪涝灾害可能带来的影响进行模拟分析,以直观的方式展现结果,从而协助进行科学且精确的决策。

3.3 水资源管理方面

在当前阶段,我国水资源管理面临的挑战不仅来自于资源本身的多样性、涉及的时间跨度以及信息来源的复杂性,更在于如何在这些挑战中寻求有效的管理和利用方案。要想进一步提升我国水资源管理的效率和科学性,就必须在水利工程的信息化建设中融入GIS技术。这项技术的应用,旨在更全面、精确地搜集和分析水资源数据信息,通过多样化的数据表示方法,如三维模拟、动态追踪等,准确还原各类水资源在具体地理空间中的分布状况。这不仅可以实现对水资源进行分模块的细致管理,例如绘制水环境区划图、明确地下水禁采区域等,而且将使得水资源的动态变化和实时状况得以直观展现,为在线实景模拟提供强有力的支撑。通过GIS技术,水利部门可以将散乱的水资源数据集成为一个完整的信息系统,这个系统不仅可以清晰展示水资源的分布格局和变化趋势,还可以深入分析水资源的利用效率和潜在矛盾。比如,通过系统化的数据分析,可以发现水资源分布的不均衡性、重点保护区域的污染风险、地下水超采的严重区域等问题,进而针对这些问题,制定具体的管理和保护措施。

3.4 水环境和水土保持方面

在推进水利工程信息化的进程中,利用地理信息系统(GIS)技术,水利部门可以有效地整合和分析各种水资源数据,构筑一套综合的信息管理框架。这一框架使得水利部门能够准确掌握水利工程所处区域的自然生态状况及水源的质量状况,进而对这些关键信息进行深入分析,识别出那些可能对水环境造成负面影响的因素。

通过GIS技术,水利部门可以构建水资源和水质状况的动态模型,模拟预测水环境的变化趋势,从而形成针对性强、科学合理的水资源管理措施。这些措施可能包

括增强对城市水源污染的监管力度、完善用水管控系统等,旨在全面提升区域内水环境的健康状况。除了解决水资源质量问题,GIS技术还能够帮助水利部门有效地应对水土流失这一挑战。结合现代信息技术,水利工程的水土保持措施不再是一成不变的方案,而是一个动态调整、实时更新的过程。从建设初期直至完工使用,GIS技术的应用让水利工程的水土保护工作可以全监管、全过程管理,使任何可能出现的问题都能够被及时发现并解决。例如,水土保持的具体措施,如植被恢复、水土保持结构物的设置等,可以在GIS系统中模拟实施前后的效果,为水土流失防治提供科学的依据。同时,当实施过程中遇到新的问题或者原计划效果不显著时,GIS系统可以提供数据支撑,辅助决策者调整策略,达到水土保持的预期目的。

结语

综上所述,GIS技术的深入运用,已经有效地突破了水利工程在建设和管理上的众多技术壁垒,极大地促进了水利事业朝着更加科学化的方向发展。借助GIS精准的数据分析和资源配置能力,水利项目的实施效率及其可持续性得到了显著提高,从而在更好地满足人类对水资源日益增长的需求与使用标准方面,展现了显著的优势。此外,GIS技术也被应用于自然灾害的预警与管理之中,通过对洪水、干旱等灾害的精确预测和周密规划,有效降低了这些灾害对人类社会的冲击和损失。

参考文献

- [1]姚党照.基于信息技术的水利工程建设管理分析[J].工程建设与设计,2023,(22):209-211.
- [2]龚春全,龚诗雯,贾莉.聚合通信技术在水利工程信息化建设中的应用研究[J].中国农村水利水电,1-8.
- [3]严亚敏.基于实景三维GIS的水利工程信息化管理平台研究[J].水利技术监督,2023,(09):22-24+53.
- [4]官书锋,孙妹杰.信息化技术在农田水利工程建设中的作用及现状分析[J].农业工程技术,2023,43(26):90-91.
- [5]何军博.基于“云-网-端”架构的全链路水利工程信息化监控系统设计[J].中国新技术新产品,2023,(13):27-30.