

探究基于地理信息系统与环境模型集成的防洪减灾研究

王宽

中国人民解放军61172部队, 北京 100000

DOI:10.61369/ME.2025030037

摘 要 : 为了更好地实现防洪减灾, 应跟随信息化时代的发展趋势, 科学化集成地理信息系统与环境模型, 保障人民的生命财产安全。本文介绍地理信息系统与环境模型集成的必要性、集成方式、集成框架与集成效果, 进一步通过地理信息系统与环境模型集成框架, 实时预测洪水演进路径及淹没范围, 评估风险等级。工作者由此制定应急决策, 加强防洪减灾的响应效果, 减少灾害损失, 为城市建设助力。

关 键 词 : 地理信息系统; 环境模型; 防洪减灾; 有效思考

Research on Flood Control and Disaster Reduction Based on the Integration of Geographic Information System and Environmental Model

Wang Kuan

Chinese People's Liberation Army Unit 61172, Beijing 100000

Abstract : In order to better realize flood control and disaster reduction, we should follow the development trend of the information age and scientifically integrate the geographic information system and environmental model to ensure the safety of people's lives and property. This paper introduces the necessity, integration mode, integration framework and integration effect of GIS and environmental model integration, further through the integration framework of GIS and environmental model, predict the flood evolution path and flooding range in real time, and assess the risk level. Workers thus make emergency decisions, strengthen the response effect of flood control and disaster reduction, reduce disaster losses, and help the urban construction.

Keywords : geographic information system; environment model; flood control and disaster reduction; effective thinking

近些年, 全球气候变暖, 极端天气事件频发, 洪水灾害的现象逐步严重化。在应对洪水灾害时, 需要及时建设地理信息系统与环境模型, 以地理信息系统强大的空间数据处理能力, 提供防洪减灾的参考数据。以环境模型的集成过程, 预测洪水的出现、发展以及演变趋势, 强化防灾减灾的技术支持。新时期下工作者要全面发挥地理信息系统和环境模型的优势, 研究空间分布的特征, 提高洪水灾害的预警、监测、评估和应对能力, 为防洪减灾工作提供新的思路和方法。

一、地理信息系统与环境模型集成的防洪减灾必要性

洪水灾害是频发的一种自然灾害, 会给人类社会的发展带来一定影响, 增加经济损失和人员伤亡的几率。如今洪水灾害更多体现出复杂性的特点, 常规的防洪减灾手段不能顺应社会发展的需求, 所以要通过高新技术创新防洪减灾方法, 提升防洪减灾能力。应用地理信息系统, 其存在着空间数据处理的性能, 可以及时优化多源数据信息, 有地形和水文以及气象等, 以此为基础工作者能够直观化分析洪水淹没的情况, 有水深数据、洪水流速数据等, 给决策者提供重要依据。依托地理信息系统的空间分析功能, 全方位模拟洪水灾害, 科学地提供防灾减灾方案^[1]。应用环境模型, 其可以充分预测洪水灾害, 其主要是对环境系统结构和功能进行抽象或形式描述的模型, 通常包括数学模型和图解模

型。在制定洪水预报、演进和风险评估模型的过程中, 整体上研究洪水灾害的变化趋势。不单单给工作者演示洪水灾害的变化趋势, 还可以给防灾减灾带来技术参考。基于此地理信息系统与环境模型的应用十分必要, 影响着社会的稳步建设与发展。

二、地理信息系统与环境模型集成的防洪减灾实践

集成时间地理信息系统与环境模型, 工作者应贯彻如下原则。有用性: 明确系统与模型集成的基本目标, 鉴于防洪减灾工作的现状调查, 确保设计的集成框架可以真正为用户所用; 稳定性, 工作者要设定稳定性集成框架, 全面收集洪水灾害的数据信息, 对其在简短时间内处理与加工, 管理者得到洪水预警信息, 才可以更好地实施防洪减灾工作; 网络友好性, 强调了分布式用

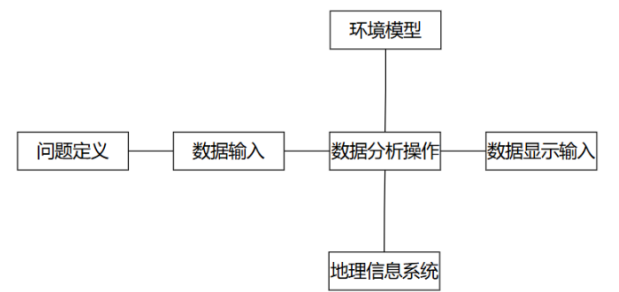
户服务器系统应用的通畅性，减少大量网络通讯信息，优化网络数据流量^[2]。运行过多服务器会造成网络系统负载，影响着数据信息传递的速度，为此要健全时间地理信息系统和环境模型的集成网络，体现出集成框架的稳定与科学运行。另外通过集成方式和集成框架设计，有效地落实防洪减灾工作。

（一）地理信息系统与环境模型集成方式

其一功能集成，工作者应顾及到研究目标所需要的功能组合、其二技术集成，工作者应考虑如何构建完整的系统。鉴于防洪减灾的繁琐性，工作者可以通过 ASCII 码文件有效嵌入数据，涵盖松散集成、紧密集成和完全集成等方式^[3]。首先是松散集成，地理信息系统与环境模型属于比较独立的结构系统，均要设定对应用户界面。两者之间互相集成应体现地理信息系统的作用，将数据传输到环境模型中。通过环境模型输出运算信息，被地理信息系统加工与处理。在数据交换过程融入二进制的处理方法，仅仅是选取少量编程便能够在相同局域网中传递和分享防洪减灾的数据；其次是紧密集成，地理信息系统与环境模型的用户界面之间存在差异，然而整体上均是交换公共信息数据和文件，以地理信息系统的开发语言功能密切与环境模型连接，减少两个系统运作期间有数据交换的出错情况，增强信息传输的效果。在此阶段应适当增加应用程序的编制，便于用户使用完整性数据^[4]；最后是完全集成，工作者应选取有效地组成系统，涵盖地理信息系统与环境模型这两个分支。以相同的界面呈现出防洪减灾的数据，完善现有的信息库管理系统，对地理信息系统组件和其他类型的信息访问组件互相连接，实现防洪减灾数据的共享^[5]。此时应涉及规范性计算机语言编程，需要较长的开发周期，为此工作者可以优先松散集合的方式或者紧密集合的方式，给用户提供多维度的地理信息系统数据，减少工作者的工作压力与工作量。

（二）地理信息系统与环境模型集成的框架流程

工作者不单单应思考到数据、地理信息系统与环境模型集成之间的关系，还应该研究集成系统自身的需求。整体上分析，地理信息系统与环境模型集成框架可以包含如下几个部分，如图一所示。



图一 地理信息系统与环境模型集成框架

其中问题定义：结合防洪减灾的实践目的，明确污染过程尺度，即分析防洪减灾区域中空间的分布情况和时间跨度情况，针对性完善环境模型；数据输入：保存环境模型的数据，尤其是空间信息和属性信息。相关数据不仅可以作用在环境模型的完善

中，还可以作用在加工数据与查询数据中，提高污染源查询研究的效率^[6]；数据分析操作：关联地理信息系统数据的多种数据和模型，对输出的参数进行分析；数据显示输出：预警防洪减灾，为工作者启动防洪减灾应急预案提供参考。

（三）地理信息系统与环境模型集成框架的应用效果

以永定河为例，其属于主要行洪河道，发源于内蒙古高原的南缘和山西高原的背部，流域总面积 47016km²，气候特点是温带半干旱半湿润性季风气候，夏季多阴雨天气^[7]。此地区频繁遭受洪水灾害，影响着居民的生命安全。所以在防洪减灾过程中，工作者设计了地理信息系统与环境模型集成的防洪减灾系统，基于地理信息系统的空间数据处理功能、环境模型的分析功能，提高防洪减灾的工作成效。工作者进行地理信息系统与环境模型集成设计，在地理信息系统中收集地形信息、土地利用信息和气象信息，动态采集和保存数据。自动化呈现出环境模型的数据，便捷化进行洪水模拟以及预测，得到相关结果；经过调查统计，此区域中洪水预警的效率大大提升、应急响应效果大大加强。通过地理信息系统与环境模型集成，将洪水预警的信息传播提前大约 3 小时，给防灾减灾的工作提供充分准备时间。集成的系统能够精准预测洪水灾害，将预警准确率提升为超过 90%，避免有漏报的现象^[8]；一旦出现洪水灾害，系统会在第一时间内评估灾情，救援部门即刻采取救援方案、制定救援计划，及时疏散居民，选择最优的救援路线和避难所，确保救援工作的及时有效。

三、地理信息系统与环境模型集成的发展趋势

在不断提升防洪减灾效果的过程中，未来地理信息系统与环境模型集成会有更多的发展趋势。其一，两者之间完全集成。对于地理信息系统的实际应用，相关软件组件化和二次数据开发的有效应用，都能够给两者之间完全集成提供支持条件。工作者可以全面研究如何制作环境模型，减少防洪减灾预测的流程^[9]；其二，时间地理信息系统与环境动力学模型之间集成。时间地理信息系统主要是在地理信息系统的坐标模块中融入时间这一个项目，属于缩微反应和研究现实世界的计算机系统。一方面呈现出准确的空间地理数据，另一方面呈现出静态信息数据。环境动力学模型能够整体上总结环境变化的趋势，利用现实环境存在变动特征，巧妙地时间地理信息系统以及环境动力学模型集成，可以清晰化实现防洪减灾的预案处理；其三、地理信息系统、遥感技术、全球定位系统和环境模型之间集成。如今遥感技术的应用也比较普遍，尤其是将其作用在高光谱和超光谱的数据处理中，便于给防洪减灾工作的进展提供更为全面的信息。全球定位系统可以精准进行卫星定位，工作者可以借此监测防洪减灾的数据，设置对应编码，随时随地通过地理信息系统处理数据^[10]。将多种先进技术进行集成，工作者能够分析多种参数的变化规律，客观性评价防洪减灾的效果，制定更好地工作决策。

四、结束语

综上所述，实施防洪减灾是一项系统性工程，数字化时代的发展背景，每一个工作者都需要关注防洪减灾工作的智能化与自动化创新，及时构建地理信息系统与环境模型集成框架。体现地

理信息系统与环境模型的作用与优势，系统实现对洪水灾害的实时监测、精确预测和科学评估，为防灾减灾工作提供了有力支持。全面收集与处理区域中可能出现洪灾的数据，将数据保存和传递给决策者，为决策者争取更多的救援机会，保障人民群众的财产安全。

参考文献

- [1] 郭金林. 水文水资源生态环境保护与防洪减灾措施研究 [J]. 水上安全, 2024, (24): 58-60.
- [2] 刘宇. 自动监测系统在河流水位变化中的应用分析 [J]. 低碳世界, 2024, 14(12): 28-30.
- [3] 于文堂. 新型城镇化建设中的城市防洪与减灾问题研究——以菏泽市为例 [J]. 中国防汛抗旱, 2024, 34(S1): 19-21.
- [4] 葛燕. 基于 GIS 技术的水利工程防洪减灾决策支持系统的构建 [J]. 中国品牌与防伪, 2024, (11): 134-136.
- [5] 张庆. 水利信息化在防洪减灾体系建设中的作用与实践 [J]. 信息系统工程, 2024, (09): 114-116.
- [6] 翟桂祥, 宋萌勃, 郭冠军. 发挥水文预报在防洪减灾中的作用探索 [J]. 科技资讯, 2024, 22(15): 192-195.
- [7] 张江彪, 李卿, 彭朝霞. 行唐县智慧水库视频监控系统建设与成效 [J]. 河北水利, 2024, (07): 43-44.
- [8] 赵爽. 城市防洪中现代水文预报技术的应用及发展分析——以湖北省恩施州为例 [J]. 海峡科技与产业, 2023, 36(09): 44-46.
- [9] 黄亚滨, 郭述飞, 杨丹阳. 水文水资源环境管理与防洪减灾措施研究 [J]. 农业灾害研究, 2023, 13(07): 326-328.
- [10] 逢敏, 张鹏, 尤佳艺, 张倩, 陈志琦. 拦河枢纽对水环境不利影响及优化调度研究 [J]. 水电能源科学, 2023, 41(05): 59-62+193.