

基于 GIS 的工程测绘数据管理系统设计与应用效能分析

张慧聪¹ 陈燕芳²

1.内蒙古科瑞房地产土地资产评估有限公司 内蒙古自治区 呼和浩特 010000

2.内蒙古科伟信息技术有限公司 内蒙古自治区 呼和浩特 010000

【摘要】：工程建设活动持续增加，测绘数据规模快速增长，传统管理模式在数据整合、共享与动态更新方面逐渐显现出效率不足的问题。GIS 技术具备空间数据组织与分析优势，将其引入工程测绘数据管理，可构建集数据采集、存储、处理与分析于一体的信息管理平台。通过系统架构设计与功能模块构建，实现测绘数据统一管理、空间信息可视化表达以及多源数据协同处理。应用结果表明，GIS 数据管理系统能够提升测绘数据管理效率，优化数据查询与更新流程，提高信息利用效率，为工程建设决策提供更加可靠的数据支撑。

【关键词】：GIS 技术；工程测绘；数据管理系统；空间数据管理；应用效能

DOI:10.12417/2811-0528.26.10.002

工程建设项目规模持续扩大，测绘数据来源呈现多样化特点，数据量快速增加，传统数据管理方式在信息整合、动态更新以及共享利用方面逐渐显现出效率不足的问题。空间信息技术的发展为工程测绘数据管理提供了新的技术路径。GIS 在空间数据存储、分析处理以及可视化表达方面具有明显优势，将 GIS 技术引入测绘数据管理平台，可实现多源测绘数据的统一组织与空间信息表达，提升数据管理的规范化水平。工程测绘活动对数据精度、完整性及实时更新能力要求不断提高，构建基于 GIS 的数据管理系统，有助于优化数据处理流程，强化信息管理能力，并为工程建设活动提供更加稳定可靠的数据支持。

1 工程测绘数据管理存在的问题

工程建设规模不断扩大，测绘工作产生的数据类型逐渐增多，数据来源涉及卫星定位测量、无人机航测、数字化地形测量以及三维激光扫描等多种技术手段，不同设备与软件平台形成的数据格式存在明显差异。数据采集阶段缺乏统一标准，导致测绘成果在存储结构、坐标系统以及精度表达方式方面出现不一致情况，给后续的数据整合与管理带来较大困难。部分工程单位仍采用分散化的数据保存方式，测绘成果以独立文件格式存储于不同终端设备或局域网络之中，数据之间缺乏统一索引机制，空间信息与属性信息关联程度较低，数据检索与调用效率难以满足工程管理需求。

工程项目建设周期较长，测绘数据在施工各阶段持续更新，传统管理方式对动态数据的处理能力有限，更新信息往往依赖人工整理与重复录入，数据版本控制缺乏规范化管理机制，易出现信息滞后或数据混乱现象^[1]。空间数据表达能力不足也成为制约测绘数据应用的重要因素，二维图件与表格形式

难以直观呈现复杂空间关系，工程管理人员在进行数据分析与决策判断时难以快速获取准确的空间信息。同时，多部门协同作业过程中缺乏统一的数据共享平台，测绘成果在传递与利用环节存在信息孤岛问题，影响数据资源的整体利用效率。测绘成果质量管理环节同样面临技术支撑不足的情况，数据校核、精度检验与信息更新缺乏系统化管理工具，增加了工程测绘数据管理的复杂程度。

2 GIS 工程测绘数据管理系统架构设计

GIS 工程测绘数据管理系统的构建需要在空间信息技术框架下完成整体架构规划，通过统一的数据组织结构与信息处理机制，实现测绘成果的集中管理与高效利用。系统总体结构通常由数据层、服务层以及应用层组成，其中数据层承担空间数据与属性数据的存储管理任务，通过空间数据库技术对矢量数据、栅格数据及三维模型数据进行统一组织，并结合空间索引机制提升数据检索效率。测绘成果在入库过程中需要进行坐标系统转换、数据格式标准化以及精度校核处理，以保证不同来源数据在同一空间参考体系下实现有效整合。空间数据库可通过关系数据库与地理数据库扩展组件相结合的方式构建，支持大规模空间数据存储及多用户并发访问。

系统服务层承担空间数据处理与信息共享功能，通过 GIS 服务接口实现数据调用、空间分析与地图服务发布等操作。服务模块能够提供空间查询、叠加分析、缓冲区分析以及空间统计等功能，使测绘数据在工程管理过程中具备较强的分析能力^[2]。通过建立统一的数据服务接口，系统可实现测绘数据在不同业务平台之间的互联互通，提高数据资源利用效率。服务层还需构建数据更新与版本管理机制，对测绘成果进行动态维护，通过时间标识与版本控制技术记录数据变化过程，确保数

据更新过程具有良好的可追溯性。

应用层主要面向工程管理与测绘技术人员提供可视化操作环境,通过地图可视化界面实现空间信息展示与数据管理操作。用户能够在系统平台中完成数据查询、图形编辑、属性管理以及成果输出等操作,空间信息通过电子地图形式直观呈现,提高工程数据的可读性。系统还可集成工程项目管理模块,将测绘数据与工程建设信息进行关联管理,使空间信息在工程规划、施工管理以及质量控制等环节得到有效利用。系统运行环境通常依托网络架构实现数据共享,支持局域网络或云平台部署方式,使各部门能够在统一平台中访问测绘数据资源。通过标准化系统架构设计,GIS技术在工程测绘数据管理中形成稳定的信息处理体系,使空间数据存储、管理与应用过程更加规范化。

3 GIS 测绘数据管理系统应用效能分析

GIS 测绘数据管理系统投入工程测绘业务环境后,测绘数据处理流程与信息管理模式得到明显优化。系统通过空间数据库对各类测绘成果进行集中管理,测量数据、控制点信息、地形数据及工程边界信息能够在统一空间参考体系下进行整合,减少了数据分散存储带来的管理难度。数据入库过程通过标准化处理流程完成坐标转换、拓扑检查以及精度校核,使测绘成果在存储阶段便具备较高的数据规范性。空间索引技术的应用提高了数据查询效率,工程管理人员在系统平台中可快速定位目标区域信息,缩短数据检索时间。空间可视化功能将复杂测绘信息以地图形式呈现,工程区域的地形结构、地物分布及工程边界关系能够直观显示,提升了空间信息表达能力。

系统运行过程中,空间分析模块在工程管理活动中发挥重

要技术支撑作用。叠加分析功能能够将测绘数据与工程规划信息进行空间匹配,辅助技术人员判断工程建设位置与地形条件之间的空间关系。缓冲区分析可用于施工安全控制范围判定,提高工程规划的科学性^[3]。空间统计功能能够对测区内地形变化、控制点分布及工程要素信息进行综合分析,使测绘数据在工程管理中的利用价值得到进一步提升。通过建立数据更新机制,新的测绘成果能够在系统平台中进行动态维护,系统对数据版本变化进行记录管理,使数据更新过程具有清晰的时间序列信息。

多部门协同作业环境中,GIS 数据管理平台为信息共享提供稳定技术基础。工程设计、施工管理以及测绘技术人员能够在统一平台访问测绘数据资源,避免信息重复传递造成的数据误差。网络化部署环境使测绘成果能够在不同终端设备之间实现快速调用,提高工程信息流转效率。系统在运行过程中还能够对数据访问权限进行分级控制,保障工程测绘数据安全性。测绘成果在系统平台中形成完整的数据组织结构,使工程测绘数据在存储管理、空间表达以及信息利用方面形成较高的运行效率。

4 结语

GIS 技术在工程测绘数据管理中的应用,使测绘信息管理方式由传统分散管理逐步转向系统化与数字化模式。空间数据库与可视化平台的结合提升了数据整合能力,工程测绘成果在存储、查询及空间分析等环节的效率得到明显改善。统一的数据管理环境强化了信息共享与动态更新能力,工程测绘数据在工程规划、施工管理及信息决策中的支撑价值得到进一步体现。

参考文献:

- [1] 肖子雨.GIS 技术在矿山地形测绘与数据处理中的应用[J].信息记录材料,2026,27(1):181-183.
- [2] 谭凌照.水利工程设计中基于 GIS 技术的水资源调度与管理系统研究[J].水上安全,2025(2):169-171.
- [3] 何兴刚.基于 GIS 的水利工程测绘实时数据采集与动态监测关键技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(6):195-198.