

浅谈地理信息系统在测绘工程中的应用

蔡成龙¹ 马婷婷²

1. 宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏 宿迁 223800

2. 徐州市土地储备中心 江苏 徐州 221000

摘要: 地理信息系统 (GIS) 在测绘工程中具有广泛的应用, 能够提高测量精度、提高工作效率、降低工作成本等。本文主要介绍了GIS在测绘工程中的应用, 包括数据采集、数据处理、数据分析和应用等方面。通过实际案例的分析, 表明GIS的应用可以提高测绘工作的精度和效率, 为相关领域的发展提供科学依据。

关键词: 地理信息系统; 工程测绘; 应用

引言: 随着信息技术的发展, 地理信息系统 (GIS) 逐渐成为测绘工程中重要的工具之一。GIS可以将空间数据和属性数据进行整合和分析, 为测绘工作提供准确、全面的数据支持。本文主要探讨了GIS在测绘工程中的应用, 包括数据采集、数据处理、数据分析和应用等方面。通过实际案例的分析, 表明GIS的应用可以提高测绘工作的精度和效率, 为相关领域的发展提供科学依据。

1 地理信息系统的功能

地理信息系统 (GIS) 是一种基于地理空间数据的计算机系统, 用于存储、分析和显示地理空间数据。在测绘工程中, GIS发挥着重要的作用, 主要体现在以下几个方面: (1) GIS可以用于地理空间数据的存储和管理。地理空间数据包括地图数据、地形数据、建筑物数据等, 这些数据可以通过GIS进行存储和管理。通过GIS, 可以方便地查询、检索和分析这些数据, 从而为测绘工作提供支持。(2) GIS可以用于地图的制作和更新。在测绘工程中, 地图的制作和更新是非常重要的。通过GIS, 可以将地理空间数据进行处理和加工, 制作成各种类型的地图, 如地形图、水系图、建筑物图等。同时, GIS还可以根据已有的数据进行预测和分析, 生成新的地图, 从而为测绘工作提供更加准确的数据支持。(3) GIS可以用于空间分析和查询。在测绘工程中, 需要对地理空间数据进行空间分析和查询。通过GIS, 可以使用各种空间分析工具, 如缓冲区分析、网络分析、地形分析等, 对地理空间数据进行处理和分析。同时, GIS还可以使用查询工具, 如SQL查询、图形查询等, 对地理空间数据进行查询和检索。(4) GIS还可以用于数据的转换和共享。在测绘工程中, 需要将地理空间数据转换成不同的格式, 如DWG格式、DXF格式等, 以便进行数据处理和共享。通过GIS, 可以使用数据转换工具, 将不同的数据进行转换和共享, 从而为测绘工作提供更加方便的数据

处理方式。同时, 随着技术的不断发展, GIS的应用范围还将不断扩大和深化, 为测绘工程带来更多的机遇和发展空间^[1]。

2 地理信息系统的优势

地理信息系统 (GIS) 在测绘工程中具有许多优势, 以下是一些主要的方面: (1) GIS可以提高数据精度和可靠性。地理空间数据是测绘工程的核心, 其精度和可靠性直接影响到测绘结果的准确性和可靠性。通过GIS, 可以利用先进的数据采集和处理技术, 对地理空间数据进行加工和处理, 从而提高数据的精度和可靠性。例如, 利用GIS进行地形测量时, 可以通过三维建模技术对地形数据进行三维重建, 消除误差和偏差, 提高数据的精度和可靠性。(2) GIS可以实现数据可视化和交互性。在测绘工程中, 需要将地理空间数据进行可视化展示和交互性操作。通过GIS, 可以将地理空间数据转换成图形和图像形式, 制作成各种类型的地图、图表等, 从而实现数据的可视化展示。同时, GIS还可以通过交互性操作, 如鼠标操作、键盘操作等, 对数据进行查询和检索, 提高工作效率和准确性。(3) GIS可以实现数据的综合分析和预测。在测绘工程中, 需要对地理空间数据进行综合分析和预测。通过GIS, 可以使用各种分析工具和算法, 如空间分析、时间序列分析等, 对数据进行处理和分析, 从而得到更加全面和准确的分析结果。例如, 利用GIS进行城市规划时, 可以通过空间分析和时间序列分析, 预测城市人口变化趋势、交通流量变化趋势等, 为城市规划提供科学依据。(4) GIS还可以实现数据共享和协同工作。在测绘工程中, 需要将地理空间数据进行共享和协同工作。通过GIS, 可以将数据转换成通用的格式, 如DWG格式、DXF格式等, 从而实现数据的共享和协同工作。同时, GIS还可以通过数据共享平台、云存储等方式, 实现数据的远程访问和共享, 提高工作

效率和协作效率^[2]。

3 地理信息系统在工程测绘中的应用

3.1 水资源调查和评价

为了保障水资源的可持续利用和生态环境的保护,需要进行水资源调查和评价,制定科学合理的水资源规划和管理策略。在这个过程中,地理信息系统(GIS)可以发挥重要作用。(1)GIS可以收集和管理大量的地理空间数据,包括地形、水体分布、降雨量、蓄水量等。通过这些数据的分析,可以了解水资源的分布、质量和可利用性。例如,通过分析地形数据,可以了解流域的地形地貌特征,从而判断水资源的丰富程度和可开发利用程度;通过分析水体分布数据,可以了解水资源的数量和质量,以及水体的污染状况;通过分析降雨量和蓄水量数据,可以了解水资源的季节性变化和年际变化,以及水资源的可利用程度。(2)GIS可以进行评价和预测。通过对收集到的数据进行统计分析,可以评价水资源的现状和问题,预测未来水资源的供需状况。例如,通过分析降雨量和蓄水量数据,可以预测未来一段时间内的水资源供应情况;通过分析用水量数据,可以预测未来一段时间内的水资源需求情况。这些评价和预测可以为水资源规划和管理提供科学依据。(3)GIS可以与其他技术进行集成,如遥感技术、虚拟现实技术等,实现更复杂的水资源调查和评价。例如,通过与遥感技术集成,可以快速获取空间数据,包括地形、水体分布等;通过与虚拟现实技术集成,可以将收集的数据转化为虚拟的数字模型,实现可视化展示和分析。这些技术的应用可以为制定更加精确和可操作的水资源规划和管理策略提供支持。

3.2 水资源管理

(1)GIS可以用于水资源的调查和评估。通过对水源、水质、水文地质等相关数据进行空间分析,可以精确地了解水资源的分布情况和利用潜力。例如,通过分析地形数据,可以判断哪些地区水资源丰富,哪些地区水资源匮乏;通过分析水体分布数据,可以了解不同水体的质量状况和可利用程度;通过分析降雨量和地下水位数据,可以判断水资源的季节性变化和年际变化。(2)GIS可以用于水资源的监测和管理。通过对水资源的监测数据进行分析,可以实时了解水资源的状况和变化趋势。例如,通过监测河流的流量和水位变化,可以及时发现洪水等自然灾害的预警信号;通过监测地下水的水位变化,可以判断水资源的开采情况和管理效果。同时,GIS还可以通过对水资源的管理政策进行分析和模拟,提出科学合理的管理方案,实现水资源的

优化配置和高效利用^[3]。(3)GIS可以与其他技术进行集成,如遥感技术、虚拟现实技术等,实现更复杂的水资源管理应用。例如,通过与遥感技术集成,可以快速获取空间数据,包括水源地、水体分布等;通过与虚拟现实技术集成,可以将收集的数据转化为虚拟的数字模型,实现可视化展示和分析。这些技术的应用可以为制定更加精确和可操作的水资源管理策略提供支持。

3.3 水系分析

(1)GIS可以用于水体分布的分析。通过将空间数据导入到GIS中,可以快速识别和绘制出水体的分布情况,包括河流、湖泊、水库等。同时,GIS还可以对水体的形状进行描述和分析,例如水体的长度、宽度、曲率等。这些信息对于水源调配和水利工程规划具有重要的意义。(2)GIS可以用于水位和水域面积的分析。通过空间数据和遥感技术,GIS可以获取水体的水位信息,并对其实时监测和模拟。此外,GIS还可以计算水体的水域面积,即水体在平面上的投影面积。这些信息对于水利工程的防洪、灌溉和调度等方面具有重要的指导作用。(3)GIS还可以用于水体属性的分析和查询。通过将空间数据与属性数据结合,GIS可以实现对水体的属性查询和分析,例如水质情况、污染物排放情况等。这些信息对于水源保护和水污染治理具有重要的参考价值。(4)GIS可以用于水系规划和管理。通过将水体分布、水位和水域面积等信息与规划模型结合,GIS可以支持水务部门进行水源调配、水利工程规划和管理决策。例如,GIS可以模拟不同工程方案对水体生态环境的影响,为工程规划提供科学依据。

3.4 地质勘探和资源评估

(1)GIS可以用于地质勘探数据的分析和展示。地质勘探数据包括地形数据、地质构造数据、地球物理勘探数据等。通过将不同类型的数据导入到GIS中,可以进行数据的可视化和分析。例如,通过将地形数据与地质构造数据结合,可以绘制出地形起伏与地质构造之间的关系,更好地理解地质构造的特征。(2)GIS可以用于地下资源分布的分析和识别。通过将地质勘探数据与已知的资源分布数据进行比较和分析,可以推断出未知的资源分布情况。例如,通过分析地层结构、地球化学元素含量等信息,可以预测矿产资源的分布情况。此外,GIS还可以结合遥感技术,获取地球表面的资源分布情况,为资源评估提供准确的数据支持。(3)GIS可以用于资源评估和可开采性的预测。通过对地下资源的分布情况和储量进行评估,可以预测资源的可开采性和经济效益。GIS可以结合数学模型和地理信息系统中的分析工

具,对资源进行量化和预测。例如,通过分析矿藏的形状、大小、深度和地质条件等因素,可以预测矿藏的储量和可开采性。(4)GIS可以用于制定资源开发和管理的决策。通过对资源的评估和预测,可以为资源开发和管理的决策提供科学依据。例如,在确定矿区范围和制定采矿计划时,可以使用GIS对地形、地质构造和资源分布情况进行详细的分析和可视化展示,以便制定更科学和合理的决策^[4]。

3.5 空间分析与规划

(1)GIS可以用于地理特征的关系分析。地理特征包括地形、水系、建筑物、道路等。通过将不同类型的地理数据进行空间叠加和分析,可以研究不同地理特征之间的关系。例如,通过将地形数据与水系数据叠加,可以分析地形起伏与河流分布之间的关系,为城市排水和水资源管理提供参考。(2)GIS可以用于地理数据的统计和分析。通过对地理数据进行统计分析,可以得出各种指标和参数,为规划设计提供依据。例如,通过分析土地利用类型、人口密度、交通流量等数据,可以制定更合理的城市规划方案。此外,GIS还可以结合数学模型和仿真技术,对规划方案进行预测和评估,提高规划的科学性和准确性。(3)GIS可以用于空间冲突的检测和解决。在城市规划和交通规划中,不同功能区域之间可能存在冲突和竞争关系。通过应用GIS技术,可以快速检测和识别这些冲突,并制定解决方案。例如,通过分析不同功能区域之间的位置关系、交通流量和土地利用情况,可以制定更合理的道路规划和土地利用计划。(4)GIS可以用于空间数据的共享和管理。通过将空间数据导入到GIS中,可以实现数据的共享和管理,提高团队协作的效率。此外,GIS还可以与其他相关数据进行链接和集成,实现数据之间的交互和整合。这些功能对于城市规划和土地利用规划等复杂工程项目的决策和设计具有重要的意义。

3.6 运维和应急管理

(1)GIS可以用于设施的实时监控和远程控制。通过将设施的位置信息和运行状态导入到GIS中,可以实现对

设施的实时监控和远程控制。例如,在水处理厂和水泵站中,GIS可以监控设备的运行状态、流量、水位等参数,同时可以通过远程控制功能,实现对设备的开关、调节等操作。这可以帮助工程师及时发现设备故障和问题,并快速采取相应的措施,保证设备的正常运行。

(2)GIS可以用于预测洪水灾害。通过将地形数据、水文数据和气象数据导入到GIS中,可以实现对洪水灾害的预测和模拟。通过分析这些数据,可以确定洪水灾害的风险区域、影响范围和损失预测等信息,为应急管理和决策提供科学依据。(3)GIS可以用于灾害点的定位和分析。通过将灾害点的位置信息和影响范围导入到GIS中,可以实现对灾害点的定位和分析。例如,在地震灾害中,GIS可以定位地震的震中位置、分析震源深度和影响范围等信息,帮助救援人员快速定位受灾区域并制定相应的救援计划。(4)GIS可以用于风险分析和应急决策支持。通过将不同类型的地理数据导入到GIS中,可以进行风险分析和评估。例如,在城市应急管理中,GIS可以分析城市的安全隐患、交通拥堵、资源分布等信息,帮助决策者制定更为科学和合理的应急计划和调度决策。

结语:综上所述,地理信息系统在测绘工程中的应用具有重要的意义。通过GIS技术,可以实现对空间数据的快速采集、处理和分析,提高测绘工作的精度和效率。同时,GIS还可以将空间数据和属性数据进行整合,为相关领域的发展提供科学依据。未来,随着GIS技术的不断发展,其在测绘工程中的应用将更加广泛和深入,为相关领域的发展提供更多的支持。

参考文献

- [1]翟继伟.地理信息系统在测绘中的应用[J].科学技术创新,2020(10):57-58.
- [2]张树荣.工程测绘中地理信息系统的应用分析[J].建材与装饰,2020(07):249-250.
- [3]郑竹鑫.地理信息系统技术在工程测绘中的应用[J].现代物业(中旬刊),2019(09):53.
- [4]张淑玲.地理信息系统在测绘工程中的有效应用[J].工程技术研究,2019,4(17):89-90.