

# GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的应用

任越钱征

长江三峡勘测研究院有限公司(武汉) 湖北 武汉 430000

**摘要:** 现代工程测量中, GIS技术和数字化测绘技术的应用已经成为必不可少的一部分。GIS技术通过空间数据处理和分析功能, 能够高效处理各项数据, 提供科学依据和数据支持。数字化测绘技术则通过高精度的数据采集和处理设备, 实现快速、准确的数据采集和测绘结果。将两者结合, 可以实现全面、准确和高效的工程测量。

**关键词:** 工程测量; GIS技术; 数字化测绘技术; 应用分析

## 1 测绘工程测量的重要性

测绘工程测量作为工程建设的前期工作, 对于确保工程质量和安全具有重要的意义。测绘工程测量通过对地理信息和空间数据的收集、分析和展示, 为工程规划、设计、施工和管理提供了准确、可靠的数据支撑。首先, 测绘工程测量的准确性是相当重要的。测绘工程测量需要对工程建设区域的地理信息进行详细记录和和分析, 包括地形、地理位置、地貌等多种要素。准确的测绘数据能够为工程规划和设计提供基础, 确保工程在合适的位置和高度进行建设, 避免地理环境的影响和建设冲突。其次, 测绘工程测量的可行性对于工程的实施至关重要。测绘工程测量可以提供准确的地理信息, 为工程规划和设计提供可行性和可行方案。通过对地理信息的详细了解和析, 可以评估各种建设方案的可行性和影响, 为决策提供科学依据。这样可以避免不可行的选择和可能带来的问题, 确保工程的顺利实施<sup>[1]</sup>。最后, 测绘工程测量也具有经济性的特点。通过精确测绘和合理布局, 可以减少仪器设备和材料的浪费, 提高工程建设和施工的效率。同时, 准确的测绘数据可以为工程建设的成本和资源的节约提供支持, 确保工程的经济性。

## 2 GIS 数字化测绘技术简述

GIS数字化测绘技术是将地理信息系统(GIS)和数字化测绘技术相结合的一种测绘方法。它通过利用数字化技术和计算机算法来获取、处理、分析和展示地理空间数据, 实现对地理信息的集成、可视化和智能化处理。这种融合技术在工程测绘领域具有重要的应用价值和意义。首先, GIS数字化测绘技术可以提供更准确和全面的地理空间数据。通过数字化采集设备(如全站仪、激光扫描仪等)对地理要素进行高精度的测量和定位, 将测量数据直接导入GIS系统进行存储和分析。相较于传统的测绘方法, 这种数字化测绘技术能够获取更全面和准确的地理数据, 从而提高测绘的精度和可靠性。GIS

数字化测绘技术具有数据集成和空间分析的功能。通过将不同来源的地理数据进行整合, 可以实现数据的共享和交叉分析。例如, 可以将地形数据、遥感影像和工程图纸等不同类型的数融合在一起, 实现对地理要素的多源数据分析和综合应用<sup>[2]</sup>。GIS系统还可以进行空间分析, 如缓冲区分析、叠置分析等, 为工程规划和设计提供科学依据。GIS数字化测绘技术还具有数据可视化和决策支持的能力。通过将地理数据进行可视化处理, 可以将复杂的地理信息以直观的形式展示出来, 帮助用户更好地理解和分析地理现象。

## 3 GIS 在工程测量中的优势和作用

GIS在工程测量中具有许多优势和作用, 它为工程建设提供了强大的数据支持和综合分析能力, 从而优化了工程测量的效率和精度。(1) GIS能够整合多源数据。在工程测量中, 需要收集和利用多种地理信息数据, 如地形图、遥感影像、CAD图纸等。GIS技术能够将这些数据集成在一起, 形成统一的数据库, 并提供强大的数据查询、分析和展示功能。这样使得工程测量人员能够更加方便地获取所需的信息, 节省了数据收集和整理的时间和劳力<sup>[3]</sup>。(2) GIS提供了空间分析功能。通过对地理数据进行空间分析, 可以评估不同地理要素之间的关系和相互作用, 如地形分析、水文分析、缓冲区分析等。这些分析可以帮助工程测量人员了解地理环境的特点和变化, 为工程规划和设计提供科学依据。同时, 空间分析还可以辅助工程监测和评估, 提前发现潜在的问题和风险。(3) GIS技术还可以进行空间数据可视化。通过将地理数据以图形化的方式进行展示, 使得工程测量人员可以更加直观地理解和分析地理现象。地图、图表、三维模型等可视化工具可以帮助工程测量人员更好地展示结果, 并将复杂的地理数据和空间关系转化为可视化的形式, 提高了数据传递和沟通的效果。(4) GIS技术还支持空间决策和规划。通过GIS系统的模型和分析功

能, 可以针对不同的目标和要求进行工程规划和决策支持。工程测量人员可以通过模拟和评估不同方案的影响和效果, 选择最优的方案, 并在规划阶段提供可行性和预测性的分析。这使得工程建设能够更加科学合理地进行, 提高了项目的成功率和效益<sup>[4]</sup>。

#### 4 现代 GIS 技术在工程测量中的应用内容

##### 4.1 数据规划

现代GIS技术在工程测量中的应用涵盖了多个方面, 其中之一是数据规划。数据规划是在工程测量过程中对数据的收集、处理和管理进行规划和设计, 以确保数据质量、一致性和可靠性。GIS技术在数据规划中发挥着重要的作用。首先, GIS提供了强大的数据管理能力。通过GIS系统, 工程测量人员可以建立和管理数据字典, 定义和标准化数据的属性、格式和关系。这有助于数据的一致性和互操作性, 使得不同数据来源之间的数据交换更加方便和可靠。其次, GIS技术支持数据的空间索引和查询。在工程测量中, 空间数据的查询和检索是常见的操作需求。通过空间索引技术, GIS系统可以高效地进行空间数据的查询和筛选, 快速找到符合要求的数据。这对于工程测量人员来说, 可以节省大量的时间和精力, 提高工作效率<sup>[5]</sup>。GIS技术还可以进行数据可视化和展示。在数据规划中, 展示数据的分布、关系和特征对于决策和分析非常重要。通过GIS系统的可视化功能, 可以将数据以图形化的方式展示出来, 例如生成地图、图表等形式。这使得工程测量人员能够更好地理解和分析数据, 从而做出合理的决策和规划。另外, GIS技术还支持数据质量控制和评估。在数据规划过程中, 确保数据质量的可靠性和准确性是非常重要的。GIS系统可以通过数据的完整性、一致性和准确性等指标对数据进行评估和验证, 筛选和纠正存在问题的数据。这有助于提高工程测量的数据质量和可靠性, 减少因数据错误造成的风险和问题。

##### 4.2 测绘制图

现代GIS技术在工程测量中的应用有许多方面, 其中之一就是测绘制图。测绘制图是工程测量中非常重要的环节, 它通过测量和记录地理要素的位置和属性, 生成各种类型的地图和图纸。GIS技术在测绘制图中发挥着重要的作用。首先, GIS提供了高精度的空间数据采集设备, 如全站仪、GPS、激光扫描仪等。这些设备可以实时获取地理要素的坐标和属性信息, 并通过数字化的方式将其直接导入到GIS系统中。相比传统的测绘方法, 这种数字化测绘技术可以提高测绘的精度和效率<sup>[1]</sup>。其次, GIS技术支持地理数据的管理和编辑。通过GIS系统, 可

以建立和管理大量的地理数据, 包括地形数据、遥感影像、CAD图纸等。工程测量人员可以将采集到的地理数据整合到GIS系统中, 并进行编辑和处理。通过GIS系统的编辑功能, 可以对地理数据进行修正、调整和更新, 保证测绘结果的准确性和完整性。GIS技术还支持地图和图纸的制作。在测绘制图中, 需要根据测量数据和要求, 制作不同类型的地图和图纸, 如高程图、平面图等。通过GIS系统的地图制作功能, 可以将测绘数据进行图形化的展示和模拟。工程测量人员可以根据要求设计地图的样式和样式, 添加图例、比例尺和注释等, 生成符合需求的地图和图纸。另外, GIS技术还支持地理信息的共享和交流。通过GIS系统, 测绘制图的结果可以方便地进行数据导出和共享。工程测量人员可以将地图和图纸导出为常见的格式, 如图像文件、PDF等, 以便传输和交流<sup>[2]</sup>。

##### 4.3 GIS技术能够高效处理各项数据

现代GIS技术在工程测量中的应用非常广泛, 其中之一就是能够高效处理各项数据。在工程测量项目中, 需要处理大量、多样化的地理数据, 包括地形数据、遥感影像、CAD图纸等。GIS技术通过提供强大的数据分析和处理功能, 能够高效地处理这些数据。首先, GIS技术提供了快速的数据查询和检索能力。通过GIS系统的数据库管理功能, 工程测量人员可以将各种类型的地理数据整合在一起, 并建立空间索引和属性索引。这使得数据的查询和检索非常方便和高效。工程测量人员可以根据特定的条件和要求, 通过查询语句或者空间选择来获取所需的数据, 节省了大量的时间和劳力。其次, GIS技术支持大数据的处理和分析。在工程测量中, 常常需要处理包含大量数据点的大规模数据集。GIS系统通过提供高性能的数据分析和处理功能, 能够快速处理这些大数据, 并进行复杂的计算和模拟。例如, 通过GIS系统可以进行地形分析、水文分析、可视域分析等, 提供科学的数据支持和分析结果。GIS技术还提供了可视化的数据分析方式。通过各种图表、地图、三维模型等可视化工具, 可以更加直观地展示和分析数据。工程测量人员可以通过可视化方式观察地理数据的空间分布和特征, 更好地理解数据的含义和趋势<sup>[3]</sup>。这有助于发现隐藏在数据背后的关联性和规律, 在工程决策和规划中提供科学依据。

#### 5 GIS技术与数字化测绘技术的结合应用

##### 5.1 GIS与数字化测绘的融合

GIS技术与数字化测绘技术的结合应用, 可以极大地提升工程测绘的效率和精度。GIS的核心是空间数据处理和分析, 而数字化测绘技术则提供了高精度的数据采集

和处理设备。将两者融合应用可以实现更加全面、准确和高效的工程测绘。首先，GIS技术与数字化测绘技术结合可以实现快速、准确的数据采集。传统的测绘方法常常需要人工记录地理要素的位置和属性信息，耗时费力且容易受到人为误差的影响。而将数字化测绘设备与GIS系统集成，可以实现实时的数据采集和传输，直接将地理要素的坐标和属性信息导入到GIS系统中。这不仅提高了数据采集的效率，还大大降低人为误差的发生，保证测绘结果的准确性。其次，GIS技术与数字化测绘技术结合可以实现高效的数据管理和编辑。通过将数字化测绘设备采集的地理数据导入GIS系统中，可以建立完整的地理数据库。工程测绘人员可以利用GIS系统提供的数据管理和编辑功能，对采集到的地理数据进行整合、修正和更新<sup>[4]</sup>。

### 5.2 GIS与数字化测绘技术的协同优势

GIS技术与数字化测绘技术的结合应用，可以发挥出协同的优势，提高工程测绘的效率和精度。首先，GIS技术的空间数据处理和分析功能与数字化测绘技术的高精度数据采集能力协同起来，可以提供更加全面和准确的测绘结果。数字化测绘设备可以实时采集地理要素的位置和属性信息，并将其导入到GIS系统中进行处理和分析。通过GIS的空间分析功能，可以对采集的数据进行空间关系的分析、测量和计算。这使得工程测绘人员不仅可以准确获得地理要素的位置信息，还可以通过GIS系统对数据进行丰富的分析，得出更加精确和全面的结论。其次，GIS技术与数字化测绘技术的结合应用还可以提高数据的管理和编辑效率。传统的测绘工作中，数据管理

和编辑往往需要手动进行，容易出现人为误差和数据丢失的情况。而将数字化测绘设备与GIS系统结合使用，可以实现数据的实时传输和管理。在数字化测绘过程中，采集的数据可以直接导入到GIS系统中进行管理。工程测绘人员可以利用GIS系统提供的数据编辑功能，对采集的数据进行修正和完善。这样不仅提高了数据管理的效率，还能够减少人为误差的发生，并确保数据的准确性和完整性。

### 结束语

GIS技术和数字化测绘技术的应用对于现代工程测量具有重要意义。通过提供高效的数据处理和分析、实现快速、准确的数据采集和测绘结果，为工程规划和决策提供科学依据和可靠数据支持。随着技术的发展，GIS技术和数字化测绘技术的应用将进一步深化和拓展，推动工程测量的发展和创新。对于工程测量领域的从业人员来说，了解和掌握这些技术的应用，将成为必备的能力。

### 参考文献

- [1]郭立珍.工程测量中GIS技术和数字化测绘技术的应用研究[J].现代物业(中旬刊), 2019(09): 56.
- [2]王永振.工程测量中GIS技术和数字化测绘技术的应用[J].中华建设, 2019(09): 148-149.
- [3]何清平.探讨现代GIS技术及在工程测量中的应用[J].建材与装饰, 2019(26): 239-240.
- [4]苏伟.地理信息系统GIS技术在房产测绘中应用分析[J].四川建筑, 2019, 39(01): 174-175.
- [5]高彬颖.地理信息系统在地质矿产勘查中的应用分析[J].山东工业技术, 2019(05): 159-160.