

GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的运用

李超文

内蒙古自治区测绘地理信息中心基础测绘部 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要: GIS技术(地理信息系统)和数字化测绘技术在工程测量中的运用已经成为一种必然趋势。通过综合利用GIS技术的空间分析能力和数字化测绘技术的高精度数据采集手段,可以实现对地理信息的多源、全方位获取和分析,为工程测量提供了更为全面和准确的数据支持。这种结合的应用不仅促进工程测量的现代化和智能化发展,也为工程规划、设计和管理带来诸多优势。

关键词: 工程测量; GIS技术; 数字化测绘技术; 应用分析

1 工程测量技术的概况

工程测量技术是指在工程领域中利用各种测量方法和仪器来测量和确定地面、建筑物、设备等的位置、形状和尺寸的一门技术。它是工程项目中不可或缺的一环,其应用范围广泛,涉及土木工程、建筑工程、道路工程、水利工程等各个领域。通过工程测量技术可以准确地确定工程位置、控制工程质量、确保工程安全等,对于工程项目的设计、施工、监测和管理起着至关重要的作用。工程测量技术包括了各种测量方法和仪器,如全站仪、测距仪、激光测距仪等,这些先进的测量设备能够实现高精度的测量结果,提高了工程测量的准确性和效率。同时,随着信息技术的发展,工程测量技术也越来越倚重于数字化、自动化和智能化的发展方向,大大提高了测量工作的精度和效率^[1]。工程测量技术在工程领域中扮演着至关重要的角色,它不仅是保障工程质量和安全的重要手段,也是推动工程技术发展和提升工程水平的重要支撑。随着科技的不断发展,工程测量技术将会不断创新和完善,为各类工程项目的建设和发展提供更好的支持和保障。

2 GIS技术和数字化测绘技术的优势

2.1 精确度高

GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的优势主要体现在高精度方面。GIS技术能够将大量的地理信息数据进行整合、分析和展示,通过数学模型和空间分析方法,实现对地理空间信息的准确处理和可视化展示,从而提高工程测量的精确度。数字化测绘技术借助先进的测量仪器和软件工具,能够实现对地面、建筑物、设备等各种要素的高精度测量和数据处理,减少了人为误差,提高了测量结果的准确性。GIS技术和数字化测绘技术的高精度优势使工程测量结果更加可靠和准确,为工程项目的设计、规划和实施提供了重要的支持。

2.2 自动化

GIS技术能够自动处理大量地理信息数据,通过空间分析和数据挖掘技术,自动生成地图和空间模型,大大提高了工程测量的效率。数字化测绘技术则利用先进的测量仪器和软件工具,能够实现自动化的数据采集、处理和输出,减少人工干预,节约时间和人力成本。这种自动化的特点使得工程测量过程更加高效、迅速和准确,为工程项目的设计和施工提供了便利和支持。通过GIS技术和数字化测绘技术的自动化应用,工程人员能够更快捷地获取地理信息数据,实现快速的决策和反馈,推动工程项目的顺利进行和高效完成。

3 GIS技术在工程建设中的工程测量和分析

3.1 GIS技术的解释和分析

GIS技术在工程建设中扮演着重要的角色,特别是在工程测量与分析方面,其应用为工程规划、设计和施工提供了强大的支持。GIS技术结合了地理空间数据和信息处理的技术手段,可以对工程项目所涉及的地理信息进行整合、分析和展示,帮助工程人员做出科学决策和规划。在工程测量中,GIS技术可以通过数字化地图、卫星影像和GPS定位等手段,实现对工程项目所在区域地理信息的分析和提取。通过GIS系统,工程人员可以快速获取地理数据,包括地形地貌、土地利用、交通道路等,为工程项目的选址和规划提供依据。GIS技术还能够支持工程测量的空间分析功能,通过叠加图层、缓冲区分析等方法,帮助工程人员确定地理位置和范围,进而辅助测量工作的进行。在工程分析阶段,GIS技术则可以帮助工程人员对工程项目进行综合评估和优化设计。通过GIS系统的空间分析功能,工程人员可以模拟工程项目在不同地理环境下的影响,进行风险评估和资源管理。GIS技术还可以结合地理信息数据库和专业模型,对工程项目的设计方案进行比较和优化,快速找出最佳方案并进行可

行性分析^[2]。

3.2 GIS 技术的关键性应用和操作

在工程建设中，GIS技术在工程测量和分析方面发挥着关键性的作用。GIS技术可以帮助工程人员实现对地理信息的整合、分析和应用，为工程项目的规划、设计、施工和监测提供科学依据和支持。以下是GIS技术在工程建设中的关键性应用和操作：（1）数据采集与处理：GIS技术通过数字化地图、卫星影像、GPS等手段，采集各种地理空间信息数据，如地形、地貌、土地利用等。这些数据经过整理、清洗和格式化处理后，可以被GIS系统准确地识别和分析，为工程测量和分析奠定基础。

（2）空间分析与建模：GIS技术通过空间叠加、缓冲区分析、空间插值等方法，对地理信息数据进行深入分析和建模。工程人员可以利用GIS系统对地理特征、地理现象进行定量化分析，揭示地理规律，为工程建设的规划和决策提供科学依据。（3）地理信息展示：GIS技术通过地图制图、数据可视化等方法，将分析结果以直观形式展现出来。工程人员可以通过GIS系统生成地图、图表、报告等可视化产品，直观地展示测量数据的结果，为工程项目的交流和决策提供便利。（4）空间规划与设计：GIS技术支持工程项目的空间规划和设计。通过GIS系统，工程人员可以对工程项目的地理位置、空间关系进行精确规划，优化设计方案，评估各种因素对工程项目的影 响，为工程建设提供有效的空间解决方案。（5）实时监测与管理：GIS技术还可用于工程项目的实时监测和管理。通过实时更新地理信息数据，GIS系统可以提供工程现场的实时数据，支持工程进度监测、资源分配等管理活动，帮助工程项目顺利进行。

4 数字化测绘技术在工程测量中的应用研究

4.1 数字化测绘技术的推广

数字化测绘技术在工程测量中的应用研究日益受到重视，其推广应用为工程测量领域带来了巨大的改变。数字化测绘技术可以实现对地面、建筑物等目标的高精度测量，减少了传统测量中人为误差的可能性，提高了测量数据的可靠性和准确性。工程人员可以利用数字化测绘技术获得精确的地理位置和空间信息，为工程设计和规划提供可靠依据。数字化测绘技术通过数字化处理、数据模型建立等方法，可以快速高效地处理大量测量数据，并进行数据分析和空间分析。工程人员可以借助数字化测绘技术对测量数据进行综合分析，揭示地理规律和趋势，为工程项目的决策和设计提供科学依据。数字化测绘技术支持自动化的测量和监测方式，可以实现对工程项目的实时监测和快速反馈。工程人员可以利

用数字化测绘技术实现对工程施工过程的实时监测，迅速发现问题并及时调整，保障工程施工的顺利进行^[3]。

为了推广数字化测绘技术在工程测量中的应用，可采取以下措施；提升人才培养：加强数字化测绘技术的专业培训和推广，培养更多具备数字化测绘专业知识和技能 的工程人员。推动技术创新：鼓励数字化测绘技术的研发和创新，推动测量仪器、数据处理软件等技术装备的更新换代，提高技术的应用效率和精度。加强政策支持：建立健全数字化测绘技术应用的政策体系，制定和实施相关政策，推动数字化测绘技术在工程测量中的广泛应用。

4.2 测绘技术的普遍使用

数字化测绘技术在工程测量中的应用研究日益深入，为工程建设领域带来了巨大的变革和提升。数字化测绘技术实现了高精度的地理信息测量，通过全球定位系统（GPS）、激光测量仪等先进测量设备，数字化测绘技术可以精准获取地面地物的位置坐标和形状数据，为工程项目的规划设计提供了准确的基础信息。数字化测绘技术支持大数据处理和空间分析，利用现代化的数据处理软件和空间分析工具，工程人员可以对海量的地理信息数据进行整合、分析和挖掘，揭示地理信息之间的内在关系，为工程测量和设计提供全面的决策依据。数字化测绘技术实现了测绘数据的数字化存储和管理，将测绘数据进行数字化存储和管理，可以实现数据的长期保存和快速检索，提高数据的利用效率和保障数据的安全性，为工程项目的后续管理和监测提供了便利。

4.3 3S集成技术3S

数字化测绘技术在工程测量中的应用研究，与3S集成技术（即遥感（Remote Sensing）、地理信息系统（Geographic Information System）和全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System）的集成应用）密切相关。这种集成将数字化测绘技术、遥感技术、GIS技术和GNSS技术相结合，实现了对地理信息的多源、全方位获取和处理，为工程测量和分析提供了更加全面、准确的数据基础。3S集成技术在工程测量中的应用研究体现在几个方面：首先，通过集成遥感技术，工程人员可以获取大范围、高分辨率的地表影像，实现了对地理环境、地貌、植被覆盖等信息的实时获取与监测。这为工程测量人员提供了更加全面、详细的地理信息数据，有助于分析地貌特征、地物分布等，为工程规划和设计提供更准确的基础信息。其次，通过集成GIS技术，工程人员可以对地理信息进行空间数据管理、模型建立和空间分析。GIS系统能够快速整合3S数据、地图信息等多源数

据,实现对地理实体和空间关系的可视化展示和分析,为工程测量人员提供了直观的地理信息支持,帮助进行工程项目的空间规划与设计^[4]。另外,通过集成GNSS技术,工程人员可以实现对工程位置的高精度定位和导航。GNSS系统可以提供准确的位置信息和坐标数据,帮助工程测量人员实时掌握工程现场的地理位置和变化情况,从而有效支持工程项目的测量和监测工作。

5 GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的综合应用

5.1 GIS技术与数字化测绘技术的结合优势

GIS技术与数字化测绘技术的结合可以实现多维数据融合,GIS系统具有对空间数据进行整合、管理和分析的强大功能,数字化测绘技术提供了高精度的地理数据采集手段,两者结合可以实现对不同数据源的融合处理,站在更加全面的角度来分析和理解地理信息,为工程测量提供更为准确和完整的空间数据支持。GIS技术与数字化测绘技术的结合可以实现空间数据的可视化展示,通过GIS系统的空间数据可视化功能,工程人员可以直观地展示地图、地形、建筑物等地理信息数据,结合数字化测绘技术获取的高精度地理数据,实现对工程环境的直观呈现,有助于工程设计和决策的制定。GIS技术与数字化测绘技术的结合还可以实现空间分析与模拟,GIS系统提供了空间分析和模型建立的工具,结合数字化测绘技术获取的实地数据,可以进行地形分析、土地利用规划、环境评估等方面的空间分析和模拟,为工程规划和设计提供科学依据。

5.2 GIS技术与数字化测绘技术的应用案例分析

GIS技术(地理信息系统)与数字化测绘技术在工程测量中的应用案例分析可以以一个城市规划项目为例来说明。在城市规划项目中,GIS技术和数字化测绘技术的综合应用可以为城市规划部门提供强大的数据支持和空间决策分析工具。通过数字化测绘技术采集城市的地形、地貌、道路网络等数据,实现了对城市基础地理信

息的高精度获取。结合GIS技术,这些数据可以被整合到地理信息系统中进行集中管理和可视化展示。城市规划部门可以利用GIS系统的空间分析功能,结合数字化测绘技术所获取的地理数据,对城市内不同地区的土地利用情况、建筑物分布、人口密度等进行空间分析^[5]。这有助于评估城市现状,识别城市发展的潜在问题和需求,为未来城市规划和城市发展提供科学依据。GIS技术与数字化测绘技术的应用还可以帮助城市规划部门进行可视化规划设计。通过GIS系统的数据可视化功能,工程人员可以将城市规划设计方案以数字化地图的形式展示出来,包括土地利用规划、绿地布局、建筑物高度等方面的设计可视化,让相关人员能够直观地了解规划方案的效果和影响。

结束语

GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的运用,为工程人员提供了强大的地理信息支持和数据处理工具,在提高工程测量精度、优化规划设计过程和推动工程项目顺利实施方面发挥着重要作用。随着技术的不断进步和应用的深化,相信这种综合应用将会在工程测量领域发挥越来越重要的作用,为工程建设行业带来更多的创新和发展机遇。愿GIS技术与数字化测绘技术的综合运用为工程测量领域的发展贡献更多的智慧和力量。

参考文献

- [1]李美龙.工程测量中GIS技术和数字化测绘技术的引用[J].低碳技术,2016(34):86-87
- [2]王勃慧.GIS技术与数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J].化学工程与装备,2017,07:214-215.
- [3]李政军.工程测量中GIS技术与数字化测绘技术应用研究[J].数字技术与应用,2016(05):73.
- [4]段彬彬.工程测量中GIS技术和数字化测绘技术的应用[J].冶金管理,2019(19):84.
- [5]胡世云.GIS技术和数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].住宅与房地产,2019(21):177.