

测绘新技术在市政工程测量中的运用探讨

李卓昌 张赛飞

中冶成都勘察研究总院有限公司 四川 成都 610000

云南省水利水电勘测设计研究院 云南 昆明 650000

摘要: 随着科技的不断发展,测绘技术也在不断地进步。市政工程测量作为城市建设的基础,对于测绘技术的需求也越来越高。传统的测绘方法已经无法满足现代市政工程的需求,因此需要引入新的测绘技术来提高测量效率和精度。本文主要探讨了测绘新技术在市政工程测量中的运用,包括无人机航测技术、激光雷达技术、卫星遥感技术等,并分析了这些新技术在市政工程测量中的优势和局限性。

关键词: 测绘新技术; 市政工程; 测量中的运用

引言

市政工程测量是城市建设的基础,主要包括地形图测绘、控制测量、建筑物测量、地下管线测量等。随着城市建设的不断推进,市政工程测量的任务越来越繁重,对测绘技术的需求也越来越高。传统的测绘方法已经无法满足现代城市建设的需求,因此,测绘新技术的研究和应用成为了市政工程测量的重要课题。

1 测绘新技术在市政工程测量中的优势

随着科技的不断发展,测绘新技术在市政工程测量中的应用越来越广泛。这些新技术不仅提高了测量精度,还大大缩短了测量时间,降低了成本,为市政工程提供了更多的可能性。首先,传统的测绘方法受限于设备和技术水平,测量精度较低。而随着全站仪、GPS等测绘设备的精度不断提高,市政工程测量的精度也得到了显著提升。这对于保证工程质量和安全至关重要。例如,在道路、桥梁等市政工程项目中,精确的测量数据可以确保施工过程中的尺寸准确,从而降低因误差导致的工程质量和安全隐患。其次,传统的测绘方法需要人工操作,耗时较长。而测绘新技术可以实现自动化、智能化的测量,大大缩短了测量时间,提高了工作效率。例如,全站仪可以实现自动瞄准、自动测量等功能,大大提高了测量速度;GPS可以实现实时定位、导航等功能,为市政工程测量提供了便捷的手段。第三,测绘新技术采用计算机辅助设计(CAD)和地理信息系统(GIS),可以减少人为误差,提高测量结果的准确性。例如,在市政工程规划阶段,通过CAD软件可以进行精确的三维建模和仿真分析,为工程设计提供准确的数据支持;在市政工程施工阶段,通过GIS系统可以实现对施工现场的实时监测和管理,及时发现问题并采取措施,避免事故的发生。第四,测绘新技术可以实现对市政工

程的实时监测,及时发现问题并采取措施,避免事故的发生。例如,在地下管线、地铁等市政工程项目中,通过测绘新技术可以实现对管道、隧道等设施的实时监测,确保其安全运行;在城市绿化、景观等市政工程项目中,通过测绘新技术可以实现对植被、水体等环境因素的实时监测,为环境保护提供科学依据^[1]。总之,测绘新技术在市政工程测量中具有很多优势,可以提高测量精度、工作效率,减少人为误差,实现实时监测,降低成本,促进技术创新。这些优势对于保障市政工程质量 and 安全具有重要意义。

2 测绘新技术在市政工程测量中的运用

2.1 无人机航测技术

随着科技的不断发展,无人机航测技术在市政工程测量中的应用越来越广泛。无人机航测技术是一种利用无人机搭载高精度相机和其他传感器,对地面进行快速、高效的航空摄影和数据采集的技术。它具有高效、安全、低成本等优点,已经成为市政工程测量领域的重要手段。无人机航测技术主要通过无人机搭载的高精度相机和其他传感器,对地面进行航空摄影和数据采集。无人机在空中飞行时,可以按照预设的航线和飞行高度进行自动巡航,同时实时传输拍摄到的图像数据。地面控制站根据接收到的图像数据,进行实时处理和分析,生成高精度的地形图、正射影像图等成果。(1)地形测绘。地形测绘是市政工程测量的基础工作,主要包括地表形态、高程、坡度等信息的采集和处理。传统的地形测绘方法主要依赖于人工实地测量和航空摄影,耗时较长,效率较低。而无人机航测技术可以快速获取大范围的地表信息,大大提高了地形测绘的效率。首先,相较于传统的人工实地测量和航空摄影,无人机航测技术具有更高的飞行速度和更大的作业范围,可以在短时间内

完成大量地表信息的采集。其次,无人机搭载的高精度相机具有较高的像素和成像质量,可以清晰地捕捉地表的细节信息。同时,无人机航测技术还可以实现对地表的高程信息的精确测量,为地形测绘提供可靠的数据支持。(2)建筑物测绘。建筑物测绘是市政工程测量的重要内容,主要包括建筑物的位置、形状、尺寸等信息的采集和处理。传统的建筑物测绘方法主要依赖于人工实地测量和航空摄影,耗时较长,效率较低。而无人机航测技术可以快速获取建筑物的三维信息,大大提高了建筑物测绘的效率。首先,相较于传统的人工实地测量和航空摄影,无人机航测技术具有更高的飞行速度和更大的作业范围,可以在短时间内完成大量建筑物信息的采集。其次,无人机搭载的高精度相机具有较高的像素和成像质量,可以清晰地捕捉建筑物的细节信息。同时,无人机航测技术还可以实现对建筑物的形状和尺寸的精确测量,为建筑物测绘提供可靠的数据支持。(3)基础设施测绘。基础设施测绘是市政工程测量的重要组成部分,主要包括道路、桥梁、隧道等基础设施的位置、形状、尺寸等信息的采集和处理。传统的基础设施测绘方法主要依赖于人工实地测量和航空摄影,耗时较长,效率较低。而无人机航测技术可以快速获取基础设施的三维信息,大大提高了基础设施测绘的效率^[2]。首先,相较于传统的人工实地测量和航空摄影,无人机航测技术具有更高的飞行速度和更大的作业范围,可以在短时间内完成大量基础设施信息的采集。其次,无人机搭载的高精度相机具有较高的像素和成像质量,可以清晰地捕捉基础设施的细节信息。同时,无人机航测技术还可以实现对基础设施的形状和尺寸的精确测量,为基础设施测绘提供可靠的数据支持。

2.2 激光雷达技术

随着科技的不断发展,测绘技术也在不断地创新和完善。激光雷达(LiDAR)技术作为一种新兴的测绘技术,已经在市政工程测量中得到了广泛的应用。激光雷达技术具有高精度、高效率、非接触式测量等优点,为市政工程测量提供了新的手段和方法。激光雷达(LiDAR)是一种利用激光束进行测距的技术,通过向目标发射激光脉冲,然后接收反射回来的信号,根据光的传播速度和时间差计算出目标的距离。激光雷达系统主要由激光器、接收器、扫描器、数据处理系统等部分组成。激光器负责发射激光脉冲,接收器负责接收反射回来的信号,扫描器负责控制激光束的方向和角度,数据处理系统负责对收集到的数据进行处理和分析。激光雷达技术可以分为脉冲式激光雷达和连续波激光雷达两

种。脉冲式激光雷达通过发射单次或多次激光脉冲,然后接收反射回来的信号,根据光的传播速度和时间差计算出目标的距离。连续波激光雷达则通过发射连续的激光光束,然后接收反射回来的信号,根据光的频率变化计算出目标的距离。激光雷达技术在市政工程测量中具有广泛的应用,包括地形测绘、建筑物立面测量、地下管线测量、环境监测和交通管理等。这些应用为市政工程提供了高效、准确和可靠的数据支持,有助于提高工程质量和管理水平。(1)地形测绘。地形测绘是市政工程的基础工作,它为城市规划、道路设计、土地利用等提供基础数据。传统的地形测绘方法主要依赖于人工测量和航空摄影,但这些方法耗时较长,精度受到限制。激光雷达技术的出现极大地改变了这一现状。激光雷达通过发射激光脉冲并接收反射回来的信号,可以快速、准确地获取地表的三维信息^[3]。(2)建筑物立面测量。建筑物立面测量是市政工程中的一项重要任务,它涉及到建筑物的高度、形状、结构等信息。传统的建筑物立面测量方法主要依赖于人工爬楼和目视测量,这些方法不仅耗时耗力,而且测量精度受到很大限制。激光雷达技术的应用为建筑物立面测量带来了革命性的变革。激光雷达可以通过发射激光脉冲并接收反射回来的信号,快速、准确地获取建筑物立面的三维信息。这种方法不仅提高了建筑物立面测量的效率,而且大大提高了测量精度,为市政工程提供了更为精确的建筑物立面数据。(3)地下管线测量。地下管线是城市基础设施的重要组成部分,它们为城市的供水、排水、供电、通信等提供了重要的支持。地下管线的测量对于市政工程具有重要意义,它可以确保管线的安全运行,避免因管线故障引发的事故。传统的地下管线测量方法主要依赖于人工开挖和电磁探测,但这些方法耗时较长,精度受到限制。激光雷达技术的应用为地下管线测量带来了革命性的变革。激光雷达可以通过发射激光脉冲并接收反射回来的信号,快速、准确地获取地下管线的三维信息。这种方法不仅提高了地下管线测量的效率,而且大大提高了测量精度,为市政工程提供了更为精确的地下管线数据。(4)环境监测。环境监测是市政工程中的一项重要任务,它涉及到空气质量、水质、噪声等方面的监测。传统的环境监测方法主要依赖于人工采样和实验室分析,这些方法耗时较长,精度受到限制。激光雷达技术的应用为环境监测带来了革命性的变革。激光雷达可以通过发射激光脉冲并接收反射回来的信号,快速、准确地获取环境参数的三维信息。这种方法不仅提高了环境监测的效率,而且大大提高了测量精度,为市政工程提供了

更为精确的环境监测数据。(5) 交通管理。交通管理是市政工程中的一项重要任务,它涉及到道路拥堵、交通事故、交通信号等方面的监测和管理。传统的交通管理方法主要依赖于人工巡查和视频监控,这些方法耗时较长,精度受到限制。激光雷达技术的应用为交通管理带来了革命性的变革。激光雷达可以通过发射激光脉冲并接收反射回来的信号,快速、准确地获取道路交通信息的三维信息。这种方法不仅提高了交通管理的效率,而且大大提高了测量精度,为市政工程提供了更为精确的交通管理数据^[4]。

2.3 卫星遥感技术

随着科技的不断发展,卫星遥感技术在市政工程测量中的应用越来越广泛。卫星遥感技术是一种通过卫星平台获取地球表面信息的技术,具有覆盖范围广、数据更新快、实时性强等优点。在市政工程测量中,卫星遥感技术可以提供大量的地表信息,为城市规划、土地利用、基础设施建设等提供科学依据。卫星遥感技术是利用安装在卫星平台上的传感器,对地球表面进行探测和感知,获取地表的信息。传感器接收到的光线经过光学系统、探测器和信号处理系统等处理后,形成数字图像或数字信号。通过对这些数字图像或数字信号的分析和解译,可以得到地表的各種信息,如地形、地貌、植被、土壤、水文等。(1) 城市规划与土地利用。卫星遥感技术可以为城市规划 and 土地利用提供基础数据。通过对卫星遥感图像的分析,可以了解城市的发展状况、土地利用类型、土地覆盖变化等信息。这些信息对于城市规划和土地利用的决策具有重要的参考价值。例如,通过对卫星遥感图像的分析,可以发现城市中的违法建筑、闲置土地等问题,为城市规划和管理提供依据。

(2) 基础设施建设。卫星遥感技术可以为基础设施建设提供技术支持。在基础设施建设过程中,需要对地形、地貌、地质条件等进行详细的调查和分析。卫星遥感技术可以提供大范围、高精度的地表信息,为基础设施建设提供科学依据。例如,在铁路、公路、桥梁等基础设

施建设项目中,可以利用卫星遥感技术进行线路选址、地形分析、地质评价等工作。(3) 环境监测与保护。卫星遥感技术可以为环境监测与保护提供数据支持。通过对卫星遥感图像的分析,可以了解城市的环境质量、污染源分布、生态系统状况等信息。这些信息对于环境监测与保护具有重要的参考价值。例如,在大气污染、水污染、土壤污染等环境问题的监测与治理中,可以利用卫星遥感技术进行污染物来源分析、扩散路径预测等工作。(4) 灾害防治与应急救援。卫星遥感技术可以为灾害防治与应急救援提供技术支持^[5]。在自然灾害发生时,如地震、洪水、火灾等,可以利用卫星遥感技术进行灾情评估、灾害损失估算、救援力量部署等工作。此外,卫星遥感技术还可以用于地质灾害的监测与预警,为地质灾害防治提供科学依据。

结束语

随着科技的不断发展,测绘新技术在市政工程测量中的应用越来越广泛。无人机航测技术、激光雷达技术和卫星遥感技术等新技术在提高测绘效率、降低成本、提高测绘精度等方面具有明显优势,为市政工程测量提供了有力的技术支持。然而,这些新技术也存在一定的局限性,需要在实际应用中加以克服。未来,随着测绘技术的不断发展和完善,测绘新技术在市政工程测量中的应用将更加广泛和深入。

参考文献

- [1]张瑞.测绘工程技术在地籍测量中的实践应用分析[J].科技风,2020(10):111.
- [2]郑舒允.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].智能城市,2020,6(05):56-57.
- [3]汤世海.GPS-RTK技术探析市政工程测绘工作中的[J].中国高新科技,2021(16):78-79.
- [4]侯璐.测绘新技术在地质测绘工程中的应用研究[J].工程技术研究,2019,4(22):54-55.
- [5]刘庆光.测绘新技术在地质测绘工程中的运用研究[J].山东工业技术,2019(12):92.