

测绘新技术在市政工程测量中的运用探讨

袁思红

中铁第六勘察设计院集团有限公司 天津 300000

摘要：随着城市化进程的不断加快，市政工程建设的需求量也逐年增长，同时，现代科技也在不断进步。为了更加高效地开展市政工程测量工作，测绘新技术也应运而生。本文将结合测绘新技术的最新应用，从市政工程建设需要出发，对市政工程测量中测绘新技术的运用进行全面探讨，希望能为广大工程测量从业者提供有益的参考。

关键词：市政工程测量；测绘新技术；应用探讨

引言

随着科技的不断进步，测绘新技术也应运而生，并在市政工程测量中发挥越来越大的作用。测绘新技术，是指以卫星定位技术、遥感技术、激光测量技术、数字摄影技术等为基础，以计算机科学、地学、大数据等为支撑的一系列创新技术。本文将从市政工程测量的需求出发，结合测绘新技术的最新应用，探讨测绘新技术在市政工程测量中的运用，以期能为市政工程测量从业者提供参考。

1 卫星定位测绘新技术在市政工程测量中的运用

卫星定位技术是指利用卫星的信号和地面的接收设备对空中、地面和水下物体的位置、速度和方向进行测量和确定的技术。市政工程测量中，卫星定位技术可以用来实现以下测量任务：

1.1 建筑物高程测量

在市政工程测量中，卫星定位技术可以被广泛应用于建筑物高程测量、路线规划、地形分析等领域。针对建筑物高程测量这一需求，卫星定位技术具有很多优势。传统的方法中，需要使用水准仪等精密测量设备来进行高程测量。但这种方法不仅费时费力，设备成本也较高。而利用卫星定位技术进行建筑物高程测量，则可以通过收集建筑物的三维坐标数据来计算出建筑物的高程，大大提高了高程测量的效率和准确度。具体而言，卫星定位技术在建筑物高程测量中的运用可以分为以下几个步骤：首先，在建筑物所在区域周围的若干个地面点上安装GPS接收器，实时记录这些点的经纬度和高程信息。然后，利用GPS接收器获取建筑物顶部的经纬度和高程信息，并将其与地面点的数据进行比对和校正^[1]。最后，根据建筑物顶部的三维坐标数据和地面点的高程信息，利用数学模型计算出建筑物的高程。相比传统的水准测量方法，利用卫星定位技术进行建筑物高程测量具有如下优势：时间成本低：不需要像传统方法那样花费

大量时间来摆放测量设备和进行调整，只需要在周围安装若干个GPS接收器即可。精度高：利用卫星信号进行测量可以获得更为精确的数据，从而提高测量精度。设备成本低：传统的水准测量需要使用一些昂贵的精密仪器，而卫星定位技术则只需要使用相对便宜的GPS接收器。总之，卫星定位技术在建筑物高程测量中的应用，可以帮助市政工程项目实现更为高效、精确和经济的测量过程。

1.2 城市地形测量

随着城市化进程的加速和城市规模的不断扩大，市政工程建设也面临着越来越复杂的挑战。为了更加高效、准确地进行市政工程测量，测绘新技术在其中的作用日益重要。其中，卫星定位技术是一项非常关键的技术，在城市地形测量中拥有广泛的运用。城市地形测量是指对城市内地形进行详细的测量和记录，以获取城市地物的三维坐标数据，并通过地图软件进行分析和建模等处理。而卫星定位技术则可以快速获取这些城市地物的三维坐标数据，同时还能够提供高精度的定位和测量服务，为市政工程设计 and 规划提供基础数据。利用卫星定位技术进行城市地形测量，首先需要通过卫星接收机对卫星信号进行接收和解算，获取到卫星信号传输的时间信息和卫星位置信息^[2]。然后结合地球引力场模型等相关算法，计算出地物的精确三维坐标信息并进行记录和存储。实际应用中，卫星定位技术可应用于城市道路、桥梁、水利工程、地铁工程等市政工程建设中的测量和规划。例如，在城市道路的规划和设计中，卫星定位技术可以提供高精度的三维坐标数据，以及道路线路的可行性分析和交通流量预测等信息，为道路的设计和规划提供重要的参考和决策依据。同时，在城市地形数字化建模方面，卫星定位技术也发挥着重要的作用。通过获取城市地物的高精度三维坐标数据，可以进行地形分析、数字建模等处理，生成真实精确的城市地形模

型,为市政工程设计 and 规划提供更加准确、可靠的基础数据。总之,卫星定位技术作为一种高精度、快速、准确的测量技术,已经在城市地形测量中得到广泛的应用。随着技术的不断发展和完善,相信卫星定位技术将会在更多的领域中发挥出更大的作用,为城市化进程的推进和市政工程建设的发展提供有力支撑。

1.3 道路交通监控

随着城市化进程的不断加快,交通问题也日益突出。道路交通监控系统是对城市道路交通情况进行实时监控和数据采集等,并利用这些数据为城市交通管理及规划提供参考依据的一种技术手段。在这个过程中,卫星定位技术起到了至关重要的作用。卫星定位技术通过GPS接收器和无线通讯技术,可以对车辆位置、速度、行驶路线等信息进行实时监控和采集^[3]。具体来说,当车辆开启导航设备时,GPS接收器会自动向卫星发送信号请求,卫星则会向接收器发送回应,确定车辆位置并将其传回监控中心。同时,监控中心还可以利用地图等数据进行路线规划和交通信息分析,以更好地指导交通流动。道路交通监控系统的运用可以带来诸多好处。首先,它可以实现对城市交通状况的实时监控和分析,及时发现交通事故和堵塞情况,并进行处理。其次,它可以提高城市交通管理效率,对城市道路拥堵情况进行预测和研究,制定合理的交通规划和管理方案。最后,它能够提供交通信息服务,为行车者提供道路状况、路线规划等信息,提高行车安全和便利性。总之,卫星定位技术在道路交通监控系统中的应用,可以帮助城市解决交通拥堵、交通事故等问题,提高城市交通管理效率和服务水平,推进城市可持续发展进程。

2 激光测量新技术在市政工程测量中的运用

激光测量技术是指利用激光作为测量仪器,通过发送和接收激光信号的时间差来计算出目标对象的位置和图形的3D信息。市政工程测量中,激光测量技术可以用来实现以下测量任务:

2.1 近地表地形测量

激光测量技术是一种高精度的测量方法,可以用于实现近地表地形的精确测量,包括高程、坡度、地形起伏等^[4]。该技术利用激光束直接照射地面,并通过反射信号计算出地表高度,具有非常高的精度和可靠性。在进行近地表地形测量时,首先需要选择合适的激光发射器和接收器。一般情况下,选择波长在1.5微米左右的红外激光,因为这种激光的穿透力比较强,能够穿透厚度为10厘米左右的植被覆盖层,从而直接照射到地面上。当激光束照射到地面上时,会产生反射信号,接收器会将

这些信号捕捉并记录下来。然后,通过对这些信号进行处理,就可以计算出地表高度。这个过程需要考虑很多因素,例如大气折射、植被干扰、地面材质等,都会对测量结果产生影响,因此需要进行相应的修正和校正。通过使用激光测量技术可以实现高精度的近地表地形测量。这种技术具有诸多优点,例如快速、准确、高效、自动化等,可以大大提高地形测量的效率和精度。在实际应用中,激光测量技术被广泛应用于建筑工程、交通工程、地质勘探、水文测量等领域,具有很好的应用前景。

2.2 建筑物三维测量

激光测量技术是一种高精度的测量方法,广泛应用于工程、建筑、制造等领域。其中,建筑物三维测量是其重要应用之一。在传统的建筑物测量中,需要进行复杂的设备搭建和测量,这既费时又费力,并且存在误差。而利用激光扫描技术,可以快速扫描整个建筑物的三维形态,获得精确的测量结果。激光扫描仪利用激光束对建筑物进行扫描,并通过反射回来的光信号计算出建筑物表面的距离信息,进而构建出建筑物的三维模型^[5]。这种方法无需接触式测量,可以大大降低人为因素的干扰,提高测量的准确性和可靠性。除了快速高效地完成建筑物的三维测量,激光扫描技术还可以将建筑物信息与BIM技术相结合。BIM技术是指基于建筑信息模型的设计和管理技术,它可以集成建筑物各种信息,在建筑物的生命周期内提供全方位的数据支持。将激光扫描得到的建筑物三维模型与BIM技术相结合,可以更好地进行建筑物的设计、施工和维护。例如,在建筑物设计阶段,可以通过对建筑物进行虚拟拆解、分析,优化设计方案,提高建筑物的可靠性和安全性;在施工阶段,可以实现快速精准的施工测量,缩短工期,降低成本;在建筑物维护阶段,可以实现对建筑物状态的实时监测和管理,及时发现问题并进行修复,保障建筑物的长期稳定运行。总之,激光测量技术在建筑领域的应用具有广泛的前景,它可以为建筑物的设计、施工和维护提供更为有效的数据支持,推动建筑行业的数字化转型和创新发展。

3 数字摄影新技术在市政工程测量中的运用

数字摄影技术是指以数字照相机为基础,采用数字化技术获得、处理和输出影像的技术。市政工程测量中,数字摄影技术可以用来实现以下测量任务:

3.1 城市景观测量

数字摄影技术在城市景观测量中发挥着重要的作用。城市景观测量是一项重要且必不可少的工作,它可以为城市规划和建设提供全面而准确的信息。数字摄影

技术可以通过拍摄高分辨率影像获取城市景观的全面信息,包括建筑物、公园绿化、道路交通、水体等。相比传统的人工测量方法,数字摄影技术具有效率高、成本低、数据质量好等优点,能够大大提高城市景观测量的精度和效率。在城市规划和建设中,数字摄影技术可以被应用于多个方面。例如,可以利用数字摄影技术获取城市建筑物的高度、形状、分布等信息,从而为城市规划和土地利用提供支持。此外,数字摄影技术还可以帮助城市规划者更好地了解城市交通状况,包括道路拥堵情况、车流量等,并据此制定更合理的交通规划。数字摄影技术还可以用于测量城市绿地覆盖率和植被密度,这对城市绿化建设和生态环境保护有着重要的意义。通过数字摄影技术获取的高分辨率影像可以清晰地显示绿地覆盖范围和植被密度,为城市绿化建设提供科学的依据。总之,数字摄影技术在城市景观测量中发挥着重要的作用。它可以为城市规划和建设提供全面而准确的信息,帮助城市规划者更好地了解城市状况,并提供科学的依据和支持。相信随着技术的不断发展,数字摄影技术将会在城市规划和建设中发挥越来越大的作用。

3.2 建筑物外观复原

建筑物外观复原是现代数字摄影技术的一个应用方向。在许多场合下,需要对建筑物进行复原和再现,以便更好地了解它们的历史、文化和设计。传统上,这种工作往往需要大量的时间和费用,但现在可以通过数字摄影技术实现更快、更准确和更经济的方法。数字摄影技术可以获取建筑物高精度的影像信息,包括建筑物的立面、细节和装饰等。这些数据被用于构建数字三维模型,使得建筑物的外观能够被准确地重建和再现。利用建筑物外观复原工具,数字摄影技术可以将采集到的影像信息进行处理和分析,以达到最优的结果。建筑物外观复原的过程通常包括以下步骤:首先,需要对建筑物进行数字摄影,以获取建筑物的各个角度的高精度影像。接着,使用建筑物外观复原工具,将所采集到的影像信息进行处理与分析,并生成数字三维模型。然后,可根据需要对数字三维模型进行编辑和优化,以达到更

精确的结果。最后,通过三维打印或虚拟现实技术等方式,建筑物的外观可以被再现和展示。除了文化遗产保护和历史研究之外,建筑物外观复原还在其他领域得到应用。例如,在建筑设计和工程建设中,数字摄影技术可以帮助设计人员更好地理解建筑物的外观、结构和材料,从而更好地进行规划和设计。此外,数字摄影还可以用于建筑物维护和保养,以及城市规划和管理等方面。总之,通过数字摄影技术,建筑物的外观可以被高精度地复原和再现,并可以在许多领域得到应用。随着技术的不断发展,未来数字摄影技术将会在建筑物外观复原方面得到更广泛的应用与发展。

结束语

通过以上对测绘新技术在市政工程测量中的运用探讨,我们可以看到,测绘新技术在市政工程测量中具有诸多优势,如提高测量精度和效率,降低测量成本,强化测量数据管理等。但需要指出的是,测绘新技术的应用还需要考虑其与传统测量技术的融合和完善,以实现最佳效果。未来,随着5G、云计算、人工智能等新技术的应用,测绘新技术将进一步得到拓展和升级,市政工程测量也将随之迎来更高的质量和效益。因此,需要不断加强测绘新技术的研究和推广,不断完善测绘技术的应用体系,以为市政工程测量的发展提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1]王明云,彭珍.市政工程测量中无人机应用研究[J].地理信息世界,2021(5):54-56.
- [2]邱广信,张俊杰,胡飞翔.基于SfM技术的地下管线快速检测[J].测绘通报,2021(1):54-58.
- [3]马红玲,冯妍,孙建军.激光扫描技术在市政工程测量中的应用[J].地理科学进展,2019(10):1934-1946.
- [4]张磊,董贵生,李学军.基于移动激光扫描仪的城市道路三维测量技术研究[J].测绘科学技术学报,2018,35(5):483-488.
- [5]黄晓伟,刘一鸣,王勇.城市地下空间三维精细化管理技术[J].公路交通科技,2018,35(9):7-11.