

无人机航空摄影测量技术在城市规划中的应用

肖祥喜

云南壹张图科技有限公司 云南 昆明 650000

摘要：随着城市化进程的不断推进，城市规划已经成为当代城市发展的重要支撑。在城市规划过程中，为更直观地反映城市现状情况，通过无人机航空摄影测量对城市进行精细化的测绘和分析，更直观地确定城市的规划方案和规划布局。传统的测绘方法依赖于人工测量和传统的航空摄影技术，但这些方法存在测量精度低、工作效率低、成本高等问题。随着无人机技术和航空摄影测量技术的发展，无人机航空摄影测量技术已经成为城市规划中不可或缺的工具之一。该技术具有获取高分辨率、高精度、高效率等优点，因此在城市规划中应用越来越广泛。基于此，本文重点对无人机航空摄影测量技术进行详细分析，并提出该技术在城市规划中的具体应用，予以参考。

关键词：无人机；航空摄影测量技术；城市规划

前言

城市规划是指为了合理布局城市空间，统筹城市各项建设开发活动，实现城市可持续发展的过程。在城市规划中，地理信息数据是不可或缺的重要资源，而航空摄影测量技术正是获取地理信息数据的重要手段之一。传统的航空摄影测量技术存在成本高、数据获取周期长、现势性差等缺点，而无人机航空摄影测量技术的应用可以弥补这些劣势，为城市规划提供更为精准、实时的地理信息数据支持。因此，对无人机航空摄影测量技术在城市规划中的应用进行研究和探讨，对于推动城市规划工作的高效、直观反映现状、精准规划具有重要意义。

1 无人机航空摄影测量技术的发展概况

无人机，即：无人驾驶飞机，简称“无人机”，是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机，或者由车载计算机完全地或间歇地自主地操作。它可以通过遥控或程序预设自主飞行。随着电子、通信、控制等技术的不断发展，无人机已经成为一种重要的航空平台，它被广泛应用于各种领域，如农业、林业、水利、环保、地质探测、消防、救援等。无人机航空摄影测量技术是指利用航空摄影测量原理和无人机技术进行测绘和监测的一种技术^[1]。无人机航空摄影测量技术具有以下优点：

(1) 高精度：无人机航空摄影测量技术可以实现高精度的地面高程、三维坐标和地面覆盖率的测量。

(2) 高效率：无人机可以飞行到特定区域进行快速测绘，其效率相比传统测绘方法大大提高。

(3) 低成本：相比传统航空摄影和人工测量，无人机航空摄影测量技术价格更低。

2 城市规划包含的内容

城市规划是指对城市进行系统的、全面的宏观设计和调整，以实现城市空间布局的合理、城市功能的协调、城市环境的改善和城市发展的可持续性。其主要内容包括：

土地利用规划：包括城市用地总体规划、城市扩展规划、农村建设用地规划、生态保护用地规划等，旨在合理布局城市各类用地，确保城市用地的合理利用。

城市总体规划：包括城市总体规划、城市发展战略规划等，旨在明确城市发展的方向和目标，规划城市的功能区和主要发展方向^[2]。

交通规划：包括城市交通总体规划、交通基础设施规划等，旨在合理规划城市交通网络，提高城市交通运输效率。

市政基础设施规划：包括城市供水、供电、供气、污水处理、垃圾处理等市政基础设施规划，以支持城市经济社会的可持续发展。

环境保护规划：包括城市环境保护总体规划、生态保护与修复规划等，旨在保护城市生态环境，提高城市环境质量。

经济发展规划：包括城市产业结构调整规划、城市经济发展战略规划等，旨在提高城市经济效益，促进城市经济的快速健康发展。

社会公共服务设施规划：包括城市教育、卫生、文化、体育等社会公共服务设施规划，以满足城市居民的生活需求。

城市景观规划：包括城市公园绿地规划、城市景观提升规划等，以提高城市的景观品质，增强城市的文化内涵。

3 无人机航拍技术系统组成

3.1 遥感信息采集系统

随着遥感无人机航空摄影测量技术的发展,常见的遥感技术信息采集系统包括无人机遥感网络平台、空中管理系统和地面监测信息系统,它们可以快速、准确地获取地上或地下各种资源的信息内容,与传统单一的消息数据采集技术比较,不仅大大提高了效率,而且节约了使用时间降低成本,同时,由于受到的影响因素较少,获取信息的技术方法也比其他信息数据收集方法更加多样化。工作人员可以根据各种各样的任务,使用多种遥感技术,无论是在地面上还是在各种数据信息采集流程中,都可以选用不同波段的遥感技术,从而更加便捷地获取各种信息内容。航空遥感逐渐成为当前测绘的主要技术方法之一,并且得到了广泛的普及。为了确保无人机能够安全、高效的飞行,采用先进的无线遥控技术和电子芯片等关键元件,可以有效地控制无人机的飞行状态,从而实现更加稳定的飞行。现在随着科学技术不断地发展,无人机技术也逐渐变得更加成熟和完善。随着人工智能、电子IT等前沿科学技术的发展,无人机也在不断改进,为测量人员提供了更加精准的地质数据采集服务。

3.2 空间信息处理系统

空间信息技术主要是由GPS、GIS、RS技术组成。GPS就是通过卫星定位与导航技术结合的方法,使城市规划测量采集到的数据信息精确性能够更高。GIS是一种通过对城市规划测量进行数据采集、数据计算和储存的高效计算机系统。RS技术具有比较遥远的感知能力,该技术在城市规划测量工作中通过采用光的不同功能信息特点,相关工作人员不用进行实地的考察就可以直接感知到施工区域地质结构的相关信息和特征。同时RS技术除了能够直接对施工区域地质整体结构进行测量以外,还可以对其他技术进行辅助的重要功能,能够使城市规划测量数据信息准确度更高,对施工区域地质相关信息全面地扫描与识别^[1]。

3.3 三维建模系统

三维技术在对城市规划进行航空摄影测量工作的第一个环节,就是对工程现场具体情况进行数据信息采集,相关的工作人员在对该技术实际的使用过程当中,为了确保三维可视技术能够正常稳定地进行测量工作保证数据精确性,相关的工作人员就需要通过一些辅助手段,对工程施工区域具体的地质结构和地形地貌进行扫描,以此来获取施工建设工作开展时有一个具体的切入点。在相关工作人员利用三维可视技术采集到施工区域

数据信息后,还需要对这些信息进行综合处理,通过科学合理的技术手段将采集到的数据信息,现场地质结构和地形地貌数据进行剪辑与拼接等工作,该项工作必须具备专业的技术知识,能够熟练地运用专业技术软件对采集到的数据将无效的部分去除,才能够保证最终处理的数据具有精确性。此外,为了不使采集来的数据产生丢失或损坏,就要建立数据管理,并根据结合实际情况对数据处理中心管理平台进行完善,能够实时对施工现场地质信息进行查看与浏览,相关的管理人员还应当对城市规划测量过程进行改进和优化管理。

4 城市规划中无人机航空摄影测量技术的具体应用

4.1 地形测量和制图

一方面通过无人机航空摄影测量技术,可以获得高分辨率的地形数据,如数字地表模型(DSM)和数字地面模型(DTM)。DSM反映了地表及其上的建筑物、树木等物体的高程信息,而DTM则剔除了上述物体,反映了地表的真实高程。这些数据可以提供城市地形的详细信息,包括地势起伏、地形特征等。另一方面无人机航空摄影测量技术可以实时监测城市地形的变化情况。通过定期进行航拍,可以对城市进行不同时间段的地形变化分析,如建筑物变化、河流演变等,为城市规划和土地管理提供及时准确的数据支持。这对于城市更新和土地利用的规划和管理非常重要。最后通过无人机航空摄影测量技术获得的地形数据,可以应用于制作高精度的地形图和地形剖面图^[4]。地形图可以呈现城市地势的起伏和特征,帮助规划人员更好地了解城市的地形状况,为城市规划和建设提供基础数据。地形剖面图则能够展示地形沿某一条线的变化情况,对规划和设计工作提供更详细的参考。

4.2 城市更新和用地规划

首先利用无人机航空摄影测量技术,可以快速获取大范围、高分辨率的航拍图像。这些图像可以用于城市更新和用地规划的调查和分析。例如,通过对航拍图像的解译和数据处理,可以了解建筑物的分布情况、土地利用类型、道路网络等信息,为城市更新和用地规划提供详细的基础数据。通过航拍图像,可以准确测量和识别不同土地用途,如住宅区、商业区、工业区等。同时,可以对现有土地利用模式进行分析,评估土地的适宜性和潜力,为城市用地规划提供科学依据。再次利用无人机航空摄影测量技术可以获得建筑物的三维模型和立面图像,进而进行建筑容积率的分析。通过可视化模型,可以模拟规划方案的效果,包括建筑布局、街道景观、公共空间等,为决策者和公众提供参考和决策依据。

4.3 城市环境评估

在城市环境评估层面其具体应用包含以下几点。绿地覆盖率评估：利用无人机航空摄影测量技术可以获取高分辨率的航拍图像和遥感影像，可以准确识别和量化城市的绿地覆盖情况。通过对图像的解译和数据处理，可以计算出城市内不同区域的绿地覆盖率，并进行绿化程度的评估。这对于城市绿化规划、生态保护和环境改善非常重要^[5]。绿化带规划：无人机航空摄影测量技术可以用于城市绿化带规划。通过获取高分辨率的航拍图像，可以精确测量和分析城市内的绿化带情况，包括公园、林地、绿化道等。利用这些数据，可以评估绿化带的分布和连通性，提出合理的绿化带规划方案，为城市环境改善和生态保护提供支持。生态环境评估：无人机航空摄影测量技术可以用于城市生态环境评估。通过对城市内不同区域的航拍图像进行解译和分析，可以评估生态环境的质量和健康状况。例如，可以通过植被指数分析来评估植被的生长状况和植被覆盖率。这些评估结果可以为城市环境保护和生态修复提供科学依据。通过获取大范围、高分辨率的航拍图像和气象数据，可以分析城市规划方案的合理性，为城市规划人员提供参考，优化城市布局和建筑设计，提高城市的气候适应能力。

4.4 交通网络规划

第一道路交规划：通过无人机航空摄影测量技术，可以获取高分辨率的航拍图像和遥感影像，在城市内准确测量和识别道路网络的分布和情况。这些数据可以用于道路交规划，包括规划新道路、改善现有道路、优化交叉口等。通过对道路拥堵情况和交通流量的分析，可以提出合理的道路设计和交通管理方案，提高交通网络的效率和通行能力。公共交通规划：无人机航空摄影测量技术可以用于城市公共交通规划。第二通过获取高分辨率的航拍图像，可以准确分析城市内的公共交通站点和线路分布情况。这些数据可以用于评估公共交通的服务水平、通勤时间和乘客需求，为公共交通规划提供参考^[6]。通过公交车站点的布局、线路的优化和调整，可以提高公共交通的覆盖范围和运行效率，促进

城市交通的可持续发展。第三骑行和行人交规划：无人机航空摄影测量技术可以用于城市骑行和行人交规划。通过获取高分辨率的航拍图像，可以准确识别和分析城市内的骑行道和行人步行道的分布情况和连通性。这些数据可以用于评估骑行和行人交的便利性和安全性，为骑行道和步行道的设计和规划提供参考。通过优化骑行和行人道路网络，可以提高城市的可持续出行方式，减少对汽车交的依赖。

结语

总之，无人机航空摄影测量技术在城市规划中的应用已经得到了广泛的认可和应用。通过无人机技术获得的高分辨率图像和三维模型，可以实现对城市的全方位、立体化规划和设计，为城市规划提供可靠的数据支持和决策参考。未来随着无人机技术的不断发展和应用，无人机航空摄影测量技术在城市规划中的作用将会越来越重要。

参考文献

- [1]范金涛,赵蒙蒙.无人机航空摄影测量技术在城镇地籍测量中的应用策略研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(002):000.
- [2]于兵兵.无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(12):4. DOI:CNKI:SUN:JSTB.0.2020-02-174.
- [3]张宾.无人机倾斜摄影与历史数字航空摄影测量技术在征迁测绘中的应用[J].测绘与空间地理信息, 2023, 46(3):189-191.
- [4]王培荣.基于低空无人机航空摄影测量技术的国土空间生态修复规划研究[J].产业创新研究, 2023(6):93-95.
- [5]宋礼君,邢鹏飞,谢君杰.无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中应用的问题及处理办法[J].幸福生活指南, 2023(32):0061-0063.
- [6]翁达权.无人机倾斜摄影测绘技术在联合测绘中的应用研究——以汕头金平万达广场工程为例[J].科技资讯, 2023, 21(22):39-42.