

基于无人机技术的工程测量新方法探讨

曹金鑫

江阴市城市规划信息咨询中心有限公司 江苏 江阴 214400

摘要：随着科技的飞速进步，无人机技术作为其中的佼佼者，已经深刻影响着测量单位社会的各个领域。特别是在测绘工程领域，无人机技术如同春风化雨，不仅极大地简化了测绘作业，还提高了工作效率和数据质量。基于无人机技术的快速发展，本文将首先探讨它在测绘工程中的应用优势，进而详细阐述其应用范围的广泛性，最终针对无人机技术在测绘工程中的创新应用方法进行深入分析。

关键词：无人机技术；工程测量；新方法

前言

随着无人机技术的持续发展，其在测绘工程中的应用也将越来越丰富和深入。无论是从作业效率、应用范围，还是测绘方法的创新角度来看，无人机技术都为测绘工程带来了翻天覆地的变化，展现出了广阔的应用前景和巨大的发展潜力。

1 基于无人机技术的工程测量优势

在当前的测绘工程领域内，无人机技术的应用已经展现出了对比传统测量手段更为显著的优势。首先，这项技术在调节测量规模上展现出了极大的灵活性，无论是对较小对象的细致监测，还是对较大区域的全面覆盖，无人机测量技术都能够轻松应对。此外，利用无人机进行三维测量，能够将目标地区的详细状况通过三维模型直观呈现，这种形式的数字展现对于理解和分析项目地貌极为有利。在处理突发事件或是防止问题恶化方面，无人机技术同样显现出了其无可比拟的价值。特别是在紧急情况下，无人机能够迅速被派遣至现场上空，对状况进行快速而准确的评估，这对及时作出决策，制定有效的响应措施至关重要。

2 基于无人机技术的工程测量范围

2.1 城市规划

无人机技术的应用，可以在不受地形和地貌限制的情况下，高效、快速地完成对城市各个角落的测绘工作。通过搭载先进的摄影测量设备，无人机可以在短时间内从多个角度收集到高质量的图像和数据，这些信息将为城市规划者提供一个全方位、多层次的视角，使得他们能够对城市空间结构和地形地貌有一个深入的了解。得益于现代信息技术的支持，通过无人机收集来的数据不仅可以用于分析研究，还可以用来构建数字化模型^[1]。这些数字化模型为测量单位提供了一个可以即时更新、高度仿真的城市模拟环境，极大地方便了城市规划

的精细化操作，使城市规划者能够及时、准确地做出科学决策，针对未来城市发展的可能走向进行有效规划。

2.2 矿山测量

使用无人机进行矿山工程的测绘与评估，能够在矿产资源开发前期快速、低成本地获取关键数据和信息。无人机能够飞入狭窄或难以接近的区域，从空中采集地形、地质和环境数据，这些数据对于规划安全、高效的开采方案至关重要。通过综合利用这些信息，不仅可以在开采前精确预判资源分布情况，还可以有效规避可能的环境风险，确保矿山开发的每一步均在可控范围内进行。

3 基于无人机技术的工程测量新方法

3.1 及时获取影像资料

在着手进行无人机测绘作业之前，必须结合具体的测绘需求和所在区域的地形特点，设计一条既合理又高效的飞行路线，并且对测绘设备进行彻底的检查，以确保无人机能够顺利完成数据采集任务。对于地形较为复杂的区域，可以先行进行试飞，以此评估飞行方案的实用性，同时，还需考虑到气流变化、视线遮挡等多种因素，适时调整飞行计划，以减少这些不可预测因素对测绘工作的不良影响，确保获取到的测绘成果既真实又精确。只有当无人机处于良好的飞行状态时，采集回来的测量数据才具备可靠性，进而使得收集到的图像资料更加清晰、可用。

3.2 精准获取测量数据

在利用无人机技术收集测绘数据的过程中，需着重考虑若干关键点来提高工程测量的有效性，以确保所获得的测量成果能显著提升其应用的价值。首先，数据采集的主体应以无人机自动执行为主导^[2]，辅以人工检查与修正，确保通过技术人员的初步审核，最大程度地减少误差，优化数据质量。其次，对于无人机采集回来的数据，应当进行深入的二次分析和核实，特别是对那些异

常数值给予额外的注意,通过不断地复核,确保数据的准确性,从而减少无谓的失误。在获取初级数据之后,将其输入到电脑系统中,并与已有的模型数据进行对照,通过分析比较二者的差异,进一步证实无人机测绘数据的准确性和可靠性。

3.3 空中三角测量

空中三角测量作为工程测绘中的一项关键技术,它在确保建筑和土木工程精确施工中扮演着不可或缺的角色。这种方法通常依赖于图像测量学的原理,以解析测量区域内的数据点,确立地形、建筑和其他地貌特征的精确位置。然而,在传统的操作模式下,空中三角测量往往涉及到复杂的程序和技术组合,这不仅对从事该领域的技术人员提出了较高的专业和经验要求,同时也意味着更高的成本和更长的周期。传统方法的操作复杂性主要表现在必须通过多步骤手动处理和分析数据,每一步都需要人工精确控制,从图像捕捉到数据解析,每一个环节都可能引入新的误差,进而影响最终测量的精度和可靠性。此外,人工进行图像采集和数据处理不仅效率低下,而且对技术人员的专业知识和经验要求极高,这无疑增加了测绘工程的难度和成本。

随着技术的发展,无人机测绘技术应运而生,为空中三角测量带来了革命性的改变。与传统方法相比,无人机测绘技术凭借其高度的自动化和智能化,实现了数据采集和处理的自动化,极大地提高了测量的效率和精度。无人机可以在预设的飞行路径上自主飞行,自动完成图像采集工作,然后通过先进的数据处理算法快速、准确地分析图像^[3],自动完成空中三角测量的各个步骤,从而有效地优化了数据的质量和测量结果的精确性。更为重要的是,无人机测绘技术在处理复杂地形和难以接近区域时显示出了无与伦比的优势。对于传统测量方法难以覆盖的地区,无人机能够轻松到达并进行高效、高质量的数据采集,解决了许多传统测绘方法面临的限制。此外,无人机的使用大大降低了对人力的依赖,相应地降低了测量成本,同时也减少了因人为因素引入的误差,保证了数据的客观性和一致性。实际上,无人机测绘技术的应用不仅仅局限于工程测量领域,其高效、低成本、高精度的特点同样适用于农业监测、环境评估、灾害评估等多个领域,展现了广泛的应用前景。

3.4 倾斜摄影测量

倾斜摄影测量技术,以其高效率和高精度,在工程项目建设后期竣工阶段扮演着越来越重要的角色。通过使用无人机测绘技术,工程团队能够迅速获得项目地点的地形地貌、外观造型等关键数据。这些数据不仅可

以用来构建精确细致的三维立体模型,而且在高精度摄影的支持下,还能够真实地反映结构表面的纹理细节,大大增强了最终视觉效果的真实感和沉浸度。倾斜摄影所独有的多角度拍摄方法,使得测绘工作能够全方位、无死角地捕捉目标物体的信息,这在传统的垂直摄影测量中是难以做到的。通过这些全角度收集到的大量数据信息,不仅能够为工程项目的竣工验收提供强有力的参考依据,而且还能够有效地辅助项目审查过程,为决策者提供更加充足和可靠的材料证据。

此外,倾斜摄影测量所构建出的三维模型,其应用价值远不止于此。它们还能为项目的后续维护、管理提供重要支持,通过模型可以直观地评估建筑物的结构稳定性、外观保持情况等,从而制定更加科学合理的维护计划。在一些需要对建筑物进行改造或加固的情况下,这些精确的三维模型也能提供重要的参考信息,为设计人员提供了一个直观且具有高度真实感的工作基础,极大地提高了工作效率。不仅如此,随着技术的发展和应用场景的扩大,倾斜摄影测量的价值也被进一步挖掘。例如,在城市规划、历史建筑保护等领域,通过生成高精度、高真实感的三维模型,可为规划设计提供更为准确的基础数据,为文化遗产的数字化保存提供可靠的技术途径^[4]。而在紧急救援、灾害评估等情况下,快速准确地获得受灾地区的详细地形地貌信息,对于指挥救援行动、评估灾害程度也具有重要意义。

3.5 信息采集

在当前的工程测量领域,无人机测绘技术凭借高效和准确的数据采集能力,成为了不可或缺的一环。这项技术不仅加速了信息的获取,更为后续数据处理和分析提供了宝贵的原始资料。然而,要充分发挥无人机测绘的优势,关键在于根据测量的具体需求和数据类型,精心设计和调整测绘方案。在实际操作过程中,信息的采集方式主要分为手动采集和自动加密两种形式。手动采集模式依托于技术人员的专业指导和远程控制,通过无人机携带的摄像设备捕捉图像,从而实现了对特定目标或地区的详细测绘。这种方式的特点是灵活和直观,能够实时调整测绘策略,以适应复杂多变的实际情况。由于是技术人员直接操作,从图像捕捉到数据选择都有更高的主观意识参与,因此所获得的数据在真实性和可靠性方面具有较大的优势。在特殊环境下或对特定对象的精细测绘任务中,手动采集方式更能满足高标准的测量要求。而自动加密采集,体现了无人机测绘技术自动化和智能化的高级阶段。通过无人机内置的智能控制系统,它可以自动地识别目标,智能采集所需的数据,并安

全、高效地进行存储。这种模式最大的优点在于其高度的自动化,不仅大幅减轻了技术人员的操作负担,还大大提高了数据采集的效率和涵盖范围。对于广阔地域的测量工作或是需要快速获得大量数据的情况,自动加密方式无疑是更为合适的选择。

在采用无人机进行测绘工作时,一系列精细的准备工作是确保任务顺利完成的关键。特别是无人机的飞行续航时间,它直接受到电池容量和环境温度等因素的影响,这就要求在测绘任务正式开始之前,技术团队必须对预计的作业时间进行精确预估。这一步骤的重要性在于,通过合理的预估和规划,可以极大地避免在执行任务过程中,由于电池能量耗尽而导致的意外中断^[5],确保无人机能够安全、有效地完成预定的飞行任务。此外,无人机的飞行路线规划同样需要投入极大的精心设计。这不仅仅意味着技术人员需要对所需测绘的区域有一个全面而深入的了解,还包括飞行路线、飞行速度等关键指标的科学规划。正确的飞行路线规划,能够确保无人机以最少的时间覆盖最广的测绘区域,提高数据采集的全面性和有效性。同时,合理的飞行速度设计不仅关系到能效的使用,更直接影响到图像采集的清晰度和精确度,进而影响测绘数据的质量。在无人机测绘工作的前期准备中,技术人员需要结合任务需求和实际情况,综合考虑无人机的性能参数、测绘区域的地形地貌特点、以及当地的气候环境等因素,有计划地制定出科学合理的飞行路线和作业方案。通过这些细致周到的规划,不仅可以最大化地提高无人机测绘的工作效率,还能有效保障任务的顺利完成,从而确保测绘数据的精度和可靠性。

3.6 低空作业

深入研究指出,诸如地势丰富多彩、环境温湿度等自然因子,在测绘工作中扮演着举足轻重的角色,它们对测绘成果的精准性有着不可忽视的影响。拿高海拔地区的测量作业来说,一系列特殊的挑战便随之而来。由于海拔的显著升高,无人机在进行飞行测绘时,其飞行的高度和可垂直升降的范围均会受到制约。此外,高海拔地区常见的云层覆盖问题,也极有可能对无人机拍摄

的图片清晰度与可视范围带来负面影响,进而影响最终的图像精度,使其难以达到预期的测绘要求。为在这种复杂的情境下还能够保障测绘活动的效果,采取低空作业的策略就显得尤为关键。在具体操作中,确保无人机飞行路线与速度的科学规划便成为首要任务,这不仅能够优化作业效率,还能以一种更为贴近地面的方式,尽可能地躲避云层对于拍摄效果的干扰。同时,在整个测量过程中进行无人机实时状态的监测,能够及时识别和解决设备可能出现的任何问题与风险,为工作的顺利进行提供了一层额外的保障。实践经验也验证,运行在自我诊断模式下的无人机,其适应性与依赖性大大提升,甚至能够在几乎全天候的条件下执行测绘任务,同时还能够在一定程度上确保数据精度。这不仅是对先进科技应用于实际工作中的一种肯定,也提供了有效应对自然环境带来挑战的方法论。

结语

通过技术人员的专业规划与实施,不仅可以在保证高精度的同事提高数据采集的效率,还能促进整个测绘行业的技术进步和方法创新。为了能够充分发挥无人机测绘技术的优势,进一步的技术研发与安全管理制度完善,将是未来发展的必由之路。通过不断地实践和优化,无人机测绘技术在未来定能在更多领域发挥出更加重要的作用,助力工程测量工作的持续创新与发展。

参考文献

- [1]郑芳.无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用分析[J].中华建设,2024,(03):137-139.
- [2]安谱阳.无人机航测技术在工程测量中的应用分析[J].数字通信世界,2024,(02):138-140.
- [3]易超军,彭艳,陈鹏.机电工程电气施工中的难点和对策[J].大众标准化,2024,(03):22-24.
- [4]苏刚.无人机航拍技术在测绘工程测量中的应用[J].居舍,2023,(35):49-51+95.
- [5]王林.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].工程与建设,2023,37(06):1694-1696.