

无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用

李日增

山西万鼎工程勘测设计有限公司 山西 大同 037000

摘要：随着科学技术的进步，当前许多测绘工程都对数据的精确度提出了更高的要求。在这样的情况下，应根据实际需求灵活运用无人机摄影测量技术开展测绘工作，从而更好地提升测绘工程工作的质量。无人机测绘技术就是一种应用效果比较理想的现代化工程测量技术，分析无人机测绘技术的应用优势可以预见，无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用势必会越来越广泛，加强建筑工程测量对该项技术的应用研究，可以助力建筑工程测量的高效开展。

关键词：建筑工程；无人机测绘技术；测量应用

引言

当前，无人机遥感测绘技术在工程测绘领域中的应用已经非常广泛和成熟，是当下工程测绘工作中的首选技术手段之一，因其具有高效率、高准确度及成本低廉等优势，在工程测绘领域广受好评。但与此同时，无人机遥感测绘技术在实际应用中仍存在一些问题，还需要相关工作单位加大研究力度，充分挖掘无人机遥感技术的应用优势，解决当前暴露出的应用问题，让无人机遥感测绘技术在今后为工程测绘提供更多的帮助。

1 无人机摄影测量技术概述

无人机摄影测量技术是一种新型的测绘技术，通过对这项技术的应用，可以在部分常规飞行难度较大、范围较小的区域内，高效地获取各种分辨率较高的图像，从而有效降低野外测绘工作的难度。从当前我国无人机航空摄影测绘技术发展的实际情况来看，在应用无人机航空摄影测量技术进行测绘时，可以在短时间内获得比例尺 $\leq 1:10,000$ 的数字地图。

随着科技水平的不断提升，使得工程测绘领域应用的技术手段不断更新迭代，无人机技术的成熟促使着无人机遥感技术在各行业的生产工作和人们的日常生活中发挥着越来越多的作用，因此充分了解无人机遥感测绘技术有利于更好地将其应用于生产生活中。当下所说的无人机遥感测绘技术，就是利用无人机遥感系统对目标对象进行影像资料的采集，为工程测绘工作提供基础数据。无人机遥感测绘技术主要涉及到传感器、无人驾驶、通信和遥感技术等，将这些先进的技术结合来完成对目标对象的数据采集。无人机遥感测绘技术系统组成部分分为2个部分，分别是空中部分和地面部分，其中地面部分主要负责航线的规划、数据的接受等工作，空中部分又分为飞行平台、飞控系统、数据传输系统和测绘遥感系统这几个部分，空中部分主要完成的任务就是收集数

据并发送给地面。

2 无人机遥感测绘技术的优势

2.1 有效拓展了测量范围

在传统的测绘工程中，需要专业测量人员携带专业的测量设备，到测量现场进行实地考察和分析，使测量活动的范围就受到了限制。并且，负责测量的专业技术人员的个人素质，对测量工作的质量也产生了一定影响。而应用无人机技术，就可以有效提高测量数据的准确性，同时更好地扩大测量范围。特别是在对某些地形较为特殊的区域进行测量时，技术人员只需操作无人机在这些特殊地形的区域上方飞行，就可以获得足够的图像数据。然后，根据这些图像数据就能够制作出符合实际情况的测绘数据库。而随着科学技术的进步，无人机摄影技术的应用过程中得出的图像的分辨率也会不断提升，进而提升测绘工作效率。

2.2 收集信息数据速度快

无人机测绘技术配备有数据收集的模块以及信息传输的模块，能够及时对勘测的结果快速收集和传输，有利于提高测绘工作的效率，使相关人员能够更加快速获取到测绘的数据开展分析工作。有些建筑区域并不适合用普通的测绘技术进行测绘，例如水文地质条件不佳的地方，就可以操纵无人机进行这些地域的勘探工作，收集这些区域的水文地质信息。其实无人机还能够对获取得到的数据进行初步的处理，然后再通过传输模块将数据传送给技术人员，达到对施工区域信息快速收集和传输的效果^[1]。建筑工程测绘工作可以由无人机进行。测绘人员使用无人机的成像以及制图功能，操纵无人机在施工区域内进行对建筑区域的扫描达到测绘的效果，同时要避免外界因素对测绘结果的干扰，提高无人机测绘的准确性。

2.3 提高测绘工作效率

我国国土面积庞大,且许多区域都有着非常独特的地形分布,这种情况使得负责测绘工作的专业技术人员,很难在短时间内对测量区域内部的地理条件进行全面的分析和掌握。如果依照传统的测绘工作模式开展策划工作,不仅工作质量难以得到保证,还需要消耗大量的时间。而且,如果遇到特殊的自然灾害,还会对测量人员的人身安全造成不利影响。而无人机则可以有效地保证测量人员的人身安全,同时更高效地完成对特殊的地理区域的全面测绘工作。

2.4 数据的安全性

高无人机作为近年来发展出来的高端设备,能够实现在有限的区域内完成高难度的测绘工作,并且使用无人机的信息传输模块进行数据的传输工作的安全性是能够得到保障的,无人机测绘系统配备有数据安全加密技术、数据的编码和存储功能、数据的防火墙等^[2],使得无人机测绘系统的安全性能有效地提升,无人机进行远距离区域的测绘工作后进行传输工作也不会受到其他因素的影响导致数据传输有问题的情况产生。

2.5 有效地降低了测绘成本

在传统的测绘工程施工过程,想要顺利完成各项测绘工作,往往需要消耗大量的时间和资源,还要提前招募许多专业技术人员,准备好足够的精密仪器,这些情况都极大增加了测绘工程的整体成本。特别是在进行各种大型工程时,需要专业的测量人员进行非常大规模的测量。在这样的情况下开展测量活动,不仅规模较大,而且对测量和工作的进度也有更高的要求。要想完成测量工程的有关目标,就需要投入大量资金,如果工程项目的资金不足,就会使工程测量活动停滞。同时,为了保证专业技术人员在测量过程中的安全性,还需要为工作人员配备足够数量的安全防护装备,这些防护装备也导致了成本上升。

3 无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用

3.1 航空拍摄

无人机显像设备通常是三维扫描仪和轻形电子光学相机。利用无人机本身携带显像设备,能够确立图像清晰度,给后期工作产生非常便捷。除此之外,无人机还配备了数据处理系统等有关设备,无人机能够利用自己的数据处理系统对拍摄的图像数据开展基本剖析与处理,为下一步的数据处理方法带来了很大的便捷。无人机在低空飞行拍摄时,能用CCD数码照相机进一步对于目标开展拍摄,还可以在测绘工程当场不断拍摄。此外,无人机能够避开云等障碍物开展拍摄工作,测绘工程工作效率高^[3]。现阶段,无人机遥感技术已全方位用

于航空摄影测量行业。比如无人机高清航拍能够为城市规划建设给予精确、足够的支撑,在城市规划建设方面具有至关重要的实用价值。

3.2 数据采集与处理

基于无人机测绘技术而实现的数据采集及处理程序,主要是通过实际采集程序制定具有可行性的分析机制,后期数据表述过程中,可及时按照不同的功能点进行误差自动比对。通常情况下,无人机在第一次飞行后采集到的数据信息可以作为基础数据比对点,然后还需要通过第二次乃至第三次的飞行测量,分析后两次测量是否与第一次测量之间存在差异,如果存在,需要对飞机的飞行路线以及信息采集装置等进行检测,确保不会因为技术或设备等存在缺陷问题造成数据检索误差^[4]。数据处理过程中主要是通过无人机测绘技术,将当前采集的信息通过无线传输传入到计算机终端,令工作人员针对海量数据信息进行模块化、阶段化检测。针对无人机检测数据处理时,需工作人员进行监管便可,然后计算机系统按照固定程序架构,对相关数据信息进行分类处理,例如,地面信息、水文信息以及生态环境信息,通过计算机强大的计算能力,检索系统在运行过程中可能存在的问题点并加以控制,提高数据信息的检索效能。

3.3 获取影像资料

无人机测绘技术配置了很多功能模块,例如飞行器以及GPS技术,二者功能的相互配合,能够在短时间内获取大量的区域数据,以及影像资料,为后续工作的开展建立良好的基础。值得注意的是,要想使获得的影像资料更加的科学合理,要对无人机测绘技术所使用的模块进行搭配,尤其是需要考虑测绘精度的需求,结合测绘环境的具体条件进行不同功能模块的搭配。尤其需要关注飞行模块的选择,飞行模块直接影响了拍摄的影像资料是否满足要求。为了保证拍摄的效果,应该规范拍摄的流程。空中三角式方法能够明显提升测绘的效果,同时数据的真实性也有一定的保障^[5]。基于准确曝光延迟时间的设置,能够明显降低转弯对拍摄带来的影响,增加拍摄效果的准确性。

3.4 倾斜摄影测量

将多个航摄镜头装载至1个飞行平台上,使其按照预设的航线飞行,沿途对垂直、前、后、左、右等多个角度进行影像数据的采集,通过这样的方式收集到的影像信息更加完整、真实,这就是倾斜摄影测量的技术原理。在相机进行拍摄时,可以记录下当时的各项数据指标,在后期通过对这些数据进行分析处理,可以制作出真实度极高的实景三维模型,从而直观地呈现出实景样

貌和特征。

3.5 低空作业

将无人机技术应用到低空作业中，主要是因为部分地区自然环境较为复杂，人力难以到达，或者是通过人工的形式来完成任务有着较高的危险系数；除此之外，在部分山区由于空气流动性强，高空作业会降低无人机工作的稳定性，且密集的云层也不利于无人机进行高空数据收集。在这些情况下，就可以利用无人机来进行低空作业，通过设定好的参数与飞行路线，让无人机以一种较为轻松的姿态在安全的环境下更好地完成工作任务。

3.6 空中三角测量

空中三角测量技术也是在城市建筑工程测量时常采用的，通过借助图像测量解析方式，来对测绘区域的参数进行调整，是开展工程测量工作的重要步骤。此外，传统的测量技术也应用了三角测量方式，但是具体实施起来难度很大，并且因为三角测量技术会产生庞大的数据信息，大大增加了施工人员的工作量。而当无人机利用三角测量工作开展测绘工作的过程中，就能解决施工人员工作量大增的问题。需要着重引起注意，无人机由于稳定性有限，测量时不可避免地会产生误差，使数据的匹配度不佳^[6]。且无人机在进行测绘工作时，风向也会导致测绘数据产生影响，因为风向的原因会使影像的旋转角度过大，为了解决这个情况，就需要人工操纵来控制摄影的角度，增强图像和实际位置之间的匹配度。进行数据计算时，应用软件，来完成对图像的处理工作，可以实现自动化处理，技术人员只需要设置好图像的参数，就能够获得准确性高的数据。无人机三角测量能够达到科学的测试区域内的连接点。使连接点均匀分布在各个区域内^[7]。当增加连接点时，连接点的位置最好保持在影像中间，这样一来，就有效解决了边缘变形的产生。

3.7 无人机测绘与BIM技术的融合应用

无人机测绘技术与BIM技术的融合应用，主要是指在建筑工程测量过程中，按照BIM技术的可视化功能，将无人机测绘技术的数字信息采集、接收进行精细化处理，后期BIM模型建设过程中，可通过无人机测绘技术传递到的信息，建立具有实时性的数据转接机制。如此一来，建筑工程测量期间，工作人员可通过建筑信息模型实时

分析不同测绘场景下，数据信息之间的比对形式，进而增强数据信息之间的对接能力，为施工、设计、管理等提供数据支撑点^[8]。从另一方面来讲，通过无人机测绘技术与BIM技术的融合，实现技术主体驱动，增强数据信息的呈现精度，例如，结合BIM模型打造UAV-BIM价值链，在后期工程测量期间，则可按照不同功能点测定工程建设期间存在的数据异常问题，进而为后期城市工程规划建设提供数据支撑。

结束语

综上所述，无人机遥感测绘技术将无人机技术、遥感技术、通信技术和GPS技术等多项新兴技术结合，可以在较为复杂的环境中进行专业的测绘工作。随着无人机技术的快速发展，无人机遥感测绘技术在工程测绘领域的应用愈发广泛，并且臻成熟，在数据采集、传输和处理方面都为工程测绘领域带来了新的能量。因此，明确无人机遥感测绘技术在工程测绘领域的优势和应用要点，有利于后续对该技术在工程测绘领域应用的改进与创新，使其更好地服务于工程测绘工作。

参考文献

- [1]马彦辉.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J].中国金属通报, 2021(7): 159-160.
- [2]景红玉.无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].现代物业:中旬刊, 2021,(3):1.
- [3]奎春香,周玉秀,王永菊.无人机遥感技术在测绘工程测量中的运用[J].工程技术研究, 2020, 5(19): 96-97.
- [4]陆洋.无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用分析[J].科学大众:科技创新, 2020,(3):1.
- [5]董昊锦.无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用[J].科技创新与应用, 2021, 11(19): 167-169.
- [6]谢玉东.无人机在地质工程测量测绘中的应用研究[J].世界有色金属, 2020(3): 207-208.
- [7]王韵程,田树军.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用分析[J].地球, 2019(2): 94.
- [8]杨扬.测绘工程测量中无人[4]胥林.无人机在地质工程测量测绘中的应用[J].世界有色金属, 2020(13): 151-152.