

试论无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用

宾带娥

(广西有色勘察设计院, 广西 南宁 530031)

摘要: 建筑工程测量一直是建筑工程施工过程中重要环节, 该环节直接影响整体工程质量, 因此, 受到各个建筑工程施工企业重视。专业人士提出, 在建筑工程测量过程中引进无人机测绘技术, 取得一定成果。简要介绍无人机测绘技术实际特点, 分析该项技术在建筑工程测量中的应用优势, 提出该项技术具体应用策略。

关键词: 无人机测绘 工程测量 应用分析

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2023.09.160

一、引言

在科技成为第一生产力的信息时代背景下, 各种先进技术以及先进机械设备陆续应用到社会生产生活当中, 无人机作为一种新时代下的高科技产物, 在众多领域得到普遍应用, 无人机与工程测量技术的有机融合, 成就了无人机测绘技术的诞生, 从而实现了工程测量技术的合理改进与创新, 鉴于无人机测绘技术具有多种应用优势, 而社会各界又对建筑工程测量提出了更高要求, 所以很有必要深入探讨无人机测绘技术在建筑工程测量各项测绘作业中的应用措施, 以便为建筑工程测量作业提供技术支撑^[1]。

二、无人机测绘技术的特性

(一) 监控性

在建筑工程测量期间, 测量人员通过无人机设备完成远程监管, 且无人机具备的成像机制以可按照其所处的空间信息, 建设空间模型, 保证对基础建设施工区域的实时性检测。同时, 通过数据信息比对, 可建设具有对接功能的数据模型载体, 提高建筑工程测量质量。

(二) 能够实现大规模观测

建筑工程实际特点并不相同, 一部分建筑工程规模较大, 如果在测绘过程中使用传统工程测绘技术, 会导致测绘误差发生的概率增大。通过运用无人机测绘技术, 能够有效解决策略问题。在利用无人机技术进行高空遥感监测过程中, 内部的无线传输技术可以实现对于建筑物远程遥控, 同时也能够实现实时成像, 让地面技术人员能够了解到施工区域各处具体情况, 也能够根据无人机传回数据, 对于建筑结构进行合理改进, 最终达到提升建筑结构使用寿命的目的。

(三) 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, 这些情况都极大地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。而通过应用无人机技术, 许多需要通过人力手段完成的测绘工作就可以直接借助无人机来实现。专业技术人员只需对无人机传输回的图像数据进行全面分析, 就可获得各项重要的地理数据。在这样的情况下, 不需要使用过多的专业测量设备, 这对降低测量工作的成本有着重要意义。而且, 工作人员在日常工作中, 也只需要做好无人机的日常维护和保养, 不需要租用和购买各种大型测量设备。同时, 无人机在维护保养方面, 相较于其他的精密测量设备, 不仅操作更加简单, 成本也得到了极大地降低^[2]。

(四) 数据的安全性

无人机作为近年来发展出来的高端设备, 能够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, 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。

(五) 高效性

无人机测绘技术在应用过程中, 主要是通过无人机搭载具有智能监测、自动识别的处理系统, 实现对建筑工程

项目数据信息的采集、传输及处理,保证在不同应用场景下,数据信息的比对形式可精准映射当前建筑区域的水文信息、地质信息以及生态信息等,辅助工作人员对当前建筑区域数据进行采集与处理。

三、无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用

(一) 低空测量作业中的建筑工程测量技术应用

由于每个工程的地理环境以及施工的条件是大大不同的,当地形比较复杂时航拍技术很难发挥出作用,更提不上航拍结果的准确性,使用无人机测绘技术能够在低空对环境进行测绘,受到环境的限制性小,即使环境的地形复杂,依然能够顺利地展开测绘任务,而且能够快速地完成数据收集工作并进行初步的处理,当环境条件复杂时,首先要考虑的就是采用无人机低空测量。低空测量系统拥有较高的分辨率,能够对测绘区域的情况清晰的传输出来,达到大比例尺测图测量的要求。此外,无人机低空测量系统的优势还表现在对数据的检测以及校验方面,基于特宽较低数码相机所具备的校验设计软件以及相片重叠关系功能,能够有效解决无人机运行轨迹所产生的误差。而且能够降低相机姿态的不同造成的角度偏颇问题带来的准确性降低问题。通过低空测量系统,还能够达到降低城乡系统重叠的效果,更好地支持无人机的低空飞行。而且在无人机测绘技术中还配备了map-at/es软件,提高了无人机的自动化水平,使低空无人机测绘技术获得更好的发展^[3]。

(二) 建筑工程数据采集与处理

基于无人机测绘技术而实现的数据采集及处理工序,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。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。

(三) 在建筑规划勘察阶段应用

在各类建筑工程施工过程中,首先都应当积极进行勘察工作,从某种角度上来讲勘察工作的质量,将直接影响建筑工程质量。因此,各个建筑工程施工企业对于勘察工作都高度重视,纷纷采取有效措施,不断提升勘察工作水平。在勘察工作进行过程中,测绘是核心环节。现阶段我国建筑工程施工企业所采用的测绘作业方法主要有数字化测图、全站仪测图、GPS建图等,但这些测绘方法在应用过程中会受到一定程度的限制,在一些情况较为复杂的地区,无法发挥出实际测绘水平。针对这一情况,部分建筑工程施工企业提出,运用无人机测绘技术替代传统的测绘技术,以达到提升测绘工作水平目的。我国无人机测绘技术在应用过程中,通过卫星定位的方式确保数据准确性。如果在测绘区域由于外部条件限制,无法接收到卫星信号,技术人员会根据现场实际情况,使用全站仪进行补充测量。通过运用无人机测绘技术,能够进一步提升建筑勘测的准确性,有利于后续施工工作的有序开展。除此之外,由于无人机设备具有自动化程度较高的特点,通过运用无人机测绘技术,在很大程度上降低了工作人员的工作强度,也能够避免工作人员处于危险环境之中,对于节约建筑工程施工企业人力以及物力都具有重要意义^[4]。

(四) 在施工阶段的应用

在通常情况下,建筑工程施工过程应当从场地平整开始,在场地平整工作进行完毕之后,相关人员进行土方平衡的设计。在土方平衡设计过程中,要使用到水准仪、三角高程测量等设备完成该项工作。但由于受到技术条件的限制,这些测绘技术仅能够完成对于施工区域的单点测量,数据采集速度也相对较慢。如果利用无人机测绘技术,则能够实现对于施工区域的找平测量以及数字转换工作,无人机设备会及时将数据及信息传送至处理平台,通过处理平台对于数据以及信息处理,建立三维数字地表模型,能够实现对于影像数据解析,最终获得准确的土方量。在建筑工程施工阶段,无人机测绘技术具有广阔的应用范围,通过运用该项技术,能够让建筑工程施工企业了解施工阶段企业各个环节的运行情况,也能够及时找出在施工过程中存在的各类问题,避免重大安全生产事故发生,为企业节约相应经济成本。在无人机测绘技术应用过程中,建筑工程施工企业各部门应当高度重视,为该项技术的有效应用提供便利条件,进一步提升无人机测绘工作水平。

(五) 在工程竣工验收阶段的应用

工程竣工后进行数据的收集工作主要是采用的无人机

倾斜摄影测量技术,能够在竣工后的数据收集集中发挥出更显著的效果。使用无人机倾斜摄影测量技术,能够立体的展示工程的效果,呈现出工程真实的状态,使人们更加直观地体会到工程整体的设计,带给人们更丰富的感受。获得的数据准确性很高,能够清晰显示出真实的纹理信息,能够有效保证后期建模的顺利开展。倾斜摄影测量技术还能够提高测量数据的准确度。在城市进行建筑施工时,利用倾斜摄影测量技术完成工程的测量工作,可以在很短的时间内完成地形的信息收集工作,解决了传统的技术周期长、速率慢、准确性低的问题。有效保证了施工的效率,同时获取得到的数据信息也能够以更加直观的方式展现在面前,为验收工作的进行打好基础^[5]。

(六) 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。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^[6]。

(七) 进行补充测量

虽然通过对无人机的应用,使得测量工作的质量和效率得到了极大提升,但是,在很多情况下,应用无人机进行测量时,还是容易出现拍摄盲区。针对这一情况,技术人员要在拍摄过程中,做好相应的补充拍摄测量工作,然后将补充拍摄测量的结果和原有的结果进行组合,从而得出更加准确的拍摄数据。如果在拍摄的过程中发现了多处测量盲区,就应当根据测量盲区的实际情况,选择通过人工测量的方式完成补充测量活动。

(八) 做好航线的规划

无人机航线对无人机摄影测量的工作质量也有着较大影响,因为应用无人机进行测量时,为了保证测量数据的准确性和质量,不能让无人机自由飞行。所以,负责测量的技术人员应根据工程项目的实际需要选择合适的航线。

在进行航线选择时,必须要选择飞行速度最快、图像拍摄最清晰的航线。并且,在航线选择时,也应当尽量避免各种较为复杂的特殊地形。除此以外,进行航线的拍摄,还必须把控好无人机的飞行高度。如果无人机的飞行高度过高或过低,都会对测绘图像的质量产生不利影响。所以,技术人员应当根据实际情况选择最合适的飞行高度,从而实现无人机飞行航线的规划。为了确保无人机在进行图像拍摄的过程中,不会出现区域之间偏差过大的情况,还应尽量控制无人机每一次拍摄的图像占据总体区域1/8的范围,从而为后续的测绘工作提供便利。在实际拍摄的过程中,还应尽量选择表面植被覆盖较少的地形区进行拍摄,并尽量不要在实际条件较为恶劣的区域拍摄,从而保证拍摄图像的分辨率和准确性。

四、结语

在各个领域都在积极进行技术创新的形势下,测绘领域也陆续将相关新技术引用到测绘工作中,从而衍生出多种新型测绘技术形式,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^[7]。

参考文献

- [1]王东,张庆.测绘工程测量中无人机遥感技术的应用[J].建筑工程技术与设计,2018,(11):191.
- [2]刘辉,张富文,郑士举,等.无人机倾斜摄影测量技术在建筑测绘中的应用研究[J].粉煤灰,2018,2(6):64-67.
- [3]范军,左小清,李泽,等.单应性矩阵的无人机遥感影像拼接方法[J].测绘科学,2018,(6):17.
- [4]杨辉,崔阳,罗盛,王友军,王欣宇方.无人机倾斜摄影技术在建筑工程三维建模中应用[J].建筑技术开发,2022,49(2):88-90.
- [5]杨海彪,王鸣翔,龚旭峰,王露倩.基于无人机技术的建筑工程项目实景快建解决方案[J].智能建筑与智慧城市,2021(6):65-67.
- [6]朱贺,张军,杜佃峰,魏树臣,赵玉成.全景摄影技术在建筑工程中的应用浅析[J].土木建筑工程信息技术,2017,9(4):87-93.
- [7]陈柏穆.无人机测绘数据处理关键技术及应用[J].国土资源导刊,2022,19(1):81-85.