

建筑工程测量中无人机测绘技术运用分析

刘飞

安徽建筑大学勘测设计研究院有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]测量工作是影响建筑行业发展的一个重要因素之一:通过有效的测量,建筑工程的各项设计才能符合科学性、合理性要求,确保建筑达到预期的效果。但在时代发展背景下,建筑行业的规模越来越大,要求也愈加复杂,仅靠传统测量方法不能满足时代需要,因此,建筑工程测量中引进了无人机测绘技术。文中分析了建筑测量工程中的无人机测绘技术的应用,希望对建筑测量工作的发展有所帮助。

[关键词]建筑工程测量;无人机;测绘技术

DOI: 10.33142/sca.v5i4.6707

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application and Analysis of Unmanned Aerial Vehicle Surveying and Mapping Technology in Construction Engineering Surveying

LIU Fei

Anhui Jianzhu University Survey, Design and Research Institute Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: Measurement is one of the important factors affecting the development of the construction industry: Through effective measurement, the design of construction projects can meet the requirements of scientificity and rationality, and ensure that the building achieves the expected effect. However, in the context of the development of the times, the scale of the construction industry is becoming larger and larger, and the requirements are becoming more and more complex. Traditional measurement methods alone can not meet the needs of the times. Therefore, UAV mapping technology has been introduced into construction engineering measurement. This paper analyzes the application of UAV mapping technology in building surveying engineering, hoping to be helpful to the development of building surveying.

Keywords: construction engineering survey; UAV; surveying and mapping technology

引言

无人机测绘技术指的是以无人机代替传统方法进行测绘的一种新型测绘方式,利用无人机上携带的高像素相机进行图像获取或测量,之后利用电脑对获取的信息进行处理,达到精确测绘的目的。目前来看,无人机测绘技术已经有了多方面的应用,很好地满足了新时代下建筑工程发展的要求,因此,我国应进一步加大无人机行业的发展力度,充分发掘其潜能,促进建筑行业更好的发展。

1 无人机测绘技术的概述

无人机测绘技术是测绘领域的一项高新技术,是多项技术的集合体,包括无人机技术、通讯技术、遥控感知技术、GPS 技术等,具备较高的智能化程度和自动化水平。无人机测绘技术具有许多优势:测量效率高、检测尺度大、快速采集及传递数据、数据安全可靠、应用范围广以及操作简单等,将其应用于测量工作,极大地提高了测量工作的效率与数据的准确性。因此,各个领域都开始引进了无人机测绘技术,其中,建筑领域对无人机测绘技术的使用最为突出,有效推动了建筑行业的发展。

2 无人机测绘技术的优势

2.1 测量效率高

无人机测绘技术作为一项高新技术,将其应用于建筑

工程测量中极大地提高了测量效率,主要体现在以下方面:首先,建筑工程中充满不确定因素,很容易出现突发事件,此时使用无人机测绘技术可有效对突发事件进行处理,降低工期延误的概率,保障建筑企业的经济效益;其次,在建筑工程测量中使用无人机测绘技术,可以充分的了解地面情况,保障建筑工程的有效进行;最后,在建筑工程规划以及提地资源利用等方面,利用无人机测绘技术可有效提高工作效率。

2.2 检测尺度大

随着社会各界对无人机技术的重视程度不断提升,极大地推动了无人机测绘技术的发展,其中,检测尺度不断变大就是体现之一。将无人机技术应用在建筑工程测量中,通过远程遥控可以实现测量范围的自主选择,具有极高的灵活性;同时,工作人员只需要相应的调整便可以实现测量范围的伸缩,极大地推动了某些复杂建筑环境的测量作业,因此具有广泛的应用前景。

2.3 快速采集及传递数据

利用无人机测绘技术可以实现数据的快速采集及传递:一方面,利用无人机上装备的摄像机和传感器,可以快速地对建筑工程项目进行拍摄测量,之后经过内部程序的处理可得到相关的数据,尤其在某些复杂的施工区域,

可极大地增加数据采集的速度,有效提高了建筑工程测量工作的效率;另一方面,当无人机采集完施工区域的信息之后,会自动将其转化为相关的数据并传输给其他设备。

2.4 数据安全可靠

近年来,随着建筑行业的不断发展,对建筑工程测量工作的要求也越来越高,仅依靠传统的测量方式无法满足建筑行业的需求,因此,建筑行业充分利用了无人机测绘技术。在其先进的技术系统基础上,利用无人机开展高精度、高效率的测量工作,实现测量数据的高效采集与处理;并且通过相关数据的有效传递,建筑企业可以对建筑工程项目的具体施工情况进行监督,充分满足建筑工程测量工作的数据需要,不仅保障了工作效率,测量的数据也更加安全可靠。

2.5 应用范围广

在传统测绘技术的应用过程中,若施工区域有着较为恶劣的环境,将会直接导致测量结果的误差,甚至无法正常进行测量工作,严重影响施工进度,于是建筑企业应用无人机测绘技术有效解决了以上问题。应用无人机测绘技术,在不好的环境状态下也可以保持较高的测量效率和精度,即使在恶劣的天气情况下,也不会给建筑工程测量工作带来极大的影响。因此,无人机测绘技术建筑工程测量工作中有极大的应用范围,有效地弥补了传统测量方式的不足。

2.6 操作简单

无人机的操作十分简单,因此被广泛应用于各个领域。在进行建筑工程测量工作之前,工作人员需要设定无人机的飞行路线,尽可能满足建筑项目的具体施工要求,并对无人机进行全面的检查和调试,保障数据测量的准确性;在正式测量过程中,工作人员只需要通过远程遥控系统就可以完成具体的测量工作,而且外在因素对无人机的影响程度小,即使在测量过程中发生故障系统也可以自动识别,工作人员只需要控制无人机返航并进行维修即可。

3 建筑工程测量中无人机测绘技术的应用

3.1 建筑工程影像资料的获取

在建筑项目施工建设期间,因为容易受到地质环境、气候条件等外部要素的影响,而且施工现场地势大多较为复杂,在此背景下,运用无人机测绘技术实行地理信息的采集工作具有显著的优势,这也是传统测绘技术无法达成的^[1]。在利用无人机测绘技术进行建筑工程影视资料的获取工作时,需要注意以下两方面:

一方面,明确飞行路线。为了保障建筑工程影视资料获取工作的有序进行,相关工作人员需要明确飞行路线,按照具体的施工流程规定或者按照飞行距离最短原则选择无人机的飞行路线,尽可能实现无人机“一站式”完成建筑工程影像资料获取工作,这样不仅有效地提高了工作效率,保障了建筑工程的工期,还降低了无人机的工作负

荷,提高了无人机的使用寿命。

另一方面,保障无人机性能的稳定。为了有效进行建筑工程影像资料获取工作,在正式测绘之前,相关工作人员需要明确工作内容,预先设想可能出现的问题,了解测量地周围的环境情况以及影响无人机工作的因素,在此基础上进行无人机的试飞,一旦发现问题及时调整相关的数据,直至无人机的性能达到稳定状态为止。通过上述流程,有效保障了无人机性能的稳定性,在进行建筑工程影视资料获取工作,可以获得更直观清晰的图像,测绘精确度也显著提高。

3.2 建筑工程信息采集

在进行建筑工程测绘工作时,需要采集各类信息,若依靠传统方式,不仅工作难度较大,信息的可信程度也较低,因此,需要借助无人机测绘技术进行建筑工程的信息采集。通常来说,利用无人机进行建筑工程信息采集工作,可以划分为自动加密和手动采集两大类,不同类别的采集方式具有不同的工作内容:

采用自动加密方式进行建筑工程信息采集时,主要依靠无人机内部的智能系统,通过工作人员的程序设定,无人机可移动完成指定信息的采集工作,在此基础上会自动保存相关内容,需要相关工作人员以特殊的方式才能获取其中的信息,保障了信息的安全性与稳定性。

采用手动采集方式进行建筑工程信息采集时,需要依靠工作人员对无人机进行合理的控制,这便要求工作人员在无人机领域具有一定的专业能力。通过无人机远程控制系统针对性地获取建筑工程信息,也可以实时的调整测绘内容,具有很高的灵活性和准确性,在目前的应用中较为广泛。

虽然利用无人机测绘技术进行建筑工程信息采集具有许多优势,但是也存在部分问题,其中最主要的就是无人机的续航能力。目前来看,市面上的普通无人机的续航时间在40分钟左右,因此,为了保障无人机的安全,在无人机工作30分钟时,就应操作无人机返航,避免出现因电能耗尽导致的坠机问题。

3.3 低空测量作业

建筑工程测量环节受地理环境及施工条件等综合因素影响,往往会导致传统航拍技术很难在复杂地形中正常开展工作,也无法保证数据的准确性^[2]。为了解决这个问题,可以借助无人机进行低空测量作业,有效降低外在条件对建筑工程测量工作的影响,即使在恶劣的条件下也有较好的工作性能,实现测量任务的高效完成以及数据的灵活处理。具体来说,利用无人机进行低空测量作业的优势有以下几点:

首先,无人机的低空测量系统中包含高像素相机,具有很高的分辨率,不仅可以获取到十分清晰的图像信息,还可以很好地满足大比例尺图像的要求,极大地推动了建筑工程测量工作的发展。

其次,无人机的低空测量系统本身含有检测和校对功能,可以利用特宽较低数码相机相对应的设计软件与相片重叠关系,对测量过程中的误差进行校正;在边缘现场应用,有效改善了因相机角度偏差导致的精确度问题,有效提高了无人机低空测量的准确性。

最后,应用无人机低空测量系统,成像设备的重量得到了极大程度的降低,满足了无人机低空测量系统的要求;同时,利用特有的 map-at/es 软件,无人机的自动化程度得到了极大的提升,同时,也增强了无人机对信息的处理能力,将无人机测绘技术在建筑工程测量中的优势最大化。

3.4 建筑工程倾斜摄影测量

倾斜摄影测量是近年来新发展的一项测量技术,打破以往只能从垂直角度拍摄的局限,通过在无人机上安装多台传感器,从垂直方向和四周倾斜方向采集数据信息,实现精准测量的方法。在建筑工程竣工测量过程中,无人机倾斜摄影测量应用较多,这主要是由于其优势较为突出^[3]。

首先,采用倾斜摄影测量方法,从一个垂直角度和四个倾斜角度获取建筑工程的信息,全面构建出建筑物的立体图像,更能真实的反应建筑物的实际情况;此外,工作人员可以直观地感受到建筑工程的竣工全貌以及整体设计情况,极大程度上弥补了垂直摄影测量成像过于平面化的问题。

其次,倾斜摄影测量方法可以有效获得建筑物侧面的信息。利用无人机对建筑工程进行倾斜拍摄,可以帮助构建整个建筑工程整体的三维模型,为建模工作的开展奠定了良好的基础;在此基础上,将建筑侧面的拍摄信息充分展示在三维模型上,可以有效地获得建筑侧面的纹理信息。

最后,应用倾斜摄影测量方法,解决了以往测量方式需要多次测量的弊端,通过一次测量便可获得建筑的数据信息,在短时间内完成测量工作,极大地提高了工作效率;不仅如此,倾斜摄影测量的数据准确性较传统方式也有极大的提高,有效提升了建筑工程审查与验收工作的效率。

3.5 空中三角测量

空中三角测量作为建筑工程项目测量工作中的重要工作内容之一,需要通过图像测试解析等方式对某一区域内的元素和数据确定^[4]。传统的空中三角测量方法需要大量的技术手段支持,并且检测方式极为复杂,数据准确性和工作效率都停留在较低水平,成本投入也相对较高,于是,建筑企业积极引进无人机进行空中三角测量作业,有效解决了上述问题。

在使用无人机进行空中三角测量工作时,需要充分考虑到无人机的稳定性问题。由于无人机质量较轻,在空中极易受到风力的影响,导致无人机的稳定性出现问题,造成测量结果中出现较大的误差,因此,需要工作人员以手动调整的方式保障无人机的空中稳定性,为图像和实际位置之间的匹配性提供保障,尽可能降低测量数据误差对建

筑工程项目产生影响的概率。

运用无人机进行空中三角测量工作,可以实现图像和数据的自动匹配。通过相关的处理软件对无人机拍摄的图像进行处理,该软件具有较高的自动化程度和智能化水平,只需要在软件上输入相关的信息即可达到理想的处理效果。利用无人机空中三角测量的数据自动匹配,实现了科学的测试测量区域内的连接点,为连接点分布的均匀性提供了保障。但在无人机空中三角测量工作中要注意连接点的增加问题,尽可能避免边缘连接点,让更多的连接点位于图像中间位置。

3.6 无人机测绘和 BIM 融合技术

无人机技术产业正蓬勃发展,借助其灵活、高效的优势,可能会成为提高建筑行业生产力的关键因素^[5]。在经济快速发展的背景下,无人机技术必将有更大的突破。与此同时,BIM 技术也广泛应用于建筑行业,并且取得了很好的效果,于是,为了实现技术突破,建筑行业积极将无人机测绘与 BIM 技术相融合,有效推动了二者的发展。

利用无人机对建筑工程的数据进行采集、整理,之后发送到 BIM 建筑模型之中,通过 BIM 系统对建筑模型进行处理,有效提高建筑工程测量作业的效率以及数据的准确性。目前,部分建筑企业开始了无人机测绘技术与 BIM 技术的融合,并开始着手组建 UVU-BIM 价值链,这给建筑工程测绘行业的发展提供了良好的契机,有效促进了建筑从成测量工作的稳定发展。

4 结束语

综上所述,无人机测绘技术在建筑工程中的具体应用包括建筑工程影像资料的获取、建筑工程信息采集、低空测量作业、建筑工程倾斜摄影测量、空中三角测量以及无人机测绘和 BIM 融合技术,有效地解决了传统建筑工程测绘方式数据误差大、测绘工作难等弊端,对建筑工程测绘行业的发展有着重要意义,因此,国家和相关单位应加大重视程度,进一步推动无人机测绘技术的发展。

[参考文献]

- [1]冷辉辉.无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用[J].工程技术研究,2022,7(2):189-191.
- [2]黄德胜.无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用[J].江西建材,2022(1):72-73.
- [3]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.
- [4]雷带珍.无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用分析[J].科技风,2020(31):102-103.
- [5]江世会.无人机测绘技术在建筑工程测量中的应用分析[J].电子测试,2019(12):122-123.

作者简介:刘飞(1983.3-)男,汉族,本科,安徽合肥,目前职称:正高级工程师,从事勘测管理工作。