

无人机倾斜摄影测量在建筑规划竣工测绘中的应用

董倍昕

中冶集团武汉勘察研究院有限公司

[摘要]在时代不断发展的过程中，科学技术的研究成果也有了更加明显的进步。目前，我国正处在经济发展最为迅猛的一个阶段，各行各业也都纷纷显现出自身的发展优势。建筑行业一直以来都是备受国家关注的，其健康、有效的发展也能够促进我国经济社会的整体水平的提升。但是，在长期的发展过程中需要投入大量的资金，这也是现阶段建筑工程所面临最严重的问题。为了能够更好地保证最终的施工质量，在施工的过程中加入无人机倾斜摄影测量技术，可以更有效地提高施工中的整体效率。

[关键词]无人机；倾斜摄影测量；建筑规划竣工测绘

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1104

一、引言

21世纪以来，我国建筑业已进入快速发展阶段，总体发展良好，在国民经济中占有重要地位。随着社会环境的变化，建筑工程规模不断扩大，其特点包括建筑周期长、外部干扰大、资源消耗大、难以控制建筑工程的进度、质量和成本，以促进发展需要对建筑计划的完成情况进行适当的测绘，引进现代测绘技术，获得真实准确的建筑数据和图像等。并确保无人驾驶航空器的设计、建造和平面图是一种基于无人驾驶航空器遥感的现代测量技术，能够进行高精度测量、获得三维图像、有效工作并广泛用于测绘和完成建筑规划。

二、无人机倾斜测量的简要概述

在过去很长的一段时间中，我国还不具备新型的科技测量技术，也就是在无人机倾斜测量技术还没有出现的时候，建筑工程中一般都会采用传统的摄影测量技术。但是，这种测量技术在运用的过程中，存在非常严重的弊端，会受到多种因素的制约，进而导致最终的测量结果不够准确。随着我国科学技术研发水平的日益提升，无人机倾斜摄影技术的诞生，能够有效地弥补传统测量技术中存在的不足，也可以从多种角度进行测量，更合理的为工程测量提供全方位的服务。这也更进一步的保证测量数据的准确性，降低资金的投入成本。正是因为无人机倾斜测量技术的使用，才可以让建筑行业在建筑规划竣工测绘中的工作变得更加的简单，进而得到了更加广泛的应用。无人机倾斜测量技术在建筑工程中长期的运用，就足以看出其有着独特的优势，也可以为建筑测量工作带来更多的便利条件。所以，经过不断地分析与研究就能够发现无人机倾斜测量技术的优势。其最大的特点就是具有真实可靠的性能，这一特性可以在信息收集的过程中，保证信息数据采集的准确性、全面性以及多样性。这也就是传统的测量技术无法比较的主要原因。当然，在整个工程的测量中，无人机倾斜测量技术能够更加准确地把握测量中每一处细节。在工程的竣工测绘当中，也能够更加精准的测绘出建筑物的纹理，为建筑人员提供更加全面、系统的建筑物信息，进一步地保证后期建模工作的顺利进行。在运用无人机倾斜摄影测量技术的过程中，数据的采集量相对较小并且很容易进行信息的交流与传播，基于此，在数据采集时可以将信息发布到互联网上，更好地为技术人员提供信息数据的共享服务。

三、无人机倾斜摄影测量技术的优势

第一，相机倾斜测量提供了真正的优势。这种力量主要

体现在视角的多样性和图像信息的综合捕获上。通过倾斜摄影，用户可以使用图像数据从不同角度查看地面建筑，并更精确地控制细节。第二，应用相机倾斜测量可以捕捉建筑的纹理。通过使用鸟瞰照片的大型图形表示，可以向用户提供更多有关建筑视图的信息，从而提高三维建模的准确性和完整性。最后，使用摄像头坡度捕获收集的数据量小且易于传播，可以快速发布到互联网上以实现共享应用。

四、无人机倾斜测量的技术流程

（一）航摄准备

在无人机的航测运用流程中，每一个环节都是非常重要的，其中最为关键的技术要点就是航摄准备。一个能够顺利完成工作的无人机一定会提前进行航摄准备的。在无人机起飞之前需要对每一项工作进行详细的检查，直到完全解决问题以后才能够进行下一项的工作，最后才可以起飞。在进行航摄准备的过程中，也需要对遥测信号能否正常工作、数据链路的通畅性、航线规划的合理性等工作内容进行逐一的检查与分析，保证无人机在进行倾斜测量技术时不会出现任何的问题。由于无人机自身的特点，在飞行的过程中可以按照人们既定的路线飞行，也可以随时控制无人机的飞行方向，保证无人机在航飞的过程中能够进行等距以及等时的摄影效果。

（二）工业数据处理

随着配备机器人技术的遥测系统的开发，有许多行业标准数据处理系统，它们是比较成熟的数字测量站，inpho、DPW、Jx-4CDPS、virtuozo，使图形设计人员能够选择适合其工作的系统。DOM创建过程应捕获相关航空航天数据，执行三重加密，将控制或位置数据应用于地平面，检索外部位置元素和DTM数据，应用orthovis模块、seameditor等，校正单个芯片，调整镶嵌界面图像，正确裁剪图像区域，最终生成数字正交图像。

（四）建筑规划图编辑

建筑规划图是在建筑规划测绘工作中非常重要的组成部分。如果不能及时的更新和管理建筑规划图，就无法有效地保证规划图的准确性，在最后的工作过程中也很容易会出现各种各样的问题。只有准确地保证建筑规划图的准确性以及及时性，才能够让建筑工程在实施的过程中进行得更加顺利。工人在工作的过程中也需要对竣工的情况进行及时的管理与定位，把生成以后的数据准确的导入到工程建设的影响

数据库中，确保生成后的影响是标准合格的。在后期的竣工中，也需要格外注意其矢量变化，更好地保障影响数据库影像测量中的准确录入，为整个建筑行业中的每一个工程高效运行提供基本的保障。

五、无人机倾斜摄影测量在建筑规划竣工测绘中的应用方法

(一) 执行情况

(1) 无人机倾斜摄影组合空中摄影机使用五个目标，主要用于获取空中摄影数据。单一目标的焦距为24毫米，达到85%的轨道重叠和80%的横向重叠，图像地面分辨率超过3.5厘米。使用无人驾驶飞行器地面站软件进行计算需要4次空中飞行和27条飞行路线，绝对飞行高度为189米，基线长度为间距为24米，总道路长度为20.8公里。通过结合空中拍摄的实际情况，确定了解相应POS数据所需的倾斜图像数据集的数量。

2) 空三位数加密，自动建模。将倾斜影像和地形控点汇入至3D智慧型软体平台，并使用空白的3d加密、密集比对和平面化组合。然后生成点云、三角化构造、DSM和完全自动贴图，并生成完全自动投影区域的三维模型。

3) 获取数码线卡。利用DPModeler软件中的矢量绘图模块进行数字工业绘图采集，可以通过无人机倾斜摄影技术获得相关图像数据，以确保地形数据矢量采集的高精度。此外，在执行过程中，只要从影像和自动间隙产生的3d模型可以直接定位图形物件的3d资讯，就不需要戴3d眼镜。为了相应地减少外部绘制工作量并确保对行业中的屋顶进行更正，还需要提供垂直标记和十字标记，以便相应地参照水平垂直移动，但收集的数据必须准确。在配置过程中，可以将建筑所在区域的地形图特性模块集成到软件中，并为其指定对象特性以导出矢量结果。

(4) 业绩数据。点云、DSM和真实视图的三维模型都是通过完全自动化的建模生成的，这样可以在收集完整的地形图数据后获得数据。行业人员必须将照片数据的结果结合起来，以生成一份关于的计划完成情况的地图报告。

(二) 数字线划图采集

数字线划图地采集是对计算机软件系统的补充。在进行操作与实施时，相关的工作人员可以积极地运用大数据系统，建造出一个三维建模系统，在倾斜摄影的条件下进行不断地改革。无人机倾斜摄影技术的广泛应用，主要就得益于大数据模式下的软件系统，在倾斜测量的过程中有效地获取图像数据中的矢量。也能够更加精准的实现大规模的地形数据采集，进而取得更加优秀的工作成果。在进行数字线划图采集的过程中，专业的技术人员可以通过对地面物体图像的了解，以及通过三维模型直接定位找出有关的三维信息，也就不需要再戴三维眼镜进行观察了。相关的专家为了能够有效地减少实地绘制的工作量，操作员可以使用垂直和交叉尺寸界限的功能系数，提升工作的整体效率。也可以将这种方法作为地面物体方向的参考数据，保证收集数据信息的准确性。对数字规划图采集过程中，需要充分的运用无人机倾斜摄影技术获得相对应的摄影数据信息，对现实中的物体也可

以进行直接的三维定位。有效地完成竣工数据图采集，可以帮助工作人员对实际摄影数据测量中竣工测绘报告的编写。

(三) 错误分析和优化

尽管技术更加先进和自动化，但它容易受到外部干扰、错误和更严格的控制。在制图工作中，主要的错误类型包括：原始影片解析度中的1个错误。完成测绘和施工规划时，地形图点测绘精度较高，但无人机倾斜摄影测量的地面分辨率较低，不能满足要求，工作人员必须优化无人机导航参数，采取降低高度等措施②空三重加密的影响。将三维空加密应用于智能3D软件平台时，可能会出现不匹配、飞行点数据等情况。空间图像的三维精度。为了确保数据的准确性，可以手动操作，以确保建筑完工时地形图的准确性要求得到满足；③手动获取错误。虽然无人机倾斜摄影是一种自动化操作，但它也涉及手工操作模块，容易出错。例如，当地物显示在不同高程时，很难确保数据矢量的获取精度。公司经验丰富、经验丰富的员工需要从不同角度调整图像，以确保数据采集的准确性。

(四) 对比生产率

在建筑规划竣工测绘的工程当中，积极的使用无人机倾斜摄影测量技术，不仅能够为建筑工程提供更实际的生产工作效率，更为工程建设节省了一大部分的作业施加，最主要的就是在导线布设的作业区域内，让这一技术的使用效果展现得更加明显。还有一些在外作业施加较短的，可以通过无人机倾斜摄影技术适当的减轻天气带来的不利影响。从多个不同的角度进行三维建模成果的分析，对施工现场实现最大限度的场景还原，在图纸上就能够有效地检查工程，更科学合理地减少了去工地现场检查的工作，提升了施工测量的整体效率。

结束语

无人机倾斜摄影测量技术在建筑规划竣工地形图测绘中的运用，能够很好地满足对规划竣工测绘精准度的要求，提升建筑工程的工作效率，不断地丰富测绘工作的成果。这一技术在使用的过程中仍然会出现一些问题。但是，在面对这些问题时可以积极地采用获取数据、数字规划图采集、误差分析和优化、对比生产率四个方法提升无人机倾斜摄影测量在建筑工程中的应用。这类技术的广泛应用，也为我国工程建筑行业的快速发展提供了基础的支撑。

参考文献

- [1]张军,申静,吴永春,杨军义.影响无人机倾斜摄影测量精度的因素研究[J].甘肃科技,2019
- [2]田艳.浅析无人机倾斜摄影测量技术及应用[J].华北自然资源,2019
- [3]刘永琦.无人机倾斜摄影测量技术的应用探究[J].科学技术创新,2019
- [4]储灿清.无人机倾斜摄影测量在规划竣工测量中的辅助应用[J].测绘与空间地理信息,2019