

Application of Tilt Photography in Completion Acceptance

Caizhi Hu

CCCC (Changsha) Construction Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract

With the gradual popularization of professional and civilian level drones in the engineering industry, engineering surveying has entered an era of combining ground and air. With the ever-changing construction technology requirements, the inclined model has gradually penetrated into various projects. Compared to the previous complex field work, oblique photography has undergone a good upgrade in terms of work efficiency and personnel requirements. The software used this time is ContextCapture Center, which is currently a mainstream frontline software for oblique photography modeling. This software has a powerful real-time information display function, which can better provide more detailed parameters for measurement work (such as structural positions that cannot be observed by instruments and structural positions with weak GPS signals, etc.). This article is based on the completion acceptance of the Tiedong Road (Planning 26 Road Xinhua Road) project site, and mainly discusses the application of ContextCapture Center in construction project surveying.

Keywords

engineering survey; ContextCapture Center; application of tilt photography

倾斜摄影在竣工验收中的应用

胡才智

中交(长沙)建设有限公司, 中国·湖南长沙 410000

摘要

伴随着专业级及民用级无人机在工程行业内的逐渐普及, 工程测量进入了一个地空相结合的时代。在日新月异的施工工艺要求上, 倾斜模型渐渐深入了各类项目当中。相对以前繁杂的外业作业, 倾斜摄影从工作效率上, 人员需求上都进行了很好的升级。本次所使用软件为ContextCapture Center, 这是一款目前主流于倾斜摄影建模的一线软件。该软件具有强大的实景信息展示功能, 能更好地为测量工作提供更详尽的参数(如无法使用仪器观测到的结构位置及GPS信号较弱的结构位置等)。论文以铁东路(规划26路—新华路)项目部驻地竣工验收为依托, 主要讲述ContextCapture Center在建设项目施工测量中的应用。

关键词

工程测量; ContextCapture Center; 倾斜摄影应用

1 引言

伴随着工程测量技术的不断创新与进步, 地空结合的相关测量技术运用得越来越多。ContextCapture Center 主要是通过无人机在所在项目上进行倾斜摄影, 再结合他强大的图片计算能力, 实现实景建模。无论在项目的前期后期结合ContextCapture Center 所生产的三维模型能更好地为测量工作提供便利。对于项目的场地布设、道路布设、管网布设、地形地貌都能很好地表现出来, 极大地方便了测量工作, 根据民用级无人机采集的坐标数据完全满足 1 : 500 的地形图要求, 能提供厘米级参考数据。相比以前需要测量人员对红

线及原地面数据的采集更方便, 更节约人工成本使得测量工程的前期准备工作更高效。

2 工程概况

铁东路位于株洲市湘江以东, 京广铁路东侧, 道路南起新华路, 对接铁东路 1.6km 核心段, 北至白石港以北规划 26 路(兰亭路), 道路全长约 3.1km, 路幅宽度 40~58m(下穿城铁分幅段除外)。为红旗路与建设路之间的南北交通主干道、城铁车站的站前路。承担着缓解南北交通压力及服务城铁火车站的重任。由中交(长沙)工程有限公司负责项目实施。

3 倾斜摄影项目航线规划

航线规划在整个倾斜摄影中起到关键的作用, 涉及建模后的成果精度和测区范围。本次使用的航线规划软件为 Altizure, 飞行高度为 120m, 起飞地面高程为 42.5m, 所使

【作者简介】胡才智(1992-), 男, 中国湖北武汉人, 本科, 助理工程师, 从事航测、GPS高精度控制测量、测绘类软件、施工测量高精度控制研究。

用无人机为大疆御 2 zoom 版，相机参数为已校正后的相机相对参数，能满足本项目的精度要求，航线布置概况如图 1 所示。



图 1 航线布置概况

4 倾斜摄影项目添加像控点进行三维建模

提交带像控点提交新建三维模型时需要根据项目选择相应的坐标系，这里我们根据铁东路所在位置选择中央子午线 113° 国家 2000 坐标系来提交建模作业。

该环节中的像控点为实测地面特征点，利于提高建模精度及复核结构物尺寸。增加像控点重新提交空三后显示精度差，我们可以看到照片提交空三后精度范围在 0.027~0.054m 之间，能较好地满足本项目尺寸验收精度，软件解算精度如图 2 所示。



图 2 软件解算精度

5 倾斜摄影项目成果首次提交

从无人机中将数据导入电脑中，创建非中文文件夹存储航拍照片。在操作界面影像中添加航拍照片，添加至软件后在 3D 视图中会自动显示该区域航拍拍照点及飞行的线路轨迹。添加成功后使用软件进行初次空三作业提交，本次提交可不带像控点进行免相控计算，初次无像控点计算时可提高计算效率，提交计算后会显示相应的成果。照片解算成果

如图 3 所示。

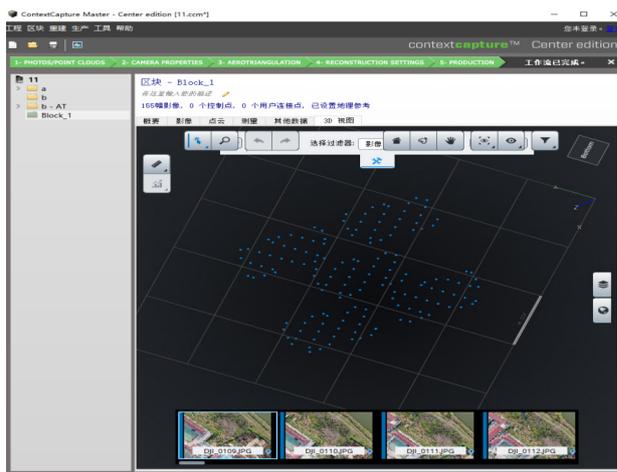


图 3 照片解算成果

6 倾斜摄影项目建模成果验算

软件进行建模计算结束后可查看质量报告，报告中会很详细地列出计算过程及计算成果，达标后软件会自动判定是否符合要求，显示绿色打勾的状态表明该成果达到标准要求，可用于本项目竣工尺寸验收，核算成果如图 4 像控点解算结果所示。

名称	类别	精度 [米]	已校准的影像数	垂直影像差 RMS [米]	与光线的距离的 RMS [米]	三维误差 [米]	水平误差 [米]	垂直误差 [米]
1	三维	水平: 0.01; 垂直: 0.010	5 (5 marked photos)	0.58	0.0515	0.019	X: -0.007; Y: 0.0102	0.0144
2	三维	水平: 0.01; 垂直: 0.010	4 (4 marked photos)	0.7	0.194	0.008	X: -0.0074; Y: -0.002	-0.0022
3	三维	水平: 0.01; 垂直: 0.010	7 (7 marked photos)	0.95	0.121	0.0087	X: 0.0052; Y: -0.0021	0.0056
4	三维	水平: 0.01; 垂直: 0.010	4 (4 marked photos)	0.43	0.1252	0.0046	X: 0.0043; Y: 0.0016	0.0005
整体 RMS				0.7	0.1329	0.0114	X: 0.0064; Y: 0.0054	0.0078
中值				0.7	0.1252	0.0087	X: 0.0043; Y: 0.0016	0.0056

图 4 像控点解算结果

7 倾斜摄影项目建模成果输出

模型建好后可通过 ContextCapture Center 自带的 ContextCapture Viewer 进行模型测量及标注，也可以通过 EPS（三维测图）进行地形图的绘制，目前 CASS 11 版本已可支持三维模型导入进行原地数据数据采集，地形图绘制。这里我们就以 ContextCapture Viewer 为例对本项目倾斜模型进行结构尺寸验收。

使用该界面中的测量工具对篮球场尺寸进行测量（标准尺寸为 15m × 28m），测量结果如图 5 测量结果视图所示。

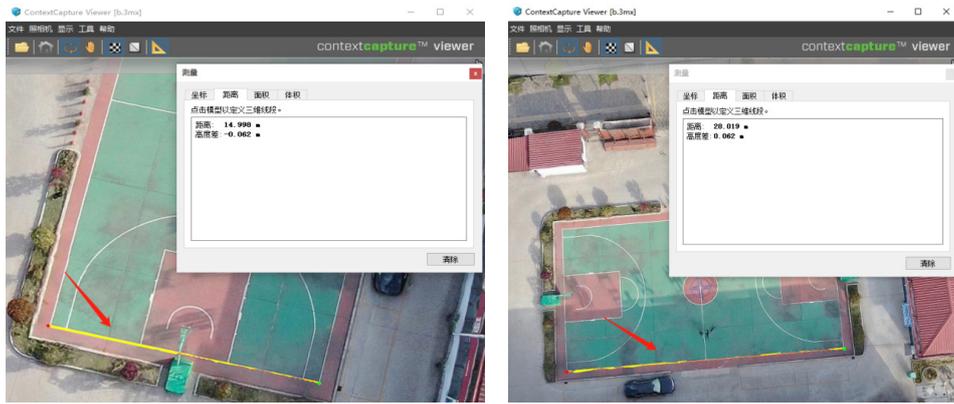


图5 测量结果视图

8 结语

通过本次对铁东路项目部的倾斜摄影建模来看,通过无人机在所需项目中进行航拍建模,能满足对已有结构物、场地规划,地面采集等测量工作起到更好的辅助作用,在一些场地环境复杂,遮挡物较多及测量人员无法到达的部位均可提供较高的精度。在测量工作中也提高了工作效率及复杂的工作需求。在无限飞区域及环境复杂区域进行测量工作时更能体现出航测对测量工作效率的提升。

参考文献

- [1] 康振磊,季永莉.无人机倾斜摄影测量技术在规划竣工测量中的应用[J].消费导刊,2020(28):100.
- [2] 赵森霖.探析无人机倾斜摄影测量技术在规划竣工测量中的应用[J].房地产导刊,2020(35):62.
- [3] 雷带珍.无人机倾斜摄影测量技术在规划竣工测量中的有效应用[J].中国新技术新产品,2020(1):2.
- [4] 李淑军.无人机倾斜摄影测量在建筑规划竣工测绘中的应用[J].中国标准化,2019(14):2.
- [5] ContextCapture Center产品介绍[Z].