

文章编号: 1008-3812(2022)04-011-03

无人机与 SuperMap 相结合的数字化校园建设

李 琴 马 驰

(辽宁省交通高等专科学校, 辽宁 沈阳 110122)

摘 要 无人机倾斜摄影测量技术是三维模型建立的有效手段, SuperMap 是国内优秀的地理信息数据采集与管理信息系统。本文以辽宁省交通高等专科学校为例, 详细介绍了利用无人机技术建立校园三维模型, 在此三维模型基础上, 利用 SuperMap 三维 GIS 开发实现校园数字化建设。

关键词 无人机; 三维模型; SuperMap; 数字化校园

中图分类号: TP319

文献标识码: A

数字化校园是校园信息化管理与服务的基础。随着计算机技术与无人机倾斜摄影测量技术的发展, 使得校园三维模型的建立, 能够高效快捷的获取。同时, 随着 SuperMap 地理信息数据采集与管理系统的不断发展, 三维模型可用于地理信息数据的采集和管理。本文以辽宁省交通高等专科学校为例, 采用无人机五镜头相机航拍获取校园影像, 以 RTK 方式采集像控点, 利用获取的影像和像控点在 CC (ContextCapture) 软件中完成校园三维模型的建立; 然后将建成的三维模型导入 SuperMap 软件中, 完成数字化校园建设。

1 校园概况

辽宁省交通高等专科学校坐落于历史文化名城沈阳, 创办于 1951 年, 是为新中国交通建设而设立的第一所专门学校, 现为国家“双高计划”项目高水平高职学校建设单位, 全国首批 28 所国家示范性高等职业院校, 学校占地 900 亩, 建筑面积 31.3 万平方米, 以四条市政道路为界呈长方形。本文主要研究整个校园的三维校园建立, 采集教学楼、办公楼、学生宿舍等建筑楼群和主要道路矢量信息, 结合 SuperMap 建成数字化校园, 完成三维校园可视化、校园建筑信息的查询及校园内导航。

2 无人机建立三维校园模型

2.1 基本原理

无人机建立三维校园模型, 主要基本原理是倾斜摄影建模技术。它是通过在同一飞行平台上搭载多台传感器, 同时从垂直和倾斜等不同角度

采集影像, 获取地面物体更为完整准确的信息。目前常用的是五镜头相机, 相对无人机机头前进方向, 各镜头的朝向分别为向下、向左、向右、向前、向后。垂直地面角度拍摄获取的是垂直向下的一组影像, 称为正片, 镜头朝向与地面成一定夹角拍摄获取的四组影像分别指向东南西北, 称为斜片。多镜头获取的照片导入到建模软件中, 同时导入获取相片瞬间的位置和姿态信息、相机镜头焦距和畸变参数文件等相关外方位元素、内方位元素。在建模软件中, 按照摄影测量的基本理论, 开展区域整体平差, 再进行多视角影像密集匹配, 构建三维 TIN 格网, 创建白体三维模型, 最后自动映射纹理, 完成三维场景的构建。

2.2 无人机航拍采集影像

选择无风、少云、晴朗的天气, 同时为了尽量减少建筑物和树木的阴影选择正中午时间段航拍。无人机采用五镜头相机, 航高 100 米, 航向重叠度 75%, 旁向重叠度 70%, 地面分辨率 5cm, 每个镜头获取 3434 张影像, 五个镜头共获取 17170 张影像。

2.3 RTK 采集像控点

采用 1+1 RTK 的测量模式, 将一台 GNSS 接收机架设在空旷地面的三脚架上, 设置为基准站模式, 另一台 GNSS 接收机安装在对中杆上, 设置为流动站模式。流动站上, 设置中央子午线, 采集测区四个已知控制点的 WGS84 坐标, 通过手簿中工程之星求取转换参数, 要求参数 K

收稿日期: 2022-03-06

作者简介: 李琴 (1985—), 女, 湖北孝感人, 工学硕士, 讲师。研究方向: 工程测量、地理信息技术等。

值接近1。

完成转换参数后,开始采集测区范围内像控点坐标。由于校园测区为长方形,周围均为市政道路,选择道路斑马线角点特征点作为像控点。将对中杆底部对准所选像控点,气泡居中,当前状态固定解的时候,就可以开始测量,获得像控点的坐标值。本次共采集获得7个像控点坐标。

2.4 CC建立三维模型

在CC软件中新建工程,导入航飞的影像及每张影像对应的POS信息,根据5个镜头各自的真实情况调整相机参数,导入控制点坐标。然后进行空三测量解算,空三完成后进行空三的检查,一方面保证General选项卡中显示Georeferencing情况的空三结果才能进行建模操作,另一方面在特征点的三维视图中检查有没有明显的分层或交叉现象,主要看航片有没有交叉,特征点在道路或房屋区域有没有分层,检查控制点的平面和高程误差是否过大。

在空三检查后,刺入控制点,查看刺点精度报告,根据精度情况重新调整刺点,直到精度达到要求,完成刺点工作。

模型重建,设置坐标系,选择规则瓦片分块并设置分块大小,设置产品相关参数,生成校园三维模型产品。

3 数字校园地理信息采集

在SuperMap idesktop桌面端软件中,利用软件的三维数据倾斜入库功能导入已完成的校园三维模型。对于三维模型,生成场景缓存来优化场景性能,达到三维漫游操作时无明显卡顿现象。采集数据过程中,单体化主要建筑物,创建点线面数据集,分别存储标志性地标、道路、建筑物,同时将道路名、建筑物名添加到相应属性字段中。注意在采集过程中,新创建的点线面图层,坐标系与原有三维模型数据坐标系统相一致。

4 网页数字校园开发及发布

网页数字校园的开发,是利用SuperMap i-Client和SuperMap iServer相结合三维GIS开发完成的。首先在SuperMap iServer中通过REST接口类型对外发布数字校园场景服务,获得i-Client开发中需要的三维场景服务、三维图层数据服务、三维影像与地形服务的url。然后利用i-Client编写JavaScript代码实现网页数字校园。i-Client是超图iClient for 3D的插件式开发框架,

它是基于UGC底层类库和OpenGL三维图形处理库的三维GIS可视化客户端开发框架,包含有Web三维GIS插件和JavaScript API开发包。在Visual Studio Code (VS Code)代码编辑器中,通过url访问iServer提供的服务,获取地理信息采集获得的基础数据信息,在数据的基础上,编写代码实现网页端数字校园的查询、导航等功能。最后通过校园服务器,对外发布如图1所示的数字校园服务。



图1 数字校园服务

5 小结

本文以辽宁省交通高等专科学校为例,无人飞机获取校园高分辨率影像,RTK采集像控点坐标,通过CC软件完成校园三维模型的创建,在校园三维模型的基础上,结合SuperMap软件,完成数字化校园建设。该成果,一方面,由于它是利用无人机影像构建的真实场景三维模型,相比早期的二维、虚拟数字校园成果,它能够更直观的展示校园真实景观,使更多的人足不出户就能参观校园,加强校园的对外宣传作用。另一方面,它具备查询和导航功能,点击任何地标可查询到地标的相关属性信息,设置校园内任意两点为起点和终点,可计算给出最优路径并展示在图上,补充现有百度、高德导航软件校园内导航不足的问题,实现校园内精确导航,提供便利。

参考文献

- [1] 占森方,李元松,陶文华,等.无人机倾斜摄影技术在智慧校园实景三维建模中的应用[J].科技创新与应用,2021,11(36):28-30+34.
- [2] 张会霞,李豪,李晋宏,等.倾斜摄影测量三维模型单体化及服务发布[J].测绘通报,2021(09):79-82.
- [3] 刘永轩.基于SuperMap的三维虚拟校园设计与实现[J].北京测绘,2021,35(01):20-23.

- [4] 罗火钱, 侯才水. 基于 Supermap 的数字校园三维可视化实现 [J]. 数字技术与应用, 2018, 36 (07): 92-93+95.
- [5] 王果, 谢瑞, 肖海红, 等. 无人机倾斜摄影技术支持下的校园三维模型构建 [J]. 河南工程学院学报 (自然科学版), 2017, 29 (01): 44-47.

Digital Campus Construction Combining Drones and SuperMap

Li Qin Ma Chi

[**Abstract**] UAV oblique photogrammetry technology is an effective method for building 3D models. SuperMap is an excellent geographic information data collection and management system in China. Taking Liaoning Provincial Transportation College as an example, it is introduced in detail the use of drone technology to build a three-dimensional model of the campus. On the basis of this three-dimensional model, SuperMap is used to realize the digital construction of the campus.

[**Keywords**] UAV, 3D model, SuperMap, digital campus

