

校企联动下无人航测技术在数字校园建设中的应用研究

许炬强¹ 刘杰¹ 于江悦¹ 李国忠¹ 巫德波²

1. 福州理工学院 福建 福州 350506

2. 广州南方测绘科技股份有限公司福建分公司 福建 福州 350011

摘要: 当下无人机航测技术被广泛应用于校园三维模型建设中,通过运用无人航测技术获取影像数据,并以此为基础,建立校园景观三维模型,可以在逼真的虚拟模型中进行漫游,为校园的管理和决策提供帮助。本文通过校园创新创业基地“匠心堂”工作平台,引进校企联动机制,共同构建数字校园的三维实景。

关键词: 无人机; 倾斜摄影测量; 数字化建设; 校企联动

引言: 2021年4月,第四届数字中国建设峰会在福州顺利举办,其目的在于激发数据要素新动力,开启数字中国新征程。随着科学技术不断进步,无人机倾斜摄影测量技术成为一种新兴的三维数据获取方法。同时为了提高高校的教育、管理以及工作的效率,校园信息化已经广泛普及智慧校园建设的方方面面,各种各样的管理系统被各高校广泛使用^[1]。信息化技术越来越深入到校园的各个方面,例如教育教学、校园管理、知识传播以及技术交流等。为打造数字化校园,本文将研究讨论校企联动下无人航测技术在数字校园建设中的应用。

大学校园在数字中国建设浪潮的影响下,着力建设以智慧化、数字化为目标的新型智能校园,鼓励大学生积极参与到专业社会实践活动,从专业兴趣角度来建设校园“一张图”,为高校的科研、教学提供了很大的帮助,同时也加快高校数字校园的高校教育数字化建设,从而大力提高我国的高校教育水平。地方高校注重培养应用型人才,与企业有着友好的合作关系,如何利用好校企联动机制更好地开展数字校园建设,是实现创新现代化智慧校园的关键^[2]。本文以学校实验实践平台为基础,充分调动校企联运灵活性,利用无人机航测技术来更为直观便捷性地开展数字化校园建设。

1 倾斜摄影测量

1.1 简介

本研究运用大疆精灵4无人机对校园进行无人机倾斜摄影测量。无人机倾斜测量技术以高清晰度、高精度对复杂场景行摄影,通过专业的数据处理软件生成数字线化模型(DLG)、数字正射影像图(DOM)、3D模型等数据成果,可以更加直观地反映地面建筑物和地形等的

高度、外观、位置等属性,为真实效果和测绘精度提供保证。

为了进一步提高测量精度与准确性,运用全站仪与RTK进行导线测量,通过数据CASS制图软件,生成校园数字线化模型与无人机倾斜摄影测量交互对比,分析无人机倾斜测量优点与不足,进一步优化模型精度,提高模型的生产效率。具体流程如图1所示。

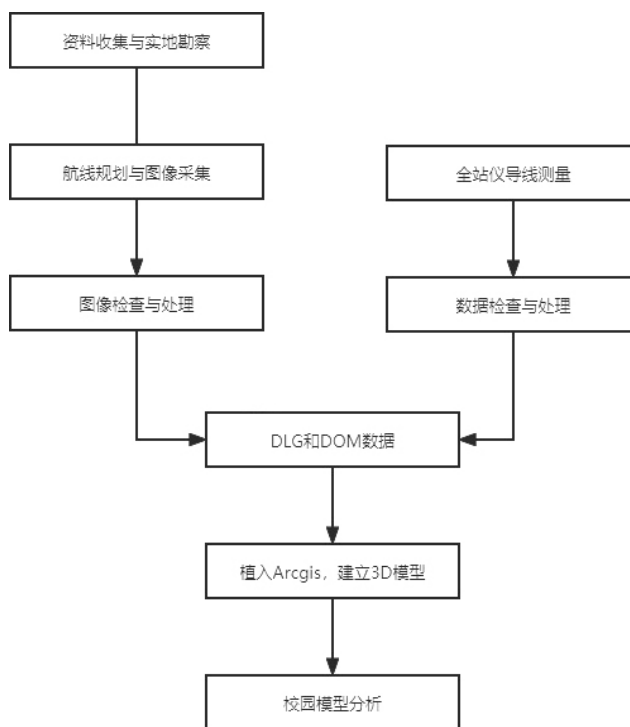


图1 三维校园模型构建基本流程

1.2 外业测量

1.2.1 高程控制测量

全站仪具有较高的自动化程度与精度,在野外采集的数据可以直接存到SD卡中,将数据传输到计算机后,方便进行处理数据与绘图,避免了人工记录过程中误差

基金: 2021年福建省中青年教育科研项目(JAT210601)、2021年福建省大学生创新创业计划项目(202113773002)

较高对精度产生影响。本项目外业测量控制平面采用CGCS2000国家坐标系,高程采用1985年国家高程系。

全站仪进行高程控制测量步骤如下:

- 1.收集项目资料,确定测量任务,划定校园测量范围;
- 2.确定测站点位置,运用RTK对所选控制点进行坐标和高程测量;
- 3.在已知测站点架设全站仪,新建文件夹:FIT-日期;
- 4.进入全站仪设站界面,输入全站仪所在已知点坐标,确认后输入后视点坐标,瞄准后视点棱镜,进行坐标定向;
- 5.重命名测量点位名称,进行点位测量;
- 6.进行测站点的检验与校核计算,对未通过数据进行重新测量。

1.2.2 无人机倾斜摄影测量

无人机倾斜测量是通过搭载多台摄影设备,同时从垂直、倾斜等不同角度采集清晰影像,从而获取地面物体较为完整准确的影像信息。首先需要进行实地勘察,确定测区范围,并提前了解测区天气状况,勘察附近建筑物高度。为保证周边人员及无人机自身安全,需提前确定所处范围内飞行器限飞条例,确定可飞行范围,合法飞行,在天气符合飞行条件的环境下,全面检查无人机,确保周边安全。勘察附近建筑物高度,确保无人机飞行安全。在无人机进入预定航线后,实时检测无人机电量与飞行姿态,发现问题及时调整或返航,测量完成后对图像进行检查和整理,确保所收集信息的清晰与完整^[3]。

通过无人机手机软件DJI Pilot的航线规划功能,对测区进行航线规划,设置旁相重叠率为75%,相对行高为170m,无人机共飞行两架次,飞行时间为30min,航线规划图见图2。



图2 航线规划现场作业图

通过DJI Pilot内置地图影像,通过无人机自带RTK布置像控点,选择图像上容易辨别的明显地物点。

2 优势与不足分析

通过前期采集到的图片利用ContextCapture软件生成点云创建模型,无人机倾斜摄影技术与以传统测量方式相比,在提升效率的同时也保证了更加精准的结果。如受地形影响较小,无人机倾斜测量主要为空中测量,可以垂直起降且操作简单,方便解决复杂地形;费用低,操作简单。只需单人操作,APP智能飞行便可完成,大大节省人力资源;工期短,精度高。由于无人机多为低空飞行,可以保证测量精度,且不受地形限制,节省时间,测量快速;采用无人机倾斜测量,也解决了由于地形复杂而无法进行人工测量的难题。

但由于无人机受天气影响较大,且城市禁飞区域无法飞行,空中测量受一定的制约。此外,特殊建筑物—如水面、玻璃等光滑表面无或少纹理特征,匹配不到特征点而产生模型漏洞^[4],如图3所示。



图3 三维模型中出现的漏洞

主要原因如下:

(1) 无人机测量所得影像从低空中进行俯视拍摄,地面可能存在一定的树荫遮挡等,影像成图精度,导致模型偏差。

(2) 全站仪测量因操作不当偏差较大,导致两图对比存在较大差距。

(3) 数据处理过程中,因人工因素,可能有较大误差。

(4) 测区飞行环境存在一定影响。

3 实例效果

本次研究中影像数据的获取是通过使用大疆精灵4无人机进行摄影测量,同时其自带RTK采集外业像控点,通过DLG和DOM模型数据,植入Arcgis软件平台,在逼真的虚拟模型中进行漫游,并利用物联网技术,通过传感器监测,输出建筑物顶面和立面的数据,及各个建筑物的具体位置、归属情况,为校园的管理和决策提供帮助。在开展摄影测量同时成功而又完美地应用到了计算机视觉、模式识别等技术,并且利用广告策划及新媒体建设等渠道,充分融合工学、理学、艺术学、文学等学科专业知识。利用测量数据对校园进行数字化信息化管

理,利用“一张图”有效实现校园漫游宣传展示,如图4所示,可在正射影像图上设置监测校园建筑的变形,突出监管学生区域化流量变化,联机多部门控制系统,提高信息处理效率。



图4 数字校园部分区域正射影像

数字校园建设能有效提高高校的教育和管理的工作效率,目前各种信息管理系统在高校科研、教学和管理已经广泛应用。随着教育信息化的不断深入,信息技术融入教育教学、校园管理、知识传播,院系交流等方面,已经深刻地影响着教育的改革与发展,数字校园作为教育信息化的高端形态也越来越受到重视,为服务地

方经济提供信息化服务,后期也将利用项目经验推广数字创新技术

结语:在实际的应用场景与实际项目中,通过校企联动同时有机结合传统测量方式、无人机倾斜航测及信息化技术,把项目管理,实景三维重建,三维数据展示应用于一体,能够很好的拍摄与测量校园的“一张图”并用于数字校园的建设与发展。以用于提高高校的教育和管理的工作效率,利用校园“一张图”有效实现校园漫游宣传展示,检测校园建筑的变形,监管学生区域流量变化,联机多部门控制系统,提高信息处理效率。

参考文献

- [1]姜志鹏.智慧校园信息化系统设计探讨[J].智能建筑与智慧城市.2022(12):52-56.
- [2]曹玉敏.校企联动的大学生众创空间建设路径的研究[J].才智.2021(20):141-143.
- [3]余广勤.无人机航测技术在某公园地形测量中的应用[J].山西建筑,2021,47(06):169-171.
- [4]杨崑.基于无人机倾斜摄影测量的数字化校园建设[J].科技经济市场,2017(11):128-129.