

无人机倾斜摄影技术三维建模及精度分析

张忠¹ 朱汉杰²

1 浙江省国土勘测规划有限公司 2 浙江省测绘科学技术研究院

DOI:10.12238/gmsm.v5i2.1332

[摘要] 在三维建模时,为保证建模的可行性与精准度,可采取无人机倾斜摄影技术,严格执行技术应用标准,如空三测量、影像匹配、密集匹配、纹理映射、三维建模等,完成三维建模的预期工作目的,发挥出该技术应用的现实价值与优势。

[关键词] 无人机倾斜摄影技术; 三维建模; 模型精度; 空三测量; 数据处理

中图分类号: P232 文献标识码: A

Analysis on 3D Modeling and Precision of UAV Tilt Photography Technology

Zhong Zhang¹ Hanjie Zhu²

1 Zhejiang Land Survey and Planning Co., Ltd

2 Zhejiang Institute of Surveying and Mapping Science and Technology

[Abstract] In 3D modeling, in order to ensure the feasibility and accuracy of modeling, UAV tilt photography technology can be used, and technical application standards should be strictly implemented, such as aerial triangulation, image matching, dense matching, texture mapping, 3D modeling model, etc., to complete the expected purpose of 3D modeling, and to bring out the practical value and advantages of the application of this technology.

[Key words] UAV tilt photography technology; 3D modeling; model accuracy; aerial triangulation; data processing

引言

新时期测量工作开展阶段,为有效提升各项工作开展的质量与效果,则可以进行三维建模,契合测量目标的模型,开展可视化的分析研究。为保证项目推进的有效性,则需要不断提升三维建模的精度。为此,在具体工作开展阶段,则需要灵活应用无人机倾斜摄影测量技术,为后续三维建模、项目推进铺垫基石。

1 三维建模精度探究

1.1 影响因素

在被测目标进行三维建模时,为保证三维建模的精度,则需要合理应用无人机倾斜摄影技术,开展对被测目标的外形数据的获取,并基于数据整合的支持,完成目标物的三维建模。实际三维建模时,则需要考量到部分不确定因素的硬性,如无人机设备运行的性能变化、被测目标所在区域的气候环境变化、数

据整合处理的软件可靠性、技术人员的操作行为等,都可能会导致三维建模出现一定的偏差,不利于相关项目的有序推进。

如无人机设备飞行过程中,由于无人机飞行形态的变化、飞行路线的变化,进而直接影响到摄影图像的几何畸变、图像重叠度,无法保证后续三维建模的客观性与准确性;如被测地区的气候环境出现突发变化后,影响到三维建模的质量。在晴天环境下,与阴天环境下获取的数据存在微小的差异,将客观影响到建构的三维模型;如光照的强度,鉴于在不同时间段的关照强度存在一定差异,技术人员操作无人机进行测量时,将可能会导致数据信息出现变化,进而导致模型的纹理出现不均衡变化;如技术人员进行设备操作、软件应用时,由于工作人员的专业技能与职业素养,可能会由

于人员的疏忽大意,进而导致数据失准,无法保证三维建模的准确性。

1.2 提升对策

1.2.1 保证无人机飞行质量

无人机飞行的质量,将直接影响到后续三维建模的可信性。在实际无人机飞行过程中,航向的偏离、旁向重叠度的偏差、航带内的高度落差、设备运行的稳定性等,都将对无人机获取的数据产生直接影响。与此同时,在无人机飞行摄影测量阶段,设备的旋转角度、倾斜角度,都会对架构的三维模型产生直接影响。由此可见,在实际三维建模前,必须有效提升无人机设备的飞行质量,以保证后续三维建模的有效性。

1.2.2 提高影像数据的清晰度

为管理控制设备获取的数据清晰度时,为实现预期工作开展目标,则可以从以下工作入手,如有效提升拍摄仪器的

分辨率,若设备的分辨率越高,则可以有效提升获取数据信息的准确度。与此同时,工作人员需要合理提高影像的清晰度。因为,在实际摄影工作开展阶段影像的清晰度,与比例尺存在直接的关联。在摄影比例尺越大时,则可以保证分辨率越高,使得获取的图像信息更加清晰准确,工作人员基于获取的图像信息,开展空三加密计算时,则可以保证数据的精准度,为后续三维建模工作开展铺垫基石。

1.2.3 像控点精度控制

鉴于像控点测量工作开展的特殊性,工作人员必须对像控点相关数据的精准度进行严格控制,以保证后续三维建模的可靠性与有效性。因为,在实际空三加密计算时,加密定向计算的依据,则是像控点的数据资料。为此,像控点收集测量的数据信息精准度越高,则可以使得空三加密计算的数据准确性提升。在具体数据控制管理工作开展阶段,应当有效约束误差数据的传输与积累,基于像控点运行指标与参数,及时对设备的采集状态进行调整,提高无人机摄影测量的有效性与可靠性。如外业测量工作开展时,必须基于像控点的坐标,对测量数据信息进行严格管理控制,为后续三维建模工作的开展落实提供支持。

1.2.4 空三加密精度控制

在空三加密数据计算时,为保证该项工作开展的有效性,提升后续三维建模的精度,则需要不断加强对空三加密进度的控制。如内业测量工作开展阶段,工作人员需要加强对像控点的点位控制,科学合理的选择点位,为后续空三加密处理提供依据。鉴于空三数据加密处理的特殊性,则需要从多个方面入手,以保证数据加密处理的准确性与可信度。

1.2.5 工作人员综合能力提升

在模型精度管理控制时,为有效提升三维建模的精准度,则需要不断提升工作人员的综合能力,加强对技术人员上岗证书管理,确保工作人员有序开展各项工作,提高无人机测量技术的应用质量,科学消除人员操作的负面影响,有效提升三维建模的有效性与可行性。

2 三维建模技术

为保证三维建模工作开展的有效性,则需要获取更加精准、全面的测量数据信息,基于无人机倾斜摄影技术的应用,可在短时间内,快速获取目标物的三维数据信息与资料,并在计算机系统的辅助下,完成对多方面数据资料的整合与转化,以保证目标物三维模型建构的真实性与客观性。为实现预期工作开展目标,则需要对三维建模技术进行有效控制,有效规避技术缺陷、数据偏差等问题,提高项目开发的有效性与可行性。

2.1 空中三角测量

在实际空中三角测量工作开展阶段,为保证该环节测量数据的准确性与可靠性,应当科学合理的设置控制点,为后续测量数据的分析计算提供依据。在具体的数据计算处理时,可基于共线方程式,对相关坐标形成的影像数据进行求解,进而保证数据获取的准确性与可靠性。由此可见,在无人机开展空中三角测量时,可对影像空间的相关坐标方位进行校正,保证后续三维建模工作开展的有效性与可行性。

为保证相关数据处理的有效性,则需要对相关数据进行合理匹配,并保证数据信息处于同一空间方位。为实现该工作目标,工作人员开展空中三角测量时,则需要基于测量数据资料,定位相关的空间坐标点。基于坐标点的相关数据信息变化,进而提高三维建模的整体精度,便于工作人员开展后续工作。在当下无人机倾斜摄影测量技术应用时,主要基于光束法,开展区域网的联合平差计算,进而基于共线方程,建构相关的数学模型,提高空中三角测量数据的准确性,为影像的处理提供外方位元素,及时校正偏差数据信息。

2.2 影像匹配

鉴于无人机倾斜摄影测量技术应用时,主要针对被测目标物,开展多视角的影像资料获取,为后续影像数据的重叠融合提供数据支持。为保证各项工作开展的质量与效果,技术人员可采取科学合理的数学算法,将多幅图像信息进行融合,并找到图像信息之间的关联点,便

于工作的开展落实,如空三数据加密计算时,需要契合影像匹配度,保证三维建模的准确性与可靠性。若影像匹配度较低,无法达到项目开展的工作目标,则无法保证三维模型的准确性。通过对现代三维建模工作开展的模式进行分析可知,技术人员开展影像匹配时,主要采取SIFT算法,基于相关影像之间的关联性,实现影像数据的快速匹配,体现出SIFT算法应用的优势,为后续三维建模工作提供保障。

2.3 密集匹配

在空三测量计算、影像匹配工作开展后,则可以基于获取的相关数据信息,进而形成初步的三维模型。为保证三维建模的有效性与可行性,则需要基于三维建模的技术要求,建构三角网,开展密集匹配工作,进而在初步的模型中获取密集点云。实际工作开展阶段,鉴于无人机倾斜摄影测量技术应用的特殊性,则会获得大量多视角的影像数据资料。

如对单幅影像资料进行分析可知,在影像中形成的密集点,将产生非常多的点云数据资料。通过对相关点云数据资料进行分析可知,数据之间存在高度的相似性。为此,工作人员开展密集匹配时,则可以对重叠的点云数据资料进行重叠处理,完成对相关数据的整合处理,进而使得数据信息的精准性得到质的提升。与此同时,在点云数据的重叠处理下,有效规避三维建模中,可能出现的盲区问题,保证三维建模工作开展的有效性。如部分三维建模项目开展过程中,可基于密集点云数据资料,进行三角网TT的架构,而点云重叠信息越复杂,则可以基于数据的重叠度开展密集匹配,提高数据处理的准确度,有效提升三维建模的精度。

2.4 纹理映射

通过对纹理映射环节的相关工作进行分析可知,该项工作的开展,旨在对三维模型的外表面,开展针对性的装饰。该项工作开展的原理,即将原本建构的二维空间点坐标,与三维模型的点坐标进行逐一映射。为保证纹理映射工作开展的有效性与可行性,则需要建构纹理空

间信息库,进而完成三角网、纹理空间数据的对应映射,实现纹理空间数据信息与三维模型空间数据的有效对应。

鉴于纹理映射工作,属于三维建模的最后环节,该项工作开展的质量与效果,将直接影响到三维模型的可视化效果。在实际无人机测量摄影工作开展时,由于获得的影像数据资料存在一定的差别,若被测地区的遮挡物较多,则会导致纹理特征较为复杂,给模型的纹理重建工作造成一定的难度。为此,在实际工作开展阶段,需要选择合适的影像资料,进而消除三维建模的数据负面影响。

3 总结

综上,笔者以无人机倾斜摄影技术应用为例,重点阐述了该技术应用下,三

维建模工作开展的具体路径,并论述了三维建模精度提升的具体措施,旨在说明该技术,在三维建模工作开展中的具体应用,以及模型建构精度提升的必要性。今后,在三维建模工作开展阶段,应当契合实际工作开展需求,不断优化无人机测量技术,并引进新技术与设备,提升三维建模的整体精准性。

[参考文献]

- [1]和文斌,甘淑,袁希平.无人机用于形态复杂实验对象量测的精度分析[J].城市勘测,2022,(01):96-100.
- [2]薛雷,邓连生,张国武,等.无人机倾斜摄影技术三维建模及精度分析[J].湖北理工学院学报,2022,38(01):4-8+31.
- [3]陈卓,牛志栋,赵行.倾斜摄影技术在抢险救援中的应用[J].人民黄

河,2021,43(S1):34-35.

[4]薛磊.基于无人机倾斜摄影技术的城市三维建模分析[J].经纬天地,2021,(02):28-30+41.

[5]李兴久.浅谈无人机倾斜摄影技术在城市实景三维建模中的应用[J].测绘标准化,2021,37(01):75-78.

[6]乔天荣,马培果,许连峰,等.基于无人机倾斜摄影测量的关键技术及应用分析[J].矿产勘查,2020,11(12):7.

[7]周吕,李青逊,权菲,等.基于无人机倾斜摄影测量三维建模及精度评价[J].水力发电,2020,46(4):6.

[8]席敏哲.基于无人机倾斜影像的精细化三维模型构建及智慧园区应用研究[D].西安科技大学,2020.

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施(National Knowledge Infrastructure, NKI)的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程(China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI 1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网节”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI 1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。