

倾斜摄影测量在城市三维建模中的应用

苗胜军

新疆天拓空间信息测绘院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1666

[摘要] 近几年,我国城市现代化建设的进程不断加快,并且随着信息技术的快速发展,使得城市也逐渐朝着数字化、智能化的方向发展,同时城市规划建设也发生了很大的变化。而且城市规划质量对于城市后期的发展建设来说是非常重要的,因此为了更好的保证城市规划质量,就要充分重视倾斜摄影测量技术的应用。倾斜摄影测量技术与传统的摄影测量相比,有着很大的优势,测量精度和测量效率更高,能够快速生成三维模型,在城市三维建模中的应用非常广泛。因此,本文主要对倾斜摄影测量在城市三维建模中的应用进行了分析,以供参考。

[关键词] 倾斜摄影测量技术; 城市三维建模; 应用

中图分类号: P23 文献标识码: A

Application of tilt photogrammetry in 3 D modeling of cities

Shengjun Miao

Xinjiang Tiantuo Space Information Surveying and Mapping Institute Co., LTD

[Abstract] In recent years, the process of urban modernization in China is accelerating, and with the rapid development of information technology, the city is gradually developing towards the direction of digital, intelligent, at the same time, urban planning and construction has also undergone great changes. Moreover, the quality of urban planning is very important for the development and construction of the later stage of city. Therefore, in order to better ensure the quality of urban planning, it is necessary to pay full attention to the application of inclined photogrammetric technology. Compared with traditional photogrammetry, inclined photogrammetry technology has great advantages, with higher measurement accuracy and measurement efficiency, and can quickly generate 3 D models, which is widely used in urban 3 D modeling. Therefore, this paper mainly analyzes the application of tilt photogrammetry in urban 3 D modeling for reference.

[Key words] Tilting photogrammetry technology; city 3 D modeling; application

引言

随着科学技术的大力发展,数字化城市规划和建设逐渐成为城市发展的重要方向,城市三维建模的实现能够为城市规划和建设提供更加精准、直观的信息和资料,更便于城市建设的有序开展。倾斜摄影测量技术能够给城市三维建模提供详细、准确的数据信息,并且还能够根据收集到的信息进行数据的整合,更快的完成城市三维建模的实现,为城市发展作出了重大的贡献。

1 倾斜摄影测量在三维建模中的应用优势

目前,城市三维建模主要有模拟建模、半迷你建模和测量建模三种,而测量建模是实现城市三维建模动态化管理的重要手段。传统的航空摄影测量技术在城市三维建模中的应用,只能获取城市的空间位置和顶面纹理信息,对于一些地面的侧面信息则无法获取,这就导致城市三维建模不够全面、完善,并且难以取得良好的建模效果。近几年,测量技术依托科学技术的发展,

测量技术也得到了很大的改进和发展,倾斜摄影测量的兴起,极大的打破了传统摄影测量技术的局限性,实现了对城市空间不同视角数据信息的采集,这对于城市三维建模来说是非常重要的。倾斜摄影测量技术不仅能够从垂直角度对城市空间进行数据的采集,而且还能够对四个倾斜角进行测量,更精准、全面的反映了城市的地物情况。接下来,详细叙述下倾斜摄影测量技术的主要优势。第一,可以真实的反映城市地物的具体情况,建筑的高度、位置、外观等属性都能够全面、真实的获取,为城市三维建模真实性的提高打下了基础。第二,性价比更高。倾斜摄影测量技术在城市三维建模中的应用,极大的丰富了数据信息的输出格式,并结合相关软件技术的应用,大大降低了城市三维建模的成本。第三,测量效率更高。倾斜摄影测量技术应用过程中,可以利用无人机等设备进行城市数据的自动化采集,极大的节省了人力,提高了测量效率。

2 倾斜摄影测量中的关键技术

2.1 多视影像联合平差技术

倾斜摄影测量在城市三维建模中的应用, 主要依靠多种影像传感器来完成垂直摄影和倾斜摄影, 需要对获取的不同视角的测量数据, 并对这些不同视角测量获取的数据进行协同处理。多视影像联合平差技术能够对影像数据之间的几何变形进行协同处理, 实现了对数据匹配融合的精细处理, 获取更好的匹配效果。另外, 还可以利用控制点坐标等功能辅助多视影像自检技术, 以此来提高平差结果的精准度和可靠性, 更好的提高倾斜摄影测量的精度。

2.2 多视影像数据的密集匹配技术

影像数据密集匹配是保证倾斜摄影测量质量的重要前提, 尤其是在处理信息冗余过程中, 很难快速的获取同名点坐标的数据, 并且在实现多视影像的密集匹配过程中也存在很大的问题, 如果只是依靠单一的匹配策略很难解决这些问题。而多元基、多视影像密集匹配技术的应用, 则能够实现对地物侧面信息的自动识别和提取, 同时还可以根据地物边缘和表面纹理的改变来构建二维矢量数据集, 再进行三维矢量数据集的转化, 从而更加高效的完成对地物的平面到面、分割和侧面结果的重构等工作, 提高倾斜摄影测量技术的效率。

2.3 数字多视影像建模与纠正技术

利用多视影像密集匹配技术能够获取高精度影像建模数据, 这为城市三维模型构建提供了重要的数据保障。但是由于倾斜摄影测量技术在应用过程中, 由于视角不同会导致摄影尺度发生变化, 再加之有些遮挡部分以及阴影等问题的影响, 可能会使倾斜摄影测量技术存在盲点。因此, 在实际应用倾斜摄影测量技术时, 就要利用一些纠正技术对精度进行调整。对计算出的各影像方位数据, 要从影像匹配单元进行逐级密集匹配, 从而获得更加精准的数据流, 然后再利用滤波处理等手段获取统一的数据集, 实现对数据的纠正。

3 倾斜摄影测量在城市三维建模应用中存在的问题

倾斜摄影测量技术能够对城市进行高效率、高精度、大范围的城市地理信息测量, 然后再利用倾斜摄影测量的自动化建模技术对获取的信息进行处理和整合, 从而构建出真实的城市三维模型, 为城市规划发展提出了更加可靠的参考依据。但是, 在实际应用倾斜摄影测量技术时, 难免也会受一些因素的影响, 导致测量过程不够精准, 使城市三维建模无法达到应有的效果。一方面, 倾斜摄影测量技术的应用, 需要依靠无人机进行航空拍摄, 一旦无人机性能较差或者相机分辨率过低, 都会导致收集的数据不够精准或者影像不够清晰等问题, 给城市三维建模带来了很大的影响。同时, 受城市大气环境中噪音的影响, 也会导致模型出现问题。另一方面, 测量工作的持续时间较长, 测量过程中光照条件会存在一定的差异, 这就会导致模型的测量纹理出现不均匀现象, 影响了模型的最终质量。所以说, 尽管倾斜摄影测量在城市三维建模中的应用已经非常广泛, 并取得了很好的应用效果。但是相关技术人员仍要不断的加强对倾斜摄影测量

技术的研究和分析, 善于发现应用过程中的问题, 并及时解决这些问题, 为城市三维建模提供更有利的技术保障。

4 倾斜摄影测量在城市三维建模中的应用措施

4.1 加强倾斜影像粗差检测

在利用倾斜摄影测量技术进行城市三维建模时, 要对倾斜摄影影像密集点粗差进行科学的剔除, 这对于提高城市三维建模精度来说是非常重要的。粗差检测剔除主要以RANSAC方法为基础, 利用5点法相对定向法建立粗差检测双模型, 从而进行密集点粗差检测。然后再依据相关算法, 对密集点残差进行计算, 将残差值较大的像点进行剔除, 实现倾斜影像粗差检测。最后, 还要对影像进行两两间的相对定向, 获取相关的信息, 确保倾斜摄影测量的定向结果较为准确, 为城市三维建模打下良好的基础。

4.2 明确工作流程

倾斜摄影测绘技术在城市三维建模中的应用, 需要先明确工作流程, 才能够使测量工作高效的完成。在具体的测量过程中, 受到各种因素的影响, 倾斜摄影测量的工作流程会比较复杂, 只有明确其具体的流程, 并不断的进行优化和调整, 才能够全面发挥出倾斜摄影测量技术的价值。第一, 在正式开始测量前, 要对测量工作的要求和内容进行详细了解, 并对测绘区域进行调查, 做好相关数据资料的收集和整理工作, 为倾斜摄影测量工作的开展打下良好的基础。同时, 还要提前了解测量时的气候条件, 避免在大风大雨、雷电天气下开展测量作业, 降低自然因素对倾斜测量工作的影响。第二, 根据已有的GPS控制点位进行像控点的布设, 并做好相应的标记, 并对点位进行审核, 确保无误后才能够进行测量飞行准备。同时, 还要对飞行航线进行规划、确定飞行参数等, 这样才能够更快的完成飞行作业。第三, 在测量作业过程中, 技术人员要时刻关注测量过程, 确保无人机能够在规定的区域内飞行, 保证操作的稳定性, 避免摄影中存在一些误差。另外, 在城市区域中飞行, 高楼和树木等会给飞行带来困难, 必须要确保无人机能够避开每一个障碍物, 而且还要防止影像画面出现变形。第四, 在获取相应信息后, 倾斜摄影测量系统会将数据自动传输到后台操作系统, 但是为了更好的保障获取信息的精准度, 还要做好数据的处理工作, 对信息进行优化和调整, 主要是将一些不清楚、不精准的影像信息进行处理, 更好的展现城市的面貌, 为城市三维建模的开展打下良好的基础。

4.3 做好数据处理

倾斜摄影测量技术获取的影响信息范围非常广, 而且可以实现多视角信息的获取, 但是受一些因素的影响, 会导致一些影像信息视差较大, 导致三维模型的影像出现变形。因此, 在城市三维建模过程中应用倾斜摄影测量技术时, 要做好数据处理工作, 消除数据中存在的畸变和误差等问题, 使城市三维模型更加精准。在数据处理时, 可以从以下几方面进行。第一, 利用影像匹配算法进行畸变和误差的消除。影像匹配算法主要有灰度匹配、特征匹配和关系匹配三种, 可以根据影像信息的不同选择相应的匹配算法, 有效的剔除误差信息, 并对畸变信息进行调整,

保证三维模型更加精准。第二,利用多节点并行计算。多节点并行计算就是将一个完整的任务分解为多个子任务,通过对这些子任务的计算和处理,使数据处理更加快速,并且精准度更高,更高效的完成数据处理工作,为城市三维建模提供可靠的数据支持。第三,利用LOD对数据进行优化处理。该处理技术属于一种可视化操作,在具体处理过程中。充分运用不同系统软件的优势进行多核架构的建立,使影像信息的计算和处理更加高效、精准,从而实现数据的自动化计算和处理等工作,使城市三维建模更加高效。

4.4 借助其他技术

虽然倾斜摄影测量技术在城市三维建模中的应用非常有效,但是将倾斜摄影测量技术与其他现代化技术结合,更能够保证城市三维建模工作的效率和精度。倾斜摄影测量技术与三维激光扫描技术的结合,能够使测量工作更好的满足城市航空摄影的不同需求,更好的提高影像信息的精准性。同时,还可以借助于相关软件,以彩色模型的方式进行影像信息的展示,更便于相关人员直观的掌握城市的具体信息。不管是城市建筑的结构,还是其纹理信息,都能够精准的呈现,这更好的满足了城市三维建模在不同场景的需求。另外,倾斜摄影测量技术还可以与人工智能技术结合,实现影像信息的自动化计算和处理,避免人为干预带来的影响,不仅提高了测量效率,而且对于提高城市三维建模质量有着很大的作用。

5 倾斜摄影测量技术的应用前景

科学技术的迅猛发展,使得倾斜摄影测量技术逐渐被应用到各个行业领域中,并且在现代化技术的加持下,为测绘行业的发展带来了更好的机遇。目前,城市发展更加趋向于现代化、智能化,倾斜摄影测量技术能够为城市的规划建设提供精准的数据支持,并且该技术已经逐渐渗透到城市建设的各个领域。城市三维模型的构建,能够对城市的电力线路、基础管线等进行全面、清晰的展现,为城市未来的建设和发展提供直观的依据和标准。同时,倾斜摄影测量技术还可以构建虚拟化的地理信息模型,

使城市规划方案能够直观的体现出来,实现虚拟与真实的有机融合,更好的保证城市规划工作的科学性和合理性。当然,随着科学技术的不断发展,倾斜摄影测量技术也处于不断的发展过程中,进一步提高倾斜摄影测量技术的自动化、智能化和现代化水平,是测量行业未来发展的重点,也是推动城市建设朝着智能化、现代化方向发展的动力。

6 结束语

综上所述,我国科技呈现日新月异的发展特点,这也给测量技术的发展提供了强大的支持,促使倾斜摄影测量技术的应用越来越广。城市三维建模是城市实现科学规划建设的重要技术,其能够为城市建设提供更加直观、全面的城市信息。倾斜摄影测量技术在城市三维建模中的应用,有效的解决了传统测量方式可靠性不足的问题。但是在实际应用过程中,倾斜摄影测量技术也会受到一些因素的干扰,影响了最终的建模效果。因此,作为相关工作人员要加强对倾斜摄影测量技术的研究,了解该技术在城市三维建模中的应用缺陷,结合城市三维建模的实际需求,找到科学的应用措施,为城市三维建模提供更加精准的服务。

[参考文献]

- [1]胡海舟.无人机倾斜摄影测量技术在三维数字城市建模中的应用研究[J].西部资源,2022,(1):87-89.
- [2]周亿萍.无人机倾斜摄影测量技术在城市三维建模及优化方法中的应用[J].数字技术与应用,2022,40(5):124-126.
- [3]肖媛.倾斜摄影测量技术在城市三维建模中的应用[J].科学与信息化,2022,(11):74-76.
- [4]刘晓菲,房华乐.无人机倾斜摄影测量在城市三维实景建模中的应用及精度分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(4):119-121.
- [5]田海林.城市实景三维建模中无人机倾斜摄影技术的应用分析[J].信息记录材料,2023,24(2):127-129.