

博士论文摘要

城市街道立面自动重建关键技术研究

李畅

华中师范大学

收稿日期 2010-10-25 修回日期 2010-10-28 网络版发布日期 2011-6-9 接受日期 2011-6-9

摘要 据世界银行测算,一个规模为百万人口的城市数字建设,可促进经济水平翻两番,实现“四倍跃进”。而街道建筑物立面作为城市景观的重要组成部分,其三维可视化对于构建三维数字城市具有重大意义。目前城市三维建模大多采用3DMax进行手工建模,劳动强度大、效率低、自动化程度低。针对上述问题,提出了一套自动化程度较高的城市街道立面自动重建方法,主要研究内容包括: 1. 灭点分析: 灭点是获取影像方位元素和纠正大倾角影像的关键。本文从灭点几何和广义点摄影测量理论两个角度对灭点与方位元素的关系进行推导和阐述。灭点的检测需对其对应的像方直线束进行分组,本文提出了“RANSAC(随机抽样一致性)+“附有参数的条件平差”的方法,通过RANSAC获得灭点初值,然后平差解算灭点,使用“选权迭代”将粗差直线剔除,在完善直线束分组的同时解算出灭点精确坐标。然后,借助误差椭圆理论对灭点分布的误差和灭点间的相对误差进行评定。并探讨分析了拍摄角度对于灭点精度的影响。 2. 点线匹配: 探讨了当前流行的SIFT特征点匹配算法和新提出的“对立统一”匹配思想。针对当前直线匹配中存在的诸多问题如:核线约束退化、单应性映射区域局限、左右影像特征直线不一致和视差较约束不合理等,并同时顾及三维空间环境中物体总体分布不连续,但局部连续的矛盾,本文提出了一种基于“概率松弛”+“最小二乘影像匹配”的直线段匹配算法。本算法既有独立观测又有整体局部约束,基于对立统一的匹配思想,符合客观规律。并在直线段最小二乘影像匹配时提出结合广义点联合平差的方法,可以在提高匹配直线段精度的同时完成对其空间直线的计算。 3. 近景大倾角条带数字影像解析: 主要包括大倾角影像相对定向、模型连接和光束法平差。针对立面影像通常仅能得到两个方向的灭点,缺乏深度方向(Z)灭点约束造成该方向存在自由度和解算不严密的问题,提出了基于空间直线约束联合广义点光束法平差的算法获取影像方位元素。并构建自由网、完成大倾角影像纠正和影像拼接。 4. 立面凹凸边界识别: 由于噪声和提取直线算法的不足会造成凹凸面的关键直线未能解译,如何识别缺失的关键凹凸面边界直线是一个难题。本文提出利用空间直线聚类得到共面直线,再拟合平面,平面相交交出关键边界直线的算法。并探讨比较了RANSAC + LSM(最小二乘法)、RANSAC + PCA(主成分分析)、LSM + CONDITION(利用空间拓扑关系构建的“带限制条件的间接平差”)等多种拟合算法以获得最优的边界自动识别结果。 5. 三维重建: 通过自动跟踪建筑物屋顶、自动识别立面凹凸边界和人工选取地面边界点确定出空间模型对应的纹理轮廓,并计算出空间模型与纹理的比例关系,利用此关系以平面为基元进行立面三维重建。综上,本研究基于建筑物的线、面特征并借助各种理论和方法提高街道立面三维重建的自动化程度,最后通过VC++实现了其关键技术。实验表明本方法可行、自动化程度较高,且不依赖于模型化参数(CSG)、矢量图和空间三维点云辅助。

关键词 [数字城市](#) [街道立面](#) [灭点](#) [误差椭圆](#) [广义点摄影测量](#) [对立统一](#) [直线匹配](#) [自由网](#) [凹凸边界识别](#) [三维重建](#)

分类号

DOI:

对应的英文版文章: [20100538](#)

通讯作者:

李畅 lcshaka@126.com

作者个人主页: 李畅

扩展功能

本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [PDF\(26822KB\)](#)
- ▶ [\[HTML全文\]\(OKB\)](#)
- ▶ [参考文献\[PDF\]](#)

参考文献

服务与反馈

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

相关信息

▶ [本刊中包含“数字城市”的相关文章](#)

▶ 本文作者相关文章

- [李畅](#)