(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114119902 A
(43)申请公布日 2022.03.01

(21)申请号 202111394175.1

(22)申请日 2021.11.23

(71)申请人 浙江大学德清先进技术与产业研究院
地址 313000 浙江省湖州市德清县阜溪街道长虹中街198号

(72)发明人 李德贵 尚永衡 陈钢 沈正伟 尹建伟

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 林松海

(51)Int.Cl.
*G06T 17/10*(2006.01)
*G06T 19/20*(2011.01)
*G06T 7/13*(2017.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法

(57)摘要

本发明提供了一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法，包括以下步骤：步骤1：首先利用无人机倾斜摄影测量获取高精度实景三维图像及形成三维模型；步骤2：对点云数据进行分类和滤波；步骤3：对经过分类和滤波后的点云数据进行图像转换；步骤4：删除建筑物墙体面组成节点，保留建筑物主体顶面组成节点；步骤5：将步骤4中剩下的主体节点进行首尾连接并形成建筑物特征轮廓；步骤6：将步骤5中的建筑物特征轮廓在三维模型的坐标系统中进行叠加和还原，最终获得目标建筑物的轮廓。本发明自动化程度高，全过程只需要一人操控就能完成，提取到的建筑物不仅精度高，成本低，而且能够解决现有建筑物无法在倾斜三维场景中的技术问题。




CN 114119902 A

1.一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:首先利用无人机倾斜摄影测量获取高精度实景三维图像,经过处理形成实景三维模型,然后根据实景三维模型自动提取建筑轮廓的点云数据并赋予坐标系,并将带坐标的点云数据切成为若干个小切片;

步骤二2:对步骤1中得到的点云数据对干扰杂物进行分类和滤波处理,所述的干扰杂物包括树木、水体和电缆,最终得到建筑物的点云数据;

步骤3:对经过分类和滤波后的建筑物点云数据进行图像转换,将步骤2中获得的全部点云数据逐个转换成图像,并获得每个切片所对应的图像;

步骤4:删除建筑物墙体面组成节点及建筑物的顶面凸起或者凹陷的最高点和最低点;保留建筑物主体顶面组成节点;

步骤5:将步骤4中保留的建筑物主体节点进行首尾连接并形成建筑物特征轮廓;

步骤6:将步骤5中的建筑物特征轮廓在三维模型的坐标系统中进行叠加和还原,最终获得目标建筑物的轮廓。

2.根据权利要求1所述的一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法,其特征在于:所述步骤1中对点云数据赋予坐标系:首先将建筑物的三个方向分别定义为长(X)、宽(Y)、高(Z);分别对三个方向上的建筑物进行若干个切片处理;分别对每一个小切片的三个方向上进行做连接点;在对建筑物每个面上的小切片连接点做相应的处理,最终得到建筑物的点云数据。

3.根据权利要求1所述的一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法,其特征在于:所述步骤2中采用的是均匀采样滤波方式,首先构建种子网格,将建筑物和干扰杂物的临界点标记呈若干个种子点;接下来就是提取点云数据,在提起点云数据的过程中,当提取的种子点与建筑物的点位置相重合时,滤波算法自动屏蔽此点云,反之就认为是建筑物点云数据。

4.根据权利要求1所述的一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法,其特征在于:所述步骤3、步骤4、步骤5、步骤6中采用分割法删除建筑物墙面;采用跳跃式的连接方法对点云数据进行连接;对最终提取到的建筑物轮廓进行美化处理。

# 一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法

## 技术领域

[0001] 本发明属于无人机倾斜三维模型技术领域，特别涉及一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法。

## 背景技术

[0002] 随着计算机技术和低空倾斜三维系统平台技术的不断发展，出现了一种全新获取城市场景三维重建的方法：倾斜三维摄影；倾斜摄影是通过在同一飞行器平台上，搭载多台传感器，同时从一个垂直、四个倾斜等五个不同的角度采集影像，基于多视影像的三维建模方法，恢复目标对象的三维结构，同时获取三维模型表面纹理信息。近几年，随着无人机技术的日益成熟，获取航空影像数据的成本也大大降低。因此，基于多视倾斜影像的城市三维场景的构建就变得更加的广泛。

[0003] 现有的基于普通无人机航拍图像的建筑物轮廓提取方法，包括利用空三结合密集匹配的方法生成三维点云，并对点云进行滤波处理，从其中检测出建筑物。对检测的建筑删除墙面后，从建筑物顶面信息提取建筑物粗轮廓。建筑物粗轮廓作为缓冲区叠加拼接影像上，利用建筑物粗轮廓作为形状先验信息，在缓冲区内用水平集算法进行演化，最后得到建筑物轮廓。

[0004] 现有的技术通过普通无人机航拍图像提取建筑物轮廓的方式得到的建筑物精度低，降低了建筑物轮廓提取的精度，从而不易于推广使用。

## 发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法，能够得到高精度的三维模型，然后提取到高精度的建筑物轮廓信息，这种方法提高了建筑物轮廓提取的精度；本发明解决了目前提取建筑物轮廓的方式得到的影像的信息精度低，降低了建筑物轮廓提取的精度，从而不易于推广的问题。

[0006] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法，包括以下步骤：

步骤1：首先利用无人机倾斜摄影测量获取高精度实景三维图像，经过处理形成实景三维模型，然后根据实景三维模型自动提取建筑轮廓的点云数据并赋予坐标系，并将带坐标的点云数据切成为若干个小切片；

步骤二2：对步骤1中得到的点云数据对干扰杂物进行分类和滤波处理，所述的干扰杂物包括树木、水体和电缆，最终得到建筑物的点云数据；

步骤3：对经过分类和滤波后的建筑物点云数据进行图像转换，将步骤2中获得的全部点云数据逐个转换成图像，并获得每个切片所对应的图像；

步骤4：删除建筑物墙体面组成节点及建筑物的顶面凸起或者凹陷的最高点和最低点；保留建筑物主体顶面组成节点；

步骤5：将步骤4中保留的建筑物主体节点进行首尾连接并形成建筑物特征轮廓；

步骤6:将步骤5中的建筑物特征轮廓在三维模型的坐标系统中进行叠加和还原,最终获得目标建筑物的轮廓。

[0007] 所述步骤1中对点云数据赋予坐标系:首先将建筑物的三个方向分别定义为长(X)、宽(Y)、高(Z);分别对三个方向上的建筑物进行若干个切片处理;分别对每一个小切片的三个方向上进行做连接点;在对建筑物每个面上的小切片连接点做相应的处理,最终得到建筑物的点云数据。

[0008] 所述步骤2中采用的是均匀采样滤波方式,首先构建种子网格,将建筑物和干扰杂物的临界点标记呈若干个种子点;接下来就是提取点云数据,在提起点云数据的过程中,当提取的种子点与建筑物的点位置相重合时,滤波算法自动屏蔽此点云,反之就认为是建筑物点云数据。

[0009] 所述步骤3、步骤4、步骤5、步骤6中采用分割法删除建筑物墙面;采用跳跃式的连接方法对点云数据进行连接;对最终提取到的建筑物轮廓进行美化处理。

[0010] 与现有技术相比,本发明具备以下有益效果:

自动化程度高、无需大量人工干预,全过程只需要一人操控就能完成,采用此方法提取到的建筑物不仅精度高,成本低,而且能够解决现有建筑物无法在倾斜三维场景中的技术问题。

## 附图说明

[0011] 图1是本发明实施例提供的一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法流程图。

[0012] 图2是实景三维模型图。

[0013] 图3是实景三维模型切面图。

[0014] 图4是建筑物顶面轮廓图。

## 具体实施方式

[0015] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下通过实施案例,并结合附图,对本发明的一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0016] 参见图1,本发明提供了一种基于无人机倾斜三维模型的建筑物提取方法,包括以下步骤:

步骤1:首先利用无人机倾斜摄影测量获取的高精度实景三维图像及形成实景三维模型;高精度三维图像处理生成如图2所示。

[0017] 步骤2:对点云数据进行分类和滤波。

[0018] 步骤3:对经过分类和滤波后的点云数据进行图像转换,最终生成如图3所示实景三维模型切面图。

[0019] 步骤4:删除建筑物墙体面组成节点,保留建筑物主体顶面组成节点。

[0020] 步骤5:将步骤4中剩下的主体节点进行首尾连接并形成建筑物特征轮廓。

[0021] 步骤6:将步骤5中的建筑物特征轮廓在三维模型的坐标系统中进行叠加和还原,最终获得目标建筑物的轮廓。最终得到图4所示建筑物顶面轮廓图。

[0022] 上述描述中的实施方案可以进一步组合或者替换，且实施方案仅仅是对本发明的优选实施例进行描述，并非对本发明的构思和范围进行限定，在不脱离本发明设计思想的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变化和改进，均属于本发明的保护范围。本发明的保护范围由所附权利要求及其任何等同物给出。


获取倾斜三维高精度图像
通过分类和滤波处理方法
获得建筑物点云数据
通过建筑物点云转换成图像
利用分割删除法提取建筑物轮廓
最终获取到高精度建筑物轮廓数据

图1



图2



图3

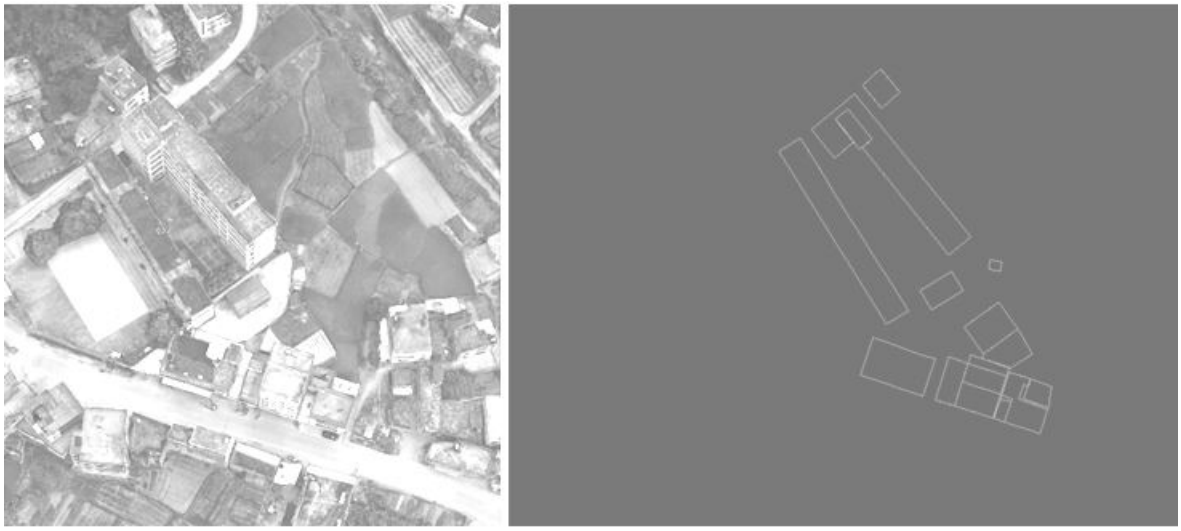


图4