



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118067006 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 09

(21) 申请号 202410472576.1

(22) 申请日 2024.04.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118067006 A

(43) 申请公布日 2024.05.24

(73) 专利权人 中交隧道工程局有限公司

地址 100000 北京市朝阳区管庄周家井大

院内世通大厦A座15层1510号

专利权人 北京交通大学

(72) 发明人 姚占虎 金大龙 刘泓志 袁大军

李辉 干聪豫 李兴高 张亚洲

陆平 王子潇 魏驰

(74) 专利代理机构 重庆聚为捷知识产权代理事

务所(普通合伙) 50297

专利代理师 霍维英

(51) Int.Cl.

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 11/06 (2006.01)

G01B 11/28 (2006.01)

G06T 7/62 (2017.01)

(56) 对比文件

CN 116958077 A, 2023.10.27

审查员 丁莹

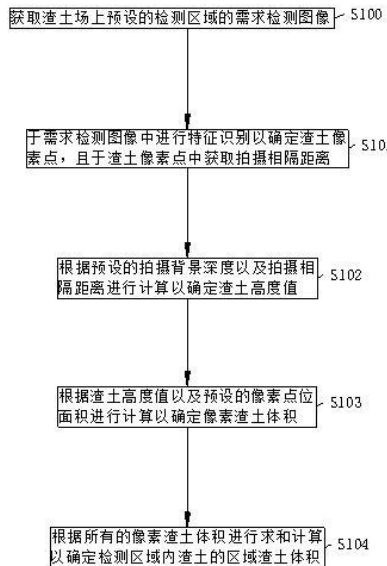
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

一种泥水盾构排渣体积动态检测方法

(57) 摘要

本申请涉及一种泥水盾构排渣体积动态检测方法,涉及工程建设技术的领域,该方法包括获取渣土场上预设的检测区域的需求检测图像;于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点,且于渣土像素点中获取拍摄相隔距离;根据预设的拍摄背景深度以及拍摄相隔距离进行计算以确定渣土高度值;根据渣土高度值以及预设的像素点位面积进行计算以确定像素渣土体积;根据所有的像素渣土体积进行求和计算以确定检测区域内渣土的区域渣土体积。本申请具有降低隧道掘进过程中的风险程度的效果。



1. 一种泥水盾构排渣体积动态检测方法,其特征在于,包括:
 - 获取渣土场上预设的检测区域的需求检测图像;
 - 于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点,且于渣土像素点中获取拍摄相隔距离;
 - 根据预设的拍摄背景深度以及拍摄相隔距离进行计算以确定渣土高度值;
 - 根据渣土高度值以及预设的像素点位面积进行计算以确定像素渣土体积;
 - 根据所有的像素渣土体积进行求和计算以确定检测区域内渣土的区域渣土体积;
 - 于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点的步骤包括:
 - 获取各像素点的点云数据;
 - 获取点云数据与预设的传送表面模型之间的数据相隔距离;
 - 判断数据相隔距离是否小于预设的边界距离;
 - 若数据相隔距离小于边界距离,则将该点云数据相对应的像素点定义为渣土场像素点;
 - 若数据相隔距离不小于边界距离,则将该点云数据相对应的像素点定义为渣土像素点;
 - 还包括传送表面模型的构建步骤,该步骤包括:
 - 获取各像素点的像素背景色度值;
 - 根据像素背景色度值以及预设的原始背景色度值进行差值计算以确定背景色差值;
 - 将背景色差值小于预设的基准色差值的像素点定义为备选点,且将各备选点的点云数据定义为备选数据;
 - 将所有备选数据进行归纳以确定备选集合,且于备选集合中随机选择任意数量的备选数据以定义选择数据;
 - 根据所有的选择数据进行拟合处理以确定数据拟合模型;
 - 根据备选集合中的备选数据与数据拟合模型进行计算以确定点模相隔距离;
 - 将点模相隔距离小于预设的上限距离值的备选数据定义为内部数据,并根据内部数据进行计数以确定内部数量;
 - 根据预设的排序规则以确定数值最大的内部数量,并将该内部数量所对应的数据拟合模型确定为传送表面模型。
2. 根据权利要求1所述的泥水盾构排渣体积动态检测方法,其特征在于,于内部数量确定后,传送表面模型的构建步骤还包括:
 - 判断是否存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型;
 - 若不存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型,则将对应的数据拟合模型确定为传送表面模型;
 - 若存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型,则将相对应的数据拟合模型定义为备选拟合模型,且将上一个检测区域所确定的传送表面模型定义为理论原始模型;
 - 根据理论原始模型以及备选拟合模型进行比对以确定模型偏差率;
 - 将模型偏差率处于预设的合理区间内的备选拟合模型定义为合格拟合模型,且于所有的合格拟合模型中确定唯一的合格拟合模型作为传送表面模型。
3. 根据权利要求2所述的泥水盾构排渣体积动态检测方法,其特征在于,还包括合理区

间的确定步骤,该步骤包括:

于预设的时间轴上建立以当前时间点为后端点、宽度为预设的固定时长的固定区间;
于固定区间内获取各时域下的模型偏差率;

根据所有的模型偏差率进行均值计算以确定均值偏差率,且将模型偏差率小于均值偏差率的时域定义为下值时域,并将模型偏差率大于均值偏差率的时域定义为上值时域;

根据下值时域以及上值时域进行计数以及差值计算以确定时域偏差数量;

于时域偏差数量大于预设的合理数量时将下值时域以及上值时域中数量较少的时域定义为检测时域,且根据检测时域的模型偏差率以及均值偏差率进行差值计算以确定超额偏差率;

将超额偏差率大于预设的许可偏差率的检测时域所对应的模型偏差率进行剔除,并于剩余的模型偏差率中确定数值最大的模型偏差率,且将该模型偏差率作为合理区间的上限值以确定合理区间。

4. 根据权利要求3所述的泥水盾构排渣体积动态检测方法,其特征在于,于合格拟合模型确定后,传送表面模型的构建步骤还包括:

根据合格拟合模型进行计算以确定合格模型数量;

判断合格模型数量是否等于一;

若合格模型数量等于一,则根据唯一的合格拟合模型确定传送表面模型;

若合格模型数量小于一,则根据模型偏差率以及合理区间确定区间相隔距离,并将区间相隔距离最小的模型偏差率所对应的备选拟合模型确定为传送表面模型;

若合格模型数量大于一,则将固定区间内所获取的处于合理区间内的模型偏差率定义为比较偏差率;

根据模型偏差率与所有的比较偏差率进行计算以确定整体偏差值;

根据排序规则以确定数值最小的整体偏差值,且将该整体偏差值相对应的模型偏差率所对应的合格拟合模型确定为传送表面模型。

5. 根据权利要求1所述的泥水盾构排渣体积动态检测方法,其特征在于,于渣土场像素点确定后,泥水盾构排渣体积动态检测方法还包括:

根据渣土场像素点进行计数以确定传送像素数量;

根据传送像素数量以及预设的整体像素数量进行计算以确定传送整体占比;

判断传送整体占比是否大于预设的允许上限占比;

若传送整体占比大于允许上限占比,则输出空放信号并不进行区域渣土体积计算;

若传送整体占比不大于允许上限占比,则正常进行区域渣土体积计算。

6. 一种泥水盾构排渣体积动态检测系统,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取渣土场上预设的检测区域的需求检测图像;

处理模块,与获取模块连接,用于信息的存储和处理;

处理模块于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点,且于渣土像素点中获取拍摄相隔距离;

处理模块根据预设的拍摄背景深度以及拍摄相隔距离进行计算以确定渣土高度值;

处理模块根据渣土高度值以及预设的像素点位面积进行计算以确定像素渣土体积;

处理模块根据所有的像素渣土体积进行求和计算以确定检测区域内渣土的区域渣土

体积;

于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点的步骤包括:

获取模块获取各像素点的点云数据;

获取模块获取点云数据与预设的传送表面模型之间的数据相隔距离;

处理模块判断数据相隔距离是否小于预设的边界距离;

若数据相隔距离小于边界距离,则处理模块将该点云数据相对应的像素点定义为渣土场像素点;

若数据相隔距离不小于边界距离,则处理模块将该点云数据相对应的像素点定义为渣土像素点;

还包括传送表面模型的构建步骤,该步骤包括:

获取模块获取各像素点的像素背景色度值;

处理模块根据像素背景色度值以及预设的原始背景色度值进行差值计算以确定背景色差值;

处理模块将背景色差值小于预设的基准色差值的像素点定义为备选点,且将各备选点的点云数据定义为备选数据;

处理模块将所有备选数据进行归纳以确定备选集合,且于备选集合中随机选择任意数量的备选数据以定义选择数据;

处理模块根据所有的选择数据进行拟合处理以确定数据拟合模型;

处理模块根据备选集合中的备选数据与数据拟合模型进行计算以确定点模相隔距离;

处理模块将点模相隔距离小于预设的上限距离值的备选数据定义为内部数据,并根据内部数据进行计数以确定内部数量;

处理模块根据预设的排序规则以确定数值最大的内部数量,并将该内部数量所对应的数据拟合模型确定为传送表面模型。

一种泥水盾构排渣体积动态检测方法

技术领域

[0001] 本申请涉及工程建设技术的领域,尤其是涉及一种泥水盾构排渣体积动态检测方法。

背景技术

[0002] 在施工的过程中,由于地质的变化,设备的影响,人为的因素等,导致盾构机所面临的条件和盾构机掘进参数均在实时不断变化,因此,在盾构施工过程中,把握住这些变化,能够有效地保障施工的安全和高效。

[0003] 地面沉降控制是衡量现代盾构技术水平的关键指标,其中开挖量与出渣量是重要的检测数据之一,理想情况下,开挖量与出渣量应保持相对平衡。当出渣量大于开挖量时,可能是由小半径转弯、盾构姿态调整等施工因素引起,也有可能是由掌子面坍塌等地层因素引起,此时,容易诱发地表沉降。反之,当出渣量小于开挖量时,可能出现岩溶、土洞等不利地质条件。因此,为了保障施工安全,规避盾构施工风险,提高掘进效率,必须维持开挖量与出渣量的相对平衡。

[0004] 上述的相关技术中开挖量可由盾构直径与掘进深度计算获得,但目前对于出渣量的计算还依旧处于人工测量阶段,此时无法对开挖量以及出渣量进行实时比对以确定盾构作业情况,无法对工作人员提供对应的数据以供决策,从而使得隧道掘进过程存在较大风险,尚有改进空间。

发明内容

[0005] 为了降低隧道掘进过程中的风险程度,本申请提供一种泥水盾构排渣体积动态检测方法。

[0006] 第一方面,本申请提供一种泥水盾构排渣体积动态检测方法,采用如下的技术方案:

[0007] 一种泥水盾构排渣体积动态检测方法,包括:

[0008] 获取渣土场上预设的检测区域的需求检测图像;

[0009] 于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点,且于渣土像素点中获取拍摄相隔距离;

[0010] 根据预设的拍摄背景深度以及拍摄相隔距离进行计算以确定渣土高度值;

[0011] 根据渣土高度值以及预设的像素点位面积进行计算以确定像素渣土体积;

[0012] 根据所有的像素渣土体积进行求和计算以确定检测区域内渣土的区域渣土体积。

[0013] 可选的,于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点的步骤包括:

[0014] 获取各像素点的点云数据;

[0015] 获取点云数据与预设的传送表面模型之间的数据相隔距离;

[0016] 判断数据相隔距离是否小于预设的边界距离;

[0017] 若数据相隔距离小于边界距离,则将该点云数据相对应的像素点定义为渣土场像

素点;

[0018] 若数据相隔距离不小于边界距离,则将该点云数据相对应的像素点定义为渣土像素点。

[0019] 可选的,还包括传送表面模型的构建步骤,该步骤包括:

[0020] 获取各像素点的像素背景色度值;

[0021] 根据像素背景色度值以及预设的原始背景色度值进行差值计算以确定背景色差值;

[0022] 将背景色差值小于预设的基准色差值的像素点定义为备选点,且将各备选点的点云数据定义为备选数据;

[0023] 将所有备选数据进行归纳以确定备选集合,且于备选集合中随机选择任意数量的备选数据以定义选择数据;

[0024] 根据所有的选择数据进行拟合处理以确定数据拟合模型;

[0025] 根据备选集合中的备选数据与数据拟合模型进行计算以确定点模相隔距离;

[0026] 将点模相隔距离小于预设的上限距离值的备选数据定义为内部数据,并根据内部数据进行计数以确定内部数量;

[0027] 根据预设的排序规则以确定数值最大的内部数量,并将该内部数量所对应的数据拟合模型确定为传送表面模型。

[0028] 可选的,于内部数量确定后,传送表面模型的构建步骤还包括:

[0029] 判断是否存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型;

[0030] 若不存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型,则将对应的数据拟合模型确定为传送表面模型;

[0031] 若存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型,则将相对应的数据拟合模型定义为备选拟合模型,且将上一个检测区域所确定的传送表面模型定义为理论原始模型;

[0032] 根据理论原始模型以及备选拟合模型进行比对以确定模型偏差率;

[0033] 将模型偏差率处于预设的合理区间内的备选拟合模型定义为合格拟合模型,且于所有的合格拟合模型中确定唯一的合格拟合模型作为传送表面模型。

[0034] 可选的,还包括合理区间的确定步骤,该步骤包括:

[0035] 于预设的时间轴上建立以当前时间点为后端点、宽度为预设的固定时长的固定区间;

[0036] 于固定区间内获取各时域下的模型偏差率;

[0037] 根据所有的模型偏差率进行均值计算以确定均值偏差率,且将模型偏差率小于均值偏差率的时域定义为下值时域,并将模型偏差率大于均值偏差率的时域定义为上值时域;

[0038] 根据下值时域以及上值时域进行计数以及差值计算以确定时域偏差数量;

[0039] 于时域偏差数量大于预设的合理数量时将下值时域以及上值时域中数量较少的时域定义为检测时域,且根据检测时域的模型偏差率以及均值偏差率进行差值计算以确定超额偏差率;

[0040] 将超额偏差率大于预设的许可偏差率的检测时域所对应的模型偏差率进行剔除,

并于剩余的模型偏差率中确定数值最大的模型偏差率,且将该模型偏差率作为合理区间的上限值以确定合理区间。

[0041] 可选的,于合格拟合模型确定后,传送表面模型的构建步骤还包括:

[0042] 根据合格拟合模型进行计算以确定合格模型数量;

[0043] 判断合格模型数量是否等于一;

[0044] 若合格模型数量等于一,则根据唯一的合格拟合模型确定传送表面模型;

[0045] 若合格模型数量小于一,则根据模型偏差率以及合理区间确定区间相隔距离,并将区间相隔距离最小的模型偏差率所对应的备选拟合模型确定为传送表面模型;

[0046] 若合格模型数量大于一,则将固定区间内所获取的处于合理区间内的模型偏差率定义为比较偏差率;

[0047] 根据模型偏差率与所有的比较偏差率进行计算以确定整体偏差值;

[0048] 根据排序规则以确定数值最小的整体偏差值,且将该整体偏差值相对应的模型偏差率所对应的合格拟合模型确定为传送表面模型。

[0049] 可选的,于渣土场像素点确定后,泥水盾构排渣体积动态检测方法还包括:

[0050] 根据渣土场像素点进行计数以确定传送像素数量;

[0051] 根据传送像素数量以及预设的整体像素数量进行计算以确定传送整体占比;

[0052] 判断传送整体占比是否大于预设的允许上限占比;

[0053] 若传送整体占比大于允许上限占比,则输出空放信号并不进行区域渣土体积计算;

[0054] 若传送整体占比不大于允许上限占比,则正常进行区域渣土体积计算。

[0055] 第二方面,本申请提供一种泥水盾构排渣体积动态检测系统,采用如下的技术方案:

[0056] 一种泥水盾构排渣体积动态检测系统,包括:

[0057] 获取模块,用于获取渣土场上预设的检测区域的需求检测图像;

[0058] 处理模块,与获取模块连接,用于信息的存储和处理;

[0059] 处理模块于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点,且于渣土像素点中获取拍摄相隔距离;

[0060] 处理模块根据预设的拍摄背景深度以及拍摄相隔距离进行计算以确定渣土高度值;

[0061] 处理模块根据渣土高度值以及预设的像素点位面积进行计算以确定像素渣土体积;

[0062] 处理模块根据所有的像素渣土体积进行求和计算以确定检测区域内渣土的区域渣土体积。

[0063] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0064] 在盾构机作业的过程中能实时对渣土出渣量进行确定,从而能给工作人员提供有效的数据支撑,从而便于工作人员做出作业调整以适配当前环境,进而降低隧道掘进过程中的风险程度;

[0065] 可通过构建传送表面模型以对图像中的渣土像素点进行确定,从而便于对渣土体积进行较为准确的计算。

附图说明

- [0066] 图1是泥水盾构排渣体积动态检测方法的流程图。
- [0067] 图2是渣土像素点确定方法的流程图。
- [0068] 图3是传送表面模型构建方法的流程图。
- [0069] 图4是数据拟合模型筛选方法的流程图。
- [0070] 图5是合理区间确定方法的流程图。
- [0071] 图6是合格拟合模型分析方法的流程图。
- [0072] 图7是渣土体积计算控制方法的流程图。
- [0073] 图8是泥水盾构排渣体积动态检测方法的模块流程图。

具体实施方式

[0074] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合图1-图8及实施例,对本申请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申请,并不用于限定本申请。

[0075] 下面结合说明书附图对本申请实施例作进一步详细描述。

[0076] 本申请实施例公开一种泥水盾构排渣体积动态检测方法,在利用盾构机对隧道进行掘进时,可对渣土场上的图像进行获取,利用点云数据的分析对图像中的渣土部分进行确定,再利用二重积分思想对各像素点的渣土的体积进行确定,从而能够有效的对渣土排渣体积进行计算确定,使得工作人员能够根据出渣量以及开挖量之间的关系对盾构机作业进行调整,实现隧道掘进过程中风险的降低。

[0077] 参照图1,泥水盾构排渣体积动态检测方法的方法流程包括以下步骤:

[0078] 步骤S100:获取渣土场上预设的检测区域的需求检测图像。

[0079] 渣土场为泥土盾构处理过程中用于存放、运输渣土的区域,检测区域为工作人员所设定的进行渣土体积检测的区域;需求检测图像为安装于渣土场上方用于图像检测的景深相机所拍摄的图像,其中景深相机的基座安装于出渣口的偏上方位置,安装高度需保证相机光轴垂直出渣土堆的表面,基座允许调整相机仰俯角度,保证相机视角能够覆盖出渣土堆;景深相机的安装点应与出渣口保持距离,根据安装高度计算出的检测区域竖向长度应在竖视角范围内,以减少部分渣土遗漏的情况发生;其中,在渣土场附近不要安置亮度较高的集中光源,以免影响景深相机采集点云图像的质量;同时,保持相机镜头表面洁净无尘,保证拍摄的需求检测图像清晰完整、易于识别。

[0080] 步骤S101:于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点,且于渣土像素点中获取拍摄相隔距离。

[0081] 渣土像素点为需求检测图像中被认定为是渣土的图像像素点,可由工作人员事先通过神经网络学习的方式建立对应的渣土识别数据库,再将对应的图像输入至该数据库中进行识别即可,也可由步骤S200-步骤S2022的方法实现,具体方法由工作人员根据实际情况进行确定;拍摄相隔距离即图像中的每个渣土像素点与景深相机的摄像头之间的距离值。

[0082] 步骤S102:根据预设的拍摄背景深度以及拍摄相隔距离进行计算以确定渣土高度值。

[0083] 拍摄背景深度即景深相机相较于渣土场表面的安装高度,于图像中进行坐标系标定,可得知每个渣土像素点的坐标位置,从而能够得知渣土像素点相较于摄像头的拍摄方位以及角度,再通过拍摄相隔距离可得知渣土像素点于空间坐标系下的具体位置,此时通过拍摄背景深度减去渣土像素点于空间坐标系下的高度值即可得到渣土高度值,该渣土高度值也可表示该像素点下渣土所堆积的高度。

[0084] 步骤S103:根据渣土高度值以及预设的像素点位面积进行计算以确定像素渣土体积。

[0085] 像素点位面积即一个像素点于渣土场上所对应的底面的面积,像素渣土体积即单个像素点所对应的区域的渣土体积,利用渣土高度值乘以像素点位面积计算获取。

[0086] 步骤S104:根据所有的像素渣土体积进行求和计算以确定检测区域内渣土的区域渣土体积。

[0087] 区域渣土体积即所划定的检测区域内的渣土的体积,由所有的像素渣土体积求和计算获取,其中为了避免渣土被重复计算或遗漏的情况发生,需要保证渣土场的运输速度、检测区域于渣土场长度方向上的宽度以及景深相机的拍摄间隔时长满足以下关系: $L = vt$ 其中 L 为检测区域于渣土场长度方向上的宽度, v 是渣土场的运输速度, t 是景深相机的拍摄间隔时长,通过上述关系的满足以使得渣土的体积能够进行较为准确的确定。

[0088] 参照图2,于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点的步骤包括:

[0089] 步骤S200:获取各像素点的点云数据。

[0090] 点云数据为点云图像的数据,包含有对应的三维坐标、颜色信息、发射强度信息等等。

[0091] 步骤S201:获取点云数据与预设的传送表面模型之间的数据相隔距离。

[0092] 传送表面模型即工作人员提前设定的与渣土场表面重合的模型,数据相隔距离即对应的点云数据至传送表面模型的距离,该距离越小说明该点云数据越符合该传送表面模型,反之越不符合该模型。

[0093] 步骤S202:判断数据相隔距离是否小于预设的边界距离。

[0094] 边界距离为工作人员所设定的认定点云数据较为贴近传送表面模型时所允许的最大数据相隔距离,判断的目的是为了得知当前的点云数据是否贴合该传送表面模型。

[0095] 步骤S2021:若数据相隔距离小于边界距离,则将该点云数据相对应的像素点定义为渣土场像素点。

[0096] 当数据相隔距离小于边界距离时,说明该点云数据对应的像素点较为贴合传送表面模型,即该像素点有较高的可能性为渣土场表面的点位,此时将其定义为渣土场像素点,以实现不同像素点的区分,便于后续分析。

[0097] 步骤S2022:若数据相隔距离不小于边界距离,则将该点云数据相对应的像素点定义为渣土像素点。

[0098] 当数据相隔距离不小于边界距离时,说明该点云数据对应的像素点未贴合传送表面模型,即该像素点有较高的可能性为渣土所在点位,此时将其定义为渣土像素点,以实现不同像素点的区分,便于后续分析

[0099] 参照图3,还包括传送表面模型的构建步骤,该步骤包括:

[0100] 步骤S300:获取各像素点的像素背景色度值。

[0101] 像素背景色度值即像素点的颜色数值,可通过RGB进行表示,该像素背景色度值也可包含于点云数据中。

[0102] 步骤S301:根据像素背景色度值以及预设的原始背景色度值进行差值计算以确定背景色差值。

[0103] 原始背景色度值即工作人员所设定的渣土场表面的色度值,背景色差值即像素背景色差值与原始背景色差值之间的差值,该差值为绝对值。

[0104] 步骤S302:将背景色差值小于预设的基准色差值的像素点定义为备选点,且将各备选点的点云数据定义为备选数据。

[0105] 基准色差值为工作人员所设定的认定该像素点的像素背景色度值与渣土场表面的原始背景色度值较为一致时所允许出现的最大背景色差值,定义备选点以对有较大概率为渣土场表面的像素点进行区分,便于后续分析,同时定义备选数据以对不同的点云数据进行区分,便于后续分析。

[0106] 步骤S303:将所有备选数据进行归纳以确定备选集合,且于备选集合中随机选择任意数量的备选数据以定义选择数据。

[0107] 备选集合即容纳有所有定义的备选数据的数据集合,选择数据为从备选集合中进行选择的备选数据,该选择数据的选择为随机选择,例如备选集合中共有备选数据A、B、C,则单次可确定的选择数据包括A、B、C、AB、AC、BC、ABC七种可能性。

[0108] 步骤S304:根据所有的选择数据进行拟合处理以确定数据拟合模型。

[0109] 数据拟合模型为通过所对应的选择数据进行拟合后得到的模型,在拟合之前需要对选择数据进行噪声去除、滤波等处理。

[0110] 步骤S305:根据备选集合中的备选数据与数据拟合模型进行计算以确定点模相隔距离。

[0111] 点模相隔距离即备选数据至数据拟合模型的距离值。

[0112] 步骤S306:将点模相隔距离小于预设的上限距离值的备选数据定义为内部数据,并根据内部数据进行计数以确定内部数量。

[0113] 上限距离值为工作人员所设定的认定备选数据较为贴合数据拟合模型时的最大点模相隔距离,当点模相隔距离小于上限距离值时,说明该备选数据较为贴合该模型,此时将其定义为内部数据以实现不同备选数据的区分;内部数量为所确定的内部数据的总数量值,可通过对内部数据一一计数进行确定。

[0114] 步骤S307:根据预设的排序规则以确定数值最大的内部数量,并将该内部数量所对应的数据拟合模型确定为传送表面模型。

[0115] 排序规则为工作人员所设定的能对数值大小进行排序的方法,例如冒泡法,通过排序规则可确定数值最大的内部数量,即此时对应的数据拟合模型所包含的备选数据最多,而于所获取的需求检测图像中,可认定备选数据最多的模型即渣土场表面的模型,此时将其确定为传送表面模型以便于后续步骤分析。

[0116] 参照图4,于内部数量确定后,传送表面模型的构建步骤还包括:

[0117] 步骤S400:判断是否存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型。

[0118] 判断的目的是为了得知是否有多个可被确定为传送表面模型的数据拟合模型。

[0119] 步骤S4001:若不存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型,则将对应的

数据拟合模型确定为传送表面模型。

[0120] 当不存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型时,说明仅有唯一的可被确定为传送表面模型的数据拟合模型,此时将其确定为传送表面模型即可。

[0121] 步骤S4002:若存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型,则将相对应的数据拟合模型定义为备选拟合模型,且将上一个检测区域所确定的传送表面模型定义为理论原始模型。

[0122] 当存在至少两个内部数量相同且最大的数据拟合模型时,说明存在多个可被确定为传送表面模型的数据拟合模型,此时需要对唯一的数据拟合模型作进一步筛选;定义备选拟合模型以对满足要求的数据拟合模型进行区分,上一个检测区域即上一个时域下的检测区间,并不是不同的检测区域,例如当前所获取的时间点为0:03,景深相机的拍摄间隔时长为1s,则上一个检测区域为0:02时的检测区域,理论原始模型即上一个时域下根据检测区域的渣土的情况所确定的传送表面模型。

[0123] 步骤S401:根据理论原始模型以及备选拟合模型进行比对以确定模型偏差率。

[0124] 模型偏差率即两个模型中未重合的部分占整个模型的比值。

[0125] 步骤S402:将模型偏差率处于预设的合理区间内的备选拟合模型定义为合格拟合模型,且于所有的合格拟合模型中确定唯一的合格拟合模型作为传送表面模型。

[0126] 合理区间为工作人员所设定的认定模型的偏差在渣土的影响下符合要求时的模型偏差率应该处于的区间,具体确定步骤可根据步骤S500-步骤S505进行确定,当模型偏差率处于合理区间内时,说明当前的模型相较于之前的模型未出现较大偏差,也即该模型所确定的较为合理,能够作为传送表面模型,此时将其定义为合格拟合模型以实现不同备选拟合模型的区分,从而能与合格拟合模型中确定唯一的合格拟合模型作为传送表面模型,其中唯一的合格拟合模型可通过随机确定的方式进行确定,也可通过步骤S600-步骤S603的方法进行确定,此处不作赘述。

[0127] 参照图5,还包括合理区间的确定步骤,该步骤包括:

[0128] 步骤S500:于预设的时间轴上建立以当前时间点为后 endpoint、宽度为预设的固定时长的固定区间。

[0129] 时间轴为由各时间点组合形成的坐标轴,固定时长为工作人员所设定的能对盾构机当前作业情况下进行数据获取的定值时长,建立固定区间以便于对数据进行获取并分析。

[0130] 步骤S501:于固定区间内获取各时域下的模型偏差率。

[0131] 模型偏差率即盾构机在作业时每个时域下所确定的模型偏差率,第一个时域的模型偏差率不进行确定。

[0132] 步骤S502:根据所有的模型偏差率进行均值计算以确定均值偏差率,且将模型偏差率小于均值偏差率的时域定义为下值时域,并将模型偏差率大于均值偏差率的时域定义为上值时域。

[0133] 均值偏差率即所有模型偏差率的平均值,定义下值时域以及上值时域以实现对不同同时域对应的模型偏差率的区分,便于后续分析。

[0134] 步骤S503:根据下值时域以及上值时域进行计数以及差值计算以确定时域偏差数量。

[0135] 时域偏差数量为上值时域的数量与下值时域的数量之差值,该差值为绝对值。

[0136] 步骤S504:于时域偏差数量大于预设的合理数量时将下值时域以及上值时域中数量较少的时域定义为检测时域,且根据检测时域的模型偏差率以及均值偏差率进行差值计算以确定超额偏差率。

[0137] 合理数量为工作人员所设定的认定上值时域的数量远远大于或远远小于下值时域的数量时所对应的最小时域偏差数量,当时域偏差数量大于合理数量时,说明由一侧的时域较多,即存在小部分模型偏差率与大部分模型偏差率相差较大以影响均值偏差率的情况,也即该小部分模型偏差率可能引起误差,需要对其进行处理;定义检测时域以对有可能构成误差的时域进行确定,超额偏差率即检测时域的模型偏差率与均值偏差率之间的差值,该差值为绝对值。

[0138] 步骤S505:将超额偏差率大于预设的许可偏差率的检测时域所对应的模型偏差率进行剔除,并于剩余的模型偏差率中确定数值最大的模型偏差率,且将该模型偏差率作为合理区间的上限值以确定合理区间。

[0139] 许可偏差率为工作人员所设定的认定模型偏差率存在较大概率引起误差时的最小超额偏差率,当超额偏差率大于许可偏差率时,说明当前所确定的检测时域的模型偏差率能够引起整体均值偏差率误差,此时将其进行剔除以消除干扰值,此时于剩余的模型偏差率中确定数值最大的模型偏差率以作为合理区间的上限值,使得能够确定较为准确的合理区间,其中合理区间的下限值为0。

[0140] 参照图6,于合格拟合模型确定后,传送表面模型的构建步骤还包括:

[0141] 步骤S600:根据合格拟合模型进行计算以确定合格模型数量。

[0142] 合格模型数量为所确定的合格拟合模型的总数量值。

[0143] 步骤S601:判断合格模型数量是否等于一。

[0144] 判断的目的是为了得知是否仅有唯一的合格拟合模型。

[0145] 步骤S6011:若合格模型数量等于一,则根据唯一的合格拟合模型确定传送表面模型。

[0146] 当合格模型数量等于一时,说明仅有唯一的合格拟合模型,此时将该合格拟合模型确定为传送表面模型即可。

[0147] 步骤S6012:若合格模型数量小于一,则根据模型偏差率以及合理区间确定区间相隔距离,并将区间相隔距离最小的模型偏差率所对应的备选拟合模型确定为传送表面模型。

[0148] 当合格模型数量小于一时,说明不存在合格拟合模型,此时需要对能确定为传送表面模型的备选拟合模型进行选择;区间相隔距离即模型偏差率至合理区间的最近距离值,即此时的模型偏差率最符合要求,此时将其对应的备选拟合模型确定为传送表面模型即可。

[0149] 步骤S6013:若合格模型数量大于一,则将固定区间内所获取的处于合理区间内的模型偏差率定义为比较偏差率。

[0150] 当合格模型数量大于一时,说明存在多个符合要求的合格拟合模型,需要对其作进一步筛选;定义比较偏差率以对不同的模型偏差率进行区分,便于后续对模型偏差率相对应的合格拟合模型进行筛选。

- [0151] 步骤S602:根据模型偏差率与所有的比较偏差率进行计算以确定整体偏差值。
- [0152] 整体偏差值为单个模型偏差率与所有比较偏差率之间的差值的和,所对应的差值为绝对值。
- [0153] 步骤S603:根据排序规则以确定数值最小的整体偏差值,且将该整体偏差值相对应的模型偏差率所对应的合格拟合模型确定为传送表面模型。
- [0154] 通过排序规则可确定数值最小的整体偏差值,即此时所对应的模型偏差率与之前出现的模型偏差率的差别最小,此时将其对应的合格拟合模型确定为传送表面模型,以使得所确定的传送表面模型较为准确。
- [0155] 参照图7,于渣土场像素点确定后,泥水盾构排渣体积动态检测方法还包括:
- [0156] 步骤S700:根据渣土场像素点进行计数以确定传送像素数量。
- [0157] 传送像素数量即所确定的渣土场像素点的总数量值。
- [0158] 步骤S701:根据传送像素数量以及预设的整体像素数量进行计算以确定传送整体占比。
- [0159] 整体像素数量即需求检测图像中的像素点总数量,传送整体占比即渣土场像素点站所有像素点的比值,由传送像素数量除以整体像素数量进行确定。
- [0160] 步骤S702:判断传送整体占比是否大于预设的允许上限占比。
- [0161] 允许上限占比为工作人员所设定的认定渣土场上大概率不存在需要进行体积检测的渣土时所需满足的最小传送整体占比,判断的目的是为了得知当前是否需要对渣土体积进行计算检测。
- [0162] 步骤S7021:若传送整体占比大于允许上限占比,则输出空放信号并不进行区域渣土体积计算。
- [0163] 当传送整体占比大于允许上限占比时,说明渣土场上不存在渣土,此时输出空放信号以对该情况进行标识,且不进行区域渣土体积计算以提高整体计算效率。
- [0164] 步骤S7022:若传送整体占比不大于允许上限占比,则正常进行区域渣土体积计算。
- [0165] 当传送整体占比不大于允许上限占比时,说明渣土场上存在需要进行体积检测的渣土,此时正常进行区域渣土体积计算即可;同时,需求检测图像的获取仅在渣土场有移动的情况下进行,以减少渣土被反复重复计算的情况发生。
- [0166] 参照图8,基于同一发明构思,本发明实施例提供一种泥水盾构排渣体积动态检测系统,包括:
- [0167] 获取模块,用于获取渣土场上预设的检测区域的需求检测图像;
- [0168] 处理模块,与获取模块连接,用于信息的存储和处理;
- [0169] 处理模块于需求检测图像中进行特征识别以确定渣土像素点,且于渣土像素点中获取拍摄相隔距离;
- [0170] 处理模块根据预设的拍摄背景深度以及拍摄相隔距离进行计算以确定渣土高度值;
- [0171] 处理模块根据渣土高度值以及预设的像素点位面积进行计算以确定像素渣土体积;
- [0172] 处理模块根据所有的像素渣土体积进行求和计算以确定检测区域内渣土的区域

渣土体积；

[0173] 渣土像素点确定模块,用于对图像中的渣土所对应的像素点进行确定；

[0174] 传送表面模型构建模块,用于对传送表面模型进行构建处理；

[0175] 数据拟合模型筛选模块,用于于多个满足要求的数据拟合模型中筛选出唯一的数据拟合模型；

[0176] 合理区间确定模块,用于确定较为合适的合理区间进行使用；

[0177] 合格拟合模型分析模块,针对不同数量的合格拟合模型进行分析处理；

[0178] 计算作业控制模块,用于对渣土场上的渣土情况进行分析以控制是否对区域渣土体积进行计算。

[0179] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

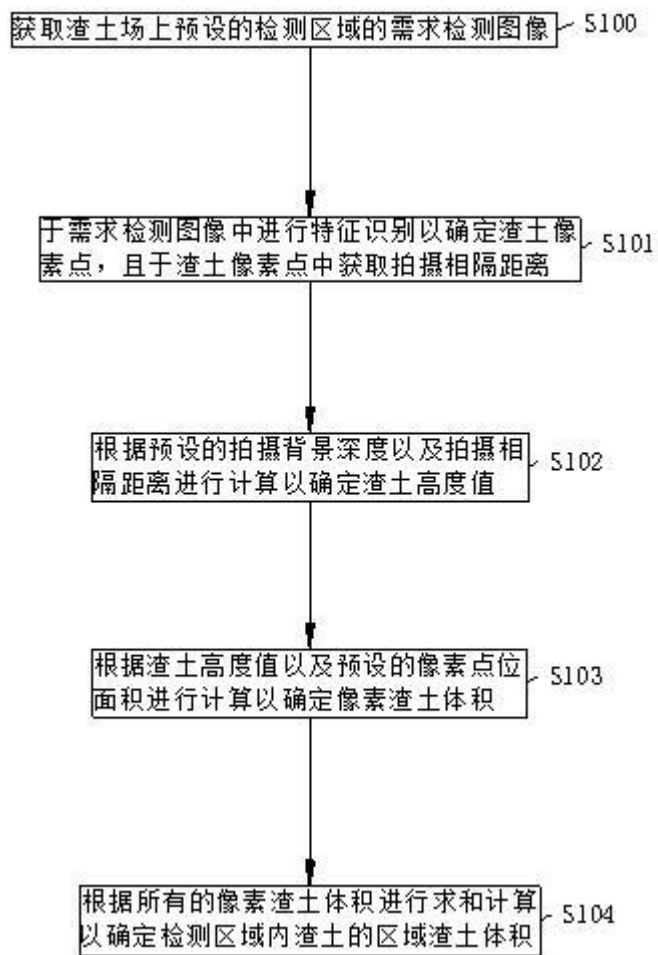


图 1

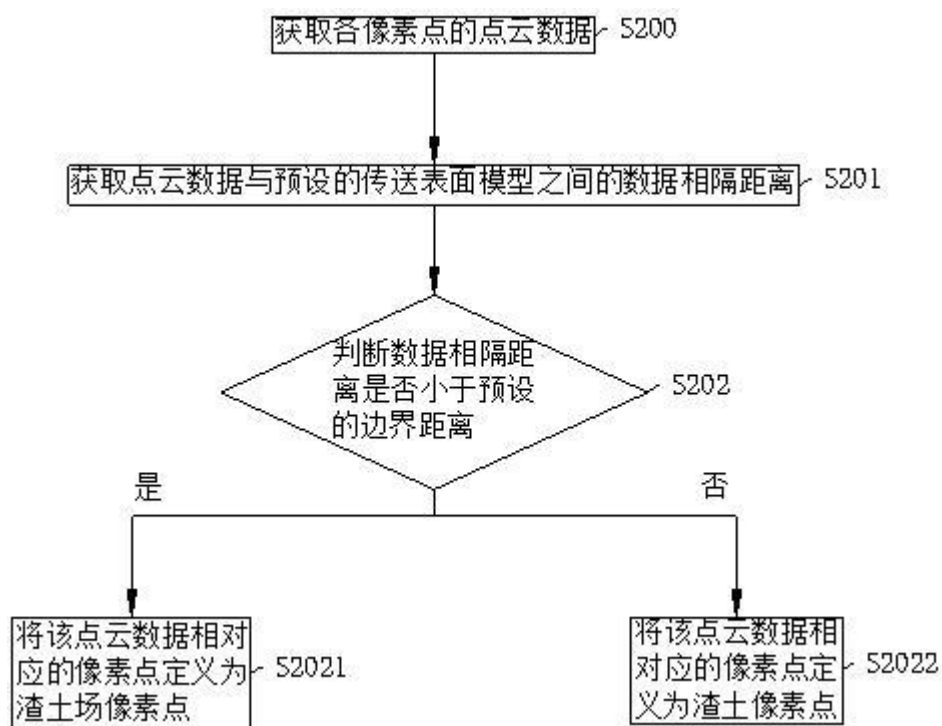


图 2

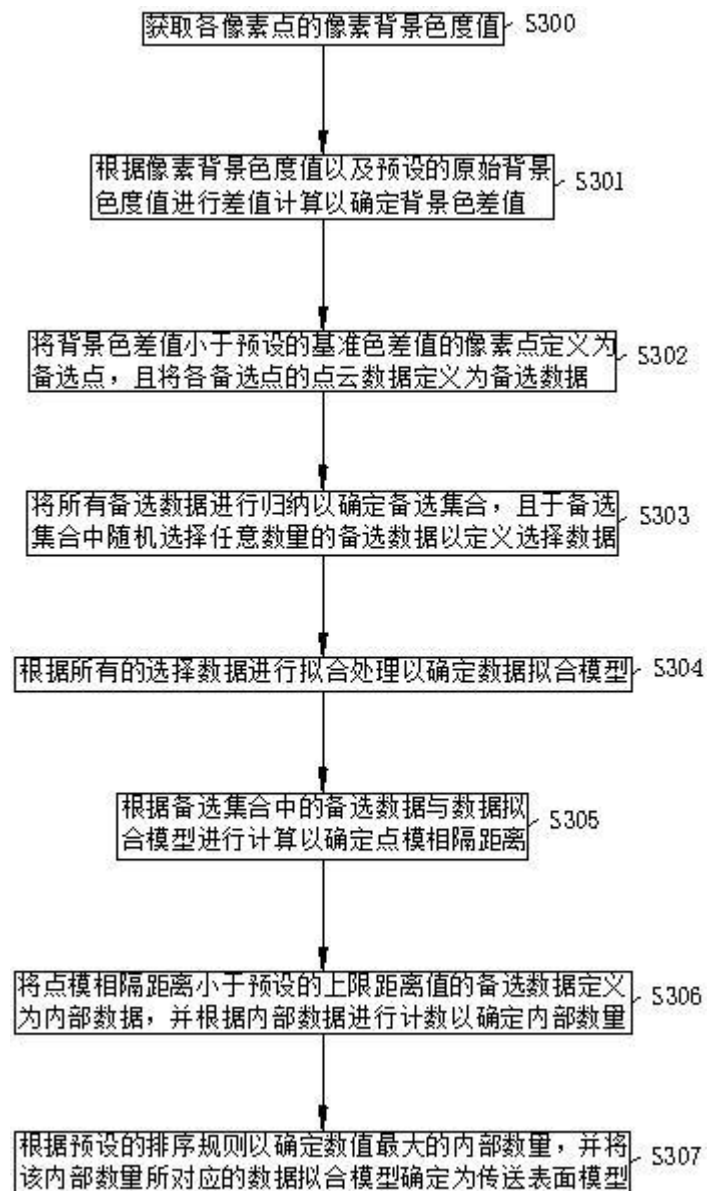


图 3

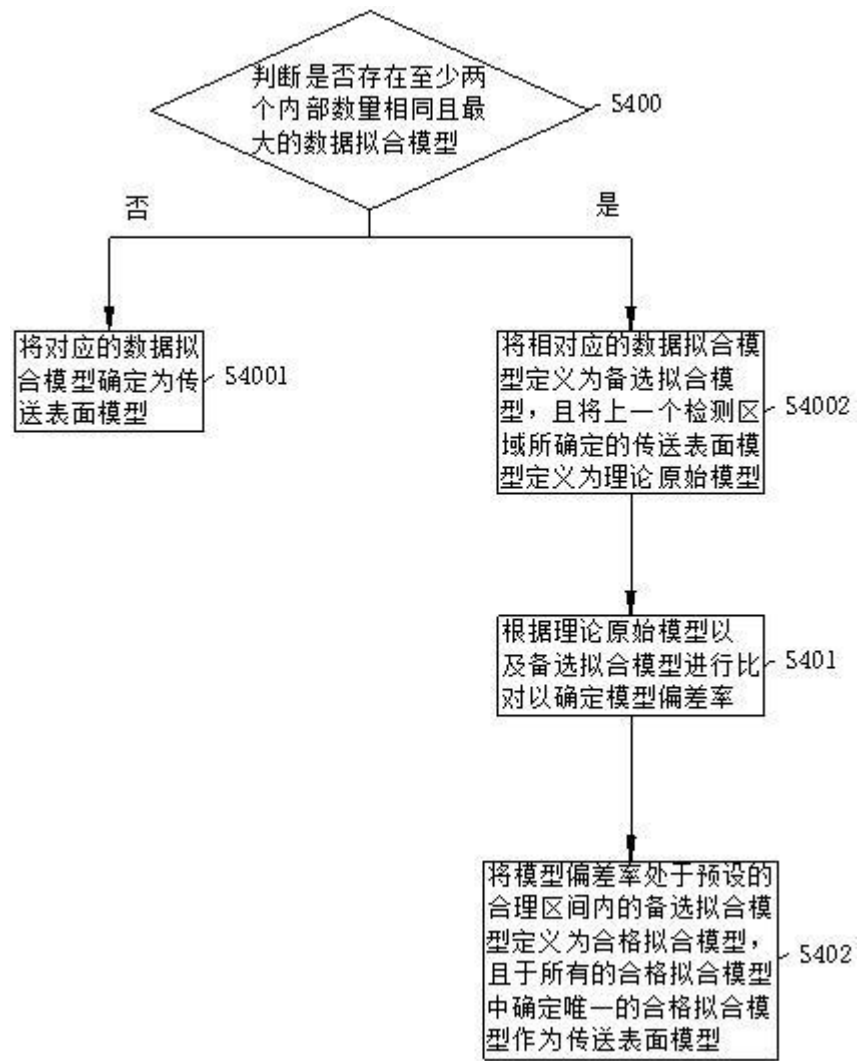


图 4

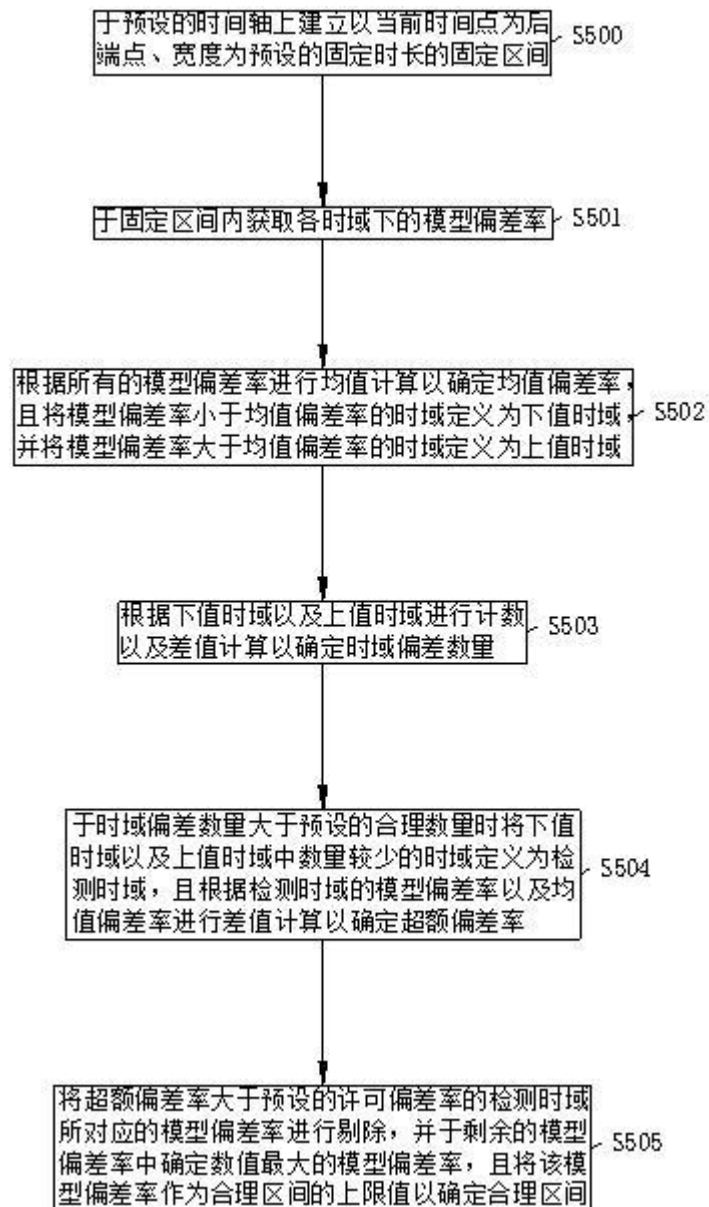


图 5

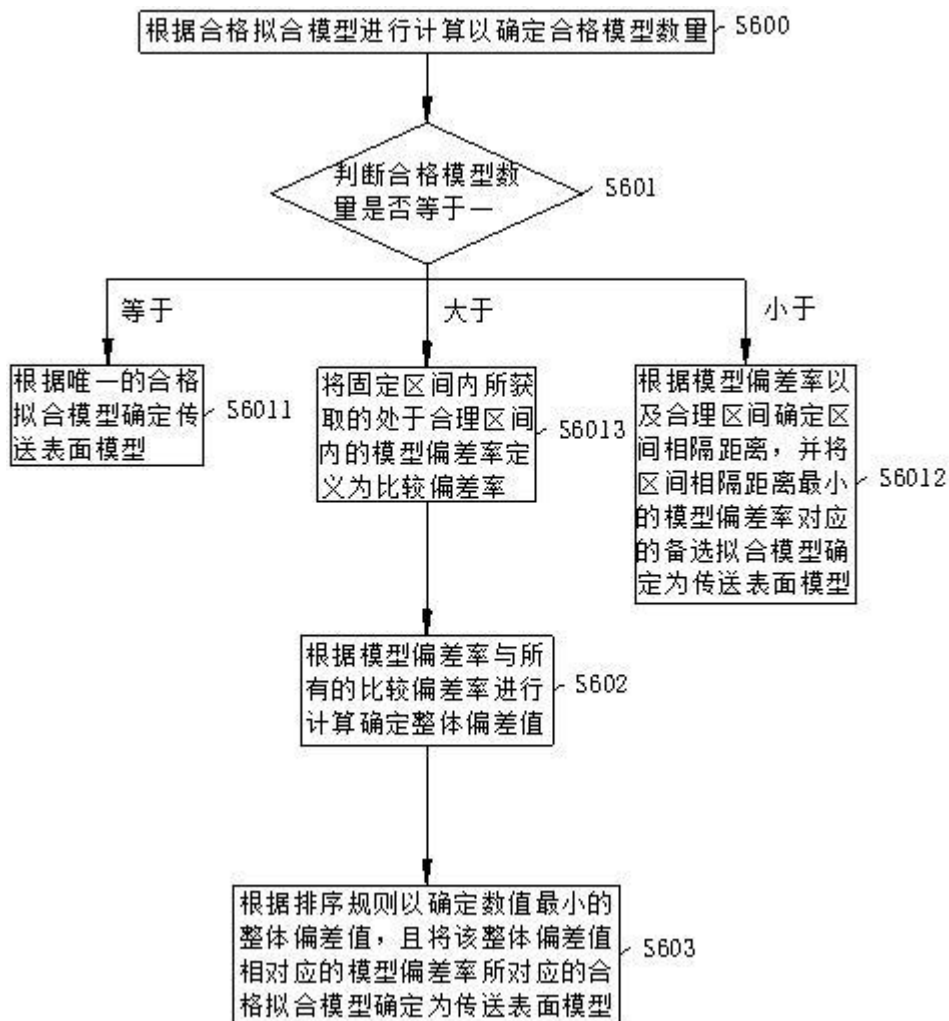


图 6

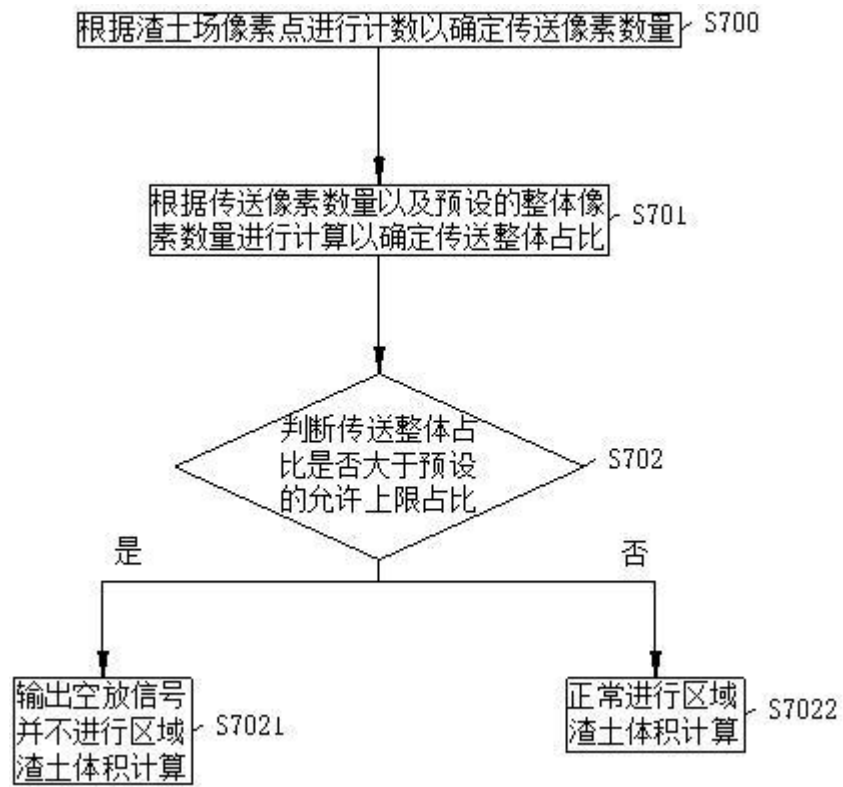


图 7

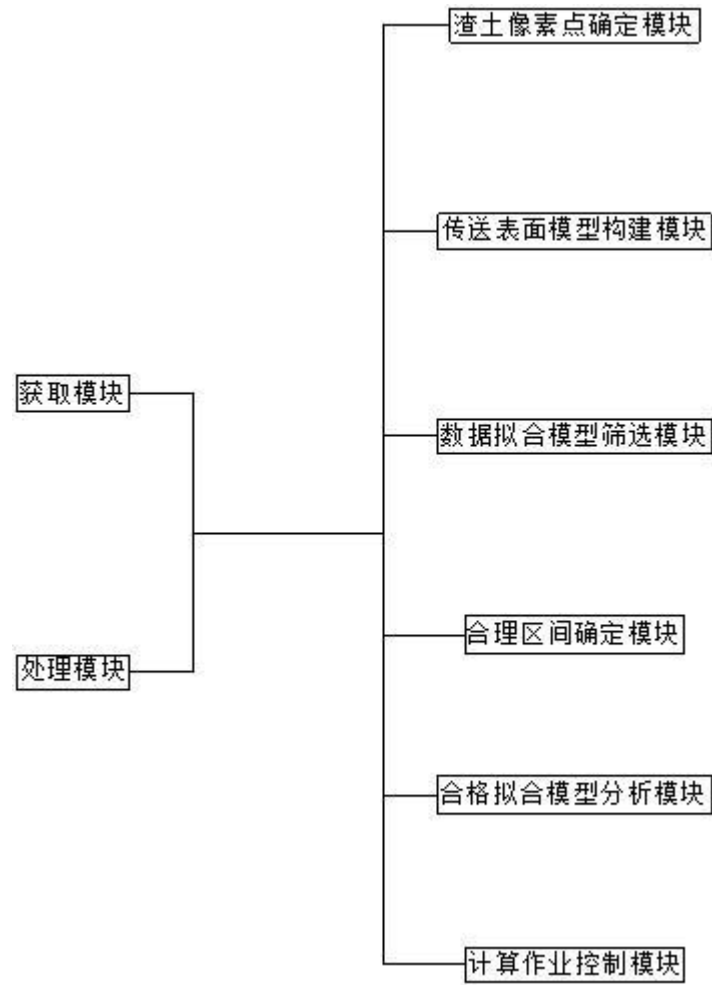


图 8