



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119648114 B

(45) 授权公告日 2025.06.13

(21) 申请号 202510158263.3

(22) 申请日 2025.02.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119648114 A

(43) 申请公布日 2025.03.18

(73) 专利权人 深圳市中航环海建设工程有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区园岭街道南天社区笋岗西路2008号中成体育大厦1606

(72) 发明人 李博瀚 彭斌 石素燕 包天奇
葛海鑫 陈博 骆利志 高亚亮
乔国瑞 杜佳星

(74) 专利代理机构 深圳齐茂专利代理事务所
(普通合伙) 44396

专利代理师 唐彦

(51) Int.Cl.

G06Q 10/087 (2023.01)

G06Q 50/08 (2012.01)

G06Q 50/40 (2024.01)

G06F 16/215 (2019.01)

G06F 16/29 (2019.01)

G06F 30/20 (2020.01)

G06T 17/05 (2011.01)

G01D 21/02 (2006.01)

G08G 1/01 (2006.01)

G08G 1/065 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 113935084 A, 2022.01.14

CN 119398357 A, 2025.02.07

审查员 詹淑琳

权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于公路工程的BIM数据采集方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于公路工程的BIM数据采集方法及系统,涉及BIM数据采集技术领域,导入初始BIM模型,提取地质信息数据的特征,输出为第二BIM模型,获取地质特征数据对应的施工材料信息数据,输出为第三BIM模型,实时获取施工材料数量数据,建立施工材料库存预警模型,获取交通流量数据,对交通流量数据进行分析,输出为最终BIM模型,本发明显著提升了公路工程BIM数据采集效率与精度,通过智能分析优化勘探点布置,实现信息高效整合与协同管理,同时,智能化施工材料管理,确保材料充足,避免延误,此外还支持交通流量模拟,为交通规划提供科学依据,推动了公路工程数字化转型,提高了设计、施工与运营管理的整体水平,具有显著的社会经济效益。



1. 一种用于公路工程的BIM数据采集方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1,导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,根据地形数据计算地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端;

步骤S2,勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据,对地质信息数据进行数据清洗,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型;

步骤S3,将地质特征数据输入至预设的施工方案模型中,获取地质特征数据对应的施工材料信息数据,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,输出为第三BIM模型;

步骤S4,实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号;

步骤S5,提取第三BIM模型中的道路信息数据,获取交通流量数据,对交通流量数据进行分析,将分析结果映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型;

所述步骤S1包括如下子步骤:

步骤S101,导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,所述地形数据包括高程数据、坡度数据、坡向数据和对应的模型坐标数据;

步骤S102,将高程数据、坡度数据、坡向数据和对应的模型坐标数据输入至ArcGISZ中,获取地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数;

所述步骤S1还包括如下子步骤:

步骤S103,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,所述根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息的逻辑为:

若地形起伏度大于100米或高程变异系数大于0.3,则判定勘探点间距不超过100米;

若地形起伏度在50米至100米之间或高程变异系数在0.15至0.3之间,则判定勘探点间距在100米至200米之间;

若地形起伏度小于50米或高程变异系数小于0.15,则判定勘探点间距在200米至400米之间;

勘探点数量以一个预设的粗糙度等级和一个预设的地表切割深度等级为基础,在预设的基础勘探点数量上逐级增加一个单位数量的勘探点数量;

输出为勘探点布置位置信息和勘探点数量信息;

步骤S104,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端;

所述步骤S2包括如下子步骤:

步骤S201,勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据;

步骤S202,对地质信息数据进行数据清洗,所述清洗包括正则表达式匹配和字符串替换,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,所述地质特征数据中的特征包括地质构造特征、岩石学特征、地层学特征、地球化学特征和地球物理特征;

步骤S203,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型;

所述步骤S3包括如下子步骤:

步骤S301,将地质特征数据和施工类型输入至预设的施工方案模型,获取与地质特征数据和施工类型对应的施工材料信息数据,所述施工材料信息数据包括材料名称和规格型号;

步骤S302,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,输出为第三BIM模型;

步骤S4包括如下子步骤:

步骤S401,实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,将施工材料数量数据映射到第三BIM模型中;

步骤S402,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号。

2.如权利要求1所述的一种用于公路工程的BIM数据采集方法,其特征在于,所述施工材料库存预警模型的逻辑为:

与施工材料供应商端建立数据连接,获取施工材料信息数据,所述施工材料信息数据包括材料名称、规格型号、材料数量和库存状态;

设定材料名称和规格型号对应的库存阈值,所述库存阈值包括最低库存量和安全库存量,计算材料名称和规格型号对应的平均消耗速度,根据施工材料数量数据、平均消耗速度和库存阈值输出施工材料补货提醒信号,所述施工材料补货提醒信号包括补货材料名称、补货规格型号、补货数量和对应的模型坐标数据。

3.如权利要求2所述的一种用于公路工程的BIM数据采集方法,其特征在于,步骤S5包括如下子步骤:

步骤S501,提取第三BIM模型中的道路信息数据和施工类型,获取交通流量数据,将施工类型、道路信息数据和交通流量数据输入至交通工具模块软件中进行交通流量模拟,获取交通拥堵情况信息数据;

步骤S502,建立交通拥堵情况信息数据和模型坐标数据之间的第四对应关系,根据模型坐标数据将第四对应关系中的交通拥堵情况信息数据映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型。

4.如权利要求3所述的一种用于公路工程的BIM数据采集方法,其特征在于,所述施工类型用于判断是否适合通车,若施工类型属于预设的适合通车施工类型,则进行交通流量模拟,若施工类型属于预设的不适合通车施工类型,则不进行交通流量模拟并标记为禁止通车。

5.一种用于公路工程的BIM数据采集系统,其应用于如权利要求1-4任一所述的一种用于公路工程的BIM数据采集方法中,其特征在于,包括勘探点设定模块、地质信息获取模块、施工情况获取模块、施工材料预警模块和车流量分析模块;

所述勘探点设定模块用于导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,根据地形数据计算地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端;

所述地质信息获取模块用于勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据,对地质信息数据进行数据清洗,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型;

所述施工情况获取模块用于将地质特征数据输入至预设的施工方案模型中,获取地质特征数据对应的施工材料信息数据,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,输出为第三BIM模型;

所述施工材料预警模块用于实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号;

所述车流量分析模块用于提取第三BIM模型中的道路信息数据,获取交通流量数据,对交通流量数据进行分析,将分析结果映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型。

一种用于公路工程的BIM数据采集方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及BIM数据采集技术领域,尤其涉及一种用于公路工程的BIM数据采集方法及系统。

背景技术

[0002] 随着公路工程的快速发展,项目规模不断扩大,复杂程度日益提高,传统的工程管理和设计方法已经难以满足高效、精确的需求,建筑信息模型作为一种先进的数字化技术,已经在建筑和基础设施领域得到了广泛应用,BIM技术通过整合项目全生命周期中的各类信息,包括设计、施工、运营等阶段的数据,实现了信息的共享和协同管理,显著提高了工程项目的效率和质量。

[0003] 目前,申请号为CN202311597573.2的中国发明专利公开了基于BIM模型的建筑施工数据采集方法,该方法包括:获取目标建筑施工场地对应的目标建筑图像,从目标建筑图像中筛选出目标光照区域;从光照像素点对应的预设邻域内筛选出灰度值最大和最小的像素点;对光照像素点进行光照方向分析处理;根据光照方向线之间的交点,确定光照中心点;根据目标建筑图像中像素点与光照中心点之间的距离,以及像素点对应的灰度值在目标建筑图像中的占比,对目标建筑图像进行增强,得到目标增强图像,对预先构建的初始BIM模型进行增强。

[0004] 上述技术难以将地质情况、施工状况和交通流量控制整合到BIM模型中,难以实现信息的共享和协同管理,难以提高BIM模型的信息含量和项目人员管理的便捷性。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是:上述技术难以将地质情况、施工状况和交通流量控制整合到BIM模型中,难以实现信息的共享和协同管理,难以提高BIM模型的信息含量和项目人员管理的便捷性。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种用于公路工程的BIM数据采集方法,包括如下步骤:

[0008] 步骤S1,导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,根据地形数据计算地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端;

[0009] 步骤S2,勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据,对地质信息数据进行数据清洗,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型;

[0010] 步骤S3,将地质特征数据输入至预设的施工方案模型中,获取地质特征数据对应

的施工材料信息数据,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,输出为第三BIM模型;

[0011] 步骤S4,实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号;

[0012] 步骤S5,提取第三BIM模型中的道路信息数据,获取交通流量数据,对交通流量数据进行分析,将分析结果映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型。

[0013] 优选的,所述步骤S1包括如下子步骤:

[0014] 步骤S101,导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,所述地形数据包括高程数据、坡度数据、坡向数据和对应的模型坐标数据;

[0015] 步骤S102,将高程数据、坡度数据、坡向数据和对应的模型坐标数据输入至ArcGISZ中,获取地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数。

[0016] 优选的,所述步骤S1还包括如下子步骤:

[0017] 步骤S103,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,所述根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息的逻辑为:

[0018] 若地形起伏度大于100米或高程变异系数大于0.3,则判定勘探点间距不超过100米;

[0019] 若地形起伏度在50米至100米之间或高程变异系数在0.15至0.3之间,则判定勘探点间距在100米至200米之间;

[0020] 若地形起伏度小于50米或高程变异系数小于0.15,则判定勘探点间距在200米至400米之间;

[0021] 勘探点数量以一个预设的粗糙度等级和一个预设的地表切割深度等级为基础,在预设的基础勘探点数量上逐级增加一个单位数量的勘探点数量;

[0022] 输出为勘探点布置位置信息和勘探点数量信息;

[0023] 步骤S104,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端。

[0024] 优选的,所述步骤S2包括如下子步骤:

[0025] 步骤S201,勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据;

[0026] 步骤S202,对地质信息数据进行数据清洗,所述清洗包括正则表达式匹配和字符串替换,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,所述地质特征数据中的特征包括地质构造特征、岩石学特征、地层学特征、地球化学特征和地球物理特征;

[0027] 步骤S203,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型。

[0028] 优选的,所述步骤S3包括如下子步骤:

[0029] 步骤S301,将地质特征数据和施工类型输入至预设的施工方案模型,获取与地质特征数据和施工类型对应的施工材料信息数据,所述施工材料信息数据包括材料名称和规格型号;

[0030] 步骤S302,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,输出为第三BIM模型。

[0031] 优选的,步骤S4包括如下子步骤:

[0032] 步骤S401,实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,将施工材料数量数据映射到第三BIM模型中;

[0033] 步骤S402,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号。

[0034] 优选的,所述施工材料库存预警模型的逻辑为:

[0035] 与施工材料供应商端建立数据连接,获取施工材料信息数据,所述施工材料信息数据包括材料名称、规格型号、材料数量和库存状态;

[0036] 设定材料名称和规格型号对应的库存阈值,所述库存阈值包括最低库存量和安全库存量,计算材料名称和规格型号对应的平均消耗速度,根据施工材料数量数据、平均消耗速度和库存阈值输出施工材料补货提醒信号,所述施工材料补货提醒信号包括补货材料名称、补货规格型号、补货数量和对应的模型坐标数据。

[0037] 优选的,步骤S5包括如下子步骤:

[0038] 步骤S501,提取第三BIM模型中的道路信息数据和施工类型,获取交通流量数据,将施工类型、道路信息数据和交通流量数据输入至交通工具模块软件中进行交通流量模拟,获取交通拥堵情况信息数据;

[0039] 步骤S502,建立交通拥堵情况信息数据和模型坐标数据之间的第四对应关系,根据模型坐标数据将第四对应关系中的交通拥堵情况信息数据映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型。

[0040] 优选的,所述施工类型用于判断是否适合通车,若施工类型属于预设的适合通车施工类型,则进行交通流量模拟,若施工类型属于预设的不适合通车施工类型,则不进行交通流量模拟并标记为禁止通车。

[0041] 一种用于公路工程的BIM数据采集系统,其应用于所述的一种用于公路工程的BIM数据采集方法中,包括勘探点设定模块、地质信息获取模块、施工情况获取模块、施工材料预警模块和车流量分析模块;

[0042] 所述勘探点设定模块用于导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,根据地形数据计算地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端;

[0043] 所述地质信息获取模块用于勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据,对地质信息数据进行数据清洗,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型;

[0044] 所述施工情况获取模块用于将地质特征数据输入至预设的施工方案模型中,获取地质特征数据对应的施工材料信息数据,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模

型中,输出为第三BIM模型;

[0045] 所述施工材料预警模块用于实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号;

[0046] 所述车流量分析模块用于提取第三BIM模型中的道路信息数据,获取交通流量数据,对交通流量数据进行分析,将分析结果映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型。

[0047] 本发明的有益效果:本发明显著提升了公路工程BIM数据采集效率与精度,通过智能分析优化勘探点布置,实现信息高效整合与协同管理,同时,智能化施工材料管理,确保材料充足,避免延误,此外还支持交通流量模拟,为交通规划提供科学依据,推动了公路工程数字化转型,提高了设计、施工与运营管理的整体水平,具有显著的社会经济效益。

附图说明

[0048] 图1为本发明一个实施例提供的一种用于公路工程的BIM数据采集方法的步骤流程图;

[0049] 图2为本发明一个实施例提供的一种用于公路工程的BIM数据采集系统的基本流程示意图。

具体实施方式

[0050] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式做详细的说明,显然所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。

[0051] 实施例1,参照图1,提供了一种用于公路工程的BIM数据采集方法,包括如下步骤:

[0052] 步骤S1,导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,根据地形数据计算地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端。

[0053] 步骤S2,勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据,对地质信息数据进行数据清洗,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型。

[0054] 步骤S3,将地质特征数据输入至预设的施工方案模型中,获取地质特征数据对应的施工材料信息数据,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,输出为第三BIM模型。

[0055] 步骤S4,实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号。

[0056] 步骤S5,提取第三BIM模型中的道路信息数据,获取交通流量数据,对交通流量数据进行分析,将分析结果映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型。

[0057] 步骤S1包括如下子步骤:

[0058] 步骤S101,导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,所述地形数据包括高程数据、坡度数据、坡向数据和对应的模型坐标数据。

[0059] 步骤S101导入初始BIM模型,并成功提取地形数据,包括高程数据、坡度数据、坡向数据和对应的模型坐标数据,这些地形数据是后续分析的基础,为后续步骤提供了必要的信息。

[0060] 步骤S102,将高程数据、坡度数据、坡向数据和对应的模型坐标数据输入至ArcGISZ中,获取地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数。

[0061] 步骤S102将提取的地形数据输入至ArcGISZ中,并成功获取地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数等关键地形参数,这些参数是分析勘探点布置位置和数量的重要依据。

[0062] 步骤S1还包括如下子步骤:

[0063] 步骤S103,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,所述根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息的逻辑为:

[0064] 若地形起伏度大于100米或高程变异系数大于0.3,则判定勘探点间距不超过100米。

[0065] 若地形起伏度在50米至100米之间或高程变异系数在0.15至0.3之间,则判定勘探点间距在100米至200米之间。

[0066] 若地形起伏度小于50米或高程变异系数小于0.15,则判定勘探点间距在200米至400米之间。

[0067] 勘探点数量以一个预设的粗糙度等级和一个预设的地表切割深度等级为基础,在预设的基础勘探点数量上逐级增加一个单位数量的勘探点数量。

[0068] 输出为勘探点布置位置信息和勘探点数量信息。

[0069] 步骤S103根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数,合理分析并确定了勘探点的布置位置信息和勘探点数量信息,考虑了地形特征对勘探点布置的影响,确保了勘探点的布置能够充分反映地形特征,为后续的地质勘探工作提供了准确的基础数据。

[0070] 步骤S104,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端。

[0071] 步骤S104,建立了勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,并将这一对应关系输入至勘探点控制端,这一步骤为后续的地质勘探工作提供了便利,使得勘探工作能够按照预定的位置和数量进行,提高了勘探工作的效率和准确性。

[0072] 步骤S1旨在通过一系列子步骤,利用初始BIM模型的地形数据,通过ArcGISZ软件的分析功能,确定合理的勘探点布置位置信息和勘探点数量信息。这一过程结合了多个地形参数,以确保勘探点的布置能够充分反映地形特征,为后续的地质勘探工作提供准确的基础数据,最终,步骤S1将输出的勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,以及与这些信息对应的模型坐标数据,通过第一对应关系输入至勘探点控制端,为后续的地质勘探工作提供便利。

[0073] 步骤S2包括如下子步骤:

[0074] 步骤S201,勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据。

[0075] 步骤S201通过勘探点控制端根据预设的第一对应关系进行地质信息采集。这一子步骤的效果是获取准确、全面的地质信息数据,为后续的数据处理和分析提供基础。通过第一对应关系,可以确保采集到的地质信息与勘探点的地理位置、深度等参数相匹配,为后续的地质特征提取和模型映射提供准确的数据源。

[0076] 步骤S202,对地质信息数据进行数据清洗,所述清洗包括正则表达式匹配和字符串替换,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,所述地质特征数据中的特征包括地质构造特征、岩石学特征、地层学特征、地球化学特征和地球物理特征。

[0077] 步骤S202对地质信息数据进行数据清洗和特征提取。数据清洗包括正则表达式匹配和字符串替换等操作,旨在去除数据中的噪声和冗余信息,提高数据的准确性和可读性,特征提取从地质信息数据中提取出关键的地质特征,如地质构造特征、岩石学特征、地层学特征、地球化学特征和地球物理特征等,这一子步骤的效果是生成具有明确地质特征的地质特征数据,为后续的地质特征映射提供有力的支持。

[0078] 步骤S203,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型。

[0079] 步骤S203建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,并根据模型坐标数据将地质特征数据映射到初始BIM模型中,这一子步骤的效果是将地质信息与BIM模型相结合,生成包含地质信息的第二BIM模型。通过第二对应关系,可以确保地质特征数据在BIM模型中的准确位置,使得建筑设计师和施工人员能够直观地了解地质条件,从而在设计施工过程中采取相应的措施来应对潜在的地质风险。

[0080] 步骤S2旨在将勘探点获取的地质信息数据转化为可用于构建BIM模型的地质特征数据,并将其映射到初始BIM模型中,从而生成包含地质信息的第二BIM模型,这一步骤对于在建筑设计和施工过程中考虑地质因素至关重要,有助于提高项目的安全性和效率。

[0081] 步骤S3包括如下子步骤:

[0082] 步骤S301,将地质特征数据和施工类型输入至预设的施工方案模型,获取与地质特征数据和施工类型对应的施工材料信息数据,所述施工材料信息数据包括材料名称和规格型号。

[0083] 步骤S301将地质特征数据和施工类型作为输入,通过预设的施工方案模型进行处理。施工方案模型基于大量的工程实践数据和专业知识,能够根据地质特征和施工类型智能地推荐适合的施工材料,这一子步骤的效果是获取与地质特征数据和施工类型紧密相关的施工材料信息数据,包括材料名称和规格型号。这些数据为后续的施工材料选择和采购提供了重要依据。

[0084] 步骤S302,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,输出为第三BIM模型。

[0085] 步骤S302建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,并根据模型坐标数据将施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,通过这一子步骤,施工材料信息被

准确地关联到BIM模型的相应位置,使得施工人员能够直观地了解每个施工部位所需的材料种类和规格。这不仅有助于施工过程中的材料管理和调配,还能提高施工效率和质量,最终,输出包含详细施工材料信息的第三BIM模型,为施工阶段的各项工作提供了有力的支持。

[0086] 步骤S3旨在将地质特征数据和施工类型综合考虑,通过预设的施工方案模型,确定适合的施工材料信息数据,并将其与BIM模型相结合,生成包含施工材料信息的第三BIM模型,这一步骤对于优化施工方案、提高施工效率和确保工程质量具有重要意义。

[0087] 步骤S4包括如下子步骤:

[0088] 步骤S401,实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,将施工材料数量数据映射到第三BIM模型中。

[0089] 步骤S401实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,并将这些数据映射到第三BIM模型中,这一子步骤的效果是确保BIM模型中的施工材料数量数据与实际施工现场保持一致,使得施工人员和管理人员能够实时了解材料的消耗情况和剩余数量,这有助于优化材料的使用和调配,减少浪费和短缺现象的发生。

[0090] 步骤S402,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号。

[0091] 施工材料库存预警模型的逻辑为:

[0092] 与施工材料供应商端建立数据连接,获取施工材料信息数据,所述施工材料信息数据包括材料名称、规格型号、材料数量和库存状态。

[0093] 设定材料名称和规格型号对应的库存阈值,所述库存阈值包括最低库存量和安全库存量,计算材料名称和规格型号对应的平均消耗速度,根据施工材料数量数据、平均消耗速度和库存阈值输出施工材料补货提醒信号,所述施工材料补货提醒信号包括补货材料名称、补货规格型号、补货数量和对应的模型坐标数据。

[0094] 步骤S402建立施工材料库存预警模型,并输出施工材料补货提醒信号。这一子步骤的效果是通过智能化的库存管理系统,实现对施工材料库存的实时监控和预警,模型通过与施工材料供应商端建立数据连接,获取详细的施工材料信息数据,包括材料名称、规格型号、材料数量和库存状态等,同时,模型设定了材料名称和规格型号对应的库存阈值,包括最低库存量和安全库存量,并根据历史数据计算平均消耗速度,当实际库存数量低于设定的库存阈值时,模型会自动输出施工材料补货提醒信号,包括补货材料名称、补货规格型号、补货数量和对应的模型坐标数据等,这有助于施工人员和管理人员及时采取措施进行补货,确保施工材料的充足供应。

[0095] 步骤S5包括如下子步骤:

[0096] 步骤S501,提取第三BIM模型中的道路信息数据和施工类型,获取交通流量数据,将施工类型、道路信息数据和交通流量数据输入至交通工具模块软件中进行交通流量模拟,获取交通拥堵情况信息数据。

[0097] 步骤S501首先提取第三BIM模型中的道路信息数据和施工类型,这些信息是进行交通流量模拟的基础,接着,获取实际的交通流量数据,这些数据反映了道路在常规情况下的交通状况。然后,将这些数据输入到交通工具模块软件中进行交通流量模拟。模拟过程中,会根据施工类型判断是否适合通车:如果施工类型属于预设的适合通车施工类型,则继续进行模拟,以预测施工期间可能发生的交通拥堵情况;如果施工类型属于预设的不适合

通车施工类型,则直接标记为禁止通车,不进行模拟,这一步骤的效果是生成准确的交通拥堵情况信息数据,为后续的施工交通管理提供科学依据。

[0098] 步骤S502,建立交通拥堵情况信息数据和模型坐标数据之间的第四对应关系,根据模型坐标数据将第四对应关系中的交通拥堵情况信息数据映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型。

[0099] 施工类型用于判断是否适合通车,若施工类型属于预设的适合通车施工类型,则进行交通流量模拟,若施工类型属于预设的不适合通车施工类型,则不进行交通流量模拟并标记为禁止通车。

[0100] 步骤S502建立交通拥堵情况信息数据和模型坐标数据之间的第四对应关系,这是将交通信息映射到BIM模型中的关键步骤,通过这一对应关系,可以将交通拥堵情况信息数据准确地定位到BIM模型的相应位置,然后,根据模型坐标数据将交通拥堵情况信息数据映射到第三BIM模型中,形成包含交通信息的最终BIM模型,这一子步骤的效果是使得BIM模型不仅包含了建筑物的信息,还包含了施工期间的交通信息,为施工期间的交通管理提供了直观、全面的可视化支持。

[0101] 步骤S5旨在通过综合考虑第三BIM模型中的道路信息数据、施工类型以及实际的交通流量数据,进行交通流量模拟,以预测和评估施工期间可能发生的交通拥堵情况,这一步骤对于制定有效的交通管理方案、减少施工对周边交通的影响和提高施工期间的交通效率具有重要意义,最终,将交通拥堵情况信息数据映射到BIM模型中,形成包含交通信息的最终BIM模型,为施工期间的交通管理提供直观、全面的可视化支持。

[0102] 本方法通过自动化和智能化的手段,实现了地形、地质和施工材料等信息的快速采集和处理,显著提高了数据采集的效率,同时,利用ArcGIS等专业软件进行分析和计算,进一步提高了数据的精度和可靠性,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数等参数,本方法能够智能地分析勘探点的布置位置和数量,确保勘探工作的针对性和有效性,这不仅减少了勘探工作的盲目性和重复性,还降低了勘探成本,本方法将采集到的各类信息整合到BIM模型中,实现了信息的共享和协同管理,这有助于项目各方更好地了解项目情况,提高决策的科学性和准确性。同时,BIM模型的可视化功能也使得项目管理和沟通更加直观和便捷,通过建立施工材料库存预警模型,本方法能够实时监控施工材料的数量和状态,及时发出补货提醒信号,确保施工材料的充足供应,这不仅避免了施工材料短缺导致的施工延误和成本增加,还提高了施工材料的利用率和管理水平,本方法能够提取BIM模型中的道路信息数据,并结合施工类型和交通流量数据进行交通流量模拟,为公路工程的交通规划和运营管理提供科学依据,这有助于优化交通流线、缓解交通拥堵、提高道路通行能力。

[0103] 实施例2,参照图2,提供了一种用于公路工程的BIM数据采集系统,包括勘探点设定模块、地质信息获取模块、施工情况获取模块、施工材料预警模块和车流量分析模块。

[0104] 勘探点设定模块用于导入初始BIM模型,提取初始BIM模型的地形数据,根据地形数据计算地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数,根据地形起伏度、地形粗糙度、地表切割深度和高程变异系数分析勘探点布置位置信息和勘探点数量信息,建立勘探点布置位置信息、勘探点数量信息和对应的模型坐标数据之间的第一对应关系,将第一对应关系输入至勘探点控制端。

[0105] 地质信息获取模块用于勘探点控制端根据第一对应关系进行地质信息采集,输出为地质信息数据,对地质信息数据进行数据清洗,提取地质信息数据的特征,输出为地质特征数据,建立地质特征数据和模型坐标数据之间的第二对应关系,根据模型坐标数据将第二对应关系中的地质特征数据映射到初始BIM模型中,输出为第二BIM模型。

[0106] 施工情况获取模块用于将地质特征数据输入至预设的施工方案模型中,获取地质特征数据对应的施工材料信息数据,建立施工材料信息数据和模型坐标数据之间的第三对应关系,根据模型坐标数据将第三对应关系中的施工材料信息数据映射到第二BIM模型中,输出为第三BIM模型。

[0107] 施工材料预警模块用于实时获取施工材料信息数据对应的施工材料数量数据,建立施工材料库存预警模型,输出施工材料补货提醒信号。

[0108] 车流量分析模块用于提取第三BIM模型中的道路信息数据,获取交通流量数据,对交通流量数据进行分析,将分析结果映射到第三BIM模型中,输出为最终BIM模型。

[0109] 本系统通过自动化和智能化手段,快速采集地形、地质及施工材料等信息,显著提高了数据采集效率,利用ArcGIS等专业软件进行地形分析,确保数据的精度和可靠性,为后续工作奠定坚实基础,根据地形起伏度、粗糙度、地表切割深度及高程变异系数等参数,智能分析并确定勘探点的布置位置和数量,减少勘探工作的盲目性和重复性,优化勘探方案,降低勘探成本,同时确保勘探结果的准确性和全面性,将采集到的各类信息整合到BIM模型中,实现信息的共享和协同管理,提高项目各方的沟通效率和决策准确性,BIM模型的可视化功能使项目管理和沟通更加直观、便捷,有助于提升项目整体管理水平,建立施工材料库存预警模型,实时监控施工材料数量和状态,及时发出补货提醒信号,确保施工材料的充足供应,提高施工材料的利用率和管理水平,避免材料短缺导致的施工延误和成本增加,提取BIM模型中的道路信息数据,结合施工类型和交通流量数据进行交通流量模拟,为公路工程的交通规划和运营管理提供科学依据,优化交通流线,缓解交通拥堵,提高道路通行能力和交通安全性。

[0110] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质上实施的计算机程序产品的形式。其中,存储介质可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,简称SRAM),电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,简称EEPROM),可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,简称EPROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory,简称PROM),只读存储器(Read-OnlyMemory,简称ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0111] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术

方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

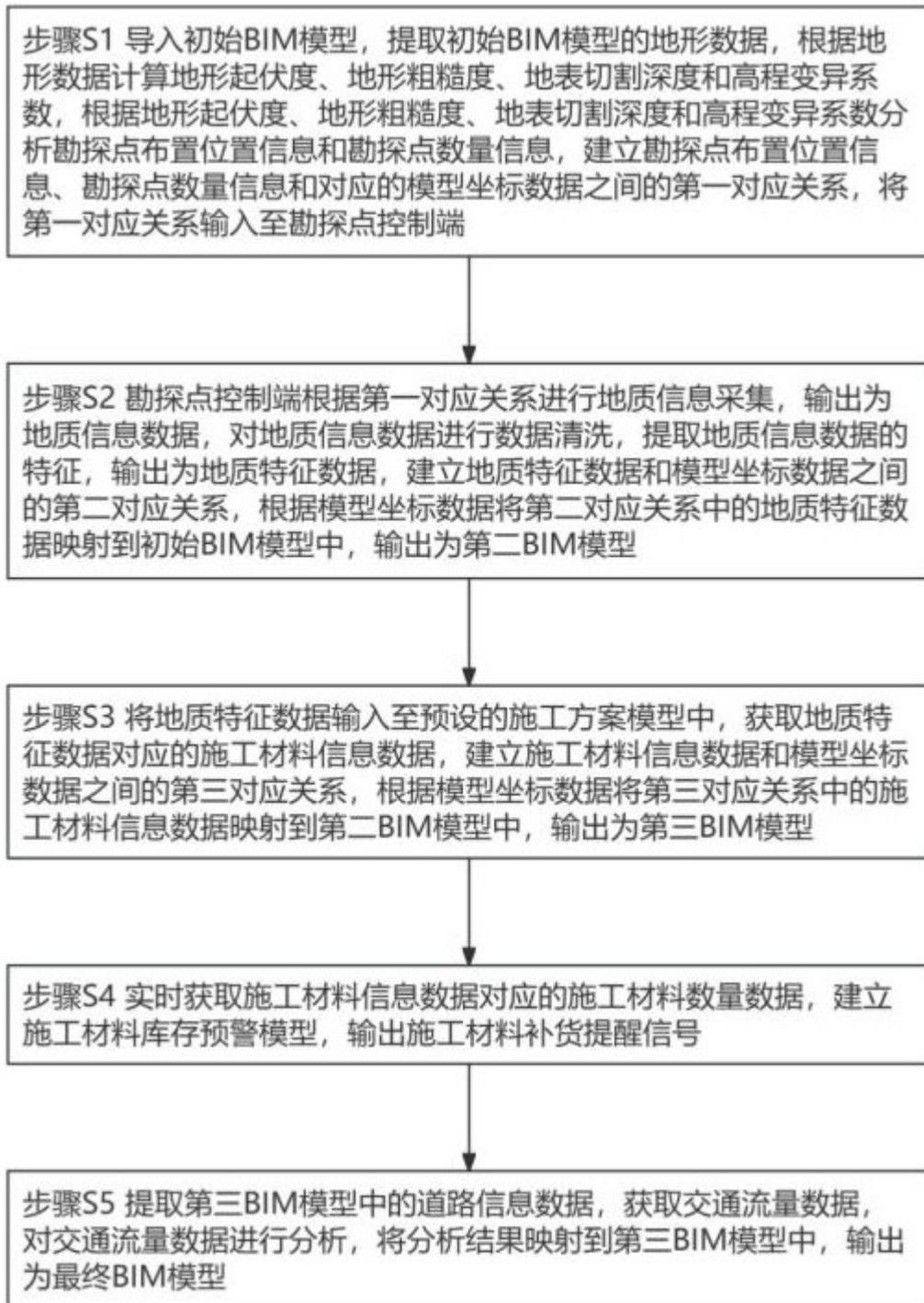


图 1

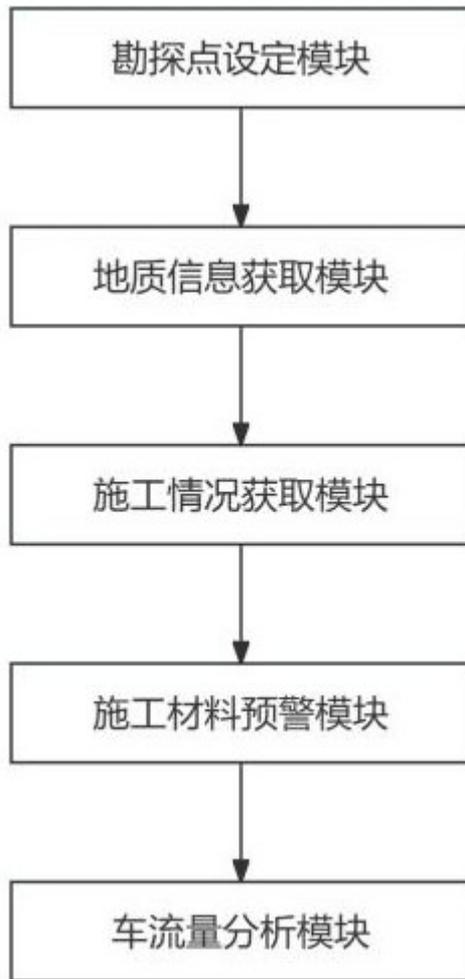


图 2