



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108109203 B

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 201711123566.3

CN 107194966 A, 2017.09.22

(22) 申请日 2017.11.14

CN 104316978 A, 2015.01.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101506686 A, 2009.08.12

申请公布号 CN 108109203 A

CN 106934111 A, 2017.07.07

(43) 申请公布日 2018.06.01

WO 2015023942 A1, 2015.02.19

(73) 专利权人 中国市政工程中南设计研究总院有限公司

EP 2317348 A1, 2011.05.04

CN 106934860 A, 2017.07.07

地址 430010 湖北省武汉市江岸区解放公园路41号

张春峰.地质空间曲面重构及三维建模方法探讨.《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑(月刊)》.2012,(第09期),I138-717.

(72) 发明人 胡纯 沈文 吴迪 张辛平 魏耀红 安海堂 蒲广明

张晓敏.基于NURBS的三维地形建模方法研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库基础科学辑(月刊)》.2012,(第02期),A008-7.

(74) 专利代理机构 武汉河山金堂专利事务所(普通合伙) 42212

黄世秀.基于GIS边坡地质环境监测与稳定性研究.《中国博士学位论文全文数据库工程科技I辑(月刊)》.2017,(第02期),B021-2.

代理人 汪彩彩

WEN SHEN.SLOW EROSION WITH ROUGH GEOLOGICAL LAYERS.《SIAM Journal on Mathematical Analysis》.2015,第47卷(第4期),3116-3150.

(51) Int.Cl.

G06T 17/05 (2011.01)

G06T 17/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106023313 A, 2016.10.12

审查员 王茜

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

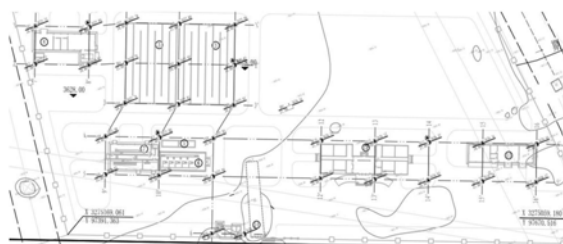
(54) 发明名称

基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法及系统

面,建立得到土建BIM模型。

(57) 摘要

本发明公开一种基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法及系统,其通过对地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合;根据用户设定的各个地质界线中控制点数量,在dxf可读文件的地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据;根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据;提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据,整合得到相应地质界线的三维点云数据,实现了不同地层点云数据的提取,本发明得到的点云数据能够在众多BIM软件中实现曲面拟合,生产不同地层的分界曲



1. 一种基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法,其特征在于,所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法包括如下步骤:

S1、将地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合;

S2、提取地质勘测原始剖面文件的dxf可读文件,在dxf可读文件中提取地质界线样条曲线的图形数据;

S3、根据用户设定的各个地质界线中控制点数量,在地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据;

S4、根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据;

S5、提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据,整合得到相应地质界线的三维点云数据。

2. 根据权利要求1所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法,其特征在于,所述步骤S1还包括以下分步骤:

S11、在地质勘测原始剖面文件中选取地质界线的目标图层;

S12、根据用户设定的控制点数量对目标图层中的地质界线进行样条曲线拟合;

S13、将每一个样条曲线拟合之后的地质界线建立新的目标地质界线图层。

3. 根据权利要求2所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法,其特征在于,所述步骤S2还包括以下分步骤:

S21、将地质勘测原始剖面文件的dwg格式转换为dxf格式;

S22、根据dxf格式生成txt格式的dxf可读文件;

S23、在dxf可读文件中提取新建目标地质界线图层的图形数据;

S24、在新建目标地质界线图层的图形数据中进一步提取得到地质界线样条曲线的图形数据。

4. 根据权利要求1所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法,其特征在于,在前期制作地质勘测钻孔布置图时,将地质勘测钻孔设置在一条水平线上。

5. 根据权利要求4所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法,其特征在于,当地质勘测钻孔没有设置在同一条水平线上时,以X轴为剖面间距参考轴,设置一实际参考原点与剖面参考原点,根据实际参考原点得到地质勘测钻孔的实际Y轴相对坐标,根据实际Y轴相对坐标设置地质勘测原始剖面图与剖面参考原点之间的Y轴相对位置。

6. 一种基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统,其特征在于,所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统包括如下功能模块:

曲线拟合模块,用于将地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合;

图形数据提取模块,用于提取地质勘测原始剖面文件的dxf可读文件,在dxf可读文件中提取地质界线样条曲线的图形数据;

点数据提取模块,用于根据用户设定的各个地质界线中控制点数量,在地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据;

剖面数据整合模块,用于根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据;

点云数据整合模块,用于提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据,整合得到相应地质界线的三维点云数据。

7. 根据权利要求6所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统,其特征在于,所述曲线拟合模块还包括以下功能单元:

目标图层选取单元,用于在地质勘测原始剖面文件中选取地质界线的目标图层;

地质界线拟合单元,用于根据用户设定的控制点数量对目标图层中的地质界线进行样条曲线拟合;

图层建立单元,用于将每一个样条曲线拟合之后的地质界线建立新的目标地质界线图层。

8. 根据权利要求7所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统,其特征在于,所述图形数据提取模块还包括以下功能单元:

格式转换单元,用于将地质勘测原始剖面文件的dwg格式转换为dxf格式;

可读文件生成单元,用于根据dxf格式生成txt格式的dxf可读文件;

图层数据提取单元,用于在dxf可读文件中提取新建目标地质界线图层的图形数据;

曲线数据提取单元,用于在新建目标地质界线图层的图形数据中进一步提取得到地质界线样条曲线的图形数据。

9. 根据权利要求6所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统,其特征在于,所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统还包括钻孔布置模块,用于在前期制作地质勘测钻孔布置图时,将地质勘测钻孔设置在一条水平线上。

10. 根据权利要求9所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统,其特征在于,所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统还包括剖面位置调整模块,用于当地质勘测钻孔没有设置在同一条水平线上时,以X轴为剖面间距参考轴,设置一实际参考原点与剖面参考原点,根据实际参考原点得到地质勘测钻孔的实际Y轴相对坐标,根据实际Y轴相对坐标设置地质勘测原始剖面图与剖面参考原点之间的Y轴相对位置。

基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及地质数据建模技术,具体涉及一种基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法。

背景技术

[0002] 传统的工程设计主要由各项目负责人、专业负责人对工程方案进行整体把关,涉及到厂区土建工程施工方案设计时更多的是跟着工程单体走,当工程单体需要进行基坑开挖、地基处理以及桩基方案设计时,只能依靠地勘单位提供的CAD地质钻孔信息柱状图及二维地质剖面平面图。

[0003] 实际工程中设计单位一般会给勘测单位提供地质布孔要求,布孔间距与深度不仅要满足规范要求同时也要经济合理,最终结果是地质勘探布孔范围往往只能覆盖有限建面区域,这样就会出现布孔剖面未能完整覆盖整个厂区工程单体。

[0004] 基于BIM环境下对整个工程厂区地层地质信息进行三维模拟,辅助每个单体的地基基础设计,这样既能保证厂区各工程单体设计更为经济合理,又能保证厂区所有单体土建工程施工能结合地质模型整体考虑,对优化设计方案并辅助工程设计及校核有着十分重要的现实意义。不过对地质信息的三维建模需要对地质勘测不同地层的点云数据的提取,现有的地质勘测原始剖面文件中无法直接提取得到地质界线点云数据,因此,亟待提供一种能够提取得到地质界线点云数据,从而构建地质信息三维模型的方法。

发明内容

[0005] 有鉴于此,有必要提供一种能够自地质勘测原始剖面文件中提取得到地质界线点云数据,从而构建地质信息三维模型基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法。

[0006] 本发明提供一种基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法,所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法包括如下步骤:

[0007] S1、将地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合;

[0008] S2、提取地质勘测原始剖面文件的dxf可读文件,在dxf可读文件中提取地质界线样条曲线的图形数据;

[0009] S3、根据用户设定的各个地质界线中控制点数量,在地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据;

[0010] S4、根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据;

[0011] S5、提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据,整合得到相应地质界线的三维点云数据。

[0012] 一种基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统,所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统包括如下功能模块:

[0013] 曲线拟合模块,用于将地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合;

[0014] 图形数据提取模块,用于提取地质勘测原始剖面文件的dxf可读文件,在 dxf可读文件中提取地质界线样条曲线的图形数据;

[0015] 点数据提取模块,用于根据用户设定的各个地质界线中控制点数量,在地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据;

[0016] 剖面数据整合模块,用于根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据;

[0017] 点云数据整合模块,用于提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据,整合得到相应地质界线的三维点云数据。

[0018] 本发明所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法及系统,其通过对地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合;根据用户设定的各个地质界线中控制点数量,在dxf可读文件的地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据;根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据;提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据,从而整合得到相应地质界线的三维点云数据,实现了不同地层点云数据的提取,本发明得到的点云数据能够在众多BIM软件中实现曲面拟合,生产不同地层的分界曲面,建立得到土建BIM模型。通过对土建BIM模型的导入,与基于BIM环境下三维全厂区地质信息相结合,即可非常直观的指导了工程设计及校核,同时能够有效反映厂区各单体构(建)筑物进入持力层情况,以及有效控制构筑物整底板及建筑物桩长进入持力层的情况。

附图说明

[0019] 图1是勘测单位反馈的实际钻孔布置图;

[0020] 图2是钻孔的地质信息剖面图;

[0021] 图3是本发明所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法的流程图;

[0022] 图4是图3中步骤S1的子流程图;

[0023] 图5是图3中步骤S12的子流程图。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 本发明提供一种基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法,如图1至图5所示,所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法包括如下步骤:

[0026] S1、将地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合。

[0027] 其中,如图4所示,所述步骤S1还包括以下分步骤:

[0028] S11、在地质勘测原始剖面文件中选取地质界线的目标图层;

[0029] S12、根据用户设定的控制点数量对目标图层中的地质界线进行样条曲线拟合;

[0030] S13、将每一个样条曲线拟合之后的地质界线建立新的目标地质界线图层。

[0031] 由于每个勘测单位对工程地质剖面图中各地质界线采用的线型不一,同时线型节点少,因此本发明采用样条曲线对各地质界线进行重新拟合,从而得到平滑的地质界

线,所述样条曲线节点数要多且分布均匀,尽量使每一层样条曲线表示的分断线节点数数量一致。同时通过对每一个样条曲线拟合之后的地质界线单独建立新的目标地质界线图层,并对新的目标地质界线分别命名,从而方便在dxf可读文件中精确查找到相应的图形数据。

[0032] S2、提取地质勘测原始剖面文件的dxf可读文件,在dxf可读文件中提取地质界线样条曲线的图形数据。

[0033] 其中,如图5所示,所述步骤S2还包括以下分步骤:

[0034] S21、将取地质勘测原始剖面文件的dwg格式转换为dxf格式;

[0035] S22、根据dxf格式生成txt格式的dxf可读文件;

[0036] S23、在dxf可读文件中,根据之前对新的目标地质界线的命名进行查到,能够提取得到新建目标地质界线图层的图形数据;

[0037] S24、在新建目标地质界线图层的图形数据中,根据对“SPLINE”进行查找,能够提取得到地质界线样条曲线的图形数据。

[0038] S3、根据用户设定的各个地质界线中控制点数量在地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据;

[0039] S4、根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据;

[0040] S5、提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据,从而整合得到相应地质界线的三维点云数据,实现了不同地层点云数据的提取,且本发明得到的点云数据能够在众多BIM软件中实现曲面拟合,生产不同地层的分界曲面,建立得到土建BIM模型。通过对土建BIM模型的导入,与基于BIM环境下三维全厂区地质信息相结合,即可非常直观的指导了工程设计及校核。

[0041] 通过本发明提供的方法可有效反映厂区各单体构(建)筑物进入持力层情况,有效控制构筑物整底板及建筑物桩长进入持力层的情况。在EPC及PPP项目中对于构(建)筑物基础形式复杂、桩数量较多,持力层地质情况变化大、起伏大时,可以通过该方法辅助构(建)筑物单体设计及校核,例如优化厂区构(建)筑物埋深,优化基础下换填深度,以及桩基分级设置桩长等,在保证工程质量前提下达到控制施工成本及费用的目的。

[0042] 为进一步方便三维点云数据的提取工作,在前期制作地质勘测钻孔布置图时,应当尽量使地质勘测钻孔设置在一条水平线上。不过由于在根据需要在实际设计和勘测中,地质勘测钻孔的设置很多时候没办法设置在同一条水平线上时,那么在拿到地质勘测原始剖面文件时,由于厂平时相同的,相当于各个地质勘测原始剖面图的Z轴是相同的,在此基础上,在勘测单位反馈的实际钻孔布置图中,以X轴为剖面间距参考轴,设置一实际参考原点与剖面参考原点,根据实际参考原点得到地质勘测钻孔的实际Y轴相对坐标,再根据实际Y轴相对坐标设置地质勘测原始剖面图与剖面参考原点之间的Y轴相对位置,从而使各个地质勘测原始剖面图的Y轴是以同一参考原点相互对应的,则此时各个地质勘测原始剖面图的Y轴相对位置是准确的,之后根据勘测单位反馈的实际钻孔布置图中实际参考原点与实际各个钻孔点之间的间距确定X轴相对位置,最终使各个地质勘测原始剖面图的空间三维坐标位置相对准确,且与实际位置匹配。

[0043] 根据上述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法,本发明还提供一种基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统,所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取

系统包括如下功能模块：

[0044] 曲线拟合模块，用于将地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合；

[0045] 图形数据提取模块，用于提取地质勘测原始剖面文件的dxf可读文件，在dxf可读文件中提取地质界线样条曲线的图形数据；

[0046] 点数据提取模块，用于根据用户设定的各个地质界线中控制点数量，在地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据；

[0047] 剖面数据整合模块，用于根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据；

[0048] 点云数据整合模块，用于提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据，整合得到相应地质界线的三维点云数据。

[0049] 其中，所述曲线拟合模块还包括以下功能单元：

[0050] 目标图层选取单元，用于在地质勘测原始剖面文件中选取地质界线的目标图层；

[0051] 地质界线拟合单元，用于根据用户设定的控制点数量对目标图层中的地质界线进行样条曲线拟合；

[0052] 图层建立单元，用于将每一个样条曲线拟合之后的地质界线建立新的目标地质界线图层。

[0053] 其中，所述图形数据提取模块还包括以下功能单元：

[0054] 格式转换单元，用于将地质勘测原始剖面文件的dwg格式转换为dxf格式；

[0055] 可读文件生成单元，用于根据dxf格式生成txt格式的dxf可读文件；

[0056] 图层数据提取单元，用于在dxf可读文件中提取新建目标地质界线图层的图形数据；

[0057] 曲线数据提取单元，用于在新建目标地质界线图层的图形数据中进一步提取得到地质界线样条曲线的图形数据。

[0058] 所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统还包括钻孔布置模块，用于在前期制作地质勘测钻孔布置图时，将地质勘测钻孔设置在一条水平线上。不过由于在根据需要在实际设计和勘测中，地质勘测钻孔的设置很多时候没办法设置在同一条水平线上时，因此，所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取系统还包括剖面位置调整模块，用于当地质勘测钻孔没有设置在同一条水平线上时，以X轴为剖面间距参考轴，设置一实际参考原点与剖面参考原点，根据实际参考原点得到地质勘测钻孔的实际Y轴相对坐标，根据实际Y轴相对坐标设置地质勘测原始剖面图与剖面参考原点之间的Y轴相对位置。

[0059] 本发明所述基于BIM环境下的地质界线点云数据提取方法及系统，其通过对地质勘测原始剖面文件中的目标地质界线进行样条曲线拟合；根据用户设定的各个地质界线中控制点数量，在dxf可读文件的地质界线样条曲线的图形数据中提取相应地质界线样条曲线中的点坐标数据；根据用户设定的剖面间距整合每一个剖面中的地质界线的点坐标数据；提取每一个剖面中相应地质界线的点坐标数据，从而整合得到相应地质界线的三维点云数据，实现了不同地层点云数据的提取，本发明得到的点云数据能够在众多BIM软件中实现曲面拟合，生产不同地层的分界曲面，建立得到土建BIM模型。通过对土建BIM模型的导入，与基于BIM环境下三维全厂区地质信息相结合，即可非常直观的指导了工程设计

及校核,同时能够有效反映厂区各单体构(建)筑物进入持力层情况,以及有效控制构筑物整底板及建筑物桩长进入持力层的情况。

[0060] 以上装置实施例与方法实施例是一一对应的,装置实施例简略之处,参见方法实施例即可。

[0061] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0062] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能性一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应超过本发明的范围。

[0063] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器、内存、只读存储器、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其他形式的存储介质中。

[0064] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

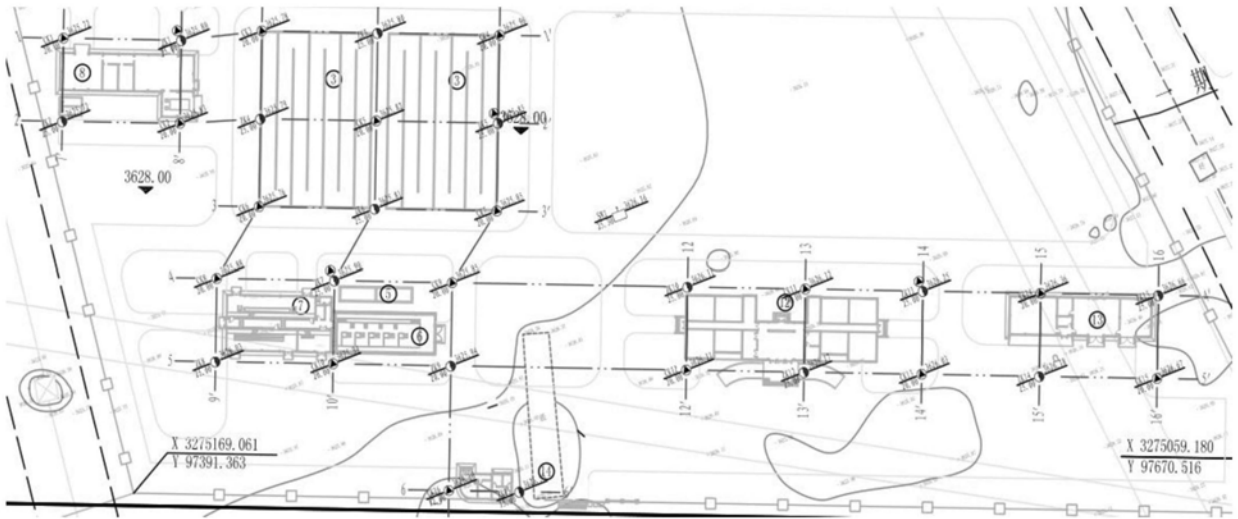


图1

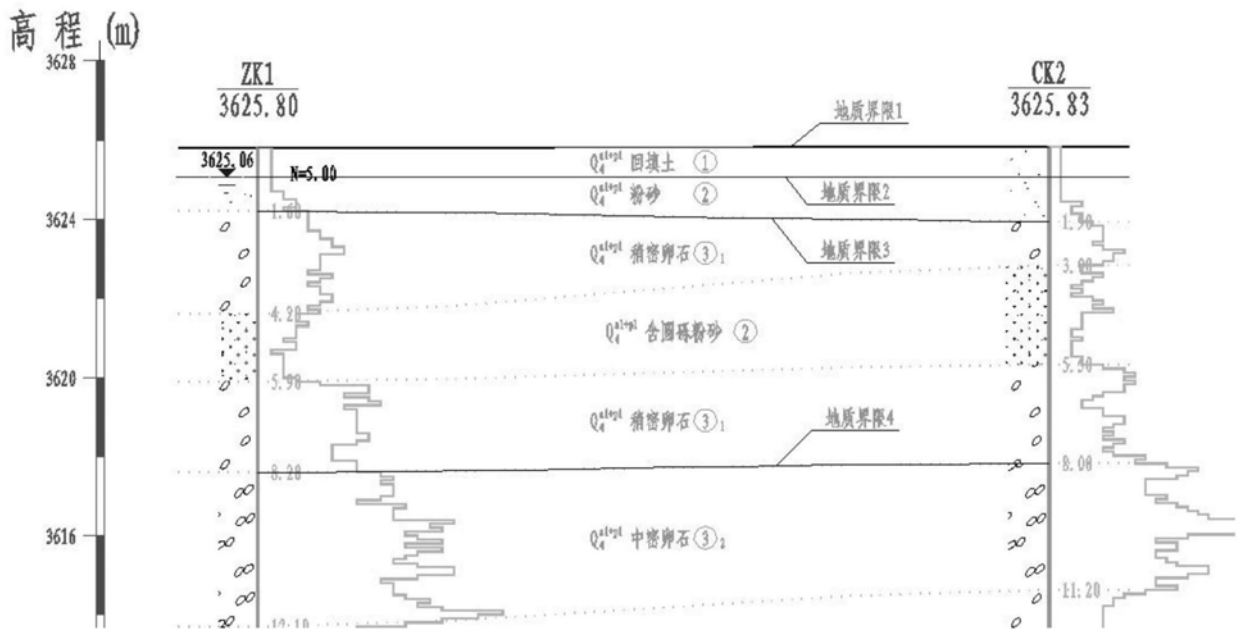


图2

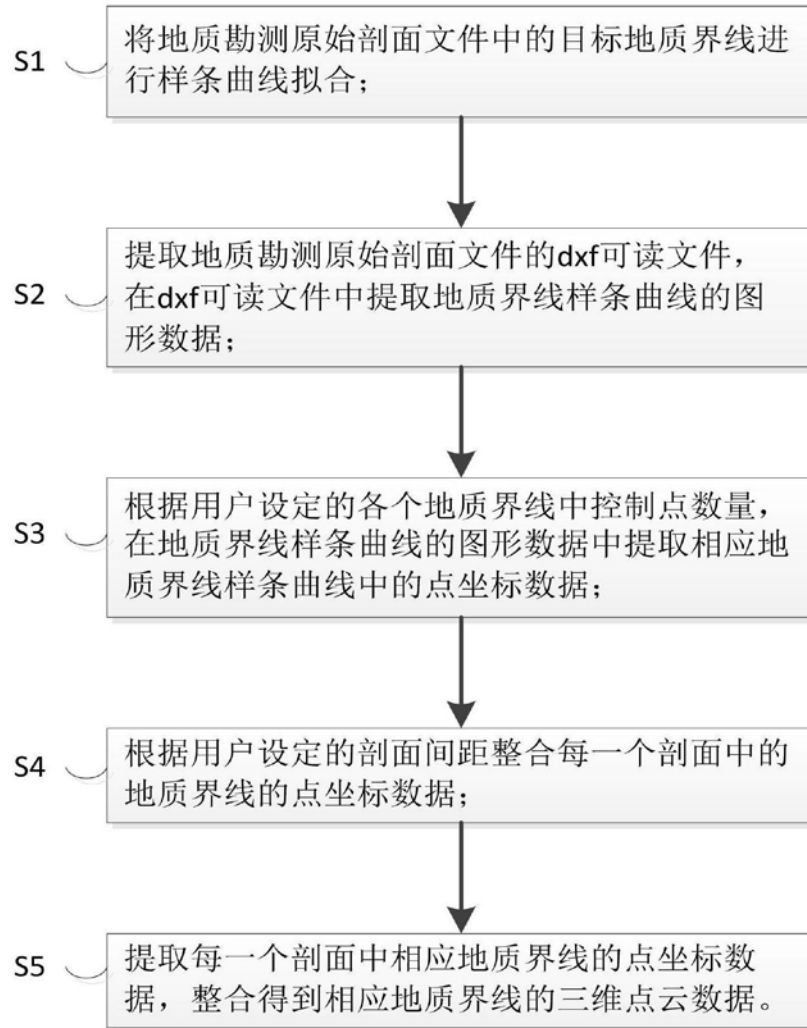


图3

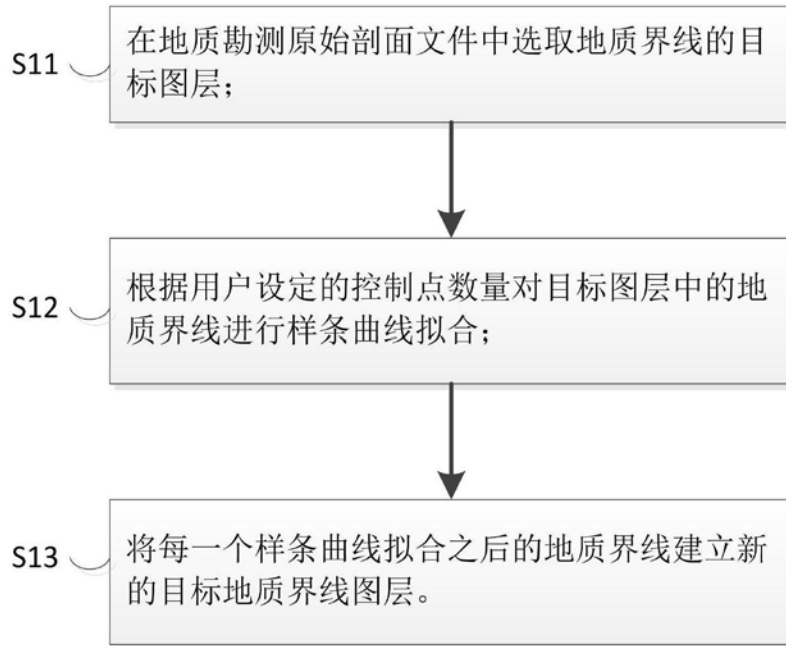


图4

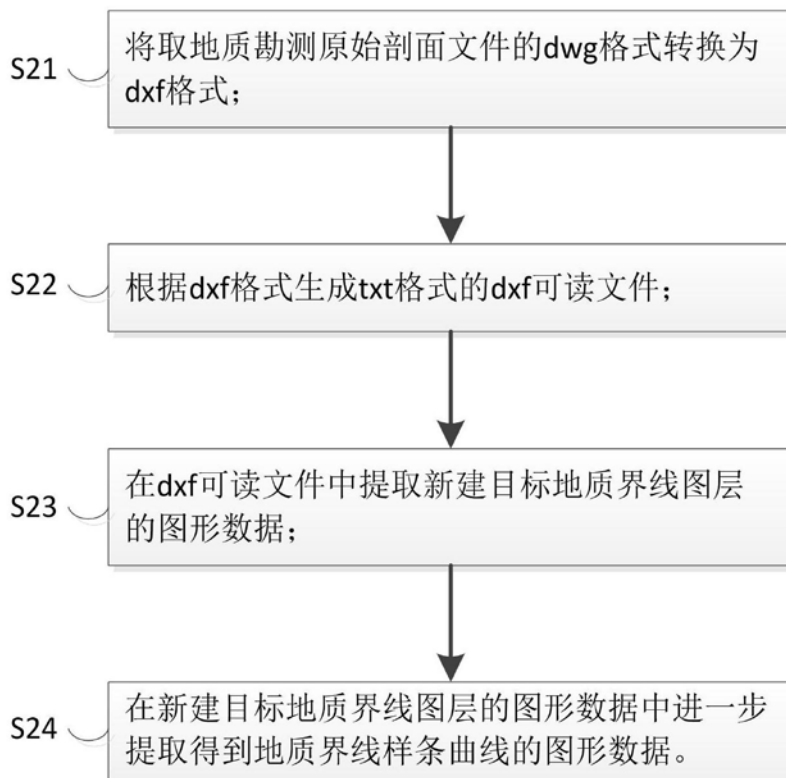


图5