



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113159440 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(21) 申请号 202110483191.1

(22) 申请日 2021.04.30

(71) 申请人 上海城建信息科技有限公司  
地址 201203 上海市浦东新区自由贸易试  
验区张衡路200号2幢3层

(72) 发明人 许铮铭 林煜申 毛晴鹤 李璟

(74) 专利代理机构 上海翰信知识产权代理事务  
所(普通合伙) 31270

代理人 张维东

(51) Int. Cl.

G06Q 10/04 (2012.01)

G06F 16/29 (2019.01)

G06Q 50/26 (2012.01)

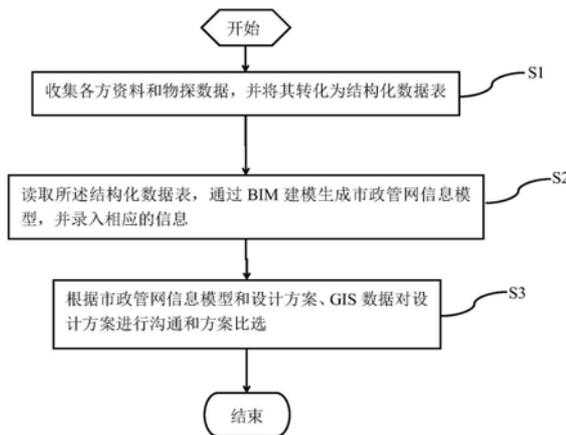
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法及系统

(57) 摘要

本发明提供了一种基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法及系统,该方法包括:步骤1,收集各方资料和物探数据,并将其转化为结构化数据表;步骤2,读取所述结构化数据表,通过BIM建模生成市政管网信息模型,并向市政管网信息模型录入相应的信息;步骤3,根据市政管网信息模型和设计方案、GIS数据对设计方案进行沟通 and 方案比选,本发明提升了建模效率,降低了沟通成本,提升了决策效率。



1. 一种基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于,包括以下步骤:  
步骤1,收集各方资料和物探数据,并将其转化为结构化数据表;  
步骤2,读取所述结构化数据表,通过BIM建模生成市政管网信息模型,并向市政管网信息模型录入相应的信息;  
步骤3,根据市政管网信息模型和设计方案、GIS数据对设计方案进行沟通和方案比选。
2. 根据权利要求1所述的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于:  
步骤1中,收集的各方资料的来源为业主单位、项目设计单位、市政管线专项设计单位,收集的各方资料包括:CAD图纸、纸质文件、表格。
3. 根据权利要求1所述的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于:  
步骤1中,通过excel工具将收集各方资料和物探数据统一转化为结构化数据表,并按管线类型拆分成分表。
4. 根据权利要求1所述的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于:  
步骤2中,读取结构化数据表、生成市政管网信息模型、向市政管网信息模型录入相应的信息均是通过计算机程序实现。
5. 根据权利要求4所述的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于:  
根据结构化数据表生成市政管网信息模型的步骤包括:  
读取各管线的结构化数据表中的数据,分别生成管线模型;和/或读取各管井的结构化数据表中的数据,分别生成管井模型;  
将各管线模型和/或管井模型连接起来形成市政管网信息模型。
6. 根据权利要求5所述的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于:  
生成管线模型的步骤包括:  
读取结构化数据表中其中一个管线的数据;  
根据该管线的起终点的坐标数据生成三维几何对象,并根据管线类型区分管道类别;  
将该管线的物探点号、埋深、管径和管道类型信息录入管线模型对应属性参数。
7. 根据权利要求5所述的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于:  
生成管井模型的步骤包括:  
读取结构化数据表中其中一个管井的数据;  
根据该管井的管径选择对应标准类别的族;  
根据该管井的坐标数据放置管井族;  
根据该管井的管径的尺寸信息调整相关几何参数。
8. 根据权利要求1所述的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于:  
步骤3中,将市政管网信息模型和设计方案、GIS数据在三维可视化环境下进行综合展示。
9. 一种基于BIM和GIS的市政管线规划管理系统,其特征在于,包括:  
信息收集模块,用于收集各方资料和物探数据;  
数据转化模块,用于将收集的各方资料和物探数据转化为结构化数据表;  
数据处理模块,用于读取所述结构化数据表,并生成市政管网信息模型;以及  
展示模块,用于将市政管网信息模型、设计方案、GIS信息结合并展示。

## 基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于市政管线规划技术领域,具体涉及一种基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法及系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着城市建设规模的不断扩大,城市地下空间规划也越来越受到重视。一方面,市政管线规划影响社稷民生,对居民生活的用水、用电、通信、燃气等产生重大影响;另一方面,各类建设工程在施工前都要保证“三通一平”,需要掌握工程范围附近地下管线资料,且若工程涉及地下空间,需要进行管线规划设计。但是目前,由于历史原因导致市政管线的权属、建设、设计、施工等单位不尽相同,各单位之间资料并不互通。另外,既有管线资料以纸质文档为主,且与实际情况并不一定吻合,资料陈旧。现有处理方式一般以进行现场物探的方式对既有管线进行勘察摸排,生成物探报告,主要成果为管点表。在前期规划阶段,管线规划设计单位基于这些既有管线资料数据及建设工程方案图纸进行综合规划设计,主要输出以平面图纸为主,之后再根据更精细的物探及建设工程图纸和规划边界条件进行综合设计。其设计成果不够直观,且需要根据现场实际施工开挖情况进行核查与调整,易造成一定程度的工期进度延误及工程投资成本增加,不利于精细化管理。

[0003] BIM技术已经广泛在建筑行业使用,因其可视化、可分享的特性被认为是未来建筑管理的理想工具。英国、美国等国家和中国香港等地区已要求在规模以上建设项目中强制使用BIM技术,我国亦开始试点推进BIM报建审批。而GIS技术则实现了对地理数据的描述、存储、分析、浏览,广泛运用于测绘勘察等行业。BIM和GIS的结合,形成特点互补,可以实现现实世界的数字化映射,生成数字孪生城市。但是,对于市政管线的数字化一直是行业难点,其主要痛点在于1.既有管线资料的不完整,以纸质资料为主,对建立信息模型造成了困难;2. 规划管线以二维图纸的形式进行输出,须耗费大量人力时间进行识别与翻模,且需要一定专业能力;3.市政管线工程相关参建、权属等单位较多,信息交流共享存在一定协同困难。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了解决上述问题而进行的,目的在于提供一种能够提升建模效率,降低沟通成本,提升决策效率的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法及系统。

[0005] 本发明提供了一种基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0006] 步骤1,收集各方资料和物探数据,并将其转化为结构化数据表;

[0007] 步骤2,读取所述结构化数据表,通过BIM建模生成市政管网信息模型,并向市政管网信息模型录入相应的信息;

[0008] 步骤3,根据市政管网信息模型和设计方案、GIS数据对设计方案进行沟通 and 方案比选。

[0009] 进一步,在本发明提供的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法中,还可以具有这样的特征:步骤1中,收集的各方资料的来源为业主单位、项目设计单位、市政管线专项设计单位,收集的各方资料包括:CAD图纸、纸质文件、表格。

[0010] 进一步,在本发明提供的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法中,还可以具有这样的特征:步骤1中,通过excel工具将收集各方资料和物探数据统一转化为结构化数据表,并按管线类型拆分成分表。

[0011] 进一步,在本发明提供的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法中,还可以具有这样的特征:步骤2中,读取结构化数据表、生成市政管网信息模型、向市政管网信息模型录入相应的信息均是通过计算机程序实现。

[0012] 进一步,在本发明提供的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法中,还可以具有这样的特征:根据结构化数据表生成市政管网信息模型的步骤包括:

[0013] 读取各管线的结构化数据表中的数据,分别生成管线模型;和/或读取各管井的结构化数据表中的数据,分别生成管井模型;

[0014] 将各管线模型和/或管井模型连接起来形成市政管网信息模型。

[0015] 进一步,在本发明提供的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法中,还可以具有这样的特征:生成管线模型的步骤包括:

[0016] 读取结构化数据表中其中一个管线的数据;

[0017] 根据该管线的起终点的坐标数据生成三维几何对象,并根据管线类型区分管道类别;

[0018] 将该管线的物探点号、埋深、管径和管道类型信息录入管线模型对应属性参数。

[0019] 进一步,在本发明提供的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法中,还可以具有这样的特征:生成管井模型的步骤包括:

[0020] 读取结构化数据表中其中一个管井的数据;

[0021] 根据该管井的管径选择对应标准类别的族;

[0022] 根据该管井的坐标数据放置管井族;

[0023] 根据该管井的管径的尺寸信息调整相关几何参数。

[0024] 进一步,在本发明提供的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法中,还可以具有这样的特征:步骤3中,将市政管网信息模型和设计方案、GIS数据在三维可视化环境下进行综合展示。

[0025] 本发明还提供了一种基于BIM和GIS的市政管线规划管理系统,其特征在于,包括:信息收集模块,用于收集各方资料和物探数据;

[0026] 数据转化模块,用于将收集的各方资料和物探数据转化为结构化数据表;

[0027] 数据处理模块,用于读取所述结构化数据表,并生成市政管网信息模型;以及

[0028] 展示模块,用于将市政管网信息模型、设计方案、GIS信息结合并展示。

[0029] 本发明的优点如下:

[0030] 本发明所涉及的基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法,利用了BIM和GIS技术的可视化、可分享的特性,提升建模效率,实现城市级的市政管网信息模型快速建立,并结合地理信息,集成设计方案,在三维环境下进行方案的沟通和比选,降低了沟通成本,提升决策效率。

## 附图说明

- [0031] 图1是本发明中基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法的流程图；
- [0032] 图2是本发明的实施例中物探表；
- [0033] 图3是本发明的实施例中燃气管线的结构化数据表；
- [0034] 图4是本发明的实施例中雨污水管井的结构化数据表；
- [0035] 图5是本发明的实施例中生成的市政管网信息模型；
- [0036] 图6是本发明的实施例中基于BIM和GIS的市政管线规划管理系统的结构框图；
- [0037] 图7是本发明的实施例中进行管线信息查询时方案展示模块的结果示意图。

## 具体实施方式

[0038] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，以下实施例结合附图对本发明基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法及系统作具体阐述。

[0039] 如图1所示，基于BIM和GIS的市政管线规划管理方法包括以下步骤：

[0040] 步骤S1，收集各方资料和物探数据，并将其转化为结构化数据表。

[0041] 在本实施例中，收集的各方资料的来源为业主单位、项目设计单位、市政管线专项设计单位等。收集的各方资料包括：CAD图纸、纸质文件、表格等。工程的地下管线探测报告也就是物探报告是最能反映项目范围内市政管线现状的资料，其主要成果形式为物探表，如图2所示。从物探表中可以看到管线起终点号、管线类型、管线材质、尺寸规格、坐标、地面高程、管线起终点埋深、管线长度等属性参数。图2中的物探表中所列出的属性参数仅为本实施例中示例，具体物探表中的属性参数以项目实际情况为准。

[0042] 在本实施例中，通过excel工具将收集各方资料和物探数据统一转化为结构化数据表，并按管线类型拆分成成分表。方便后续使用。

[0043] 步骤S2，读取结构化数据表，通过BIM建模生成市政管网信息模型，并录入相应的信息。

[0044] 在本实施例中，读取结构化数据表，生成市政管网信息模型，并录入相应的信息均是通过计算机程序实现。

[0045] 根据结构化数据表生成市政管网信息模型的步骤包括：

[0046] 步骤2-1，读取各管线的结构化数据表中的数据，分别生成管线模型；和/或读取各管井的结构化数据表中的数据，分别生成管井模型。具体地，生成管线模型的步骤包括：

[0047] 读取结构化数据表中其中一个管线的的数据。相同起点为一个管线模型，可以为一个起点，一个终点；也可以为一个起点，两个终点等。

[0048] 根据该管线的起终点的坐标数据生成三维几何对象，并根据管线类型区分管道类别。

[0049] 将该管线的物探点号、埋深、管径和管道类型信息录入管线模型对应属性参数。

[0050] 生成管井模型的步骤包括：

[0051] 读取结构化数据表中其中一个管井的数据。

[0052] 根据该管井的管径选择对应标准类别的族。

[0053] 根据该管井的坐标数据放置管井族。

[0054] 根据该管井的管径的尺寸信息调整相关几何参数。

[0055] 步骤2-3,将各管线模型和/或管井模型连接起来形成市政管网信息模型。

[0056] 例如,图3为燃气管线结构化数据表,管线创建流程为:1、读取管线结构化数据表中RQ1069-RQ226、RQ1069-RQ1070对应的数据。2、根据管线结构化数据表中RQ1069-RQ226、RQ1069-RQ1070对应的起终点坐标数据(即图3中x坐标、y坐标、地面高程、埋深等)生成对应的三维几何对象,并根据管线类型区分管道类别。3、将管线结构化数据表中RQ1069-RQ226、RQ1069-RQ1070对应的物探点号、埋深、管径和管道类型信息录入管线模型对应的属性参数。该参数可以后续被用于方案展示与必选。4、将管线RQ1069-RQ226、RQ1069-RQ1070 和其它管线连接形成市政管网信息模型。

[0057] 图4为雨污水管井结构化数据表,管井创建流程为:1、根据图集制作标准雨水井族,2、读取雨污水管井结构化数据表中管井YS19 对应的数据。3、根据雨污水管井结构化数据表中管井YS19对应的管径选择对应标准类别的族。4、根据雨污水管井结构化数据表中管井YS19对应的坐标数据(即图4中x坐标、y坐标、地面高程、埋深等) 放置管井族。5、根据管井YS19的管径的尺寸信息(例如井深等)调整相关几何参数。6、将管井YS19和其它管线、管井连接形成市政管网信息模型。

[0058] 采用上述步骤生成的市政管网信息模型中各类管线以不同的颜色进行区分,并带有属性特征信息,将物探成果转化成为了可视化信息模型。

[0059] 步骤S3,根据市政管网信息模型和设计方案、GIS数据对设计方案进行沟通和方案比选。

[0060] 在本实施例中,将市政管网信息模型和设计方案、GIS数据在三维可视化环境下进行综合展示。

[0061] 如图6所示,一种基于BIM和GIS的市政管线规划管理系统包括:信息收集模块10、数据转化模块20、数据处理模块30、展示模块40。

[0062] 信息收集模块10用于收集各方资料和物探数据。

[0063] 数据转化模块20用于将收集的各方资料和物探数据转化为结构化数据表。

[0064] 数据处理模块30用于读取结构化数据表,并生成市政管网信息模型。

[0065] 展示模块40用于将市政管网信息模型、设计方案、GIS信息结合并展示。查询管线信息时,展示模块40显示结果如图7所示。将市政管网信息模型、设计方案、GIS信息结合,在三维环境下进行方案的沟通的比选,能够降低沟通成本,提升决策效率。

[0066] 上述实施方式为本发明的优选案例,并不用来限制本发明的保护范围。

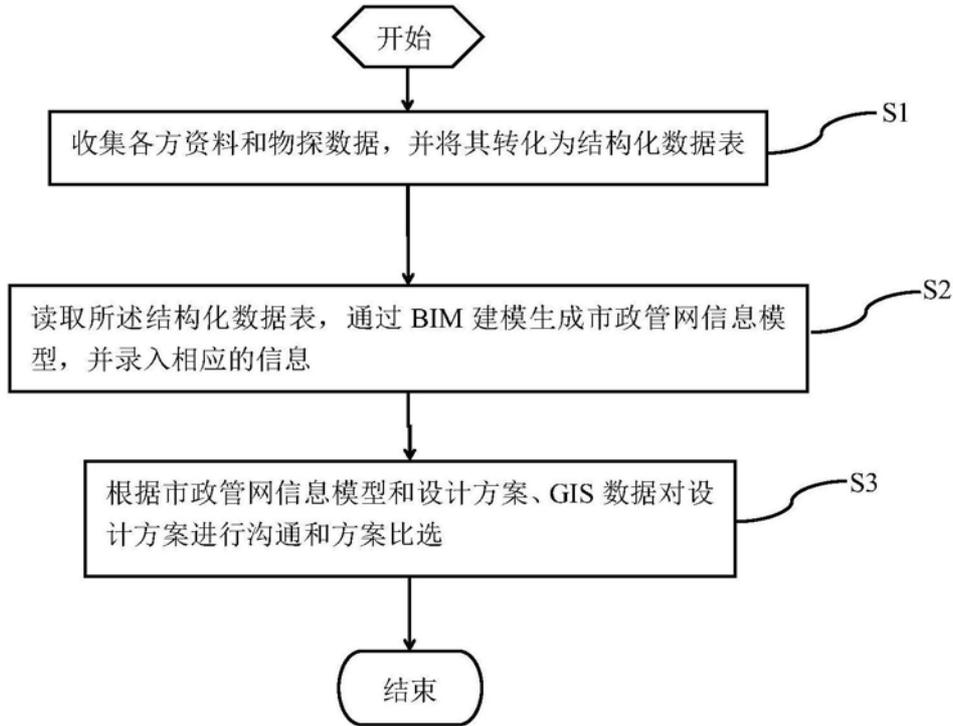


图1

漕宝路快速路新建工程管线点成果表 (工可阶段)

物探点号	连接点号	所属物	类型	材质	规格	总孔数	占用孔数	压强/电压	根数	X坐标	Y坐标	地面高程	起点埋深	终点埋深	备注	长度	走向
BM3016	BM3020	测点	不明	金属						-8137.164	-8226.187	4.75	0.60	0.60		162.62	东西
BM3050	BM3051	测点	不明	金属						-8155.914	-8275.008	4.75	0.60	0.60		87.212	东西
BM3051	BM3052	测点	不明	金属						-8171.622	-8375.630	4.69	0.60	0.60		15.162	东西
BM3052	BM3053	测点	不明	金属						-8177.818	-8384.824	4.88	0.60	0.60		8.816	南北
BM3053	BM3054	测点	不明	金属						-8184.917	-8389.409	4.93	0.60	0.60		3.272	东西
BM3054	BM3055	测点	不明	金属						-8195.100	-8394.492	4.95	0.60	0.60		13.269	东西
BM3055	BM3056	测点	不明	金属						-8186.773	-8541.517	4.62	0.60	1.20		4.68	东西
BM3056	BM3057	测点	不明	金属						-8187.148	-8536.882	4.95	1.20	0.60		10.285	南北
BM3057	BM3058	测点	不明	金属						-8177.147	-8321.511	4.73	0.60	0.60		14.993	南北
BM3058	BM3059	测点	不明	金属						-8165.170	-8321.517	5.03	0.60	0.60		21.653	南北
BM3059	BM3060	测点	不明	金属						-8158.785	-8329.696	4.80	0.60	0.60		17.618	南北
BM3060	BM3061	测点	不明	金属						-8152.783	-8327.164	4.80	0.60	0.60		7.627	南北
BM3061	BM3062	测点	不明	金属						-8139.207	-8326.321	4.80	0.70	0.70		166.1	东西
BM3062	BM3064	测点	不明	金属						-8165.722	-8281.755	4.89	0.70	0.70		56.466	东西
BM3064	BM3065	测点	不明	金属						-8169.193	-8281.796	4.71	0.70	1.70		29.568	东西
BM3065	BM3066	测点	不明	金属						-8171.928	-8358.385	4.88	1.70	3.90		7.413	南北
BM3066	BM3067	测点	不明	金属						-8165.205	-8382.307	4.77	3.90	4.10		12.201	南北
BM3067	BM3068	测点	不明	金属						-8154.435	-8372.573	4.94	4.10	0.70		27.059	南北
BM3068	BM3069	测点	不明	金属						-8139.996	-8365.958	4.78	0.70	0.70		21.119	南北
DL1000	DL1001	人孔	电力	钢				1根		-8376.051	-8447.709	4.32	2.00	2.00		3.108	南北
DL1001	DL1002	人孔	电力	钢				1根		-8378.997	-8446.624	4.29	2.00	1.30		110.93	南北
DL1002	DL1003	人孔	电力	钢				1根		-8493.400	-8409.134	4.30	1.30	1.30		1.97	南北
DL1003	DL1004	人孔	电力	钢				1根		-8495.026	-8407.450	4.30	1.30	1.60		132.314	南北
DL1004	DL1005	人孔	电力	钢				1根		-8488.068	-8380.196	4.33	1.60	1.60		3.928	南北
DL1005	DL1006	人孔	电力	钢				1根		-8461.748	-8358.921	4.33	1.60	2.20		132.491	南北
DL1006	DL1007	人孔	电力	钢				1根		-8749.977	-8312.766	5.15	2.20	2.30		7.093	南北
DL1007	DL1008	人孔	电力	钢				1根		-8729.563	-8310.135	5.20	2.30	2.40		48.828	南北
DL1008	DL1009	人孔	电力	钢				1根		-8736.921	-8295.719	6.16	2.40	2.50		3.913	南北
DL1009	DL1010	人孔	电力	钢				1根		-8726.444	-8291.183	6.27	2.50	1.60		23.789	南北
DL1010	DL1011	杆井	电力	钢	150	1	1	1		-9436.993	-12197.143	5.89	0.30	2.62		13.496	南北
DL1011	DL1012	人孔	电力	钢				1根		-8218.323	-8326.921	5.20	1.60	1.40		111.628	南北
DL1012	DL1013	人孔	电力	钢				1根		-8224.948	-8286.744	5.28	1.40	1.20		4.752	南北
DL1013	DL1014	人孔	电力	钢				1根		-8228.333	-8281.978	5.29	1.20	1.09		24.538	南北
DL1014	DL1015	人孔	电力	钢				1根		-8251.244	-8250.893	5.09	1.09	1.50		103.89	南北
DL1015	DL1016	人孔	电力	钢				1根		-8248.306	-8241.412	4.32	1.50	1.50		3.962	南北
DL1016	DL1017	人孔	电力	钢				1根		-8253.877	-8246.833	4.27	1.50	1.20		118.229	南北
DL1017	DL1018	测点	电力	钢	300X150	2	1			-7927.308	-8665.863	4.60	0.55	0.55		25.994	东西
DL1018	DL1019	杆井	电力	钢				1根		-7963.393	-8669.619	4.76	0.47	0.70		19.672	东西
DL1019	DL1020	人孔	电力	钢				1根		-7980.205	-8678.833	4.92	1.20	1.50		51.473	东西
DL1020	DL1021	测点	电力	钢	150	1	1			-8119.313	-12481.452	5.90	0.46	0.54		10.168	南北
DL1021	DL1022	人孔	电力	钢				1根		-7945.282	-8721.616	5.37	1.50	1.50		1.29	南北
DL1022	DL1023	人孔	电力	钢				1根		-7942.826	-8720.016	5.43	1.50	1.50		113.191	东西
DL1023	DL1024	人孔	电力	钢				1根		-7942.826	-8720.016	5.43	1.50	1.50		9.671	东西
DL1024	DL1025	人孔	电力	钢				1根		-7999.068	-8824.982	5.32	1.50	1.50		5.167	东西
DL1025	DL1026	人孔	电力	钢				1根		-7992.267	-8820.808	5.25	1.50	1.40		82.624	东西
DL1026	DL1027	人孔	电力	钢				1根		-8026.008	-8906.012	5.05	1.40	1.40		6.943	东西
DL1027	DL1028	人孔	电力	钢				1根		-8028.238	-8912.516	5.05	1.40	1.50		128.933	东西
DL1028	DL1029	人孔	电力	钢				1根		-8072.019	-9021.145	5.52	1.50	1.50		5.014	东西
DL1029	DL1030	人孔	电力	钢				1根		-8073.318	-9020.969	5.54	1.50	0.70		91.168	东西
DL1030	DL1031	人孔	电力	钢				1根		-8101.898	-9125.708	5.07	0.70	1.00		4.865	东西
DL1031	DL1032	人孔	电力	钢	150	1	1			-8148.310	-12472.353	6.00	0.21	2.08		28.858	东西
DL1032	DL1033	人孔	电力	钢				1根		-8103.532	-9123.420	5.10	1.00	0.90		103.388	东西
DL1033	DL1034	人孔	电力	钢				1根		-8132.417	-9122.405	5.24	0.90	0.90		4.99	东西
DL1034	DL1035	人孔	电力	钢				1根		-8134.034	-9121.066	5.28	0.90	0.90		100.479	东西
DL1035	DL1036	人孔	电力	钢				1根		-8158.890	-9121.612	4.90	0.80	0.80		4.881	东西
DL1036	DL1037	人孔	电力	钢				1根		-8160.255	-9120.328	4.93	0.80	1.10		19.245	东西
DL1037	DL1038	人孔	电力	钢				1根		-8157.543	-9120.391	4.62	1.10	1.20		35.708	南北
DL1038	DL1039	人孔	电力	钢				1根		-8157.543	-9120.391	4.62	1.10	0.60		25.059	东西
DL1039	DL1040	人孔	电力	钢				1根		-8164.123	-9120.616	4.80	0.60	0.60		3.133	南北

图2



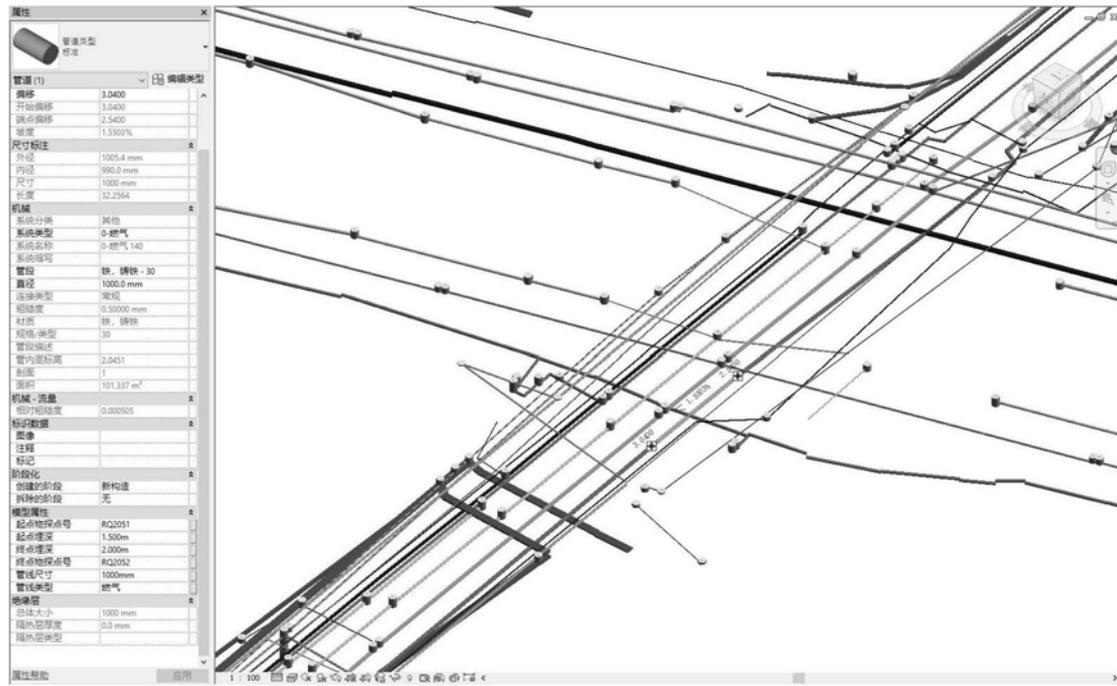


图5

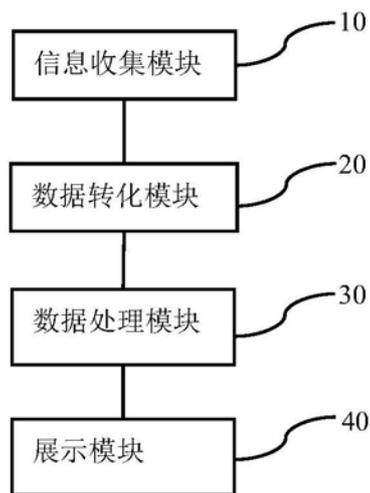


图6



图7