



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103366060 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201310288128.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.07.10

G06F 17/50(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103366060 A

(56)对比文件

CN 102622358 A,2012.08.01,

US 2007/0024594 A1,2007.02.01,

CN 102436446 A,2012.05.02,

linjinrong24.Bentley软件在变电站三维数字化设计方面的应用与探讨.《百度文库》.2012,第5-7页.

(43)申请公布日 2013.10.23

(73)专利权人 中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司

地址 210009 江苏省南京市鼓楼区新模范马路5号

审查员 舒瀚

(72)发明人 项玲 谭海兰 邵俊伟 李思浩 孙纯军

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

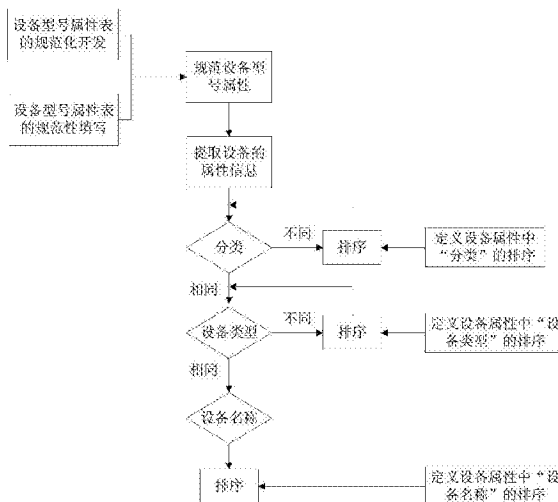
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法

(57)摘要

本发明公开了一种变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,主要包括,首先定义设备型号属性表,并按照一定的要求填写属性表各标签信息,在统计设备材料的时候,按照顺序依次提取设备型号属性表中分类标签,设备类型标签和设备名称标签中的字段信息,并按照相应标签的排序方式进行排序,生成设备材料表,实现设备材料的有序排列。采用本发明,使得到的设备材料表分类清晰、排列规律,符合出图规定,便于设计人员和施工人员开展对图纸的辨识工作,在物资招标采购以及施工安装阶段便于设备材料的合并统计。



1. 变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,其特征在于,包括以下步骤,

1)定义设备型号属性表,所述设备型号属性表的标签包括:产品型号、分类、设备类型、制造商、设备名称和物料描述;

2)设备型号属性表信息录入;

3)提取设备型号属性表录入的字段信息,具体为,先提取分类标签中的字段信息,然后进行排序,如果分类标签的字段信息相同,则转至步骤4);

4)提取设备类型标签中的字段信息,然后进行排序,如果设备类型标签的字段信息相同,则转至步骤5);

5)提取设备名称标签中的字段信息,然后进行排序;

6)完成所有的电气设备和材料的排序,生成电气断面图设备材料表。

2. 根据权利要求书1所述的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,其特征在于,所述分类标签录入的字段信息为:变压器、1000kV、750kV、500kV、220kV、110kV、66kV、35kV、20kV、10kV、绝缘子和穿墙套管、导体、电力金具、接地材料、铁附件、电气二次、继电保护、自动化、系统通信。

3. 根据权利要求书1所述的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,其特征在于,所述设备类型标签录入的字段信息为:主变压器、站用变压器、接地变压器、消弧线圈装置、GIS、HGIS、开关柜、断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、电容器、电抗器、支柱绝缘子、绝缘子串、穿墙套管、硬导体、软导线、电线、衬管、电力电缆、母线金具、耐张线夹、T型线夹、设备线夹、保护金具、悬垂线夹、联结金具、接续金具、拉线金具。

4. 根据权利要求书1所述的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,其特征在于,所述设备名称标签录入的字段信息为:主变、母联、分段、出线、无功补偿、接地变、站用变、预留、气管、母线、三相联动、分相操作、三接地、双接地、单接地、耐张、可调耐张、悬垂、管母金具、间隔棒、导线固定金具。

5. 根据权利要求书1所述的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,其特征在于,所述步骤3)的排序顺序依次为,变压器、1000kV、750kV、500kV、220kV、110kV、66kV、35kV、20kV、10kV、绝缘子和穿墙套管、导体、电力金具、接地材料、铁附件、电气二次、继电保护、自动化、系统通信。

6. 根据权利要求书1所述的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,其特征在于,所述步骤4)的排序顺序依次为,主变压器、站用变压器、接地变压器、消弧线圈装置、GIS、HGIS、开关柜、断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、电容器、电抗器、支柱绝缘子、绝缘子串、穿墙套管、硬导体、软导线、电线、衬管、电力电缆、母线金具、耐张线夹、T型线夹、设备线夹、保护金具、悬垂线夹、联结金具、接续金具、拉线金具。

7. 根据权利要求书1所述的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,其特征在于,所述步骤5)的排序顺序依次为,主变、母联、分段、出线、无功补偿、接地变、站用变、预留、气管、母线、三相联动、分相操作、三接地、双接地、单接地、耐张、可调耐张、悬垂、管母金具、间隔棒、导线固定金具。

## 变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,属于变电站三维设计技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着计算机技术的发展,变电站三维设计手段开始逐步推广,目前,大部分设计院采用的是Bentley Substation变电站三维设计软件。Bentley Substation是专门针对变电站的设计工具,具有专业、成熟的智能辅助设计功能,能够保证在整个项目设计过程中设计数据的共享及继承,从而真正实现三维数字化协同设计。并且,设计数据可以传递到施工、采购、运维等各阶段,是覆盖工程项目各个阶段的软件系统。

[0003] 使用Bentley Substation变电三维设计软件,可以快速完成二维原理图设计,智能地进行三维设备布置,较为准确地在三维模型中表达带有弧垂的导线、设备间连线,并进行导线受力分析,生成导线施工报表等设计工作。三维模型通过动态剖切可以自动生成二维平断面图纸,满足施工要求。在三维设计中,二维原理图、三维模型的布置和二维平断面均可以实时、动态、高效地关联,当发生设计修改时,只需要在三维布置中进行调整,所有二维图纸都会自动刷新,而不再需要在平、断面图上进行手动调整,既避免了人为错误的发生,又大幅度地提高了设计效率。

[0004] 产品型号是设备的编号,当要录入一条设备信息时,首先编写产品型号,然后系统自动生成一个在该产品型号名称下的属性表。变电站在进行电气三维平面布置的时候,通过寻找产品型号把设备放置在图纸上,统计材料的时候,系统也通过寻找产品型号来统计数量以及提取设备属性。

[0005] 设备材料表是供技经人员制作概算、供物资招标采购、供施工单位安装施工等的信息表,在应用Bentley Substation变电站三维设计软件开展电气断面图设计时,软件提供了断面图材料的关联统计功能,该功能实现了相关材料数量的关联统计,即图纸修改后,材料可自动更新统计,但是由于按设备产品型号的拼音字母进行顺序排列,形成的设备材料表中设备材料排序混乱,导致图纸不符合出图规定,不便于技术人员和施工人员对图纸进行辨识,不利于物资招标采购以及施工安装等,容易造成设计失误、数量偏差以及安装疏漏等严重问题,给工程带来巨大损失。

### 发明内容

[0006] 为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,实现了设备材料的智能有序排序,避免了由于排序混乱给工程造成的损失。

[0007] 为达到上述发明内容,本发明采用的技术方案为:

[0008] 变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,包括以下步骤,

[0009] 1)定义设备型号属性表,所述设备型号属性表的标签包括:产品型号、分类、设备

类型、制造商、设备名称和物料描述；

[0010] 2)设备型号属性表信息录入；

[0011] 3)提取设备型号属性表录入的字段信息,具体为,先提取分类标签中的字段信息,然后进行排序,如果分类标签的字段信息相同,则转至步骤4);

[0012] 4)提取设备类型标签中的字段信息,然后进行排序,如果设备类型标签的字段信息相同,则转至步骤5);

[0013] 5)提取设备名称标签中的字段信息,然后进行排序。

[0014] 6)完成所有的电气设备和材料的排序,生成电气断面图设备材料表。

[0015] 前述的分类标签录入的字段信息为:变压器、1000kV、750kV、500kV、220kV、110kV、66kV、35kV、20kV、10kV、绝缘子和穿墙套管、导体、电力金具、接地材料、铁附件、电气二次、继电保护、自动化、系统通信。

[0016] 前述的设备类型标签录入的字段信息为:主变压器、站用变压器、接地变压器、消弧线圈装置、GIS、HGIS、开关柜、断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、电容器、电抗器、支柱绝缘子、绝缘子串、穿墙套管、硬导体、软导线、电线、衬管、电力电缆、母线金具、耐张线夹、T型线夹、设备线夹、保护金具、悬垂线夹、联结金具、接续金具、拉线金具。

[0017] 前述的设备名称标签录入的字段信息为:主变、母联、分段、出线、无功补偿、接地变、站用变、预留、气管、母线、三相联动、分相操作、三接地、双接地、单接地、耐张、可调耐张、悬垂、管母金具、间隔棒、导线固定金具。

[0018] 前述的步骤3)的排序顺序依次为,变压器、1000kV、750kV、500kV、220kV、110kV、66kV、35kV、20kV、10kV、绝缘子和穿墙套管、导体、电力金具、接地材料、铁附件、电气二次、继电保护、自动化、系统通信。

[0019] 前述的步骤4)的排序顺序依次为,主变压器、站用变压器、接地变压器、消弧线圈装置、GIS、HGIS、开关柜、断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、电容器、电抗器、支柱绝缘子、绝缘子串、穿墙套管、硬导体、软导线、电线、衬管、电力电缆、母线金具、耐张线夹、T型线夹、设备线夹、保护金具、悬垂线夹、联结金具、接续金具、拉线金具。

[0020] 前述的步骤5)的排序顺序依次为,主变、母联、分段、出线、无功补偿、接地变、站用变、预留、气管、母线、三相联动、分相操作、三接地、双接地、单接地、耐张、可调耐张、悬垂、管母金具、间隔棒、导线固定金具。

[0021] 本发明通过定义设备型号属性表,在统计设备材料的时候,按照一定的顺序识别和提取设备型号属性标签中的字段,并按照该标签的排序方式进行排序,来实现设备材料的有序排列,避免了传统的材料自动更新统计后,设备材料表中设备材料排序混乱的缺陷,本发明得到的设备材料表分类清晰、排列规律,符合出图规定,便于设计人员和施工人员开展对图纸的辨识工作,在物资招标采购以及施工安装阶段便于设备材料的合并统计。

## 附图说明

[0022] 图1为现有的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法流程图；

[0023] 图2为本发明的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法流程图。

## 具体实施方式

[0024] 下面将结合附图,详细说明本发明的具体实施方式:

[0025] Bentley Substation变电站三维设计软件是在基础数据库和工程数据库中进行专业内设计。

[0026] 基础数据库是在工程设计之前就建设好的库,库里包括:

[0027] ①设备模型库,体现的是设备的外形,包括二维模型和三维模型;

[0028] ②设备型号库,标识了设备具体的信息,该库实质为“设备型号属性表”,表中包含了设备从设计、采购到施工安装等阶段的各种信息。库里的每一个条目均可录入或增加相对应设备的数据。在工程的不同阶段、不同人员可以共享这些数据信息,这一功能保证了各种设备或管理台帐的完整性、准确性和唯一性。同时型号库中属性栏的数量随着工程的进展还可以进行扩充。更重要的是该库关联了设备模型库,使模型和设备属性结合在一起。

[0029] ③模板库。

[0030] 工程数据库是在新建工程、图纸和放置设备时,赋予工程信息。

[0031] 变电站在进行电气三维平面布置的时候,通过寻找产品型号把设备放置在图纸上,统计材料的时候,系统也通过寻找产品型号来统计数量以及提取设备属性。产品型号存在于设备型号库里,它是设备的编号,当要录入一条设备信息时,首先编写产品型号,然后系统自动生成一个在该产品型号名称下的属性表。产品型号不能重复,如两个型号同为LVB-220W3的220kV电流互感器,三维模型也一样,仅电流互感器的次级不一样,则必须分列两个产品型号。

[0032] 设备材料表的标签由以下几部分构成:

[0033] ①序号,与断面图中设备材料的标注编号一致,否则影响施工安装;

[0034] ②名称,要准确传达设备材料信息以便于分类,其关键词语包含电压等级、设备类型等;

[0035] ③型号与规范,是指设备型号以及主要参数;

[0036] ④单位,主要有组、台、只/支、套、m等;

[0037] ⑤数量,根据各断面图中实际设备材料的数量进行准确统计;

[0038] ⑥备注,多为制造商信息。

[0039] 如图1所示,现有的变电站三维设计电气断面图设备材料表的生成方法为,

[0040] ①总平面三维布置,即把所有设备放置在三维图上;

[0041] ②剖切断面图,即用剖切工具让总平面图上只显示想要的间隔图;

[0042] ③生成断面图,新建一张图纸,把刚保存的视图用“参考”命令放置在当前的图纸上;

[0043] ④生成设备材料表,框选当前图纸上的设备,生成设备材料表,如表1所示。

[0044] 由于断面图是用“参考”命令参照进来的,所以总平面图上有任何的改动,只要进行参考更新,断面图上的设备就自动更新。

[0045] 从生成的设备材料表可以看到,耐张线夹、间隔棒、T型线夹等属于金具类的设备一部分排在了220kV GIS的前面,而一部分排在了220kV GIS的后面;可调耐张绝缘子串和耐张绝缘子串属于绝缘子类的也是一个排在了220kV GIS的前面另一个排在了220kV GIS的后

面;500kV变压器这么重要的设备夹杂在了绝缘子串和金具的中间。材料排序的混乱让看的人理不出头绪。

[0046] 表1设备材料表

[0047]

序号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	导线	LGJQT-1400	m	614	
2	间隔棒	MRJ-1400-200	套	126	
3	可调耐张绝缘子串	16(XWP2-160), 与双导线连接	串	6	
4	220kV GIS 架空出线间隔	252kV, 3150A, 50kA	套	1	山东泰开高压开关
5	220kV GIS 主变架空出线间隔	252kV, 3150A, 50kA	套	1	山东泰开高压开关
6	T型线夹	TLY-1400/1400	套	12	
7	耐张绝缘子串	16(XWP2-160), 与双导线连接	串	6	
8	500kV 变压器	OSFPS-750000/500	组	1	保定天威保变
9	500kV 变流避雷器	Y20W5-420/1046	只	3	西安西电
10	500kV 电容式电压互感器	TYD500 $\sqrt{3}$ -0.005H	只	3	西安西电

[0048] 设备材料表排序混乱的原因是:按设备产品型号的拼音字母进行顺序排列,例如:可调耐张绝缘子串的产品型号为IS-A-16(XWP2-160),与双导线连接,型号为MRJ-1400-200的间隔棒的产品型号为FITS-保护金具-双分裂间隔棒-MRJ-1400-200,因在字母表里字母“F”排在“T”之前,所以间隔棒排在绝缘子串的前面。因此,这样的排序方式导致同种类的设备分列在不同处,造成设备材料表混乱,不符合出图规定。

[0049] 本发明的三维设计电气断面图设备材料表的生成方法,如图2所示,包括以下步骤,

[0050] 1)定义设备型号属性表,

[0051] 设备型号属性表的标签包括:产品型号、分类、设备类型、制造商、设备名称和物料描述;

[0052] 2)设备型号属性表信息录入;

[0053] 在信息录入的过程中,必须满足以下要求:

[0054] 分类标签录入的字段信息必须为:变压器、1000kV、750kV、500kV、220kV、110kV、66kV、35kV、20kV、10kV、绝缘子和穿墙套管、导体、电力金具、接地材料、铁附件、电气二次、继电保护、自动化、系统通信。

[0055] 设备类型标签录入的字段信息必须为：主变压器、站用变压器、接地变压器、消弧线圈装置、GIS、HGIS、开关柜、断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、电容器、电抗器、支柱绝缘子、绝缘子串、穿墙套管、硬导体、软导线、电线、衬管、电力电缆、母线金具、耐张线夹、T型线夹、设备线夹、保护金具、悬垂线夹、联结金具、接续金具、拉线金具。

[0056] 设备名称标签录入的字段信息必须为：主变、母联、分段、出线、无功补偿、接地变、站用变、预留、气管、母线、三相联动、分相操作、三接地、双接地、单接地、耐张、可调耐张、悬垂、管母金具、间隔棒、导线固定金具。

[0057] 3)提取设备型号属性表录入的字段信息，

[0058] 对字段信息的提取，按照分类——设备类型——设备名称的顺序依次进行。即先提取分类标签中的字段信息，然后进行排序，如果分类标签的字段信息相同，则提取设备类型标签中的字段信息，然后进行排序，如果设备类型标签的字段信息相同，则提取设备名称标签中的字段信息，然后进行排序。

[0059] 其中，各标签的字段进行排序的顺序分别为：

[0060] 分类便签的排序顺序依次为，变压器、1000kV、750kV、500kV、220kV、110kV、66kV、35kV、20kV、10kV、绝缘子和穿墙套管、导体、电力金具、接地材料、铁附件、电气二次、继电保护、自动化、系统通信。

[0061] 例如，分类为变压器、导体和500kV的三类设备材料进行排序时，按照上述排序方式，得到如下顺序：变压器、500kV和导体。

[0062] 设备类型标签的排序顺序依次为，主变压器、站用变压器、接地变压器、消弧线圈装置、GIS、HGIS、开关柜、断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、电容器、电抗器、支柱绝缘子、绝缘子串、穿墙套管、硬导体、软导线、电线、衬管、电力电缆、母线金具、耐张线夹、T型线夹、设备线夹、保护金具、悬垂线夹、联结金具、接续金具、拉线金具。

[0063] 例如，分类均为220kV的两种设备CB和DS，其设备类型分别为断路器和隔离开关，根据设备类型的顺序表，则其排列顺序依次为CB→DS。

[0064] 设备名称标签的排序顺序依次为，主变、母联、分段、出线、无功补偿、接地变、站用变、预留、气管、母线、三相联动、分相操作、三接地、双接地、单接地、耐张、可调耐张、悬垂、管母金具、间隔棒、导线固定金具。

[0065] 例如，分类均为220kV、设备类型均为GIS的三种设备GA、GB和GC，其设备名称为主变、预留和出线，则其排列顺序依次为GA→GC→GB。

[0066] 4)最后，完成所有的电气设备和材料的排序，生成电气断面图设备材料表。

[0067] 实施例一

[0068] 如表2所示，为表1中的设备材料按照本发明方法的录入要求建立的设备型号属性表，

[0069] 表2设备材料型号属性原始表

[0070]

分类	设备类型	设备名称	表 1 中的排序
导线	软导线	导线	1
电力金具	保护金具	间隔棒	2
绝缘子和穿墙套管	绝缘子串	可调耐张绝缘子串	3
220kV	GIS	220kV GIS 架空出线间隔	4
220kV	GIS	220kV GIS 主变架空进线间隔	5
电力金具	T 型线夹	T 型线夹	6
绝缘子及穿墙套管	绝缘子串	耐张绝缘子串	7
变压器	主变压器	500kV 变压器	8
500kV	避雷器	500kV 避雷器	9
500kV	电压互感器	500kV 电容式电压互	10

[0071]

		感器	
--	--	----	--

[0072] 按照顺序,首先提取分类标签的字段信息,并按照分类标签的字段信息排序,得到表3的排序结果

[0073] 表3设备材料提取分类标签后排序表



[0074]

分类	设备类型	设备名称	表 1 中的排序
变压器	主变压器	500kV 变压器	8
500kV	避雷器	500kV 避雷器	9
500kV	电压互感器	500kV 电容式电压互 感器	10
220kV	GIS	220kV GIS 架空出线间 隔	4
220kV	GIS	220kV GIS 主变架空进 线间隔	5
绝缘子及穿墙 套管	绝缘子串	可调耐张绝缘子串	3
绝缘子及穿墙 套管	绝缘子串	耐张绝缘子串	7
导线	软导线	导线	1
电力金具	保护金具	间隔棒	2
电力金具	T 型线夹	T 型线夹	6

[0075] 然后,提取设备类型标签的字段信息,并按照设备类型标签的字段信息排序,得到表4的排序结果

[0076] 表4设备材料提取设备类型标签后排序表

[0077]

分类	设备类型	设备名称	表 1 中的排序
变压器	主变压器	500kV 变压器	8
500kV	电压互感器	500kV 电容式电压互 感器	10
500kV	避雷器	500kV 避雷器	9
220kV	GIS	220kV GIS 架空出线间	4

[0078]

		隔	
220kV	GIS	220kV GIS 主变架空进线间隔	5
绝缘子及穿墙套管	绝缘子串	可调耐张绝缘子串	3
绝缘子及穿墙套管	绝缘子串	耐张绝缘子串	7
导线	软导线	导线	1
电力金具	T型线夹	T型线夹	6
电力金具	保护金具	间隔棒	2

[0079] 最后,提取设备名称标签的字段信息,并按照设备名称标签的字段信息排序,得到表5的排序结果

[0080] 表5设备材料提取设备名称标签后排序表

[0081]

分类	设备类型	设备名称	表 1 中的排序
变压器	主变压器	500kV 变压器	8
500kV	电压互感器	500kV 电容式电压互感器	10
500kV	避雷器	500kV 避雷器	9
220kV	GIS	220kV GIS 主变架空进线间隔	5
220kV	GIS	220kV GIS 架空出线间隔	4
绝缘子及穿墙套管	绝缘子串	耐张绝缘子串	7
绝缘子及穿墙套管	绝缘子串	可调耐张绝缘子串	3
导线	软导线	导线	1
电力金具	T型线夹	T型线夹	6
电力金具	保护金具	间隔棒	2

[0082] 最后,生成如表6所示的设备材料表

[0083] 表6本发明生成的设备材料表

[0084]

序号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	500kV 变压器	OSFPS-750000/500	组	1	保定天威保变
2	500kV 电容式电压互感器	TYD500 $\sqrt{3}$ -0.005H	只	3	西安西电
3	500kV 交流避雷器	Y20W5-420/1046	只	3	西安西电
4	220kV GIS 主变架空出线间隔	252kV, 3150A, 50kA	套	1	山东泰开高压开关
5	220kV GIS 架空出线间隔	252kV, 3150A, 50kA	套	1	山东泰开高压开关
6	耐张绝缘子串	16(XWP2-160), 与双导线连接	串	6	
7	可调耐张绝缘子串	16(XWP2-160), 与双导线连接	串	6	
8	导线	LGJQT-1400	m	614	
9	T 型线夹	TLY-1400/1400	套	12	
10	间隔棒	MRJ-1400-200	套	126	

[0085] 可以看出,生成的设备材料表遵循由主要设备到次要设备、由高电压等级到低电压等级以及由设备到材料的逻辑顺序,设备材料表分类清晰、排列规律,符合出图规定。

[0086] 以上已以较佳实施例公开了本发明,然其并非用以限制本发明,凡采用等同替换或者等效变换方式所获得的技术方案,均落在本发明的保护范围之内。

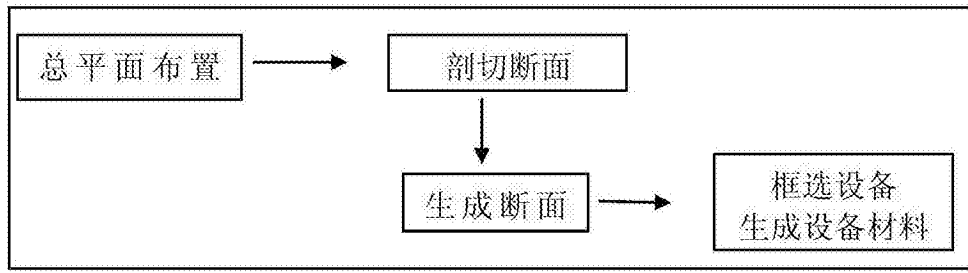


图1

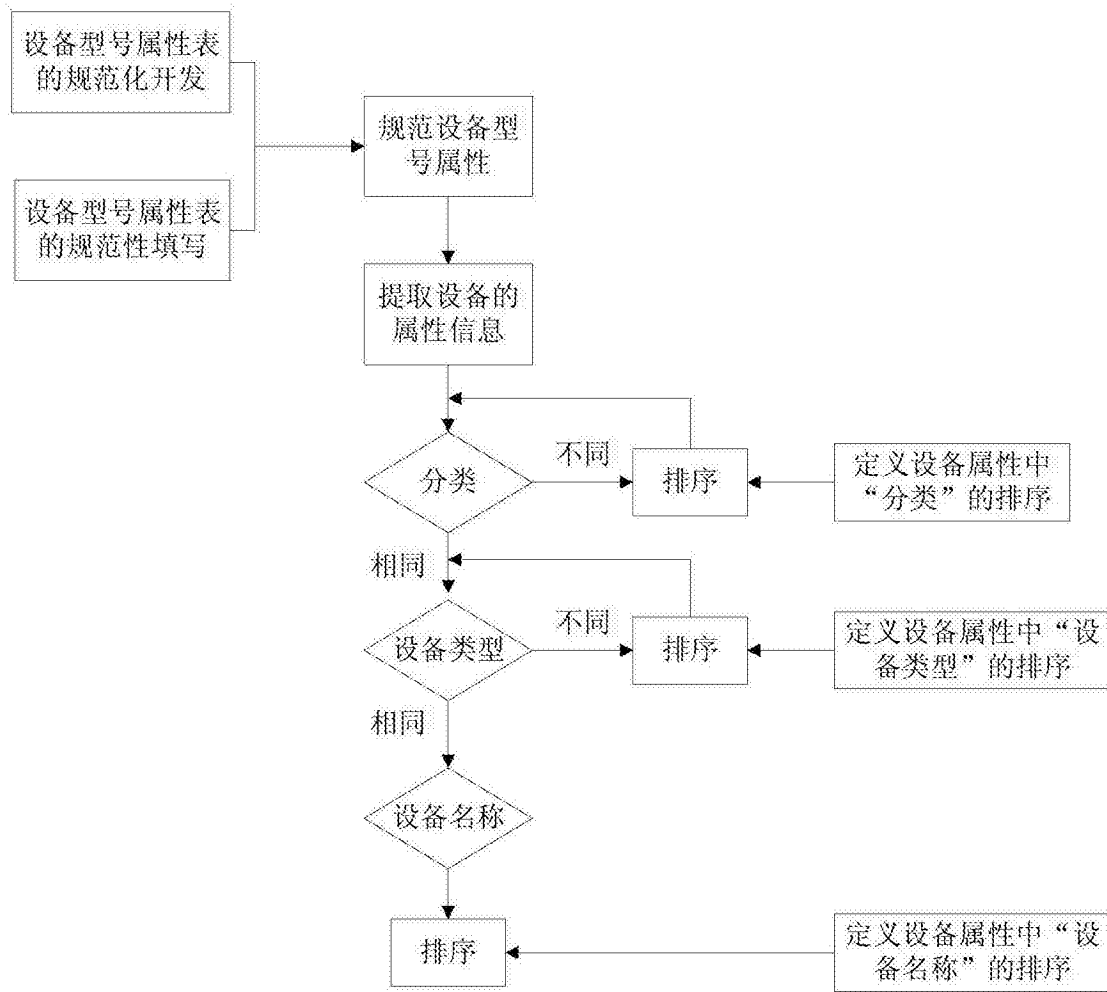


图2