



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108153996 A

(43)申请公布日 2018.06.12

(21)申请号 201810064798.4

(22)申请日 2018.01.23

(71)申请人 中国电建集团河北省电力勘测设计
研究院有限公司

地址 050031 河北省石家庄市长安区建华
北大街6号

(72)发明人 段洪旺 吕海勇 郑相华 彭哲
李杰 窦鹏冲 张壮 聂磊
王忆南 宿维忠

(74)专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事
务所(特殊普通合伙) 13123
代理人 张明月

(51)Int.Cl.
G06F 17/50(2006.01)

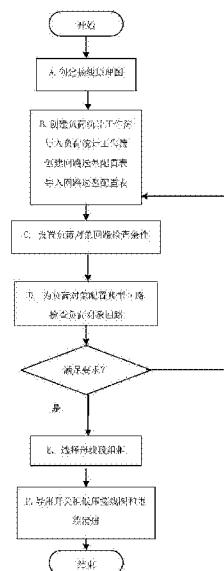
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

用COMOS平台实现电气接线组柜的方法

(57)摘要

本发明公开了一种用COMOS平台实现电气接线组柜的方法，属于发电厂厂用电低压接线设计领域，在COMOS中创建描述负荷对象与供电对象电气连接关系的接线原理图、包含回路特征信息的负荷对象和包含回路选型信息的回路选型决策表，通过COMOS为负荷对象匹配回路后，进行组柜操作，形成了完整的数据链，实现了电负荷信息实时提取，建立了电负荷回路选型原则，经过智能化组柜过程，实现低压厂用电接线图设计。电气接线组柜过程全部由COMOS软件完成，取代了人工复杂的接线设计过程，能够明显地提高工作效率并改进设计质量。



1. 一种用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,其特征在于:在COMOS中创建包含回路特征信息的负荷对象、描述负荷对象与供电对象电气连接关系的接线原理图和包含回路选型信息的回路选型决策表,使用COMOS对回路特征信息进行计算分析,为负荷对象匹配相应的回路选型信息,然后选择母线段及母线段包含的负荷对象进行组柜操作。

2. 根据权利要求1所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,其特征在于:接线原理图中各线路、各元器件和电气设备均标有参数,该参数包括变压器电压及容量、功率流向、设备名称、负荷动力中心名称、母线段名称、柴油发电机电压及容量和电压互感器电压及变比。

3. 根据权利要求2所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,其特征在于:负荷对象的回路特征信息包括设备名称、回路性质、额定电压、额定容量、运算系数以及负荷对象在所属负荷动力中心的各母线段中的分布情况;负荷对象的回路特征信息中的设备名称与该负荷对象在接线原理图中的设备名称一致。

4. 根据权利要求3所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,其特征在于:回路选型决策表的回路选型信息包括负荷电压等级、回路类型、工作电流、断路器规格、脱扣器型号;回路选型决策表提供的回路选型信息覆盖负荷对象涉及的全部回路类型。

5. 根据权利要求1所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,其特征在于:使用COMOS为负荷对象匹配回路选型信息前,先设置该匹配操作的检查条件,检查条件包含:负荷名称、回路开关规格、负荷电压等级、额定功率、额定电流、回路性质。

6. 根据权利要求1所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,其特征在于:组柜操作后调整备用率到每个开关柜的空间都正好被抽屉填满。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,其特征在于,包含以下操作步骤:

步骤A,根据实际工程中厂用电系统设计要求在COMOS中创建项目目录,在项目目录下的原则接线图目录节点下绘制接线原理图,接线原理图中的所有设备均保持电气连接关系;

步骤B,在制表软件中创建与负荷动力中心对应的负荷统计表,负荷统计表中包含创建负荷对象所需要的回路特征信息及其他信息,其他信息包括负荷动力中心下的变压器分布情况、变压器下的母线段分布情况,将负荷统计表导入项目目录下的厂用电设计目录节点下相应的负荷菜单中,生成以负荷动力中心命名的、包含有该负荷动力中心的母线段和母线段下的负荷设备的三层负荷对象树,负荷对象树最末分支是与接线原理图中每个回路的负荷设备对应的负荷对象;

在制表软件中创建各负荷对象所在回路的回路选型配置表,回路选型配置表包含创建回路选型决策表需要的回路选型信息,回路选型信息中的回路类型包括馈线回路和电动机回路,将回路选型配置表导入COMOS回路选型目录,生成负荷对象的回路选型决策表;

步骤C,选择负荷对象树中的一个母线段节点,设置该母线段下的负荷对象需要匹配的回路选型信息的参数信息,同时将这些参数信息作为匹配操作的检查条件;

步骤D,使用COMOS 回路选型功能对步骤C选取的母线段下的负荷对象匹配回路选型信息,匹配操作后检查所有负荷对象的回路选型结果,如果回路选型结果不满足步骤C中设置的匹配操作的检查条件,则返回步骤B修正,如果回路选型结果满足步骤C中设置的匹配操

作的检查条件，则进行后续操作；

步骤E，对步骤C、D操作的母线段节点进行组柜操作，生成对应的成套开关柜，并调整备用率，使每个开关柜的空间都正好被抽屉填满，保存成套开关柜数据；

步骤F，从成套开关柜数据中导出组柜接线图和电缆清册。

8. 根据权利要求7所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法，其特征在于：步骤B所述与负荷动力中心对应的负荷统计表的字段包括：序号、设备名称、回路性质、额定电压、额定容量、安装数量、工作数量、运算系数和设备所属母线段下该设备的安装数量、该设备的工作容量和设备所属母线段所属变压器的重复容量。

9. 根据权利要求7所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法，其特征在于：步骤B所述各回路类型的回路选型配置表包括步骤A中接线原理图描述的负荷对象所在的回路的抽屉规格和接线原理图中的非负荷设备的选型信息，所述非负荷设备包含：断路器、脱扣器、电缆、接触器、热继电器、电流互感器。

10. 根据权利要求7所述的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法，其特征在于：制表软件是EXCEL。

用COMOS平台实现电气接线组柜的方法

技术领域

[0001] 本发明属于发电厂厂用电低压接线设计领域,尤其涉及发电厂电气一次接线中的组柜设计。

背景技术

[0002] 厂用电一次接线组柜设计的传统方式是先使用CAD计算机辅助设计软件(AutoCAD等)绘制电气原理图,并在图中逐一标注各元件的型号参数、数量等,再根据电气原理图使用CAD计算机辅助设计软件人工绘制接线图、组柜图,然后人工统计电缆清册,这种方法效率低下、差错率高,设计交付周期长,当工程需要设计变更时,工作量巨大。

[0003] COMOS是西门子公司开发的面向对象的工厂设计平台,其特点是将设计元素抽象化为具有属性参数的对象,将设计过程抽象化为建立对象间的连接方法(函数),具有统一的全局数据库,具有数据导入导出功能,具有数据一致性检查功能。该软件具有“自动分组”功能,可以根据设定好的分组策略,将对象按照其自身属性进行自动分组,并能够对分组后的对象连接关系进行重新整理,并将此连接关系导出形成线路清册。COMOS可广泛用于化工、电气、液压、自动控制等设计领域。电气接线组柜设计中每个具体回路可以在COMOS中抽象为对象,将发电机组、变压器、供电母线段等供电回路称为供电对象,将照明设备、泵机、电子阀组等用电设备开关回路称为负荷对象,而负荷对象所在回路的电流、额定功率、脱扣器型号、接触器型号、回路类型等参数可设置为负荷对象的属性参数,以便于软件计算分析。COMOS应用在电气和自动控制领域的“Cabinet Design”模块时,“自动分组”称为“组柜”,可将电气原理图中的配置好全部属性参数的负荷对象根据所连接的供电对象和每个负荷对象具体的抽屉规格分组到多个开关柜,但其仍需要人为配置负荷对象,配置方法的优劣直接影响工作效率。

发明内容

[0004] 本发明需要解决的技术问题是解决现有低压厂用电接线组柜设计中手工输入数据造成的差错,提供一种利用计算机程序对低压接线设计中电气接线组柜的方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,在COMOS中创建包含回路特征信息的负荷对象、描述负荷对象与供电对象电气连接关系的接线原理图和包含回路选型信息的回路选型决策表,使用COMOS对回路特征信息进行计算分析,为负荷对象匹配相应的回路选型信息,然后选择母线段及母线段包含的负荷对象进行组柜操作。

[0007] 进一步的,接线原理图中各线路、各元器件和电气设备均标有参数,该参数包括变压器电压及容量、功率流向、设备名称、负荷动力中心名称、母线段名称、柴油发电机电压及容量和电压互感器电压及变比。

[0008] 进一步的,负荷对象的回路特征信息包括设备名称、回路性质、额定电压、额定容量、运算系数以及负荷对象在所属负荷动力中心的各母线段中的分布情况;负荷对象的回

路特征信息中的设备名称与该负荷对象在接线原理图中的设备名称一致。

[0009] 进一步的,回路选型决策表的回路选型信息包括负荷电压等级、回路类型、工作电流、断路器规格、脱扣器型号;回路选型决策表提供的回路选型信息覆盖负荷对象涉及的全部回路类型。

[0010] 进一步的,使用COMOS为负荷对象匹配回路选型信息前,先设置该匹配操作的检查条件,检查条件包含:负荷名称、回路开关规格、负荷电压等级、额定功率、额定电流、回路性质。

[0011] 进一步的,组柜操作后调整备用率到每个开关柜的空间都正好被抽屉填满。

[0012] 进一步的,包含以下操作步骤:

[0013] 步骤A,根据实际工程中厂用电系统设计要求在COMOS中创建项目目录,在项目目录下的原则接线图目录节点下绘制接线原理图,接线原理图中的所有设备均保持电气连接关系;

[0014] 步骤B,在制表软件中创建与负荷动力中心对应的负荷统计表,负荷统计表中包含创建负荷对象所需要的回路特征信息及其他信息,其他信息包括负荷动力中心下的变压器分布情况、变压器下的母线段分布情况,将负荷统计表导入项目目录下的厂用电设计目录节点下相应的负荷菜单中,生成以负荷动力中心命名的、包含有该负荷动力中心的母线段和母线段下的负荷设备的三层负荷对象树,负荷对象树最末分支是与接线原理图中每个回路的负荷设备对应的负荷对象;

[0015] 在制表软件中创建各负荷对象所在回路的回路选型配置表,回路选型配置表包含创建回路选型决策表需要的回路选型信息,回路选型信息中的回路类型包括馈线回路和电动机回路,将回路选型配置表导入COMOS回路选型目录,生成负荷对象的回路选型决策表;

[0016] 步骤C,选择负荷对象树中的一个母线段节点,设置该母线段下的负荷对象需要匹配的回路选型信息的参数信息,同时将这些参数信息作为匹配操作的检查条件;

[0017] 步骤D,使用COMOS回路选型功能对步骤C选取的母线段下的负荷对象匹配回路选型信息,匹配操作后检查所有负荷对象的回路选型结果,如果回路选型结果不满足步骤C中设置的匹配操作的检查条件,则返回步骤B修正,如果回路选型结果满足步骤C中设置的匹配操作的检查条件,则进行后续操作;

[0018] 步骤E,对步骤C、D操作的母线段节点进行组柜操作,生成对应的成套开关柜,并调整备用率,使每个开关柜的空间都正好被抽屉填满,保存成套开关柜数据;

[0019] 步骤F,从成套开关柜数据中导出组柜接线图和电缆清册。

[0020] 进一步的,步骤B所述与负荷动力中心对应的负荷统计表的字段包括:序号、设备名称、回路性质、额定电压、额定容量、安装数量、工作数量、运算系数和设备所属母线段下该设备的安装数量、该设备的工作容量和设备所属母线段所属变压器的重复容量。

[0021] 进一步的,步骤B所述各回路类型的回路选型配置表包括步骤A中接线原理图描述的负荷对象所在的回路的抽屉规格和接线原理图中的非负荷设备的选型信息,所述非负荷设备包含:断路器、脱扣器、电缆、接触器、热继电器、电流互感器。

[0022] 进一步的,制表软件是EXCEL。

[0023] 由于采用了上述技术方案,本发明取得的技术进步是:

[0024] 在COMOS中创建描述负荷对象与供电对象电气连接关系的接线原理图、包含回路

特征信息的负荷对象和包含回路选型信息的回路选型决策表,使COMOS可以依据回路特征为每个负荷对象从回路选型决策表中找到匹配的回路信息并依据回路信息将负荷对象组柜。

[0025] COMOS支持txt、cvs、xls等文件格式的导入,可以使用记事本、EXCEL等通用制表软件创建相应表格文件导入COMOS系统,但每次只能导入一张表,使用EXCEL的xls格式创建导入数据表,可以统一管理整个工程的全部的信息,比如在一个工作簿的一张工作表内创建一个负荷动力中心的全部设备对象信息,然后通过创建多张表可以使工作簿一个文件就包含了整个厂用电项目的全部负荷对象信息,防止项目文件的管理出现碎片化。

附图说明

[0026] 图1是本发明实施例的流程图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明:

[0028] 本实施例用于某火电厂厂用电一次设计中低压开关柜组设计。

[0029] 图1是用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,是本发明较佳实施例的流程图。

[0030] 本发明的用COMOS平台实现电气接线组柜的方法,是在COMOS中创建包含回路特征信息的负荷对象、并创建描述负荷对象与供电对象电气连接关系的接线原理图以及包含回路选型信息的回路选型决策表,然后使用COMOS对回路特征信息进行计算分析,为负荷对象匹配相应的回路选型信息,并通过选择母线段及母线段包含的负荷对象进行组柜操作。该方法基于火力发电厂厂用电设计技术规范和计算机技术,利用EXCEL和COMOS实现了全部厂用电低压电气开关柜接线设计,具体包括以下步骤:

[0031] 步骤A,根据实际工程中厂用电系统配置要求在COMOS ET中创建项目目录,在项目目录的原则接线图目录节点下绘制厂用电低压一次系统接线原理图。接线原理图描述了实际工程中厂用电低压一次系统中全部负荷对象与供电对象电气连接关系,即接线原理图描述了每一个负荷设备如何通过断路器、刀闸、脱扣器、热继电器、接触器等设备连接到供电设备或供电回路,并对接线原理图中各线路、各元器件及电气设备标有部分参数,参数包括:变压器电压及容量、功率流向、设备名称、负荷动力中心名称、母线段名称、柴油发电机电压及容量、电压互感器电压及变比等。接线原理图中的所有电缆不允许存在未连接状态。本领域技术人员可以从接线原理图中得出厂用电各个负荷动力中心下不同母线段的设备分布情况以及该厂用电低压一次系统的结构组成、工作原理。

[0032] 步骤B,在EXCEL中创建负荷统计工作簿,在负荷统计工作簿创建多张工作表,每张工作表对应一个步骤A中接线原理图内标明的负荷动力中心,并以该负荷动力中心名称命名,这张工作表称为该负荷动力中心的负荷统计表。每张工作表包含该负荷动力中心下的全部负荷设备的回路特征信息及其他信息,回路特征信息包括设备名称、回路性质、额定电压、额定容量、运算系数以及负荷设备(即负荷对象,实际工程中的负荷设备在COMOS中抽象为负荷对象,两者一一对应,以下文中涉及COMOS软件中抽象概念时,术语使用负荷对象指代,涉及实际工程中具体概念时,术语仍使用负荷设备)在所属负荷动力中心的各母线段中的分布情况,其他信息包括负荷动力中心下的变压器分布情况、变压器下的母线段分布情

况及负荷对象在所属母线段的分布情况。工作表的字段包括：序号、设备名称、回路性质、额定电压、额定容量、安装数量、工作数量、运算系数和设备所属母线段下该设备的安装数量、该设备的工作容量和设备所属母线段所属变压器的重复容量，其中负荷设备的设备名称与该负荷设备在步骤A接线原理图中的设备名称一致，负荷设备所属母线段名称与步骤A接线原理图内标明的母线段名称一致。接线原理图中描述的每一个负荷设备都可以在负荷统计工作簿找到对应的回路特征信息，并且与负荷统计工作簿中对这个负荷设备的描述不存在冲突；负荷统计工作簿中的每一个回路特征信息都可以在接线原理图中找到对应的电气连接关系，并且数量一致。按照上述要求制成的工作表格式如下表：

[0033]

序 号			1	2
设 备 名 称		油泵控制箱	...	...
回 路 性 质		馈线	...	...
额 定 电 压 v		380/220	...	...
额 定 容 量 (kW)		10	...	...
安 装 数 量 (台)		2	...	...
工 作 数 量 (台)		2	...	...
运 算 系 数 K		1	...	...
#1 变压器 XX 负荷动力中心	1A 母线段	安装 数量 (台)	0	...
		工作 容量 (kW)	0	...
	1B 母线段	安装 数量 (台)	1	...
		工作 容量 (kW)	10	...
		重复 容量 (kW)	0	...
#2 变压器 XX 负荷动力中心	2A 母线段	安装 数量 (台)	0	...
		工作 容量 (kW)	0	...
	2B 母线段	安装 数量 (台)	1	...
		工作 容量 (kW)	10	...
		重复 容量 (kW)	0	...

[0034] 将负荷统计工作簿中的各工作表导入项目目录下的厂用电设计目录下相应的负荷菜单中，创建包含负荷统计工作簿所描述的回路特征信息的负荷对象，在厂用电设计目录下生成以各负荷动力中心命名的、包含有该负荷动力中心全部母线段和母线段下的负荷设备的三层负荷对象树，负荷对象树最末分支是与接线原理图中每个回路的负荷设备对应的负荷对象。负荷对象树的每个负荷对象都包含了特有的回路特征信息，可以通过负荷对象的回路特征信息中的额定电压和额定功率以及回路类型计算出负荷对象所在回路的电流、电压需求。

[0035] 在EXCEL中根据步骤A中全部负荷设备所在的回路按电压等级、回路类型、工作电流、断路器规格、脱扣器型号等进行分类，创建各负荷对象所在回路的回路选型配置表，回路选型配置表包含创建回路选型决策表需要的回路选型信息，回路选型信息包括步骤A中

接线原理图描述的全部负荷对象所在回路的抽屉规格以及接线原理图中断路器、脱扣器、电缆、接触器、热继电器、电流互感器等非负荷设备的选型信息(如断路器规格、脱扣器型号等),回路选型信息还包括负荷对象所在回路的负荷电压等级、回路类型、工作电流,回路选型信息中的回路类型包括馈线回路和电动机回路。形成的回路选型配置表如下表所示:

[0036]

序号	回路名称	电压等级	回路类型	工作电流	断路器规格	脱扣器型号
1	低压变温控箱	AC 220V	普通馈线回路	4.55A	NSX100N	TM-D
2	...	...	...	...	...	...

[0037] 将回路选型配置表导入项目目录下的回路选型目录,在回路选型目录生成包含回路选型配置表描述的回路选型信息的回路选型决策表,回路选型决策表的回路选型信息覆盖接线原理图中负荷对象涉及的全部回路类型,回路类型同样包含普通馈线回路和电动机回路,多张回路选型决策表形成回路选型决策数据库。回路选型决策数据库包含了步骤A中接线原理图描述的全部负荷对象所在回路应该适配的断路器、脱扣器、热继电器、电缆、抽屉等非负荷设备的具体规格,可以让COMOS根据负荷对象属性参数的回路特征信息选取其所在回路的非负荷设备的规格型号,实现自动化的回路配置。

[0038] 步骤C,使用COMOS对回路特征信息进行计算分析为负荷对象匹配相应的回路选型信息,点击COMOS界面上“选择典型回路”按钮,打开“选择典型回路”窗口,将厂用电设计目录下的负荷对象树中一个具体母线段和该母线段下的全部负荷对象拖入“选择典型回路”窗口,“选择典型回路”窗口出现待匹配回路选型信息的负荷对象的列表,在对“选择典型回路”窗口列表中待匹配回路选型信息的负荷对象匹配操作前,设置匹配操作的检查条件,即使得列表中每个负荷对象都应当含有以下属性列:负荷名称、回路开关规格、负荷电压等级、额定功率、额定电流、回路性质等负荷对象及负荷对象所在回路的全部属性信息;如果没有需要的属性列,在软件的“选择典型回路”窗口中,自定义添加列的对象,把回路选型匹配操作检查条件定义到列中。

[0039] 步骤D,使用COMOS回路选型功能,为步骤C“选择典型回路”窗口的列表中的负荷对象从回路选型决策数据库中匹配合适的回路类型,匹配完成后,检查列表中所有负荷对象回路选型匹配结果,如果回路选型结果提示配置操作不满足步骤C设定的匹配操作的检查条件时,即列表中个别负荷对象记录行的作为检查条件的属性列仍为空,则表示这些负荷对象的负荷数据和回路选型决策数据库的数据不匹配,如果是负荷对象数据出现错误则返回步骤B修正负荷对象,如果回路选型决策数据库缺乏该负荷对象的选型信息,则返回步骤B修正回路选型决策表;如果回路选型结果提示配置操作满足步骤C设定的匹配操作的检查条件,则进行后续操作。

[0040] 步骤E,在COMOS的“段内回路组柜”窗口中选择步骤D中已完成下属全部负荷对象回路选型匹配操作的母线段进行组柜操作,通过COMOS回路归类功能,将该母线段按照归类序列,如抽屉规格,生成该母线段对应的成套低压开关柜,调整备用率使得每个开关柜的空间都正好被抽屉填满,然后保存成套开关柜数据。

[0041] 步骤F,使用COMOS低压配置接线图功能,从已组柜的成套开关柜中生成并导出组柜接线图和电缆清册。

[0042] 重复步骤C到步骤F,可生成厂用电一次系统中低压系统全部母线段的组柜接线图

和电缆清册，完成火电厂厂用电一次设计中低压开关柜组设计。

[0043] 本实施例是本发明较佳实施例，软件操作中每一步达到同样操作目的的可以通过多种不同方式实现，如通过菜单命令操作和通过具体功能按钮操作都是本领域技术人员容易想到的操作方式。上述步骤中步骤B中创建负荷对象和创建回路选型决策表可以交换先后顺序，不影响实施效果。

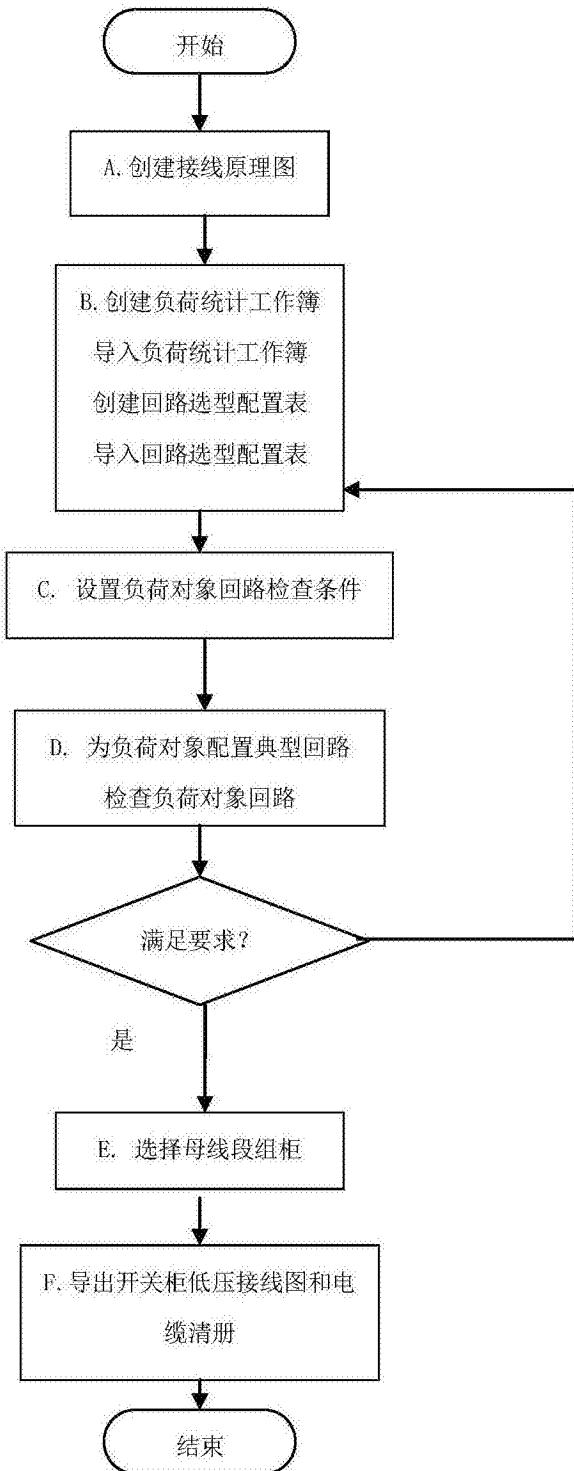


图1