



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118710253 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 27

(21) 申请号 202410955238.3

G06F 16/2455 (2019.01)

(22) 申请日 2024.07.17

(71) 申请人 南方电网调峰调频发电有限公司检修试验分公司

地址 511493 广东省广州市番禺区东环街莲花大道西858号1217室

申请人 广州启鸣数智能源科技有限责任公司

(72) 发明人 周玉龙 曲晓峰 李汶航 谭谱良

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 吴平

(51) Int. Cl.

G06Q 10/20 (2023.01)

G06Q 50/06 (2024.01)

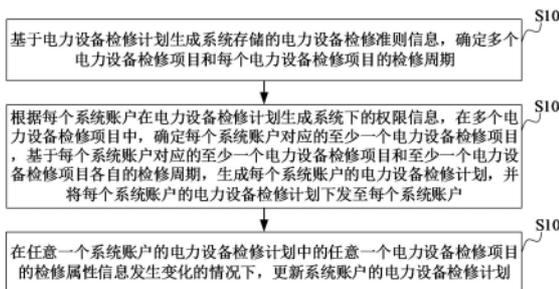
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

电力设备检修计划生成方法、系统、计算机设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品

(57) 摘要

本申请涉及一种电力设备检修计划生成方法、系统、计算机设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品,涉及电力技术领域。所述方法包括:基于电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;根据每个系统账户的权限信息,确定每个系统账户对应的电力设备检修项目,并生成每个系统账户的电力设备检修计划,并将每个系统账户的电力设备检修计划下发至每个系统账户;在任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新系统账户的电力设备检修计划。采用本方法能够降低检修计划的制定过程的复杂程度。



1. 一种电力设备检修计划生成方法,其特征在于,应用于电力设备检修计划生成系统,所述电力设备检修计划生成系统下有多个系统账户,所述方法包括:

基于所述电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;

根据每个系统账户在所述电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在所述多个电力设备检修项目中,确定所述每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于所述每个系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成所述每个系统账户的电力设备检修计划,并将所述每个系统账户的电力设备检修计划下发至所述每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括所述系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;

在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,每个电力设备检修项目的检修属性信息至少包括所述电力设备检修项目的所述检修周期、历史检修时间和预计检修时间;

所述在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划,包括:

针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项目,在所述电力设备检修项目的历史检修时间发生变化的情况下,根据所述电力设备检修项目的更新后的历史检修时间和所述电力设备检修项目的检修周期,确定所述电力设备检修项目的新的预计检修时间;

将所述电力设备检修计划的预计检修时间更新为所述新的预计检修时间,以完成对所述电力设备检修计划的更新。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,每个电力设备检修项目的检修属性信息至少还包括所述电力设备检修项目的检修状态,所述检修状态用于表征所述电力设备检修项目在对应的预计检修时间之前的检修情况;

所述方法还包括:

针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项目,在当前时刻未晚于所述电力设备检修项目的预计检修时间的情况下,保持所述电力设备检修的检修状态为未到期;

在所述当前时刻晚于所述预计检修时间的情况下,将所述电力设备检修的检修状态更新为已超期。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在接收到任意一个所述系统账户发起的未到期检修项目查询请求的情况下,从所述系统账户的电力设备检修计划的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为所述未到期的电力设备检修项目;

将筛选出的电力设备检修项目和所述筛选出的电力设备检修项目的检修属性信息下发至所述系统账户。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在接收到任意一个所述系统账户发起的已超期检修项目查询请求的情况下,从所述系统账户的电力设备检修计划的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为所述已超期的电力设备检修项目;

将筛选出的电力设备检修项目和所述筛选出的电力设备检修项目的检修属性信息下发至所述系统账户。

6. 根据权利要求1至5任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在接收到具有准则信息更新权限的系统账户上传的电力设备检修准则文件的情况下,基于所述电力设备检修准则文件,更新所述电力设备检修准则信息,得到新的电力设备检修准则信息;

基于所述新的电力设备检修准则信息,更新所述每个系统账户的电力设备检修计划。

7. 一种电力设备检修计划生成系统,其特征在于,所述电力设备检修计划生成系统下有多个系统账户,所述系统包括:

检修项目确定模块,用于基于所述电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;

检修计划生成模块,用于根据每个系统账户在所述电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在所述多个电力设备检修项目中,确定所述每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于所述每个系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成所述每个系统账户的电力设备检修计划,并将所述每个系统账户的电力设备检修计划下发至所述每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括所述系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;

检修计划更新模块,用于在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划。

8. 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

9. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

10. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

电力设备检修计划生成方法、系统、计算机设备、计算机可读 存储介质和计算机程序产品

技术领域

[0001] 本申请涉及电力技术领域,特别是涉及一种电力设备检修计划生成方法、系统、计算机设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品。

背景技术

[0002] 电力系统由各个电力设备组成,其中的某个电力设备出现故障,都可能会影响电力系统整体的运行,因此,需要对对电力设备进行检修,以保障电力系统的稳定运行。

[0003] 相关技术中,通常通过人工制定电力设备的检修计划。然而,组成电力系统的电力设备繁多,不同类型、不同工作环境下的电力设备的检修计划也不同,因此使得检修计划的制定过程的复杂程度较高。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述检修计划的制定过程的复杂程度较高的技术问题,提供一种能够降低检修计划的制定过程的复杂程度的电力设备检修计划生成方法、系统、计算机设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种电力设备检修计划生成方法,应用于电力设备检修计划生成系统,所述电力设备检修计划生成系统下有多个系统账户,包括:

[0006] 基于所述电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;

[0007] 根据每个系统账户在所述电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在所述多个电力设备检修项目中,确定所述每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于所述每个系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成所述每个系统账户的电力设备检修计划,并将所述每个系统账户的电力设备检修计划下发至所述每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括所述系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;

[0008] 在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划。

[0009] 在其中一个实施例中,每个电力设备检修项目的检修属性信息至少包括所述电力设备检修项目的所述检修周期、历史检修时间和预计检修时间;

[0010] 所述在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划,包括:

[0011] 针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项目,在所述电力设备检修项目的历史检修时间发生变化的情况下,根据所述电力设备检修项目的更新后的

历史检修时间和所述电力设备检修项目的检修周期,确定所述电力设备检修项目的新的预计检修时间;

[0012] 将所述电力设备检修计划的预计检修时间更新为所述新的预计检修时间,以完成对所述电力设备检修计划的更新。

[0013] 在其中一个实施例中,每个电力设备检修项目的检修属性信息至少还包括所述电力设备检修项目的检修状态,所述检修状态用于表征所述电力设备检修项目在对应的预计检修时间之前的检修情况;

[0014] 所述方法还包括:

[0015] 针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项目,在当前时刻未晚于所述电力设备检修项目的预计检修时间的情况下,保持所述电力设备检修的检修状态为未到期;

[0016] 在所述当前时刻晚于所述预计检修时间的情况下,将所述电力设备检修的检修状态更新为已超期。

[0017] 在其中一个实施例中,所述方法还包括:

[0018] 在接收到任意一个所述系统账户发起的未到期检修项目查询请求的情况下,从所述系统账户的电力设备检修计划的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为所述未到期的电力设备检修项目;

[0019] 将筛选出的电力设备检修项目和所述筛选出的电力设备检修项目的检修属性信息下发至所述系统账户。

[0020] 在其中一个实施例中,所述方法还包括:

[0021] 在接收到任意一个所述系统账户发起的已超期检修项目查询请求的情况下,从所述系统账户的电力设备检修计划的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为所述已超期的电力设备检修项目;

[0022] 将筛选出的电力设备检修项目和所述筛选出的电力设备检修项目的检修属性信息下发至所述系统账户。

[0023] 在其中一个实施例中,所述方法还包括:

[0024] 在接收到具有准则信息更新权限的系统账户上传的电力设备检修准则文件的情况下,基于所述电力设备检修准则文件,更新所述电力设备检修准则信息,得到新的电力设备检修准则信息;

[0025] 基于所述新的电力设备检修准则信息,更新所述每个系统账户的电力设备检修计划。

[0026] 第二方面,本申请还提供了一种电力设备检修计划生成系统,所述电力设备检修计划生成系统下有多个系统账户,包括:

[0027] 检修项目确定模块,用于基于所述电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;

[0028] 检修计划生成模块,用于根据每个系统账户在所述电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在所述多个电力设备检修项目中,确定所述每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于所述每个系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至

少一个电力设备检修项目的检修周期,生成所述每个系统账户的电力设备检修计划,并将所述每个系统账户的电力设备检修计划下发至所述每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括所述系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;

[0029] 检修计划更新模块,用于在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划。

[0030] 第三方面,本申请还提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:

[0031] 基于电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;所述电力设备检修计划生成系统下有多个系统账户;

[0032] 根据每个系统账户在所述电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在所述多个电力设备检修项目中,确定所述每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于所述每个系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成所述每个系统账户的电力设备检修计划,并将所述每个系统账户的电力设备检修计划下发至所述每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括所述系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;

[0033] 在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划。

[0034] 第四方面,本申请还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0035] 基于电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;所述电力设备检修计划生成系统下有多个系统账户;

[0036] 根据每个系统账户在所述电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在所述多个电力设备检修项目中,确定所述每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于所述每个系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成所述每个系统账户的电力设备检修计划,并将所述每个系统账户的电力设备检修计划下发至所述每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括所述系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;

[0037] 在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划。

[0038] 第五方面,本申请还提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0039] 基于电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修

的电力设备;所述电力设备检修计划生成系统下有多个系统账户;

[0040] 根据每个系统账户在所述电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在所述多个电力设备检修项目中,确定所述每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于所述每个系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成所述每个系统账户的电力设备检修计划,并将所述每个系统账户的电力设备检修计划下发至所述每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括所述系统账户对应的所述至少一个电力设备检修项目和所述至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;

[0041] 在任意一个所述系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新所述系统账户的电力设备检修计划。

[0042] 上述电力设备检修计划生成方法、系统、计算机设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品,首先基于电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;然后根据每个系统账户在电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在多个电力设备检修项目中,确定每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目和至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成每个系统账户的电力设备检修计划,并将每个系统账户的电力设备检修计划下发至每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括系统账户对应的至少一个电力设备检修项目和至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;并在任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新系统账户的电力设备检修计划。这样,通过电力设备检修计划系统生成系统存储的电力设备检修准则信息和每个系统账户的权限信息,能够为电力设备检修计划系统下的各个系统账户生成对应于各自对应的各个电力设备检修项目的电力设备检修计划,并能够在任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发送变化的情况下,自动更新对应的电力设备检修计划;基于上述过程的电力设备检修计划生成方法,能够实现电力设备检修计划的自动生成及自动更新,进而降低了检修计划的制定过程的复杂程度。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本申请实施例或相关技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0044] 图1为一个实施例中电力设备检修计划生成方法的流程示意图;

[0045] 图2为一个实施例中在任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新系统账户的电力设备检修计划的步骤的流程示意图;

[0046] 图3为一个实施例中更新电力设备检修项目的检修状态的步骤的流程示意图;

[0047] 图4为一个实施例中将未到期的电力设备检修项目及其检修属性信息下发至系统账户的步骤的流程示意图;

[0048] 图5为一个实施例中电力设备检修计划生成系统提供的电力设备检修计划的查看界面的示意图;

[0049] 图6为一个实施例中将已超期的电力设备检修项目及其检修属性信息下发至系统账户的步骤的流程示意图;

[0050] 图7为一个实施例中用于更新电力设备检修计划生成系统依从的准则信息的步骤的流程示意图;

[0051] 图8为一个实施例中电力设备检修计划生成系统的结构框图;

[0052] 图9为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0053] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0054] 需要说明的是,本申请所涉及的用户信息(包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等)和数据(包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等),均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据,且相关数据的收集、使用和处理需要符合相关规定。

[0055] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种电力设备检修计划生成方法,本实施例以该方法应用于电力设备检修计划系统进行举例说明,可以理解的是,电力设备检修计划系统搭载于服务器上,并在各个终端上具有对应的应用程序,用户通过各个终端上的应用程序使用电力设备检修计划系统。其中,服务器可以是独立的物理服务器,也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或分布式系统,还可以是提供云计算服务的云服务器;终端可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑等。本实施例中,该方法包括以下步骤:

[0056] 步骤S102,基于电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期。

[0057] 其中,电力设备检修计划生成系统下有多个系统账户;每个系统账户对应一个用户角色,比如个人用户、班组用户、部门用户等。

[0058] 其中,电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,规定了电力设备检修计划生成系统生成电力设备检修计划的依从准则;基于电力设备检修准则信息,电力设备检修计划生成系统能够确定需要针对哪些电力设备进行检修、需要针对电力设备开展哪些项目的检修,以及以怎样的检修周期开展检修。

[0059] 其中,每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;进一步地,一个待检修的电力设备可以对应多个电力设备检修项目,例如一个待检修的电力设备的一个或多个待检修部件对应一个电力设备检修项目。

[0060] 其中,电力设备检修计划生成系统内存储有电力设备检修需依从的电力设备检修准则信息,电力设备检修准则信息可以为文件、规则等。

[0061] 其中,检修周期为两次检修之间的相隔时间。

[0062] 具体地,系统根据电力设备检修依从的电力设备检修准则信息,针对电力系统中

的各个电力设备,确定需要进行的多个电力设备检修项目,以及确定每个电力设备检修项目的检修周期。

[0063] 步骤S104,根据每个系统账户在电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在多个电力设备检修项目中,确定每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目和至少一个电力设备检修项目各自的检修周期,生成每个系统账户的电力设备检修计划,并将每个系统账户的电力设备检修计划下发至每个系统账户。

[0064] 其中,权限信息用于表征对应的系统账户的管理权限,系统账户在系统下的权限信息根据系统账户对应的用户角色确定;在实际应用中,对应于个人用户的系统账户的管理权限仅限于自身的系统账户,对应于班组用户的系统账户的管理权限包括对应的班组下的所有对应于个人用户的系统账户,对应于部门用户的系统账户的管理权限包括对应的部门下的所有对应于班组用户的系统账户和所有对应于个人用户的系统账户。

[0065] 其中,每个系统账户的电力设备检修计划至少包括该系统账户对应的至少一个和至少一个电力设备检修项目的检修属性信息。

[0066] 其中检修属性信息用于表征电力设备检修项目的检修情况,例如检修周期、历史检修时间、预计检修时间、用于表征是否在对应的预计检修时间之前进行检修的检修状态和依从的准则信息等。

[0067] 具体地,系统针对每个系统账户,根据该系统账户的权限信息,在多个电力设备检修项目中,确定该系统账户的用户应该负责的至少一个电力设备检修项目,并基于该至少一个电力设备检修项目和该至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成对应的电力设备检修计划表,该表中包括该至少一个电力设备检修项目,以及该至少一个电力设备检修项目的各个检修属性信息,该表用于表征该系统账户的电力设备检修计划;然后,系统将该电力设备检修计划表下发至该系统账户,该系统账户的用户可在该系统账户中查看该电力设备检修计划表。

[0068] 如表1所示为电力设备检修计划表。

[0069] 表1 电力设备检修计划表

设备	检修项目	依从准则	检修周期	历史检修时间	预计检修时间	检修状态
设备 A	接地线检查	检修预试规程	12 个月	2009-11-18	2010-11-18	未到期
设备 A	试启动	检修预试规程	12 个月	2009-05-08	2010-05-08	未到期
设备 B	接线盒检查与清扫	检修预试规程	36 个月	2007-01-15	2010-01-15	已超期
设备 B	接地线检查	检修预试规程	12 个月	2010-03-22	2011-03-22	未到期

[0071] 在实际应用中,系统按照对应的权限信息由小到大,为不同权限信息的系统账户

生成对应的电力设备检修计划;例如,系统先确定对应于个人用户的系统账户对应的电力设备检修项目并为其生成电力设备检修计划,然后,系统针对每个对应于班组用户的系统账户,根据其对应的班组下的各个对应于个人用户的系统账户的电力设备检修计划,生成该对应于班组用户的系统账户的电力设备检修计划;接着,系统针对每个对应于部门用户的系统账户,根据其对应的部门下的各个对应于班组用户的系统账户的电力设备检修计划,生成该对应于部门用户的系统账户的电力设备检修计划。

[0072] 步骤S106,在任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新系统账户的电力设备检修计划。

[0073] 具体地,当系统账户的用户对电力设备进行检修之后,可以在系统账户的电力设备检修计划表中,修改对应的电力设备检修项目的检修属性信息,例如修改历史检修时间;当系统检测到任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化,则更新系统账户的电力设备检修计划,例如更新对应的预计检修时间。

[0074] 在实际应用中,系统在更新系统账户的电力设备检修计划时,只针对该电力设备检修计划中对应的检修属性信息发生变化的电力设备检修项目进行更新。

[0075] 进一步地,由于不同用户角色的系统账户的电力设备检修计划之间可能存在包含关系,例如对应于班组用户的系统账户的电力设备检修计划由各个对应于个人用户的系统账户的电力设备检修计划组成,因此,本申请中,系统在更新某系统账户的电力设备检修计划时,还要适应性更新和该电力设备检修计划关联的其他电力设备检修计划;例如,在更新某对应于个人用户的系统账户的电力设备检修计划时,还需要对应更新该个人用户所属的班组用户的系统账户的电力设备检修计划和所属的部门用户的系统账户的电力设备检修计划。

[0076] 上述电力设备检修计划生成方法中,系统首先基于电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备;然后根据每个系统账户在电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在多个电力设备检修项目中,确定每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目和至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成每个系统账户的电力设备检修计划,并将每个系统账户的电力设备检修计划下发至每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括系统账户对应的至少一个电力设备检修项目和至少一个电力设备检修项目的检修属性信息;并在任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新系统账户的电力设备检修计划。这样,系统通过存储的电力设备检修准则信息和每个系统账户的权限信息,能够为电力设备检修计划系统下的各个系统账户生成对应于各自对应的各个电力设备检修项目的电力设备检修计划,并能够在任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发送变化的情况下,自动更新对应的电力设备检修计划;基于上述过程的电力设备检修计划生成方法,能够实现电力设备检修计划的自动生成及自动更新,进而降低了检修计划的制定过程的复杂程度。

[0077] 在一个示例性的实施例中,参阅表1,每个电力设备检修项目的检修属性信息至少包括电力设备检修项目的检修周期、历史检修时间和预计检修时间。

[0078] 如图2所示,上述步骤S106,在任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新系统账户的电力设备检修计划,具体包括以下步骤:

[0079] 步骤S202,针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项目,在电力设备检修项目的历史检修时间发生变化的情况下,根据电力设备检修项目的更新后的历史检修时间和电力设备检修项目的检修周期,确定电力设备检修项目的新的预计检修时间。

[0080] 步骤S204,将电力设备检修计划的预计检修时间更新为新的预计检修时间,以完成对电力设备检修计划的更新。

[0081] 具体地,当系统账户的用户对电力设备进行某个电力设备检修项目之后,可以基于进行检修的时间,在系统账户的电力设备检修计划中修改该电力设备检修项目的历史检修时间;系统检测到任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的历史检修时间发生变化,会基于更新后的历史检修时间和该电力设备检修项目的检修周期,重新确定该电力设备检修项目的预计检修时间,并在电力设备检修计划中对其进行更新,从而实现了对电力设备检修计划的更新。

[0082] 本实施例中,系统通过在历史检修时间更新的情况下,自动更新对应的预计检修时间,能够实现电力设备检修计划的自动更新。

[0083] 在一个示例性的实施例中,系统允许用户通过系统账户新增或删除该系统账户下的电力设备检修项目,并在接收到用户通过系统账户发起的项目修改请求的情况下,在该系统账户对应的电力设备检修计划中新增或删除对应的电力设备检修项目,从而实现了对电力设备检修计划的更新。

[0084] 在一个示例性的实施例中,系统还允许用户通过系统账户手动修改该系统账户下的电力设备检修项目的其他检修属性信息,并在检测到用户通过系统账户进行修改的情况下,基于修改的检修属性信息,对应地更新该电力设备检修项目的其他的检修属性信息,从而实现了对电力设备检修计划的更新。

[0085] 在一个示例性的实施例中,参阅表1,每个电力设备检修项目的检修属性信息至少还包括电力设备检修项目的检修状态,检修状态用于表征电力设备检修项目在对应的预计检修时间之前的检修情况,例如是否在对应的预计检修时间之前进行检修。

[0086] 如图3所示,本申请提供的电力设备检修计划生成方法,还包括以下用于更新电力设备检修项目的检修状态的步骤:

[0087] 步骤S302,针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项目,在当前时刻未晚于电力设备检修项目的预计检修时间的情况下,保持电力设备检修的检修状态为未到期。

[0088] 步骤S304,在当前时刻晚于预计检修时间的情况下,将电力设备检修的检修状态更新为已超期。

[0089] 具体地,针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项,系统在当前时刻早于或正处于该电力设备检修项目的预计检修时间的情况下,始终保持该电力设备检修的检修状态为未到期,并在检测到当前时刻晚于该电力设备检修项目的预计检修时间的情况下,将该电力设备检修的检修状态更新为已超期。

[0090] 举例说明,参阅表1,假设当前时刻为2010-05-09,那么系统始终保持设备A的接电线检查、设备B的接地线检查对应的检修状态为未到期,并将设备A的试启动对应的检修状态更新为已超期。

[0091] 本实施例中,系统当前时刻和预计检修时间的对比,能够及时更新电力设备检修设备的检修状态,以便于用户随时查看并及时掌握各个电力设备检修项目的检修状态。

[0092] 在一个示例性的实施例中,如图4所示,本申请提供的电力设备检修计划生成方法,还包括以下用于将未到期的电力设备检修项目及其检修属性信息下发至系统账户的步骤:

[0093] 步骤S402,在接收到任意一个系统账户发起的未到期检修项目查询请求的情况下,从系统账户的电力设备检修计划的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为未到期的电力设备检修项目。

[0094] 步骤S404,将筛选出的电力设备检修项目和筛选出的电力设备检修项目的检修属性信息下发至系统账户。

[0095] 具体地,系统账户的用户在需要查询包括系统账户下对应的各个未到期的电力设备检修项目的清单时,可以通过系统账户向系统发起未到期检修项目查询请求;系统在接收到未到期检修项目查询请求之后,以对应的检修状态为未到期为筛选条件,从该系统账户的电力设备检修计划包括的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为未到期的各个电力设备检修项目,并将这些电力设备检修项目及其检修属性信息下发至系统账户,以使用户随时查看并及时掌握对应的系统账户下的未到期的电力设备检修项目。

[0096] 在实际应用中,参阅图5,系统提供了电力设备检修计划的查看界面,每个系统账户可通过该查看界面查看其对应的电力设备检修计划;该查看界面上设置有检修状态输入控件和查询控件,该检修状态输入控件为输入框或下拉选择框,便于用户输入待作为查询条件的检修状态,用户点击查询控件后,系统将会以检修状态输入控件中的检修状态作为查询条件进行筛选,筛选对应的检修状态为检修状态输入控件中的检修状态的电力设备检修项目及其检修属性信息,筛选结果通过查看界面实时展示。

[0097] 进一步地,查看界面上还设置有导出控件,用户点击该导出控件后,系统将会生成查看界面当前展示的所有电力设备检修项目及其检修属性信息的清单,并将该清单下发至系统账户,以便于用户将该清单发送给其他用户或在本地查看该清单。

[0098] 本实施例中,系统提供了按照检修状态进行查询的功能,以便于用户能够随时查看并掌握各个检修状态下的电力设备检修项目。

[0099] 在一个示例性的实施例中,如图6所示,本申请提供的电力设备检修计划生成方法,还包括以下用于将已超期的电力设备检修项目及其检修属性信息下发至系统账户的步骤:

[0100] 步骤S602,在接收到任意一个系统账户发起的已超期检修项目查询请求的情况下,从系统账户的电力设备检修计划的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为已超期的电力设备检修项目。

[0101] 步骤S604,将筛选出的电力设备检修项目和筛选出的电力设备检修项目的检修属性信息下发至系统账户。

[0102] 具体地,系统账户的用户在需要查询包括系统账户下对应的各个已超期的电力设

备检修项目的清单时,可以通过系统账户向系统发起已超期检修项目查询请求;系统在接收到已超期检修项目查询请求之后,以对应的检修状态为已超期为筛选条件,从该系统账户的电力设备检修计划包括的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为已超期的各个电力设备检修项目,并将这些电力设备检修项目及其检修属性信息下发至系统账户,以使用户随时查看并及时掌握对应的系统账户下的未到期的电力设备检修项目。

[0103] 本实施例中,系统提供了按照检修状态进行查询的功能,以便于用户能够随时查看并掌握各个检修状态下的电力设备检修项目。

[0104] 在一个示例性的实施例中,参阅图5,系统的查看界面上还设置有预计检修时间输入控件,该预计检修时间输入控件为输入框或下拉选择框,便于用户输入待作为查询条件的的时间或时间区间,用户点击查询控件后,系统将会以预计检修时间输入控件中的的时间或时间区间作为查询条件进行筛选,筛选对应的预计检修时间符合预计检修时间输入控件中的的时间或时间区间的电力设备检修计划及其检修属性信息,筛选结果通过查看界面实时展示。

[0105] 在一个示例性的实施例中,如图7所示,本申请提供的电力设备检修计划生成方法,还包括以下用于更新电力设备检修计划生成系统依从的准则信息的步骤:

[0106] 步骤S702,在接收到具有准则信息更新权限的系统账户上传的电力设备检修准则文件的情况下,基于电力设备检修准则文件,更新电力设备检修准则信息,得到新的电力设备检修准则信息。

[0107] 步骤S704,基于新的电力设备检修准则信息,更新每个系统账户的电力设备检修计划。

[0108] 其中,系统允许用户更新存储的电力设备检修准则信息,并为允许的用户对应的系统账户分配了准则信息更新权限。

[0109] 具体地,用户在需要更新电力设备检修计划生成系统依从的准则信息的情况下,通过具有准则信息更新权限的系统账户向电力设备检修计划生成系统上传或导入新的电力设备检修准则文件;电力设备检修计划生成系统根据上传或导入的新的电力设备检修准则文件,更新电力设备检修准则信息,得到新的电力设备检修准则信息,并基于新的电力设备检修准则信息,更新每个系统账户的电力设备检修计划。

[0110] 例如,当电力设备检修准则信息为多个电力设备检修准则文件时,系统可以将新的电力设备检修准则文件添加至其中,也可以用新的电力设备检修准则文件替换掉原有电力设备检修准则文件中的一个或多个。

[0111] 本实施例中,系统通过对电力设备检修准则信息的更新,实现了电力设备检修计划生成的依从准则的更新,进而能够更加高效且准确地生成电力设备检修计划。

[0112] 在一示例性实施例中,系统还允许用户通过系统账户对电力设备检修准则信息进行修改,例如删除其中的某个电力设备检修准则文件。

[0113] 在一示例性实施例中,不同权限信息(角色用户)的系统账户的操作权限不同,例如,对应于个人用户的系统账户只允许查看和导出电力设备检修计划,对应于班组用户的系统账户除对应于个人用户的系统账户的权限外,还允许对电力设备检修计划的部分信息进行修改,例如允许修改历史检修时间,对应于部门用户的系统账户除对应于班组用户的系统账户的权限外,还允许对电力设备检修计划的全部信息进行修改,例如允许新增、删减

电力设备检修项目,还可以对其下的对应于个人用户的系统账户和对应于班组用户的系统账户进行账户管理。

[0114] 在一示例性实施例中,系统按照月度、年度为各个系统账户下发本月度、本年度对应的电力设备检修计划,以便于提示系统账户对应的用户在本月度、本年度需要进行检修的电力设备检修项目。

[0115] 为了更清晰阐明本申请实施例提供的电力设备检修计划生成方法,以下以一个具体的实施例对该电力设备检修计划生成方法进行具体说明,但应当理解的是,本申请实施例并不限于此。在其中一个示例性的实施例中,本申请还提供了一种电力设备检修平台,该平台具体具备以下功能:

[0116] 1、检修计划分析统计功能。

[0117] 该功能依据电力设备检修平台接入的检修依从标准,结合电力设备的检修情况,综合分析出电力设备的运维状态,并通过时间计算将电力设备的检修状态分为未到期、未完成、已超期三种情况。其中,未到期为电力设备未到检修时间;未完成为该项目为当年完成,而未在到期月完成;已超期为完成时间已超过当年。

[0118] 2、分层管理功能。

[0119] 为便于检修计划的管理,将平台的用户分为三类角色用户:个人用户、班组用户、部门用户。不同角色用户有不同的权限,从而实现班员、班组、部门三层级的管理。

[0120] 其中,个人用户具有查看设备检修信息、导出报表及相关个人信息管理功能。

[0121] 其中,班组用户需要对本班组所辖电力设备每月的定检时间及情况录入系统以便平台分析计算出电力设备的检修计划等。该角色用户除具有个人用户的权限外,还具有修改设备检修信息的权限,包括设备定检时间和工单号。

[0122] 其中,部门用户除班组用户具有的权限外,还具有以下权限:

[0123] 管理系统用户,包括新增用户、编辑用户信息、查看用户、删除用户;

[0124] 管理电厂单位信息,包括修改电厂的全称、简称,导入导出某个电厂的设备检查信息;

[0125] 设置设备检查信息可更新时间;

[0126] 能够编辑某条设备检查信息的所有属性项,同时能够新增或删除设备检查信息。

[0127] 3、报表输出功能。

[0128] 电力设备检修平台具备生成检修计划管理表、检修设备信息统计表的功能。为检修策划者查看和管理设备定检信息提供了一个便利的渠道。

[0129] 本实施例中,利用现代先进数据处理技术实现检修计划的信息化管理,利用电力设备检修平台发布设备检修信息,为检修人员查询电力设备检修状态提供了便利性;克服了传统管理方法的缺点,具备响应速度快、错误率低等优点;实现部门检修信息分级管理,各角色用户分工明细,有效提高精益化管理水平;可根据用需求输出响应检修信息报表。

[0130] 应该理解的是,虽然如上所述的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,如上所述的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时间执行完成,而是可以在不同的时间执行,这

些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0131] 基于同样的发明构思,本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的电力设备检修计划生成方法的电力设备检修计划生成系统。该系统所提供的解决问题的实现方案与上述方法中所记载的实现方案相似,故下面所提供的的一个或多个电力设备检修计划生成系统实施例中的具体限定可以参见上文中对于电力设备检修计划生成方法的限定,在此不再赘述。

[0132] 在一个示例性的实施例中,如图8所示,提供了一种电力设备检修计划生成系统,包括:检修项目确定模块802、检修计划生成模块804和检修计划更新模块806,其中:

[0133] 检修项目确定模块802,用于基于电力设备检修计划生成系统存储的电力设备检修准则信息,确定多个电力设备检修项目和每个电力设备检修项目的检修周期;每个电力设备检修项目对应一个待检修的电力设备。

[0134] 检修计划生成模块804,用于根据每个系统账户在电力设备检修计划生成系统下的权限信息,在多个电力设备检修项目中,确定每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目,基于每个系统账户对应的至少一个电力设备检修项目和至少一个电力设备检修项目的检修周期,生成每个系统账户的电力设备检修计划,并将每个系统账户的电力设备检修计划下发至每个系统账户;每个系统账户的电力设备检修计划至少包括系统账户对应的至少一个电力设备检修项目和至少一个电力设备检修项目的检修属性信息。

[0135] 检修计划更新模块806,用于在任意一个系统账户的电力设备检修计划中的任意一个电力设备检修项目的检修属性信息发生变化的情况下,更新系统账户的电力设备检修计划。

[0136] 在一示例性实施例中,每个电力设备检修项目的检修属性信息至少包括电力设备检修项目的检修周期、历史检修时间和预计检修时间。

[0137] 检修计划更新模块806,还用于针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项目,在电力设备检修项目的历史检修时间发生变化的情况下,根据电力设备检修项目的更新后的历史检修时间和电力设备检修项目的检修周期,确定电力设备检修项目的新的预计检修时间;将电力设备检修计划的预计检修时间更新为新的预计检修时间,以完成对电力设备检修计划的更新。

[0138] 在一示例性实施例中,每个电力设备检修项目的检修属性信息至少还包括电力设备检修项目的检修状态,检修状态用于表征电力设备检修项目在对应的预计检修时间之前的检修情况。

[0139] 检修计划更新模块806,还用于针对每个系统账户的电力设备检修计划中的每个电力设备检修项目,在当前时刻未晚于电力设备检修项目的预计检修时间的情况下,保持电力设备检修的检修状态为未到期;在当前时刻晚于预计检修时间的情况下,将电力设备检修的检修状态更新为已超期。

[0140] 在一示例性实施例中,电力设备检修计划生成系统还包括查询导出模块,用于在接收到任意一个系统账户发起的未到期检修项目查询请求的情况下,从系统账户的电力设备检修计划的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为未到期的电力设备检修项目;将筛选出的电力设备检修项目和筛选出的电力设备检修项目的检修属性信息下发至

系统账户。

[0141] 在一示例性实施例中,查询导出模块还用于在接收到任意一个系统账户发起的已超期检修项目查询请求的情况下,从系统账户的电力设备检修计划的各个电力设备检修项目中,筛选出对应的检修状态为已超期的电力设备检修项目;将筛选出的电力设备检修项目和筛选出的电力设备检修项目的检修属性信息下发至系统账户。

[0142] 在一示例性实施例中,电力设备检修计划生成系统还包括依从准则更新模块,用于在接收到具有准则信息更新权限的系统账户上传的电力设备检修准则文件的情况下,基于电力设备检修准则文件,更新电力设备检修准则信息,得到新的电力设备检修准则信息;基于新的电力设备检修准则信息,更新每个系统账户的电力设备检修计划。

[0143] 上述电力设备检修计划生成系统中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0144] 在一个示例性的实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图9所示。该计算机设备包括处理器、存储器、输入/输出接口(Input/Output,简称I/O)和通信接口。其中,处理器、存储器和输入/输出接口通过系统总线连接,通信接口通过输入/输出接口连接到系统总线。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存为易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储电力设备的检修计划数据。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种电力设备检修计划生成方法。

[0145] 本领域技术人员可以理解,图9中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0146] 在一个示例性的实施例中,还提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0147] 在一个示例性的实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0148] 在一个示例性的实施例中,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0149] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性存储器和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器(Resistive Random Access Memory,ReRAM)、磁变存储器(Magnetoresistive Random

Access Memory, MRAM)、铁电存储器(Ferroelectric Random Access Memory, FRAM)、相变存储器(Phase Change Memory, PCM)、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限, RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)等。本申请提供的各实施例中所涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等,不限于此。本申请提供的各实施例中所涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器、人工智能(Artificial Intelligence, AI)处理器等,不限于此。

[0150] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本申请记载的范围。

[0151] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

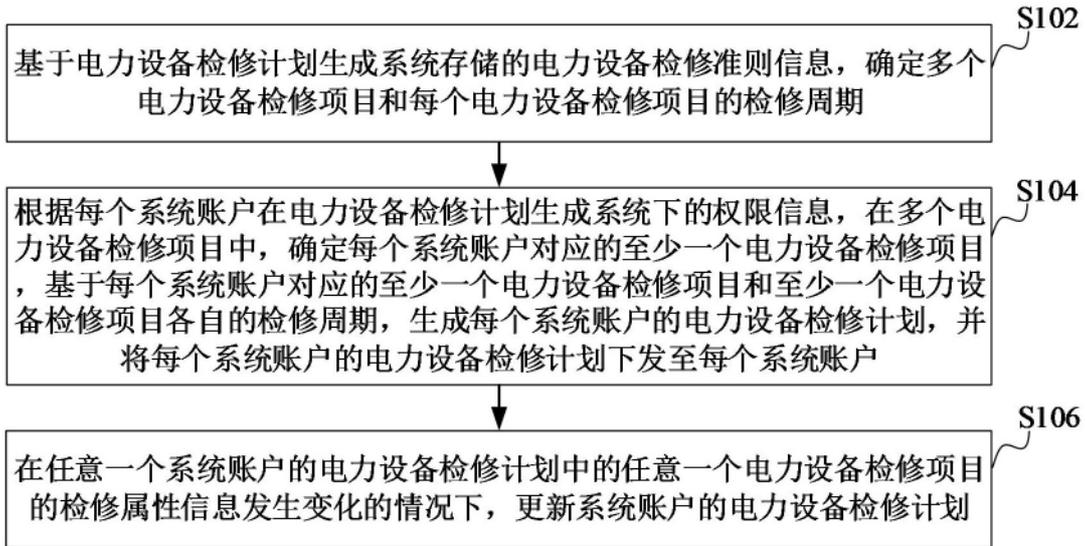


图 1

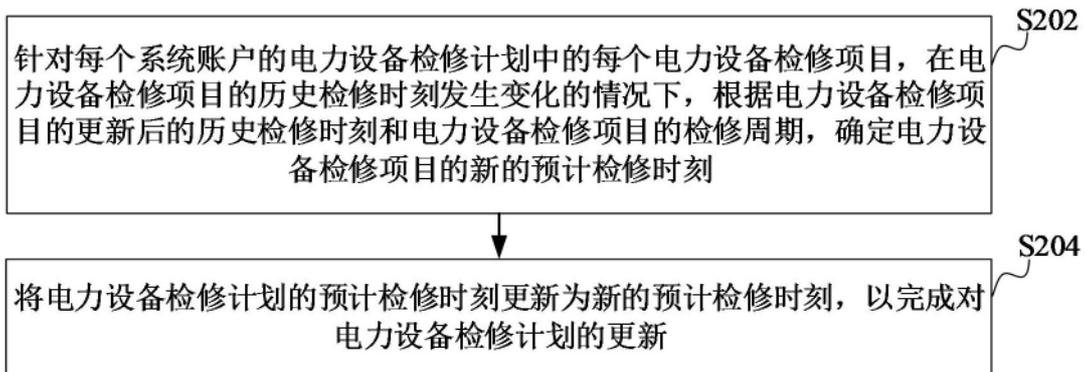


图 2

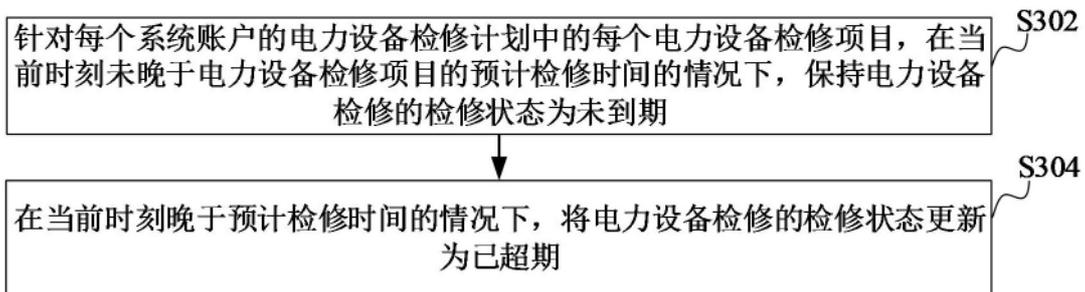


图 3

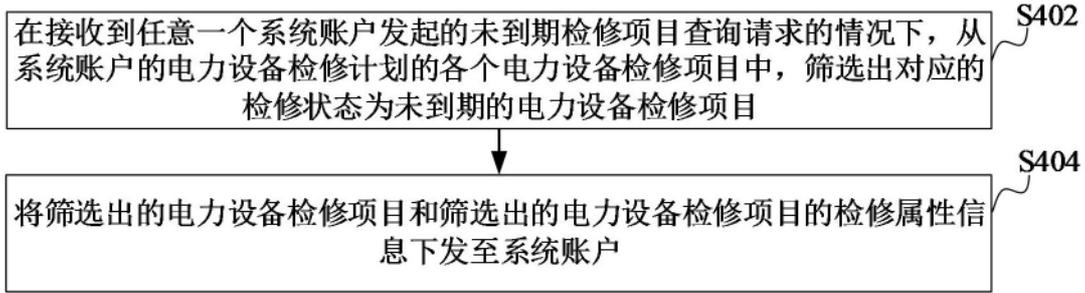


图 4

检修状态		预计检修时间		查询	导出	
设备	检修项目	依从准则	检修周期	历史检修时间	预计检修时间	检修状态
设备 A	接地线检查	检修预试规程	12 个月	2009-11-18	2010-11-18	未到期
设备 A	试启动	检修预试规程	12 个月	2009-05-08	2010-05-08	未到期
设备 B	接线盒检查与清扫	检修预试规程	36 个月	2007-01-15	2010-01-15	已超期
设备 B	接地线检查	检修预试规程	12 个月	2010-03-22	2011-03-22	未到期

图 5

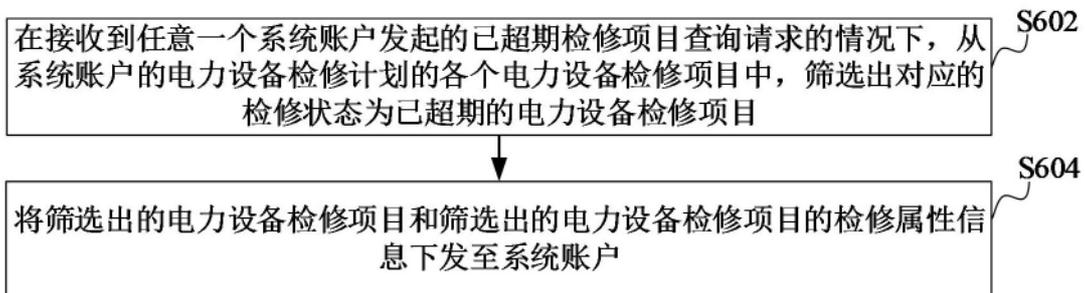


图 6

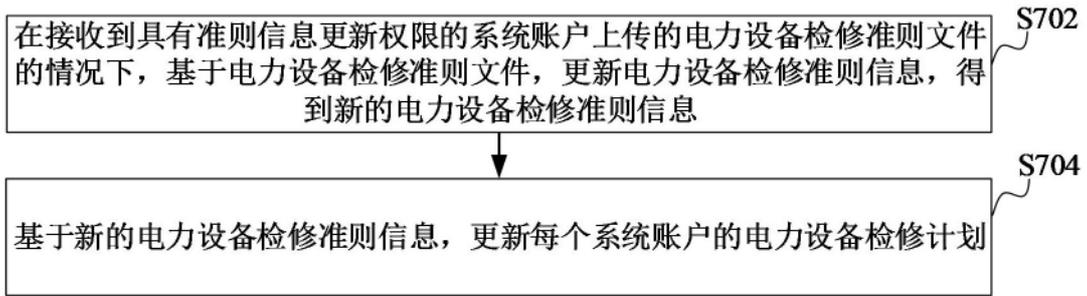


图 7

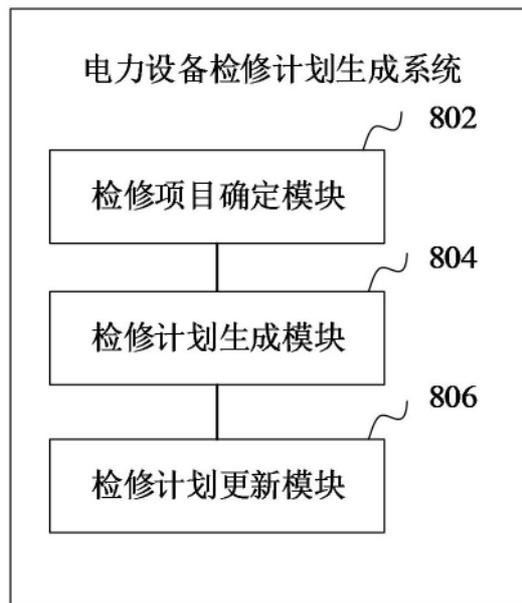


图 8

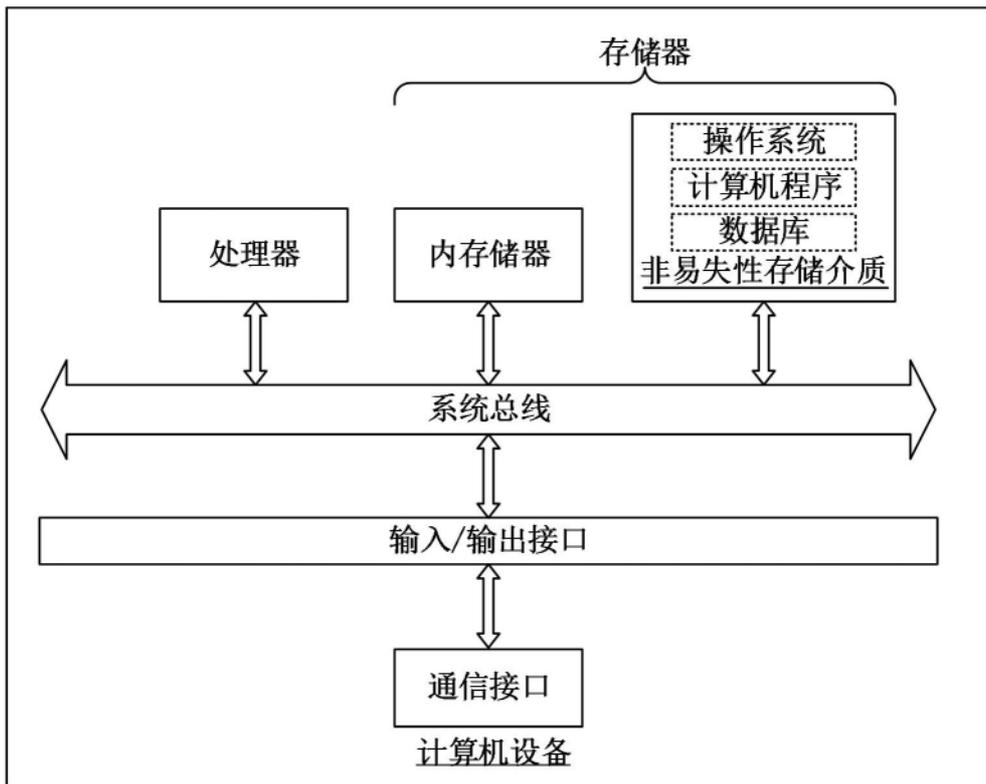


图 9