



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108001467 A

(43)申请公布日 2018.05.08

(21)申请号 201711242273.7

(22)申请日 2017.11.30

(71)申请人 北京市轨道交通建设管理有限公司
地址 100037 北京市西城区百万庄大街甲2号

(72)发明人 王颖 陈洪茹 王海燕 王佳

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 李红爽 龙洪

(51)Int.Cl.

B61C 3/00(2006.01)

B61C 17/12(2006.01)

B61L 23/00(2006.01)

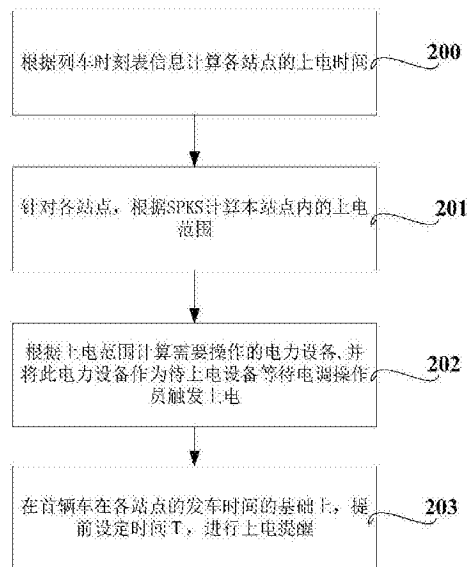
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种列车自动牵引上电处理方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种列车自动牵引上电处理方法及系统,涉及城市轨道交通技术。本发明公开的一种列车自动牵引上电处理方法,至少包括:根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间;根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围;根据所述各站点的上电范围确定各站点内需要操作的电力设备,将这些电力设备作为待上电设备等待电调操作员触发上电;在首辆车在各站点的发车时间的基础上,提前设定时间T。本申请技术方案自动触发上电操作规程,减少人工干预,提高了列车智能化及信息化运营水平。



1. 一种列车自动牵引上电处理方法,至少包括:
根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间;
根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围;
根据所述各站点的上电范围确定各站点内需要操作的电力设备,将这些电力设备作为待上电设备等待电调操作员触发上电;
在首辆车在各站点的发车时间的基础上,提前设定时间T。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间包括:
根据线路送电区间信息以及各相邻站点之间的物理距离,结合预先加载的列车时刻信息中列车在各车站之间的运行时间信息,分别计算各站点的上电时间。
3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围包括:
根据站点内各区段与其上电范围的逻辑映射关系,基于各区段关联的SPKS状态信息,计算出站点内进行上电操作的范围。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:
在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,触发停车场无人区语录广播,对各站点的上电区进行安全提醒广播。
5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:
在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,行调监视器切换显示停车场CCTV摄像机画面,对各站点的上电区进行视频监控。
6. 一种列车自动牵引上电处理系统,至少包括:
上电时间计算模块,根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间;
上电范围计算模块,根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围;
上电电力设备计算模块,根据各站点的上电范围确定各站点内需要操作的电力设备,将这些电力设备作为待上电设备等待电调操作员触发上电;
提醒模块,在首辆车在各站点的发车时间的基础上,提前设定时间T,进行上电提醒。
7. 如权利要求6所述的系统,其特征在于,所述上电时间计算模块,根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间包括:
根据线路送电区间信息以及各相邻站点之间的物理距离,结合预先加载的列车时刻信息中列车在各车站之间的运行时间信息,分别计算各站点的上电时间。
8. 如权利要求6或7所述的系统,其特征在于,所述上电范围计算模块,根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围包括:
根据站点内各区段与其上电范围的逻辑映射关系,基于各区段关联的SPKS状态信息,计算出站点内进行上电操作的范围。
9. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,还包括:
联动模块,在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,触发停车场无人区语录广播,对各站点的上电区进行安全提醒广播。
10. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,还包括:
联动模块,在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,

行调监视器切换显示停车场CCTV摄像机画面,对各站点的上电区进行视频监控。

一种列车自动牵引上电处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及城市轨道交通技术,具体涉及一种基于全自动无人驾驶模式下的列车自动牵引上电处理方案。

背景技术

[0002] 随着城市轨道交通技术的进步以及提高线路通过能力等运营需求,全自动无人驾驶系统成为发展趋势。全自动无人驾驶的最大特点是减少人在列车运行过程中的参与度,减少人为因素造成的错误,提高快速响应能力。通过自动化处理,为操作员提供辅助决策的支持,提高快速响应能力。

[0003] 在传统的早间上电处理模式中,需要人工根据时间点手动触发送电操作,该过程如图1所示,由电调调度员人工打开全线顺控送电卡片,人工选择送电区域制定早间上电操作。而实际运营场景是跟列车发车时刻表有紧密的关系,一般是在发车自检等操作提前半小时的时间进行牵引上电。

发明内容

[0004] 本文提供一种列车自动牵引上电处理方法及系统,可以解决传统早间上电处理模式需要人工操作送电的问题。

[0005] 本文公开了一种列车自动牵引上电处理方法,至少包括:

[0006] 根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间;

[0007] 根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围;

[0008] 根据所述各站点的上电范围确定各站点内需要操作的电力设备,将这些电力设备作为待上电设备等待电调操作员触发上电;

[0009] 在首辆车在各站点的发车时间的基础上,提前设定时间T。

[0010] 可选地,上述方法中,所述根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间包括:

[0011] 根据线路送电区间信息以及各相邻站点之间的物理距离,结合预先加载的列车时刻信息中列车在各车站之间的运行时间信息,分别计算各站点的上电时间。

[0012] 可选地,上述方法中,所述根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围包括:

[0013] 根据站点内各区段与其上电范围的逻辑映射关系,基于各区段关联的SPKS状态信息,计算出站点内进行上电操作的范围。

[0014] 可选地,上述方法,还包括:

[0015] 在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,触发停车场无人区语录广播,对各站点的上电区进行安全提醒广播。

[0016] 可选地,上述方法,还包括:

[0017] 在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,行调监视器切换显示停车场CCTV摄像机画面,对各站点的上电区进行视频监控。

- [0018] 本文还公开了一种列车自动牵引上电处理系统,至少包括:
- [0019] 上电时间计算模块,根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间;
- [0020] 上电范围计算模块,根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围;
- [0021] 上电电力设备计算模块,根据各站点的上电范围确定各站点内需要操作的电力设备,将这些电力设备作为待上电设备等待电调操作员触发上电;
- [0022] 提醒模块,在首辆车在各站点的发车时间的基础上,提前设定时间T,进行上电提醒。
- [0023] 可选地,上述系统中,所述上电时间计算模块,根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间包括:
- [0024] 根据线路送电区间信息以及各相邻站点之间的物理距离,结合预先加载的列车时刻信息中列车在各车站之间的运行时间信息,分别计算各站点的上电时间。
- [0025] 可选地,上述系统中,所述上电范围计算模块,根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围包括:
- [0026] 根据站点内各区段与其上电范围的逻辑映射关系,基于各区段关联的SPKS状态信息,计算出站点内进行上电操作的范围。
- [0027] 可选地,上述系统,还包括:
- [0028] 联动模块,在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,触发停车场无人区语录广播,对各站点的上电区进行安全提醒广播。
- [0029] 可选地,上述系统,还包括:
- [0030] 联动模块,在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,行调监视器切换显示停车场CCTV摄像机画面,对各站点的上电区进行视频监控。
- [0031] 与现有技术相比,本申请技术方案具有如下有益效果:
- [0032] 1、本申请技术方案根据列车时刻表自动计算上电时间,自动触发上电操作规程,减少人工干预,提高了列车智能化及信息化运营水平。
- [0033] 2、本申请技术方案根据特定角色(例如电调操作员)对控制权进行验证,并针对上电区间进行防护运算(即采用SPKS计算上电范围),降低人工误操作,从而提高了上电操作的安全性。
- [0034] 3、本申请技术方案针对多个SPKS做逻辑“与”运算,确定可以送电范围,为操作员上电处理提供智能决策支持。
- [0035] 4、本申请技术方案可选实施例还加强了行调和电调操作员之间的互操作,提高各运营角色间的信息共享,提高运营调度效率。

附图说明

- [0036] 图1为非全自动无人驾驶模式下早间上电处理流程图;
- [0037] 图2为本发明实施例中列车自动牵引上电处理方法流程图;
- [0038] 图3为本发明实施例中根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间的流程图;
- [0039] 图4为本发明实施例中根据SPKS计算站点内的上电范围的流程图;
- [0040] 图5为本发明实际应用中列车自动牵引上电处理的整体流程图;

- [0041] 图6为图5所示流程中送电提醒对话框示意图；
[0042] 图7为图5所示流程中送电申请对话框示意图；
[0043] 图8为图5所示流程中标准顺控对话框示意图；
[0044] 图9为图5所示流程中送电申请回执提示框示意图。

具体实施方式

[0045] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文将结合具体实施方式对本发明技术方案作进一步详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

[0046] 实施例1

[0047] 基于传统的早间上电处理模式下，必需人工根据时间点手动触发送电操作的问题，本申请发明人考虑，可以将人工手动触发送电操作，和发车自检操作时自动进行牵引上电这两种方式衔接起来，例如在早上投入运营前，行调和电调需要协调对库内和正线三轨750V高压进行上电操作，系统需根据唤醒列车时刻表为行调和电调提供上电提醒功能。

[0048] 基于上述思想，本实施例提供一种列车自动牵引上电处理方法，可由全自动无人驾驶系统根据加载的列车时刻表为行调和电调提供上电提醒功能，该方法如图2所示，主要包括如下操作：

[0049] 步骤200：根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间；

[0050] 本文中涉及的站点的上电时间指上电开始时间。

[0051] 上述步骤的具体操作过程可参见图3，分为如下操作：

[0052] 步骤200a：加载列车时刻表信息；

[0053] 步骤200b：获取当日派班计划信息，读取首辆车在各站点的发车时间信息；

[0054] 其中，当日派班计划信息至少包括：表号、上线车次号、出库段、上线轨、出库时间、上线时间、下线车次号、入库段、下线轨、下线时间。

[0055] 步骤200c：根据线路送电区间信息及各相邻站点之间的物理距离，结合列车时刻表信息中列车在各车站之间的运行时间等信息，分别计算各站点的上电时间。

[0056] 其中，计算各站点的上电时间后，即可实现针对每个站点或送电区间依次上电（即按照首辆车的前进路线对各站点或送电区间依次上电），这样，比整条线路同时上电节约成本。要注意的是，一个送电区间一般指一个变电所的送电范围，其可能为一个或多个站点进行供电，因此，依次上电可以按照一个站点为最小为单位依次上电，也可以按照一个送电区间为最小单元依次上电。

[0057] 另外，还可以利用已获取的当日派班计划信息中的上线轨、出库时间、上线时间等参数为各站点的上电时间的计算提供基准数据。

[0058] 步骤201：针对各站点，根据区域封锁开关（SPKS）计算本站点内的上电范围；

[0059] 该步骤中，可以根据站点内各区段与其上电范围的逻辑映射关系，基于各区段关联的SPKS状态信息，自动计算出可以进行上电操作的范围，为操作员提供智能决策支持，从而提高上电区域选择的自动效率，减少人为出错概率。其中，基于各区段关联的SPKS状态信息，自动计算出可以进行上电操作的范围指，采用SPKS状态点进行判断，本文中增加区段编码缩写作为上电范围的前缀规则（即各区段与其上电范围的逻辑映射关系）进行离线组态，

然后根据预设的前缀规则针对实际应用场景进行动态实时加载。

[0060] 上述步骤201的具体操作可参见图4。

[0061] 步骤202:根据上电范围确定(也可称为配置)需要操作的电力设备,并将这些电力设备作为待上电设备等待电调操作员触发上电。

[0062] 其中,上电范围可以操作的电力设备可以通过组态的方式灵活进行配置,一般为M(上电区间):N(电力设备)多对多的映射关系,即多个电区间可能为多个电力设备供电,因此,可以对每个上电范围内的单个电力设备的逻辑闭锁条件及多个电力设备之间的控制依赖关系进行自动检测,以提高电力设备控制的安全检查。

[0063] 步骤203:在首辆车在各站点的发车时间的基础上,提前设定时间T,进行上电提醒。

[0064] 另外,除了上述操作外,列车自动牵引上电处理方法还可以包括自动触发停车场无人区语录广播,自动行调监视器切换显示停车场CCTV摄像机画面,这样可以自动在中心行调登录操作站弹出送电提醒对话框,如果条件允许,则在行调点击送电提醒对话框,发送命令到中心电调操作站,由中心电调操作员完成早间上电操作。

[0065] 其中,全自动无人驾驶系统可以通过自动联动广播以实现自动触发停车场无人区语录广播。具体操作过程可以包括,根据列车时刻表信息获取首发车辆在各站点的发车时间,在各站点的发车时间提前一定的时间量,自动触发广播,对上电区进行广播,以保证工作人员安全作业,提高安全性。

[0066] 全自动无人驾驶系统可以通过自动联动CCTV以行调监视器切换显示停车场CCTV摄像机画面。具体操作过程可以包括,根据列车时刻表信息获取首发车辆在各站点的发车时间,在各站点发车时间提前一定的时间量,自动触发闭路电视画面,对上电区进行视频监控,以辅助操作员进行送电操作,提高安全性。

[0067] 在上述操作的基础上,还可以增加控制权验证操作,即在进行上电提醒时,需要判断当前用户的角色,如果当前用户角色为电调操作员(也可以是行调员)且拥有ATS中心控制权,此时才会进行上电提醒,并针对上电区间进行防护运算(即采用SPKS计算上电范围)。

[0068] 下面介绍一下实际应用中列车自动牵引上电处理方法的整体处理过程,如图5所示,主要包括如下操作:

[0069] 步骤501、根据各站点的列车唤醒时刻表(也可认为是上电提醒时间)提前T+2分钟,自动触发停车场无人区预录广播、自动在行调监视器切换显示停车场CCTV摄像机画面(T为操作员在线配置的时间值,单位为分钟,下同)。

[0070] 步骤502、根据列车唤醒时刻表提前T分钟,对中心操作站做以下判断,如果当前用户角色为行调且拥有ATS中心控制权,此时中心行调登录的操作站才会弹出送电提醒对话框,并且将ATS上电提醒变位信号置为未上电,ATS上电提醒变位信号不再上报事件。如果控制权不在当前中心或当前用户没有上述权限,则会弹出“当前控制权不在本中心或用户不具备上电申请权限!”的提示框。

[0071] 该步骤中,送电提醒对话框界面如图6所示。

[0072] 该对话框分正线和停车场两个区域,正线部分显示正线可供选择的送电区间和对应SPKS状态,停车场部分显示停车场内可供选择送电的股道和对应SPKS状态。当对应SPKS为激活状态时,对应区间或股道应为禁止选择送电状态;

[0073] 每个SPKS状态显示的是多个SPKS做逻辑“与”运算的结果,结果为真时,该SPKS防护区段允许送电;对话框中的SPKS图元显示逻辑需要根据SPKS状态进行实时刷新。

[0074] 步骤503、点击送电提醒对话框中的“向电调申请送电”按钮后,行调操作站弹出询问对话框“已经向电调发送送电申请,是否关闭该申请对话框”。电调角色登录的操作站左屏上会自动弹出送电申请对话框。

[0075] 其中,送电申请对话框界面如图7所示。该对话框以只读方式完整展示申请送电范围信息,软件自动按照双边供电方式计算需要参与送电的开关,若计算结果与系统中已保存的参与开关不同,则对应车站所在单元格以红色底色显示。

[0076] 单击选择按钮后,可以单击执行按钮。20秒内,若无人单击执行按钮,则需要重新单击选择按钮。

[0077] 单击编辑,会打开标准顺控对话框,如图8所示。

[0078] 单击选择按钮、关闭按钮或者标题栏的关闭图标,均表示操作员已接收到送电申请,自动向发起送电请求的行调操作站发送收到送电申请回执,送电申请回执提示框图如图9所示。

[0079] 实施例2

[0080] 本实施例提供一种列车自动牵引上电处理系统,至少包括如下各部分。

[0081] 上电时间计算模块,根据列车时刻表信息计算各站点的上电时间;

[0082] 其中,该上电时间计算模块,可以先加载列车时刻表信息,获取当日派班计划信息,读取首辆车发车时间信息,再根据线路送电区间信息以及各相邻站点之间的物理距离,结合加载的列车时刻信息中列车在各车站之间的运行时间信息,分别计算各站点的上电时间。该模块的具体操作可参见上述方法的对应部分,在此不再赘述。

[0083] 上电范围计算模块,根据各站点内的区域封锁开关SPKS计算各站点内的上电范围;

[0084] 该模块主要根据站点内各区段与其上电范围的逻辑映射关系,基于各区段关联的SPKS状态信息,计算出站点内进行上电操作的范围。其中,本文中各区段与其上电范围的逻辑映射关系体现为增加的区段编码缩写与上电范围的前缀存在对应关系。由此,该模块可以采用SPKS状态点进行判断,以增加的区段编码缩写作为上电范围的前缀规则进行离线组态,然后根据预设的前缀规则针对实际应用场景进行动态实时加载。

[0085] 上电电力设备计算模块,根据各站点的上电范围计算各站点内需要操作的电力设备,将这些电力设备作为待上电设备等待电调操作员触发上电;

[0086] 提醒模块,在首辆车在各站点的发车时间的基础上,提前设定时间T,进行上电提醒。

[0087] 另外,在上述系统的架构基础上,可以增加联动模块,主要自动联动广播和/或CCTV。即在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,触发停车场无人区语录广播,对各站点的上电区进行安全提醒广播。或者,在首辆车在各站点的发车时间的基础上提前设定时间T进行上电提醒之前,行调监视器切换显示停车场CCTV摄像机画面,对各站点的上电区进行视频监控。

[0088] 在上述架构的基础上,还可以增加控制权验证模块,即在提醒模块进行上电提醒之前,判断当前用户的角色,如果当前用户角色为电调操作员且拥有ATS中心控制权,上述

提醒模块才会进行上电提醒,并调控上电范围计算模块对上电区间进行防护运算(即采用SPKS计算上电范围)。

[0089] 要注意的是,本实施例提供的系统可实现实施例1中列车自动牵引上电处理方法,因此,该系统的一些具体操作及工作原理可参见上述实施例1的相应内容,在此不再赘述。

[0090] 从上述实施例可以看出,本申请中公开的全自动无人驾驶模式下的自动牵引上电处理方案加强了行调和电调操作员之间的互操作,提高了各运营角色间的信息共享,提出了一种新的操作规程。

[0091] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成,所述程序可以存储于计算机可读存储介质中,如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地,上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地,上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。本申请不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0092] 以上所述,仅为本发明的较佳实例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

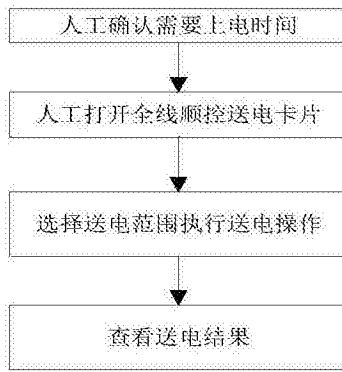


图1

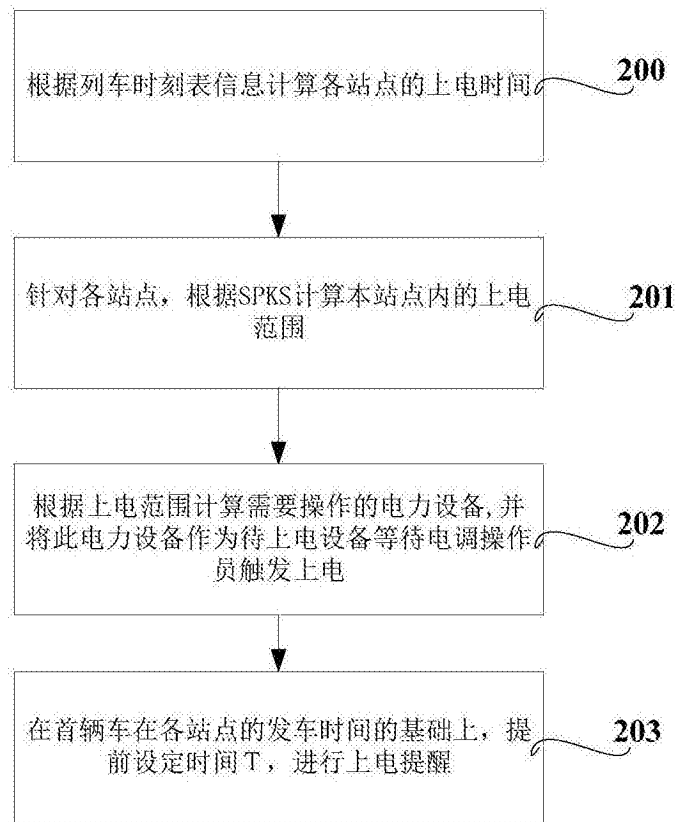


图2

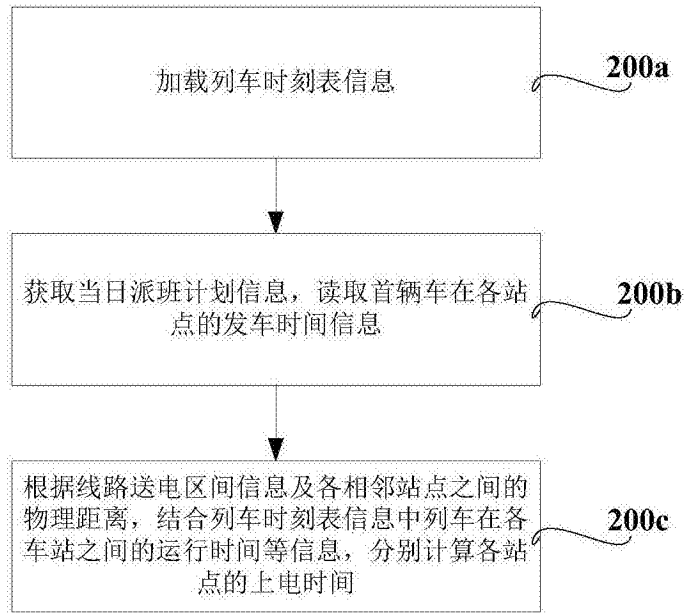


图3

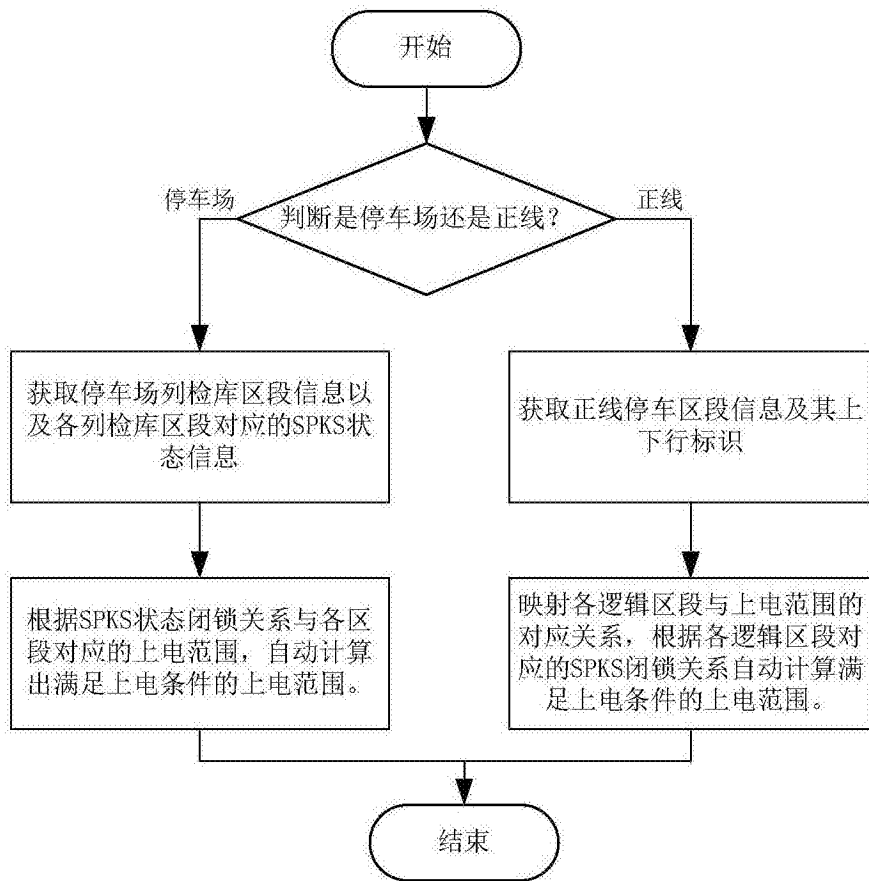


图4

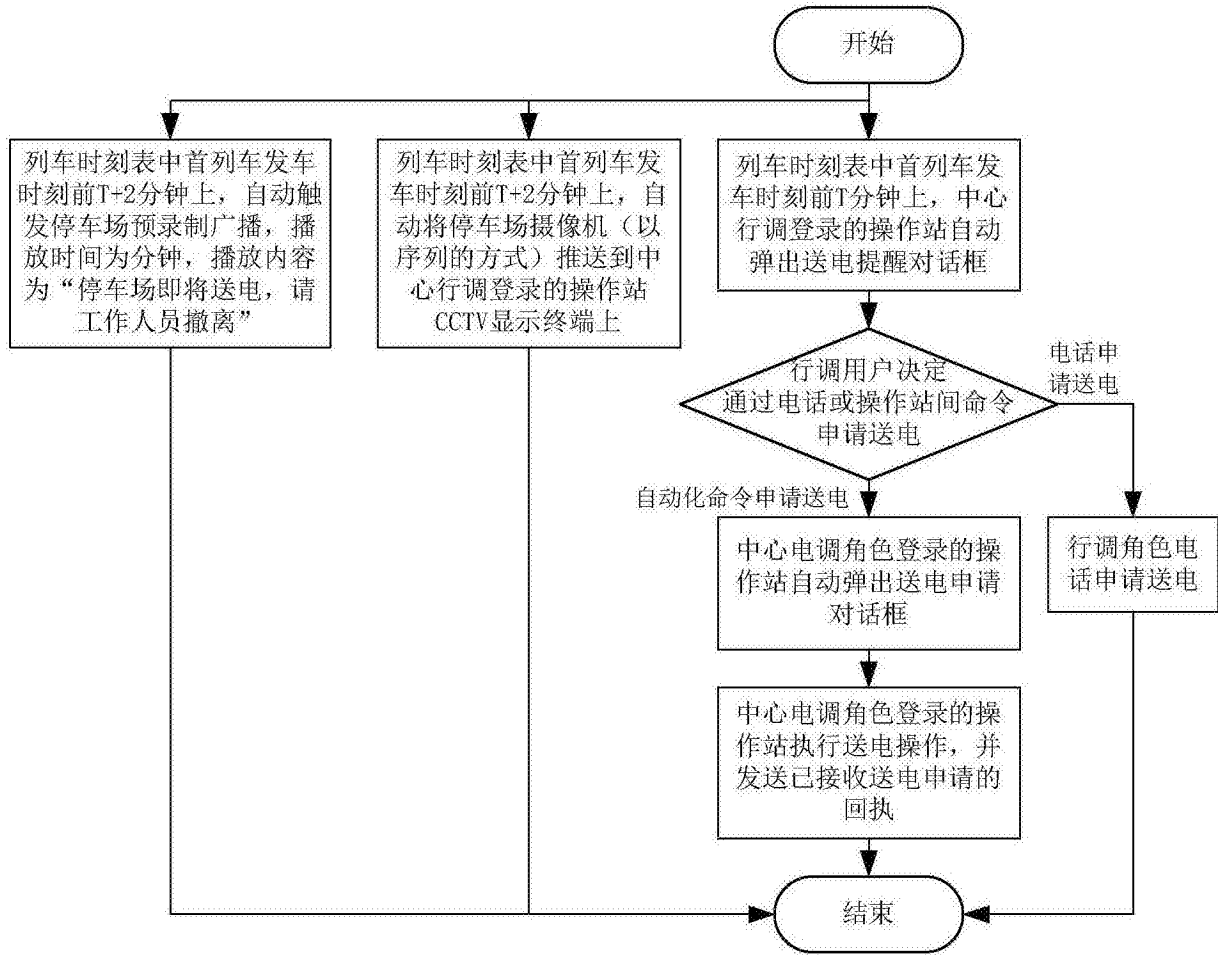


图5



图6

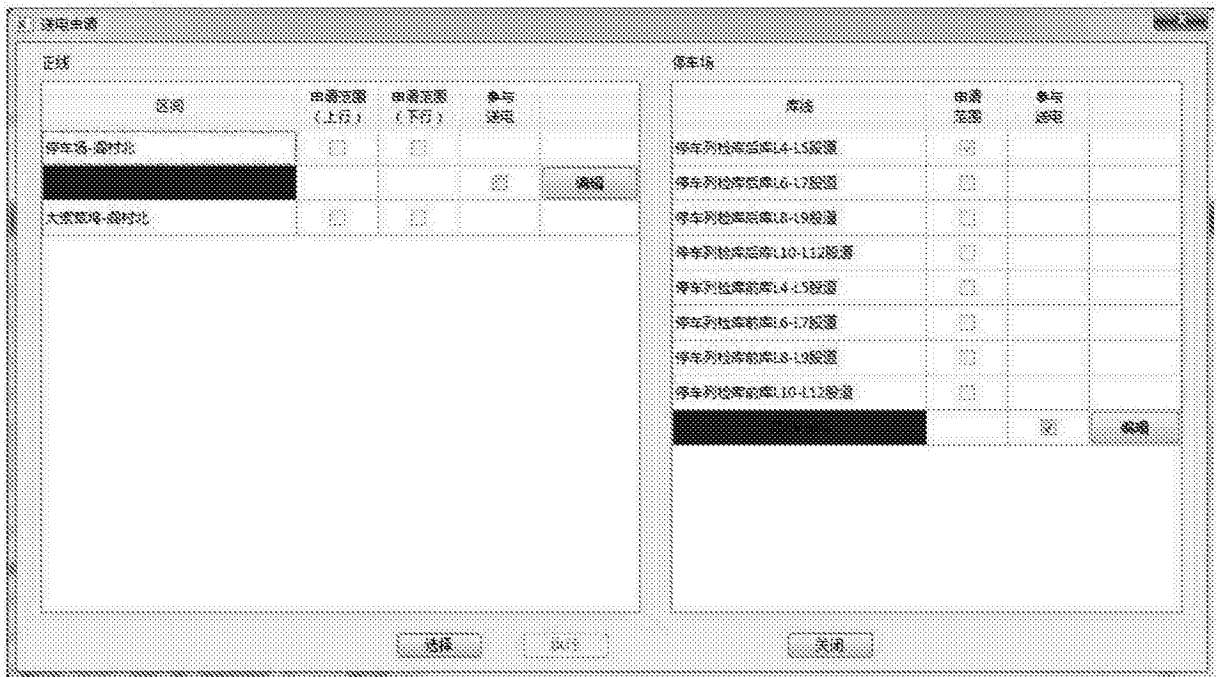
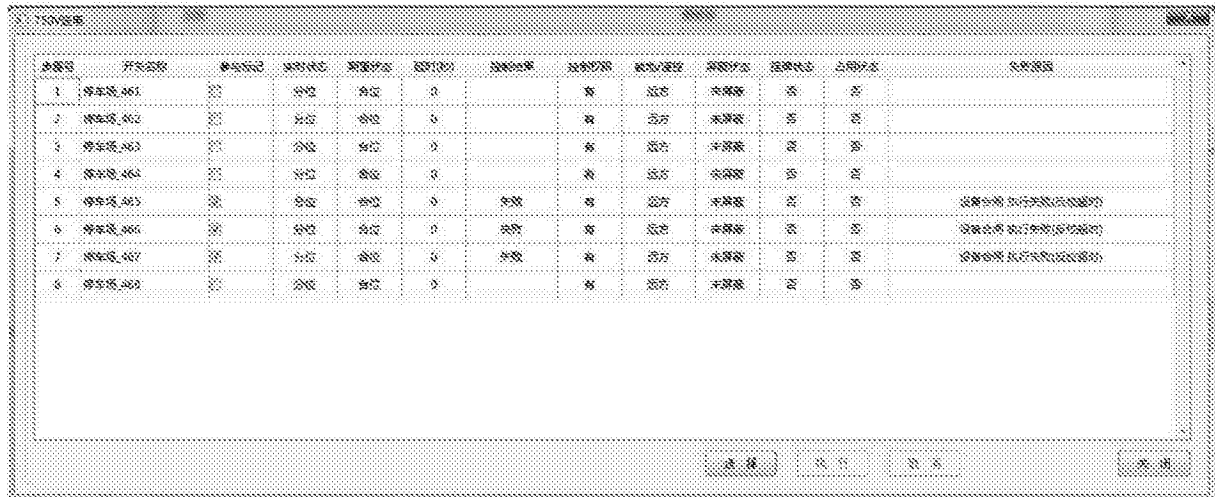


图7



序号	名称	是否记录	是否完成	是否成功	是否成功	是否成功	是否成功	是否成功	是否成功	是否成功	是否成功	是否成功
1	停电通知	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
2	停电通知	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
3	停电通知	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
4	停电通知	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
5	停电通知	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
6	停电通知	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
7	停电通知	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
8	停电通知	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否

图8

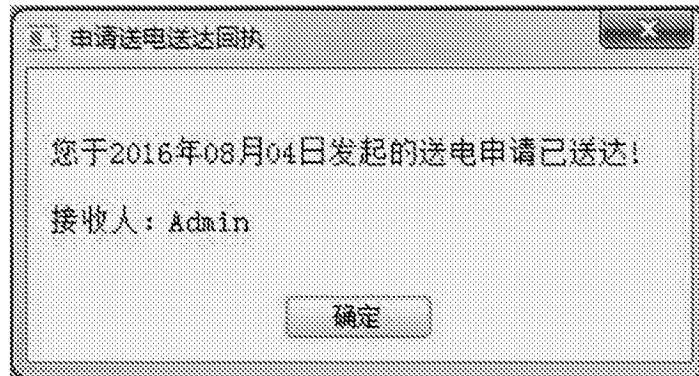


图9