



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113682349 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 13

(21) 申请号 202111006802.X

(22) 申请日 2021.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113682349 A

(43) 申请公布日 2021.11.23

(73) 专利权人 株洲中车时代电气股份有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路
169号

(72) 发明人 宾华佳 熊艳 汤长春 王拥军
李洁 罗钦洋 颜利平 左宇辰
徐蔚中 曹晓希

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限
公司 11372
专利代理师 陈超德 吴昊

(51) Int.Cl.

B61L 23/22 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105620516 A, 2016.06.01

审查员 王嫚

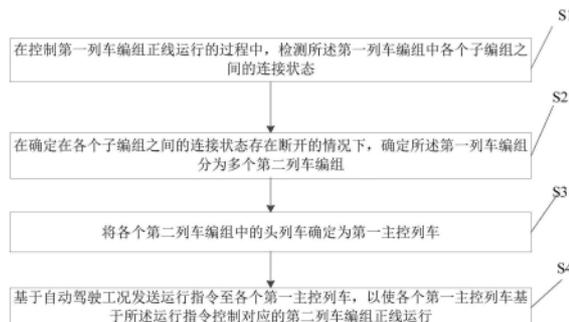
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

列车的控制方法、装置、电子设备及存储介
质

(57) 摘要

本申请提供一种列车的控制方法、装置、
电子设备及存储介质,所述方法包括:在控制第
一列车编组正线运行的过程中,检测所述第一列
车编组中各个子编组之间的连接状态;在确定
在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况
下,确定所述第一列车编组分为多个第二列车
编组;将各个第二列车编组中的头列车确定为
第一主控列车;基于自动驾驶工况发送运行指
令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列
车基于所述运行指令控制对应的第二列车编组
正线运行。



1. 一种列车的控制方法,其特征在于,包括:

在控制第一列车编组正线运行的过程中,检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态;

在确定在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况下,确定所述第一列车编组分为多个第二列车编组;

将各个第二列车编组中的头列车确定为第一主控列车;

基于自动驾驶工况发送运行指令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列车基于所述运行指令控制对应的第二列车编组正线运行,所述第一列车编组包括:第一子编组和第二子编组,在控制所述第一列车编组正线运行之前,所述方法还包括:控制所述第一子编组和所述第二子编组进入重联区域;控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关对非本子编组的重联网关的重联网口进行逻辑断点;控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂;获取所述第一子编组和所述第二子编组之间冗余的安全电气硬线信号;基于所述安全电气硬线信号确定第一子编组和第二子编组之间的联挂状态;所述在控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂之前,所述方法还包括:控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关对非本子编组的重联网关的重联网口进行逻辑断点;在确定联挂成功后,所述方法还包括:控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关取消对非本子编组的重联网关的重联网口的逻辑断点;控制所述第一子编组和所述第二子编组进行初始化,以使所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关能够进行通信;在初始化完成后,确定所述第一列车编组中的头列车为第二主控列车,所述第一列车编组中其余列车为从控列车。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态,包括:

采集所述第一列车编组中各个子编组之间冗余的安全电气硬线信号;

基于所述安全电气硬线信号确定各个子编组之间的连接状态;或,

采集所述第一列车编组中各个子编组上车钩安装的感应模块上传的感应信号;

基于所述感应信号确定各个子编组之间的连接状态。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在联挂状态为联挂成功的情况下,控制所述第二子编组以预设拉力往第二方向行驶,其中,所述第一方向与所述第二方向相反;

确定是否存在所述安全电气硬线信号丢失;

在确定没有存在所述安全电气硬线信号丢失的情况下,确定联挂成功,其中,在联挂成功的情况下,确定所述第一列车编组中的头列车为第二主控列车,所述第一列车编组中其余列车为从控列车。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在基于所述安全电气硬线信号确定列车联挂失败的情况下,控制第一子编组和第二子编组进行二次重联;

在二次重联后,且确定所述第一子编组和所述第二子编组之间的联挂状态为联挂失败的情况下,发送故障信息。

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:

在确定存在所述安全电气硬线信号丢失的情况下,控制所述第一子编组和所述第二子编组进行二次重联;

在二次重联后,确定所述第一子编组和所述第二子编组之间的联挂状态为联挂失败的情况下,发送故障信息。

6. 一种列车的控制装置,其特征在于,包括:

检测模块,用于在控制第一列车编组正线运行的过程中,检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态;

第一确定模块,用于在确定在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况下,确定所述第一列车编组分为多个第二列车编组;

第二确定模块,用于将各个第二列车编组中的头列车确定为第一主控列车;

第一发送模块,用于基于自动驾驶工况发送运行指令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列车基于所述运行指令控制对应的第二列车编组正线运行,所述第一列车编组包括:第一子编组和第二子编组,在控制所述第一列车编组正线运行之前,所述列车的控制装置还用于:控制所述第一子编组和所述第二子编组进入重联区域;控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂;获取所述第一子编组和所述第二子编组之间冗余的安全电气硬线信号;基于所述安全电气硬线信号确定第一子编组和第二子编组之间的联挂状态;所述在控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂之前,方法还包括:控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关对非本子编组的重联网关的重联网口进行逻辑断点;在确定联挂成功后,所述方法还包括:控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关取消对非本子编组的重联网关的重联网口的逻辑断点;控制所述第一子编组和所述第二子编组进行初始化,以使所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关能够进行通信;在初始化完成后,确定所述第一列车编组中的头列车为第二主控列车,所述第一列车编组中其余列车为从控列车。

7. 一种电子设备,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有计算机程序,该计算机程序被所述处理器执行时,执行如权利要求1至5任意一项所述列车的控制方法。

8. 一种存储介质,其特征在于,该存储介质存储的计算机程序,能够被一个或多个处理器执行,能够用来实现如权利要求1至5中任一项所述列车的控制方法。

列车的控制方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及列车控制技术领域,特别地涉及一种列车的控制方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 城市的高度发展促进了智能化控制的发展,而随着人口城市聚居,对城市轨道交通运营提出了智能、灵活的需求,从而能够快速高效满足不同时段出行的需求。针对此需求,行业已经提出了可将当前轨道交通车辆固定编组修改为灵活的重联编组,即根据运营的需求,灵活编组运行车辆以应对不同时段出行的要求,提高列车有效的使用率。

[0003] 在多车的重联编组中,当前通常为人工操作下进行车辆的重联,此方式不仅效率低,而且浪费人力资源,另外在重联列车运行过程中,如果发生重联编组车异常解编,车辆自身则会异常制动或者在无控制情况下惰行,对运营安全是一种极大的隐患。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术的一个或多个问题,本申请实施例提供一种列车的控制方法、装置、电子设备及存储介质。

[0005] 本申请提供了一种列车的控制方法,包括:

[0006] 在控制第一列车编组正线运行的过程中,检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态;

[0007] 在确定在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况下,确定所述第一列车编组分为多个第二列车编组;

[0008] 将各个第二列车编组中的头列车确定为第一主控列车;

[0009] 基于自动驾驶工况发送运行指令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列车基于所述运行指令控制对应的第二列车编组正线运行。

[0010] 在一些实施例中,所述检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态,包括:

[0011] 采集所述第一列车编组中各个子编组之间冗余的安全电气硬线信号;

[0012] 基于所述安全电气硬线信号确定各个子编组之间的连接状态;或,

[0013] 采集所述第一列车编组中各个子编组上车钩安装的感应模块上传的感应信号;

[0014] 基于所述感应信号确定各个子编组之间的连接状态。

[0015] 在一些实施例中,所述第一列车编组包括:第一子编组和第二子编组,在控制所述第一列车编组正线运行之前,所述方法还包括:

[0016] 控制所述第一子编组和所述第二子编组进入重联区域;

[0017] 控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂;

[0018] 获取所述第一子编组和所述第二子编组之间冗余的安全电气硬线信号;

- [0019] 基于所述第一安全电气硬线信号确定第一子编组和第二子编组之间的联挂状态。
- [0020] 在一些实施例中,所述方法还包括:
- [0021] 在联挂状态为联挂成功的情况下,控制所述第二子编组以预设拉力往第二方向行驶,其中,所述第一方向与所述第二方向相反;
- [0022] 确定是否存在所述安全电气硬线信号丢失;
- [0023] 在确定没有存在所述安全电气硬线信号丢失的情况下,确定联挂成功。
- [0024] 在一些实施例中,所述方法还包括:
- [0025] 在基于所述安全电气硬线信号确定列车联挂失败的情况下,控制第一子编组和第二子编组进行二次重联;
- [0026] 在二次重联后,且确定所述第一子编组和所述第二子编组之间的联挂状态为联挂失败的情况下,发送故障信息。
- [0027] 在一些实施例中,所述方法还包括:
- [0028] 在确定存在安全电气硬线信号丢失的情况下,控制所述第一子编组和所述第二子编组进行二次重联;
- [0029] 在二次重联后,确定所述第一子编组和所述第二子编组之间的联挂状态为联挂失败的情况下,发送故障信息。
- [0030] 在一些实施例中,所述在控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂之前,所述方法还包括:
- [0031] 控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关对非本子编组的重联网关的重联网口进行逻辑断点;
- [0032] 在确定联挂成功后,所述方法还包括:
- [0033] 控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关取消对非本子编组的重联网关的重联网口的逻辑断点;
- [0034] 控制所述第一子编组和所述第二子编组进行初始化,以使所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关能够进行通信;
- [0035] 在初始化完成后,确定所述第一列车编组中的头列车为第二主控列车,所述第一列车编组中其余列车为从控列车。
- [0036] 本申请实施例提供一种列车的控制装置,包括:
- [0037] 检测模块,用于在控制第一列车编组正线运行的过程中,检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态;
- [0038] 第一确定模块,用于在确定在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况下,确定所述第一列车编组分为多个第二列车编组;
- [0039] 第二确定模块,用于将各个第二列车编组中的头列车确定为第一主控列车;
- [0040] 第一发送模块,用于基于自动驾驶工况发送运行指令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列车基于所述运行指令控制对应的第二列车编组正线运行。
- [0041] 本申请实施例提供一种电子设备,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有计算机程序,该计算机程序被所述处理器执行时,执行上述任意一项所述列车的控制方法。
- [0042] 本申请实施例提供一种存储介质,该存储介质存储的计算机程序,能够被一个或多个处理器执行,能够用来实现上述任一项所述列车的控制方法。

[0043] 本申请提供一种列车的控制方法、装置、电子设备及存储介质,在第一列车编组正线运行的过程中,且确定在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况下,确定所述第一列车编组分为多个第二列车编组,将各个第二列车编组中的头列车确定为第一主控列车,并发送运行指令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列车控制对应的第二列车编组正线运行,从而实现列车异常解编的情况下,不影响各个列车的运行,而且提升了列车的运营安全。

附图说明

- [0044] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本申请进行更详细的描述。
- [0045] 图1为本申请实施例提供一种列车的控制方法的实现流程示意图;
- [0046] 图2为本申请实施例提供一种第一列车编组示意图;
- [0047] 图3为本申请实施例提供一种第一列车编组被分为两个第二列车编组的示意图;
- [0048] 图4为本申请实施例提供一种控制列车自动重联的实现方法的流程示意图;
- [0049] 图5为本申请实施例提供一种列车的控制装置的结构示意图;
- [0050] 图6为本申请实施例提供的电子设备的组成结构示意图。
- [0051] 在附图中,相同的部件使用相同的附图标记,附图并未按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0052] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述,所描述的实施例不应视为对本申请的限制,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0053] 在以下的描述中,涉及到“一些实施例”,其描述了所有可能实施例的子集,但是可以理解,“一些实施例”可以是所有可能实施例的相同子集或不同子集,并且可以在不冲突的情况下相互结合。

[0054] 如果申请文件中出现“第一\第二\第三”的类似描述则增加以下的说明,在以下的描述中,所涉及的术语“第一\第二\第三”仅仅是是区别类似的对象,不代表针对对象的特定排序,可以理解地,“第一\第二\第三”在允许的情况下可以互换特定的顺序或先后次序,以使这里描述的本申请实施例能够以除了在这里图示或描述的以外的顺序实施。

[0055] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述本申请实施例的目的,不是旨在限制本申请。

[0056] 基于相关技术中存在的问题,本申请实施例提供一种列车的控制方法,所述方法应用于电子设备,所述电子设备可以是服务器、移动终端、计算机等,所述电子设备能够与各个子列车编组进行通信。本申请实施例提供的电子设备应用于列车控制及诊断系统,所述列车控制及诊断系统包括:电子设备、各个子编组的重联网关、各个子编组的信号系统(ATC)、各个子编组的模数采集系统系统(IOM)、各个子编组的中央控制单元(CCU),电子设备可以与各个子编组的重联网关、各个子编组的ATC、各个子编组的IOM、各个子编组的CCU建立通信连接。本申请实施例提供的列车的控制方法所实现的功能可以通过电子设备的处

理器调用程序代码来实现,其中,程序代码可以保存在计算机存储介质中。

[0057] 本申请实施例提供一种列车的控制方法,图1为本申请实施例提供的一种列车的控制方法的实现流程示意图,如图1所示,包括:

[0058] 步骤S1,在控制第一列车编组正线运行的过程中,检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态。

[0059] 本申请实施例中,所述第一列车编组包括至少两个子编组,每个子编组可以独立运行,每个子编组至少包括一个控制端。电子设备可以与各个子编组通信连接,从而控制各个子编组进行联挂,从而形成第一列车编组。

[0060] 本申请实施例中,在确定第一列车编组后,电子设备可以确定第一列车编组的头列车为第二主控列车,其他列车为从控端列车。电子设备可以基于预先存储的自动驾驶工况确定运行指令,然后将运行指令发送给第二主控列车的信号系统,以将运行指令发送给第二主控列车,从而使第二主控列车控制第一列车编组正线运行。所述头列车为沿运行方向的第一个列车。所述第一列车编组可以是城市轨道列车、高速列车等。

[0061] 本申请实施例中,在检测时,可以通过各个子编组之间冗余的安全电气硬线判断连接状态,也可以通过非冗余、双冗余以上安全电气硬线、或者通过在两个子编组的车钩间安装特定的感应器或者安装特定扫描器判断连接状态。本申请实施例中,连接状态包括:断开和连接。

[0062] 示例性地,各个子编组包括:列车A、列车B、列车C。信号系统可以接收各个子编组之间冗余的安全电气硬线信号,然后将安全电气硬线信号发送给电子设备,以使电子设备基于安全电气硬线信号进行检查判断。

[0063] 步骤S2,在确定在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况下,确定所述第一列车编组分为多个第二列车编组。

[0064] 本申请实施例中,由于第一列车编组处于正线运行状态,如果此时断开,则说明出现了异常断开情况,此时,第一列车编组分为了多个第二列车编组,例如,当只存在一处断开的情况下,第一列车编组被分为两个第二列车编组,每个第二列车编组中的子编组可以相同也可以不同,又例如,当有两处断开的情况下,此时第一列车编组分为3个第二列车编组。图2为本申请实施例提供的一种第一列车编组示意图,如图2所示,列车A、列车B、列车C可以包括多个车厢,例如,列车A包括:A1和A2,节点1位于列车A和列车B之间,在节点1断开的情况下,断开后分成两个独立运行的第二列车编组。图3为本申请实施例提供的一种第一列车编组被分为两个第二列车编组的示意图,如图3所示,列车A为一个第二列车编组、列车B与列车C组成一个第二列车编组。

[0065] 步骤S3,将各个第二列车编组中的头列车确定为第一主控列车。

[0066] 本申请实施例中,电子设备可以和各个第二列车编组建立通信连接,将各个第二列车编组的头列车确定为第一主控列车。本申请实施例中,电子设备可以发送控制指令至各个第二列车编组,以使各个第二列车编组的头列车升级为第一主控列车。也就是说,此时各个列车编组的头列车为主控端,各个列车编组中其他列车为从控端。承接上面的示例,当第一列车编组以A1为车头时,将列车A的头列车(即A1)确定为列车A的第一主控列车,将列车B的头列车(B1)确定一个列车B与列车C组成一个第二列车编组第一主控列车,在一些实施例中,当第一列车编组以C2为车头时,将列车A的头列车(即A2)确定为列车A的第一主控

- 列车,将列车C的头列车(C2)确定一个列车B与列车C组成一个第二列车编组第一主控列车。
- [0067] 步骤S4,基于自动驾驶工况发送运行指令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列车基于所述运行指令控制对应的第二列车编组正线运行。
- [0068] 本申请实施例中,自动驾驶工况为预先建立的,用于控制第一列车编组正线运行。所述自动驾驶工况包括:列车位置与控制参数的对应关系。本申请实施例中,电子设备可以实时确定列车的位置,然后基于第一列车的位置确定对应的控制参数,从而生成运行指令,在生成了运行指令后,发送给各个第一主控列车,从而使各个第一主控列车基于所述运行指令控制对应的第二列车编组正线运行。
- [0069] 承接上面的示例,列车A的头列车控制列车A正线运行,列车B的头列车控制列车B与列车C组成一个第二列车编组正线运行。
- [0070] 本申请提供的一种列车的控制方法,在第一列车编组正线运行的过程中,且确定在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况下,将所述第一列车编组分为多个第二列车编组,将各个第二列车编组中的头列车确定为第一主控列车,并发送运行指令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列车控制对应的第二列车编组正线运行,从而实现列车异常解编的情况下,不影响各个列车的运行,而且提升了列车的运营安全,且提升列车的运营可用性,降低对运营的影响。
- [0071] 在一些实施例中,所述步骤S1中的检查“检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态”可以通过以下方式实现:
- [0072] 步骤S11,采集所述第一列车编组中各个子编组之间冗余的安全电气硬线信号。
- [0073] 本申请实施例中,电子设备可以通过信号系统采集所述第一列车编组中各个子编组之间冗余的安全电气硬线信号。
- [0074] 步骤S12,基于所述安全电气硬线信号确定各个子编组之间的连接状态。
- [0075] 本申请实施例中,当确定冗余的安全电气硬线信号有任一反馈断开的情况下,则确定连接状态为断开。当确定冗余的安全电气硬线信号都反馈为闭合的情况下,确定连接状态为连接。
- [0076] 在一些实施例中,所述步骤S1中的检查“检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态”还可以通过以下方式实现:
- [0077] 步骤S13,采集所述第一列车编组中各个子编组上车钩安装的感应模块上传的感应信号。
- [0078] 本申请实施例中,所述感应模块可以是特定的感应器、或者特定扫描器。
- [0079] 步骤S14,基于所述感应信号确定各个子编组之间的连接状态。
- [0080] 本申请实施例中,可以基于感应信号来确定各个子编组之间的连接状态。
- [0081] 在一些实施例中,所述第一列车编组包括:第一子编组和第二子编组,在步骤S1之前,控制列车自动重联的步骤,图4为本申请实施例提供的一种控制列车自动重联的实现方法的流程示意图,控制列车自动重联,包括:
- [0082] 步骤S21,控制所述第一子编组和所述第二子编组进入重联区域。
- [0083] 示例性地,第一子编组为A车,第二子编组为B车。
- [0084] 步骤S22,控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂。

[0085] 本申请实施例中,所述预设速度可以根据实际情况进行设定,该预设速度可以进行调整。承接上面的示例,A车停止,B车以3km/h驶向A车,以实现重联挂挂。

[0086] 在一些实施例中,也可以控制所述第二子编组停止,并控制第一子编组以预设速度以第二方向驶向第二子编组,以进行重联挂挂。

[0087] 在一些实施例中,还可以控制所述第一子编组和所述第二子编组以预设速度靠近,以进行重联挂挂。

[0088] 步骤S23,获取所述第一子编组和所述第二子编组之间冗余的安全电气硬线信号。

[0089] 本申请实施例中,可以检测第一子编组和所述第二子编组之间冗余的安全电气硬线信号。

[0090] 步骤S24,基于所述安全电气硬线信号确定第一子编组和第二子编组之间的联挂状态。

[0091] 本申请实施例中,联挂状态包括:联挂成功和联挂失败。本申请实施例中,当任一安全电气硬线信号反馈为断开的情况下,即安全电气硬线存在断开,则联挂失败,如果所有安全电气硬线信号反馈为闭合,即安全电气硬线连接,则联挂成功。

[0092] 步骤S25,在联挂状态为联挂成功的情况下,控制所述第二子编组以预设拉力往第二方向行驶,其中,所述第一方向与所述第二方向相反。

[0093] 承接上面的示例,控制列车B以预设拉力往第二方向行驶。所述第一方向可以是列车欲运行的方向,所述第二方向为欲运行方向的反方向。

[0094] 步骤S26,确定是否存在所述安全电气硬线信号丢失。

[0095] 本申请实施例中,如果安全电气硬线断开则安全电气硬线信号丢失。

[0096] 步骤S27,在确定没有存在所述安全电气硬线信号丢失的情况下,确定联挂成功,其中,在联挂成功的情况下,确定所述第一列车编组中的头列车为第二主控列车,所述第一列车编组中其余列车为从控列车。

[0097] 本申请实施例提供的一种列车控制方法,在物理重联后进行反向拉伸,借用冗余的安全电气硬线信号测试是否联挂成功。能够有效减少了重联过程中存在机械车钩联挂虚接、接触不良等问题,从而有效降低运行过程中的联挂车钩导致安全故障,也避免了由于联挂异常导致的初始化频繁,影响列车运行。

[0098] 在一些实施例中,在步骤S24之后,所述方法还包括:

[0099] 步骤S28,在基于所述安全电气硬线信号确定列车联挂失败的情况下,控制第一子编组和第二子编组进行二次重联。

[0100] 本申请实施例中,在确定所述安全电气硬线信号存在丢失的情况下,则联挂失败。二次重联的过程请参见一次重联。

[0101] 步骤S29,在二次重联后,且确定所述第一子编组和所述第二子编组之间的联挂状态为联挂失败的情况下,发送故障信息

[0102] 如果第二次重联挂挂后,仍检测到冗余的安全电气硬线信号任一反馈断开,则取消自动重联,上报故障以提示用户可以人工参与进行重联。

[0103] 在一些实施例中,步骤S26后,所述方法还包括:

[0104] 步骤S30,在确定存在所述安全电气硬线信号丢失的情况下,控制所述第一子编组和所述第二子编组进行二次重联。

[0105] 步骤S31,在二次重联后,确定所述第一子编组和所述第二子编组之间的联挂状态为联挂失败的情况下,发送故障信息。

[0106] 本申请实施例中,如果第二次重联联挂后,仍检测到冗的安全电气硬线信号任一反馈断开,则取消自动重联,上报故障以提示用户可以人工参与进行重联。

[0107] 在一些实施例中,在步骤S22之前,所述方法还包括:

[0108] 步骤S20,控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关对非本子编组的重联网关的重联网口进行逻辑断点。

[0109] 通过对非子编组的重联网关的重联网口进行逻辑断点,使得在重联联挂后,虽然第一子编组和第二子编组的重联通信线连接,但是并不进行通信。

[0110] 在步骤S27之后,在确定联挂成功后,所述方法还包括:

[0111] 步骤S32,控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关取消对非本子编组的重联网关的重联网口的逻辑断点。

[0112] 本申请实施例中,可以控制各个重联网关删除逻辑断点。;

[0113] 步骤S33,控制所述第一子编组和第二子编组进行初始化,以使所述第一子编组和第二子编组的重联网关能够进行通信。

[0114] 本申请实施例中,初始化后使得第一子编组与第二子编组的重联通信线可以通信。即此时第一子编组和第二子编组可以进行数据交互。

[0115] 步骤S34,在初始化完成后,确定所述第一列车编组中的头列车为第二主控列车,所述第一列车编组中其余列车为从控列车。

[0116] 本申请实施例中,在当列车重联运行后,电子设备可以确定第一列车编组的第二主控列车,从而控制第一列车编组运行,根据重联的多编组车结合运行的方向选择其中一端作为第一列车编组的第二主控列车,并输出相关的硬线信号和总线控制信号,相对地另外一个编组定义为第一列车编组的从控列车,正常情况下重联编组的车辆TCMS信任来自第一列车编组的第二主控列车的控制信号,然后通过重联通信线将指令发送到其他从控列车。

[0117] 本申请实施例提供的一种列车的控制方法,重联成功后,则取消重联通信线的逻辑断点,列车进行初始化阶段,初始化成功后,此时第一列车编组的物理和逻辑上均重联成功,可正常发车,此种方式有效减少了重联过程中存在机械车钩联挂虚接、接触不良等问题,从而有效降低运行过程中由于联挂车钩异常导致安全故障,也避免了由于联挂接口异常导致的初始化频繁,影响列车运行。

[0118] 基于前述的各个实施例,本申请实施例再提供一种列车的控制方法,所述方案适用于多编组的固定或随机重联,所述方法应用于列车控制及诊断系统,为了方便阐述,本文使用了两个子编组的重联进行示意说明,两个子编组包括:A编组和B编组,列车控制及诊断系统(TCMS)收到信号系统车辆连挂指令后,控制编组内两个冗余的重联网关(以台网交换机或者其他通信网关)对非本编组的重联网口进行逻辑断点。完成逻辑断点后,电子设备通过发送控制信号给信号系统ATC为主进行控制,假定控制B车以3km/h(可调)的速度向A车(信号ATC控制A车静止或者A、B均运行)重联连挂。重联连挂完成后,虽然重联通信线物理上已经接通,但是由于受到逻辑断点的阻塞,无法实现两个子编组之间的通信控制的初运行,即两个编组不能通过重联通信线进行数据交互。此时,A和B编组列车重联后,车辆机械联挂

成功状态采用冗余的安全电气硬线信号反馈给信号系统ATC,判断A与B编组的连接状态。

[0119] 本申请实施例中,如果此时冗余的安全电气信号任一反馈断开(断开表示异常),则通过信号系统ATC控制B车(或者A车、A/B)往非重联方向运行从而断开联挂,之后再次重新联挂,如果第二次联挂仍检测到冗余的安全电气硬线信号任一反馈断开,则取消自动重联,上报故障,由人工参与进行重联。

[0120] 本申请实施例中,如果此时冗余的安全电气信号均反馈闭合,则电子设备通过信号系统ATC控制B车(或者A车、A/B)往非重联方向按照特定力拉伸但不断开机械重联,期间TCMS实时监测冗余安全电气硬线信号是否丢失,如信号均未丢失,则机械联挂成功。如果在往非重联方向运行后,存在信号丢失,则信号ATC控制B车(或者A车、A/B)往非重联方向断开联挂,之后再次重新联挂,如果第二次联挂仍检测到冗余的安全电气信号任一反馈断开,则取消自动重联,上报故障,由人工参与进行重联。

[0121] TCMS判断机械重联成功后,则取消重联通信线的逻辑断点,列车进行初始化阶段,初始化成功后,此时列车物理和逻辑上均重联成功,可正常发车,此种方式有效减少了重联过程中存在机械车钩联挂虚接、接触不良等问题,从而有效降低运行过程中由于联挂车钩异常导致安全故障,也避免了由于联挂接口异常导致的初始化频繁,影响列车运行。

[0122] 当列车重联运行后,TCMS按照数字编号形式告知系统当前车辆编组的情况,由通过信号系统ATC控制车辆运行,电子设备根据重联的多编组车(同上述实施例中的第一编组列车)结合运行的方向选择其中一端作为列车主控制端(同上述实施例中的第二主控列车),并输出相关的安全电气硬线信号和总线控制信号,相对地另外一个编组定义为列车从控制端,正常情况下重联编组的车辆TCMS信任来自列车主控制端的控制信号,然后通过重联通信线将指令发送到其他从控制端的编组车辆,当TCMS检测到冗余的电气安全环路信号均断开,则断开与主控制端的重联逻辑断点,此时列车分为独立的两个运行列车,其中一列车存在主控端,另外一列车均为从控端。对于均为从控端的列车按照前期重联给定的数字编号,升级最大、最小或者其他既定方式选定编号的从控端作为本重联编组的主控端(同上述实施例中的第一主控列车),此时TCMS直接获取升级的主控端数据控制车辆运行,从而达到断开车钩后的两个列车均具备主控端,均能正常控车运行。

[0123] 示例性地,列车完成3编组的重联,此时信号系统选择A编组为主控端且编号为1、B编组为从控端且编号为2、C编组为从控端且编号为3;

[0124] 重联列车正线运行,此时检测到A和B车之间的冗余安全电气硬线均断开,则TCMS从逻辑上将逻辑重联“节点1”断开,此时列车分为A车、B+C车两个独立运行的列车,A列车保持主控端,B+C列车则根据小编号(可按大编号或者其他既定方法选定编号)升级B车为B+C重联车运行的主控制端,在两个独立的运行列车中的TCMS根据信号系统给出的控制指令控制列车运行,从而实现运行过程中车钩断开时,列车无需停车,即可实现重新编组并根据运行指令正常控制列车运营,提升列车的运营可用性,降低对运营的影响。

[0125] 基于前述的实施例,本申请实施例提供一种列车的控制装置,该装置包括的各模块、以及各模块包括的各单元,可以通过计算机设备中的处理器来实现;当然也可通过具体的逻辑电路实现;在实施的过程中,处理器可以为中央处理器(CPU, Central Processing Unit)、微处理器(MPU, Microprocessor Unit)、数字信号处理器(DSP, Digital Signal Processing)或现场可编程门阵列(FPGA, Field Programmable Gate Array)等。

[0126] 本申请实施例提供一种列车的控制装置,图5为本申请实施例提供的一种列车的控制装置的结构示意图,如图5所示,列车的控制装置500包括:

[0127] 检测模块501,用于在控制第一列车编组正线运行的过程中,检测所述第一列车编组中各个子编组之间的连接状态;

[0128] 第一确定模块502,用于在确定在各个子编组之间的连接状态存在断开的情况下,确定所述第一列车编组分为多个第二列车编组;

[0129] 第二确定模块503,用于将各个第二列车编组中的头列车确定为第一主控列车;

[0130] 第一发送模块504,用于基于自动驾驶工况发送运行指令至各个第一主控列车,以使各个第一主控列车基于所述运行指令控制对应的第二列车编组正线运行。

[0131] 在一些实施例中,列车的控制装置500还包括:

[0132] 在一些实施例中,所述检测模块,包括:

[0133] 第一采集单元,用于采集所述第一列车编组中各个子编组之间冗余的安全电气硬线信号;

[0134] 第一确定单元,用于基于所述安全电气硬线信号确定各个子编组之间的连接状态;或,

[0135] 第二采集单元,用于采集所述第一列车编组中各个子编组上车钩安装的感应模块上传的感应信号;

[0136] 第二确定单元,用于基于所述感应信号确定各个子编组之间的连接状态。

[0137] 在一些实施例中,所述第一列车编组包括:第一子编组和第二子编组,在控制所述第一列车编组正线运行之前,列车的控制装置500还包括:

[0138] 第一控制模块,用于控制所述第一子编组和所述第二子编组进入重联区域;

[0139] 第二控制模块,用于控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂;

[0140] 获取模块,用于获取所述第一子编组和所述第二子编组之间冗余的安全电气硬线信号;

[0141] 第三确定模块,用于基于所述安全电气硬线信号确定第一子编组和第二子编组之间的联挂状态。

[0142] 在一些实施例中,列车的控制装置500还包括:

[0143] 第三控制模块,用于在联挂状态为联挂成功的情况下,控制所述第二子编组以预设拉力往第二方向行驶,其中,所述第一方向与所述第二方向相反;

[0144] 第四确定模块,用于确定是否存在所述安全电气硬线信号丢失;

[0145] 第五确定模块,用于在确定没有存在所述安全电气硬线信号丢失的情况下,确定联挂成功,其中,在联挂成功的情况下,确定所述第一列车编组中的头列车为第二主控列车,所述第一列车编组中其余列车为从控列车。

[0146] 在一些实施例中,列车的控制装置500还包括:

[0147] 第四控制模块,用于在基于所述安全电气硬线信号确定列车联挂失败的情况下,控制第一子编组和第二子编组进行二次重联;

[0148] 第二发送模块,用于在二次重联后,且确定所述第一子编组和第二子编组之间的联挂状态为联挂失败的情况下,发送故障信息。

[0149] 在一些实施例中,列车的控制装置500还包括:

[0150] 第五控制模块,用于在确定存在所述安全电气硬线信号丢失的情况下,控制所述第一子编组和所述第二子编组进行二次重联;

[0151] 第三发送模块,用于在二次重联后,确定所述第一子编组和所述第二子编组之间的联挂状态为联挂失败的情况下,发送故障信息。

[0152] 在一些实施例中,所述在控制所述第一子编组停止,并控制所述第二子编组以预设速度以第一方向驶向第一子编组进行重联联挂之前,列车的控制装置500还包括:

[0153] 第六控制模块,用于控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关对非本子编组的重联网关的重联网口进行逻辑断点;

[0154] 在确定联挂成功后,列车的控制装置500还包括:

[0155] 第七控制模块,用于控制所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关取消对非本子编组的重联网关的重联网口的逻辑断点;

[0156] 第七控制模块,用于控制列车进行初始化,以使所述第一子编组和所述第二子编组的重联网关能够进行通信;

[0157] 第六确定模块,用于在初始化完成后,确定所述第一列车编组中的头列车为第二主控列车,所述第一列车编组中其余列车为从控列车。

[0158] 需要说明的是,本申请实施例中,如果以软件功能模块的形式实现上述的列车的控制方法,并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机、服务器、或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read Only Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样,本申请实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0159] 相应地,本申请实施例提供一种存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该计算机程序被处理器执行时实现上述实施例中提供的列车的控制方法中的步骤。

[0160] 本申请实施例提供一种电子设备;图6为本申请实施例提供的电子设备的组成结构示意图,如图6所示,所述电子设备600包括:一个处理器601、至少一个通信总线602、用户接口603、至少一个外部通信接口604、存储器605。其中,通信总线602配置为实现这些组件之间的连接通信。其中,用户接口603可以包括显示屏,外部通信接口604可以包括标准的有线接口和无线接口。所述处理器601配置为执行存储器中存储的列车的控制方法的程序,以实现以上实施例提供的列车的控制方法中的步骤。

[0161] 以上电子设备和存储介质实施例的描述,与上述方法实施例的描述是类似的,具有同方法实施例相似的有益效果。对于本申请计算机设备和存储介质实施例中未披露的技术细节,请参照本申请方法实施例的描述而理解。

[0162] 这里需要指出的是:以上存储介质和电子设备实施例的描述,与上述方法实施例的描述是类似的,具有同方法实施例相似的有益效果。对于本申请存储介质和设备实施例中未披露的技术细节,请参照本申请方法实施例的描述而理解。

[0163] 应理解,说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的

特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此,在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外,这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。上述本申请实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0164] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0165] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的设备和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,如:多个单元或组件可以结合,或可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性的、机械的或其它形式的。

[0166] 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元;既可以位于一个地方,也可以分布到多个网络单元上;可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0167] 另外,在本申请各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中,也可以是各单元分别单独作为一个单元,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中;上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0168] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:移动存储设备、只读存储器(ROM,Read Only Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0169] 或者,本申请上述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台控制器执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括:移动存储设备、ROM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0170] 以上所述,仅为本申请的实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

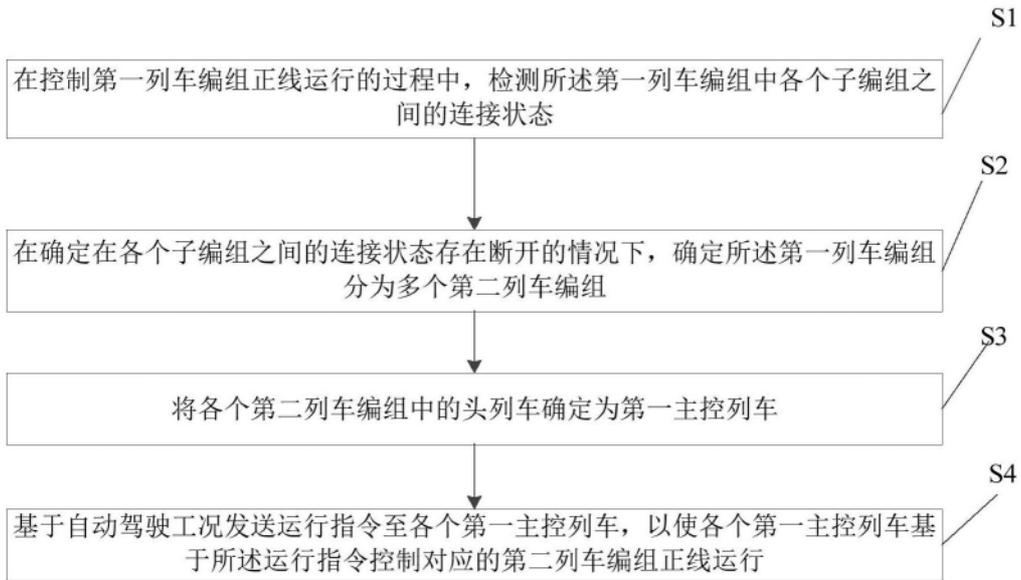


图1

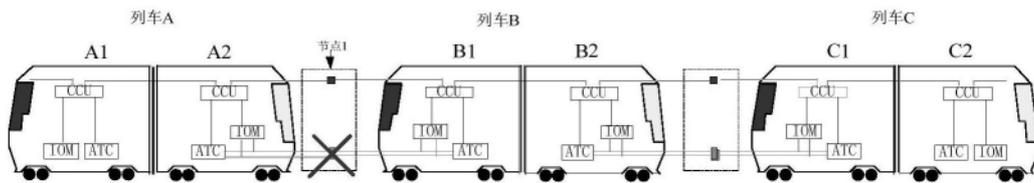


图2

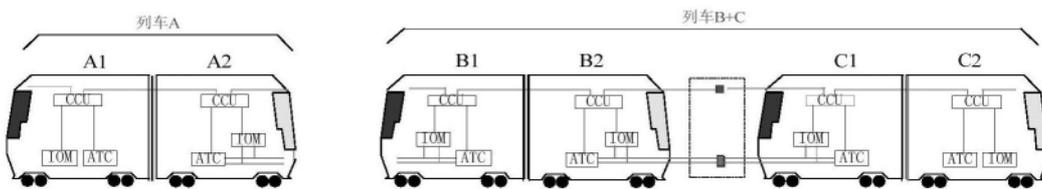


图3

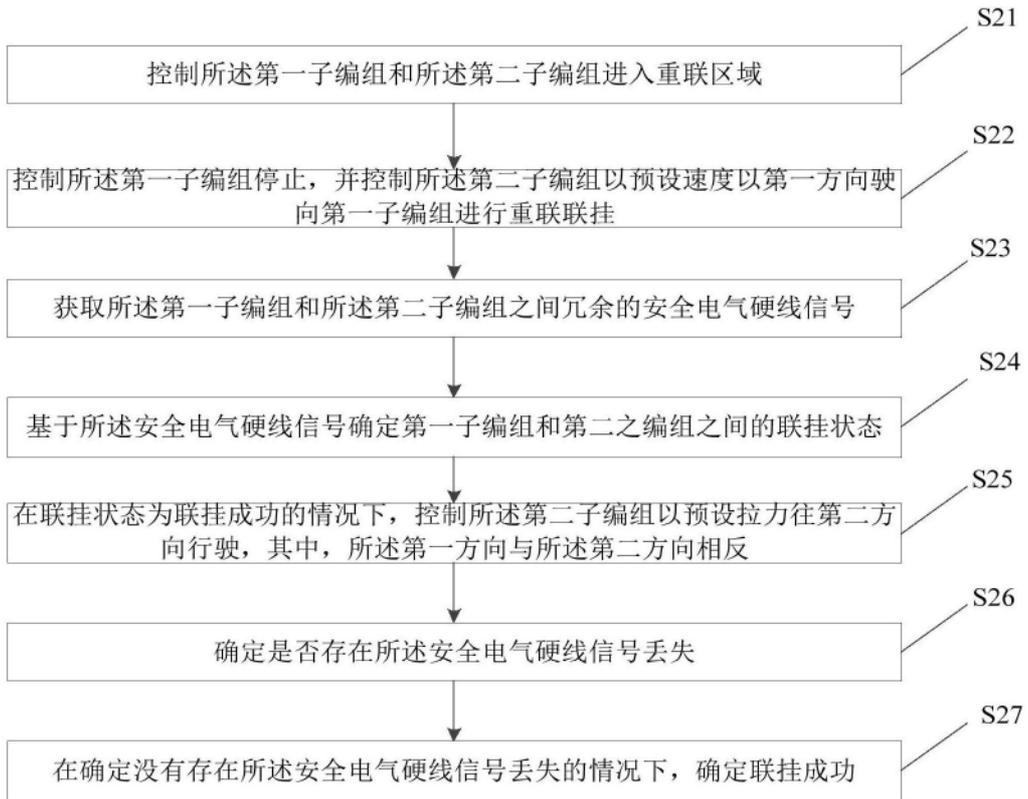


图4

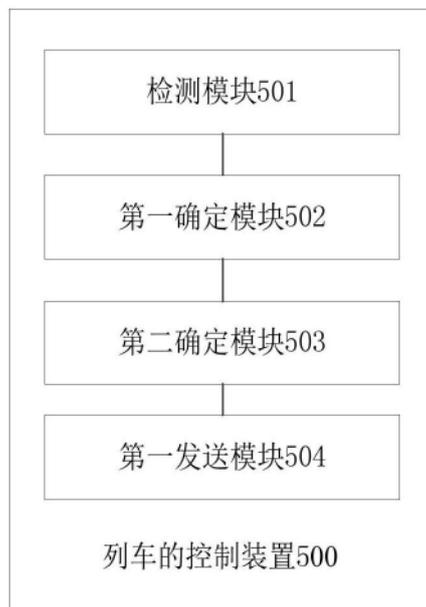


图5

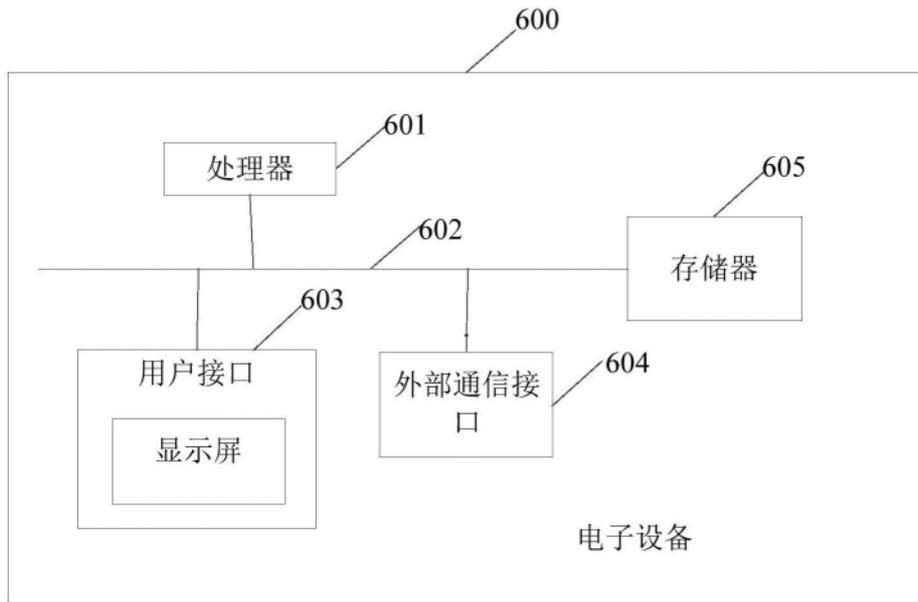


图6