



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109017315 B

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201810969274.X

B60R 16/023(2006.01)

(22)申请日 2018.08.23

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109017315 A

CN 104827921 A,2015.08.12,

CN 204701471 U,2015.10.14,

CN 103754115 A,2014.04.30,

(43)申请公布日 2018.12.18

CN 107487196 A,2017.12.19,

CN 108333503 A,2018.07.27,

(73)专利权人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号

CN 107323265 A,2017.11.07,

CN 105790370 A,2016.07.20,

专利权人 北理慧动(常熟)车辆科技有限公司

CN 107199891 A,2017.09.26,

CN 101503062 A,2009.08.12,

(72)发明人 陈慧岩 梁文利

徐林勋.纯电动大客车整车控制及高压电安全管理研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑》.2018,第二章.

(74)专利代理机构 北京天达知识产权代理事务所(普通合伙) 11386

代理人 马东伟 龚颐雯

审查员 童其磊

(51)Int.Cl.

B60L 3/00(2019.01)

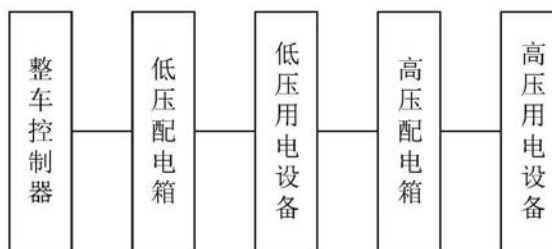
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种混合动力车辆的供电自保护系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种混合动力车辆的供电自保护系统及方法,其中供电自保护系统包括,整车控制器、低压配电箱和高压配电箱;整车控制器与低压配电箱电连接,控制低压设备按设定的顺序上电或下电;整车控制器与能量控制器电连接,通过能量控制器控制高压设备上电或下电;通过控制使低压设备上电完成后高压设备上电;使高压设备下电后低压设备按设定的顺序下电。本发明通过供电自保护,在上、下电过程中避免了对低压电路产生比较大的冲击电流,从而损坏低压设备;避免了高压系统继电器的带电分断有可能使继电器粘连而导致车辆故障;并且通过预充电,分步提高高压设备的供电电流,减小了高压设备的电流冲击,保护了高压用电设备。



1. 一种混合动力车辆的供电自保护系统,其特征在于,包括,整车控制器、低压配电箱和高压配电箱;

所述整车控制器与所述低压配电箱电连接,用于控制与所述低压配电箱连接用电的低压设备按设定的顺序上电或下电;

所述整车控制器与所述低压设备中的能量控制器电连接,所述能量控制器与所述高压配电箱连接,用于控制与所述高压配电箱连接的高压设备上电或下电;

在所述整车控制器的控制下,所述低压设备按设定的顺序上电完成后高压设备上电;所述高压设备下电后低压设备按设定的顺序下电。

2. 根据权利要求1所述的供电自保护系统,其特征在于,所述设定的上电顺序为低压配电箱上电,规划系统上电,感知系统上电,底层控制系统上电,驾驶仪、显示器以及其他低压设备上电;

所述设定的下电顺序为规划系统下电,感知系统下电,驾驶仪、显示器及其他低压设备下电,底层控制系统下电,低压配电箱下电;

所述规划系统包括规划工控机、惯导和卫星接收机;

所述感知系统包括感知工控机、相机、毫米波雷达和激光雷达;

所述底层控制系统包括电机控制器、AMT控制器、BMS控制器、能量控制器、APU控制器和ESC控制器。

3. 根据权利要求1所述的供电自保护系统,其特征在于,所述低压配电箱包括至少一组的开关组件;每一组包括一个主开关组件和 m 个设备开关组件;其中,

所述每个设备开关组件与一个低压设备连接,用于控制所述低压设备供电;

所述主开关组件连接车载电源与所有的组内设备开关组件,用于控制设备开关组件供电。

4. 根据权利要求3所述的供电自保护系统,其特征在于,所述主开关组件和设备开关组件结构相同,均包括继电器J1、开关K1和开关K2;

所述继电器J1的常开触点与公共端子组成的常开开关与开关K1并联后,与开关2串联组成一个开关组;

所述继电器J1线圈的一个引脚接地,另一个引脚与整车控制器电连接;接收整车控制器的控制信号使常开开关闭合;

各开关的初始状态为,开关K1为断开状态、开关K2为闭合状态、继电器J1常开开关为断开状态。

5. 根据权利要求1所述的供电自保护系统,其特征在于,所述高压配电箱包括正、负极预充电装置;

所述负极预充电装置连接在车载高压电源负极与用电的高压设备负极之间,包括供电主回路继电器J2、预充继电器J3和预充电阻R3;预充继电器J3的常开开关和预充电阻R3串联组成串联电路,供电主回路继电器J2常开开关与所述串联电路并联组成并联电路,并联电路的两端作为预充电装置的外接线端;

所述供电主回路继电器J2线圈一个引脚接地,另一个引脚与能量控制器电连接;用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合;

所述预充继电器J3线圈一个引脚接地,另一个引脚与能量控制器电连接;用于接收能

量控制器的控制信号使常开开关闭合；

所述正极预充电装置连接在车载高压电源正极与用电的高压设备正极之间；包括供电主回路继电器J4、预充继电器J5和预充电阻R5；预充继电器J3的常开开关和预充电阻R串联组成串联电路，供电主回路继电器J2常开开关与所述串联电路并联组成并联电路，并联电路的两端作为预充电装置的外接线端；

所述供电主回路继电器J4线圈的一个引脚接地，另一个引脚与能量控制器电连接；用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合；

所述预充继电器J5线圈的一个引脚接地，另一个引脚与能量控制器电连接；用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合。

6. 一种使用权利要求1-5任一所述供电自保护系统的供电自保护方法，其特征在于，包括上电自保护方法和下电自保护方法；

所述上电自保护方法包括：

步骤S11、整车控制器接收低压上电指令；

步骤S12、整车控制器输出控制指令到低压配电箱，控制低压配电箱中的开关组件按照设定的上电顺序导通，使低压设备按设定的顺序上电；

步骤S13、低压上电结束后，整车控制器接到高压上电指令，输出控制指令到能量控制器，使能量控制器输出指令到高压配电箱进行预充电；预充电结束后高压设备上电；能量控制器向整车控制器发出上电完成反馈指令；

所述下电自保护方法包括：

步骤S21、整车控制器接收高压下电指令；

步骤S22、整车控制器输出控制指令到能量控制器，使能量控制器输出指令到高压配电箱使高压设备下电；

步骤S23、高压下电结束后，整车控制器接收低压下电指令，输出控制指令到低压配电箱，控制低压配电箱中的开关组件按照设定的下电顺序断开，使低压设备按设定的顺序下电。

7. 根据权利要求6所述的供电自保护方法，其特征在于，所述设定的上电顺序为低压配电箱上电；规划系统上电；感知系统上电；底层控制系统上电；驾驶仪、显示器以及其他低压设备上电；

所述设定的下电顺序为规划系统下电；感知系统下电；驾驶仪、显示器及其他低压设备下电；底层控制系统下电；低压配电箱下电；

所述规划系统包括规划工控机、惯导和卫星接收机；

所述感知系统包括感知工控机、相机、毫米波雷达和激光雷达；

所述底层控制系统包括电机控制器、AMT控制器、BMS控制器、能量控制器、APU控制器和ESC控制器。

8. 根据权利要求6所述的供电自保护方法，其特征在于，所述上电自保护方法的步骤S13中具体包括：

1) 整车控制器接到高压上电指令，输出控制指令到能量控制器；

2) 能量控制器输出控制指令使高压配电箱的预充继电器J3的常开开关闭合；

3) 在设定延时时间后，能量控制器输出控制指令使高压配电箱的预充继电器J5的常开

开关闭合；

4) 在设定的延时时间后,能量控制器输出控制指令使高压配电箱的主回路继电器J2、J4的常开开关闭合；

5) 在设定的延时时间后,能量控制器输出控制指令使预充电继电器J3、J5的常开开关断开；

6) 高压上电完成。

9. 根据权利要求8所述的供电自保护方法,其特征在于,所述上电自保护方法的步骤S13还包括APU系统高压启动,具体包括:

低压上电结束后,由能量控制器输出控制指令将DC/AC模块与DC/DC模块接通;

在设定的延时后,能量控制器向APU控制器下发高压上电指令,启动APU系统。

10. 根据权利要求9所述的供电自保护方法,其特征在于,所述下电自保护方法的步骤S22中高压系统下电方法具体包括:

1) 能量控制器收到高压下电指令;

2) 在预定的延时后,能量控制器输出控制指令使DC/AC模块和DC/DC模块下电;

3) 在预定的延时后,能量控制器向APU控制器下发高压下电指令,APU控制的高压设备断高压;

4) 在预定的延时后,能量控制器输出控制指令使高压配电箱的正、负极主回路继电器的常开开关断开;

5) 高压下电结束。

一种混合动力车辆的供电自保护系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无人驾驶车辆领域,尤其涉及一种混合动力车辆的供电自保护系统及方法。

背景技术

[0002] 为了实现混合动力车辆的无人驾驶,车上常常配备各种低压与高压设备,低压设备同时上下电会对低压电路产生比较大的冲击电流,同时高压系统继电器的带电分断很容易使继电器粘连,导致车辆故障,因此,为了保护混合动力无人驾驶车辆的低压与高压电路系统,必须制定合适的上下电策略。

发明内容

[0003] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种混合动力车辆的供电自保护系统及方法,通过逻辑上电过程以及逻辑下电过程,对混合动力车辆的供电进行有效的保护。

[0004] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种混合动力车辆的供电自保护系统,包括,整车控制器、低压配电箱和高压配电箱;

[0006] 所述整车控制器与所述低压配电箱电连接,用于控制与所述低压配电箱连接的低压用电设备按设定的顺序上电或下电;

[0007] 所述整车控制器与所述低压用电设备中的能量控制器电连接,所述能量控制器与所述高压配电箱连接,用于控制与所述高压配电箱连接的高压设备上电或下电;

[0008] 在所述整车控制器的控制下,所述低压设备按设定的顺序上电完成后高压设备上电;所述高压设备下电后低压设备按设定的顺序下电。

[0009] 进一步地,所述设定的上电顺序为低压配电箱上电,规划系统上电,感知系统上电,底层控制系统上电,驾驶仪、显示器以及其他低压设备上电;

[0010] 所述设定的下电顺序为规划系统下电,感知系统下电,驾驶仪、显示器及其他低压设备下电,底层控制系统下电,低压配电箱下电。

[0011] 所述规划系统包括规划工控机、惯导和卫星接收机;

[0012] 所述感知系统包括感知工控机、相机、毫米波雷达和激光雷达;

[0013] 所述底层控制系统包括电机控制器、AMT控制器、BMS控制器、能量控制器、APU控制器和ESC控制器。

[0014] 进一步地,所述低压配电箱包括至少一组的开关组件;每一组包括一个主开关组件和m个设备开关组件;其中,

[0015] 所述每个设备开关组件与一个低压设备连接,用于控制所述低压设备供电;

[0016] 所述主开关组件连接车载电源与所有的组内设备开关组件,用于控制设备开关组件供电。

[0017] 进一步地,所述主开关组件和设备开关组件结构相同,均包括继电器J1、开关K1和

开关K2;

[0018] 所述继电器J1的常开触点与公共端子组成的常开开关与开关K1并联后,与开关2串联组成一个开关组;

[0019] 所述继电器J1线圈的一个引脚接地,另一个引脚与整车控制器电连接;接收整车控制器的控制信号使常开开关闭合;

[0020] 各开关的初始状态为,开关K1为断开状态、开关K2为闭合状态、继电器J1常开开关为断开状态。

[0021] 进一步地,所述高压配电箱包括正、负极预充电装置;

[0022] 所述负极预充电装置连接在车载高压电源负极与高压用电设备负极之间,包括供电主回路继电器J2、预充继电器J3和预充电阻R3;预充继电器J3的常开开关和预充电阻R3串联组成串联电路,供电主回路继电器J2常开开关与所述串联电路并联组成并联电路,并联电路的两端作为预充电装置的外接线端;

[0023] 所述供电主回路继电器J2线圈一个引脚接地,另一个引脚与能量控制器电连接;用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合;

[0024] 所述预充继电器J3线圈一个引脚接地,另一个引脚与能量控制器电连接;用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合;

[0025] 所述正极预充电装置连接在车载高压电源正极与高压用电设备正极之间;包括供电主回路继电器J4、预充继电器J5和预充电阻R5;预充继电器J3的常开开关和预充电阻R串联组成串联电路,供电主回路继电器J2常开开关与所述串联电路并联组成并联电路,并联电路的两端作为预充电装置的外接线端;

[0026] 所述供电主回路继电器J4线圈的一个引脚接地,另一个引脚与能量控制器电连接;用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合;

[0027] 所述预充继电器J5线圈的一个引脚接地,另一个引脚与能量控制器电连接;用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合。

[0028] 一种混合动力无人驾驶车辆的供电自保护方法,包括上电自保护方法和下电自保护方法;

[0029] 所述上电自保护方法包括:

[0030] 步骤S11、整车控制器接收低压上电指令;

[0031] 步骤S12、整车控制器输出控制指令到低压配电箱,控制低压配电箱中的开关组件按照设定的上电顺序导通,使低压设备按设定的顺序上电;

[0032] 步骤S13、低压上电结束后,整车控制器接到高压上电指令,输出控制指令到能量控制器,使能量控制器输出指令到高压配电箱进行预充电;预充电结束后高压设备上电;能量控制器向整车控制器发出上电完成反馈指令。

[0033] 所述下电自保护方法包括;

[0034] 步骤S21、整车控制器接收高压下电指令;

[0035] 步骤S22、整车控制器输出控制指令到能量控制器,使能量控制器输出指令到高压配电箱使高压设备下电;

[0036] 步骤S23、高压下电结束后,整车控制器接收低压下电指令,输出控制指令到低压配电箱,控制低压配电箱中的开关组件按照设定的下电顺序断开,使低压设备按设定的顺

序下电。

[0037] 进一步地,所述设定的上电顺序为低压配电箱上电;规划系统上电;感知系统上电;底层控制系统上电;驾驶仪、显示器以及其他低压设备上电;

[0038] 所述设定的下电顺序为规划系统下电;感知系统下电;驾驶仪、显示器及其他低压设备下电;底层控制系统下电;低压配电箱下电。

[0039] 所述规划系统包括规划工控机、惯导和卫星接收机;

[0040] 所述感知系统包括感知工控机、相机、毫米波雷达和激光雷达;

[0041] 所述底层控制系统包括电机控制器、AMT控制器、BMS控制器、能量控制器、APU控制器和ESC控制器。

[0042] 进一步地,所述上电自保护方法的步骤S13中具体包括:

[0043] 1) 整车控制器接到高压上电指令,输出控制指令到能量控制器;

[0044] 2) 能量控制器输出控制指令使高压配电箱的预充继电器J3的常开开关闭合;

[0045] 3) 在设定延时时间后,能量控制器输出控制指令使高压配电箱的预充继电器J5的常开开关闭合;

[0046] 4) 在设定的延时时间后,能量控制器输出控制指令使高压配电箱的主回路继电器J2、J4的常开开关闭合;

[0047] 5) 在设定的延时时间后,能量控制器输出控制指令使预充电继电器J3、J5的常开开关断开。

[0048] 6) 高压上电完成。

[0049] 进一步地,所述上电自保护方法的步骤S13还包括APU系统高压启动,具体包括:

[0050] 低压上电结束后,由能量控制器输出控制指令将DC/AC模块与DC/DC模块接通;

[0051] 在设定的延时后,能量控制器向APU控制器下发高压上电指令,启动APU系统。

[0052] 进一步地,所述下电自保护方法的步骤S22中高压系统下电方法具体包括:

[0053] 1) 能量控制器收到高压下电指令;

[0054] 2) 在预定的延时后,能量控制器输出控制指令使DC/AC模块和DC/DC模块下电;

[0055] 3) 在预定的延时后,能量控制器向APU控制器下发高压下电指令,APU控制的高压设备断高压;

[0056] 4) 在预定的延时后,能量控制器输出控制指令使高压配电箱的正、负极主回路继电器的常开开关断开;

[0057] 5) 高压下电结束。

[0058] 本发明有益效果如下:

[0059] 在上电过程中,在低压设备按顺序上电结束后,再进行高压上电,避免了同时上电会对低压电路产生比较大的冲击电流,从而损坏低压设备;在高压设备上电过程中,通过预充电,分步提高高压设备的供电电流,减小了高压设备的电流冲击,保护了高压用电设备;

[0060] 在下电过程中,先对高压设备进行下电,后对低压用电设备顺序下电,避免了低压设备同时下电会对低压电路产生比较大的冲击电流,同时避免了高压系统继电器的带电分断有可能使继电器粘连而导致车辆故障。

[0061] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分的从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明

书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0062] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件。

[0063] 图1为本发明实施例中的供电自保护系统组成示意图;

[0064] 图2为本发明实施例中的低压配电箱组成连接示意图;

[0065] 图3为本发明实施例中的开关组件组成连接示意图;

[0066] 图4为本发明实施例中的高压上电部分组成连接示意图;

[0067] 图5为本发明实施例中的高压配电箱组成连接示意图;

[0068] 图6为本发明实施例中的上电自保护方法流程图;

[0069] 图7为本发明实施例中的下电自保护方法流程图。

具体实施方式

[0070] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本申请一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理。

[0071] 本发明的一个具体实施例,公开了一种混合动力车辆的供电自保护系统,

[0072] 其中,混合动力无人驾驶车辆搭载的用电设备包括低压设备和高压设备;

[0073] 低压设备可分为规划系统、感知系统、底层控制系统、驾驶仪、显示器以及其他低压设备等;

[0074] 其中,规划系统包括规划工控机、惯导和卫星接收机;

[0075] 所述感知系统包括感知工控机、相机、毫米波雷达和激光雷达;

[0076] 所述底层控制系统包括整车控制器、电机控制器、AMT控制器、BMS控制器、能量控制器、APU控制器和ESC控制器。

[0077] 高压设备包括,发动机-发电机组、DC/DC模块(给低压蓄电池充电)、DC/AC模块(给散热系统供电)、左电机、右电机。

[0078] 如图1所示,本发明实施例公开的供电自保护系统包括整车控制器、低压配电箱和高压配电箱;

[0079] 整车控制器与低压配电箱电连接,用于控制与低压配电箱连接的低压设备按设定的顺序上电或下电;

[0080] 整车控制器与低压设备中的能量控制器电连接,能量控制器与所述高压配电箱连接,当能量控制器进行低压上电后,接收到整车控制器的高压上电或下电指令时,输出指令控制高压设备上电或下电;

[0081] 在所述整车控制器的控制下,所述低压设备上电完成后高压设备上电;所述高压设备下电后低压设备按设定的顺序下电。

[0082] 特殊的,整车控制器的低压上电指令受与整车控制器连接的低压上电开关控制;整车控制器的低压下电指令受与整车控制器连接的低压下电开关控制;整车控制器的高压上电或下电指令受车辆驾驶仪面板上的上/下高压开关控制。

[0083] 为了避免同时上电会对低压电路产生比较大的冲击电流,

[0084] 设定的上电顺序为低压配电箱上电,规划系统上电,感知系统上电,底层控制系统上电,驾驶仪、显示器以及其他低压设备上电;

[0085] 设定的下电顺序为规划系统下电,感知系统下电,驾驶仪、显示器及其他低压设备下电,底层控制系统下电,低压配电箱下电。

[0086] 具体的,低压配电箱中控制低压设备上电的是通过多个结构相同的开关组件实现的;

[0087] 可选的,多个开关组件可以分为N组, $N \geq 1$;每一组包括一个主开关组件和m个设备开关组件,设备开关组件的数量m根据需连接的低压设备数量确定;其中,所述每个设备开关组件与一个低压设备连接的用于控制所述低压设备供电;所述主开关组件连接车载电源与所有的组内设备开关组件,用于控制设备开关组件供电。

[0088] 特殊的,如图2所示将多个开关组件分为2组,每组设备开关组件的控制端汇合到一个航空插头从低压配电箱输出与整车控制器连接。

[0089] 特殊的,如图3所示,每一个开关组件包括继电器J1、开关K1和开关K2;

[0090] 所述继电器J1的常开触点与公共端子组成的常开开关与开关K1并联后,与开关2串联组成一个开关组;

[0091] 所述继电器J1的线圈一个引脚接地,另一个引脚通过航空插头与整车控制器电连接;接收整车控制器的控制信号使常开开关闭合;

[0092] 各开关的初始状态为,开关K1为断开状态、开关K2为闭合状态、继电器J1常开开关为断开状态。

[0093] 采用开关K1的目的是,当继电器J1不能正常使开关闭合时,通过闭合开关K1是低压设备上电;

[0094] 采用开关K2的目的是,当低压设备需要强制断电时,通过开关K2可以对设备强制断电。

[0095] 只有低压系统中的各个控制器上电完成后,才能对车辆后续高压上电动作进行控制。对于电机来说,当电机先上高压电再上低压电时,电机控制器内部会启动保护程序而使电机无法工作。因此,必须保证低压系统完成上电后再进行高压上电。

[0096] 如图4所示,本发明实施例高压上电部分包括整车控制器、低压设备中的能量控制器、高压配电箱;

[0097] 其中,整车控制器与驾驶仪连接,驾驶仪上的上/下高压按钮向整车控制器发送高压上电指令或高压下电指令,当上/下高压按钮拨至“on”时,向整车控制器发送高压上电指令;当上/下高压按钮拨至“off”时,向整车控制器发送高压下电指令。

[0098] 整车控制器与能量控制器连接,根据驾驶仪上上/下高压按钮的状态,控制能量控制器输出相应的指令到高压配电箱,控制高压设备上电或下电;

[0099] 并且,控制能量控制器输出相应的指令到APU控制器,控制APU系统上电或下电。

[0100] 如图5所示,为了避免高压系统直接上电使高压回路中电流过大而损坏元件,本发明实施例的高压配电箱包括正、负极预充电装置;

[0101] 其中,负极预充电装置连接在车载高压电源负极与高压用电设备负极之间,包括供电主回路继电器J2、预充继电器J3和预充电阻R3;预充继电器J3的常开开关和预充电阻R3串联组成串联电路,供电主回路继电器J2常开开关与所述串联电路并联组成并联电路,

并联电路的两端作为预充电装置的外接线端；

[0102] 供电主回路继电器J2线圈的一个引脚接地，另一个引脚与能量控制器电连接；用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合；

[0103] 预充继电器J3线圈的一个引脚接地，另一个引脚与能量控制器电连接；用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合。

[0104] 其中，正极预充电装置连接在车载高压电源正极与高压用电设备正极之间；包括供电主回路继电器J4、预充继电器J5和预充电阻R5；预充继电器J5的常开开关和预充电阻R5串联组成串联电路，供电主回路继电器J4常开开关与所述串联电路并联组成并联电路，并联电路的两端作为预充电装置的外接线端；

[0105] 供电主回路继电器J4线圈的一个引脚接地，另一个引脚与能量控制器电连接；用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合；

[0106] 预充继电器J5线圈的一个引脚接地，另一个引脚与能量控制器电连接；用于接收能量控制器的控制信号使常开开关闭合。

[0107] 本发明实施例还提供了一种混合动力无人驾驶车辆的供电自保护方法，包括上电自保护方法和下电自保护方法；

[0108] 如图6所示，所述上电自保护方法包括：

[0109] 步骤S11、整车控制器接收低压上电指令；

[0110] 步骤S12、整车控制器输出控制指令到低压配电箱，控制低压配电箱中的开关组件按照设定的上电顺序导通，使低压设备按设定的顺序上电；

[0111] 步骤S13、低压上电结束后，整车控制器接到高压上电指令，输出控制指令到能量控制器，使能量控制器输出指令到高压配电箱进行预充电；预充电结束后高压设备上电；能量控制器向整车控制器发出上电完成反馈指令。

[0112] 在低压上电过程中，为了避免了所有低压设备同时上电会对低压电路产生比较大的冲击电流，从而损坏低压设备；

[0113] 可选的，设定的上电顺序为低压配电箱上电；规划系统上电；感知系统上电；底层控制系统上电；仪表盘、显示器以及其他低压设备上电；

[0114] 其中，规划系统包括规划工控机、惯导和卫星接收机；

[0115] 感知系统包括感知工控机、相机、毫米波雷达和激光雷达；

[0116] 底层控制系统包括电机控制器、AMT控制器、BMS控制器、能量控制器、APU控制器和ESC控制器。

[0117] 特殊的，在整车控制器工作1S后，低压配电箱中的主开关组件闭合；

[0118] 低压配电箱中的主开关组件闭合1S后，与规划系统设备连接的设备开关组件闭合，规划系统设备通电；

[0119] 规划系统设备通电5分钟后；惯导设备静置对准后，与感知系统设备间接的设备开关组件闭合，感知系统设备通电；

[0120] 感知系统设备通电1S后，与底层控制系统设备连接的设备开关组件闭合，底层控制系统设备通电；

[0121] 底层控制系统设备通电1S后，与仪表盘、显示器以及其他低压设备连接的设备开关组件闭合，仪表盘、显示器以及其他低压设备上电。

- [0122] 可选的,上电自保护方法的步骤S13中的高压上电具体包括:
- [0123] 1) 整车控制器接到高压上电指令,输出控制指令到底层控制系统的能量控制器;
- [0124] 2) 能量控制器输出控制指令使高压配电箱的预充继电器J3的常开开关闭合;
- [0125] 3) 在设定的延时时间后,能量控制器输出控制指令使高压配电箱的预充继电器J5的常开开关闭合;
- [0126] 4) 在设定的延时时间后,能量控制器输出控制指令使高压配电箱的主回路继电器J2、J4的常开开关闭合;
- [0127] 5) 在设定的延时时间后,能量控制器输出控制指令使预充电继电器J3、J5的常开开关断开。
- [0128] 6) 高压上电完成。
- [0129] 可选的,上述设定的延时时间均为1S。
- [0130] 特殊的,高压上电指令由驾驶仪上的上/下高压按钮控制,当上/下高压按钮拨至“on”时,整车控制器接到高压上电指令;并且,在低压上电未完成时,高压设备不能上电。
- [0131] 进一步地,所述上电自保护方法的步骤S13还包括APU系统高压启动,进行能量回收,具体包括:
- [0132] 能量控制器输出控制指令将DC/AC模块与DC/DC模块接通;DC/DC模块接通低压蓄电池的充电回路、DC/AC模块接通散热系统供电;
- [0133] 在设定的延时时间后,能量控制器向APU控制器下发高压上电指令,启动APU系统。
- [0134] 如图7所示,下电自保护方法包括:
- [0135] 步骤S21、整车控制器接收高压下电指令;
- [0136] 步骤S22、整车控制器输出控制指令到能量控制器,使能量控制器输出指令到高压配电箱使高压设备下电;
- [0137] 步骤S23、高压下电结束后,整车控制器接收低压下电指令,输出控制指令到低压配电箱,控制低压配电箱中的开关组件按照设定的下电顺序断开,使低压设备按设定的顺序下电。
- [0138] 进一步地,在下电自保护方法的步骤S22中高压系统下电方法具体包括:
- [0139] 1) 能量控制器收到高压下电指令;
- [0140] 2) 在预定的延时后,能量控制器输出控制指令使DC/AC模块和DC/DC模块下电;
- [0141] 3) 在预定的延时后,能量控制器向APU控制器下发高压下电指令,APU控制的高压设备断高压;
- [0142] 4) 在预定的延时后,能量控制器输出控制指令使高压配电箱的正、负极主回路继电器的常开开关断开;
- [0143] 5) 高压下电结束。
- [0144] 可选的,上述预定的延时时间均为1S。
- [0145] 特殊的,高压下电指令由驾驶仪上的上/下高压按钮控制,当上/下高压按钮拨至“off”时,整车控制器接到高压下电指令;并且,在高压下电未完成时,低压设备不能下电。
- [0146] 在低压下电过程中,为了避免了所有低压设备同时下电会对低压电路产生比较大的冲击电流,从而损坏低压设备;
- [0147] 可选的,低压设备的设定的下电顺序为规划系统下电;感知系统下电;驾驶仪、显

示器及其他低压设备下电；底层控制系统下电；低压配电箱下电。最后，无人驾驶车辆整车下电。

[0148] 可选的，低压设备各个系统下电的延时间隔均为1S。

[0149] 综上所述，本发明实施例公开的混合动力无人驾驶车辆的供电自保护系统及方法，在上电过程中，在低压设备按顺序上电结束后，再进行高压上电，避免了同时上电会对低压电路产生比较大的冲击电流，从而损坏低压设备；在高压设备上电过程中，通过预充电，分步提高高压设备的供电电流，减小了高压设备的电流冲击，保护了高压用电设备；

[0150] 在下电过程中，先对高压设备进行下电，后对低压用电设备顺序下电，避免了低压设备同时下电会对低压电路产生比较大的冲击电流，同时避免了高压系统继电器的带电分断有可能使继电器粘连而导致车辆故障。

[0151] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明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发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

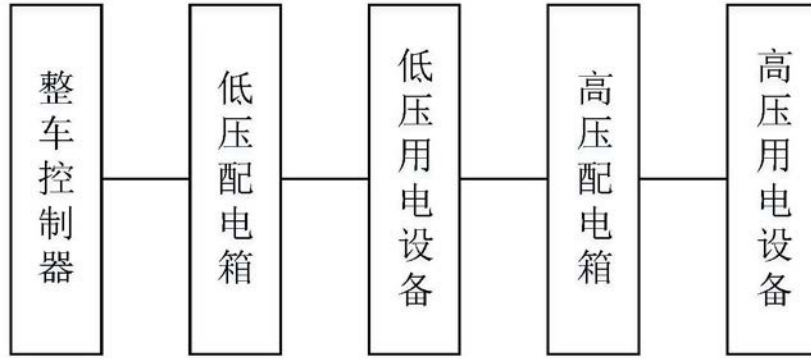


图1

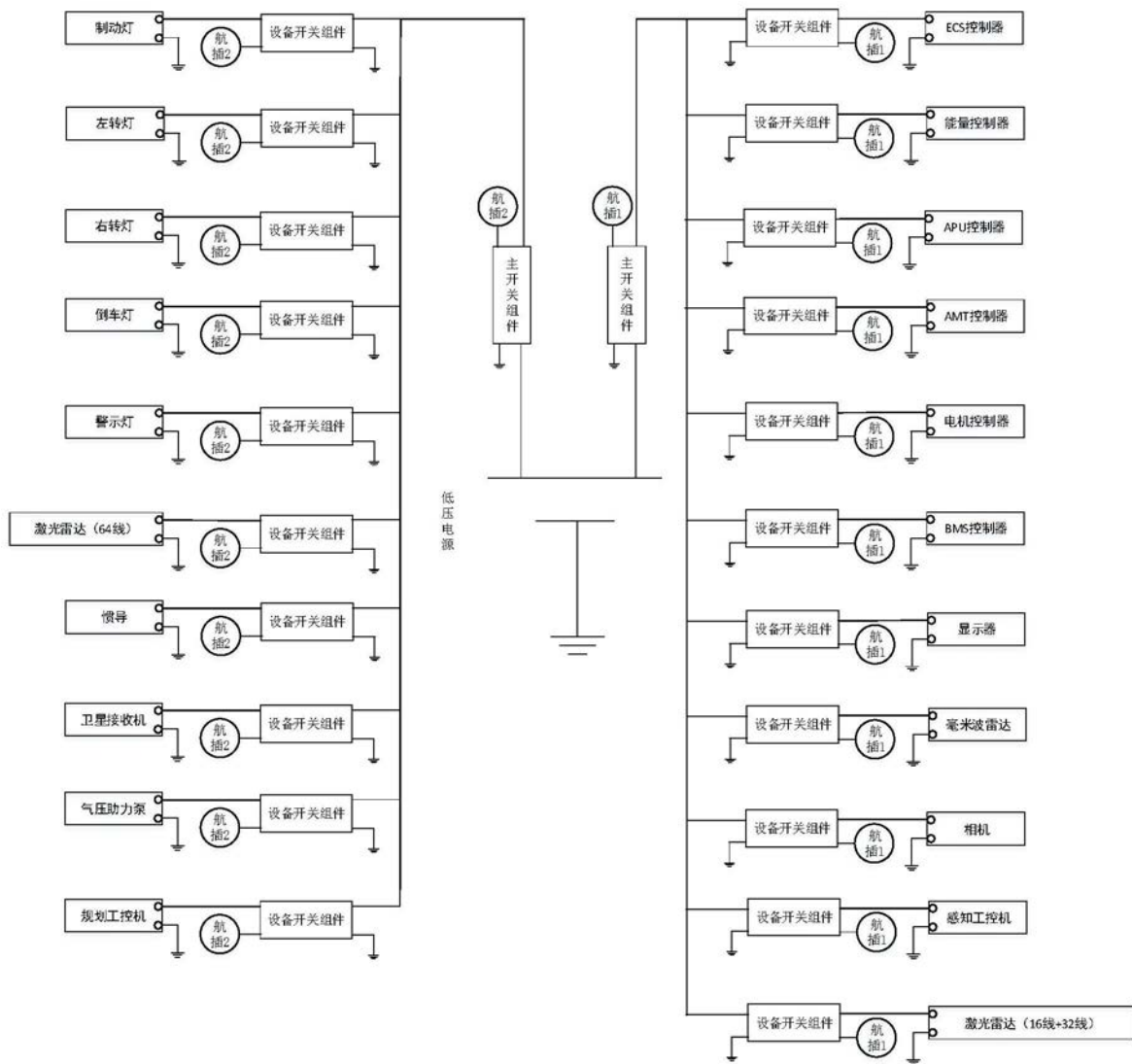


图2

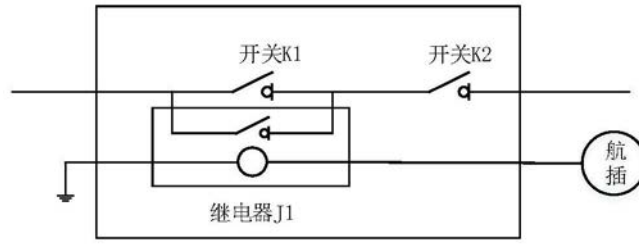


图3

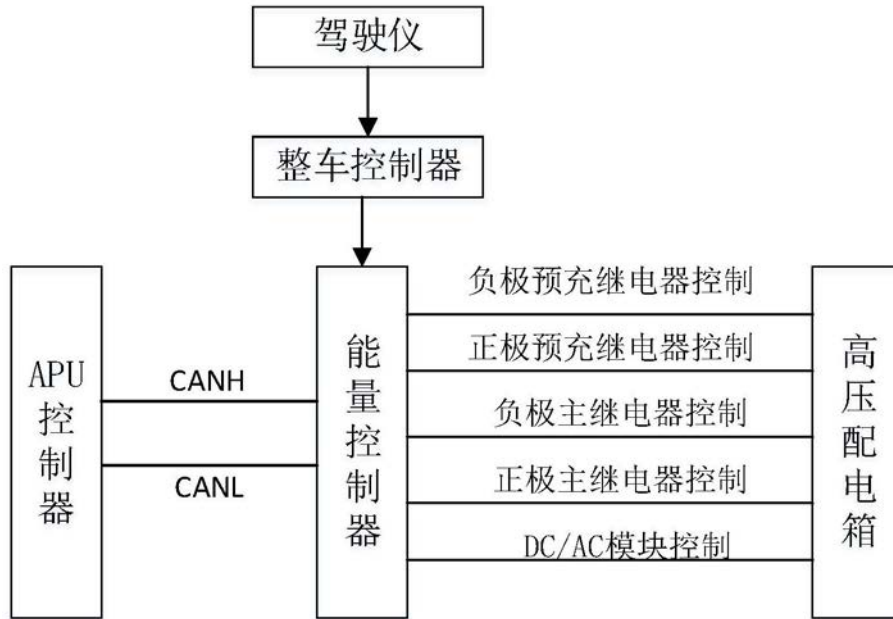


图4

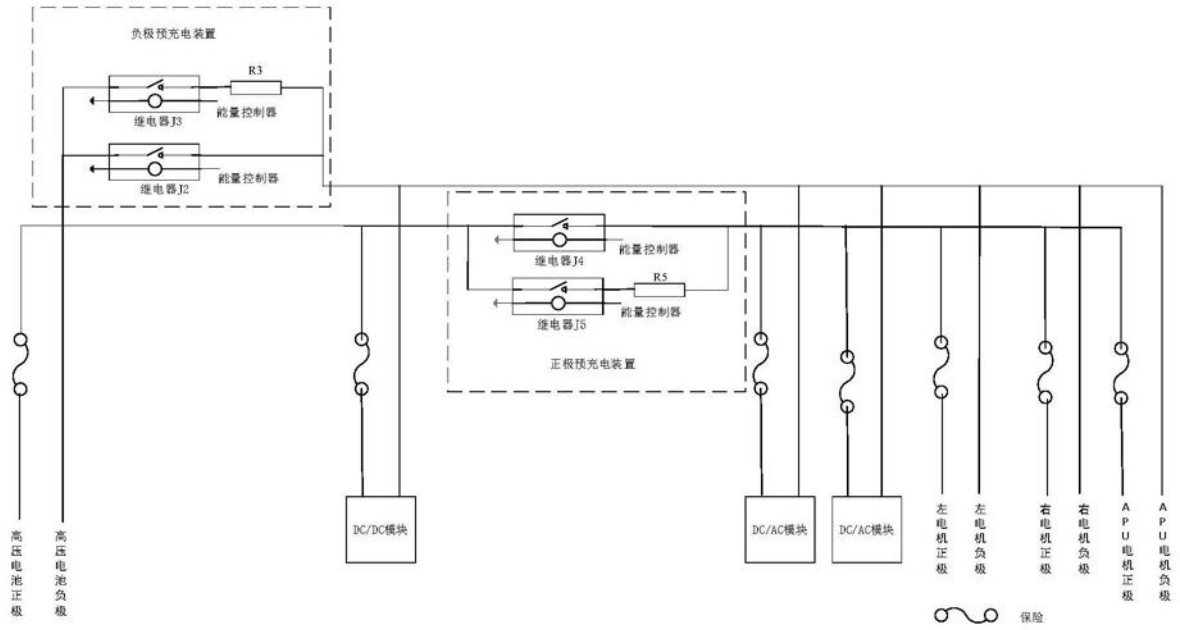


图5

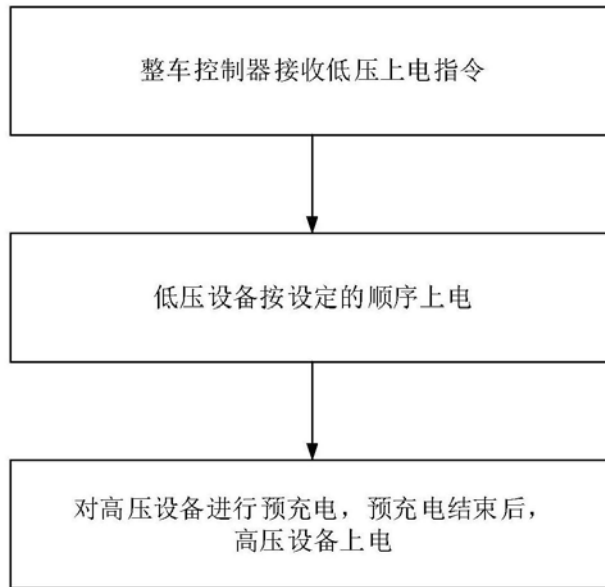


图6

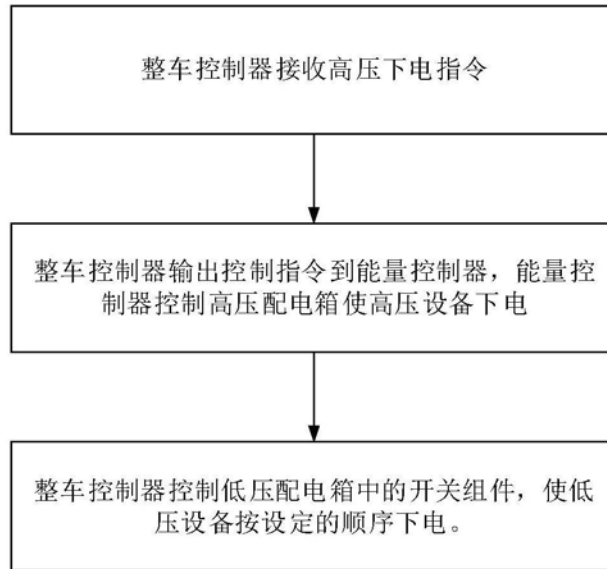


图7