



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105353693 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510904090. 1

(22) 申请日 2015. 12. 09

(71) 申请人 中车大连机车研究所有限公司

地址 116000 辽宁省大连市沙河口区中长街
49 号

(72) 发明人 柯学 宋军 刘莹 任育琦 杨英

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 杨威 李洪福

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006. 01)

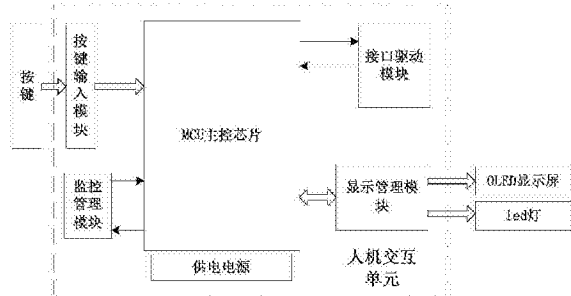
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种铁路机车用人机交互单元及交互方法

(57) 摘要

本发明公开了一种铁路机车用人机交互单元及交互方法,其与优化控制器进行数据通信,其包括供电电源,接口驱动模块,按键输入模块,显示管理模块,MCU 主控芯片,其用于控制优化控制器进行行程初始化,在行程初始化完成后按照按键输入模块发布的控制信号控制优化控制器进入或切换至对应的机车运行模式,并接收优化控制器反馈的机车运行状态参数;以及监控管理模块,其用于定时接收优化控制器发布的校验数据,比对校验数据是否与当前接收到机车运行状态参数数据一致;数据不一致则通过 MCU 主控芯片控制显示管理模块进行报警显示并向优化控制器发布报警信号。本发明实时关注机车相关数据,利用提高驾驶效率;同时有效解决车型与优化系统不匹配的弊端。



1. 一种铁路机车用人机交互单元,其与机车优化系统的优化控制器进行数据通信,其特征在于:

包括

提供电能的供电电源;

接口驱动模块,其用于完成与机车优化系统的优化控制器进行数据通信;

按键输入模块,其用于识别用户操作,转换成对应的控制信号后发送至 MCU 主控芯片;

MCU 主控芯片,其用于控制优化控制器进行行程初始化,在其行程初始化完成后按照按键输入模块发布的控制信号控制优化控制器进入或者切换至对应的机车运行模式,并接收优化控制器反馈的机车运行状态参数,所述的机车运行模式包括机车待机模式、手动控车运行模式以及自动控车运行模式;

显示管理模块,其受控于所述 MCU 主控芯片,用于实时显示当前机车运行模式及对应的机车运行状态参数;

以及监控管理模块,其用于定时接收优化控制器发布的校验数据,通过预设的程序,比对所述校验数据是否与所述 MCU 主控芯片当前接收到机车运行状态参数数据一致;数据不一致则通过所述 MCU 主控芯片控制显示管理模块进行报警显示并同时向优化控制器发布报警信号。

2. 根据权利要求 1 所述的铁路机车用人机交互单元,其特征在于:

所述 MCU 主控芯片在接收到优化控制器发送的开机完成信号后控制优化控制器进行行程初始化。

3. 根据权利要求 1 所述的铁路机车用人机交互单元,其特征在于:

所述 MCU 主控芯片通过预设数据变换程序比对前一时刻接收到的机车运行状态参数与当前接收到的机车运行状态参数的数据变化情况,并控制显示管理模块仅对存在变化的参数进行更新显示。

4. 根据权利要求 1 所述的铁路机车用人机交互单元,其特征在于:

所述显示管理模块包括 OLED 显示屏以及与各个机车运行模式对应的 LED 指示灯。

5. 根据权利要求 4 所述的铁路机车用人机交互单元,其特征在于:

所述供电电源、接口驱动模块、按键输入模块、MCU 主控芯片以及监控管理模块集成于内嵌主控板上,该内嵌主控板布设于机壳内部;

同时所述机壳上分别布设受控于所述 MCU 主控芯片的 OLED 显示屏以及 LED 指示灯,与供电电源对应的电源接口,与接口驱动模块对应的 CAN 接口,与按键输入模块对应的按键;所述按键与机壳之间设置电磁屏蔽膜;所述 OLED 显示屏与内嵌主控板之间采用 FPC 连接。

6. 一种铁路机车用人机交互方法,基于如权利要求 1-5 任一项所述的铁路机车用人机交互单元,其特征在于:

利用接口驱动模块完成与机车优化系统的优化控制器进行数据通信;

利用 MCU 主控芯片控制优化控制器进行行程初始化,在优化控制器行程初始化完成后,利用按键输入模块实时识别用户操作,将用户操作转换成对应的控制信号后发送至 MCU 主控芯片,MCU 主控芯片按照按键输入模块发布的控制信号控制优化控制器进入或者切换至对应的机车运行模式,并接收优化控制器反馈的机车运行状态参数,所述的机车运行模式包括机车待机模式、手动控车运行模式以及自动控车运行模式;

利用显示管理模块实时显示当前机车运行模式及对应的机车运行状态参数；

同时利用监控管理模块定时接收优化控制器发布的校验数据,通过预设的程序,比对所述校验数据是否与所述 MCU 主控芯片当前接收到机车运行状态参数数据一致;数据不一致则通过所述 MCU 主控芯片控制显示管理模块进行报警显示并同时向优化控制器发布报警信号。

7. 根据权利要求 6 所述的铁路机车用人机交互方法,其特征在于:

在接收到优化控制器发送的开机完成信号后,通过所述 MCU 主控芯片控制优化控制器进行行程初始化。

8. 根据权利要求 6 所述的铁路机车用人机交互单元,其特征在于:

通过预设于所述 MCU 主控芯片上的数据变换程序比对前一时刻接收到的机车运行状态参数与当前接收到的机车运行状态参数的数据变化情况,并控制显示管理模块仅对存在变化的参数进行更新显示。

一种铁路机车用人机交互单元及交互方法

技术领域

[0001] 本发明涉及动车组控制领域,具体的说是涉及一种适用于列车节能优化操纵系统使用的铁路机车用人机交互单元及交互方法。

背景技术

[0002] 随着各国专家学者对于列车节能操纵优化系统的研究,鉴于列车主动节能操纵优化的诸多优势,世界发达国家均大力推进列车节能优化操纵系统的推广应用。现有技术中公开的如自动驾驶的控制系统及方法,其中的控制系统大多包括:显示单元、反馈单元、控制器和优化单元;其中显示单元用于显示目标速度曲线及列车运行过程中的状态信息;控制器用于根据目标速度曲线和反馈单元反馈的状态信息制定对列车的控制指令;优化单元对控制器输出的控制指令利用指令优化策略与工况组合构建的关系矩阵进行优化,得到优化的控制指令。通过增加优化单元获取多目标数据,即多种参数,构成曲线合成单元计算得到的目标速度曲线,结合反馈的状态信息得到控制指令,对控制指令进行优化,在特定场景下,实现自适应的自动驾驶控制,便于对车载控制器的控制,提高控制效果。

[0003] 但是上述优化系统尚存在与其它机车车型显示屏的不兼容性,不能有效反馈参数信息的弊端,如我国与GE公司合作,基于GE公司研发的HXN5型内燃机车,通过研发其它数据转换装置,与引进的GE公司优化装置构成了优化系统,该优化系统只适用于HXN5型机车,不能与其他机车车型显示屏的兼容,这就造成了一个车型必须配置一个对应的优化系统的弊端,因此需要开发一种适用于多种车型,有效与系统内的优化控制器进行信息交互的交互单元,司机可以通过该交互单元实时察看目标速度、实际速度、公里标、优化档位、实际档位、能耗及优化控制器状态等信息。

发明内容

[0004] 鉴于已有技术存在的缺陷,本发明的目的是要提供一种铁路机车用人机交互单元,该铁路机车用人机交互单元通过与机车优化系统的优化控制器进行数据通信交互使得司机能够实时关注机车相关数据,提高驾驶效率,节约能源。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案:

[0006] 一种铁路机车用人机交互单元,其与机车优化系统的优化控制器进行数据通信,其特征在于:

[0007] 包括

[0008] 提供电能的供电电源;

[0009] 接口驱动模块,其用于完成与机车优化系统的优化控制器进行数据通信过程;

[0010] 按键输入模块,其用于识别用户操作,转换成对应的控制信号后发送至MCU主控芯片;

[0011] MCU主控芯片,其用于控制优化控制器进行行程初始化,在其行程初始化完成后按照按键输入模块发布的控制信号控制优化控制器进入或者切换至对应的机车运行模式,并

接收优化控制器反馈的机车运行状态参数,所述的机车运行模式包括机车待机模式、手动控车运行模式以及自动控车运行模式;

[0012] 显示管理模块,其受控于所述 MCU 主控芯片,用于实时显示当前机车运行模式及对应的机车运行状态参数;

[0013] 以及监控管理模块,其用于定时接收优化控制器发布的校验数据,通过预设的程序,比对所述校验数据是否与所述 MCU 主控芯片当前接收到机车运行状态参数数据一致;数据不一致则通过所述 MCU 主控芯片控制显示管理模块进行报警显示并同时向优化控制器发布报警信号。

[0014] 进一步的,所述 MCU 主控芯片在接收到优化控制器发送的开机完成信号后控制优化控制器进行行程初始化,避免了优化控制器在开机未完成时,人机交互单元便发送了无效的初始化指令,提高单元效率。

[0015] 进一步的,所述 MCU 主控芯片通过预设数据变换程序比对前一时刻接收到的机车运行状态参数与当前接收到的机车运行状态参数的数据变化情况,并控制显示管理模块仅对存在变化的参数进行更新显示,避免了大面积刷新显示屏,进而提高了程序执行效率。

[0016] 进一步的,所述显示管理模块包括 OLED 显示屏以及与各个机车运行模式对应的 led 灯。

[0017] 进一步的,所述供电电源、接口驱动模块、按键输入模块、MCU 主控芯片以及监控管理模块集成于内嵌主控板上,该内嵌主控板布设于机壳内部;

[0018] 同时所述机壳上分别布设受控于所述 MCU 主控芯片的 OLED 显示屏以及 LED 指示灯,与供电电源对应的电源接口,与接口驱动模块对应的 CAN 接口,与按键输入模块对应的按键;所述按键与机壳之间设置电磁屏蔽膜;所述 OLED 显示屏与内嵌主控板之间采用 FPC 连接。

[0019] 本发明还要提供一种基于所述的铁路机车用人机交互单元的铁路机车用人机交互方法,其特征在于:

[0020] 利用接口驱动模块完成与机车优化系统的优化控制器进行数据通信;

[0021] 利用 MCU 主控芯片控制优化控制器进行行程初始化,在优化控制器行程初始化完成后,利用按键输入模块实时识别用户操作,将用户操作转换成对应的控制信号后发送至 MCU 主控芯片,MCU 主控芯片按照按键输入模块发布的控制信号控制优化控制器进入或者切换至对应的机车运行模式,并接收优化控制器反馈的机车运行状态参数,所述的机车运行模式包括机车待机模式、手动控车运行模式以及自动控车运行模式;

[0022] 利用显示管理模块实时显示当前机车运行模式及对应的机车运行状态参数;

[0023] 同时利用监控管理模块定时接收优化控制器发布的校验数据,通过预设的程序,比对所述校验数据是否与所述 MCU 主控芯片当前接收到机车运行状态参数数据一致;数据不一致则通过所述 MCU 主控芯片控制显示管理模块进行报警显示并同时向优化控制器发布报警信号。

[0024] 进一步的,所述的铁路机车用人机交互方法:在接收到优化控制器发送的开机完成信号后,通过所述 MCU 主控芯片控制优化控制器进行行程初始化。

[0025] 进一步的,所述的铁路机车用人机交互方法:通过预设于所述 MCU 主控芯片上的数据变换程序比对前一时刻接收到的机车运行状态参数与当前接收到的机车运行状态参

数的数据变化情况,并控制显示管理模块仅对存在变化的参数进行更新显示。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0027] 本发明通过与机车优化系统的优化控制器相互配合实现了机车半自动驾驶控制以及数据显示,便于司机实时关注机车相关数据,利用提高驾驶效率,节约能源;同时添加机车人机交互单元可以实现在保证机车原有的安全控制逻辑不受影响前提下,解决车型与优化系统不匹配的弊端。

附图说明

[0028] 图1为本发明所述的人机交互单元与机车优化系统电路连接原理图;

[0029] 图2为本发明所述的人机交互单元电路原理框图;

[0030] 图3为本发明所述的人机交互单元实例电路原理框图;

[0031] 图4为本发明所述的手持终端设备示意图;

[0032] 图5为本发明所述实例行程初始化的操作流程;

[0033] 图6为本发明所述实例手动控车运行模式转换为自动控车运行模式的操作流程图;

[0034] 图7为本发明所述实例自动控车运行模式转换为手动控车运行模式操作流程图。

具体实施方式

[0035] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图,对本发明进行进一步详细说明。

[0036] 如图1所示,机车优化系统是通过旁路增加在机车控制网络上的,不影响机车原有的司机控制系统。通常采用在司机控制系统-司控器与机车控制网路之间增加了一个继电器,该继电器的常闭触点与司控器保持连接,司机可正常手动驾驶机车,机车原有的安全控制逻辑不受影响。当司机进行手动控车转换自动控车时,优化控制器输送电流给该继电器,该继电器的常闭触点断开,此时优化控制器与机车控制网路相连接,进入自动控车状态,输出优化的档位序列。

[0037] 基于上述电路结构,添加一个通过连接器与优化控制器相连的人机交互单元,以解决车型与优化系统不匹配的弊端等问题,如在自动控车运行模式下,优化控制器保持对司控器和人机交互单元的监听,一旦司机移动手柄且在人机交互单元上进行手动控车确认输入后,该继电器将断电,其常闭触点与司控器恢复连接,司机又能够重新手动驾驶机车,即进入手动控车运行模式。

[0038] 本发明所述的铁路机车人机交互单元是被设计用来提供司机与优化系统之间交互操作的一种设备,司机可以从交互单元得到机车的运行状态信息,交互单元能将司机的控制指令传递给优化系统,以便于优化系统及时做出处理响应。

[0039] 如图2、图3所示,该铁路机车用人机交互单元,其通过连接器(CAN或者RS232)与机车优化系统的优化控制器进行数据通信,其包括

[0040] (1) 提供电能的供电电源,所述供电电源优选采用封装式模块电源代替传统的线性LDO和反激式开关电源,封装式模块电源具有高的可靠性与隔离性,MTBF可以达到346000Hours,隔离电压为1500V。其采用金属外壳密封,使电源外壳等电势,减小EMC干扰。

内部采用数字地与模拟地隔离的设计,有效减小数字和模拟系统之间的串扰,布线采用“树枝式”而非采用“环路”式,从根本上解决电磁场环路路径过大的弊端,使相同半径电磁场等势面内受到场强降低,优化 EMI 特性。同时电源接口处可采用多种型号的军用标准的航空连接器,并通过其接口电路的回路增加抗 ESD 特性,该回路通过与设备壳体(特别是金属壳体)的高可靠连接,在高频时(通常静电的反应时间极快)显现出瞬间导通的性能,短时间内呈现极低阻抗,为静电电荷提供预期的闭合回路,防止传统情况下感应静电电荷无预期回路从而通过 FR4 材料进入芯片或器件内部打穿芯片半导体结的情况出现(通常该情况下的路径不可预知)。经过多次验证,可靠性良好并予以采用。

[0041] (2) 用于完成与机车优化系统的优化控制器进行数据通信过程的接口驱动模块,接口驱动模块的数据通信过程(CAN 通信)使用模块化设计,以克服以往 CAN 通信使用 ISO1050 等驱动芯片,需外加隔离电源的弊端,这样的结构增大了整机的 EMI 辐射强度,且体积较大,增加了 PCB 板的面积,由于器件分散性及布局表面积大的特点,系统受外界干扰的概率增加,导致了系统故障率增加,降低了系统可靠性;而模块化设计能够将推挽式供电电源及 CAN 驱动器封装于狭小的空间内,减小了辐射电磁场的场路径,从而使得系统对外 EMI 辐射大大降低。同时由于缩小了体积,受到外界干扰的概率减小,故缩小 PCB 面积的同时又提高系统可靠性。

[0042] (3) 用于识别用户操作,转换成对应的控制信号后发送至 MCU 主控芯片的按键输入模块;因铁路环境的特殊性,普通的 PC、PE 材料按键无论从耐温性还是机械强度而言,均很难达到要求,按键输入模块连接多个按键,所述按键采用双灯按键,对应的按键光源采用面光源,与传统点光源相比,面光源更加柔和,不影响司机夜间行车

[0043] (4) 用于控制优化控制器进行行程初始化,在其初始化完成后按照按键输入模块发布的控制信号控制优化控制器进入或者切换至对应的机车运行模式,并接收优化控制器反馈的机车运行状态参数的 MCU 主控芯片,所述的机车运行模式包括机车待机模式、手动控车运行模式以及自动控车运行模式;其中,所述机车待机模式包括:从所述人机交互单元接通电源到优化系统开始进行行程初始化;从当前行程结束后到下一次行程重新开始初始化;与该模式对应的显示信息至少包括机车实际速度、司控器档位(牵引、惰行、电制),并标识待机状态;同时对应的 led 黄色指示灯亮。所述动控车运行模式对应的显示信息至少包括机车实际速度、司控器档位(牵引、惰行、电制)和公里标,并标识手动控车状态,同时对应的 led 红色指示灯亮。所述自动控车运行模式对应的显示信息至少包括机车目标速度、实际速度、自动档位(牵引、惰行、电制)、司控器物理档位(牵 8)和公里标,同时对应的 led 绿色指示灯亮。

[0044] 所述 MCU 主控芯片主要完成下述过程:

[0045] I、行程初始化:所述 MCU 主控芯片在接收到优化控制器发送的开机完成信号后控制优化控制器进行行程初始化,避免了优化控制器在开机未完成时,人机交互单元便发送了无效的行程初始化指令,提高单元效率。

[0046] II、数据管理:对机车运行状态监测与显示,所述 MCU 主控芯片通过预设数据变换程序比前一时刻接收到的机车运行状态参数与当前接收到的机车运行状态参数的数据变化情况,并控制显示管理模块仅对存在变化的参数进行更新显示,避免了大面积刷新显示屏,进而提高了程序执行效率。

[0047] III、机车运行模式转换（主要是手动控车运行模式以及自动控车运行模式之间的转换）：可通过按键切换“手动控车 / 自动控车”运行模式，如机车人工启动后，优化控制器根据预设程序参数判断是否进入自动控车运行模式，符合自动控车运行模式条件（包括机车速度高于 20km/h；机车工况不能处于电阻制动和空气制动状态；机车速度不能超过限速；机车处于本务；不处于手动控车区间），优化控制器向 MCU 主控芯片下发控制请求，此时交互单元显示屏上会显示是否进入自动控车运行模式（显示屏上会显示“是否切换到自动驾驶？”）司机点击交互单元上的确认按键，MCU 主控芯片控制优化控制器进入自动控车运行模式，即交互单元将该指令信号传给优化控制器，优化控制器通过继电器将司控器隔离到旁路，实时传输信号给机车网络控制系统实现自动控车。同时司机可在任何条件下，从自动控车运行模式转换为手动控车运行模式，当遇到以下情况时，必须进行自动控车运行模式转换为手动控车运行模式：前方为手动区域；前方信号灯发生变化；前方车站侧线通过；前方车站调度发出临时调度命令；前方遇到突发事件。司机只需观察交互单元显示屏上的显示信息，当显示是否进入手动控车运行模式即显示“是否切换到手动驾驶？”时，点击确认案件，司控器又恢复其功能，司机通过操作司控器进入手动控车运行模式。

[0048] (5) 受控于所述 MCU 主控芯片，用于实时显示当前机车运行模式及对应的机车运行状态参数的显示管理模块；所述显示管理模块包括 OLED 显示屏以及与各个机车运行模式对应的 led 灯。所述 OLED 显示屏能够满足 -40°C 至 90°C 的温度范围，优于普通市面 3.5 寸 LCD 显示屏的温度范围特性，具有显示清晰、亮度高、抗静电特性好的特点，满足铁路运行各种工况条件下产品使用需求。

[0049] (6) 用于定时接收优化控制器发布的校验数据，通过预设的程序，比对所述校验数据是否与所述 MCU 主控芯片当前接收到机车运行状态参数数据一致；数据不一致则通过所述 MCU 主控芯片控制显示管理模块进行报警显示并同时向优化控制器发布报警信号的监控管理模块，其可有效避免数据传递错误而有无法实时获取相应的监测情况。

[0050] 如图 4 所示，所述供电电源、接口驱动模块、按键输入模块、MCU 主控芯片以及监控管理模块集成于内嵌主控板上，该内嵌主控板布设于机壳（优选金属壳体）内部；

[0051] 同时所述机壳上分别布设受控于所述 MCU 主控芯片的 OLED 显示屏以及 LED 指示灯，与供电电源对应的电源接口，与接口驱动模块对应的 CAN 接口，与按键输入模块对应的按键。

[0052] 所述手持终端设备在机壳上分为三个区域：指示灯区、显示区和键盘区。同时具有电源开关和声音喇叭元件。

[0053] 优选的，在所述按键与机壳之间设置电磁屏蔽膜；市面手持终端特别是在在屏幕窗开口及按键开口处通常并没有做特殊屏蔽处理，所述手持终端设备在机壳和按键开口处使用了电磁屏蔽膜，该膜的平面导通阻抗很低（欧姆级），磁导率与空气相比提高几个数量级，并且与金属壳体连接，使得所述手持终端设备机壳与显示屏屏幕及按键开口处形成等势体，从而其内部不会出现外界电磁场进入系统内的情况，大大降低外界干扰特性。

[0054] 所述 OLED 显示屏与内嵌主控板之间代替传统插针焊接方法，采用 FPC 连接优选的，用 FPC 具有在相同的震动加速度（横向、纵向、垂直方向）情况下，其受力小，不会产生焊接裂纹，使得连接可靠性增加；缓冲特性良好，即使高震动的情况下与传统插针式而言，断开率有效降低。同时内嵌主控板 -PCB 板采用 4 层板结构即电源平面层与地平面层间隔

交替,与传统 2 层 PCB 相比,由于地平面层距离很近,将电磁辐射 EMI 限制在一个小范围内。另,由于采用了地平面层,使得人机交互单元的散热特性优良,避免了局部一点产热的缺点。

[0055] 本发明还要提供一种基于所述的铁路机车用人机交互单元的铁路机车用人机交互方法,其特征在于:

[0056] 利用接口驱动模块完成与机车优化系统的优化控制器进行数据通信;

[0057] 利用 MCU 主控芯片控制优化控制器进行初始化,在优化控制器初始化完成后,利用按键输入模块实时识别用户操作,将用户操作转换成对应的控制信号后发送至 MCU 主控芯片,MCU 主控芯片按照按键输入模块发布的控制信号控制优化控制器进入或者切换至对应的机车运行模式,并接收优化控制器反馈的机车运行状态参数,所述的机车运行模式包括机车待机模式、手动控车运行模式以及自动控车运行模式;

[0058] 利用显示管理模块实时显示当前机车运行模式及对应的机车运行状态参数;

[0059] 同时利用监控管理模块定时接收优化控制器发布的校验数据,通过预设的程序,比对所述校验数据是否与所述 MCU 主控芯片当前接收到机车运行状态参数数据一致;数据不一致则通过所述 MCU 主控芯片控制显示管理模块进行报警显示并同时向优化控制器发布报警信号。

[0060] 进一步的,所述的铁路机车用人机交互方法:在接收到优化控制器发送的开机完成信号后,通过所述 MCU 主控芯片控制优化控制器进行初始化。

[0061] 进一步的,所述的铁路机车用人机交互方法:通过预设于所述 MCU 主控芯片上的数据变换程序比对前一时刻接收到的机车运行状态参数与当前接收到的机车运行状态参数的数据变化情况,并控制显示管理模块仅对存在变化的参数进行更新显示。

[0062] 下述结合具体应用实例对人机交互单元及方法作进一步说明:

[0063] 一、机车行程初始化的操作流程:

[0064] (一)初始化准备

[0065] 如图 5 所示,司机按压人机交互单元的“初始化”按键,优化控制器将进行初始化准备,确认以下内容:(a) 优化控制器与安全信息平台通信是否正常;(b) 优化控制器与机车 GPS 通信是否正常;(c) 优化控制器与机车控制网络通信是否正常;(d) 优化控制器与交互单元通信是否正常;(e) 优化控制器是否已接收到编组信息;(f) 优化控制器是否已接收到揭示信息。

[0066] 若上述内容自检正常,优化控制器发送“准备就绪”指令给人机交互单元-MCU 主控芯片,同时可利用状态灯及语音进行提示。若自检不正常,优化控制器发送“重新检查”指令给交互单元,同时状态灯及语音进行提示。

[0067] (二)确认编组信息

[0068] 当优化控制器准备就绪后,OLED 显示屏按行显示列车编组信息,包括车次、辆数、换长、总重、机车号、本务/补机。

[0069] 司机确认参数正确后按压“确认”按键。若某项参数需要修改,则按压“修改”键,修改成功后,再按压“确认”按键。

[0070] (三)输入空重车顺序

[0071] 司机确认编组信息后,需要输入空重车编组顺序。输入的顺序为“重车辆数-空车

辆数 - 重车辆数 - 空车辆数 - . . .”。当已输入辆数等于总辆数时,输入结束符“0”,OLED 显示屏屏幕会重新将空重车编组顺序显示一遍,司机进行确认。若输入结束符“0”,但已输入辆数不等于总辆数,状态灯及语音提示重新输入,司机按压“修改”按键,将重新输入编组顺序。

[0072] (四)确认揭示信息(临时限速)

[0073] 司机确认空重车编组顺序后,OLED 显示屏按行显示揭示信息的起始公里标、结束公里标和限速。司机需对其进行确认。若司机认为显示的限速有限期已过,允许司机退出初始化。

[0074] (五)初始化完成

[0075] 司机确认揭示信息后,优化控制器发送“初始化完成”指令给人机交互单元,确认完成行程初始化过程。

[0076] 二、手动控车运行模式转换为自动控车运行模式的操作流程:

[0077] (一)如图 6 所示,机车接近自动控车区间时,OLED 显示屏提示“距前方 XXX 米转换自动”。

[0078] (二)机车满足进入自动控车运行模式的条件时,人机交互单元的状态灯进行提示,司机按压进入自动控车运行模式 - “自动”按键。

[0079] (三)司机按压“自动”按键后,在一定时间内将手柄置于牵引 8 档,状态灯及语音保持提示,显示“倒计时 XX 秒”。若一定时间后,司机未将手柄置于牵引 8 档,所述 MCU 主控芯片控制优化控制器自动卸载,同时状态灯及语音仍保持提示;若想重新进入,司机将手柄回到惰行档位后即可。

[0080] (四)当不满足进入自动控车运行模式条件时,若司机按压“自动”按键,状态灯和语音将发出提示,所述 MCU 主控芯片不动作,优化控制器不会进入自动控车运行模式。

[0081] 三、自动控车运行模式转手动控车运行模式操作流程:

[0082] (一)如图 7 所示,司机可根据前方线路、调度、信号灯等情况,在任何情况下转换为手动控车运行模式。

[0083] 机车接近手动控车区间时,OLED 显示屏提示“距前方 XXX 米转换手动”;机车进入手动控车区间后,状态灯及语音进行提示,显示“倒计时 XX 秒”。

[0084] (二)移动手柄至自动控车相匹配的档位

[0085] 若列车处于自动控车运行模式的牵引工况,司机需将手柄从牵引 8 档位移动到当前的自动控车运行模式相匹配的牵引档位。

[0086] 若列车处于自动控车运行模式的电制工况,司机需将手柄从牵引 8 档位移动到当前的自动控车运行模式相匹配的电制档位。

[0087] 若司机直接实施空气制动,司机需将手柄从牵引 8 档位移动到惰行档位。

[0088] (三)司机移动手柄或实施空气制动后,需在一定时间内将挡位移动到自动控车运行模式相匹配的档位,状态灯及语音保持提示,显示“倒计时 XX 秒”。若一定时间后,司机未将手柄置于相匹配档位,所述 MCU 主控芯片控制优化控制器(匹配档位是牵引档位时)或保持电制档位(匹配档位是电制档位时)。

[0089] (四)若司机移动后的实际手柄档位不高于自动控车运行模式相匹配档位的 2 档,一定时间内司机可在交互单元上进行二次确认,直接转换为实际手柄档位。

[0090] 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,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

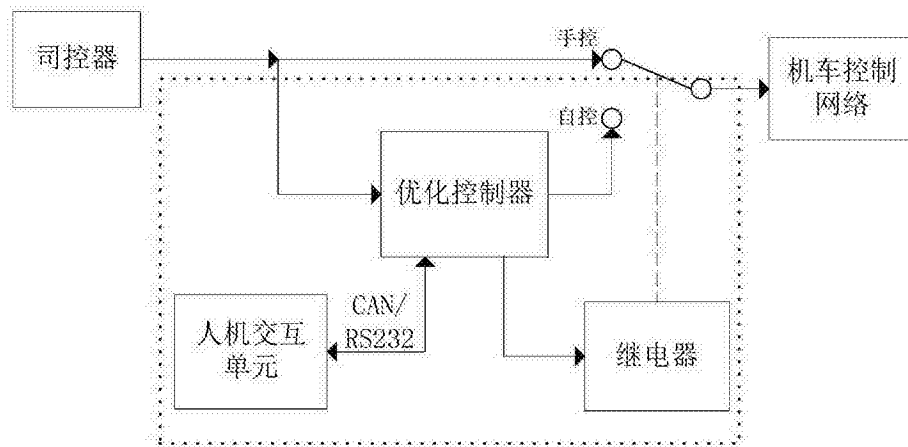


图 1

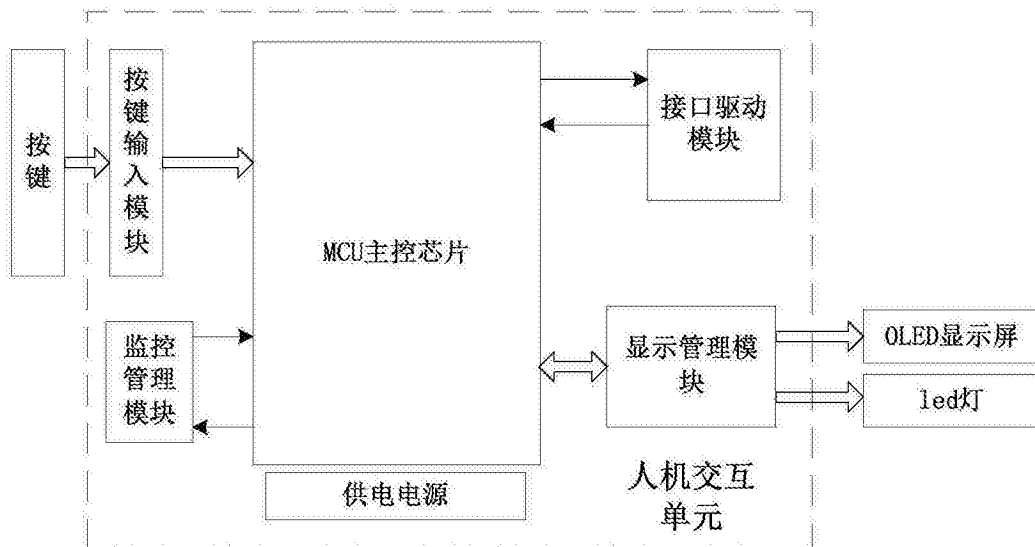


图 2

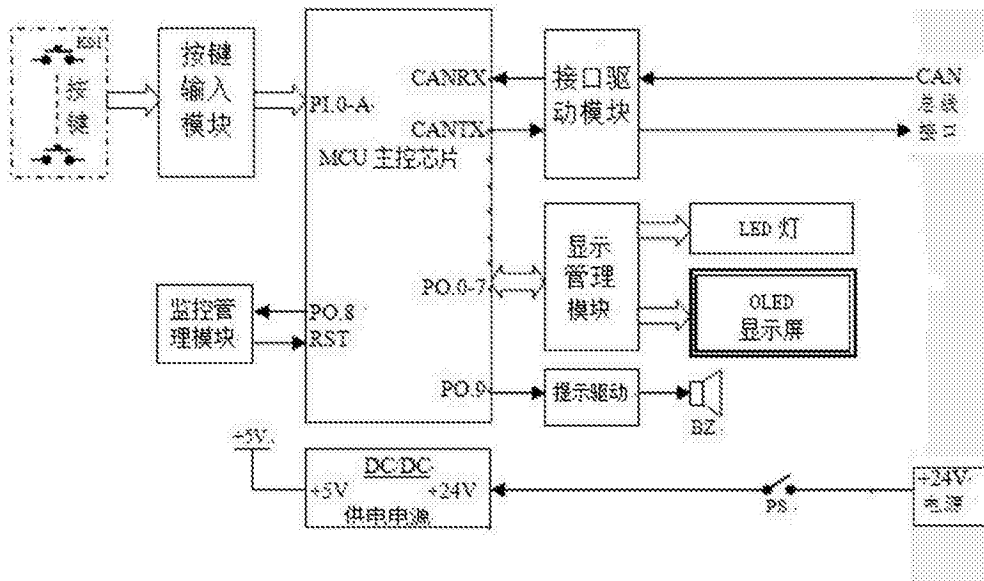


图 3



图 4

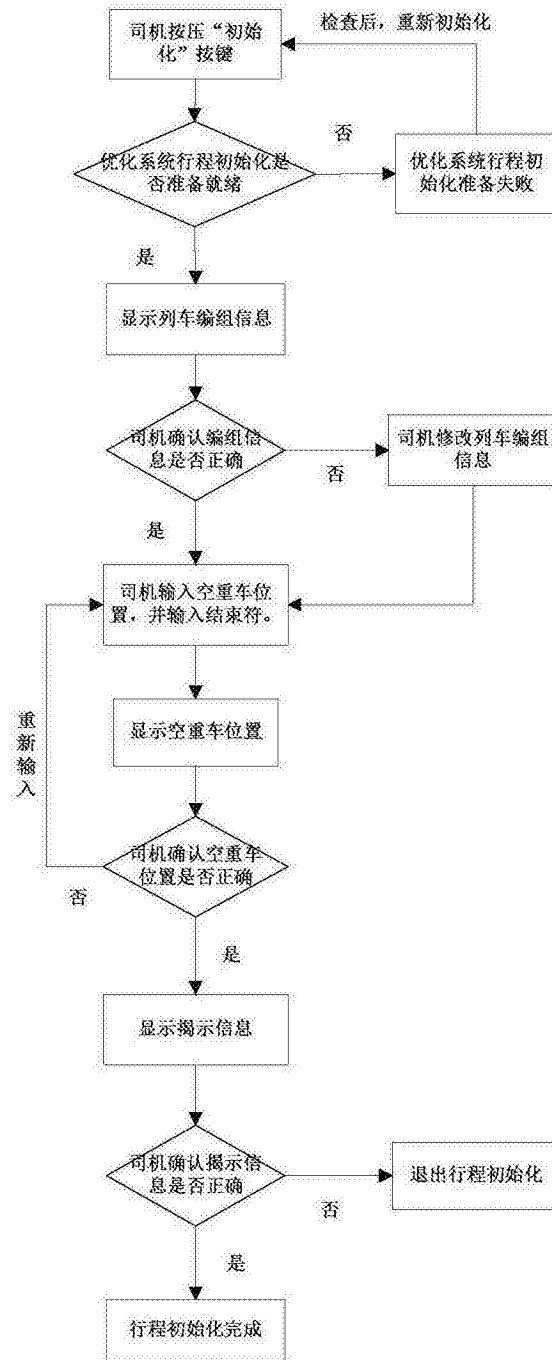


图 5

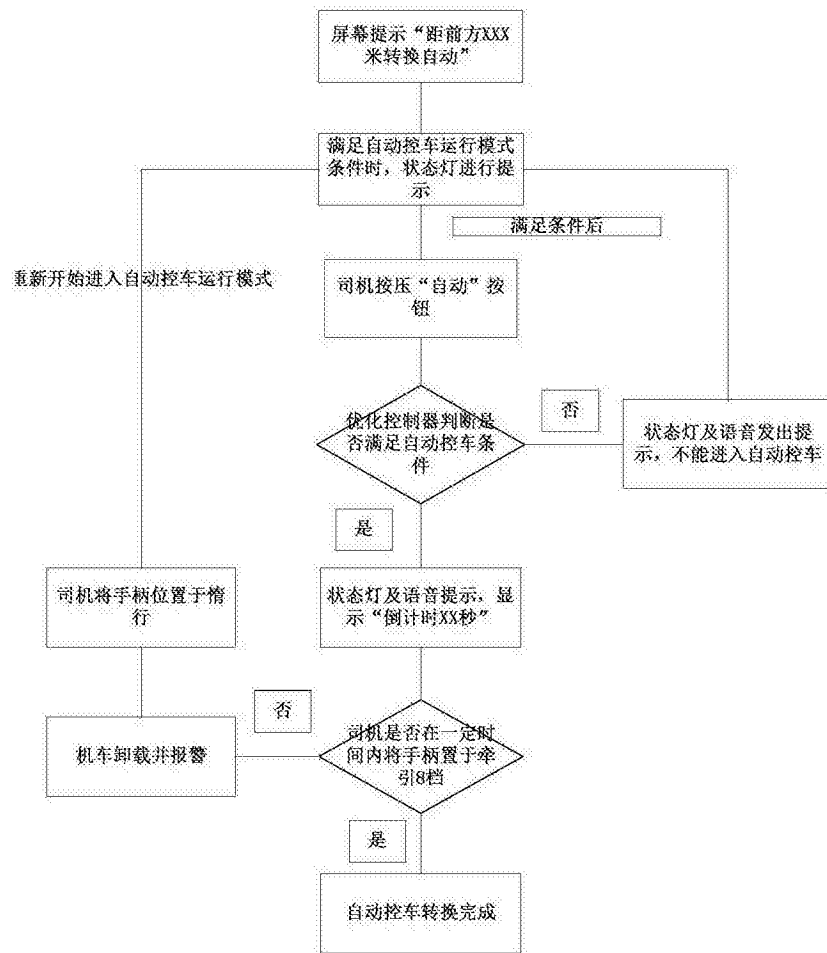


图 6

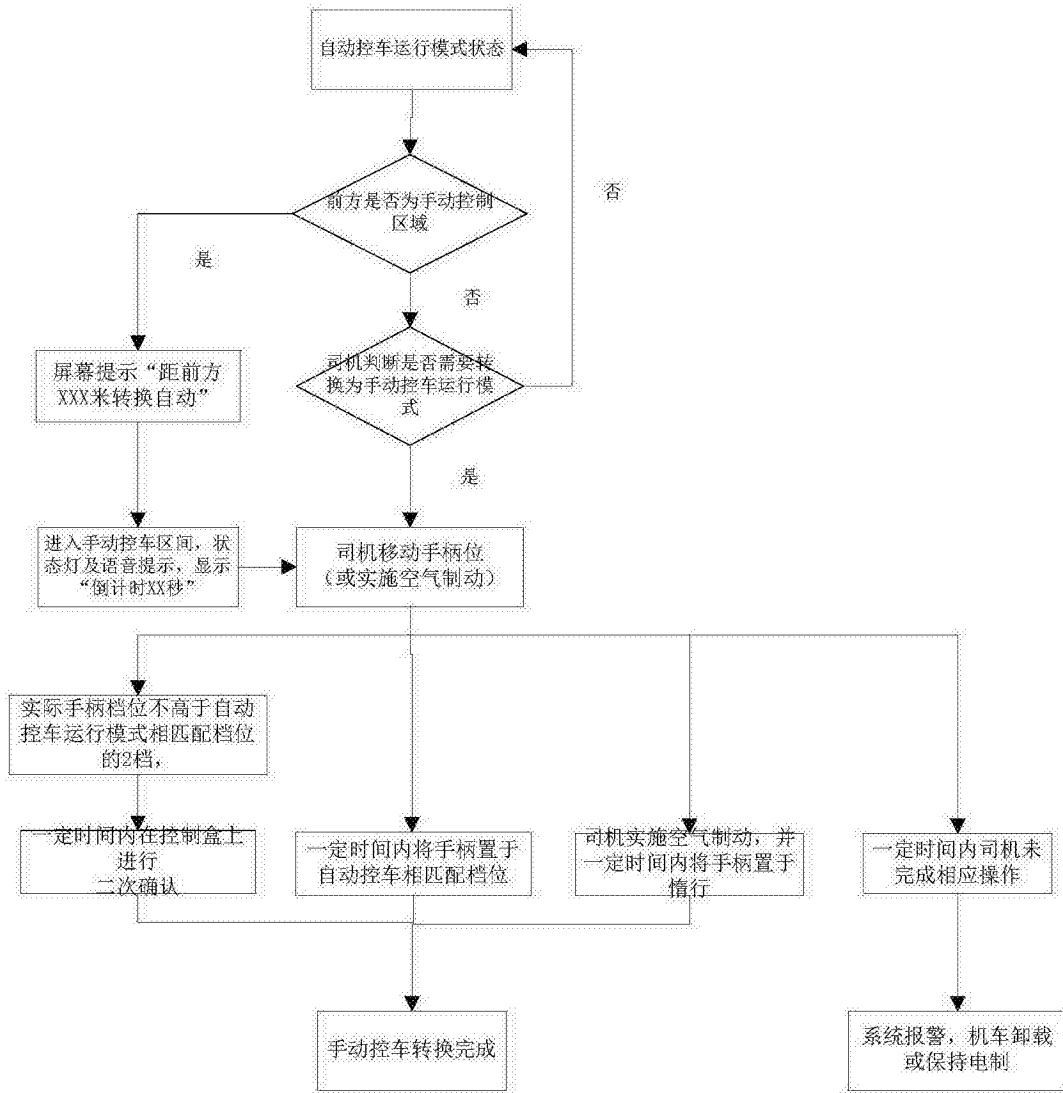


图 7