



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111591320 A

(43)申请公布日 2020.08.28

(21)申请号 202010461318.5

(22)申请日 2020.05.27

(71)申请人 常州科研试制中心有限公司

地址 213023 江苏省常州市钟楼区棕榈路
56号

(72)发明人 许雷 钱军 应洋 孙俊杰
史发慧 雷鹏 田小东 陈斐

(74)专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代
理有限公司 32214

代理人 赵文平

(51)Int.Cl.

B61L 25/02(2006.01)

B60T 17/22(2006.01)

B61L 15/00(2006.01)

F15B 19/00(2006.01)

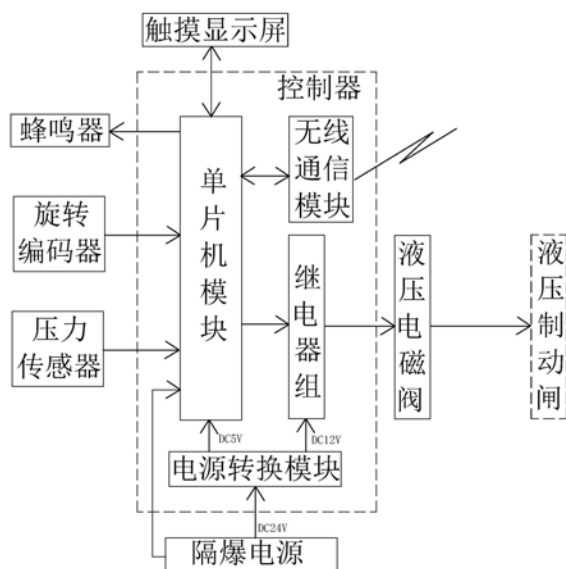
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

矿用卡轨车智能监控系统

(57)摘要

本发明提供一种矿用卡轨车智能监控系统，包括用于系统主控的控制器、用于检测卡轨车运行速度的旋转编码器、用于检测液压系统液压的压力传感器、用于控制卡轨车制动的液压电磁阀、用于实现人机交互的触摸显示屏、用于报警的蜂鸣器、用于提供总电源的隔爆电源以及用于旋转编码器安装的柔性联轴节，控制器包括单片机模块、继电器组、无线通信模块和电源转换模块，旋转编码器、压力传感器、触摸显示屏、蜂鸣器、无线通信模块以及继电器组与单片机模块电连接，各液压电磁阀与继电器组中相应的继电器电连接；无线通信模块与卡轨车提升机无线通信。本发明为卡轨车提供了一套新的电气化监控系统，能解决目前卡轨车运行存在的技术问题。



1. 一种矿用卡轨车智能监控系统,其特征在于:包括用于系统主控的控制器、用于检测卡轨车运行速度的旋转编码器、用于控制卡轨车具有的液压制动闸开合的2个以上的液压电磁阀、用于实现人机交互的触摸显示屏、用于超速报警的蜂鸣器、用于提供系统总电源的隔爆电源以及用于旋转编码器安装的柔性联轴节,所述控制器包括隔爆箱以及设于隔爆箱内的单片机模块、继电器组、无线通信模块以及与隔爆电源电连接用于输出系统工作电源的电源转换模块,继电器组包括2个以上的继电器,所述旋转编码器、触摸显示屏、蜂鸣器、无线通信模块以及继电器组的各继电器分别与单片机模块电连接,各液压电磁阀与继电器组中相应的继电器电连接且各液压电磁阀的电源通断受相应继电器控制;所述旋转编码器通过柔性联轴节在卡轨车左右两侧对应的2个车轮转轴上各设置1个,控制器固定设于卡轨车上,触摸显示屏固定设于卡轨车上跟车员易于观察部位,液压电磁阀设于卡轨车具有的液压制动闸的供液回路上;使用时,控制器的无线通信模块与设于矿井末端用于牵引卡轨车的提升机无线通信。

2. 根据权利要求1所述的矿用卡轨车智能监控系统,其特征在于:监控系统还包括设于卡轨车液压系统的液压回路上用于实时检测液压系统液压的压力传感器,所述压力传感器与控制器的单片机模块电连接。

3. 根据权利要求1或2所述的矿用卡轨车智能监控系统,其特征在于:所述隔爆电源具有电量过低报警信号输出端,所述隔爆电源的电量过低报警信号输出端与控制器的单片机模块电连接。

矿用卡轨车智能监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿矿井乘人装置技术领域,具体涉及一种矿用卡轨车智能监控系统。

背景技术

[0002] 煤炭是我国重要的能源之一,随着煤矿工业的发展和矿井下自动化水平的提高,对煤矿运输设备尤其是运人设备的安全要求越来越高。目前煤矿矿井主要采用矿用卡轨车来运输矿井工作人员上下矿井,卡轨车在轨道上由设于终端的提升机通过钢丝绳牵引运行,运人卡轨车为保障运行安全,需要对卡轨车运行速度进行实时监测,当卡轨车超过设定速度运行时通过液压制动闸抱轨进行刹车或紧急制动。目前煤矿运人卡轨车用于对其运行速度实施监测的装置主要采用安装于承载轮上的机械式的离心释放器(如公开号为CN207600742U名称为“一种离心释放器测速装置”的中国专利文献),当卡轨车运行速度达到设定值时,离心释放器迫使释放阀开启,由液压制动闸抱轨进行刹车或紧急制动,其工作原理可参考公开号为CN204399196U名称为“卡轨车单向限速控制装置”的中国专利文献。目前煤矿运人卡轨车通用的液压式速度监控和保护系统存在的主要问题在于:其一,由于离心释放器通常由机械式硬连接安装在承载轮等转动部位,长期震动环境下容易发生离心释放器脱落造成卡轨车运行速度不能监测的问题;其二,离心释放器经过较长时间运行后机械磨损比较严重,造成速度监测不准确的问题;其三,当卡轨车执行超速保护时,卡轨车的液压制动闸会抱轨进行紧急制动,但由于卡轨车缺少与提升机之间信号通信机制,在卡轨车紧急制动时提升机会继续通过钢丝绳对卡轨车实施牵引动作,从而容易产生钢丝绳断裂的风险;其四,现有卡轨车的液压制动系统没有对液压力的监测手段,存在着当液压系统液压力不正常所带来的刹车不能或落闸抱死的安全问题;其五,卡轨车跟车工(或称驾驶员)不能方便直观地得知当前车速,超速时无相应自动报警提醒,使得跟车工不能及时有效地采取相应动作。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:为解决现有技术中存在的问题,提供一种矿用卡轨车智能监控系统。

[0004] 本发明的技术方案是:本发明的矿用卡轨车智能监控系统,其结构特点是:包括用于系统主控的控制器、用于检测卡轨车运行速度的旋转编码器、用于控制卡轨车具有的液压制动闸开合的2个以上的液压电磁阀、用于实现人机交互的触摸显示屏、用于超速报警的蜂鸣器、用于提供系统总电源的隔爆电源以及用于旋转编码器安装的柔性联轴节,上述控制器包括隔爆箱以及设于隔爆箱内的单片机模块、继电器组、无线通信模块以及与隔爆电源电连接用于输出系统工作电源的电源转换模块,继电器组包括2个以上的继电器,上述旋转编码器、触摸显示屏、蜂鸣器、无线通信模块以及继电器组的各继电器分别与单片机模块电连接,各液压电磁阀与继电器组中相应的继电器电连接且各液压电磁阀的电源通断受相

应继电器控制;上述旋转编码器通过柔性联轴节在卡轨车左右两侧对应的2个车轮转轴上各设置1个,控制器固定设于卡轨车上,触摸显示屏固定设于卡轨车上跟车员易于观察部位,液压电磁阀设于卡轨车具有的液压制动闸的供液回路上;使用时,控制器的无线通信模块与设于矿井末端用于牵引卡轨车的提升机无线通信。

[0005] 进一步的方案是:上述矿用卡轨车智能监控系统还包括设于卡轨车液压系统的液压回路上用于实时检测液压系统液压的压力传感器,上述压力传感器与控制器的单片机模块电连接。

[0006] 进一步的方案是:上述隔爆电源具有电量过低报警信号输出端,上述隔爆电源的电量过低报警信号输出端与控制器的单片机模块电连接。

[0007] 本发明具有积极的效果:(1)本发明的矿用卡轨车智能监控系统,其为煤矿运人用的卡轨车提供了一套新的电气化的监控系统,其通过整体结构的设计,将目前普遍采用的卡轨车运行机械式速度监测及刹车制动系统改变为电气式速度监测及刹车制动系统,能够有效解决现有技术中存在的离心释放器因长期震动易脱落造成卡轨车运行速度不能监测、离心释放器经过较长时间运行后机械磨损比较严重速度监测不准确、卡轨车刹车制动时提升机继续牵引卡轨车造成牵引钢丝绳断裂以及卡轨车跟车工不能实时方便直观地得知当前车速及是否超速等技术问题。(2)本发明的矿用卡轨车智能监控系统,其通过在卡轨车的液压回路上设置压力传感器对液压力是否正常进行监测,当液压异常时自动落闸制动并通知提升机停止对卡轨车的牵引,以保安全,解决了现有技术中因无液压监测措施所带来的当液压系统液压力不正常造成刹车不能或落闸抱死带来的安全问题。(3)本发明的矿用卡轨车智能监控系统,其通过采用电量过低能够自报警的隔爆电源,当控制器的单片机模块接收到隔爆电源电量过低报警信号时自动采取落闸制动并通知提升机停止对卡轨车的牵引,以防电量耗尽需要制动时制动不能的问题发生,进一步确保安全。(4)本发明的矿用卡轨车智能监控系统,其整体结构相对简单,在现有卡轨车上改装方便,成本较低,性价比较高。

附图说明

[0008] 图1为本发明的电路结构示意图,图中还显示了其与矿用卡轨车具有的液压制动闸的控制关系。

具体实施方式

[0009] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0010] (实施例1)

参见图1,本实施例的矿用卡轨车智能监控系统,其主要由旋转编码器、压力传感器、控制器、液压电磁阀、触摸显示屏、蜂鸣器、隔爆电源以及柔性联轴节(图中未显示)组成。控制器包括隔爆箱(图中未示出)以及设于隔爆箱内的单片机模块、继电器组、无线通信模块和电源转换模块。

[0011] 旋转编码器在卡轨车左右两侧对应的2个车轮转轴上各设置1个,2个旋转编码器各通过1个柔性联轴节与车轮旋转轴连接,旋转编码器通过柔性联轴节与车轮转轴连接能够有效提高抗震性能。旋转编码器与控制器的单片机模块电连接,使用时旋转编码器用于

实时检测卡轨车的车速,工作时旋转编码器跟随卡轨车的车轮转动输出高精度电子脉冲发送给单片机模块。旋转编码器和柔性联轴节均为市购产品。

[0012] 压力传感器设于卡轨车的液压系统的液压回路上,用于实时检测液压系统的液压。压力传感器与单片机模块电连接,压力传感器为市购产品。

[0013] 控制器固定设于卡轨车上,控制器的单片机模块用于本监控系统的主控,单片机模块内置有现有技术的将旋转编码器发送的脉冲信号转换成当前车速的计算程序,以及用于判断卡轨车是否超速的车速判断阈值、用于判断卡轨车液压系统液压是否正常的液压判断阈值。单片机模块基于stm32f107rc型号的单片机构成。

[0014] 继电器组包括2个以上的继电器,继电器的数量与液压电磁阀的数量相同,继电器组中的各继电器均与单片机模块电连接,继电器组中的各继电器用于根据单片机模块的控制指令,相应控制对应的液压电磁阀的电源通断。

[0015] 无线通信模块与单片机模块电连接,无线通信模块用于单片机模块与设于矿井末端作为卡轨车运行动力的提升机进行无线通信,无线通信模块采用市购的LTE M8321型号的无线通信模块。

[0016] 电源转换模块用于将从隔爆电源输入的DC24V电源转换成DC+5V和DC+12V输出为本实施例的矿用卡轨车智能监控系统提供工作电源,电源转换模块为基于LM2576型号的电源转换芯片组成的市购电源模块。

[0017] 隔爆电源用于提供本系统的总电源,隔爆电源具有DC24V电源输出端以及电量过低报警信号输出端,隔爆电源的电源输出端与电源转换模块的电源输入端电连接,隔爆电源的电量过低报警信号输出端与单片机模块电连接,隔爆电源当电量剩余低于20%时向单片机模块发出报警信号。隔爆电源本实施例中优选采用内蒙古北工重型机电设备制造有限公司生产的DXBL2560/25.6Q(A)型号的矿用隔爆型锂离子蓄电池电源。

[0018] 液压电磁阀设于卡轨车具有的液压制动闸的供液回路上,液压电磁阀用于控制液压制动闸的供液回路的通断,液压电磁阀设置的数量与液压制动闸的供液回路数量相同,各液压电磁阀分别与继电器组中的1个继电器电连接,液压电磁阀的电源通断由相应的继电器控制,当单片机模块判断需要刹车制动时,单片机模块控制继电器组各继电器接通液压电磁阀的电源使得液压电磁阀导通,卡轨车具有的液压系统使得液压制动闸落闸抱轨实现卡轨车的刹车制动。液压电磁阀为市购产品。

[0019] 触摸显示屏固定设于卡轨车上且位于卡轨车跟车员易于观察部位,触摸显示屏与单片机模块电连接,触摸显示屏用于人机交互,包括但不限于车速和液压力数值实时显示、单片机内置车速阈值设置,触摸显示屏为具有输入和显示功能的市购产品。运行时,卡轨车跟车员可通过触摸显示屏实时掌握当前车速等运行状态。

[0020] 蜂鸣器与单片机模块电连接,蜂鸣器用于卡轨车运行超速、液压异常及隔爆电源电量过低时发出声音报警信号,以提醒跟车员注意。

[0021] 本实施例的矿用卡轨车智能监控系统,其在使用时,旋转编码器对卡轨车的运行速度进行实时监测,压力传感器对卡轨车的液压回路的液压力进行实时监测,单片机模块接收旋转编码器和压力传感器发送的检测信号并经处理后与内置的相应阈值进行比较和判断,当单片机模块判断卡轨车超速或卡轨车液压失常时,或者当单片机模块接收到隔爆电源发送的电量过低报警信号时,单片机模块控制继电器组中的各继电器接通对应的液压

电磁阀的电源使得液压电磁阀电导通,使得卡轨车落闸制动,从而使得卡轨车在运行过程中出现异常时能够及时自动刹车制动以保安全;同时单片机模块通过无线通信模块向提升机发出信号通知提升机停止牵引卡轨车,从而解决现有技术中由于卡轨车缺少与提升机之间信号通信机制,在卡轨车刹车制动时提升机继续通过钢丝绳对卡轨车实施牵引动作带来的牵引钢丝绳断裂的风险问题。

[0022] 由前述可知,本实施例的矿用卡轨车智能监控系统通过将现有技术中普遍采用的卡轨车运行机械式速度监测及刹车制动系统改变为电气式速度监测及刹车制动系统,能够有效解决现有技术中存在的离心释放器因长期震动易脱落造成卡轨车运行速度不能监测、离心释放器经过较长时间运行后机械磨损比较严重速度监测不准确、无液压监测措施所带来的当液压系统液压力不正常造成刹车不能或落闸抱死、卡轨车刹车制动时提升机继续牵引卡轨车造成牵引钢丝绳断裂以及卡轨车跟车工不能实时方便直观地得知当前卡轨车运行状态等技术问题。

[0023] 以上实施例是对本发明的具体实施方式的说明,而非对本发明的限制,有关技术领域的人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变换和变化而得到相对应的等同的技术方案,因此所有等同的技术方案均应该归入本发明的专利保护范围。

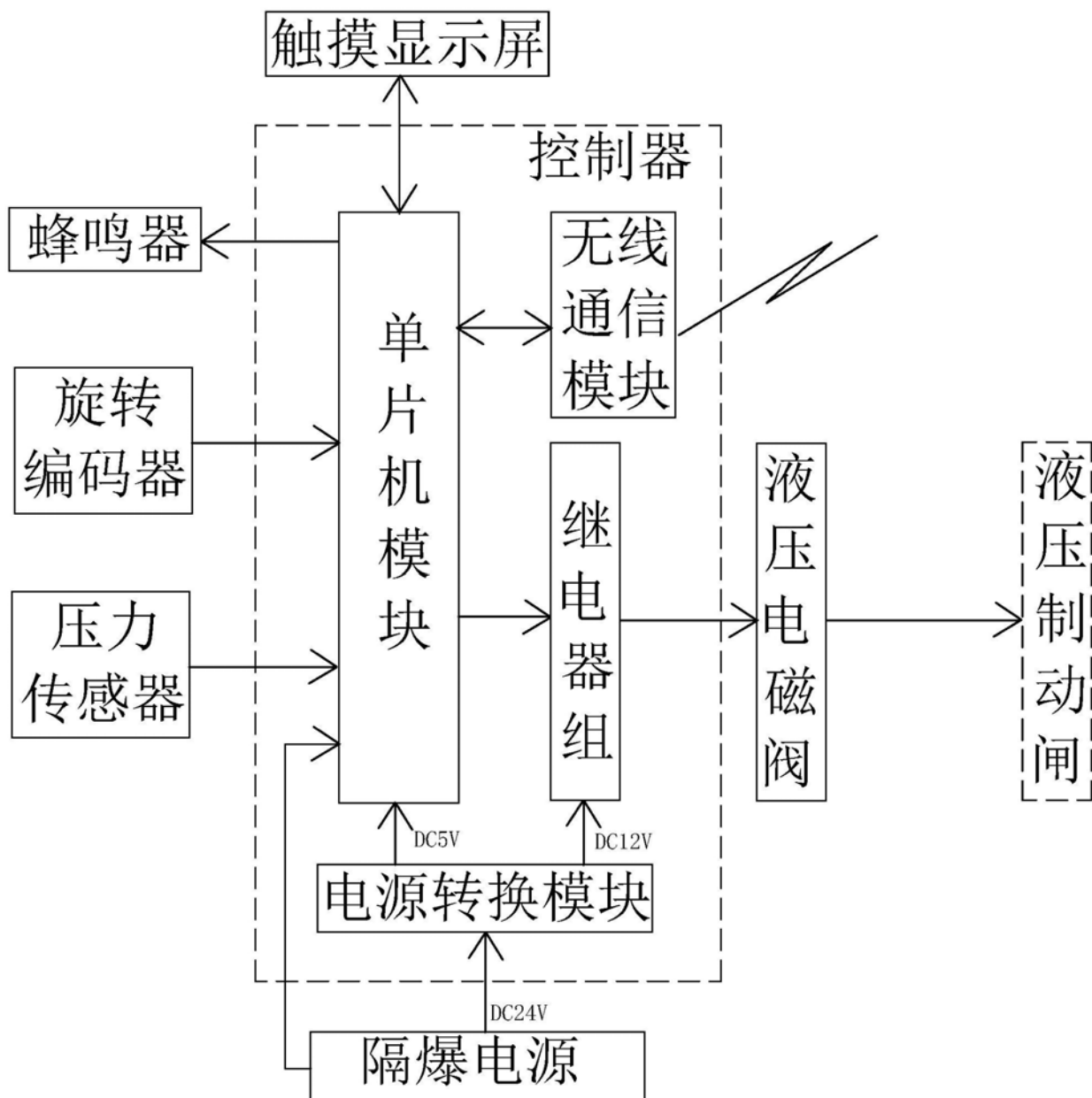


图1