



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211180123 U

(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201922150352.6

(22)申请日 2019.12.04

(73)专利权人 河北宇雕起重装备科技有限公司
地址 071100 河北省保定市清苑区长城南大街3663号

(72)发明人 寇建惠 刘卫平 张浩然 冀林勇
张旭 孙鹏

(74)专利代理机构 北京金咨知识产权代理有限公司 11612

代理人 宋教花

(51)Int.Cl.

G01R 31/34(2006.01)

G05B 19/042(2006.01)

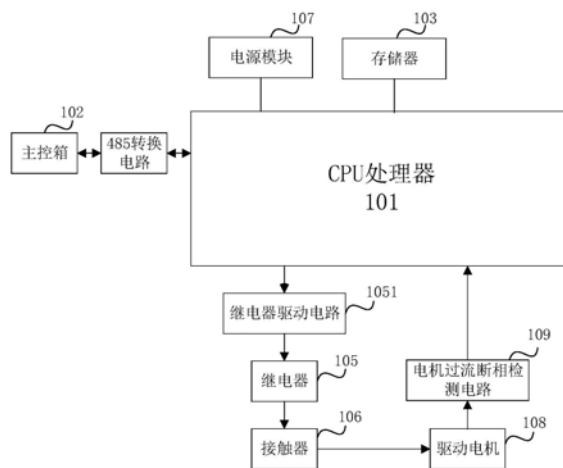
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

爬架控制装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种爬架控制装置,包括分别连接主控箱的多个分控箱,所述分控箱包括:CPU处理器、电源模块、继电器、接触器以及电机过流断相检测电路,电机过流断相检测电路分别连接所述CPU处理器和所述驱动电机,用于对所述驱动电机电源的过流和断相进行保护,包括:电流检测单元以及报警单元;电流检测单元,用于根据所述驱动电机的交流电电源的三相电流分别输出检测电流;报警单元,用于根据所述检测电流向所述CPU处理器发送过流和断相报警信号。本实用新型能够对所述驱动电机的电源供电状态进行有效的监控,及时反馈至所述CPU处理器,并在发生过流或断相时及时报警提示。



1. 一种爬架控制装置,包括连接主控箱的分控箱,该分控箱用于控制电动葫芦的运行来带动爬架升降,其特征在于,所述分控箱包括:

CPU处理器;

电源模块,用于为爬架控制装置提供电力;

接触器,其经由继电器连接CPU处理器,并连接所述电源模块和电动葫芦的驱动电机,用于控制所述驱动电机的运行;

电机过流断相检测电路,用于检测所述驱动电机的过流和/或断相事件,并向所述CPU处理器通知所述过流和/或断相事件,所述电机过流断相检测电路包括:电流检测单元以及报警单元;

电流检测单元,用于根据所述驱动电机的交流电电源的三相电流分别输出检测电流;

报警单元,用于基于电流检测单元检测的电流确定过流事件和/或断相事件,并基于过流事件和/或断相事件向所述CPU处理器发送报警信号;

所述CPU处理器根据所述报警信号对电动葫芦进行断电操作。

2. 根据权利要求1所述的爬架控制装置,其特征在于,

所述电流检测单元包括:

三个电流互感器,所述驱动电机的三相交流电电源线分别穿过所述三个电流互感器,以及

用于检测三个电流互感器的感应电流的电流表;

所述报警单元包括:

电流电压转换电路,用于将所述三个电流互感器的检测电流转换为电压信号;

ADC采集芯片,用于将所述电压信号转换为数字信号;

ADC电压参考芯片,用于为所述ADC采集芯片提供基准电压;

过流断相检测单片机,用于基于所述ADC采集芯片检出的数字信号确定过流事件和/或断相事件,并向所述CPU处理器发送报警信号。

3. 根据权利要求2所述的爬架控制装置,其特征在于,所述报警单元还包括电位器,所述电位器连接所述ADC采集芯片,用于调节过流报警阈值的大小。

4. 根据权利要求1所述的爬架控制装置,其特征在于,所述分控箱还包括编码器,所述编码器通过距离计算电路连接所述CPU处理器,用于计算爬架位移量。

5. 根据权利要求1所述的爬架控制装置,其特征在于,所述分控箱还包括连接CPU处理器的重力传感器,用于检测爬架载重,并将载重检测结果传输至所述CPU处理器。

6. 根据权利要求1所述的爬架控制装置,其特征在于,所述分控箱还包括倾角传感器,用于测量所述爬架的倾角。

7. 根据权利要求1所述的爬架控制装置,其特征在于,所述分控箱还包括数码管,所述数码管通过数码管驱动电路连接所述分控箱,用于显示所述爬架控制装置的状态参数。

8. 根据权利要求1所述的爬架控制装置,其特征在于,所述分控箱还包括倾角传感器,所述倾角传感器通过倾角测量电路连接所述CPU处理器,用于检测爬架姿态。

9. 根据权利要求1所述的爬架控制装置,其特征在于,所述电源模块包括用于提供AC380V、DC12V和DC5V的3组供电模块。

10. 根据权利要求1~9任意一项所述的爬架控制装置,其特征在于,所述CPU处理器通

过485转换电路连接所述主控箱。

爬架控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于建筑设备控制系统技术领域,尤其涉及一种爬架控制装置。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的推进,建筑市场迅猛发展,高层建筑大量涌现,导致对于高层建筑的施工需求越来越大,同时施工要求也越来越高。高层建筑的施工方式和施工的环境的复杂性,为建筑设备的配置和运行提出了更高的要求。

[0003] 高层建筑施工过程中,为了保障施工的顺利进行和保障施工过程中的安全,爬架是必不可少的设备。传统落地式脚手架成本高、劳动强度大、而且存在很大的安全隐患。全钢轨道式爬架杜绝了高空坠落和物体打击,使高层建筑施工事故大幅减少;全钢轨道式爬架由于性能优越,近年来逐渐替代传统脚手架,市场规模快速扩大。

[0004] 爬架控制系统通过控制电动葫芦电机的正反转来带动爬架上下运行。整个系统由主控箱、分控箱、电动葫芦、爬架等组成一个闭环的控制系统,主控箱和各个分控箱之间通过总线连接,分控箱控制电动葫芦的运行,可通过重力传感器实时检测架体重量或使用高度传感器测量架体高度,从而实现架体过载报警停机、架体水平运行的目的,基本可以达到安全稳定的效果。

[0005] 相比于传统爬架人为控制和调节的方式结构,现阶段采用主控箱和分控箱能够自动控制电动葫芦的运行实现控制爬架上下运动,且安全性能大大提高。但是,目前的爬架控制系统还存在诸多弊端,例如对爬架高度测量采用激光传感器,其容易受到遮挡物的遮挡而导致采集的爬架高度数据错误,此外,对于电动葫芦的驱动电机的供电线路故障或者驱动电机本身故障,分控箱难以及时发现并处理等等。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型提供一种爬架控制装置,用于解决现有技术中存在的一个或多个技术问题。

[0007] 本实用新型为实现上述目的,所采用的技术方案如下:

[0008] 本实用新型提供一种爬架控制装置,包括连接主控箱的分控箱,该分控箱用于控制电动葫芦的运行来带动爬架升降,所述分控箱包括:

[0009] CPU处理器;

[0010] 电源模块,用于为爬架控制装置提供电力;

[0011] 接触器,其经由继电器连接CPU处理器,并连接所述电源模块和电动葫芦的驱动电机,用于控制所述驱动电机的运行;

[0012] 电机过流断相检测电路,用于检测所述驱动电机的过流和/或断相事件,并向所述CPU处理器通知所述过流和/或断相事件,所述电机过流断相检测电路包括:电流检测单元以及报警单元;

[0013] 电流检测单元,用于根据所述驱动电机的交流电电源的三相电流分别输出检测电

流；

[0014] 报警单元,用于基于电流检测单元检测的电流确定过流事件和/或断相事件,并基于过流事件和/或断相事件向所述CPU处理器发送报警信号；

[0015] 所述CPU处理器根据所述报警信号对电动葫芦进行断电操作。

[0016] 在一些实施例中,所述电机过流断相检测电路中,电流检测单元包括:三个电流互感器,所述驱动电机的三相交流电电源线分别穿过所述三个电流互感器,以及用于检测三个电流互感器的感应电流的电流表；

[0017] 报警单元包括:电流电压转换电路,用于将所述三个电流互感器的检测电流转换为电压信号;ADC采集芯片,用于将所述电压信号转换为数字信号;ADC电压参考芯片,用于为所述ADC采集芯片提供基准电压;过流断相检测单片机,用于基于所述ADC采集芯片检出的数字信号确定过流事件和/或断相事件,并向所述CPU处理器发送报警信号。

[0018] 在一些实施例中,所述报警单元还包括电位器,所述电位器连接所述ADC采集芯片,用于调节过流报警阈值的大小。

[0019] 在一些实施例中,所述分控箱还包括倾角传感器,用于测量爬架的倾角。

[0020] 在一些实施例中,所述分控箱还包括连接CPU处理器的重力传感器,用于检测爬架载重,并将载重检测结果传输至所述CPU处理器进行过载监控。

[0021] 在一些实施例中,所述ADC采集芯片还连接CPU处理器,用于控制调节基准电压。

[0022] 在一些实施例中,所述分控箱还包括数码管,所述数码管通过数码管驱动电路连接所述分控箱,用于显示所述爬架控制装置的状态参数。

[0023] 在一些实施例中,所述分控箱还包括编码器,所述编码器通过距离计算电路连接所述CPU处理器,用于计算爬架位移量。

[0024] 在一些实施例中,所述分控箱还包括倾角传感器,所述倾角传感器通过倾角测量电路连接所述CPU处理器,用于检测爬架姿态。

[0025] 在一些实施例中,所述电源模块包括用于提供AC380V、DC12V和DC5V的3组供电模块。

[0026] 在一些实施例中,所述CPU处理器通过485转换电路连接所述主控箱。

[0027] 本实用新型提出的爬架控制装置通过增加所述电机过流断相检测电路,能够对所述驱动电机的电源供电状态进行有效的监控,及时反馈至所述CPU处理器,并在发生过流或断相时及时报警提示。不仅能够实现过载电流报警,对于三相电源的断相也会进行报警,并能及时对电机断电,大大提高了爬架运行的安全性。

[0028] 本领域技术人员将会理解的是,能够用本实用新型实现的目的和优点不限于以上具体所述,并且根据以下详细说明将更清楚地理解本实用新型能够实现的上述和其他目的。

附图说明

[0029] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0030] 图1为本实用新型一实施例中爬架控制装置的结构示意图;

[0031] 图2为本实用新型一实施例中爬架控制装置中电机过流断相检测电路的结构示意

图；

[0032] 图3为本实用新型另一实施例中爬架控制装置中电机过流断相检测电路的结构示意图；

[0033] 图4为本实用新型另一实施例中爬架控制装置的结构示意图。

[0034] 附图标号说明：

[0035] 101:CPU处理器 102:主控箱 103:存储器 104:重力传感器

[0036] 1041:重力触感器测量电路 105:继电器 1051:继电器驱动电路

[0037] 106:接触器 107:电源控制模块 108:驱动电机

[0038] 109:电机过流断相检测电路 109a:电流检测单元 109b:报警单元

[0039] 1091:电流互感器 1092:电流电压转换电路 1093:ADC采集芯片

[0040] 1094:过流断相检测单片机 1095:ADC电压参考芯片 1096:电位器

[0041] 110:数码管 1101:数码管驱动电路 111:编码器

[0042] 1111:距离测量电路 112:倾角传感器 1121:倾角测量电路

[0043] 113:指示灯驱动电路

具体实施方式

[0044] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施方式和附图，对本实用新型做进一步详细说明。在此，本实用新型的示意性实施方式及其说明用于解释本实用新型，但并不作为对本实用新型的限定。

[0045] 在此，需要说明的是，为了避免因不必要的细节而模糊了本实用新型，在附图中仅仅示出了与根据本实用新型的方案密切相关的结构和/或处理步骤，而省略了与本实用新型关系不大的其他细节。

[0046] 随着高层建筑的结构设计越来越复杂，高度逐渐突破上限，爬架在施工过程中的行程距离不断提高，对于爬架在施工过程中的安全性要求愈加提升。现有技术中的爬架控制装置，侧重于检测爬架的提升中的重量过载控制，但是对于驱动电机的保护并不充分。由于城市环境的复杂，施工场地的各种异常因素的影响，用于驱动电机工作的动力电以及供电线路容易产生各种情况的问题，例如，断相、过流等供电问题。而这类问题，轻则导致系统停机，重则会导致驱动电机损坏，引发短时间内无法修复的工况异常，严重影响施工进度。

[0047] 为了避免驱动电机因电流或断相问题引发的故障，本实用新型提供一种爬架控制装置，能够有效监测和管理驱动电机状态，及时反馈运行状况，同时精准反应报警，保障安全施工。

[0048] 如图1所示，本实用新型所提供的爬架控制装置包括连接主控箱102的分控箱(图中未标注)，该分控箱用于控制电动葫芦的运行来带动爬架升降，所述分控箱包括：

[0049] CPU处理器101；

[0050] 电源模块107，用于为爬架控制装置提供电力；还用于为驱动电机108提供电源。

[0051] 存储器103用于存储供CPU处理器101运行的数据等。

[0052] 接触器106，其经由继电器105连接CPU处理器101，并连接电源模块107和电动葫芦的驱动电机108，用于控制驱动电机108的运行；其中，

[0053] 电机过流断相检测电路109，用于检测驱动电机108的过流和/或断相事件，并向

CPU处理器101通知过流和/或断相事件,电机过流断相检测电路109包括:电流检测单元109a以及报警单元109b。

[0054] 电流检测单元109a,用于根据驱动电机108的交流电电源的三相电流分别输出检测电流。

[0055] 报警单元109b,用于基于电流检测单元检测的电流确定过流事件和/或断相事件,并基于过流事件和/或断相事件向CPU处理器发送报警信号。CPU处理器根据报警信号对电动葫芦的电机进行断电操作。

[0056] 本实用新型中,爬架控制装置以分控箱的形式设置一个或多个,主控箱102用于综合控制分控箱,即爬架控制装置。如图1所示,在一些实施例中,主控箱102通过485转换电路连接本申请爬架控制装置的CPU处理器101,实现单点对多点的通信。

[0057] 在本实施例中,爬架控制装置的分控箱通过CPU处理器101进行控制管理。

[0058] 参照图1,继电器105用于根据CPU处理器101的指令控制继电器106开合,继电器106连接电源模块107和驱动电机108,以对驱动电机108进行控制。继电器105通过继电器驱动电路1051连接CPU处理器101。

[0059] 驱动电机108用于驱动牵引设备牵引爬架进行升降运动,牵引设备可以是电动葫芦,进一步地,电动葫芦可分为环链电动葫芦、钢丝绳电动葫芦和微型电动葫芦,是一种特种起重设备,安装在爬架上控制爬架升降。

[0060] 电机过流断相检测电路109中,电流检测单元109a检测驱动电机108的三相交流电电源电流,并生成三个检测电流。电流检测单元109a将三个检测电流发送到报警单元109b,报警单元109b根据三个检测电流确定是否发生过流和/或断相事件,并在发生过流和/或断相事件时向CPU处理器101发送过警信号。

[0061] 在一些实施例中,如图2和图3所示,电机过流断相检测电路109中,电流检测单元109a包括:三个电流互感器1091以及用于检测三个电流互感器的感应电流的电流表(未示出)。其中,驱动电机的三相交流电电源线分别穿过该三个电流互感器,从而产生感应电流,根据感应电流的大小确定三相交流电电源是否存在过流或断相的问题。

[0062] 报警单元109b包括:电流电压转换电路1092,分别连接电流互感器1091,用于将电流互感器1091的检测电流转换为电压信号;

[0063] ADC采集芯片1093,连接电流电压转换电路1092,用于将电流电压转换电路1092得到的电压信号转换为数字信号;

[0064] ADC电压参考芯片1095,连接ADC采集芯片1093,用于为ADC采集芯片1093提供基准电压;

[0065] 过流断相检测单片机1094,分别连接ADC采集芯片1093和CPU处理器101,用于识别ADC采集芯片1093检出的数字信号显示的检测电流的过流和/或断相状态并向CPU处理器101发送过流报警信号和/或断相报警信号。

[0066] 在本实施例中,驱动电机108通过三相交流电电源进行供电,电机的电源线分别穿过三个互感器,互感器用于将驱动电机108的动力电的大电流转化为检测用的小电流。电流电压转换电路1092用于将电流互感器1091得到的检测电流转化为电压信号。随后,ADC采集芯片1093将电流电压转换电路1092输出的电压信号转换为数字信号,过流断相检测单片机1094接收并分析处理ADC采集芯片1093的输出的数字信号,根据数字信号参照报警阈值参

数进行报警。例如当驱动电机108过流时,报警单元发出报警信息提示CPU处理器101对电机进行停机操作。

[0067] 具体的,当驱动电机108工作后,电流互感器1091产生检测电流,检测电流经过电流电压转换电路1092将检测电流转换为电压信号;电压信号经过ADC采集芯片1093,将电压信号转换为数字信号供过流断相检测单片机1094分析计算,并检出报警。

[0068] 在本实施例中,当驱动电机108的负载加大时,三相交流电电源的电流则会持续增大,电流互感器1091输出检测电流会增大,对应的电流电压转换电路1092输出的电压增大,进一步的,ADC采集芯片1093输出的数字信号显示驱动电机108的电流增大,当超过设定的过载电流时,过流断相检测单片机1094发出报警信号给CPU处理器101。

[0069] 当驱动电机108的三相交流电电源的三相中任一相断开时,该相电流为零,对应的电流互感器1091输出电流为零,过流断相检测单片机1094经过ADC采集芯片1093采集的数字信号表明驱动电机108的电流为零,说明此时驱动电机断相,过流断相检测单片机1094发出报警信号给CPU处理器101,并对电机进行停机处置。

[0070] 当三相交流电电源中的两相以上发生断开时,驱动电机108无法形成回路,则驱动电机108无动作,三相交流电电源三端均为零,三个电流互感器1091的输出也为零;此时过流断相检测单片机1094可以不发出报警信号,而输出驱动电机108未启动的信号。具体的,在CPU处理器101已经给驱动电机108发出启动信号,驱动电机108却未转动时,表明此时三相交流电电源最少两相是断开的,CPU处理器101则自发报警并对驱动电机停机断电;在CPU处理器101没有向驱动电机108发出启动信号时,电机应该是停止的,三相交流电电源应该为零,CPU处理器101不发出报警。

[0071] 对于三相交流电电源中的两相以上断开的情况,传统的断相保护器不会针对该类不通电情况进行报警提示;虽然不通电不会导致该驱动电机108烧毁,但是由于故障电路对应的驱动电机108未工作,导致靠近该机位的其他驱动电机承受重量持续加大,容易引发故障,甚至有拉坏爬架主体的风险。而本实用新型中的电机过流断相检测电路109能够对运行过程中驱动电机108的断电情况有效进行检出和报警,保护更全面。

[0072] 在一些实施例中,如图3所示,报警单元109b还包括电位器1096,电位器1096连接ADC采集芯片1093,用于调节过流报警阈值的大小。

[0073] 在本实施例中,为了能够适应各种工作场景的需求,增加电位器1096用于调节ADC采集芯片1093中检测电路所配置的阻值,使ADC采集芯片1093能够有效检出各种大小的过载电流。施工人员能够根据对应的驱动电机108的功率大小,调节电位器1096,配置对应的过流报警阈值大小,以便于根据具体需求检出电流故障并报警。

[0074] 在一些实施例中,电位器1096设置从低到高的1~n个调节档位,n为正整数,分别对应由低到高多个过载电流值。

[0075] 在本实施例中,为了更高效的调节电位器1096,防止过度调节和欠调节,针对不同功率的驱动电机108,以及相应的过载电流大小,在电位器1096上设置从低到高的1~n个调节档位,分别对应由低到高多个过载电流值,并进行标注。示例性的,电位器1096上设置10mA、20mA、30mA、40mA和50mA的5个档位,分别对应不同型号驱动电机108的过载电流1A、2A、3A、4A和5A。又例如,电位器1096上设置1000W、1500W、2000W、2500W和3000W的5个档位,分别对应功率为1000W、1500W、2000W、2500W和3000W的5种驱动电机108。在实际应用过程

中,当爬架控制装置配置功率3000W的电动葫芦时,则将电位器1096调节至对应的3000W的档位。本实施例中,关于数值的说明并不表示具体限定,应当理解为,其他情形下对数值参数合理的调整也落入本实施例公布的范围内。

[0076] 在一些实施例中,如图3所示,分控箱还包括连接CPU处理器101的重力传感器104,用于检测爬架载重,并将载重检测结果传输至CPU处理器101进行过载监控。重力传感器104通过重力传感器测量电路1041连接CPU处理器101。

[0077] 在本实施例中,当爬架在上升或下降过程中发生超载时,CPU处理器101根据重力传感器104检测到超载状态,对爬架的牵引设备的驱动电机108进行断电保护,防止过流损坏牵引设备,以及爬架损坏。

[0078] 在一些实施例中,重力传感器104通过力作用在传感器两边的电阻应变片使它的阻值发生变化,在经过相应的电路转换为电信号,CPU处理器101控制器实时采集重力传感器104的数值对爬架控制装置实现闭环控制。重力传感器104通过四芯航空接头和CPU处理器101连接。

[0079] 在一些实施例中,如图3所示,ADC采集芯片1093还连接CPU处理器101,用于控制调节基准电压以调节检出分辨率。

[0080] 在本实施例中,为了能够针对不同型号的驱动电机108实现高精度的检出,通过CPU处理器101控制ADC采集芯片1093调节基准电压,以调节检测分辨率,提高检出精度。

[0081] 在一些实施例中,如图4所示,分控箱还包括数码管110,数码管110通过数码管驱动电路1101连接分控箱,用于显示爬架控制装置的状态参数。

[0082] 数码管110,也称作辉光管,是一种可以显示数字和其他信息的电子设备。数码管驱动电路1101用于连接CPU处理器101和数码管110,并根据CPU处理器101的指令驱动数码管110进行显示,能够实时显示爬架控制装置的状态信息。

[0083] 在一些实施例中,如图4所示,为了进一步高效反馈驱动电机108的运行状态,特别是三相交流电电源供电状态,将过流断相检测单片机1094所得到的关于电流状态的数字信号通过数码管110进行显示。使施工人员能够直接观察到设备状态、三相交流电电源状态,同时在故障发生的时候,能够立即获取并提示故障位置和类型信息。

[0084] 在一些实施例中,如图4所示,分控箱还包括编码器111,编码器111通过距离计算电路1111连接CPU处理器101,用于计算爬架位移量。

[0085] 现有技术中多采用激光测距的方式测量爬架攀升和下降的位移距离,但是实际使用过程中,由于工地的灰尘较大,光线条件不好,容易妨碍激光测距设备工作,无法得到精确的位移量。本实施例中,采用编码器111对爬架的位移进行测量,不受其他因素影响,工作状态稳定,可信度高。

[0086] 在一些实施例中,如图4所示,分控箱还包括倾角传感器112,倾角传感器112通过倾角测量电路1121连接CPU处理器101,用于检测爬架姿态。

[0087] 在本实施例中,增加设置倾角测量电路1121和倾角传感器112,用于实现对于爬架姿态的实时监控,主要用以检测爬架在攀升和先下降过程中是否水平。在另一些实施例中,还可以根据倾角测量电路1121和倾角传感器112检测得到的姿态信息,计算需要进行补偿的位移量,指导调整姿态。

[0088] 在一些实施例中,如图4所示,电源模块107包括用于提供AC380V、DC12V和DC5V的3

组供电模块。

[0089] 在本申请各实施例中,爬架控制装置所需的电源种类主要包括用于驱动爬架驱动电机108工作的AC380V(380V交流电)电流,用于驱动重力传感器104工作的DC12V(12V直流)电流,以及用于驱动CPU处理器101等电器元件工作的DC5V(5V直流)电流。本申请实用新型为了进一步简化电源结构,将各部分所需的电源属性结合到统一的电源控制模块107上,集中控制管理,保障了工作稳定性。

[0090] 在一些实施例中,如图4所示,分控箱还包括指示灯驱动电路113用于接收CPU处理器101的指令信息,并驱动指示灯(图中未示出)闪烁,提示爬架指定设备的运行状态并在故障状态下进行报警提示。

[0091] 综上所述,本实用新型的爬架控制装置通过增加过流断相检测电路109,能够对驱动电机108的电源供电状态进行有效的监控,及时反馈至所述CPU处理器101,并在发生过流或断相时报警提示。不仅能够实现过载报警,对不会伤害驱动电机108本身的断电也会进行报警,从而保护故障电机附近的其他驱动电机不会过载。

[0092] 需要说明的是,上述实施例仅为说明本实用新型而非限制本实用新型的专利范围,任何基于本实用新型的等同变换技术,均应在本实用新型的专利保护范围内。

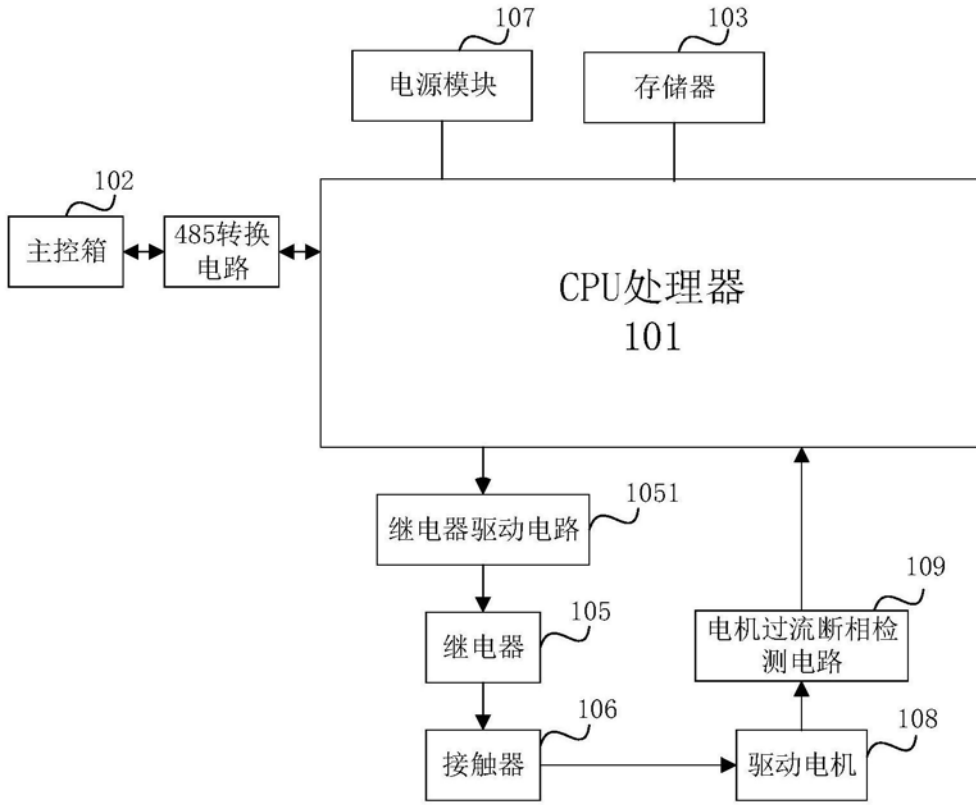


图1

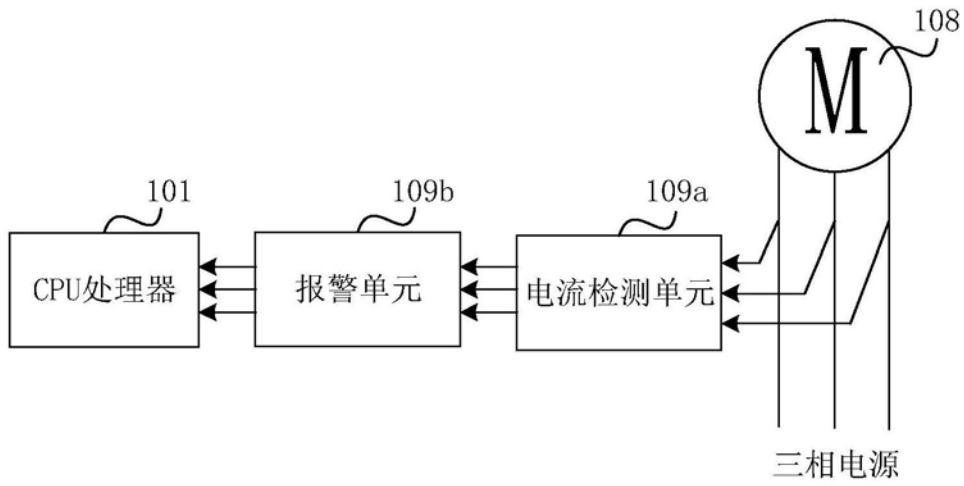


图2

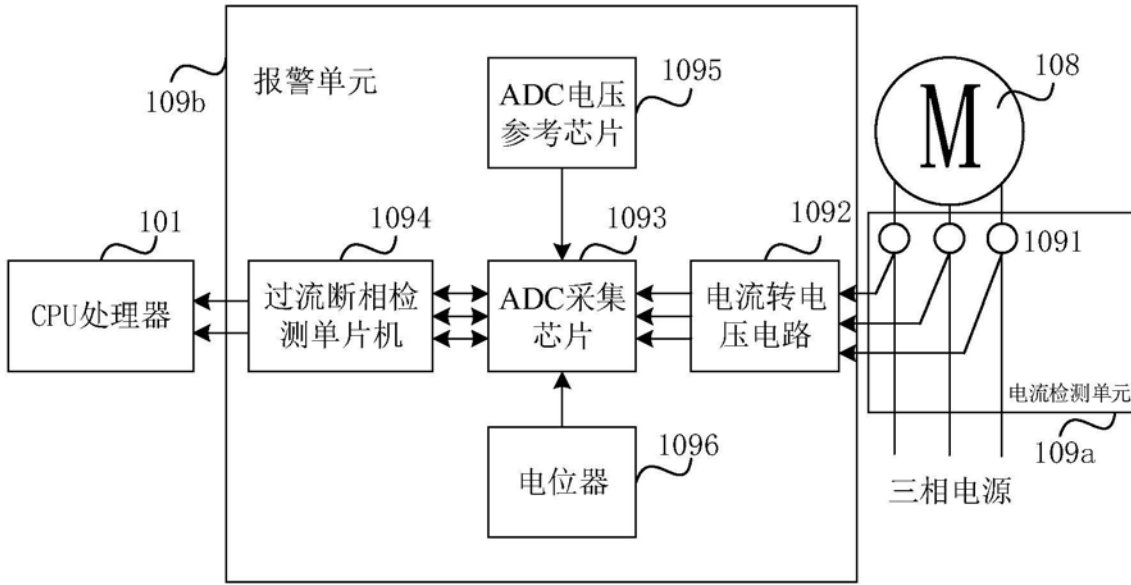


图3

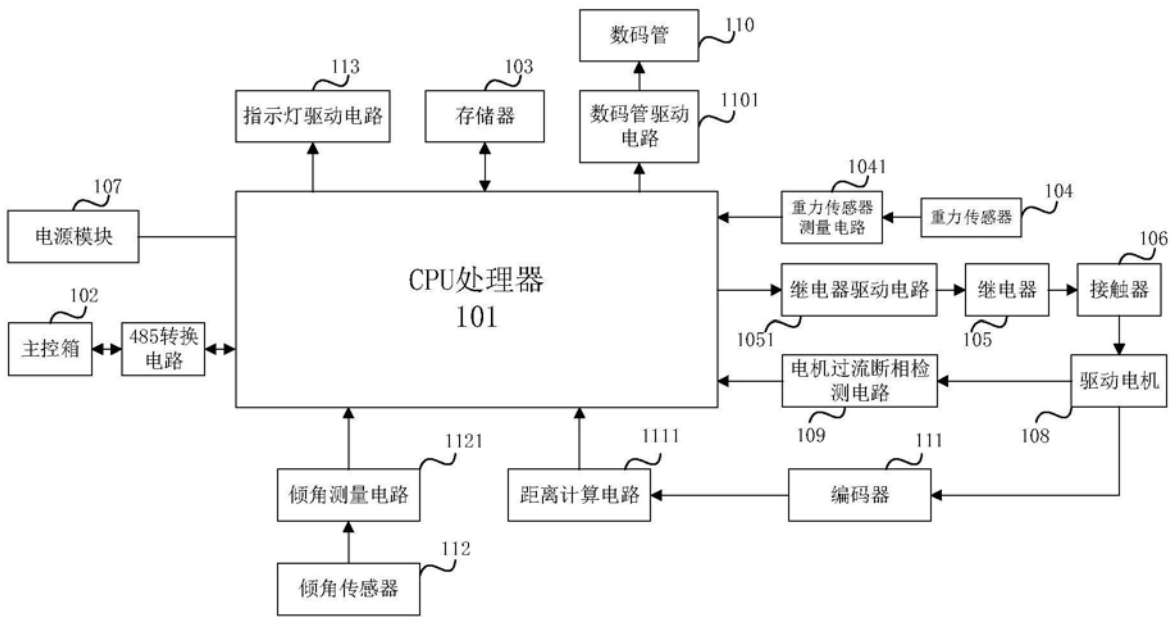


图4