

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202257126 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201120401124. 2

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 10. 20

(73) 专利权人 徐州海伦哲专用车辆股份有限公司

地址 221004 江苏省徐州市徐州经济开发区螺山路 19 号

专利权人 中国科学院自动化研究所

(72) 发明人 谭民 李培启 李恩 肖明 梁自泽 王点 赵晓光 赵德政

(74) 专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230 代理人 栗仲平

(51) Int. Cl. G05B 19/04 (2006. 01) H02H 9/04 (2006. 01)

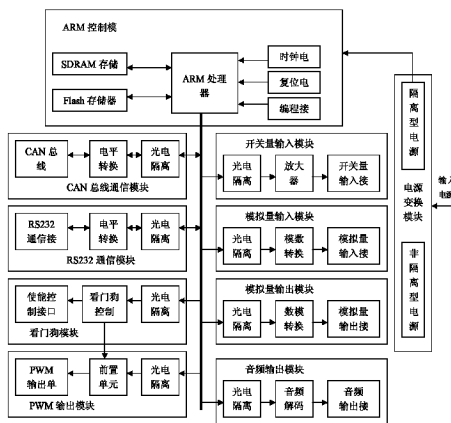
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

高空作业车智能控制器

(57) 摘要

高空作业车智能控制器, 设有 ARM 控制模块, 特征是 ARM 控制模块上连接有电源变换模块、CAN 总线通信模块、RS232 通信模块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块及看门狗模块; 各模块分别通过光电隔离电路与 ARM 控制模块相连。ARM 控制模块由 ARM 处理器、SDRAM 存储器、Flash 存储器、复位电路, 以及编程接口组成。本实用新型构成完整的高空作业车电气控制系统, 通过获取各传感器的数据感知高空作业车的工作信息, 通过控制各输出端口实现臂架的基本运动功能和防倾翻、防碰撞、防自损、自动收车 / 自动展车等智能化功能, 可保障安全性, 降低操作难度, 提升智能化水平。



1. 一种高空作业车智能控制器, 设有 ARM 控制模块, 其特征在于, 该 ARM 控制模块上连接有: 电源变换模块、CAN 总线通信模块、RS232 通信模块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块及看门狗模块; 所述电源变换模块、CAN 总线通信模块、RS232 通信模块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块及看门狗模块分别通过光电隔离电路与 ARM 控制模块相连。

2. 根据权利要求 1 所述的高空作业车智能控制器, 其特征在于: 所述的 ARM 控制模块由 ARM 处理器、SDRAM 存储器、Flash 存储器、复位电路, 以及编程接口组成。

3. 根据权利要求 1 所述的高空作业车智能控制器, 其特征在于:

所述的 CAN 总线通信模块具有 2 路独立的 CAN 总线通信接口;

所述的 RS232 通信模块具有 1 路标准 RS232 通信接口;

所述的开关量输入模块具有 16 路电平信号输入接口;

所述的模拟量输入模块具有 16 路模拟信号输入接口;

所述的 PWM 输出模块具有 16 路输出驱动接口;

所述的模拟量输出模块具有 1 路 0~5V 电压信号输出接口;

所述的音频输出模块具有 1 路双声道音频信号输出接口; 所述的看门狗电路具有 1 路使能控制接口。

4. 根据权利要求 1 所述的高空作业车智能控制器, 其特征在于: 所述的模拟量输入模块的接口分别与高空作业车上的长度模拟量传感器、倾角模拟量传感器、压力模拟量传感器、称重模拟量传感器、比例手柄的模拟量传感器相连, 所述各模拟量传感器为电流型模拟量传感器或电压型模拟量传感器。

5. 根据权利要求 1 所述的高空作业车智能控制器, 其特征在于:

所述的开关量输入模块的接口分别与接近开关的开关量传感器、限位开关的开关量传感器, 以及按钮开关的开关量传感器相连;

所述的通过模拟量输出模块的接口与发动机油门控制接口相连;

所述的 PWM 输出模块的接口与分别与开关阀、比例阀、继电器, 以及指示灯相连;

所述的音频输出模块的接口与扩音喇叭相连;

所述的 CAN 总线通讯模块的接口分别与旋转编码器、超声控制器相连, 所述的旋转编码器、超声控制器为总线式传感器或总线式扩展模块;

所述的 RS232 通信模块的接口与红外测距传感器相连, 所述红外测距传感器为具有 RS232 接口的传感器。

6. 根据权利要求 1 所述的高空作业车智能控制器, 其特征在于: 所述高空作业车智能控制器的供电电源采用 9~30V 直流电压; 所述的电源变换模块由隔离型 DC-DC 电源模块和非隔离型 DC-DC 电源模块组成, 其中隔离型 DC-DC 电源模块的输入电源为 9~30V 直流电压, 输出电源与输入电源具有 1000V 以上的电气隔离, 输出电源的电压等级为 5V, 该输出电源为 ARM 控制模块供电; 非隔离型 DC-DC 电源模块的输入电源为 9~30V 直流电压, 输入电源和输出电源的电压负端连接在一起, 输出电源为 12V 和 5V 直流电压, 该输出电源分别为 CAN 总线通信模块、RS232 通信模块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块、看门狗模块供电。

7. 根据权利要求 1 所述的高空作业车智能控制器, 其特征在于:

所述开关量输入模块的信号输入范围是 0~30V,具有过压保护,可通过软件配置由模块中的控制电路进行选择输入信号的内部上拉电阻或下拉电阻;

所述模拟量输入模块的信号是 0~10V 直流电压信号,或是 4~20mA 直流电流信号;具有过压保护和过流保护,输入信号类型可通过软件进行配置,由模块中的电路进行选择;

所述 PWM 输出模块由前置单元和 PWM 输出单元构成,前置单元是具有控制输入端的开关晶体管,用来控制 PWM 输出单元的电源通断,PWM 输出单元的输出信号是频率和占空比都可通过软件设置的 PWM 信号,驱动电流不小于 1.5A,具有续流二极管,具有过流保护、过热保护和短路保护。

8. 根据权利要求 1 所述的高空作业车智能控制器,其特征在于:所述看门狗模块由单稳态触发电路构成,该电路的输入端经过光电隔离电路后与 ARM 控制器连接,输出端经过使能控制接口后与 PWM 输出模块的前置单元相连,可以用来切断 PWM 输出单元的供电电源。

9. 根据权利要求 1 所述的高空作业车智能控制器,其特征在于:所述 ARM 控制模块的 Flash 存储器不少于 16MB, SDRAM 不少于 16MB,该模块具有编程接口,可与计算机连接后通过专用软件更改该智能控制器的控制程序。

10. 根据权利要求 1~9 之一所述的高空作业车智能控制器,其特征在于:所述智能控制器具有铝合金防水外壳,通过 80 芯的防水接插件与外部设备进行电气连接。

高空作业车智能控制器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及信息技术与自动化领域信息处理技术领域,涉及一种高空作业车操作使用过程中的智能控制器,是利用嵌入式技术设计实现的高空作业车智能控制与信息处理的装置,适用于具有较为复杂臂架结构或作业功能要求较高的高空作业车的运动控制和安全保护。

背景技术

[0002] 高空作业车是一种将作业人员、工具、材料等通过作业平台举升到空中指定位置进行各种安装、维修等作业的专用高空作业机械,既属于专用汽车,又属于工程机械,是一种重要的施工设备。自世界上第一台高空作业车于上世纪 20 年代问世以来,该行业以其独有的安全性和工作效率上的优势,获得了广阔的发展空间,市场需求与日俱增,已广泛应用于国民生产生活的各个行业。用高空作业车进行高空作业是一种先进的登高作业方式,高空作业车的需求量也从一方面体现了国民经济的发展水平,经济越发达,需求量越大。高空作业车在国外已广泛应用到几乎所有高空作业场所,在产品的结构型式、控制方式、移动方式等方面已非常成熟。我国尚处于初级阶段,结构型式单一,控制方式简单,智能化水平落后,这在很大程度上阻碍了高空作业车产业在我国的发展进程。由于高空作业车是用来载人高空作业,保障操作人员人身安全对于高空作业车控制器来讲是第一要务,而由于国内对这方面研究投入的欠缺,使得高空作业车在使用中存在一定的安全隐患;此外要使操作人员快速准确地到达作业地点,高空作业车的工作效率和操作难度也需要进行提升。因此,有必要开发一种能够跟高空作业车的各种传感器相连接的、具有一定自动化程度的、具有较高安全性和可靠性的高空作业车智能控制器。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种高空作业车智能控制器,在高空作业车的作业过程能够对采集与之相连的各传感器的数据以感知高空作业车的工作信息,通过控制各输出端口实现高空作业车臂架的基本运动功能和防倾翻、防碰撞、防自损、自动收车/自动展车等智能化功能,可以保障高空作业车工作过程中的安全性,降低高空作业车的操作难度,提升高空作业车的智能化水平。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是,一种高空作业车智能控制器,设有 ARM 控制模块,其特征在于,该 ARM 控制模块上连接有:电源变换模块、CAN 总线通信模块、RS232 通信模块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块及看门狗模块;所述电源变换模块、CAN 总线通信模块、RS232 通信模块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块及看门狗模块分别通过光电隔离电路与 ARM 控制模块相连。

[0005] 本实用新型的技术解决方案是提供一种基于 ARM 处理器的嵌入式高空作业车智能控制器。该智能控制器由 ARM 控制模块、电源变换模块、CAN 总线通信模块、RS232 通信模

块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块、看门狗模块等 10 个模块构成,其中 ARM 控制模块由 ARM 处理器、SDRAM 存储器、Flash 存储器、复位电路、编程接口等组成,是该智能控制器的核心模块,其他各个模块分别通过光电隔离电路与 ARM 控制模块相连。

[0006] 所述 CAN 总线通信模块具有 2 路独立的 CAN 总线通信接口,RS232 通信模块具有 1 路标准 RS232 通信接口,开关量输入模块具有 16 路电平信号输入接口,模拟量输入模块具有 16 路模拟信号输入接口,PWM 输出模块具有 16 路输出驱动接口,模拟量输出模块具有 1 路 0~5V 电压信号输出接口,音频输出模块具有 1 路双声道音频信号输出接口,看门狗电路具有 1 路使能控制接口。

[0007] 所述的高空作业车智能控制器,可通过模拟量输入模块的接口与长度、倾角、压力、称重、比例手柄等电流型或电压型模拟量传感器相连,通过开关量输入模块的接口与接近开关、限位开关、按钮开关等开关量传感器相连,通过模拟量输出模块的接口与发动机油门控制接口相连,通过 PWM 输出模块的接口与开关阀、比例阀、继电器、指示灯等设备相连,通过音频输出模块的接口与扩音喇叭相连,通过 CAN 总线通讯模块的接口与旋转编码器、超声控制器等总线式传感器或总线式扩展模块相连,通过 RS232 通信模块的接口与红外测距传感器等具有 RS232 接口的传感器相连。

[0008] 所述的高空作业车智能控制器供电电源为 9~30V 直流电压,电源变换模块由隔离型 DC-DC 电源模块和非隔离型 DC-DC 电源模块组成,其中隔离型 DC-DC 电源模块的输入电源为 9~30V 直流电压,输出电源与输入电源具有 1000V 以上的电气隔离,输出电源的电压等级为 5V,该输出电源为 ARM 控制模块供电;非隔离型 DC-DC 电源模块的输入电源为 9~30V 直流电压,输入电源和输出电源的电压负端连接在一起,输出电源为 12V 和 5V 直流电压,该输出电源分别为 CAN 总线通信模块、RS232 通信模块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块、看门狗模块供电。

[0009] 所述的高空作业车智能控制器,其开关量输入模块的信号输入范围是 0~30V,具有过压保护,可通过软件配置由模块中的控制电路进行选择输入信号的内部上拉电阻或下拉电阻。

[0010] 所述的高空作业车智能控制器,其模拟量输入模块的信号可以是 0~10V 直流电压信号,也可以是 4~20mA 直流电流信号,具有过压保护和过流保护,输入信号类型可通过软件进行配置,由模块中的电路进行选择。

[0011] 所述的高空作业车智能控制器,其 PWM 输出模块由前置单元和 PWM 输出单元构成,前置单元是具有控制输入端的开关晶体管,用来控制 PWM 输出单元的电源通断,PWM 输出单元的输出信号是频率和占空比都可由软件设置的 PWM 信号,驱动电流不小于 1.5A,具有续流二极管,具有过流保护、过热保护和短路保护。

[0012] 所述的高空作业车智能控制器,其看门狗模块由单稳态触发电路构成,该电路的输入端经过光电隔离电路后与 ARM 控制器连接,输出端经过使能控制接口后与 PWM 输出模块的前置单元相连,可以用来切断 PWM 输出单元的供电电源。

[0013] 所述的高空作业车智能控制器,其 ARM 控制模块的 Flash 存储器不少于 16MB,SDRAM 不少于 16MB,该模块具有编程接口,可与计算机连接后通过专用软件更改该智能控制器的控制程序。

[0014] 所述的高空作业车智能控制器具有铝合金防水外壳,通过 80 芯的防水接插件与外部设备进行电气连接。智能控制器的各个功能模块的对外接口引线都包含在该 80 芯的接插件中。

[0015] 本实用新型的显著特点在于使用嵌入式 ARM 处理器平台构成高空作业车智能控制器的核心,基于开放式的实时多任务操作系统和快速高效的通讯接口传输驱动程序,结合合理化的任务划分与同步处理,形成了信号采集、数据处理、运动控制、安全保护等多个工作任务并行处理的实时控制系统,能对高空作业车的实时工作状态和外部环境信息进行及时反馈处理,满足高空作业车的应用操作中对于安全性和人性化的特殊要求。

[0016] 本实用新型的技术核心在于利用嵌入式 ARM 处理器高效的数据处理能力和多样化的外设接口,结合实时多任务操作系统,构成实时采集、处理、控制、传输、交互等多任务并行运行的嵌入式智能控制器。

[0017] 本实用新型采用嵌入式软硬件设计技术实现了嵌入式 ARM 智能控制器,具有多样化的外部接口,可与模拟量传感器、开关量传感器、总线式传感器、操作手柄、继电器、液压阀、指示灯、扩音喇叭等外部设备相连接共同组成完整的高空作业车控制系统,实现高空作业车实际操作过程中操作输入信号的采集、臂架姿态信号的采集、液压阀输出信号的控制、作业幅度数据的处理、倾翻安全系数的计算、自动收车 / 展车序列动作的控制、臂架防干涉动作的控制等高空作业车的智能控制功能,提高高空作业车的工作安全性,降低高空作业车操作过程的复杂度,提高高空作业车的自动化水平。

[0018] 本实用新型提出的嵌入式高空作业车智能控制器的主要优点如下:利用基于 ARM 处理器的嵌入式系统技术研制的高空作业车智能控制器的输入接口多样化,能够接入多路不同信号类型的传感器,采集处理能力强,能同时对多个传感器的数据进行融合处理;利用电气隔离设计技术使核心控制模块与其他模块在电气上进行隔离,避免了外部输入信号的电磁干扰对控制模块执行软件的影响,提高了系统的可靠性;控制器采用宽压范围的输入电压供电,降低了高空作业车电源电压波动对控制器的影响,提高了其工作稳定性;采用过压过流过热保护电路设计,对输入输出接口的电气特性进行保护,避免外部信号幅度变化对控制器内部电路造成损坏;采用内部软控制切换电路,使输入信号可以是电流型信号,也可以是电压型信号,提高了控制器对于输入信号的适应性;控制器采用铝合金防水外壳和防水接插件,使控制器具有良好的防护性能。

附图说明

[0019] 图 1 为高空作业车智能控制器的结构框图。

[0020] 图 2 是开关量输入模块的一种实施例的硬件电路连接框图。

[0021] 图 3 是模拟量输入模块的一种实施例的硬件电路连接框图。

[0022] 图 4 是看门狗模块的一种实施例的硬件电路连接框图。

具体实施方式

[0023] 实施例 1,基于嵌入式技术设计的智能控制器作为高空作业车控制系统的核心控制单元,采用 ARM 处理器作为该控制器的中央控制核心,结合实时多任务操作系统和在其基础上运行的用户软件,实现对高空作业车的各种智能控制功能。以下结合附图对该实用

新型的具体实施方式进行说明。

[0024] 图 1 为该智能控制器的总体结构图,控制器由 ARM 控制模块、电源变换模块、CAN 总线通信模块、RS232 通信模块、开关量输入模块、模拟量输入模块、PWM 输出模块、模拟量输出模块、音频输出模块、看门狗模块等 10 个模块构成。其中 ARM 控制模块由 ARM 处理器、SDRAM 存储器、Flash 存储器、复位电路、时钟电路、编程接口等组成,是该智能控制器的核心模块,该模块向外扩展系统总线,其他各个模块分别通过其系统总线与 ARM 控制模块相连。在实施例中,ARM 处理器采用 NXP 公司的 LPC2478 处理器芯片,SDRAM 存储器为 16MB 的 MT48LC16M16A2 存储器,Flash 存储器采用 16MB 的 E28F128 存储器。CAN 总线通信模块由光电隔离电路、电平转换电路、CAN 总线通信接口电路组成,连接到 ARM 控制模块的系统总线中的 CAN 通信功能引脚上。RS232 通信模块由光电隔离电路、电平转换电路、RS232 通信接口电路组成,连接到 ARM 控制模块的系统总线中的 UART 通信功能引脚上。开关量输入模块由开关量输入接口电路、运算放大器电路、光电隔离电路组成,连接到 ARM 控制模块的 GPIO 引脚上。模拟量输入模块由模拟量输入接口电路、运算放大器电路(图中未示出)、模数转换电路、光电隔离电路组成,连接到 ARM 控制模块的 SPI 和 GPIO 引脚上。模拟量输出模块由光电隔离电路、数模转换电路、隔离放大器电路(图中未示出)、模拟量输出接口电路组成,连接到 ARM 控制模块的 SPI 引脚上。模拟量输出模块由光电隔离电路、音频解码电路、放大器滤波电路(图中未示出)、音频输出接口电路组成,连接到 ARM 控制模块的 I2S 引脚上。看门狗模块由光电隔离电路、看门狗使能控制接口、看门狗控制电路组成,连接到 ARM 控制模块的 GPIO 引脚上,看门狗控制电路的输出端连接到 PWM 输出模块的前置单元电路上。PWM 输出模块由光电隔离电路、前置单元电路、PWM 输出单元电路组成,连接到 ARM 控制模块的 PWM 功能引脚上。电源变换模块由隔离型电源转换模块和非隔离型电源转换模块构成,其中隔离型电源转换模块将输入电源转换为与之不共地的直流电源,给 ARM 控制模块供电;非隔离型电源转换模块将输入电源转换成与之共地的 12V、5V 等不同的电压等级,给其他功能模块供电(图中未示出)。

[0025] 图 1 的工作原理如下:控制器上电后,电源变换模块为 ARM 处理模块提供稳定性较高的直流电压,ARM 处理器在复位电路和时钟电路的控制下开始启动运行,从 Flash 存储器中读取存储在其内的由用户开发好的程序代码,拷贝到 SDRAM 存储器中,之后开始顺序执行程序代码。根据用户配置情况,对开关量输入模块、模拟量输入模块进行信号类型选择和模式配置,通过扫描开关量输入模块端口的引脚电平来采集连接在控制器的各个开关量端口的开关状态,通过 SPI 总线访问模数转换芯片来采集连接在控制器的各个模拟量端口的电压或电流变化情况,通过 CAN 通信总线和 RS232 接口读取挂载在系统中的其他总线式传感器或总线式功能模块的工作状态和实时数据。通过从这些输入通道采集来的实时数据,感知高空作业车当前的工作状态和自身运行状况,通过内置的软件控制流程,分别计算出应该进行的输出端口控制操作或报警操作,并通过 PWM 输出模块将控制信号输出给液压阀、继电器等执行设备,通过模拟量输出模块对发动机油门等进行实时调整,通过音频输出模块将当前的高空作业车报警信息、工作状态等内容以声音的方式传达给操作人员,使操作人员能及时采取相应的控制措施。

[0026] 图 2 是开关量输入模块的一种实施例的硬件电路连接示意图。图中,开关量输入信号 DI 与电阻 R1 的一端相连,R1 的另一端分别与电阻 R2、稳压二极管 D1 的负极、隔离运

算放大器 U1 的正向输入端相连, D1 的正极接地, U1 的负向输入端分别与 U1 的输出端、带有施密特触发功能的缓冲器 U2 的输入端相连, U2 的输出端 P0 经过光电隔离(图中未示出)后输入到 ARM 控制模块的输入引脚中。ARM 控制模块的输出引脚经过光电隔离(图中未示出)后成为信号 P1, 分别与电阻 R3、R4 相连, 电阻 R3 的另一端与 PNP 型晶体管 Q1 的基极相连, R4 的另一端与 NPN 型晶体管 Q2 的基极连接, Q1 的射极连接到电源正端 VCC 上, Q2 的射极接地, Q1 的集电极和 Q2 的集电极连接在一起, 共同连接到电阻 R2 的另一端。

[0027] 图 2 的工作原理如下: ARM 控制模块根据程序设定情况对开关量输入信号的内部上拉或下拉电阻进行配置, 通过控制引脚将控制信号 P1 置为高电平或低电平, 当 P1 为高电平时, 晶体管 Q2 导通, 电阻 R2 经过 Q2 接地, 成为输入信号的下拉电阻; 当 P1 为低电平时, 晶体管 Q1 导通, 电阻 R2 经过 Q1 连接到电源正端, 成为上拉电阻。输入信号 DI 经过电阻 R1 后到达 U1 的正输入端, U1 接成跟随器将该信号传递给缓冲器 U2, 具有施密特特性的 U2 对该信号进行滤波处理后, 以信号 P0 传递给 ARM 控制模块进行采集处理。在该电路中稳压管 D1 起到过压保护功能, 当输入信号的电压值超过稳压管 D1 的稳压值时, 电压降落在电阻 R1 上, 保证了 U1 输入端的电压不会超过其安全电压, 保证了器件 U1 不会被损坏。

[0028] 图 3 是模拟量输入模块的一种实施例的硬件电路连接示意图。图中, 模拟量输入信号 AI 分别与电阻 R1 的一端、保险丝 F1 的一段相连, R1 的另一端分别与稳压二极管 D1 的负极、隔离运算放大器 U1 的正向输入端相连, D1 的正极接地, U1 的负向输入端分别与 U1 的输出端相连, 并把该信号 A0 送至模数转换器的输入端(图中未示出); 保险丝 F1 的另一端与电感 L1 的一端相连, L1 的另一端与开关晶体管 Q1 的集电极相连, Q1 的基极经过电阻 R3 成为信号 P3, 并经过光电隔离(图中未示出)后连接到 ARM 控制模块的输出引脚上。Q1 的射极连接到电阻 R2 上, 并将该信号作为 A1 连接到模数转换器的另一输入端(图中未示出), R2 的另一端接地。

[0029] 图 3 的工作原理如下: ARM 控制模块根据程序设定情况对模拟量输入信号的类型进行配置, 通过控制引脚将控制信号 P2 置为高电平或低电平, 当 P1 为高电平时选用的是电流型输入信号, 此时晶体管 Q1 导通, 电流输入信号 AI 经过保险丝 F1、滤波电感 L1、晶体管 Q1 后到达精密电阻 R2, 电流经过 R2 时产生压降, 通过采集电压信号 A1 的值即可得到电流信号 AI 的值; 当 P1 为低电平时选用的是电压型输入信号, 此时晶体管 Q1 截止, 电压信号经过 R1 到达运算放大器 U1 的正输入端, 经过 U1 的电压跟随器电路产生电压信号 A0, 通过采集信号 A0 的值即可得到输入电压值。这里保险丝 F1 用来限制电流型信号的电流最大值, 防止产生的电压过高而损坏模数转换器, L1 用作滤波电路, 消除电流信号的扰动影响, 稳压二极管 D1 用作电压输入信号的过压限制保护, 保护运算放大器 U1 不被损坏。

[0030] 图 4 是看门狗控制单元的一种实施例的硬件电路连接示意图, 以单稳态电路发生芯片 U1 为核心构成看门狗控制电路, 此实施例中该芯片为 74HC123。图中 U1 的 16 脚接逻辑电源正端, 8 脚和 1 脚接地, 15 脚与二极管 D1 的正极、电阻 R1 的一端、电容 C1 的正端相连, D1 的负极、R1 的另一端接逻辑电源正端, C1 的负端接 U1 的 14 脚; U1 的 3 脚接电阻 R2 的一端、电容 C2 的正端, R2 的另一端接逻辑电源正端, C2 的负端接地; U1 的 2 脚接电容 C3 的正端、电阻 R3 的一端, 并将该信号作为控制输入信号 P4 经过光电隔离电路(图中未示出)后接到 ARM 控制模块的输出控制引脚上, C3 的负端、R3 的另一端接地; U1 的 4 脚接看门狗使能开关输入信号 K1 的一端, 使能开关 K1 的另一端接开关晶体管 Q1 的门极, Q1 的源极接

控制器输入电压的正端, Q1 的漏极接 PWM 输出单元的供电端(图中未示出)。

[0031] 图 3 的工作原理如下:电路上电后,电阻 R2 和电容 C2 使 U1 在上电瞬间第 3 脚(即单稳态电路的清除端)为低电平,将单稳态电路的输出脚 4 脚置为高电平,此时如果使能开关 K1 是闭合的,则开关管 Q1 被截止,PWM 输出单元无供电,保证 PWM 输出端口无电压输出,保证了外部连接设备的安全。在 ARM 控制模块进入正常工作状态后,由程序软件控制信号 ARM 模块每隔时间 T0 向控制端口 P4 发生一个脉冲信号,此时由于 U1 的电路构成了单稳态电路,则 U1 的 4 脚将在脉冲信号的上升沿开始产生一个脉宽为 T 的低电平脉冲,其中 T 的宽度由 R1 和 C1 确定。如果时间间隔 T0 小于脉宽 T,则 U1 的 4 脚将始终维持低电平,使开关管 Q1 始终处于导通状态,使其为 PWM 输出单元供电,PWM 端口有信号输出,能够正常驱动所连接的设备进行动作。一旦 ARM 控制模块的程序跑飞进入非正常工作状态,则信号 P4 上不再有脉冲信号,单稳态电路的输出脚(U1 的 4 脚)将在最后一次输出脉宽为 T 的低电平后变为高电平,使开关管 Q1 截止,关断 PWM 输出单元的供电,使 PWM 端口无信号输出,保证所连接的控制设备不会继续动作,保障了在 ARM 控制模块失控情况下的系统安全。

[0032] 本实用新型采用 ARM 嵌入式软硬件技术和总线式通讯技术形成了具有多路多接口类型的高空作业车智能控制器,不仅能按照软件程序所设定的流程进行高空作业车的动作控制,还能在硬件电路上保障过压过流等电气安全性和 ARM 处理器失控情况下的系统安全性。本实用新型所提供的实施例只是实用新型内容中的一种实施方式,其实用新型内容包含但不仅限于该实施例。

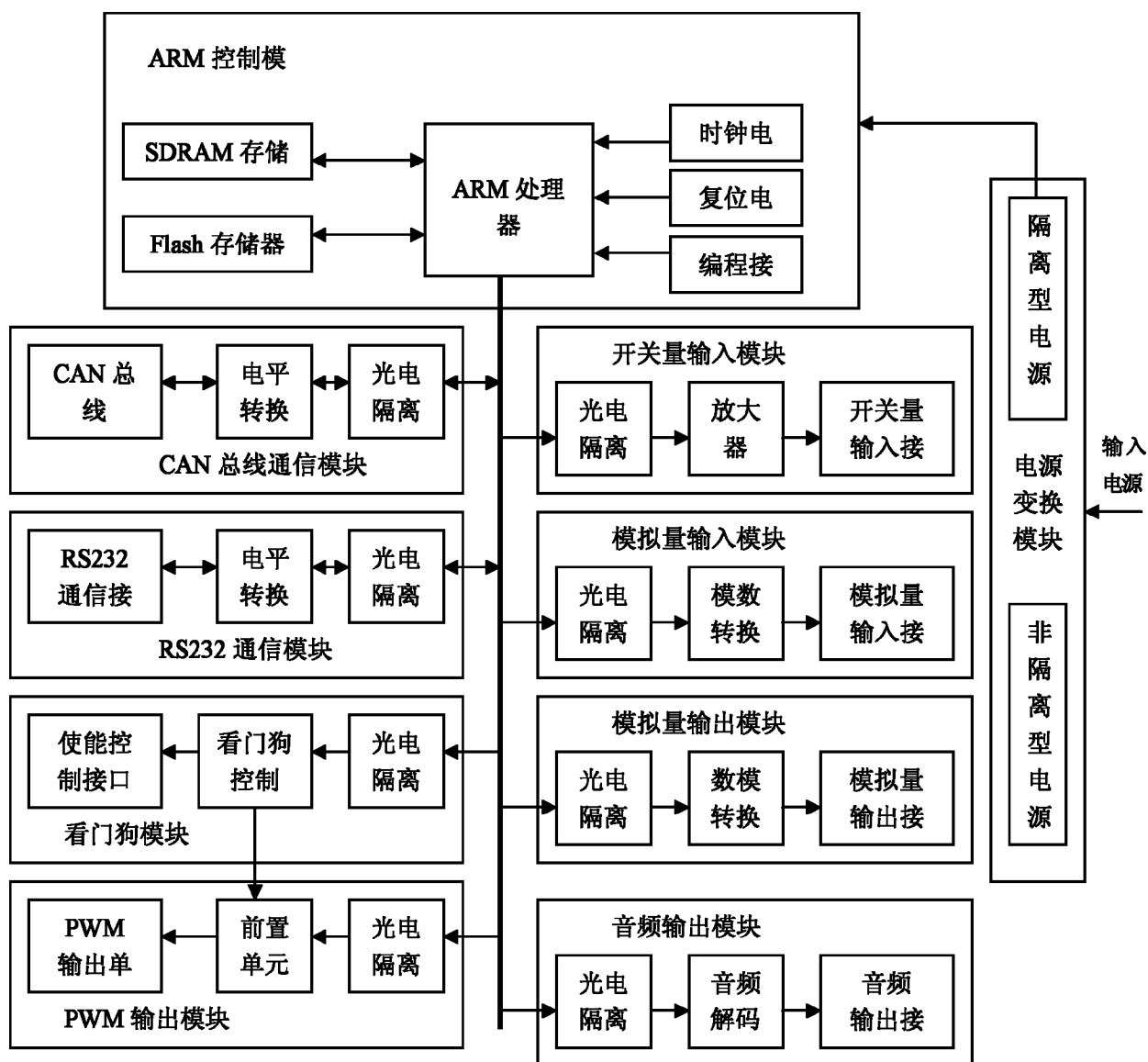


图 1

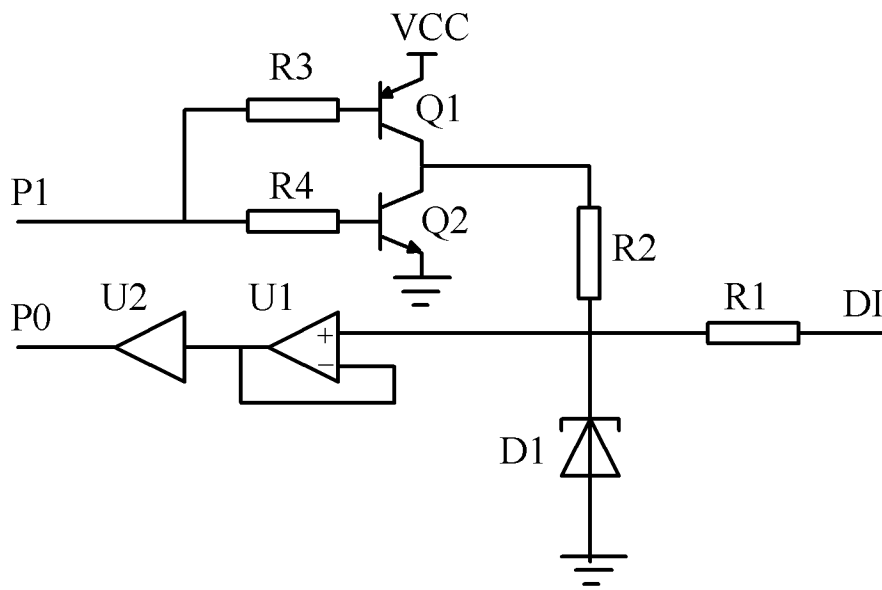


图 2

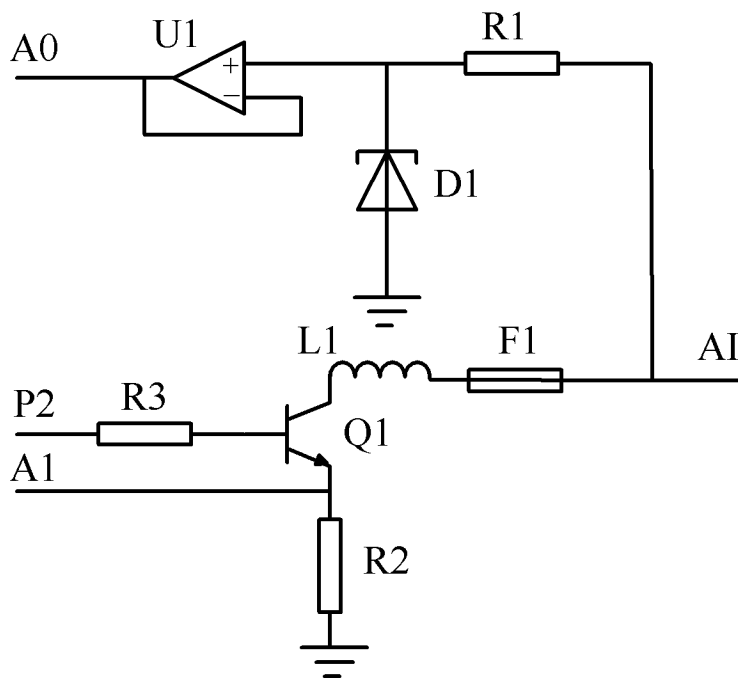


图 3

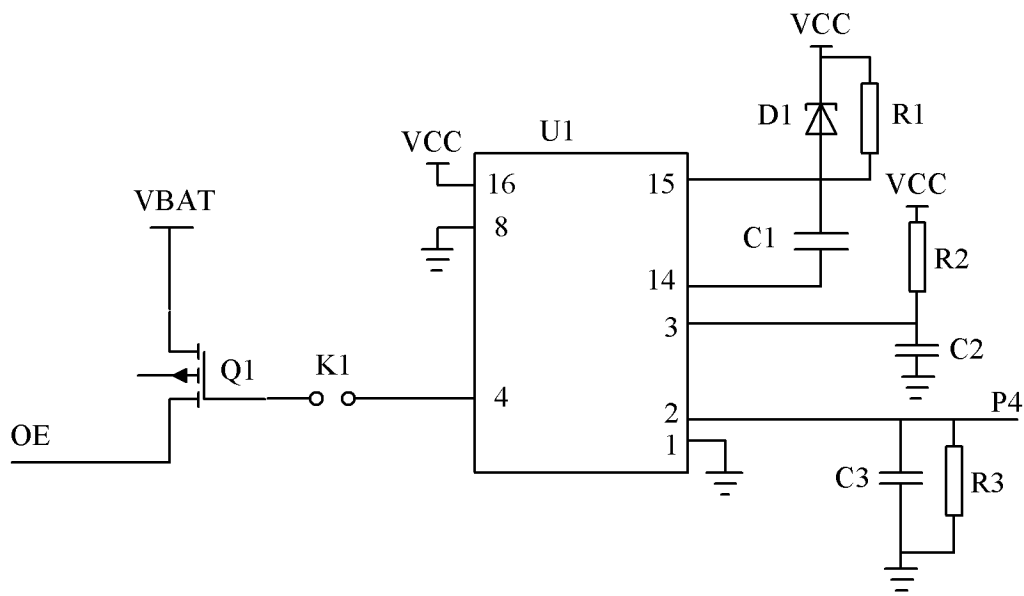


图 4