



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104656542 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201510108531. 7

(22) 申请日 2015. 03. 12

(71) 申请人 广东技术师范学院

地址 510000 广东省广州市天河区石碑中山大道 293 号

(72) 发明人 罗永顺 肖敦桂

(74) 专利代理机构 广州凯东知识产权代理有限公司 44259

代理人 罗丹

(51) Int. Cl.

G05B 19/05(2006. 01)

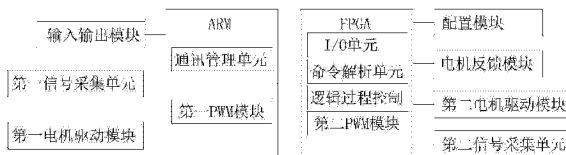
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统

(57) 摘要

本发明涉及一种适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统,包括基于 CoDeSys 的开发系统和运行系统,其中所述开发系统包括 PLC 程序编辑模块、程序编译和调试模块及第一通信模块;所述运行系统包括第二通信模块、嵌入式控制系统、I/O 接口模块以及通过所述 I/O 接口模块电连接的电机驱动模块、电机反馈模块,所述开发系统与上述运行系统之间通过所述第一通信模块、第二通信模块电连接。本发明提供的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统实现真正的全自动控制,可编程,数字伺服控制,软 PLC 可以为日后的网络和射频提供使用环境,由于有数字伺服控制,柔性好,未来能够用于生产线,真正做到无人操作。



1. 一种适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

包括基于 CoDeSys 的开发系统和运行系统, 其中所述开发系统包括 PLC 程序编辑模块、程序编译和调试模块及第一通信模块; 所述运行系统包括第二通信模块、嵌入式控制系统、I/O 接口模块以及通过所述 I/O 接口模块电连接的电机驱动模块、电机反馈模块, 所述开发系统与所述运行系统之间通过所述第一通信模块、第二通信模块电连接。

2. 如权利要求 1 所述的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

所述嵌入式控制系统包括基于 ARM 系统的主控制器和基于 FPGA 的辅助运动控制器, 所述主控制器与所述辅助运动控制器之间通过读写总线实现交互。

3. 如权利要求 2 所述的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

所述主控制器包括用于处理并发送通讯数据的通讯管理单元、驱动用于位置控制的调速电机的第一电机驱动模块、用于采集前述运动反馈信号的第一信号采集单元。

4. 如权利要求 2 所述的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

所述主控制器包括用于采集外部的传感器信号和将经过逻辑运算结果输出的信号输出给外部设备的输入输出模块。

5. 如权利要求 2 所述的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

所述主控制器通过串行接口与所述开发系统进行通信。

6. 如权利要求 2 所述的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

所述辅助运动控制器包括用于接收主控制器发出的运动命令并将运算结果发送至主控制器的 I/O 单元、处理逻辑关系, 进行逻辑判断的逻辑过程运算单元、解析所述运动命令的命令解析单元、根据速度控制结果输出 PWM 脉冲的 PWM 模块。

7. 如权利要求 2 所述的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

所述辅助运动控制器包括用于扩展设备的 CAN 总线。

8. 如权利要求 2 所述的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

所述辅助运动控制器包括支持 FPGA 配置、调试和在线升级的配置模块。

9. 如权利要求 2 所述的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统, 其特征在于:

所述辅助运动控制器包括驱动动作重复、位置固定的电机的第二电机驱动模块、用于采集前述运动反馈信号的第二信号采集单元。

适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统

技术领域

[0001] 本发明涉及软 PLC 系统,尤其是一种适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统。

背景技术

[0002] 目前的贴标机都使用电子感应及脚踏开关控制动作的顺序,加工效率受影响:如使用定型机构,铰链,推杆等机械结构的传动控制夹板的运动,其缺点在于对标签的适应性差,当标签种类变化时,机械结构调整复杂,自动化程度低,工人劳动强度大、噪声大;使用硬件 PLC 控制,通过 PLC 的程序实现夹板的旋转贴合动作,部分实现自动化,但没有位置检测装置,贴标精度很难提高,且属于半自动化,工作效率受影响。

[0003] 此外,现有的自动贴标机,控制采用硬件 PLC 统一控制各机构和模组的运作,使其能够在高精度的控制下进行作业,采用控制装置的控制能够增强各机构的作业连贯性,辅以各机构和模组的配合,但是难以构建开放的硬件体系结构,无法实现联网且局限性大。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统,为实现上述目的本发明的具体方案如下:

[0005] 一种适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统,包括基于 CoDeSys 的开发系统和运行系统,其中所述开发系统包括 PLC 程序编辑模块、程序编译和调试模块及第一通信模块;所述运行系统包括第二通信模块、嵌入式控制系统、I/O 接口模块以及通过所述 I/O 接口模块电连接的电机驱动模块、电机反馈模块,所述开发系统与所述运行系统之间通过所述第一通信模块、第二通信模块电连接。

[0006] 优选的,所述嵌入式控制系统包括基于 ARM 系统的主控制器和基于 FPGA 的辅助运动控制器,所述主控制器与所述辅助运动控制器之间通过读写总线实现交互。

[0007] 优选的,所述主控制器包括用于处理并发送通讯数据的通讯管理单元、驱动用于位置控制的调速电机的第一电机驱动模块、用于采集前述运动反馈信号的第一信号采集单元。

[0008] 优选的,所述主控制器包括用于采集外部的传感器信号和将经过逻辑运算结果输出的信号输出给外部设备的输入输出模块。

[0009] 优选的,所述主控制器通过串行接口与所述开发系统进行通信。

[0010] 优选的,所述辅助运动控制器包括用于接收主控制器发出的运动命令并将运算结果发送至主控制器的 I/O 单元、处理逻辑关系,进行逻辑判断的逻辑过程运算单元、解析所述运动命令的命令解析单元、根据速度控制结果输出 PWM 脉冲的 PWM 模块。

[0011] 优选的,所述辅助运动控制器包括用于扩展设备的 CAN 总线。

[0012] 优选的,所述辅助运动控制器包括支持 FPGA 配置、调试和在线升级的配置模块。

[0013] 优选的,所述辅助运动控制器包括驱动动作重复、位置固定的电机的第二电机驱

动模块、用于采集前述运动反馈信号的第二信号采集单元。

[0014] 本发明提供的适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统具有以下特点：

[0015] 1. 实现真正的全自动控制，可编程，数字伺服控制。

[0016] 2. 软 PLC 可以为日后的网络和射频提供使用环境。

[0017] 3. 由于有数字伺服控制，柔性好，未来能够用于生产线，真正做到无人操作。

附图说明

[0018] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，并不构成对本发明的不当限定，在附图中：

[0019] 图 1 为本发明实施例嵌入式软 PLC 系统结构示意图；

[0020] 图 2 为本发明实施例嵌入式控制系统结构示意图；

[0021] 图 3 为本发明实施例嵌入式控制系统原理图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合附图以及具体实施例来详细说明本发明，在此本发明的示意性实施例以及说明用来解释本发明，但并不作为对本发明的限定。

[0023] 实施例

[0024] 如图 1 所示，一种适用于贴标机高精度自动化控制的嵌入式软 PLC 系统，软 PLC 系统包括基于 CoDeSys 的开发系统和运行系统两部分，其中所述开发系统包括 PLC 程序编辑模块、程序编译和调试模块及第一通信模块，是带有调试和编译功能的 PLC 编程器，系统遵循 IEC61131.3 标准，支持多语言编程以及各编程语言之间的相互转换，同时具备丰富的控制模块，支持多种 PID 算法，开放的控制算法接口，并且支持用户嵌入自己的控制算法模块；所述运行系统包括第二通信模块、嵌入式控制系统、I/O 接口模块以及通过所述 I/O 接口模块电连接的电机驱动模块、电机反馈模块，运行系统是软 PLC 的核心，完成输入处理、程序执行、输出处理等工作，所述开发系统与所述运行系统之间通过所述第一通信模块、第二通信模块电连接。

[0025] 电机驱动模块主要负责将控制电机的指令信号进行驱动，实现电机控制信号的电平转换，以驱动电机。

[0026] 电机反馈模块的作用是收集电机实际的运行信息并将信息反馈给主控单元，完成运动控制的闭环控制。I/O 接口模块对反馈光栅尺差分信号进行光电隔离然后送入 PLC 及 FPGA 行鉴相和计数。

[0027] 本发明的嵌入式软 PLC 系统工作原理为：用户将程序编辑好后，软 PLC 系统会循环扫描用户所编辑的程序，并把扫描到的数据存放到缓冲区域，当执行到输出命令的时候就会将数据输出。由于软 PLC 在含有传统 PLC 的功能特点之外又继承了 PC 机的各种优点，所以软 PLC 具有高速的数据处理能力和强大的网络通讯能力。

[0028] 如图 2、3 所示，本实施例中，嵌入式控制系统包括基于 ARM 系统的主控制器和基于 FPGA 的辅助运动控制器，ARM 选用 K60 系列，自带调试用的 JIGA 接口与上位机开发系统连接，FPGA 需外接 JIGA 接口，并需要再接 EPCS 作为外存才能调试，FPGA 具有硬件可编程的

特点,用于实现运动控制系统,将主要的运动控制功能在 FPGA 中实现,可以减少系统中所需的元件数,缩小系统体积。支持重构设计,使用户可以在系统需求发生改变时,适时更新升级自己的硬件。FPGA 的扩展性能好、易于维护,系统升级容易,FPGA 在速度上的优势使得其可满足对系统性能和精度要求较高的控制场合的需求,在 ARM 上实现的 PLC,主要实现包括通讯管理和部分运动反馈信号的采集处理、根据判断的结果将信号传递给输入输出模块、接收外部输入信号、处理通讯数据,包括异步串口通讯数据和 CAN 通讯数据的通讯管理单元;部分运动反馈信号的信号采集单元;发送运动控制命令给从控制模块,控制 FPGA 的 PWM 脉冲进给。FPGA 主要实现运动控制信号的输出,包括处理逻辑关系,进行逻辑判断的逻辑过程运算单元、用于接收主控制器发出的运动命令并将运算结果发送至主控制器的 I/O 单元,解析主控制模块发出的命令和运动参数的命令解析单元;根据运动参数进行速度控制 PWM 模块,PWM 模块根据速度控制结果输出 PWM 脉冲,所述主控制器与所述辅助运动控制器之间通过读写总线实现交互,通过读写总线访问 FPGA 内部的双口 RAM 来实现对 FPGA 的控制。

[0029] 本实施例方案中,电机驱动模块包括第一驱动模块和第二驱动模块,将部分动作重复、位置固定的电机驱动模块作为第二驱动模块集成于 FPGA 运行系统,如贴标机中的电线夹持电机驱动、夹持臂旋转电机驱动等,上述电机运动参数通过第二 PWM 模块输出 PWM 脉冲,而将需要位置控制的调速的电机驱动模块作为第一驱动模块连接到了 ARM,由其控制,如贴标机中的压板对折电机驱动、压板移动电机驱动、滑台移动电机驱动等,上述电机运动参数通过第一 PWM 模块输出 PWM 脉冲。

[0030] 本实施例方案中,将光栅传感器模块接到 ARM 板。原因是光栅传感器检测到的位置可以直接在 ARM 里面插补运算后,输出控制指令控制 ARM 连接的电机。

[0031] FPGA 连接的红外和开关信号主要是完成 PLC 的顺序控制。

[0032] 本实施例方案中,主控制器通过串行接口与所述开发系统进行通信,采用 modbus 通行协议,完成功能包括更新系统的程序、对程序运行情况进行监控等。

[0033] 本实施例方案中,还包括输入输出模块,作用是采集外部的传感器信号并将其传递给主控单元和将经过逻辑运算结果输出的信号输出给外部设备。可作为电机各轴的限位开关、原点开关、报警信号以及用户自定义的输入输出点。系统采用光耦隔离的输入输出方式,提高了系统的抗干扰能力,也增强了输出的驱动能力。

[0034] 本实施例方案中,辅助运动控制器包括用于扩展设备的 CAN 总线,CAN 总线通信采用 CAN 通信协议,主要负责扩展设备,以增强系统的可扩展性,系统还外接了触摸式的液晶屏,通过 ARM 板中的 TSI 接口接入,方便调试程序。USB、CAN 总线和闪存都有相应的接口。

[0035] 本实施例方案中,辅助运动控制器还包括配置模块,配置模块支持 FPGA 配置、调试和在线升级,采用 Altera 公司的低成本、非易失性配置芯片 EPCS4。

[0036] 以上对本发明实施例所提供的技术方案进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明实施例的原理以及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只适用于帮助理解本发明实施例的原理;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明实施例,在具体实施方式以及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

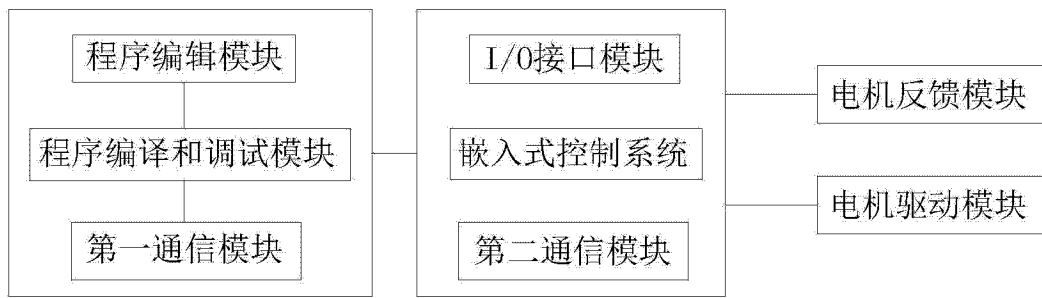


图 1

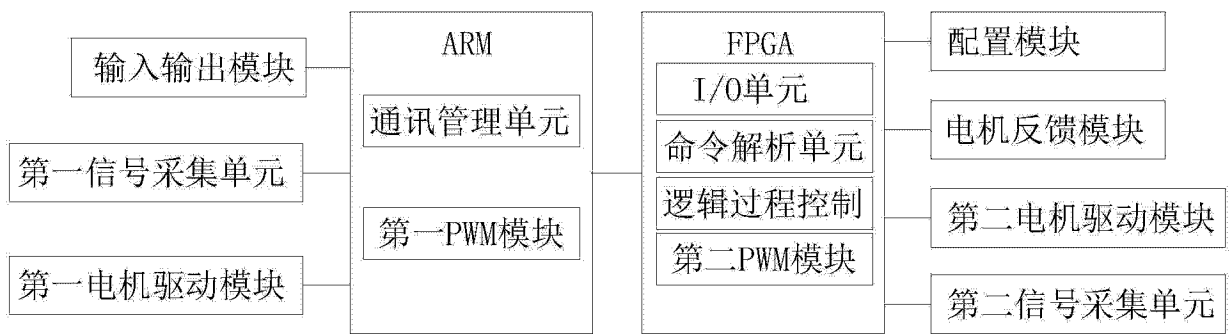


图 2

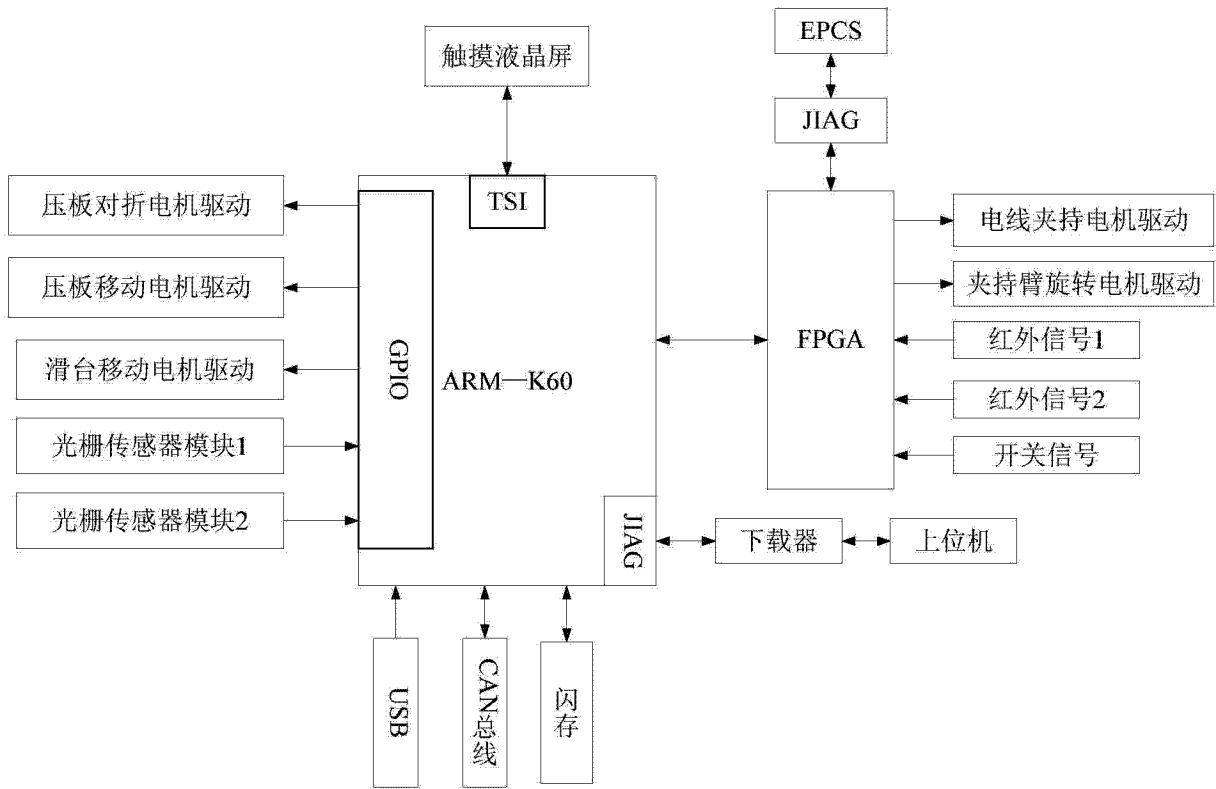


图 3