



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201804247 U

(45) 授权公告日 2011. 04. 20

(21) 申请号 201020039404. 9

(22) 申请日 2010. 01. 12

(73) 专利权人 武汉凌云光电科技有限责任公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖高新开发区
东一产业园高新三路 6 号

(72) 发明人 王锋 乐辉 林卿 吴华

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 樊戎

(51) Int. Cl.

G05B 19/414 (2006. 01)

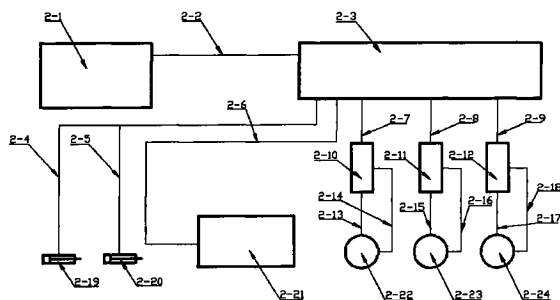
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种多轴运动控制系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种多轴运动控制系统。该系统包括触摸屏、运动控制卡、伺服驱动器、伺服电机、电缆和外围设备。所述外围设备是夹具气缸和激光器。触摸屏通过通信电缆与运动控制卡相连,运动控制卡分别通过电缆与夹具气缸和激光器相连,运动控制卡通过电缆与伺服驱动器相连,伺服驱动器通过电缆与伺服电机相连。该系统具有结构简单、成本低廉、便于操作、可完成对各种外围设备的控制,适宜于产量大、品种单一、变化程序少的加工领域。



1. 一种多轴运动控制系统，包括触摸屏、运动控制卡、伺服驱动器、伺服电机、电缆和外围设备，其特征是，所述的外围设备是指夹具气缸 1(19)、夹具气缸 2(20) 和激光器 (21)，触摸屏 (2-1) 通过串口通信电缆 (2-2) 和运动控制卡 (2-3) 相连，运动控制卡 (2-3) 上的通用输出端子通过控制线 1(2-4)，输出控制线 2(2-5) 分别和夹具气缸 1(2-19)，夹具气缸 2(2-20) 相连，运动控制卡 (2-3) 通过模拟输出电缆 (2-6) 直接和激光器 (2-21) 相连；运动控制卡 (2-3) 分别通过电机控制电缆 1(2-7)，电机控制电缆 2(2-8)，电机控制电缆 3(2-9) 和伺服驱动器 1(2-10)，伺服驱动器 2(2-11)，伺服驱动器 3(2-12) 相连，伺服驱动器 1(2-10) 通过电机动力电缆 1(2-13)，电机编码器电缆 1(2-14) 和伺服电机 1(2-22) 相连；伺服驱动器 2(2-11) 通过电机动力电缆 2(2-15)、电机编码器电缆 2(2-16) 和伺服电机 2(2-23) 相连，伺服驱动器 3(2-12) 通过电机动力电缆 3(2-17)、电机编码器电缆 3(2-18) 和伺服电机 3(2-24) 相连。

一种多轴运动控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种控制系统，特别是涉及一种多轴运动控制系统。

技术背景

[0002] 目前一般多轴运动控制系统有以下几种模式：

[0003] 1. 成套数控系统 + 伺服电机。该模式目前运用最为广泛，但一般价格昂贵，即使采用国产数控系统，成本也会在 3 万人民币以上。

[0004] 2. 运动控制卡 + 工控机。这也是目前比较新颖的控制方式，且可根据用户要求开发个性化操作界面，但结构复杂。

[0005] 3. 独立式控制卡 + 触摸屏，也可根据用户实际要求开发个性化操作界面，但在加工程序编辑方面不如上两种方便。

[0006] 该模式适宜于产量大、品种单一、加工程序变化少的领域；但是已知的系统中设置了 PLC 及其模块，成本较高。

[0007] 以现有的多轴运动控制系统即独立控制卡 + 触摸屏的控制系统的技术方案叙述如下：

[0008] 1：触摸屏 (1-1) 以串行通信的方式，通过串口电缆 1(1-2) 与运动控制卡 (1-3) 通信，触摸屏发出各种运动控制信号，如各运动轴的手动运行信号，运动速度设置，回零操作，程序自动运行等控制指令到运动控制卡，由运动控制卡接受到运动控制指令后进行实际运动控制运算。

[0009] 2：触摸屏 (1-1) 以串行通信方式，通过串口电缆 2(1-4) 与 PLC (1-10) 通信，主要是通过 PLC 对外围的输入输出元件的控制，如：夹具气缸 1(1-15)，夹具气缸 2(1-16) 的手动开启与关闭，激光器 (1-17) 的手动控制等，或者其他外围信号的输入等。

[0010] 3：PLC (1-10) 和运动控制卡之间通过控制电缆 1(1-5) 和模拟控制电缆 (1-6) 相连。控制电缆 1(1-5) 把运动控制卡 (1-3) 的通用数字输出信号输出到 PLC (1-10) 的数字输入端子，通过 PLC 完成运动控制程序中的外围设备的动作控制，如夹具气缸 1(1-15)，夹具气缸 2(1-16) 的动作控制等。模拟控制电缆 (1-6) 把运动控制卡的模拟输出信号输出到 PLC 的模拟模块 (1-11)，然后通过 PLC 模拟模块 (1-11) 的输出端发出模拟信号通过模拟输出电缆 (1-14) 控制激光器 (1-17) 的启动关闭，功率大小等。

[0011] 4：各运动轴由伺服电机 1(1-27)，伺服电机 (1-28)，伺服电机 (1-29) 带动，完成规定运动轨迹的联动。伺服电机需要通过伺服驱动器完成速度位置控制，如伺服电机 1(1-27) 通过电机电缆 1(1-1) 和伺服启动器 1(1-18) 相连，完成驱动器对电机的动力输出，通过编码器电缆 1(1-22) 将电机的速度位置信息反馈到驱动器。其他两个伺服电机如上相同，概不重复。

[0012] 5：伺服驱动器 1(1-18)，伺服启动器 2(1-19)，伺服驱动器 3(1-20) 分别通过电机控制电缆 1(1-7)，电机控制电缆 2(1-8)，电机控制电缆 3(1-9) 与运动控制卡相连，通过电机控制电缆，运动控制卡 (1-3) 把各运动轴的运动速度，方向信号发送的伺服驱动

器，再由伺服驱动器完成电机运动控制。

发明内容

[0013] 本实用新型的目的就是为了弥补现有技术的不足，在设计中取消了 PLC（即可编程程序控制器）及其 PLC 模拟模块，直接利用运动控制卡的输入输出端子完成外围设备的控制，提供一种结构简单、成本低廉的多轴运动控制系统。

[0014] 为了实现上述目的，本实用新型的技术方案是这样实现的：该系统包括触摸屏、运动控制卡、伺服驱动器、伺服电机，外围设备和电缆。其特征是，触摸屏同样通过串口通信电缆和运动控制卡相连，传递运动控制信号，如手动运动控制信号，程序自动运动信号，不同的是把以前 PLC 的一部分对外围设备的控制信号，如夹具气缸 1，夹具气缸 2，激光器的控制信号转移到运动控制卡上；所述的外围设备为夹具气缸 1、夹具气缸 2 和激光器；运动控制卡上的通用输出端子通过输出控制线 1，输出控制线 2 分别和夹具气缸 1，夹具气缸 2 相连，运动控制卡通过模拟输出电缆直接和激光器相连，不通过 PLC 的模拟模块直接控制激光器的开启关闭和功率大小；运动控制卡和伺服电机的联接和以前没有区别，同样是：通过电机控制电缆 1，电机控制电缆 2，电机控制电缆 3 分别和伺服驱动器 1，伺服驱动器 2，伺服驱动器 3 相连，发送电机速度，位置，和方向信号。伺服驱动器 1 分别通过电机动力电缆 1，电机编码器电缆 1、和伺服电机 1 相连；伺服驱动器 2 分别通过电机动力电缆 2、电机编码器电缆 2 和伺服电机 2 相连；伺服驱动器 3 分别通过电机动力电缆 3、电机编码器电缆 3 和伺服电机 3 相连，传递电机动力和反馈电机的速度，位置信号。

[0015] 触摸屏宏指令程序介绍：

[0016] 本实用新型的关键部分是重复利用了现代触摸屏的宏指令的逻辑运算功能，虽然在使用上比直接利用 PLC 完成逻辑运算要复杂，但是在一般简单的逻辑控制场合还是很合适的，至少在成本上节省了 PLC 和 PLC 模拟模块的费用。现以手动控制夹具气缸 1，夹具气缸 2 的案例简单介绍触摸屏宏指令程序。

[0017] 原来系统结构通过 PLC 来控制夹具气缸 1，夹具气缸 2 的手动控制，过程：按触摸屏上手动开启 / 关闭按钮，通过触摸屏和 PLC 之间的串口电缆将信号传到 PLC 的寄存器位，在由 PLC 的逻辑运算程序完成对夹具气缸 1，夹具气缸 2 的手动控制。现在的模式是按触摸屏上的夹具气缸控制按钮，同时触发宏指令程序，然后通过触摸屏和运动控制卡之间的串口通信电缆把运算完的运动控制卡的寄存器控制信号发送到运动控制卡上，完成对运动控制卡内的寄存器状态的改变，以此来改变运动控制卡的通用输出口的状态，达到直接控制夹具气缸的目的。

[0018] 程序如下：

[0019] Macro_command main ()

[0020] Bool a, b / 定义变量

[0021] a = 1 / 赋值

[0022] getdata(b, " MODBUS RTU", Ox, 131, 1) / 取得夹具控制点的状态

[0023] ifb == 0 then / 判断夹具的状态如果为关闭

[0024] b = 1 / 输出夹具开启

[0025] else

[0026] b = 0 / 输出夹具关闭

[0027] end if

[0028] setdata(a, " MODBUS RTU" , Ox, 54, 1) / 将状态设为显示状态

[0029] delay(5) / 延时 0.05 秒

[0030] setdata(b, " MODBUS RTU" , Ox131, 1) / 输出指示光的值

[0031] delay(5) / 延时 0.05 秒

[0032] setdata(a, " MODBUS RTU" , Ox, 52, 1) / 将状态设为手动

[0033] end macro_command

[0034] 注：以上程序以威纶触摸屏宏指令完成

[0035] 按照相同的形式可以完成其他外围设备的控制。 用户可以根据实际情况灵活运用。

[0036] 本实用新型的有益效果：构思新颖、设计合理、制作简便、结构简单、成本低廉、易于操作。 该系统可以实现对许多种外围设备的控制，如塑料焊接等；该系统适宜于产量大、品种单一、加工程序变化少的领域。

[0037] 附图说明

[0038] 图 1 独立控制卡 + 触摸屏的控制系统结构示意图；

[0039] 1-1：触摸屏

[0040] 1-2：串口电缆 1（触摸屏和运动控制卡之间通信）

[0041] 1-3：运动控制卡

[0042] 1-4：串口电缆 2（触摸屏和 PLC 之间通信）

[0043] 1-5：控制电缆 1（运动控制卡输出端子和 PLC 输入端子之间控制信号传递）

[0044] 1-6：模拟信号电缆（运动控制卡模拟信号输出到 PLC 模拟输入端子）

[0045] 1-7：电机控制电缆 1

[0046] 1-8：电机控制电缆 2

[0047] 1-9：电机控制电缆 3

[0048] 1-10：PLC（可编程序控制器）

[0049] 1-11：PLC 模拟模块

[0050] 1-12：PLC 输出控制线

[0051] 1-13：PLC 输出控制线

[0052] 1-14：PLC 模拟输出电缆

[0053] 1-15：夹具气缸 1

[0054] 1-16：夹具气缸 2

[0055] 1-17：激光器

[0056] 1-18：伺服驱动器 1

[0057] 1-19：伺服驱动器 2

[0058] 1-20：伺服驱动器 3

[0059] 1-21：电机电源电缆 1

[0060] 1-22：电机编码器电缆 1

- [0061] 1-23：电机电源电缆 2
- [0062] 1-24：电机编码器电缆 2
- [0063] 1-25：电机电源电缆 3
- [0064] 1-26：电机编码器电缆 3
- [0065] 1-27：伺服电机 1
- [0066] 1-28：伺服电机 2
- [0067] 1-29：伺服电机 3
- [0068] 图 2 一种多轴运动控制系统结构示意图。

- [0069] 2-1：触摸屏
- [0070] 2-2：串口通信电缆
- [0071] 2-3：运动控制卡
- [0072] 2-4：运动控制卡输出线 1
- [0073] 2-5：运动控制卡输出线 2
- [0074] 2-6：运动控制卡模拟输出电缆
- [0075] 2-7：电机控制电缆 1
- [0076] 2-8：电机控制电缆 2
- [0077] 2-9：电机控制电缆 3
- [0078] 2-10：伺服驱动器 1
- [0079] 2-11：伺服驱动器 2
- [0080] 2-12：伺服驱动器 3
- [0081] 2-13：电机动力电缆 1
- [0082] 2-14：电机编码器电缆 1
- [0083] 2-15：电机动力电缆 2
- [0084] 2-16：电机编码器电缆 2
- [0085] 2-17：电机动力电缆 3
- [0086] 2-18：电机编码器电缆 3
- [0087] 2-19：夹具气缸 1
- [0088] 2-20：夹具气缸 2
- [0089] 2-21：激光器
- [0090] 2-22：伺服电机 1
- [0091] 2-23：伺服电机 2
- [0092] 2-24：伺服电机 3
- [0093] 具体实施方式

[0094] 本实用新型结合附图 1 和附图 2，对其技术方案具体实施详细叙述如下：

[0095] 和现有控制系统相比，本实用新型的突出特点是取消了 PLC 和 PLC 模拟模块，在结构上更简单，成本更便宜，在成本要求高的场合，显得很有优势。该系统包括触摸屏 2-1、运动控制卡 2-3、伺服驱动器（2-10、2-11、2-12）、伺服电机（2-22、2-23、2-24）、电缆、激光器 2-21 和外围设备。触摸屏（2-1）通过串口通信电缆（2-2）和运动控制卡（2-3）相连，传递运动控制信号，如手运运动控制信号，程序自动运动信号，不

同的是把以前的 PLC 的一部分对外围设备的控制信号，如夹具气缸 1(2-19)，夹具气缸 2(2-20)，激光器 (2-21) 的控制信号转移到运动控制卡 (2-3) 上。运动控制卡 (2-3) 上的通用输出端子通过控制线 1(2-4)，输出控制线 2(2-5) 分别和夹具气缸 1(2-19)，夹具气缸 2(2-20) 相连，运动控制卡 (2-3) 通过模拟输出电缆 (2-6) 直接和激光器 (2-21) 相连，不通过 PLC 的模拟模块直接控制激光器 (2-21) 的开启关闭和功率大小。

[0096] 运动控制卡 (2-3) 分别通过电机控制电缆 1(2-7)，电机控制电缆 2(2-8)，电机控制电缆 3(2-9) 和伺服驱动器 1(2-10)，伺服驱动器 2(2-11)，伺服驱动器 3(2-12) 相连，发送电机速度，位置，和方向信号。伺服驱动器 1(2-10) 通过电机动力电缆 1(2-13)，电机编码器电缆 1(2-14) 和伺服电机 1(2-22) 相连，传递电机动力和反馈电机的速度，位置信号；伺服驱动器 2(2-11) 通过电机动力电缆 2(2-15)、电机编码器电缆 2(2-16) 和伺服电机 2(2-23) 相连，伺服驱动器 3(2-12) 通过电机动力电缆 3(2-17)、电机编码器电缆 3(2-18) 和伺服电机 3(2-24) 相连。

[0097] 触摸屏宏指令程序介绍：

[0098] 本实用新型的关键部分是重复利用了现代触摸屏的宏指令的逻辑运算功能，虽然在使用上比直接利用 PLC 完成逻辑运算要复杂，但是在一般简单的逻辑控制场合还是很合适的，至少在成本上节省了 PLC 和 PLC 模拟模块的费用。现以手动控制夹具气缸 1，夹具气缸 2 的案例简单介绍触摸屏宏指令程序。

[0099] 原来系统结构通过 PLC 来控制夹具气缸 1，夹具气缸 2 的手动控制，过程：按触摸屏上手动开启 / 关闭按钮，通过触摸屏和 PLC 之间的串口电缆将信号传到 PLC 的寄存器位，在由 PLC 的逻辑运算程序完成对夹具气缸 1，夹具气缸 2 的手动控制。现在的模式是按触摸屏上的夹具气缸控制按钮，同时触发宏指令程序，然后通过触摸屏和运动控制卡之间的串口通信电缆把运算完的运动控制卡的寄存器控制信号发送到运动控制卡上，完成对运动控制卡内的寄存器状态的改变，以此来改变运动控制卡的通用输出口的状态，达到直接控制夹具气缸的目的。

[0100] 程序如下：

```
[0101] Macro_command main ()
[0102] Bool a, b                / 定义变量
[0103] a = 1                    / 赋值
[0104] getdata(b, " MODBUS RTU", Ox, 131, 1) / 取得夹具控制点的状态
[0105] ifb == 0then              / 判断夹具的状态如果为关闭
[0106] b = 1                      / 输出夹具开启
[0107] else
[0108] b = 0                      / 输出夹具关闭
[0109] end if
[0110] setdata(a, " MODBUS RTU", Ox, 54, 1) / 将状态设为显示状态
[0111] delay(5)                   / 延时 0.05 秒
[0112] setdata(b, " MODBUS RTU", Ox131, 1) / 输出指示光的值
[0113] delay(5)                   / 延时 0.05 秒
[0114] setdata(a, " MODBUS RTU", Ox, 52, 1) / 将状态设为手动
```

[0115] end macro_command

[0116] 注：以上程序以威纶触摸屏宏指令完成

[0117] 按照相同的形式可以完成其他外围设备的控制。用户可以根据实际情况灵活运用。

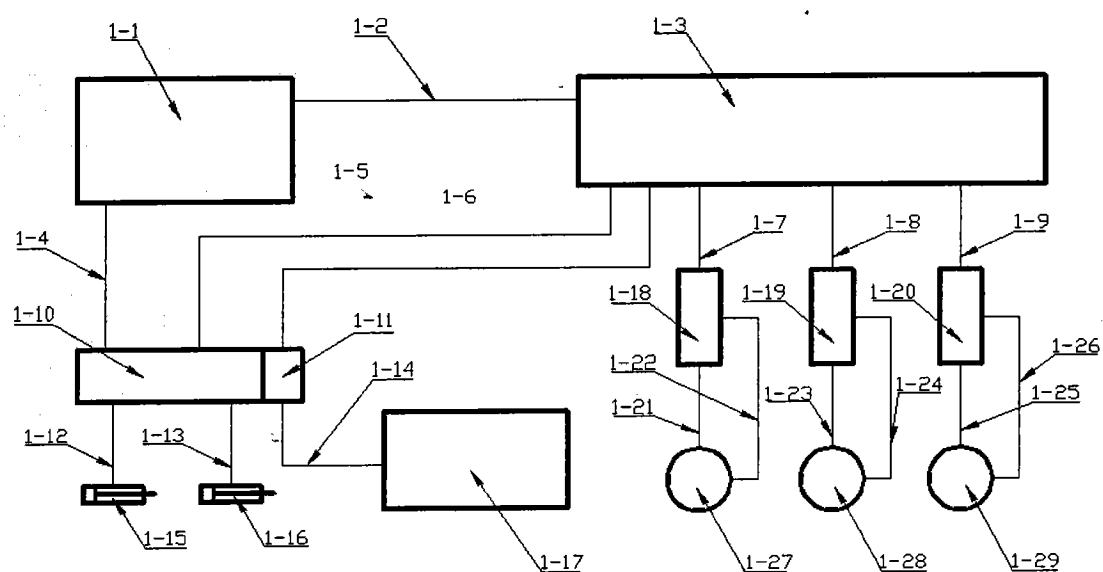


图 1

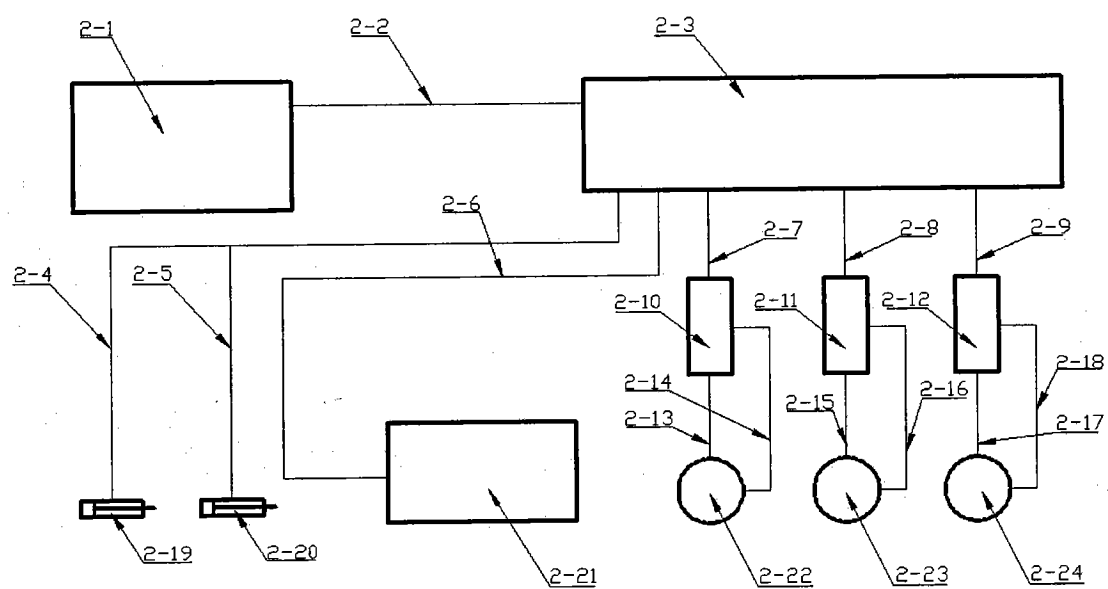


图 2