



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102445924 B

(45) 授权公告日 2014.04.23

(21) 申请号 201110459136.5

审查员 赵怡

(22) 申请日 2011.12.30

(73) 专利权人 深圳市配天数控科技有限公司

地址 518104 广东省深圳市宝安区沙井街道
蚝乡路沙井工业公司第三工业区 A3 的
102G

(72)发明人 孙尚传

(51) Int. Cl.

G05B 19/414 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201611443 U, 2010.10.20, 说明书第 24—38 段及附图 1—4.

CN 202548601 U, 2012. 11. 21, 权利要求 1 — 10.

US 5065330 , 1991. 11. 12, 全文.

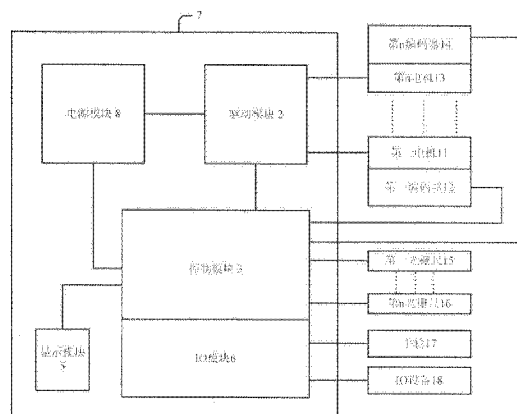
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种一体化数控系统及一体化数控机床

(57) 摘要

本发明公开了一种一体化数控系统及一体化数控机床，包括对电磁辐射源起屏蔽作用的壳体，所述壳体内设有电源模块、控制模块、驱动模块、显示模块和 I/O 模块，所述电源模块为所述控制模块和所述驱动模块提供电源，所述驱动模块用于驱动至少一个电机，所述控制模块向所述驱动模块发送控制信号控制电机、通过编码器和光栅尺采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息、通过 I/O 模块与 I/O 设备接收或发送控制信号、以及对数据进行处理并向显示模块发送显示信息。本发明提供一种一体化数控系统减少了信号传输带来的时间消耗和信号失真，减少了环境干扰，减少了控制环节部分元器件，同时布局紧凑，连接简单，成本低。



1. 一种一体化数控系统,其特征在于:包括对电磁辐射源起屏蔽作用的壳体,所述壳体内设有电源模块、控制模块、驱动模块、显示模块和 I/O 模块;

所述电源模块为所述控制模块和所述驱动模块提供电源;

所述控制模块和所述驱动模块、I/O 模块、以及显示模块相连接,用于通过 I/O 模块接收外部 I/O 设备发送的控制信息;并根据所述控制信息向所述驱动模块发送控制电机运动的控制信号;所述控制模块还用于采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息,对所述当前电机位置信息和当前工作台位置信息进行相应处理成为适合显示屏显示的显示信息,将显示信息发送给显示模块进行显示;

所述驱动模块,用于与外部电动机相连,接收控制模块发送的控制信号驱动电动机按照控制信号的指示运动;

所述 I/O 模块,用于接收外部 I/O 设备发送的控制信息,将所述控制信息发送给控制模块处理;

所述显示模块接收所述控制模块发送的显示信息并进行显示;

所述控制模块包括双核数据处理与运动控制模块和伺服控制与 I/O 模块,所述双核数据处理与运动控制模块和所述伺服控制与 I/O 模块集成在一块控制板上;

所述伺服控制与 I/O 模块用于接收外部 I/O 设备发送的控制信息;并根据所述控制信息向所述驱动模块发送控制电动机运动的控制信号;所述控制模块还用于采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息;

所述双核数据处理与运动控制模块对所述当前电机位置信息和当前工作台位置信息进行相应处理成为适合显示屏显示的显示信息,将显示信息发送给显示模块进行显示;

所述驱动模块包括 IGBT 驱动芯片和 IGBT 模块,所述 IGBT 驱动芯片和所述 IGBT 模块分别与所述电源模块相连,所述 IGBT 驱动芯片用于接受所述伺服控制与 I/O 模块的伺服信号控制所述 IGBT 模块为电机供电;

所述驱动模块还包括光耦,所述光耦输入端连接伺服控制与 I/O 模块,输出端连接 IGBT 驱动芯片。

2. 根据权利要求 1 所述的一体化数控系统,其特征在于:所述伺服控制与 I/O 模块通过编码器和光栅尺采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息。

3. 根据权利要求 2 所述的一体化数控系统,其特征在于:所述双核数据处理与运动控制模块的外部连接设备包括通信接口 RS232、键盘输入、LCD、SD 卡以及 U 盘接口。

4. 一体化数控机床,其特征在于:包括权 1 至 3 任意一项所述的一体化数控系统、与所述一体化控制系统相连的至少一个主轴电机、与所述一体化控制系统相连的至少一个伺服电机以及与伺服电机相连的编码器。

5. 根据权利要求 4 所述的一体化数控机床,其特征在于:还包括与控制模块相连的光栅尺、I/O 设备和手轮,控制模块通过编码器和光栅尺采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息、与 I/O 设备接收或发送控制信号。

一种一体化数控系统及一体化数控机床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种一体化数控系统及一体化数控机床。

背景技术

[0002] 目前,在机床或自动化设备系统中,如图 1 所示,包括 CNC(Computer numerical control,计算机数字控制机床)运动控制器和伺服控制器,所述 CNC 运动控制器连接 I/O(input/output,输入输出端口)设备、变频控制器和光栅尺,变频控制器控制变频电机运动,其中第二电源为 CNC 运动控制器供电,伺服控制器连接驱动单元,并通过驱动单元控制伺服电机,伺服控制器通过编码器接收伺服电机信息,第一电源为驱动单元及伺服控制器供电。

[0003] 本发明的发明人经过研究发现现有的机床中需要几个进给轴,就需要几个伺服控制器,伺服控制器与伺服电机是一一对应的,这时 CNC 运动控制器就需要输出几路运动控制信号。CNC 运动控制器与伺服驱动控制器之间的运动控制信号传输需要使用速度模拟信号线或脉冲信号线,这种传输导致信号干扰大、可靠性弱、有时延以及同步效果不好等问题,伺服周期 50us 以下或者多轴联动控制很难实现,如果用光纤传输或总线传输则成本很高。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中 CNC 运动控制器与伺服驱动控制器之间的运动控制信号需要用速度模拟信号线或脉冲信号线传输导致信号干扰大以及同步效果不好的问题,提供一种一体化数控系统。

[0005] 本发明提供一种一体化数控系统,包括对电磁辐射源起屏蔽作用的壳体,所述壳体内设有电源模块、控制模块、驱动模块、显示模块和 I/O 模块;

[0006] 所述电源模块为所述控制模块和所述驱动模块提供电源;

[0007] 所述控制模块和所述驱动模块、I/O 模块、以及显示模块相连接,用于通过 I/O 模块接收外部 I/O 设备发送的控制信息;并根据所述控制信息向所述驱动模块发送控制电机运动的控制信号;所述控制模块还用于采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息,对所述当前电机位置信息和当前工作台位置信息进行相应处理成为适合显示屏显示的显示信息,将显示信息发送给显示模块进行显示;

[0008] 所述驱动模块,用于与外部电动机相连,接收控制模块发送的控制信号驱动电动机按照控制信号的指示运动;

[0009] 所述 I/O 模块,用于接收外部 I/O 设备发送的控制信息,将所述控制信息发送给控制模块处理;

[0010] 所述显示模块接收所述控制模块发送的显示信息并进行显示;

[0011] 所述控制模块包括双核数据处理与运动控制模块和伺服控制与 I/O 模块,所述双核数据处理与运动控制模块和所述伺服控制与 I/O 模块集成在一块控制板上;

[0012] 所述伺服控制与 I/O 模块用于接收外部 I/O 设备发送的控制信息 ; 并根据所述控制信息向所述驱动模块发送控制电动机运动的控制信号 ; 所述控制模块还用于采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息 ;

[0013] 所述双核数据处理与运动控制模块对所述当前电机位置信息和当前工作台位置信息进行相应处理成为适合显示屏显示的显示信息, 将显示信息发送给显示模块进行显示 ;

[0014] 所述驱动模块包括 IGBT 驱动芯片和 IGBT 模块, 所述 IGBT 驱动芯片和所述 IGBT 模块分别与所述电源模块相连, 所述 IGBT 驱动芯片用于接受所述伺服控制与 I/O 模块的伺服信号控制所述 IGBT 模块为电机供电 ;

[0015] 所述驱动模块还包括光耦, 所述光耦输入端连接伺服控制与 I/O 模块, 输出端连接 IGBT 驱动芯片。

[0016] 一体化数控机床, 包括上述的一体化数控系统、与所述一体化控制系统相连的至少一个主轴电机、与所述一体化控制系统相连的至少一个伺服电机以及与伺服电机相连的编码器。

[0017] 本发明提供一种一体化数控系统及一体化数控机床, 通过将电源模块、控制模块、驱动模块、显示模块和 I/O 模块集成在一个装置内, 缩短了控制环节, 避免了环境干扰, 减少了信号传输带来的时间消耗和信号失真, 减少了信号转换成本和信号传输成本, 同时布局紧凑, 连接简单, 制造方便, 可靠性高, 成本低。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案, 下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。其中

[0019] 图 1 显示了现有技术数控机床结构示意图 ;

[0020] 图 2 显示了本发明一体化数控系统结构示意图 ;

[0021] 图 3 显示了本发明一体化数控系统控制模块结构示意图 ;

[0022] 图 4 显示了本发明一体化数控系统驱动模块结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0024] 实施例一、本发明提供一种一体化数控系统, 如图 2 所示, 包括对电磁辐射源起屏蔽作用的壳体 7, 所述壳体 7 内设有电源模块 8、控制模块 3、驱动模块 2、显示模块 5 和 I/O 模块 6 ;

[0025] 所述电源模块 8 为所述控制模块 3 和所述驱动模块 2 提供电源 ;

[0026] 所述控制模块 3 和所述驱动模块 2、I/O 模块 6、以及显示模块 5 相连接, 用于通过

I/O 模块 6 接收外部 I/O 设备发送的控制信息 ; 并根据所述控制信息向所述驱动模块 2 发送控制电机运动的控制信号 ; 所述控制模块 3 还用于采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息, 对所述当前电机位置信息和当前工作台位置信息进行相应处理成为适合显示屏显示的显示信息, 将显示信息发送给显示模块 5 进行显示 ;

[0027] 所述驱动模块 2, 用于与外部电动机相连, 接收控制模块发送的控制信号驱动电动机按照控制信号的指示运动 ;

[0028] 所述 I/O 模块 6, 用于接收外部 I/O 设备发送的控制信息, 将所述控制信息发送给控制模块处理 ;

[0029] 所述显示模块 5 接收所述控制模块 3 发送的显示信息并进行显示。

[0030] 如图 3 所示, 所述控制模块包括双核数据处理与运动控制模块和伺服控制模块, 所述双核数据处理与运动控制模块和所述伺服控制与 I/O 模块集成在一块控制板上。

[0031] 所述伺服控制与 I/O 模块用于接收外部 I/O 设备发送的控制信息 ; 并根据所述控制信息向所述驱动模块发送控制电动机运动的控制信号 ; 所述控制模块还用于采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息。

[0032] 所述伺服控制与 I/O 模块通过编码器和光栅尺采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息。

[0033] 所述伺服控制与 I/O 模块采用 FPGA (Field — Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列), 优选为赛灵思的 FPGA 芯片 XC3S1400A, FPGA 进行整个一体化系统的逻辑控制、I/O 处理、增量编码器 / 绝对编码器的反馈处理、光栅尺反馈处理、手轮 (手摇脉冲发生器) 的信号处理, 也可包括主轴伺服 / 变频控制及主轴编码器反馈, 还可以包括电流环、速度环和位置环的伺服控制等。

[0034] 所述一体化数控系统包括手轮, 所述手轮与所述伺服控制与 I/O 模块连接。手轮输入到 FPGA, 由 FPGA 实现计数算法, 数据锁存, 最后 DSP 读取手轮的步进值。

[0035] 所述伺服控制与 I/O 模块的外部连接包括编码器、光栅尺、I/O 设备和所述驱动模块。所述伺服控制与 I/O 模块实现 PLC (Programmable Logic Controller, 可编程逻辑控制器) 功能。

[0036] 所述双核数据处理与运动控制模块对所述当前电机位置信息和当前工作台位置信息进行相应处理成为适合显示屏显示的显示信息, 将显示信息发送给显示模块进行显示。

[0037] 所述双核数据处理与运动控制模块优选为 TI 公司最新推出的高性能双核处理芯片 C6A8167, 该芯片集成了最高 1.5G 处理速度的 ARM®Cortex™-A8 RISC MPU 及最高主频为 1.5G 且具有 64 位浮点处理能力的高速 DSP 处理芯片, 该 DSP 处理器可以在 125us 内完成 780 个 15 位精度三角函数的契比雪夫运算, 满足纳米插补要求, 其外设接口也比较丰富, 满足数控系统的要求 ; LCD 显示输出、U 盘接口、网络接口、串行接口、FLASH 存储器接口、I2C、SPI、EMIF、PCIe 等, 这些也满足数控系统以后扩展功能的需要, 且 TI 的这种芯片把 ARM 和 DSP 集成在一起, ARM 与 DSP 的交互通过内部共享内存进行数据交互, 增加了数据读写的可靠性和快速性, 同时也相对降低了一些开发难度。

[0038] 所述双核数据处理与运动控制模块的外部连接设备包括通信接口 RS232、键盘输入、LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器)、SD 卡以及 U 盘接口。

[0039] 如图4所示,所述驱动模块包括IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor 绝缘栅双极型晶体管)驱动芯片10和IGBT模块11,所述IGBT驱动芯片10和所述IGBT模块11分别与所述电源模块8相连,所述IGBT驱动芯片用于接受所述控制模块的信号控制所述IGBT模块为电机供电。所述驱动芯片优选为英飞凌驱动芯片:2ED020I12-FI。

[0040] 所述电源采用380v电源输入,控制380v电机,用户不需要做三相功率分配可以实现三相平衡,而且功率因素高,节能显著。

[0041] 所述驱动模块还包括光耦9,所述光耦输入端连接控制模块,输出端连接IGBT驱动芯片。由于驱动模块跟电机紧密相连,整流逆变的高压,高频可能对MCU(Micro Control Unit,微控制单元)有一定的影响,所以MCU对电机驱动的控制采用隔离的方式,目前选用光耦隔离。

[0042] 本发明提供一种一体化数控系统将电源、控制模块和驱动模块设计在一个装置内,控制模块和驱动模块共用一个电源,达到了资源共享的目的,双核数据处理与运动控制模块和伺服控制与I/O模块集成在一块控制板上,减少了信号传输带来的时间消耗和信号失真,减少了环境干扰,减少了控制环节部分元器件,减少了信号转换成本和信号传输成本,同时布局紧促,连接简单,制造方便,可靠性高,成本低。多个伺服驱动模块共用一个电源,能耗制动的能量可以回收利用,可以节省能源。多个伺服驱动模块共用一个电源,还可以节省电源成本。

[0043] 实施例二,本发明一体化数控机床,包括上述的一体化数控系统、一体化数控机床、至少一个主轴电机、至少一个伺服电机、与伺服电机相连的编码器,控制模块向所述驱动模块发送控制信号控制所述主轴电机和所述伺服电机、通过编码器采集电机信息、从I/O模块中接收或发送控制命令以及对数据进行处理并向显示模块发送显示信息。

[0044] 所述一体化数控机床还包括与控制模块相连的光栅尺、I/O设备和手轮,控制模块通过编码器和光栅尺采集当前电机位置信息和当前工作台位置信息、与I/O设备接收或发送控制信号。

[0045] 值得一提的是,以上实施例中,不同的结构特征(例如上述的多种连接方式)可以相互组合使用,并不限于各附图所示。

[0046] 在上述实施例中,仅对本发明进行了示范性描述,但是本领域技术人员在阅读本专利申请后可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下对本发明进行各种修改。

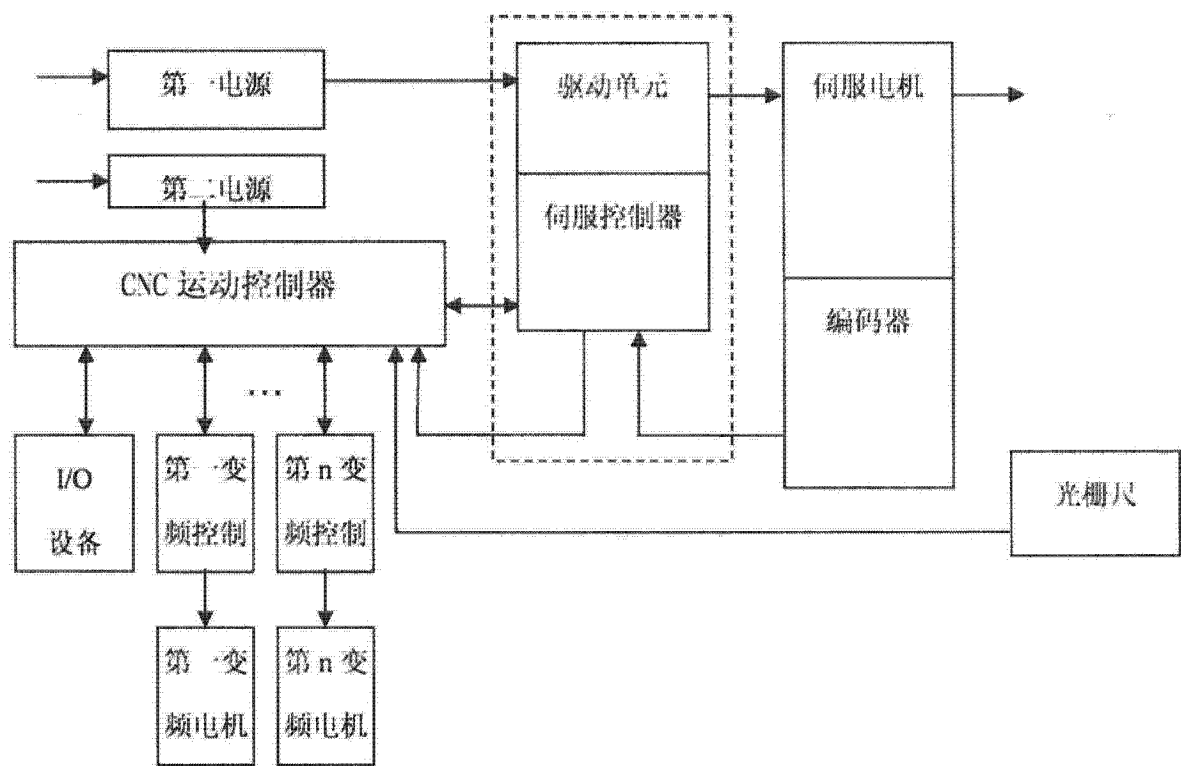


图 1

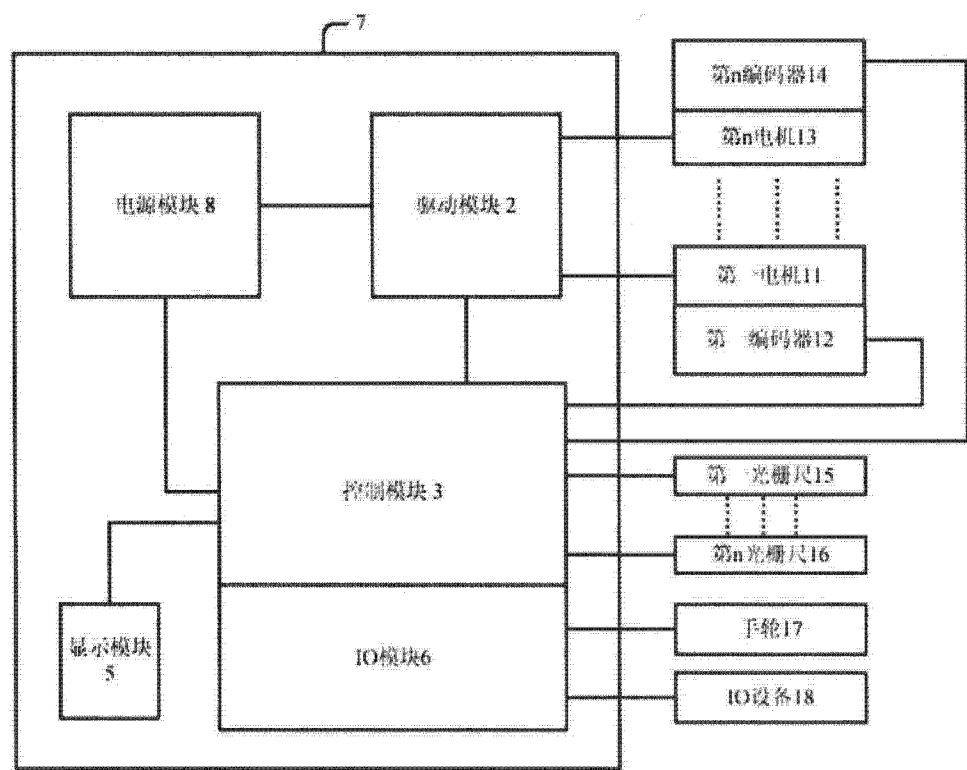


图 2

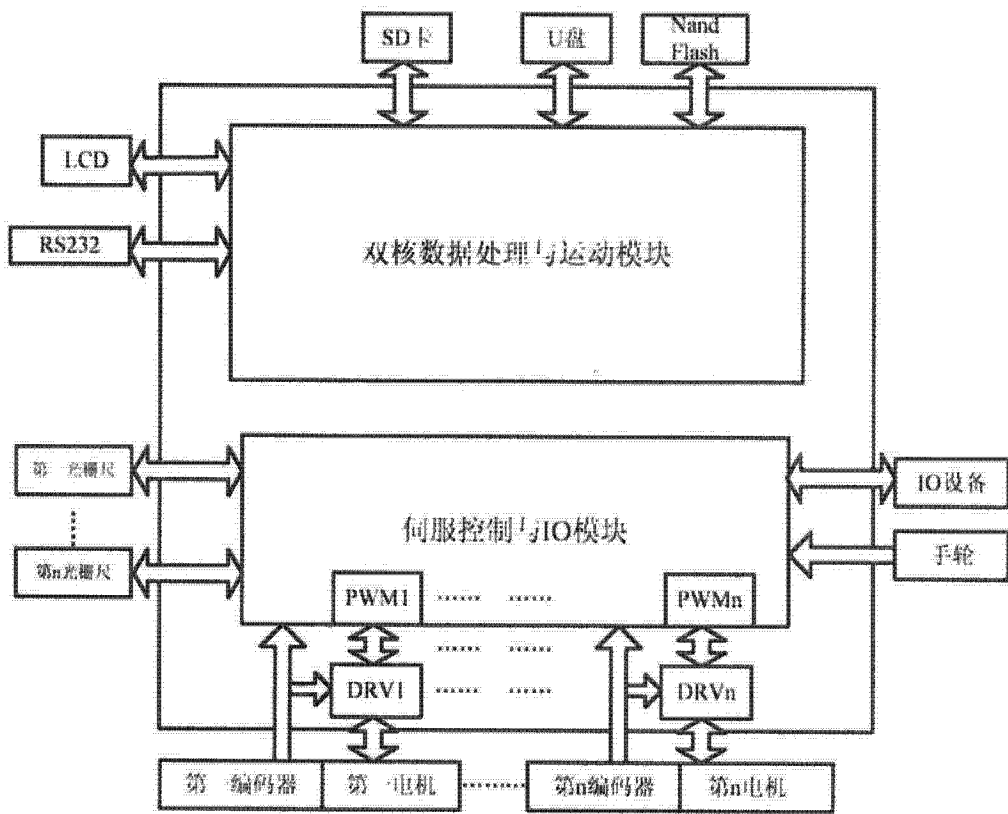


图 3

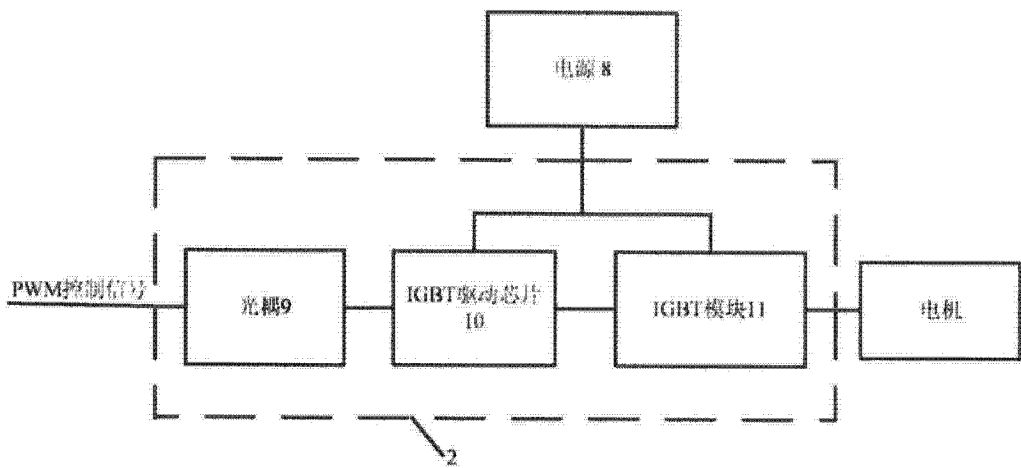


图 4