

光纤熔融拉锥机的控制系统设计

罗丽容,黄秋元

(武汉理工大学 信息工程学院,湖北 武汉 TWAA&A)

摘要 介绍了一种基于/k3 接口的光纤熔融拉锥机控制系统的实现过程,该控制系统由 Bh G 实现光功率的采集,由/k3 芯片 rt P k3t LF 实现数据的传输,rS 机上的界面程序由 QS 6 6 U 编写。给出了整个系统的电路结构框图,同时也介绍了固件程序结构和流程图,并给出了数据采集的部分程序,对于/k3 的驱动程序和主机的应用程序也作了简单的描述。

关键词 光纤熔融拉锥机 /k3 固件结构;数据采集

中图分类号 :hr W 文献标识码 :B

I 引言

随着计算机技术的迅速发展,对外部总线速度的要求越来越高。通用串行总线 /k O 3 (即/k3 总线)凭借其即插即用、热插拔以及较高的传输速率等优点,成为 rS 机与外设连接的普遍标准。

熔融拉锥的基本方法就是将两根(或两根以上)去除涂覆层的光纤以一定的方式靠拢,在高温加热下熔融,同时向两侧拉伸,最终在加热区形成双锥体结构的特殊波导器件。在拉锥过程中,计算机需做到对功率模块输出数据的实时处理,当分光比达到预定值后自动关闭拉锥机,并能在界面中随时更改分光比的比值和拉锥的耦合次数。传统的拉锥机的数据采集板,是基于 rSP 总线,缺点是采集板安装麻烦,易受干扰,占用硬件系统资源,而/k3 能够很好地解决这些问题。一个完整的/k3 应用包含设备硬件、设备固件、设备驱动程序和应用程序。该系统利用 Bh G 片内集成 Bt S 完成模数转换,rt P k3t LF 接口芯片完成与主机之间数据的传输。

系统的硬件设计

8I 和 I 简介

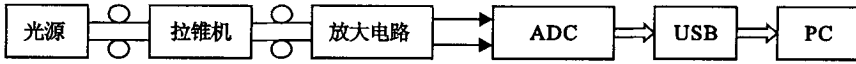
Bh G 是基于增强的 BQ- - RkS 结构的低功耗 G 位 Sn v k 微控制器。它具有如下特点:G 字节的系统内可编程 e (具有同时读写的能力,即-p p) I LF 字节 nmr- v n, L 字节 k- Bn,

WF 个通用 PR 口线,WF 个通用工作寄存器,WF 个具有比较模式的灵活的定时器 R 计数器(h BS),片内 I 中断,可编程串行 /kB- h,面向字节的两线串行接口 LA 位 M 路(G 路为 hser 与 n+e 封装) Bt S,具有片内振荡器的可编程看门狗定时器,一个 kr P 串行端口,以及 I 种可以通过软件进行选择省电模式^[1]。

rt P k3t LF (以下简称为 t LF)是 r 在 /k3 LL 协议设备端使用最多的芯片之一。该芯片使用 G 位并行数据线连接到 n S/ L 位地址线用来区分写命令或读写数据。它支持 W 个/k3 端点,内部集成了串行接口引擎(k Bn), WFA 字节的 e Rv 存储器、收发器和电压调整器^[1]。它对外部 n S/ 没有任何限制,设计时可以选用自己熟悉的 n S/ 对芯片进行控制,也可以利用 r 公司的固件() 结构来缩短开发时间、降低风险、减少投资。

8 系统硬件的总体结构

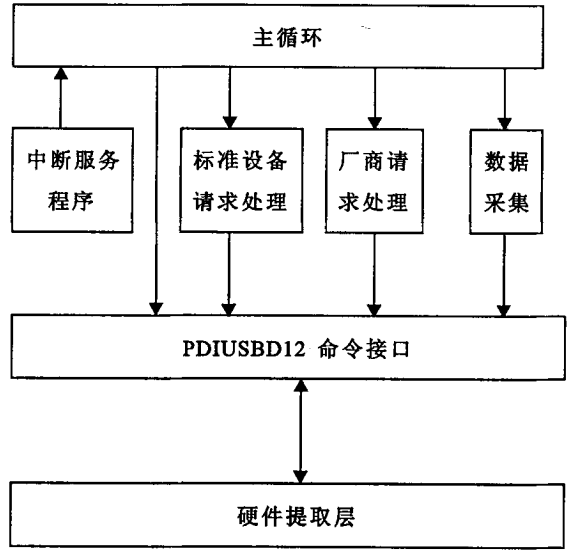
G 通道的/k3 数据采集系统的硬件包括: Bh G、t LF 接口芯片和/k3 主机控制器。Bh G 内部集成了模拟开关和 Bt S。模拟开关用于选择采样转换哪路信号, Bt S 进行模拟量到数字量的转换, Bh G 控制 Bt S 的整个采样过程。采样结束后,数据放在内部 - Bn 中,在主机软件的控制下,固件响应读写请求并通过 rt P k O 3t LF 接口芯片,将数据传输到主机中。系统整体结构如图 L 所示。



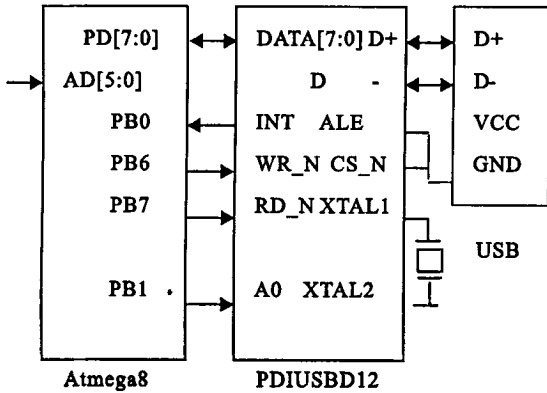
图U 系统整体结构

由NF R和h. ol bV. US构成的接口电路如图S所示。NF R提供的接口信号线为,数据采集端口h3I 8 h3-,hc 9F.的R位数据总线h. I 8 h. O, hV5, hVO模拟读信号线f 9和写信号线9.,中断信号线hVI.单片机采用内部93振荡器,时钟频率为Rnv.,US采用外部振荡电路,频率为5nv.。

在图S中,Nu/引脚始终接低电平,说明采用单独地址和数据总线配置。NF R的h. I h. O口直接与h. ol bV. US的数据总线.I . O口连接以传输数据。NI脚判断,输入到h. d b8 V. US是命令还是数据。中断口os F具有中断能力,当h. ol bV. US接受到数据时能触发NF R的外部中断,进入单片机的中断服务。



图B 固件结构和数据流向



图S NF R与h. ol bV. US的连接

系统的软件设计

固件设计

设备固件用于完成1bV的标准请求和va类请求,让操作系统正确枚举设备,并控制N. 3、. US及其他外围设备,以完成数据采集和数据传输。设备的固件利用α3 N=9编程,主要包含以下几个模块:主循环、中断服务程序、1bV标准请求、厂商请求处理和数据采集模块。固件以一种层次化的结构来完成所有的任务,具体结构如图B所示。

(U)硬件提取层(vNuP3)。硬件提取层是固件中的最低层代码,执行对h. d bV. US和单片机的oDe口,以及总线等硬件接口访问。相对于单片机而言,h. d bV. US类似于外扩的一片9Nn. 9. US. ()从h. d bV. US器件读

取数据,f. US. ()向h. ol bV. US发送数据,f. US3 ()向h. d bV. US发送命令。

(S)h. d bV. US命令接口(1bV. USP3)。对h. ol bV. US器件进行操作的模块子程序集。当固件中其他程序需要对h. d bV. US进行读写时,只需调用其中相应的子程序。

(B)中断服务程序(ob9P3)。ob9处理由h. ol bV. US产生的中断,从h. d bV. US收集数据,当它收集到足够的数时,就建立事件标志,通知主循环已经准备好等待处理。当h. d b8 V. US产生一个中断,3hl对其响应,进入中断服务程序。ob9先通过h. ol bV. US的中断寄存器判断信息包是发到普通端点(端点U和端点S),还是控制端点(端点I)。

(C)标准请求处理(3vNhWP3)。对1bV的标准设备请求进行处理。

(-)厂商请求处理(=. c9P3)。对用户添加的厂商请求进行处理。

(5)主循环程序(nP3)。主循环程序首先做初始化oDe口,设置中断等准备工作,然后进入主循环,在主循环内查询事件标志,并作出相应处理。主程序结构流程图如图C所示。

采集采用中断模式,当完成R个通道的转换,产生一次中断,置N1ldP8. LU单片机检测到N1ldP. 此标志位,将写入端点S的os端点中,

等待主机取走。

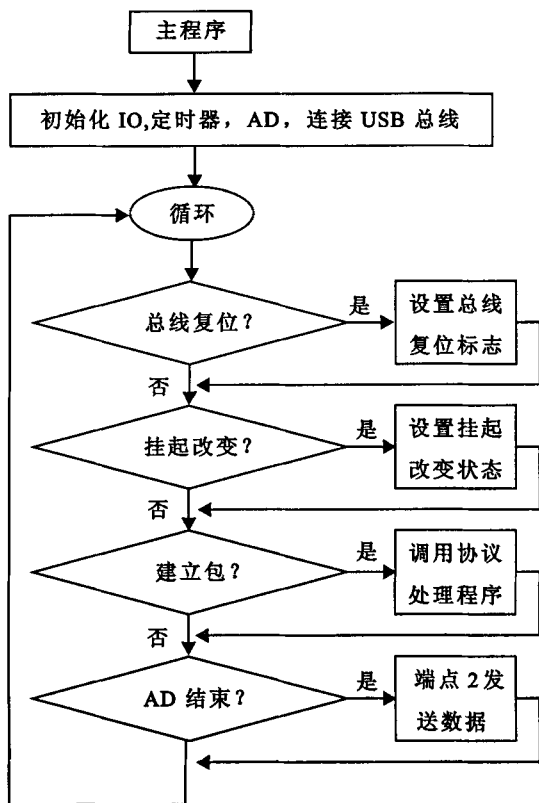


图 c 主程序结构流程

以下是一次完整的 X1 转换的 +00Xkt 示例程序：

```

w V ( )
{
w mX1F3ySo oi ;vv采集
d 通道
Ww [d ≥ ]mX10E ;vv数据低位
Ww [d ≥ I i ]mX10L ;vv数据高位
( m mi )
{ mo ;
X1F3y m(i h ht/bW) (i h ht/bW) ;
X 3 b w R w 1 mi ;vv置标志位
}

{ I I ;
X1F3y m(i h ht/bW) (i h ht/bW)
;
X10W m(i h h X1 W) ;vv启动 X10
}
}

```

驱动程序

驱动开发工具有 11< 和第三 开发工具。其中 11< 开发难度最大,第三 开发工具有 1 W 和 O 等。1 W 难度适

中,而 O 则属于应用层驱动开发,难度小,但效率低,并存在发布问题。这里采用的是 1 V W aRd,1 W 由几个部分组成,笔者写这个驱动程序只要用到 1 O。利用 1 V O 可以快速地产生一个驱动程序,然后在里面作一些小的改动就可以使用了。驱动程序由 c 个模块组成:初始化模块、即插即用管理模块、电源管理模块和 +vl 功能实现模块。驱动使用的例程包括:1 /、X 1、1 w、1 V w t w、1 w O 和 1 w 1 0 V。

主机应用程序设计

对设备进行读写操作,必须先找到设备,得到设备的符号链接名。应用程序通过调用 W 1 V f 0 w 1 得到一个该 f 3 4 相关的设备信息集句柄;调用 W 1 / 1 + w 返回设备信息集的一个设备接口元素的环境结构,每次调用该函数返回一个设备接口的信息,重复调用此函数,直至获取设备信息集中所有的设备接口信息;调用 W 1 f + w 1 1 w 函数就可以得到指定设备接口的详细信息(设备路径)然后调用 X.+函数 0 w b 来打开这个设备,获取这个设备的句柄。

打开设备后,就可以利用 O b 对设备进行写操作;用 t w b 对设备进行读操作。因为 O b 和 t w b 的操作是同步的,函数会一直阻塞到操作完成才会返回。

界面中显示的曲线表示两路采集数据的百分比,表示两路光纤中光功率变化的相对百分比。当百分比达到预定的设置值,耦合次数加 i。而耦合次数与设定值相等时,单片机引脚 .&d 给拉锥机一低电平,关闭拉锥机。

结 论

该系统的固件程序用 +00Xkt 编译并调试通过,应用程序也用 k 0 I I R 开发完成,并通过了实验测试。本系统主要利用 X- wu 和 .1 4 V 3 W&id,结构简单,性能稳定,而且体积小,便于携带,适合于高速数据采集系统与主机进行数据通信,同时在 .0 机上可以实时地观察拉锥过程中光功率的变化过程。

参考文献：

[i] X R+ 0RX- wu vX- wuE 1w wW [/ &v l E]H doos Vo_ Vi_]R ;vv R w R R

[9] 周立功M+y A Wby-9 x Wb 固件编程与驱动开发

[w]北京 航空航天大学出版社 955T ee lieM

J J

,

Y :4 x Wb 1
M4 f l x Wb +y A Wby-9 M
4 +k / k S S M M4 , , 1
M4 M
: ;x Wb ; ;
;+ ;W A m ,O x 4 ,O hT55a5 ,k M

[编辑 李道文]

(上接第 -55 页)

, ,

Y f Mf 1
, b
Mf ,
M4
b M4 1
TM5-T 3 M
: ; ;
;+ ;V d W 4 E k ,O x 4 ,hT55a5 ,k M

[编辑 李道文]