

深海土工化学原位测试装置中控制系统的设计与实现

刘敬彪, 周长红

(杭州电子科技大学 电子信息分院, 浙江 杭州 310018)

摘要: 加强海底矿产资源的勘探与开发已成为各国的重要战略。本文结合我国当前发展现状, 概述了在深海矿产资源勘探与开发中, 关于海底土工化学原位测试装置中的控制系统的组成结构, 重点介绍了有关各类电机控制模块的结构、功能和技术优化。

关键词: 溶解氧 高度计 惯入阻力 减切扭力 单片机 步进电机

伴随科学技术的迅猛发展, 人类赖以生存的地球陆地面临人口膨胀、环境污染、资源枯竭等严重的挑战。这些问题的出现迫使各国把发展目光转移到海洋资源开发。其中, 关于海底土工化学原位测试, 由于原位化学环境参数的探测可以反映海底沉积物化学环境的真实状况, 解决以往传统的采样-分析方法产生的数据可信度问题, 为大洋资源的勘测和环境调查提供可靠的数据。而且当原位化学测试与电子和通信技术相结合后, 可以做到在线、实时、可视探测, 大大提高了海洋资源开发的速度。

国际上美、法、日、德、俄罗斯等发达国家早在 20 世纪 70 年代就开始进行深海底沉积物的土工力学特性参数原

位测量工作, 根据研究内容的需要, 分别研制了单向内容的原位测量设备。我国在这一领域起步较晚, 直到 90 年代中期才从俄罗斯引进大洋沉积物土工原位测量设备。但由于该设备在测量原理和结构设计上存在一些问题, 导致该设备使用率并不高。

对于中国来说, 开发利用深海多种资源和海洋地球化学研究是海洋研究的主要任务。所以我国大洋协会列项, 要求海洋工作者开发一套“土工化学原位测试装置”, 并要逐步形成具有自主知识产权的海洋开发技术。我们课题组有幸参加了该项目的制作过程, 并且负责研制该项目的控制部分。

(接上页)

程序设计采用单片机汇编语言和 KeilC51 混合编程。看门狗定时器中断服务程序采用汇编语言编写, 其他程序采用 C 语言编写。程序的每一部分按模块化设计成一个文件, 单独调试通过后, 再在 KeilC51 环境下加入到工程文件中汇编生成 HEX 文件, 用仿真器进行仿真通过后, 写入 P89C58BP 芯片中脱离仿真器运行。

5 结束语

本文设计的 Mifare 系列射频卡读写器能够读写多种 Mifare 系列射频卡, 如 Mifare 1 S50、Mifare Light 和 Mifare Pro 等, 读写距离在 10cm 范围内。该读写器操作方便、灵活, 只要通过计算机串口按规定协议给它发送命令即可完成读卡、写卡、取消和更改密码等操作; 也可设置为脱离计算机独立工作的方式, 必要时再将所存储的记录数据上传到上位机供其处理。本读写器已经实际应用在某非接触

式 IC 卡预付费电度表的售电系统中, 系统运行良好, 可靠性高。实践证明: 此射频卡读写器系统读写非接触式 IC 卡片迅速、方便、可靠、安全、稳定, 深受用户欢迎, 具有巨大的市场竞争力和广阔的发展前景。

参考文献

- 1 阳春华. 非接触式 e5551 读写器的开发. 电子技术应用, 2003; 29(8)
- 2 Philips Semiconductors. Standard Card IC MF1 IC S50 Functional Specification. 2001
- 3 Philips Semiconductors. Micore Reader IC Family Directly Matched Antenna Design. 2002
- 4 Philips Semiconductors. MF RC500, Highly Integrated ISO 14443A Reader IC. 2002
- 5 徐爱钧. 串行接口实时时钟芯片 DS1302 在复费率电能表中的应用. 电测与仪表, 1999; (5)

(收稿日期: 2004-10-27)

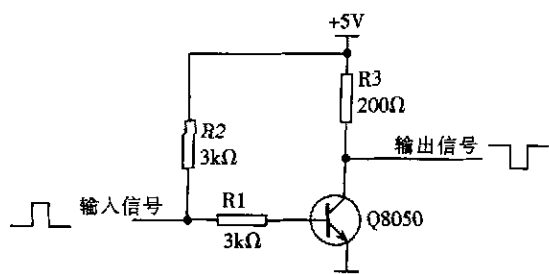
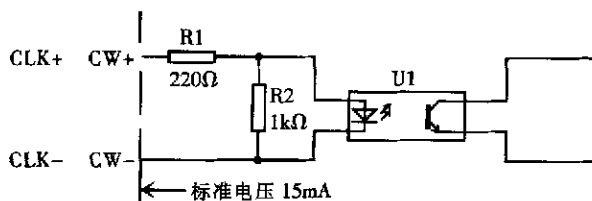
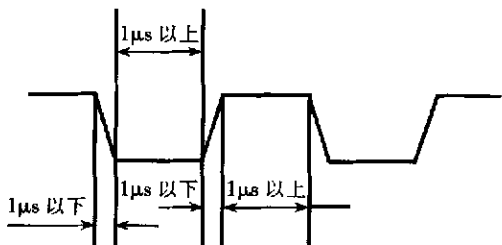


图3 驱动电路示意图



(a)脉冲输入电压



(b)输入端子(+)、(-)间电压波形

3 驱动电机的软件设计

(1)串行中断方式接收字符串,并判断格式是否正确

当接收字符时,根据单片机和PC/104之间的协议判断接收到的这组字符是否符合“& N N X Y Z #”格式,其中“&”、“#”是该组字符的头尾标志符;“X”是参数,代表发送的电机号及其转向;“Y”、“Z”是参数,组合后代表步进电机的转动圈数(100 * Y+Z)。

当字符组合协议要求时,单片机继续执行下面的操作,否则继续等待下一组字符的到来。

(2)根据命令要求,驱动相应的端口

选择P0、P1、P2和P3.4、P3.5、P3.6、P3.7作为电机的脉冲输入端口,其中端口为偶数端表示电机的正向端(如P0.0、P0.2、P1.2、P2.2……),端口为奇数端表示电机的反转输入端(如P0.1、P1.1、P3.5……)。

(3)根据速度要求,计算相应的延时时间

例如采样电机要求在4分钟内行程60cm,而电机机械结构允许0.6cm/圈,电机的分频数选择50分频、1.8°/步,则该段脉冲延时的时间如下:

$60\text{cm}/4\text{分钟} \rightarrow 15\text{cm}/\text{分} \rightarrow 25\text{圈}/\text{分} \rightarrow 25 \times 10\text{个}/60\text{s} \rightarrow T=0.24\text{ms}=240\mu\text{s} \rightarrow t_{\text{延时}}=120\mu\text{s}$

选择时钟频率为11.0592MHz,每个机械周期是1μs,则延时120μs的子程序如下:

— 20 —

SAMP0DELY: MOV R1, #50 ;采样进行时脉宽 0.12ms

SAMP0LOOP: DJNZ R1, SAMP0LOOP

RET

(4)单片机处理完一组命令时,返回一个结束符(例“R”)

MOV 3AH, #52H ;字符“R”的ASCII码是52H

DRIEND: MOV R0, #3AH

MOV A, @R0

MOV SBUF, A

WAIT1: JNB TI, WAIT1 ;使用查询法发送命令

CLR TI ;清发送中断标志位

RECHK: SETB ES ;允许串行中断

LJMP CHECK ;等待下一组数据

4 结束语

“深海土工原位测试装置”控制系统的设计与实现,目前已经通过实验室和浅海试验。试验效果证实,该设计具有结构简单、易于控制、经济实用、灵活精确等特点,即将进行深海测试。此外,本设计在软件和硬件方面仍能从以下几个角度继续优化。

(1)为了提高工作效率,可以选择3块驱动板,使水下控制中心在同一时刻可驱动3台步进电机并行运行。例如可以选择3块2051单片机,分别控制剪切扭力电机、贯入阻力电机、化学探头电机,上位机可通过命令,同时驱动这3台电机一起运行,以尽量减少上位机等待的时间。

(2)为了防止电机误操作运转,可以通过PC/104的DO操作来控制电机工作电压的输入,进而控制电机继续运转。例如,当贯入电机向下运转时突遇大岩石,使得电机电流瞬时加大,而电机仍在原位继续运转。此时需要紧急关断电机,可以通过打开控制电机电源的继电器来控制电机的继续运转。

(3)为了提高电机运转的精确度和灵活性,可以设置电机转动数的最小单位为1.8°的若干倍,一般选择9°为1个单位,而选择1圈为另一个单位。这样既可以控制电机大幅度运转,且范围达到65 535圈,也可以让电机运转很小的角度,例如9°、18°、24°等。

参考文献

- 1 李广弟.单片机基础.北京:北京航空航天大学出版社,1993
- 2 王幸之,王雷,翟成等.单片机应用系统抗干扰技术.北京:北京航空航天大学出版社,1999
- 3 张积东.单片机51/98开发与应用.北京:电子工业出版社,1994
- 4 江志文.Visual Basic 程序设计教程.广州:中山大学出版社,2003
- 5 范逸之,陈立元.Visual Basic 与 RS-232 串行通信控制.北京:清华大学出版社,2002

(收稿日期:2004-10-27)