

48路长时间适时温度采集系统的研制

杨辉, 秦品健

(中国科学院等离子体物理研究所, 合肥 230031)

摘要: 文章介绍了 ADLINK 公司的 PCI-9112 采集卡与 3 块 ADVANTECH 公司的 PCLD-789D 多路转换放大卡组成 48 路温度采集系统。

关键词: PCI9112; PCLD-789D

中图分类号: TN722 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-2552(2002)10-0021-03

Development of a 48 Long Real-time Temperature Acquisition System

YangHui, QinPinjian

(Chinese Academy of Sciences(ASIPP), Hefei 230031, China)

Abstract: A 48 temperature acquisition system, which is composed of one PCI-9112 Data Acquisition Card and three PCLD-789D Amplifier and Multiplexer Board, is introduced.

Keywords: PCI9112; PCLD-789D

0 前言

限制器在 HT-7 托卡马克实验中占有很重要的地位,它在约束等离子体位型和在高温下观察等离子体运行状态都起着积极的作用。由于原来使用的限制器在高温下有许多对等离子体运行不利的因素,所以为了在 HT-7U 国家大科学工程中使用性能更优的限制器,从而更好的约束等离子体位型,在 HT-7 实验中预演了水冷石墨限制器的使用,从而使对水冷石墨限制器进行温度采集成为必须。通过对限制器温度的测量,间接的知道在放电期间等离子体在托卡马克真空室内部的运行状态,所提供的数据对今后在 HT-7U 实验有重要的参考价值。

1 系统简介及接口电路

本采集系统由一块 PCI9112 采集卡和三块 PCLD-789D 多路转换放大板及外围电路组成的,能很完美的采到限制器的温度信号。

ADLINK 公司的 PCI9112 采集卡是基于 32-bit-PCI-BUS 的,16 个单端输入或者 8 个双端输入通

道,12-bit AD,采样率能够达到 110KHz。

ADVANTECH 公司的 PCLD-789D 多路转换放大卡可以 16 路差分信号输入,一路信号输出,可调节增益,能直接接热电偶输出的信号,对于热电偶有冷端补偿,所以对于采集热电偶信号有其独特的优越性。

本采集系统的结构框图如图 1。

由于现场环境是强磁场,高辐射,所以控制台与现场采集必须隔离开,在 HT-7 实验中控制中心与采集点之间大约有 40 米的距离,为了采集卡能够输出数字信号给前端多路转换放大卡,用 50 欧的线驱动器 74128 组成了长线驱动电路,并在电路中采用了数字隔离器件 TIL117,并且为了提高系统的共模抑制比,采用模拟隔离器件把现场热电偶输入信号和采集卡隔离开来。这样数字隔离器件和模拟隔离器一起使用使现场和控制台完全隔离开了。电路如图 2。

2 工作原理及部分源程序

将 48 路热电偶接入 PCLD-789D 多路转换放大板,调节多路放大卡和模拟隔离器的增益,由于热电偶信号比较微弱(采集温度可以达到 1000 度,对应的电压为 0~40mv),同时调节多路转换放大板和模拟隔离器的增益,使输入到采集卡的热电偶信号

收稿日期:2002-01-14

作者简介:杨辉,男,1975 年出生,1999 年毕业于合肥工业大学精密仪器专业,同年考入中国科学院等离子体物理研究所攻读硕士学位,现在主要从事 TMS320C6000 DSP 的软件编程和数据采集系统的软件编写工作。

尽量接近满量程,这样就会使整个系统的误差减小,使系统到达更高的测量精度。

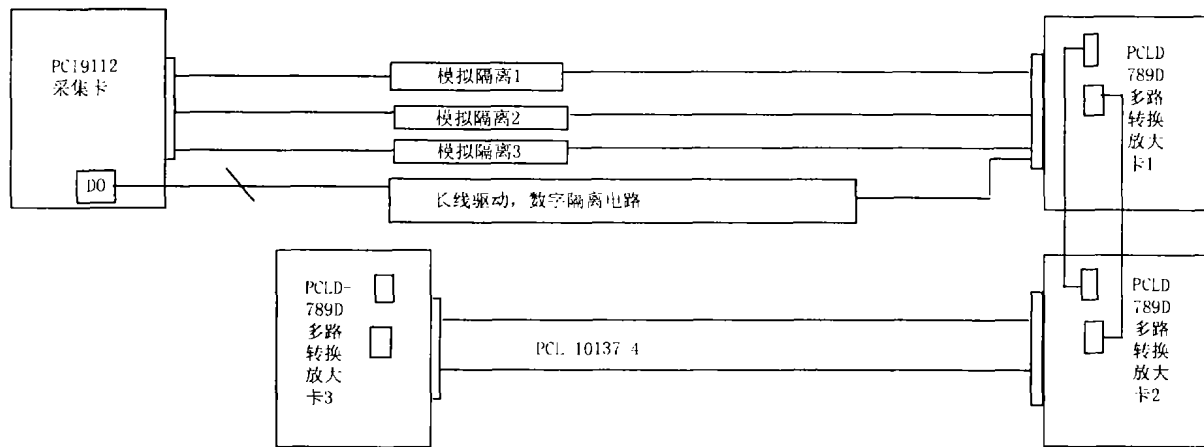


图1 采集系统的结构框图

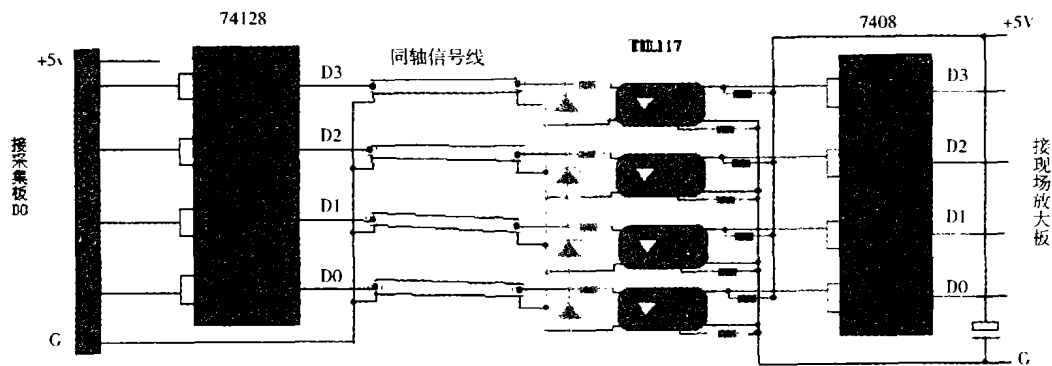


图2 接口电路图

每一块 PCLD - 789D 板卡的输出都各自对应着采集卡的一路采集通道,用采集卡的 DO 口输出的数字信号来控制每一块 PCLD - 789D 卡上 1 - 16 通道的选择,而用循环采集 PCI9112 卡的 0,1,2 通道来控制采集哪一块 PCLD - 789D, 这样采集的数据的先后次序为 1.1,2.1,3.1,1.2,2.2,3.2……1.16,2.16,3.16(其中 1.1 代表第一块 PCLD - 789D 的第一通道,其它类似)。软件流程如图 3。

程序中用 windows 自带的定时器来作为采样率的设置,由于是温度信号的采集,所以 windows 自带的定时器完全能够满足要求,而且简化了程序设计。本软件用 BORLAND 公司的 Delphi4 编写,并采用多线程的编程方法使程序满足数据存盘的要求。核心程序如下:

(1)采集卡初始化程序

```
procedure TForm1.SpeedButton1Click ( Sender: TOb-
ject);
var cardno,baseadr,irq,i:longint;
```

```
begin
...
W_9112.Initial(cardno,baseadr,irq); //采集卡初始化
W_9112.AD.Set_Channel(cardno,2); //选择 0,1,2 通
道
W_9112.AD.Set_Range(cardno,4); //输入信号是 0 ~
10v
W_9112.AD.Set_Mode(cardno,0); //软件触发,软件取
数
W_9112.AD.Set_Autoscan(cardno,1); //循环采集
W_9112.AD.Soft_Trig(cardno); //软件触发
Timer1.enabled:= true; //启动 windows 定时器,开始
采集
end;
```

(2)定时器事件用于的采集程序

```
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
var i,j,k,data,ch_no:longint;
begin
```

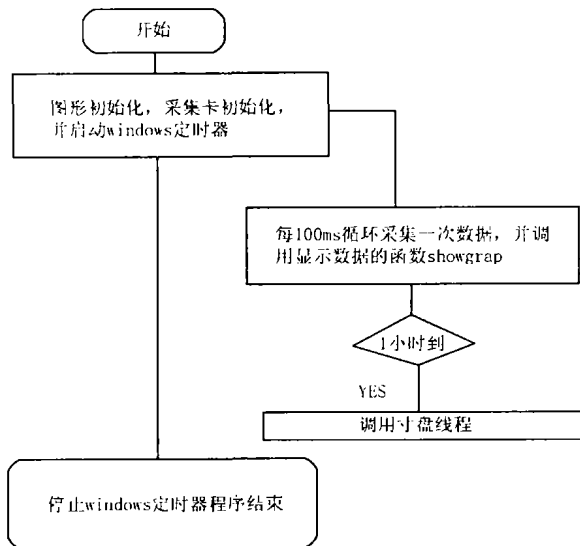


图3 软件流程图

```

for i: = 0 to 15 do
begin
  W_9112_DO(0, i); //DO 输出, 用于控制 PCLD -
789D 的输入通道的选择
  for k: = 1 to 5000 do; //delay //用于在 PCLD -
789D 模拟开关转换时等待信号平稳
  for j: = 1 to 3 do
  begin
    W_9112_AD_Aquire(0, data); //取数
    ch_no: = data and ( $ 000f);
  
```

```

    if ch_no = 0 then tzy[1 + i, count1] := ((data shr
4) and $ 0fff) * 10/4096;
    if ch_no = 1 then tzy[17 + i, count1] := ((data shr
4) and $ 0fff) * 10/4096;
    if ch_no = 2 then tzy[33 + i, count1] := ((data shr
4) and $ 0fff) * 10/4096;
  end;
end;
showgraph; //每采集完一次数据就进行显示
if count1 > 36000 then
  ...
  save: = tsavethread.create(false); //1 小时后调
用寸盘线程进行数据的存储
  ...
end;
end;

```

3 结束语

在托卡马克实验中, 由于测量条件的环境等影响对直接测量造成许多不便, 利用现有的设备与工业隔离的手段成功的把石墨限制器的温度信号采集到本地, 这给物理实验人员对托卡马克内部运行的参数的理解提供了先进的手段, 整个采集装置所需设备少, 占地面积小, 成本低, 而且很容易扩展采集的通道数, 这对以后的发展提供了很大的空间。

责任编辑: 杨立民

(上接第 20 页)

系统工作状态及 FIFO 当前是否为空和是否为满的状态为每一个 FIFO 所对应的一根状态线产生新的允许读写控制的输出状态和用四根状态线分别对应四个 FIFO 为其对应置当前空、满标志, 以提供给数据通信中的主处理器决策是否进行继续进行数据传输; 控制逻辑顶层图如图三所示, MUX1 和 MUX2 为四选一数据选择器, 分别用于处理器选择将要写入的数据块或读出的数据块送入四个独立的 FIFO 中的那一个。写地址单元综合写准许状态线及当前读出数据的地址、当前写入数据的地址来产生下一个准许写入的 FIFO 地址。并输出当前正在读写操作的 FIFO 的 7 位地址信息 WA(6:0)。读地址单元综合读出准许状态线及当前正在读出数据地址、当前写入数据的地址等信息来产生准许读出数据的下一个 FIFO 地址, 并输出处理器当前正在读出的 FIFO

栈区的 7 位地址信息 RA(6:0)。FIFO 读写控制逻辑单元综合当前读写数据操作的地址, 及下一次将要进行读写数据操作的地址来产生 FIFO 空、满标志信息及该芯片的读写准许信息。最后由标志寄存输出芯片的四 FIFO 的空满标志。

系统输入信息: RES 为输入复位信息线; \bar{W} 为写入数据允许输入线; \bar{R} 为读出数据允许输入线; WS(1:0) 2 位信息线用于选择将要写入的数据块写入四个 FIFO 中的那一个; RS(1:0) 2 位信息线为用于选择将要四个 FIFO 中的那一个读出数据块。

系统输出信息: WA(6:0) 7 位地址线为当前正在写入的数据的 FIFO 地址; RA(6:0) 7 位地址线为当前正在读出的数据的 FIFO 地址; e(3:0) 4 位信息线的每一位分别对应表示四个 FIFO 是否为空的工作状态; f(3:0) 4 位信息线的每一位分别对应表示四个 FIFO 是否为满的工作状态。

责任编辑: 姚彦茹