

PCI4616数字储存示波卡/并行数据采集卡

使用说明书

第一章 概 述

为并行 4 通道、1MSPS、缓存 4Msa/ch 的数字存储示波卡，将它插入计算机 PCI 槽上，再运行 PCI4616 软件，便可组成一台价格便宜、人机界面友好、性能优良的数字存储示波器。它具有数据采集、测量信号、过程监测、多种触发等功能，因此也大量应用于高速的数据采集系统、自动控制系统。

PCI4616 主要性能指标

- ★ 通道数： 并行 4 通道+1 路 1KHz 方波输出+1 路温度测量+5 个 DIO
- ★ 输入阻抗： 1M Ω /20pF
- ★ 电压输入范围： 0~ \pm 10Vpp
- ★ 模拟带宽： 1~100KHz
- ★ 输入极性： 差分输入
- ★ 量程： \pm 1V、 \pm 2V、 \pm 5V、 \pm 10V
- ★ 最大采样速率： 1Ksps
- ★ 采样精度： 16bits
- ★ 直流精度： 0.1%
- ★ 时基范围： 1MSPS~1KSPS 可持续采集
- ★ 存储深度： 4Msa/CH
- ★ 恒流源： 4 路 4mA 恒流源出直接借 ICP 传感器

主要功能

- ★ 输入过压保护
- ★ 自检功能
- ★ 波形存储、恢复
- ★ 波形运算、FFT 频谱分析、数字滤波
- ★ 自动测定：均方值、平均值、峰峰值、最大值、最小值
- ★ 光标测量：时间和电压
- ★ 数字 I/O
- ★ 外部触发同步
- ★ 支持二次开发
- ★ 提供分析控制示波软件。

第二章 安装

1、最低配置：PII 及其兼容机，1024X768 显示器，1G 内存、WINDOWS2000/XP 操作系统。

2、PCI4616 板卡外型

PCI4616VSE 板卡外型如下图所示，

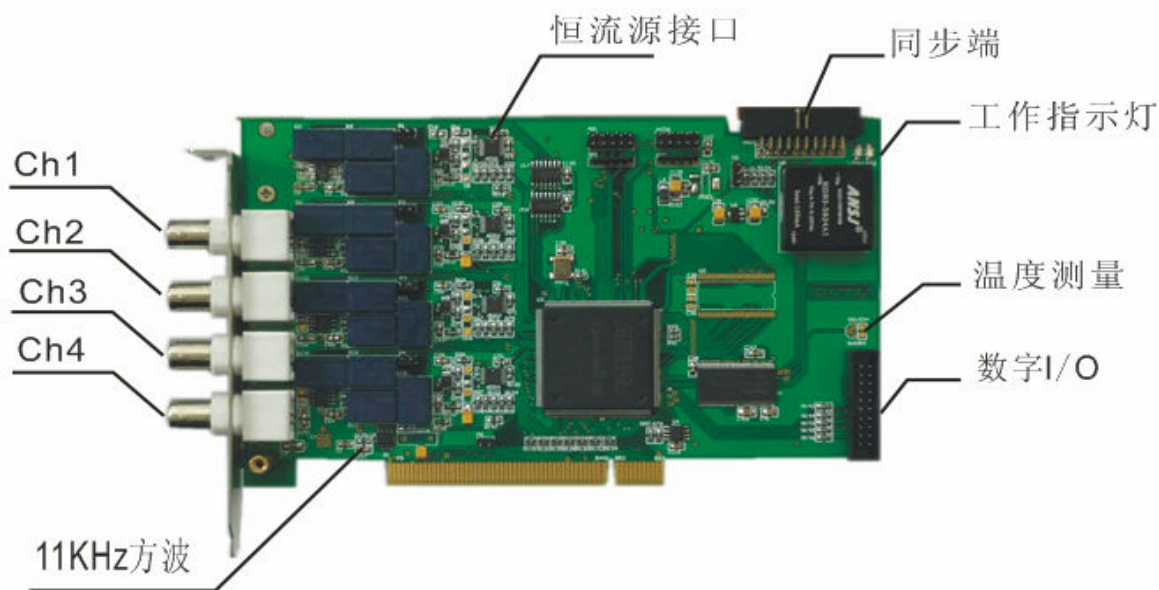


图 1: PCI4616 板卡外型

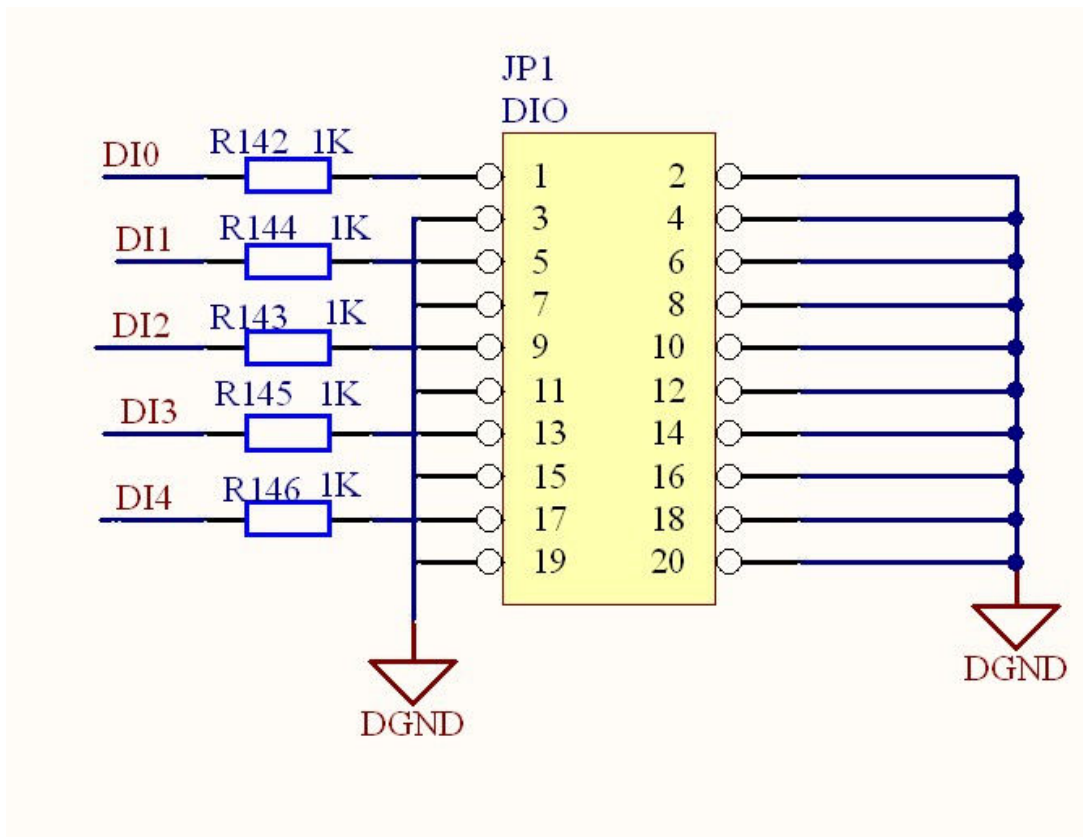
其中

- CH0=1 通道输入
- CH1=2 通道输入
- CH2=3 通道输入
- CH3=4 通道输入

3 PCI4616 的 DIO 管脚定义

PDIn: 数字量输入

PDOn: 数字量输出



5 PCI4616 卡安装步骤

- 1) 关闭计算机电源。
- 2) 在一空闲 PCI 槽插入本板卡。
- 3) 启动计算机，安装设备驱动程序，为光盘\driver\PCI4616.inf
- 4) 安装 PCI4616 软件，为光盘 Setup\Setep.exe，按提示操作即可。
- 5) 在“控制面板”\“系统”下可以看到：



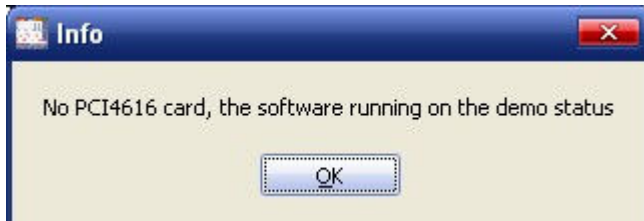
第三章 PCI4616VSE 软件

3.1 运行环境

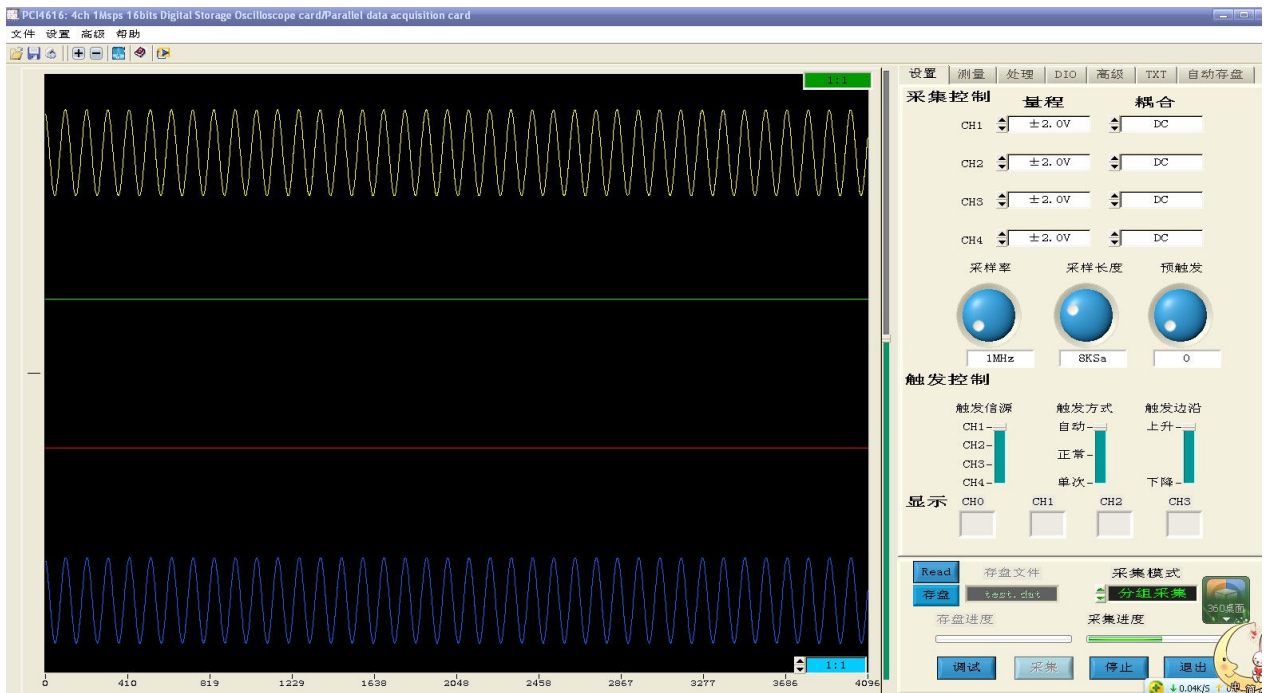
Windows2000/XP 操作系统，512M 内存，1024x768 分辨率。

3.2 软件运行

运行 PCI4616 程序，程序搜索 PCI4616，然后进入自检。若出错，会弹出对话框

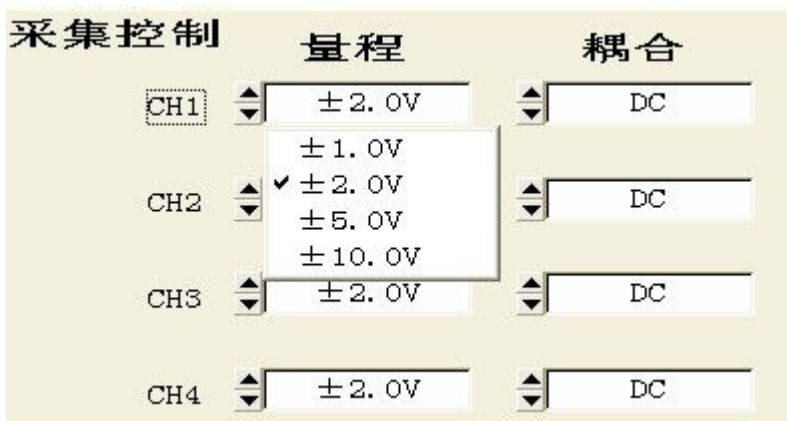


如卡正确安装，会进入主界面：



软件功能

3.3.1 量程设置



每个通道有±1V、±2V、±5.0V、±10V 挡量程

3.3.2 采样设置



采样率：从 1MSPS~1KHz

采样长度：从 1Ksa~4Msa/CH

预触发：本卡无预触发。

3.3.3 触发设置

触发控制



触发信源：CH0~CH3

触发方式：自动、正常、单次

触发边沿：上升、下降

触发电平：



3.3.4 波形显示



可选择您所需要观察的波形。

3.3.4 启动控制



按“采集”可启动/暂停 数据采集

3.3.5 光标测量

算法

| | | | |
|--------|-------|------|---------|
| 互相关 | Y1-Y2 | 0.00 | V |
| A-B相位差 | X1-X2 | 0.00 | us |
| 0.0 | 度 | 频率 | 0.00 Hz |

移动光标，可测两光标之间的时间差、幅度差。

3.3.6 波形参数

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 峰峰值 | 最大值 | 最小值 | 有效值 | 平均值 | 占空比 | |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | A CH0 |
| 脉宽 | 上升时间 | 下降时间 | 顶部值 | 底部值 | 频率 | |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 Hz | B CH1 |

可测量您所选择的通道的波形参数。

3.3.7 波形颜色设置

工程标定

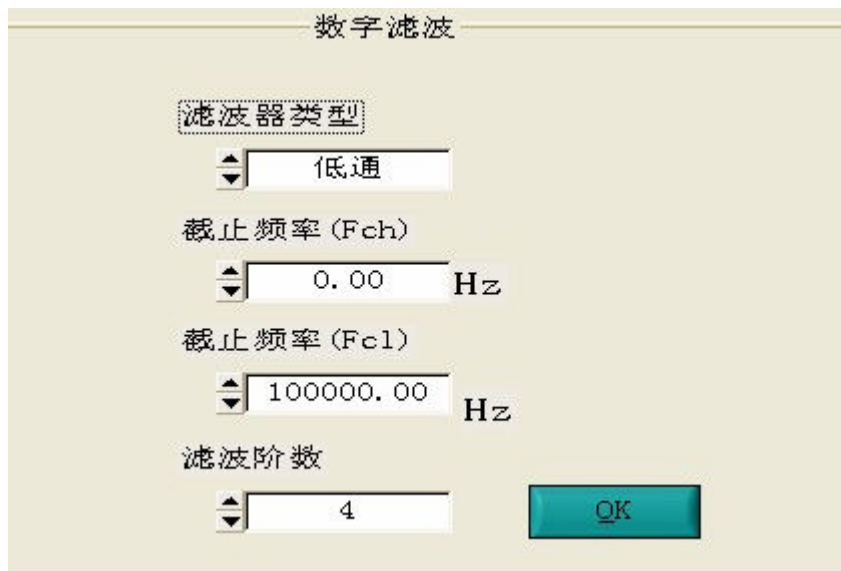
K

1V = 1.0000 V

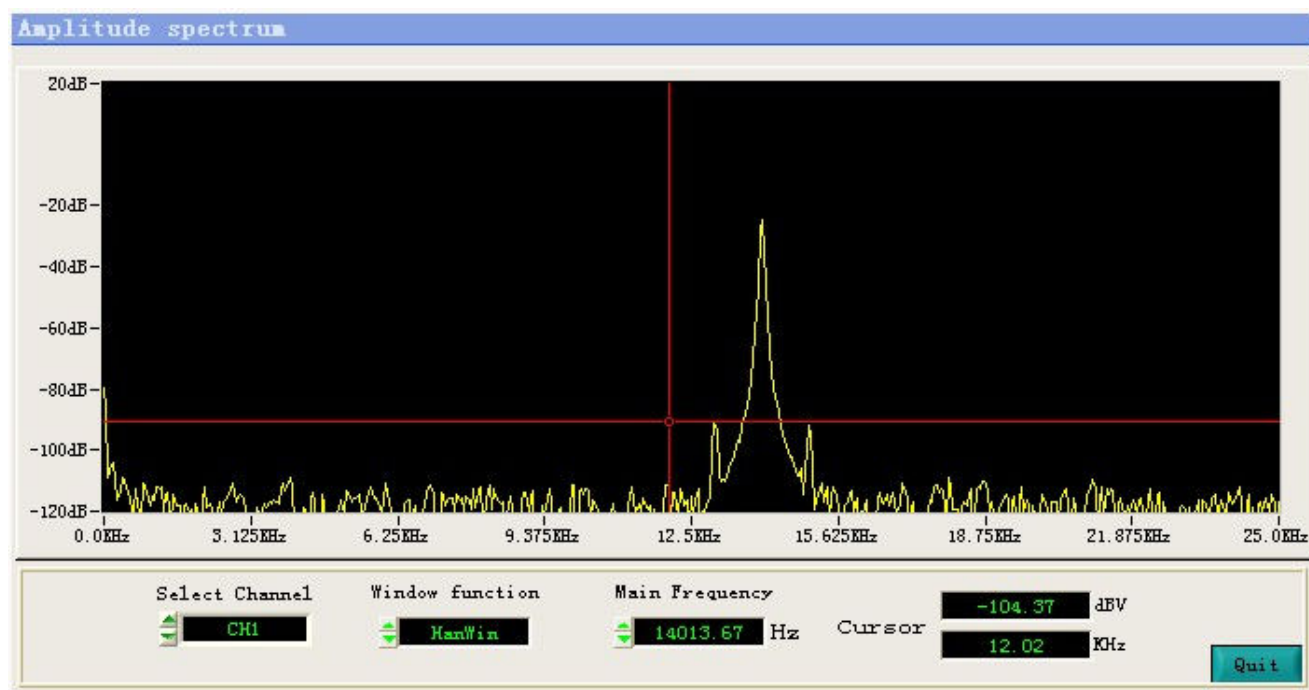
波形颜色

| | | | |
|-----|---|-----|---|
| CH0 |  | 光标1 |  |
| CH1 |  | 光标2 |  |
| CH2 |  | 背景色 |  |
| CH3 |  | 栅格色 |  |

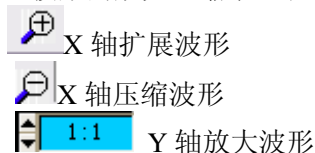
3.3.8 数字滤波



3.3.9 FFT



3.3.10 波形的放大、缩小、和左右移动



拉动水平滑动条  可左右移动波形。

3.3.11 其它功能

- 拖动波形显示区下的滑块，水平移动波形，可观测波形其它部分。
- 在暂停时，波形显示区内，按CTRL+鼠标右键，无级放大波形。
- 在暂停时，波形显示区内，按CTRL+鼠标左键，无级缩小波形。

3.3 菜单功能

3.3.1 文件

- 打开：调用一个波形文件到显示区
- 保存：保存当前波形
- 打印：打印当前波形
- 退出：退出 PCI4616 软件

3.3.2 设置

- 采集设置：设置采集参数
- 刷新率：设置波形显示间隔
- 波形显示：设置波形显示颜色

3.3.3 高级

- FFT：调 FFT 进行频率谱分析。
- 低通滤波：调用低通滤波对波形进行处理。

3.3.3 关于

关于 PCI4616

附件一、数字示波卡器基本术语说明

a)触发模式：包括自动触发、正常触发和单次触发。区别是：正常触发时，只有触发事件存在，并满足触发条件，才能触发采样并回送状态，否则不回送状态；而自动触发时，如果在一段时间内（这段时间可以通过调节自动触发的存储深度来调整）有触发事件，则按照触发事件进行触发，反之则强制进行触发采样并回送状态；单次触发，触发条件满足后，采样一次便停止。

b)预触发：就是触发事件来到之前，所采集的数据量。本卡设计为 0 点、256 点、512 点、1024 点。

c)触发边沿：包括上升沿触发和下降沿触发。

d)触发信号源：即产生触发事件的信号源，包括CHA、CHB、EXT 三种。

1-1. 触发源选择与

关于延时长度的关系请见图。

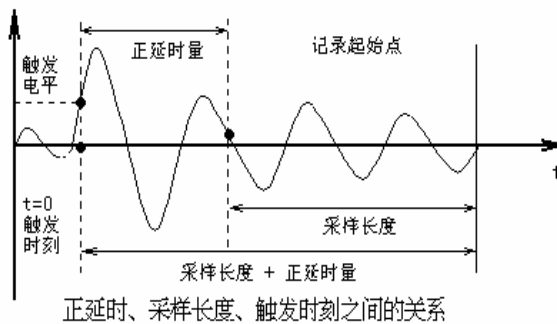
触发：触发功能代力，采集分析产品些方式根据多种不集数据。既有手动发，上升沿内触发，

内触发（又称本身使仪器开始采仪器设定的触发电值为 4V 的正弦波若采用连续采集功台大容量的数字示

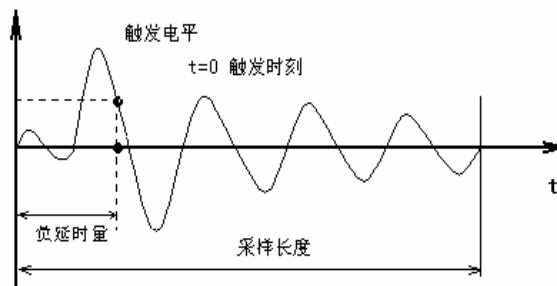
延时触发：指的起始点位置较触上，以触发信号到分为正延时触发和负延时触发，如图所示。

正延时触发：无须观察信号波形的的前沿部分或触发后一段时间才会有波形出现。

负延时触发：主要观察上升，下降前沿的波形或波形以前的信号（如：触发事件之前的有效信号



正延时、采样长度、触发时刻之间的关系



负延时、采样长度、触发时刻之间的关系

触发电平设置

度、采样长度及触发时

表着对信号的捕捉能设有五种触发方式，这相同的条件来触发和采样触发（软件触发），外触发下降沿内触发等。

沿触发）：由被捕捉信号集和记录。如图所示：平为 0.5V，所采集到幅波形。在使用内触发时，能，则该仪器可以当一波器使用。

仪器采集的信号，记录发电平前或后（时间轴达为 0 时刻），延时触发

二次开发手册

一、二次开发概述

PCI4616 提供标准的动态连接库, 用户可通过调用动态连接库里的函数, 完成对 LDI4512 卡的控制, 库文件包括 PCI4616.DLL、PCI4616.LIB、PCI4616DLL.H 三个文件。

所用到的数据结构:

PCI4616 采集卡系统信息

```
struct TSysInfo
{
    unsigned char Idnumber[256]; //卡 ID 号
    int baseline[4];           //基线补偿
    int syncmode;              //指定主卡变量
    double AD_ClkTable[18];    //采样时钟列表
    double range_tab[18];      //量程列表
    double adjgain[4][16];     //增益列表
    long maxsplength;          //最大采样长度
    int resolution;            //AD 精度
}TSysInfo;
```

数据采集控制字

```
typedef struct
{
    int SampleIdx;              //采样率索引号
    unsigned int SampleLengthIdx; //采集长度索引号
    unsigned int RangeIdx[4];   //各通道量程
}TCtrlInfo;
```

其中定义:

SampleIdx: 采样率索引号

- 0->1mHz
- 1->500KHz
- 2->200KHz
- 3->100KHz
- 4->50KHz
- 5->20KHz
- 6->10KHz
- 7->5KHz
- 8->2KHz
- 9->1Hz

SampleLengthIdx: 采样长度索引号 1Ksa=1024 采样点/通道

- 0->1Ksa
- 1->2Ksa
- 2->4Ksa
- 3->8Ksa
- 4->16Ksa
- 5->32Ksa
- 6->64Ksa
- 7->128Ksa


```

unsigned int TrigEdge,
unsigned int TrigPreIdx,
unsigned int TrigSource,
unsigned int TrigLevel,
unsigned int SampleIdx,
unsigned int SampleLengthIdx,
unsigned int RangeIdxch0,
unsigned int RangeIdxch1,
unsigned int RangeIdxch2,
unsigned int RangeIdxch3);

```

功能描述: 设置采集控制参数

入口参数: CardAddr : LDI4512 卡地址。

TTrgInfo pTrgInfo: 定义如上页

TCtrlInfo pCtrlInfo: 定义如上页

函数返回: 无。

2.4 启动采集函数

```
void PCI4616_Acq(int CardAddr);
```

功能描述: 启动 PCI4616 卡采集数据

入口参数: CardAddr: PCI4616 卡地址。

函数返回: 无。

2.5 读取数据

```

unsigned char PCI4616_PackData(int CardAddr,
                               int Dots,
                               double *WaveData1,
                               double *WaveData2,
                               double *WaveData3,
                               double *WaveData4
                               );

```

入口参数: CardName: PCI4616 卡地址。

Dots: 采集数据的点数

出口参数: WaveData1: CH0 数据

WaveData2: CH1 数据

WaveData3: CH2 数据

WaveData4: CH3 数据

函数返回: 1, 数据有效

0, 数据无效

2.6 读 8 路数字量输入 DI

```
int PCI4616_ReadDI(int CardAddr);
```

功能描述: 启动 PCI4616 卡采集数据

入口参数: CardAddr: PCI4616 卡地址。

函数返回: 数字量

如 DATA= PCI4616_ReadDI(CardAddr);

DATA.D0-----DI0

DATA.D1-----DI1

DATA.D2-----DI2

DATA.D3-----DI3

DATA.D4-----DI4

DATA.D5-----DI5

DATA.D6-----DI6

DATA.D7-----DI7

2.7 写 8 路数字量输出 D0

```
void PCI4616_WriteD0(int CardAddr, int data);
```

功能描述: 启动 PCI4616 卡采集数据

入口参数: CardAddr: PCI4616 卡地址。

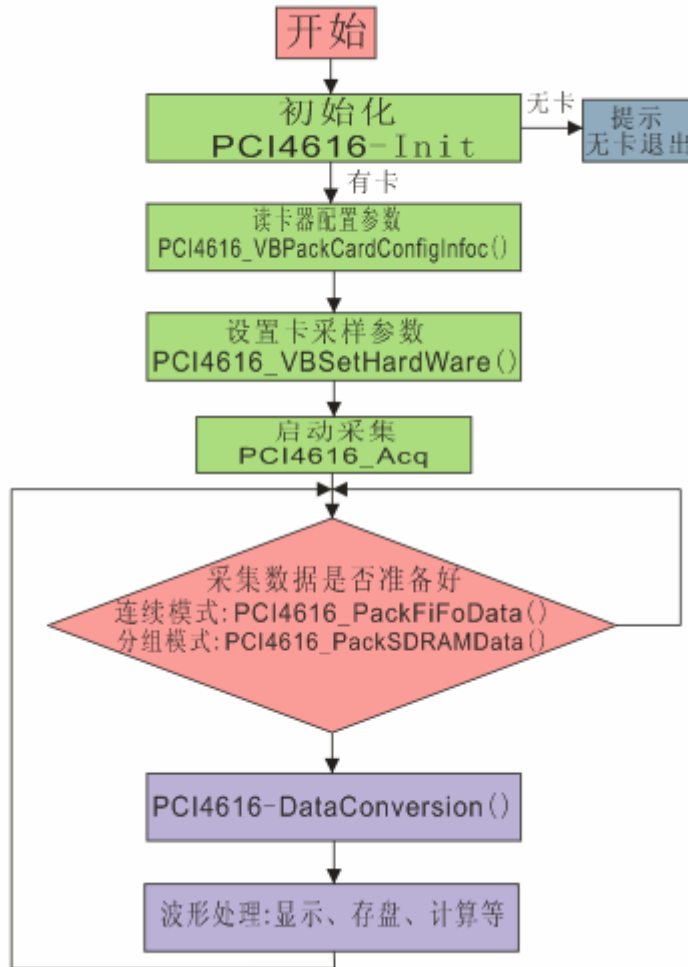
函数返回: 数字量

如 `PCI4616_WriteD0(CardAddr, DATA);`

- DATA. D0-----D00
- DATA. D1-----D01
- DATA. D2-----D02
- DATA. D3-----D03
- DATA. D4-----D04
- DATA. D5-----D05
- DATA. D6-----D06
- DATA. D7-----D07

三、函数调用步骤

PCI4616编程流程图



四、二次开发例程

在 \EXAMPLE\VC 目录下，

在 VC60、VB、LABVIEW、CVI 下二次开发的例程，源代码中有详细的说明，用户可在此基础上开发自己的例程。

附件一、补充函数说明

myanalysis.dll 中提供了一些求波形特征值的函数

1) 求一组波形的最大值、最小值、有效值、平均值, 占空比。

```

void PackWavePara(int dots,
    double data[],
    double *Vpp,
    double *Vmax,
    double *Vmin,
    double *Vrms,
    double *Vmean,
    double *duty,

```



```
double *OutputData // 功率谱分析数据数组输出  
);
```

6) 获取脉冲波形之特征参数

```
void PackPluseParam(double *wavedata, //波形数据  
int dots, //波形点数  
double samplerate, //采样率  
double *topvale, //顶部值  
double *basevalue, //底部值  
double *overshoot, //超调  
double *undershoot, //欠调  
double *width, //脉宽  
double *Risetime, //上升时间  
double *Falltime //下降时间  
);
```