PCI2361 数字量输入输出卡

WIN2000/XP 驱动程序使用说明书

阿尔泰科技发展有限公司

产品研发部修订

请您务必阅读《使用纲要》，他会使您事半功倍!

目　录

第一章 版权信息与命名约定

第一节、版权信息

第二节、命名约定

一、为简化文字内容，突出重点，本文中提到的函数名通常为基本功能名部分，其前缀设备名如 PCIxxxx_则被省略。如 PCI2361_CreateDevice 则写为 CreateDevice。

二、函数名及参数中各种关键字缩写规则

缩写	全称	汉语意思	缩写	全称	汉语意思
Dev	Device	设备	DI	Digital Input	数字量输入
Pro	Program	程序	DO	Digital Output	数字量输出
Int	Interrupt	中断	CNT	Counter	计数器
Dma	Direct Memory Access	直接内存存取	DA	Digital convert to Analog	数模转换
AD	Analog convert to Digital	模数转换	DI	Differential	(双端或差分) 注：在常量选项中
Npt	Not Empty	非空	SE	Single end	单端
Para	Parameter	参数	DIR	Direction	方向

SRC	Source	源	ATR	Analog Trigger	模拟量触发
TRIG	Trigger	触发	DTR	Digital Trigger	数字量触发
CLK	Clock	时钟	Cur	Current	当前的
GND	Ground	地	OPT	Operate	操作
Lgc	Logical	逻辑的	ID	Identifier	标识
Phys	Physical	物理的			

以上规则不局限于该产品。

第二章 使用纲要

第一节、使用上层用户函数，高效、简单

如果您只关心通道及频率等基本参数，而不必了解复杂的硬件知识和控制细节，那么我们强烈建议您使用上层用户函数，它们就是几个简单的形如 Win32 API 的函数，具有相当的灵活性、可靠性和高效性。诸如InitDeviceAD、InitDeviceProAD 、 InitDeviceDmaAD 、 ReadDeviceProAD-Npt 等 。 而 底 层 用 户 函 数 如 WriteRegisterULong 、ReadRegisterULong、WritePortByte、ReadPortByte……则是满足了解硬件知识和控制细节、且又需要特殊复杂控制的用户。但不管怎样，我们强烈建议您使用上层函数（在这些函数中，您见不到任何设备地址、寄存器端口、中断号等物理信息，其复杂的控制细节完全封装在上层用户函数中。）对于上层用户函数的使用，您基本上不必参考硬件说明书，除非您需要知道板上插座等管脚分配情况。

第二节、如何管理设备

由于我们的驱动程序采用面向对象编程，所以要使用设备的一切功能，则必须首先用CreateDevice函数创建一个设备对象句柄 hDevice，有了这个句柄，您就拥有了对该设备的绝对控制权。然后将此句柄作为参数传递给相应的驱动函数，如InitDeviceProAD可以使用 hDevice 句柄以程序查询方式初始化设备的 AD 部件，ReadDeviceProAD Npt 函数可以用 hDevice 句柄实现对 AD 数据的采样读取等。最后可以通过ReleaseDevice将 hDevice 释放掉。

第三节、如何实现数字量的简便操作

当您有了 hDevice 设备对象句柄后，便可用 SetDeviceDOL 函数实现数字量的输出操作，其各路数字量的输出状态由其 bDOSts[48]中的相应元素决定。由 GetDeviceDIH 函数实现数字量的输入操作，其各路数字量的输入状态由其 bDISts[48]中的相应元素决定。

第四节、哪些函数对您不是必须的

公共函数如CreateFileObject，WriteFile，ReadFile等一般来说都是辅助性函数，除非您要使用存盘功能。如果您使用上层用户函数访问设备，那么GetDeviceAddr，WriteRegisterByte，WriteRegisterWord，WriteRegisterULong，ReadRegisterByte，ReadRegisterWord，ReadRegisterULong等函数您可完全不必理会，除非您是作为底层用户管理设备。而WritePortByte，WritePortWord，WritePortULong，ReadPortByte， ReadPortWord，ReadPortULong则对 PCI 用户来讲，可以说完全是辅助性，它们只是对我公司驱动程序的一种功能补充，对用户额外提供的，它们可以帮助您在 NT、Win2000 等操作系统中实现对您原有传统设备如 ISA 卡、串口卡、并口卡的访问，而没有这些函数，您可能在基于 Windows NT 架构的操作系统中无法继续使用您原有的老设备。

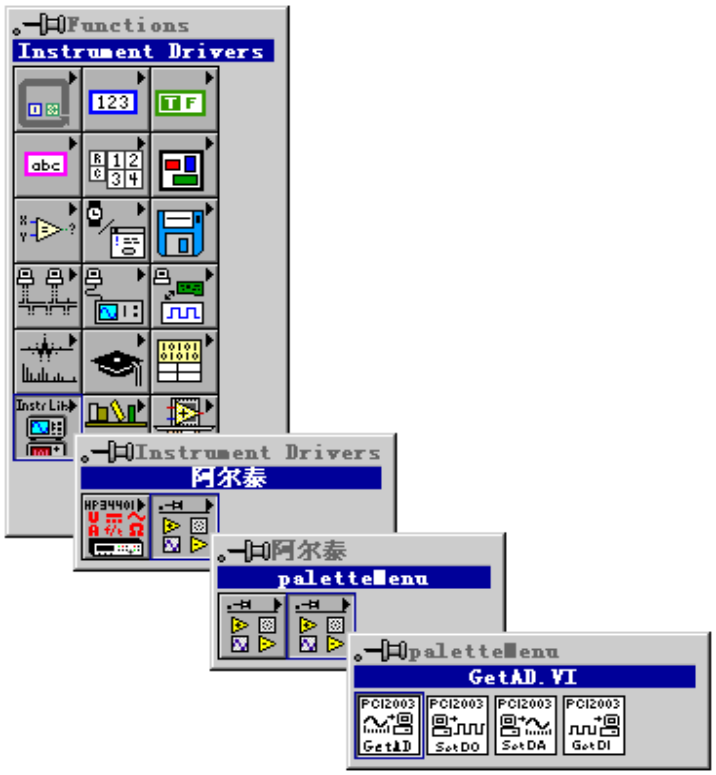
第三章 PCI 设备操作函数接口介绍

由于我公司的设备应用于各种不同的领域，有些用户可能根本不关心硬件设备的控制细节，只关心 AD 的首末通道、采样频率等，然后就能通过一两个简易的采集函数便能轻松得到所需要的 AD 数据。这方面的用户我们称之为上层用户。那么还有一部分用户不仅对硬件控制熟悉，而且由于应用对象的特殊要求，则要直接控制设备的每一个端口，这是一种复杂的工作，但又是必须的工作，我们则把这一群用户称之为底层用户。因此总的看来，上层用户要求简单、快捷，他们最希望在软件操作上所要面对的全是他们最关心的问题，比如在正式采集数据之前，只须用户

调用一个简易的初始化函数（如InitDeviceProAD）告诉设备我要使用多少个通道，采样频率是多少赫兹等，然后便可以用ReadDeviceProAD Npt（或ReadDeviceProAD Half）函数指定每次采集的点数，即可实现数据连续不间断采样。而关于设备的物理地址、端口分配及功能定义等复杂的硬件信息则与上层用户无任何关系。那么对于底层用户则不然。他们不仅要关心设备的物理地址，还要关心虚拟地址、端口寄存器的功能分配，甚至每个端口的 Bit 位都要了如指掌，看起来这是一项相当复杂、繁琐的工作。但是这些底层用户一旦使用我们提供的技术支持，则不仅可以让您不必熟悉 PCI 总线复杂的控制协议，同是还可以省掉您许多繁琐的工作，这个时候您便可以用这个虚拟线性基地址，再根据硬件使用说明书中的各端口寄存器的功能说明，然后使用ReadRegisterULong和WriteRegisterULong对这些端口寄存器进行 32 位模式的读写操作，即可实现设备的所有控制。

综上所述，用户使用我公司提供的驱动程序软件包将极大的方便和满足您的各种需求。但为了您更省心，别忘了在您正式阅读下面的函数说明时，先明白自己是上层用户还是底层用户，因为在《设备驱动接口函数总列表》中的备注栏里明确注明了适用对象。

另外需要申明的是，在本章和下一章中列明的关于 LabView 的接口，均属于外挂式驱动接口，他是通过 LabView 的 Call Labrary Function 功能模板实现的。它的特点是除了自身的语法略有不同以外，每一个基于 LabView 的驱动图标与 Visual C++、Visual Basic、Delphi 等语言中每个驱动函数是一一对应的，其调用流程和功能是完全相同的。那么相对于外挂式驱动接口的另一种方式是内嵌式驱动。这种驱动是完全作为 LabView 编程环境中的紧密耦合的一部分，它可以直接从 LabView 的 Functions 模板中取得，如下图所示。此种方式更适合上层用户的需要，它的最大特点是方便、快捷、简单，而且可以取得它的在线帮助。关于 LabView 的外挂式驱动和内嵌式驱动更详细的叙述，请参考 LabView 的相关演示。



LabView 内嵌式驱动接口的获取方法

第一节、设备驱动接口函数总列表（每个函数省略了前缀“PCI2361_”）

函数名	函数功能	备注
① 设备对象操作函数		
CreateDevice	创建 PCI 设备对象(用设备逻辑号)	上层及底层用户
GetDeviceCount	取得同一种 PCI 设备的总台数	上层及底层用户
ListDeviceDlg	列表所有同一种 PCI 设备的各种配置	上层及底层用户
ReleaseDevice	关闭设备，且释放 PCI 总线设备对象	上层及底层用户
② 计数器操作函数		
InitDevCounter	初始化各路计数器	上层用户

MeasureFreq	取得计数器测量频率(赫兹)	上层用户
GetDevCounter	取得计数器值	上层用户
③ 数字 I/O 输入输出函数		
SetDeviceDOL	输出开关量状态	上层用户
SetDeviceDOH	输出开关量状态	上层用户
GetDeviceDIL	输出开关量状态	上层用户
GetDeviceDIH	输出开关量状态	上层用户

使用需知：

Visual C++：

要使用如下函数关键的问题是：

首先，必须在您的源程序中包含如下语句：

#include “C:\Art\PCI2361\INCLUDE\PCI2361.H”

注：以上语句采用默认路径和默认板号，应根据您的板号和安装情况确定 PCI2361.H 文件的正确路径，当然也可以把此文件拷到您的源程序目录中。

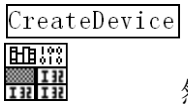
Visual Basic:

要使用如下函数一个关键的问题是首先必须将我们提供的模块文件(*.Bas)加入到您的 VB 工程中。其方法是选择 VB 编程环境中的工程(Project)菜单，执行其中的"添加模块"(Add Module)命令，在弹出的对话中选择 PCI2361.Bas 模块文件，该文件的路径为用户安装驱动程序后其子目录 Samples\VB 下面。

请注意，因考虑 Visual C++和 Visual Basic 两种语言的兼容问题，在下列函数说明和示范程序中，所举的 Visual Basic 程序均是需要编译后在独立环境中运行。所以用户若在解释环境中运行这些代码，我们不能保证完全顺利运行。

LabVIEW/CVI :

LabVIEW 是美国国家仪器公司(National Instrument)推出的一种基于图形开发、调试和运行程序的集成化环境，是目前国际上唯一的编译型的图形化编程语言。在以 PC 机为基础的测量和工控软件中，LabVIEW 的市场普及率仅次于 C++/C 语言。LabVIEW 开发环境具有一系列优点，从其流程图式的编程、不需预先编译就存在的语法检查、调试过程使用的数据探针，到其丰富的函数功能、数值分析、信号处理和设备驱动等功能，都令人称道。关于 LabView/CVI 的进一步介绍请见本文最后一部分关于 LabView 的专述。其驱动程序接口单元模块的使用方法如下：

一、在 LabView 中打开 PCI2361.VI 文件，用鼠标单击接口单元图标，比如 CreateDevice 图标 

然后按 Ctrl+C 或选择 LabView 菜单 Edit 中的 Copy 命令，接着进入用户的应用程序 LabView 中，按 Ctrl+V 或选择 LabView 菜单 Edit 中的 Paste 命令，即可将接口单元加入到用户工程中，然后按以下函数原型说明或演示程序的说明连接该接口模块即可顺利使用。

二、根据 LabView 语言本身的规定，接口单元图标以黑色的较粗的中间线为中心，以左边的方格为数据输入端，右边的方格为数据的输出端，如ReadDeviceProAD接口单元，设备对象句柄、用户分配的数据缓冲区、要求采集的数据长度等信息从接口单元左边输入端进入单元，待单元接口被执行后，需要返回给用户的数据从接口单元右边的输出端输出，其他接口完全同理。

三、在单元接口图标中，凡标有“I32”为有符号长整型 32 位数据类型，“U16”为无符号短整型 16 位数据类型，“[U16]”为无符号 16 位短整型数组或缓冲区或指针，“[U32]”与“[U16]”同理，只是位数不一样。

第二节、设备对象管理函数原型说明

♦ **创建设备对象函数（逻辑号）**

函数原型：

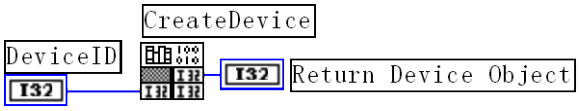
Visual C++：

HANDLE CreateDevice (int DeviceID = 0)

Visual Basic：

Declare Function CreateDevice Lib "PCI2361" (ByVal DeviceID As Long) As Long

LabVIEW：



功能：该函数使用逻辑号创建设备对象，并返回其设备对象句柄 hDevice。只有成功获取 hDevice，您才能实现对该设备所有功能的访问。

参数：

DeviceID 设备 ID(Identifier)标识号。当向同一个 Windows 系统中加入若干相同类型的设备时，系统将以该设备的“基本名称”与 DeviceID 标识值为名称后缀的标识符来确认和管理该设备。默认值为 0。

返回值：如果执行成功，则返回设备对象句柄；如果没有成功，则返回错误码 INVALID_HANDLE_VALUE。由于此函数已带容错处理，即若出错，它会自动弹出一个对话框告诉您出错的原因。您只需要对此函数的返回值作一个条件处理即可，别的任何事情您都不必做。

相关函数： CreateDevice　　GetDeviceCount
ListDeviceDlg　　ReleaseDevice

Visual C++程序举例

```
    :
HANDLE hDevice;     // 定义设备对象句柄
int DeviceLgcID = 0;
hDevice = PCI2361_CreateDevice (DeviceLgcID); // 创建设备对象,并取得设备对象句柄
if(hDevice == INVALIDE_HANDLE_VALUE); // 判断设备对象句柄是否有效
  {
    return;     // 退出该函数
 }
    :
```

Visual Basic 程序举例

```
    :
Dim hDevice As Long   ' 定义设备对象句柄
Dim DeviceLgcID As Long
DeviceLgcID = 0
hDevice = PCI2361_CreateDevice (DeviceLgcID)   ' 创建设备对象,并取得设备对象句柄
If hDevice = INVALID_HANDLE_VALUE Then   ' 判断设备对象句柄是否有效
    MsgBox “创建设备对象失败”
    Exit Sub      ' 退出该过程
End If
    :
```

◆ **取得本计算机系统中 PCI2361 设备的总数量**

函数原型：

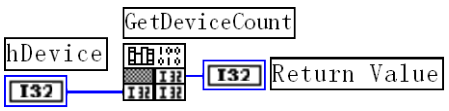
Visual C++:

int GetDeviceCount (HANDLE hDevice)

Visual Basic:

Declare Function GetDeviceCount Lib"PCI2361" (ByVal hDevice As Long) As Long

LabVIEW：



功能：取得 PCI2361 设备的数量。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

返回值：返回系统中 PCI2361 的数量。

相关函数： CreateDevice GetDeviceCount
ListDeviceDlg ReleaseDevice

♦ **用对话框控件列表计算机系统中所有 PCI2361 设备各种配置信息**

函数原型：

Visual C++:

```
BOOL ListDeviceDlg (HANDLE hDevice)
```

Visual Basic:

```
Declare Function ListDeviceDlg Lib "PCI2361" (ByVal hDevice As Long) As Long
```

LabVIEW：

请参考相关演示程序。

功能：列表系统中 PCI2361 的硬件配置信息。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

返回值：若成功，则弹出对话框控件列表所有 PCI2361 设备的配置情况。

相关函数： CreateDevice ReleaseDevice

♦ **释放设备对象所占的系统资源及设备对象**

函数原型：

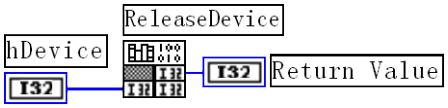
Visual C++:

```
BOOL ReleaseDevice (HANDLE hDevice)
```

Visual Basic:

```
Declare Function ReleaseDevice Lib "PCI2361" (ByVal hDevice As Long) As Boolean
```

LabVIEW：



功能：释放设备对象所占用的系统资源及设备对象自身。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

返回值：若成功，则返回 TRUE，否则返回 FALSE。

相关函数： CreateDevice

应注意的是，CreateDevice必须和ReleaseDevice函数一一对应，即当您执行了一次CreateDevice后，再一次执行这些函数前，必须执行一次ReleaseDevice函数，以释放由CreateDevice占用的系统软硬件资源，如 DMA 控制器、系统内存等。只有这样，当您再次调用CreateDevice函数时，那些软硬件资源才可被再次使用。

第三节、计数器操作函数原型说明

♦ **初始化各路计数器**

函数原型：

Visual C++:

```
BOOL InitDevCounter (HANDLE hDevice,
                     PPCI2361_PARA_COUNTER_CTRL pCtrlPara,
                     LONG CntrValue,
                     nCntrChannel)
```

Visual Basic:

```
Declare Function InitDevCounter Lib"PCI2361" (_
                    ByVal hDevice As Long, _
                    ByRef pCntrCtrlPara As PCI2361_PARA_COUNTER_CTRL,_
```

```
                    ByVal CntrValue As Long,_
                    ByVal nCntrChannel As Long) As Boolean
```

LabVIEW:

请参考相关演示程序。

功能：初始化各路计数器。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

pCtrlPara 计数器控制字

InitCntrVal 计数器的 16 位值

nCntrChannel 计数器通道号（0-2）

返回值：如果初始化设备对象成功，则返回 TRUE， 否则返回 FALSE， 用户可用GetLastErrorEx捕获当前错误码，并加以分析。

相关函数： CreateDevice InitDevCounter GetDevCounter ReleaseDevice

♦ **取得计数器值**

函数原型：

Visual C++:

```
BOOL GetDevCounter (HANDLE hDevice
                    PLONG pCntrValue,
                    int nCntrChannel)
```

Visual Basic:

```
Declare Function GetDevCounter Lib "PCI2361" (_
                                    ByVal hDevice As Long,_
                                    ByRef pCntrValue As Long, _
                                    ByVal nCntrChannel As Long) As Long
```

LabVIEW:

请参考相关演示程序。

功能：取得计数器的值。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

返回值：若成功，则返回 TRUE，意味着 AD 被启动，否则返回 FALSE，用户可以用GetLastErrorEx捕获错误码。

相关函数： CreateDevice InitDevCounter GetDevCounter ReleaseDevice

♦ **取得计数器测量频率(赫兹)**

函数原型：

Visual C++:

```
BOOL MeasureFreq (HANDLE hDevice
                  LONG nTimeMs,
                  int nCntrChannel)
```

Visual Basic:

```
Declare Function MeasureFreq Lib "PCI2361" (_
                                    ByVal hDevice As Long,_
                                    ByRef nTimeMs As Long, _
                                    ByVal nCntrChannel As Integer) As Boolean
```

LabVIEW:

请参考相关演示程序。

功能：取得计数器的值。
参数：
hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。
返回值：若成功，则返回 TRUE，意味着 AD 被启动，否则返回 FALSE，用户可以用GetLastErrorEx捕获错误码。
相关函数： CreateDevice InitDevCounter
GetDevCounter ReleaseDevice

第四节、DIO 数字量输入输出操作函数原型说明

♦ **输出开关量状态**

函数原型：
Visual C++:

```
BOOL SetDeviceDOL (HANDLE hDevice,
                   PPCI2361_PARA_DO pPara)
```

Visual Basic:

```
Declare Function GetDeviceDI Lib "PCI2361" (_
                                    ByVal hDevice As Long,_
                                    ByRef pDOPara As PCI2361_PARA_DO) As Boolean
```

LabVIEW:
请参考相关演示程序。

功能：取得开关量状态。
参数：
hDevice 设备对象句柄，它应由 CreateDevice 创建。
pPara 路开关状态
返回值：若成功，返回 TRUE，否则返回 FALSE。
相关函数： CreateDevice SetDeviceDO ReleaseDevice

♦ **输出开关量状态**

函数原型：
Visual C++:

```
BOOL SetDeviceDOH (HANDLE hDevice,
                   PPCI2361_PARA_DO pPara)
```

Visual Basic:

```
Declare Function GetDeviceDI Lib "PCI2361" (_
                                    ByVal hDevice As Long,_
                                    ByRef pDOPara As PCI2361_PARA_DO) As Boolean
```

LabVIEW:
请参考相关演示程序。

功能：取得开关量状态。
参数：
hDevice 设备对象句柄，它应由 CreateDevice 创建。
pPara 路开关状态
返回值：若成功，返回 TRUE，否则返回 FALSE。
相关函数： CreateDevice SetDeviceDO ReleaseDevice

♦ **输出开关量状态**

函数原型：
Visual C++:

```
BOOL GetDeviceDIL (HANDLE hDevice,
```

PPCI2361_PARA_DI pPara)

Visual Basic:

```
Declare Function GetDeviceDI Lib "PCI2361" (_
                                    ByVal hDevice As Long,_
                                    ByRef pDIPara As PCI2361_PARA_DI) As Boolean
```

LabVIEW:

请参考相关演示程序。

功能：取得开关量状态。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由 CreateDevice 创建。

pPara 路开关状态

返回值：若成功，返回 TRUE，否则返回 FALSE。

相关函数： CreateDevice SetDeviceDI ReleaseDevice

♦ **输出开关量状态**

函数原型：

Visual C++:

```
BOOL GetDeviceDIH (HANDLE hDevice,
                   PPCI2361_PARA_DI pPara)
```

Visual Basic:

```
Declare Function GetDeviceDI Lib "PCI2361" (_
                                    ByVal hDevice As Long,_
                                    ByRef pDIPara As PCI2361_PARA_DI) As Boolean
```

LabVIEW:

请参考相关演示程序。

功能：取得开关量状态。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由 CreateDevice 创建。

pPara 路开关状态

返回值：若成功，返回 TRUE，否则返回 FALSE。

相关函数： CreateDevice SetDeviceDI ReleaseDevice

第四章 硬件参数结构

第一节、计数器控制字(CONTROL)

Visual C++:

```
typedef struct _PCI2361_PARA_COUNTER_CTRL          // 计数器控制字(CONTROL)
{
    BYTE OperateType;   // 操作类型(D5D4)
    BYTE CountMode;     // 计数方式(D3-D1)
    BYTE BCD;           // 计数类型(D0)
} PCI2361_PARA_COUNTER_CTRL,*PPCI2361_PARA_COUNTER_CTRL;
```

Visual Basic：

```
Type PCI2361_PARA_COUNTER_CTRL
    OperateType As Byte
    CountMode As Byte
    BCD As Byte
End Type
```

LabVIEW:

请参考相关演示程序。

OperateType 操作类型选择。

常量名	常量值	功能定义
PCI2361_OperateType_0	0x00	计数器锁存操作
PCI2361_OperateType_1	0x01	只读/写低字节
PCI2361_OperateType_2	0x02	只读/写高字节
PCI2361_OperateType_3	0x03	先读/写低字节，后读/写高字节

CountMode CountMode 成员所使用选项。

常量名	常量值	功能定义
PCI2361_CountMode_0	0x00	计数方式 0，计数器结束中断方式
PCI2361_CountMode_1	0x01	计数方式 1，可编程单次脉冲方式
PCI2361_CountMode_2	0x02	计数方式 2，频率发生器方式
PCI2361_CountMode_3	0x03	计数方式 3，方波频率发生器方式
PCI2361_CountMode_4	0x04	计数方式 4，软件触发选通方式
PCI2361_CountMode_5	0x05	计数方式 5，硬件触发选通方式

BCD 成员所使用选项。

常量名	常量值	功能定义
PCI2361_BCD_0	0x00	计数类型 0，二进制计数
PCI2361_BCD_1	0x01	计数类型 1，BCD 码计数

第二节、开关量参数结构（PCI2361_STATUS_AD）

Visual C++:

```
typedef struct _PCI2361_PARA_DO          // 数字量输出参数
{
    BYTE DO0;          // 0 通道
    BYTE DO1;          // 1 通道
```

```
    BYTE DO2;          // 2 通道
    BYTE DO3;          // 3 通道
    BYTE DO4;          // 4 通道
    BYTE DO5;          // 5 通道
    BYTE DO6;          // 6 通道
    BYTE DO7;          // 7 通道
    BYTE DO8;          // 8 通道
    BYTE DO9;          // 9 通道
    BYTE DO10;          // 10 通道
    BYTE DO11;          // 11 通道
    BYTE DO12;          // 12 通道
    BYTE DO13;          // 13 通道
    BYTE DO14;          // 14 通道
    BYTE DO15;          // 15 通道
} PCI2361_PARA_DO,*PPCI2361_PARA_DO;

typedef struct _PCI2361_PARA_DI          // 数字量输入参数
{
    BYTE DI0;          // 0 通道
    BYTE DI1;          // 1 通道
    BYTE DI2;          // 2 通道
    BYTE DI3;          // 3 通道
    BYTE DI4;          // 4 通道
    BYTE DI5;          // 5 通道
    BYTE DI6;          // 6 通道
    BYTE DI7;          // 7 通道
    BYTE DI8;          // 8 通道
    BYTE DI9;          // 9 通道
    BYTE DI10;          // 10 通道
    BYTE DI11;          // 11 通道
    BYTE DI12;          // 12 通道
    BYTE DI13;          // 13 通道
    BYTE DI14;          // 14 通道
    BYTE DI15;          // 15 通道
} PCI2361_PARA_DI,*PPCI2361_PARA_DI;
```

***Visual Basic*：**

```
Type PCI2361_PARA_DO
    DO0 As Byte          ' 0 通道
    DO1 As Byte          ' 1 通道
    DO2 As Byte          ' 2 通道
    DO3 As Byte          ' 3 通道
    DO4 As Byte          ' 4 通道
    DO5 As Byte          ' 5 通道
    DO6 As Byte          ' 6 通道
    DO7 As Byte          ' 7 通道
    DO8 As Byte          ' 8 通道
    DO9 As Byte          ' 9 通道
    DO10 As Byte         ' 10 通道
    DO11 As Byte         ' 11 通道
    DO12 As Byte         ' 12 通道
    DO13 As Byte         ' 13 通道
    DO14 As Byte         ' 14 通道
```

```
    DO15 As Byte          ' 15 通道
End Type
Type PCI2361_PARA_DI
    DI0 As Byte           ' 0 通道
    DI1 As Byte           ' 1 通道
    DI2 As Byte           ' 2 通道
    DI3 As Byte           ' 3 通道
    DI4 As Byte           ' 4 通道
    DI5 As Byte           ' 5 通道
    DI6 As Byte           ' 6 通道
    DI7 As Byte           ' 7 通道
    DI8 As Byte           ' 8 通道
    DI9 As Byte           ' 9 通道
    DI10 As Byte          ' 10 通道
    DI11 As Byte          ' 11 通道
    DI12 As Byte          ' 12 通道
    DI13 As Byte          ' 13 通道
    DI14 As Byte          ' 14 通道
    DI15 As Byte          ' 15 通道
End Type
```

LabVIEW:

请参考相关演示程序。

第五章 上层用户函数接口应用实例

第一节、简易程序演示说明

一、怎样使用 InitDevCounter 函数初始化各路计数器数据

Visual C++:

其详细应用实例及正确代码请参考 Visual C++测试与演示系统，您先点击 Windows 系统的[开始]菜单，再按下列顺序点击，即可打开基于 VC 的 Sys 工程。

[程序]丨**[阿尔泰测控演示系统]**丨**[PCI2361 9 路 CNT、32 路 DI 和 32 路 DO 卡]**丨**[Microsoft Visual C++]**丨**[简易代码演示]**丨

二、怎样使用 GetDeviceDI 函数进行更便捷式数字量输入操作

Visual C++:

其详细应用实例及正确代码请参考 Visual C++测试与演示系统，您先点击 Windows 系统的[开始]菜单，再按下列顺序点击，即可打开基于 VC 的 Sys 工程。

[程序]丨**[阿尔泰测控演示系统]**丨**[PCI2361 9 路 CNT、32 路 DI 和 32 路 DO 卡]**丨**[Microsoft Visual C++]**丨**[简易代码演示]**丨**[DIO...]**

三、怎样使用 SetDeviceDO 函数进行更便捷式数字量输出操作

Visual C++:

其详细应用实例及正确代码请参考 Visual C++测试与演示系统，您先点击 Windows 系统的[开始]菜单，再按下列顺序点击，即可打开基于 VC 的 Sys 工程。

[程序]丨**[阿尔泰测控演示系统]**丨**[PCI2361 9 路 CNT、32 路 DI 和 32 路 DO 卡]**丨**[Microsoft Visual C++]**丨**[简易代码演示]**丨**[DIO...]**

第二节、高级程序演示说明

高级程序演示了本设备的所有功能，您先点击 Windows 系统的[开始]菜单，再按下列顺序点击，即可打开基于 VC 的 Sys 工程(主要参考 PCI2361.h 和 ADDoc.cpp)。

[程序]丨**[阿尔泰测控演示系统]**丨**[PCI2361 9 路 CNT、 32 路 DI 和 32 路 DO 卡]**丨**[Microsoft Visual C++]**丨[高级

代码演示]

其默认存放路径为：系统盘\ART\PCI2361\SAMPLES\VC\ADVANCED

其他语言的演示可以用上面类似的方法找到。

第六章 共用函数介绍

这部分函数不参与本设备的实际操作，它只是为您编写数据采集与处理程序时的有力手段，使您编写应用程序更容易，使您的应用程序更高效。

第一节、公用接口函数总列表（每个函数省略了前缀“PCI2361_”）

函数名	函数功能	备注
① PCI 总线内存映射寄存器操作函数		
GetDeviceBar	取得指定的指定设备寄存器组 BAR 地址	底层用户
② ISA 总线 I/O 端口操作函数		
WritePortByte	以字节(8Bit)方式写 I/O 端口	用户程序操作端口
WritePortWord	以字(16Bit)方式写 I/O 端口	用户程序操作端口
WritePortULong	以无符号双字(32Bit)方式写 I/O 端口	用户程序操作端口
ReadPortByte	以字节(8Bit)方式读 I/O 端口	用户程序操作端口
ReadPortWord	以字(16Bit)方式读 I/O 端口	用户程序操作端口
ReadPortULong	以无符号双字(32Bit)方式读 I/O 端口	用户程序操作端口
③ 创建 Visual Basic 子线程，线程数量可达 32 个以上		
CreateSystemEvent	创建系统内核事件对象	用于线程同步或中断
ReleaseSystemEvent	释放系统内核事件对象	

第二节、PCI 内存映射寄存器操作函数原型说明

- **取得指定的指定设备寄存器组 BAR 地址**

函数原型：

Visual C++:

```
BOOL GetDeviceBar (HANDLE hDevice,
                   __int64 pbPCIBar[6])
```

Visual Basic:

```
Declare Function GetDeviceBar Lib "PCI2361" (ByVal hDevice As Long, ByRef pbPCIBar As ULong) As Boolean
```

LabVIEW:

请参考相关演示程序。

功能：取得指定的指定设备寄存器组 BAR 地址。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

pbPCIBar[6]) 返回 PCI BAR 所有地址,具体 PCI BAR 中有多少可用地址请看硬件说明书。

返回值：若成功，返回 TRUE，否则返回 FALSE。

相关函数： CreateDevice ReleaseDevice

第三节、IO 端口读写函数原型说明

- **以单字节(8Bit)方式写 I/O 端口**

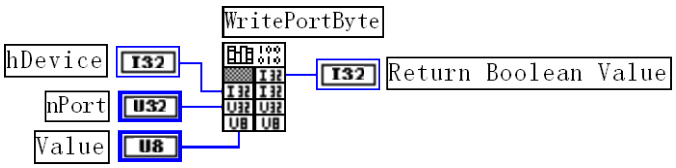
Visual C++:

```
BOOL WritePortByte (HANDLE hDevice,
                    __int64 pbPort,
                    BYTE Value)
```

Visual Basic:

```
Declare Function WritePortByte "PCI2361" (ByVal hDevice As Long,_
                                          ByVal nPort As Integer,_
                                          ByVal Value As Byte) As Boolean
```

LabVIEW:



功能：以单字节(8Bit)方式写 I/O 端口。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

pbPort 指定寄存器的物理基地址。

Value 写入由 nPort 指定端口的值。

返回值：若成功，返回 TRUE，否则返回 FALSE，用户可用GetLastErrorEx捕获当前错误码。

相关函数： CreateDevice WritePortByte WritePortWord WritePortULong ReadPortByte ReadPortWord

- **以双字(16Bit)方式写 I/O 端口**

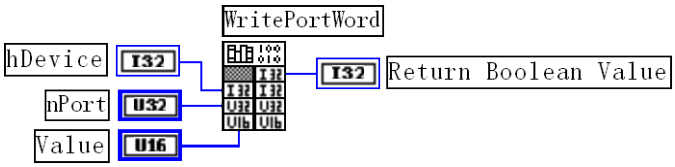
Visual C++:

```
BOOL WritePortWord (HANDLE hDevice,
                    __int64 pbPort,
                    WORD Value)
```

Visual Basic:

```
Declare Function WritePortWord Lib "PCI2361" (_
                                  ByVal hDevice As Long,_
                                  ByVal nPort As Integer,_
                                  ByVal Value As Integer) As Boolean
```

LabVIEW:



功能：以双字(16Bit)方式写 I/O 端口。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

pbPort 指定寄存器的物理基地址。

Value 写入由 nPort 指定端口的值。

返回值：若成功，返回 TRUE，否则返回 FALSE，用户可用GetLastErrorEx捕获当前错误码。

相关函数： CreateDevice WritePortByte WritePortWord WritePortULong ReadPortByte ReadPortWord

- **以四字节(32Bit)方式写 I/O 端口**

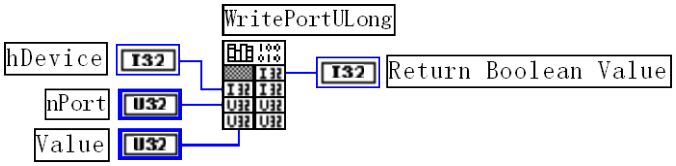
Visual C++:

```
BOOL WritePortULong (HANDLE hDevice,
                     __int64 pbPort,
                     ULONG Value)
```

Visual Basic:

```
Declare Function WritePortULong Lib "PCI2361" (_
                                        ByVal hDevice As Long,_
                                        ByVal nPort As Integer,_
                                        ByVal Value As Long) As Boolean
```

LabVIEW:



功能：以四字节(32Bit)方式写 I/O 端口。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

pbPort 指定寄存器的物理基地址。

Value 写入由 nPort 指定端口的值。

返回值：若成功，返回 TRUE，否则返回 FALSE，用户可用GetLastErrorEx捕获当前错误码。

相关函数： CreateDevice WritePortByte WritePortWord WritePortULong ReadPortByte ReadPortWord

- **以单字节(8Bit)方式读 I/O 端口**

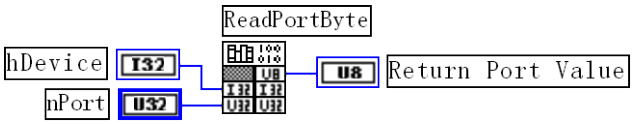
Visual C++:

```
BYTE ReadPortByte(HANDLE hDevice,
                  __int64 pbPort)
```

Visual Basic:

```
Declare Function ReadPortByte Lib"PCI2361" (ByVal hDevice As Long, ByVal nPort As Integer) As Byte
```

LabVIEW:



功能：以单字节(8Bit)方式读 I/O 端口。

参数：

hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。

pbPort 指定寄存器的物理基地址。

返回值：返回由 nPort 指定的端口的值。

相关函数： CreateDevice WritePortByte WritePortWord WritePortULong ReadPortByte ReadPortWord

- **以双字节(16Bit)方式读 I/O 端口**

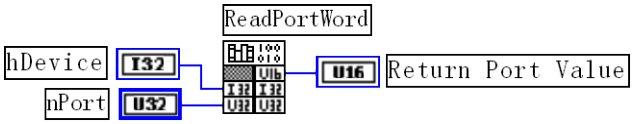
Visual C++:

```
WORD ReadPortWord (HANDLE hDevice,
                   __int64 pbPort)
```

Visual Basic:

```
Declare Function ReadPortWord Lib "PCI2361" (_
                                        ByVal hDevice As Long,_
                                        ByVal nPort As Integer) As Integer
```

LabVIEW:



功能：以双字节(16Bit)方式读 I/O 端口。
参数：
hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。
pbPort 指定寄存器的物理基地址。
返回值：返回由 nPort 指定的端口的值。
相关函数： CreateDevice WritePortByte WritePortWord WritePortULong ReadPortByte ReadPortWord

- **以四字节(32Bit)方式读 I/O 端口**

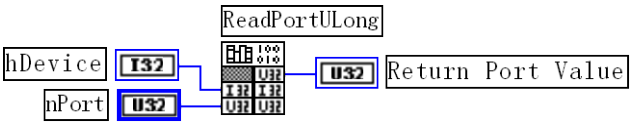
Visual C++:

```
ULONG ReadPortULong (HANDLE hDevice,
                     __int64 pbPort)
```

Visual Basic:

```
Declare Function ReadPortULong Lib"PCI2361" (ByVal hDevice As Long, ByVal nPort As Integer) As Long
```

LabVIEW:



功能：以四字节(32Bit)方式读 I/O 端口。
参数：
hDevice 设备对象句柄，它应由CreateDevice创建。
pbPort 指定寄存器的物理基地址。
返回值：返回由 nPort 指定端口的值。
相关函数： CreateDevice WritePortByte WritePortWord WritePortULong ReadPortByte ReadPortWord

第四节、线程操作函数原型说明

- **创建内核系统事件**

函数原型：

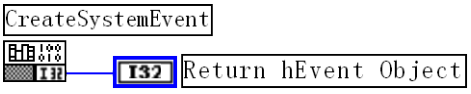
Visual C++:

```
HANDLE CreateSystemEvent (void)
```

Visual Basic:

```
Declare Function CreateSystemEvent Lib "PCI2361" () As Long
```

LabVIEW:



功能：创建系统内核事件对象，它将被用于中断事件响应或数据采集线程同步事件。
参数：无任何参数。
返回值：若成功，返回系统内核事件对象句柄，否则返回－1(或 INVALID_HANDLE_VALUE)。

- **释放内核系统事件**

函数原型：

Visual C++:

BOOL ReleaseSystemEvent (HANDLE hEvent)

Visual Basic:

Declare Function ReleaseSystemEvent Lib"PCI2361" (ByVal hEvent As Long) As Long

LabVIEW:

请参见相关演示程序。

功能：释放系统内核事件对象。

参数：

hEvent　被释放的内核事件对象。它应由CreateSystemEvent成功创建的对象。

返回值：若成功，则返回 TRUE