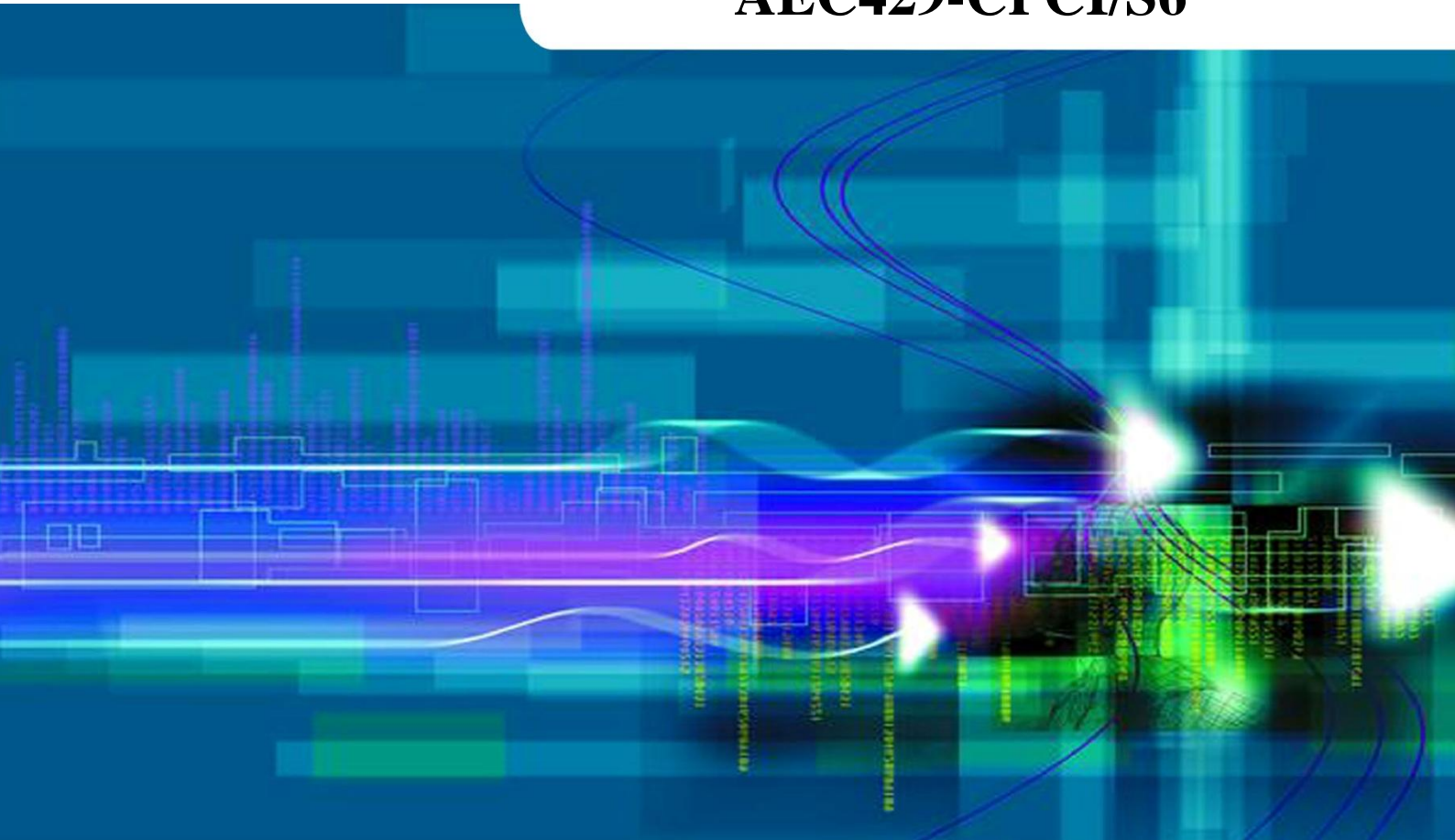


AEC429-CPCI/S6



用户手册



北京神州飞航科技有限责任公司
BEIJING SENFETECH CORPORATION

声 明

本文档中介绍的产品（包括硬件、软件和文档本身）版权归北京神州飞航科技有限责任公司所有，保留所有权利。未经北京神州飞航科技有限责任公司书面授权，任何人不得以任何方式复制本文档的任何部分。

对于本文档所有明示或暗示的条款、陈述和保证，包括任何针对特定用途的适用性或无侵害知识产权的暗示保证，均不提供任何担保，除非此类免责声明的范围在法律上视为无效。北京神州飞航科技有限责任公司不对任何与性能或使用本文档相关的伴随或后果性损害负责。本文档所含信息如有更改，恕不另行通知。

AEC429-CPCI/S6 用户手册

文档版本：V1.1

发布日期：2011-4-27

北京神州飞航科技有限责任公司

地址：北京市海淀区西三环北路 21 号北控久凌大厦北楼 10 层

邮编：100089

电话：400-099-8818

010-68403305, 68403306, 68403307, 68403308

传真：010-68403309

E-mail: support@senfotech.com

网址: www.senfotech.com

目 录

| | |
|--|-----------|
| AEC429-CPCI/S6 用户手册..... | 3 |
| 第一章 概述 | 1 |
| 1.1 关于本手册..... | 2 |
| 1.2 产品描述 | 2 |
| 1.2.1 特性..... | 2 |
| 1.2.2 详细描述..... | 2 |
| 1.2.3 一般规格..... | 3 |
| 1.3 产品安装 | 3 |
| 1.3.1 安装之前的准备..... | 3 |
| 1.3.2 硬件安装..... | 4 |
| 1.3.3 驱动安装..... | 4 |
| 1.3.4 演示应用软件安装..... | 5 |
| 第二章 硬件说明 | 6 |
| 2.1 功能结构图..... | 7 |
| 2.2 连接器和信号定义..... | 7 |
| 第三章 驱动程序编程接口 | 13 |
| 3.1 动态库 DLL..... | 14 |
| 3.1.1 适用编程工具..... | 14 |
| 3.1.2 需要引用的文件..... | 14 |
| 3.1.3 引用结构说明..... | 14 |
| 3.1.3.1 接收通道配置字结构..... | 14 |
| 3.1.3.2 发送通道配置字结构..... | 14 |
| 3.1.3.3 板卡类型..... | 15 |
| 3.1.3.4 板卡句柄结构..... | 15 |
| 3.2 驱动程序函数功能..... | 15 |
| 3.2.1 429 的初始化..... | 15 |
| 3.2.2 429 数据的接收..... | 16 |
| 3.2.3 429 数据的发送..... | 16 |
| 3.3 驱动软件接口函数说明..... | 16 |
| 3.3.1 AEC429D6_Open | 16 |
| 3.3.2 AEC429D6_Close | 16 |
| 3.3.3 AEC429D6_Reset | 17 |
| 3.3.4 AEC429D6_SetIntMaskReg | 17 |
| 3.3.5 AEC429D6_SetEvent..... | 17 |
| 3.3.6 AEC429D6_SetRxCfgWord..... | 17 |
| 3.3.7 AEC429D6_SetTxCfgWord..... | 18 |
| 3.3.8 AEC429D6_WordConvertEn | 19 |
| 3.3.9 AEC429D6_SetTriggerDepth | 20 |
| 3.3.10 AEC429D6_SetLabelFilter | 21 |
| 3.3.11 AEC429D6_StartLabelFilter | 21 |
| 3.3.12 AEC429D6_AddTimeTag | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.13 AEC429D6_StartTimeTag | 22 |
| 3.3.14 AEC429D6_SetInnerTriggerPeriod | 23 |
| 3.3.15 AEC429D6_InnerTriggerEnable..... | 23 |
| 3.3.16 AEC429D6_ExternalTriggerEnable..... | 23 |
| 3.3.17 AEC429D6_SetDelayTime | 23 |
| 3.3.18 AEC429D6_SetTriggerLevel | 24 |
| 3.3.19 AEC429D6_SetWordInterval..... | 24 |
| 3.3.20 AEC429D6_NumToSend..... | 24 |
| 3.3.21 AEC429D6_TriggerCnt | 25 |
| 3.3.22 AEC429D6_RxFIFOSTR | 25 |
| 3.3.23 AEC429D6_RxLen | 26 |
| 3.3.24 AEC429D6_RxRead | 26 |
| 3.3.25 AEC429D6_TxFIFOSTR..... | 26 |
| 3.3.26 AEC429D6_TxLen | 27 |
| 3.3.27 AEC429D6_TxWrite..... | 27 |
| 3.3.28 AEC429D6_TxStart | 27 |
| 3.3.29 AEC429D6_GetCardType..... | 27 |
| 3.3.30 AEC429D6_GetCardSN | 28 |
| 3.3.31 AEC429D6_EnableTimerMode | 28 |
| 3.3.32 AEC429D6_Rx_Start..... | 28 |
| 3.3.33 AEC429D6_ResetRxFIFO | 29 |
| 3.3.34 AEC429D6_ResetTxFIFO | 29 |
| 3.4 驱动接口函数调用步骤..... | 29 |
| 3.4.1 打开板卡..... | 29 |
| 3.4.2 获取板卡型号..... | 29 |
| 3.4.3 获取板卡序列号..... | 29 |
| 3.4.4 复位板卡..... | 29 |
| 3.4.5 初始化板卡..... | 29 |
| 3.4.6 数据的接收..... | 30 |
| 3.4.7 数据的发送..... | 31 |
| 3.4.8 关闭板卡..... | 31 |
| 第四章 功能演示软件 | 33 |
| 4.1 使用环境 | 34 |
| 4.1.1 硬件..... | 34 |
| 4.1.2 操作系统..... | 34 |
| 4.2 使用说明 | 34 |
| 4.2.1 菜单功能..... | 34 |
| 4.2.2 软件界面..... | 34 |
| 4.2.3 软件操作建议..... | 36 |
| 4.3 软件使用详细说明..... | 37 |
| 4.3.1 板卡号选择..... | 37 |
| 4.3.2 配置字设置..... | 37 |
| 4.3.3 触发深度设置..... | 37 |
| 4.3.4 接收模式设置..... | 37 |
| 4.3.5 标号和 SD 过滤..... | 37 |

4.3.6 触发发送设置..... 38

4.3.7 429 数据转换使能设置..... 38

4.3.8 接收数据..... 39

4.3.9 发送数据..... 40

4.4 程序文件 40

附页：驱动函数调用与通道的对应关系： 41

第一章 概述

1.1 关于本手册

本手册适用于下列产品型号：

- **AEC429-CPCI/S6** 32 位/33MHz CPCI 总线, 包含 2 收 1 发 ARINC429、2 收 2 发 ARINC429、4 收 2 发 ARINC429、4 收 4 发 ARINC429、8 收 8 发 ARINC429 的配置。

本手册是关于上述产品的完全使用指南。以下各章节提供了关于该产品更详细的信息，包括产品的功能特性、安装使用、硬件和软件说明等内容。

本手册的电子版本，您可以在购买产品的配套光盘中获得，也可以通过访问北京神州飞航有限责任公司网站（<http://www.senfetech.com>）下载获得。



注意

在使用该产品之前，请您详细阅读本手册各章节的内容。

1.2 产品描述

AEC429-CPCI/S6 是一款包含多种通道配置的 ARINC429 通讯板卡，其功能能够满足用户的工业测量和自动化控制需求，良好的兼容性适用于各类系统配置。

1.2.1 特性

- 32 位/33MHz CPCI 总线
- 最大 8 路发送通道，每路带 511×32 位 FIFO；
- 最大 8 路接收通道，每路带 $(1M-1) \times 32$ 位 FIFO；
- 发送和接收 FIFO 复位；
- 具有内外同步时钟触发功能；
- 在内外触发时随时更新数据；
- 触发具有可设的消息间隔、字间隔和发送帧的预定数量；
- 添加时间标签功能；
- 接收标号过滤；
- 接收 FIFO 触发深度可设功能；
- 波特率 100Kbps、50Kbps、48Kbps、12.5Kbps 可设置；
- 标准 ARINC429 字格式转换与否可选择，25 位或 32 位数据可选择。

1.2.2 详细描述

■ 接收和发送通道的配置

- 2 路接收、1 路发送配置
- 2 路接收、2 路发送配置
- 4 路接收、2 路发送配置
- 4 路接收、4 路发送配置
- 8 路接收、8 路发送配置

■ 发送通道

- ▶ 每路发送通道 FIFO 大小为 511×32 位。
- ▶ 发送 FIFO 可设置复位

- ▶ 具有内触发和外触发两种发送方式
 - 在触发过程中可以随时更新数据。
 - 在触发的过程中可设置消息间隔，字间隔和发送帧的预定数量。
- ▶ 发送波特率 100Kbps、50Kbps、48Kbps、12.5Kbps 可设置。
- ▶ 标准 ARINC429 字格式转换与否可选择。
- 接收通道
 - ▶ 每路接收 FIFO 大小 $(1M-1) \times 32$ 位。
 - ▶ 接收使能和接收 FIFO 复位功能。
 - ▶ 接收标号过滤功能。
 - ▶ 接收添加时标功能。
 - ▶ 接收波特率 100Kbps、50Kbps、48Kbps、12.5Kbps 可设置。
 - ▶ 标准 ARINC429 字格式转换与否可选择。

1.2.3 一般规格

- 物理尺寸：标准 CPCI 3U 卡尺寸，长×宽×高（160mm×100mm×20mm）
- 连接器：DB62
- 工作电源：5V
- 相对湿度：5～95%，无凝结

1.3 产品安装

1.3.1 安装之前的准备

1. 在您安装产品之前请检查包装是否完好，以确定产品在运输的过程中没有遭到损坏。如果包装发现有破损，请您马上与运输商联系。
2. 在打开包装后请检查产品以及配件的完整性。打开产品外包装后，您应该发现如下产品
 - AEC429-CPCI/S6 板卡
 - 产品合格证
 - 产品配套光盘
 - 标配连接器

如有规格不符，请您立刻联系我们，我们将负责维修或者更换。

3. 如果有可能，请您准备防静电工作台并佩戴防静电腕带。如果不具备以上静电防护装备，请您接触计算机设备的接地部分，例如机箱壳金属部分，以释放身体上的静电。

现在您可以准备安装 AEC429-CPCI/S6 板卡了。

1.3.2 硬件安装

第一步： 打开板卡的防静电包装袋，取出板卡。

① 注意

手持板卡时，请您尽量只接触板卡的边缘。在板卡安装到您的计算机设备之前，请将板卡平放置于防静电包装袋中，这样有利于保护板卡不受静电损伤。取出板卡后，请您保留产品的防静电和防震包装，以便在您不使用时产品可以妥善存放。



图 1-1 AEC429-CPCI/S6 产品图片

第二步： 关闭计算机设备的电源，将板卡安装到您的计算机机箱内。

第三步： 将配套的连接器或连接电缆插到板卡的连接器接口上。

关于连接电缆的制作请参照 [2.3](#) 节的内容。

开启计算机，系统提示发现新硬件，然后安装产品的驱动。

1.3.3 驱动安装

在产品配套光盘的“驱动安装”目录中，您可以找到 AEC429-CPCI/PCI-S6 板卡的驱动，您也可以通过访问北京神州飞航科技有限责任公司网站（<http://www.aectech.cn>）下载获得 AEC429-CPCI/PCI-S6 板卡的驱动。请您按如下步骤安装产品的驱动：

- 1、将板卡插入工控机相应的插槽
- 2、系统提示找到新硬件，需要安装它的软件
- 3、点击硬件安装的下一步，确定驱动程序所在的目录

■ Windows 2000/98 的操作系统

请指向光盘中“驱动安装程序\98-2000”目录

- Windows xp 操作系统
请指向光盘中“驱动安装程序\Xp”目录
- Windows server 2003 操作系统
请指向光盘中“驱动安装程序\2003”目录

4、点击下一步，直到驱动程序安装成功

在完成 AEC429-CPCI/PCI-S6 板卡驱动安装后，您可以通过计算机系统的“设备管理器”来确认板卡驱动是否正确安装。访问“设备管理器”可以通过“控制面板”/“系统”/“设备管理器”。如果板卡驱动正确安装，您可以在“设备管理器”的设备列表中看到 AEC429-CPCI/PCI-S6 板卡设备项，如图 1-2 所示。

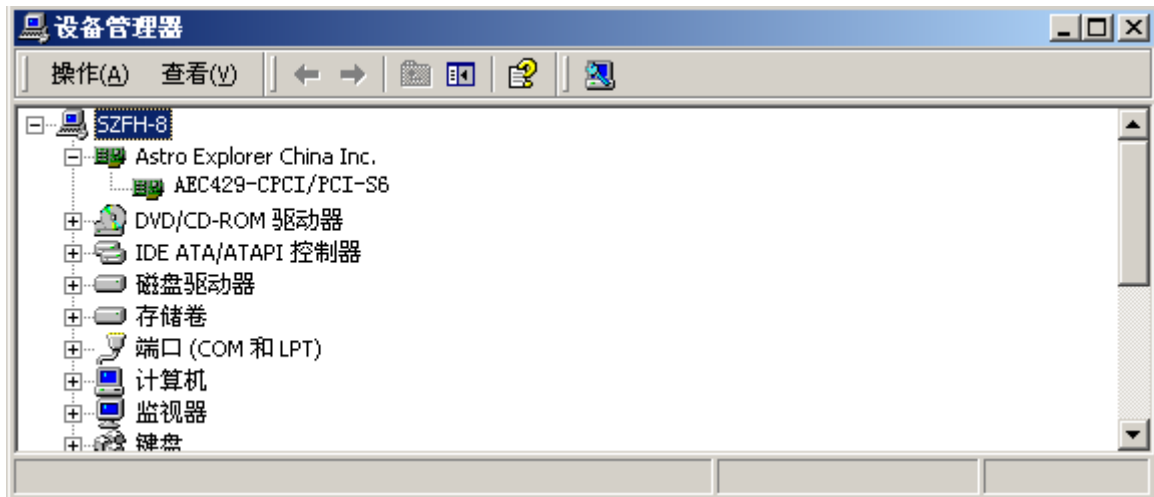


图 1-2 AEC429-CPCI/PCI-S6 板卡在设备管理器中的设备项

1.3.4 演示应用软件安装

在安装完 AEC429-CPCI/S6 板卡驱动之后，您可以安装配套光盘中附带的功能演示软件。执行安装程序，按系统提示，即可以完成演示软件的安装。

演示软件可以满足基本的产品测试和演示功能。具体使用方法，您可以参考第 4 章节的内容。

第二章 硬件说明

本章描述了 AEC429-CPCI/S6 板卡硬件信息，包括硬件设置、I/O 连接器和信号定义等。

2.1 功能结构图

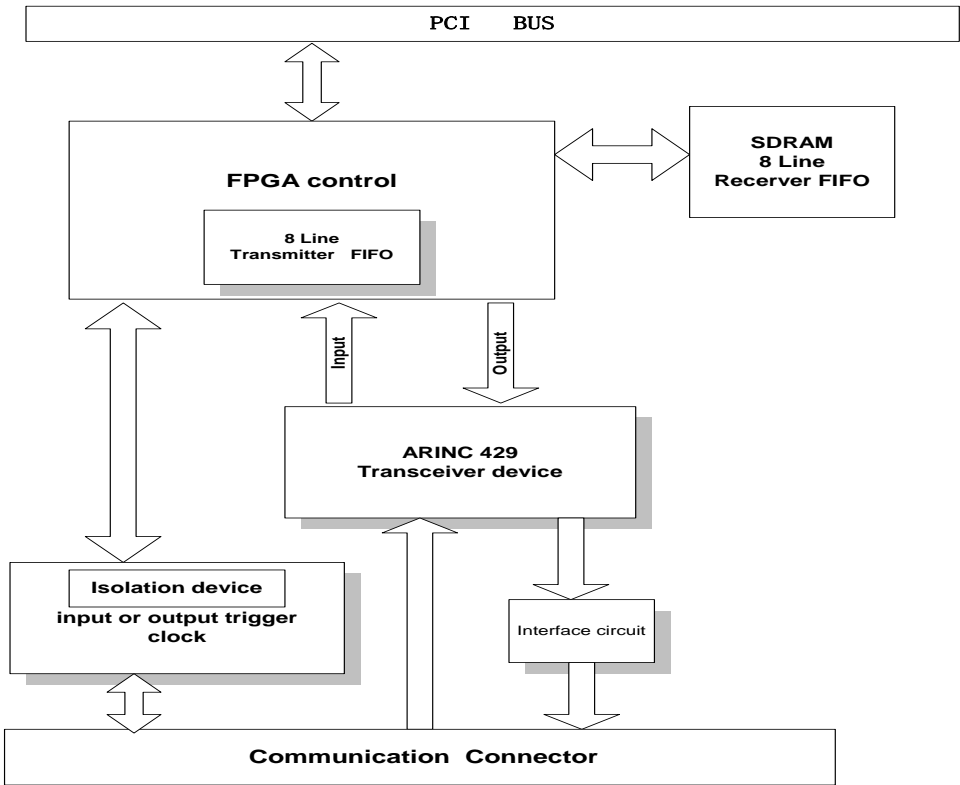


图 2-1 AEC429-CPCI/S6 功能结构图

2.2 连接器和信号定义

各通道类型板卡点号定义

连接器为标准 DB62 接头。

AEC429-CPCI-21/S6 点号定义

| 点号 | 信号定义 | 信号说明 | 点号 | 信号定义 | 信号说明 |
|----|----------|------------|----|---------|------------------|
| 1 | OUTPUT0B | 第 0 路发送通道负 | 32 | × | × |
| 2 | OUTPUT0A | 第 0 路发送通道正 | 33 | × | × |
| 3 | × | × | 34 | × | × |
| 4 | × | × | 35 | × | × |
| 5 | × | × | 36 | × | × |
| 6 | GND | 参考地 | 37 | × | × |
| 7 | × | × | 38 | × | × |
| 8 | × | × | 39 | IN_CLK0 | 第 0 路发送通道外触发时钟输入 |
| 9 | × | × | 40 | × | × |
| 10 | × | × | 41 | GND | 参考地 |
| 11 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 42 | GND | 参考地 |
| 12 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 43 | GND | 参考地 |
| 13 | × | × | 44 | INPUT0B | 第 0 路接收通道负 |
| 14 | GND | 参考地 | 45 | INPUT0A | 第 0 路接收通道正 |
| 15 | × | × | 46 | × | × |

| | | | | | |
|----|---------|------------|----|----------|------------------|
| 16 | × | × | 47 | × | × |
| 17 | × | × | 48 | × | × |
| 18 | × | × | 49 | × | × |
| 19 | × | × | 50 | × | × |
| 20 | × | × | 51 | × | × |
| 21 | × | × | 52 | × | × |
| 22 | INPUT1B | 第 1 路接收通道负 | 53 | × | × |
| 23 | INPUT1A | 第 1 路接收通道正 | 54 | OUT_CLK0 | 第 0 路发送通道内触发时钟输出 |
| 24 | × | × | 55 | × | × |
| 25 | × | × | 56 | GND | 参考地 |
| 26 | × | × | 57 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 27 | × | × | 58 | GND | 参考地 |
| 28 | × | × | 59 | GND | 参考地 |
| 29 | × | × | 60 | VD | 内触发时钟输出电源 |
| 30 | × | × | 61 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 31 | × | × | 62 | GND | 参考地 |

AEC429-CPCI-22/S6 点号定义

| 点号 | 信号定义 | 信号说明 | 点号 | 信号定义 | 信号说明 |
|----|----------|------------------|----|----------|------------------|
| 1 | OUTPUT0B | 第 0 路发送通道负 | 32 | × | × |
| 2 | OUTPUT0A | 第 0 路发送通道正 | 33 | × | × |
| 3 | × | × | 34 | × | × |
| 4 | × | × | 35 | × | × |
| 5 | OUTPUT1B | 第 1 路发送通道负 | 36 | × | × |
| 6 | GND | 参考地 | 37 | × | × |
| 7 | × | × | 38 | × | × |
| 8 | × | × | 39 | IN_CLK0 | 第 0 路发送通道外触发时钟输入 |
| 9 | × | × | 40 | × | × |
| 10 | × | × | 41 | GND | 参考地 |
| 11 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 42 | GND | 参考地 |
| 12 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 43 | GND | 参考地 |
| 13 | × | × | 44 | INPUT0B | 第 0 路接收通道负 |
| 14 | GND | 参考地 | 45 | INPUT0A | 第 0 路接收通道正 |
| 15 | × | × | 46 | × | × |
| 16 | × | × | 47 | × | × |
| 17 | × | × | 48 | OUTPUT1A | 第 1 路发送通道正 |
| 18 | IN_CLK1 | 第 1 路发送通道外触发时钟输入 | 49 | × | × |
| 19 | × | × | 50 | × | × |
| 20 | × | × | 51 | × | × |
| 21 | × | × | 52 | × | × |
| 22 | INPUT1B | 第 1 路接收通道负 | 53 | × | × |

| | | | | | |
|----|---------|------------|----|----------|------------------|
| 23 | INPUT1A | 第 1 路接收通道正 | 54 | OUT_CLK0 | 第 0 路发送通道内触发时钟输出 |
| 24 | × | × | 55 | OUT_CLK1 | 第 1 路发送通道内触发时钟输出 |
| 25 | × | × | 56 | GND | 参考地 |
| 26 | × | × | 57 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 27 | × | × | 58 | GND | 参考地 |
| 28 | × | × | 59 | GND | 参考地 |
| 29 | × | × | 60 | VD | 内触发时钟输出电源 |
| 30 | × | × | 61 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 31 | × | × | 62 | GND | 参考地 |

AEC429-CPCI-42/S6 点号定义

| 点号 | 信号定义 | 信号说明 | 点号 | 信号定义 | 信号说明 |
|----|----------|------------------|----|----------|------------------|
| 1 | OUTPUT0B | 第 0 路发送通道负 | 32 | | |
| 2 | OUTPUT0A | 第 0 路发送通道正 | 33 | | |
| 3 | OUTPUT1A | 第 1 路发送通道正 | 34 | | |
| 4 | INPUT3A | 第 3 路接收通道正 | 35 | OUT_CLK1 | 第 1 路发送通道内触发时钟输出 |
| 5 | × | × | 36 | × | × |
| 6 | GND | 参考地 | 37 | × | × |
| 7 | × | × | 38 | × | × |
| 8 | × | × | 39 | IN_CLK0 | 第 0 路发送通道外触发时钟输入 |
| 9 | × | × | 40 | × | × |
| 10 | × | × | 41 | GND | 参考地 |
| 11 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 42 | GND | 参考地 |
| 12 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 43 | GND | 参考地 |
| 13 | × | × | 44 | INPUT0B | 第 0 路接收通道负 |
| 14 | GND | 参考地 | 45 | INPUT0A | 第 0 路接收通道正 |
| 15 | × | × | 46 | INPUT2A | 第 2 路接收通道正 |
| 16 | IN_CLK1 | 第 1 路发送通道外触发时钟输入 | 47 | INPUT3B | 第 3 路接收通道负 |
| 17 | × | × | 48 | × | × |
| 18 | × | × | 49 | × | × |
| 19 | × | × | 50 | × | × |
| 20 | × | × | 51 | × | × |
| 21 | × | × | 52 | × | × |
| 22 | INPUT1B | 第 1 路接收通道负 | 53 | × | × |
| 23 | INPUT1A | 第 1 路接收通道正 | 54 | OUT_CLK0 | 第 0 路发送通道内触发时钟输出 |
| 24 | OUTPUT1B | 第 1 路发送通道负 | 55 | × | × |
| 25 | INPUT2B | 第 2 路接收通道负 | 56 | GND | 参考地 |
| 26 | × | × | 57 | GD | 内触发时钟输出参考地 |

| | | | | | |
|----|---|---|----|-----|------------|
| 27 | × | × | 58 | GND | 参考地 |
| 28 | × | × | 59 | GND | 参考地 |
| 29 | × | × | 60 | VD | 内触发时钟输出电源 |
| 30 | × | × | 61 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 31 | × | × | 62 | GND | 参考地 |

AEC429-PCI-44/S6 点号定义

| 点号 | 信号定义 | 信号说明 | 点号 | 信号定义 | 信号说明 |
|----|----------|------------------|----|----------|------------------|
| 1 | OUTPUT0B | 第 0 路发送通道负 | 32 | × | × |
| 2 | OUTPUT0A | 第 0 路发送通道正 | 33 | × | × |
| 3 | OUTPUT2A | 第 2 路发送通道正 | 34 | × | × |
| 4 | INPUT3A | 第 3 路接收通道正 | 35 | OUT_CLK2 | 第 2 路发送通道内触发时钟输出 |
| 5 | OUTPUT1B | 第 1 路发送通道负 | 36 | OUT_CLK3 | 第 3 路发送通道内触发时钟输出 |
| 6 | GND | 参考地 | 37 | IN_CLK3 | 第 3 路发送通道外触发时钟输入 |
| 7 | × | × | 38 | | |
| 8 | × | × | 39 | IN_CLK0 | 第 0 路发送通道外触发时钟输入 |
| 9 | × | × | 40 | × | × |
| 10 | × | × | 41 | GND | 参考地 |
| 11 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 42 | GND | 参考地 |
| 12 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 43 | GND | 参考地 |
| 13 | × | × | 44 | INPUT0B | 第 0 路接收通道负 |
| 14 | GND | 参考地 | 45 | INPUT0A | 第 0 路接收通道正 |
| 15 | × | × | 46 | INPUT2A | 第 2 路接收通道正 |
| 16 | IN_CLK2 | 第 2 路发送通道外触发时钟输入 | 47 | INPUT3B | 第 3 路接收通道负 |
| 17 | × | × | 48 | OUTPUT1A | 第 1 路发送通道正 |
| 18 | IN_CLK1 | 第 1 路发送通道外触发时钟输入 | 49 | × | × |
| 19 | × | × | 50 | × | × |
| 20 | × | × | 51 | × | × |
| 21 | × | × | 52 | × | × |
| 22 | INPUT1B | 第 1 路接收通道负 | 53 | × | × |
| 23 | INPUT1A | 第 1 路接收通道正 | 54 | OUT_CLK0 | 第 0 路发送通道内触发时钟输出 |
| 24 | OUTPUT2B | 第 2 路发送通道负 | 55 | OUT_CLK1 | 第 1 路发送通道内触发时钟输出 |
| 25 | INPUT2B | 第 2 路接收通道负 | 56 | GND | 参考地 |
| 26 | OUTPUT3A | 第 3 路发送通道正 | 57 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 27 | OUTPUT3B | 第 3 路发送通道负 | 58 | GND | 参考地 |
| 28 | × | × | 59 | GND | 参考地 |

| | | | | | |
|----|---|---|----|-----|------------|
| 29 | × | × | 60 | VD | 内触发时钟输出电源 |
| 30 | × | × | 61 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 31 | × | × | 62 | GND | 参考地 |

AEC429-CPCI-88/S6 点号定义

| 点号 | 信号定义 | 信号说明 | 点号 | 信号定义 | 信号说明 |
|----|----------|------------------|----|----------|------------------|
| 1 | OUTPUT0B | 第 0 路发送通道负 | 32 | OUT_CLK7 | 第 7 路发送通道内触发时钟输出 |
| 2 | OUTPUT0A | 第 0 路发送通道正 | 33 | OUT_CLK5 | 第 5 路发送通道内触发时钟输出 |
| 3 | OUTPUT2A | 第 2 路发送通道正 | 34 | OUT_CLK4 | 第 4 路发送通道内触发时钟输出 |
| 4 | INPUT3A | 第 3 路接收通道正 | 35 | OUT_CLK2 | 第 2 路发送通道内触发时钟输出 |
| 5 | OUTPUT1B | 第 1 路发送通道负 | 36 | OUT_CLK3 | 第 3 路发送通道内触发时钟输出 |
| 6 | GND | 参考地 | 37 | IN_CLK3 | 第 3 路发送通道外触发时钟输入 |
| 7 | INPUT4A | 第 4 路接收通道正 | 38 | IN_CLK4 | 第 4 路发送通道外触发时钟输入 |
| 8 | INPUT5A | 第 5 路接收通道正 | 39 | IN_CLK0 | 第 0 路发送通道外触发时钟输入 |
| 9 | INPUT6A | 第 6 路接收通道正 | 40 | OUTPUT6A | 第 6 路发送通道正 |
| 10 | INPUT7A | 第 7 路接收通道正 | 41 | GND | 参考地 |
| 11 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 42 | GND | 参考地 |
| 12 | IN_GD | 外触发信号参考地 | 43 | GND | 参考地 |
| 13 | IN_CLK7 | 第 7 路发送通道外触发时钟输入 | 44 | INPUT0B | 第 0 路接收通道负 |
| 14 | GND | 参考地 | 45 | INPUT0A | 第 0 路接收通道正 |
| 15 | IN_CLK6 | 第 6 路发送通道外触发时钟输入 | 46 | INPUT2A | 第 2 路接收通道正 |
| 16 | IN_CLK2 | 第 2 路发送通道外触发时钟输入 | 47 | INPUT3B | 第 3 路接收通道负 |
| 17 | IN_CLK5 | 第 5 路发送通道外触发时钟输入 | 48 | OUTPUT1A | 第 1 路发送通道正 |
| 18 | IN_CLK1 | 第 1 路发送通道外触发时钟输入 | 49 | OUTPUT4A | 第 4 路发送通道正 |
| 19 | OUTPUT6B | 第 6 路发送通道负 | 50 | INPUT5B | 第 5 路接收通道负 |
| 20 | OUTPUT5A | 第 5 路发送通道正 | 51 | OUTPUT7B | 第 7 路发送通道负 |
| 21 | OUTPUT5B | 第 5 路发送通道负 | 52 | INPUT7B | 第 7 路接收通道负 |
| 22 | INPUT1B | 第 1 路接收通道负 | 53 | OUT_CLK6 | 第 6 路发送通道内触发时钟输出 |
| 23 | INPUT1A | 第 1 路接收通道正 | 54 | OUT_CLK0 | 第 0 路发送通道内触发时钟输出 |

| | | | | | |
|----|----------|------------|----|----------|------------------|
| 24 | OUTPUT2B | 第 2 路发送通道负 | 55 | OUT_CLK1 | 第 1 路发送通道内触发时钟输出 |
| 25 | INPUT2B | 第 2 路接收通道负 | 56 | GND | 参考地 |
| 26 | OUTPUT3A | 第 3 路发送通道正 | 57 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 27 | OUTPUT3B | 第 3 路发送通道负 | 58 | GND | 参考地 |
| 28 | OUTPUT4B | 第 4 路发送通道负 | 59 | GND | 参考地 |
| 29 | INPUT4B | 第 4 路接收通道负 | 60 | VD | 内触发时钟输出电源 |
| 30 | OUTPUT7A | 第 7 路发送通道正 | 61 | GD | 内触发时钟输出参考地 |
| 31 | INPUT6B | 第 6 路接收通道负 | 62 | GND | 参考地 |

第三章 驱动程序编程接口

本章主要讲述了如何使用 AEC429-CPCI/PCI-S6 板卡的驱动程序接口，为用户编程提供参考。AEC429-CPCI/PCI-S6 驱动程序提供了丰富的接口函数，能满足用户对板卡的操作需求；具有良好的兼容性，能适用于多种编程环境；操作简单方便，可以大大缩短用户的开发周期。

3.1 动态库 DLL

AEC429-CPCI/PCI-S6 驱动程序接口函数按 ANSI C 标准编写，以动态链接库 DLL 形式提供给用户。您可以在 AEC429-CPCI/PCI-S6 板卡配套光盘获取。

3.1.1 适用编程工具

运行环境：Windows 98/2000/2003/xp 操作系统

开发工具：

- Visual C++
- Visual Basic
- C++ Builder
- Delphi
- Labview
- Labwindows/CVI

3.1.2 需要引用的文件

当您进行程序开发时，需要引用下列文件：

- 库文件：AEC429D6.dll 和 AEC429D6.lib
- 函数库头文件：AEC429D6_lib.h

3.1.3 引用结构说明

3.1.3.1 接收通道配置字结构

```
typedef struct
{
    BYTE RBaudSel;
    BYTE RWLSel;
}RXCFGWORD_STRUCT, *pRXCFGWORD_STRUCT;
```

参数说明：

RBaudSel：接收通道速率选择 0：100Kbps 1：50Kbps 2：48Kbps 3：12.5Kbps

RWLSel：接收通道数据位长度选择 0：32 位 1：25 位

3.1.3.2 发送通道配置字结构

```
typedef struct
{
    BYTE TBaudSel;
    BYTE TWLSel;
    BOOL TParityEn;
    BYTE TParitySel;
```

```

    BOOL SelfTest;
}TXCFGWORD_STRUCT, *pTXCFGWORD_STRUCT;

```

参数说明:

TBaudSel: 发送通道速率选择 0: 100Kbps 1: 50Kbps 2: 48Kbps 3: 12.5Kbps

TWLSel: 发送通道数据位长度选择 0: 32 位 1: 25 位

TparityEn: 发送通道校验使能 TRUE: 校验使能, 发送通道数据的最高位为校验位

TparitySel: 发送通道校验模式设置, 当 TparityEn 使能时有效。 0: 奇校验; 1: 偶校验。

SelfTest: 自检使能位 TRUE: 自检状态 FALSE: 正常工作状态

3.1.3.3 板卡类型

```

typedef struct
{
    BYTE BusType;
    WORD CardType;
    BYTE RChannelNumber;
    BYTE TChannelNumber;
}CARDTYPE_STRUCT, *pCARDTYPE_STRUCT;

```

参数说明:

BusType: 板卡总线类型 0x01: 板卡为 PCI 总线 0x10: 板卡为 CPCI 总线

CardType: 板卡类型: 取值 0x429, 表明板卡为 429 板卡

RchannelNumber: 接收通道的数量, 最多为 8 个接收通道

TchannelNumber: 发送通道的数量, 最多为 8 个发送通道

3.1.3.4 板卡句柄结构

```

typedef struct
{
    HANDLE hCard;
    BYTE CardId;
}ST_DEVDSC, *HDEVICE;

```

3.2 驱动程序函数功能

实现 429 数据的收发。本驱动适用于 8 路接收通道、8 路发送通道; 4 路接收通道、4 路发送通道; 4 路接收通道、2 路发送通道; 2 路接收通道、2 路发送通道; 2 路接收通道、1 路发送通道

3.2.1 429 的初始化

- 可设置 429 的工作模式: 正常工作模式和自检工作模式
- 可设置接收和发送通道的通讯速率: 100Kbps、50Kbps、48Kbps、12.5Kbps
- 可设置接收和发送通道的数据位长度: 32 位和 25 位

- 可设置发送通道的校验模式：奇校验、偶校验和无校验
- 接收通道恒定采用奇校验
- 支持 429 数据位自动转换功能

3.2.2 429 数据的接收

- 每路接收通道提供 $(1M-1) \times 32\text{bit}$ 的接收 FIFO
- 提供接收 FIFO 的空、满、触发状态
- 提供接收 FIFO 的数据量
- 采用查询和中断的方式接收数据
- 支持时间标签功能
- 支持标号过滤功能

3.2.3 429 数据的发送

- 每路发送通道提供 $511 \times 32\text{bit}$ 的发送 FIFO
- 提供发送 FIFO 的空、满状态
- 提供发送 FIFO 的数据量
- 两种数据发送模式：定时发送和非定时发送
- 两种数据触发模式：内触发和外触发
- 可设置触发边沿和触发延迟
- 可设置定时发送的数据量和定时发送的次数
- 可设置数据的字间间隔

3.3 驱动软件接口函数说明

3.3.1 AEC429D6_Open

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_Open* (HDEVICE *phAEC429D6, BYTE CardId);

函数功能：找 429 板卡，分配板卡资源

参数说明：phAEC429D6：板卡的句柄

CardId：板卡编号，取值为 0 ~ 7（若工控机中同时插 8 块 AEC429-CPCI/PCI-S6 板卡，板卡的编号按板卡所在的插槽离 CPU 的距离由近到远（PCI 型号）或由远到近（CPCI 型号）依次编号 0, 1,..7；若工控机中同时只插一块板，板卡编号为 0）

返回值： 若找到 429 板卡且板卡资源分配成功，返回值为真；否则为假

3.3.2 AEC429D6_Close

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_Close* (HDEVICE hAEC429D6);

函数功能：关闭板卡，释放板卡资源

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

返回值：如果板卡关闭成功，返回值为真；否则为假

3.3.3 AEC429D6_Reset

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_Reset* (HDEVICE hAEC429D6);

函数功能：板卡复位函数，板卡将清空接收 FIFO；停止发送通道的数据发送；标号过滤模式不使能。内、外触发不使能；内触发周期、触发延迟时间、字间间隔、消息定时发送的次数清 0。板卡的设置都将清除。应户需要重新设置接收和发送通道的配置字。

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

返回值：若板卡复位成功，返回值为真；否则为假

3.3.4 AEC429D6_SetIntMaskReg

函数原型：void __stdcall *AEC429D6_SetIntMaskReg* (HDEVICE hAEC429D6, BOOL IntEnable);

函数功能：设置中断屏蔽寄存器

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

IntEnable：数据触发深度中断使能位

TRUE：中断使能，当接收 FIFO 里的数据量大于用户设置的触发深度值时，将会触发一个中断，并以事件的形式通知用户中断的产生，该事件由函数 *AEC429D6_SetEvent* 来设置。

FALSE：禁止中断

返回值：空

3.3.5 AEC429D6_SetEvent

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_SetEvent* (HDEVICE hAEC429D6, HANDLE hEvent);

函数功能：设置中断触发事件

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

hEvent：中断事件句柄，由 *CreateEvent* 函数创建，当某一通道触发中断时，事件将被置起

返回值：若中断触发事件设置成功，返回值为真；否则为假

3.3.6 AEC429D6_SetRxCfgWord

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_SetRxCfgWord* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo,

pRXCFGWORD_STRUCT CfgWord);

函数功能：设置接收通道配置字，配置字包含数据位长度、波特率

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：通道号，取值 0 ~ 3

0--- 第 0, 1 路接收通道波特率，数据位长度设置

1--- 第 2, 3 路接收通道波特率，数据位长度设置

2--- 第 4, 5 路接收通道波特率，数据位长度设置

3--- 第 6, 7 路接收通道波特率，数据位长度设置

CfgWord：配置字结构变量

返回值： 若接收通道配置字设置成功，返回值为真；否则为假

说明：

1. 数据位长度设置：第 0、1 路接收通道的数据位长度必须与第 0 路发送通道的数据位长度相等；第 2、3 路接收通道的数据位长度必须与第 2 路发送通道的数据位长度相等；第 4、5 路接收通道的数据位长度必须与第 4 路发送通道的数据位长度相等；第 6、7 路接收通道的数据位长度必须与第 6 路发送通道的数据位长度相等
2. 波特率设置：若第 0、1 路接收通道的波特率为 100Kbps 或 12.5Kbps 时，第 0 路发送通道的波特率必须为 100Kbps 或 12.5Kbps，不能为 50Kbps 和 48Kbps，反之亦然；同时第 2、3 接收通道与第 2 路发送通道，第 4、5 接收通道与第 4 路发送通道，第 6、7 接收通道与第 6 路发送通道也满足以上关系。

3.3.7 AEC429D6_SetTxCfgWord

函数原型：BOOL __stdcall AEC429D6_SetTxCfgWord (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, pTXCFGWORD_STRUCT CfgWord);

函数功能：设置发送通道配置字，配置字包含数据位长度、波特率、奇偶校验设置

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：发送通道号，取值 0 ~ 7

CfgWord：配置字结构变量（当通道号取值为 0、2、4、6 时，自检使能位有效，每个自检使能位控制两路接收通道和一路发送通道）

返回值： 若发送通道配置字设置成功，返回值为真；否则为假

1 在自检模式下，第 0 路数据的发送，将连接接收第 0、1 路数据的接收；则第 2 路数据的发送，将连接接收第 2、3 路数据的接收；则第 4 路数据的发送，将连接接收第 4、5 路数据的接收；则第 6 路数据的发送，将连接接收第 6、7 路数据的接收。但第 1、3、5、7 接收通道数据相对于发送通道 0、2、4、6 的数据，将被反相（即取反）

3.3.8 AEC429D6_WordConvertEn

函数原型: void __stdcall AEC429D6_WordConvertEn (HDEVICE hAEC429D6, BOOL Enable);

函数功能: 429 数字字转换使能

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

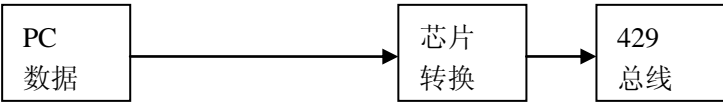
Enable: 转换使能位 TRUE: 转换接收和发送 FALSE: 不转换

返回值: 空

| | 转换 | 不转换 |
|--------|--|---------------------------|
| 32 位发送 | PC 数据与 429 总线数据都为格式 2。串行数据最高位可以设置成校验位或数据位。 | PC 数据格式 1 429 总线数据格式 2 |
| 32 位接收 | PC 数据与 429 总线数据都为格式 2。接收最高位是奇校验位，‘0’：表示校验正确。 | |
| 25 位发送 | PC 数据低 25 位与 429 总线数据都为格式 2。串行数据最高位可以设置成校验位或数据位。 | PC 数据格式 1 429 总线数据格式 2 |
| 25 位接收 | PC 数据低 25 位与 429 总线数据都为格式 2。接收 bit24 是奇校验位，‘0’：表示校验正确。 | |

数据格式不转换示意图：格式 1、格式 2 见图 1、图 2：

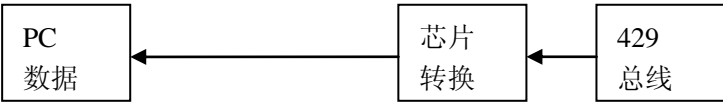
发送数据：



芯片转换为格式 1→ 格式 2。

PC 数据为芯片转换之前的数据

接收数据：

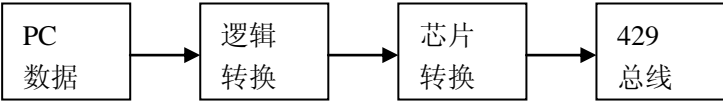


芯片转换为格式 2→ 格式 1。

PC 数据为芯片转换之后的数据。

数据格式转换示意图、格式 1、格式 2 见图 1、图 2：

发送数据：



逻辑转换为格式 2→ 格式 1，芯片转换为格式 1→ 格式 2。

PC 数据为逻辑转换之前的数据，429 总线为芯片转换之后的数据。

接收数据：

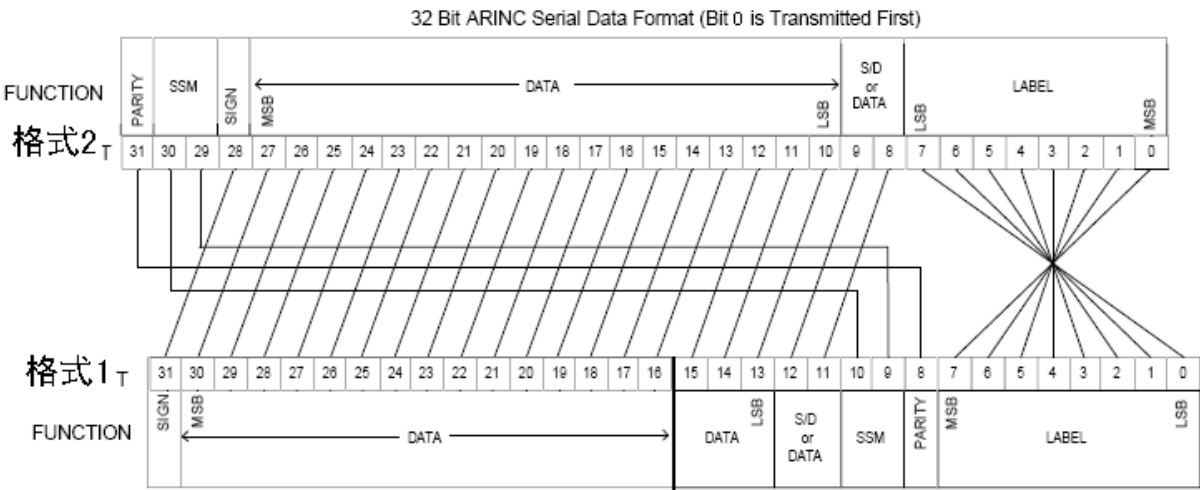
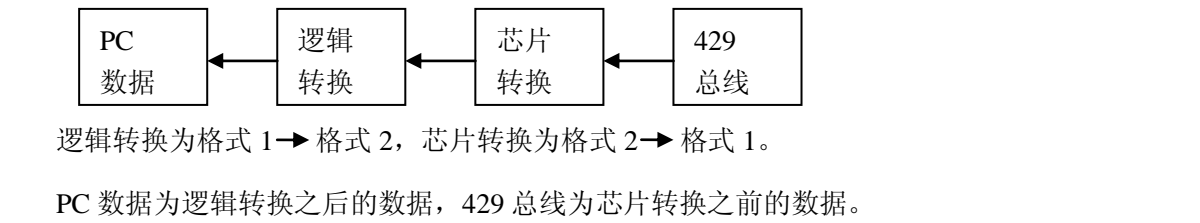


图 1 32 位转换

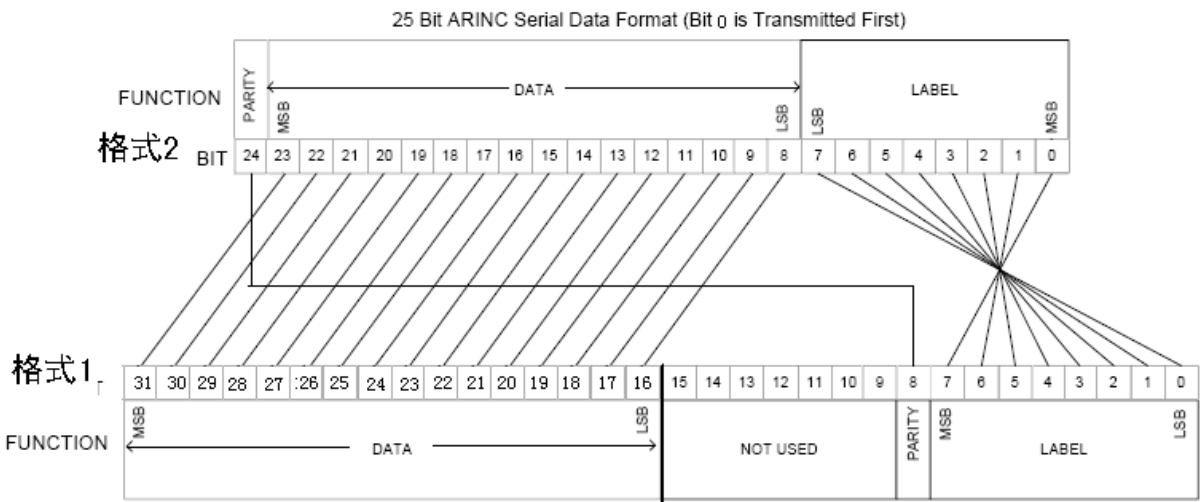


图 2 25 位转换

3.3.9 AEC429D6_SetTriggerDepth

函数原型: `BOOL __stdcall AEC429D6_SetTriggerDepth (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, WORD Depth);`

函数功能: 设置接收 FIFO 的触发深度

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 接收通道号, 取值 0 ~ 7

Depth: 接收 FIFO 触发深度寄存器, 取值 0~16384。若接收 FIFO 里的数据量大

于设置的触发深度值时，将会产生一个 FIFO 到达触发深度的标志，或一个中断事件（只有当中断使能时，中断使能位由函数 AEC429D6_SetIntMaskReg 来设置）

返回值： 若接收 FIFO 的触发深度设置成功，函数返回值为真；否则为假

注意： 如果数据的流量比较大，触发深度需根据实际情况而定。因为这时系统会反复产生中断，中断的优先级比较高，会占用太多的系统资源，效率反而降低。

3.3.10 AEC429D6_SetLabelFilter

函数原型： BOOL __stdcall *AEC429D6_SetLabelFilter* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, BYTE FilterAry[4][256]);

函数功能： 设置标号过滤表，即某种标号和 S/D 码的 429 数据将被接收

参数说明： hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 接收通道号，取值 0 ~ 7

FilterAry: 标号过滤表，数组的行坐标值代表 S/D 号，列坐标值代表标号；若数组对应元素的值不为零，则 S/D 号对应的标号参与过滤。例：FilterAry[1][2]=1: 表示 S/D 为 1 且 Label 为 2 的 429 数据参与过滤，即被接收

返回值： 若标号过滤表设置成功，函数返回值为真；否则为假

3.3.11 AEC429D6_StartLabelFilter

函数原型： BOOL __stdcall *AEC429D6_StartLabelFilter* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, BOOL Enable);

函数功能： 接收通道 429 数据的标号和 S/D 码参与过滤使能函数

参数说明： hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 接收通道号，取值 0 ~ 7

Enable: 标号过滤表使能函数

TRUE: 接收通道将只接收标号和 S/D 码符合标号过滤表中的 429 数据，标号过滤表通过函数 AEC429D6_SetLabelFilter 设置

FALSE: 接收所有标号的 429 数据

返回值： 若标号和 S/D 过滤功能设置成功，函数返回值为真；否则为假

3.3.12 AEC429D6_AddTimeTag

函数原型： BOOL __stdcall *AEC429D6_AddTimeTag* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo,

BOOL Enable);

函数功能： 设置时间标签模式

参数说明： hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 接收通道号, 取值 0 ~ 7

Enable: 模式使能位;

TRUE: 使能时标, 接收到的 429 数据将带一个时间标签, 表明数据接收到的时间

FALSE: 不使能

返回值： 若时间标签模式设置成功, 函数返回值为真; 否则为假

3.3.13 AEC429D6_StartTimeTag

函数原型： void __stdcall *AEC429D6_StartTimeTag* (HDEVICE hAEC429D6, BOOL Enable, LPSYSTEMTIME CurSysTime);

函数功能： 时标开始计数函数, 否则接收的时标为 0

参数说明： hAEC429D6: 板卡的句柄

Enable: 使能位; TRUE: 使能, 时标开始计数

FALSE: 不使能, 时标停止计数

CurSysTime: 系统当前时间

```
typedef struct _SYSTEMTIME {
    WORD wYear;
    WORD wMonth;
    WORD wDayOfWeek;
    WORD wDay;
    WORD wHour;
    WORD wMinute;
    WORD wSecond;
    WORD wMilliseconds;
} SYSTEMTIME, *LPSYSTEMTIME;

wYear          年
wMonth        月; January = 1, February =2, 以此类推
wDayOfWeek    星期; Sunday = 0, Monday = 1, 以此类推
wDay          日.
wHour         小时
wMinute       分.
wSecond       秒
wMilliseconds
```

毫秒

返回值：空

3.3.14 AEC429D6_SetInnerTriggerPeriod

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_SetInnerTriggerPeriod* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, DWORD Period);

函数功能：设置内触发周期

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：发送通道号，取值 0 ~ 7

Period：内触发周期设置寄存器，它代表了输出触发信号的半周期的长度，即信号高电平或低电平的时间，分辨率 50us

返回值：若内触发周期设置成功，函数返回值为真；否则为假

3.3.15 AEC429D6_InnerTriggerEnable

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_InnerTriggerEnable* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, BOOL Enable);

函数功能：内触发使能函数

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：发送通道号，取值 0 ~ 7

Enable：内触发使能位 TRUE：使能内触发，内触发定时器开始工作

返回值：若函数设置成功，返回值为真；否则为假

3.3.16 AEC429D6_ExternalTriggerEnable

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_ExternalTriggerEnable* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, BOOL Enable);

函数功能：外触发使能函数

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：发送通道号，取值 0 ~ 7

Enable：外触发使能位 TRUE：使能外触发

返回值：若函数设置成功，返回值为真；否则为假

3.3.17 AEC429D6_SetDelayTime

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_SetDelayTime* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, WORD Time);

函数功能：设置触发延迟时间

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：发送通道号，取值 0 ~ 7

Time：发送延时设置，分辨率 1 μ s

返回值：若触发延迟时间设置成功，函数返回值为真；否则为假

3.3.18 AEC429D6_SetTriggerLevel

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_SetTriggerLevel* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, BOOL FallEdge, BOOL RiseEdge);

函数功能：发送触发边沿选择

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：发送通道号，取值 0 ~ 7

FallEdge：使能下降沿

RiseEdge：使能上升沿

返回值：若函数设置成功，返回值为真；否则为假

3.3.19 AEC429D6_SetWordInterval

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_SetWordInterval* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, WORD WordInterval);

函数功能：设置内外触发 429 字间间隔，字间间隔为前一个 429 字起点到后一个 429 字的起点之间的时间。

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：发送通道号，取值 0 ~ 7

WordInterval：内外触发发送字间间隔寄存器，分辨率 1 μ s

返回值：若 429 字间间隔设置成功，返回值为真；否则为假

3.3.20 AEC429D6_NumToSend

函数原型：BOOL __stdcall *AEC429D6_NumToSend* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, WORD Num);

函数功能：设置内外触发 429 数据定时发送的次数

参数说明：hAEC429D6：板卡的句柄

ChanNo：发送通道号，取值 0 ~ 7

Num: 定时发送的次数, 0 为无限次发送

返回值: 若函数设置成功, 返回值为真; 否则为假

3.3.21 AEC429D6_TriggerCnt

函数原型: BOOL __stdcall AEC429D6_TriggerCnt (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, WORD Count);

函数功能: 设置内外触发时每次定时发送 429 数据的数据量

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

Count: 定时发送的数据量, 取值 0 ~ 511。当发送 FIFO 的数据量小于或等于设定值时, 一次内外触发将把发送 FIFO 中的所有数据发送出去。接下来数据将在内外触发时钟作用下循环发送发送 FIFO 中的数据, 直到到达发送的次数或发送停止。

返回值: 若函数设置成功, 返回值为真; 否则为假

3.3.22 AEC429D6_RxFIFOSTR

函数原型: WORD __stdcall AEC429D6_RxFIFOSTR (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo);

函数功能: 读取接收 FIFO 的状态

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 接收通道号, 取值 0 ~ 7

返回值: 接收 FIFO 的状态, 见下表:

| 值 | 定义 | 描述 |
|--------|---------------|---------------------|
| 0x0001 | FIFOEMPTY | FIFO 空 |
| 0x0002 | FIFOFULL | FIFO 满 |
| 0x0004 | FIFOTriggered | 接收 FIFO 里的数据量到达触发深度 |

函数返回值中的第 0 位为 FIFO 空状态标志, ‘1’ 表示 FIFO 空, ‘0’ 表示 FIFO 不空; 第 1 位为 FIFO 满状态标志, ‘1’ 表示 FIFO 满, ‘0’ 表示 FIFO 不满; 第 2 位为 FIFO 到达触发深度标志, ‘1’ 表示 FIFO 到达触发深度。若函数返回值为 0x0000, 则表示 FIFO 不空, 但也没满, 数据量没到达触发深度。

3.3.23 AEC429D6_RxLen

函数原型: DWORD __stdcall *AEC429D6_RxLen* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo);

函数功能: 读取接收 FIFO 里的数据量

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 接收通道号, 取值 0 ~ 7

返回值: 接收 FIFO 里的数据量, 低 20 位有效, 单位 DWORD, 32 位

3.3.24 AEC429D6_RxRead

函数原型: void __stdcall *AEC429D6_RxRead* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, WORD RxLen, DWORD *RxBuf, WORD *nResult);

函数功能: 数据的接收

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 接收通道号, 取值 0 ~ 7

RxLen: 待接收的数据量, 1 表示有 1 个 32 位 429 数据

RxBuf: 存放接收到的 429 数据 , 最多接收 65535 个 429 数据

nResult: 存放实际接收到的数据量

返回值: 空

3.3.25 AEC429D6_TxFIFOSTR

函数原型: WORD __stdcall *AEC429D6_TxFIFOSTR* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo);

函数功能: 读取发送 FIFO 的状态

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

返回值: 发送 FIFO 的状态, 见下表:

| 值 | 定义 | 描述 |
|--------|-----------|--------|
| 0x0001 | FIFOEMPTY | FIFO 空 |
| 0x0002 | FIFOFULL | FIFO 满 |

函数返回值中的第 0 位为 FIFO 空状态标志, ‘1’ 表示 FIFO 空, ‘0’ 表示 FIFO 不空; 第 1 位为 FIFO 满状态标志, ‘1’ 表示 FIFO 满, ‘0’ 表示 FIFO 不满; 若函数返回值为 0x0000, 则表示 FIFO 不空, 但也没满。

3.3.26 AEC429D6_TxLen

函数原型: DWORD __stdcall *AEC429D6_TxLen* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo);

函数功能: 读取发送 FIFO 里的数据量

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

返回值: 发送 FIFO 里的数据量, 最多为 511, 单位 DWORD, 32 位

3.3.27 AEC429D6_TxWrite

函数原型: void __stdcall *AEC429D6_TxWrite* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, WORD TxLen, DWORD *TxBuf, WORD *nResult);

函数功能: 数据发送函数

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

TxLen: 待发送的 429 数据量, 最多为 511 个 429 数据

TxBuf: 存放待发送的 429 数据, 数组的有效长度为 TxLen

nResult: 存放实际发送的数据量

返回值: 空

3.3.28 AEC429D6_TxStart

函数原型: BOOL __stdcall *AEC429D6_TxStart* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo, BOOL Enable);

函数功能: 开始或停止数据发送

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

Enable: 发送控制位 TRUE: 开始发送 FALSE: 停止数据发送

返回值: 若函数设置成功, 返回值为真; 否则为假

3.3.29 AEC429D6_GetCardType

函数原型: void __stdcall *AEC429D6_GetCardType* (HDEVICE hAEC429D6, pCARDTYPE_STRUCT Type);

函数功能: 获取板卡型号

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

Type: 板卡型号结构变量

返回值: 空

3.3.30 AEC429D6_GetCardSN

函数原型: DWORD __stdcall *AEC429D6_GetCardSN* (HDEVICE hAEC429D6);

函数功能: 获取板卡序列号

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

返回值: 板卡序列号: 高 24 位为年 (8bit) 月 (8bit) 日 (8bit), 低 8 位为产品序号;

例如: 板卡序列号为 07071301 表示 2007 年 07 月 13 号出产的第一块板卡

3.3.31 AEC429D6_EnableTimerMode

函数原型: BOOL __stdcall *AEC429D6_EnableTimerMode* (HDEVICE hAEC429D6,
BYTE ChanNo, BOOL Enable);

函数功能: 设置定时发送模式

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

Enable: 定时发送使能位

TRUE: 定时发送模式被启动, 且在定时器开启后 (函数 *AEC429D6_TxStart* 使能位置为 TRUE), 硬件将按一定的周期重复发送 FIFO 里的数据 (内触发模式的数据发送周期由函数 *AEC429D6_SetInnerTriggerPeriod* 来确定, 外触发模式的数据发送周期由外部信号来决定)

FALSE: 不使能定时发送模式

返回值: 如果定时发送模式设置成功, 函数返回值为真; 否则为假

3.3.32 AEC429D6_Rx_Start

函数原型: BOOL __stdcall *AEC429D6_Rx_Start* (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo,
BOOL Enable);

函数功能: 开始或停止数据的接收

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

Enable: 数据接收控制位

TRUE: 开始数据接收

FALSE: 停止数据接收

返回值: 如果设置成功, 函数返回值为真; 否则为假

3.3.33 AEC429D6_ResetRxFIFO

函数原型: `BOOL __stdcall AEC429D6_ResetRxFIFO (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo);`

函数功能: 复位接收 FIFO (复位将清空接收 FIFO 里的数据)

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

返回值: 如果接收 FIFO 复位成功, 函数返回值为真; 否则为假

3.3.34 AEC429D6_ResetTxFIFO

函数原型: `BOOL __stdcall AEC429D6_ResetTxFIFO (HDEVICE hAEC429D6, BYTE ChanNo);`

函数功能: 复位发送 FIFO (复位将清空发送 FIFO 里的数据)

参数说明: hAEC429D6: 板卡的句柄

ChanNo: 发送通道号, 取值 0 ~ 7

返回值: 如果发送 FIFO 复位成功, 函数返回值为真; 否则为假

3.4 驱动接口函数调用步骤

3.4.1 打开板卡

调用函数 `AEC429D6_Open` 打开板卡

3.4.2 获取板卡型号

调用函数 `AEC429D6_GetCardType` 可以获取板卡型号。以上提及到的通道号取值 0 ~ 7 中的数字 7 是最大通道号, 应根据实际的板卡来确定。实际接收通道号应为 0 ~ (`RchannelNumber-1`), 发送通道号为 0 ~ (`TchannelNumber-1`)

3.4.3 获取板卡序列号

调用函数 `AEC429D6_GetCardSN` 可获取板卡序列号

3.4.4 复位板卡

调用函数 `AEC429D6_Reset` 复位板卡

3.4.5 初始化板卡

a、设置板卡的配置字

调用函数 `AEC429D6_SetRxCfgWord` 和 `AEC429D6_SetTxCfgWord` 设置板卡数据位长度、

奇偶校验位等

b、429 数据转化使能设置（AEC429D6_WordConvertEn）

3.4.6 数据的接收

a、设置接收 FIFO 的触发深度（AEC429D6_SetTriggerDepth）

b、标号过滤功能的设置

I、设置待接收数据的标号（AEC429D6_SetLabelFilter）

II、启动标号过滤功能（AEC429D6_StartLabelFilter）

c、时间标签功能设置

I、设置时间标签模式（AEC429D6_AddTimeTag）

II、启动时标（AEC429D6_StartTimeTag）

d、接收数据

开始数据的接收（将函数 AEC429D6_Rx_Start 的入口参数 Enable 置为 TRUE）

☆ 查询方式下数据的接收

I、禁止中断（AEC429D6_SetIntMaskReg 中使能位置 FALSE）

II、读取接收 FIFO 的数据量（AEC429D6_RxLen）

III、若接收 FIFO 的数据量不为 0，则读取数据（AEC429D6_RxRead）

IV、重复 III~ III 步

☆ 中断方式下数据的接收

I、使能中断（AEC429D6_SetIntMaskReg 中使能位置 TRUE）

II、用户创建中断事件（CreateEvent，标准 API 函数）

III、设置中断触发事件（AEC429D6_SetEvent）

IV、判断是否产生中断（WaitForMultipleObjects，标准 API 函数），若产生中断，
则依次读取接收 FIFO 的数据量（AEC429D6_RxLen），若不为 0，则接收数据
（AEC429D6_RxRead）

说明：若设置了时间标签模式，则接收数据时，首先收到的是一个 429 数据（记为 data429），
接下来的是该 429 数据的时标（记为 TimeTag）。

data429 接收到的时间 = 时标开始计数时的系统时间 + TimeTag*时标分辨率

时标开始计数系统时间可由函数 StartTimeTag 获得。

3.4.7 数据的发送

■ 非定时发送

- a、禁止定时发送模式（将函数 AEC429D6_EnableTimerMode 使能位置为 FALSE）
- b、禁止内触发（AEC429D6_InnerTriggerEnable）
- c、禁止外触发（AEC429D6_ExternalTriggerEnable）
- d、读取发送 FIFO 的状态（AEC429D6_TxFIFOSTR）
- e、若发送 FIFO 不满，则发送数据（AEC429D6_TxWrite）
- f、重复 d~ e 两步

■ 定时发送

- a、使能定时发送模式（将函数 AEC429D6_EnableTimerMode 使能位置为 TRUE）
- b、选择触发模式

◆ 内触发数据发送

- ① 禁止外触发（AEC429D6_ExternalTriggerEnable）
- ② 使能内触发（AEC429D6_InnerTriggerEnable）
- ③ 设置内触发周期（AEC429D6_SetInnerTriggerPeriod）

◆ 外触发数据发送

- ① 禁止内触发（AEC429D6_InnerTriggerEnable）
- ② 使能外触发（AEC429D6_ExternalTriggerEnable）
- c、设置内外触发延迟时间（AEC429D6_SetDelayTime）
- d、设置内外触发边沿选择（AEC429D6_SetTriggerLevel）
- e、设置内外触发 429 字间间隔（AEC429D6_SetWordInterval）
- f、设置内外触发数据发送次数（AEC429D6_NumToSend）
- g、设置内外触发时发送的数据量（AEC429D6_TriggerCnt）
- h、停止数据的发送（AEC429D6_TxStart 中使能位置 FALSE）
- i、写入待发送的 429 数据（AEC429D6_TxWrite）
- j、开始数据的发送（AEC429D6_TxStart 中使能位置 TRUE）
- k、在定时发送的过程中若需要修改下次发送的数据，重复 i 步即可

3.4.8 关闭板卡

应用程序退出时，停止数据发送，关闭中断（AEC429D6_SetIntMaskReg），关闭板卡（AEC429D6_Close）

第四章 功能演示软件

AEC429-CPCI/S6 应用程序包含 8 路接收通道, 8 路发送通道。本应用程序适用于 8 路接收通道、8 路发送通道; 4 路接收通道、4 路发送通道; 4 路接收通道、2 路发送通道; 2 路接收通道、2 路发送通道; 2 路接收通道、1 路发送通道。

4.1 使用环境

4.1.1 硬件

- 显示分辨率: 800×600 以上
- 内存: 至少 128M 内存
- 板卡: AEC429-CPCI/S6 板卡

4.1.2 操作系统

- Visual C++6.0
- Windows 98/2000/2003/XP 操作系统

4.2 使用说明

4.2.1 菜单功能

设置-----显示板卡设置窗口

4.2.2 软件界面

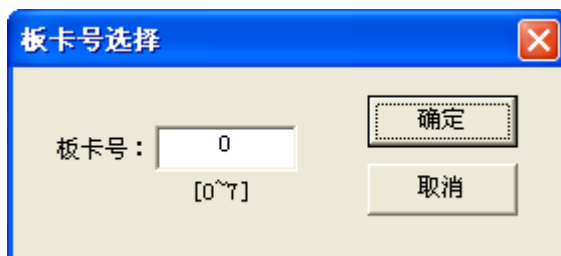


图 4-1 板卡号选择窗口

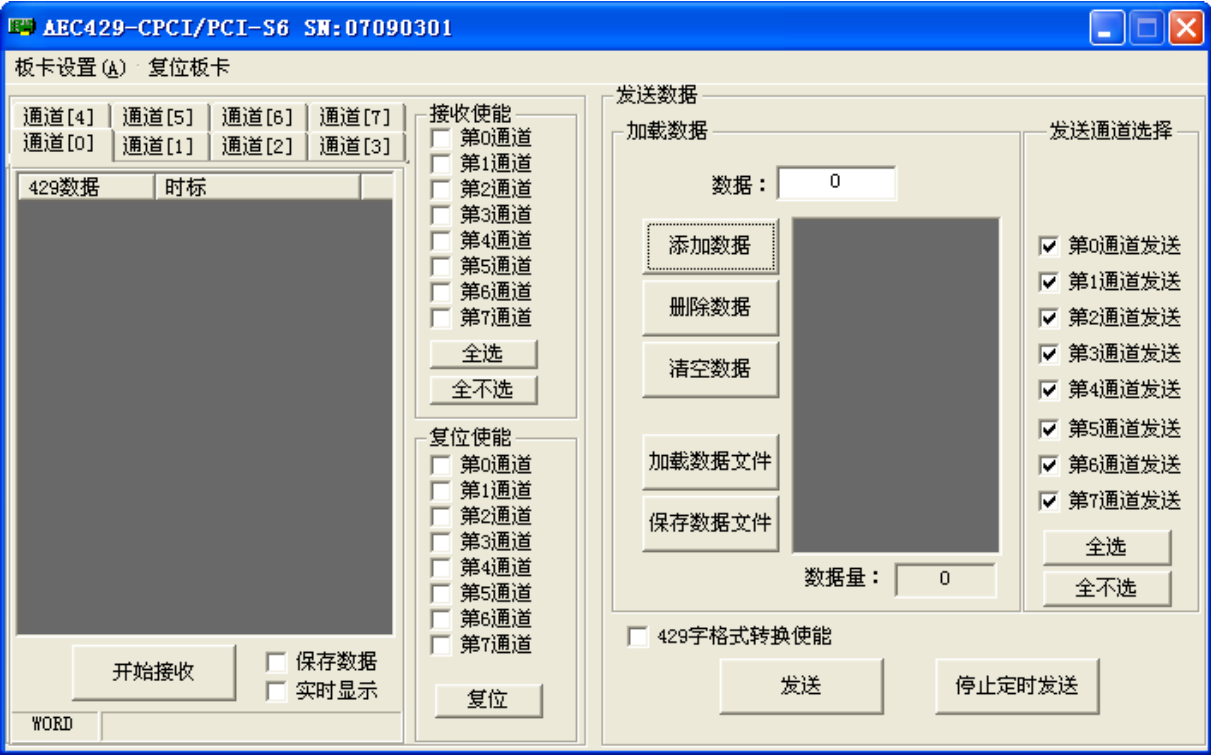


图 4-2 主窗口

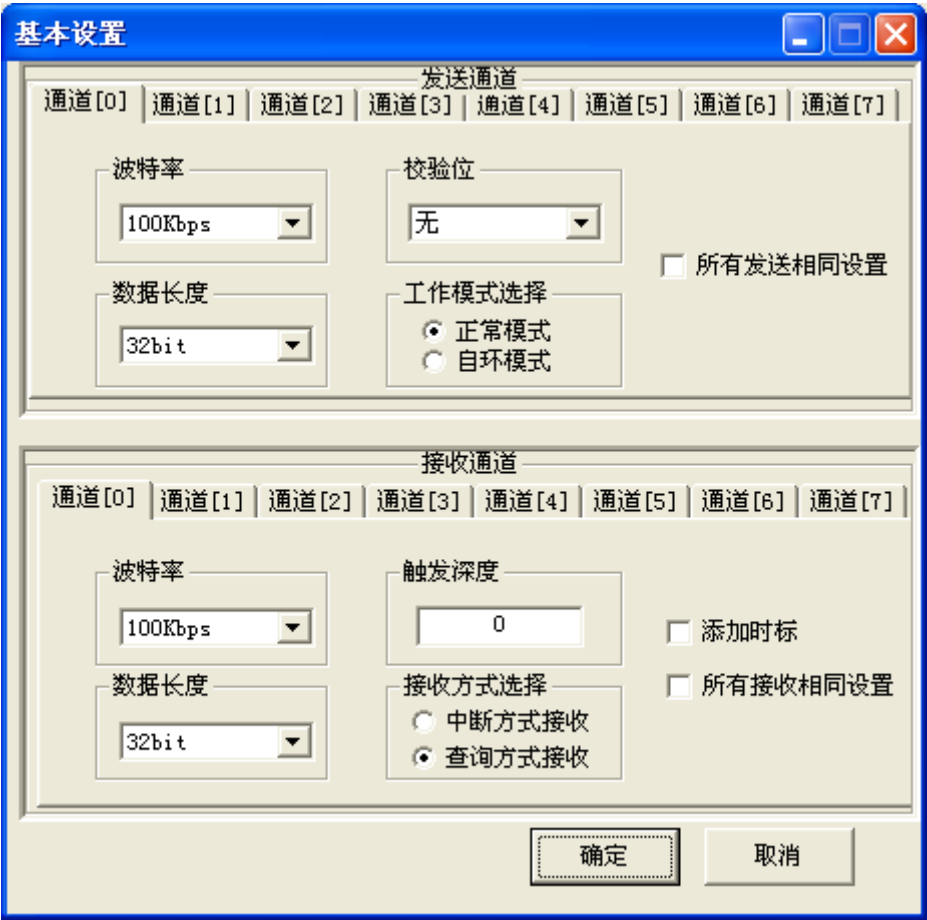


图 4-3 基本设置窗口



图 4-4 标号过滤设置窗口

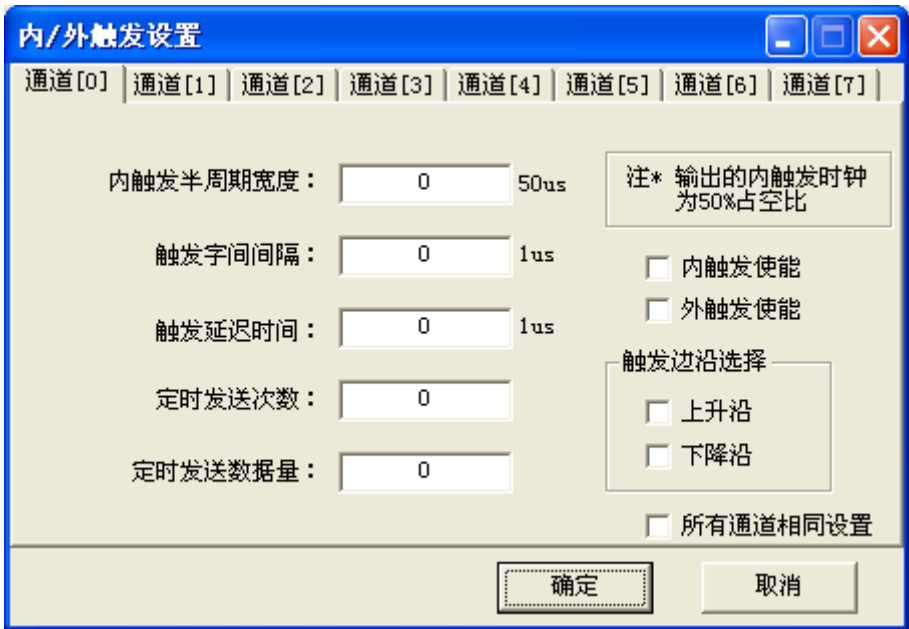


图 4-5 内/外触发设置窗口

4.2.3 软件操作建议

- 1、开启应用程序，等待软件介绍界面消失，进行板卡号选择；
- 2、通过主窗口中的菜单项“设置”，再次设置板卡；

- 3、进行数据的接收/发送通讯操作；
- 4、点击主窗口右上角“X”按钮，退出应用程序；

4.3 软件使用详细说明

4.3.1 板卡号选择

应用程序启动后，需要做的第一件事就是进入板卡号选择（如图 1 所示）。当用户的计算机中同时插有多个同类型的板卡时，“选择板卡号”就用来指定用户当前操作的是哪块板卡，它的输入范围是从 0 到 7 的十进制数。（对于 CPCI 总线板卡，编号按距 CPU 由远到近依次编号为 0、1...7；对于 PCI 总线板卡，编号按距 CPU 由近到远依次编号为 0、1...7）。

4.3.2 配置字设置

配置字包括：比特率、数据位和校验，如下表所示：

比特率有 100K、50K、48K 和 12.5K

| 配置字内容 | 说明 | | | |
|-------|------------------|-----|--------------|-------|
| 接收比特率 | 100K | 50K | 48K | 12.5K |
| 发送比特率 | 100K | 50K | 48K | 12.5K |
| 接收数据位 | 32 位 | | 25 位 | |
| 发送数据位 | 32 位 | | 25 位 | |
| 发送校验位 | 奇校验 | | 偶校验 | 无 |
| 工作模式 | 正常模式（通过引角输入输出数据） | | 自环模式（板卡内部自环） | |

注* 必须在“复位板卡”后才能修改“图 4-3 基本设置窗口”中的设置参数。

4.3.3 触发深度设置

每通道触发深度可设，用户可设置 16K（16*1024）数据量的触发深度。

4.3.4 接收模式设置

用户可选择接收模式为中断接收或查询方式接收，中断方式接收时板卡将在到达触发深度时产生中断。

4.3.5 标号和 SD 过滤

在接收标号过滤设置中，共有 256 个标号可设置，分别是 0 到 255。SD 号是 0~3。标号里横向的是高 4 位，纵向的是低 4 位（即将横向对应的数加上纵向对应的数就是要过滤的标号），如果用户要设置一个 SD 为 1 标号为 11H、22H 的数据过滤时，需要先将 SD 选择在 1 上，然后再在相应的标号上选中再选中“允许 SD 和标号过滤”即可，操作结果如下所示：

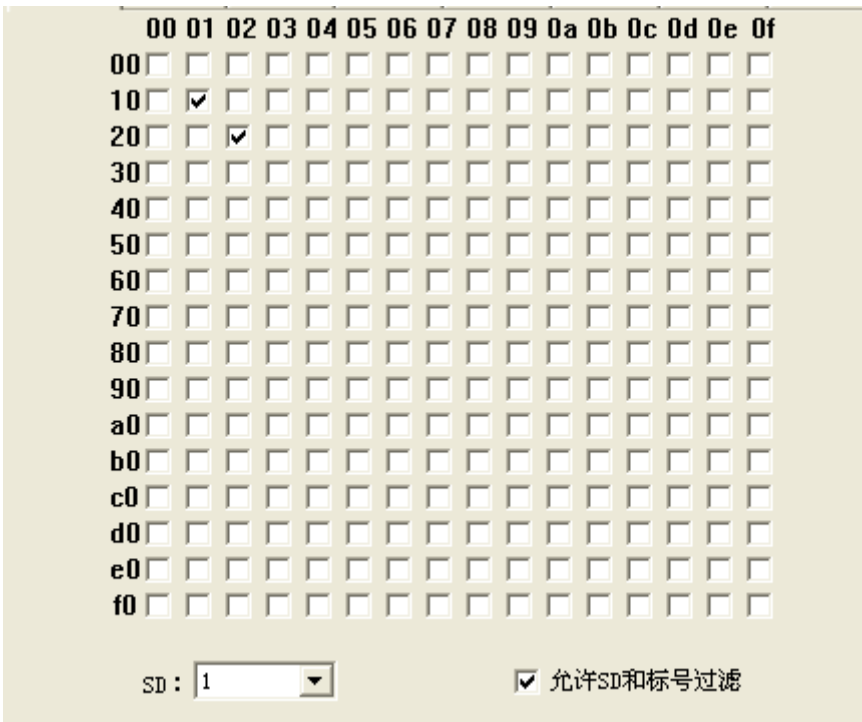


图 4-6 标号和 SD 过滤

在设置 256 个标号时当用户选中了其中的某一项，就表示对该标号的数据进行过滤，也就是会接收到该标号的数据。

4.3.6 触发发送设置

- 1、触发模式选择：用户可选择内触发使能或外触发使能发送。
- 2、触发边沿沿选择：用户可选择触发发边沿为上升沿或下降沿触发或上升沿触发和下降沿同时触发。
- 3、内触发半周期宽度：若触发模式设置为内触发，则用户需在此填写内出发周期，范围为：0~65535，为保证数据通讯的稳定可靠，内触发时钟周期设定应能保证所要发送的数据帧在该设定的周期内发送完成。
- 4、字间间隔：填写触发发送的字间间隔，最大范围为：0~65535；由于字间间隔是指发送连续两个 ARINC429 字的起始间隔时间差值，故设定的时间至少为发送（32+4）Bit 的时间。
- 5、触发延迟时间：内触发周期开始到发送数据开始之间的时间间隔， 最大范围为：0~65535。注意：此参数由于芯片性能参数限制，实际达到的值与所设定值误差在 25us 之内。
- 6、定时发送次数：填写要发送的次数，最大范围为：0~65535，定时发送次数为 0 时表示无限次发送。
- 7、定时发送数据量：填写每次触发发送的数据量，最大范围为：0~1024，定时发送数据量为 0 时表示发送 FIFO 内的全部数据，当发送 FIFO 中的数据不够单次触发数据量时表示发送当前 FIFO 中的所有剩余数据，例如：当 FIFO 中 16 个数据，每次触发 5 个，则该批数据的发送则分 4 次触发发送完成，依次触发位 5、5、5、1。

4.3.7 429 数据转换使能设置

用户可选中主界面如图 2 主窗口中发送数据区域中的“429 字格式转换使能”，选中后接收的数据将以 429 线上数据格式显示。

4.3.8 接收数据

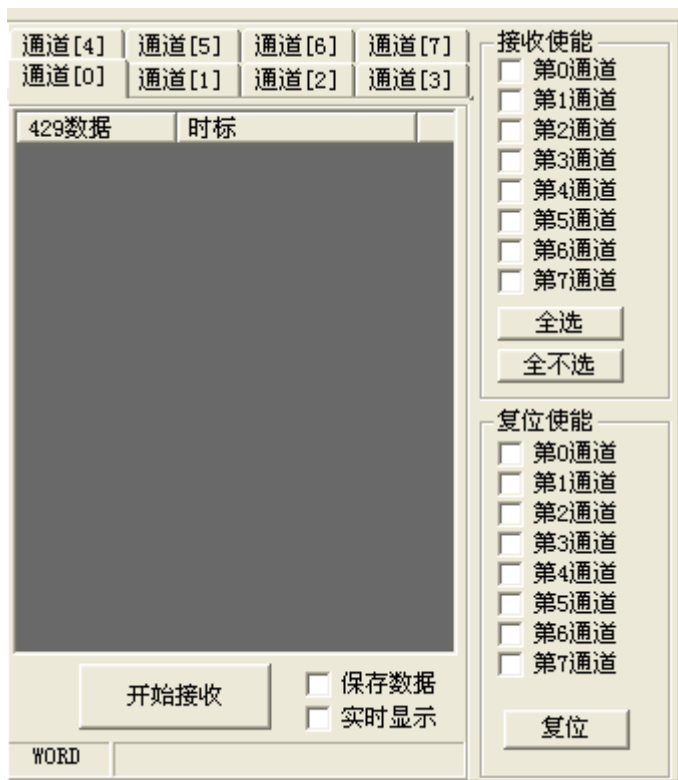


图 4-7 接收数据界面

- 1、接收使能：选择要进行接收的通道“第 0 通道”~“第 7 通道”。
- 2、复位使能：选择开始接收需要进行复位的通道“第 0 通道”~“第 7 通道”。
- 3、开始接收：需要进行数据接收时，执行“开始接收”就可以了，执行它后，该按钮会自动变为“停止接收”按钮，终止接收操作时，只需再次点击一下该按钮就可以了。
- 4、显示数据：程序会将接收到的数据分别显示在列表窗口中，接收到的数据量会显示在列表窗口下方的文本窗口中。查看接收数据可以通过选择接收通道卡（通道[0]、通道[1].....通道[7]）实现。
- 5、保存数据：在单击“开始接收”前选中“保存数据”则接收到的数据将以文本方式（如：通道 1.txt）保存在应用程序安装目录下。
- 6、复位使能：使能接收通道 FIFO 复位，选择需要复位的通道号，点击“复位”按钮即可。

4.3.9 发送数据

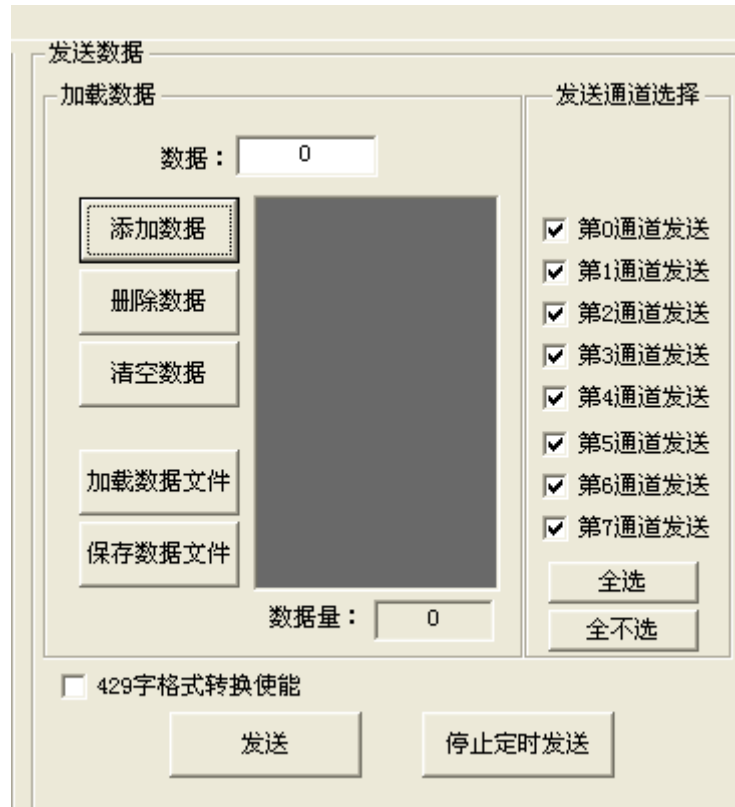


图 4-8 发送数据界面

1、发送通道选择：发送数据时可以通过选择要发送的通道再执行“发送”进行数据发送。

2、操作发送列表：添加发送数据到列表有两个方法：

- 1) 一个就是通过“添加数据”、“删除数据”、“清空数据”操作将数据文本窗口中的数据添加到列表，输入数据时要以十六进制的输入方式进行输入，列表中显示的数据也都是十六进制的。
- 2) 另一个方法是通过“加载数据文件”和“保存数据文件”进行发送列表的配置，“加载数据文件”会指定一个数据文件，并将里面的数据以续加的方式添加到列表中，不会将列表中原有的数据清空。“保存数据文件”会将列表中的数据保存到文件中。两种配置发送数据列表的方法可以混合使用。

3、定时发送：如果用户设置为定时发送模式，单击“发送”，数据将重复不断的发送出去；在定时发送时，再次发送其它数据，将改变定时发送的数据；单击“停止定时发送”定时发送将被停止。

注：“删除数据”操作会将发送列表中被选中的数据删除掉，当列表中没有数据被选中时，将会从列表中的最后一个数据开始删除。

4.4 程序文件

当完成安装后，在安装目录中应有如下文件：

AEC429- CPCI-PCI-S6. exe 应用程序

AEC429D6. dll 驱动程序接口

data. sdt 数据文件，可由用户自定义修改，里面存放发送数据。

注：除数据文件可以由用户通过软件修改，其它的两个文件不可以由用户自行修改。

附页：驱动函数调用与通道的对应关系：

AEC429-CPCI/S6 系列：

| 发送通道 函数调用通道 板卡型号 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AEC429-CPCI-88/S6 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| AEC429-CPCI-44/S6 | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| AEC429-CPCI-42/S6 | 0 | 2 | | | | | | |
| AEC429-CPCI-22/S6 | 0 | 1 | | | | | | |
| AEC429-CPCI-21/S6 | 0 | | | | | | | |