

**AECMF-CPCI-51**

---

**Astro Explorer China, Inc.**

# 用户手册

V1.0

 北京神州飞航科技有限责任公司

## 目 录

序 言 .....	1
内容摘要.....	2
第一章 概 述.....	3
1.1. 功能特性.....	3
1.2. 基本工作环境.....	3
1.3. 安装步骤.....	3
1.4. 参考资料.....	3
第二章 硬件使用说明.....	4
2.1. 功能说明.....	4
2.2. 配置与安装.....	5
2.2.1. 步骤一.....	5
2.2.2. 步骤二.....	5
2.2.3. 步骤三.....	5
2.3. 硬件结构.....	5
2.4. 通讯接口定义.....	6
第三章 驱动接口说明.....	7
3.1. 主要功能.....	7
3.2. 驱动运行环境.....	7
3.3. 驱动安装说明.....	7
3.4. 驱动程序使用说明.....	8
3.4.1 驱动程序引用文件.....	8
3.4.2 驱动程序引用的结构.....	8
3.4.3 驱动程序函数接口说明.....	8
3.4.3.1 AECMF422CP51_Open.....	8
3.4.3.2 AECMF422CP51_Close.....	8
3.4.3.3 AECMF422CP51_Reset.....	8
3.4.3.4 AECMF422CP51_ReadSN.....	9
3.4.3.5 AECMF422CP51_SetBaudrate.....	9
3.4.3.6 AECMF422CP51_SetFrameHead.....	10
3.4.3.7 AECMF422CP51_SetRxMode.....	10
3.4.3.8 AECMF422CP51_SetSyncPulseValidCdt.....	11
3.4.3.9 AECMF422CP51_SetSyncPulseWidth.....	11
3.4.3.10 AECMF422CP51_SetSyncPulsePeriods.....	12
3.4.3.11 AECMF422CP51_SetSyncTxDelay.....	12
3.4.3.12 AECMF422CP51_SetSyncTxCnt.....	12
3.4.3.13 AECMF422CP51_SetSyncChannelCap.....	13

3.4.3.14	AECMF422CP51_SetSyncLevel .....	13
3.4.3.15	AECMF422CP51_StartSyncChannelTx .....	13
3.4.3.16	AECMF422CP51_GetTxFIFOStatus .....	14
3.4.3.17	AECMF422CP51_GetRxFIFOStatus .....	14
3.4.3.18	AECMF422CP51_GetRxDataCnt .....	14
3.4.3.19	AECMF422CP51_TxData .....	15
3.4.3.20	AECMF422CP51_RxData .....	15
3.4.3.21	AECMF422CP51_ReadFrame .....	16
3.5.	驱动接口函数调用步骤 .....	16
3.5.1	通用调用步骤 .....	16
3.5.1.1	打开板卡 .....	16
3.5.1.2	配置板卡 .....	16
3.5.1.3	通讯 .....	17
3.5.1.4	关闭板卡 .....	17
3.5.2	第 0 到 3 路（前 4 路）通讯函数调用步骤 .....	17
3.5.2.1	打开板卡 .....	17
3.5.2.2	配置板卡 .....	17
3.5.2.3	通讯 .....	17
3.5.2.4	关闭板卡 .....	18
3.5.3	同步通道使用函数调用步骤 .....	18
3.5.3.1	打开板卡 .....	18
3.5.3.2	配置板卡 .....	18
3.5.3.3	通讯 .....	18
3.5.3.4	关闭板卡 .....	19
3.5.4	同步通道脉冲同步函数调用步骤 .....	19
3.5.4.1	打开板卡 .....	19
3.5.4.2	配置板卡 .....	19
3.5.4.3	通讯 .....	19
3.5.4.4	关闭板卡 .....	19
3.5.5	同步通道电平同步函数调用步骤 .....	20
3.5.5.1	打开板卡 .....	20
3.5.5.2	配置板卡 .....	20
3.5.5.3	通讯 .....	20
3.5.5.4	关闭板卡 .....	20
3.5.6	附注 .....	20
<b>第四章</b>	<b>应用程序说明 .....</b>	<b>22</b>
4.1	软件简介 .....	22
4.2	运行环境 .....	22
4.3	软件界面 .....	22
4.3.1	板卡号选择窗口 .....	22
4.3.2	应用程序主窗口 .....	23

4.4	操作建议.....	24
4.4.1	开启应用程序.....	24
4.4.2	板卡号选择.....	24
4.4.3	设置板卡.....	24
4.4.3.1	设置参数.....	24
4.4.3.2	数据发送.....	24
4.4.3.3	数据接收.....	25
4.4.4	退出应用程序.....	25
4.5	编程举例.....	25

# 序 言

北京神州飞航科技有限责任公司感谢您选用 AEC 系列产品！

北京神州飞航科技有限责任公司专业从事嵌入式计算机领域相关产品研发、生产和服务的高科技企业。公司采用电子、计算机软硬件技术，为国内军工企业和科研院所提供电子产品以及相关的技术支持和服务。公司经过多年的电子产品研发，积累了丰富的经验，为航空、航天、兵器、核工业、电子、部队、科研院所等行业提供了不同应用功能的产品，并得到了客户的肯定。

## 经营理念

自主研发,专业服务,客户至上

## 主营业务

神州飞航公司产品线包括 ARINC-429、MIL-STD-1553、RS232/422/485、同步器/旋变、可逆计数器、定制产品等六大类。在产品的研发设计上，采用公司自主设计的核心芯片，使产品灵活性大大加强，也为今后的技术服务打下了很好的基础。基于专业化公司的经营理念，神州飞航公司致力于向客户提供全面的通用总线接口解决方案，所以我们的 AEC 系列产品硬件平台包括了几乎所有的通用计算机总线和接口：ISA，PCI，CPCI/PXI，PCMCIA，PC104，PMC 等，并且可支持通用的操作系统和开发语言平台，方便客户的后续开发工作。

## 质量体系

2005 年 12 月，公司通过 GJB9001A-2001 质量管理体系认证。

## 企业文化

求真务实：技术第一，踏踏实实地做好本职工作，态度严谨，产品适用、实用。

开拓创新：积极进取、勇于开拓，追求卓越，不断地学习，与时俱进。

真诚服务：建立以客户为中心的服务理念，不断提高企业对客户的服务意识。

## 公司联系信息

地址：北京市海淀区西三环北路 21 号北控久凌大厦北楼 1009 室

邮编：100089

电话：010-68403305，68403306，68403307，68403308

传真：010-68403309

E-mail: sales@aectech.cn

网址: www.aectech.cn

## 内容摘要

本手册内容共分为四个章节，分别为概述、硬件使用说明、驱动接口说明和应用程序说明。

第一章—概述，是对硬件功能与使用方法的整体概述，更多的细节在第二章—硬件使用说明、第三章—驱动接口说明和第四章—应用程序说明中进行详细描述。

第二章—硬件使用说明，描述了硬件的使用环境、配置安装方法、硬件结构及用户在实际使用中可能用到的硬件接口。

第三章—驱动接口说明，该部分内容是本手册的重点内容，它详细描述了接口函数的功能及使用方法，通过这一章节的了解，用户可以进行产品的应用程序开发。

第四章—应用程序说明，介绍了提供给用户的应用程序的使用方法，通过这个应用程序，用户不需编程而直接进行一些基本的操作，达到快速应用的目的。另外，在该章中也提供了驱动接口使用例程，为用户开发适合个人要求的应用程序提供参考。

## 第一章 概述

### 1.1. 功能特性

- ◆ CPCI 数据接口总线;
- ◆ 5 路接收通道和 5 路发送通道;
- ◆ 波特率从 9600bps 到 614.4Kbps 软件可设;
- ◆ 两种数据接收方式: 协议接收和透明接收;
- ◆ 协议接收时, 可设置接收帧头;
- ◆ 提供 FIFO 空、满标志;
- ◆ 5 路接收 FIFO: 共 32M RAM 空间;
- ◆ 每路接收 FIFO 大小可软件设置;
- ◆ 每路发送通道有 511 字节的发送 FIFO;
- ◆ 为第五路通道 (即同步通道) 提供一路同步脉冲信号;
- ◆ 同步脉冲有两种输出模式: 自动模式 (脉冲输出) 和手动模式 (电平输出);
- ◆ 同步脉冲的发送次数, 周期, 有效电平及其时间, 均软件可设;

### 1.2. 基本工作环境

操作系统: Windows 98/2000/2003/xp 操作系统

工作环境: 工作温度:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$

相对湿度: 0~95%

### 1.3. 安装步骤

- (1) 确认计算机处于断电状态;
- (2) 将板卡插入计算机主机箱的设备插槽, 直至将板卡完全插入插槽, 并拧紧镙丝;
- (3) 开启电源, 进入系统后安装此板卡的驱动程序;
- (4) 安装应用程序, 安装完毕后即可开始使用此板卡。

### 1.4. 参考资料

《PCI SYSTEM ARCHITECTURE》

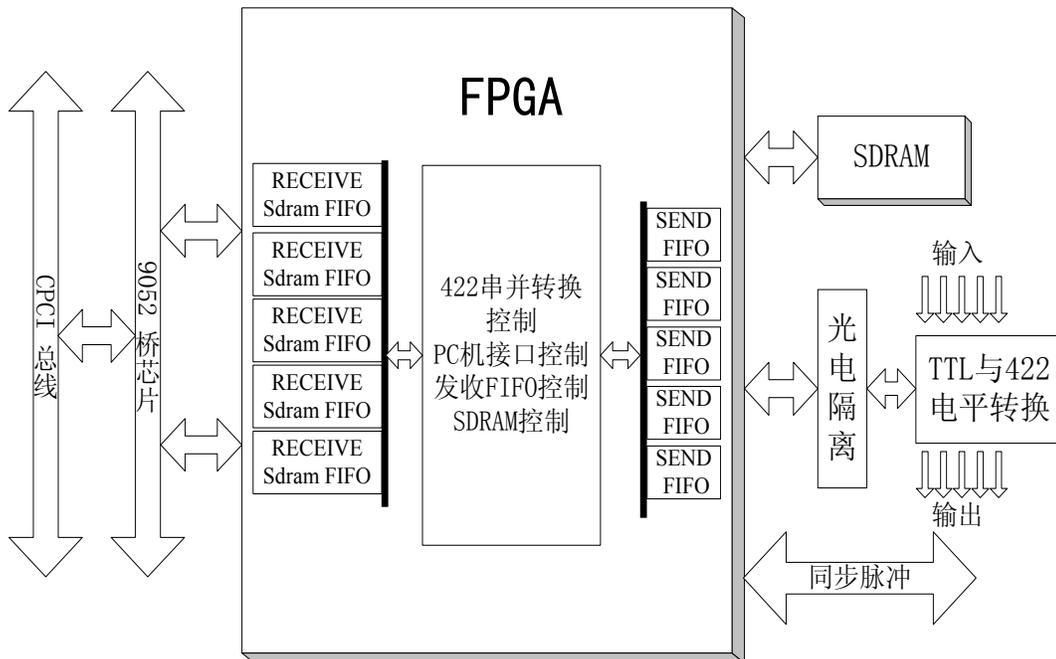
## 第二章 硬件使用说明

### 2.1. 功能说明

板卡功能：

- ◆ 5 路接收通道和 5 路发送通道；
- ◆ 波特率从 9600bps 到 614.4Kbps 软件可设；
- ◆ 两种数据接收方式：协议接收和透明接收；
- ◆ 协议接收时，可设置接收帧头；
- ◆ 提供 FIFO 空、满标志；
- ◆ 5 路接收 FIFO：共 32M RAM 空间；
- ◆ 每路接收 FIFO 大小可软件设置；
- ◆ 每路发送通道有 511 字节的发送 FIFO；
- ◆ 为第五路通道（即同步通道）提供一路同步脉冲信号；
- ◆ 同步脉冲有两种输出模式：自动模式（脉冲输出）和手动模式（电平输出）；
- ◆ 同步脉冲的发送次数，周期，有效电平及其时间，均软件可设；

板卡功能结构图：



## 2.2. 配置与安装

### 2.2.1. 步骤一

将计算机断电。

### 2.2.2. 步骤二

将 AECMF-CPCI-51 板卡安装到主板的 CPCI 插槽上。

### 2.2.3. 步骤三

将外部通讯连接器与板卡的连接器对接，并保证其接触良好。

## 2.3. 硬件结构

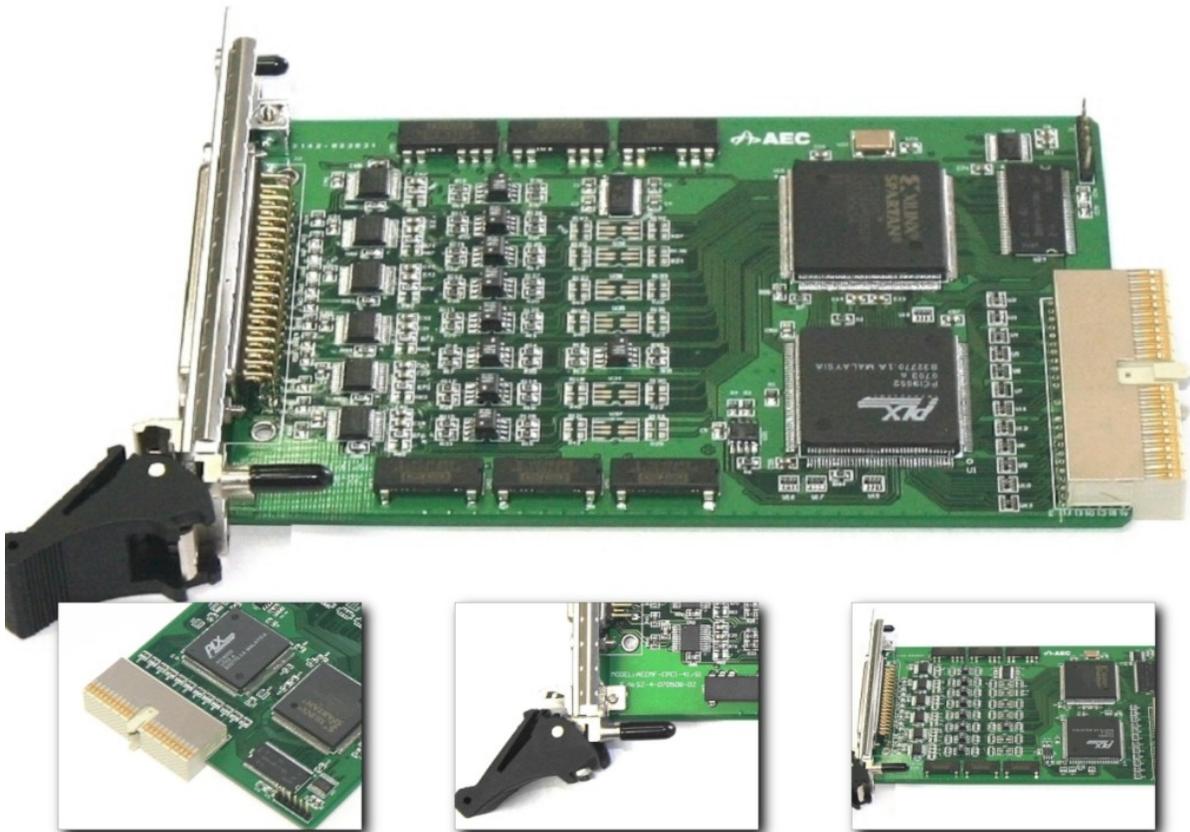
CPCI 3U 规格：

长：160 毫米，

宽：100 毫米，

高：20 毫米。

图片



## 2.4. 通讯接口定义

本板卡采用 DB37（座）接头的连接器。点号定义如下表：

点号	名称	说明	点号	名称	说明
1	G1	第 1 路隔离地	20	A4	第 4 路接收通道信号线+
2	A1	第 1 路接收通道信号线+	21	BRIN4	第 4 路接收通道信号线-
3	BRIN1	第 1 路接收通道信号线-	22	ZBTO4	第 4 路发送通道信号线-
4	ZBTO1	第 1 路发送通道信号线-	23	YA4	第 4 路发送通道信号线+
5	YA1	第 1 路发送通道信号线+	24		
6			25	G5	第 5 路隔离地
7	G2	第 2 路隔离地	26	A5	第 5 路接收通道信号线+
8	A2	第 2 路接收通道信号线+	27	BRIN5	第 5 路接收通道信号线-
9	BRIN2	第 2 路接收通道信号线-	28	ZBTO5	第 5 路发送通道信号线-
10	ZBTO2	第 2 路发送通道信号线-	29	YA5	第 5 路发送通道信号线+
11	YA2	第 2 路发送通道信号线+	30		
12			31	G6	同步脉冲隔离地
13	G3	第 3 路隔离地	32	A6	
14	A3	第 3 路接收通道信号线+	33	BRIN6	
15	BRIN3	第 3 路接收通道信号线-	34	ZBTO6	同步脉冲发送通道信号线-
16	ZBTO3	第 3 路发送通道信号线-	35	YA6	同步脉冲发送通道信号线+
17	YA3	第 3 路发送通道信号线+	36		
18			37		
19	G4	第 4 路隔离地			

注：要求第 5 路 RS422 和同步脉冲信号共地

## 第三章 驱动接口说明

### 3.1. 主要功能

- 板卡打开与关闭;
- 读取板卡唯一标识序列号;
- 提供复位板卡和分别为 5 路接收缓冲区分配空间的功能, 5 路接收缓冲区最大 32M 可分配空间;
- 设置 5 路 422 格式通讯波特率;
- 设置 5 路 422 通讯接收模式, 有协议接收与透明接收两种;  
协议接收: 按指定的帧格式进行数据接收, 过滤掉错误帧格式的数据;  
透明接收: 即非协议接收方式, 不会滤掉任何数据。
- 设置 5 路接收通道在协议方式下的两个帧头, 帧头与数据均为 8 位;
- 函数通道号范围为 0 到 4, 分别对应板卡上的 1 到 5 路通道, 第 5 路通道为同步通道;
- 设置同步脉冲宽度, 范围为 10 微秒到 50 毫秒;
- 设置同步脉冲周期, 范围为 10 微秒到 50 毫秒;
- 设置第 5 路 (同步通道) 的同步发送延迟, 范围为 0 到 97090370 微秒;
- 设置第 5 路 (同步通道) 的同步发送次数;
- 设置第 5 路 (同步通道) 的发送延迟使能, 和同步信号类型选择 (电平有效或脉冲有效);
- 设置第 5 路 (同步通道) 电平有效时, 同步输出高电平或低电平;
- 开始/停止第 5 路 (同步通道) 的发送;
- 读取 5 路 422 接收/发送缓冲区 (FIFO) 的空/满状态标志;
- 读取 5 路 422 接收缓冲区已接收到的数据量;
- 提供向 5 路 422 发送缓冲区一次最大可以写入 511 个字节的的功能;
- 提供 5 路 422 数据接收功能。
- 提供按帧接收数据功能, 每次接收一帧数据。

### 3.2. 驱动运行环境

Windows 98/2000/2003/xp 操作系统

### 3.3. 驱动安装说明

- 1、切断主机电源状态下, 将板卡插入主机插槽;
- 2、开启主机, 进入系统后, 添加新硬件, 按操作系统类型指定驱动安装目录中的 .inf 文件;
- 3、按照安装提示完成硬件安装;
- 4、安装完毕后, 重新启动计算机。

## 3.4. 驱动程序使用说明

### 3.4.1 驱动程序引用文件

- 1、库文件：mf422cp51.dll 和 mf422cp51.lib
- 2、函数库头文件：mf422cp51.h

### 3.4.2 驱动程序引用的结构

无。

### 3.4.3 驱动程序函数接口说明

#### 3.4.3.1 AECMF422CP51\_Open

**函数原型：** HANDLE AECMF422CP51\_Open(BYTE cardID);

**函数功能：** 找板卡，并分配板卡资源。

**参数说明：**

cardID: 板卡号，取值范围为 0 到 255。当同一台主机中同时插入多块该板卡时，每块板卡会有唯一的一个系统号，并且是从 0 开始向后依次排序的。当系统中只有一块该板卡时，该值应为 0。

**返回值：** 若板卡打开成功，返回值为板卡的句柄；否则为 NULL。

#### 3.4.3.2 AECMF422CP51\_Close

**函数原型：** void AECMF422CP51\_Close(HANDLE hDev);

**函数功能：** 关闭板卡，释放板卡资源；

**参数说明：** hDev: 板卡的句柄。

**返回值：** 无。

#### 3.4.3.3 AECMF422CP51\_Reset

**函数原型：** BOOL AECMF422CP51\_Reset(HANDLE hDev, BYTE rxMSize0, BYTE rxMSize1, BYTE rxMSize2, BYTE rxMSize3);

**函数功能：** 复位板卡，执行该函数后，板卡状态如下所示：

- a) 5 路接收/发送缓冲区均被清空；
- b) 5 路接收/发送缓冲区被初始化为空且不满。

板卡复位的同步，需要进行 5 路接收缓冲区的容量分配，单位为 1M 字节，最大可分配的容量为 32M，函数仅提供了第 1 到 4 路的接收缓冲区分配参数，确认前 4 路接收缓冲区大小后，剩余的容量会自动分配给第 5 路。空间分配公式如下：

$32M = \text{第 1 路分配容量} + \text{第 2 路分配容量} + \text{第 3 路分配容量} + \text{第 4 路分配容量} + \text{第 5 路分配容量}$ ；

**参数说明：**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL。

rxMSize0~rxMSize3:第 1 路到第 4 路接收缓冲区需要分配的容量，单位为 1M 字节，rxMSize0+ rxMSize1+ rxMSize2+ rxMSize3 必须小于 32M 字节，因为第 5 路至少要分配 1M 字节的空间。

**返回值：**若板卡复位成功，返回值为真（TRUE=1）；否则为假（FALSE=0）。当返回 FALSE 的时候，请检查入口参数的正确性，尤其是在空间分配上，是否符合上面计算公式的要求。

### 3.4.3.4 AECMF422CP51\_ReadSN

**函数原型：**DWORD AECMF422CP51\_ReadSN(HANDLE hDev);

**函数功能：**读取板卡序列号，该函数必须在 AECMF422CP51\_Reset 后调用；

**参数说明：**hDev: 板卡的句柄。

**返回值：**返回值为板卡序列号，序列号为 32 位数据，以十六进制的方式显示。

### 3.4.3.5 AECMF422CP51\_SetBaudrate

**函数原型：**BOOL AECMF422CP51\_SetBaudrate(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo, DWORD baudrate);

**函数功能：**设置 5 路 422 通讯波特率，波特率设置范围从 9600 到 614400bps。

**参数说明：**

hDev: 板卡的句柄；

ChannelNo: 通道号，范围为 0 到 4，分别对应第 1 到 5 路。

baudrate: 波特率设置值，范围为 9600~614400bps。

**返回值：**若函数执行成功，返回值为真，否则返回值为假，请检查参数的正确性。

**备注：**

软件提供的可用波特率如下表所示，如果波特率输入不正确，函数也会返回假：

可 用 波 特 率	9600	10240	10800	11520
	12288	12800	13824	14400
	15360	17280	18432	19200
	20480	21600	23040	24576
	25600	27648	28800	30720
	34560	36864	38400	40960
	43200	46080	51200	55296
	57600	61440	69120	73728
	76800	86400	92160	102400
	115200	122880	138240	153600
	172800	184320	204800	230400
	276480	307200	345600	368640
	460800	614400		

### 3.4.3.6 AECMF422CP51\_SetFrameHead

**函数原型：** BOOL AECMF422CP51\_SetFrameHead(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo, BYTE head1, BYTE head2);

**函数功能：** 设置 5 路 422 通讯时接收数据帧的帧头，帧头有两个，数据帧格式包含帧头 1、帧头 2、数据长度、数据和校验和，均为 8 位数据。该操作仅在协议接收方式下有效。

**参数说明：**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL；

ChannelNo: 通道号，取值为 0 到 4，分别对应第 1 到 5 通；

head1: 帧头 1，取值为 0 到 255；

head2: 帧头 2，取值为 0 到 255；

**返回值：** 若函数执行成功，返回值为真，否则返回值为假，请检查参数的正确性。

### 3.4.3.7 AECMF422CP51\_SetRxMode

**函数原型：** BOOL AECMF422CP51\_SetRxMode(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo, BOOL

rxProtocol);

**函数功能:** 设置接收模式，接收模式有两种，一种是协议接收模式，即按照设置的帧格式对数据帧进行过滤，丢掉错误的数据帧；另一种是透明接收模式，即不对数据进行任何过滤，也不对数据进行帧格式检查。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL；

ChannelNo: 通道号，取值为 0 到 4，分别对应第 1 到 5 通；

rxProtocol: 接收模式，取值为真时，表示指定接收通道采用协议接收模式，否则为透明接收模式。

**返回值:** 若函数执行成功，返回值为真，否则返回值为假，请检查参数的正确性。

### 3.4.3.8 AECMF422CP51\_SetSyncPulseValidCdt

**函数原型:** BOOL AECMF422CP51\_SetSyncPulseValidCdt(HANDLE hDev, BOOL High);

**函数功能:** 设置同步脉冲有效条件，条件分别为高电平有效和低电平有效两种，有关脉冲同步的说明请参考硬件使用说明部分。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL；

High: 有效条件，取值为真时，表示同步脉冲高电平时有效，则表示低电平时有效。

**返回值:** 若函数执行成功，返回值为真，否则返回值为假，请检查参数的正确性。

### 3.4.3.9 AECMF422CP51\_SetSyncPulseWidth

**函数原型:** BOOL AECMF422CP51\_SetSyncPulseWidth(HANDLE hDev, DWORD width);

**函数功能:** 设置同步脉冲的宽度，同步脉冲宽度这里指的是在一个脉冲周期中用到同步的有效电平的时间。若 AECMF422CP51\_SetSyncPulseValidCdt 函数设置的同步脉冲有效条件为高电平有效，这里设置的宽度就是高电平时间，如果设置的是低电平有效，这里设置的宽度就是低电平时间。同步脉冲宽度也可称作有效同步电平时间。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL；

width: 同步脉冲宽度，取值为 10 微秒到 50 毫秒。

**返回值:** 若函数执行成功, 返回值为真, 否则返回值为假, 请检查参数的正确性。

### 3.4.3.10 AECMF422CP51\_SetSyncPulsePeriods

**函数原型:** BOOL AECMF422CP51\_SetSyncPulsePeriods(HANDLE hDev, DWORD periods);

**函数功能:** 设置同步脉冲的周期, 一个同步脉冲周期包括同步用的高电平时间和低电平时间。

这里的周期指的是一个脉冲中高电平时间与低电平时间的总和。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄, 该值不能为 NULL;

periods: 同步脉冲周期, 取值为 10 微秒到 50 毫秒。

**返回值:** 若函数执行成功, 返回值为真, 否则返回值为假, 请检查参数的正确性。

### 3.4.3.11 AECMF422CP51\_SetSyncTxDelay

**函数原型:** void AECMF422CP51\_SetSyncTxDelay(HANDLE hDev, DWORD delay);

**函数功能:** 设置同步通道发送延迟时间, 同步通道指第 5 路 422 发送通道, 该操作只有在发送延迟使能的情况下才有效。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄, 该值不能为 NULL;

delay: 发送延迟时间, 取值范围为 0~97090370 微秒。

**返回值:** 无。

### 3.4.3.12 AECMF422CP51\_SetSyncTxCnt

**函数原型:** void AECMF422CP51\_SetSyncTxCnt(HANDLE hDev, WORD cnt);

**函数功能:** 设置同步通道 (第 5 路) 发送数据帧次数, 该操作只有在脉冲同步方式下才会有效。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄, 该值不能为 NULL;

cnt: 发送次数, 取值为 0 时, 表示无限次发送。

返回值: 无。

### 3.4.3.13 AECMF422CP51\_SetSyncChannelCap

**函数原型:** BOOL AECMF422CP51\_SetSyncChannelCap(HANDLE hDev, BOOL enTxDelay, BOOL byPulse);

**函数功能:** 设置同步发送通道（第 5 路）的特性，这里的设置内容包括：发送延迟使能和同步信号类型选择（脉冲有效/电平有效）。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL；

enTxDelay: 发送延迟使能，取值为真时表示使能发送延迟功能，否则不使能；

byPulse: 同步信号类型选择，取值为真时表示为脉冲有效，否则为电平有效。

**返回值:** 若函数执行成功，返回值为真，否则返回值为假，请检查参数的正确性。

### 3.4.3.14 AECMF422CP51\_SetSyncLevel

**函数原型:** BOOL AECMF422CP51\_SetSyncLevel(HANDLE hDev, BOOL High);

**函数功能:** 设置同步发送通道（第 5 路）同步输出是高电平还是低电平。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL；

High: 该值为真时，表示同步输出为高电平，否则为低电平。

**返回值:** 若函数执行成功，返回值为真，否则返回值为假，请检查参数的正确性。

### 3.4.3.15 AECMF422CP51\_StartSyncChannelTx

**函数原型:** BOOL AECMF422CP51\_StartSyncChannelTx(HANDLE hDev, BOOL Start);

**函数功能:** 开始/停止同步通道（第 5 路）的发送，无论同步通道工作在脉冲同步方式或是电平同步方式，当将数据提交给发送缓冲区后，只有执行该函数，同步通道发送缓冲区中的数据才会开始被发送。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL；

Start: 开始/停止控制，取值为真时，表示开始发送，取值为假时，表示停止本次发送。

**返回值:** 若函数执行成功, 返回值为真, 否则返回值为假, 请检查参数的正确性。

### 3.4.3.16 AECMF422CP51\_GetTxFIFOStatus

**函数原型:** BYTE AECMF422CP51\_GetTxFIFOStatus(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo);

**函数功能:** 读取指定通道发送 FIFO 缓冲区的空/满状态。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄, 该值不能为 NULL;

ChannelNo: 通道号, 取值为 0 到 4, 分别对应第 1 到 5 通。

**返回值:** 若函数执行成功, 返回值缓冲区的状态, 否则返回值为 FFH, 请检查参数的正确性。

返回值为 8 位数据, 即一个字节, 返回值的低两位为有效位, 当函数返回成功时, 高 6 位均为 0。第 0 位表示空标志, 该位为 1 时, 表示缓冲区空, 没有数据, 否则为不空。第 1 位表示满标志, 该位为 1 时, 表示缓冲区满, 否则为不满。

### 3.4.3.17 AECMF422CP51\_GetRxFIFOStatus

**函数原型:** BYTE AECMF422CP51\_GetRxFIFOStatus(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo);

**函数功能:** 读取指定通道接收 FIFO 缓冲区的空/满状态。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄, 该值不能为 NULL;

ChannelNo: 通道号, 取值为 0 到 4, 分别对应第 1 到 5 通。

**返回值:** 若函数执行成功, 返回值缓冲区的状态, 否则返回值为 FFH, 请检查参数的正确性。

返回值为 8 位数据, 即一个字节, 返回值的低两位为有效位, 当函数返回成功时, 高 6 位均为 0。第 0 位表示空标志, 该位为 1 时, 表示缓冲区空, 没有数据, 否则为不空。第 1 位表示满标志, 该位为 1 时, 表示缓冲区满, 否则为不满。

### 3.4.3.18 AECMF422CP51\_GetRxDataCnt

**函数原型:** DWORD AECMF422CP51\_GetRxDataCnt(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo);

**函数功能:** 读取指定通道接收缓冲区中已经收到的数据量。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄, 该值不能为 NULL;

ChannelNo: 通道号, 取值为 0 到 4, 分别对应第 1 到 5 通。

**返回值:** 函数返回值为指定接收缓冲区中的数据量。

### 3.4.3.19 AECMF422CP51\_TxData

**函数原型:** WORD AECMF422CP51\_TxData(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo, WORD len, BYTE \*buf);

**函数功能:** 发送数据函数, 该函数会将用户指定的 1 到 511 个数据提交指定通道的发送缓冲区。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄, 该值不能为 NULL;

ChannelNo: 通道号, 取值为 0 到 4, 分别对应第 1 到 5 通;

len: 发送数据的数据量, 取值为 1 到 511;

buf: 存放发送数据的入口。

**返回值:** 若函数执行成功, 返回值为实际发送的数据量。

### 3.4.3.20 AECMF422CP51\_RxData

**函数原型:** WORD AECMF422CP51\_RxData(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo, WORD len, BYTE \*buf);

**函数功能:** 接收数据函数, 该函数会按指定的读取长度, 将指定通道接收缓冲区中已经收到的数据从硬件接收缓冲区读取出来。建议使用该函数前, 先检用 AECMF422CP51\_GetRxDataCnt 函数查一下接收缓冲区的数据量。

**参数说明:**

hDev: 板卡的句柄, 该值不能为 NULL;

ChannelNo: 通道号, 取值为 0 到 4, 分别对应第 1 到 5 通;

len: 需要读取的数据量;

buf: 接收数据存放的入口。

**返回值:** 函数返回值为实际读取的数据量, 返回值只会小于或等于 len 参数的设置值。该函数一次执行最多只返回 1024 个数据。

### 3.4.3.21 AECMF422CP51\_ReadFrame

**函数原型：** BOOL AECMF422CP51\_ReadFrame(HANDLE hDev, BYTE ChannelNo, WORD \*len, BYTE \*buf);

**函数功能：** 读取数据帧，该函数只有在协议接收模式下才有效，否则返回值将会为假。每执行一次该函数，函数只会返回一个整帧，帧格式为：帧头 1+帧头 2+数据长度+数据+校验和。数据帧中的数据量最小有 5 个字节，最长可以有 259 个字节。

**参数说明：**

hDev: 板卡的句柄，该值不能为 NULL；

ChannelNo: 通道号，取值为 0 到 4，分别对应第 1 到 5 通；

len: 当该参数为输入参数时，用于指定 buf 的宽度，以字节为基本数据单位，最小值为 4，例如当 buf 为 10 字节的数组时，len 就应为 10；当该参数为输出参数时，即函数执行完成后，里面存放的是帧长度，即 buf 中存放的数据量；如果需要返回的实际帧数据长度比 buf 的长度大，则最后 buf 中存放的数据为实际帧的前部；

buf: 存放数据帧的入口。

**返回值：** 若函数执行成功，返回值为真，否则返回值为假，请检查参数的正确性。

## 3.5. 驱动接口函数调用步骤

此函数接口以最灵活方式提供，可由使用者按照本次实现的功能，自由调用，但请严格参照函数接口使用说明使用，以下提供的调用步骤仅供参考。

### 3.5.1 通用调用步骤

#### 3.5.1.1 打开板卡

AECMF422CP51\_Open（打开板卡）

#### 3.5.1.2 配置板卡

AECMF422CP51\_Reset（复位板卡）

AECMF422CP51\_ReadSN（读取板卡序列号）

AECMF422CP51\_SetBaudrate（设置各通道波特率）

AECMF422CP51\_SetRxMode（设置接收模式：透明/协议）

AECMF422CP51\_SetFrameHead（设置帧头）

AECMF422CP51\_SetSyncPulseValidCdt（设置同步脉冲有效条件：高电平/低电平）

AECMF422CP51\_SetSyncPulseWidth（设置同步脉冲宽度）

AECMF422CP51\_SetSyncPulsePeriods (设置同步脉冲周期)  
AECMF422CP51\_SetSyncTxDelay (设置同步发送延迟)  
AECMF422CP51\_SetSyncTxCnt (设置同步发送次数, 仅用于脉冲同步方式有效)  
AECMF422CP51\_SetSyncChannelCap (设置同步通道发送延迟使能与同步信号类型选择[脉冲/电平])  
注: 同步通道指第 5 路 422 通道。

### 3.5.1.3 通讯

AECMF422CP51\_SetSyncLevel (设置同步电平: 高电平/低电平, 即手动模式, 同步发送且电平有效时使用)  
AECMF422CP51\_GetTxFIFOStatus (读取发送缓冲区状态)  
AECMF422CP51\_TxData (提交发送数据)  
AECMF422CP51\_StartSyncChannelTx (开启同步通道发送)  
... ..  
AECMF422CP51\_GetRxDataCnt / AECMF422CP51\_GetRxFIFOStatus (读取接收缓冲区的数据量或状态)  
AECMF422CP51\_RxData (读取数据, 适用于协议/透明两种模式)  
AECMF422CP51\_ReadFrame (仅用于协议接收方式, 每次仅返回一帧数据, 不能与 AECMF422CP51\_RxData 同时使用)

### 3.5.1.4 关闭板卡

建议关闭板卡前先停止数据通讯操作。  
AECMF422CP51\_Close (关闭板卡)

## 3.5.2 第 0 到 3 路 (前 4 路) 通讯函数调用步骤

### 3.5.2.1 打开板卡

AECMF422CP51\_Open (打开板卡)

### 3.5.2.2 配置板卡

AECMF422CP51\_Reset (复位板卡)  
AECMF422CP51\_ReadSN (读取板卡序列号)  
AECMF422CP51\_SetBaudrate (设置前 4 路波特率)  
AECMF422CP51\_SetRxMode (设置前 4 路接收模式)

### 3.5.2.3 通讯

AECMF422CP51\_GetTxFIFOStatus (读取发送缓冲区状态)  
AECMF422CP51\_TxData (提交发送数据)  
... ..  
AECMF422CP51\_GetRxDataCnt / AECMF422CP51\_GetRxFIFOStatus (读取接收缓冲区的数据量或状态)

AECMF422CP51\_RxData (接收数据, 适用于协议/透明两种方式)

AECMF422CP51\_ReadFrame(仅用于协议接收方式, 不能与 AECMF422CP51\_RxData 同时使用)

### 3.5.2.4 关闭板卡

建议关闭板卡前先停止数据通讯操作。

AECMF422CP51\_Close

## 3.5.3 同步通道使用函数调用步骤

### 3.5.3.1 打开板卡

AECMF422CP51\_Open (打开板卡)

AECMF422CP51\_ReadSN (读取板卡序列号)

### 3.5.3.2 配置板卡

AECMF422CP51\_Reset (复位板卡)

AECMF422CP51\_SetBaudrate (设置同步通道波特率)

AECMF422CP51\_SetRxMode (设置同步通道接收模式: 透明/协议)

AECMF422CP51\_SetFrameHead (设置同步通道帧头)

AECMF422CP51\_SetSyncPulseValidCdt (设置同步脉冲有效条件: 高电平/低电平)

AECMF422CP51\_SetSyncPulseWidth (设置同步脉冲宽度)

AECMF422CP51\_SetSyncPulsePeriods (设置同步脉冲周期)

AECMF422CP51\_SetSyncTxDelay (设置同步发送延迟)

AECMF422CP51\_SetSyncTxCnt (设置同步发送次数, 仅用于脉冲同步方式有效)

AECMF422CP51\_SetSyncChannelCap (设置同步通道发送延迟使能与同步信号类型选择[脉冲/电平])

注: 同步通道指第 5 路 422 通道。

### 3.5.3.3 通讯

AECMF422CP51\_SetSyncLevel (设置同步电平: 高电平/低电平, 即手动模式, 同步发送且电平有效时使用)

AECMF422CP51\_GetTxFIFOStatus (读取同步通道发送缓冲区状态)

AECMF422CP51\_TxData (提交同步通道发送数据)

AECMF422CP51\_StartSyncChannelTx (开启同步通道发送)

... ..

AECMF422CP51\_GetRxDataCnt / AECMF422CP51\_GetRxFIFOStatus (读取同步通道接收缓冲区的数据量或状态)

AECMF422CP51\_RxData (读取同步通道数据, 适用于协议/透明两种模式)

AECMF422CP51\_ReadFrame (仅用于协议接收方式, 每次仅返回一帧数据, 不能与 AECMF422CP51\_RxData 同时使用)

### 3.5.3.4 关闭板卡

建议关闭板卡前先停止数据通讯操作。

AECMF422CP51\_Close (关闭板卡)

## 3.5.4 同步通道脉冲同步函数调用步骤

### 3.5.4.1 打开板卡

AECMF422CP51\_Open (打开板卡)

### 3.5.4.2 配置板卡

AECMF422CP51\_Reset (复位板卡)

AECMF422CP51\_ReadSN (读取板卡序列号)

AECMF422CP51\_SetBaudrate (设置同步通道波特率)

AECMF422CP51\_SetRxMode (设置同步通道接收模式: 透明/协议)

AECMF422CP51\_SetFrameHead (设置同步通道帧头)

AECMF422CP51\_SetSyncPulseValidCdt (设置同步脉冲有效条件: 高电平/低电平)

[AECMF422CP51\\_SetSyncPulseWidth \(设置同步脉冲宽度\)](#)

[AECMF422CP51\\_SetSyncPulsePeriods \(设置同步脉冲周期\)](#)

AECMF422CP51\_SetSyncTxDelay (设置同步发送延迟)

AECMF422CP51\_SetSyncTxCnt (设置同步发送次数, 仅用于脉冲同步方式有效)

AECMF422CP51\_SetSyncChannelCap (设置同步通道发送延迟使能与同步信号类型选择[脉冲])

注: 同步通道指第 5 路 422 通道, 同步通道发送数据采用脉冲同步 (即自动同步模式)。

### 3.5.4.3 通讯

AECMF422CP51\_GetTxFIFOStatus (读取同步通道发送缓冲区状态)

AECMF422CP51\_TxData (提交同步通道发送数据)

AECMF422CP51\_StartSyncChannelTx (开启同步通道发送)

... ..

AECMF422CP51\_GetRxDataCnt / AECMF422CP51\_GetRxFIFOStatus (读取同步通道接收缓冲区的数据量或状态)

AECMF422CP51\_RxData (读取同步通道数据, 适用于协议/透明两种模式)

AECMF422CP51\_ReadFrame (仅用于协议接收方式, 每次仅返回一帧数据, 不能与 AECMF422CP51\_RxData 同时使用)

### 3.5.4.4 关闭板卡

建议关闭板卡前先停止数据通讯操作。

AECMF422CP51\_Close (关闭板卡)

### 3.5.5 同步通道电平同步函数调用步骤

#### 3.5.5.1 打开板卡

AECMF422CP51\_Open (打开板卡)

#### 3.5.5.2 配置板卡

AECMF422CP51\_Reset (复位板卡)

AECMF422CP51\_ReadSN (读取板卡序列号)

AECMF422CP51\_SetBaudrate (设置同步通道波特率)

AECMF422CP51\_SetRxMode (设置同步通道接收模式: 透明/协议)

AECMF422CP51\_SetFrameHead (设置同步通道帧头)

AECMF422CP51\_SetSyncPulseValidCdt (设置同步脉冲有效条件: 高电平/低电平)

AECMF422CP51\_SetSyncTxDelay (设置同步发送延迟)

AECMF422CP51\_SetSyncChannelCap (设置同步通道发送延迟使能与同步信号类型选择[电平])

注: 同步通道指第 5 路 422 通道, 同步通道发送数据采用脉冲同步 (即自动同步模式),

#### 3.5.5.3 通讯

AECMF422CP51\_SetSyncLevel (设置同步电平: 高电平/低电平, 即手动模式, 同步发送且电平有效时使用)

AECMF422CP51\_GetTxFIFOStatus (读取同步通道发送缓冲区状态)

AECMF422CP51\_TxData (提交同步通道发送数据)

AECMF422CP51\_StartSyncChannelTx (开启同步通道发送)

... ..

AECMF422CP51\_GetRxDataCnt / AECMF422CP51\_GetRxFIFOStatus (读取同步通道接收缓冲区的数据量或状态)

AECMF422CP51\_RxData (读取同步通道数据, 适用于协议/透明两种模式)

AECMF422CP51\_ReadFrame (仅用于协议接收方式, 每次仅返回一帧数据, 不能与 AECMF422CP51\_RxData 同时使用)

#### 3.5.5.4 关闭板卡

建议关闭板卡前先停止数据通讯操作。

AECMF422CP51\_Close (关闭板卡)

### 3.5.6 附注

同步方式有两种, 一种是脉冲同步, 另一种是电平同步。

脉冲是由连续时间上的高电平与低电平组成, 在脉冲同步时, 先进行同步条件选择, 确定是高电平有效还是低电平有效, 再进行脉冲宽度与脉冲周期的设置, 此时设置脉冲宽度会自动与之前设置的同步条件相关联, 如果同步条件为高电平, 则此时设置脉冲宽度指的就是脉冲中的高电平保持时间, 否则为脉冲低电平保持时间。再次以高电平同步为例, 当设置同步条件为高电平时, 脉冲宽度设置的便是高电平的保持时间, 在完成脉冲周期设置后, 低电平的保持时间为脉冲周期减去脉冲

宽度（此处为高电平的保持时间）。同上当送时便会以脉冲的高电平进行同步。

电平有两种，一种是高电平，另一种是低电平。电平同步模式又种为手动同步方式，在该模式下，用户可以随时将电平置为高或低。

## 第四章 应用程序说明

### 4.1 软件简介

AECMF-CPCI-51 应用程序是本公司针对 CPCI 接口 AECMF-CPCI-51 板卡开发的应用程序，目的是为了使用户很快地对硬件的功能有所了解。

本应用程序通过调用驱动接口程序，可以对硬件板卡提供的所有功能进行设置。

### 4.2 运行环境

**硬件需求：**

- 可支持 CPCI 总线的计算机
- 至少 128M 内存
- 显示器分辨率最低可设为 800\*600
- AECMF-CPCI-51 板卡

**软件需求：**

- Windows 98/2000/XP/2003 操作系统
- AECMF-CPCI-51 硬件驱动程序

### 4.3 软件界面

#### 4.3.1 板卡号选择窗口



图 4-1（板卡号选择窗口）

## 4.3.2 应用程序主窗口



图 4-2 (主窗口)

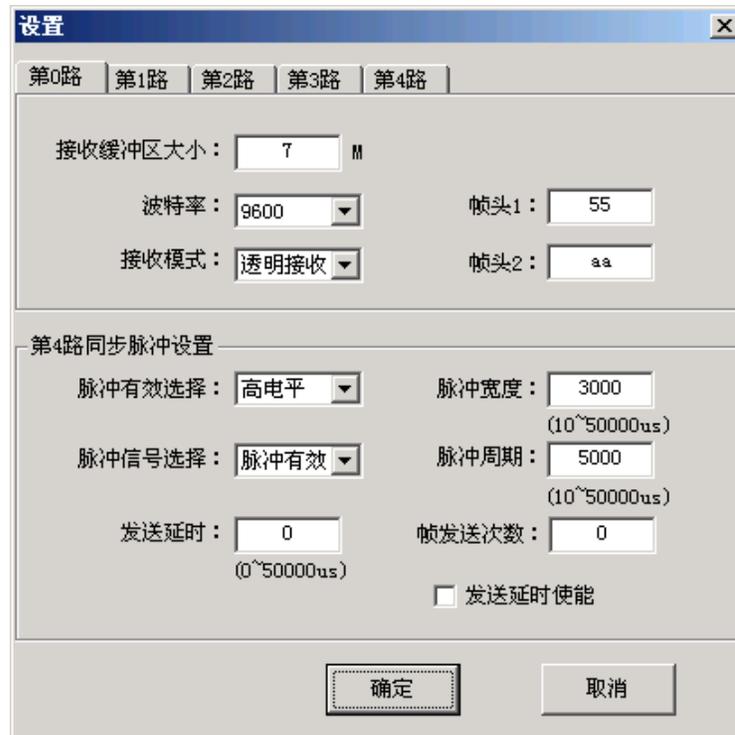


图 4-3 (设置窗口)

## 4.4 操作建议

### 4.4.1 开启应用程序

用户可通过执行用户光盘内的安装程序来安装本应用程序。

### 4.4.2 板卡号选择

应用程序启动后，需要做的第一件事就是进和板卡号选择（如图 4-1 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 255 的十进制数。（板卡的编号按板卡所在的插槽离 CPU 的距离由近到远依次编号 0, 1...255；若 PC 机中同时只插一块板，板卡编号为 0）。

### 4.4.3 设置板卡

#### 4.4.3.1 设置参数

如图 4-3 所示，板卡有两个通道，开启应用程序后应先对板卡进行参数设置，可设置的参数选项如下：

##### (1) [0~4 路基本设置]

接收缓冲区大小：5 路通道接收缓冲区大小总和为 32 兆、每路通道不小于 1M。

波特率：可设 9600bps、19200bps、38400bps、76800bps、153600bps、307200bps、614400bps。

接收模式：可设透明接收（按数据接收）或协议接收（按帧接收）。

帧头 1：0~0xff 可选。

帧头 2：0~0xff 可选。

##### (2) [第 4 路脉冲通道设置]

脉冲有效选择：低电平或高电平。

脉冲信号选择：脉冲有效或电平有效。

脉冲宽度：10~50000us。

脉冲周期：10~50000us。

发送延时：0~50000us。

帧发送次数：0~+∞

发送延时使能：选中则发送延时使能、不选中则发送延时不使能。

**注：**脉冲周期时间必须大于脉冲宽度，设置完发送延时后必须选中发送延时使能才能是发送延时生效。

#### 4.4.3.2 数据发送

如图 4-2 所示，主界面右方为发送数据设置，选中要发送的通道，将要发送数据以 16 进制写在数据框内，单击“添加”以加载到发送链表中或直接单击“加载”来加载格式为\*.sdt 的数据文件到发送链表，最后单击“发送”来发送数据。

如果选择第 4 通道发送数据，则需要注意以下几项：

1. 发送次数为 N，其中 N=0 代表循环发送；若 N≥1，在发送完 N 次之后，若想继续发送 N 次（数据可以改变），则需要先停止同步脉冲发送，再单击“发送”来发送数据。

2. 在选择电平有效（即手动模式）时，若选择高电平有效，则在图 4-2 的右下角选中“发送高电平”时，才可以发送数据；反之，同理。

### 4.4.3.3 数据接收

如图 4-2 所示，主界面左方为接收数据，单击“接收数据”，选择要接收的通道号来查看接收到的数据。接收数据列表下方显示接收到的数据个数和（如果是协议接收）接收到的帧个数。

### 4.4.4 退出应用程序

单击“主窗口”右上角的“X”按钮，便可退出应用程序。

## 4.5 编程举例

为方便开发个性化的应用程序，我公司提供了应用程序例程，该例程可从交付客户的光盘中获得。例程采用的是 VC 6.0 工具进行编写，所用的编程语言是 C 语言。这里我们仅是提供了一个简单的例子。