

PXI4002A通讯卡

产品使用手册

V6.00.01



■ 关于本手册

本手册为阿尔泰科技推出的 PXI4002A 通讯卡的用户手册，其中包括快速上手、产品功能概述、设备特性、功能解释、产品保修、修改历史等。

文档版本：V6.00.01

目 录

■ 关于本手册	1
■ 1 快速上手	4
1.1 产品包装内容	4
1.2 安装指导	4
1.2.1 注意事项	4
1.2.2 应用软件	4
1.2.3 软件安装指导	4
1.2.4 硬件安装指导	4
1.3 设备接口定义	5
1.4 板卡使用参数	5
■ 2 功能概述	6
2.1 产品简介	6
2.2 系统框图	6
2.3 规格参数	6
2.3.1 产品概述	6
2.3.2 性能指标	6
■ 3 设备特性	8
3.1 板卡尺寸	8
3.2 主要元件布局图	8
3.3 主要元件功能说明	9
3.3.1 信号输入输出连接器	9
3.3.2 物理 ID 拨码开关	9
3.4 接口定义	10
■ 4 功能解释	11
4.1 帧参数	11
4.1.1 帧类型	11
4.1.2 帧格式	11
4.2 验收滤波器	11
4.2.1 单滤波器配置	11
4.2.2 双滤波器的配置	13

4.3	命令寄存器.....	15
4.3.1	总线定时寄存器 0 (BTR0)	15
4.3.2	总线定时寄存器 (BTR 1)	15
4.4	错误列表.....	16
4.5	发送方式.....	19
4.6	多卡同步的实现方法.....	19
■	5 产品保修.....	20
5.1	保修.....	20
5.2	技术支持与服务.....	20
5.3	返修注意事项.....	20
■	6 修改历史.....	21
■	附录 A: 各种标识、概念的命名约定.....	22

1 快速上手

本章主要介绍初次使用 PXI4002A 需要了解和掌握的知识，以及需要的相关准备工作，可以帮助用户熟悉 PXI4002A 使用流程，快速上手。

1.1 产品包装内容

打开 PXI4002A 板卡包装后，用户将会发现如下物品：

- PXI4002A 板卡一个。
- 阿尔泰科技软件光盘一张，该光盘包括如下内容：
 - 1)、本公司所有产品驱动程序，用户可在 PXI 目录下找到 PXI4002A 驱动程序。
 - 2)、用户手册（pdf 格式电子版文档）。

1.2 安装指导

1.2.1 注意事项

- 1)、先用手触摸机箱的金属部分来移除身体所附的静电，也可使用接地腕带。
- 2)、取卡时只能握住卡的边缘或金属托架，不要触碰电子元件，防止芯片受到静电的危害。
- 3)、检查板卡上是否有明显的外部损伤如元件松动或损坏等。如果有明显损坏，请立即与销售

人员联系，切勿将损坏的板卡安装至系统。

4)、不可带电插拔。

1.2.2 应用软件

用户在使用 PXI4002A 时，可以根据实际需要安装相关的应用开发环境，例如 Microsoft Visual Studio、NI LabVIEW 等。

1.2.3 软件安装指导

在不同操作系统下安装 PXI4002A 的方法一致，在本公司提供的光盘中含有安装程序 Setup.exe，用户双击此安装程序按界面提示即可完成安装。

1.2.4 硬件安装指导

在硬件安装前首先必须关闭系统电源，待板卡固定后开机，开机后系统会自动弹出硬件安装向导，用户可选择系统自动安装或手动安装。

- 1)、系统自动安装按提示即可完成。
- 2)、手动安装过程如下：
 - ① 选择“从列表或指定位置安装”，单击“下一步”。
 - ② 选择“不要搜索。我要自己选择要安装的驱动程序”，单击“下一步”。
 - ③ 选择“从磁盘安装”，单击“浏览”选择 INF 文件。

注：INF 文件默认存储路径为 C:\ART\PXI4002A\Driver\INF\Win2K&XP&Vista 或 WIN32&WIN64。

- ④ 选择完 INF 文件后，单击“确定”、“下一步”、“完成”，即可完成手动安装。

1.3 设备接口定义

PXI4002A 相关接口信息可以参见本手册《[接口定义](#)》章节。

1.4 板卡使用参数

- ◆ 工作温度范围：-20°C ~ 70°C
- ◆ 存储温度范围：-40°C ~ +85°C
- ◆ 湿度：< 90%RH（无结露）

2 功能概述

本章主要介绍 PXI4002A 的系统组成及基本特性,为用户整体了解 PXI4002A 的相关特性提供参考。

2.1 产品简介

本卡是一种PXI接口的高性能CAN总线通讯接口卡,支持32位33MHz PXI局部总线,安装简单方便。

PXI4002A符合CAN2.0A/B规范,支持5Kbps ~ 1Mbps之间的任意波特率,并提供多个操作系统的设备驱动、工具软件等,能真正的满足客户的各种应用需求,为工业通讯CAN 网络提供了可靠性、高效率的解决方案。

2.2 系统框图

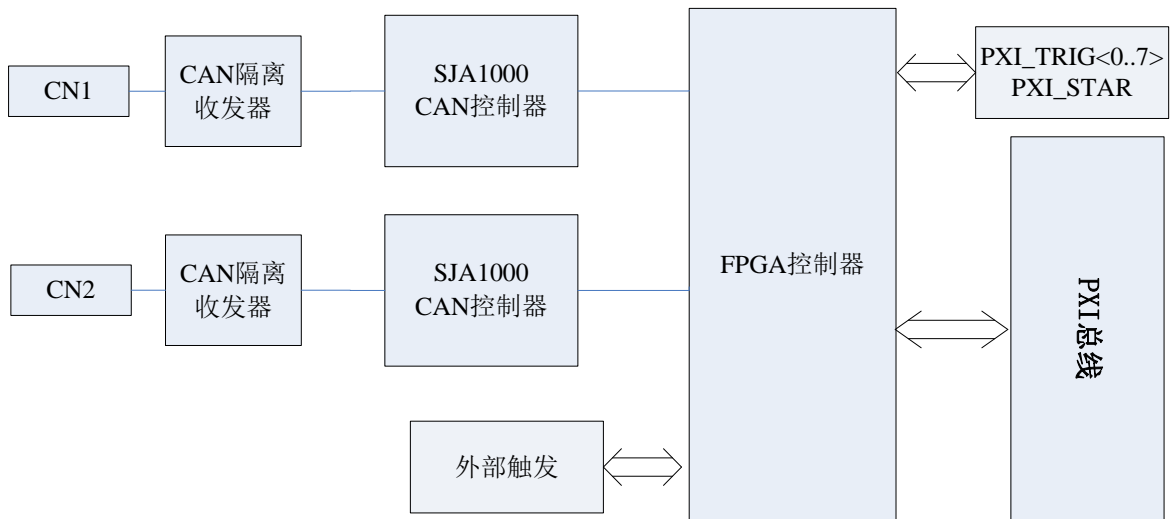


图 2-2-1 PXI4002A 系统框图

2.3 规格参数

2.3.1 产品概述

产品型号	PXI4002A
产品系列	CAN 总线通讯卡
总线类型	PXI 总线
操作系统	XP、Win7
板卡尺寸	180mm(长) x 100mm(宽)

2.3.2 性能指标

- ◆ 通用PXI接口
- ◆ 支持CAN2.0A和CAN2.0B规范

- ◆ 支持5Kbps ~ 1Mbps之间的任意波特率
- ◆ 数据吞吐量：最大6000帧/秒（1Mbps 速率，标准数据帧）
- ◆ 2路电气完全隔离的CAN通道
- ◆ DC1500V电气隔离保护(电压值)
- ◆ 内置120 Ω 终端电阻，可通过跳线选择
- ◆ 支持WinXP、Win7等操作系统
- ◆ CAN通讯接口符合CANopen和DeviceNet规范
- ◆ 遵守工业应用规范

3 设备特性

本章主要介绍 PXI4002A 相关的设备特性，主要包括板卡尺寸信息、主要元件布局图、接口定义，为用户在使用 PXI4002A 过程中提供相关参考。

3.1 板卡尺寸

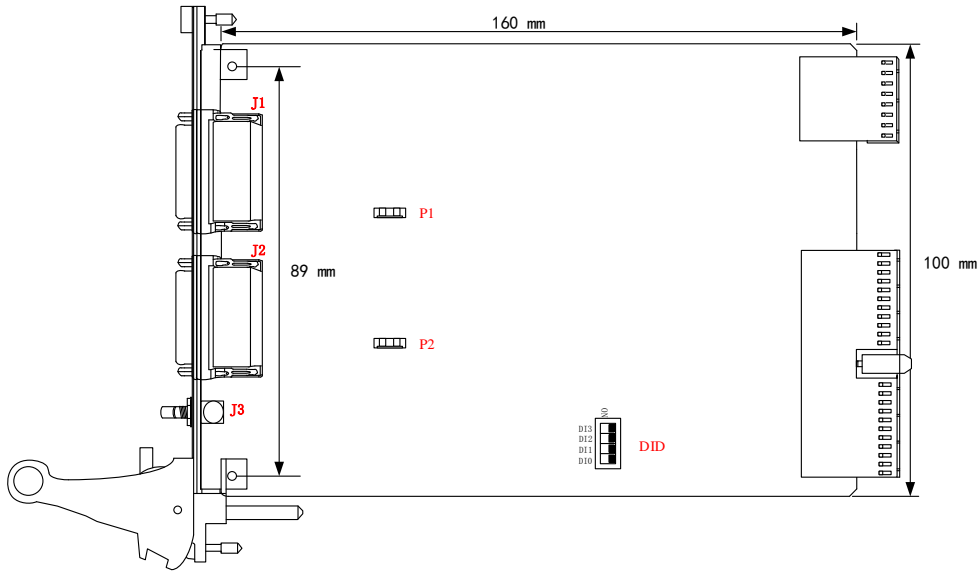


图 3-1-1 PXI4002A 尺寸图

3.2 主要元件布局图

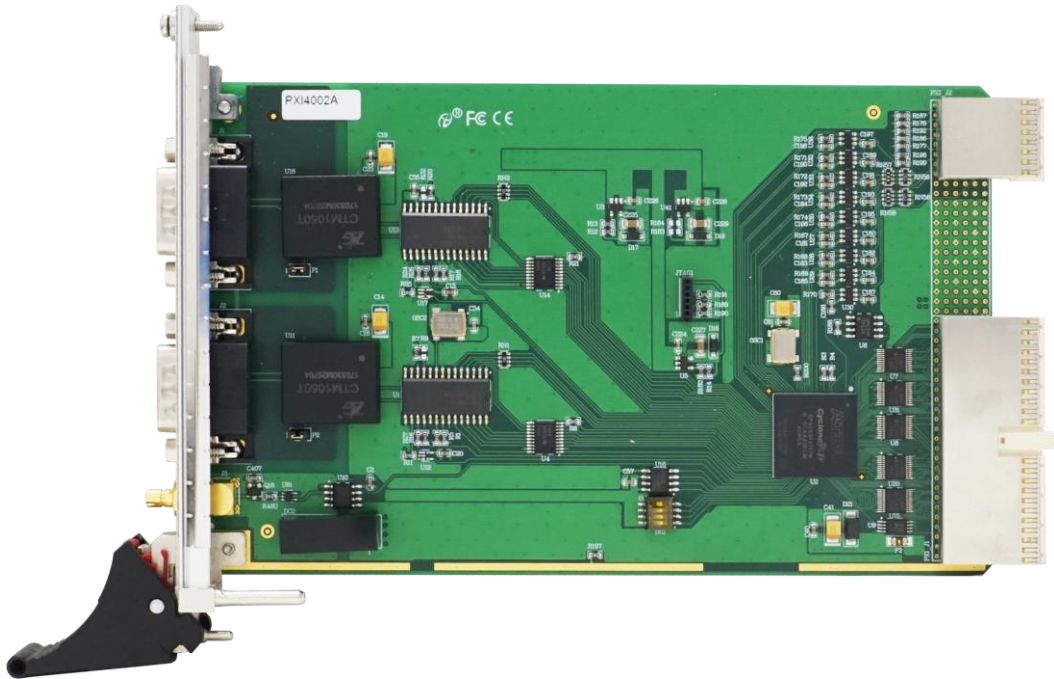


图 3-2-1 PXI4002A 元件布局图

3.3 主要元件功能说明

3.3.1 信号输入输出连接器

J1、J2: CAN 通讯接口。

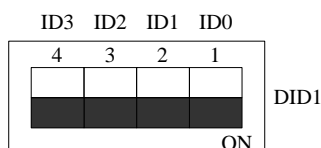
J3: 外部触发接口。

P1、P2: CAN 总线匹配电阻接入跳线，用户需要时连接跳线即接入 120Ω 总线终端匹配电阻。

终端电阻: PXI4002A通讯卡内建了120 Ω终端电阻，如果设备位于CAN网络的端点，请将跳线P1或P2连上，或者在该设备端口的CANH和CANL之间接上一个约120 Ω的终端电阻。PXI4002A采用的是SJA1000收发器，如果网络上其他节点使用不同的收发器，则终端电阻须另外计算。

3.3.2 物理 ID 拨码开关

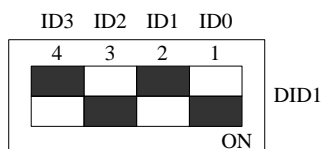
DID: 设置物理ID号，当PC机中安装的多块PXI4002A时，可以用此拨码开关设置每一块板卡的物理ID号，这样使得用户很方便的在硬件配置和软件编程过程中区分和访问每块板卡。下面四位均以二进制表示，拨码开关拨向“ON”，表示“1”，拨向另一侧表示“0”。如下列图中所示：位置“ID3”为高位，“ID0”为低位，图中黑色的位置表示开关的位置。（出厂的测试软件通常使用逻辑ID号管理设备，此时物理ID拨码开关无效。若您想在同一个系统中同时使用多个相同设备时，请尽可能使用物理ID。



上图表示“1111”，则表示的物理ID号为15



上图表示“0111”，则代表的物理ID号为7



上图表示“0101”，则代表的物理ID号为5

下面以表格形式说明物理ID号的设置：

ID3	ID2	ID1	ID0	物理ID (Hex)	物理ID (Dec)
OFF (0)	OFF (0)	OFF (0)	OFF (0)	0	0
OFF (0)	OFF (0)	OFF (0)	ON (1)	1	1
OFF (0)	OFF (0)	ON (1)	OFF (0)	2	2
OFF (0)	OFF (0)	ON (1)	ON (1)	3	3
OFF (0)	ON (1)	OFF (0)	OFF (0)	4	4
OFF (0)	ON (1)	OFF (0)	ON (1)	5	5
OFF (0)	ON (1)	ON (1)	OFF (0)	6	6
OFF (0)	ON (1)	ON (1)	ON (1)	7	7

ON (1)	OFF (0)	OFF (0)	OFF (0)	8	8
ON (1)	OFF (0)	OFF (0)	ON (1)	9	9
ON (1)	OFF (0)	ON (1)	OFF (0)	A	10
ON (1)	OFF (0)	ON (1)	ON (1)	B	11
ON (1)	ON (1)	OFF (0)	OFF (0)	C	12
ON (1)	ON (1)	OFF (0)	ON (1)	D	13
ON (1)	ON (1)	ON (1)	OFF (0)	E	14
ON (1)	ON (1)	ON (1)	ON (1)	F	15

3.4 接口定义

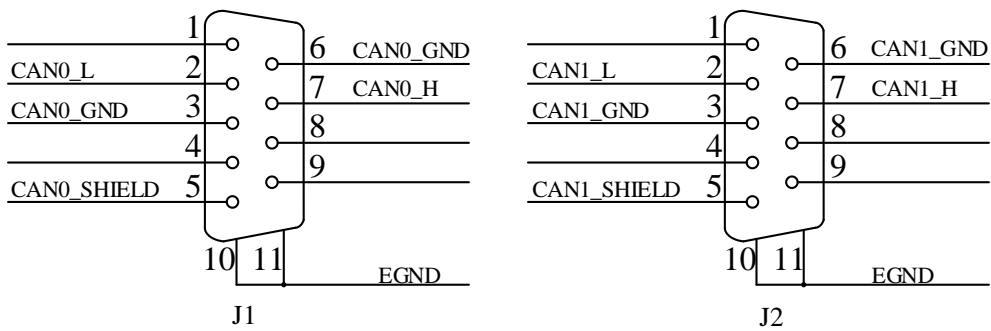


图 3-4-1 接口定义

表 3-3-1: 关于 J1、J2 的管脚功能概述

信号名称	管脚功能概述
CAN0_L、CAN1_L	CANL信号线
CAN0_H、CAN1_H	CANH信号线
CAN0_GND、CAN1_GND	参考地
CAN0_SHIELD、CAN1_SHIELD	线缆屏蔽层
EGND	大地

4 功能解释

本章主要介绍 PXI4002A 帧参数、工作模式和发送格式、验收码和屏蔽码，为用户在使用 PXI4002A 过程中提供相关参考。

4.1 帧参数

4.1.1 帧类型

有两种不同的帧类型，不同之处为标识符的长度不同。

标准帧：具有 11 位标识符的帧，按 ID-28 到 ID-18 的顺序发送。

扩展帧：含有 29 位标识符的帧，包含 11 位基本 ID、18 位扩展 ID。基本 ID 按 ID-28 到 ID-18 的顺序发送，扩展 ID 按 ID-17 到 ID-0 的顺序发送。

4.1.2 帧格式

数据帧：将数据从发送器传输至接收器，显示数据。

远程帧：总线单元发出远程帧，请求发送具有同一识别符的数据帧，不显示数据。

4.2 验收滤波器

在验收滤波器的帮助下，只有当接收信息中的标识符与验收滤波器预定义的内容一致时，CAN 控制器才将已接收信息存入接收缓存中。

验收滤波器由验收代码寄存器(ACRn)和验收屏蔽寄存器(AMRn)定义。要接收的信息的位模式在验收代码寄存器中定义。相应的验收屏蔽寄存器允许定义某些位为“不影响”（即可为任意值）。

有两种不同的过滤模式可在模式寄存器中选择。

- 单滤波器模式 AFM 位是 1
- 双滤波器模式 AFM 位是 0

4.2.1 单滤波器配置

这种滤波器配置可以定义一个长滤波器（4 字节）。滤波器字节和信息字节之间位的对应关系取决于当前接收帧格式。

标准帧：如果接收的是标准帧格式的信息，包括 RTR 位的整个标识符，以及前两个数据字节都参与验收滤波。



AMR1 和 ACR1 的低四位是不用的。为了和将来的产品兼容，这些位可通过设置 AMR1.3、AMR1.2、AMR1.4 和 AMR1.0 为 1 而定为“不影响”。

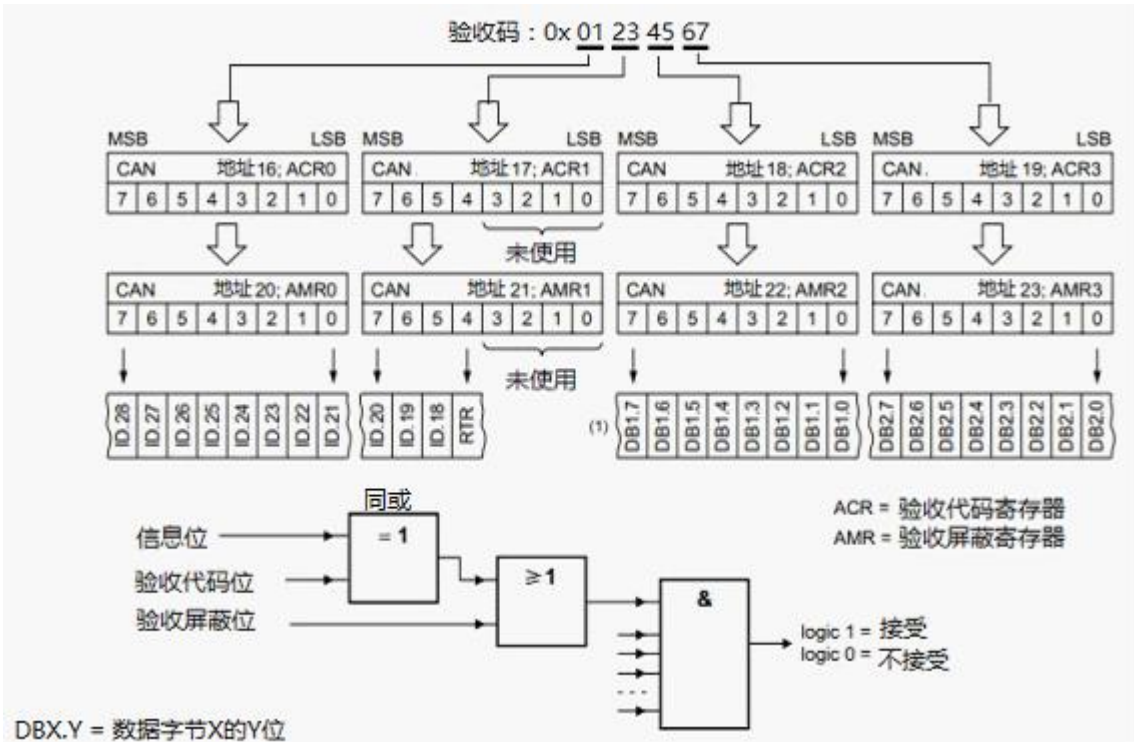


图 4-2-1-1 接收标准结构信息时的单个滤波器配置

扩展帧：如果接收的是扩展帧格式的信息，包括 RTR 位的整个标识符都参与验收滤波。



AMR3 的最低两位和 ACR3 是不用的。为了和将来的产品兼容，这些位应该通过置位 AMR3.1 和 AMR3.0 来定为“不影响”。

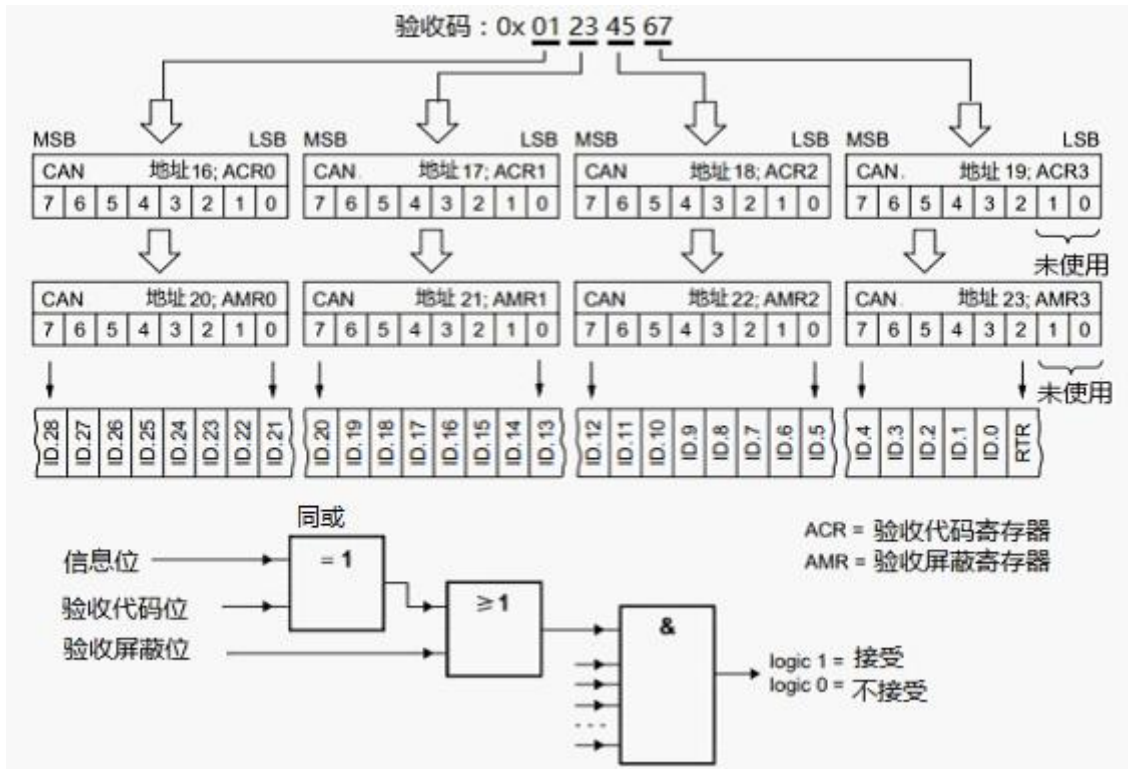


图 4-2-1-2 单滤波器配置接收扩展帧信息



图 4-2-2-3 高级程序滤波配置界面

4.3 命令寄存器

4.3.1 总线定时寄存器 0 (BTR0)

总线定时寄存器 0 定义了波特率预设值 (BRP) 和同步跳转宽度 (SJW) 的值。复位模式有效时这个寄存器是可以被访问 (读/写) 的。

如果选择的是 PeliCAN 模式，此寄存器在工作模式中是只读的。在 BasicCAN 模式中总是 'FFH'。

表 4-3-1 总线定时寄存器 0 BTR0 的位功能说明 CAN 地址 6

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
SJW.1	SJW.0	BRP.5	BRP.4	BRP.3	BRP.2	BRP.1	BRP.0

4.3.1.1 波特率预设值 (BRP)

CAN 系统时钟 t_{SCL} 的周期是可编程的，而且决定了相应的位时序。CAN 系统时钟由如下公式计算：

$$t_{SCL} = 2 \times t_{CLK} \times (32 \times BRP.5 + 16 \times BRP.4 + 8 \times BRP.3 + 4 \times BRP.2 + 2 \times BRP.1 + BRP.0 + 1)$$

这里 $t_{CLK} = XTAL$ 的频率周期 = $1/f_{XTAL}$ 。

4.3.1.2 同步跳转宽度 (SJW)

为了补偿在不同总线控制器的时钟振荡器之间的相位偏移，任何总线控制器必须在当前传送的相关信号边沿重新同步，同步跳转宽度定义了每一位周期可以被重新同步缩短或延长的时钟周期的最大数目：

$$t_{SJW} = t_{SCL} \times (2 \times SJW.1 + SJW.0 + 1)。$$

4.3.2 总线定时寄存器 (BTR 1)

总线定时寄存器 1 定义了每个位周期的长度、采样点的位置和在每个采样点的采样数目。在复位模式中，这个寄存器可以被读/写访问。在 PeliCAN 模式的工作模式中，这个寄存器是只读的。在 BasicCAN 模式中总是 'FFH'。

表 4-3-2 总线定时寄存器 1 (BTR1) 的各位功能说明: CAN 地址 7

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
SAM	TSEG2.2	TSEG2.1	TSEG2.0	TSEG1.3	TSEG1.2	TSEG1.1	TSEG1.0

4.3.2.1 采样 (SAM)

位	值	功能
SAM	1	三倍; 总线采样三次; 建议在低/中速总线(A 和 B 级)上使用, 这对过滤总线上的毛刺波是有益的
	0	单倍; 总线采样一次; 建议使用在高速总线上(SAE C 级)

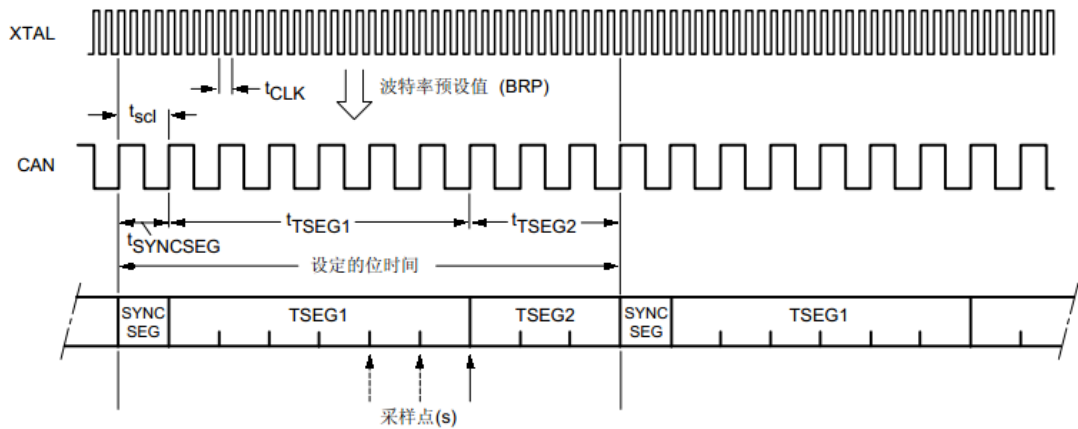
4.3.2.2 时间段 1 (TSEG1) 和时间段 (TSEG2)

(TSEG1) 和 (TSEG2) 决定了每一位的时钟数目和采样点的位置, 这里 :

$$t_{\text{SYNCSEG}} = 1 \times t_{\text{SCL}}$$

$$t_{\text{TSEG1}} = t_{\text{SCL}} \times (8 \times \text{TSEG1.3} + 4 \times \text{TSEG1.2} + 2 \times \text{TSEG1.1} + \text{TSEG1.0} + 1)$$

$$t_{\text{TSEG2}} = t_{\text{SCL}} \times (4 \times \text{TSEG2.2} + 2 \times \text{TSEG2.1} + \text{TSEG2.0} + 1)$$



可能值是: BRP = 000001, TSEG1 = 0101, TSEG2 = 010.

图 4-3-2-1 一个位周期的总体结构

4.4 错误列表

以下是根据芯片手册对错误类型列表、错误段列表的整理, 如图 4-4-1 用户也可以在高级程序错误列表中查看。

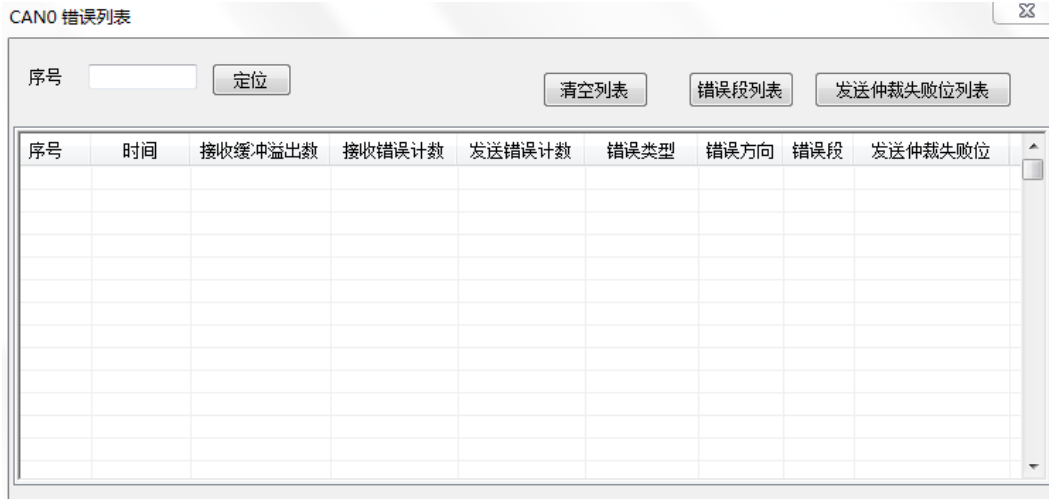


图 4-4-1 错误列表高级程序界面

表 4-4-1 错误段列表

BITS					DECIMAL	FUNCTION
BIT ECC.4	BIT ECC.3	BIT ECC.2	BIT ECC.1	BIT ECC.0	VALUE	
0	0	0	1	1	3	Start of frame
0	0	0	1	0	2	ID.28 to ID.21
0	0	1	1	0	6	ID.20 to ID.18
0	0	1	0	0	4	bit SRTR
0	0	1	0	1	5	bit IDE
0	0	1	1	1	7	ID.17 to ID.13
0	1	1	1	1	15	ID.12 to ID.5
0	1	1	1	0	14	ID.4 to ID.0
0	1	1	0	0	12	bit RTR
0	1	1	0	1	13	reserved bit 1
0	1	0	0	1	9	reserved bit 0
0	1	0	1	1	11	data length code
0	1	0	1	0	10	data field
0	1	0	0	0	8	CRC sequence
1	1	0	0	0	24	CRC delimiter
1	1	0	0	1	25	acknowledge slot
1	1	0	1	1	27	acknowledge delimiter
1	1	0	1	0	26	end of frame
1	0	0	1	0	18	intermission
1	0	0	0	1	17	active error flag
1	0	1	1	0	22	passive error flag
1	0	0	1	1	19	tolerate dominant bits
1	0	1	1	1	23	error delimiter
1	1	1	0	0	28	overload flag

表 4-4-2 错误类型列表

BITS					DECIMAL	FUNCTION
ALC.4	ALC.3	ALC.2	ALC.1	ALC.0	VALUE	
0	0	0	0	0	00	arbitration lost in bit 1 of identifier
0	0	0	0	1	01	arbitration lost in bit 2 of identifier
0	0	0	1	0	02	arbitration lost in bit 3 of identifier
0	0	0	1	1	03	arbitration lost in bit 4 of identifier
0	0	1	0	0	04	arbitration lost in bit 5 of identifier
0	0	1	0	1	05	arbitration lost in bit 6 of identifier
0	0	1	1	0	06	arbitration lost in bit 7 of identifier
0	0	1	1	1	07	arbitration lost in bit 8 of identifier
0	1	0	0	0	08	arbitration lost in bit 9 of identifier
0	1	0	0	1	09	arbitration lost in bit 10 of identifier
0	1	0	1	0	10	arbitration lost in bit 11 of identifier
0	1	0	1	1	11	arbitration lost in bit SRTR;note2
0	1	1	0	0	12	arbitration lost in bit IDE
0	1	1	0	1	13	arbitration lost in bit 12 of identifier;not 3
0	1	1	1	0	14	arbitration lost in bit 13 of identifier;not 3
0	1	1	1	1	15	arbitration lost in bit 14 of identifier;not 3
1	0	0	0	0	16	arbitration lost in bit 15 of identifier;not 3
1	0	0	0	1	17	arbitration lost in bit 16 of identifier;not 3
1	0	0	1	0	18	arbitration lost in bit 17 of identifier;not 3
1	0	0	1	1	19	arbitration lost in bit 18 of identifier;not 3
1	0	1	0	0	20	arbitration lost in bit 19 of identifier;not 3
1	0	1	0	1	21	arbitration lost in bit 20 of identifier;not 3
1	0	1	1	0	22	arbitration lost in bit 21 of identifier;not 3
1	0	1	1	1	23	arbitration lost in bit 22 of identifier;not 3
1	1	0	0	0	24	arbitration lost in bit 23 of identifier;not 3
1	1	0	0	1	25	arbitration lost in bit 24 of identifier;not 3
1	1	0	1	0	26	arbitration lost in bit 25 of identifier;not 3
1	1	0	1	1	27	arbitration lost in bit 26 of identifier;not 3
1	1	1	0	0	28	arbitration lost in bit 27 of identifier;not 3
1	1	1	0	1	29	arbitration lost in bit 28 of identifier;not 3
1	1	1	1	0	30	arbitration lost in bit 29 of identifier;not 3
1	1	1	1	1	31	arbitration lost in bit RTR;note3

4.5 发送方式

PXI4002A 的发送方式可配置为自动发送、触发发送、定时发送三种发送方式。

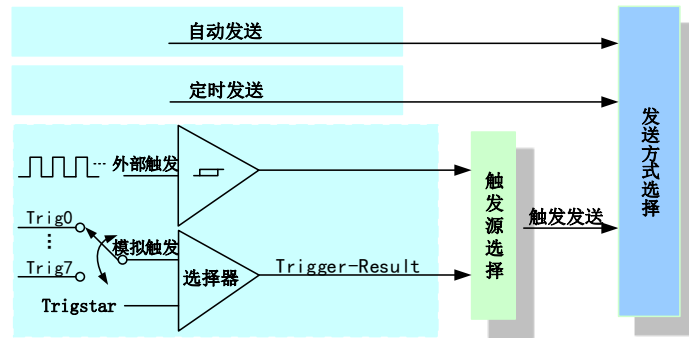


图 4-5-1 触发功能框图



当用户使能通道模拟触发、外部数字触发、软件强制触发时，各触发信号满足触发条件即可生效，各触发为或的关系。

4.6 多卡同步的实现方法

主从卡级联时，设置好主卡为触发源输出引脚，连接从卡的触发源，如图 4-5-1。先启动所有从卡，由于主卡没有被启动，此时主卡没有输出触发信号，所以从卡进入等待状态，直到主卡被启动时所有板卡才开始同时动作。这种连接方式实现了多卡同步采样的功能。

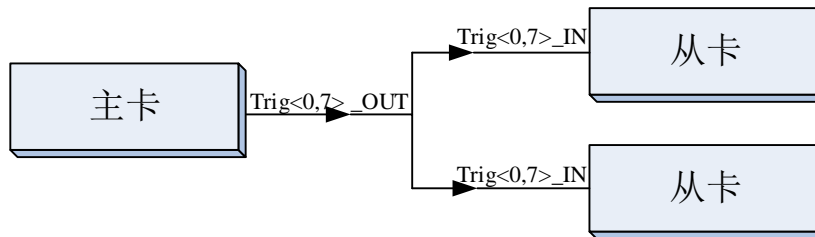


图 4-6-1 同步触发功能

5 产品保修

5.1 保修

产品自出厂之日起，两年内用户凡遵守运输、贮存和使用规则，而质量低于产品标准者公司免费修理。

5.2 技术支持与服务

如果您认为您的产品出现故障，请遵循以下步骤：

- 1)、描述问题现象。
- 2)、收集所遇问题的信息。

如：硬件版本号、软件安装包版本号、用户手册版本号、物理连接、软件界面设置、操作系统、电脑屏幕上不正常信息、其他信息等。

硬件版本号：板卡上的版本号，如 D2101150-00。

软件安装包版本号：安装软件时出现的版本号或在“开始”菜单 → 所有程序 → 阿尔泰测控演示系统 → PXI4002A 中查询。

用户手册版本号：在用户手册中关于本手册中查找，如 V6.00.00

- 3)、打电话给您的供货商，描述故障问题。
- 4)、如果您的产品被诊断为发生故障，我们会尽快为您解决。

5.3 返修注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到该产品和这本说明书，同时还有产品质保卡。产品质保卡请用户务必妥善保存，当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品质保卡、用户问题描述单同产品一起寄回本公司，以便我们最快的为您解决问题。

6 修改历史

修改时间	版本号	修改内容
2020.01.13	V6.00.00	第一版
2020.4.7	V6.00.00	增加物理 ID 部分

附录 A：各种标识、概念的命名约定

CN1、CN2.....CNn 表示设备外部引线连接器(Connector)，如 37 芯 D 型头等，n 为连接器序号(Number)。

JP1、JP2.....JPn 表示跨接套或跳线器(Jumper)，n 为跳线器序号(Number)。

AI0、AI1.....AIn 表示模拟量输入通道引脚(Analog Input)，n 为模拟量输入通道编号(Number)。

AO0、AO1.....AOn 表示模拟量输出通道引脚(Analog Output)，n 为模拟量输出通道编号(Number)。

DI0、DI1.....DIn 表示数字量 I/O 输入引脚(Digital Input)，n 为数字量输入通道编号(Number)。

DO0、DO1.....DOn 表示数字量 I/O 输出引脚(Digital Output)，n 为数字量输出通道编号(Number)。

ATR 模拟量触发源信号(Analog Trigger)。

DTR 数字量触发源信号(Digital Trigger)。

ADPara 指的是 AD 初始化函数中的 ADPara 参数，它的实际类型为结构体 PXI4002A_PARA_AD。



阿尔泰科技

服务热线：400-860-3335

网址：www.art-control.com