

USBCAN Interface

USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡

Rev 2.00 Date: 1/13/2007

UM010206

产品数据手册

概述

USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡是与 USB1.1 总线兼容的, 集成 2 路/1 路 CAN-bus 接口的智能型 PC-CAN 接口卡, 每一个 CAN 通道均集成独立的电气隔离保护电路。接口卡使 PC 通过 USB 端口连接至 CAN 网络, 构成一个 CAN-bus 控制节点。

USBCAN-2A/II/I 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。

产品特性

- ◆ PC 接口符合 USB1.1 协议规范, 可在 USB2.0 接口适用;
- ◆ 集成 1~2 路 CAN-bus 接口, 支持 CAN2.0A、CAN2.0B 协议, 符合 ISO/DIS 11898 规范;
- ◆ CAN-bus 通讯波特率在 5Kbps~1Mbps 之间任意可编程;
- ◆ 可以使用 USB 总线电源供电, 或使用外接电源(DC+9V~+25V, 200mA);
- ◆ CAN-bus 接口采用电气隔离, 隔离模块绝缘电压: 2500Vrms;
- ◆ 单通道最高数据流量: 3000 fps(标准帧);
- ◆ 支持即插即用。

产品应用

- CAN-bus 网络诊断与测试
- 汽车电子应用
- 电力通讯网络
- 工业控制设备
- 高速、大数据量通讯

订购信息

型号	工作温度	接口
USBCAN-2A	-25℃~+85℃	OPEN5
USBCAN-II	0℃~+70℃	DB9
USBCAN-I	0℃~+70℃	DB9

硬件

CAN 控制器: SJA1000T

CAN 收发器: PCA82C251

接口

总线: USB 1.1 (12Mbps)

性能

速率: 5Kbps ~ 1Mbps

传输率: 3000 fps(标准帧)

配置

USB: 中断和 I/O 由 BIOS 分配

工作模式: 正常、只听、自收发

API: VCI 函数库

操作系统支持

Windows98/Me/2000/XP/2003

Linux 2.4、Linux 2.6

工具软件支持

通讯 CAN 测试工具 ZLGCANTest

OPC 服务器 ZOPC_Server

iCAN 测试工具 iCANTest

虚拟串口服务器 ZVCom

电源和环境

电源要求: USB 供电, DC5V@200mA

外接电源: DC9V@200 mA (可选)

操作温度: -25℃~+85℃

存储温度: -40℃~+85℃

www.embedcontrol.com

广州致远电子有限公司 工业通讯网络事业部





修订历史

版本	日期	原因
Rev 1.0	2003-5-8	V1.0 产品发布。
Rev 1.2	2003-11-26	按统一格式整理，增加附录内容，版本 V1.20；
Rev 2.0	2006-12-22	用户手册按统一版式整理， 并增加新型号：USBCAN-2A 接口卡。

目录

声明	4
销售信息.....	4
技术支持.....	4
1. 功能特点.....	5
1.1 产品概述.....	5
1.2 参数指标.....	5
1.3 产品外观.....	6
1.4 典型应用.....	6
2. 设备安装.....	7
2.1 供电模式.....	7
2.1.1 外部电源供电模式:	7
2.1.2 USB 总线供电模式:	7
2.2 CAN-bus 连接器	8
2.3 信号指示灯	9
2.4 系统连接.....	11
2.4.1 CAN 总线连接	11
2.4.2 总线终端电阻.....	11
2.4.3 USB 总线连接	12
3. 驱动程序安装.....	13
3.1.1 在 Windows 系统下第一次安装驱动程序.....	13
3.1.2 检查设备是否安装成功:	14
4. 常见问题.....	16
5. 检查和维护.....	19
附录 A CAN2.0B 协议帧格式.....	20
附录 B SJA1000 标准波特率	22
附录 C CAN 报文滤波器设置.....	23

声明

“USBCAN-2A/II/I 智能CAN接口卡”及相关软件版权均属广州致远电子有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。

若您需要我公司产品及相关信息，请及时与我们联系，我们将热情接待。

广州致远电子有限公司保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。

销售信息

如果需要购买本产品，请在办公时间（星期一至五上午 8:30~11:50；下午 1:30~5:30；星期六上午 8:30~11:50）拨打电话咨询广州致远电子有限公司。

联系电话：+86-20-22644249 22644399

联系地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区三栋二楼。

邮 编：510660

技术支持

购买工业通讯网络产品，如果需要获得本产品的最新信息或者我公司其他产品信息，您可以访问我们的网站：

<http://www.embedcontrol.com/>

如果需要电话技术支持，请在办公时间拨打电话：

- +86 (020)22644253 CAN-bus 技术支持
- +86 (020)22644385 以太网技术支持
- +86 (020)22644383 ARM 技术支持
- +86 (020)22644386 USB 技术支持

如果需要其他产品的网络技术支持，您可以访问：

- <http://www.zlgmcu.com>

1. 功能特点

1.1 产品概述

USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡是与 USB1.1 总线兼容的, 集成 1 路/2 路 CAN 接口的智能型 CAN-bus 总线通讯接口卡。采用 USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡, PC 可以通过 USB 总线连接至 CAN-bus 网络, 构成现场总线实验室、工业控制、智能小区、汽车电子网络等 CAN-bus 网络领域中数据处理、数据采集的 CAN-bus 网络控制节点。

USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡系列产品有 3 个独立的型号:

- USBCAN-2A 双路工业级 CAN 接口卡
- USBCAN-II 双路智能 CAN 接口卡
- USBCAN-I 单路智能 CAN 接口卡

* USBCAN-2A 接口卡是 USBCAN-II 接口卡的工业级增强型 CAN 接口卡。

USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡是 CAN-bus 产品开发、CAN-bus 数据分析的强大工具; 同时, USBCAN-2A/II/I 接口卡具有体积小、即插即用等特点, 也是便携式系统用户的最佳选择。

USBCAN-2A/II/I 接口卡上自带电气隔离模块, 使 USBCAN-2A/II/I 接口卡避免由于地环流的损坏, 增强系统在恶劣环境中使用的可靠性。

USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡支持 Win9x/Me、Win2000/XP 等操作系统, 也支持 Linux2.4、Linux2.6 版版本的操作系统。USBCAN-2A/II/I 提供了统一的应用程序编程接口和完整的应用示范代码, 含 VC、VB、Delphi 和 C++Builder 等开发例程示范, 方便用户进行应用程序开发。

USBCAN-2A/II/I 接口卡还支持 OPC 接口, 能在支持 OPC 的组态软件中使用 USBCAN-2A/II/I 接口卡。另外, 还提供了 ZLGCANTest 通用测试软件, 可执行 CAN-bus 报文的收发和监测等功能。

1.2 参数指标

- PC 接口符合 USB1.1 协议规范, 可在 USB2.0 接口适用;
- 支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 协议, 符合 ISO/DIS11898 规范;
- 集成 1~2 路 CAN-bus 接口, 每路均可独立控制;
- CAN-bus 通讯波特率在 5Kbps~1Mbps 之间任意可编程;
- 可以使用 USB 总线电源供电, 或使用外接电源(DC+9V~+25V, 400mA);
- CAN-bus 接口采用电气隔离, 隔离模块绝缘电压: 2500Vrms;
- 单通道最高数据流量: 3000 fps(标准帧);
- 支持 Win9x/Me、Win2000、WinXP 等 Windows 操作系统;
- 支持 Linux2.4、Linux2.6 操作系统;
- 支持 ZLGCANTest 测试软件、ZOPC 服务器等多个工具软件;
- 体积小, 即插即用;
- 尺寸: (长)115mm * (宽)76mm * (高)30mm。

1.3 产品外观



图 1 USBCAN-2A 双路工业级 CAN 接口卡



图 2 USBCAN-II 双路智能 CAN 接口卡



图 3 USBCAN-I 单路智能 CAN 接口卡

1.4 典型应用

- CAN-bus 网络诊断与测试
- 汽车电子应用
- 电力通讯网络
- 工业控制设备
- 高速、大数据量通讯

2. 设备安装

2.1 供电模式

USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡具有体积小、支持即插即用的特点。用户可以选择 PC 机的 USB 端口向 USBCAN-2A/II/I 接口卡供电，或选用外部电源供电的方式。

2.1.1 外部电源供电模式：

外部电源供电模式适合于 PC 机使用了 USB 总线集线器，或者连接有多个 USB 终端设备，而导致 USB 端口不能够向 USBCAN-2A/II/I 接口卡提供足够电流的场合。

使用外部电源(DC+9~+25V@200mA，插头无极性要求)连接到 USBCAN-2A/II/I 接口卡的 POWER 电源插座，此时指示灯 SYS 点亮红色；然后，将 PC 与 USBCAN-2A/II/I 接口卡通过随机附带的 USB 电缆连接，USBCAN-2A/II/I 接口卡即可正常工作。

2.1.2 USB 总线供电模式：

USB 总线供电模式适合于大多数应用场合，例如，当 USBCAN-2A/II/I 接口卡是 USB 端口连接的唯一设备时。

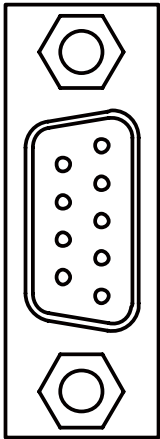
将 PC 与 USBCAN-2A/II/I 接口卡通过随机附带的 USB 电缆直接连接，由 USB 电缆向 USBCAN-2A/II/I 接口卡提供+5V 电源；此时，指示灯 SYS 点亮，先显示红色，表示设备有电源供给，稍后将闪烁数次，并稳定显示绿色，表示与 PC 实现通讯连接。

2.2 CAN-bus 连接器

USBCAN-II 接口卡集成 2 路 CAN-bus 通道；USBCAN-I 接口卡集成 1 路 CAN 通道。USBCAN-II/I 接口卡通过 DB9 针型插座或 DB9 孔型插座与实际的 CAN-bus 网络进行连接，标识 CZ1、CZ2 分别表示通道编号，分别对应编号为“0”的 CAN 通道、编号为“1”的 CAN 通道。

DB9 插座的管脚信号定义如表格 1 所示，管脚信号定义符合 DeviceNet 和 CANopen 标准。注意，USBCAN-I 接口卡具有两个并联的 DB9 针型插座和 DB9 孔型插座，DB9 孔型插座的插针序号排列与 DB9 针型插座正好相反,使用时请注意区分插座上的数字标识。

表格 1 CAN-bus 总线的信号连接(DB9 插座)

DB9 针型插座	引脚	信号	描述
	1	N.C.	未用
	2	CAN_L	CAN_L 信号线
	3	CAN_GND	参考地
	4	N.C.	未用
	5	CAN_SHIELD	屏蔽线
	6	CAN_GND	参考地
	7	CAN_H	CAN_H 信号线
	8	N.C.	未用
	9	N.C.	未用

用户可以通过选配的 DB9OPEN5 转换器，将 DB9 插座的 CAN-bus 信号转换至易于连接的 5 引脚 OPEN5 连接器。

表格 2 DB9OPEN5 转换器的信号分配(OPEN5 插座)

OPEN5 插座	引脚	信号	描述
	1	V-	网络电源负极
	2	CAN_L	CAN_L 信号线
	3	SHIELD	屏蔽线 (FG)
	4	CAN_H	CAN_H 信号线
	5	V+	网络电源正极

USBCAN-2A 接口卡集成 2 路 CAN 通道，每一路通道都是独立的，可以用于连接一个 CAN-bus 网络或者 CAN-bus 接口的设备。2 路 CAN-bus 通道由 1 个 10 Pin AWG 14-22 插拔式接线端子引出。接线端子的引脚定义如表格 3 所示。

表格 3 USBCAN-2A 接口卡的 CAN-bus 信号分配

引脚	端口	名称	功能
1	CAN0	CAN_L	CAN_L 信号线
2		R－	终端电阻（内部连接到 CAN_L）
3		SHIELD	屏蔽线 (FG)
4		R＋	终端电阻（内部连接到 CAN_H）
5		CAN_H	CAN_H 信号线
6	CAN1	CAN_L	CAN_L 信号线
7		R－	终端电阻（内部连接到 CAN_L）
8		SHIELD	屏蔽线 (FG)
9		R＋	终端电阻（内部连接到 CAN_H）
10		CAN_H	CAN_H 信号线

2.3 信号指示灯

USBCAN- I 接口卡具有 1 个双色 SYS 指示灯、1 个 RUN 指示灯、1 个 ERR 指示灯来指示设备的运行状态。这 3 个指示灯的具体指示功能见表格 4：

表格 4 USBCAN- I 接口卡的指示灯

指示灯	状态	指示状态
SYS	红色	设备初始化状态指示
	绿色	USB 接口信号指示
RUN	绿色	CAN 接口运行
ERR	红色	CAN 接口错误

- USBCAN- I 接口卡上电后，系统初始化状态指示灯 SYS(红)点亮，表明设备已经供电，系统正在初始化；否则，表示存在系统电源故障或系统发生有严重的错误。
- USB 接口连接正常后，USB 信号指示灯 SYS(绿)点亮，系统初始化状态指示灯 SYS(红)熄灭。当 USB 接口有数据在传输时，USB 信号指示灯 SYS(绿)会闪烁。
- RUN 指示灯点亮表示 CAN 控制器已完成初始化，进入正常工作状态。
- 当 CAN 控制器出现错误时，ERR 指示灯将点亮；当清除 CAN 控制器的错误后，ERR 指示灯熄灭。

表格 5 USBCAN- I 接口卡的指示灯状态

CAN 指示灯状态	CAN 总线状态
RUN、ERR 全灭	CAN 控制器与总线断开
RUN 点亮	CAN 总线运行正常
RUN 点亮，ERR 闪烁	CAN-bus 总线有错误或数据溢出，有可能丢失帧

USBCAN-2A/II 接口卡使用 3 个双色指示灯 SYS、CAN1、CAN2 来指示系统的运行状态。这 3 个指示灯代表的具体指示功能见表格 6：

表格 6 USBCAN-2A/II 接口卡的指示灯

指示灯	状态	指示状态
SYS	红	系统初始化状态指示
	绿	USB 接口信号指示
CAN1	红	CAN1 接口运行状态
	绿	
CAN2	红	CAN2 接口运行状态
	绿	

- USBCAN-2A/II 接口卡上电后，系统初始化状态指示灯 SYS(红)点亮，表明设备已经供电，系统正在初始化；否则，表示存在系统电源故障或系统发生有严重的错误。
- USB 接口连接正常后，USB 信号指示灯 SYS(绿)点亮，系统初始化状态指示灯 SYS(红)熄灭。当 USB 接口有数据在传输时，USB 信号指示灯 SYS(绿)会闪烁。
- 当 CANx 控制器被初始化时，对应通道的 CAN 接口运行状态指示灯 CANx 会交替闪烁红色、绿色。当 CANx 控制器初始化完毕，指示灯 CANx 将显示绿色并保持保持；当 CAN 总线上出现错误时，指示灯 CANx 将显示红色，直到错误状态被清除。

表格 7 USBCAN-2A/II 接口卡的指示灯状态

指示灯状态	CAN 总线状态
全暗	CAN 控制器与总线断开
仅绿灯亮	CAN 总线运行正常
绿灯亮，红灯闪一下	数据溢出，有可能丢失帧
绿灯亮，红灯闪烁	CAN-bus 总线有错误或数据溢出，有可能丢失帧

2.4 系统连接

2.4.1 CAN 总线连接

USBCAN-2A/II/I 接口卡和 CAN-bus 总线连接的时候, 仅需要将 CAN_L 连 CAN_L, CAN_H 连 CAN_H 信号。

CAN-bus 网络采用直线拓扑结构, 总线的 2 个终端需要安装 120Ω 的终端电阻; 如果节点数目大于 2, 中间节点不需要安装 120Ω 的终端电阻。对于分支连接, 其长度不应超过 3 米。CAN-bus 总线的连接见图 4 所示。

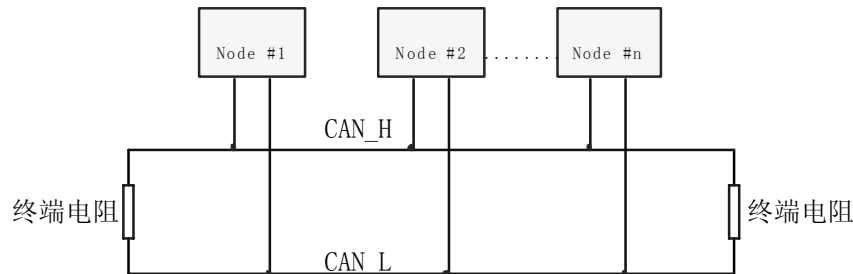


图 4 CAN-bus 网络的拓扑结构

注意: CAN-bus 电缆可以使用普通双绞线、屏蔽双绞线。若通讯距离超过 1Km, 应保证线的截面积大于 $\Phi 1.0\text{mm}^2$, 具体规格应根据距离而定, 常规是随距离的加长而适当加大。

2.4.2 总线终端电阻

为了增强 CAN 通讯的可靠性, CAN 总线网络的两个端点通常要加入终端匹配电阻, 如图 4 所示。终端匹配电阻的值由传输电缆的特性阻抗所决定。例如双绞线的特性阻抗为 120Ω , 则总线上的两个端点也应集成 120Ω 终端电阻。另外, USBCAN-2A/II/I 接口卡采用 PCA82C251 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。

USBCAN-II/I 智能 CAN 接口卡的每一个 CAN 通道都在内部集成有 120Ω 终端电阻, 无需外加终端电阻。USBCAN-2A 接口卡内部没有集成有 120Ω 终端电阻; 当 USBCAN-2A 接口卡位于 CAN-bus 网络的一个端点上时, 需要在外部端子上安装 120Ω 终端电阻, 即在“R-”引脚和“R+”引脚接入终端电阻, 如图 5 所示。

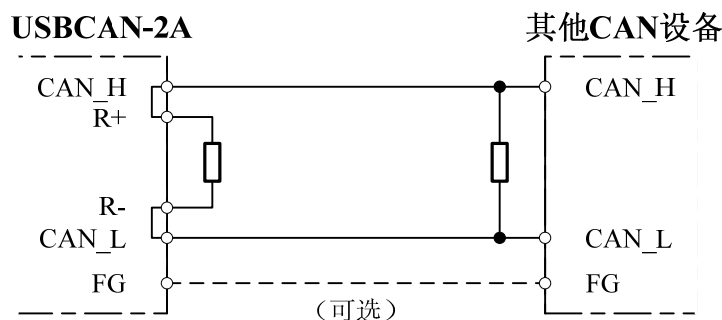


图 5 USBCAN-2A 位于网络终端时的连接方法

实际上, USBCAN-2A 接口卡的 CAN_H 与 R+ 和 CAN_L 与 R- 在设备内部是直接连在一起的。USBCAN-2A 接口卡的通信端口在物理结构上与 DeviceNet 端口相兼容, 但在电气结构上是不完全一样的; 因此, 不可以直接将 DeviceNet 设备的通信端口直接插入到 USBCAN-2A 接口卡的端口。

2.4.3 USB 总线连接

USBCAN-2A/II/I 接口卡的 USB 端口符合 USB1.1 协议规范,可以与具有 USB1.1 标准、或 USB2.0 标准的 PC 机连接通讯。

USBCAN-2A/II/I 接口卡与 PC 的连接方式有以下两种:

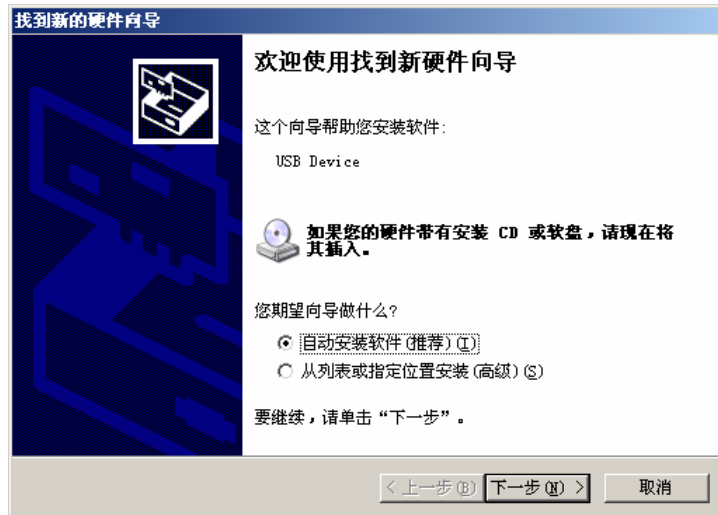
- 通过随机附带的 USB 电缆,直接连接 PC 的 USB 端口;此时,由 PC 的 USB 端口向 USBCAN-2A/II/I 接口卡提供+5V 电源,采用总线供电模式。
- USBCAN-2A/II/I 接口卡通过外置的 USB 总线集线器连接到 PC 机;如果使用总线供电方式的 USB 集线器,USBCAN-2A/II/I 接口卡必须使用外部电源(DC+9~+25V@200mA,插头无极性要求),采用外部供电模式。

3. 驱动程序安装

3.1.1 在 Windows 系统下第一次安装驱动程序

I、在产品光盘的“\USBCAN\Driver”目录下，找到 *usbcan.inf* 文件，将它拷贝到系统的 windows\inf 目录下，找到 *usbcan.sys* 将它拷贝到 windows\system32\driver 下。

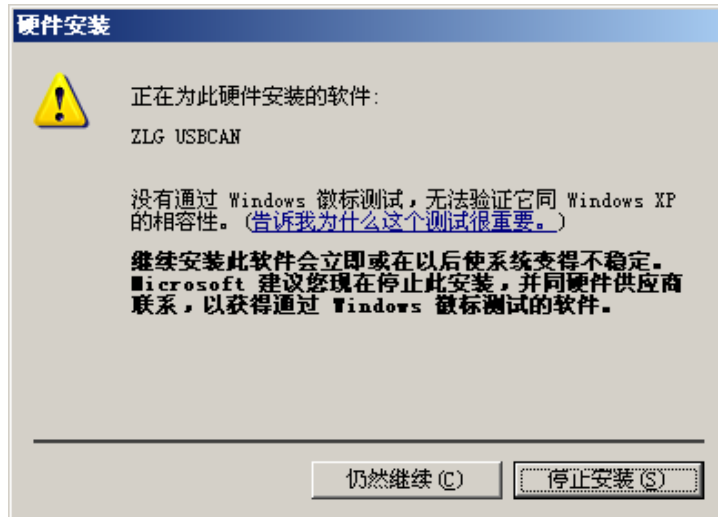
II、文件复制完成后，此时将 USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡使用 USB 电缆与 PC 机正确连接；Window 将检测到新硬件，自动启动“发现新硬件”向导程序，点击“下一步”继续；



III、向导开始搜索新硬件；



VIII、稍候片刻，如果是在 Windows XP / Windows2000 操作系统下可能会出现与操作系统兼容性问题的警告，不理睬它，直接点击“仍然继续”按钮。



IX、继续安装后, 会出现找到新硬件, 并安装完成。



X、点击“完成”后, 此时 USBCAN-2A/II/I 接口卡初始化指示灯 SYS(红色)灭, USB 状态指示灯 SYS(绿色)点亮, 表明硬件驱动安装成功并可以应用了。

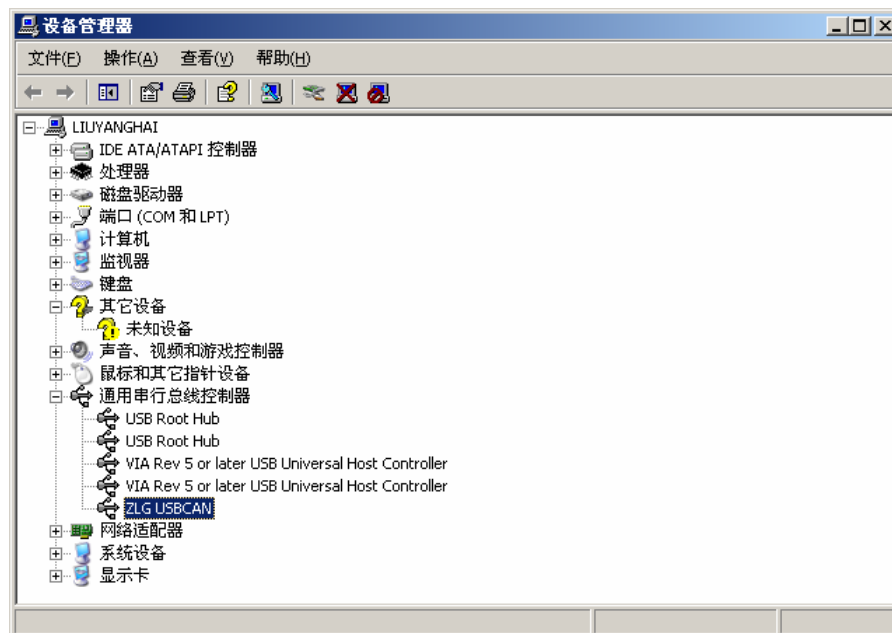
3.1.2 检查设备是否安装成功:

3.1.2.1 打开 WINDOWS 设备管理器

- 鼠标右击桌面上我的电脑图标;
- 从下拉菜单中选取“属性”选项;
- 选择“硬件”标签;
- 鼠标单击“设备管理器”按钮打开当前硬件设备列表。

3.1.2.2 确认新的设备是否已经成功安装

检查“通用串行总线设备”设备类中, “ZLG USBCAN”设备是否已经在当前硬件列表中。成功安装后在“设备管理器”界面中可以看到“通用串行总线设备”设备类下的“ZLG USBCAN”设备。下图所示为计算机上“ZLG USBCAN 系列智能 CAN 接口卡”设备正常安装的情况:



当 USBCAN-2A/II/I 智能 CAN 接口卡与 PC 机进行数据传输时, USBCAN-2A/II/I 接口卡上的 USB 指示灯 SYS(绿色)会闪烁。

4. 常见问题

1. 在 ZLGCANTEST 测试软件下，为何显示“找开设备失败”？

可能产生此类故障的原因是：USBCAN 设备驱动没有正常安装。在 PC 控制面板的“系统”中检查 USBCAN 设备属性，看看有没有“！”或“？”在 USBCAN 设备前面；若有，则检查硬件/软件冲突，并重新安装 USBCAN 设备驱动程序。

2. 是否一定需要使用 120Ω 终端匹配电阻？

建议 120 Ω 终端匹配电阻用于吸收端点反射，提供稳定的物理链路。当进行单节点的自发自收测试时必须连接该 120 Ω 的终端电阻构成回路，否则无法进行自发自收测试。

3. 一台计算机能否安装多块 USBCAN-2A/II/I 接口卡？

旧版的接口不支持多卡同时操作，但是目前的 USBCAN-2A/II/I 接口卡，支持多达 8 个同一型号的 PC-CAN 接口卡同时操作。

4. USBCAN-2A/II/I 接口卡最高的数据转换率是多少？

USBCAN-2A/II/I 接口卡的单一 CAN 通道最高支持 5000 fps 的 CAN 总线数据转换，这里提到的帧是指扩展帧的数据帧，如果是标准帧或者远程帧可能会更快。另外，最高数据流量会受 PC 性能的限制。

5. 为何 CAN 状态指示灯不亮？

因为 USBCAN-2A/II/I 接口卡的所有操作是受 PC 机控制的，只有 PC 机发送了启动 CAN 通讯的命令后，CAN 状态指示灯才会有意义。

6. 为何调用接口函数时系统非法操作？

首先在使用接口函数时请认真阅读函数说明，保证输入参数合法，特别注意指针(地址)的传递，或参照提供的例子程序，倘若问题还是未能解决，可联系我们的技术支持。

7. PC-CAN 接口卡的通讯波特率如何设置？

附录 B 提供一组常用的波特率的设置值，若要使用其他的波特率，请参照 SJA1000 数据手册自行计算。需要注意：USBCAN-2A/II/I 接口卡的 CAN 控制器使用 16MHz 时钟，用户自定义波特律时要根据该时钟频率进行计算。

8. 系统进入待机或睡眠状态是否影响接收？

会有影响。这时所有处理将停止，最大可能导致硬件接收缓冲溢出错误。若有程序打开设备将尝试阻止系统进入待机或睡眠状态，从而保证系统正常工作。使用 USBCAN-2A/II/I 接口卡时，请禁止系统的待机和睡眠功能。

9. 如何处理应用中的错误？

错误主要分为函数调用错误和 CAN-bus 通讯错误两种。

函数调用错误一般由参数错误引起，如：设备号超出范围，类型号错误等，用 Win32 函数 GetLastError 返回的错误号是 87，还有的是对未打开的设备进行操作，实际是对一个非法句柄操作，根据具体函数调用情况都有相应的 Win32 标准错误码提供，用户可以使用

GetLastError 进行错误分析，这部分除错工作一般应该在设计时完成。

对于 CAN-bus 通讯错误，一般由 CAN 网络引起，也可能因用户设置不当而引起，如：波特率设置不一致、没有启动 CAN 控制器便调用发送函数等。大部分错误已经在设备驱动中作了简单的处理，如果要进行更深层次的错误分析和处理，可以调用 VCI_ReadCANStatus 函数。

另外需要注意的是数据溢出中断错误，它的产生有两种可能：(1) 软件接收缓冲区溢出。这说明应用程序无法及时处理接收到的数据，这时用户应该优化应用程序或更改通讯策略。(2)硬件接收缓冲区溢出。产生这种错误是由于接收端 PC 中断延迟太大而引起的。只能通过提升计算机性能或协调其余节点适当降低发送速度来解决。

10. 打开关闭设备要注意哪些事项？

USBCAN-2A/II/I 接口卡提供 2 个 CAN 端口，用户能够在同一程序中操作不同的端口。USBCAN-2A/II/I 接口卡不允许共享方式打开设备，同一个设备不可被不同进程通过调用 VCI_OpenDevice 函数多次打开。VCI_OpenDevice 和 VCI_CloseDevice 函数一般在应用程序初始化和退出时只需要调用一次。

当关闭设备时若能当前端口不再使用，应该先调用 VCI_ResetCAN 函数使当前端口脱离 CAN 总线，设备驱动程序只会在最后一个设备句柄关闭时才自动调用 VCI_ResetCAN 退出 CAN 总线的连接。

11. 如何使用中断方式操作通讯卡？

USBCAN-2A/II/I 接口卡不提供直接操作中断的接口，因为中断已经在驱动程序中处理了。需要在应用程序中操作中断的多数原因是：程序不知道数据何时能到达设备，需要得到一个接收消息的触发才能从缓冲读取数据。解决这个问题的一般手段是使用多线程（或多任务）。即启动一个新的线程，在线程中循环调用 VCI_Receive 函数来查询接收缓冲。VCI_Receive 内部已实现了阻塞机制，在缓冲里没有数据时会挂起调用线程，这时不会占用 CPU 的时间，应用程序仍然可以处理其他事务。

12. 如何更好的使用 VCI_Transmit 发送函数？

USBCAN-2A/II/I 接口卡的驱动提供约 128 帧发送缓冲 FIFO，每次 VCI_Transmit 调用最多发送约 128 帧数据。发送设备的发送速度由当前计算机软硬件性能决定，一般连续发送速度在 1000 至 2000 fps 之间(标准数据帧 11Bytes, 1Mbps)，若发送速度过快将有可能使远端接收设备数据溢出而失去响应，这样用户可在应用编程中适当添加延时以降低发送速度。

发送过程中每一帧都有超时限制，单帧发送时超时时间约 2 秒，一次发送多帧时最后一帧发送超时为 2 秒，其余为 1 秒。发送超时一般由于 CAN 总线繁忙且当前节点优先级较低时发生，并不是函数调用或通讯错误，用户可以编程实现重发(一般中低速网络极少发生发送超时事件)。因此，在系统设计时注意保证 CAN 总线占用不应该超过总线容量的 60-70%。

13. 如何更好的使用 VCI_Receive 函数？

设备驱动提供 100000 帧软件接收缓冲区，这为应用编程人员提供了充足的反应处理时间。当软件接收缓冲数据溢出时设备驱动程序将调用 VCI_ResetCAN 复位 CAN 总线，同时置位 CAN status 的数据溢出中断标志位，注意软件缓冲溢出和 CAN 控制器硬件缓冲溢出都是使用该标志位。

接收函数提供 Wait 参数适合用于多线程编程，函数内部封装一个阻塞函数，其参数 Wait 含义如同 Win32 的 WaitForSingleObject 的 dwMilliseconds 参数(请参考 Win32API 说明)，它

为 VCI_Receive 指定一个超时返回时间，单位为毫秒。

当 Wait 为 0 时函数调用时立即返回当前成功读取到的帧数，若接收缓冲为空则返回 0。当 Wait 非 0 时，若函数调用时接收缓冲中已经有数据则马上返回成功读取的帧数，若这时接收缓冲为空，函数将等待一个指定的超时到达或接收到数据才返回成功接收的帧数。当 Wait 为 0xFFFFFFFF 时为无限等待直到有数据接收到，建议不要把 Wait 设得过大，无限等待更应该注意。

nFrames 等于 0 时函数实际是一个通知消息返回，不要求读接收缓冲区，是一个特殊的技巧性用法。注意：若在主线程中调用 VCI_Receive 函数并且 Wait 非 0 则有可能引起应用程序暂时性的失去响应。若通过查询方式接收，一般应该把 Wait 设为 0。

5. 检查和维护

USBCAN-2A/II/I 接口卡的主要电气部件都是半导体元件，尽管它有很长的寿命，但在不正确环境下也可能加速老化。应该进行定期检查，以保证保持所要求的条件。推荐每 6 个月到一年，至少检查一次。在不利的环境条件下，应该进行更频繁的检查。

如果在维护过程中遇到问题，请阅读下面的内容，以便找到问题的可能的原因。如果仍无法解决问题，请联系广州致远电子有限公司。

序号	项目	检查	标准	行动
1	电源供应	在电源供应端检查电压波动	外接电源在允许电压波动范围内：+9V~+25V DC 或 USB 端口电源 +5V DC	使用电压表在电源输入端检查电源。采取必要措施使电压波动在范围之内
3	周围环境	检查周围环境温度（包括封闭环境的内部温度）	-25°C ~ +85°C	使用温度计检查温度并确保环境温度保持在允许范围内
		检查环境湿度（包括封闭环境的内部湿度）	没有空调时相对湿度必须在 10% ~ 90%	使用湿度计检查湿度并确保环境湿度保持在允许范围内
		检查灰尘、粉末、盐、金属屑的积累	没有积累	清洁并保护设备
		检查水、油或化学喷雾碰到设备	没有喷雾碰到设备	如果需要清洁保护设备
		检查在设备区域中易腐蚀或易燃气体	没有易腐蚀或易燃气体	通过闻或使用一个传感器检查
		检查震动和冲击水平	震动和冲击在规定范围内	如果需要安装衬垫或其它减震装置
		检查设备附近的噪声源	没有重要噪声信号源	隔离设备和噪声源或保护设备
4	安装和接线	检查每个单元的连接并已经与下一个单元安全锁定	没有松动	把连接器完全压到一起并用滑块把它们锁住
		检查电缆连接器完全插入和锁住	没有松动	纠正任何不正确安装连接器
		检查外部接线中是否有松动螺丝钉	没有松动	用螺丝起子拧紧螺丝钉
		检查外部接线中的压连接器	在连接器间有足够的空间	肉眼检查如果有必要则调节
		检查外部线电缆的损坏	没有损坏	肉眼检查和如果有必须则替换电缆



附录A CAN2.0B 协议帧格式

CAN2.0B 标准帧

CAN 标准帧信息为 11 个字节，包括两部分：信息和数据部分。前 3 个字节为信息部分。

	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 1	FF	RTR	×	×	DLC（数据长度）			
字节 2	（报文识别码）				ID.10—ID.3			
字节 3	ID.2—ID.0			×	×	×	×	×
字节 4	数据 1							
字节 5	数据 2							
字节 6	数据 3							
字节 7	数据 4							
字节 8	数据 5							
字节 9	数据 6							
字节 10	数据 7							
字节 11	数据 8							

字节 1 为帧信息。第 7 位（FF）表示帧格式，在标准帧中，FF=0；第 6 位（RTR）表示帧的类型，RTR=0 表示为数据帧，RTR=1 表示为远程帧；DLC 表示在数据帧时实际的数据长度。

字节 2、3 为报文识别码，11 位有效。

字节 4~11 为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

CAN2.0B 扩展帧

CAN 扩展帧信息为 13 个字节，包括两部分，信息和数据部分。前 5 个字节为信息部分。

	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 1	FF	RTR	×	×	DLC（数据长度）			
字节 2	（报文识别码）				ID.28—ID.21			
字节 3	ID.20—ID.13							
字节 4	ID.12—ID.5							
字节 5	ID.4—ID.0					×	×	×
字节 6	数据 1							
字节 7	数据 2							
字节 8	数据 3							
字节 9	数据 4							
字节 10	数据 5							
字节 11	数据 6							
字节 12	数据 7							
字节 13	数据 8							

字节 1 为帧信息。第 7 位（FF）表示帧格式，在扩展帧中，FF = 1；第 6 位（RTR）表示帧的类型，RTR=0 表示为数据帧，RTR=1 表示为远程帧；DLC 表示在数据帧时实际的



数据长度。

字节 2~5 为报文识别码，其高 29 位有效。

字节 6~13 为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

附录B SJA1000 标准波特率

序号	Baudrate (Kbps)	晶振频率=16MHz	
		BTR0 (Hex)	BTR1 (Hex)
1	5	BF	FF
2	10*	31	1C
3	20*	18	1C
4	40	87	FF
5	50*	09	1C
6	80	83	FF
7	100*	04	1C
8	125*	03	1C
9	200	81	FA
10	250*	01	1C
11	400	80	FA
12	500*	00	1C
13	666	80	B6
14	800*	00	16
15	1000*	00	14

注：带*号的是 CiA 协会推荐的波特率。

附录C CAN 报文滤波器设置

转换器的 CAN 报文滤波器是基于 PHILIPS 公司 CAN 控制器 SJA1000 的 Pelican 模式来进行设计的。SJA1000 的滤波器由 4 组（4 字节）验收代码寄存器（ACR）和 4 组（4 字节）验收屏蔽寄存器（AMR）构成。ACR 的值是预设的验收代码值，AMR 值是用来表征相对应的 ACR 值是否用作验收滤波。

但是在 SJA1000 的某些模式下，滤波器的某些寄存器没有用到，为了使用方便，所以在配置软件中只涉及滤波器的实际值而摒弃无关的数据。

滤波的一般规则是：每一位验收屏蔽分别对应每一位验收代码，当该位验收屏蔽位为 1 的时候（即设为无关），接收的相应帧 ID 位无论是否和相应的验收代码位相同均会表示为接收；但是当验收屏蔽位为 0 的时候（即设为相关），只有相应的帧 ID 和相应的验收代码位值相同的情况才会表示为接收。并且只有在所有的位都表示为接收的时候，CAN 控制器才会接收该帧报文。

滤波的方式上又分“单滤波”和“双滤波”两种。并且在标准帧和扩展帧情况下滤波又略有不同。在配置软件的“自定过滤屏蔽码”的情况下开放滤波器所有功能。现阐述如下：

1. 单滤波配置

这种滤波器配置方式可以定义成一个长滤波器。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：在帧格式为标准帧时，在验收滤波中仅使用 ACR 前两个字节（ACR3 和 ACR4）中的部分数据（低 11 位）来存放过滤验收码。同样，过滤屏蔽码也只采用 AMR3 和 AMR4 的低 11 位。

在 AMR 的位为 0 时（意为相关），当 ACR 的相对应位（如 ACR1.0 对应 AMR1.0，同时也和 ID.00 相对应）和接收帧标识的对应位值相同时，表现为“可接收”（逻辑 1）；当两者不等时表现为“不接收”（逻辑 0）。或者当 AMR 的位为 1 时，无论 ACR 的相对应位和接收帧标识的对应位值是否相同，均表现为“可接收”（逻辑 1）。

对于一个成功接收的信息所有单个位的比较后都必须发出接收信号。如图 6 所示。

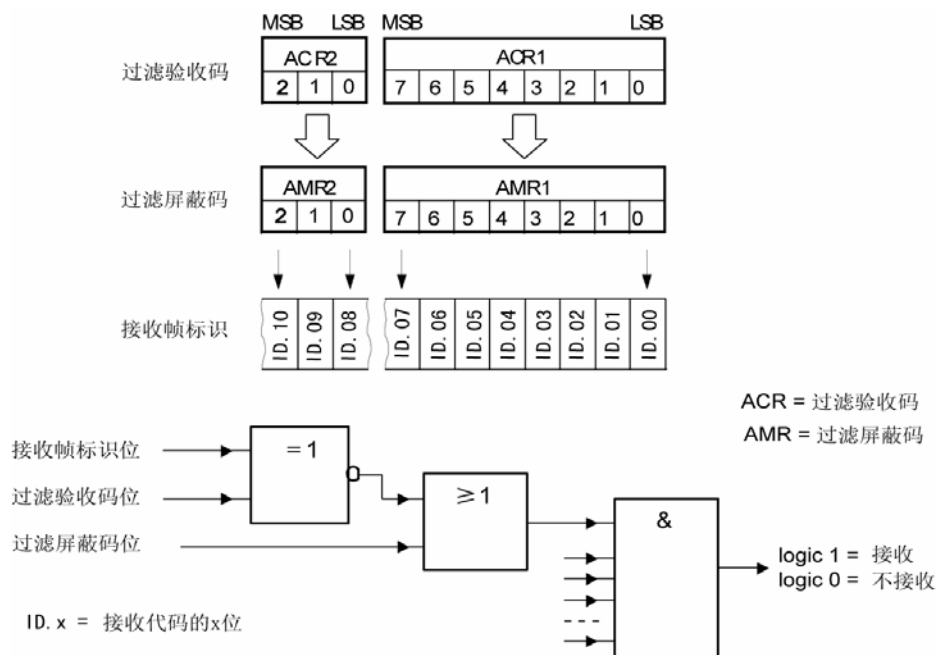


图 6 标准帧单滤波示意图

扩展帧：在帧格式为扩展帧时，由于帧标识是 29 位，所以在验收滤波中使用 ACR 的四个字节中的部分数据（低 29 位）来存放过滤验收码。同样，过滤屏蔽码也只采用 AMR 的低 29 位。

接收逻辑关系和标准帧相同，逻辑表示如图 7 所示。

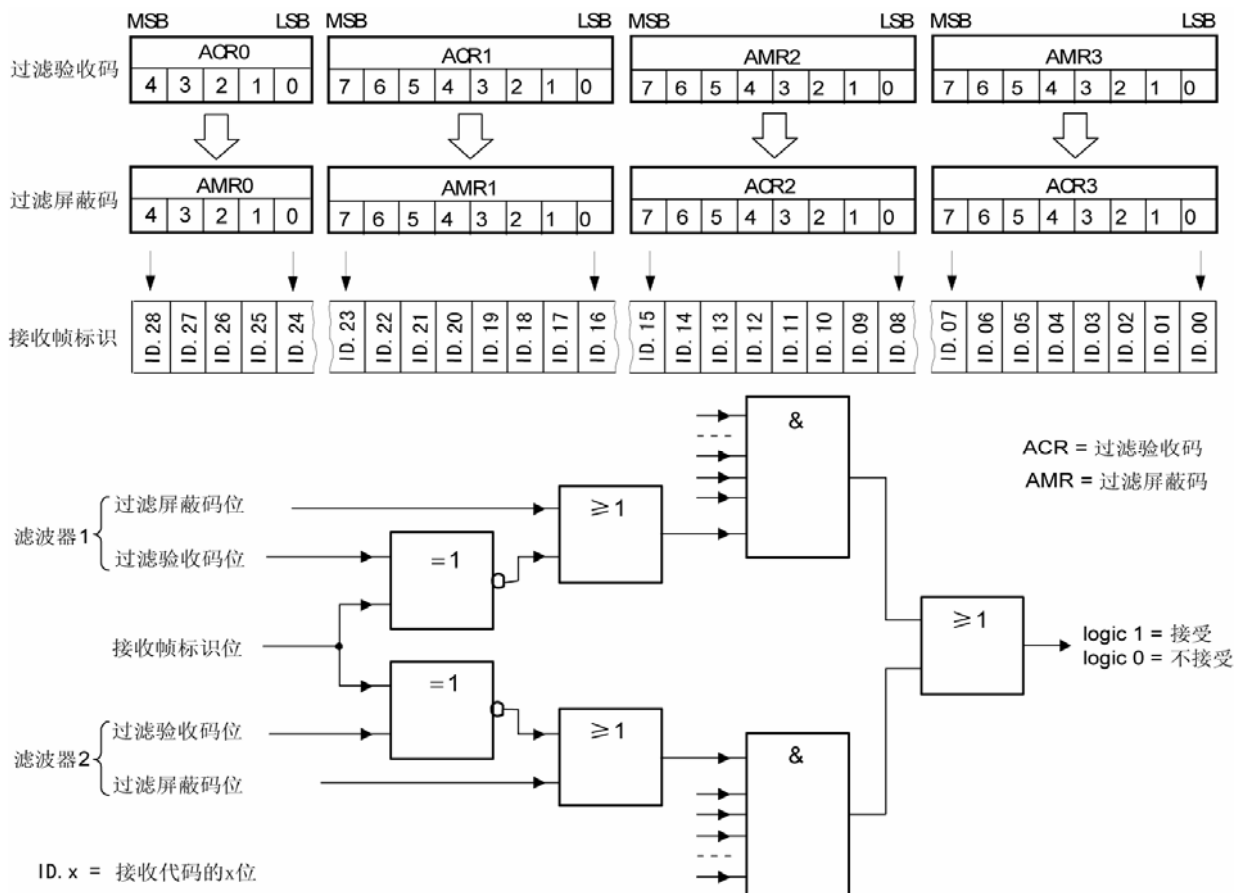


图 7 扩展帧单滤波示意图

2. 双滤波配置

这种配置可以定义两个短滤波器。一条接收的信息要和两个滤波器比较来决定是否放入接收缓冲器中。至少有一个滤波器发出接受信号，接收的信息才有效。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的帧格式。

标准帧：对于标准帧，那么则相当于有两个单滤波情况下的滤波器对接收帧标识进行滤波。接收逻辑如图 8 所示。

为了能成功接收信息，一组滤波器的单个位的比较时均要表示为接收。

两组滤波器至少有一组表示接收该帧才会被接收。

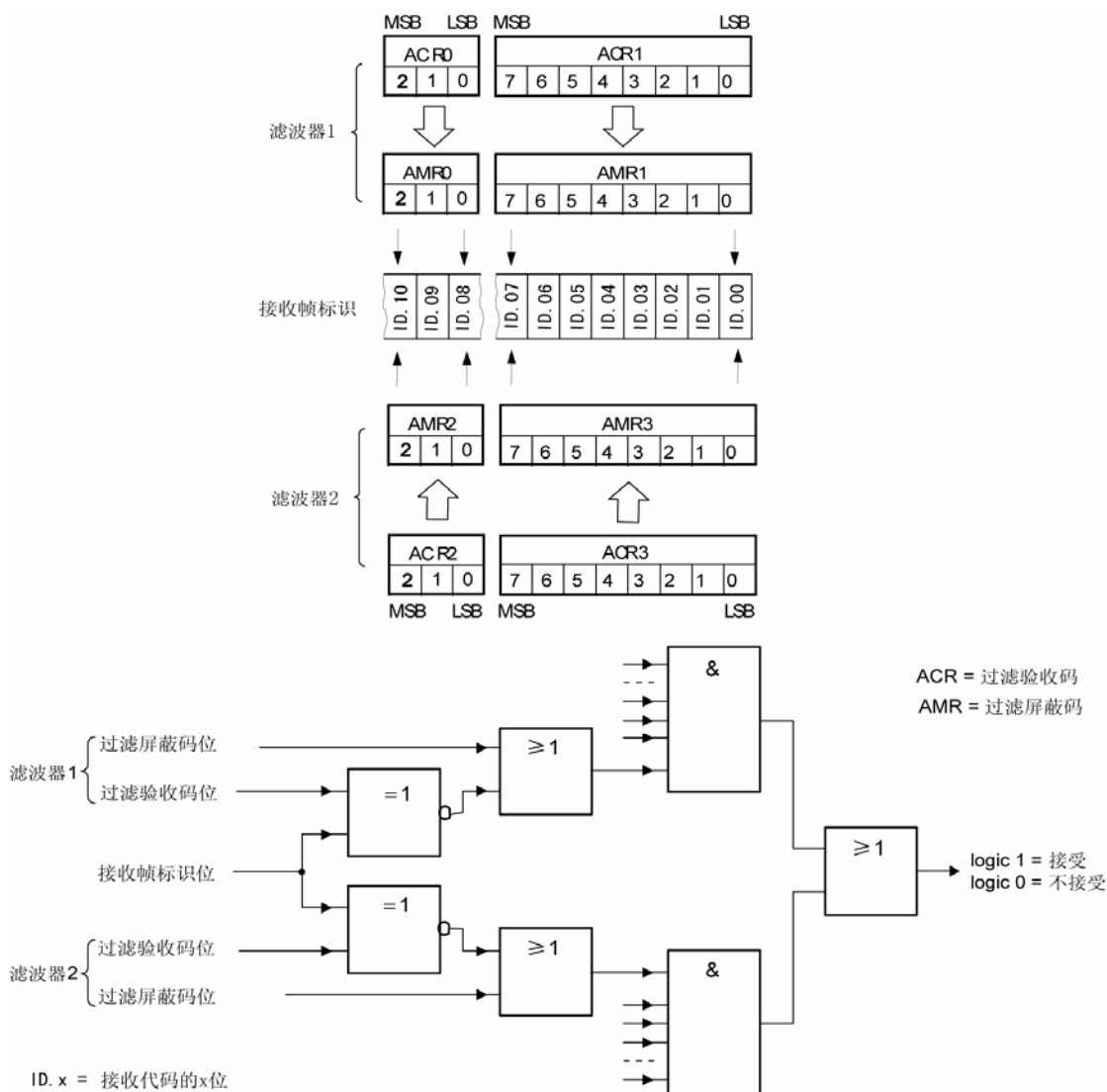


图 8 标准帧双滤波示意图

扩展帧：对于扩展帧，定义的两个滤波器是相同的。两个滤波器都只比较扩展识别码的前两个字节——ID.28到ID.13，而不是全部的29位标识。如图 9所示。

为了能成功接收信息，一组滤波器的单个位的比较时均要表示为接收。

两组滤波器至少有一组表示接收该帧才会被接收。

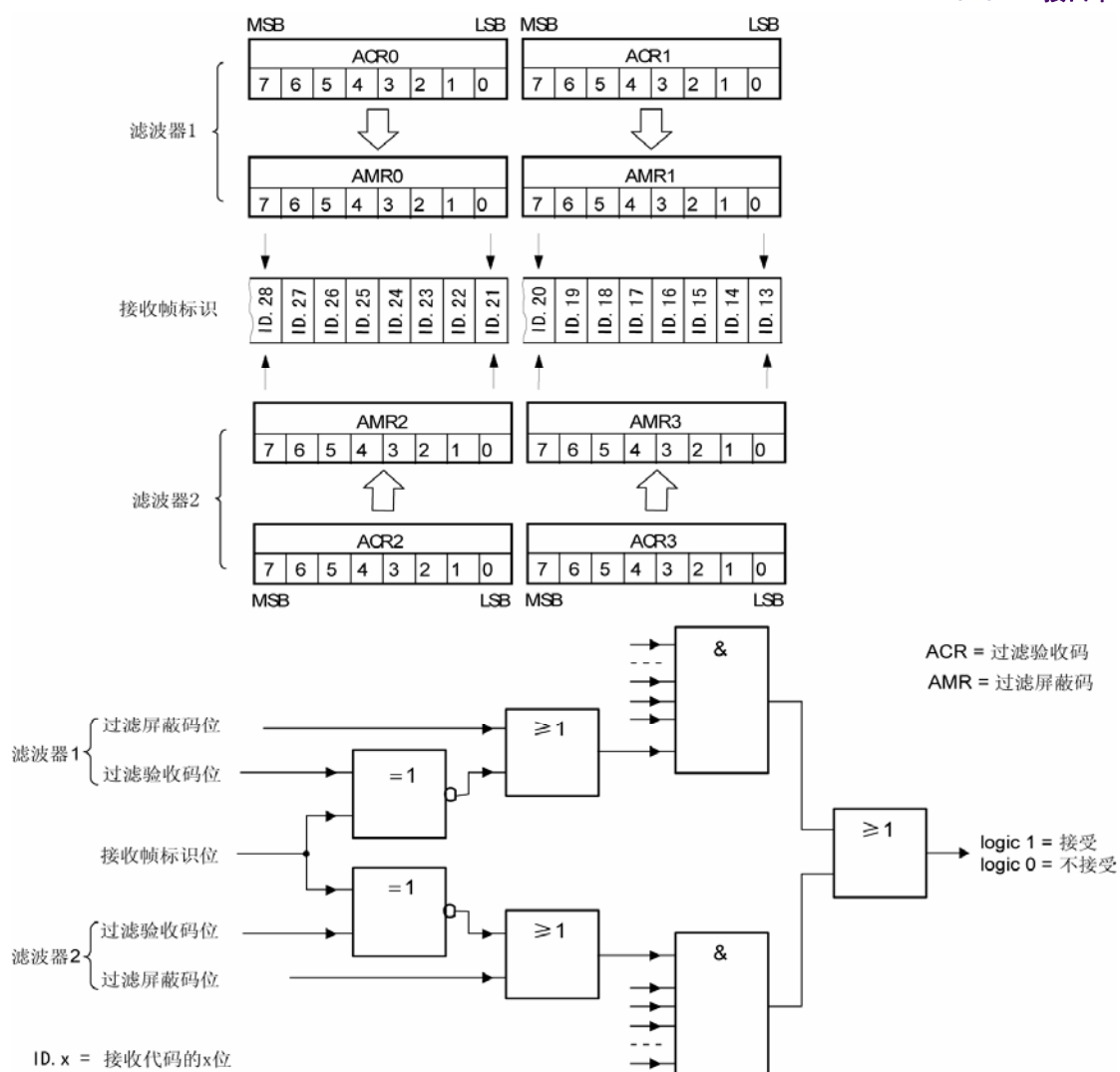


图 9 扩展帧双滤波示意图



公司: 广州致远电子有限公司 工业通讯网络事业部
地址: 广州市天河区车陂路黄洲工业区七栋二楼 (研发部)
邮编: 510660
电话: +86 (020) 2264-4381 22644385 22644253
传真: +86 (020) 3860-4380
网站: www.embedcontrol.com

Zhiyuan Electronics CO., LTD.
Second floor, Building No.3
Huangzhou Industrial Park
Chebei Road, Tianhe, Guangzhou, China 510660