

# GY8801 工业级 CAN 总线开发板 产品使用说明书

说明书版本：V1.0

# 目 录

第一章 产品简介 .....	3
1.1 产品概述 .....	3
1.2 产品性能与特点 .....	3
1.3 产品销售清单 .....	4
1.4 产品光盘 .....	4
1.5 技术支持与服务 .....	4
第二章 硬件描述 .....	5
2.1 硬件资源及功能 .....	5
2.2 接口描述 .....	6
第三章 使用说明 .....	7
3.1 Keil C 仿真编译环境 .....	7
3.2 FlashMagic 固件下载。 .....	7
3.2.1 FlashMagic 安装 .....	7
3.2.2 设置 ISP 参数 .....	9
3.3 通讯实验 .....	9
第四章 附录 .....	12
4.1 CAN2.0A 标准帧 .....	12
4.2 CAN2.0B 扩展帧 .....	12
4.3 SJA1000 标准波特率 .....	13
4.4 CAN 报文滤波器设置 .....	14
声明.....	18

# 第一章 产品简介

## 1.1 产品概述

CANTestboard 是一款专门为CAN总线学习、开发和测试的用户而设计的开发板，功能简单易用，通用性强。CANTestboard是基于具有ISP功能的P89V51单片机而设计的开发板，它通过计算机串口下载固件程序在单片机中，不需要仿真器，易于操作的同时，也为用户节省了成本。它可用于作CAN总线通讯、串口通讯、CAN与串口通讯转换的编程测试试验，通讯源代码随开发板提供，可供用户参考。

CAN总线通讯模块，采用SJA1000+82C250构成CAN控制器和驱动器，有指示灯显示通讯状态，支持自收发功能，支持多点通讯组网。

串口通讯模块，采用MAX232电平转换芯片，可与PC机串口通讯，实现在线程序编程，同时可与CAN通信模块组合应用，可实现232与CAN总线通讯转换。

## 1.2 产品性能与特点

- 支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 协议，支持标准帧和扩展帧格式；
- 支持 CAN 总线波特率：5Kbps-1000Kbps；
- 支持设置验收滤波器；
- CAN 总线电路采用光电隔离以及 DC-DC 隔离设计；
- 单片机程序采用 ISP 串口下载，无需仿真器和下载器；
- 提供电路原理图 protel 格式；
- 提供单片机例程源代码：CAN 总线转 RS232，详细讲解 CAN 总线程序设计，以及相应文档。
- 单片机程序采用 ISP 串口下载，无需仿真器和下载器；
- 该学习板也是 MCS-51 单片机学习的好工具。
- 工作电源：USB 供电，或者外部直流供电+12V；
- 工作温度：-40 ℃ ~ +85℃；
- 工业级产品，可改造程序直接用于现场应用；
- 产品尺寸：95mm\*60mm\*25mm

## 1.3 产品销售清单

CANTestboard 模块；产品光盘；串口线、USB 线各一根。

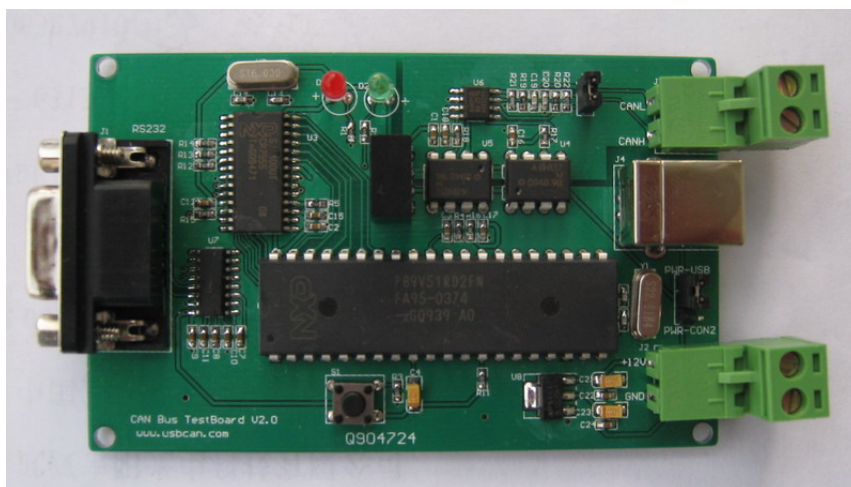
## 1.4 产品光盘

1. 单片机（P89V51RB2）固件程序下载软件 Flashmagic；
2. 串口调试助手；
3. KEIL C 单片机程序编译软件；
4. 通讯实验源代码；
5. 完整电路原理图，零器件清单，使用说明文档；

## 1.5 技术支持与服务

技术支持信息请查阅本公司网站 [www.glinker.cn](http://www.glinker.cn)

## 第二章 硬件描述



### 2.1 硬件资源及功能

- 单片机：采用的是NXP半导体公司的P89V51RD2，80C51 核心处理单元，5V 的工作电压，操作频率为0~40MHz，64kB 的片内Flash 程序存储器，支持在系统编程（ISP），ISP 允许在软件控制下对测试板进行重复编程；1KB RAM，。
- 晶振：22.1184MHz；
- 复位电路：RST按钮复位，用于ISP复位模式；
- LED指示灯：电源PWR灯（红色），信号灯（绿色）；
- CAN总线控制芯片：Philips公司的SJA1000，它是一种独立控制器用于移动目标和一般工业环境中的区域网络控制CAN，支持BasicCAN和PeliCAN两种工作模式；64KB FIFO；同时支持11 位和29 位识别码；CAN总线速率支持5K-1000Kbps；支持CAN2.0A和CAN2.0B协议；可编程的CAN 输出驱动器配置； 温度适应-40-+125℃。
- CAN总线驱动器：Philips公司的82C250；
- RS232串口通讯模块：RS232电平转换芯片MAX232。
- 电源：USB 总线取电或外部供电（7-24V），3 针跳片选择；

## 2.2 接口描述

标号	描述
J1	RS232 串口
J2	PWR-CON2 外部电源接入端子
J3	电源跳片选择
J4	USB 取电
J5	CAN 总线接口
J6	终端 120 欧电阻接入口

注：CAN 通讯测试时，CANH、CANL 分别与目标板 CANH、CANL 对接，并将 J6 短接，方可通讯。

## 第三章 使用说明

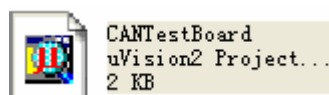
### 3.1 Keil C仿真编译环境

本开发板不支持单片机仿真调试，用户编写程序可使用Keil C开发环境，然后编译，生成目标hex代码。编译完成后可以立即下载调试试验。

用户安装好keil c开发环境以后，可打开例程代码进行测试，或者自己修改调试。

关于KeilC51v750a\_Full开发环境的安装，本文不再描述，用户根据软件目录下的安装说明进行安装即可。

安装完成后，双击固件程序目录中的相应工程文件即可自动打开。



打开以后，在左侧workspace栏目中的target1上点右键，选择 Option for target “target1”，进行设置。在device选项卡中找到NXP公司，选择P89V51RD，然后在 output选项卡中，将create hex file打勾即可。其他的都可采用默认。

成功编译单片机程序后，会在该目录下自动生成一个hex格式的可下载文件。

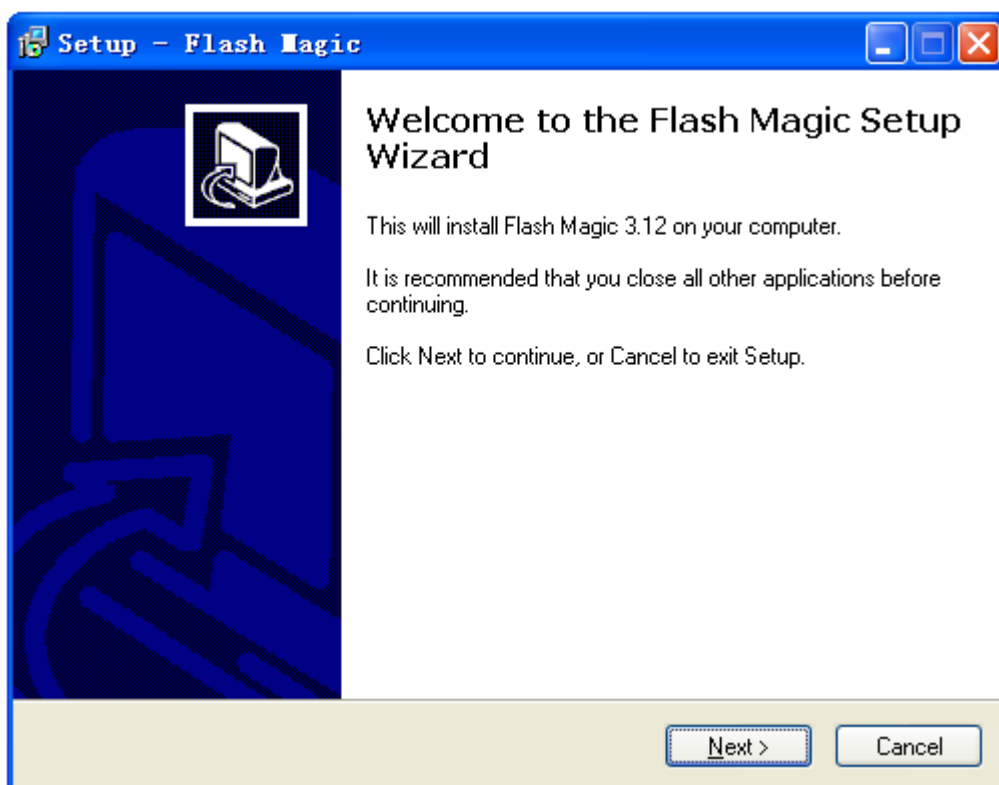
### 3.2 FlashMagic固件下载。

CANTestboard与PC之间通过DB9串口线连接，给电路板通电后，即可使用Flash Magic软件将程序烧入板中。

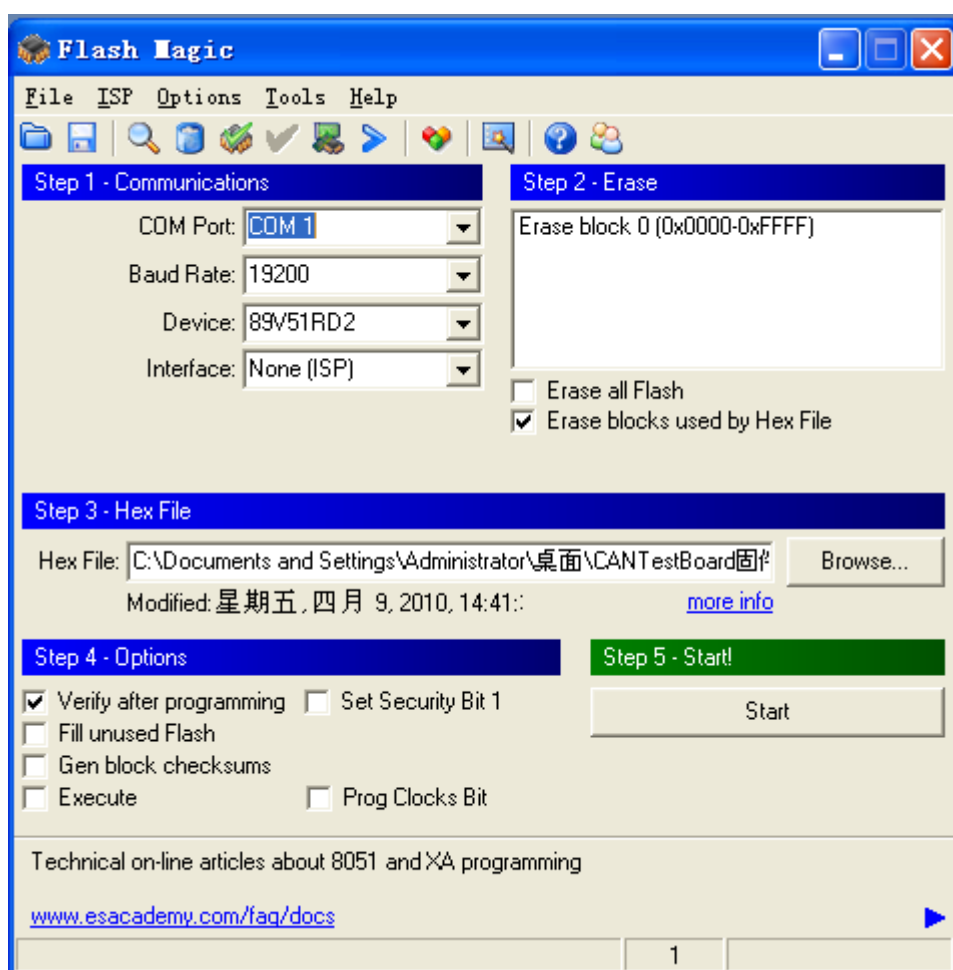
#### 3.2.1 FlashMagic 安装

1. 安装光盘中的Flash Magic软件，双击 FlashMagic安装。

按照提示直至安装完成。



安装成功后，运行FlashMagic.exe，界面如下：



### 3.2.2 设置ISP参数

#### Step 1 :

COM Port: 选择使用的串口号, 通常为COM1;

Baud Rate: 选择程序下载波特率, 如9600或19200;

Device: 选择芯片型号, 注意选择89V51RD2, 不能选错。

Interface: 选择None(ISP)。

#### Step 2:

将“Erase Blocks used by Hex File”勾选;

#### Step 3:

选择要烧录的程序文件路径, 注意需为Hex格式文件;

#### Step 4:

将“Verify after programming”(编程后校验)勾选, 其它选项可不勾选;

也可选择“Execute”, 表示程序下载完成后, 自动运行。

#### Step 5:

点击“Start”, 提示“Reset the device to ISP mode now”后, 按下复位按钮, 即可开始程序烧录。

#### Tips:

- 1) 提示无法连接? 检查硬件连线, 或检查串口是否被其它程序(如串口调试助手)占用。
- 2) 烧录过程中出错? 降低波特率, 或尝试先按住复位按钮不放, 点击“Start”后再松开, 即可成功烧录。
- 3) ISP下载结束后, 按一次复位键或重新上电, 程序即开始运行。

在Keil环境中, 在Options->Output 选项卡中将“Creat HEX File”勾选, 用户将应用程序编写好, 编译后即可生成hex文件, 将程序文件烧录至MCU后即可进行测试实验。

## 3.3 通讯实验

### (1)CAN 发送

利用 CANTestBoard 可做 CAN 发送实验, 可以与其它 CAN 总线电路通讯, 每发送一帧 CAN 消息, 绿色信号灯闪烁。

在我们提供的实验程序中, 使用 CAN 发送函数 CanSend(), 结合定时器 0, 每隔 100ms 发送一帧 CAN 消息, 可供用户参考。

### (2) CAN 接收

将 CANTestBoard 作为接收板时，每接收一帧 CAN 消息，可转发至串口，利用串口调试助手，查看接收到的 CAN 消息帧的完整内容。

Tips: 在 CAN 总线点对点通讯实验时，两 CAN 总线结点波特率设置一致，总线终端电阻接入，方可正常通讯。

### (3) CAN 自发自收

CANTestBoard 中 CAN 总线通讯具有自发自收的功能，发送一帧 CAN 信息时，不仅目标板可以接收到此帧信息，而且自身也可接收到，并将接收到的 CAN 消息转发至串口，同时绿色信号灯闪烁。运用此功能时，需要在 CAN 总线初始化时设置模式寄存器为自发自收模式，用户可利用此实验测试 CAN 总线通讯是否畅通。

Tips: 我们提供的实验程序中，在 CAN 总线参数配置函数 CANConfig() 里 SelfTrans 是自发自收的变量，将其设为 1 即可。其它参数如帧格式，滤波模式及波特率的设置对自发自收测试实验无影响，过滤验收码 ACR,及过滤屏蔽码 AMR 的组合影响对 CAN 信息 ID 的接收，建议 AMR 均设置为 0xFF（即不滤波）。

### (4) 串口<—>CAN 总线双向通信

CANTestBoard 可以进行串口与 CAN 之间双向通讯。

串口至 CAN: 利用通用串口通讯软件“串口调试助手”发送数据至 CANTestBoard，它接收到以后将数据按配置的通讯帧格式及发送 ID 码组成一帧完整的 CAN 消息后发送出去。



Tips: 利用“串口调试助手”往 CAN 总线发送数据时，需采用十六进制发送，因一帧 CAN 消息最多 8 个字节数据，故转化为 CAN 消息时，会将串口数据按 8 字节一组分帧转发。

**CAN 至串口：**CANTestBoard 接收其它 CAN 总线板发送过来的 CAN 消息，将所接收到的一帧 CAN 消息发送到串口，利用串口调试助手可以清晰明了看到收到的一帧 CAN 消息的完整内容。

**Tips：**在“串口调试助手”界面查看数据时，注意将左侧“十六进制显示”勾选。

## 第四章 附录

### 4.1 CAN2.0A 标准帧

CAN 标准帧帧信息是11 个字节，包括帧的信息和帧数据两部分。前3 字节为帧的信息部分。格式如下表：

		7	6	5	4	3	2	1	0
字节1	帧信息	FF	RTR	x	x	DLC (数据长度)			
字节2	帧ID1	x	x	x	x	x	ID. 10	ID. 9	ID. 8
字节3	帧ID2	ID. 7~ID. 0							
字节4	数据1	数据							
字节5	数据2	数据							
字节6	数据3	数据							
字节7	数据4	数据							
字节8	数据5	数据							
字节9	数据6	数据							
字节10	数据7	数据							
字节11	数据8	数据							

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，其低11 位有效，高5位无效。

字节4~11 为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

### 4.2 CAN2.0B 扩展帧

CAN 标准帧帧信息是13 个字节，包括帧的信息和帧数据两部分。前5 字节为帧的信息部分。

		7	6	5	4	3	2	1	0
字节1	帧信息	FF	RTR	x	x	DLC (数据长度)			
字节2	帧ID1	x	x	x	ID. 28-ID. 24				
字节3	帧ID2	ID. 23-ID. 16							
字节4	帧ID3	ID. 15-ID. 8							
字节5	帧ID4	ID. 7-ID. 0							
字节6	数据1	数据							
字节7	数据2	数据							
字节8	数据3	数据							
字节9	数据4	数据							
字节10	数据5	数据							

字节11	数据6	数据
字节12	数据7	数据
字节13	数据8	数据

字节1 为帧信息，第7 位（FF）表示帧格式，在扩展帧中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2~5 为报文识别码，其低29位有效，高3位无效。

字节6~13 为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

### 4.3 SJA1000 标准波特率

GY8802中继器内部采用的是最典型的CAN控制器芯片SJA1000。SJA1000 CAN 控制器的CAN 通讯波特率由寄存器BTR0、BTR1 晶振等参数共同决定。下表A.1列出了一组推荐的BTR0、BTR1 设置值。标注\*符号的值是由国际CiA 协会推荐的标准值。

表 A.1 SJA1000 标准波特率

波特率序号	波特率值 (Kbps)	晶体振荡器频率 16MHz	
		BTR0 (Hex)	BTR1 (Hex)
1	5	BF	FF
<b>2*</b>	<b>10</b>	<b>31</b>	<b>1C</b>
<b>3*</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>1C</b>
4	40	87	FF
<b>5*</b>	<b>50</b>	<b>09</b>	<b>1C</b>
6	80	83	FF
<b>7*</b>	<b>100</b>	<b>04</b>	<b>1C</b>
<b>8*</b>	<b>125</b>	<b>03</b>	<b>1C</b>
9	200	81	FA
<b>10*</b>	<b>250</b>	<b>01</b>	<b>1C</b>
11	400	80	FA
<b>12*</b>	<b>500</b>	<b>00</b>	<b>1C</b>
13	666	80	B6
<b>14*</b>	<b>800</b>	<b>00</b>	<b>16</b>
<b>15*</b>	<b>1000</b>	<b>00</b>	<b>14</b>

GY8802转换器中的CAN控制器SJA1000 采用16MHz 晶体振荡器。用户也可以自行定义CAN 通讯波特率，然后根据SJA1000 的数据手册计算出寄存器BTR0、BTR1值进行设定。

#### 4.4 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，所以在配置软件中使用的是直接ID号进行滤波设置和屏蔽，摒弃一些无关的内容。**所以本手册滤波器和SJA1000 的滤波器设置一致，但不相同。**

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 5.1 所示。

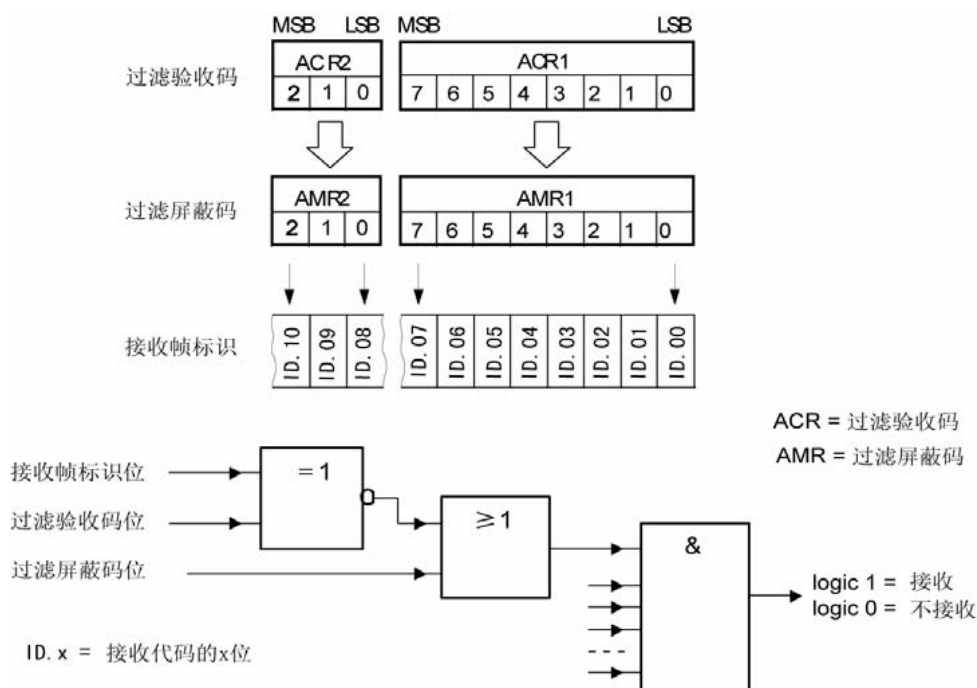


图 4.1 标准帧单滤波示意图

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 5.2 所示。

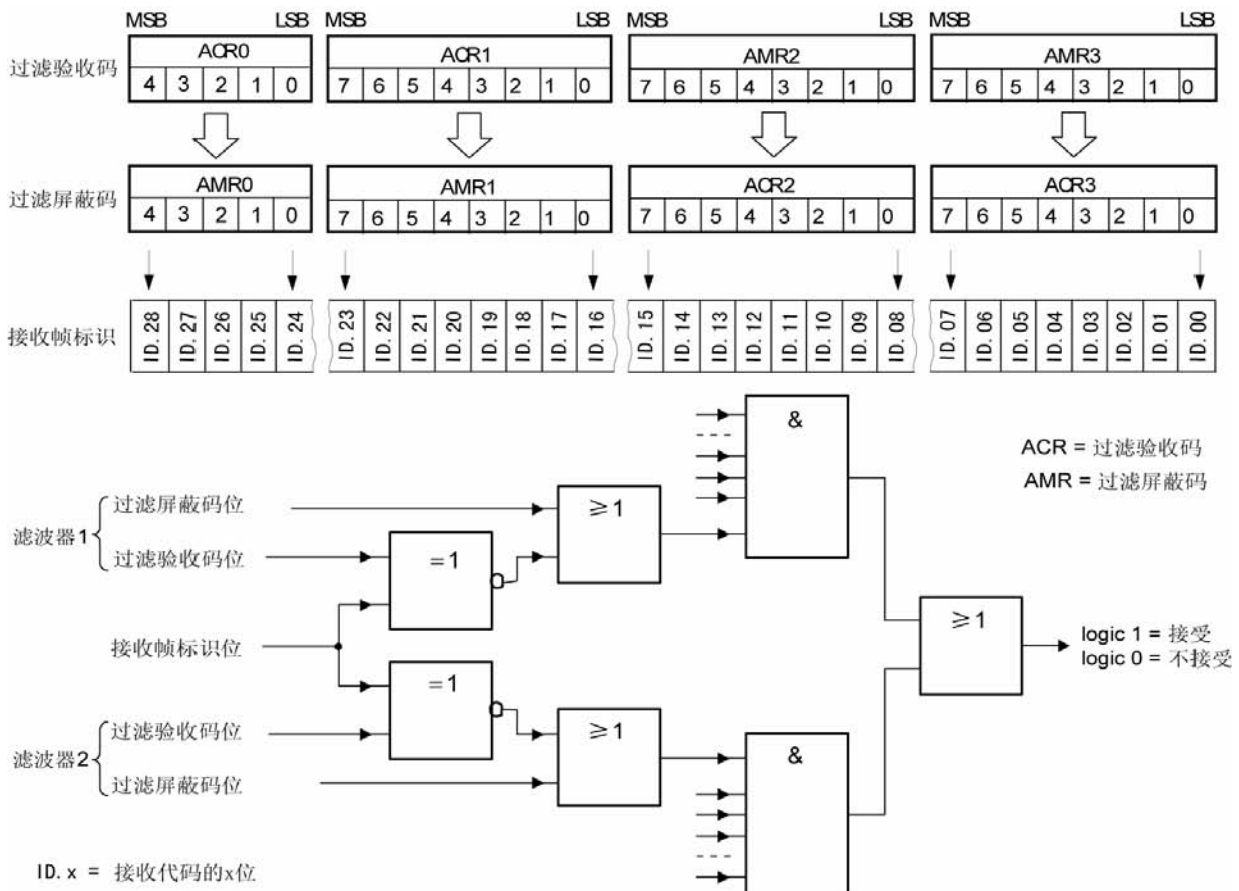


图 4.2 扩展帧单滤波示意图

## 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 5.3 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。

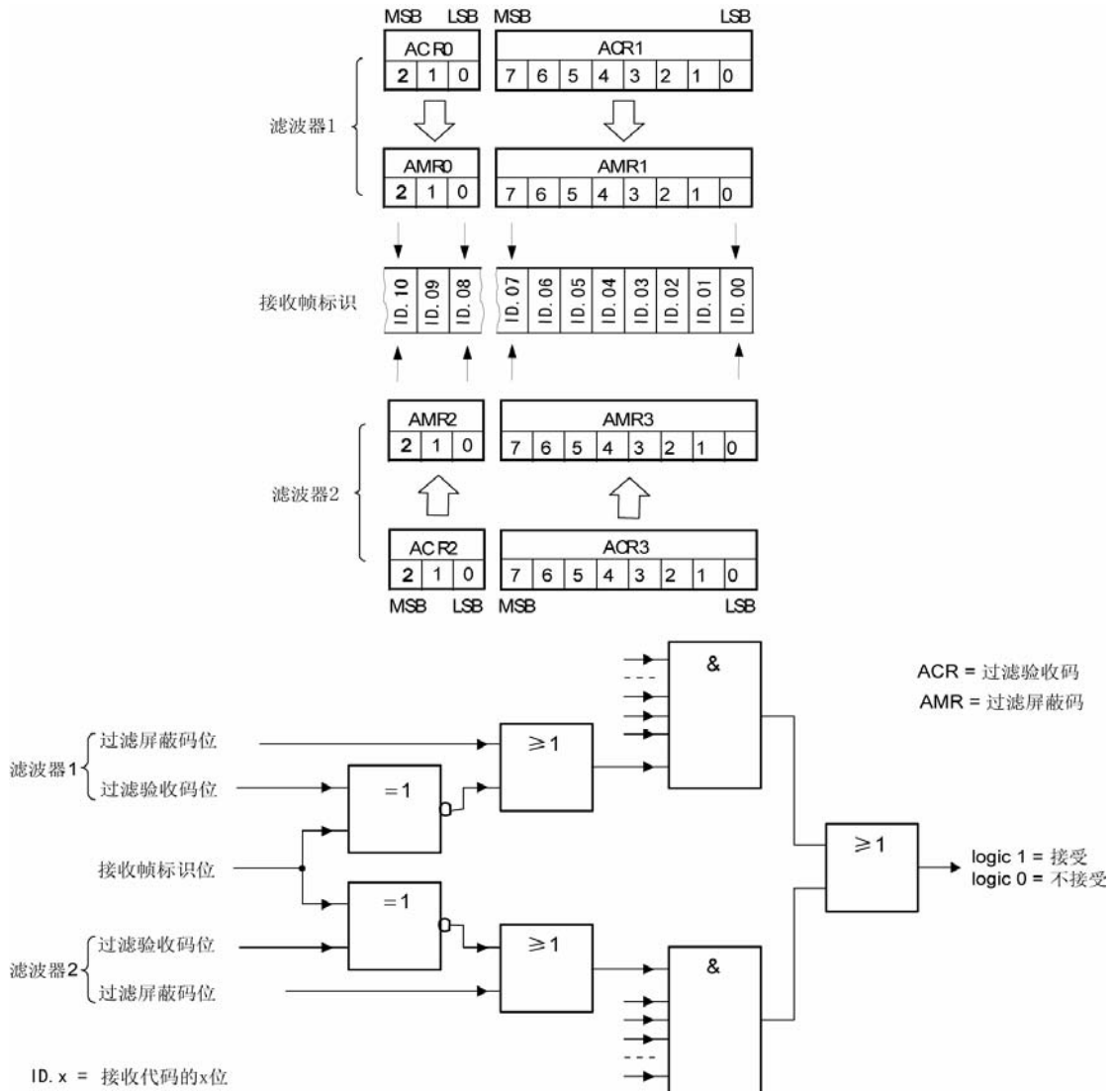


图 4.3 标准帧双滤波示意图

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 5.4 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。

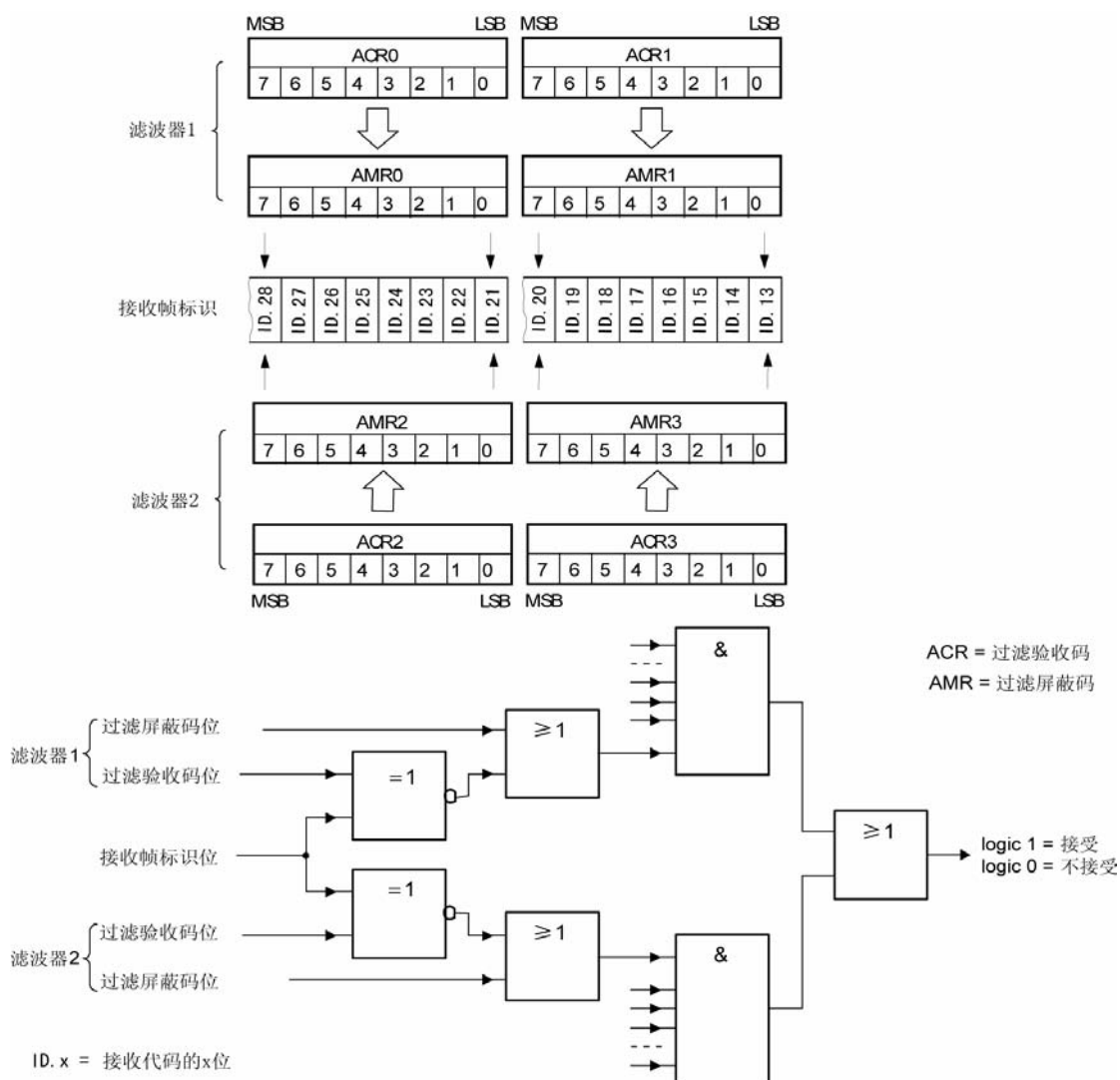


图 4.4 扩展帧双滤波示意图

## 声明

“GY8801 工业级CAN总线开发板”及相关软件版权均属武汉吉阳光电科技有限公司所有，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。

武汉吉阳光电科技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。