

75107A CAN 总线测试模块

用户手册

中电科思仪科技股份有限公司

前 言

非常感谢您选择和使用中电科思仪科技股份有限公司生产的 75107A CAN 总线测试模块。为方便您使用，请仔细阅读本手册。我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供性价比最高的控制设备，同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“质量优良，服务周到”，提供满意的产品和服务是我们对您的承诺，我们衷心希望能为您的工作带来方便和快捷，竭诚欢迎您的垂询，垂询电话：

中电科思仪科技股份有限公司

服务电话 0532-86889847

技术支持 0532-86891085

传 真 0532-86889056

网 址 www.ceyear.com

电子信箱 techbb@ceyear.com

地 址 青岛经济技术开发区香江路98号

邮 编 266555

本手册介绍了 75107A CAN 总线测试模块的使用方法、维修保养和注意事项，帮助您尽快熟悉和掌握控制器的操作方法和要点。为更好的使用本产品，为您创造更高的经济效益，请您仔细阅读本手册。

由于时间紧迫和笔者水平有限，本手册中存在错误和疏漏之处在所难免，恳请各位用户批评指正！我们工作的失误给您造成的不便，深表歉意。



声明：

本书是 75107A CAN 总线测试模块用户手册第一版，版本号是 2.253.1009SS。本手册中的内容如有变更，恕不另行通知。本手册内容及所用术语解释权属于中电科思仪科技股份有限公司。

本手册版权属于中电科思仪科技股份有限公司，任何单位或个人非经本所授权，不得对本手册内容进行修改或篡改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，违者中电科思仪科技股份有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

编者：黄文南 丁亚林

2016 年 12 月 11 日

目 录

第一章 概述	2
第二章 CAN 总线测试模块操作步骤	4
第一节 概览	4
第一节 端口设置.....	5
第二节 数据发送.....	7
第三节 数据接收.....	8
第四节 统计分析.....	10
第五节 比特误码测试功能.....	10
第六节 工程文件的保存与调入.....	12
第三章 主要技术指标及工作原理	14
第一节 主要技术指标和环境条件.....	14
第二节 工作原理.....	15
第四章 维护和故障处理办法	17
附录 CAN 模块接口管脚定义	18

第一章 概述

1 概述

75107A CAN 总线测试模块是符合 CPCI 总线的标准 3U 尺寸模块，采用了高速可靠的 CPCI 总线接口，它可插入具有 CPCI/PXI 总线的工控机中，配合我们提供的应用软件可构成一台 CAN 总线测试系统。它具有数据发送、接收分析、协议解码，比特误码测试等功能。本模块适合于具有 CAN 接口的通信系统与设备的研制、生产和维护的测试。

2 组成

本产品配置下列选件：

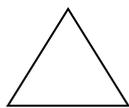
- | | |
|---------------|-----|
| a) 函数库和模块驱动光盘 | 1 盘 |
| b) CAN 电缆线 | 2 根 |

3 注意事项

75107A CAN 总线测试模块的合理使用和谨慎管理，可以长久保持其性能指标，延长使用寿命。请在使用中注意以下事项：

- 存贮及工作环境要符合要求，并注意通风、避免腐蚀性物质。
- 应在关机状态插拔电缆，请勿带电插拔。
- 应保证仪器良好接地。
- 长期不使用时应每半年通电一次，进行性能测试。
- 应避免机械震动、碰撞、跌落和其它机械损伤。

插拔模块应首先注意防止静电，然后拧下对应模块的两个螺钉，再用手向两边扳动把手即可。



请注意：插拔时必须同时按下模块两端的锁栓。

我们衷心希望中电科思仪科技股份有限公司能为您工作带来方便和快捷，为您创造更高的效益，竭诚欢迎您与我们联系。

第一篇 使用说明

第二章 CAN 总线测试模块操作步骤

第一节 概览

CAN 总线测试模块配有收发双端口，速率 5kb/s~1Mb/s 可调，具备数据发送、数据接收、统计分析、误码测试等功能。发送与接收帧符合 CAN2.0A/B 标准，可循环或单次发送，并可插入各种错误。接收捕获数据空间为 256MB/端口，可对接收数据进行过滤与触发。

当在系统主界面上双击“CAN 测试模块”后，进入 CAN 总线测试模块主界面，显示如图 2-1 所示。

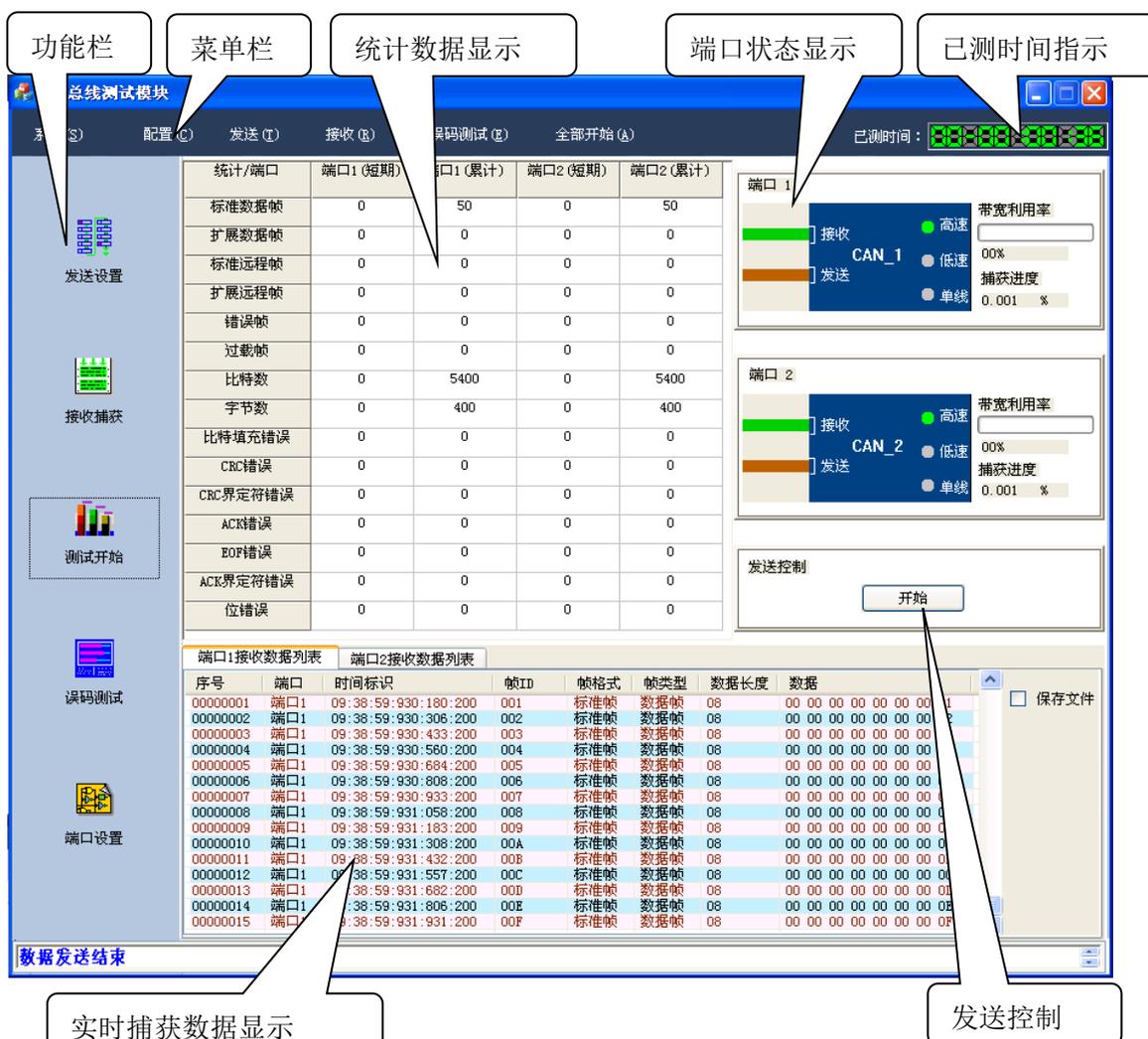


图 2-1 CAN 总线测试模块主界面图

功能栏：有五个图标，每个图标的功能说明如下：



发送设置：设置发送数据；



接收捕获：设置过滤触发条件，显示捕获数据；



测试开始：启动接收与统计或停止接收与统计；



误码测试：设置比特误码测试参数，并启动测试；



端口配置：设置端口的速率及模式；

菜单栏：提供用户进行发送、接收、端口配置、比特误码测试功能的另一种操作方式，每项菜单及子菜单的说明见表 2-1。

表 2-1 菜单项说明

主菜单	子菜单项
系统	新工程： 新建一个工程，所有设置参数为默认值 调入工程： 调入一个工程文件，所有设置参数为文件中保存的值 保存工程： 将所有设置参数保存为一个工程文件 自测试： 进入自测试界面 退出： 退出测试模块程序
配置	无子菜单，点击进入端口配置界面
发送	端口 1 发送设置： 进入端口 1 发送设置界面 端口 2 发送设置： 进入端口 2 发送设置界面
接收	端口 1 接收设置： 进入端口 1 接收显示界面 端口 2 接收设置： 进入端口 2 接收显示界面
误码测试	无子菜单，点击进入误码测试界面
全部开始/停止	无子菜单，两个端口同时启动或停止发送、接收与统计。

端口状态显示：可显示当前端口的速率、收发状态，收发的带宽利用率百分比及捕获进度。

已测时间指示：显示已测时间。

统计数据：列表分别显示发送、接收、错误统计信息。

实时捕获数据显示：测试开始后，实时显示当前端口 1/2 发送、接收数据。

发送控制：两个端口同时发送或停止发送。

第一节 端口设置

在主界面，在菜单栏中点击“配置”，或功能栏中点击“端口设置”图标，弹出端口配置界面，如图 2-2 所示。



图 2-2 端口配置界面

端口配置界面中的各项设置说明如下：

速率模式：可选择高速、低速/容错、单线，表示端口可选择的波特率范围；

波特率：高速：125Kbps ~ 1000Kbps；

低速/容错：62.5 Kbps ~ 100Kbps

单线：5Kbps ~ 50Kbps

工作模式：可选择只听模式、应答模式。只听模式监视总线，不响应；应答模式不仅监视总线，还进行应答。

捕获控制：可选择捕获满停止、捕获满覆盖。捕获满停止：当捕获空间满时捕获停止；捕获满覆盖：当捕获空间满时捕获数据覆盖之前的数据。

界面右侧的应答帧列表，显示在应答模式下设置的应答帧项。

应答帧列表右侧的按钮说明如下：

“添加”：添加一个应答帧，最多可添加 32 个应答帧；

“编辑”：选择一个已添加的帧，进行修改编辑；

“删除”：删除一个已添加的帧；

“清空”：清空列表；

“保存”：将应答帧列表中的所有帧保存在一个文件中；

“调入”：将已保存的文件调入。

第二节 数据发送

在主界面中，在功能栏中点击“发送配置”图标，选择某个端口，弹出发送设置界面，如图 2-3 所示。



图 2-3 发送设置界面

在发送设置界面，左上方为当前发送数据列表，用户最多可添加 128 个发送帧；列表右侧的按钮其作用说明如下：

“添加帧”：添加一个条发送帧，此时弹出如图 2-4 所示的界面，设置所需的发送数据；

“删除帧”：在列表中选择某一个帧进行删除；

“清空帧”：清空发送帧列表；

“保存帧”：将列表中的发送帧保存到一个文件中；

“调入帧”：将已保存到文件中的帧调入到帧列表中。

发送控制中，可设置发送方式：可选择“循环发送”、“单次发送”、“顺序发送”。说明如下：

“循环发送”：循环发送帧列表中的帧数据；

“单次发送”：将列表中的帧数据发送一次就停止；

“顺序发送”：将列表中的帧数据依次发送，最多发送指定的帧数，当发送帧数 N 大于列表中的帧数时，从头再开始发送，共发送 N 帧。

帧间隔表示每个发送帧之间的间隔，以 BIT 为单位。

错误插入可选择错误类型，错误类型有：无、填充错、CRC 错、CRC 界定符错、ACK 错、EOF 错、ACK 界定符错、位错。插入错误的比率 1/N，表示每 N 个帧插入一个错误。

在发送帧设置界面，如图 2-4，用户可设置发送帧的格式、帧类型、帧的 ID 号，数据长度及数据内容。

发送帧支持标准帧（帧 ID 号为 11 比特位）与扩展帧（帧 ID 号为 28 比特位）。当帧格式选择标准帧时，帧类型支持：数据帧、远程帧、错误帧、过载帧；当选择帧格式为扩展帧时，帧类型支持数据帧与远程帧。

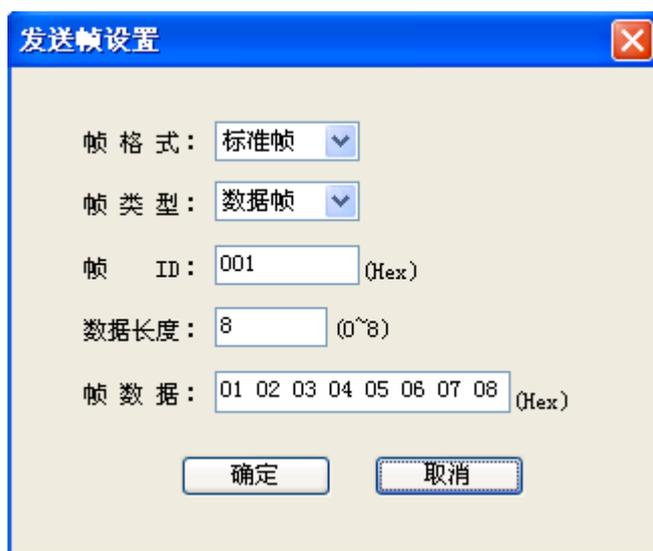


图 2-4 发送帧设置界面

第三节 数据接收

当测试停止后，点击主界面的左边功能栏的“接收捕获”图标，进入接收捕获界面，如图 2-5 所示。点击“捕获显示”按钮，显示当前捕获的数据。列表中显示捕获数据的时间标签、帧 ID 号、帧格式、帧类型、帧长、帧数据内容及当前消息状态。

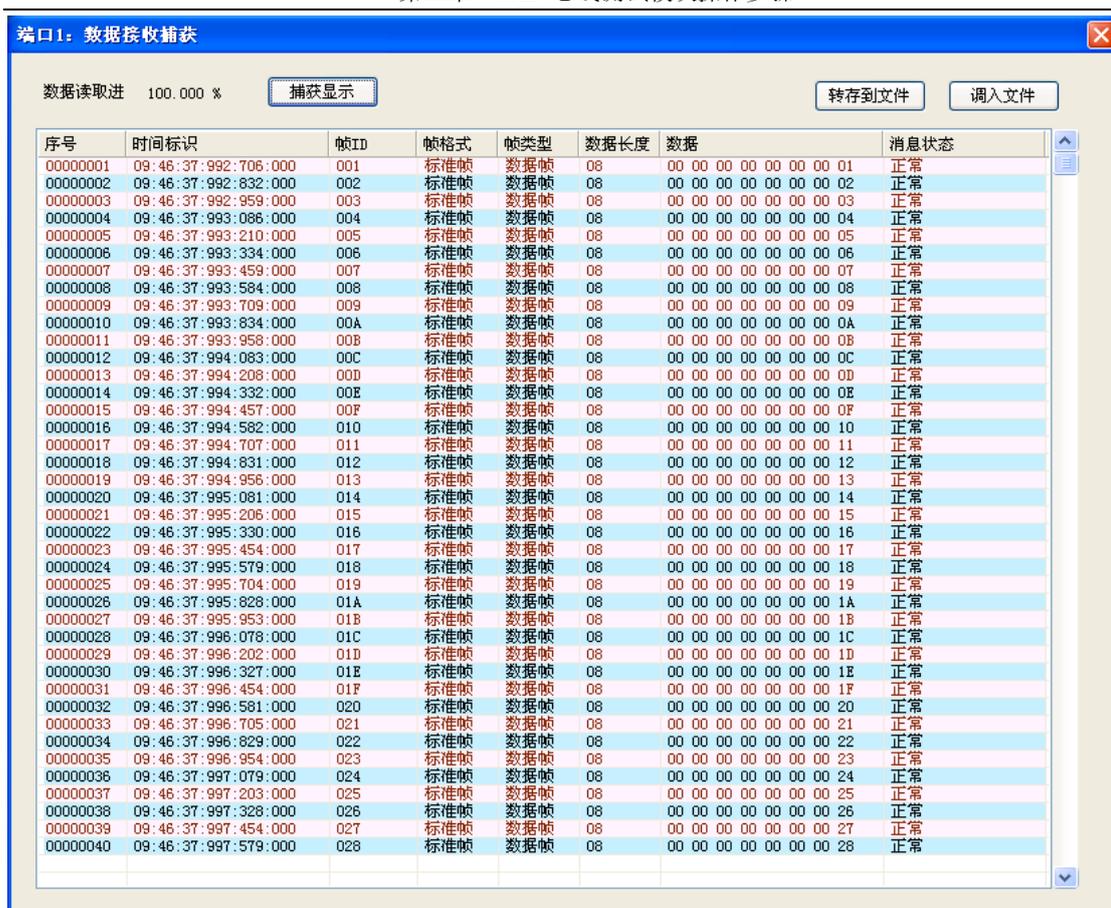


图 2-5 接收捕获设置

在主界面的菜单栏，点击“接收”，选择某个端口的接收设置，弹出如图 2-6 所示的界面。



图 2-6 过滤触发设置

过滤与触发条件相同，有三种过滤触发条件，当勾选“使能”钮时，相应的条件可设置，过滤条件说明如下：

帧类型：标准数据帧、扩展数据帧、标准远程帧、扩展远程帧、错误帧、过载帧。当过滤使能帧类型，且选择某种帧类型时，只有符合条件的帧进行捕获空间。

帧 ID: 帧 ID 号有两种，标准帧为 11 位，扩展帧为 29 位，对应的 ID 掩码位为 1 表示 ID 数据位有效，接收到与帧 ID 号的一致帧才进入捕获空间。

帧数据: 帧数据最长 8 个字节，其对应的掩码位为 1 表示数据位有效，当接收到与数据内容一致的帧时才进入捕获空间。

三个条件之间的关系有逻辑与、或，当选择“与”，则必须三个条件全部符合的帧才能被捕获；当选择“或”则符合任一条件的帧都能被捕获。

触发位置: 设置触发位置，以捕获空间的百分比表示，如设为“50%”，则表示当接收到符合条件的触发帧时，捕获空间中已有 50% 的捕获数据，即触发帧的位置在捕获空间的 50%。

第四节 统计分析

点击主界面的左边功能栏的“测试开始”启动接收测试，此时主界面中间部分显示接收数据的统计信息，如图 2-7 所示。

统计/端口	端口1(短期)	端口1(累计)	端口2(短期)	端口2(累计)
标准数据帧	0	50	0	50
扩展数据帧	0	0	0	0
标准远程帧	0	0	0	0
扩展远程帧	0	0	0	0
错误帧	0	0	0	0
过载帧	0	0	0	0
比特数	0	5400	0	5400
字节数	0	400	0	400
比特填充错误	0	0	0	0
CRC错误	0	0	0	0
CRC界定符错误	0	0	0	0
ACK错误	0	0	0	0
EOF错误	0	0	0	0
ACK界定符错误	0	0	0	0
位错误	0	0	0	0

图 2-7 统计显示

统计数据有两种短期与累计，短期为每秒统计数据，累计为从测试开始后的累计统计数据。点击“测试停止”，则统计数据停止刷新。

第五节 比特误码测试功能

点击主界面的功能栏上的“误码测试”，进入比特误码测试界面，如图 2-8 所示。选择“端口 1 设置”或“端口 2 设置”按钮，则进入比特误码参数设置界面，如图 2-9 所示。

如果误码测试已设置好，点击“开始”，启动相应端口的误码测试，此时界面右边显示当误码告警指示、误码计数及误码率。在误码测试运行的状态下，点击界面中的“单次”按钮，可加入一个误码，每点击一次就加入一个误码。

“当前”告警灯指示当前是否有相应的告警出现，“历史”告警灯指示从测试开始后是否曾经有相应的告警出现。

“秒误码”表示每秒的误码计数与误码率；

“累计误码”表示从测试开始时的累计误码计数与误码率。



图 2-8 比特误码测试界面

在比特误码测试参数设置界面中，有“发送参数设置”与“接收参数设置”两栏，对应是发送与接收的参数，只有勾选“使能”按钮后才能设置。

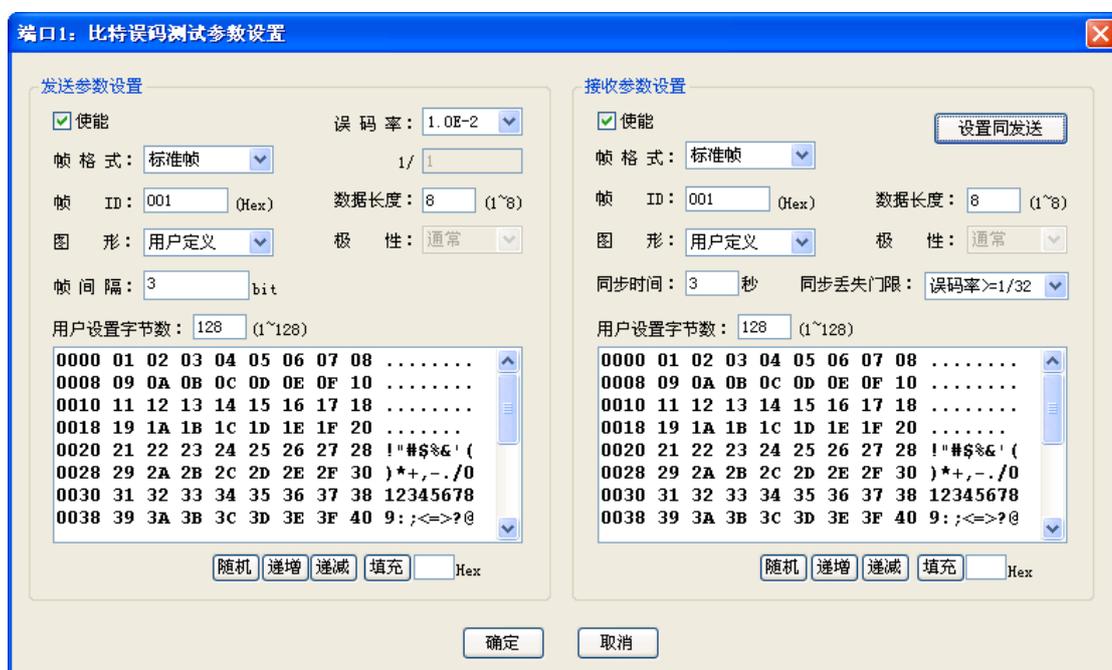


图 2-9 比特误码参数设置

误码参数说明如下：

“误码率”：当选择“无”时，表示不插入比特误码，选择其它值，如“1.0E-2”，表示发送的数据将按此比率（ 1.0×10^{-2} ）加入比特误码。

“图形选择”：可选择 PRBS $2^6-1 \sim 2^{23}-1$ 的伪随机序列填充帧数据，还可选择“用户定义”，用户自定义填充的帧数据。此外还需设置图形的极性：“通常”或“反向”。如果选择“反向”表示将设置的数据取反。

当图形选择为“用户定义”，则“用户设置”编辑框使能，用户可设置其长度，并可在“有效位数”中设置其非整字节长度的位数。用户可直接在编辑框中修改每个字节，也可点击编辑框下的按钮自动填充用户定义的数据。

“递增”按钮：将数据设为步长为 1 的递增数据；

“递减”按钮，将数据设为步长为 1 的递减数据；

“随机”按钮，将数据设为随机数；

“填充”按钮，将数据全部填充为所设置的字节。

“同步丢失门限”：表示图形同步丢失的门限，可选项有 1/32, 1/16, 1/8, 1/4 。例如，当选择门限为 1/32，表示连续 1024 比特中误码率超过 1/32 时，产生图形同步丢失告警。

第六节 工程文件的保存与调入

点击主界面的“系统”菜单，选择“保存工程”，可将当前测试环境进行保存，其文件名为“*.prj”。下次测试时，如果需要恢复以前测试的环境，选择“调入工程”，将上次保存的文件载入就可以了，此时恢复之前的各项参数设置。

如果需要进行一次新的测试，从系统缺省的状态开始，可以选择“创建工程”，这时所有的参数恢复成系统缺省的状态。

第二篇 技术说明

第三章 主要技术指标及工作原理

第一节 主要技术指标和环境条件

1 工作环境条件

为最大限度地发挥系统的优良性能，获得最佳的使用效果，对本模块的使用环境提出下列要求：

- a) 环境温度： 0~40℃
- b) 贮存温度： -40℃~70℃。
- c) 环境湿度： 10℃以下时，湿度不控制；
10℃~30℃时，(5~95)%±5%；
30℃~40℃时，(5~75)%±5%；
40℃以上时，(5~45)%±5%。
- e) 低气压（海拔高度）：4600m。
- f) 供电电源：+5V，1.5A。

2 主要技术指标

CAN 总线测试模块技术指标，如表 3-1 所示。

表 3-1 CAN 总线测试模块主要技术指标

接口	双端口收发； 速率：5kb/s~1Mb/s 可调。
数据发送	发送符合 CAN2.0A/B 标准的帧； 支持循环与单次发送； 发送中可插入错误：填充错、CRC 错、CRC 界定符错、ACK 错、EOF 错、ACK 界定符错、位错。
数据接收	接收捕获空间：256MB/端口； 捕获帧时间标签分辨率为 1μs。 协议解码符合 CAN2.0A/B 标准。
接收过滤与触发	过滤触发条件：帧类型、帧 ID 号、帧数据。
统计分析	统计项有： 帧计数、字节计数、比特计数、CRC 错计数、填充错计数、CRC 界定符错计数、ACK 错计数、ACK 界定符计数、EOF 错计数、位错计数。

误码与告警检测	比特误码图形：PRBS 2^6-1 、 2^9-1 、 $2^{11}-1$ 、 $2^{15}-1$ 、 $2^{20}-1$ 、 $2^{23}-1$ ， 极性可控；可编程字图形。 告警：图形同步丢失、数据丢失。 可插入的误码：单次、 $10^{-2} \sim 10^{-7}$ 可选择。
---------	--

第二节 工作原理

CAN 总线测试模块主要由电源、CPCI 接口电路、数据交换缓存与 CAN 发送与接收电路组成。如图 3-1 所示。

CAN 测试利用从主机取得的+5V，产生出+3.3V、+2.5V、+1.5V 与+1.0V 四组电源。CPCI 接口电路利用双口 RAM 完成主机与 CAN 模块之间的数据交换。CAN 发送与接收电路选用高速、低速、单线三种接口芯片，可以在三种模式下对 CAN 总线进行测试。

CAN 协议主要的测试功能均在 FPGA 内完成:包括数据发生、接收捕获、过滤触发、错误插入与统计，以及误码测试。它还利用片外 DDR3 作为缓存，保存捕获数据，同时 PFPGA 内部也构造出双口 RAM 作为实时捕获缓存并由中断通知 CPU 连续读取。发送数据存储在片内 RAM 中，FPGA 内部读取 SRAM 的发送数据产生 CAN 消息。产生的数据送到接口芯片以及变压器进行发送。接收部分首先识别 CAN 消息的 SOF，然后进行消息识别，然后进行各种错误检测处理，将所有接收的消息进行过滤和触发后进行捕获。在捕获的同时，为每个消息加入时标。

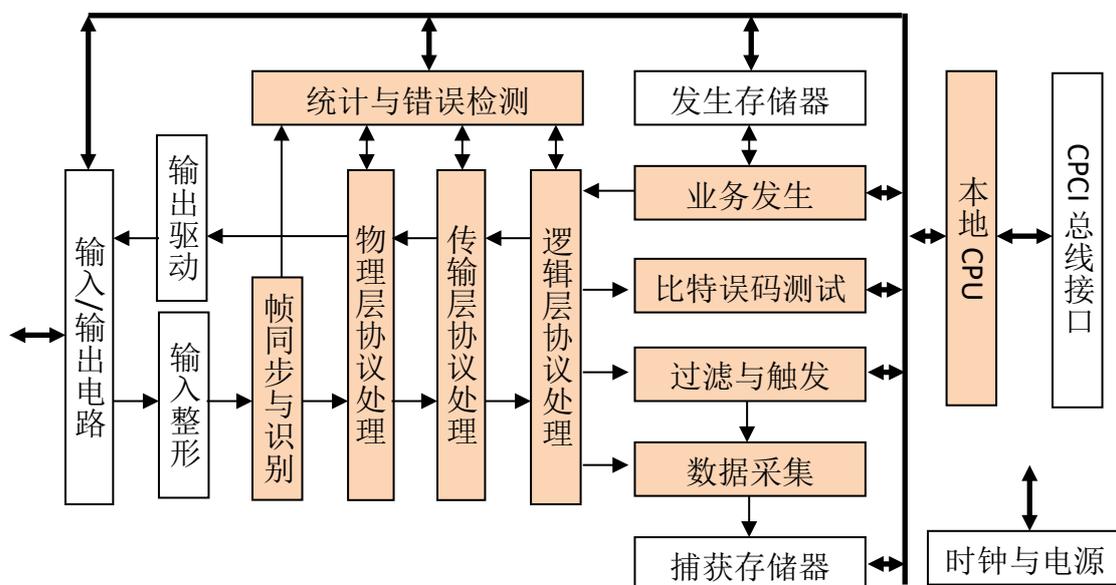


图 3-1 CAN 模块工作原理框图

第三篇 维修说明

第四章 维护和故障处理办法

1 维护

- a. 如果模块在低温环境下使用，很快再移入高温环境工作，模块会因水露可能引起短路。因此在通电前必须进行干燥处理。
- b. 外部清洁应用蘸有中性清洁剂的布擦拭前面板和机壳，擦拭完后再用干布擦干。
- c. 插拔模块要注意防止静电，插拔时应首先拧下对应模块的两个螺钉，然后用手向两边扳动把手（**注意：必须同时按下模块两端的锁栓**）。
- d. 应在关机状态插拔电缆，请勿带电插拔。
- e. 长期不使用时应每半年插入主机通电一次，进行性能测试。

2 故障处理办法

通常的故障可采用表 4-1 所提供的方法和步骤进行。

表 4-1 故障处理表

异常现象	可能原因	处理办法
发送无输出	1 电缆线未接好或接错端口 2 电缆线断或短路 3 发送数据设置未设为循环 4 未设置发送数据 5 模块坏	1 重新接好电缆线 2 更换电缆线 3 根据需要，无需处理或改为循环发送 4 设置好发送数据 5 更换模块
统计不到数据或错误	1 电缆线未接好或接错端口 2 电缆线断或短路 3 模块坏 4 被测设备发送错误	1 重新接好电缆线 2 更换电缆线 3 更换模块 4 查找被测设备故障
捕获不到数据或数据错误	1 电缆线未接好或接错端口 2 电缆线断或短路 3 触发条件不满足 4 过滤条件不满足 5 模块坏 6 被测设备发送错误	1 重新接好电缆线 2 更换电缆线 3 根据需要可不处理或修改触发条件 4 根据需要可不处理或修改过滤条件 5 更换模块 6 查找被测设备故障

3 售后服务

- 3.1 免费提供用户培训，随时提供技术支持。
- 3.2 代办托运，免费安装调试。随时提供零配件及维修服务。

附录 CAN 模块接口管脚定义

1 CAN 模块接口管脚定义

CAN 模块的接口的管脚编号如图 5-1 所示，其各个管脚的信号定义如表 5-1 所示。

表 5-1 CAN 模块 9 芯接口信号定义

序号	DB9 引脚	名称
1	1	NC
2	2	CAN-
3	3	GND
4	4	NC
5	5	SHLD
6	6	NC
7	7	CAN+
8	8	NC
9	9	VCC

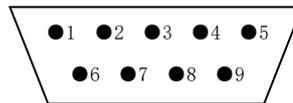


图 5-1 CAN 总线测试模块接口管脚示意图