

75101A 1553B 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 75101A 1553B 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 75101A 1553B 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 75101A 1553B 总线测试模块用户手册第一版，版本号是 2.253.1006SS。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

2016 年 12 月 11 日

目 录

第一章 概述	1
第一篇 使用说明	2
第二章 1553B总线测试模块操作步骤	3
第一节 概览	3
第二节 板卡设置	6
第三节 BC总线控制器的设置	7
第四节 BM总线监视器的设置	16
第五节 RT远程终端的设置	21
第六节 触发输出的设置	25
第七节 比特误码测试功能	26
第八节 统计及监视功能	29
第九节 工程文件的保存与调入	33
第二篇 技术说明	35
第三章 主要技术指标及工作原理	35
第一节 主要技术指标和环境条件	35
第二节 工作原理	36
第三篇 维修说明	35
第四章 维护和故障处理办法	38

第一章 概述

1 概述

75101A 1553B 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 或 PXI 总线的工控机中,配合我们提供的应用软件可构成一台 1553B 总线测试系统。它集仿真、监测等功能于一体,可以用来模拟总线控制器的功能,组织各终端之间数据进行传输,也可以用来模拟各远程终端的功能,接收或者发送消息,检验各分系统通信的正确性;还可以作为监控终端,监控并判断总线系统的通信情况,可以迅速、准确地对航电系统中出现的各种故障进行定位,有利于对故障顺利进行排除。本模块适合于具有 1553B 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:

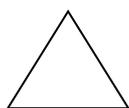
- | | |
|---------------|-----|
| a) 函数库和模块驱动光盘 | 1 盘 |
| b) 1553B 电缆线 | 2 根 |

3 注意事项

75101A 1553B 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 1553B 总线测试模块操作步骤

第一节 概览

1553B 总线测试模块是 1553B 总线的全功能测试模块，具备控制 BC、BM 及 RT 的各项功能。BC 功能可发送周期性消息、非周期性消息并且具有错误插入、重试及触发输出功能；RT 响应应具有多数据缓冲区，对同一子地址可响应不同的数据，还可对响应的数据及状态字插入错误；对于 BM 功能，本模块提供实时捕获快照（snapshot）功能及最大 256M 字节的深度捕获功能。对于深度捕获空间用户可以设置捕获方式：捕满停止或捕满覆盖，BM 具有总线信息的全部记录功能。

当在主界面上双击“1553B 测试模块”后，进入其操作界面，如图 2-1 所示：

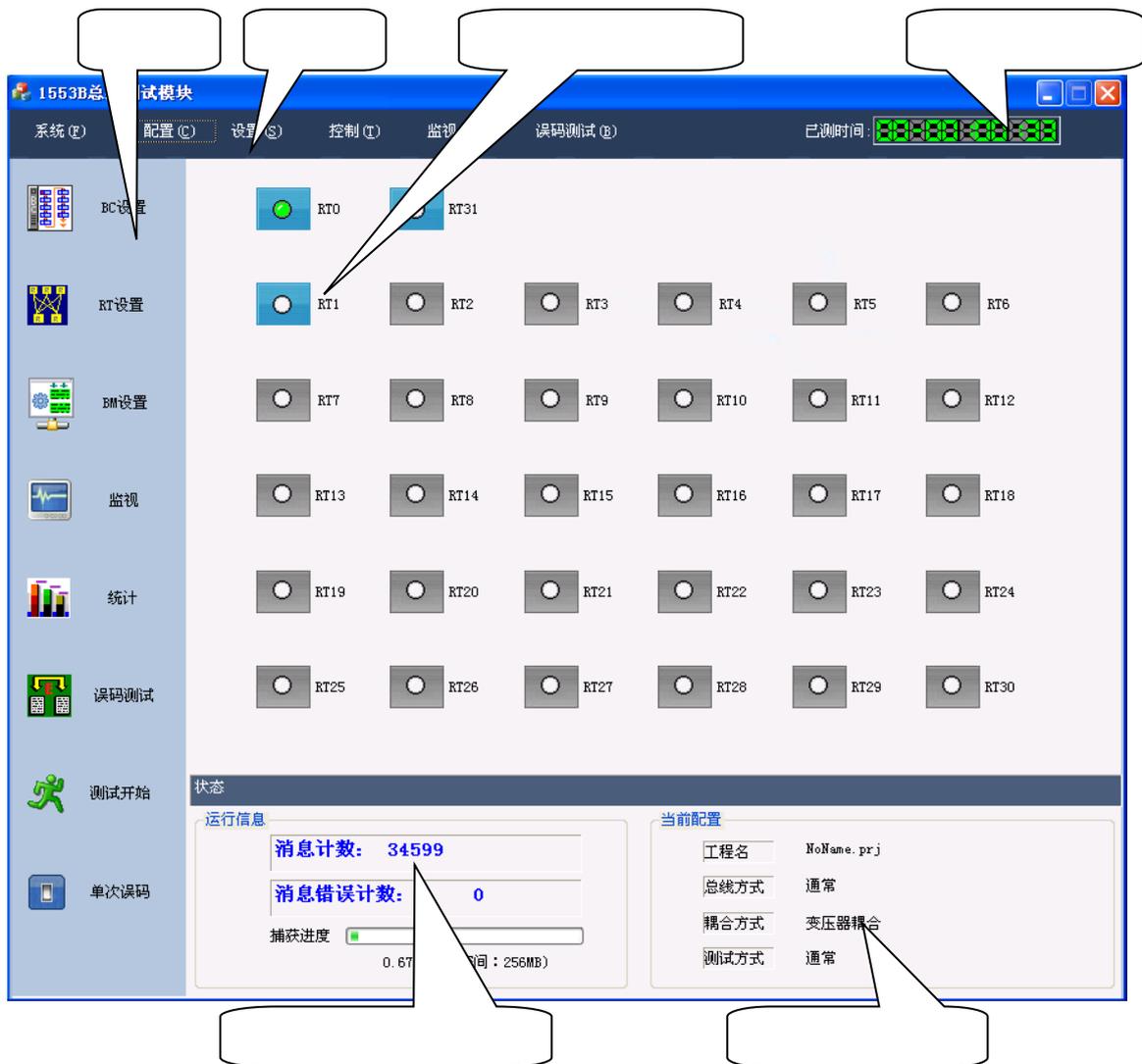


图 2-1 1553B 模块主界面图

下面对主界面各项功能区进行说明：

菜单栏：提供用户进行工程保存与调入、系统配置、测试参数设置、比特误码测试等功能，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，进行系统自测试； 退出： 退出系统。 复位： 复位系统。
配置	无子菜单，点击进入模块配置界面，可设置总线的连接方式等。
设置	BC 模式： 设置 BC 为仿真或外部方式； BC 消息定义： 设置 BC 发送消息； BM 设置： 设置 BM 参数； RT 设置： 设置 RT 的仿真或外部方式； 外部触发： 设置触发输出的条件。
控制	运行： 测试开始； 停止： 测试停止； 发送非周期性消息： 发送非周期性消息。
监视	监视： 进入监视界面，显示 BM 捕获消息； 统计： 显示接收统计信息。
误码测试	无子菜单，点击进入误码测试界面。

功能栏：有八个图标，每个图标的功能说明如下：



BC 设置：设置 BC 发送的消息及参数，具体见第三节；



BM 设置：设置 BM 的各项参数，如监视的总线，过滤，触发等，具体见第四节。



RT 设置：设置 RT 的仿真或外部方式，具体见第五节；



监视：显示 BM 捕获的消息，具体见第八节；



统计：显示各项统计信息，具体见第八节；



误码测试：显示各项统计信息，具体见第七节；



测试开始/停止：启动测试或停止测试；



单次误码：在误码测试开始情况，点击“单次误码”图标，加入一个比特误码。

系统运行信息：可显示测试开始后，BM 接收的消息计数、错误消息计数及捕获数据占据捕获空间的百分比。

已测时间指示：显示测试开始后的时间。

工程状态指示：显示当前工程的配置信息，如总线连接方式、总线耦合方式等。

下面简要介绍 1553B 模块的 BC、BM、RT 功能。

1 BC 功能概览

总线控制器（BC）主要负责总线消息的发送。本模块支持的消息类型，按消息的构成分为 BC->RT、RT->BC、RT->RT、模式码、广播、模式码广播、RT->RT 广播。总线控制器 BC 可将这些消息按一定的时间间隔组成小帧，小帧按发送速率组成大帧循环发送。除了周期性的消息外，还可发送非周期性消息。表 2-2 为 BC 的主要功能列表。

表 2-2 总线控制器（BC）功能表

消息的定义与编辑	用户可编辑发送消息的内容，按一定的方式组织发送的消息，可定义若干消息组成一个小帧。
消息的发送方式	消息的发送方式有周期与非周期两种方式。 周期方式需定义帧的平均发送速率。 非周期性消息按消息发送的的优先级分为紧急消息与一般非周期性消息。
错误插入	可在发送的消息中插入各种类型的错误，如：Word Count（数据字计数错）、Parity（奇偶校验错）等。命令字、数据字支持插入错误类型有所不同。
发送触发	可定义消息在发送时是否输出触发信号。

2 BM 功能概览

总线监控器 BM 主要负责捕获总线上的消息，并对消息进行过滤、触发、分析与记录。表 2-3 为 BM 的功能列表：

表 2-3 总线监控器（BM）功能表

捕获	消息捕获的方式分为实时捕获与深度捕获。实时捕获（snapshot）可供用户实时查看消息内容。而深度捕获可在测试停止后对捕获的数据进行详细查看，捕获深度为 256M 字节，用户可设置捕获方式，即捕满停止或捕满覆盖。
过滤	对于捕获的内容，用户可按一定的条件进行过滤，可设置的过滤条件

	有：远程终端地址、子地址/方式、数据字计数/方式代码、错误类型等。
触发	触发条件有：RT 地址/子地址、收/发标志、模式码、广播、字内容触发；可设置三个触发条件，按一定的逻辑关系进行组合。
统计分析	统计分为消息统计，状态位信息统计、错误统计 消息统计包括消息总数、错误消息总数。 状态信息位统计包括：广播位、子系统标志位、服务请求位，忙位、消息错位、终端标志位等。 错误统计主要有：校验错、命令字错误、高字 (High Word)、低字 (Low Word)、无响应等。

3 RT 功能概览

远程终端 RT 的功能主要负责消息的响应，可对响应的消息进行设置，功能说明见表 2-4。

表 2-4 远程终端 RT 功能表

RT 终端设置	支持 32 个终端，可分别设为仿真方式或外部方式。
响应缓冲区的设置	可对每个 RT 的 32 个子地址设置响应的数据字及状态字，同时可以设置响应的方式：循环或单次。
误码插入	可对响应的状态字与数据字插入各种错误。
设置响应的合法数据字	可对每个 RT 设置响应的合法数据字。

第二节 板卡设置

进入 1553B 模块界面后，在菜单栏中点击“配置”，弹出模块配置界面，如图 2-2 所示。



图 2-2 模块配置界面

用户可以对总线耦合方式进行选择。《GJB289A 数字式时分制指令》标准规定了两种耦合

方式：直接耦合与变压器耦合。

总线方式中如果选择“内部环回”，则数据的通讯只在内部总线环回，用于仪器自检；选择外部总线则允许板卡与外部总线通讯。正常测试时应选择“通常”方式。

当点击“确定”后，设置生效。

第三节 BC 总线控制器的设置

1 BC 模式的设置

点击“设置”菜单项，在弹出的菜单中，选择“BC 模式”项，弹出 BC 模式设置界面，如图 2-3 所示。



图 2-3 BC 模式设置界面

用户可以选择“仿真 BC”或“外部 BC”。当选择“仿真 BC”时，本模块可模拟 BC 进行消息的发送，而选择“外部 BC”，则由外部总线控制器控制总线消息的发送。

当点击“确定”后，设置生效，如果选择“外部 BC”方式，这时界面左边的功能栏中“BC 设置”变为“外部 BC”，此时不能对 BC 进行发送消息的设置，点击“外部 BC”，会弹出对话框提示：“外部 BC 方式下不能设置”。

2 BC 消息帧的定义

当 BC 设置为“仿真 BC”方式时，用户可以对发送的消息帧进行设置。点击左边功能栏“BC 设置”，弹出 BC 消息帧定义界面，如图 2-4 所示：

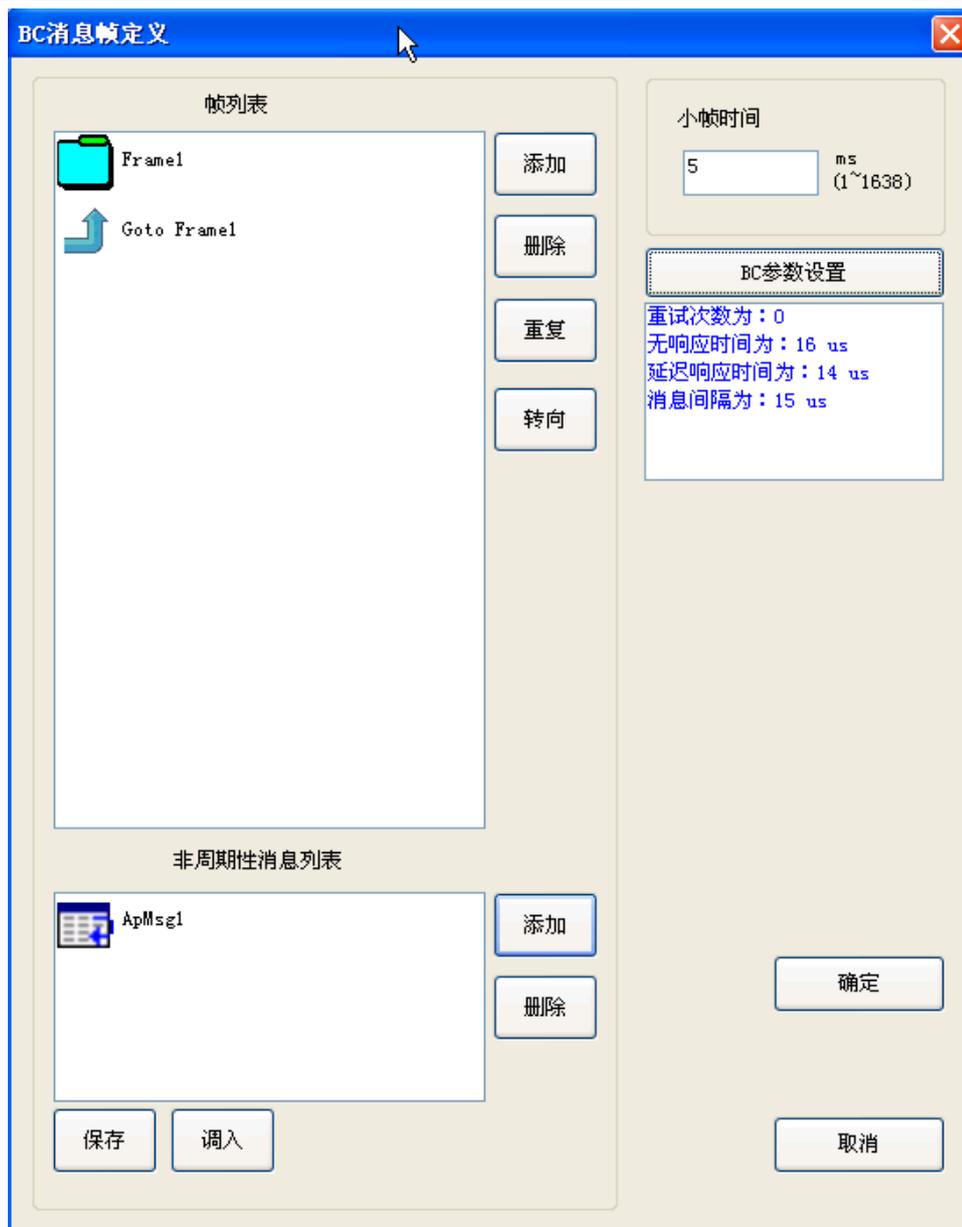


图 2-4 BC 消息定义界面

2.1 小帧周期设置

在界面的右边，有“小帧时间”输入框，可对小帧的发送时间进行设置，可输入 1~1638ms。

一个小帧是一系列发送消息的集合，一个大帧是一系列小帧的集合。小帧时间指定了一个小帧的发送时间，如果大帧中包含多个小帧，那么大帧中传输的消息的频率由小帧的数量决定。例如：大帧中包含两个小帧，小帧的时间设置为 1000ms，那么意味着每秒发送一个小帧，大帧的发送时间为 2 秒，即一个大帧的周期为 2 秒。

2.2 创建消息帧

此界面定义的发送消息帧也称为大帧，而大帧由多个小帧组成，一个小帧又由多个消息组成。界面的左边为小帧的列表框，列表框的右边有多个按钮：

“添加”按钮：添加一个小帧。

“删除”按钮：删除一个小帧。

“重复”按钮：设置选择小帧的重复次数，设置好后会在该小帧的名字后面出现一个数字指示重复的次数。图 2-5 为设置小帧重复次数的界面，按“确定”后生效。如果设置重复次数为 2 次，那么这个小帧将连续发送 3 次。

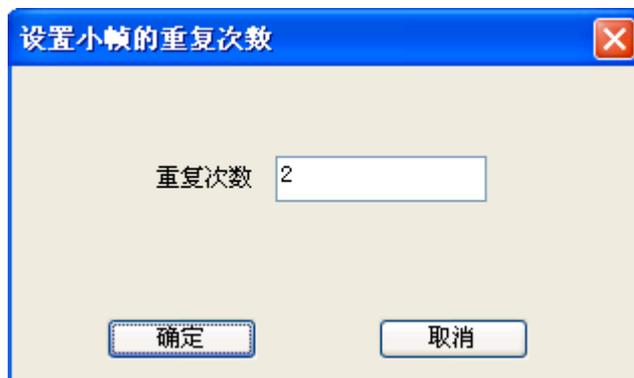


图 2-5 设置小帧的重复次数

“转向”按钮：跳转到指定的消息，用来创建消息的环路。点击此按钮后，鼠标箭头变为弯曲的箭头，指示选择一个转向的小帧，在列表框中选择需要转向的小帧，这时该帧的名字出现在“转向”名字的后面，表示大帧执行到此将转向该帧。

点击“添加”按钮后，出现如图 2-6 所示的界面，界面显示的是此小帧的消息列表框。列表框的上边为小帧名的编辑框，可输入小帧的名字。列表框的右边有多个操作按钮可进行消息的添加、删除、保存与调入等操作。



图 2-6 小帧定义

“加入消息”按钮：加入一条消息。

“删除消息”按钮：删除一条消息。

“条件跳转”按钮：条件跳转消息的设置。

“时间间隔”按钮：设置消息间的时间间隔。

“保存消息”按钮：保存定义的消息列表。

“调入消息”按钮：调入以前保存的消息列表。

点击“加入消息”按钮后，弹出消息定义界面，如图 2-7 所示，用户可设置消息的内容，发送的总线，是否插入错误，是否重试及是否输出触发电平。

在“消息名”编辑框中输入消息的名称。



图 2-7 消息内容定义

在“消息类型”中选择消息的类型，有以下选项：

- BC->RT
- RT->BC
- RT->RT
- 模式码
- 广播
- 广播模式码
- 广播 RT->RT

发送总线：选择发送的总线为 A 总线或 B 总线。

重试使能：选择重试使能，当定义的重试条件满足后，BC 将对此消息进行重发。重试条件的

设置见第三节的第六小节“BC 参数设置”。

触发输出：选择触发输出使能，此消息发送时将有触发信号输出。

命令字 1：设置消息的 RT 地址，子地址及数据字长度。如果选择了广播消息类型，RT 的地址自动被置为 31，用户不能修改；如果选择模式码消息类型，子地址 SA 自动设置为 0，如果在 RT 设置中选择了“允许将 SA 31 作为模式地址”，那么 SA 子地址有 0 与 31 两个选择。

注意只有当选择了“允许将 RT 31 作为广播地址”，用户才能选择广播消息。

命令字 2：当消息类型选择为 RT→RT 时，命令字 2 的 RT 地址，子地址与字计数编辑框使能，用户可以进行设置。

数据字编辑框：设置发送的数据字，用户可以编辑每个字，也可以选择填充、递增、随机，一次设置好所有数据字。如果想要数据字自动变化，可选择“自动递增使能”，选择自动变化的数据字，设置变化的步长及最大值。

如果想在发送的消息中插入错误，在错误插入框中进行设置。错误插入缓冲区的名称：设置错误缓冲区的名称。

选择在命令字或数据字中插入错误的类型，每种消息类型可插入的错误类型有所不同。如图 2-8 所示。



图 2-8 BC 错误插入

3 条件跳转消息的设置

在小帧定义界面中，点击“条件跳转”按钮，弹出如图 2-9 所示的界面。在界面中设置跳转消息名，在比较跳转消息框中，设置比较的消息与跳转的消息；在比较内容框中，选择比较域，比较值及比较掩码。比较域可选择命令字、状态字及数据字；比较值及掩码都为 16 进制值，掩码比特位为 0，表示不关心。



图 2-9 条件跳转设置

4 时间间隔的设置

在小帧定义界面中，点击“时间间隔”按钮，弹出如图 2-10 所示的界面。在界面中设置间隔时间，单位为微秒，可设置的值范围为 8~65535。



图 2-10 消息间隔设置

按“确定”后，设置好的消息间隔如图 2-11 所示，间隔显示在所设消息的上方，表示此消息与上一条消息的间隔。

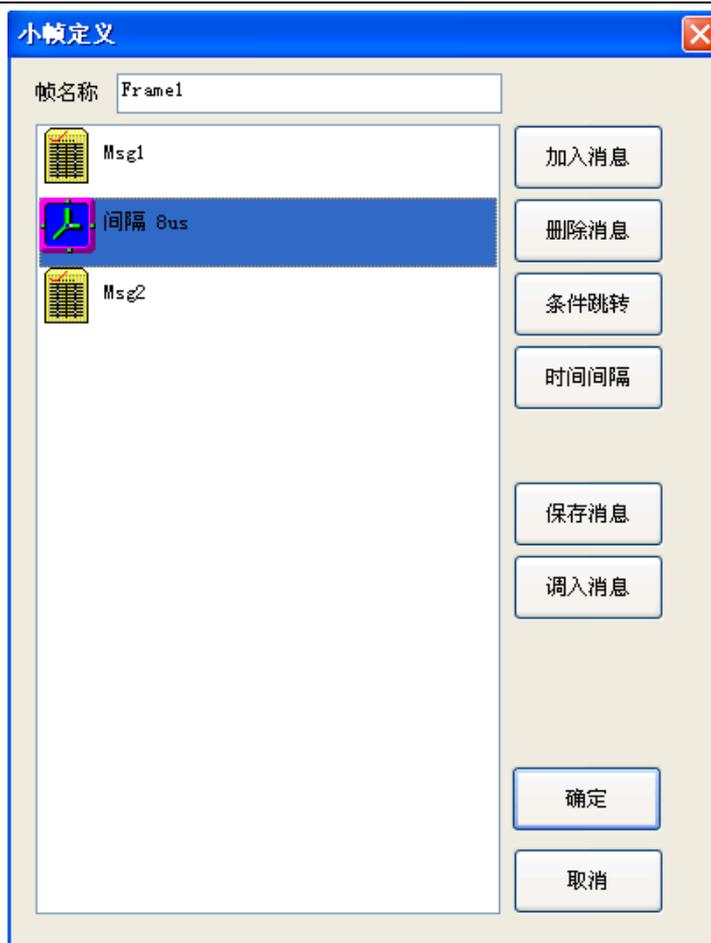


图 2-11 小帧定义（时间间隔）

5 非周期性消息的发送

在 BC 消息帧定义界面中的非周期性消息列表框中显示出当前定义的非周期性消息，列表框的右边，有“加入”，“删除”按钮，可按如上所述的一般 BC 消息设置的方式进行设置。

当系统运行后，点击菜单“发送非周期性消息”，弹出如图 2-12 所示界面，列表中显示所有设置的非周期性消息，如果不发送所有设置的非周期性消息，只要将不发送的非周期消息进行禁止即可。

在列表框中选中想发送的非周期性消息，然后按列表框右边的“使能”按钮，这时列表框中“使能”列中对应的项，变成“Y”；如果按“禁止”按钮，此项就会变成“N”，表示此消息被禁止发送。

如果以高优先级的方式发送非周期性消息，可选择“紧急消息”。只要本次小帧周期有足够时间发送该消息，则不管是否有未发送的消息都能将其发送出去。

点击“发送”按钮，发送一次非周期性消息，每点击一次发送一次，其中的“发送次数”表明共发送了几次非周期性消息。

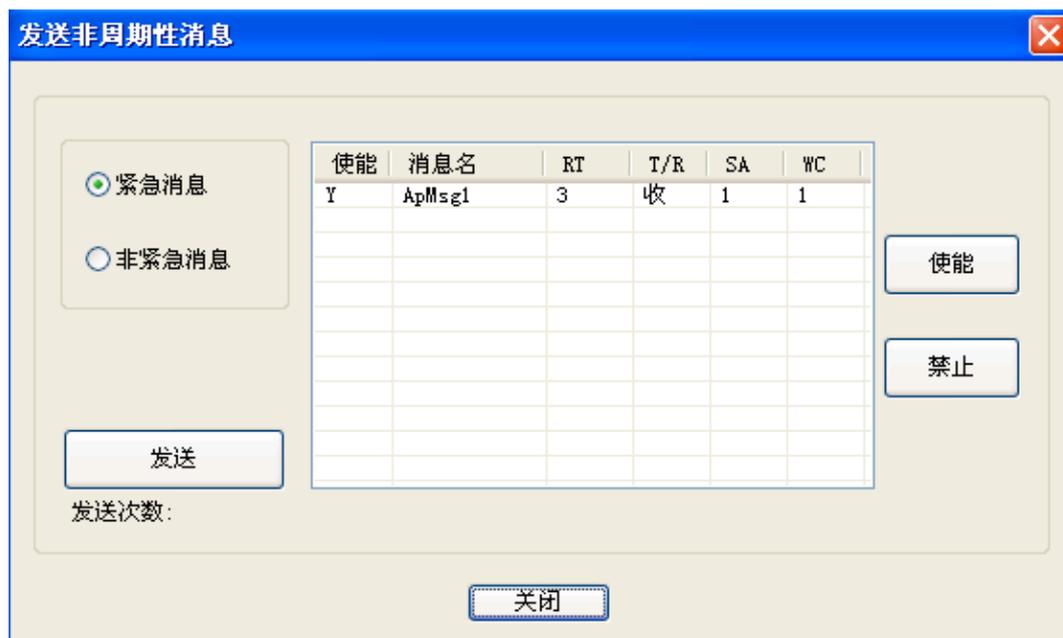


图 2-12 发送非周期性消息

6 BC 参数设置

在 BC 消息定义界面中，点击“BC 参数设置”按钮，进入 BC 参数设置界面，如图 2-13 所示：



图 2-13 BC 参数设置界面

重试次数：设置重试的次数，当次数为 0 时无重试。

重试条件：选择重试发生的条件，可同时选择多个条件，条件之间为或的关系（即只要有一

个条件满足则重试条件满足)。

在时间参数框中，可选择缺省的消息间隔、无响应超时门限及延迟响应超时门限。

无响应超时：缺省值为 16us，值的范围为 4~31 us。

延迟响应超时：缺省值为 14us，值的范围为 4~31 us。

消息间隔：缺省值为 15us，值的范围为 7~65535 us。

第四节 BM 总线监视器的设置

点击主界面的左边功能栏的“BM 设置”图标，进入 BM 设置界面，如图 2-14 所示。



图 2-14 总线监控器 (BM) 设置

1 记录功能设置

使能记录功能，输入记录文件名，将实时捕获的 BM 数据记录到此文件中。

2 总线监视

选择监视的总线：可选择只监视 A 总线或 B 总线，也可两个总线都监视。

3 过滤功能设置

点击“过滤使能”后，点击“设置过滤器”按钮，弹出如图 2-15 所示的过滤条件设置界面。如果想选择所有的 RT，点击“全部使能”按钮，如果只选择几个 RT，如 RT1，可以点击“全不使能”按钮，再选择需要的 RT。如果想修改某一个 RT 的过滤条件，可以选中此 RT，再按右边的“修改过滤内容”按钮。

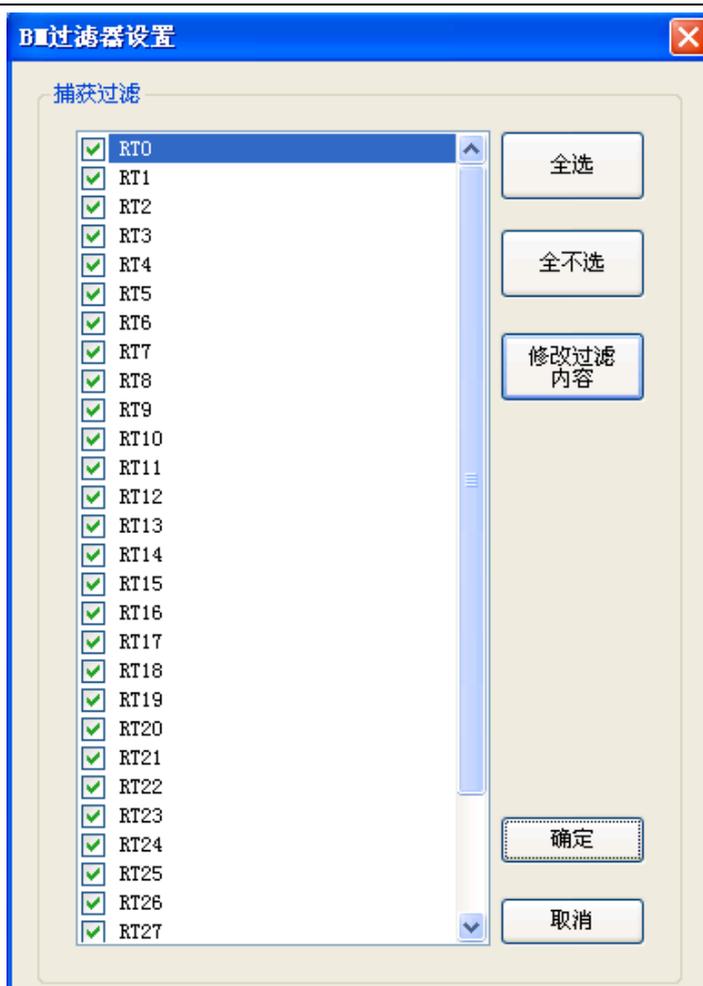


图 2-15 BM 过滤设置

例如，在列表框中选择“RT1”，点击右边的“修改过滤内容”按钮，弹出如图 2-16 所示的子地址过滤设置界面，分别列出 32 个子地址的发送、接收及 WC（数据字长度）或 MC（模式码值）选择。如果想过滤 RT1，子地址 1，数据字长度为 7 的 BC->RT 的消息，就只选择 SA1 的接收项，其它子地址的发送接收都不选。



图 2-16 子地址过滤设置

按右边的 WC 按钮，弹出如图 2-17 所示的界面，只选择 WC7 的接收，其它都不选，按“确定”使其生效。这样设置后，BM 只捕获 BC->RT1，且数据字长度为 7 的消息。



图 2-17 数据字过滤设置

按右边 SA0 右边的 MC 按钮，弹出如图 2-18 所示的模式码过滤界面，选择某种模式码如“同步”，勾选发送/接收，其它都不选，按“确定”使其生效。这样设置后，BM 只捕获同步模式码。



图 2-18 模式码过滤设置

4 捕获模式设置

在 BM 设置界面，点击“捕获控制”，可选择两种方式：捕满停止或捕满覆盖。

捕获停止方式：当捕获空间满时，停止捕获；

捕获覆盖方式：当捕获空间满时，捕获数据覆盖以前的数据。

5 显示过滤设置

在 BM 设置界面中的显示过滤框中，列出了显示过滤的各种条件，用户可按需要选择显示过滤条件，使消息列表中仅显示出符合条件的消息。如果不选择任何条件，则显示全部捕获的消息。

图 2-19 为所支持的各种显示过滤条件。



图 2-19 显示过滤条件

6 触发条件设置

在 BM 设置界面的左边触发框的上部，如图 2-20 所示，列出了接收触发条件，用户可设置 A、B、C 三个条件，三个条件可按逻辑关系进行组合。例如设置触发位置为 0，则当检测到满足条件的消息时，就开始将数据放入捕获空间；如果触发位置设为 50%，则当捕获数据至 50%时会等待满足触发条件的消息，则当检测到满足条件的消息时才会继续将捕获数据存至捕获空间中，使满足触发条件的消息出现捕获空间的中间位置。



图 2-20 触发设置

7 使用测试手段位

在 BM 设置界面的左下角，有使能测试手段位选项，选择此项表示，BM 捕获消息时，需借助“状态字的测试手段位”进行消息的识别。

当 1553B 卡仅作为 BM 监视器来使用时，RT 全部使用外部方式，这时不选择“使能测试手段位”项，以便 BM 采用其它方式进行消息的识别。

第五节 RT 远程终端的设置

点击主界面的左边功能栏的“RT 设置”图标，进入 RT 设置界面，如图 2-21 所示。



图 2-21 RT 设置

1 RT 响应总线及其它选项

SA31 为模式码地址：选择此项，表示子地址 31 为模式码地址。

RT31 为广播地址：选择此项，表示 RT31 为广播地址。

2 RT 仿真及外部方式选择

RT 仿真设置：缺省时，RT 都为外部方式。当需要将某个 RT 置为仿真方式时，将选择的 RT

加入到右边仿真 RT 的框中；也可在主界面中选择所要的 RT，按鼠标右边，弹出菜单



选择“仿真 RT”，此时所选择 RT 变为蓝色。

当选择为 RT31 为广播地址时,RT31 始终为灰,用户无法将其置为仿真 RT,只有当不选择 RT31 为广播地址时,才能将 RT31 置为仿真方式。

3 RT 响应数据缓冲区的设置

双击主界面需进行设置的 RT,弹出如图 2-22 所示的界面。



图 2-22 RTn 设置

3.1 响应数据的设置

在此界面中,可设置 RT 允许响应的总线,自检测字及所有子地址默认的状态字比特位。

双击指定的子地址,弹出如图 2-23 所示界面。

缓冲区名开始显示为“缺省”,如果用户不设置,则响应数据为系统缺省值:所有的数据字均为 0。如果需要设置其它值,重新设置缓冲区名例如“rtbuf1”。

选择多个数据字缓冲区的响应方式:循环或单次。如果选择循环,则多个数据缓冲区依次循环响应,选择单次方式,则多个数据字缓冲区依次响应,然后一直用最后一个数据字缓冲区响应。



图 2-24 RT 响应数据字定义

在数据字定义框中，“数据字缓冲区名”定义数据字缓冲区的名字，数据字列表中定义数据字的值，右边有三个操作按钮：“递增”使数据字的值按步长为 1 递增，“随机”按钮使数据字的值为随机数，“填充”按钮，将所有 32 个数据字的值填充为其右边编辑框中的值。

“数据字自动递增”框中，如果将选择“自动递增使能”，用户可以选择自动变化的数据字、变化的步长及最大值。

3.2 RT 响应状态字的设置

如果想改变响应的状态字位，在“状态字定义”框中，选择“改变”，这时所有可设置的状态位变成可设置状态，例如想使响应状态字的“测试手段位”置位，就将其选中打勾，如图 2-25 所示。

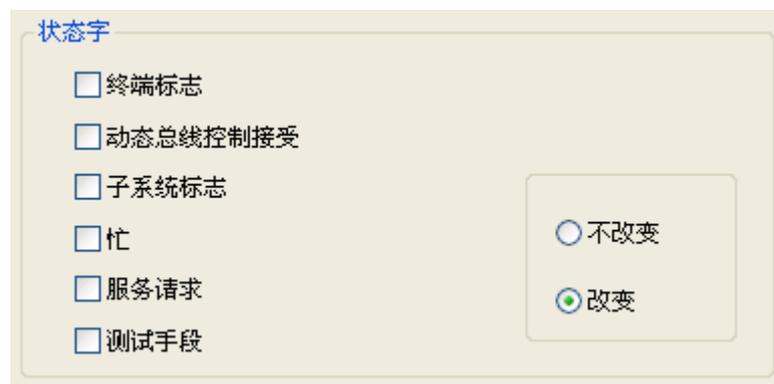


图 2-25 状态字定义

3.3 RT 响应错误插入

如果想在响应的数据字及状态字中插入错误，在“错误插入定义”框中，设置“错误插入缓冲区名”，然后选择状态字或数据字中插入的错误类型。按确定后所有设置生效。

3.4 RT 响应合法数据字设置

在 RT 响应设置界面中，按“合法数据字长度定义”按钮，弹出如图 2-26 所示界面：



图 2-26 RT 合法数据字计数值设置

分别选择发送或接收的合法数据字计数值 WC，例如希望设置 BC→RT，WC 值为 10 的消息为合法，那么就在“接收数据字计数值设置”列表中，选择 WC10，其余都不选。按“确定”生效。

第六节 触发输出的设置

在主界面的“设置”菜单中，选择“触发输出设置”项，弹出如图 2-27 所示界面。如果选择 BC 或 RT 触发使能，则在下面的“BC/RT 触发输出条件设置”框中，设置触发输出的条件，可设置三个条件 A、B、C，三个条件可选择一定的逻辑组合关系。当满足条件的消息出现时，输出一个触发脉冲。

如果选择 BM 条件触发使能，其触发条件的设置在 BM 设置界面中，设置的方法与 BM 捕获触发条件设置相同。

按“确定”后，设置生效。



图 2-27 触发输出设置

第七节 比特误码测试功能

点击主界面的菜单上的“比特误码测试”，进入比特误码测试界面，如图 2-28 所示。用户可设置发射或接收的参数。



图 2-28 比特误码测试设置

1 发射参数设置

点击“发射使能”，使能所有的设置项。

“误码”：选择发射的误码类型，其后的选择框可选择相应的误码率。

“总线”：选择发射的总线：A 或 B。

“图形选择”：选择发射的数据图形，当选择伪随机序列图形时，后面一个选择框可选择伪随机序列的极性：通常或反向；当选择用户定义字时，需在后面的长度编辑框中输入长度，单位为字节。

“BC->RT”框中：设置发射的 BC->RT 消息的 RT, SA, WC 信息。

“用户定义字”框：当图形选择为用户定义字时，需设置用户定义字的每个字节，在用户定义字编辑框下，有六个按钮，分别是“狐狸码”、“递增”、“随机”、“全1”、“交替”、“填充”，用来设置用户定义的内容。用户也可以按自己的要求编辑每个字节。

2 接收参数设置

点击“接收使能”，使能所有的设置项。

“设置同发射”：将接收参数设置成与发射参数相同的内容。

“同步时间”：定义误码测试所需的同步时间。发送的速率越慢需要的同步时间越长。缺省为 1 秒，最长为 60 秒。

“图形选择”：设置方式同发射参数。

“测试字”：可选择测试状态字或命令字。

“图形失步级别”：设置判断失步的级别，比如选择“1级： $\geq 1/32$ ”，就是当连续 1024 个比特出现大于等于 $1/32$ （即 32 个）的误码时，就认定为失步，否则，若连续出现 32 比特无误码则认为获得同步。

“RT”：设置 RT 地址。

“SA”：设置 SA 地址。

“用户定义字”框：当图形选择为用户定义字时，需设置用户定义字的每个字节，在用户定义字编辑框下，有六个按钮，分别是“狐狸码”、“递增”、“随机”、“全 1”、“交替”、“填充”，用来设置用户定义的内容。用户也可以按自己的要求编辑每个字节。

当点击“确定”后，设置生效。

3 误码测试结果查看

在主界面点击“运行”图标后，点击“统计”图标，弹出统计界面，其中右下方为误码测试结果，如图 2-29 所示，在比特误码测试结果框中显示出误码测试的结果。“无信号”指示灯，指在一定时间间隔内没有检测到误码测试数据；“图形同步丢失”指示当前是否处于同步丢失状态；“误码计数”指示当前的误码比特总数；“误码率”的定义为：误码比特总数/接收数据比特总数。



图 2-29 比特误码测试结果

在误码测试运行的状态下，点击主界面功能栏中的“单次误码”按钮，可加入一个误码，每点击一次就加入一个误码。

第八节 统计及监视功能

点击主界面的左边功能栏中的“测试开始”图标，启动测试。如果 BC 设置了发送的消息，则消息开始发送，BM 开始捕获总线上的消息。主界面的下方显示出当前捕获的消息计数值及错误消息计数值，捕获进度显示当前捕获数据占捕获空间的百分比，当捕获进度显示为“100%”，表示捕获空间满，如果捕获控制设置为捕满停止则捕获停止；如果选择为捕满覆盖则捕获继续，覆盖以前捕获的数据。如图 2-30 所示。



图 2-30 系统运行信息

当运行后，主界面中 RT 图标上的灯会显示三种颜色：绿色、黄色及红色，分别表示正常、无响应及错误三种状态，图标下方显示当前 RT 的流量百分比。

1 BM 实时消息的监视

在测试运行的状态下，点击主界面左边功能栏中的“监视”图标，弹出如图 2-31 所示的消息监视界面，可查看实时捕获的消息；按“停止刷新”按钮，消息暂停刷新，便于用户停下来仔细查看。



图 2-31 BM 实时捕获数据显示

2 BM 消息的统计结果查看

在测试运行的状态下，点击主界面左边功能栏中的“统计”图标，弹出如图 2-32 所示的消息统计界面，可查看当前消息的各种统计结果。

The image shows a software window titled "性能统计" (Performance Statistics) with a close button in the top right corner. The window is divided into several sections:

- Message Counts:**
 - 消息总数 (Total Messages): 003358
 - 错误消息总数 (Total Error Messages): 000000
 - 无响应消息总数 (Total No-Response Messages): 000000
- 错误统计 (Error Statistics):**
 - 无效字 (Invalid Characters): 000000
 - 比特计数错 (Bit Count Error): 000000
 - 比特过零错 (Bit Zero Crossing Error): 000000
 - 校验错 (Checksum Error): 000000
 - 数据间隔错 (Data Interval Error): 000000
 - 同步反向错 (Synchronization Reverse Error): 000000
 - 高字错误 (High Word Error): 000000
 - 低字错误 (Low Word Error): 000000
 - 总线响应错 (Bus Response Error): 000000
 - 状态地址错 (State Address Error): 000000
 - 延迟响应 (Delayed Response): 000000
 - 过早响应 (Premature Response): 000000
 - 消息间隔错 (Message Interval Error): 000000
- 状态统计 (State Statistics):**
 - 广播 (Broadcast): 000000
 - 服务请求 (Service Request): 000000
 - 终端标志 (Terminal Flag): 000000
 - 子系统标志 (Subsystem Flag): 000000
 - 忙标志 (Busy Flag): 000000
 - 消息错 (Message Error): 000000
- 误码测试结果 (Error Code Test Results):**
 - 告警 (Warning):
 - 当前 (Current):
 - 历史 (History):
 - 有数据 (Has Data): (Current) / (History)
 - 图形同步丢失 (Graphic Synchronization Lost): (Current) / (History)
 - 误码计数 (Error Code Count): -----
 - 误码率 (Error Code Rate): -----

A "关闭" (Close) button is located at the bottom center of the window.

图 2-32 性能统计界面

3 BM 深度捕获消息的查看

点击主界面左边功能栏中的“测试停止”图标，测试停止，这时点击“监视”图标，弹出如图 2-33 所示的消息监视界面，按“显示捕获消息”按钮，将存储在捕获空间中的所有消息显示出来。

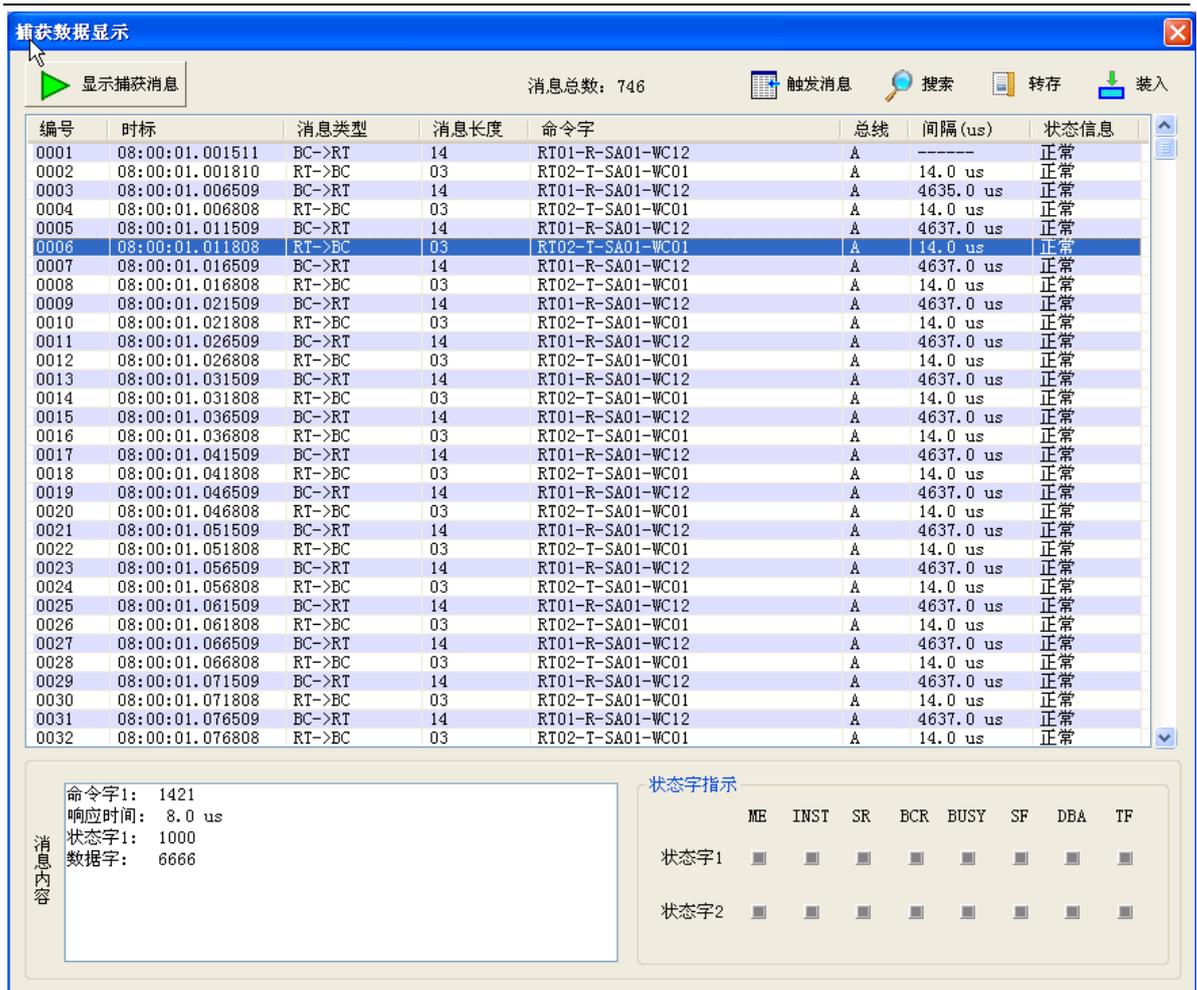


图 2-33 BM 深度捕获数据显示

选择列表中的某个消息，下面的“消息内容”框会详细显示消息的内容，左边的“状态字指示”框显示出状态字的比特位，如果某个比特位置 1，则对应的小灯显示为红色。

如果想保存捕获的消息至文件，可按“转存”按钮。

在 BM 设置界面中，按“装入”按钮可将保存在文件中的消息显示出来，以使用户查看。

当设置触发条件并接收到触发消息时，点击“触发消息”按钮，将会搜索触发消息并显示出来。

如果想查看某个特殊的消息，可按“搜索”按钮，弹出如图 2-34 所示的界面，用户可设置搜索条件。按“查找下一个”后，开始搜索，如果找到符合条件的消息，则将其显示在列表的第一项，再次点击“查找下一个”按钮，将搜索满足条件的第二条消息，直到再也找不到符合条件的消息，这时会弹出提示对话框。



图 2-34 搜索条件设置

第九节 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，这时在主界面的右下角的工程状态框中，显示当前工程名，及模块的基本配置状态，如图 2-35 所示。

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“创建新工程”，这时所有的参数恢复成系统缺省的状态。

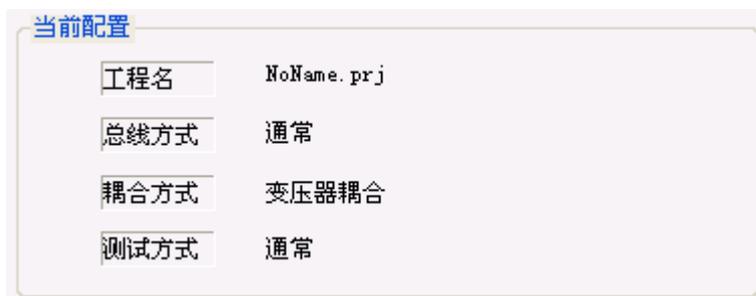


图 2-35 工程状态显示

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) 工作温度： 0~40℃
- b) 非工作温度： -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%。
- d) 预热时间：仪器可不进行预热。
- e) 低气压（海拔高度）：4600m。
- f) 供电电源：+5V，1.5A。

2 主要技术指标

1553B 总线测试模块技术指标，如表 3-1 所示。

表 3-1 1553B 模块主要技术指标

端口	速率：1Mb/s。 单端口+冗余
过零点偏差	波形过零点与理想过零点的偏差应小于或等于 25ns。
输出电平（线-线间峰峰值）	变压器耦合（70Ω负载）：18.0V~27.0V； 直接耦合（35Ω负载）：6.0V~9.0V。
输出对称性	当传输完 33 个字的最后一个字时，从该字的奇偶位中间过零点算起的 2.5μs 后，最大的线与线间电压的峰值变压器耦合应不大于 250mv（绝对值），直接耦合应不大于 90.0mv（绝对值）。
触发输出信号	脉冲宽度 1μs±10%， TTL 电平。
总线控制器（BC）发送功能	总线控制器可以产生三种类型的消息，包括： <ul style="list-style-type: none"> a) 总线控制器向远程终端的传输消息； b) 远程终端向总线控制器的传输消息； c) 远程终端向远程终端的传输消息； 可以发送单条或连续消息。支持紧急消息和非周期消息。
远程终端（RT）响应功能	远程终端可以响应发送给指定 RT 的消息。
总线监控器（BM）监控功能	总线监控器可以监视总线上所有传输的消息。

	能按指定的条件过滤、触发和捕获总线上的消息。过滤条件为消息中的第一个命令字的内容；触发条件为消息中数据字的内容。捕获包含时间标签，分辨率 1 μ s。 捕获空间 256Mbyte。
误码与告警检测	比特误码、图形同步丢失、有数据。 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。 可插入的误码率：单次、10 ⁻² ~10 ⁻⁷ 可选择。

第二节 工作原理

1553B 模块由单块印制板组成，由电源电路、FPGA 电路与接口电路组成。

电源电路利用从主机取得的+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 1553B 模块之间的数据交换。1553B 发送与接收电路选用 BU63152 作为接口芯片，BU63152 负责线路驱动及数据恢复。

模块的主要测试功能均在 FPGA 内完成：包括 BC 消息处理、BM 测试与捕获、RT 响应及时钟合成。它还利用 DDR3 存储器作为缓存，保存捕获数据，同时 PFGA 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。发送数据存储于 FPGA 内部 RAM 中，FPGA 内部还购建了一个快速响应 CPU，它读取 SRAM 的发送数据产生 BC 消息或 RT 响应数据。产生的数据送到 BU63152 进行发送。接收部分首先恢复数据的定时信息，然后进行消息识别，RT 响应电路根据识别的消息进行响应，而 BM 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，可利用时标产生电路，记录每个消息的到达绝对时刻。

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 设置了触发条件 4 模块坏 5 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 更换模块 5 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。