

75108B 4G FC 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 75108B 4G FC 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 75108B 4G FC 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 75108B 4G FC 总线测试模块用户手册第一版，版本号是 2.253.1011SS。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	2
第二章 4G FC 总线测试模块操作步骤	4
第一节 概览	4
第二节 端口设置	6
第三节 发送功能	7
第四节 接收功能	14
第五节 统计功能	18
第六节 比特误码测试功能	20
第七节 损伤测试功能	22
第八节 工程的保存与调用	23
第三章 主要技术指标及工作原理	25
第一节 主要技术指标和环境条件	25
第二节 工作原理	26
第四章 维护和故障处理办法	29

第一章 概述

1 概述

4G FC总线测试模块实现光纤通道高速串行传输协议的测试，它具有二个端口，可配置的速率有1.0625Gb/s、2.125Gb/s、4.25Gb/s；可采用单模或多模光纤互连。具有数据编辑发送、接收过滤、触发、数据捕获、统计分析、比特误码测试、损伤等功能。可用于FC总线网络及设备的测试与故障定位。

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) 850nm 光收发模块 | 2 个 |
| c) 光纤跳线 | 1 对 |

3 注意事项

75108B 4G FC 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：

- a) 存贮及工作环境要符合要求，并注意通风、避免腐蚀性物质。
- b) 应在关机状态插拔电缆，请勿带电插拔。
- c) 应保证仪器良好接地。
- d) 长期不使用时应每半年通电一次，进行性能测试。
- e) 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 4G FC 总线测试模块操作步骤

第一节 概览

4G FC总线测试模块实现光纤通道高速串行传输协议的测试，它具有二个端口，可配置的速率有1.0625Gbps、 2.125Gbps、 4.25Gbps；可采用单模或多模光纤互连。具有数据编辑发送、接收过滤、触发、数据捕获、统计分析、比特误码测试、损伤等功能。

当在主界面上双击“FC 4G 测试模块”后，进入 4G FC 总线测试模块的操作界面，显示如图 2-1 所示：

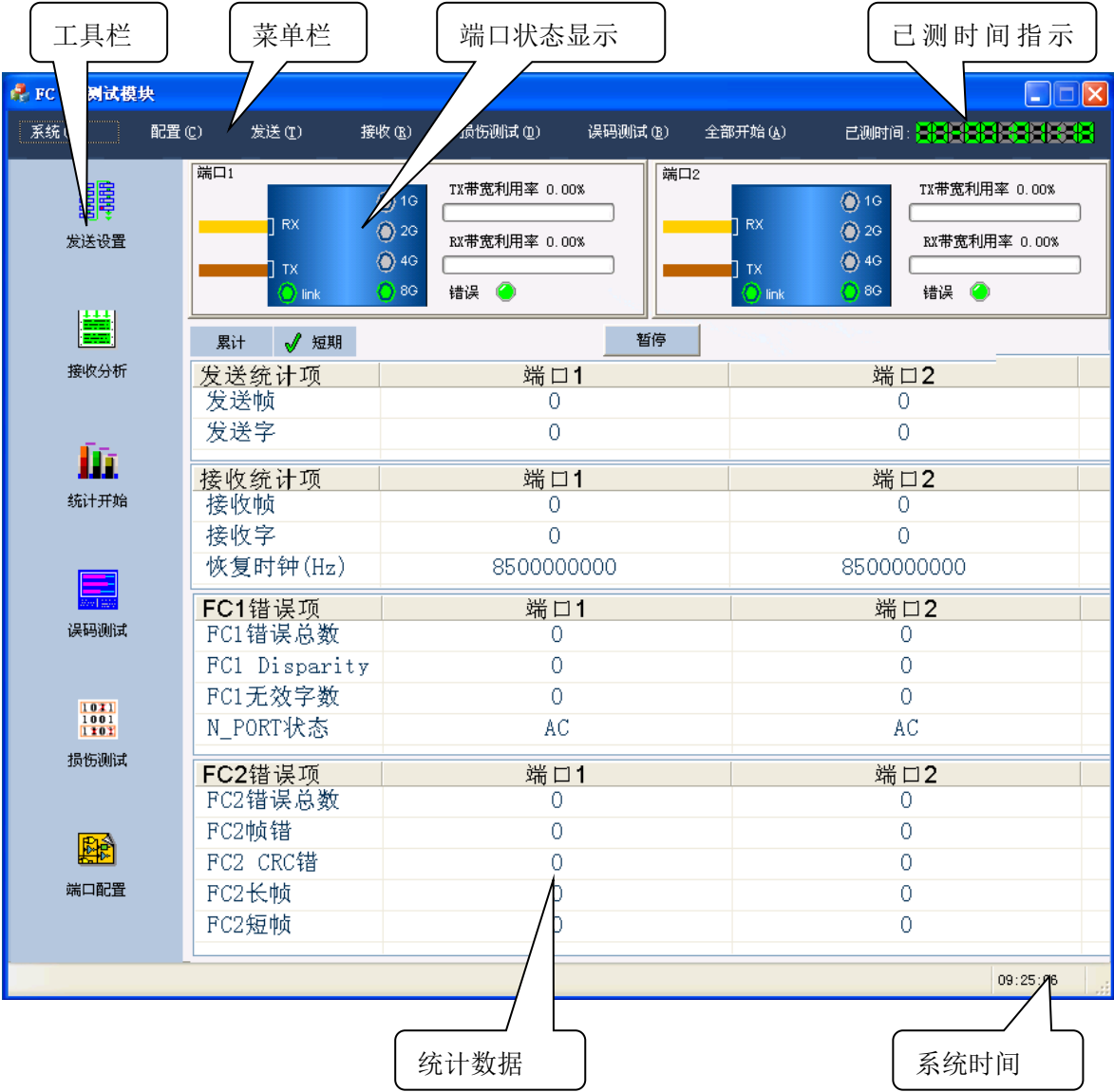


图 2-1 4G FC 总线测试模块主界面图

功能栏：有六个图标，每个图标的功能说明如下：



发送设置：设置发送数据；



接收分析：设置过滤触发条件，显示捕获数据；



统计开始：启动或停止累计统计；



误码测试：设置比特误码测试参数，并启动测试；



损伤测试：设置损伤测试参数，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、损伤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 厂商设置： 厂商用于测试的功能 退出： 退出 FC 测试模块程序
配置	无子菜单，点击进入端口配置界面
发送	全部发送开始/停止： 所有端口发送开始或停止 端口 1 发送开始/停止： 端口 1 发送开始或停止 端口 2 发送开始/停止： 端口 2 发送开始或停止 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	全部接收开始/停止： 所有端口接收开始或停止 端口 1 接收开始/停止： 端口 1 接收开始或停止 端口 2 接收开始/停止： 端口 2 接收开始或停止 端口 1 接收显示： 进入端口 1 接收显示界面 端口 2 接收显示： 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
损伤测试	端口 1：进入端口 1 损伤测试界面

	端口 2: 进入端口 2 损伤测试界面
全部开始	无子菜单, 所有收发端口开始或停止

端口状态显示: 可显示当前端口的速率、连接状态, 收发状态, 收发的带宽利用率百分比及是否有错误; 当接收中有 FC1 与 FC2 错误统计项时或无信号时, 错误指示灯变红, 无错时变绿。

已测时间指示: 显示累计统计的时间。

系统时间: 显示当前系统的时间。

统计数据: 列表分别显示发送、接收、FC1 错误、FC2 错误统计及端口状态信息。

第二节 端口设置

进入 FC 模块界面后, 在工具栏中点击“端口配置”图标, 弹出端口配置界面, 如图 2-2 所示。



图 2-2 FC 端口配置界面

“工作方式”, 有四个选项: 通常、直通、内部环回、在线。连接示意图如 2-3。

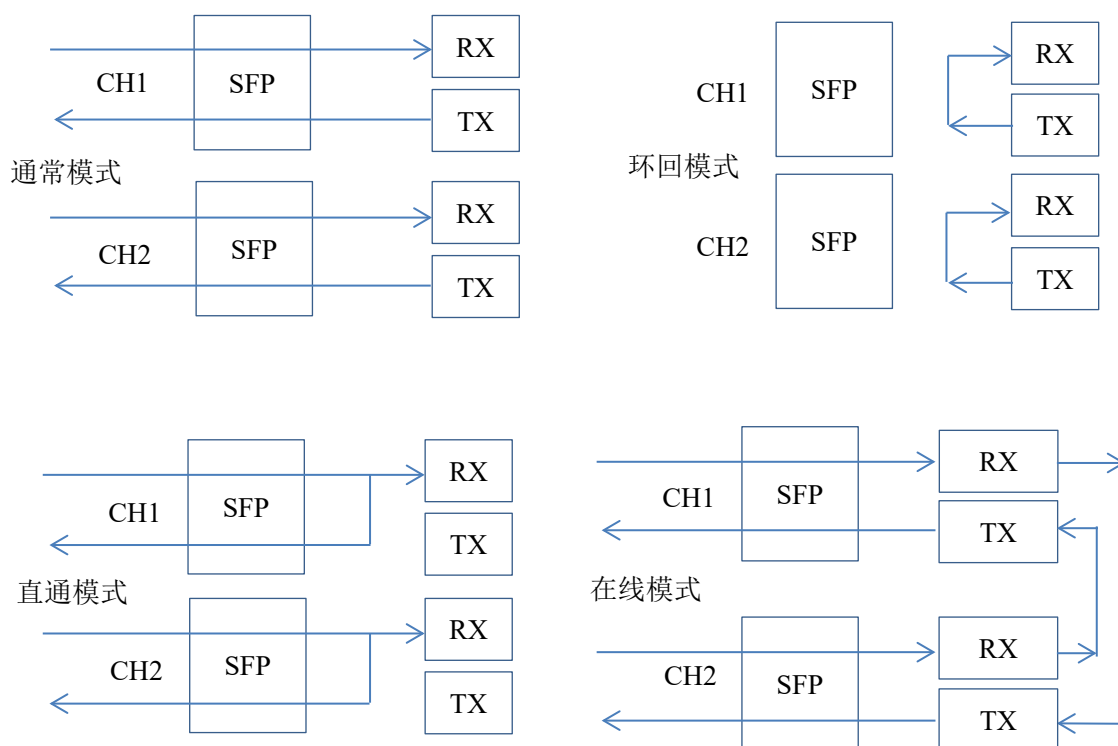


图 2-3 FC 端口模式连接示意图

“速率”有三个选项：1. 0625Gb/s、2. 125Gb/s、4. 25Gb/s。两个端口的速率保持一致，任何一个端口选择一个速率，另一端口随之改变。

“发送缓冲区”，设置发送数据的缓冲区空间大小，范围为 0~2048MB。

“接收缓冲区”，设置接收数据的缓冲区空间大小，范围为 0~2048MB-发送缓冲区。即发送缓冲区与接收缓冲区合起来为 2048MB。默认方式下收发各占 1024MB，用户可调整两者所占用的空间。

“捕获方式”，设置接收数据的捕获方式，有两个选项：捕满停止、捕满覆盖。

“捕获停止”：当捕获数据装满接收缓冲区时，捕获自动停止；

“捕满覆盖”：当捕捕获数据装满接收缓冲区时，从头开始覆盖原来的数据。

第三节 发送功能

在 FC 模块主界面中的工具栏中点击“发送设置”图标，会弹出一个菜单，选择端口 1 或端口 2，弹出如图 2-4 所示的发送设置界面。

1 发送 FC 帧设置

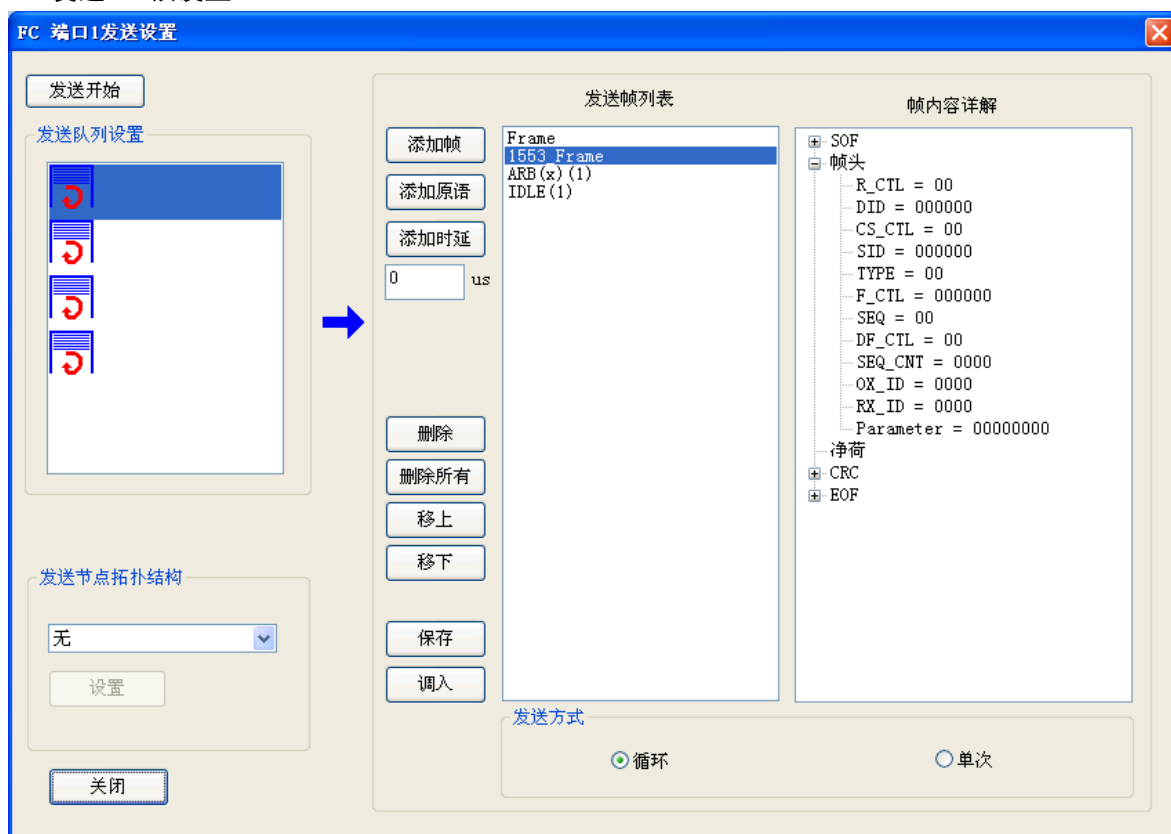


图 2-4 FC 发送设置界面

发送数据按四个队列分别进行设置，四个队列具有发送优先级，发送队列 1 优先级最高，其它队列依次递减，发送队列 4 优先级最低。

每个发送队列中数据的发送方式有两种：循环、单次。选择循环方式，将循环发送该队列中的数据，优先级低于此队列中的数据将不会发送；选择单次方式，则将该队列的数据发送完后，开始发送下面一个队列中的数据。

选择发送队列后，设置队列中的帧及原语。在“发送帧列表”中添加帧及原语。

点击“添加帧”按钮，弹出帧头及净荷设置对话框，如图 2-5 所示。

FC 帧头设置

帧名

Frame

帧类型

FC2

FC2帧头

净荷

SOF

SOFc1

31 24|23 16|15 0 (HEX)

HW1

06

000000

R_CTL

DID

HW2

00

000000

CS_CTL

SID

HW3

48

000000

TYPE

F_CTL

HW4

00

00

0000

SEQ

DF

SEQCNT

HW5

0000

0000

OX_ID

RX_ID

HW6

00000000

Parameter

净荷长度

16

(0~528长字)

CRC

00000000

☐产生CRC错误

EOF

EOFt_n

☐产生Disparity错误

☐产生短帧错误

☐产生长帧错误

确定

取消

图 2-5 FC 发送帧头设置界面

FC-2 层对 FC 帧格作出了统一的规定：一个 FC 帧由 SOF、帧内容与 EOF 组成，而帧内容由帧头、数据字段与 CRC 构成。其帧格式如图 2-6：

SOF 1 Dword	帧内容			EOF 1 Dword
	帧头(6 Dwords)	数据(0-528 Dwords)	CRC (1Dword)	

图 2-6 FC2 的帧格式

在发送帧头设置界面中，用户可选择 SOF 与 EOF， 设置 FC 帧头的六个字 HW1~HW6，每个字为 32 位，十六进制格式，编辑框的右边为每个字段的含义。用户可以直接输入其值，也可以通过右边的帮助按钮进行选择，如点击“R_CTL”按钮，将弹出一如图 2-7 所示的对话框。选择列表中的某项，确定后，选择项对应的值显示在所对应的字段上。其它如“TYPE”、“F_CTL”、“DF”字段都有相应的设置向导对话框。

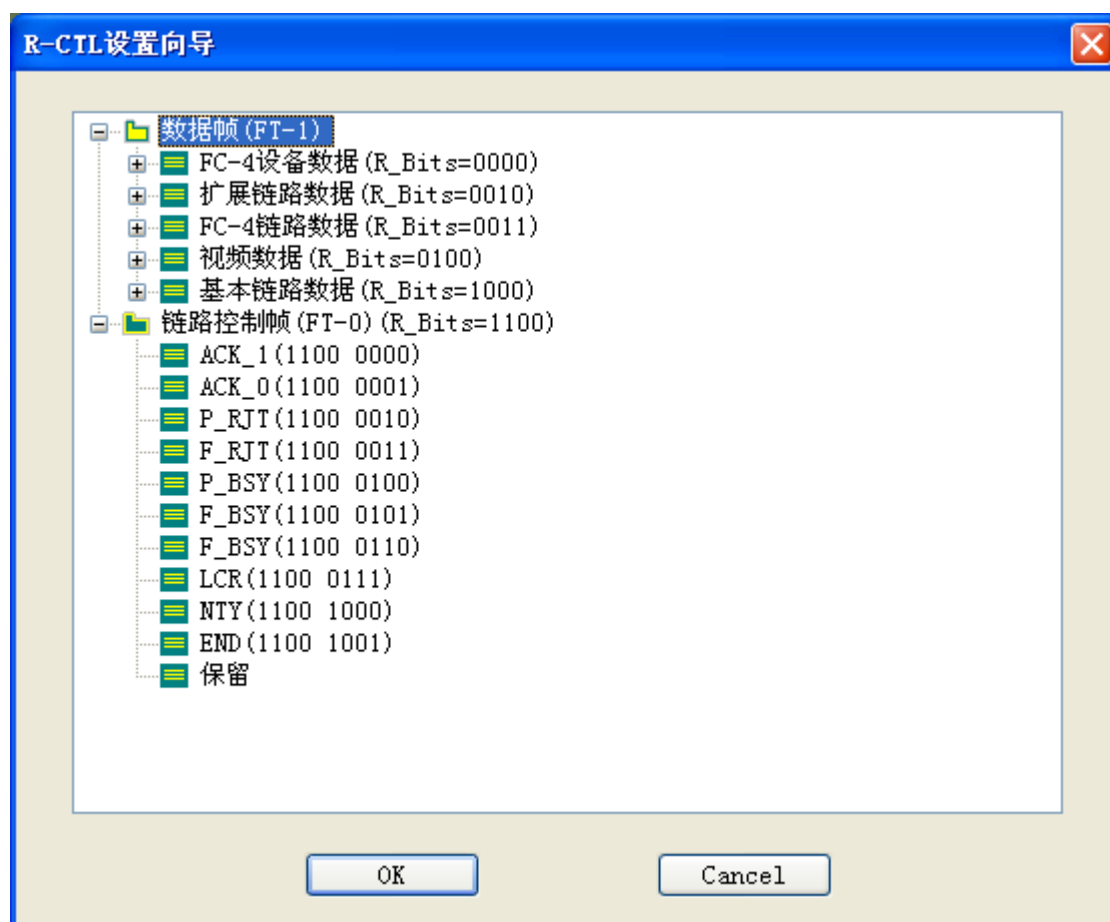


图 2-7 FC 发送帧头 RCTL 字段设置界面

此外还可设置净荷的长度，长度范围为 0~528 长字。如果需要在发送的帧中插入错误，可以勾选“产生 CRC 错误”、“产生 Disparity 错误”、“产生短帧错误”或者“产生长帧错误”。

在“FC 帧头设置”对话框中，点击“净荷”，切换到净荷设置界面，如图 2-8 所示。用户可设置偏移值与长度，偏移为所设置的值在净荷中的偏移值，长度为所设置数据的长度。用户可手动编辑每一个净荷数据，也可以点击“递减”、“递增”、“随机”按钮，设置所有的值；在“固定”按钮下面的编辑框中设置一个值，如“11111111”，点击“固定”，则将所有数据填充“11111111”。

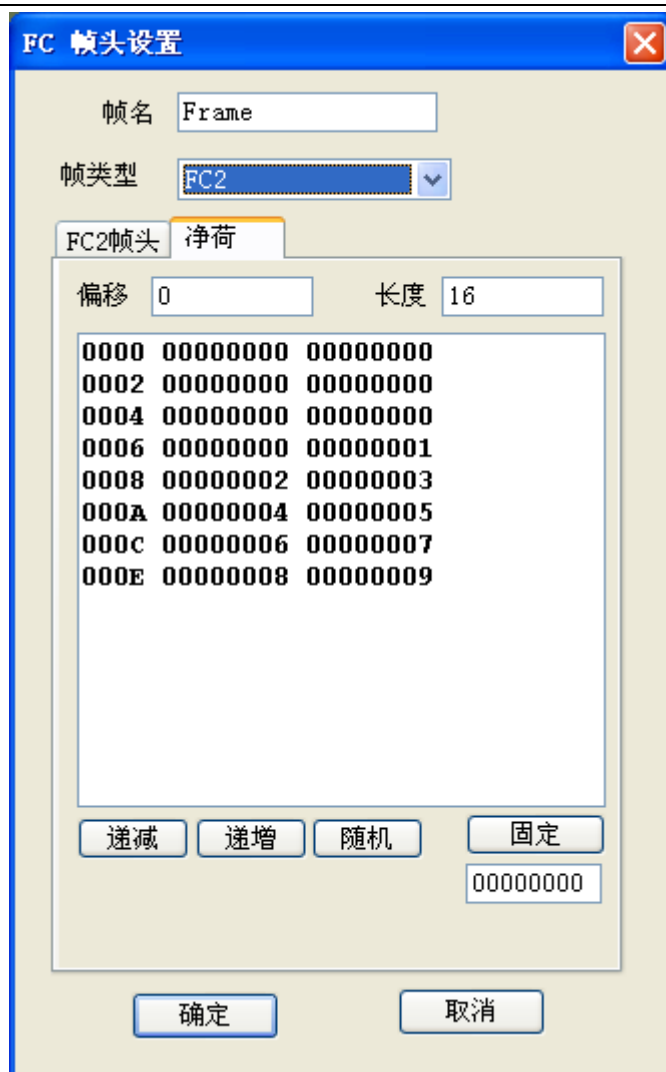
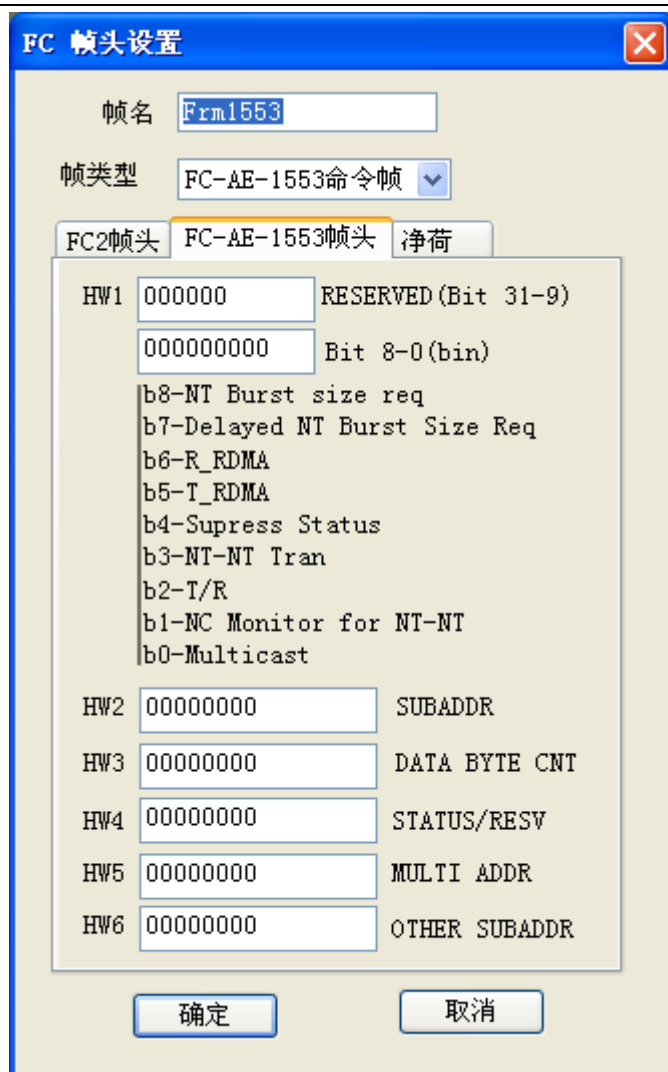


图 2-8 FC 发送帧净荷设置界面设置

用户除了可以编辑一个通常的 FC2 帧外,还可以编辑高层协议帧,包括“FC-AE-1553 命令帧”、“FC-AE-1553 状态帧”、“FC-AE-1553 数据帧”、“FC-AE-ASM”。在“FC 帧头设置”对话框中的“帧类型”选择中,选择需编辑的高层协议帧如“FC-AE-1553 命令帧”,此时编辑的页面变为“FC2 帧头”、“FC-AE-1553 帧头”、“净荷”,如图 2-9 所示。

选择“FC-AE-1553 帧头”,显示 FC-AE-1553 帧头设置页面,用户可设置相应的字段,数据都为 16 进制格式。



FC 帧头设置

帧名: Frm1553

帧类型: FC-AE-1553命令帧

FC2帧头 | FC-AE-1553帧头 | 净荷

HW1	000000	RESERVED (Bit 31-9)
	000000000	Bit 8-0(bin)
	b8-NT Burst size req	
	b7-Delayed NT Burst Size Req	
	b6-R_RDMA	
	b5-T_RDMA	
	b4-Supress Status	
	b3-NT-NT Tran	
	b2-I/R	
	b1-NC Monitor for NT-NT	
	b0-Multicast	
HW2	00000000	SUBADDR
HW3	00000000	DATA BYTE CNT
HW4	00000000	STATUS/RESV
HW5	00000000	MULTI ADDR
HW6	00000000	OTHER SUBADDR

确定 取消

图 2-9 FC 发送帧 FC-AE-1553 设置界面

其它高层协议帧的设置方式相同。用户设置好帧头与净荷数据后，可以给所设置的帧起一名字，在“帧名”编辑框中输入，如“Frm1553”点击确定后，在发送列表中显示该发送帧的名字“Frm1553”。

在发送列表中，选中此帧，在列表右边的“帧内容详解”中按树形结构显示帧头与净荷的数值，如图 2-10 所示。



图 2-10 FC 发送帧内容详解界面

2 发送原语设置

除了在发送帧列表中加入帧外，用户还可以添加原语，点击“添加原语”按钮，弹出原语设置界面如图 2-11 所示。

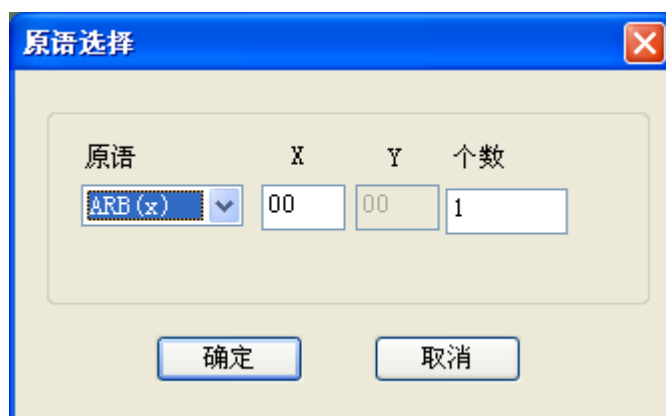


图 2-11 FC 发送原语设置界面

选择所需的原语，设置其所带的参数及个数，按“确定”按钮，将在发送帧列表中显示所加

的原语名字。

3 发送时延设置

在发送列表中还可以加入时延，在“添加时延”按钮下的编辑框中输入时延值，单位为微秒，然后点击“添加时延”按钮，在列表中加入时延项，如图 2-12 所示。时延项表示发送时，延时 100 μ s 再发送下一个帧或原语。



图 2-12 FC 发送数据列表

用户可以通过列表左边的操作按钮删除、对已经添加的发送数据进行删除、改变上下顺序、保存与调入操作。

第四节 接收功能

在 FC 模块主界面中的工具栏中点击“接收分析”图标，会弹出一个菜单，选择端口 1 或端口 2，弹出如图 2-13 所示的接收分析界面。

1 捕获数据显示

点击“接收开始”按钮，在 FC1 数据字列表中实时显示所捕获的数据。点击“接收停止”按钮，停止数据接收，同时显示捕获的帧及原语。

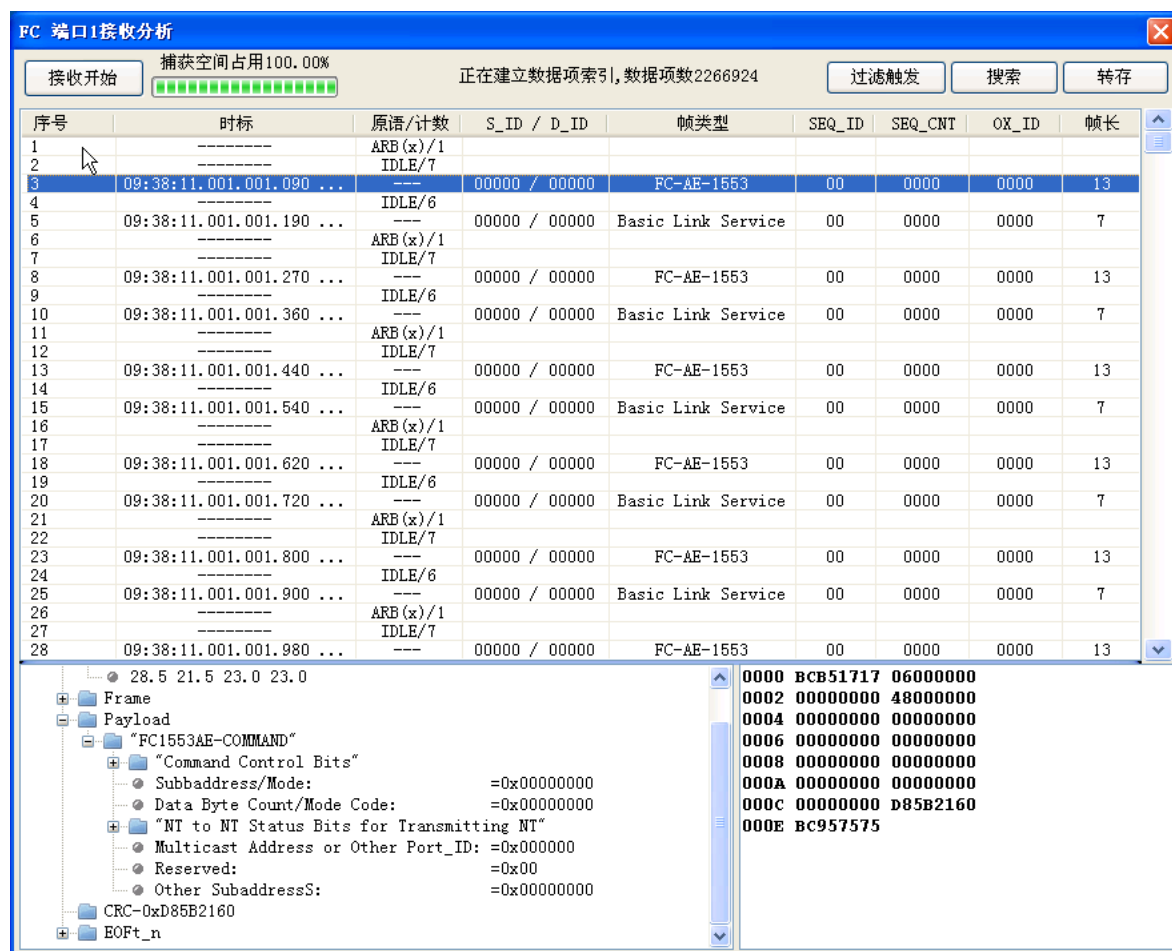


图 2-13 FC 接收分析界面

在捕获数据显示列表中，选择某一项，列表下的两个区域分别显示帧的解码与原始数据。左边为树形控件显示 FC 帧头的详细解码信息，如果是 FC-AE-1553A 或 FC-AE-ASM 高层协议帧，则在净荷中显示其解码信息；右下方显示其对应的原始数据。

在接收数据前，可以设置过滤条件对接收的数据内容进行过滤，或者设置触发条件，当接收到特定的数据后，才开始将数据放入捕获数据空间中。

2 过滤触发设置

在接收分析界面中，点击“过滤触发”按钮，弹出过滤触发条件设置界面，如图 2-14、图 2-15 所示。

过滤条件有四组：原语、帧定界符、帧内容、错误。四组过滤条件具有“与”、“或”逻辑关系。“与”表示四组条件都满足才通过；“或”表示任何一组条件满足则通过。

在设置具体的过滤条件前，先将其使能。对于原语过滤条件，用户可以选择多个原语，原语

之间为或的关系，例如勾选原语 IDLE 与原语 ARB，表示当捕获的原语为 IDLE 或 ARB 时，放入接收缓冲区中，其它则不放入捕获数据空间。

帧定界符条件选择满足特定 SOF 与 EOF 的帧，只有满足所选 SOF 与 EOF 的帧才能进入捕获数据空间。如果选择 SOF 或 EOF 为“所有”，表示任何 SOF 或 EOF 都可以。

如果需要捕获特定内容的帧数据，则使能帧内容项，设置帧偏移值，帧数据及掩码，如果掩码位为 0 表示不关心此位对应的数据。如设置偏移为 0，第一个值为 0x00000006，掩码为 0xFFFFFFFF，其它掩码为 0，则表示帧头的第一个字为 0x00000006 的帧通过，其它帧被过滤掉。

如果错误项使能，其它条件都不使能，并且错误条件选择“无错误”，则表示只没有错误的帧才进入捕获数据空间；如果选择“CRC 错误”，则表示只捕获具有 CRC 错误的帧；如果选择“任何错误”，则表示只捕获有错误的帧。



图 2-14 FC 接收过滤条件设置界面

在过滤触发条件设置界面中，选择“触发”，显示如图 2-15 所示的触发条件设置界面。触发位置有可设置 0~100，表示捕获空间的百分比。例如设置触发位置为 50%，表示当接收到触发帧时，已捕获的数据占捕获空间的 50%。即触发帧在捕获空间的中间位置，其它触发条件设置项的

说明与过滤相同。



图 2-15 FC 接收触发条件设置界面

3 搜索及转存

在图 2-13 所示的接收分析界面上，点击“搜索”按钮，弹出如图 2-16 所示的搜索界面。可在捕获空间中搜索指定的帧类型、帧数据、原语、SOF、错误帧、触发帧。

当选择帧数据时，设置数据在帧中的偏移位置、数据内容及相应的掩码，当掩码为 1 表示相应的数据有效，否则为不关心。

如果设置了多个搜索条件，条件之间的关系为逻辑或，即其中一个条件满足即可。设置好搜索条件，点击“查找下一个”按钮，启动搜索。当搜索到符合条件的帧时，在列表中显示出来；如果没有符合条的帧，则提示“无符合条件的帧”。

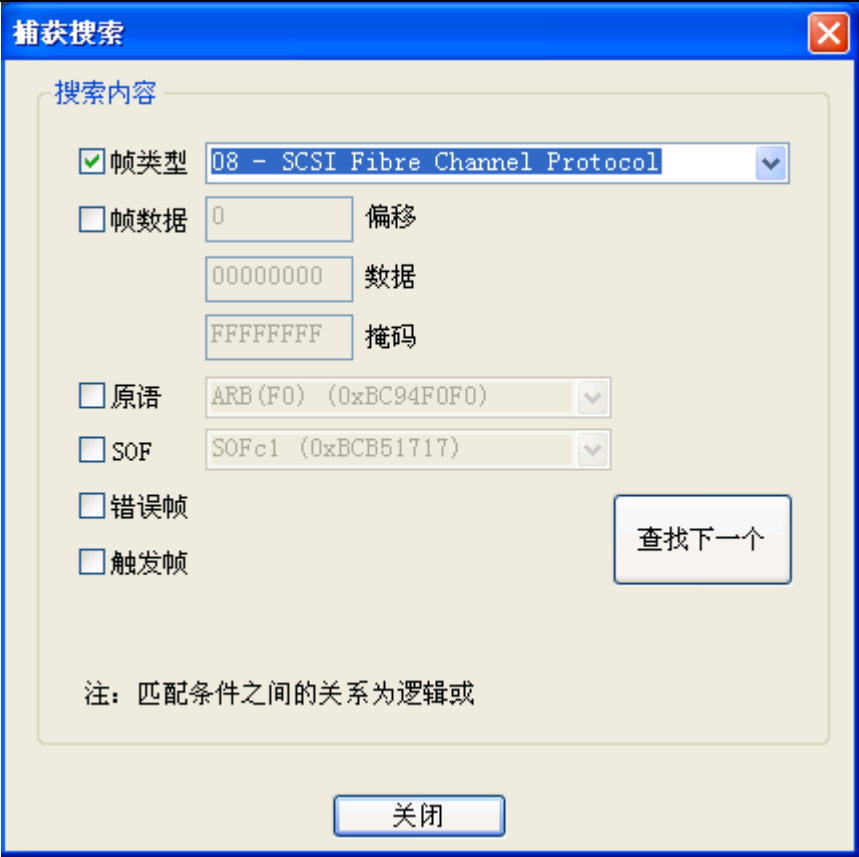


图 2-16 FC 捕获搜索界面

第五节 统计功能

在 FC 主界面下方列表中显示统计数据，如图 2-17、2-18 所示。统计分为累计统计数据与短期统计数据。当在工具栏中点击“统计开始”图标时，累计统计数据开始刷新显示；而短期统计数据为每秒统计数据，无需按“统计开始”图标，始终显示。

统计数据分为五类：发送统计、接收统计、FC1 错误统计、FC2 错误统计、端口状态统计，统计项的具体说明见下表 2-2。

表 2-2 FC 统计项说明

统计分类	统计项说明
发送	发送帧数
	发送帧数/每秒 = 发送总帧数/已测秒数
	发送字数
	发送字数/每秒 = 发送总字数/已测秒数
接收	接收帧数
	接收帧数/每秒 = 接收总帧数/已测秒数
	接收字数

		接收字数/每秒 = 接收总字数/已测秒数
FC1 错误		FC1 错误总数 = 所有 FC1 错误总数
		FC1 无效字数
		FC Disparity 错误数
FC2 错误		FC2 错误总数 = 所有 FC2 错误总数
		FC2 帧错, 当帧数据出现 disparity 错或无 EOF 时
		FC2 CRC 错, CRC 校验错
		FC2 长帧错, 超过 534 字数的帧
		FC2 短帧错, 小于 6 字数的帧
端口状态		N 端口状态

累计	短期	暂停
发送统计项	端口1	端口2
发送帧	883942	0
发送字	99178472	0
接收统计项	端口1	端口2
接收帧	883940	0
接收字	99178480	0
恢复时钟(Hz)	4250000000	4250000000
FC1错误项	端口1	端口2
FC1错误总数	176788	0
FC1 Disparity	176788	0
FC1无效字数	0	0
N_PORT状态	AC	AC
FC2错误项	端口1	端口2
FC2错误总数	530365	0
FC2帧错	0	0
FC2 CRC错	176788	0
FC2长帧	176788	0
FC2短帧	176788	0

图 2-17 FC 累计统计显示

累计	短期	暂停
发送统计项	端口1	端口2
发送帧	883942	0
发送字	99178472	0
接收统计项	端口1	端口2
接收帧	883940	0
接收字	99178480	0
恢复时钟(Hz)	4250000000	4250000000
FC1错误项	端口1	端口2
FC1错误总数	176788	0
FC1 Disparity	176788	0
FC1无效字数	0	0
N_PORT状态	AC	AC
FC2错误项	端口1	端口2
FC2错误总数	530365	0
FC2帧错	0	0
FC2 CRC错	176788	0
FC2长帧	176788	0
FC2短帧	176788	0

图 2-18 FC 每秒统计显示

第六节 比特误码测试功能

进入 FC 模块界面后，在工具栏中点击“误码测试”图标，弹出比特误码测试界面，如图 2-19 所示。

比特误码测试功能主要用于测试线路传输性能，通过发送接收特定的伪随机序列图形或用户指定的图形，测试 FC 线路传输是否有误码。

可选择的伪随机序列图形有： 2^6-1 、 2^9-1 、 $2^{11}-1$ 、 $2^{15}-1$ 、 $2^{20}-1$ 、 $2^{23}-1$ 、 $2^{31}-1$ 。此外用户可以自定义最长 32 个长字的测试图形，其设置界面如图 2-20 所示。用户可以设置每个字的值，也可以通过按钮“递增”、“递减”、“随机”，“固定”，自动产生数据字。

可选择的发送插入误码率有：单次、 10^{-2} ~ 10^{-12} 。每点击一次“单次”按钮，加入一个比特误码。

“失步门限”：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 比特误码率超过 1/32 时，产生图形同步丢失告警。

用户设置测试的图形，图形的极性、误码率及帧长，点击“开始”按钮，启动比特误码测试。界面的右方的告警指示灯及“比特误计数”、“比特误码率”显示当前的测试结果。测试结果的含义如下：

“数据丢失”：有两个指示灯，“当前”表示当前是否有数据丢失告警，“历史”表示从测试

开始是否发生过数据丢失告警。

“图形同步丢失”：“当前”灯表示当前是否有图形同步丢失告警，“历史”灯表示测试开始后是否有过图形同步丢失告警。

“比特误码计数”：“每秒”行中的值表示每秒的比特误码计数，“累计”行中的值表示从测试开始的累计值。

“比特误码率”：表示误码比特总数/接收数据比特总数。“每秒”行中的值表示每秒的误码率，“累计”行中的值表示从测试开始累计误码率。

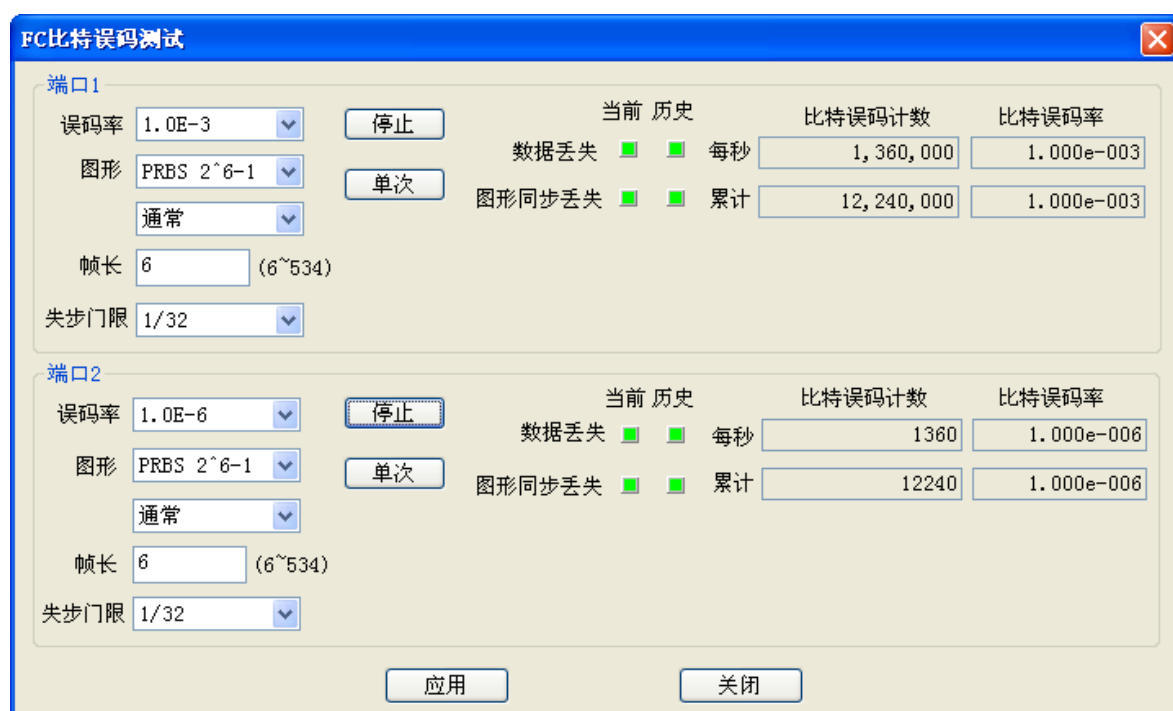


图 2-19 FC 比特误码测试界面

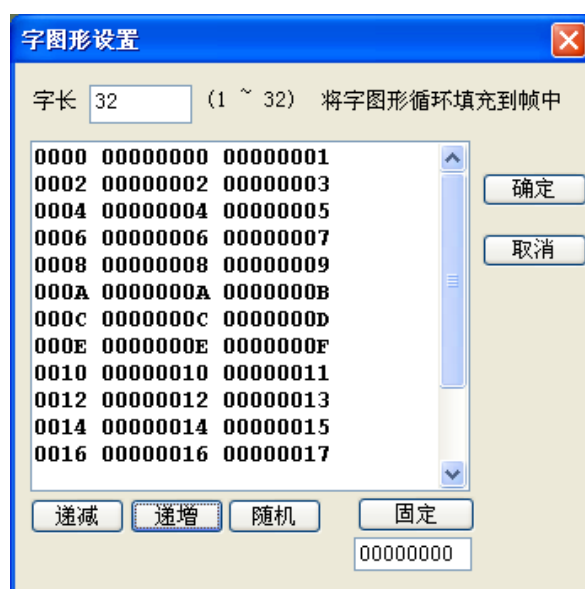


图 2-20 FC 比特误码用户字设置界面

第七节 损伤测试功能

进入 FC 模块界面后，在工具栏中点击“损伤测试”图标，弹出损伤测试界面，如图 2-21 所示。



该界面为“FC 端口1损伤测试”设置窗口，包含以下配置区域：

- 损伤设置**
 - ☒ 帧修改
 - ☐ 帧地址替换
 - ☐ 原语替换
- 当前帧**

偏移	数据	掩码
12	11111111	FFFFFFFF
	00000000	00000000
	00000000	00000000
	00000000	00000000
- 当前地址**

	地址	掩码
SID	000000	FFFFFF
DID	000000	FFFFFF
- 当前原语**

原语	掩码
00000000	FFFFFFFF
- 修改后帧数据**

数据
22222222
00000000
00000000
00000000
- 替换地址**

	地址
SID	000000
DID	000000
- 替换原语**

原语
00000000

底部操作按钮：开始、应用、关闭。

图 2-21 FC 损伤测试设置界面

损伤测试功能可对接收到的 FC 帧数据或原语进行修改后再发送出去，用于模拟网络通讯过程中的损伤。可设置三种损伤：帧修改、帧地址替换、原语替换。

帧修改：在界面中勾选“帧修改”，在当前帧栏中设置接收到某种类型的帧就会触发修改，比如当接收到帧偏移位置为 12，数据内容为 0x11111111 的帧时，将其内容修改为 0x22222222 再发送出去。帧修改可支持比较四组数据，当相应的掩码位为 1 时，比较的数据内容有效，当接收到内容符合的帧时，其对应的位置的帧数据就被修改为“修改后帧数据”栏中对应的数据。

帧地址替换：当接收到 SID 或 DID 为某个值的帧数据时触发替换，将接收帧的 SID 或 DID 值替换为指定的值，然后再发送出去。触发替换的地址有效位为对应掩码值为 1 的地址位。

原语替换：当接收到某个原语时触发替换，将接收原语替换为指定的原语，然后再发送出去。

触发替换的有效原语位为对应掩码值为 1 的数据位。

当点击“开始”按钮时，开始进行损伤测试。此时发送与比特误码测试功能必须停止。

第八节 工程的保存与调用

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，如图 2-22 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 2-22 FC 工程保存与调入菜单操作显示

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) 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

4G FC 总线测试模块技术指标，如表 3-1 所示。

表 3-1 4G FC 总线测试模块主要技术指标

接口	2 端口收发； 支持速率：1.0625Gbps、2.125Gbps、4.25Gbps； 端口类型：SFP，输出光功率：-10.35dBm~-2.1254dBm。
数据发送	循环或单次发送帧或原语。支持 FC-AE-ASM、FC-AE-1553 高层协议帧编辑发送。 插入的错误有：CRC、Disparity、长帧、短帧。 支持捕获数据回放。
数据接收	捕获时间分辨率 10ns。 捕获空间 4GB。 过滤触发条件：帧内容、原语、帧定界符、错误。
协议标准	符合 FC-PH、FC-PH-2、FC-PH-3、FC-AE 标准。 协议解码：支持 FC-2 帧、FC-AE-ASM、FC-AE-1553、SCSI 协议解码。
统计分析	发送帧数、发送字数，发送帧数/每秒、发送字数/每秒、

	接收帧数、接收字数，接收帧数/每秒、接收字数/每秒、FC1 非法字数、Disparity 错误、CRC 错误、长帧、短帧、帧错误。
误码与告警检测	测试图形有：PRBS 2^6-1 、 2^9-1 、 $2^{11}-1$ 、 $2^{15}-1$ 、 $2^{20}-1$ 、 $2^{23}-1$ ， $2^{30}-1$ 极性可控；可编程字图形。 比特误码、图形同步丢失、数据丢失； 可插入的误码率：单次、 $10^{-2} \sim 10^{-12}$ 。
损伤	支持帧、地址、原语替换损伤。

第二节 工作原理

4G FC 总线测试模块是基于 CPCI 标准总线结构的模块化测试板卡，通过 CPCI 总线接口与 CPCI 计算机平台进行数据交互，实现测试功能。

4G FC 总线测试模块测试电路从功能上分为发送和接收两大部分。图 3-1 为 75108B 型 4G FC 总线测试模块的原理框图。发送部分主要包括协议数据发生电路、协议处理电路、比特误码测试图形产生电路、输出编码与驱动电路；接收部分包括输入均衡电路、帧同步与识别电路、协议处理电路、数据统计与错误检测电路、比特误码测试电路、过滤触发与数据捕获电路等。除此之外，还包括存储器电路、CPU 电路、时钟电路和电源电路等外围电路。

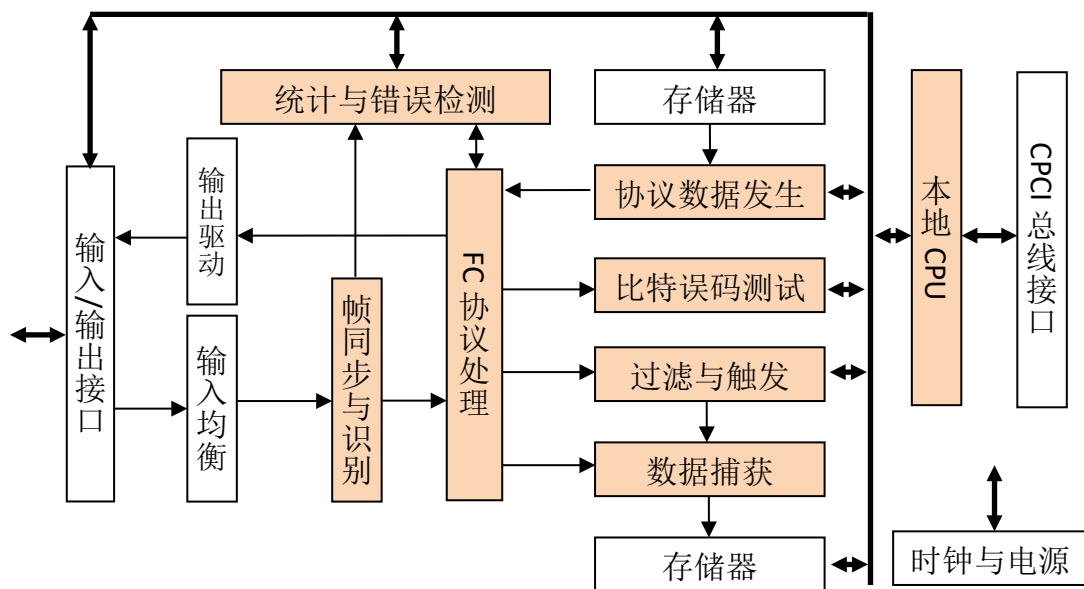


图 3-1 4G FC 总线测试模块原理框图

输入输出接口主要负责物理层的处理工作，接口符合 FC 的协议标准，它的主要作用是接收数据和发送数据。当接收到数据时，接口电路对送入的高速串行信号进行数据恢复和串并转换，变成 40bit 位宽的并行数据，并行数据将送入缓冲 FIFO 进行时钟域的切换和 10B/8B 解码器，

解码成 32bit 位宽的数据。

帧同步与识别电路对数据流进行对齐操作，对齐后的数据会送入同步状态机进行同步检测，同步后的数据将被送入端口状态机，推动端口状态的跳转。

过滤触发与数据捕获电路将 FC 链路建立和数据传输过程中捕获的数据，根据帧定界符定位出每一帧数据，并在帧起始符位置打上时标，按照捕获时间先后顺序存储到存储单元，并且能够根据需要对特定类型的原语、分界符或者帧内容进行过滤和触发。

统计与错误检测电路统计各端口短期数据与累计数据，包括发送和接收的帧数、字数，计算实时带宽利用率，检测各项错误。

第三篇 维修说明

第四章 维护和故障处理办法

1 维护

- 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。因此通电前必须进行干燥处理。
- 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。
- 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**）。
- 应在关机状态插拔电缆，请勿带电插拔。
- 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 光纤未接好或接错端口 2 光纤断裂 3 发送数据设置未设为循环 4 未设置发送数据 5.光收发模块坏 6 模块坏	1 重新接好光纤 2 更换光纤 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 更换光收发模块 6 更换模块
统计不到数据或错误	1 光纤未接好或接错端口 2.光纤接头脏 3 光纤断裂 4.光收发模块损坏 5 模块坏 6 被测设备发送错误	1 重新接好光纤 2.清洁光纤接头 3 更换光纤 4.更换光收发模块 5 更换模块 6 查找被测设备故障
捕获不到数据或数据错误	1 光纤未接好或接错端口 2.光纤接头脏 3 光纤断裂 4 触发条件不满足 5 过滤条件不满足 6 模块坏 7 被测设备发送错误	1 重新接好光纤 2.清洁光纤接头 3 更换光纤 4 根据需要可不处理或修改触发条件 5 根据需要可不处理或修改过滤条件 6 更换模块 7 查找被测设备故障

3 售后服务

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