

Ceyear 思仪

5233D

误码测试仪

用户手册



中电科思仪科技股份有限公司

该手册适用下列型号 5233D 误码测试仪。

- 5233D 误码测试仪

（注意：机框有 48V 外部直流供电 4 个槽位的机框和 220V 外部交流供电的 3 个槽位机框的 2 种，请用户依自有供电环境选用）

除标准配件外的选件如下：

- 5233D-001 功能板 75111A
- 5233D-002 SFP 接口板 75110A
- 5233D-003 CSFP 接口板 75110B
- 5233D-004 XFP 接口板 75110C
- 5233D-005 QSFP 接口板 75110D
- 5233D-006 CFP 接口板 75110E
- 5233D-007 CFP2 接口板 75110F
- 5233D-008 CFP4 接口板 75110G
- 5233D-009 CFP8 接口板 75110H
- 5233D-010 CXP 接口板 75110K
- 5233D-011 DSFP 接口板 75110L
- 5233D-012 功能板 75111B（56G PAM4 误码测试板）
- 5233D-013 SFP-DD 接口板 75110M
- 5233D-014 QSFP-DD 接口板 75110N
- 5233D-015 OSFP 接口板 75110P
- 5233D-016 CXP3 接口板 75110Q

版 本： A.1 2021年8月，中电科思仪科技股份有限公司
地 址： 中国山东青岛经济技术开发区香江路98号
免费客服电话： 800-868-7041
技术支持： 0532.86889847 86897262
传 真： 0532.86889056 86897258
网 址： www.ceyear.com
电子信箱： ceqd@ceyear.com
邮 编： 266555

前 言

非常感谢您选择使用中电科思仪科技股份有限公司研制、生产的 5233D 误码测试仪！该产品有较高的性价比。

我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供高品质的测量仪器，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用户的承诺。

手册编号

YQ2.766.1013SSCN

版本

A.1 2021.8

中电科思仪科技股份有限公司

手册授权

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最终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公司授权，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，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。

产品质量保

本产品从出厂之日起保修期为 18 个月。质保期内仪器生产厂家会根据用户要求及实际情况维修或替换损坏部件。具体维修操作事宜以合同为准。

产品质量证明

本产品从出厂之日起确保满足手册中的指标。校准测量由具备国家资质的计量单位予以完成，并提供相关资料以备用户查阅。

质量/环境管理

本产品从研发、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。中电科思仪科技股份有限公司已经具备资质并通过 ISO 9001 和 ISO 14001 管理体系。

安全事项



警告标识表示存在危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能造成人身伤害。在完全理解和满足所指出的警告条件之后，才可继续下一步。



注意标识代表重要的信息提示，但不会导致危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能引起的仪器损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足所指出的小心条件之后，才可继续下一步。

目录

| | |
|-------------------------|----|
| 1 手册导航 | 1 |
| 1.1 关于手册 | 1 |
| 1.2 关联文档 | 1 |
| 2 概述 | 3 |
| 2.1 概述 | 3 |
| 2.2 产品组成 | 4 |
| 2.3 安全用电 | 5 |
| 2.3.1 安全标识 | 5 |
| 2.3.2 操作状态和位置 | 6 |
| 2.3.3 用电安全 | 7 |
| 2.3.4 操作注意事项 | 8 |
| 2.3.5 维护 | 8 |
| 2.3.6 电池与电源模块 | 9 |
| 2.3.7 运输 | 9 |
| 2.3.8 废弃处理/环境保护 | 9 |
| 3 操作指南 | 10 |
| 3.1 误码测试仪的结构及说明 | 10 |
| 3.1.1 产品外观 | 10 |
| 3.1.2 结构简介 | 10 |
| 3.1.3 机框系统说明 | 11 |
| 3.1.4 单板系统说明 | 11 |
| 3.1.5 其它说明 | 11 |
| 3.2 误码测试仪的使用说明 | 14 |
| 3.2.1 安装更换接口板 | 14 |
| 3.2.2 系统启动 | 14 |
| 3.2.3 程控登录命令行操作方式 | 16 |
| 3.3 误码测试仪的操作方法 | 19 |
| 3.3.1 概览 | 19 |
| 3.3.2 系统信息及光模块设置 | 21 |
| 3.3.3 查看光模块信息 | 22 |
| 3.3.4 误码测试 | 26 |
| 3.3.5 系统配置 | 37 |
| 3.3.6 命令行操作 | 40 |
| 3.3.7 其它辅助功能 | 42 |
| 4 主要技术指标及工作原理 | 44 |
| 4.1 主要技术指标和环境条件 | 44 |

目录

| | | |
|-------|-----------------|----|
| 4.1.1 | 术语说明 | 44 |
| 4.1.2 | 工作环境条件 | 44 |
| 4.1.3 | 主要技术指标 | 45 |
| 4.2 | 误码测试仪的工作原理 | 48 |
| 4.2.1 | NRZ 测试板 | 48 |
| 4.2.2 | PAM4 测试板 | 48 |
| 5 | 误码测试仪的维护和故障处理办法 | 50 |
| 5.1 | 仪器的维护 | 50 |
| 5.2 | 一般故障排除 | 50 |
| 5.3 | 软件更新方法 | 51 |
| 5.4 | 返修方法 | 51 |
| 5.4.1 | 联系我们 | 51 |
| 5.4.2 | 包装与邮寄 | 52 |

1 手册导航

本章介绍了 5233D 误码测试仪的用户手册功能、章节构成和主要内容，并介绍了提供给用户使用的仪器关联文档。

- [关于手册](#) 1
- [关联文档](#) 1

1.1 关于手册

本手册介绍了中电科思仪科技股份有限公司所生产的 5233D 误码测试仪的基本功能和操作使用方法。描述了仪器产品组成特点、操作指南、维护及技术指标和测试方法等内容，以帮助您尽快熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。为方便您熟练使用该仪器，请在操作仪器前，仔细阅读本手册，然后按手册指导正确操作。

用户手册共包含的章节如下：

- **概述**

概括地讲述了5233D误码测试仪的主要性能特点、产品组成及操作仪器的安全指导事项。目的使用户初步了解仪器的主要性能特点，并指导用户安全操作仪器。

- **操作指南**

详细介绍误码测试仪的结构及说明、使用说明以及测量功能的操作方法，包括：系统信息及光模块设置、查看光模块信息、误码测试、系统配置和命令行操作等。操作指南部分针对不熟悉5233D误码测试仪使用方法的用户，系统、详细地介绍、列举每种功能，使用户理解掌握仪器的一些基本用法等。

- **主要技术指标及工作原理**

介绍了 5233D 误码测试仪的产品特征和主要技术指标以及工作原理说明。

- **故障诊断与返修**

包括整机故障判断和解决方法、错误信息说明及返修方法。

1.2 关联文档

5233D 误码测试仪的产品文档包括：

- 用户手册
- 程控手册
- 快速使用指南
- 在线帮助

用户手册

本手册介绍了中电科思仪科技股份有限公司所生产的 5233D 误码测试仪的基本功能和操作使用方法。描述了仪器产品组成特点、操作指南、维护及技术指标和测试方法等内容，以帮助您尽快熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。为方便您熟练使用该仪器，请在操作仪器前，仔细阅读本手

1 手册导航

1.2 关联文档

册，然后按手册指导正确操作。

- 用户手册共包含的章节如下：手册导航
- 概述
- 操作指南
- 主要技术指标及工作原理
- 维护和故障处理办法

程控手册

本手册详细介绍了 5233D-001 功能板 75111A 和 5233D-012 功能板 75111B 等测试命令协议定义。目的是：指导用户如何快速、全面的掌握仪器的程控命令和程控方法。包含的主要章节是：

- 远程控制
- 程控命令
- 编程示例
- 附录

快速使用指南

本手册介绍了仪器的配置和启动测量的基本操作方法，目的是：使用户快速了解仪器的特点、掌握基本设置和基础的操作方法。包含的主要章节是：

- 准备使用
- 典型应用
- 获取帮助

在线帮助

在线帮助集成在仪器产品中，提供快速的文本导航帮助，方便用户本地和远控操作。仪器前面板硬键或用户界面工具条都有对应的快捷键激活该功能。包含的主要章节同用户手册。

2 概述

- 概述 3
- 产品组成 4
- 安全用电 5

2.1 概述

本手册适用于5233D误码测试仪。本产品通过控制光模块电口信号，实现光模块电信号测试或异常仿真，满足光模块功能检测和光模块可靠性检测需求。本产品整机系统由机框，功能板与接口板组成。功能板与接口板组成一个单板系统，单板系统独立工作。功能板实现测试功能，接口板提供与光模块的接口，功能板和接口板模块化分离，可按需组合，支持多种类型光模块的测试。

支持的光模块类型，如图 2.1 关于 5233D 误码测试仪所示，部分光模块类型说明如表 2.1 所示。

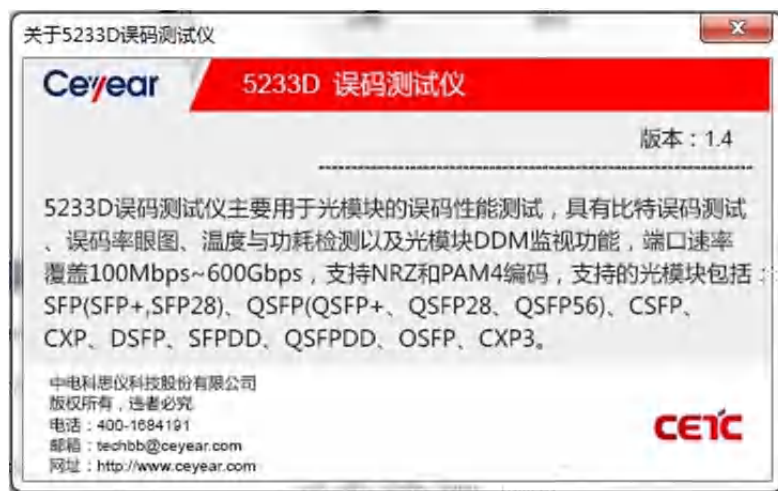


图 2.1 关于 5233D 误码测试仪

表 2.1 部分光模块类型说明

| 封装类型 | 接口板类型 | 支持的部分光模块 |
|------------|---------|--|
| SFP 封装 | SFP | SFP、SFP+、SFP28 SFP 模块支持速率从 0.1G~5Gbps; SFP+速率支持 6~11Gbps; SFP28 支持单通道 28Gbps。 |
| QSFP 封装 | QSFP | QSFP、QSFP+、QSFP28 支持的速率有 20Gbps, 40Gbps, 100Gbps 等。 |
| CFP2 封装 | CFP2 | CFP2 支持的速率有 40Gbps, 100Gbps 等。 |
| QSPF-DD 封装 | QSPF-DD | QSPF-DD 支持 8*56G PAM4 电口输入; 兼容 QSFP+/ QSFP28/ QSFP56 等 QSFP 封装光模块。 |

2 概述

2.2 产品组成

2.2 产品组成

5233D 误码测试仪的基本组成如表 2.2 所示

表 2.2 5233D 误码测试仪配置

| 序号 | 名称 | 数量 | 备注 |
|----|---|--|----|
| 1 | 5233D 误码测试仪 | 1 台 | 机框 |
| 2 | 5233D-001 功能板 75111A 或 5233D-012 功能板 75111B（都含转接 板和支撑结构件） | 1 块 | 选件 |
| 3 | 接口板 75110X（X=A、B.....） | 1 块（4 种类型 PAM4 接口板，10 种类型 NRZ 接口板） | 选件 |
| 4 | 5233D 误码测试仪用户手册 | 1 本 | 附件 |

2.3 安全用电

请认真阅读并严格遵守以下注意事项！

我们将不遗余力的保证所有生产环节符合最新的安全标准，为用户提供最高安全保障。我们的产品及其所用辅助性设备的设计与测试均符合相关安全标准，并且建立了质量保证体系对产品质量进行监控，确保产品始终符合此类标准。为使设备状态保持完好，确保操作的安全，请遵守本手册中所提出的注意事项。如有疑问，欢迎随时向我们进行咨询。

另外，正确的使用本产品也是您的责任。在开始使用本仪器之前，请仔细阅读并遵守安全说明。本产品适合在工业和实验室环境或现场测量使用，切记按照产品的限制条件正确使用，以免造成人员伤亡或财产损害。如果产品使用不当或者不按要求使用，出现的问题将由您负责，我们将不负任何责任。因此，为了防止危险情况造成人身伤害或财产损坏，请务必遵守安全使用说明。请妥善保管基本安全说明和产品文档，并交付到最终用户手中。





- 安全标识 5
- 操作状态和位置 6
- 用电安全 7
- 操作注意事项 8
- 维护 8
- 电池与电源模块 9
- 运输 9
- 废弃处理/环境保护 9

2.3.1 安全标识

2.3.1.1 产品相关










产品上的安全警告标识如下（表 2.1）：

表2.1 产品安全标识

| 符号 | 意义 | 符号 | 意义 |
|---|-------------------------------------|----|---------|
|  | 注意，特别提醒用户注意的信息。 提醒用户应注意的操作信息或说明。 | ○ | 开/关 电源 |
|  | 注意，搬运重型设备。 | ⏻ | 待机指示 |
|  | 危险！小心电击。 | ≡ | 直流电（DC） |
|  | 警告！小心表面热。 | ~ | 交流电（AC） |


2 概述


2.3 安全用电


| | | | |
|---|---|---|--|
|  | 防护导电端 |  | 直流/交流电 (DC/AC) |
|  | 地 |  | 仪器加固绝缘保护 |
|  | 接地端 |  | 电池和蓄电池的EU标识。 具体说明请参考本节“2.3.8 废弃处理/环境保护”中的第1项。 |
|  | 注意，小心处理经典敏感器件。 |  | 单独收集电子器件的EU标识。 具体说明请参考本节“2.3.8 废弃处理/环境保护”中的第2项。 |
|  | 警告！辐射。 具体说明请参考本节“2.2.4 操作注意事项”中的第7项。 | | |


2.3.1.2 手册相关


为提醒用户安全操作仪器及关注相关信息，产品手册中使用了以下安全警告标识，说明如下：

 **危险** 危险标识，若不可避免，会带来人身和设备伤害。

 **警告** 警告标识，若不可避免，会带来人身和设备伤害。

 **小心** 小心标识，若不可避免，会导致轻度或中度的人身和设备伤害。

 **注意** 注意标识，代表重要的信息提示，但不会导致危险。

 **提示** 提示标识，仪器及操作仪器的信息。

2.3.2 操作状态和位置

操作仪器前请注意：

- 1) 除非特别声明，5233D 误码测试仪的操作环境需满足：平稳放置仪器，室内操作。操作仪器时所处的海拔高度最大不超过 4600 米，运输仪器时，海拔高度最大不超过 4500 米。实际供电电压允许在标注电压的 $\pm 10\%$ 范围内变化，供电频率允许在标注频率的 $\pm 5\%$ 范围内变化。

- 2) 除非特别声明，仪器未做过防水处理，请勿将仪器放置在有水的表面、车辆、橱柜和桌子等不固定及不满足载重条件的物品上。请将仪器稳妥放置并加固在结实的物品表面（例如：防静电工作台）。
- 3) 请勿将仪器放置在容易形成雾气的环境，例如在冷热交替的环境移动仪器，仪器上形成的水珠易引起电击等危害。
- 4) 请勿将仪器放置在散热的物品表面（例如：散热器）。操作环境温度不要超过产品相关指标说明部分，产品过热会导致电击、火灾等危险。
- 5) 请勿随便通过仪器外壳上的开口向仪器内部塞入任何物体，或者遮蔽仪器上的槽口或开口，因为它们的作用在于使仪器内部通风、防止仪器变得过热。

2.3.3 用电安全

仪器的用电注意事项：

- 1) 仪器加电前，需保证实际供电电压需与仪器标注的供电电压匹配。若供电电压改变，需同步更换仪器保险丝型号。
- 2) 参照仪器后面板电源要求，采用三芯电源线，使用时保证电源地线可靠接地，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。
- 3) 请勿破坏电源线，否则会导致漏电，损坏仪器，甚至对操作人员造成伤害。若使用外加电源线或接线板，使用前需检查以保证用电安全。
- 4) 若供电插座未提供开/关电开关，若需对仪器断电，可直接拔掉电源插头，为此需保证电源插头可方便的实现插拔。
- 5) 请勿使用损坏的电源线，仪器连接电源线前，需检查电源线的完整性和安全性，并合理放置电源线，避免人为因素带来的影响，例如：电源线过长绊倒操作人员。
- 6) 仪器需使用 TN/TT 电源网络，其保险丝最大额定电流 16A（若使用更大额定电流的保险丝需与厂家商讨确定）。
- 7) 保持插座整洁干净，插头与插座应接触良好、插牢。
- 8) 插座与电源线不应过载，否则会导致火灾或电击。
- 9) 若在电压 $V_{rms} > 30\text{ V}$ 的电路中测试，为避免仪器损伤，应采取适当保护措施（例如：使用合适的测试仪器、加装保险丝、限定电流值、电隔离与绝缘等）。
- 10) 仪器需符合 IEC60950-1/EN60950-1 或 IEC61010-1/EN 61010-1 标准，以满足连接 PC 机或工控机。
- 11) 除非经过特别允许，不能随意打开仪器外壳，这样会暴露内部电路和器件，引起不必要的损伤。
- 12) 若仪器需要固定在测试地点，那么首先需要具备资质的电工安装测试地点与仪器间的保护地线。

2 概述

2.3 安全用电

- 13) 采取合适的过载保护，以防过载电压（例如由闪电引起）损伤仪器，或者带来人员伤害。
- 14) 仪器机壳打开时，不属于仪器内部的物体，不要放置在机箱内，否则容易引起短路，损伤仪器，甚至带来人员伤害。
- 15) 除非特别声明，仪器未做过防水处理，因此仪器不要接触液体，以防损伤仪器，甚至带来人员伤害。
- 16) 仪器不要处于容易形成雾气的环境，例如在冷热交替的环境移动仪器，仪器上形成的水珠易引起电击等危害。

2.3.4 操作注意事项

- 1) 仪器操作人员需要具备一定的专业技术知识，以及良好的心理素质，并具备一定的应急处理反映能力。
- 2) 移动或运输仪器前，请参考本节“2.3.7 运输”的相关说明。
- 3) 仪器生产过程中不可避免的使用可能会引起人员过敏的物质（例如：镍），若仪器操作人员在操作过程中出现过敏症状（例如：皮疹、频繁打喷嚏、红眼或呼吸困难等），请及时就医查询原因，解决症状。
- 4) 拆卸仪器做报废处理前，请参考本节“2.3.8 废弃处理/环境保护”的相关说明。
- 5) 射频类仪器会产生较高的电磁辐射，此时，孕妇和带有心脏起搏器的操作人员需要加以特别防护，若辐射程度较高，可采取相应措施移除辐射源以防人员伤害。
- 6) 若发生火灾，损坏的仪器会释放有毒物质，为此操作人员需具备合适的防护设备（例如：防护面罩和防护衣），以防万一。
- 7) 激光产品上需根据激光类别标识警告标志，因为激光的辐射特性及此类设备都具备高强度的电磁功率特性，会对人体产生伤害。若该产品集成了其它激光产品（例如：CD/DVD 光驱），为防止激光束对人体的伤害，除产品手册描述的设置和功能外，不会提供其他功能。
- 8) 电磁兼容等级(符合 EN 55011/CISPR 11、EN 55022/CISPR 22 及 EN 55032/CISPR 32 标准)
 - A 级设备：
除住宅区和低压供电环境外，该设备均可使用。
注：A 级设备适用于工业操作环境，因其对住宅区产生无线通信扰动，为此操作人员需采取相关措施减少这种扰动影响。
 - B 级设备：
适用于住宅区和低压供电环境的设备。

2.3.5 维护

- 1) 只有授权的且经过专门技术培训的操作人员才可以打开仪器机箱。进行此类操作前，需断开电源线的连接，以防损伤仪器，甚至人员伤害。
- 2) 仪器的修理、替换及维修时，需由厂家专门的电子工程师操作完成，且替换维修的部分需经过安全测试以保证产品的后续安全使用。

2.3.6 电池与电源模块

电池与电源模块使用前，需仔细阅读相关信息，以免发生爆炸、火灾甚至人身伤害。某些情况下，废弃的碱性电池（例如：锂电池）需按照 **EN 62133** 标准进行处理。关于电池的使用注意事项如下：

- 1) 请勿损坏电池。
- 2) 勿将电池和电源模块暴露在明火等热源下；存储时，避免阳光直射，保持清洁干燥；并使用干净干燥的柔软棉布清洁电池或电源模块的连接端口。
- 3) 请勿短路电池或电源模块。由于彼此接触或其它导体接触易引起短路，请勿将多块电池或电源模块放置在纸盒或者抽屉中存储；电池和电源模块使用前请勿拆除原外包装。
- 4) 电池和电源模块请勿遭受机械冲撞。
- 5) 若电池泄露液体，请勿接触皮肤和眼睛，若有接触请用大量的清水冲洗后，及时就医。
- 6) 请使用厂家标配的电池和电源模块，任何不正确的替换和充电碱性电池（例如：锂电池），都易引起爆炸。
- 7) 废弃的电池和电源模块需回收并与其它废弃物分开处理。因电池内部的有毒物质，需根据当地规定合理丢弃或循环利用。

2.3.7 运输

- 1) 若仪器较重请小心搬放，必要时借助工具（例如：起重机）移动仪器，以免损伤身体。
- 2) 仪器把手适用于个人搬运仪器时使用，运输仪器时不能用于固定在运输设备上。为防止财产和人身伤害，请按照厂家有关运输仪器的安全规定进行操作。
- 3) 在运输车辆上操作仪器，司机需小心驾驶保证运输安全，厂家不负责运输过程中的突发事件。所以请勿在运输过程中使用仪器，且应做好加固防范措施，保证产品运输安全。

2.3.8 废弃处理/环境保护

- 1) 请勿将标注有电池或者蓄电池的设备随未分类垃圾一起处理，应单独收集，且在合适的收集地点或通过厂家的客户服务中心进行废弃处理。
- 2) 请勿将废弃的电子设备随未分类垃圾一起处理，应单独收集。厂家有权利和责任帮助最终用户处置废弃产品，需要时，请联系厂家的客户服务中心做相应处理以免破坏环境。
- 3) 产品或其内部器件进行机械或热再加工处理时，或许会释放有毒物质（重金属灰尘例如：铅、铍、镍等），为此，需要经过特殊训练具备相关经验的技术人员进行拆卸，以免造成人身伤害。
- 4) 再加工过程中，产品释放出来的有毒物质或燃油，请参考生产厂家建议的安全操作规则，采用特定的方法进行处理，以免造成人身伤害。

3 操作指南

- 误码测试仪的结构及说明..... 10
- 误码测试仪的使用说明..... 14
- 误码测试仪的操作方法..... 19

3.1 误码测试仪的结构及说明

- 产品外观 10
- 结构简介 10
- 机框系统说明..... 11
- 单板系统说明..... 11
- 其它说明 11

3.1.1 产品外观

5233D 误码测试仪的外观如图 3.1、图 3.2 所示。

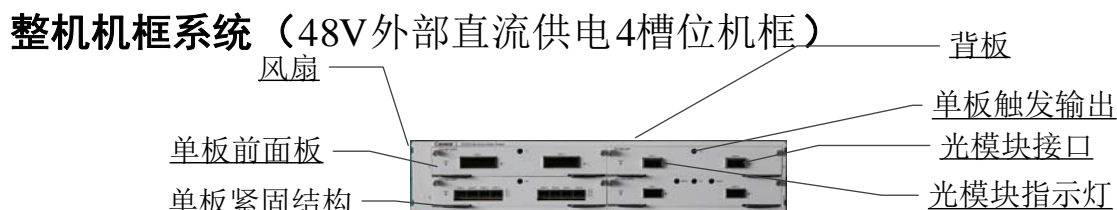


图 3.1 5233D 误码测试仪（48V 外部直流供电 4 槽位机框）外观图

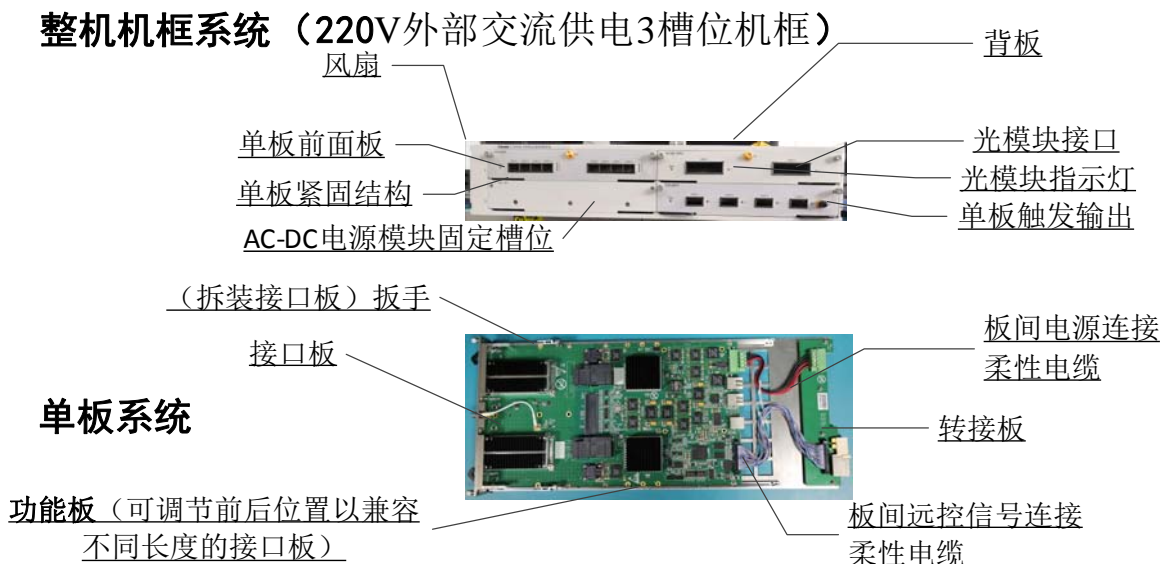


图 3.2 5233D 误码测试仪（220V 外部交流供电 3 槽位机框）外观图

3.1.2 结构简介

5233D 误码测试仪由整机机框系统与单板系统构成。单板系统由功能板与接口板组成，可热插

拔。接口板可独立插拔，以便更换接口板。

功能板有两种类型：支持 NRZ 光模块测试的功能板、支持 PAM4 信号的功能板，支持 PAM4 信号的功能板支持 SFP-DD、QSFP-DD、OSPF、CXP3 等光模块的测试。

3.1.3 机框系统说明

1) 机框

起结构支撑作用，配 1 个 4 位拨码开关，通过上拉/下拉，用于单机框自动识别，支持最多 16 个机框进行级联时自动识别。

2) 风扇

主要为机框内部散热，包括功能板、接口板、背板电源模块等。风扇位于机框左侧，采用抽风，右进左出的风道设计。

3) 背板

风扇控制管理，对外提供远控接口，对内提供以太网级联。

3.1.4 单板系统说明

1) 单板支撑板

承载单板系统，包括接口板、功能板与转接板，为单板独立插拔提供支撑。

2) 接口板

在功能板与光模块之间起桥梁作用，利用不同类型的接口板适配不同类型的光模块，同时携带必要的少量电路。

3) 功能板

作为单板系统的核心部分，负责绝大部分测试功能的实现，包括功能板和接口板各种电源的产生、电源的管理控制、误码测试电路、远控电路等。功能板可在支撑板上进行前后位置调整，配合不同类型的接口板。

4) 转接板

转接板在支撑板上的位置固定，一侧通过连接器与背板进行插接，一侧通过柔性线缆与功能板连接，以满足功能板在支撑板上进行位置调节的需要。

3.1.5 其它说明

背板主要负责风扇控制与管理，机框内远控用 Ethernet 口内部级联，2 个远控用 Ethernet 接口，3 或 4 个远控用 RS232 接口。背板接口见图 3.3，图 3.4，背板接口说明见表 3.1。

3.1 误码测试仪的结构及说明

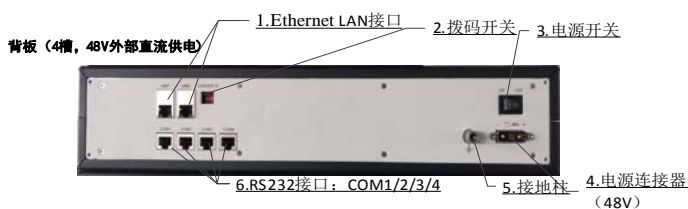


图 3.3 5233D 误码测试仪（220V 外部交流供电 3 槽位机框）后面板背板接口图

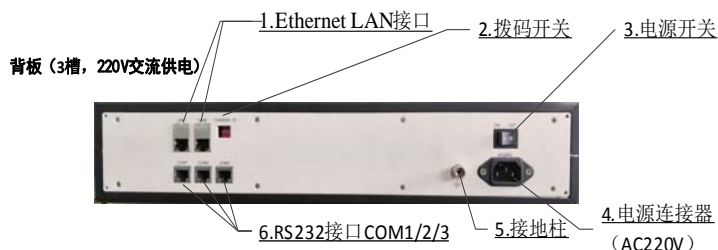


图 3.4 5233D 误码测试仪（220V 外部交流供电 3 槽位机框）后面板背板接口图

表 3.1 5233D 误码测试仪后面板背板接口说明

| 序号 | 名称 | 说明 |
|----|-----------------|--|
| 1 | Ethernet LAN 接口 | 2 个直式 RJ45 连接器，为 Ethernet 接口 LAN1、LAN2，用于通过 Telnet 协议远程控制单板系统。 |
| 2 | 拨码开关 | 4 位拨码开关，通过上拉/下拉，用于单机框自动识别，支持最多 16 个机框进行级联时自动识别 |
| 3 | 电源开关 | 系统电源开关。 |
| 4 | 电源连接器 | 48V 外部直流供电 4 槽位机框： 48V 220V 外部交流供电 3 槽位机框： AC 220V |
| 5 | 接地柱 | 与机框地相连，用于接地连接 |
| 6 | RS232 接口 | 单板系统对应的 RS232 接口，用于控制单板系统 48V 外部直流供电 4 槽位机框： COM1/2/3/4 220V 外部交流供电 3 槽位机框： COM1/2/3 |

5233D 机框、功能板以及接口板说明，见表 3.2。

表 3.2 5233D 机框、功能板以及接口板说明

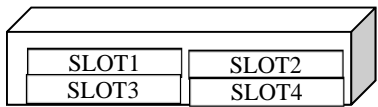


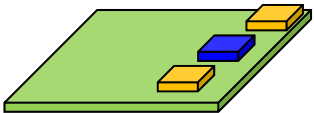





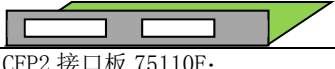
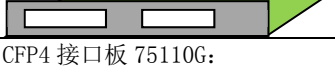
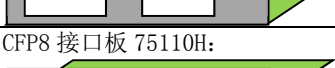

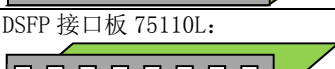
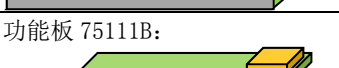
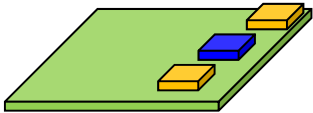


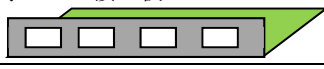



| 序号 | 型号 | 名称（外形示意图） | 显示名称 |
|----|-----------|--|------|
| 1 | 5233D | 误码测试仪（简称，机框）：   或  | |
| 2 | 5233D-001 | 功能板 75111A：   （图中含接口板和功能板） | BERT |

表 3.2 机框、功能板以及接口板说明（续）

| 序号 | 型号 | 名称（外形示意图） | 显示名称 |
|----|-----------|---|--------|
| 3 | 5233D-002 | SFP 接口板、SFP+接口板、SFP28 接口板（下面统称 SFP 接口板 75110A）：  | SFPI |
| 4 | 5233D-003 | CSFP 接口板 75110B：  | CSFP |
| 5 | 5233D-004 | XFP 接口板 75110C：  | XFPI |
| 6 | 5233D-005 | QSFP 接口板、QSFP+接口板、QSFP28 接口板（下面统称 QSFP 接口板 75110D）：  | QSFP |
| 7 | 5233D-006 | CFP 接口板 75110E：  | CFPI |
| 8 | 5233D-007 | CFP2 接口板 75110F：  | CFP2 |
| 9 | 5233D-008 | CFP4 接口板 75110G：  | CFP4 |
| 10 | 5233D-009 | CFP8 接口板 75110H：  | CFP8 |
| 11 | 5233D-010 | CXP 接口板 75110K：  | CXP |
| 12 | 5233D-011 | DSFP 接口板 75110L：  | DSFP |
| 13 | 5233D-012 | 功能板 75111B：   (图中含接口板和功能板) | PAM4 |
| 14 | 5233D-013 | SFP-DD 接口板 75110M：  | SFPDD |
| 15 | 5233D-014 | QSFP-DD 接口板 75110N：  | QSFPDD |
| 16 | 5233D-015 | OSFP 接口板 75110P：  | OSFP |
| 17 | 5233D-016 | CXP3 接口板 75110Q：   | CXP3 |

用户需要测试的光模块应与当前的接口板类型相符，如用户确认接口板与被测光模块相符后，可以展开用户所需的测试。

3.2 误码测试仪的使用说明

- 安装更换接口板..... 14
- 系统启动 14
- 程控登录命令行操作方式..... 16

3.2.1 安装更换接口板

- 1) 如果是首次安装接口板请从第（6）条开始，如果是更换，请从第（2）条开始；
- 2) 拧松单板系统的紧固螺钉，然后向两边掰动黑色把手，从机箱中缓缓抽出单板系统；
- 3) 拧下接口板的紧固螺钉；
- 4) 向上掰动接口板两边的扳手；
- 5) 缓缓抽出接口板，并装入防静电袋中；
- 6) 按照将要使用的接口板尺寸，将单板系统功能板的印制板调到功能板支撑结构件合适位置并紧固，然后整理好柔性电缆，防止电缆翘起；
- 7) 抬起接口板两边的扳手，将要使用的接口板沿着单板系统支撑板的导轨轻轻插入，直到被接口板两边的扳手所阻挡；
- 8) 确定接口板的连接器与功能板的连接器已对齐，然后用左手和右手的大拇指和食指同时用适当的力度将接口板和功能板的插座相向挤压，当两个连接器接触约 2~4mm 时停止挤压；
- 9) 将接口板两边的扳手向下用力压动，直到接口板和功能板完全接插可靠；
- 10) 用螺钉紧固接口板。
- 11) 将单板系统沿着机箱导槽缓缓插入机箱中，当单板系统初步插接到接口板后，向内相向掰动黑色把手，直到单板系统完全插入背板插座中，然后拧紧面板上的紧固螺钉。

| | |
|------------|----------------|
| 小 心 | 注意严防静电！ |
|------------|----------------|

3.2.2 系统启动

首先检查确认 5233D 误码测试仪后面板电源开关“0”被按下——处于关闭状态；然后，正确连接接地线到 5233D 误码测试仪后面板接地柱，进行必要的安全防护；再用网线和串口线连接其后面板 LAN1 或 LAN2 口和 COM1/2/3/4 串口到计算机；最后视 5233D 后面板电源连接器类型，连接电源。

确认以上连接后，打开 5233D 误码测试仪后面板电源开关。5233D 将上电进行系统自检，自检成功后进入登录状态。

在 PC 或工控机等客户机终端计算机，将 5233D 软件光盘压缩文件解压后，得到 install_5233D




客户端软件文件夹。此时在计算机上运行客户端软件文件夹下的  BitErrTester5233D.exe 文件，将会显示客户端软件登录界面，如图 3.5 所示。



图 3.5 5233D 客户端软件操作方式登录界面

输入 5233D 误码测试仪机框内对应槽位已插入的功能板实际的 IP、用户名及密码，点击“登录”按钮，将进入 5233D 客户端软件主界面，如图 3.6 所示。点击图中绿色“”退出低功耗，待加载完毕，点击“”光模块上电，此时用户可以通过操作界面进行各项测试。

注意：5233D 机框内对应槽位插入的单板系统功能板应有互不相同的 IP。具体的 IP 请可按下述 3 的方法一 RS232 串口连接登录后查询或更改设置。

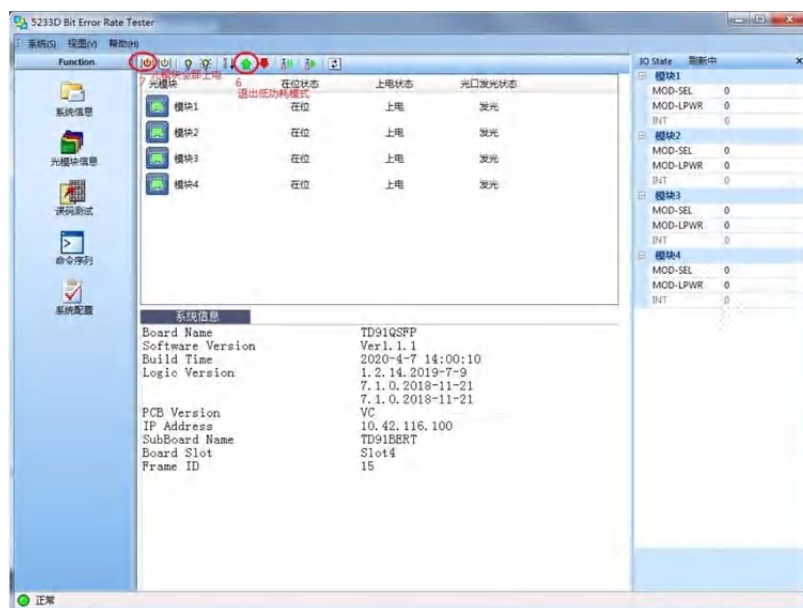


图 3.6 5233D 客户端软件主界面

3.2.3 程控登录命令行操作方式

5233D 支持程控登录命令行方式（命令行请参阅《5233D 误码测试仪程控手册》）操作。同前面 2 中所述，物理连接计算机与 5233D 机框后面板 RS232 串口 COM1/2/3/4 或以太网 LAN 口。然后通过计算机终端控制通信工具如 SecureCRT, Putty 等工具，分别选 RS232 串口连接命令行登录设置（即，Serial）或以太网口连接命令行设置（即，Telnet）进行登录设置执行操作。

方法一、RS232 串口连接命令行登录设置

如果通过串口进行连接，需分别连接 5233D 机框插入功能板的槽位对应在后面板的 COM1/2/3 等，然后将串口配置如图 3.7 所示为：

波特率：115200

***数据比特为 8**

***停止位为 1**

***校验（parity）为无。**

***不选择 RTS/CTS（所有的流控制都不选择）**

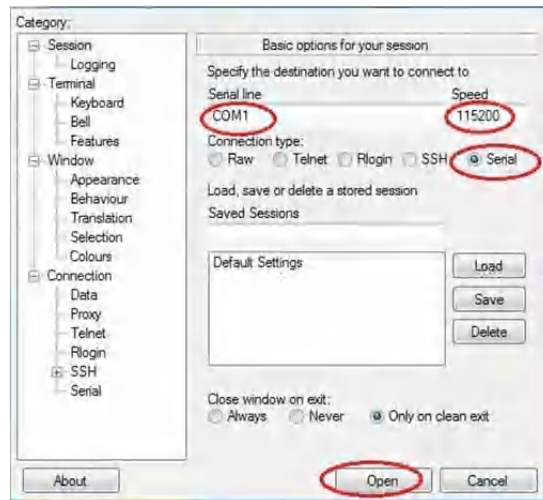


图 3.7 示例 RS232 串口连接终端控制登录设置界面

方法二、以太网口连接命令行设置

在已知 5233D 机框具体槽位内单板系统功能板当前配置的 IP 地址（如，默认值 10.42.116.100）前提下，可通过 5233D 机框后面板以太网口连接客户端计算机以太网口。此时，客户端计算机网卡设置同一网段 IP（如 10.42.116.2），此处串口登录设置界面 Host Name for Ip Addresss 输入 5233D 功能板当前配置的 IP 地址（如，默认值 10.42.116.100），如图 3.8 所示。

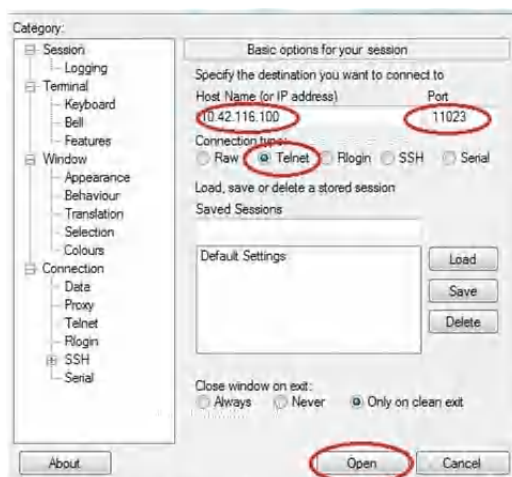


图 3.8 示例以太网口连接终端登录设置界面

以上两种方法选一种 open 确认后，在窗口键盘 Enter，显示提示信息“login:”，如图 3.9 所示。

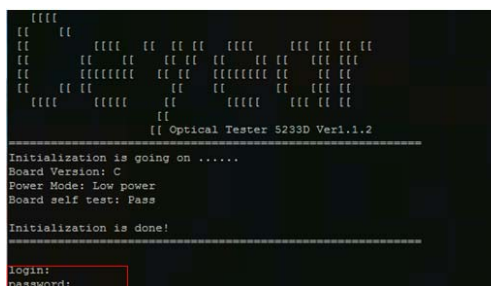


图 3.9 登录界面

用户输入用户名 root 及密码 root，键盘 Enter 后，如果正确则提示如下信息“login success”，并显示：

TD91BERT>

此时用户可键盘输入命令如 display version，键盘 Enter 回车确定执行操作，结果如图 3.10 所示：

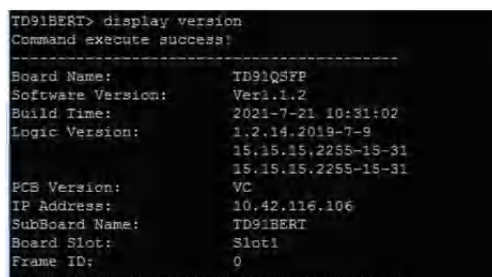


图 3.10 display version 结果

Board name TD91QSFP //指示 QSFP 接口板。依照当前接口板类型，会对应显示接口板名称。

3.2 误码测试仪的使用说明

.....

IP Address 10.42.116.106 //**关键提醒**: 通常默认设置值是 10.42.116.100, 但可能会有变化, 注意后续以太网口连接 5233D 客户端软件登录, 按此处显示 IP, 在客户端登录窗口输入 IP。

提示

关键提示: 若查看或更改 5233D 机框对应槽位已插入的功能板的 IP 地址以适应用户当前实际网络环境, 需分别将客户端计算机等的 COM 口跟 5233D 槽位对应在后面板的 COM1/2/3 等连接。然后 **RS232 串口连接命令行登录**, 用户输入用户名 root 及密码 root, 键盘 Enter 登录后, 执行更改 5233D 机框对应槽位已插入的功能板的 IP 命令。

提示

设置更改 IP 地址指令格式:

set ipaddr xx. xx. xx. xx (32 位地址) xx. xx. xx. xx(32 位掩码)

//如, set ipaddr 192.168.1.100 255.255.255.0

键盘输入 Enter, 返回 Command Success 表明更改 IP 命令执行成功; 可重复上述 display version 查询结果, 确认是否是拟设定 IP 地址。

3.3 误码测试仪的操作方法

- 概览 19
- 系统信息及光模块设置 21
- 查看光模块信息 22
- 误码测试 26
- 系统配置 37
- 命令行操作 40
- 其它辅助功能 42

3.3.1 概览

用户成功登录后，进入用户操作界面，如图 3.11 所示。

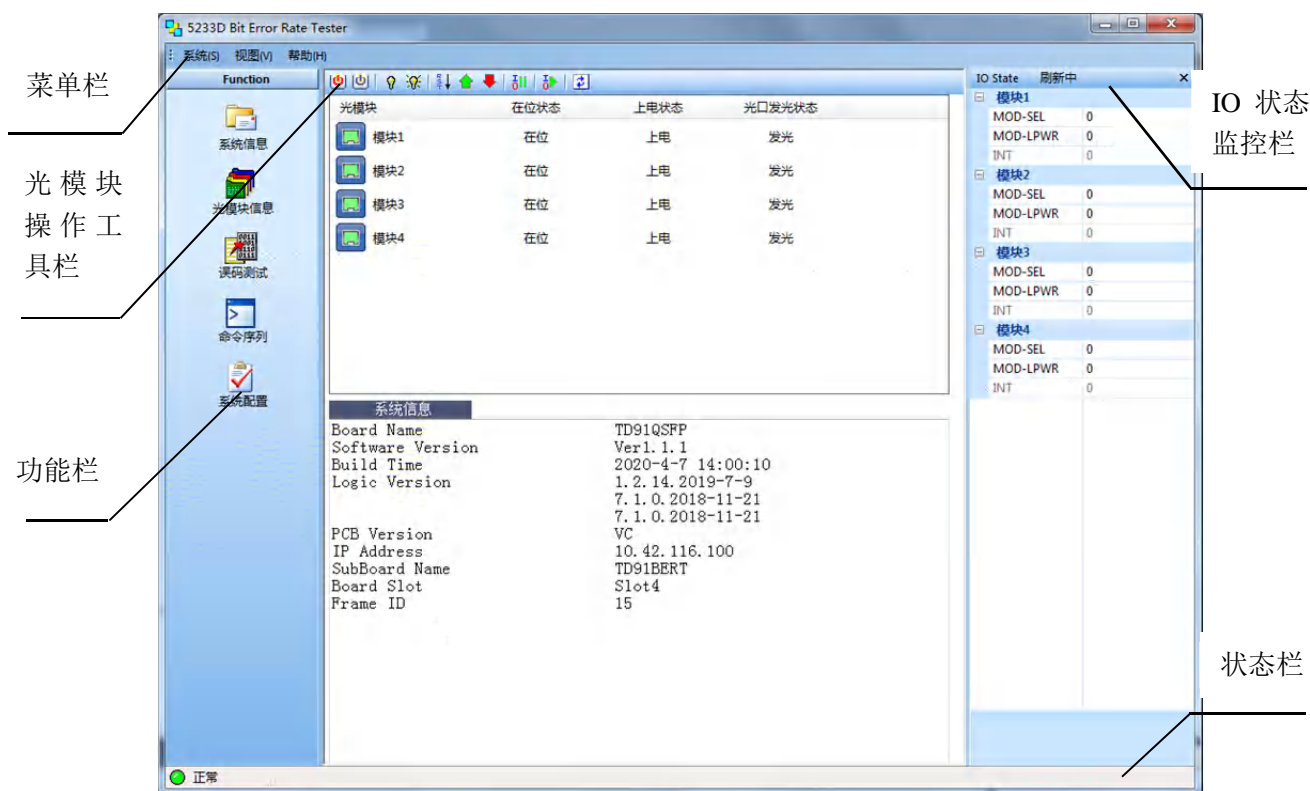


图 3.11 主界面

主界面显示当前在被测光模块的信息及系统信息。光模块信息列表中显示当前光模块是否在位，上电状态等，IO 管脚状态等；系统信息显示当前接口板类型，主机的 IP 地址，软件版本等信息。主界面功能区说明如表 3.3 所示，菜单栏说明如表 3.4 所示。

表 3.3 主界面说明


| 功能区 | 说明 |
|----------|---|
| 菜单栏 | <p>菜单栏有三项选择，新建一个工程，所有设置参数为默认值；</p> <p>系统： 导入或保存测试信息，系统退出；</p> <p>视图： 选择各功能界面；</p> <p>帮助： 显示帮助文档，及软件版本信息。</p> |
| 功能栏 | <p>选择各功能界面：</p> <p>系统信息： 进入系统信息界面，主要显示系统信息及当前光模块列表，可行光模块上、下电，发光及禁止发光，光模块复位，IO 设置等操作。</p> <p>光模块信息： 进入光模块信息显示界面，显示光模块诊断信息，及光功率信息</p> <p>误码测试： 进入误码测试功能界面，可进行误码参数设置，启动测试，显示测试结果，显示眼图分析结果，及 SNR 测试结果。</p> <p>命令序列： 进入命令行交互界面，可手动输入命令进行相应控制，或定制测试命令序列，进行连续测试。</p> <p>系统配置： 进入系统配置界面，可进行日期时间，拉偏电压，MDIO 地址，告警监视周期，日志功能，通信速率设置，用户管理等配置。</p> |
| 光模块操作工具栏 | <p>对光模块进行上电，下电、复位、低功耗设置，禁止发光等操作，具体说明如下：</p>  <ul style="list-style-type: none"> 刷新系统信息 开启 IO 状态刷新 暂停 IO 状态刷新 低功耗状态 正常功耗 模块复位 使能模块发光 禁止模块发光 全部模块下电 全部模块上电 |
| IO 管脚状态栏 | 显示各光模块 IO 管脚的信息，并可对输入管脚进行设置。 |
| 状态栏 | 显示当前状态，红灯表示处于低功耗状态，绿灯指示正常功耗能状态。 |

表 3.4 菜单项说明

| 主菜单项 | 子菜单项及说明 |
|------|--|
| 系统 | <p>调入误码参数： 选择参数文件，导入误码参数；</p> <p>保存误码参数： 将当前误码设置参数保存至文件；</p> <p>退出系统： 退出系统。</p> |
| 视图 | IO 状态监控栏： 显示或隐藏 IO 监控栏； |

| | |
|----|--|
| | 命令控制栏： 显示或隐藏命令控制栏； 运行监视栏： 显示或隐藏运行监视栏； 状态栏： 显示或隐藏状态栏； 光模块信息视图： 进入光模块信息显示界面； 系统信息视图： 进入系统信息界面； 误码测试视图： 进入误码测试界面； 系统配置视图： 进入系统配置界面； 命令视图： 进入命令行交互界面； |
| 帮助 | 关于：显示软件版本信息。 |

3.3.2 系统信息及光模块设置

通过功能栏选择【系统信息】图标，或通过主菜单，选择【视图】=>【系统信息视图】菜单项进入系统信息界面。在系统信息框中显示系统信息，包括接口板名称，软件版本，FPGA 版本，IP 地址，功能板在机框的槽号等，即显示的是执行命令 `display version` 所显示的信息。

光模块列示显示当前光模块状态，如图 3.12 所示。具体说明如下：

在位状态：光模块图标变为绿色，指示在位，即光模块插入端口中。否则图标为灰色，表示不在位；

上电状态：当点击工具栏【全部上电】图标，将给所有光模块上电，也支持右键菜单，对单独选择的光模块进行上电操作。

发光：对光模块进行禁止发光（TX-DIS 置 1）或使能发光操作，也支持右键菜单，对所选的光模块进行相应的操作。



| 光模块 | 在位状态 | 上电状态 | 发光 |
|-----|------|------|----|
| 模块1 | 在位状态 | 上电 | 发光 |
| 模块2 | 不在位 | 上电 | 发光 |
| 模块3 | 在位状态 | 上电 | 发光 |
| 模块4 | 不在位 | 上电 | 发光 |

图 3.12 光模块列表

注意，当系统启动时，状态栏显示红灯，为低功耗状态，此时应首先点击工具栏上的【正常功耗】图标，弹出信息框，提示用户等待系统恢复为正常功耗状态。只有当系统恢复为正常功耗后，即状态栏显示为绿灯时，才可进行各项测试。

在系统信息界面，显示 IO 状态监视栏，显示 IO 管脚状态，并可对输入管脚进行设置，如图 3.13 所示。注意对 IO 管脚进行设置时，首先应暂停 IO 管脚刷新，再进行设置。

3.3 误码测试仪的操作方法

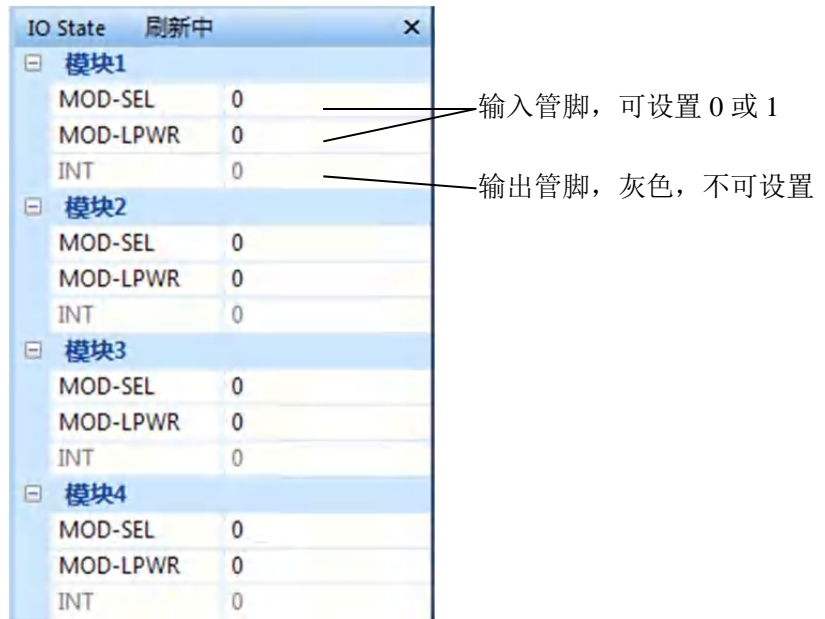


图 3.13 IO 管脚状态栏

3.3.3 查看光模块信息

通过功能栏选择【光模块信息】图标，或通过主菜单，选择【视图】=>【光模块信息视图】菜单项进入光模块信息界面，如图 3.14 所示。如果光模块未上电或不在位，将会显示提示信息，此时无法显示光模块信息。

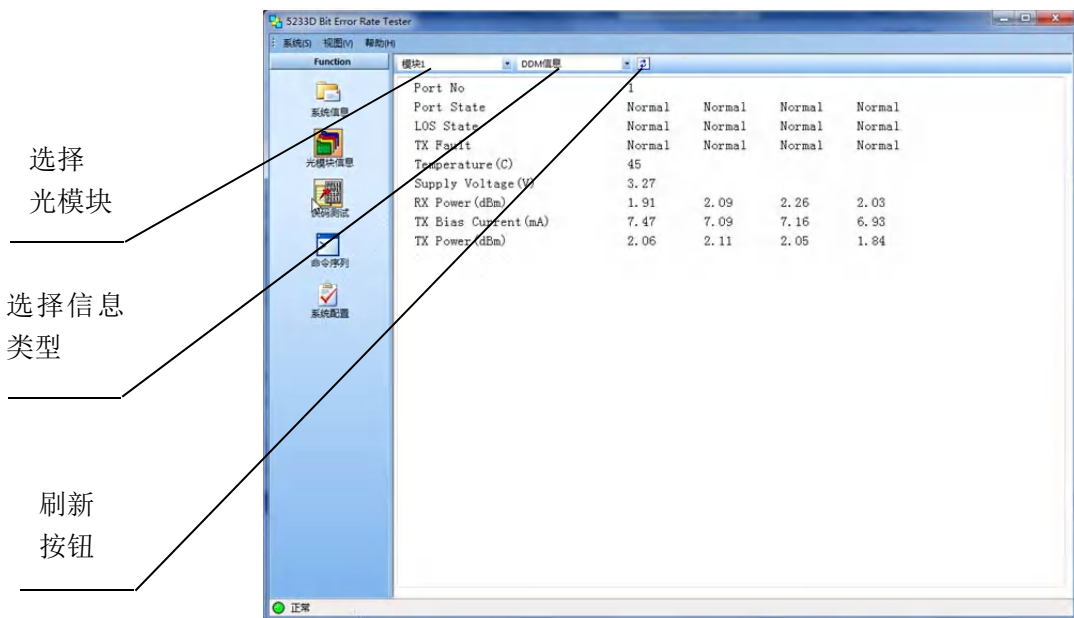


图 3.14 光模块 DDM 信息

在此界面，可显示光模块的 DDM 信息、寄存器信息、告警信息、告警门限信息、历史告警信息、光功率信息。其中 DDM 信息是实时刷新的，其它信息可手动刷新。具体说明如下：

3.3.3.1 查看光模块 DDM 信息

在光模块信息界面，选择所需查看的光模块，选择【DDM 信息】，此时实时显示光模块的状态诊断信息，包括供电电压、温度、告警、发送与接收功耗等。

其中，Port State 显示为 Fail 时，表示 TX disable，即发光禁止。

3.3.3.2 查看光模块寄存器信息

在光模块信息界面，选择所需查看的光模块，选择【寄存器信息】，此时显示从光模块读取的寄存器信息，如图 3.15 所示。可点击【刷新】按钮，重新读取光模块寄存器信息。

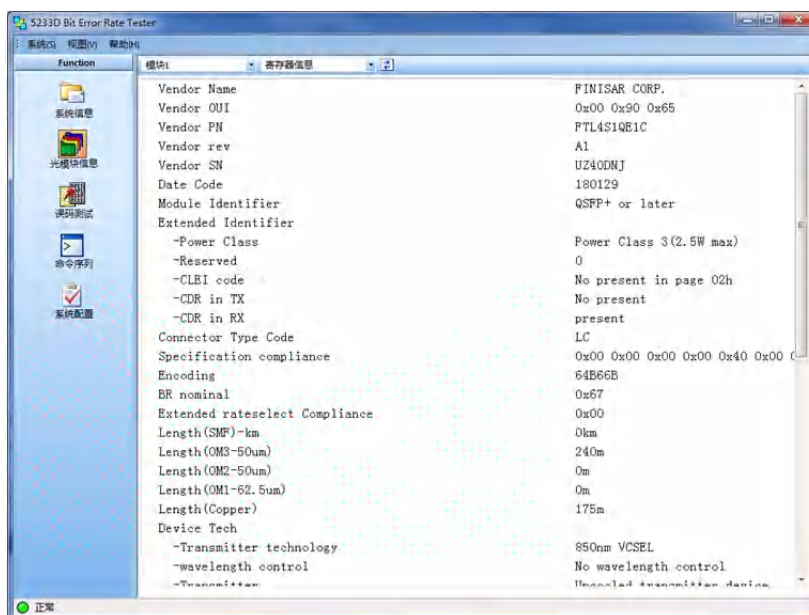


图 3.15 光模块寄存器信息

3.3.3.3 查看光模块告警信息

在光模块信息界面，选择所需查看的光模块，选择【告警信息】，此时显示从光模块读取的告警信息，如图 3.16 所示。绿灯表示无告警，红灯表示有告警。

可点击【刷新】按钮，重新读取光模块告警信息。

3 操作指南

3.3 误码测试仪的操作方法

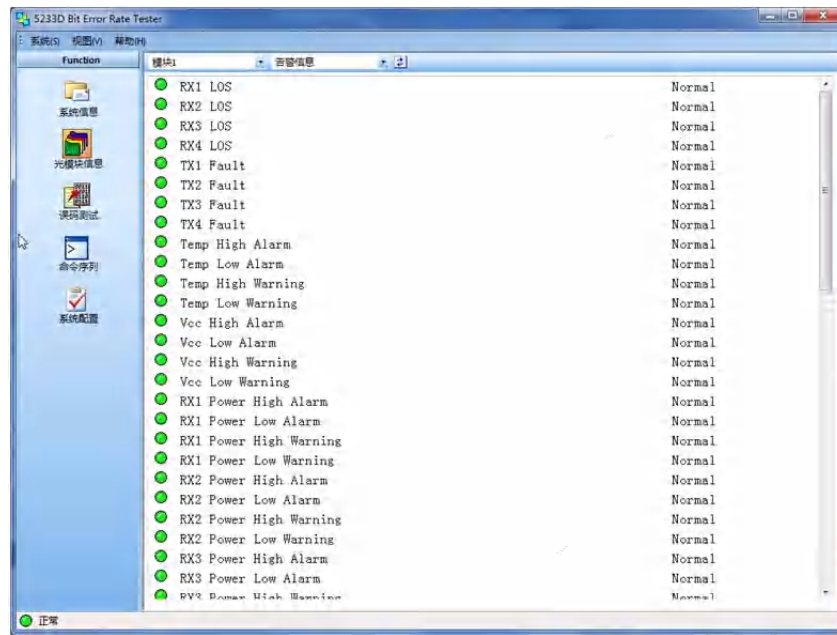


图 3.16 光模块告警信息

3.3.3.4 查看光模块告警门限信息

在光模块信息界面，选择所需查看的光模块，选择【门限信息】，此时显示从光模块读取的告警门限信息，如图 3.17 所示。

可点击【刷新】按钮，重新读取光模块告警门限信息。

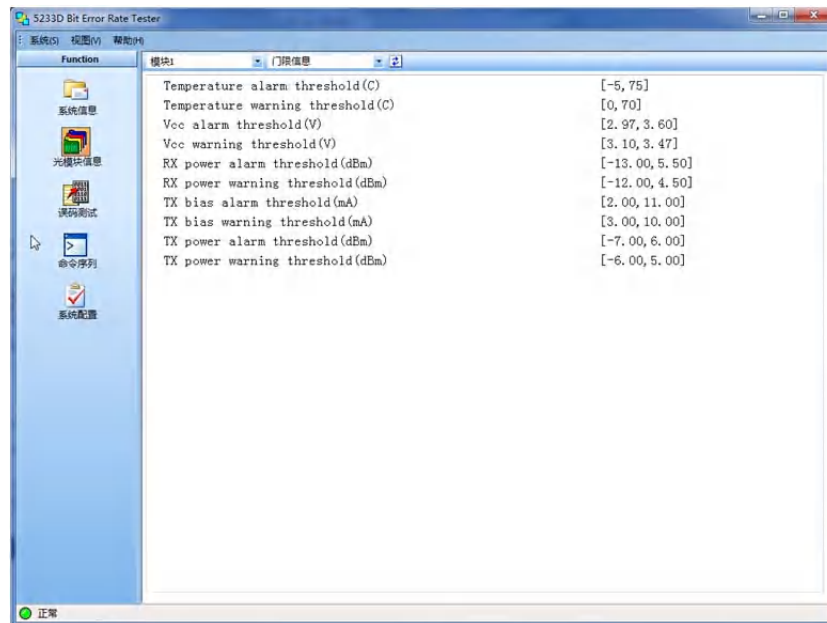


图 3.17 光模块门限信息

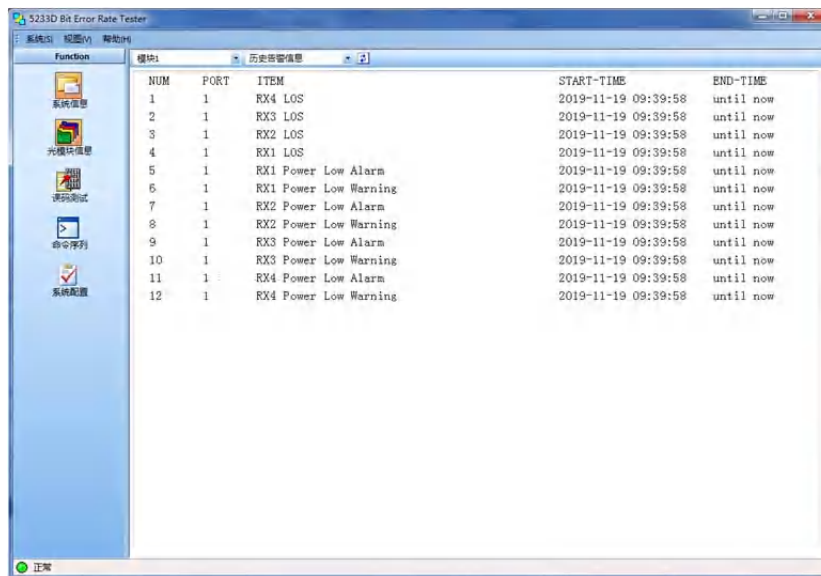
3.3.3.5 查看光模块历史告警信息

在光模块信息界面，选择所需查看的光模块，选择【历史告警信息】，此时显示历史告警信息，如图 3.18 所示。

可点击【刷新】按钮，可刷新光模块历史告警信息。

“START-TIME”：告警发生时间。

“END-TIME”：告警结束时间，如显示为“Until Now”表示当前时刻仍在告警。



| NUM | PORT | ITEM | START-TIME | END-TIME |
|-----|------|-----------------------|---------------------|-----------|
| 1 | 1 | RX4 LOS | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 2 | 1 | RX3 LOS | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 3 | 1 | RX2 LOS | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 4 | 1 | RX1 LOS | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 5 | 1 | RX1 Power Low Alarm | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 6 | 1 | RX1 Power Low Warning | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 7 | 1 | RX2 Power Low Alarm | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 8 | 1 | RX2 Power Low Warning | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 9 | 1 | RX3 Power Low Alarm | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 10 | 1 | RX3 Power Low Warning | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 11 | 1 | RX4 Power Low Alarm | 2019-11-19 09:39:58 | until now |
| 12 | 1 | RX4 Power Low Warning | 2019-11-19 09:39:58 | until now |

图 3.18 光模块历史告警信息

3.3.3.6 查看光功率信息

在光模块信息界面，选择所需查看的光模块，选择【光功率信息】，此时显示光功率信息，包括每个模块的功率，电流与电压信息，如图 3.19 所示。

可点击【刷新】按钮，可刷新光功率信息。

3 操作指南

3.3 误码测试仪的操作方法

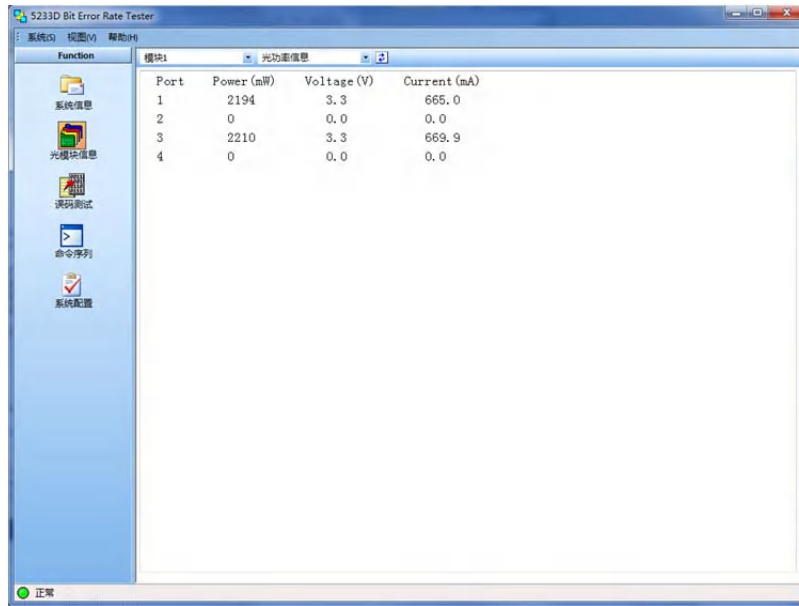


图 3.19 光功率信息

3.3.4 误码测试

通过功能栏选择【误码测试】图标，或通过主菜单，选择【视图】=>【误码测试视图】菜单项进入误码测试操作界面，如图 3.20、3.21 所示。

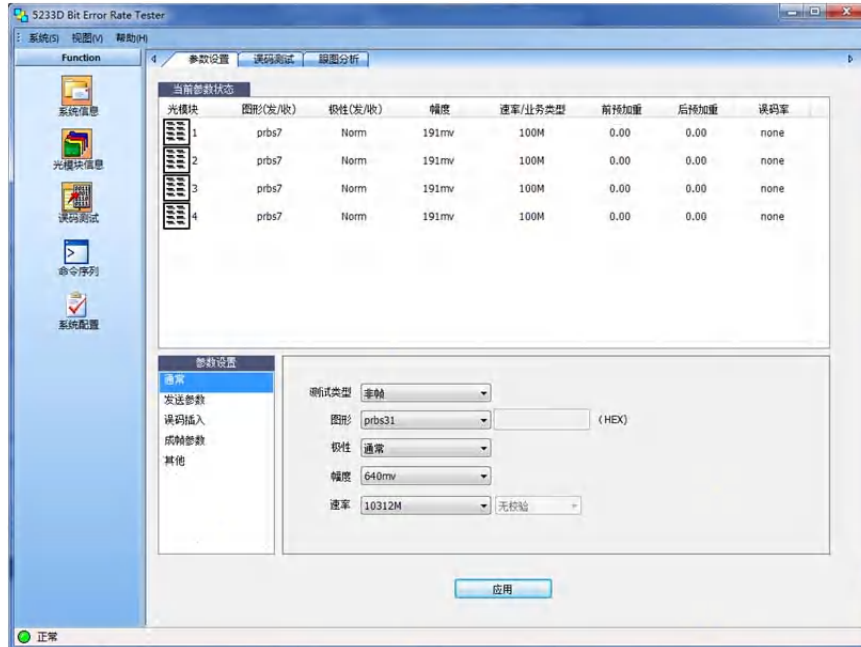


图 3.20 误码测试操作界面

误码测试操作界面分为四个页面：参数设置、误码测试、眼图分析、SNR 测试。其中 SNR 测试仪 PAM4 功能板支持，如图 3.21 所示。

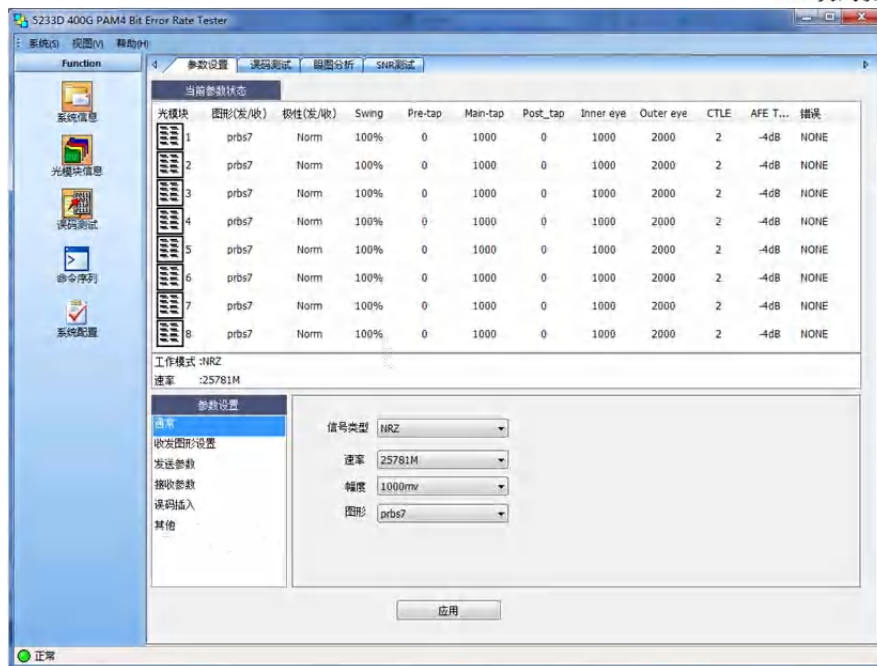


图 3.21 PAM4 误码测试操作界面

界面的上半部分即当前参数状态，显示所有模块当前参数状态；下半部分即参数设置框中可对各项误码参数进行设置。

3.3.4.1 误码参数设置

误码测试前，应先进行误码参数的设置，通常设置速率、幅度及图形等，更进一步还可进行预加重，误码插入，回环等高级参数设置。设置完参数后，需点击【应用】按钮，使设置生效。

主要误码参数说明见表 3.5。

表 3.5 主要误码参数说明

| 参数 | 范围 |
|----------------|--|
| 速率 (Baud Rate) | <p>NRZ 功能板支持如下速率点： 100M、125M、155.52M、200M、270M、622.08M、1.0625G、2.125G、2.4576G、2.5G、2.67G、2.97G、4.25G、4.9152G、5G、6.144G、8.5G、9.8304G、9.95328G、10G、10.1376G、10.3125G、10.51875G、10.7091G、11.0975G、11.181G、11.3G、14.025G、24.33024G、25G、25.78125G、26.5625G、27.952493G、28.05G。</p> <p>PAM4 功能板支持如下速率点： 1.25G、2.5G、3.125G、4.25G、5.15625G、6.25G、7.5G、8.5G、9.8304G、9.95328G、10.0G、10.1376G、10.3125G、10.5281G、10.625G、10.709G、10.755G、10.9375G、11.049G、11.0957G、11.181G、11.25G、12.16512G、12.5G、14.025G、15.0G、15.9375G、16.25G、16.875G、20.125G、20.625G、20.9375G、21.25G、21.875G、23.125G、23.28125G、24.33G、25.0G、25.78125G、26.5625G、27.34375G、27.95G、27.952493G、28.05G、28.125G。</p> |

3.3 误码测试仪的操作方法

| | |
|-------------------------------|---|
| 业务类型(成帧误码测试) (仅 NRZ 功能板支持) | 40GE、100GE10、100GE4、OTU3、OTU3e1、OTU3e2、OTU4.10、OTU4.4。 |
| 幅度 | NRZ 功能板: 范围为: 220mv~933mv PAM4 功能板: 范围为: 600mv, 700mv, 800mv, 900mv, 1000mv, 1200mv |
| 图形 | NRZ 功能板支持如下测试图形: PRBS7, PRBS9, PRBS11, PRBS15, PRBS20, PRBS23, PRBS31, WORDS (用户自定义字, 支持 32 位字填充) PAM4 功能板支持如下测试图形: PAM4 模式下: PRBS7Q, PRBS9_4Q, PRBS9_5Q, PRBS11Q, PRBS13Q, PRBS15Q, PRBS23Q, PRBS31Q, PRBS58Q, SSPRQ, LIN, CJT, JP03A, JP03B, SQUARE, WORDS (用户自定义字, 支持两个 64 位字, 可根据指定的次数依次进行填充); NRZ 模式下: PRBS7, PRBS9_4, PRBS9_5, PRBS11, PRBS13, PRBS15, PRBS23, PRBS31, WORDS。 |
| 测试类型 (仅 NRZ 功有板支持) | 非帧测试, 成帧测试。 成帧测试支持以太网帧与 OTN 帧。 |
| 信号类型 (仅 PAM4 功能板支持) | PAM4 或 NRZ。 |

NRZ 功能板与 PAM4 功能板可设置的误码参数设置有所不同,通过参数设置列表,选择设置页,进行相应的参数设置,具体说明见下表 3.6。

表 3.6 误码参数设置说明

| 参数设置页 | | 设置项 |
|-------------|------|---|
| NRZ 功能板 | 通常 | 设置误码主要参数,包括速率、图形、幅度,选择测试类型,即非帧或成帧测试。 |
| | 发送参数 | 设置前、后预加重(注 1)。 |
| | 误码插入 | 设置插入的比特误码率。 |
| | 其它 | 设置环回。 |
| PAM4 功能板 | 通常 | 设置误码主要参数,包括速率、图形、幅度,选择测试信号类型即 NRZ 或 PAM4。 |
| | 收发图形 | 可对每个模块,每个通道,分别设置发送与接收图形。 发送支持的图形为: PRBS7Q, PRBS9_4Q, PRBS9_5Q, PRBS11Q, PRBS13Q, PRBS15Q, PRBS23Q, PRBS31Q, PRBS58Q, SSPRQ, LIN, CJT, JP03A, JP03B, SQUARE, WORDS; (注 2) 接收支持的图形为: PRBS7Q, PRBS9Q, PRBS11Q, PRBS13Q, PRBS15Q, PRBS23Q, PRBS31Q。 |
| | 发送参数 | 设置 pre-tap, main-tap, post-tap, inner-eye, outer-eye, swing, tx-squelch 参数(注 3) |

| | |
|------|------------------------------------|
| 接收参数 | 设置 CTLE, AFETrim, RX-DSP 模式 (注 4)。 |
| 误码插入 | 设置误码插入: 误码类型, 间隔, 周期 (注 5) |
| 其它 | 设置环回。 |

注 1:

误码参数设置时应首选择速率, 进行应用, 然后再进行其它参数设置。因为有些速率点选择后需要对硬件进行重新配置。

注 2:

测试图形 SSPRQ、LIN、CJT、JP03A、JP03B、square 的含义如下:

- SSPRQ: short stress pattern random quaternary 测试码型, IEEE802.3bs clause 120.5.11.2.3。
- LIN: Transmitter Linearity 测试码型, IEEE802.3bs clause 92.2.9.4。
- CJT: CID Jitter 测试码型 OIF-CEI-3.1 Sections 2.1.1.1 and 2.5.1.1。
- JP03A: JP03A 测试码型, IEEE802.3bs clause 94.2.9.1。
- JP03B: JP03B 测试码型, IEEE802.3bs clause 94.2.9.2。
- square: 方波。

注 3:

PAM4 功能板预加重参数的含义如下:

- pre-tap: Coefficient Pre Tap, 范围-1000~1000, 其中-1000 表示-1, 1000 表示 1。
- post-tap: Coefficient Post Tap, 范围-1000~1000, 其中-1000 表示-1, 1000 表示 1。
- main-tap: Coefficient Main Tap, 范围-1000~1000, 其中-1000 表示-1, 1000 表示 1。
- inner-eye: Scale PAM lower inner eye range, 调整 PAM 内眼范围, 取值 500~1500, 500 代表 0.5, 1500 代表 1.5。
- outer-eye: Scale PAM upper inner eye range, 调整 PAM 外眼范围, 取值 1500~2500, 1500 代表 1.5, 2500 代表 2.5。
- swing: TX Swing adjustment, 即输出幅度调整, 取值 60%, 70%, 80%, 90%, 100%, 110%, 120%。
- tx-squelch: squelch the output transmitter, 即输出抑制。

NRZ 功能板预加重参数范围如下:

表 3.7 预加重参数说明

| 序号 | 后预加重值 (dB) | 前加重值 (dB) |
|----|------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.22 | 0.22 |
| 3 | 0.45 | 0.45 |
| 4 | 0.68 | 0.68 |
| 5 | 0.92 | 0.92 |
| 6 | 1.16 | 1.16 |

3.3 误码测试仪的操作方法

| | | |
|----|-------|------|
| 7 | 1.41 | 1.41 |
| 8 | 1.67 | 1.67 |
| 9 | 1.94 | 1.94 |
| 10 | 2.21 | 2.21 |
| 11 | 2.50 | 2.50 |
| 12 | 2.79 | 2.79 |
| 13 | 3.10 | 3.10 |
| 14 | 3.41 | 3.41 |
| 15 | 3.74 | 3.74 |
| 16 | 4.08 | 4.08 |
| 17 | 4.44 | 4.44 |
| 18 | 4.81 | 4.81 |
| 19 | 5.19 | 5.19 |
| 20 | 5.60 | 5.60 |
| 21 | 6.02 | 6.02 |
| 22 | 6.47 | 6.02 |
| 23 | 6.94 | 6.02 |
| 24 | 7.43 | 6.02 |
| 25 | 7.96 | 6.02 |
| 26 | 8.52 | 6.02 |
| 27 | 9.12 | 6.02 |
| 28 | 9.76 | 6.02 |
| 29 | 10.46 | 6.02 |
| 30 | 11.21 | 6.02 |
| 31 | 12.04 | 6.02 |
| 32 | 12.96 | 6.02 |

注 4:

接收 DSP 模式说明如下:

- SLC1: PAM4 slicer, used for short non-strenuous links, 系统缺省为此模式。
- SLC1_LDEQ: PAM4 slicer with level dependent equalizer, used for nonstrenuous。
- SLC1_RC_SLC2: PAM4 slicer with reflection canceller。
- SLC1_RC_LDEQ: PAM4 slicer with reflection canceller and level dependent equalizer。
- DFE1: Decision Feedback Equalizer (DFE)。
- DFE1_RC_DFE2: DFE with reflection canceller。

AFE Trim: 取值 0dB、-4dB, 控制 AFE input termination, 缺省为-4dB。

CTLE (Continous Time Linear Equalization): CTLE 控制码, 取值范围 0~0x3F。

注 5:

如果接口设置为 NRZ 模式, BIT1, LSBAA 误码类型不支持。

错误类型: 具体含义说明如下

- BIT0: bit0, one MSB, 0x0000_0000_0000_0001。

- BIT1: bit1, one LSB, 0x0000_0000_0000_0002。
- BIT01: bits 0 and 1(one PAM4 symbol) 0x0000_0000_0000_0003。
- MSB55: All MSBs, 0x5555_5555_5555_5555。
- LSBAA: All LSBs, 0xAAAA_AAAA_AAAA_AAAA。
- ALL: All bits, 0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF。
- WALK: one bits per word, The position shifts right each time an error is injected。
- WALK3: one 2.bit Pam4 symbol per word, The position shifts right each time an error is injected。

间隔: 取值范围 0x~0xFFFFFFFF, 表示两个错误字之间, 无错误字的个数, 例如在一个字上插入 1 比特的错误, 间隔设置为 127, 则 $BER = 1/(128*64) = 1.22E-4$ 。

周期: 取值范围 1~127, 表示的是以 64 比特字为单位, 插入错误字的个数, 例如, 设为 1 表示在一个字上插入错误, 设置为 127 表示连续插入错误。

如果误码测试时, 发现有误码, 可对预加重值进行调整, 以 NRZ 功能板的操作界面为例进行说明, 在误码参数设置界面, 选择【发送参数】, 将切换至预加重设置页面, 如图 3.22 所示。

选择被测光模块, 如果需要按通道进行调整, 可取消勾选【所有通道】选项, 此时将列出所有通道的预加重值, 用户可按通道进行前、后预加重值设置。设置完成后, 需点击【应用】, 使设置生效。

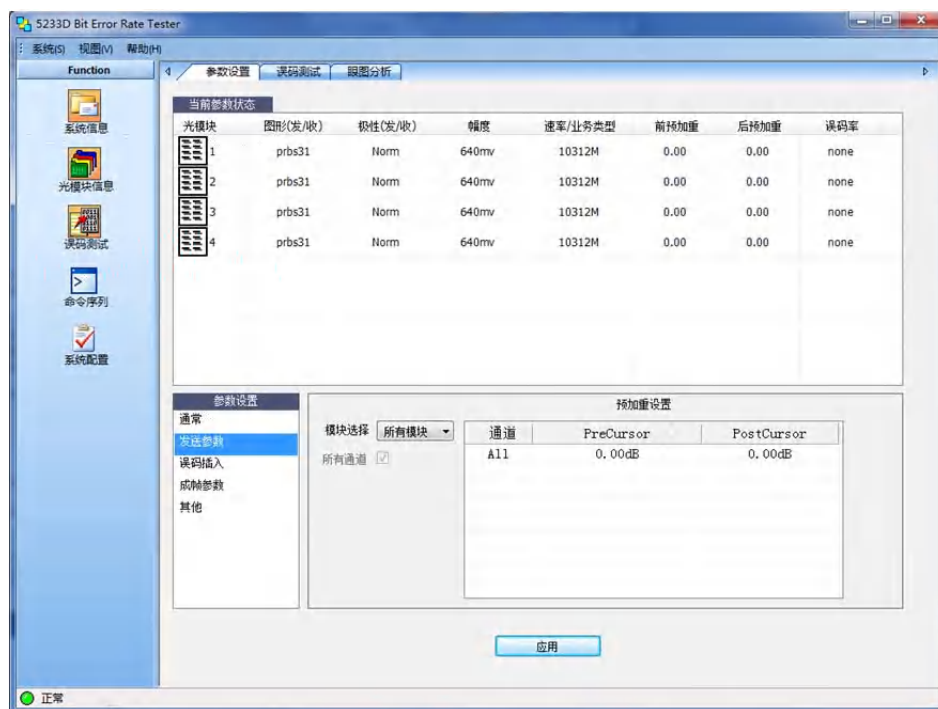


图 3.22 预加重设置界面

当用户需要选择测试图形为用户定义字时, 对于 NRZ 单板系统, 在误码参数设置界面【通常】

3 操作指南

3.3 误码测试仪的操作方法

设置页。选择图形为【WORD】，可设定 8 位 16 进制数进行发送，如图 3.23 所示。

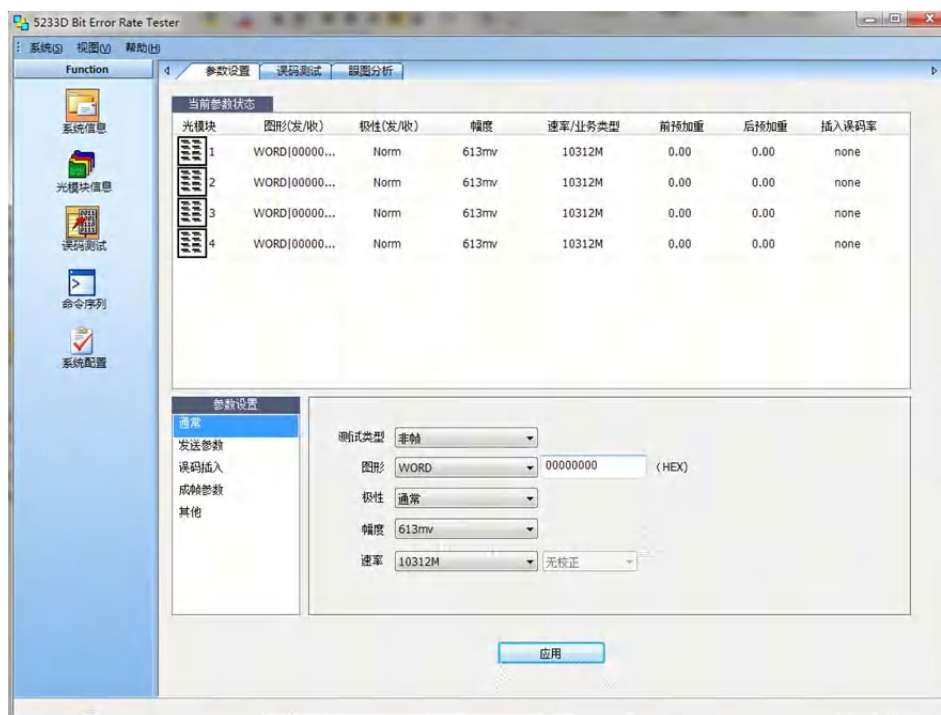


图 3.23 NRZ 单板系统用户定义字界面

对于 PAM4 单板系统，在误码参数设置界面选择【收发图形】设置页，切换至收发图形设置页面，只有发送图形可以选择用户定义字，当选择【words】时，将弹出设置界面，用户可以设置 2 个 64 位的字，并设置相应的发送次数，如图 3.24 所示。

对于所设置的字图形，根据设置的发送次数，发送的方式为：发送字 1 N_1 次 (N_1 为字 1 的发送次数)，再发送字 2 N_2 次 (N_2 为字 2 的发送次数)，再发送字 1 N_1 次，依次循环。

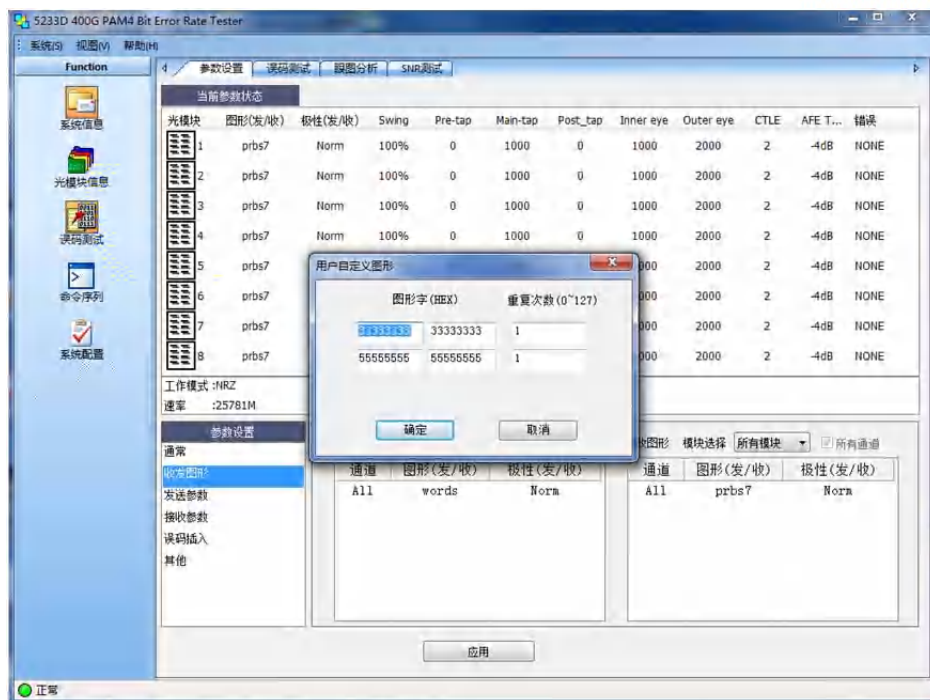


图 3.24 PAM4 单板系统用户定义字界面

3.3.4.2 误码测试结果

误码参数设置成功后，切换到“误码测试”页，选择测试模式【连续】或【单次】，选择需要测试的模块，点击【测试开始】启动误码测试，将显示误码测试结果，右侧上方的“已测时间”指示测试进行的时间，“当前测试类型”显示当前选择的测试类型：成帧或非帧，如图 3.25 所示。

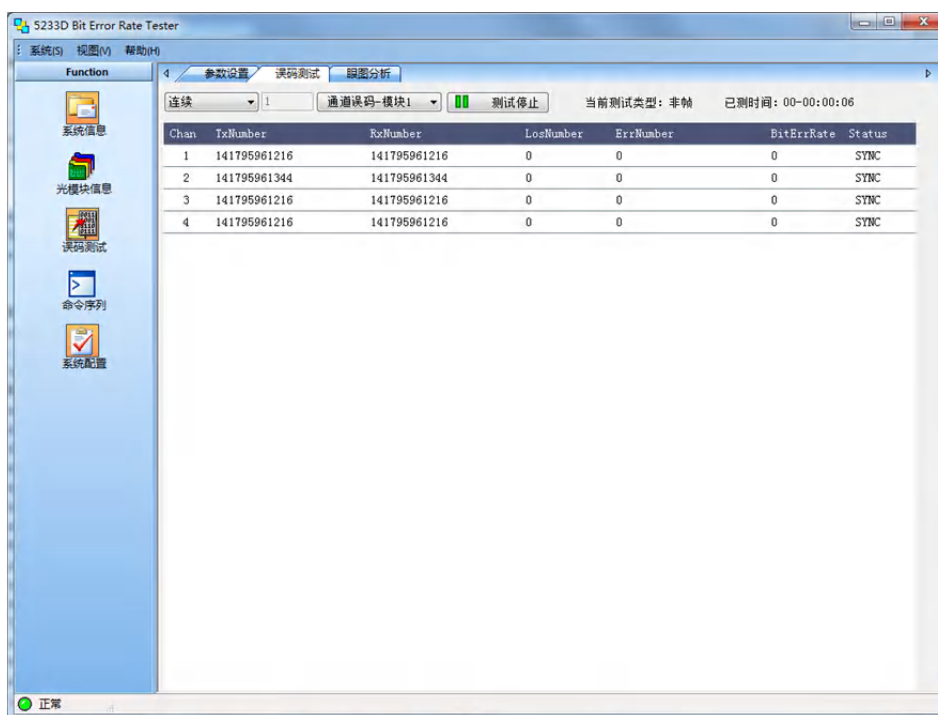


图 3.25 误码测试结果界面

3 操作指南

3.3 误码测试仪的操作方法

测试结果说明如下：

- TxNumber: 发送比特数
- RxNumber: 接收比特数;
- LosNumber: 监控期内的丢失次数;
- ErrNumber: 监控期内的比特误码计数;
- BitErrRate: 即误码率, $BER = ErrNumber / RxNumber$;
- Status: 命令执行时刻的误码状态, SYNC 表示信号同步, LOS 表示信号失步。

3.3.4.3 眼图分析

误码参数设置成功后,可切换到“眼图分析”页,选择被测试模块,点击【开始扫描】按钮,启动眼图测试。注意,眼图测试需要光模块上电才能开始。

测试结果将显示光模块电眼图特性,即显示统计眼图,及眼高,眼宽参数,如图 3.26 所示。

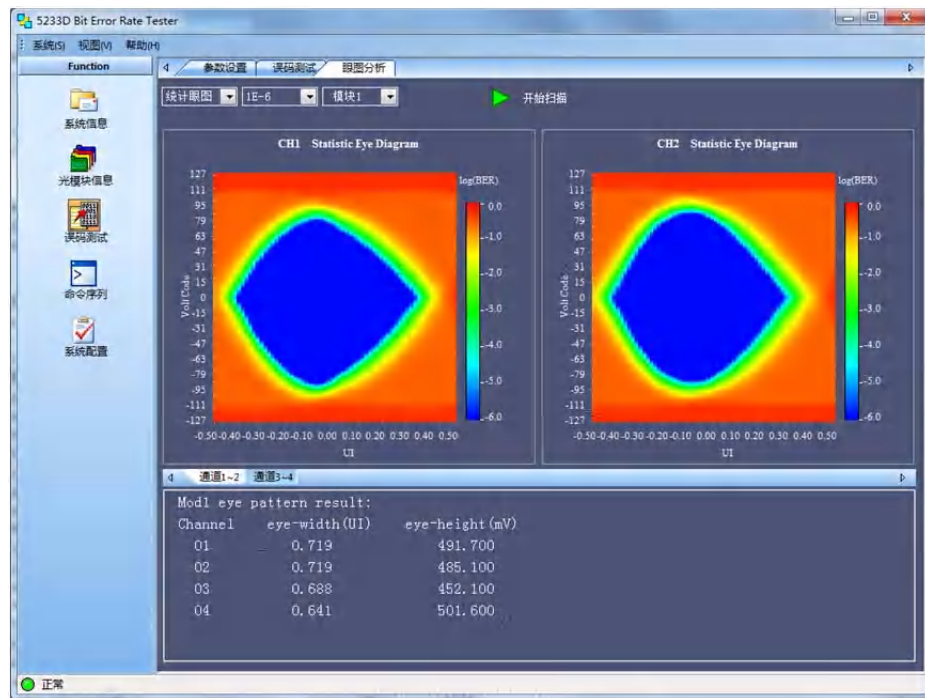


图 3.26 眼图分析结果界面

NRZ 功能板与 PAM4 功能板可设置的参数有所不同,如表 3.8 所示。

表 3.8 眼图设置说明

| 设置项 | | 说明 |
|-------------|------|--|
| NRZ 功能板 | 眼图类型 | 统计眼图、浴盆曲线 |
| | 误码率 | 误码率参数可选择：-6, -7, -8, 分别表示 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} 误码率, 误码率越小, 采样时间越长, 测试速率越慢, 为了提高眼图测试的速率, 建议选择 10^{-6} 误码率。 |
| | 模块 | 选择被测模块 |
| PAM4 功能板 | 眼图类型 | 统计眼图, 直方图。 |
| | 模块 | 选择被测模块 |
| | 通道 | 选择被测通道 |

眼图扫描结束时, 如选择统计眼图, 将显示眼图, 一次可显示两个通道的眼图; 如选择浴盆曲线, 则将显示浴盆曲线, 并在下方列表中显示眼图参数: 眼高与眼宽。点击眼图下方的【通道 1~2】或【通道 3~4】按钮, 可切换显示每个通道的眼图, 如图 3.27, 3.28 所示。

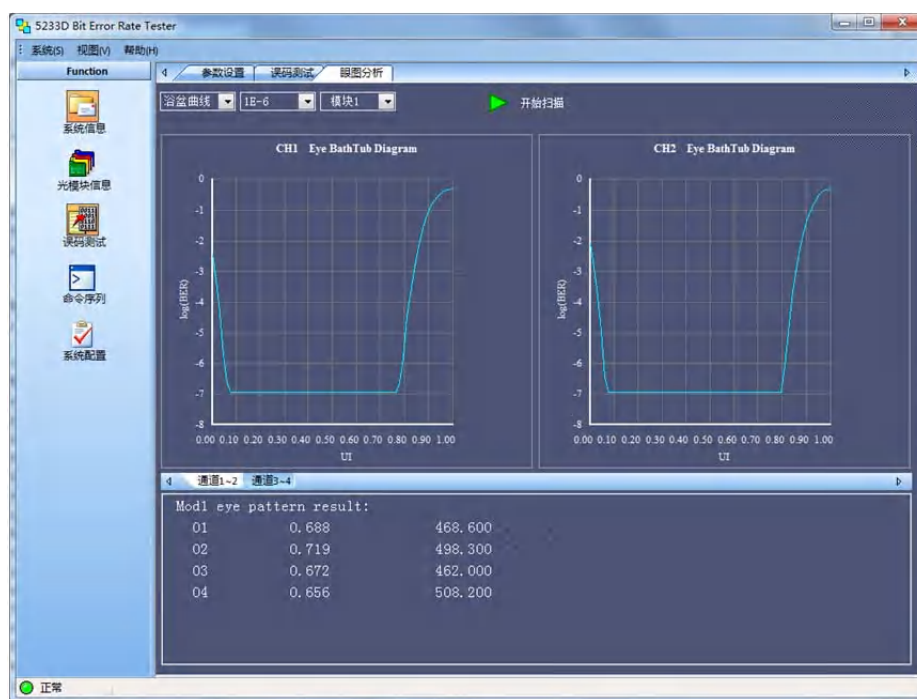


图 3.27 浴盆曲线

3 操作指南

3.3 误码测试仪的操作方法

3.3.4.4 SNR 测试结果

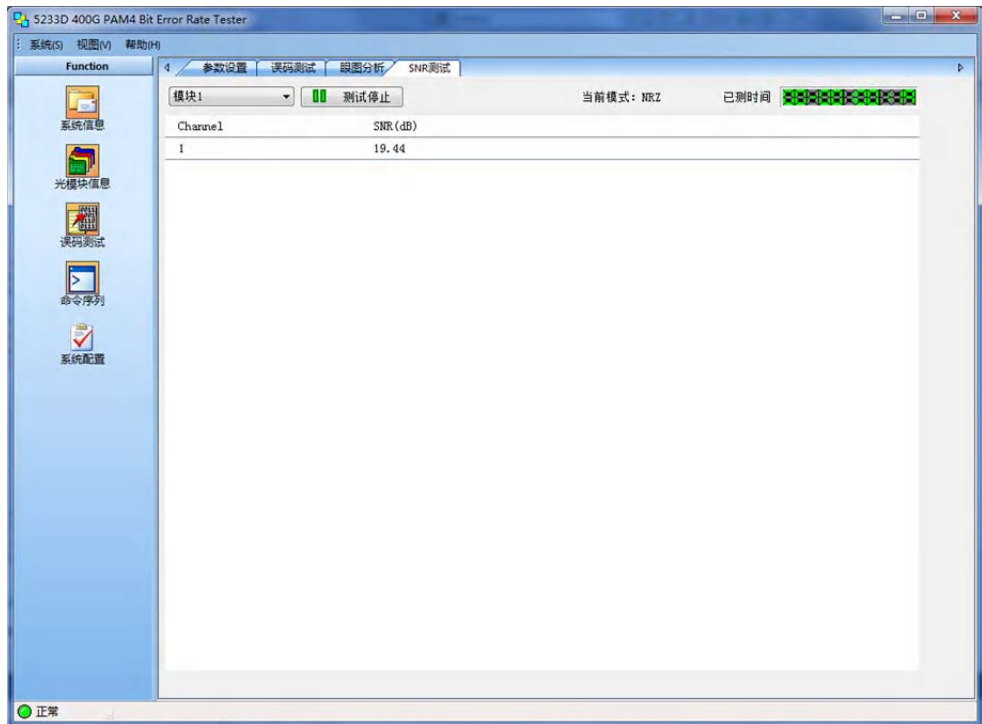


图 3.28 SNR 测试结果界面

误码参数设置成功后，可切换到“SNR 测试”页，选择被测试模块，点击【测试开始】按钮，启动 SNR 测试。注意，SNR 测试需 PAM4 功能板才支持。

测试结果将显示模块所有通道的 SNR 测试结果，如图 2.28 所示。

3.3.4.5 成帧测试

在误码测试操作界面，选择【通常】页，在测试类型选择中，选择【成帧测试】类型，并选择相应的业务类型，成帧业务类型的含义如表 3.9 所示。然后选择校验方式：FEC 校验或无校验。更进一步可切换至【成帧参数】页设置以太网帧长或加扰方式等，如图 3.29 所示。

表 3.9 业务类型说明

| 业务类型 | 说明 |
|---------|----------------------------|
| 40GE | 40G Ethernet |
| 100GE10 | 100G Ethernet, 10x10.3125G |
| 100GE4 | 100G Ethernet, 4x25.78125G |
| OTU3 | OTU3 |
| OTU3e1 | OTU3e1 |
| OTU3e2 | OTU3e2 |
| OTU4.10 | OTU4.10, 10x10G |
| OTU4.4 | OTU4.4, 4x25G |

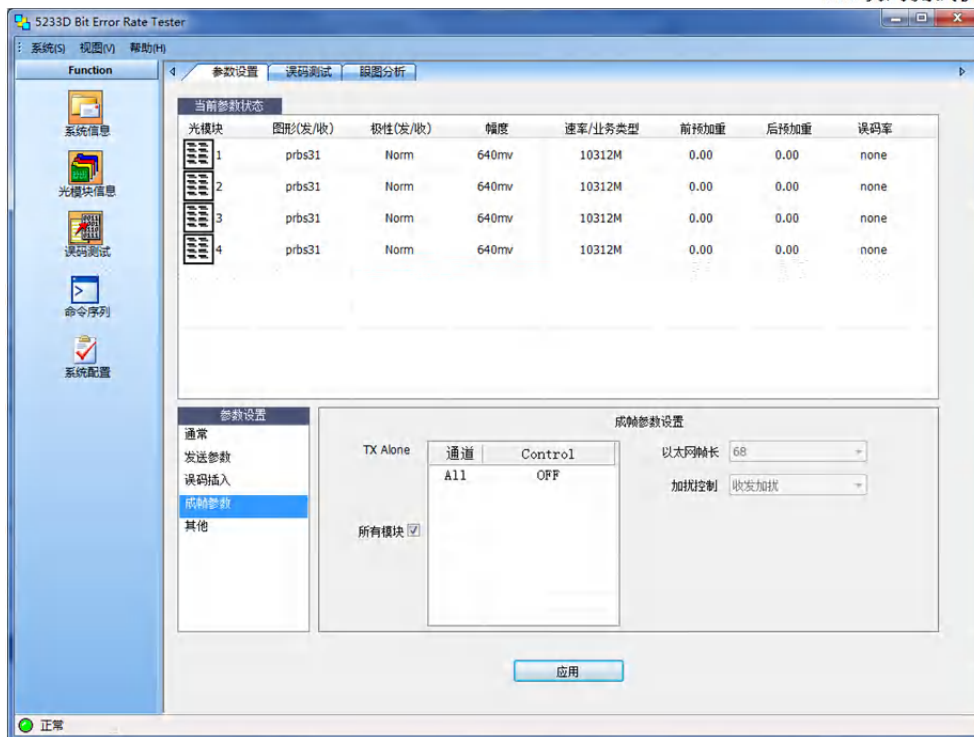


图 3.29 成帧测试设置界面

只有 40GE, 100GE10, 100GE4 为以太网帧可进行以太网帧长设置, 并且以太网帧自动为加扰方式。只有 OTN 帧才可进行加扰控制设置。

TX Alone 使能或取消 TX 独立发送模式, 所谓独立发送模式即发送时无需接收响应。可按模块及通道进行设置。

注意: 在成帧测试模式下, 不能进行眼图测试。

3.3.5 系统配置

通过功能栏选择【系统配置】图标, 或通过主菜单, 选择【视图】=>【系统配置视图】菜单项进入系统配置操作界面, 如图 3.30 所示。

3.3.5.1 配置项概述

可进行的配置项见表 3.10 说明, 系统配置界面如图 3.23 所示。

表 3.10 系统配置项说明

| 系统配置项 | 说明 |
|----------|---|
| 通信速率 | 可查看 IIC 与 MDIO 的工作速率。 |
| 电压 | 拉偏电压, 设置范围-10~10, 表示拉偏比例范围: -10%~10%。 |
| 风扇 | 风扇转速自动调整。 |
| 历史告警监控周期 | 设置历史告警的监视周期, 范围为 10~600 秒。 |
| 清除历史告警 | 点击【清除历史告警】按钮, 将清除历史告警记录, 此时在光模块信息界面, 查看历史告警信息, 将显示“No Alarm”。 |

3 操作指南

3.3 误码测试仪的操作方法

| | |
|---------|--|
| 系统时间 | 设置系统时间。 |
| CFP 类型 | 当接口板为 CFP、CFP2、CFP4、CFP8 时，可设置 MDIO 地址。 |
| 获取板级状态 | 点击【获取板级状态】按钮，将弹出信息框，显示当前板级状态。 |
| 光模块插拔次数 | 清除或读取光模块插拔次数。 |
| 用户管理 | 仅对 root 用户有效，可增加或删除用户。 |
| 日志 | 勾选日志，将记录所有的操作命令及返回的结果至文件中。日志文件保存在：当前工作目录\log 下 文件名为：xxxx_xx_xx_xx_xx.log，即年_月_日_时_分.log 例如 2019_11_15_17_20.log。 |



图 3.30 系统配置界面

3.3.5.2 获取板级状态

在“板级状态”框中，点击【获取板级状态】按钮，将弹出如图 3.31 所示的板级状态显示界面。显示当前系统的各种状态，包括功耗状态，CPU，FPGA，接口板温度，风扇状态等。板级状态指示有助于故障定位和修复。

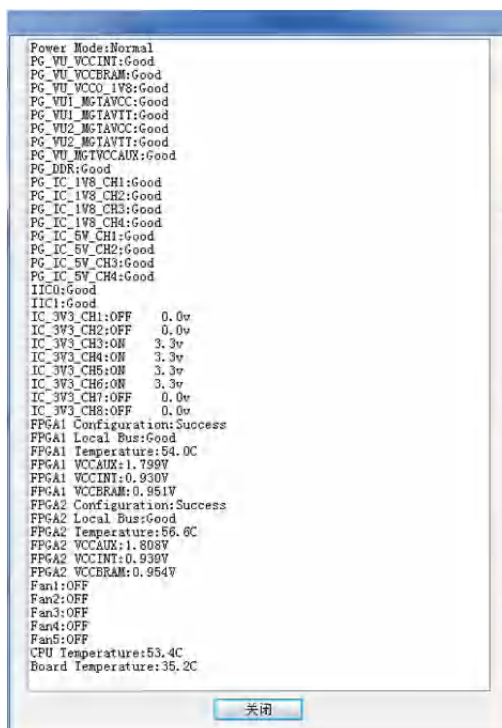


图 3.31 板级状态显示界面

3.3.5.3 获取获取光模块插拔次数

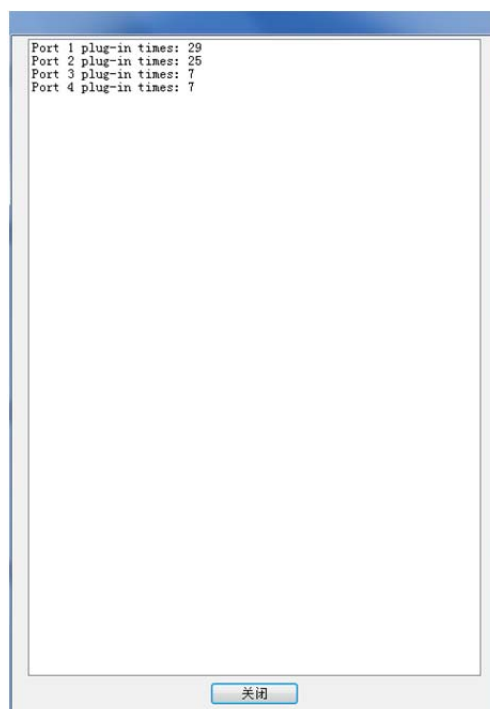


图 3.32 插拔次数显示界面

在“插拔次数”框中，点击【读取插拔次数】按钮，将弹出如图 3.32 所示的显示界面。显示当前接口板记录的每个端口光模块的插拔次数。

3 操作指南

3.3 误码测试仪的操作方法

点击【清除插拔次数】按钮，将清除所选择端口的插拔次数。

3.3.5.4 用户管理

5233D 支持多用户操作，管理员用户即 root 用户，可对用户进行管理，增加或删除用户，其它用户无权增加或删除用户。点击【用户管理】按钮，将弹出用户管理界面，如图 3.33 所示。

点击【添加】按钮，输入用户名及密码，点击【确定】，在将列表显示新增用户名；

在用户列表中，选择需要删除用户，点击【删除】按钮，即可删除该用户。

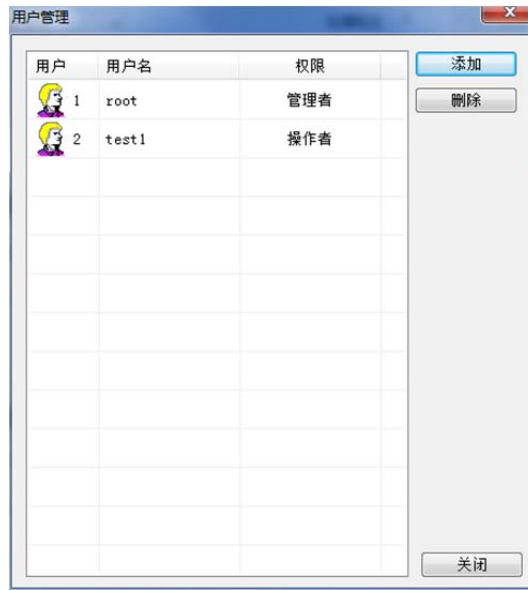


图 3.33 用户管理界面

3.3.6 命令行操作

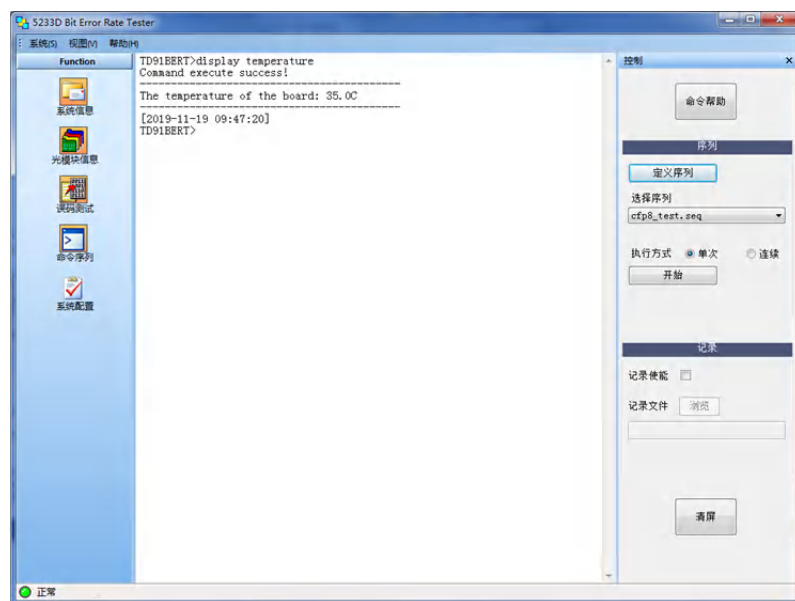


图 3.34 命令序列界面

5233D 支持命令行方式的操作，具体命令说明参见《5233D 误码测试仪程控手册》。

通过功能栏选择【命令序列】图标，或通过主菜单选择【视图】=>【命令视图】菜单项进入命令行操作界面，如图 3.34 所示。

3.3.6.1 手动命令交互

用户可在编辑框中手动输入命令，按回车键执行命令，并显示执行的结果。点击【命令帮助】按钮，将弹出命令列表，选择需要的命令后，将自动显示在编辑框中，减轻用户记忆命令的负担。

点击【清屏】按钮，将会清除当前编辑框中所有的内容。

3.3.6.2 命令序列

如果需要自动执行一组命令，可点击【定义序列】按钮，弹出命令序列界面，如图 3.35 所示。在左边的“命令列表”中，选择命令双击，添加至右边的“命令序列定义”框中，用户可对命令进行编辑，然后点击【保存】，在弹出的文件保存界面中，选择存放的路径及文件名。

也可以点击【调入】选择以前的命令列序文件，调入命令序列进行编辑修改。

在选择序列中，选择命令序列文件，选择命令执行的方式：单次或连续，然后点击【开始】按钮，启动命令序列的执行，此时编辑框中将显示自动执行的命令序列。

点击【停止】将停止连续执行的命令序列。

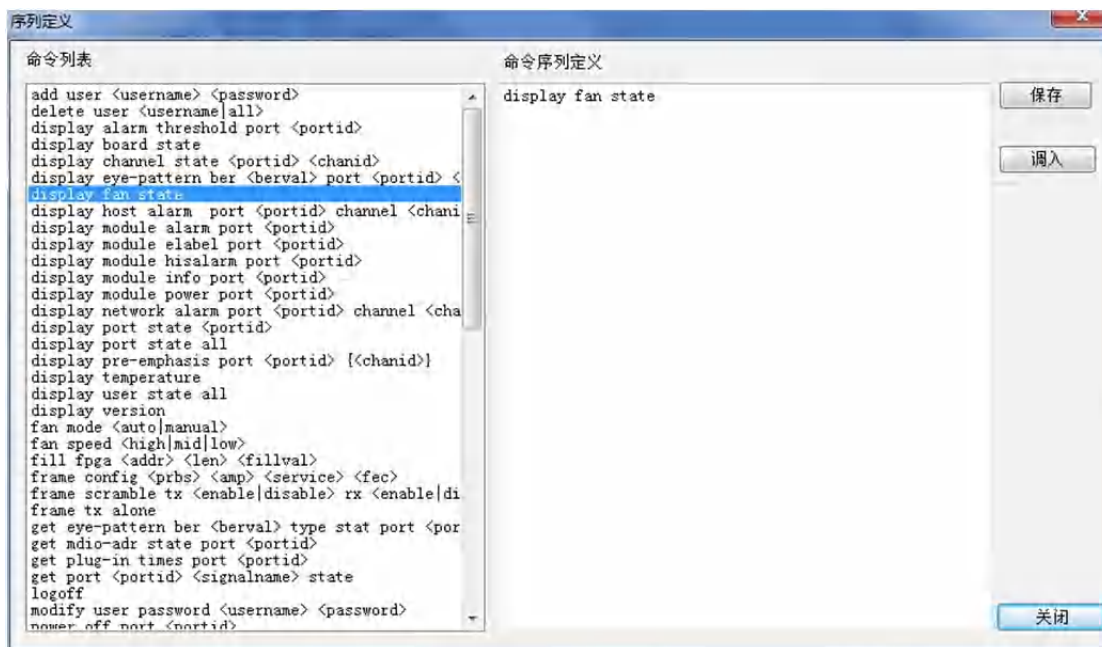


图 3.35 命令序列定义界面

3.3.6.3 命令记录

如果需求将执行命令及结果保存至文件，可勾选【记录使能】，设置好记录文件名后，点击【浏

3 操作指南

3.3 误码测试仪的操作方法

【按钮】选择记录文件的存储位置，此后执行的命令序列将全部记录至该文件中。

3.3.7 其它辅助功能

3.3.7.1 运行监视

运行监视功能可监视当前系统执行的所有命令，有助于定位出现的故障。在主菜单中选择【视图】=>【运行监视栏】菜单项，将在界面的下方显示运行监视栏，将实时显示当前执行的命令，如图 3.36 所示。

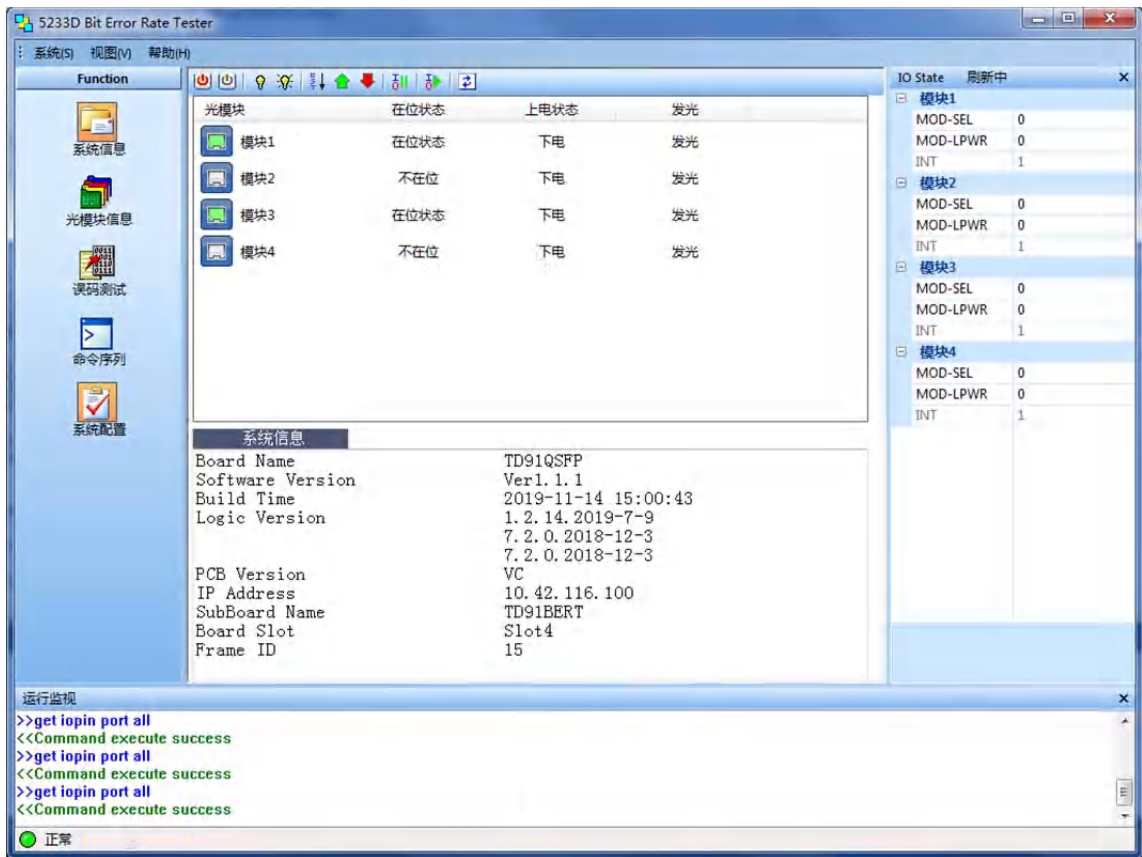


图 3.36 运行监视栏界面

如果不再需要显示运行监视栏，可在主菜单中再次选择【视图】=>【运行监视栏】菜单项，运行监视栏将消失。

3.3.7.2 误码参数保存与调入

在误码测试中，如果想保存当前设置的所有参数，可在主菜单中选择【系统】=>【保存误码参数】菜单项，将弹出文件保存界面，输入文件名即可。

如果想调入以前的测试参数，在主菜单中选择【系统】=>【调入误码参数】菜单项，将弹出文

3.3 误码测试仪的操作方法

件打开界面，选择参数文件即可，此时误码测试参数设置为文件中保存的参数值，方便用户恢复以前的测试环境，如图 3.37 所示。

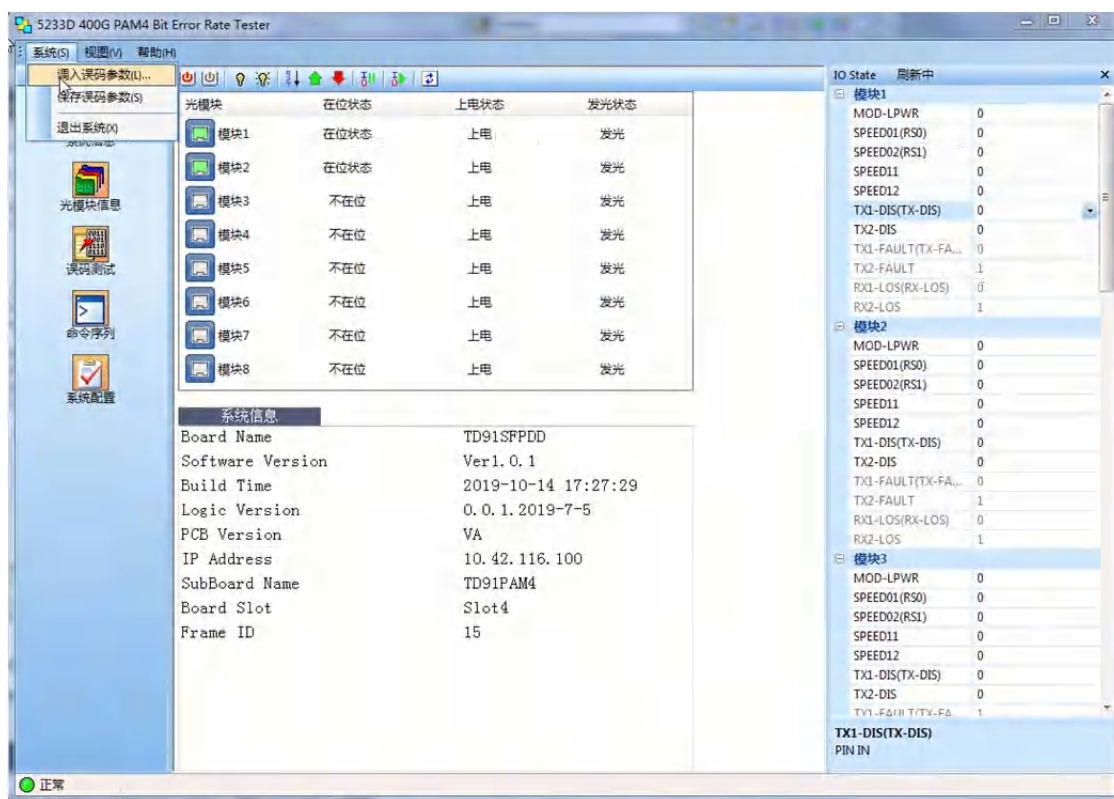


图 3.37 误码参数保存与调入菜单

4 主要技术指标及工作原理

- 主要技术指标和环境条件..... 44
- 误码测试仪的工作原理..... 48

4.1 主要技术指标和环境条件

- 术语说明..... 44
- 工作环境条件..... 44
- 主要技术指标..... 45

4.1.1 术语说明

4.1.1.1 机框系统

整机系统可以分为两部分，机框系统以及单板系统。机框系统起支撑作用，包括机框、背板及外挂风扇。

4.1.1.2 单板系统

单板系统包括接口板、功能板以及转接板。功能板可前后调节在单板系统支撑结构件上的位置，以兼容不同长度的接口板。接口板可实现单独插拔。

4.1.1.3 功能板

测试的核心部分，实现测试功能。在单板系统支撑结构件上，位置能根据接口板的长度而固定。

4.1.1.4 接口板

提供光模块插拔接口与必要的外围电路，提供 Trig 输出、必要的参考时钟输出及测试指示灯。

4.1.2 工作环境条件

- 1) 环境温度：-10~50℃。
- 2) 贮存温度：-40℃~70℃。
- 3) 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%。
- 4) 低气压（海拔高度）：4600m。

4.1 主要技术指标和环境条件

- 5) 供电电源:
- 220V 外部交流供电 3 槽位机框: 220V_{AC} 交流供电方式; 最大功耗: 350.4W。
 - 48V 外部直流供电 4 槽位机框: 48V 直流供电方式; 最大功耗 500W。

警告

在本机工作的任何阶段, 都必须遵从本手册所述的警告和注意事项, 否则将会违反本机设计、制造和使用的安全标准。本公司对于用户违反这些要求所造成的后果不承担任何责任!

危险

4.1.3 主要技术指标

4.1.3.1 适用光模块类型

- NRZ 功能板: QSFP/QSFP+/QSFP28、SFP/SFP+/SFP28、XFP、CFP2、CFP4、CFP8、CXP 等。
- PAM4 功能板: SFP-DD 光模块、QSFP-DD 400G 光模块、QSFP/QSFP+/QSFP28 光模块。具体见表 2.1。

4.1.3.2 支持单板热插拔

单板可以在机框工作状态下插入或拔出。

4.1.3.3 供电电源

- 220V 外部交流供电 3 槽位机框: 220V_{AC} 交流供电方式; 最大功耗: 350.4W。
- 48V 外部直流供电 4 槽位机框: 48V 直流供电方式; 最大功耗 500W。

危险

直流的输出特性必须符合以下要求。电压: 43V~53V; 电流: $\geq 12A$; 极性: 右边为正, 左边为负。使用过高的电压将会引起本机损坏! 机框接地柱必须正确接地防护!

4.1.3.4 尺寸和重量

- 最大外形尺寸: 宽 \times 高 \times 深= 460 (± 2) mm \times 88 (± 1.2) mm \times 500 (± 2) mm;
- 最大重量: 7kg。

4.1.3.5 码流发生与检测

- 1) NRZ 功能板支持的速率为: 100M、125M、155.52M、200M、270M、622.08M、1.0625G、2.125G、2.4576G、2.5G、2.67G、2.97G、4.25G、4.9152G、5G、6.144G、8.5G、9.8304G、9.95328G、10G、10.1376G、10.3125G、10.51875G、10.7091G、11.0975G、11.181G、11.3G、

4 主要技术指标及工作原理

4.1 主要技术指标和环境条件

14.025G、24.33024G、25G、25.78125G、26.5625G、27.952493G、28.05G。

2) PAM4 功能板误码测试支持两种信号模式：PAM4 或 NRZ。其支持的速率为分别为：

- NRZ 模式下支持的速率：1.25G、2.5G、3.125G、4.25G、5.15625G、6.25G、7.5G、8.5G、9.8304G、9.95328G、10.0G、10.1376G、10.3125G、10.5281G、10.625G、10.709G、10.755G、10.9375G、11.049G、11.0957G、11.181G、11.25G、12.16512G、12.5G、14.025G、15.0G、15.9375G、16.25G、16.875G、20.125G、20.625G、20.9375G、21.25G、21.875G、23.125G、23.28125G、24.33G、25.0G、25.78125G、26.5625G、27.34375G、27.95G、27.952493G、28.125G。
 - PAM4 模式下支持的速率：15.0G、16.25G、16.875G、20.625G、20.9375G、21.25G、21.875G、23.125G、23.28125G、25.0G、25.78125G、26.5625G、27.34375G、27.952493G、28.125G。
- 以上速率均为波特率（Baud）。

4.1.3.6 Trig 输出

各码流速率点对应各自的Trig信号输出。

4.1.3.7 光模块管理接口

- 支持 IIC/MDIO 接口；
- IIC 接口支持 25KHz、100KHz、200KHz、300KHz、400KHz；
- MDIO 接口支持 1MHz、2MHz、3MHz、4MHz；（NRZ 功能板）
- 可对光模块内部寄存器进行读写。

4.1.3.8 控制接口（PAM4 功能板）

MDIO 接口用于控制芯片，支持如下速率：

100kHz、200kHz、400kHz、800kHz、1MHz、2MHz、3MHz、4MHz、8MHz、12MHz、16MHz、20MHz、25MHz。

系统缺省采用 25MHz。

4.1.3.9 温度测量

可对接口板所在环境温度进行测量。

4.1.3.10 支持光模块 IO 控制

支持光模块低速控制IO进行状态设置和读取。

4.1.3.11 支持误码测试

支持对应类型光模块误码测试，测试速率最高为测试速率最高为28.125Gbaud（波特率）。

4.1.3.12 光模块插拔次数记录

支持光模块插拔次数记录、存储。

4.1.3.13 支持机框识别

通过机框背部的4位拨码开关进行机框号的设置。

4.1.3.14 支持单板风扇转速自动控制

根据光模块、FPGA、CPU等多个区域的温度，自动对机框风扇进行转速控制。

4.1.3.15 支持机框级联

通过机框背部2个Ethernet接口中的任意1个，可以与其他机框进行级联控制。

4.2 误码测试仪的工作原理

- NRZ 测试板 48
- PAM4 测试板 48

下面分别说明 NRZ 测试板与 PAM4 测试板的工作原理。

4.2.1 NRZ 测试板

NRZ 功能板作为项目单板系统的核心，承载了主要的控制与测试功能。控制方面，以嵌入式微处理器为核心，实现 Telnet 和 RS232 远控支持、电源管理以及本板各测试电路的控制等；测试方面，以 FPGA 为核心，实现各速率点误码测试以及二层业务仿真功能。其原理框图见图 4.1。

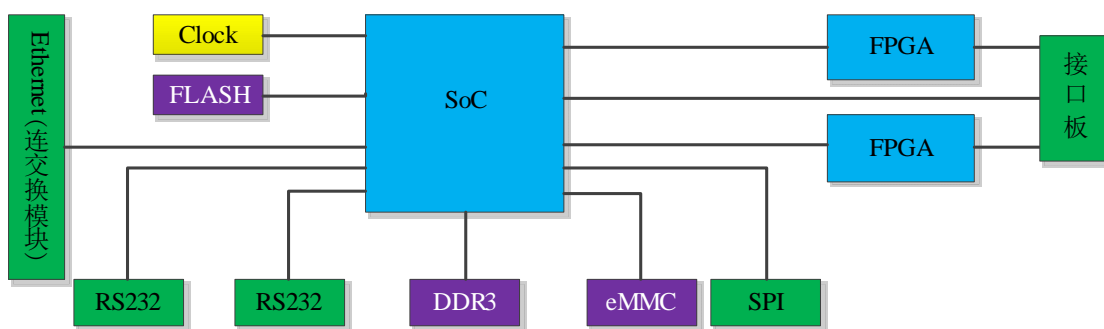


图 4.1 NRZ 功能板原理框图

接口板主要功能是作为功能板和光模块的转接桥梁，并安装温度的传感器，同时在接口板上记录光模块插拔次数。

4.2.2 PAM4 测试板

PAM4 误码测试板由功能板与接口板组成。功能板主要包括 SoC、以太网和 RS232 接口、电源、晶振等部分，主要作用是实现接口板的控制、供电、通信以及状态监测等功能。功能板通过电源连接器和低速连接器与接口板相连，实现电源信号、低速 I/O 信号的传递。

接口板主要包括 PAM4 芯片、晶体谐振器、去抖芯片、IIC 交换芯片和温度传感器等，PAM4 芯片可以产生不同的 PRBS 图形，满足不同光模块的测试需求。芯片的低抖动参考时钟由晶体谐振器和去抖芯片提供。光模块的控制信号通过 IIC 芯片由功能板统一控制。温度传感器检测接口板温度，并通过低速连接器将结果反馈至 SoC 中。

PAM4 误码测试板原理框图如图 4.2。

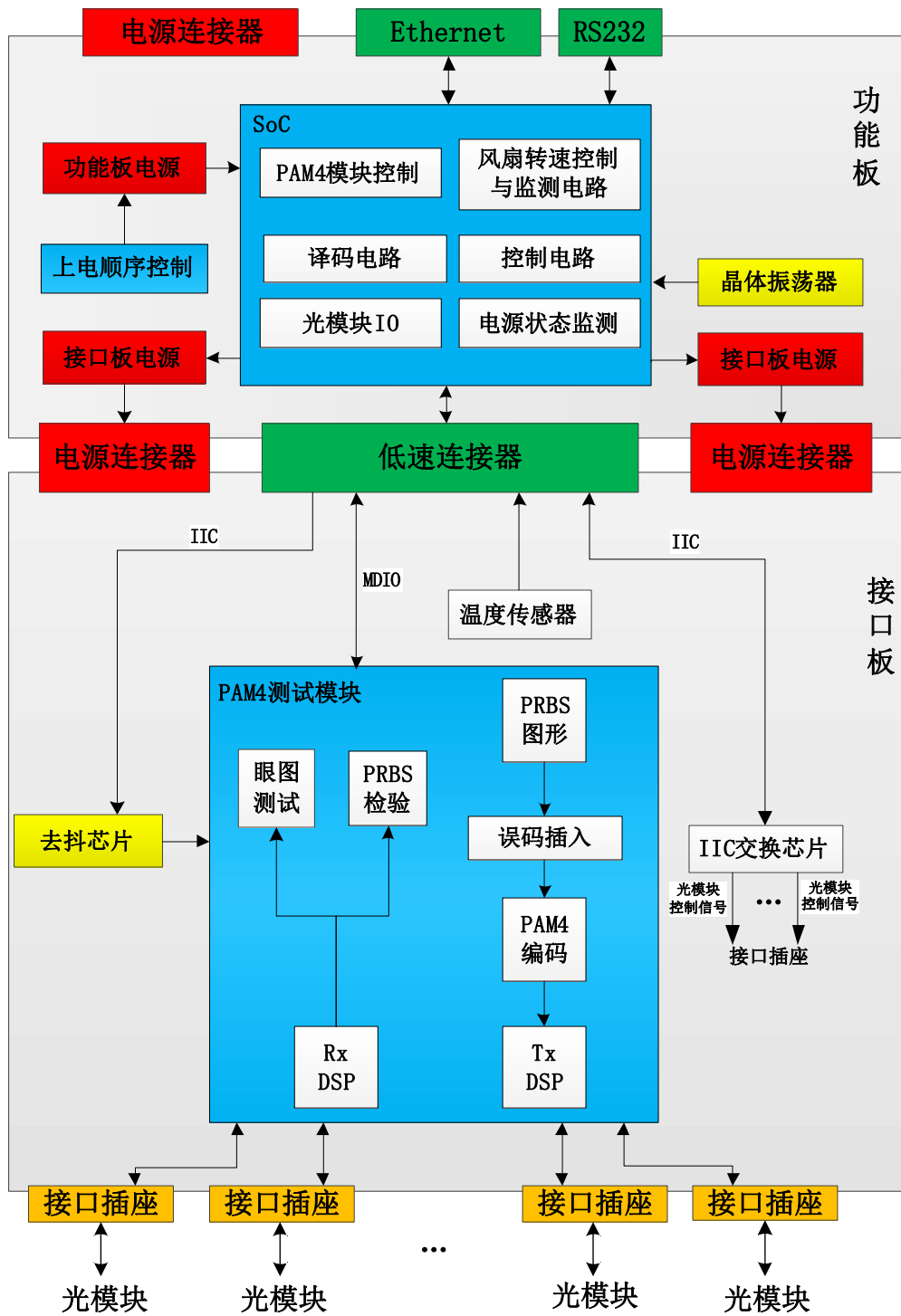


图 4.2 PAM4 测试板原理框图

5 误码测试仪的维护和故障处理办法

- 仪器的维护 50
- 一般故障排除 50
- 软件更新方法 51
- 返修方法 51

5.1 仪器的维护

- (1) 如果仪器在低温环境下使用，很快再移入高温环境工作，仪器可能会因结露而引起短路。因此通电前必须进行干燥处理。
- (2) 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。
- (3) 插拔单板模块应首先拧松对应模块的两个螺钉，然后用手向两边扳动把手。
- (4) 长期不使用时应每半年通电一次，进行性能测试。



警告

当本机遇到下列情况后，请马上关闭仪器，并将电源连接器从电源输入口中拔出，否则将可能会导致本机无法正常工作或者无法修复等严重后果。

- 液体、异物进入仪器内部
- 仪器受到强烈的振动和冲击

5.2 一般故障排除

表 5.1 给出了一般故障的排除方法；当出现用户解决不了的情况时，请直接与生产商联系。

表 5.1 常见故障及解决方法

| 异常现象 | 可能原因 | 处理办法 |
|---------------|---|---|
| 光模块在位检测异常 | 光模块插接不到位。 光模块未上电。 仪器处于低功耗状态。 | 重新插入光模块。 将光模块上电。 退出低功耗状态。 |
| 测试出现超标误码或同步丢失 | 光模块插接不到位。 光纤插接不正常。 光纤端头污染。 光纤类型错。 光模块本身异常。 测试速率光模块不支持。 | 重新插入光模块。 重新插接光纤。 清洁光纤端头。 更换合适的光纤。 更换光模块。 更换光模块，或设置合适的速率。 |

| | | |
|-----------|---|--|
| | 光模块不支持非帧测试。 预加重设置不合理。 | 改写成帧测试。 重新设置预加重。 |
| 远程连接或控制异常 | IP 地址不匹配。 网线接插不可靠。 主控机网口不可靠。 串口速率适配。 串口电缆接插不可靠。 | 重新设置匹配的 IP 地址。 重新接插网线。 更换主控机。 重新设置匹配的串口速率。 重新接插串口电缆。 |

5.3 软件更新方法

当板级软件需要升级，需将板级软件更新包 Td91.tar.gz 通过 FTP 工具传入/apps 目录下。然后执行命令：

```
untar Td91.tar.gz
```

此命令将文件解包在/apps 目录下，应用软件安装完成。重新启动系统即可。

如果系统映像需要更新，需要将相应的系统映像 boot.bin 文件通过 FTP 工具传入/apps 目录下，执行命令：./UpdateSystem 命令，命令执行成功后，重新启动系统即可。

5.4 返修方法

- 联系我们 51
- 包装与邮寄 52

5.4.1 联系我们

若仪器出现问题，首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考章节“11.2 故障诊断与排除”中提供的方法，予以先期排查解决问题。若未解决，请根据下面的联系方式与我公司服务咨询中心联系并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

联系方式：

免费客服电话：**800-868-7041**

技术支持：**0532.86889847 86897262**

传 真：**0532.86889056 86897258**

5.4 返修方法

网 址：www.ceyear.com
电子信箱：ceqd@ceyear.com
邮 编：**266555**
地 址：**中国山东青岛经济技术开发区香江路98号**

5.4.2 包装与邮寄

当您的误码测试仪出现难以解决的问题时，可通过电话或传真与我们联系。如果经联系确认是误码测试仪需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装误码测试仪，并按下面的步骤进行包装：

- 1) 写一份有关误码测试仪故障现象的详细说明，与误码测试仪一同放入包装箱。
- 2) 用原包装材料将误码测试仪包装好，以减少可能的损坏。
- 3) 在外包装纸箱四角摆放好衬垫，将仪器放入外包装箱。
- 4) 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
- 5) 在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放！”字样。
- 6) 请按精密仪器进行托运。
- 7) 保留所有运输单据的副本。

注 意

包装误码测试仪需注意

使用其它材料包装误码测试仪，可能会损坏仪器。禁止使用聚苯乙烯小球作为包装材料，它们一方面不能充分保护仪器，另一方面会被产生的静电吸入仪器风扇中，对仪器造成损坏。

提 示

仪器的包装和运输

运输或者搬运本仪器时，请严格遵守章节“2.3.7”中描述的注意事项。