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。

（注意：主机可选共有 2 种，分别是 48V 外部直流供电 4 个业务槽位的直流供电插箱和 220V 外部交流供电的 3 个业务槽位以及 1 个电源槽位的交流供电插箱。请用户注意依自有供电环境选用 1 种。）

- 5233D 误码测试仪——直流供电插箱
- 5233D 误码测试仪（交流供电）——交流供电插箱

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: C.2 2024年01月，中电科思仪科技股份有限公司
地　　址: 山东省青岛市黄岛区香江路98号
服务咨询: 0532-86889847 400-1684191
技术支持: 0532-86880796
质量监督: 0532-86886614
传　　真: 0532-86889056
网　　址: www.ceyear.com
电子信箱: techbb@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

AV2.766.1013SSCN

版本

C.2　2024.01

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

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

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。

检定周期

本产品检定周期为 3 年。

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 产品综述 3
2.2 安全用电 5
3 操作指南 11
3.1 准备使用 11
3.2 前、后面板说明 18
3.3 安装与登录操作方式说明 22
4 菜单 28
4.1 菜单结构 28
4.2 菜单说明 28
5 故障诊断与返修 55
5.1 工作原理 55
5.2 故障诊断与排除 57
5.3 软件更新方法 58
5.4 返修方法 58
6 技术指标 60
6.1 声明 60
6.2 产品特征 60
6.3 技术指标 61

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。描述了仪器产品概述、操作指南、菜单、故障诊断与返修及技术指标等内容，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、典型应用及操作仪器的安全用电指导事项。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准备使用、前后面板说明、硬件安装与软件登录操作方式。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。

- **菜单**

  介绍了5233D误码测试仪客户端软件的界面菜单，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。

- **故障诊断与返修**

  包括工作原理、故障判断和解决方法、错误信息说明及返修方法。

- **技术指标**

  介绍 5233D 误码测试仪的产品特征及选件技术指标。

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

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

1.2 关联文档

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:

- 手册导航
- 概述
- 操作指南
- 菜单
- 故障诊断与返修
- 技术指标

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:

- 手册导航
- 远程控制
- 5233D-001 功能板 75111A 相关命令定义
- 5233D-012 功能板 75111B 相关命令定义
- 补充命令定义
- 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
- 注意事项

2 概述

- 产品综述 3
- 安全用电 5

2.1 产品综述

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。

- 产品特点 3
- 典型应用 4

2.1.1 产品特点

1) 自动识别光模块种类并进行控制

2) 支持按模块接口和通道进行误码测试

3) 为光模块提供电源，并可以进行电压拉偏控制

4) 光模块 I/O 信号控制、状态查询

5) 具有 DDM 监视功能，通过 I2C 或 MDIO 接口对光模块进行控制和状态读取

6) 眼图分析功能

7) 光模块工作环境温度监测

8) 命令式远程控制，适合定制自动化测试

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 100Mbps ~ 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 10Gbps，40Gbps，100Gbps 等。
CFP2 封装	CFP2	CFP2 支持的速率有 40Gbps，100Gbps 等。
QSFP-DD 封装	QSPF-DD	QSFP-DD 支持 8*56G PAM4 电口输入; 兼容 QSFP+/ QSFP28/ QSFP56 等 QSFP 封装光模块。

2.1.2 典型应用

5233D 误码测试仪主要用于光模块的误码性能测试，支持 NRZ 光模块包括 SFP、SFP+、SFP28、CSFP、XFP、QSFP+、QSFP28、CFP、CFP2、CFP4、CFP8、CXP、CXP2、DSFP 等，支持 PAM4 光模块包括 SFP-DD、SFP56、400G QSFP-DD、QSFP56、400G OSFP、600G CXP3 等，如图 2.2。

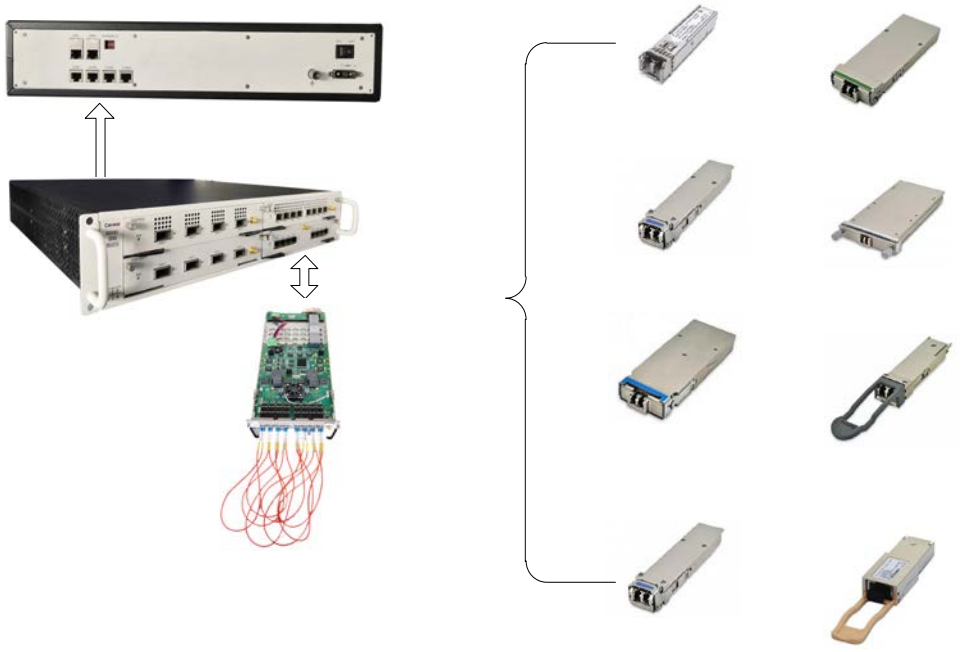


图 2.2　典型应用

2.2 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，以免造成人员伤害或财产损害。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 7
- 用电安全 7
- 操作注意事项 8
- 维护 9
- 电池与电源模块 9
- 运输 9
- 废弃处理/环境保护 10

2.2.1 安全标识

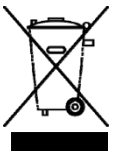
2.2.1.1 产品相关

产品上的安全警告标识如下（表 2.2）:

表2.2　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

2.2 安全用电

	危险！小心电击。	⎓	直流电（DC）
	警告！小心表面热。	~	交流电（AC）
	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“2.2.8 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“2.2.8 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。		

2.2.1.2 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:



危险标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



警告标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



小心标识，若不避免，会导致轻度或中度的人身和设备伤害。



注意标识，代表重要的信息提示，但不会导致危险。



提示标识，仪器及操作仪器的信息。

2.2.2 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±10%范围内变化，供电频率允许在标注频率的±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。

2.2.3 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 Vrms > 30 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。

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。

2.2.4 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。

2.2.5 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。

2.2.6 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品分开处理。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。

2.2.7 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。

2.2.8 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

- 准备使用 11
- 前、后面板说明 18
- 安装与登录操作方式说明 22

3.1 准备使用

- 操作前准备 11
- 操作系统配置 17

3.1.1 操作前准备

本章介绍了5233D误码测试仪初次设置使用前的注意事项。

- 开箱 12
- 环境要求 14
- 开/关电 15
- 用户检查 17

警 告

防止损伤仪器

为避免电击、火灾和人身伤害:

- 请勿擅自打开机箱;
- 请勿试图拆开或改装本手册未说明的任何部分。若自行拆卸，可能会导致电磁屏蔽效能下降、机内部件损坏等现象，影响产品可靠性。若产品处于保修期内，我方不再提供无偿维修。
- 认真阅读用户手册“2.2 安全使用指南”章节中的相关内容，及下面的操作安全注意事项，同时还需注意数据页中涉及的有关特定操作环境要求。

注 意

静电防护

注意工作场所的防静电措施，以避免对仪器带来的损害。具体请参考手册“2.2 安全使用指南”章节中的相关内容。

注 意

操作仪器时请注意:

不恰当的操作位置或测量设置会损伤仪器或其连接的仪器。仪器加电前请注意:

- 风扇叶片未受阻及散热孔通畅，仪器距离墙至少 10cm;
- 保持仪器干燥;
- 平放、合理摆放仪器;
- 环境温度符合数据页中标注的要求;
- 端口待接线缆符合标注丝印类型;
- 端口正确连接，不要插错。

提 示

电磁干扰（EMI）的影响:

电磁干扰会影响测量结果，为此:

- 选择合适的屏蔽电缆。例如，使用双屏蔽网络连接电缆;
- 对于已经打开的电缆连接端口，请及时关闭暂时不用的;
- 请参考数据页中的电磁兼容（EMC）级别标注。

3.1.1.1 开箱

1) **外观检查**

步骤 1. 检查外包装箱和仪器防震包装是否破损，若无破损保存外包装以备用，并按照下面的步骤继续检查;

步骤 2. 开箱，检查主机和随箱物品是否有破损;

步骤 3. 按照表 3.1 仔细核对以上物品是否有误;

步骤 4. 若外包装破损、仪器或随箱物品破损或有误，严禁通电开机！请根据本使用指南中的封面二 或者 “5.4 返修方法”中提供的联系方式与我所客户服务中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

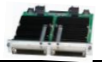
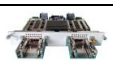
注 意

搬移: 因仪器和包装箱较重，移动时，应由两人合力搬移，并轻放。

2) **型号确认**

表 3.1 5233D 误码测试仪随箱物品清单

名 称	数 量	功 能
主机:		
✧ 5233D 误码测试仪	1	主机，直流供电插箱
✧ 5233D 误码测试仪（交流供电）	1	（可选）主机，交流供电插箱

标配:		
✧ 电源线	1	附件，仅交流供电插箱
✧ 串口线（串口转 RJ45）	1	附件
✧ 超五类网线	1	附件
✧ 用户手册	1	附件
✧ 程控手册	1	附件
✧ 资料光盘	1	附件
✧ 合格证	1	附件
✧ 装箱清单	1	附件
选件:		
✧ 5233D-001 功能板 75111A	1	配合接口板支持 100Mbps ~ 400Gbps 光模块误码测试 
✧ 5233D-002 SFP 接口板 75110A	1	支持 SFP、SFP+、SFP28 光模块误码测试 
✧ 5233D-003 CSFP 接口板 75110B	1	支持 CSFP 光模块误码测试 
✧ 5233D-004 XFP 接口板 75110C	1	支持 XFP 光模块误码测试 
✧ 5233D-005 QSFP 接口板 75110D	1	支持 QSFP、QSFP+、QSFP28 光模块误码测试 
✧ 5233D-006 CFP 接口板 75110E	1	支持 CFP 光模块误码测试 
✧ 5233D-007 CFP2 接口板 75110F	1	支持 CFP2 光模块误码测试 
✧ 5233D-008 CFP4 接口板 75110G	1	支持 CFP4 光模块误码测试 
✧ 5233D-009 CFP8 接口板 75110H	1	支持 CFP8 光模块误码测试 
✧ 5233D-010 CXP 接口板 75110K	1	支持 CXP、CXP2 光模块误码测试 
✧ 5233D-011 DSFP 接口板 75110L	1	支持 DSFP 光模块误码测试 
✧ 5233D-012 功能板 75111B	1	配合接口板支持 1.25Gbps ~ 600Gbps 光模块误码测试 
✧ 5233D-013 SFP-DD 接口板 75110M	1	支持 SFP-DD、SFP、SFP+、SFP28、SFP56 光模块误码测试 
✧ 5233D-014 QSFP-DD 接口板 75110N	1	支持 400G QSFP-DD、QSFP、QSFP+、QSFP28、QSFP56 光模块误码测试 
✧ 5233D-015 OSFP 接口板 75110P	1	支持 400G OSFP 光模块误码测试 
✧ 5233D-016 CXP3 接口板 75110Q	1	支持 600G CXP3 光模块误码测试 

3.1.1.2 环境要求

5233D 误码测试仪的操作场所应满足下面的环境要求:

1) 操作环境

操作环境应满足下面的要求:

表 3.2 5233D 操作环境要求

温 度	10℃ ~ 40℃
误差调整时温度范围	23℃ ±5℃（误差调整时允许温度偏差 <1℃）
湿 度	<+29 ℃ 时，湿度计测量值范围：20% ~ 80%（未冷凝）
海拔高度	0 ~ 2,000 米（0 ~ 6,561 英尺）
振 动	最大 0.21 G，5 Hz ~ 500 Hz

注 意

上述环境要求只针对仪器的操作环境因素，而不属于技术指标范围。

2) 散热要求

为了保证仪器的工作环境温度在操作环境要求的温度范围内，应满足仪器的散热空间要求如下:

表 3.3 5233D 散热要求

仪器部位	散热距离
后侧	≥180 mm
左右侧	≥60 mm

3) 静电防护

静电对电子元器件和设备有极大的破坏性，通常我们使用两种防静电措施：导电桌垫与手腕组合；导电地垫与脚腕组合。两者同时使用时可提供良好的防静电保障。若单独使用，只有前者可以提供保障。为确保用户安全，防静电部件必须提供至少 1MΩ 的对地隔离电阻。

- 请正确应用以下防静电措施来减少静电损坏:
- 保证所有仪器正确接地，防止静电生成;
- 将同轴电缆与仪器连接之前，应将电缆的内外导体分别与地短暂接触;
- 工作人员在接触接头、芯线或做任何装配操作以前，必须佩带防静电手腕或采取其他防静电措施。

警 告

电压范围

上述防静电措施不可用于超过 500V 电压的场合。

3.1.1.3 开/关电

1) 加电前注意事项

仪器加电前应注意检查如下事项:

a) 确认供电电源参数

5233D 误码测试仪（交流供电）内部电源模块可以配备 220V 交流电源模块，而 5233D 误码测试仪需外部配备 48V 直流电源。配备 220V 交流电源模块的仪器只能用 220V 交流电源供电；需配备直流电源的仪器可以使用外部 48V 直流电源供电。因此，请您在使用误码测试仪前请仔细查看仪器后面板的电源要求。

表 3.4 列出了误码测试仪正常工作时对外部供电电源的要求。

表 3.4　5233D 误码测试仪（交流供电）和 5233D 误码测试仪工作电源参数要求

电源参数	适应范围			
电压、频率	220V±10%，50 ~ 60Hz		48V±10%	
额定输出电流	>3A		>10A	
功耗(开机)	基本配置	全部配置	基本配置	全部配置
	< 280W	< 350.4W	< 300W	< 480W
功耗(待机)	< 60W		< 60W	

提 示

防止电源互扰

为防止由于多台设备之间通过电源产生相互干扰，特别是大功率设备产生的尖峰脉冲干扰对仪器硬件的毁坏，建议使用 220V 交流稳压电源为 5233D 误码测试仪（交流供电）供电。

b) 确认及连接电源线

5233D 误码测试仪（交流供电）采用三芯电源线接口，符合国家安全标准。在 5233D 误码测试仪（交流供电）加电前，必须确认电源线中的**保护地线已可靠接地**，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。严禁使用不带保护地的电源线。当接上合适电源插座时，电源线将仪器的机壳接地。电源线的额定电压值应大于等于 250V，额定电流应大于等于 6A。

仪器连接电源线时:

步骤 1. 确认工作电源线未损坏;

步骤 2. 使用电源线连接仪器后面板供电插头和接地良好的三芯电源插座。

⚠ 警 告

接地

接地不良或接地错误很可能导致仪器损坏，甚至对人身造成伤害。在给误码测试仪加电开机之前，一定要确保地线与供电电源的地线良好接触。

3.1 准备使用

请使用有保护地的电源插座。不要用外部电缆、电源线和不具有接地保护的自耦变压器代替接地保护线。如果一定需要使用自耦变压器，必须把公共端连接到电源接头的保护地上。

c) **保险丝**

保险丝的值印在后面板电源插座上面，保险丝长 20mm，直径 5mm，额定电流 3A，额定电压 250V，快速熔断型。如果需要更换保险丝，请按照下面的步骤操作：

步骤 1. 关机；
步骤 2. 拔掉电源线；
步骤 3. 拧出保险丝座；
步骤 4. 换保险丝；
步骤 5. 重新装入保险丝座；
步骤 6. 接上电源线。

警 告

更换保险丝

替换保险丝时，请用同等型号和参数的保险丝（250V/F3A），以防引起火灾。
严禁使用其它材料或其它型号的保险丝。

2) **初次加电**

仪器开/关电方法和注意事项如下：

a) **连接电源**

初次加电前，请确认供电电源参数及电源线，具体可参考用户手册中的 3.1.1.3 中的加电前注意事项章节部分。

步骤 1. **连接电源线**：用包装箱内与误码测试仪配套的电源线或符合要求的三芯电源线一端接入误码测试仪的后面板电源插座（如图 3.1 或 3.2），另一端连接符合要求的交流电源或直流电源；
步骤 2. **打开后面板电源开关**：如图 3.3。若一切正常，可以开机，开机后前面板 Run 指示灯会点亮。



图3.1 5233D（交流供电)电源插座



图3.2 5233D电源插座



图3.3 5233D电源开关

b) **打开/关闭仪器**

i. **打开仪器**

步骤 1. 打开后面板电源开关（如图 3.3），此时主机内电源指示灯颜色由变为蓝色。
步骤 2 误码测试仪插槽前面板用户界面将逐步显示仪器启动过程的相关信息：首先短暂显示制造商信息 Ceyear，随后进入登录界面。
步骤 3. Syslix 系统自动启动成功后，系统自动运行的初始化程序，显示误码测试仪的主界面。
仪器进入可操作状态。

注 意

系统启动

本仪器使用了 SyslixOS+ARM 计算机的控制平台，在自检和 SyslixOS 装载过程中，用户无需干预，勿中途断电，也不要修改设置选项。

ii. **关闭仪器**

步骤 1. 关闭前面板左下角电源开关（如图 3.3），此时，仪器进入关机过程（软硬件需要经过一些处理后才能关闭电源），经过几秒后，仪器断电；

步骤 2. 关闭后面板电源开关，或者断开仪器电源连接。

仪器进入关机状态。

注 意

仪器断电

仪器在正常工作状态时，只能通过操作前面板电源开关实现关机。**不要直接操作后面板电源开关或直接断开与仪器的电源连接**，否则，仪器不能进入正常的关机状态，会损伤仪器，或丢失当前仪器状态/测量数据。**请采用正确的方法关机。**

c) **切断电源**

非正常情况下，为了避免人身伤害，需要 5233D 系列误码测试仪紧急断电。此时，只需拔掉电源线（从交流电插座或从仪器后面板电源插座）。为此，操作仪器时应当预留足够的操作空间，以满足必要时直接切断电源的操作。

3.1.1.4 用户检查

5233D 误码测试仪初次加电后，需要检查仪器是否工作正常(如，风机是否正常旋转、前面板 RUN 指示灯是否点亮为黄色或绿色并不存在一直红色)，以备后续测量操作。

3.1.2 操作系统配置

5233D 误码测试仪客户端软件运行在用户的计算机，其操作系统是 Windows7/8/10/11 等，用户按照用户计算机特性需求安装配置完成即可。服务器端软件即驻机板级软件基于 Syslix OS 操作系统，在仪器出厂前都在 5233D-001 功能板 75111A 和 5233D-012 功能板 75111B 已安装完毕。

3.2 前、后面板说明

- 结构简介 18
- 供电插箱说明 19
- 单板系统说明 20
- 前面板说明 20
- 后面板说明 21

3.2.1 结构简介

5233D 误码测试仪系统由供电插箱与单板系统构成，见表 3.5 所示。通常 5233D 误码测试仪，默认仅是供电插箱。单板系统主要由支撑组件、功能板与接口板等组成，可在供电插箱的各槽位热插拔。接口板与功能板间可插拔，以便单板系统更换接口板。

功能板有两种类型：主要支持 NRZ 光模块测试的 5233D-001 功能板 75111A 和主要支持 PAM4 信号的 5233D-012 功能板 75111B。其中，支持 PAM4 信号的功能板 75111B 支持 SFP-DD、QSFP-DD、OSPF、CXP3 等光模块的测试。

表 3.5 供电插箱、功能板以及接口板说明

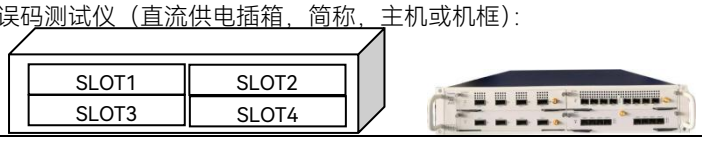
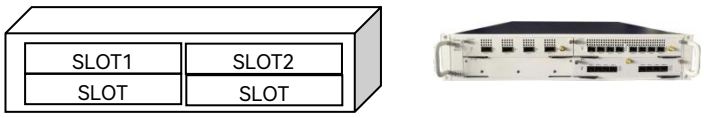
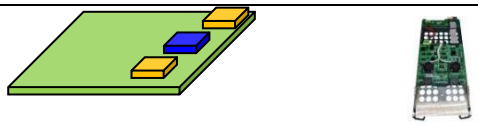
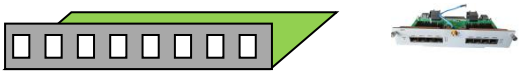
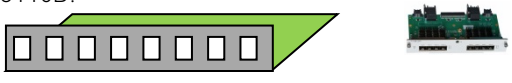
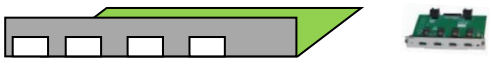
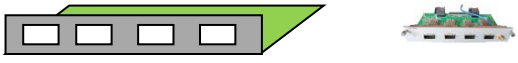
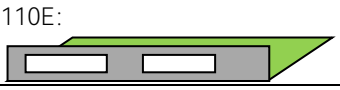
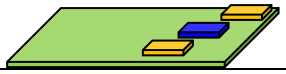
序号	型号	名称（外形示意图）	显示名称
1	5233D	误码测试仪（直流供电插箱，简称，主机或机框）：	5233D
2	5233D	误码测试仪(交流供电)（交流供电插箱，简称，主机或机框）：	5233D
3	5233D-001	功能板 75111A：	BERT
4	5233D-002	SFP 接口板、SFP+接口板、SFP28 接口板（下面统称 SFP 接口板 75110A）：	SFPI
5	5233D-003	CSFP 接口板 75110B：	CSFP
6	5233D-004	XFP 接口板 75110C：	XFPI
7	5233D-005	QSFP 接口板、QSFP+接口板、QSFP28 接口板（下面统称 QSFP 接口板 75110D）：	QSFP

表 3.5　供电插箱、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
8	5233D-006	CFP 接口板 75110E:  	CFPI
9	5233D-007	CFP2 接口板 75110F:  	CFP2
10	5233D-008	CFP4 接口板 75110G:  	CFP4
11	5233D-009	CFP8 接口板 75110H:  	CFP8
12	5233D-010	CXP 接口板 75110K:  	CXP
13	5233D-011	DSFP 接口板 75110L:  	DSFP
14	5233D-012	功能板 75111B:  	PAM4
15	5233D-013	SFP-DD 接口板 75110M:  	SFPDD
16	5233D-014	QSFP-DD 接口板 75110N:  	QSFPDD
17	5233D-015	OSFP 接口板 75110P:  	OSFP
18	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。

3.2.2 供电插箱说明

1）机框

机框起结构支撑作用。

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

插箱后面板背板配 1 个 4 位拨码开关，可通过上拉/下拉，实现单机框自动识别，支持最多 16 个机框进行级联时自动识别。背板实现风扇控制管理，对外提供远控通信接口，对内提供以太网级联。背板后面板电源连接器丝印-48V 或 220V 可由此识别直流供电插箱或交流供电插箱。

3.2.3 单板系统说明

1）支撑组件

承载单板系统的接口板、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。

3.2.4 前面板说明

5233D 误码测试仪——直流供电插箱和 5233D 误码测试仪（交流供电）——交流供电插箱装入部分选件后的前面板如图 3.4、图 3.5 所示。



图 3.4　5233D 误码测试仪（**注**：48V 外部直流供电 4 个业务槽位机框）

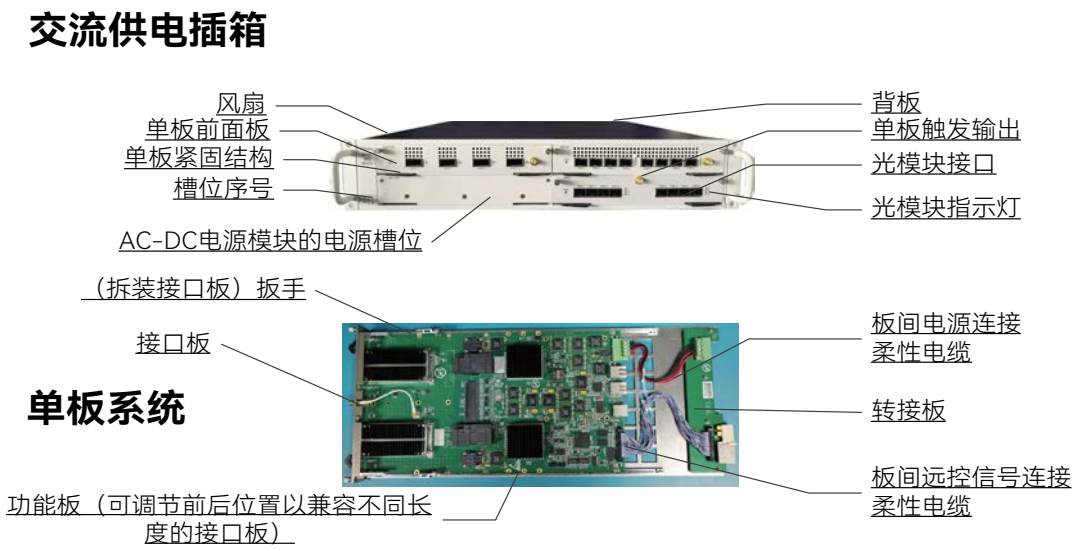


图 3.5　5233D 误码测试仪（交流供电）（**注**：220V 外部交流供电 3 个业务槽位以及 1 个电源槽位机框）

3.2.5 后面板说明

5233D 误码测试仪的后面板，主要有 2 个远控用 Ethernet RJ45 连接器的 LAN 接口，3 或 4 个远控用 RS232 RJ45 连接器的 COM 接口、拨码开关、电源开关、电源插座、接地柱等。后面板背板接口见图 3.6，图 3.7，背板接口说明见表 3.6。

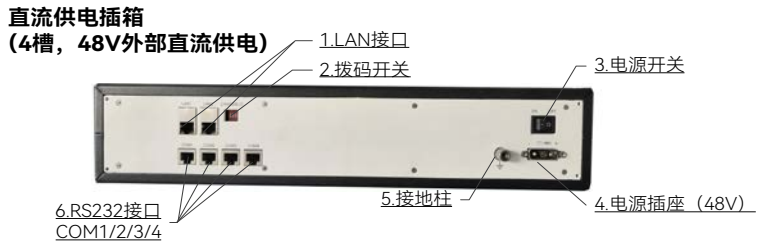


图 3.6 5233D 误码测试仪（48V 外部直流供电 4 个业务槽位机框）后面板图

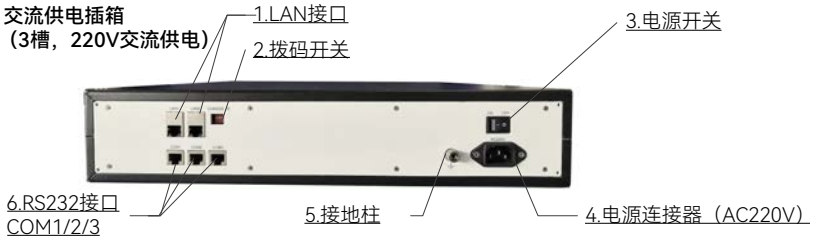


图 3.7 5233D 误码测试仪（220V 外部交流供电 3 个业务槽位机框）后面板图

表 3.6 5233D 误码测试仪后面板说明

序号	名称	说明
1	LAN 接口	2 个直式 RJ45 连接器，为 Ethernet LAN 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 个业务槽位机框： 48V 220V 外部交流供电 3 个业务槽位机框：AC 220V
5	接地柱	与机框地相连，用于接地连接
6	RS232 COM 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 个业务槽位机框：COM1/2/3/4 220V 外部交流供电 3 个业务槽位机框：COM1/2/3

3.3 安装与登录操作方式说明

- 接口板安装更换 22
- 后面板连接 23
- 客户端软件登录操作方式 23
- 程控登录命令行操作方式 25

3.3.1 接口板安装更换

安装接口板到功能板，可根据不同接口板长度，调整功能板的印制板在支撑组件导轨上的位置。

1）5233D-001 功能板 75111A 的印制板在支撑组件导轨上的固定位置，默认出厂时已适配 5233D-002 SFP 接口板 75110A、5233D-003 CSFP 接口板 75110B、5233D-005 QSFP 接口板 75110D 等。可直接将所列接口板之一推入功能板支撑组件导轨，适当微调下压功能板支撑组件左右侧提把（见图 3.8），再进一步推入以上接口板，最后锁紧左右侧提把固定。若适配配套的其他 5233D-004 XFP 接口板等，请谨慎调整 5233D-001 功能板 75111A 的印制板在支撑组件导轨上位置，将其固定后，再推入接口板锁紧把手固定。

2）5233D-012 功能板 75111B 的印制板在支撑组件导轨上的固定位置，默认出厂时已适配 5233D-014 QSFP-DD 接口板 75110N。可直接将以上接口板推入功能板支撑组件导轨，适当微调下压功能板支撑组件左右侧提把（如图 3.8），再进一步推入以上接口板，最后锁紧左右侧提把固定。若适配配套的其他 5233D-013 SFP-DD、5233D-015 OSFP 接口板、5233D-016 CXP3 接口板等，请谨慎调整 5233D-012 功能板 75111B 的印制板在支撑组件导轨上位置，将其固定后，再推入接口板锁紧把手固定。

3）上述 1）或 2）组装的单板系统可推入主机的 4 个任一空闲业务插槽，最后锁紧小提把（如图 3.8）固定即可。

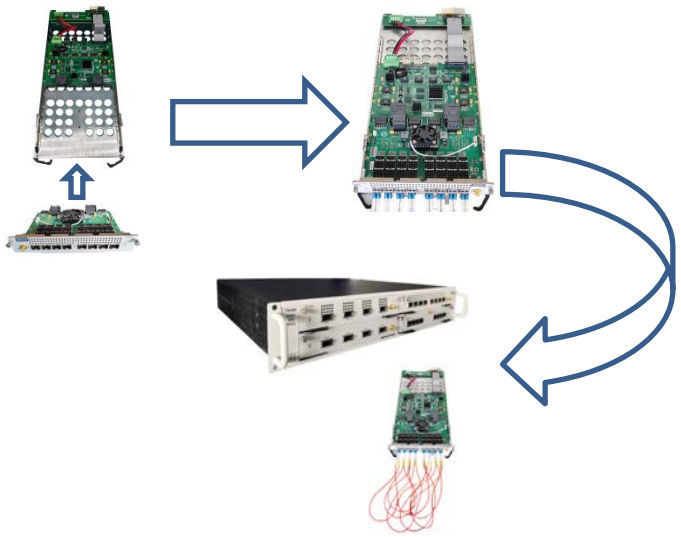


图 3.8 安装示意图

如果是更换，请从下面开始。

1) 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；
2) 拧下接口板的紧固螺钉；
3) 向上掰动接口板两边的扳手；
4) 缓缓抽出接口板，并装入防静电袋中；
5) 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；
6) 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；
7) 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；
8) 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；
9) 用螺钉紧固接口板。
10) 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!

3.3.2 后面板连接

5233D 误码测试仪后面板连接线，如图 3.9。
首先，检查确认电源开关处于关闭状态——即"O"被按下。
其次，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。
然后，再用网线和串口线连接其后面板 LAN1 或 LAN2 口和 COM1/2/3 串口到计算机。
最后，视 5233D 后面板电源连接器类型，连接电源线到电源。



图 3.9 5233D 后面板连接线图

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

3.3.3 客户端软件登录操作方式

在客户终端计算机，将 5233D 软件光盘压缩文件如“5233D 误码测试仪客户端软件 Ver1.5.Rar”解压后，得到“5233D 误码测试仪客户端软件 Ver1.5”文件夹。此时在计算机上文件夹”../5233D 误码测试仪客户端软件 Ver1.5”双击 BitErrTester5233D.exe 文件，将会显示客户端软件登录界面，如图 3.10 所示。



图 3.10　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 3.11 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，详细步骤参见章节 4。

注意 1：5233D 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 3.11　5233D 客户端软件系统信息主界面

注意 2：按注意 1 修改了 IP 地址后，《5233D 误码测试仪软件客户端 1.5》5233D 客户端软件操作方式登录界面的默认 IP 地址等信息，也可在安装目录下如图 3.12 更改../system/systemcfg.ini，以后免重复输入。

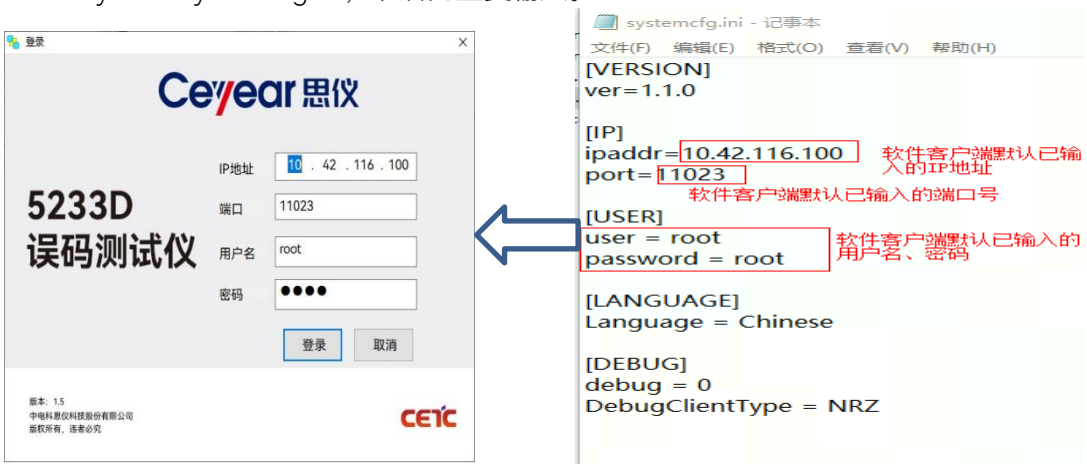


图 3.12　systemcfg.ini

3.3.4 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 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 3.13 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）**

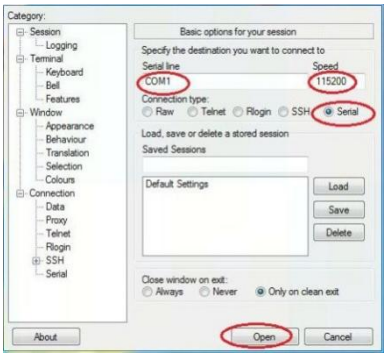


图 3.13　示例 RS232 串口连接终端控制登录设置界面

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 3.14 所示。

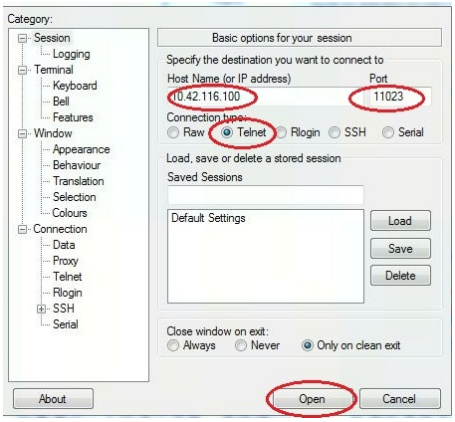


图 3.14　示例以太网口连接终端登录设置界面

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 3.15 所示。

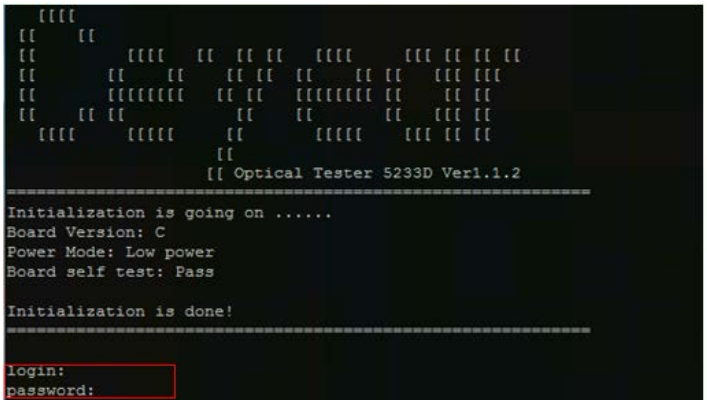


图 3.15　登录界面

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 3.16 所示:

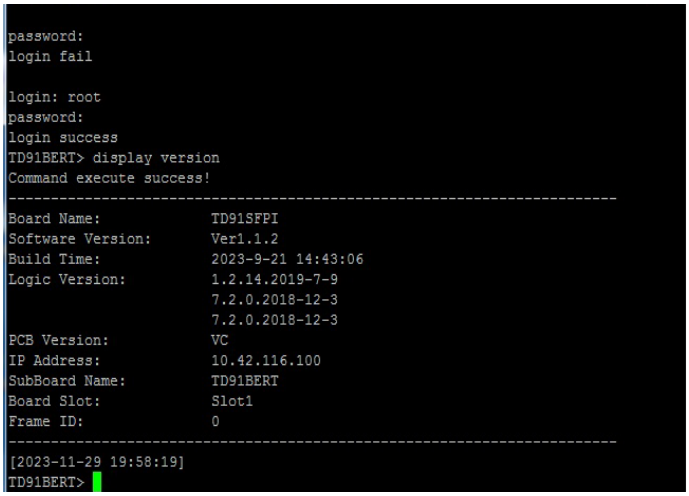


图 3.16　display version 结果

****

Board name　TD91SFP //指示 SFP 接口板。依照当前接口板类型，会对应显示接口板名称。

……

IP Address　10.42.116.100 //**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**“方法一、RS232 串口连接命令行登录设置”**，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)xx.xx.xx.xx(32 位网关)

//示例如，set ipaddr　192.168.1.100　255.255.255.0　192.168.1.1

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。

4 菜单

- 菜单结构 28
- 菜单说明 28

4.1 菜单结构

- 主界面 28
- 系统信息及光模块设置 31
- 查看光模块信息 32
- 误码测试 36
- 系统配置 47
- 命令行操作 50
- 其它辅助功能 51

4.2 菜单说明

- 主界面 28
- 系统信息及光模块设置 31
- 查看光模块信息 32
- 误码测试 36
- 系统配置 47
- 命令行操作 50
- 其它辅助功能 51

4.2.1 主界面

用户成功登录 5233D 误码测试仪客户端软件后，进入用户操作主界面，如图 4.1 所示。



图 4.1　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 4.1 所示，菜单栏说明如表 4.2 所示。

表 4.1　主界面说明

功能区	说明
菜单栏	菜单栏有三项选择，新建一个工程，所有设置参数为默认值； **系统**：导入或保存测试信息，系统退出； **视图**：选择各功能界面； **帮助**：显示帮助文档，及软件版本信息。
功能栏	选择各功能界面： **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。 **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 **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。 **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。 **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。

4.2 菜单说明

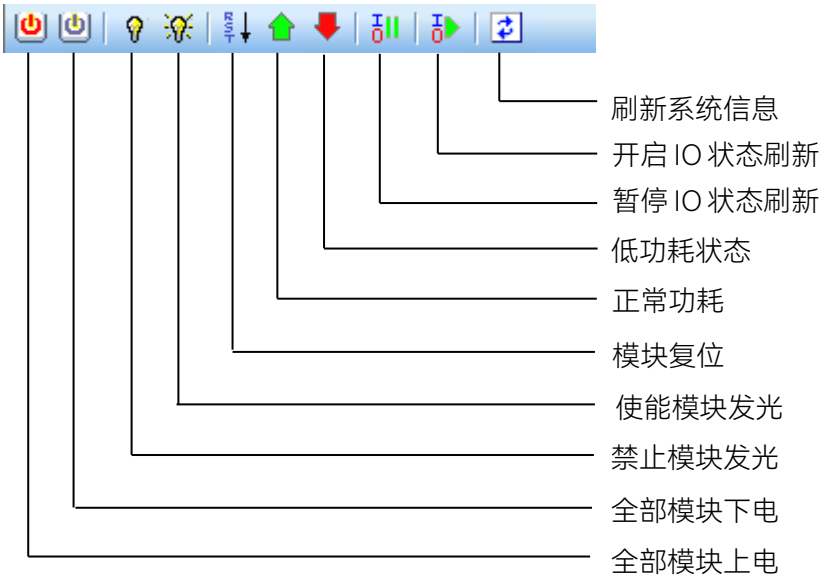
光模块操作工具栏	对光模块进行上电，下电、复位、低功耗设置，禁止发光等操作，具体说明如下：
IO 管脚状态栏	显示各光模块 IO 管脚的信息，并可对输入管脚进行设置。
状态栏	显示当前状态，红灯表示处于低功耗状态，绿灯指示正常功耗能状态。

表 4.2　菜单项说明

主菜单项	子菜单项及说明
系统	**调入误码参数**：选择参数文件，导入误码参数； **保存误码参数**：将当前误码设置参数保存至文件； **退出系统**：退出系统。
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。

4.2.2 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 4.2、图 4.3 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。

禁止在位检测、使能在位检测：默认对光模块是进行使能在位检测，当使用主设备适应性测试板 HCB 等可设置禁止在位检测，以方便应用其他功能。



图 4.2　光模块列表



图 4.3　右键菜单

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 4.4 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。



图 4.4　IO 管脚状态栏

4.2.3 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 4.5 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。

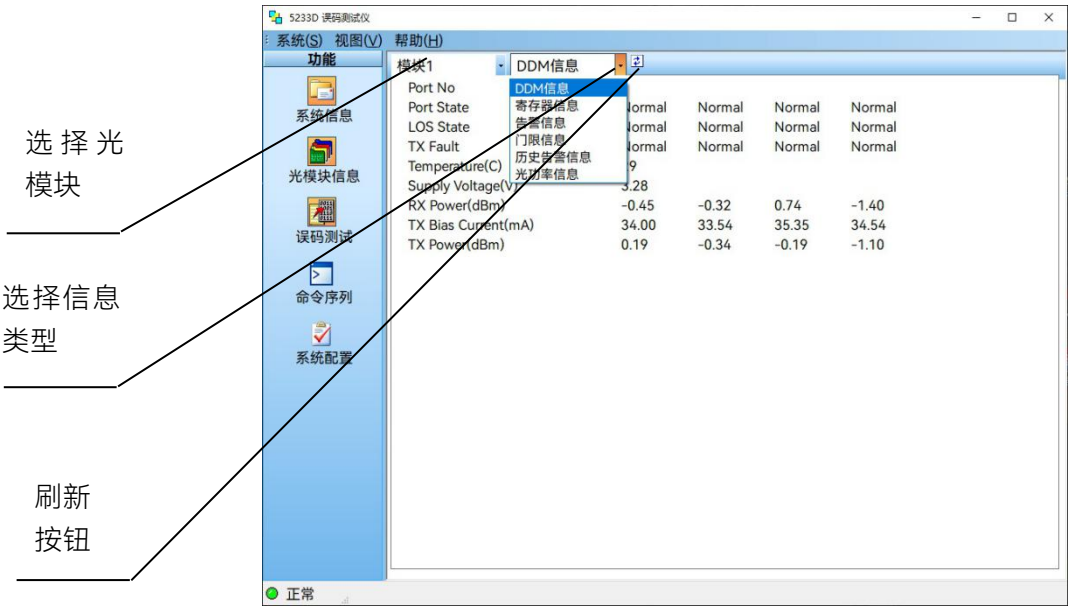


图 4.5　光模块 DDM 信息

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：

- 查看光模块 DDM 信息 32
- 查看光模块寄存器信息 32
- 查看光模块告警信息 33
- 查看光模块告警门限信息 34
- 查看光模块历史告警信息 34
- 查看光模块功耗信息 35

4.2.3.1 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】，如图 4.5，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。

4.2.3.2 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 4.6 所示。可点击【刷新】按钮，重新读取光模块寄存器信息。

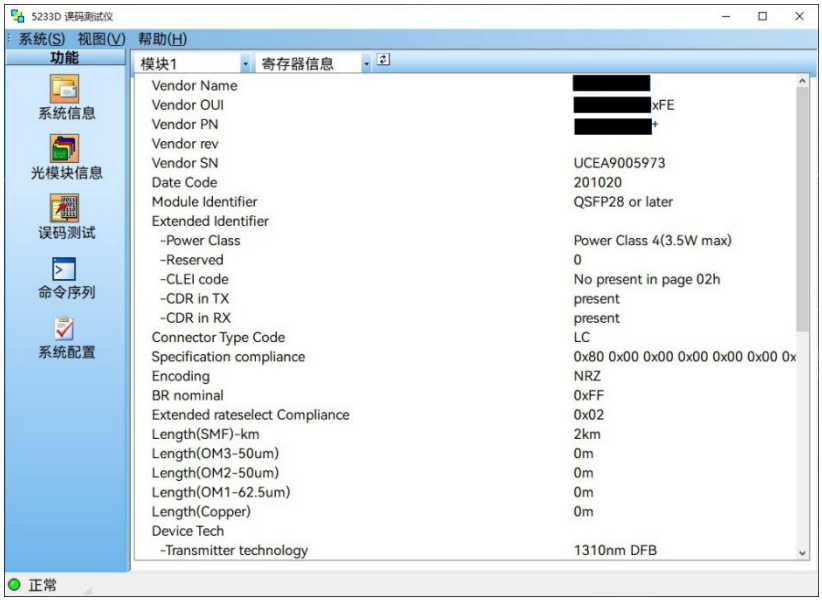


图 4.6　光模块寄存器信息

4.2.3.3 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 4.7 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。

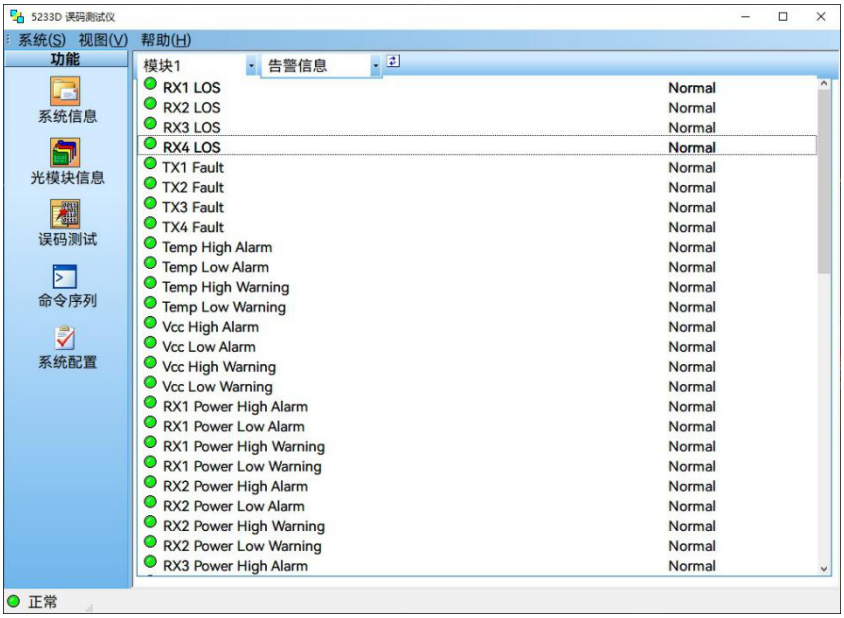


图 4.7　光模块告警信息

4.2.3.4 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 4.8 所示。

可点击【刷新】按钮，重新读取光模块告警门限信息。

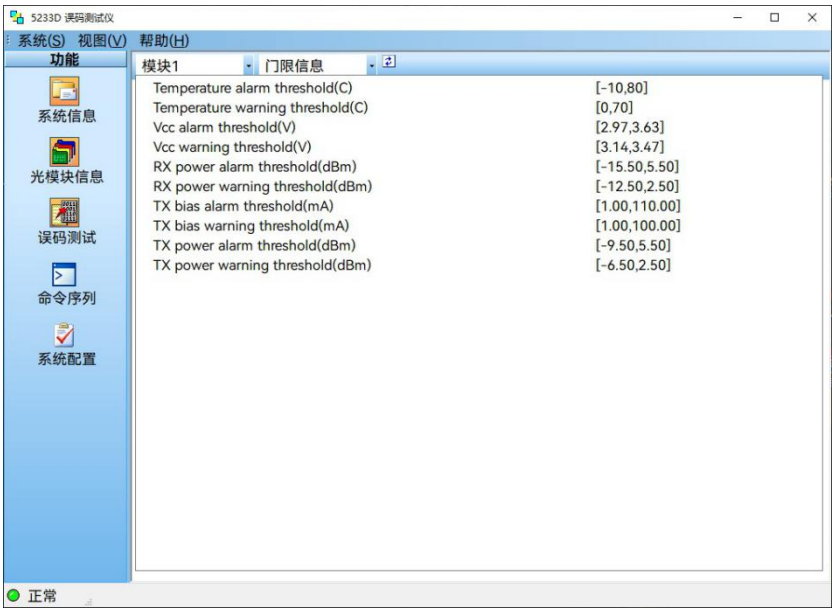


图 4.8　光模块门限信息

4.2.3.5 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 4.9 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。

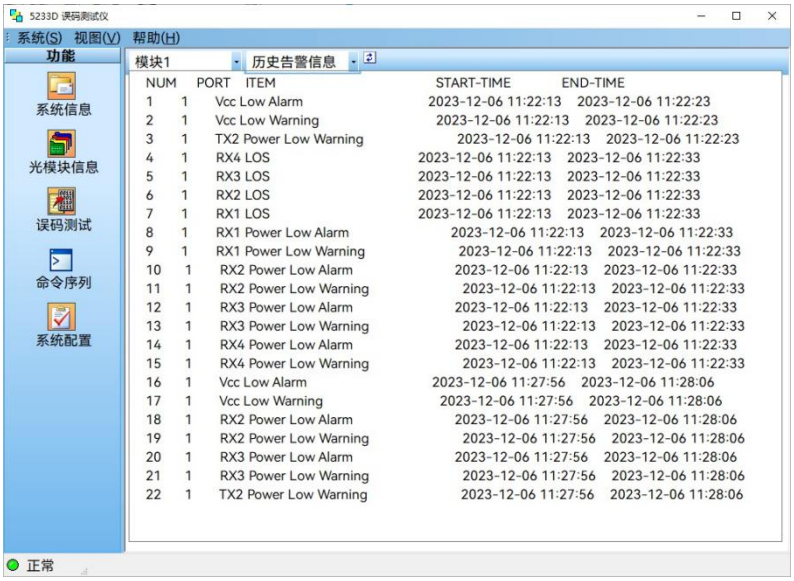


图 4.9　光模块历史告警信息

4.2.3.6 查看光模块功耗信息

在光模块信息界面，选择所需查看的光模块，选择【光模块功耗信息】，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 4.10 所示。

可点击【刷新】按钮，可刷新光功率信息。

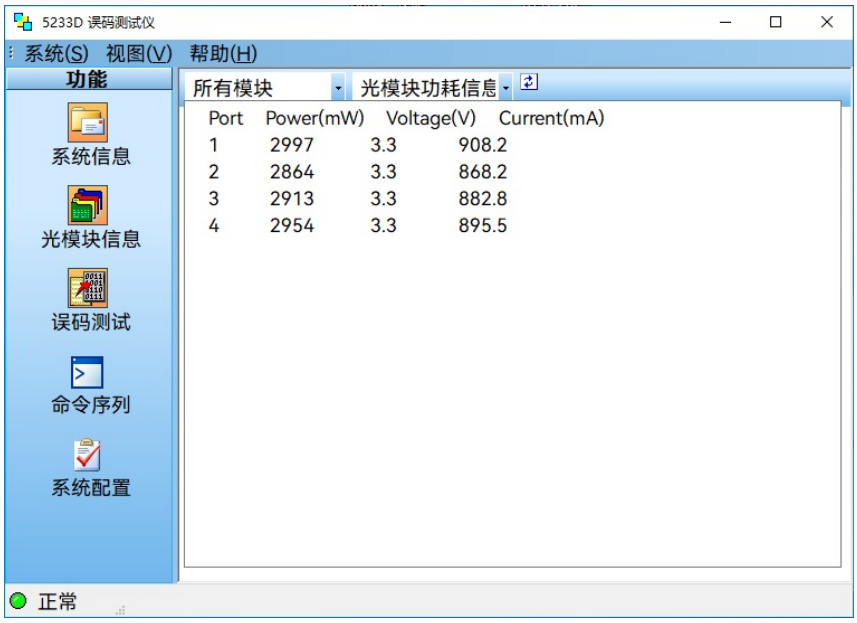


图 4.10　光模块功耗信息

4.2.4 误码测试

- 误码参数设置 37
- 误码测试结果 42
- 眼图分析 44
- SNR 测试结果 45
- 成帧测试 46

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 4.11、4.12 所示。

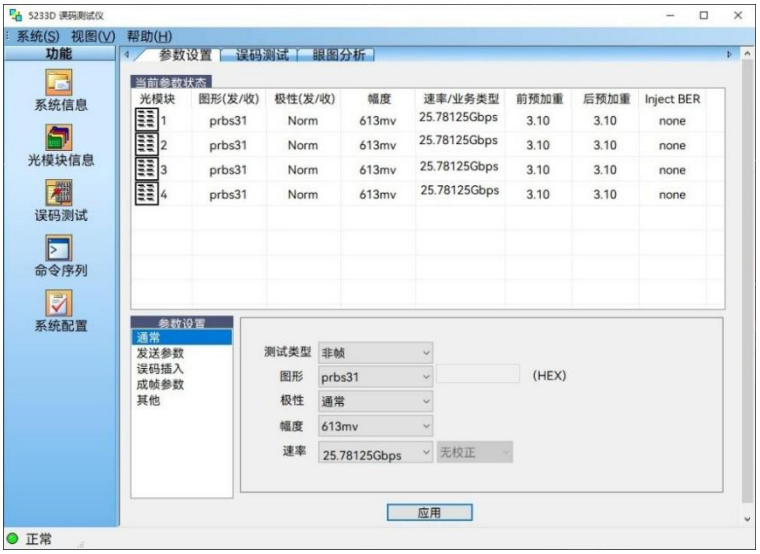


图 4.11　误码测试操作界面

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 测试仅 PAM4 功能板支持，如图 4.12 所示。

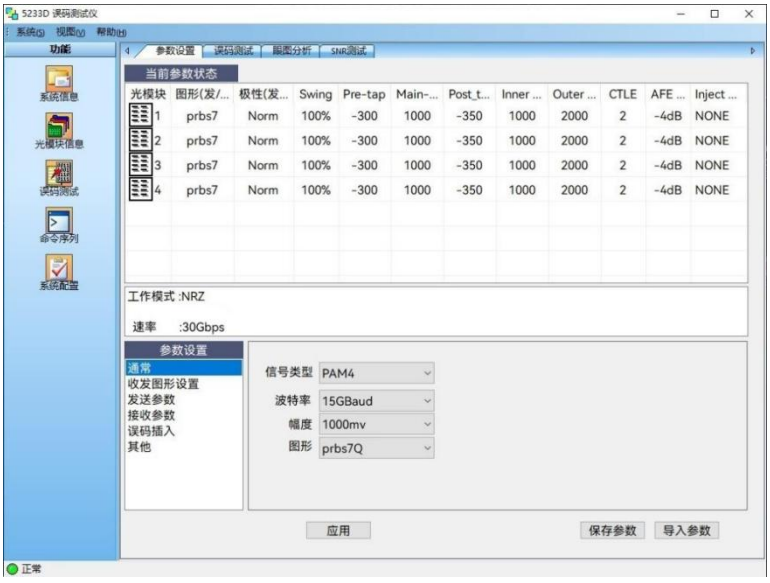


图 4.12　PAM4 误码测试操作界面

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。

4.2.4.1 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 4.3。

表 4.3　主要误码参数说明

参数	范围
速率	**5233D-001 功能板 75111A（简称，NRZ 功能板）支持如下速率(比特率，单位 bps)：** 100M、125M、155.52M、200M、270M、622.08M、1.0625G、1.25G、2.125G、2.4576G、2.5G、2.67G、2.97G、3.125G、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、14.0625G、24.33024G、25G、25.78125G、26.5625G、27.952493G、28.05G。 **5233D-012 功能板 75111B（简称，PAM4 功能板）支持如下速率(波特率，单位 Baud)：** **NRZ**：1.25G、2.5G、3.125G、4.25G、5.15625G、6.25G、7.5G、8.5G、9.8304G、9.95328G、10G、 10.1376G、10.3125G、 10.5281G、10.709G、10.755G、10.9375G、 11.049G、 11.0957G、11.181G、 12.16512G、12.5G、14.025G、15.0G、 20.625G、 24.33024G、 25.0G、 25.78125G、 26.5625G、 27.95G、27.952493G、28.05G、28.125G; **PAM4**：15.0G、15.9375G、16.25G、16.875G、20.125G、20.625G、20.9375G、21.25G、21.875G、23.125G、 23.28125G、25.0G、25.78125G、26.5625G、27.34375G、27.95G、27.952493G、28.05G、28.125G。
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 功能板支持）**	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 4.4。

表 4.4　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 Setcions 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 4.5　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
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 4.13 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。

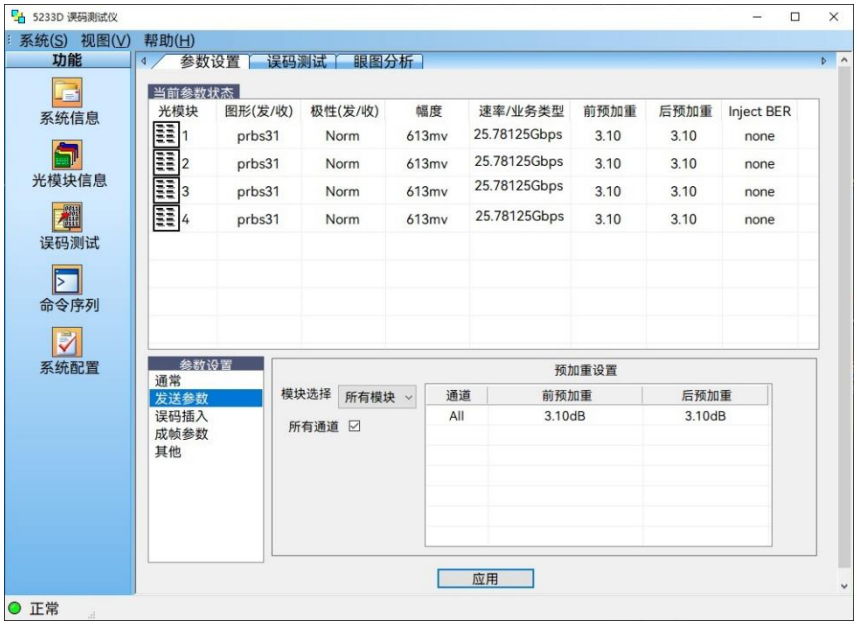


图 4.13　预加重设置界面

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】设置页选择图形为【WORD】，可设定 32 位的 2 个 16 位字进行发送，如图 4.14 所示。

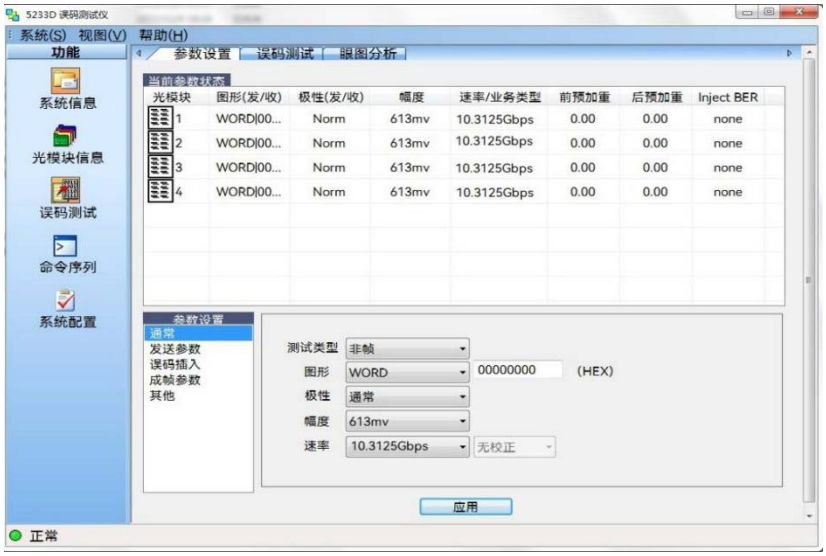


图 4.14　NRZ 单板系统用户定义字界面

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 4.15 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 1N_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。

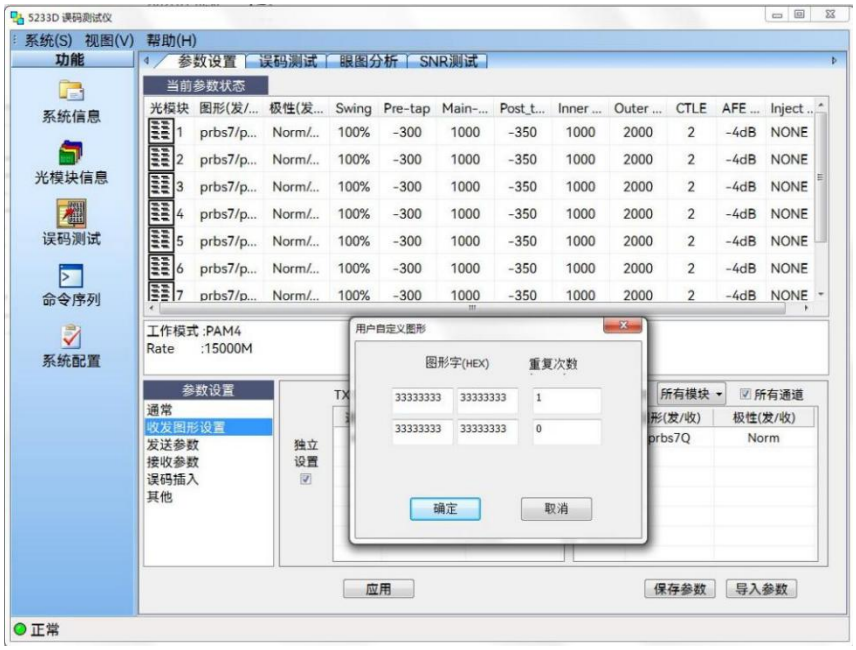


图 4.15　PAM4 单板系统用户定义字界面

4.2.4.2 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】如图 4.16，选择需要测试的模块如图 4.17，点击【测试开始】启动误码测试。如图 4.18，将显示误码测试结果，右测上方的“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。

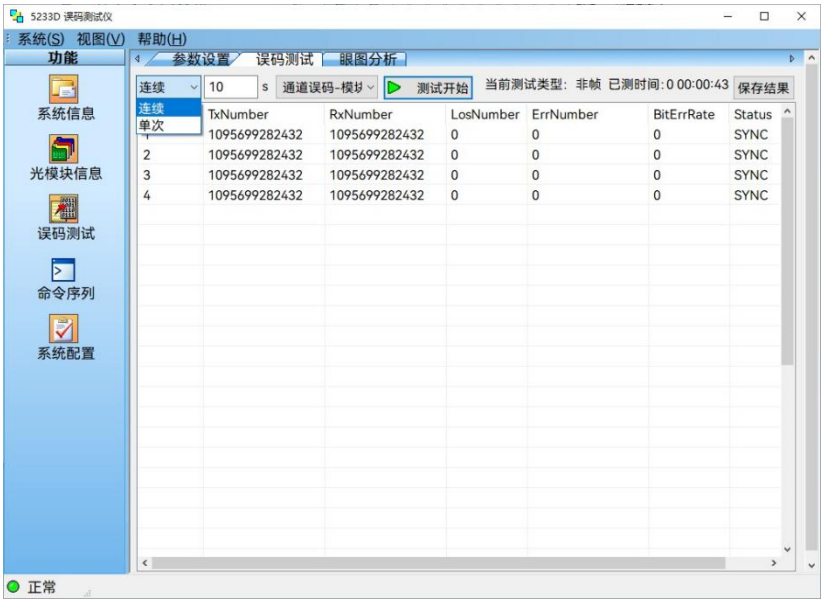


图 4.16 误码测试选择测试模式

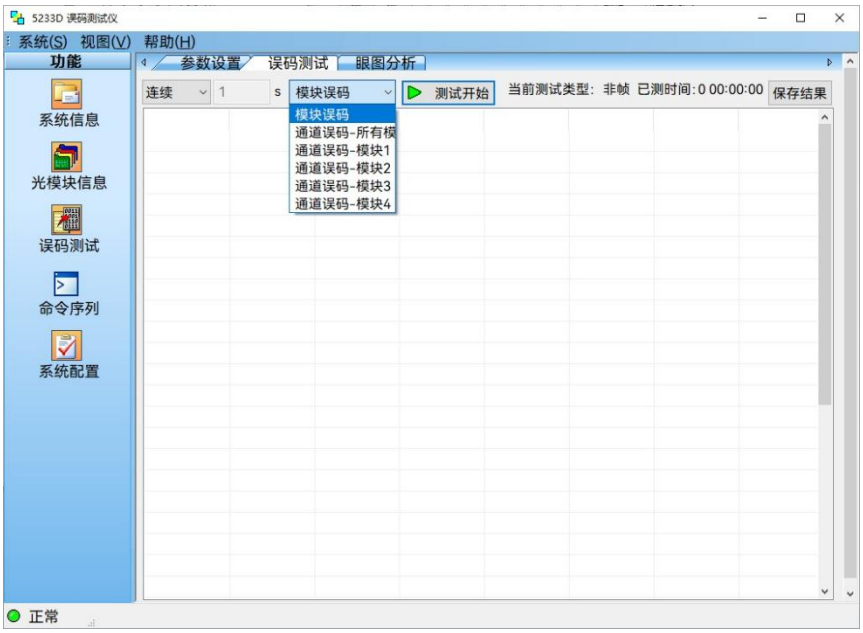


图 4.17　误码测试选择需要测试的模块误码

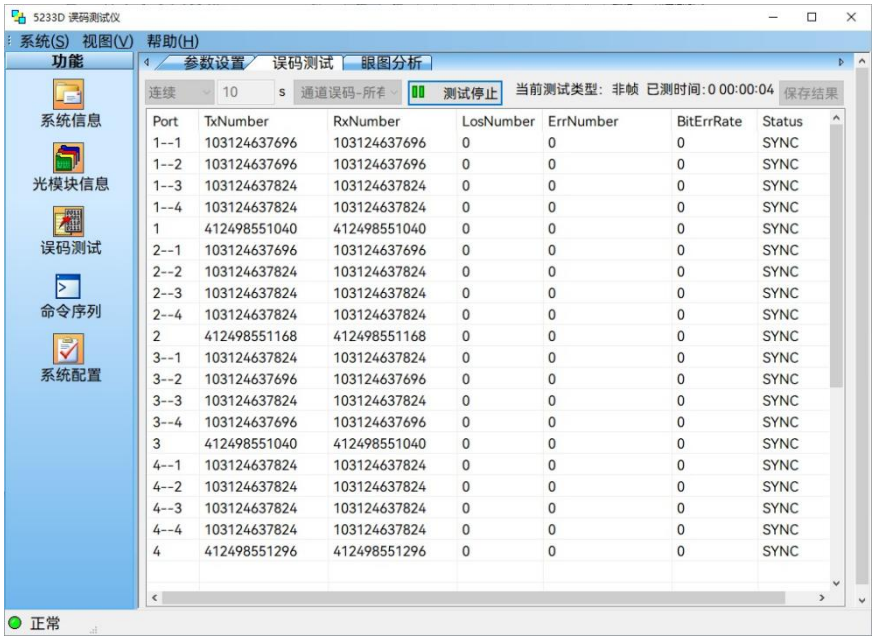


图 4.18　误码测试选择“通道误码--所有模块”的测试结果

测试结果说明如下：

- Port：Port1-1，即端口 1 的通道 1；Port1 即端口 1；
- 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。

4.2.4.3 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 4.19 所示。

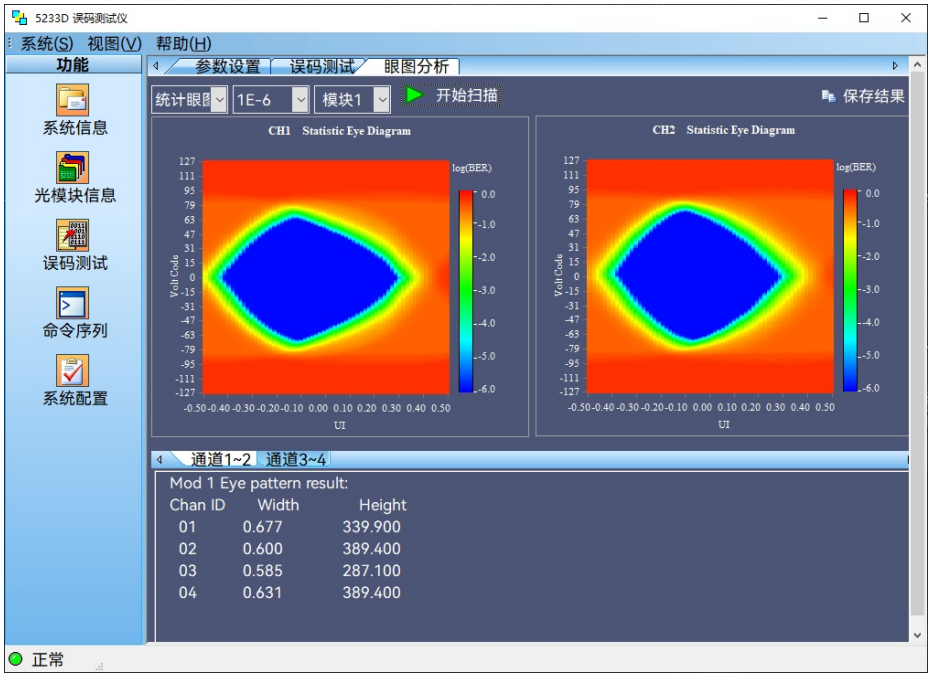


图 4.19　眼图分析结果界面

NRZ 功能板与 PAM4 功能板可设置的参数有所不同，如表 4.6 所示。

表 4.6　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 4.20 所示。

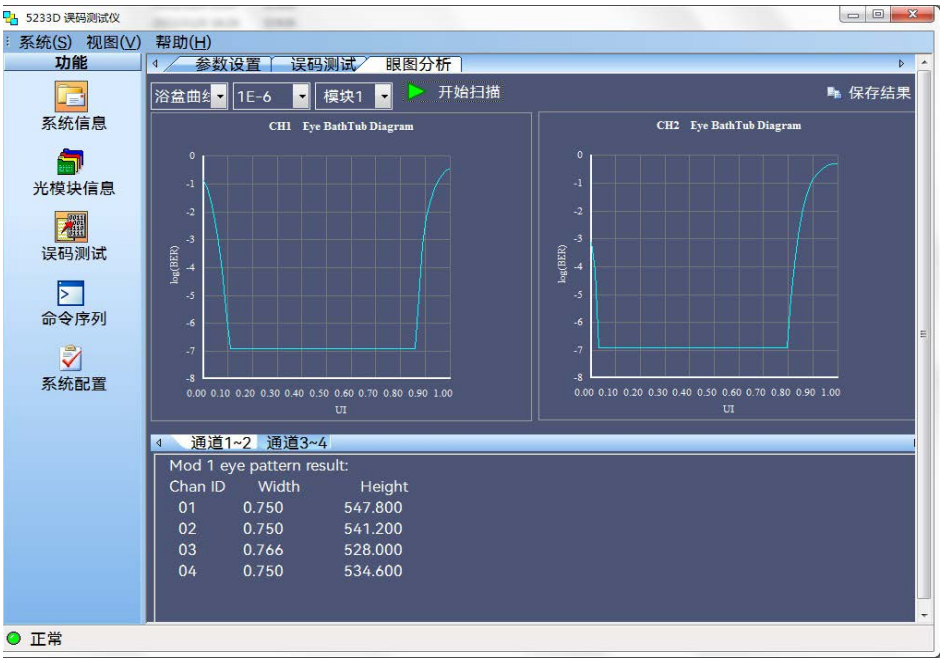


图 4.20　浴盆曲线

4.2.4.4 SNR 测试结果

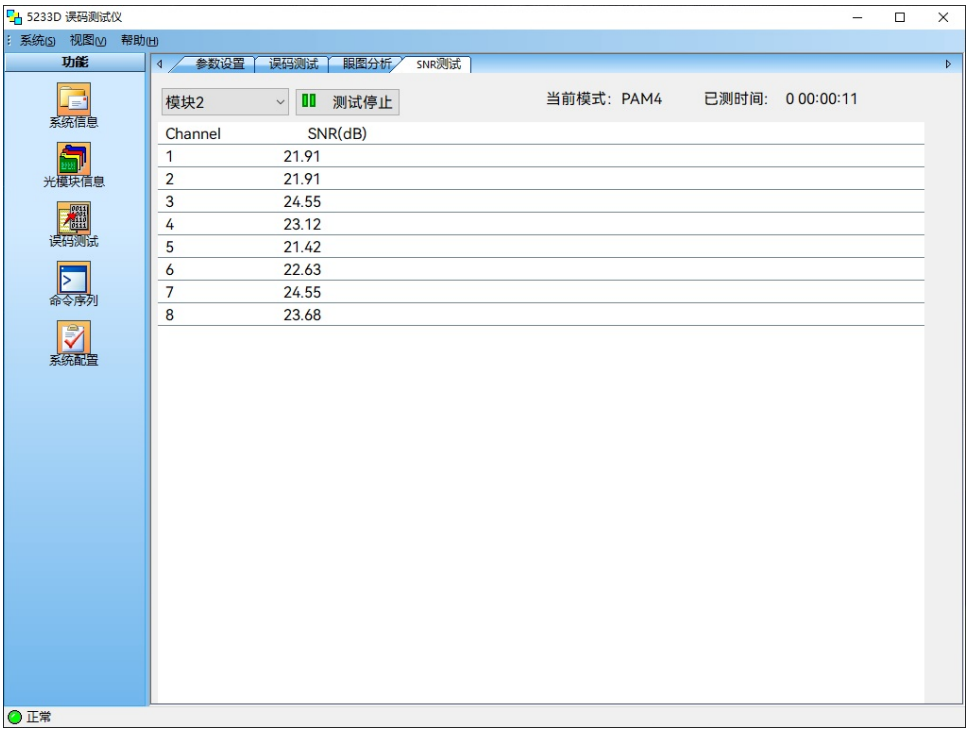


图 4.21　SNR 测试结果界面

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 4.21 所示。

4.2.4.5 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 4.7 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 4.22 所示。

表 4.7　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

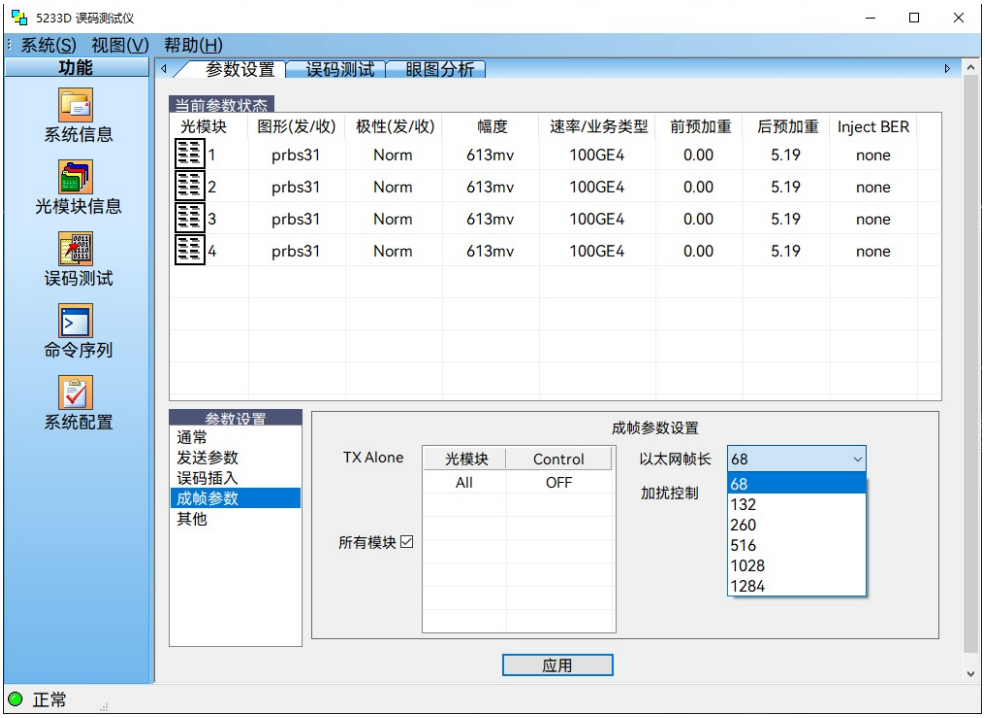


图 4.22　成帧测试设置界面

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。

4.2.5 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 4.23 所示。

- 配置项概述 47
- 获取板级状态 48
- 获取获取光模块插拔次数 49
- 用户管理 49

4.2.5.1 配置项概述

可进行的配置项见表 4.8 说明，系统配置界面如图 4.23 所示。

表 4.8　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”。
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。

4.2 菜单说明



图 4.23　系统配置界面

4.2.5.2 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 4.24 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。

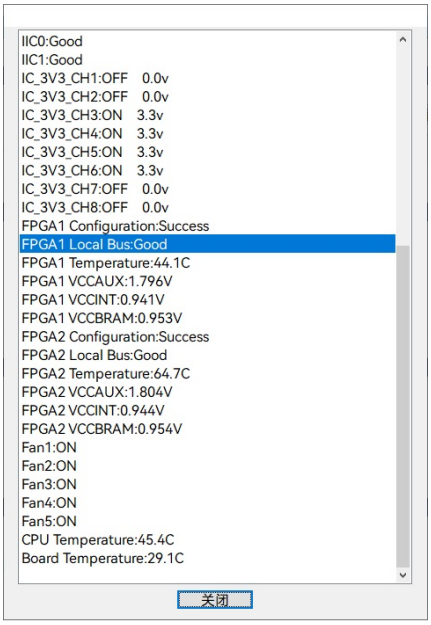


图 4.24　板级状态显示界面

4.2.5.3 获取获取光模块插拔次数

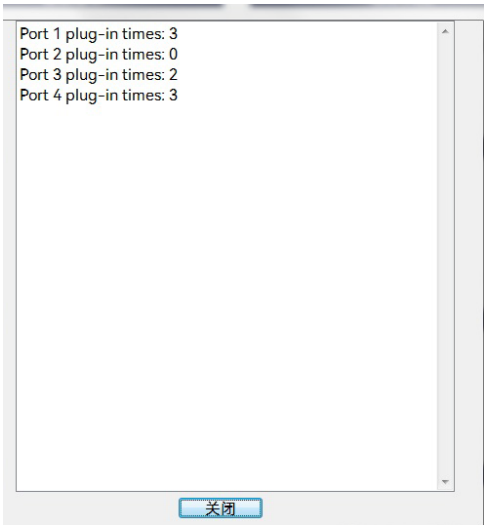


图 4.25　插拔次数显示界面

在“插拔次数”框中，点击【读取插拔次数】按钮，将弹出如图 4.25 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。

点击【清除插拔次数】按钮，将清除所选择端口的插拔次数。

4.2.5.4 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 4.26 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。

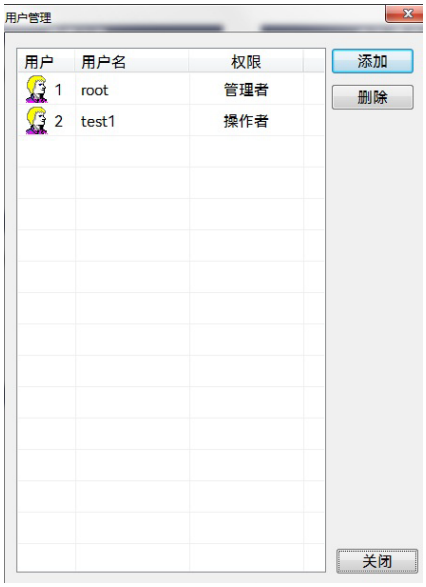


图 4.26　用户管理界面

4.2.6 命令行操作



图 4.27　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 4.27 所示。

- 手动命令交互 50
- 命令序列 50
- 命令记录 51

4.2.6.1 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。

4.2.6.2 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 4.28 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 4.28　命令序列定义界面

4.2.6.3 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【浏览】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。

4.2.7 其它辅助功能

- 运行监视 51
- 误码参数保存与调入 52
- 误码测试保存结果 53

4.2.7.1 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 4.29 所示。

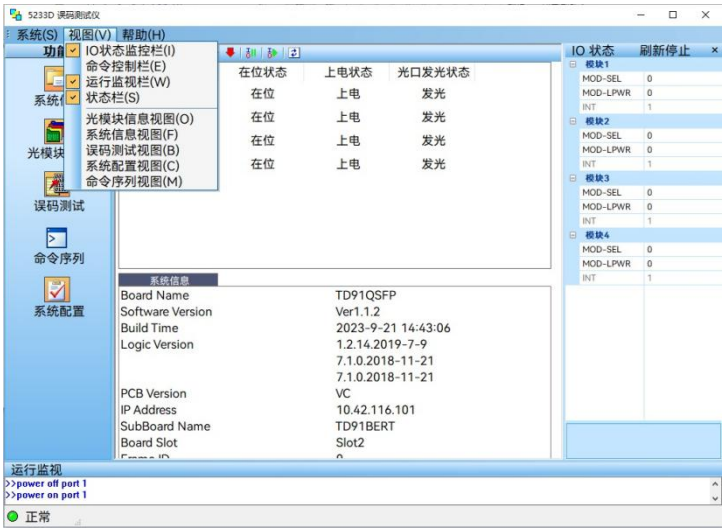


图 4.29　运行监视栏界面

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。

4.2.7.2 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 4.30 所示。

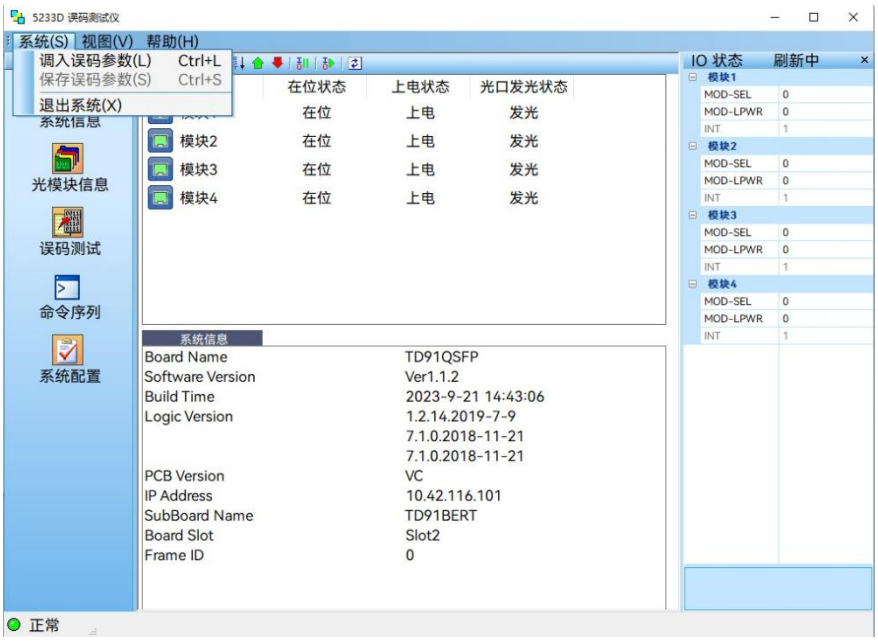


图 4.30　误码参数保存与调入菜单

4.2.7.3 误码测试保存结果

在误码测试中，如果已停止误码测试，想保存当前测试的结果，可在中选择【误码测试】=>【误码测试，如图 4.31】或【眼图分析】等点击页面中【保存结果】，将弹出文件保存路径设置界面如图 4.32，输入文件名即可保存成 pdf 文档如图 4.33，打开文档如图 4.34 所示。

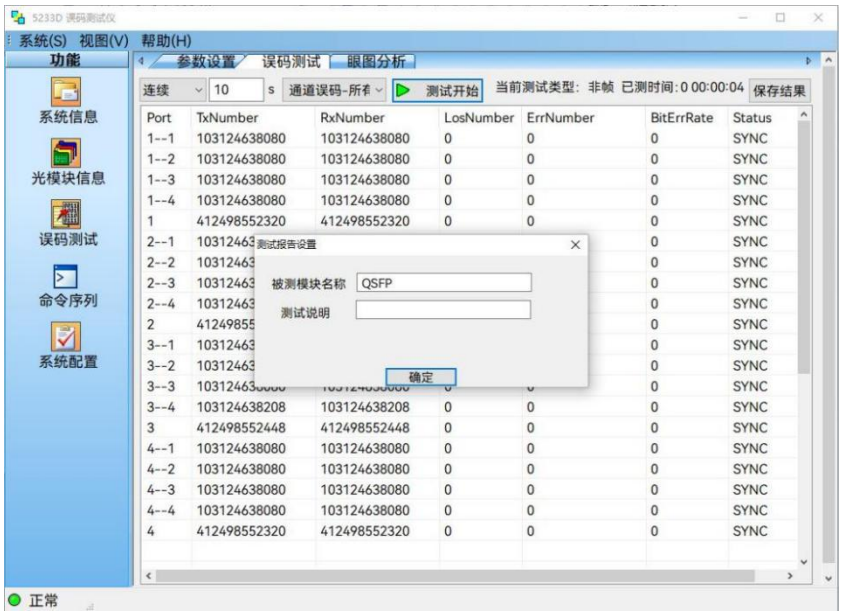


图 4.31　误码测试【保存结果】

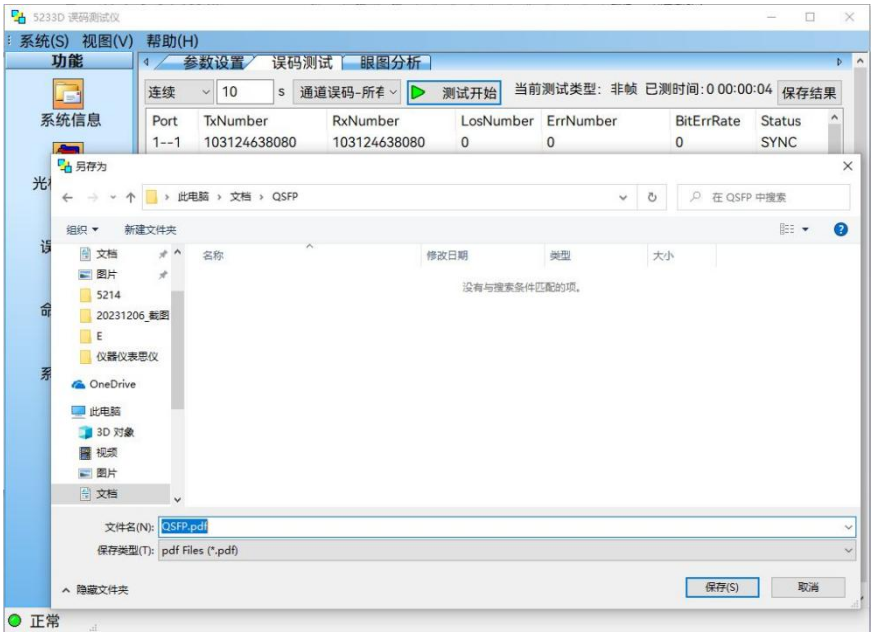


图 4.32　pdf 文件保存路径设置

4.2 菜单说明

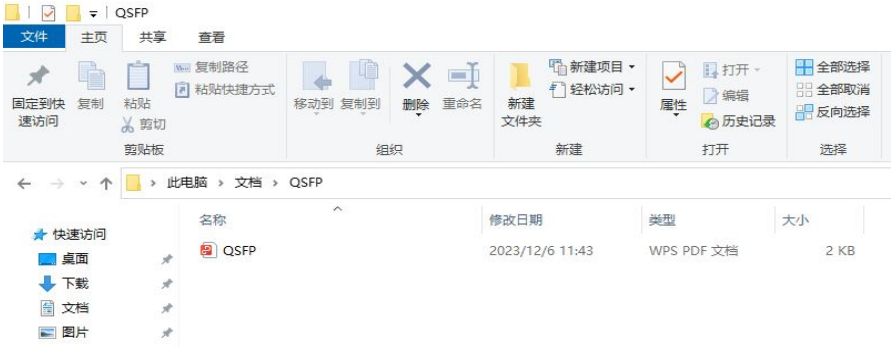


图 4.33　查找 pdf 文档

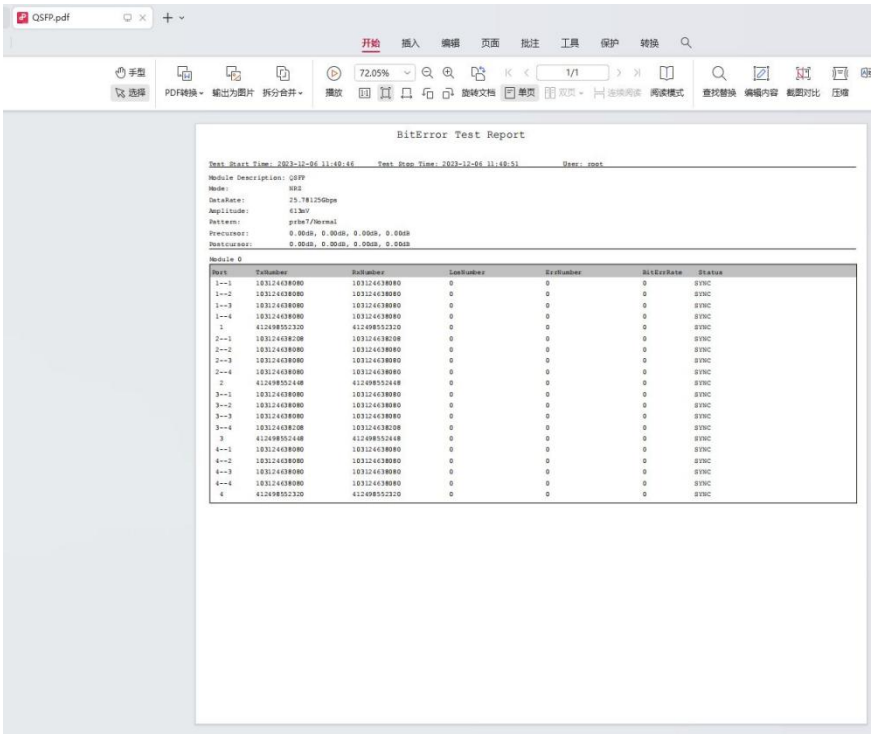


图 4.34　打开 pdf 文档

5 故障诊断与返修

- 工作原理 55
- 故障诊断与排除 57
- 软件更新方法 58
- 返修方法 58

5.1 工作原理

- NRZ 测试板 55
- PAM4 测试板 55

下面分别说明 NRZ 测试板单板系统与 PAM4 测试板单板系统的工作原理。

5.1.1 NRZ 测试板

NRZ 测试板单板系统由 5233D-001 功能板 75111A 与接口板组成。其核心 5233D-001 功能板 75111A，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 5.1。

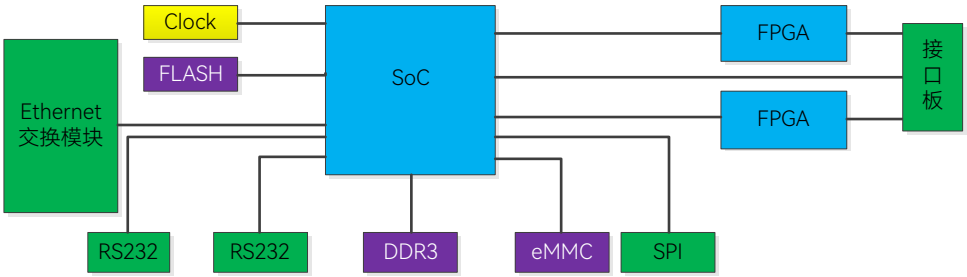


图 5.1　NRZ 测试板单板系统原理框图

接口板主要功能是作为 5233D-001 功能板 75111A 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。

5.1.2 PAM4 测试板

PAM4 测试板单板系统由 5233D-012 功能板 75111B 与接口板组成。5233D-012 功能板 75111B 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。

5.1 工作原理

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 测试板单板系统原理框图如图 5.2。

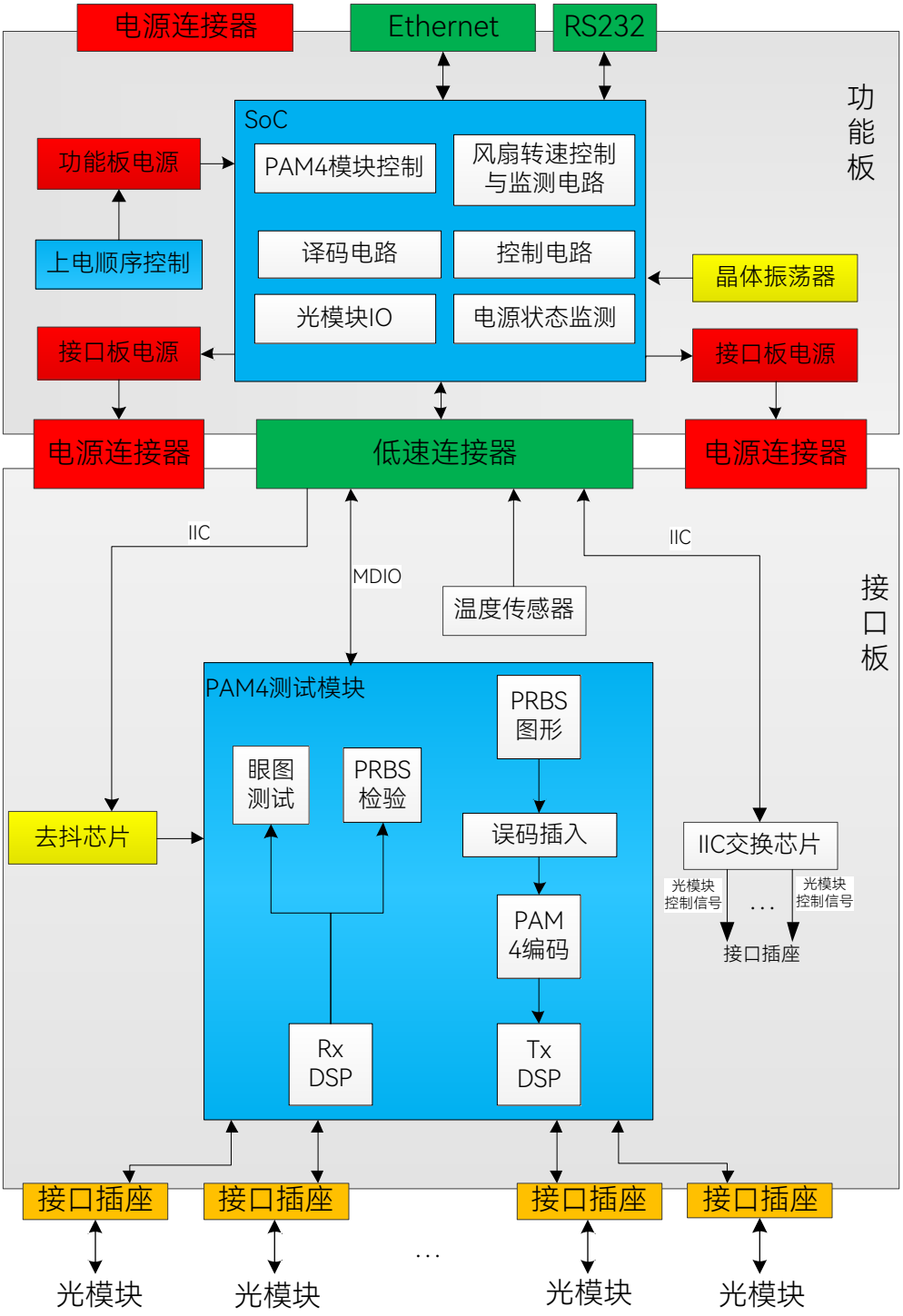


图 5.2　PAM4 测试板单板系统原理框图

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。因此在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。



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 故障诊断与排除

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。 光模块不支持非帧测试。 预加重设置不合理。	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。 改用成帧测试。 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_20XXXXXX_Ver_1_1_2.tar.gz或Td91PAM4_20XXXXXX_7Z035_Ver_1_0_1.tar.gz通过FTP工具传入/apps目录下。然后执行命令示例：

untar Td91PAM4_20230921_7Z035_Ver_1_0_1.tar.gz

此**untar**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 boot.bin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 58
- 包装与邮寄 58

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“5.2 一般故障排除”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:

服务咨询: 0532-86889847 400-1684191

技术支持: 0532-86880796

传　　真: 0532-86889056

网　　址: www.ceyear.com

电子信箱: techbb@ceyear.com

邮　　编: 266555

地　　址: **中国山东省青岛市黄岛区香江路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“2.2.7”中描述的注意事项。

6 技术指标

本章介绍 5233D 误码测试仪的产品特征及选件技术指标。

- 声明 60
- 产品特征 60
- 技术指标 61

6.1 声明

除非特别声明，所有的指标测试条件是：温度范围是：23℃ ± 5℃。仪器补充信息是帮助用户更加了解仪器性能，而不属于技术指标范围内的信息。

6.2 产品特征

表 6.1 产品特征

主机		5233D 误码测试仪（直流供电插箱）	5233D 误码测试仪（交流供电）（交流供电插箱）
插槽		4 个业务插槽	3 个业务插槽以及 1 个电源插槽
通信接口	LAN 接口	后面板 2 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 口 LAN1、LAN2； 通过 LAN1 和 LAN2，都可以对任意槽位的功能板进行登录控制	
	RS232 COM 接口	直流供电插箱后面板 4 个 COM1/2/3/4	交流供电插箱后面板 3 个 COM1/2/3
		通过 COM1 ~ COM3/4 等可以对相应槽位的功能板进行登录控制。	
外形基本尺寸（宽×高×深）		（449.00±2.00）mm×（88.10±0.80）mm×（502.00±2.00）mm（不含把手、接头等突出物）	
电源		直流供电插箱：直流电压允许范围 V_{DC} 48V±5V，直流电流允许范围 I_{DC} 10A±1A	交流供电插箱：电压允许范围 220V±22V，频率允许范围：50Hz±2.5Hz
功耗（插满 4 个插槽）		直流供电插箱：最大功耗 480W	交流供电插箱：最大功耗 350.4W
最大重量		最大重量（含功能板和接口板，主机插槽满槽）：20kg	
存储温度		-40℃ ~ 70℃	
工作温度		0℃ ~ 40℃	

6.3 技术指标

表 6.2 （选件）5233D-001 功能板 75111A 及其配套接口板

（选件）5233D-001 功能板 75111A 及其配套接口板			
5233D-001	功能板 75111A	测试速率	支持接口速率在 100Mbps ~ 400Gbps 范围内，可设置通道测试速率（比特率，单位 bps）： 100M、125M、155.52M、200M、270M、622.08M、1.0625G、1.25G、2.125G、2.4576G、2.5G、2.67G、2.97G、3.125G、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、14.0625G、24.33024G、25G、25.78125G、26.5625G、27.952493G、28.05G（全称即 28.05Gbps）等
		支持的接口板	SFP、CSFP、XFP、QSFP、CFP、CFP2、CFP4、CFP8、CXP、DSFP 等
5233D-002	SFP 接口板 75110A	测试接口	8 个
		每个接口通道数	1 个
		支持光模块	SFP、SFP+、SFP28
		数据类型	非成帧
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）
5233D-003	CSFP 接口板 75110B	测试接口	8 个
		每个接口通道数	2 个
		支持光模块	CSFP
		数据类型	非成帧
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）
5233D-004	XFP 接口板 75110C	测试接口	4 个
		每个接口通道数	1 个
		支持光模块	XFP
		数据类型	非成帧
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）

6.3 技术指标

（选件）5233D-001 功能板 75111A 及其配套接口板（续 1）			
5233D-005	QSFP 接口板 75110D	测试接口	4 个
		每个接口通道数	4 个
		支持光模块	QSFP、QSFP+、QSFP28
		数据类型	成帧，非成帧
		业务类型	40G Ethernet，100G Ethernet，OTU3，OTU3e1，OTU3e2，OTU4.4
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）
5233D-006	CFP 接口板 75110E	测试接口	2 个
		每个接口通道数	10 个
		支持光模块	CFP
		数据类型	成帧，非成帧
		业务类型	100G Ethernet，OTU4.10
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）
5233D-007	CFP2 接口板 75110F	测试接口	2 个
		每个接口通道数	4/10 个
		支持光模块	CFP2
		数据类型	成帧，非成帧
		业务类型	40G Ethernet，100G Ethernet，OTU3，OTU3e1，OTU3e2，OTU4.4，OTU4.10
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/21/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）
5233D-008	CFP4 接口板 75110G	测试接口	2 个
		每个接口通道数	4 个
		支持光模块	CFP4
		数据类型	成帧，非成帧
		业务类型	40G Ethernet，100G Ethernet，OTU3，OTU3e1，OTU3e2，OTU4.4
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）

（选件）5233D-001 功能板 75111A 及其配套接口板（续 2）			
5233D-009	CFP8 接口板 75110H	测试接口	2 个
		每个接口通道数	16 个
		支持光模块	CFP8
		数据类型	非成帧
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）
5233D-010	CXP 接口板 75110K	测试接口	2 个
		每个接口通道数	12 个
		支持光模块	CXP、CXP2
		数据类型	非成帧
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）
5233D-011	DSFP 接口板 75110L	测试接口	8 个
		每个接口通道数	2 个
		支持光模块	DSFP
		数据类型	非成帧
		支持接口编码	NRZ
		测试图形	PRBS7/9/11/15/20/23/31，可反向
		插入误码率	单次 single，10^{-n}（n=2 ~ 12）

6.3 技术指标

表 6.3 （选件）5233D-012 功能板 75111B 及其配套接口板

（选件）5233D-012 功能板 75111B 及其配套接口板			
5233D-012	功能板 75111B （56G PAM4 误码测试板）	测试速率	**PAM4：** 支持接口速率在 30Gbps ~ 600Gbps 范围内，可设置的通道测试速率（波特率，单位 Baud）：15.0G、15.9375G、16.25G、16.875G、20.125G、20.625G、20.9375G、21.25G、21.875G、23.125G、 23.28125G、25.0G、25.78125G、26.5625G、27.34375G、27.95G、27.952493G、28.05G、28.125G（全称 28.125GBaud；其中 PAM4 比特率 bps 为 2 倍的波特率 Baud，即 28.125GBaud=56.25Gbps）等； **NRZ：** 支持接口速率在 1.25Gbps ~ 100Gbps 范围内，可设置的通道测试速率（波特率，单位 Baud）：1.25G、2.5G、3.125G、4.25G、5.15625G、6.25G、7.5G、8.5G、9.8304G、9.95328G、10G、10.1376G、10.3125G、10.5281G、10.709G、10.755G、10.9375G、11.049G、11.0957G、11.181G、12.16512G、12.5G、14.025G、15.0G、20.625G、24.33024G、25.0G、25.78125G、26.5625G、27.95G、27.952493G、28.05G、28.125G（全称 28.125GBaud；其中 NRZ 比特率 bps 等于波特率 Baud，即 28.125GBaud=28.125Gbps）等
		支持的接口板	SFP-DD、QSFP-DD、OSFP、CXP3 等
5233D-013	SFP-DD 接口板 75110M	支持接口编码	NRZ，PAM4
		测试接口	8 个
		每个接口通道数	2 个
		通道最高速率	28.125Gbps（NRZ）/56.25Gbps（PAM4）
		支持 PAM4 光模块	SFP-DD、SFP56
		兼容 NRZ 光模块	SFP、SFP+、SFP28
		数据类型	非成帧
		测试图形	PAM4: PRBS7Q, PRBS9_5Q, PRBS11Q, PRBS13Q，PRBS15Q, PRBS23Q, PRBS31Q，可反向； NRZ：PRBS7/9_5/11/15/21/23/31，可反向
		插入误码率	支持
5233D-014	QSFP-DD 接口板 75110N	支持接口编码	NRZ，PAM4
		测试接口	4 个
		每个接口通道数	8 个
		通道最高速率	28.125Gbps（NRZ）/56.25Gbps（PAM4）
		支持 PAM4 光模块	400G QSFP-DD、QSFP56
		兼容 NRZ 光模块	QSFP+、QSFP28
		数据类型	非成帧
		测试图形	PAM4: PRBS7Q, PRBS9_5Q, PRBS11Q, PRBS13Q，PRBS15Q, PRBS23Q, PRBS31Q，可反向；NRZ：PRBS7/9_5/11/15/21/23/31，可反向
		插入误码率	支持

（选件）5233D-012 功能板 75111B 及其配套接口板（续）			
5233D-015	OSFP 接口板 75110P	支持接口编码	PAM4
		测试接口	4 个
		每个接口通道数	8 个
		通道最高速率	56.25Gbps（PAM4）
		支持 PAM4 光模块	400G OSFP
		数据类型	非成帧
		测试图形	PAM4: PRBS7Q, PRBS9_5Q, PRBS11Q, PRBS13Q， PRBS15Q, PRBS23Q, PRBS31Q，可反向；
		插入误码率	支持
5233D-016	CXP3 接口板 75110Q	支持接口编码	PAM4
		测试接口	2 个
		每个接口通道数	12 个
		通道最高速率	56.25Gbps（PAM4）
		支持 PAM4 光模块	600G CXP3
		数据类型	非成帧
		测试图形	PAM4: PRBS7Q, PRBS9_5Q, PRBS11Q, PRBS13Q， PRBS15Q, PRBS23Q, PRBS31Q，可反向
		插入误码率	支持