

Ceyear 思仪

5227D

手持式以太网测试仪 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 5227D 手持式以太网测试仪。

- 5227D 手持式以太网测试仪

除标准配件外的选件如下：

- 850nm 千兆 SFP 光模块：支持 1000BASE-SX 千兆多模光模块。
- 1310nm 千兆 SFP 光模块：支持 1000BASE-LX 千兆单模光模块。
- 850nm 10Gbps SFP+光模块：支持 10G BASE-SR/SW 万兆多模光模块。
- 1310nm 10Gbps SFP+光模块：支持 10G BASE-LR/LW 万兆单模光模块。
- 多模光纤跳线（LC-LC）：多模双芯 LC 接口光纤。
- 单模光纤跳线（LC-LC）：单模双芯 LC 接口光纤。

版 本： C.2 2021年11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 5227D 手持式以太网测试仪！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

AV2.364.1010SSCN

版本

C.2 2021.11

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 组成	3
2.3 安全用电	3
3 使用说明与操作步骤	9
3.1 仪器前面板说明	9
3.2 仪器侧面接口说明	10
3.3 仪器用户界面说明	10
4 系统设置	14
4.1 主要功能	14
4.2 使用说明	14
5 端口设置	15
5.1 概览	15
5.2 端口设置	15
5.3 端口工作模式	16
6 统计测试	18
6.1 概览	18
6.2 使用说明	19
7 收发测试	20
7.1 概览	20
7.2 发送功能	21
7.3 接收功能	29
8 误码测试	33
8.1 测试参数设置	33
8.2 测试启动与结果查看	35
9 RFC2544 测试	37
9.1 基本设置	37
9.2 吞吐量测试设置	38
9.3 时延测试设置	39
9.4 帧丢失率测试设置	39
9.5 背靠背测试设置	39
9.6 测试结果	40
10 主要技术指标及工作原理	41
10.1 主要技术指标和环境条件	41
10.2 系统的工作原理	42
11 系统的维护和故障处理办法	43
11.1 仪器的维护	43
11.2 仪器的故障处理办法	43

目录

11.3 返修方法 44

1 手册导航

本章介绍了 5227D 手持式以太网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 5227D 手持式以太网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、使用说明与操作步骤方法技术指标和维护方法等内容，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5227D手持式以太网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。
- **使用说明与操作步骤**
详细介绍5227D手持式以太网测试仪的前面板、侧面接口、以及用户界面的说明等。操作指南部分针对不熟悉5227D手持式以太网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 5227D 手持式以太网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

5227D 手持式以太网测试仪的产品文档包括：

- 用户手册
- 快速使用指南
- 在线帮助

用户手册

本手册详细介绍了仪器的功能和操作使用方法，包括：概述、面板接口界面说明和维护等信息。目的是：指导用户如何全面的理解产品功能特点及掌握常用的仪器测试方法。包含的主要章节是：第 1 章节本手册导航介绍。第 2 章概述介绍本仪器的特点、用途、基本组成和在使用中注意事项。第 3 章介绍本仪器的使用说明与操作步骤。第 4 至第 9 章介绍本仪器具体的功能使用说明及操作方

1 手册导航

1.2 关联文档

法。第 10 章介绍本仪器的主要技术指标及工作原理。第 11 章介绍本仪器的维护和简单的维修方法。

- 手册导航
- 概述
- 使用说明与操作步骤
- 使用说明及操作方法
- 主要技术指标及工作原理
- 维护和简单的维修方法

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
- 组成 3
- 安全用电 3

2.1 概述

5227D手持式以太网测试仪是一种多速率接口的便携式网络测试仪器，其具有覆盖十兆以太网、快速以太网、千兆以太网、万兆以太网的测试接口，并具有流量发生、流量统计、数据过滤、误码测试、RFC2544网络性能测试等功能。本产品采用7寸液晶显示，支持触摸屏与按键输入，采用交流或可充电锂电池供电，具有小巧轻便特点，适合现场安装、日常维护与故障诊断。

2.2 组成

本产品为手持式，外形尺寸（宽高深）295 mm×197 mm×75 mm,允许公差±5%。系统装箱包括下列各项：

- | | |
|-------------------------------|-----|
| 1) 5227D 手持式以太网测试仪 | 1 台 |
| 2) 5227D 手持式以太网测试仪用户手册 | 1 本 |
| 3) 电源适配器 +三芯电源线 | 1 套 |
| 4) 锂电池 | 1 块 |
| 5) 850nm 千兆 SFP 光模块 | 2 支 |
| 6) 10M/100M/1000M 三速率 SFP 电模块 | 2 支 |
| 7) 850nm 10Gbps SFP+光模块 | 2 支 |
| 8) 多模光纤跳线（LC-LC） | 1 根 |
| 9) RJ45 网线 | 1 根 |
| 10) 合格证 | 1 个 |

2.3 安全用电

请认真阅读并严格遵守以下注意事项！

2.3 安全用电

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 4
- 操作状态和位置 5
- 用电安全 6
- 操作注意事项 7
- 维护 7
- 电池与电源模块 8
- 运输 8
- 废弃处理/环境保护 8

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）
	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“2.3.4 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。

2.3.2 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）。

2.3 安全用电

- 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。
- 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 使用说明与操作步骤

- 仪器前面板说明..... 9
- 仪器侧面接口说明..... 10
- 仪器用户界面说明..... 10

3.1 仪器前面板说明



图 3.1 仪器前面板

仪器前面板各部分说明见下表 3.1。

表 3.1 前面板各部分说明表

序号	名称	说明
1	界面	显示操作界面
2	电源键	电源键

3.2 仪器侧面接口说明

3	功能按键	五主功能按键，包括“收发测试”、“统计”、“性能测试”、“误码测试”、“通过测试”
4	复位键	仪器复位键
5	输入按键	输入区，包括十个数字键 0~9 与 A~F 键、退格键、取消键、确认键、上下键等
6	方向键	光标移动

3.2 仪器侧面接口说明

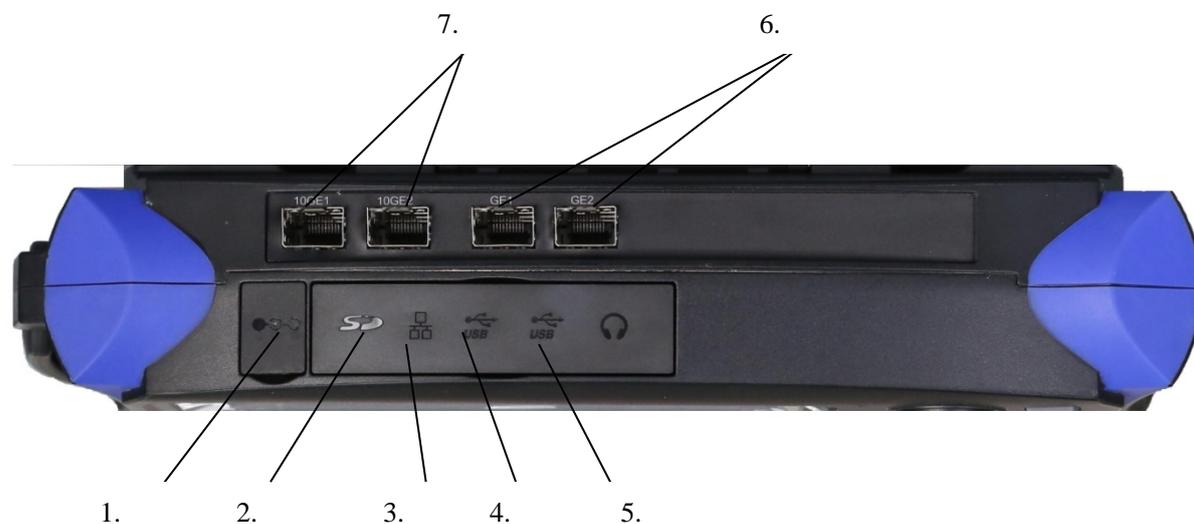


图 3.2 侧面接口图

表 3.2 侧面接口说明

序号	名称	说明
1	电源插孔	电源插孔
2	miniSD 卡座	miniSD 卡座
3	RJ45 以太网接口	RJ45 以太网接口
4	Mini USB 接口	Mini USB 接口
5	USB 接口	USB 接口
6	二个 SFP 千兆插座	二个 SFP 千兆插座:GE1、GE2
7	二个 SFP+万兆插座	二个 SFP+万兆插座: 10GE1、10GE2

3.3 仪器用户界面说明

仪器主页面如图 3.3 所示。整个界面分为标题栏、控制区、编辑和显示区、状态栏四部分。



图 3.3 仪器主页面

根据测试类型，选择“千兆以太网模块”和“万兆以太网模块”。

测试主窗口如图 3.4 所示：



图 3.4 仪器测试窗口界面

3.3.1 标题栏

标题栏位于屏幕的顶部，其中，从左至右显示的内容依次是：当前功能位置、两个测试端口的速率与状态、电源状态、软键盘开关、返回主页和退出当前测试模块按钮。



图 3.5 仪器标题栏界面

表 3.3 标题栏说明

序号	名称	说明
1	指示功能位置	指示用户操作的功能位置。
2	端口 1 状态指示	<p>指示灯的不同颜色表示不同的状态，如下所示：</p> <ul style="list-style-type: none"> : 绿色，表明端口连接为电缆； : 灰色，表明端口无连接； : 黄色，表明端口连接为光纤； : 红色，表明端口不可用； <p>指示灯中的数字表示端口速率；</p> <ul style="list-style-type: none"> 10: 10Mbps; 100: 100 Mbps; 1G: 1Gbps; 10G: 10Gbps。
3	端口 1 收发状态指示	<ul style="list-style-type: none"> : 绿色箭头，表示有数据进入本端口； : 灰色箭头，表示没有数据进入本端口； : 绿色箭头，表示有数据从本端口发出； : 灰色箭头，表示没有数据从本端口发出；
4	端口 2 状态指示	<p>指示灯的不同颜色表示不同的状态，如下所示：</p> <ul style="list-style-type: none"> : 绿色，表明端口连接为电缆； : 灰色，表明端口无连接； : 黄色，表明端口连接为光纤； : 红色，表明端口不可用； <p>指示灯中的数字表示端口速率；</p> <ul style="list-style-type: none"> 10: 10Mbps; 100: 100 Mbps; 1G: 1Gbps; 10G: 10Gbps。
5	端口 2 收发状态指示	<ul style="list-style-type: none"> : 绿色箭头，表示有数据进入本端口； : 灰色箭头，表示没有数据进入本端口； : 绿色箭头，表示有数据从本端口发出； : 灰色箭头，表示没有数据从本端口发出；
6	电源指示	<ul style="list-style-type: none"> : 表示仪器接有外接电源； : 表示仪器中安装有电池； : 表示仪器中安装的电池正在充电；
7	键盘	 : 点击该图标，可以弹出或者隐藏系统软键盘。
8	主页状态	 : 点击此图标，软件将返回主页面。
9	截屏	 : 点击该图标，将提示保存当前屏幕的内容（BMP 图片）。
10	退出	 : 点击该图标，将提示退出软件。

11	时间	显示、设置系统时间。
----	----	------------

3.3.2 测试功能区

屏幕中间左侧为编辑和显示区，点击仪器各个图形框，就进入相应功能模块的界面。主要有“系统设置”、“端口设置”、“流量统计”、“收发测试”、“误码测试”、“RFC2544”。表 3.4 列出功能模块说明。各测试功能模块的使用在后面章节中说明。

表 3.4 功能模块说明

序号	功能	说明
1	系统设置	显示系统信息、当前电池电量、进行日期与时间设置、自测试功能。
2	端口设置	进行端口速率、MAC 地址、IP 地址、IP 网关、环回方式等设置。
3	流量统计	按端口进行性能参数统计显示。显示的参数可进行设置。
4	收发测试	进行发送与接收、过滤、触发测试，并显示结果。可对发送帧进行编辑、对过滤条件与触发条件进行配置。
5	误码测试	对误码测试的条件（图形、误码插入、同步方式）进行设置，并显示测试结果。
6	RFC2544 测试	对吞吐量、时延、丢失率、背靠背帧测试进行配置，执行测试，并给出测试结果。

4 系统设置

- 主要功能 14
- 使用说明 14

4.1 主要功能

系统设置模块主要提供仪器版本信息、电池电量信息，以及背光、语言等设置。

4.2 使用说明



图 4.1 系统设置主界面

当在主页面上点击“系统设置”图标后，会显示如图4.1所示的系统设置的主界面。

- 版本信息：显示软件版本和硬件版本信息。
- 电源信息：提示电源使用的状态（适配器、电池、电池+适配器），电池电量信息。
- 省电模式：在指定的时间后关闭显示器的背光，当系统检测到鼠标或者键盘操作后，将启动背光。
- 界面语言：支持简体中文和英文。

5 端口设置

- 概览 15
- 端口设置 15
- 端口工作模式 16

5.1 概览

端口设置对于测试非常重要，设置不当，测试无法进行。在这个模块主要完成双端口的设置，主要内容包括端口地址信息、端口速率和工作模式。

5.2 端口设置

在仪器主页面上点击“端口设置”，弹出如图 5.1 所示的端口设置界面，说明见表 5.1。



图 5.1 端口设置主界面

表 5.1 主菜单、子菜单项

主菜单	子菜单项
地址信息	MAC 地址： 设置 MAC 地址； IP 地址： 设置 IPv4 地址； 子网掩码： 设置子网掩码； 网关： 设置网关 IPv4 地址； 网关 MAC： 本端口的网关的 MAC 地址； UDP 端口号： 设置 UDP 端口号，该端口号仅用于 RFC2544 测试。
工作模式	监测模式（通常模式）： 设备默认工作在该模式，可以接收链路上的数据，也可以向链路上发送数据。 环回： 分为 L1（物理层环回），L2（数据链路层环回），L3（网络层

5.3 端口工作模式

	环回); 直通 (通过模式) : 当开启了某个端口的直通功能后, 另一个端口自动开启直通功能。此时, 可以统计、捕获接收端口的数据。 10G LAN, 10G WAN : 在万兆模式下使用。当选择 10G LAN 时, 端口工作在万兆以太网模式下; 当选择 10G WAN 时, 端口工作在万兆广域网模式下。
速率	端口速率 : (当测试模块选择千兆以太网时, 该功能可用) 当端口配置成 GE1/GE2 时, 可设如参数; 10M 半双工; 10M 全双工; 100M 半双工; 100M 全双工; 1000M 半双工; 1000M 全双工;



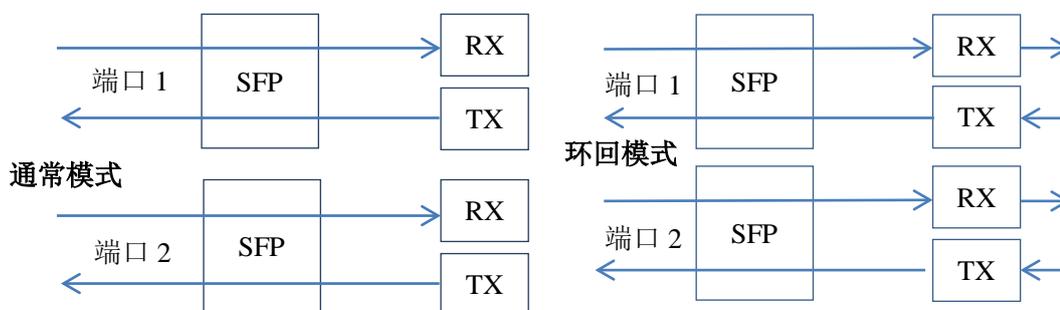
图 5.2 工作模式设置界面



图 5.3 速率设置界面

5.3 端口工作模式

端口有三种工作模式: 通常、环回与通过方式。连接示意图如图 5.4 所示:



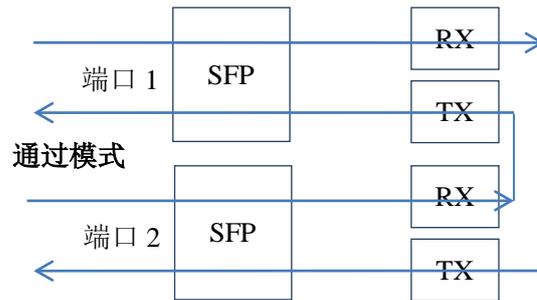


图 5.4 三种端口工作模式示意图

1) 通常模式

最常用的工作方式，默认方式。端口接收外部设备发送的数据帧，发送本仪器设置的数据帧。

2) 环回模式

端口接收外部设备发送的数据帧，通过本仪器发送端口发送出去。

3) 通过模式

端口 1 接收外部设备发送的数据帧，并通过端口 2 发送出去。端口 2 接收外部设备发送的数据帧，并通过端口 1 发送出去。

6 统计测试

- 概览 18
- 使用说明 19

6.1 概览

统计测试可以对各种数据帧进行统计，共有 28 个统计项，如表 6.1 所列。

表 6.1 统计测试项列表

序号	名称	说明
1	帧速率 (fps)	每秒钟接收的 MAC 帧计数
2	数据速率 (bps)	每秒钟接收的数据的比特计数
3	字节数	接收的接收的数据的字节计数
4	带宽利用率	接收端口上业务所占用的带宽比率
5	单播	接收的单播帧计数
6	多播	接收的多播帧计数
7	广播	接收的广播帧计数
8	中止 (Pause)	接收的中止帧计数
9	帧长度分布	帧长度 < 64 字节；64 字节 ≤ 帧长度 < 128 字节 128 字节 ≤ 帧长度 < 256 字节 256 字节 ≤ 帧长度 < 512 字节 512 字节 ≤ 帧长度 < 1024 字节 1024 字节 ≤ 帧长度 < 1280 字节 1280 字节 ≤ 帧长度 < 1518 字节 帧长度 ≥ 1518 字节
10	IPv4	接收的 IPv4 帧计数
11	Ipv6	接收的 IPv6 帧计数
12	MPLS	接收的 MPLS 帧计数
13	VLAN	接收的 VLAN 帧计数
14	ARP 请求	接收的 ARP 请求帧计数
15	ARP 应答	接收的 ARP 应答帧计数
16	RARP 请求帧	接收的 RARP 请求帧计数
17	RARP 应答帧	接收的 RARP 应答帧计数
18	PING 请求帧	接收的 PING 请求帧计数
19	PING 应答帧	接收的 PING 应答帧计数
20	FCS 错误	接收的 FCS 错误的 MAC 帧计数
21	Undersize	帧长小于 64 字节且 FCS 正确的帧计数
22	Oversize	帧长大于 1518 字节且 FCS 正确的帧计数
23	Runt	帧长小于 64 字节且 FCS 错误的帧计数
24	Jabber	帧长大于 1518 字节且 FCS 错的帧计数
25	Alignment	字节对齐错误。
26	IPv4 校验错误帧	IPv4 首部校验和错帧计数
27	Signature 帧	接收标记帧计数
28	碰撞	碰撞计数

6.2 使用说明

在仪器主页面上点击“统计测试”，弹出如图 6.1 所示的统计测试界面。



图 6.1 统计测试界面

在界面的端口选择中，选择需要统计的端口，按“开始”按钮，则统计开始，此时按钮变为“停止”，如果再按此按钮，则统计停止。

每个端口的各统计项分为两列，“累计值”为计数值，“当前值”为每秒的计数值。

7 收发测试

- 概览20
- 发送功能21
- 接收功能29

7.1 概览

收发测试是本仪器的基本测试功能,可同时进行收/发操作。

当在主界面上点击“收发测试”后,会显示如图 7.1 所示的收发测试模块的界面。

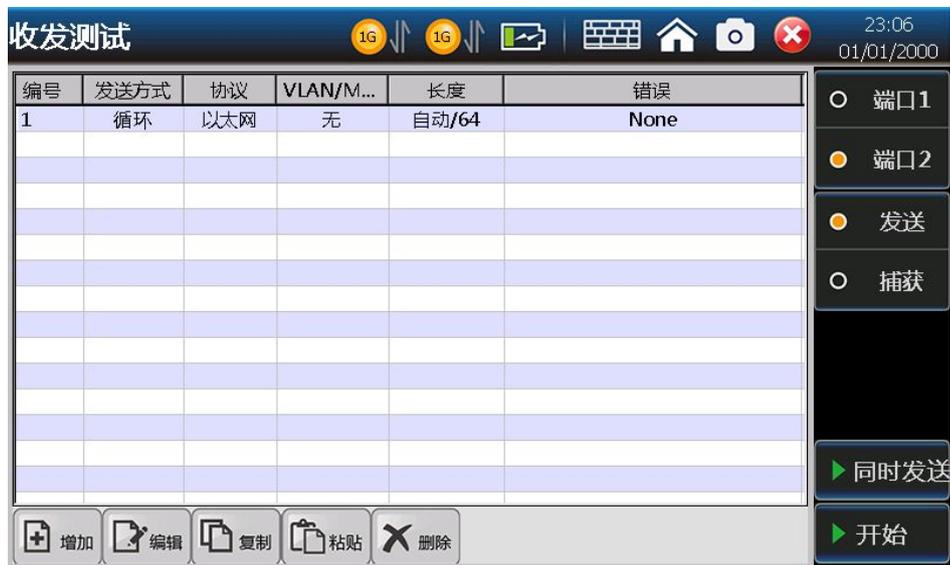


图 7.1 收发测试的主界面

7.1.1 发送功能概览

发送功能请参见表 7.1 的说明。

表 7.1 发送功能概览表

序号	名称	说明
1	发送数据的定义与编辑	发送的数据格式按其支持的协议进行编辑,基本设置项有:协议类型、帧长、背景数据; 可定义 Ethernet (None) 帧、VLAN 帧、MPLS 帧、IP 帧、TCP 帧、UDP 帧、IGMP 帧、ICMP 帧、ARP 帧、MAC 控制帧、802.3 帧、巨型帧; 帧数据可填充各种数据图形; 编辑方式:增加、编辑、复制、粘贴、删除;
2	消息的发送方式	具有循环、循环突发、发送此帧后停止、下一帧、跳转、连续跳转 N 次; 可设置帧间隔、突发间隔、每个突发的帧个数、每个数据流的突发数;

3	错误插入的类型	不同的协议帧类型可插入的错误类型不一样。 以太网帧：FCS 错误、超短帧 Undersize、超长帧 Oversize 等 IP 帧：IP 首部校验和错 TCP/UDP 帧：帧头校验错
---	---------	---

7.1.2 接收功能概览

接收功能请参见表 7.2 的说明：

表 7.2 接收功能概览表

序号	名称	说明
1	捕获与解码	捕获深度：64KB/端口 协议解码支持 Ethernet 帧、MPLS、VLAN、IP、TCP、UDP、ICMP、IGMP、ARP、MAC 控制帧
2	过滤	过滤条件：源 MAC 地址、目的 MAC 地址、32 位消息数据内容 可设置满足条件过滤或不满足条件过滤 可同时设置多个条件，按逻辑或、与的关系组合
3	触发	触发条件：源 MAC 地址，目的 MAC 地址，32 位内容图形 可设置满足条件触发或不满足条件触发 触发可设置多个条件，按逻辑或、与的关系组合 触发方式可选择：无触发、开始触发、停止触发或中间触发

7.2 发送功能

- 发送模式22
- 发送协议设置23
- 发送数据的设置24
- 发送以太网帧的设置25
- 发送 IP 帧的设置26
- 发送 TCP 帧的设置26
- 发送 UDP 帧的设置26
- 发送 ICMP 帧的设置27
- 发送 IGMP 帧的设置27
- 发送 ARP 帧的设置27
- 发送 MAC 控制帧的设置28
- 发送帧的错误插入28
- 发送开始与停止28

在收发测试界面中，选择某个端口并钩上发送，点击“增加”按钮，增加一条消息帧，显示如图

7.2 所示的界面。

7 收发测试

7.2 发送功能

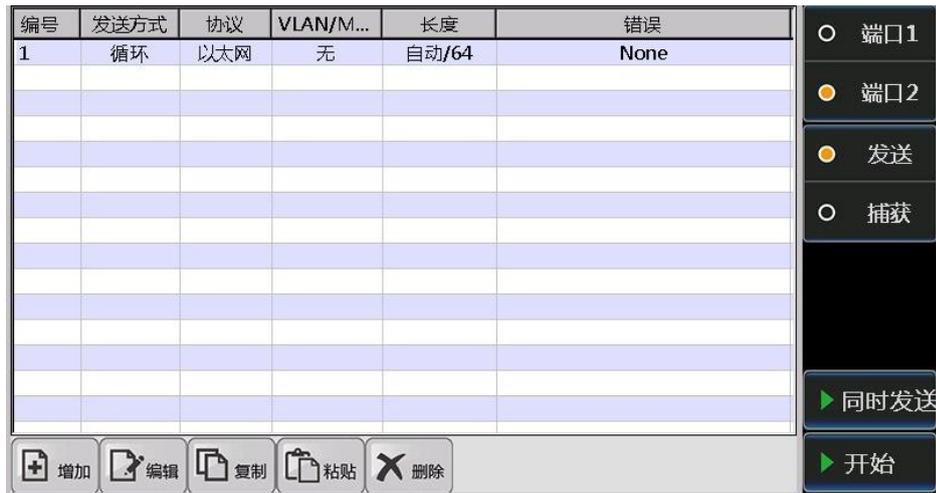


图 7.2 发送协议帧设置界面

列表中为设置的发送帧，列表的上方为各种操作按钮：

“增加”：加入一个帧，缺省为连续发送方式。

“编辑”：编辑选中的帧。

“删除”：删除选中的帧。

“复制”：复制选中的帧。

“粘贴”：将复制或剪切的帧粘贴到下个位置。

7.2.1 发送模式

在发送协议帧设置列表中，双击需要编辑的帧，或点击“编辑”按钮，弹出如图 7.3 所示的界面。

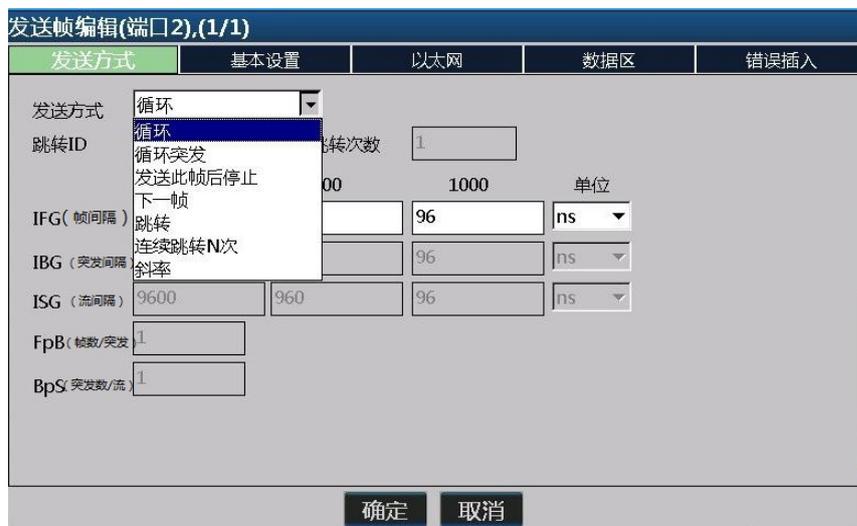


图 7.3 发送协议帧编辑界面

在发送方式页面中可设置发送模式，发送方式如图 7.4 所示，有以下选项：

- 循环：按设置的帧间隔循环发送当前帧。
- 循环突发：按设置的帧间隔和突发间隔循环发送当前帧。除需设置帧间隔外，还应设置突发间隔，每个突发包含几帧。
- 发送此帧后停止：将此帧发送完后，发送停止。
- 下一帧：发送完当前帧后，将发送其后面的帧。当需要依次发送多条消息、或者发送单次及单次突发帧时可选择此方式。
- 跳转：发送完当前帧后将跳转到指定帧循环发送。当需要设置多条消息循环发送时，可选择此方式形式发送帧循环。
- 连续跳转 N 次：发送完当前帧后将跳转到指定帧循环发送 N 次。此种方式可设置跳转次数，当达到此计数时停止跳转。

发送方式	循环	跳转次数	1
跳转ID	循环		
IFG (帧间隔)	96	1000	单位
IBG (突发间隔)	96		ns
ISG (流间隔)	9600	960	96 ns
FpB (帧数/突发)	1		
BpS (突发数/流)	1		

图 7.4 发送方式编辑界面

7.2.2 发送协议设置

在“基本设置”页面中，选择需要发送的帧，可选择 None (Ethernet II)、IP、TCP、UDP、IGMP、ICMP、ARP 及 MAC CONTROL FRAME 等帧。如图 7.5、图 7.6 所示。

“帧长”框中，可选择自动或固定长度方式。

“背景数据”，用于填充未设置的帧数据。

“数据链路层协议”：使能此项，可选择 VLAN 或 MPLS。



图 7.5 发送协议选择界面（1）



图 7.6 发送协议选择界面（2）

7.2.3 发送数据的设置

如图 7.7 所示，在数据区页面中，可设置帧数据。

数据区的内容可选择各种图形或用户自定义，“长度”设置数据区的长度，以字节为单位。当在数据区的“图形”选项中选择“Programmable”时，“编辑用户自定义数据”按钮使能，点击此按钮可设置数据区的每个字节。（如图 7.8 所示）

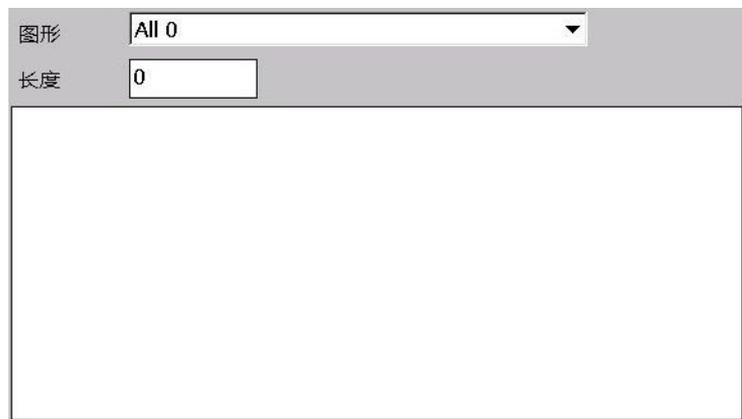


图 7.7 发送协议帧数据编辑界面（1）

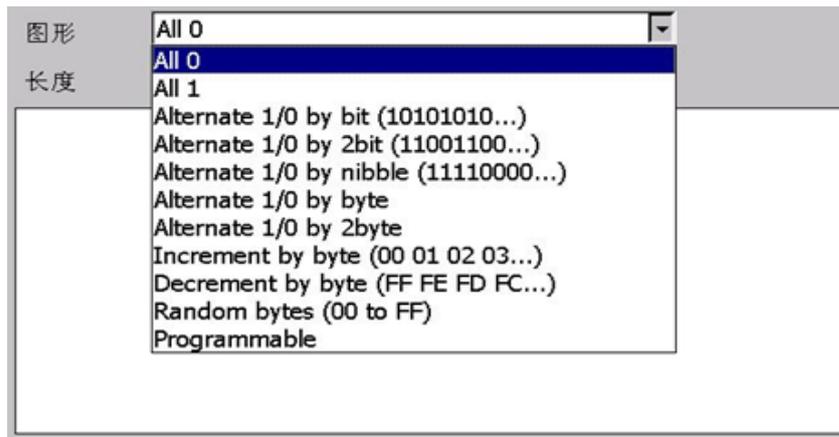


图 7.8 发送协议帧数据编辑界面 (2)

7.2.4 发送以太网帧的设置

在以太网页面中，可设置以太网的目的及源 MAC 地址。如图 7.9 所示。

在“类型”类型域中，可设置以太网帧头中的类型域，如选择“Auto”自动方式，则其值按选择的协议类型自动填写，当选择“手动”手动方式时，用户可设置任意值，或选择所提供的值。

在 MAC 地址设置中，可选择“静态”、“递增”、“递减”、“随机”方式。

“静态”：静态地址方式，设置的 MAC 地址为固定的。

“递增”：地址递增变化方式，可用掩码（MASK）控制 MAC 地址变化的比特位，掩码位为 0 表示不关心。

“递减”：地址递减变化方式，可用掩码控制 MAC 地址变化的比特位。

“随机”：地址随机变化方式，可用掩码控制 MAC 地址变化的比特位。。

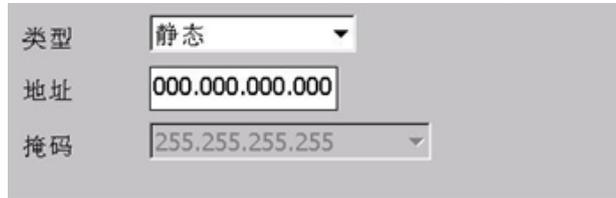


图 7.9 Ethernet 帧设置界面

7.2 发送功能

7.2.5 发送 IP 帧的设置

当在基本设置页面中，选择协议帧的类型为 IP 时，会多出一个 IPv4 页面，如图 7.10 所示。



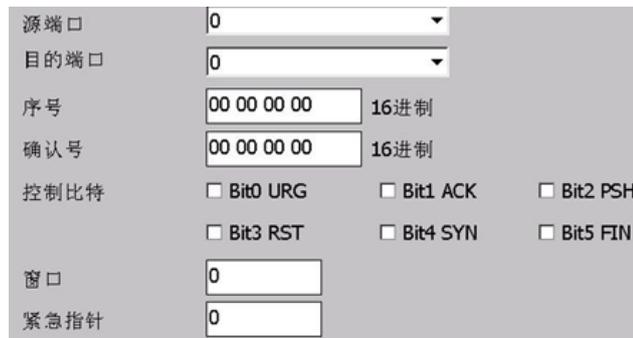
The image shows a configuration interface for IPv4 frames. It contains three fields: '类型' (Type) is a dropdown menu set to '静态' (Static); '地址' (Address) is a text input field containing '000.000.000.000'; '掩码' (Mask) is a dropdown menu set to '255.255.255.255'.

图 7.10 IPv4 帧设置界面

在此页面中可设置 IP 的帧头信息：目的及源 IP 地址、标志比特位、服务类型比特位等。

7.2.6 发送 TCP 帧的设置

当在基本设置页面中，选择协议帧的类型为 TCP 时，会多出一个 TCP 页面，如图 7.11 所示。



The image shows a configuration interface for TCP frames. It includes: '源端口' (Source Port) and '目的端口' (Destination Port) as dropdown menus, both set to '0'; '序号' (Sequence Number) and '确认号' (Acknowledgment Number) as text input fields, both containing '00 00 00 00', with '16进制' (Hexadecimal) labels to their right; '控制比特' (Control Bits) as a group of six checkboxes: Bit0 URG, Bit1 ACK, Bit2 PSH, Bit3 RST, Bit4 SYN, and Bit5 FIN, all of which are unchecked; '窗口' (Window) and '紧急指针' (Urgent Pointer) as text input fields, both containing '0'.

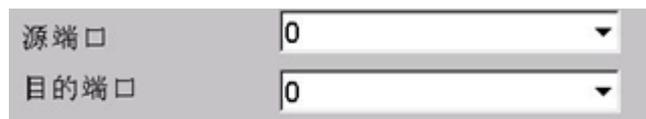
图 7.11 TCP 帧设置界面

在此页面中可设置 TCP 帧头信息：源/目的端口号、序号值及应答号值、窗口大小、紧急指针、控制比特位等。

7.2.7 发送 UDP 帧的设置

当在基本设置页面中，选择协议帧的类型为 UDP 时，会多出一个 UDP 页面，如图 7.12 所示。

在此页面中可设置 UDP 帧头信息：源/目的端口号。



The image shows a configuration interface for UDP frames. It contains two dropdown menus: '源端口' (Source Port) and '目的端口' (Destination Port), both set to '0'.

图 7.12 UDP 帧设置界面

7.2.8 发送 ICMP 帧的设置

当在基本设置页面中，选择协议帧的类型为 ICMP 时，会多出一个 ICMP 页面，如图 7.13 所示。用户可设置 ICMP 帧头信息：类型、代码、识别符及序列号。

类型	0-Echo Reply
代码	0
标识符	0
序号	0

图 7.13 ICMP 帧设置界面

7.2.9 发送 IGMP 帧的设置

当在基本设置页面中，选择协议帧的类型为 IGMP 时，会多出一个 IGMP 页面，如图 7.14 所示。用户可设置 IGMP 帧头信息：类型、最大响应时间及组地址。

类型	0x16-Version 2 Membership Report	16进
最大响应时间	0	
组地址	224.000.000.001	

图 7.14 IGMP 帧设置界面

7.2.10 发送 ARP 帧的设置

当在基本设置页面中，选择协议帧的类型为 ARP 时，会多出一个 ARP 页面，如图 7.15 所示。用户可设置 ARP 帧头信息：操作码、发送 MAC 及 IP 地址、目的 MAC 及 IP 地址。

操作	1-ARP request
发送端MAC地址	00-00-00-00-00-00
发送端IP地址	000.000.000.000
目的端MAC地址	00-00-00-00-00-00
目的端IP地址	000.000.000.000

图 7.15 ARP 帧设置界面

7.2.11 发送 MAC 控制帧的设置



图 7.16 MAC Control 帧设置界面

当在基本设置页面中，选择协议帧的类型为 MAC 控制帧时，会多出一个 MAC 页面，如图 7.16 所示。用户可设置 MAC 控制帧的头信息：源 MAC 地址、目的 MAC 地址、控制参数 (QuantaValue)。

7.2.12 发送帧的错误插入

在错误插入页面中，可选择插入的错误类型，以太网帧可选择的错误类型有：FCS 错误、欠长帧 (Runt)、超短帧 (Undersize)、超长帧 (Oversize)、超长错误帧 (Jabber, 即 Oversize 与 FCS 错误), 如图 7.17 所示。IP 帧可选择的错误类型有：IP 首部校验和错误(即 IPv4 Header Checksum); TCP 及 UDP 可插入的错误类型有：TCP/UDP 校验和错误。

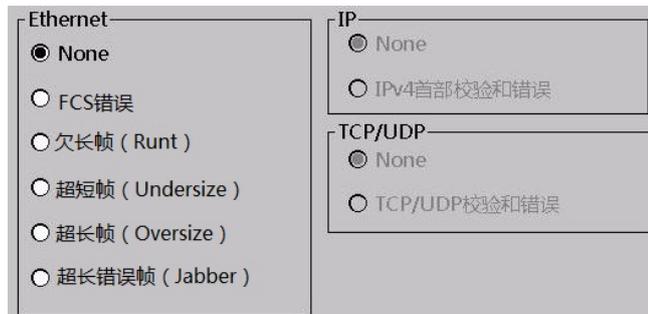


图 7.17 发送错误插入设置界面

7.2.13 发送开始与停止

在主界面右边的发送端口列表中，选择“启动发送”，启动本端口的发送功能；此时菜单变为“停止发送”，选择此项可以停止发送功能。

7.3 接收功能

- 过滤设置29
- 触发设置31
- 接收的开始与停止32
- 捕获数据查看32

在如图 7.2 所示界面，点击“接收”按钮，单击某个端口，弹出如图 7.18 所示的界面。用户在此界面中可设置过滤条件、触发条件、捕获控制及查看捕获数据等。

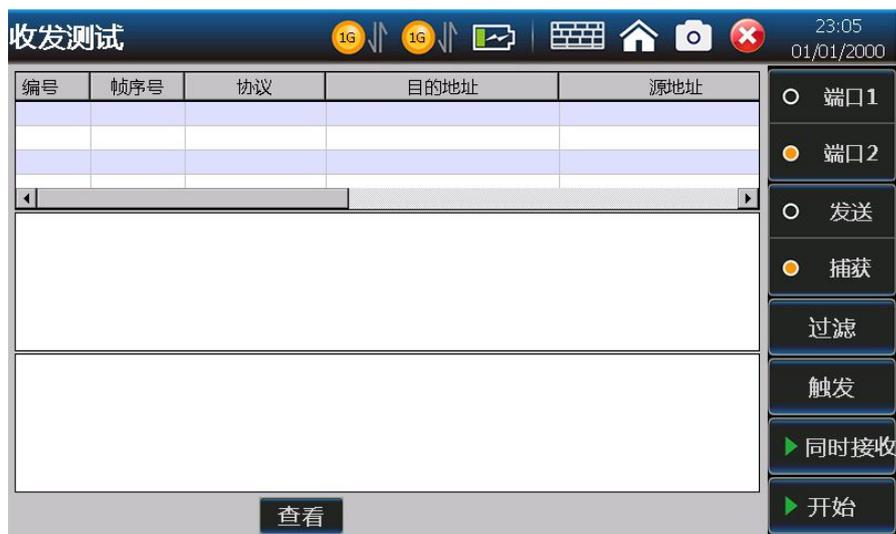


图 7.18 接收捕获界面

7.3.1 过滤设置

在端口的捕获界面中，按“设置”按钮，弹出如图 7.19 所示的界面，选择“过滤”页面，设置过滤条件。

- “满足”：选此项，表示只捕获条件满足的帧。
- “不满足”：选此项，表示只捕获条件不满足的帧。

条件框中，有五个条件，当没有选中时，表明不关心此项，选中时，设置的此项条件起作用。

- “源 MAC 地址”：设置捕获的源 MAC 地址条件，其掩码比特设置为 0 表示不关心对应的 MAC 地址比特位。
- “目的 MAC 地址”：设置捕获的目的 MAC 地址条件，其掩码比特设置为 0 表示不关心对应的 MAC 地址比特位。
- “图形 1/IP 地址”：设置捕获的帧数据图形或 IP 地址，在“基址”选项中，如果选择“IP 地址”，则下面显示出目的及源 IP 地址及其掩码。如果选择其它，如“Top of Frame”，

7.3 接收功能

则表示从以太网帧开始作为起始地址，设置偏移量，以及 16 个字节的图形及其掩码；
如果选择“Top of Ip”，表示从 IP 帧开始作为起始地址，设置偏移量及帧数据图形。

- “图形 2”：设置另一个的帧数据图形，设置方法与图形 1 相同。
- “错误”：设置捕获的错误条件。
- “条件间的关系”：使能的条件间的逻辑关系，有“或”和“与”选项。

当所有条件都置为无效时，所有的消息都通过，即无过滤。



图 7.19 过滤设置界面

图 7.20、图 7.21、图 7.22 分别给出了目的 MAC 地址、源 MAC 地址、图形 1 三种过滤条件设置界面。其它条件设置方式基本类似。

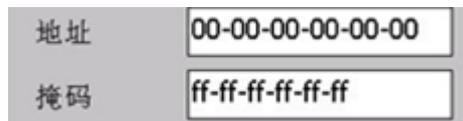


图 7.20 过滤条件（目的 MAC 地址）设置界面

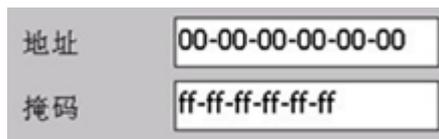


图 7.21 过滤条件（源 MAC 地址）设置界面

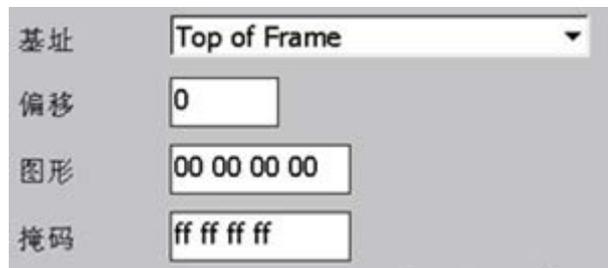


图 7.22 过滤条件（图形 1）设置界面

7.3.2 触发设置

在图 7.18 所示的捕获界面中，选择在“触发”页面，设置触发条件，如图 7.23 所示。

触发位置框选择中，如果选择“无触发”，则触发不使能；如果选择“起始触发”，则触发条件符合后，开始捕获；如果选择“停止触发”，则电路会预先捕获，直到条件符合时，捕获才停止；如果选择“中间触发”，则电路会预先捕获数据，并在触发条件满足后继续捕获到存储器满（若已捕数据不足存储容量的一半）或再捕存储器容量的一半后停止。

其它设置的方法与过滤条件设置相同。

如果所有的条件都置为无效，且选择“起始触发”或“中间触发”或“停止触发”时，任何一条消息都会引起触发（即条件总是满足）；如果想设置为无触发状态，一定要在触发位置框中选择“无触发”。选择“无触发”时，即使设置任何条件为使能，也不会产生触发动作。



图 7.23 捕获触发设置界面

图 7.24、图 7.25 分别给出了触发条件（源 MAC 地址、图形 1）设置界面。其它条件设置方式基本类似。

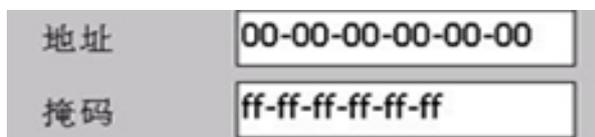


图 7.24 触发条件（源 MAC 地址）设置界面

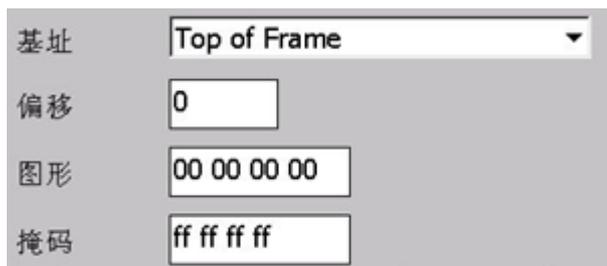


图 7.25 触发条件（图形 1）设置界面

7.3.3 接收的开始与停止

在接收界面右边的发送端口列表中，选择“启动接收”，启动本端口的接收功能；此时菜单变为“停止接收”，选择此项可以停止接收功能。

7.3 接收功能

7.3.4 捕获数据查看

在接收停止以后，单击“查看”，弹出如图 7.26 所示的界面。用户可选择查看接收捕获的数据，设置查看的帧数，也可选择查看所有的帧。确定后，这时系统开始读取所需查看的帧，并显示在列表中。



图 7.26 接收查看设置界面

点击“列表”，可以看接收捕获的帧显示在列表中，如图 7.27 所示。

选中其中的某一帧，在下面显示框中列出协议解码的详细信息及原始数据字节。



图 7.27 接收列表界面

8 误码测试

- 测试参数设置33
- 测试启动与结果查看36

8.1 测试参数设置

在主界面上点击图标“误码测试”，弹出如图 8.1 所示的界面，界面显示出所有端口的设置、测试结果与记录。误码测试是在一种自定义的误码测试帧上进行的。误码测试帧是帧头固定为 20 个字节的 IPv4 帧，其开始数据为误码测试识别符 0xB0014FFE，最后两个字节数据为 0xFFFF，在这两个数据之间的数据为误码测试图形。



图 8.1 误码测试界面

在图 8.1 所示的界面中，点击“同步时间”、“测量时间”、“发送速率”、“测试帧”、“目的地址”、“发送设置”、“接收设置”，完成所有参数的设置。

在发送参数设置框中，选择使能，这时用户可对下面各项进行设置：

基本设置

选择“同步时间”，弹出如图 8.2 所示的界面，用户可设置 1~60 秒的同步时间。缺省的同步时间为 1 秒。如果接收的数据速率越慢需要同步时间就越长，若同步时间设置过短则可能导致开始测量时出现同步丢失和误码。

发送速率单位为或 Mbps。缺省的发送速率为 100%。

用户可设置帧长度，封装类型及端口号。缺省值分别为 64、Ethernet、8855。

8.1 测试参数设置



同步时间: 2 (1~60秒)

发送速率: % 100 Mbps 1000

测量时间: 8 (小时) 0 (分钟) 0 (秒)

测试帧: 长度(字节): 64 封装: Ethernet 端口号: 8855

目的地址: MAC地址: 11-11-00-00-00-01 IPv4地址: 127.000.000.001

图 8.2 误码测试基本设置界面



使能

误码率: 无

图形: PRBS 2⁶-1 通常

长度: 1 (1~2048)字节

0000 00

填充 0x 00 递增 递减 随机

图 8.3 误码测试发送设置界面



使能

同步丢失门限: 误码率 >= 1/32

图形: PRBS 2⁶-1 通常

长度: 1 (1~2048)字节

0000 00

填充 0x 00 递增 递减 随机

图 8.4 误码测试接收设置界面

“误码率”：当选择“无”时，表示无比特误码，此时可以插入单次误码，选择其它值，如“1.0E-2”，表示在发送的数据中插入 1.0×10^{-2} 比特误码。

“图形”：可选择 $2^6-1 \sim 2^{23}-1$ 的伪随机序列填充帧数据，还可选择“用户定义”，用户自定义数据填充帧数据。图形还可设置其极性“通常”或“反向”。选择“通常”即为设置的数据，

如选“反向”则将设置的数据取反。

如果选择“用户定义”，则“用户设置”编辑框使能，用户可设置其长度。。当图形选择为“用户定义”后，需设置定义的每个字节，用户可直接在编辑框中修改每个字节，也可点击编辑框下的按钮自动填充用户定义的数据。

- “递增”按钮：自动将规定长度的数据设置成步长为 1 的递增数据；
- “递减”按钮，自动将数据设为步长为 1 的递减数据；
- “随机”按钮，将数据设置为随机数；
- “填充”按钮，将数据填充为此按钮右边设置的字节数。



图 8.5 误码测试误码率选择界面

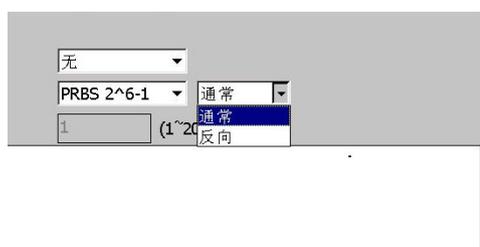


图 8.6 误码测试图形极性设置界面

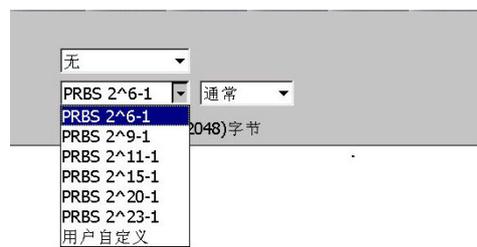


图 8.7 误码测试图形设置界面

当使能有效时，可以进行参数设置。

在接收参数设置框中，选择使能，用户可对接收参数进行设置。

- “同步丢失门限”：设置判断同步丢失的误码率级别。
- “设置同发送”：按此钮，将接收参数设置成同发送参数一样。

其它参数的设置同发送参数。按“确定”，设置生效。

8.2 测试启动与结果查看

在误码测试界面中，设置发送及接收参数后，按“应用”按钮保存设置，点击“结果”按钮，进入误码测试结果界面。勾选端口，按“开始”按钮，相应的端口误码开始测试，界面显示出当

8.2 测试启动与结果查看

前的测试结果，如图 8.8 所示。

		数据		同步		误码	
		当前	历史	当前	历史	当前	历史
端口1	<input type="text"/>	<input type="radio"/>					
端口2	<input type="text"/>	<input type="radio"/>					

		比特误码计数		误码率	
		当前	历史	当前	历史
端口1	<input type="text"/>				
端口2	<input type="text"/>				

图 8.8 误码测试结果

只有当端口的接收被使能后，才会显示出测试结果，否则无测试结果显示。

- “数据”：有两个指示灯，“当前”表示当前是否数据丢失，“历史”表示从测试开始是否发生过数据丢失。
- “同步”：“当前”灯表示当前是否有同步丢失，“历史”灯表示测试开始后是否有过同步丢失。
- “误码”：有两个指示灯，“当前”表示当前是否有误码出现，“历史”表示从测试开始是否发生过误码。
- “比特误码计数”：“当前”栏中的值表示每秒的短期比特误码计数，“历史”栏中的值表示从测试开始的累计值。
- “误码率”：表示误码比特总数/接收数据比特总数。“当前”栏中的值表示每秒内的误码率，“历史”栏中的值表示从测试开始累计的误码率。

9 RFC2544 测试

- 基本设置37
- 吞吐量测试设置38
- 时延测试设置39
- 帧丢失率测试设置39
- 背靠背测试设置40
- 测试结果40

9.1 基本设置

在主界面上点击图标“RFC2544”，弹出如图 9.1 所示的界面。本项目测试能够完成吞吐量、时延、帧丢失率、背靠背四个参数的测试。

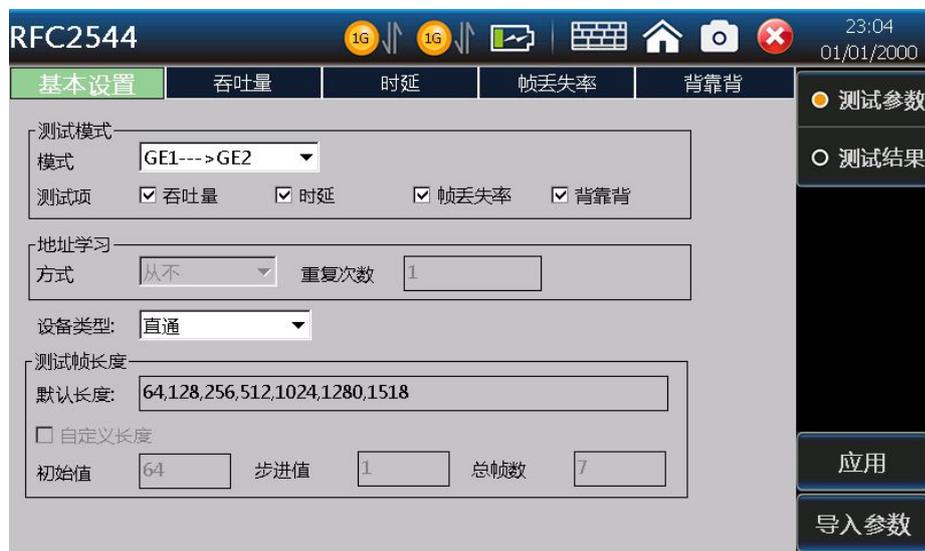


图 9.1 RFC2544 测试界面

- 1) 测试模式包括：
 - GE1→GE2：端口 1 至端口 2；
 - GE1←GE2：端口 2 至端口 1；
 - GE1↔GE2：端口 1、端口 2 双向；

测试选项有吞吐量、时延、帧丢失率与背靠背。

9.2 吞吐量测试设置

图 9.2 RFC2544 测试基本设置（测试模式）设置界面

- 2) 地址学习设置学习帧及学习的次数，用于建立 MAC 地址与 IP 地址的联系。
 - 方式：指学习方式，有二个选项：“从不”，不进行学习；“总是”，需要进行学习。只有在“总是”方式下，“重复次数”才生效。
 - 重复次数：学习次数，范围 1~3；
- 3) 设备类型的选择用于时延的测试，如果选择“存储转发”，则时延测试值需要减去存储转发的时间。
- 4) 测试帧长可选择缺省方式，那么测试的帧长为 64、128、256、512、1024、1280 与 1518 字节长度，如果“自定义”，用户可设置 1~7 个帧长，每个帧长的数值可在 64~1518 之间选择。此外还可设置学习帧及学习的次数，用于建立 MAC 地址与 IP 地址的联系。设备类型的选择用于时延的测试，如果选择“存储转发”，则时延测试值需要减去存储转发的时间。

以上参数设置完成后，点击右侧“应用”按钮，保存 RFC2544 测试设置参数。

9.2 吞吐量测试设置

每个测试项都有相应的设置页，在图 9.1 所示的界面，选择吞吐量测试页面，进行相应的设置，设置页如图 9.3 所示。

图 9.3 RFC2544 吞吐量设置页

- 测试周期：为测试的时间长度，值的范围 2~999 秒；

- 测试次数：为特定帧长或速率下的测试次数，值的范围为 1~50；
- 丢失容限：为可容许测试通过的丢失率。
- 帧的速率可分别设置初如值、最大值、最小值与分辨率。

9.3 时延测试设置

在图 9.1 所示的界面，选择时延测试的页，进行设置，设置页如图 9.4 示。

测试周期	120	秒
测试次数	1	
帧速率		
<input checked="" type="radio"/>	吞吐量测试结果	<input type="radio"/> 指定值
初始值	50	%
步进速率	10	%
步进次数	6	

图 9.4 RFC2544 时延设置页

其中测试周期、测试次数、突发帧数说明与 RFC2544 吞吐量的说明相同。帧速率可选择吞吐量测试的结果，也可用户指定，可指定初始速率、步进速率及步进的次数，步进次数的范围为 1~10。注意在时延测试时，端口的连接方式只能选择点对点。

9.4 帧丢失率测试设置

在图 9.1 所示的界面，选择帧丢失页，进行设置，设置页如图 9.5。

测试周期	10	秒
测试次数	1	
帧速率		
<input type="radio"/>	吞吐量测试结果	<input checked="" type="radio"/> 指定值
初始值	100	%
步进速率	10	%

图 9.5 RFC2544 帧丢失设置页

其中测试周期、测试次数、突发帧数说明与 RFC2544 吞吐量的说明相同。帧速率可指定初始速率及步进速率。速率从初始速率开始，如果有帧丢失，则初始速率按步进速率降低，直至无帧丢失为止。

9.5 背靠背测试设置

在图 9.1 所示的界面，选择背靠背页，进行设置，设置页如图 9.6。

10 主要技术指标及工作原理

- 主要技术指标和环境条件..... 41
- 系统的工作原理..... 42

10.1 主要技术指标和环境条件

10.1.1 工作环境条件

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

- 1) 工作温度: 0℃~50℃。
- 2) 非工作温度: -40℃~70℃。
- 3) 相对湿度: (5%~95%) ±5%RH。
- 4) 预热时间: 仪器预热 30 分钟。
- 5) 低气压(海拔高度): 4600m。
- 6) 供电电源: 单相 220V±10%, 50Hz±5%, 功耗: 小于 250W。

10.1.2 主要技术指标

1) 测试接口

测试接口满足 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T(电缆接口), 1000BASE-SX/LX/ZX(光纤), 10GBASE-SR/SW(光纤), 10GBASE-LR/LW, 10GBASE-ER/EW 标准。

- 以太网电口: 二个 10/100/1000Base-T 接口, RJ45 连接, 符合 IEEE802.3;
- 以太网光口: 一个 10GE SFP+口, LC 连接; 二个 1000Base-X SFP,LC 连接。

2) 数据流发生功能

- 支持 IEEE802.3 和 Ethernet II(DIX)帧格式, 可设以太网类型、VLAN、MPLS 和 IP 帧, 可按恒定、斜率和突发数据流发送, 可设置带宽利用率, 支持巨大帧。
- 可按固定、多种和随机模式设定帧长, 可以通过 VLAN 优先级区域、MPLS COS 区域和 IP TOS、DSCP 区域设置数据流的优先等级。

3) 业务过滤

在监测模式和环回模块中可以使用多个业务过滤器, 每个过滤器可以对 MAC、VLAN、MPLS 和 IP 区域进行设定;

- 4) 帧统计 单播、多播、广播、中止帧、帧长度分布、带宽利用率、帧速率、数据速率。
- 5) 比特误码测试功能 测试码型: PRBS 2^6-1 、 2^9-1 、 $2^{11}-1$ 、 $2^{15}-1$ 、 $2^{20}-1$ 、 $2^{23}-1$, 自定义字形, 正常/反转。
- 6) RFC2544 标准测试 可以进行吞吐量, 时延, 帧丢失率和背靠背测试。

10.2 系统的工作原理

10.2 系统的工作原理

本机采用通用模块化设计，整机从硬件结构上分为四个独立的模块，分别为处理器扩展模块、网络测试模块（千兆以太网模块、万兆以太网模块）、显示模块、键盘模块，如整机框图 10.1 所示。网络测试模块由接口电路、以太网消息处理电路、误码测试电路、业务发生电路、数据采集电路和控制电路等组成。处理器扩展模块包含 CPU 模块、控制电路模块、外设模块和电源模块五个部分。其中，CPU 模块是整个模块的核心，也是整台测试仪的控制中心，负责整台人机交互，控制指令的产生、发送，数据的后端处理，外设的管理，与外控计算机的通信等。显示模块主要包括液晶显示屏、驱动电路和背光电路。键盘模块是主要完成仪器的开关机控制、按键编码，并通过总线与主机实现通信。

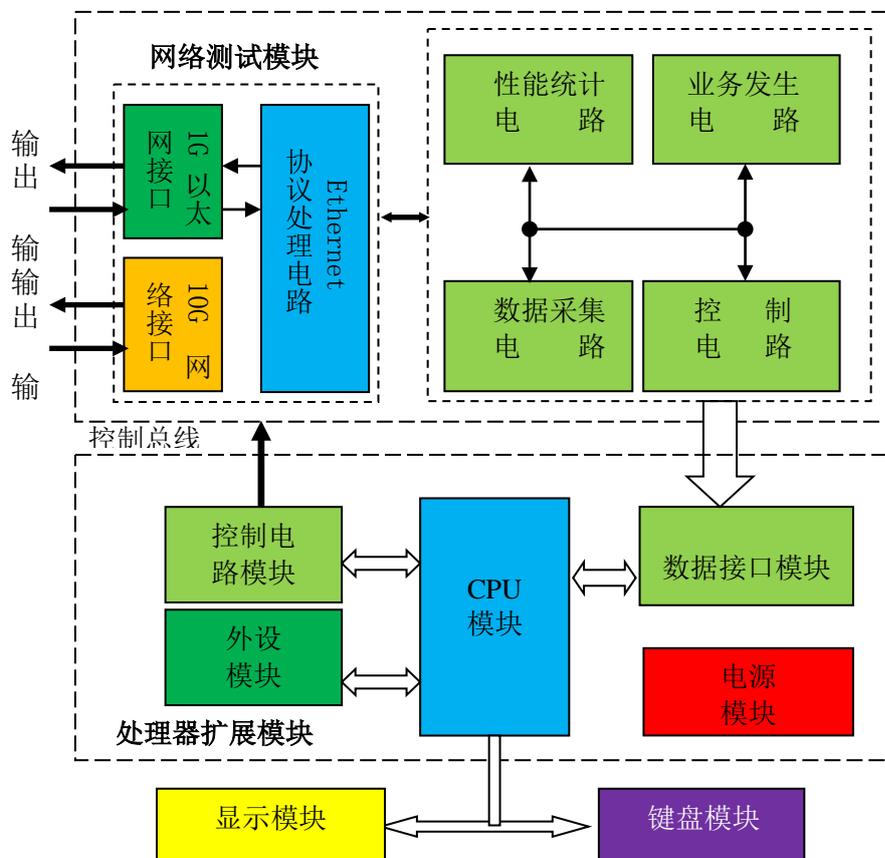


图 10.1 整机原理框图

11 系统的维护和故障处理办法

- 仪器的维护 43
- 仪器的故障处理办法..... 43
- 售后服务 44

11.1 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，仪器会因水露可能引起短路。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) 长期不使用时应每半年通电一次，进行性能测试。

11.2 仪器的故障处理办法

通常的故障可采用表 11.1 所提供的方法和步骤进行。

表 11.1 仪器故障处理表

异常现象	可能原因	处理办法
电源指示灯不亮	1 电源线接触不良 2 电源适配器坏	1 重新接好电源 2 返修
开机不能启动	1 系统模块坏	1 更换
发送无输出	1 电缆线未接好或接错端口 2 电缆线断或短路 3 发送数据设置为单次或突发一定次数 4 未设置发送数据 5 收发速率设置不一致 6 收发接口类型不一致 7 模块坏	1 重新接好电缆线 2 更换电缆线 3 根据需要，无需处理或改为循环发送 4 设置好发送数据 5 重新设置好速率 6 重新设置接口类型 7 更换模块
统计不到数据或错误	1 电缆线未接好或接错端口 2 电缆线断或短路 3 收发速率设置不一致 4 收发接口类型不一致 5 设置了触发条件 6 测试模块坏	1 重新接好电缆线 2 更换电缆线 3 重新设置好速率 4 重新设置接口类型 5 根据需要可不处理或修改触发条件 6 更换测试模块

11.3 返修方法

捕获不到数据或数据错误	1 电缆线未接好或接错端口	1 重新接好电缆线
	2 电缆线断或短路	2 更换电缆线
	3 收发速率设置不一致	3 重新设置好速率
	4 收发接口类型不一致	4 重新设置接口类型
	5 触发条件不满足	5 根据需要可不处理或修改触发条件
	6 过滤条件不满足	6 根据需要可不处理或修改过滤条件
	7 测试模块坏	7 更换测试模块
	8 被测设备发送错误	8 查找被测设备故障

11.3 返修方法

- 联系我们..... 44
- 包装与邮寄..... 44

11.3.1 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:

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**

11.3.2 包装与邮寄

当您的手持式以太网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。如果经联系确认是手持式以太网测试仪需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装手持式以太网测试仪，并按下面的步骤进行包装：

- 1) 写一份有关手持式以太网测试仪故障现象的详细说明，与手持式以太网测试仪一同放入包装箱。
- 2) 用原包装材料将手持式以太网测试仪包装好，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

包装手持式以太网测试仪需注意

使用其它材料包装手持式以太网测试仪，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。