

# RTU-310/310G

## RTU-310/310G IP 业务测试头



---

版权所有 © 2001–2010 EXFO Inc. 保留所有权利。未经 EXFO Inc. (EXFO) 的事先书面许可，禁止以任何形式（电子的或机械的）或任何手段（包括影印、录制等）对本出版物的任何部分进行复制、传播或将其存储于检索系统。

EXFO 提供的信息是准确可靠的。但是，EXFO 不承担因使用此类信息或由使用此类信息而可能引起的任何侵犯第三方专利以及其他权益的责任。EXFO 不暗示或以其他方式授予对其任何专利权的许可。

EXFO 在北大西洋公约组织 (NATO) 的商业和政府实体 (CAGE) 代码为 0L8C3。

本手册中包含的信息如有更改，恕不另行通知。

#### 商标

EXFO 的商标已经认定。但是，无论此类标识出现与否均不影响任何商标的合法地位。

#### 测量单位

本手册中所使用的测量单位符合 SI 标准与惯例。

2010 年 11 月 26 日

版本号：3.0.1

## 最终用户许可协议

您所购买的设备（以下称为“设备”）中包含由 Microsoft Corporation（以下称为“MS”）的分支机构发行并由 EXFO Inc. (EXFO) 许可的软件。这些由 MS 原始发行的安装软件产品、以及相关媒体、印刷材料、“在线”或电子文档（以下称为“软件”）均受国际知识产权法及其条约的保护。制造商、MS 及其供应商（包括 Microsoft Corporation）拥有此“软件”的所有权、版权及其他的知识产权。此“软件”只是许可而非出售。保留所有权利。

仅当此“软件”为正版且其中包括正版“授权许可”时，此协议才有效且能授予最终用户权利。有关确定您的软件是否为正版软件的详细信息，请访问 <http://www.microsoft.com/piracy/howtotell>。

如果您不同意本最终用户许可协议（以下称为“EULA”），请勿使用“设备”或复制“软件”。相反，应立即联系 EXFO 咨询退回未经使用的设备及退款事宜。“软件”一经使用（包括但不限于在该“设备”上使用），都将被认为已同意此协议（或已承认之前的许可内容）。

软件许可的授权。本 EULA 可授予您以下许可：

- 您仅能在该“设备”上使用此“软件”。
- 功能受限。您被许可仅能使用此“软件”为 EXFO 设计和销售的“设备”提供有限的功能（特定任务或程序）。本许可明令禁止使用任何其他程序和功能，且禁止将不能直接支持“设备”上有限功能的其他软件程序或功能包括在内。尽管存在上述条款，但您可以在“设备”上安装或启用用以“设备”管理、性能提升和/或预防维护为目的的系统实用程序、资源管理或类似软件。
- 若您使用“设备”访问或利用 Microsoft Windows Server 产品（如 Microsoft Windows Server 2003）的服务或功能，或者使用“设备”以准许工作站或计算设备访问或利用 Microsoft Windows Server 产品的服务或功能，则您必须获得“设备”和/或每一台此类工作站或计算设备的“客户端访问许可证”。有关其他信息，请参阅 Microsoft Windows Server 产品的最终用户许可协议。
- 不能容错。此“软件”不能容错。EXFO 已独立确定了在“设备”中使用“软件”的方式，并且 MS 已经信任 EXFO 进行了充分的测试，从而确定“软件”适用于此种使用方式。
- 此“软件”没有任何保证承诺。此软件按“原样”提供，如有瑕疵，概不负责。至于满意度质量、性能、精确度以及成果（包括避免疏忽）等方面的整个风险，全部由用户自身承担。同时，不承担对您的“软件”环境不造成干扰，也不担保任何侵权。若您曾经收到有关该“设备”和“软件”的保证，则这些保证均来自于 MS，且对 MS 没有约束力。
- 不承担因某些损坏引发的责任。除非法律规定，否则 MS 将不对使用或执行“软件”引起（或相关）的间接、特殊、必然或偶然损坏承担任何责任。即使任何弥补措施未能达到其基本目的，此限制仍适用。MS 将不会承担任何超过二百五十美元 (U.S.\$250.00) 的赔偿。
- 使用限制。本“软件”的设计或使用目的并非针对要求精确无误性能的危险环境；例如，核设备操作、航空导航或通信系统、空中交通管制或其他设备或系统，在这些情况下使用此“软件”发生的故障，可能会对设备或系统操作人员或其他人员造成伤害或死亡的风险。
- 逆向工程、反编译和反汇编限制。不得对“软件”进行逆向工程、反编译或反汇编，尽管有此限制，但且仅当适用法律明确表示允许上述活动时，可不再考虑此限制。
- 此“软件”是“设备”的组件——转让。本许可不得共享、转让或同时在多台计算机上使用。此“软件”仅对单一的集成产品“设备”授予许可，且只能用于该“设备”。若“设备”未附带此“软件”，则不得使用此“软件”。仅当作为“设备”永久售出或转让的一部分时，您可以永久转让本 EULA 下的所有权利，同时您不能保有本“软件”的副本。若“软件”为升级版本，则任何转让必须包括“软件”的所有低版本。所转让软件也必须包括“授权许可”标签。转让行为不能为间接转让，如代销。转让前，获得“软件”的最终用户必须同意所有的 EULA 条款。
- 数据使用承诺。您同意 MS、Microsoft Corporation 及其分支机构收集并使用作为“软件”产品支持服务的一部分而以任何方式收集的技术信息。MS、Microsoft Corporation 及其分支机构只会使用这些信息来改善其产品或为您提供定制服务或技术。MS、Microsoft Corporation 及其分支机构可能会向其他人公开这些信息，但不会以暴露您个人身份的形式提供。
- Internet 游戏/更新功能。若“软件”提供 Internet 游戏或升级功能，且您选择使用它们，则需使用特定的计算机系统、硬件和软件信息以执行这些功能。使用这些功能意味着您授权 MS、Microsoft Corporation 和/或其指定代理单独使用这些信息，以改善其产品或为您提供定制服务或技术。MS 或 Microsoft Corporation 可能会向其他人公开这些信息，但不会以暴露您个人身份的形式提供。
- 基于 Internet 的服务组件。本“软件”可能包含支持及便于使用某些基于 Internet 服务的组件。您了解并同意 MS、Microsoft Corporation 或其分支机构可自动检查您所使用的“软件”和/或其组件的版本，并可提供能够自动下载到您设备的“软件”的升级或补充。Microsoft Corporation 或其分支机构不会使用这些功能收集任何可识别或联系您的信息。有关这些功能的详细信息，请参阅 <http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=25243> 上的隐私声明。
- 至第三方站点的链接。您能够使用“软件”链接至第三方站点。第三方站点不受 MS 或 Microsoft Corporation 的控制，MS 或 Microsoft Corporation 不对任何第三方站点的内容、第三方站点包含的任何链接或第三方站点的任何更改或升级负责。MS 或 Microsoft Corporation 不对来自任何第三方站点的网络播放或任何其他形式的传输内容负责。MS 或 Microsoft Corporation 提供这些指向第三方站点的链接只是为了方便您，所包含的任何链接并不意味着 MS 或 Microsoft Corporation 对第三方站点的认可。
- 安全性相关声明。为确保不破坏安全性及发生软件故障，应使用安全功能（例如，防火墙）定期备份您的数据和系统信息，并安装和使用安全更新。
- 无出租/商业宿主服务。您不得向他人出租、租赁、出借“软件”或以“软件”提供商业宿主服务。

- 
- ▶ 组件分离。本“软件”作为单个产品而被授予使用许可。不可将其组件在多台设备上分离使用。
  - ▶ 附加软件/服务。除非您接受更新条款或其他协议管理，否则本协议适用于您获得“软件”的初始副本之日后您从 EXFO、MS、Microsoft Corporation 或其分支机构获得的“软件”的更新、补充、附加组件或基于 Internet 的服务组件（“补充组件”）。若此类补充组件未新增其他条款，且这些补充组件由 MS、Microsoft Corporation 或其分支机构提供给您，则由本 EULA 相同条款和条件下的实体为您授予许可，除非 (i) 提供补充组件的 MS、Microsoft Corporation 或其分支机构是代替本协议中与此类“补充组件”相关的“公司”的许可方并且 (ii) 在适用法律的最大允许范围内，与“补充组件”相关的“补充组件”及任何支持服务（如果有）均按原样提供，如有瑕疵，概不负责。在“软件”中和/或“软件”随附的所有其他声明、损坏限制和特殊规定，都将适用于此类“补充组件”。对于向您提供并使您通过使用此“软件”可用的任何基于 Internet 的服务，MS、Microsoft Corporation 及其分支机构保留终止它们的权力。
  - ▶ 恢复介质。若“软件”由 EXFO 在不同的介质上提供，并标有“恢复介质”标签，则您能够单独使用“恢复介质”来恢复或重新安装设备上之前安装的“软件”。
  - ▶ 备份副本。只能制作一份（1份）“软件”的备份。您可以存档为目的单独使用备份副本，或只能用于在“设备”上重新安装本“软件”。除非本 EULA 或当地法律明确允许，否则您不得复制本“软件”，包括随“软件”附赠的印刷资料。您不得将备份副本借贷、出租、出借或转让给其他用户。
  - ▶ 最终用户许可证明。若从“设备”、光盘或其他介质上获得此“软件”，则正版软件上的正版 Microsoft“许可证明”/“授权许可”标签证明该“软件”副本已获得许可。标签必须标于“设备”或出现在[公司的]软件包装之上，许可方为有效。如果您通过其他渠道而非 EXFO 获得标签，则许可无效。您应将“设备”或包装上的标签加以保留，以证明您获得许可可使用本“软件”。
  - ▶ 产品支持。MS、Microsoft Corporation 或其分支机构不负责提供“软件”的产品支持。若要获得产品支持，请参阅“设备”文档中的提供的 EXFO 支持号码。若您对本 EULA 有任何疑问，或您因为任何原因希望联系 EXFO，请参阅“设备”文档中提供的地址。
  - ▶ 终止。如果您未遵守本 EULA 的各项条款和条件，在不损害任何其他权利的情况下，EXFO 有权终止本 EULA。在这种情况下，您应销毁您所制作的本“软件”的全部副本和组件。
  - ▶ 出口限制。您知道本“软件”受美国及欧盟出口法律的管辖。您同意遵守所有适用于“软件”的适用的国际法和国内法，其中包括《美国出口管理条例》(U.S. Export Administration Regulations)，以及由美国和其他国家（地区）政府颁发的最终用户、最终使用和目的地方面的限制。有关其他信息，请参阅 <http://www.microsoft.com/exporting/>。

---

# 目录

|  |           |
|--|-----------|
| 合格证书信息 .....                           | v         |
| <b>1 RTU-310/310G IP 业务测试头简介 .....</b> | <b>1</b>  |
| 功能 .....                               | 1         |
| 型号 .....                               | 2         |
| 选购件 .....                              | 3         |
| 光收发器 (SFP) .....                       | 4         |
| 光收发器 (XFP) .....                       | 4         |
| 惯例 .....                               | 5         |
| <b>2 安全信息 .....</b>                    | <b>7</b>  |
| 激光安全警告 .....                           | 7         |
| 安装说明警告 .....                           | 8         |
| <b>3 入门 .....</b>                      | <b>11</b> |
| 前面板描述 .....                            | 11        |
| !SHUT DOWN / RESTART 按钮 .....          | 12        |
| RTU-310/310G LED 灯 .....               | 13        |
| VGA 端口 .....                           | 13        |
| 调试端口 .....                             | 13        |
| USB 端口 .....                           | 13        |
| 将 RTU-310/310G 安装在机架上 .....            | 14        |
| 连接电源 .....                             | 15        |
| 打开设备 .....                             | 19        |
| 连接测试接口 .....                           | 19        |
| 连接管理接口 .....                           | 23        |
| 软件管理 .....                             | 26        |
| <b>4 智能用户界面简介 .....</b>                | <b>29</b> |
| 登录 .....                               | 29        |
| 主窗口 .....                              | 30        |
| 测试信息和控制按钮 .....                        | 35        |
| 用户设置 .....                             | 38        |
| 生成测试报告 .....                           | 39        |
| 常用选项卡要素 .....                          | 42        |
| 选项卡配置 .....                            | 44        |
| 键盘的使用 .....                            | 48        |

---

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>5</b> | <b>创建并启动测试案例 .....</b>                           | <b>55</b>  |
|          | 测试设置简介 .....                                     | 55         |
|          | EtherSAM (Y.156sam) 测试案例 .....                   | 60         |
|          | 以太网 EtherSAM (Y.156sam) 和 RFC 2544 两台表测试案例 ..... | 65         |
|          | 以太网 RFC 2544 测试案例 .....                          | 71         |
|          | 以太网 BERT 测试案例 .....                              | 76         |
|          | 以太网帧分析测试案例 .....                                 | 81         |
|          | 以太网智能环回测试案例 .....                                | 86         |
|          | 以太网 TCP 吞吐量测试案例 .....                            | 89         |
|          | 光纤通道 BERT 测试案例 .....                             | 92         |
| <b>6</b> | <b>摘要选项卡 .....</b>                               | <b>97</b>  |
|          | 测试摘要 .....                                       | 97         |
|          | 告警摘要 .....                                       | 103        |
|          | 测试记录器 .....                                      | 105        |
| <b>7</b> | <b>“ 端口” 选项卡 .....</b>                           | <b>107</b> |
|          | 电端口 TX .....                                     | 107        |
|          | 电端口 RX .....                                     | 109        |
|          | 光端口 TX .....                                     | 110        |
|          | 光端口 RX .....                                     | 111        |
|          | 接口设置 ( 以太网 ) .....                               | 113        |
|          | 接口设置 ( 光纤通道 ) .....                              | 115        |
|          | 网络层 .....  | 118        |
|          | 高级自协商 TX .....                                   | 121        |
|          | 高级自协商 RX .....                                   | 125        |
| <b>8</b> | <b>“ 数据流生成” 选项卡 .....</b>                        | <b>127</b> |
|          | 概述 .....   | 128        |
|          | 数据流配置 .....                                      | 131        |
|          | PBB-TE .....                                     | 139        |
|          | MAC .....  | 141        |
|          | MPLS .....                                       | 143        |
|          | IP/UDP/TCP .....                                 | 145        |
|          | 净荷 .....   | 147        |
|          | 帧配置 ( 光纤通道 ) .....                               | 148        |
| <b>9</b> | <b>“ 流分析仪” 选项卡 .....</b>                         | <b>157</b> |
|          | 概述 .....   | 157        |
|          | 数据流 .....  | 158        |

---

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>10“ 信息流分析仪” 选项卡 .....</b>   | <b>161</b> |
| 以太网 TX .....                   | 162        |
| 以太网 RX .....                   | 164        |
| 以太网统计 .....                    | 166        |
| PBB-TE .....                   | 168        |
| 高层 .....                       | 169        |
| 流量控制 .....                     | 170        |
| 信息流过滤器 .....                   | 173        |
| 过滤器配置 .....                    | 176        |
| 信息流过滤统计 .....                  | 178        |
| 图形 .....                       | 179        |
| FC TX .....                    | 180        |
| FC 统计 .....                    | 184        |
| <b>11“ WIS” 选项卡 .....</b>      | <b>185</b> |
| WIS TX .....                   | 185        |
| WIS RX .....                   | 188        |
| WIS OH RX .....                | 190        |
| <b>12“ 码模式” 选项卡 .....</b>      | <b>193</b> |
| 码模式 TX .....                   | 194        |
| 码模式 RX .....                   | 196        |
| 错误分析 .....                     | 196        |
| <b>13“ IPTV” 选项卡 .....</b>     | <b>197</b> |
| 使用 RTU-310 进行 IPTV 测试 .....    | 198        |
| 发现 .....                       | 200        |
| 概述 .....                       | 203        |
| MDI/TR 101 290 .....           | 214        |
| IGMP .....                     | 218        |
| 数据流信息 .....                    | 224        |
| <b>14“ RFC 2544” 选项卡 .....</b> | <b>229</b> |
| 全局配置 .....                     | 230        |
| 吞吐量 .....                      | 233        |
| 背对背 .....                      | 237        |
| 帧丢失 .....                      | 240        |
| 时延 .....                       | 243        |

---

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>15“ EtherSAM” 选项卡</b> ..... | <b>251</b> |
| 概述 (配置) .....                  | 252        |
| 业务 (配置) .....                  | 254        |
| 阶梯 (配置) .....                  | 257        |
| 概述 (结果) .....                  | 258        |
| 网络配置测试 (结果) .....              | 262        |
| 业务测试 (结果) .....                | 264        |
| <b>16“ TCP 吞吐量” 选项卡</b> .....  | <b>267</b> |
| TCP 吞吐量配置 .....                | 267        |
| TCP 吞吐量分析 .....                | 270        |
| <b>17“ 高级” 选项卡</b> .....       | <b>273</b> |
| 业务中断时间 (SDT) .....             | 273        |
| <b>18 共用选项卡</b> .....          | <b>277</b> |
| 性能监测 (PM) .....                | 277        |
| <b>19“ 专家模式” 选项卡</b> .....     | <b>281</b> |
| 专家模式 (RFC 2544) .....          | 282        |
| 吞吐量 (RFC 2544) .....           | 283        |
| 背对背 (RFC 2544) .....           | 284        |
| 帧丢失 (RFC 2544) .....           | 285        |
| 时延 (RFC 2544) .....            | 286        |
| 专家模式 (BERT) .....              | 288        |
| 端口 (BERT) .....                | 289        |
| 以太网 (BERT) .....               | 290        |
| 码模式 (BERT) .....               | 292        |
| <b>20“ 系统” 选项卡</b> .....       | <b>295</b> |
| 参数设置 .....                     | 296        |
| 默认 / 以太网测试参数设置 .....           | 297        |
| IPv6 测试参数设置 .....              | 299        |
| 光纤通道测试参数设置 .....               | 301        |
| RTU 信息 .....                   | 302        |
| RTU 设置 .....                   | 304        |
| 软件选件 .....                     | 306        |
| 时钟同步 .....                     | 308        |
| 告警和日志 .....                    | 311        |

---

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| <b>21“ 工具” 选项卡 .....</b>              | <b>313</b> |
| 脚本 .....                              | 314        |
| Ping 配置 .....                         | 317        |
| 配置 .....                              | 318        |
| Ping 结果 .....                         | 319        |
| 路由跟踪配置 .....                          | 322        |
| 路由跟踪结果 .....                          | 323        |
| ENIU 配置 .....                         | 325        |
| ADC 配置 .....                          | 326        |
| 802.3ah 统计 .....                      | 330        |
| 802.3ah 事件 .....                      | 332        |
| <b>22 维护 .....</b>                    | <b>335</b> |
| 重新校准设备 .....                          | 335        |
| 更换保险丝 .....                           | 336        |
| 产品的回收和处理（仅适用于欧盟） .....                | 337        |
| <b>23 保修 .....</b>                    | <b>339</b> |
| 一般信息 .....                            | 339        |
| 责任 .....                              | 339        |
| 免责 .....                              | 339        |
| 合格证书 .....                            | 339        |
| 服务和维修 .....                           | 340        |
| EXFO 全球服务中心 .....                     | 341        |
| <b>24 故障诊断 .....</b>                  | <b>343</b> |
| 解决常见问题 .....                          | 343        |
| 联系技术支持部 .....                         | 344        |
| 运输 .....                              | 345        |
| <b>A 规格 .....</b>                     | <b>347</b> |
| RTU-310 规格 .....                      | 347        |
| RTU-310G 规格 .....                     | 356        |
| <b>B 使用 VNC 访问 RTU-310/310G .....</b> | <b>367</b> |
| 安装 TightVNC .....                     | 367        |
| 远程连接 TightVNC .....                   | 367        |
| 用 TightVNC 传输文件 .....                 | 369        |
| <b>C 首字母缩写词列表 .....</b>               | <b>373</b> |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>D 弹出窗口 .....</b> | <b>379</b> |
| VLAN 配置 .....       | 380        |
| PBB-TE 接口配置 .....   | 381        |
| IPv4 配置 .....       | 382        |
| IPv6 地址配置 .....     | 384        |
| 复制业务网络配置 .....      | 388        |
| 业务配置文件 .....        | 388        |
| 成帧配置 .....          | 389        |
| 帧大小配置 .....         | 390        |
| 帧格式配置 .....         | 392        |
| MAC 地址配置 .....      | 392        |
| MPLS 配置 .....       | 394        |
| UDP 配置 .....        | 395        |
| TCP 配置 .....        | 395        |
| 高级 TOS/DS .....     | 396        |
| Ping .....          | 398        |

## 合格证书信息

### 美国联邦通信委员会 (FCC) 和加拿大工业部 (IC) 信息

电子测试与测量设备符合美国 FCC 第 15 部分以及加拿大 IC ICES 003 的规定。但是，EXFO Inc. (EXFO) 会进行适当的调整以确保符合应用的标准。

通过这些标准设置限制的目的在于，当在商业环境中操作设备时，可以对有害干扰进行合理的防护。此设备会产生、使用和辐射射频能量。如果您没有遵循用户指南进行安装和使用，可能会对无线电通讯造成干扰。如果在住宅区使用此设备，可能会产生干扰，这种情况需要用户自费解决。

### 欧盟 (CE) 信息

电子测试与测量设备遵守欧盟 EMC 指令。EN61326 标准规定了实验室、测量和控制设备的发射和抗干扰性要求。对于信息技术设备 (ITE) 范围内且符合适用的 ITE EMC 标准的设备，也可用 EN55022 和 EN55024 声明符合性。此设备已通过测试，证明符合 A 类数字设备的限制。请参阅第 vi 页“CE 符合性声明”。

**注意：** 如果这里介绍的设备贴有 CE 标志，则说明设备遵守符合性声明中提到的适用欧盟指令和标准。

### 激光

该产品符合 21 CFR 1040.10 和 EN 60825-1 标准。

根据 IEC 60825-1，本产品可能会使用 1 级或 1M 级激光 SFP/XFP。SFP/XFP 上采用相同的激光分级。

## CE 符合性声明

# EXFO DECLARATION OF CONFORMITY

|  |   |
|--|---|
| Application of Council Directives:                   | 2006/95/EC - The Low Voltage Directive<br>2004/108/EC - The EMC Directive<br>2006/66/EC - The Battery Directive<br>93/68/EEC - CE Marking<br>and their amendments |
| Manufacturer's Name:<br>Manufacturer's Address:      | EXFO Inc.<br>400 Godin Avenue<br>Quebec, Quebec<br>Canada, G1M 2K2  |
| Equipment Type/Environment:<br>Trade Name/Model No.: | Test & Measurement / Industrial<br>IP Services Test Head / RTU-310/310G   |

**Standard(s) to which Conformity is Declared:**

|  |  |
|--|--|
| EN 55022: 2006 + A1: 2007                    | Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement   |
| EN 60950-1 :2001 +A11 :2004<br>First Edition | Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements   |
| EN 61326-1 :2006                             | Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use – EMC Requirements – Part 1: General Requirements.  |
| EN 61000 3-2 :2006                           | Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)  |
| EN 61000 3-3 :1995 +A1 :2001<br>+A2 :2005    | Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection |

*I, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directives and Standards.*

**Manufacturer**

Signature: 

Full Name: Stephen Bull, E. Eng  
Position: Vice-President Research and Development  
Address: 400 Godin Avenue, Quebec (Quebec),  
Canada, G1M 2K2  
Date: May 29, 2009

# 1 RTU-310/310G IP 业务测试头简介

RTU-310/310G IP 业务测试头为功能强大的 IPTV 和以太网业务 24/7 网络测试解决方案。

## 功能

- 支持同时运行上百种业务的高性能探头
- 实时测量超过 35 种 IPTV 性能指标
- 详细的以太网统计数据 and 错误报告
- 告警报告
- 完整的 EtherSAM (ITU-T Y.156sam) 测试套件 EtherSAM 为测试以太网移动回程网络和商业业务的新标准。
- 依照 RFC 2544 之规定，能够进行吞吐量、背对背、延迟和帧丢失测量（双向结果）
- 评估运行在 WDM 网络上的以太网业务的完整性的 EtherBERT 测试功能
- 多数据流生成和分析，可通过 VLAN 和 TOS/DSCP 优先级划分测试来验证 QoS
- 真正的线速有状态 TCP 吞吐量测试，毫无疑问地增强以太网业务 SLA。
- IPTV 测试和分析
- 完整的运营以太网业务组合：PBB-TE (MAC-in-MAC)、MPLS、802.3ah 和 IPv4/6
- 1x 和 2x 光纤通道测试
- 可与 FTB-8510B Packet Blazer 以太网测试模块、FTB-8510G 和 AXS-200/850 以太网测试套件交互操作
- 通过 EX-Vu 软件和 VNC 服务可获得完整的远程控制功能
- 可用 USB 驱动器启动
- RTU 工作状况诊断
- 远程重启
- 带夏令时的 NTP 服务器支持

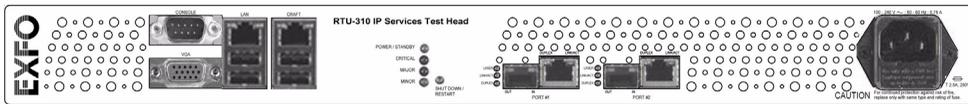
- ▶ 与 IEEE 802.3ae 标准完全兼容
- ▶ 可插 XFP 基本光学模块

## 型号

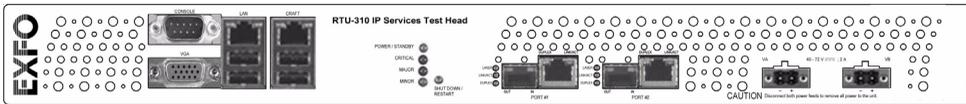
RTU-310 配有两个 10/1000/1000 Mbps 以太网电端口和两个 100/1000 Mbps 以太网光端口。RTU-310G 配有一个 10 Gbps 以太网光端口。RTU-310/310G 设备带有直流或交流电源接口。

### RTU-310

- ▶ 交流版本



- ▶ 直流版本

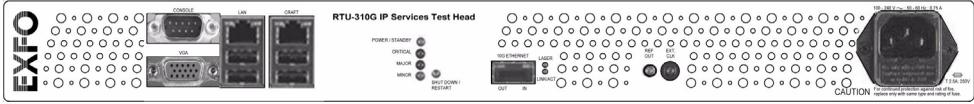


注意：100 Mbps 光接口可通过软件选件使用。有关详细信息，请参阅第 289 页“软件选件”。

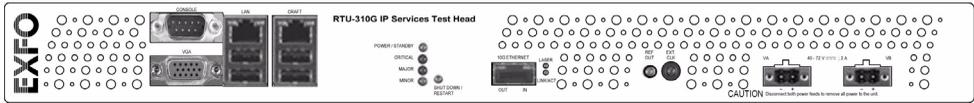
注意：100/1000 Mbps 光端口需要一个 LAN 收发器。有关详细信息，请参阅第 4 页“光收发器 (SFP)”。

## RTU-310G

### ➤ 交流版本



### ➤ 直流版本



## 选购件

| 选购件      | 描述                                      |
|----------|---|
| RTU-8580 | 在 RTU-310 型号上启用 1000 Mbps 电接口和光接口的软件密钥。 |
| 100M 光端口 | 在 RTU-310 上启用 100 Mbps 光接口的软件选项。        |

## 光收发器 (SFP)

| 选购件       | 描述   |
|-----------|--|
| FTB-8590  | 带 1000Base-SX (850 nm) LC 连接器的光 SFP 收发器模块。               |
| FTB-8591  | 带 1000Base-LX (1300 nm) LC 连接器的光 SFP 收发器模块。              |
| FTB-8592  | 带 1000Base-ZX (1550 nm) LC 连接器的光 SFP 收发器模块。              |
| FTB-85910 | 带 100Base-FX (1310 nm, MMF, 2 Km) LC 连接器的光 SFP 收发器模块。    |
| FTB-85911 | 带 100Base-LX10 (1310 nm, SMF, 15 Km) LC 连接器的光 SFP 收发器模块。 |

## 光收发器 (XFP)

| 选购件       | 描述                             |
|-----------|--------------------------------|
| FTB-85900 | 850 nm 短波光学器件 (10GBASE-SR/SW)  |
| FTB-85901 | 1310 nm 长波光学器件 (10GBASE-LR/LW) |
| FTB-85902 | 1550 nm 长波光学器件 (10GBASE-ER/EW) |

## 惯例

使用本手册中所述的产品前，应了解以下惯例：



### 警告

指示潜在的危險状况，如果不加以避免，可能会导致死亡或严重的人身伤害。必须在了解并且符合操作条件的情况下，才能进行操作。



### 注意

指示潜在的危險状况，如果不加以避免，可能会导致轻微或中度的损害。必须在了解并且符合操作条件的情况下，才能进行操作。



### 注意

指示潜在的危險状况，如果不加以避免，可能会导致器件损坏。必须在了解并且符合操作条件的情况下，才能进行操作。



### 重要提示

涉及不可忽视的有关此产品的各种信息。



## 2 安全信息

### 激光安全警告



#### 警告

请勿在激光光源处于活动状态时安装或终止光纤。切勿直视使用中的光纤，确保您的眼睛始终得到保护。



#### 警告

与本产品一起使用的光学仪器会增加对眼睛的危害。



#### 警告

本产品可使用 1 级或 1M 级 SFP/XFP。



#### 警告

当激光 LED 灯亮着时，表明 RTU-310/310G 正在接收 / 发射光信号。

## 安装说明警告



### 注意

本设备中无任何用户可自行维修的零部件。要维修本设备，请联系制造商。



### 注意

确保所有通风口清洁并畅通。



### 重要提示

安装和使用该设备时，所有布线和安装必须符合所在国家和地区权威机构认可的当地建筑和电气规范。



### 注意

静电放电 (ESD) 敏感设备：静电放电可能会损坏电子设备。为了将风险降至最低，操作（移除 / 插入）SFP/XFP 前通过触摸未涂漆的接地金属物体消除静电。



### 注意

所有的电信（电气）接口均为 SELV（安全特低电压）电路，仅供建筑物内部使用。



## 重要提示

用户如若擅自更改本设备，将失去操作本设备的授权。



## 注意

直流版本：  
RTU-310/310G 必须安装在限制进入的地方。



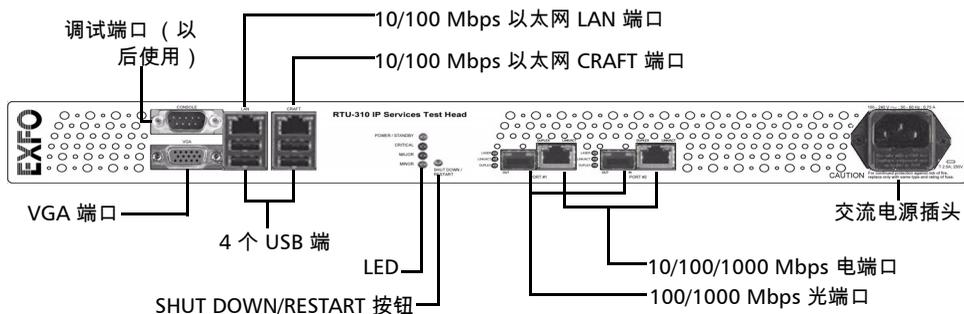
# 3 入门

本章描述了 RTU-310/310G 设备、安装、所有连接、LED 灯及 RTU-310/310G 的初始设置。

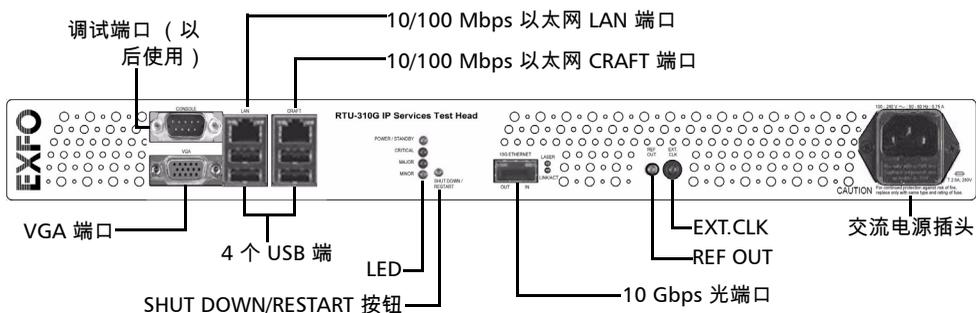
## 前面板描述

下图说明了 RTU-310/310G 设备前面板上的所有连接器、端口和 LED 灯的位置。

RTU-310 交流版本



RTU-310G 交流版本



## !SHUT DOWN / RESTART 按钮

“ SHUT DOWN/RESTART” 按钮用于关闭或重新启动（关闭后重启）设备。

若要关闭 **RTU-310/310G** 设备：

按一下“ SHUT DOWN/RESTART” 按钮。RTU-310/310G 设备会关闭所有程序。完成后，“ POWER/STANDBY” LED 灯闪烁，表示可以安全断开交流电源或直流电源。

若要唤醒 **RTU-310/310G** 设备：

在待机模式下按“ SHUT DOWN / RESTART” 按钮。RTU-310/310G 设备会重新启动。RTU-310/310G 前面板上显示 LED 序列指示启动进程。开机后，“ POWER/STANDBY” LED 灯变亮，表示 RTU-310/310G 可以使用了。

若要重置 **RTU-310/310G** 设备：

按住“ SHUT DOWN / RESTART” 按钮 5 秒。RTU-310/310G 设备将会不关闭程序就关机。再按一下“ SHUT DOWN / RESTART” ，RTU-310/310G 前面板上显示 LED 序列，指示启动进程。开机后，“ POWER/STANDBY” LED 灯变亮，表示 RTU-310/310G 可以使用了。

## RTU-310/310G LED 灯

| LED 灯                 | 状态 | 描述                                  |
|-----------------------|----|-------------------------------------|
| POWER/STANDBY         | 亮  | 指示 RTU-310/310G 设备已开启并可使用。          |
|                       | 闪烁 | 指示 RTU-310/310G 设备处于待机模式。此时可以安全地关机。 |
| CRITICAL <sup>a</sup> | 亮  | 指示当前严重告警。                           |
|                       | 不亮 | 指示无严重告警。                            |
| MAJOR <sup>a</sup>    | 亮  | 指示当前重大告警。                           |
|                       | 不亮 | 指示无重大告警。                            |
| MINOR <sup>a</sup>    | 亮  | 指示当前轻微告警。                           |
|                       | 不亮 | 指示无轻微告警。                            |

a. 可以配置特定告警的严重程度。

## VGA 端口

VGA 端口用于显示器以使用 RTU-310/310G 平台上的 EX-Vu 程序。

## 调试端口

调试端口供以后使用。

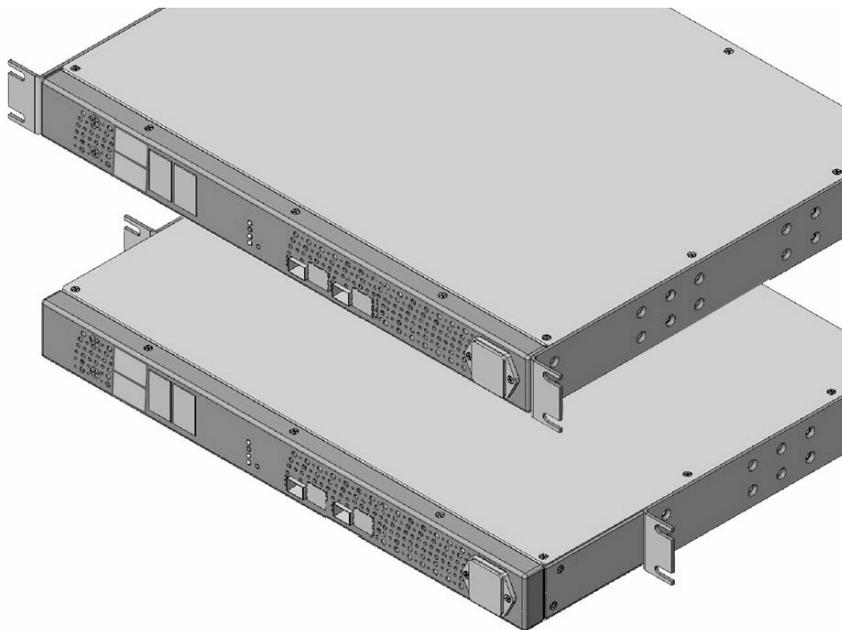
## USB 端口

RTU-310/310G 提供 4 个 USB 端口。这些端口用于连接键盘、鼠标、或从 USB 驱动器启动。

## 将 RTU-310/310G 安装在机架上

若要将 RTU-310/310G 安装到机架上：

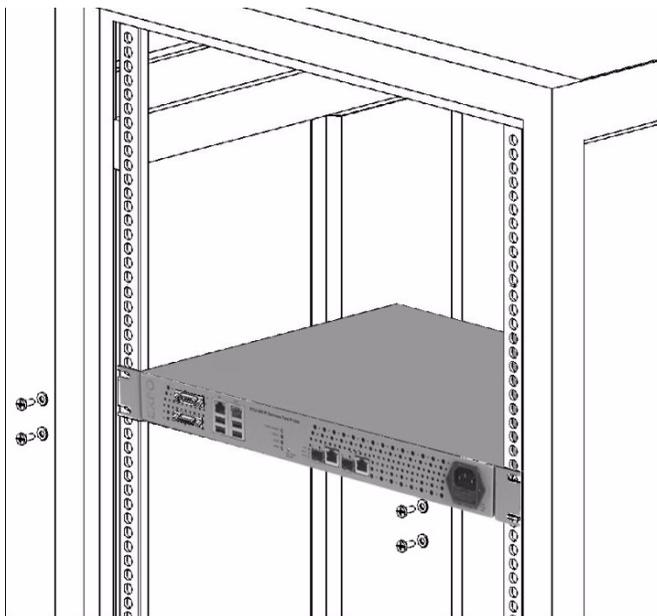
1. 将提供的支架用提供的 8-32 x 5/16 英寸螺丝固定在 RTU-310/310G 上。  
19 英寸和 23 英寸的机架都有相应的安装支架套件，但设备只随附了一种套件。



注意：利用支架可以将 RTU-310/310G 的前面板安装得和机架前端平齐或突出一点。

2. 将设备放在机架内所需的高度。

3. 用四颗 10-32 x 1/2 英寸的螺丝和锁紧垫圈将设备固定到位。



## 连接电源

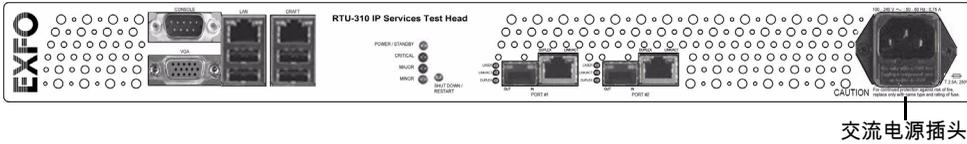
RTU-310/310G 可以使用交流或直流集成电源。

注意：连接交流电源或直流电源后，RTU-310/310G 自动开机。

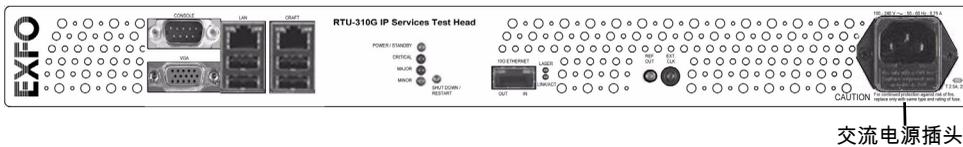
若要将 **RTU-310/310G** 连接到交流电源：

1. 将附带的交流电源线连接到 RTU-310/310G 前面板。
2. 将另一端连接到交流电源。

适用于 RTU-310



适用于 RTU-310G

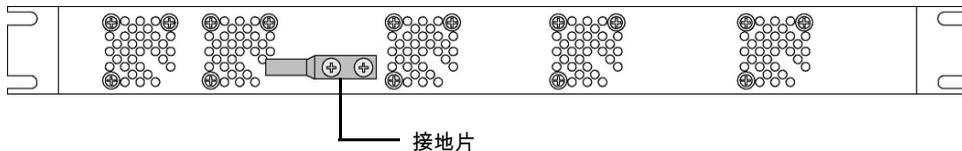


若要将 **RTU-310/310G** 连接到直流电源：



## 警告

RTU-310/310G 直流版本应该接地。确保设备正常使用时接地。

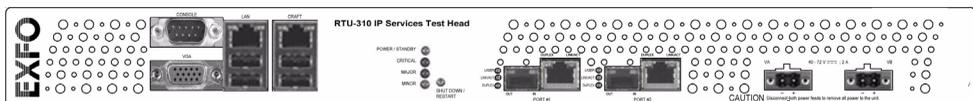


1. 取下 RTU-310/310G 设备背板上的两颗 Philips 平头螺钉，然后取下接地片。
2. 将一根 #6 AWG 电线（未提供）插入接地片夹住它。
3. 用两颗 Philips 平头螺钉将接地片和电线固定在 RTU-310/310G 的背板上。
4. 将另一端连接到地分布网络。

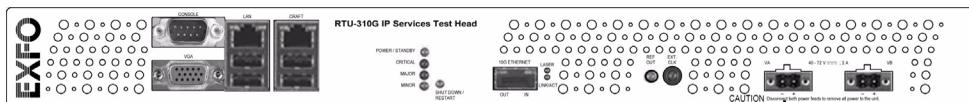
5. 用 14-16 AWG 绝缘铜线和提供的接线片，将两根剥去表皮的电线插入接线片然后拧紧螺丝。注意极性要正确。

电源正极导线 (40-70V) 必须在接线片右边，负极在左边。

适用于 RTU-310



适用于 RTU-310G



6. 将接线片连接到 RTU-310/310G 设备上两个直流输入接口之一然后拧紧螺丝。
7. 将电线另一端连接到直流电源。



## 注意

为设备供电的直流输入必须用最高额定电流为 20A 的断路器保护。断路器是建筑安装时提供的。

8. 若要为 RTU-310/310G 增加一个冗余直流电源，重复第 5 至 7 步。

## 打开设备

若要打开设备：

将 RTU-310/310G 连接到通电的交流或直流电源。

RTU-310/310G 前面板上显示 LED 序列指示启动进程。开机后，“POWER/STANDBY” LED 灯变亮，表示 RTU-310/310G 可以使用了。

## 断电自动恢复

如果遇到断电，RTU-310/310G 设备会在来电后自动恢复。RTU-310/310G 设备会返回断电前的状态。

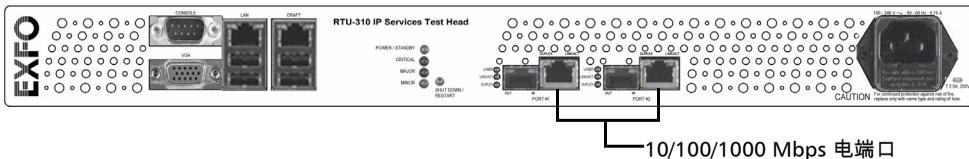
## 连接测试接口

### 连接 10/100/1000 Mbps 以太网电接口

RTU-310 提供了两个测试 10Base-T、100Base-T、1000Base-T 的 RJ-45 电端口。

注意：1000Base-T 可选。

适用于 RTU-310



若要用 **10/100/1000 Mbps** 以太网电接口测试：

将 10/100/1000 Mbps 电信号用 5 类非屏蔽线缆（带 RJ-45 接头）连接到 RTU-310 设备的 10/100/1000 Mbps 端口。

注意：对于 5 类非屏蔽双绞线 (UTP) 连接，端口连接器类型为 RJ-45。有关电缆规格的信息，请参阅第 349 页“以太网电缆”。

电端口 LED

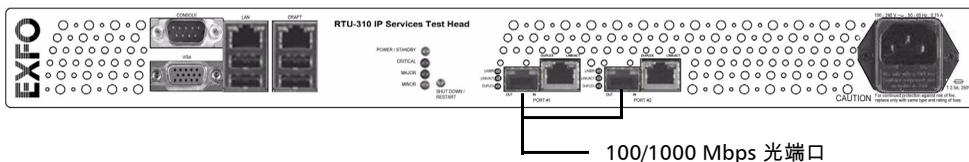
| LED 灯    | 状态 | 描述         |
|----------|----|------------|
| LINK/ACT | 亮  | 以太网链路接通    |
|          | 不亮 | 以太网链路断开    |
|          | 闪烁 | 发送 / 接收活动。 |
| DUPLEX   | 亮  | 全双工模式      |
|          | 不亮 | 半双工模式      |
|          | 闪烁 | 检测到冲突      |

## 连接 **100/1000 Mbps** 和 **10 Gbps** 以太网光测试接口

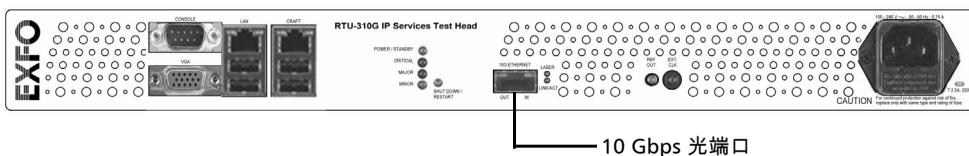
RTU-310 设备提供两个用于 100Base-FX 或 1000Base-X 测试的光端口，RTU-310G 提供一个用于 10 Gbps 以太网测试的光端口。RTU-310 的光端口为小型可插模块 (SFP) 插槽类型（LC 连接器），RTU-310G 的光端口为扩展小型可插模块 (XFP) 插槽类型。

注意：100Base-FX 和 1000Base-X 可选。

适用于 RTU-310



适用于 RTU-310G



若要用 **100/1000 Mbps** 以太网光接口测试：

1. 将下列 SFP 中的一种插入光插槽。

| 速率         | 描述   |
|------------|--|
| 1000Base-X | 850 nm SFP 模块（用于 1000Base-SX 短波长激光连接）。     |
|            | 1300 nm SFP 模块（用于 1000Base-LX 长波长激光连接）。    |
|            | 1550 nm SFP 模块（用于 1000Base-ZX 扩展波长激光连接）。   |
| 100Base-FX | 1310 nm SFP 模块（用于 100Base-FX、MMF、2 Km）。    |
|            | 1310 nm SFP 模块（用于 100Base-LX10、SMF、15 Km）。 |

2. 小心地将光纤连接到 SFP 或 XFP 的 IN 和 OUT 端口。

为保证获得良好的信号质量，请确保将光纤连接器完全插入到光学连接器端口。

**注意：** 为了避免超出接收器最大功率级别而导致损坏，必须使用衰减器。有关详细信息，请参阅第 347 页“损坏前的最大 RX (dBm)”。

#### 光端口 LED 灯 RTU-310

| LED 灯    | 状态 | 描述           |
|----------|----|--------------|
| LASER    | 亮  | 生成光信号        |
|          | 不亮 | 不生成光信号       |
| LINK/ACT | 亮  | 以太网链路接通      |
|          | 不亮 | 以太网链路断开      |
|          | 闪烁 | 发送 / 接收活动。   |
| DUPLEX   | 亮  | 全双工模式        |
|          | 不亮 | 半双工模式        |
|          | 闪烁 | 在半双工模式下检测到冲突 |

#### 光端口 LED 灯 RTU-310G

| LED 灯    | 状态 | 描述         |
|----------|----|------------|
| LASER    | 亮  | 生成光信号      |
|          | 不亮 | 不生成光信号     |
| LINK/ACT | 开  | 以太网链路接通    |
|          | 不亮 | 以太网链路断开    |
|          | 闪烁 | 发送 / 接收活动。 |

## 连接管理接口

### 连接以太网 CRAFT 端口

初次使用时，需要将 PC 连接到以太网“CRAFT”端口以使用户界面配置 RTU-310/310G。

注意：CRAFT 要通过配置静态 IP 访问。

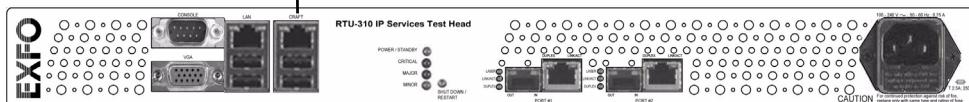
若要用 CRAFT 端口本地连接 RTU-310/310G：

将 PC（运行 Ex-Vu 程序）通过带 RJ-45 连接器的标准直通以太网线连接到 CRAFT 端口。有关详细信息，请参阅第 349 页“以太网电缆”。

CRAFT 端口配置的静态 IP 地址为 10.10.10.10。初次使用时，需要本地连接（LAN IP 地址，设备时钟等）设备以配置 RTU-310/310G 设置。使用 Ex-Vu 本地连接 RTU-310/310G 可让您使用设备的全部测试和配置功能。有关详细信息，请参阅第 29 页“若要用 EX-Vu 登录 RTU-310/310G 接口：”。

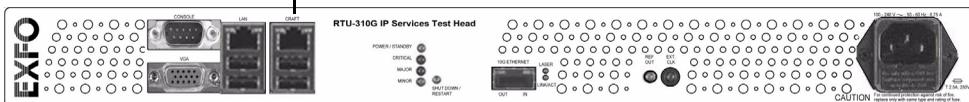
适用于 RTU-310

10/100 Mbps 以太网 CRAFT 端口



适用于 RTU-310G

10/100 Mbps 以太网 CRAFT 端口



### CRAFT 端口内嵌 LED 灯

| LED 灯               | 状态 | 描述          |
|---------------------|----|-------------|
| LINK/ACT<br>(Green) | 亮  | 以太网链路接通     |
|                     | 不亮 | 以太网链路断开或无活动 |
|                     | 闪烁 | 发送 / 接收活动。  |
| SPEED<br>(黄色)       | 亮  | 100 Mbps    |
|                     | 不亮 | 10 Mbps     |

### 连接以太网 LAN 端口

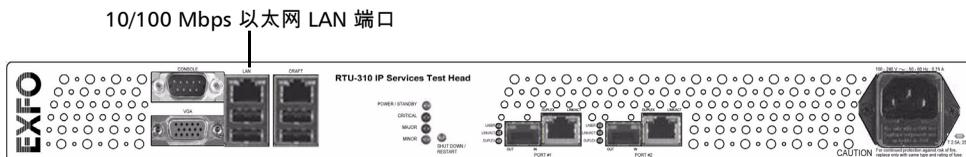
RTU-310/310G LAN 接口设计用于通过典型的管理网远程连接设备。

若要远程连接 **RTU-310/310G** :

RTU-310/310G 设备和远端 PC 必须用带 RJ-45 接头的标准直通以太网线连接到同一管理网。有关详细信息，请参阅第 349 页“以太网电缆”。

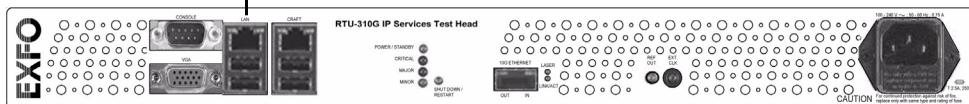
远端 PC 必须运行 EX-Vu 远程程序。有关详细信息，请参阅第 29 页“若要用 EX-Vu 登录 RTU-310/310G 接口：”或第 367 页“用 TightVNC 连接 RTU-310/310G：”。

适用于 RTU-310



## 适用于 RTU-310G

10/100 Mbps 以太网 LAN 端口



注意：“LAN”端口默认设置为从 DHCP 网络设备获取 IP 地址。或者必要时也可以配置静态 IP 地址。

LAN 端口内嵌 LED 灯

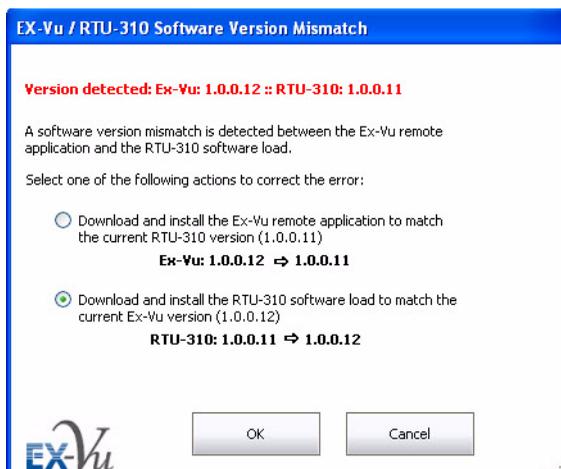
| LED 灯            | 状态 | 描述          |
|------------------|----|-------------|
| LINK/ACT<br>(绿色) | 亮  | 以太网链路接通     |
|                  | 不亮 | 以太网链路断开或无活动 |
|                  | 闪烁 | 发送 / 接收活动。  |
| SPEED<br>(黄色)    | 亮  | 100 Mbps    |
|                  | 不亮 | 10 Mbps     |

## 软件管理

软件管理功能可确保 RTU-310/310G 设备和客户机上运行的 EX-Vu 版本相同。

### 用 **EX-Vu** 管理软件版本

EX-Vu 远程应用程序的版本和 RTU-310/310G 软件版本不匹配时，显示下载和匹配软件版本的选项。



您可以选择下列选项：

- 使 EX-Vu 远程应用程序的版本和 RTU-310/310G 软件的当前版本一致
- 使 RTU-310/310G 软件的版本和 EX-Vu 远程应用程序的当前版本一致

若要使 **EX-Vu** 的版本和 **RTU-310/310G** 软件的当前版本一致：

1. 选择“Download and install the EX-Vu remote application to match the current RTU-310 version”然后单击“OK”。

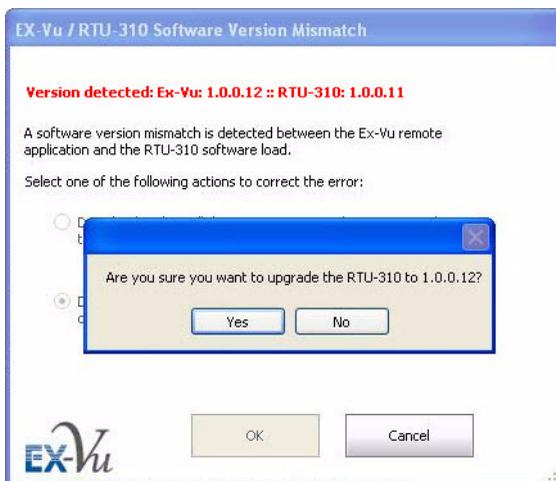
卸载当前 EX-Vu 远程应用程序，从 RTU-310/310G 下载其他版本的 EX-Vu 程序，然后在客户机上安装使之与 RTU-310/310G 软件版本一致。

2. 单击“Next”，按照屏幕上的说明完成 EX-Vu 远程应用程序的安装。

若要使 **RTU-310/310G** 软件版本与 **EX-Vu** 远程应用程序的当前版本一致：

1. 选择“Download and install the RTU-310 software load to match the current EX-Vu version”然后单击“OK”。

显示消息让您确认下载 RTU-310/310G 软件。



2. 单击“ Yes” 确认下载。

当前 RTU-310/310G 软件被卸载，从客户机下载其他软件版本，然后在 RTU-310/310G 设备上安装。

**注意：** 如果客户机上没有这个版本的 RTU-310/310G 软件（需要安装以匹配 EX-Vu 版本），RTU-310/310G 设备将返回原状态。返回过程中重新安装 RTU-310/310G 软件。

## 用 TightVNC 管理软件版本

TightVNC 服务时 RTU-310/310G 软件包中附带的。除 EX-Vu 外，TightVNC 服务也可用来控制 RTU-310/310G。它还用于从文件从客户机传输到 RTU-310/310G 或者反之。若要用 TightVNC 连接 RTU-310/310G 设备，客户机上必须安装 TightVNC 服务。有关详细信息，请参阅第 367 页“远程连接 TightVNC”。

**注意：**与 EX-Vu 不同的是，RTU 和客户机上新传输的软件必须手动安装。安装后，RTU-310/310G 和客户机的软件版本变得一致，这样就可以启动远程 EX-Vu 会话。或者，可以从客户机用 TightVNC 服务控制 RTU-310/310G。

## 4 智能用户界面简介

若要启动 **RTU-310/310G** 应用程序：

1. 安装好 RTU-310/310G 模块后，开启 RTU-310/310G。
2. 在主窗口中，“模块”下，按 RTU-310/310G 选择模块。
3. 启动智能用户界面 (SUI)。

### 登录

确保 RTU-310/310G 连接到了管理网或您在本地连接到了 RTU-310/310G。

若要用 **EX-Vu** 登录 **RTU-310/310G** 接口：

1. 双击桌面上的 RTU-310 或 RTU-310G 图标。



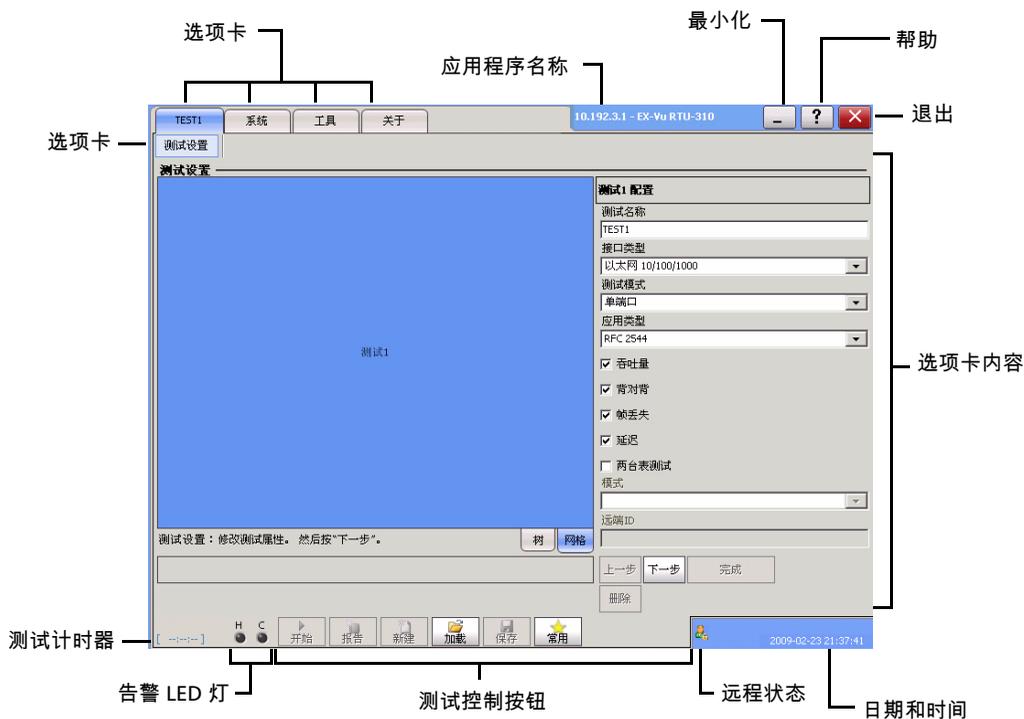
2. 输入 RTU 平台的“IP 地址或主机名称”。
3. 单击“连接”。

**注意：** 未能与 RTU-310/310G 设备建立连接，EX-Vu 软件初始化失败或连接意外丢失时显示错误。

**注意：** 或者您可以使用 TightVNC 服务连接 RTU-310/310G。有关详细信息，请参阅第 367 页“远程连接 TightVNC”。

需要检查确保 RTU-310x 和客户机上的 EX-Vu 软件版本一致。有关详细信息，请参阅第 26 页“软件管理”。

## 主窗口



## 选项卡

EX-Vu 应用程序包含以下四个主应用选项卡，这些选项卡包含其它选项卡。

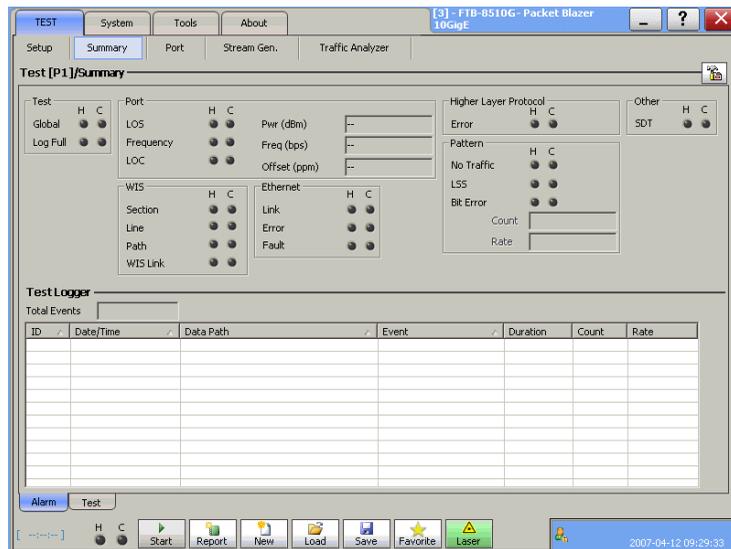
### ► “测试”选项卡

通过“测试”选项卡可以创建、配置测试并查看测试结果。

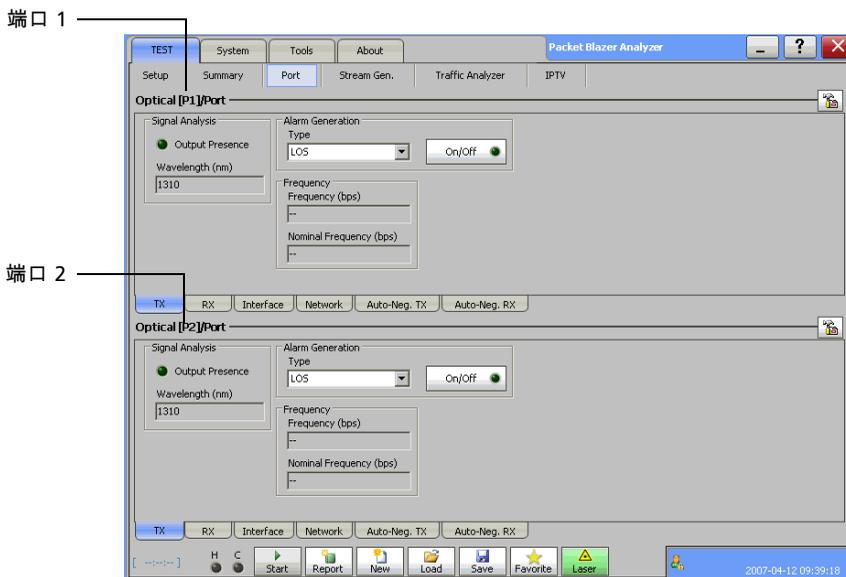
注意：在未创建测试时，只有“测试设置”选项卡可用。

“测试设置”选项卡是“测试”的一部分，其中可设置测试。有关详细信息，请参阅第 55 页。

创建测试后即可使用其它包含一个或两个选项卡的选项卡。在这些选项卡中可以配置测试参数并查看测试状态和结果。



有关双端口（仅 RTU-310）的信息，请参阅下图以了解端口编号在每个选项卡中的位置。



在本用户指南中，这些选项卡按照下述方式分组：

- 第 97 页 “摘要选项卡”
- 第 107 页 ““端口”选项卡”
- 第 127 页 ““数据流生成”选项卡”
- 第 157 页 ““流分析仪”选项卡”
- 第 161 页 ““信息流分析仪”选项卡”
- 第 197 页 ““IPTV”选项卡” (RTU-310)
- 第 193 页 ““码模式”选项卡”
- 第 229 页 ““RFC 2544”选项卡”
- 第 251 页 ““EtherSAM”选项卡”
- 第 267 页 ““TCP 吞吐量”选项卡” (RTU-310 上不可用)

- ▶ 第 273 页 “高级” 选项卡”
- ▶ 第 185 页 “WIS” 选项卡” ( RTU-310G )
- ▶ 第 277 页 “ 共用选项卡”
- ▶ 第 281 页 “ 专家模式” 选项卡”
- ▶ “ 系统” 选项卡；有关详细信息，请参阅第 279 页。
- ▶ “ 工具” 选项卡；有关详细信息，请参阅第 313 页。
- ▶ “ 关于” 选项卡；提供关于 EXFO 公司、联系方式以及产品软件版本的信息。

## 应用程序名称

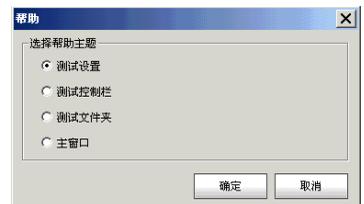
显示软件程序名称

## 最小化

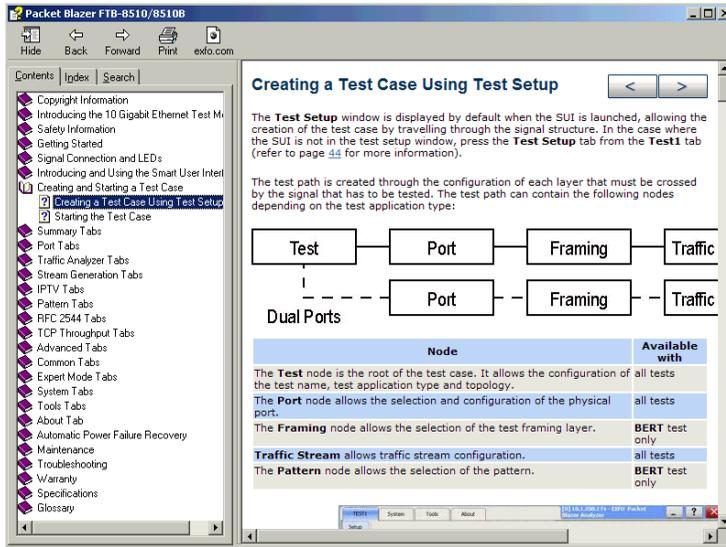
最小化按钮 ( \_ ) 可以最小化 EX-Vu 程序。

## 帮助

单击帮助按钮 ( ? ) 可显示有关当前窗口的帮助信息。通过弹出窗口可以选择需要显示帮助的应用程序区域。单击 “ 确定 ” 随即显示帮助信息。



也可以在帮助窗口打开后浏览帮助信息。



## 退出

退出按钮 (X) 可关闭当前的应用程序。

## 测试信息和控制按钮

### 测试计时器

表示测试已运行的时间。测试计时器格式为日：时：分：秒。

### 告警 LED 灯

- “H”（历史）LED 灯：指示过去发生的告警 / 错误。灰色 LED 灯表示测试尚未运行，绿色 LED 灯表示没有发生告警 / 错误，而红色 LED 灯表示至少发生过一次告警 / 错误。
- “C”（当前）LED 灯：指示告警 / 错误的当前状态。灰色 LED 灯表示测试没有运行，绿色 LED 灯表示没有告警 / 错误，而红色 LED 灯表示刚刚发生过至少一次告警 / 错误。

注意：测试一启动就开始监测 H 和 C LED 灯。

### 测试控制

| 按钮  | 描述   |
|---|--|
|    | “开始”：启动测试。创建了测试但未运行测试时“开始”可用。  |
|   | “停止” <sup>a</sup> ：停止测试。   |
|  | “重置历史” <sup>a</sup> ：重置历史 (H) 告警和错误 LED 指示灯。                                   |
|  | “重置” <sup>a</sup> ：重置整个测试案例的计数器（秒数、计数和比率）、测试计时器以及历史 (H) 和当前 (C) LED 灯。同时重置记录器。 |
|  | “报告” <sup>b</sup> ：生成当前测试的报告。有关详细信息，请参阅第 39 页“生成测试报告”。                         |
|   |  |

| 按钮   | 描述   |
|--|--|
|  | <p>C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310\UserFiles\Configuration 或 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310G\UserFiles\Configuration。配置文件的扩展名为“cfg”。</p> <p>当文件损坏、模块未正确安装、硬件或软件选件不兼容或者资源、电量不足时，将显示错误消息并且无法加载配置。</p> |
|   | <p>“保存”<sup>b</sup>：保存当前测试配置。选择现有文件，或在“文件名”字段键入新名称，然后单击“保存”。默认目录为 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310\UserFiles\Configuration 或 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310G\UserFiles\Configuration。</p>            |
|   | <p>“发送”<sup>a</sup>：按照“TX 码模式”选项卡中选择的数量生成模式误码。请参阅模式第 195 页“误码插入”。该按钮仅可用于“BERT”测试。</p>  |
|   | <p>“设置”<sup>a</sup>：可选择用于模式误码插入的端口。参阅“发送”按钮了解误码插入。此按钮只对“双端口”拓扑的“BERT”测试可用。仅对 RTU-310 可用。</p>   |
|   | <p>“激光关”（灰色）：表示激光器控件已关闭。单击此按钮，可发射激光信号立即激活激光器。此按钮仅可用于光接口。当创建测试时激光默认处于打开状态，除非在第 281 页“默认 / 以太网测试参数设置”中另行设置。</p>  |
|   | <p>“激光开”（绿色）：表示激光器控件已开启。单击此按钮将关闭激光器。此按钮仅可用于光接口。当创建测试时激光默认处于打开状态，除非在第 281 页“默认 / 以太网测试参数设置”中另行设置。由生成 LOS 等而导致关闭激光时，激光控制按钮不受影响。</p>  |
|  | <p>“常用”<sup>b</sup>：可访问 10 个默认的或用户设定的测试案例配置。有关详细信息请参阅第 38 页“用户设置”。</p>   |

- a. 仅当测试运行时可用。
- b. 仅测试未在运行时可用（停止）。

## 日期和时间

指示日期 (YYYY-MM-DD) 和时间 (HH:MM:SS)。

有关时间格式和时区的详细信息，请参阅第 280 页“时间选项”。

## 系统告警

系统告警快速指示 RTU-310/310G 设备的告警状态。

- ▶ “H”（历史）LED 灯：指示过去发生的告警 / 错误。绿色 LED 灯表示没有发生告警 / 错误，而红色 LED 灯表示测试中至少发生过一次告警 / 错误。
- ▶ “C”（当前）LED 灯：指示告警 / 错误的当前状态。绿色 LED 灯表示没有告警 / 错误，而红色 LED 灯表示最后一秒至少出现了一次告警 / 错误。

有关 RTU-310/310G 设备上出现的告警 / 错误类型的详细信息，请参阅 System Alarms on page 367。

## 用户设置

“用户设置”可以访问 10 个出厂时设定的测试案例配置。用户设置在没有运行测试时时才可用。

单击 。



### 用户设置列表

可选择测试案例配置。默认选择列表中的第一个测试案例配置。

注意：不会创建当前 RTU-310/310G 型号及其选件不支持的测试案例。

注意：不同软件版本之间用户设置可能兼容也可能不兼容。

## 改写所选的用户设置内容

可以修改出厂测试案例配置及其默认名称。

- ▶ “用户设置名称”：可以更改测试案例配置文件的名称。名称最多可含 32 个字符。
- ▶ “保存”：使用指定的用户设置名称保存当前测试案例配置。

## 加载

加载选定的测试案例配置。自动加载常用配置会清除当前测试案例。

## 出厂设置

根据启用的选件恢复出厂时的默认用户设置列表。

**注意：** 安装了新软件选件时不更新用户设置列表。由于这个原因，“出厂设置”按钮可以根据当前选件重新创建用户设置列表。

## 关闭

关闭“用户设置”窗口。

## 生成测试报告

单击 测试信息和控制按钮中的“报告”生成当前测试的报告。此报告包含测试的所有相关信息，包括任务信息、系统信息、接口设置、测试摘要、测试配置、测试结果等。

**注意：** 测试停止后无法防止更改配置和告警 / 误码插入设置。因此，应在更改任何测试参数之前打印报告，以免配置和结果之间有差异。

## “信息”选项卡



- ▶ “任务信息”：这些参数用于标识报告来源，并非必须填写。如有必要，输入以下任务信息：“任务 ID”、“承包商”、“用户”、“操作员姓名”和“评语”。每个参数最多可以输入 256 个字符。
- ▶ “报告设置”：这些参数用于标识报告，并非必须填写。如有需要，输入以下报告信息：“报告标题”、“报告页眉”、“选定徽标”、“报告格式”。

单击“浏览”选择其他标识，然后单击“打开”。

“报告格式”：可选择报告文件的格式。可以选择“html”、“csv”、“pdf”和“txt”。对于英文操作系统，“CSV”格式（逗号分隔文件格式）可生成使用逗号分隔符的报告，对于其它语言的操作系统，则生成使用分号分隔符的报告。默认设置为“html”。

- ▶ “查看生成的报告”：可在生成报告后显示报告。但是，只能在安装了支持所选“报告格式”的 Windows 应用程序查看报告。“查看生成的报告”复选框默认不选中。

注意：生成报告文件后，通常可用 Windows Explorer 手动打开。默认目录为 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310\UserFiles\Reports 或 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310G\UserFiles\Reports。

注意：如果 html 报告包含特殊字符，请确保将您 Web 浏览器中的编码设置为“西欧 (ISO)。”要将编码设置为“西欧 (ISO)”，请在 Internet Explorer 中右键单击报告，选择“编码”，然后选择“西欧 (ISO)”。

- “默认”按钮：单击“默认”恢复默认的报告设置。
- “生成”按钮：可生成并保存报告。选择现有文件，或在“文件名”字段中键入新名称并单击“OK”。默认目录为 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310\UserFiles\Reports 或 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310G\UserFiles\Reports。

报告文件可以保存到下列位置：

本地存储设备 (RTU-310/310G)：把文件保存到 RTU-310/310G 的本地存储设备中。

网络驱动器：文件保存在网络驱动器中。

USB 驱动器或小型闪存：文件保存到可移动驱动器中。

- “关闭”按钮：关闭报告生成设置窗口。

## “段”选项卡



- ▶ “预定义选择”：可选择报告类型，下面的窗口中还可以选择报告内容。默认设置为“摘要报告”。可以选择：
  - “摘要报告”仅选择“摘要”报告段。
  - “测试案例报告”将选择所有报告段。

注意：选择报告类型后，可选择每一部分自定义报告。

“全选”和“取消所有选定”按钮分别用于选择全部报告段或者取消选择全部报告段。

## 常用选项卡要素

一旦创建测试后，有多个不同的选项卡可用于配置和监测测试。以下章节描述这些选项卡上的常用要素。



## 状态 LED 灯

- ▶ “H”（历史）LED 灯：指示过去发生的告警 / 错误。灰色 LED 灯表示测试尚未运行，绿色 LED 灯表示没有发生告警 / 错误，而红色 LED 灯表示测试中至少发生过一次告警 / 错误。
- ▶ “C”（当前）LED 灯：指示告警 / 错误的当前状态。灰色 LED 灯表示测试没有运行，绿色 LED 灯表示没有告警 / 错误，而红色 LED 灯表示刚刚发生过至少一次告警 / 错误。

注意：H 和 C LED 灯每秒更新一次。

## 告警 / 错误测量

注意：告警 / 错误仅在测试开始后才能监测。

- “秒数”：给出发生一个或多个告警 / 错误的总秒数。
- “计数”：给出特定错误发生的次数。计数显示为整数值；当计数的长度超出了字段的显示空间时，会使用指数值 (1.00000E10)。
- “比率”：计算并显示误码率。比率用两位小数的指数形式表示（例如：1.23E-04）。

## 方向键

| 按钮   | 描述            |
|--|---------------|
|   | 顶部箭头：移至列表顶部。  |
|   | 向上翻页箭头：向上翻一页。 |
|   | 上移箭头：移至上一事件。  |
|   | 下移箭头：移至下一事件。  |
|   | 向下翻页箭头：向下翻一页。 |
|  | 尾部箭头：移至列表尾部。  |

## 表格排序

表格中可以按一列或多列进行排序。

列标签名旁边的箭头表示排序列字段和排序顺序。再次单击选择的排序列标签将更改排序顺序。

单击另一个列标签可根据另一字段排序。

测试记录器

事件总数 2

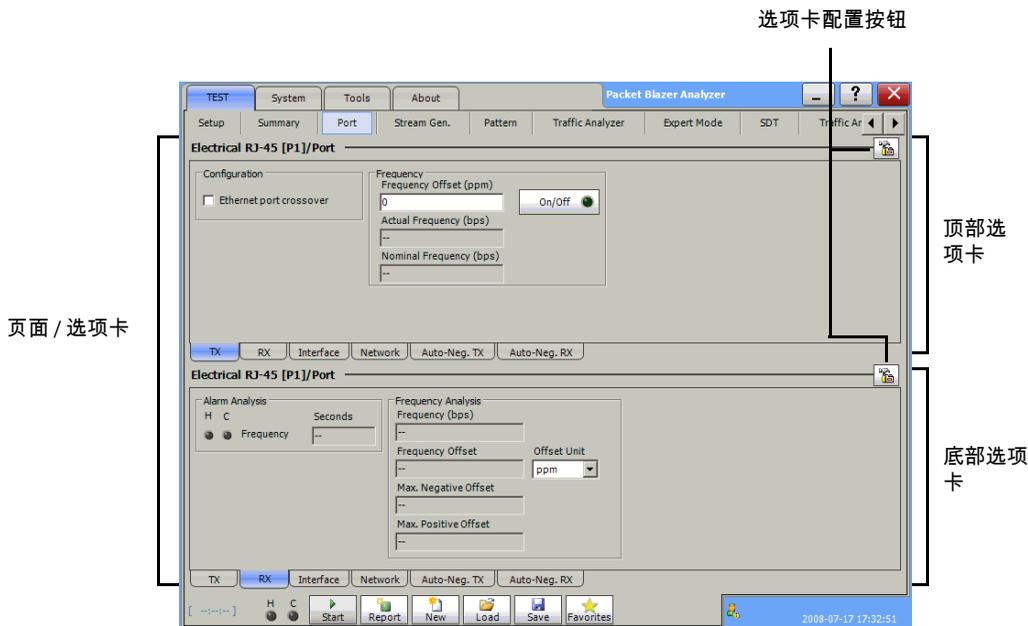
表格排序

| ID | 日期/时间               | 数据通道 | 事件    | 持续时间 | 计数 | 速率 |
|----|---------------------|------|-------|------|----|----|
| 1  | 2008-11-08 00:16:47 | 测试 1 | 测试已开始 |      |    |    |

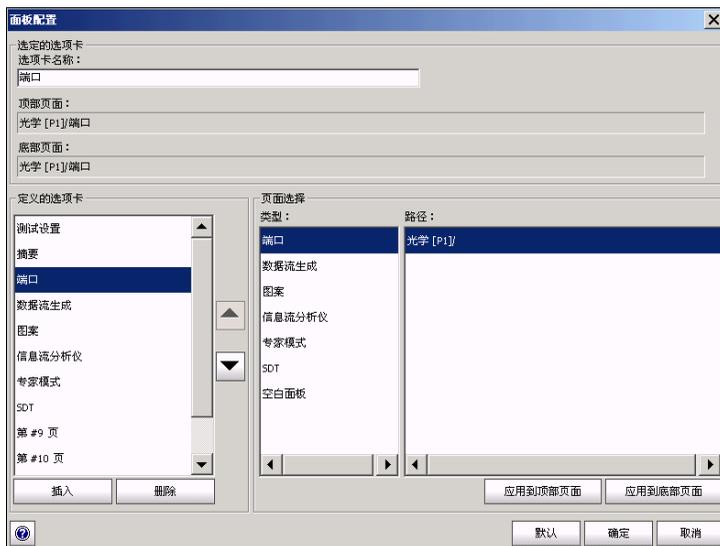
## 选项卡配置

一旦创建测试，即可启用“测试”选项卡旁的其它选项卡。通过这些选项卡可以配置测试参数、查看测试状态和结果。

选项卡配置按钮位于每个选项卡的右上角。



此选项卡配置窗口可以配置任何页面上的所有选项卡，“测试设置”和“摘要”选项卡除外。通过在定义的选项卡列表中选择所需的页面，然后单击“确定”，还可以从选项卡配置中直接跳转到所需的页面。



## 选定的选项卡

- “选项卡名称”指示包含两个选项卡（页面顶部和底部）的选项卡的名称。单击此字段可以更改选项卡名称。选项卡名称最多可含 35 个字符，包括“/”和空格。
- “页面顶部”表示该选项卡顶部显示的选项卡。
- “页面底部”表示该选项卡底部显示的选项卡。

## 定义的选项卡

可选择选项卡。

向上和向下箭头分别用于在列表中向上或向下移动选定的页面。

“插入”按钮可以在选定的选项卡（突出显示）之后插入一个新选项卡。最多可以显示 30 个选项卡。

“删除”按钮可以删除选定的选项卡。

## 页面选择

- “类型”：可以选择单击“应用到顶部页面”或“应用到底部页面”时要分配到选定选项卡的选项卡。
- “通道”：指示与选定选项卡相对应的测试信号结构（测试案例的层/节点）。有关测试层/节点的详细信息，请参阅第 55 页“测试设置简介”。
- “应用到顶部页面”：将选定的选项卡作为选定选项卡页面的顶部。
- “应用到底部页面”：将选定的选项卡作为选定选项卡页面的底部。

**注意：**列出的可用选项卡取决于激活的测试通道。“清空选项卡”会显示一个空白选项卡（未填充的选项卡留为空白）。“测试设置”和“摘要”选项卡无法复制、删除或重命名。

### “ 帮助” 按钮 (?)

显示有关选项卡配置的帮助信息。也可以浏览帮助信息的其余部分。

### “ 默认” 按钮

恢复默认的页面配置布局。

### “ 确定” 按钮

接受页面布局更改并跳转到选定的页面（ 定义的选项卡 ）。

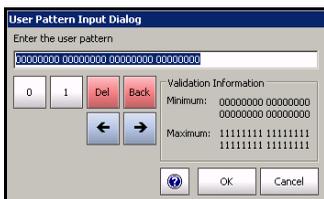
### “ 取消” 按钮

取消更改并返回到启动选项卡配置的页面。

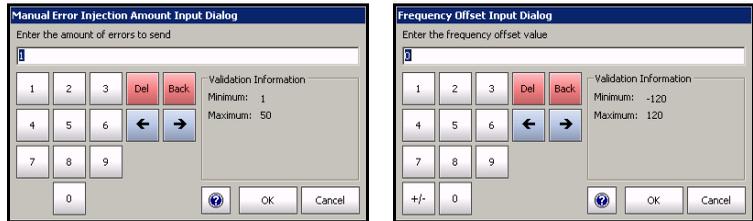
## 键盘的使用

EX-Vu 会弹出不同的键盘用于修改数据。以下是一些常用的键盘按键：

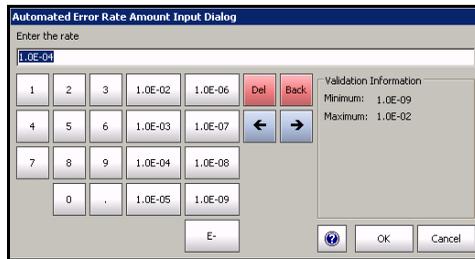
- 向左键：将光标向左移动一位。
- 向右键：将光标向右移动一位。
- “ Del”：删除光标位置的值。
- “ Back”：删除光标位置之前的值。
- 帮助键：显示有关键盘使用的帮助信息。也可以浏览帮助信息。
- “ 确定” 和 “ Enter”：结束数据输入。
- “ Cancel”：关闭键盘并放弃键盘输入。
- 二进制键盘：可以输入 0 和 1 两个值。



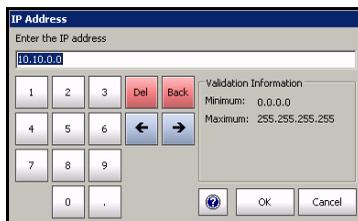
- 数字键盘：可以输入整数 / 小数。
- 用于输入无符号或有符号整数值。



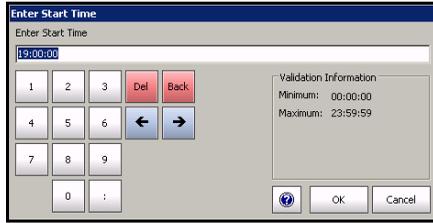
- 用于输入比率：可输入比率（0 到 9 以及指数）



- 用于输入 IP 地址、子网掩码和默认网关值



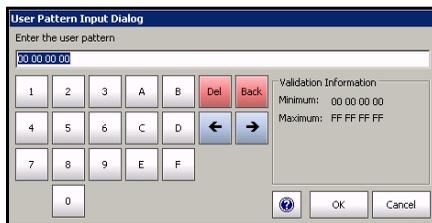
- ▶ 时间键盘：可以输入时间值。



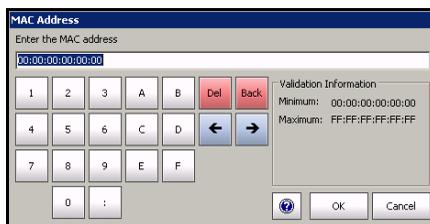
- ▶ 日期键盘：可以单击日历上的日期来选择日期。使用向左键和向右键切换月份或单击月份区域快速选择月份。单击年份区域快速选择年份。



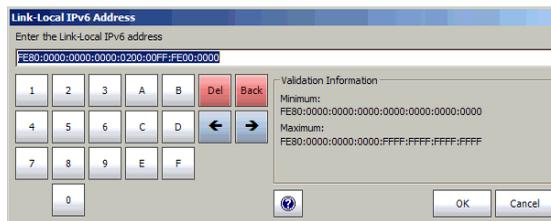
- ▶ 十六进制键盘：可输入十六进制数值（0 到 9 以及 A 到 F）



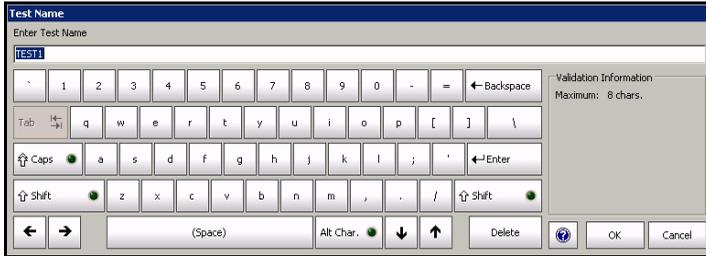
用于输入 MAC 地址



IPv6 地址



- ▶ **完整键盘**：可输入数字、字母和一些其它字符。“Back”、“Del”、“Shift”和空格键与一般PC键盘功能相同。



- ▶ **踪迹消息键盘 (WAN)**：可以输入 J0 和 J1 踪迹字段所需的字母数字字符 (ITU T.50)。单击“Ctrl Char”按钮使用这些字符。



ITU T.50 字符

| b7 到 b1  | 字符  | 描述    | b7 到 b1  | 字符  | 描述      |
|----------|-----|-------|----------|-----|---------|
| 000 0000 | NUL | 空值    | 001 0000 | DLE | 数据链路转义  |
| 000 0001 | SOH | 标题开始  | 001 0001 | DC1 | 设备控制 1  |
| 000 0010 | STX | 文本开始  | 001 0010 | DC2 | 设备控制 2  |
| 000 0011 | ETX | 文本结束  | 001 0011 | DC3 | 设备控制 3  |
| 000 0100 | EOT | 传输结束  | 001 0100 | DC4 | 设备控制 4  |
| 000 0101 | ENQ | 请求    | 001 0101 | NAK | 否认      |
| 000 0110 | ACK | 确认    | 001 0110 | SYN | 同步空闲    |
| 000 0111 | BEL | Bell  | 001 0111 | ETB | 传输块结束   |
| 000 1000 | BS  | 退格    | 001 1000 | CAN | 取消      |
| 000 1001 | HT  | 水平制表符 | 001 1001 | EM  | 介质终端    |
| 000 1010 | LF  | 换行    | 001 1010 | SUB | 替代字符    |
| 000 1011 | VT  | 垂直制表符 | 001 1011 | ESC | 退出      |
| 000 1100 | FF  | 换页    | 001 1100 | IS4 | 信息分隔符 4 |
| 000 1101 | CR  | 回车    | 001 1101 | IS3 | 信息分隔符 3 |
| 000 1110 | SO  | 停用切换  | 001 1110 | IS2 | 信息分隔符 2 |
| 000 1111 | SI  | 启用切换  | 001 1111 | IS1 | 信息分隔符 1 |



## 5 创建并启动测试案例

可以使用下列任何一种方法创建测试案例：

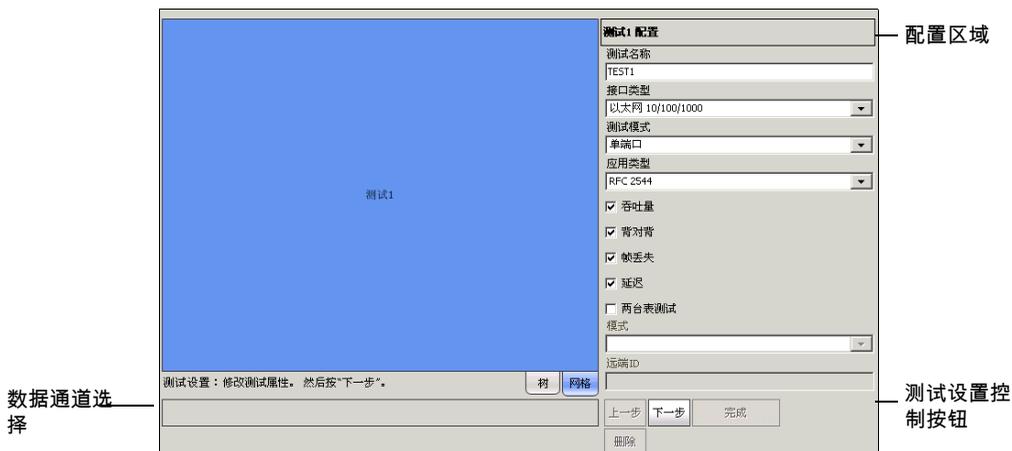
- “测试设置”中可以通过浏览信号结构来创建测试案例。请参阅第 55 页“测试设置简介”

请参阅测试案例可用情况确定设备支持的支持案例。

- “加载”可以通过加载以前保存的配置来建立测试案例。有关详细信息，请参阅第 41 页“加载”第 43 页。
- “脚本”可以运行创建测试案例的脚本。请参阅第 314 页“脚本”。

### 测试设置简介

启动 EX-Vu 时默认显示“测试设置”。如果 EX-Vu 不处于测试设置窗口中，单击“测试设置”（第 31 页“测试”选项卡）。



- “树”可以查看测试配置结构（数据通道）。
- “网格”用于测试案例方向（非耦合测试模式）。
- “数据通道选择”用于选择测试案例的数据通道结构（例如：端口、信号、模式等）。
- “配置”区域可以配置测试各个节点的参数。
  - “测试名称”表示标识测试的测试连接名称。默认设置为“TEST”。

注意：配置区域的其他参数在各特定测试中说明。

► 测试设置控制：

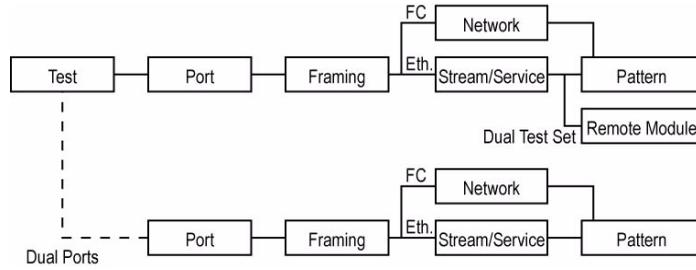
- “上一步”可返回上一配置步骤，以便查看、更改或删除选择的内容。
- “下一步”可切换到下一配置步骤。“下一步”按钮只有在数据通道选择和 / 或网格中做出选择后才可用。
- “删除”用于删除当前通道节点。
- “完成 / 设置”：

“完成”用于结束配置并创建测试案例。仅在已在“网格”视图做出选择后，才能接受当前窗口设置。其余的向导步骤将使用默认参数。因此，如果尚未选择模式，单击“完成”（BERT 测试）将自动在测试案例结构的末尾添加模式。

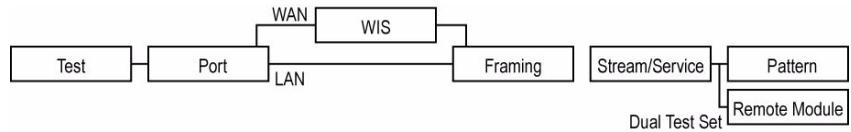
创建测试后将显示“设置”而非“完成”，可返回设置模式。启动（正在运行）测试时，“设置”不可用。

测试通道是通过配置待测信号必须经过的每一层来创建的。根据测试程序类型的不同，测试通道可以包含下列步骤。

对于 RTU-310：



对于 RTU-310G：



## 创建并启动测试案例

### 测试设置简介

| 步骤   | 用于                               |
|--|----------------------------------|
| “测试”步骤是测试案例的根目录。其中可以配置“测试名称”，“测试类型”、“接口类型”“拓扑”和“时钟模式”。对于 RFC 2544 还可以选择子测试和两台表测试。                        | 所有测试                             |
| “端口”步骤中可以选择并配置物理接口，对于 10GE 接口可以配置收发器模式 ( LAN 或 WAN )。对于 WAN 收发器模式，WIS 步骤会插入成帧步骤的前面。                      | 所有测试                             |
| WIS 步骤指示选中了 WAN 收发器模式。仅 10GE 接口可用。   | 仅限 WAN 收发器模式                     |
| “成帧”步骤中可以选择测试的成帧层。   | 仅所有测试                            |
| “网络层”步骤可以选择端口的网络层以太网 / 光纤通道参数。   | 除“BERT 未成帧”、“成帧层 1”和光纤通道外的其他所有测试 |
| “信息流”步骤可以配置信息流。  | 除“智能环回”外的其他所有以太网测试               |
| “远端模块”步骤可以选择远端兼容模块 ( FTB-8510B、FTB-8510G、FTB-8525/FTB-8535、FTB-8120NGE/FTB-8130NGE 和 RTU-310/RTU-310G )。 | 仅“EtherSAM”和“RFC 2544 两台表测试”     |
| “码模式”步骤中可以选择码模式。   | 仅限 BERT 测试                       |

### 测试案例可用情况

本章的剩余内容描述如何创建下列典型的以太网和光纤通道测试案例。可用的测试案例取决于型号和激活的选项。

| 测试案例  | 支持      |          | 页面 |
|---|---------|----------|----|
|   | RTU-310 | RTU-310G |    |
| EtherSAM (Y.156sam) 测试案例                            | X       | X        | 60 |
| 以太网 EtherSAM (Y.156sam) 和 RFC 2544 两台表测试案例          | X       | X        | 65 |
| 以太网 RFC 2544 测试案例                                   | X       | X        | 71 |
| 以太网 BERT 测试案例                                       | X       | X        | 76 |
| 以太网帧分析测试案例，包括多数数据流、“IPTV”、“穿通模式”、“MPLS”和“PBB-TE”测试。 | X       | X        | 81 |
| 以太网智能环回测试案例   | X       | X        | 86 |
| 以太网 TCP 吞吐量测试案例                                     | X       |          | 89 |
| 光纤通道 BERT 测试案例                                      | X       |          | 92 |

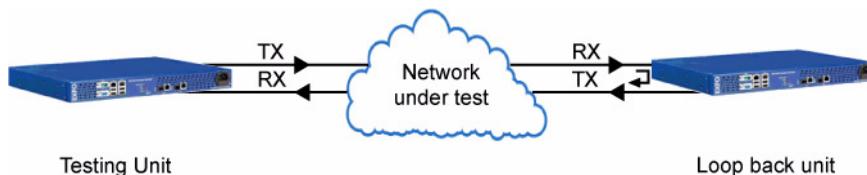
## EtherSAM (Y.156sam) 测试案例

ITU-T Y.156sam 是新引入的标准草案，用于开通运营以太网业务及其故障排除。这种新方法完全适应现在的以太网业务，特别是移动回程网络和商业业务。

相比其他方法，EtherSAM 支持新的多业务功能。它可以模拟网络上运行的所有类型的业务并同时验证各种业务的所有关键 SLA 参数。此外，它还可以验证网络中部署的 QoS 机制，为不同业务类型排列优先顺序，从而使验证更准确，部署和故障排除更快捷。

典型“ EtherSAM (Y.156sam)”应用：

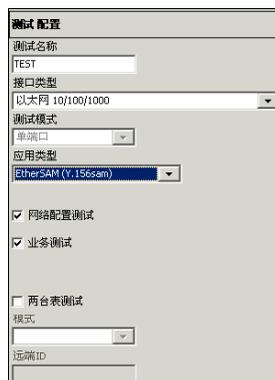
注意：有关双向（两台表）测试的信息，请参阅第 65 页“以太网 EtherSAM (Y.156sam) 和 RFC 2544 两台表测试案例”。



若要创建 **EtherSAM (Y.156sam)** 测试案例：

### 1. 测试配置：

- 1a. 选择“ 10/100/1000 以太网”为“接口类型”。“接口类型”对 RTU-310G 不可用。
- 1b. 选择“单端口”为“拓扑”。拓扑只对 RTU-310 可用。
- 1c. 选择源“时钟模式”。只对 RTU-310G 可用。有关详细信息，请参阅第 292 页“时钟同步”。
- 1d. 选择“EtherSAM (Y.156sam)”为“应用类型”。



- 1e. 选择所需的“ EtherSAM”子测试。默认选中所有“ EtherSAM”子测试。有关详细信息，请参阅第 252 页“概述（配置）”和第 254 页“业务（配置）”。

“测试”：网络配置测试包含按顺序测量各项业务。它验证业务是否适当部署，所有特定 KPI 和 SLA 参数是否达标。

“业务测试”：业务测试同时验证所有业务在一段时间内的质量。

- 1f. 不选中“两台表测试”复选框。有关两台表的测试案例，请参阅第 65 页“以太网 EtherSAM (Y.156sam) 和 RFC 2544 两台表测试案例”。

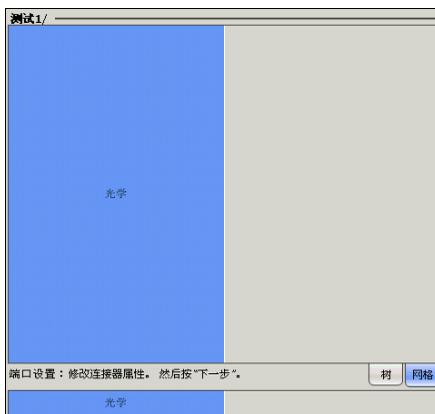
- 1g. 单击“下一步”。

## 2. 端口配置：

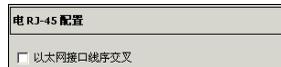
- 2a. 选择端口“连接器类型”（光或电 RJ-45）。“10G 以太网”接口自动选择“光”。



- 2b. 对于 RTU-310 选择端口号（单击“端口 1”或“端口 2”）。



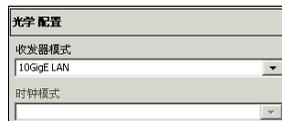
- 2c. 对 RJ-45 电接口，必要时选中“电端口交叉”复选框反转使用的非屏蔽双绞线缆的针对排列。



- 2d. 此时，“树”视图选项卡应指示链路接通。绿色 LED 灯表示链路接通；红色 LED 灯表示链路断开。对于电端口，如果链路断开，请确保“以太网接口线序交叉”设置正确。单击“下一步”。

3. 仅适用于“10G以太网”接口光端口配置：

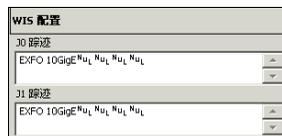
3a. 选择“收发器模式”。普通以太网接口 (10.3125Gb/s) 可以选择局域网 (LAN)，封装在 SONET/SDH 帧结构 (9.95328Gb/s) 内的以太网数据流可选择广域网 (WAN)。可用的选项取决于设备型号和选件。有关详细信息请参阅第 289 页“软件选件”。



3b. 选择源时钟模式 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 292 页“时钟同步”。

3c. 单击“下一步”。

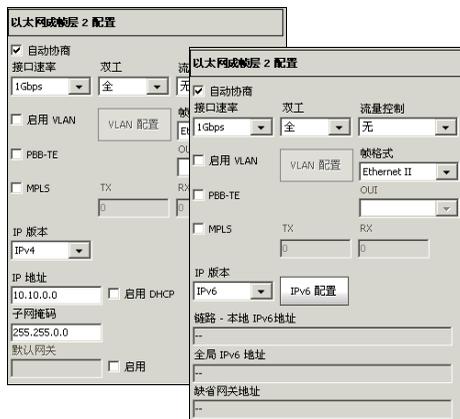
3d. 输入 J0 踪迹和 J1 踪迹消息 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 185 页“WIS TX”。



3e. 单击“下一步”。

4. 端口和成帧配置：

4a. 设置“自协商”、“速率”、“双工”、“流量控制”参数。对 10G 以太网不可用。有关详细信息，请参阅第 113 页“接口设置 (以太网)”。



4b. 必要时设置“VLAN”参数。有关详细信息，请参阅第 118 页“网络层”。

4c. 选择“帧格式”。可以选择“Ethernet II”和“802.3 SNAP”。对于“802.3 SNAP”，选择组织唯一标识符 (OUI)。有关详细信息，请参阅第 118 页“网络层”。

- 4d. 选中“ PBB-TE”复选框可以启用生成并分析带有 PBB-TE 数据信息流（包含 B-MAC 配置（源和目的地）、B-VLAN、骨干业务实例标记）并按这些字段过滤收到的信息流的功能。“ PBB-TE”是一个软件选件，需要启用它后才能使用 PBB-TE 测试功能（请参阅第 289 页“软件选件”）。选中“ MPLS”复选框时 PBB-TE 不可用。有关详细信息，请参阅第 381 页“ PBB-TE 接口配置”。

选中“ MPLS”复选框启用生成并分析带多达两层 MPLS 标签的数据流并按 MPLS 标签和 COS 筛选收到的信息流的功能。“ MPLS”是一个软件选件，需要启用它才能使用 MPLS 测试功能（请参阅第 289 页“软件选件”）。选中“ PBB-TE”复选框时 MPLS 不可用。有关详细信息，请参阅第 394 页“ MPLS 配置”。“ TX”和“ RX”：可以选择接口的 MPLS TX 和 RX 标签（“ 0”至“ 1048575”）。TX 和 RX 的默认值均为“ 16”。选中“ MPLS”复选框时 TX 和 RX 标签可用。有关详细信息，请参阅第 118 页“网络层”。

- 4e. 设置“ IP 版本”（IPv4 或 IPv6）。“ IP 版本”只有启用 IPv6 软件选件 (SK-IPV6) 时才可用。
- 4f. 对于 IPv4，选中“自动获取 IP 地址”复选框从 DHCP（动态主机配置协议）服务器动态获取 IP 地址或设置源和目的 IP 地址，“子网掩码”和“默认网关”。有关详细信息，请参阅第 382 页“ IPv4 配置”。
- 4g. 对于 IPv6，单击“ IPv6 配置”按钮设置 IPv6 设置。有关详细信息，请参阅第 384 页“ IPv6 地址配置”。
- 4h. 单击“下一步”。

5. 业务配置

- 5a. 对于 IPv4，选中“自动获取 IP 地址”复选框从 DHCP（动态主机配置协议）服务器动态获取 IP 地址或设置源和目的 IP 地址，“子网掩码”和“默认网关”。有关详细信息，请参阅第 382 页“IPv4 配置”。
- 5b. 对于 IPv6，设置目的 IP 地址，必要时单击“IPv6 配置”按钮进行其他 IPv6 设置。有关详细信息，请参阅第 384 页“IPv6 地址配置”。
- 5c. 必要时，设置源和目的 MAC 地址并选中“解析 MAC 地址”复选框。有关详细信息，请参阅 page 255。
- 5d. 选择“帧格式”。可以选择“以太网 II”和“802.3 SNAP”。有关详细信息，请参阅第 389 页“成帧配置”。
- 5e. 必要时设置“VLAN”参数。有关详细信息，请参阅第 380 页“VLAN 配置”。
- 5f. 单击“完成”完成测试设置。



- 6. 有关其他配置参数，请参阅第 251 页““EtherSAM”选项卡”。
- 7. 单击“开始”启动测试。

要启动测试，必须至少启用一项 EtherSAM (Y.156sam) 子测试（“网络配置测试”或“业务测试”）。启用的子测试将按此顺序执行：“网络配置测试”和“业务测试”。

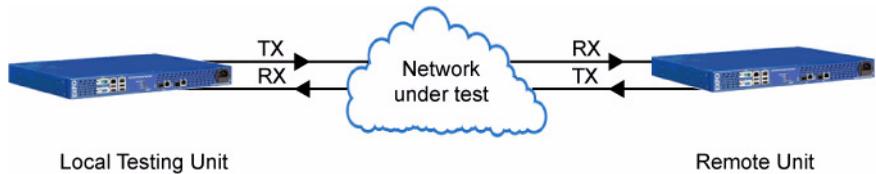
- 8. 有关其他结果，请参阅第 251 页““EtherSAM”选项卡”。

## 以太网 **EtherSAM (Y.156sam)** 和 **RFC 2544** 两台表测试案例

“ EtherSAM (Y.156sam)” 测试可以验证基于运营以太网的业务的关键性能指标。

“ RFC 2544” 测试可以进行符合“ RFC 2544” 规格的“ 吞吐量”、“ 背对背”、“ 帧丢失”、“ 延迟” 性能测试。

两台表测试可以在两台兼容模块间进行双向测试，提供各测试方向上的独立结果。兼容的模块有 FTB-8510B、FTB-8510G、FTB-8525/FTB-8535、FTB-8120NGE/FTB-8130NGE、RTU-310/RTU-310G。首先应在远端模块上创建两台表测试案例然后按下列步骤在本地模块上创建。在本地测试设备上可以得到本地到远端和远端到本地的结果。



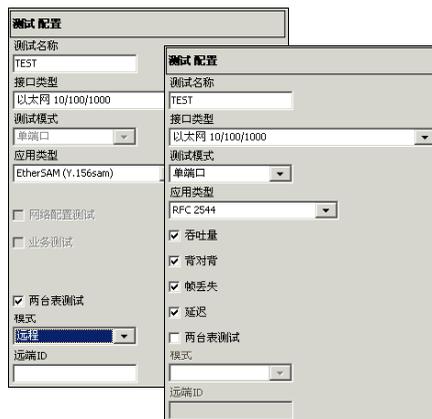
## 创建并启动测试案例

### 以太网 EtherSAM (Y.156sam) 和 RFC 2544 两台表测试案例

若要创建 **EtherSAM (Y.156sm)** 或 **RFC 2544** 两台表测试案例，首先按照下列方法在远端模块上创建测试：

#### 1. 测试配置：

- 1a. 选择“10/100/1000 以太网”为“接口类型”。“接口类型”对 RTU-310G 不可用。
- 1b. 选择“单端口”为“拓扑”。拓扑只对 RTU-310 可用。
- 1c. 选择“EtherSAM (Y.156sam)”或“RFC 2544”应用类型。
- 1d. 选中“两台表测试”复选框启用对远端模块的控制（FTB-8510B、FTB-8510G、FTB-8525/FTB-8535、FTB-8120NGE/FTB-8130NGE 或 RTU-310/RTU-310G）。对于 RTU-310，“两台表测试”只对单端口拓扑可用。默认情况下此设置不处于选中状态。
- 1e. 选择“远端”测试“模式”。
- 1f. 为远端设备输入一个 ID。最多可以输入 16 个字符。
- 1g. 单击“下一步”。



#### 2. 端口配置：

自动选择“端口 1”（仅 RTU-310）。

- 2a. 选择端口“连接器类型”（光或电 RJ-45）。“10G 以太网”接口自动选择“光”。



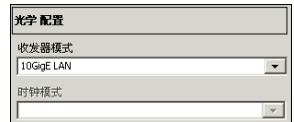
- 2b. 对 RJ-45 电接口，必要时选中“电端口交叉”复选框反转使用的非屏蔽双绞线缆的针对排列。



2c. 此时，“树”视图选项卡应指示链路接通。绿色 LED 灯表示链路接通；红色 LED 灯表示链路断开。对于电端口，如果链路断开，请确保“以太网接口线序交叉”设置正确。单击“下一步”。

3. 仅适用于“10G 以太网”接口光端口配置：

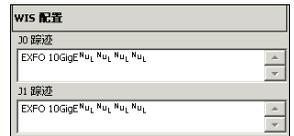
3a. 选择“收发器模式”。普通以太网接口 (10.3125Gb/s) 可以选择局域网 (LAN)，封装在 SONET/SDH 帧结构 (9.95328Gb/s) 内的以太网数据流可选择广域网 (WAN)。可用的选项取决于设备型号和选件。有关详细信息请参阅第 289 页“软件选件”。



3b. 选择源时钟模式（仅 WAN 收发器模式）。有关详细信息，请参阅第 292 页“时钟同步”。

3c. 单击“下一步”。

3d. 输入 J0 踪迹和 J1 踪迹消息（仅 WAN 收发器模式）。有关详细信息，请参阅第 185 页“WIS TX”。



3e. 单击“下一步”。

4. 成帧配置。

4a. 设置“自协商”、“速率”、“双工”、“流量控制”参数。对 10G 以太网不可用。有关详细信息，请参阅第 113 页“接口设置（以太网）”。



4b. 必要时设置“VLAN”参数。有关详细信息，请参阅第 141 页“MAC”。

4c. 选择“帧格式”。可以选择“以太网 II”和“802.3 SNAP”。有关详细信息，请参阅第 118 页“网络层”。

- 4d. 设置“IP 版本” (IPv4 或 IPv6) “IP 版本” 只有启用 IPv6 软件选项 (SK-IPV6) 时才可用。
- 4e. 对于 IPv4, 选中“自动获取 IP 地址”复选框从 DHCP (动态主机配置协议) 服务器动态获取 IP 地址或设置源和目的 IP 地址, “子网掩码”和“默认网关”。有关详细信息, 请参阅第 382 页“IPv4 配置”。
- 4f. 对于 IPv6, 单击“IPv6 配置”按钮设置 IPv6 设置。有关详细信息, 请参阅第 384 页“IPv6 地址配置”。
- 4g. 单击“完成”完成远端模块上的测试设置。“RFC 2544”的“全局”选项卡自动显示。

当在设备或兼容设备 (FTB-8510B、FTB-8510G、FTB-8525/FTB-8535、FTB-8120NGE/FTB-8130NGE、RTU-310/RTU-310G) 上创建的是远端测试时, EX-Vu 中只有下列选项:“测试设置”、“工具”、“系统”和“关于”选项卡;收藏夹、保存、加载和报告功能。无法访问测试配置和结果。

按下列方法在本地模块上创建测试:

1. 除了下列参数之外, 在本地模块上按照上述步骤创建测试 (从第 66 页第 1 步开始):
  - 1a. 选择所需的“EtherSAM (Y.156sam)”或“RFC 2544”子测试。默认选中所有子测试。

对于“RFC 2544”:

    - “吞吐量”: 给出被测设备在不存在帧丢失情况下的最大吞吐量。有关详细信息, 请参阅第 233 页“吞吐量”。
    - “背对背”: 给出以最大吞吐量最多可发送的帧数。有关详细信息, 请参阅第 237 页“背对背”。
    - “帧丢失”: 给出丢失帧数的百分比。有关详细信息, 请参阅第 240 页“帧丢失”。
    - “延迟”: 给出发送的帧通过被测设备并返回到测试设备所需的时间。有关详细信息, 请参阅第 243 页“时延”。

对于“ EtherSAM (Y.156sam)”：

“测试”：网络配置测试包含按顺序测量各项业务。它验证业务是否适当部署，所有特定 KPI 和 SLA 参数是否达标。

“业务测试”：业务测试同时验证所有业务在一段时间内的质量。

- 1b. 对于“两台表测试”“模式”（请参阅第 66 页第 1e 步），选择“本地”测试模式。
- 1c. 在“远端模块”页面中，单击“远端选择”按钮。



- 1d. 如果两个模块（远端和本地）位于同一子网中，根据 IP 地址及其接口的子网选择待扫描的网络的子网掩码（“广播目的地址”）。仅对 IPv4 可用。

如果远端模块和本地模块不在同一子网中，比如通过路由器连接，在“远端模块连接”区域的“IP 地址”字段中输入远端模块的 IP 地址。对于 IPv6，输入全局 IPv6 目的地址要求接口的“全局 IPv6 地址”已定义。如果检测到模块，将显示“远端 ID”及其“状态”。跳至步骤 1g。

- 1e. 单击“扫描子网”扫描子网查找远端兼容模块 ( FTB-8510B、FTB-8510G、FTB-8525/FTB-8535、FTB-8120NGE/FTB-8130NGE、RTU-310/RTU-310G )。只有远端模块和本地模块位于同一子网时子网扫描才起作用。只有启用“远端两台表测试”模式的模块才会被列出。

检测到的远端兼容模块和其“IP 地址”、“远端 ID”、“状态”信息一起列出。

| 状态          | 描述                         |
|-------------|----------------------------|
| 未连接         | 远端模块未连接到另一模块。              |
| 忙           | 远端模块连接了另一模块。               |
| 连接          | 远端模块连接了当前模块。               |
| 未找到远端 IP 地址 | 本地模块未从选定的远端模块 IP 地址收到任何回复。 |

- 1f. 在列表中单击检测到的模块，然后单击“选择”选中它。可建立连接的模块的状态为“空闲”或“忙”。选择状态为“忙”的远端模块时要求确认，因为远端模块可能连接了另一模块。
  - 1g. 单击“连接”按钮与远端模块建立连接。可建立连接的模块的状态为“空闲”或“忙”。选择状态为“忙”的远端模块时要求确认，因为远端模块可能连接了另一模块。  
“断开”可以从远端模块断开。
  - 1h. 单击“完成”完成本地模块上的测试设置。对于 RFC 2544，“RFC 2544”的“全局”选项卡自动显示。有关其他配置参数，请参阅第 251 页“EtherSAM”选项卡或第 229 页“RFC 2544”选项卡”。
2. 在本地模块上，单击“启动”按钮启动测试。“开始”按钮只有两台 RTU-310/310G 设备间建立连接后才可用。

要启动测试，必须至少启用其中一个测试步骤（对于 EtherSAM (Y.156sam)：“网络配置测试”和“业务测试”；对于 RFC 2544：吞吐量、背对背、帧丢失、或延迟）。启用的测试程序将按照以下顺序执行：“网络配置测试”和“业务测试”（EtherSAM (Y.156sam)）吞吐量、背对背、帧丢失、延迟（RFC 2544）。

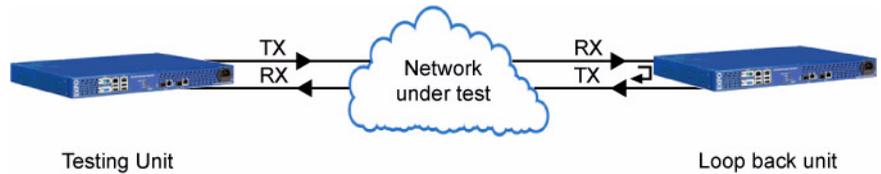
3. 有关其他结果，请参阅第 251 页““ EtherSAM”选项卡”或第 229 页““ RFC 2544”选项卡”。

## 以太网 RFC 2544 测试案例

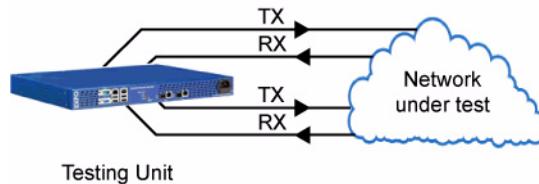
“ RFC 2544”：可以进行符合“ RFC 2544”规格的以太网“吞吐量”、“背对背”、“帧丢失”、“延迟”性能测试。

注意：有关双向（两台表）测试的信息，请参阅第 65 页“以太网 EtherSAM (Y.156sam) 和 RFC 2544 两台表测试案例”。

典型的“单端口”“ RFC 2544”应用：



典型的双端口 RFC 2544 应用（仅 RTU-310）：



若要创建 **RFC 2544** 测试案例：

1. 测试配置：

- 1a. 选择“10/100/1000 以太网”为“接口类型”。“接口类型”对 RTU-310G 不可用。
- 1b. 对于 RTU-310：选择“拓扑”测试类型：“单端口”或“双端口”。
- 1c. 选择“RFC 2544”为应用类型。
- 1d. 选择所需的 RFC 2544 子测试。默认选中所有 RFC 2544 子测试。



“吞吐量”：给出被测设备在不存在帧丢失情况下的最大吞吐量。有关详细信息，请参阅第 233 页“吞吐量”。

“背对背”：给出以最大吞吐量最多可发送的帧数。有关详细信息，请参阅第 237 页“背对背”。

“帧丢失”：给出丢失帧数的百分比。有关详细信息，请参阅第 240 页“帧丢失”。

“延迟”：给出发送的帧通过被测设备并返回到测试设备所需的时间。有关详细信息，请参阅第 243 页“时延”。

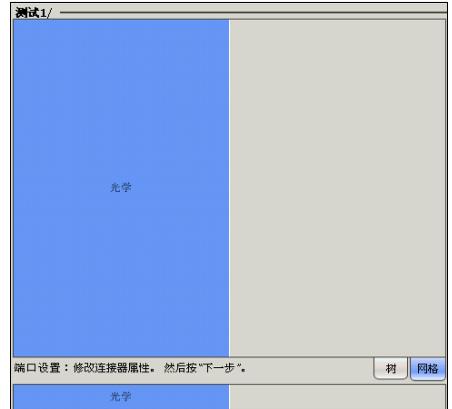
- 1e. 不选中“两台表测试”复选框。有关两台表的测试案例，请参阅第 65 页“以太网 EtherSAM (Y.156sam) 和 RFC 2544 两台表测试案例”。
- 1f. 单击“下一步”。

2. 端口配置：

- 2a. 选择端口“连接器类型”（光或电 RJ-45）。“10G 以太网”接口自动选择“光”。



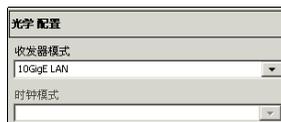
- 2b. 对于 RTU-310 选择端口号（单击“端口 1”或“端口 2”）。



- 2c. 对 RJ-45 电接口，必要时选中“电端口交叉”复选框反转使用的非屏蔽双绞线缆的针对排列。
- 2d. 此时，“树”视图选项卡应指示链路接通。绿色 LED 灯表示链路接通；红色 LED 灯表示链路断开。对于电端口，如果链路断开，请确保“以太网接口线序交叉”设置正确。单击“下一步”。

3. 仅适用于“10G 以太网”接口光端口配置：

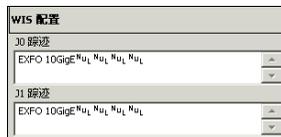
3a. 选择“收发器模式”。普通以太网接口 (10.3125Gb/s) 可以选择局域网 (LAN)，封装在 SONET/SDH 帧结构 (9.95328Gb/s) 内的以太网数据流可选择广域网 (WAN)。可用的选项取决于设备型号和选件。有关详细信息请参阅第 289 页“软件选件”。



3b. 选择源时钟模式 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 292 页“时钟同步”。

3c. 单击“下一步”。

3d. 输入 J0 踪迹和 J1 踪迹消息 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 185 页“WIS TX”。



3e. 单击“下一步”。

4. 成帧配置：

4a. 设置“自协商”、“速率”、“双工”、“流量控制”参数。对 10G 以太网不可用。有关详细信息，请参阅第 113 页“接口设置 (以太网)”。



4b. 设置“IP 版本” (IPv4 或 IPv6)。“IP 版本”只有启用 IPv6 软件选件 (SK-IPV6) 时才可用。

4c. 单击“下一步”。

## 5. 信息流配置

- 5a. 对于 IPv4，选中“自动获取 IP 地址”复选框从 DHCP（动态主机配置协议）服务器动态获取 IP 地址或设置源和目的 IP 地址，“子网掩码”和“默认网关”。有关详细信息，请参阅第 382 页“IPv4 配置”。
- 5b. 对于 IPv6，设置目的 IP 地址，必要时单击“IPv6 配置”按钮进行其他 IPv6 设置。有关详细信息，请参阅第 384 页“IPv6 地址配置”。
- 5c. 必要时设置网络源 MAC 地址。选中“解析 MAC 地址”复选框或设置目的 MAC 地址。有关详细信息，请参阅第 141 页“MAC”。
- 5d. 选择“帧格式”。可以选择“以太网 II”和“802.3 SNAP”。有关详细信息，请参阅第 141 页“帧格式”。
- 5e. 必要时设置“VLAN”参数。有关详细信息，请参阅第 141 页“MAC”。
- 5f. 单击“完成”完成测试设置。“RFC 2544”的“全局”选项卡自动显示。有关其他配置参数，请参阅第 229 页““RFC 2544”选项卡”。

信息流配置

|   |                   |            |
|---|-------------------|------------|
| 源 MAC 地址                                      | 目的 MAC 地址         |            |
| 00:00:00:00:00:00                             | FE:FE:FE:FE:FE:FE |            |
| MAC 地址状态                                      |                   |            |
| 未解析   |                   |            |
| <input checked="" type="checkbox"/> 解析 MAC 地址 | 未解析               |            |
| <input type="checkbox"/> 自动获取 IP 地址           |                   |            |
| 源 IP 地址                                       | 目的 IP 地址          |            |
| 10.10.0.0                                     | 10.10.0.0         |            |
| 子网掩码  |                   |            |
| 255.255.0.0                                   |                   |            |
| 默认网关  |                   |            |
| <input type="checkbox"/> 启用                   |                   |            |
| 帧格式   |                   |            |
| Ethernet II                                   | 堆叠 VLAN           |            |
| <input type="checkbox"/> 启用 VLAN              |                   |            |
| VLAN #1 ID                                    | VLAN #2 ID        | VLAN #3 ID |

信息流配置

|   |                   |            |
|---|-------------------|------------|
| 源 MAC 地址                                      | 目的 MAC 地址         |            |
| 00:00:00:00:00:00                             | FE:FE:FE:FE:FE:FE |            |
| MAC 地址状态                                      |                   |            |
| 未解析   |                   |            |
| <input checked="" type="checkbox"/> 解析 MAC 地址 | 未解析               |            |
| IPv6 配置                                       | Ping              |            |
| 链路 - 本地 IPv6 地址                               |                   |            |
| -   |                   |            |
| 全局 IPv6 地址                                    |                   |            |
| -   |                   |            |
| 缺省网关地址  |                   |            |
| FE80:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000       |                   |            |
| 目的 IPv6 地址                                    |                   |            |
| FE80:0000:0000:0000:0200:00FF:FE00:0000       |                   |            |
| 帧格式   |                   |            |
| Ethernet II                                   | 堆叠 VLAN           |            |
| <input type="checkbox"/> 启用 VLAN              |                   |            |
| VLAN #1 ID                                    | VLAN #2 ID        | VLAN #3 ID |

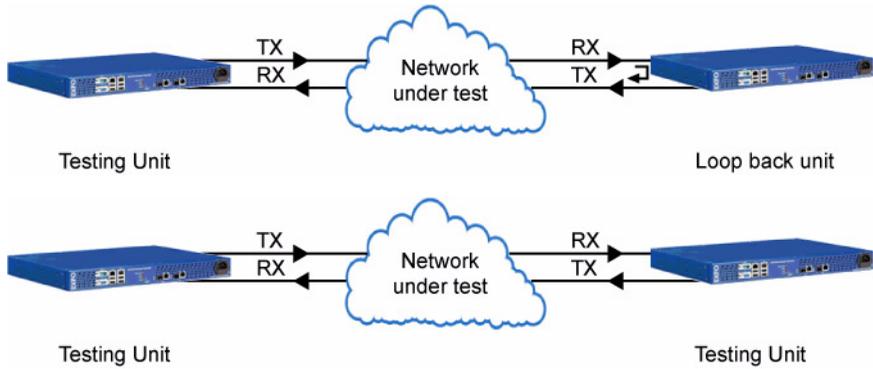
## 6. 单击“开始”按钮启动测试。

至少要启用 RFC 2544 测试流程中的一项（吞吐量、背对背、帧丢失或时延）才能启动测试。启用的测试程序将按照以下顺序执行：吞吐量、背对背、帧丢失、延迟。

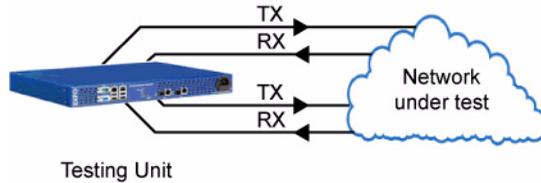
## 7. 有关其他结果，请参阅第 229 页““RFC 2544”选项卡”。

## 以太网 **BERT** 测试案例

可以生成带特定码模式的以太网未成帧和 1 至 4 层信息流用于误码率分析。  
典型的“单端口”“BERT”应用：



典型的双端口 BERT 应用（仅 RTU-310）：



若要创建 **BERT** 测试案例：

1. 测试配置：

- 1a. 选择“10/100/1000 以太网”为“接口类型”。“接口类型”对 RTU-310G 不可用。
- 1b. 对于 RTU-310：选择“拓扑”测试类型：“单端口”或“双端口”。
- 1c. 选择“BERT”为应用类型。
- 1d. 单击“下一步”。



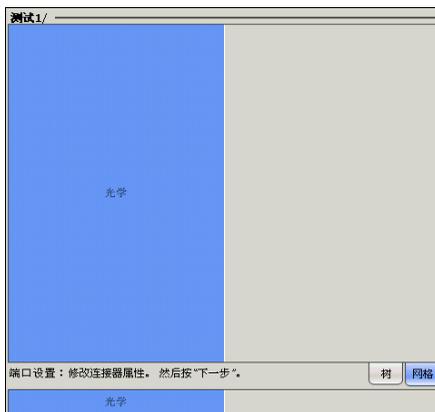
2. 端口配置：

- 2a. 选择端口“连接器类型”（光或电 RJ-45）。“10G 以太网”接口自动选择“光”。

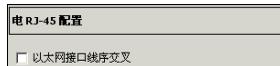


- 2b. 对于 RTU-310 选择端口号（单击“端口 1”或“端口 2”）。

对于 RTU-310“双端口”，选择第一个端口然后继续进行第一个端口的其他配置。但是，在单击“完成”前，请单击“上一步”数次返回端口设置窗口，选择第二个端口并完成该端口的其余配置。



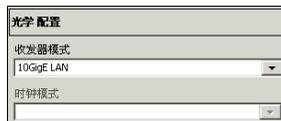
- 2c. 对 RJ-45 电接口，必要时选中“电端口交叉”复选框反转使用的非屏蔽双绞线缆的针对排列。



- 2d. 此时，“树”视图选项卡应指示链路接通。绿色 LED 灯表示链路接通；红色 LED 灯表示链路断开。对于电端口，如果链路断开，请确保“以太网接口线序交叉”设置正确。单击“下一步”。

3. 仅适用于“10G 以太网”接口光端口配置：

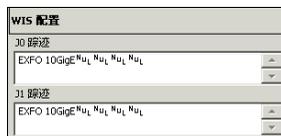
- 3a. 选择“收发器模式”。普通以太网接口 (10.3125Gb/s) 可以选择局域网 (LAN)，封装在 SONET/SDH 帧结构 (9.95328Gb/s) 内的以太网数据流可选择广域网 (WAN)。可用的选项取决于设备型号和选件。有关详细信息请参阅第 289 页“软件选件”。



- 3b. 选择源时钟模式 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 292 页“时钟同步”。

- 3c. 单击“下一步”。

- 3d. 输入 J0 踪迹和 J1 踪迹消息 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 185 页“WIS TX”。



- 3e. 单击“下一步”。

4. 成帧配置：

- 4a. 选择测试成帧模式。



“以太网未成帧”：可以发送没有 EOF (帧结尾) 的帧。以太网未成帧只对除 10GE WAN 外的光接口可用。

“启用同步”禁用：

|     |              |
|-----|--------------|
| SOF | Test Pattern |
|-----|--------------|

“启用同步”启用：

|     |                                   |     |
|-----|-----------------------------------|-----|
| SOF | Test Pattern<br>(1 second length) | IFG |
|-----|-----------------------------------|-----|

“以太网成帧层 1”：可以发送在帧大小字段中指定的字节数的帧。有关详细信息请参阅第 293 页“帧大小”。该成帧类型可以连接到符合 802.3 以太网 PHY 或 DWDM 光纤的任意接口。

|     |                                       |     |
|-----|---------------------------------------|-----|
| SOF | Test Pattern<br>(Configurable length) | IFG |
|-----|---------------------------------------|-----|

“以太网成帧层 2”：可以发送在帧大小字段中指定的字节数的帧。有关详细信息请参阅第 133 页“帧大小”。此成帧类型可以连接任何符合 802.3 以太网第 2 层（有效 MAC 地址、类型/长度、FCS 字节）的以太网类型接口（10/100/1000Mbps）或以太网网络（10GE）。

|     |                     |                |        |                                    |                                    |     |     |            |
|-----|---------------------|----------------|--------|------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|------------|
| SOF | Destination Address | Source Address | Type   | Test Pattern (Configurable length) |                                    | FCS | IFG | 以太网 II     |
| SOF | Destination Address | Source Address | Length | LLC SNAP                           | Test Pattern (Configurable length) |     | FCS | 802.3 SNAP |

注意：对于第 3 层和第 4 层，选择“以太网成帧层 2”并在创建测试后参阅“数据流生成”选项卡 - 第 128 页“概述”。

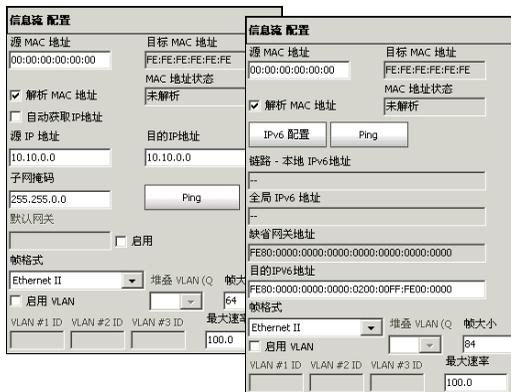
- 4b. 对于“以太网未成帧”，选中“启用同步”复选框可以通过在 SOF 后插入 12 字节的 IFG 任意接收器实现每秒比特同步。默认不选中“启用同步”复选框。
- 4c. 设置“自协商”、“速率”、“双工”、“流量控制”参数。对 10G 以太网不可用。有关详细信息，请参阅第 113 页“接口设置（以太网）”。
- 4d. 设置“IP 版本”（IPv4 或 IPv6）。启用 IPv6 软件选件 (SK-IPV6) 时，“IP 版本”只对“成帧层 2”可用。
- 4e. 单击“下一步”。



5. 信息流配置：

仅“帧大小”和“最大速率”可以配置。

- 5a. 对于 IPv4，选中“自动获取 IP 地址”复选框从 DHCP (动态主机配置协议) 服务器动态获取 IP 地址或设置源和目的 IP 地址，“子网掩码”和“默认网关”。有关详细信息，请参阅第 382 页“IPv4 配置”。



- 5b. 对于 IPv6，设置目的 IP 地址，必要时单击“IPv6 配置”按钮进行其他 IPv6 设置。有关详细信息，请参阅第 384 页“IPv6 地址配置”。
- 5c. 必要时设置网络源 MAC 地址。选中“解析 MAC 地址”复选框或设置目的 MAC 地址。有关详细信息，请参阅第 141 页“MAC”。
- 5d. 选择“帧格式”。可以选择“以太网 II”和“802.3 SNAP”。有关详细信息，请参阅第 141 页“帧格式”。
- 5e. 必要时选择启用“VLAN”复选框并设置堆栈 VLAN 数及其参数 (“VLAN 配置”按钮)。有关“VLAN”的详细信息，请参阅第 141 页“MAC”。
- 5f. 输入“帧大小”。有关帧大小的详细信息，请参阅第 133 页“大小”。
- 5g. 输入“最大速率(%)”。默认设置为“100%”，10Gbps WAN 除外，为“92.3076923076923%”。有关详细信息，请参阅第 136 页“流量整形”。
- 5h. 单击“下一步”。

6. 码模式配置：

6a. 设置码模式参数。有关详细信息，请参阅第 194 页“码模式 TX”。

6b. 单击“完成”完成测试设置。“告警摘要”选项卡自动显示。

7. 有关其他配置参数，请参阅第 127 页““数据流生成”选项卡”。

8. 单击“开始”按钮启动测试。

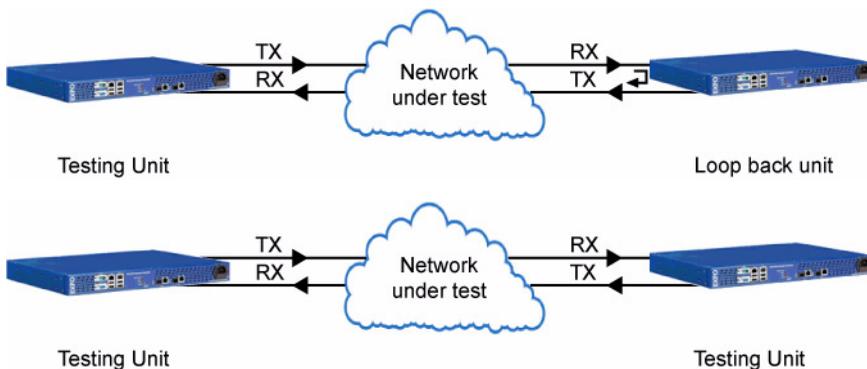
9. 有关其他结果，请参阅第 161 页““信息流分析仪”选项卡”和第 193 页““码模式”选项卡”。



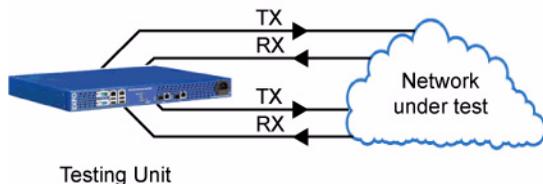
## 以太网帧分析测试案例

可以生成以太网信息流并分析多达 10 路数据流。“帧分析”测试还可以执行“IPTV”、“穿通模式”、“MPLS”“PBB-TE”测试。“IPTV”和“穿通模式”只对 RTU-310 可用。

典型的“单端口”“帧分析”应用：



典型的双端口帧分析应用（仅 RTU-310）：



典型的“穿通模式”“帧分析”应用：



若要创建帧分析测试案例：

1. 测试配置：

- 1a. 选择“10/100/1000 以太网”为“接口类型”。“接口类型”对 RTU-310G 不可用。
- 1b. 对于 RTU-310：选择“拓扑”测试类型：“单端口”或“双端口”。
- 1c. 选择“帧分析仪”为应用类型。
- 1d. 选中“IPTV”（互联网协议电视）复选框以使用 IPTV 测试功能。IPTV 是仅对 RTU-310 可用的软件选件且需要启用后才可用（请参阅第 289 页“软件选件”）。IPTV 测试始终在“端口 1”上进行。选中“IPTV”复选框时“PBB-TE”和“MPLS”测试功能不可用，反之亦然。默认不选中“IPTV”复选框。



1e. 选中“穿通模式”复选框使用两个 RTU-310 测试端口以非干扰方式启用两个端点间的以太网双向在线流量监测。不支持数据流、告警和误码生成以及 Ping 和路由跟踪功能。吞吐量模式是仅 RTU-310 上可用的软件选件且需要启用后才可用（请参阅第 289 页“软件选件”）。穿通模式只对“双端口”拓扑可用默认不选中“穿通模式”复选框。

1f. 单击“下一步”。

## 2. 端口配置：

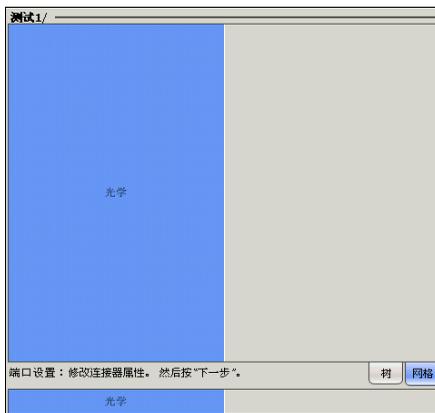
2a. 选择端口“连接器类型”（光或电 RJ-45）。“10G 以太网”接口自动选择“光”。



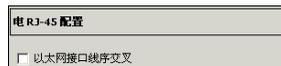
2b. 对于 RTU-310 选择端口号（单击“端口 1”或“端口 2”）。

“端口 1”（仅 RTU-310）。

对于 RTU-310“双端口”，选择第一个端口然后继续进行第一个端口的其他配置。但是，在单击“完成”前，请单击“上一步”数次返回端口设置窗口，选择第二个端口并完成该端口的其余配置。



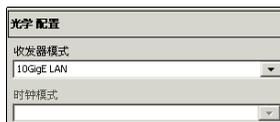
2c. 对 RJ-45 电接口，必要时选中“电端口交叉”复选框反转使用的非屏蔽双绞线缆的针对排列。



2d. 此时，“树”视图选项卡应指示链路接通。绿色 LED 灯表示链路接通；红色 LED 灯表示链路断开。对于电端口，如果链路断开，请确保“以太网接口线序交叉”设置正确。单击“下一步”。

3. 仅适用于“10G以太网”接口光端口配置：

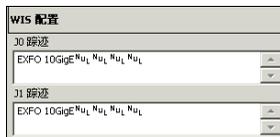
- 3a. 选择“收发器模式”。普通以太网接口 (10.3125Gb/s) 可以选择局域网 (LAN)，封装在 SONET/SDH 帧结构 (9.95328Gb/s) 内的以太网数据流可选择广域网 (WAN)。可用的选项取决于设备型号和选件。有关详细信息请参阅第 289 页“软件选件”。



- 3b. 选择源时钟模式 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 292 页“时钟同步”。

- 3c. 单击“下一步”。

- 3d. 输入 J0 踪迹和 J1 踪迹消息 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 185 页“WIS TX”。



- 3e. 单击“下一步”。

4. 成帧配置：

- 4a. 设置“自协商”、“速率”、“双工”、“流量控制”参数。对 10G 以太网不可用。有关详细信息，请参阅第 113 页“接口设置 (以太网)”。



- 4b. 设置“IP 版本” (IPv4 或 IPv6)。“IP 版本”只有启用 IPv6 软件选件 (SK-IPV6) 时才可用。

- 4c. 选中“PBB-TE 复选框可以启用生成并分析带有 PBB-TE 数据信息流 (包含 B-MAC 配置 (源和目的地址)、B-VLAN、骨干业务实例标记) 并按这些字段过滤收到的信息流的功能。“PBB-TE”是一个软件选件，需要启用它后才能使用 PBB-TE 测试功能 (请参阅第 289 页“软件选件”)。选中“MPLS”或“IPTV” (RTU-310) 复选框时 PBB-TE 不可用。有关详细信息，请参阅第 139 页“PBB-TE”。

- 4d. 选中“ MPLS”复选框 启用生成并分析带多达两层 MPLS 标签的数据流并按 MPLS 标签和 COS 筛选收到的信息流的功能。“ MPLS”是一个软件选项，需要启用它才能使用 MPLS 测试功能（请参阅第 289 页“ 软件选项”）。选中“ PBB-TE”或“ IPTV”（RTU-310）复选框时 MPLS 不可用。有关详细信息，请参阅第 143 页“ MPLS”。

注意：对于双端口，如果第一个端口上启用了“ PBB-TE”或“ MPLS”功能，则第二个端口上只能启用相同的功能。

注意：对于“ IPTV”和“ 穿透模式”测试，单击“ 完成”，否则单击“ 下一步”。

### 5. 信息流配置：

- 5a. 选择要配置的数据流，然后设置其参数。“ 帧分析仪”测试最多可配置 10 路数据流。

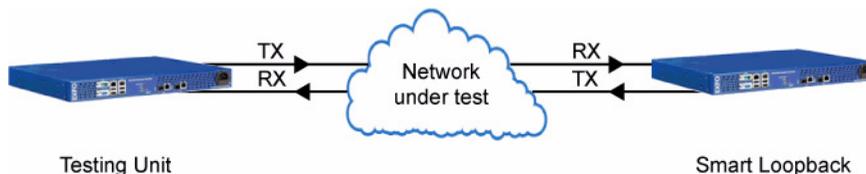
The image shows two configuration windows side-by-side. The left window is titled 'IPv4' and the right is 'IPv6'. Both windows have a table on the left with 10 rows labeled '信息流 1' through '信息流 10'. The main area of each window is a configuration form. The IPv4 form has sections for '源 MAC 地址' (Source MAC), '目的 MAC 地址' (Destination MAC), '源 IP 地址' (Source IP), and '目的 IP 地址' (Destination IP). It also has a '子网掩码' (Subnet mask) field and a 'Ping' button. The IPv6 form has similar sections for MAC and IP addresses. Both forms have checkboxes for '解析 MAC 地址' (Parse MAC address) and '自动获取 IP 地址' (Automatic IP address acquisition). At the bottom of each window, there is a '帧格式' (Frame format) dropdown set to 'Ethernet II' and a '堆叠 VLAN (Q)' section with '启用 VLAN' (Enable VLAN) checkbox and three VLAN ID input fields.

- 5b. 对于 IPv4，选中“ 自动获取 IP 地址”复选框从 DHCP（动态主机配置协议）服务器动态获取 IP 地址或设置源和目的 IP 地址，“子网掩码”和“ 默认网关”。有关详细信息，请参阅第 382 页“ IPv4 配置”。

- 5c. 对于 IPv6，设置目的 IP 地址，必要时单击“IPv6 配置”按钮进行其他 IPv6 设置。有关详细信息，请参阅第 384 页“IPv6 地址配置”。
- 5d. 必要时设置网络源 MAC 地址。选中“解析 MAC 地址”复选框或设置目的 MAC 地址。有关详细信息，请参阅第 141 页“MAC”。
- 5e. 选择“帧格式”。可以选择“以太网 II”和“802.3 SNAP”。有关详细信息，请参阅第 141 页“帧格式”。
- 5f. 必要时设置“VLAN”参数。有关详细信息，请参阅第 141 页“MAC”。
- 5g. 单击“完成”完成测试设置。“告警摘要”选项卡自动显示。
6. 有关其他配置参数如设置成帧层 3 和成帧层 4，请参阅第 127 页““数据流生成”选项卡”。
7. 单击“开始”按钮启动测试。
8. 有关其他结果，请参阅第 161 页““信息流分析仪”选项卡”和第 157 页““流分析仪”选项卡”。

## 以太网智能环回测试案例

可以交换源和目的“MAC”地址和“IP”地址以及“UDP”和“TCP”层的源和目的端口后将以太网数据流发送回来。



若要创建智能环回测试案例：

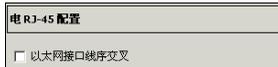
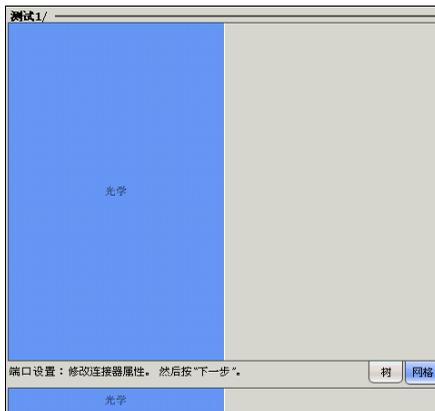
1. 测试配置：

- 1a. 选择“10/100/1000 以太网”为“接口类型”。“接口类型”对 RTU-310G 不可用。
- 1b. 选择“单端口”为“拓扑”。拓扑只对 RTU-310 可用。
- 1c. 选择“智能环回”为应用类型。
- 1d. 单击“下一步”。
- 1e. 选择端口“连接器类型”（光或电 RJ-45）。“10G 以太网”接口自动选择“光”。
- 1f. 对于 RTU-310 选择端口号（单击“端口 1”或“端口 2”）。



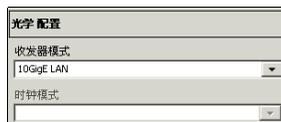
对于 RTU-310“双端口”，选择第一个端口然后继续进行第一个端口的其他配置。但是，在单击“完成”前，请单击“上一步”数次返回端口设置窗口，选择第二个端口并完成该端口的其余配置。

- 1g. 对 RJ-45 电接口，必要时选中“电端口交叉”复选框反转使用的非屏蔽双绞线缆的针对排列。
- 1h. 此时，“树”视图选项卡应指示链路接通。绿色 LED 灯表示链路接通；红色 LED 灯表示链路断开。对于电端口，如果链路断开，请保“以太网接口线序交叉”设置正确。单击“下一步”。



2. 仅适用于“10G 以太网”接口光端口配置：

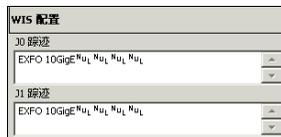
2a. 选择“收发器模式”。普通以太网接口 (10.3125Gb/s) 可以选择局域网 (LAN)，封装在 SONET/SDH 帧结构 (9.95328Gb/s) 内的以太网数据流可选择广域网 (WAN)。可用的选项取决于设备型号和选件。有关详细信息请参阅第 289 页“软件选件”。



2b. 选择源时钟模式 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 292 页“时钟同步”。

2c. 单击“下一步”。

2d. 输入 J0 踪迹和 J1 踪迹消息 (仅 WAN 收发器模式)。有关详细信息，请参阅第 185 页“WIS TX”。



2e. 单击“下一步”。

3. 成帧配置：

3a. 设置“自协商”、“速率”、“双工”、“流量控制”参数。有关详细信息，“接口设置 (以太网)”。



3b. 选择“帧格式”。可以选择“以太网 II”和“802.3 SNAP”。有关详细信息，请参阅第 118 页“网络层”。



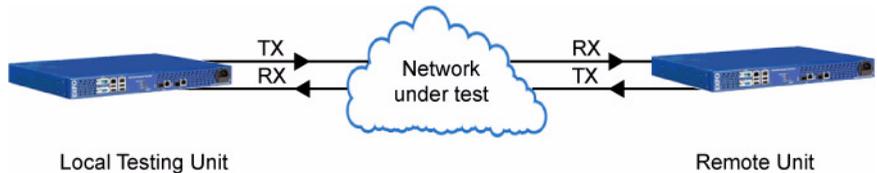
3c. 设置“IP 版本” (IPv4 或 IPv6)“IP 版本”只有启用 IPv6 软件选件 (SK-IPV6) 时才可用。

- 3d. 设置“IP 地址”、“启用 DHCP”、“子网掩码”、“默认网关”参数。有关详细信息，请参阅第 119 页“源 IP 配置”。
- 3e. 单击“完成”完成测试设置。“告警摘要”选项卡自动显示。
4. 单击“开始”启动测试。
5. 有关其他结果，请参阅第 161 页““信息流分析仪”选项卡”。

## 以太网 TCP 吞吐量测试案例

“TCP 吞吐量”（对 10G 以太网接口不可用）：可以向网络中发送 TCP/IP 信息流并基于测试时间内成功传送的字节提供平均 TCP 吞吐量。测试时需要两台设备同时运行“TCP 吞吐量”测试。一台设备作为源（本地），另一台作为目的地（远端）。

注意：“TCP 吞吐量”软件选项必须在启用后才可用。请参阅第 289 页“可用选项”。



若要创建 **TCP** 吞吐量测试案例，首先按照下列方法在远端模块上创建测试：

1. 测试配置：

- 1a. 选择“10/100/1000 以太网”为“接口类型”。
- 1b. 选择“单端口”为“拓扑”。拓扑只对 RTU-310 可用。
- 1c. 选择“TCP 吞吐量”为应用类型。
- 1d. 单击“下一步”。



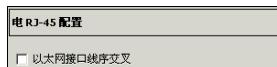
2. 端口配置：

自动选择“端口 1”（仅 RTU-310）。

- 2a. 选择端口“连接器类型”（光或电 RJ-45）。“10G 以太网”接口自动选择“光”。



- 2b. 对 RJ-45 电接口，必要时选中“电端口交叉”复选框反转使用的非屏蔽双绞线缆的针对排列。



- 2c. 此时，“树”视图选项卡应指示链路接通。绿色 LED 灯表示链路接通；红色 LED 灯表示链路断开。对于电端口，如果链路断开，请确保“以太网接口线序交叉”设置正确。单击“下一步”。

3. 成帧配置：

- 3a. 设置“自协商”、“速率”、“双工”、“流量控制”参数。有关详细信息，请参阅第 113 页“接口设置（以太网）”。
- 3b. 选择“帧格式”。可以选择“以太网 II”和“802.3 SNAP”。有关详细信息，请参阅第 118 页“网络层”。



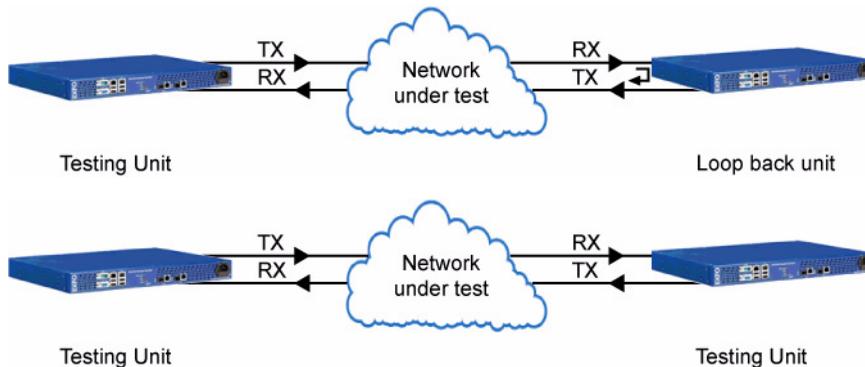
- 3c. 设置“IP 地址” (IPv4)、“自动获取 IP 地址”、“子网掩码”、“默认网关”参数。有关详细信息，请参阅第 119 页“源 IP 配置”。
  - 3d. 单击“完成”完成测试设置。“告警摘要”选项卡自动显示。
4. 单击“TCP 吞吐量”选项卡和“TCP 吞吐量配置”选项卡。

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| TCP 模式    | 本地                              |
| TCP 连接设置  |                                 |
| 远端 IP 地址  | 0.0.0.0                         |
| 端口        | 50201                           |
| IP TOS/DS | 00 <input type="checkbox"/> 二进制 |
| TCP 连接状态  |                                 |
| TCP 会话    | --                              |
| TCP 吞吐量设置 |                                 |
| 起始窗口大小    | 1 KBytes                        |
| 最小窗口大小    | 1 KBytes                        |
| 最大窗口大小    | 64.0 MBytes                     |

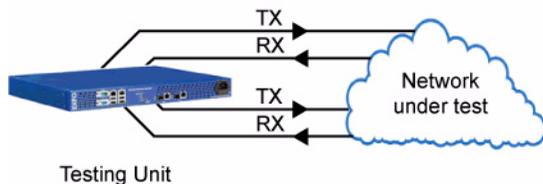
- 4a. 选择“远端”为“TCP 模式”。
  - 4b. 在“侦听 IP 地址”字段中输入本地模块的 IP 地址。
- 按下列方法在本地模块上创建测试：
1. 在本地模块上按照上述步骤创建测试（从第 90 页的第 1 步开始到第 4 步）。但在第 4 步要执行下列操作：
    - 1a. 选择“本地”为“TCP 模式”。
    - 1b. 在“远端 IP 地址”字段中输入远端模块的 IP 地址。
  2. 有关其他配置参数，请参阅第 267 页“TCP 吞吐量配置”。
  3. 单击“开始”按钮启动测试。在测试设置窗口中
  4. 有关其他结果，请参阅第 270 页“TCP 吞吐量分析”。

## 光纤通道 BERT 测试案例

典型的“单端口”光纤通道 BERT 应用：



典型的“双端口”“BERT”应用：



若要创建光纤通道测试：

### 1. 测试配置：

- 1a. 选择“光纤通道”为“接口类型”。“光纤通道”只对“BERT”测试可用。
- 1b. 对于 RTU-310：选择“拓扑”测试类型：“单端口”或“双端口”。
- 1c. 选择“BERT”为应用类型。
- 1d. 单击“下一步”。



## 2. 端口配置：

- 2a. 对于 RTU-310 选择端口号（单击“端口 1”或“端口 2”）。

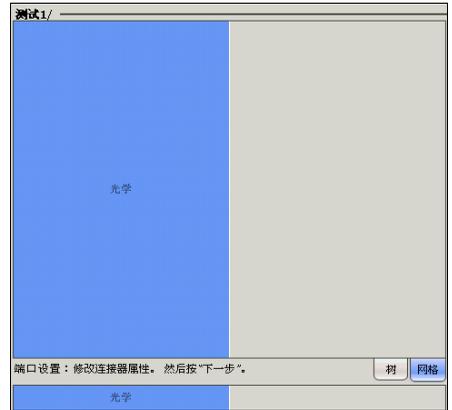
对于 RTU-310 “双端口”，选择第一个端口然后继续进行第一个端口的其他配置。但是，在单击“完成”前，请单击“上一步”数次返回端口设置窗口，选择第二个端口并完成该端口的其余配置。

选择光纤通道速度。可以选择“1X”、2X。

- 2b. 当需要一系列握手（状态机）维持链路接通状态时，选中“PSP”复选框。清除“PSP”复选框时，不进行握手，只需要位同步维持链路接通状态。默认选中“PSP（链路协议）”复选框。

“链路”指示光纤通道接口输入端口的链路状态。绿色 LED 灯表示链路接通，灰色 LED 灯表示链路断开或禁用。“树”视图中也用绿色显示“链路接通”，红色显示“链路断开”。

- 2c. 单击“下一步”。



3. 成帧选择：

3a. 选择测试成帧模式。

|       |         |         |
|-------|---------|---------|
| FC未成帧 | FC成帧层 1 | FC成帧层 2 |
|-------|---------|---------|

“ FC 未成帧” 可以发送没有 EOF（帧结尾）的帧。

“ FC 未成帧”（选中“启用同步”）可以连续发送约 1 秒的帧。发送同步码模式保持链路同步。帧之间通过最小帧间隔分开 (IFG)。

“ FC 成帧层 1” 可以发送无报头和 CRC（循环冗余校验）的有效帧（8 至 2148 字节）。有关帧大小的详细信息，请参阅第 149 页。

|                |                          |                |
|----------------|--------------------------|----------------|
| SOF<br>4 Bytes | Data Field<br>2140 Bytes | EOF<br>4 Bytes |
|----------------|--------------------------|----------------|

“ FC 成帧层 2” 可以发送包含报头和 CRC 的有效帧（36 至 2148 字节）。有关帧大小的详细信息，请参阅第 149 页。

|                |                          |                          |                |                |
|----------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| SOF<br>4 Bytes | Frame Header<br>24 Bytes | Data Field<br>2112 Bytes | CRC<br>4 Bytes | EOF<br>4 Bytes |
|----------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------|

注意：“ FC 成帧层 1” 和 “ FC 成帧层 2” 不需要进行配置。

3b. 单击“下一步”。

4. 成帧配置 ( 仅对 “ FC 成帧层 2” 可用 ) :
  - 4a. 设置网络参数。有关详细信息，请参阅第 115 页 “ 接口设置 ( 光纤通道 ) ”。
  - 4b. 选中 “ 登录 ” 复选框时单击 “ 登录 ” 按钮时生成登录进程。
  - 4c. 选择源和目的的全球名称 (WWN) 地址。只有选中 “ 启用登录 ” 复选框时 WWN 才可用。
  - 4d. 单击 “ 登录 ” 按钮用选定的告知 BB\_Credit 启动登录进程 ( 请参阅第 116 页 )。只有成功建立链路时登录功能才能用于成帧层 2。
  - 4e. 单击 “ 下一步 ” 。



5. 码模式配置 :
  - 5a. 设置码模式参数。有关详细信息，请参阅第 194 页 “ 码模式 TX ”。
  - 5b. 单击 “ 完成 ” 完成测试设置。“ 告警摘要 ” 选项卡自动显示。
6. 有关其他配置参数，请参阅第 127 页 “ “ 数据流生成 ” 选项卡 ”。
7. 单击 “ 开始 ” 按钮启动测试。
8. 有关其他结果，请参阅第 161 页 “ “ 信息流分析仪 ” 选项卡 ” 和第 193 页 “ “ 码模式 ” 选项卡 ” 。





## 6 摘要选项卡

“摘要”选项卡中可以配置测试参数以及查看测试状态和结果。

| 选项卡  | 用于  |      | 页面  |
|------|-----|------|-----|
|      | 以太网 | 光纤通道 |     |
| 测试摘要 | X   | X    | 97  |
| 告警摘要 | X   | X    | 103 |

### 测试摘要

给出测试配置、状态、计时器配置。

单击“测试”、“摘要”和“测试”。

The screenshot shows a software interface titled "测试1/摘要" (Test 1/Summary). It is divided into several sections for configuring a test:

- 测试状态 (Test Status):** Shows "开始时间" (Start Time) as 2010-05-14 10:34:45 and "端口 1 链路" (Port 1 Link) selected.
- 计时器配置 (Timer Configuration):** Includes checkboxes for "开始时间" (checked), "停止时间" (checked), and "持续时间" (checked). The duration is set to "15 分钟" (15 minutes).
- 时钟配置 (Clock Configuration):** Shows "时钟模式" (Clock Mode) set to "内部" (Internal).
- 测试配置 (Test Configuration):** Shows "应用类型" (Application Type) as "RFC 2544 - 单端口" (RFC 2544 - Single Port) and "测试名称" (Test Name) as "TEST".
- 测试参数设置 (Test Parameter Settings):** Includes a checkbox for "精确开始/启用 TX" (Precise Start/Enable TX) which is unchecked.
- 告警分析 (Alert Analysis):** Shows "告警分析" (Alert Analysis) with "秒数" (Seconds) set to "LOC".

At the bottom of the window, there are two buttons: "告警" (Alert) and "测试" (Test).

## 测试状态

- ▶ “开始时间”：表示开始测试的日期和时间。每次重新开始测试后，该日期和时间也随之重置。默认的时间格式为 ISO (yyyy-mm-dd hh:mm:ss)，除非在第 280 页“应用程序参数设置”中另行设置。
- ▶ “端口链路”：指示以太网或光纤通道接口输入端口的链路状态。LED 灯为绿色表示链路接通，为灰色表示链路断开。
- ▶ “专家模式判定”：指示专家模式的状态。该信息仅对“RFC 2544”和“BERT”测试可用。

如果所有结果值均符合配置标准，则声明“通过”。

如果任何一个结果值不符合配置标准，则声明“未通过”。

符合下列条件的一项或多项时，则显示“--”：

- “专家模式”禁用。
- 未定义标准。
- 对于“RFC 2544”测试，特定的测试还未运行时。
- 对于“BERT”测试，测试仍在运行或尚未运行。

当特定测试（“吞吐量”、“背对背”、“帧丢失”或“延迟”）测试的专家模式“启用标准”复选框被清除时，“RFC 2544”测试中显示“禁用”。

- ▶ “EtherSAM”测试“全局判定”：指示实际测试的“通过”或“未通过”判定。测试中如果“链路断开”、“LOS”或任何 SLA 参数未通过，则声明“未通过”。

“ SAM 测试状态”：指示 EtherSAM 测试状态消息。

| 测试状态            | 描述  |
|-----------------|---|
| 待定 (--)         | 未启动子测试。   |
| “ 运行中 ...”      | 当前正在运行子测试。  |
| “ 数据传输 ...”     | 子测试正在运行但未发送测试信息流。   |
| “ 已完成” ， < 判定 > | 已完成子测试。 < 判定 > 在子测试完成后表示测试综合判定。   |
| “ 中止” ， < 原因 >  | 子测试可能被手动（ 停止 ）中止或因告警中止。 < 原因 > 表示测试中止的原因。可能的原因有： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 链路断开告警</li> <li>➤ LOS 告警</li> <li>➤ DTS 连接失败</li> <li>➤ 执行超时 (DTS)</li> <li>➤ 地址无法解析</li> <li>➤ 未启用测试</li> <li>➤ 已停止</li> </ul> |

“ RFC 2544 ”：表示 “ RFC 2544 ” 测试的运行状态。该设置仅可用于 “ RFC 2544 ” 测试。可能的状态有：

“ -- ”：表示测试尚未运行。

“ 吞吐量 / 背对背 / 帧丢失 / 延迟 - 进行中 ”：表示 “ 吞吐量 ”、“ 背对背 ”、“ 帧丢失 ”、“ 延迟 ” 测试正在运行。

“ 无 - 进行中 ”：表示链路断开，没有执行任何测试。

“ 完成 ”：表示所有选定的测试已经完成。

“ 中止 ”：表示测试已中断（停止）。

## 测试配置

- “ 接口类型 ”：指示测试接口类型：“ 10/100/1000 以太网”、或“ 光纤通道”。不适用于 RTU-310G。
- “ 应用类型 ”：表示测试应用类型：EtherSAM (Y.156sam)、“ 帧分析仪”、“ BERT”、“ RFC 2544”、“ 智能环回”或“ TCP 吞吐量”（RTU-310 上不可用）。“ BERT” 只对光纤通道可用。
- “ 测试名称 ”：测试连接的名称用于识别测试。最多可含 8 个字符。默认设置为 “ TEST ”。
- “ 测试说明 ”：测试说明用于描述测试案例。最多可含 64 个字符。不存在默认说明。

## 时钟配置

- “时钟模式”指示测试设置中选择的时钟模式。仅对 10GE WAN 接口可用。可能的选择有：

| 时钟模式  | LAN | WAN |
|---|-----|-----|
| “内部”：设备的内部时钟 (STRATUM 3)。“内部”是选择 10GE LAN 收发器模式进行“帧分析仪”、“BERT”或“RFC 2544”测试时唯一可用的时钟。  | X   | X   |
| “外部”：来自连接的“DS1/E1/2M”外部时钟信号的时钟 (“EXT. CLK DS1/2M IN”端口)。创建测试后，请参阅第 293 页“接收”完成外部时钟设置。 | -   | X   |
| “恢复”：测试中光端口输入信号的动态时钟。“恢复”是选择 10GE LAN 收发器模式进行“智能环回”测试时唯一可用的时钟。“恢复”仅可用于智能环回测试。         | X   | X   |

## 计时器配置

可以在指定的时间或特定的时间段自动开始和 / 或停止测试案例。

注意：对于 EtherSAM 测试，仅“开始时间”可配置。

- “开始时间”：可以选择已经创建的测试案例自动启动的时间。必须选中“开始时间”复选框，这样才能将开始时间记录到测试计时器中。

注意：有效的开始时间必须晚于当前时间。

- “停止时间”：可以选择测试案例自动停止的时间。必须选中“停止时间”复选框，这样才能将停止时间记录到测试计时器中。

注意：启用后，有效的停止时间必须晚于当前时间或开始时间。停止时间不能超过开始时间 30 天。启用“持续时间”时无法启用“停止时间”。

- “持续时间”：可以选择自测试案例开始时间起测试持续的时间。测试案例的开始时间可以是单击“开始”按钮时的时间，也可以是自动启动测试时的时间（启用“开始时间”时）。必须选中“持续时间”复选框，

这样才能将持续时间记录到测试计时器中。可以选择“15分钟”、“1”、“2”、“24”、“48”、“72小时”、“7天”或“用户自定义”（请参阅下面的“用户定义持续时间”）。默认设置为15分钟。

**注意：** 启用“停止时间”时无法启用“持续时间”。在启用持续时间的条件下开始测试时，会计算停止时间并更新“停止时间”字段以表示测试将停止的时间。

- ▶ “用户定义持续时间”：当为持续时间选择“用户定义持续时间”时，可以选择测试的持续时间。可以选择“1秒”到“30天”之间的值。默认设置为“15分钟”。
- ▶ “开/关”按钮可以启用测试计时器。当提供的开始时间或停止时间无效时，会显示一条错误消息并且不启用测试计时器。测试正在进行时，无法启用测试计时器。启用计时器（开）后，即使测试正在进行中，也可以禁用它。默认情况下，禁用此设置（关）。

启用测试计时器后，可以使用主测试案例的“停止”按钮手动停止测试案例。但是，如果启用了“开始”则无法启动测试案例。

当用户手动停止测试，或者当指定的停止时间或持续时间到期时，会自动禁用测试计时器。

**注意：** 如果在远程控制中使用 EX-Vu，计时器配置值将基于 PC 时钟而不是 RTU-310/310G。如果 PC 和 RTU-310/310G 之间存在时区差异，请确保考虑到这一因素。

## 告警分析

LOC 表示 RTU-310G 无法与选定的测试时钟同步。

## 测试参数设置

“耦合开始/启用 TX”可以自动启用数据流传输。测试停止后，数据流传输将停止。默认情况下，禁用此设置。有关详细信息，请参阅第 130 页“启用 TX - 开/关按钮”。

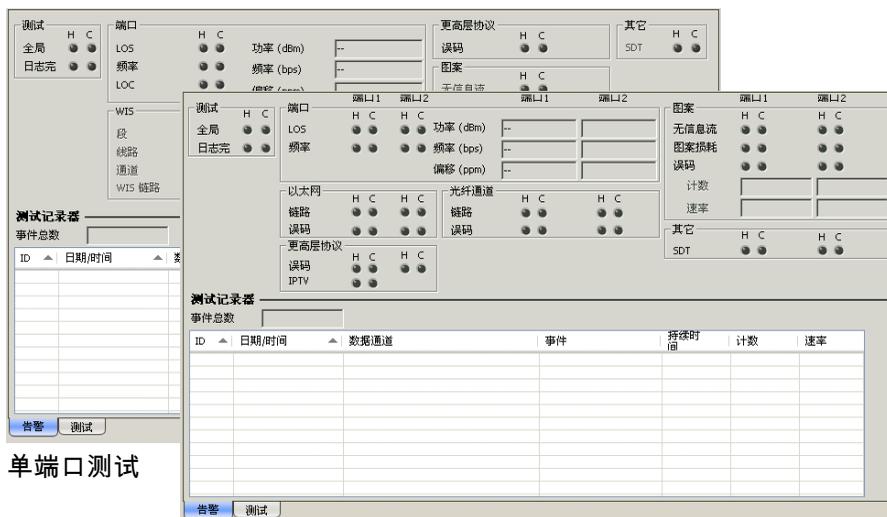
## 告警摘要

单击“测试”、“摘要”和“告警”。

“告警摘要”选项卡可以访问告警摘要（包括测试记录器）。请参阅第 105 页“测试记录器”。

## 告警摘要

告警摘要提供测试期间发生的告警和错误的当前及历史摘要。



单端口测试

双端口测试 (RTU-310)

**注意：** 可用告警和错误的列表取决于测试案例。对于“双端口”测试（RTU-310 上可用），适用时分别显示“端口 1”和“端口 2”的告警和错误。

## 测试

“全局”：指示是否有与“端口”、“WIS”、“以太网”、“码模式”、“更高层协议”、“光纤通道”以及“其它”测试相关的任何告警或错误。“光纤通道”*不适用于RTU-310G*。

“日志满”：指示记录器超出其 5000 个事件的最大容量。

- “端口”：指示是否有与物理端口相关的任何告警或错误，例如“LOS”、“频率”、“LOC”（10G 以太网 WAN）。对于光端口，还指示端口功率测量“功率 (dBm)”；除 10 Mbps 外的所有接口，指示频率“频率 (bps)”和“偏移 (ppm)”。
- “WIS”：指示是否有与 10G 以太网 WAN 测试相关的任何告警或错误，例如“段/再生段”（“B1”、“LOF”或“SEF”），“线路/复用段”（“B2”、“REI-L”、“AIS-L”或“RDI-L”），“高阶通道”（“B3”、“REI-P”、“AIS-P”、“RDI-P”、“LCD-P”、“LOP-P”、“PLM-P”、“UNEQ-P”、“ERDI-PSD”、“ERDI-PCD”或“ERDI-PPD”）和“WIS 链路”。“WIS”*不适用于RTU-310*。
- “以太网”：指示是否有与以太网测试相关的任何告警或错误，例如“错误”（“FCS”、“超限”、“残帧”、“过大”（如果启用，请参阅第 164 页“过大帧检测”）、“过小”、“空闲”、“符号”、“冲突”、“定位”、“伪载波”、“失序”或“帧丢失”），“链路”“空闲”、“符号”、“冲突”、“定位”和“伪载波”*不适用于RTU-310G*。“块误码”和“故障”*不适用于RTU-310*。
- “光纤通道”：指示是否有与光纤通道测试相关的任何告警或错误，例如“错误”（“FCS”、“过大”、“过小”、“符号”），以及“链路”。*不适用于RTU-310G*。
- “更高层协议”（以太网）：指示是否有与以太网上更高层协议相关的任何错误（“IP 头校验和”、“UDP 校验和”、“TCP 校验和”（RTU-310）、“IPTV”（RTU-310））。



## 记录器表

发生电源故障时，会自动将事件列入记录器并保存在硬盘上。

当满足下列条件之一时，会清除记录器：

- ▶ 停止并重新启动一个测试案例。
- ▶ 清除了测试案例。
- ▶ 单击 。

默认情况下按“ID” - “日期/时间”排序列出事件。事件也可按“数据通道”或“事件”排序，方法是单击相应的列标题。

- ▶ “ID”：表示事件编号。事件按顺序进行编号。
- ▶ “日期/时间”：表示检测到告警/错误情况的日期和时间。
- ▶ “数据通道”：表示告警/错误的源头。数据通道中的 [P1] 表示端口 1。端口 2 只对 RTU-310 可用。
- ▶ “事件”：指示告警/错误的类型。
- ▶ “持续时间”：表示发生告警/错误的持续时间（格式为：天：小时：分钟：秒）。
- ▶ “计数”：表示错误发生的次数。
- ▶ “比率”：表示错误率。

**注意：**在“持续时间”、“计数”和“比率”列，“待定”表示告警/错误状况始终存在或在测试停止后仍然存在。

# 7 “端口”选项卡

“端口”选项卡中可以配置不同的端口参数，以及查看端口分析。

注意：列出的可用选项卡取决于激活的测试通道。

| 选项卡                     | 用于  |                   | 页面  |
|-------------------------|-----|-------------------|-----|
|                         | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 电端口 TX                  | X   |                   | 107 |
| 电端口 RX <sup>a</sup>     | X   |                   | 109 |
| 光端口 TX                  | X   | X                 | 110 |
| 光端口 RX                  | X   | X                 | 111 |
| 接口设置（以太网）               | X   |                   | 113 |
| 接口设置（光纤通道） <sup>a</sup> |     | X                 | 115 |
| 网络层                     | X   |                   | 118 |
| 高级自协商 TX <sup>a</sup>   | X   |                   | 121 |
| 高级自协商 RX <sup>a</sup>   | X   |                   | 125 |

a. 对 RTU-310G 不可用。

## 电端口 TX

单击“测试”、“端口”，然后按“电 TX”。



## 配置

“以太网接口线序交叉”：可以选择所用的电缆类型。

- 此选项禁用时，所用电缆应为直通电缆。
- 此选项启用时，所用电缆应为交叉电缆。

## 频率

注意：频率偏移生成不能用于 10Base-T 测试和选中“穿通”模式时。

- “频率偏移 (ppm)”：可以输入正负频率偏移，单位为 ppm。下表中列出了选项。默认设置为“0”。频率偏移值甚至可以在激活（开）时随时更改。
- “实际频率 (bps)”：表示用于传输的频率（实际频率 + 频率偏移）。
- “额定频率 (bps)”：表示信号的额定频率。下表中列出了额定频率。
- “开/关”按钮：可以启用频率偏移生成。默认情况下，禁用此设置（关）。

| 接口         | 频率偏移 <sup>a</sup> | 额定频率           |
|------------|-------------------|----------------|
| 100Base-T  | 120 ppm           | 125000000 bps  |
| 1000Base-T | 120 ppm           | 1250000000 bps |

- a. 保证光源信号的频率偏移范围在 0 ppm 附近。如果源信号已经存在偏移，则输出信号可能会显示大于指定范围的偏移。

## 电端口 RX

单击“ 测试”、“ 端口”，然后按“ 电 RX”。



### 告警分析

“ 频率”：频率告警指示收到的信号速率满足（绿色）或不满足（红色）标准速率规范。

| 接口         | 标准速率规范                              |
|------------|-------------------------------------|
| 100Base-T  | 125000000 bps 12500 bps (100 ppm)   |
| 1000Base-T | 1250000000 bps 125000 bps (100 ppm) |

### 频率分析

注意：频率分析不能用于 10Base-T 测试。

- “ 频率 (bps)”：表示输入信号的频率。
- “ 频率偏移”：表示标准速率规范和输入信号速率之间的偏移。
- “ 最大正偏移”：表示标准速率规范和所记录的接收信号最大速率之间的偏移。
- “ 最大负偏移”：表示标准速率规范和所记录的接收信号最小速率之间的偏移。

“ 偏移单位”：可以选择频率偏移单位。可以选择“ bps”和“ ppm”。默认设置为“ ppm”。

## 光端口 TX

单击“测试”、“ ”端口，然后按“光 TX”。



### 信号分析

- “输出指示”：指示输出端口是否存在信号（存在显示绿色，反之显示灰色）。没有 SFP/XFP 时输出指示 LED 灯为灰色。
- “波长 (nm)”：指示检测到的 SFP/XFP 波长。可能的值为“850”、“1310”、“1550 nm”或“未知”（如果 SFP/XFP 丢失或未识别）。

### 告警生成

注意：告警生成不能用于 RFC 2544 测试。

- “类型”
  - “LOS”（信号丢失）：关闭输出端口激光信号。
- “开/关”按钮：可以启用告警生成。默认情况下，禁用此设置（关）。

### 频率

注意：频率偏移在选中“穿透模式”（仅 RTU-310）时不可用。

- “频率偏移 (ppm)”：只能用于 FC 1x/2x 和 10 GE 接口。可以输入正负频率偏移，单位为 ppm。默认设置为“0”。
- “实际频率 (bps)”：只能用于 FC 1x/2x 和 10 GE 接口。表示传输频率（实际频率 + 频率偏移）。

- “ 额定频率 (bps)” ：表示信号的额定频率。
- “ 开 / 关” 按钮：可以启用频率偏移生成。默认情况下，禁用此设置 ( 关 )。

| 接口        | 频率偏移 <sup>a</sup>            | 额定频率            |
|-----------|------------------------------|-----------------|
| 100 Mbps  | ± 120 ppm                    | 125000000 bps   |
| 1000 Mbps | ± 120 ppm                    | 1250000000 bps  |
| 10 GE LAN | ± 120 ppm (RTU-310G)         | 10312500000 bps |
| 10 GE WAN | ± 120 ppm (RTU-310G)RTU-310G | 9953280000 bps  |
| FC 1x     | ± 50 ppm                     | 1062500000 bps  |
| FC 2x     | ± 50 ppm                     | 2125000000 bps  |

- a. 保证光源信号的频率偏移范围在 0 ppm 附近。如果源信号已经存在偏移，则输出信号可能会显示大于指定范围的偏移。

## 光端口 RX

单击 “ 测试”、“ 端口”，然后按 “ 光 RX”。



## 信号分析

- “ 功率电平 (dBm)” ：表示输入信号的功率电平，单位为 dBm。
- “ 输入指示” ：指示输入端口是否存在有效的信号，有则显示绿色，无则显示灰色。

## 告警分析

- “LOS”（信号丢失）：“LOS”指示没有输入信号。
- “频率”：频率告警指示收到的信号速率满足（绿色）或不满足（红色）标准速率规范。

| 接口        | 标准速率规范                                   |
|-----------|--|
| 100 Mbps  | 0.125 Gbps ± 12.5 Kbps ( ± 100 ppm)      |
| 1000 Mbps | 1.25 Gbps ± 125 Kbps ( ± 100 ppm)        |
| 10 GE LAN | 10.3125 Gbps ± 1031.25 Kbps ( ± 100 ppm) |
| 10 GE WAN | 9.95328 Gbps ± 995.33 Kbps ( ± 100 ppm)  |
| FC 1x     | 1.0625 Gbps ± 127.5 Kbps ( ± 120 ppm)    |
| FC 2x     | 2.125 Gbps ± 255 Kbps ( ± 120 ppm)       |

## 频率分析

- “频率 (bps)”：表示输入信号的频率 (bps)。
- “频率偏移”：表示标准速率规范和输入信号速率之间的偏移。
- “最大负偏移”：表示标准速率规范和所记录的接收信号最小速率之间的偏移。
- “最大正偏移”：表示标准速率规范和所记录的接收信号最大速率之间的偏移。
- “偏移单位”：可以选择频率偏移单位。可以选择“bps”和“ppm”。默认设置为“ppm”。

## 接口设置 ( 以太网 )

注意：对于光纤通道测试案例，请参阅第 115 页“ 接口设置 ( 光纤通道)”。

单击“ 测试”、“ 端口 1/2”，然后按“ 接口”。



### 配置

注意：启用第 121 页“ 高级自协商 TX”时禁用端口配置参数。对于 RTU-310，如果选择“ 穿通”模式，所有端口 1 和端口 2 配置参数都是耦合的。

#### ► 自协商 ( 不适用于 RTU-310G )

如果远端连接端口也设置为“ 自协商”，那么应选择“ 自协商”，否则应禁用。选中时，RTU-310/310G IP 业务测试头 将向远端端口指示要使用的参数。“ 自协商”不适用于 100Mbps 和 10Gbps 接口。默认选中“ 自协商”复选框。

清除“ 自协商”复选框时，端口“ 速率”、“ 双工”和“ 流量控制”可设为特定值。这些值会立即应用于端口。

选中“ 自协商”复选框时，可设置端口“ 速率”、“ 双工”和“ 流量控制”。这些设置不会立即应用于端口，只有开始协商过程时才使用它们，并且只有自协商成功时才会生效。但清除“ 自协商”复选框时当前设置立即应用到端口。

#### ► 速率 ( RTU-310G 上不可用 )

选择所连接接口的速率。可以选择：

对于电端口：“ 10Mbps”、“ 100Mbps” 和“ 1Gbps”。

对于光端口：“ 100Mbps” 和“ 1Gbps”。当选定光接口速率为 100Mbps 时，不支持“ 自协商”。

注意：只列出启用的速率。有关详细信息，请参阅第 289 页“ 软件选项”。

► 双工 ( RTU-310G 上不可用 )

选择选定端口的双工模式。可以选择“ 全双工” 和“ 半双工”。但是，“ 半双工” 只能用于 10 Mbps 和 100 Mbps 接口上的“ RFC 2544”，“ 帧分析仪”、“ TCP 吞吐量” 测试。

► 流量控制

只能用于“ 帧分析仪”、“ RFC 2544”、“ TCP 吞吐量” 测试。“ EtherSAM”、“ BERT”、“ 智能环回” 测试不支持“ 流量控制” ( 设为“ 无”)。启用“ 流量控制” 时，RTU-310/310G IP 业务测试头在接收到的流量控制帧指定的请求时间停止发送。可以选择“ 无”、“ 启用 RX”、“ 启用 TX”、“ 启用 RX 和 TX”。只有“ 无” 和“ 启用 RX” 在 RTU-310G 上可用。“ 启用 TX” 和“ 启用 RX” 只有禁用“ 自协商” 时才可用。

“ 无” ( RTU-310 )：忽略接收到的暂停帧且不发送暂停帧。

注意：“ 半双工” 模式下“ 流量控制” 应设为“ 无”。

► 禁用自协商时“ 本地时钟” 只能用于 1Gbps 电接口。可以选择“ 本地”、“ 远端”、“ 自动”。默认设置为“ 自动”。

## 状态

► “ 链路”：绿色链路 LED 灯表示相应以太网接口的输入端口处有链路。灰色 LED 灯表示相应以太网接口的输入端口处无链路。

► “ 自协商”：指示自协商状态 ( 不能用于 RTU-310G )。

-- 指示未启用自协商过程。

“ 正在协商”：表示自协商过程正在进行，尚未完成。

“ 完成 ”：表示自协商过程已经成功完成。

“ 并行检测未通过 ”：表示 10/100Base-T 进行协商时，自协商的并行检测过程未通过。

## 接口设置 ( 光纤通道 )

注意：对于以太网测试案例，请参阅第 113 页 “ 接口设置 ( 以太网 ) ”。

单击 “ 测试 ”、“ 端口 1/2 ”，然后按 “ 接口 ”。

The screenshot shows a configuration window for a Fiber Channel port. It includes sections for PSP (Link Protocol), Flow Control, Global Name, Login, and Discovered Topology. The 'PSP (链路协议)' and '启用' checkboxes are checked. The '接口速' dropdown is set to '1X'. The '源端' field contains '20-00-00-30-10-00-00-01' and the '目标' field contains '00-00-00-00-00-00-00-00'. The '告知的 BB\_Credit' field is set to '10'. There are '登录' and '注销' buttons for the login and topology sections. At the bottom, there are 'TX', 'RX', and '接口' buttons.

## 配置

### ► PSP ( 链路协议 )

原始序列协议 (PSP) 可以在选中 “ PSP ( 链路协议 ) ” 复选框时进行链路管理，在清除 “ PSP ( 链路协议 ) ” 复选框时强制端口为 “ 主动 ” 模式。默认选中 “ PSP ( 链路协议 ) ” 复选框。

### ► 速度

选择所连接光纤通道接口的速率。可以选择 “ 1X ”、“ 2X ”。

## 登录

只有用 “ 成帧层 2 ” 成功建立链路后才能用登录功能。

- “ 启用 ”：选中 “ 启用 ” 复选框时单击 “ 登录 ” 按钮生成登录进程或接受远端的 “ 登录 ” 命令。

- ▶ “广告 BB\_Credit”：广告 BB\_Credit 是本地端口可用于从另一端口接收帧的帧缓存数量。广告 BB\_Credit 通过登录进程广播到远端端口。可以选择“1”到“65535”之间的值。默认设置为“10”。
- ▶ “发现的拓扑”：指示发现的光纤通道拓扑，可能为
  - “Fabric”：N\_Port 互相连接到 Fabric 交换网络。
  - “点对点”：两个 N\_Ports 之间的链路。
  - ：禁用登录时。
- ▶ “Fabric 网络状态”指示 Fabric 交换网络的状态。拓扑为“点对点”时此状态不可用。可能的状态有：
  - “已登录”：登录过程已成功结束。
  - “失败”：登录过程未完成或检测到错误。但仍发送信息流。
  - “进行中”：正在登录（尚未完成）。
  - “已注销”：系统尚未登录，已从远端端口收到注销命令，或者清除了“登录”复选框。
- ▶ “端口状态”：指示端口登录状态。可能的状态有：
  - “已登录”：登录过程已成功结束。
  - “失败”：登录过程未完成或检测到错误。但仍发送信息流。
  - “进行中”：正在登录（尚未完成）。
  - “已注销”：系统尚未登录，已从远端端口收到注销命令，“登录”复选框已清除或“Fabric 网络状态”为“失败”、“进行中”或“已注销”。
- ▶ “登录”按钮：选中“启用”登录复选框时可以用选定的广告 BB\_Credit 初始化登录过程。更改广告 BB\_Credit 需要用“登录”按钮手动发送登录。只有成功建立链路时登录功能才能用于成帧层 2。

## 缓冲区之间流量控制

- “ 启用”：选中“ 登录”时强制选中“ 启用”复选框。选中“ 启用”复选框时，RTU-310/310G 收到一个帧后自动发送接收完毕 (R\_RDY) 信号。

注意：由于 R\_RDY 插在帧之间而且优先级较高，因此有些情况下它们可能会影响 TX 吞吐量。

- “ 可用 BB\_Credit”是指远端端口上可用于从本地端口接收帧的帧缓存容量。无论选中“ 启用”还是“ 启用”登录复选框，“ 可用 BB\_Credit”都不可编辑。可以选择“ 1”到“ 65535”之间的值。默认设置为“ 10”。

注意：登录后，可用的 BB\_Credit 显示登录过程中从远端接口接收的值。

## 全球名称

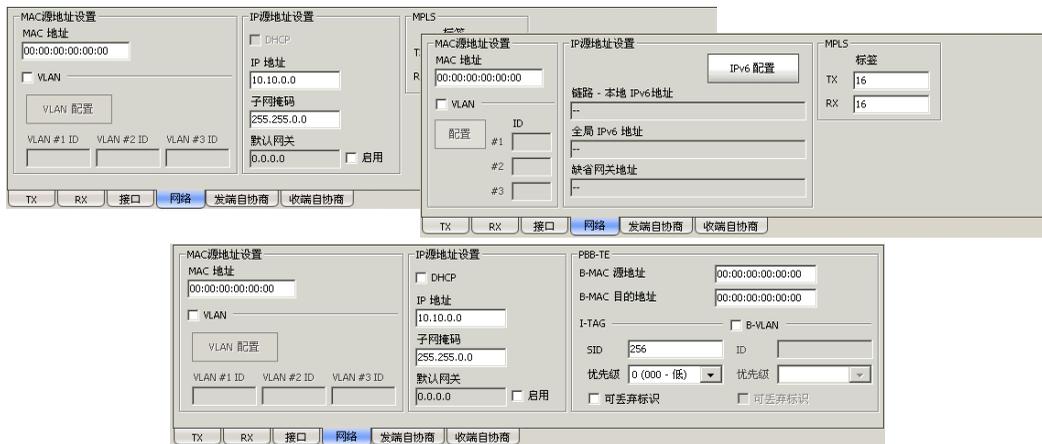
只有启用登录时才可用。

- “ 源端”：输入源全球名称地址。
- “ 目的”：显示目的全球名称，选择点对点时登录后变为灰色。输入目的全球名称地址。

## 网络层

注意：“网络”仅适用于“2层成帧”且未选择“穿透模式”（RTU-310）。

单击“测试”、“端口”，然后按“网络”。



## 耦合到流

对于“BERT”和“帧分析仪”测试，选中“耦合到流”复选框时，端口 VLAN、IP、PBB-TE 参数和数据流耦合（“数据流 1”用于“帧分析仪”）。因此只可以配置源“MAC 地址”和“MPLS”参数。默认选中“耦合到流”复选框。“耦合到流”复选框不适用于“RFC 2544”、“智能环回”、“TCP 吞吐量”测试。

## 源 MAC 地址配置

“MAC 地址”：将为以太网端口自动分配一个默认且唯一的介质访问控制（MAC）地址。如果必须更改该端口的 MAC 地址，请选择“MAC 地址”字段，并输入新的 MAC 地址。

注意：此 MAC 地址将用作所有数据流的源 MAC 地址。

## VLAN

- “ VLAN”：选中后可以配置 VLAN。默认不选中“ VLAN”复选框。
- “ 配置”按钮：允许配置 VLAN 参数。有关详细信息，请参阅第 380 页“ VLAN 配置”。

## 源 IP 配置

对于 IPv4：

- “ 自动获取 IP 地址”：可以自动从动态主机配置协议 (DHCP) 服务器获取 IP 地址。
- “ IP 地址”：输入以太网端口的 IP 地址。默认 IP 地址为第 281 页“ 默认 / 以太网测试参数设置”中设置的地址。“ 默认测试设置”中的默认出厂 IP 地址为“ 10.10.x.y”，其中“ x”和“ y”分别为端口默认出厂 MAC 地址的两个最低有效字节。
- “ 子网掩码”：输入以太网端口的子网掩码。默认设置为“ 255.255.0.0”。
- “ 默认网关”：输入以太网端口的默认网关地址。默认设置为“ 0.0.0.0”。
- “ 启用”：允许启用并编辑默认网关 IP 地址。默认情况下，禁用此设置。

**注意：**选中“ 自动获取 IP 地址”复选框时“ IP 地址”和“ 子网掩码”不可用。但是，“ IP 地址”字段将显示从 DHCP 服务器获得的 IP 地址。

对于 IPv6：

- 显示“ 链路本地 IPv6 地址”、“ 全局 IPv6 地址”、“ 默认网关地址”。
- “ IPv6 配置”按钮可以配置 IPv6 地址。有关详细信息，请参阅第 384 页“ IPv6 地址配置”。

## 帧格式

- “ 帧格式 ” 中可以选择 “ 以太网 II ” 或 “ 802.3 SNAP ” 。
- “ OUI ” 在选择 “ 802.3 SNAP ” 帧格式时可用，可以选择组织唯一标识符 (OUI)。可以选择 “ RFC1042 ” 和 “ 802.1H ” 。选中 “ 耦合到流 ” 复选框时 “ OUI ” 选择不耦合。

## MPLS

只有在测试设置中启用 MPLS 且允许在核心 MPLS 网络中发送和接收管理帧 ( 例如 Ping ) ， MPLS 设置才可用。

- “ 标签 TX ” 和 “ RX ” ：可以选择接口的 MPLS TX 和 RX 标签 ( “ 0 ” 至 “ 1048575 ” ) 。 TX 和 RX 的默认值均为 “ 16 ” 。只有在测试设置中选中 “ MPLS ” 复选框时 TX 和 RX 标签才可用。

## PBB-TE

只有在测试设置中启用 PBB-TE 时 PBB-TE 设置才可用且可以配置 PBB-TE 网络中允许存在的接口源地址和目的地址。有关详细信息，请参阅第 381 页 “ PBB-TE 接口配置 ” 。

## 高级自协商 TX

注意：高级自协商不适用于 100 Mbps 和 10 Gig-E 光接口或选中“ 穿通模式” (RTU-310) 的情况。

单击“ 测试”、“ 端口”，然后按“ 高级自协商 TX”。



### 高级自协商模式

如果远端连接端口也设置为“ 自协商”，那么应激活“ 自协商”，否则应禁用。激活时，RTU-310/310G IP 业务测试头 将向远端端口指示要使用的参数。默认情况下，禁用此设置。

启用自协商时，协商过程不会立即开始，用“ 协商” 按钮启动该过程。

启用后，自协商将使用配置（“ 接口速率”、“ 双工” 和“ 流量控制”）设置或“ 本地功能”。

启用“ 高级自协商模式” 时的端口配置自动禁用。

## 配置

只有禁用“ 启用本地功能” 时，才能修改“ 接口速率”、“ 双工” 和“ 流量控制”。

- ▶ “ 接口速率”：选择所连接接口的速率。可以选择：
  - 对于电端口：“ 10Mbps”、“ 100Mbps”、“ 1Gbps” 和“ 自动”。
  - 对于光端口：“ 1Gbps”。
- ▶ “ 双工”：为选定的端口选择双工模式。可以选择：
  - 对于 10 Mbps 和 100 Mbps 速率（除“ BERT” 和“ 智能环回” 测试外）：“ 全双工”、“ 半双工”、“ 自动”。
  - 对于 1Gbps 速率、“ BERT” 或“ 智能环回”：“ 全双工”。
- ▶ “ 流量控制”：选择所连接接口的流量控制。默认设置为“ 无”。可以选择：
  - “ 无”：忽略收到的暂停帧，并且不发送暂停帧。“ 无” 是“ BERT” 和“ 智能环回” 测试的唯一选择。
  - “ 非对称”：发送但不接收暂停帧。
  - “ 对称”：根据链路伙伴 (L. P.) 的流量类型接收和发送暂停帧（请参阅下表）。

非对称与对称（非对称与对称）：根据链路伙伴 (L. P.) 的流量类型接收和 / 或发送暂停帧（请参阅下表）。

“ 自动” : 可以与伙伴端口协商流量控制。

| 本地     | 链路伙伴   | 描述  |
|--------|--------|---|
| 非对称    | 非对称与对称 | 本地 : 仅启用 TX 暂停。<br>L. P. : 仅启用 RX 暂停。反压控制仅在 L. P. 一方执行。 |
| 对称     | 对称     | 两端都启用 RX 和 TX 暂停。两端均执行反压控制。                             |
| 对称     | 非对称与对称 | 两端都启用 RX 和 TX 暂停。两端均执行反压控制。                             |
| 非对称与对称 | 非对称    | 本地 : 仅启用 RX 暂停。反压控制仅在本地一方执行。<br>L. P. : 仅启用 TX 暂停。      |
| 非对称与对称 | 对称     | 两端都启用 RX 和 TX 暂停。两端均执行反压控制。                             |
| 非对称与对称 | 非对称与对称 | 两端都启用 RX 和 TX 暂停。两端均执行反压控制。                             |

注意 : “ BERT” 分析仪测试仪可选择“ 无”。

注意 : “ 半双工” 模式下“ 流量控制” 应设为“ 无”。

## 自协商故障寄存器

- “ 故障类型” : 可以在协商期间生成故障。启用时, 更改故障类型将自动重新开始协商过程。只有单击“ 协商” 按钮后才生成故障情况。默认设置为“ 无错误”。可以选择 :

对于电端口 : “ 无错误” 和“ 自协商错误”。

对于 1000Mbps 光端口 : “ 无错误”、“ 离线”、“ 链路故障” 和“ 自协商错误”。

## 本地功能

可以通过选中所有支持的预定义速度、双工以及流量控制组合, 启用本地端口功能。默认情况下, 禁用此设置。

注意 : 可用端口功能取决于为测试选定的物理端口, 可为电端口或光端口。

## 本地功能

启用本地功能后，选择支持的端口功能。默认情况下，禁用本地功能。可以选择：

- 1000Base-T，半双工
- 10Base-T，全双工
- 100Base-TX，半双工
- 100Base-TX，全双工
- 1000Base-T，全双工
- 1000Base-X，全双工
- 对称暂停
- 非对称暂停

## “协商”按钮

“协商”按钮可以启动自协商过程。自协商过程将一直持续到成功实现（完成）或者手动禁用自协商。

当速度中选择了“自动”时，自协商使用下列优先级划分方案来确保可以选择最常用的特性功能（电接口）。

- 1 1000Base-T 全双工
- 2 1000Base-T 半双工
- 3 100Base-TX 全双工
- 4 100Base-TX 半双工
- 5 10Base-T 全双工
- 6 10Base-T 半双工

## 高级自协商 RX

注意：高级自协商不适用于 100 Mbps 和 10 Gig-E 接口。

单击“测试”、“端口 1/2”，然后按“高级自协商 RX”。



## 状态

- “链路”：绿色链路 LED 灯表示相应以太网接口的输入端口处有链路。红色 LED 灯表示相应以太网接口的输入端口处无链路。
- “自协商”：表示自协商状态。可能的值有：
  - “正在协商”：表示自协商过程正在进行，尚未完成。
  - “完成”：表示自协商过程已经成功完成。
  - “并行检测未通过”：表示在 10/100Base-T 进行协商时，自协商未通过并行检测过程。
- “远端故障”：表示远端故障错误。可能的值有“错误 - 离线”（仅限 1000Base-X）、“错误 - 链路故障”（仅限 1000Base-X）以及“错误 - 自协商错误”。
- “接口速率”：表示协商的速率。可能的值为 10、100 和 1000。
- “双工”：表示协商的双工模式。可能的值有“半双工”和“全双工”。
- 流量控制：表示协商的流量控制。可能的值有“无”、“启用 TX”、“启用 RX”和“启用 RX 和 TX”。
- “本地时钟”：表示协商的时钟源。仅 1000Base-T（电气）端口协商本地时钟。可能的值有“本地”和“远端”。

注意：(-- )表示链路断开。

## 应用到端口配置

将检测到的自协商参数应用于端口设置配置。

## 链路伙伴功能

表示检测到的链路伙伴功能。

注意：仅显示基于为测试选定的 RTU-310/310G IP 业务测试头 物理端口的功能。

## 8 “数据流生成”选项卡

注意：数据流生成对智能环回和 TCP 吞吐量 (RTU-310) 测试不可用。启用 IPTV 时 (RTU-310)，数据流配置只对“双端口”拓扑的“端口 2”可用。选中“穿通模式”时“数据流生成”选项卡不可用。

| 选项卡                       | 页面  | 用于   |                |          |                   |
|---------------------------|-----|------|----------------|----------|-------------------|
|                           |     | 以太网  |                |          | 光纤通道 <sup>a</sup> |
|                           |     | 帧分析仪 | BERT           | RFC 2544 | BERT              |
| 概述                        | 128 | X    | X              | X        |                   |
| 数据流配置                     | 131 | X    | X              |          |                   |
| PBB-TE                    | 139 | X    |                |          |                   |
| MAC                       | 141 | X    | X <sup>b</sup> | X        |                   |
| MPLS                      | 143 | X    |                |          |                   |
| IP/UDP/TCP                | 145 | X    | X              | X        |                   |
| 净荷                        | 147 | X    |                | X        |                   |
| 帧配置 ( 光纤通道 ) <sup>a</sup> | 148 |      |                |          | X                 |

a. 对 RTU-310G 不可用。

b. 仅对成帧层 2 可用。

## 概述

“概述”选项卡中可以为“帧分析仪”测试配置并激活多达 10 路数据流，“RFC 2544”和“BERT”以太网测试则只有一路。

单击“测试”、“数据流生成”，然后按“概述”。

- 对于“帧分析仪”测试，请参阅下文页。
- 对于“BERT”和“RFC 2544”测试，请参阅第 130 页。

### 对于“帧分析仪”测试

| 编 | 数据流名称    | 速率  | 启用                       | 编  | 数据流名称     | 速率  | 启用                       |
|---|----------|-----|--------------------------|----|-----------|-----|--------------------------|
| 1 | Stream 1 | 0.0 | <input type="checkbox"/> | 6  | Stream 6  | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Stream 2 | 0.0 | <input type="checkbox"/> | 7  | Stream 7  | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Stream 3 | 0.0 | <input type="checkbox"/> | 8  | Stream 8  | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Stream 4 | 0.0 | <input type="checkbox"/> | 9  | Stream 9  | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Stream 5 | 0.0 | <input type="checkbox"/> | 10 | Stream 10 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |

生成的总 Tx 速率: 0.0 单位: %  
可用的总 Tx 速率: 100  
复制成帧配置 流标签:  启用 启用 TX: 开/关

注意：测试清除后，数据流配置将重置。

- 数据流“编号”前的图标指示选定的数据流配置文件；📞 表示语音，📺 表示视频，📄 表示数据。
- “编号”：表示数据流识别编号。
- “数据流名称”：显示数据流名称。单击数据流名称字段可更改数据流名称。最多可以输入 16 个字符。默认数据流名称为“Stream 1”至“Stream 10”。
- “速率”：表示数据流的速率。速率根据配置的流量整形计算（在第 136 页“发送模式”和“TX 速率”字段中设置）。
- “启用”：可以启用相应的数据流。但是，只有“启用 TX” - “开/关”按钮为“开”，启动测试时才会生成数据流。

注意：测试已经开始运行时，仍然可以单独启用/禁用某个数据流。只要未达到最高速率，可逐次启用数据流，最高启用 10 路。例如，如果第一个数据流正在使用可用的最大速率，则无法启用其它数据流。然而，如果第一个启用的数据流使用了一半速率，那么可以使用多达一半的速率至少再启用一个数据流。因此，要再启用一个数据流，首先将“最大值”或“TX 速率”值设置在未使用速率范围之内，然后再启用。如果数据流的 MAC 地址无效则无法启用，MAC 地址可能未解析或输入错误。

- “生成的总 TX 速率”：显示启用的用于生成选定数据流的总速率。
- “可用的总 TX 速率”：显示可用于信息流生成的总速率。
- “单位”可以选择“%”、“bps”、“Kbps”、“Mbps”、“Gbps”、“Bps”、“KBps”、“MBps”、“GBps”。默认设置为“%”。
- “复制流”按钮：



复制数据流配置到其他数据流。

- 在“复制流编号”列表中选择要复制其配置的数据流的编号。
- 选中要继承选定数据流配置的所有数据流前的复选框。
- 单击“确定”确认为所有数据流复制数据流配置。
- “数据流标记”可以自动为要生成的所有帧添加包含抖动、时延、吞吐量和序列标记的数据流分析标记。但选中“VoIP G.723.1”或“VoIP G.729”语音编解码时只生成抖动和吞吐量标记。“数据流标记”设置应用于所有数据流，因此只有未启用数据流时其复选框才可用。除非在第 281 页“默认/以太网测试参数设置”中另行设置，否则默认选中此设置。

- ▶ “启用 TX - 开 / 关”：单击“开 / 关”在测试启动时启用信息流生成和分析测试。有些情况（如 ARP 未解析、链路断开等）可能会阻止数据流的发送。当选择“耦合启动 / 启用 TX”（请参阅第 281 页“默认 / 以太网测试参数设置”）时，“启用 TX - 开 / 关”按钮不可用。

## 对于 FTB-8510B 和 FTB-8510G 上的 BERT 和 RFC 2544

| 编 | 数据流名称        | 速率  | 启用                       |
|---|--------------|-----|--------------------------|
| 1 | RFC 2544 数据流 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |

单位: %

概述 | 流配置 | MAC | IP/UDP/TCP | 净荷

- ▶ “编号”：表示数据流识别编号。BERT 和 RFC 2544 只有一个数据流可用。
- ▶ “数据流名称”：表示数据流名称且不可编辑。默认的数据流名称为：“RFC 2544 Stream”（“RFC 2544”测试），“BERT Stream”（“BERT”测试）。
- ▶ “速率”：表示数据流的速率。速率根据配置的流量整形计算（在第 136 页“发送模式”和“TX 速率”字段中设置）。
- ▶ “启用”：可以启用相应的数据流。但是，启动测试后才生成数据流。
- ▶ “单位”可以选择“%”、“bps”、“Kbps”、“Mbps”、“Gbps”、“Bps”、“KBps”、“MBps”、“GBps”。默认设置为“%”。

**注意：**即使测试已经开始运行，仍然可以启用 / 禁用数据流。“启用数据流”对“RFC 2544”测试不可用。如果数据流的 MAC 地址无效则无法启用，MAC 地址可能未解析或输入错误。

## 数据流配置

按住“测试”、“数据流生成”，然后按“数据流配置”。



### 数据流编号

对于“帧分析仪”测试，从列表中选择数据流编号。“BERT”只有数据流编号 1 可用。

### 数据流配置文件

**注意：**仅适用于“帧分析仪”测试，可以仿真“语音”（☎）、“视频”（📺）、“数据”（📄）流。默认设置为“数据”。

对于“语音”：

- “语音编解码”：可以选择“VoIP G.711”、“VoIP G.723.1”、“VoIP G.729”。默认设置为“VoIP G.711”。
- “呼叫数”：可以选择为选定流生成的等效呼叫数。默认设置为“1”。

对于“视频”：

- “视频编解码”：可以选择“SDTV (MPEG-2)”、“HDTV (MPEG-2)”、“HDTV (MPEG-4)”。10 Mbps 接口只有“SDTV (MPEG-2)”可用。默认设置为“SDTV (MPEG-2)”。
- “通道数”：可以选择为选定流生成的等效通道数。默认设置为“1”。

## 帧配置

注意：“BERT” - “成帧层 1”测试只能用数据链路层帧大小。

- ▶ “数据链路层”：选择数据链路类型（第 2 层）。可以选择“以太网 II”、“PBB-TE/以太网 II”、“802.3 SNAP”、“PBB-TE/802.3 SNAP”。

注意：“网络层”、“传输层”对“RFC 2544”测试不可用。“BERT” - “成帧层 1”测试只能用数据链路层帧大小。

- ▶ “网络层”：选择网络层信息流类型（第 3 层）。可以选择：
  - ▶ 测试接口设为 IPv4 时：“IPv4”、“MPLS/无”、“MPLS/IPv4”、“无”。“MPLS/无”和“MPLS/IPv4”只有启用“MPLS”时可用。未启用 MPLS 时默认设置为“IPv4”，启用时为“MPLS/IPv4”。
  - ▶ 测试接口设为 IPv6 时：“IPv6”、“MPLS/无”、“MPLS/IPv6”、“无”。“MPLS/无”和“MPLS/IPv6”只有启用“MPLS”时可用。未启用 MPLS 时默认设置为“IPv6”，启用时为“MPLS/IPv6”。

注意：流配置文件设为语音或视频时，网络层自动设置为“IPv4”或“IPv6”。

- ▶ “传输层”：选择传输层信息流类型（第 4 层）。可以选择“UDP”、“TCP”、“无”。默认设置为“UDP”。“网络层”设为“无”时传输层自动设为“无”。流配置文件设为语音或视频时传输层自动设为“UDP”。

- “大小”：选择各个信息流类型的帧大小。只有流配置文件设为“数据”时才可配置。可以选择：
  - 对于“帧分析仪”测试：

| 数据流类型             | 帧大小                                |         |                            |
|-------------------|------------------------------------|---------|----------------------------|
|                   | 最小值                                | 最大值     |                            |
|                   |                                    | 10 Mbps | 100/1000 Mbps<br>和 10 Gbps |
| 数据链路层             | 48 <sup>a</sup>                    | 10000   | 16000                      |
| 网络层               | 30 <sup>a</sup>                    | 9982    | 15982                      |
| 传输层<br>UDP<br>TCP | 10 <sup>a</sup><br>22 <sup>a</sup> | 9962    | 15962                      |

a. 最小帧大小会根据选定的帧结构和组成部分调整。

下表列出了可能影响最小帧大小值的各组成部分。

| 组成部分          | 描述                           |
|---------------|------------------------------|
| VLAN          | 每个 VLAN 4 字节 ( 最多 3 个 VLAN ) |
| PBB-TE        | 18 个字节                       |
| B-VLAN        | 4 个字节                        |
| MPLS          | 每个标签 4 个字节 ( 最多两个标签 )        |
| 流标签           | 50 个字节                       |
| UDP           | 8 个字节                        |
| TCP           | 20 个字节                       |
| 以太网报头         | 14 个字节                       |
| LLC 和 SNAP 报头 | 8 个字节                        |
| IPv4          | 20 个字节                       |
| IPv6          | 40 个字节                       |

► 对于 BERT 测试：

对于“成帧层 1”，只有数据链路层（以太网）可以配置为“48”至“10000”（10Mbps），“16000”（100Mbps/1000Mbps/10Gbps）。

对于“成帧层 2”，可以选择：

| 数据流类型             | 帧大小                                |         |                            |
|-------------------|------------------------------------|---------|----------------------------|
|                   | 最小值                                | 最大值     |                            |
|                   |                                    | 10 Mbps | 100/1000 Mbps<br>和 10 Gbps |
| 数据链路层             | 48 <sup>a</sup>                    | 10000   | 16000                      |
| 网络层               | 46 <sup>a</sup>                    | 9982    | 15982                      |
| 传输层<br>UDP<br>TCP | 26 <sup>a</sup><br>38 <sup>a</sup> | 9962    | 15962                      |

a. 最小帧大小会根据选定的帧结构和组成部分调整。

下表列出了可能影响最小帧大小值的各组成部分。

| 组成部分          | 描述                        |
|---------------|---------------------------|
| VLAN          | 每个 VLAN 4 字节（最多 3 个 VLAN） |
| UDP           | 8 个字节                     |
| TCP           | 20 个字节                    |
| 以太网报头         | 14 个字节                    |
| LLC 和 SNAP 报头 | 8 个字节                     |
| IPv4          | 20 个字节                    |
| IPv6          | 40 个字节                    |

注意：更改其中一个信息流类型会影响到其它两个信息流的类型值。

注意：在交换网络中发送帧大小 > 1518 的信息流可能导致丢失所有帧。

## 流量整形

- ▶ “传输模式”：仅允许为“Stream 1”选择传输模式。可以选择“连续”、“突发”、“阶梯”、“n 帧”、“n 突发”和“n 阶梯”。默认设置为“连续”。

注意：Stream 2 到 10 不可配置，并且设置为“连续”。

注意：对于“BERT”测试或帧分析仪测试，流配置文件设为“语音”或“视频”时，“传输模式”强制设为“连续”

“连续”将根据选定的带宽百分比连续传输选定的帧。

“n 帧”将传输选定的帧数。

“突发”将根据选定的占空比和突发时间以最大带宽传输选定的帧。

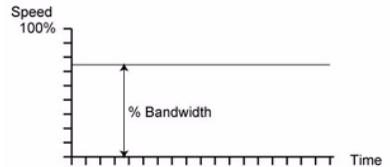
“周期”等于“突发时长”除以“占空比”的商。

“n 突发”将传输选定的突发数。

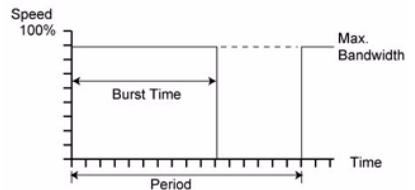
“阶梯”将根据选定的步长时间、步长数目和最大带宽以阶梯形式传输选定的帧。

“n 阶梯”将传输选定数量的阶梯。

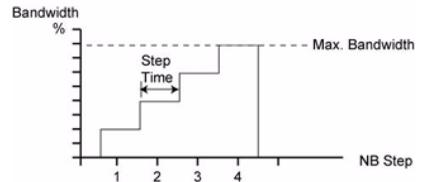
Continuous Transmit Mode



Burst Transmit Mode



Ramp Transmit Mode



- “TX 速率”：输入发送速率。可用的数据流传输速率要根据选定的传输模式计算。默认设置为“100%”（10/100/1000Mbps 和 10Gig-E LAN）或“92.8%”（10GE WAN）。

可以选择的“单位”有“%”、“bps”、“Kbps”、“Mbps”、“Gbps”、“Bps”、“KBps”、“MBps”、“GBps”、“fps”、“IFG”。默认设置为“%”。

注意：“TX 速率”在数据流配置文件设为“语音”或“视频”时无法配置。TX 速率根据呼叫数（语音）或选定编解码方式的频道数（视频）计算。

- ▶ “帧计数”：仅可用于 n 帧传输模式。输入帧计数数值。可以选择“1”到“26785714285”之间的值。默认设置为“1”。
- ▶ “整形配置”按钮  
对于突发流整形

注意：可用于突发和 n 突发传输模式下的 Stream 1。

- ▶ “带宽”（占空比）：输入带宽（占空比）。可以选择“1”到“100%”之间的值。默认设置为“50%”。
- ▶ “突发时间”：输入突发时间。可以选择“1”到“8000”毫秒之间的值。默认设置为“1000”毫秒。  
可以选择的“单位”有“ms”（毫秒）和“s”（秒）。默认设置为“ms”（毫秒）。
- ▶ “突发计数”：仅用于 n 突发传输模式。输入突发计数。可以选择“1”到“225”之间的值。默认设置为“1”。

对于阶梯流量整形

注意：可用于阶梯和 n 阶梯传输模式下的 Stream 1。

- ▶ “步数”：输入步长数目。可以选择“2”到“100”之间的值。默认设置为“10”。
- ▶ “步长”：输入每个步长的持续时间。可以选择“100”到“8000”毫秒之间的值。默认设置为“1000”毫秒。
- ▶ 可以选择的“单位”有“ms”（毫秒）和“s”（秒）。默认设置为“ms”（毫秒）。
- ▶ “阶梯周期数”：仅用于 n 阶梯传输模式。输入阶梯周期数。可以选择“1”到“225”之间的值。默认设置为“1”。

## PBB-TE

可以配置 PBB-TE 数据流，包括 B-MAC（源地址和目的地址）、B-VLAN 和 I-Tag（根据 802.1ah）。

注意：测试设置时必须启用“PBB-TE”（请参阅第 84 页 PBB-TE）且“数据链路层”必须设为“以太网/PBB-TE”（请参阅第 131 页“数据流配置”）以访问选定数据流的 PBB-TE 配置。

单击“测试”、“数据流生成”，然后按“PBB-TE”。

数据流编号: 1

源端  
B-MAC 地址: 00:00:00:00:00:00

目标  
B-MAC 地址: 00:00:00:00:00:00

I-TAG: SID: 256, ID: [ ]  
优先级: 0 (000 - 低), 优先级: [ ]

B-VLAN  可丢弃标识

概述 | 流配置 | **PBB-TE** | MAC | MPLS | IP/UDP/TCP | 争奇

## 数据流编号

从列表中选择数据流编号。

## 源

“B-MAC 地址”：指示选定数据流的源骨干 MAC 地址。源“B-MAC 地址”只能在网络层 tab on page 118 中配置。

## 目的

- “ B-MAC 地址” : 输入选定数据流的目的骨干 MAC 地址。默认设置为 “ 00:00:00:00:00:00” 。
- “ I-TAG” ( 骨干业务实例标记 )
  - “ SID” ( 业务实例标识符 ) : 输入标识选定流的骨干业务实例的 I-TAG SID。可以选择 “ 0” 到 “ 16777215” 之间的值。默认设置为 “ 256” 。
  - “ 优先级” : 选择 B-VLAN 用户优先级代码点 (PCP)。可以选择 “ 0” 到 “ 7” 之间的值。默认设置为 “ 0 (000 - 低)” 。
  - “ 可丢弃标识” : 如果选中 “ 可丢弃标识” (DEI = 1), 测试中发生拥塞时发送的这些帧在收到后先被丢弃。默认情况下, 禁用此设置。
- “ B-VLAN” ( 骨干虚拟局域网 )
  - “ ID” : 输入 B-VLAN 标识符。可以选择 “ 0” 到 “ 4095” 之间的值。有关详细信息, 请参阅第 353 页 “ VLAN/B-VLAN” 。
  - “ 优先级” : 选择 B-VLAN 用户优先级代码点 (PCP)。可以选择 “ 0” 到 “ 7” 之间的值; 有关详细信息, 请参阅第 353 页 “ VLAN/B-VLAN” 。
  - 默认设置为 “ 0 (000 - 低)” 。
  - “ 可丢弃标识” : 如果选中 “ 可丢弃标识” (DEI = 1), 测试中发生拥塞时发送的这些帧在收到后先被丢弃。默认情况下, 禁用此设置。

## MAC

注意：仅用于“成帧层 2”。

单击测试、“数据流生成”，然后按“MAC”。

## 数据流编号

对于“帧分析仪”测试，从列表中选择数据流编号。“RFC 2544”和“BERT”测试只能使用数据流编号 1。

## 帧格式

- “OUI”在“数据链路”设为“802.3 SNAP”时可用，可以选择组织唯一标识符 (OUI)。可以选择“RFC1042”、“802.1H”、“用户自定义”（“网络”设为“无”时）。

选择“用户自定义”时，输入“OUI”十六进制值（“000000”至“FFFFFF”）。

- “以太网类型”在“网络”设为“无”时可用，可以输入以太网类型的十六进制值（“0000”至“FFFF”）。

注意：有关详细信息，请参阅数据流配置 on page 131。

## 源

“MAC 地址”：表示选定数据流的 MAC 地址。

注意：源“MAC 地址”只能通过第 118 页“网络层”配置。

## 目的

“MAC 地址”：输入选定数据流的目的 MAC 地址。默认设置为“FE:FE:FE:FE:FE:FE”。

注意：当启用解析 MAC 地址时，目的 MAC 地址字段不能用。

“解析 MAC 地址”：启用时将会向网络中发送请求获取选定 IP 地址对应的 MAC 地址。默认情况下，禁用此设置。

“状态”：指示 MAC 地址的解析状态。可能的状态有：

| 状态   | 描述                              |
|------|---------------------------------|
| --   | 未启用“解析 MAC 地址”。                 |
| 正在解析 | 正在解析 MAC 地址。                    |
| 已解析  | 已解析 MAC 地址；对于 IPv6，已确认下一跳是否可访问。 |
| 无法访问 | 仅用于 IPv6，MAC 地址已解析但下一跳无法访问。     |
| 失败   | 无法解析 MAC 地址。                    |

## VLAN

注意：对于“RFC 2544”测试，VLAN 仅可通过第 118 页“网络层”进行配置。

注意：激活 / 禁用 VLAN 将影响到“数据链路”的值（请参阅概述 on page 128）。

- ▶ “启用”：启用时，允许配置 VLAN。默认情况下，禁用此设置。
- ▶ “VLAN #1/#2/#3 ID”：指示每个启用的 VLAN 层的 VLAN ID。可以选择的值为“0”至“4095”。“4095”为保留值，“0”和“1”有特殊用途。
- ▶ “VLAN 配置”：允许配置 VLAN 参数。有关详细信息，请参阅第 380 页“VLAN 配置”。

## MPLS

可以对数据流进行 MPLS 配置，配置最多两层的 MPLS 标签、COS/EXP 和 TTL 参数。

注意：必须在测试设置时启用“MPLS”（请参阅第 85 页 MPLS）且“网络层”必须设为“MPLS/IPv4”、“MPLS/IPv6”或“MPLS/无”（请参阅第 131 页“数据流配置”）以访问选定数据流的 MPLS 配置。

单击“测试”、“数据流生成”，然后按“MPLS”。

| 标签 | COS / EXP | TTL |
|----|-----------|-----|
| 1  |           |     |
| 2  |           |     |

## 数据流编号

从列表中选择数据流编号。

## MPLS 配置

- “嵌套的帧头”：最多可激活两个 MPLS 帧头。默认设置为“1”。
- “标签”：可以选择 MPLS TX 标签（“0”至“1048575”）。默认标签值为“16”。
- “COS/EXP”（服务等级/实验）：选择服务等级。默认值为“0（0000 - 低）”。
  - 0（000 - 低）
  - 1（001 - 低）
  - 2（010 - 低）
  - 3（011 - 低）
  - 4（100 - 高）
  - 5（101 - 高）
  - 6（110 - 高）
  - 7（111 - 高）
- “TTL”（生存时间）：选择 TTL 的值。可以选择“0”到“255”之间的值。默认设置为“128”。

## IP/UDP/TCP

注意：只有网络数据流配置设为 IPv4、MPLS/IPv4、IPv6 或 MPLS/IPv6 时才可用。

单击“测试”、“数据流生成”，然后按“IP/UDP/TCP”。



## 数据流编号

对于“帧分析仪”测试，从列表中选择数据流编号。“RFC 2544”和“BERT”测试只能使用数据流编号 1。

## 源

对于“IPv4”：

- “IP 地址”：输入选定数据流的 IP 地址。默认设置为“10.10.x.y”，其中“x”和“y”分别是端口默认 MAC 地址的两个最低有效字节。
- “子网掩码”：输入选定数据流的子网掩码。默认设置为“255.255.0.0”。

对于“IPv6”：

显示“链路本地 IPv6 地址”、“全局 IPv6 地址”、“默认网关地址”。

“ IPv6 配置”按钮可以配置 IPv6 地址。有关详细信息，请参阅 IPv6 地址配置。

对于“ IPv4”和“ IPv6”二者：

- “ IP 倍增”：可以在指定的范围内更改源 IP 地址的 7 个最低有效位 (LSB)。默认情况下，禁用此设置。

“范围”：选择 IP 倍增的范围。可以选择“ 1-128”和“ 0-127”。默认设置为“ 1-128”。

- “ UDP/TCP 端口”：可以选择源端口编号。可以选择“ 0”到“ 65535”之间的值。默认设置为“ 49184”（公共端口号）。

## 目的

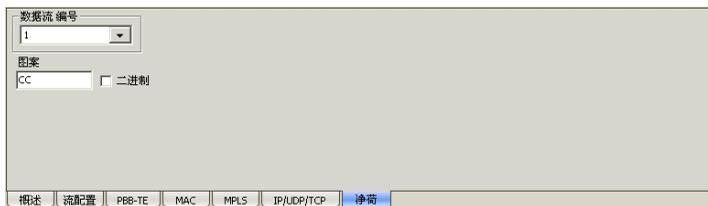
- “地址”：输入选定数据流的目的 IP 地址。
- “ Ping”按钮：单击“ Ping”按钮可以使用在第 317 页“设置”中设置的 Ping 参数自动启动快速 Ping 实用程序，测试数据流的目的 IP 地址。有关详细信息，请参阅第 398 页“ Ping”。
- “ MAC 地址状态”：选中“解析 MAC 地址”复选框时指示 MAC 地址解析状态。可能的状态列表请查看第 142 页。
- “解析 MAC 地址”：启用时将会向网络中发送请求获取选定 IP 地址对应的 MAC 地址。默认情况下，禁用此设置。
- “ UDP/TCP 端口”：可以选择目的端口编号。可以选择“ 0”到“ 65535”之间的值。默认设置为“ 7”（回波）。
- IPv4 为“ IP TOS/DS”，IPv6 为“数据流等级 (TOS/DS)”。输入用户定义值。更改 TOS/DS 值会影响高级 TOS/DS 设置，反之亦然。可以选择“ 00”到“ FF”之间的值。默认设置为“ 00”。
  - “二进制”：启用时，将以二进制显示用户定义的 IP TOS/DS。
- “高级 TOS/DS”按钮：可以配置 TOS/DS 设置。更改“高级 TOS/DS”设置会影响 IP TOS/DS 值，反之亦然。有关详细信息，请参阅第 396 页“高级 TOS/DS”。

- 对于 IPv4 为“TTL”（生存时间）  
对于 IPv6 为“跳数限制”（TTL）  
选择 TTL 的值。可以选择“0”到“255”之间的值。默认设置为“128”。
- “流量标签”（仅 IPv6）：输入用于标识从源端到目的地的一系列相关数据包的“流量标签”编号。可以选择“0”到“1048575”之间的值。  
默认设置为“0”。
- “默认网关”（仅 IPv4）：输入默认网关的 IP 地址。必须激活“启用默认网关”才能启用“默认网关地址”字段。默认设置为“0.0.0.0”。  
“启用”：可以启用“默认网关”。

## 净荷

注意：“BERT”测试选中“数据流标记”（帧分析仪）复选框时不可用，这种情况下 PRBS 用作净荷。

单击“测试”、“数据流生成”，然后按“净荷”。



## 数据流编号

对于“帧分析仪”测试，从列表中选择数据流编号。“RFC 2544”和“BERT”测试只能使用数据流编号 1。

## 码模式

- “码模式”：可以选择将在整个数据净荷内重复的测试模式。可以选择“00”到“FF”之间的值。默认设置为“CC”。
- “二进制”：当启用/禁用“二进制”时，模式将自动转换为二进制或十六进制。

## 帧配置（光纤通道）

注意：“帧配置”只在光纤通道“成帧层 1”或“成帧层 2”中可用。

单击“测试”、“数据流生成”，然后按“帧配置”。

## 帧定界符

- “SOF”：“SOF”表示帧开始定界符。默认设置为“SOFn3”（“成帧层 1”），对于“成帧层 2”这是唯一选择。“成帧层 1”可以选择：

| SoF   | 描述                     | SoF   | 描述                     |
|-------|------------------------|-------|------------------------|
| SOFc1 | SOF - Connect Class 1  | SOFi3 | SOF - Initiate Class 3 |
| SOFi1 | SOF - Initiate Class 1 | SOFn3 | SOF - Normal Class 3   |
| SOFn1 | SOF - Normal Class 1   | SOFc4 | SOF - Activate Class 4 |
| SOFi2 | SOF - Initiate Class 2 | SOFi4 | SOF - Initiate Class 4 |
| SOFn2 | SOF - Normal Class 2   | SOFn4 | SOF - Normal Class 4   |
|       |                        | SOFf  | SOF - Fabric           |

- ▶ “EOF”：EOF 表示帧结束定界符。默认设置为“EOFt”“成帧层 1”，对于“成帧层 2”这是唯一选择。“成帧层 1”可以选择：

| EOF    | 描述   |
|--------|--|
| EOFt   | EOF - Terminate  |
| EOFdt  | EOF - Disconnect-Terminate Class 1 or<br>EOF - Deactivate-Terminate Class 4                  |
| EOFa   | EOF - Abort  |
| EOFn   | EOF - Normal   |
| EOFni  | EOF - Normal-Invalid   |
| EOFdti | EOF - Disconnect-Terminate-Invalid Class 1 or<br>EOF - Disconnect-Deactivate-Invalid Class 4 |
| EOFrt  | EOF - Remove-Terminate Class 4   |
| EOFrti | EOF - Remove-Terminate-Invalid Class 4   |

## 帧参数

- ▶ “大小”：可以选择帧大小。默认设置为“2148”字节。帧大小可以按 4 字节步长配置。可以选择：

| 成帧    | 帧大小（字节）     |        |      |
|-------|-------------|--------|------|
|       | 从           |        | 至    |
|       | 延迟标记<br>未启用 | 启用延迟标记 |      |
| 成帧层 1 | 12          | 36     | 2148 |
| 成帧层 2 | 40          | 64     | 2148 |

“数据流生成”选项卡  
帧配置（光纤通道）

- “
- “速率”：可以选择帧速率。选定的速率单位为百分比时可以选择“0.1”至“100%”之间的值。默认设置为“100%”。
  - “单位”：可以选择传输速率的单位。可以选择“%”、“Mbps”，然后按“Mbps”。默认设置为“%”。

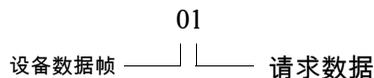
## FC 报头

注意：“FC 报头”只在光纤通道“成帧层 2”中可用。

下表给出了“成帧层 2”的帧报头结构。

| 字 | 位         |           |          |         |
|---|-----------|-----------|----------|---------|
|   | 31 ... 24 | 23 ... 16 | 15 ... 8 | 7 ... 0 |
| 0 | R_CTL     | D_ID      |          |         |
| 1 | CS_CTL    | S_ID      |          |         |
| 2 | 类型        | F_CTL     |          |         |
| 3 | SEQ_ID    | DF_CTL    | SEQ_CNT  |         |
| 4 | OX_ID     |           | RX_ID    |         |
| 5 | PARAM     |           |          |         |

- “R\_CTL”：路由控制设为十六进制 01。



“D\_ID”：目的标识符指定 N\_Port 可以找到共有服务的位置（地址）。默认设置为十六进制“ FFFFE”。可能的值有：

| D_ID            | 描述                 |
|-----------------|--------------------|
| 000000 至 FFFC00 | N_Port 标识符         |
| FFFC01 至 FFFCFE | 为域控制器预留            |
| FFFFF0 至 FFFFF4 | 保留                 |
| FFFFF5          | 多播服务器              |
| FFFFF6          | 时钟同步服务器            |
| FFFFF7          | 安全密钥分布服务器          |
| FFFFF8          | 别名服务器              |
| FFFFF9          | 服务商质量 - 4 级 (QoSF) |
| FFFFFA          | 管理服务器              |
| FFFFFB          | 时间服务器              |
| FFFFFC          | 目录服务器              |
| FFFFFD          | Fabric 控制器         |
| FFFFFE          | Fabric F_Port      |
| FFFFFF          | 广播 Alias_ID        |

注意：目的标识符地址可能会受登录进程影响。

## “数据流生成”选项卡

### 帧配置（光纤通道）

- ▶ “CS\_CTL”：类特定控制字段包含 SOF 标识的服务等级的管理信息。默认设置为无首选项和特定 DSCP 对应的十六进制“00”3 级服务可能的值有：

| 位     | 描述                                       |
|-------|--|
| 31    | PREF（首选项）<br>0 = 不带首选项传输帧<br>1 = 带首选项传输帧 |
| 30    | 为其他首选项功能预留                               |
| 29-24 | DSCP（区分服务代码点）                            |

- ▶ “S\_ID”：源标识符指定源端口地址。D\_ID 表列出了所有选项。有关详细信息请参与 D\_ID。默认设置为十六进制“000000”。

注意：源标识符地址可能会受登录进程影响。

- ▶ “类型”：数据结构类型指示数据域中包含的数据类型。默认值为供应商特定对应的“FF”。
- ▶ “F\_CTL”：帧控制包含和帧内容相关的控制信息。默认设置为十六进制“380000”。可能的值有：

| 位  | 字段     | 描述                               |
|----|--------|----------------------------------|
| 23 | 交换上下文  | “0” = 交换始发方<br>1 = 交换响应方         |
| 22 | 序列上下文  | 0 = 序列发起方<br>1 = 序列接收方           |
| 21 | 首个序列   | 0 = 首个交换序列外的其他序列<br>1 = 首个交换序列   |
| 20 | 最末交换序列 | 0 = 最末交换序列外的其他序列<br>“1” = 最末交换序列 |
| 19 | 最终序列   | 0 = 最终序列外的数据帧<br>“1” = 最终序列帧     |

| 位        | 字段                       | 描述  |
|----------|--------------------------|---|
| 18       | 终止连接（等级 1 至 6）或停用等级 4 电路 | 0 = 连接活动<br>1 = 终止连接待定（等级 1 或 6）或终止带电等级 4 电路                              |
| 17       | CS_CTL/ 启用优先级            | 0 = 字 1，31-24 位 = CS_CTL<br>1 = 字 1，31-24 位 = 优先级                         |
| 16       | 序列发起                     | 0 = 保留序列发起<br>1 = 转移序列发起  |
| 15       | X_ID 重新分配                | 废弃  |
| 14       | 无效 X_ID                  | 废弃  |
| 13<br>12 | ACK_Form                 | 00 = 不提供协助<br>01 = 要求 Ack_1<br>10 = 预留<br>11 = 要求 Ack_0                   |
| 11       | 数据压缩                     | 废弃  |
| 10       | 数据加密                     | 废弃  |
| 9        | 重发序列                     | 0 = 原始序列传输<br>1 = 序列重发  |
| 8        | 单向发送（等级 1）或删除连接（仅等级 4）   | 0 = 双向传输（等级 1）或保留、停用电路（等级 4）<br>1 = 单向传输（等级 1）或删除电路（等级 4）                 |
| 7<br>6   | 继续序列条件                   | 上个数据帧 - 序列发起方<br>00 = 无信息<br>01 = 立即跟进的序列<br>10 = 很快跟进的序列<br>11 = 延迟跟进的序列 |

## “数据流生成”选项卡

### 帧配置（光纤通道）

| 位      | 字段     | 描述  |
|--------|--------|---|
| 5<br>4 | 放弃序列条件 | ACK 帧 - 序列接收方<br>00 = 继续序列<br>01 = 中止序列，执行 ABTS<br>10 = 停止序列<br>11 = 立即请求重发序列<br><br>数据帧（第一个交换）- 序列发起方<br>00 = 中止、丢弃多个序列<br>01 = 中止、丢失单个序列<br>10 = 无限缓存的处理方法<br>11 = 丢弃多个带立即重发的序列 |
| 3      | 相对偏移   | 0 = 为某些帧定义的参数字段<br>1 = 参数字段 = 相对偏移  |
| 2      | 交换重组   | 为交换重组保留   |
| 1<br>0 | 填充数据字节 | 数据域末尾 - 填充字节<br>00 = 0 填充字节<br>01 = 1 填充字节（数据域最后一个字节）<br>10 = 2 填充字节（数据域最后两个字节）<br>11 = 3 填充字节（数据域最后三个字节）   |

- “SEQ\_ID”：序列标识指定帧所属的序列。可以选择“00”到“FF”之间的值。默认设置为十六进制“01”。
- “DF\_CTL”：数据域控制指示数据域开头是否任何报头。如果有，格式是怎样。默认设置为十六进制“00”（无可选报头）。

注意：不支持可选报头。

- “SEQ\_CNT”：序列数指示序列中帧的序号。可能的值为“0”（十六进制 0000）至“65535”（十六进制 FFFF）。默认设置为十六进制“0001”（唯一序列标识符）。
- “OX\_ID”：发起方标识为交换发起方分配的交换 ID。可能的值为“0”（十六进制 0000）至“65535”（十六进制 FFFF）。默认设置为十六进制“0001”（每个序列中只有一帧）。

- “RX\_ID”：响应方标识为交换响应方分配的交换 ID。默认为十六进制“FFFF”（未分配）。
  - “PARAM”：数据帧中的参数 (PARAM) 为相对偏移，是数据域（净荷）第一个字节相对上层协议 (ULP) 指定的基准地址的偏移。可能的值为十六进制“00000000”至“FFFFFFFF”。默认设置为十六进制“00000000”。
- “重置为缺省配置”按钮：可以恢复“FC2 报头”字段为其默认值。



## 9 “流分析仪”选项卡

注意：“流分析仪”仅对帧分析测试可用。选中“穿透模式”（RTU-310）时“流分析仪”选项卡不可用。

### 概述

“概述”选项卡仅在“帧分析仪”测试中可用，提供所有数据流的分析统计数据 and 吞吐量。

单击“测试”、“流分析仪”，然后按“概述”。



| 数据流 | 吞吐量 (Mbps) | 帧丢失 | 抖动 (ms) | 延迟 (ms) | 失序 | 总吞吐量 |
|-----|------------|-----|---------|---------|----|------|
| 1   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 2   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 3   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 4   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 5   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 6   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 7   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 8   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 9   | --         | --  | --      | --      | -- | --   |
| 10  | --         | --  | --      | --      | -- | --   |

- “数据流”：表示数据流识别编号。
- “当前吞吐量”（Mbps）指示各数据流中上一秒收到的所有有效帧（带有有效吞吐量标记，无 FCS 错误）的当前吞吐量（用 Mbps 表示）。
- “帧丢失”指示各数据流中丢失的总帧数。
- “当前抖动”（ms）指示各数据流中上一秒收到的所有有效帧（顺序帧、有效抖动标记、无 FCS 错误）的当前延迟差异。
- 当前延迟（ms）指示各数据流中上一秒收到的所有有效帧（有效延迟标记、预期的始发方标识符，无 FCS 错误）的当前往返时间（延迟）。
- “失序”（OOS）指示各数据流中序列号小于之前收到的数据包的有效数据包总数。报告秒数、计数、速率、百分比。
- “总吞吐量”指示测得的所有有效帧（带有有效的吞吐量标记，无 FCS 错误）的总吞吐量。

## 数据流

单击“测试”、“流分析仪”，然后按“数据流”。

注意：只能用于“帧分析仪”测试。

### 数据流编号

从列表中选择数据流编号。

### 接收帧计数：

表示接收到的帧中匹配选定的数据流标识的帧数。

### 数据流错误分析

- ▶ 当数据包的序列号小于先前收到的数据包的序列号时，声明“失序”(OOS)。
- ▶ 检测到帧丢失时“帧丢失”。

### 吞吐量

所有有效帧（带吞吐量标记，无 FCS 错误）上的各数据流都要进行吞吐量测量。报告最大值、最小值、当前值、平均吞吐量结果。

“单位”中可以选择“%”和“Mbps”。默认设置为“%”。

注意：对于“当前”值，如果上一秒未测得接收速率则显示“0”。

### 往返延迟

所有有效帧（有效延迟标记、预期的始发方标识符，无 FCS 错误）上的每个数据流都要进行往返延迟（时延）测量。报告最大值、最小值、当前值和平均延迟值。

注意：“往返延迟”统计数据只能用于环回测试拓扑。

注意：小于  $15\ \mu\text{s}$  的延迟测量值将被丢弃，不用于采样过程，显示  $< 0.015$ 。对于“当前”值，如果上一秒未测得延迟则显示“不可测量”。

## 抖动

所有有效帧（顺序帧、有效抖动标记、无 FCS 错误）上每个数据流都要进行抖动测量。报告预计抖动值、最大值、最小值、当前值、平均延迟值。

注意：小于  $15\ \mu\text{s}$  的延迟差异测量值将被丢弃，不用于采样过程。最小值显示为  $< 0.015$ 。对于“当前”值，如果上一秒未测得延迟则显示“不可测量”。



# 10 “信息流分析仪”选项卡

注意：可用的“信息流分析仪”选项卡取决于激活的测试通道。

| 测试                | 选项卡       | 页面  | 用于   |      |                |      |                      |
|-------------------|-----------|-----|------|------|----------------|------|----------------------|
|                   |           |     | 帧分析仪 | BERT | RFC 2544       | 智能环回 | TCP 吞吐量 <sup>a</sup> |
| 以太网               | 以太网 TX    | 162 |      | X    |                |      |                      |
|                   | 以太网 RX    | 164 | X    | X    | X              | X    | X                    |
|                   | 以太网统计     | 166 | X    | X    | X              | X    | X                    |
|                   | PBB-TE    | 168 | X    |      |                |      |                      |
|                   | 高层        | 169 | X    | X    | X              | X    | X                    |
|                   | 流量控制      | 170 | X    |      | X              |      | X                    |
|                   | 信息流过滤器    | 173 | X    |      |                |      |                      |
|                   | 过滤器配置     | 176 | X    |      |                |      |                      |
|                   | 信息流过滤统计   | 178 | X    |      |                |      |                      |
|                   | 图形        | 179 | X    |      |                |      |                      |
|                   | 性能监测 (PM) | 277 |      |      | X <sup>b</sup> |      |                      |
| 光纤通道 <sup>c</sup> | FC TX     | 180 |      | X    |                |      |                      |
|                   | FC RX     | 181 |      | X    |                |      |                      |
|                   | FC 延迟     | 182 |      | X    |                |      |                      |
|                   | FC 统计     | 184 |      | X    |                |      |                      |
|                   | 性能监测 (PM) | 277 |      | X    |                |      |                      |

- 仅 RTU-310 上可用。
- 对于 RTU-310：仅对“成帧层 2”、带“xPAT”码模式的“成帧层 1”可用（仅 1000Mbps 以太网和光纤通道接口）。  
对于 RTU-310G：仅对带 LAN 收发器模式的“成帧层 2”可用。
- 仅 RTU-310G 上可用。

## 以太网 TX

注意：仅对“成帧层 1”和“成帧层 2”的“BERT”测试可用。。

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“以太网 TX”。



## PHY 告警生成

注意：仅 10GE 接口可用。

- “类型”：有以下告警：
  - “链路断开”：生成连续的 PCS 误码（数据块误码）。
  - “本地故障”：生成本地故障序列。
  - “远端故障”：生成远端故障序列。
- “开/关”按钮：“开/关”按钮用于激活/禁用选定的告警。默认情况下，禁用此设置（关）。

## PHY 误码插入

- “类型”：以下错误可用于手动和自动插入两种模式：“符号”（100/1000Mbps）或“数据块”（10Gbps）。
- “数量”：允许选择要生成的手动错误数量。可以选择“1”到“50”之间的值。默认设置为“1”。
- “发送”按钮：单击“发送”按钮，可以根据选定的错误类型和错误数量手动生成错误。

- ▶ “比率”：单击“比率”字段，为自动错误选择比率。可以选择：“1.0E-02”、“1.0E-03”、“1.0E-04”、“1.0E-05”、“1.0E-06”、“1.0E-07”、“1.0E-08”、“1.0E-09”或在“1.0E-09”到“1.0E-02”之间的用户自定义值。默认设置为“1.0E-04”。
- ▶ “连续”：选中“连续”复选框且“开/关”按钮启用（开）时为生成的各帧生成选定的误码。默认不选中“连续”复选框。
- ▶ “开/关”按钮：“开/关”按钮用于以指定的速率或连续不断地激活/禁用选定的自动错误。默认情况下，禁用此设置（关）。

## MAC 误码插入

注意：MAC 误码插入仅对成帧层 2 可用。

- ▶ “类型”：以下错误可用于手动和自动插入两种模式：“FCS”。
- ▶ “数量”：允许选择要生成的手动错误数量。可以选择“1”到“50”之间的值。默认设置为“1”。
- ▶ “发送”按钮：单击“发送”按钮，可以根据选定的错误类型和错误数量手动生成错误。
- ▶ “比率”：单击“比率”字段，为自动错误选择比率。可以选择：“1.0E-02”、“1.0E-03”、“1.0E-04”、“1.0E-05”、“1.0E-06”、“1.0E-07”、“1.0E-08”、“1.0E-09”或在“1.0E-09”到“1.0E-02”之间的用户自定义值。默认设置为“1.0E-04”。
- ▶ “连续”：选中“连续”复选框且“开/关”按钮启用（开）时为生成的各帧生成选定的误码。默认不选中“连续”复选框。
- ▶ “开/关”按钮：“开/关”按钮用于以指定的速率或连续不断地激活/禁用选定的自动错误。默认情况下，禁用此设置（关）。

## 以太网 RX

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“以太网 RX”。



### 配置

“超长帧监控”：启用对“超长帧”误码的监测。

### 告警分析

- “链路断开”：表示以太网连接断开。当存在本地或远端故障情况时，以太网连接断开。
- “本地故障”（10GE）：指示至少检测到下列事件之一：“LOS”，“同步丢失”，“块同步丢失”，“WIS 链路断开”或“高误码率”（在固定的  $125 \mu s$  周期内误码率高于  $> 10^{-4}$  则为高误码率）。
- “远端故障”（10GE）：指示检测到远端故障事件。

注意：告警 / 错误仅在测试执行期间进行更新。

### 误码分析

- “数据块”（10GE）：接收到有数据块误码的帧数。
- “符号”（100/1000 Mbps）：当检测到传输代码中存在无效代码组时，声明符号误码。
- “空闲”（100/1000Mbps）：在一个帧结束与下一个帧开始之间检测到空闲错误时，声明空闲错误。

- ▶ “假载波” (100/1000Mbps) : 收到的数据中没有有效的帧开始指示时声明假载波。

下列错误只对“成帧层 2”或带“xPAT”模式的“成帧层 1” (10/100/1000Mbps) 可用。

- ▶ “FCS” : 收到的具有无效 FCS 的帧数量。
- ▶ “字节对齐” (10/100 Mbps) : 指示收到的长度不为整数字节的帧数。

下列错误仅用于成帧层 2。

- ▶ “超限帧” : 收到的大于 1518 (无 VLAN 标签)、1522 (1 个 VLAN 标签)、1526 (2 个 VLAN 标签) 或 1530 (3 个 VLAN 标签) 字节且 FCS 无效的帧的数量。
- ▶ “超长帧” : 收到的大于 1518 (无 VLAN 标签)、1522 (1 个 VLAN 标签)、1526 (2 个 VLAN 标签) 或 1530 (3 个 VLAN 标签) 字节且 FCS 有效的帧的数量。“超长帧”误码分析只有启用“超长帧监控”时才可用 (请参阅第 164 页)
- ▶ “残帧” : 收到的具有无效 FCS 且小于 64 字节的帧数量。
- ▶ “超短帧” : 收到的具有有效 FCS 且小于 64 字节的帧数量。

下列错误仅对“半双工”模式可用。“直通模式” (RTU-310) 选中时不可用。不适用于 RTU-310G。

- ▶ “冲突” (10/100/1000Mbps) : 指示链路中冲突的次数。
- ▶ “延迟冲突” (10/100/1000Mbps) : 指示传输 64 个字节后发生的冲突次数。
- ▶ “过分冲突” (10/100/1000Mbps) : 指示由于连续冲突, 发送 16 次均未成功的帧数。

“总误码计数” : 指示包含上述所有错误。

## 以太网统计

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“以太网统计”。



### 总帧数

“RX/TX 计数”：给出所有收到 / 接收到的有效和无效帧的总数。

### 有效帧计数

注意：“有效帧计数”仅对“成帧层 2”可用。

- “多播”：发送 / 接收到的不具有任何 FCS 错误的多播帧计数。广播帧不能算作多播帧。
- “广播”：发送 / 接收到的不具有任何 FCS 错误的广播帧计数。广播帧具有全为“FF-FF-FF-FF-FF-FF”的 MAC 地址。
- “单播”：发送 / 接收到的不具有任何 FCS 错误的单播帧计数。
- “N 个单播（非单播）”：发送 / 接收到的不具有任何 FCS 错误的多播和广播帧数总和。
- “总计”：发送 / 接收到的不具有任何 FCS 错误的帧数。

### 帧大小

- “计数”：给出每个收到的帧大小（有效和无效）计数。
- “总计”：基于帧总数给出每个收到的帧大小的百分比。
- “< 64”：小于 64 个字节的帧数。

- “64”：等于 64 个字节的帧数。
- “65 - 127”：介于 65 到 127 个字节之间的帧数。
- “128 - 255”：介于 128 到 255 个字节之间的帧数。
- “256 - 511”：介于 256 到 511 个字节之间的帧数。
- “512 - 1023”：介于 512 到 1023 个字节之间的帧数。
- 1024 - 1518：介于 1024 到 1518 或到 1522 (VLAN Layer 1)、1526 (VLAN Layer 2)、1530 (VLAN Layer 3) 个字节之间的帧数。
- > 1518：大于 1518 或 1522 (VLAN Layer 1)、1526 (VLAN Layer 2)、1530 (VLAN Layer 3) 个字节的帧数。

### 吞吐量

- “带宽”：给出用 Mbps 表示的接收数据的速率。
- “利用率”：给出线路速率利用率百分比。
- “帧速率”：给出用 fps（每秒帧数）表示的接收帧数（包括不合格帧、广播帧以及多播帧）。

### 总帧数

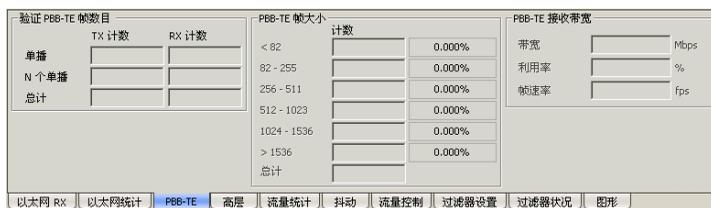
- “RX/TX 计数”：给出所有收到 / 接收到的有效和无效帧的总数。

## PBB-TE

分析带 PBB-TE 数据信息流的数据流。

注意：测试设置中要选中“PBB-TE”复选框以查看 PBB-TE 分析。有关详细信息，请参阅第 84 页 PBB-TE。

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“PBB-TE”。



## 有效 PBB-TE 帧计数

注意：“TX 计数”在选中“直通模式”时不可用。

- “单播”：发送 / 接收到的不带任何 FCS 错误的 PBB-TE 单播帧数。
- “N 个单播（非单播）”：发送和接收到的不带任何 FCS 错误的 PBB-TE 帧数。
- “总计”：发送 / 接收到的不带 FCS 错误的 PBB-TE 帧数。

## PBB-TE 帧大小

- “计数”：给出收到的各种大小的 PBB-TE 帧数（有效和无效）。
- “总计”：基于帧总数给出每个收到的 PBB-TE 帧大小的百分比。
- < 82：小于 82 字节的 PBB-TE 帧。
- 82 - 255：介于 82 字节到 255 字节的 PBB-TE 帧。
- 256 - 511：介于 256 字节到 511 字节的 PBB-TE 帧。

- 512 - 1023 : 介于 512 字节到 1023 字节的 PBB-TE 帧。
- 1024 - 1536 : 介于 1024 字节到 1536 字节的 PBB-TE 帧。
- > 1536 : 大于 1536 字节的 PBB-TE 帧。

## PBB-TE RX 吞吐量

- “带宽” : 给出用 Mbps 表示的 PBB-TE 数据接收速率。
- “利用率” : 给出 PBB-TE 线路速率利用率的百分比。
- “帧速率” : 给出接收的 PBB-TE 帧数 (包括坏帧), 用 fps (帧每秒) 表示。

## 高层

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“高层”。



## 高层协议

注意：如果启用 MPLS，下列统计数据中不包括 MPLS 帧。

“IP 报头校验和”：表示收到的 IP 数据报具有无效的 IP 报头校验和。“IP 报头校验和”只对 IPv4 可用。

“UDP 校验和”：表示收到的 UDP 段具有无效的 UDP 校验和。UDP 校验和对 TCP 吞吐量测试不可用 (RTU-310)

“TCP 校验和” (RTU-310)：表示收到的 TCP 段具有无效的 TCP 校验和。TCP 校验和仅对 TCP 吞吐量测试可用。

## MPLS

注意：MPLS 只有在测试设置中启用时才可用。

“帧计数”：分别表示发送 (TX) 和接收的 (RX) MPLS EtherType ( 0x8847 或 0x8848 ) 帧数，无论 FCS 是否正确。

### 接收吞吐量

- “带宽”：给出用 Mbps 表示的接收 MPLS 数据的速率。
- “利用率”：给出 MPLS 线路速率利用率百分比。
- “帧速率”：给出接收的 MPLS 帧数（包括坏帧），用 fps（帧每秒）表示。

## 流量控制

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“流量控制”。

| 插入                          |                   | 统计     |    |      |    |
|-----------------------------|-------------------|--------|----|------|----|
| 数据包包暂停时间                    | 100               | 暂停时间   | -- | 暂停帧  | -- |
| 目标地址                        | 总量                | 上次暂停时间 | -- | 中断帧  | -- |
| <input type="checkbox"/> 启用 | 插入暂停时间量           | 最大暂停时间 | -- | 帧 TX | -- |
| 目标 MAC 地址                   | 01:80:C2:00:00:01 | 最小暂停时间 | -- | 帧 RX | -- |
|                             |                   | 单位     | 总量 |      |    |

注意：一个量子等于 512 个比特时间。对于 1 Gbps 接口，一个量子等于 0.512  $\mu$  s；对于 10 Gbps 接口，一个量子等于 51.2 ns。

### “插入”

注意：流量控制插入仅对“帧分析仪”测试可用。选中“直通模式” (RTU-310) 时不可用。

- ▶ “数据包暂停时间”：输入要发送的暂停时间值。默认设置为“100”量子。可以选择：

| 接口        | 范围          |                           |
|-----------|-------------|---------------------------|
|           | 量子          | $\mu s/ns$                |
| 10 Mbps   | “0”至“65535” | “0”至“3355392”<br>$\mu s$  |
| 100 Mbps  | “0”至“65535” | “0”至“335539.2”<br>$\mu s$ |
| 1000 Mbps | “0”至“65535” | “0”至“33553.92”<br>$\mu s$ |
| 1 Gbps    | “0”至“65535” | 0至3355.392 $\mu s$        |
| 10 Gbps   | “0”至“65535” | 0至3355392 $ns$            |

注意：以  $\mu s/ns$  为单位输入值时，对于 1000Mbps，该值将取整为最接近的 0.512  $\mu s$  的倍数；对于 100Mbps，将取整为最接近的 5.12  $\mu s$  的倍数；对于 10Mbps，将取整为最接近的 51.2  $\mu s$ 、51.2  $ns$  的倍数。

“单位”：选择测量单位。可以选择“量子”、“ $\mu s$ ”、“ $ns$ ”（纳秒）。默认设置为“量子”。

“插入暂停”按钮：插入设定的数据包暂停时间。

- ▶ 目的 MAC 地址

“启用”：可以启用目的 MAC 地址。默认情况下，禁用此设置。

“目的 MAC 地址”：一旦启用，便可以输入目的 MAC 地址。默认设置为控制协议多播地址：“01:80:C2:00:00:01”。

## 统计

- “暂停时间”：表示从链路伙伴接收到的总暂停时间。
- “上次暂停时间”：表示从链路伙伴接收到的上一次暂停时间。
- “最长暂停时间”：表示从链路伙伴接收到的最长暂停时间。
- “最短暂停时间”：表示从链路伙伴接收到的最短停顿时间。
- “单位”：可以选择测量单位。可以选择“量子”、“ns”、“ $\mu$ s”、“ms”、“s”。默认设置为“量子”。
- “暂停帧”：接收到的有效流量控制帧数。类型/长度字段等于 8808h 的帧将被算作暂停帧。
- “中断帧数”：表示收到的量子等于零的暂停帧数；取消暂停帧。
- “帧 TX”：表示发送的流量控制暂停帧数。
- “帧 RX”：表示收到的流量控制帧中 MAC 地址为 01:80:C2:00:00:01 或接收端口的 MAC 地址的帧数。

## 信息流过滤器

可以根据设定的过滤器收集统计信息。最多可以启用和定义 10 个过滤器。

注意：“过滤器”选项卡只有未启用高级流量过滤软件选项 (SK-ADV-FILTERS) 时才可用。请参阅第 289 页“软件选项”。

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“过滤器”。

### 过滤器编号

可以选择过滤器编号（“1”至“10”）。

### 启用

可以启用选定的过滤器。

## 过滤器配置

可以配置选定过滤器的标准。只有未选中“启用”复选框时才能配置。

### ► 过滤器

可以选择要使用的过滤器。默认设置为“无”。可以选择“无”和：

| 类别   | 过滤器         | 注释  |
|------|-------------|---|
| 以太网  | 目的 MAC 地址   |   |
|      | 源 MAC 地址    |   |
|      | 以太网类型       | 如果使用 VLAN，则只应用于上一个“以太网类型”。                  |
|      | 帧格式         | 可以选择“Ethernet II”、“802.3 LLC”、“802.3 SNAP”。 |
|      | VLAN #1 ID  |   |
|      | VLAN #2 ID  |   |
|      | VLAN #3 ID  |   |
|      | VLAN #1 优先级 |   |
|      | VLAN #2 优先级 |   |
|      | VLAN #3 优先级 |   |
| IPv4 | 目的 IPv4 地址  |   |
|      | 源 IPv4 地址   |   |
|      | IPv4 TOS    |   |
|      | IPv4 优先权    |   |
|      | IPv4 协议     |   |
|      | IPv4 区分服务   |   |

| 类别                  | 过滤器               | 注释                |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| IPv6 <sup>a</sup>   | 目的 IPv6 地址        |                   |
|                     | 源 IPv6 地址         |                   |
|                     | IPv6 流量标签         |                   |
|                     | 下一 IPv6 报头        | 使用扩展报头时只应用于下一个报头。 |
|                     | IPv6 数据流等级        |                   |
|                     | IPv6 优先级          |                   |
|                     | IPv6 区分服务         |                   |
| 高层                  | TCP 目的端口          | 应用于 IPv4 和 IPv6。  |
|                     | TCP 源端口           |                   |
|                     | UDP 目的端口          |                   |
|                     | UDP 源端口           |                   |
| MPLS <sup>a</sup>   | MPLS 标签 1         |                   |
|                     | MPLS 标签 2         |                   |
|                     | MPLS COS 1        |                   |
|                     | MPLS COS 2        |                   |
| PBB-TE <sup>a</sup> | 源 BB-TE-MAC 地址    |                   |
|                     | 目的 BB-TE B-MAC 地址 |                   |
|                     | PBB-TE B-VLAN ID  |                   |
|                     | PBB-TE B-VLAN 优先级 |                   |
|                     | PBB-TE I-TAG SID  |                   |
|                     | PBB-TE I-TAG 优先级  |                   |

a. 只有启用相应的软件选项时这些过滤器才可用。请参阅第 289 页“软件选项”。

➤ 值

可以输入与选定过滤器相关的值。有关可能值的详细信息，请参阅第 128 页“概述”。

➤ 掩码

可以掩盖设定的过滤器值。掩码“1”表示比较值中的相应比特确定是否匹配。掩码“0”表示忽略值中的相应比特。

- 对于二进制值，输入二进制格式的掩码值。
- 对于十进制值，输入十六进制的掩码值。
- 对于 IPv4 地址字段，输入十进制格式的掩码。
- 对于 IPv6 地址字段，输入十六进制格式的掩码。
- 对于 MAC 地址，输入十六进制的掩码值。

## 启用

配置过滤器后，选中“启用”复选框启用当前过滤器。即使测试正在运行也可以启用或禁用过滤器。

## 启用时间

表示启用过滤器的时间（请参阅第 176 页“启用”）。

## 帧数

表示匹配配置的筛选标准的帧数。

## 吞吐量

表示匹配配置的筛选标准的帧的吞吐量统计数据。

- “带宽”：给出用 Mbps 表示的接收数据的速率。
- “利用率”：给出线路速率利用率百分比。
- “帧速率”：给出接收的帧数（包括坏帧），用 fps（帧每秒）表示。

## 过滤器配置

每个过滤器最多可编制 4 个运算符。最多可以启用和定义 10 个过滤器。

注意：“过滤器配置”选项卡只有启用高级流量过滤软件选件 (SK-ADV-FILTERS) 时才可用。请参阅第 289 页“软件选件”。

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“过滤器配置”。



## 过滤器编号

可以选择过滤器编号（“1”至“10”）。

## 过滤器配置

过滤器配置区域可以配置选定过滤器的筛选标准。只有未选中“启用”复选框时才能配置。

“（”和“）”：用到多个运算符时可以用左右括号控制运算符的优先顺序。只支持一层括号。不使用括号时，逻辑“与”的优先级比逻辑“或”高。

“非”：选中时，为其右边定义的运算符筛选条件增加逻辑否定（不等于）运算符。

“过滤器”：可以选择要使用的过滤器。默认设置为“无”。过滤器列表请参阅第 174 页“过滤器”。

“值”：可以输入与选定过滤器相关的值。有关可能值的详细信息，请参阅第 128 页“概述”。

“掩码”：可以掩盖设定的过滤器值。掩码“1”表示比较值中的相应比特确定是否匹配。掩码“0”表示忽略值中的相应比特。

- 对于二进制值，输入二进制格式的掩码值。
- 对于十进制值，输入十六进制的掩码值。

➤ 对于 IP 地址字段，输入十进制格式的掩码。

➤ 对于 MAC 地址，输入十六进制的掩码值。

“运算符”：可以选择逻辑运算符（“与”或“或”）。

## 启用

配置过滤器后，选中“启用”复选框启用当前过滤器。但是如果过滤器配置有错误则不能启用。即使测试正在运行也可以启用或禁用过滤器。

## 信息流过滤统计

可以根据编制的筛选条件收集统计数据（请参阅第 173 页“信息流过滤器”）。

注意：“过滤器统计”选项卡只有启用高级流量过滤软件选件 (SK-ADV-FILTERS) 时才可用。请参阅第 289 页“软件选件”。

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“过滤器统计”。

| 掩码      | 计数 |
|---------|----|
| IP 校验和  | -- |
| UDP 校验和 | -- |
| 超长帧     | -- |
| 超长帧     | -- |
| 残帧      | -- |
| 超短帧     | -- |
| FCS     | -- |

## 过滤器编号

可以选择过滤器编号（“1”至“10”）。

## 启用时间

表示启用过滤器的时间（请参阅第 178 页“启用”）。

## 帧数

表示匹配配置的筛选标准的帧数。

## 吞吐量

表示匹配配置的筛选标准的帧的吞吐量统计数据。

- “带宽”：给出用 Mbps 表示的接收数据的速率。
- “利用率”：给出线路速率利用率百分比。
- “帧速率”：给出接收的帧数（包括坏帧），用 fps（帧每秒）表示。

## 错误

分别表示匹配筛选标准的有“IP 报头校验和”、“UDP 校验和”、“逾限帧/巨帧”“超长帧”、“残帧”、“超短帧”或“FCS”错误的帧数。有关错误的详细信息，请参阅第 164 页“以太网 RX”和第 169 页“高层”。

## 图形

给出显示测试测量结果的图形。

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“图形”。



X 轴以秒为单位显示时间，Y 轴显示利用率百分比。

## FC TX

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“FC TX”。



### 告警生成

- “类型”：有下列错误：“链路断开”：注意在启用“PSP（链路协议）”时插入“链路断开”会检测到“码模式丢失”告警（请参阅第 115 页“PSP（链路协议）”）。
- “开/关”按钮：“开/关”按钮用于连续激活/取消激活选定的自动错误生成。默认情况下，禁用此设置（关）。

### PHY 误码插入

- “类型”：手动和自动插入模式均可用的错误有：“符号错误”。
- “数量”：允许选择要生成的手动错误数量。可以选择“1”到“50”之间的值。默认设置为“1”。
- “发送”按钮：单击“发送”按钮，可以根据选定的错误类型和错误数量手动生成错误。
- “比率”：单击“比率”字段，为自动错误选择比率。可以选择：“1.0E-02”、“1.0E-03”、“1.0E-04”、“1.0E-05”、“1.0E-06”、“1.0E-07”、“1.0E-08”、“1.0E-09”或在“1.0E-09”到“1.0E-02”之间的用户自定义值。默认设置为“1.0E-04”。
- “连续”：选中“连续”复选框且“开/关”按钮启用（开）时为生成的各帧生成选定的误码。默认不选中“连续”复选框。

- ▶ “开/关”按钮：“开/关”按钮用于以指定的速率或连续不断地激活/禁用选定的自动错误。默认情况下，禁用此设置（关）。

## FC 误码插入

注意：FC 误码插入仅对成帧层 2 可用。

- ▶ “类型”：以下错误可用于手动和自动插入两种模式。“FCS”（RTU-310）、“C”、“超长帧”、“超短帧”。
- ▶ “数量”：允许选择要生成的手动错误数量。可以选择“1”到“50”之间的值。默认设置为“1”。
- ▶ “发送”按钮：单击“发送”按钮，可以根据选定的错误类型和错误数量手动生成错误。
- ▶ “比率”：单击“比率”字段，为自动错误选择比率。可以选择：“1.0E-02”、“1.0E-03”、“1.0E-04”、“1.0E-05”、“1.0E-06”、“1.0E-07”、“1.0E-08”、“1.0E-09”或在“1.0E-09”到“1.0E-02”之间的用户自定义值。默认设置为“1.0E-04”。
- ▶ “连续”：选中“连续”复选框且“开/关”按钮启用（开）时为生成的各帧生成选定的误码。默认不选中“连续”复选框。
- ▶ “开/关”按钮：“开/关”按钮用于以指定的速率或连续不断地激活/禁用选定的自动错误。默认情况下，禁用此设置（关）。

## FC RX

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“FC RX”。



## 告警分析

- “链路断开”：表示光纤通道连接断开。如果出现本地故障或远端故障情况，包括 LOS、代码组同步丢失、PSP 故障（启用时），光纤通道连接断开。

注意：告警 / 错误仅在测试执行期间进行更新。

## 误码分析

- “符号” (FC 1x、2x)：如果收到除帧开始和帧结束外的其他无效符号则声明“符号”错误。
- “FCS”：收到的具有无效 FCS 的“成帧层 2”或“成帧层 1” (xPAT) 的帧数。
- “超长帧”：具有有效 FCS 的成帧层 2 帧长度超过 2148 字节时声明“超长帧”。
- “超短帧”：具有有效 FCS 的成帧层 2 帧长度小于 36 字节时声明超短帧。

“总误码计数”：指示包含以上所有错误的错误总数。

## FC 延迟

注意：只对“光纤通道成帧层 1”和“光纤通道成帧层 2”可用。

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“延迟”。



只有满足下列两个条件时延迟才可用。：

- BERT 配置面板中 TX 和 RX 配置均选择了成帧层 1 成帧层 2。
- 测试码模式应为 CRPAT、CSPAT、CJTPAT 之外的其他模式。

## 配置

“延迟标签”：选中“延迟标签”复选框时可以进行延迟和缓冲区之间信用测量。默认不选中“延迟标签”复选框。

## 延迟测量

### 往返延迟

- “最大值”：表示一个比特从 RTU-310/310G 发送端开始传输经过远端环回测试装置后返回其接收端所花的最长时间。
- “最小值”：表示一个比特从 RTU-310/310G 发送端开始传输经过远端环回测试装置后返回其接收端所花的最短时间。
- “平均值”：表示一个比特从 RTU-310/310G 发送端开始传输经过远端环回测试装置后返回其接收端所花的平均时间。
- “上次值”：表示一个比特从 RTU-310/310G 发送端开始传输经过远端环回测试装置后返回其接收端上一次所花的时间。
- “样本”：表示用于往返延迟测试的样本数。
- “单位”：可以选择延迟测量值的单位。可以选择“s”、“ms”、“ $\mu$ s”。默认设置为“ms”。

## 缓冲区到缓冲区信用评估

“BB\_Credit 评估”：BB\_Credit 评估是指基于往返延迟测量得出的远端端口上可用于接收帧的帧缓存容量。

## FC 统计

注意：只对“光纤通道成帧层 1”和“光纤通道成帧层 2”可用。

单击“测试”、“信息流分析仪”，然后按“FC 统计”。

|    | TX 计数 | RX 计数 |   |
|----|-------|-------|---|
| 帧  | --    | --    |   |
| 字节 | --    | --    |   |
| 带宽 | --    | --    | % |

FC TX   FC RX   延迟   **FC 统计**   PM

### 流量统计

- “发送帧”：指示发送的光纤通道帧数，包括带有误码的帧和丢弃的帧。
- “接收帧”：指示接收的光纤通道帧数，包括带有误码的帧和丢弃的帧。
- “发送字节”：表示发送的包括帧定界符在内的光纤通道字节数。
- “接收字节”：表示接收的包括帧定界符在内的光纤通道字节数。
- “发送带宽”：显示发送的平均流量。
- “接收带宽”：显示接收的平均流量。
- 在单位列表中选择“接收带宽”和“发送带宽”的单位。可以选择“%”、“Mbps”、“MBps”，然后按“fps”。默认设置为“%”。

# 11 “WIS” 选项卡

注意： “WIS” 选项卡仅可用于 10GE WAN 收发器模式。不可用于 “智能环回” 测试。对 RTU-310 不可用。

| 选项卡       | 用于  |                   | 页面  |
|-----------|-----|-------------------|-----|
|           | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| WIS TX    | X   |                   | 185 |
| WIS RX    | X   |                   | 188 |
| WIS OH RX | X   |                   | 190 |

a. 仅 RTU-310G 上可用。

## WIS TX

按住 “测试”、“WIS”，然后按 “WIS TX”。



## 告警生成

注意：告警生成只对 BERT 测试可用。

- “类型”：有以下告警。默认设置为 “SEF”。
  - “SEF”（严重误码帧）：生成四个以上连续误码帧的模式。
  - “LOF”（帧丢失）：生成一个无效的成帧模式。
  - “AIS-L”（告警指示信号 - 线路）：生成 K2 字节的第 6、7、8 位为 “111” 的模式。

- ▶ “RDI-L”（远端缺陷指示 - 线路）：生成 K2 字节的第 6、7、8 位为“110”的模式。
- ▶ “LOP-P”（指针丢失）：生成一个无效的指针。
- ▶ “AIS-P”（告警指示信号 - 通道）：生成 H1 和 H2 字节全为 1 的模式。
- ▶ LCD-P（代码组描述丢失 - 通道）：生成 PCS 链路断开。
- ▶ “UNEQ-P”（未装载 - 通道）：生成未装载 STS 信号标签的采样（C2 设置为“00H”）。
- ▶ “RDI-P”（远端缺陷指示 - 通道）：生成 G1 字节的第 5、6、7 位为“100”的模式。
- ▶ “ERDI-PSD”（增强远端缺陷指示 - 通道服务层缺陷）：生成 G1 字节的第 5、6、7 位为“101”的模式。
- ▶ “ERDI-PCD”（增强远端缺陷指示 - 通道连接缺陷）：生成 G1 字节的第 5、6、7 位为“110”的模式。
- ▶ “ERDI-PPD”（增强远端缺陷指示 - 通道净荷缺陷）：生成 G1 字节的第 5、6、7 位为“010”的模式。
- ▶ “开/关”按钮：“开/关”按钮用于激活/禁用选定的告警。默认情况下，禁用此设置（关）。

注意：对于“SEF”告警，一旦发出“SEF”告警后，开/关按钮即会自动变为关。

## 误码插入

注意：误码插入仅对 BERT 测试可用。

- ▶ “类型”：以下错误对“手动”和“自动”插入两种模式均可用。“B1”、“B2”、“B3”、“REI-L”和“REI-P”。
- ▶ “数量”：选择手动生成错误的数量。  
可以选择“1”到“50”之间的值。默认设置为“1”。

- “发送”按钮：按住“发送”按钮，可以根据选定的错误类型和错误数量手动生成错误。
- “比率”：按住“比率”字段，为自动错误选择比率。可以选择：“1.0E-2”、“1.0E-3”、“1.0E-4”、“1.0E-5”、“1.0E-6”、“1.0E-7”、“1.0E-8”、“1.0E-9”或用户自定义“1.0E-09”至“6.4E-06”的值。默认设置为“1.0E-06”。
- “连续”：选中“连续”复选框且“开/关”按钮启用（开）时为生成的各帧生成选定的误码。默认不选中“连续”复选框。
- “开/关”按钮：“开/关”按钮用于以指定的速率或连续不断地激活/禁用选定的自动错误。默认情况下，禁用此设置（关）。

## 通道信号标签 (C2)

C2 字节分配用于指示 STS SPE 的内容，包括映射净荷的状态。默认设置为“1A：10 Gbps 以太网 (IEEE 802.3)”。

## J0 踪迹

“消息”：用 16 进制格式输入 J0 踪迹值。默认消息为“EXFO 10GigE”。

## J1 踪迹

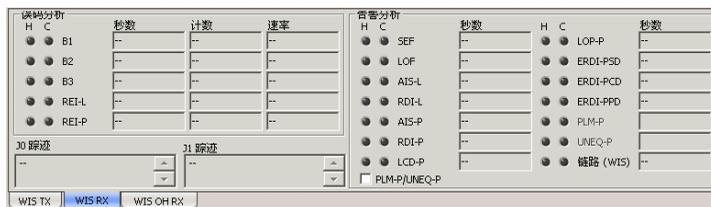
“消息”：用 16 进制格式输入 J1 踪迹值。默认消息为“EXFO 10GigE”。

注意：如果选择 16 字节，则最多可以键入 15 个字节（将在前面添加一个 CRC-7 字节，总共 16 个字节）。

注意：J0 和 J1 值应为包括在第 53 页“ITU T.50 字符”中的 7 位 ASCII 字符。

## WIS RX

单击“测试”、“WIS”，然后按“WIS RX”。



### 误码分析

- “B1”（BIP-8，比特间插奇偶校验 - 8 位）：B1 (BIP-8) 错误表示对合成信号（位于 STS-n 信号序列的第一个 STS-1 信号中）前一帧的所有段位执行常规偶校验时，出现段奇偶校验错误。
- “B2”（BIP-1536，比特间插奇偶校验 - 1536 位）：B2 错误表示对合成信号（位于 STS-n 信号序列的每个 STS-1 信号中）前一帧的 LOH 和 STS-1 帧容量的所有线路位执行常规偶校验时，出现线路奇偶校验错误。
- “B3”（BIP-8，比特间插奇偶校验 - 8 位）：B3 (BIP-8) 错误表示对前一 SPE 的所有通道位（LOH 和 SOH 除外）执行常规偶校验时，出现通道奇偶校验错误。
- “REI-L”（远端错误指示 - 线路）：当 M0 字节的第 5 位到第 8 位包含以下二进制范围中的模式时，声明 REI-L 错误：“0001”到“1000”（1 到 8）（位于 STS-n 信号序列的第一个 STS-1 信号中）。
- “REI-P”（远端错误指示 - 通道）：当 G1 字节的第 1 位到第 4 位包含以下二进制范围中的模式时，声明 REI-P 错误：“0001”到“1000”（1 到 8）（位于 STS-n 信号序列的每个 STS-1 信号中）。

## 告警分析

- “SEF”（严重误码帧）：SEF 缺陷表示收到至少四个连续的误码帧模式。
- “LOF”（帧丢失）：帧丢失告警表示输入的 SONET 信号中检测到一个严重误码帧 (SEF)，并且至少持续 3 毫秒。
- “AIS-L”（告警指示信号 - 线路）：连续 5 个帧中 K2 字节的第 6、7、8 位均为“111”模式时，发出 AIS-L 告警。
- “RDI-L”（远端缺陷指示 - 线路）：当 K2 字节的第 6、7、8 位在 5 个连续的帧中均为“110”模式时，声明 RDI-L 告警。
- “AIS-P”（告警指示信号 - 通道）：当 STS 通道的 H1 和 H2 字节在三个或三个以上连续的帧中均为全 1 模式时，声明 AIS-P 告警。
- “RDI-P”（远端缺陷指示 - 通道）：当 G1 字节的第 5、6、7 位在 10 个连续的帧中为“100”或“111”模式时，声明 RDI-P 告警。
- LCD-P（代码组描述丢失 - 通道）：表示信号同步已丢失，并且不再根据收到的净荷流（传送到 PCS）描述有效代码组。
- “LOP-P”（指针丢失 - 通道）：对于非级联的净荷，LOP-P 告警表示连续 N 个帧中都没有找到有效的指针（其中  $8 \leq N \leq 10$ ），或表示连续检测到 N 个 NDF（“1001”模式）。
- “ERDI-PSD”（增强远端缺陷指示 - 通道服务层缺陷）：当 G1 字节的第 5、6、7 位在 5 到 10 个连续的帧中均为“101”模式时，声明 ERDI-PSD 告警。
- “ERDI-PCD”（增强远端缺陷指示 - 通道连接缺陷）：当 G1 字节的第 5、6、7 位在 5 到 10 个连续的帧中均为“110”模式时，声明 ERDI-PCD 告警。
- “ERDI-PPD”（增强远端缺陷指示 - 通道净荷缺陷）：当 G1 字节的第 5、6、7 位在 5 到 10 个连续的帧中均为“010”模式时，声明 ERDI-PPD 告警。
- “PLM-P”（净荷标签失配 - 通道）：一旦收到 5 个连续带有失配 STS 信号标签的帧，就会声明 PLM-P。

- “UNEQ-P”（未装载 - 通道）：当 C2 字节在 5 个连续的帧中均为“00 H”时，会声明 UNEQ-P。
- “链路 (WIS)”：当出现下列错误的一项或多项时，会声明链路 (WIS)：“AIS-P”、“LOF”、“PLM-P”、“SEF”、“LOP”或“AIS-L”。
- “启用 PLM-P/UNEQ-P”（净荷标签失配 - 通道 / 未装载 - 通道）：可以为定义的预期消息启用信号标签失配和通道未装载监测。

## J0 踪迹

以 16 字节格式显示 J0 值。

## J1 踪迹

以 16 字节格式显示 J1 值。

注意：<crc7> 表示 16 字节格式的 CRC-7。

# WIS OH RX

可以验证收到的传送开销信息。

单击“测试”、“WIS”，然后按“WIS OH RX”。



## 二进制

可以用二进制（启用时）或十六进制（禁用时）显示所有的开销值。默认情况下，禁用此设置。

## 段开销

注意：仅监控第一个时隙。

- “A1”和“A2”：帧定位。该值应为十六进制的“F6”（对于A1）和“28”（对于A2）。
- “J0”：踪迹：电信号或OC-N信号的STS-1 #1。
- “B1”：BIP-8。
- “E1”<sup>1</sup>：公务联络。
- “F1”<sup>1</sup>：用户。
- “D1”、<sup>1</sup>“D2”<sup>1</sup>和“D3”<sup>1</sup>：数据通信通道(DCC)。

## 线路开销

注意：仅监控第一个时隙。

- “H1”和“H2”：指针
- “H3”：指针操作
- “B2”：BIP-1536
- “K1”和“K2”：自动保护倒换(APS)
- “D4”到“D12”：数据通信通道(DCC)
- “S1”<sup>1</sup>：同步状态（电信号或OC-N信号的STS-1 #1）
- “M1”：REI-L
- “E2”<sup>1</sup>：公务联络

---

1. 在 10GE 标准中不支持。

## 通道开销

- “ J1”<sup>1</sup> : 踪迹。
- “ B3”<sup>1</sup> : BIP-8
- “ C2” : 信号标签
- “ G1” : 状态
- “ F2” : 用户通道
- “ H4”<sup>1</sup> : 复帧指示器
- “ Z3” 和 “ Z4” : 备用字节
- “ N1” : 串联连接

## 通道信号标签 (C2)

C2 字节分配用于指示 STS SPE 的内容，包括映射净荷的状态。

---

1. 在 10GE 标准中不支持。

## 12 “码模式”选项卡

注意：“码模式”选项卡仅在 BERT 测试中可用。

| 选项卡                    | 用于  |                   | 页面  |
|------------------------|-----|-------------------|-----|
|                        | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 码模式 TX                 | X   | X                 | 194 |
| 码模式 RX                 | X   | X                 | 196 |
| 性能监测 (PM) <sup>b</sup> | X   | X                 | 277 |

- a. 对 RTU-310G 不可用。
- b. 仅对以太网 /FC 成帧层 1 和成帧层 2 以及 LAN 收发器模式可用。

## 码模式 TX

单击“测试”然后按“码模式”。



### 配置

- “测试码模式”：从列表中选择测试码模式。默认设置为“PRBS  $2^{31}-1$ ”。可以选择：
- “码反转”：如果选中“码反转”复选框，则生成的测试码模式将会反转。每个0都变为1而每个1都变为0。例如码模式1100将以0011发送。默认不选中“码反转”。
- “TX/RX联动”：耦合可以使TX信号和RX信号耦合为具有相同的码模式配置。默认情况下启用此设置。
- 用户码模式

当选择“用户码模式”作为测试模式时，用户码模式才可用。

“码模式号”：最多可以设定10个模式。选择要配置的模式编号。默认设置为“1”。

“值”：输入模式值（4个字节）。默认设置为“00 00 00 00”。

“二进制”：可以用二进制（选中“二进制”复选框）或十六进制（清除“二进制”复选框）显示模式值。默认情况下不选中“二进制”复选框。

注意：TX和RX选项卡的用户模式的模式列表相同。

## 告警生成

“ 类型”：仅有“ 码模式丢失” 模式告警类型可用。

“ 开 / 关” 按钮：单击开 / 关按钮可以启用 / 禁用模式告警生成。默认情况下，禁用此设置（关）。

## 误码插入

可以选择并配置要生成的手动或自动模式错误。

“ 类型”：只有“ 位误码” 模式误码类型可用。

“ 数量”：选择生成误码的数量。可以选择“ 1” 到“ 50” 之间的值。默认设置为“ 1”。

“ 发送” 按钮：单击“ 发送” 按钮，可以根据模式误码类型和数量手动生成模式误码。

“ 比率”：单击“ 速率” 字段选择选定模式误码的比率。可以选择：

“ 1.0E-02”、“ 1.0E-03”、“ 1.0E-04”、“ 1.0E-05”、“ 1.0E-06”、

“ 1.0E-07”、“ 1.0E-08”、“ 1.0E-09” 或在“ 1.0E-09” 到“ 1.0E-02” 之间的用户自定义值。默认设置为“ 1.0E-04”。

“ 连续”：选中“ 连续” 复选框且“ 开 / 关” 按钮启用（开）时为生成的各比特生成误码。默认不选中“ 连续” 复选框。

“ 开 / 关” 按钮：“ 开 / 关” 按钮用于选中“ 连续” 复选框时激活或取消激活以指定的比例或为生成的每个比特生成选定的自动模式错误。默认情况下，禁用此设置（关）。

注意：手动和自动误码插入可同时运行。

## 码模式 RX

单击“测试”然后按“码模式”。



### 配置

注意：请参阅配置 on page 194 查看“测试码模式”、“码反转”和“用户码模式”的详细信息。

### 告警分析

#### 码模式丢失

对于以太网，当可以很明确地认定测试序列和参考序列相位不同时声明“码模式丢失”。

对于光纤通道，至少连续 4 个字中检测到至少一位误码时声明“码模式丢失”。RTU-310G 不支持。

上一秒内未接收到码模式信息流则判定为“无信息流”。

### 错误分析

“误码”：误码表示比特流中存在逻辑错误（即 0 应该是 1，或 1 应该是 0）。

“失配‘0’”：失配“0”错误表示测试模式中才有的二进制“0”误码（例如应为“0”的“1”）。

“失配‘1’”：失配“1”错误表示测试模式中才有的二进制“1”误码（例如应为“1”的“0”）。

# 13 “ IPTV” 选项卡

注意：“IPTV”选项卡仅对 RTU-310 模块上的帧分析应用类型可用。只有“端口 1”支持 IPTV 测试。要使用 IPTV 功能必须启用 IPTV 软件选件。请参阅第 289 页“可用选件”。选择“穿通模式”时 IGMP 不可用。

| 选项卡            | 页面  |
|----------------|-----|
| 发现             | 200 |
| 概述             | 203 |
| MDI/TR 101 290 | 214 |
| IGMP           | 218 |
| 数据流信息          | 224 |

## 使用 RTU-310 进行 IPTV 测试

启用“ SK-IPTV-MON”选件时，RTU-310 模块能并行监测 10 路（默认）数据流。如果“ SK-IPTV-MAXSTREAM”也启用，IPTV 监测功能可增加到 100 路数据流。

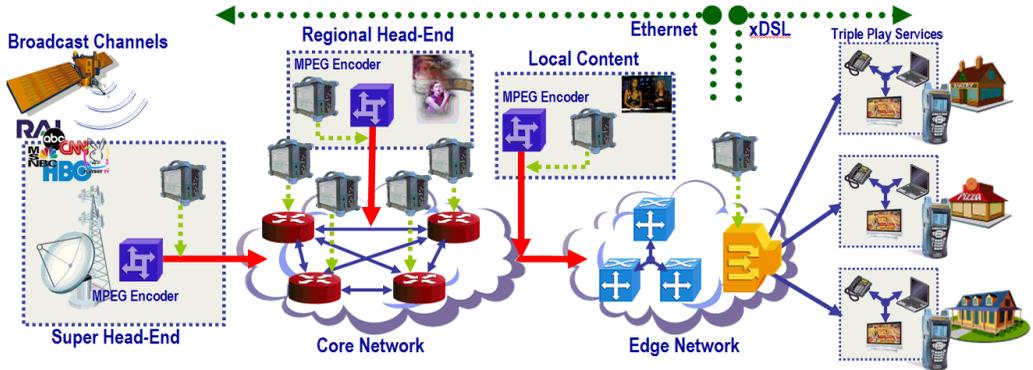
RTU-310 IPTV 软件选件提供超过 45 种不同的指标和统计数据，包括媒体传输质量指标 (MDI) 和 TR 101 290 指标。TR 101 290 包括 PCR 抖动和优先级 1 指标。此外，还提供其他关键的统计数据，如 IP 数据包度量、流速率、存在测量和带宽利用率等。这些都是表征 IPTV 流所必需的。MDI 和 TR 101 290 优先级 1 指标仅适用于单节目传输流 (SPTS) MPEG-2 TS 流。另外，对于自定义的测试应用提供针对选定指标的可设置告警阈值。

重要的可用性功能包括自动发现所有有效的媒体流和用户可自定义流标签方便识别。自动发现功能可自动扫描网络测试点并显示所有携带 MPEG-2 TS 流的 IPTV 流。通过自动添加或手动选择自动发现池中的流可以选择要监测的流。

Internet 组管理协议是用于管理 Internet 协议多播组成员资格的通信协议。随在网络中所处的位置和计划进行的测量的不同，可能无法直接获得 IPTV 流。对于网元端口必需使用 IGMP 加入请求才能访问流。一次最多可发出一百个 IGMP 请求（加入或退出）。

例如，连接交换机端口时，可能需要 IGMP 加入请求才能访问各多播流。连接 SPAN 或 TAP 端口时，自动发现和自动添加功能可以在发现流后自动添加它们。

配有 IPTV 选件的 RTU-310 模块可用于网络中不同的点收集数据并帮助隔离影响 IPTV 业务质量的故障，如下图所示。



监测 IPTV 网络中的选定信息流（通过其 IP 地址）的同时，“Frame Analyzer” 应用程序支持的所有功能也可用。这可以为方便排除网络问题提供额外资源，同时可以了解检测到的 IPTV 问题。

## 发现

“发现”页面中，自动发现功能可以自动扫描网络测试点并实时显示所有携带 MPEG-2 TS 流的有效 IPTV 数据流列表。在发现的数据流列表中，用户可以添加要从其中获取统计数据的数据流。

若要查看“发现”选项卡，单击“测试”、“IPTV”，然后按“发现”。

发现的数据流列表

The screenshot shows the 'Discovery' (发现) interface. On the left is a table with two columns: 'Data Stream Name' (数据流名称) and 'Destination IP' (目的IP). The table lists 15 data streams, each with a unique name and a corresponding IP address. On the right side, there are several control panels: 'Automatic Search' (自动查找) with 'On/Off' (开/关) and 'Clear List' (清除列表) buttons; 'Hide Monitored Streams' (隐藏所监控的流) with a checked checkbox; 'Monitor Streams' (监控流) section with 'Auto-Add' (Auto-Add) options (Off, On, On with IGMP Auto-Join) and 'Manual Add' (Manual Add) buttons (Add, Add with IGMP Auto-Join); and a 'Selection' (选择项) section with 'Select Range' (选择范围), 'Select All' (全选), and 'Cancel All Selections' (取消所有选定) buttons. At the bottom, there are counters for 'Discovered' (所发现的), 'Active' (活动), and 'Monitored' (监控), all showing '0'. Navigation tabs at the bottom include 'Discovery' (发现), 'Overview' (概述), 'Statistics' (统计), 'IGMP', and 'Stream Information' (流信息).

| 数据流名称  | 目的IP       |
|--------|------------|
| DARKCR | 239.1.1.1  |
| WLBT   | 239.1.1.2  |
| WCBI   | 239.1.1.3  |
| WDAM   | 239.1.1.4  |
| WTVA   | 239.1.1.5  |
| WJTV   | 239.1.1.6  |
| WLOX   | 239.1.1.7  |
| WAPT   | 239.1.1.8  |
| WHLT   | 239.1.1.9  |
| WXXV   | 239.1.1.10 |
| WXMS   | 239.1.1.11 |
| WLOV   | 239.1.1.12 |
| WMPN   | 239.1.1.13 |
| WRBJ   | 239.1.1.14 |
| WUPX   | 239.1.1.15 |

发现的每个数据流用其 IP 地址和数据流名称表示。仅别名图可用时才显示数据流名称。有关详细信息，请参阅。还可以按“IP 地址”或“数据流名称”对数据流进行排序。

各数据流的状态（活动或非活动）直观显示如下：

- ▶ 活动：数据流当前正在接收 MPEG-2 TS 数据。活动的数据流用黑色字符列出。
- ▶ 非活动：不在接收 MPEG-2 TS 数据的数据流。非活动的数据流用灰色字符列出。

受监测的数据流是指已添加到概述页面中 IPTV 监测的数据流。受监测的数据流用浅蓝色背景突出显示。

选定的数据流用深蓝色背景突出显示。

## 自动发现

- “开/关”按钮：扫描网络测试点以自动识别符合 MPEG-2 传送数据流格式的 IPTV 数据流和 / 或 VOD 数据流。将新检测到的数据流添加到发现列表中。默认情况下此设置为“关”。“自动发现”“关”和“开”不会清除之前发现的数据流。发现过程不受测试案例启动或停止状态以及“重置”功能的影响。
- “清除列表”按钮：重置发现的数据流列表。如果自动发现功能状态为“开”，则单击“清除列表”后发现列表会刷新。清除操作不影响受监测的数据流。
- “隐藏所监控的流”：从发现的数据流列表中过滤掉所有受监测的数据流。默认情况下选中此选项。

## 数据流监测

- “添加”功能将数据流添加到概述页面中数据流监测列表。“IGMP 自动加入”功能将系统配置成测试正在运行或即将启动时一添加数据流就发出加入多播组的请求。
- “自动添加”将发现列表中的所有活动数据流自动添加到数据流监测列表中。这包括已在发现列表中的数据流和新进入的数据流。不包括监测列表中已存在的数据流。“自动添加”过程开始于启动测试，终止于停止测试。达到受监控数据流的最大数量时暂停数据流添加。
    - “关”：选择“关”选项禁用“自动添加”数据流。
    - “开”：选择“开”选项启用“自动添加”会自动添加所有活动的数据流。
    - “开启且带 IGMP 自动加入”：选择“开启且带 IGMP 自动加入”选项启用“自动添加”并在一添加数据流后就自动发出敬爱如请求。连接 SPAN 或 TAP 端口时不应选择此选项，因为通过这些类型的端口无法发起到网络的传输。
  - “手动添加”按钮可添加单个数据流到数据流监测列表中。达到受监测数据流的最大数量时禁用“添加”和“带 IGMP 自动加入添加”按钮。“添加”和“IGMP 自动加入”按钮仅当“自动添加”设为“关”时可用。

- “添加”按钮：单击“添加”按钮将选定色数据流添加数据流监测列表。
- “带 IGMP 自动加入添加”按钮：单击“带 IGMP 自动加入添加”按钮添加选定的数据流并发出加入请求。

## 选择项

注意：选择自动添加时“选择项”不可用。只能选择未被监测的数据流。

- “选择范围”选择两个选定数据流之间（包含其自身）的所有数据流。若选择一个范围，先从列表中选择第一个数据流，然后选择第二个，再单击“选择范围”完成选择。
- “全选”选择列表中所有未被监测的数据流。
- “取消所有选定”取消选择列表中所有未被监控的数据流。

## 统计

单击“清除列表”按钮可清除下列统计数据。

- “所发现的”指示检测到带有 MPTEG-2 TS 数据的数据流数量。
- “活动”指示当前正在接收 MPTEG-2 TS 数据的数据流数量。
- “监控”指示正收集统计数据的数据流数量。

## 概述

“概述”选项卡可用作评估每个数据流为用户带来的体验质量 (QoE) 的首要警告信息的关键统计数据概要。此选项卡还可按数据流名称、IP 地址、MDI (延迟因素、流媒体包丢失率)、TR 101 290、IP 速率、带宽利用率排序。

“概述”页面中提供的所有信息都是实时更新的。超出新阈值时，出现警告的数据流自动排在页面上以方便查看并和导致告警的指标一起用红色突出显示。

若要访问“概述”选项卡，单击“测试”、“IPTV”，然后按“概述”。

数据流监测列表

| 加入状态                  | 数据流名称  | 目的 IP      | 目的 | INDEX DF (%) | INDEX MLR (%) | TR 101 290 | IP速率 (Mbps) | BW (%) |
|-----------------------|--------|------------|----|--------------|---------------|------------|-------------|--------|
| <input type="radio"/> | BARKER | 239.1.1.1  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WLBT   | 239.1.1.2  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WCBI   | 239.1.1.3  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WDAM   | 239.1.1.4  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WTVB   | 239.1.1.5  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WJTV   | 239.1.1.6  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WLOX   | 239.1.1.7  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WAPT   | 239.1.1.8  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WHLT   | 239.1.1.9  | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WXXV   | 239.1.1.10 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WOM5   | 239.1.1.11 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WLOV   | 239.1.1.12 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WMPN   | 239.1.1.13 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WRBJ   | 239.1.1.14 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WUFX   | 239.1.1.15 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WDBD   | 239.1.1.16 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | WKDH   | 239.1.1.17 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | EASD   | 239.1.1.18 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | EASA   | 239.1.1.19 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |
| <input type="radio"/> | ESPN   | 239.1.1.20 | -- | --           | --            | --         | --          | --     |

0 0 0 0 监控 0 非活动的 0 增加... 删除... IGMP... 别名表...

发现 概述 统计/门限 IGMP 流信息

监测表中最多可以同时查看 20 个数据流的告警状态和指标。可同时监测的数据流数量取决于所安装的软件选购件。

“概述”页面支持按多重排序标准组织数据流关键统计数据的表示。主要的排序标准为数据流告警状态，它将数据流按最重要到最不重要的告警组排序 (红 - 黄 - 绿 - 白)。次要排序标准为数据流活动状态，可能为活动 (数据流信息显示为黑色) 或非活动 (数据流信息显示为灰色)。首先显示活动数据流接着是各数据流告警状态组内的非活动数据流 (红色数据流告警状态组中从不显示非活动数据流，因为它们自动归入黄色组)。再次的标准为在数据流告警状态组中对数据流名称或目的 IP 地址按升序或降序排列。在最后两项标准中，默认选择目的 IP 地址，列标题中用三角符号突出显示。选择“数据流名称”或“目的 IP 地址”保准由用户控制。

或者也可以选择“ 加入状态” 列标题使其取代数据流告警状态称为主要的排序标准。这样将会创建失败 - 已加入 - 加入中 - 空闲或空闲 - 加入中 - 已加入 - 失败组实现按加入状态排序。然后数据流告警状态应用到各组，按目的 IP 地址升序排列数据流。有关数据流告警状态、数据流活动状态、加入状态描述の詳細信息表示如下。

## 列描述

- “ 加入状态”：仅指示各多播数据流的加入状态。测试停止时加入状态图标变为灰色。

| 图标  | 状态  | 描述   |
|---|-----|--|
|  | 加入中 | 提出加入请求之后直至收到所需的数据流或加入超时过期时报告加入中状态。                       |
|  | 已加入 | 加入超时过期前收到所需的数据流时报告已加入状态。                                 |
|  | 失败  | 直至加入超时都未检测到数据流则报告失败状态。请参阅第 224 页“ 加入超时”。失败后将对该数据流发出离开请求。 |
|  | 空闲  | 尚不是组成员且状态不为失败的所有多播数据流开始时报告空闲状态。                          |

- “ 数据流名称”：指示别名表中配置的 IP 地址关联名称。有关详细信息，请参阅。
- “ 目的 IP 地址”：表示与被监测数据流关联的 IP 地址。
- “ 端口”：表示与被监测数据流关联的 UDP 端口号。
- “ DF” (ms)：延迟因素 (DF) 测量每 1 秒周期内数据包延迟的最大变化。换句话说，此指标用毫秒表示了下一个下行网元需要多大缓存来补偿媒体数据包抖动。注意根据定义 ( RFC 4445 中详细说明 ) 网络中无抖动时报告表示一行数据包 (ms) 最小值的 DF 值。这表示正确处理媒体数据包所需的最小缓存 (ms) 且此值岁数据流的媒体速率变化。例如，如果网络

中无抖动，则媒体速率为 3.75 Mbps 的典型标准清晰电视数据流的延迟因素为 2.81 ms，媒体速率为 10 Mbps 的高清电视数据流的延迟因素为 1.05 ms。

- “ MLR” (pps)：根据 RFC 4445 的规定，指示上一秒丢失的数据包数（数据包每秒），失序和重复算作数据包丢失。
- “ TR 101 290”：默认此列表示“ PCR 抖动”值。如果任何受支持的 TR 101 290 告警响起，则告警将临时替代 PCR 抖动。支持的 TR 101 290 告警有“ PCR 抖动”、“ TS 同步丢失”、“ 同步字节错误”、“ PAT 错误 2”、“ CC 错误”、“ PMT 错误 2”、“ PID 错误视频”、“ PID 错误音频”。
- “ PCR 抖动” (ms)：表示上一秒已知参考与从 MPEG-2 传输数据流包中解码的 PCR 值之差的绝对值。
- “ IP 速率 (Mbps)”：表示上一秒接收的 IP 位数 (Mbps)。
- “ BW (%)” (带宽)：指示数据流的以太网带宽占用率。

## 数据流状态

各数据流的状态（活动或非活动）直观显示如下：

- 活动：数据流当前正在接收 MPEG-2 TS 数据。活动的数据流用黑色字符列出。
- 非活动：不在接收 MPEG-2 TS 数据的数据流。非活动的数据流用灰色字符列出。

各数据流的告警状态表示如下：

| 数据流名称<br>背景颜色 | 数据流告警状态          | 排列顺序 |
|---------------|------------------|------|
| 红色            | 告警 / 错误数据流       | 1    |
| 黄色            | 有历史告警 / 错误情况的数据流 | 2    |
| 绿色            | 无告警 / 错误的数据流     | 3    |
| 白色            | 从未活动过的数据流        | 4    |

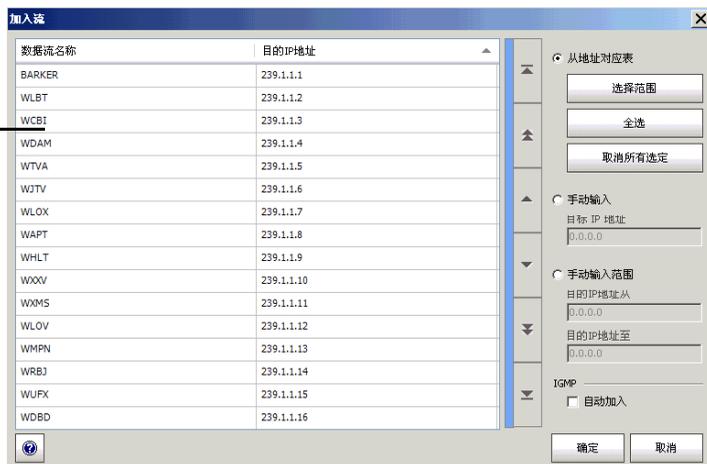
## 统计

-  图标指示加入状态为失败的数据流数量。
- 红色框表示告警状态的数据流数量。
- 黄色框表示具有错误历史的数据流数量。
- 绿色框表示无错误历史的数据流数量。
- “ 监控” 指示正收集统计数据的数据流数量。
- “ 非活动” 表示不活动或未决数据流的数量。

## “ 增加” 按钮

“ 添加” 按钮将数据流添加到数据流监测列表中。达到被监测数据流最大数量时，将禁用“ 添加” 按钮。

别名表



数据流可按“ IP 地址” 或“ 数据流名称” 排序。

## 列描述

“ 数据流名称”：指示别名表中配置的 IP 地址关联名称。有关详细信息，请参阅。

“ 目的 IP 地址”：指示别名表中表示的数据流关联的 IP 地址。

选择“ 从地址对应表”后，可以添加“ 别名表”中预定义的数据流。

- “ 选择范围”选择两个选定数据流之间（包含其自身）的所有数据流。若要选择一个范围，先从列表中选择第一个数据流，然后选择第二个，再单击“ 选择范围”完成选择。
- “ 全选”选择列表中的所有数据流。
- “ 取消所有选定”取消选定列表中的所有数据流。

选择“ 手动输入”可以添加一个特定的数据流。

- “ 目的 IP 地址”：输入要添加的数据流的 IP 地址。

选择“ 手动输入范围”可以添加数据流范围。

- “ 目的 IP 地址从”：输入范围的第一个 IP 地址。
- “ 目的 IP 地址至”：输入范围的最后一个 IP 地址。

此范围仅适用于 IP 地址的最后部分。下例添加从 224.10.10.25 至 224.10.10.30（包括其自身）的所有数据流 IP 地址。

|           |              |
|-----------|--------------|
| 目的 IP 地址从 | 224.10.10.25 |
| 目的 IP 地址至 | 224.10.10.30 |

此例中将要添加的数据流有：224.10.10.25、224.10.10.26、224.10.10.27、224.10.10.28、224.10.10.29、224.10.10.30。

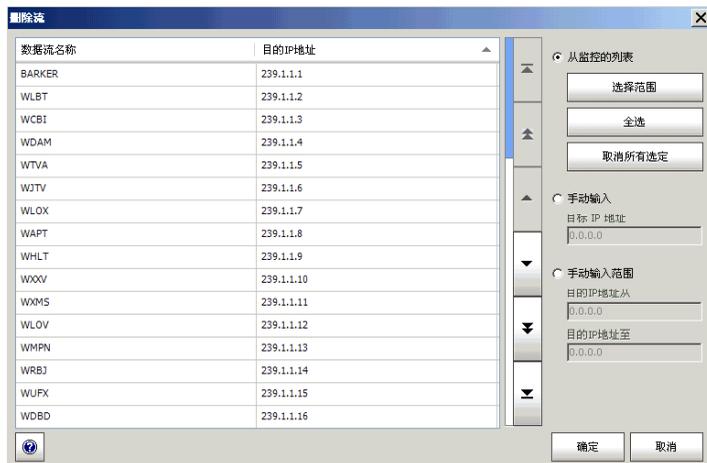
选择“ IGMP 自动加入”可以为所有新加入的数据流启用自动加入功能。

单击“ 确定”接受将选定的数据流添加到监测列表中。

单击“ 取消”忽略所有更改。

## “ 删除” 按钮

“ 删除” 按钮可以从数据流监测列表中删除数据流。还可以按“ IP 地址” 或“ 数据流名称” 对数据流流进行排序。



## 列描述

“ 数据流名称”：指示别名表中配置的 IP 地址关联名称。有关详细信息，请参阅。

“ 目的 IP 地址”：表示与被监测数据流关联的 IP 地址。

选择“ 从监控的列表” 可以删除被监测列表中的数据流。

- “ 选择范围” 选择两个选定数据流之间（包含其自身）的所有数据流。若要选择一个范围，先从列表中选择一个数据流，然后选择第二个，再单击“ 选择范围” 完成选择。
- “ 全选” 选择列表中的所有数据流。
- “ 取消所有选定” 取消选定列表中的所有数据流。

选择“ 手动输入” 可以删除一个特定的数据流。

- “ 目的 IP 地址”：输入要删除的数据流的 IP 地址。

选择“手动输入范围”可以删除数据流范围。

- “目的 IP 地址从”：输入范围的第一个 IP 地址。
- “目的 IP 地址至”：输入范围的最后一个 IP 地址。

此范围仅适用于 IP 地址的最后部分。下例删除从 224.10.10.25 至 224.10.10.30（包括其自身）的所有数据流 IP 地址。

|           |              |
|-----------|--------------|
| 目的 IP 地址从 | 224.10.10.25 |
| 目的 IP 地址至 | 224.10.10.30 |

此例中将要删除的数据流有：224.10.10.25、224.10.10.26、  
224.10.10.27、224.10.10.28、224.10.10.29、224.10.10.30。

单击“确定”接受从监测列表中删除选定的数据流。

单击“取消”忽略所有更改。

**注意：**如果使用“删除”按钮时启用了“自动添加”（请参阅第 201 页），删掉的数据流有可能被自动重新添加。为了避免发生这种情况，禁用“自动添加”然后使用“手动添加”（请参阅第 201 页）添加新数据流。

## “ IGMP” 按钮

“ IGMP” 按钮可以方便管理“ 概述” 页面中数据流监测列表中的多播数据流关联的 IGMP 功能。它提供根据测试案例运行状态（ 停止或启动 ）调整的特定控制功能（ 对数据流或范围 ）。测试案例停止时管理控制显示为“ 启用自动加入” 和“ 禁用加入”， 分别启用和禁用测试案例运行时加入多播组。测试案例启动后， 这些控制分别变为“ 加入” 和“ 离开” 以在选择后立即加入或离开多播组。注意测试运行时选择“ 加入” 按钮也会将 IGMP 自动加入配置为启动状态。选择“ 离开” 按钮时也是如此， 例如提出离开请求后（ 如果按 RFC 2236 规定发送 ）则会禁用 IGMP 自动加入。

**注意：** 停止测试案例将自动发送离开请求释放出正在加入或已加入状态的所有数据流。



数据流可按“ 数据流名称”、“ 目的 IP 地址”、“ 自动加入” 或“ 加入状态”。按“ 自动加入” 排序时数据流按下列顺序排列：启用 - 禁用或禁用 - 启用。按“ 加入状态” 排序时数据流按下列顺序排列：“ 失败” - “ 已加入” - “ 加入中” - “ 空闲” 或“ 空闲” - “ 加入中” - “ 已加入” - “ 失败”（ 有关详细信息，请参阅第 204 页“ 加入状态” ）。

列描述

“ 数据流名称”：指示别名表中配置的 IP 地址关联名称。有关详细信息，请参阅。

“ 目的 IP 地址”：指示数据流关联的 IP 地址。

“ 自动加入”：指示自动加入功能已启用  或禁用（空白，无图标）。

“ 加入状态”：仅指示多播数据流的加入状态。有关详细信息，请参阅第 204 页“ 加入状态”。

### 管理

➤ “ 启动自动加入” /“ 加入” 按钮：测试启动后此按钮从“ 启动自动加入” 切换到“ 加入”。

“ 启用自动加入” 在测试停止时可用，可以启动 IGMP 自动加入功能。  
“ IGMP 自动加入” 功能将系统配置为测试启动时发出加入多播组请求。

“ 加入” 在测试启动时可用，可以为选定的多播数据流发出加入请求并为它们启用 IGMP 自动加入功能。

➤ “ 禁用自动加入” /“ 离开” 按钮：测试启动后此按钮从“ 禁止自动加入” 切换到“ 离开”。

“ 禁用自动加入” 在测试停止时可用，可以禁用 IGMP 自动加入功能。  
“ 离开” 在测试启动时可用，可以为选定的多播数据流发出离开请求并为它们禁用 IGMP 自动加入功能。

### 选择项

➤ “ 选择范围” 选择两个选定数据流之间（包含其自身）的所有数据流。若要选择一个范围，先从列表中选择第一个数据流，然后选择第二个，再单击“ 选择范围” 完成选择。

➤ “ 全选” 选择列表中的所有数据流。

➤ “ 取消所有选定” 取消选定列表中的所有数据流。

### 统计

➤ “ 多播组”：指示可用的多播数据流数量。

## “ IPTV” 选项卡

### 概述

“ 加入状态” :“ 加入状态” 用下列图标表示。测试停止后图标变为灰色。

| 图标  | 状态   | 描述                        |
|---|------|---------------------------|
|  | 自动加入 | 指示当前配置自动加入的被监测数据流数量。      |
|  | 已加入  | 指示当前处于已加入状态的受监测数据流数量。     |
|  | 失败   | 指示当前处于失败状态的受监测数据流数量。      |
|  | 空闲   | 指示 IGMP 加入请求非活动的受监测数据流数量。 |

“ 关闭” 按钮：关闭 IGMP 窗口。

## 别名表

可以创建一个表格将目的 IP 地址和数据流名称相关联。

在“ 概述” 选项卡中，单击“ 别名表” 按钮。



### ➤ 文件

- “ 新建” 清除当前 IPTV 别名表。

- ▶ “ 导入 ” 可以导入包含数据流名称列表及关联 IP 地址的 “ csv ” 文件。请注意，导入别名表将会清除当前使用的表。

“ 别名表 ” 必须是预定义格式的 “ csv ” 文件。数据流名称，目的 IP 地址。每个数据流单独占一行。例如：EXFO,244.1.1.1。“ csv ” 预定义格式使用逗号 “ , ” 分界符（对于英语）或分号 “ ; ”（对于其他语言）。确保仅用分隔符分隔数据流名称和 IP 地址。

- ▶ “ 导出 ” 可以保存当前 IPTV 别名映射列表。导出的文件格式为 “ csv ”。

- ▶ 别名

- ▶ “ 添加 ” 可以添加新别名映射到 IPTV 别名表中。使用 “ 编辑选中 ” 中的 “ 数据流名称 ” 和 “ 目的 IP 地址 ” 字段输入完成添加所需的信息。

- ▶ “ 删除 ” 可移除选定的别名。

- ▶ 编辑选中

- ▶ “ 数据流名称 ”：输入或更改选定别名数据流的名称。最多可含 20 个字符。

- ▶ “ 目的 IP 地址 ”：输入或更改选定别名数据流的目的 IP 地址。

- ▶ 统计

- ▶ “ 总计 ” 表示 “ IPTV 别名表 ” 中的数据流数量。

- ▶ “ 关闭 ” 按钮：关闭 “ IPTV 别名表 ” 窗口。

注意：由于别名表由程序在本地管理，请确保使用 Visual Guardian Lite 时采用相同的别名表。有关导入和导出别名表的详细信息，请参阅第 212 页 “ 文件 ”。

## MDI/TR 101 290

MDI/TR 101 290 页面包含与概述页面中提供的首个警告信息相关的媒体传输指标和 DVB 技术报告 (TR) 101 290 ( PCR 抖动和优先级 1) 指标的详细统计数据。此页面还可以用于更好地了解数据流随时间的变化情况。它还提供预定指标支持的各阈值的综合配置。

若要查看“ MDI/TR 101 290” 选项卡，单击“ 测试”、“ IPTV”，然后按“ MDI/TR 101 290”。

|                              |                       |             |     |     |     |
|------------------------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|
| 数据 -0.0.0.0                  |                       |             |     |     |     |
| MDI                          |                       |             |     |     |     |
| H                            | C                     | 秒数          | 平均值 | 最小值 | 最大值 |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | 延时因数        | --  | --  | --  |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | 流媒体包丢失率     | --  | --  | --  |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | 虚拟缓冲容量      | --  | --  | --  |
| MDI门限                        |                       |             |     |     |     |
| 延时因数                         |                       |             |     |     |     |
| 10 <input type="checkbox"/>  |                       |             |     |     |     |
| 流媒体包丢失率                      |                       |             |     |     |     |
| 0 <input type="checkbox"/>   |                       |             |     |     |     |
| TR 101 290                   |                       |             |     |     |     |
| H                            | C                     | 秒数          | 平均值 | 最小值 | 最大值 |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | PCR 抖动 (ms) | --  | --  | --  |
| 优先级 1                        |                       |             |     |     |     |
| H                            | C                     | 秒数          | 计数  |     |     |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | TS 同步丢失     | --  |     |     |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | 同步字节错误      | --  |     |     |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | PAT 错误 2    | --  |     |     |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | CC 错误       | --  |     |     |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | PMT 错误 2    | --  |     |     |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | PID 视频错误    | --  |     |     |
| <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | PID 音频错误    | --  |     |     |
| TR 101 290 门限                |                       |             |     |     |     |
| PCR 抖动 (ms)                  |                       |             |     |     |     |
| 10 <input type="checkbox"/>  |                       |             |     |     |     |
| PAT 错误 2(s)                  |                       |             |     |     |     |
| 0.5 <input type="checkbox"/> |                       |             |     |     |     |
| PMT 错误 2(s)                  |                       |             |     |     |     |
| 0.5 <input type="checkbox"/> |                       |             |     |     |     |
| PID 错误(s)                    |                       |             |     |     |     |
| 1.0 <input type="checkbox"/> |                       |             |     |     |     |
| 发现 概述 <b>统计/门限</b> IGMP 流信息  |                       |             |     |     |     |

只有 SPTS MPEG-2 TS 数据流的统计数据。

## 数据流

弹出的“选择数据流”窗口中可以选择要查看其统计数据或阈值的数据流。



单击列表中的一个数据流选择它或输入其“数据流名称”或“目的 IP 地址”在数据流列表中搜索。输入“数据流名称”或“目的 IP 地址”时单击“确定”就立即完成搜索。搜索后，找到的数据流会被突出显示，未找到时会保留之前的选择。

## MDI ( 媒体传输指标 )

将媒体传输指标作为测试指标提供了测量并诊断网络引入的 IPTV 数据流媒体损坏的工具。延迟因素 (DF) 和媒体丢包速率 (MLR) 共同衡量传输的媒体数据流的质量 ( 服务质量 ) ，直接关系到最终用户的体验质量 (QoE)。

- ▶ “延迟因素 (ms)”：延迟因素 (DF) 测量每 1 秒周期内数据包延迟的最大变化。换句话说，此指标用毫秒表示了下一个下行网元需要多大缓存来补偿媒体数据包抖动。注意根据定义 ( RFC 4445 中详细说明 ) 网络中无抖动时报告表示一行数据包 (ms) 最小值的 DF 值。这表示正确处理媒体数据包所需的最小缓存 (ms) 且此值岁数据流的媒体速率变化。例如，如果网络中无抖动，则媒体速率为 3.75 Mbps 的典型标准清晰电视数据流的延迟因素为 2.81 ms，媒体速率为 10 Mbps 的高清电视数据流的延迟因素为 1.05 ms。同时显示“平均值”、“最小值”和“最大值”。

- ▶ “ 流媒体包丢失率 (pps)” : 根据 RFC 4445 的规定, 指示上一秒丢失的数据包数 ( 数据包每秒 ), 失序和重复算作数据包丢失。同时还显示“ 平均值”、“ 最小值”、“ 最大值”。
- ▶ “ 虚拟缓冲容量” ( 字节 ) : 测量下行网元处理上一秒的延迟变化所需的缓存大小。同时还显示“ 平均值”、“ 最小值”、“ 最大值”。

注意 : 延迟因素 ( 和相关的虚拟缓存大小 ) 值可根据数据流类型变化 : 恒定比特率 (CBR) 或可变比特率 (VBR)。对于 CBR, 各个数据流之间的到达时间值相对稳定, 而对于 VBR 则根据数据流媒体速率的不同而差异很大。对于 VBR 数据流, DF 可能不能直接指示最终用户体验。但是如果在 IPTV 业务部署阶段采样创建网络性能基准最大延迟因素可能会有用。确定最高值后, 如果超出它则可指示网络问题。DF 阈值应根据被监测网络中的数据流类型调整。为了避免不必要的告警, 相比理想情况下监测的阈值, 实际使用的阈值应高一些。

## MDI 阈值

“ MDI 阈值” 适用于所有数据流。

- ▶ “ 延迟因素 (ms)” : 设置一个值, 超出该值就发出告警。可以选择“ 1” 至“ 1000” ms。默认值为“ 10” ms。默认选中“ 延迟因素 (ms)” 复选框。清除“ 延迟因素 (ms)” 复选框将会禁用此指标的告警报告。
- ▶ “ 流媒体包丢失率 (pps)” : 设置一个值, 超出该值就发出告警。可以选择“ 0” 到“ 100” pps 之间的值。默认设置为“ 0” pps。默认选中“ 流媒体包丢失率 (pps)” 复选框。清除“ 流媒体包丢失率 (pps)” 复选框会禁用此指标的告警报告。

注意 : 为了避免不必要的告警, 相比理想情况下监测的阈值, 实际使用的阈值应高一些。

## TR 101 290

TR 101 290 决定整个网络 MPEG-2 传输数据流的完整性。MPEG-2 传输数据流中的可测量损坏可能发生在来源处, 或发生在网络传输过程中。

- “ PCR 抖动 ” (ms) ( 节目时钟参考抖动 ) : 表示上一秒已知参考与从 MPEG-2 传输数据流包中解码的 PCR 值之差的绝对值。同时还显示 “ 平均值 ” 、 “ 最小值 ” 、 “ 最大值 ” 。
- 优先级 1  
优先级 1 指标为定义为监测 TS 数据包头中可获得的基本参数的数字视频广播 (DVB) 测量值。这些参数是验证传输流的解码能力所必须的。可监测下列参数：
  - “ TS 同步丢失 ” : 表示在上一秒接收的 MPEG-2 TS 数据流中，至少有 2 个连续的同步字节损坏。
  - “ 同步字节错误 ” : 表示保持由 188 个字节数据包组成的 MPEG-2 TS 保持同步期间出错同步字节的数量。
  - “ PAT 错误 2 ” : 表示 1 秒间隔期间数据流中出现的下列任何一种情况：
    - 在 PID 0x0000 上找到 table\_id 非 0x00 的区段。
    - 对于 PID 0x0000， Scrambling\_control\_field 不是 00。
    - table\_id 为 0x00 的区段在用户定义期间未在 PID 0x0000 上出现 ( 请参阅第 218 页 “ TR 101 290 阈值 ” )
  - “ CC 错误 ” ( 连续计数错误 ) : 表示接收数据包时所有被监测 PID 所遇到的连续错误的数量。
  - “ PMT 错误 2 ” : 表示 1 秒间隔期间数据流中出现的下列任何一种情况：
    - 对于所有包含在每个 program\_map\_PID ( PAT 中引用 ) 上 table\_id 为 0x02 的区段信息的数据包， Scrambling\_control\_field 并不都为 00。
    - table\_id 为 0x02 的区段在用户定义期间 ( 请参阅第 218 页 “ TR 101 290 阈值 ” ) 并不在每个 program\_map\_PID ( PMT 中引用 ) 上都出现。
  - “ PID 错误视频 ” : 表示在用户定义期间未接收到视频数据流中的 PID。检测到支持的视频流类型有 “ MPEG-2 ” 、 “ MPEG-4 Part 2 ” 、 “ H.264/MPEG-4 Part 10 ” 、 “ VC-1 ” 。

“ PID 错误音频”：表示在用户定义期间未接收到音频流中的 PID。检测到支持的音频流类型有“ MPEG-1”、“ MPEG-2”、“ MPEG-2 AAC”、“ AC3”、“ MPEG-4 AAC”。

## TR 101 290 阈值

“ TR 101 290 阈值”参数适用于所有数据流。

- ▶ “ PCR 抖动” (ms)：设置一个值，超出该值就发出告警。可以选择“ 1”至“ 1000” ms。默认设置为“ 10” ms。默认选择“ PCR 抖动” (ms) 复选框。清除“ PCR 抖动” (ms) 复选框将禁用此指标的告警报告。
- ▶ “ PAT 错误 2” (s)：设置一个值，超出该值就发出告警。可以选择“ 0.1”至“ 5.0” s。默认设置为“ 0.5” s。默认选中“ PAT 错误 2” (s) 复选框。清除“ PAT 错误 2” (s) 复选框将禁用此指标的告警报告。
- ▶ “ PMT 错误 2” (s)：设置一个值，超出该值就发出告警。可以选择“ 0.1”至“ 5.0” s。默认设置为“ 0.5” s。默认选中“ PMT 错误 2” (s) 复选框。清除“ PMT 错误 2” (s) 复选框将禁用此指标的告警报告。
- ▶ “ PID 错误” (s)：设置一个值，超出该值就发出告警。可以选择“ 0.1”到“ 5.0” 秒之间的值。默认设置为“ 1.0” s。默认选中“ PID 错误” (s) 复选框。清除“ PID 错误” (s) 复选框将禁用此指标的告警报告。

## IGMP

IGMP 功能关系到当前支持 IGMP 标准 (RFC 2236) 第 2 版的所有数据流。IGMP 页面中可以控制并配置由多播 IP 地址定义的一个特定数据流的相关 IGMP 功能。它提供适配测试案例运行状态的特定控制功能：停止或启动。测试案例停止时管理控制显示为“ 启用自动加入”和“ 禁用加入”，分别启用和禁用测试案例运行时加入多播组。测试案例启动后，这些控制分别变为“ 加入”和“ 离开”以在选择后立即加入或离开多播组。注意测试运行时选择加入按钮也会将 IGMP 自动加入配置为启动状态。选择“ 离开”按钮时也是如此，例如提出离开请求后（如果按 RFC 2236 规定发送）则会禁用

IGMP 自动加入。此页面还提供 RTU-310 监测的所有多播组的 IGMP 统计数据概要并可以选择查看单个数据流适用的统计数据。此页面还可以配置“加入超时”值确定加入请求成功或失败。

注意：停止测试案例将自动发送离开请求释放出处于正在加入或已加入状态的所有数据流。

若要查看“IGMP”选项卡，单击“测试”、“IPTV”，然后按“IGMP”。

多播组

数据: -0.0.0.0 单播 - IGMP不支持

管理

自动加入 加入状态

启用 禁用自动加入

加入请求 离开请求 特定查询

结果

计数 成功 未通过

摘要 (所有多播组)

多播

加入状态

结果

组 计数 加入状态 计数 加入请求 离开请求 一般查询

0 已加入 未通过 加入中 空闲

配置

版本: 2 加入超时: 5

发现 概述 统计/门限 IGMP 流信息

## 多播组

### 数据流

弹出的“ 选择数据流” 窗口中可以选择要查看其统计数据或阈值的数据流。



单击列表中的一个数据流选择它或输入其“ 数据流名称” 或“ 目的 IP 地址” 在数据流列表中搜索。输入“ 数据流名称” 或“ 目的 IP 地址” 时单击“ 确定” 就立即完成搜索。搜索后，找到的数据流会被突出显示，未找到时会保留之前的选择。

**注意：** 当选定的数据流为单播 IP 地址时，“ 数据流” 字段中显示的数据流名称后跟“ 单播 - 不支持 IGMP” 。

## 管理

- “ 自动加入 ”：指示多播数据流是否启用了自动加入功能。
- “ 加入状态 ”：仅指示多播数据流的加入状态。测试停止时加入状态图标变为灰色。

| 图标  | 状态  | 描述                                 |
|---|-----|------------------------------------|
|  | 加入中 | 提出加入请求之后直至收到所需的数据流或加入超时过期时报告加入中状态。 |
|  | 已加入 | 加入超时过期前收到所需的数据流时报告已加入状态。           |
|  | 失败  | 直至加入超时都未检测到数据流则报告失败状态。             |
|  | 空闲  | 尚不是组成员且状态不为失败的所有多播数据流开始时报告空闲状态。    |

- “ 启动自动加入 ” / “ 加入 ” 按钮：测试启动后此按钮从 “ 启动自动加入 ” 切换到 “ 加入 ”。
  - “ 启用自动加入 ” 在测试停止时可用，可以启动 IGMP 自动加入功能。
  - “ IGMP 自动加入 ” 功能将系统配置为测试启动时发出加入多播组的请求。
  - “ 加入 ” 在测试启动时可用，可以为选定的多播数据流发出加入请求并为它们启用 IGMP 自动加入功能。
- “ 禁用自动加入 ” / “ 离开 ” 按钮：测试启动后此按钮从 “ 禁止自动加入 ” 切换到 “ 离开 ”。
  - “ 禁用自动加入 ” 在测试停止时可用，可以禁用 IGMP 自动加入功能。
  - “ 离开 ” 在测试启动时可用，可以为选定的多播数据流发出离开请求并为它们禁用 IGMP 自动加入功能。

### 结果

下列结果适用于选定的多播数据流。

➤ 加入请求

“ 计数”：指示发送的加入请求数量。

“ 成功”：指示加入超时过期前收到的数据流数量。

“ 失败”：指示在加入超时范围内未检测到的数据流数量。

➤ “ 离开请求”：指示选定多播数据流的离开组请求数量。

➤ “ 特定查询”：指示收到的组特定查询数量。

## 摘要（所有多播组）

下面给出所有受监测多播数据流的统计数据。

- “多播”
  - “组”：指示多播数据流的总数。
- “加入状态”

| 图标  | 状态  | 描述                          |
|---|-----|-----------------------------|
|  | 已加入 | 指示当前处于已加入状态的受监测数据流数量。       |
|  | 失败  | 指示当前处于失败状态的受监测数据流数量。        |
|  | 加入中 | 指示当前处于加入中状态的受监测数据流数量。       |
|  | 空闲  | 指示非发出 IGMP 加入请求的受监控多播数据流数量。 |

## 结果

- 加入请求
  - “计数”：指示所有受监控多播数据流发送的加入请求数量。
  - “成功”：指示所有受监控多播数据流的成功加入请求数量。
  - “失败”：指示所有受监控多播数据流的失败加入请求数量。
- “离开请求”：指示所有受监控多播数据流的离开请求数量。
- “一般查询”：指示收到的一般查询数量。

## 配置

- “ IGMP 版本”：指示支持的 IGMP 版本，此处为“ 2”。根据 RFC 3376 的规定，注意第 2 版可与第 3 版互操作。
- “ 加入超时 (s)”：加入超时是宣布接收请求的数据流失败前的最长时间。可以选择“ 1”到“ 1000”秒之间的值。默认“ 加入超时”为“ 5”秒。

## 数据流信息

“ 流信息”选项卡补充“ MDI/TR 101 290”选项卡提供的信息，提供数据流的结构，例如使用的封装，传送数据流类型等。它还展示数据流状态，帮助了解 MDI/TR 101 290 页面中获得的特定指标的含义。

若要查看“ 流信息”选项卡，单击“ 测试”、“ IPTV”，然后单击“ 流信息”。

|           |            |         |        |       |
|-----------|------------|---------|--------|-------|
| 数据流       | 0.0.0.1    |         |        |       |
| 指示        |            |         |        |       |
| 数据流名称     | ---        |         |        |       |
| 封装        | ---        |         |        |       |
| 传输流类型     | ---        |         |        |       |
| 视频流类型     | ---        |         |        |       |
| 持续时间      |            |         |        |       |
| 开始时间      | ---        |         |        |       |
| 释放时间      | ---        |         |        |       |
| 存在时间      | --- %      |         |        |       |
| 源         | 目的         |         |        |       |
| IP 地址     | UDP 端口     | IP 地址   | UDP 端口 |       |
| 0.0.0.1   | ---        | 0.0.0.1 | ---    |       |
| 以太网       | IP         |         |        |       |
| 带宽利用率     | 速率 (Mbps)  | 平均值     | 最小值    | 最大值   |
| ---       | ---        | ---     | ---    | ---   |
|           | 数据包大小 (字节) |         |        |       |
|           | ---        |         |        |       |
|           | 数据包计数      |         |        |       |
|           | ---        |         |        |       |
| 媒体        |            |         |        |       |
| 速率 (Mbps) | 平均值        | 最小值     | 最大值    | 数据包计数 |
| ---       | ---        | ---     | ---    | ---   |
|           |            |         |        | 包丢失计数 |
|           |            |         |        | ---   |
| 发现        | 概述         | 统计/门限   | IGMP   | 流信息   |

## 数据流

弹出的“选择流”窗口中可以选择要查看其结构信息的数据流。



单击列表中的一个数据流选择它或输入其“数据流名称”或“目的 IP 地址”在数据流列表中搜索。输入“数据流名称”或“目的 IP 地址”时单击“确定”就立即完成搜索。搜索后，找到的数据流会被突出显示，未找到时会保留之前的选择。

## 标识

- “数据流名称”：表示数据流名称。
- “封装”：表示数据流传输方式：“IPv4/UDP/MPEG-2 TS”、“IPv4/UDP/RTP/MPEG-2 TS”或“待定”。
- “传输流类型”：表示 MPEG-2 传输数据流类型：“SPTS”、“MPTS”或“待定”。
- “视频流类型”：表示检测到的视频数据流类型：“MPEG-2”、“MPEG-4 Part 2”、“H.264/MPEG-4 Part 10”、“VC-1”、“待定”。

## 持续时间

- “ 开始时间”：表示数据流监测的开始时间。数据流监测开始时间是指测试正在运行时添加数据流的时间或添加数据流到监测列表后启动测试的时间。
- “ 已用时间”：表示从所选数据流测试开始到当前已经过的秒数。
- “ 存在时间”：表示监测期间数据流处于活动状态的秒数。
- “ %”：表示数据流监测期间数据流活动的百分比。

## 源

- “ IP 地址”：表示生成数据流的设备的 IP 地址。
- “ UDP 端口”：表示将用于生成数据流的 UDP 端口号。

## 目的

- “ IP 地址”：表示受监测数据流的 IP 地址。
- “ UDP 端口”：表示受监测数据流的 UDP 端口号。

## 以太网

- “ 带宽利用率” (%)：表示不同链路速率时数据流的带宽占用情况。

## IP

- “速率” (Mbps) : 表示所选数据流 IP 地址上一秒接收的的兆位数 (Mbps)。同时还显示速率的“平均值”、“最小值”、“最大值”。
- “数据包大小 (字节)” : 表示监测期间接收的 IP 数据包大小的“平均值”、“最小值”、“最大值”。
- “数据包计数” : 表示监测期间接收的除 IP 数据包数量 (含有 FCS 错误的数据包除外)。

## 媒体

- “速率” (Mbps) : 表示选定数据流上一秒接收的媒体比特率 (Mbps)。同时还显示速率的“平均值”、“最小值”、“最大值”。
- “数据包计数” : 表示监测期间接收的媒体数据包数量。
- “包丢失计数” : 表示监测期间丢失的媒体数据包数量。



# 14 “ RFC 2544” 选项卡

注意：“ RFC 2544” 选项卡仅在 RFC 2544 测试中可用。

|       | 选项卡  | 用于  |                   | 页面  |
|-------|------|-----|-------------------|-----|
|       |      | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 配置与结果 | 全局配置 | X   |                   | 230 |
|       | 吞吐量  | X   |                   | 233 |
|       | 背对背  | X   |                   | 237 |
|       | 帧丢失  | X   |                   | 240 |
|       | 时延   | X   |                   | 243 |
|       | 图形   | X   |                   | 247 |

a. 对 RTU-310G 不可用。

注意：RFC 2544 测量是基于收到的所有有效以太网 FCS 帧，不考虑其 MAC 地址和 IP 地址。

## 全局配置

单击“测试”、“RFC 2544”，然后按“全局”。



## 配置

### ➤ 帧长定义

- “分布”：从列表中选择帧大小分布。可以选择“RFC 2544”和“用户自定义”。默认设置为“RFC 2544”。
- “数量”：只有当分布选择“用户自定义”时，“数量”才可用。选择测试使用的帧大小的数量。可以选择“1”到“7”之间的值。默认设置为“7”。

► “ 帧大小 ( 字节 )” :

对“ RFC 2544” 分布, 给出了预定义的帧大小分布值 :

| VLAN          | 帧大小分布   |
|---------------|---|
| 无 VLAN        | “ 64”、“ 128”、“ 256”、“ 512”、<br>“ 1024”、“ 1280”、“ 1518”。 |
| 带 1 个 VLAN 标签 | “ 68”、“ 128”、“ 256”、“ 512”、<br>“ 1024”、“ 1280”、“ 1518”。 |
| 带 2 个 VLAN 标签 | “ 72”、“ 128”、“ 256”、“ 512”、<br>“ 1024”、“ 1280”、“ 1518”。 |
| 带 3 个 VLAN 标签 | “ 76”、“ 128”、“ 256”、“ 512”、<br>“ 1024”、“ 1280”、“ 1518”。 |

“ 用户定义分布” 最多可输入 7 种帧大小值。

| VLAN        | 帧大小                            |       |
|-------------|--------------------------------|-------|
|             | 最小值                            | 最大值   |
| 无 VLAN 标签   | IPv4 为 “ 64” ; IPv6<br>为 “ 70” | 16000 |
| 1 个 VLAN 标签 | IPv4 为 “ 68” ; IPv6<br>为 “ 74” | 16000 |
| 2 个 VLAN 标签 | IPv4 为 “ 72” ; IPv6<br>为 “ 78” | 16000 |
| 3 个 VLAN 标签 | IPv4 为 “ 76” ; IPv6<br>为 “ 82” | 16000 |

“ 流方向 ”：可以选择测试信息流方向。可以选择：

- 单端口拓扑为 “ TX 到 RX ”。
- 双端口拓扑为 “ P1 到 P2 ”、“ P2 到 P1 ”、“ 双向 ”。只能用于 RTU-310。
- 两台表测试为 “ 本地到远端 ”、“ 远端到本地 ”和 “ 双向 ”。

“ 耦合状态 ”：为 “ 双向 ” 流方向耦合端口方向算法。

## 测试流程

- “ 测试 ”：启用要执行的 “ RFC 2544 ” 子测试。可以选择 “ 吞吐量 ”、“ 背对背 ”、“ 帧丢失 ”、“ 时延 ”。除非在测试设置时特别设置，默认选择所有测试。
- “ 状态 ”：指示 “ 吞吐量 ”、“ 背对背 ”、“ 帧丢失 ”、“ 延迟 ” 测试的运行状态。可能的状态有：
  - “ -- ”：表示测试尚未运行。
  - “ 进行中 ”：表示 “ 吞吐量 ”、“ 背对背 ”、“ 帧丢失 ”、“ 延迟 ” 测试正在运行。
  - “ 完成 ”：表示测试已完成。
- “ 中止 ”：表示测试已中断（ 停止 ）。

## 吞吐量

该测试的目标是测定被测设备在不存在帧丢失情况下的吞吐量。在预定的测试持续时间（“测试时间”）内，从最高速率开始，速率向无帧丢失的最高吞吐量收敛。使用基本的二分/倍增法进行测试，直到达到最终数值。测试执行次数为设定的试验次数（“测试次数”）。“精度”和“容错次数”设置指定测试结果必须达到的精度。最后，根据指定的次数验证结果（“验证次数”）。测试要对设定的各种帧大小进行。

单击“测试”、“RFC 2544”，然后按“吞吐量”。



注意：“吞吐量”必须在测试流程 on page 232 中启用。

## 配置

- “测试时间” (MM:SS)：输入测试时间值。可以选择“1”秒至“30”分钟之间的值。默认设置为“1”秒 (00:01)。
- “精度”：输入精度值。精度根据以太网线路速率确定，而不是配置的“最大速率”。
- 默认设置为“1%”。可能的值有：

| 接口        | 精度             |                          |                          |
|-----------|----------------|--------------------------|--------------------------|
|           | %              | Gbps                     | MBps                     |
| 10 Mbps   | “ 0.1” 至 “ 10” | “ 0.00001” 至<br>“ 0.001” | “ 0.00125” 至<br>“ 0.125” |
| 100 Mbps  | “ 0.1” 至 “ 10” | “ 0.0001” 至<br>“ 0.01”   | “ 0.0125” 至<br>“ 1.25”   |
| 1000 Mbps | “ 0.1” 至 “ 10” | “ 0.001” 至<br>“ 0.1”     | “ 0.125” 至<br>“ 12.5”    |
| 10 Gbps   | “ 0.1” 至 “ 10” | “ 0.01” 至 “ 1”           | “ 1.25” 至<br>“ 125”      |

选择测量精度单位。可以选择“ %”、“ Gbps”、“ Mbps”。默认设置为“ %”。

- “容错数”：选择测试可接受的错误数目。可以选择“ 0”至“ 10”个错误之间的值。默认设置为“ 0”个错误。
- “测试次数”：选择进行吞吐量测试的次数。可以选择“ 1”至“ 50”次试验之间的值。默认设置为“ 1”次测试。
- “验证次数”：选择验证结果的次数。可以选择“ 1”至“ 50”次之间的值。默认设置为“ 1”次。
- “最大速率”：
  - “ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地”：选择测试的最大速率。默认设置为“ 100%”（对于 10/100/1000 Mbps 和 10 GE LAN），“ 92.8571428571429%”（对于 10 GE WAN）。“ P1 到 P2/P2 到 P1”仅适用于 RTU-310。可以选择：

| 接口        | 单位   | 速率     |                    |
|-----------|------|--------|--------------------|
|           |      | 从      | 至                  |
| 10 Mbps   | %    | 0.005  | 100.0              |
|           | Mbps | 0.0005 | 10.0               |
| 100 Mbps  | %    | 0.005  | 100.0              |
|           | Mbps | 0.005  | 100.0              |
| 1000 Mbps | %    | 0.005  | 100.0              |
|           | Mbps | 0.05   | 1000.0             |
| 10 GE LAN | %    | 0.005  | 100.0              |
|           | Gbps | 0.0005 | 10.0               |
| 10 GE WAN | %    | 0.005  | 92.8571428571429   |
|           | Gbps | 0.0005 | 9.2857142857142865 |

选择速率单位。可以选择“ %”和“ Mbps/Gbps”。默认单位为“ %”。

- ▶ “最短测试时间”：表示测试要在最佳条件下运行的最短时间。测试一开始就计算和更新最小测试时间。

## 结果

- ▶ 测试状态

“ --”：表示测试尚未运行。

“ 进行中”：表示测试正在运行。

“ 完成”：表示测试已完成。

“ 中止”：表示测试已中断（停止）。

- ▶ “状态消息”：给出测试状态。状态消息列表如下。

正发送学习帧

正发送测试帧

测试完成

用户中止  
中止 - 远端连接丢失  
链路断开  
未解析 MAC 地址

➤ 帧计数

“ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地 ” : 给出指定方向的帧数。“ P1 到 P2/P2 到 P1 ” 仅适用于 RTU-310。

➤ “ TX 帧计数 ” : 表示发送的帧数。

➤ “ RX 帧计数 ” : 表示收到的帧数。

➤ 吞吐量结果

➤ “ 帧大小 ” : 表示测试使用的帧大小。最多可显示七种不同的帧大小。

注意 : “ -- ” 表示结果不可用 , 原因可能是测试尚未运行或者测量值无效。

➤ “ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地 ” : 给出对应方向的帧数。“ P1 到 P2/P2 到 P1 ” 仅适用于 RTU-310。

➤ “ 当前测试 ” : 表示当前测试编号。

➤ “ 单位 ” : 选择吞吐量结果的单位。可以选择 bps、Bps、Kbps、KBps、Mbps、MBps、Gbps、GBps、fps 和 %。默认单位为 bps。

➤ “ 层 ” : 选择用于计算吞吐量的层。可以选择 “ 第 1,2,3 层 ”、“ 第 2,3 层 ” 以及 “ 第 3 层 ”。默认设置为 “ 第 1,2,3 层 ”。

“ 第 1,2,3 层 ” 包含空闲、前导符、起始帧分界符、MAC 地址、IP 地址以及数据。

“ 第 2,3 层 ” 包含 MAC 层、IP 层和数据。

“ 第 3 层 ” 包含 IP 层以及数据。

➤ “ 显示的结果 ” : 选择显示的结果模式 : “ 当前值 ”、“ 最小值 ”、“ 最大值 ” 或 “ 平均值 ”。默认设置为 “ 当前值 ”。

## 背对背

此测试的目标是以最大吞吐量传输且不发生帧丢失的情况下最多能发送的帧数。将帧突发以最小的帧间间隔（“帧突发时长”）发送到被测设备，然后计算转发的帧数。如果发送的帧数等于转发的帧数，则增加突发长度并重新运行测试。如果转发的帧数小于发送的帧数，则减小突发长度并重新运行测试。背对背值是被测设备在不丢帧的情况下所能处理的最长突发时间中包含的帧数。测试执行次数为设定的试验次数（“测试次数”）。“精度”和“容错次数”设置指定测试结果必须达到的精度。测试要对设定的各种帧大小进行。

单击“测试”、“RFC 2544”，然后按“背对背”。



注意：“背对背”在全局配置 on page 230 中必须启用。

## 配置

- “ 帧突发时长 ” (MM:SS) : 可以选择 “ 1 ” 到 “ 5 ” 秒之间的值。默认设置为 “ 1 ” 秒 (00:01)。
- “ 精度 ” ( 帧 ) : 以帧为单位输入测量精度值。可以选择 “ 1 ” 至 “ 50 ” 帧之间的值。默认设置为 “ 1 ” 。
- “ 容错数 ” : 选择测试可接受的错误数目。可以选择 “ 0 ” 至 “ 10 ” 个错误之间的值。默认设置为 “ 0 ” 个错误。
- “ 测试次数 ” : 选择进行吞吐量测试的次数。可以选择 “ 1 ” 至 “ 100 ” 次试验之间的值。默认设置为 “ 1 ” 次试验。
- “ 突发数 ” : 选择生成的突发次数。可以选择 “ 1 ” 至 “ 10 ” 次突发之间的值。默认设置为 “ 1 ” 次突发。
- “ 最短测试时间 ” ( 秒 ) : 表示测试要在最佳条件下运行的最短时间。测试一开始就计算和更新最小测试时间。

## 结果

- 测试状态
  - “ -- ” : 表示测试尚未运行。
  - “ 进行中 ” : 表示测试正在运行。
  - “ 完成 ” : 表示测试已完成。
  - “ 中止 ” : 表示测试已中断 ( 停止 )。
- “ 状态消息 ” : 给出测试状态。状态消息列表如下。

正发送学习帧  
正发送测试帧  
测试完成  
用户中止  
中止 - 远端连接丢失  
链路断开  
未解析 MAC 地址

➤ 帧计数

“ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地 ”：给出指定方向的帧数。“ P1 到 P2/P2 到 P1 ” 仅适用于 RTU-310。

- “ TX 帧计数 ”：表示发送的帧数。
- “ RX 帧计数 ”：表示收到的帧数。

➤ 背对背结果

- “ 帧大小 ”：表示测试使用的帧大小。最多可显示七种不同的帧大小。

注意：“ -- ” 表示结果不可用，原因可能是测试尚未运行或者测量值无效。

- “ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地 ”：给出对应方向的帧数。“ P1 到 P2/P2 到 P1 ” 仅适用于 RTU-310。
- “ 当前测试 ”：表示当前测试编号。
- “ 单位 ”：选择吞吐量结果的单位。可以选择 “ bps ”、“ Bps ”、“ Kbps ”、“ KBps ”、“ Mbps ”、“ MBps ”、“ Gbps ”、“ GBps ”、“ fps ”、“ % ”、“ 字节 / 突发 ”和 “ 帧 / 突发 ”。默认单位为 “ 帧 / 突发 ”。
- “ 层 ”：选择进行背对背测试的层。可以选择 “ 第 1,2,3 层 ”、“ 第 2,3 层 ” 以及 “ 第 3 层 ”。默认设置为 “ 第 1,2,3 层 ”。
  - “ 第 1,2,3 层 ” 包含空闲、前导符、起始帧分界符、MAC 地址、IP 地址以及数据。
  - “ 第 2,3 层 ” 包含 MAC 层、IP 层和数据。
  - “ 第 3 层 ” 包含 IP 层以及数据。
- “ 显示的结果 ”：选择显示的结果模式：“ 当前值 ”、“ 最小值 ”、“ 最大值 ” 或 “ 平均值 ”。默认设置为 “ 当前值 ”。

## 帧丢失

该测试的目的是测定由于缺乏资源而丢失的帧的百分比。对指定的帧大小按照指定的持续时间（“测试时间”）以最高速率执行测试。按指定的粒度（“测试粒度”）减少吞吐量，然后重复测试直到连续两次测试中都没有帧丢失。测试执行次数为设定的试验次数（“测试次数”）。最后，根据指定的次数（“最终结果验证”）验证结果。测试要对设定的各种帧大小进行。

单击“测试”、“RFC 2544”，然后按“帧丢失”。



注意：“帧丢失”在全局配置 on page 230 中必须启用。

## 配置

- “测试时间” (MM:SS)：选择测试时间值。可以选择“1”秒至“30”分钟之间的值。默认设置为“1”秒 (00:01)。
- “测试粒度” (%)：选择测试粒度。测试粒度是各次测试使用的吞吐量值之间的百分比间隔。例如，10%的粒度说明测试以吞吐量值的100%、90%、80%... 执行。可以选择“1%”至“10%” (RFC) 之间的值。默认设置为“10%”。

- “ 测试次数”：选择生成测试的次数。可以选择“ 1”至“ 50”次试验之间的值。默认设置为“ 1”次试验。
- “ 最大速率”
  - “ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地”：选择测试的最大速率。默认设置为“ 100%”（对于 10/100/1000Mbps 和 10GE LAN），“ 92.8571428571429%”（对于 10GE WAN）。P1 到 P2/P2 到 P1 只能用于 RTU-310。

| 单位          | 接口           | 速率         |                    |
|-------------|--------------|------------|--------------------|
|             |              | 从          | 至                  |
| %           | 10Base-T     | 1          | 100                |
|             | 100Base-T    | 1          | 100                |
|             | 1000Base-T/X | 1          | 100                |
|             | 10 GE LAN    | 1          | 100                |
|             | 10 GE WAN    | 1          | 92.8571428571429   |
| Mbps        | 10Base-T     | 0.1        | 10                 |
|             | 100Base-T    | 1          | 100                |
|             | 1000Base-T/X | 10         | 1000               |
| <b>Gbps</b> | 10 GE LAN    | <b>0.1</b> | <b>10.0</b>        |
|             | 10 GE WAN    | <b>0.1</b> | 9.2857142857142865 |

选择速率单位。可以选择“ %”、“ Mbps/Gbps”。默认设置为“ %”。

- “ 最短测试时间”（秒）：表示测试要在最佳条件下运行的最短时间。测试一开始就计算和更新最小测试时间。

## 结果

- 测试状态

- “ -- ”：表示测试尚未运行。
- “ 进行中 ”：表示测试正在运行。
- “ 完成 ”：表示测试已完成。
- “ 中止 ”：表示测试已中断（ 停止 ）。

- “ 状态消息 ”：给出测试状态。状态消息列表如下。

正发送学习帧  
正发送测试帧  
测试完成  
用户中止  
中止 - 远端连接丢失  
链路断开  
未解析 MAC 地址

- 帧计数

“ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地 ”：给出指定方向的帧数。“ P1 到 P2/P2 到 P1 ”仅适用于 RTU-310。

- “ TX 帧计数 ”：表示发送的帧数。
- “ RX 帧计数 ”：表示收到的帧数。

- 帧丢失结果

- “ 帧大小 ”：表示测试使用的帧大小。最多可显示七种不同的帧大小。

注意：“ -- ”表示结果不可用，原因可能是测试尚未运行或者测量值无效。

- “ TX 到 RX/ 本地到远端 / 远端到本地 ”：给出对应方向的帧数。
- “ 当前测试 ”：表示当前测试编号。
- “ 当前比率 ”：表示测试速率的当前百分比。
- “ 单位 ”：表示吞吐量结果单位为 “ % 丢失 ”。
- “ 显示的步长 ”：指示显示哪些 “ TX 到 RX/ 本地到远端 / 远端到本地 ” 速率结果。此设置仅当测试正在运行或已完成时才可用。

- ▶ “显示的结果”：选择显示的结果模式：“当前值”、“最小值”、“最大值”或“平均值”。默认设置为“当前值”。

## 时延

该测试的目的是测定发送的帧通过被测设备并返回到 RTU-310/310G 所需的时间。首先在指定的持续时间（“测试事件”）内按指定的吞吐量（“% 利用率”）发送特定帧大小（“帧大小”）的帧流，在某个帧中加入一个与识别相关的标记。该帧传输的时间会被记录下来（“时戳 A”）。标记的帧返回时，再次记录时间（“时间戳 B”），延迟结果即：“时戳 B - 时戳 A”。重复测试预定的次数“测试次数”然后计算平均结果。测试要对设定的各种帧大小进行。

单击“测试”、“RFC 2544”，然后按“延迟”。

| 帧大小  | 速率 (%) | TX-到-RX | 当前测试 |
|------|--------|---------|------|
| 64   | --     | --      | --   |
| 128  | --     | --      | --   |
| 256  | --     | --      | --   |
| 512  | --     | --      | --   |
| 1024 | --     | --      | --   |
| 1280 | --     | --      | --   |
| 1518 | --     | --      | --   |

注意：“延迟”必须在全局配置 on page 230 中启用。

## 配置

- “ 测试时间” (MM:SS) : 选择测试时间值。可以选择“ 1” 秒至“ 2” 分钟 (RFC) 之间的值。默认设置为“ 1” 秒 (00:01)。
- “ 测试次数” : 选择测试次数。可以选择“ 1” 至“ 50” 次测试之间的值。默认设置为“ 1” 次测试。
- “ 最短测试时间” ( 秒 ) : 表示测试要在最佳条件下运行的最短时间。测试一开始就计算和更新最小测试时间。
- “ 最大速率” : 可以在“ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地” 列中手动输入或使用“ 全部设置” 或启用“ 从吞吐量测试复制” 输入最高速率。“ P1 到 P2/P2 到 P1” 仅适用于 RTU-310。
- “ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地” : 输入每种帧大小的值。下表列出了可用的选项。默认设置为“ 100%” 。“ P1 到 P2/P2 到 P1” 仅适用于 RTU-310。

| 单位          | 接口        | 速率            |                    |
|-------------|-----------|---------------|--------------------|
|             |           | 从             | 至                  |
| %           | 10 Mbps   | 0.005         | 100                |
|             | 100 Mbps  | 0.005         | 100                |
|             | 1000 Mbps | 0.005         | 100                |
|             | 10 GE LAN | 0.005         | 100.0              |
|             | 10 GE WAN | 0.005         | 92.8571428571429   |
| Mbps        | 10 Mbps   | 0.0005        | 10                 |
|             | 100 Mbps  | 0.005         | 100                |
|             | 1000 Mbps | 0.05          | 1000               |
| <b>Gbps</b> | 10 GE LAN | <b>0.0005</b> | <b>10.0</b>        |
|             | 10 GE WAN | <b>0.0005</b> | 9.2857142857142865 |

- ▶ “全部设置”：在“全部设置”中输入值然后单击“确定”将它应用到所有帧大小。上表中列出了选项。
- ▶ “单位”：选择速率单位。可以选择“%”和“Mbps/Gbps”。默认设置为“%”。
- ▶ “从吞吐量测试复制”：启用“从吞吐量测试复制”可以从吞吐量测试结果中获得值。默认选中此复选框。

“差额” (%) 可以从最大吞吐量测试值减去一个相对值。差值等于接口速率乘以差额除以 100。因此最高速率等于最高吞吐量测试值减去差值。可以选择“0%”至“10%”之间的值。默认差额为“0%”。

注意：“全部设置”、“单位”、“TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/本地到远端/远端到本地”字段在选定“从吞吐量测试复制”时不可用。“P1 到 P2/P2 到 P1”仅适用于 RTU-310。

## 结果

### ▶ 测试状态

- “--”：表示测试尚未运行。
- “进行中”：表示测试正在运行。
- “完成”：表示测试已完成。
- “中止”：表示测试已中断（停止）。

### ▶ “状态消息”：给出测试状态。状态消息列表如下。

正发送学习帧  
正发送测试帧  
测试完成  
用户中止  
中止 - 远端连接丢失  
链路断开  
测试不可测量  
未解析 MAC 地址

### ▶ 帧计数

“ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地 ” : 给出指定方向的帧数。“ P1 到 P2/P2 到 P1 ” 仅适用于 RTU-310。

- “ TX 帧计数 ” : 表示发送的帧数。
- “ RX 帧计数 ” : 表示收到的帧数。
- 延迟结果

注意 : “ -- ” 表示结果不可用 , 原因可能是测试尚未运行或者测量值无效。

- “ 帧大小 ” : 表示测试使用的帧大小。最多可显示七种不同的帧大小。
- “ TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地 ” : 给出对应方向的帧数。“ P1 到 P2/P2 到 P1 ” 仅适用于 RTU-310。

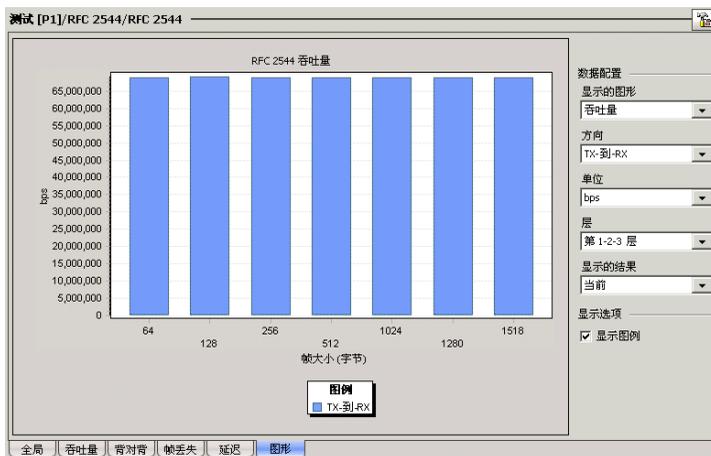
注意 : 两台表测试时 , 低于  $15 \mu s$  的延迟测量值显示为 “  $<15 \mu s$  ” 。对于其他所有测试案例 , 低于  $0.5 \mu s$  的值显示为 “  $<500 ms$  ” 。

- “ 当前测试 ” : 表示当前测试编号。
- “ 单位 ” : 选择吞吐量结果的单位。可以选择 “ s ” 、 “ ms ” 、 “  $\mu s$  ” 、 “ ns ” 。默认设置为 s。
- “ 模式 ” : 选择传播时间模式。默认设置为 “ 存储和转发 ” 。可以选择 :
  - “ 存储转发 ” ( 帧延迟 ) 可以计算帧传播的时间。
  - “ 直通 ” ( 比特延迟 ) 可以计算比特传播的时间。
- “ 显示的结果 ” : 选择显示的结果模式 : “ 当前值 ” 、 “ 最小值 ” 、 “ 最大值 ” 或 “ 平均值 ” 。默认设置为 “ 当前值 ” 。

## 图形

给出显示吞吐量、背对背、帧丢失或时延测量的图形。

单击 “ 测试 ”、“ RFC 2544 ” ，然后按 “ 图形 ” 。



对于 “ 吞吐量 ”、“ 背对背 ”、“ 时延 ” ， X 轴显示帧大小；对于 “ 帧丢失 ” ， X 轴显示 “ TX 速率 ” 。 Y 轴显示子测试结果。

## 数据配置

- “ 显示的图形 ”：选择必须显示的测试。可以选择 “ 吞吐量 ”、“ 背对背 ”、“ 帧丢失 ”、“ 时延 ”。
- “ 方向 ”：可以选择测试信息流方向。可以选择：单端口拓扑为 “ TX 到 RX ” (RTU-310) 双端口拓扑为 “ P1 到 P2 ”、“ P2 到 P1 ”、“ 双向 ” (RTU-310) 两台表测试为 “ 本地到远端 ”、“ 远端到本地 ”和 “ 双向 ”。
- “ 单位 ”：选择结果单位。可以选择：

| 子测试 | 单位   | 默认单位   |
|-----|--|--------|
| 吞吐量 | “ bps ”、“ Bps ”、“ Kbps ”、“ KBps ”、“ Mbps ”、“ MBps ”、“ Gbps ”、“ GBps ”、“ fps ”、“ % ”。                         | bps    |
| 背对背 | “ bps ”、“ Bps ”、“ Kbps ”、“ KBps ”、“ Mbps ”、“ MBps ”、“ Gbps ”、“ GBps ”、“ fps ”、“ % ”、“ 字节 / 突发 ”和 “ 帧 / 突发 ”。 | 帧 / 突发 |
| 帧丢失 | “ % 丢失 ” 帧。  | % 丢失   |
| 时延  | “ s ”、“ ms ”、“ s ”、“ ns ”。   | s      |

### ➤ 层 / 显示的步长 / 模式

“ 层 ” ( 吞吐量和背对背 )：选择用于计算结果的层。可以选择 “ 第 1,2,3 层 ”、“ 第 2,3 层 ” 以及 “ 第 3 层 ”。默认设置为 “ 第 1,2,3 层 ”。

- “ 第 1,2,3 层 ” 包含空闲、前导符、起始帧分界符、MAC 地址、IP 地址以及数据。
- “ 第 2,3 层 ” 包含 MAC 层、IP 层和数据。
- “ 第 3 层 ” 包含 IP 层以及数据。

“ 显示的步长 ” ( 仅帧丢失 )：选择用于测试的速度百分比。可以选择 “ 100% ” ( 或占最高速率的百分比 ) 至 “ 0% ”，根据 RFC 2544 帧丢失选项卡中的 “ 测试粒度 ” 递增。默认设置为 “ 100% ” ( 或最高速度的百分比 )。仅在帧丢失测试启动后可用。

“ 模式 ” ( 仅时延测试 ) : 选择传播时间模式。默认设置为 “ 存储和转发 ” 。可以选择 :

- “ 直通 ” ( 比特时延 ) : “ 直通 ” 可以计算比特传播的时间。
- “ 存储转发 ” ( 帧时延 ) : “ 存储转发 ” 可以计算帧传播的时间。
- “ 显示的结果 ” : 选择显示的结果模式 : “ 当前值 ” 、 “ 最小值 ” 、 “ 最大值 ” 或 “ 平均值 ” 。默认设置为 “ 当前值 ” 。
- “ 图例 ” : 表示与选择方向一致的图形的图例。



# 15 “ EtherSAM” 选项卡

注意：“ EtherSAM” 选项卡只在“ EtherSAM (Y.156sam)” 测试中可用。

“ EtherSAM” 选项卡在两台表测试中设为远端测试设备的模块上不可用。

| 选项卡        | 用于  |                   | 页面  |
|------------|-----|-------------------|-----|
|            | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 概述（配置）     | X   |                   | 252 |
| 业务（配置）     | X   |                   | 254 |
| 阶梯（配置）     | X   |                   | 257 |
| 概述（结果）     | X   |                   | 258 |
| 网络配置测试（结果） | X   |                   | 262 |
| 业务测试（结果）   | X   |                   | 264 |

a. 对 RTU-310G 不可用。

## “EtherSAM” 选项卡

### 概述 (配置)

## 概述 (配置)

“概述”选项卡中可以激活多达 10 种业务并显示业务设置概览。

单击“测试”、“EtherSAM 配置”，然后按“概述”。

The screenshot displays the EtherSAM configuration interface. It features a main table with 10 rows, each representing a stream. The columns are: 业务 (Business), 业务名称 (Business Name), 帧大小 (Frame Size), 方向 (Direction), CIR (Mbps), 最大抖动 (ms) (Maximum Jitter), 最大延迟 (ms) (Maximum Delay), and 帧丢失 (%) (Frame Loss). Below the table, there are checkboxes for '启用综合判定' (Enable Overall Judgment), '网络配置测试' (Network Configuration Test), and '业务测试' (Business Test). A detailed configuration panel is overlaid on the right, showing settings for '子测试持续时间' (Sub-test Duration) set to 25 seconds, '业务测试' (Business Test) value of 1004:00:10:00, and '总带宽 (%)' (Total Bandwidth) with '承诺的' (Committed) at 0.0 and '可用的' (Available) at 100.0.

| 业务                       | 业务名称      | 帧大小 | 方向   | CIR (Mbps) | 最大抖动 (ms) | 最大延迟 (ms) | 帧丢失 (%) |
|--------------------------|-----------|-----|------|------------|-----------|-----------|---------|
| <input type="checkbox"/> | Stream 1  | 68  | L->R | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 2  | 68  | R->L | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 3  | 68  | L->R | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 4  | 68  | R->L | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 5  | 68  | L->R | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 6  | 68  | R->L | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 7  | 68  | L->R | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 8  | 68  | R->L | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 9  | 68  | L->R | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |
| <input type="checkbox"/> | Stream 10 | 68  | R->L | 1000.0     | 2.0       | 15.0      | 0.1     |

## 业务

概述表中可以激活多达 10 种业务并显示业务设置。有关详细信息，请参阅第 254 页“业务 (配置)”。

- “业务”复选框可以启用相应的业务。但是，只有至少启用一项测试 (“网络配置测试”或“业务测试”)且测试正在运行 (已启动)，才会生成业务。

**注意：**只要不达到总带宽 (“承诺的”)，就可以逐个启用多达 10 种业务。例如，如果第一项业务正在使用可用的全部带宽，则无法启用其它业务。然而，如果启用的第一项业务使用了一半带宽，那么可以使用多达一半的带宽至少再启用一个数据流。因此，若要启用第二项业务，首先将 CIR 值设在未使用带宽范围之内 (“可用”)，然后再启用。

- “ 方向 ” : “ 方向 ” : 对于提供双向数据的两台表测试案例, 显示方向。  
L -> R 表示从本地到远端的结果。  
R -> L 表示从远端到本地的结果。

- 启用综合判定

- 测试”

此测试的目标是在启动长时间测试 ( 业务测试 ) 前验证各业务的网络配置是否正确。为了测试网络配置, 将为配置的各业务生成一个阶梯信息流。测试的第一阶段中, 吞吐量逐步增加 ( 请参阅第 257 页 “ 步长列表 ” ), 直至达到 CIR。在第一阶段中, 测量最大抖动、时延、帧丢失, 然后与 SLA 阈值对比判定通过 / 未通过。在测试的第二阶段中, 如果启用 EIR 复选框, 则吞吐量逐步递增到 EIR 以及 EIR 上一阶 ( 过冲 ), 然后与预期的最大吞吐量阈值对比判定通过 / 未通过。

- 业务测试

此测试的目标是通过同时运行多项业务验证随着时间的推移是否能符合 SLA 参数。测量最大抖动、时延、帧丢失、序列和平均吞吐量, 然后与配置的阈值对比判定通过 / 未通过。

## 子测试持续时间

- 根据 “ 递增 ” 选项卡 ( 请参阅第 257 页 ) 中的 “ 步长时间 ” 设置, “ 网络配置测试 ” 以秒为单位显示 “ 网络配置测试 ” 持续时间。
- “ 业务测试 ” 中可以按日、小时、分钟、秒钟设置 “ 业务测试 ” 持续时间。默认设置为 10 分钟。

## 总带宽 (%)

- “ 承诺的 ” 显示选定业务将生成的总启用带宽。
- “ 可用 ” 显示可用于信息流生成的总带宽。

## 业务（配置）

单击“测试”、“EtherSAM配置”，然后按“业务”。

## 业务

- “编号”可以从列表中选择编号。
- “业务名称”中显示并可以修改业务名称。单击业务名称字段可更改业务名称。最多可以输入 16 个字符。默认的业务名称为“Service 1”至“Service 10”。
- “复制业务”按钮可以复制业务配置到另外的一个或多个业务。有关详细信息，请参阅第 388 页“复制业务网络配置”。
- “概况”中指示并可以修改选定的仿真概况：“语音”（☎）、“视频”（📺）、“数据”（📄）业务。默认设置为“数据”。有关详细信息，请参阅第 388 页“业务配置文件”。
- “成帧”中指示并可以更改选定的成帧。成帧显示如下：“数据链路层 / 网络层 / 传输层”。有关详细信息，请参阅第 389 页“成帧配置”。
- “帧大小”中指示并可以更改选定的帧大小。有关详细信息，请参阅第 390 页“帧大小配置”。

- “ 帧格式 ” 中指示并可以更改选定的帧格式。当 “ 数据链路层 ” 设为 “ 802.3 SNAP ” 或 “ 数据链路层 ” 设为 “ 以太网 II ” 而 “ 网络层 ” 设为 “ 无 ” 时帧格式可用。有关详细信息，请参阅第 392 页 “ 帧格式配置 ”。

## 帧参数

- “ 方向 ” 在两表测试时可用，选择 “ 本地到远端 ” 时可以选择本地模块的帧参数，选择 “ 远端到本地 ” 时可以选择远端模块的参数。  
“ 耦合 ” 中可以耦合本地模块和远端模块的帧参数。
- “ IP ” 中指示并可以更改选定帧的源 IP 地址和目的 IP 地址。有关详细信息，请参阅第 382 页 “ IPv4 配置 ” 和第 384 页 “ IPv6 地址配置 ”。
- “ MAC ” 中指示并可以更改选定帧的目的 IP 地址。有关详细信息，请参阅第 392 页 “ MAC 地址配置 ”。
- “ VLAN ” 中指示并可以更改选定的 VLAN 级别。有关详细信息，请参阅第 380 页 “ VLAN 配置 ”。
- “ PBB-TE ” 中指示并可以更改选定帧的 PBB-TE 目的地址。启用 PBB-TE 时才显示 PBB-TE。有关详细信息，请参阅第 381 页 “ PBB-TE 接口配置 ”。
- “ MPLS ” 中指示并可以更改选定的帧标签。启用 MPLS 时才显示 MPLS。有关详细信息，请参阅第 394 页 “ MPLS 配置 ”。
- “ UDP ” 中指示并可以更改选定的源 UDP 端口和目的 UDP 端口。帧传输设为 UDP 时才显示 UDP。有关详细信息，请参阅第 395 页 “ UDP 配置 ”。
- “ TCP ” 中指示并可以更改选定的源 TCP 端口和目的 TCP 端口。帧传输设为 TCP 时才显示 TCP。有关详细信息，请参阅第 395 页 “ TCP 配置 ”。
- “ IP TOS ” 中指示并可以更改选定帧的 IP TOS 设置。有关详细信息，请参阅第 396 页 “ 高级 TOS/DS ”。

## SLA 参数

服务等级协议 (SLA) 参数中可以设置业务的通过 / 未通过判定阈值。使用“ EIR”、“ 最大抖动”、“ 最大延迟”和“ 帧丢失”复选框启用这些参数的通过 / 未通过判定。“ CIR” 参数也可用于通过 / 未通过判定。

“ 单位” 中可以选择“ Mbps” 或“ Gbps” 作为“ CIR”、“ EIR”、“ 过冲” 的单位。

“ CIR” ( 承诺信息速率 ) 中可以设置 SLA 保证的业务速率。

“ EIR” ( 超额信息速率 ) 中可以设置业务尽力而为时的流量。

“ 过冲” 中可以通过以高于 SLA 所承诺的速率发送信息流强调网络的速率限制。

注意： CIR、 EIR 和过冲值必须符合下列规则：

选中 EIR 复选框时 CIR EIR 过冲 线路速率，  
或不选中 EIR 复选框时 CIR 过冲 线路速率。

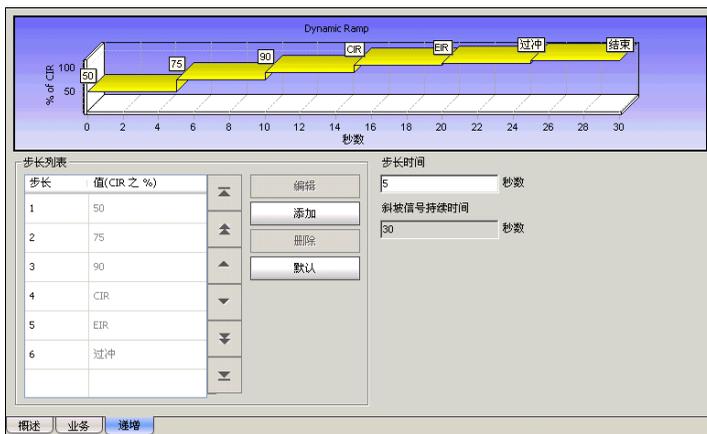
“ 最大抖动” 中可以设置业务允许的最大抖动值，单位为毫秒。

“ 最大延迟” 中可以设置业务允许的最大环回延迟，单位为毫秒。对于两台表测试，只有选择“ 本地到远端” 方向时才能配置“ 最大延迟”。

“ 帧丢失” 中可以设置业务允许的最大帧丢失百分比。

## 阶梯（配置）

单击“测试”、“EtherSAM 配置”，然后按“递增”。



注意：启用的所有业务共用阶梯配置。

### 动态阶梯

图形按时间显示每一步的 CIR 百分比。

### 步长列表

- “步”指示分步编号。最多可配置 10 步。分步自动按 CIR 的百分比值排列。
- “值 (CIR 之 %)”指示 CIR 的百分比，“CIR”、“EIR”和/或“过冲”吞吐水平。只要为至少一项业务启用后“EIR”就包括在分步列表中。但是，只有选中“EIR”复选框，测试中才包含 EIR 分步。
- “编辑”按钮可以编辑阶梯分步。若要编辑阶梯分步，单击“编辑”按钮然后输入新的 CIR 百分比值。
- “添加”按钮可以添加新的阶梯分步。若要添加新的阶梯分步，单击“添加”按钮然后输入 CIR 百分比值。

## “EtherSAM”选项卡

### 概述（结果）

- ▶ “删除”按钮可以删除选定的阶梯分步。若要删除阶梯分步，在列表中选择阶梯分步然后单击“删除”按钮。“CIR”、“EIR”和“过冲”分步不能删除。若要从列表中删除“EIR”，在“业务”选项卡中清除“EIR”复选框。
- ▶ “默认”按钮可以返回默认的阶梯分步。

### 分步时间

分步时间表示各阶梯分步的测试持续时间（5至10秒）。

### 阶梯持续时间

阶梯持续时间指示各项业务完成所有阶梯分步所需的总时间。

## 概述（结果）

单击“测试”、“EtherSAM结果”，然后按“概述”。

**网络配置测试概况**

| 业务编号 | 方向   | 帧丢失 (%) | 最大抖动 (ms) | 最大延迟 (ms) | 判定 | 最大吞吐量 (Mbps) | 判定 |
|------|------|---------|-----------|-----------|----|--------------|----|
| 1    | R->L | --      | --        | --        |    | --           |    |
|      | L->R | --      | --        | --        |    | --           |    |
|      | R->L | --      | --        | --        |    | --           |    |

**业务测试概况**

| 业务编号 | 方向   | 平均吞吐量 (Mbps) | 帧丢失 (%) | 最大抖动 (ms) | 最大延迟 (ms) | 判定 |
|------|------|--------------|---------|-----------|-----------|----|
| 1    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 2    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 3    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 4    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 5    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 6    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 7    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 8    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 9    | R->L |              | --      | --        | --        |    |
| 10   | R->L |              | --      | --        | --        |    |

## 综合进度和告警

- “ 进度” 指示子测试的进度，包括运行中的子测试名称以及步骤。
- “ 测试状态” 指示测试状态消息。

| 测试状态            | 描述   |
|-----------------|--|
| 待定 (--)         | 未启动子测试。  |
| 运行中 ...         | 当前正在运行子测试。   |
| 数据传输 ...        | 子测试正在运行但未发送测试信息流。  |
| “ 已完成” ， < 判定 > | 已完成子测试。 < 判定 > 在子测试完成后表示测试综合判定。  |
| “ 中止” ， < 原因 >  | 子测试可能被手动 ( 停止 ) 中止或因告警中止。 < 原因 > 表示测试中止的原因。可能的原因有： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 链路断开告警</li> <li>➤ LOS 告警</li> <li>➤ DTS 连接失败</li> <li>➤ 执行超时 (DTS)</li> <li>➤ 无法解析的地址</li> <li>➤ 未启用测试</li> <li>➤ 已停止</li> </ul> |

- “ 综合判定” 指示实际的测试 “ PASS” 或 “ FAIL” 判定。如果测试中 “ 链路断开” 、 “ LOS” 或任何 SLA 参数未通过，则声明 “ FAIL” 。
- 告警
  - “ 链路断开” ：指示由于本地或远端故障导致以太网连接断开。
  - “ LOS” ( 信号丢失 ) : “ LOS” 指示没有光信号输入。

- ▶ “ 频率告警”：频率告警指示收到的信号速率满足（绿色）或不满足（红色）标准速率规范。有关电端口的信息，请参阅第 109 页“电端口 RX”。有关光端口的信息，请参阅第 111 页“光端口 RX”。综合判定时不考虑频率告警。

## 网络配置测试概览

显示网络配置测试结果概览。下列字段按和表中相同的顺序显示。

- ▶ “ 业务编号” 指示业务编号。
- ▶ “ 方向”：对于提供双向数据的两台表测试案例，显示方向。  
L -> R 表示从本地到远端的结果。  
R -> L 表示从远端到本地的结果。
- ▶ “ 帧丢失 (%)” 表示丢失帧所占百分比。注意报告的值为所有阶梯分步包括过冲分步中的最大帧丢失率。
- ▶ “ 最大抖动 (ms)” 指示测得的最大延迟差异。
- ▶ “ 最大延迟 (ms)” 指示测得的最大环回时延（延迟）。
- ▶ “ 判定” 指示性能指标（抖动、时延、帧丢失）符合（通过）或不符合（未通过）SLA 配置。判定结果基于所有阶梯分步除过冲分步中的结果。
- ▶ 最大吞吐量 (Mbps) 指示测得的平均吞吐量。
- ▶ “ 判定” 指示最大吞吐量符合（通过）或不符合（未通过）基于配置的 EIR 或 CIR（如果未启用 EIR）所允许的最大值。

注意：每个判定未通过的指标用红底显示。

## 业务测试概览

显示业务测试结果概览。

- “ 业务编号” 指示业务编号。
- “ 方向” : 对于提供双向数据的两台表测试案例, 显示方向。  
L -> R 表示从本地到远端的结果。  
R -> L 表示从远端到本地的结果。
- “ 平均吞吐量” ( “ Mbps” 或 “ Gbps” ) 用 Mbps 或 Gbps 指示测得的平均吞吐量。
- “ 帧丢失 (%)” 指示由于下 20ms 内未收到丢失的序列编号引起的帧丢失百分比。
- “ 最大抖动 (ms)” 指示测得的最大延迟差异。
- “ 最大延迟 (ms)” 指示测得的最大环回时延 ( 延迟 )。
- “ 判定” 指示业务符合 ( 通过 ) 或不符合 ( 未通过 ) 配置的 SLA 参数。  
对于两台表测试, 测试运行时“ 本地判定” 和“ 远端判定” 均可用。测试完成后只显示结合了本地判定和远端判定的“ 判定” 结果。

注意 : 每个判定未通过的指标用红底显示。

## 网络配置测试（结果）

单击“测试”、“EtherSAM 结果”，然后按“网络配置测试”。

The screenshot displays two overlapping windows from the EtherSAM software. The background window shows the configuration for 'Stream 1' with a table of test steps:

| 步长  | CIR (%) | 帧丢失 (%) | 最大抖动 (ms) | 最大延迟 (ms) | 判定 | 平均吞吐量 (Mbps) |
|-----|---------|---------|-----------|-----------|----|--------------|
| 1   |         |         |           |           |    |              |
| 2   |         |         |           |           |    |              |
| 3   |         |         |           |           |    |              |
| CIR |         |         |           |           |    |              |
| 过冲  |         |         |           |           |    |              |

The foreground window shows the detailed results for 'Stream 1' with a table including a '方向' (Direction) column:

| 步长  | CIR (%) | 方向   | 帧丢失 (%) | 最大抖动 (ms) | 最大延迟 (ms) | 判定 | 平均吞吐量 (Mbps) |
|-----|---------|------|---------|-----------|-----------|----|--------------|
| 1   | 50.0    | R->L | --      | --        | --        | -- | --           |
|     |         | L->R | --      | --        | --        | -- |              |
| 2   | 75.0    | R->L | --      | --        | --        | -- | --           |
|     |         | L->R | --      | --        | --        | -- |              |
| 3   | 90.0    | R->L | --      | --        | --        | -- | --           |
|     |         | L->R | --      | --        | --        | -- |              |
| CIR | 100.0   | R->L | --      | --        | --        | -- | --           |
|     |         | L->R | --      | --        | --        | -- |              |
| 过冲  |         | R->L | --      | --        | --        | -- | --           |
|     |         | L->R | --      | --        | --        | -- |              |

Below the table, there are input fields for '最大吞吐量 R->L', '最大吞吐量 L->R', and '判定'.

- “业务编号”中可以选择业务编号。
- “业务名称”指示选定业务编号的名称。
- “业务判定”指示完成所有阶梯分步后选定业务（包括度量值和最大吞吐量）的通过或未通过判定。
- “步长”指示阶梯分步编号或名称。
- “CIR %”指示每一步使用的 CIR 百分比。
- “方向”：对于提供双向数据的两台表测试案例，显示方向。  
L -> R 表示从本地到远端的结果。  
R -> L 表示从远端到本地的结果。
- “帧丢失 (%)”指示由于下 20ms 内未收到丢失的序列编号引起的帧丢失百分比。
- “最大抖动 (ms)”指示测得的最大延迟差异。

- “最大延迟 (ms)” 指示测得的最大环回时延（延迟）。
- “判定” 指示性能指标（抖动、延迟、帧丢失）符合（通过）或不符合（未通过）每个阶梯分步的 SLA 配置。
- “平均吞吐量 (Mbps)” 指示测得的平均吞吐量。

注意：每个判定未通过的指标用红底显示。

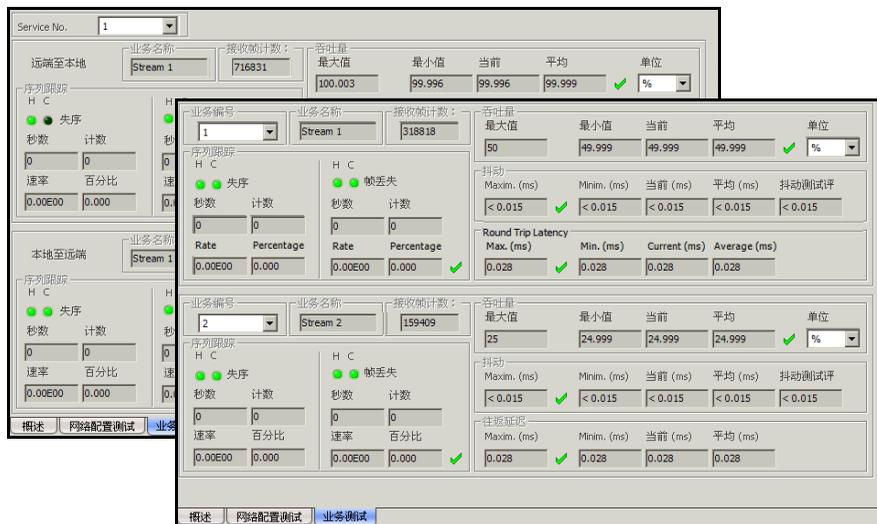
- “最大吞吐量” 指示测得的最大吞吐量。如果最大吞吐量符合（通过）或不符合（未通过）配置的 EIR 或 CIR（如果未启用 EIR）所允许的最大值，也显示此判定。

对于两台表测试，“最大吞吐量 R-> L” 和“最大吞吐量 L-> R” 分别指示整个测试中从本地设备到远端设备和从远端设备到本地设备的最大吞吐量。

## 业务测试（结果）

单击“测试”，“EtherSAM结果”，然后按“业务测试”。

此选项卡中可以同时查看环回中两项业务的 EtherSAM 结果和两台表测试时本地和远端设备的结果。



- “业务编号” 中可以选择业务编号。
- 对于两台表测试，“远端到本地”和“本地到远端”分别指示远端到本地和本地到远端的业务结果。
- “业务名称”指示选定业务编号的名称。
- “接收帧计数”指示接收到的帧中匹配选定业务标识的数量。

## 序列跟踪

- 当有效数据包的序列号小于先前收到的数据包的序列号时，声明“失序”（OOS）。报告秒数、计数、速率、百分比。综合判定时不考虑失序。

- ▶ 当在接下来的 20ms 内仍没有收到缺少的序列号时，声明“帧丢失”。报告秒数、计数、速率、百分比。同时还显示通过或未通过判定。

## 吞吐量

所有有效帧上每个数据流都要进行吞吐量测量。报告最大值、最小值、当前值、平均吞吐量结果。平均吞吐量也显示通过或未通过判定。

“单位”中可以选择“%”和“Mbps”。默认设置为“%”。

注意：对于“当前”值，如果上一秒未测得接收速率则显示“0”。

## 抖动

所有有效帧上每个数据流都要进行抖动测量。报告预计抖动值、最大值、最小值、当前值、平均延迟值。最大抖动值也显示通过或未通过判定。

注意：小于  $15 \mu s$  的延迟差异测量值将被丢弃，不用于采样过程。最小值显示为  $< 0.015$ 。对于“当前”值，如果上一秒未测得延迟则显示“不可测量”。

## 往返延迟

所有有效帧上的每个数据流都要进行往返延迟（时延）测量。报告最大值、最小值、当前值和平均延迟值。最大往返延迟值也显示通过或未通过判定。对于两台表测试，“往返延迟”只有选择“远端到本地”页面时才显示。

注意：小于  $15 \mu s$  的延迟测量值将被丢弃，不用于采样过程，显示  $< 0.015$ 。对于“当前”值，如果上一秒未测得延迟则显示“不可测量”。



# 16 “TCP 吞吐量”选项卡

注意：“TCP 吞吐量”选项卡仅可用于 TCP 吞吐量测试。仅对 RTU-310 可用。

| 选项卡       | 页面  |
|-----------|-----|
| TCP 吞吐量配置 | 267 |
| TCP 吞吐量分析 | 270 |

注意：“TCP 吞吐量”软件选件必须在启用后才可用。请参阅第 289 页“可用选件”。

## TCP 吞吐量配置

本测试的目标是根据在测试时间内成功传送的字节测定 TCP 吞吐量。

测试时需要两台设备同时运行“TCP 吞吐量”测试。一台作为源（本地），另一台作为目的地（远端）。

本地设备开始以设定的“起始窗口大小”发送 TCP 段。窗口大小根据 TCP 算法调整。窗口大小一直增加，直到达到“最大窗口大小”或达到拥塞为止。然而，如果拥塞发生，窗口大小将减小，然后在拥塞消除后，重新增加（如上所述）。

在整个测试中收集 TCP 吞吐量与窗口大小统计信息。

单击“测试”、“TCP 吞吐量”，然后按“TCP 吞吐量配置”。



## TCP 模式

由于执行 TCP 吞吐量测试需要两台设备，其中一台必须为源（“本地”）设备，另一台必须为目的地（“远端”）。在这两台设备上设置 TCP 模式。可以选择“本地”和“远端”。默认设置为“本地”。

## TCP 连接配置

- ▶ “远端 IP 地址”（可用于“本地”TCP 模式）：在本地设备上输入远端设备的 IP 地址。
- ▶ “侦听 IP 地址”（“远端”TCP 模式可用）：在远端设备上输入本地设备的 IP 地址。IP 地址“0.0.0.0”可用于侦听任何 TCP 流。默认设置为“0.0.0.0”。
- ▶ “端口”：输入 TCP 端口号。默认设置为“50201”。

对于本地设备，指定的 TCP 端口将用于远端设备的 TCP 初始化算法。本地设备发送的后续 TCP 段将使用远端设备回复的 TCP 端口号。

- ▶ “IP TOS/DS”：输入 IP TOS/DS 值。可以选择“00”到“FF”之间的值。默认设置为“00”。
- “二进制”：启用时，以二进制形式表示 IP TOS/DS 值。

## TCP 连接状态

“TCP 会话”：表示 TCP 会话状态：

“--”：表示测试尚未运行。

“进行中”：表示在本地设备上 TCP 初始化算法正在进行。

“等待中”：表示在远端设备上测试已开始但 TCP 初始化算法还未完成。

“已建立”：表示已在本地和远端设备间成功建立了 TCP 会话。

“已关闭”：表示 12 秒后未收到 TCP 初始化算法，远端设备已收到并完成关闭 TCP 会话请求，或 30 秒内远端设备未收到数据。

“关闭中”：表示在本地设备上刚刚停止对远端设备的测试。关闭状态持续 3 秒，然后切换到“已关闭”状态。

“未找到远端 IP 地址”：表示本地设备没有收到发送到远端设备 IP 地址的 ARP 请求的应答。

## TCP 吞吐量配置

注意：“TCP 吞吐量”配置只对本地设备可用。

- ▶ “起始窗口大小”：输入测试开始时将使用的窗口大小。可以选择“1024 字节”至“65536 千字节”之间的值。输入值将被四舍五入为最接近 1024 字节倍数的值。默认设置为“2048 字节”。“起始窗口大小”值必须介于“最小窗口大小”与“最大窗口大小”之间。
  - “单位”：选择窗口大小单位。可以选择“字节”、“千字节”和“兆字节”。默认设置为“千字节”。
- ▶ “最小窗口大小”：输入要测试的应用程序的最小窗口大小。可以选择“1024 字节”至“65536 千字节”之间的值。输入值将被四舍五入为最接近 1024 字节倍数的值。默认设置为“1024 字节”。
  - “单位”：选择窗口大小单位。可以选择“字节”、“千字节”和“兆字节”。默认设置为“兆字节”。
- ▶ “最大窗口大小”：输入要测试的应用程序的最大窗口大小。可以选择“1024 字节”至“65536 千字节”之间的值。输入值将被四舍五入为最接近 1024 字节倍数的值。默认设置为“65536 千字节”。
  - “单位”：选择窗口大小单位。可以选择“字节”、“千字节”和“兆字节”。默认设置为“兆字节”。

注意：TCP 吞吐量帧的净荷值设为全零，净荷大小设为 1024 字节。

## TCP 吞吐量分析

注意：只对本地设备可用。

单击“测试”、“TCP 吞吐量”，然后按“TCP 吞吐量分析”。



## TCP 吞吐量统计

### ► 吞吐量

“上次值”：表示上一 TCP 吞吐量测量值。

“最小值”：表示最小的 TCP 吞吐量测量值。

“最大值”：表示最大的 TCP 吞吐量测量值。

“平均值”：表示 TCP 吞吐量测试持续时间内的平均 TCP 吞吐量测量值。

“单位”：选择 TCP 吞吐量测量单位。可以选择“%”和“Mbps”。默认设置为“Mbps”。

### ► 窗口大小

“上次值”：表示上一 TCP 窗口大小。

“最小值”：表示最小 TCP 窗口大小。

“最大值”：表示最大 TCP 窗口大小。

“单位”：选择窗口大小单位。可以选择“字节”、“千字节”和“兆字节”。默认设置为“千字节”。

## TCP 统计

从具有正确的以太网 FCS、IP 头部校验和、TCP 头部校验和和套接字的数据包中收集 TCP 统计信息。

- “ 发送总帧数” : 表示本地设备发送的除重发帧外的总帧数。
- “ 重传总帧数” : 表示本地设备重新发送的总帧数。
- 环回时间 (ms)
  - “ 上次值” : 表示从 TCP 吞吐量测试中搜集的上一往返行程时间 ( 以 ms 为单位 )。
  - “ 最小值” : 表示从 TCP 吞吐量测试中搜集的最小往返行程时间 ( 以 ms 为单位 )。
  - “ 最大值” : 表示从 TCP 吞吐量测试中搜集的最大往返行程时间 ( 以 ms 为单位 )。
  - “ 平均值” : 表示从 TCP 吞吐量测试中搜集的平均往返行程时间 ( 以 ms 为单位 )。



# 17 “高级”选项卡

注意：可用的“高级”选项卡取决于所激活的测试通道。

| 选项卡          | 用于  |                   | 页面  |
|--------------|-----|-------------------|-----|
|              | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 业务中断时间 (SDT) | X   |                   | 273 |

a. 对 RTU-310G 不可用。

## 业务中断时间 (SDT)

注意：业务中断时间只在 BERT 测试中可用。

业务中断时间是指由于无信息流或监测到故障而导致业务中断的时间。

单击“测试”和“SDT”。

配置

模式  
故障模式

无信息流时间

无故障时间  
20 μs

测试周期  
100.0 ms

开/关

统计

中断总计数 0

中断时间  
最短 --  
最长 --  
上次值 --  
平均值 --  
总计 --

单位 ms

告警分析  
H C 业务中断

## 配置

选择用于 SDT 测量的标准。

注意：更改条件时，将清除业务中断测量。

► “测量模式”：选择 SDT 测量模式。可以选择“故障模式”和“无信息流模式”。默认设置为“故障模式”。

“故障模式”基于对故障的检测，包括“LOS”、“链路断开”、“FCS 无效”、“LSS”、净荷中的“误码”。SDT 测量是指第一个故障与“无故障时间”之前最后一个故障结束之间的时间，或者第一个故障与测试周期结束之间的时间。

“无信息流模式”基于信息流是否存在。SDT 测量是指最后接收的帧结束到新接收的帧开始之间的时间，或者最后接收的帧结束到测试周期结束之间的时间。

- “无信息流时间”：仅可用于“无信息流模式”。“无信息流时间”配置时间值，在指定的这段测试时间内未收到以太网帧则提示发生故障。可以选择：

| 速率              | 无信息流时间范围                           |
|-----------------|------------------------------------|
| 10/100/1000Mbps | “10”至“99990” $\mu$ s ( RTU-310 )   |
| 10Gbps          | “10”至“100000” $\mu$ s ( RTU-310G ) |

可以选择的单位有“ $\mu$  s”、“ms”、“s”。默认设置为“10000  $\mu$  s”。

- “无故障时间”：仅用于“故障模式”。“无故障时间”表示停止 SDT 测量前没有任何故障的时间段。可以选择“20”至“99990”  $\mu$  s (“10/100/1000Mbps”)和“10”至“99000”  $\mu$  s (“10Gbps”最大值可以随测试周期调整 (最长“无故障时间”在“测试周期”的值设置为其最大值：300000000  $\mu$  s 时获得)。默认设置为“20  $\mu$  s” (“10/100/1000Mbps”)和“10  $\mu$  s” (“10Gbps”)。测量单位可以选择“ $\mu$  s”、“ms”和“s”。
- “测试周期”：表示用于计算 SDT 测量的时间段。可以选择“20  $\mu$  s”至“5 分钟” (“10/100/1000Mbps”和“10000  $\mu$  s”至“5 分钟” (“10Gbps”)。单位可以为“ $\mu$  s”、“ms”、“s”、“分钟”。默认设置为“100 ms”。
- “开/关”按钮：单击“开/关”启用/禁用中断时间测量。然而，仅当测试已经启动或者即将启动测试时，才能启动该测量。

**注意：** 停止 SDT 测试将停止测量而不清除结果。测试停止时，SDT 测试将自动停止而不清除结果。然而，在 STD 仍为打开 (启用) 时重新启动测试将会在重新启动前重置结果。

## 统计

- “中断总计数”：表示自从开始 SDT 测试以来发生的 SDT 次数。
- “最短”：表示测量到的最短中断时间。
- “最长”：表示测量到的最长中断时间。
- “上次值”：表示上一次测量的中断时间长度。
- “平均值”：表示所有测量到的中断时间的平均长度。
- “总计”：表示所有测量到的中断时间的总长度。
- “单位”：选择统计单位。可以选择“ $\mu$  s”、“ms”、“s”、“分钟”。默认设置为“ms”。

注意：如果测量到的 SDT 等于或大于测试周期时，则 SDT 等于“测试周期时长”。

- “业务中断”：表示由于无信息流或监测到故障而导致业务中断的时间（用秒表示）。H 和 C LED 分别表示 SDT 测量的当前 (C) 和历史 (H) 状态。
  - “C”（当前）LED 灯在出现 SDT 时为红色并持续到下一个“无故障时间”（“故障模式”或下一个帧（“无信息流模式”））。对于“无信息流模式”，只有达到或超出“无信息流模式”期限时 LED 灯才变为红色。如果无 SDT，则 C LED 灯显示为绿色。在“故障模式”下出现 SDT 后，C LED 只在符合“无故障时间”后才变为绿色。
  - “H”（历史）LED 灯指示过去是否出现过 SDT，是则 LED 灯显示为红色，反之为绿色。



# 18 共用选项卡

| 选项卡       | 用于  |                   | 页面  |
|-----------|-----|-------------------|-----|
|           | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 性能监测 (PM) | X   | X                 | 277 |

a. 对 RTU-310G 不可用。

## 性能监测 (PM)

“性能监测”选项卡提供被测电路的差错性能事件和参数。

注意：性能监测 (PM) 仅适用于 BERT 测试。不适用于 10G-E WAN 收发器模式。

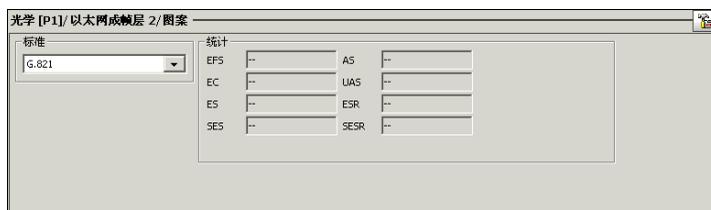
“信息流分析”和“码模式”选项卡中有 PM。

- ▶ 对于“信息流分析”，1000Mbps 接口的 1 层成帧（具有 xPAT 模式）和 2 层成帧可以使用 PM。

单击“测试”、“信息流分析”和“PM”（光纤通道为“FC PM”）。

- ▶ 对于码模式选项卡，“未成帧”、“1 层成帧”、“2 层成帧”时 PM 可用。

单击“测试”、“码模式”，然后按“PM”。



## 标准

从列表中选择所需的标准。可以选择：

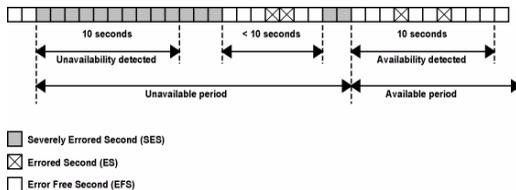
|       | 标准         | 成帧层 2 | 成帧层 1          | 未成帧 |
|-------|------------|-------|----------------|-----|
| 信息流分析 | G0.826 ISM | X     | X <sup>a</sup> |     |
|       | G.826 OOSM | X     | X              |     |
| 码模式   | G0.821     | X     | X              | X   |

- a. 仅 xPAT 测试模式可用。使用“成帧层 1”的 1000Mbps 光接口 BERT 测试可用 xPAT 模式。

## 统计

- “EFS”（无误码秒）：给出无误码的秒数。
- “EC”（误码计数）（仅限“G.821”）：给出误码数。
- “EB”（误块）（仅限“G.826”）：给出有一位或多位误码的数据块（帧）数量。
- “ES”（误码秒数）：
  - “对于 G0.821”：给出发生一比特或多比特误码的秒数，或者检测到信号丢失 (LOS) 或链路断开的秒数。
  - “对于 G0.826”：给出发生一次或多次误块 (EB) 的秒数，或者至少发生一次网元故障的秒数。
- “SES”（严重误码秒）
  - “对于 G0.821”：给出误码率  $10^{-3}$  或检测到信号丢失 (LOS)、链路断开或码模式丢失的秒数。
  - “对于 G0.826”：给出误块数 SES 阈值 (30%) 或检测到至少一个网元故障的秒数。
- “BBE”（背景块误码比率）（仅限“G.826”）：给出不在 SES 中发生的误码数据块计数。每个数据块对应一个完成的以太网帧或光纤通道帧。

- “AS”（可用秒）：给出至少连续 10 秒未发生 SES 错误的时段的秒数。
- “UAS”（不可用秒数）：给出至少连续 10 秒发生 SES 错误的时段的秒数。不可用时间段终止于下一个可用时间段开始。下一个可用时间段表示为连续 10 秒未检测到 SES 错误。



- “ESR”（误码秒比率）：给出固定测量时间间隔内可用时间 (AS) 内 ES 数的比率。

$$ESR = ES - AS$$

- “SESR”（严重误码秒比率）：给出固定测量时间间隔内可用时间 (AS) 内 SES 数的比率。

$$SESR = SES - AS$$

- “BBER”（背景块误码比率）（仅限“G.826”）：给出固定测量时间间隔内可用时间 (AS) 内 BBE 与可用时间内总帧数（fps - 每秒帧数）的比率。总帧数计算不包括 SES 期间的所有帧。

$$BBER = BBE ((AS - SES) * fps)$$



# 19 “专家模式”选项卡

注意：“专家模式”选项卡只在 BERT 和 RFC 2544 以太网测试（光纤通道中不可用）中可用。

| 选项卡             | 用于  |                   | 页面  |
|-----------------|-----|-------------------|-----|
|                 | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 专家模式 (RFC 2544) | X   |                   | 282 |
| 吞吐量 (RFC 2544)  | X   |                   | 283 |
| 背对背 (RFC 2544)  | X   |                   | 284 |
| 帧丢失 (RFC 2544)  | X   |                   | 285 |
| 时延 (RFC 2544)   | X   |                   | 286 |
| 专家模式 (BERT)     | X   |                   | 288 |
| 端口 (BERT)       | X   |                   | 289 |
| 以太网 (BERT)      | X   |                   | 290 |
| 码模式 (BERT)      | X   |                   | 292 |

a. 对 RTU-310G 不可用。不可用。

## 专家模式 (RFC 2544)

专家模式可以配置阈值并将各个统计值与之比较，从而做出通过或未通过的判定。

单击“测试”和“专家模式”。



### 专家模式

可以启用/禁用“专家模式”。默认情况下，禁用此设置。

### 专家模式状态

根据“专家模式”设置对“吞吐量”、“背对背”、“帧丢失”和“延迟”测试做出“通过”或“未通过”的判定。

- 当所有结果值均符合配置标准时，声明“通过”。
- 如果任何一个结果值不符合配置标准，则声明“未通过”。
- 符合下列条件的一项或多项时，则显示“--”：
  - “专家模式”未启用
  - 未设定标准
  - 尚未运行特定的测试。

注意：只有启用专家模式并且特定测试（“吞吐量”、“背对背”、“帧丢失”或“延迟”）完成时，才能得到判定结果。

## 吞吐量 (RFC 2544)

单击“测试”、“专家模式”，然后按“吞吐量”。



- “启用标准”：可以启用“吞吐量”“通过/未通过”标准。默认情况下，禁用此设置。

注意：必须针对特定的测试启用“启用标准”和测试本身（请参阅第 230 页“全局配置”），才能够更改测试标准值。

- “帧大小”：表示为测试选定的帧大小。
- “TX 到 RXP1 到 P2/P2 到 P1/ 本地到远端 / 远端到本地”：对于各个帧大小，输入声明“未通过”状态前允许的最小吞吐量值。默认值为最大吞吐量。“P1 到 P2/P2 到 P1”仅适用于 RTU-310。
- “状态”：指示实时的通过 / 未通过状态。
  - 灰色 LED 灯：表示禁用“专家模式”或者测试仍未运行。
  - 绿色 LED 灯：表示未超过阈值（“通过”）。
  - 红色 LED 灯：表示超过阈值（“未通过”）。
- “从测量复制”按钮：从先前运行的测试复制性能结果，并将其作为“通过/未通过”标准。如果以前未运行测试，则所用默认值将为“0 bps”。
- “单位”：选择单位。可以选择：“bps”、“Kbps”、“Mbps”、“Bps”、“KBps”、“MBps”、“Gbps”、“GBps”、“% 利用率”、“fps”（帧每秒）。默认设置为“bps”。
- “层”：选择层。可以选择“第 1,2,3 层”、“第 2,3 层”以及“第 3 层”。默认设置为“第 1,2,3 层”。

“第 1,2,3 层”包含前导符、起始帧分界符、MAC 地址、IP 地址以及数据。

“第 2,3 层”包含 MAC 地址、IP 地址以及数据。

“第 3 层”包含 IP 地址以及数据。

- “显示的结果”：选择显示的结果模式。可以选择“当前值”、“最小值”、“最大值”和“平均值”。默认设置为“当前值”。

## 背对背 (RFC 2544)

单击“测试”、“专家模式”，然后按“背对背”。



- “启用标准”：可以启用“背对背”“通过 / 未通过”标准。默认情况下，禁用此设置。

注意：必须针对特定的测试启用“启用标准”和测试本身（请参阅第 230 页“全局配置”），才能够更改测试标准值。

- “帧大小”：表示为测试选定的帧大小。
- “TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/本地到远端 / 远端到本地”：针对各个帧大小，输入声明未通过状态前以允许的最大吞吐量传输的最小帧数值。  
“P1 到 P2/P2 到 P1”仅适用于 RTU-310。
- “状态”：指示实时的通过 / 未通过状态。

灰色 LED 灯：表示禁用“专家模式”或者测试仍未运行。

绿色 LED 灯：表示未超过阈值（“通过”）。

红色 LED 灯：表示超过阈值（“未通过”）。

- “从测量复制”按钮：从先前运行的测试复制性能结果，并将其作为“通过 / 未通过”标准。如果以前未运行测试，所用默认值将为“0 帧 / 突发”。
- “单位”：选择单位。可以选择：“bps”、“Kbps”、“Mbps”、“Bps”、“KBps”、“MBps”、“Gbps”、“GBps”、“% 利用率”、“fps”（每秒帧数）、“帧 / 突发”和“字节 / 突发”。默认设置为“帧 / 突发”。
- “层”：选择层。可以选择“第 1,2,3 层”、“第 2,3 层”以及“第 3 层”。默认设置为“第 1,2,3 层”。
  - “第 1,2,3 层”包含前导符、起始帧分界符、MAC 地址、IP 地址以及数据。
  - “第 2,3 层”包含 MAC 地址、IP 地址以及数据。
  - “第 3 层”包含 IP 地址以及数据。
- “显示的结果”：选择显示的结果模式。可以选择“当前值”、“最小值”、“最大值”和“平均值”。默认设置为“当前值”。

## 帧丢失 (RFC 2544)

单击“测试”、“专家模式”，然后按“帧丢失”。



- “启用标准”：可以启用“帧丢失”“通过 / 未通过”标准。默认情况下，禁用此设置。

注意：必须针对特定的测试启用“启用标准”和测试本身（请参阅第 230 页“全局配置”），才能够更改测试标准值。

## “专家模式”选项卡

### 时延 (RFC 2544)

- “帧大小”：表示为测试选定的帧大小。
- “TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/本地到远端/远端到本地”：  
针对各个帧大小，输入在声明“未通过”状态前允许丢失帧的最大百分比。
- “状态”：指示实时的通过/未通过状态。  
灰色 LED 灯：表示禁用“专家模式”或者测试仍未运行。  
绿色 LED 灯：表示未超过阈值（“通过”）。  
红色 LED 灯：表示超过阈值（“未通过”）。
- “从测量复制”按钮：从先前运行的测试复制性能结果，并将其作为通过/未通过标准。如果以前未运行测试，所用默认值将为“0% 丢失”。
- “单位”：单位设置为“% 丢失”帧。
- “显示的步长”：表示用于测试的最新速度百分比。可能的值介于“100%”（或最高速度的百分比）至“0%”之间，可通过“测试粒度”设置增量，请参阅第 240 页“帧丢失”。默认设置为“100%”（或最高速度的百分比）。“显示的步长”只有在“帧丢失”测试正在运行或完成时才可用。
- “显示的结果”：选择显示的结果模式。可以选择“当前值”、“最小值”、“最大值”和“平均值”。默认设置为“当前值”。

## 时延 (RFC 2544)

单击“测试”、“专家模式”，然后按“延迟”。



- ▶ “启用标准”：可以启用“延迟”“通过/未通过”标准。默认情况下，禁用此设置。

注意：必须针对特定的测试启用“启用标准”和测试本身（请参阅第 230 页“全局配置”），才能够更改测试标准值。

- ▶ “帧大小”：表示为测试选定的帧大小。
- ▶ “TX 到 RX/P1 到 P2/P2 到 P1/本地到远端/远端到本地”：  
针对各个帧大小，输入在声明“未通过”状态前已发送帧返回所需的最长时间。“P1 到 P2/P2 到 P1”仅适用于 RTU-310。
- ▶ “状态”：指示实时的通过/未通过状态。  
灰色 LED 灯：表示禁用“专家模式”或者测试仍未运行。  
绿色 LED 灯：表示未超过阈值（“通过”）。  
红色 LED 灯：表示超过阈值（“未通过”）。
- ▶ “从测量复制”按钮：从先前运行的测试复制性能结果最小值，并将其作为“通过/未通过”标准。如果以前未运行测试，“存储和转发”模式下所用默认值将为“0.015 ms”。
- ▶ “单位”：选择单位。可以选择“s”、“ms”、“ $\mu$ s”、“ns”。默认设置为“ms”。
- ▶ “模式”：选择模式。可以选择“直通”与“存储和转发”。默认设置为“存储和转发”。  
“直通”可以计算比特传播的时间。  
“存储和转发”可以计算帧传播的时间。
- ▶ “显示的结果”：选择显示的结果模式。可以选择“当前值”、“最小值”、“最大值”和“平均值”。默认设置为“当前值”。

## “专家模式”选项卡

### 专家模式 (BERT)

## 专家模式 (BERT)

专家模式可以配置阈值并将各个统计值与之比较，从而做出通过或未通过的判定。

单击“测试”和“专家模式”。



## 常规属性

“专家模式”：可以启用/禁用“专家模式”。默认情况下，禁用此设置。

## 专家模式状态

“判定”：根据“专家模式”设置对“端口”、“以太网”和“码模式”测试做出“通过”或“未通过”的判定。

| 判定  | 描述  |
|-----|---|
| 通过  | 如果所有结果值均符合配置标准。                               |
| 未通过 | 如果任意结果值不符合配置标准。                               |
| --  | 会在符合下列条件的一项或多项时显示：未启用“专家模式”，则未设定标准，或特定测试还未运行。 |

注意：只有启用了“专家模式”并且测试已结束或停止时，才能得到判定结果。

## 端口 (BERT)

单击“测试”、“专家模式”，然后按“端口”。



“启用标准”：“启用标准”启用端口（对于 RTU-310 上的“双端口”为“端口 1”和“端口 2”）“通过/未通过”阈值配置。默认情况下，禁用此设置。

### 告警

“LOS”（仅限光接口）：输入声明未通过状态前出现一个或多个 LOS 告警的秒数。可以选择“0”到“1800”秒之间的值。默认设置为“0”秒。

### 频率

根据选择的单位以 ppm 或 bps 为单位输入最小和最大频率偏移。

- “频率 (bps)”：表示输入信号的频率。
- “最大偏移”：输入声明未通过前所允许的最大频率值。可以选择“0”至“120” ppm 之间的值。默认设置为“100” ppm。
- “最小偏移”：输入声明未通过状态前所允许的最小频率值。可以选择“-120” ppm 至“0” ppm 之间的值。默认设置为“-100” ppm。

## “专家模式”选项卡

### 以太网 (BERT)

- ▶ “状态”：指示实时的通过 / 未通过状态。
  - 灰色 LED 灯：表示禁用专家模式或测试仍未运行。
  - 绿色 LED 灯：表示未超过阈值（通过）。
  - 红色 LED 灯：表示超过阈值（未通过）。
- ▶ “单位”：选择单位。可以选择：“bps”和“ppm”。默认设置为“ppm”。

## 以太网 (BERT)

单击“测试”、“专家模式”，然后按“以太网”。



“启用标准”：“启用标准”可以启用以太网“通过 / 未通过”阈值配置（对于 RTU-310 上“双端口”为“端口 1”和“端口 2”）。默认情况下，禁用此设置。

## 告警

输入“链路断开”的阈值。可以选择“0”到“1800”秒之间的值。默认设置为“0”秒。

## 错误

输入每个错误的阈值。

| 错误                      | 秒                   | 总数                       | 比率                               | 默认值  |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|------|
| 数据块<br>(10Gbps)         | “0”至<br>“1800”<br>秒 | “0”至<br>“18000000000000” | “1.0E-20”<br>至<br>“1.0E-00”<br>” | “0”秒 |
| FCS 错误<br>(“2层成帧”)      | “0”至<br>“1800”<br>秒 | “0”至<br>“27000000000”    | “4E-11”<br>至<br>“1.0E-00”<br>”   | “0”秒 |
| 符号<br>(10/100/1000Mbps) | “0”至<br>“1800”<br>秒 | “0”至<br>“2250000000000”  | “1.0E-14”<br>至<br>“1.0E-00”<br>” | “0”秒 |
| 空闲<br>(10/100/1000Mbps) | “0”至<br>“1800”<br>秒 | “0”至<br>“2250000000000”  | “1.0E-14”<br>至<br>“1.0E-00”<br>” | “0”秒 |

- “状态”：指示实时的通过 / 未通过状态。

灰色 LED 灯：表示禁用“专家模式”或者测试仍未运行。

绿色 LED 灯：表示未超过阈值（“通过”）。

红色 LED 灯：表示超过阈值（“未通过”）。

- “单位”：选择单位。可以选择“秒”、“计数”和“比率”。默认设置为“秒”。

## 码模式 (BERT)

单击“测试”、“专家模式”，然后按“码模式”。



“启用标准”：“启用标准”可以启用码模式通过 / 未通过阈值和参数配置（对于 RTU-310 上的“双端口”为“端口 1”和“端口 2”）。默认情况下，禁用此设置。

### 告警

输入每个告警的阈值：“码模式丢失”和“无信息流”。

► “状态”：指示实时的通过 / 未通过状态。

灰色 LED 灯：表示禁用“专家模式”或者测试仍未运行。

绿色 LED 灯：表示未超过阈值（“通过”）。

红色 LED 灯：表示超过阈值（“未通过”）。

► “单位”：单位为“秒”。

## 错误

输入“误码”的阈值。

| 错误 | 秒                   | 总数                            | 比率                                 | 默认值    |
|----|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------|
| 误码 | “ 0” 至 “ 1800”<br>秒 | “ 0” 至<br>“ 1800000000000000” | “ 1.0E-14<br>” 至<br>“ 1.0E-00<br>” | “ 0” 秒 |

- “状态”：指示实时“通过/未通过”状态。
  - 灰色 LED 灯：表示禁用“专家模式”或者测试仍未运行。
  - 绿色 LED 灯：表示未超过阈值（“通过”）。
  - 红色 LED 灯：表示超过阈值（“未通过”）。
- “单位”：选择单位。可以选择“秒”、“计数”和“比率”。默认设置为“秒”。



## 20 “系统”选项卡

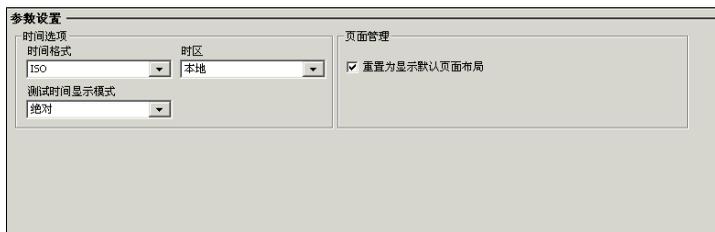
“系统”选项卡可让您访问包含有关 RTU-310/310G 操作的常规功能的各种选项卡。

| 选项卡    |                         | 用于  |                   | 页面  |
|--------|-------------------------|-----|-------------------|-----|
|        |                         | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 参数设置   | 参数设置                    | X   | X                 | 296 |
|        | 默认 / 以太网测试参数设置          | X   |                   | 297 |
|        | IPv6 测试参数设置             | X   |                   | 299 |
|        | 光纤通道测试参数设置 <sup>a</sup> |     | X                 | 301 |
| RTU 信息 | RTU 信息                  | X   | X                 | 302 |
|        | RTU 说明                  | X   | X                 | 302 |
|        | 硬件选件                    | X   | X                 | 303 |
| RTU 设置 | RTU 设置                  | X   | X                 | 304 |
|        | LAN 接口                  | X   | X                 | 304 |
|        | 日期和时间                   | X   | X                 | 305 |
| 软件选件   | 软件选件                    | X   | X                 | 306 |
|        | 配置                      | X   | X                 | 306 |
|        | 可用选件                    | X   | X                 | 307 |
| 时钟同步   | 时钟同步                    | X   | X                 | 308 |
| 告警和日志  | 告警和日志                   | X   | X                 | 311 |
|        | 系统告警                    | X   | X                 | 311 |
|        | 系统告警记录器                 | X   | X                 | 312 |

a. 对 RTU-310G 不可用。

## 参数设置

单击“系统”、“参数设置/默认参数设置”。



### 时间选项

- “时间格式”：设置 EX-Vu 的绝对时间格式（当前时间和计时器）。默认设置为“ISO”。可以选择：
  - “ISO”以 yyyy-mm-dd hh:mm:ss 格式显示时间和计时器。
  - “USA”以 mm/dd/yy hh:mm:ss AM/PM 格式显示时间和计时器。
- “时区显示模式”：可以选择时区源。默认设置为“本地”。
  - “UTC/GMT”显示基于 UTC 时区的时间。
  - “本地”显示运行 EX-Vu 的 PC 上的时间。
  - “测试设备”显示 RTU-310/310G 设备上的时间。
- “测试时间显示模式”：可以选择在记录器面板上显示的测试时间模式。默认设置为“相对”。
  - “相对”显示自对测试事件开始测试以来所用的时间。
  - “绝对”显示测试事件的日期和时间。

### 页面管理

- 启用“重置为显示默认页面布局”后，每次创建测试时，都会将页面布局重新设置为其默认布局。

## 默认 / 以太网测试参数设置

单击“默认 / “系统”和“参数设置 / 默认测试参数设置 / 以太网测试首选项”。

适用于 RTU-310

| 配置                                       |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 激光器开 |  |
| <input type="checkbox"/> 耦合开始/启用 TX      |  |

| 接口配置                                     |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 自动协商 | <input checked="" type="checkbox"/> TX 里的顺序标签 |
| IP 地址<br>10.10.0.0                       | <input type="checkbox"/> 自动获取 IP 地址           |
| 子网掩码<br>255.255.0.0                      |   |
| 默认网关<br>0.0.0.0                          | <input type="checkbox"/> 启用                   |

适用于 RTU-310G

| 配置                                       |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 激光器开 |  |
| <input type="checkbox"/> 耦合开始/启用 TX      |  |

| 接口配置                                     |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 自动协商 | <input checked="" type="checkbox"/> TX 里的顺序标签 |
| IP 地址<br>10.10.36.29                     | <input type="checkbox"/> 自动获取 IP 地址           |
| 子网掩码<br>255.255.0.0                      |   |
| 默认网关<br>0.0.0.0                          | <input type="checkbox"/> 启用                   |

可以设置默认的以太网测试参数，这些参数会在每次使用“测试设置”手动创建测试时应用。仅当创建一个新的测试案例时才会应用对默认测试首选项的更改。

### 配置

- “激光器开”：每次使用向导手动创建测试时选择“激光器开”。默认选中“激光器开”复选框。
- “耦合开始 / 启用 TX”：RTU-310 测试开始后自动选择数据流传输。此设置仅应用于帧分析仪测试。测试停止后，数据流传输将停止。默认不选中“耦合开始 / 启用 TX”复选框。有关详细信息，请参阅第 130 页“启用 TX - 开 / 关”按钮。

## 接口配置

注意：下列接口配置参数对两个端口都可用。(RTU-310) 且仅应用于 IPv4 (也适用于 IPv6 的“发送中的序列标签”除外)。

- ▶ “自协商”：如果选定的交换机也设为“自协商”则应选中“自协商”复选框，否则应清除此复选框。选中后，RTU-310/310G IP 业务测试头将指示交换机使用什么参数。默认选中“自协商”复选框。对 10/100/1000Mbps 接口可用。
- ▶ 发送中的序列标签” (仅对 RTU-310 和 RTU-310G 上的帧分析测试可用) 在生产的所有帧中自动添加序列标签。默认选中“发送中的序列标签”复选框。
- ▶ “IP 地址”：输入以太网端口的 IP 地址。出厂设置的 IP 地址为“10.10.x.y”，其中“x”和“y”分别是端口默认 MAC 地址的两个最低有效位。
- ▶ “自动获取 IP 地址”：创建测试时自动选择 DHCP 可以从 DHCP 动态获取 IP 地址。默认不选中“自动获取 IP 地址”复选框。
- ▶ “子网掩码”：输入以太网端口的子网掩码。默认设置为“255.255.0.0”。
- ▶ “默认网关”：输入以太网端口的默认网关地址。必须启用“默认网关”才能启用默认网关地址字段。默认设置为“0.0.0.0”。  
“启用”：启用默认网关 IP 地址。默认不选中“启用”复选框。

## IPv6 测试参数设置

单击“系统”和“参数设置/IPv6 测试参数”。

注意：下列配置参数应用于数据流和接口。

The screenshot shows a configuration window for IPv6. It has several sections: '端口选择' (Port Selection) with a dropdown set to '端口 1'; 'IPv6 地址配置' (IPv6 Address Configuration) with a dropdown set to 'IPv4'; '模式' (Mode) dropdowns set to '无状态自动' (Stateless Automatic); '链路 - 本地 IPv6 地址' (Link-Local IPv6 Address) text box containing 'FE80:0000:0000:0000:0200:00FF:FE00:0000'; '全局 IPv6 地址' (Global IPv6 Address) text box containing '2001:0000:0000:0000:0200:00FF:FE00:0000' with a checked '接口 ID 关联' (Interface ID Association) checkbox; '前缀子网掩码' (Prefix Subnet Mask) text box containing 'FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:0000:0000:0000:0000'; '缺省网关地址' (Default Gateway Address) text box containing 'FE80:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000'. At the bottom, there are tabs for '以太网测试首选项', 'IPv6 测试参数', and 'FC 测试首选项配置', with 'IPv6 测试参数' being the active tab.

- “端口选择” (RTU-310)：可以选择端口号以查看或更改参数。可以选择“端口 1”和“端口 2”。默认设置为“端口 1”。
- “IP 版本”：可以选择创建测试案例时默认选择的 IP 版本（“IPv4”或“IPv6”）。

注意：即使选择 IPv4 为默认“IP 版本”，下列参数也只应用于 IPv6。有关 IPv4 参数的详细信息，请参阅第 281 页“默认/以太网测试参数设置”。

- “链路本地 IPv6 地址”：链路本地 IPv6 地址 (LLA) 用于用于链路邻居间的本地通信和邻居发现过程。

### 模式

- “无状态自动”可以根据 MAC 地址自动生成 IPv6 地址。默认选择“无状态自动”模式。
- “静态”可以输入 IP 地址。“链路本地 IPv6 地址”必须以“FE80”开头。默认地址为“FE80::[Interface ID]”，其中“[Interface ID]”是根据源 MAC 地址生成的。
- “全局 IPv6 地址”：全局 IPv6 地址 (GUA) 用于与链路邻居通信和与子网外的主机的全局通信。

### 模式

- ▶ “无”禁用“全局 IPv6 地址”和“默认网关地址”。
- ▶ “无状态自动”可以根据链路本地地址接口 ID 和从路由器广播获取的前缀自动生成 IPv6 地址。如果未从链路本地地址获取接口 ID 则不生成全局地址。默认选择“无状态自动”模式。
- ▶ “静态”可以输入 IP 地址。默认地址为“2001::[Interface ID]”，其中“[Interface ID]”是根据源 MAC 地址生成的。

“接口 ID 关联”：选中“静态”模式时可用。它可以将全局地址的接口 ID 关联到链路本地源地址。全局地址接口 ID 将和链路本地地址接口 ID 保持一致。默认选中“接口 ID 关联”复选框。

“前缀子网掩码”：选择“静态”模式时可用。它可指定定义子网的前缀名。例如：

|        |   |
|--------|---|
| 全局地址   | 2001:0DB8:0001:0002:02AA:00FF:FE11:1111 |
| 前缀子网掩码 | FFFF:FFFF:FFFF:0000:0000:0000:0000:0000 |
| 相应前缀   | 2001:0DB8:0001                          |

注意：全局地址模式配置为“无状态自动”时，前缀要从路由器广播消息中获取。如果未获得前缀则不指定全局地址且假定下一跳在子网内。

- ▶ “默认网关地址”：“默认网关地址”用于向子网外转发数据包。“默认网关地址”在全局 IPv6 地址“模式”设为“无”时不可用。

模式

- ▶ “自动”可以自动选择默认网关。
- ▶ “静态”可以输入默认网关 IP 地址。默认地址为“FE80::”。

## 光纤通道测试参数设置

注意：不适用于 RTU-310G。

单击“系统”和“参数设置/FC 测试首选项”。

适用于 RTU-310

可以设置默认的测试参数，这些参数会在每次使用“测试设置”手动创建测试时应用。仅当创建一个新的测试案例时才会应用对默认测试首选项的更改。测试设置配置可以覆盖默认测试首选项。

默认测试首选项保存在 RTU-310/310G 上的各插槽中，表示模块更换插槽时其配置将不会保留在模块中。不过，当用相同型号的另外一个模块更换该模块时，会保留特定插槽的配置。

### 配置

“激光器开”：可以在每次使用向导手动创建测试时选择“激光器开”。默认情况下选中此设置。

### 接口配置

注意：下列接口配置参数对两个端口均可用 (RTU-310)。

- “PSP (链路协议)”：启用原始序列协议 (PSP) 可以进行链路管理。禁用“PSP”会强制端口为“有源”模式。
- “登录”：登录只对成帧层 2 可用，可以更改告知的 BB\_Credit 值。
- “告知的 BB\_Credit”：告知的 BB\_Credit 是指本地端口上可用于从另一端口接收帧的帧缓存容量。该值在登录过程中告知远端端口。  
输入“告知的 BB\_Credit”值。可以选择“1”到“65535”之间的值。默认设置为“10”。
- “WWN 源”：全球名称只对“Fabric”网络拓扑中选择登录时可用。输入源世界名称地址。

## RTU 信息

RTU 信息中提供 RTU 平台上安装的 RTU-310/310G 的详细硬件和软件信息。

单击“系统”和“RTU 信息”。

The screenshot shows a software window titled "RTU 信息" (RTU Information). It contains several sections:

- RTU 说明 (RTU Description):** A form with the following fields:
  - 产品名字 (Product Name): RTU-310
  - 硬件汇编修正 (Hardware Assembly Revision): 1
  - 序列号 (Serial Number): 412700
  - 校准日期 (Calibration Date): 2007-05-17 15:16:00
- Installed Software Packages:** A table with columns: Software Product, Item, and Description.

| Software Product | Item     | Description |
|------------------|----------|-------------|
| 1.0.0.11         | EX-Vu 版本 | 1.0.0.11    |
|                  | 仪器版本     | 2.7.0.25    |
|                  | 固件版本     | 2.7.0.25    |
- Hardware Options:** A table with columns: Port Number, Items, and Description. It is currently empty. A button labeled "仪器版本" (Instrument Version) is located above this table.

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the text "系统告警" (System Alarm), icons for Help (H) and Close (C), and the date/time "2009-07-30 11:52:29".

## RTU 说明

- “产品名字”表示 RTU 平台的名称。
- “硬件装配版本”表示产品的装配硬件版本。
- “序列号”表示 RTU 的序列号。
- “校准日期”表示 RTU 上次校准的时间。

## 安装的软件包

本段中说明软件产品、EX-Vu、仪器、固件和引导程序的版本。

## 硬件选件

提供与 SFP 相关的硬件信息。仅对 RTU-310 可用。

► 此信息对插入的 SFP 可用：

端口号

供应商名称

部件号

序列号

版本号

连接器类型：LC、MT-RJ 等。

“接口速率”：1000Base-SX、FC-1X、FC-2X。

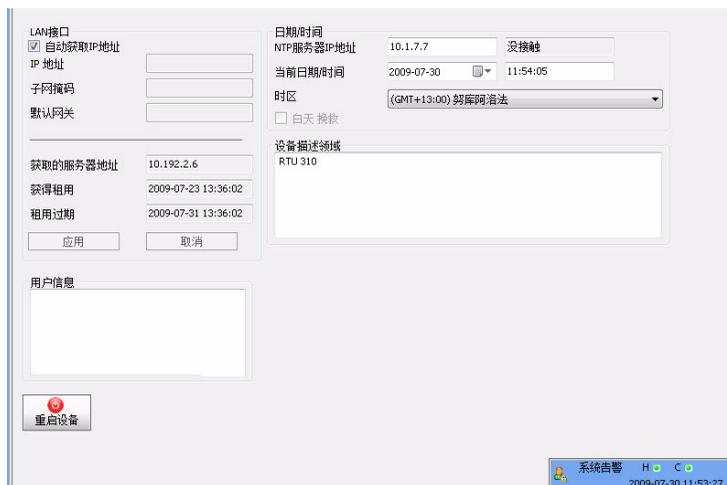
“类型”：FC：中等距离

“波长”：850 nm、1310nm、1550nm。

“模式”：FC：多模 (M6) 光纤、光纤通道：多模 (M5) 光纤。

## RTU 设置

单击“系统”和“RTU 设置”。



### LAN 接口

下列接口配置参数对 LAN 端口可用。若要更改应用到 IP 参数，单击“应用”。若要重置对 IP 参数的任何更改，单击“取消”。

- “自动获取 IP 地址”：可以让设备用 DHCP 网络应用协议自动获取 LAN IP 地址。默认情况下启用此设置。
- “IP 地址”：为 LAN 端口设置静态“IP 地址”。如果选中“自动获取 IP 地址”，则显示 DHCP 服务器分配的“IP 地址”。默认值为空。
- “IP 子网掩码”：设置 LAN 端口的子网掩码。如果选中“自动获取 IP 地址”，则显示子网掩码。默认值为空。
- “默认网关”：设置 LAN 端口的“默认网关”。如果选中“自动获取 IP 地址”，则显示“默认网关”。默认值为空。
- “获取的服务器地址”：显示当前 DHCP 服务器地址值。
- “获得租用”：显示当前获得的 DHCP 租用值。

- “租用过期”：显示当前 DHCP 租约过期值。

## 用户信息

“用户信息”字段让用户可以为连接到同一设备的其他用户留言。当有新用户登录 RTU-310/310G 时，显示对话框，提示“用户信息”字段中的更改。最多可含 80 个字符。

## 设备描述

“设备描述”字段中可以输入特定的设备信息。典型的信息可以包括设备名称、地点、联系电话等。最多可以输入 256 个字符。

## 日期和时间

- “NTP 服务器 IP 地址”：设置网络时间协议 (NTP) 服务器的 IP 地址，RTU-310/310G 会根据 NTP 协议规定同步其时钟。如果未提供“NTP 服务器 IP 地址”，您必须手动设置日期和时间。
  - “已联系上”：指示已与 NTP 服务建立连接。
  - “未联系上”：指示无法访问 NTP 服务器。
  - “空”：指示未设置 NTP 服务器。
- “当前日期和时间”：如果未指定 NTP 服务器，可以选择指定的日期 (YYYY-MM-DD) 和时间 (HH:MM:SS)。
- “时区”：可以从下拉列表中选择时区。
- “夏令时”：可以自动为夏令时调整时间。

## 重启设备

重启 RTU-310/310G 设备。

## 软件选件

可以安装软件选件。EXFO 将为购买的每个选件生成软件选件密钥。

单击“系统”、“软件选件”。

注意：只有在尚未创建任何测试案例时才可能安装软件选件。



软件选件  
RTU-310

## 配置

可以输入（键入）或加载（使用“加载密钥”按钮）软件许可密钥。

- “软件选件密钥”中可以键入软件选件密钥。
- “加载密钥”按钮可以选择包含选件密钥的文件。

默认目录为 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU310\UserFiles\Key  
或 C:\ProgramFiles\EXFO\Applications\RTU\310G\UserFiles\Key。

- “应用”按钮可将选件密钥发送到 RTU-310/310G。将会显示一条确认消息。

## 可用选件

列出了可用的软件选件及其状态，其“状态”指示模块上安装了（启用）或没有安装（禁用）哪些软件选件。

适用于 RTU-310

| 类别 | 名称                    | 描述                         |
|----|-----------------------|----------------------------|
| 接口 | SK-10M-E-AP           | 两个端口上都启用 10Mbps 以太网接口。     |
|    | SK-100M-E-AP          | 两个端口上都启用 100Mbps 以太网接口。    |
|    | SK-1000M-E            | 端口 #1 上启用 1000Mbps 以太网电接口。 |
|    | SK-100M-O-AP          | 两个端口上都启用 100Mbps 以太网光接口。   |
|    | SK-1000M-O            | 端口 #1 上启用 1000Mbps 以太网光接口。 |
|    | SK-2ND-PORT           | 端口 #1 上启用的所有接口在端口 #2 上也启用。 |
|    | SK-ETH-THRU           | 以太网穿通模式                    |
|    | SK-FC-1X              | 1x 光纤通道（光）接口 (100MBps)     |
|    | SK-FC-2X              | 2x 光纤通道（光）接口 (200MBps)     |
| 功能 | SK-802-3AH            | 启用了 802.3ah OAM 协议。        |
|    | SK-TCP-THPUT          | 启用了 TCP 吞吐量测量程序。           |
|    | SK-IPTV-MON           | 启用了可测量 10 路流的 IPTV 测试。     |
|    | SK-IPTV-MAXSTR<br>EAM | 将 IPTV 测试容量增加到 100 路流。     |
|    | SK-ADV-FILTERS        | 高级流量过滤                     |
|    | SK-ETHERSAM           | 以太网服务激活方法程序类型              |
|    | SK-PBB-TE             | 支持流量工程的运营商骨干桥接技术           |
|    | SK-MPLS               | 多协议标签交换                    |
|    | SK-IPV6               | 互联网协议版本 6 (IPv6)           |

适用于 RTU-310G

| 类别 | 名称             | 描述               |
|----|----------------|------------------|
| 接口 | SK-ADV-FILTERS | 高级流量过滤           |
|    | SK-ETHERSAM    | 以太网服务激活方法程序类型    |
|    | SK-IPV6        | 互联网协议版本 6 (IPv6) |
|    | SK-LAN         | LAN 测试功能         |
|    | SK-WAN         | WAN 测试功能         |
|    | SK-PBB-TE      | 支持流量工程的运营商骨干桥接技术 |
|    | SK-MPLS        | 多协议标签交换          |

## 时钟同步

注意：时钟同步只对 10G 以太网可用。

单击“系统”和“时钟同步”。

The screenshot shows the '时钟同步' (Clock Synchronization) configuration page. It is organized into three main sections:

- RX (接收) Section:**
  - 配置 (Configuration):** Includes '接口类型' (Interface Type) set to '无' (None), '终端模式' (Termination Mode) dropdown, '线性编码' (Line Coding) dropdown, and '成帧' (Framing) dropdown.
  - 告警分析 (Alarm Analysis):** Radio buttons for LOS, AIS, LOF, and 频率 (Frequency).
  - 频率分析 (Frequency Analysis):** Includes '频率 (bps)' (Frequency in bps) input field and '频率偏移' (Frequency Offset) dropdown.
- 底板 (Board) Section:**
  - 配置 (Configuration):** '时钟模式' (Clock Mode) dropdown set to '内部' (Internal), and a checkbox for '启用' (Enable).
  - 告警分析 (Alarm Analysis):** Radio button for LOC, which is currently selected.
- 参考输出 (Reference Output) Section:**
  - 配置 (Configuration):** '分割器比' (Splitter Ratio) dropdown set to '16'.

## 接收

- “配置”：可以选择和配置输入时钟。此时钟在测试设置中选择了外部时钟时用于测试同步和 / 或在选择外部时钟时用于背板配置接口类型：可以选择时钟接口。可以选择“无”、“DS1”和“E1”。默认设置为“无”。
- “终结模式”：对于 DS1 和 E1 终结模式设为“终结”模式。
- “线路编码”：可以选择接口线路编码。可以选择：  
对于“DS1”：“AMI”和“B8ZS”。默认设置为“B8ZS”。  
对于“E1”：“AMI”和“HDB3”。默认设置为“HDB3”。
- “成帧”：可以选择接口成帧。可以选择：  
对于“DS1”：“SF”和“ESF”。默认设置为“SF”。  
对于“E1”：“PCM30”、“PCM30 CRC-4”、“PCM31”、“PCM31 CRC-4”。默认设置为“PCM30”。

## 告警分析

- “LOS”（信号丢失）：LOS 告警表示没有输入信号或接收到全“0”信号。
  - “AIS”（告警指示信号）：当收到一个所有位均为 1 的未成帧信号时，会发出 AIS 告警。
  - “LOF”（帧丢失）：
    - 对于 DS1：使用 SF 成帧时：如果在收到的 5 个连续的帧中存在 2 个终结帧和 / 或信令帧错误，则认为存在帧丢失情况。
    - 使用 ESF 成帧时：如果在收到的 5 个连续的帧中存在 2 个 FPS 帧错误，则认为存在帧丢失情况。
- 对于 E1：如果连续收到 3 个错误的帧定位信号，则认为存在帧丢失情况。

“频率”：频率告警指示收到的信号速率是否满足以下速率规范（满足显示绿色，反之显示红色）。

| 信号   | 速率规范                          |
|------|-------------------------------|
| DS1  | 1544000 ± 15 bps ( ± 9.2 ppm) |
| E1   | 2048000 ± 19 bps ( ± 9.2 ppm) |
| 2MHz | 2048000 ± 19 Hz ( ± 9.2 ppm)  |

### 频率分析

- “频率 (bps)” 以 bps 为单位显示收到的 DS1/2M/E1 信号速率。
- “频率偏移” 显示标准速率和收到信号的标准速率之间的正频率偏移或负频率偏移。频率单位可以设为 “bps” 或 “ppm”。默认设置为 “bps”。

注意：当频率偏移大于 50 ppm 时频率值显示 >50。

### 参考输出

注意：“Ref Output” 只在 RTU-310G 上可用。激光器打开时，REF OUT 端口上（SMA 连接器）上自动启用 REF OUT 信号。

### 配置

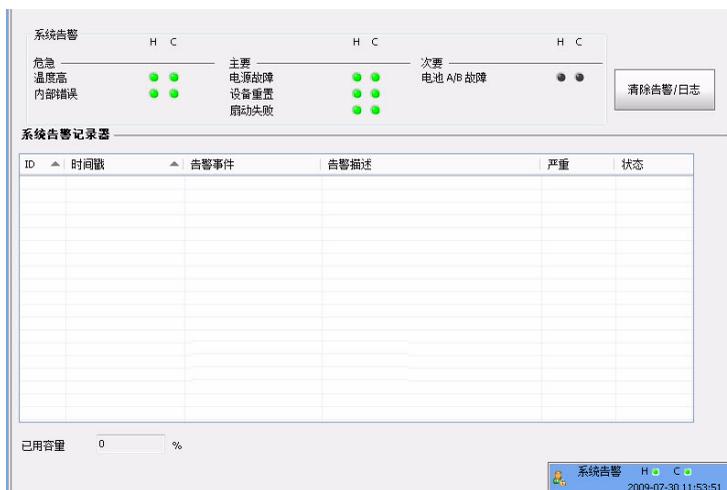
- “分割器比”：可以选择传输测试时钟分割器。可以选择 “16” 和 “32”。下表所示为相应的输出频率，以 MHz 为单位。

| 分割器比例 | LAN 收发器模式   | WAN 收发器模式  |
|-------|-------------|------------|
| 16    | 644.53 MHz  | 622.08 MHz |
| 32    | 322.266 MHz | 311.04 MHz |

## 告警和日志

提供关于系统告警状态和系统告警记录器的信息。

单击“系统”和“告警和日志”。



## 系统告警

根据严重程度（重要、主要或次要）维护历史和当前告警状态。

### ➤ 重要

- “温度过高”：指示温度过高故障情况。
- “内部错误”：指示与软件相关的内部错误。

### ➤ 主要

- “电源故障”：指示电源故障。
- “设备重置”：指示设备重启。
- “风扇故障”：指示有一个内置风扇的转速降到了正常运转速度的50%以下。风扇转速上升到正常运转速度的60%以上并持续至少10秒后清除告警。

- 次要
  - “电池 A/B 故障”：指示直流电源输入（电池 A 或 B）丢失。
- “清除告警 / 日志”：提供单个按钮控制删除“系统告警记录器”的内容并清除所有“系统告警”状态。

## 系统告警记录器

在 RTU-310/310G 平台上存储发出和清除的系统告警。

- “ID”：提供发出或清除的告警的序号。
- “时戳”：指示检测到告警的日期 (DD-MM-YYYY) 和时间 (HH:MM:SS)。
- “告警事件”：指示系统告警的名称。
- “告警描述”：描述重要、主要或次要系统告警。
- “严重”：指示告警的严重程度。
- “状态”：指示告警的“发出”或“清除”状态。

### 已用容量

此字段显示告警日志表的占用百分比。

**注意：** 当在告警日志中记录系统告警事件时，如果该事件影响正在运行的测试，会将相应的条目写入测试记录器。测试记录器中的条目包括系统告警和事件时戳。

## 21 “工具”选项卡

注意：“工具”选项卡仅在测试创建后才可用。

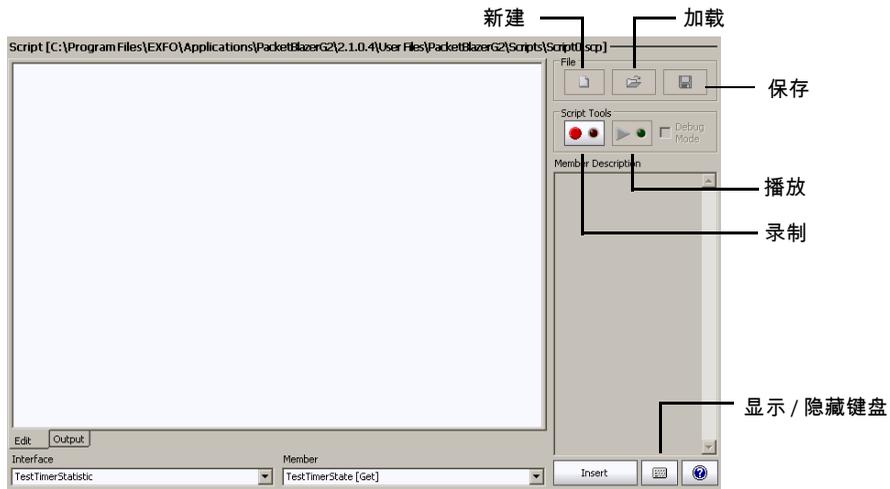
| 选项卡                      |         | 用于  |                   | 页面  |
|--------------------------|---------|-----|-------------------|-----|
|                          |         | 以太网 | 光纤通道 <sup>a</sup> |     |
| 脚本                       | 脚本      | X   |                   | 314 |
| Ping & 路由跟踪 <sup>b</sup> | Ping 配置 | X   |                   | 317 |
|                          | 路由跟踪配置  | X   |                   | 322 |
| ENIU OAM <sup>bc</sup>   | ENIU 配置 | X   |                   | 325 |
|                          | ADC 配置  | X   |                   | 326 |

- a. 对 RTU-310G 不可用。不可用。
- b. 选择“穿通模式”时不可用。
- c. “ENIU OAM”仅对“成帧层 2”可用。ENIU OAM 不适用于 10GE。

## 脚本

用户可以使用脚本工具创建含有测试设置配置和操作的脚本，从而使测试过程实现自动化。脚本工具可以创建、保存、加载、修改和运行脚本文件。可以手动或使用集成的录制工具（“脚本工具”）创建脚本。我们只推荐掌握 Visual Basic .NET (Visual Basic) 编程语言书写知识的用户创建和编辑脚本。

单击“工具”和“脚本”。



注意：ToolBox\User Files\PacketBlazerG2\ScriptsC:\Program Files\EXFO\Applications\RTU\310\UserFiles\Scripts 或 C:\Program Files\EXFO\Applications\RTU\310G\UserFiles\Scripts

-  单击“新建”创建一个新脚本，同时，如果“编辑”选项卡上存在脚本，则将其清除。在“文件名”字段键入一个新文件名，然后单击“保存”。
-  单击“载入”，选择脚本文件，然后单击“载入”。
-  单击“保存”，为此脚本文件选择一个扩展名为“scp”的名称，然后单击“保存”。如果省略 scp 扩展名，则会自动添加它。

## 脚本工具

通过逐步设置“测试设置”选项卡和相关测试选项卡的参数，可以自动生成脚本。

-  单击“录制”启动脚本的录制。单击“文件名”字段，随即会显示弹出键盘，为新的脚本文件输入一个扩展名为“scp”的名称，然后单击“保存”。如果省略 scp 扩展名，则会自动添加它。录制期间，录制按钮 LED 为红色。

从“测试设置”中创建一个测试案例，并设置其参数。

**注意：** 创建新测试前，也可清除先前测试。用于创建新测试前，自动清除测试，而无需手动清除。

测试一旦创建，即可执行与录制以下操作。

- 从相关的测试面板，设置测试参数。
- 启动测试。
- 停止测试。
- 生成报告。
- 保存报告。
- 等等。

从“脚本”选项卡中，再次按单击“录制”，结束脚本录制过程并保存脚本文件。录制结束后，即会显示生成的脚本。

**注意：** 只保存测试案例通道及其配置。不保存 EX-Vu 设置和结果。

**注意：** 但是，对于“RFC 2544”，所有选定的测试（“吞吐量”、“背对背”、“帧丢失”和/或“时延”）必须完成后才能停止录制。因为未运行的测试不会加入到脚本中。

-  单击“播放”运行脚本，会依录制内容生成连接并设置参数。

当运行脚本时，“编辑”选项卡会自动切换到“输出”选项卡，从而可查看脚本的运行状态。

当发生错误或脚本结束时，将自动停止运行脚本。

在脚本正在运行时单击“播放”将中断（停止）脚本。

**注意：** 如果没有加载脚本，或已生成新的脚本但是未保存，则“播放”按钮不可用。

## 脚本行编辑

- “接口”：从列表中选择“接口”。
- “成员”：从列表中选择“成员”。
- “成员说明”：显示与选定“接口” / “成员”相应的成员描述。
- “插入”按钮：可以插入选定脚本行。确认光标位于要插入新脚本行的位置。脚本行插入仅当脚本显示在“编辑”选项卡中时可用。
- “显示 / 隐藏键盘”按钮：可以显示 / 隐藏键盘。键盘隐藏时，单击“显示 / 隐藏键盘”按钮可以弹出键盘。键盘显示时，单击“显示 / 隐藏键盘”按钮可以隐藏键盘。
- “帮助”按钮：给出有关设备成员及其功能的帮助。

## Ping 配置

Ping 工具用于确定网络设备能否访问。未创建测试时 Ping 不可用  
单击“工具”、“Ping”、“配置”，然后在“工具”列表中，单击“Ping”。

注意：关于“路由跟踪”的信息，请参阅路由跟踪配置 on page 322。

The image displays two screenshots of the Ping configuration window. The top screenshot is for IPv4 configuration, showing the IP address field set to 0.0.0.0, a '运行' (Run) button, and a '工具' (Tool) dropdown menu set to 'Ping'. Below this, there are four input fields for configuration: '超时 (ms)' (Timeout) at 4000, '延迟 (ms)' (Delay) at 1000, '数据大小 (字节)' (Packet size) at 32, and '生存时间 (TTL)' (TTL) at 128. There is also a '尝试' (Attempts) field set to 4, a '连续' (Continuous) checkbox, and a '服务类型 (TOS)' field set to 00 with a '二进制' (Binary) checkbox. The bottom screenshot is for IPv6 configuration, showing the IP address field set to 2001:0000:0000:0000:0000:0000:0000, a '运行' (Run) button, and a '工具' (Tool) dropdown menu set to 'Ping'. Below this, there are five input fields for configuration: '超时 (ms)' (Timeout) at 4000, '延迟 (ms)' (Delay) at 1000, '数据大小 (字节)' (Packet size) at 32, 'HOP 限制 (TTL)' (HOP limit) at 128, and '流量标签' (Flow label) at 0. There is also a '尝试' (Attempts) field set to 4, a '连续' (Continuous) checkbox, and a '数据流等级 (TOS)' field set to 00 with a '二进制' (Binary) checkbox.

## 设置

- “IP 地址 /IPv6 地址”：输入要检测的网络设备的 IP 地址。IP 地址版本为测试设置中选择的版本。
- “运行”：单击“运行”启动“Ping”命令。

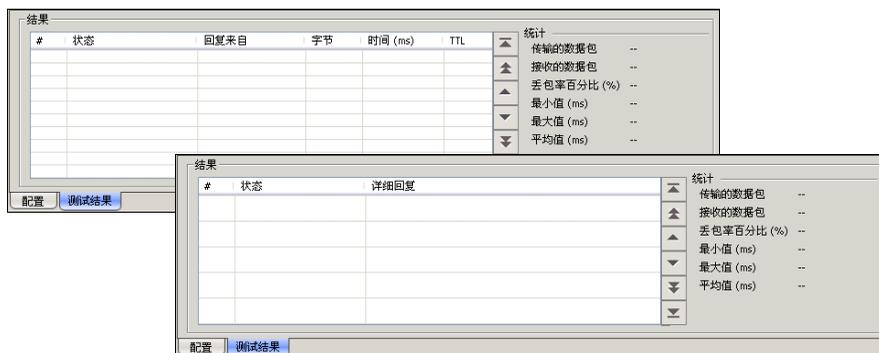
## 配置

- “超时 (ms)”：输入 ICMP 回波和响应之间允许的最大时间。可以选择“200 ms”到“10000 ms”之间的值。默认设置为“4000 ms”。
- “延迟 (ms)”：仅可用于 ping。输入每次尝试 (PING) 之间的延迟。可以选择“100”到“10000 ms”之间的值。默认设置为“1000 ms”。
- “数据大小 (字节)”：仅可用于 ping。输入发送到要检测的网络设备的缓冲区大小。可以选择“0”到“1472 字节”之间的值。默认值为“32 字节”。
- IPv4 “生存时间 (TTL)”  
对于 IPv6 为“跳数限制” (TTL)  
输入数据包经过的最大跳跃数。可以选择“1”到“255”之间的值。默认设置为“128”。
- “流量标签” (仅 IPv6)：输入用于标识从源端到目的地的一系列相关数据包的“流量标签”编号。可以选择“0”到“1048575”之间的值。默认设置为“0”。
- “尝试”与“连续”：输入到达网络设备要执行的尝试次数，或者单击连续无限次尝试。可以选择“1”到“100”之间的值。默认设置为“4”，并禁用“连续”。
- IPv4 为“服务类型 (TOS)”  
IPv6 为“数据流等级 (TOS)”  
输入服务类型。可以选择“00”到“FF”之间的值。默认设置为“00”。
- “二进制”：启用二进制从而以二进制模式设置 TOS 字段。否则，TOS 字段为十六进制模式。默认情况下，禁用此设置。

## Ping 结果

单击“工具”、“Ping”，在“工具”列表中，单击“Ping”，然后按单击“结果”。

注意：关于“路由跟踪”的信息，请参阅第 322 页“路由跟踪配置”。



若要继续，网络设备应该在给定的延迟内确认 Ping 命令。Ping 命令失败通常出于以下原因：

- IP 地址不可用或未知。
- 执行 Ping 命令所允许的时间太短
- 远端设备不支持 ICMP 消息。
- “#”：表示尝试次数。

## “工具”选项卡

### Ping 结果

---

“状态”：表示尝试的状态。

| 状态         | 描述  |
|------------|---|
| 成功         | 收到有效的 ICMPv4/ICMPv6 响应。   |
| 用户中止       | 结束尝试前，用户手动停止 Ping 功能时。  |
| 超时         | 在指定的超时时间内未收到 ICMPv4/ICMPv6 响应。  |
| 指定的目的地地址无效 | 具有保留 IP 地址：<br>对于 IPv4：0.0.0.0、127.0.0.0 和 240.0.0.0 以上的所有地址（E 类及以上）。<br>对于 IPv6：0::/8（保留/未指定）、0::1/128（环回）、FF00::/8（多播）。 |
| TTL 失效     | TTL 值不足以到达目标主机时。  |
| 目的地址无法访问   | 对于 IPv4：IP 地址无法访问（IP 地址无默认网关，不在同一子网中，或收到 ICMP 无法访问的消息）。<br>对于 IPv6：IP 地址无法访问（IP 地址无默认网关、不在同一子网中、地址解析失败、或收到 ICMP 无法访问的消息）。 |
| 数据损坏       | 仅针对 IPv4，收到的 Ping 回复字符串无效。  |
| 数据包过大      | 仅针对 IPv6：由于大小超过外发链路的 MTU 而不转发数据包。   |
| 未定义        | 不符合以上说明的任何其它 Ping 错误。   |

对于 IPv4：

- “ 回复来自”：表示回复者的 IP 地址。
- “ 字节”：指示 ICMP 回波响应的缓冲区大小。
- “ 时间 (ms)”：表示响应时间，单位为毫秒。
- “ TTL”：指示 ICMP 回波响应的 TTL。

对于 IPv6：

- “ 详细回复”：表示回复方的 IP 地址，ICMP 回波响应的缓冲区大小（字节）、用毫秒表示的响应时间、ICMP 回波响应的生存时间（跳数限制）。

## 统计

- “数据包”表示发送的数据包数。
- “数据包”：表示收到的数据包数。
- “ 丢包率百分比 (%)”：表示丢失数据包的百分比。
- “ 最短 往返时间 (ms)”：表示回答 Ping 请求所记录的最短时间。
- “ 最长往返时间 (ms)”：表示回答 Ping 请求所记录的最长时间。
- “ 平均往返时间 (ms)”：表示回答 Ping 请求所需的平均时间。

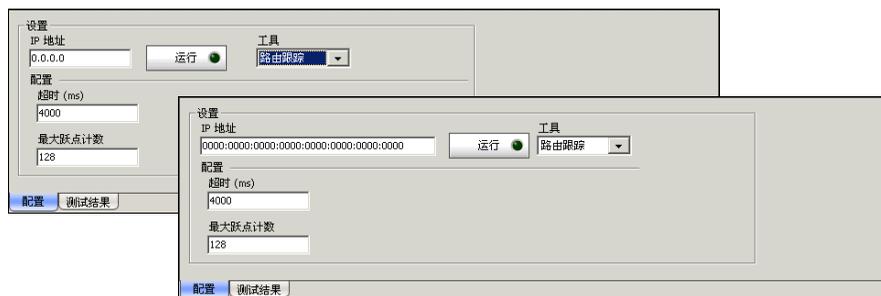
注意：如果启用 MPLS，从标签交换路由器 (LSR) 中无法获得统计数据。

## 路由跟踪配置

路由跟踪用于获取在本地端口 (RTU-310/310G) 与目标 IP 端口之间识别的所有路由器的列表。

单击“工具”、“配置”，然后在“工具”列表中，单击“路由跟踪”。

关于“Ping”的信息，请参阅第 317 页“Ping 配置”。



## 设置

- ▶ “IP 地址”：输入要检测的网络设备的 IP 地址。IP 地址版本为测试设置中选择的版本。
- ▶ “运行”：单击按“运行”，启动“路由跟踪”命令。
  - ▶ “超时 (ms)”：输入每一跳的 ICMP 回波和响应之间允许的最大时间。可以选择“200 ms”到“10000 ms”之间的值。默认设置为“4000 ms”。
  - ▶ “最大跳数”：输入数据包最多允许经过的网络设备数量。可以选择“1”到“255”之间的值。默认设置为“128”。

## 路由跟踪结果

单击“工具”、“Ping”、“配置”，然后在“工具”列表中，单击“路由跟踪”，然后单击“结果”。

关于“Ping”的信息，请参阅第 319 页“Ping 结果”。



若要继续，网络设备应该在给定的延迟内确认“路由跟踪”命令。“路由跟踪”命令失败通常出于以下原因：

- IP 地址不可用或未知。
- 执行“路由跟踪”命令所允许的时间太短
- 远端设备不支持 ICMP 消息。

路由跟踪结果显示以下列：

- “#”：表示尝试次数。
- “状态”：表示尝试的状态。

| 状态         | 描述  |
|------------|---|
| 成功         | 收到有效的 ICMPv4/ICMPv6 响应。   |
| 用户中止       | 结束尝试前，用户手动停止 Ping 功能时。  |
| 超时         | 在指定的超时时间内未收到 ICMPv4/ICMPv6 响应。  |
| 指定的目的地地址无效 | 具有保留 IP 地址：<br>对于 IPv4：0.0.0.0、127.0.0.0 和 240.0.0.0 以上的所有地址（E 类及以上）。<br>对于 IPv6：0::/8（保留/未指定）、0::1/128（环回）、FF00::/8（多播）。 |
| 达到跳数       | 执行路由跟踪功能时主机收到超时消息   |
| 目的地址无法访问   | 对于 IPv4：IP 地址无法访问（IP 地址无默认网关，不在同一子网中，或收到 ICMP 无法访问的消息）。<br>对于 IPv6：IP 地址无法访问（IP 地址无默认网关、不在同一子网中、地址解析失败、或收到 ICMP 无法访问的消息）。 |
| 数据损坏       | 仅针对 IPv4，收到的 Ping 回复字符串无效。  |
| 数据包过大      | 仅针对 IPv6：由于大小超过外发链路的 MTU 而不转发数据包。   |
| 未定义        | 不符合以上说明的任何其它 Ping 错误。   |

- “回复来自”：表示回复者的 IP 地址。
- “时间 (ms)”：表示响应时间，单位为毫秒。

## 统计

- “的数据包”：表示发送的数据包数。
- “数据包”：表示收到的数据包数。

## ENIU 配置

可支持 RTU-310/310G IP 业务测试头与第三方 ENIU（以太网网络接口设备）之间的“操作”、“管理”、“维护”（OAM）层。对 RTU-310 不可用。

注意：一次仅能连接一个 RTU-310 模块至 ENIU 上。

单击“工具”、“ENIU”，然后按“ENIU 配置”。



### ENIU 类型

RTU-310 可用：可以选择 NIU 类型。可以选择“ADC”和“802.3ah”。802.3ah，必须安装软件选件才可用。请参阅第 289 页“可用选件”。

### 启用 OAM

选中“启用 OAM”复选框时启用 OAM。默认不选中此复选框。

注意：选中“启用 OAM”复选框且链路接通时 ENIU 发现过程会自动启动。

## ADC 配置

注意：“ADC 配置”选项卡只有选择 ADC 为 ENIU 类型时才可用。为了使配置生效，ADC ENIU 需要设为 EXFO 模式。对 10GE 不可用。

单击“工具”、“ENIU”，然后按“ADC 配置”。



## 远端 ENIU 列表

VLAN 启用时，列出在网络上检测到的 ENIU 或部分 RTU-310/310G IP 业务测试头 VLAN 域。最多可以列出 20 个 ENIU。

- “ID”：表示 ENIU 编号。按检测顺序对 ENIU 编号。
- “系统名称”：显示检测到的 ENIU 的名称。
- “MAC 地址”：表示检测到的 ENIU 的 MAC 地址。
- “环回状态”：表示 ENIU 的环回状态（启用/禁用）。
- “ENIU 状态”：表示 ENIU 状态。可能状态如下：
  - “有效”：远端 ENIU 满足以下条件：支持环回、未检测到任何事件、ENIU 稳定、与 ENIU 和 EXFO 的 OAM PDU 版本兼容。
  - “拒绝”：
    - 远端 ENIU 因正在发送重要事件通知而被拒绝。
    - 远端 ENIU 不支持环回。
    - 远端 ENIU 不稳定。
  - “不兼容”：ENIU 与 OAM 协议版本不兼容。

“超时”：在上 30 秒内，RTU-310/310G IP 业务测试头未收到 OAM PDU。

- “刷新列表”：可以通过重新开始发现过程刷新远端 ENIU 列表。

从列表中单击任意 ENIU，以将其选中。接下来，选定 ENIU 的信息显示在“选定的 ENIU”区域。只能选择状态为“有效”的 ENIU。

## 选定的 ENIU

显示选定 ENIU 的相关信息。

- “MAC 地址”：表示选定的 ENIU 的 MAC 地址。
- “复制 MAC 到流”：允许复制测试 / 流的 MAC 与 VLAN 目的地参数。

对于性能分析测试：将用选定的 ENIU 参数替换“接口设置”面板中的目的 MAC 地址、VLAN ID 与 VLAN 优先级。

对于 RTU-310 上的帧分析测试：将用选定的 ENIU 参数替换“数据流配置”面板中每一禁用流的目的 MAC 地址、VLAN ID 与 VLAN 优先级。已启用的流将不会受复制的影响。

- “系统名称”：显示检测到的 ENIU 的名称。

## 环回

可向选定的 ENIU 发送环回请求。

注意：如果选定的 ENIU 变为无效，则不能发送环回请求。

- “请求”：可以选择环回请求。可以选择“启用”与“禁用”。
- “发送”：根据“请求”字段中的选择，发送启用或禁用环回请求。
- “环回状态”：表示选定 ENIU 的环回状态。

当 RTU-310/310G IP 业务测试头 收到 ENIU 处于环回模式下的确认时“启用”。

当 RTU-310/310G IP 业务测试头 未收到 ENIU 处于环回模式的确认或 ENIU 未处于环回模式下时“禁用”。

当环回请求已发送至 ENIU，但 RTU-310/310G IP 业务测试头 未收到确认时“进行中”。

“--”在未选中有效 ENIU 时显示。

- “超时”：启用时可以选择超时。可以选择“1”至“10080 分钟”之间的值。默认设置为“60 分钟”。
- “启用”：可以激活超时。启用时，可以设置超时值。禁用时，超时为无限。

## 802.3ah 配置

注意：“802.3ah 配置”选项卡只有选择 802.3ah 为 ENIU 类型时才可用。

单击“工具”、“ENIU”，然后按“802.3ah 配置”。



## OAM 模式

OAM 模式设为“主动”且不可配置。在“主动”模式下，RTU-310/310G 将发起发现过程并且不响应接收到的各种请求和环回命令。

## 配置

- “目的 MAC 地址”：为以太网端口提供默认的 MAC 地址。默认的 802.3ah 多播目的 MAC 地址为标准的“01:80:C2:00:00:02”。如果要更改此端口的 MAC 地址，单击“目的 MAC 地址”字段并输入新 MAC 地址。

选中“启用”复选框时，“启用”可以编辑“目的 MAC 地址”清除“启用”复选框时，目的 MAC 地址返回默认值（“01:80:C2:00:00:02”）。

- 环回

“请求”中可以选择要发送到远端 OAM 链路伙伴的环回请求。可以选择“启用”与“禁用”。默认设置为“启用”。只有单击“发送”按钮时才发送此请求。

“发送”可以发送选定的请求到远端 OAM 链路伙伴。

“远端状态”：指示远端 OAM 链路伙伴的状态。

## OAM 发现统计

### ► 本地

“状态”指示本地 OAM 链路发现状态。可能的状态有“评估中”、“稳定”、“不满意”。

### ► 远端

“状态”指示远端 OAM 链路发现状态。可能的状态有“评估中”、“稳定”、“不满意”。

“危急事件”：表示 OAM 链路伙伴发送了一个危急时间通知。

“故障”：表示 OAM 链路伙伴发送了一个不可恢复本地故障通知。

“链路故障”：表示 OAM 链路伙伴发送了一个链路故障通知。

## 802.3ah 统计

注意：“802.3ah 统计”选项卡只有选择 802.3ah 为 ENIU 类型时才可用。

单击“工具”、“ENIU”，然后按“802.3ah 统计”。



802.3ah 统计窗口中给出远端 OAM 链路伙伴的 MAC 地址和 OAM 统计。

“MAC 地址”表示远端 OAM 链路伙伴的 MAC 地址。

“OAM 统计”给出下列远端 OAM 链路伙伴统计数据。

► “OAM 版本”：表示 DTE 支持的协议版本。

- “OAM 修改”：表示信息 TLV 的修改版本。
- “多路工作”：“状态”字节的第 2 位报告多路工作状态。
  - “转发”（第 2 位设为 0）：设备向较低的子层转发非 OAMPDU。
  - “丢弃”（第 2 位设为 1）：设备丢弃非 OAMPDU。
- “解析工作”：“状态”字节的第 0 和 1 位报告解析工作。
  - “转发”（第 0 和 1 位设为 00）：设备向较高的子层转发非 OAMPDU。
  - “环回”（第 1 和 0 位设为 01）：设备环回非 OAMPDU 到较低的子层。
  - “丢弃”（第 1 和 0 位设为 10）：设备丢弃非 OAMPDU。
- “最大 OAMPDU 包长”：“OAMPDU 配置”双字节字段的 0 至 10 位报告最大 OAMPDU 大小。“最大 OAMPDU 包长”为 DTE 支持的最大 OAMPDU，用字节表示。
- “厂家详细信息”：32 位的“厂家详细信息”字段表示厂家的产品型号和版本。
- “单向”：“OAM 配置”字节的第 1 位报告单向支持功能。
  - “支持”（第 1 位设为 1）：接收通道未被占用时 DTE 能够发送 OAMPDU。
  - “不支持”：（第 1 位设为 0）：接收通道未被占用时 DTE 不能发送 OAMPDU。
- “环回”：“OAM 配置”字节的第 2 位报告 OAM 远端环回支持功能。
  - “支持”（第 2 位设为 1）：DTE 支持 OAM 远端环回模式。
  - “不支持”（第 2 位设为 0）：DTE 不支持 OAM 远端环回模式。
- “OAM 模式”：“OAM 配置”字节的第 0 位报告 OAM 模式。
  - “主动”（第 0 位设为 1）：DTE 配置为“主动”模式。
  - “被动”（第 0 位设为 0）：DTE 配置为“被动”模式。
- “OUI”：24 位的 IEEE 组织唯一标识符字段标识厂家。
- “可变请求”：“OAM 配置”字节的第 4 位报告可变获取能力。

“支持”（第 4 位设为 1）：DTE 支持发送可变响应 OAMPDU。

“不支持”（第 4 位设为 0）：DTE 不支持发送可变响应 OAMPDU。

➤ “链路事件”：“OAM 配置”字节的第 3 位报告链路事件功能。

“支持”（第 3 位设为 1）：DTE 支持解释链路事件。

“不支持”（第 3 位设为 0）：DTE 不支持解释链路事件。

## 802.3ah 事件

注意：“802.3ah 事件”选项卡只有选择 802.3ah 为 ENIU 类型时才可用。

单击“工具”、“ENIU”，然后按“802.3ah 事件”。

| 事件统计   | 信号时长 | 帧数 | 包时长 | 包秒数 |
|--------|------|----|-----|-----|
| 日期标记   | --   | -- | --  | --  |
| 时间标记   | --   | -- | --  | --  |
| 窗口     | --   | -- | --  | --  |
| 阈值     | --   | -- | --  | --  |
| 差值数    | --   | -- | --  | --  |
| 当前差值总数 | --   | -- | --  | --  |
| 当前事件总数 | --   | -- | --  | --  |

ENIU 配置 | 802.3ah 配置 | 802.3ah 统计 | **802.3ah 事件**

➤ “日期标记”：上一个事件的接收时间。

➤ “时间标记”：上一个事件的接收时间。

➤ “窗口”。

|      |                           |
|------|---------------------------|
| 信号时长 | 用秒表示的错误符合窗口               |
| 帧    | 用秒表示的错误帧事件窗口              |
| 帧时长  | 错误帧时长窗口 - 用 64 字节帧表示的持续时间 |
| 帧秒数  | 错误帧秒数摘要窗口                 |

➤ “阈值”。

|      |                |
|------|----------------|
| 信号时长 | 用秒表示的错误符号阈值    |
| 帧    | 用秒表示的错误帧事件阈值   |
| 帧时长  | 用秒表示的错误帧时长阈值   |
| 帧秒数  | 用秒表示的错误帧秒数摘要阈值 |

➤ “差错数”。

|      |              |
|------|--------------|
| 信号时长 | 窗口中的符号错误数    |
| 帧    | 窗口中的帧事件错误数   |
| 帧时长  | 窗口中的帧时长错误数   |
| 帧秒数  | 窗口中的帧秒数摘要错误数 |

➤ “当前差错总数”。

|      |                  |
|------|------------------|
| 信号时长 | 上一次重置以来的符号错误数    |
| 帧    | 上一次重置以来的帧事件错误数   |
| 帧时长  | 上一次重置以来的帧时长错误数   |
| 帧秒数  | 上一次重置以来的帧秒数摘要错误数 |

➤ “当前事件总数”。

|      |                |
|------|----------------|
| 信号时长 | 上一次重置以来的符号事件数  |
| 帧    | 上一次重置以来的帧事件数   |
| 帧时长  | 上一次重置以来的帧时长事件数 |
| 帧秒数  | 上一次重置以来的帧秒数事件数 |



## 22 维护

若要确保长期准确无误地执行操作：

- 使用前始终检查光纤连接器，如有必要，则对其进行清洁。
- 避免设备沾染灰尘。
- 请用略微蘸水的布清洁设备外壳和前面板。
- 将设备存放在室温下清洁干燥的地方。避免阳光直射设备。
- 避免湿度过高或显著的温度变化。
- 避免不必要的撞击和振动。
- 如果任何液体溅到设备表面或渗入内部，请立即关闭电源并等待设备完全干燥。



### 警告

如果不按照此处指定的控制、调节方法和步骤进行操作和维护，可能导致危险的辐射暴露。



### 注意

RTU-310/310G 中装有锂电池，用户不能自行更换。要维修本设备，请联系制造商。

## 重新校准设备

制造和服务中心根据 ISO/IEC 17025 标准进行校准，该标准规定校准文档不能包含推荐的校准间隔时间，除非事先已经与客户达成协议。

规格的有效性取决于操作条件。例如，根据使用强度、环境条件和设备维护状况，校准的有效期可以延长或缩短。应根据精度要求，为设备确定适当的校准间隔。

正常使用情况下，EXFO 建议每两年重新校准一次设备。

## 更换保险丝

RTU-310/310G 中装有两根保险丝 ( T4A , 5 mm x 20 mm ( 0.197 英寸 x 0.787 英寸 ) , 慢断 , 低分断 , 250 V ) 。保险丝座位于 RTU-310/310G 正面 , 电源接口正下方。



### 注意

为了能够继续起到防火作用，只能用相同型号和等级的保险丝替换。

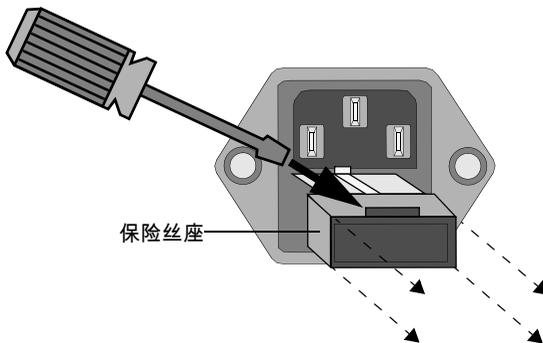


### 注意

双极 / 中性线熔断。

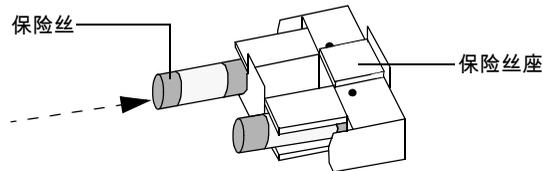
若要更换保险丝：

1. 拔下电源线。
2. 使用平头螺丝刀作为杠杆，将保险丝座拉出 RTU-310/310G。



3. 如有必要，检查并更换保险丝。

4. 将新保险丝插入保险丝座中。



5. 确保在重新插入之前将保险丝牢固地固定在保险丝座中。
6. 将保险丝座牢牢地推入到位。

## 产品的回收和处理（仅适用于欧盟）



请根据当地条例之规定，正确回收或处理产品（包括电气和电子附件）。请勿将其丢弃到普通废物箱内。

本设备于 2005 年 8 月 13 日之后售出（根据黑色方框判别）。

- ▶ 除非 EXFO 与客户、经销商或商业伙伴达成的单独协议中另有声明，EXFO 将根据关于指令 2002/96/EC 的法律，对 2005 年 8 月 13 日以后进入欧盟成员国的电子设备，承担与收集、处置、恢复和处理电子设备所产生的废弃物相关的费用。
- ▶ 除安全因素和环保利益外，EXFO 制造的设备（使用 EXFO 品牌）其设计通常便于拆卸和回收。

若要获得完整的回收 / 处理过程和联系信息，请访问 EXFO 网站：

[www.exfo.com/recycle](http://www.exfo.com/recycle)。



# 23 保修

## 一般信息

EXFO Inc. (EXFO) 保证在从最初发货之日起一年内，对本设备的材料和工艺所缺陷实行保修。EXFO 同时保证本设备在正常使用时将符合适用的规范。

在保修期内，EXFO 将有权自行决定对于任何有问题的产品进行维修、更换或退款，如果设备需要维修或者原始校准有误，亦会免费检验和调整产品。如果设备在保修期内被送回校准验证，但是发现其符合所有已公布的规格，EXFO 将会收取标准校准费用。

本保修声明将取代以往所有其他明确表述、暗示或法定的保修声明，包括但不限于对于适销性以及是否适合特定用途的暗示保修声明。在任何情况下，EXFO 均不承担特殊事故、意外损坏或衍生性损坏的责任。

## 责任

EXFO 不对因使用产品造成的损坏负责，亦不对本产品所连任何其他设备的性能失效，或本产品所关联之任何系统的操作失败负责。

EXFO 不对因不当使用或未经授权擅自修改本设备、附件及软件所造成的损坏负责。

## 免责

EXFO 保留随时更改其任一款产品设计或结构的权利，且不承担对用户所购买设备进行更改的责任。各种附件，包括但不限于 EXFO 产品中使用的保险丝、指示灯、电池和通用接口 (EUI) 等，不在此保修范围之内。

如果发生以下情形，保修将会无效：不正确的使用或安装、正常磨损和破裂、意外事故、违规操作、疏忽、失火、水淹、闪电或其他自然事故、产品以外的原因或超出 EXFO 所能控制范围之外的其他原因。

## 合格证书

EXFO 保证本设备出厂装运时符合其公布的规格。

## 服务和维修

EXFO 承诺：自购买之日起，对本设备提供五年的产品服务及维修。

若要发送任何设备进行技术服务或维修：

1. 请致电 EXFO 的授权服务中心（请参阅第 341 页“EXFO 全球服务中心”）。服务人员将确定您的设备是否需要技术服务、维修或校准。
2. 如果设备必须送回 EXFO 或授权服务中心，服务人员将签发返修货物授权 (RMA) 编号并提供一个返修地址。
3. 如有可能，请在设备送修之前，备份您的数据。
4. 请使用原始包装材料包装设备。请务必附上一份说明或报告，详细注明故障以及发生故障的条件。
5. 将设备（预付费）送回服务人员提供的地址。确认已将 RMA 编号填写在了货单上。EXFO 将拒收并退回无 RMA 编号的任何包裹。

注意：返修的设备经测试之后，如果发现完全符合各种技术指标，则会收取测试设置费。

修复之后，我们会将设备寄回并附上一份维修报告。如果设备不在保修范围内，用户应支付维修报告上所注明的费用。如果属于保修范围，EXFO 将支付设备的返程运费。用户支付运输保险费。

常规重新校准不包括在任何保修计划内。由于基本或扩展的保修不包括校准 / 验证，因此可选择购买定期的 FlexCare 校准 / 验证软件包。请与授权服务中心联系（请参阅第 341 页“EXFO 全球服务中心”）。

## EXFO 全球服务中心

如果您的产品需要维修，请联系最近的授权服务中心。

EXFO 总部服务中心  
400 Godin Avenue  
Quebec (Quebec) G1M 2K2  
CANADA

1 866 683-0155 ( 美国和加拿大 )  
电话 : 1 418 683-5498  
传真 : 1 418 683-9224  
[quebec.service@exfo.com](mailto:quebec.service@exfo.com)

EXFO 欧洲服务中心  
Omega Enterprise Park, Electron Way  
Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE  
ENGLAND

电话 : +44 2380 246810  
传真 : +44 2380 246801  
[europa.service@exfo.com](mailto:europa.service@exfo.com)

EXFO 电讯设备 ( 深圳 ) 分公司  
中国深圳市  
宝安区西乡街道 107 国道  
愉盛工业区 ( 固戍路口边 ) 467 号  
10 栋 3 楼  
518126

电话 : +86 (755) 2955 3100  
传真 : +86 (755) 2955 3101  
[beijing.service@exfo.com](mailto:beijing.service@exfo.com)



## 24 故障诊断

### 解决常见问题

致电 EXFO 的技术支持之前，请先阅读以下可能发生的常见问题及其相应的解决方案。

| 问题                     | 可能原因                       | 解决方案                  |
|------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 激光 LED 灯不亮且 SFP 不生成信号。 | ▶ 插入的 SFP 和为测试案例选定的速率配置不符。 | ▶ 确保 SFP 支持测试案例使用的速率。 |
|                        | ▶ SFP 与 RTU-310 不兼容。       | ▶ 确保使用兼容的 SFP。        |

## 联系技术支持部

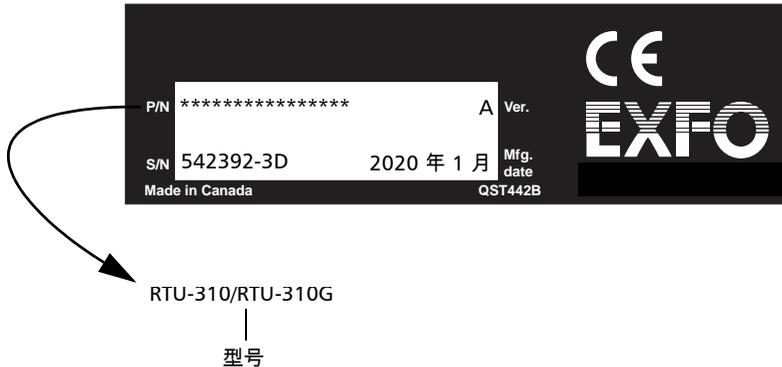
若要获得本产品的售后服务或技术支持，请用下列其中一个号码与 EXFO 联系。技术支持部的工作时间为星期一至星期五，上午 8:00 至下午 7:00（北美东部时间）。

有关技术支持的详细信息，请访问 EXFO 网站 [www.exfo.com](http://www.exfo.com)。

技术支持部  
400 Godin Avenue  
Quebec (Quebec) G1M 2K2  
CANADA

1 866 683-0155（美国和加拿大）  
电话：1 418 683-5498  
传真：1 418 683-9224  
[support@exfo.com](mailto:support@exfo.com)

为加快问题的处理过程，请将产品名称、序列号等信息（见产品识别标签示例如下），以及问题描述准备好后放在手边。



## 运输

运输设备时，应将温度维持在规格中所述的范围内。如果操作不当，可能会在运输过程中损坏设备。建议遵循以下步骤，以将设备损坏的可能性降至最低：

- 在运输时使用原有的包装材料包装设备。
- 避免湿度过高或温度变化过大。
- 避免阳光直接照射设备。
- 避免不必要的撞击和振动。



# A 规格

## RTU-310 规格

### 光接口

|                 | 100Base-FX  | 100Base-LX  | 1000Base-SX | 1000Base-LX | 1000Base-ZX |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 波长 (nm)         | 1310        | 1310        | 850         | 1310        | 1550        |
| 发送电平 (dBm)      | -20 至 -15   | -15 至 -8    | -9 至 -3     | -9.5 至 -3   | 0 至 +5      |
| 接收电平灵敏度 (dBm)   | -31         | -28 至 -8    | -20         | -22         | -22         |
| 最长距离            | 2 km        | 15 km       | 550 m       | 10 km       | 80 km       |
| 发送位速率 (Gb/s)    | 0.125       | 0.125       | 1.25        | 1.25        | 1.25        |
| 接收位速率 (Gb/s)    | 0.125       | 0.125       | 1.25        | 1.25        | 1.25        |
| 发送工作波长范围 (nm)   | 1280 至 1380 | 1261 至 1360 | 830 至 860   | 1270 至 1360 | 1540 至 1570 |
| 测量精度            |             |             |             |             |             |
| - 频率 (ppm)      | 4.6         | 4.6         | 4.6         | 4.6         | 4.6         |
| - 光功率 (dB)      | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           |
| 损坏前的最大 RX (dBm) | +3          | +3          | +6          | +6          | +6          |
| 抖动合规性           | ANSI X3.166 | IEEE 802.3  | IEEE 802.3  | IEEE 802.3  |             |
| 以太网分类           | ANSI X3.166 | IEEE 802.3  | IEEE 802.3  | IEEE 802.3  |             |
| 激光类型            | LED 灯       | FP          | VCSEL       | FP          | DFB         |
| 眼睛安全            | 1 级         | 1 级         | 1 级         | 1 级         | 1 级         |
| 连接器             | LC          | LC          | LC          | LC          | LC          |
| 收发器类型           | SFP         | SFP         | SFP         | SFP         | SFP         |

## 电接口

|               | <b>10Base-T</b> | <b>100Base-T</b>    | <b>1000Base-T</b> |
|---------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| TX 比特率        | 10 Mbps         | 125 Mbps            | 1 Gbps            |
| TX 精度 (ppm)   | 100             | 100                 | 100               |
| RX 比特率        | 10 Mbps         | 125 Mbps            | 1 Gbps            |
| RX 测量精度 (ppm) | 4.6             | 4.6                 | 4.6               |
| 双工模式          | 半双工和全双工         | 半双工和全双工             | 仅限全双工             |
| 抖动合规性         | IEEE 802.3      | ANSI<br>X3.263-1995 | IEEE 802.3        |
| 连接器           | RJ-45           | RJ-45               | RJ-45             |
| 最长距离 (m)      | 100             | 100                 | 100               |

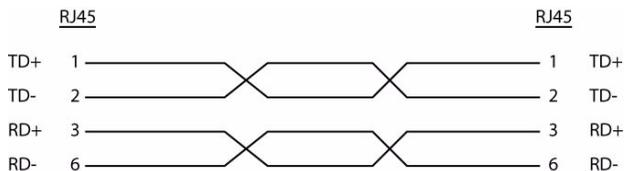
## 以太网电缆

对于 10Base-T 连接，最低使用 3 类电缆；对于 100Base-T 和 1000Base-T 连接，要求使用 5 类电缆。

适用于 10Base-T、100Base-T 或 1000Base-T 连接的最长电缆长度（介于两个节点之间）为 328 英尺（100 米）。

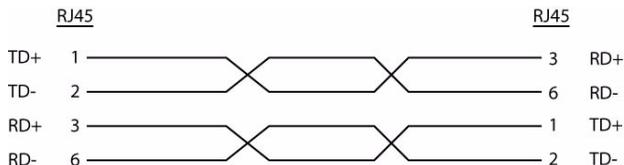
### ▶ 直通电缆 (10/100 Mbps)

需要使用非屏蔽双绞线 (UTP) 直通电缆将 10/100Base-T RTU-310/310G IP 业务测试头端口与第 1 层和第 2 层设备（例如：集线器、交换机）集线器、交换机）。

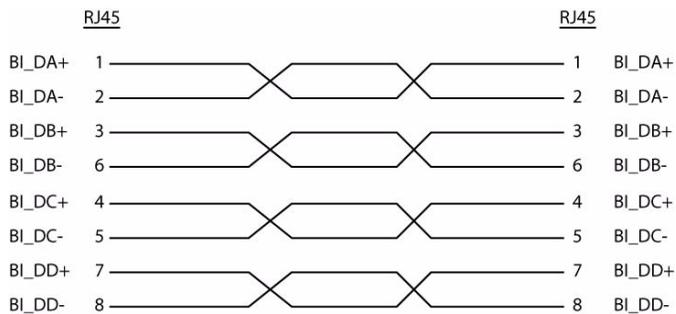


### ▶ 交叉电缆 (10/100 Mbps)

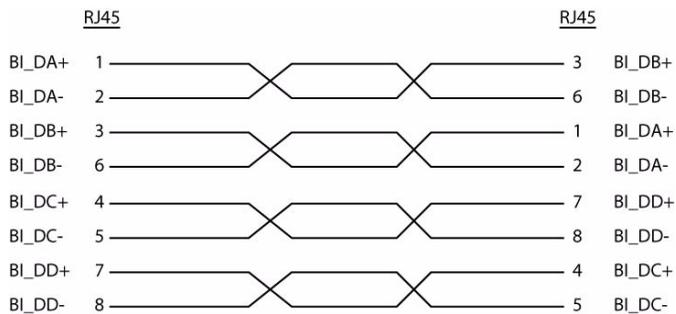
需要使用非屏蔽双绞线 (UTP) 交叉电缆将 10/100Base-T RTU-310/310G IP 业务测试头端口与第 3 层设备（例如：路由器）路由器）。



直通电缆 (1000 Mbps)



➤ 交叉电缆 (1000 Mbps)



## 功能规格

### 通信接口

- LAN
  - RJ-45 端口
  - 速率：10/100 Mbps
- CRAFT
  - RJ-45 端口
  - 速率：10/100 Mbps

### 测试接口

- 电接口
  - RJ-45 速率：10/100/1000 Mbps
- 光
  - SFP 速率：100/1000 Mbps

### 其他接口

- 4 X USB 端口
- 调试端口 (RS-232 DB-9) 和 VGA 端口

### 设备 LED 灯

- 电源 / 状态 (绿色)
- 重要告警 (红色)
- 主要告警 (橙色)
- 次要告警 (黄色)

### 并行监测容量

- 250 路流

### IPTV 统计

#### RFC 4445 传输指标

- 延迟因素 ( 当前值、平均值、最小值、最大值 )
- 媒体丢失率 ( 当前值、平均值、最小值、最大值 )
- 虚拟缓冲区大小 ( 当前值、平均值、最小值、最大值 )

#### ETSI TR 101 290 ( 优先级 1 )

TS 同步丢失、同步字节误码、PAT 误码 2、连续计数错误、PMT 误码 2、PID 误码、PCR 抖动 ( 当前值，平均值，最小值，最大值 )

#### 数据流信息

- 数据流名称
- 源和目的 IP 地址
- 源和目的 UDP 端口编号
- 传送数据流类型 ( SPTS 或 MPTS )
- 封装 ( IPv4/UDP 或 IPv4/UDP/RTP ) MPEG-2、MPEG-4 part 2 或 ITU H.264 over MPEG-2
- 视频流类型
- 开始时间
- 已用时间
- 存在时间

### 数据流统计

- 以太网
  - 带宽利用率
- IP
  - IP 速率（当前值，平均值，最小值，最大值）
  - IP 数据包大小
  - IP 数据包计数
- 媒体
  - 媒体速率（当前值，平均值，最小值，最大值）
  - 数据包计数
  - 数据包丢失

### 以太网统计

多播、广播、单播和 n 个单播的有效帧计数。

帧大小分布、带宽、利用率和帧速率。

### 以太网 /IP/UDP 错误

符号、空闲、FCS、逾限帧 / 巨帧、超长帧、残帧、假载波、超短帧、定位、IP 报头校验和、UDP 校验和（包括误码秒、误码计数和误码率）。

## 其他功能

- 数据流自动发现
- 数据流别名表
- 可配置告警阈值
  - MDI 延迟系数
  - MDI MLR
  - PCR 抖动
  - PID 错误
  - PAT
  - PMT 错误
- 数据存储功能
  - 采样测量上 48 小时
  - 指标包括：延迟系数，媒体丢失率、PCR 抖动、CC 错误。
- 系统事件和告警日志
- 用户管理：唯一的用户名和密码
- 远程配置：阈值、别名表、受监测数据流
- 远程软件升级
- 基于 Web 的用户界面

## 一般规格

|                |   |
|----------------|---|
| 尺寸 (高 x 宽 x 深) | 1 个 U 形机架 (支持 19 英寸和 23 英寸的机架)                  |
| 重量 (不带收发器)     | 6 kg (13.23 lb.)                                |
| 温度             |   |
| - 工作           | 0 °C 至 50 °C (32 °F 至 122 °F)                   |
| - 储存           | -40 °C 至 70 °C (-40 °F 至 158 °F)                |
| 交流输入电源         | 100 - 240 Vac (+6% / -10%); 50 - 60 Hz ; 0.75 A |
| 直流输入电源         | 40-72 Vdc ; 2 A                                 |

## RTU-310G 规格

### 光接口

|                 | 10GBASE-S<br>W                  | 10GBASE-S<br>R                 | 10GBASE-LW                      | 10GBASE-LR                      | 10GBASE-EW                      | 10GBASE-ER                      |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 波长 (nm)         | 850                             | 850                            | 1310                            | 1310                            | 1550                            | 1550                            |
| 发送电平 (dBm)      | -7.3 至 -1                       | -7.3 至 -1                      | -8.2 至 0.5                      | -8.2 至 0.5                      | -4.7 至 4                        | -4.7 至 4                        |
| 接收电平灵敏度 (dBm)   | -9.9 至 -1                       | -9.9 至 -1                      | -14.4 至 0.5                     | 14.4 至 0.5                      | -15.8 至 -1                      | -15.8 至 -1                      |
| 发送位速率 (Gb/s)    | 9.95328<br>Gbit/s ±<br>4.6 ppm* | 10.3125<br>Gbit/s ±<br>4.6ppm* | 9.95328<br>Gbit/s ±<br>4.6 ppm* | 10.3125<br>Gbit/s ±<br>4.6 ppm* | 9.95328<br>Gbit/s ±<br>4.6 ppm* | 10.3125<br>Gbit/s ±<br>4.6 ppm* |
| 接收位速率 (Gb/s)    | 9.95328<br>Gbit/s ±<br>150 ppm  | 10.3125<br>Gbit/s ±<br>150 ppm | 9.95328<br>Gbit/s ±<br>150 ppm  | 10.3125<br>Gbit/s ±<br>150 ppm  | 9.95328<br>Gbit/s ±<br>150 ppm  | 10.3125<br>Gbit/s ±<br>150 ppm  |
| 发送工作波长范围 (nm)   | 840 至<br>860                    | 840 至<br>860                   | 1260 至<br>1355                  | 260 至<br>1355                   | 1530 至<br>1565                  | 1530 至<br>1565                  |
| 测量精度            |                                 |                                |                                 |                                 |                                 |                                 |
| - 频率 (ppm)      | 4.6                             | 4.6                            | 4.6                             | 4.6                             | 4.6                             | 4.6                             |
| - 光功率 (dB)      | 2                               | 2                              | 2                               | 2                               | 2                               | 2                               |
| 损坏前的最大 RX (dBm) | 0                               | 0                              | 1.5                             | 1.5                             | +4                              | +4                              |
| 抖动合规性           | IEEE<br>802.3                   | IEEE<br>802.3                  | IEEE<br>802.3                   | IEEE<br>802.3                   | IEEE 802.3                      | IEEE 802.3                      |
| 以太网分类           | IEEE<br>802.3                   | IEEE<br>802.3                  | IEEE<br>802.3                   | IEEE<br>802.3                   | IEEE 802.3                      | IEEE 802.3                      |
| 激光类型            | VCSEL                           | VCSEL                          | DFB                             | DFB                             | EML                             | EML                             |
| 眼睛安全            | 1 级                             | 1 级                            | 1 级                             | 1 级                             | 1 级                             | 1 级                             |
| 连接器             | 双工 LC                           | 双工 LC                          | 双工 LC                           | 双工 LC                           | 双工 LC                           | 双工 LC                           |

|       | 10GBASE-S<br>W | 10GBASE-S<br>R | 10GBASE-LW | 10GBASE-LR | 10GBASE-EW | 10GBASE-ER |
|-------|----------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| 收发器类型 | XFP            | XFP            | XFP        | XFP        | XFP        | XFP        |

## 同步接口

### DS1/E1 外部输入时钟接口

| 参数             | DS1                           | E1                             |
|----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 接收电平灵敏度（仅限短距离） | 对于 772 kHz：TERM：6 dB（仅限线缆损耗）  | 对于 1,024 kHz：TERM：6 dB（仅限线缆损耗） |
| 接收位速率          | 1.544 Mbit/s ± 50 ppm         | 2.048 Mbit/s ± 50 ppm          |
| 输入抖动容限         | AT&T PUB 62411，GR-499 第 7.3 节 | G.823 第 7.2 节                  |
| 线路编码           | AMI 和 B8ZS                    | HDB3 和 AMI                     |
| 输入阻抗（电阻终端）     | 100 欧姆 ± 5%，平衡态               | 120 欧姆 ± 5%，平衡态                |
| 连接器类型          | BANTAM                        | BANTAM                         |

## 电接口

| 电接口         | 外部时钟 <b>DS1/E1</b> 和时钟输出 |                                    |
|-------------|--------------------------|------------------------------------|
| 外部时钟 DS1/E1 | 线路编码                     | DS1 : AMI 和 B8ZS                   |
|             |                          | E1 : AMI 和 HDB3                    |
|             | 终结模式                     | DS1/E1 : Term                      |
|             | 成帧                       | DS1 : SF 和 ESF                     |
|             |                          | E1 : PCM30、PCM30CRC、PCM31、PCM31CRC |
| 时钟方案        | 内部时钟、外部时钟 (BITS) 和恢复时钟   |                                    |
| 时钟输出        | REF out                  | 时钟输出分割器 : 16、32 和 64               |

## REF out 接口

| 参数          | 值                 |        |
|-------------|-------------------|--------|
| Tx 脉冲幅度     | 600 mVpp ± 130 mV |        |
| 传输频率        | LAN               | WAN    |
| 时钟分割器 (MHz) | 16 644.53         | 622.08 |
| 时钟分割器 (MHz) | 32 322.266        | 311.04 |
| 时钟分割器 (MHz) | 64 161.133        | 155.52 |
| 输出配置        | 交流耦合              |        |
| 负载阻抗        | 50 欧姆             |        |
| 最大线缆长度 (m)  | 3                 |        |
| 连接器类型       | SMA               |        |

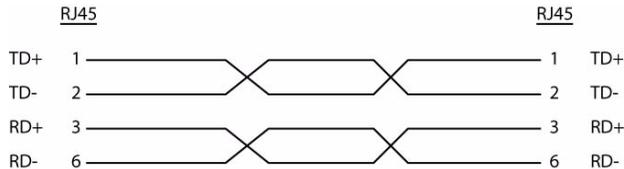
## 以太网电缆

对于 10Base-T 连接，最低使用 3 类电缆；对于 100Base-T 和 1000Base-T 连接，要求使用 5 类电缆。

适用于 10Base-T、100Base-T 或 1000Base-T 连接的最长电缆长度（介于两个节点之间）为 328 英尺（100 米）。

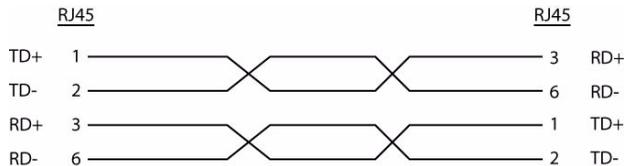
### ► 直通电缆 (10/100 Mbps)

需要使用非屏蔽双绞线 (UTP) 直通电缆将 10/100Base-T RTU-310/310G IP 业务测试头端口与第 1 层和第 2 层设备（例如：集线器、交换机）集线器、交换机）。

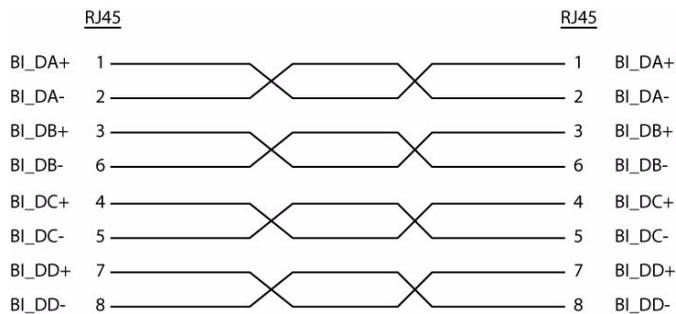


### ► 交叉电缆 (10/100 Mbps)

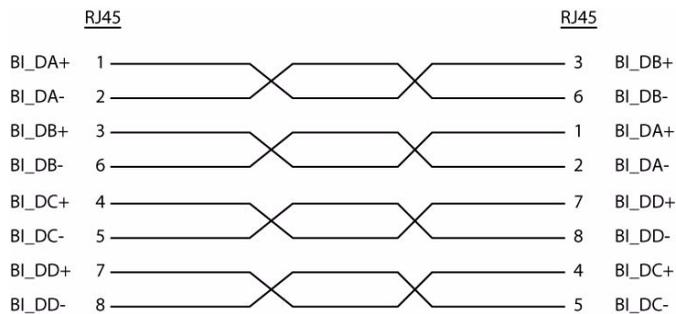
需要使用非屏蔽双绞线 (UTP) 交叉电缆将 10/100Base-T RTU-310/310G IP 业务测试头端口与第 3 层设备（例如：路由器）路由器）。



直通电缆 (1000 Mbps)



➤ 交叉电缆 (1000 Mbps)



## 功能规格

### 通信接口

➤ LAN

RJ-45 端口

速率：10/100 Mbps

➤ CRAFT

RJ-45 端口

速率：10/100 Mbps

### 测试接口

➤ 光

XFP 速率：10 GE

### 其他接口

➤ 4 X USB 端口

➤ 调试端口 (RS-232 DB-9) 和 VGA 端口

### 设备 LED 灯

➤ 电源 / 状态 (绿色)

➤ 重要告警 (红色)

➤ 主要告警 (橙色)

➤ 次要告警 (黄色)

### 数据流统计

- 以太网
  - 带宽利用率
- IP
  - IP 速率（当前值，平均值，最小值，最大值）
  - IP 数据包大小
  - IP 数据包计数
- 媒体
  - 媒体速率（当前值，平均值，最小值，最大值）
  - 数据包计数
  - 数据包丢失

### 以太网统计

多播、广播、单播和 n 个单播的有效帧计数。

帧大小分布、带宽、利用率和帧速率。

### 以太网 /IP/UDP 错误

本地 / 远端故障和块误码、空闲、FCS、逾限帧 / 巨帧、超长帧、残帧、假载波、超短帧、定位、IP 报头校验和、UDP 校验和（包括误码秒、误码计数、误码率）。

## 其他测试和测量功能

|               |  |
|---------------|--|
| 功率测量          | 支持光功率测量（以 dBm 为单位显示）。  |
| 频率测量          | 支持时钟频率偏移生成和测量（即接收到的频率，以及输入信号时钟相对于额定频率的偏差）。                   |
| 频率偏移生成        |  |
| 范围 (ppm)      | 120  |
| 分辨率 (ppm)     | 1  |
| 精度（不准确度）(ppm) | 4.6  |
| 频率偏移测量        |  |
| 范围 (ppm)      | 150  |
| 分辨率 (ppm)     | 1  |
| 精度（不准确度）(ppm) | 4.6  |
| 信号标签控制和监测     | 可以配置和监测 J0 踪迹、J1 踪迹和净负荷信号标签 C2 (WAN)。                        |
| 双测试装置         | 执行端到端、双向性能测试（根据主要标准机构的要求）——通过被测 LAN 连接<br>控制远端 Packet Blazer |
| DHCP 客户端      | 使用此功能可连接到 DHCP 服务器，获取 IP 地址和子网掩码以便连接到网络。                     |
| 智能环回          | 此功能通过将数据包开销交换到高至 OSI 堆栈的第 4 层来使信息流返回到本地设备。                   |

## 模块规格

|       | RTU-310G-LAN                    | RTU-310G-WAN                    | RTU-310G-LAN/WAN                |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 端口    | 一个万兆位以太网端口                      | 一个万兆位以太网端口                      | 一个万兆位以太网端口                      |
| 连接器类型 | LC                              | LC                              | LC                              |
| 光学收发器 | 850 nm 光学器件 (10GBASE-SR)        | 850 nm 光学器件 (10GBASE-SW)        | 850 nm 光学器件 (10GBASE-SR/-SW)    |
|       | 1310 nm 光学器件 (10GBASE-LR)       | 1310 nm 光学器件 (10GBASE-LW)       | 1310 nm 光学器件 (10GBASE-LR/-LW)   |
|       | 1550 nm 光学器件 (10GBASE-ER)       | 1550 nm 光学器件 (10GBASE-EW)       | 1550 nm optics (10GBASE-ER/-EW) |
| 端口容量  | 全线路速率信息流生成和分析                   | 全线路速率信息流生成和分析                   | 全线路速率信息流生成和分析                   |
| 以太网测试 | RFC 1242、RFC 2544、RFC 3393、多数据流 | RFC 1242、RFC 2544、RFC 3393、多数据流 | RFC 1242、RFC 2544、RFC 3393、多数据流 |
|       | 信息流生成和分析、EtherBERT              | 信息流生成和分析、EtherBERT              | 信息流生成和分析、EtherBERT              |

## 一般规格

| 通信接口           |      |  |
|----------------|------|--|
| LAN 端口         |      | RJ-45  |
|                |      | 速率：10/100 Mbit/s   |
| Craft 端口       |      | RJ-45  |
|                |      | 速率：10/100 Mbit/s   |
| 测试接口           | 光    | XFP  |
|                |      | 速率：10 Gbit/s   |
| 其他接口           |      | 4 X USB 端口   |
|                |      | 调试端口 (RS-232 DB-9) 和 VGA 端口  |
| 尺寸 (高 x 宽 x 深) |      | 1 个 U 形机架 44 mm x 445 mm x 292 mm (1 in x 17 in x 11 in)<br>(支持 19 英寸和 23 英寸的机架) |
| 重量             |      | 5.5 kg (12 lb)   |
| 温度             | 运行温度 | 0 °C 至 50 °C (32°F 至 122°F)  |
|                | 储存   | -40 °C 至 60 °C (-40 °F 至 140 °F)   |
| 电源             |      | AC (110/220 V)   |
|                |      | DC (-48 V) ; 双直流电源输入   |
| 功率消耗           |      | 70 W   |
| 合格证书           |      | NEBS 1 级、CE、CSA、UL、WEEE 和 RoHS   |

## B 使用 VNC 访问 RTU-310/310G

VNC 为可以让电脑远程控制另一网络设备的图形界面桌面共享软件。VNC 可以从两种不同客户端远程控制电脑：TightVNC 客户端程序或能够运行 Java applets 的浏览器。软件包中包含 TightVNC 客户端软件，TightVNC 服务器端在 RTU-310/310G 上。

注意：VNC 的 Web 功能称为 http VNC。在 http VNC 内图形界面显示在浏览器内。http VNC 不能传输文件。

### 安装 TightVNC

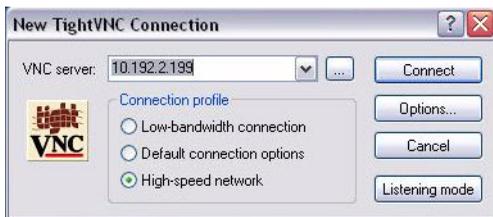
若要在远端电脑上安装 TightVNC 客户端服务：

1. 双击安装文件。
2. 单击“Next”开始安装并安装屏幕上的指引操作。

### 远程连接 TightVNC

用 TightVNC 连接 RTU-310/310G：

1. 在“程序”菜单中，选择“TightVNC”然后单击“TightVNC Viewer”。

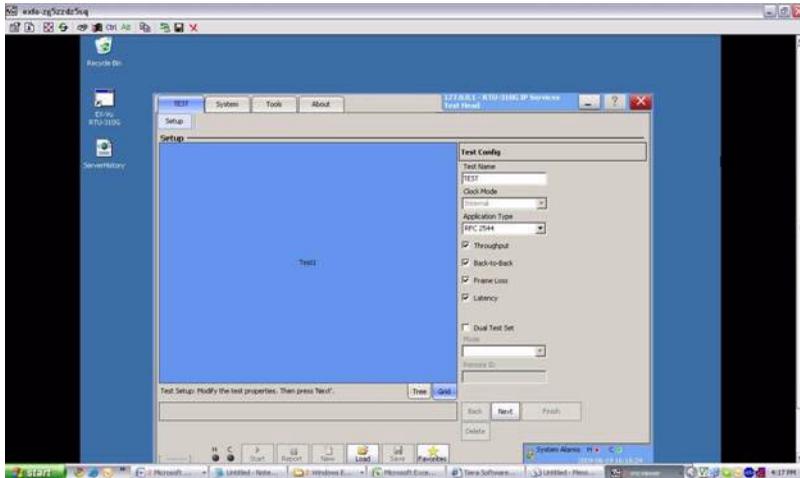


## 使用 VNC 访问 RTU-310/310G

### 远程连接 TightVNC

2. 在“VNC server”字段中输入 RTU-310/310G 设备的 IP 地址，然后单击“Connect”。

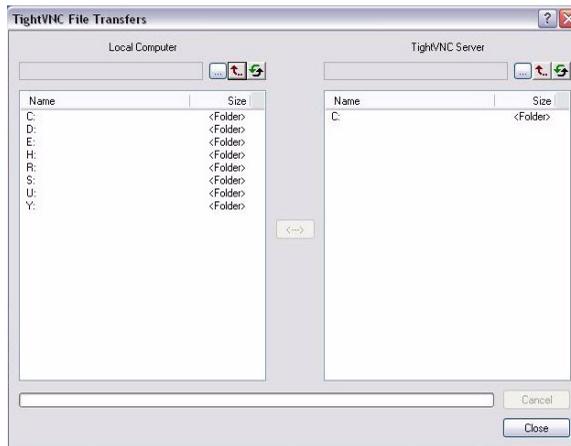
显示本地 RTU-310/310G 屏幕。您可通过此屏幕控制 RTU-310/310G。



## 用 TightVNC 传输文件

若要从本地电脑传输文件到 RTU-310/310G 上：

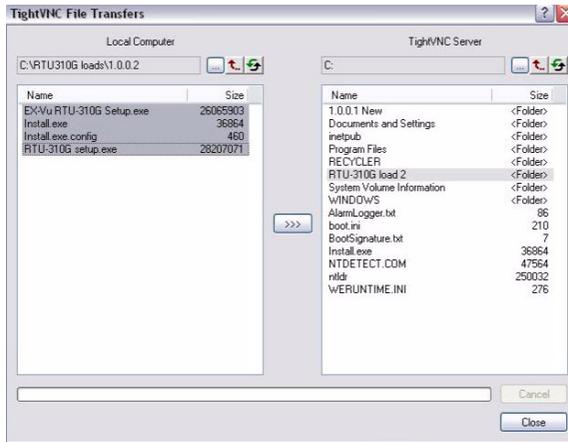
1. 在 RTU-310/310G 的本地驱动器上创建文件夹。
2. 右键单击 TightVNC Viewer 屏幕的任务栏，然后选择“Transfer files”。
  - “Local Computer”中显示您电脑上可用的本地驱动器。
  - “TightVNC Server”中显示 RTU-310/310G 的本地驱动器。



## 使用 VNC 访问 RTU-310/310G

### 用 TightVNC 传输文件

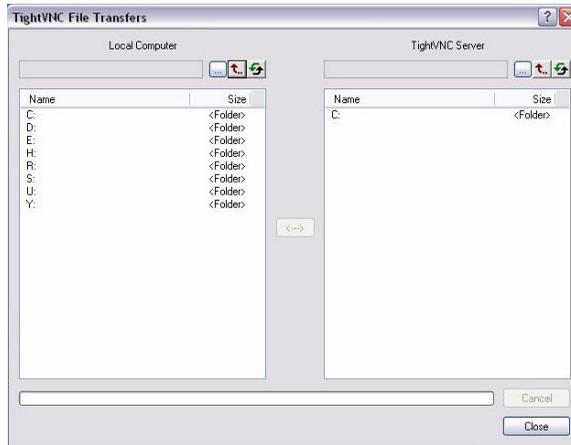
3. 从“TightVNC 服务器”字段中导航到 RTU-310/310G 上的新文件夹。



4. 在“Local Computer”字段中找到要传输的文件然后单击  按钮。文件被传输到 RTU-310/310G 的驱动器上选定的文件夹中。

若要从 **RTU-310/310G** 传输文件到本地电脑：

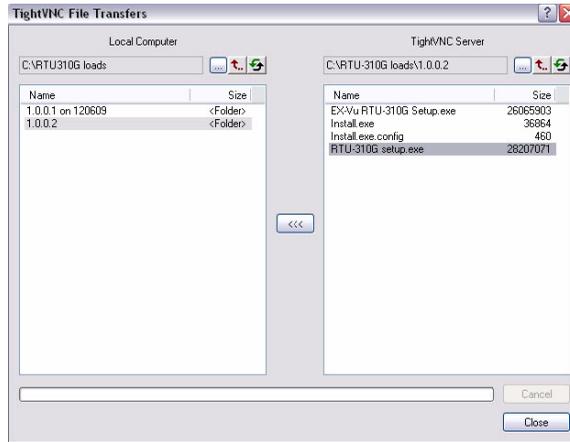
1. 在您的电脑上创建文件夹。
2. 右键单击 TightVNC Viewer 屏幕的任务栏，然后选择“Transfer files”。
  - “Local Computer” 中显示您电脑上可用的本地驱动器。
  - “TightVNC Server” 中显示 RTU-310/310G 的本地驱动器。



## 使用 VNC 访问 RTU-310/310G

### 用 TightVNC 传输文件

3. 从“ Local Computer” 字段导航到您的电脑上的新文件夹。



4. 从“ TightVNC Server” 字段中选择 RTU-310/310G 驱动器上您要传输的文件然后单击  按钮。

# C 首字母缩写词列表

|   |    |
|---|----|
| ? | 帮助 |
|---|----|

## A

|            |                |
|------------|----------------|
| A          | 安培             |
| 交流电        | 交流电            |
| AM<br>a.m. | 上午（午夜与中午之间的时间） |
| ANSI       | 美国国家标准协会       |
| AWG        | 美制线规           |

## B

|     |      |
|-----|------|
| bps | 比特每秒 |
| BW  | 带宽   |

## C

|       |         |
|-------|---------|
| CAGE  | 商业和政府实体 |
| CC 错误 | 连续计数错误  |
| CE    | 符合欧洲标准  |

## D

|     |         |
|-----|---------|
| dB  | 分贝      |
| dBm | 分贝 - 毫瓦 |
| DC  | 直流      |
| DF  | 延迟因数    |

## 首字母缩写词列表

---

|      |          |
|------|----------|
| DHCP | 动态主机配置协议 |
|------|----------|

### E

|      |          |
|------|----------|
| EMC  | 电磁兼容性    |
| EMS  | 网元管理系统   |
| ESD  | 静电放电     |
| EULA | 最终用户许可协议 |

### F

|     |         |
|-----|---------|
| FAQ | 常见问题解答  |
| FCC | 联邦通信委员会 |
| FCS | 帧校验序列   |
| fps | 帧每秒     |

### G

|      |          |
|------|----------|
| Gbps | 千兆位每秒    |
| GMT  | 格林威治标准时间 |

### H

|    |    |
|----|----|
| hr | 小时 |
| Hz | 赫兹 |

## I

|      |                    |
|------|--------------------|
| IC   | 加拿大工业部             |
| ID   | 标识                 |
| IEC  | 国际电工技术委员会          |
| IEEE | 电气与电子工程师协会         |
| in   | 英寸                 |
| IN   | 输入                 |
| IP   | Internet 协议        |
| IPTV | Internet 协议电视      |
| IPv4 | Internet 协议 - 版本 4 |
| ISO  | 国际标准化组织            |
| ITE  | 信息技术设备             |

## K

|      |       |
|------|-------|
| Kbps | 千比特每秒 |
| Kg   | 千克    |

## L

|       |       |
|-------|-------|
| LAN   | 局域网   |
| LED 灯 | 发光二极管 |
| lb.   | 磅     |
| LOS   | 信号丢失  |

## 首字母缩写词列表

---

### M

|      |          |
|------|----------|
| m    | 米        |
| MAC  | 介质访问控制   |
| Mbps | 兆位每秒     |
| MDI  | 媒体传输质量指标 |
| min. | 分钟       |
| MLR  | 媒体丢失率    |
| MMF  | 多模光纤     |
| MPEG | 运动图像专家组  |
| MPTS | 多程序传输数据流 |
| ms   | 毫秒       |
| MS   | 微软集团     |

### N

|      |          |
|------|----------|
| NATO | 北大西洋公约组织 |
| nm   | 纳米       |
| NTP  | 网络时间协议   |

### O

|     |    |
|-----|----|
| OUT | 输出 |
|-----|----|

### P

|     |       |
|-----|-------|
| PAT | 节目关联表 |
| PC  | 个人计算机 |

---

|            |                |
|------------|----------------|
| PCR        | 节目时钟参考         |
| PID        | 数据包标识          |
| PM<br>p.m. | 午后（中午到午夜之间的时间） |
| PMT        | 节目映射表          |
| ppm        | 百万分之           |
| pps        | 数据包每秒          |
| PVID       | VLAN 端口标识符     |

## R

|     |        |
|-----|--------|
| RFC | 请求注释   |
| RMA | 返修货物授权 |
| RTP | 实时协议   |
| RTU | 远端测试设备 |
| 接收  | 接收     |

## S

|      |        |
|------|--------|
| s    | 秒      |
| SFP  | 小型可插模块 |
| SI   | 国际系统   |
| SLA  | 服务等级协议 |
| SMF  | 单模光纤   |
| SPTS | 单节目传送流 |

## 首字母缩写词列表

---

### T

|    |    |
|----|----|
| TX | 发送 |
|----|----|

### U

|     |         |
|-----|---------|
| UDP | 用户数据协议  |
| UI  | 用户界面    |
| URL | 统一资源定位符 |
| USA | 美国      |
| USB | 通用串行总线  |
| UTC | 协调世界时   |
| UTP | 非屏蔽双绞线  |

### V

|      |          |
|------|----------|
| V    | 伏特       |
| Vac  | 交流电压     |
| VBF  | 虚拟缓存容量   |
| Vdc  | 直流电压     |
| VID  | VLAN 标识符 |
| VLAN | 虚拟局域网    |
| VoD  | 视频点播     |

## D 弹出窗口

注意：下列弹出窗口在整个用户界面中始终可用。

| 选项卡         | 页面  |
|-------------|-----|
| VLAN 配置     | 380 |
| PBB-TE 接口配置 | 381 |
| IPv4 配置     | 382 |
| IPv6 地址配置   | 384 |
| 业务配置文件      | 388 |
| 成帧配置        | 389 |
| 帧大小配置       | 390 |
| MAC 地址配置    | 392 |
| Ping        | 398 |
| MPLS 配置     | 394 |
| UDP 配置      | 395 |
| TCP 配置      | 395 |
| 高级 TOS/DS   | 396 |

## VLAN 配置

- “启用 VLAN” 只出现在 EtherSAM 业务配置中。对于其他所有案例，只要“VLAN 配置”弹出窗口可用就已启用 VLAN。选中“启用 VLAN”后可以配置 VLAN。默认不选中“VLAN”复选框。
- “堆叠 VLAN”：最多可启用 3 个堆叠 VLAN。
- “二进制”：启用时，以二进制形式显示 VLAN ID。默认情况下，禁用此设置。
- VLAN #1/#2/#3
  - “ID”：输入 VLAN ID。可以选择“0”至“4095”间的值。有关详细信息，请参阅第 353 页“VLAN/B-VLAN”。
  - “优先级”：选择 VLAN 用户优先级。可以选择“0”到“7”之间的值；有关详细信息，请参阅第 353 页“VLAN/B-VLAN”。默认设置为“0”（“000 - 低优先级”）。
  - “类型”：可以选择 VLAN 以太网类型。可以选择“8100”、“88A8”、“9100”、“9200”、“9300”。对于 VLAN #1，默认设置为“8100”；对于 VLAN #2，默认设置为“88A8”；对于 VLAN #3，默认设置为“9100”。
  - “可丢弃标识”：如果选中“可丢弃标识”（DEI = 1），测试中发生拥塞时发送的这些帧在收到后先被丢弃。当 VLAN 类型为“8100”时，“可丢弃标识”不可用。默认禁用此设置。



## PBB-TE 接口配置

PBB-TE 窗口中可以配置 PBB-TE 网络测试功能的源参数和目的参数。单击“PBB-TE 配置”按钮即可显示此弹出窗口。

- “B-MAC 源地址”：输入源骨干 MAC 地址。默认地址和源 MAC 地址相同。

- “B-MAC 目的地址”：输入目的骨干 MAC 地址。默认设置为“00:00:00:00:00:00”。



- “I-TAG”（骨干业务实例标记）

“SID”（业务实例标识符）：输入标识选定流的骨干业务实例的 I-TAG SID。可以选择“0”到“16777215”之间的值。默认设置为“256”。

“优先级”：选择 B-VLAN 用户优先级代码点 (PCP)。可以选择“0”到“7”之间的值。默认设置为“0 (000 - 低)”。

“可丢弃标识”：如果选中“可丢弃标识” (DEI = 1)，测试中发生拥塞时发送的这些帧在收到后先被丢弃。默认情况下，禁用此设置。

- “B-VLAN”（骨干虚拟局域网）

“ID”：输入 B-VLAN 标识符。可以选择“0”至“4095”之间的值（有关详细信息，请参阅第 353 页“VLAN/B-VLAN”）。

“优先级”：选择 B-VLAN 用户优先级代码点 (PCP)。可以选择“0”至“7”之间的值（有关详细信息，请参阅第 353 页“VLAN/B-VLAN”）。默认设置为“0 (000 - 低)”。

“可丢弃标识”：如果选中“可丢弃标识” (DEI = 1)，测试中发生拥塞时发送的这些帧在收到后先被丢弃。默认情况下，禁用此设置。

## IPv4 配置

### 源

注意：对于两台表的 EtherSAM 测试，源 IP 地址只能在第 118 页“网络层”中配置。

- “自动获取 IP 地址”：可以自动从动态主机配置协议 (DHCP) 服务器获取 IP 地址。
- “IP 地址”：输入选定业务的 IP 地址。默认设置为“10.10.x.y”，其中“x”和“y”分别是端口默认 MAC 地址的两个最低有效字节。
- “子网掩码”：输入选定业务的子网掩码。默认设置为“255.255.0.0”。



## 目的

- “ IP 地址”：输入选定业务的目的 IP 地址。
- “ Ping” 按钮：单击“ Ping” 按钮可以使用在第 317 页“ 设置” 中设置的 Ping 参数自动启动快速 Ping 实用程序，测试业务的目的 IP 地址。有关详细信息，请参阅第 398 页“ Ping”。
- “ 默认网关”：输入默认网关的 IP 地址。必须激活“ 启用默认网关” 才能启用“ 默认网关地址” 字段。默认设置为“ 0.0.0.0”。
- “ 启用”：可以启用“ 默认网关”。
- “ 解析 MAC 地址”：启用时将会向网络中发送请求获取选定 IP 地址对应的 MAC 地址。默认情况下，禁用此设置。
  - “ MAC 地址状态”：指示 MAC 地址的解析状态。可能的状态有：

| 状态   | 描述               |
|------|------------------|
| --   | 未启用“ 解析 MAC 地址”。 |
| 正在解析 | 正在解析 MAC 地址。     |
| 已解析  | MAC 地址已解析。       |
| 失败   | 无法解析 MAC 地址。     |

## IPv6 地址配置



注意：默认的 IPv6 地址参数在第 283 页“IPv6 测试参数设置”中设置。

### 链路本地 IPv6 地址

链路本地 IPv6 地址 (LLA) 用于链路上邻居间的本地通信。

模式

- “无状态自动”可以根据 MAC 地址自动生成 IPv6 地址。默认选择“无状态自动”模式。
- “静态”可以输入 IP 地址。“链路本地 IPv6 地址”必须以“FE80”开头。默认地址为“FE80:0000:0000:0000::[Interface ID]”，其中“[Interface ID]”是根据源 MAC 地址生成的。

### 全局 IPv6 地址

全局 IPv6 地址 (GUA) 用于与子网外主机的全局通信和与链路上邻居的通信。

- 模式

- ▶ “无”禁用“全局 IPv6 地址”和“默认网关地址”。
- ▶ “无状态自动”可以根据 MAC 地址和从路由器广播中获取的前缀名自动生成 IPv6 地址。如果未获取前缀名则不生成全局地址。默认选择“无状态自动”模式。
- ▶ “静态”可以输入 IP 地址。默认地址为“2001::[Interface ID]”，其中“[Interface ID]”是根据源 MAC 地址生成的。
- ▶ “接口 ID 关联”：选中“静态”模式时可用。它可以将全局地址的接口 ID 关联到链路本地源地址。全局地址接口 ID 将和链路本地地址接口 ID 保持一致。默认选中“接口 ID 关联”复选框。
- ▶ “前缀子网掩码”：选择“静态”模式时可用。它可指定定义子网的前缀名。例如：

```

全局地址           2001:0DB8:0001:0002:02AA:00FF:FE11:1111
前缀子网掩码      FFFF:FFFF:FFFF:0000:0000:0000:0000:0000
相应前缀          2001:0DB8:0001
    
```

注意：前缀子网掩码必须是从左至右一连串的 1 后接着一连串的 0。

- ▶ “链路本地 / 全局 IPv6 地址状态”

| 模式    | 状态    | 描述                |
|-------|-------|-------------------|
| 无状态自动 | --    | 未定义               |
|       | 正在生成  | 正在自动配置无状态地址。      |
|       | 成功    | 已生成 IP 地址且未检测到重复。 |
|       | 检测到重复 | 已生成 IP 地址但检测到重复。  |
|       | 失败    | 未生成 IP 地址。        |

| 模式 | 状态          | 描述                                |
|----|-------------|-----------------------------------|
| 静态 | --          | 未定义                               |
|    | 正在检查<br>DAD | 正在检测重复的 IP 地址。                    |
|    | 无重复         | 未检测到重复。                           |
|    | 检测到重复       | 检测到重复注意重复的地址不分配给接口，因此显示为未指定 (::)。 |

## 默认网关地址

“默认网关地址”用于向子网外转发数据包。“默认网关地址”在全局 IPv6 地址“模式”设为“无”时不可用。

### ► 模式

- “自动”可以自动选择默认网关。
- “静态”可以输入默认网关 IP 地址。默认地址为“FE80::”。

### ► 默认网关地址状态

| 状态   | 描述                 |
|------|--------------------|
| --   | 未定义                |
| 正在检查 | 正在进行检查，确定默认网关能否访问。 |
| 无法访问 | 默认网关无法访问。          |
| 可以访问 | 默认网关可以访问。          |

## 目的 IPv6 地址

注意：目的 IPv6 地址只用于 EtherSAM 业务配置。

- “IP 地址”：输入选定业务的目的 IP 地址。

- “ Ping” 按钮：单击 “ Ping” 按钮可以使用在第 317 页 “ 设置” 中设置的 Ping 参数自动启动快速 Ping 实用程序，测试业务的目的 IP 地址。有关详细信息，请参阅第 398 页 “ Ping”。
- “ 解析 MAC 地址”：启用时将会向网络中发送请求获取选定 IP 地址对应的 MAC 地址。默认情况下，禁用此设置。
  - “ MAC 地址状态”：指示 MAC 地址的解析状态。可能的状态有：

| 状态   | 描述                     |
|------|------------------------|
| --   | 未启用 “ 解析 MAC 地址”。      |
| 正在解析 | 正在解析 MAC 地址。           |
| 已解析  | 已解析 MAC 地址且确认了下一跳能否访问。 |
| 无法访问 | 已解析 MAC 地址但无法访问下一跳。    |
| 失败   | 无法解析 MAC 地址。           |

## 复制业务网络配置

此弹出窗口只在“EtherSAM (Y.156sam)”测试案例中可用。



若要将业务配置复制到一个或多个业务：

1. 在“复制业务编号”列表中选择要复制其配置的业务编号。
2. 选中要继续选定业务配置的所有业务前的复选框。
3. 单击“确定”确认为选定的所有业务复制业务配置。

## 业务配置文件

此弹出窗口只在“EtherSAM (Y.156sam)”测试案例中可用。

业务配置文件可以选择并配置“语音”、“视频”、“数据”业务配置。默认设置为“数据”。“数据”无需设置任何参数。



对于“语音”：

- ▶ “语音编解码”中可以选择“VoIP G.711”、“VoIP G.723.1”、“VoIP G.729”。默认设置为“VoIP G.711”。
- ▶ “呼叫数”中可以选择为选定流生成的等效呼叫数。默认设置为“1”。
- ▶ “CIR”指示根据选定的呼叫数用 Mbps 表示的承诺信息速率。

对于“视频”：

- ▶ “视频编解码”中可以选择“SDTV (MPEG-2)”、“HDTV (MPEG-2)”、“HDTV (MPEG-4)”。10 Mbps 接口只有“SDTV (MPEG-2)”可用。默认设置为“SDTV (MPEG-2)”。
- ▶ “通道数”中可以选择为选定流生成的等效通道数。默认设置为“1”。
- ▶ “CIR”指示根据选定的通道数用 Mbps 表示的承诺信息速率。

## 成帧配置

此弹出窗口只在“EtherSAM (Y.156sam)”测试案例中可用。



- ▶ “数据链路层”：选择数据链路类型（第2层）。可以选择“以太网”（“成帧层2”）、“以太网/PBB-TE”（启用“PBB-TE”，对于“帧分析仪”）。

- “网络层”：选择网络层信息流类型（第3层）。未启用 MPLS 时默认设置为“IPv4”或“IPv6”，启用 MPLS 设置时为“MPLS/IPv4”或“MPLS/IPv6”。可以选择：

| 接口 IP 版本 | 网络层  |
|----------|--|
| IPv4     | “IPv4”、“MPLS/无”、“MPLS/IPv4” <sup>a</sup> 、<br>“无” <sup>a</sup> 。 |
| IPv6     | “IPv6”、“MPLS/无” <sup>a</sup> 、“MPLS/IPv6” <sup>a</sup> 、<br>“无”。 |

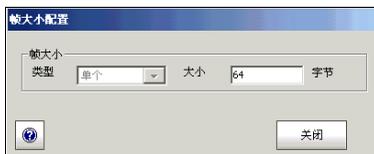
a. 仅启用 MPLS 时可用。

注意：流配置文件设为语音或视频时，网络层自动设置为“IPv4”或“IPv6”。

- “传输层”：选择传输层信息流类型（第4层）。可以选择“UDP”、“TCP”、“无”。默认设置为“UDP”。“网络层”设为“无”时传输层自动设为“无”。流配置文件设为语音或视频时传输层自动设为“UDP”。

## 帧大小配置

此弹出窗口只在“EtherSAM (Y.156sam)”测试案例中可用。



- “类型”：只支持单一帧大小。
- “大小”：选择帧大小。大小设为“1374”（“视频”）、“138”（“语音”），对于“数据”业务可以配置。可以选择：

| 最小值             | 最大值     |                         |
|-----------------|---------|-------------------------|
|                 | 10 Mbps | 100/1000 Mbps 和 10 Gbps |
| 64 <sup>a</sup> | 10000   | 16000                   |

a. 最小帧大小会根据选定的帧结构和组成部分调整。

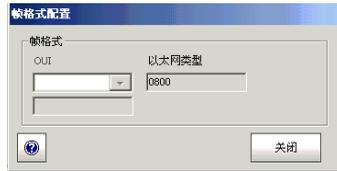
下表列出了可能影响最小帧大小值的各组成部分。

| 组成部分          | 描述                           |
|---------------|------------------------------|
| VLAN          | 每个 VLAN 4 字节 ( 最多 3 个 VLAN ) |
| PBB-TE        | 18 个字节                       |
| B-VLAN        | 4 个字节                        |
| MPLS          | 每个标签 4 个字节 ( 最多两个标签 )        |
| UDP           | 8 个字节                        |
| TCP           | 20 个字节                       |
| 以太网报头         | 14 个字节                       |
| LLC 和 SNAP 报头 | 8 个字节                        |
| IPv4          | 20 个字节                       |
| IPv6          | 40 个字节                       |

注意：在交换网络中发送帧大小 > 1518 的信息流可能导致丢失所有帧。

## 帧格式配置

此弹出窗口只在“ EtherSAM (Y.156sam)” 测试案例中可用。



### 帧格式

- “ OUI” 在“ 数据链路” 设为“ 802.3 SNAP” 时可用，可以选择组织唯一标识符 (OUI)。可以选择“ RFC1042”、“ 802.1H”、“ 用户自定义” (“ 网络” 设为“ 无” 时)。
- 选择“ 用户自定义” 时，输入“ OUI” 十六进制值 (“ 000000” 至“ FFFFFFF” )。
- “ 以太网类型” 在“ 网络” 设为“ 无” 时可用，可以输入以太网类型的十六进制值 (“ 0000” 至“ FFFF” )。

## MAC 地址配置

此弹出窗口只在“ EtherSAM (Y.156sam)” 测试案例中可用。

### 源

注意：“ MAC 地址”：表示选定业务的 MAC 地址。源“ MAC 地址” 只能通过第 118 页“ 网络层” 配置。



## 目的

“ MAC 地址”：输入选定业务的目的 MAC 地址。默认设置为“ FE:FE:FE:FE:FE:FE”。

注意：当启用解析 MAC 地址时，目的 MAC 地址字段不能用。

“ 解析 MAC 地址”：启用时将会向网络中发送请求获取选定 IP 地址对应的 MAC 地址。默认情况下，禁用此设置。

“ 状态”：指示 MAC 地址的解析状态。可能的状态有：

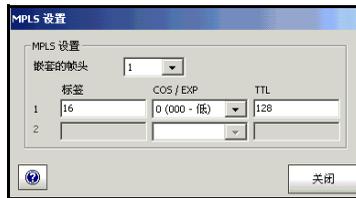
| 状态   | 描述                              |
|------|---------------------------------|
| --   | 未启用“ 解析 MAC 地址”。                |
| 正在解析 | 正在解析 MAC 地址。                    |
| 已解析  | 已解析 MAC 地址；对于 IPv6，已确认下一跳是否可访问。 |
| 无法访问 | 仅用于 IPv6，MAC 地址已解析但下一跳无法访问。     |
| 失败   | 无法解析 MAC 地址。                    |

## MPLS 配置

此弹出窗口只在“ EtherSAM (Y.156sam)” 测试案例中可用。

可以对业务进行 MPLS 配置，配置最多两层的 MPLS 标签、COS/EXP 和 TTL 参数。

注意：必须在测试设置时启用“ MPLS”（请参阅第 85 页 MPLS）且“网络层”成帧配置必须设为“ MPLS/IPv4”、“ MPLS/IPv6”或“ MPLS/无”（请参阅）以访问选定业务的 MPLS 配置。



### MPLS 配置

- “嵌套的帧头”：最多可激活两个 MPLS 帧头。默认设置为“1”。
- “标签”：可以选择 MPLS TX 标签（“0”至“1048575”）。默认标签值为“16”。
- “COS/EXP”（服务等级 / 实验）：选择服务等级。默认值为“0 (0000 - 低)”。
  - 0 (000 - 低)
  - 1 (001 - 低)
  - 2 (010 - 低)
  - 3 (011 - 低)
  - 4 (100 - 高)
  - 5 (101 - 高)
  - 6 (110 - 高)
  - 7 (111 - 高)
- “TTL”（生存时间）：选择 TTL 的值。可以选择“0”到“255”之间的值。默认设置为“128”。

## UDP 配置

此弹出窗口只在“ EtherSAM (Y.156sam)”测试案例中可用。

可以选择源和目的 UDP 端口号。



可以选择“0”至“65535”。对于源端口，默认设置为“49184”，对于目的端口，为“7（回波）”。

## TCP 配置

此弹出窗口只在“ EtherSAM (Y.156sam)”测试案例中可用。

可以选择源和目的 UDP 端口号。



可以选择“0”至“65535”。对于源端口，默认设置为“49184”，对于目的端口，为“7（回波）”。

## 高级 TOS/DS

### 启用区分服务

可以启用区分服务 (DS)。默认情况下，禁用此设置。



### DS

注意：当启用“启用区分服务”时，“DS”可用。

- “DSCP 代码点”：选择 DSCP 代码点。可以选择：  
“000000 (CS0)”、“001000 (CS1)”、“010000 (CS2)”、“011000 (CS3)”、“100000 (CS4)”、“101000 (CS5)”、“110000 (CS6)”、“111000 (CS7)”、“001010 (AF11)”、“001100 (AF12)”、“001110 (AF13)”、“010010 (AF21)”、“010100 (AF22)”、“010110 (AF23)”、“011010 (AF31)”、“011100 (AF32)”、“011110 (AF33)”、“100010 (AF41)”、“100100 (AF42)”、“100110 (AF43)”、“101110 (EF)”和“用户自定义”。默认设置为“000000 (CS0)”。
- “用户自定义代码”：输入用户定义代码。可以选择十六进制的“00”到“3F”之间的值。默认设置为“00”。当从“DSCP 代码点”选择“用户自定义”时，“用户自定义代码”可用。
- “ECN”：选择 ECN 字段。可以选择“00 (非 ECT)”、“01 (ECT-1)”、“10 (ECT 0)”和“11 (CE)”。默认设置为“00 (非 ECT)”。

## TOS

注意：只有当“启用区分服务”未启用时，TOS才可用。

➤ “优先级”：设置“优先级”值。可以选择：

000 (常规)  
001 (优先)  
010 (Immediate)  
011 (Flash)  
100 (Flash Override)  
101 (CRITIC/ECP)  
110 (Internet Control)  
111 (Network Control)

默认设置为“000 (常规)”。

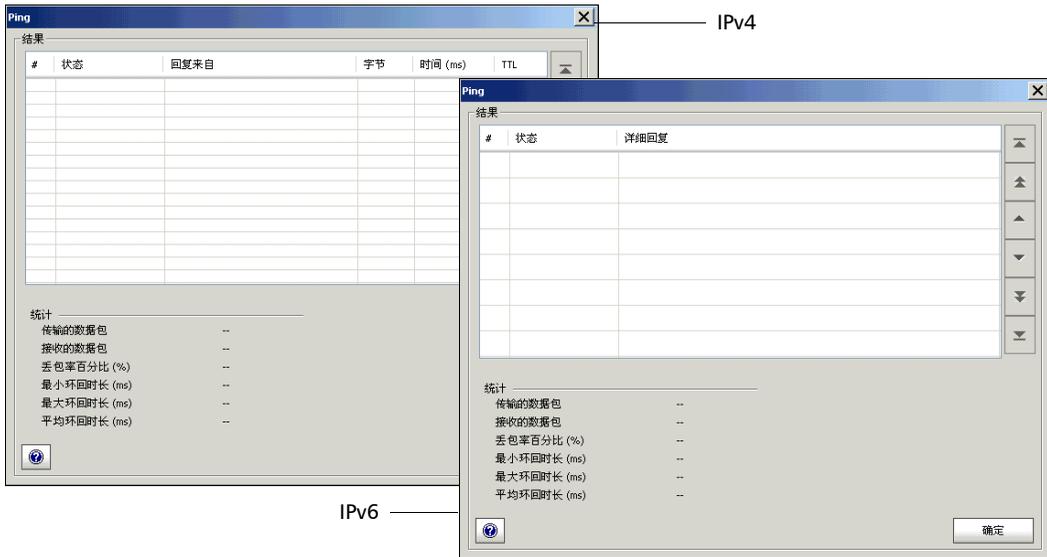
- “吞吐量”：可以选择吞吐量的级别。可以选择“正常”和“高”。默认设置为“正常”。
- “货币成本”：可以选择货币成本的级别。可以选择“正常”和“低”。默认值是“正常”。
- “延迟”：可以选择延迟的级别。可以选择“正常”和“低”。默认设置为“正常”。
- “可靠性”：可以选择可靠性级别。可以选择“正常”和“高”。默认设置为“正常”。
- “保留位”：可以选择保留位的值。可以选择“0”和“1”。默认设置为“0”。

# Ping

Ping 用于确定网络设备是否可以访问。

注意：当“RFC 2544”测试或者“Ping”、“Trace Route”命令正在运行时，Ping 按钮不可用（请参阅第 317 页“Ping 配置”）。

单击“测试”、“流生成”、“IP”，然后按“Ping”。



- “结果”：有关详细信息，请参阅第 323 页“路由跟踪结果”。
- “统计”：有关详细信息，请参阅第 324 页“统计”。
- “确定”：单击“确定”退出“Ping/Trace Route”窗口。

## 索引

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| -- 状态            |                                  |
| RFC 2544 .....   | 100                              |
| 专家模式 .....       | 98                               |
| -- .....         | 288                              |
| # Ping 结果表 ..... | 319                              |
| 1 级 .....        | v, 7                             |
| 1M 级 .....       | v, 7                             |
| 802.3 SNAP ...   | 64, 75, 80, 86, 88, 90, 141, 255 |
| 802.3ah .....    | 325                              |
| 802.3ah 配置 ..... | 329                              |
| 802.3ah 事件 ..... | 332                              |
| 802.3ah 统计 ..... | 330                              |

**A**

|                |          |
|----------------|----------|
| A1 .....       | 191      |
| A2 .....       | 191      |
| ADC .....      | 325      |
| ADC 配置 .....   | 326      |
| AIS .....      | 309      |
| AIS-L .....    | 185, 189 |
| AIS-P .....    | 186, 189 |
| AS .....       | 279      |
| Availble ..... | 253      |

**B**

|                |               |
|----------------|---------------|
| B1 .....       | 186, 188, 191 |
| B2 .....       | 186, 188, 191 |
| B3 .....       | 186, 188, 192 |
| BBE .....      | 278           |
| BBER .....     | 279           |
| BERT .....     | 100           |
| B-MAC 地址 ..... | 139, 140      |

|                  |          |
|------------------|----------|
| B-MAC 目的地址 ..... | 381      |
| B-MAC 源地址 .....  | 381      |
| B-VLAN .....     | 140, 381 |
| ID .....         | 140      |
| 标识 .....         | 381      |
| 可丢弃标识 .....      | 140, 381 |
| 优先级 .....        | 140, 381 |
| BW (%) .....     | 205      |

**C**

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| C .....           | 35, 42, 275 |
| C2 .....          | 192         |
| CC 错误 .....       | 217         |
| CE .....          | v, vi       |
| CIR .....         | 256, 389    |
| CIR % .....       | 262         |
| Close .....       | 41          |
| COS/EXP .....     | 144, 394    |
| CR- 常用选项卡元素 ..... | 42          |
| CS_CTL .....      | 152         |

**D**

|                |        |
|----------------|--------|
| D_ID .....     | 151    |
| D1 .....       | 191    |
| D2 .....       | 191    |
| D3 .....       | 191    |
| D4 到 D12 ..... | 191    |
| DF_CTL .....   | 154    |
| DS .....       | 396    |
| DSCP 代码点 ..... | 396    |
| DUPLEX .....   | 20, 22 |

**E**

|           |     |
|-----------|-----|
| E1 .....  | 191 |
| E2 .....  | 191 |
| EB .....  | 278 |
| EC .....  | 278 |
| ECN ..... | 396 |
| EFS ..... | 278 |
| EIR ..... | 256 |

|                     |          |                      |             |
|---------------------|----------|----------------------|-------------|
| ENIU 类型             | 325      | FC 未成帧               | 94          |
| ENIU 配置             | 325      | FC 误码插入              | 181         |
| ENIU 状态             | 326      | 比率                   | 181         |
| EOF                 | 149      | 发送                   | 181         |
| ERDI-PCD            | 186      | 开 / 关按钮              | 181         |
| ERDI-PPD            | 186, 189 | 类型                   | 181         |
| ERDI-PSD            | 186, 189 | 连续                   | 181         |
| ES                  | 278      | 数量                   | 181         |
| ESD                 | 8        | FC 延迟                | 182         |
| ESR                 | 279      | FCC                  | v           |
| EtherSAM (Y.156sam) | 65       | FCS                  | 165, 182    |
|                     |          | Frame Analyzer       | 199         |
| <b>F</b>            |          |                      |             |
| F_CTL               | 152      | <b>G</b>             |             |
| F1                  | 191      | G.821 ISM            | 278         |
| F2                  | 192      | G.826 OOSM           | 278         |
| Fabric              | 116      | G0.821               | 278         |
| Fabric 网络状态         | 116      | G1                   | 192         |
| 进行中                 | 116      | Generate             | 41          |
| 失败                  | 116      | GMT                  | 296         |
| 已登录                 | 116      |                      |             |
| 已注销                 | 116      | <b>H</b>             |             |
| FC RX               | 181      | H                    | 35, 42, 275 |
| FC TX               | 180      | H. Reset             | 35          |
| FC 报头               | 150      | H.264/MPEG-4 Part 10 | 217, 225    |
| CS_CTL              | 152      | H1                   | 191         |
| D_ID                | 151      | H2                   | 191         |
| DF_CTL              | 154      | H3                   | 191         |
| F_CTL               | 152      | H4                   | 192         |
| OX_ID               | 154      |                      |             |
| PARAM               | 155      | <b>I</b>             |             |
| R_CTL               | 150      | IC                   | v           |
| RX_ID               | 155      | ID                   | 140, 326    |
| S_ID                | 152      | id                   | 106         |
| SEQ_CNT             | 154      | IGMP                 | 210, 218    |
| SEQ_ID              | 154      | IGMP 自动加入            | 207         |
| “重置为缺省配置”按钮         | 155      | IP                   | 255         |
| 类型                  | 152      | IP TOS               | 255         |
| FC 成帧层 1            | 94       | IP TOS/DOS           | 146         |
| FC 成帧层 2            | 94       | IP TOS/DS            | 268         |
| FC 统计               | 184      |                      |             |

|              |  |
|--------------|--|
| IP 版本        | 63, 74, 84, 88   |
| IP 报头校验和     | 169  |
| IP 倍增        | 146  |
| IP 地址        | 63, 64, 75, 80, 85, 86, 89, 91, 119, 145, 146, 226, 298, 317, 322, 382, 383, 386 |
| IP 配置        | 119  |
| IP 速率 (Mbps) | 205  |
| IP/UDP/TCP   | 145  |
| IPTV         | 82   |
| IPTV 测试      | 198  |
| IPTV 概述      | 203  |
| IPTV 数据流信息   | 224  |
| IPv6 测试参数设置  | 299  |
| IPv6 配置      | 63, 64, 75, 80, 86   |
| ISO          | 296  |
| I-TAG        | 140, 381   |
| SID          | 140, 381   |
| 可丢弃标识        | 140, 381   |
| 优先级          | 140, 381   |

**J**

|       |          |
|-------|----------|
| J0    | 191      |
| J0 踪迹 | 187, 190 |
| J1    | 192      |
| J1 踪迹 | 187, 190 |

**K**

|    |     |
|----|-----|
| K1 | 191 |
| K2 | 191 |

**L**

|        |                    |
|--------|--------------------|
| L > R  | 253, 260, 261, 262 |
| LASER  | 22                 |
| LCD-P  | 186, 189           |
| LED 灯  | 11                 |
| C      | 42, 275            |
| DUPLEX | 20, 22             |
| H      | 42, 275            |
| LASER  | 22                 |

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| LINK/ACT     | 20, 22, 24, 25          |
| SPEED        | 24, 25                  |
| WIS          | 104                     |
| 电端口          | 20, 24, 25              |
| 端口           | 104                     |
| 更高层协议        | 104                     |
| 光端口          | 13, 22                  |
| 光纤通道         | 104                     |
| 激光           | 7                       |
| 码模式          | 105                     |
| 其它           | 105                     |
| 全局           | 104                     |
| 日志满          | 104                     |
| 以太网          | 104                     |
| 状态           | 42                      |
| LINK/ACT     | 20, 22, 24, 25          |
| LOC          | 102                     |
| LOF          | 185, 189, 309           |
| Login button | 116                     |
| LOP-P        | 186, 189                |
| LOS          | 110, 112, 259, 289, 309 |

**M**

|                |                         |
|----------------|-------------------------|
| M1             | 191                     |
| MAC            | 141, 255                |
| MAC 地址         | 118, 142, 326, 327, 393 |
| MAC 地址配置       | 118, 392                |
| MAC 地址状态       | 383, 387                |
| MDI            | 198                     |
| MDI MLR (ms)   | 204, 215                |
| MDI MLR (pps)  | 205, 216                |
| MDI 阈值         | 216                     |
| MDI/TR 101 290 | 214                     |
| MPEG-2         | 217, 225                |
| MPEG-2 TS      | 198                     |
| MPEG-4 Part 2  | 217, 225                |
| MPLS           | 143, 170, 255           |
| COS/EXP        | 144, 394                |
| 标签             | 144, 394                |
| 接收吞吐量          | 170                     |
| 生存时间           | 144, 394                |

|               |          |
|---------------|----------|
| 帧数 .....      | 170      |
| MPLS 配置 ..... | 144, 394 |

**N**

|             |          |
|-------------|----------|
| N 个单播 ..... | 166, 168 |
| n 阶梯 .....  | 136, 137 |
| n 突发 .....  | 136, 137 |
| n 帧 .....   | 136, 137 |
| N1 .....    | 192      |

**O**

|                |          |
|----------------|----------|
| OAM 发现统计 ..... | 330      |
| OAM 模式 .....   | 329      |
| OOF .....      | 189      |
| OOS .....      | 264      |
| OUI .....      | 141, 392 |
| OX_ID .....    | 154      |

**P**

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| PARAM .....         | 155           |
| PAT 错误 2 .....      | 217, 218      |
| PBB-TE .....        | 139, 168, 255 |
| PBB-TE RX 吞吐量 ..... | 169           |
| 带宽 .....            | 169           |
| 利用率 .....           | 169           |
| 帧速率 .....           | 169           |
| PBB-TE 帧大小 .....    | 168           |
| 总数 .....            | 168           |
| PCR 抖动 .....        | 198, 218      |
| PCR 抖动 (ms) .....   | 217           |
| PHY 告警生成 .....      | 162           |
| PHY 误码插入 .....      | 162, 180      |
| 比率 .....            | 180           |
| 发送 .....            | 180           |
| 开 / 关按钮 .....       | 181           |
| 类型 .....            | 180           |
| 连续 .....            | 180           |
| 数量 .....            | 180           |
| PID Error .....     | 218           |
| PID 错误视频 .....      | 217           |

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| PID 错误音频 .....     | 218                |
| Ping .....         | 146, 383, 387, 398 |
| Ping 结果 .....      | 319                |
| Ping 配置 .....      | 317                |
| PLM-P .....        | 189                |
| PM .....           | 277                |
| PMT 错误 2 .....     | 217, 218           |
| PSP ( 链路协议 ) ..... | 115, 301           |

**R**

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| R > L .....       | 253, 260, 261, 262 |
| R_CTL .....       | 150                |
| RDI-L .....       | 186, 189           |
| RDI-P .....       | 186, 189           |
| REI-L .....       | 186, 188           |
| REI-P .....       | 186, 188           |
| RFC 2544 .....    | 65, 71, 100        |
| 状态 .....          | 100                |
| RFC 2544 误码 ..... | 164, 182           |
| RX_ID .....       | 155                |

**S**

|               |           |
|---------------|-----------|
| S_ID .....    | 152       |
| S1 .....      | 191       |
| SDT .....     | 273       |
| SEF .....     | 185       |
| SEQ_CNT ..... | 154       |
| SEQ_ID .....  | 154       |
| SES .....     | 278       |
| SESR .....    | 279       |
| SFP .....     | 4, 7, 343 |
| SID .....     | 140, 381  |
| SOF .....     | 148       |
| SPEED .....   | 24, 25    |
| SPTS .....    | 198       |

**T**

|                |     |
|----------------|-----|
| TCP .....      | 255 |
| TCP 端口 .....   | 146 |
| TCP 连接配置 ..... | 268 |

|                  |   |
|------------------|---|
| TCP 连接状态         | 268   |
| TCP 连接状态, TCP 会话 | 268   |
| --               | 268   |
| 成功建立             | 268   |
| 等待中              | 268   |
| 关闭               | 268   |
| 关闭中              | 268   |
| 进行中              | 268   |
| 未找到远端 IP 地址      | 269   |
| TCP 模式           | 268   |
| TCP 配置           | 395   |
| TCP 统计           | 271   |
| TCP 吞吐量          | 89  |
| TCP 吞吐量分析        | 270   |
| TCP 吞吐量配置        | 267, 269  |
| TCP 吞吐量统计        | 270   |
| TCP 校验和          | 169   |
| TOS              | 397   |
| TR 101 290       | 205   |
| TR 101 290 指标    | 198   |
| TR 101 290 阈值    | 218   |
| TS 同步丢失          | 217   |
| TX 到 RX          | 234, 236, 239, 241, 242, 244, 246, 283, 284, 286, 287 |
| TX 速率            | 137   |
| TX/RX 耦合         | 194   |

**U**

|         |          |
|---------|----------|
| UAS     | 279      |
| UDP     | 255      |
| UDP 端口  | 146, 226 |
| UDP 配置  | 395      |
| UDP 校验和 | 169      |
| UNEQ-P  | 186, 190 |
| USA     | 296      |
| UTC     | 296      |

**V**

|         |                        |
|---------|------------------------|
| VC-1    | 217, 225               |
| VLAN    | 64, 119, 142, 255, 380 |
| VLAN 配置 | 119, 380               |

|          |     |
|----------|-----|
| VLAN 优先级 | 380 |
| VLAN, 启用 | 142 |

**W**

|           |         |
|-----------|---------|
| WIS       | 58, 104 |
| WIS OH RX | 190     |
| WIS RX    | 188     |
| WIS TX    | 185     |
| WWN 源     | 301     |

**X**

|   |    |
|---|----|
| X | 34 |
|---|----|

**Z**

|               |          |
|---------------|----------|
| Z3            | 192      |
| Z4            | 192      |
| “IPTV”选项卡     | 197      |
| “RFC 2544”选项卡 | 229, 251 |
| “TCP 吞吐量”选项卡  | 267      |
| “WIS”选项卡      | 185      |
| “端口”选项卡       | 107      |
| “段”选项卡        | 41       |
| “发现”选项卡       | 200      |
| “概述”选项卡       | 203      |
| “高级”选项卡       | 273      |
| “工具”选项卡       | 313      |
| “类型”          | 195      |
| “流分析仪”选项卡     | 127, 157 |
| “码模式”选项卡      | 193      |
| “系统”选项卡       | 295      |
| “信息流分析仪”选项卡   | 161      |
| “摘要”选项卡       | 97       |
| “重置为缺省配置”按钮   | 155      |
| “专家模式”选项卡     | 281      |
| 安全            |          |
| 惯例            | 5        |
| 激光            | 7        |
| 警告            | 5        |
| 注意            | 5, 9     |
| 按钮            |          |

- 
- Close ..... 41
  - Generate ..... 41
  - H. Reset ..... 35
  - IGMP ..... 210
  - Ping ..... 146, 383, 387
  - 帮助 ..... 47
  - 保存 ..... 36
  - 报告 ..... 35
  - 编辑 (E) ..... 212
  - 发送 ..... 36
  - 后退 ..... 56
  - 激光 ..... 36
  - 开始 ..... 35
  - 默认值 ..... 47
  - 取消 ..... 47
  - 确定 ..... 47
  - 删除 ..... 56, 208
  - 设置 ..... 36, 56
  - 添加 ..... 206
  - 停止 ..... 35
  - 完成 ..... 56
  - 下一步 ..... 56
  - 应用 ..... 306
  - 用户设置 ..... 36
  - 重置 ..... 35
  - 帮助 ..... 33, 47, 316
  - 包丢失计数 ..... 227
  - 保存 ..... 36, 314
  - 保留位 ..... 397
  - 保险丝
    - 更换 ..... 336
    - 类型 ..... 336
  - 保修
    - 合格证书 ..... 339
    - 免责 ..... 339
    - 一般 ..... 339
    - 责任 ..... 339
  - 报告 ..... 35
  - 报告标题 ..... 40
  - 报告格式 ..... 40
  - 报告设置 ..... 40
  - 背对背 ..... 68, 72
  - 背对背 (RFC 2544) ..... 284
  - 背对背结果 ..... 239
  - 本地 ..... 296, 330
  - 本地到远端 234, 236, 239, 241, 242, 244, 245, 246, 283, 284, 286, 287
  - 本地功能 ..... 124
  - 本地故障 ..... 162, 164
  - 本地时钟 ..... 114, 126
  - 比率 ..... 43, 106, 163, 180, 181, 187, 195
  - 编号 ..... 128, 130, 323
  - 编辑 (E) ..... 212
  - 标签 ..... 144, 394
  - 标签, 识别 ..... 344
  - 标识 ..... 225, 380, 381
  - 标准 ..... 278
  - 并行检测未通过 ..... 115, 126
  - 播放 ..... 315
  - 波长 ..... 110
  - 不兼容 ..... 326
  - 步长 ..... 253
  - 步长时间 ..... 138
  - 步数 ..... 138
  - 残帧 ..... 165
  - 测量模式 ..... 273
  - 测试 ..... 58, 104
  - 测试案例报告 ..... 42
  - 测试报告 ..... 39
  - 测试次数 ..... 234, 238, 241, 244
  - 测试计时器 ..... 35
  - 测试粒度 ..... 240
  - 测试流程
    - 启用测试 ..... 232
  - 测试码模式 ..... 194
  - 测试名称 ..... 100
  - 测试配置 ..... 100
  - 测试设置 ..... 55
  - 测试时间 ..... 233, 240, 244
  - 测试时间显示模式 ..... 296
  - 测试说明 ..... 100
  - 测试周期 ..... 274
  - 测试状态 ..... 98
  - ..... 235, 238, 242, 245

- 进行中..... 235, 238, 242, 245  
 完成..... 235, 238, 242, 245  
 中止..... 235, 238, 242, 245  
 层..... 236, 239, 248, 283, 285  
 插入..... 170, 316  
 插入暂停..... 171  
 产品  
   识别标签..... 344  
 尝试..... 318  
 超长帧..... 165, 182  
 超短帧..... 165, 182  
 超时..... 318, 322, 327, 328  
 成员..... 316  
 成员说明..... 316  
 成帧..... 58, 254  
 成帧层 1..... 94  
 成帧层 2..... 94  
 成帧配置..... 389  
 承诺的..... 253  
 持续时间..... 101, 106, 226  
 冲突..... 165  
 储藏温度..... 335  
 储藏要求..... 335  
 穿通模式..... 83  
 传输层..... 132, 390  
 传输模式..... 136  
 传输数据流类型..... 225  
 窗口大小..... 270  
 从测量结果复制..... 283, 285, 286, 287  
 从地址对应表..... 207  
 从监控的列表..... 208  
 从吞吐量测试复制..... 245  
 存储转发..... 246, 249, 287  
 存在时间..... 226  
 错误..... 179  
 错误测量..... 43  
 大小..... 133, 149, 390  
 带 IGMP 自动加入添加..... 202  
 带宽..... 138, 167, 169, 170, 176, 179  
 带宽利用率 (%)..... 226  
 待定..... 225  
 单播..... 166, 168  
 单端口..... 72, 77, 82, 92  
 单位..... 172  
 当前比率..... 242  
 当前测试..... 236, 239, 242, 246  
 登录..... 95, 115, 301  
 第 1 层..... 236, 239, 248, 284, 285  
 点对点..... 116  
 电端口 RX..... 109  
 电端口 TX..... 107  
 电接口..... 348  
 电缆..... 349, 360  
 定义的选项卡..... 46  
 丢包率百分比..... 321  
 抖动..... 265  
 端口..... 58, 104, 268  
 端口 (BERT)..... 289  
 端口 1 到端口 2 234, 236, 239, 241, 242, 244, 245, 246, 283, 284, 286, 287  
 端口 2 到端口 1 234, 236, 239, 241, 242, 244, 245, 246, 283, 284, 286, 287  
 端口链路..... 98  
 端口选择..... 299  
 端口状态..... 116  
   进行中..... 116  
   失败..... 116  
   已登录..... 116  
   已注销..... 116  
 段开销..... 191  
 断开..... 70  
 堆叠 VLAN..... 380  
 对称..... 122  
 多播..... 166  
 多播组..... 211  
 额定频率 (bps)..... 108, 111  
 二进制..... 148, 190, 194, 318, 380  
 发货到 EXFO..... 340  
 发送..... 36, 180, 181, 187, 236, 239, 242, 246  
 发送带宽..... 184  
 发送的数据包..... 321, 324  
 发送帧..... 184  
 发送字节..... 184  
 发送总帧数..... 271

|               |                    |                 |               |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------|
| 发现的           | 202                | 管理              | 211           |
| 发现的拓扑         | 116                | 惯例, 安全          | 5             |
| Fabric        | 116                | 光端口 RX          | 111           |
| 点对点           | 116                | 光端口 TX          | 110           |
| 返修货物授权 (RMA)  | 340                | 光接口             | 347, 356      |
| 范围            | 146                | 光纤通道            | 104           |
| 方向            | 248, 255, 260, 262 | 光纤通道测试参数设置      | 301           |
| 方向键           |                    | 广播              | 166           |
| 描述            | 43                 | 广播目的地址          | 69            |
| 非对称           | 122                | 广告的 BB_Credit   | 116           |
| 非对称与对称        | 122                | 过冲              | 256           |
| 非活动           | 205, 206           | 过分冲突            | 165           |
| 分布            | 230                | 过滤器             | 174, 177      |
| 分步            | 262                | 过滤器编号           | 173, 177, 178 |
| 封装            | 225                | 过滤器配置           | 174, 177      |
| 符号            | 164, 182           | 过滤器             | 174, 177      |
| 符号, 安全        | 5                  | 掩码              | 176, 177      |
| 服务和维修         | 340                | 运算符             | 178           |
| 服务类型          | 318                | 值               | 175, 177      |
| 服务中心          | 341                | 过滤器配置 (高级信息流过滤) | 176           |
| 复制 MAC 到流     | 327                | 后退              | 56            |
| 复制业务          | 254                | 呼叫数             | 389           |
| 复制业务编号        | 388                | 环回              | 328, 329      |
| 改写所选的用户设置内容   | 39                 | 环回时间 (ms)       | 271           |
| 概况            | 254                | 环回状态            | 326, 328      |
| 概述            | 252                | 缓冲区之间流量控制       | 117           |
| 高层协议          | 169                | 恢复              | 101           |
| 高级 TOS/DOS    | 146, 396           | 回复来自            | 321, 324      |
| 高级 TOS/DS     | 396                | 活动              | 205           |
| 高级自协商 RX      | 125                | 货币成本            | 397           |
| 高级自协商 TX      | 121                | 激光              | v, 7, 36      |
| 告警            | 164, 182           | 激光器开            | 297, 301      |
| 告警测量          | 43                 | 技术支持            | 344           |
| 告知的 BB_Credit | 301                | 计时器配置           | 101           |
| 更高层协议         | 104                | 计数              | 106           |
| 更换保险丝         | 336                | 加入              | 211           |
| 功率电平 (dBm)    | 111                | 加入中             | 204           |
| 共用选项卡         | 277                | 加入状态            | 204, 211, 212 |
| 故障            | 330                | 加载              | 39, 55, 314   |
| 故障模式          | 273                | 加载密钥            | 306           |
| 故障诊断          | 343                | 假载波             | 165           |
| 关闭            | 39                 | 键盘              | 48            |

- 箭头
  - 顶部 ..... 43
  - 上移 ..... 43
  - 尾部 ..... 43
  - 下移 ..... 43
  - 向上翻页 ..... 43
  - 向下翻页 ..... 43
- 脚本 ..... 55
- 脚本工具 ..... 315
- 脚本行编辑 ..... 316
- 接口 ..... 316
- 接口 ID 关联 ..... 385
- 接口类型 ..... 100, 309
- 接口配置 ..... 298, 301
- 接口设置 ..... 113, 115
- 接收 ..... 236, 239, 242, 246, 309
- 接收带宽 ..... 184
- 接收的数据包 ..... 321, 324
- 接收吞吐量 ..... 170
  - 带宽 ..... 170
  - 利用率 ..... 170
  - 帧速率 ..... 170
- 接收帧 ..... 184
- 接收字节 ..... 184
- 阶梯 ..... 136, 137, 257
- 阶梯流量整形 ..... 138
- 阶梯周期数 ..... 138
- 解析 MAC 地址 ..... 64
- 解析 MAC 地址 (ARP). 142, 146, 383, 387, 393
- 进行中 ..... 100, 116
- 禁用 ..... 98
- 禁用自动加入 ..... 211
- 精度 ..... 233, 238
- 静态 ..... 384, 385, 386
- 净荷 ..... 147
- 拒绝 ..... 326
- 绝对值 ..... 296
- 开始 ..... 35
- 开始时间 ..... 98, 101, 226
- 可丢弃标识 ..... 140, 380, 381
- 可靠性 ..... 397
- 可用 BB\_Credit ..... 117
- 可用的总 TX 速率 ..... 129
- 可用选件 ..... 307
- 客户服务 ..... 340
- 空闲 ..... 164, 204, 212
- 类型 ..... 46, 110, 152, 162, 180, 181, 380, 390
- 离开 ..... 211
- 利用率 ..... 167, 169, 170, 176, 179
- 连接 ..... 70
  - 10/100/1000 Mbps ..... 19
  - 100/1000 Mbps ..... 20
  - 1000Base-LX ..... 21
  - 1000Base-SX ..... 21
  - 1000Base-T ..... 19
  - 1000Base-ZX ..... 21
  - 100Base-FX ..... 21
  - 100Base-LX10 ..... 21
  - 100Base-T ..... 19
  - 10Base-T ..... 19
- 连续 ... 136, 137, 163, 180, 181, 187, 195, 318
- 链路 ..... 98, 114, 126, 190
- 链路本地 ..... 385
- 链路本地 IPv6 地址 ..... 384
- 链路断开 ..... 162, 164, 180, 182, 259, 291
- 链路故障 ..... 330
- 链路伙伴功能 ..... 126
- 两台表测试 ..... 61, 66, 72
- 量子 ..... 170
- 流方向 ..... 232
- 流量控制 ..... 114, 122, 126, 170
- 流量整形 ..... 136
- 流媒体包丢失率 (pps) ..... 216
- 路由跟踪 ..... 322
  - 表列数 ..... 323
- 路由跟踪结果 ..... 323
- 路由跟踪结果表编号 ..... 323
- 路由跟踪配置 ..... 322
- 录制 ..... 315
- 码反转 ..... 194
- 码模式 ..... 58, 105, 148
- 码模式 (BERT) ..... 292
- 码模式 RX ..... 196
- 码模式 TX ..... 194

- 码模式丢失 ..... 196, 292
- 码模式号 ..... 194
- 媒体 ..... 227
- 秒 ..... 43
- 模式 ..... 246, 249, 287, 384, 386
- 默认测试参数设置 ..... 297
- 默认网关. 63, 64, 75, 80, 85, 89, 91, 119, 147, 383
- 默认网关地址 ..... 386
- 默认网关地址状态 ..... 386
- 默认值 ..... 47
- 目标端口 ..... 204
- 目的 ..... 142, 146, 226, 383, 393
- 目的 B-MAC 地址 ..... 140
- 目的 IP 地址 ..... 204, 207, 208, 211
- 目的 IP 地址从 ..... 207, 209
- 目的 IP 地址至 ..... 207, 209
- 目的 IPv6 地址 ..... 386
- 目的 MAC 地址 ..... 171, 329, 393
- 目的 WWW ..... 117
- 内部 ..... 101
- 排序 ..... 44
- 判定 ..... 260, 263, 288
- 配置 ..... 306
- 偏移单位 ..... 109, 112
- 频率 ..... 109, 112, 289, 310
- 频率 (bps) ..... 110
- 频率告警 ..... 260
- 频率偏移 ..... 109, 112, 310
- 频率偏移 (ppm) ..... 108, 110
- 平均吞吐量 ..... 263
- 评估的 BB\_Credit ..... 183
- 其它 ..... 105
- 起始窗口大小 ..... 269
- 启动应用程序 ..... 29
- 启用 ..... 119, 128, 130, 173, 176, 178
- 启用 DHCP ..... 89
- 启用 OAM ..... 325
- 启用 PLM-P ..... 190
- 启用 TX - 开 / 关 ..... 130
- 启用 UNEQ-P ..... 190
- 启用 VLAN ..... 62, 67, 75, 86, 380
- 启用本地功能 ..... 123
- 启用标准 ..... 283, 284, 285, 287
- 启用测试 ..... 232
- 启用端口标准 ..... 289
- 启用高级自协商模式 ..... 121
- 启用码模式标准 ..... 292
- 启用区分服务 ..... 396
- 启用时间 ..... 176, 178
- 启用同步 ..... 79
- 启用以太网标准 ..... 290
- 启用专家模式 ..... 282, 288
- 启用自动加入 ..... 211
- 启用自协商 ..... 113, 298
- 前面板, 清洁 ..... 335
- 前缀子网掩码 ..... 385
- 嵌套的帧头 ..... 144, 394
- 清洁
  - 前面板 ..... 335
- 请求 ..... 328
- 取消 ..... 47
- 取消全部 ..... 202, 207, 208, 211
- 全部设置 ..... 245
- 全局 ..... 104, 230
- 全局 IPv6 地址 ..... 384
- 全局 IPv6 地址状态 ..... 385
- 全局配置 ..... 297, 301
- 全球名称 ..... 117
- 全选 ..... 202, 207, 208, 211
- 确定 ..... 47
- 任务信息 ..... 40
- 日期 ..... 36, 106
- 日志满 ..... 104
- 容错数 ..... 234, 238
- 软件管理 ..... 26
- 软件选件密钥 ..... 306
- 扫描子网 ..... 70
- 删除 ..... 56, 208
- 上次暂停时间 ..... 172
- 上次值 ..... 172
- 设备返修 ..... 340
- 设备重新校准 ..... 335
- 设置 ..... 36, 56

- 生成的总 TX 速率..... 129  
 生成完毕后查看报告..... 40  
 生存时间..... 144, 147, 318, 321, 394  
 失败..... 116, 204, 212  
 失败“ 0”..... 196  
 失败“ 1”..... 196  
 失序..... 157, 158, 264  
 时间..... 36, 106, 321, 324  
 时间格式..... 296  
 时间选项..... 296  
 时区..... 296  
 时延..... 243  
 时延 (RFC 2544)..... 286  
 时钟模式..... 101  
 时钟配置..... 101  
 时钟同步..... 308  
 实际频率 (bps)..... 108  
 识别标签..... 344  
 使用..... 202  
 事件..... 106  
 事件总数..... 105  
 视频..... 389  
 视频编解码..... 389  
 视频流类型..... 225  
 收发器..... 4  
 收发器模式..... 62, 67, 74, 78, 84, 88  
 手动..... 186  
 手动输入..... 207, 208  
 手动输入范围..... 207, 209  
 手动添加..... 201  
 首字母缩写词..... 373  
 售后服务..... 344  
 受监测的..... 202, 206  
 输出指示..... 110  
 输入指示..... 111  
 树形视图..... 55  
 数据..... 388  
 数据包大小 ( 字节 )..... 227  
 数据包计数..... 227  
 数据包暂停时间..... 171  
 数据大小..... 318  
 数据块..... 164  
 数据链路层..... 132, 255, 389  
 数据流..... 157, 158, 215, 220, 225  
 数据流编号 131, 139, 141, 143, 145, 147, 158  
 数据流等级..... 318  
 数据流等级 (TOS/DS)..... 146  
 数据流名称 128, 130, 204, 207, 208, 211, 225  
 数据流信息..... 224  
 数据通道..... 106  
 数量..... 180, 181, 186, 230  
 刷新列表..... 327  
 双端口..... 32, 72, 77, 82, 92  
 双工..... 114, 122, 126  
 速度..... 113, 115, 122, 126  
 速率..... 128, 130, 150  
 速率 (Mbps)..... 227  
 添加..... 202, 206  
 跳数限制..... 318  
 跳数限制 ( 生存时间 )..... 147  
 停止..... 35  
 停止时间..... 101  
 通道..... 46  
 通道开销..... 192  
 通道数..... 389  
 通道信号标签 (C2)..... 187, 192  
 通过..... 98  
 同步接口..... 357  
 同步字节错误..... 217  
 统计..... 278, 321, 324  
 突发..... 136, 137  
 突发计数..... 138  
 突发流整形..... 138  
 突发时间..... 138  
 突发数..... 238  
 图形..... 179, 247  
 退出..... 34  
 吞吐量 .. 68, 72, 167, 176, 179, 233, 265, 270, 397  
     带宽..... 176, 179  
     利用率..... 176, 179  
     帧速率..... 176, 179  
 吞吐量 (RFC 2544)..... 283  
 吞吐量结果..... 236

- 拓扑..... 72, 77, 82, 92
- 外部..... 101
- 完成..... 56, 115, 126
- 网格视图..... 55
- 网关..... 298
- 网络层..... 58, 118, 132, 141, 255, 390
- 网络配置测试..... 61, 69, 253, 262
- 往返延迟..... 183, 265
  - 单位..... 183
  - 平均值..... 183
  - 上次值..... 183
  - 样本..... 183
  - 最大值..... 183
  - 最小值..... 183
- 危急事件..... 330
- 维护..... 335
  - 前面板..... 335
  - 一般信息..... 335
- 未成帧..... 94
- 未通过..... 98
- 无..... 122, 385
- 无 - 进行中状态
  - RFC 2544..... 100
- 无故障时间..... 274
- 无信息流..... 292
- 无信息流模式..... 274
- 无信息流时间..... 274
- 无状态自动..... 384, 385
- 误码..... 195, 196, 293
- 系统名称..... 326, 327
- 下一步..... 56
- 显示比率..... 286
- 显示的步长..... 242, 248
- 显示的图形..... 248
- 显示键盘..... 316
- 显示结果... 236, 239, 243, 246, 249, 284, 285, 286, 287
- 线路编码..... 309
- 线路开销..... 191
- 相对值..... 296
- 向上翻页..... 43
- 消息..... 187
- 校准
  - 间隔..... 335
  - 证书..... 335
- 协商..... 124, 126
- 新建..... 314
- 信息..... 40
- 信息流..... 58
- 信息流过滤器..... 173
- 信息流过滤统计 (高级流量过滤)..... 178
- 型号..... 2
- 性能监测 (PM)..... 277
- 虚拟缓存大小 (字节)..... 216
- 序列标记..... 129
- 选定的 ENIU..... 327
- 选项..... 3
- 选项卡..... 31, 32
  - 802.3ah 配置..... 329
  - 802.3ah 事件..... 332
  - 802.3ah 统计..... 330
  - ADC 配置..... 326
  - ENIU 配置..... 325
  - EtherSAM 结果..... 262, 264
  - EtherSAM 配置..... 252, 257
  - FC RX..... 181
  - FC TX..... 180
  - FC 统计..... 184
  - FC 延迟..... 182
  - IGMP..... 218
  - IP/UDP/TCP..... 145
  - IPTV 概述..... 203
  - IPTV 数据流信息..... 224
  - IPv6 测试参数设置..... 299
  - MAC..... 141
  - MDI/TR 101 290..... 214
  - MPLS..... 143
  - PBB-TE..... 139, 168
  - Ping - 路由跟踪结果..... 323
  - Ping 结果..... 319
  - Ping 配置..... 317
  - TCP 吞吐量分析..... 270
  - TCP 吞吐量配置..... 267
  - WIS OH RX..... 190

- WIS RX ..... 188  
WIS TX ..... 185  
“流分析仪”概述 ..... 157  
测试记录器 ..... 105  
测试摘要 ..... 97  
电端口 RX ..... 109  
电端口 TX ..... 107  
高级 TOS/DOS ..... 396  
高级自协商 RX ..... 125  
高级自协商 TX ..... 121  
告警摘要 ..... 103  
光端口 RX ..... 111  
光端口 TX ..... 110  
光纤通道测试参数设置 ..... 301  
过滤器配置 (高级信息流过滤) ..... 176  
接口设置 ..... 113, 115  
净荷 ..... 147  
流量控制 ..... 170  
路由跟踪配置 ..... 322  
码模式 RX ..... 196  
码模式 TX ..... 194  
默认测试参数设置 ..... 297  
软件选项 ..... 306  
时延 ..... 243  
时钟同步 ..... 308  
数据流生成概述 ..... 128  
图形 ..... 179, 247  
吞吐量 ..... 233  
网络层 ..... 118  
信息流过滤器 ..... 173  
信息流过滤统计 (高级流量过滤) ..... 178  
性能监测 (PM) ..... 277  
业务中断时间 (SDT) ..... 273  
以太网 RX ..... 164  
以太网 TX ..... 162  
以太网测试参数设置 ..... 297  
以太网统计 ..... 166  
帧丢失 ..... 240  
帧分析仪 ..... 158  
帧配置 ..... 131, 148  
专家模式 - 背对背 (RFC 2544) ..... 284  
专家模式 - 端口 (BERT) ..... 289  
专家模式 - 码模式 (BERT) ..... 292  
专家模式 - 时延 (RFC 2544) ..... 286  
专家模式 - 吞吐量 (RFC 2544) ..... 283  
专家模式 - 以太网 (BERT) ..... 290  
专家模式 - 帧丢失 (RFC 2544) ..... 285  
专家模式 (BERT) ..... 288  
专家模式 RFC 2544 ..... 282  
选项卡名称 ..... 45  
选项卡配置 ..... 44  
选择范围 ..... 202, 207, 208, 211  
选择项 ..... 202, 211  
延迟 ..... 318, 397  
延迟标签 ..... 183  
延迟冲突 ..... 165  
延迟结果 ..... 246  
延迟因素 (ms) ..... 216  
掩码 ..... 176, 177  
验证次数 ..... 234  
页面底部 ..... 45  
页面顶部 ..... 45  
页面管理 ..... 296  
页面选择 ..... 46  
业务 ..... 252  
业务编号 ..... 254, 260, 262  
业务测试 ..... 61, 69, 253, 264  
业务名称 ..... 254, 262  
业务判定 ..... 262  
业务配置文件 ..... 388  
业务中断 ..... 275  
业务中断时间 (SDT) ..... 273  
已登录 ..... 116  
已加入 ..... 204, 212  
已完成状态  
    RFC 2544 ..... 100  
已用时间 ..... 226  
已注销 ..... 116  
以太网 ..... 104, 226  
以太网 (BERT) ..... 290  
以太网 II ..... 64, 75, 80, 86, 88, 90, 120, 255  
以太网 RX ..... 164  
以太网 TX ..... 162  
以太网测试参数设置 ..... 297

|   |                         |   |                         |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
| 以太网成帧层 1 .....  | 78                      | 摘要报告 .....  | 42                      |
| 以太网成帧层 2 .....  | 79                      | 占空比 .....   | 138                     |
| 以太网接口线序交叉 .....   | 108                     | 侦听 IP 地址 .....  | 268                     |
| 以太网类型 .....   | 141, 392                | 正在协商 .....  | 114                     |
| 以太网统计 .....   | 166                     | 帧 RX .....  | 172                     |
| 以太网未成帧 .....  | 78, 79                  | 帧 TX .....  | 172                     |
| 隐藏键盘 .....  | 316                     | 帧参数 .....   | 149, 255                |
| 应用到底部页面 .....   | 46                      | 大小 .....  | 149                     |
| 应用到顶部页面 .....   | 46                      | 单位 .....  | 150                     |
| 应用到端口配置 .....   | 126                     | 速率 .....  | 150                     |
| 应用类型 .....  | 100                     | 帧大小 166, 236, 239, 242, 246, 254, 283, 284,<br>286, 287 ..... |                         |
| RFC 2544 .....  | 65, 71                  | 帧大小 ( 字节 ) .....  | 231                     |
| TCP 吞吐量 .....   | 89                      | 帧大小配置 .....   | 390                     |
| 用户定义持续时间 .....  | 102                     | 帧定位 .....   | 309                     |
| 用户码模式 .....   | 194                     | 帧丢失 .. 68, 72, 157, 158, 240, 256, 260, 262,<br>265 .....     |                         |
| 用户设置 .....  | 36, 38                  | 帧丢失 (RFC 2544) .....  | 285                     |
| 用户自定义代码 .....   | 396                     | 帧丢失结果 .....   | 242                     |
| 优先级 .....   | 140, 381, 397           | 帧分析仪 .....  | 100                     |
| 优先级 1 .....   | 217                     | 帧格式 .. 64, 75, 80, 86, 88, 90, 120, 255, 392 .....            |                         |
| 有效 .....  | 326                     | 帧格式配置 .....   | 392                     |
| 有效 PBB-TE 帧计数 .....   | 168                     | 帧计数 .....   | 138, 236, 239, 242, 245 |
| N 个单播 .....   | 168                     | 帧配置 .....   | 131, 132, 148           |
| 单播 .....  | 168                     | 帧数 .....  | 170, 176, 179           |
| 总计 .....  | 168                     | 帧速率 .....   | 167, 169, 170, 176, 179 |
| 有效帧计数 .....   | 166                     | 帧突发时长 .....   | 238                     |
| 超限帧 .....   | 165                     | 直通 .....  | 246, 249, 287           |
| 语音 .....  | 388                     | 值 .....   | 175, 177, 194           |
| 预定义选择 .....   | 42                      | 智能环回 .....  | 100                     |
| 源 .....   | 141, 145, 226, 382, 392 | 中断计数 .....  | 275                     |
| 源 B-MAC 地址 .....  | 139                     | 中断帧 .....   | 172                     |
| 源 MAC 地址 .....  | 141, 392                | 中止状态 .....  |                         |
| 远端 .....  | 330                     | RFC 2544 .....  | 100                     |
| 远端 IP 地址 .....  | 268                     | 终结模式 .....  | 309                     |
| 远端到本地 234, 236, 239, 241, 242, 244, 245,<br>246, 283, 284, 286, 287 ..... |                         | 重传总帧数 .....   | 271                     |
| 远端故障 .....  | 126, 162, 164           | 重新校准 .....  | 335                     |
| 远端模块 .....  | 58                      | 重新校准设备 .....  | 335                     |
| 运输要求 .....  | 335, 345                | 重置 .....  | 35                      |
| 运算符 .....   | 178                     | 重置以显示页面布局 .....   | 296                     |
| 运行 .....  | 317, 322                | 主窗口 .....   | 30                      |
| 暂停时间 .....  | 172                     | 注意 .....  |                         |
| 暂停帧 .....   | 172                     |   |                         |

- 产品危险 ..... 5, 9
- 人身危险 ..... 5
- 专家模式 (BERT) ..... 288
- 专家模式 RFC 2544 ..... 282
- 专家模式判定 ..... 98
- 专家模式状态 ..... 288
  - ..... 282
  - 通过 ..... 282
  - 未通过 ..... 282
- 状态 42, 114, 126, 142, 146, 320, 323, 330, 393
  - ..... 232
  - 红色 LED 灯. 283, 284, 286, 287, 290, 291, 292, 293
  - 灰色 LED 灯. 283, 284, 286, 287, 290, 291, 292, 293
  - 进行中 ..... 232
  - 绿色 LED 灯. 283, 284, 286, 287, 290, 291, 292, 293
  - 完成 ..... 232
  - 中止 ..... 232
- 状态信息 ..... 235
  - 测试不可测量 ..... 245
  - 测试完成 ..... 235, 238, 242, 245
  - 链路断开 ..... 236, 238, 242, 245
  - 未解析 MAC 地址 ..... 236, 238, 242, 245
  - 用户正在中止 ..... 245
  - 用户中止 ..... 236, 238, 242
  - 正发送测试帧 ..... 235, 238, 242, 245
    - 正发送学习帧 ..... 238
    - 正发送学习帧 ..... 235, 242, 245
    - 中止 - 远端连接丢失 ..... 236, 238, 242, 245
- 子测试持续时间 ..... 253
- 子网掩码. 63, 64, 75, 80, 85, 89, 91, 119, 145, 298, 382
- 自动 ..... 123, 186, 386
- 自动获取 IP 地址 63, 64, 68, 75, 80, 85, 91, 119, 382
- 自动加入 ..... 212
- 自动添加 ..... 201
- 自协商 ..... 114, 126
- 自协商故障寄存器 ..... 123
- 字节 ..... 321
- 字节对齐 ..... 165
- 总带宽 ..... 253
- 总计 ..... 168
- 总数 ..... 43, 166, 168
- 总误码计数 ..... 165, 182
- 最长暂停时间 ..... 172
- 最大窗口大小 ..... 269
- 最大抖动 ..... 256, 260, 262
- 最大负偏移 ..... 109, 112
- 最大偏移 ..... 289
- 最大速率 - TX 到 RX ..... 234, 241
- 最大跳数 ..... 322
- 最大吞吐量 ..... 260, 263
- 最大吞吐量 L -> R ..... 263
- 最大吞吐量 R -> L ..... 263
- 最大延迟 ..... 256, 260, 263
- 最大正偏移 ..... 109, 112
- 最短测试时间 ..... 235, 238, 241, 244
- 最短暂停时间 ..... 172
- 最高速率 ..... 244
- 最小化 ..... 33
- 最小偏移 ..... 289
- 耦合 ..... 255
- 耦合开始 / 启用 TX ..... 102, 297
- 耦合状态 ..... 232

## NOTICE

### 通告

#### CHINESE REGULATION ON RESTRICTION OF HAZARDOUS SUBSTANCES

#### 中国关于有害物质限制的规定

#### NAMES AND CONTENTS OF THE TOXIC OR HAZARDOUS SUBSTANCES OR ELEMENTS CONTAINED IN THIS EXFO PRODUCT

包含在本 **EXFO** 产品中的有毒有害物质或元素的名称和含量

|   |   |
|---|---|
| O | Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006<br>表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求以下。                |
| X | Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006<br>表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求。 |

| Part Name<br>部件名称  | Toxic or hazardous Substances and Elements<br>有毒有害物质和元素 |                      |                      |  |  |  |
|--|---|----------------------|----------------------|--|--|--|
|  | Lead<br>铅<br>(Pb)                                       | Mercury<br>汞<br>(Hg) | Cadmium<br>镉<br>(Cd) | Hexavalent<br>Chromium<br>六价铬<br>(Cr VI) | Polybrominated<br>biphenyls<br>多溴联苯<br>(PBB) | Polybrominated<br>diphenyl ethers<br>多溴二苯醚<br>(PBDE) |
| Enclosure<br>外壳  | O   | O                    | O                    | O  | O  | O  |
| Electronic and<br>electrical<br>sub-assembly<br>电子和电子组件      | X   | O                    | X                    | O  | X  | X  |
| Optical<br>sub-assembly <sup>a</sup><br>光学组件 <sup>a</sup>    | X   | O                    | O                    | O  | O  | O  |
| Mechanical<br>sub-assembly <sup>a</sup><br>机械组件 <sup>a</sup> | O   | O                    | O                    | O  | O  | O  |

- a. If applicable.  
如果适用。

MARKING REQUIREMENTS  
标注要求

| Product<br>产品                           | Environmental protection use period (years)<br>环境保护使用期限 (年) | Logo<br>标志   |
|---|---|--|
| This Exfo product<br>本 EXFO 产品          | 10  |  |
| Battery <sup>a</sup><br>电池 <sup>a</sup> | 5   |  |

a. If applicable.  
如果适用。

P/N : 1059946

[www.EXFO.com](http://www.EXFO.com) [info@exfo.com](mailto:info@exfo.com)

|                    |   |  |
|--------------------|---|--|
| <b>公司总部</b>        | 400 Godin Avenue  | Quebec (Quebec) G1M 2K2 CANADA<br>电话 : 1 418 683-0211 传真 : 1 418 683-2170  |
| <b>EXFO 美洲</b>     | 3701 Plano Parkway, Suite 160                                       | Plano TX, 75075 USA<br>电话 : 1 972 907-1505 传真 : 1 972 836-0164   |
| <b>EXFO 欧洲</b>     | Omega Enterprise Park,<br>Electron Way                              | Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE ENGLAND<br>电话 : +44 2380 246810 传真 : +44 2380 246801  |
| <b>EXFO 亚太地区</b>   | 151 Chin Swee Road<br>#03-29, Manhattan House                       | SINGAPORE 169876<br>电话 : +65 6333 8241 传真 : +65 6333 8242  |
| <b>EXFO 中国</b>     | 中国深圳市福田区金田路 4028 号经贸中心 2711 室<br>中国北京市东城区北三环东路 36 环球贸易中心 C 栋 1207 室 | 邮编 : 518035<br>电话 : +86 (755) 8203 2300 传真 : +86 (755) 8203 2306<br>邮编 : 100013<br>电话 : +86 (10) 5825 7755 传真 : +86 (10) 5825 7722 |
| <b>EXFO 服务保证部门</b> | 285 Mill Road   | Chelmsford MA, 01824 USA<br>电话 : 1 978 367-5600 传真 : 1 978 367-5700  |
| <b>免费电话</b>        | ( 美国和加拿大 )  | 1 800 663-3936   |

© 2010 EXFO Inc. 保留所有权利。  
加拿大印刷 ( 2010-11 )

