



NetTool™ Series II

Inline Network Tester

用户手册

September 2006. Rev. 1, 06/2007 (Simplified Chinese)
© 2006 Fluke Corporation. All rights reserved.
All product names are trademarks of their respective companies.

有限担保和责任限制

Fluke Networks 担保在正常使用和保养的情况下，其产品没有材料和工艺上的缺陷。主机的担保期为购买产品之日起一年。如无另外规定，部件、零配件、产品修理和服务的担保期为 90 天。**Ni-Cad**（镍镉）、**Ni-MH**（镍氢）和 **Li-Ion**（锂离子）电池、电缆或其它外围设备均被视为部件或零配件。本担保仅适用于 **Fluke Networks** 授权零售商的原始买方或最终用户，本担保不适用于任何 **Fluke Networks** 公司认为由于误用、滥用、改造、疏忽、污染或因事故或非正常的操作和使用而导致损坏的产品。**Fluke Networks** 担保软件能够在完全符合性能指标的条件下至少操作 90 天，并且软件是正确地记录在无缺陷的媒体上。**Fluke Networks** 并不担保软件毫无错误或在运行过程中不出现中断的情况。

Fluke Networks 授权的零售商应对最终用户就新的和未用的产品提供本担保，但无权代表 **Fluke Networks** 公司提供额外或不同的担保。

仅在 **Fluke Networks** 授权的销售点的购买者或支付适当的国际价购买产品时提供担保支持。在一国购买的产品需在他国修理时，**Fluke Networks** 有权向买方要求负担重大修理/零件更换费用。

Fluke Networks 的担保为有限责任，由 **Fluke Networks** 决定是否退还购买金额、免费修理或更换在担保期间退回 **Fluke Networks** 授权的维修中心的瑕疵产品。

若要求担保服务，请与您就近的 **Fluke Networks** 授权服务中心联系，获得退还授权信息；然后将产品寄至服务中心，附上问题描述，并预付邮资和保险费（目的地离岸价格）。**Fluke Networks** 对运输过程中发生的损坏不承担责任。在保修之后，产品将被送回买方，并且运费预付（目的地离岸价格）。如果 **Fluke Networks** 认定产品故障是由于疏忽、滥用、污染、修改、意外或不当操作或处理状况而产生，或是由于机件正常使用磨损引起，则 **Fluke Networks** 会估计修理费用，在获得买方同意后才进行修理。在修理之后，产品将送回已预付运输费的买方，买方将收到修理和返回运输费用（寄发地交货）的帐单。

本担保是买方唯一可获得的赔偿，并取代其它任何担保，无论明示或隐含，包括但不限于适销性或适用于特定目的的隐含担保。

FLUKE NETWORKS 不应基于任何原因或推理对任何特别的、间接的、偶发的或后续的损坏或损失负责，包括数据丢失。

由于某些国家或州不允许对隐含担保的期限进行限制，或将意外或后续损坏排除在外或对其加以限制，故本担保中的限制和排除责任条款可能不适用于每一位买方。如果本担保的某些条款被法院或其它拥有司法管辖权的裁决者判定为无效或无法执行，则此类判定将不影响任何其它条款的有效性或可执行性。

目录

章节	标题	页
1	简介	1-1
	如何使用本手册	1-1
	NetTool II系列网络万用表.....	1-1
	特性和功能.....	1-3
	保养和维护.....	1-4
	包装内容	1-5
	NetSecure 捆绑包	1-5
	选购附件	1-5
	注册万用表.....	1-6
	维修和调试.....	1-6
	联系 Fluke Networks.....	1-7
	NetTool Connect	1-7
	更新万用表软件	1-9
	启用软件选件.....	1-10
	电源	1-11
	使用电池电源.....	1-12
	延长电池寿命	1-12

使用充电电池.....	1-13
使用 AC 适配器.....	1-14
使用 PoE 电源.....	1-14
启动万用表.....	1-15
用户界面.....	1-16
理解网络示意图.....	1-16
主菜单.....	1-17
导览按键.....	1-18
理解 LED 指示灯.....	1-19
10/100/1000（链路）LED 指示灯.....	1-20
CLSN（冲突/错误）LED 指示灯.....	1-20
UTIL（使用率）LED 指示灯.....	1-20
其它 LED 指示灯.....	1-21
2 连接和配置万用表.....	2-1
简介.....	2-1
连接万用表.....	2-1
单端连接.....	2-2
跳线测试.....	2-3
WireView 线缆识别器测试.....	2-4
音频测试.....	2-5
在线连接.....	2-6
USB 端口连接.....	2-7
配置万用表.....	2-8
更改万用表的设置.....	2-9
运行音频测试.....	2-11
手动分配 IP 地址.....	2-11
获取关于万用表的信息.....	2-12

3	自动测试.....	3-1
	简介	3-1
	运行自动测试.....	3-1
	电缆测试结果.....	3-2
	电缆长度, 开路, 短路及串绕	3-3
	线序	3-3
	单端自动测试结果.....	3-4
	网络接口	3-4
	网络设备	3-6
	在线自动测试结果.....	3-6
	设备和网络之间的在线连接.....	3-6
	PoE 供电的设备和网络之间的在线连接	3-9
4	网络设备故障诊断.....	4-1
	简介	4-1
	验证设备的配置.....	4-1
	查看链路状态信息.....	4-3
	检查帧错误.....	4-4
	跟踪协议	4-7
	获取设备的 IP 地址信息.....	4-9
5	网络故障诊断.....	5-1
	简介	5-1
	了解您的网络.....	5-1
	识别网络类型.....	5-3
	识别关键设备.....	5-4
	轮询.....	5-5

	给万用表分配 IP 地址.....	5-5
	轮询单个设备	5-6
	NetProve	5-7
	配置目录.....	5-7
	运行 NetProve	5-10
6	常见问题	6-1
	简介.....	6-1
	显示问题日志	6-1
	理解问题日志显示内容	6-2
	考虑事项.....	6-3
	检测到的问题	6-4
	链路/连通性问题.....	6-5
	网络问题.....	6-6
	健康状况.....	6-6
	NetWare.....	6-7
	TCP/IP.....	6-8
	主机配置.....	6-9
	名称解析.....	6-10
	NetBIOS.....	6-11
	Web	6-12
	电子邮件.....	6-13
	打印机	6-14

7	验证 IP 语音服务	7-1
	简介	7-1
	运行自动测试.....	7-1
	查看 PoE 信息 (如适用)	7-2
	查看 VLAN、CDP、LLDP 和 EDP 信息.....	7-3
	VoIP 日志	7-4
	查看通话质量测量值.....	7-5
8	使用 NetSecure	8-1
	简介	8-1
	使用前须知	8-1
	协议端口监测.....	8-1
	设置要监测的协议端口	8-2
	在 NetTool 上使用协议端口监测功能.....	8-3
	在 NetTool 网络万用表上配置 802.1X.....	8-6
	将 NetTool 网络万用表作为 802.1X 认证的客户端	8-7
	查看 802.1X 连接日志.....	8-8
9	创建和管理报告	9-1
	简介	9-1
	使用前须知	9-1
	在万用表中创建和保存报告	9-2
	查看保存在万用表中的报告	9-5
	生成实时数据报告.....	9-5
	将实时数据保存到 PC	9-7
	查看保存到 PC 的报告	9-7
	打印报告.....	9-8

	删除报告	9-8
附录		
	A 规格	A-1
	B VoIP 通话日志样本	B-1
	C 术语表	C-1
索引		

表目录

表	标题	页
1-1.	国际电气符号.....	1-4
1-2.	网络示意图中使用的符号.....	1-17
3-1.	检测到的服务.....	3-5
3-2.	双工设置.....	3-7
3-3.	链路和极性电平图标的含义.....	3-8
5-1.	常见应用端口.....	5-9
5-2.	轮询状态图标.....	5-11
6-1.	问题日志的元素.....	6-3
7-1.	VoIP 监测 RTP/RTCP 统计.....	7-6

NetTool™ Series II Inline Network Tester

用户手册

图目录

图	标题	页
1-1.	NetTool II系列网络万用表.....	1-2
1-2.	安装电池.....	1-12
1-3.	设置菜单.....	1-13
1-4.	连接 AC 适配器.....	1-14
1-5.	使用 PoE 交换机提供的电源.....	1-15
1-6.	初始屏幕.....	1-15
1-7.	主菜单.....	1-16
1-8.	网络示意图.....	1-16
1-9.	LED 指示灯.....	1-19
2-1.	单端连接.....	2-2
2-2.	跳线测试.....	2-3
2-3.	线序测试.....	2-4
2-4.	音频测试.....	2-5
2-5.	在线连接.....	2-6
2-6.	连接 USB 端口.....	2-7
2-7.	NetTool 菜单.....	2-8
2-8.	设置菜单.....	2-9

2-9. 线缆音频发生器屏幕.....	2-11
2-10. 编辑屏幕.....	2-12
3-1. 自动测试屏幕.....	3-2
3-2. 电缆屏幕.....	3-3
3-3. 线序详细信息.....	3-3
3-4. 显示与单台设备相连的连接示意图.....	3-6
3-5. 在线连接示意图.....	3-7
3-6. 链路配置屏幕.....	3-10
4-1. 工作站菜单.....	4-2
4-2. 链路配置详细信息.....	4-3
4-3. 健康详细信息.....	4-4
4-4. 健康状态统计.....	4-6
4-5. 协议屏幕.....	4-7
4-6. IP 协议屏幕.....	4-8
4-7. 所用地址屏幕.....	4-9
4-8. CDP 信息.....	4-9
4-9. VLAN 信息.....	4-10
5-1. 网络菜单.....	5-2
5-2. 网段 ID 屏幕.....	5-3
5-3. 关键设备屏幕.....	5-4
5-4. 轮询屏幕.....	5-6
5-5. NetProve 配置屏幕.....	5-8
5-6. NetProve 菜单.....	5-10
5-7. 设备响应屏幕.....	5-11
6-1. 问题日志.....	6-1
7-1. 链路配置屏幕.....	7-2
7-2. VLAN 端口信息.....	7-3
7-3. VoIP 日志.....	7-4

7-4. VoIP 监测	7-5
8-1. NetTool Connect 主屏幕	8-2
8-2. 包含已添加端口的认可端口选择屏幕	8-3
8-3. NetTool 主屏幕	8-3
8-4. 应用程序屏幕	8-3
8-5. 在线端口监测屏幕	8-4
8-6. 端口监测选项屏幕	8-4
8-7. 加载的端口列表示例	8-5
8-8. 包含数据的在线端口监测屏幕	8-5
8-9. 选择 802.1X 安全性	8-6
8-10. 选择 EAP 类型	8-7
8-11. 选择 NetTool 图标	8-7
8-12. 选择设置	8-7
8-13. 启用 802.1X 认证	8-8
8-14. 选择应用程序	8-8
8-15. 记录 802.1X	8-9
8-16. 802.1X 单端连接日志	8-9
8-17. 802.1X 在线连接日志	8-9
9-1. Reporter 菜单	9-2
9-2. 报告屏幕	9-3
9-3. 选择报告	9-6

NetTool™ Series II Inline Network Tester

用户手册

第 1 章 简介

如何使用本手册

本用户手册与 NetTool™ II 系列网络万用表一同提供，旨在帮助您快速、更有效地掌握您新购测试仪的使用方法。

手册介绍了万用表的主要特性和操作方法，并告诉您如何设置仪表并用它来解决棘手的桌面至网络连通性问题。对测试功能的描述，配合典型菜单和测试结果屏幕的图例，可为您操作万用表和解读测试结果提供帮助。

NetTool II 系列网络万用表

NetTool II 系列网络万用表（以下简称为“万用表”）是一款将电缆、网络和 PC 配置测试功能集于一体的手持式测试仪。万用表可加快一线网络故障诊断，“移动、添加和改变网络”，以及桌面至网络的连通性工作。

万用表可为监控和测试 10/100/1000 Mb 以太局域网提供支持。它还赋予您检查以太局域网中是否有以太网供电模块（PoE）、识别供电线对，和测量相关电压和电流的能力。

万用表有以下型号可供选择：

- **NetTool II 系列 Pro:** 提供单端测试和两台设备（例如 PC 和交换机）之间的在线测试功能。另外还包括 **NetProve** 应用程序、“轮询”（Ping）功能和方便您创建和保存测试报告的报告程序，并可显示虚拟局域网（VLAN）通讯流量和 CDP（思科发现协议）、LLDP（链路层发现协议）和 EDP（Extreme 发现协议）信息。
- **NetTool II 系列 Pro VoIP:** 包含 NetTool II 系列 Pro 型的所有功能，再加上监测 VoIP（IP 语音）服务的能力。
- **NetTool II 系列 Pro NetSecure:** 包含 NetTool II 系列 Pro 型的所有功能，加上 802.1X 认证和记录认证活动以及监测端口的能力。**NetSecure** 选件要求使用安装有 4.50 及更高版本软件的 NetTool II 系列网络万用表。

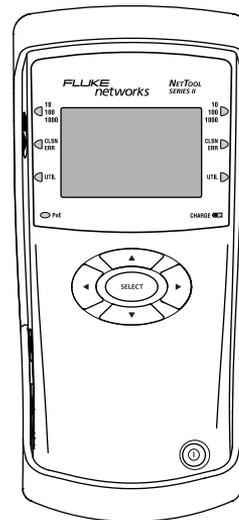


图 1-1. NetTool II 系列网络万用表

emt06f.eps

特性和功能

万用表的特性和功能使您能够执行下列工作：

- 通过测试长度、短路、串绕或开路，包括针脚对针脚之间的线序，验证布线和布线安装的可靠性。
- 检测 PC 的配置和识别其所在网络。
- 验证与网络设备（PC、路由器、服务器、VoIP 电话和打印机）的连通性。
- “监听”网络流量，收集关于 PC 和链路配置、网络健康状况及网络关键设备的信息。
- 为供电设备（PSE）和受电设备（PD）检测和测量以太网供电模块（PoE）的电压和电流。
- 验证服务并监测 IP 语音电话（VoIP）链路的通话质量。
- 生成资源报告以将网络和 PC 性能记录在案。
- 验证与关键网络资源的“轮询”（Ping）和 TCP 连通性及响应时间（NetProve）。
- 通过在线事务记录及客户端模拟验证 802.1X 认证。
- 在线检测并记录网络和客户端 PC 机之间的恶意软件/间谍软件访问。

保养和维护

请小心操作和保养万用表，确保其具有最佳的性能。用一块柔软、稍微湿润的布轻轻仔细地擦拭万用表和 LCD。切勿使用刺激性清洁剂、溶剂或腐蚀性的擦洗剂。

安全和操作信息

为了确保万用表的安全操作，请遵守万用表上用符号表示的使用和控制警告。这些符号的含义请参见下表。

表 1-1. 国际电气符号

	警告或小心：有损坏或破坏设备或软件的风险。
	本设备不可连接至公共通信网络，如带电的电话系统。
	请勿将含有电路板的产品扔入垃圾箱。电路板应依照当地的法规进行处理。

包装内容

请抽出时间检查一下运输包装箱，确保箱内所含物品符合下面的列表。若发现有物件缺少或损坏，请立即与购买处联系。

- 四（4）节 AA 碱性电池
- USB 电缆
- RJ-45 CAT5 电缆（四英尺长）
- WireView 线缆识别器 #1
- 入门指南
- CD-ROM 光盘，包含本用户手册、入门指南和 NetTool Connect（用于更新万用表的软件）

NetSecure 捆绑包

- NetTool II 系列网络万用表（见上）
- IntelliTone 智能查线仪
- 携带箱
- NetSecure 选件（包括端口监测和 802.1X 认证与记录功能）

选购附件

您可向 Fluke Networks 或您当地的经销商另外购买下列附件：

- A/C 适配器
- NiMH 充电电池
- 电源套件，其中包括一只 AC 适配器和 NiMH 电池

注册万用表

请抽一点时间注册您的万用表。只要您注册产品，就能获得支持、培训、软件及产品更新等诸多实惠。

请访问 Fluke Networks 网站，网址为：<http://www.faxytech.com>。从 **Find your product**（请选择您要查询的产品）列表框中，选择 **NetTool Inline Network Tester（NetTool 网络万用表）**。在产品页面，单击 **register**（注册）链接，然后依照说明登录和在线注册您的网络万用表。

维修和调试

万用表的维修和调试应当只由经过培训的 Fluke Networks 服务人员完成。

如果 NetTool II 万用表出现问题，请访问 Fluke Networks 网站，网址为 <http://www.faxytech.com/archives/nts2.html> 然后单击 **Support and Downloads（支持和下载）** 链接。您也可发送电子邮件至 sales@faxytech.com，或就近联系 Fluke Networks 服务中心汇报问题（参见“联系 Fluke Networks”中的电话号码列表）。

如果万用表需要维修，服务中心人员将会告知您产品寄送信息和维修价格。如果万用表仍在保修期内，它将会及时得到免费维修或更换（由 Fluke Networks 选择其一）并寄还给您，邮寄费用由 Fluke Networks 承担，您无需承担邮寄费用。请参阅注册卡中的保修条款。如果保修期已过，Fluke Networks 修理万用表需收取一定的费用，修复后会寄还给您，邮寄费用由 Fluke Networks 承担。

联系 Fluke Networks



<http://www.faxytech.com>



sales@fatech.com



400-688-2580

NetTool Connect

与万用表一同包装的 CD-ROM 光盘中包含 NetTool Connect，它是一种基于 PC 的软件实用程序。

NetTool Connect 可用于执行下列任务：

- 根据实时数据或保存的数据生成 HTML 或 PDF 格式的报告（单击 **Reports（报告）**）
- 为万用表下载、编辑、保存和上载设备目录（单击 **NetProve**）
- 设置和上载端口监测配置（“端口监测”包含在 **NetSecure** 选件中）
- 配置和上载 802.1X 认证（802.1X 包含在 **NetSecure** 选件中）
- 更新万用表的软件（单击 **Update（更新）**）
- 获取屏幕快照（单击 **Capture（捕获）**）
- 添加您自己的启动屏幕（单击 **Personalize（个性化）**）
- 设置日期和时间（单击 **Date/Time（日期/时间）**）
- 如果您给万用表购买了选件，请输入注册码（单击 **Options（选件）**）

要安装 NetTool Connect:

1. 将随万用表一同包装的 CD-ROM 光盘插入 PC。
2. 运行设置程序安装软件:
 - a. 单击 **Next** (下一步)。
 - b. 单击 **Yes** (是) 接受许可协议。
 - c. 选择目的文件夹, 然后单击 **Next** (下一步)。
 - d. 选择您想要安装的组件, 然后单击 **Next** (下一步)。
 - e. 单击 **Next** (下一步) 更新驱动程序。

注意

在某些操作系统中, 可能会显示提示信息, 告诉您驱动程序没有通过 Windows 测试或者没有通过认证。按 **Continue Anyway** (继续安装) 来完成安装。

- f. 将提供的 USB 电缆连接在万用表和 PC 之间 (参见第 2 章的“USB 连接”)。
- 几秒钟以后, **Found New Hardware Wizard** (找到新硬件向导) 屏幕显示。
- g. 要继续接下来几个屏幕, 单击 **Next** (下一步)、**Next** (下一步)、**Continue Anyway** (继续安装) 和 **Finish** (结束) 完成安装。

现在就可以运行 NetTool Connect 程序了。

要运行 NetTool Connect:

1. 从 **Start (开始)** 菜单, 选择 **Programs (程序) | Fluke Networks | NetTool Connect**。

NetTool Connect 启动屏幕 (见图 8-3) 显示。

2. 单击与您想要使用的功能对应的按钮。

有关如何使用 **NetTool Connect** 及其所有功能的详细信息, 请参见联机 **Help (帮助)**。

更新万用表软件

万用表软件的更新会不时地推出。

要更新软件:

1. 选择 **NetTool** 图标 , 然后选择 **About NetTool (关于 NetTool)** 查看当前万用表上安装软件的版本。
2. 查找是否有新的软件版本可用。方法是:
 - a. 前往 <http://www.faxytech.com>。从 **Product Quicklink (产品快速链接)** 列表框中, 选择 **NetTool Series II Inline Network Tester (NetTool II 系列在线型网络万用表)**。
 - b. 单击 **software (相关软件)** 链接显示软件页面。检查版本号, 判断它是否高于您的万用表上所安装的版本。

3. 依照网站上的提示将更新文件下载到 PC。
4. 确保 NetTool Connect 已安装在 PC 上。

注意

如果 NetTool Connect 未安装，请不要将万用表与 PC 连接。

5. 将提供的 USB 电缆连接在万用表和 PC 之间（参见第 2 章的“USB 连接”）。
6. 从 **Start（开始）** 菜单，选择 **Programs（程序） | Fluke Networks | NetTool Connect**，启动 NetTool Connect。
7. 单击 **Update（更新）**，然后依照屏幕上的指示将文件从 PC 传送到万用表。

启用软件选件

如果您给万用表购买了软件选件，您会收到一个注册码，供您启用该选件。

注意

如果您在获取注册码过程中需要帮助，请联系 **Fluke Networks**。详见“联系 Fluke Networks”。

要启用软件选件，请将注册码准备好，然后执行下列操作：

1. 确保 NetTool Connect 已安装在 PC 上。

注意

如果 NetTool Connect 未安装，请不要将万用表与 PC 连接。

2. 将提供的 USB 电缆连接在万用表和 PC 之间（参见第 2 章的“USB 连接”）。
3. 从 **Start（开始）** 菜单，选择 **Programs（程序） | Fluke Networks | NetTool Connect**，启动 NetTool Connect。
4. 单击 **Options（选项）**。
5. 选择您想要启用的选项。
6. 将注册码输入 **Key Code（注册码）** 框中，然后单击 **Enable（启用）**。

电源

要给万用表供电，您可以使用四节 AA 碱性电池（提供的）或（选购的）NiMH AA 充电电池。

注意

NiMH 电池是唯一支持的充电电池类型。请勿使用其它任何化学类型的充电电池。

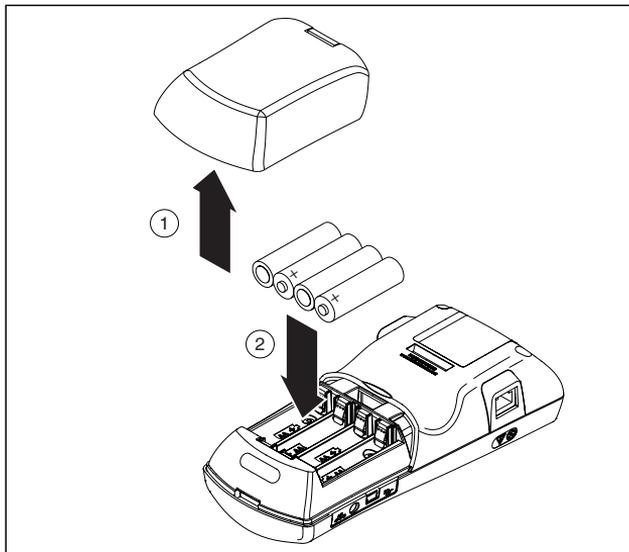
另外，您也可以选择使用（选购的）交流（AC）适配器或 PoE 电源。



仅使用由 **Fluke Networks** 提供的 AC（交流）适配器。

使用电池电源

要安装电池，请取下黄色保护罩以便打开电池仓。打开电池盖并装入电池，如图 1-2 所示。



ekd01f.eps

图 1-2. 安装电池

延长电池寿命

对电池的维护保养对电池的寿命会有很大的影响。

- 电池的最大敌人是热。当使用充电电池时，请不要在它们很热的时候给它们充电。
- 如果经常让万用表处于高温场所，例如温暖天气下的汽车中，然后在返回到办公室后立即给电池充电，这样也会缩短电池的寿命。

使用充电电池

CHARGE (充电) LED 位于万用表前面板上，用于指示电池充电的状态（见本章后文的“充电 LED”）。

要给电池充电：

1. 在主菜单上，选择 NetTool  图标，以显示 NetTool 菜单。
2. 选择 **Settings (设置)** 显示 **Settings (设置)** 菜单（图 1-3）：

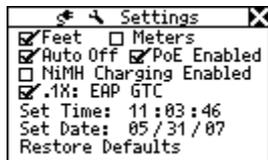


图 1-3. 设置菜单

emt14s.bmp

3. 选择 **NiMH Charging Enabled (启用镍氢电池充电)**。

小心

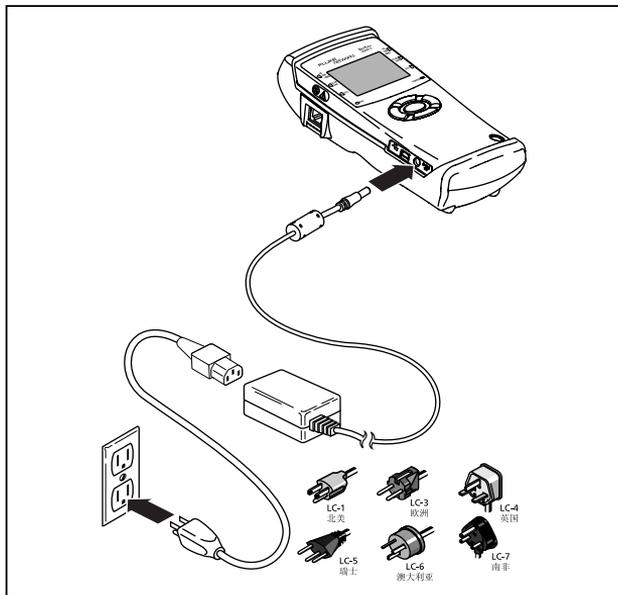
为了避免损坏电池和/或万用表，如果选中了 **NiMH Charging Enabled (启用镍氢电池充电)** 选项，则必须安装好 NiMH 电池。

4. 将万用表连接到（选购的）AC 适配器（见图 1-4）并将它插入，开始充电。

完全充满电大约需要五小时。

使用 AC 适配器

要使用交流电源，请将（选购的）AC（交流）适配器如图 1-4 所示连接到万用表：



eqd04f.eps

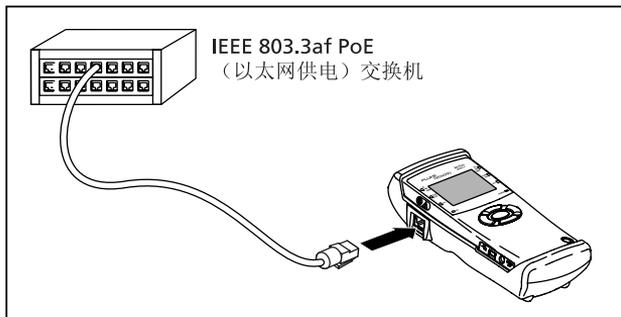
图 1-4. 连接 AC 适配器

使用 PoE 电源

您可以设置万用表，以使用供电设备（PSE）输出的电源。这样您必须启用万用表的 **PoE**（以太网供电模块）功能。请参见第 2 章的“更改万用表的设置”了解如何完成此操作。

在设置了 **PoE Enabled**（启用 PoE）选项后，如果万用表连接到供电设备（PSE）并且已经协商由设备供电，则它使用由 PSE 提供的电源。

图 1-5 显示如何将万用表与 PSE 交换机连接。请注意您必须将电缆连接到万用表的左侧 RJ-45 插孔。



eqd05f.eps

图 1-5. 使用 PoE 交换机提供的电源

万用表首先尝试将以太网电源模块 (PoE) 的电源传送到受电设备 (PD)。如果未连接此类设备, 则万用表引入由所连接的 PoE 交换机提供的电源。

PoE LED 指示灯亮蓝色表示从供电设备 (PSE) 得到电源或者 PoE 电源正被连入。

启动万用表

要启动万用表:

1. 连接万用表 (详见第 2 章)。
2. 使劲按住绿色的 **Power (电源)** 按钮约一秒钟。

将显示以下初始屏幕 (图 1-6):



emt15s.bmp

图 1-6. 初始屏幕

3. 按 **SELECT** (**选择**) 键开始“自动测试” (AutoTest)。

在“自动测试” (AutoTest) 结束后，主菜单显示 (图 1-7)：

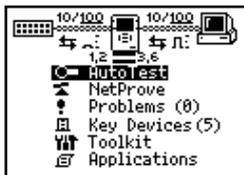


图 1-7. 主菜单

emt02s.eps

主菜单由两个部分组成：

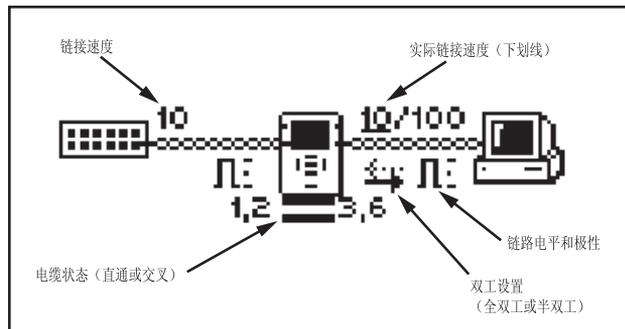
- 顶部有一个包含代表连接元件图标的网络示意图。
- 示意图下方有一个菜单选项列表。

用户界面

本节可让您熟悉网络示意图、菜单和万用表按钮的功能、浏览按钮及 LED 指示灯。

理解网络示意图

(图 1-8) 中显示的网络示意图提供了网络连接的概况信息。



eqd07f.eps

图 1-8. 网络示意图

在此示意图中，易于识别的图标（见表 1-2）代表万用表和所连接的设备。如果将光标移到某个图标，然后选择它，您就可以了解关于所选内容的多层次详细信息（例如 IP 地址，帧计数、线路速度）。

网络符号（也见表 1-2）提供更多的链路和布线信息

表 1-2. 网络示意图中使用的符号

 连接的设备（PC，打印机，IP 电话）	 正常电平，正常极性
 NetTool 万用表	 正常电平，反转极性
 网络	 低电平，正常极性
 全双工  半双工	 低电平，反转极性
 直通电缆  交叉电缆	AUTO-X 自动 MDI-X 连接

主菜单

Main (主) 菜单（图 1-7）位于连接示意图下方。您可以从这个菜单使用下列功能：

注意

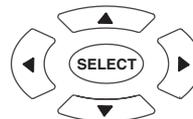
要显示这些屏幕，将光标移到菜单项，然后按 **SELECT (选择)**。

- **AutoTest (自动测试)**：开始执行自动测试。
- **NetProve**：自动检验与服务器及关键设备的“轮询”（Ping）和“应用程序”（Application）连通性。根据“轮询”（Ping）和 TCP 响应时间显示通过/失败结果。信息用 NetTool Connect 软件下载到万用表。

- **Problems (问题)**：显示 Problem log (问题日志)，它可将检测到的问题分类并提醒您注意，例如错误、双工模式不匹配，以及 IP 地址重复等。详见第 6 章的“常见问题”。
- **Key Devices (关键设备)**：显示所有关键设备并按类型分类 (例如服务器、路由器和打印机)
- **Toolkit (工具包)**：包含一组支持工具，例如 Health (健康)、Protocols (协议)、“轮询”(Ping) 和 Reporter (报告软件)，可帮助您诊断和记录网络。
- **Applications (应用程序)**：包含附加应用程序 (如果安装)，例如 VoIP 和 Security (安全性)。

导览按键

导览按键是分布在 **SELECT (选择)** 键周围的四个方向键。



ahn310f.eps

按这些键可将光标在网络示意图图标和菜单项之间移动，以及访问不同的屏幕。

移动

要在菜单中的各个项目之间移动，请按 **Up**（上）**Down**（下）箭头键 ▲▼。

上下翻页

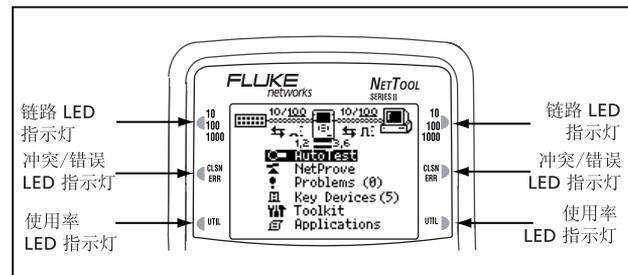
如果某个菜单包含多页，请按左箭头键 ◀ 显示前一页或按右箭头键 ▶ 前进到下一页。

关闭当前屏幕

若想关闭当前屏幕，可按下箭头键 ▲ 将光标移动到 **X**（位于右上角处）。当选中时，**X** 闪动。按 **SELECT**（选择）。

理解 LED 指示灯

在 LCD 的两侧，万用表分别有一组 LED 指示灯（图 1-9），用于提供关于左侧和右侧 **RJ-45** 连接的信息。这些 LED 指示灯组合可让您立即对网络环境有一个初步的了解和认识。



eqd01f.eps

图 1-9. LED 指示灯

10/100/1000 (链路) LED 指示灯

一种三色 LED 指示灯，可指示这些状态：

- 白色：1000 MB 连接。
- 蓝色：100 MB 连接。
- 绿色：10 MB 连接。

CLSN (冲突/错误) LED 指示灯

一种双色 LED 指示灯，可指示以下状态：

- 黄色：正在发生冲突。
- 红色：当前检测到错误。

UTIL (使用率) LED 指示灯

一种三色 LED 指示灯，每种颜色分别代表下列使用率范围：

- 闪烁绿色：网络使用率水平低于 50 %。
- 闪烁黄色：网络使用率水平在 50 % 至 90 % 之间。
- 闪烁红色：网络使用率水平高于 90 %。

其它 LED 指示灯

LCD 下方是这两个 LED 指示灯：PoE 和 CHARGE（充电）。

PoE LED 指示灯

位于左侧，当万用表连接到供电设备（PSE）并从该设备得到电源时，或者在线路上检测到 PoE（以太网供电模块）时，指示灯亮稳定的蓝色。

充电 LED 指示灯

位于右侧，该 LED 指示灯指示电池的充电状态：

- 闪烁绿色：NIMH 充电电池已安装，充电量超过 50 % 且正在充电。
- 闪烁橙色：NIMH 充电电池已安装，充电量小于 50 % 且正在充电。
- 稳定绿色：万用表的 AC 或 PoE 电源已断开。如果安装了 NiMH 充电电池，则说明它们已经充满。

第 2 章 连接和配置万用表

简介

本章的前半部分讲述如何将万用表连接到网络及您想要测试的设备。您还将了解如何将万用表与 PC 连接，以便下载报告和屏幕快照。

本章的后半部分则讲述如何更改万用表的设置。例如，您将了解如何设置日期和时间，以及如何手动配置万用表的 IP 地址信息。您还将掌握如何查找重要信息，例如万用表的序列号。

连接万用表

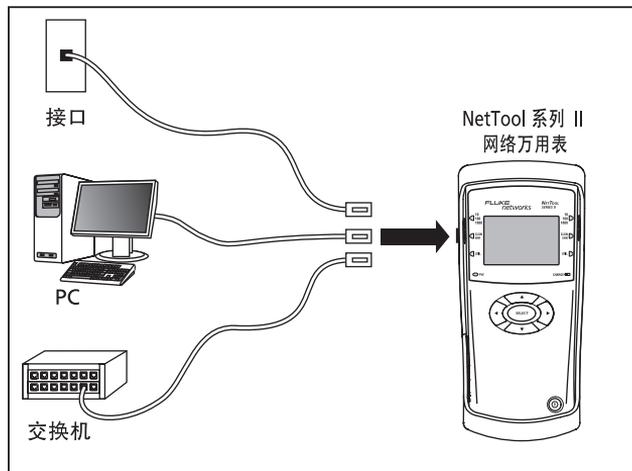
万用表上有两个 **RJ-45** 插孔，每侧各一个。这些插孔可用于进行两种类型的连接：

- **单端连接：**将电缆的一端插入万用表的左侧 **RJ-45** 插孔，另一端直接插入壁装式插座板或诸如 PC 等设备。
- **在线连接：**使用两个插孔将万用表连接在两个设备之间，如集线器和 PC。左侧 **RJ-45** 插孔始终连接到交换机，右侧 **RJ-45** 插孔则插入 PC 或客户端设备。

万用表也有一个 **USB** 端口，可用于直接将万用表连接到 PC 和使用 **NetTool Connect** 程序（如第 1 章所述）。

单端连接

对于单端连接，将被测设备连接到万用表的左侧 RJ-45 插孔，如下图所示：



eqd08f.eps

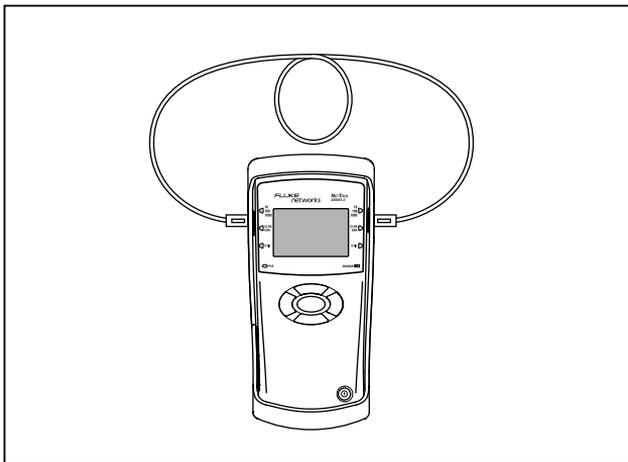
图 2-1. 单端连接

- 接口：将万用表连接到墙壁插座时，您可以检查网络接口的活动并找出另一端是什么服务。
- PC：将万用表连接到 PC 时，您可以检查它的配置是否正确，从而可以利用网络资源。
- 交换机：将万用表连接到集线器或交换机时，它可能模拟一台 PC 和执行“轮询”（Ping）之类的测试。

在连接万用表后，启动其电源，然后在电缆上运行“自动测试”（AutoTest）。详见第 3 章的“运行自动测试”。

跳线测试

使用环回连接（图 2-2）查看您将要使用的跳线的状态。



ek.d09f.eps

图 2-2. 跳线测试

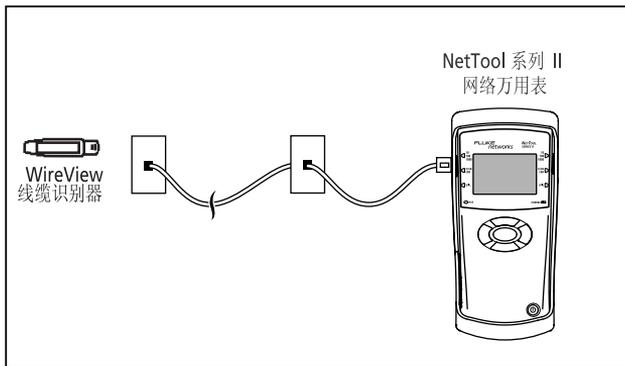
在连接万用表后，启动其电源，然后在电缆上运行“自动测试”（AutoTest）（详见第 3 章的“运行自动测试”）。

万用表测量和显示电缆两端各针脚之间的连通性。

WireView 线缆识别器测试

如果线缆的两端都无法连接万用表（例如一端位于布线间），则将（提供的）WireView 线缆识别器连接到远端（见图 2-3）。

在连接万用表后，启动其电源，然后在电缆上运行“自动测试”（AutoTest）。详见第 3 章的“运行自动测试”。



eqd10f.eps

图 2-3. 线序测试

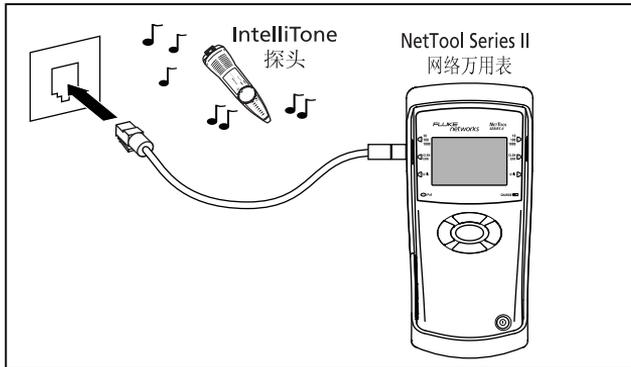
音频测试

当运行音频测试时，将电缆连接到万用表的左侧 RJ-45 插孔 (图 2-4)。

注意

请参见“运行音频测试”了解如何运行该测试。

万用表将音频应用于电缆中。然后用一个探头来拾取这些音频，例如 IntelliTone™ 探头，帮助您跟踪电缆和确定电缆中问题的位置。



eqd11f.eps

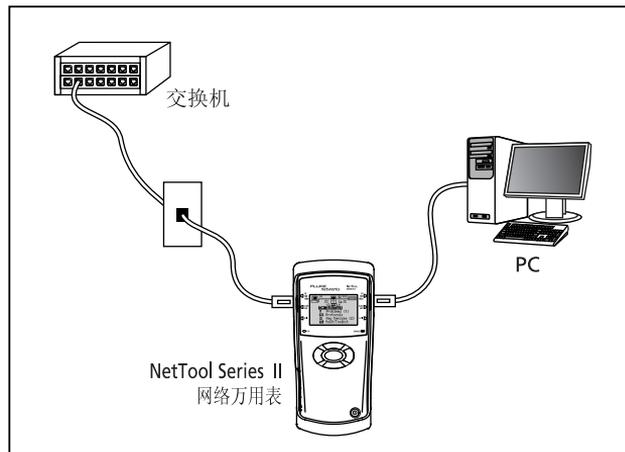
图 2-4. 音频测试

在线连接

在线连接需要将万用表同时插接在两台网络设备之间，例如 PC 或 PoE 供电的设备与网络交换机。使用此类型的连接来验证设备是否能与网络正常地通信。

使用左侧 RJ-45 插孔将万用表连接到网络，将右侧 RJ-45 插孔连接到 PC 或电话，如图 2-5 所示。

在连接万用表后，启动其电源，然后运行“自动测试”（AutoTest）。详见第 3 章的“运行自动测试”。



eqd12f.eps

图 2-5. 在线连接

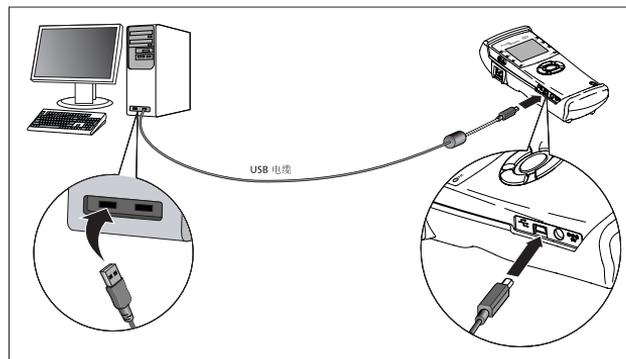
USB 端口连接

USB 端口连接可方便您使用 NetTool Connect 程序执行下列工作：

- 下载软件（见“更新软件”）
- 启用选件
- 保存屏幕
- 上载和下载 NetProve 目录
- 上载报告数据

请参见第 1 章的“NetTool Connect”了解安装说明。

要连接万用表，请使用提供的 USB 电缆。如图 2-6 所示，将电缆的一端连接到 PC 上的 USB 端口，将另一端连接到万用表左侧的 USB 端口。



emt17f.eps

图 2-6. 连接 USB 端口

配置万用表

要配置万用表：

1. 启动其电源，然后按 **SELECT (选择)** 运行“自动测试” (AutoTest)。

在运行“自动测试” (AutoTest) 后，主菜单显示 (图 1-7)。

2. 按下箭头键 **▲** 将光标移动到 NetTool 图标 ，它位于屏幕顶端的网络示意图中。然后按 **SELECT (选择)** 键。

NetTool 菜单 (图 2-7) 显示：



emt08s.bmp

图 2-7. NetTool 菜单

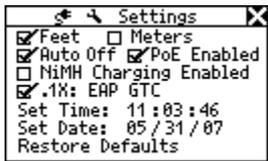
从该菜单，您可以使用万用表的设置菜单，下面各部分将对这些菜单加以描述。

注意

电池电量图标显示在 **Setup (设置)** 屏幕的顶端。它指示当前的电池状态。 表示电池已经完全充电。

更改万用表的设置

选择  **Settings** (设置) 显示 **Settings** 菜单 (图 2-8) :



emt14s.bmp

图 2-8. 设置菜单

- 选择测试所用的度量单位 (英尺或米)。
- 启用/禁用 **Auto Off** (自动关机) 功能。

当该功能启用时, 万用表在 10 分钟无按钮操作后自动自行关机。这有助于节省万用表的电池电量。

- 启用 **PoE** (以太网供电模块) 功能。

当该功能启用时, 万用表在“自动测试” (AutoTest) 时会搜索 PoE 供电的设备 (PSE)。

注意

请注意当该功能启用时, “自动测试”

(AutoTest) 将需要更长时间。当在非 PoE 交换的环境中使用万用表时, 建议您禁用该功能以便提高“自动测试” (AutoTest) 的速度。

- 启用/禁用 NiMH 电池充电。

小心

如果选中 **NiMH Charging Enabled** (启用镍氢电池充电), 您必须将 NiMH 电池安装在万用表中。如果启用了该选项并安装了非充电型碱性电池或锂电池, 则可能会损坏电池和/或万用表。

- **.1X:EAP GTC** 已经从 PC NetTool Connect 应用程序上载 802.1X 认证类型“EAP GTC”。勾选此框将启用 802.1X 认证。

注意

如果已经向 NetTool 网络万用表上载了其它认证类型, 例如“TTLs CHAP”, 则此行将显示 “.1X:TTLs CHAP”。

NetTool II 系列网络万用表一次只能保存一种认证类型。

- 设置时间和日期。

注释

时间的格式为时：分：秒。日期的格式为月：日：年。

时钟不会随本地时区变化而自行调整。

NetTool Connect 可让您为万用表设置时间，甚至使它与 PC 时钟同步（查看 NetTool Connect 帮助寻求更多信息）。

要更改时间/日期设置：

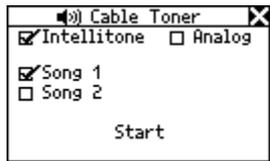
1. 在第一个字段内，按 ▲上箭头键或 ▼下箭头键选择所需的数字。
 2. 按 ►右箭头键前进到下一位置。
 3. 在显示想要的时间和日期后，按 **SELECT**（**选择**）键。
- 恢复出厂默认设置。

选择 **Restore Defaults**（**恢复默认值**）恢复万用表的所有出厂默认设置。

运行音频测试

要运行音频测试：

1. 依照图 2-4 所示连接万用表。
2. 在 **NetTool** 菜单上（图 2-7），选择 **Cable Toner**（线缆音频发生器）。
3. 在 **Cable Toner**（线缆音频发生器）屏幕上（图 2-9），选择您要使用的探头类型及歌曲：



emt09s.bmp

图 2-9. 线缆音频发生器屏幕

4. 选择 **Start**（开始）运行测试。

手动分配 IP 地址

注释

依照默认，万用表使用 **DHCP**（动态主机分配协议）来获取其 **IP** 地址。如果您的网络采用 **DHCP**，则可跳过此部分，因为无需再作配置。

对于手动配置，请确保您分配给万用表的 **IP** 地址适合您所处的子网。

要手动分配 **IP** 地址：

1. 选择 **IP Setup**（**IP 设置**）显示 **IP Setup** 屏幕。
2. 选择 **Manual**（**手动**）。

- 按 ▼ 下箭头键选中您想要分配的 IP 地址（在此例中即为万用表的地址）。然后，按 **SELECT（选择）** 显示 **Edit（编辑）** 屏幕（图 2-10）。



afq47s.bmp

图 2-10. 编辑屏幕

- 在地址的第一个字段内，按 ▲ 上箭头键或 ▼ 下箭头键提供一个数字。然后，按 ► 右箭头键前进到下一位置。继续以此方法操作直到显示想要的 IP 地址。
- 按 **SELECT（选择）** 保存 IP 地址。

万用表列出更新后的地址，以及子网和路由器 IP 地址。

注意

若想取消操作，可按 ► 右箭头键将光标移动到屏幕右上角的 **X** 处。在 **X** 闪动后，按 **SELECT（选择）**。

- 以同样方式，配置子网掩码和路由器地址。
万用表会根据常见的地址分配规则输入这些地址的前面部分，为您提供帮助。

获取关于万用表的信息

要查看关于万用表的信息，例如软件版本、序列号、MAC 地址、启用的选项及其它有用的信息，可选择 **NetTool** 菜单中的 **About NetTool（关于 NetTool）**（图 2-7）。

请确保记录下万用表的序列号和 MAC 地址备用。

第3章 自动测试

简介

“自动测试”（AutoTest）为尝试确定网络上存在的设备，以及快速评估网络的总体状态提供了一个良好的起点。“自动测试”（AutoTest）的结果可在连通性问题对网络性能造成影响之前就提醒您注意。

运行自动测试

要运行“自动测试”（AutoTest）：

1. 使用第2章所述的其中一种连接方案连接万用表。
2. 启动万用表电源。

3. **AutoTest** (自动测试) 屏幕 (图 3-1) 显示:
AutoTest (自动测试) 闪烁, 表示万用表已经作好运行测试的准备:



图 3-1. 自动测试屏幕

emt15s.bmp

4. 按 **SELECT** (选择)。

万用表搜索两个 **RJ-45** 连接来确定它所连接的对象。

在搜索完成时, “自动测试” (**AutoTest**) 显示关于连接的信息并提供所连接设备的通讯流量统计。

电缆测试结果

注意

*电缆必须连接到万用表的左侧 **RJ-45** 接口。*

如果万用表与跳线相连, “自动测试” (**AutoTest**) 会评估电缆的完整性并查找可能代表物理介质问题的错误。

如果连接了 (提供的) **WireView** 线缆识别器或者如果电缆同时与两个 **RJ-45** 接口相连, 万用表会增加验证针脚与针脚之间的连通性, 对电缆作更深入的测试。

电缆长度，开路，短路及串绕

要获取关于电缆的信息，将光标移到 Spool（线轴） 图标，然后按 **SELECT（选择）**。

Cable（电缆） 屏幕显示，如图 3-2 所示：

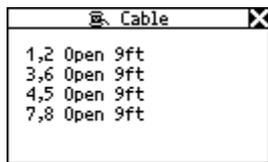


图 3-2. 电缆屏幕

emt32s.bmp

在此屏幕上，万用表会准确测量电缆内的电线长度，并指示是否有开路、短路或串绕存在。

线序

注意

如果万用表与 AC（交流）适配器相连，则无法可靠地检测是否连接了 Cable ID（线缆识别器）。

如果连接了（提供的）的 WireView 线缆识别器，请选择 （**Wiremap（线序）**）图标。

Crossover Cable（交叉电缆） 屏幕（图 3-3）显示，它验证了电缆的长度并识别每一端的针脚引出线：

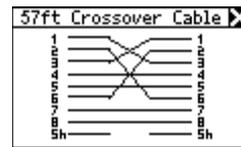


图 3-3. 线序详细信息

afq34s.bmp

单端自动测试结果

“自动测试”（AutoTest）结果屏幕随着万用表所连接的设备不同而改变。

注意

本部分中描述的结果是万用表提供的信息内容的示例。

网络接口

如果万用表连接到网络接口，会显示下列其中一个图标来识别插孔上现行提供的服务：

- **Ethernet（以太网）**：告诉您插孔是否正在使用，以及另一端所连接的设备（例如集线器或交换机）。它还提供速度和双工设置、电平、极性和网段 ID，以便您选择正确的网络来与 PC 连通（如果有多个插孔存在）。

-  **Telco（电信）**：表示目前检测到在线路上有模块电话信号、ISDN 信号或危险的电压存在。

小心

尽管万用表能检测 Telco 和 ISDN 信号，它的设计用途并不是公共电话网络。应立即断开。

-  **No Response（无响应）**：一根摇摆、闪动的电源线表示万用表检测到以太网设备，但该设备未响应。这通常意味着该设备已经关机。

表 3-1 列出了万用表检测到的设备和服务。

表 3-1. 检测到的服务

设备	服务
服务器	<p>IP Servers (IP 服务器) (检测到的 IP 服务)：DHCP、DNS、电子邮件 (SMTP, POP, IMAP)、Web (HTTP, HTTP 代理)、WINS</p> <p>NetWare Servers (NetWare 服务器) (IPX 服务类型)：最近的文件服务器、文件服务器、NetWare 接入服务器、时间同步服务器、NetWare 目录服务器 (NDS)、NetWare 管理服务器</p> <p>NetBIOS Servers (NetBIOS 服务器)：主域控制器、备份域控制器、主浏览器</p>

表 3-1. 检测到的服务 (续)

设备	服务
路由器	<p>IP Routers (IP 路由器)：RIP、IGRP、EIGRP、OSPF、IRDP、RIP2</p> <p>IPX routers (IPX 路由器)：RIP</p>
打印机	<p>IP Printers (IP 打印机)：IP 打印机、IP 打印后台处理程序。</p> <p>IPX Printers (IPX 打印机)：IPX 打印服务</p> <p>DLC Printers (DLC 打印机)：Microsoft DLC、HP DLC</p>

网络设备

如果万用表与单台网络设备相连，则会显示与图 3-4 中所示类似的示意图：

注意

在图 3-4 中所示的网络示意图中，PC 图标代表单台设备（例如：PC、打印机或 VoIP 电话）。



emt317s.bmp

图 3-4. 显示与单台设备相连的连接示意图

选择 PC 图标  进一步了解所连接的设备。转到第 4 章“网络设备故障诊断”。

在线自动测试结果

屏幕顶端的示意图可快速指示网络的当前进行状态。

设备和网络之间的在线连接

如果万用表在线接入设备与网络之间，在屏幕的顶端会显示与图 3-5 中所示类似的示意图：



ahn020s.eps

图 3-5. 在线连接示意图

该屏幕表明万用表与设备的连接。

请注意，双工设备和链路速度均有下划线。下划线表示确定或协商的结果，而不带下划线的值表示设计值。

示意图还指明了每台设备的双工设备（见表 3-2）。双工不匹配可导致设备之间无法通信。

表 3-2. 双工设置

符号	含义
↔	全双工
↔	半双工

极性信息也一并给出。示意图中所用的波形图标如表 3-3 所列。

表 3-3.链路和极性电平图标的含义

指示符	定义
	正常电平，正常极性
	正常电平，反转极性
	低电平，正常极性
	低电平，反转极性链路电平用波形的高度显示。

在 NetTool 图标  下，您还可以获取目前连接到万用表的电缆的状态信息。例如：



ahn235f.eps

万用表检测电缆是直通电缆还是交叉电缆。如果发现交叉电缆，它就会在内部将其切换，排除简单的电缆交叉问题。

万用表某一端的 LED 指示灯会指示链路的状态和使用率，以及万用表是否发现任何错误。

要获得详细的结果，将光标移到下列其中一个图标，然后按 **SELECT**（选择）：

- PC 图标 ：使您能够查看设备的结果。转到第 4 章“网络设备故障诊断”了解详细内容。
- 网络图标 ：使您能够查看网络结果。转到第 5 章“网络故障诊断”了解详细内容。

您可以从位于示意图下方的 **Main**（主）菜单（图 1-7）中选择不同菜单项来查看更多结果。

PoE 供电的设备和网络之间的在线连接

在进行“自动测试”（AutoTest）时，如果在万用表的左侧 RJ-45 检测到以 PoE 供电的 PSE，在右侧 RJ-45 检测到以 PoE 供电的设备，则 PoE 电源通过右侧传输并测量电流。如果右侧设备采用 PoE 电流，则将其视为 PoE 受电设备（PD）。

当检测到 PoE 时，万用表前面板上的 PoE LED 指示灯亮起。

要获取更多关于 PoE 电压和电流的信息，请选择设备。然后，在 **Station (工作站)** 菜单中，选择 **Link Config (链路配置)** 来显示 **Link Config** 屏幕，如图 3-6 所示：

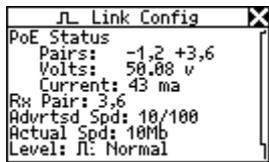


图 3-6. 链路配置屏幕

emt16s.bmp

要获取关于网络的详细结果，请选择网络图标 。

若想了解 VoIP (IP 语音)，请参见第 7 章“验证 IP 语音服务”。

第 4 章 网络设备故障诊断

简介

万用表可以提供信息，让您用于确定设备的配置对网络是否正确。在您相信网络中的所有工作站和设备都已正确配置后，即可开始评估整个网络。本章讲述如何解决设备和配置问题。

验证设备的配置

要查找设备是否正确配置：

1. 使用第 2 章所述的其中一种连接方案连接万用表。
2. 运行“自动测试”（AutoTest）（详见第 3 章的“运行自动测试”）。

3. 要获取关于设备的信息，请单击屏幕顶部连接示意图中的  (PC 图标)。

Station (工作站) 菜单 (图 4-1) 显示:

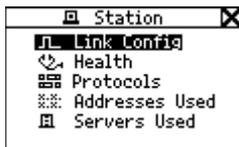


图 4-1. 工作站菜单

afq16s.bmp

从该菜单可以选择关于设备或网络的四种基本类型的信息:

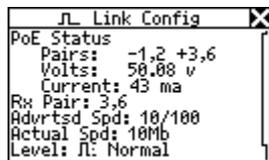
- **Link Config (链路配置)**: 提供链路脉冲和 PoE 电压及线对信息。
- **Health (健康)**: 让您监测帧并查看可能表示设备或网络上有问题存在的错误。
- **Protocols (协议)**: 显示设备或网络上运行的协议。
- **Addresses Used (所用地址)**: 使您能够验证设备的 IP 地址信息, 了解设备属于哪个虚拟局域网 (VLAN), 以及获取 CDP (思科发现协议)、LLDP (链路层发现协议) 和 EDP (Extreme 发现协议) 信息。

4. 要选择一个项目，将光标移到其名称，然后按 **SELECT**（选择）。

以下各部分描述了您可以获取的关于网络的详细信息。

查看链路状态信息

要查看关于电缆及连接状态的信息，请从 **Station**（工作站）菜单中选择 **Link Config**（链路配置）显示 **Link Config** 屏幕（图 4-2）：



emt16s.bmp

图 4-2. 链路配置详细信息

在该屏幕上，万用表显示 PoE 的电流和电压信息。

万用表还能识别它所连接的电线线对，并报告信号的双工模式、电平和极性（参见表 3-3 查看所用图标的描述）。该信息可以帮助您诊断连接质量不佳的问题。

另外还给出了链路的实际速度和设计速度。监测该信息可帮助您预计可能的性能和连通性问题。

检查帧错误

要了解已传输帧的数量以及是否在这些帧中发现错误，从 **Station (工作站)** 菜单中选择 **Health (健康)**，显示 **Health** 屏幕（图 4-3）：

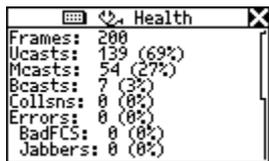


图 4-3. 健康详细信息

emt35s.bmp

该屏幕使您能够查看开始运行 **AutoTest (自动测试)** 以来，链路上所传输帧的状态。正如您看到的，万用表分类提供了它所发现的错误：

- **Frames (帧)**：单播、多播、广播及错误帧的总计数。
- **Ucasts (单播)**：接收到的单播帧的计数（只一台接收主机）。
- **Mcasts (多播)**：接收到的多播帧的计数（多台接收主机）。（不包括广播帧。）
- **Bcasts (广播)**：网络上所有主机接收到的广播帧。（不包括多播帧。）
- **Collsns (冲突)**：由同时传输和接收导致的冲突片段。

- **Errors (错误)**：错误帧的总数（不包括冲突）。

注意

产生错误最可能的原因是 *NIC (网络接口卡) 硬件故障、NIC 驱动程序文件破坏、布线错误或接地问题。*

- **BadFCS (帧校验序列错误)**：FCS (帧校验序列) 错误，它是指一个帧包含无效的校验和（也称为 CRC (循环冗余校验) 错误)。
- **Jabbers (长帧)**：长度大于 1518 字节并且包含无效校验和的帧。
- **Ghosts (反常回波)**：在电缆上检测到的能量（噪音）看起来象一个帧，但包含一个无效的帧起始模式。帧的长度必须至少 64 字节。

- **Undersize (超小帧)**：长度小于 64 字节，但它正常的帧。
- **Oversize (超长帧)**：长度大于 1518 字节且包含有效校验和的帧。
- **RxSymbol**：包含无效数据符号和合法信息包大小的帧。
- **Alignment (定位)**：未在字节边界结束的帧。
- **Length (长度)**：有效长度字段值与数据字段计数的实际字节数不符的帧。

这些详细的错误统计可帮助您查出与设备及网络有关的问题。

图 4-3 所示的 **Health (健康)** 屏幕显示自您上一次运行“自动测试” (AutoTest) 以来的累积活动。也可以看一下当前的进行状态并同时查看连接两端帧的健康状况。

方法是:

1. 从 **Main (主)** 菜单中选择 **Toolkit (工具包)** (图 1-7)。
2. 从 **Toolkit (工具包)** 菜单中, 选择 **Health (健康)** 显示 **Health** 屏幕 (如图 4-4 所示):

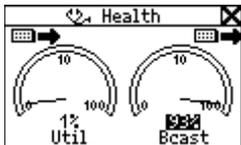


图 4-4. 健康状态统计

afq08s.bmp

3. 要更改视图, 将光标移到 **Util** 或 **Bcast**, 然后按 **SELECT (选择)**。

例如, 选择 **Util** 将把视图改为万用表所连接设备的广播流量、冲突水平或错误。

4. 要更改万用表实时查看的内容以及更改方向 (即“至/自网络”或“至/自 PC”), 将光标移到想要设备的图标 (位于右上角或左上角)。然后按 **SELECT (选择)** 键。

使用此信息进行比较。例如, 您可以看到高百分比网络使用率, 同时会注意到 **PC** 也在记录高使用率。

5. 要衡量 PC 的行为对高使用率统计的作用（例如广播），将光标移到 **Util**，然后按 **SELECT（选择）**。
6. 要更改数据的表示方式（以“每秒”或当前活动的百分比），将光标移到仪表下方的读数，然后按 **SELECT（选择）**。

注释

在不关闭万用表电源的情况下，如果退出 **Health（健康）** 屏幕，后来再返回，则会显示最后保存的设置。

如果在浏览 **Health（健康）** 屏幕时关闭万用表的电源，则不保存读数。显示 **Setup（设置）** 屏幕，并选择 **Restore Defaults（恢复默认值）** 恢复为出厂设置。

跟踪协议

要找出什么协议与设备关联，或者在网络上运行：

1. 从 **Station（工作站）** 菜单中选择 **Protocols（协议）** 显示 **Protocols** 屏幕（图 4-5）：

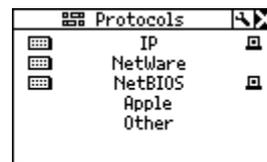


图 4-5. 协议屏幕

emt20s.bmp

Protocols (协议) 屏幕列出了网络上当前所用的协议组。该信息可帮助您了解是否有任何协议配置不符的情况存在。请参见表 3-1，查看万用表可以检测到的协议的列表。

网络图标  显示在协议组名称的旁边，表示有该类型的协议在网络上运行。

请注意某些协议还同时显示 PC 图标 ，这表示万用表在 PC 端和网络端都能检测到它们。

2. 要查看某个协议组的详细信息，将光标移到其名称，然后按 **SELECT (选择)**。

例如，如果您选择 **IP Protocols (IP 协议)**，则会显示 **IP Protocols** 屏幕 (图 4-6)：



图 4-6. IP 协议屏幕

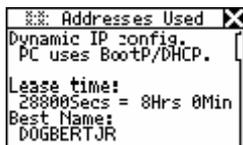
emt17s.bmp

万用表检测到的所有 IP 协议都显示在该屏幕中。

获取设备的 IP 地址信息

要获取某个设备的 IP 地址信息：

1. 从 **Station (工作站)** 菜单中选择 **Addresses Used (所用地址)** 显示下面屏幕：



ahn25s.bmp

图 4-7. 所用地址屏幕

使用 **Addresses Used (所用地址)** 屏幕中的信息来验证 IP 地址信息。您还可以找出最适合设备的名称，及其 IP、IPX 和 MAC 地址。

万用表还能检测下列协议：

- CDP (思科发现协议)
 - EDP (Extreme 发现协议)
 - IEEE 802.1ab LLDP (链路层发现协议)
2. 如果找到一个发现协议，按 ▼ 下箭头键为所发现的协议定位。例如，图 4-8 显示为 CDP 提供的信息：



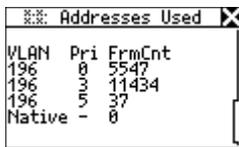
ahn323s.bmp

图 4-8. CDP 信息

发现协议信息将针对该端上的最近活动进行报告。该信息每隔两秒钟更新一次。

当插入一个交换虚拟局域网（VLAN）端口时，还会给出 **Native VLAN（本地虚拟局域网）** 和 **Appliance（设备）（电话） VLAN（虚拟局域网）** 的信息。

3. 您还能知道某个设备属于哪个虚拟局域网（VLAN）。方法是按 ▼ 下箭头键查找 VLAN 统计的位置，如图 4-9 所示：



VLAN	Pri	FrmCnt
196	0	5547
196	3	11434
196	5	37
Native	-	0

图 4-9. VLAN 信息

ahn322s.bmp

万用表最多能提供有关五个检测到的虚拟局域网（VLAN）的信息。您可以查看虚拟局域网的 ID、其优先级、帧计数和未标记帧的计数。该信息每隔两秒钟更新一次。

您可以在进行 VoIP 呼叫时监测虚拟局域网（VLAN），以查看所用的是哪些虚拟局域网（见附录 B“VoIP 日志”中的记录）。

第 5 章 网络故障诊断

简介

万用表可提供全面深入的网络诊断，帮助您评估网络的健康状态，并在排除网络问题过程中提供支持。

两个专门的测试“轮询”（Ping）和 NetProve 使您能够准确地确定连通性问题的根源。两种测试均发出 ICMP 轮询包来验证连通性，测试结果还可另存为 PDF 或 HTML 文件供归档或分发。

了解您的网络

要获取关于万用表所连接网络的信息，请执行下列操作：

1. 运行“自动测试”（AutoTest）（详见第 3 章的“运行自动测试”）。
2. 要查看关于网络的详细信息，请选择 （网络图标）。

Network（网络）菜单（图 5-1）显示：

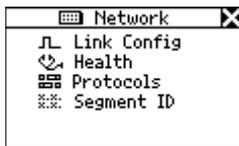


图 5-1. 网络菜单

ahn200s.bmp

该菜单中列出四个选项：

- **Link Config（链路配置）**：提供关于网络的链路脉冲信息。详见第 4 章的“查看链路状态信息”。
- **Health（健康）**：让您监测帧并查看表示链路上存在问题的错误。详见第 4 章的“检查帧错误”。

- **Protocols（协议）**：显示网络上运行的协议。详见第 4 章的“跟踪协议”。
- **Segment ID（网段 ID）**：告诉您所要插入网络的类型。如果有多个以太网接口，该屏幕可帮助您决定使用哪个插孔进行正确的配置。请参见本章的“识别网络类型”部分。

3. 要查看详细信息，请选择一个选项，然后按 **SELECT（选择）**。

识别网络类型

如果需要确定插孔上现行的网络类型，请从 **Network**（网络）菜单中选择 **Segment ID**（网段 ID）。

Segment ID（网段 ID）屏幕（图 5-2）显示：



ahn319s.bmp

图 5-2. 网段 ID 屏幕

该屏幕提供关于连接的特定详细信息。它告诉您万用表当前所插接的网络类型并识别端口号。

由于并非所有壁装式插座板接口都带有标签，所以该信息对诊断尤其有用，例如当一个插座板带有数个插孔，而您需要知道连接的另一端是什么的时候。

该屏幕还告诉您万用表所连接的是哪一个虚拟局域网（VLAN）。如果找到 CDP、LLDP 和 EDP 信息，也会在该屏幕上报告。

注意

Segment ID（网段 ID）屏幕与第 4 章所述的 **Addresses Used**（所用地址）屏幕相同。有关 VLAN、LLDP、CDP 和 EDP 的信息，请参见第 4 章的“获取设备的 IP 地址信息”。

识别关键设备

要了解网段上有什么可用的服务器、路由器和打印机，请执行下列操作：

1. 从 **Main (主)** 菜单中 (图 1-7)，选择 **Key Devices (关键设备)** 显示 **Key Devices** 屏幕 (图 5-3)：

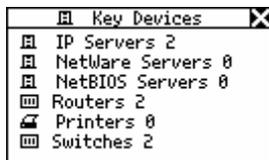


图 5-3. 关键设备屏幕

emt36s.bmp

使用该信息来验证网络上是否有特定的设备存在。如果有配置问题存在，该列表可帮助您确定问题所在的位置。

万用表总是尝试显示设备最高层次的地址，例如 **NetBIOS** 名称、**DNS** 名称、**IP** 地址或 **Mac** 地址。这帮助您确定网络上有哪些服务或服务器存在。

2. 选择任意设备“深入下层”并查看特定的信息 (例如设备的 **IP** 地址和子网掩码)。

轮询

“轮询”（Ping）可提供关于某个网络设备连接状态的即时信息，以及它在本地网段上的行为方式，使您更方便地查出连通性问题。

万用表能够自动轮询网络上任何单个设备或设备群组（最多十个设备）。本部分讲述如何设置与运行“轮询”（Ping）测试。

注意

“轮询”（Ping）选项仅在单端模式下可用。如果您想运行“轮询”，但处于在线连接模式，则会显示下列消息“Ping not available when inline”（在线连接时“轮询”不可用）。将右侧的RJ-45电缆与万用表断开，然后重新运行“自动测试”（AutoTest）来使万用表处于单端模式。

给万用表分配IP地址

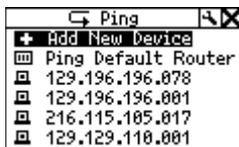
要运行“轮询”（Ping）测试，您的万用表必须有一个有效的IP地址。依照默认，万用表使用DHCP（动态主机分配协议）来自行配置IP地址。因此，如果网络采用DHCP，您就不需要配置万用表的IP地址。

如果需要手动分配IP地址，请参阅第2章的“手动分配IP地址”部分了解具体操作方法。当手动配置万用表的IP地址时，请确保所分配的地址适合所处的子网。

轮询单个设备

要轮询一个设备，请执行下列操作：

1. 从 Main（主）菜单中选择 **Toolkit（工具包）**：
2. 选择 **Ping（轮询）** 显示 Ping 屏幕（图 5-4）：



afq41s.bmp

图 5-4. 轮询屏幕

3. 请执行以下其中一个操作：

- 从列表中选择设备的 **IP 地址**。
或者
- 选择 **Add New Device（添加新设备）** 显示 **Edit（编辑）** 屏幕。在该屏幕上，输入设备的 **IP 地址**，然后按 **SELECT（选择）** 更新列表。

万用表轮询设备，并在完成时，在 **Device Response（设备响应）** 屏幕上显示结果。在屏幕标题的左侧，会显示一个图标来指示测试的状态（详见表 5-2 中所述）。

万用表自动将设备的 **IP 地址** 添加到最近轮询过的设备的流动列表中（最多 **10** 个）。如果列表中的地址超过 **10** 个，最早的地址将被删除，以腾出空间添加最新的地址。

NetProve

NetProve 可以帮助您诊断连通性问题，其方法是让您能够确定问题是由网络还是其它原因引起，例如 PC、路由器或服务器。

要测试连通性，**NetProve** 采用用户定义、由关键设备构成的目录进行。**NetProve** 能在网络层（通过轮询设备）和应用层（通过与应用端口的通信）来验证连通性。

配置目录

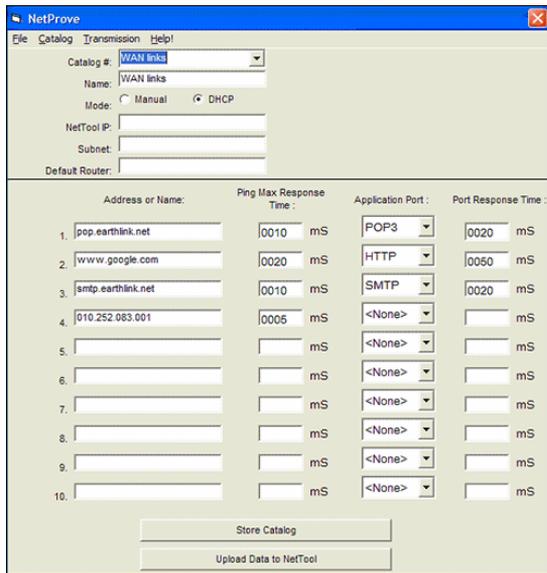
您可以以任何您想要的方式定义目录。以下是两种常见方法：

- 根据位置（建筑物）验证创建目录。在此例中，目录可以包含电子邮件和应用服务器、路由器及打印机，作为关键设备。
- 创建一个按顺序逐个到达远端设备所需关键设备的列表。远端设备可以是总局的中央服务器或因特网上的某台服务器。

万用表允许您创建最多 **10** 个目录，每个又可包含最多 **10** 个设备。

要配置目录：

1. 在 PC 上，启动 NetTool Connect 程序。
2. 单击 **NetProve** 以显示 **NetProve** 配置屏幕（图 5-5）：



emt10s.bmp

图 5-5. NetProve 配置屏幕

3. 请完成以下操作：

- a. 在屏幕上半部，输入关于目录的描述性信息。
- b. 在屏幕下半部，输入每个关键设备的 IP 地址或 DNS 名称并指定一个轮询响应时间（可选）。

注意

Ping Max Response Time (轮询最长响应时间) 用于确定通过失败的轮询结果。

- c. 如果要测试应用连通性，请选择一个应用端口（可选）并输入一个端口响应时间（可选）。

注意

如果输入了端口响应时间，则使用三个 TCP SYN/ACK 周期的平均端口响应时间来判断通过失败轮询结果。

4. 在 **File**（文件）菜单上，单击 **Save**（保存）将目录保存到 PC 或单击 **Transfer Data to NetTool**（将数据传送到 NetTool）将它下载到万用表。

表 5-1 列出了某些常见的应用端口。您可以在 <http://www.iana.org/assignments/port-numbers> 上查看向 IANA 登记的端口号的完整列表。

表 5-1. 常见应用端口

端口号	端口名称	用途
80	http	网站
21	ftp	远程文件访问
25	smtp	电子邮件
23	telnet	远程终端
66	sqlnet	Oracle 数据库
161	snmp	网络管理

运行 NetProve

要运行 NetProve:

1. 确保想要使用的目录已经传送到万用表。
2. 在 **Main (主) 菜单**中 (图 1-7), 选择 **NetProve**。
3. 在 **NetProve 菜单**上 (图 5-6), 选择想要使用的目录。例如:



图 5-6. NetProve 菜单

NetProve 开始测试目录中的设备。

当测试完成时, 设备列表显示。勾选标记 (✓) 或感叹号 (!) 显示在设备名称的左侧, 表示“轮询” (Ping) 测试的状态 (详见表 5-2 所述)。

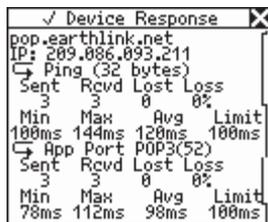


emt12s.eps

emt11s.eps

4. 要查看任何设备的详细信息，请从列表选中设备。

Device Response (设备响应) 屏幕 (图 5-7) 显示:



```
✓ Device Response
pop.earthlink.net
IP: 209.086.093.211
  Ping (32 bytes)
  Sent Rcvd Lost Loss
  3 3 0 0%
  Min Max Avg Limit
  100ms 144ms 120ms 100ms
  App Port POP3(52)
  Sent Rcvd Lost Loss
  3 3 0 0%
  Min Max Avg Limit
  78ms 112ms 98ms 100ms
```

emt13s.eps

图 5-7. 设备响应屏幕

注意

如果您未指定“轮询” (Ping) 或“应用程序” (Application) 响应时间，则用 **Limit (极限)** 字段替换并且响应时间不被用于判断通过/失败轮询结果。

表 5-2. 轮询状态图标

状态图标	含义
☒	正在运行
✓	“轮询” (Ping) 测试完成
⚠	“轮询” (Ping) 测试问题。与问题的严重性对应。
!	低严重性：一个包丢失。
!!	中度严重性：两个包丢失。
!!!	高严重性：三个包丢失或者设备未找到。

第 6 章 常见问题

简介

Problem Log（问题日志）列出了万用表从物理层到应用层检测到的所有问题。该日志中包含的每个问题并非都具有相同的严重性，因此，在此处列出问题并不表示它就是灾难性问题。

本章讲述如何访问 **Problem Log**（问题日志）并列出万用表检测到的问题。另外还提供问题的可能原因及补救措施。

显示问题日志

从 **Main**（主）菜单中选择 **Problems**（问题）（图 1-7），显示 **Problem Log**（问题日志）（图 6-1）：



图 6-1. 问题日志

afq60s.bmp

理解问题日志显示内容

Problem Log（问题日志）中列出了九种类型的问题。每种问题都有一个与其关联的图标。例如，听诊器  用于识别与健康有关的问题。当您更熟悉日志的使用时，您将会知道哪个图标与特定类型的问题关联。

问题还按它们的严重程度分类。单个感叹号 (!) 表示低严重性；而两个 (!!) 和三个 (!!!) 感叹号标记分别表示中度严重性和高严重性。

每个所列的问题都有一个唯一的问题编号及所发现问题的简短描述。

表 6-1 列出了您可以查看的问题类型及它们的相关图标。

表 6-1.问题日志的元素

元素	描述	
问题类型	 命名  健康  服务器  主机  电缆	 连通性  链路  配置  网络
问题严重性	按三个严重性等级分类: ! 低 !! 中度 !!! 高	
问题编号	一个用于表示问题的唯一标识符。	
问题文本	对问题作简短的描述。	

考虑事项

您可以把这些问题归类为两个类别：链路连通性或网络。链路连通性问题与布线或布线特性有关，而网络问题涉及 PC/网络配置设置或 PC 与服务器的互动。

一般来说，在设置或变更 PC 的网络连接过程中会遇到网络问题。这些类型的问题通常可以通过检查 PC 上的网络设置加以解决。

在单端连接时，万用表只能报告链路连通性问题。所有其它问题则需在线连接模式下诊断。不同类型的连接见第 2 章所述。

万用表能够告诉您问题所在，即它是 PC 与万用表之间的问题，还是万用表与网络之间的问题。不论是布线问题还是协议不匹配，万用表都会帮助您查出问题并让系统正常运行。

检测到的问题

本部分按类别列出万用表所能检测到的问题。对每一问题，都会给出一个解释（如果需要）以及可能的纠正步骤。

每个网络都是非常复杂的，所以提供的解决方法只是帮助您进行故障诊断。它并不是详尽的故障诊断指南。

链路连通性问题

本部分列出的问题与布线或布线特性有关。

- **问题：**速度不匹配

解释：网络以 10 Mbps 运行，而 PC 以 100 Mbps 运行（反之亦然）。这种速度不匹配问题会妨碍网络的连接。

解决方法：使两种设备以同一速度运行，即可解决速度不匹配的问题。

- **问题：**线对不匹配

解释：在两个方向上，链路脉冲源自相同的线对。这一问题并不会妨碍网络连接。万用表会自动切换线对来纠正此问题。

解决方法：检查布线。可能是插入了上行端口。还有可能是万用表和设备之间有一根交叉电缆。

- **问题：**双工不匹配

解释：一端以半双工运行，而另一端以全双工运行。这种不匹配问题会妨碍网络的连接。

解决方法：重新配置设备，使双工设置匹配。

- **问题：**极性反转

解释：检测到的链路脉冲极性反转。

解决方法：这很有可能是由于线对反接。检查布线，确保接线正确。

- **问题：**电平低

解释：检测到的设备链路脉冲电平过低。这可能对性能产生不良影响。

解决方法：替换 NIC 卡或更换集线器/交换机连接端口。问题也可能是电缆衰减过大所致。

- **问题：**传输线对开路

解释：用于传输的线对（1,2 或 3,6）开路。这一问题会妨碍网络连接。

解决方法：找出电缆并更换。

网络问题

本部分列出了所有网络问题。请注意这并不是详尽的故障诊断步骤。若知道问题所在，您所诊断网络的网络管理员可以向您提供许多信息来解决这些问题。

健康状况

- **问题：**接收到短帧（还有长帧/FCS）。

解释：短帧是指小于最小合法尺寸（帧头后少于 64 字节），但是具有完好的帧校验序列的帧。

长帧是指长于最大合法尺寸（大于 1518 字节）的帧。

帧校验序列（FCS）错误是指帧头和帧首定界符是正确的，其尺寸也是有效的，但是校验和与帧中的数据不符。

解决方法：检查 NIC 卡或 NIC 驱动程序文件。该问题也可能是布线或接地问题所致。

- **问题：**利用率过高（以及冲突）。

解释：利用率过高/冲突定义为冲突率大于 5 % 或者利用率大于 70 %。

解决方法：如果此问题遍及整个网络，则极有可能是由于网络通讯流量过大所致。如果问题只限于一台 PC，则可以怀疑是布线不当所致。

对于冲突，则可能是通讯流量过大。减少网络流量。检查布线。更换 NIC 卡或交换机/集线器连接端口。

若是遇到利用率问题，则应减少冲突域中工作站的数量。安装交换机。使用诸如 OptiView™ 网络分析仪、EtherScope™ 网络通或 OptiView™ 控制台软件来确定流量分布，以便进一步分割网段。

NetWare

- **问题：**以太网帧类型不匹配。

解释：为了使 PC 与网络能够互相通信，应将它们均配置为相同的帧类型（802.3-raw、802.2、以太网 II 和 SNAP）。您可以为客户端配置一个单独的帧类型。服务器则可以选择配置为识别部分或所有帧类型。

解决方法：用万用表确定所用的帧类型。如果怀疑是客户端问题，则确定客户端的帧类型。确定服务器上启用的帧类型。

- **问题：**网络上最近的服务器没有答复。

解释：在 PC 启动之后，它会发送广播，初始化与最近服务器的连接。若三次尝试之后仍无回应，则问题日志会列出此问题。

解决方法：确保服务器启用了 GNS（寻找最近服务器）并通过 IPX 轮询检查与路由器的连通性。检查关键设备列表。如果其中列出了路由器，万用表可以看到这些路由器，但是 PC 无法看到。可能是 NIC 卡故障或 NIC 卡配置文件问题。

- **问题：**网络中无第一响应者。无法配置 PC 网络编号。

解释：在启动过程中，运行 IPX 的 PC 向路由器发送查询，询问它的网络编号。若三次查询之后仍无回应，则问题日志会列出此问题。

解决方法：检查 PC 与网络接口之间的连通性。

TCP/IP

- **问题：**PC 使用的 IP 子网掩码不正确。

解释：万用表已确定 PC 配置不正确。

解决方法：进入 PC 网络属性，更正 IP 子网掩码。

- **问题：**路由器发出 ICMP 重定向命令。主机或设备使用了错误的网关/路由器。

解释：万用表已确定 PC 配置不正确。

解决方法：进入 PC 网络属性，更正 IP 地址。还应确保 DHCP 服务器分配正确的地址。

- **问题：**检测到 IP 地址重复。

解释：万用表已检测到在远端设备上配置了重复的 IP 地址。在网络上不应使用重复的 IP。若不解决这一问题，将会使 PC 无法连接到网络。

解决方法：识别其中至少一个设备并将其地址变更为尚未使用的有效地址。

主机配置

- **问题：**BootP/DHCP 服务器不响应。

解释：PC 被动态配置为查找 DHCP 服务器，但未找到。

解决方法：检查路由器和 DHCP 服务器本身，确保它们正在运行。可能是其中之一配置错误。检查与 DHCP 服务器的连通性。

- **问题：**DHCP 服务器分配的 IP 地址导致网络上 IP 地址重复。

解释：所涉及的 DHCP 服务器目前未检测到地址并且提供的地址重复。

解决方法：这一问题可能是由静态配置的 PC 所引起。寻找网络上静态配置的 PC，并将其 IP 地址更改为一个唯一、有效的 IP 地址。将两个独特的网络合并为一个可能导致此类问题。该问题也可能表示 DHCP 服务器问题或执行错误。

名称解析

- **问题：**网络上未找到能够解析名称的 DNS 服务器。

解释：PC 配置为使用 DNS（域名服务器），但未找到。

解决方法：确保 DNS 服务器正常运行。进入 PC 的网络属性并确保设置正确。

- **问题：**无法解析 DNS。

解释：网络上有多个 DNS 服务器，并给 PC 配置了一个错误的服务器。

解决方法：查找正确的 DNS 信息。进入 PC 的网络属性并用该信息配置 PC。

- **问题：**无法解析 WINS。

解释：DNS 服务器无法确定 NetBIOS 名称。

解决方法：可以在网络属性的 DNS 配置部分手工解决这一问题。

- **问题：**在 PC 上配置了错误的 WINS 服务器 XXX.XXX.XXX.XXX。

解释：网络上有多个 WINS 服务器，并且给 PC 配置了错误的一个。

解决方法：查找正确的 WINS 信息。进入 PC 的网络属性并用该信息配置 PC。

- **问题：**网络上未找到能够解析名称的 WINS 服务器。

解释：PC 配置为使用 WINS（Windows Internet 名称服务），但未找到。

解决方法：确保 WINS 服务器正常运行。进入 PC 的网络属性。

- **问题：**PC WINS 不正确。

解释：万用表在网络上找到一个 WINS 服务器，但在目前 PC 上配置的那一个。

解决方法：通过 **Key Devices（关键设备）** 列表查看 WINS 服务器的详细信息。变更 PC 的配置使之相符。

NetBIOS

- **问题：**在 PC 上配置了错误的工作组或域。

解释：访问域或工作组需要特定的名称和权限。名称配置有误或者权限未设置。

解决方法：确定所需的域名和权限，并更正 PC 的配置。

- **问题：**无法为网络找到主域控制器（PDC）。

解释：这些域控制器担当访问域的网关。如果在网络上未找到其中一个域，就无法授予访问权限。

解决方法：很多

- **问题：**xxx.xxx.xxx.xxx 导致 NetBIOS 名称重复。

解释：一个域只允许有一个唯一的 NetBIOS 名称。

解决方法：在 PC 上指定的名称需要更改，以消除重复。

- **问题：**PC 参与了主浏览器选择。

解释：万用表监测到 PC 发出的信息包，这些信息包在网络上产生主浏览器选择。该问题可能是通讯流量过大和性能降低的根源。

解决方法：对 PC 的配置采取一些预防措施，防止 PC 产生主浏览器选择（Master Browser elections）。

Web

- **问题：**无法连接到 HTTP 代理服务器

解释：标准的代理连接端口为 1080。服务器上的 HTTP 连接端口为 80。

解决方法：在网络浏览器软件的安装部分更正命名或连接端口分配。

电子邮件

- **问题：** *无法连接到 SMTP 邮件服务器*

解释： 在 PC 上未配置简单邮件传输协议（SMTP）服务器信息或者配置有误。服务器自身也可能停机。

解决方法： 进入 **Key Devices（关键设备）** 列表查看关于该服务器的信息，然后在 PC 的邮件设置部分进行更正。
- **问题：** *无法连接到 POP2 服务器*

解释： PC 无法找到其配置查找的 POP2 服务器。服务器自身也可能停机。

解决方法： 进入 **Key Devices（关键设备）** 列表查看关于该服务器的信息，然后在 PC 的邮件设置部分进行更正。
- **问题：** *无法连接到 POP3 服务器*

解释： PC 无法找到其配置查找的 POP3 服务器。服务器自身也可能停机。

解决方法： 进入 **Key Devices（关键设备）** 列表查看关于该服务器的信息，然后在 PC 的邮件设置部分进行更正。
- **问题：** *无法连接到 IMAP 服务器*

解释： PC 无法找到其配置查找的 IMAP 服务器。服务器自身也可能停机。

解决方法： 在 PC 上未配置 IMAP 服务器信息或者配置有误。进入 NetTool 的 **Key Devices（关键设备）** 列表查看关于该服务器的信息。

打印机

- **问题：**无法连接到 IP 打印后台服务器

解释：NetTool 检测到 PC 无法连接到配置的 IP 打印机服务器。服务器自身也可能停机。

解决方法：进入 NetTool 的 **Key Devices**（**关键设备**）列表查看 IP 打印机的列表，然后在 PC 的打印机设置部分更正问题。

- **问题：**无法连接到 IP 打印后台处理程序

解释：PC 上的打印后台处理程序配置错误或者后台处理程序自身关闭或脱机。

解决方法：检查后台处理程序自身，然后进入 NetTool 的 **Key Devices**（**关键设备**）列表查看 IP 设备的列表并在 PC 的打印机设置部分更正问题。

第7章 验证 IP 语音服务

简介

在启用 VoIP（IP 语音）选件后，您就能验证链路上的 IP 语音服务。万用表能够跟踪 SCCP/SIP 和 H.323 呼叫控制并测量实时传输协议（RTP）的服务质量。VoIP 日志和 VoIP 监测能够捕捉呼叫处理，提供给您主要事件的分步记录，让您得以诊断 VoIP 服务存在的问题。

注意

不断更新万用表可确保在新的呼叫控制协议发布时您能及时拥有。有关更新说明，请参见第 1 章的“更新万用表软件”。

运行自动测试

要开始测试 VoIP 服务，请执行以下操作：

1. 将万用表在线连接在网络和 VoIP 电话之间（参见第 2 章的“在线连接”）。
2. 运行“自动测试”（AutoTest）（参见第 3 章的“运行自动测试”）。

查看 PoE 信息 (如适用)

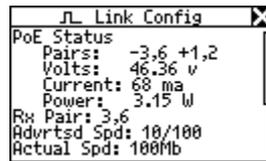
在运行“自动测试”(AutoTest)后,您就可以获取网络或电话端的 PoE 电压、电流及线对信息。请执行以下操作:

1. 根据您想查看的一端,选择下列其中一个图标:

- PC 图标: 。
- 网络图标: 。

Station (工作站) 菜单 (PC 图标) 或 **Network (网络)** 菜单 (网络图标) 显示。

2. 选择 **Link Config (链路配置)** 以显示下面的屏幕:



fluke019.bmp

图 7-1.链路配置屏幕

PoE 电压、电流和线对信息均显示其中。该信息每隔两秒钟更新一次。

查看VLAN、CDP、LLDP 和EDP 信息

万用表报告电话端和网络端的虚拟局域网（VLAN）、思科发现协议（CDP）、链路层发现协议（LLDP）和 Extreme 发现协议（EDP）信息（如果找到）。

- 要查看电话端，选择 PC 图标 。然后在 Station（工作站）菜单中，选择 Addresses Used（所用地址）。
- 要查看网络端，选择网络图标 。然后在 Network（网络）菜单中，选择 Segment ID（网段 ID）。

Addresses Used（所用地址）和 Segment ID（网段 ID）

屏幕显示相同的 VLAN、CDP、LLDP 和 EDP 信息。请参见第 4 章的“获取设备的 IP 地址信息”查看关于这些屏幕的说明。

VLAN、CDP、LLDP 和 EDP 信息每隔两秒钟更新一次。您可以在呼叫时监测虚拟局域网（VLAN），以查看所用的是哪些虚拟局域网（见附录 B“VoIP 日志”中的记录）。

当插入交换机的 VLAN 端口时，本地和设备（电话）VLANs 也与 CDP 信息一同显示，如图 7-2 所示：



ahn320s.bmp

图 7-2.VLAN 端口信息

VoIP 日志

VoIP 日志显示每次呼叫事件，它记录主要的 SCCP/SIP 和 H.323 呼叫控制和 RTP 事件和测量值。

要查看日志，请执行下列操作：

1. 在 **Main (主)** 菜单中 (图 1-7)，选择 **Applications (应用程序)**。
2. 在 **Applications (应用程序)** 菜单上，选择 **VoIP Log (VoIP 日志)** 以显示 **VoIP Log** 屏幕。

您可以使用 VoIP 日志来观察电话启动时发生的事件，然后再监测进行中的呼叫。

在启动过程中，日志捕获电话和网络之间的交换。当电话“摘机”时，启动信息被清除，并记录各方之间的事务处理。通话质量和服务质量 (QoS) 统计对两端均要记录。

图 7-3 显示一个 VoIP 日志记录的示例。取决于通话的时长，VoIP 日志可能长达数页。要前后翻页，请按上箭头键 ▲ 和下箭头键 ▼。

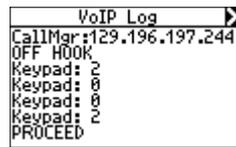


图 7-3. VoIP 日志

ahn321s.bmp

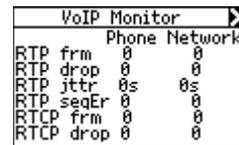
附录 C 中包含 SCCP 和 SIP 启动和通话日志的样本。日志都作了详细的注解，以便让您了解启动过程及通话进行中发生的活动。您还可以查看从呼叫开始一直跟踪到远端电话“挂机”的参数。

查看通话质量测量值

VoIP 监测功能可跟踪通话质量（RTP 数据）。要显示 VoIP 监测，请执行下列操作：

1. 在 **Main**（主）菜单中（图 1-7），选择 **Applications**（应用程序）。

2. 在 **Applications**（应用程序）菜单中，选择 **VoIP Monitor**（VoIP 监测）显示如图 7-4 所示的屏幕：



VoIP Monitor			
Phone Network			
RTP frm	0	0	
RTP drop	0	0	
RTP jitr	0s	0s	
RTP seqEr	0	0	
RTCP frm	0	0	
RTCP drop	0	0	

ahn309s.bmp

图 7-4. VoIP 监测

VoIP 监测包括电话端和网络端的 RTP 统计和 RTCP 信息（当存在时）。当呼叫正在进行时，您也可以查看该数据。

表 7-1 界定了该屏幕上可以看到的 RTP 和 RTCP 统计信息。

表 7-1. VoIP 监测 RTP/RTCP 统计

统计	含义
RTP frm	RTP 帧的数量。
RTP drop	丢失 RTP 帧的数量。如果未在 16 帧内到达，则将 RTP 帧视为丢包。
RTP jttr	最长和最短帧到达间隔时间之差。这是未经缓冲的原始数据包到达时间测量值。

表 7-1. VoIP 监测 RTP/RTCP 统计（续）

统计	含义
RTP seqEr	未按序列但在 16 帧丢包时间范围内到达的帧的数量。
RTCP¹ frm	RTP 帧的数量。
RTCP¹ drop	由端点测量的经过缓冲的丢包数量。
RTCP¹ jttr	由端点报告的抖动数量。

¹ RTCP 是一个可选的控制协议，它由 RTP 端点发出。它包含通话中涉及的两个 RTP 端点所报告的通话质量信息。

第 8 章

使用 NetSecure

简介

NetSecure 选件可用于设置端口监测、802.1X 认证及 802.1X 记录（记录连接日志）。802.1X 记录功能允许您查看在线或 NetTool（客户端）802.1X 认证序列。

本章讲述如何设置要监测的协议端口，设置和启用 802.1X 认证，以及查看 802.1X 连接日志。

使用前须知

确保已安装了 NetTool Connect PC 应用程序。该程序可从与万用表一同包装的光盘上找到。请参见第 1 章的“NetTool Connect”了解安装说明。

协议端口监测

PC 机上的间谍软件/恶意软件会危及安全性（盗取密码、财务信息和机密文件）并降低 PC 机的性能。例如一些单位的间谍软件占用 PC 机的 CPU 和内存来跟踪和收集其互联网使用情况。

而且，有些时候，防火墙是否配置正确不容易验证。配置不当的防火墙会危及网络的安全。使用 Port Monitor（端口监测）功能可以验证那些应该通过防火墙设置启用的端口。

利用 NetTool Connect 程序，您可以给 NetTool II 系列网络万用表配置希望 PC 机在常规运行中使用的应用协议端口。在排除所报告的性能降低不是由网络引起后，可将 NetTool II 系列在线型网络万用表连接在被测的 PC 机和网络之间，以判断性能降低是否由间谍软件造成。NetTool II 系列在线型网络万用表会显示所有协议端口的活动。若在非认可端口上发现流量，很可能就是 PC 机已经受到感染。

设置要监测的协议端口

注意

假定您已经在 NetTool Connect 程序中输入选件注册码启用了此选件。该选件的名称是 NetSecure。

要在 NetTool II 系列网络万用表上设置要监测的端口：

1. 用附带的 USB 电缆将 NetTool II 系列网络万用表连接到 PC 机。
2. 打开 NetTool Connect 应用程序，然后选择 **Port Monitor**（端口监测）。



图 8-1. NetTool Connect 主屏幕

- 选中列表中的每个端口并选择 **Add (添加)** 将标识符移动至 **Expected Ports (认可端口)** 列中。也可以选择 **New Port (新端口)** 向 **Expected Ports (认可端口)** 列中添加自定义的端口。

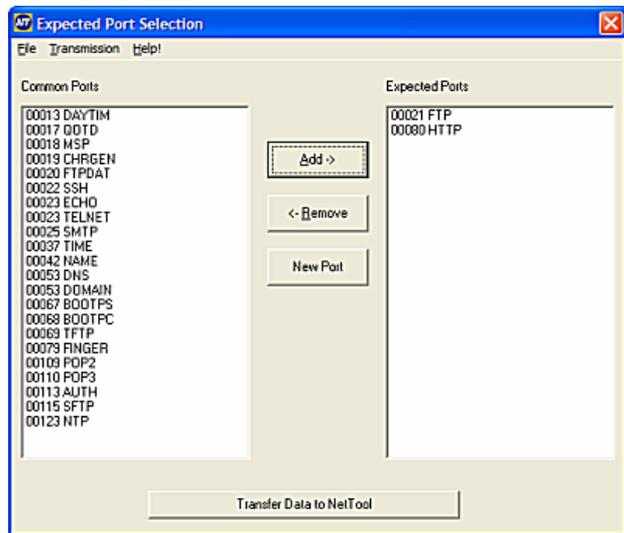


图 8-2. 包含已添加端口的认可端口选择屏幕

- 选择 **Transfer Data to NetTool (将数据传送到 NetTool)**，**Expected Ports (认可端口)** 列表被复制到 **NetTool II** 系列网络万用表中。这可能需要几分钟才能完成。

在 NetTool 上使用协议端口监测功能

- 在运行了 **Autotest (自动测试)** 后，在主屏幕上选择 **Applications (应用程序)**。

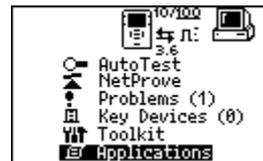


图 8-3. NetTool 主屏幕

flake007.bmp

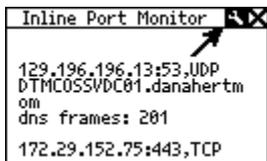
- 选择 **Inline Port Monitor (在线端口监测)**。



图 8-4. 应用程序屏幕

flake008.bmp

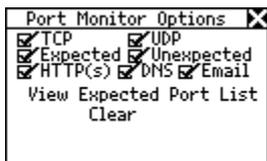
3. 选择工具图标。



fluke009.bmp

图 8-5. 在线端口监测屏幕

4. 选择希望或不希望在 Port Monitor Options（端口监测选项）屏幕上显示的协议和端口。



fluke020.bmp

图 8-6. 端口监测选项屏幕

如果不是加载 NetTool Connect PC 应用程序中的端口列表，请选中 **Unexpected**（非认可）。NetTool II 系列网络万用表所检测到的所有数据在“在线端口监测”屏幕中显示时都带有“unexpected”（非认可）字样。

Expected（认可）显示与所加载端口列表匹配的数据并且在 **Inline Port Monitor**（在线端口监测）屏幕中显示时前面都冠以“expected”（认可）字样。

对 **Expected**（认可）和 **Unexpected**（非认可）设置，您都可以用“仅”TCP 帧和/或“仅”UDP 帧来进一步过滤。

HTTP(s)、**DNS** 和/或 **Email**（电子邮件）都是与上述设置分离的设置。如果选中了 **HTTP(s)**、**DNS** 和/或 **Email**（电子邮件），与它们的协议匹配的帧将显示在 **Inline Port Monitor**（在线端口监测）屏幕中。

HTTP: 端口 80, 443

DNS: 端口 53

Email（电子邮件）: 端口 110, 143, 993, 995

View Expected Port List（查看认可端口列表）允许您查看从 NetTool Connect PC 应用程序的 **Port Monitor Options**（端口监测选项）屏幕中加载的端口列表。下面给出一个示例。



fluke021.bmp

图 8-7. 加载的端口列表示例

Clear (清除) 可将在线端口监测的 50 行捕获缓存清空。然后捕获新的数据。运行 **Autotest (自动测试)** 也会清空缓存。



fluke010a.bmp

图 8-8. 包含数据的在线端口监测屏幕

在图 8-8 中，第一个行显示 IP 地址、端口号和协议。第二行显示解析的 DNS 信息（如果有的话）；第三行显示加载的端口信息（如果有的话），如帧类型、帧数及流量大小。

在 NetTool 网络万用表上配置 802.1X

要设置 NetTool II 系列网络万用表，以在网络上进行 802.1X 认证：

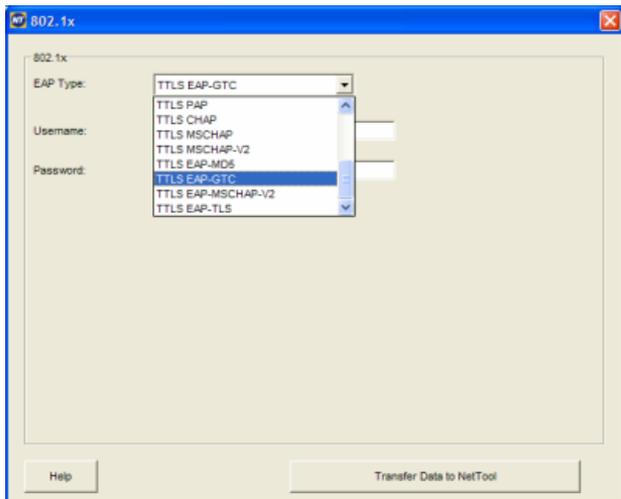
1. 打开 NetTool Connect 应用程序，然后选择 **802.1X**。



netttoolconnect4.bmp

图 8-9. 选择 802.1X 安全性

2. 在 802.1X 设置屏幕中，选择 **EAP Type**（可扩展认证协议类型）。每个网络都具有独特的认证方式。有些网络使用证书，其它则使用登录信息。



8021x_setup.bmp

图 8-10. 选择 EAP 类型

3. 当选择了正确的认证方式并正确配置后，选择 **Transfer Data to NetTool**（将数据传送到 NetTool）。

将 NetTool 网络万用表作为 802.1X 认证的客户端

一旦成功地加载了 NetTool Connect 中的 802.1X 认证设置，请执行下面的步骤：

1. 在主屏幕中，选中并选择 NetTool 图标。



fluke011.bmp

图 8-11. 选择 NetTool 图标

2. 选择 **Settings**（设置）。



fluke012.bmp

图 8-12. 选择设置

3. 选择 **.1X: (802.1X type) (802.1X 类型)** 以使用 802.1X 认证。

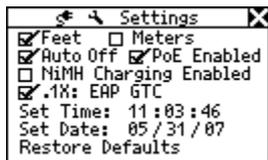


图 8-13. 启用 802.1X 认证

注意

在图 8-13 中，802.1X 认证类型 **EAP GTC** 已被上载到 NetTool 网络万用表并显示为 **.1X: EAP GTC**。

当连接到不采用 802.1X 认证的网络时，请确保没有选中 **.1X: (802.1X type) (802.1X 类型)** 复选框。如果在 Autotest（自动测试）时遇到问题，可能需要更改此设置。

查看 802.1X 连接日志

您可以在线连接 NetTool II 网络万用表来查看 PC 机和网络之间的 802.1X 连接序列，或者将 NetTool II 系列网络万用表与网络单端连接，然后在它尝试以客户端的身份认证时查看它的连接序列。

注意

在捕获在线 802.1X 连接序列时，请确保没有选中 Settings（设置）屏幕中的 **.1X: (802.1X type) (802.1X 类型)**（见图 8-13）。如果选中了 **.1X: (802.1X type) (802.1X 类型)**，NetTool II 系列网络万用表将尝试执行单端 802.1X 认证并中断捕获两个设备之间的在线 802.1X 连接序列。

要查看连接序列：

1. 从主屏幕中选择 **Applications (应用程序)**。

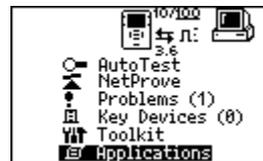


图 8-14. 选择应用程序

2. 选择 **Log 802.1X** (记录 802.1X) 来查看连接日志。

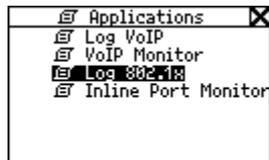


图 8-15. 记录 802.1X

fluke014.bmp

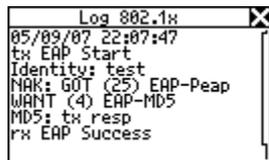


图 8-16. 802.1X 单端连接日志

log md5 .bmp



图 8-17. 802.1X 在线连接日志

fluke010a.bmp

在图 8-17 中，服务器尝试请求 802.1X PEAP 认证并且客户端发送一个 802.1X MD5 认证请求，而且服务器也接受了该请求。

第 9 章

创建和管理报告

简介

Reporter 功能和 **NetTool Connect** 软件使您能够捕获设备和网络配置数据并将该信息保存到报告中。

本章讲述如何创建和管理报告。您可以使用这些报告来执行以下工作：

- 记录用户组的配置（例如，客户服务、营销和技术支持）
- 通过记录问题设备加快故障单流程

- 查看和打印所收集的关于安装、移动、添加或更改的数据。

使用前须知

确保安装了 **NetTool Connect** 软件。该程序可从与万用表一同包装的光盘上找到。请参见第 1 章的“**NetTool Connect**”了解安装说明。

在万用表中创建和保存报告

在万用表的非易失性内存中，您最多可以创建和保存 10 份报告。

要创建报告：

1. 将万用表连接到您想要检查的设备并运行“自动测试”（AutoTest）。
2. 在“自动测试”（AutoTest）完成后，从 **Main**（主）菜单中选择 **Toolkit**（工具包）（图 1-7）。

3. 将光标移到 **Reporter**，然后按 **SELECT**（选择）以显示 **Reporter Menu**（Reporter 菜单）（图 9-1）：



图 9-1. Reporter 菜单

afq52s.bmp

4. 将光标移到一个 **<empty>** (空) 位置。然后按 **SELECT (选择)** 键。

类似于图 9-2 中的所示的 **Report (报告)** 屏幕显示:



afq53s.bmp

图 9-2. 报告屏幕

5. 在 **Comment (备注)** 字段中, 给报告输入一个名称。方法是:

注意

报告名称最多可以使用 **20** 个字母数字。字符包含空格和特殊符号, 例如点号 (.) 和井字符 (#)。

- a. 按 **Down ▼** 下箭头键将光标移到 **Comment (备注)** 字段。
- b. 按 **Right ►** 右箭头键将光标移到第一个位置。然后, 按 **Up** 或 **Down ▲▼** 上下箭头键直到显示想要的字母数字字符。

- c. 按 **Right ▶** 右箭头键前进到下一位置并选择想要的字母数字字符。继续以此方法操作直到显示想要的报告名称。
- d. 按 **SELECT (选择)**。
Comment (备注) 字段闪动。

- 6. 若想保存报告，按下箭头键 **▼** 将光标移动到 **Save Report (保存报告)**。然后按 **SELECT (选择)** 键保存。

Reporter Menu (Reporter 菜单) 显示，您所创建的名称出现在列表中。

注意

如果在万用表上无意中赋予两份报告相同的名称，请查看日期时间戳区分它们。

查看保存在万用表中的报告

要查看已保存的报告：

1. 启动 **NetTool Connect**。
2. 从 **Reports（报告）** 菜单中，选择 **Get Saved（获取保存报告）**。
3. 从已保存报告列表中选择想要查看的报告。
4. 在下载报告以后，选择想包含在报告中的信息。
5. 单击 （确定）显示报告。

生成实时数据报告

您可以使用 **NetTool Connect** 来生成实时数据报告。实时数据反映万用表当前在 PC（或另一设备）和/或网络上检测到的内容。

要生成实时数据报告：

1. 启动万用表并将它连接到 PC 上的 USB 端口。
2. 启动 PC 上的 **NetTool Connect** 程序。

NetTool Connect 启动屏幕（图 9-3）显示。



emt21s.bmp

图 9-3. 选择报告

3. 单击 **Reports**（报告）显示 **NetTool Reports**（**NetTool 报告**）屏幕。

4. 从 **Reports**（报告）菜单中，选择 **Get Saved**（获取实时报告）。

实时数据被下载到万用表。

5. 在 **Report Contents**（报告内容）屏幕上，选择您想包含在报告中的数据。

6. 单击 **OK**（确定）显示报告。

将实时数据保存到 PC

您可以将实时数据报告以三种文件类型保存到 PC: html、pdf 和 raw。

1. 在显示实时数据报告时，从 **NetTool Reports File (NetTool 报告文件)** 菜单中选择下列其中一项：
 - **Save Report (保存报告)** 将报告另存为 .html 文件
 - **Save as PDF (另存为 PDF)** 将报告另存为 .pdf 文件
 - **Save RAW (另存为 RAW)** 将报告另存为 .raw 文件
2. 单击 **Save** (保存) 将文件保存到 PC。

查看保存到 PC 的报告

要查看保存到 PC 的报告：

1. 启动 NetTool Connect。
2. 单击 **Reports** (报告) 显示 **NetTool Reports (NetTool 报告)** 屏幕。
3. 从 **File (文件)** 菜单，选择 **Open (打开)**。
4. 在 **Files of Type (文件类型)** 框中，选择文件类型。您所选类型文件的列表显示。
5. 从列表中，选择想要的文件。然后，单击 **Open** (打开) 查看报告的内容。

打印报告

要打印报告：

1. 启动 NetTool Connect。
2. 单击 **Reports** (报告) 显示 **NetTool Reports** (NetTool 报告) 屏幕。
3. 显示您想要打印的文件。

注意

选择 **Reports** (报告) > **Get Live** (获取实时报告) 或 **Get Saved** (获取保存报告) 或选择 **File** (文件) > **Open** (打开) 显示想要的报告。

4. 从 **File** (文件) 菜单，选择 **Print** (打印)。

删除报告

您可以使用 **NetTool Connect** 或万用表来删除报告。

使用 NetTool Connect

1. 单击 **Reports** (报告) 显示 **NetTool Reports** (NetTool 报告) 屏幕。
2. 从 **Reports** (报告) 菜单中，选择 **Delete** (删除)。
3. 选择您想删除的个别报告或选择 **Delete All** (删除全部)。

使用万用表

1. 在 **Main** (主) 菜单中 (图 1-7), 选择 **ToolKit** (工具包)。
2. 将光标移到 **Reporter**, 然后按 **SELECT** (选择) 以显示 **Reporter Menu** (**Reporter** 菜单) (图 9-1)。
3. 请执行以下其中一个操作:
 - 要删除所有报告, 选择 **Delete All Reports** (删除全部报告)。
 - 要删除单个报告, 将光标移到该报告。然后, 选择 **Delete Report** (删除报告)。
 - 要覆盖某个报告, 将光标移到该报告。然后, 选择 **Overwrite Report** (覆盖报告)。

注意

当覆盖某个报告时, 它的内容被当前 (实时) 数据所替换。

附录

附录	标题	页
	规格	A-1
	VoIP 通话日志样本	B-1
	术语表	C-1

附录 A 规格

一般规格

介质访问	10/100/1000 Base-TX 和 PoE (802.3af)
电缆测试	内部线序、WireView 线缆识别器、电缆长度、开路、短路和串绕
线缆音频发生器	IntelliTone 或模拟（各带两首歌曲）
电缆长度	准确度 +/-（读数 10 % 加 1 米）
端口	屏幕集线器/NIC 接口（RJ-45）和 USB 输入插孔

一般规格 (续)

界面	图标/菜单按钮导航
电池	可取出的碱性电池或可选购的 NiMH AA 电池
AC (交流) 适配器	向 Fluke Networks 另行购买的选件。 输入: 100-240 VAC (交流), 50-60 Hz, 0.6 A。输出: 15 VDC (直流), 1.2 A。
尺寸	19.0 cm x 8.9 cm x 4.4 cm (7.5" x 3.5" x 1.75")
重量	0.54 kg (1 lb 3 oz.)
保修	一年 (可以延长保修期)
LED 指示灯 (8 只)	10/100/1000 (链路)、CLSN/ERR (冲突/错误)、UTIL (利用率)、PoE 和 CHARGE (充电)

环境要求

操作温度

10 °C 到 30 °C，相对湿度最高为 95 %

10 °C 到 40 °C，相对湿度最高为 75 %

非操作温度

-20 °C 到 +60 °C

认可

NetTool II 系列网络万用表经过下列标准的认可：欧洲标准 EN 60950、CSA/CAN C22.2 第 950 号和 UL 1950。

认可（附件）

NetTool 可选购的通用交流适配器符合 UL、CSA 和 TÜV 或在美国、加拿大和欧洲有效的其它认可。

电磁接口

NetTool II 系列网络万用表符合欧洲标准 EN 61326 B 级。

认证

符合欧洲 CE 指令：EMC 指令 89/336/EEC 和低压指令 73/23/EEC。

与公用电话网络连接

NetTool II 系列网络万用表应禁止与公共电话网络连接。

附录 B

VoIP 通话日志样本

简介

本附录包含 SCCP 和 SIP 通话日志的样本。所有日志均包含连续的注释，以方便您熟悉报文发送及通话期间所交换的信息。

典型的思科 Skinny (SCCP) 电话启动

```
>DHCP DISCOVER                // 电话广播一个 IP 地址请求
00c017a00079                  // 电话的 MAC 地址
>DHCP OFFER                    // DHCP 服务器提供一个地址
129.196.197.016              // 提供的 IP 地址
>DHCP REQUEST                  // 电话请求获得所提供的地址
003094c4426f
>DHCP ACK                      // 服务器确认请求
129.196.197.016

>DNS req:003094c4426f         // 电话请求呼叫管理器 IP
CiscoCM1.danahertm.com
<DNS response                 // DNS 服务器以呼叫管理器的地址作为响应
129.196.197.244
>TFTP file request            // 电话使用 TFTP 获取操作文件
OS79XX.TXT
>TFTP file request
SEP003094C4426F.cnf.xml

>ALARM TO CM                  // 电话发信给呼叫管理器
25: Name=SEP003094C4426F
>REGISTER WITH CM            // 并在呼叫管理器上注册
ip:129.196.197.016
name:SEP003094C4426F
```

典型的思科 Skinny (SCCP) 电话启动(续)

```
<REGISTER_ACK                // 呼叫管理器承认注册
>CAPABILITY_REQUEST          // 电话询问其容量
<CAPABILITY_RESULT           // 呼叫管理器回复
>TFTP file request            // 电话 TFTPs 再下载三个文件
SEP003094C4426F.cnf.xml
>TFTP file request
RINGLIST.XML
>TFTP file request
DISTINCTIVERINGLIST.XML
>CDP                          // 电话周期性发送 CDP 数据包
SEP003094C4426F
Cisco IP Phone 7960
```

典型的思科 Skinny (SCCP) 呼叫日志

以下是 SCCP 呼叫日志的样本。交换中的事件显示在左侧。注释显示在右侧，以帮助理解交换的顺序。日志从电话摘机开始，捕获整个电话事务处理过程：

```
CallMgr:129.196.197.244      // 呼叫管理器 IP 地址
OFF HOOK                    // 电话摘机
Keypad: 2                   // 拨了 x2002
Keypad: 0
Keypad: 0
Keypad: 2

PROCEED                     // 呼叫管理器确认
>2000,Blade Lab            // 呼叫双方
<2002,

RING OUT                    // 远端电话振铃
CONNECTED                  // 远端摘机
>2000,Blade Lab
<2002,

START MEDIA XMIT           // 介质传输即将开始
G711 Ulaw64k              // 所用的 CODEC (编解码器)
Call Setup: 104ms         // 从连接到 RTP 的时间
```

典型的思科 Skinny (SCCP) 呼叫日志 (续)

RTP streaming...	// 通话已经开始
129.196.197.023:30142	// 电话 1 IP 地址和端口号
VLAN:untag TOS:0xb8	// 电话 1 所用的虚拟局域网 (VLAN) 和服务类型 (TOS)
129.196.197.016:20828	// 电话 2 IP 地址和端口号
VLAN:untag TOS:0xb8	// 电话 2 所用的虚拟局域网 (VLAN) 和服务类型 (TOS)
Call Duration:9.51s	// 通话时长
ON HOOK	// 电话挂机
>RTP cnt:475frms	// 电话 1 统计—RTP 帧的数量
Jitter:994us	// 帧间到达时间抖动
Arrival Avg:19ms	// 帧平均到达时间
Min:19ms Max:20ms	// 最长和最短到达间隔时间
Drop:3fr	// 丢帧数量
DropBurst:61ms	// 最长信号丢失时间

典型的思科 Skinny (SCCP) 呼叫日志 (续)

```
<RTP cnt:476fr           // 电话 2 统计  
Jitter:1ms  
Arrival Avg:20ms  
Min:19ms Max:20ms  
Drop:0fr  
DropBurst:0s  
Call Complete
```

典型 SIP 电话启动日志

```
>DHCP DISCOVER                                // 电话广播一个 IP 地址请求
000f66fc9e72                                    // 电话的 MAC 地址
>DHCP OFFER                                    // DHCP 服务器提供一个地址
129.196.196.202                                 // 提供的 IP 地址
>DHCP REQUEST                                  // 电话请求获得所提供的地址
000f66fc9e72                                    // 服务器确认请求
>DHCP ACK
129.196.196.202                                 // 电话使用 DNS 查找网关
>DNS req:000f66fc9e72
atlas4.atlas.vonage.net                         // DNS 服务器以 IP 地址作为响应
<DNS response
216.115.025.056
REGISTER sip:atlas4.atla                       // 电话注册
200 OK

>DNS req:000f66fc9e72                          // 电话查找时间服务器
time.vonage.net
<DNS response
216.115.031.140
REGISTER sip:atlas4.atla                       // 电话进行周期性心率注册
200 OK
```

典型 SIP 电话启动日志 (续)

>DNS req:000f66fc9e72 ls.tftp.vonage.net	// 电话查找 FTP 文件服务器
<DNS response 192.015.192.015	// DNS 服务器以 IP 地址作为响应
>TFTP file request /uObE8NkRvq/spa000F66FC9	// 电话下载其操作文件
REGISTER sip:atlas4.atla 200 OK	// 电话发送周期性心率注册 // 网关响应
REGISTER sip:atlas4.atla 200 OK	

典型的 SIP 呼叫日志

INVITE sip:5983842@atlas	// 电话邀请另一方
407 Proxy Authentication	// 网关确认号码
ACK sip:5983842@atlas.a	
INVITE sip:5983842@atlas	
100 Trying	// 网关尝试连接
180 Ringing	// 远端电话振铃
180 Ringing	
200 OK	// 建立连接
SIP RTP port 12436	// 要用的 RTP 端口号
ACK sip:17195983842@216.	
Call Setup:213ms	// 通话建立时间
RTP streaming...	// 通话已经开始
129.196.196.202:10106	// 电话 1 IP 地址和端口号
VLAN:untag TOS:0xb8	// 电话 1 所用的虚拟局域网 (VLAN) 和服务类型 (TOS)
216.115.023.031:12436	// 电话 2 IP 地址和端口号
VLAN:untag TOS:0x0	// 电话 2 所用的虚拟局域网 (VLAN) 和服务类型 (TOS)
BYE sip:17195983842@216.	// 电话挂机

典型的 SIP 呼叫日志 (续)

>RTP cnt:2186fr	// 电话 1 统计— RTP 帧的数量
Jitter:21ms	// 帧间到达时间抖动
Arrival Avg:19ms	// 帧平均到达时间
Min:7ms Max:29ms	// 最长和最短到达时间间隔
Drop:23fr	// 丢帧数量
DropBurst:21ms	// 最长信号丢失时间
<RTP cnt:2233fr	// 电话 2 统计
Jitter:162ms	
Arrival Avg:19ms	
Min:830us Max:163ms	
Drop:0fr	
DropBurst:0s	
Call Complete	

附录 C 术语表

10BASE2

有时称为 ThinLAN 或 CheaperNet。10BASE2 是 IEEE 802.3 以太网标准在细同轴电缆上的实现。最大电缆长度为 185 m。

10BASE5

有时称为 ThinLAN。10BASE5 是 IEEE 802.3 以太网标准在粗同轴电缆上的实现。最大电缆长度为 500 m。

10BASEF

点对点光纤链路。这是 IEEE 802.3 光纤电缆以太网的草拟规格。

10BASE-T

10BASE-T 是 IEEE 802.3 以太网标准在非屏蔽双绞线电缆上的实现。它是星型拓扑结构，工作站直接与多口集线器连接，其最大电缆长度为 100 m。

100BASE-TX

100BASE-TX 是 IEEE 802.3u 以太网标准在两对非屏蔽双绞线电缆上的实现。它是星型拓扑结构，电缆最大长度为 100 m。最大网络直径为 205 m，有两个 II 级中继器。

802.2

这种 IEEE 标准规定逻辑链路控制（Logical Link Control, LLC），LLC 定义用于 OSI 模型数据链路层的两个工作站之间数据传输的服务。

802.3

通常称为以太网，此 IEEE 标准可用来管理“载波侦听多路访问/冲突检测”（Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection）（CSMA/CD）网络。典型布线标准为 10BASE-T、10BASE2 和 10BASE5。

接入方法

网络用来判定什么节点有权接入网络的一套规则。最常用的两种接入方法是“载波侦听多路访问/冲突检测”（以太网）和令牌传送（令牌环和 ARCNET）。

阻抗异常

在传输电缆上引起不必要信号反射的阻抗不连续性。

AppleTalk

AppleTalk 是主要用于 Macintosh 电脑和 Apple 打印机之间通讯的网络协议。AppleTalk 网络被分割成几个区域。

ARP（地址解析协议）

ARP 属于 TCP/IP 协议集其中的一个，它是在给定工作站 IP（网际协议）地址的前提下确定其 MAC 地址的方法。

衰减

信号强度的减弱，是“增益”的反义词。

带宽

带宽是指数据在信道上传输的速率，以每秒比特数衡量。例如，以太网有 **10 Mbps** 的带宽，FDDI 有 **100 Mbps** 的带宽。实际吞吐量一般总是低于理论上的最大值。

BPS

每秒比特数。是速度或原始数据速率的单位。前面经常加上公制前缀，如在 **kbps**（千比特每秒）或 **Mbps**（兆比特每秒）中。

桥接（交换机）

可链接两个或多个使用相同 **OSI** 数据链路协议的网络的一种装置。桥对源地址和目的地址进行检查，只允许目的地在连接网络上的帧通过。

广播

传播到网络上所有工作站的信息。对于以太网，**MAC** 广播地址为 **FFFFFFFF**。相对于单播和多播。

广播风暴

很多工作站同时发送广播包的情况。这通常会导致严重的网络拥塞。这种问题一般是由配置错误造成的。

总线拓扑

总线拓扑是一种网络架构，其中的所有节点同时接收网络流量。以太网是一种总线拓扑结构。

字节

比特集合。一个字节通常包括 8 个比特。

特性阻抗

特性阻抗与电缆上的信号传播相对（电阻和电抗）。它取决于电缆的物理特性（在制造时已经确定）。同类电缆的特性阻抗会因制造上的不同而稍有不同。

客户端

客户端是向服务器发出请求的电脑。一个客户端只能有一个用户；服务器则是由许多用户所共用。

冲突

冲突是两个或多个节点同时发送信号所引起的。冲突过多通常是由物理介质问题所引起的。

交叉线对

双绞线布线中发生的接线错误，电缆一个接头上的线对连到电缆另一端的不同线对上。

串扰

串扰是由多股电缆中线对之间的信号耦合产生的电子干扰。

CSMA/CD（带冲突检测的载波侦听多路访问）

在 CSMA/CD 中，每个节点或工作站对网络具有相同的访问权限。每个工作站都等到网络不忙碌时才进行传输。既然每个节点对网络都有相同的访问权限，所以会发生冲突（两个工作站同时传输）。如果发生冲突，受影响的节点将在一个随机时间后重新传输。以太网使用 CSMA/CD 接入方法。

dBm

低于 1 mW（1 毫瓦）的分贝。是信号输出功率与 1 mW 输入信号之比的对数单位。

DECnet

Digital Equipment Corporation 用于网络电脑的一套通讯协议。

目的地址

接收帧的工作站的地址。

DNS

域名服务提供一种机制，用户可以只记住逻辑机器名而不必记住 IP 地址。DNS 提供机器名（如 **www.fluke.com**）与其 IP 地址（如 **xxx.xxx.xxx.xxx**）之间的映射。

EIA568

电子工业协会商业建筑电信布线标准，规定最大电缆长度、安装实务以及普通建筑布线的执行规范。

封装

封装是将一种协议放入另一种协议格式的方法。例如，在 Novell 以太网环境里有四种不同的方法将 IPX 封装到以太网/802.3 帧中：**802.3 raw**、**802.2**、**Ethernet II** 和 **SNAP**。

以太网

以太网是一种 **10 Mbps** 的拓扑结构，可以在粗同轴、细同轴、双绞线和光缆上运行。

EtherTalk

EtherTalk 是在以太网传输中执行的 AppleTalk 网络协议。

快速以太网

100Base-T 的工业标准术语。工业界不同意使用该术语代表 100VG-AnyLAN。有些人以快速以太网术语称呼 100VG-AnyLAN，而有些人则不这样做。

FCS（帧校验序列）

在 LAN 帧中传输的字段，用来编码错误检测信息。

帧

帧是分成比特组的数据传输单位。由帧头和帧校验序列组成。

全双工

是一种 10Base-T 和 100Base-TX 网络操作，使用交换集线器在允许同时发送和接收数据包的 LAN 节点之间建立点对点连接。全双工效能是半双工效能的两倍。10Base-T 全双工网络可以提供 20 Mb/s 的数据吞吐量，而 100Base-TX 全双工网络能提供 200 Mb/s 的吞吐量。

反常回波

在电缆上检测到的能量（噪音）看起来象一个帧，但包含一个无效的帧起始模式。帧的长度必须至少 64 字节。

半双工

一次只能一个方向的网络操作：要么发送数据包，要么接收数据包，但不能同时进行两项操作。

步跳

通常指帧到达其目的地所经由的路由器数量。

集线器（中继器）

如今通常用于 10BASE-T 网络中。10BASE-T 集线器实质上是一个多口中继器，每个端口用于一个单独的 10BASE-T 连接。

ICMP（Internet 控制和报文协议）

使用 IP 的每台设备所用的通讯协议。ICMP 报告在网络上传输数据包时所发生的错误。

IP（网际协议）

IP 是 TCP/IP 集中的网络层协议。

IP 地址

IP 地址是由点符（"."）隔开的连续四个数字，每个数字都介于 0 到 255 之间。每台机器的 IP 地址必须是唯一的，否则网络将无法将网络信息正确传递到该机器。地址由网络号、子网号和节点号组成。

IP 网络号

网络号由网络设备 IP 地址的前两个数字组成。

IPX（网间信息包交换）

IPX 是 Novell 公司 NetWare 协议集中的网络层协议。

长帧

超过最大合法尺寸（大于 1518 字节）且具有正确或错误帧校验序列的帧。通常不应该出现长帧。引起长帧最可能的原因是 NIC /驱动程序出错或可能有布线问题存在。

抖动

延时或延迟的变化性。如果网络对不同信息包或单元提供不同的延时水平（即不同的等待时间），它会造成抖动。此现象对音频通讯的破坏性尤其强烈，因为它能引起嘶声或杂音。

LAN（局域网）

用于短距离（几千米内）的物理网络技术，使用通讯标准（如令牌环或以太网）将许多工作站和网络设备相连。

延时冲突

在帧的前 64 个字节后发生的冲突。在 10BASE-T 网络中，延时冲突表现为具有错误帧校验序列（FCS）的帧。引起延时冲突的原因是 NIC 出错或网络连接太长。过长的网络是指端对端信号传播时间超出最小合法尺寸帧的网络。

层

开放式系统互连（OSI）参照模型七个层次中的一个层。参见 OSI。

链路脉冲

10BASE-T 链路网段上的单比特测试脉冲，在空闲期间至少每 150 毫秒发送一次，以检验链路的完整性。

厂商前缀

标准部分地址，用来识别特定的厂商。针对每个厂商独特预先定义唯一的地址前缀，而地址的其余部分用来识别唯一的工作站。

主浏览器

主浏览器包含一个浏览列表，它列出了主浏览器的域或工作组中的所有服务器。

MBPS

兆比特每秒。请参见 BPS。

多播

指向一组节点而非单个节点或所有节点发送的广播包。相对于单播和广播。

NEXT

近端串扰：在电缆同一端的两股双绞线之间产生的串音，是干扰信号源。

NIC（网络接口卡）

网络接口卡是插入电脑以便提供网络连接的适配卡。

节点编号

节点编号用来识别感兴趣的设备。

NVP（额定传播速率）

脉冲在电缆上的传输速度，表示为与真空中光速的百分比。

信息包

一组特定格式的比特，内含网络中传送的数据报文。

轮询

信息包网际搜索（轮询（ping））是查看网络设备是否处于活动状态的常用方法之一。“轮询”（Ping）将信息包从一个设备发出，并试图从另一设备“反弹”回来，然后“侦听”回复。一个成功的轮询表示到该设备（包括中间的路由器）的网络路径在正常运行。

协议

设备用来在网络上进行通讯的一种“语言”。协议范例有：TCP/IP 或 AppleTalk。

主域控制器

一个为一组 NetBIOS 服务器管理常用安全策略和用户帐户数据库的设备。选择协议就是主域控制器有成为主浏览器倾向的一种协议。

远端冲突

在中继器的另一端发生的冲突。因为 10BASE-T 集线器是多口中继器，每个工作站都使用一个专门的“网段”，所以 10BASE-T 冲突就是远端冲突。

中继器

中继器是第 1 层设备，它可重新生成和重新给帧定时。

路由器或网关

路由器是将子网连接在一起的一种设备。任何要发往另一子网上某一设备的信息包都会被赋予该子网的路由器。子网之间的路由可以包括多个路由器。用户机器必须设定成知道其子网路由器的 IP 地址，以便与其它子网上的机器进行通讯。网关识别错误是手动 IP 配置的一个常见问题。

RJ-45 接口

用于 UTP 配线的模块化接口。RJ-45 接口有八根导线以容纳四对电线。在以太网和令牌环 UTP 安装中，它已经成为最主要的接口。

路由器

路由器是可连接使用类似网络层协议网络的网络层设备。路由器可以跨越不同的网络结构。例如，路由器可以使两个 IP 子网互连。同样是数据通过的通道，但路由器与桥接不同，它必须配置为所需的协议。路由器较难配置，但却提供更高的安全性。

RTP（实时传输协议）

用于实际语音数据传输的协议。

RTCP（实时传输控制协议）

一个可供深入了解 RTP 媒体流性能和行为的协议。

Runts

通常是指少于 64 个字节的以太网帧。帧校验序列可能正确或错误，这要取决于 runt 的计数设备而定。

SAP（服务公告协议）

用来请求和广播关于服务器、打印服务器和网络上其它设备的信息的 **Netware** 协议。

SCCP（信令连接控制协议）

思科公司专属的 **VoIP** 控制协议，用于控制与思科呼叫管理器的通讯。

短帧

小于最小合法尺寸（小于 **64** 字节）且具有正确帧校验序列的帧。通常不应该出现短帧。出现短帧的最可能原因是网卡或驱动程序出错。

信噪比

在接收器输入端测得的最坏接收信号电平与噪音电平之比（单位为 **dB**）。若闲置信道背景噪音较低，则信噪比可以表示为 **NEXT (dB) - 衰减 (dB)**。信噪比越高表示信道性能越佳。

SIP（会话发起协议）

一个基于文本和 **IP** 的协议，用于启动单播会话或启动和控制多播会话。

SNAP（子网访问协议）

它是 IEEE LAN 逻辑链路控制（LLC）帧的扩展版本的一种 IP 协议。SNAP 提供对额外协议的使用权限，并允许厂家创建自己的协议子类型。

SNMP（简单网络管理协议）

由美国国防部和商业 TCP/IP 实施者设计，SNMP 是 TCP/IP 协议集的一部分。SNMP 在网际协议上运行，并且可以管理几乎任何网络类型。

源地址

发出帧的工作站的地址。

串绕

由于使用两个不同双绞线线对中的导线而发生的错误。这种错误消除了双绞线配线的串扰消除特性，从而产生串扰。一对双绞线用于传输，另一对双绞线用于接收，从而将串扰减至最少。

子网

子网是 TCP/IP 网络的一部分。每个子网有唯一的子网号，并与能使它与其它子网连接的路由器连接。

子网号

子网号编入子网由器程序中，在 IP 地址中位于网络号之后。

TCP/IP（传输控制协议/网际协议）

TCP/IP 最初是由美国高级研究计划署开发的一个协议集，用于将研究网络互连起来。后来发展为 Internet。TCP/IP 是开放式标准，不为任何特定组织所拥有。TCP/IP 这个术语通常用来指整个相关协议集，包括 IP、FTP、Telnet 和 RIP。

拓扑

拓扑是指网络构件的组织结构。令牌环网络构件的拓扑是一个环。

传输

传输是指传送数据的物理方式（如以太网、令牌环等）。不同的传输方式需要不同的物理网络硬件和电缆布局。

收发器

在以太网网络中，收发器用来将电气信号连接到适配卡并从适配卡连接到传输媒介物。在 **ThinLAN** 和 **10BASE-T** 网络中，收发器同网络适配卡直接集成为一体。

双绞线

扭在一起的两条电线，用来将串扰减至最少。双绞线配线方式通过消除在每对双绞线中产生的磁场来将串扰减到最少。双绞线电缆（**UTP** 或 **STP**）通常由几对双绞线组成。

单播

信息包直接定向至单个节点。相对于广播和多播。

正常运行时间

资源（例如打印服务器）不间断可用时间的长短。

UTP（非屏蔽双绞线）

由几对双绞线扭在一起形成的电缆，但没有屏蔽层。仅在单根双绞线用于传输或接收信号时，这种电缆可以通过消除每对双绞线中产生的磁场将串扰减至最少。

VoIP（IP 语音）

使用网际协议在数据网络上传输语音对话的技术。

—A—

AC 适配器, 1-11, 1-14

—C—

CDP (思科发现协议), 4-9

—D—

DHCP, 2-11

—E—

EDP (Extreme 发现协议), 4-9

—F—

Fluke Networks, 联系, 1-7

—I—

IEEE 802.1ab

LLDP (链路层发现协议), 4-9

IP 地址, 设置, 2-11

—L—

LED 指示灯: PoE, 1-15, 1-21

LED 指示灯: 使用率, 1-20

LED 指示灯: 充电, 1-21

LED 指示灯: 理解, 1-19

LED 指示灯: 链路、冲突和错误, 1-20

—N—

NetProve, 5-7

NetTool Connect, 1-7

NetTool 供电, 1-11

NetTool: IP 地址, 设置, 2-11

NetTool: PoE, 启用, 2-9

NetTool: 保养和维护, 1-4

NetTool: 出厂默认设置, 更改, 2-10

NetTool: 启动/关闭, 1-15

NetTool: 日期/时间, 设置, 2-10

NetTool: 检测到的服务, 3-5

NetTool: 注册产品, 1-6

NetTool: 环境要求, A-3

NetTool: 电池, 1-12

NetTool: 电源, 1-11

NetTool: 维修和调试, 1-6

NetTool: 自动关机设置, 更改, 2-9

NetTool: 规格, A-1

NetTool: 配置, 2-1, 2-8

NetTool: 附件 (提供), 1-5

NetTool: 附件 (选购), 1-5

NiMH 电池, 1-13

—P—

PC/NetTool 链路实用程序, 1-7

PoE LED 指示灯, 1-21

PoE 电源, 1-14

—V—

VoIP (IP 语音): VLAN/CDP

信息, 查看, 7-3

VoIP (IP 语音): VoIP 日志, 7-4

VoIP (IP 语音): VoIP 监测, 7-6

VoIP (IP

语音): 电压/线对信息, 查看, 7-2

VoIP (IP 语音): 自动测试, 7-1

VoIP (IP 语音) 日志 (样本), B-1

—串—

串绕, 3-3

—保—

保养和维护, 1-4

保存数据, 9-5

—健—

健康屏幕, 4-4

—充—

充电 LED, 1-13

—出—

出厂默认设置, 恢复, 2-10

—删—

删除报告, 9-8

—协—

协议, 跟踪, 4-7

协议屏幕, 4-7

—启—

启用 PoE 设置, 2-9

启用镍氢电池充电设置, 1-13

—在—

在线连接, 2-6

在菜单中移动, 1-19

—屏—

屏幕捕获, 1-7

—工—

工作站菜单, 4-2

—度—

度量单位, 更改, 2-9

—开—

开路, 3-3

—所—

所用地址屏幕, 4-9

—报—

报告, 创建, 1-7
 报告: 保存, 9-7
 报告: 创建, 9-2
 报告: 删除, 9-8
 报告: 打印, 9-8

—日—

日期/时间, 设置, 1-7, 2-10

—更—

更新软件, 1-9

—极—

极性和链路电平, 3-7

—检—

检测到的打印机, 3-5

检测到的服务器, 3-5
 检测到的路由器, 3-5

—注—

注册 NetTool, 1-6
 注册码, 1-10
 注册码, 输入, 1-7

—环—

环境要求, A-3

—电—

电压与线对, 查看, 7-2
 电池: NiMH AA 充电电池, 1-11
 电池: 充电 LED, 1-13
 电池: 安装, 1-12
 电源按钮, 1-15
 电缆长度, 测量, 3-3
 电话号码 (Fluke Networks), 1-7

—短—

短路, 3-3

—示—

示意图, 网络, 1-16

—箭—

箭头键, 1-19

—米—

米/英尺, 更改, 2-9

—线—

线序, 3-3

—网—

网段 ID 屏幕, 5-3
 网络示意图, 1-16
 网络菜单, 5-2

—自—

自动关机设置, 2-9
 自动测试: PoE 供电的设备的结果, 3-9
 自动测试: PSE 设备, 2-9

自动测试: 单端结果, 3-4
自动测试: 检测到的服务, 3-5
自动测试: 电缆测试结果, 3-2
自动测试: 线序结果, 3-3
自动测试: 运行, 3-1

—英—

英尺/米, 更改, 2-9

—菜—

菜单: 主, 1-17
菜单: 关闭当前屏幕, 1-19
菜单: 移动, 1-19

—规—

规格, A-1

—设—

设备 (提供), 1-5

—识—

识别关键设备, 5-4

—跳—

跳线, 连接, 2-3

—轮—

轮询, 5-5
轮询: 状态图标, 5-11
轮询: 轮询单个设备, 5-6

—软—

软件: 启用选项, 1-10
软件更新, 1-9

—连—

连接 NetTool, 2-1

—链—

链路和极性电平, 3-8
链路配置屏幕, 4-3

—问—

问题日志: NetBIOS 问题, 6-11
问题日志: NetWare 问题, 6-7
问题日志: TCP/IP 问题, 6-8
问题日志: Web 问题, 6-12
问题日志: 主机配置问题, 6-9
问题日志: 健康问题, 6-6
问题日志: 名称解析问题, 6-10
问题日志: 打印机问题, 6-14
问题日志: 日志中所用的图标, 6-2
问题日志: 显示, 6-1
问题日志: 电子邮件问题, 6-13
问题日志: 网络问题, 6-6
问题日志: 链路连通性问题, 6-5

—附—

附件 (选购), 1-5