



阅读并保留以
供将来参考

Cooper Bussmann

245U-E无线以太网(Wireless Ethernet)
调制解调器和设备服务器
用户手册

2.19版

注意！

不正确的电源线端接可能会导致内部损坏和使保修失效。

为确保 245U-E 拥有较长的使用寿命，在接通电源前，请对照用户手册仔细检查所有连接。

小心

为了符合 FCC 规则 1.1310 节中的 FCC 射频暴露要求，必须安装与该设备一起使用的天线，留出与所有人员至少 20 cm 的间隔距离，满足射频暴露合规要求。

请勿

- 在距天线 20 cm 距离范围内有人时操作发射器。
- 在所有射频连接器都不安全并且任何开放式连接器都没有正确端接的情况下操作发射器。
- 在电雷管附近或在爆炸性环境中操作设备。

为了确保安全操作，所有设备必须正确接地。所有设备的维修只能由合格的技术人员执行。

FCC 通告

本设备符合 FCC 规则第 15.247 部分。操作时需满足以下两个条件：

- 本设备不会造成有害干扰，并且
- 本设备必须接受一切外来干扰，包括那些可能引致操作不便的干扰。

必须按照埃波罗科技提供的说明操作本设备。未经埃波罗科技书面同意就对设备做出更改或修改，可能导致用户操作设备的授权失效。

本设备必须由专业的安装人员按照 47 CFR 第 15 部分子部分 C 15.204 和 15.205 节进行安装，安装人员将负责按照 47 CFR 第 15 部分子部分 C 15.247 (b) (2) (4) 节保持 EIRP 不大于 36 dBm。

按照 47 CFR 第 15 部分子部分 C 15.203 节，只有下列天线/同轴电缆组合可用于本设备。

制造商	型号	同轴电缆	净增益
埃波罗	MD2400-EL	包括5 米 Cellfoil	2dBi 增益
ELPRO	SG2400-EL	CC3-SMA (3 m)	2dBi 增益
ELPRO	Z2400-EL	CC10-SMA (10 m)	4dBi 增益
ELPRO	Y2400-EL	CC20-SMA (20 m)	6dBi 增益

根据 FCC 规则第 15 部分的规定(美国联邦法规 47CFR 第 15 部分)，本设备已经过测试并证明符合 B 级数字设备的限制。操作受本设备不会造成有害干扰的条件限制。



注意 - 未经埃波罗明确批准的任何更改或修改可能导致用户操作本设备的授权失效。
本设备应只连接到符合 FCC DoC 标准或通过 FCC 认证的 PC。

安全注意事项

射频能量暴露是一个重要的安全注意事项。FCC 已经将人员暴露安全标准用于 FCC 管制设备(摘要 93-62 和 OET 公告 65 97-01 版中规定的操作)发射的无线电频率电磁能量。

CMITT通告:

本设备必须由专业安装人员根据相关CMITT标准进行安装。

245U-EG

根据信部无[2002]353号关于《关于调整2.4GHz频段发射功率限值及有关问题的通知》，

为了保证EIRP不大于20dBm，推荐使用以下天线和同轴电缆：

天线：ELPRO SG2400-EL

同轴电缆：CC10-SMA

净增益：-0.9 dBi

245U-EA

根据信部无[2002]277号文件《关于使用5.8GHz频段频率事宜的通知》，

为了保证EIRP不大于33dBm，推荐使用以下天线和同轴电缆：

天线：ELPRO COL5810

同轴电缆：CC3-SMA

净增益：6 dBi

UL 通告

1. 无线以太网模块只能由经过培训的人员/获得许可的电工进行安装，并且必须按照安装指南中列出的说明和适用的当地法规执行安装。
2. 这些设备用于限制访问地区。
3. 室外使用前，无线以太网模块将安装在防护等级为 IP54 的最终外壳中。
4. 设备的供电应采用带有 LPS 输出的外部列名电源或 2 级电源。
5. 使用前，必须将无线以太网模块正确接地以实现浪涌保护。
6. 如果安装在危险环境中，同轴电缆应安装在金属导管中。

GNU 自由文档许可证:

(C) 2009 埃波罗科技版权所有。

在“245U-E”产品操作中，埃波罗科技使用 GNU 通用公共许可证下的一部分自由软件代码。通用公共许可证适用于大多数自由软件基金会的代码以及作者承诺使用的任何其他程序。自由软件的版权归自由软件基金会 (Free Software Foundation, Inc.) 所有，程序“按原样”许可，没有任何形式的担保。用户可通过电邮：sales@elprotech.com 自由联系埃波罗科技获取如何获得“245U-E”中使用的源代码的说明。

许可证的副本包含在“附录F - GNU 自由文档许可证”中。

重要注意事项

埃波罗的产品由充分了解安全设计注意事项、经验丰富的工业工程人员专为在工业环境中使用而设计。

埃波罗的无线电产品用于有无线电噪声和干扰、未受保护的开放无线电波段。这些产品的设计可在有噪声和干扰的环境下工作，但在极端情况下，无线电噪声和干扰可能导致产品操作延迟或操作失败。如同所有的工业电子产品一样，埃波罗的产品也会因使用不当、老化或失灵而发生各种各样的故障。我们建议用户和设计者使用可在产品操作过程中防止发生人身伤害或设备损坏的设计技术来设计系统，并提供容错系统防止产品故障造成人身伤害或设备损坏。如果系统设计中未包括充分的故障保护，设计者必须警告设备或系统用户。设计者必须将此重要注意事项包括在操作程序和系统手册中。

在事先未咨询埃波罗的情况下，这些产品不应用于非工业应用或生命维持系统。

1. 若使用 245U-E 安装指南中所述的天线和设备配置安装模块，某些国家/地区不需要无线电许可证。欲知法规方面的详情，请与当地经销商联系。
2. 由您所在国家/地区的无线电频率监管机构在非保护的基础上授权操作。虽然设计这些单元时考虑到了方方面面，但我方对外部干扰源不承担责任。系统所采用的设计应能够容许这些操作延迟。
3. 为了避免发生触电危险，应对 245U-E 模块的天线、天线电缆、串行电缆和所有端子采取电气保护。为了提供最大的浪涌和雷击保护，应将模块正确接地，并且应按照安装指南中的建议安装天线、天线电缆、串行电缆和模块。
4. 为了避免在远程控制设备的维护或调整过程中发生意外事故，在这些调整中应先将所有设备从 245U-E 模块上断开。设备应带有明确的标记，用于指示远程或自动操作。例如，“这台设备采用远程控制，可能在没有警告的情况下启动。尝试调整前，在配电盘处隔离。”
5. 245U-E 模块不适用于没有额外保护的爆炸性环境。
6. 245U-E 操作所使用的无线电频率和通信协议与现成的市售设备相同。如果您的系统不是足够安全，第三方将能访问您的数据或通过无线电链路控制您的设备。在部署系统之前，请确保您已经仔细考虑了安装安全方面的问题。

发布通告：

此为 2013 年 6 月发布的 245U-E 以太网调制解调器用户手册 2.19 版，适用于 2.19 版调制解调器固件。

遵守说明

在安装、操作或维修本设备前，必须详细完整地阅读本手册以及与要执行工作相关的所有其他出版物。遵守和执行所有工厂和安全说明及预防措施。不遵守这些说明可能导致人身伤害和/或财产损失。

正确使用

未经授权对本设备的任何篡改，或者超出指定的机械、电气或其他操作限制使用本设备，都可能导致人身伤害和/或财产损失，包括本设备损坏。任何此类未经授权篡改均：(1) 构成产品质保范畴内的“误用”和/或“疏忽”；并且 (2) 导致产品认证失效。

目录

第 1 章 - 简介	7	3.8 正常操作	36
1.0 网络拓扑	7	网桥操作(透明网络)	36
接入点或客户端	8	路由器操作(路由网络)	37
网桥或路由器	9	3.9 无线电配置	37
1.1 快速入门指南	11	频道选择	39
第 2 章 - 安装	12	245U-E-G 调制解调器 (2.4 GHz 802.11b/g)	39
2.0 概述	12	245U-E-A 调制解调器 (5GHz 802.11a)	39
2.1 天线安装	12	3.10 高级无线电配置	40
天线分集(Antenna Diversity)	13	固定噪声本底	41
瞄准线(Line-of-sight)安装	13	3.11 串行端口配置	41
天线	13	RS-232 PPP 服务器	41
安装提示	13	串行网关(服务器/客户端/多播)	42
偶极和共线天线	14	串行网关(Modbus RTU 转 TCP)	43
定向天线	15	Modbus TCP 转 RTU 网关	43
2.2 电源	15	3.12 串行菜单	44
2.3 串行连接	16	RS-232 / RS485串行端口配置	44
RS232串行端口	16	RS232 服务器(仅 RS232)	44
DB9连接器引脚分配	17	RS-232 / RS485串行网关模式	45
RS485串行端口	17	RS-232 / RS485 Modbus TCP/RTU 转换器	46
2.4 离散(数字)输入/输出	18	3.13 多播管道管理器	46
第 3 章 - 操作	19	3.15 MODBUS I/O 传输	47
3.0 启动	19	3.16 漫游	51
“接入点”启动(245U-E-G)	19	3.17 中继器(WDS)	53
“接入点”启动(245U-E-A)	19	3.18 路由	60
“客户端”启动	19	3.19 过滤	61
链路建立	19	MAC 地址过滤器配置	63
链路连接如何丢失	19	IP 地址过滤器配置	63
漫游客户端	20	ARP 过滤器配置	64
LED指示	20	3.20 DHCP 客户端配置	64
3.1 选择频道	20	3.21 DHCP 服务器配置	65
802.11b/g (2.4 GHz)	20	3.22 DNS 服务器配置	65
802.11a (5 GHz)	21	3.23 VLAN	65
动态频率选择	22	什么是 VLAN	65
3.2 首次配置单元	23	操作	66
默认配置	23	VLAN 组	67
首次访问配置	23	Interface Membership	68
3.3 配置快速入门	28	Example 1: Basic VLAN	68
3.5 生成树算法	31	Example 2: Multiple Wireless Interfaces	69
3.6 兼容性	32	3.24 Module Information	72
3 地址模式和 4 地址模式	32	3.25 Configuration Examples	73
无线以太网数据帧中的地址	32	Setting a 245U-E to Factory Default Settings	73
接入点和客户端之间的数据包	32	Extending a Wired Network	73
240U-E 兼容性	32	Connecting Separate Networks	74
3.7 安全菜单	33	Extending Range Using Repeaters	76
WEP(64 位)和(128 位)	33	Chapter 4 - DIAGNOSTICS	77
加密密钥 1 至 4	33	4.0 Diagnostics Chart	77
默认 WEP 密钥	34	Boot Status LED Indication During Startup	77
开放式或共享身份验证模式	34	4.1 Connectivity	77
WPA / WPA2	34	Connected Devices	78
WPA 企业版 - 验证器 (AP) 配置	35	Site Survey	78
WPA 企业版 - 请求方(客户端)配置	36	4.2 Channel Survey (Utilization)	79
		Channel Utilization on a Live System	79

Channel Utilization for Channel Selection or RF Path Testing	79
Diagnosing Low Throughput	79
Solutions for High Channel Utilization. . .	79
4.3 Custom Survey	81
4.4 Throughput Test	84
Internal Throughput Test	84
Throughput and Repeaters	86
4.5 Statistics.	86
Wireless Statistics	87
Client.	88
Network Traffic Analysis.	88
4.6 System Tools	88
4.7 Testing Radio Paths	89
Connection and Signal Strength.	89
Iperf Throughput Test	89
Internal Radio Test	89
RSSI	90
Throughput	90
4.8 Remote Configuration	91
4.9 Internal Diagnostics Modbus Registers . .	92
Connection Information.	92
Statistic Registers	92
4.10 Utilities.	93
ping	93
arp.	95
route.	96
Chapter 5 - SPECIFICATIONS	97
Appendix A - FIRMWARE UPGRADE	99
Web-based Upgrade	99
Appendix B - GLOSSARY	100
Appendix C - CHANNELS	104
Appendix D - EXTERNAL IPERF TEST	106
Materials	106
Installation.	106
Iperf Applications.	106
JPerf Application	108
Appendix E - DECLARATION of CONFORMITY . . .	109
245U-E-A Declaration of Conformity	109
245U-E-G Declaration of Conformity	110
Appendix F - GNU FREE DOCUMENT LICENSE . . .	111

简介

245U-E 工业 802.11 无线以太网模块提供以太网设备和/或以太网有线网络 (LAN) 之间的无线连接。它们均符合相关的 IEEE 802.11 标准。245U-E 无线以太网调制解调器和设备服务器是一种符合 802.11 标准的模块，用于提供以太网设备和/或有线以太网 (LAN) 之间的无线连接。245U-E 有两种型号 (带有不同的射频功率和频率选项)，符合您所在国家/地区的当地无线电法规。这两种型号符合其相关 IEEE 802.11 标准。

245U-E-G	802.11 b/g 400mW 最大功率
245U-E-A	802.11 a 400mW 最大功率

245U-E-G 和 245U-E-A 具有相同的功能，但使用不同的无线电通信。两种不同类型的无线电讯相互之间不通信，即 245U-E-G 不会与 245U-E-A 通信。只有相同类型的模块才能以无线方式相互通信。在本手册中提及的“245U-E”任何参考都是指上述型号之一。

245U-E-G 型使用 2.4GHz 直接序列扩频 (DSSS) 无线收发器。用户选择 20 MHz 频宽 (5 MHz 频带间距，以 2.412 GHz 为中心频率的第一个频道开始，一共有 13 个可用频道)。选择频道时，某些取决于国家的限制情况，请参见“附录 C - 频道”。注意，北美洲的法规允许 11 x 2.4GHz 的频道，欧洲允许 13 x 2.4GHz 的频道。

245U-E-A 使用 5 GHz 直接序列扩频 (DSSS) 无线收发器，用户必须选择所在国家/地区允许的适用频道、发射功率等。有关您所在国家/地区允许使用的频道详情，请咨询埃波罗代表。有关频道选择的详情，请参见“附录 C - 频道”。

245U-E 单元还提供两个串行连接以及以太网连接。可同时使用所有三个数据连接，允许将 245U-E 用作设备服务器。在串行设备和以太网设备之间可以建立无线连接。245U-E 提供串行“Modbus RTU”设备和以太网“Modbus TCP”设备之间的连接功能。在主机设备中将需要相应的驱动器应用程序，用于处理其他协议。

调制解调器兼容 VLAN，默认传递 VLAN 标签帧。VLAN 桥接和路由模式也可用，这将有助于实现许多不同的 VLAN 拓扑。

245U-E 配有标准 RJ45 以太网连接，其工作速度高达 100Mbit/s。模块将在无线频带上以 1 至 54 Mbit/s 和 6 至 54 Mbit/s 范围内的速率 (取决于型号、频带、加密方法和无线电路径) 传输以太网消息。

网络拓扑

245U-E 是一种以太网设备，必须作为以太网网络的一部分进行配置。每个 245U-E 必须配置为：

- “接入点 (Access Point)” 或 “Sta”、“站 (Station)”、“客户端 (Client)”
- “网桥 (Bridge)” 或 “路由器 (Router)”。

您还可以使用串行服务器或 PPP (点对点) 协议通过 RS232 或 RS485 串行端口连接到 245U-E。PPP 允许 245U-E 将串行通信连接到以太网网络中。

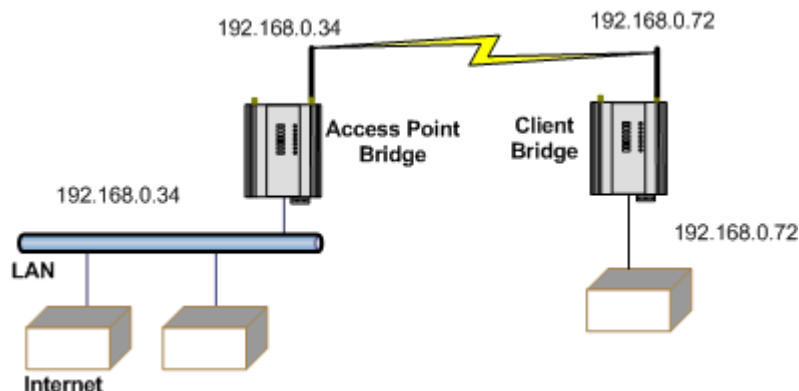


图 1 网络拓扑

接入点和客户端

接入点单元用作“无线主站”单元。接入点接受和授权(客户端单元启动的链路,并控制无线通信。客户端(站)是从站单元,连接到接入点时变为透明的以太网链路。图 2 显示使用 245U-E 以太网调制解调器的两个以太网设备之间的连接。在该示例中,一个 245U-E 配置为接入点,另一个 245U-E 配置为客户端。

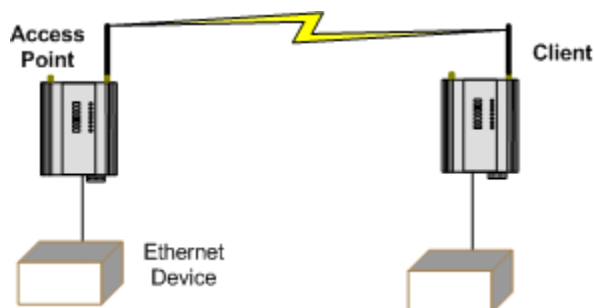


图 2 接入点和客户端 (例 1)

图 3 显示使用 245U-E 扩展的现有 LAN。在该示例中,应在 LAN 端处配置接入点 - 尽管在客户端位于 LAN 端的情况下无线链路仍可以工作。

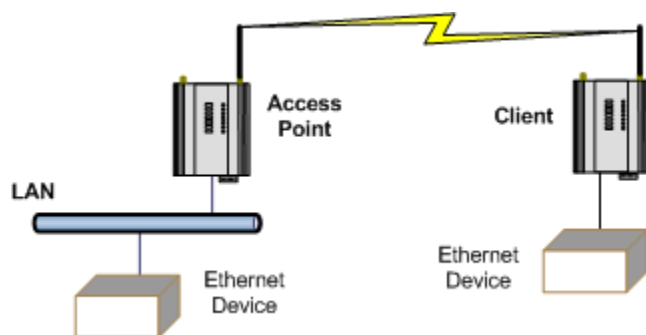


图 3 接入点和客户端 (例 2)

一个接入点可以连接到多个客户端。在这种情况下,接入点应为“中央”单元。

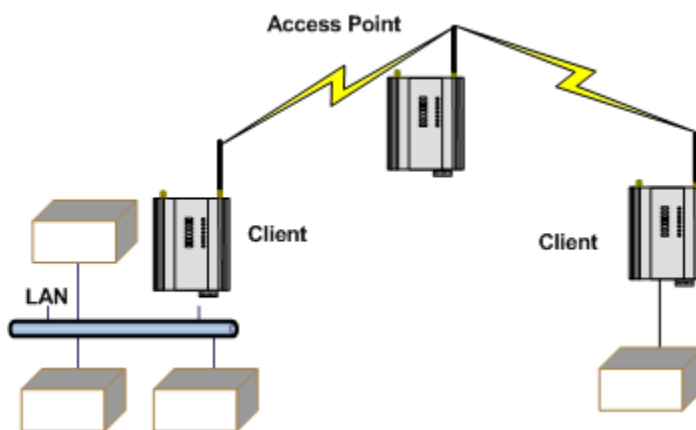


图 4 中继器

接入点可用作“中继器(Repeater)”单元来连接两个 245U-E 客户端(没有直接可靠的无线电路径)。

没有“特殊”的中继器模块,任何 245U-E 都可以是中继器,并且同时可以连接到以太网设备或在 LAN 上。

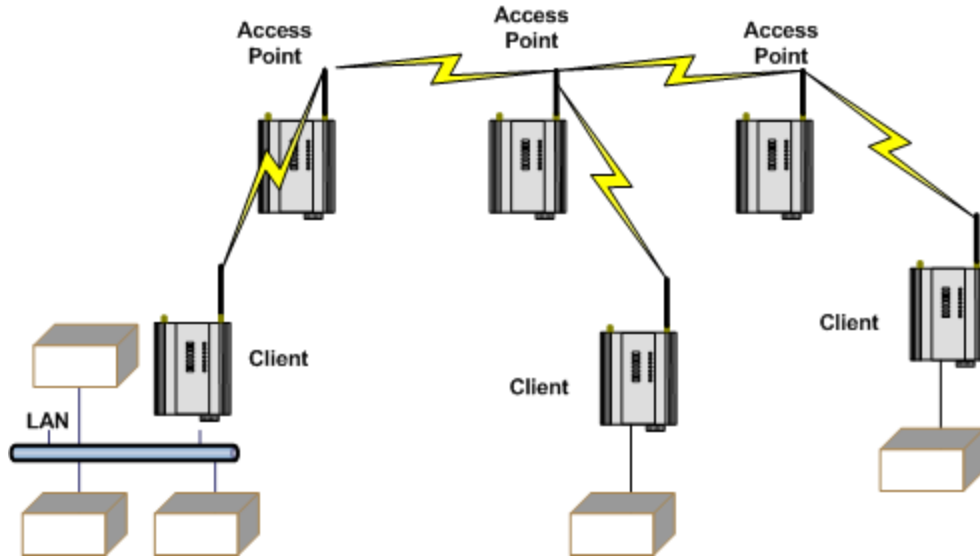


图 5 多个中继器

多个接入点可以在“网状（mesh）”网络中设置，以提供多个中继器。

网桥和路由器

每个 245U-E 为以太网侧配置一个 IP 地址，为无线侧配置另一个 IP 地址。网桥在同一个以太网网络内连接设备 - 例如，扩展现有的以太网 LAN。对于网桥，无线侧的 IP 地址与以太网侧相同。

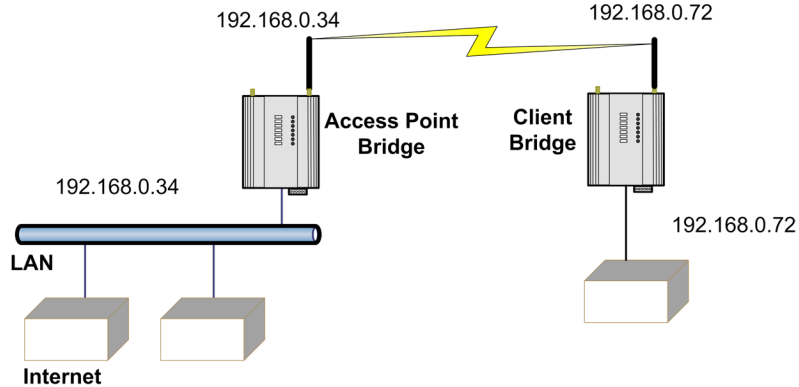


图 6 网桥

路由器在不同的 LAN 上连接设备。以太网侧和无线侧的 IP 地址不同。在该示例中，无线链路是 LAN A 的一部分，客户端单元用作 LAN A 和 LAN B 之间的路由器。

另外，接入点也可配置为路由器，则无线链路是 LAN B 的一部分。如果同一个无线电网络内需要两个以上的路由器，则可能需要配置路由规则（有关详情，请参见 3.18 节 - “路由”）。同一网络中的网桥数量没有限制 - 虽然与任一接入点连接的客户端单元数量限制为 128 个。

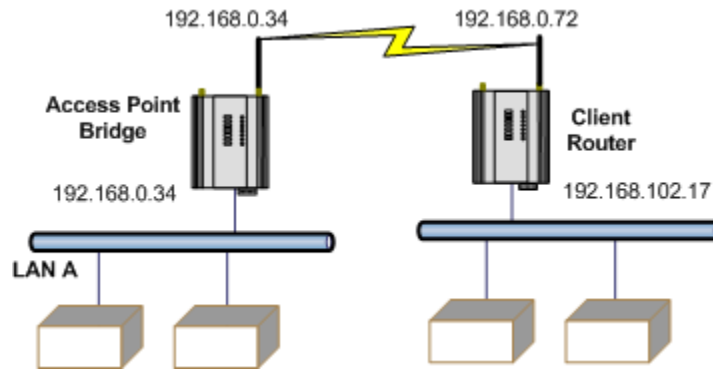


图 7 客户端路由器

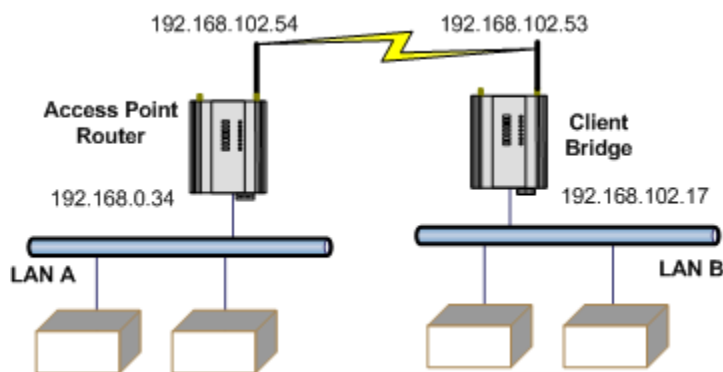


图 8 AP路由器

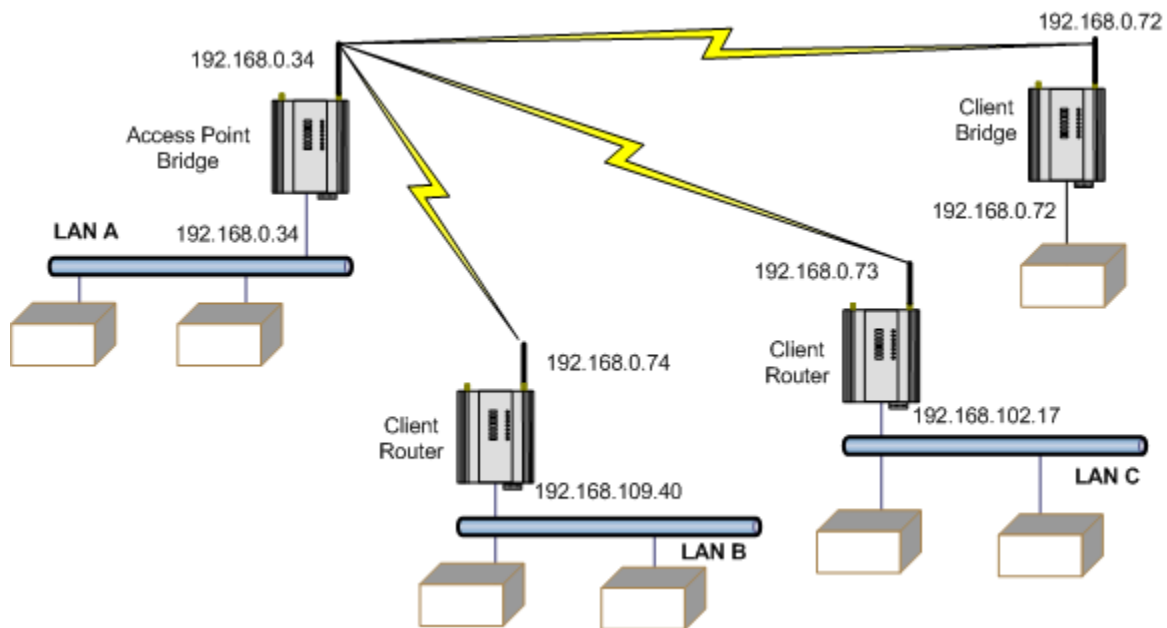


图 9 路由器

快速入门

245U-E 的大多数应用只需要很少的配置。245U-E 有许多复杂的功能，但是，如果您不需要这些功能，本节将让您可以快速配置单元。

要开始配置：

1. 首先，请阅读第 2 章“安装”。245U-E 需要天线和电源。
2. 接通 245U-E 电源并与 PC 建立以太网连接。
3. 有关详细步骤，请参见 3.2 节 - “首次配置单元”。
4. 按照 3.2 节 - “首次配置单元”的内容设置 245U-E 的地址设置。
5. 保存配置。

245U-E 现在就可以使用了。

安装 245U-E 前，对系统进行台架测试。设备在一起时，更容易查找问题。因为有其他配置设置，这些设置可能会提高系统的运行，也可能不会。有关详情，请参见 3.0 节 - “启动”。

CHAPTER 2 - 安装

2.0 概述

245U-E 模块封装在坚固的铝制外壳内，适用于 DIN 导轨安装。端子将接受最大尺寸为 2.5 mm²(12 号线规)的电线。模块的所有连接必须为 SELV(安全特低电压)。不得将正常的 110-250V 市电电源连接到 245U-E 模块的任何端子。请参见 2.2 节 - “电源”。

安装新系统之前，最好对整个系统进行台架测试。在系统单元相邻时，配置问题更容易识别。安装后，最常见的问题是天线不正确安装、同一频道上的无线电干扰或无线电路径不适当造成的通信不良。如果无线电路径是问题所在(即路径太长，或受到阻碍)，使用性能更高的天线或更高的天线安装点可解决这个问题。或者，将中间 245U-E 模块用作中继器。

245U-E 安装指南提供适用于大多数应用的安装图纸。欲知详情，请参见下文。每个 245U-E 模块应通过模块背面的“GND”端子有效接地 - 这可确保内部浪涌保护电路有效。

2.1 天线安装

245U-E 模块可在非常大的距离上可靠运行，但是，可达到的距离将随着应用、无线电型号、天线的类型和位置、无线电干扰的程度和无线电路径障碍物(如建筑物或树木)而发生变化。

可达到的最大范围取决于无线电型号、您所在国家/地区允许的管制射频功率以及您是否使用单独的发射和接收天线。如果使用带有单根天线的 245U-E-G (2.4GHz)，则在美国、加拿大和澳大利亚 (4W EIRP) 可实现 10 公里(6 英里)的距离，在欧洲 (100mW EIRP) 可实现 2 公里的距离。如果使用带有单根天线的 245U-E-A (5 GHz)，则在美国、加拿大和澳大利亚 (1W EIRP) 可实现 5 公里(3 英里)的距离，在欧洲 (500mW EIRP) 可实现 3 公里的距离，但是，在选择天线、同轴电缆方面需要更加仔细，并且无线电路径需要完整的瞄准线(line of site) (没有障碍物)。

为了达到最大的传输距离，应将天线升起高于中间障碍物，从而使无线电路径成为真正的“瞄准线”。虽然可靠距离将减少，但是模块将在无线电路径受到某些阻碍的情况下可靠运行。靠近天线的障碍物的阻碍影响将大于无线电路径中间的障碍物。245U-E 模块提供显示传输的无线电信号强度的诊断功能(请参见第 4 章“诊断”)。

只有在需要获得最大范围的情况下才需要瞄准线路径。障碍物将减小范围，但可能不阻碍可靠路径。更短的距离可以容忍数量更大的障碍物。对于较短的距离，可以将天线安装在建筑物内部。受阻的无线电路径需要测试以确定路径是否可靠 - 请参见本手册的 4.7 节 - “测试无线电路径”。

如果两个 245U-E 模块之间无法实现可靠的通信，则可以使用第三个 245U-E 模块接收消息并将其重新传输。该模块被称为中继器。该模块也可以与主机设备连接。245U-E 单元在模块顶部有两个天线连接，允许在需要时将两根天线安装到模块上。默认情况下，标记 TX/RX 的右侧连接器是用于发射器和接收器主连接。左侧连接有标记“RX”的是不连接的，除非在 3.10 节中高级无线电配置下进行了配置。每个天线端口可配置为仅 TX、仅 RX 或分集(Diversity)(TX 和 RX)。可通过从“高级无线电配置(Advanced Radio Configuration)”页上的 TX 天线/RX 天线选择一个选项来进行选择。



NOTE When only one antenna is used, it must be connected to the TX/RX connector.

天线分集(Antenna Diversity)

使用天线分集的原因之一是遵守当地无线电许可法规。所有国家/地区对于天线的发射功率和辐射功率都有数值限制。在美国，天线的发射功率为 400 毫瓦，EIRP(有效全向辐射功率)为 4 瓦。有关配置天线分集详情，请参见 3.10 节 - “高级无线电配置”。

在北美洲，245U-E-G 允许的最大辐射功率 (EIRP) 为 4 瓦，其比 400mW 的模块发射功率高 10dB。因此，只要整体系统增益(天线增益、同轴电缆损失)不高于 10dB，就可以增加天线增益。

示例

- 如果 245U-E 使用 10m (33ft) 的 Cellfoil 同轴电缆(约 6dB 的损失)和 8 dBi 增益天线，这将相当于约 2dB 的增益，远远低于我们的 10dB 极限。
- 如果 245U-E 使用 20m (66ft) 的 Cellfoil 同轴电缆(约 12dB 的损失)和 18 dBi 天线，这将相当于约 6dB 的增益，也低于我们的 10dB 极限。

瞄准线(Line-of-sight) 安装

在瞄准线较长的安装中，通过在 TX/RX 连接器上使用高增益天线可增加范围。但是，增益不应导致有效辐射功率(ERP) 超过允许值。可以将第二根更高增益的天线连接到 RX 连接器，而不会影响 ERP。如果链路方向上的任何干扰较低，这将增加运行范围。

天线

可以将天线直接连接到模块连接器，或通过使用阳型 SMA 同轴连接器端接的 50 欧姆同轴电缆(例如，RG58 Cellfoil 或 RG213)连接。天线的安装位置越高，传输范围就越大，但是，同轴电缆长度的增加可导致电缆损耗。

天线/电缆配置的净增益是减去同轴电缆损耗(以 dB 为单位)的天线增益(以 dBi 为单位)。在欧洲(100mW ERP)，连接到 TX/RX 连接器的天线/电缆配置的最大净增益为 0dB。在美国、加拿大和澳大利亚(4W ERP)，对于 245U-E-400，最大增益为 10dB，对于 245U-E-100，最大增益为 16dB。

对于连接到 RX 连接器的天线，没有增益限制。

天线	245U-E-G 增益 (dBi)	245U-E-A 增益 (dBi)
偶极	2 dBi	6 dBi
共线	5 或 10 dBi	10 dBi
定向	18 dBi	10 - 20 dBi
电缆损耗	dB 每 30 m / 100 ft	dB 每 30 m / 100 ft
RG58 Cellfoil	-17 dB	-24.5 dB
RG213	-16.2 dB	-28.6 dB
LDF4-50	-3.6 dB	-5.5 dB

注意：如果无线电距离小于 33ft (10m)，必须安装 20dB 衰减器。

天线/电缆配置的净增益通过增加天线增益和电缆损耗来确定。例如，如果使用 245U-E-G，10 米 Cellfoil (-5.6dB) 的 10dBi 天线 (7.8dBd) 有 2.2dB (7.8dB - 5.6dB) 的净增益。

安装提示

天线和同轴电缆之间的连接应仔细地用胶带封住，以防止湿气侵入。由于同轴电缆中的湿气侵入极大地增加了无线电损失，所以，它是无线电系统故障的常见原因。我们建议用胶带封住连接，首先使用一层 PVC 胶带，然后使用硫化胶带(如“3M 23 胶带”)，最后使用另一层 PVC UV 稳定绝缘胶带。由于硫化密封可以很容易地除去，所以，在执行故障排除时，第一层胶带方便轻松地检查接头。

如果天线安装在高架桅杆上，桅杆应有效接地，以避免产生雷击浪涌。对于高雷击风险区域，建议在模块和天线之间使用浪涌抑制设备。如果还没有使用相邻的接地结构为天线屏蔽雷击，则可以在天线上方安装避雷针，以提供屏蔽。

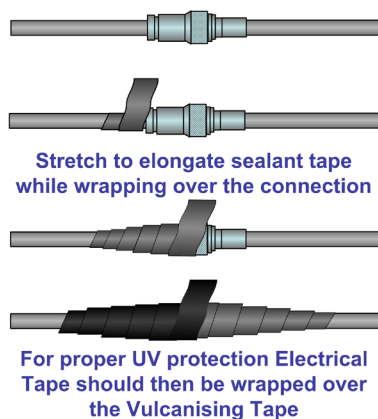


图 10 硫化胶带

偶极和共线天线

偶极或共线天线在所有方向上发射相同数量的无线电功率 - 这样易于安装和使用。带有 15 ft (5m) 电缆的偶极天线不需要任何额外的同轴电缆；但是，电缆必须与共线天线一起使用。

共线和偶极天线应垂直安装，最好距离墙壁或桅杆 1 个波长(有关距离的详情，请参见下面的图纸)，至少距离无线电模块 3ft (1m)，以获得最大范围。

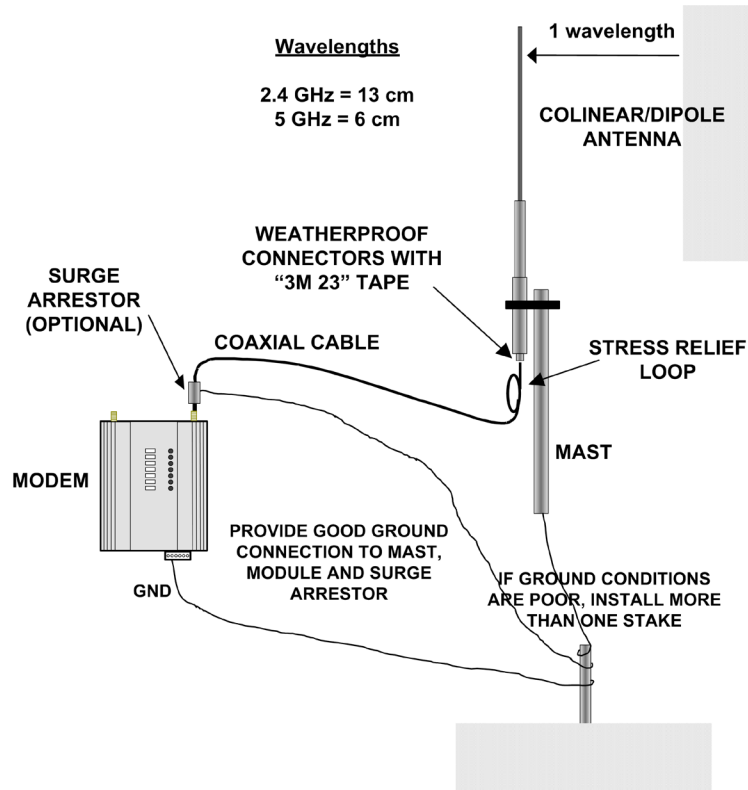


图 11 共线/偶极天线

定向天线

定向天线可以是：

- 带有主波束和正交元素的八木天线。
- 圆柱形定向天线罩。
- 抛物面天线。

定向天线在正向上提供高增益，但在其他方向上提供较低的增益。这种类型的天线可用于补偿同轴电缆损耗，用于带边缘无线电路径的安装。

Y安装八木天线时，应使主波束水平，指向正向。如果八木天线发射到垂直安装的全向天线，则八木天线元件应垂直。如果八木天线向另一根八木天线发射，则无线链路每端的元件需要在同一平面上(水平或垂直)。

D安装定向天线罩时，中心波束应水平，并且必须正好指向有益于天线增益的传输方向。应按照制造商说明安装抛物面天线，栅格抛物面应位于“背部”，并且辐射元件指向传输方向。

确保天线安装支架良好接地。

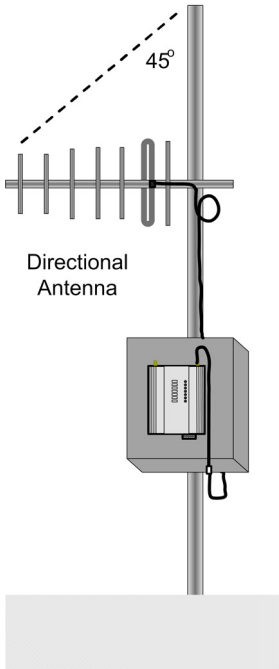


图 12 共线天线

2.2 电源

245U-E 模块可用 9 - 30VDC 电源供电。电源额定电流应为 1 A。电源正极不得接地。电源负极与机箱内部连接。直流电源可为浮动电源或负极接地。

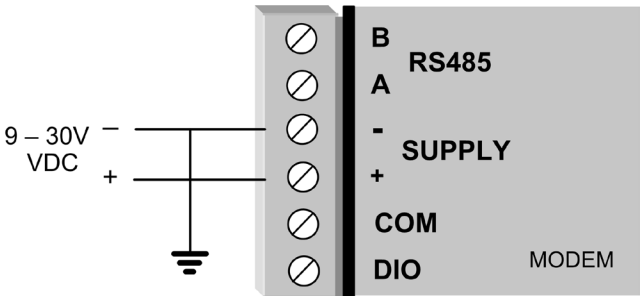


图 13 电源

245U-E 单元的功率要求如下表所示

	245U-E-G		245U-E-A	
电压	12VDC	24VDC	12VDC	24VDC
静态	290mA	150mA	300mA	160mA
100mW 时, TX	310mA	170mA	370mA	190mA
400mW 时, TX	340mA	180mA	410mA	210mA

在模块的背面提供有接地端子。该端子应连接到安装的主接地点，为模块提供有效的浪涌保护(请参见 245U-E 指南中的安装图)。

2.3 串行连接

RS232 串行端口

串行端口是一种 9 针 DB9 阴型端口，可连接到主机设备以及PC 终端，主要用于配置、现场测试和工厂测试。通过标准 RS232 信号通信。245U-E 配置为DCE 设备针脚分配如下。

提供使用 CTS/RTS 线的硬件信号交换。CTS/RTS 线可用于反映本地设备输入缓冲区的状态。245U-E 不支持 XON/XOFF。

图 14 详细介绍了 DTE 主机 (PC) 或其他 DCE 主机(或调制解调器)的连接示例电缆图。

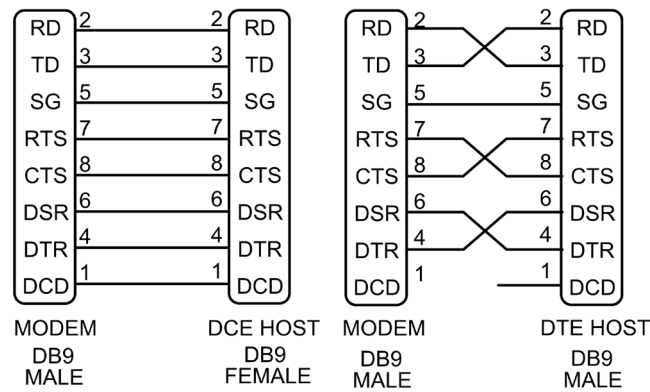


图 14 串行电缆

DB9 连接器针脚分配

针脚	名称	方向	功能
1	DCD	输出	数据载波检测
2	RD	输出	传输数据 - 串行数据输出(从 DCE 到 DTE)
3	TD	输入	接收数据 - 串行数据输入(从 DTE 到 DCE)
4	DTR	输入	数据终端准备就绪
5	SG	--	信号地
6	DSR	输出	数据集准备就绪 - 单元通电时始终为高。
7	RTS	输入	请求发送
8	CTS	输出	清除以发送
9	RI		振铃指示器

RS485 串行端口

RS485 端口用于 245U-E 单元与其主机设备之间使用多点电缆的通信。在每个多点网络中最多可连接 32 台设备。由于 RS485 通信介质是共享的，所以，在任何时候 RS485 电缆上只有一个单元可以发送数据。因此，基于 RS-485 标准的通信协议需要某种类型的仲裁。

RS485 是一种平衡的差分标准，但建议使用屏蔽双绞线电缆互连模块，以减少潜在的射频干扰。保持两根 RS485 电线的极性非常重要。RS485 网络应如下图所示接线并在网络的每端使用 120 欧姆的电阻器端接。提供本设备机载 120 欧姆电阻器，这些电阻器可通过操作 RS485 端子旁的端板上的单个 DIP 开关接合。DIP 开关应处于“1” (on) 位置，以连接电阻器。如果模块不在 RS485 电缆的一端，则该开关应处于关闭状态。

 注意：较短 485 电缆频道可能不需要用端接电阻。

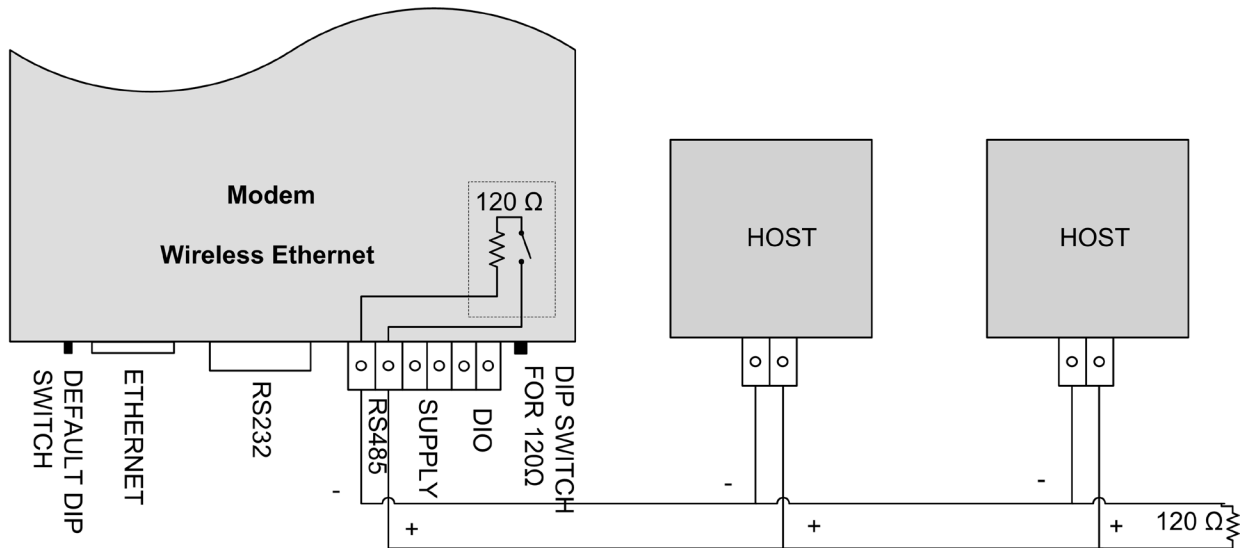


图 15 多点串行

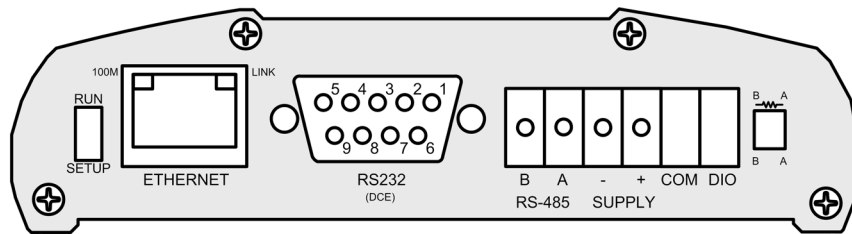


图 16 端板

2.4 离散(数字)输入/输出

245U-E 有一个机载离散/数字 I/O 频道。该频道可用作离散输入或离散输出。可对其进行监控、远程设置或将其用于送出一个通信报警。

如果用作“输入”，该 I/O 频道适用于无电压触点(如机械开关)或 NPN 晶体管装置(如电子接近开关)。PNP 晶体管装置不适用。提供约为 5mA 的触点湿电流以保持驱动继电器可靠运行。

数字输入端是连接在“DIO”端子和公共“COM”之间。这个I/O 电路包括一个绿色LED 指示灯，在数字输入处于活动状态时，即，输入电路闭合时，该绿色指示灯是亮的。如果开关设备的输入阻抗小于 200 欧姆，则该设备能够激活数字输入。

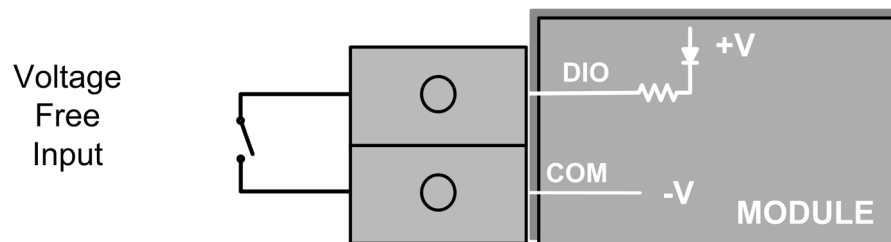


图 17 DIO 输入

I/O 频道还可用作离散输出。数字输出为晶体管开关的直流信号, 30VDC 500 mA 为公共额定值时的 FET 输出。

 注意：输出电路连接到“DIO”端子。数字输出电路包括一个 LED 指示灯，在数字输出处于活动状态时，该指示灯亮起为红色。

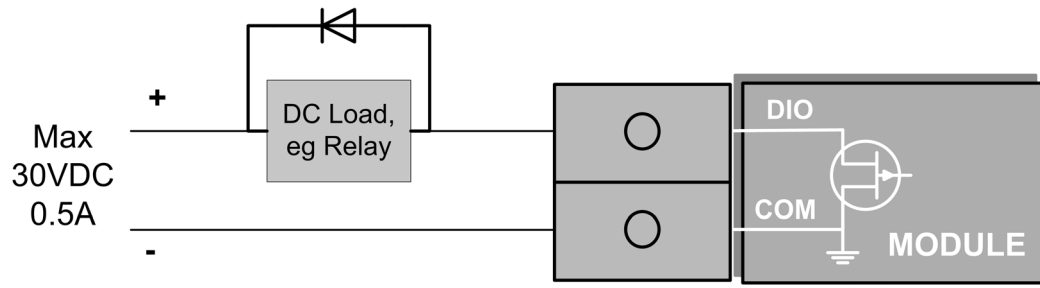


图 18 DIO 输出

CHAPTER 3 – 操作

3.0 启动

“接入点”启动 (245U-E-G)

在接入点 (AP) 单元启动时, 检查频道选择是否设置为“自动”, 如果设置为“自动”, 将扫描所有可用频道, 选择最安静的频道, 然后开始发送周期性消息(称为信标(beacons)), 如果设置为固定频道配置, 将在配置的频道上立即开始发送信标。信标包括客户端可检查以确定接入点是否适合建立链路的信息。客户端只会尝试建立其SSID和接入点的信标指示匹配的的链路。接入点不启动链路建立。

“接入点”启动 (245U-E-A)

如果调制解调器配置为使用“DFS”, 则其行为将略有不同, 因为需要符合 DFS 法规。在接入点启动时, 与 245U-E-G 类似, 其将从选择的组扫描所有可用频道, 然后选择最安静的频道。随后, 进入扫描模式 60 秒, 监听任何雷达信号。如果检测到雷达信号, 它会将频道标记为不可用(频道将保持不可用状态 30 分钟), 然后选择另一个随机频道, 并经过相同的扫描过程, 直到雷达自由频道变为可用为止。

“客户端”启动

在客户端启动时, 扫描来自接入点的信标。在未建立链路时, 客户端循环扫描适用接入点的所有可用频道。只有在接入点有匹配的 SSID、加密方法等以及信标指示的其他兼容性都符合时, 客户端才会尝试与接入点建立链路。如果发现多个适用接入点, 客户端将尝试与拥有最强无线电信号的接入点建立链路。

链路建立

客户端标识可建立链路的适用接入点后, 将尝试使用两个步骤(“身份验证(Authentication)”和关联(Association))的过程建立链路。在身份验证过程中, 客户端和接入点检查它们的配置是否允许它们建立链路。客户端经过身份验证后, 则会请求关联以建立链路。

通过 TX/LINK LED 指示灯指示无线链路的状态。对于接入点, 在未建立链路时, TX/LINK LED 指示灯熄灭。在建立一个或多个链路后, TX/LINK LED 指示灯为绿色状态。对于客户端, Link LED 指示灯将反映接入点的连接状态。在 Web 界面的“连接性(Connectivity)”页面上也会显示链路状态。

建立链路后, 可在两个方向上传输数据。接入点将作为主单元, 并且将控制与其连接的客户端的数据流量。客户端只能将数据传输到它们所连接的 AP。在一个客户端将数据传输到另一个客户端时, 它首先将数据传输到 AP, 然后将数据转发到目标客户端。最多可将 127 个客户端连接到一个接入点。



注意: “链路”的存在并不意味着授权连接的单元通过无线电通信。如果加密密钥在同一系统中的单元之间不正确, 或配置不同的加密方案, LINK LED 指示灯将亮起, 但数据无法通过无线网络传递。

链路连接如何丢失

每次从客户端接收一条消息时, 接入点刷新与该客户端的链路状态。如果 120 秒内未从客户端收到任何消息, 接入点将发送一条“检查链路”消息。如果没有链路检查响应, 则发送取消身份验证(De-authenticate)消息并丢弃链路。

客户端监视来自接入点的信标消息, 以确定链路是否仍然存在。如果客户端无法再接收来自接入点的信标, 则假设 AP 超出范围并丢弃链路。在客户端未连接到 AP 之前, 它会循环扫描适用 AP 的所有可用频道。

漫游客户端(Roaming Clients)

客户端可以在系统内漫游, 但是, 如果接入点的链路发生故障或无线电信号水平变得太弱, 它将扫描信标并连接到接入点(如果兼容 SSID 和任何加密方法、密钥等)。如果有多个接入点, 它将选择信号水平最好的连接。该功能允许客户端具有移动性, 同时保持与最合适的 AP 的链路。

LED 指示

下表详细介绍了正常工作条件下前面板上 LED 指示灯的状态。

LED 指示灯	状态	含义
OK	绿色	正常运行
OK	红色/绿色闪烁	模块启动过程
Radio RX	绿色闪烁	无线电接收数据 (信号强度高)
Radio RX	红色闪烁	无线电接收数据 (信号强度低)
TX/LINK	绿色	无线电连接已建立
TX/LINK	红色闪烁	无线电发射
RS-232	绿色闪烁	从 RS-232 串行端口发送数据
RS-232	红色闪烁	数据接收至 RS-232 串行端口
LAN	亮起	在以太网端口上已建立链路
LAN	闪烁	以太网端口上的活动。
RS-485	绿色闪烁	从 RS-485 串行端口发送数据
RS-485	红色闪烁	数据接收至 RS-485 串行端口
DIO	绿色	数字输入接地。
DIO	红色	数字输出处于活动状态
DIO	熄灭	数字输出关闭, 输入为断路状态。

以太网 RJ45 端口集成两个 LED 指示灯。以太网端口上有连接时, LINK LED 指示灯亮起, 在以太网端口上检测到活动时, LINK LED 指示灯将短暂闪烁。100MB LED 指示灯指示连接传输速率为 100 MBit/s。对于传输速率为 10MB/s 的连接, 100MB LED 指示灯将熄灭。在第 4 章 - “诊断” 中介绍了指示故障的其他条件。

3.1 选择频道

802.11b/g (2.4GHz)

245U-EG 符合 IEEE 802.11b/g 无线 LAN 规范。245U-E-G 在 2412MHz 至 2482MHz 的频率范围内支持 13 x 20MHz、12 x 10MHz 和 13 x 5MHz 无线电频道。频道受特定国家或地区的限制。有关合规性和频道选择的详情, 请咨询当地的监管机构。

从图 19 中您可以看出, 在 2.4 GHz 频率范围中可用的频道数量有限。由于某些频道重叠, 在选择工作频道时, 必须格外谨慎。由于 20M 的频道之间只有 5MHz 的间隔, 意味着会有一些重叠频道, 即, 频道 1 将与频道 2、3 和 4 重叠; 频道 6 将与频道 3、4、5、7、8 和 9 重叠。如果需要完全分离, 则可以使用频道 1、6 和 11, 频道之间没有任何干扰。

10M 频道也是通过 5MHz 分离并向前和向后 5MHz 与相邻频道重叠。频道 41 将与频道 42 重叠; 频道 46 将与频道 45 和 47 重叠。5MHz 频道通过 5MHz 分离并且完全不重叠, 从而让您能够以最小的相邻频道干扰同时操作所有 13 个频道。

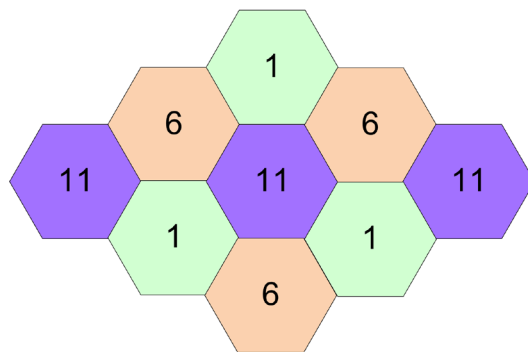


图 19 频道分离

这些频道一次只能使用一个, 并且在接入点处配置。接入点随后使用该频道发送信标传输和连接。客户端扫描适用接入点的所有频道, 然后在建立连接时使用与 AP 相同的频道。图 20 显示了 802.11b/g 传输的射频能量分布。

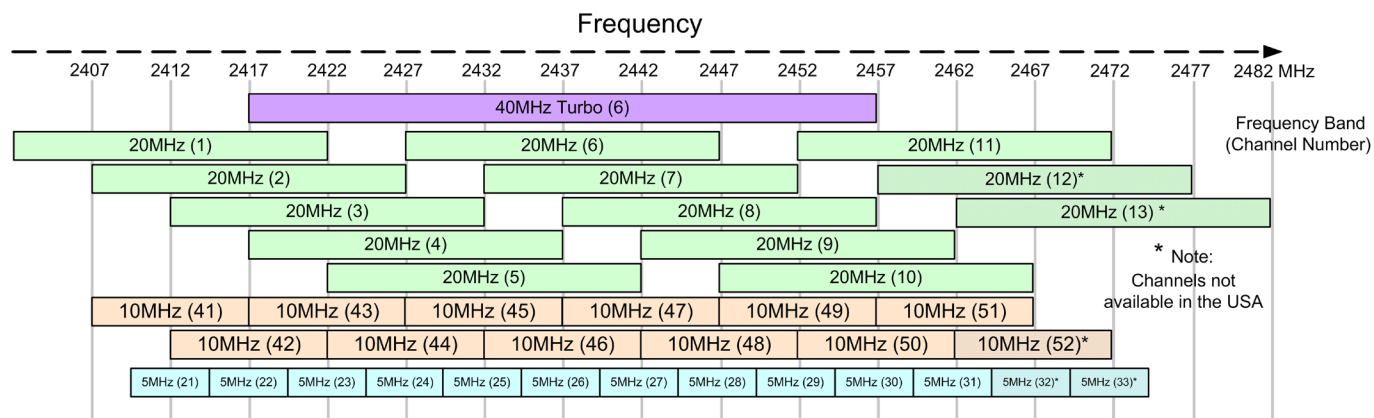


图 20 2.4-GHz 频率

在 20MHz 频道(绿色)上,在频道内传输大多数能量,但是在频道两侧传输某些能量,因此造成对这些频道的干扰。10MHz 频道(橙色)与此类似,其一半的能量与下一个频道重叠,但是,您一次最多可以配置 6 x 个非干扰频道。最后,5 MHz 频道(蓝色)不重叠,所以可以同时使用所有13个频道。还有一个单一 40MHz 频道(紫色),占用整个 2.4 GHz 频带的一半,因此更容易受到来自其他频道的干扰。

如果相同的无线范围内有多个 802.11 AP,则 AP 在频道上尽可能远地分开非常重要。如果有两个 20MHz 频道 AP,则将它们设置为频道 1 和 11。如果有三个,则将它们设置为 1、6 和 11。802.11a (5 GHz)

802.11a (5GHz)

245U-E-A 使用 5.15 GHz 至 5.825 GHz 范围内的频带。该频带分为 4 个不同的 U-NII 频带,并且各个地区(欧盟、美国、澳大利亚、新西兰等)有自己的功率和运行限制,欲知详情,请参见“附录 C-频道”。

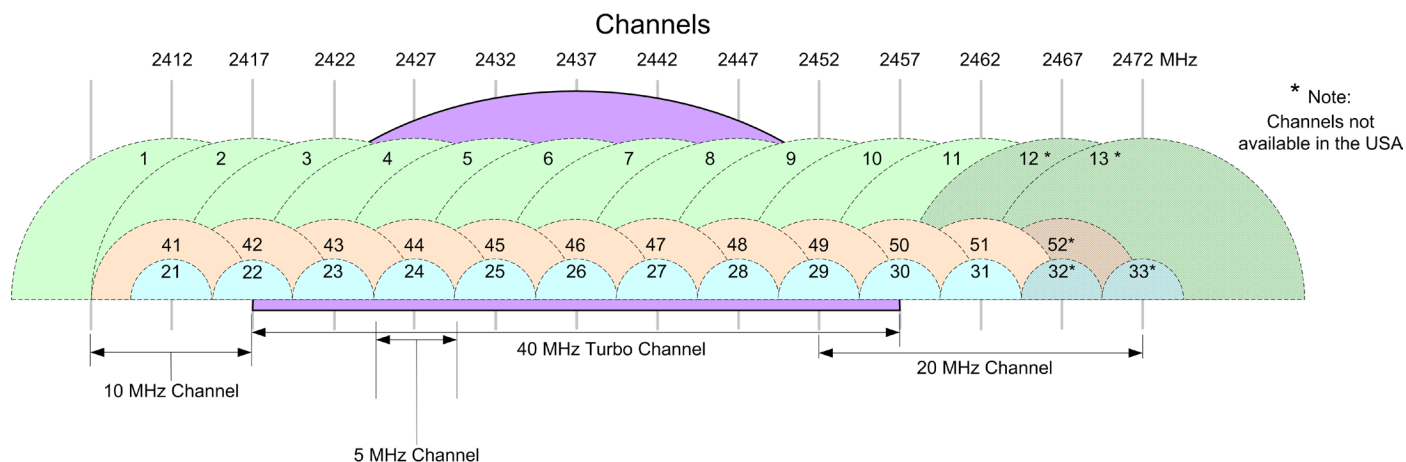


图 21 2.4-GHz 频道

下表显示美国的功率和运行限制。

“组 1”:	5.15 - 5.25 GHz	50mW 时
“组 2”:	5.25 - 5.35 GHz	250mW 至 1 W 时

“组 3”：	5.47 - 5.725 GHz	250mW 至 1 W 时
“组 4”：	5.725 - 5.825 GHz	1W 时

在可输出的辐射功率量以及频带是否使用下面介绍的“动态频率选择”(DFS) 方面，每个频带都有一定的限制。

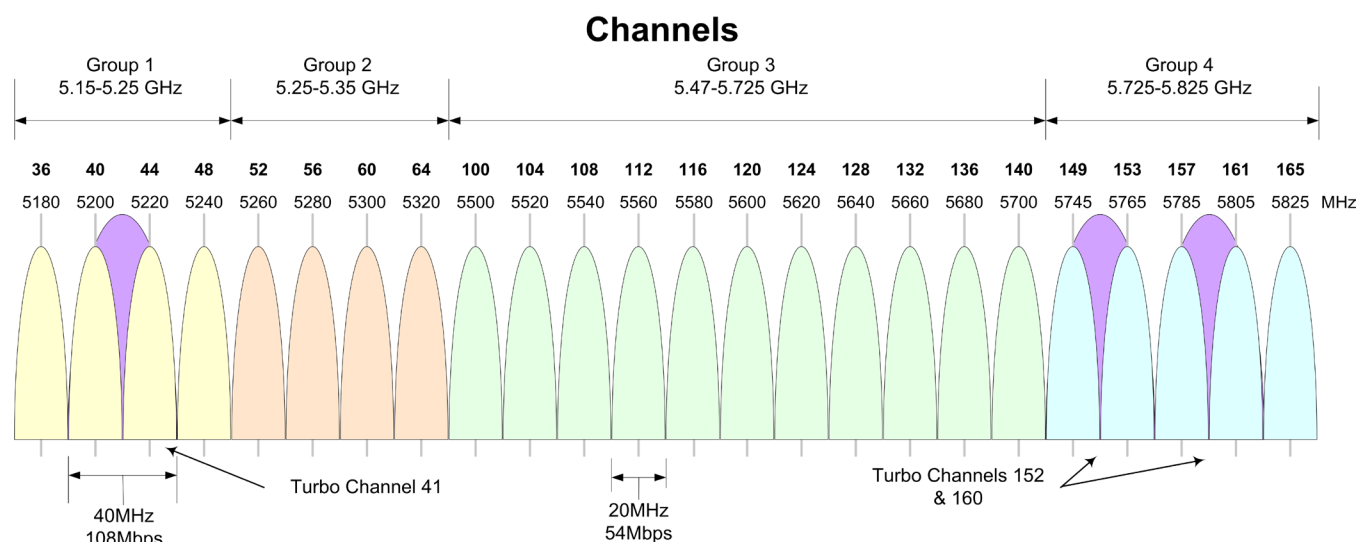


图 22 5-GHz 频道

动态频率选择

由于 802.11a 市场的推动，开创了无许可无线电的新频谱，需要制定一个名为“动态频率选择(Dynamic Frequency Selection)”的机制，从而使 802.11 Wi-Fi 可以与现有军用和远程通信雷达系统共存。带有 5GHz 无线电的接入点符合要求无线电设备使用动态频率选择 (DFS) 的法规，动态频率选择可检测雷达信号，避免自动扫描后选择另一个频道或频带对它们造成干扰。

在启用 DFS 时，接入点(主设备)经过以下步骤：

1. 启动通信的主设备选择频道并监视在最短 60 秒的监听时间(频道可用性检查时间)内频道是否存在潜在的雷达干扰。在这段时间里无法进行传输。
2. 如果检测到干扰，则系统必须选择另一个频道并对新频道重复进行频道可用性检查(原来的频道与雷达一起添加到频道列表)。
3. 选择频道并且频道通过频道可用性检查后，网络开始使用该频道。
4. 在使用频道时，网络的主设备连续监视来自雷达信号源的潜在干扰(这被称为“在线监视(in-service monitoring)”)。如果检测到干扰，则网络主设备向所有其他网络设备发出命令以停止传输。频道添加到带雷达的频道列表。
5. 然后，主设备选择一个新频道(该频道不在雷达列表上)。
6. 通过频道可用性检查或在线监视监测已标记为包含雷达信号的频道在 30 分钟的非占用期间内无法为设备使用，以保护扫描雷达。雷达列表上的频道的非占用期间过后，将清除该频道。

首次配置单元

245U-E 配有内置 Web 服务器，包含用于分析和模块配置变更的网页。可以使用 Microsoft® Internet Explorer 版本 7 或更高版本访问配置。该程序随 Microsoft Windows 一起提供，也可通过 Microsoft® 网站免费获取。如果使用其他浏览器，它们必须完全兼容 IE7 SSL 安全模块。



注意：由于 IE6 与 SSL 安全网站之间兼容性的问题，Microsoft Internet Explorer 版本 6 不会加载网页。

默认配置

245U-E 的默认出厂配置为：

- 客户端/网桥/
- IP 地址 192.168.0.1XX，其中，XX 是序列号的最后两位数字(在模块背面的印刷标签上显示默认 IP 地址)
- 9. 网络掩码 255.255.255.0
- 10. 用户名是“user”，默认密码是“user”

如果将出厂默认设置开关(在模块的端板上)置于 SETUP 位置时通电，245U-E 将临时加载某些出厂默认设置。以前的配置保存在非易失性存储器中，只有在修改配置参数并保存更改时才会更改。



注意：在 SETUP 模式无线操作处于关闭的状态。在配置完成时重新启动模块时，切记将该开关重新置于 RUN 位置以恢复正常运行。

首次访问配置

由于默认 IP 地址在范围 192.168.0.XXX 中，不可连接到网络或 PC，所以首次访问配置的方法有两种。

方法 1 - 更改您的计算机设置，从而使配置 PC 与带有出厂默认设置的 245U-E 位于相同的网络上。这是首选方法，比第二种方法要简单些。在 PC 以太网端口与 245U-E 之间将需要一根“直通”以太网电缆。245U-E 的出厂默认以太网地址为 192.168.0.1XX，其中，XX 是序列号的最后两位数字(请查看模块背面的标签)。

方法 2 - 需要通过 RS232 连接临时更改 245U-E 的 IP 地址，从而可在网络上访问，而无需更改您的 PC 网络设置。连接时，您可以更改调制解调器网络设置以与您的网络设置匹配。

方法 1 - 将 PC 设置为与 245U-E 相同的网络

1. 连接单元与配置模块的 PC 之间的以太网电缆。
2. 将工厂默认设置开关置于 SETUP 位置。

这将始终启动以太网 IP 地址为 192.168.0.1XX，子网掩码为 255.255.255.0，网关 IP 为 192.168.0.1 并且禁用无线电的 245U-E。



注意：切记将该开关重新置于 RUN 位置，并在配置完成时重新启动模块以恢复正常运行。

3. 接通 245U-E 模块电源。
4. 在 PC 的“控制面板”下打开“网络设置”。

以下说明适用于 Windows XP - 更早的 Windows 操作系统具有类似的设置。

5. 打开“本地连接”的“属性”。
6. 选择“Internet 协议 (TCP/IP)”并单击“属性”。

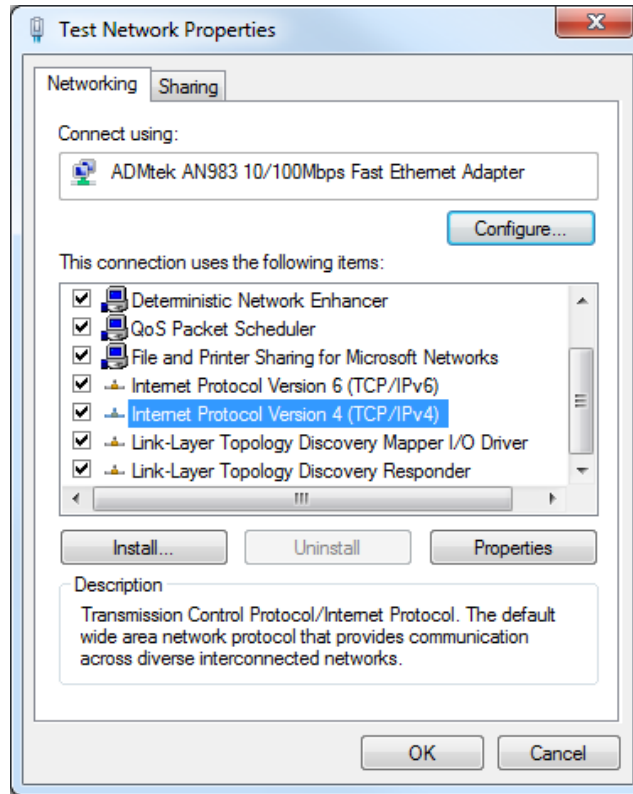


图 23 本地连接

7. 7. 在“常规”选项卡上，输入 IP 地址 192.168.0.1，子网掩码 255.255.255.0，然后按下“确定”

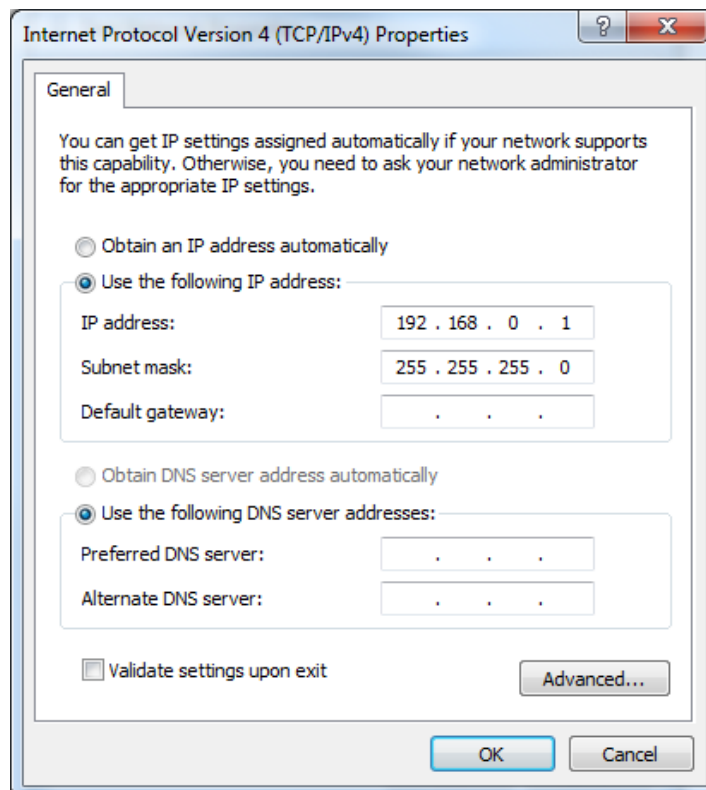


图 24 TCP/IP 属性

8. 打开 Internet Explorer，并确保设置将允许您连接到所选的 IP 地址。

如果 PC 使用代理服务器，则确保 Internet Explorer 将不对本地地址使用代理服务器。可通过打开“工具”->“Internet 选项”->“连接”选项卡->“局域网设置”->“代理服务器”->“对于本地地址不使用代理服务器”修改该选项。

9. 输入 245U-E 的默认 IP 地址：https://192.168.0.1XX，其中，XX 是序列号的最后两位数字。
10. 输入用户名“user”和默认密码“user”。

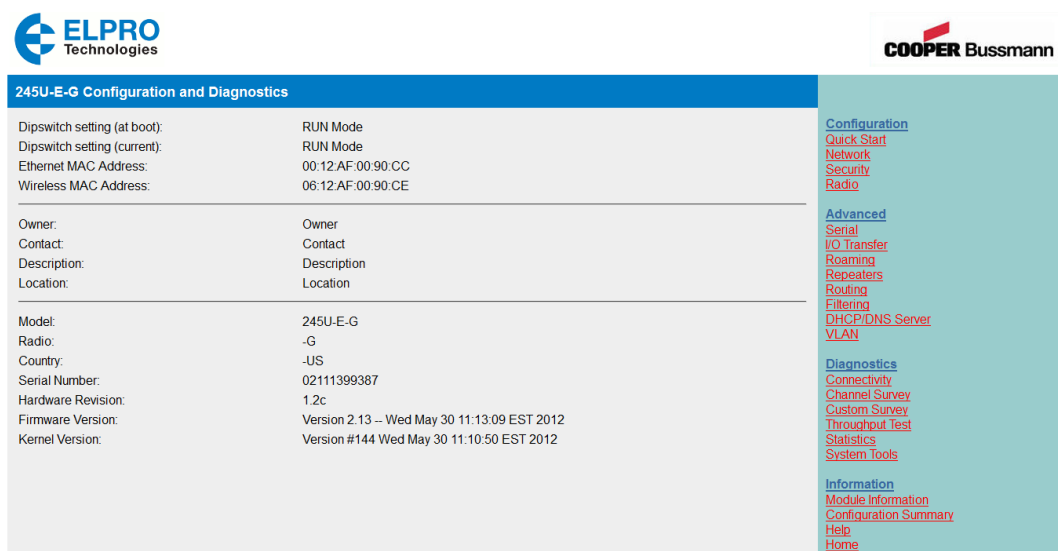


图 25 主屏幕

11. 要在完成配置时恢复正常的配置操作，应将 245U-E 上的 Factory Default DIP 开关置于 RUN 位置并重新启动。



注意：安全证书。245U-E 的配置使用加密链接 (https)。245U-E 使用的安全证书由埃波罗颁发并且与 IP 地址 192.168.0.100 匹配。

在首次连接到 245U-E 时，网页浏览器将发出警告，提示埃波罗不是可信任的机构。忽略该警告并继续至配置网页。为了避免在未来看到该警告，可以将证书安装到浏览器中。

Internet Explorer 7 对安全证书有一个额外的地址检查。除非 245U-E 的地址为 192.168.0.100，否则，在首次连接到 245U-E 时，Internet Explorer 7 将发出不匹配的安全证书地址的警告。您可通过选择“工具>Internet 选项>高级>安全>对证书地址不匹配发出警告*”在 IE 中关闭此行为。

方法 2 - 设置 245U-E 网络地址以与本地网络匹配

对于这种方法，您将需要确定分配给 245U-E 的 IP 地址、网关地址和子网掩码，从而使其在您的网络上出现。如果您不知道正确的设置，请咨询系统管理员。245U-E 调制解调器的默认 IP 地址为 192.168.0.1，您想要连接到的网络地址为 10.10.0.X (PC 地址为 10.10.0.5)。

确定正确的网络设置后，您需要使用直通串行电缆和终端软件 (如超级终端) 连接到调制解调器的 RS-232 串行端口。终端软件设置为 115,200 波特，8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验。

1. 打开超级终端以监视通信。
2. 将 SETUP/RUN 开关置于 SETUP 位置，并将电源连接到调制解调器。
3. 观察超级终端，并在看到 Elpro Dragon 屏幕 (见下图) 时按下 <Enter>，以获得以下提示“#”。
4. 键入下面的“ifconfig”，将显示以太网端口的配置，您将能够通过此配置看到 IP 地址。



图 26 Dragon

例如：

```
eth0  Link encap:Ethernet  HWaddr 00:12:AF:FF:FF:FF
inet addr:192.168.0.1  Bcast:192.168.0.255  Mask:255.255.255.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU: 1500 Metric: 1
RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:256
```

5. 临时将 IP 地址更改为能够连接到您的本地网络的设置。

例如，键入“ifconfig eth0 10.10.0.6 netmask 255.255.255.0”，网络掩码(netmask)只有在不是标准的 255.255.255.0 时才需要添加

6. 再次键入“ifconfig”，检查IP 地址是否已更改。

注意，这些更改都只是临时的，如果复位模块，它们将返回正常默认值（192.168.0.XXX）。

7. 打开 Internet Explorer，并确保设置将允许您连接到所选的 IP 地址。如果 PC 使用代理服务器，则确保 Internet Explorer 将不对本地地址使用代理服务器。

可通过打开“工具”->“Internet 选项”->“连接”选项卡->“局域网设置”->“代理服务器”->“对于本地地址不使用代理服务器”修改该选项。

8. 将 245U-E 的 IP 地址输入 Internet Explorer 地址栏。

例如，如果您在第 5 步将临时地址更改为“10.10.0.6”，这是应输入http://10.10.0.6。

输入用户名“user”和默认密码“user”。

现在，应连接到调制解调器上的主索引页。

9. 连接到“网络(Network)”页面并将以太网接口和无线接口 IP 地址更改为 10.10.0.6。

10. 将 RUN/SETUP 开关置于 RUN 位置并按下保存更改并复位(Save Changes and Reset)按钮。



注意：由于调制解调器可以采用多种方式设置，例如，网桥、路由器等，该设置将允许调制解调器出现在 10.10.0.X 网络上。在该初始连接后，可以执行任何其他配置更改(请参见以下有关配置的章节)。

配置快速入门

245U-E 具有“配置快速入门(Quick Start Configuration)”选项，将包括获得初始连接所需的最重要的参数。这是模块配置的第一阶段。对于大多数应用，无需进一步配置。对于更高级的应用，可以在已保存“快速入门”配置后通过正常的配置页更改其他参数。

图 27 快速入门

配置快速入门

1. 从主菜单选择“快速入门”，然后选择以下参数：
 - Operating Mode(操作模式) — 接入点或客户端。默认为网桥操作 - 对于路由器选择，在“快速入门”后转至“网络”页面。
 - Default Gateway(默认网关)—这是设备用于将消息转发至未连接到任何本地桥接网络(以太网或无线)的远程主机的地址。
 - IP Address / Subnet Mask(IP 地址/子网掩码)—您的应用程序的 IP 地址和子网掩码。
 - System Address (ESSID)(系统地址 (ESSID))—系统地址是一个文本字符串，长度为 1 至 31 个字符，用于标识系统。
 - Radio Encryption(无线电加密)—无线电加密选择 - 无、WPA-PSK (TKIP)、WPA-PSK (AES) 或 WPA2 - 如果需要 WEP 或企业加密，请参见“安全菜单(Security Menu)”。
 - WPA Passphrase(WPA 密码)—128 位加密密钥基于密码和系统地址 (ESSID) 内部生成。密码长度必须在 8 到 63 个字符之间，并且同一系统中的所有 245U-E 单元的密码必须相同。

页面将显示默认设置。如果您的系统连接的单独设备未连接到现有的以太网 LAN，则您可以使用出厂默认 IP 值。如果连接到现有的 LAN，则您需要更改 IP 地址，以与您的 LAN 地址匹配。

2. 配置后，单击“保存到闪存并复位(Save to Flash and Reset)”。

“无线电数据速率(Radio Data Rate)”和“频道(Channel)”将设置为“自动”，无线电发射功率(Radio Transmit Power)将设置为最大值，并且非相关参数的任何以前配置不会被修改，仍将应用。

网络配置

您可通过选择“网络”菜单查看或修改以太网网络参数。在提示输入用户名和密码时，输入用户名“user”并在密码字段中输入密码“user”。这是出厂默认设置。要更改默认用户名和密码，请参见 3.25 节 - “模块信息”。如果忘记 IP 地址或密码，则可使用默认出厂设置开关访问现有配置。有关详情，请参见上一节内容。

The image shows a web-based configuration interface for a network device. It is divided into two main sections: 'Wireless Interface' and 'Device Mode'.

Wireless Interface:

- Operating Mode:** A dropdown menu set to 'Access Point'.
- System Address (ESSID):** A text field containing 'Network1'.
- Desired BSSID:** A text field containing '00:00:00:00:00:00'.
- Radio Encryption:** A dropdown menu set to 'None'. To its right is a link: 'Configure Encryption Settings on Security Page'.

Device Mode:

- Device Mode:** A dropdown menu set to 'Bridge'.
- Bridge STP:** A checkbox that is unchecked.
- Obtain IP Address Automatically:** A checkbox that is unchecked.

IP Configuration:

- IP Address:** A text field containing '192.168.0.100'.
- Subnet Mask:** A text field containing '255.255.255.0'.
- Default Gateway:** A text field containing '192.168.0.1'.

At the bottom, there are two buttons: 'Save Changes' and 'Save Changes and Reset'.

图 28 网络

“网络配置(Network Configuration)”页面允许配置与有线和无线以太网接口相关的参数。通常，IP 地址选择将取决于连接的有线以太网设备。在连接到现有 LAN 之前，请咨询网络管理员。

模块的默认配置将为“客户端”和“网桥”。在处于桥接模式下时，模块的有线和无线 IP 地址将是相同的，即只需要一个 IP 地址。如果将“设备模式”更改为“路由器”，页面将显示两个 IP 地址，一个用于以太网，另一个用于无线。有关桥接网络的详情，请参见 3.18 节 - “路由”。

如果模块已经针对 VLAN 进行了配置，页面将“设备模式(Device Mode)”显示为“VLAN 网桥”，以太网 IP 和网络掩码将不再可编辑。有关 VLAN 配置的详情，请参见 3.24 节 - “VLAN”。

245U-E 的系统必须至少有一个接入点(配置为主站)和一个或多个客户端，所有 245U-E 必须具有相同的系统地址(ESSID)。有关无线网络拓扑的详情和示例，请参见上面的 1.0 节 - “网络拓扑”。

245U-E 支持多种不同的无线电加密方案。如果使用任何形式的加密，系统中相互通信的所有模块将需要相同的加密方法和加密密钥。下面列出了可用的加密方法。

- WEP(有线等效保密(Wired Equivalent Privacy))加密是最弱的加密方法，由原始 IEEE802.11 标准定义，使用带有 24 位初始化向量的 40 位或 104 位密钥提供 64 位和 128 位 WEP 加密级别。WEP 不被认为是一种有效的安全方案，并且应只在必须与不支持更现代的加密方法的其他设备交互操作时使用。
- WPA(Wi-Fi 保护访问(Wi-Fi Protected Access))是 IEEE802.11i 的安全增强规范的一个子集。
- WPA2(Wi-Fi 保护访问 2(Wi-Fi Protected Access 2))替代 WPA 并通过这种方法提供显著的安全改进。特别是，它引入了 CCMP，CCMP 是一种基于 AES 的新型加密模式，具有很强的安全性。
- WPA/WPA2-PSK(遗留支持(Legacy Support))使调制解调器能够与所有 WPA 方法通信，包括 TKIP、AES 和 WPA2 AES。通常，只有在网络有不支持更高级别加密方法的较旧设备时才使用。注意：启用该选项会将网络的安全级别降低至最弱的配置加密级别(WPA TKIP)。
- WPA-企业版(Enterprise) (802.1x)无需使用外部服务器提供客户端身份验证来管理预共享密钥 (PSK)。未授权的客户端将无法访问网络。客户端提供正确的身份验证凭据后，允许访问并建立数据加密密钥，类似于 WPA-PSK。使用这种方法可实现细粒度(用户级别)访问控制。

支持 802.1x 的 RADIUS 服务器可能已经部署在大型网络环境中。245U-E 可使用该服务器减少用户身份验证信息的复制。

在典型的 WPA 企业版设置中，245U-E 接入点作为验证器，控制网络的访问权限。无线客户端(245U-E、便携式计算机或其他设备)作为请求方，请求网络的访问权限。验证器与以太网网络上的身份验证 (RADIUS) 服务器通信以验证请求方身份。在请求方请求访问权限时，它发送访问请求至验证器，验证器将身份验证请求传递到外部身份验证服务器。请求方的用户凭据验证后，验证器启用请求方的网络访问权限，数据加密密钥开始建立，并且网络流量开始传递。

在将单元配置为接入点(验证器)或客户端(请求方)时, WPA 企业版的配置不同。如果使用 WDS 接口, 一个 245U-E 可以同时作为一个验证器和一个请求方, 但是, 在这种情况下, 对于所有请求方, 只能输入一组用户凭据。

245U-E 支持使用预共享密钥 (PSK) 的 WPA-1 TKIP、WPA-1 AES 和 WPA-2 AES。

- WPA PSK (TKIP) (临时密钥完整性协议(Temporal Key Integrity Protocol))通过使用 128 位加密加上独立的 64 位 Tx 和 Rx MIC(消息完整性检查)密钥增强 WEP。
- WPA PSK (AES) (高级加密标准(Advanced Encryption Standard)), 使用更高级的 CCMP 加密协议, 本质上是 IEEE 802.11i 无线网络标准的草案, 并且是在大多数应用中建议使用的加密方法。
- WPA2 AES(高级加密标准(Advanced Encryption Standard))是最安全的加密方法, 也是基于 128 位加密密钥。

更改网络配置后, 务必通过选择“保存更改(Save Changes)”或选择“保存更改并复位(Save Changes and Reset)”保存配置。

网络设置网页字段

Operating Mode(操作模式)	用于选择接入点(基础设施)、客户端(基础设施)。
System Address (ESSID)	默认情况下, 其设置为“客户端”。
System Address (ESSID) (系统地址 (ESSID))	245U-E 无线网络由带有相同“系统地址”的模块组成。只有具有相同系统地址的模块才能相互通信。系统地址是一个文本字符串, 长度为 1 至 31 个字符。选择一个标识您的系统的文本字符串。
Desired BSSID(期望的 BSSID)	要强制客户端/站始终连接到相同的接入点, 请在“所需的 BSSID”字段(Desired BSSID field)中输入该接入点的 MAC 地址。注意, 接入点的 ESSID 也必须与客户端配置的 ESSID 匹配。
Radio Encryption(无线电加密)	选择所需的无线电加密级别。在“安全菜单”上输入加密密钥、密码等。详情请参见 3.7 节-“安全菜单”。
Device Mode(设备模式)	用于选择“网桥(Bridge)”或“路由器(Router)”模式。默认情况下, 其设置为“网桥”。如果启用 VLAN, 设备模式将指示“VLAN”, 并且只能从 VLAN 页面编辑 IP 地址和网络掩码。
Obtain IP Address Automatically(自动获取 IP 地址)	勾选该项可启用 245U-E 上的 DHCP 客户端。DHCP 客户端从自动分配 IP 地址的 DHCP 服务器请求其 IP 地址。有关详情, 请参见 3.21 - “DHCP 服务器配置”, 默认为未选。
IP Address(IP 地址)	网桥模式 - 245U-E 模块的 IP 地址。有线(以太网接口)端口和无线(无线接口)端口均将使用该地址。 路由器模式 - 每个接口需要单独的 IP 地址。IP 地址必须不同。
IP Subnet Mask(IP 子网掩码)	245U-E 模块的 IP 网络掩码。这应设置为您系统的合适子网掩码(通常为 255.255.255.0)。在路由器模式下, 每个接口将有其自己的网络掩码。
Default Gateway(默认网关)	这是设备用于将消息转发至未连接到任何本地桥接网络(以太网或无线)的远程主机的地址。只有在有线 LAN 具有连接到 LAN 之外的设备的网关单元(例如, Internet 访问)时才需要。如果 LAN 上没有网关, 则设置为与接入点相同的地址(即下面的“以太网 IP 地址”)。有关详情, 请参见 3.19 节 - “路由”。
Save Changes(保存更改)	将更改保存到非易失性存储器。在更改生效之前, 将需要重新启动模块。
Save Changes and Reset(保存更改并复位)	将设置保存到非易失性存储器, 并重新启动 245U-E。模块完成重新启动过程后, 所有更改生效。

生成树算法

引用网桥“生成树协议”功能来处理网络环路，并在网络中提供冗余路径。要启用，请您勾选已经在“中继器 (Repeaters)”配置页面上配置的任何“WDS 连接”上的 STP 框。

例如，考虑带有冗余无线链接的以下网络（图 29）。如果启用网桥生成树协议，则两个无线链接中的一个链接将禁用 – 即，所有无线数据将只通过一个链接传输。如果活动链接故障，其他链接将自动开始传输无线数据。实施的生成树协议符合 IEEE 802.1d 标准。该算法通过阻断网络中冗余链路之间的通信形成无环路网络。这些被阻断的链路处于备用状态，可自动启用以在另一个链路丢失时修复网络。

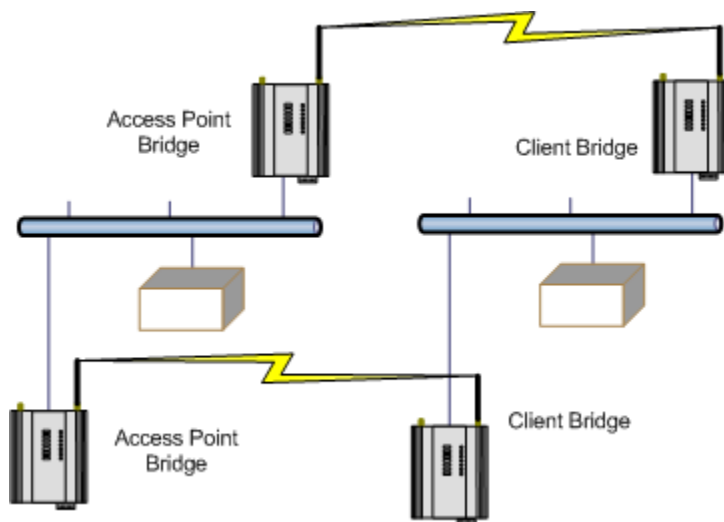


图 29 生成树协议

生成树算法通过形成树状结构在网络中的所有节点之间保持单一路径。网桥优先级确定节点在树中的位置。最低优先级 (0) 配置的网桥将成为网络中的根节点，并且将引导其每个分支之间的通信。根节点通常是处理网络中大多数通信的单元。默认情况下，245U-E 的网桥优先级配置为 32768，其目的在于通过将 245U-E 置于网络树中的分支级别减少其必须处理的通信量。作为网络中的分支，245U-E 只需将通信量传递至属于其“树叶”节点的设备。

维护使用生成树算法对网络会产生一些负担。用户若想通过牺牲冗余性来增加网络的吞吐量，应不要用生成树。可以在“中继器”配置页面上配置生成树协议。

兼容性

3 地址模式和 4 地址模式

无线以太网数据帧中的地址

有两种不同的 Wi-Fi 通信“地址模式”：3 地址模式和 4 地址模式。每种模式在将数据帧传输到网络上的其他设备所采用的方式方面都稍微有所不同。在 3 地址模式中，寻址由目标地址 (DA)、源地址 (SA) 和 BSSID (接入点的 MAC 地址) 组成。在 4 地址模式中，寻址由目标地址 (DA)、源地址 (SA)、无线电传输地址 (RTA) 和无线电接收地址 (RRA) 组成。

接入点和客户端之间的数据包

通常，接入点和客户端之间的通信是使用 3 地址模式进行，如图 30 所示，可以看出从便携式计算机到 1 号站的路径所示通信路径内只需要 3 个地址 ()。如果便携式计算机想要与 1 号站通信，DA 将为 1 号站，SA 将为便携式计算机，BSSID 将为接入点的 MAC 地址，因此使用的是 3 地址模式。n

图 30 中的示例显示便携式计算机可能需要与连接到 2 号站的以太网设备通信。您可以看到现在有一个第四个地址（便携式计算机、接入点、2 号站和以太网设备），无法使用 3 地址模式通信。在这个示例中，接入点(Access Point)和站(Station)均为进行通信的 245U-E 模块，原因在于它们均支持 4 地址模式。但是，在某些情况下，第三方接入点可能无法使用 4 地址模式与客户端 (Sta) 通信。

只有两种方法可以解决这种情况。您可以将 2 号站更改为路由器，但是，这可能意味着 2 号站和以太网设备将使用不同的网络地址方案，这样做可能会带来不便，并且需要更多的设置。还可以将接入点配置为使用 4 地址模式进行通信，但则只有在站和接入点支持 4 地址模式时才能实现（某些第三方接入点不支持该模式）。

There are only a couple of ways around this situation. You could change Station #2 to a router, but this may mean that Station #2 and the Ethernet device will use a different network address scheme, which may be inconvenient and will require more setup. You could configure the access point to communicate using 4 Address Mode, but this is only possible if the station and the access point support 4 Address Mode (some third party access points do not support this mode).

240U-E 兼容性

245U-E-G 模块可以与埃波罗 240U-E 以太网调制解调器通信，但是只能在某些模式下实现。下表显示兼容的配置。如果与埃波罗 240U-E 以太网调制解调器通信，需要使用 WDS (4 地址模式) 配置 240U-E，而不是默认的“3 地址模式”，并且 240U-E AP 无法自动连接到任何 WDS AP。

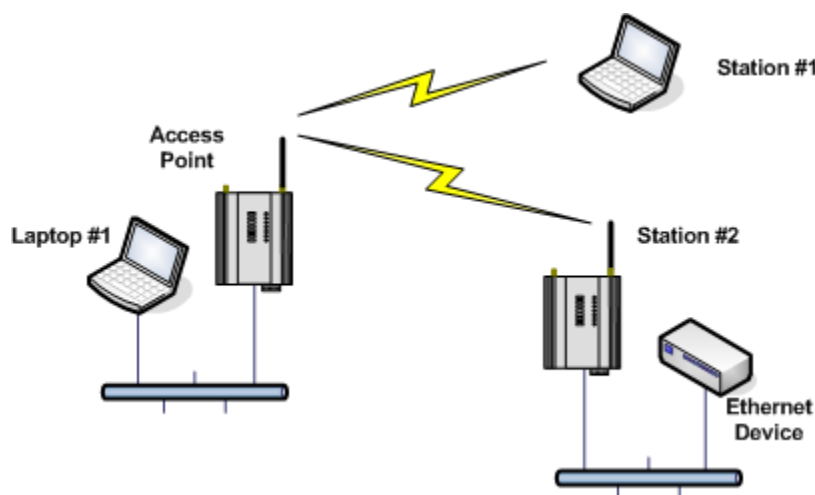


图 30 兼容性

	245U-E-G AP	245U-E-G Sta	240U-E AP (4Add)	240U-E CL (4Add)	240U-E AP (3Add)	240U-E CL (3Add)
245U-E-G AP	是	是	是(注释 1)	是	否	是
245U-E-G Sta	是	是	是	不适用	否(注释 2)	不适用
注意：						
1 只有在245U-E-G配置依次连接到 240U-E 接入点的虚拟站(客户端)时才能连接。.						
2 但是，“连接性”页面中指示的连接不是真实连接(请参见上面的“3 地址模式和 4 地址模式”)。						

安全菜单(Security Menu)

从主索引页(Main index page)的下拉菜单选择无线电加密(Radio Encryption)级别，然后按下“保存更改(Save Changes)”按钮。

可用加密级别包括“无”、“WEP(64 位)”、“WEP(128 位)”、“WPA PSK (TKIP)”、“WPA PSK (AES)”、“WPA2 PSK (AES)”、“WPA PSK/ WPA2 PSK”(遗留)和 WPA 企业版。默认设置为“无”。

现在，需要转至“安全菜单(Security Menu)”，然后输入加密密钥 (WEP)、密码 (WPA) 等。

Wireless Interface:

Operating Mode	Access Point ▼
System Address (ESSID)	Network1
Desired BSSID	00:00:00:00:00:00
Radio Encryption	WPA2-PSK(AES) ▼ Configure Encryption Settings on Security Page

图 31 安全菜单

WEP (64 位) 和 (128 位)

加密密钥 1 至 4

这些密钥用于加密无线电数据以保护数据免受窃听者偷听。对于同一系统中的所有 245U-E 单元，这些密钥应是相同的。

64 位 WEP 需要 10 个十六进制数字，128 位 WEP 需要 26 个十六进制数字。例如，对于 64 位加密，为 12:AB:EF:00:56；对于 128 位加密，为 12:AB:EF:00:56:15:6B:E4:30:C8:05:F0:8D。

加密密钥不得全为零（00:00:00:00:00:00）。

WEP Configuration

Authentication Mode	Open ▼
Default WEP Key	2 ▼
WEP Key 1	01:0D:12:1E:23:01:0D:12:1E:23:01:02:03
WEP Key 2	02:0E:13:1F:24:02:0E:13:1F:24:01:02:03
WEP Key 3	03:0F:14:19:25:03:0F:14:19:25:01:02:03
WEP Key 4	04:09:15:1A:26:04:09:15:1A:26:01:02:03

图 32 WEP

默认 WEP 密钥

可以选择四个密钥中的一个密钥作为默认密钥，用于加密从配置单元输出的消息。只要每个模块都有在同一索引配置的不同密钥，245U-E 就可以接收和解密来自拥有不同默认密钥索引模块的消息。

开放式或共享身份验证模式

必须将 WEP 密钥作为由冒号分隔的成对十六进制数字输入。十六进制数字的范围为 0-9 和 A-F。

WEP 开放式身份验证模式

- 站 (Station) 发送身份验证请求至接入点。
- 然后，接入点对站进行身份验证。
- 站再与接入点关联并连接网络。

WEP 共享身份验证模式

- 站发送身份验证请求至接入点
- 接入点随后发送一条文本消息至站

- 站使用自己的 WEP 密钥加密文本消息并将其发送回接入点。
- 然后，接入点使用自己的 WEP 密钥解密消息，如果匹配，则对站进行身份验证。
- 站再与接入点关联并连接网络。

WPA / WPA2

选择 WPA 加密时，128 位加密密钥是基于密码和系统地址（ESSID）内部生成的。密码长度必须在 8 个和 63 个字符之间，对于同一系统中的所有 245U-E 单元，密码必须是相同的。

为了获得最佳安全性，应考虑使用由字母和数字（即不只是一个简单的单词或词组）以及大写和小写组合的密码，例如，“WiReLeSs TeChNoLoGy2010”。

图 33 WPA

WPA 企业版 - 验证器（AP）配置

图 34 WPA 企业版验证器

RADIUS 服务器 IP 地址/端口/共享机密 RADIUS 身份验证服务器的连接信息。

请求方重新身份验证周期 设置请求方必须重新身份验证的最大时间。该参数确定客户端在其用户凭据吊销后仍能访问网络的最大时间。

启用调试 只有在调试过程中以及埃波罗支持部门要求的情况下才能使用。正常操作时禁用。

WPA 企业版 - 请求方(客户端)配置(Supplicant (Client) Configuration)

WPA Enterprise - Supplicant Configuration

Username

Username

Password

Password

Enable Debug

☐

Save Changes

Save Changes and Reset

Trusted CA certificate upload

This certificate belongs to the issuer of the certificate for the 802.1x/RADIUS Server.

Browse...

Send

Cancel

图 35 WPA 企业版请求方

用户名/密码	与 RADIUS 服务器上的有效用户匹配的用户凭据。
调试	只有在调试过程中以及埃波罗支持部门要求的情况下才能使用。正常操作时禁用。
上传可信任的 CA 证书(Trusted CA certificate)	上传 RADIUS 服务器证书颁发者的证书。这使请求方能够在身份验证过程中验证和标识 RADIUS 服务器。支持的 EAP 方法 - PEAP / MSCHAPv2。
证书验证结果	加载证书后，该文本框将包含证书的验证信息。如果该文本为空或包含错误，则证书无效。
可信任的 CA 证书内容	可信任的 CA 证书内容：显示 CA 证书的内容。

正常操作

配置地址后，单元运行准备就绪。有关网桥和路由器的操作说明，请参见第 1 节“网络拓扑”。

网桥操作(透明网络)

网桥将多个以太网网络连接在一起，并使其作为单一以太网网络出现在更高的协议层。

默认情况下，245U-E 配置为透明网桥。在启动透明网桥时，其通过监视所有传入流量的源地址了解其他设备的位置。最初，其在有线以太网端口和无线端口之间转发所有流量，但是，通过列出每个端口上听到的设备，透明网桥可以决定必须在那几个端口之间转发流量 - 如果需要，它只会将消息从有线端口传输到无线端口。

网桥将在有线和无线端口之间转发所有广播流量。如果有线网络忙于广播流量，则 245U-E 上的无线网络无需负担过重。使用过滤来减少通过无线电发送的广播流量。欲知如何配置过滤器详情，请参见 3.19 节 - “过滤”。

默认情况下，透明网桥不处理网络内的环路。必须有到达网络上每台设备的单一路径。网络中的环路将产生相同的数据，这些数据不断围绕该环路传递。可通过启用网桥生成树协议设置冗余无线链接(有关详情，请参见 3.5 节 - “生成树算法”)。

路由器操作(路由网络)

路由器将单独的 IP 子网络连接在一起。路由器在其有线和无线端口上有不同的 IP 地址，反映单独以太网网络的不同 IP 地址。这些单独网络中的所有设备通过 IP 地址将路由器识作其他网络的网关。一个网络上的设备想要与其他网络上的设备通信时，它们在路由器处导引其数据包转发。

由于路由器在它连接的每个网络上都有一个 IP 地址，所以，它可以了解数据包身份。对于连接的任何网络，如果无法识别路由器处导引的流量，则路由器必须咨询导引流量的路由规则。欲知配置路由规则详情，请参见 3.18 节 - “路由”。

无线电配置

245U-E 可针对不同的无线电传输速率进行配置。减少传输速率可增加可靠范围(传输距离)。出厂默认数据速率设置适用于大多数的应用，并且应只能由经验丰富的用户修改。

 注意：由于无线电可以采用所有数据速率进行接收，所以，该速率仅用于发送消息。

245U-E 允许使用可配置的固定速率或自动无线电传输速率。在配置固定速率时，即使在极其恶劣的条件下，无线电传输速率也从来都不会改变。自动速率将自动更改无线电数据速率，以提供最佳的吞吐量。在无线电传输不成功时，245U-E 将自动降到下一个最低数据速率，如果速率较低的后续传输成功，245U-E 将尝试增加到下一个最高速率。站连接到接入点时，两台设备协商数据速率，前提是数据速率在两台设备的无线电数据速率配置范围内。

选择“无线电”菜单以更改下列配置参数。如果进行了更改，您需要选择“保存更改”以保留更改。在单元复位前，更改不会生效。

Radio Settings:

Radio Mode	auto
Transmit Power Level	26 dBm (398 mW)
Channel (AP Only)	Auto
Channel Width (STA and Auto Channel Only)	20 MHz (Only channels with this width are scanned)
Transmit Data Rate	Auto (max is 54 Mbps)
Beacon Interval (AP Only)	100 msec
Max Distance	5000 meters
Disable SSID Broadcast (AP Only)	☐
3 Address Mode (STA Only)	☐

Save Changes

Save Changes and Reset

Go to [Advanced Radio Configuration](#)

图 36 无线电配置

Radio Mode(无线电模式)	245U-E -G 支持 802.11b 和 802.11g 无线电标准，用户可选择所需的标准去决定操作那个标准。通常，选择“自动”允许调制解调器做出最佳选择。 245U-E-A 仅支持 802.11a 无线电标准。
Transmit Power Level(发射功率级别)	这能调整无线电功率。请勿将无线电功率设置高于您所在国家/地区允许的设置。针对短距离应用，您可以降低功率，或者使用高增益发射天线，同时仍符合您所在国家/地区的排放要求。 有关 dB 到 mW 转换详情，请参见附录 C。

Channel (AP Only) (频道 (仅 AP))	245U-E-G 无线电频道 1 至 13(取决于国家/地区)可在接入点处配置。请参见 3.1 节 - “选择频道”。 可单独设置245U-E-A 无线电频道(仅 AP - 客户端忽略选择)或保持“自动”状态(默认), 然后选择合适的 U-NII 组 1、2、3、4, 每个都有自己的频道组、最大功率和 DFS 选择。 A 和 G 模型默认的无线电频道均为“自动”, 这意味着在启动时, 它将扫描所有可用和选择的频道组(取决于国家/地区)并选择最安静的频道。
Channel Width (STA and Auto Channel Only) (频道宽度(仅 STA 和自动频道))	仅用于245U-E-G 站。配置为站时, 模块将定期扫描频道寻找接入点。该选项用于加速客户端无线电的接入点扫描过程, 这是通过只扫描特定频道频带(5M、10M 和 20M)或自动扫描所有频道实现的。默认为 20M。
Turbo Mode (Only for fixed Channels - No Auto) (加速模式 (仅用于固定频道 - 而非“自动”频道))	(仅用于固定频道, 而非“自动”频道) 选择加速模式可使单一频道上提供数据传输速率加倍。最大数据传输速率可高达 108Mbps。 只能与使用相同加速频道配置的其他埃波罗 245U-E-A&G 模块一起使用。如果使用加速模式功能, 需利用加速模式和正确的通信频道, 配置系统中的所有调制解调器。
Transmit Data Rate(数据传输速率)	点对点无线电传输的无线电波特率(以兆位/秒为单位)。默认值为“自动”。选择固定速率以强制无线电使用所选速率。 建议固定 Tx 速率(高级用户除外)。  注意: 增加数据传输速率会降低发射功率级别。例如, 选择 54 Mbps 的固定数据速率会将发射功率从 400mW 减少到 125mW。这符合 802.11 法规。
Beacon Interval (AP only) (信标间隔(仅 AP))	该间隔是信标传输之间的时间段, 该新标由接入点发送。默认值为 100 毫秒, 可在 50 至 4095 毫秒范围内调整。
Max Distance(最大距离)	配置预计的无线电信号最大传输距离。这能使调制解调器补偿消息的传送时间(从发射器传递到接收器并返回确认消息)。将该值设置较大将导致吞吐量轻微减少。将该值设置过小将在较长的距离上导致通信问题。默认距离为 5km。
Disable SSID broadcast. (AP only) (禁用 SSID 广播。(仅 AP))	这应用于防止窃听者通过被动监听来自接入点的信标检测无线网络系统地址 (SSID)。禁用时, 接入点不会在信标消息中公开系统地址。这在未加密的无线网络中特别有用。
3 Address Mode(3 地址模式)	允许兼容第 3 层网桥设备。请参见 3.6 节 - “兼容性”。
Save Changes(保存更改)	将更改保存到非易失性存储器。在模块复位前, 更改不会生效。
Save Changes and Reset(保存更改并复位)	将更改保存到非易失性存储器并复位模块。

频道选择

245U-E-G 调制解调器 (2.4 GHz 802.11b/g)

通过从“频道”下拉列表选择一个频道来进行选择。如果选择“自动”，调制解调器将基于信号水平和频道密度选择最佳频道。也可通过从列表中选择频道编号来手动选择频道。可用频道 1-11 为 20MHz，频道 41-51 为 10 MHz，频道 21-31 为 5MHz。也可根据国家/地区选择加速频道(Turbo channels)。

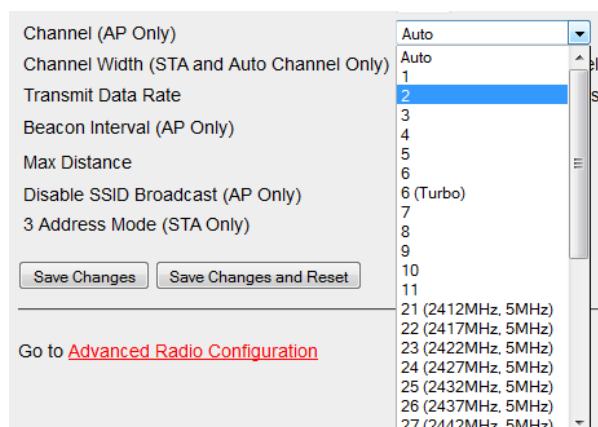


图 37 2.4GHz 频道选择

245U-E-A 调制解调器 (5GHz 802.11a)

您可以从列表中选择单独的频道，注意，频道将有 3.1节 - “选择频道”和“附录 C - 频道”中所述的某些发射和/或 DFS 限制。如果使用自动模式，您将需要选择想要使用的合适的组，调制解调器将自动从所选的组内选择可用频道。

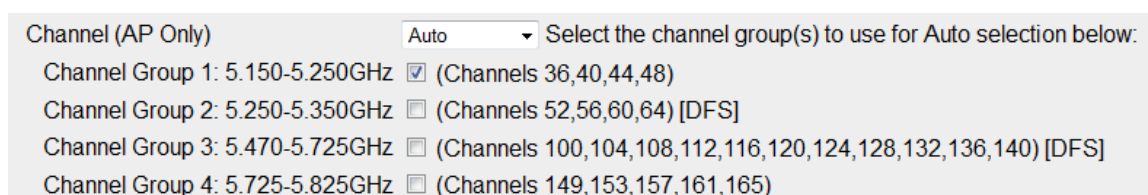


图 38 5GHz 频道选择



注意，某些组使用 DFS(动态频率选择)，并且如果使用这些 DFS 频道，您需要知道无线电必须执行最少 60 秒的扫描/监视时间，以检查是否存在使用相同频率的军用或商用雷达。如果检测到雷达，无线电必须选择另一个随机频道并再次经过 60 秒的扫描/监视时间。

高级无线电配置

某些更高级的无线电设置已经从正常无线电配置页面移除，从而简化配置过程。更改此页面上的参数时，应格外小心。

Advanced Radio Settings:

Tx Antenna

Main Port Only

Rx Antenna

Main Port Only

DTIM Period (AP Only)

1

beacon intervals

RTS Threshold

2346

bytes

Fragmentation Threshold

2346

bytes

Interference Mitigation

☐

Bursting

☐

Enable Iperf Server

☐

Fixed Noise Floor

0

dBm (Set to 0 for Dynamic Adjustment)

Save Changes

Save Changes and Reset

图 39 高级无线电

TX Antenna(TX 天线)	选择模块传输将使用的天线端口。可用选项如下 仅主端口 - 消息从主“TX/RX”端口传输，禁用辅助端口“RX”。 两者(分集) - 两个端口都将用于传输，但不是同时使用；基于以前的传输和 MAC 寻址，计算最佳端口。  注意：广播/UDP 传输消息最初将在两个天线端口之间切换，在模块了解可通过具体天线端口达到哪部设备前，这可能会导致模块监听不到第二个消息。 仅辅助端口 - 消息将只通过辅助“RX”端口传输。
RX Antenna(RX 天线)	对上述 TX 天线相同，但对接收器端口则不同。设置为“两者(分集)”能将高增益天线连接到辅助“RX”端口上，该端口将提供更好的 RX 信号增益，但不会将 TX 增益增加到超过规定的 EIRP 阈值。
DTIM Period(DTIM 区间)	(仅接入点) DTIM 设置哪些信标帧包含低功耗休眠客户端设备的额外信息。通常设置为 1。
RTS Threshold(RTS 阈值)	发送准备就绪。RTS 帧可用于帮助消除无法互相听到对方的两站之间的无线电冲突。大于 RTS 阈值字节的任何帧将带有一条 RTS 消息。RTS 阈值的默认值为 2346，这相当于有效地禁用 RTS 信号，因为该值大于最大帧大小(分段阈值)。
Fragmentation Threshold(分段阈值)	(仅客户端站)。通过无线电的数据最大传输单元 (MTU)。如果将超过该数量的字节输入到模块中，其将在多条消息中(或分段)传输。
Interference Mitigation	(仅接入点) 只有在使用演示鞭状天线(Whip antenna’s)或有大量背景干扰时，才应打开干扰抑制(默认为关闭)。 通过启用该选项，无线电将动态调整无线电参数，以帮助减轻基于任何背景干扰的干扰。它会降低接收器的灵敏度，所以只应在高衰减极限和良好的信号质量路径上启用。
Bursting(突发)	选择该选项可以通过减少与无线传输相关的负担来增加数据吞吐量。如果与不支持突发的设备通信，调制解调器将返回非突发模式。
Enable Iperf Server(启用 Iperf 服务器)	启用调制解调器中的 Iperf 服务器功能。Iperf 用于执行无线电调查或无线电路径测试。请参见 4.4 节 - “吞吐量测试”
Fixed Noise Floor(固定噪声本底)	在任何干扰之上移除无线电接收器噪声本底(以及灵敏度)。该操作主要用于停止信号强度较低的设备无线电通信。适用于有大量干扰的区域

固定噪声本底

由于 2.4 GHz 频带的流行，存在许多干扰源。鉴于 802.11 设备的通信方式，这种干扰有时成为一个问题。标准 802.11 通信使用名为“空闲频道评估”的系统，这意味着无线电将在传输前监听，如果频道繁忙，它将推迟。如果由于其他无线电系统或噪声的原因使背景干扰较高，则您可以提高固定噪声本底以抑制噪音。“频道利用率”页面可用于识别过多的噪声/干扰。

提高噪声本底将阻止低于“高级无线电配置”页面上的“固定噪声本底”值的任何信号的接收。该值必须作为负数 dBm 输入，并且应比任何连接的调制解调器的最弱 RSSI 大至少 8dB，否则，通信可能丢失。例如，如果干扰噪声级别约为 -80 dB，您可以将噪声本底提高到 -70dB 以阻止低于下面的任何信号，确保任何连接的模块的 RSSI 级别不低于噪声本底(因为它们将不通信)。“连接性”页面可用于确定其他系统的干扰噪声级别和它们的 RSSI 级别。

配置固定噪声本底后，确认频道利用率已下降到所需级别，并在可能的情况下执行 iperf 吞吐量测试，以确认可接受的性能。

串行端口配置

245U-E 有一个 RS-232 和一个 RS-485 端口，用于串行通信。这些端口可用于不同的用途。245U-E 提供三种不同的串行功能：PPP 服务器、串行网关和 Modbus TCP 转 RTU 网关。

RS-232 PPP 服务器

245U-E 可用作 PPP(点对点协议)服务器将无线系统通过 RS232 或 RS485 串行端口连接到串行设备。

PPP 服务器能够实现通过串行电缆到 245U-E 的网络连接。这类似于拨号上网。最大串行数据速率为 115,200bps。可以选择硬件或软件流量控制。

在 PC 上使用最低配置时，您可利用 Windows XP 中的拨号网络通过串行端口连接到网络。

对于 245U-E，用户必须配置 245U-E 的本地 IP 地址和远程设备的 IP 地址。在选择这些 IP 地址时需要注意。

- 如果您想使用通过该串行网络连接的路由，则所选的 IP 地址不得在已配置到设备中的无线或有线以太网网络上。您必须确保它们为网络两侧的设备设置适当的路由规则。
- 如果您想要串行设备在无线或有线网络上可见，则本地 IP 地址必须与为所需端口设置的 IP 地址一致。称作“代理 ARP”的进程用于使设备在网络上可见。在该进程中，245U-E 假设其将 IP 地址保留在网络上，并代表远程设备做出响应。

其结果类似于单一设备的桥接，也有一些例外。其中一个例外就是无法通过该串行链路处理网络的名称服务器搜索。例如，如果使用 Windows 资源管理器通过串行链路在有线网络上查找一台 PC，将会遇到困难。为了正确执行该操作，您必须将计算机名称清晰映射到 PC 上“LMHOSTS”文件中的 IP 地址。

要配置 Windows XP 以在“设置”模式中建立 PPP 到 245U-E 的连接，请按照下列步骤进行操作：

1. 在 Windows XP 中的“网络连接”上，选择“创建新的连接”。
2. 在“新建连接向导”上，单击“下一步”。
3. 设置高级连接。
4. 直接连接到另一台计算机。
5. 将 PC 设置为 guest。
6. 设置连接名称。
7. 选择 COM 端口。
8. 选择 availability。
9. 单击“完成”。
10. 通过右键单击连接选择该新连接的属性。

11. 在“常规”选项卡上单击“配置”按钮
12. 确保最大速度为 115200bps，单击“确定”。
13. 选择“网络”选项卡 - 单击列表框中的 Internet 协议 (TCP/IP)，然后单击“属性”按钮。
14. 在“属性”窗体上，单击“高级”。
15. 在“高级 TCP/IP 设置，常规”窗体上，取消选中 PPP 链接中“使用 IP 数据头压缩”中的字段。现在，配置完成。
16. 单击该新创建的链接，以建立 245U-E 的连接。
17. 确保输入的用户名和密码与 245U-E 中配置的用户名和密码完全一样。(在“设置”模式下启动时，PPP 服务器的用户名为“user”，密码为“user”。)

串行网关(服务器/客户端/多播)

RS-232 和 RS-485 端口分别拥有串行网关功能，并且使串行数据能够通过有线或无线网络连接路由。串行网关功能类似于无线调制解调器功能，允许点对点和多点串行数据传输。

串行网关可以配置为服务器、客户端、多播组或 Modbus。

- 服务器—在配置为“服务器”时，模块将等待远程客户端启动 TCP 连接。
- 客户端—在配置为“客户端”时，模块将自动尝试使用 TCP 连接到指定的远程服务器。
- 多播组—在配置为“多播组”时，模块使用 UDP 将数据广播到同一多播组的所有成员。

使用串行网关服务器、客户端和多播功能时，可以将串行数据从 245U-E 传输到任何其他 245U-E 串行端口，包括同一 245U-E 上对应的端口。

串行网关(Modbus RTU 转 TCP)

在配置为“Modbus”时，将允许串行 Modbus 客户端(主站)与单一以太网 Modbus TCP 服务器(从站)连接。使用 Modbus 功能时，串行数据可封装在 TCP/IP 数据帧内并在以太网网络上可用。可对两个 245U-E 串行端口和硬接线以太网端口进行配置，以完全传输可同时传输的单独数据流。

某些可能的串行网关拓扑(Serial Gateway)如图 40 所示。

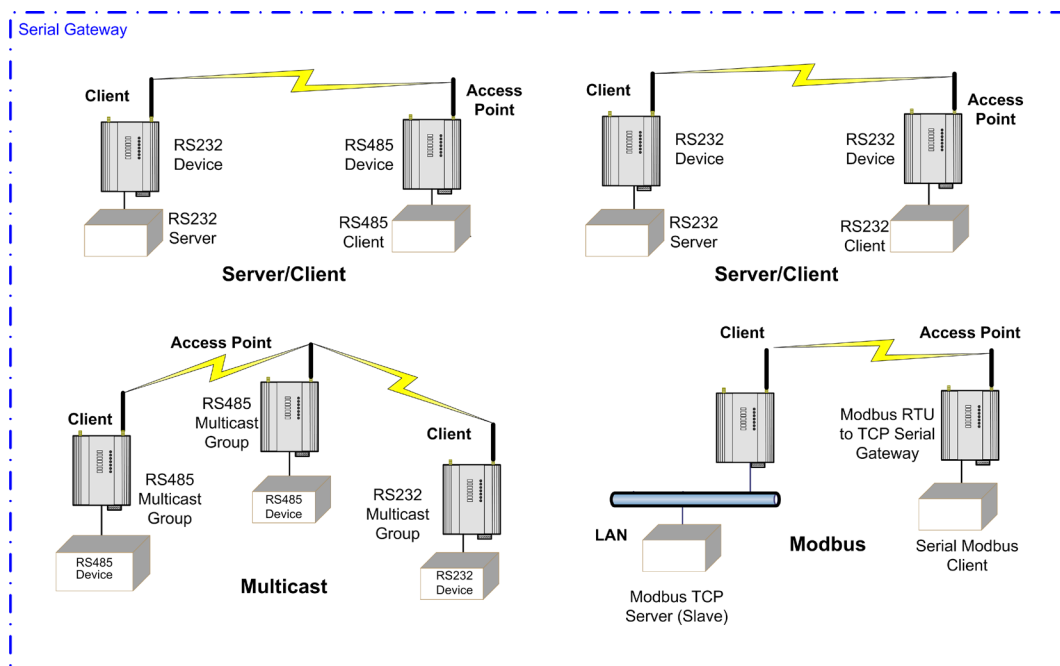


图 40 串行网关

有可在 PC 上创建虚拟串行端口的软件包(即, Tactical Software 的 SerialIP Redirector)。可对该虚拟串行端口进行配置以连接到 245U-E 串行端口。然后, 标准程序可用于访问该串行端口, 就好像实际连接到 PC。或者, 超级终端可用于连接到 245U-E 上的串行端口。在创建超级终端连接时, 选择“连接时使用: TCP IP (Winsock)”, 输入 245U-E 的 IP 地址和在“网络端口”字段中选择的端口。

Modbus TCP 转 RTU 网关

Modbus TCP 转 RTU 网关允许以太网 Modbus/TCP 客户端(主站)与串行 Modbus RTU 从站通信。245U-E 可通过内部执行必要的协议转换实现该操作。该转换始终由直接连接到 Modbus 串行设备的 245U-E 执行(即, 只有该模块需要启用 Modbus TCP 转 RTU 网关)。

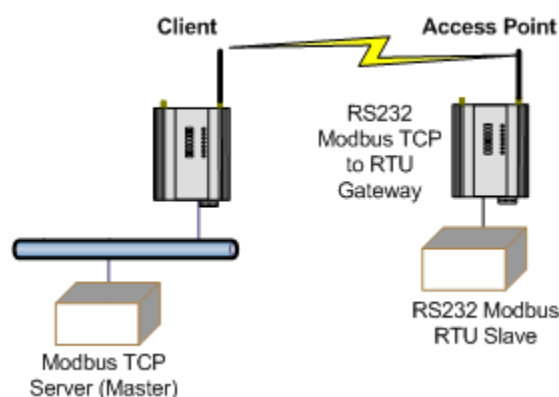


图 41 Modbus/TCP 客户端到 Modbus RTU 从站

上述示例演示 Modbus/TCP 客户端(主站)如何可以连接到一个或多个 Modbus RTU(即串行)从站。在该示例中, 在启用“Modbus TCP 转 RTU 网关”的情况下配置 245U-E 接入点。启用后, 网关将从主站接收到的 Modbus/TCP 查询转换为 Modbus RTU 查询并通过 RS232 端口将这些查询转发到从站。在查询串行响应从从站到达时, 它被转换为 Modbus/TCP 响应并通过网络转发到 Modbus/TCP 主站。如果 245U-E 在配置的响应超时范围内没有串行收到响应, 245U-E 将启动配置的最大请求重试次数指定的多次重试。

可配置 Modbus TCP 转 RTU 网关以在 RS 232 或 RS 485 端口上操作。

3.12 串行菜单

RS-232 / RS485 串行端口配置(通用)

RS232 Port (RS232 端口)	选择所需的功能。选择 PPP、串行网关或 Modbus TCP 转 RTU
Data Rate(数据速率)	所需的串行数据速率。串行数据速率可用范围为 110bps 至最大 115,200bps。
Data Format (数据格式)	所需的数据格式。支持所有标准数据格式。
Flow Control (流量控制)	选择 CTS/RTS 或“无”

RS232 PPP 服务器(仅 RS232)

Username(用户名)	输入用于访问 RS-232 PPP 服务器的用户名。
Password(密码)	用于访问 RS-232 PPP 服务器的密码。
Local IP Address (本地 IP 地址)	选择 PPP 服务器的 IP 地址。通过使用代理 arp 或路由可使远程设备在以太网或无线网络可见。通过设置与以太网 IP 地址或无线 IP 地址相同的本地 IP 地址可启用代理 arp 功能。模块将代表远程设备做出响应, 使得看起来好像设备存在于配置的网络上。或者, 如果所选 IP 地址与以太网或无线 IP 地址不同, 则路由用于将数据传递到以太网和无线端口。

Remote Device IP Address(远程设备 IP 地址) 选择远程设备的 IP 地址。确保该地址与以太网或无线网络上的任何其他设备地址不同。

RS-232 / RS485 串行网关模式

Serial Gateway Mode(串行网关模式)	服务器 - 模块将等待远程客户端启动连接。
Character Timeout (字符超时)	在通过网络发送数据包前, 输入接收到的串行字符之间的最大延迟时间(以毫秒为单位)。
Packet Size (数据包大小)	在通过网络发送数据包前将缓冲的接收到字节数。
Listen Port (Server) (监听端口(服务器))	仅服务器。输入 TCP 端口号, 在该端口上, 服务器必须监听传入的连接。标准 TELNET 端口为 23。
Serial Gateway Mode(串行网关模式)	客户端 - 模块将自动尝试连接到指定的远程服务器。
Character Timeout (字符超时)	在通过网络发送数据包前, 输入接收到的串行字符之间的最大延迟时间(以毫秒为单位)。
Packet Size (数据包大小)	在通过网络发送数据包前将缓冲的接收到字节数。
Remote Device Port (远程设备端口)	仅客户端。输入远程服务器的 TCP 端口号(即, 远程端口自动连接)。
Remote Device IP Address(远程设备 IP 地址)	仅客户端。输入远程服务器的 IP 地址。
Serial Gateway Mode(串行网关模式)	多播 - 允许点对多点串行传输。所有组成员将接收多播组任何其他成员执行的串行传输。
Character Timeout (字符超时)	在通过网络发送数据包前, 输入接收到的串行字符之间的最大延迟时间(以毫秒为单位)。
Packet Size (数据包大小)	在通过网络发送数据包前缓冲区接收到的字节数。
Multicast Group Port(多播组端口)	输入所有组成员将使用的 UDP 端口号(即, 所有组成员应使用相同的端口号)。
Multicast Group IP Address(多播组 IP 地址)	输入标识组的有效多播 IP 地址(即, 所有组成员应使用相同的多播组 IP 地址)。有效多播 IP 地址范围为 224.0.1.0 至 238.255.255.255。
Serial Gateway Mode(串行网关模式)	Modbus - 允许串行 Modbus 客户端(主站)与单一以太网 Modbus TCP 服务器(从站)连接
Character Timeout (字符超时)	在通过网络发送数据包前, 输入接收到的串行字符之间的最大延迟时间(以毫秒为单位)。
Packet Size (数据包大小)	在通过网络发送数据包前缓冲区接收字的节数。
Modbus Server Port(Modbus 服务器端口)	输入远程服务器的 TCP 端口号(即, 远程端口自动连接)。

Modbus Server IP Address (Modbus 服务器 IP 地址) 输入远程服务器的 IP 地址(即, 远程 IP 地址自动连接)。

RS-232 / RS485 Modbus TCP/RTU 转换器

Modbus Server TCP Port (Modbus 服务器 TCP 端口) 用于 Modbus TCP 的端口号 - 标准端口为 502。

Pauses Between Requests (请求之间的暂停) 输入串行请求重试之间的延迟(以毫秒为单位)

Response Timeout (响应超时) 输入串行响应超时(以毫秒为单位) - 如果在该超时内未收到响应, 将发送串行重试。

Connection Timeout (连接超时) 输入 TCP 连接超时(以秒为单位) - 如果在该超时内未收到 Modbus/TCP 数据, 则 TCP 连接将被丢弃。将该字段设置为零, 代表没有超时。

Maximum Request Retries (最大请求重试次数) 输入串行执行的最大请求重试次数。

Maximum Connections (最大连接数) 输入服务器允许的最大同时 TCP 连接数。

3.13 多播管道管理器

过去很难将单一 TCP 设备(如 Scada / DCS 系统)连接到多个远程多播串行设备。

多播管道允许这种类型的连接。例如, Scada 系统需要与多个远程串行设备进行通信。可将调制解调器置于每个远程位置处并串行连接到每个设备。多播管道配置为与使用多播地址和端口(例如 224.0.1.1:5000)的所有设备通信。然后, Scada 使用 TCP 通过多播管理器的 IP 地址和配置中选择的端口(例如 5001)与远程设备通信。

Multicast Pipe Manager:

Enabled ☒

Server Port

Multicast Group IP Address

Multicast Group Port

图 42 多播管道

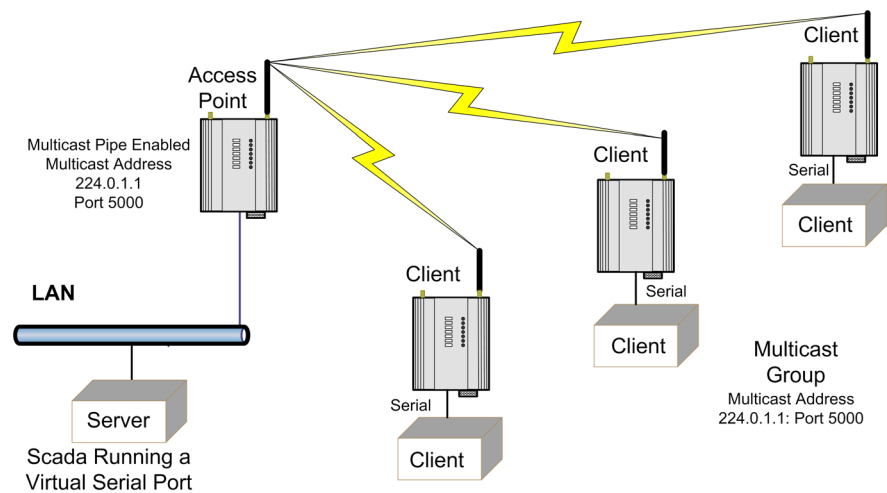


图 43 多播组

Enabled(已启用)	启用或禁用多播管道管理器。
Server Port (服务器端口)	多播管道管理器使用的服务器端口。将需要与客户端上的端口配置相同（例如 Scada 或 DCS）。
Multicast Group IP Address(多播组 IP 地址)	与所有其他多播设备通信时使用的广播地址。该地址将需要与所有通信多播设备上的地址相同。
Multicast Group Port(多播组端口)	与所有其他多播设备通信时使用的多播端口。将需要与所有通信多播设备上的地址相同。

3.14 数字输入/输出

可通过“ I/O 传输”网页配置共享的数字输入(Digital Input)/输出端点(Output pin)的功能。由于该端点是共享的，在将数字输出设置为“ON”时，数字输入状态也将为“ON”。数字 I/O 频道可以使用 Modbus 在设备之间相互传输资料(请参见下面的“Modbus I/O 传输”)或者可作配置以提供模块的通信状态。如果 245U-E 与另一个单元解除关联(即，没有无线链接)，您可以将数字输出配置为打开(设置)或关闭(删除)。

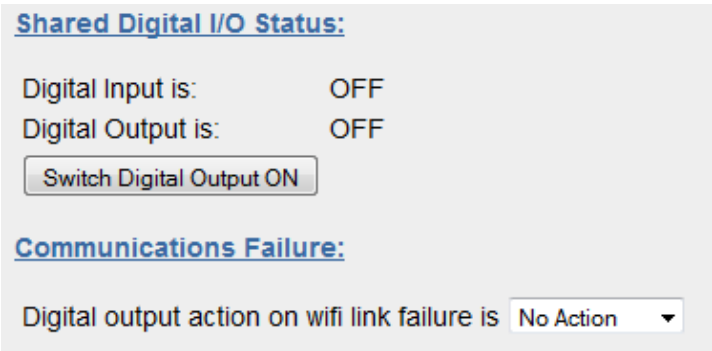


图 44 数字 I/O

3.15 Modbus I/O 传输

245U-E 为 Modbus TCP 客户端和服务器提供 I/O 传输的功能。为 Modbus(包括板载数字输入/输出)提供 5000 x 16 位通用寄存器，且为客户端和服务器所共享。同时支持 Modbus TCP 客户端(主站)和 Modbus TCP 服务器(从站)，在与内置 Modbus TCP 转 RTU 网关结合时，245U-E 几乎可以与 Modbus TCP 或 RTU 设备的任何组合相互传输。

下表概述了 245U-E I/O 寄存器的布局。每个寄存器都内部保存为 16 位无符号整数值。在 Modbus 的一次资料交换的过程，可访问任何寄存器的全部 16 位值，或者寄存器的最高有效位可作为离散值访问。通用 I/O 寄存器主要用于中间存储，即，将 I/O 从一个 Modbus 从站设备传输到另一个设备。还提供了板载数字 I/O 的状态以及无线链接的状态。16 位状态寄存器包含代表 ON 的值 FFFF(十六进制)和代表 OFF 的值 0000(十六进制)。寄存器包含代表 ON 的值 0000(十六进制)和代表 OFF 的值 FFFF(十六进制)时，还提供倒置状态寄存器(Inverted status registers)。

寄存器	用途
1 - 4299	通用 I/O 寄存器(读/写)
4300	板载数字输入值(只读)
4301	链接状态(只读)
4302	串行网关连接状态 (RS232)
4303	串行网关连接状态 (RS485)
4304	TCP-RTU 连接状态 (RS232)
4305	TCP-RTU 连接状态 (RS485)
4306	TCP-RTU Modbus 服务器连接状态
4307	多播管道连接状态
4310	TCP-RTU 连接数 (RS232)
4311	TCP-RTU 连接数 (RS485)
4312	TCP-RTU 连接数(Modbus 服务器)
4320	板载数字输出值(读/写)
4370	板载数字输入倒置值(只读)
4371	链接状态(只读)已倒置
4372	串行网关连接状态 (RS232) 已倒置
4373	串行网关连接状态 (RS485) 已倒置
4374	TCP-RTU 连接状态 (RS232) 已倒置
4375	TCP-RTU 连接状态 (RS485) 已倒置
4376	TCP-RTU Modbus 服务器连接状态已倒置
4377	多播管道连接状态已倒置
4378 - 4999	预留供将来使用

Modbus TCP 客户端(主站)使 245U-E 能够连接到一个或多个 Modbus TCP 服务器(从站)。根据配置(如下所述)，所有 Modbus 主站消息传输至板载 I/O 寄存器或从板载 I/O 寄存器传出。Modbus TCP 客户端还可通过在对应的串行端口处启用 Modbus TCP 转 RTU 网关，轮询连接到本地串行端口或远程 245U-E 串行端口的 Modbus RTU(即串行)设备(请参见 3.11 节 - “串行端口配置”)。

Modbus TCP 客户端功能允许最多配置 100 个映射和最多 25 个不同的 Modbus TCP 服务器。Modbus TCP 服务器(从站)使 245U-E 能够从一个或多个 Modbus TCP 客户端(主站)接受连接。

Modbus TCP Configuration:

Enable Modbus TCP Server (Slave)

Modbus Server Device Id

1

Enable Modbus TCP Client (Master)

Modbus Client Scan Rate (msec)

1000

Reset Registers on Comms Fail

Comms Fail Timeout (sec)

10

Enable Modbus Statistics

Log Background Noise

☒

图 45 Modbus TCP

将路由到板载 Modbus TCP 服务器的所有 Modbus 事务传输到板载通用 I/O 寄存器，或者由板载通用 I/O 寄存器传输路由到板载 Modbus TCP 服务器的所有 Modbus 事务。与 Modbus TCP 转 RTU 网关共享 Modbus TCP 服务器，这样 Modbus “设备 ID” 用来确定 Modbus 事务是否路由到板载 Modbus TCP 服务器或路由到连接串行端口的 Modbus RTU 设备。因此，所有串行连接的 Modbus 设备将不同的 Modbus 设备 ID(即，Modbus 从站地址)用于板载 Modbus TCP 服务器时，应小心。最多支持 Modbus TCP 服务器的 32 个单独连接。

通过组合 Modbus TCP 客户端(主站)和 Modbus TCP 转 RTU 网关实现 Modbus RTU(串行)主站功能。只需指定 Modbus TCP 服务器的 Modbus TCP 客户端(主站)连接，其中，服务器地址是任何启用 Modbus TCP 转 RTU 网关的 245U-E 的地址。应格外小心，以确保串行设备的设备 ID(即，Modbus 地址)不同于与串行设备连接的 245U-E 的板载 Modbus TCP 服务器的设备 ID。

245U-E 提供了一个可配置的选项，用于在通信故障时将板载 I/O 寄存器自动归零。如果在超时时间（可配置）未完成指定寄存器的有效 Modbus 事务传输，则该寄存器的值将归零。

图46 中的示例显示典型的 Modbus 设置。在该示例中，将在 C 处的板载数字输出处反映 B 处的板载数字输入的状态。另外，Modbus 串行设备 D 的 8 个单位寄存器将传输到 A。

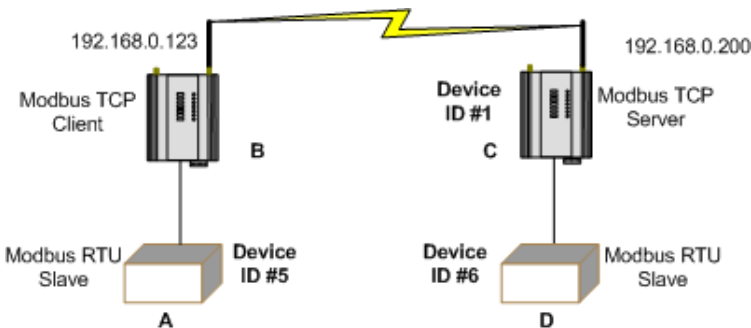


图 46 Modbus 设置

Modbus TCP Client Mappings:

Add EntryDelete Entry

#	Local Register	IO Count	Function Code	Destination Register	Device Id	Server IP Address	Response Timeout (ms)	Comm Fail Register
1	4300	1	15: Write Coils	4320	1	192.168.0.200	1000	0
2	1	8	02: Read Discretes	1	6	192.168.0.200	1000	0
3	1	8	15: Write Coils	1	5	192.168.0.123	1000	0

图 47 单元 B 的 Modbus 映射

在启用 Modbus TCP 服务器和设备 ID 设置为 1 的情况下配置单元 C，从而使单元 B 处的 Modbus TCP 客户端可以连接和读取板载数字输入的状态。单元 C 还启用了 Modbus TCP 至 RTU 网关的 Modbus TCP（请参见“RS-232 / RS485 Modbus TCP/RTU 转换器”），从而使单元 B 处的 Modbus TCP 客户端可以与串行 Modbus RTU 设备 D 通信。

如图47所示配置单元 B。

- 第一个映射将寄存器 4300（本地数字输入）写入服务器 IP 地址 192.168.0.200（单元 C）、设备 ID #1 和寄存器 4320（数字输出）。
- 第二个映射显示连接到 IP 地址 192.168.0.200 的设备 ID #6 上寄存器 1（目标寄存器）处启动和在寄存器 1（其自身）处本地存储值的 8 个离散型设备的 Modbus 读取命令。
- 第三个映射显示写入连接到服务器 IP 地址 192.168.0.123，设备 ID #5，目标寄存器 1处启动的 8 个本地 I/O 的 Modbus 写入命令（写入线圈）。

图 48 显示单元 B 的其他配置参数。Modbus TCP 客户端 500 毫秒的扫描速度启用，这意味着在任何服务器处导向的各个映射之间将存在 500 毫秒的延迟。超时 60 秒启用“因通信故障复位寄存器”选项，这表明，如果寄存器在最后 60 秒没有执行涉及的成功 Modbus 事务，单元 B 处的任何寄存器均将复位。

由于245U-E同时支持 Modbus TCP 客户端和服务器，也可以启用上述单元 B 的 Modbus TCP 服务器。这将允许一个（或多个）外部 Modbus TCP 客户端位于扩展的有线或无线网络上的任何位置，以连接到单元 B 并监视 I/O 寄存器的状态 - 包括单元 A、C 和 D 处的单元。这是一种中央监视设施或 SCADA 可使用的非常强大而灵活的功能。

Modbus TCP Configuration:

Enable Modbus TCP Server (Slave)

☒

Modbus Server Device Id

1

Enable Modbus TCP Client (Master)

☒

Modbus Client Scan Rate (msec)

500

Reset Registers on Comms Fail

☒

Comms Fail Timeout (sec)

60

Enable Modbus Statistics

☒

Log Background Noise

☒

图 48 TCP 客户端配置

I/O 传输菜单上的 Modbus TCP 配置：

下表描述图 48 中给出的设置。

Enable Modbus TCP Server (Slave) (启用 Modbus TCP 服务器 (从站))	选中此复选框以启用板载 Modbus TCP 服务器。模块 IP 地址所有的 Modbus TCP 连接和指定的 Modbus 服务器设备 ID 将路由到板载 I/O 寄存器。
Modbus Server Device ID (Modbus 服务器设备 ID)	指定板载 Modbus TCP 服务器的 Modbus 设备 ID。允许的值范围为 0 至 255。
Enable Modbus TCP Client (Master) (启用 Modbus TCP 客户端 (主站))	选中此复选框以启用板载 Modbus TCP 客户端。Modbus TCP 客户端 I/O 的传输由 Modbus TCP 客户端的映射达成。

Modbus Client Scan Rate (Modbus 客户端扫描速率)	输入对同一服务器执行连续 Modbus TCP 客户端映射之间的延迟 (以毫秒为单位)。
Reset Registers on Comms Fail (因通信故障复位寄存器)	启用时, 如果在超过通信故障超时限制的时间内未完成指定寄存器的有效 Modbus 事务传输, 任何板载 I/O 寄存器中的值将归零。
Comms Fail Timeout (通信故障超时)	如果未完成在该寄存器处导引的有效 Modbus 事务, 板载 I/O 寄存器将在此时间段后复位。
Enable Modbus Statistics (启用 Modbus 统计)	按照 4.9 节 - “内部诊断 Modbus 寄存器” 的说明, 启用 Modbus 诊断寄存器。禁用该选项将释放寄存器并轻微地增加处理资源。
Log background Noise (记录背景噪声)	Rx 消息上的 RSSI 和 BGND 可用于诊断寄存器。有关详情, 请参见 4.9 节 - “内部诊断 Modbus 寄存器”。对于 5F5D 的十六进制值, 5D 字节 = RSSI, 5F 字节 = BGND。将值从十六进制转换为十进制, 并添加一个 “-” (例如, 5F = -95dB)。关闭该选项可从这些寄存器删除 “背景噪声” 字节, 所以, 只有 RSSI 值可用。

I/O 传输菜单上的 Modbus TCP 客户端映射:

Local Register (本地寄存器)	输入指定 Modbus 主站事务将相互传输 I/O 的起始板载 I/O 寄存器编号。
I/O Count (I/O 计数)	指定要为指定事务传输的连续 I/O 寄存器的数量。
Function Code (功能代码)	指定事务的 Modbus 功能代码。
Destination Register (目标寄存器)	输入指定 Modbus 主站事务将相互传输 I/O 的目标设备中的起始 I/O 寄存器编号。
Device ID (设备 ID)	输入目标 Modbus 设备的 Modbus 设备 ID
Server IP Address (服务器 IP 地址)	为指定事务去指定目标 Modbus TCP 服务器的 IP 地址。
Response Timeout (响应超时)	输入等待指定事务响应的超时 (以毫秒为单位)。
Comm Fail Register (通信故障寄存器)	输入板载 I/O 寄存器编号以存储指定事务的通信状态。如果通信成功, 指定寄存器将设置为 0, 如果没有指定服务器的连接, 指定寄存器将设置为 0xFFFF, 或设置为 0xFFxx, 其中, xx 是 Modbus 异常代码。

3.16 漫游

有时候, 客户端可能处于移动的状态下, 因此需要一种漫游到另一个接入点的方法。普通的网络通信只提供基本漫游能力, 这意味着由于客户端将移动到远离接入点的位置, 所以, 无线电链路完全断开后, 将经历一段时间不良的通信。正是在这个时点, 客户端将扫描接入点, 如果一个接入点在范围内, 客户端建立连接最长可能需要 10 秒的时间。

快速漫游可显著减少客户端从接入点到接入点的漫游所需时间。而且, 可在现有无线电链路恶化之前发现接入点, 因此可消除过渡到下一个接入点过程中不良性能的时间段。

Roaming Settings (client/station only) :

Fast Roaming

☒

Passive Scanning

☐

Roam Scan Threshold

-90

dBm

Roam Changeover Threshold

6

dB

Roam Check Interval

30

seconds

Channel Width

20 MHz

(Only channels with this width are scanned)

Scan List (only scan these channels for an AP) :

Note: Channel Width setting (above) will apply only when there are no entries in the Scan List.

图 49 漫游

可配置下列设置/阈值以微调快速漫游过程。

Fast Roaming (快速漫游)	快速漫游使客户端(站)漫游到信号强度较强的接入点，而不会中断通信。或者基于配置参数(如 RSSI 阈值)在多个接入点之间无缝漫游。
Passive Scanning (STA only) (被动扫描(仅 STA))	选择此项目可在客户端设备搜索接入点时，使其终止发送“探测请求”消息。相反，客户端等待来自接入点的信标传输。启用快速漫游时，应禁用被动扫描。
Roam Scan Threshold (漫游扫描阈值)	当前连接接入点的 RSSI 下降到低于该阈值并且启用快速漫游(上述)时，将启动后台扫描。默认为 -90dBm。
Roam changeover Threshold (漫游切换阈值)	这是高于客户端切换至新接入点所需漫游扫描阈值的 RSSI 值。在上述示例中，切换前，接入点 RSSI需高于 -84dB。通常，漫游切换阈值应至少为 6dB，否则，切换可能发生过于频繁。
Roam check Interval (漫游检查间隔)	如果没有找到较好的接入点，在当前连接的接入点的信号强度低于漫游扫描阈值时，按照漫游检查间隔重复后台扫描。默认为 30 秒。
Channel Width (频道宽度)	选择后台扫描的频道宽度频带。如果选择 5MHz，则在后台扫描过程中将只扫描 5MHz 频道。默认为“自动”，这意味着将扫描所有频道。
Save Changes (保存更改)	将更改保存到非易失性存储器。在模块重新启动前，更改不会生效。
Save Changes and Reset (保存更改并重新启动)	将更改保存到非易失性存储器并重新启动模块。

启用快速漫游时，客户端离开频道并定期执行后台扫描，以识别可用接入点。在识别接入点时，将RSSI记录为潜在连接。扫描每个频道需要 50 毫秒，每个扫描频道之间有 1 秒延迟。所以，扫描 10 个频道将需要 10 秒，在此期间，将出现最长 50 毫秒的时间延迟，所有吞吐量流量基本暂停并缓冲以在完成时重新传输。因此，建议使用扫描列表来限制客户端需要扫描的频道数量，从而减少整体扫描时间。

在后台扫描过程中，客户端将根据扫描列表中的所有频道，扫描以识别较好的接入点。如果没有配置频道，将扫描所有频道。

Scan List (only scan these channels for an AP):

Note: Channel Width setting (above) will apply only when there are no entries in the Scan List.

#	Channel
1	1
2	6
3	4

图 50 扫描列表

图 50 中配置显示客户端将在其接入点当前连接的 RSSI 下降低于 -90dBm 时开始扫描。在发生这种情况时，将扫描漫游扫描列表中配置的接入点列表(如下所示，在这种情况下，为频道 1、6和4)，如果任何 RSSI 级别大于 -84dBm ，将切换至该接入点。

3.17 中继器 (WDS)

通过接入点用作中继器和将流量转发到其他接入点，可以扩展无线网络的范围。接入点到接入点通信也被称为无线分布系统 (WDS)。245U-E 提供非常强大的 WDS 配置，允许实现具有自我修复功能的网状网络。另外，可配置固定的接入点到接入点连接以优化吞吐量。

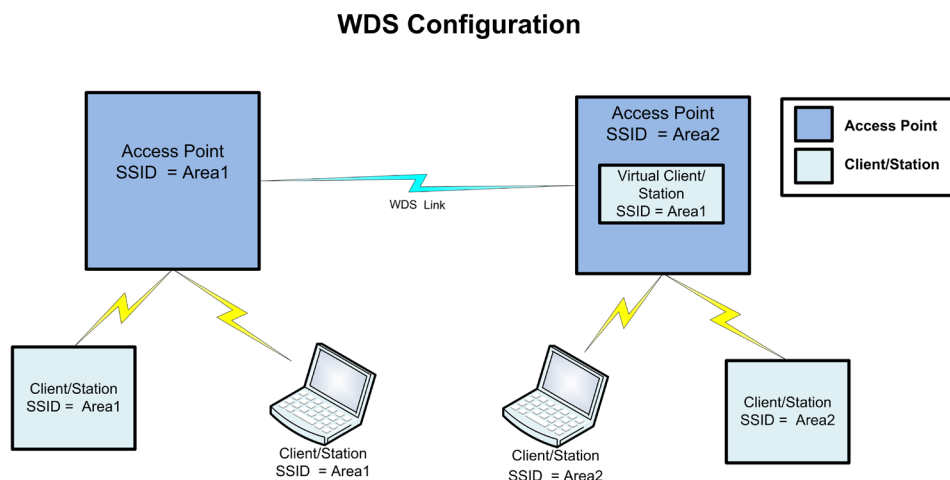


图 51 WDS 中继器

每个 WDS 接口可以是网桥或路由器接口(有关网桥与路由器详情，请参见 1.0 节 - “网络拓扑”)。如果您需要简单的中继器网络，请使用网桥接口。

WDS 网桥接口允许在同一 IP 网络上将流量桥接到另一个接入点。WDS 网桥接口不需要额外的 IP 地址配置，因为它们使用标准无线接口桥接，该标准无线接口用于相关客户端连接。必要时，一个接入点上的所有 WDS 接口都可以桥接。

WDS 网桥接口因在使用网桥生成树协议(请参见 3.5 节 - “生成树算法”)时有允许冗余路径的优势，因此，可作为自我修复式网状网络。桥接网络的配置也没有路由网络那么密集。因为 WDS 网桥接口通常不需要 IP 地址配置(它们继承标准无线接口的 IP 地址)。

WDS 路由器接口允许将流量路由到不同网络上的接入点，因此需要 IP 地址的配置，以反映目标网络的网络地址。WDS 路由器接口无法提供网桥接口冗余，但可用于减少无线电带宽要求，因为路由器可以基于 IP 地址确定目的地，而网桥必须经过一个学习阶段，在该阶段中，必须在每个接口上重新传输所有广播流量路线。在某些情况下，也可以使用路由网络来避免网络环路存在时网桥生成树协议产生的负担。

重要注意事项:

- 必须在相同的固定无线电频道上配置所有接入点 (Access Points)。不得选择“自动频道 (Auto Channel)”选择 (有关配置频道的详情, 请参见“无线电配置 (Radio Configuration)”页面。)
- 为 AP/STA 模式指定 SSID 或为点对点模式指定 MAC 地址。
- 除非 WDS 接口在不同的子网上, 否则, 路由器 IP 和子网应留空。将这些字段留空意味着 WDS 接口将与默认无线接口桥接。
- 加密不从主页继承。
- 也可以用不同的加密算法配置每个 WDS 接口; 但是, 单一 WDS 链路的每侧必须指定相同的加密算法和密钥。
- 在添加 WDS 路由器接口时, 您可能需要在路由配置页面上添加一个路由规则。
- 在启用 VLAN 时, 忽略路由器 IP 和子网, 并根据 VLAN 组的成员资格桥接 WDS 接口。
- 生成树协议 (STP) 列仅在桥接两个或两个以上的接口时应用。
- 最多可以配置 10 个 WDS 连接。(适用 5 个虚拟接入点和 5 个虚拟客户端/STA 的最大组合。)
- 与基站接入点 (验证器) 或站 (请求方) 共享 WPA 企业版配置。

WDS 连接 (参见图 51) 的建立是通过将一个或多个“虚拟模块”添加到一个接入点完成的。其中, 每个虚拟模块是使用一种标准 WiFi 操作模式 (接入点或站) 或非标准点对点模式配置成的。

- 接入点和站虚拟模块允许动态创建连接 (基于 SSID) 并支持 WPA 加密。
- 点对点模式虚拟模块提供静态连接 (基于 MAC 地址), 并且无法支持 WPA 加密。点对点虚拟模块应只用于与不支持标准 WDS 操作的第三方接入点建立 WDS 连接。

WDS 连接:

可从任何配置网页上的“中继器”链接访问 WDS 配置页面。可配置 WDS 参数摘要如下。

Add Entry Button (添加条目按钮)	添加一个条目到 WDS 连接表。这可将一个虚拟站添加到设备。
Delete Entry Button (删除条目按钮)	删除当前在 WDS 连接表中选择的条目。要选择 (突出显示) 一行, 请用鼠标单击行中任何位置。
Connection Mode (连接模式)	指定该链路的连接模式。AP (下行链路) 将连接配置为虚拟接入点。Sta (上行链路) 将连接配置为虚拟客户端。点对点将连接配置为固定链路。
SSID / MAC Address (SSID / MAC 地址)	AP 模式: 指定该虚拟接入点将使用的 SSID。连接到这个虚拟接入点的站使用该 SSID。 Sta 模式: 指定该虚拟站在连接到其他接入点时将使用的 SSID。 点对点模式: 指定建立固定链路的接入点的 MAC 地址。通常, 只有第三方设备需要。
Encryption (加密)	为该 WDS 链路选择所需的加密 (如果有的话)。
Encryption Key (加密密钥)	输入加密密钥 (WEP 加密) 或密码 (WPA 加密)。对于 WEP 加密, 加密密钥设置为 WEP 密钥 1。对于 Sta 模式, 这必须与该虚拟客户端将连接到的接入点上的 WEP 密钥 1 匹配。对于 AP 模式, 客户端必须将它们 WEP 密钥 1 配置为与该密钥相同的值, 并选择默认 WEP 密钥为 WEP 密钥 1。
Router IP (路由器 IP)	如果该 WDS 接口将与默认无线接口桥接, 则将该字段留空。否则, 输入此连接的 IP 地址, 指定将消息路由到的 IP 网络。
Router Subnet (路由器子网)	如果该 WDS 接口将与默认无线接口桥接, 则将该字段留空。否则, 输入将消息路由到网络的子网掩码。
STP	只适用于 WDS 桥接连接。如果您想要在该连接上启用网桥生成树协议, 请选择 STP 选项。

有许多不同的方式来设置无线网络；通常，这取决于您想要连接的设备 and 现有的网络拓扑。
以下页面显示如何将设备连接到不同类型的系统中的一些示例。

示例 1 - 使用 WDS 扩展范围

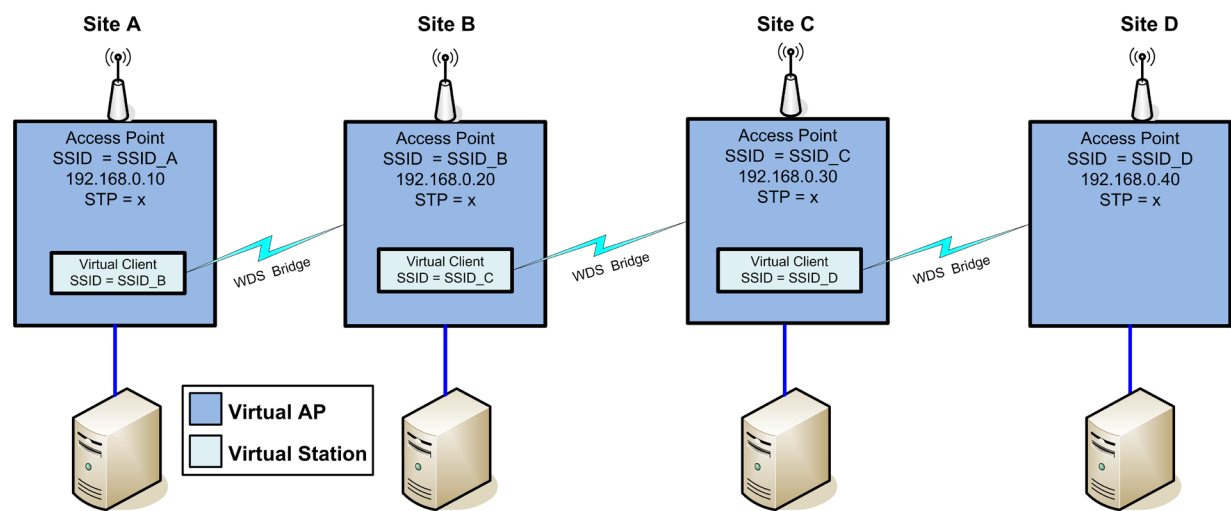


图 52 扩展范围

WDS 最常见的用途之一是使用中继器扩展无线网络的范围。图 52 介绍了一个简单的示例，其中，四个接入点均处于固定位置(当然，每个接入点可以连接一个或多个客户端/站)由于位置是固定的，通过配置固定 WDS 链路以确保每个接入点将只连接到链中的下一个接入点，可避免在此处使用网桥生成树协议产生的开销。可将任何数量的附加中继器以类似的方式添加到链中。

WDS Connections:

Add EntryDelete Entry

#	Connection Mode	SSID / MAC Address	Encryption	Encryption Key	Router IP	Router Subnet	STP
1	Client / Station (Uplink)	SSID_C	WPA2-PSK(AES)	PassPhrase			☐

图 53 站点 B 的 WDS 配置 1

单元 B 的 WDS 配置如上图所示(可从配置网页通过中继器链接访问该页面)。站点 B 用作站点 A 的接入点，用作站点 C 的客户端，同样，站点 C 用作站点 B 的接入点，用作站点 D 的客户端。由于该示例为桥接网络，即，所有设备在同一 IP 网络上并且每个链路使用不同的 SSID，所以不可能有环路(即，有多个路径到相同的位置)，因此，不需要启用 STP(网桥生成树协议)。

我们通过 SSID 指定位于 WDS 链路另一端的设备。MAC 地址可用于指定不支持通过 SSID 建网的第三方设备的点对点链路。

在该示例中，每个虚拟连接使用的相同加密方法 (WPA-PSK (AES)带有“通行短语”密钥，但是，如同示例 1，对于每个虚拟链路，加密方法和密钥可以是不同的甚至是被禁用的(没有加密)。另外，由于不可能有网络环路，生成树协议被禁用。

Example 2: Roaming with WDS Access Points

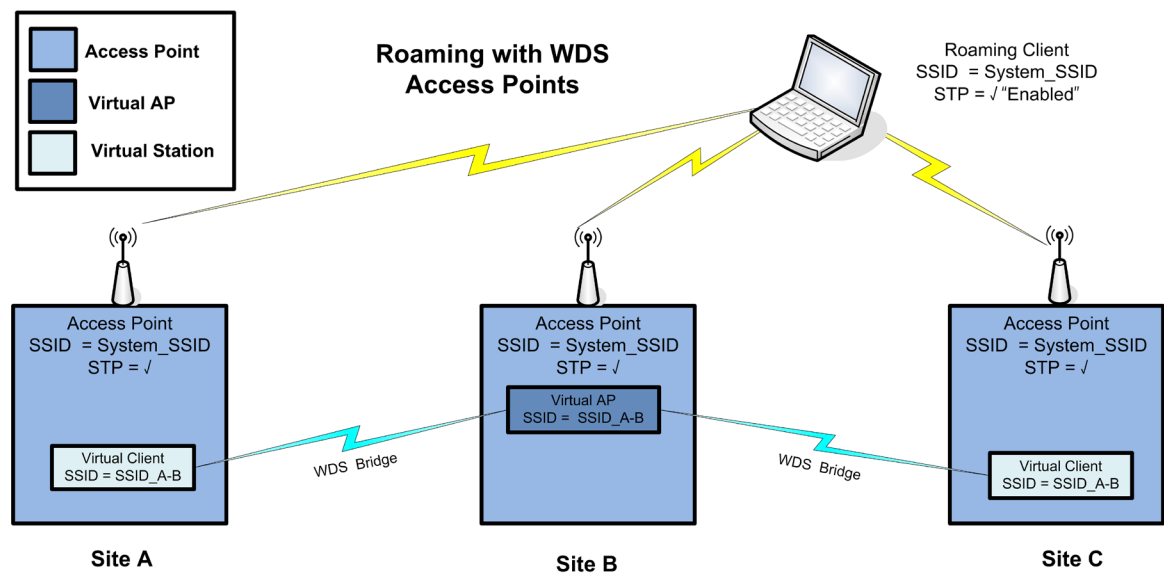


图 54 WDS 漫游

WDS 的另一个常见用途是扩展大型无线网络范围，但是允许接入点之间的漫游连接或者在超出上一个接入点范围时能够切换到下一个接入点。图 54 显示带有许多接入点(均具有相同的 SSID、网络结构等)的桥接网络(这样站可以在接入点之间自由漫游)。

每个接入点则需要下一个接入点的单独连接(使用 WDS 虚拟接入点或站建立)。站点 B 用作站点 A 和 C 的虚拟接入点，反过来用作虚拟站。可复制该设置以扩展范围，并且使任何漫游站通过网络完全连接。

WDS Connections:

#	Connection Mode	SSID / MAC Address	Encryption	Encryption Key	Router IP	Router Subnet	STP
1	Access Point (Downlink) ▼	SSID_A-B	WPA2-PSK(AES) ▼	PassPhrase			☒

图 55 站点 B 的 WDS 配置 2

示例 3 - 添加冗余

在下面的示例中，4 个接入点(A、B、C 和 D)只使用 WDS 网桥接口形成了一个网状网络。每个接入点也可以关联其自己的客户端。每个接入点配置不同的 SSID，这意味着与每个接入点关联的客户端是固定的。

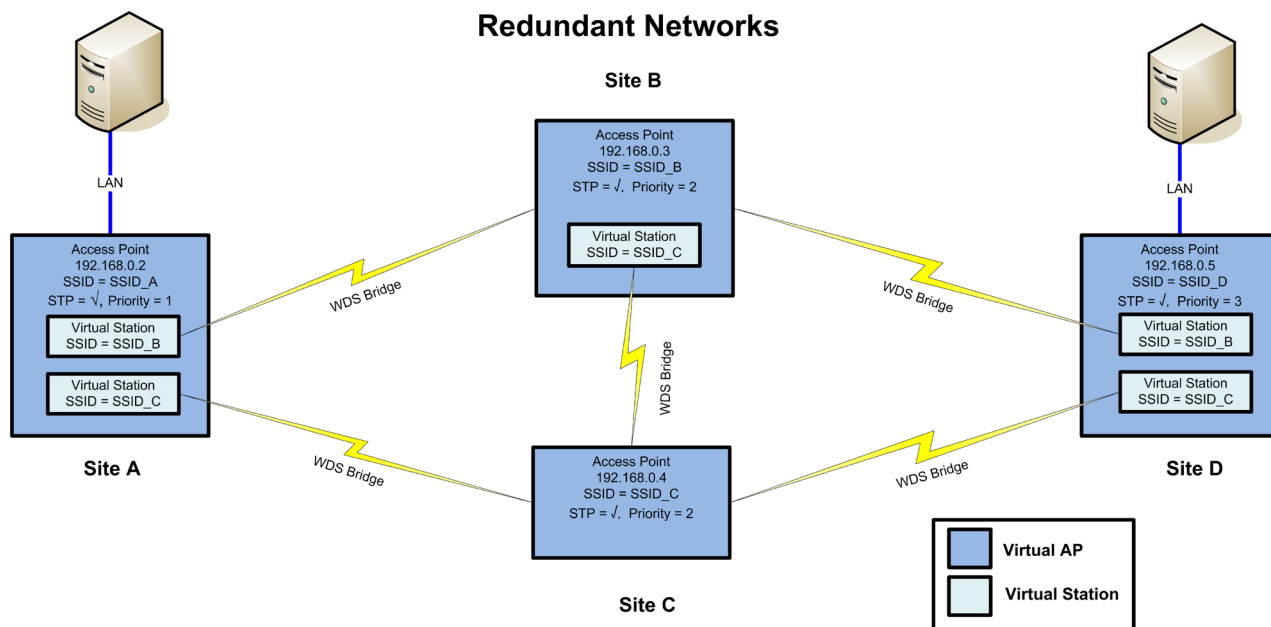


图 56 WDS 冗余

站点 A、B、C 和 D 都可以相互交换数据(它们所有的站也可以)，如同它们都在同一有线段上。可以看出，有冗余路径，因此可能出现环路，所以，应启用网桥生成树协议并且取决于可能配置网桥优先级的网络大小。

网桥优先级用于在选择接口进入转发状态时确定连接优先级。您可以向想要生成树首先选择的接口分配较高的优先级值，向想要生成树最后选择的接口分配较低的优先级值。如果所有接口具有相同的优先级值，则 MAC 地址用于解决优先级问题。

要说明冗余，应考虑如果站点 A 需要将数据发送到站点 D，它有通过 B 和 C 的冗余路径。但是，由于生成树协议的原因，只有一个 B 或 C 将中继数据，出现故障时由其他站点接管。

在该示例中，站点 B 使用其主接入点作为站点 A 和 D 上虚拟站的接入点，并使用虚拟站作为站点 C 的客户端。站点 A 和 D 使用两个虚拟站作为站点 B 和 C 的客户端。站点 B 与 A 和 D 的配置如下所示。

WDS Connections:

Add Entry Delete Entry

#	Connection Mode	SSID / MAC Address	Encryption	Encryption Key	Router IP	Router Subnet	STP
1	Client / Station (Uplink)	SSID_C	WPA2-PSK(AES)	PassPhrase			☒

图 57 站点 B 的 WDS 配置

WDS Connections:

Add Entry Delete Entry

#	Connection Mode	SSID / MAC Address	Encryption	Encryption Key	Router IP	Router Subnet	STP
1	Client / Station (Uplink)	SSID_B	WEP(64 bit)	01:0D:12:1E:23			☒
2	Client / Station (Uplink)	SSID_C	WPA2-PSK(AES)	PassPhrase			☒

图 58 站点 A 和 D 的 WDS 配置

上述加密级别和密钥显示为不同，但在前面的某些示例中它们可以相同。加密级别和密钥之所以不同，原因之一是因为接入点可能有使用不同加密方法(例如，128 位 WEP)进行通信的客户端，并且可能不支持相同的加密方法。

示例 4 - WDS 路由网络

图 59 给出的示例使用 WDS 路由器接口实现与之前讨论的 WDS 网桥示例类似的物理拓扑。在这两个示例中，有四个 WDS 接入点，每个接入点都可以关联自己的客户端/站。在这两个示例中，A、B、C 和 D 都可以相互交换数据。桥接示例具有冗余优势，但是会产生额外开销的费用。下面的路由示例无法提供桥接示例的冗余，并且需要更多的配置工作，但是没有使用网桥生成树协议所产生的开销，所以适合不需要冗余的固定安装。

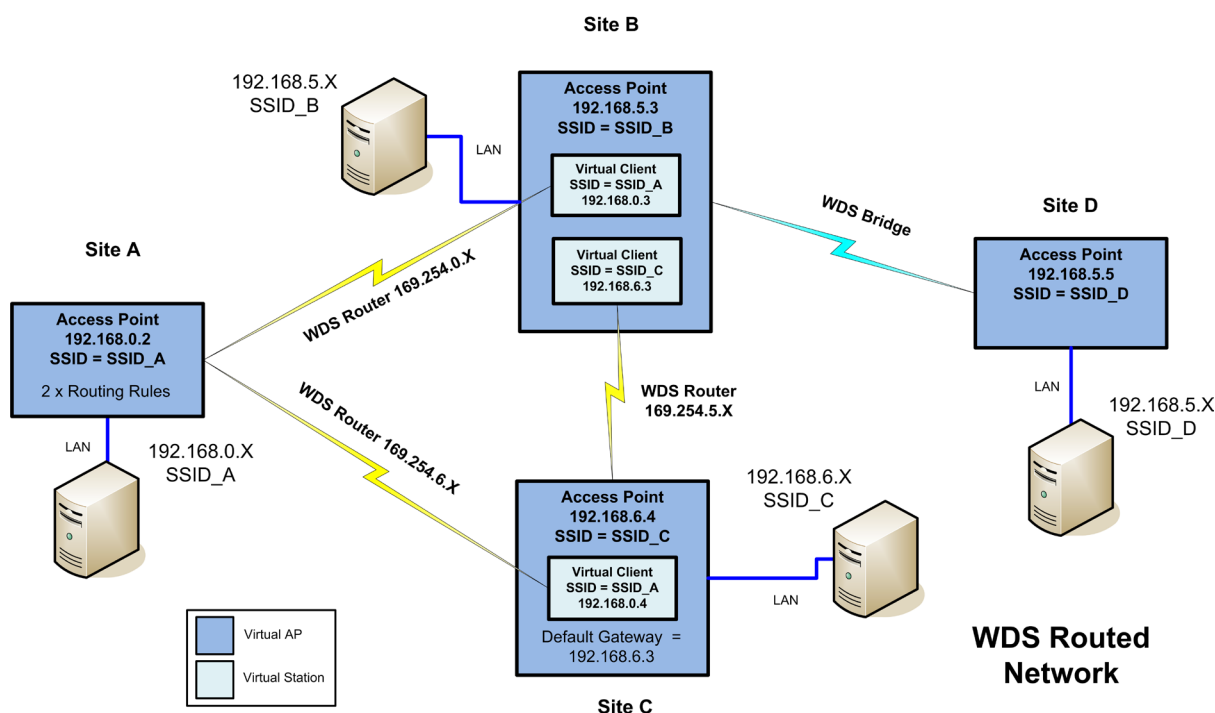


图 59 WDS 路由

每个调制解调器都有不同的 SSID。这用于限制广播流量和将数据路由到所需位置。站点 B 配置了两个虚拟客户端 WDS 链路 - 一个用于站点 A 的接入点，另一个用于站点 C 的接入点。图 60 显示站点 B 处的 WDS 连接。

WDS Connections:							
Add Entry		Delete Entry					
#	Connection Mode	SSID / MAC Address	Encryption	Encryption Key	Router IP	Router Subnet	STP
1	Client / Station (Uplink)	SSID_A	WPA2-PSK(AES)	PassPhrase1	192.168.0.3	255.255.255.0	☐
2	Client / Station (Uplink)	SSID_C	WPA2-PSK(AES)	PassPhrase2	192.168.6.3	255.255.255.0	☐

图 60 站点 B 的 WDS 连接

- 第一个条目配置从站点 B 到站点 A 处的接入点的虚拟 WDS 客户端连接。SSID 与站点 A 相同，路由器 IP 地址为 192.168.0.3(在同一子网上)。必须注意，加密不从主页继承。因此，如果加密方法/密钥留空，WDS 链路将开放。该示例显示加密方法和密钥是不同的，但是，它们可以相同或采用与主无线接口相同的方法和密钥。
- 第二个条目配置另一个虚拟 WDS 客户端连接，但此次是站点 C 的接入点的连接。此外，SSID 与接入点相同，路由器 IP 与接入点处于同一子网上。

除了添加这些 WDS 连接之外，站点 C 和 D 还需要配置默认网关地址，从而使模块可以确定其他网络的流量发送目标位置。另外，由于站点 A 不知道如何到达网络的 192.168.5.0 和 192.168.6.0，所以，它需要规则来确定路由路径。可配置一个默认网关和一个路由规则，但如下面的示例所示配置两个路由规则更加容易。

Routing Rules:

Add EntryDelete Entry

#	Name	Destination	Netmask	Gateway	Enabled
1	Route to Site B	192.168.5.0	255.255.255.0	192.168.0.3	☒
2	Route to Site C	192.168.6.0	255.255.255.0	192.168.0.4	☒

图 61 站点 A 的路由规则

- 第一个路由规则将 192.168.5.0 指定为子网掩码为 255.255.255.0 的目标(站点 B 的网络地址范围) - 由于目标 IP 地址的最后一个字节为零, 这是指网络 (192.168.5.1 - 192.168.5.254), 而不是单独的主机 IP。相同的规则将地址 192.168.0.3 指定为网关地址。路由规则有效地通知 245U-E 目标位置为网络 192.168.5.X 的任何流量应通过 WDS 链路地址 192.168.0.3 转发到站点 B。
- 除了目标 IP 地址范围为 192.168.6.0, 子网掩码为 255.255.255.0 以外, 第二个路由规则与第一个路由规则相似, 表示 192.168.6.X 网络的所有流量将通过 WDS 链路地址 192.168.0.4 路由。这是已经针对站点 A 的 WDS 链路配置的站点C 的 WDS 路由器 IP 地址。

有关路由规则的详情, 请参见 3.18 节 - “路由”。

单元 C 和 D 需要某种路由规则, 确定如何与配置外的网络通信。

可对上述类似路由规则进行配置以将流量导引至其他网络, 但如果只需要一个路由路径, 则可在网络页面上配置默认网关地址。

IP Address

192.168.6.4

Subnet Mask

255.255.255.0

Default Gateway

192.168.6.3

图 62 网关地址

3.18 路由

在 245U-E 接收到传输至不同网络上的 IP 地址的 IP 帧时, 它检查网络地址是否与自己 的一个接口(即硬接线以太网(hard-wired Ethernet)、无线以太网(wireless Ethernet)或 WDS)的网络地址匹配并正确转发帧。但是, 如果 IP 网络地址不与其任何接口的网络地址匹配, 245U-E 会将帧转发到其默认网关。这个前提是假设默认网关有一个有效的目的地路由。

在某些情况下, 如果是只有一个默认网关是不切实际的(即, 带有两个以上的 245U-E 路由器的路由无线网络; 在某些情况下, 使用 WDS 路由器接口时)。如果需要多个 “下一跳路由器”, 245U-E 最多需要配置 30 个路由规则。路由规则指定目标网络(或主机)的 IP 地址以及指定目定地的消息将转发到对应的下一个路由器。我们认为转发到下一个路由器(或网关)随后会将数据传输到所需的目的地(或将其转发到另一个路由器)。

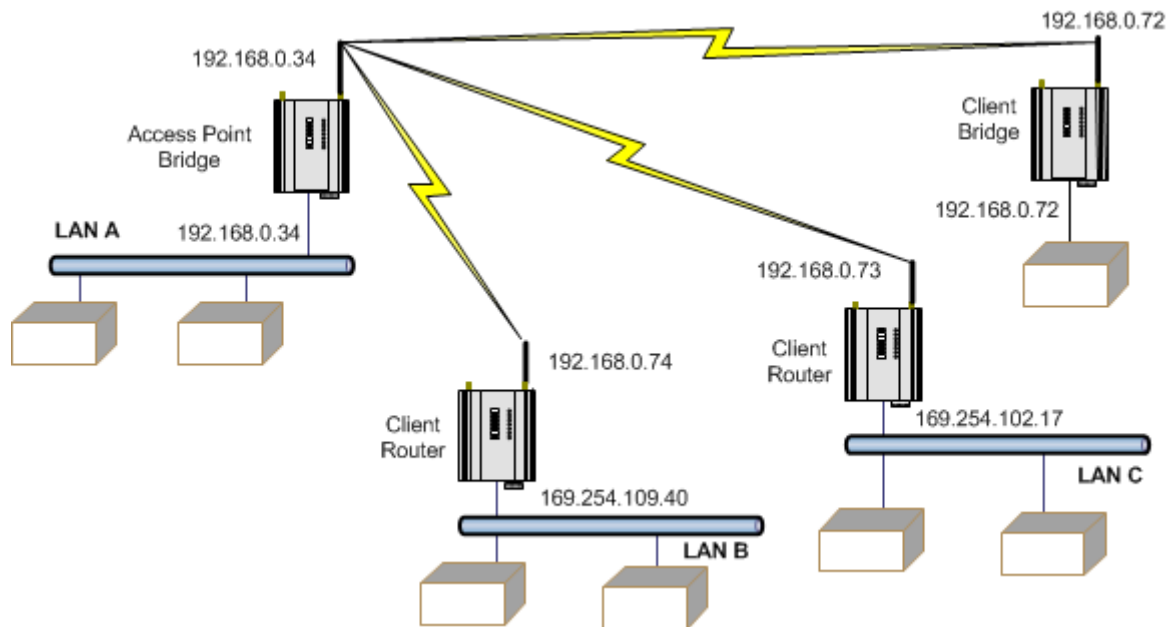


图 63 路由

图 63说明可能需要配置路由规则的情况。在该示例中，245U-E 客户端只需将接入点指定为它们的默认网关(即，它们不需要配置路由规则)。但是，对于能够将流量传输到 LAN B 和 LAN C 的接入点，需要配置路由规则，以将各个 245U-E 客户端/路由器指定为网络 B 和 C 的下一跳路由器(即网关)。注意，LAN A 上的设备应将 245U-E 接入点指定为它们的默认网关。在该示例中，将路由规则添加到 245U-E 的另一种方法适用于 LAN A 上的每个设备，LAN A 需要与 LAN B 和 C 通信以获取将 B 和 C 处的 245U-E 客户端指定为这些网络网关的独立路由规则。

上述示例中的接入点路由规则如下所示。第一个条目显示 LAN B 的路由。LAN B 的路由网关配置为连接到 LAN B 的 245U-E 客户端的无线 IP 地址。路由的目标配置为 LAN B 的网络地址。因为目标 IP 地址的主机 id 为 0，所以它指定网络地址。因此，目标 IP 地址为 169.254.109.x(其中，x 是任何主机 id)的接入点处接收的任何流量将被转发到 LAN B 处的 245U-E。

需将消息发回到 LAN A 的 LAN B 和 LAN C 上的设备，需将其网关地址传输到相关网络上的 245U-E。即，LAN B 设备需要将数据发回到 LAN A。网关地址将需要配置为 169.254.109.40，因为这是 LAN B 245U-E 有线侧的 IP 地址。带有 192.168.0.X IP 地址的任何传入消息将通过无线接口传输到 LAN A。

通过选择任何配置网页上的“路由”链接可以访问“路由规则”配置页面。最多可将 30 个路由规则添加到每个 245U-E。

Routing Rules:					
Add Entry		Delete Entry			
#	Name	Destination	Netmask	Gateway	Enabled
1	Route to LAN B	169.254.109.0	255.255.255.0	192.168.0.74	☒
2	Route to LAN C	169.254.102.0	255.255.255.0	192.168.0.73	☒

图 64 路由规则

The table below summarizes the configurable parameters of a routing rule.

Name (名称)	描述路由规则的名称(最多 32 个字符)。
Destination (目标地址)	目标网络(或主机)的 IP 地址(指定将主机地址设置为 0 的网络地址，即，对于网络掩码为 255.255.255.0 的 IP 地址 192.168.0.0，将指定目标网络，而 192.168.0.16 指定目标主机)。
Subnet Mask (子网掩码)	目标网络的子网掩码。

Gateway (网关)	指定目标的下一跳路由器的 IP 地址。
Enabled (已启用)	选中此复选框以启用规则。您可以取消选中复选框来禁用路由规则，而无需以后重新输入信息。

 注意：进入专用以太网路由也可以添加到有线以太网 LAN，替代进入调制解调器的生成/添加路由规则。

3.19 过滤

在配置为网桥时，245U-E 将传输在其有线以太网端口处出现的所有广播消息。在 245U-E 配置为路由器时，不会发生这种情况。许多情况下，广播流量的预定接收者不会位于无线电链路的另一端。若可以减少通过无线链路发送的不必要的广播流量，将增加数据的可用带宽。245U-E 有一种过滤功能，用于帮助减少不必要的无线传输并增强安全性。

245U-E 可配置为拒绝或接受往返特定地址的消息。这可以从制定地址的“白名单”来接受来自特定设备的无线消息。或者，也可以从制定地址的“黑名单”来拒绝来自特定设备的消息，。过滤仅适用于在配置的 245U-E 的有线以太网端口处来的消息。

过滤器包括三个列表：MAC 地址、IP 地址/协议/端口和 ARP 过滤器。每个列表都可以设置为黑名单(阻止列出的设备和协议的流量)或白名单(允许列出的设备和协议的流量)。

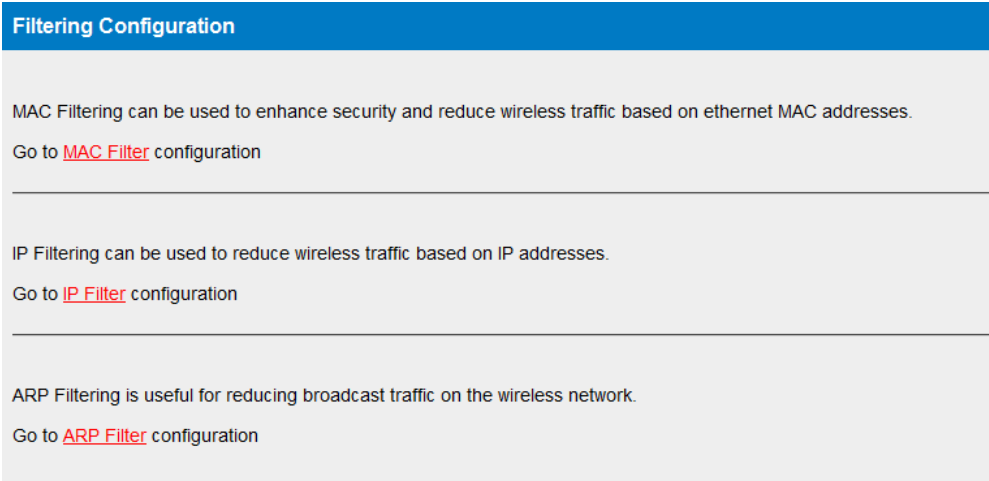


图 65 过滤

过滤器根据下列规则运行：

- 始终在过滤 IP 地址之前检查 MAC 地址过滤器。
- 如果消息与 MAC 过滤器条目匹配，随后 IP 过滤器不会对其进行处理。如果 MAC 过滤器列表为白名单，将接受消息。如果 MAC 过滤器列表为黑名单，将丢弃消息。
- MAC 地址列表只检查消息的源地址。
- IP 地址过滤器检查消息的源地址和目标地址。如果任一地址匹配，则激活规则。
- ARP 过滤仅适用于来自以太网接口和传输到无线接口的 ARP 请求数据包(通常，这些数据包为广播数据包)。来自无线网络上的设备的 ARP 请求总能传输至以太网接口。ARP 响应数据包总可以通过。

在配置白名单时，添加连接到 245U-E 有线以太网端口的所有设备的地址(通过无线链接通信)非常重要。将配置 PC 的地址添加到白名单尤其重要。不添加该地址将使配置 PC 无法对配置进行任何进一步更改。通过监视网络流量并形成有线网络上的流量配置文件可以简化过滤器的设计。网络分析软件(如免费提供的“Wireshark的”程序)将列出在网络上发送的广播流量。

在图 66 的示例中，设备 B 需要通过调制解调器 C 和 D 与设备 E 通信。过滤需要调制解调器 C 在其白名单中有设备 B，调制解调器 D 在其白名单中有设备 E。使用这种过滤时，因为设备 A 不在调制解调器 C 的白名单中，所以设备 A 将无法访问设备 E。

如果无线电链路连接起来形成无线电主干线，则考虑第 3 层透明网桥的操作也很重要(请参见 3.8 节“正常操作”)。由于 245U-E 客户端用作代表连接到有线以太网端口的设备的 MAC 地址代理，所以它将用作 MAC 地址转换器。如要实现正确的操作，可能需要将 245U-E 客户端 MAC 地址添加到 245U-E 单元的中间白名单过滤器。

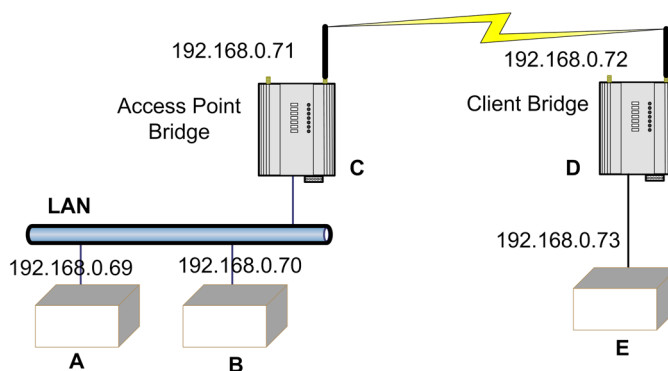


图 66 过滤示例

注意：如果错误配置阻止对模块的所有访问，“设置”模式可用于恢复操作。

MAC 地址过滤器配置：

MAC 地址唯一分配给每个设备，因此可用于通过使用黑名单和白名单允许或拒绝特定设备的网络访问。理论上，MAC 过滤允许管理员允许或拒绝与 MAC 地址关联的主机的网络访问，但在实践中，有方法通过修改地址来避开这种形式的访问控制。MAC 过滤器条目将只与数据包中的源 MAC 地址匹配。

注意：在创建白名单时，添加配置 PC 的 MAC 地址非常重要。如果配置 PC 不在白名单上，其将无法与模块通信以进行进一步配置。

选择“黑名单”或“白名单”。 黑名单将阻止所有列出的设备访问模块和使用无线电链路。白名单将允许带有列出的 MAC 地址的设备与模块通信和使用无线电链路。阻止所有其他设备。

Add Entry(添加条目) 添加行到 Mac 地址过滤规则表格

Delete Entry
(删除条目) 删除当前选择的 MAC 地址过滤规则。

Enable(启用) 选中该复选框可启用规则。

Mac Address
(Mac 地址) 输入所需的源 MAC 地址

Save Changes
(保存更改) 将更改保存到非易失性存储器(需要激活复位)

Save Changes and
Reset
(保存更改并复位) 保存到非易失性存储器并重新启动以激活更改

IP 地址过滤器配置：

IP 过滤器允许通过使用黑名单(阻止与规则匹配的流量)和白名单(允许与规则匹配的流量)允许或拒绝特定设备的网络访问。IP 过滤器条目将与数据包中的源或目标地址匹配。即，如果源或目标 IP 地址在规则中指定的地址范围内，数据包匹配，并将被丢弃(黑名单)或允许(白名单)。

如果指定协议，数据包的协议也必须匹配。如果协议是 TCP 或 UDP，则还可以检查源或目标 TCP/UDP。如果 IP 地址和协议匹配并且源或目标端口号在指定范围内，则数据包匹配。

 **注意：**配置页面在端口 80 和 443 上使用 TCP 协议。创建白名单规则指定配置 PC 的 IP 地址，使用 TCP 协议，端口 80 和 443。

选择“黑名单”或“白名单”。	黑名单将阻止所有列出的设备访问模块和使用无线链路。白名单将允许带有列出的 IP 地址的设备与模块通信和使用无线链路。阻止所有其他设备。
Add Entry(添加条目)	添加行到 IP 地址过滤规则表格
Delete Entry (删除条目)	删除当前选择的 IP 地址过滤规则。
Enable(启用)	选中该复选框以启用规则
IP Address Min, IP Address Max (IP 地址最小值, IP 地址最大值)	设置 IP 地址的范围。指定范围内的所有地址均受规则影响。
Port Min, Port Max (端口最小值, 端口最大值)	在将协议设置为 TCP 或 UDP 时，这是规则应用的端口地址范围。在将协议设置为 All 或 ICMP 时，这些设置没有影响。
Protocol(协议)	它选择规则适用的协议。规则可适用于任何协议 (All)，或只适用于一个 TCP、UDP 或 ICMP (Ping)。
Save Changes (保存更改)	将更改保存到非易失性存储器(需要激活复位)
Save Changes and Reset (保存更改并复位)	保存到非易失性存储器并重新启动以激活更改

ARP 过滤器配置

ARP(地址解析协议)是一种广播消息，主要用于在只知道 IP 或某些其他网络层地址时查找 MAC 地址。通常，在大型网络上，您往往会得到高比例的广播消息。使用 ARP 过滤器可通过只允许已知单元的 ARP 请求或阻止高使用率地址的 ARP 请求减少无线网络上的广播流量。

选择“黑名单”或“白名单”。	黑名单将阻止与条目匹配的 ARP 请求。白名单将只允许与条目匹配的 ARP 请求。阻止所有其他设备。
Add Entry(添加条目)	添加行到 ARP 地址过滤规则表格
Delete Entry (删除条目)	删除当前选择的 ARP 地址过滤规则。
Enable(启用)	选中该复选框以启用规则
IP Address(IP 地址)	设置您想要过滤的 IP 地址。
IP Netmask (IP 网络掩码)	设置 IP 网络掩码
Save Changes (保存更改)	将更改保存到非易失性存储器(需要激活复位)
Save Changes and Reset (保存更改并复位)	保存到非易失性存储器并重新启动以激活更改

3.20 DHCP 客户端配置

DHCP(动态主机配置协议)允许 DHCP 客户端在启动时自动获取它们的 IP 地址。由于无需使用单独 IP 地址对每个设备进行手动配置,所以这可简化网络管理。245U-E 能够用作 DHCP 客户端。要设置 245U-E 以从 DHCP 服务器获取其 IP 地址,选中“网络配置”页面上的“自动获取 IP 地址”复选框。

在配置为 DHCP 客户端时,“模块信息”页面上的“设备名称”将为模块标识符(因为 IP 地址未知),所以应提供唯一的名称。

3.21 DHCP 服务器配置

245U-E 能够用作 DHCP 服务器,向其他 DHCP 客户端设备自动提供 IP 地址。

注意,245U-E 单元需要与它们连接的设备一起使用。如果连接的设备是一台 DHCP 服务器,则可将本地和远程 245U-E 单元配置成 DHCP 客户端并接受来自服务器设备的 IP 地址。同样,如果 245U-E 配置成 DHCP 服务器,它可向 DHCP 客户端、两个 245U-E 单元以及其他连接的设备提供 IP 地址。下面列出了 DHCP 服务器的配置项目。

Enabled(已启用)	选中该复选框以启用 DHCP 服务器
IP Range Minimum / Maximum(IP 范围最小值/最大值)	DHCP 服务器会将此地址范围内的 IP 地址分配给 DHCP 客户端。
Gateway / Primary DNS / Secondary DNS(网关/主 DNS/辅助 DNS)	这些设置是所有 DHCP 客户端共有的,涉及网关地址和域名服务 (DNS) 配置。
Lease Time (租约时间)	这是客户端获得分配的 IP 地址的秒数。客户端应在该时间内续订其租约。

3.22 DNS 服务器配置

除了 IP 地址之外,DNS(域名服务)还允许向设备提供用户可读名称。这使设备(主机)标识变得更加简单,并可识别已由 DHCP 服务器自动分配 IP 地址的设备(请参见 3.22 节 - “DHCP 服务器配置”)。DNS 是将 Internet 名称(如 www.cooperbussmann.com/BussmannWireless)转换为 IP 地址的系统。埃波罗 245U-E 可用作本地网络的 DNS 服务器。内置的 DHCP 服务器在将 IP 地址发送至客户端单元后,IP 地址映射的名称才会自动更新。

为了使 DNS 服务器配置有效,每个 DNS 客户端必须配置该 DNS 服务器的地址,成为主 DNS 或辅助 DNS(只有在主 DNS 没有做出响应的情况下才使用辅助 DNS)。通常,这通过将 DHCP 服务器配置的主 DNS 字段设置成无线 IP 地址来实现。然后,将该地址提供给客户端单元,以便在 DHCP 服务器发出 IP 地址时用作其主 DNS 服务器地址。使用以下设置配置 DNS 服务器。

Enabled(已启用)	选中该复选框以启用 DNS 服务器
Domain Name(域名)	这是用于网络中每个设备名称的一种公共后缀。如果您的网络是大型网络的一部分,这将由相关的命名机构分配给您。如果您的网络是独立的,则该字段设置为您选择的任意名称。
Device Name (Host Name) (设备名称(主机名))	这是本地设备的 DNS 名称。(通常称为主机名或计算机名)。该设置在主模块信息配置页面上复制。该名称用于指示该设备。(请参见 3.24 节 - “模块信息”)

3.23 VLAN

什么是 VLAN

VLAN(虚拟局域网)是一种将网络拆分为组的方法，这些组可超出单一传统 LAN，成为分别用不同 VLAN ID (VID) 识别的 LAN 组。使用 VLAN，您可以通过逻辑连接而不是物理位置来对用户进行分组；这可以增强安全性，并可通过限制多播和广播消息帮助提高流量效率。除非使用正确的 VLAN ID 识别 VLAN，否则，将阻止 VLAN 之间的流量。

245U-E 主要支持三种 VLAN 模式。

- VLAN(直通模式) - 透明网桥，在该网桥中，帧以未经修改的状态转发。这是调制解调器的默认模式，在该模式中，所有帧透明地通过网桥，而无需考虑它们是 VLAN 标记，还是 VLAN 未标记。这是最常见的 VLAN 模式，完全不需要 VLAN 配置。在 VLAN 直通模式中，只通过无标记帧利用“网络”页面上配置的 IP 地址和子网掩码访问内部管理功能。
- VLAN Aware(桥接模式) - 一种 VLAN 网桥，只允许明确配置的 VLAN 传递数据，对应于它所配置的 VLAN 组。在桥接网络中更改标记方法时，即，如果帧从 VLAN 组传输到未在 VLAN 中配置的接口，就使用 VLAN 桥接模式。在将 VLAN 数据包传递到无标记 VLAN 接口时，删除标记，从而使数据包能正确进入网络。同样，如果将无标记 VLAN 数据包传递到 VLAN 组，则添加 VLAN 标记。在已经配置一个或多个 VLAN 组时，禁用 VLAN 直通，启用 VLAN Aware 模式。
- VLAN Aware(路由模式) - 与上述“VLAN Aware(桥接模式)”相同，但是，VLAN 是路而不桥接。在将一个数据包从一个 VLAN 路由到不同接口上的另一个 VLAN 时，接口可以是标记的或无标记的，并且通常在不同的子网上。

启用 VLAN 将允许模块方便实现许多可能的 VLAN 拓扑，如：

- 将无线网络分隔为多个虚拟网络
- 功能如同 VLAN 中继(VLAN trunk)上的无线主网
- 启用无线网络或部分无线网络形成 VLAN 中继(VLAN trunk)
- 定义多个虚拟网络，每个虚拟网络均带有不同的优先级，用于定义基于流量等级的转发行为(通过无线电频道)。

通过配置 VLAN 组和接口(以太网、无线、WDS 中继器等)以接受或拒绝标记或无标记的通信帧，可以设置每个模块以接受不同的网络。

操作

默认在调制解调器中启用 VLAN 直通。无需 VLAN 配置，调制解调器将适当地传递任何 VLAN 标记帧。要启动 VLAN 网桥或路由器操作，必须在 VLAN 页面上启用 VLAN Aware 模式。

VLAN Configuration

VLAN Mode VLAN Passthrough ▼

In VLAN Passthrough Mode, all frames pass transparently through the bridge regardless of whether they are VLAN tagged or untagged. In this mode, access to the internal management functions is via untagged frames only, using the IP Address and Subnet Mask configured on the Network page.

In VLAN Aware Mode, only explicitly configured VLANs are allowed corresponding to the configured VLAN Groups below. When one or more VLAN Groups have been configured, VLAN passthrough is disabled and VLAN Aware Mode is enabled.

Notes:

- A maximum of 10 VLAN Groups may be configured.
- Each interface may be added as an untagged member to only one VLAN group.
- When VLANs are enabled, all IP Address configuration on the Network and Repeaters page is overridden.
- Leave Management IP and Netmask blank if no access to management and online configuration is required for a given VLAN.
- Each VLAN Group forms a separate bridge whenever two or more interfaces are added to that VLAN Group.
- WDS Repeater Interfaces correspond to the entries configured on the Repeaters page.

Add VLAN Group

Save Changes Save Changes and Reset

图 67 VLAN 直通

启用“VLAN Aware”时，创建默认“管理 VLAN 组”，桥接以太网和无线接口并用标记帧配置两者。“管理 IP”和“管理网络掩码”地址将取代模块 IP 地址和“子网掩码”，设备模式将更改为“VLAN 网桥”，这些更改将显示在模块的网络页面上。创建管理 VLAN，确保模块在设置后可访问以便进行配置和诊断。

如果将多个接口添加到一个 VLAN 组，则将为 VLAN 组创建一个单独的网桥。然后，VLAN 组的配置接口将配置为网桥上端口。

在图 68 中，管理 VLAN 配置了两个接口，以太网和无线网络以及两者设置为“无标记(Untagged)”，这意味着可使用无标记帧通过以太网或无线网络访问模块。

VLAN Configuration

VLAN Mode

VLAN Aware

In VLAN Passthrough Mode, all frames pass transparently through the bridge regardless of whether they are VLAN tagged or untagged. In this mode, access to the internal management functions is via untagged frames only, using the IP Address and Subnet Mask configured on the Network page.

In VLAN Aware Mode, only explicitly configured VLANs are allowed corresponding to the configured VLAN Groups below. When one or more VLAN Groups have been configured, VLAN passthrough is disabled and VLAN Aware Mode is enabled.

Modify the Management VLAN as required to provide access to the internal management functions and online configuration interface. The Management VLAN will override the Network page settings.

Management VLAN:

Delete Management VLAN

#	Name	VLAN ID	VLAN Priority	Management IP	Management Netmask	Bridge STP	Bridge Priority
1	Management VLAN	1	0	192.168.0.100	255.255.255.0	☐	32768

Interface Membership for Management VLAN:

Add Entry

Delete Entry

#	Interface	Type
1	Ethernet Interface	Untagged
2	Wireless Interface	Untagged

图 68 VLAN Aware

 注意：建议保留默认管理 VLAN，因为这将确保可通过任何接口访问模块。

VLAN 组

在模块上启用“VLAN Aware”将需要一个或多个可配置的 VLAN 组。最多可支持 10 个 VLAN 组。每个 VLAN 组将包含以下可配置参数和相关功能。

Name (名称)	VLAN 组的文字描述，最多由32个ASCII 字符组成。该参数只是描述性的，没有功能用途。
VLAN ID	有效的12位 IEEE802.1Q VID，范围为 1-4095。VLAN ID 将添加到该 VLAN 组的所有传出 VLAN 标记帧。VLAN 组的所有传入 VLAN 标记帧必须有该 VLAN ID。
VLAN Priority (VLAN 优先级)	兼容 IEEE802.1Q 的 3 位优先级代码点，范围为 0-7，其中，7 是最高优先级，1 是最低优先级，0 是默认优先级，是一个“尽力而为”中间值。VLAN 优先级将添加到该 VLAN 组的所有传出 VLAN 标记帧。此外，VLAN 优先级将用于确定哪 4 个优先级无线电队列，VLAN 标记帧将在无线电传输时在其中排队。
Management IP (管理 IP)	只配置一个 VLAN 组时，Management IP(管理 IP 地址)是模块的地址。通过该管理 IP 地址和子网掩码访问模块内部基于 Web 的配置和基于 IP 的功能(串行网关、Modbus 服务器等)。

 注意：如果只配置一个 VLAN 组，则必须有管理 IP 地址和网络掩码。如果配置更多的 VLAN 组，即，组 2-9，它们只需要一个管理 IP 地址和子网掩码，前提是需要访问基于模块 IP 的功能（如Modbus、网页等）。

Management Netmask (管理网络掩码)	有关管理 IP 的 IP 网络掩码，请参见上文。
Bridge STP (网桥 STP)	打开网桥生成树协议 (STP)。STP 阻止可导致广播风暴的网络环路。
Bridge Priority (网桥优先级)	网桥的 STP 优先级编号。应根据在同一网络上连接的其他设备设置该值。

接口成员资格

每个 VLAN 组有一个可配置的接口成员资格列表(Interface membership list)。成员资格列表将允许最多添加 12 个接口。下列可配置参数将应用于每个条目：

Interface(接口)	从下拉列表中选择要用于 VLAN 组的接口。可用接口为以太网、无线或对应于“中继器”页面上配置的条目的 10 个 WDS 中继器连接中的一个连接。
Type(类型)	指定接口是支持 VLAN 标记帧，还是支持 VLAN 无标记帧。在指定无标记时，接口上的所有传入帧必须无标记，所有传出帧将以无标记状态发送。在指定标记时，所有传入帧必须有 VLAN 标记(带有与 VLAN 组的配置 VLAN ID 匹配的 VLAN ID)；接口上的所有传出帧将添加 VLAN 标记(带有该 VLAN 组的配置 VLAN ID 和优先级)。

示例 1 - 基本 VLAN

模块中的 VLAN 功能常用于为来自 VLAN unaware 设备的数据作标记并将其发送至 VLAN 中继。这种情况的一个简单示例是针对一个 VLAN 以太网和无线端口之间的桥接。在如下示例中，以太网接口是标记的，无线接口无标记。到达以太网端口的任何数据预计应带有“VLAN ID 10”的 VLAN 标记数据，从以太网端口发送的任何数据将添加 VLAN 标记。该示例将来自 VLAN unaware 设备的无线与以太网接口桥接并添加 VLAN 标记(即，以太网连接现在是将与其他 VLAN aware 设备相互传输数据的 VLAN 中继的一部分)。

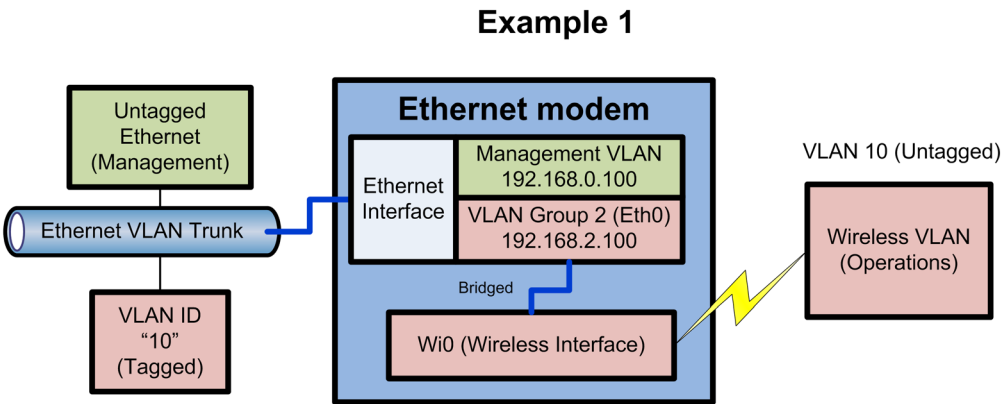


图 69 VLAN 示例 1

下面的模块配置显示配置了两个 VLAN 组。第一组用于管理模块，确保维持连接以从 VLAN 中继上的无标记设备进行配置和诊断。

Modify the Management VLAN as required to provide access to the internal management functions and online configuration interface. The Management VLAN will override the Network page settings.

Management VLAN: Delete Management VLAN

#	Name	VLAN ID	VLAN Priority	Management IP	Management Netmask	Bridge STP	Bridge Priority
1	Management VLAN	1	0	192.168.0.100	255.255.255.0	☐	32768

Interface Membership for Management VLAN:
Add Entry Delete Entry

#	Interface	Type
1	Ethernet Interface	Untagged

VLAN Group 2: Delete VLAN Group 2

#	Name	VLAN ID	VLAN Priority	Management IP	Management Netmask	Bridge STP	Bridge Priority
1	Operations	10	0	192.168.2.100	255.255.255.0	☐	32768

Interface Membership for VLAN Group 2:
Add Entry Delete Entry

#	Interface	Type
1	Ethernet Interface	Tagged
2	Wireless Interface	Untagged

图 70 示例 1 配置

示例 2 - 多个无线接口

无线设备另一种理想的 VLAN 配置将支持多个虚拟无线网络。例如，考虑企业需提供3种不同的网络给不同的单位，例如 a) 员工；b) 访客和 c) 生产线。可以使用不同的加密密钥等设置三个不同虚拟网络中的每个网络，以增强安全性。设置如图 71 所示：

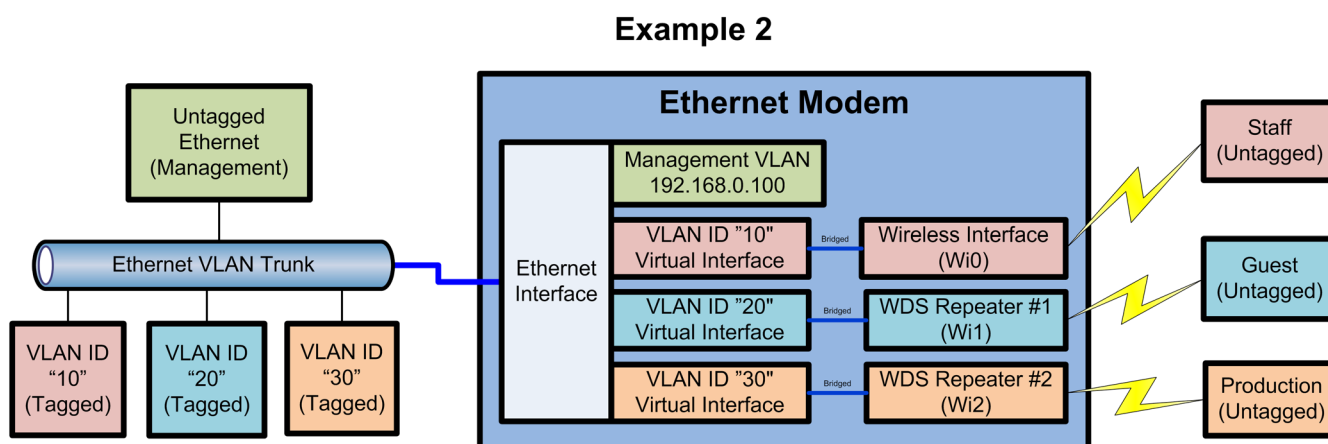


图 71 VLAN 示例 2

用三个无线接口配置模块，第一个(wi0)是在“网络”页面上找到的正常无线接口，第二个(wi1)和第三个(wi2)是在“中继器”页面上创建的虚拟接口。每个接口均配置为接入点，可用单一的 SSID 和加密设置等进行设置。在此示例中，所有三个无线接口均为无标记，这样加入每个无线网络的设备无需是 VLAN aware。

来自每个无线接口的无标记数据在构成 VLAN 中继的物理以太网接口(Ethernet Interface)上与三个 VLAN aware 虚拟接口“VLAN ID 10”、“VLAN ID 20”和“VLAN ID 30”中的一个接口单独桥接。通过第一个无线接口(wi0)传输的无标记数据与虚拟接口“VLAN ID 10”内部桥接，同样的，通过另外两个 WDS 中继器接口(wi1 和 wi2)传输的无标记数据分别与“VLAN ID 20”和“VLAN ID 30”桥接。唯一的 VLAN 标记用于对应的以太网数据，这样以太网端口成为 VLAN 中继。

245U-E 支持灵活的 VLAN 功能，这样通过将成员资格分配给一个或多个 VLAN 组，任何可用接口都可获得特定 VLAN 的成员资格，几乎可实现任何可能的拓扑。

图 72 显示了上述多个 VLAN 示例的配置。您将看到配置了四组，一组用于管理，一组用于每个 VLAN ID。管理组只配置了无标记以太网接口，这意味着只有同一 IP 子网上的无标记设备可以访问模块配置。

Modify the Management VLAN as required to provide access to the internal management functions and online configuration interface. The Management VLAN will override the Network page settings.

Management VLAN:

Delete Management VLAN

#	Name	VLAN ID	VLAN Priority	Management IP	Management Netmask	Bridge STP	Bridge Priority
1	Management VLAN	1	0	192.168.0.100	255.255.255.0	☐	32768

Interface Membership for Management VLAN:

Add EntryDelete Entry

#	Interface	Type
1	Ethernet Interface	Untagged

VLAN Group 2:

Delete VLAN Group 2

#	Name	VLAN ID	VLAN Priority	Management IP	Management Netmask	Bridge STP	Bridge Priority
1	Staff	10	3	192.168.2.100	255.255.255.0	☐	32768

Interface Membership for VLAN Group 2:

Add EntryDelete Entry

#	Interface	Type
1	Ethernet Interface	Tagged
2	Wireless Interface	Untagged

VLAN Group 3:

Delete VLAN Group 3

#	Name	VLAN ID	VLAN Priority	Management IP	Management Netmask	Bridge STP	Bridge Priority
1	Guest	20	5	192.168.5.100	255.255.255.0	☐	32768

Interface Membership for VLAN Group 3:

Add EntryDelete Entry

#	Interface	Type
1	Ethernet Interface	Tagged
2	WDS Repeater #1	Untagged

VLAN Group 4:

Delete VLAN Group 4

#	Name	VLAN ID	VLAN Priority	Management IP	Management Netmask	Bridge STP	Bridge Priority
1	Production	30	7	10.94.74.100	255.255.255.0	☐	32768

Interface Membership for VLAN Group 4:

Add EntryDelete Entry

#	Interface	Type
1	Ethernet Interface	Tagged
2	WDS Repeater #2	Untagged

图 72 示例 2 配置

其他 VLAN 组每组都配置了一个以太网和一个无线接口。所有以太网接口都连接到一个 VLAN 网络，所以它们有标记，每个无线接口配置为无标记以便从无标记设备连接。VLAN 组 2 使用标准无线接口(从主网络页面配置)，而其他两个每个使用一个 WDS 中继器虚拟接口。

VLAN 组 2 将默认无线接口与“VLAN ID 10”虚拟以太网接口桥接。如图 73 所示，从主网络页面配置无线网桥（操作模式、SSID 和无线电加密方法/密钥）。

Wireless Interface:

Operating Mode

Access Point

System Address (ESSID)

Staff

Desired BSSID

00:00:00:00:00:00

Radio Encryption

WPA2-PSK(AES)

Configure Encryption Settings on Security Page

Device Mode:

Device Mode

VLAN Bridge

图 73 VLAN 加密

VLAN 组 3 和 4 采用相似的方式桥接它们的无线接口，但是，它们使用在“中继器”页面上配置的虚拟模块。WDS 中继器 1 和 WDS 中继器 2 将分别桥接到“VLAN ID 20”和“VLAN ID 30”。从“中继器”页面完成这些无线网桥的配置（请参见图 74 中的示例）。

WDS Connections:

#	Connection Mode	SSID / MAC Address	Encryption	Encryption Key	Router IP	Router Subnet	STP
1	Access Point (Downlink) ▾	Guest	WEP(128 bit) ▾	dDS@34aZx	169.254.5.100	255.255.255.0	☐
2	Access Point (Downlink) ▾	Production	WPA2-PSK(AES) ▾	WiReLeSs_TeChNoLoGy	10.94.74.100	255.255.255.0	☐

图 74 WDS 加密

您可以看到，所有这三个无线接口均设置为接入点，但使用不同的 SSID 和加密方法/密钥配置。如果加密字段留空，连接将使用“网络”页面上配置的默认无线接口参数。同样，如果路由器 IP 和子网都留空，连接将使用相同的默认设置。



注意：路由器 IP 和子网无需在 WDS 连接中配置，因为它将使用 VLAN 组中设定的 IP 地址。

上面的 VLAN 多个无线接口示例表明，每个组使用不同的 VLAN 优先级。可以通过配置 0 到 7 之间的值向每个接口提供优先级：7 代表最高优先级，1 代表最低优先级。这些值可用于确定配置的 VLAN 网络的优先级，即，在示例中，“Production”VLAN 具有最高优先级，这意味着与“Guest”网络和“Staff”相比，它将有更多的时隙来发送数据。默认值为 0，这将组配置为有一个“尽力而为”中间值。

3.24 模块信息

模块信息网页字段

该配置页面主要用于信息用途。此处输入的信息(密码除外)均显示在 245U-E 的主配置网页上。

Username(用户)	这是用于访问 245U-E 上的配置的用户名。在更改用户名时必须将其记住，因为将来在访问 245U-E 时需要。
Password(密码)	这是用于访问 245U-E 上的配置的密码。在更改密码时必须将其记住，因为将来在访问模块时需要。
Device Name (设备名称)	用于标记特定 245U-E。如果使用 DNS，这还是设备的 DNS 名(主机名)。
Owner(所有者)	所有者名称。
Contact(联系人)	所有者联系信息（如电话号码和电子邮件地址）。
Description(描述)	用于描述单元用途。
Location(位置)	245U-E 的位置。

3.25 配置示例

将 245U-E 设置为出厂默认设置

- 访问 245U-E 上的配置网页。
详情请参见 3.2 节“首次配置单元”。
- 单击“系统工具(System Tools)”菜单项
- 单击“出厂默认配置复位(Factory Default Configuration Reset)”，等待单元复位。
在模块执行复位过程时，OK LED 指示灯将闪烁。在复位过程(reset sequence)完成时，OK LED 指示灯将变为绿色。

扩展有线网络

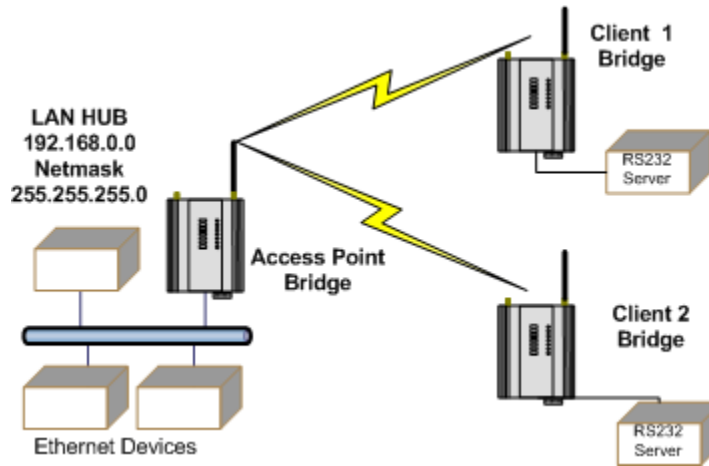


图 75 配置 1 示例1

接入点配置

1. 直接连接 PC 与 245U-E 之间的以太网电缆。
2. 确保 PC 和 245U-E 配置为在同一网络上通信。
3. 将 DIP 开关设置为“设置”模式。
4. 将单元通电，并等待 OK LED 指示灯停止闪烁。
5. 调整 PC 网络设置
6. 将配置 PC 网卡的网络设置设置为：IP 地址 192.168.0.1，网络掩码 255.255.255.0
7. 在 Internet Explorer 中输入地址 <https://192.168.0.1XX/> 打开配置网页，其中，XX 是模块序列号的最后两位数字。
8. 在提示输入密码时，输入默认用户名“user”和密码“user”。
9. 单击“网络”，将“操作模式”设置为“接入点”。
10. 将“设备模式”选择为“网桥”。
11. 将网关 IP 地址更改为 192.168.0.1
12. 将以太网和无线 IP 地址更改为 192.168.0.200
13. 将以太网和无线子网掩码更改为 255.255.255.0
14. 输入系统地址（ESSID）字符串
15. 选择所需的无线电加密。
16. 将 DIP 开关设置为“RUN”
17. 保存更改，单元将使用新的设置重新启动。

客户端 1 配置

执行与接入点配置相同的配置步骤，具有如下差异：

1. 将 245U-E 的以太网和无线 IP 地址设置为 192.168.0.201
2. 将操作模式设置为“客户端”。
3. 确保 ESSID 和无线加密方法与接入点匹配。
4. 如果使用加密，确保加密密钥或密码与接入点匹配。

客户端 2 配置

除了以太网和无线 IP 地址设置为 192.168.0.202，配置步骤与上述的客户端 1 相同。

连接分离的网络

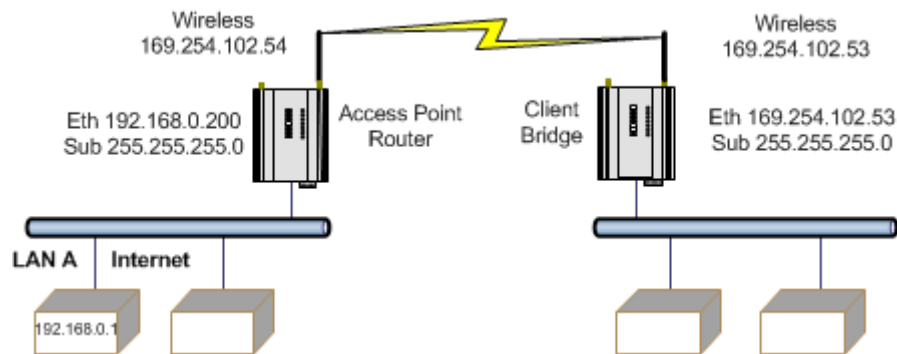


图 76 路由

LAN A 配置

在该示例中，通过 IP 地址为 192.168.0.1 的路由器将 LAN A 连接到 Internet。

只需要访问 LAN A 和 B 上的设备的 LAN A 上的设备应将它们的网关 IP 地址设置为 245U-E 接入点的 192.168.0.200。

必须与 LAN A 和 B 以及 Internet 上的设备交互的 LAN A 上的设备应将 Internet 路由器 192.168.0.1 设置为它们的网关，并且必须为 LAN B 上的设备建立路由规则。在 PC 上，可使用 MS-DOS 命令 ROUTE 实现此操作。对于该示例，使用：ROUTE ADD 169.254.102.0 MASK 255.255.255.0 192.168.0.200

LAN B 配置

应配置 LAN B 上的所有设备，从而使它们的网关 IP 地址设置为 245U-E 接入点的 169.254.102.54。

接入点配置

1. 连接 PC 与 245U-E 之间的直通式以太网电缆。
2. 确保配置 PC 和 245U-E 设置为在同一网络上通信。
3. 将 DIP 开关设置为“SETUP”。
4. 将单元通电，并等待 LINK LED 指示灯停止闪烁。
5. 调整 PC 网络设置
6. 将配置 PC 网卡的网络设置设置为：IP 地址 192.168.0.1，网络掩码 255.255.255.0
7. 在 Internet Explorer 中输入地址 <https://192.168.0.1XX/> 打开配置网页
8. 在提示输入密码时，输入默认用户名“user”和密码“user”。
9. 进入“网络”，将“操作模式”选择为“接入点”。

10. 设备模式应设置为“路由器”。
11. 将网关 IP 地址设置为 192.168.0.1
12. 将以太网 IP 地址设置为 192.168.0.200, 网络掩码 255.255.255.0
13. 将无线 IP 地址设置为 169.254.102.54, 网络掩码 255.255.255.0
14. 选择所需的无线电加密, 并在必要时输入加密密钥或密码。
15. 将 DIP 开关设置为“RUN”。
16. 单击“保存到闪存并复位”按钮。网页将显示指示详细信息正写入闪存的消息。切断电源之前, 等待 245U-E 重新启动。
17. 输入系统生成器字符串

客户端配置

执行与接入点配置相同的配置步骤, 具有如下差异:

1. 进入“网络”, 将“操作模式(Operating Mode)”选择为“客户端(Client)”。
 2. 设备模式应设置为“网桥”。
 3. 将网关 IP 地址设置为 169.254.102.54
 4. 将以太网 IP 地址设置为 169.254.102.53, 网络掩码 255.255.255.0
 5. 将无线 IP 地址设置为 169.254.102.53, 网络掩码 255.255.255.0
 6. 单击“保存到闪存并复位”。
- 网页将显示指示详细信息正写入闪存的消息。切断电源之前, 等待 245U-E 重新启动。

使用中继器扩展范围

按照“扩展有线网络”中的描述配置单元。将接入点置于远程中间中继器位置。可以使用“中继器”添加额外的中继器。请参见 3.17 节 - “中继器 (WDS)”。

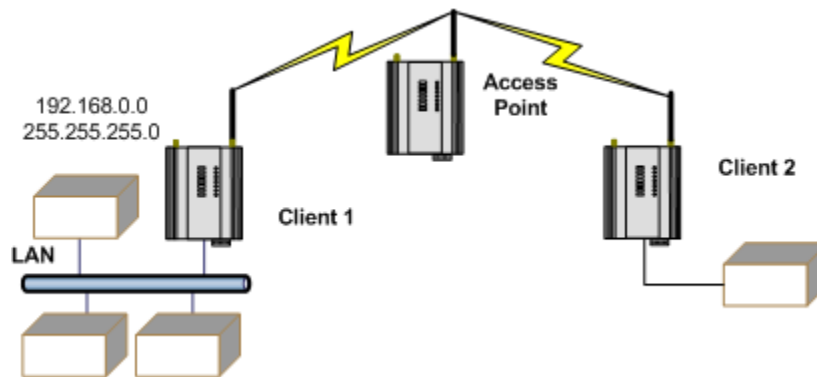


图 77 中继器示例

第 4 章——诊断

4.0 诊断图

LED 指示灯	状态	含义
OK	绿色	正常操作。
OK	红色连续亮起	电源电压过低或内部模块故障。
OK	通电时为红色	启动时启动加载程序延迟。
OK	红色/绿色快速闪烁	模块启动过程。
OK	红色/绿色缓慢闪烁	模块启动过程。
Radio RX	绿色闪烁	无线电接收数据。
Radio RX	红色闪烁	无线电接收数据(信号强度低)。
TX/LINK	绿色	已建立连接到远程设备的连接。
TX/LINK	红色闪烁	无线电发射。
RS-232	绿色闪烁	从 RS-232 串行端口发送数据。
RS-232	红色闪烁	数据接收到RS-232 串行端口。
LAN	亮起	在以太网端口上建立链路。
LAN	闪烁	以太网端口上的活动。
RS-485	绿色闪烁	从 RS-485 串行端口发送数据。
RS-485	红色闪烁	数据接收到RS-485 串行端口。
DIO	绿色	数字输入接地。
DIO	红色	数字输出处于活动状态。
DIO	熄灭	数字输出关闭, 输入为断路状态。

前面板上的绿色 OK LED 指示灯指示单元正确运行。如上所述, 该 LED 指示灯在故障时变为红色。在 OK LED 指示灯变为红色时, 指示关闭状态。在处理器故障, 或启动诊断过程中发生故障时, 单元关闭, 并保持关闭状态直到纠正故障为止。在模块启动过程中, OK LED 指示灯为红色/绿色闪烁, 直到启动过程完成为止。

启动过程中的启动状态 LED 指示灯指示

OK LED 指示灯指示启动过程中的模块状态。通电时, LED 指示灯亮起为红色。在内核启动过程中, OK LED 指示灯以 1Hz 的速率红色/绿色闪烁(½ 秒红色, ½ 秒绿色)。在模块初始化过程中, OK LED 指示灯以 0.5Hz 的速率红色/绿色闪烁(1 秒红色, 1 秒绿色)。在初始化完成时, OK LED 指示灯为绿色连续亮起。

如果 OK LED 指示灯在通电时保持红色状态, 这可能指示电源电压低(模块不会尝试启动, 直到电源电压在范围内为止)、模块故障或长启动延迟。要检查启动延迟是否为故障, 将端子插到 RS-232 串行端口中, 并配置为 115,200 波特, 8 位数据, 无奇偶校验。

4.1 连接性

“连接性(Connectivity)”网页显示连接和可用网络。“连接的设备(Connected Devices)”部分通过 MAC 地址显示每个客户端或接入点的无线电频道、接收信号强度和无线电数据速率。显示的读数基于从接入点或客户端最后接收的数据消息。客户端还显示检测的接入点列表(现场调查), 包括网络名称 (SSID)、频道和最大数据速率。



注意: 在更新“连接性”网页时, 必须按住<ctrl>键, 同时按下“刷新”按钮。否则, 这些信息将不会更新。

连接的设备

Connected Devices:							
wi0:							
=====							
MAC ADDRESS	IP ADDRESS	AID	CHAN	RATE	RSSI	BGND	CAPS
06:12:af:00:91:16	192.168.0.185	1	7	54.00M	-52	-99	EPSa

图 78 连接的设备

MAC 地址	媒体访问控制地址，这是为硬件分配的工厂配置的地址，具有唯一性。
IP 地址	为硬件分配的 IP 地址。
AID	关联 ID。每个客户端从接入点获取唯一的临时 ID。
CHAN	正在使用的无线电频道。
RATE	无线电数据速率。
RSSI	无线电信号强度指数(接收信号强度值)。
BGND	以 dBms 为单位的背景干扰等级：能够听到的无线电内部噪声数量。该等级不指示外部无线电干扰噪声级。
CAPS	容量(请参见 802.11 标准)。

现场调查(Site Survey)

现场调查是一种显示可用于连接的接入点的一次性快照。

该列表只可用于客户端并且仅在模块启动时可用或通过 在无线电页面上选择“背景扫描(Background Scanning)”获取。

Site Survey:							
SSID	BSSID	CHAN	RATE	S:N	INT	CAPS	
TEST_SSID	06:12:af:00:56:fe	24	54.00M	-52:-96	100	ESs	WME ATH

图 79 连接性/现场调查

SSID	服务集标识符或网络名称用于标识特定网络。
BSSID	接入点的 MAC(媒体访问控制)地址。
CHAN	正在使用的无线电频道。
RATE	最大无线电数据速率。
S:N	信号强度和噪声级。在上述情况中，信号为 -44dB，背景噪声等级为 -88dB。
INT	信标间隔。
CAPS	容量(请参见 802.11 标准)。

4.2 频道调查(Channel Survey)(利用率(Utilisation))

频道利用率(Channel Utilisation)提供给定时间段内当前频道繁忙程度的可视化显示。频道利用率由 3 个部分组成：该无线电设备执行的传输、接收到的数据和可以听到的噪声或干扰。也可以在“自定义调查(CustomSurvey)”页面上单独查看这 3 个组成部分。频道利用率通过无线电在 3 个单独的时间间隔内记录：最后 60 秒每秒一次、最后 60 分钟每分钟一次、最后 60 小时每小时一次。

埃波罗 802.11 以太网调制解调器采用半双工无线电频道进行通信。在任何给定时间，接入点及其关联客户端占用无线

电频道。这些无线电频道或频率免许可证，可能包含来自其他各种无线电发射器的干扰。在安装或诊断 245 调制解调器时，同一频道上存在的这些其他RF信号将减少无线电频道的潜在容量。

频道利用率以总利用率百分比的形式显示给定频道上的 RF 活动数量。非常繁忙的频道将具有高频道利用率(通常为 50% 或更大)。相反，不繁忙的频道具有较低的频道利用率。

因此，在执行现场调查以确定可供使用的最佳RF频道时，频道调查和自定义调查是非常有用的工具。在识别给定频道的备用容量以及可能的干扰源方面，还是个非常实用的诊断工具。

活动系统上的频道利用率

频道利用率可在活动系统上用于获得频道可用于其他数据传输的备用容量指示。要识别当前频道上可能的干扰，应观察“自定义调查”页面上的“繁忙百分比”和“Rx 百分比”。如果可能的话，还要临时禁用系统上的所有数据传输，如果频道利用率保持在较高状态，这将确认存在干扰。

将频道利用率用于频道选择或 RF 路径测试

在非活动系统上使用时，频道利用率将指示当前频道的安静程度，因而指示存在的干扰量。要选择安静的频道，在没有数据传输时将无线电配置为接入点，并且在每个目标的频道上，记录一段时间内的频道利用率。频道利用率最低的频道将是最安静的频道，因此，可能提供最佳的性能。除了吞吐量测试之外，建议这个步骤可使无线电路径测试完整。

诊断低吞吐量：

在 iperf 吞吐量测试得出不良的结果时，频道利用率可用于确认不良结果是否由干扰造成。如果频道利用率(不包括 iperf 运行时的时间段)被认为高，则这将确认不良的吞吐量是由其他 RF 干扰造成的。此外，如果频道利用率被认为低(表明少量干扰)，则不良的吞吐量将更有可能归因于不良的 RSSI，这可在“连接性”页面上确认。

高频道利用率的解决方案：

在使用频道调查或自定义调查识别大量干扰时，最简单的解决方法是切换到被认为具有较低频道利用率的另一个频道。如果更好的频道不可用，则配置固定底噪通常可以极大地提高性能。可以在“高级无线电配置”页面上配置固定底噪。固定底噪应至少比任何连接的调制解调器最弱的 RSSI 大 8dB，否则，通信可能丢失。配置固定底噪后，确认该频道利用率已下降到所需级别，并在可能的情况下执行“吞吐量测试”，以确认可接受的性能。

“频道调查”屏幕显示一个图表，该图表显示出于任何下列原因使用频道的时间百分比：

- 连接的调制解调器正在传输。
- 连接的调制解调器正在从另一个调制解调器接收有效数据。
- 连接的调制解调器已检测到 RF 噪声或干扰。

“频道调查”显示 1 秒、1 分钟和 1 小时时间段的频道利用率和底噪图。

图 80 显示当前正在使用的频道上总无线电流量的百分比。

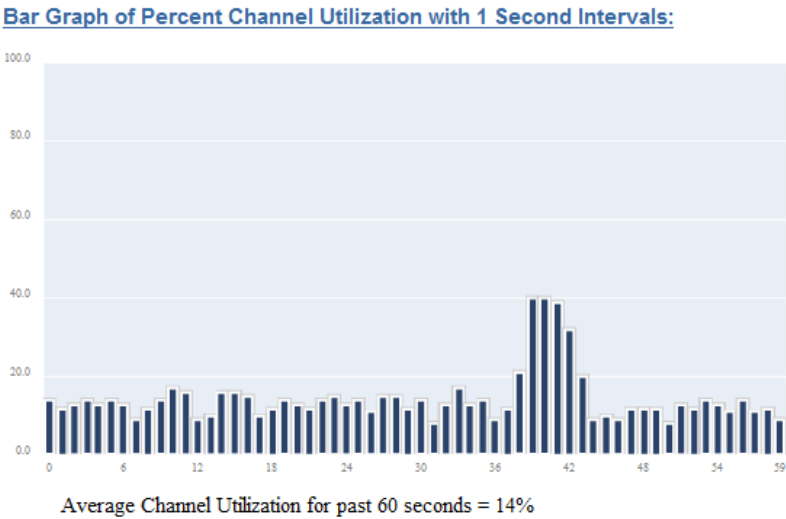


图 80 频道利用率

图 81 显示最后 60 秒无线电接收的底噪。

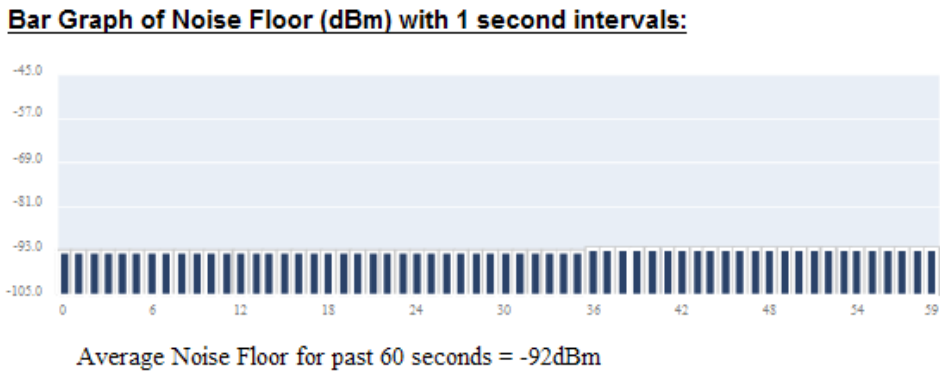


图 81 RX 底噪

图 82 显示显示每分钟至一小时的平均频道利用率。它还将提供最多 59 分钟的总分钟数的运行平均值。

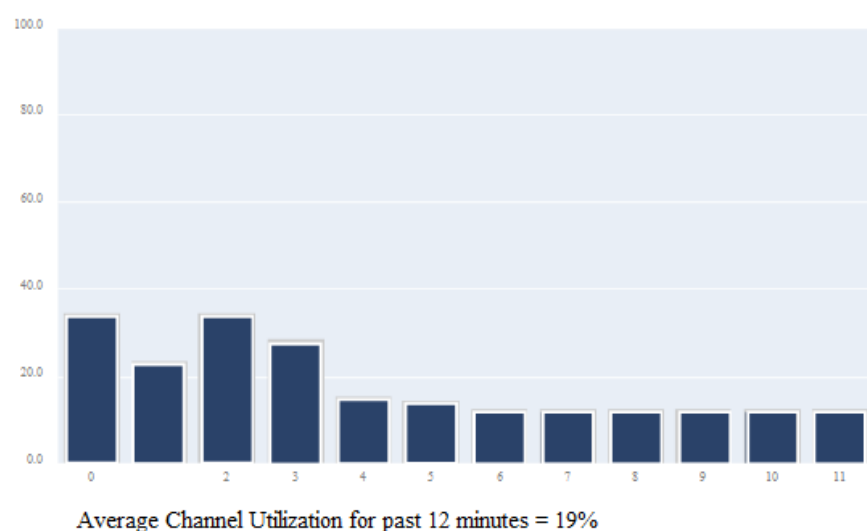
Bar Graph of Percent Channel Utilization with 1 minute intervals:

图 82 频道利用率分钟数

图 83 显示每分钟至 59 分钟运行的无线电接收底噪平均值。

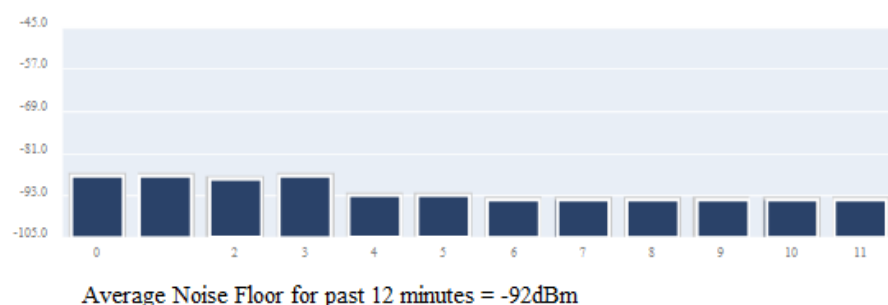
Bar Graph of Noise Floor (dBm) with 1 minute intervals:

图 83 底噪分钟数

“频道调查”页面还显示另外两个屏幕截图(此处未显示)，它们显示一小时间隔内的频道利用率百分比和底噪。这些屏幕将只显示最后 24 小时的时间段。

4.3 自定义调查

自定义调查基本上与频道调查相同(在上一节中说明)，但是，可以打开或关闭三个频道利用率从而显示不同数量流量相关数据这一项除外。

无线电 TX 百分比	从无线电传输到其他设备的任何消息。
无线电 RX 百分比	无线电接收的任何 DSSS 或 OFDM 消息(基本上为来自埃波罗或其他厂家设备的任何标准 Wi-Fi 数据包)。
繁忙百分比(CCA 或噪声)	空闲频道评估检测任何正在进行的传输或噪声，例如来自微波、2.4Ghz FHSS、无绳电话、RC 设备等。

通过配置不同的图表选项，可明确地了解要传输、接收的数据量以及在无线电处可听到其他噪声量。

配置将记录在每个图表上的内容，选择时间间隔，并保存更改，图表随后将在设置下显示。再次单击该按钮，手动重绘图表。每个图表将使用选择的标准和时间间隔(秒、分钟或小时)显示频道利用率百分比。

示例 1

图 1 显示将通过 Wi-Fi 链接传输的数据量，图 2 显示将从所有源 (Wi-Fi 和其他噪声) 接收的数据量。从中可以看出，传出数据非常少，但接收的数据连续不断。

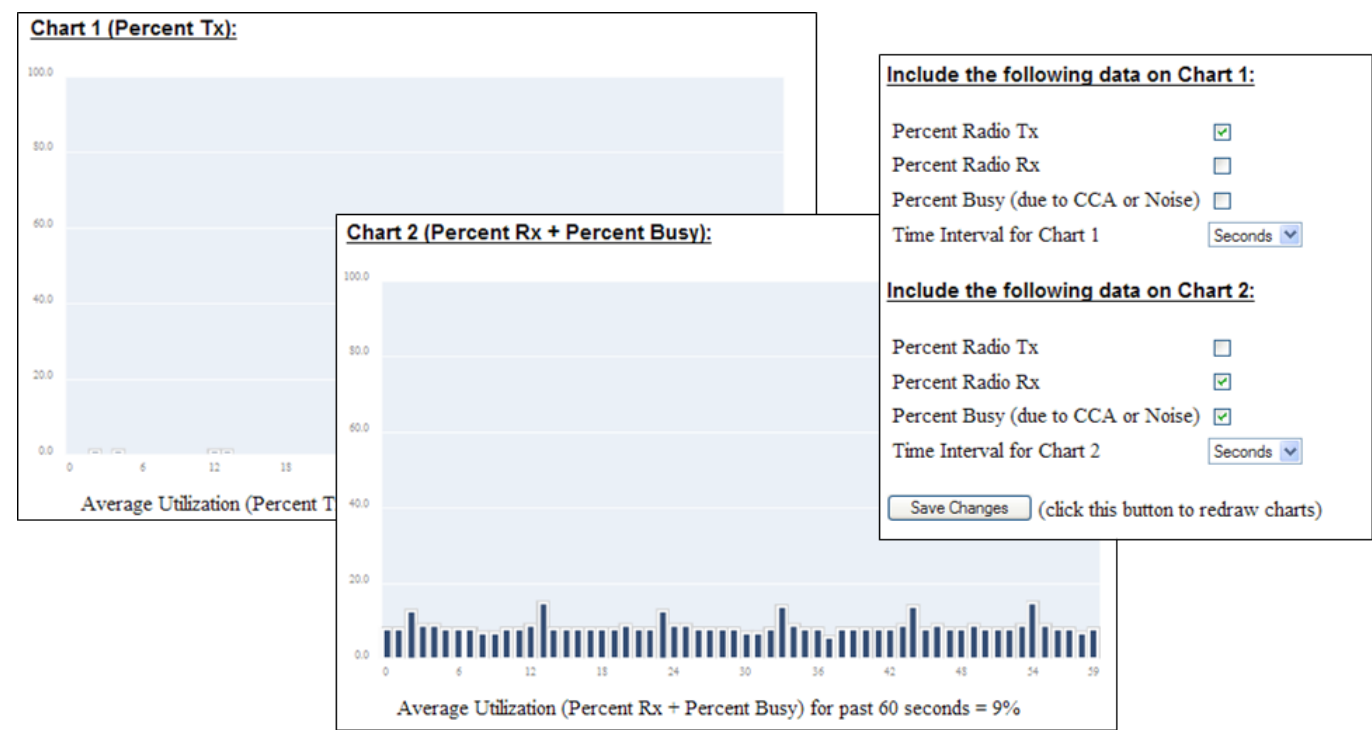


图 84 自定义调查 1

示例 2

在第二个示例（图 85）中，可以看到，图 1 显示从 Wi-Fi 设备接收的数据量，图 2 显示正在接收的其他噪声的数据量。从中可以看出，在最后的 60 秒时间段中，此情况下，在 20 秒的间隔内，约 60–80 % 的频道利用率来自 2.4GHz FHSS 遥测设备。

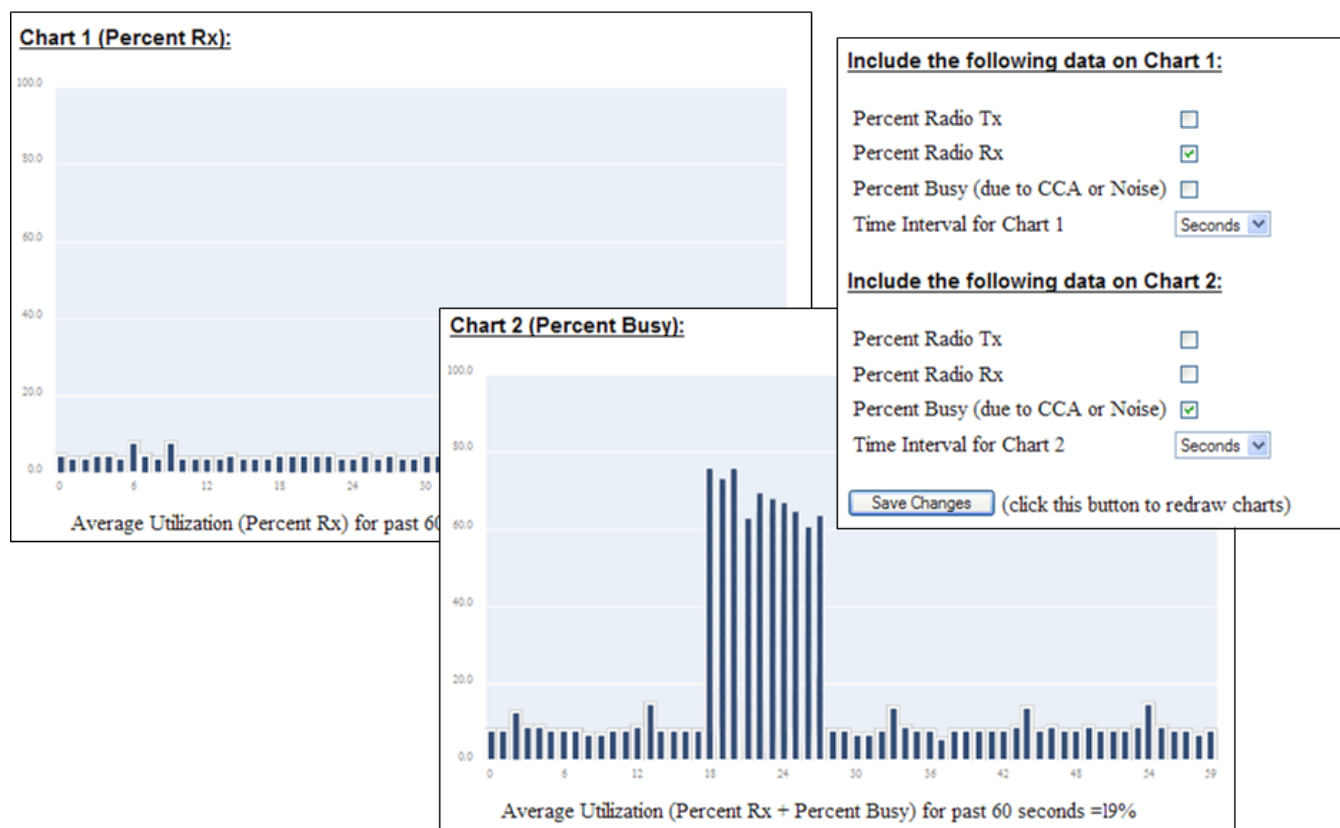


图 85 自定义调查 2

在有这种外部干扰的情况下，建议执行相同的测试，但应采用更长的时间段，以获得更明确的频道利用率指示。

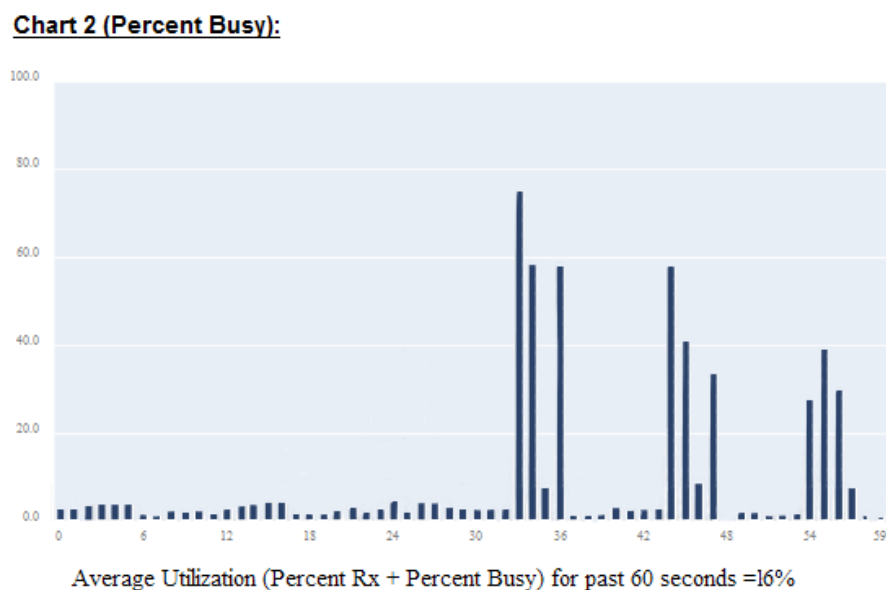


图 86 频道利用率

4.4 吞吐量测试

最好通过可达到的最大吞吐量测量无线链接的性能。建议使用“iperf”实用工具测量吞吐量。Iperf 具有客户端和服务端功能，其中，服务器等待客户端连接。对于无线链接，建议在无线网络其余部分处于非活动状态(即不发送任何数据)时，在点对点链接上执行 Iperf 吞吐量测试。

为方便起见，Iperf 内置在调制解调器中，允许使用默认 Iperf 参数测量 TCP 吞吐量。内部 Iperf 实用工具总是提供比外部运行 Iperf 更低的结果，因为额外负载置于内部微处理器上。即便如此，只要将测量结果与表中的预期结果进行比较，吞吐量结果仍可提供出色的链接性能指示。有关外部运行该应用程序的详情，请参见附录 D - “外部 Iperf 测试”。

内部吞吐量测试

测试前，确保想要测试的 Wi-Fi 链接的末端节点已在“高级无线电设置”页面下启用 Iperf 服务器并“保存到闪存 (Saved to Flash)”以及模块已复位。请参见 3.10 节 - “高级无线电配置”。



注意：必须使用 Microsoft Internet Explorer 8 或更高版本运行 TCP 吞吐量测试。

图 87 吞吐量测试配置

要运行内部吞吐量测试，请执行以下步骤：

1. 连接到将执行 Iperf 测试的模块的网页。
2. 选择网页右侧的“系统工具”链接，然后选择“TCP 吞吐量测试 (TCP Throughput Test)”。此时将出现图 88 中所示的屏幕。

图 88 吞吐量测试

3. 输入想要测试的远程设备的 IP 地址，然后按下“测量吞吐量”按钮。



图 89 Iperf

指定 IP 地址必须在“服务器”模式下运行 Iperf(如果远程调制解调器没有在 Iperf 服务器上运行, 则您将收到“iperf 错误, 请检查服务器连接”错误信息。确保其已启用并且模块已复位。每次按下“测量吞吐量(Measure Throughput)”按钮, 都将执行持续 10 秒的 TCP 吞吐量测试。

您将会看到“正在执行 Iperf 测试(Performing Iperf Test)”文本消息, 如果您查看模块, 将会看到的 TX/Link 和 RX LED 指示灯以非常快的速度闪烁, 因为它在执行测试。约 10 秒后, 将出现显示 10 秒内实际吞吐量和计算出的平均值的图表。

下图显示每秒 8 和 14.5Mbit(总平均值为每秒 10.9Mbit)之间的数据吞吐量范围。建议执行该吞吐量测试多次, 以获得更好的总吞吐量样本。

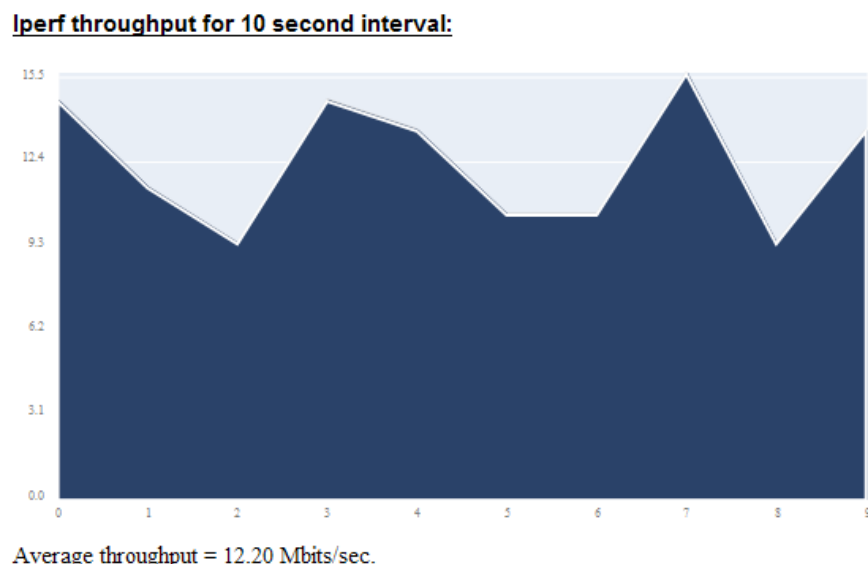


图 90 Iperf 吞吐量

预计吞吐量将取决于许多因素: 距离设置、选择的频道宽度以及是使用内部 Iperf 实用工具, 还是在便携式计算机或 PC(位于链路两端)上外部运行 Iperf。下表显示基于频道选择和接收器信号水平的真实吞吐量估计值。使用内置“Iperf”实用工具并通过三个不同带宽的频道(20M、10M 和 5M)传输 TCP/IP 来计算吞吐量。这些估计值不一定是调制解调器中可达到的最大值, 但多用作确定无线电路性能的指南。有关使用外部 Iperf 吞吐量测试的详情, 请参见“附录 D -外部 IPERF 测试”。

Iperf 吞吐量结果提供出色的无线电路性能测量。通常, 如果得到的结果与下列最佳情况时测得的值差很多, 这表明无线电路存在不良的 RSSI, 或高噪声或干扰或两者都有。

245U-E 无线电数据吞吐量				
距离	Iperf	20 MHz	10 MHz	5 MHz
1000 m	内部	10.5 Mbps	7.5 Mbps	5. Mbps
1000 m	外部	16. Mbps	10.5 Mbps	6. Mbps
3000 m	内部	10. Mbps	7. Mbps	4.7 Mbps
3000 m	外部	15. Mbps	9. Mbps	6. Mbps
5000 m	内部	9. Mbps	6. Mbps	4.5 Mbps
5000 m	外部	13. Mbps	8. Mbps	6. Mbps
10000 m	内部	7. Mbps	5. Mbps	4. Mbps
10000 m	外部	10. Mbps	7. Mbps	5. Mbps

吞吐量和中继器

还应注意的是，如果用中继器扩展范围，每个中继器跃点的吞吐量将减少。40MHz Turbo 频道很少提供比现实世界中 20MHz 更好的吞吐量，因为它占用了较大部分的 2.4GHz 频带，更易受到干扰。有关 RSSI 的详情，请参见 4.1 节“连接性”。有关干扰或噪声检查的详情，请参见 4.2 节“频道调查”。

下表显示每个跃点和每个频道宽度的吞吐量下降。

基于中继器跃点的数据吞吐量													
跃点		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
信号	信号	20 MHz 频道				10 MHz 频道				5 MHz 频道			
1000m	内部	10.5	5.3	2.6	1.3	7.5	3.8	1.9	0.9	5.0	2.5	1.3	0.6
1000m	外部	16	8.0	4.0	2.0	10.5	5.3	2.6	1.3	6.0	3.0	1.5	0.8
3000m	内部	10	5.0	2.5	1.3	7.0	3.5	1.8	0.9	4.7	2.4	1.2	0.6
3000m	外部	15	7.5	3.8	1.9	9.0	4.5	2.3	1.1	6.0	3.0	1.5	0.8
5000m	内部	9	4.5	2.3	1.1	6.0	3.0	1.5	0.8	4.5	2.3	1.1	0.6
5000m	外部	13	6.5	3.3	1.6	8.0	4.0	2.0	1.0	6.0	3.0	1.5	0.8
10000m	内部	7	3.5	1.8	0.9	5.0	2.5	1.3	0.6	4.0	2.0	1.0	0.5
10000m	外部	10	5.0	2.5	1.3	7.0	3.5	1.8	0.9	5.0	2.5	1.3	0.6

4.5 统计

“统计”网页用于 245U-E 的高级调试。此网页详细介绍 245U-E 的状态和性能信息。该页面通常用于诊断模块问题的埃波罗技术支持人员。



注意：在更新“统计”网页时，必须按住<ctrl>键，同时按下“刷新”按钮。否则，这些信息将不会更新。

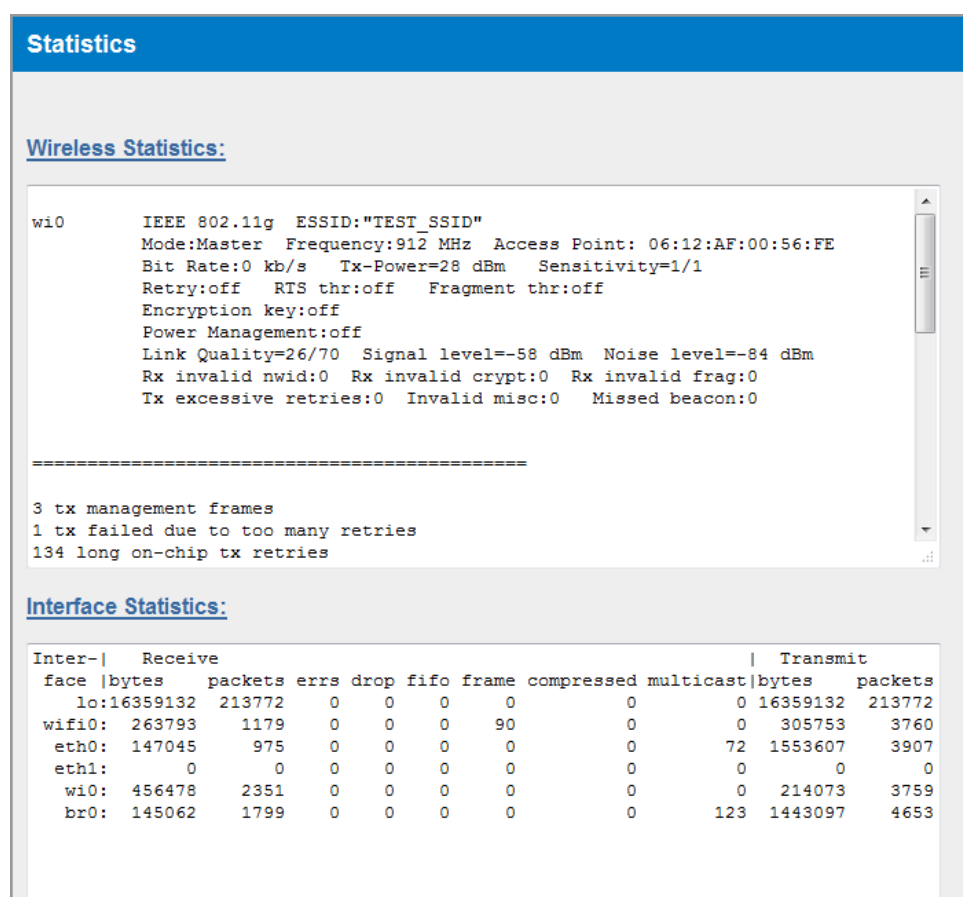


图 91 统计

无线统计(Wireless Statistics)

在“统计”网页上，“无线统计”是用于进一步诊断统计的主要区域。生成的统计列表是动态的，并且可能根据型号和配置（2.4.GHz、5GHz 或 900MHz 和客户端或接入点）而有所不同。

接入点

信标丢失计数	由于干扰或 CCA 而无法发送的信标数量(100 ms 的间隔)。
信标丢失复位计数	15 个连续信标丢失(1.5 秒)后，将增加 1。这将指示高干扰，因为接入点 AP 拖延发送信标，利用率将会增加。
TX 队列停止，因为已满	无线电队列中的消息缓冲区(以太网帧)。如果无线电由于高噪声而无法传输，其将会增加。在缓冲区满时，所有新消息都将被丢弃。缓冲区大小为 150 条消息。

客户端

信标丢失中断	客户端已经从接入点丢失的信标数量 (100ms)。。
由于重试次数过多，TX 失败	这是已经丢失的帧的数量。原始消息 + 7 次重试 = 由于重试次数过多，1 次 TX 失败。每次重试在几毫秒内发送。
由于坏 CRC，RX 失败	这可以来自任何接入点，而不仅仅是您自己的接入点。如果在周围有其他 Wi-Fi，则由于其他加密密钥、信号弱等原因，该数字可能较大。
	RX 失败/ RX 天线轮廓 = RX 帧错误率(注意，由于周围有其他无线设备，该数字可能较大。)

广播注意事项	在从 CL 到 AP 发送广播消息时，AP 将始终向客户端发送确认消息。在从 AP 到 CL 发送广播消息时，没有发回确认消息。
管理帧	可以是探测、身份验证/关联消息消息、RTS 消息、信标等。

网络流量分析

有许多设备和 PC 程序将用来分析以太网网络的性能。如 Ethereal 等可免费获取的程序提供简单而具有成本效益的方法，可实现更高级的分析。通过监控有线以太网上的流量，可对正常的流量有更好的认识。网络分析程序使 245U-E 过滤器的配置工作成为一项简单的任务。

4.6 系统工具

“系统工具”页面提供许多帮助维护模块固件和配置的工具。

Configuration Summary (配置摘要)	该选项用于将所有不同的配置页面保存到一个页面上，方便查看。也可以保存页面(使用“文件”下拉菜单中的“文件/另存为”功能)，以供将来参考和在发生任何配置问题时，将模块配置详细信息以电子邮件的形式发送至埃波罗技术支持。
TCP Throughput Test (TCP 吞吐量测试)	执行吞吐量测试。有关详情，请参见 4.4 节“吞吐量测试”。
Radio Path Test (无线电路径测试)	不使用便携式计算机执行无线电路径测试，通过前面板 LED 指示灯获取 RSSI 和吞吐量的可见指示。
Read Configuration File (读取配置文件)	该选项将以 XML 格式显示模块配置。可保存该文件以供将来参考。
Write Configuration File (写入配置文件)	通过该选项，可将使用上述“读取配置文件”选项保存的任何配置 XML 文件加载回模块中。
Firmware Upgrade (固件升级)	该选项用于固件升级。使用“浏览”按钮加载文件，并在找到后，按下“发送”按钮，将文件加载到模块中。完成后，按下“复位”按钮。可以本地完成固件升级或通过无线电远程完成。
System Log File (系统日志文件)	显示模块操作的事件日志，用于诊断问题。必要时，可以保存页面并通过电子邮件发送给埃波罗。“清除系统日志”将清除日志文件并重新开始。
Reset (复位)	复位模块。
Factory Default Configuration (出厂默认配置)	加载出厂默认配置并复位。注意 - 这样做将覆盖任何当前配置
	 注意：加载出厂默认设置将覆盖任何当前配置。

4.7 测试无线电路径

连接和信号强度

测试链路的无线电范围的一般操作相当简单。配置两个单元以形成使用自动无线电速率的链路。在固定位置处安装接入点。将便携式计算机和客户端置于每个远程位置处，并使用“连接性”网页分析链路。如果从接入点可听到信标，则客户端将使用来自接入点的信标消息的接收信号强度更新其“连接性”网页。

如果信号足够强，则可以建立链接，并且可以打开接入点的“连接性”网页。如果链接较弱，则 LINK 指示灯将熄灭，接入点的远程“连接性”网页将无法加载。使用该操作，可分析两个位置处的单元信号强度，在打开远程网页的同时，可造成单元之间发送流量。

Iperf 吞吐量测试

更详尽的测试是要执行吞吐量测试(将检查可以通过无线链接可靠实现的数据量)。有许多我们可以用于检查数据吞吐量的软件工具，即，FTP 文件传输协议、Iperf、Qcheck 等。首选的应用程序是“Iperf”，其已在每个调制解调器中配置，并可启用以执行该测试。它也可以使用无线电链路两端的便携式计算机外部运行。Iperf/Jperf 应用程序可以从 <http://sourceforge.net/projects/iperf/> 下载

所有上述应用程序均可测量原始数据吞吐量，由此我们可以根据测量和计算的数据吞吐量水平确定干扰量。“iPerf”的工作原理是在链接的一端启用服务器，在链接的另一端启用客户端。然后，“iperf”客户端将通过链接传递数据，计算并相应地显示吞吐量。

通过在一个调制解调器的“高级无线电”页面上启用该功能，“iPerf”服务器可以在调制解调器上内部运行，请参见 4.4 节“吞吐量测试”。它也可以在无线电链路各端连接的 PC 或便携式计算机上外部运行。有关如何使用 Iperf 外部检查无线电数据吞吐量的详细过程，请参见附录 D “外部 Iperf 测试”。

内部“iPerf”是标准“iPerf”的基本删减版本，应仅作为参考使用。对于更全面的测试，应使用 Wi-Fi 链接各端的便携式计算机或 PC 外部运行“iPerf”。

内部无线电测试

该模块还具有内部无线电路径测试功能，将允许您在无需使用便携式计算机或 PC 的情况下执行基本无线电路径测试。

有两个测试可以运行(RSSI 和吞吐量)，“吞吐量”可以独立于 RSSI 禁用，但是禁用 RSSI 测试将关闭这两个测试。通常，应在配置为客户端/站的调制解调器处启用无线电路径测试。

 注意：不应在活动系统上启用无线电路径测试功能；它仅用于测试。

Radio Path Test Settings:

Enable Radio Path Test ☒

RSSI Strong Threshold dBm

RSSI Weak Threshold dBm

Enable Throughput Test ☒

Remote Device IP Address

Throughput High Threshold Mbps

Throughput Low Threshold Mbps

图 92 无线电路径测试

无线电电路径测试设置

Enable Radio Path Test (启用无线电路径测试)	启用或禁用无线电路径测试。
RSSI Strong Threshold (RSSI 强阈值)	强 RSSI 指示阈值
RSSI Weak Threshold (RSSI 弱阈值)	弱 RSSI 指示阈值
Enable Throughput Test (启用吞吐量测试)	启用或禁用吞吐量测试(独立于无线电路径测试 (RSSI))
Remote Device IP Address (远程设备 IP 地址)	您想要执行路径测试的远程设备的 IP 地址
Throughput High Threshold (吞吐量高阈值)	高吞吐量指示值。通常配置需要的吞吐量水平

Throughput Low
Threshold
(吞吐量低阈值)

低吞吐量指示值。

RSSI

第一个测试使用 RS232, LED 指示灯指示来自接入点的 RSSI 水平。在接入点的 RSSI 大于配置的 RSSI 强阈值时, LED 指示灯将为绿色, 在接入点的 RSSI 大于配置的 RSSI 弱阈值时, LED 指示灯将为红色。如果接入点的 RSSI 小于 RSSI 弱阈值, 则 RS232 LED 指示灯将熄灭。在启用无线电路径测试时, OK LED 指示灯将为绿色/红色交替闪烁, 指示处于诊断模式。

吞吐量

第二个测试是吞吐量测试, 启用时, 其执行接入点和客户端之间的基本吞吐量测试。配置远程设备 IP 的地址应指定接入点的 IP 地址。

注意: 运行该测试前, 必须在接入点处启用板载 iperf 服务器。

吞吐量测试将通过连续循环运行, 数据传输持续 10 秒, 然后 10 秒静音。RS485 LED 指示灯和 DIO LED 指示灯用作吞吐量测试指示灯。在传输数据时, DIO LED 指示灯将为红色, 在没有传输数据时, DIO LED 指示灯将熄灭。

如果吞吐量测试 10 秒时间的平均吞吐量大于可配置吞吐量高阈值, 则 RS485 LED 指示灯将为绿色; 另外, 如果吞吐量大于可配置吞吐量低阈值, 则 RS485 LED 指示灯将为红色; 如果测得的吞吐量小于吞吐量低阈值, 则 RS485 LED 指示灯将熄灭。

无线电路径测试是通过从“系统工具”页面选择链接, 然后勾选“启用无线电路径测试”, 并输入适当的阈值水平以指示 RSSI 和吞吐量以及 Iperf 服务器(通常为接入点)的 IP 地址。

图 93 显示使用上述配置时您将看到的指示。

- OK LED 指示灯将为红色/绿色交替闪烁, 指示模块处于诊断无线电测试模式。
- RS-232 LED 指示灯显示为绿色, 这意味着接入点的 RSSI 大于 -40dB。如果 RS232 LED 指示灯显示为红色, 将指示 RSSI 水平大于 -60dB。
- RS-485 LED 指示灯显示为绿色, 这意味着接入点的吞吐量大于 10 Mbps。如果 LED 指示灯显示为红色, 这意味着吞吐量在 10Mbps 和 4 Mbps 之间。

注意: 高级配置设置(如串行或 I/O 传输)应禁用, 若使用吞吐量测试, 必须启用接入点上“高级无线电设置”页面中的 Iperf 服务器。

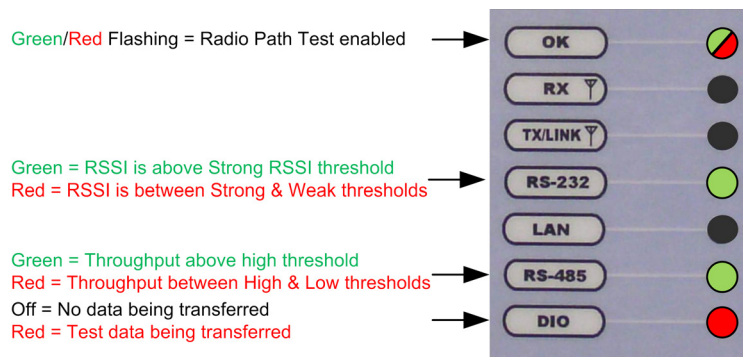


图 93 吞吐量测试 LED

4.8 远程配置

由于以 Web 格式(使用 TCP/IP 协议)查看和更改模块配置,若远程模块已与本地 245U-E 建立无线链接,您可通过无线链接查看或更改远程模块的配置。要执行远程配置,将 PC 连接到本地模块,运行 Internet Explorer 并输入远程单元的 IP 地址(如果使用 DNS,可输入设备名称)。此时将显示远程模块的配置页面,可以进行更改。

注意: 远程修改模块配置时,必须格外小心。如果更改无线电配置,所做的某些更改可能造成无线电链路丢失,并进而导致网络连接丢失。

最明智的做法是确定您想要修改的模块的链接路径,必要时画一个树形图。在树形图的“树叶”处修改模块。在无线电或以太网链路的数量方面,这些将是距离您的连接点最远的。在简单的系统中,这通常意味着先修改客户端模块,最后修改接入点。

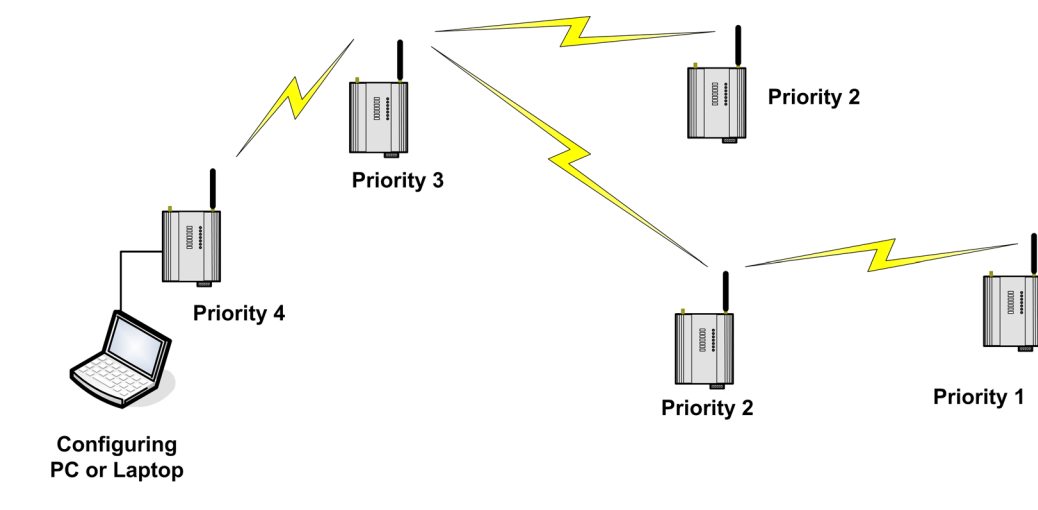


图 94 远程配置

4.9 内部诊断 Modbus 寄存器

有许多内部寄存器可以通过 Modbus TCP/RTU 访问,这将有助于分析和诊断无线网络。要访问这些寄存器,将需要启用 Modbus 服务器,并且将需要配置 Modbus 服务器地址(有关如何完成此操作的详情,请参见 3.15 节“Modbus I/O 传输”)。启用 Modbus 客户端后,您可以通过在服务器 ID 地址处读取相应的 Modbus 地址访问以下信息。

注意: “wi0”是正常的默认接口。如果通过输入第3.17节 - “中继器 (WDS)”中的虚拟 WDS 连接(客户端或接入点)添加更多的接口,则它们将获取下一个可用的接口编号(wi1、wi2 等)。

连接信息

寄存器	模块	描述
5000	AP/STA	关联站总数
5001	AP/STA	当前的无线电频道。有关频道的详情,请参见 3.9 节 - “无线电配置”。
5002	AP/STA	配置的无线接口数量,包括虚拟接口 - wi1-wi10
5010	AP/STA	无线适配器 (wi0) - 链接状态
5011	AP/STA	无线适配器 (wi0) - 链接状态倒置
5012	AP/STA	无线适配器 (wi0) - 该接口的关联站数量
5013	仅 AP	无线适配器 (wi0) - 指向接入点站列表的起始寄存器。第一个接口 (wi0) 将始终以 5200 开始并根据 STA 的数量态输入数据。剩余接口 (wi1-wi10) 将在 wi0 数据后输入。寄存器 5023、5033 等将指示每个接口的开始位置。
5014	仅 STA	无线适配器 (wi0) - 来自接入点的 Rx 消息的 RSSI 和 BGND,例如,对于 RSSI,十六进制 5F5D,对于 BGND,5F(将值从十六进制转换为十进制,并添加一个“-”,例如,5F = -95dB)
5015	仅 STA	无线适配器 (wi0) - 从接入点的传输数据速率

5016	仅 STA	无线适配器 (wi0) - 接入点的 MAC 地址
5020-5026	按照 5010-5016	按照寄存器 5010-5016, 但用于下一个无线适配器 (wi1)
5030-5036	按照 5010-5016	按照寄存器 5010-5016, 但用于下一个无线适配器 (wi2)
5040-5046	按照 5010-5016	按照寄存器 5010-5016, 但用于下一个无线适配器 (wi3)
等等	按照 5010-5016	按照寄存器 5010-5016, 但用于下一个无线适配器 (wi10)
5200	仅 AP	客户端 (STA) 的 RSSI
5201	仅 AP	客户端 (STA) 传输数据速率
5202	仅 AP	客户端 (STA) 的 MAC 地址
等等	仅 AP	STA 的动态列表, 有关每个 wi 接口的起始寄存器的详情, 请参见寄存器 5023、5033 等
9999	AP/STA	复位 (输入 FFFF 以复位模块)

统计寄存器

寄存器	模块	描述
4500	AP/STA	接口上接收的数据包总数
4502	AP/STA	使用天线 1 (TX/RX) 接收的帧
4504	AP/STA	使用天线 2 (RX) 接收的帧
4506	AP/STA	接收器/默认天线开关
4508	AP/STA	由于坏 CRC, 接收消息失败
4510	AP/STA	由于加密, 接收消息失败
4512	AP/STA	由于 MIC 故障, 接收消息失败
4514	AP/STA	由于 FIFO 溢出, 接收消息失败
4516	AP/STA	信标丢失中断
4518	AP/STA	接口上发送的数据包总数
4520	AP/STA	使用天线 1 (TX/RX) 传输帧
4522	AP/STA	使用天线 2 (RX) 传输帧
4524	AP/STA	发射器天线开关
4526	AP/STA	发射器片上重试
4528	AP/STA	由于重试次数过多, 传输消息失败
4530	AP/STA	使用交替速率传输帧
4532	AP/STA	在没有标记 ack 的情况下传输帧 (如广播、多播)
4534	AP/STA	传输的管理帧
4536	AP/STA	在启用 rts 的情况下传输帧
4538	AP/STA	在启用 cts 的情况下传输帧
4540	AP/STA	传输的信标
4542	AP/STA	信标丢失计数
4544	AP/STA	信标丢失复位计数
4546	AP/STA	由于没有 tx 缓冲区 (数据), 传输消息失败
4548	AP/STA	致命硬件错误中断
4550	AP/STA	接收器 PHY 错误汇总计数
4552	AP/STA	发射器队列停止, 因为已满

4.10 实用工具

“Ping”

Ping 是一种基本的 Internet 程序, 让您验证特定 IP 地址是否存在, 是否可以接受请求。Ping 用于诊断以确保您尝试达到的主机或设备实际正在运行。例如, 如果用户无法 ping 主机, 则用户将无法将文件发送到该主机。Ping 的工作原理为将数据包发送到指定的地址并等待响应。

可以按照以下这些步骤在任何 Windows 操作系统中执行 Ping 的基本操作。

1. 单击“开始”菜单并选择“运行”。
2. 键入“cmd”并按“Enter”键。
然后，应出现命令屏幕。会有一个指定的特定目录(对您自己的 PC 来说是唯一的)，末端有闪烁的光标。
3. 在光标处，键入留有空格的“ping”字和首次启动时 245U-E 的默认 IP 地址。
该命令将写入为“ping 192.168.0.118”，然后按<enter>键发送 ping 命令。PC 将通过确认您的命令进行回复，如果您的 245U-E 正确配置，显示内容将如下图。

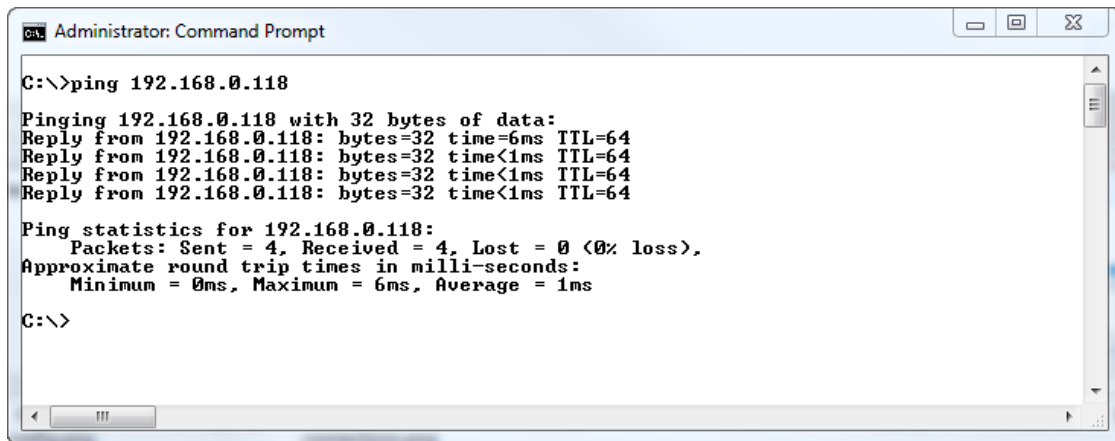


图 95 ping 命令

图 96 显示“ping -t 192.168.0.118”命令的响应。

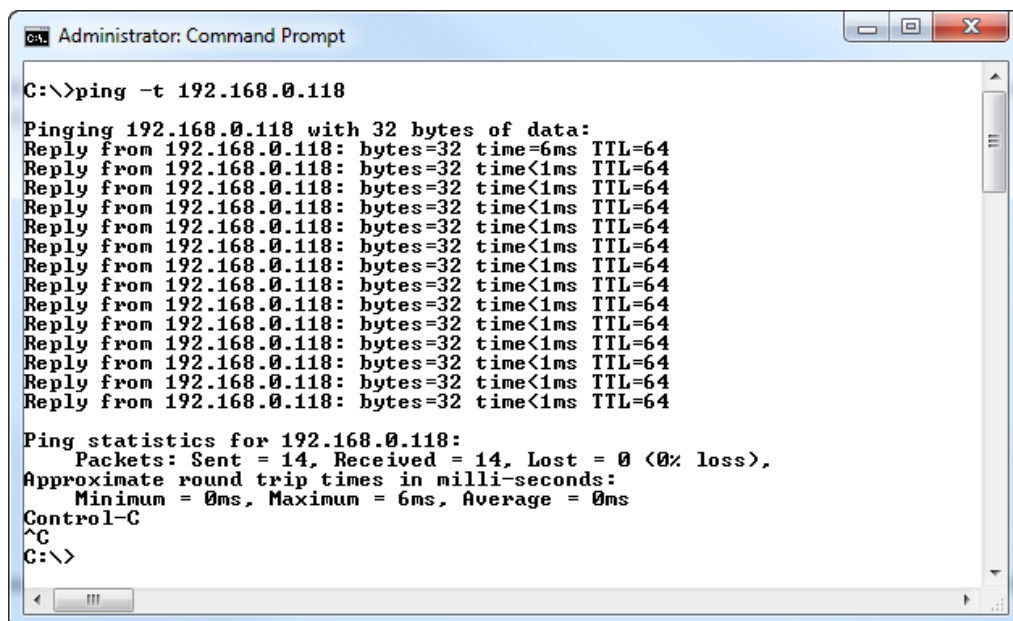


图 96 ping -t 命令

该 -t 命令用于反复 ping 网络中的指定节点。要取消，请按 Ctrl+C。

网络首次设置后的良好测试是从一台 PC 的 IP 地址到其他 PC 的 IP 地址重复使用“ping”。这可以很好地说明网络的可靠性及其从点到点的响应方法。在输入“Ctrl+C”时，程序报告数据包发送-接收-丢失的百分比。

“Ipconfig”

“ipconfig” 可用于显示当前的 TCP/IP 信息，包括地址、DNS 服务器地址、适配器类型等。

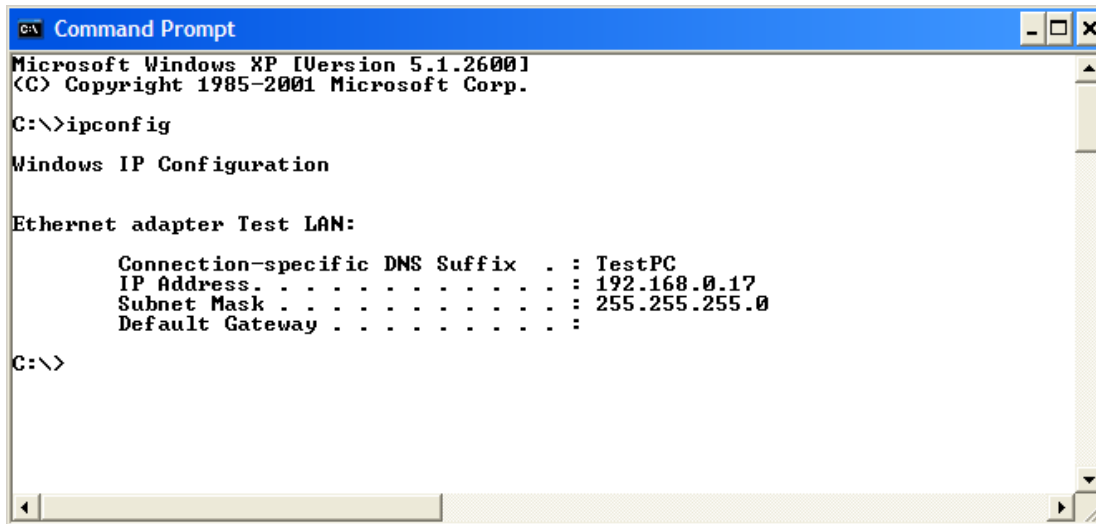


图 97 Ipconfig 命令

在上述示例中，在命令提示符中输入 ipconfig。回复显示 PC 的 IP 地址、子网掩码和连接到的网关。

其他 ipconfig 命令将返回更多的信息。使用命令 ipconfig /all 可发现计算机的硬件或 MAC 地址。

Ipconfig /? 列出所有命令及其用途。

“Arp”

地址解析协议 (ARP) 可用于显示和修改 IP 到物理地址的转换表。

Ping 过远程计算机后，其可用于查看远程计算机的 IP 地址和 MAC 地址。还将显示可连接到的网络上的任何其他设备。

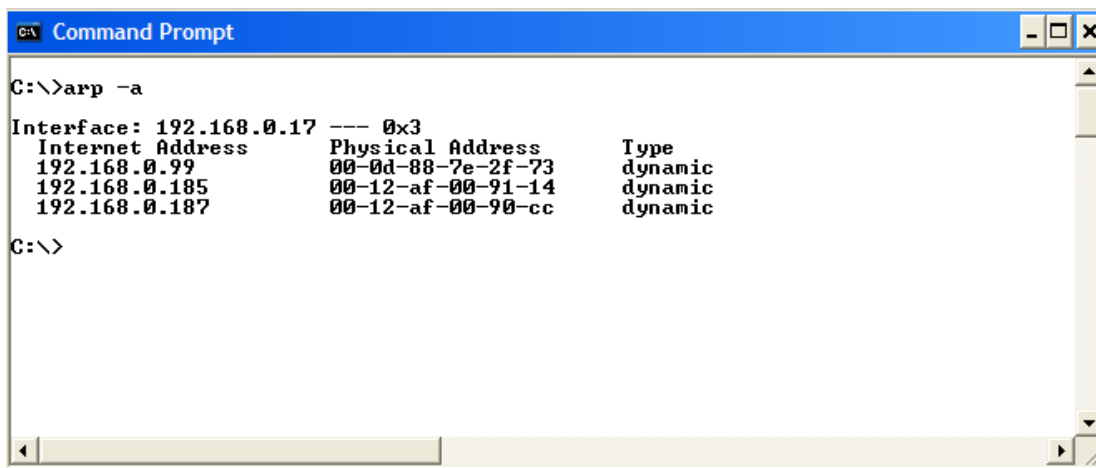


图 98 arp 命令

图 98 中所使用的命令是“arp -a”。其显示 PC 的 IP 地址（如同之前的 ipconfig 命令）。在这种情况下，IP 地址仍是 192.168.0.17。它还显示连接到的任何其他设备的 IP 地址及其关联的 MAC 地址。

命令“Arp -?” 列出该功能可用的命令。

“Route”

Route 用于路由器功能。在此处，可通过 245U-E 将 2 个不同的网络连接在一起。详情请参见 1.1 节“快速入门指南”。

通常，通过使用主网络页面上的默认网关 IP 地址，245U-E 将只接受一个路由规则。如果需要多个路由规则（例如，多个网络各带有一个不同的 IP 范围），则需要路由表。在图99 的示例中，需要将路由规则输入到网络 A 的 PC 中，这将允许在网络 A 和网络 B 之间访问。可以按照上面的说明在命令提示符处输入。

- Route PRINT 将显示 PC 上的所有活动路由，
- Route ADD 将添加路由表到网络。
- route DELETE <目标掩码网关接口>将删除不需要的路由表。
- route CHANGE 修改现有的路由。

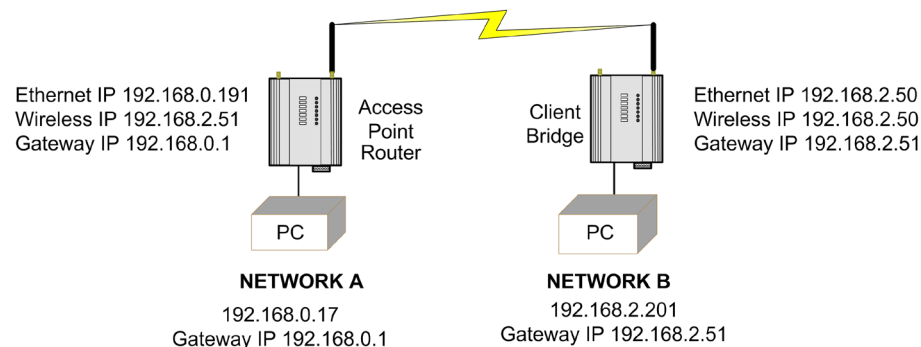


图 99 路由

针对下面的配置显示的路由表示例。

接入点路由器设置

网关 IP 192.168.0.1
以太网 IP 192.168.0.191
子网掩码 255.255.255.0
无线 IP 192.168.2.051
子网掩码 255.255.255.0

客户端网桥设置

网关 IP 192.168.2.51
以太网 IP 192.168.2.50
子网掩码 255.255.255.0
无线 IP 192.168.2.50
子网掩码 255.255.255.0

网络 A 设置

IP 地址 192.168.0.17
子网掩码 255.255.255.0
网关 IP 192.168.0.1

网络 B 设置

IP 地址 192.168.2.201
子网掩码 255.255.255.0
网关 IP 192.168.2.51

在网络 A 的 PC 中，需要设置路由规则。这将允许网络 A 和 B 可相互访问。在 cmd 提示符下如下输入：

```
Route ADD 192.168.2.0 MASK 255.255.255.0 192.168.0.191
```

这意味着通过以太网 IP 接口 192.168.0.191 可访问网络 B (192.168.2.0)，掩码 255.255.255.0 的任何设备。

IP 地址 192.168.2.0 将允许通过路由器共享此网络上的一切。在添加路由表时，将需要输入此信息。输入后，路由器将确定是否通过路由器传递信息(是否对此进行寻址)。为了增加安全性，可按照 3.19 节“过滤”中的说明添加 MAC 地址过滤。

第 5 章 – 技术参数

发射器/接收器	
频率	2.412 - 2.472GHz ⁽¹⁾ 5.150 - 5.825GHz ⁽²⁾
发射功率	15 - 400mW (视具体数据速率和国家/地区而定)
传输	直接序列扩展频谱 (DSSS) ^(1, 2)
调制	正交频数据调制 (OFDM) ^(1, 2)
接收器灵敏度	250kbps 时, -100dBm; 108Mbps时, - 74dBm (8% FER) ⁽¹⁾ 250kbps 时, -100Bm; 108Mbps时, - 74dBm (8% FER) ⁽²⁾
频道间距	5MHz 间距 (13 个频道, 2.412 - 2.472GHz) ⁽¹⁾ 20MHz 间距 (27 个频道, 5.150 - 5.8GHz) ⁽²⁾
数据速率	1 - 108 Mbps ⁽¹⁾ 6 - 108 Mbps ⁽²⁾ “自动模式” 选择最快速的速率 (相对于 RSSI)
范围 (LoS)	400mW ^(1, 3) 时, 10Km (6mi.) 400mW ^(2, 3) 时, 5Km (3mi.)
天线连接器	2 个阴型 SMA 标准极性 ⁽⁴⁾
输入/输出	
离散 I/O	无输入电压触点 ⁽⁵⁾ 输出 FET 30Vdc 500mA ⁽⁵⁾
以太网端口	
以太网端口	10/100baseT; RJ45 连接器 - IEEE 802.3
链路行为 Linkc	100baseT, 通过 LED
串行端口	
RS232	DB9 阴型 DCE; RTS/CTS/DTR/DCD
RS485	2 针端子块 - 非隔离 ⁽⁶⁾
数据速率 (Bps)	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200, 230400 Bps
串行设置	7/8 数据位; 停止/启动/奇偶校验 (可配置)
协议/配置	
系统地址	ESSID; 1 - 31 个字符的文本字符串
支持的协议	TCP/IP, UDP, ARP, SNMP, RADIUS/802.1x, DHCP, DNS, PPP, ICMP, HTTP, FTP, TFTP, TELNET, MODBUS and MODBUS-TCP
用户配置	用户可通过 HTTPS 嵌入式 Web 服务器配置参数
可配置参数	接入点/客户端/桥接器/路由器 点对点、点对多点 无线分布式系统 (AP - AP 中继器) Modbus TCP/RTU 网关 串行客户端/服务器/多播 RS232/485 同时连接 嵌入式 Modbus 主站/从站, 用于 I/O 传输

安全	数据加密 - 802.11i 带有 CCMP 128 位 AES 支持 802.1x Radius 服务器 安全的 HTTP 协议
带宽保护	MAC 地址 - 白名单/黑名单 IP 过滤 - 白名单/黑名单 ARP/GARP 过滤 - 白名单/黑名单
LED 指示/诊断	
LED 指示	Power/OK、RX、TX/Link、RS232、LAN、RS485、数字 I/O 状态。有关详情，请参见产品手册
诊断报告	RSSI 测量 (dBm)；连接信息/统计；系统日志文件
网络管理	可选网络管理系统
合规性	
EMC	FCC 第 15 部分；EN 301 489 - 17；AS/NZS CISPR22
RF(无线电)	EN 300 328 ⁽¹⁾ ；EN 301 893 ⁽²⁾ ；FCC 第 15 部分；RSS 210
危险区域	CSA I 级，2 区；ATEX；IECEx nA IIC
安全性	IEC 60950(符合 RoHS)
UL	UL 认证
概述	
尺寸	114 x 140 x 30 mm (4.5" x 5.5" x 1.2")
外壳	粉末涂层铝
安装	DIN 导轨
端子块	可拆卸；最大导线 12AWG (2.5mm ²)
额定温度	-40 至 +60° C；-40 至 +140° F
额定湿度	0 至 80% RH Non-condensing @ 31° C (88° F)
重量	0.45 kg (1.0 lb)
污染等级	2 - 不密封，防尘、防污和防冷凝
安装类别	2- 250 V 交流电源时，瞬态电压不高于 2.5 kV
高度	2000 m
电源	
标称电源	9 至 30Vdc；欠电压/过电压保护
平均电流	12V(空载)时，270mA；24V(空载)时，140mA
发射电流	12V (400mW) 时，470mA；24V (400mW) 时，250mA
注意：技术规格如有变更，恕不另行通知。 1 802.11b/g 的订购选项。 2 802.11a 的订购选项。 3 典型最大视线范围。 4 支持信号分集或高增益天线。 5 可用于传输 I/O 状态或通讯故障输出。 6 最大距离 1200 米。	

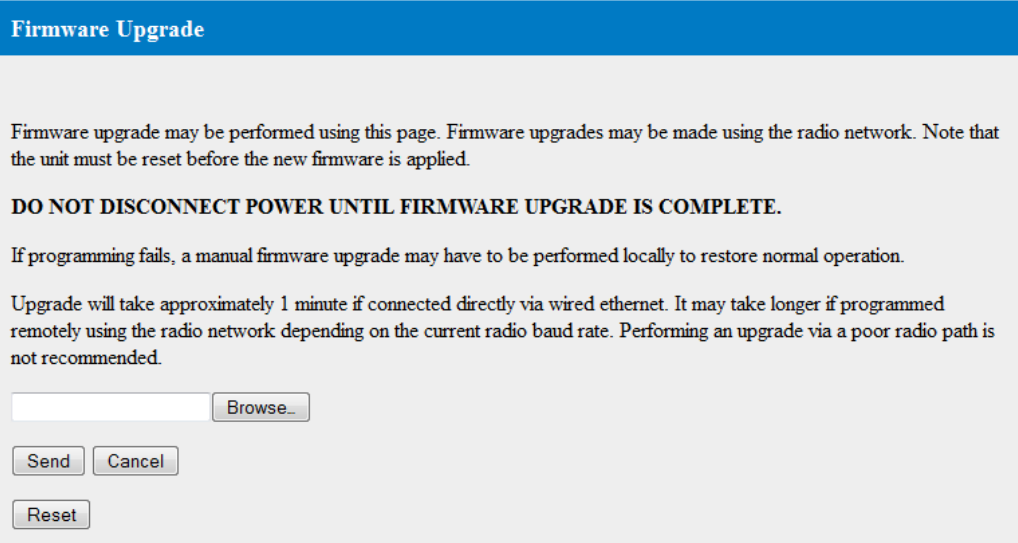
附录 A – 固件升级

通过查看模块的索引网页确定需要升级的模块中的固件版本。

固件版本1.0.3以上（包含）可通过“配置”网页升级。升级可利用直接连接到模块的PC来完成本地升级，或者借助可用的无线电链路远程完成此升级。对于远程升级，建议尽可能多地减少通过来自其他设备的链接的无线电流量。必要时，创建一个临时的单独无线网络，用于对远程模块执行升级。

基于 Web 的升级

可从“系统工具”页面，通过选择“固件升级”来执行基于 Web 的固件升级。通过将“修补程序”文件上传到当前安装的固件版本执行固件升级。如果设备固件版本需要用多个版本才能达到所需的版本，则必须上传多个“修补程序”文件。在完成上传“修补程序”文件之后，复位模块以执行固件升级。如果必须升级模块固件，则您将收到更加详细的说明。



Firmware Upgrade

Firmware upgrade may be performed using this page. Firmware upgrades may be made using the radio network. Note that the unit must be reset before the new firmware is applied.

DO NOT DISCONNECT POWER UNTIL FIRMWARE UPGRADE IS COMPLETE.

If programming fails, a manual firmware upgrade may have to be performed locally to restore normal operation.

Upgrade will take approximately 1 minute if connected directly via wired ethernet. It may take longer if programmed remotely using the radio network depending on the current radio baud rate. Performing an upgrade via a poor radio path is not recommended.

图 100 固件升级

附录 B - 术语表

ACK	消息确认。
Access Point	接入点将无线网络站(或客户端)连接到无线网络内的其他站,也可作为无线网络和有线网络之间的互连点。在特定的网络区域内,通过接入点,可用提供网络服务给多个用户。这接入点也称为基站。
对等网络	对等网络通常是指IEEE 802.11无线网络的一种运行模式。在临时网络中,所有设备具有同等状态并且自由与链路范围内的任何其他临时网络设备关联。每个节点通过为其他节点转发数据而参与路由,因此基于网络连接性动态地确定哪些节点转发数据。
天线增益	天线不增加发射功率,而是集中信号强度。因此,天线通常是在水平地或在一个特定的方向上集中信号,而不是在各个方向(包括天空和地面)发射。该增益以分贝为测量单位。
带宽	通过网络可为用户提供的最大数据传输速度。
网桥	网桥用于将两个局域网连接在一起。网桥通常用于将无线网络连接到有线网络。通常,只有在消息目的地位于其他网络上时,网桥才会在网络之间传输消息。至于起源位置与传输目的地相同的消息,因为不会被传递到其他网络,因此减少整个网络的流量。
冲突避免	一种网络节点程序,用于主动检测是否可以在没有与其他网络节点传输发生冲突风险的情况下传输信号。
客户端/ Sta /站	网络上的一种设备,可通过服务器(接入点)获得对数据、信息和其他设备的访问权限。
交叉电缆	一种专用电缆,用于在不使用集线器的情况下将两台计算机联网。将电缆或 DSL 调制解调器连接到无线网关或接入点也可能需要交叉电缆。该电缆的接线方式可使信号“交叉”,将一侧的发射信号连接到另一侧的接收信号。
CSMA/CA	载波侦听多路访问/冲突避免是一种“先听后说”的方法,用于最小化(而不是消除)多个无线电同时传输所造成的冲突。IEEE 802.11 规定冲突避免方法,而不是使用冲突检测,因为该标准采用半双工无线电—能够传输或接收的无线电—但不能同时传输和接收。不同于传统的有线以太网节点,WLAN 站无法在传输时检测冲突。如果发生冲突,发射站不会接收来自预定接收站的确认数据包。为此,ACK 数据包具有比所有其他网络流量更高的优先级。数据传输完成后,在任何其他节点可以开始传输新的数据包之前,接收站将开始传输 ACK 数据包。在传输前,所有其他站必须等待一个较长的伪随机时间段。如果没有收到 ACK 数据包,发射站将等待后续机会来重试传输。
CSMA/CD	载波侦听多路访问/冲突检测是以太网网络上所使用的访问方法。网络设备在检测到频道可用后传输数据。但是,如果两台设备同时传输数据,则发送设备检测冲突并在一段随机时间延迟后重新传输。
DHCP	动态主机配置协议(DHCP)是一种实用程序,使服务器能够从预定义列表动态分配 IP 地址并限制其使用时间,从而使它们可以重新分配。在不使用 DHCP 的情况下,IT Manager 必须手动输入网络上所有计算机的 IP 地址。使用 DHCP 时,在一台计算机登录到网络时,它会自动获取一个分配给它的 IP 地址。
拨号	一种通过标准电话网络或普通老式电话服务(POTS)建立的通信连接。
DNS	域名服务(DNS)一种通过访问在许多 Internet 服务器上维护的数据库将 URL 转换为 IP 地址的程序。该程序在后台工作,以方便使用字母和数字地址上网。DNS 服务器将像 mywebsite.com 这样的名称转换为像 107.22.55.26 这样的一系列数字。每个网站在 Internet 上都有自己的特定 IP 地址。
DSL	数字用户线路通过普通的铜质 POTS(普通老式电话服务)双绞电话线进行高速数据、语音和视频传输的各种技术协议。
加密密钥	一种字母数字(字母和/或数字)系列,使对数据能够加密,然后可解密,从而可以在网络成员之间安全地共享。WEP 使用自动加密传出无线数据的加密密钥。在接收侧,相同的加密密钥使计算机能够自动解密信息,从而使其可读。加密密钥应保密。
防火墙	使未经授权的用户无法访问专用网络的一种设备或计算机程序。进入或离开系统内部网络的任何事物都经过防火墙,为了进行传输,必须满足系统的安全标准。通常用于防止未经授权的人员使用连接到 Internet 的系统。
集线器	一种多端口设备,用于通过以太网电缆或通过 802.11 将 PC 连接到网络。有线集线器可以配备许多端口,并且可以在从 10 Mbps 到每秒数千兆字节的速度范围内传输数据。集线器将接收到的数据包传输到所有连接的端口。一个小型有线集线器只能连接 4 台计算机;一个大型集线器可以连接 48 台或更多台计算机。

Hz	赫兹。用于测量频率的国际单位，相当于每秒周期数的旧单位。一兆赫（MHz）是一百万赫兹。一千兆赫（GHz）是十亿赫兹。美国标准电力频率为 60 Hz，AM 广播无线电频段为 535—1605 kHz，FM 广播无线电频段为 88—108 MHz，无线 802.11b/g LAN 的工作频率为 2.4 GHz。
IEEE	纽约电气和电子工程师协会，网址：www.ieee.org。一个会员组织，其中包括电子及相关领域的工程师、科学家和学生。它拥有 30 多万名会员并参与计算机和通信标准的制定。
基础结构模式	一种 802.11 设置，可提供到 AP 的连接。与临时模式相比，802.11 设备直接相互通信，设置为基础结构模式的客户端均通过中央 AP 传递数据。AP 不仅调节邻近的无线网络流量，而且还提供与有线网络的通信。请参见临时和 AP。
I/O	输入/输出。该术语用于描述将数据传输到计算机或从计算机传输数据的任何操作、程序或设备。
Internet 设备	主要用于 Internet 访问的计算机设置简单，通常不支持安装第三方软件。这些计算机通常提供自定义的 Web 浏览、触摸屏导航、电子邮件服务、娱乐和个人信息管理应用程序。
IP	Internet 协议。用于通过本地网络和 Internet 发送和接收消息的一套规则。
IP 电话	支持通过基于 IP 的 LAN、WAN 和 Internet 传输语音、数据和视频的技术。这包括 VoIP (IP 语音)。
IP 地址	一个 32 位数字，用于标识通过 Internet 发送的信息的发送方或接收方。IP 地址有两个部分：Internet 上特定网络的标识符和网络内特定设备 (可以是服务器或工作站) 的标识符。
IPX-SPX	网间数据包交换，是 Novell NetWare 操作系统使用的一种网络协议。如同 UDP/IP，IPX 是一种用于无连接通信的数据报协议。比 IPX 上一层协议 (如 SPX 和 NCP) 可用于其他错误恢复服务。序列分组交换 SPX，是 Novell Netware 网络中使用的一种传输层协议 (OSI 模型的第 4 层)。SPX 层位于 IPX 层 (3 层) 的顶部，在网络上的两个节点之间提供有关连接的服务。SPX 主要用于客户端/服务器应用程序。
ISDN	一种宽带的 Internet 连接，提供从客户端到拨号电话网络的数字服务。ISDN 使用标准 POTS 铜线传输语音、数据或视频。
ISO 网络模型	国际标准化组织 (ISO) 开发的一种网络模型，由七个不同的级别或层组成。通过标准化这些层以及它们之间的接口，在技术发展或系统要求改变时，可修改或更改给定协议的不同部分。这七个层为：物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层、应用层。
LAN	局域网。在相同物理接近性内连接 PC 和其他设备的一种系统，用于共享资源，如 Internet 连接、打印机、文件和驱动器。
接收灵敏度	接收信号所需的最小信号强度。带宽较高的连接的接收灵敏度通常低于带宽较低的连接。
路由器	将数据从一个 WLAN 或有线局域网转发到另一个 WLAN 或有线局域网的一种设备。
SNR	信噪比。信号强度和背景噪音之间的分贝数差异。
发射功率	无线设备传输功率通常以 mW 或 dBm 表示。
MAC 地址	媒体访问控制地址。分配给大多数网络硬件类型的一种单一代码。地址永久分配给硬件，因此，限制无线网络对硬件 (如无线网卡) 的访问是封闭无线网络采用的一种安全功能。但是，经验丰富的黑客使用适当的工具仍然可以找出授权的 MAC 地址，伪装成合法的地址并访问封闭的网络。每个无线 802.11 设备都在其内部将自己的特定 MAC 地址硬编码。这种单一标识符可用于为无线网络提供安全。在网络使用 MAC 表时，只有将 MAC 地址添加到网络 MAC 表的 802.11 无线电才能登录网络。
NAT	网络地址转换：使许多计算机能够从拨号、电缆或 xDSL 连接动态共享单一传入 IP 地址的一种网络能力。NAT 获取单一传入 IP 地址，并为网络上的每个客户端计算机创建新的 IP 地址。
NIC	网络接口卡。一种 PC 适配器卡，在无线 (Wi-Fi) 的情况下工作或连接网络电缆以在计算机和网络设备 (如集线器或交换机) 之间提供双向通信。大多数的办公室有线 NIC 以 10 Mbps (以太网)、100 Mbps (快速以太网) 或 10/100 Mbps 双速的速率工作。还可提供高速千兆位和 10 千兆位 NIC 卡。请参见 PC 卡。
代理服务器	代理服务器在规模较大的公司和组织中用于提高网络操作效果和安全性，能够防止两个或两个以上网络之间的直接通信。代理服务器将允许的数据请求转发至远程服务器和/或直接从存储的远程服务器数据对数据请求做出响应。
RJ-45	以太网网络中使用的标准连接器。RJ-45 连接器类似于标准 RJ-11 电话连接器，但是，RJ-45 连接器最多可以有八根电线，而电话连接器只有四根。
服务器	将其资源提供给网络上的其他计算机和设备的一种计算机。这些包括打印服务器、Internet 服务器和数据服务器。服务器还可以与集线器或路由器组合。
现场勘察	线网络安装人员在安装无线网络之前检查安装地点的过程。现场勘察用于确定设施的无线电和客户端使用属性，从而可以将接入点置于最佳位置。

SSL	安全套接字层。许多在线零售店和银行网站用于保护金融交易完整性的一种常用加密方案。SSL 会话开始时，服务器将其公钥发送至浏览器。然后，浏览器将随机生成的密钥发回到服务器，以执行该会话的密钥交换。
子网络或子网	这些小型网络可在大型网络中找到，用于简化众多计算机之间的寻址。子网通过路由器连接在一起。
交换机	一种集线器，有效地控制多台设备使用相同网络的方式，从而使每台设备都能够以最佳性能运行。交换机用作网络交通警察：交换机只将数据包传输到接收端口，而不是像集线器那样将接收的所有数据包传输到所有端口。
TCP	传输控制协议。连同 Internet 协议 (IP) 一起用于以单独单位的形式(称为数据包)通过 Internet 在计算机之间发送数据的一种协议。在 IP 处理数据的实际传输时，TCP通过 Internet 的高效路由，去实现跟踪分割消息的所有的数据包。例如，从 Web 服务器下载网页时，该服务器中的 TCP 程序层将文件分为数据包、将数据包编号，然后将它们单独转发至 IP 程序层。虽然每个数据包都有相同的目标 IP 地址，但它可能通过网络以不同的方式进行路由。在另一端，TCP 重组单独的数据包，并等待直到它们均以到达从而将它们作为单个消息转发为止。
TCP/IP	Internet 后边的底层技术，用来提供网络中计算机之间的通信。第一部分 TCP 是传输部分，匹配两端上的消息大小，保证已经收到正确的消息。IP 部分是网络上的用户计算机地址。TCP/IP 网络中的每台计算机都有自己的 IP 地址(在启动时动态分配或永久分配)。所有 TCP/IP 消息均包含目标网络地址以及目的站地址。这使 TCP/IP 消息能够在一个组织或全球范围内传输到多个网络(子网)。
VoIP	IP 电话。使用 Internet 协议创建通过 Internet 分配的数字数据包的语音传输。VoIP 费用低于使用标准模拟数据包通过 POTS(普通老式电话服务)的语音传输。
VPN	虚拟专用网络。设计用于提高通过 Internet 传输的信息安全性的一种技术。VPN 可以与有线或无线网络以及通过 POTS 的拨号连接一起使用。VPN 从最终用户的计算机通过本地无线网络、通过 Internet，一直到公司服务器和数据库创建专用加密隧道。
WAN	广域网。跨本地、地区、国家或国际大地理区域连接 PC 机和其他计算设备的一种通信系统。也可用于在基于电话的数据网络和 Wi-Fi 之间进行区分。电话网络被认为是 WAN，Wi-Fi 网络被认为是无线局域网 (WLAN)。
WEP	有线等效保密。Wi-Fi 提供的基本无线安全。在某些情况下，家庭或小型企业用户保护无线数据可能都需要 WEP。WEP 可用于 40 位(也称为 64 位)或108 位(也称为 128 位)加密模式。由于 108 位加密提供了一个较长的算法，需要的解码时间较长，所以，与基本的 40 位(64 位)加密相比，它可以提供更高的安全性。
Wi-Fi	无线保真：基于电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11 标准的无线局域网 (LAN) 产品的互操作性认证。

附录 C - 频道

802.11b/g

频道	频率 (MHz)	北美洲	欧洲	澳大利亚	日本	全球大多数国家/地区
1	2412	是	是	是	是	是
2	2417	是	是	是	是	是
3	2422	是	是	是	是	是
4	2427	是	是	是	是	是
5	2432	是	是	是	是	是
6	2437	是	是	是	是	是
7	2442	是	是	是	是	是
8	2447	是	是	是	是	是
9	2452	是	是	是	是	是
10	2457	是	是	是	是	是
11	2462	是	是	是	是	是
12	2467	否	是	是	是	是
13	2472	否	是	是	是	是
14	2484	否	否	否	仅 .11b	否

802.11b/g Turbo

频道	频率 (MHz)	北美洲	欧洲	澳大利亚	日本	全球大多数国家/地区
6	2437	是	是	是	是	是

802.11a - 最大无线电发射功率

频道	频率 (MHz)	欧洲最大 TX 功率 (主站)	欧洲最大 TX 功率 (从站)	澳大利亚最大 TX 功率	新西兰最大 TX 功率	美国最大 TX 功率
36	5180	23 dBm	23 dBm	23 dBm	23 dBm	17 dBm
40	5200	23 dBm	23 dBm	23 dBm	23 dBm	17 dBm
44	5220	23 dBm	23 dBm	23 dBm	23 dBm	17 dBm
48	5240	23 dBm	23 dBm	23 dBm	23 dBm	17 dBm
52	5260	20 dBm	20 dBm	20 dBm	20 dBm	24 dBm
56	5280	20 dBm	20 dBm	20 dBm	20 dBm	24 dBm
60	5300	20 dBm	20 dBm	20 dBm	20 dBm	24 dBm
64	5320	20 dBm	20 dBm	20 dBm	20 dBm	24 dBm
100	5500	26 dBm	20 dBm	20 dBm	20 dBm	24 dBm
104	5520	26 dBm	20 dBm	24 dBm	20 dBm	24 dBm
108	5540	26 dBm	20 dBm	24 dBm	20 dBm	24 dBm
112	5560	26 dBm	20 dBm	24 dBm	20 dBm	24 dBm
116	5580	26 dBm	20 dBm	24 dBm	20 dBm	24 dBm
120	5600	26 dBm	20 dBm	不适用	20 dBm	24 dBm
124	5620	26 dBm	20 dBm	不适用	20 dBm	24 dBm
128	5640	26 dBm	20 dBm	不适用	20 dBm	24 dBm

频道	频率 (MHz)	欧洲最大 TX 功率 (主站)	欧洲最大 TX 功率 (从站)	澳大利亚最大 TX 功率	新西兰最大 TX 功率	美国最大 TX 功率
132	5660	26 dBm	20 dBm	24 dBm	20 dBm	24 dBm
136	5680	26 dBm	20 dBm	24 dBm	20 dBm	24 dBm
140	5700	26 dBm	20 dBm	24 dBm	20 dBm	24 dBm
149	5745	不适用	不适用	26 dBm	26 dBm	26 dBm
153	5765	不适用	不适用	26 dBm	26 dBm	26 dBm
157	5785	不适用	不适用	26 dBm	26 dBm	26 dBm
161	5805	不适用	不适用	26 dBm	26 dBm	26 dBm
165	5825	不适用	不适用	26 dBm	26 dBm	26 dBm

802.11a Turbo – 最大无线电发射功率

频道	频率 (MHz)	欧洲最大值 (主站)	欧洲最大值 (从站)	澳大利亚最大值	新西兰最大值	美国最大值
42	5210	23 dBm	23 dBm	23 dBm	23 dBm	17 dBm
152	5755	不适用	不适用	26 dBm	26 dBm	26 dBm
160	5795	不适用	不适用	26 dBm	26 dBm	26 dBm

802.11a 和 TX 功率

频带和功率		欧洲和南非		美国		澳大利亚		新西兰	
U-NII 频带	频率 (MHz)	无 DFS	DFS	无 DFS	DFS	无 DFS	DFS	无 DFS	DFS
1	5150-5250	200 mW	—	50 mW	—	200 mW	—	200 mW	—
2	5250-5350	—	100 mW	—	500 mW	—	100 mW	—	100 mW
3	5470-5725	—	500 mW	—	500 mW	—	500mW	—	500 mW
4	5725-5825	—	—	4 W	—	4 W	—	4 W	—
所有功率等级显示为 EIRP (有效全向辐射功率)									

dB 到 mWatt 转换

Watts	dBm	Watts	dBm
10 mW	10 dB	200 mW	23 dB
13 mW	11 dB	316 mW	25 dB
16 mW	12 dB	398 mW	26 dB
20 mW	13 dB	500 mW	27 dB
25 mW	14 dB	630 mW	28 dB
32 mW	15 dB	800 mW	29 dB
40 mW	16 dB	1.0 W	30 dB
50 mW	17 dB	1.3 W	31 dB
63 mW	18 dB	1.6 W	32 dB
79 mW	19 dB	2.0 W	33 dB
100 mW	20 dB	2.5 W	34 dB
126 mW	21 dB	3.2 W	35 dB
158 mW	22 dB	4.0 W	36 dB

附录 D – 外部 IPERF 测试

本附录介绍如何设置和使用 Iperf 应用程序来测试以太网调制解调器的吞吐量。Iperf 是一种用于测量网络链接吞吐量和质量的工具。Jperf 与 Iperf 一起使用，可采用图形方式显示 Iperf 数据结果。本说明涵盖 Iperf 和 Jperf，不包括调制解调器的设置和配置。有关调制解调器设置说明，请参见本手册前面的章节。

材料

- 2个配置为网桥的以太网调制解调器
- 2个带有以太网端口的 PC
- 适用于以太网调制解调器的电源
- 直通式以太网电缆
- Iperf / Jperf 应用程序

安装

- 可以从<http://sourceforge.net/projects/iperf/>这一链接下载应用程序，并保存到您的 PC 上。
- 将 zip 文件解压到您 PC 上的根目录，即 C:\。该文件夹包含 Iperf 主应用程序以及 Jperf 图形界面。
- 将该文件夹复制到第二台 PC 或下载到第二台 PC 并按照上述说明解压缩。

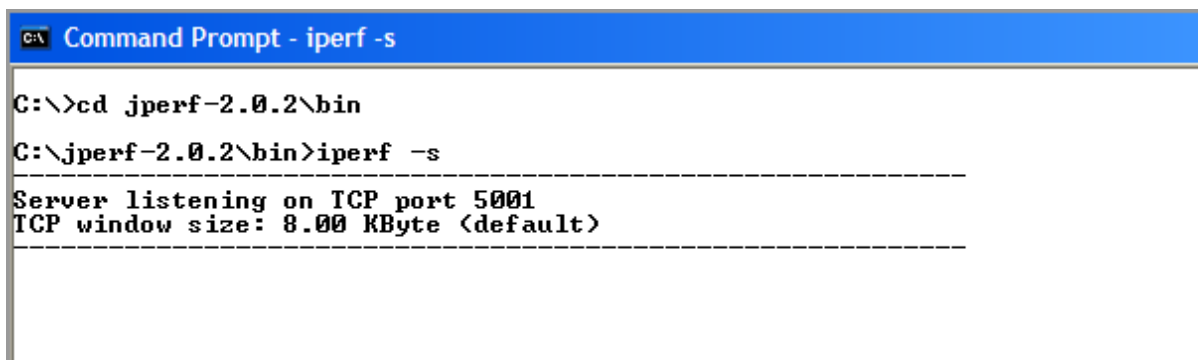
Iperf应用程序

Iperf /Jperf 应用程序需要在要测试的无线链接各端的 PC 或便携式计算机上运行。

1. 在服务器 PC 上，通过打开 Windows “开始” 菜单，选择 “运行” 并输入 “CMD”，打开命令提示符。
2. 在命令提示符出现时，将目录设置为 Iperf 应用程序所在的位置（即以前步骤中保存到的位置），并从此处运行 Iperf 服务器命令 “iperf -s”（请参见图 101）。
3. Iperf 服务器应用程序现在正在运行，并等待客户端连接。



注意：如果在 PC 上显示安全弹出窗口，则选择”解锁“以运行应用程序。



```
C:\>cd jperf-2.0.2\bin
C:\jperf-2.0.2\bin>iperf -s
-----
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 8.00 KByte (default)
-----
```

图 101 iperf -s 命令

4. 在客户端 PC 上，打开 CMD 提示符并按照上述服务器操作将目录更改为 jperf-2.0.2\bin。这次输入 Iperf 命令来启动服务器的客户端通信：

“iperf -c <服务器 PC 的 IP 地址> -w 65535。请参见图 102”

See Figure 102.

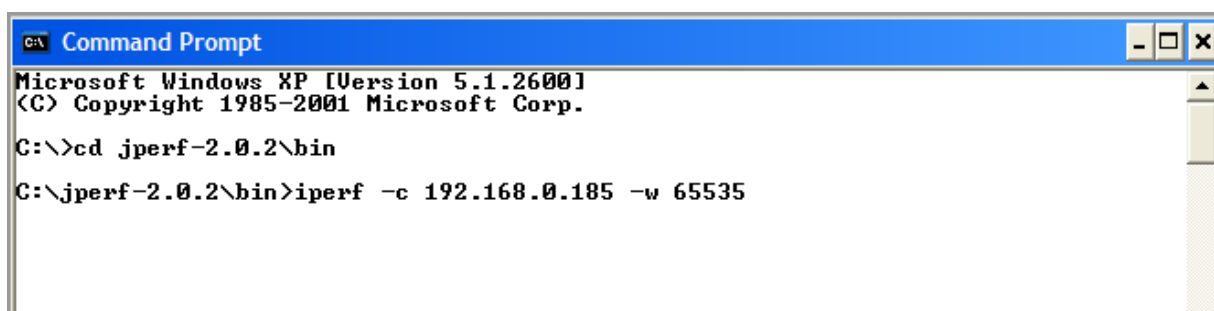


图 102 iperf -c 命令

这将通过服务器 PC 的 Wi-Fi 链接运行测试并返回结果报告 (如图 103 所示)。这些结果将测试带宽显示为 16.2Mbps/sec (吞吐量)。

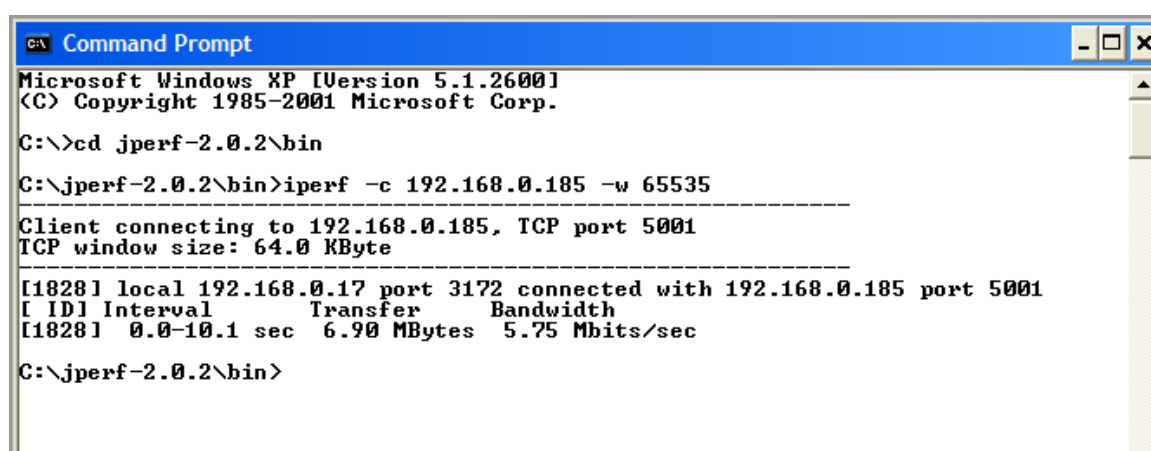


图 103 带宽

5. 使用下表中的理论吞吐量计算，您可以将结果与测量值进行比较，从而看出预期值与测量值之间的差异。请注意，理论计算是最佳情况下可能得到的结果。

	240U-E	245U-E-G	245U-E-A	945U-E (20Mhz)	905U-E	805U-E
54 Mbps		27Mbps	27Mbps	27Mbps		
11 Mbps	5Mbps	5Mbps	5Mbps	5Mbps		
1 Mbps	500Kbps	500Kbps	500Kbps	500Kbps		
200 Kbps					80Kbps	
100 Kbps					40Kbps	
78 Kbps						37Kbps
19.2 Kbps					7.8Kbps	6.9Kbps

在客户端映射的命令行中，我们建立后面带有 `-w 65535` 的服务器 IP 地址，`-w` 是窗口大小，最大 TCPIP 窗口大小为 65535 字节。

可以添加的另一个条目是 `-t<秒数>`，用于在特定时间段内运行测试。图 5 为其示例，相同的测试运行 30 秒。

JPerf 应用程序

Jperf 是一种在 Iperf 顶部运行的图形界面。它将显示 Iperf 测试的图形结果。

1. 打开命令提示符并更改为 “jperf-2.0.2: directory 来运行 “Jperf” 应用程序 (图 104 所示)。
2. 屏幕将消失，Jperf 屏幕将会出现 (如图 105 所示)。

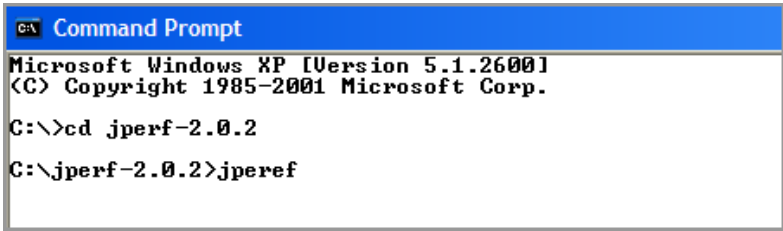


图 104 Jperf

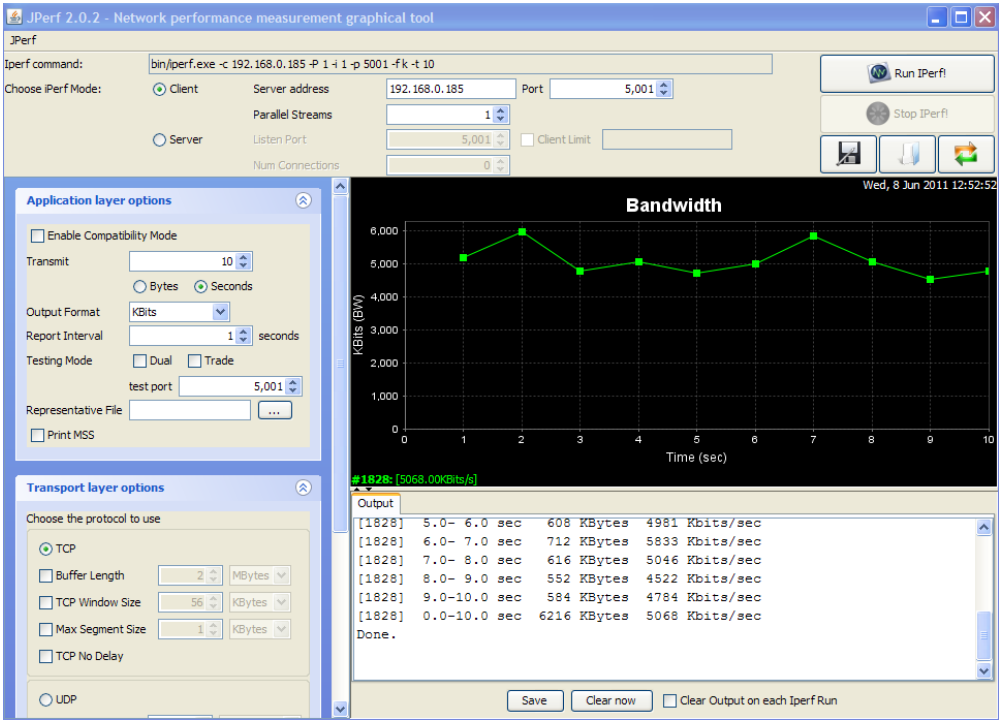


图 105 Jperf 屏幕

3. 在 Jperf 屏幕出现时，选择“客户端”选项，输入服务器 PC 的 IP 地址；将“端口”保留为默认值，然后按下“运行 Iperf”按钮。

测试将再次运行，带宽(吞吐量)屏幕将显示测试结果。



注意：Jperf 使用 Java 技术运行，根据 PC 设置，可能需要进一步安装 Java 软件。

附录 E – 符合性声明

245U-E-A 符合性声明



9/12 Billabong Street
Stafford, Queensland 4053
Australia
Tel: 61-7-3352-8600
Fax: 61-7-3352-8677
www.CooperBussmann.com/wireless

EUROPEAN DECLARATION OF CONFORMITY



We, ELPRO Technologies, hereby declare that the product(s) listed below, to which this Declaration of Conformity relates, are in conformity with the essential requirements and other relevant requirements of the R&TTE Directive (1999/5/EC) and are CE marked accordingly.

Product Model(s):	245U-E-A	Industrial Wireless Ethernet Modem
	315WH-DC-A	Industrial Wireless Ethernet Modem

R&TTE ARTICLES

3.1a, Safety EN 60950-1:2006+A1:2010

3.1b, EMC EN 301 489-17 V2.1.1 (2009-05)

3.2, Radio EN 301 893 V1.5.1 (2008-12)

Signed: _____ Date: 24th May 2012

John White
Engineering Director

Documentation held in Europe by:
Cooper Bussmann UK Ltd
Melton Road, Burton on the Wolds
Leicestershire LE12 5TH
Tel: +44 (0)1509 882737

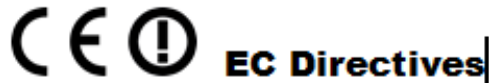
DeC_EU_ELPRO_R1.4.docm

245U-E-G 符合性声明



9/12 Billabong Street
Stafford, Queensland 4053
Australia
Tel: 61-7-3352-8800
Fax: 61-7-3352-8877
www.CooperBussmann.com/wireless

EUROPEAN DECLARATION OF CONFORMITY



We, ELPRO Technologies, hereby declare that the product(s) listed below, to which this Declaration of Conformity relates, are in conformity with the essential requirements and other relevant requirements of the R&TTE Directive (1999/5/EC) and are CE marked accordingly.

Product Model(s):	245U-E-G	Industrial Wireless Ethernet Modem
	315WH-DC-G	Industrial Wireless Ethernet Modem

R&TTE ARTICLES

3.1a, Safety EN 60950-1:2006+A1:2010

3.1b, EMC EN 301 489-17 V2.1.1 (2009-05)

3.2, Radio EN 300 328 V1.7.1 (2006-10)

Signed: _____ Date: 24th May 2012

John White
Engineering Director

Documentation held in Europe by:
Cooper Bussmann UK Ltd
Melton Road, Burton on the Wolds
Leicestershire LE12 5TH
Tel: +44 (0)1509 882737

DoC_EU_ELPRO_R1.4.docx

附录 F – GNU 自由文档许可证

1991 年 6 月第 2 版

著作权所有 (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, USA

允许每个人复制和发布本授权文件的完整副本，但不允许对它进行任何修改。

导言

大多数软件授权声明的设计目的是为了剥夺您共享与修改软件的自由。相反地，GNU 通用公共授权力图保证您分享与修改自由软件的自由—确保软件对所有的使用者都是自由的。通用公共授权适用于大多数自由软件基金会的软件，以及任何作者指定使用本授权的其他软件。(有些自由软件基金会的软件，则适用 GNU 较宽松通用公共授权规定。)您也可以让您的软件适用本授权规定。

我们在谈论自由软件时，所指的是自由，而不是价格。我们的通用公共授权设计目的用以确保让您拥有发布自由软件备份的自由(以及您可以决定此服务是否收费)，确保您能收到源代码或者在您需要时能得到它，确保您能变更软件或将它的一部分用于新的自由软件；并且确保您知道您可以做上述的这些事情。

为了保障您的权利，我们需要作出限制：禁止任何人否认您上述的权利，或者要求您放弃这些权利。如果您发布软件的副本，或者对之加以修改，这些限制就转化成为您的责任。

例如，假如您发布此类程序的副本，无论是免费或收取费用，您必须将您所享有的一切权利给予收受者。您也必须确保他们也能收到或得到源代码。而且您必须向他们展示这些条款的内容，让其知道他们所享有的权利。

我们采取两项措施来保护您的权利：(1) 以著作权保护软件，以及 (2) 提供您本授权，赋予您复制、发布和/或修改软件的法律许可。

同时，为了保护作者与我们(按：指自由软件基金会)，我们想要确定每个人都明白，自由软件是没有担保责任的。如果软件被他人修改并加以传播，我们需要其收受者知道，他们所得到的并非原始版本，因此由他人所引出的任何问题对原作者的声誉将不会有任何的影响。

最后，所有自由软件不断受到软件专利的威胁。我们希望能避免自由软件的再发布者以个人名义取得专利授权而使程序专有化的风险。为了防止上述事情发生，我们在此明确声明：任何专利都必须为了每个人的自由使用而核准，否则就不应授予专利。

以下是有关复制、发布及修改的明确条款和条件。

条款与条件

凡著作权人在其程序或其他著作中声明，该程序或著作会在通用公共授权条款下发布，本授权对其均有适用。以下所称的“程序”，是指任何一种适用通用公共授权的程序或著作；并且一个“基于本程序的著作”，则指本程序或任何基于著作权法所产生的衍生著作，换言之，是指包含本程序全部或一部的著作，不论是完整的或经过修改的程序和/或翻译成其他语言的程序。(以下“修改”一词包括但不限于翻译行为在内。)被授权人则称为“您”。

本授权不适用于复制、发布与修改以外的行为；这些行为不在本授权范围内。执行本程序的行为并不受限制，而本程序的输出只有在其内容构成基于本程序所生的著作(而非只是因为执行本程序所造成)时，始受本授权拘束。至于程序的输出内容是否构成本程序的衍生著作，则取决于本程序的具体用途。

1. 您可以对无论以何种媒介收受的本程序源代码，复制与发布其完整的复制物，然而您必须符合以下要件：以显著及适当的方式在每一份复制物上发布适当的著作权标示及无担保声明；维持所有有关本授权以及无担保声明的原貌；并将本授权的副本连同本程序一起交付予其他任何一位本程序的收受者。

您可以对让与复制物的实际行为收取一定的费用，您也可以自由决定是否提供担保以作为对价的交换。

2. 您可以修改本程序的一个或数个复制物或者本程序的任何部份，以此形成基于本程序所生的著作，并依前述第一条规定，复制与发布此一修改过的程序或著作，但您必须符合以下要件：
 - a. 您必须在所修改的档案上附加显著的标示，阐明您修改过这些档案，以及修改日期。
 - b. 您必须就您所发布或发行的著作，无论是包含本程序全部或一部的著作，或者是自本程序或其任何部份所衍生的著作，整体授权所有第三人依本授权规定使用，且不得因此项授权行为而收取任何费用。

- c. 若经过修改的程序在执行时通常以交互方式读取命令时，您必须在最常被使用的方式下，于开始进入这种交互式使用时，列印或展示以下宣告：适当的著作权标示及无担保声明(或者声明您提供担保)、使用者可以依这些条件再发布此程序，以及告知使用者如何浏览本授权的副本。(例外：若本程序本身是以交互的方式执行，然而通常却不会打印该公告时，则您基于本程序所生的著作便无需打印该公告。)

这些要求对修改过的著作是整体适用的。若著作中可识别的一部份并非衍生自本程序，并且可以合理地认为是一独立的、个别的著作，则当您将其作为个别著作加以发布时，本授权及其条款将不适用于该部分。然而在您将上述部分作为基于本程序所生著作的一部而发布时，整个著作的发布必须符合本授权条款的规定，因为本授权对于其他授权持有人的许可扩大到整个产品，也就是著作的每个部分，不管它是谁写的。

因此，本条规定的意图不在于主张或剥夺您对于完全由您所完成著作的权利；应该说，本条规定意在行使对基于程序所生的衍生著作或集合著作发布行为的控制权。

此外，非基于本程序所生的其他著作与本程序(或基于本程序所生的著作)在同一储存或发布的媒介上的单纯聚集行为，并不会使该著作因此受本授权条款约束。

3. 您可以依前述第一、二条规定，复制与发布本程序(或第二条所述基于本程序所产生的著作)的对象代码或可执行形式，但您必须符合以下要件：
 - a. 附上完整、相对应的机器可判读源代码，而这些源代码必须依前述第一、二条规定在经常用以作为软件交换的媒介物上发布；或
 - b. 附上至少三年有效的书面报价文件，提供任何第三人在支付不超过实际发布源代码所需成本的费用下，取得相同源代码的完整机器可读复制物，并依前述第一、二条规定在经常用以作为软件交换的媒介物上发布该复制物；或
 - c. 附上您所收受有关发布相同源代码的报价信息。(本项选择仅在非赢利发布、且仅在您依前述 b 项方式自该书面报价文件收受程序对象代码或可执行形式时，始终适用。)

著作的源代码，是指对著作进行修改时适用的形式。对于一个可执行的著作而言，完整的源代码是指著作中所包含所有模块的全部源代码，加上相关界面的定义文件，还加上用以控制可执行文件编译和安装脚。然而，特别的例外情况是，所发布的源代码并不需包含任何通常会随所执行操作系统的主要组成部分(编译器、内核等等)而发布的软件(无论以源代码或二进制格式)，除非该部分本身即附加在可执行程序中。

若可执行代码或对象代码的发布方式，是以指定的地点提供存取位置供人复制，则提供可自相同地点复制源代码的使用机会，视同对于源代码的发布，然而第三方并不因此而负有将对象代码连同源代码一起复制的义务。

4. 除本授权所明示的方式外，您不得对本程序加以复制、修改、再授权或发布。任何试图以其他方式进行复制、修改、再授权或者发布本程序的行为均为无效，并且将自动终止您基于本授权所得享有的权利。然而，依本授权规定自您手中收受复制物或权利之人，只要遵守本授权规定，他们所获得的授权并不会因此终止。
5. 因为您并未在本授权上签名，所以您无须接受本授权。然而，除此之外您别无其他修改或发布本程序或其衍生著作的授权许可。若您不接受本授权，则这些行为在法律上都是被禁止的。因此，藉由对本程序(或任何基于本程序所生的著作)的修改或发布行为，您表示了对于本授权的接受，以及接受所有关于复制、发布或修改本程序或基于本程序所生著作的条款与条件。
6. 每当您再发布本程序(或任何基于本程序所生的著作)时，收受者即自动获得原授权人所授予依本授权条款与条件复制、发布或修改本程序的权利。您不得就本授权所赋予收受者行使的权利附加任何进一步的限制。您对于第三方是否履行本授权一事，无需负责。
7. 若法院判决、专利侵权主张或者其他任何理由(不限于专利争议)的结果，使得加诸于您的条件(无论是由法院命令、协议书或其他方式造成)与本授权规定有所冲突，他们并不免除您对于本授权规定的遵守。若您无法同时符合依本授权所生义务及其他相关义务而进行发布，那么其结果便是您不得发布该程序。例如，若专利授权不允许其他人直接或间接取得复制物，通过您以免付权利费用的方式再发布该程序，您唯一能同时满足该义务及本授权的方式就是彻底避免进行该程序的发布。

若本条任一部份在特殊情况下被认定无效或无法执行时，本条其余部分仍应适用，且本条全部于其他情况下仍应适用。

本条的目的并不在诱使您侵害专利或其他财产权的权利主张，或就此类主张的有效性加以争执；本条的唯一目的，是在保障藉由公共授权惯例所执行自由软件发布系统的完整性。许多人信赖该系统一贯使用的应用程序，而对经由此系统发布的大量软件有相当多的贡献；作者/贡献者有权决定他或她是否希望经由其他的系统发布软件，而被授权人则无该种选择权。

本条的用意在于将本授权其他不确定的部分彻底解释清楚。

8. 若因为专利或享有著作权保护的介面问题，而使得本程序的发布和/或使用局限于某些国家时，则将本程序置于本授权规范之下的原著作权人可增列明确的发布地区限制条款，将这些国家排除在外，而使发布的许可只限在未受排除的国家之内或之中。在该等情况下，该限制条款如同以书面方式定于本授权内容中，而成为本授权的条款。
9. 自由软件基金会需随时发表通用公共授权的修正版和/或新版本。新版本在精神上将近似于目前的版本，然而在细节上或所不同以应对新的问题或状况。

每一个版本都有单独的版本号码。若本程序指定有授权版本号码，表示其适用该版本或是“任何新版本”时，您可以选择遵循该版本或任何由自由软件基金会日后所发表新版本的条款与条件。若本程序并未指定授权版本号码，您可以选择任一自由软件基金会所发布的版本。

10. 若您想将部分本程序纳入其他自由程序，而其发布的条件有所不同时，请写信取得作者的许可。若为自由软件基金会享有著作权的软件，请写信至自由软件基金会；我们有时会以例外方式予以处理。我们的决定取决于两项目标：确保我们自由软件的所有衍生著作均维持在自由的状态，并广泛地促进软件的分享与再利用。

无担保声明

11. 由于本程序是无偿授权，因此在法律许可范围内，本授权对本程序并不负担担保责任。非经书面声明，著作权人和/或其他提供程序之人，无论明示或默许，均是依“现况”提供本程序而并无任何形式的担保责任，其包括但不限于，就适售性以及特定目的的适用性为默示性担保。有关本程序质量与性能的全部风险均由您承担。如本程序被证明有瑕疵，您应承担所有服务、修复或改正的费用。
12. 非经法律要求或书面同意，任何著作权人或任何可能依前述方式修改和/或发布本程序者，对于您因为使用或不能使用本程序所造成的一般性、特殊性、意外性或间接性损失，不负任何责任(包括但不限于，资料损失，资料执行不精确，或应由您或第三人承担的损失，或本程序无法与其他程序运作等)，即便前述的著作权人或其他人已被告知该等损失的可能性时，也是一样。

备注:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

技术支持:

美国: +1 866 713 4409

澳大利亚: +61 7 3352 8624

其他国家/地区: +1 604 944 9247

电邮: ELPRO-Support@cooperindustries.com 网

址: www.cooperbussmann.com/wireless

澳大利亚传真: +61 7 33528677

美国传真: +1 925 924 8502

在线资源

访问 www.cooperbussmann.com/wirelessresources 获得电话:

以下及更多资源:

- 用户手册
- 安装指南
- 配置软件
- 数据表
- 尺寸图纸



北美及拉美

5735 W. Las Positas Suite 100

Pleasanton, California 94588 USA

电话: +1 925 924 8500

elpro-sales@cooperindustries.com

澳大利亚与新西兰

Cooper Technology Centre

Suite 2.01, Quad 2, 8 Parkview Drive

Sydney Olympic Park, NSW, 2127, AUSTRALIA

获得电话:

elpro-sales@cooperindustries.com

中国

上海张江高科技园区东区胜利路955号

邮编: 201201

电话: +86 21 2899 3600 elpro-sales@cooperindustries.com

www.cooperindustries.com

东南亚

2 Serangoon North Avenue 5

06-01 Fu Yu Building, 554911, SINGAPORE

电话: +65 6645 9888

elpro-sales@cooperindustries.com

©2013 Cooper Bussmann
www.cooperbussmann.com/wireless

您的授权 Cooper Bussmann 经销商是:



本文所含的商品和品牌名称是 Cooper Industries 在美国和其他国家的重要商标。未经 Cooper Industries 事先书面许可, 您不得使用 Cooper 商标。

COOPER Bussmann