

Broadcom[®] NetXtreme[®] BCM57XX

用户指南

最后修定：2015 年 2 月

2CS57XX-CDUM513-R

本文档中的信息如有更改，恕不另行通知。

© 2014 Broadcom Corporation。保留所有权利。

本文档受版权保护，按照限制其使用、复制、分发和反编译的许可证进行分发。未经 Broadcom Corporation 的事先书面授权，不得采用任何手段以任何形式复制本文档的任何部分。文档按原样提供，不提供任何明确或隐含保证，包括关于非侵权性、适销性或特定用途的适用性的任何明确或隐含保证。

Broadcom Corporation 保留为提高可靠性、功能或设计对本文档中的产品或数据进行更改而不另行通知的权利。Broadcom Corporation 提供的信息准确可靠。但是，对于应用或使用这些信息所造成的任何损害，或者应用或使用本文档中所述的任何产品或电路所造成的任何损害，Broadcom Corporation 概不负责；Broadcom Corporation 不转让属于自己的任何许可证，也不转让属于其它供应商的任何许可证。

Broadcom、脉冲徽标、Connecting everything、Connecting everything 徽标、NetXtreme、Ethernet@Wirespeed、LiveLink 和 Smart Load Balancing 是 Broadcom Corporation 和 / 或其附属公司在美国及其它国家或地区的商标。Microsoft 和 Windows 是 Microsoft Corporation 的商标。Linux 是 Linus Torvalds 的商标。Intel 是 Intel Corporation 的商标。Magic Packet 是 Advanced Micro Devices, Inc. 的商标。Red Hat 是 Red Hat, Inc. 的商标。PCI Express 是 PCI-SIG 的商标。涉及的所有其它商标或商品名均为其各自所有者的财产。

最后修定：2015 年 2 月

2CS57XX-CDUM513-R

目录

1. 功能和特性	11
功能描述	11
特性	12
电源管理	13
自适应中断频率	13
双 DMA 通道	13
带有嵌入式 RISC 处理器的 ASIC	13
Broadcom Advanced Control Suite	13
支持的操作环境	14
网络链路和活动指示	14
2. 组合	15
概述	16
负载均衡与容错	16
组的类型	16
智能负载均衡和故障转移	17
链路聚集 (802.3ad)	17
普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static	17
SLB (禁用自动回归)	18
智能负载均衡和故障转移 /SLB (禁用自动回归) 类型的组的限制	18
LiveLink™ 功能	19
组和 Large Send Offload/Checksum Offload 支持	19
3. Broadcom Gigabit Ethernet 组合服务	20
简介	21
词汇表	21
组合概念	23
网络寻址	23
组合和网络地址	23
组合类型的描述	24

软件组件	26
硬件要求	27
Ethernet 交换机	27
路由器	27
组类型支持的功能	27
选择组类型	29
组合机制	30
体系结构	30
出站通信流	31
入站通信流（仅限 SLB）	31
协议支持	31
性能	32
操作系统支持的驱动程序	33
支持的组合速度	34
组合和其它高级网络属性	35
Checksum Offload	36
IEEE 802.1p QoS 标记	36
Large Send Offload	36
Jumbo 帧	36
IEEE 802.1Q VLAN	36
Wake on LAN	36
Preboot Execution Environment (PXE)	37
一般网络注意事项	37
交换机间的组	37
交换机链路容错	37
生成树算法	39
拓扑更改通知 (TCN)	40
快速端口恢复 / 边缘端口	40
使用 Microsoft NLB/WLBS 进行组合	40
应用程序注意事项	40
组合和群集—Microsoft 群集软件	40
组合和网络备份	41

负载平衡和故障转移	41
容错	42
对组合问题进行故障诊断	44
组合配置提示	44
故障诊断准则	45
常见问题	46
事件日志消息	48
Windows 系统事件日志消息	48
基本驱动程序（物理适配器 / 微型端口）	48
中间驱动程序（虚拟适配器 / 组）	50
4. 虚拟 LAN	51
VLAN 概述	51
将 VLAN 添加到组中	53
5. 管理	54
CIM	54
SNMP	54
BASP 子代理	54
BASP 可扩展代理	55
6. 安装硬件	56
安全预防措施	56
预安装检查表	57
安装适配器	57
连接网络电缆	58
铜缆	58
7. 创建驱动程序盘	59
8. Broadcom Boot Agent 驱动程序软件	60
概述	60
在客户机环境中设置 MBA	61
配置 MBA 驱动程序	61
设置 BIOS	62

9. iSCSI 协议	63
iSCSI 引导	63
适用于 iSCSI 引导的支持的操作系统	63
iSCSI 引导设置	63
配置 iSCSI 目标	63
配置 iSCSI 引导参数	64
MBA 引导协议配置	64
iSCSI 引导配置	65
启用 CHAP 身份验证	67
配置 DHCP 服务器以支持 iSCSI 引导	67
IPv4 的 DHCP iSCSI 引导配置	67
IPv6 的 DHCP iSCSI 引导配置	69
配置 DHCP 服务器	69
正在准备 iSCSI 引导映像	70
引导	75
其他 iSCSI 引导注意事项	76
在 Windows 环境下更改 Speed & Duplex 设置	76
Locally Administered Address	76
虚拟 LAN	77
故障诊断 iSCSI 引导	77
iSCSI Crash Dump	77
10. 安装 Linux 驱动程序和管理应用程序	78
封装	78
安装 TG3 驱动程序软件	79
安装源 RPM 程序包	79
从源 TAR 文件构建驱动程序	80
网络安装	80
卸载 / 删除 TG3 驱动程序	80
从 RPM 安装中卸载 / 删除驱动程序	80
从 TAR 安装中删除驱动程序	81
驱动程序消息	81
使用通道绑定进行组合	81

Linux 管理应用程序	82
概述	82
通信协议	82
在 Linux 服务器上安装 WS-MAN 或 CIM-XML。	83
第 1 步：安装 OpenPegasus	83
第 2 步：在服务器上启动 CIM 服务器	85
第 3 步：在服务器上配置 OpenPegasus	85
第 4 步：安装 Broadcom CMPI Provider	87
第 5 步：视需要执行 Linux 防火墙配置	87
第 6 步：安装 BACS 和相关管理应用程序	88
在 Linux 客户机上安装 WS-MAN 或 CIM-XML。	88
在 Linux 客户机上配置 HTTPS	88
安装 Broadcom Advanced Control Suite 应用程序	90
11. VMware 驱动程序软件	91
封装	91
驱动程序	91
下载、安装和更新驱动程序	91
驱动程序参数	91
驱动程序参数	92
驱动程序默认设置	92
驱动程序消息	93
12. 安装 Windows 驱动程序和管理应用程序	94
安装驱动程序软件	95
使用安装程序	95
使用无提示安装	96
修改驱动程序软件	97
修复或重新安装驱动程序软件	98
删除设备驱动程序	98
查看或更改适配器的属性	99
设置电源管理选项	99
配置通信协议，以用于 BACS4	100

使用 WS-MAN	100
WS-MAN Windows 服务器配置	100
WS-MAN Windows 客户端安装	107
使用 WMI	108
步骤 1: 使用 WIM 控制设置命名空间安全性	108
步骤 2: 授权 DCOM 远程启动和激活权限	108
不同系统 WMI 的特殊配置	109
13. 使用 Broadcom Advanced Control Suite 4	110
Broadcom Advanced Control Suite 概述	110
启动 Broadcom Advanced Control Suite	111
BACS 界面	111
“资源管理器视图” 窗格	112
上下文视图选择器	112
过滤器视图	113
“上下文视图” 窗格	113
菜单栏	113
“描述” 窗格	114
在 Windows 中配置首选项	114
连接到主机	115
管理主机	116
“信息” 选项卡: 主机信息	116
管理网络适配器	118
查看适配器信息	118
查看驱动程序信息	119
查看资源信息	120
查看硬件信息	121
测试网络	122
运行诊断测试	123
分析电缆	124
设置适配器属性	125
查看统计	126
常规统计	127

组合配置	127
组类型	128
使用 Broadcom 组合向导	128
使用专家模式	141
创建组	141
修改组	143
添加 VLAN	144
查看 VLAN 属性和统计并运行 VLAN 测试	145
删除 VLAN	146
为智能负载均衡和故障转移和 SLB（禁用自动回归）组配置 LiveLink.....	147
保存和恢复配置	148
查看 BASP 统计	149
使用命令行界面实用程序进行配置	150
BACS 故障诊断	150
14. 规格	151
10/100/1000BASE-T 电缆规格	151
性能规格	151
15. 故障诊断步骤	152
硬件诊断	152
BACS 诊断测试失败.....	152
BACS 网络测试失败.....	153
故障诊断检查表	154
网络链路和活动检查	154
检查是否已加载当前驱动程序	155
Windows	155
Linux	155
运行电缆长度测试	155
测试网络连接	156
Windows	156
Linux	156
Broadcom Boot Agent	157
Broadcom Advanced Server Program (BASP)	157

以太网内核调试.....	157
杂项.....	157
16. 法规	158
FCC B 类通告	158
VCCI B 类通告	159
VCCI B 类声明（日本）	159
CE 通告.....	159
加拿大法规信息（仅适用于加拿大）	163
加拿大工业部， B 类	163
加拿大工业部， B 类	163
MIC 通告（仅限于韩国）.....	164
B 类设备	164
BSMI.....	165

第 1 节：功能和特性

- [功能描述](#)
- [特性](#)
- [支持的操作环境](#)
- [网络链路和活动指示](#)

功能描述

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器将符合 PCI Express™ 的系统连接至 Gigabit Ethernet 网络。Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器采用一种技术，使最大数据传输率达 1 Gbps（Fast Ethernet 适配器传输率的 10 倍）。

利用 Broadcom 组合软件，您可以将网络分割成虚拟 LAN (VLAN) 并将多个网络适配器聚合到组中，以便提供网络负载平衡和容错功能。有关组的详情，请参见[组合](#)和 [Broadcom Gigabit Ethernet 组合服务](#)。有关 VLAN 的说明，请参见[虚拟 LAN](#)。有关如何在 Windows 操作系统中配置组以及创建 VLAN 的说明，请参见[配置组](#)。

特性

以下是适用于所有支持的操作系统的 Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器特性的列表：

- 集成 Quad 10/100/1000BASE-T 和 Quad 1000BASE-X/SGMII 1.25 Gbaud SerDes 收发器
- 符合 IEEE Std 802.3az-2010 的 Energy Efficient Ethernet™（节能以太网）
- IEEE 802.3ap Clause 73 自动协商
- Quad 10/100/1000BASE-T 全双工 / 半双工 MAC
- Quad 1000BASE-X/SGMII 全双工 / 半双工 MAC
- 5 GT/ 秒或 2.5 GT/ 秒时的 Automatic MDI Crossover（自动 MDI 交叉）
- x4 PCI Express v2.0
- MSI 和 MSI-X 功能 — 多达 17 个 MSIX 向量
- VMware NetQueue 和 Microsoft VMQ 的 I/O 虚拟化支持
 - 17 个接收队列和 16 个发送队列
 - 17 个 MSI-X 向量支持每队列主机中断
- 灵活 MSI-X 向量以发送 / 接收队列关联
- TLP Processing Hint (TPH) ECN 符合 PCI Express Base Specification v2.0
- 功能级别重置
- 接收端伸缩 (RSS) 及每队列 MSI-X 向量支持，且支持 UDP RSS 散列类型
- 发送端伸缩 (TSS) 和多发送队列，加上每队列 MSI-X 向量支持
- 高达 9600 字节负荷的 Jumbo 帧支持
- 虚拟 LAN (VLAN) 支持 — IEEE 802.1q VLAN 标记
- TCP、IP、UDP Checksum Offload
- Large Send Offload (LSO)、TCP Segmentation Offload (TSO)
- IEEE 1588 和 IEEE 802.1AS 时间同步实现的硬件支持
- IEEE 802.3x 流量控制
- SMBus 2.0 接口
- SNMP MIB II、Ethernet-like MIB 和 Ethernet MIB 的统计（IEEE 802.3z, Clause 30）
- ACPI 电源管理合规性
- 通过中央电源管理单元 (CPMU) 的高级电源管理
- 高效集成开关式调节控制器
- 片上温度监视器
- PCI Express CLKREQ 支持
- 电源管理卸载（PM 卸载）
- 串行闪存和 EEPROM NVRAM 支持；闪存自动配置
- 内部 SRAM 上的 ECC 错误检测和校正
- JTAG 边界扫描支持

电源管理

支持 Wake on LAN (Magic Packet、Wake Up Frame、特定模式)。



注：系统停止运行，等待唤醒信号时的适配器连接速度为 10 Mbps 或 100 Mbps，但如果连接到具有 1000 Mbps 能力的交换机，在系统启动并运行时，可恢复为 1000 Mbps。要使用 Wake on LAN (WOL) 的系统应连接到能够提供 1000 和 10/100 Mbps 速度的交换机。

自适应中断频率

适配器驱动程序根据通信量条件智能调整主机中断频率，从而提高整个应用程序吞吐量。通信量低时，适配器驱动程序为每个接收的数据包中断主机，将等待时间降到最低。通信量高时，适配器对多个连续的输入数据包发出一次主机中断，从而保持主机 CPU 周期。

双 DMA 通道

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器上的 PCIe 接口包含用于同步读写操作的两个独立 DMA 通道。

带有嵌入式 RISC 处理器的 ASIC

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器的核心控制驻留在紧密集成的高性能 ASIC 中。ASIC 包括 RISC 处理器。此功能提供了为卡添加新功能的灵活性，使其通过软件下载可适应将来的网络要求。

Broadcom NetXtreme 可管理性操作 (比如 DMTF、SMASH、DASH 和 NC-SI passthrough) 在高性能应用程序处理器引擎 (APE) 上运行，后者独立于传统的网络处理引擎。

Broadcom Advanced Control Suite

Broadcom Advanced Control Suite (BACS) 作为 Broadcom 组软件的一个组件，是一个集成应用程序，提供关于系统中安装的网络适配器的有用信息。BACS 实用程序还使您能够对每个适配器执行详细的测试、诊断和分析，以及修改每个适配器的属性值并查看每个适配器的通信量统计信息。在 Windows 操作系统中，BACS 用于配置组以及添加 VLAN。有关详情和说明，请参见 [使用 Broadcom Advanced Control Suite](#)。

支持的操作环境

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器对以下操作系统提供软件支持：

- Microsoft®s 32 位和 64 位扩展)
- Linux® (32 位和 64 位扩展)
- VMware
- Oracle Solaris

网络链路和活动指示

对于铜线 Ethernet 连接，RJ-45 连接器上的 LED 指示网络链路及活动的状态，如第 14 页上的表 1：“RJ-45 端口 LED 指示的网络链路及活动”中所述。Broadcom Advanced Control Suite 还提供有关网络链路及活动的状态信息（参见[查看适配器信息](#)）。

表 1: RJ-45 端口 LED 指示的网络链路及活动

端口 LED	LED 外表现象	网络状态
链路 LED	OFF	无链路（电缆断开）
	持续亮起	链接
活动 LED	OFF	无网络活动
	闪烁	网络活动

第 2 节：组合

- [概述](#)
- [负载均衡与容错](#)



注：有关以下主题的详情，请参见 [Broadcom Gigabit Ethernet 组合服务](#)：

- 术语与缩写词汇表
- 组合概念
- 软件组件
- 硬件要求
- 组类型支持的功能
- 选择组类型
- 组合机制
- 体系结构
- 组的类型
- 操作系统支持的驱动程序
- 支持的组合速度
- 组合和其它高级网络功能
- 一般网络注意事项
- 应用程序注意事项
- 对组合问题进行故障诊断
- 常见问题
- 事件日志消息

概述

适配器允许您将网络适配器聚合到一起，形成一个组。组的好处包括允许 VLAN 的成员关系、提供适配器间的加载平衡并提供容错。这些好处可互相结合，因此您可以结合加载平衡成员的加载平衡功能和通过允许组参与不同的 VLAN 利用故障转移能力。

Broadcom Advanced Server Program (BASP) 是 Broadcom 组合软件。对于 Windows 操作系统，BASP 通过 [Broadcom Advanced Control Suite \(BACS\)](#) 实用程序进行配置。对于 Linux 操作系统，通过通道绑定进行组合（参见[使用通道绑定进行组合](#)）。

BASP 支持 4 种类型的负载平衡组：

- 智能负载平衡和故障转移
- 链路聚集 (802.3ad)
- 普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static
- SLB（禁用自动回归）

负载平衡与容错

组合提供了通信量负载平衡和容错功能（网络连接失败时的冗余适配器操作）。当多个适配器安装在相同的系统时，它们最多可聚合成 16 组。

每个组可对多由 8 个适配器组成，其中一个作为智能负载平衡和故障转移 (SLB) 或 SLB（禁用自动回归）组类型的备用适配器。如果由于适配器、电缆或交换机端口故障而使任一适配器组成员连接上的通信量无法识别，加载将被分发至剩余的组成员以及活动的连接。如果所有的主适配器均失败，则通信量将分发至备用适配器。现有的会话将得以维持，对用户没有影响。

组的类型

各个支持操作系统中的可用组类型如下表所示：

表 2：组的类型

操作系统	可用组类型
Windows Server 2008 和 Windows Server 2012	智能负载平衡和故障转移 链路聚集 (802.3ad) 普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static SLB（禁用自动回归）
	注： Windows Server 2012 提供内置组合支持，称为 NIC 组合。不建议用户在同一适配器上同时启用 NIC 组合和 BASP 组。
Linux	使用绑定内核模块的组适配器和一个通道绑定接口。有关更多信息，请参考您的 Linux 文档。

智能负载均衡和故障转移

智能负载均衡和故障转移是 Broadcom 实施的基于 IP 流的负载均衡。此功能支持对多个适配器（组成员）间的 IP 通信量进行双向平衡处理。在此类型的组中，组中的所有适配器均有单独的 MAC 地址。此类型的组会为其它组成员或热备用成员提供自动故障检测和动态故障转移。而且，独立于第 3 层协议 (IP) 完成；但是，它适用于现有的第 2 层和第 3 层交换机。无须进行交换机配置（如中继、链路聚集），此类型的组即可发挥作用。



注：

- 在配置 SLB 组时，如果您未启用 LiveLink™，则建议您在交换机禁用生成树协议 (STP)。这在故障转移时将由于确定生成树环的停机时间降到了最少。LiveLink 可以减轻此类问题的严重程度。
- 如果某个组成员以 1000 Mbit/s 链接，而另一组成员以 100 Mbit/s 链接，则大多数通信量将由 1000 Mbit/s 的组成员处理。

链路聚集 (802.3ad)

此模式支持“链路聚集”并符合 IEEE 802.3ad (LACP) 规格。配置软件使您可以动态配置要参与给定组的适配器。如果未根据 802.3ad 链路配置对链路伙伴正确地进行配置，系统将检测到并记录错误。使用此模式时，组中所有适配器均配置为接收同一 MAC 地址的数据包。出站负载均衡方案由 BASP 驱动程序确定。组的链路伙伴确定进站数据包的负载均衡方案。在此模式中，至少必须有一个链路伙伴处于活动模式。

普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static

普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static 类型的组与链路聚集 (802.3ad) 类型的组非常相似，组中所有适配器均需配置为接收同一 MAC 地址的数据包。但是，普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static 类型的组不能提供 LACP 或标记协议支持。此类型的组支持各种环境，其中适配器链路伙伴静态地配置为支持专有中继机制。例如，此类型的组可用于支持 Lucent 的 OpenTrunk 或 Cisco 的 Fast EtherChannel (FEC)。基本上，此类型的组是链路聚集 (802.3ad) 类型的组的轻便版。由于不存在形式化的链路聚集控制协议 (LACP)，因而此方式更为简单。与其它类型的组相比，组的创建和物理适配器到不同组的分配是通过用户配置软件静态完成。

普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static 类型的组支持出站和进站通信量的负载均衡和故障转移。

SLB（禁用自动回归）

SLB（禁用自动回归）类型的组与“智能负载平衡和故障转移”类型的组相同，但具有以下例外：当备用成员处于活动状态时，如果主成员重新联机，组继续使用备用成员而不重新切换至主成员。

如果分配给组的任何主适配器被禁用，则该组用作智能负载平衡和故障转移类型的组，且在组内会出现自动回归。

组中的所有主接口将通过发送和接收全部通信量的部分通信量而参与负载平衡操作。如果所有主接口都失去其链接，备用接口将接替其操作。

在网络连接发生故障的情况下，故障转移组提供了冗余适配器操作（容错）。如果组中的主适配器由于适配器、电缆或交换机端口故障而断开连接，则组的次成员将成为活动适配器，重定向原来分配给主适配器的入站和出站通信量。会话将得以维护，从而对用户无影响。

智能负载平衡和故障转移 / SLB（禁用自动回归）类型的组的限制

智能负载平衡™ (SLB) 是协议特定的方案。

表 3：智能负载平衡

操作系统	故障转移 / 回归 — 全 Broadcom	故障转移 / 回归 — 多个供应商
协议	IP	IP
Windows Server 2008	Y	Y
Windows Server 2008 R2	Y	Y
Windows Server 2012	Y	Y
操作系统	负载平衡 — 全 Broadcom	负载平衡 — 多供应商
协议	IP	IP
Windows Server 2008	Y	Y
Windows Server 2008 R2	Y	Y
Windows Server 2012	Y	Y
Windows Server 2012 R2	Y	Y

图例：
 Y = 是
 N = 否
 N/S = 不支持

智能负载平衡 (SLB) 类型的组适用于未将交换机端口配置为任一特殊中继模式的所有 Ethernet 交换机。只对 IP 通信量在入站和出站方向上进行负载平衡处理。其它协议数据包将只通过一个主接口发送和接收。只有 Broadcom 网络适配器才支持非 IP 通信量的故障转移。普通中继模式要求 Ethernet 交换机支持某一形式的端口中继模式（例如，Cisco 的 Gigabit EtherChannel 或其它交换机供应商的链路聚集模式）。普通中继类型的组独立于协议，并且所有通信量应进行负载平衡和容错处理。



注：在配置组时，如果您未启用 LiveLink™，则建议您在交换机禁用生成树协议 (STP)。这样可以最大限度地缩短在故障转移过程中因确定生成树环而产生的停机时间。LiveLink 可以减轻此类问题的严重程度。

LiveLink™ 功能

LiveLink™ 功能是一种 BASP 功能，仅适用于智能负载均衡™ 和故障转移类型的组。LiveLink 主要用于检测交换机上出现的网络连接，而且只能通过具有活动链路的组成员传送通信量。此功能通过组合软件完成（参见[为智能负载均衡和故障转移和 SLB（禁用自动回归）组配置 LiveLink](#)）。组合软件会定期探测（从每个组成员发出一个链路数据包）一个或多个指定目标网络适配器。在收到链路数据包时，探测目标会作出响应。如果某个组成员在指定时间范围内未检测到响应，组软件将停止通过该组成员传送通信量。稍后，如果该组成员开始检测到来自探测目标的响应，这表明链路已恢复，而组软件会自动重新开始通过该组成员传送通信量。LiveLink 仅适用于 TCP/IP。

32 位和 64 位 Windows 操作系统均支持 LiveLink™ 功能。有关 Linux 操作系统中的类似功能，请参考 Linux 文档中的通道绑定。

组和 Large Send Offload/Checksum Offload 支持

只有在所有成员均支持并且针对此功能进行了配置时，才为该组启用 Large Send Offload (LSO)、和 Checksum Offload。

第 3 节: Broadcom Gigabit Ethernet 组合服务

- [简介](#)
- [组合机制](#)
- [组合和其它高级网络属性](#)
- [一般网络注意事项](#)
- [应用程序注意事项](#)
- [对组合问题进行故障诊断](#)
- [常见问题](#)
- [事件日志消息](#)

简介

- [词汇表](#)
- [组合概念](#)
- [软件组件](#)
- [硬件要求](#)
- [组类型支持的功能](#)
- [选择组类型](#)

此部分描述使用由系统附带的 Broadcom 软件提供的网络组合服务时的技术和实施考虑事项。Broadcom 组合服务的目的是在由两个或更多适配器构成的组中提供容错和链路聚集。本文档中的信息用于向 IT 专业人员提供帮助，帮助他们部署和诊断要求网络容错和负载均衡的系统应用程序。

词汇表

表 4: 词汇表

项目	定义
ARP	地址解析协议
BACS	Broadcom Advanced Control Suite
BASP	Broadcom Advanced Server Program (中间驱动程序)
DNS	域名服务
G-ARP	免费地址解析协议
普通中继 (FEC/GEC)/ 802.3ad-Draft Static	交换机相关负载均衡和故障转移类型的组，其中中间驱动程序管理输出通信量，交换机管理输入通信量。
HSRP	热备用路由器协议
ICMP	Internet 控制消息协议
IGMP	Internet 组管理协议
IP	Internet 协议
LACP	链路聚集控制协议
链路聚集 (802.3ad)	使用 LACP 的交换机相关负载均衡和故障转移类型的组，其中中间驱动程序管理输出通信量，交换机管理输入通信量。
LOM	LAN on Motherboard
MAC	媒体访问控制
NDIS	网络驱动程序接口规范
NLB	网络负载均衡 (Microsoft)
PXE	预启动执行环境
RAID	廉价磁盘冗余阵列
智能负载均衡和故障转移	交换机不相关故障转移类型的组，其中主要组成员处理所有输入和输出的通信量，备用组成员闲置，直到出现故障转移事件时为止（例如，链路丢失）。中间驱动程序 (BASP) 管理输入 / 输出通信量。

表 4: 词汇表

项目	定义
智能负载平衡 (SLB)	交换机不相关负载平衡和故障转移类型的组, 其中中间驱动程序管理输出 / 输入通信量。
TCP	传输控制协议
UDP	用户数据报协议
WINS	Windows 命名服务
WLBS	Windows 负载平衡服务

组合概念

- [网络寻址](#)
- [组合和网络地址](#)
- [组合类型的描述](#)

网络寻址

要理解组合的工作方式，理解 Ethernet 网络中节点通信的工作方式很重要。此文档基于这样的假设：读者已掌握 IP 和 Ethernet 网络通信的基础知识。以下信息高度概括了 Ethernet 网络中使用的网络寻址概念。

主机平台（如计算机系统）中的每个 Ethernet 网络接口都需要一个全球唯一的第 2 层地址，至少需要一个全球唯一的第 3 层地址。按照 OSI 模型中的定义，第 2 层是数据链路层，第 3 层是网络层。第 2 层地址分配给硬件，通常称为 MAC 地址或物理地址。该地址在出厂时已预先编程并存储在网卡上的 NVRAM 或嵌入式 LAN 接口的系统主板上。第 3 层地址称为分配给软件栈的协议或逻辑地址。IP 是第 3 层协议的一个示例。另外，第 4 层（传输层）对每个网络上一级协议（如 Telnet 或 FTP）使用端口号。这些端口号用于区别应用程序之间的通信量流。第 4 层协议（如 TCP 或 UDP）在当今网络中使用最广泛。IP 地址和 TCP 端口号的组合称为套接字。

Ethernet 设备使用 MAC 地址（而非 IP 地址）与其它 Ethernet 设备通信。但是，大多数应用程序使用主机名，由 WINS 和 DNS 等命名服务将主机名转换为 IP 地址。因此，需要一种可识别分配至 IP 地址的 MAC 地址的方法。IP 网络的地址解析协议提供这种机制。单播地址对应于单一 MAC 地址或单一 IP 地址。广播地址发送至网络上的所有设备。

组合和网络地址

适配器组用作单一虚拟网络接口，对于其它网络设备来说，与非组合适配器并无任何不同。虚拟网络适配器需要一个第 2 层地址以及一个或多个第 3 层地址。组合驱动程序初始化时，从构成组的物理适配器之一中选择一个 MAC 地址作为组 MAC 地址。此地址通常来自驱动程序初始化的第一个适配器。作为该组的主机的系统收到 ARP 请求时，从组中的物理适配器中选择一个 MAC 地址，用作 ARP 应答中的源 MAC 地址。在 Windows 操作系统中，ipconfig /all 命令显示虚拟适配器（而非各个物理适配器）的 IP 和 MAC 地址。协议 IP 地址分配至虚拟网络接口而非各个物理适配器。

对于交换机不相关的组模式，构成虚拟适配器的所有物理适配器在传输数据时必须使用分配给它们的唯一的 MAC 地址。也就是说，组上的每个物理适配器所发送的帧必须使用唯一 MAC 地址才符合 IEEE。请注意，不能通过接收的帧了解 ARP 缓存条目，而只能通过 ARP 请求和 ARP 应答来了解。

组合类型的描述

- [智能负载均衡和故障转移](#)
- [普通中继](#)
- [链路聚集 \(IEEE 802.3ad LACP\)](#)
- [SLB \(禁用自动回归\)](#)

支持的组合类型的分类存在三种方法：

- 第一种方法是根据交换机端口配置是否也必须与适配器组合类型相匹配。
- 第二种方法是根据组的功能，它是支持负载均衡和故障转移还是仅支持故障转移。
- 第三种方法是根据是否使用链路聚集控制协议。

表 5 汇总了组合类型及其分类。

表 5: 可用组合类型

组合类型	交换机相关 (交换机必须支持特定类型的组)	交换机上要求链路聚集控制协议支持	负载均衡	故障转移
智能负载均衡和故障转移 (具有 2 至 8 个负载均衡组成员)			•	•
SLB (禁用自动回归)				•
链路聚集 (802.3ad)	•	•	•	•
普通中继 (FEC/GEC)/ 802.3ad-Draft Static	•		•	•

智能负载均衡和故障转移

“智能负载均衡和故障转移”类型的组在配置为负载均衡时将同时提供负载均衡和故障转移，而在配置为容错时仅提供故障转移。这种类型的组适用于任何 Ethernet 交换机，且无需在交换机上进行中继配置。该组需要多个 MAC 地址和一个或多个 IP 地址（使用辅助 IP 地址时）。从负载均衡成员列表中选择组 MAC 地址。系统收到 ARP 请求时，软件网络栈将始终发送具有组 MAC 地址的 ARP 应答。要开始负载均衡进程，组合驱动程序通过将源 MAC 地址更改为与物理适配器之一匹配的地址来修改此 ARP 应答。

智能负载均衡实现根据第 3 层 / 第 4 层 IP 地址和 TCP/UDP 端口号同时发送和接收负载均衡。换句话说，负载均衡不是在字节或帧级别上实现，而是以 TCP/UDP 会话为基础。系统需要使用此方法来维持同一套接字对话的帧的有序传输。负载均衡可获得 2 至 8 个端口的支持。这些端口可包括外插适配器与 LAN on Motherboard (LOM) 设备的任何组合。负载均衡的传输将通过使用源和目标 IP 地址和 TCP/UDP 端口号创建散列表而得以实现。源和目标 IP 地址和 TCP/UDP 端口号的相同组合通常生成相同的散列索引，因此会指向组中的同一端口。在选择某个端口来传送给定套接字的所有帧时，帧中将包括物理适配器的唯一 MAC 地址，而非组 MAC 地址。只有这样才符合 IEEE 802.3 标准。如果两个适配器使用同一 MAC 地址发送，交换机将无法处理这种 MAC 地址重复的情况。

接收负载均衡通过中间驱动程序实现，方式是：在客户机对客户机的基础上，使用每个客户机的单播地址作为 ARP 请求的目标地址来发送免费 ARP（也称为定向 ARP）。这被视为客户机负载均衡，而非通信量负载均衡。中间驱动程序检测到 SLB

组中物理适配器之间的显著负载不平衡时，将生成 G-ARP 以求重新分配输入的帧。中间驱动程序 (BASP) 不应答 ARP 请求；只有软件协议栈才提供所需的 ARP 应答。接收负载平衡受通过组接口连接至系统的客户机数的影响，理解这一点很重要。

SLB 接收负载平衡尝试在组的物理端口之间对客户机的输入通信量实现负载平衡。它使用修改的免费 ARP 对发送方物理和协议地址中的组 IP 地址要求不同的 MAC 地址。此 G-ARP 分别在目标物理和协议地址中，使用客户机的 MAC 和 IP 地址进行单播。这将导致目标客户机使用新 MAC 地址至组 IP 地址的映射更新其 ARP 缓存。不广播 G-ARP，因为广播会导致所有客户机将通信量发送至同一端口。其结果是，通过对客户机负载平衡所获得的好处将无法实现，并会导致无序帧传输。只要客户机和组合的系统位于相同的子网或广播域中，此接收负载平衡方案仍可行。

如果客户机和系统位于不同的子网中，并且输入通信量需要通过路由器时，将不对传输至系统的接收通信量进行负载平衡。中间驱动程序选定用于传送 IP 流的物理适配器将传送所有通信量。当路由器向组 IP 地址发送帧时，将广播 ARP 请求（如果不在 ARP 缓存中）。服务器软件栈生成具有组 MAC 地址的 ARP 应答，但是中间驱动程序修改该 ARP 应答，并通过特定的物理适配器发送该 ARP 应答，从而为该会话建立流。

这是因为 ARP 不是可路由的协议。ARP 没有 IP 报头，因此，ARP 不会发送至路由器或默认网关。ARP 只是一个本地子网协议。另外，由于 G-ARP 不是广播数据包，路由器不会对其进行处理，并且不更新自己的 ARP 缓存。

路由器要处理针对其它网络设备的 ARP，必须启用代理 ARP 并且主机没有默认网关。这很少见，建议对大多数应用程序慎用。

通过路由器进行的发送通信量实现负载平衡，这是因为发送负载平衡以源和目标 IP 地址以及 TCP/UDP 端口号为基础。由于路由器不改变源和目标 IP 地址，负载平衡算法仍可行。

如果针对热备份路由协议 (HSRP) 配置路由器，无法在适配器组中实现接收负载平衡。一般说来，HSRP 允许将两个路由器用作一个路由器，需要一个虚拟 IP 和一个虚拟 MAC 地址。一个物理路由器是活动接口，而另一个物理路由器是备用接口。虽然 HSRP 也可以在 HSRP 组中的多个路由器之间实现节点负载共享（使用主机节点上不同的默认网关），但是它始终指向组的主 MAC 地址。

普通中继

普通中继是交换机辅助组模式，需要在链路两端配置端口：服务器接口和交换机端口。这通常称为 Cisco Fast EtherChannel 或 Gigabit EtherChannel。另外，普通中继支持其他交换机 OEM 的类似实现，如 Extreme Networks Load Sharing 和 Bay Networks 或 IEEE 802.3ad Link Aggregation 静态模式。在这种情况下，当协议栈响应 ARP 请求时，组将需要一个 MAC 地址和一个 IP 地址。另外在传输帧时，组中的每个物理适配器使用相同的组 MAC 地址。这可能是由于链路另一端的交换机已知组合模式，并将按照组的每个端口处理单个 MAC 地址的使用。交换机中的转发表将主干反映为单个虚拟端口。

在这种组模式中，中间驱动程序只控制对输出通信量进行的负载平衡和故障转移，而输入通信量则由交换机固件和硬件控制。与智能负载平衡一样，BASP 中间驱动程序使用 IP/TCP/UDP 源和目标地址对来自服务器的传输通信量进行负载平衡。大多数交换机都实施源和目标 MAC 地址的 XOR 散列。

链路聚集 (IEEE 802.3ad LACP)

链路聚集与普通中继相似，所不同的是前者使用链路聚集控制协议与构成组的端口进行协商。为使组正常起作用，必须在链路两端同时启用 LACP。如果并非链路两端同时提供 LACP，802.3ad 提供手动聚集并要求链路两端都处于已连接状态。由于手动聚集提供在不执行 LACP 消息交换的情况下进行成员链路激活，不应被视为与 LACP 协商链路一样可靠。LACP 自动确定可聚集的成员链路并进行聚集。这样可以控制链路聚集的物理链路的添加和删除，不会出现丢失或重复帧。删除聚集链路成员功能由标记协议提供，您可以选择是否对启用聚集链路聚集控制协议 (LACP) 的聚集链路启用标记协议。

链路聚集组需要主干中的所有端口的单个 MAC 地址。聚集器的 MAC 地址可以是构成组的 MAC 之一的 MAC 地址。LACP 和标记协议使用多播目标地址。

链路聚集控制功能确定可聚集的链路，然后将端口绑定至系统中的聚集器功能，并监视条件以确定聚集组中是否需要更改。链路聚集结合多个链路的各自能力，形成高性能的虚拟链路。LACP 主干中的链路失败或更换不会导致连接丢失。通信量将简单地主干中剩余的链路进行故障转移。

SLB（禁用自动回归）

此类型的组与“智能负载平衡和故障转移”类型的组相同，但具有以下例外：当备用成员处于活动状态时，如果主成员重新联机，组继续使用备用成员而不重新切换至主成员。只有在网络电缆断开并重新连接至网络适配器的情况下，才支持这种类型的组。在通过“设备管理器”或“热插拔 PCI”删除/安装适配器的情况下，不支持这种类型的组。

如果分配给组的任何主适配器被禁用，则该组用作智能负载平衡和故障转移类型的组，且在组内会出现自动回归。

软件组件

在 Windows 操作系统环境中，组合通过 NDIS 中间驱动程序来实现。此软件组件需要与微型端口驱动程序、NDIS 层和协议栈一起工作才能实现组合体系结构（参见图 1）。微型端口驱动程序直接控制主机 LAN 控制器，实现发送、接收和中断处理等功能。中间驱动程序介于微型端口驱动程序和协议层之间，复用多个微型端口驱动程序实例，并创建一个虚拟适配器，这个虚拟适配器对于 NDIS 层就像单个适配器。NDIS 提供一组库功能，实现微型端口驱动程序或中间驱动程序和协议栈之间的通信。协议地址（如 IP 地址）分配至每个微型端口设备实例，但是在安装了中间驱动程序时，协议地址将分配至虚拟组适配器，而不会分配至构成组的各个微型端口设备。

Broadcom 提供的组支持由三个软件组件提供，这些软件组件配合工作并作为一个程序包获得支持。当一个组件升级时，所有其它组件都必须升级到支持的版本。表 6 根据支持的操作系统描述这三个软件组件及其关联文件。

表 6: Broadcom 组合软件组件

软件组件	Broadcom 名称	Windows	Linux
微型端口驱动程序	Broadcom Base Driver	b57nd60X.sys	tg3
中间驱动程序	Broadcom Advanced Server Program (BASP)	Basp.sys	bonding
配置用户界面	Broadcom Advanced Control Suite (BACS)	BACS	BACS CLI
NDIS 6 驱动程序	Windows Vista 及更高版本的 x86 驱动程序	b57nd60x.sys	无
	Windows Vista 及更高版本的 x64 驱动程序	b57nd60a.sys	

Broadcom Advanced Control Suite (BACS) 实用程序适用于在 32 位和 64 位 Windows Server 操作系统上运行。BACS 用于配置负载平衡、容错组合和 VLAN。另外，它显示每个网络适配器的 MAC 地址、驱动程序版本以及状态信息。BACS 还包括多个诊断工具，如硬件诊断、电缆测试和网络拓扑测试。

硬件要求

- [Ethernet 交换机](#)
- [路由器](#)

本文中描述的各种组合模式对用于将客户机连接到组合的系统的网络设备有一定的限制。每种类型的网络互连技术都会影响组合，如下所述。

Ethernet 交换机

Ethernet 交换机允许将一个 Ethernet 网络划分为多个广播域。交换机负责在主机之间仅仅根据 Ethernet MAC 地址发送 Ethernet 数据包。连接到交换机的物理网络适配器可在半双工或全双工模式下运行。

为支持普通中继和 802.3ad 链路聚集，交换机必须支持此功能。如果交换机不支持此协议，仍可用于智能负载平衡。

路由器

路由器用于根据第 3 层或更高协议路由网络通信量，虽然通常也可作为具有交换功能的第 2 层设备。不支持直接连接到路由器的组合端口。

组类型支持的功能

表 7 提供 Broadcom NIC 支持的组类型的功能比较。请使用此表为您的应用程序确定最佳的组类型。组合软件在单个组中最多支持 8 个端口，在单个系统中最多支持 16 个组。这些组可以是支持组类型的任意组合，但是每个组必须位于单独的网络或子网中。

表 7: 组类型比较

组的类型	容错	负载平衡	交换机相关静态中继	交换机不相关动态链路聚集 (IEEE 802.3ad)
功能	具有备用成员的 SLB ^a	SLB	普通中继	链路聚集
每组的端口数 (同一广播域)	2 - 8	2 - 8	2 - 8	2 - 8
组数	16	16	16	16
适配器容错	是	是	是	是
交换机链路容错 (同一广播域)	是	是	交换机相关	交换机相关
发送负载平衡	否	是	是	是
接收负载平衡	否	是	是 (由交换机执行)	是 (由交换机执行)
要求兼容的交换机	否	否	是	是
用于检查连接的检测信号	否	否	否	否
混合介质 (具有不同介质的适配器)	是	是	是 (交换机相关)	是
混合速度 (不支持常见速度但在不同速度下运行的适配器)	是	是	否	否

表 7: 组类型比较 (续)

组的类型	容错	负载均衡	交换机相关静态中继	交换机不相关动态链路聚集 (IEEE 802.3ad)
混合速度 (支持常见速度但可在不同速度下运行的适配器)	是	是	否 (必须是相同速度)	是
负载均衡 TCP/IP	否	是	是	是
混合供应商组合	是 ^b	是 ^b	是 ^b	是 ^b
负载均衡非 IP	否	是 (仅限 IPX 出站通信量)	是	是
所有组成员的相同 MAC 地址	否	否	是	是
所有组成员的相同 IP 地址	是	是	是	是
按 IP 地址进行负载均衡	否	是	是	是
按 MAC 地址进行负载均衡	否	是 (用于非 IP/IPX)	是	是

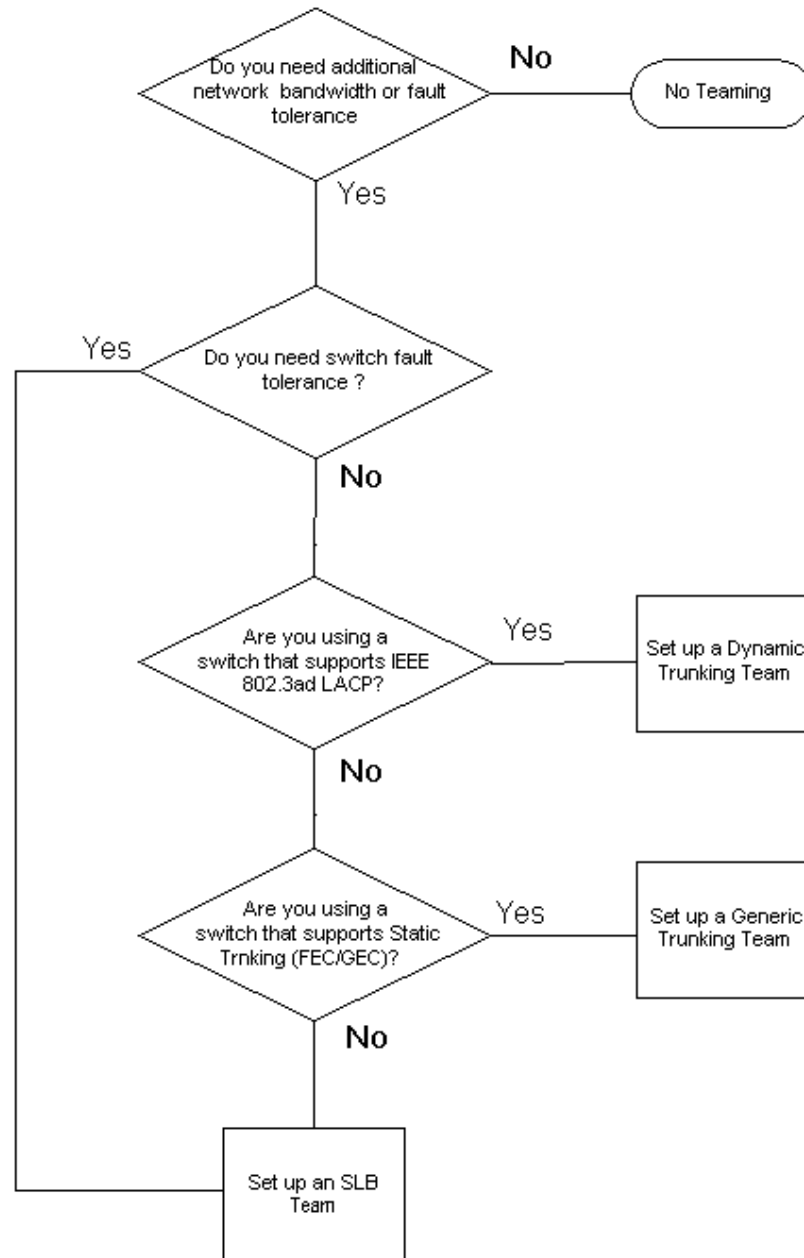
^a 具有一个主成员和一个备用成员的 SLB。

^b 要求组中最少有一个 Broadcom 适配器。

选择组类型

以下流程图是计划组合时使用的决策流程。组合的主要原因是需要额外的网络带宽和容错。组合提供链路聚集和容错，以便满足这些要求。应按以下顺序选择首选组合：链路聚集是第一选择，普通中继是第二选择，使用非受控交换机或所使用的交换机不支持第一和第二选择时，请使用作为第三选择的 SLB 组合。如果要求交换机容错，SLB 是唯一的选择（参见图 1）。

图 1：选择组类型的过程



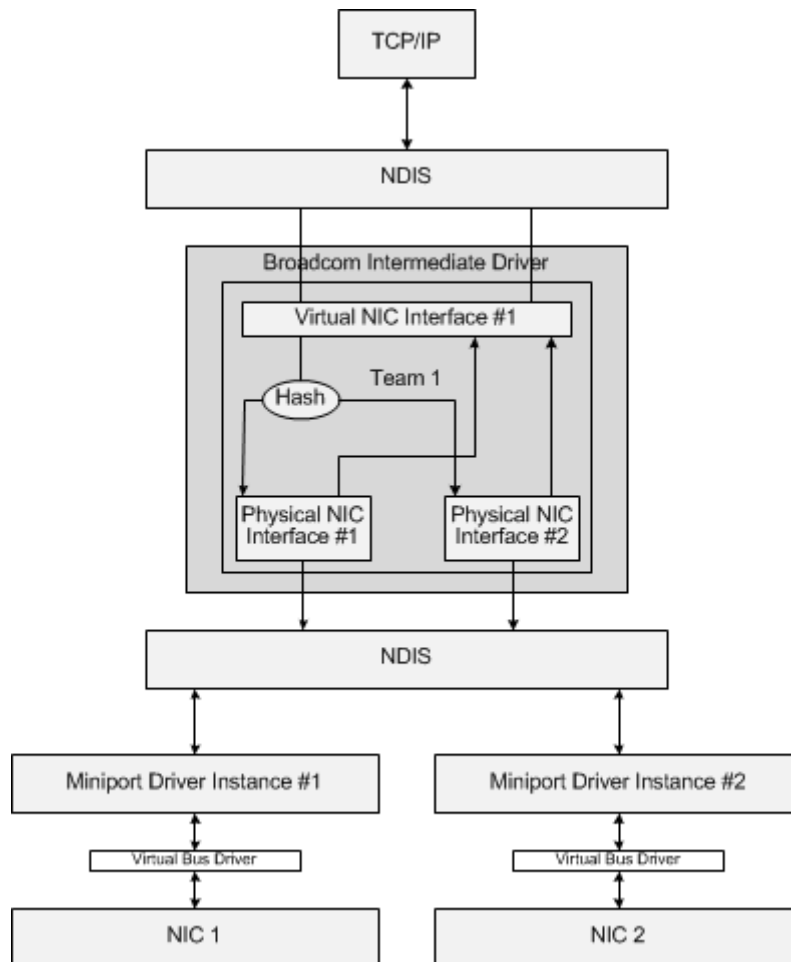
组合机制

- 体系结构
- 操作系统支持的驱动程序
- 支持的组合速度

体系结构

Broadcom Advanced Server Program 以 NDIS 中间驱动程序的形式实施（参见图 2）。它在协议栈（如 TCP/IP）下面运行，并显示为虚拟适配器。此虚拟适配器继承在组中初始化的第一端口的 MAC 地址。还必须为虚拟适配器配置一个第 3 层地址。BASP 的主要功能是平衡安装在系统上并选定用于组合的物理适配器之间的入站通信量（对于 SLB）和出站通信量（对于所有组合模式）。入站算法和出站算法之间相互独立且正交。特定会话的出站通信量可分配给指定的端口，而该会话的入站通信量可分配给其他端口。

图 2： 中间驱动程序



出站通信流

Broadcom 中间驱动程序管理所有组合模式的出站通信流。对于出站通信量，每个数据包首先分配到流，然后分发给选定的物理适配器以进行传输。流分类涉及对已知的协议字段进行高效散列计算。产生的散列值用于建立出站流散列表的索引。选定的出站流散列表目包含选定负责传输此流的物理适配器的索引。数据包的源 MAC 地址将被修改为选定的物理适配器的 MAC 地址。修改的数据包传递到选定的物理适配器以进行传输。

出站 TCP 和 UDP 数据包使用第 3 层和第 4 层报头信息进行分类。对于使用著名端口（如 HTTP 和 FTP）的流行 Internet 协议服务，此方案可改进负载分配。因此，BASP 在 TCP 会话基础上执行负载平衡，而不是逐个数据包进行。

在出站流散列表目中，完成分类后还会更新统计计数器。负载平衡引擎使用这些计数器在组合的端口之间定期分发流。出站代码路径设计为能够实现最佳并发处理，从而允许对出站流散列表的多个并发访问。

对于 TCP/IP 以外的协议，始终为出站数据包选择第一个物理适配器。地址解析协议 (ARP) 是一个例外，它以不同方式处理以实现入站负载平衡。

入站通信流（仅限 SLB）

Broadcom 中间驱动程序管理 SLB 组模式的入站通信量流。与出站负载平衡不同，入站负载平衡只适用于与负载平衡服务器在相同子网中的 IP 地址。入站负载平衡使用地址解析协议 (RFC0826) 的特性，每个 IP 主机使用本身的 ARP 缓存将 IP 数据报封装到 Ethernet 帧中。BASP 仔细操作 ARP 响应，指导每个 IP 主机将入站 IP 数据包发送至所需的物理适配器中。因此，入站负载平衡是一个基于入站流统计历史的预计划方案。客户机到服务器的新连接始终在主物理适配器上发生（因为操作系统协议栈生成的 ARP 应答始终将逻辑 IP 地址与主物理适配器的 MAC 地址关联）。

与出站一样，有入站流头散列表。此表中的每个条目都有一个单独链接的列表，并且每个链路（入站流条目）代表一个位于相同子网上的 IP 主机。

当一个入站 IP 数据报到达时，通过求 IP 数据报的源 IP 地址的散列，定位相应的入站流头条目。同时更新存储在选定条目中的两个统计计数器。与出站计数器一样，负载平衡引擎使用这些计数器定期将流分配到物理适配器。

在入站代码路径上，入站流头散列表还用于允许并发访问。仅在处理 ARP 数据包和定期负载平衡的情况下，才引用入站流条目的链路列表。并非逐个数据包引用入站流条目。即使没有绑定链路列表，用于处理每个非 ARP 数据包的开销也始终为常量。但是，ARP 数据包（入站和出站）的处理取决于相应链路列表中的链路数。

在入站处理路径中，同样利用过滤，以防止广播数据包从其它物理适配器回送到系统。

协议支持

对 ARP 和 IP/TCP/UDP 流实现负载平衡。如果数据包仅使用 IP 协议，如 ICMP 或 IGMP，所有流向特定 IP 地址的数据将通过相同的物理适配器传出。如果数据包使用 TCP 或 UDP 作为 L4 协议，则端口号添加到散列算法，因此两个单独的 L4 流可通过两个单独的物理适配器传递到相同的 IP 地址。

例如，假设客户机的 IP 地址为 10.0.0.1。由于用于散列的只有 IP 地址，所有 IGMP 的 ICMP 通信量都将通过相同的物理适配器传递。流可能像下面这样：

IGMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
ICMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
如果服务器也将 TCP 和 UDP 流发送到相同的 10.0.0.1 地址，它们可以位于与 IGMP 和 ICMP 相同的物理适配器上，也可以位于与 ICMP 和 IGMP 完全不同的物理适配器上。流可能像下面这样：

IGMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
ICMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1

TCP-----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1

UDP-----> PhysAdatper1 -----> 10.0.0.1 或者流可能像下面这样:

IGMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1

ICMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1

TCP-----> PhysAdapter2 -----> 10.0.0.1

UDP-----> PhysAdatper3 -----> 10.0.0.1 适配器之间的实际分配可随时间变化, 但是任何不是基于 TCP/UDP 的协议都将通过相同的适配器传输, 这是因为只有 IP 地址用于散列。

性能

新型网络接口卡提供许多通过减轻某些 CPU 密集型操作负担来减少 CPU 使用率的硬件功能 (参见[组合和其它高级网络属性](#))。相反, BASP 中间驱动程序是纯软件功能, 在通过特定的物理接口发送从协议栈接收的数据包之前, 必须检查每个数据包并对其内容作出反应。虽然 BASP 驱动程序可以在几乎恒定的时间内处理每个输出数据包, 但是如果某些具有 CPU 限制的应用程序是在组合的接口上运行, 这些应用程序可能会速度缓慢。这样的应用程序可能更适合于使用中间驱动程序的故障转移能力而非负载平衡功能, 或者在提供特定硬件功能 (如 Large Send Offload) 的单个物理适配器上运行可能更高效。

操作系统支持的驱动程序

如前所述，Windows Server 2008 和 2012 操作系统环境均支持 BASP。

下表汇总了各种组合模式功能。

表 8: 组合模式功能

特性	Windows 支持
智能负载平衡	
用户界面	BACS ^a
组数	16
每组的适配器数	8
热更换	是
热添加	是
热删除	是
链路速度支持	不同的速度
帧协议	IP
输入数据包管理	BASP
输出数据包管理	BASP
故障转移事件	链路丢失或 LiveLink 事件
故障转移时间	<500 ms
回归时间	1.5 s ^b (近似值)
LiveLink 支持	是
MAC 地址	不同
多供应商组合	是
普通中继	
用户界面	BACS
组数	16
每组的适配器数	8
热更换	是
热添加	是
热删除	是
链路速度支持	不同的速度
帧协议	全部
输入数据包管理	交换机
输出数据包管理	BASP
故障转移事件	仅限链路丢失
故障转移时间	500 ms
回归时间	1.5 s ^b (近似值)
MAC 地址	对所有适配器都相同
多供应商组合	是
动态中继	
用户界面	BACS

表 8: 组合模式功能 (续)

特性	Windows 支持
组数	16
每组的适配器数	8
热更换	是
热添加	是
热删除	是
链路速度支持	不同的速度
帧协议	全部
输入数据包管理	交换机
输出数据包管理	BASP
故障转移事件	仅限链路丢失
故障转移时间	<500 ms
回归时间	1.5 s ^b (近似值)
MAC 地址	对所有适配器都相同
多供应商组合	是

^a Broadcom Advanced Control Suite

^b 确保启用 Port Fast 或 Edge Port

支持的组合速度

表 9 列出了每个类型的组所支持的不同的链路速度。混合速度是指组合适配器在不同的链路速度下运行的能力。

表 9: 组合中的链路速度

组的类型	链接速度	通信量方向	速度支持
SLB	10/100/1000	输入 / 输出	混合速度
FEC	100	输入 / 输出	相同速度
GEC	1000	输入 / 输出	相同速度
IEEE 802.3ad	10/100/1000	输入 / 输出	混合速度

组合和其它高级网络属性

- [Checksum Offload](#)
- [IEEE 802.1p QoS 标记](#)
- [Large Send Offload](#)
- [Jumbo 帧](#)
- [IEEE 802.1Q VLAN](#)
- [Wake on LAN](#)
- [Preboot Execution Environment \(PXE\)](#)

在创建组、添加或删除组成员或者更改组成员的高级设置之前，确保每个组成员的配置相似。要检查的设置包括 VLAN 和 QoS 数据包标记、Jumbo 帧和各种卸载。表 10 中列出高级适配器属性和组合支持。

表 10：高级适配器属性和组合支持

适配器属性	组合虚拟适配器是否支持
Checksum Offload	是
IEEE 802.1p QoS 标记	否
Large Send Offload	是 ^a
Jumbo 帧	是 ^b
IEEE 802.1Q VLAN	是
Wake on LAN	否
Preboot Execution Environment (PXE)	是 ^c

^a 组中的所有适配器均必须支持此功能。如果还启用了 IPMI，某些适配器可能不支持此功能。

^b 必须获得组中所有适配器的支持。

^c 只作为 PXE 服务器，而不作为客户机。

Checksum Offload

Checksum offload 是 Broadcom 网络适配器的属性，允许适配器硬件（而不是主机 CPU）计算的发送和接收通信量的 TCP/IP/UDP 校验和。在高通信量的情况下，与强制主机 CPU 计算校验和相比，此功能使系统能够更有效地处理更多连接。此属性是固有的硬件属性，仅软件实现则无益处。支持 Checksum Offload 的适配器为操作系统增添此功能，这样不需要在协议栈中计算校验和，因为中间驱动程序直接位于协议层和微型端口驱动程序之间，协议层不能减轻任何校验和的负担。

IEEE 802.1p QoS 标记

IEEE 802.1p 标准包括一个 3 位字段（最多支持 8 个优先级），从而可以排定通信量的优先级。BASP 中间驱动程序不支持 IEEE 802.1p QoS 标记。

Large Send Offload

Large Send Offload (LSO) 是 Broadcom 网路适配器提供的一个功能，用于防止上一级协议（如 TCP）将大数据包分为一系列附有报头的小数据包。协议栈只需要为一个大小为 64 KB 的数据包生成单个报头，而适配器硬件则将数据缓冲区分为适当大小且附带正确排序报头（根据原始提供的报头）的 Ethernet 帧。

Jumbo 帧

只要组中所有物理适配器均支持 jumbo 帧，并设置为相同的大小，BASP 中间驱动程序就支持 jumbo 帧。

IEEE 802.1Q VLAN

IEEE 802.3ac 标准定义帧格式扩展，以支持按照 IEEE 802.1Q 规范中指定的方式将虚拟网桥局域网连接至 Ethernet 网络。VLAN 协议允许在 Ethernet 帧中插入标记，以标识帧所归属的 VLAN。如果存在，将在源 MAC 地址和长度 / 类型字段之间的 Ethernet 帧中插入 4 字节 VLAN 标记。VLAN 标记的前两个字节由 IEEE 802.1Q 标记类型组成，后两个字节包括用户优先级字段和 VLAN 标识 (VID)。虚拟 LAN (VLAN) 允许用户将物理 LAN 分割成多个逻辑子部分。每个定义的 VLAN 表现为其自己的单独网络，其通信量和广播与其它 VLAN 分开，从而提高了每个逻辑组内的带宽效率。VLAN 还使管理员能够强制实施适当的安全和服务质量 (QoS) 策略。BASP 支持每个组或适配器创建 64 个 VLAN：63 个带标记 VLAN 和 1 个无标记 VLAN。但是，操作系统和系统资源会限制 VLAN 的实际数量。VLAN 支持按照 IEEE 802.1q 规范提供，组环境以及单个适配器均支持 VLAN。注意，仅同类组才可支持 VLAN，在多供应商组环境下不受支持。BASP 中间驱动程序支持 VLAN 标记。一个或多个 VLAN 可绑定至中间驱动程序的单个实例。

Wake on LAN

Wake on LAN (WOL) 是一种功能，允许由通过 Ethernet 接口传送的特定数据包的到达将系统从休眠状态中唤醒。由于虚拟适配器仅作为软件设备实施，它缺乏硬件功能、无法实施 Wake on LAN，因此不能通过启用虚拟适配器将系统从休眠状态中唤醒。但是，物理适配器可支持此属性，即使当此适配器仅为组中一部分。

Preboot Execution Environment (PXE)

Preboot Execution Environment (PXE) 允许系统从网络中的操作系统图像启动。根据定义，会在加载操作系统之前调用 PXE，因而 BASP 中间驱动程序无法加载和启用组。因此，尽管在加载操作系统时可将参与组的物理适配器用作 PXE 客户机，但不支持将组作为 PXE 客户机。然而，组合的适配器不能用作 PXE 客户机，但可将其用于 PXE Server，此服务器可向使用动态主机控制协议 (DHCP) 和简单文件传输协议 (TFTP) 组合的 PXE 客户机提供操作系统图像。这两种协议都基于 IP 执行，并且所有组模式均支持这两种协议。

一般网络注意事项

- [交换机间的组](#)
- [生成树算法](#)
- [使用 Microsoft NLB/WLBS 进行组合](#)

交换机间的组

在交换机间可以配置 SLB 组。但是，交换机必须互连。普通中继和链路聚集在交换机间不起作用，因为其中每个实施都要求组中所有物理适配器共享同一 Ethernet MAC 地址。SLB 只能检测组中端口及其直接链路伙伴之间的链路丢失，记住这一点十分重要。SLB 不会对交换机中的其它硬件故障作出反应，并且不能检测其它端口中的链路丢失。

交换机链路容错

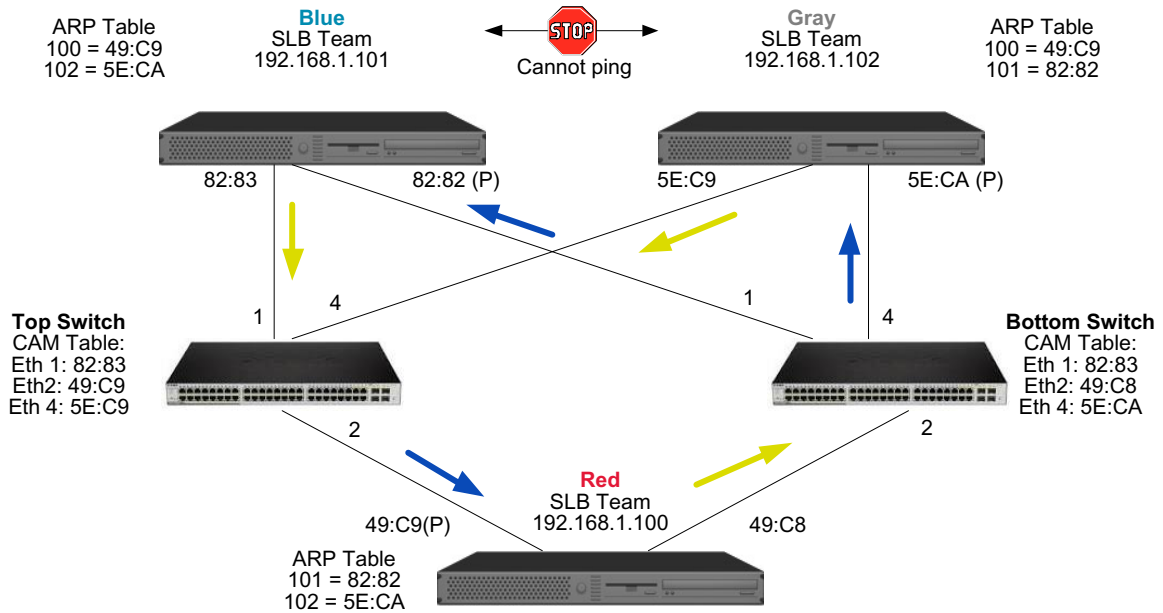
下图说明了交换机容错配置中的 SLB 组运作。其中显示了包含两个活动成员的 SLB 组中 ping 请求和 ping 回应的映射。所有服务器（蓝色、灰色和红色）互相之间存在连续 ping。[图 3](#) 中的两台交换机之间未安装互连电缆。[图 4](#) 中已互连电缆，[图 5](#) 是一个故障转移事件示例（已互连电缆）。这些情形说明了两台交换机间的组行为，以及互连链路的重要性。

这些图显示了当主要组成员接收各个 ICMP 回显应答（蓝色箭头）时，发送 ICMP 回显请求（黄色箭头）的组中次成员。这说明了组软件的主要特性。负载均衡算法不能同步在发送或接收时平衡帧负载的方式。换句话说，给定对话的帧可通过组中不同接口传出和接收。对于 Broadcom 支持的所有类型的组都是如此。因此，必须在连接至相同组中的端口的交换机之间提供互连链路。

如果未配置互连，蓝色系统向灰色系统发出的 ICMP 请求会从端口 82:83 传出，去往灰色端口 5E:CA，但是顶部交换机无法将其发送到该处，因为它不能依灰色系统中的 5E:C9 端口进行传递。当灰色系统尝试 ping 蓝色系统时，也会发生类似情形。ICMP 请求从端口 5E:C9 传出，去往蓝色系统中的端口 82:82，但是无法到达该处。顶部交换机不能通过其 CAM 电缆进入端口 82:82，因为这两台交换机之间不存在互连。但是，Ping 却能够在红色系统与蓝色系统之间，以及红色系统与灰色系统之间流动。

此外，故障转移事件可能导致丢失额外连接。请考虑断开顶部交换机端口 4 上的电缆连接。在此情况下，灰色系统会向红色系统的端口 49:C9 发送 ICMP 请求，但是由于底部交换机不能通过其 CAM 电缆进入端口 49:C9，因此帧会涌向红色系统中的所有端口，但却无法到达端口 49:C9。

图 3: 不具有交换机互连链路的交换机间的组



在交换机间添加链路，使蓝色系统和灰色系统能够接收彼此之间传出 / 传入的通信量，而不会存在任何问题。请注意通过 CAM 电缆进入两台交换机的额外通信量。链路互连对于正确操作组有着至关重要的作用。因此，强烈建议使用链路聚集中继互连两台交换机，以确保连接的高度可用性。

图 4: 具有互连的交换机间的组

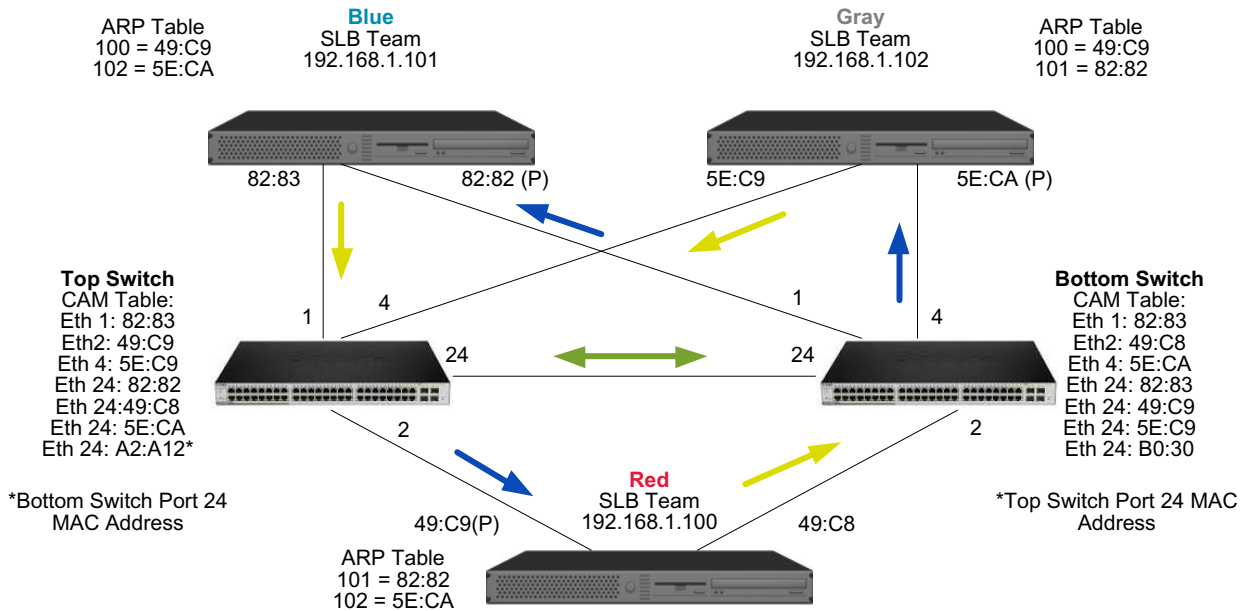
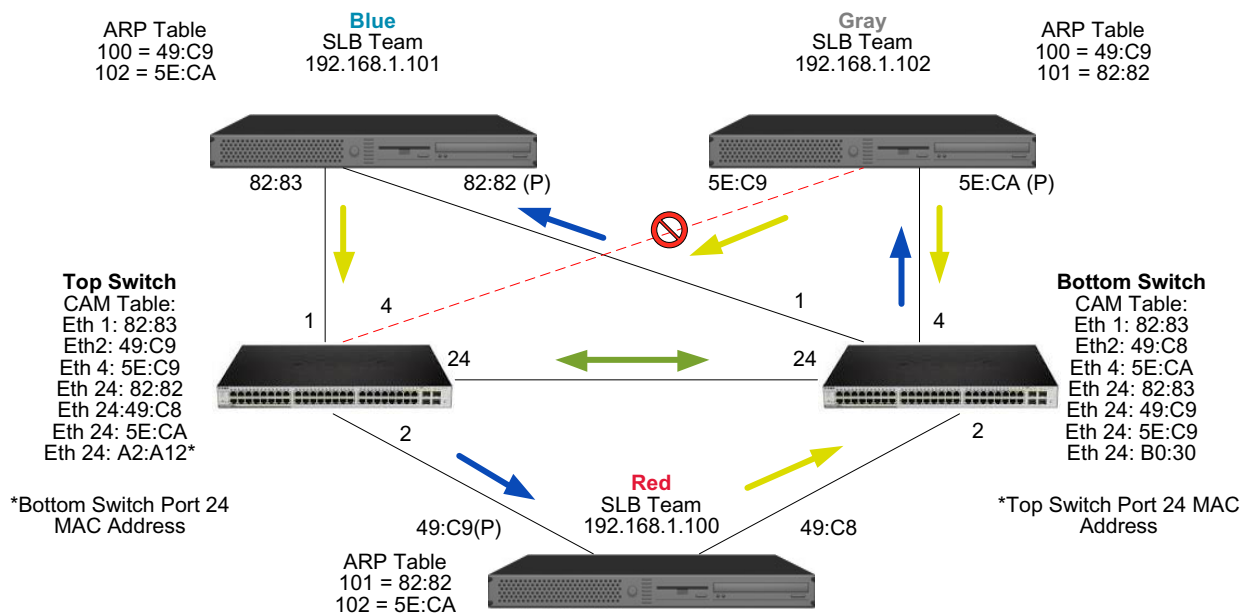


图 5 表示顶部交换机端口 4 上的电缆已断开的故障转移事件。这是一项成功的故障转移事件，所有工作站都能够互相 ping，而不会丢失连接。

图 5：故障转移事件



生成树算法

- [拓扑更改通知 \(TCN\)](#)
- [快速端口恢复 / 边缘端口](#)

在 Ethernet 网络中，任意两个网桥或交换机之间只能存在一个活动路径。如果交换机之间存在多个活动路径，则可能导致在网络中形成环路。如果出现环路，某些交换机将识别交换机两端的工作站。这种情况会导致转发算法无法正常运行，从而允许转发重复帧。生成树算法通过定义可跨越扩展网络中所有交换机的树来提供路径冗余，然后强制特定冗余数据路径进入备用（被禁止）状态。网络中的交换机会定期发送和接收生成树数据包，以用于识别路径。如果某段网络变得无法到达，或者生成树成本发生变化，生成树算法将激活备用路径，以便重新配置生成树拓扑并重新建立链路。生成树操作对于终端站是透明的，终端站不会检测其是否连接至单个 LAN 段或多段交换 LAN。

生成树协议 (STP) 是一个用于在网桥和交换机上运行的第 2 层协议。IEEE 802.1d 对 STP 规范进行了定义。STP 的主要用途在于确保当您的网络中存在冗余路径时，您不会遇到环路状况。STP 检测 / 禁用网络环路，并在交换机或网桥之间提供备份链路。它允许设备与您的网络中的其它 STP 兼容设备进行交互，从而确保网络中任意两个工作站之间仅存在一个路径。

建立稳定的网络拓扑之后，所有网桥均会监听根网桥发送的 hello BPDU（桥接协议数据单元）。如果网桥在预定义时间间隔（最大时限）之后不能获取 hello BPDU，网桥会假定到根网桥的链路已断开。然后此网桥会发起与其它网桥进行协商，以重新配置网络，从而重新建立有效网络拓扑。创建新拓扑的过程可能最多需要 50 秒。在这段时间内，端对端通信将会中断。

建议不要将生成树用于连接至终端站的端口，因为根据定义，终端站不会在 Ethernet 段中创建环路。此外，当组合的适配器连接至已启用生成树的端口时，用户可能会遇到意外连接问题。例如，考虑其中一个物理适配器断开连接的组合适配器。如

果要重新连接物理适配器（也称为回归），中间驱动程序将检测链路是否已重新建立，并开始通过端口传送通信量。如果端口暂时被生成树协议禁止，则通信量将会丢失。

拓扑更改通知 (TCN)

网桥 / 交换机会通过了解在特定端口上接收到的源 MAC 地址，创建一张 MAC 地址和端口号转发表。该表用于将帧转发至特定端口，而不是让帧涌向所有端口。表中条目的典型最大老化时间为 5 分钟。仅当主机处于无提示状态 5 分钟时，表中的条目将被删除。有时可适当缩短老化时间。例如，当某个转发链路转为阻塞状态时，另一链路从阻塞状态转为转发状态。此变化可能最多需要 50 秒。在 STP 重新计算结束时，新链路将可用于终端站之间的通信。但是，由于转发表中或许仍存在基于旧拓扑的条目，因此可能无法重新建立通信，直至 5 分钟后受影响的端口条目从表中删除。随后，通信量将涌向所有端口并被重新识别。在此情况下，应适当缩短老化时间。这就是拓扑更改通知 (TCN) BPDU 的用途。TCN 从受影响的网桥 / 交换机发送至根网桥 / 交换机。一旦网桥 / 交换机检测到拓扑更改（某个链路断开或端口转为转发状态），它会通过根端口将 TCN 发送至根网桥。然后，根网桥会向整个网络通告拓扑更改 BPDU。这将导致在指定时间范围内每个网桥均将 MAC 表的老化时间缩短至 15 秒。这使交换机能在 STP 重新汇聚后，立即重新获取 MAC 地址。

当端口从转发状态改变为阻塞状态或从阻塞状态转变为转发状态时，将发送拓扑更改通知 BPDU。TCN BPDU 不会发起 STP 重新计算。它只会影响交换机中转发表条目的保留超时值，而不会更改网络拓扑或创建环路。端节点（如服务器或客户机）会在其关闭然后重新开机时触发拓扑更改。

快速端口恢复 / 边缘端口

要减小 TCN 对网络的影响（例如，增加涌向交换机各个端口的通信量），经常开机 / 关机的端节点应在其连接的交换机端口上使用“快速端口恢复”或“边缘端口”设置。“快速端口恢复”或“边缘端口”是一种用于特定端口的命令，并能产生以下影响：

- 从链路断开转变为链路连接的端口将被置于转发 STP 模式下，而不是从监听状态转为了解状态，然后转为转发状态。STP 仍会在这些端口上运行。
- 当端口连接或断开时，交换机不会生成拓扑更改通知。

使用 Microsoft NLB/WLBS 进行组合

组合的 SLB 模式在 Microsoft 的网络负载均衡 (NLB) 单播模式内不起作用（仅在多播模式下起作用）。由于 NLB 服务使用的机制，在此环境下建议的配置为故障转移（具有已激活 NIC 的 SLB），因为负载均衡受 NLB 管理。

应用程序注意事项

- [组合和群集—Microsoft 群集软件](#)
- [组合和网络备份](#)

组合和群集—Microsoft 群集软件

在每个群集节点中，强烈建议客户至少安装 2 个网络适配器（接受板载适配器）。这些接口有两种用途。一个适配器专用于群集内 *heartbeat* 检测信号通信。这称为 *专用适配器*，通常位于单独的专用子网中。其它适配器用于客户机通信，称为 *公共适配器*。

可将多个适配器用于以下其中一种用途：专用群集内通信和公共外部客户机通信。Microsoft 群集软件支持的所有 Broadcom 组合模式仅适用于公共适配器。不支持专用网络适配器组合。Microsoft 表示，由于在节点间传输和接收 heartbeat 检测信号数据包时可能出现延迟，不支持将组合用于服务器群集的专用互连。为获得最佳结果，当您在专用互连中使用冗余时，请禁用组合功能并使用可用端口，以构成次级专用互连。这将获得相同最终结果并提供双重可靠通信路径，以供节点充分进行通信。

在群集环境中进行组合时，建议客户使用相同品牌的适配器。



注：Microsoft 群集软件不支持 Microsoft 网络负载平衡。

组合和网络备份

- 负载平衡和故障转移
- 容错

如果在非组合环境中执行网络备份，由于通信量过多和适配器超载，备份服务器适配器的总体吞吐量可能容易受到影响。视备份服务器的数量、数据流和磁带驱动器速度而定，备份通信容易消耗大量网络链路带宽，这将影响生产数据和磁带备份性能。网络备份通常由运行磁带备份软件（如 NetBackup、Galaxy 或 Backup Exec）的专用备份服务器组成。连接至备份服务器，即直接 SCSI 磁带备份单元或通过光纤通道存储区域网络 (SAN) 连接的磁带库。通过网络进行备份的服务器通常称为客户机或远程系统，且一般都安装了磁带备份软件代理。

由于有 4 台客户机服务器，备份服务器可同时将 4 个备份作业（每台客户机 1 个）传送至一台具有多个驱动器的自动磁带加载机。但是，由于交换机和备份服务器之间的单个链路，同时执行 4 个备份作业可能容易使适配器和链路饱和。如果在磁带备份过程中，备份服务器上的适配器以 1 Gbps (125 MB/s) 的速度工作，而每台客户机能以 20 MB/s 的速度传送数据，则备份服务器和交换机之间的吞吐量将是 80 MB/s (20 MB/s x 4)，这相当于 64% 的网络带宽。虽然这在网络带宽范围内属于良好，但 64% 已是一个非常高的百分比，特别是当其它应用程序共享相同链接时。

负载平衡和故障转移

总体吞吐量随着备份流数目的增加而增加。但是，当单个备份流速度为 25 MB/s 时，各个数据流可能无法保持相同性能。也就是说，即使备份服务器能够以 25 MB/s 的速度传送单台客户机上的数据，但不可保证该 4 个同步运行的备份作业的数据传送速度可达到 100 MB/s (25 MB/s x 4 个流)。虽然总体吞吐量随备份流数目的增加而增加，但每个备份流可能会受到磁带软件或网络栈限制的影响。

为了让磁带备份服务器在备份客户机时能够稳定使用适配器性能和网络带宽，网络基础结构必须实施组合，如负载平衡与容错。数据中心将结合冗余交换机、链路聚集和中继，构成容错解决办法。虽然组合设备驱动程序可控制通过组合接口和故障转移路径传送数据的方法，但对于磁带备份应用程序，这是透明的，且不会在通过网络备份远程系统时中断任何磁带备份过程。图 6 显示一个网络拓扑，说明在 Broadcom 组合环境中进行磁带备份，以及智能负载平衡如何对组合适配器之间的磁带备份数据进行负载平衡。

客户机 - 服务器用于向备份服务器发送数据的路径共有 4 个，但在数据传输时，只会指定其中一个路径。客户机 - 服务器（红色）可用于将数据发送至备份服务器的路径可能是：

示例路径：客户机 - 服务器（红色）通过适配器 A、交换机 1、备份服务器适配器 A 发送数据。

根据以下两个因素确定指定路径：

1. 客户机 - 服务器 ARP 缓存：指向备份服务器 MAC 地址。这由 Broadcom 中间驱动程序入站负载平衡算法确定。
2. 客户机 - 服务器（红色）上的物理适配器接口用于传输数据。这由 Broadcom 中间驱动程序出站负载平衡算法确定（请

参见[出站通信流](#)和[入站通信流（仅限 SLB）](#)。

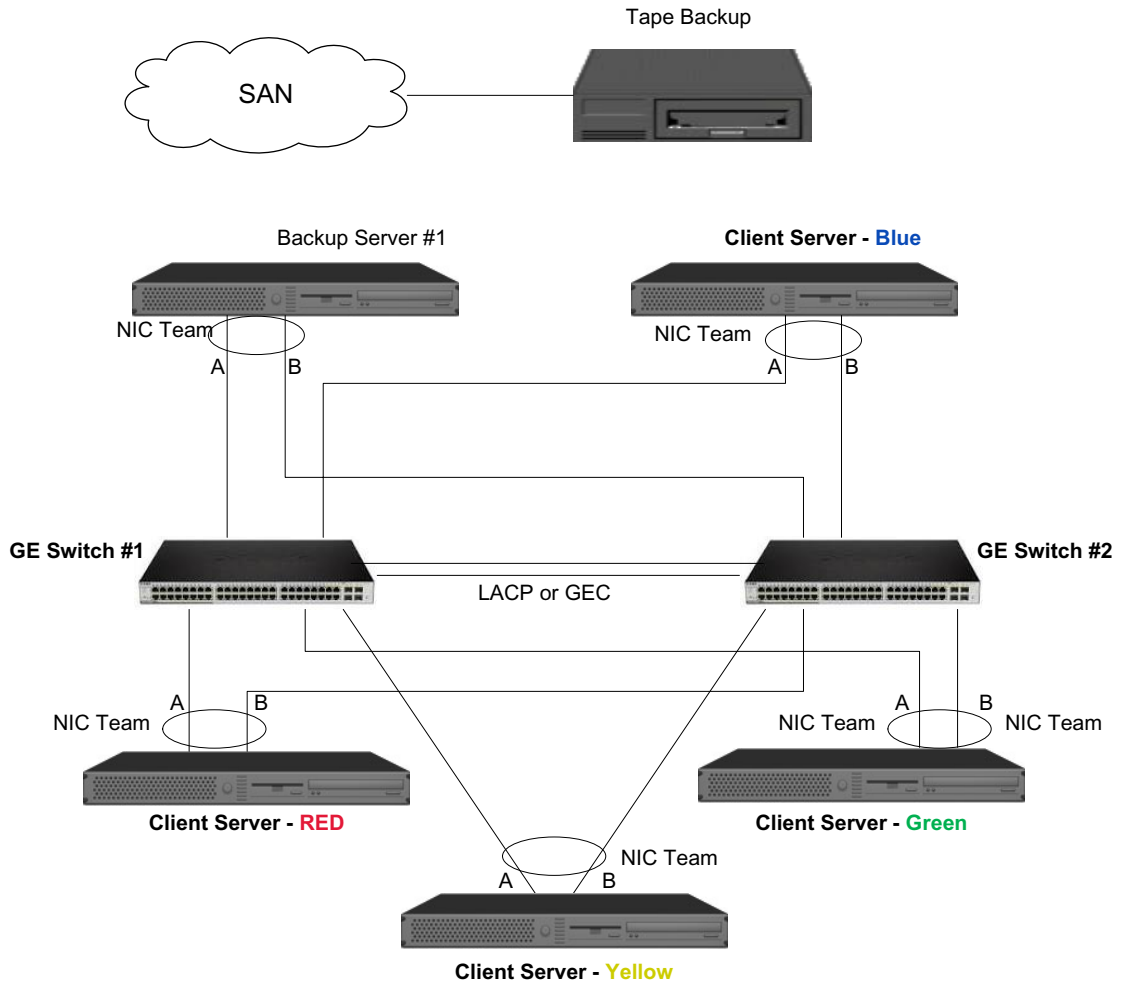
备份服务器上的组合接口将免费地址解决方法协议 (G-ARP) 传输至客户机 - 服务器（红色），因此，这样会导致客户机服务器 ARP 缓存被备份服务器 MAC 地址更新。组合接口的负载均衡机制确定 G-ARP 中嵌入的 MAC 地址。选定的 MAC 地址实质上是客户机服务器数据传输的目的地。在客户机 - 服务器（红色）上，SLB 组合算法将确定使用哪两个适配器接口来传输数据。在此示例中，备份服务器适配器 A 接口接收客户机 - 服务器（红色）上的数据。要在组合接口上存在附加负载时说明 SLB 机制，请考虑备份服务器开始执行第二个备份操作时出现的情况：其中一个传送到客户机 - 服务器（红色），而另一个传送到客户机 - 服务器（蓝色）。客户机 - 服务器（蓝色）用于向备份服务器发送数据的路由取决于它的 ARP 缓存，该缓存指向备份服务器 MAC 地址。由于备份服务器的适配器 A 已处于因其备份客户机 - 服务器（红色）而产生的负载下，备份服务器调用本身的 SLB 算法通知客户机 - 服务器（蓝色）（通过 G-ARP）更新它的 ARP 缓存，以反映备份服务器适配器 B MAC 地址。客户机 - 服务器（蓝色）需要传输数据时，会使用其中一个适配器接口，此接口由它本身的 SLB 算法确定。重要的是，客户机 - 服务器（蓝色）上的数据由备份服务器适配器 B 接口接收，而不是由适配器 A 接口接收。因为当两个备份流同时运行时，备份服务器必须对来自不同客户机的数据流进行负载平衡，所以这非常重要。当两个备份流正在运行时，备份服务器上的每个适配器接口将处理相等的负载，从而在两个适配器接口之间进行负载平衡。

如果备份服务器开始执行第三个和第四个备份操作，可使用相同的算法。备份服务器上的组合接口将单播 G-ARP 传输至备份客户机，以通知客户机更新其 ARP 缓存。然后，每台客户机沿某条路径将备份数据传输至备份服务器的目标 MAC 地址。

容错

如果在磁带备份操作期间网络链路出现故障，则备份服务器和客户机之间的所有通信将停止，备份工作失败。但是，如果为 Broadcom SLB 和交换机容错配置了网络拓扑，则可以继续进行磁带备份操作，并且在链路出现故障期间不会出现中断。对于磁带备份软件应用程序，网络中的所有故障转移过程都是透明的。要了解在网络故障转移过程中如何定向备份数据流，请参考图 6 中的拓扑。客户机 - 服务器（红色）正在通过路径 1 将数据传输至备份服务器，但备份服务器和交换机之间出现链路故障。由于不能再将数据从交换机 #1 发送至备份服务器上的适配器 A 接口，这些数据将从交换机 #1 通过交换机 #2，重新定向至备份服务器上的适配器 B 接口。无需了解备份应用程序，即可进行此操作，因为所有容错操作都由适配器组接口和交换机上的中继设置处理。客户机服务器仍如正在通过原始路径传输数据一样继续操作。

图 6: 支持跨两台交换机 SLB 组合的网络备份



对组合问题进行故障诊断

- [组合配置提示](#)
- [故障诊断准则](#)

正在通过虚拟适配器组合接口运行协议分析器时，显示在传输帧中的 MAC 地址可能是错误的。分析器不会显示 BASP 创建的帧，但显示组的 MAC 地址而不是正在传输帧的接口的 MAC 地址。建议按照以下步骤监控组：

1. 镜像交换机上的组的所有上行链路端口。
2. 如果此组跨越两台交换机，也可以镜像相互链接中继线。
3. 独立对所有镜像端口采样。
4. 根据分析器，使用不会过滤 QoS 和 VLAN 信息的适配器和驱动器。

组合配置提示

对网络连接或组合功能问题进行故障诊断时，请确保根据您的配置执行以下操作。

1. 建议 SLB 组内所有适配器以相同的链接速度运行。
2. 如果没有启用 LiveLink，请为连接到组的交换机端口禁用生成树协议或启用绕过初始阶段的 STP 模式（例如快速端口恢复、边缘端口）。
3. 与组直接连接的所有交换机必须属于相同的硬件修订版、固件修订版和软件修订版，以获得支持。
4. 要进行组合，适配器应该是相同 VLAN 的成员。在配置了多个组的情况下，每个组应位于不同的网络上。
5. 请勿在“本地管理地址”字段中输入多播或广播地址。
6. 不要在任何属于组的物理适配器上分配本地管理地址。
7. 验证是否为所有组的物理成员禁用电源管理（应清除适配器属性中电源管理选项卡上的允许计算机关闭这个设备以节约电源复选框—请参见“Windows 驱动程序和应用程序安装”中的[设置电源管理选项](#)）。
8. 在创建组之前，删除所有物理组成员的静态 IP 地址。
9. 需要最大吞吐量的组应使用 LACP 或 GEC\FEC。在这些情况下，仅中间驱动程序负责出站负载平衡，而交换机执行入站负载平衡。
10. 聚集组（802.3ad \ LACP 和 GEC\FEC）必须仅连接至支持 IEEE 802.3a、LACP 或 GEC/FEC 的单台交换机。
11. 建议不要将任何组连接至集线器，因为集线器仅支持半双工。集线器应连接至仅用于故障诊断的组。禁用参与 LACP 或 GEC/FEC 组的网络适配器的设备驱动程序可能对网络连接造成负面影响。Broadcom 建议在禁用设备驱动程序之前，适配器必须首先断开与交换机的物理连接，从而避免网络连接损失。
12. 验证基本（微型端口）和组（中间）驱动程序是否来自版本相同的程序包。
13. 组合之前，请先测试与各个物理适配器的连接。
14. 在安装到生产环境之前，请先测试组的故障转移和回归行为。
15. 从非产品网络移至生产网络时，强烈建议再次测试故障转移和回归行为。
16. 在安装到生产环境之前，请先测试组的性能行为。

故障诊断准则

在呼叫请求支持之前，如果服务器使用的是适配器组合，请确保您已完成以下对网络连接问题进行故障诊断的步骤。

1. 确保每个适配器的 Ethernet 链接指示灯均亮起，并已连接所有电缆。
2. 检查匹配的基本和中间驱动程序是否属于相同的程序包，并检查它们是否已正确加载。
3. 使用 **ipconfig** 命令检查 Windows 的 IP 地址是否有效。
4. 检查是否为连接到组的或 LiveLink 正在使用的交换机端口禁用 STP 或启用“边缘端口”/“快速端口恢复”。
5. 检查适配器和交换机的链接速度和双工配置是否相同。
6. 如果可以，断开组并独立检查每个适配器的连接，以确认问题是组合引起的。
7. 检查所有连接至组的交换机端口是否位于相同的 VLAN 上。
8. 检查是否将交换机端口正确配置为普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static 类型的组合，并检查该组合与适配器组合类型是否匹配。如果将系统配置为 SLB 类型的组，请确保不要将相应交换机端口配置为普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static 类型的组。

常见问题

问题: 在什么情况下对通信量不进行负载平衡？为什么不在组成员之间对所有通信量进行均匀地负载平衡？

答案: 大多数通信量不使用 IP/TCP/UDP，或大多数客户机位于不同的网络中。接收负载平衡不是通信量负载的功能，但却是连接至系统的客户机编号的功能。

问题: 在一个组中对哪种网络协议进行负载平衡？

答案: Broadcom 的组合软件仅支持 IP/TCP/UDP 通信量。所有其它通信量转发至主适配器。

问题: 对哪种协议进行 SLB 负载平衡？对哪种协议不进行 SLB 负载平衡？

答案: 仅对 IP/TCP/UDP 协议进行双向负载平衡：发送和接收。

问题: 我是否可以将速度为 100 Mbps 的端口与速度为 1000 Mbps 的端口进行组合？

答案: 只有 Smart Load Balancing™ 组和 802.3ad 组才支持组中的混合链接速度，如前面部分所述。

问题: 我是否可以将光纤适配器与铜 Gigabit Ethernet 适配器进行组合？

答案: 如果使用 SLB，或者如果在 FEC/GEC 和 802.3ad 中交换机允许这样做，则可以进行组合。

问题: 适配器负载平衡和 Microsoft 网络负载平衡 (NLB) 之间的区别是什么？

答案: 在网络会话层进行适配器负载平衡，而在系统应用层进行网络负载平衡。

问题: 我是否可以将组合的适配器连接至路由器上的端口？

答案: 否。组中的所有端口必须在相同的网络中；但是根据定义，每个端口均位于不同的网络中。所有组合模式要求链接伙伴应该为第 2 层交换机。

问题: 我是否可以将组合与 Microsoft 群集服务一起使用？

答案: 是。只有公共网络支持组合，用于 Heartbeat 链路的专用网络不支持组合。

问题: PXE 服务器在使用虚拟适配器（组）时是否可以工作？

答案: 加载操作系统之前，PXE 客户机在某种环境下工作；因此，虚拟适配器可能尚未启用。如果物理适配器支持 PXE，无论在加载操作系统时它是否为虚拟适配器的一部分，它都可以用作 PXE 客户机。PXE 服务器在使用虚拟适配器时可以工作。

问题: WOL 在使用虚拟适配器（组）时是否可以工作？

答案: 加载操作系统之前，Wake-on-LAN 功能在某种环境下发挥作用。在系统关闭或待机时，会出现 WOL，因此，不要配置任何组。

问题: 可以组合在一起的端口的最大数量是多少？

答案: 最多可以将 8 个端口分配至一个组。

问题:	可以在相同系统上配置的组的最大数量是多少?
答案:	最多可以在同一系统上配置 16 个组。

问题:	恢复 (回归) 主适配器后, 为什么组会在前 30 至 50 秒内丢失连接?
答案:	因为生成树协议会使端口从阻塞状态转为转发状态。您必须为连接至组的交换机端口启用 “快速端口恢复” 或 “边缘端口”, 或者使用 LiveLink 来解决 STP 延迟。

问题:	我是否可以在多台交换机间连接组?
答案:	由于系统中的每个物理适配器都使用唯一的 Ethernet MAC 地址, 智能负载平衡可以与多台交换机一起使用。链路聚集和普通中继无法在交换机间工作, 因为它们要求所有物理适配器共享相同的 Ethernet MAC 地址。

问题:	我如何升级中间驱动程序 (BASP)?
答案:	无法通过局域网连接属性升级中间驱动程序。必须使用设置安装程序升级中间驱动程序。

问题:	我如何确定关于虚拟适配器 (组) 的性能统计信息?
答案:	在 Broadcom Advanced Control Suite 中, 单击虚拟适配器的 “BASP 统计” 选项卡。

问题:	我是否可以同时配置 NLB 和组合?
答案:	是, 但是只有在多播模式下运行 NLB 时才可以同时配置它们 (MS 群集服务不支持 NLB)。

问题:	是否应该对备份系统和被备份的客户机系统都进行组合?
答案:	因为备份系统处于大多数数据负载下, 所以应该始终对备份系统进行组合以实现链路聚集和故障转移。但是, 完全冗余网络要求对交换机和备份客户机进行组合以实现容错和链路聚集。

问题:	备份操作期间, 适配器组合算法是在字节层还是在会话层对数据进行负载平衡?
答案:	使用适配器组合时, 只在会话层而不是在字节层对数据进行负载平衡, 以防止出现无序帧。适配器组合负载平衡与其它存储负载平衡机制 (如 EMC PowerPath) 的工作方式不同。

问题:	是否需要磁带备份软件或硬件进行任何特殊配置才能使用适配器组合?
答案:	无需对磁带软件进行任何配置就能使用组合。组合对于磁带备份程序是透明的。

问题:	如何知道我当前正在使用的驱动程序?
答案:	在所有操作系统中, 检查驱动程序版本的最准确的方法是: 找到驱动程序文件并检查其属性。

问题:	SLB 在交换机容错配置下是否可以检测交换机故障?
答案:	否。SLB 只能检测组合端口和其直接链接伙伴之间的链路丢失。SLB 无法检测其它端口的链路故障。有关详情, 请参见 LiveLink™ 功能 。

问题:	我如何在 Windows 系统中实时监控适配器组的统计?
答案:	使用 Broadcom Advanced Control Suite (BACS) 监控常规 IEEE 802.3 和自定义计数器。

事件日志消息

- [Windows 系统事件日志消息](#)
- [基本驱动程序（物理适配器 / 微型端口）](#)
- [中间驱动程序（虚拟适配器 / 组）](#)

Windows 系统事件日志消息

下一节中列出了 Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器的已知基本驱动程序和中间驱动程序 Windows 系统事件日志状态消息。作为 Broadcom 适配器的驱动程序负载，Windows 会将状态代码置于系统事件查看器中。对于这些事件代码，最多存在两类条目，具体取决于是否加载两个驱动程序（一类为基本或微型端口驱动程序而设置，一类为中间和组合驱动程序而设置）。

基本驱动程序（物理适配器 / 微型端口）

表 11 列出了基本驱动程序支持的事件日志消息、说明了消息发生的原因并提供了建议措施。

表 11：基本驱动程序事件日志消息

消息编号	消息	原因	正确措施
1	未能为设备区块分配内存。检查系统资源使用情况。	驱动程序不能从操作系统分配内存。	关闭正在运行的应用程序以释放内存。
2	未能分配映射寄存器	驱动程序不能从操作系统映射寄存器。	卸载可以分配映射寄存器的其它驱动程序。
3	未能访问配置信息。重新安装网络驱动程序。	驱动程序无法访问适配器上的 PCI 配置空间寄存器。	适用于外插适配器：重置插槽中的适配器、将适配器移至另一个 PCI 插槽或更换适配器。
4	网络链路不可用。检查以确保网络电缆正确连接。	适配器已丢失与其链路伙伴的连接。	检查网络电缆是否连接、验证网络电缆是否为正确的类型并验证链路伙伴（例如，交换机或集线器）是否正常工作。
5	网络链路可用。	适配器已建立链路。	只是信息消息。无需采取任何措施。
6	为 10Mb 半双工链路配置网络控制器。	已手动为选定的线路速度和双工设置配置适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。
7	为 10Mb 全双工链路配置网络控制器。	已手动为选定的线路速度和双工设置配置适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。
8	为 100Mb 半双工链路配置网络控制器。	已手动为选定的线路速度和双工设置配置适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。
9	为 100Mb 全双工链路配置网络控制器。	已手动为选定的线路速度和双工设置配置适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。

表 11: 基本驱动程序事件日志消息 (续)

消息编号	消息	原因	正确措施
10	为 1Gb 半双工链路配置网络控制器。	已手动为选定的线路速度和双工设置配置适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。
11	为 1Gb 全双工链路配置网络控制器。	已手动为选定的线路速度和双工设置配置适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。
12	不支持介质。	操作系统支持 IEEE 802.3 介质。	重启操作系统、运行病毒检查、运行磁盘检查 (chkdsk) 并重新安装操作系统。
13	无法注册中断服务例程。	设备驱动程序无法安装中断处理程序。	重启操作系统; 删除可能共享相同 IRQ 的其它设备驱动程序。
14	无法映射 IO 空间。	设备驱动程序无法分配内存映射 I/O 以访问驱动程序寄存器。	从系统中取出其它适配器、减小安装的物理内存量并更换适配器。
15	驱动程序已成功初始化。	已成功加载驱动程序。	只是信息消息。无需采取任何措施。
16	NDIS 正在重设微型端口驱动程序。	NDIS 层已检测发送 / 接收数据包时出现问题, 并且正在重设驱动程序以解决问题。	运行 Broadcom Advanced Control Suite 诊断; 检查网络电缆是否良好。
18	检测到未知 PHY。正在使用默认 PHY 初始化例程。	驱动程序无法读取 PHY ID。	更换适配器。
19	这个驱动程序不支持该设备。升级到最新的驱动程序。	该驱动程序无法识别安装的适配器。	升级到支持该适配器的驱动程序版本。
20	驱动程序初始化失败。	驱动程序初始化期间出现的未指定失败。	重新安装驱动程序、升级到更新的驱动程序、运行 Broadcom Advanced Control Suite 诊断或更换适配器。
21	Ethernet@WireSpeed 已启用, 无法协商最大链接速度。	电缆或连接可能有故障。	重新连接电缆或更换电缆。
22	无法为此操作系统的过时网络控制器安装设备驱动程序。	最新的发件箱驱动程序不再支持过时的设备。	使用操作系统收件箱驱动程序或将设备换为最新的。
256	没有足够的连续物理内存用于合并池。	驱动程序无法分配足够的共享内存来用于合并数据包缓冲区。	从系统拆除 / 禁用另一个适配器或增加系统内存。

中间驱动程序（虚拟适配器 / 组）

表 12 列出了中间驱动程序支持的事件日志消息、说明了消息发生的原因并提供了建议措施。

表 12: 中间驱动程序事件日志消息

系统事件消息编号	消息	原因	正确措施
1	无法注册 NDIS。	驱动程序无法注册 NDIS 接口。	卸载其它 NDIS 驱动程序。
2	无法实例化管理接口。	驱动程序无法创建设备实例。	重启操作系统。
3	无法为管理接口创建符号链路。	其它驱动程序已创建一个冲突设备名称。	卸载使用名称 <i>Bif</i> 的冲突设备驱动程序。
4	Broadcom Advanced Server Program 驱动程序已启动。	其它驱动程序已创建一个冲突设备名称。	只是信息消息。无需采取任何措施。
5	Broadcom Advanced Server Program 驱动程序已停止。	驱动程序已停止。	只是信息消息。无需采取任何措施。
6	无法为内部数据结构分配内存。	驱动程序不能从操作系统分配内存。	关闭正在运行的应用程序以释放内存。
7	无法绑定到适配器。	驱动程序无法打开组物理适配器之一。	卸载并重新加载物理适配器驱动程序、安装更新的物理适配器驱动程序或者更换该物理适配器。
8	成功绑定到适配器。	该驱动程序已成功打开该物理适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。
9	网络适配器已断开连接。	物理适配器未连接至网络（它尚未建立链路）。	检查网络电缆是否连接、验证网络电缆是否为正确的类型并验证链路伙伴（交换机或集线器）是否正常工作。
10	已连接适配器。	物理适配器已连接至网络（它尚未建立链路）。	只是信息消息。无需采取任何措施。
11	Broadcom Advanced Program Features 驱动程序不是为在此版本的操作系统上运行而设计的。	该驱动程序不支持安装了 Broadcom Advanced Program Features 驱动程序的操作系统。	参阅驱动程序发行注释，并在支持的操作系统上安装该驱动程序或者升级该驱动程序。
12	选择热备用适配器作为没有负载平衡适配器的组的主适配器。	已激活备用适配器。	更换出现故障的物理适配器。
13	网络适配器不支持高级故障转移。	物理适配器不支持 Broadcom NIC Extension (NICE)。	使用一个支持 NICE 的适配器更换该适配器。
14	网络适配器通过管理接口启用。	驱动程序已通过管理接口成功地启用物理适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。
15	网络适配器通过管理接口禁用。	驱动程序已通过管理接口成功地禁用物理适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。
16	网络适配器已被激活，并且正在参与网络通信。	物理适配器已添加至组或在组中激活。	只是信息消息。无需采取任何措施。
17	网络适配器已停用，并且不再参与网络通信。	该驱动程序无法识别安装的适配器。	只是信息消息。无需采取任何措施。

第 4 节：虚拟 LAN

- [VLAN 概述](#)
- [将 VLAN 添加到组中](#)

VLAN 概述

虚拟 LAN (VLAN) 使您可以将物理 LAN 分割成逻辑部分，创建工作组的逻辑段，并对每个逻辑段实施安全策略。每个定义的 VLAN 表现为其自己的单独网络，其通信量和广播与其它 VLAN 分开，从而提高了每个逻辑组内的带宽效率。视系统中的可用内存量而定，服务器上的每个 Broadcom 适配器最多可定义 64 个 VLAN（63 个带标记，1 个无标记）。

VLAN 可添加到组中以便多个 VLAN 具有不同的 VLAN ID。系统为添加的每个 VLAN 创建一个虚拟适配器。

虽然 VLAN 通常用于创建单独的广播域和/或独立的 IP 子网，但有时服务器同时出现在不止一个 VLAN 上很有用。Broadcom 适配器支持在端口或组的基础上的多个 VLAN，允许很灵活的网络配置。

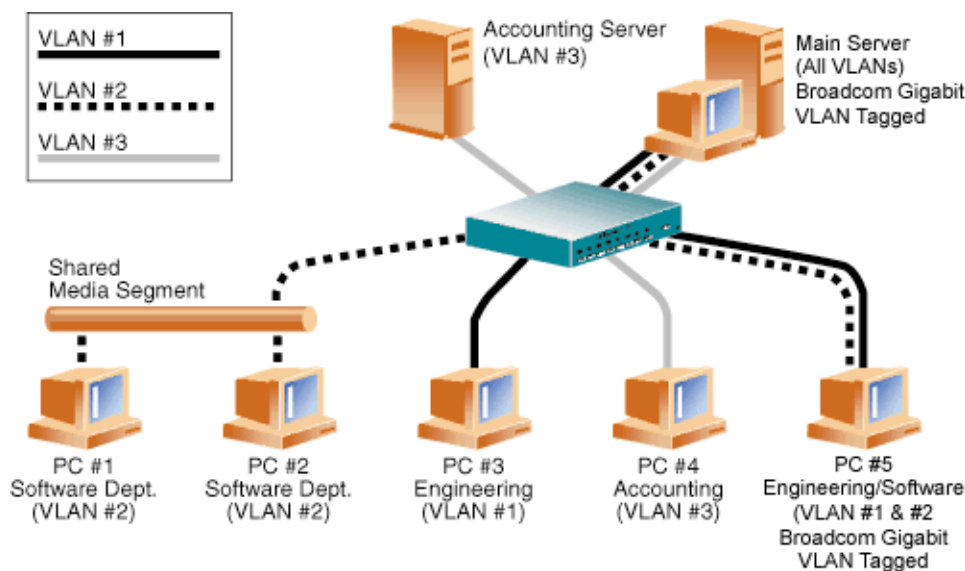


图 7：支持带标记的多个 VLAN 的服务器示例

图 7 显示了使用 VLAN 的示例网络。在此示例网络中，物理 LAN 由交换机、两个服务器和 5 个客户机组成。LAN 按逻辑组织成三个不同的 VLAN，每个代表不同的 IP 子网。表 13 中描述了此网络的功能：

表 13: 示例 VLAN 网络拓扑

组成部分	描述
VLAN #1	由主服务器、PC #3 和 PC #5 组成的 IP 子网。此子网代表工程组。
VLAN #2	包括主服务器、经共享介质段的 PC #1 和 #2 以及 PC #5。此 VLAN 是软件开发组。
VLAN #3	包括主服务器、Accounting Server 和 PC #4。此 VLAN 是会计组。
主服务器	需要从所有 VLAN 和 IP 子网访问的高密度使用服务器。主服务器安装有 Broadcom 适配器。所有三个 IP 子网通过单个物理适配器接口访问。服务器连接到其中一个交换机端口，该端口配置用于 VLAN #1、#2 和 #3。适配器和连接的交换机端口均启用了标记。由于两个设备均具有标记 VLAN 功能，因此，服务器能够在此网络的所有三个 IP 子网上通信，但继续维护它们之间的广播分离。
会计服务器	仅可用于 VLAN #3。会计服务器与 VLAN #1 和 #2 上的所有通信量隔离。连接到该服务器的交换机端口标记为关闭。
PC #1 和 #2	连接到共享介质集线器，而该集线器又连接到交换机。PC #1 和 #2 仅属于 VLAN #2，并且在逻辑上与主服务器和 PC #5 处于同一 IP 子网。连接到此段的交换机端口标记为关闭。
PC #3	PC #3 是 VLAN #1 的成员，只可与主服务器和 PC #5 通信。PC #3 交换机端口上标记未启用。
PC #4	PC #4 是 VLAN #3 的成员，只可与服务器通信。PC #4 交换机端口上标记未启用。
PC #5	PC #5 是 VLAN #1 和 #2 的成员，安装了 Broadcom 适配器。它连接到交换机端口 #10。适配器和交换机端口均配置用于 VLANs #1 和 #2 且启用了标记。



注： 仅在创建到其它交换机的中继链路的交换机端口上，或者连接到诸如安装有 Broadcom 适配器的服务器或工作站等具有标记功能的终端站的端口上才需要启用 VLAN 标记。

将 VLAN 添加到组中

每个组最多支持 64 个 VLAN（63 个带标记，1 个无标记）。适配器上具有多个 VLAN 时，带有单个适配器的服务器可逻辑存在于多个 IP 子网上。组中具有多个 VLAN 时，服务器可逻辑存在于多个 IP 子网上，并具有负载平衡和故障转移的功能。有关向组添加 VLAN 的说明，参见 Windows 操作系统的[添加 VLAN](#)。



注：作为故障转移组成员的适配器也可配置为支持 VLAN。由于第三方 NIC 不支持 VLAN，如果在第三方 NIC 是故障转移组的成员，无法为该组配置 VLAN

第 5 节：管理

- CIM
- SNMP

CIM

“公共信息模型 (CIM)”是由“分布式管理任务组 (DMTF)”定义的业界标准。Microsoft 在 Windows Server 2008 等 Windows 平台上实施 CIM。Broadcom 将支持 Windows Server 2008 平台上的 CIM。

Broadcom 实施的 CIM 将提供多个类，以便通过 CIM 客户机应用程序向用户提供信息。请注意，Broadcom CIM 数据提供商将只提供数据，并且用户可以选择其首选的 CIM 客户机软件以浏览由 Broadcom CIM 提供商展示的信息。

Broadcom CIM 提供商通过 BRCM_NetworkAdapter 和 BRCM_ExtraCapacityGroup 类提供信息。BRCM_NetworkAdapter 类提供与适配器组相关的网络适配器信息，适配器组包括 Broadcom 和其它供应商的控制器。BRCM_ExtraCapacityGroup 类提供 Broadcom Advanced Server Program (BASP) 的组配置。当前实施将提供组信息和组中的物理网络适配器的信息。

Broadcom Advanced Server Program 通过事件日志提供事件。用户可以使用 Windows Server 2008 提供的“事件查看器”或者使用 CIM 检查或监控以上事件。Broadcom CIM 提供商也将通过 CIM 常规事件模型提供事件信息。这些事件为 __InstanceCreationEvent、__InstanceDeletionEvent 和 __InstanceModificationEvent，均由 CIM 定义。CIM 要求客户机应用程序使用如下所示示例的查询从客户机应用程序登记事件，以便正确地接收事件。

```
SELECT * FROM __InstanceModificationEvent
where TargetInstance ISA "BRCM_NetworkAdapter"
SELECT * FROM __InstanceModificationEvent
where TargetInstance ISA "BRCM_ExtraCapacityGroup"
SELECT * FROM __InstanceCreationEvent
where TargetInstance ISA "BRCM_NetworkAdapter"
SELECT * FROM __InstanceDeletionEvent
where TargetInstance ISA "BRCM_NetworkAdapter"
SELECT * FROM __InstanceCreationEvent
where TargetInstance ISA "BRCM_ActsAsSpare"
SELECT * FROM __InstanceDeletionEvent
where TargetInstance ISA "BRCM_ActsAsSpare"
```

有关这些事件的详情，请参见 CIM 文档，网址为：http://www.dmtf.org/standards/published_documents/DSP0004V2.3_final.pdf。

SNMP

BASP 子代理

BASP 子代理 baspmgmt.dll 设计用于 Windows Server 服务。在安装 BASP 子代理前，需要安装 SNMP 服务。

BASP 子代理使 SNMP 管理器软件可主动监控 Broadcom Advanced Server 功能的配置和性能。子代理还为 SNMP 管理器提供了警报陷阱以通知管理器 BASP 组件条件的任何变化。

BASP 子代理允许监控 BASP 组的配置和统计、参与组的物理 NIC 适配器及由于组合而创建的虚拟 NIC 适配器。非组合的 NIC 适配器此时不受监控。BASP 配置数据包括诸如以下信息：组 ID、物理 / 虚拟 /VLAN/ 组适配器 ID、物理 / 虚拟 /VLAN/ 组 / 适配器描述及适配器的 MAC 地址。

统计包括如下详细信息：为物理 / 虚拟 /VLAN/ 组适配器发送和接收的数据包。

警报陷阱转发有关参与组的物理适配器配置更改的信息，如物理适配器连接 / 断开及适配器安装 / 拆除事件。

要监控此信息，SNMP 管理器需要加载 Broadcom BASP MIB 数据库文件以便监控上述信息。以下所示的这些文件在驱动程序源介质上：

```
baspcfg.mib
baspstat.mib
basptrap.mib
```

BASP 可扩展代理

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet Controller Extended Information SNMP 可扩展代理 (bcmif.dll) 设计用于 Windows Server 2008 SNMP 服务。

可扩展代理使 SNMP 管理器软件可主动监控 Broadcom NetXtreme 适配器的配置。它的目的是补充已经由标准 SNMP 管理网络接口信息提供的信息。

可扩展代理提供了有关 Broadcom NetXtreme 适配器的全面信息，如：

- MAC 地址
- 绑定的 IP 地址
- IP 子网掩码
- 物理链路状态
- 适配器状态
- 线路速度
- 双工模式
- 存储器范围
- 中断设置
- 总线号
- 设备号
- 功能号

要监控此信息，SNMP 管理器需要加载 Broadcom Extended information MIB 文件以便监控上述信息。此文件 bcmif.mib 在 Broadcom NetXtreme 适配器安装 CD 上。

受监控的工作站需要安装 Broadcom Extended Information SNMP 可扩展代理 bcmif.dll，并要求安装和加载 Microsoft Windows Server 2008 SNMP 服务。

第 6 节：安装硬件

- [安全预防措施](#)
- [预安装检查表](#)
- [安装适配器](#)
- [连接网络电缆](#)



注：此部分仅适用于 Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器的外插 NIC 型号。

安全预防措施



注意！ 适配器安装在致命高压系统中。在卸下系统机盖前，必须仔细阅读以下预防措施以保护自己并避免损坏系统组件：

- 从手上和手腕取下所有金属物体或珠宝。
- 确保只使用绝缘或不导电工具。
- 接触内部组件之前，请验证系统电源已关闭并已拔下插头。
- 在无静电环境中安装或卸下适配器。强烈建议您使用正确接地的腕带或其它个人防静电设备与防静电垫。

预安装检查表

1. 验证服务器是否在使用最新的 BIOS。
2. 如果系统引导至操作系统，请正常关闭操作系统。
3. 系统关闭后，关闭电源并拔下电源线。
4. 抓住适配器卡的边缘，将它从其运输包装中取出并放在防静电表面上。
5. 检查适配器，特别是在插卡边缘的连接器上是否有明显的损坏痕迹。切勿尝试安装任何损坏的适配器。

安装适配器

下面说明适用于在大多数服务器中安装 Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器（外插 NIC）。有关在您的特定服务器上执行这些任务的细节，请参考随服务器提供的手册。

1. 查看[安全预防措施](#)和[预安装检查表](#)。安装适配器前，确保系统电源已关闭并已从电源插座上断开，并且已执行了适当的电接地步骤。
2. 打开系统机箱并选择空闲的 PCI Express 插槽。
3. 从选择的插槽卸下空挡板。
4. 将适配器的连接器边缘与系统中的连接器插槽对齐。
5. 在适配器卡的两个边角均匀施压以推进插卡，直至其牢固就位插槽中。正确就位时，适配器的端口连接器将与插槽开口处对齐，适配器面板将与机箱齐平。



注意！ 将插卡推进到位时不要过度用力，否则可能损坏系统或适配器。如果无法固定适配器，则卸下它重新对齐，并再次安装。

6. 使用适配器夹或螺丝固定适配器。
7. 合上系统机箱，并断开任何个人防静电设备。

连接网络电缆

铜缆

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器具有用于将系统连接到 Ethernet 铜线段的一个或多个 RJ-45 连接器。



注 Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器支持“Automatic MDI Crossover（自动 MDI 交叉）(MDIX)”，这使得背对背连接机器时无须使用交叉电缆。机器直接连接在一起时，直通 5 类电缆允许机器进行通信。

1. 选择正确的电缆。表 14: 10/100/1000BASE-T 电缆规格列出了连接到 10/100/1000BASE-T 端口的电缆要求：

表 14: 10/100/1000BASE-T 电缆规格

端口类型	连接器	介质	最大距离
10BASE-T	RJ-45	3、4 或 5 类 UTP	100 米（328 英尺）
100/1000BASE-T ¹	RJ-45	5 类 ² UTP	100 米（328 英尺）

¹1000BASE-T 信号传输要求使用 4 条 5 类平衡布线双绞线，这些双绞线必须符合 ISO/IEC 11801:1995 和 EIA/TIA-568-A (1995) 中的规定，并且使用 TIA/EIA TSB95 中规定的步骤进行测试。

²5 类是最低要求。完全支持 5e 类和 6 类线。

2. 将电缆的一端连接到适配器。
3. 将电缆的另一端连接到 RJ-45 Ethernet 网络端口。



注：电缆两端正确连接后，适配器端口 LED 应可正常运行。有关网络链路和活动指示的说明，请参见第 58 页上的表 14：“10/100/1000BASE-T 电缆规格”

第 7 节：创建驱动程序盘

有关创建驱动程序盘的说明，请参考随系统提供的文档。

第 8 节: Broadcom Boot Agent 驱动程序软件

- [概述](#)
- [在客户机环境中设置 MBA](#)
- [要使用 MBA 通过网络引导, 在 BIOS 中将启用 MBA 的适配器设为第一引导设备。此过程取决于系统 BIOS 执行。参考系统的用户手册以获得有关说明。](#)

概述

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器支持 Preboot Execution Environment (PXE)、Remote Program Load (RPL)、iSCSI 引导和 Bootstrap Protocol (BootP)。Multi-Boot Agent (MBA) 是一个软件模块, 使网络系统能够通过网络使用远程系统提供的映像引导。Broadcom MBA 驱动程序符合 PXE 2.1 规格, 并且通过单片和分离二进制映像发行。这为不同环境的用户提供了灵活性。在不同环境中, 主板可能具有内置基代码, 也可能没有。

MBA 模块在客户机 / 系统环境中运行。网络由一个或多个通过网络向多台系统提供引导映像的引导系统组成。Broadcom MBA 模块的执行已在以下环境中成功地通过测试:

- **Linux® Red Hat® PXE Server。** Broadcom PXE 客户机能够远程引导并使用网络资源 (NFS 安装等等), 以及执行 Linux 安装。在远程引导的情况下, Linux 通用驱动程序与 Broadcom Universal Network Driver Interface (UNDI) 无缝地绑定, 并且在 Linux 远程引导客户机环境中提供网络接口。
- **Intel® APITEST。** Broadcom PXE 驱动程序通过所有 API 一致性测试套件。
- **Windows 部署服务 (WDS)。** 对于 Windows Server, RIS 被替换为 WDS, WDS 可提供 Broadcom PXE 客户机来安装 Windows 操作系统, 包括 Windows Server 2008。

在客户机环境中设置 MBA

对附加 NIC 使用以下过程。对于 LOM，请参考计算机的系统指南。

在客户机环境中设置 MBA 的步骤如下：

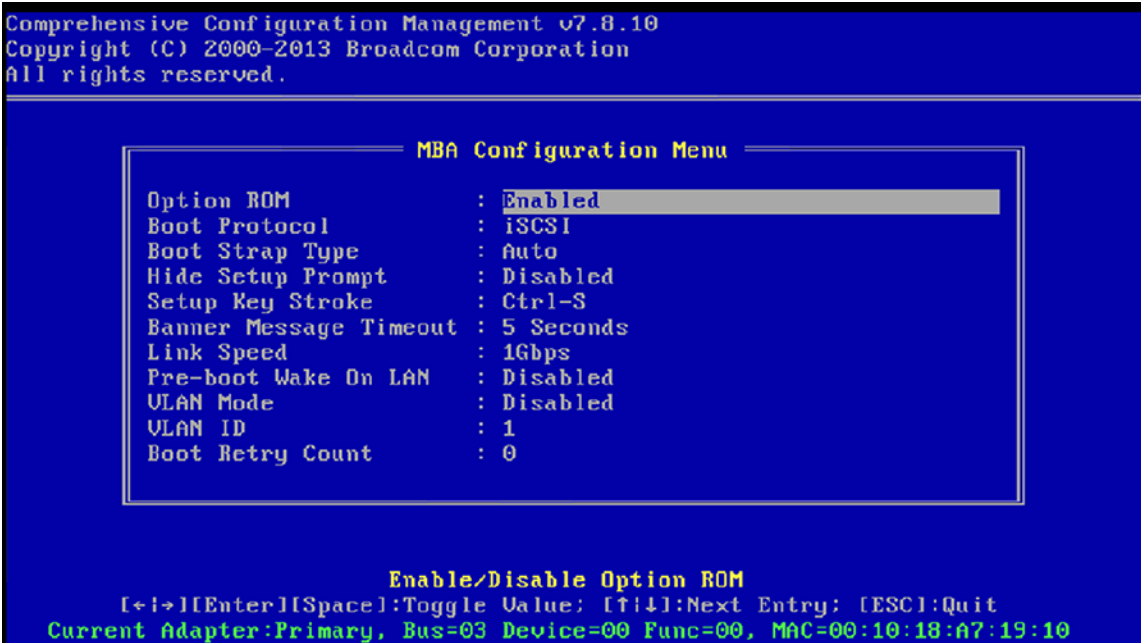
1. 配置 MBA 驱动程序。
2. 在 BIOS 中设置引导顺序。

配置 MBA 驱动程序

该部分与在 Broadcom 网络适配器的外插 NIC 型号上配置 MBA 驱动程序相关。有关在 Broadcom 网络适配器的 LOM 型号上配置 MBA 驱动程序的信息，请查看您的系统文档。

使用 CCM

1. 重新启动系统。
2. 收到提示信息后，在 4 秒之内按 **CTRL+s** 组合键。显示适配器列表。
 - a. 选择适配器进行配置并按 **Enter** 键。显示主菜单。
 - b. 选择 **MBA 配置** 以显示 MBA 配置菜单。



```
Comprehensive Configuration Management v7.8.10
Copyright (C) 2000-2013 Broadcom Corporation
All rights reserved.

----- MBA Configuration Menu -----

Option ROM           : Enabled
Boot Protocol        : iSCSI
Boot Strap Type      : Auto
Hide Setup Prompt    : Disabled
Setup Key Stroke     : Ctrl-S
Banner Message Timeout : 5 Seconds
Link Speed           : 1Gbps
Pre-boot Wake On LAN : Disabled
VLAN Mode            : Disabled
VLAN ID              : 1
Boot Retry Count     : 0

Enable/Disable Option ROM
[←|→] [Enter] [Space]: Toggle Value; [↑|↓]: Next Entry; [ESC]: Quit
Current Adapter: Primary, Bus=03 Device=00 Func=00, MAC=00:10:18:A7:19:10
```

3. 请使用上箭头或下箭头键移至 Boot Protocol 菜单项。然后使用左箭头或右箭头键选择引导协议选项（如果除了 Preboot Execution Environment (PXE) 之外还有其它引导协议可用）。如果可用，其它引导协议包括 Remote Program Load (RPL) 和 Bootstrap Protocol (BOOTP)。



注：对于一些而非所有具有 iSCSI 引导功能的 LOM，引导协议通过 BIOS 设置。有关更多信息，请参考您的系统文档。



注 如果系统中有多个适配器，但您不能确定正在配置的适配器，则按 **CTRL+F6** 组合键以使适配器上的端口 LED 开始闪烁。

4. 使用上箭头、下箭头、左箭头或者右箭头移至其他菜单项并根据需要更改其值。
5. 按 **F4** 保存您的设置。
6. 完成时按 **ESC** 退出。

使用 uEFI

1. 重新启动系统。
2. 输入系统设置或设备设置配置菜单。
3. 选择您想更改 MBA 设置的设备。
4. 选择 **MBA 配置菜单**。
5. 如果除了 Preboot Execution Environment (PXE) 之外还有其它引导协议可用，则使用下拉菜单选择引导协议选项。如果可用，其它引导协议包括 iSCSI 和 Bootstrap Protocol (BOOTP)。



注： 对于一些而非所有具有 iSCSI 引导功能的 LOM，引导协议通过 BIOS 设置。有关更多信息，请参考您的系统文档。

6. 使用上箭头、下箭头、左箭头或者右箭头移至其他菜单项并根据需要更改其值。
7. 选择**返回**回到主菜单
8. 选择**完成**保存并退出。

设置 BIOS

要使用 MBA 通过网络引导，在 BIOS 中将启用 MBA 的适配器设为第一引导设备。此过程取决于系统 BIOS 执行。参考系统的用户手册以获得有关说明。

第 9 节：iSCSI 协议

- [iSCSI 引导](#)
- [iSCSI Crash Dump](#)

iSCSI 引导

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器支持 iSCSI 引导，从而实现无盘系统的操作系统网络引导。iSCSI 引导允许 Windows 或 Linux 操作系统通过标准 IP 网络从位于远程的 iSCSI 目标计算机引导。

对于 Windows 和 Linux 操作系统，iSCSI 引导可配置为通过表 15 中所示的常规参数引导。

适用于 iSCSI 引导的支持的操作系统

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器支持以下操作系统上的 iSCSI 引导：

- Windows Server 操作系统
- Enterprise Linux 分发版

iSCSI 引导设置

本节适用于 BIOS 模式下的 iSCSI 引导。对于 UEFI iSCSI 引导模式设置，请参阅系统文档。

由于 EBDA 而出现本地存储时，不支持 BIOS 模式下的 iSCSI 引导。

iSCSI 引导设置包括：

- [配置 iSCSI 目标](#)
- [配置 iSCSI 引导参数](#)
- [正在准备 iSCSI 引导映像](#)
- [引导](#)

配置 iSCSI 目标

配置 iSCSI 目标会因目标供应商的不同而异。有关配置 iSCSI 目标的信息，请参阅供应商提供的文档。一般步骤包括：

1. 创建一个 iSCSI 目标。
2. 创建一个虚拟盘。
3. 将虚拟盘映射到步骤 1 中创建的 iSCSI 目标。
4. 将 iSCSI 启动程序与 iSCSI 目标关联。
5. 记下 iSCSI 目标名称、TCP 端口号、iSCSI 逻辑单元号 (LUN)、启动程序 Internet 限定名称 (IQN) 和 CHAP 身份验证详细信息。

6. 配置 iSCSI 目标之后，获取以下信息：

- 目标 IQN
- 目标 IP 地址
- 目标 TCP 端口号
- 目标 LUN
- 启动程序 IQN
- CHAP ID 和密钥

配置 iSCSI 引导参数

配置 Broadcom iSCSI 引导软件以获得静态或动态配置。有关“常规参数”屏幕上提供的配置选项的信息，请参见表 15。

表 15 同时列出了 IPv4 和 IPv6 的参数。特定于 IPv4 或 IPv6 的参数没有记录。



注：IPv6 iSCSI 引导的可用性与平台 / 设备相关。

表 15：配置选项

选项	描述
TCP/IP parameters via DHCP	该选项特定于 IPv4。控制 iSCSI 引导主机软件是使用 DHCP 获得 IP 地址信息（启用）还是使用静态 IP 配置（禁用）。
IP 自动配置	该选项特定于 IPv6。控制显示并使用了 DHCPv6（启用）时，iSCSI 引导主机软件是否配置无状态链接本地地址和 / 或有状态地址。Router Solicit 数据包在每次重试图间，每隔 4 秒最多发送 3 次。或使用静态 IP 配置（禁用）。
iSCSI parameters via DHCP	控制 iSCSI 引导主机软件是使用 DHCP 获得其 iSCSI 目标参数（启用）还是通过静态配置（禁用）。通过 iSCSI 启动程序参数配置屏幕输入静态信息。
CHAP 身份验证	控制 iSCSI 引导主机软件在连接到 iSCSI 目标时是否使用 CHAP 身份验证。如果启用了 CHAP 身份验证，可通过 iSCSI 启动程序参数配置屏幕输入 CHAP ID 和 CHAP 密钥。
DHCP 供应商 ID	控制 iSCSI 引导主机软件如何解释在 DHCP 期间使用的 Vendor Class ID 字段。如果 DHCP Offer 数据包中的 Vendor Class ID 字段与该字段的值匹配，iSCSI 引导主机软件将进一步查看 DHCP 选项 43 字段以获得所需的 iSCSI 引导扩展。如果禁用 DHCP，不必设置此值。
链路连通延迟时间	控制 iSCSI 引导主机软件从建立 Ethernet 链路之后到通过网络发送数据所等待的时间（以秒为单位）。有效值为 0 至 255。例如，如果客户端系统的交换机接口上启用了某个网络协议（如生成树），用户可能需要为该选项设置值。
使用 TCP 时间戳	控制 TCP 时间戳选项是否启用。
目标为第一个 HDD	允许指定 iSCSI 目标驱动器作为系统中的第一个硬盘驱动器。
LUN 忙时重试次数	控制 iSCSI 引导启动程序在 iSCSI 目标 LUN 忙时将尝试的连接重试次数。
IP 版本	该选项特定于 IPv6。在 IPv4 或 IPv6 协议间切换。从一个协议版本切换到另一个协议版本时，所有 IP 设置将丢失。

MBA 引导协议配置

配置引导协议

1. 重新启动系统。

2. 从 PXE 标志中，选择 **Ctrl+S**。出现 MBA 配置菜单（请参见 [Broadcom Boot Agent](#)）。
3. 从 MBA 配置菜单中，使用**上箭头**或**下箭头**移至 **Boot Protocol** 选项。使用**左箭头**或**右箭头**将 **Boot Protocol** 选项更改为 **iSCSI**。



注：对于通过 BIOS 设置引导协议的平台，有关更多信息，请参考您的系统文档。

4. 从 **Main Menu** 中选择 **iSCSI Boot Configuration**。



注 如果 NetXtreme 网络适配器中未编入 iSCSI 引导固件，则选择 **iSCSI Boot Configuration** 将不起任何作用。

iSCSI 引导配置

- [静态 iSCSI 引导配置](#)
- [动态 iSCSI 引导配置](#)

静态 iSCSI 引导配置

在静态配置中，必须输入有关系统 IP 地址、系统启动程序 IQN 和在[配置 iSCSI 目标](#)中获得的目标参数的数据。要了解关于配置选项的信息，请参见表 15。

使用静态配置来配置 iSCSI 引导参数

1. 从**常规参数菜单**屏幕中，设置以下各项：
 - **TCP/IP parameters via DHCP**: 禁用。（对于 IPv4）。
 - **IP Autoconfiguration**: 禁用。（对于 IPv6）
 - **iSCSI parameters via DHCP**: 禁用
 - **CHAP 身份验证**: 禁用
 - **Boot to iSCSI target**: 禁用
 - **DHCP 供应商 ID**: BRCM ISAN
 - **Link Up Delay Time**: 0
 - **Use TCP Timestamp**: 启用（对于 Dell/EMC AX100i 等目标，必须启用 **Use TCP Timestamp**）
 - **Target as First HDD**: 禁用
 - **LUN Busy Retry Count**: 0
 - **IP 版本**: IPv6。（对于 IPv6）
2. 选择 **Esc** 返回到 **Main** 菜单。
3. 从 **Main** 菜单中，选择 **Initiator Parameters**。
4. 从 **Initiator Parameters** 屏幕中，输入以下各项：
 - IP 地址（未指定的 IPv4 和 IPv6 地址分别为“0.0.0.0”和“::”）
 - 子网掩码前缀
 - 默认网关
 - 主 DNS
 - 从属 DNS
 - iSCSI 名称（与客户端系统将要使用的 iSCSI 启动程序名称对应）



注：仔细输入 IP 地址。不对 IP 地址执行错误检查以查看复制或错误的段 / 网络分配。

5. 选择 **Esc** 返回到 **Main** 菜单。
6. 从 **Main** 菜单中，选择 **1st Target Parameters**。
7. 从 **1st Target Parameters** 屏幕中，启用 **Connect** 以连接到 iSCSI 目标。使用配置 iSCSI 目标时使用的值为以下各项输入值：
 - IP 地址
 - TCP 端口
 - 引导 LUN
 - iSCSI 名称
8. 选择 **Esc** 返回到 **Main** 菜单。
9. 选择 **Esc** 并选择 **Exit and Save Configuration**。
10. 选择 **F4** 以保存 MBA 配置。

动态 iSCSI 引导配置

在动态配置中，只需指定系统的 IP 地址和 DHCP 提供的目标 / 启动程序信息（请参见[配置 DHCP 服务器以支持 iSCSI 引导](#)中的 IPv4 和 IPv6 配置）。对于 IPv4，除了启动程序 iSCSI 名称之外，启动程序参数、第一个目标参数或第二个目标参数屏幕上的任何设置均被忽略，不需要清除。对于 IPv6，除了 CHAP ID 和密钥之外，启动程序参数、第一个目标参数或第二个目标参数屏幕上的任何设置均被忽略，不需要清除。要了解关于配置选项的信息，请参见[表 15](#)。



注：

- 使用 DHCP 服务器时，DNS 服务器条目将被 DHCP 服务器提供的值覆盖。即使本地提供的值有效并且 DHCP 服务器不提供 DNS 服务器信息，也可能出现这种情况。当 DHCP 服务器不提供 DNS 服务器信息时，主 DNS 服务器值和辅助 DNS 服务器值均设置为 0.0.0.0。当 Windows 操作系统获得控制权时，Microsoft iSCSI 启动程序将检索 iSCSI 启动程序参数并静态配置相应的注册表。这将覆盖配置的内容。由于 DHCP 守护进程在 Windows 环境中作为一个用户进程运行，在堆栈在 iSCSI 引导环境中产生之前必须静态配置所有 TCP/IP 参数。
- 如果使用了 DHCP 选项 17，目标信息将由 DHCP 服务器提供，并且从启动程序参数屏幕编入的值中检索启动程序 iSCSI 名称。如果未选择任何值，控制器默认为名称：

```
iqn.1995-05.com.broadcom.<11.22.33.44.55.66>.iscsiboot
```

其中的字符串 11.22.33.44.55.66 对应于控制器的 MAC 地址。

如果使用了 DHCP 选项 43（仅 IPv4），启动程序参数、第一个目标参数或第二个目标参数屏幕上的任何设置均将忽略，不需要清除。

使用动态配置来配置 iSCSI 引导参数

1. 从**常规参数菜单**屏幕中，设置以下各项：
 - **TCP/IP parameters via DHCP**：启用。（对于 IPv4）。
 - **IP Autoconfiguration**：启用。（对于 IPv6）
 - **iSCSI parameters via DHCP**：启用
 - **CHAP 身份验证**：禁用
 - **Boot to iSCSI target**：禁用
 - **DHCP 供应商 ID**：BRM ISAN
 - **Link Up Delay Time**：0
 - **Use TCP Timestamp**：启用（对于 Dell/EMC AX100i 等目标，必须启用 **Use TCP Timestamp**）
 - **Target as First HDD**：禁用

- **LUN Busy Retry Count:** 0
 - **IP 版本:** IPv6。(对于 IPv6)
2. 选择 **Esc** 返回到 **Main** 菜单。



注: **Initiator Parameters** 和 **1st Target Parameters** 屏幕上的信息均将忽略，不需要清除。

3. 选择 **Exit and Save Configurations**。

启用 CHAP 身份验证

确保在目标上启用了 CHAP 身份验证。

启用 CHAP 身份验证

1. 从 **General Parameters** 屏幕中，将 **CHAP Authentication** 设置为 **Enabled**。
2. 从 **Initiator Parameters** 屏幕中，输入以下各项：
 - CHAP ID (最多 128 字节)
 - CHAP 密钥 (如果需要身份验证，并且必须至少为 12 个字符)
3. 选择 **Esc** 返回到 **Main** 菜单。
4. 从 **Main** 菜单中，选择 **1st Target Parameters**。
5. 从 **1st Target Parameters** 屏幕中，使用配置 iSCSI 目标时使用的值为以下各项输入值：
 - CHAP ID (双向 CHAP 时可选)
 - CHAP 密钥 (双向 CHAP 时可选，并且必须至少为 12 个字符)
6. 选择 **Esc** 返回到 **Main** 菜单。
7. 选择 **Esc** 并选择 **Exit and Save Configuration**。

配置 DHCP 服务器以支持 iSCSI 引导

DHCP 服务器是一个可选组件，并且仅当您执行 iSCSI 引导配置设置时才需要 (请参见[动态 iSCSI 引导配置](#))。

配置 DHCP 服务器以支持 iSCSI 引导对于 IPv4 和 IPv6 是不同的。

- [IPv4 的 DHCP iSCSI 引导配置](#)
- [IPv6 的 DHCP iSCSI 引导配置](#)

IPv4 的 DHCP iSCSI 引导配置

DHCP 协议包括许多为 DHCP 客户机提供配置信息的选项。对于 iSCSI 引导，Broadcom 适配器支持以下 DHCP 配置：

- [DHCP 选项 17，根路径](#)
- [DHCP 选项 43，供应商特定信息](#)

DHCP 选项 17，根路径

选项 17 用于将 iSCSI 目标信息传递给 iSCSI 客户机。

IETF RFC 4173 中定义的根路径的格式为：

```
"iscsi:<servername>":<protocol>:<port>:<LUN>:<targetname>"
```

这些参数定义如下。

表 16: DHCP 选项 17 参数定义

参数	定义
"iscsi:"	字符串
<servername>	iSCSI 目标的 IP 地址或 FQDN
":"	分隔符
<protocol>	用于访问 iSCSI 目标的 IP 协议。目前，仅支持 TCP，因此协议为 6。
<port>	与协议关联的端口号。iSCSI 的标准端口号为 3260。
<LUN>	要在 iSCSI 目标上使用的逻辑单元号。LUN 值必须以十六进制形式表示。具有 ID OF 64 的 LUN 应在 DHCP 服务器上配置为选项 17 参数内的 40。
<targetname>	目标名称为 IQN 或 EUI 格式（有关 IQN 和 EUI 格式的详细信息，请参见 RFC 3720）。示例 IQN 名称为 "iqn.1995-05.com.broadcom:iscsi-target"。

DHCP 选项 43，供应商特定信息

与 DHCP 选项 17 相比，DHCP 选项 43（供应商特定信息）提供给 iSCSI 客户端的配置选项更多。在此配置中，还提供三个附加子选项，用于为 iSCSI 引导客户端以及另外两个可用于引导的 iSCSI 目标 IQN 分配启动程序 IQN。iSCSI 目标 IQN 的格式与 DHCP 选项 17 的格式相同，而 SCSI 启动程序 IQN 就是该启动程序的 IQN。



注：DHCP 选项 43 仅在 IPv4 上受支持。

这些子选项在下面列出。

表 17: DHCP 选项 43 子选项定义

子选项	定义
201	标准根路径格式中的第一条 iSCSI 目标信息 "iscsi:"<servername>":"<protocol>":"<port>":"<LUN>":"<targetname>"
202	标准根路径格式中的第二条 iSCSI 目标信息 "iscsi:"<servername>":"<protocol>":"<port>":"<LUN>":"<targetname>"
203	iSCSI 启动程序 IQN

与 DHCP 选项 17 相比，使用 DHCP 选项 43 需要更多配置，但它提供更丰富的环境和更多配置选项。Broadcom 建议客户在执行动态 iSCSI 引导配置时使用 DHCP 选项 43。

配置 DHCP 服务器

配置 DHCP 服务器以支持选项 17 或选项 43。



注：如果使用选项 43，您还需要配置选项 60。选项 60 的值应该与 **DHCP Vendor ID** 值匹配。**DHCP Vendor ID** 值为 BRCM ISAN，如 iSCSI 引导配置菜单的 **General Parameters** 中所示。

IPv6 的 DHCP iSCSI 引导配置

DHCPv6 服务器可提供多个选项，包括无状态或有状态 IP 配置以及向 DHCPv6 客户端发送信息。对于 iSCSI 引导，Broadcom 适配器支持以下 DHCP 配置：

- [DHCPv6 选项 16, Vendor Class 选项](#)
- [DHCPv6 选项 17, 供应商特定信息](#)



注：DHCPv6 标准根路径选项暂不可用。Broadcom 建议使用选项 16 或选项 17 以获得动态 iSCSI 引导 IPv6 支持。

DHCPv6 选项 16, Vendor Class 选项

DHCPv6 选项 16（Vendor Class 选项）必须出现，且必须包括与您配置的 **DHCP Vendor ID** 参数相匹配的字符串。**DHCP Vendor ID** 值为 BRCM ISAN，如 iSCSI 引导配置菜单的 **General Parameters** 中所示。

选项 16 的内容应为 <2-byte length> <DHCP Vendor ID>。

DHCPv6 选项 17, 供应商特定信息

DHCPv6 选项 17（供应商特定信息）提供给 iSCSI 客户端的配置选项更多。在此配置中，还提供三个附加子选项，用于为 iSCSI 引导客户端以及另外两个可用于引导的 iSCSI 目标 IQN 分配启动程序 IQN。

这些子选项在下面列出。

表 18: DHCP 选项 17 子选项定义

子选项	定义
201	标准根路径格式中的第一条 iSCSI 目标信息 "iscsi:[<servername>]":"<protocol>":"<port>":"<LUN>":"<targetname>"
202	标准根路径格式中的第二条 iSCSI 目标信息 "iscsi:[<servername>]":"<protocol>":"<port>":"<LUN>":"<targetname>"
203	iSCSI 启动程序 IQN



注：在表 18 中，方括号 [] 是 IPv6 地址所必需的。

选项 17 的内容应为 <2-byte Option Number 201|202|203> <2-byte length> <data>。

配置 DHCP 服务器

配置 DHCP 服务器以支持选项 16 或选项 17。



注：DHCPv6 选项 16 和选项 17 的格式在 RFC 3315 中进行了完整的定义。

正在准备 iSCSI 引导映像

- [Windows Server 2008 R2 和 SP2 iSCSI 引导设置](#)
- [Windows Server 2012 iSCSI 引导设置](#)
- [Linux iSCSI 引导设置](#)
- [将 Broadcom 驱动程序插入（滑动流）Windows 图像文件](#)

Windows Server 2008 R2 和 SP2 iSCSI 引导设置

Windows Server 2008 R2 和 Windows Server 2008 SP2 支持 iSCSI 引导。以下过程以 Windows Server 2008 R2 为参考，但是通常也适用于 Windows Server 2008 R2 和 SP2。

需要 CD/ISO 映像：

- 插入 Broadcom 驱动程序的 Windows Server 2008 R2 x64。请参见[将 Broadcom 驱动程序插入（滑动流）Windows 图像文件](#)。也可在 support.microsoft.com 上参考 Microsoft 知识库主题 KB974072。



注：

- Microsoft 程序只插入 NDIS 驱动程序。Broadcom 推荐插入所有的驱动程序（VBD、BXND、OIS 和 NetXtreme I NDIS）。
- 有关如何提取单独的 Windows NetXtreme 驱动程序的说明，请参阅特定驱动程序安装应用程序的 *silent.txt* 文件。

其他所需软件：

- Bindview.exe（仅限 Windows Server 2008 R2，请参阅 KB976042）

过程：

1. 删除系统上的任意本地硬盘驱动器，以引导系统（“远程系统”）。
2. 将最新的 Broadcom MBA 和 iSCSI 引导映像加载到适配器的 NVRAM。
3. 配置远程系统上的 BIOS，将 Broadcom MBA 作为第一引导设备，CDROM 作为第二设备。
4. 配置 iSCSI 目标，允许连接远程设备。确保目标有足够的磁盘空间保留新的 O/S 安装。
5. 引导远程系统。当显示 Preboot Execution Environment (PXE) 标志时，按 **Ctrl+S** 组合键进入 PXE 菜单。
6. 在 PXE 菜单中，将**引导协议**设置为 **iSCSI**。
7. 输入 iSCSI 目标参数。
8. 在“常规参数”中，将**引导至目标**参数设置为**一次性禁用**。
9. 保存设置，重启系统。

远程系统应连接 iSCSI 目标，然后从 DVDROM 设备中引导。

10. 引导至 DVD 并开始安装。
11. 正确回答所有安装问题（指定您要安装的操作系统，接受许可条款等）。

出现**要将 Windows 安装在何处？**窗口时，应该能看到目标驱动器。这是一个通过 iSCSI 引导协议连接的驱动器，位于远程 iSCSI 目标中。

12. 选择**下一步**继续 Windows Server 2008 R2 安装。

Windows Server 2008 R2 DVD 安装过程启动几分钟后，系统将重启。重启后，Windows Server 2008 R2 安装例程应恢复并完成安装。

13. 重启其他系统之后，检查并验证远程系统是否可引导至桌面。

14. Windows 2008 R2 启动后，加载驱动程序并运行 Bindview.exe。
 - a. 选择**所有服务**。
 - b. 在 **WFP 轻型过滤器**下，您应看到 AUT **绑定路径**。右键单击并将其禁用。完成后，关闭应用程序。
15. 验证操作系统和系统是否工作正常，并且可通过 ping 远程系统的 IP 等来传递通信量。

Windows Server 2012 iSCSI 引导设置

Windows Server 2012 支持 iSCSI 引导和安装。Broadcom 需要使用“滑动流”DVD 并插入最新的 Broadcom 驱动程序。请参见[将 Broadcom 驱动程序插入（滑动流）Windows 图像文件](#)。也可在 support.microsoft.com 上参考 Microsoft 知识库主题 KB974072。



注 Microsoft 程序只插入 NDIS 驱动程序。Broadcom 推荐插入所有的驱动程序（VBD、BXND、OIS 和 NetXtreme I NDIS）。

通过以下过程准备安装和引导映像：

1. 删除系统上的任意本地硬盘驱动器，以引导系统（“远程系统”）。
2. 将最新的 Broadcom MBA 和 iSCSI 引导映像加载到适配器的 NVRAM。
3. 配置远程系统上的 BIOS，将 Broadcom MBA 作为第一引导设备，CDROM 作为第二设备。
4. 配置 iSCSI 目标，允许连接远程设备。确保目标有足够的磁盘空间保留新的 O/S 安装。
5. 引导远程系统。当显示 Preboot Execution Environment (PXE) 标志时，按 **Ctrl+S** 组合键进入 PXE 菜单。
6. 在 PXE 菜单中，将**引导协议**设置为 **iSCSI**。
7. 输入 iSCSI 目标参数。
8. 在“常规参数”中，将**引导至目标**参数设置为**一次性禁用**。
9. 保存设置，重启系统。

远程系统应连接 iSCSI 目标，然后从 DVDROM 设备中引导。
10. 从 DVD 引导并开始安装。
11. 正确回答所有安装问题（指定您要安装的操作系统，接受许可条款等）。

出现**要将 Windows 安装在何处？**窗口时，应该能看到目标驱动器。这是一个通过 iSCSI 引导协议连接的驱动器，位于远程 iSCSI 目标中。
12. 选择**下一步**继续 Windows 2012 安装。

Windows 2012 DVD 安装过程启动几分钟后，接下来重启系统。重启后，Windows 2012 安装例程应恢复并完成安装。
13. 重启其他系统之后，检查并验证远程系统是否可引导至桌面。
14. Windows 2012 引导至操作系统后，Broadcom 建议运行驱动程序安装程序，完成 Broadcom 驱动程序和应用程序安装。

Linux iSCSI 引导设置

在 Red Hat Enterprise Linux 5.5 及更高版本和 SUSE Linux Enterprise Server 11 SP1 及更高版本上，支持 Linux iSCSI 引导。请注意，SLES 10.x 和 SLES 11 仅支持 non-offload 路径。

1. 对于驱动程序更新，请获取最新的 Broadcom Linux 驱动程序 CD。
2. 配置 DVD 的 iSCSI 引导参数，通过从网络适配器上的目标选项禁用引导，直接安装至目标。
3. 配置通过 non-offload 路径安装，方式是在 NVRAM 配置中将 HBA 引导模式设置为**禁用**。（**注意**：当适配器处于多功能模式时，此参数无法更改。）请注意，对于 RHEL6.2 和 SLES11SP2 以及更高版本，支持通过 offload 路径安装。针对这种情况，可在 NVRAM 配置中将 HBA 引导模式设置为**启用**。
4. 如下所示更改引导顺序：

- a. 从网络适配器引导。
 - b. 从 CD/DVD 驱动程序引导。
5. 重启系统。
 6. 系统将连接至 iSCSI 目标，然后从 CD/DVD 驱动程序引导。
 7. 请按照相应的操作系统说明进行操作。
 - a. Red Hat 5.5 — 在 “boot:” 提示符下键入 “linux dd” 并按 enter 键
 - b. SuSE 11.X — 选择**安装**并在引导选项中键入 **withiscsi=1 netsetup=1**。如果需要更新驱动程序，请为 F6 驱动程序选项选择**是**。
 8. 如果需要更新驱动程序，请按说明加载驱动程序 CD；否则请跳过此步骤。
 9. 在 “网络设备” 提示符下选择所需的网络适配器端口并按**确定**。
 10. 在 “配置 TCP/IP” 提示符下配置系统获取 IP 地址的方式并按**确定**。
 11. 如果已选择静态 IP，则需要输入 iscsi 启动程序的 IP 信息。
 12. (RHEL) 选择 “跳过” 媒体测试。
 13. 根据需要进行安装。此时，驱动器可用。完成文件复制后，取出 CD/DVD 并重启系统。
 14. 系统重启后，启用 iSCSI 引导参数中的 “从目标引导” 并继续安装，直至完成。

此时，初始安装阶段完成。该过程的其余部分是关于为任何新组件更新创建新的自定义 initrd。

15. 如果需要，请更新 iscsi 启动程序。首先需要使用 **rpm -e** 删除现有的启动程序。
16. 确保网络服务的所有运行级别都有效：

```
chkconfig network on
```
17. 确保 iscsi 服务的 2、3 和 5 运行级别都有效。

```
chkconfig -level 235 iscsi on
```
18. 对于 Red Hat 6.0，请确保网络管理器服务已停止并禁用。
19. 如果需要，安装 iscsiui0（对于 SuSE 10，非必须）。
20. 如果需要，安装 linux-nx2 程序包。
21. 安装 bibt 程序包。
22. 删除 ifcfg-eth*。
23. 重启。
24. 对于 SUSE 11.1，请按下面所示的远程 DVD 安装方法操作。
25. 系统重启后，登录，更改到 /opt/bcm/bibt 文件夹，运行 iscsi_setup.sh 脚本以创建 initrd 映像。
26. 将 initrd 映像复制到 /boot 文件夹。
27. 更改 grub 菜单以指向新的 initrd 映像。
28. 要启用 CHAP，需要修改 iscsid.conf（仅限 Red Hat）。
29. 如果需要，重启并更改 CHAP 参数。
30. 继续引导至 iSCSI 引导映像并选择您已创建的映像。
31. 对于 IPv6，现在可以在 NVRAM 配置中将启动程序和目标的 IP 地址同时更改为所需的 IPv6 地址。

SUSE 11.1 远程 DVD 安装方法

1. 按照以下显示内容，创建名为 “boot.open-iscsi” 的新文件。
2. 将刚刚创建的文件复制到 /etc/init.d/ 文件夹中并覆盖现有文件。

新 boot.open-iscsi 文件内容为：


```
#!/bin/bash
#
# /etc/init.d/iscsi
#
### BEGIN INIT INFO
# Provides:          iscsiboot
# Required-Start:
# Should-Start:      boot.multipath
# Required-Stop:
# Should-Stop:       $null
# Default-Start:     B
# Default-Stop:
# Short-Description: iSCSI initiator daemon root-fs support
# Description:       Starts the iSCSI initiator daemon if the
#                    root-filesystem is on an iSCSI device
#
### END INIT INFO

ISCSIADM=/sbin/iscsiadm
ISCSIUIO=/sbin/iscsiuio
CONFIG_FILE=/etc/iscsid.conf
DAEMON=/sbin/iscsid
ARGS="-c $CONFIG_FILE"

# Source LSB init functions
. /etc/rc.status

#
# This service is run right after booting. So all targets activated
# during mkinitrd run should not be removed when the open-iscsi
# service is stopped.
#
iscsi_load_iscsiuio()
{
    TRANSPORT=`$ISCSIADM -m session 2> /dev/null | grep "bnx2i"`
    if [ "$TRANSPORT" ]; then
        echo -n "Launch iscsiuiio "
        startproc $ISCSIUIO
    fi
}

iscsi_mark_root_nodes()
{
    $ISCSIADM -m session 2> /dev/null | while read t num i target ; do
        ip=${i%:*}
        STARTUP=`$ISCSIADM -m node -p $ip -T $target 2> /dev/null | grep "node.conn\[0\].startup" | cut
-d' ' -f3`
        if [ "$STARTUP" -a "$STARTUP" != "onboot" ]; then
            $ISCSIADM -m node -p $ip -T $target -o update -n node.conn[0].startup -v onboot
        fi
    done
}

# Reset status of this service
rc_reset

# We only need to start this for root on iSCSI
```

```
if ! grep -q iscsi_tcp /proc/modules ; then
    if ! grep -q bnx2i /proc/modules ; then
        rc_failed 6
        rc_exit
    fi
fi

case "$1" in
    start)
        echo -n "Starting iSCSI initiator for the root device: "
        iscsi_load_iscsiuio
        startproc $DAEMON $ARGS
        rc_status -v
        iscsi_mark_root_nodes
        ;;
    stop|restart|reload)
        rc_failed 0
        ;;
    status)
        echo -n "Checking for iSCSI initiator service: "
        if checkproc $DAEMON ; then
            rc_status -v
        else
            rc_failed 3
            rc_status -v
        fi
        ;;
    *)
        echo "Usage: $0 {start|stop|status|restart|reload}"
        exit 1
        ;;
esac
rc_exit
```

将 Broadcom 驱动程序插入（滑动流） Windows 图像文件

要将 Broadcom 驱动程序插入 Windows 映像文件，必须获得以下相应 Windows Server 版本（2008 R2、2008SP2、2012 或 2012R2）的正确 Broadcom 驱动程序包。该程序包名称为 b57nd60a。



注：有关如何提取单独的 Windows NetXtreme 驱动程序的说明，请参阅特定驱动程序安装应用程序的 *silent.txt* 文件。

然后，将驱动程序包放置在工作目录下。例如，复制驱动程序包至以下目录中：

- C:\Temp\b57nd60a

最后，将这些驱动程序插入 Windows 映像 (WIM) 文件中，从更新的映像中安装适用的 Windows Server 版本。

详细步骤如下：



注：此过程中使用的文件和文件夹名仅为示例。您可为自己的滑动流项目指定文件和文件夹名称。

1. 对于 Windows Server 2008 R2 和 SP2，安装 Windows 自动安装工具包 (AIK)。
—或—

对于 Windows Server 2012 和 2012 R2，安装 Windows 评估和部署工具包 (ADK)。

2. 使用以下命令创建临时目录，将其设为随后所有步骤的当前目录：

```
md C:\Temp\x
cd /d C:\Temp\x
```

3. 使用以下命令创建两个子目录：

```
md src
md mnt
```

4. 使用以下命令复制原始 DVD 至 src 子目录下。

```
xcopy N:\.\src /e /c /i /f /h /k /y /q
```

请注意，在此示例中，安装 DVD 在 N: 驱动器中。

5. 在提升模式下打开部署和映像工具命令提示符。然后，将 c:\Temp\x 设为当前目录。

注意您将在随后的所有步骤中使用该命令提示符。

6. 输入下列命令：

```
attrib -r .\src\sources\boot.wim
attrib -r .\src\sources\install.wim
```

7. 输入以下命令以安装 boot.wim 映像：

```
dism /mount-wim /wimfile:.\src\sources\boot.wim /index:2 /mountdir:.\mnt
```

注意 index 的值必须一直是“2”。

8. 输入下列命令，将以下驱动器添加至当前安装的映像中：

```
dism /image:.\mnt /add-driver /driver:C:\Temp\b57nd60a\b57nd60a.inf
```

9. 输入以下命令以取消安装 boot.wim 映像：

```
dism /unmount-wim /mountdir:.\mnt /commit
```

10. 输入以下命令，在 install.wim 映像下确定需要安装 SKU 的索引：

```
dism /get-wiminfo /wimfile:.\src\sources\install.wim
```

例如，在 Windows Server 2012 中，索引 2 被确定为“Windows Server 2012 SERVERSTANDARD”。

11. 输入以下命令以安装 install.wim 映像：

```
dism /mount-wim /wimfile:.\src\sources\install.wim /index:X /mountdir:.\mnt
```

注意 X 是您在步骤 10 中所获得索引值的占位符。

12. 输入下列命令，将驱动器添加至当前安装的映像中：

```
dism /image:.\mnt /add-driver /driver:C:\Temp\b57nd60a\b57nd60a.inf
```

13. 输入以下命令以取消安装 install.wim 映像：

```
dism /unmount-wim /mountdir:.\mnt /commit
```

14. 输入以下命令以创建 .iso 文件：

```
oscdimg -e -h -m -n -lslipstream -bootdata:2#p0,e,b"c:\Program Files\Windows
AIK\Tools\PETools\amd64\boot\etfsboot.com"#pEF,e,b"c:\Program Files\Windows
AIK\Tools\PETools\amd64\boot\efisys.bin" c:\temp\x\src c:\temp\Win20xxMOD.iso
```

请注意，Platform 是所要安装操作系统的体系结构的占位符，比如 amd64 或 x86。另外，文件名中的 xx 是 Windows Server 操作系统版本（2012、2008R2、2008SP2）的占位符。

15. 使用 DVD 刻录应用程序，将您创建的 .iso 文件刻录到 DVD。

16. 使用您在步骤 15 中创建的 DVD 安装适用的 Windows Server 版本。

引导

系统已准备好执行 iSCSI 引导并且 iSCSI 目标上出现操作系统之后，最后一步是执行实际引导。系统将通过网络引导至 Windows 或 Linux 并像本地磁盘驱动器一样操作。

1. 重新引导服务器。
2. 选择 **CTRL+S**。
3. 从 **Main** 菜单中，选择 **General Parameters** 并将 **Boot to iSCSI target** 选项配置为 **Enabled**。

如果需要 CHAP 身份验证，请在确定引导成功后启用 CHAP 身份验证（请参见[启用 CHAP 身份验证](#)）。

其他 iSCSI 引导注意事项

配置系统进行 iSCSI 引导时还应考虑许多其他因素。

在 Windows 环境下更改 Speed & Duplex 设置

支持通过 NDIS 路径进行引导。您可通过 NDIS 路径，使用 iSCSI 引导的 BACS 管理实用程序更改 Speed & Duplex 设置。

Locally Administered Address

在启用 iSCSI 引导的设备上不支持通过“BACS 配置”选项卡“高级”部分的“本地管理的地址”属性分配的用户定义 MAC 地址。

虚拟 LAN

虚拟 LAN (VLAN) 标记不适用于带 Microsoft iSCSI 软件启动程序的 iSCSI 引导。

故障诊断 iSCSI 引导

以下故障诊断提示对 iSCSI 引导很有用。

问题：当您使用 IPv6 连接尝试安装 Windows Server 2008 时，iSCSI 目标未被识别为安装目标。

解决办法：这是已知的第三方问题。请参见 Microsoft Knowledge Base KB 971443，<http://support.microsoft.com/kb/971443>。

问题：无法运行 iSCSI 配置实用程序。

解决办法：确保在 NVRAM 中安装了 iSCSI 引导固件。

问题：将 iSCSI 引导 LUN 配置为 255 后，执行 iSCSI 引导时将出现系统蓝屏。

解决办法：尽管 Broadcom 的 iSCSI 解决方案支持的 LUN 范围为 0 至 255，但 Microsoft iSCSI 软件启动程序不支持值为 255 的 LUN。请将 LUN 值配置为从 0 至 254。

问题：如果存在非 Inbox 硬件 ID，则无法更新 Inbox 驱动程序。

解决办法：创建一个自定义滑动流 DVD 映像，该映像包含安装媒体中存在的受支持的驱动程序。

iSCSI Crash Dump

如果您将要使用 Broadcom iSCSI Crash Dump 实用程序，按照安装步骤安装 iSCSI Crash Dump 驱动程序十分重要。有关详情，请参见[使用安装程序](#)。

第 10 节：安装 Linux 驱动程序和管理应用程序

- 封装
- 安装 TG3 驱动程序软件
- 网络安装
- 卸载 / 删除 TG3 驱动程序
- 驱动程序消息
- 使用通道绑定进行组合
- Linux 管理应用程序

封装

Linux TG3 驱动程序采用以下封装格式（文件名）发行：

- 源 RPM (tg3-version.3dkms.src.rpm)
- 源 RPM (tg3-version.3dkms.noarch.rpm)
- 补充 (tg3_sup-version.tar.gz)
- tar 压缩文件 (tg3-version.tar.gz)

RPM 和 TAR 源程序包中包含用于构建驱动程序的相同源文件。tar 文件包含附加实用程序，如补丁以及用于网络安装的驱动程序盘映像。

安装 TG3 驱动程序软件

- [安装源 RPM 程序包](#)
- [从源 TAR 文件构建驱动程序](#)

安装源 RPM 程序包

必要条件:

- Linux 内核源
- C 编译程序

过程:

1. 安装源 RPM 程序包。

```
rpm -ivh tg3-version.src.rpm
```
2. 将目录更改为 RPM 路径并为您内核构建二进制驱动程序（不同的 Linux 分发版具有不同的 RPM 路径）。

```
cd /usr/src/redhat,OpenLinux,turbo,packages,rpm ...  
rpm -bb SPECS/tg3.spec or rpmbuild -bb SPECS/tg3.spec  
rpmbuild -bb SPECS/tg3.spec (for RPM version 4.x.x)
```



注: 在您尝试安装源 RPM 时，屏幕上可能会显示以下消息：

```
error: cannot create %sourcedir /usr/src/redhat/SOURCE
```

最可能的错误原因是未安装 rpm-build 程序包。定位 Linux 安装介质上的 rpm-build 程序包，并使用以下命令安装该程序包：

```
rpm -ivh rpm-build-version.i386.rpm
```

完成源 RPM 的安装。

3. 安装新构建的程序包（驱动程序和手册页）。

```
rpm -ivh RPMS/i386/tg3-version.i386.rpm
```

该驱动程序将根据内核的需要安装在以下路径中：

2.6.x 内核:

```
/lib/modules/kernel_version/kernel/drivers/net/tg3.ko
```

4. 加载驱动程序。

```
modprobe tg3
```

要配置网络协议和地址，请参见与每个 Linux 版本相关的文档。

从源 TAR 文件构建驱动程序

1. 创建目录 (*tg3-version*) 并将 TAR 文件解压缩到目录。

```
tar xvzf tg3-version.tgz
```
2. 构建驱动程序 *tg3.o*, 作为运行内核的可加载模块。

```
CD tg3-version  
make clean  
make; make install
```
3. 通过加载驱动程序对它进行测试。

```
rmmod tg3  
modprobe tg3
```

此命令正常运行时不会返回消息。



注：有关所安装驱动程序的位置，参见上述 RPM 说明。

4. 要配置网络协议和地址，请参阅操作系统附带的手册。

网络安装

对于通过 NFS、FTP 或 HTTP（使用网络启动盘或 PXE）进行的网络安装，请使用作为 Linux 操作系统一部分的 TG3 驱动程序。

卸载 / 删除 TG3 驱动程序

- [从 RPM 安装中卸载 / 删除驱动程序](#)
- [从 TAR 安装中删除驱动程序](#)

从 RPM 安装中卸载 / 删除驱动程序

要卸载驱动程序，请使用 `ifconfig` 禁用驱动程序打开的所有 *ethX* 接口，然后键入以下命令：

```
rmmod tg3
```

如果使用 `rpm` 安装了驱动程序，则运行以下命令以删除它：

```
rpm -e tg3-<version>
```

从 TAR 安装中删除驱动程序

如果驱动程序是使用 `make install` 从 tar 文件安装的，则必须手动从操作系统中删除 `tg3.o` 驱动程序文件。有关所安装驱动程序的位置，请参见[安装源 RPM 程序包](#)。

如果存在与 `tg3` 驱动程序相关的接口配置，则首先使用 `ifconfig ethx down` 删除该接口，然后使用 `rmod tg3`。

驱动程序消息

以下所述是文件 `/var/log/messages` 中可能记录的最常见示例消息。使用 `dmesg -n/level` 控制在控制台上显示的消息的级别。默认情况下，大多数系统设置为第 6 级。

驱动程序注册信息

```
tg3.c:version (date)
```

检测到 NIC

```
eth#: Tigon3 [partno (BCM95xxx) rev 4202 PHY (57xx) (PCI Express) 10/100/1000BaseT Ethernet
:00:xx:xx:xx:xx:xx
eth#: RXcsums [1] LinkChg REG [0] MIirq [0] ASF [0] Split [0] Wirespeed [1]TSOcap [1]
eth#: dma_rwctrl [76180000]
ACPI : PCI interrupt 0000:02:02.0 [A] -> GSI 26 (level,low) -> IRQ 233
```

流控制

```
tg3: eth#: Flow control is configured for TX and for RX.
```

链路启动和速度指示

```
tg3: eth#: Link is up at 1000 Mbps, full duplex.
```

链路停止指示

```
tg3: eth#: Link is down.
```

使用通道绑定进行组合

使用 `TG3` 驱动程序，您可以通过使用绑定内核模块和通道绑定接口将适配器组合在一起。有关 Linux 通道绑定的更多信息，请参考您的 Linux 文档。

Linux 管理应用程序

- [概述](#)
- [在 Linux 服务器上安装 WS-MAN 或 CIM-XML。](#)
- [在 Linux 客户机上安装 WS-MAN 或 CIM-XML。](#)
- [安装 Broadcom Advanced Control Suite 应用程序](#)

概述

Broadcom Advanced Control Suite version 4 (BACS4) 是一个用于配置 NetXtreme I 系列适配器的管理应用程序。BACS4 软件适用于 Windows 服务器、Linux 服务器和客户操作系统。

本章描述了在 Linux 系统中安装 BACS4 管理应用程序的方法。对于 Windows 系统，安装 Windows 驱动程序和管理应用程序均会提供安装程序，包括 BACS4（参见 [安装 Windows 驱动程序和管理应用程序](#) 相关说明）。

BACS4 实用程序有两个主要组件：提供程序组件和客户端软件。提供程序安装在包含一个或多个 NIC 的服务器上或“受管理主机”上。提供程序搜集 NIC 上的信息，使这些信息可从安装有客户端软件的管理 PC 中检索使用。安装客户端软件可以查看提供程序上的信息，并能够配置 NIC。BACS 客户端软件包括一个图形用户界面 (GUI) 和一个命令行界面 (CLI)。

通信协议

通信协议可以使提供程序和客户端软件之间交换信息。这些是基于网络的企业管理 (WBEM) 的专有或开放源码执行以及分布式管理任务组 (DMTF) 的公共信息模型 (CIM) 标准。网络管理员可根据其网络的通行标准选择最佳选项。

下表展示了基于受管理主机和客户机安装的操作系统的可用选项。

<i>如果客户机使用:</i>	<i>受管理主机使用:</i>	<i>BACS 可使用这些通信协议:</i>
Windows	Windows	WMI WS-MAN (WinRM)
Windows	Linux	CIM-XML (OpenPegasus) WS-MAN (OpenPegasus)
Linux	Windows	WS-MAN (WinRM)
Linux	Linux	CIM-XML (OpenPegasus) WS-MAN (OpenPegasus)

- WMI = Windows Management Instrumentation。
- WS-MAN = Web Service-Management。WinRM 一种基于 Windows 的协议实施，OpenPegasus 是其在 Linux 上运行的开放源码执行。
- CIM-XML = 基于 XML 版本的 OpenPegasus。

如果您的网络包含使用 Windows 和 Linux 服务器的不同的 Windows 和 Linux 客户机，则 WS-MAN 是合适之选。如果服务器上只安装了 Linux 操作系统，则可选择 CIM-XML。如果网络仅包含 Windows 服务器和客户机，则可选择 WMI。WMI 的配置非常简单，但仅受 Windows OS 的支持。（请参见 [关于安装和配置 Windows 协议的 \[安装 Windows 驱动程序和管理应用程序\]\(#\) 相关说明。](#)）

BACS 安装包括在受管理主机上安装程序组件，在管理站安装客户端软件。安装过程根据客户端与受管理主机安装的操作系统的组合以及选定的通信协议而有所不同。

在 Linux 服务器上安装 WS-MAN 或 CIM-XML。

第 1 步：安装 OpenPegasus

在 Red Hat Linux 操作系统中，可提供两个安装选项：

- 从 Inbox RPM（仅 Red Hat）
- 从源（Red Hat 和 SuSE）

在 SUSE Linux Enterprise Server 11 (SLES11) 操作系统中，您必须使用源 RPM。



注：Inbox RPM 不支持 WS-MAN 通信协议。要使用 WS-MAN，您必须从源中安装 OpenPegasus。

从 Inbox RPM（仅 Red Hat）

在 Red Hat Linux 中，Inbox OpenPegasus RPM 可用作 `tog-pegasus-<version>.<arch>.rpm`。

1. 使用以下命令安装 `tog-pegasus`：
`rpm -ivh tog-openpegasus-<version>.<arch>.rpm`
2. 使用以下命令开始 Pegasus：
`/etc/init.d/tog-pegasus start`



注：在 SuSE Linux，Inbox OpenPegasus RPM 不可用。OpenPegasus 必须按照以下步骤从源中安装。

请注意，在 inbox Pegasus 中，HTTP 默认不启用。Inbox OpenPegasus 成功安装后，如果不需要其他配置，请遵循 [第 4 步：安装 Broadcom CMPI Provider](#) 中的说明。要启用 HTTP，请参阅 [启用 HTTP](#)。

从源（Red Hat 和 SuSE）

OpenPegasus 源可在 www.openpegasus.org 下载。



注：如果未安装，请下载并安装 openssl 和 libopenssl-devel rpm。此步骤为可选，只有在您计划使用 HTTPS 连接客户端与受管理主机时才需用。

设置环境变量

按照下列步骤为构建 OpenPegasus 设置环境变量。

环境变量	描述
PEGASUS_ROOT	Pegasus 源树位置
PEGASUS_HOME	构建可执行元库的位置，例如，\$PEGASUS_HOME/bin, PEGASUS_HOME/lib, \$PEGAUS_HOME/repository, and \$PEGASUS_HOME/mof subdirectories.
路径	\$PATH:\$PEGASUS_HOME/bin
PEGASUS_ENABLE_CMPI_PROVIDER_MANAGER	True
PEGASUS_CIM_SCHEMA	“CIM222”
PEGASUS_PLATFORM	对于 Linux 32 位系统: “LINUX_IX86_GNU” 对于 Linux 64 位系统: “LINUX_X86_64_GNU”
PEGASUS_HAS_SSL	可选。将 HTTPS 支持设置为 “正确”。
PEGASUS_ENABLE_PROTOCOL_WSMAN	可选。将 WSMAN 协议支持设置为 “正确”。

其他设置

\$PEGASUS_HOME 变量必须设置在命令解释程序环境中，\$PEGASUS_HOME/bin 需附加到 \$PATH 环境中。

示例

- export PEGASUS_PLATFORM="LINUX_X86_64_GNU"
- export PEGASUS_CIM_SCHEMA="CIM222"
- export PEGASUS_ENABLE_CMPI_PROVIDER_MANAGER=true
- export PEGASUS_ROOT="/share/pegasus-2.10-src"
- export PEGASUS_HOME="/pegasus"
- export PATH=\$PATH:\$PEGASUS_HOME/bin

对于 SSL 支持，添加以下环境变量：

- export PEGASUS_HAS_SSL=true

对于 WS-MAN 支持，添加以下环境变量：

- export PEGASUS_ENABLE_PROTOCOL_WSMAN=true

OpenPegasus 中的 CIM-XML 和 WSMAN 可为 HTTP 或 HTTPS 使用同一端口。HTTP 和 HTTPS 的默认端口号分别为 5989 和 5989。



注：可在 `.bash_profile` 末端添加这些导出项。此文件位于 `/root` 目录。

- 用户使用 PuTTY 登陆时，将设置环境变量。
- 在 Linux 系统中，对没有设置环境变量的任一终端，运行以下命令：
`source /root/.bash_profile`
- 退出或登陆时，将设置环境变量。

构建和安装 OpenPegasus

从 `$PEGASUS_ROOT`（Pegasus 源根目录位置）中，运行以下命令：

```
make clean
make
make repository
```



注：OpenPegasus 从源构建时，所有配置重置为默认值。如果您重新构建 OpenPegasus，则必须按照 [第 3 步：在服务器上配置 OpenPegasus](#) 重新配置。

第 2 步：在服务器上启动 CIM 服务器

使用 `cimserver` 命令启用 CIM 服务器。停止 CIM 服务器，使用命令 `cimserver -s`。

检查 OpenPegasus 是否正确安装，输入以下命令：

```
cimcli ei -n root/PG_Interop PG_ProviderModule
```



注：从源中编译 OpenPegasus，启用 CIM 服务器时，必须定义 `PEGASUS_HOME`。否则，CIM 服务器将无法正确加载元库。考虑在 `“.bash_profile”` 文件中设置 `PEGASUS_HOME`。

第 3 步：在服务器上配置 OpenPegasus

使用 `cimconfig` 命令配置 OpenPegasus，如下表所示：

命令	描述
<code>cimconfig -l</code>	列出所有有效的属性名称。
<code>cimconfig -l -c</code>	列出所有有效的属性名称及其值
<code>cimconfig -g <property name></code>	查询特殊属性值。
<code>cimconfig -s <property name>=<value> -p</code>	设置特殊属性。
<code>cimconfig --help</code>	查找关于命令的更多信息。

运行 `cimconfig` 前，CIM 服务器必须启动，如果配置更改，则必须重新启动才能使更改生效。

启用身份验证

下述 OpenPegasus 属性应按照本部分所述设置。否则，Broadcom CIM Provider 将无法正确工作。确保启动 BACS 和连接至提供者前，完成如下设置。

如果 CIM 服务器未启动，则先启动。然后，设置如下：

- `cimconfig -s enableAuthentication=true -p`
- `cimconfig -s enableNamespaceAuthorization=false -p`
- `cimconfig -s httpAuthType=Basic -p`
- `cimconfig -s passwordFilePath=cimserver.passwd -p`
- `cimconfig -s forceProviderProcesses=false -p`

如果想让根用户远程连接：

- `cimconfig -s enableRemotePrivilegedUserAccess=true -p`

用户配置与权限：Linux 系统用户用于 OpenPegasus 身份验证。系统用户通过 BACS 使用 `cimuser` 应被添加至 OpenPegasus：

- `cimuser -a -u <username> -w <password>`

示例：`cimuser -a -u root -w linux1`

启用 HTTP

1. 如果 CIM 服务器未启动，则先启动。
2. 使用以下命令设置 HTTP 端口（可选）：
`cimconfig -s httpPort=5988 -p`
此属性不适用于 Inbox OpenPegasus。
3. 使用以下命令启用 HTTP 连接：
`cimconfig -s enableHttpConnection=true -p`
4. 分别使用 `cimserver -s` 和 `cimserver` 命令停止和重启 CIM 服务器，以使新配置生效。

启用 HTTPS

1. 如果 CIM 服务器未启动，则先启动。
2. 使用以下命令设置 HTTPS 端口（可选）：
`cimconfig -s httpsPort=5989 -p`
此属性不适用于 Inbox OpenPegasus。
3. 使用以下命令启用 HTTPS 连接：
`cimconfig -s enableHttpsConnection=true -p`
4. 分别使用 `cimserver -s` 和 `cimserver` 命令停止和重启 CIM 服务器，以使新配置生效。

第 4 步：安装 Broadcom CMPI Provider

安装 CMPI Provider 前，请确保 OpenPegasus 已正确安装。

安装

输入以下命令安装 Broadcom CMPI Provider。

```
% rpm -i BRCM_CMPIProvider-{version}.{arch}.rpm
```

卸载

输入以下命令卸载 Broadcom CMPI Provider:

```
% rpm -e BRCM_CMPIProvider
```

第 5 步：视需要执行 Linux 防火墙配置

遵循以下步骤，打开防火墙中的相应端口：

Red Hat

1. 单击**系统**，选择**管理**，然后选择**防火墙**。
2. 选择**其他端口**。
3. 在端口和协议对话框中，选择**定义的用户**。
4. 在**端口 / 端口范围**字段中，添加端口号。
5. 在**协议**字段中，添加协议作为 TCP 或 UDP 等。
6. 单击**应用**，使防火墙规则生效。

示例：

- 对于 HTTP 上的 CIM-XML，端口号为 5988，协议为 TCP。
- 对于 HTTPS 上的 CIM-XML，端口号为 5989，协议为 TCP。

SuSE

1. 单击**计算**，然后单击 **YaST**。
2. 在左侧窗格中选择**安全和用户**。
3. 在右侧窗格中，双击**防火墙**。
4. 在左侧窗格中选择**自定义规则**。
5. 在右侧窗格中单击**添加**。
6. 输入以下值：
 - **源网络**：0/0（表示所有）
 - **协议**：TCP（或相应的协议）
 - **目标端口**：<端口号> 或 <端口号范围>
 - **源端口**：留空。
7. 单击**下一步**，然后单击**完成**，使防火墙规则生效。

示例:

对于 CIM-XML，使用以下值：

- **源网络:** 0/0 （表示所有）
- **协议:** TCP
- **目标端口:** 5988:5989
- **源端口:** 留空。

第 6 步：安装 BACS 和相关管理应用程序

请参见 [安装 Broadcom Advanced Control Suite 应用程序](#)。

在 Linux 客户机上安装 WS-MAN 或 CIM-XML。

在 Linux 客户机系统中使用 HTTP，不需要其他特别软件组件，安装 BACS 管理应用程序除外。但是，对于 WS-MAN 安装，您可选择配置 HTTPS 协议，以使用 BACS。

在 Linux 客户机上配置 HTTPS

如果您想使用 HTTPS 而非 HTTP，请遵循以下步骤（仅限 WS-MAN）：

为 Windows/Linux 服务器生成由个人签署的证书

Linux 或 Windows 上面的 Openssl 可以用以生成由个人签署的证书，如下：



注： 可以从以下地址下载和安装 openssl: <http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/openssl.htm>。

1. 输入以下命令生成私钥：
`openssl genrsa -des3 -out server.key 1024`
2. 您将收到输入密码的提示。确保牢记密码。
3. 使用下列步骤生成证书签署请求 (CSR)。

生成 CSR 的过程中，您将收到提供几条信息的提示。收到“通用名称”的提示时，请输入 Windows 服务器主机名称或 IP 地址。

输入下列命令（展示相应样例）：

```
openssl req -new -key server.key -out server.csr
```

如果此命令不起作用，请尝试以下命令：

```
openssl req -new -key server.key -out server.csr -config openssl.cnf
```

openssl.cnf 文件应与 openssl 放入同一目录下。Openssl.cnf 位于文件夹 C:\Program Files (x86)\GnuWin32\share 中。

需要下列信息：

- 国名（2 个字母代码） []: **US**
- 州名或省名（全称） []: **加利福尼亚**
- 本地名称（例如城市） []: **尔湾**
- 组织名称（例如公司） []: **Broadcom Corporation**
- 组织单位名称（例如部门） []: **工程部**

- 通用名称（例如您的姓名） []: 输入 Windows 服务器的主机名称或 IP 地址。对于 IPv6，请输入“通用名称”，格式为: [xyxy:xxx:…:xxx], **包括括号 []**。
- （选填）电子邮件地址 []:

输入下列附加属性，与您的证书请求一起发送:

- 挑战式验证口令 []: **linux1**
- 可选公司名称 []:

4. 从密钥中删除密码。

输入下列命令:

```
cp server.key server.key.org
openssl rsa -in server.key.org -out server.key
```

5. 生成由个人签署的证书:

要生成可以活动 365 天的由个人签署的证书，输入以下命令:

```
openssl x509 -req -days 365 -in server.csr -signkey server.key -out server.crt
```

以下输出显示:

```
Signature ok
subject=/C=US/ST=California/L=Irvine/O=Broadcom Corporation/OU=Engineering/CN=MGMTAPP- LAB3/
emailAddress=
Getting Private key
```

6. 输入以下命令以验证所生成的由个人签署的证书。

```
openssl verify server.crt
```

以下输出显示:

```
server.crt:/C=US/ST=California/L=Irvine/O=Broadcom Corporation/OU=Engineering/CN=MGMTAPP-
LAB3/emailAddress=
error 18 at 0 depth lookup:self signed certificate
OK
```

忽略该错误消息“0 深度查找时出错 18: 由个人签署的证书”。此错误说明这是一个由个人签署的证书。

7. 将该证书从“crt”格式改为“pkcs12”格式，如下:

对于 Windows 服务器，该证书应该是 pkcs12 格式。输入下列命令:

```
openssl pkcs12 -export -in server.crt -inkey server.key -out hostname.pfx
```

您将收到提供下列信息的提示:

```
Enter Export Password:
Verifying - Enter Export Password:
```

输入密码，并确保牢记。将证书导入到 Windows 服务器或客户端时，需要密码。

8. 复制证书文件 server.crt 并将其放在装有 BACS 的服务器上，以便可以导入证书。如果您计划使用 Windows 或 Linux 客户端连接至运行的 BACS 的服务器，则也需要将该证书传输（复制并粘贴）到客户端系统。

在 Linux 中，证书扩展名应为“.pem”。扩展名“.crt”和“.pem”是相同的，所以不需要使用 openssl 命令从 .crt 转换到 .pem。只需原样复制文件。



注: 必须为 IPv4 地址、IPv6 地址和主机名生成单独的证书。

在 Linux 客户机上导入个人签署的证书

在 Linux 分发版上，请注意以下证书目录：

- 对于所有的 SuSE 版本，证书目录为 `/etc/ssl/certs`。
- 对于 Red Hat，每一版本的证书目录均不同。部分版本为 `/etc/ssl/certs` 或 `/etc/pki/tls/certs`。对于其他版本，请查找证书目录。

复制您创建的文件为 [Windows/Linux 服务器生成由个人签署的证书](#) `hostname.pem` 至 Linux 客户机上的证书目录中。例如，如果证书目录为 `/etc/ssl/certs`，则复制 `hostname.pem` 至 `/etc/ssl/certs`。

1. 将目录更改为 `/etc/ssl/certs`。
2. 运行以下命令创建一个散列值。

```
openssl x509 -noout -hash -in hostname.pem
```

将返回如下值。
100940db
3. 运行以下命令为散列值创建符号链路：

```
ln -s hostname.pem 100940db.0
```

从 Linux 客户机上测试 HTTPS/SSL 连接

使用以下命令测试 Linux 中证书是否正确安装：

```
# curl -v --capath /etc/ssl/certs https://Hostname or IPAddress:5986/wsman
```

如果测试失败，则说明证书未正确安装，错误消息显示，表明会采取纠正操作。

安装 Broadcom Advanced Control Suite 应用程序

使用 Linux RPM 程序包可将 Broadcom Advanced Control Suite (BACS) 软件安装在 Linux 系统中。

开始之前：

- 确保 Broadcom 网络适配器确实安装，NIC 适当的设备驱动程序安装在系统中，可受此实用程序管理。
- 确保 CIM provider 正确安装在系统中，可受此实用程序管理。请参见
- 要在 Linux 主机上管理 iSCSI，请确保 `open-iscsi` 和 `sg` 实用程序已安装在 Linux 主机中。

安装 BACS

1. 下载最新的 BACS 管理应用程序 RPM 程序包。
2. 使用以下命令安装 RPM 程序包：

```
% rpm -i BACS-{version}.{arch}.rpm
```

使用 BACS CLI，请参考发行文件提供的 `BACSCLI_Readme.txt` 文件。

删除 BACS

使用以下命令，卸载 RPM 程序包：

```
% rpm -e BACS
```

第 11 节：VMware 驱动程序软件

- 封装
- 驱动程序

封装

VMware 驱动程序采用以下封装格式发行。

表 19: VMware 驱动程序封装

格式	驱动程序
VMware VIB	vmware-esx-drivers-net-tg3-version.x86_64.vib

驱动程序

下载、安装和更新驱动程序

要下载、安装或更新用于 NetXtreme I GbE 网络适配器的 VMware ESX/ESXi 驱动程序，请参见 <http://www.vmware.com/support>。

驱动程序参数

NetQueue

可选参数 **force_netq** 可用于设置接收和发送 net 队列数。支持 NetQueue 的 BCM57XX 设备为 BCM5718、BCM5719、BCM5720、BCM5721 和 BCM5722。

默认情况下，驱动程序尝试使用 NetQueue 的最佳数量。为明确强制队列数，使用以下命令设置每个端口的 NetQueue 数：

```
esxcfg-module -s force_netq=x,x,x... tg3
```

x 的容许值为 - 1 至 15：

- 1 至 15 将为提供的 NIC 强制 NetQueue 数。
- 0 禁用 NetQueue。
- - 1 指定需使用的默认驱动程序 NetQueue 值。

“x” 条目数量可上升到 32，这意味着受支持的 NIC 最大数量 = 32。

用法示例：

```
esxcfg-module -s force_netq=-1,0,1,2 tg3]
```

- tg3 NIC 0: 使用默认 NetQueue 数量。
- tg3 NIC 1: 禁用 NetQueue 功能。
- tg3 NIC 2: 使用 1 NetQueue。
- tg3 NIC 3: 使用 2 NetQueue。

请注意，上述的 NIC # 不对应 vmnic<#>。NIC 数量是系统 vmnic 探测顺序数量。最佳数量是 NetQueue 匹配计算机上的 CPU 数。

驱动程序参数

多个可选参数可作为 vmkload_mod 命令的命令行变元提供。这些参数也可通过 esxcfg-module 命令进行设置。有关详情，参见手册页。

驱动程序默认设置

表 20: VMware 驱动程序默认设置

参数	默认值
速度	自动协商并显示所有速度
流控制	自动协商并显示接收和发送
MTU	1500 (范围 46 - 9000)
接收环大小	200 (范围 0 - 511)。一些芯片固定为 64。
接收 Jumbo 环大小	100 (范围 0 - 255)。并非所有芯片均支持 Jumbo 环，一些支持 Jumbo 帧的芯片不使用 Jumbo 环。
发送环大小	511 (范围为 (MAX_SKB_FRAGS+1) 至 511)。MAX_SKB_FRAGS 在不同的内核和不同的体系结构上各不相同。在 x86 的 2.6 内核上，MAX_SKB_FRAGS 为 18。
总接收微秒数	20 (范围 0 - 1023)
总接收微秒数 irq	20 (范围 0 - 255)
总接收帧数	5 (范围 0 - 1023)
总接收帧数 irq	5 (范围 0 - 255)
总发送微秒数	72 (范围 0 - 1023)
总发送微秒数 irq	20 (范围 0 - 255)
总发送帧数	53 (范围 0 - 1023)
总发送帧数 irq	5 (范围 0 - 255)
总统计微秒数	1000000 (约 1 秒)。一些结合参数未使用或在一些芯片上的默认值不同。
MSI	启用 (如果芯片支持且通过中断测试)。
WoL	禁用

驱动程序消息

以下所述是文件 /var/log/messages 中可能记录的最常见示例消息。使用 `dmesg -n <level>` 控制在控制台上显示的消息的级别。默认情况下，大多数系统设置为第 6 级。要查看所有消息，请将级别设置为更高。

驱动程序注册信息

```
tg3.c:v3.118g (Jan 4, 2012)
```

检测到 NIC

```
vmnic0#: Tigon3 [partno (BCM95xxx) rev 4202 PHY (57xx) (PCI Express) 10/100/1000BaseT Ethernet
:00:xx:xx:xx:xx:xx
vmnic0#: RXcsums [1] LinkChg REG [0] MIirq [0] ASF [0] Split [0] WireSpeed [1]TSOcap [1]
vmnic0#: dma_rwctrl [76180000]
ACPI : PCI interrupt 0000:02:02.0 [A] -> GSI 26 (level,low) -> IRQ 233
```

链路启动和速度指示

```
tg3: vmnic0: Link is up at 1000 Mbps, full duplex.
tg3: vmnic0: Flow control is on for TX and on for RX.
```

链路停止指示

```
tg3: vmnic0: Link is down.
```

第 12 节：安装 Windows 驱动程序和管理应用程序

- 安装驱动程序软件
- 修改驱动程序软件
- 修复或重新安装驱动程序软件
- 删除设备驱动程序
- 查看或更改适配器的属性
- 设置电源管理选项
- 配置通信协议，以用于 BACS4

安装驱动程序软件



注：以下说明的前提是假设您的 Broadcom NetXtreme 适配器不是出厂安装的控制器。如果您的控制器是出厂安装的控制器，则厂家已经安装驱动程序软件。

当 Windows 在硬件设备（如 Broadcom NetXtreme 适配器）已安装后或在现有设备驱动程序已卸载后首次启动时，操作系统将自动检测新硬件并提示您安装检测到的设备的驱动程序软件。

提供图形交互式安装模式（请参见[使用安装程序](#)）和无人参与安装的命令行无提示模式（请参见[使用无提示安装](#)）。



注：

- 安装驱动程序软件前，验证 Windows 操作系统是否已升级为最新的版本并应用了最新的服务包。
- 必须首先安装网络设备驱动程序，然后 Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器才能在 Windows 操作系统上使用。驱动程序位于安装光盘上。
- 对于 Microsoft Windows Server 2008 R2，Server Core 安装选项不支持 BACS。

使用安装程序

除 Broadcom 设备驱动程序外，安装程序还将安装管理应用程序。运行安装程序时将安装下列程序：

- **Broadcom 设备驱动程序。** 安装 Broadcom 设备驱动程序。
- **Control Suite:** Broadcom Advanced Control Suite (BACS)。
- **BASP:** 安装 Broadcom Advanced Server Program。
- **SNMP:** 安装简单网络管理协议子代理。
- **CIM Provider:** 安装公共信息模型提供程序。
- **iSCSI Crash Dump 驱动程序。** 安装 iSCSI Crash Dump 实用程序所需的驱动程序。



注：尽管安装 BACS 软件和相关管理应用程序是可选的，但在使用此安装程序时，必须安装 Broadcom 设备驱动程序。



注：BASP 在 Windows Small Business Server (SBS) 2008 上不可用。

如何为 iSCSI Crash Dump 安装 Microsoft iSCSI Software Initiator

如果支持，并且如果您将使用 Broadcom iSCSI Crash Dump 实用程序，根据以下安装顺序进行安装十分重要：

- 运行安装程序
- 安装 Microsoft iSCSI 软件启动程序及路径 (MS KB939875)



注： 如果从安装程序执行设备驱动程序的升级，请从“BACS 配置”选项卡的“高级”部分重新启用 iSCSI Crash Dump。

在运行安装设备驱动程序和管理应用程序的安装程序后，执行此过程。

1. 如果操作系统中不附带提供，则安装 Microsoft iSCSI Software Initiator（版本 2.06 或更高版本）。要确定您在什么时候需要安装 Microsoft iSCSI Software Initiator，请参阅表 21。要从 Microsoft 下载 iSCSI Software Initiator，请访问 <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?displaylang=en&id=18986>。
2. 从 <http://support.microsoft.com/kb/939875> 为 iSCSI crash dump 文件生成 (Microsoft KB939875) 安装 Microsoft 修补程序。要确定您是否需要安装 Microsoft 修补程序，请参阅表 21。

表 21: Windows 操作系统和 iSCSI Crash Dump

操作系统	需要 MS iSCSI Software Initiator	需要 Microsoft 修补程序 (MS KB939875)
NDIS		
Windows Server 2008	是（操作系统中附带提供）	否
Windows Server 2008 R2	是（操作系统中附带提供）	否
Windows Server 2012	是（操作系统中附带提供）	否
OIS		
Windows Server 2008	否	否
Windows Server 2008 R2	否	否
Windows Server 2012	否	否

使用无提示安装



注：

- 所有命令均区分大小写。
- 有关详细说明以及无人参与安装的信息，请参考 Driver_Management_Apps_Installer 文件夹中的 Silent.txt 文件。

请参阅安装文件夹中的 readme.txt 文件，了解命令行指令。



注： 只有当系统中已安装了同一安装程序时，才能使用 REINSTALL 开关。如果要升级安装程序的较早版本，使用上面所列出的 `setup /s /v/qn` 命令。

修改驱动程序软件

如何修改驱动程序软件

1. 在“控制面板”中，双击“添加 / 删除程序”。
2. 单击 **Broadcom 驱动程序和管理应用程序**，然后单击**更改**。
3. 单击**下一步**继续。
4. 单击**修改、添加或删除**以更改程序功能。此选项不会安装新适配器的驱动程序。有关安装新适配器的驱动程序的信息，请参见[修复或重新安装驱动程序软件](#)。
5. 单击**下一步**继续。
6. 单击图标以更改安装功能的方式。
7. 单击**下一步**。
8. 单击**安装**。
9. 单击**完成**关闭向导。
10. 安装程序将决定是否有必要重启系统。按照屏幕说明执行操作。

修复或重新安装驱动程序软件

如何修复或重新安装驱动程序软件

1. 在“控制面板”中，双击“添加 / 删除程序”。
2. 单击 **Broadcom 驱动程序和管理应用程序**，然后单击**更改**。
3. 单击**下一步**继续。
4. 单击**修复或重新安装**以改正错误或安装新适配器的驱动程序。
5. 单击**下一步**继续。
6. 单击**安装**。
7. 单击**完成**关闭向导。
8. 安装程序将决定是否有必要重启系统。按照屏幕说明执行操作。

删除设备驱动程序

删除设备驱动程序时，安装的任何管理应用程序也将被删除。



注：Windows Server 2008 和 Windows Server 2008 R2 提供设备驱动程序回滚功能以将设备驱动程序替代为之前安装的设备驱动程序。但是，如果回滚功能在某单个组件上使用时，NetXtreme 设备的复杂软件系统构造可能会出现。因此，我们建议仅通过使用驱动程序安装程序更换驱动程序版本。

如何删除设备驱动程序

1. 在“控制面板”中，双击“添加 / 删除程序”。
2. 单击 **Broadcom 驱动程序和管理应用程序**，然后单击**删除**。根据屏幕上的提示进行操作。
3. 重启系统以完全删除驱动程序。如果重启系统失败，您将无法成功安装驱动程序。

查看或更改适配器的属性

如何查看或更改 Broadcom 网络适配器的属性

1. 在“控制面板”中，单击 **Broadcom Control Suite 4**。
2. 单击配置选项卡的“高级”部分。

设置电源管理选项

您可以设置电源管理选项，允许操作系统关闭控制器以节约电源或者允许控制器唤醒计算机。但是，如果设备正在忙于处理某些事件（例如，正在处理调用），操作系统将不会关闭设备。只有在计算机试图进入休眠状态时，操作系统才尝试尽可能关闭各个设备。要使控制器一直保持打开状态，不要单击 **Allow the computer to turn off the device to save power**（允许计算机关闭这个设备以节约电源）复选框。



注：刀片式服务器不提供电源管理选项。



注：

- “电源管理”选项卡仅适用于支持电源管理的服务器。
- 要在计算机处于待机状态时启用 Wake on LAN (WOL)，单击 **允许这台设备使计算机脱离待机状态**复选框。
- 如果您选择 **仅允许管理站使计算机脱离待机状态**，计算机 *只能通过 Magic Packet* 脱离待机状态。



注意！对于不是组成员的任何适配器，不要选择 **允许计算机关闭这个设备以节约电源**。

配置通信协议，以用于 BACS4

BACS4 管理应用程序有两个主要组件：提供程序组件和客户端软件。提供程序安装在包含一个或多个 NIC 的服务器上或“受管理主机”上。提供程序搜集 NIC 上的信息，使这些信息可从安装有客户端软件的管理 PC 中检索使用。安装客户端软件可以查看提供程序上的信息，并能够配置 NIC。BACS 客户端软件包括一个图形用户界面 (GUI) 和一个命令行界面 (CLI)。

通信协议可以使提供程序和客户端软件之间进行通信。根据您的网络中的客户端与受管理主机的不同操作系统（Linux、Windows 或两者兼具），您可选择使用适当的通信协议。请参见“[安装 Linux 管理应用程序](#)”，了解每项网络配置可用通信协议的说明。

本章节中的说明仅讨论 Windows 受管理主机与 Windows 客户端通信的情形。在这些情形中，您可以使用 WMI 或 WS-MAN (WinRM) 通信协议。当您使用本章所描述的驱动程序安装程序安装驱动程序和管理应用程序时，WMI 和 WS-MAN 的提供程序应安装于受管理主机上。此外，BACS4 实用程序应安装于客户端。下列章节提供您所选择的通信协议附加配置步骤。

对于 Linux 安装，驱动程序的安装与管理应用程序分离。相关说明请参见。

使用 WS-MAN

要使用 WS-MAN 通信协议，请遵循下列章节的说明：

- [WS-MAN Windows 服务器配置](#)
- [WS-MAN Windows 客户端安装](#)

WS-MAN Windows 服务器配置

步骤 1：在服务器上安装 WinRM 软件组件

在以下操作系统上，WinRM 2.0 已预装：

- Windows 7
- Windows 8
- Windows 8.1
- Windows Server 2008 R2
- Windows Server 2012
- Windows 2012 R2

对于 Windows Server 2008，请单击以下链接，安装 Windows Management Framework Core，其中包括 WinRM 2.0 和 Windows Powershell 2.0：

<http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?displaylang=en&id=11829>

步骤 2: 在服务器上执行基本配置

为确保 WinRM 的正常运行，必须安装 Windows 防火墙。防火墙配置的详细信息，请参见 [第 7 步: 附加服务器配置](#)。完成防火墙配置之后，打开一个命令提示符，然后运行以下命令，以启用 Windows 服务器上的远程管理：

```
winrm quickconfig
```

您可以使用下列命令查看服务的配置信息：

```
winrm get winrm/config
```

步骤 3: 在服务器上执行用户配置

要连接至 WinRM，帐户必须是本地或远程计算机上本地管理员组中的成员。该 `get winrm/config` 命令的输出如下：

```
RootSDDL = O:NSG:BAD:P(A;;GA;;;BA)S:P(AU;FA;GA;;;WD)(AU;SA;GWGX;;;WD)
```

BA 代表 BUILTIN（内置）\Administrators（管理员）。

要向 WinRM 允许的连接列表中添加另一个用户组，您可以修改 RootSDDL 以纳入新用户组。添加新用户组，您将需要 SDDL ID。例如，下列命令使用 SDDL ID S-1-5-21-1866529496-2433358402-1775838904-1021 添加新的用户组。

```
winrm set winrm/config/Service @{RootSDDL="O:NSG:BAD:P(A;GA;;;BA)(A;GA;;;S-1-5-21-1866529496-2433358402-1775838904-1021)S:P(AU;FA;GA;;;WD)(AU;SA;GWGX;;;WD)"}
```

步骤 4: 在服务器上执行 HTTP 配置

要使用 BACS GUI，您必须按照以下步骤配置 HTTP 协议：



注： WinRM 2.0 默认的 HTTP 端口为 5985。

1. 单击 **开始**（或按 Windows 徽标键）并选择 **运行**。
2. 输入 `gpedit.msc`，打开本地组策略编辑器。
3. 在 **计算机配置**下，打开 **管理模板**文件夹，然后打开 **Windows 组件**文件夹。
4. 选择 **Windows 远程管理 (WinRM)**。
5. 在 **Windows 远程管理 (WinRM)**下，选择 **WinRm 客户端**。
6. 在 **WinRM 客户端**下，双击 **可信主机**。
7. 在 **可信主机列表**中，输入客户端的主机名称。如果所有客户端均可信，则只需输入星号 (*)。
8. 选择 **WinRM 服务**。
9. 启用 **允许基本身份验证**。
10. 启用 **允许红色通信**。
11. 关闭 **组策略**窗口。
12. 从命令提示符中，运行下列命令，以使用默认设置配置 WinRM。
`winrm qc or winrm quickconfig`
13. 当工具显示“**确定更改 [是 / 否]?**”时，请输入“**是**”。
14. 输入下列命令之一，检查是否已创建一个 HTTP 侦听程序：
`winrm enumerate winrm/config/listener`
或
`winrm e winrm/config/Listener`

15. 输入下列命令提示符中的命令进行本地测试。
- ```
winrm id
```

#### 步骤 5: 在服务器上执行 HTTPS 配置 (使用 HTTPS 而不是 HTTP)

此步骤包含两种情况: 如果不存在证书, 则生成一个由个人签署的证书, 并将其导入到 Windows 服务器中。如果无现成证书, 您必须在 Windows 服务器上配置一个由个人签署的证书, 以实现 Windows 客户端上 HTTPS/SSL 与 BACS GUI 之间的通信。Windows 客户端也必须使用由个人签署的证书进行配置。请参见[执行 HTTPS 配置 \(如果计划使用 HTTPS\)](#)。



**注:** 由个人签署的证书可在任何 Windows 服务器上创建。该服务器不需要安装 BACS。在任何 Windows 服务器上生成的由个人签署的证书应该在客户端的本地驱动器上进行复制。

1. 单击**开始** (或按 Windows 徽标键) 并选择**运行**。
2. 输入 **gpedit.msc**, 打开本地组策略编辑器。
3. 在 **计算机配置**下, 打开**管理模板**文件夹, 然后打开 **Windows 组件**文件夹。
4. 选择 **Windows 远程管理 (WinRM)**。
5. 在 **Windows 远程管理 (WinRM)** 下, 选择 **WinRm 客户端**。
6. 在 **WinRM 客户端**下, 双击**可信主机**。
7. 在**可信主机列表**中, 输入客户端的主机名称。如果所有客户端均可信, 则只需输入星号 (\*)。
8. 选择 **WinRM 服务**。
9. 启用**允许基本身份验证**。

#### 为 Windows 服务器生成一个由个人签署的证书:

Windows 上面的 Openssl 可以用以生成由个人签署的证书, 如下:

1. 输入以下命令生成私钥:  

```
openssl genrsa -des3 -out server.key 1024
```
2. 您将收到输入密码的提示。确保牢记密码。
3. 使用下列步骤生成证书签署请求 (CSR)。

生成 CSR 的过程中, 您将收到提供几条信息的提示。收到“通用名称”的提示时, 请输入 Windows 服务器主机名称或 IP 地址。

输入下列命令 (显示了响应样例):

```
openssl req -new -key server.key -out server.csr
```

如果此命令不起作用, 请尝试以下命令:

```
openssl req -new -key server.key -out server.csr -config openssl.cnf
```

openssl.cnf 文件应与 openssl 放入同一目录下。Openssl.cnf 位于文件夹 C:\Program Files (x86)\GnuWin32\share 中。

需要下列信息:

- 国名 (2 个字母代码) []: **US**
- 州名或省名 (全称) []: **加利福尼亚**
- 本地名称 (例如城市) []: **尔湾**
- 组织名称 (例如公司) []: **Broadcom Corporation**
- 组织单位名称 (例如部门) []: **工程部**
- 通用名称 (例如您的姓名) []: 输入 Windows 服务器的主机名称或 IP 地址。对于 IPv6, 请输入“通用名称”, 格式为: [xyxy:xxx:…:xxx], 包括括号 []。
- (选填) 电子邮件地址 []:

输入下列附加属性，与您的证书请求一起发送：

- 挑战式验证口令 []：密码 1
- 可选公司名称 []：

4. 从密钥中删除密码。

输入下列命令：

```
cp server.key server.key.org
openssl rsa -in server.key.org -out server.key
```

5. 生成由个人签署的证书：

要生成可以活动 365 天的由个人签署的证书，输入以下命令：

```
openssl x509 -req -days 365 -in server.csr -signkey server.key -out server.crt
```

以下输出显示：

```
Signature ok
subject=/C=US/ST=California/L=Irvine/O=Broadcom Corporation/OU=Engineering/CN=MGMTAPP- LAB3/
emailAddress=
Getting Private key
```

6. 输入以下命令以验证所生成的由个人签署的证书。

```
openssl verify server.crt
```

以下输出显示：

```
server.crt:/C=US/ST=California/L=Irvine/O=Broadcom Corporation/OU=Engineering/CN=MGMTAPP-
LAB3/emailAddress=
error 18 at 0 depth lookup:self signed certificate
OK
```

忽略该错误消息“0 深度查找时出错 18：由个人签署的证书”。此错误说明这是一个由个人签署的证书。

7. 将该证书从“crt”格式改为“pkcs12”格式，如下：

对于 Windows 服务器，该证书应该是 pkcs12 格式。输入下列命令：

```
openssl pkcs12 -export -in server.crt -inkey server.key -out hostname.pfx
```

您将收到提供下列信息的提示：

```
Enter Export Password:
Verifying - Enter Export Password:
```

输入密码，并确保牢记。将证书导入到 Windows 服务器或客户端时，需要密码。

8. 复制证书文件 server.crt 并将其放在装有 BACS 的服务器上，以便可以导入证书。如果您计划使用 Windows 客户端连接至运行着的 BACS 的服务器，则也需要将该证书传输（复制并粘贴）到客户端系统。



**注：**必须为 IPv4 地址、IPv6 地址和主机名生成单独的证书。

### 在 Windows 服务器上安装由个人签署的证书：

在安装证书之前，将您在 Windows 服务器上生成的文件 *主机名*.pfx 传输：

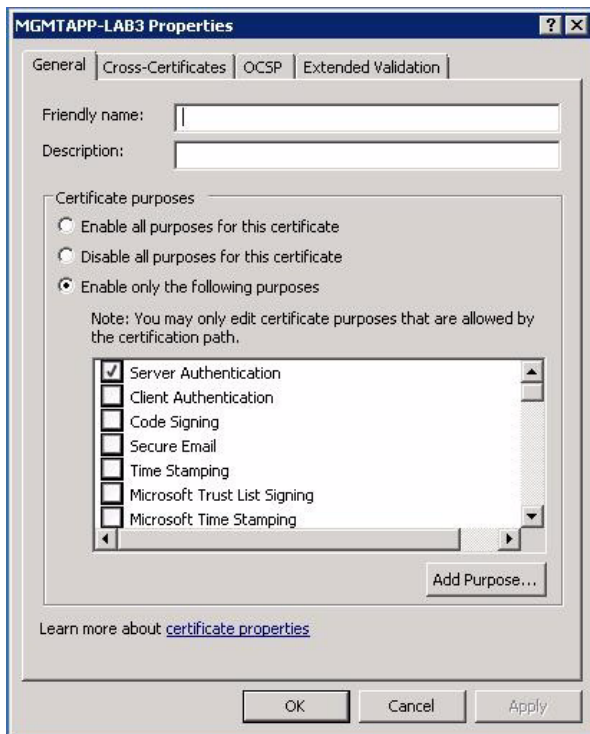
1. 单击**开始**（或按 Windows 徽标键）并选择**运行**。
2. 输入 **MMC** 并单击**确定**。
3. 单击**文件 > 添加 / 删除管理单元**。
4. 单击**添加**。
5. 选择**证书**并单击**添加**。

6. 选择**计算机帐户**。
7. 单击**下一步**，然后单击**完成**。
8. 单击**关闭**，然后单击**确定**。
9. 打开**证书（本地计算机）**文件夹，然后打开**个人**文件夹。
10. 右键单击**证书**，选择**所有任务**，然后单击**导入**。
11. 单击**下一步**，开始证书导入向导。
12. 浏览并选择**主机名.pfx**。
13. 当您收到提供私钥密码的提示时，输入您所创建的密码为 [Windows 服务器生成一个由个人签署的证书](#)。
14. 按照说明，选择默认值，然后继续。

窗口右侧将显示证书已安装。证书名称将是您在创建由个人签署的证书时指定的名称。

15. 右键单击证书并选择**属性**。

将出现如下对话框：



16. 确保如图中所示，只有**服务器身份验证**处于启用状态。
17. 打开**受信任的根证书颁发机构**，然后打开**证书**。
18. 遵循从**步骤 11.**到**步骤 17.**的说明。



**注：**欲了解将由个人签署的证书导入到客户端中的说明，请参见[执行 HTTPS 配置（如果计划使用 HTTPS）](#)。



## 步骤 6: 在服务器上配置 WinRM HTTPS/SSL

### 1. 按照下列步骤创建 WinRM 侦听程序:

- a. 单击**开始**（或按 Windows 徽标键）并选择**运行**。
- b. 输入 **MMC** 并单击**确定**。
- c. 从个人储存中选择由个人签署的证书。  
例如，如果创建证书使用的是主机名，则将出现主机名。
- d. 双击证书打开。
- e. 单击**详细信息**选项卡。
- f. 向下滚动并选择**微缩图**字段。
- g. 在**详细信息**窗口中选择并复制微缩图，以便您可以将其插入到下一步中。
- h. 返回至命令提示符。

### i. 输入下列命令:

```
winrm create winrm/config/Listener?Address=*&Transport=
HTTPS @{Hostname="<HostName or IPAddress>";
CertificateThumbprint="<paste from the previous step and remove the spaces>"}
```



### 注:

- 如果生成证书使用的是主机名，请输入主机名。如果生成证书使用的是 IP 地址，请输入 IP 地址。对于 IPv6 地址，请为地址加上括号 []。
- 如果系统中配置了 HTTPS，则删除侦听程序后才能创建新的 HTTPS 侦听程序。使用以下命令：  
winrm delete winrm/config/Listener?Address=\*&Transport=HTTPS

- j. 基于服务器任意网络地址以及我的 SelfSSL 生成的证书，以上命令在 HTTPS 端口 (5986) 上创建了一个侦听程序。
- k. 您可以使用 winrm 命令来修改或设置 HTTPS 侦听程序，因为 WinRM 侦听程序可以在任何用户定义端口进行配置。
- l. 通过命令提示符，运行以下命令以验证该侦听程序已配置:

```
winrm e winrm/config/listener
```

### 2. 在服务器上测试 HTTPS/SSL 连接。

- a. 在服务器上的命令提示符处，输入以下命令：  
winrs -r:https://yourserver:5986 -u:username -p:password hostname
- b. 如果设置正确，命令的输出将显示主机名。
- c. 要检查 WinRM 服务配置，运行以下命令：  
winrm get winrm/config/service

## 第 7 步：附加服务器配置

根据需要遵循如下步骤修改防火墙规则：

### Windows Server 2008 R2

1. 从 **管理工具** 菜单中，打开高级安全 **Windows 防火墙**。
2. 右键单击 **入站规则** 并选择 **新规则**。  
新规则向导将打开。
3. 选择 **端口**，然后单击 **下一步**。
4. 在 **协议和端口** 屏幕，选择 **TCP** 并进入特定端口，例如，HTTP 的 5985 或者 HTTPS 的 5986。
5. 单击 **下一步**。
6. 在 **操作** 屏幕上，选择 **允许连接**，然后单击 **下一步**。
7. 对于 **配置文件**，如果您的服务器在工作组中，那么您可以选择所有三个配置文件。
8. 为规则指定一个名称，并单击 **完成**。
9. 确保新规则已启用（已选中绿色复选框）。

### Windows XP

1. 单击 **开始 > 控制面板**，然后双击 **Windows 防火墙**。
2. 单击 **按例外** 选项卡
3. 单击 **添加端口**。
4. 输入一个有意义的 **名称**，例如 “WinRM 规则” 和端口号，例如 HTTP 的 5985 或 HTTPS 的 5986。
5. 单击 **确定**。

### 有用的 WinRM 命令

| 命令                                                                        | 描述                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| winrm quickconfig or winrm qc                                             | 使用默认设置配置 WinRM                      |
| winrm enumerate winrm/config/Listener or<br>winrm e winrm/config/Listener | 帮助检查哪个服务侦听程序已启用，以及正在哪个端口和 IP 地址上侦听。 |
| winrm get winrm/config/Service                                            | 检查 WinRM 服务配置。                      |
| winrm delete winrm/config/<br>Listener?Address=*&Transport=HTTPS          | 删除侦听程序（这种情况下删除一个 HTTPS 侦听程序）。       |

### 有用的 WinRM 网站

- <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa384372%28v=vs.85%29.aspx>
- <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc782312%28WS.10%29.aspx>
- <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa384295%28v=VS.85%29.aspx>
- 下列是 <http://support.microsoft.com> 上的文章：
  - “配置 HTTPS 的 WINRM”
  - “Windows 管理框架（Windows PowerShell 2.0、WinRM 2.0 和 BITS 4.0）”

## WS-MAN Windows 客户端安装

在 Windows 客户端上，执行下列配置步骤。

### 1. 执行 HTTP 配置（如果您计划使用 HTTP）

- a. 单击**开始**（或按 Windows 徽标键）并选择**运行**。
- b. 输入 **gpedit.msc**，打开本地组策略编辑器。
- c. 在 **计算机配置**下，打开**管理模板**文件夹，然后打开 **Windows 组件**文件夹。
- d. 选择 **Windows 远程管理 (WinRM)**。
- e. 在 **Windows 远程管理 (WinRM)** 下，选择 **WinRm 客户端**。
- f. 在 **WinRM 客户端**下，双击**可信主机**。
- g. 在**可信主机列表**中，输入客户端的主机名称，然后单击**确定**。如果所有的客户端均可信，那么只需输入“\*”。
- h. 选择 **WinRM 服务**。
- i. 启用**允许基本身份验证**，然后单击**确定**。
- j. 从命令提示符中运行以下命令，以检测是否连接：  

```
winrm id -remote:<remote machine Hostname or IP Address>
```

### 2. 执行 HTTPS 配置（如果计划使用 HTTPS）

在您生成由个人签署的证书之后，如[为 Windows 服务器生成一个由个人签署的证书](#)：中所描述，您可以将该证书导入到客户端上，以促成服务器和客户端的连接。继续以下步骤前，请确保已完成[为 Windows 服务器生成一个由个人签署的证书](#)：章节中提到的所有步骤，包括复制客户可访问位置上的 *主机名.pfx*。

- a. 单击**开始**（或按 Windows 徽标键）并选择**运行**。
- b. 输入 **MMC** 并单击**确定**。
- c. 单击**文件**并选择**添加 / 删除管理单元**。
- d. 单击**添加**。
- e. 选择**证书**并单击**添加**。
- f. 选择**计算机帐户**，然后单击**下一步**。
- g. 单击**完成**。
- h. 单击**关闭**，然后单击**确认**。
- i. 在**证书下（本地计算机）**，右键单击**受信任的根证书颁发机构**，选择**所有任务**，然后选择**导入**。
- j. 单击**下一步**，开始证书导入向导。
- k. 浏览并选择您在 中生成的 .pfx 文件为 [为 Windows 服务器生成一个由个人签署的证书](#)：。将**文件类型**列表中的选择改为**个人信息交换 (\*.pfxas, \*.p12)**，选择 *主机名.pfx* 文件，然后单击**打开**。
- l. 输入您分配到私钥中的密码，然后单击**下一步**。

### 3. 配置 WinRM HTTPS/SSL

基于 WinRM HTTPS 连接，您可以从客户端运行 winrm 以在服务器中检索信息。使用以下步骤测试客户端中的 WinRM HTTPS/SSL 连接：

- a. 要检索服务器操作系统的信息，请输入以下命令。  

```
winrm e wmi/root/cimv2/Win32_OperatingSystem -r:https://yourservername -u:username -p:password -skipCAcheck
```
- b. 要检索服务器 WinRM 身份的信息，请输入以下命令。  

```
winrm id -r:https://yourservername -u:username -p:password -skipCAcheck
```
- c. 要枚举服务器上的 Windows 服务，请输入下列命令。  

```
winrm e wmicimv2/Win32_service -r:https://yourservername -u:username -p:password -skipCAcheck
```



**注：**由于该证书是自生成证书，所以在 winrm 命令行测试中使用 `-skipCAcheck` 交换机非常重要。否则，接下来的错误消息将显示：`WSManFault°F`

## 使用 WMI

在 Windows 客户使用 WMI 无需特殊配置。执行以下所述步骤以在 Windows 服务器上配置 WMI。

### 步骤 1：使用 WIM 控制设置命名空间安全性

WMI 控制提供了一种管理命名空间安全性的方法。您可使用此命令通过命令提示符开始 WMI 控制：

```
wimgmt
```

在 Windows 9x 或 Windows NT4 等已安装 WMI 的计算机上，请使用此命令：

```
wbemctl.exe
```

或者，您可按照以下方式访问“WMI 控制”和“安全性”选项卡：

1. 右键单击**我的电脑**，然后单击**管理**。
2. 双击**服务和应用**，然后双击**WMI 控制**。
3. 右键单击**WMI 控制**，然后单击**属性**。
4. 在 WMI 控制属性中，单击**安全性**选项卡。
5. 现在应该能看见一个名为 Root (+) 的文件夹。必要时展开该树状结构以定位您想设置权限的命名空间。
6. 单击**安全性**。

出现用户及其权限列表。如果用户在列表中，则对权限进行相应修改。如果用户不在列表中，单击**添加**，从帐户所处位置（本地计算机、域，等等）中添加用户。



**注：**可在 .bash\_profile 末端添加这些导出项。此文件位于 /root 目录。

- 如果要查看和设置命名空间安全性，用户必须具有读安全性和编辑安全性权限。管理员默认具有这些权限，并可根据需要向其他用户帐户分配权限。
- 如果此用户需要远程访问命名空间，您必须选择远程启用权限。
- 一个命名空间设置的用户权限默认仅适用于该命名空间。如果您想要此用户能够访问一个命名空间及其下树状结构的所有子命名空间或仅子命名空间，请单击**高级**。单击**编辑**并在显示的对话框中指定访问范围。

### 步骤 2：授权 DCOM 远程启动和激活权限

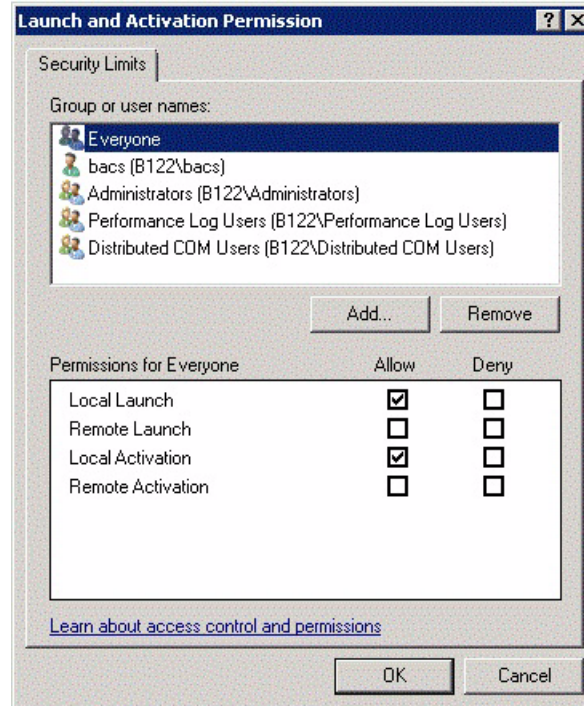
在 Windows 域环境中，域管理员帐户具有访问 WMI 组件管理 BACS 所需的权限，因此无需特殊配置。然而在大企业中，使用 BACS4 客户 GUI 访问本地或远程主机的用户并不一定具有域管理员帐户权限。应配置远程主机上的 WMI 安全性访问，从而让用户能够使用 BACS4 客户 GUI 进行连接。

可通过以下步骤轻松完成配置：如果您不具有配置 WMI 访问安全性的足够权限，请与网络管理员联系。

1. 单击**开始**，单击**运行**，输入 **DCOMCNFG**，然后单击**确定**。
2. 显示组件服务对话框。
3. 打开**组件服务**，然后打开**计算机**。
4. 右键单击**我的电脑**，单击**属性**。
5. 在**我的电脑属性**中，单击**COM 安全性**选项卡。
6. 在**启动和激活权限**下，单击**编辑界限**。
7. 如果您的名字或群组未出现在**组或用户名**列表中，请遵循以下步骤。

- a. 在“启动权限”对话框中，单击**添加**。
- b. 在“选择用户、计算机或组”对话框中，在**输入搜索对象名称**框中添加您的名字和组，然后单击**确定**。
- c. 在“启动权限”对话框中，在**组或用户名**列表中选择您的用户或组。
- d. 在**用户权限**区域，选择**允许远程启动和远程激活**，然后单击**确定**。

图 8：启动和激活权限



欲了解更多信息，请参见 Microsoft Developer Network 网站的[创建安全的远程 WMI 连接](#)。

## 不同系统 WMI 的特殊配置

对于 Windows Vista 和 Windows 7，如果要让管理员群组的所有用户使用 WMI 命名空间连接，用户可能需根据需要更改 LocalAccountTokenFilterPolicy 项值。

## 第 13 节: 使用 Broadcom Advanced Control Suite 4

- [Broadcom Advanced Control Suite 概述](#)
- [启动 Broadcom Advanced Control Suite](#)
- [BACS 界面](#)
- [在 Windows 中配置首选项](#)
- [连接到主机](#)
- [管理主机](#)
- [管理网络适配器](#)
- [查看统计](#)
- [组合配置](#)
- [使用命令行界面实用程序进行配置](#)
- [BACS 故障诊断](#)

### Broadcom Advanced Control Suite 概述

Broadcom Advanced Control Suite (BACS) 是一个集成应用程序，提供关于系统中安装的每个网络适配器的有用信息。BACS 应用程序还使您能够对每个适配器执行详细的测试、诊断和分析，并查看和修改属性值及查看网络对象的通信量统计信息。BACS 在 Windows 和 Linux 操作系统上运行。

Broadcom Advanced Server Program (BASP) 在 Broadcom Advanced Control Suite 内部运行，用于配置各个组以实现负载均衡、容错和虚拟局域网 (VLAN)。BASP 功能仅适用于那些至少使用一个 Broadcom 网络适配器的系统。BASP 仅在 Windows 操作系统上运行。



**注:** 某些 BACS 功能只与特定适配器相关。因为 BACS 的单个实例可用于与多个主机和适配器类型通信，本文档将介绍所有的 BACS 功能。

BACS 应用程序包括图形用户界面和命令行界面 (BACSCLI)。BACS GUI 和 BACS CLI 可以在以下操作系统系列上运行:

- Windows
- Windows Server
- Linux Server

有关最新支持的操作系统版本的信息，请参阅软件分发版随附的发行文档。

---

## 启动 Broadcom Advanced Control Suite

在“控制面板”中，单击 **Broadcom Control Suite 4**，或单击位于 Windows 或 Windows Server 桌面底部的任务栏中的 BACS 图标。

在 Linux 系统中，您可以双击 BACS4 桌面图标或在**系统工具**下的任务栏访问 BACS 程序。（如果在 Linux 系统中启动 BACS 时遇到困难，则参见 [BACS 故障诊断](#) 中的相关主题。）

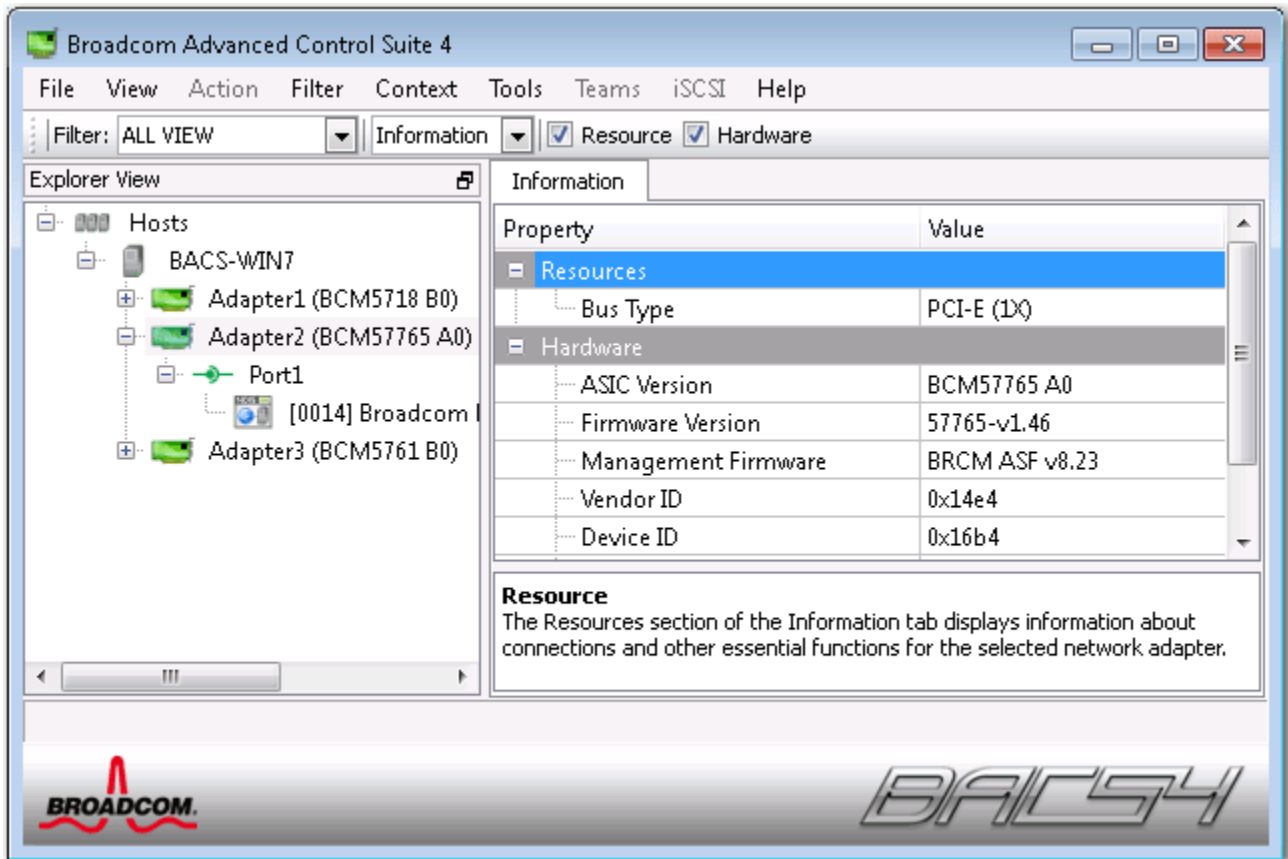
---

## BACS 界面

BACS 界面包含以下区域：

- “资源管理器视图”窗格
- 上下文视图选择器
- “上下文视图”窗格
- 菜单栏
- “描述”窗格

默认情况下，“资源管理器视图”窗格停驻并锁定在主窗口左侧，“上下文视图”窗格停驻并锁定在主窗口右侧，“上下文视图”选择器停驻并锁定在菜单栏下方，“描述”窗格停驻并锁定在“上下文视图”窗格下方。拖动任意两个窗格之间的分割线以改变窗格的大小。



## “资源管理器视图” 窗格

您可以将“资源管理器视图”窗格停驻并锁定在主窗口的左侧、右侧、顶部或底部。

“资源管理器视图”窗格列出 BACS 可以查看、分析、测试或配置的对象。在“资源管理器视图”窗格中选中某个项目时，“上下文视图”窗格中出现可显示该项目信息和选项的选项卡。

该面板的组织适用于按照与驱动程序及其子组件相同的层级方式显示可管理对象。这简化了综合网络接口控制器各个元素的管理。这种层次结构的顶层是主机容器，它列出了 BACS 管理的所有主机。主机的下方是已安装的网络适配器，适配器的下方有物理端口、NDIS 和 iSCSI 等可管理元素。

“资源管理器视图”窗格中每个设备旁边的图标显示其状态。设备名称旁边的图标显示正常表示设备已连接并且正在工作。

- **X:** 出现在设备的图标旁边的红色“X”表示设备当前未连接至网络。
- **变灰:** 设备图标变灰表示设备当前被禁用。

## 上下文视图选择器

“上下文视图”选择器出现在菜单栏下方，包括过滤器和选项卡类别。您可以展开或折叠出现在“上下文视图”窗格中选项卡上的类别，或者，也可以通过选择类别名称旁边的方框显示类别。



## 过滤器视图

在使用多个 C-NIC 的多主机环境下，每个适配器均可能含有大量的可管理元素，因此查看、配置和管理所有元素时可能较为困难繁琐。使用过滤器选择特定的设备功能。可能的过滤器视图包括：

- 全部
- 组视图
- NDIS 视图
- iSCSI 视图
- iSCSI 目标视图

## “上下文视图”窗格

“上下文视图”窗格显示了“资源管理器视图”窗格中选定对象的所有参数，您可以查看这些参数。这些参数根据参数类型的不同，按选项卡和类别进行分组。可用的选项卡是信息、配置、诊断和统计。因为 BACS 界面与上下文相关，所以在“上下文视图”窗格中只能查看或配置适用于所选项目的参数。

## 菜单栏

菜单栏上会出现下列各项，但是由于菜单项与上下文相关，因此不是所有项目都一直可用：

### 文件菜单

- 组另存为：将当前组配置保存至文件。
- 组恢复：从文件中恢复任何已保存的组配置。

### 操作菜单

- 删除主机：删除选定的主机。
- 刷新主机：刷新选定的主机。

### 查看菜单

- 资源管理器视图：显示 / 隐藏“资源管理器视图”窗格。
- 工具栏：显示 / 隐藏工具栏。
- 状态栏：显示 / 隐藏状态栏。
- Broadcom 徽标：显示 / 隐藏 BACS 上的 Broadcom 徽标，以优化最大可视空间。

### 工具菜单

- 选项：用于配置 BACS 首选项。

### 组（仅限于 Windows）

- 创建组：采用组向导或者以高级模式创建新组。
- 管理组：采用组向导或者以高级模式管理现有组。

## “描述”窗格

“描述”窗格为“上下文视图”窗格中已选定的参数提供信息、配置说明和选项。

---

## 在 Windows 中配置首选项

### 如何在 Windows 中启用或禁用 BACS 托盘图标

在 Windows 系统中，程序安装后，BACS 会将一个图标放置在 Windows 任务栏中。使用“选项”窗口打开或关闭此图标。

1. 从**工具**菜单中，选择**选项**。
2. 选择或清除**启用 BACS 托盘**（该选项默认为启用）。
3. 单击**确定**。

### 在 Windows 中设置组模式

1. 从**工具**菜单中，选择**选项**。
2. 如果您在创建组时不需要组向导协助，请选择**专家模式**；否则，请选择**向导模式**。
3. 单击**确定**。

### 在 Windows 中设置资源管理器视图刷新时间

1. 从**工具**菜单中，选择**选项**。
2. 选择 **Auto（自动）**，将“资源管理器视图”的刷新时间设置为 5 秒钟。否则，请选择自定义并选择一个时间（以秒为单位）。
3. 单击**确定**。

---

## 连接到主机

您可以添加一个或多个 Windows 或 Linux 主机，以便从 BACS 管理。

### 添加本地主机

1. 从**操作**菜单中，单击**添加主机**。
2. 对于 Windows 和 Linux 主机，请勿更改默认设置。连接到本地主机时，不需要使用**用户名和密码**。
3. 如果您希望 BACS 保存该主机的信息，请选择**持久保存**。
4. 单击**确定**。BACS 现在可用来查看信息并管理主机。

### 添加远程主机

1. 从**操作**菜单中，单击**添加主机**。
2. 在**主机**框中输入远程主机的名称或 IP 地址。
3. 从**协议**列表中选择协议。Windows 的协议选项是 **WMI**、**WSMan** 或 **Try All**。Linux 的协议选项是 **CimXML**、**WinRM** 或 **Try All**。**Try All** 选项强制 GUI 客户机尝试所有选项。
4. 选择 **HTTP** 方案或 **HTTPS** 方案，以增加安全性。
5. 如果端口号值不同于默认值 **5985**，请键入您配置主机采用的**端口号**值。
6. 键入**用户名和密码**。
7. 如果您希望 BACS 保存该主机的信息，请选择**持久保存**。每当您重新打开 BACS 时，主机将会出现在资源管理器窗格中，而且在连接到主机时，您也不需要输入主机的 IP 地址或名称。出于安全原因，您必须每次都输入**用户名和密码**。
8. 单击**确定**。

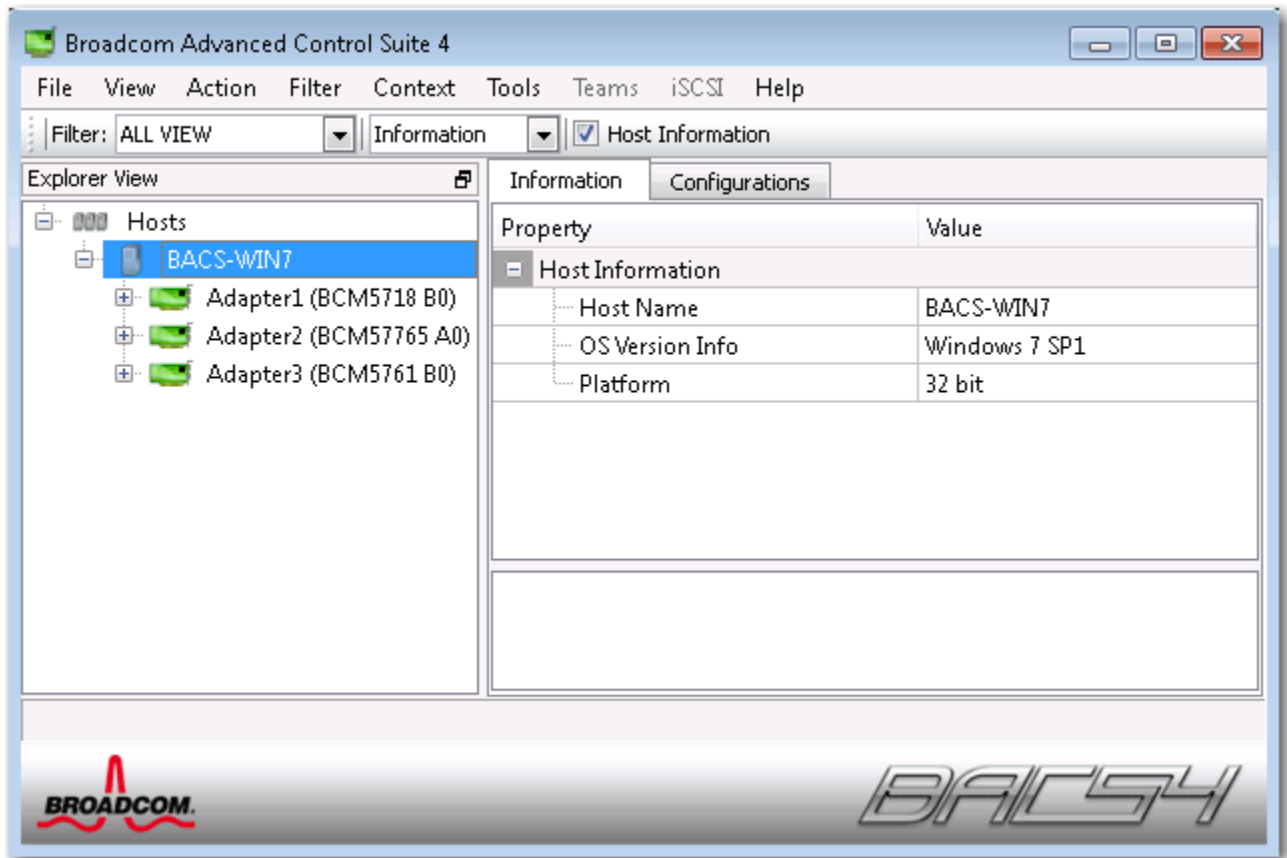
## 管理主机

在主机级别，您可以从下列选项卡查看主机信息并配置参数：

- 信息
- 配置

### 查看主机信息

在**资源管理器视图**窗格中选择主机，然后选择**信息**选项卡，查看主机级别的信息。



### “信息”选项卡：主机信息

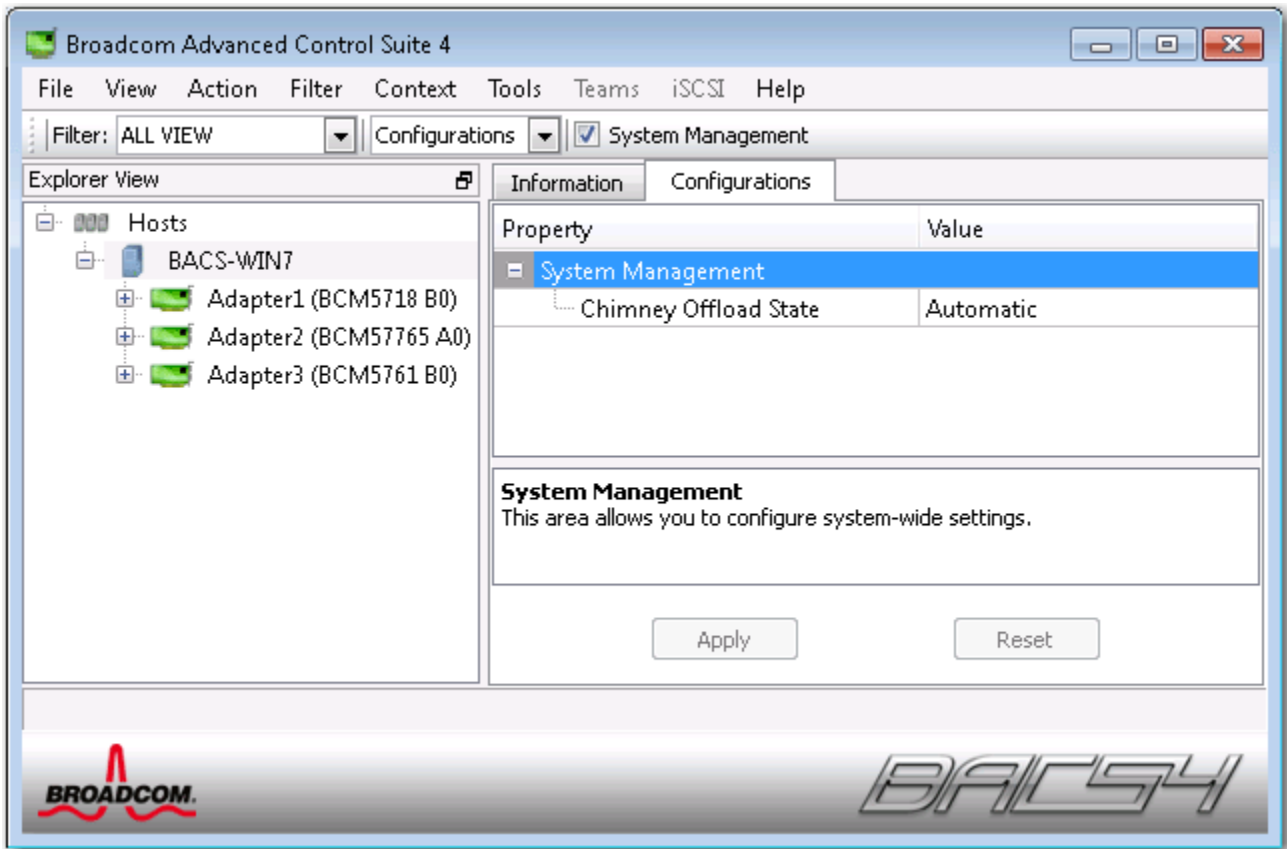
**主机名称**：显示主机的名称

**操作系统的版本信息**：显示操作系统，包括版本。

**平台**：显示硬件体系结构平台（例如 32 位或 64 位）

## 要配置主机

在资源管理器视图窗格中选择主机，然后选择配置选项卡，以配置主机级别的参数。



## 管理网络适配器

在“资源管理器视图”窗格的层次结构树中，安装的网络适配器出现在主机的下一级别。在适配器级别，您可以从下列选项卡查看信息并配置参数：

- 信息
- 配置

### 查看适配器信息

信息选项卡的**重要信息**屏幕部分包含关于系统中已安装的网络适配器的有用信息，例如适配器的连接状态以及常规网络连接。

在**资源管理器视图**窗格中选择网络适配器，然后选择**信息**选项卡，查看适配器级别的信息。



注：

- 有关 Broadcom 网络适配器的信息可能会比有关其他制造商生产的网络适配器的信息全面。
- 某些信息可能并非对所有 Broadcom 网络适配器都提供。

The screenshot shows the Broadcom Advanced Control Suite 4 application window. The Explorer View on the left displays a tree structure under 'Hosts' for 'BACS-WIN7', listing three network adapters: Adapter1 (BCM5718 B0), Adapter2 (BCM57765 A0), and Adapter3 (BCM5761 B0). The main pane shows the 'Information' tab selected, with the 'Vital Signs' section expanded. Below this is a table of properties and values.

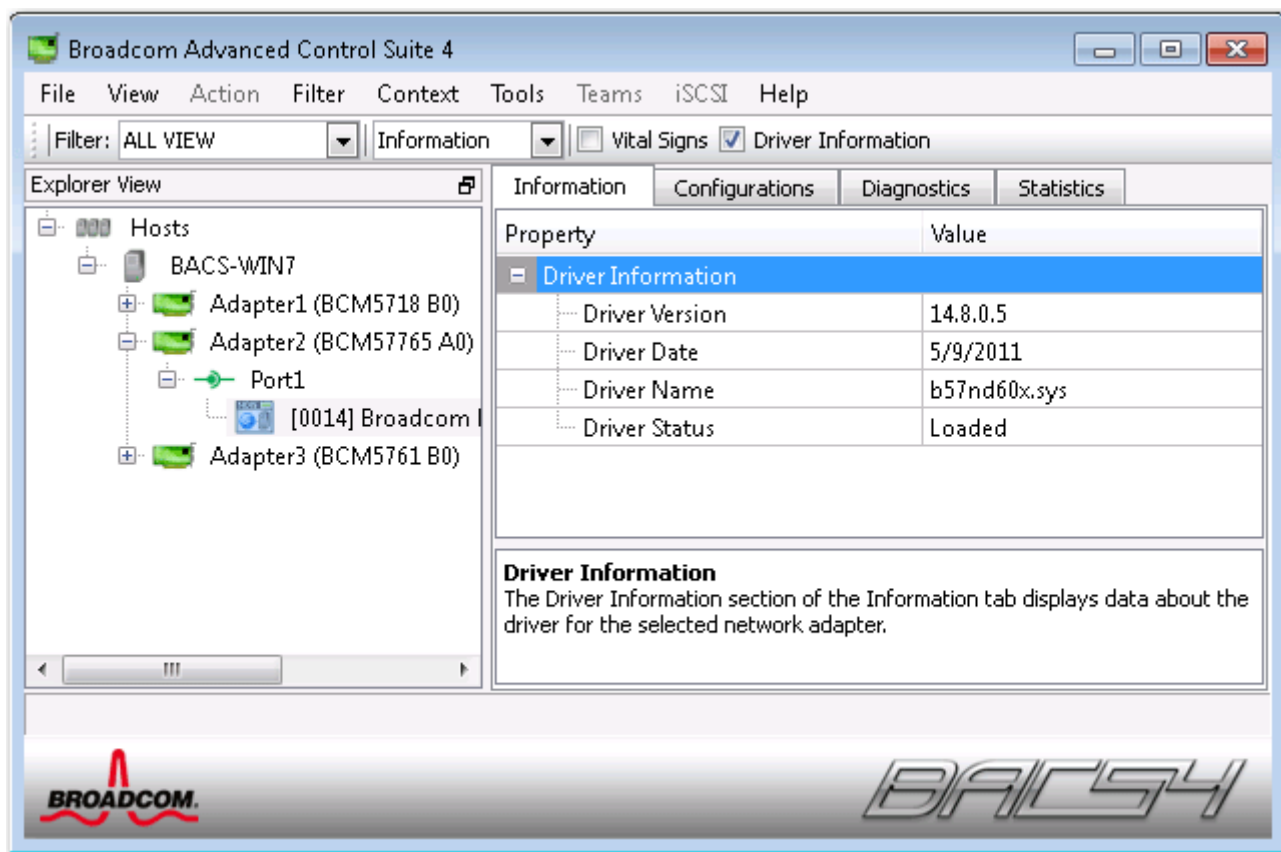
| Property              | Value                       |
|-----------------------|-----------------------------|
| <b>Vital Signs</b>    |                             |
| MAC Address           | 0010183E04C5                |
| Permanent MAC Address | 0010183E04C5                |
| IPv4 Address          | 192.168.10.15               |
| IPv6 Address          | fe80::6065:9e9:d50c:54db%16 |
| Offload Capabilities  | LSO,CO,RSS                  |
| MTU                   | 1500                        |

**Vital Signs**  
The Vital Signs section of the Information tab has useful information about the network adapters that are installed in your system, such as the link status of the adapter and general network connectivity.

## 查看驱动程序信息

信息选项卡的**驱动程序信息**部分显示有关所选网络适配器的驱动程序的数据。

要查看安装的任何网络适配器的驱动程序信息，单击“资源管理器视图”窗格中列出的适配器的名称，然后单击**信息**选项卡。



**驱动程序状态**：适配器驱动程序的状态。

- **已加载**：正常操作模式。适配器驱动程序已由 Windows 加载并且正在运行。
- **未加载**：与适配器关联的驱动程序尚未由 Windows 加载。
- **未提供信息**：无法从适配器的关联驱动程序获取该值。

**驱动程序名称**：适配器驱动程序的文件名。

**驱动程序版本**：适配器驱动程序的当前版本。

**驱动程序日期**：适配器驱动程序的创建日期。

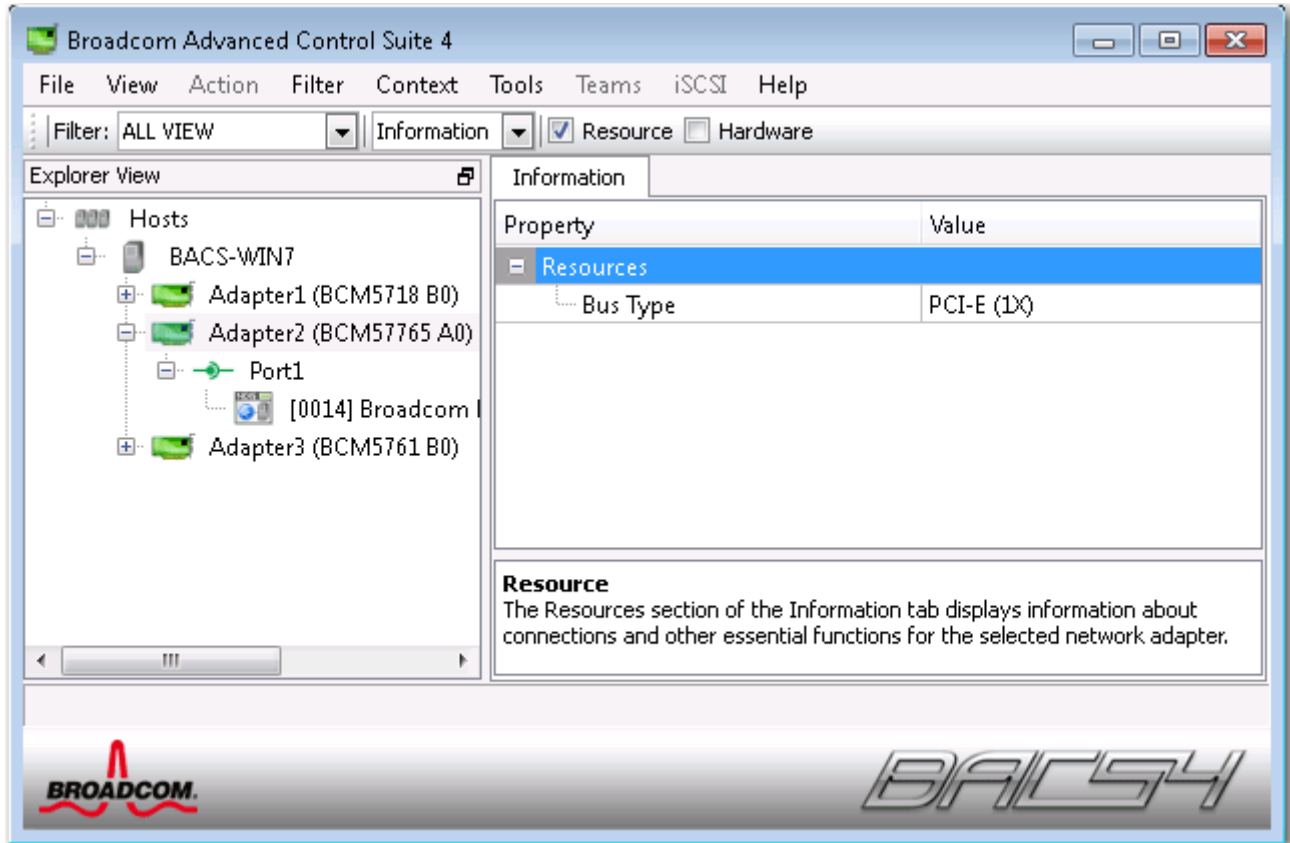
## 查看资源信息

信息选项卡的**资源**部分显示有关所选网络适配器的连接和其它基本功能的信息。

要查看安装的任何网络适配器的资源，单击“资源管理器视图”窗格中列出的适配器的名称，然后单击**信息**选项卡。



**注：**某些信息可能并非对所有 Broadcom 网络适配器都提供。



**总线类型：**适配器使用的输入 / 输出 (I/O) 互连类型。

**插槽号：**系统板上被适配器占用的插槽号。此项对于 PCI Express 型适配器不适用。

**总线速度 (MHz)：**适配器使用的总线时钟信号频率。此项对于 PCI Express 型适配器不适用。

**总线宽度 (位)：**总线每次可以向 / 从适配器传输的位数。此项对于 PCI Express 型适配器不适用。

**总线号：**表示安装适配器的总线的编号。

**设备号：**由操作系统分配给适配器的编号。



**功能号**：适配器的端口号。对于单端口适配器，功能号为 0。对于双端口适配器，第一个端口的功能号为 0，第二个端口的功能号为 1。

**中断请求**：与适配器关联的中断线号。有效编号为 2 至 25。

**内存地址**：分配给适配器的内存映射地址。此值决不能为 0。

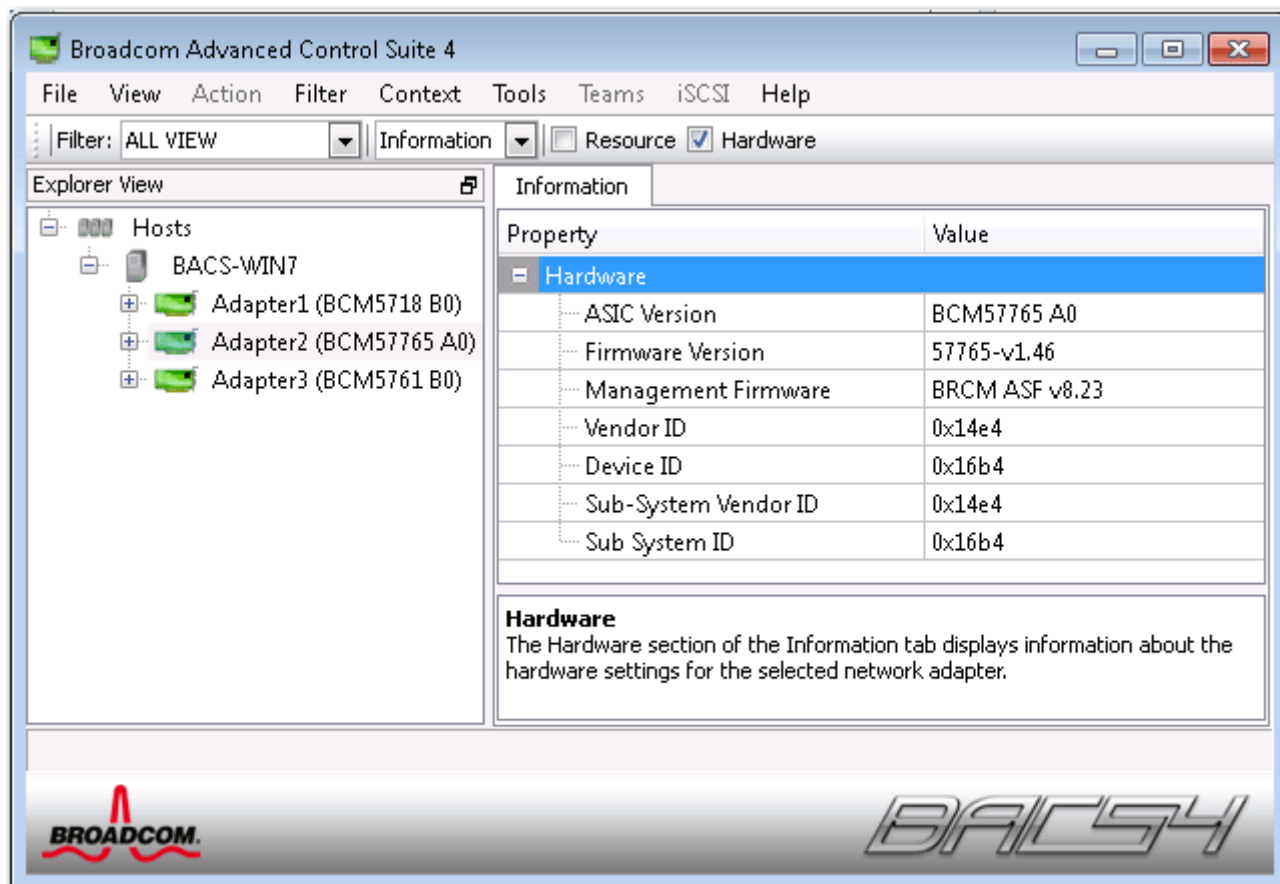
## 查看硬件信息

信息选项卡的硬件部分显示有关所选网络适配器的硬件设置的信息。

要查看安装的任何网络适配器的硬件，单击“资源管理器视图”窗格中列出的适配器的名称，然后单击信息选项卡。



**注**：某些信息可能并非对所有 Broadcom 网络适配器都提供。



**ASIC 版本**：Broadcom 适配器的芯片版本（对于其它供应商的适配器不提供此信息）。

**固件版本**：Broadcom 适配器的固件版本（对于其它供应商的适配器不提供此信息）。此信息仅对 Broadcom NetXtreme 适配器提供。

**供应商 ID:** 供应商 ID。

**设备 ID:** 适配器 ID。

**子系统供应商 ID:** 子系统供应商 ID。

**子系统 ID:** 子系统 ID。

## 测试网络

**诊断**选项卡上的**网络测试**选项可让您验证 IP 网络连接。此测试验证驱动程序是否正确安装，并测试与某个网关或同一子网中其它指定 IP 地址的连接。网络测试使用 TCP/IP 向远程系统发送 ICMP 数据包，然后等待响应。



**注:** 在组合成组的适配器上，网络测试选项不可用（请参见[组合配置](#)）。

### 如何运行网络测试

1. 单击适配器的名称，在“资源管理器视图”窗格中进行测试。
2. 从**选择要运行的测试**列表中，选择**网络测试**。如果**网络测试**选项不可用，则从窗口右侧的**上下文视图**选项卡中，选择**诊断**，然后选择**网络测试**。
3. 要更改目的地 IP 地址，选择**要 ping 的 IP 地址**。在“网络测试”窗口中，输入目的地 IP 地址，然后单击**确定**。
4. 单击**测试**。

网络测试的结果显示在**状态**字段中。

## 运行诊断测试

诊断选项卡上的**诊断测试**选项可让您检查 Broadcom 网络适配器上物理组件的状态。您可以手动触发测试，或者选择让 BACS 3 连续执行测试。如果连续执行测试，则每次执行测试时，每次测试的**结果**字段中的通过和失败的次数将增加。例如，如果某个测试执行了 4 次且无一失败，则**结果**字段中的值为 4/0。然而，如果有 3 次通过，1 次失败，则**结果**字段的值为 3/1。

**注：**

- 您必须具有管理员权限才能运行诊断测试。
- 这些测试正在运行时，网络连接暂时断开。
- 并非所有 Broadcom 适配器都支持每项测试。

### 如何只运行一次诊断测试

1. 单击适配器的名称，在“资源管理器视图”窗格中进行测试并选择诊断选项卡。
2. 从**选择要运行的测试**列表中，选择**诊断测试**。
3. 选择您要运行的诊断测试。单击**全选**以选择所有测试，或者选择**全部清除**以清除所有测试选择。
4. 从**环路数**中选择要运行的测试次数。
5. 单击**运行测试**。
6. 在警告网络连接将临时中断的错误消息窗口中，单击**是**。每次测试的结果显示在**结果**字段中。

**控制寄存器：**此测试通过将各种值写入寄存器并验证结果，验证网络适配器寄存器的读写能力。适配器驱动程序使用这些寄存器执行发送和接收信息等网络功能。测试失败表示该适配器可能工作不正常。

**MII 寄存器：**此测试验证物理层 (PHY) 寄存器的读写能力。物理层用于控制电线上的电信号，并用于配置网络速度，如 1000 Mbit/s。

**EEPROM：**此测试通过读取电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 的一部分并计算校验和，验证 EEPROM 的内容。如果计算的校验和与 EEPROM 中存储的校验和不同，则测试失败。EEPROM 映像升级不要求针对此测试更改代码。

**内部存储器：**此测试验证适配器的内部存储器是否正常工作。该测试将定型值写入存储器并重新读取结果。如果重新读取的值错误，则测试失败。如果适配器内部存储器运行不正常，则适配器无法运行。

**单芯片 CPU：**此测试验证适配器中内部 CPU 的运行。

**中断：**此测试验证 Network Device Driver Interface Specification (NDIS) 驱动程序是否能够收到适配器发出的中断。

**回送 MAC：**此测试验证 NDIS 驱动程序是否能够向适配器发送数据包并收到适配器发出的数据包。

**回送 PHY：**此测试验证 NDIS 驱动程序是否能够向适配器发送数据包并收到适配器发出的数据包。

**测试 LED：**此测试导致所有端口 LED 闪烁 5 次以识别适配器。

## 分析电缆

**诊断**选项卡上的**电缆分析**选项可让您监控 Ethernet 网络中的 5 类 Ethernet 电缆连接中每对线的条件。该分析评测电缆质量，并确定它是否符合 IEEE 802.3ab 规格。



### 注：

- 您必须具有管理员权限才能运行电缆分析测试。
- 在分析期间，网络连接暂时断开。
- 对 Broadcom NetXtreme 适配器，只有在没有任何连接的情况下，才可对 Gigabit 链路连接速度进行电缆分析测试。
- 此选项对所有 Broadcom 网络适配器均不适用。

### 如何运行电缆分析

1. 将电缆连接到交换机上的一个端口，并且端口设为 **Auto（自动）**，Speed & Duplex 驱动程序设置也设为 **Auto（自动）**。
2. 单击适配器的名称，在“资源管理器视图”窗格中进行测试。
3. 从**选择要运行的测试**列表中，选择**电缆分析**。如果**电缆分析**选项不可用，则从窗口右侧的**上下文视图**选项卡中，选择**诊断**，然后选择**电缆分析**。
4. 单击**运行**。
5. 在警告网络连接将临时中断的错误消息窗口中，单击**是**。

**距离**：以米为单位的有效电缆长度（返回噪音结果时例外）。

**状态**：这显示了该电缆对上的链路类型。

- **良好**：电缆 /PCB 信号通道良好，但是没有 gigabit 链路。
- **串扰**：两个或更多电缆 /PCB 信号通道出现引脚短路或串扰。
- **开路**：双绞线的一个或两个引脚开路。
- **短路**：同一双绞线的两个引脚短路。
- **噪音**：持续存在噪音（很可能由于强制使用 10/100 引起）。
- **GB 链路**：Gigabit 链路启动并正在运行。
- **不适用**：算法未能得出结论。

**快捷方式**：链路连接速度和双工模式。

**状态**：运行测试后的状态：完成或失败。

影响测试结果的因素有多种：

- **链路伙伴**：各种交换机和集线器制造商实施了不同的 PHY。某些 PHY 不符合 IEEE。
- **电缆质量**：3、4、5 和 6 类可能会影响测试结果。
- **电干扰**：测试环境可能会影响测试结果。

## 设置适配器属性

配置选项卡上的高级使您可以查看和更改选定适配器的可用属性的值。可能出现的可用属性及其各自设置如下所述。



### 注:

- 您必须具有管理员权限才能更改属性值。
- 可用属性列表可能根据特定适配器而不同。
- 某些属性可能并非对所有 Broadcom 网络适配器都适用。

### 如何设置适配器属性

1. 在“资源管理器视图”窗格中单击适配器的名称，然后单击配置选项卡。
2. 从高级部分中，选择想要设置的属性。
3. 要更改属性的值，根据需要从属性的列表中选择项目，或者键入新值（不同属性的选择选项不同）。
4. 单击应用确认对所有属性的更改。单击重置以将属性恢复为初始值。

**802.1p QoS.** 启用 *服务质量*，这是一种 Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE) 规格，它以不同的方式处理不同类型的网络通信量，以确保根据通信量的类型达到所需级别或可靠性和等待时间。默认情况下禁用此属性。除非网络基础结构支持 QoS，否则不启用此属性。否则，可能会出问题。

**流控制.** 启用或禁用对 PAUSE 帧的接收或发送。PAUSE 帧允许网络适配器和交换机控制发送速率。接收 PAUSE 帧的一方暂时停止发送。

- **自动**（默认）。优化 PAUSE 帧接收和发送。
- **Disable:** 禁用 PAUSE 帧接收和发送。
- **Rx PAUSE:** 启用 PAUSE 帧的接收功能。
- **Rx/Tx PAUSE:** 启用 PAUSE 帧接收和发送。
- **Tx PAUSE:** 启用 PAUSE 帧发送。

**Speed & Duplex.** Speed & Duplex（速度和双工）属性将连接速度和模式设置为网络的连接速度和模式。注意，“全双工”模式允许适配器同时发送和接收网络数据。

- **10 Mb Full:** 将速度设置为 10 Mbit/s，将模式设置为“全双工”
- **10 Mb Half:** 将速度设置为 10 Mbit/s，将模式设置为“半双工”
- **100 Mb Full:** 将速度设置为 100 Mbit/s，将模式设置为“全双工”
- **100 Mb Half:** 将速度设置为 100 Mbit/s，将模式设置为“半双工”
- **自动**（默认）。设置速度和模式以获得最佳网络连接（推荐）。



### 注:

- “Auto（自动）”是推荐设置。此设置允许网络适配器动态检测网络的线路速度。网络性能变化时，网络适配器自动检测并调整为新的线路速度和双工模式。如果支持 1 Gbit/s 的速度，选择“Auto（自动）”可启用这个速度。
- 1 Gb Full Auto 必须连接到一个也能够提供 1 Gb 连接的链路伙伴。由于连接仅限于 1 Gb 连接速度，Ethernet@Wirespeed 功能将被禁用。如果链路伙伴仅支持 1 Gb 连接，Wake on LAN 功能可能无法正常工作。此外，缺乏操作系统时的管理通信也可能受到影响。
- “10 Mb Half（10 Mb 半双工）”和“100 Mb Half（100 Mb 半双工）”设置强制网络适配器在“半双工”模式下连接网络。注意，如果网络未配置为在该模式下运行，网络适配器可能不工作。
- “10 Mb Full（10 Mb 全双工）”和“100 Mb Full（100 Mb 全双工）”设置强制网络适配器在“全双工”模式下连接网络。如果网络未配置为在该模式下运行，网络适配器可能不工作。

**Wake Up Capabilities:** 使您可以将网络适配器设置为在收到网络唤醒帧时从低功率模式唤醒。两种可能的唤醒帧为：Magic Packet 和 Wake Up Frame。

此属性仅对 Broadcom NetXtreme 适配器适用。

- **Both** (默认值)：选择 Magic Packet 和 Wake Up Frame 作为唤醒帧。
- **Magic Packet**：选择 Magic Packet 作为唤醒帧。
- **None**：不选择唤醒帧。
- **Wake Up Frame**：选择 Wake Up Frame 作为唤醒帧，允许网络适配器在收到 ping 或地址解析协议 (ARP) 请求之类的事件时唤醒系统。此选项与操作系统节能模式一起使用，如果节能设置未启用 WOL，则此选项不起作用。

**Priority & VLAN:** 允许同时启用网络通信和 VLAN 标记的优先级确定。VLAN 标记只有在 VLAN ID 设置配置的值不为 0 (零) 时才出现。

- **Priority & VLAN Enabled** (默认值)：允许数据包优先级和 VLAN 标记。
- **Priority & VLAN Disabled**：防止数据包优先级和 VLAN 标记。
- **Priority Enabled**：仅允许数据包优先级。
- **VLAN Enabled**：仅允许 VLAN 标记。



**注：**如果中间驱动程序正在管理 VLAN 标记的网络适配器，则不应使用 **Priority & VLAN Disabled** 和 **Priority Enabled** 设置。使用 **Priority & VLAN Enabled** 设置，并将 **VLAN ID** 更改为 0 (零)。

**VLAN ID:** 如果选择 **Priority & VLAN Enabled** 作为 **Priority & VLAN** 设置，将启用 VLAN 标记并配置 VLAN ID。VLAN ID 的范围是 1 至 4094，它必须与连接的交换机上 VLAN 标记值匹配。如果此字段中的值为 0 (默认值)，将禁用 VLAN 标记。

通过微型端口驱动程序对 VLAN 标记进行的风险评估

Broadcom 的 NDIS 6.0 微型端口驱动程序提供一种方式，使包含 Broadcom 适配器的系统能够连接到标记的 VLAN。然而，与 BASP 不同，NDIS 6 驱动程序对 VLAN 参与的支持仅限于单一 VLAN ID。

另外，与 BASP 不同，NDIS 6.0 驱动程序仅提供出站数据包的 VLAN 标记，但不提供基于 VLAN ID 成员关系的输入数据包过滤。这是所有微型端口驱动程序的默认行为。缺少基于 VLAN 成员关系的数据包过滤可能导致安全问题，下面为 IPv4 网络提供基于此驱动程序限制的风险评估：

正确配置且具有多个 VLAN 的网络应该为每个 VLAN 都保留单独的 IP 段。由于出站通信量依赖路由表来识别传送通信量的适配器 (虚拟或物理)，并且不确定基于 VLAN 成员关系的适配器，因此这是必要的。

由于对 Broadcom NDIS 6.0 驱动程序上 VLAN 标记的支持仅限于传输 (Tx) 通信量，因此存在这样一个风险，即来自其它 VLAN 的入站通信量 (Rx) 将传输到此操作系统上。然而，根据上述正确配置的网络假设，IP 分段和 / 或交换机 VLAN 配置可提供附加过滤来限制风险。

在背对背连接情形中，相同 IP 段上的两台计算机也许无论 VLAN 配置如何都能够进行通信，因为没有 VLAN 成员关系过滤。然而，此情形假定安全可能已遭到破坏，因为此连接类型在 VLAN 环境中并不常见。

如果不希望出现上述风险，而且需要对 VLAN ID 成员关系进行过滤，那么中间驱动程序的支持将是必不可少的。

## 查看统计

在“统计”选项卡上提供的信息可让您查看 Broadcom 网络适配器以及其它供应商的网络适配器的通信量统计信息。对于 Broadcom 适配器，统计信息和范围更全面。

要查看安装的任何网络适配器的统计信息，单击“资源管理器视图”窗格中列出的适配器的名称，然后单击“统计”选项卡。

单击**刷新**以获得每个统计的最新值。单击**重置**以将所有值更改为零。

**注：**

- 如果某个 Broadcom 网络适配器被禁用，则不搜集该设备的组统计信息。
- 某些统计可能并非对所有 Broadcom 网络适配器都提供。

## 常规统计

“常规统计”显示发送到适配器和从适配器接收的统计。

**成功发送的帧数：**成功发送的帧的计数。当发送状态报告为成功发送时，此计数增加。

**成功接收的帧数：**成功接收的帧的计数。这包括接收但出现帧太长、帧校验序列 (FCS)、长度或对齐错误的帧，也不包括由于内部 MAC 子层错误而丢失的帧。当接收状态报告为成功接收时，此计数增加。

**发送的定向帧数：**成功发送的定向数据帧的计数。

**发送的多播帧数：**成功发送（由状态值成功发送表明）至除广播地址之外的群组目的地地址的帧的计数。

**发送的广播帧数：**成功发送（由发送状态成功发送表明）至广播地址的帧的计数。发送至多播地址的帧不是广播帧，因此不包括在内。

**接收的定向帧数：**成功接收的定向数据帧的计数。

**接收的多播帧数：**成功接收并且目的地地址为一个活动的非广播群组地址的帧的计数。这包括接收但出现帧太长、FCS、长度或对齐错误的帧，也不包括由于内部 MAC 子层错误而丢失的帧。当接收状态报告为成功接收时，此计数增加。

**接收的广播帧数：**成功接收并且目的地地址为一个广播群组地址的帧的计数。这包括接收但出现帧太长、FCS、长度或对齐错误的帧，也不包括由于内部 MAC 子层错误而丢失的帧。当接收状态报告为成功接收时，此计数增加。

**接收帧但具有 CRC 错误：**接收但具有 CRC 错误的帧数。

---

## 组合配置

组合功能用于将任何可用的网络适配器组合在一起，以用作一个组。组合是一种创建虚拟网卡（用作单个适配器的一组适配器）的方法。此方法的优点是能够实现负载均衡和故障转移。组合通过 Broadcom Advanced Server Program (BASP) 软件来完成。有关组软件技术和实施注意事项的综合描述，请参见 Broadcom 网络适配器用户指南中的“Broadcom Gigabit Ethernet 组服务”一节。

通过以下方法之一完成组合：

- [使用 Broadcom 组合向导](#)
- [使用专家模式](#)



**注：**

- 有关组协议的更多信息，请参见 Broadcom 网络适配器用户指南中的“组合”。
- 在配置组时，如果您未启用 LiveLink™，则建议您在交换机禁用生成树协议 (STP)。这在故障转移时将由于确定生成树环的停机时间降到了最少。LiveLink 可以减轻此类问题的严重程度。
- BASP 仅适用于安装了一个或多个 Broadcom 网络适配器的系统。
- 只有在所有成员均支持并且针对此功能进行了配置时，才为该组启用 Large Send Offload (LSO) 和 Checksum Offload 属性。
- 您必须具有管理员权限才能创建或修改组。
- 组环境（组中成员的连接速度各不相同）中的负载平衡算法会优先计算通过 Gigabit Ethernet 链路连接的成员，然后才会计算使用低速链路（100 Mbps 或 10 Mbps）连接的成员，直至达到阈值。这是很正常的行为。
- Wake on LAN (WOL) 是一种功能，允许由通过 Ethernet 接口传送的特定数据包到达将系统从休眠状态中唤醒。由于虚拟适配器仅作为软件设备实施，它缺乏硬件功能，无法实施 WOL，因此不能通过启用虚拟适配器将系统从休眠状态中唤醒。但是，物理适配器可支持此属性，即使当此适配器仅为组中一部分。

## 组类型

您可以创建四种类型的负载平衡组：

- 智能负载平衡和故障转移
- 链路聚集 (802.3ad)
- 普通中继 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static
- SLB（禁用自动回归） - 可在组合向导中为智能负载平衡和故障转移类型的组配置“禁用自动回归”功能。

有关这些类型的说明，请参见《Broadcom® NetXtreme® BCM57XX 用户指南》中的“负载平衡与容错”。

## 使用 Broadcom 组合向导

您可以使用 Broadcom 组合向导创建组、配置现有组（如果已创建组）或创建 VLAN。

### 1. 创建或编辑组：

要创建新组，从**组**菜单中选择**创建组**，或者右键单击“未分配的适配器”部分中的设备之一，然后选择**创建组**。如果“未分配的适配器”部分中未列示任何设备，表示已将所有适配器分配给组，则此选项不可用。

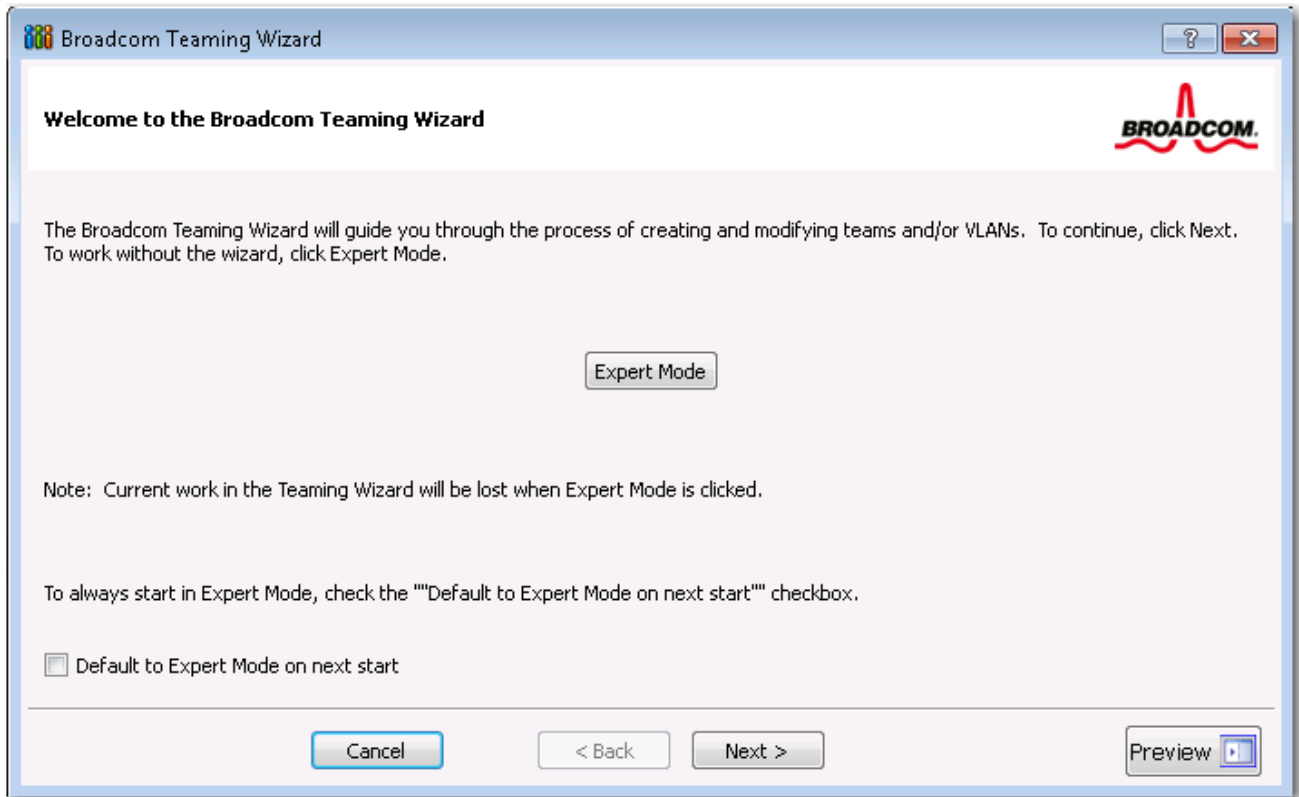
要配置现有组，右键单击列表中的组之一，然后选择**编辑组**。仅当组已创建并且在“组管理”窗格中列出时，此选项才可用。



**注：**如果您现在不需要使用向导，单击**专家模式**。如果您想要始终使用“专家模式”创建组，选择**下次启动时默认为专家模式**。请参见[使用专家模式](#)。

### 2. 要继续使用向导，单击**下一步**。

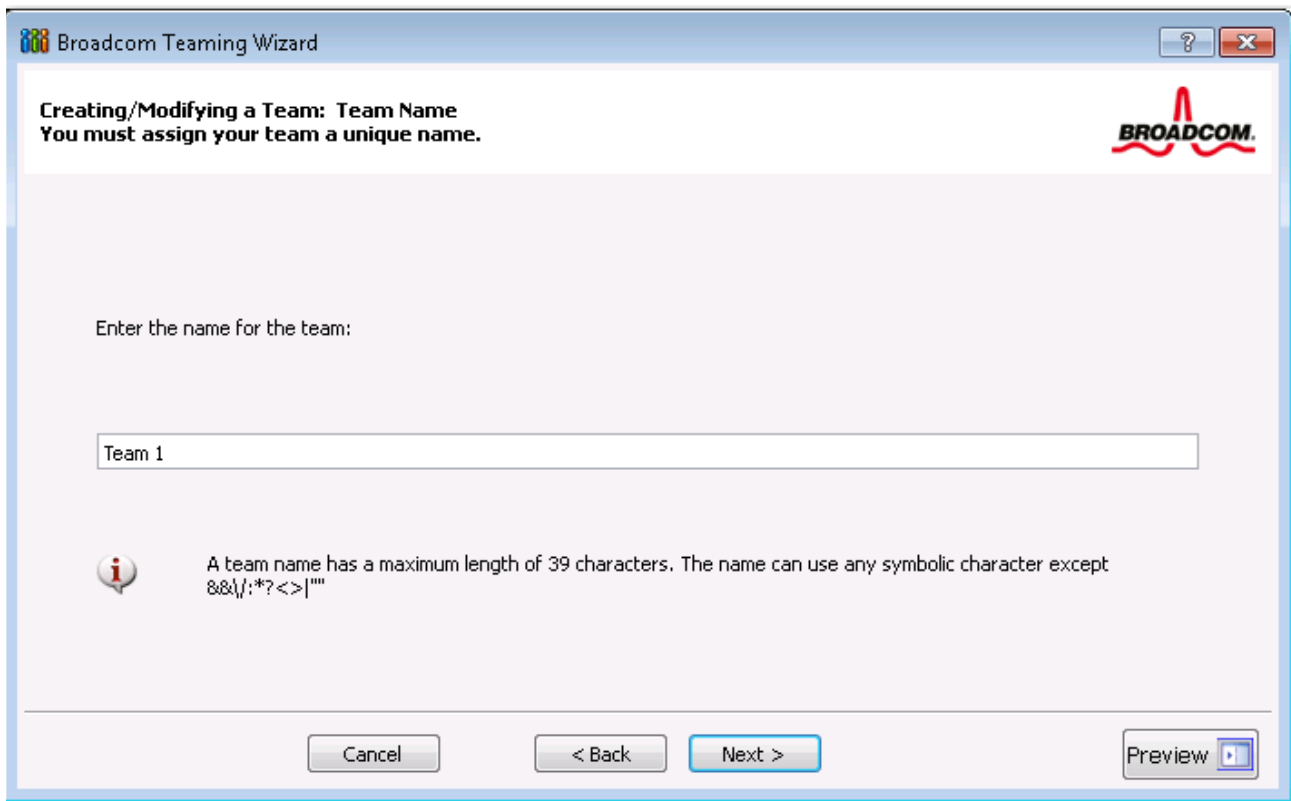




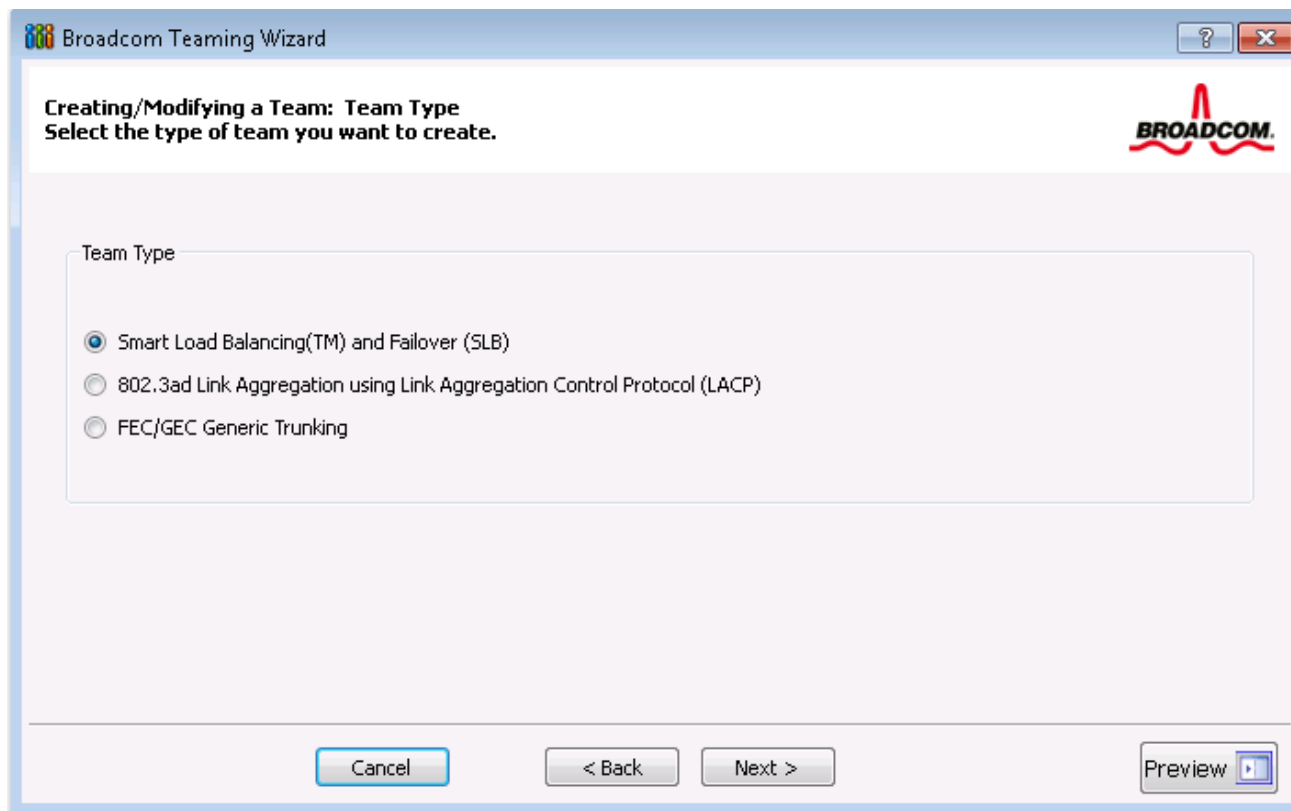
- 键入组名称，然后单击**下一步**。如果想要查看或更改任何设置，单击**返回**。单击**取消**放弃设置，并退出向导。



**注：**组名称不能超过 39 个字符，不能以空格开头，也不能包含以下任意字符：& \ / : \* ? < > |



4. 选择您要创建的组类型。如果组类型是 SLB，单击**下一步**。如果组类型不是 SLB，则会出现一个对话框。验证是否根据组类型对连接到组成员的网络交换机正确地进行配置，然后单击**确定**和继续。



5. 从**可用适配器**列表中，单击您要添加至组的适配器，然后单击**添加**。通过依次单击适配器和**删除**，从**组成员**列表中删除组成员。单击**下一步**。

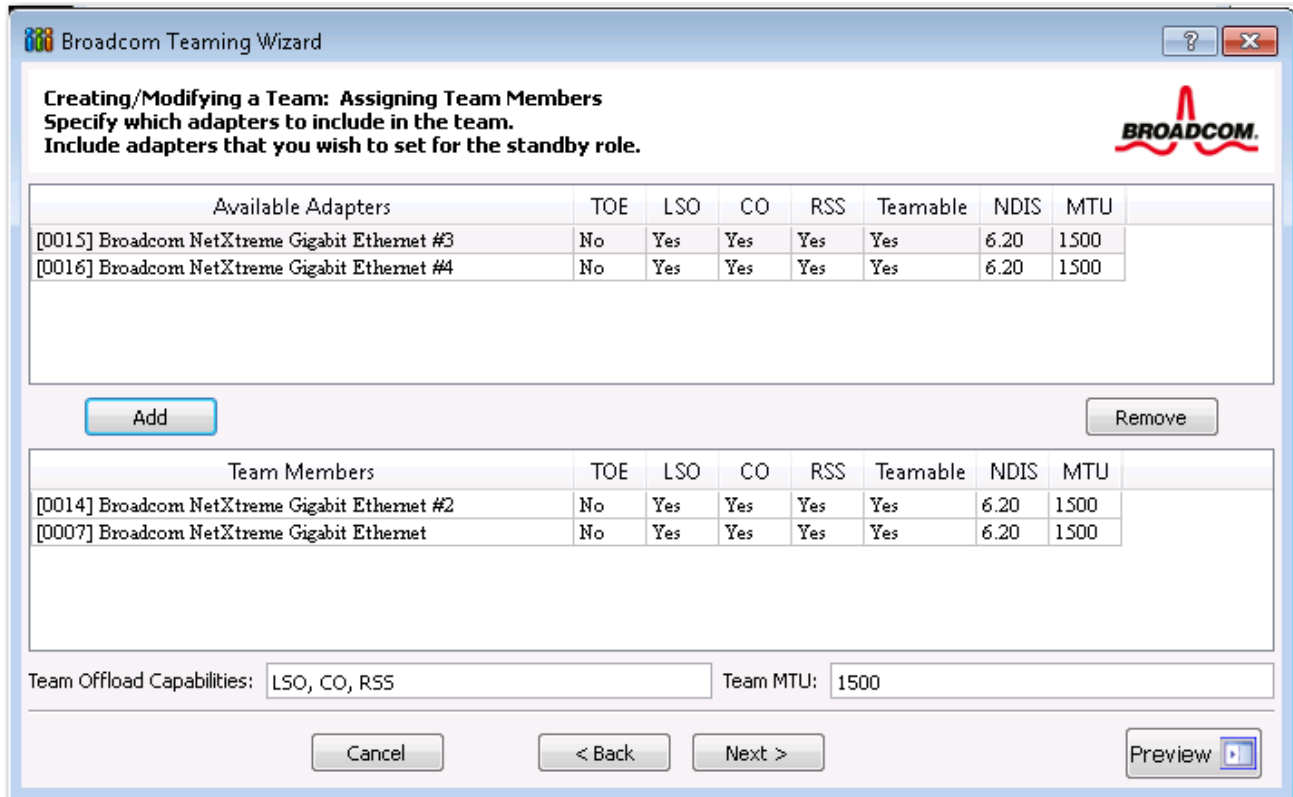


**注：**至少必须有一个 Broadcom 网络适配器分配给组。

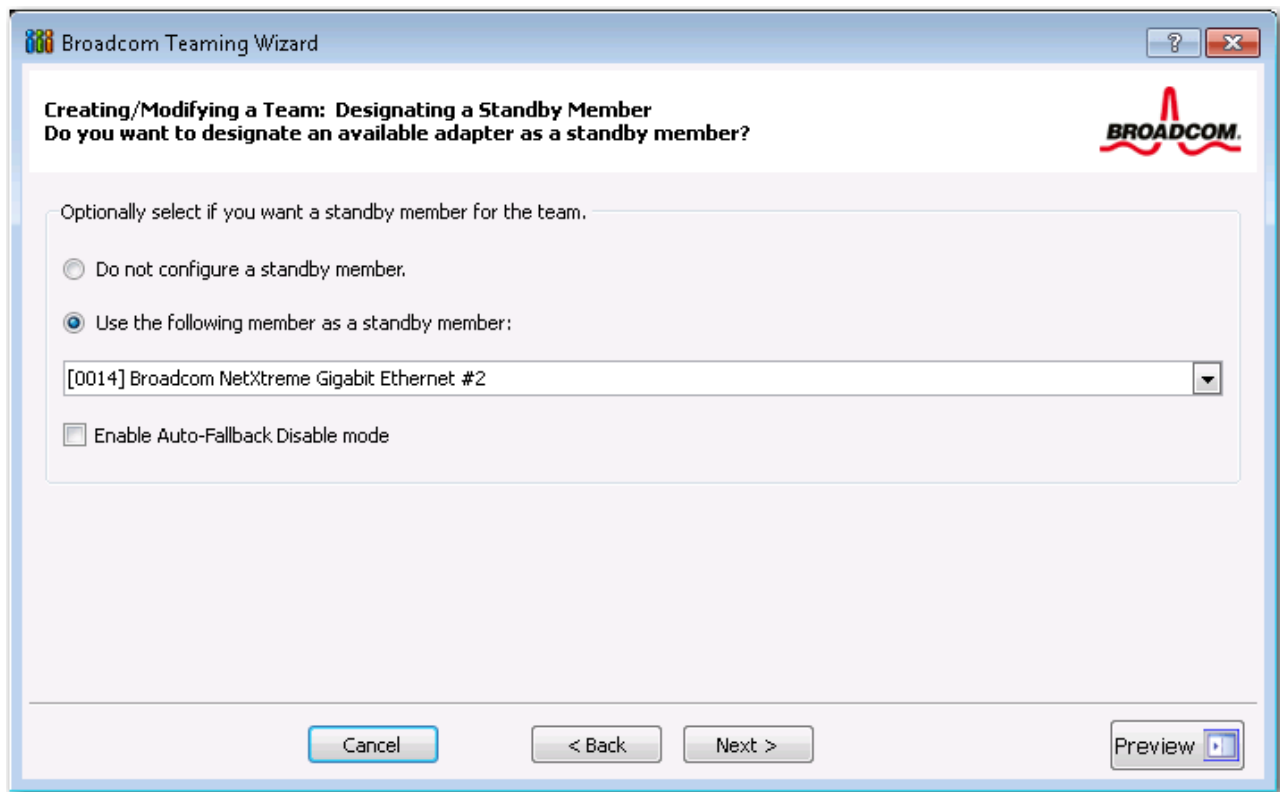
Large Send Offload (LSO) 和 Checksum Offload (CO) 列指示适配器是否支持 LSO 和 / 或 CO 属性。只有在所有成员均支持并且针对此功能进行了配置时，才为该组启用 LSO 和 CO 属性。如果属于这种情况，则组卸载能力将显示在屏幕底部。



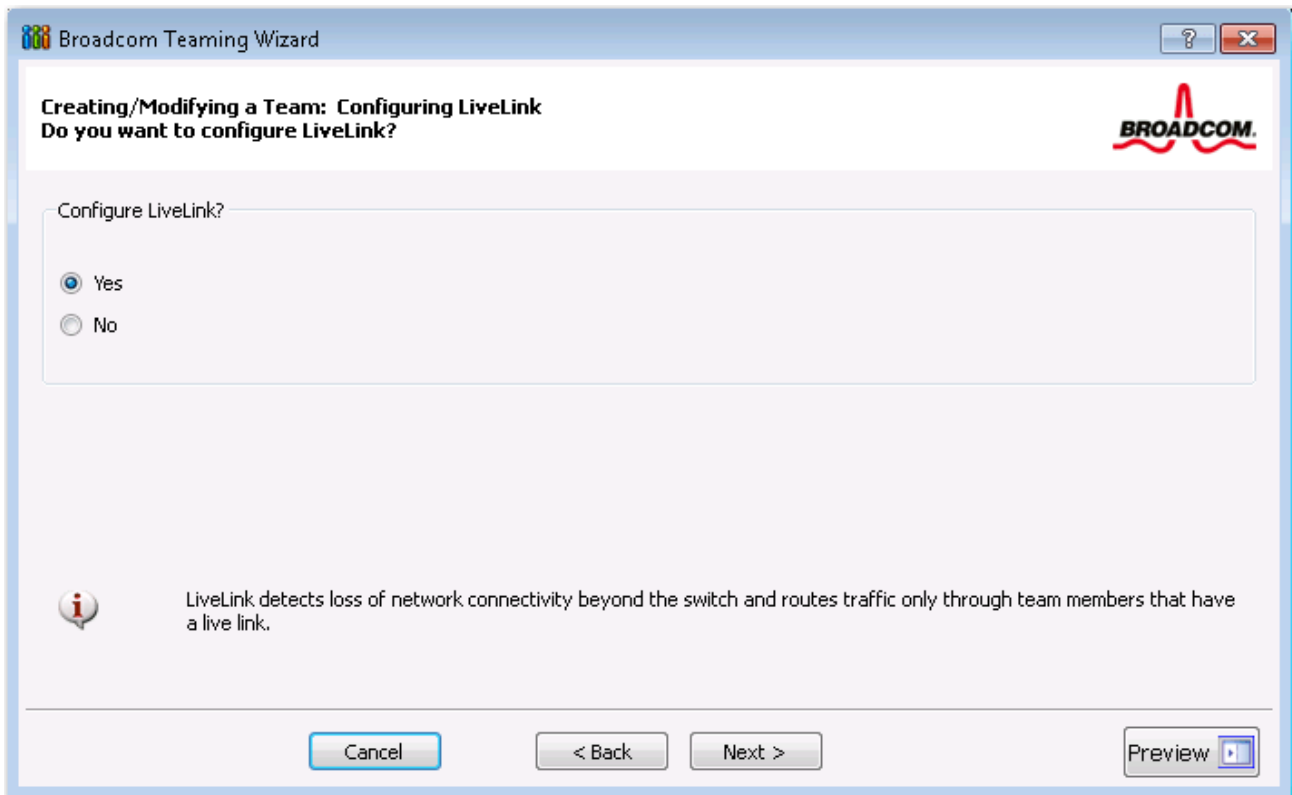
**注：**将网络适配器添加到其驱动程序被禁用的组可能会对组的卸载能力产生不利影响。这可能会对组的性能有影响。因此，建议仅将启用驱动程序的网络适配器作为成员添加到组中。



- 如果您要指派其中一个适配器作为备用成员（可选），选择**使用以下成员作为备用成员**，然后从适配器列表中选择备用成员。
- 如果主成员重新联机，“禁用自动回归”模式功能允许组继续使用备用成员，而不是切换至主成员。要启用此功能，选择启用“禁用自动回归”模式。单击下一步。



8. 如果您想要配置 LiveLink，选择**是**，否则选择**否**，然后单击**下一步**。



9. 选择探测时间间隔（每次将链路数据包重新发送至探测目标时间间隔的秒数）和探测重试次数最大值（触发故障转移前探测目标连续错过的响应数）。
10. 设置“探测 VLAN ID”以实现与驻留在标记 VLAN 上的目标的连接性。设置的数字必须与探测目标上的 VLAN ID 匹配，并且与交换机上该组连接的端口匹配。



**注：**每个启用 LiveLink 的组只能与单个 VLAN 上的探测目标通信。另外，VLAN ID 0 对应于无标记网络。如果将探测 VLAN ID 设置为 0 以外的值，则必须用相同的 VLAN 标记值创建 VLAN（请参阅步骤 16。）。

11. 单击列表顶部的探测目标，单击**编辑目的地 IP 地址**，在 IP 地址框中为一个或所有探测目标键入目的地 IP 地址，然后单击**确定**。单击**下一步**。



**注：**只能使用第一个探测目标。通过为其它探测目标分配 IP 地址，您最多可以指定三个附加探测目标作为备份。

12. 选择列出的组成员，单击**编辑成员 IP 地址**，然后在 IP 地址框中键入成员 IP 地址。对列出的所有组成员重复上述步骤，然后单击**确定**。单击**下一步**。



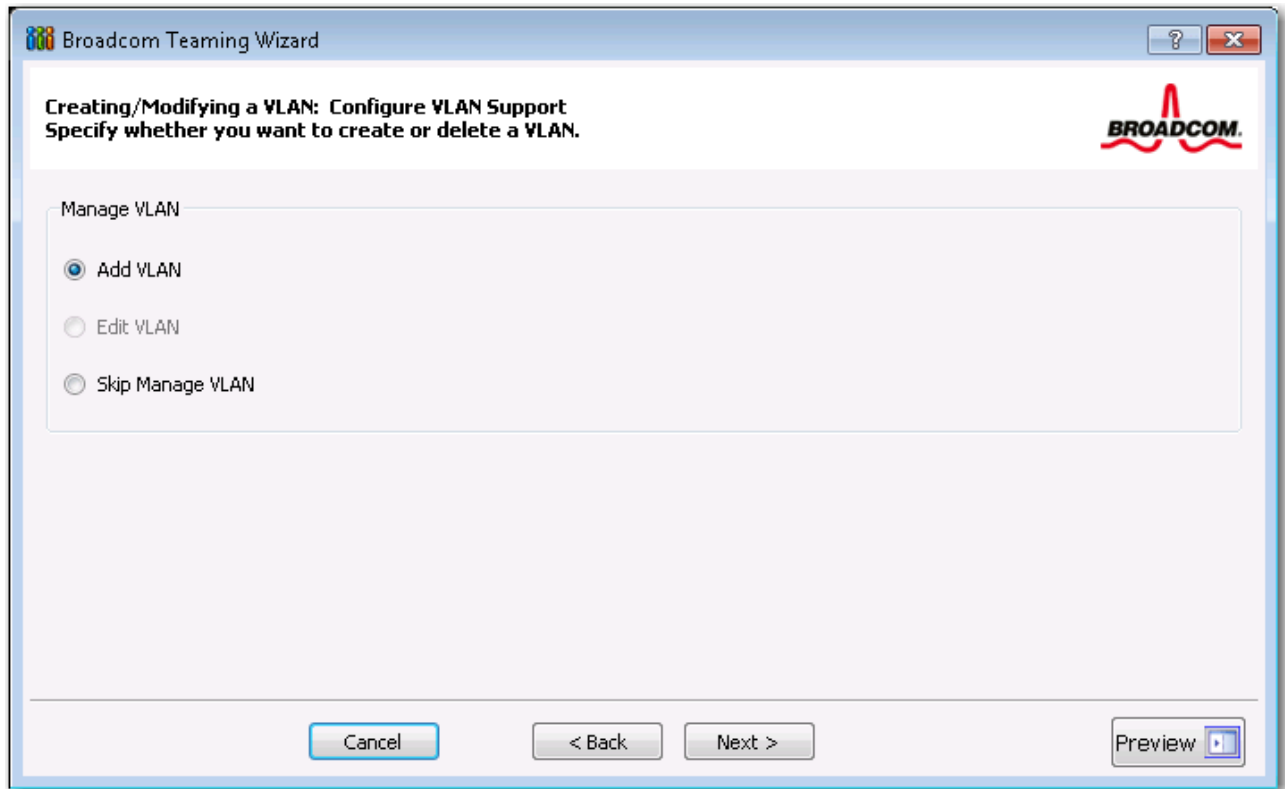
**注：**成员的所有 IP 地址必须与探测目标在同一个子网中。

13. 如果您想要对组创建 VLAN，选择**添加 VLAN**，或者如果您想要更改现有 VLAN 的设置，选择**编辑 VLAN**，然后单击**下一步**。如果您不需要创建或编辑 VLAN，选择**跳过管理 VLAN**，单击**下一步**，然后转至向导的“完成”屏幕（请参见此过程的步骤 18.）以继续。

VLAN 使您可以添加位于不同子网的多个虚拟适配器。这样做的好处是，您的系统能够具有一个可属于多个子网的网络适配器。



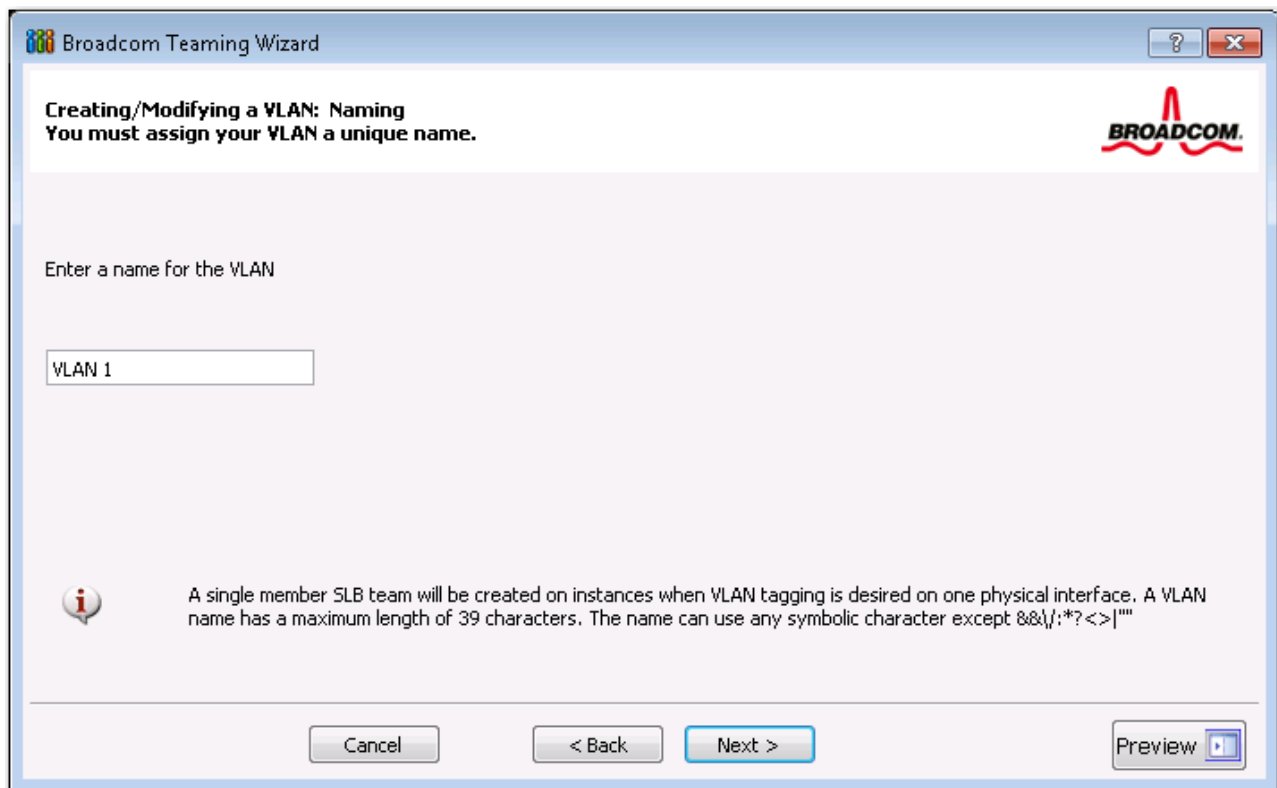
注：只有在所有组成员均为 Broadcom 适配器时，才能创建 VLAN。



14. 键入 VLAN 名称，然后单击下一步。

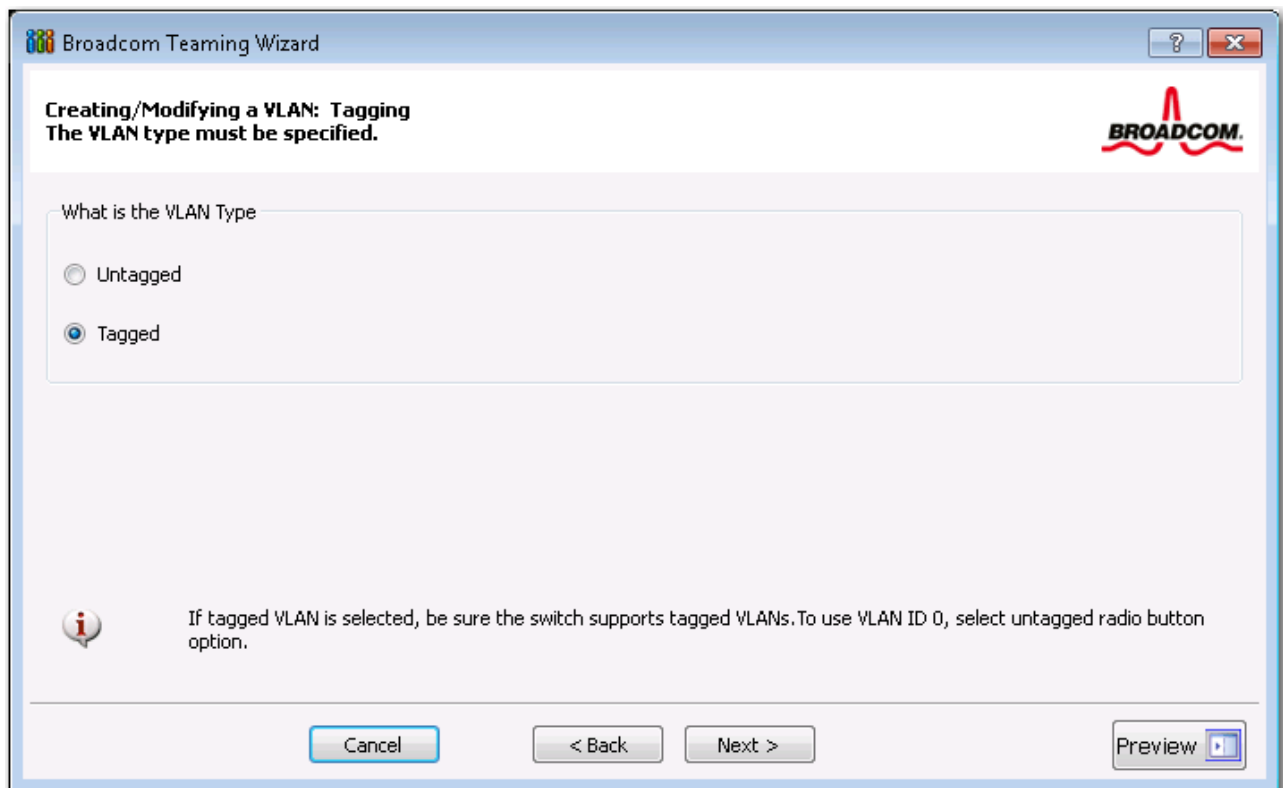


注：组名称不能超过 39 个字符，不能以空格开头，也不能包含以下任意字符：& \ / : \* ? < > |

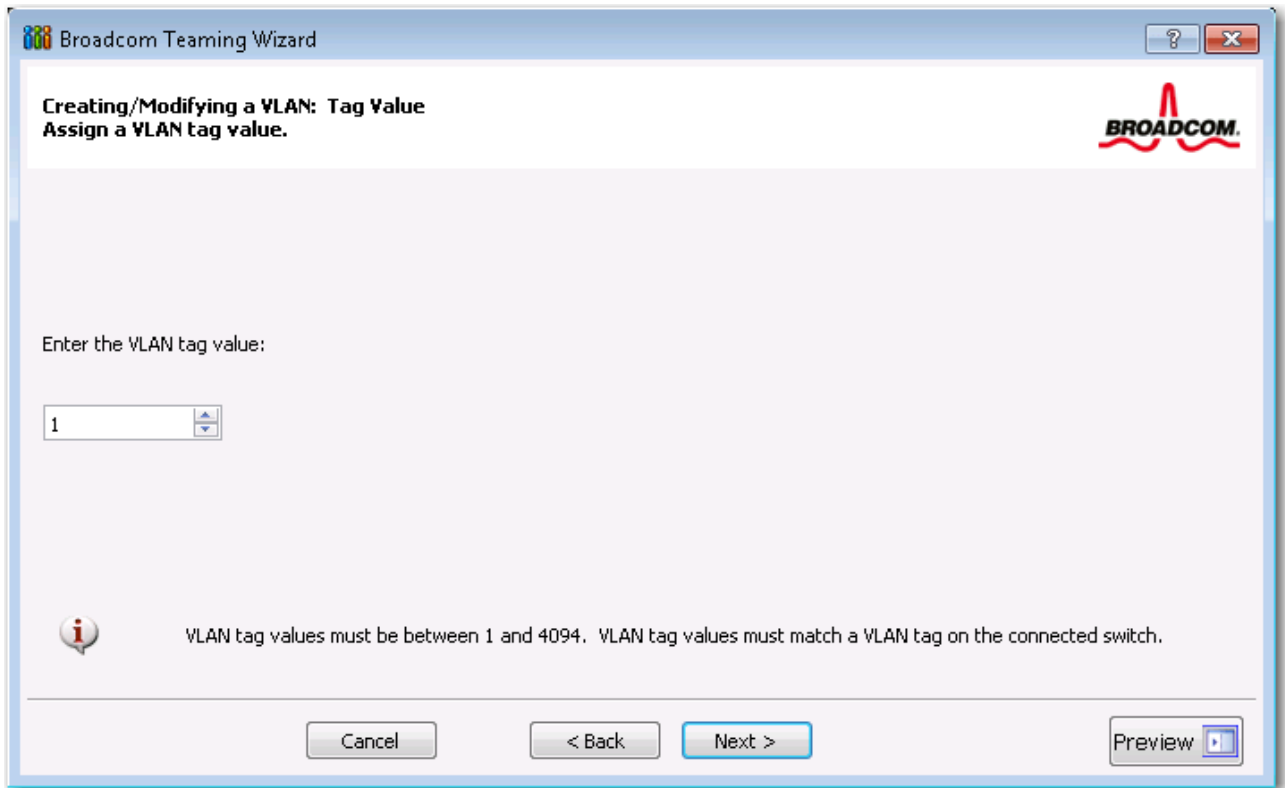


15. 要标记 VLAN，选择**带标记**，然后单击**下一步**。否则，单击**无标记**，单击**下一步**，然后继续向导以添加其它 VLAN（请参见此过程的**步骤 17**。）。





16. 键入 VLAN 标记值，然后单击**下一步**。值必须为 1 到 4094 之间的数字。

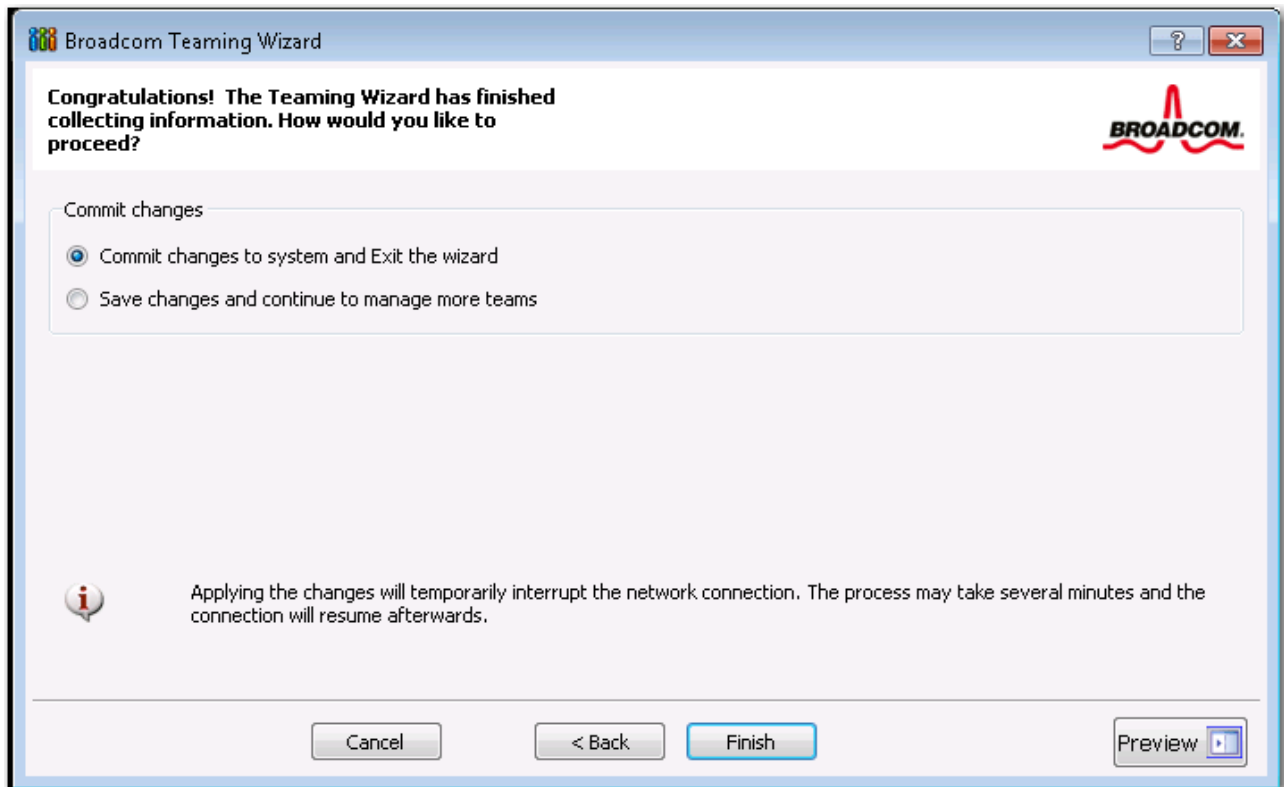


17. 选择是添加或管理其它 VLAN，然后单击下一步。重复上述步骤，直到您不需要再添加或管理其它 VLAN。

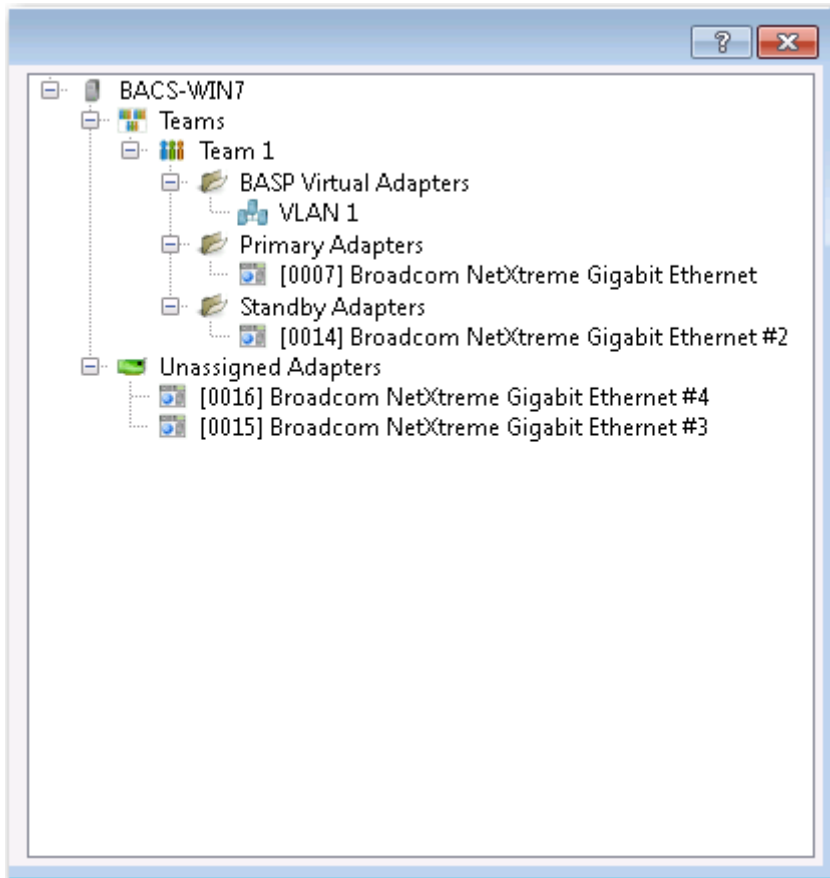


**注：**您可以为每个组最多定义 64 个 VLAN（63 个带标记的 VLAN 和 1 个无标记的 VLAN）。添加多个 VLAN 可能会降低 Windows 界面的反应速度，这是由于每个 VLAN 都需要占用内存和处理器时间。Windows 性能受影响的程度取决于系统配置。

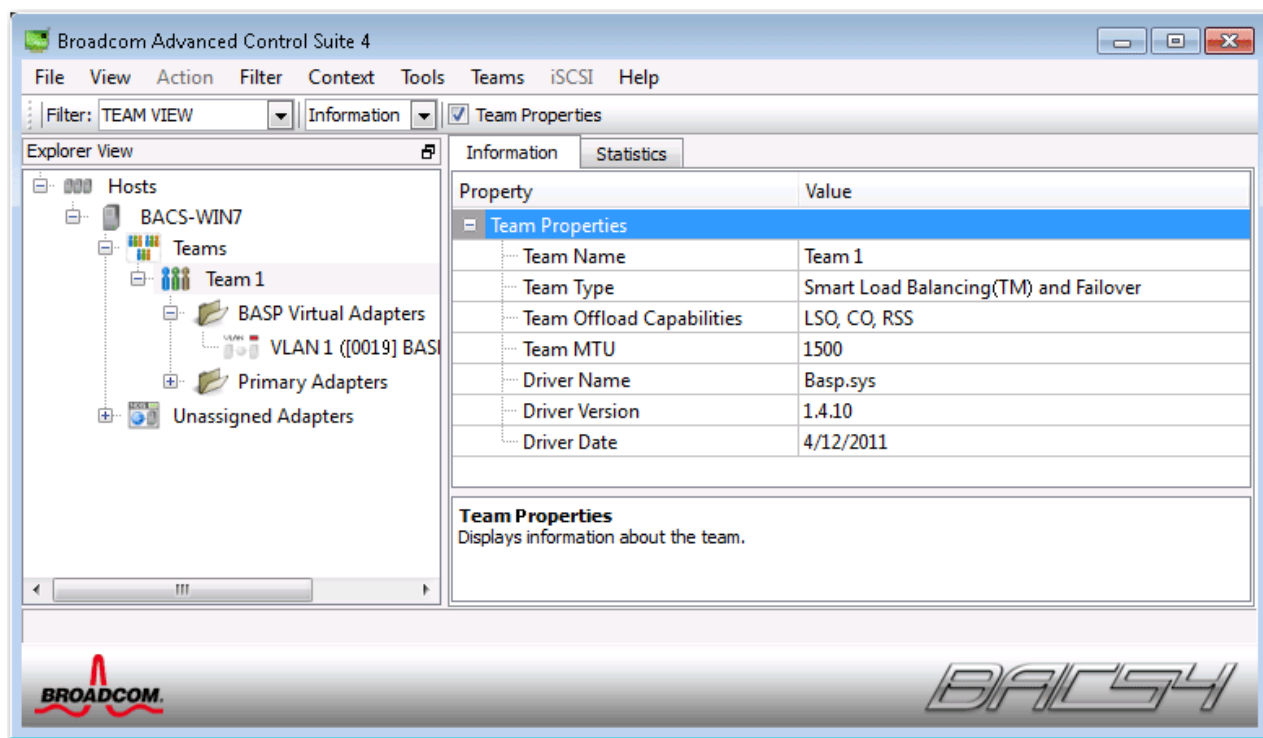
18. 要将更改应用和提交至组，单击提交更改至系统并退出向导。要应用更改但继续使用向导，选择保存更改并继续管理更多组。单击完成。



注：在“Broadcom 组向导”过程的任何时候，在提交任何更改之前，单击**预览**以查看组外观的可视表示。



19. 在“组管理窗格”中单击组名称以在**信息**选项卡中查看组的属性，在**统计**选项卡中传送和接收数据。



## 使用专家模式

使用“专家模式”创建组、修改组、添加 VLAN 和为智能负载平衡和故障转移以及 SLB（禁用自动回归）组配置 LiveLink。要使用向导创建组，请参见[使用 Broadcom 组合向导](#)。

要设置默认“组模式”，从**工具**菜单中选择**选项**，然后选择**专家模式**或**向导模式**（默认值是向导模式）。

## 创建组



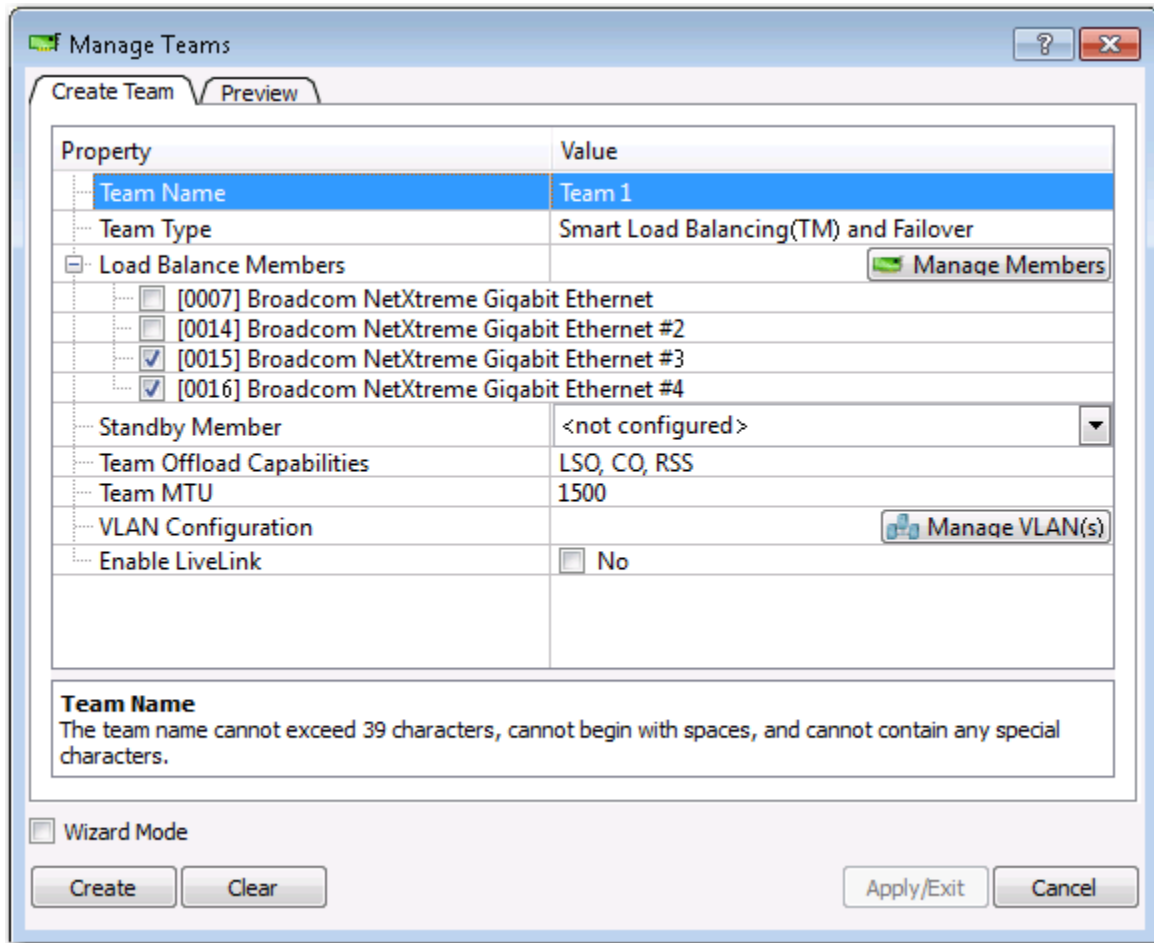
**注：**建议 SLB 类型的组的成员不要启用动态主机配置协议 (DHCP)。

1. 从**组**菜单中选择**创建组**，或者右键单击“未分配的适配器”部分中的设备之一，然后选择**创建组**。如果“未分配的适配器”部分中未列示任何设备，表示已将所有适配器分配给组，则此选项不可用。
2. 单击**专家模式**。



**注：**如果您想要始终使用专家模式创建组，单击**下次启动时默认为专家模式**。

3. 单击**创建组**选项卡。



**注：** 仅当有可组合适配器可用时，**创建组**选项卡才会出现。

4. 单击**组名称**字段以输入组名称。
5. 单击**组类型**字段以选择组类型。
6. 通过选择**负载均衡成员**列表中的适配器，将任何可用适配器分配给组。**负载均衡成员**列表中至少必须有一个选定的适配器。
7. 您可以将任何其它可用的适配器指定为备用成员，方法是从**备用成员**列表中选择它。



**注：** 至少必须有一个 Broadcom 网络适配器分配给组。

Large Send Offload (LSO)、Checksum Offload (CO) 和 RSS 表示组是否支持 LSO、CO 和 / 或 RSS 属性。只有在所有成员均支持并且针对此功能进行了配置时，才为该组启用 LSO、CO 和 RSS 属性。



**注：** 将网络适配器添加到其驱动程序被禁用的组可能会对组的卸载能力产生不利影响。这可能会对组的性能有影响。因此，建议仅将启用驱动程序的网络适配器作为成员添加到组中。

8. 键入**组 MTU** 值。
9. 单击**创建**保存组信息。

10. 重复步骤 4. 到 9. 定义其它组。定义了组之后，就可以在组列表中选择它们，但尚未完成创建。应用更改之前，单击**预览**选项卡以查看组结构。
11. 单击**应用 / 退出**以创建已定义的所有组，然后退出“管理组”窗口。
12. 屏幕显示表明网络连接将暂时中断的消息时，单击**是**。

**注：**

- 组名称不能超过 39 个字符，不能以空格开头，也不能包含以下任意字符：& \ / : \* ? < > |
- 组名称必须是唯一的。如果您试图多次使用某个组名称，则屏幕上会显示错误消息，指明该名称已经存在。
- 组成员的最大数为 8。
- 正确执行组配置时，系统为每个配置组创建一个虚拟组适配器驱动程序。
- 如果您禁用某个虚拟组，后来要重新启用它，则必须首先禁用并重新启用所有组成员，然后重新启用该虚拟组。
- 当您创建普通中继和链路聚集组时，不能指派备用成员。备用成员仅适用于智能负载均衡和故障转移和 SLB（禁用自动回归）类型的组。
- 对于 SLB（禁用自动回归）组，要让通信量的处理从备用成员恢复至负载均衡成员时，单击组属性选项卡上的回归按钮。
- 配置 SLB 组时，虽然测试支持将组成员连接到集线器，但建议将组成员连接到交换机。
- 对于其它供应商的网络适配器，并非全部受支持或完全认证可进行组合。

**13. 配置组 IP 地址。**

- a. 从**控制面板**双击**网络连接**。
- b. 右键单击要配置的组的名称，然后单击**属性**。
- c. 在**常规**选项卡上，单击**Internet 协议 (TCP/IP)**，然后单击**属性**。
- d. 配置组的 IP 地址及任何其它必要的 TCP/IP 配置，完成后单击**确定**。

## 修改组

创建组之后，您可以通过以下方式修改组：

- 更改组的类型。
- 更改分配给组的成员。
- 添加 VLAN。
- 修改 VLAN（使用专家模式）
- 删除组或 VLAN（使用专家模式）

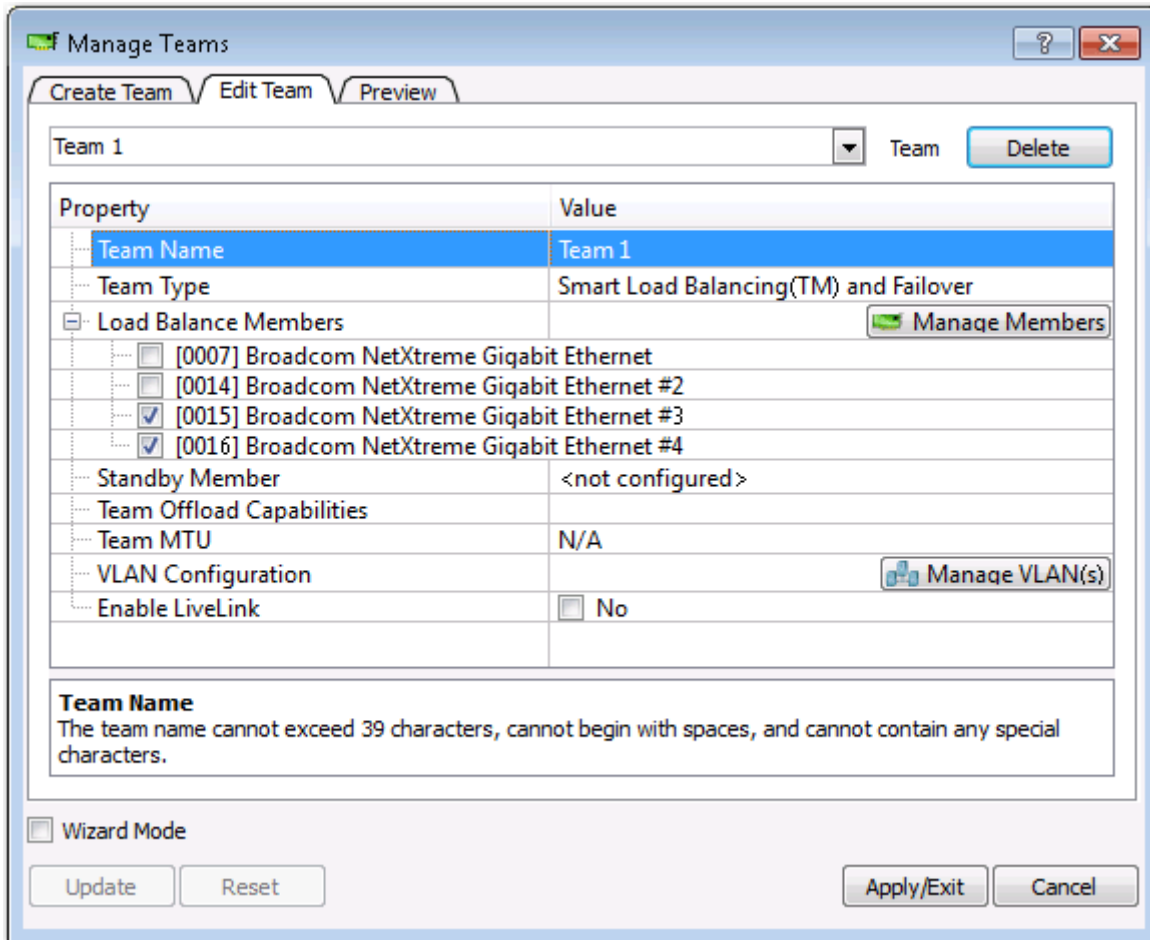
**如何修改组**

1. 从**组**菜单中单击**编辑组**，或者右键单击列表中的组之一，然后选择**编辑组**。仅当组已创建并且在“组管理”窗格中列出时，此选项才可用。
2. 此时将出现向导的欢迎屏幕。单击**下一步**继续使用向导修改组，或单击**专家模式**使用专家模式进行操作。



**注：**仅当系统上存在已配置的组时，“专家模式”中的**编辑组**选项卡才会出现。

- 单击**编辑组**选项卡。



- 进行所需的更改，然后单击**更新**。更改尚未应用；在应用更改之前，单击**预览**选项卡以查看更新的组结构。
- 单击**应用 / 退出**以应用更新并退出“管理组”窗口。
- 屏幕显示表明网络连接将暂时中断的消息时，单击**是**。

## 添加 VLAN

您可以将虚拟 LAN (VLAN) 添加到组中。这使您可以添加位于不同子网的多个虚拟适配器。这样做的好处是，您的系统能够具有一个可属于多个子网的网络适配器。通过使用 VLAN，您可以结合负载均衡成员的负载均衡功能，并且能够利用故障转移适配器。

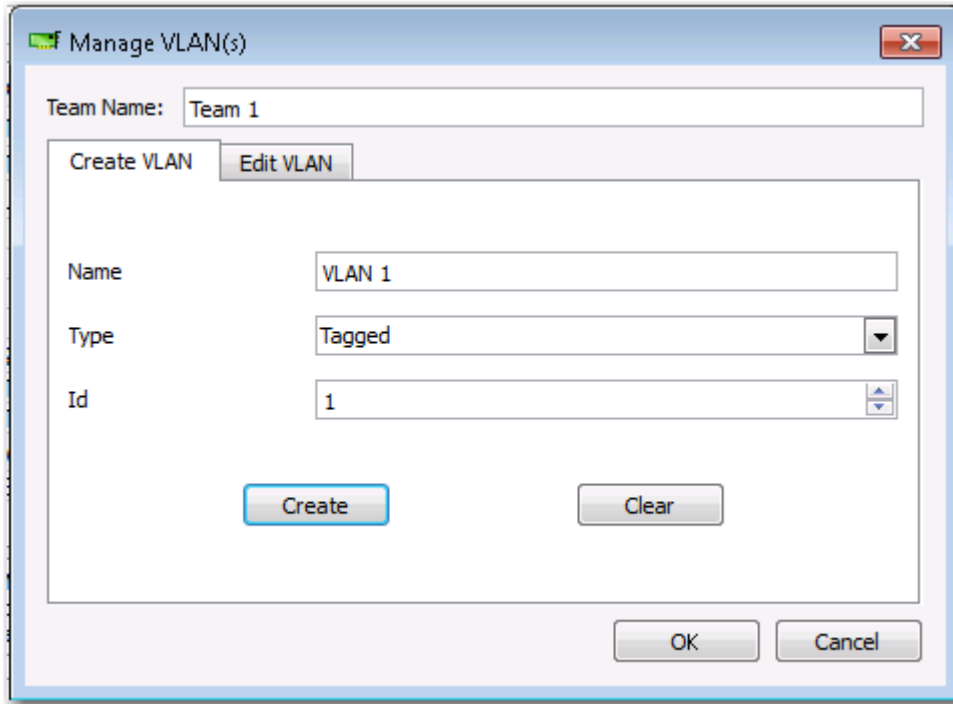
您可以为每个组最多定义 64 个 VLAN（63 个带标记的 VLAN 和 1 个无标记的 VLAN）。只有在所有组成员均为 Broadcom 适配器时，才能创建 VLAN。如果您试图使用非 Broadcom 适配器创建 VLAN，则屏幕上会显示错误消息。

### 如何为组配置 VLAN

- 从**组菜单**中，选择**添加 VLAN**。
- 此时将出现欢迎屏幕。



- 单击**专家模式**。
- 在**管理组**窗口的**创建组**选项卡上，单击**管理 VLAN**。
- 输入 VLAN 名称，然后选择类型和 ID。
- 单击**创建**保存 VLAN 信息。定义了 VLAN 之后，就可以在“组名称”列表中选择它们，但尚未完成创建。
- 继续此过程，直到定义了所有 VLAN，然后单击**确定**创建它们。



- 屏幕显示表明网络连接将暂时中断的消息时，单击**是**。



**注：**为保持最佳适配器性能，对于为每个适配器创建的 8 个 VLAN 中每个 VLAN，您的系统应具有 64 MB 的系统内存。

## 查看 VLAN 属性和统计并运行 VLAN 测试

### 如何查看 VLAN 属性和统计并运行 VLAN 测试

- 选择列出的 VLAN 之一。
- 单击**信息**选项卡，查看 VLAN 适配器的属性。
- 单击**统计**选项卡，查看 VLAN 适配器的统计。
- 单击**诊断**选项卡，在 VLAN 适配器上运行网络测试。

## 删除 VLAN

当您处于“专家模式”时，以下过程适用。

### 如何删除 VLAN

1. 选择要删除的 VLAN。
2. 从**组**菜单中，选择**删除 VLAN**。
3. 单击**应用**。
4. 屏幕显示表明网络连接将暂时中断的消息时，单击**是**。



**注：**如果删除某个组，为该组配置的任何 VLAN 也将被删除。

## 为智能负载平衡和故障转移和 SLB（禁用自动回归）组配置 LiveLink

LiveLink 是一种 BASP 功能，可用于智能负载平衡 (SLB) 和 SLB（禁用自动回归）类型的组。LiveLink 主要用于检测交换机上出现的链路损失，而且只能通过具有活动链路的组成员传送通信量。

在尝试配置 LiveLink 之前，请首先阅读以下注释。



### 注：

- 开始配置 LiveLink™ 之前，请查看 LiveLink 的说明。另外，还请验证您要指定的每个探测目标是否可用以及是否处于工作状态。如果由于某些原因导致探测目标的 IP 地址发生变化，则需重新配置 LiveLink。如果由于某些原因导致探测目标的 MAC 地址发生变化，则需重新启动组（参见“故障诊断”）。
- 探测目标必须与组在同一个子网上，必须具有有效的（非广播、多播或单播）静态分配 IP 地址并且随时可用（始终打开）。
- 要确保探测目标的网络连接完好无损，请从组中 ping 探测目标。
- 您最多可以指定 4 个探测目标。
- 分配给探测目标或组成员的 IP 地址的第一个和最后一个八进制数均不能为零。

### 要配置 LiveLink

1. 从**组**菜单中，选择**编辑组**。
2. 单击专家模式（使用组合向导来配置 LiveLink，请参见[使用 Broadcom 组合向导](#)）。
3. 在“管理成员”窗口中，单击**编辑组**选项卡。
4. 选择**启用 LiveLink**。“LiveLink 配置”选项出现在下面。
5. 建议您接受**探测时间间隔**（每次将链路数据包重新发送至探测目标时间间隔的秒数）和**探测重试次数最大值**（触发故障转移前探测目标连续错过的响应数）的默认值。要指定其它值，请单击**探测时间间隔（秒）**列表中所需的探测时间间隔，然后单击**探测重试次数最大值**列表中所需的最大探测重试次数。
6. 设置**探测 VLAN ID** 以便与探测目标所在的 VLAN 一致。这将根据连接的交换机端口的共享配置将适当的 VLAN 标记应用于链路数据包。



**注：**每个启用 LiveLink 的组只能与单个 VLAN 上的探测目标通信。另外，VLAN ID 0 对应于无标记网络。

7. 选择**探测目标 1** 并输入一个或所有探测目标的目的地 IP 地址。



**注：**只能使用第一个探测目标。通过为其它探测目标分配 IP 地址，您最多可以指定 3 个附加探测目标作为备份。

8. 选择列出的组成员之一并输入成员 IP 地址。



**注：**成员的所有 IP 地址必须与探测目标在同一个子网中。

9. 单击**更新**。为所列的其它每个组成员重复这些步骤。
10. 单击**应用 / 退出**。

## 保存和恢复配置

### 如何保存配置

1. 从**文件**菜单中，单击**组另存为**。
2. 键入**新配置文件的路径和文件名**，然后单击**保存**（系统自动添加 .bcg 扩展名）。  
配置文件是可以使用任何文本编辑器查看的文本文件。该文件包含关于适配器和组配置的信息。

### 如何恢复配置

1. 从**文件**菜单中，选择**组恢复**。
2. 单击要恢复的文件的名称，然后单击**打开**。



**注：**如果必要，转至文件所在的文件夹。

3. 单击**应用**。
4. 屏幕显示表明网络连接将暂时中断的消息时，单击**是**。
5. 如果某个配置已加载，则屏幕上会显示消息，询问您是否要保存当前配置。单击**是**保存当前配置。否则，当前加载的配置数据将丢失。



**注：**如果组配置了多个 VLAN 或一个静态 IP 地址，那么该组可能需要较长的恢复时间。

## 查看 **BASP** 统计

“统计”部分显示关于某个组中网络适配器的性能信息。

要查看任何组成员适配器或整个组的 BASP 统计信息，单击“设备管理”窗格中列出的适配器或组的名称，然后单击**统计**选项卡。

单击**刷新**以获得每个统计的最新值。单击**重置**以将所有值更改为零。

**发送的数据包**：这是发送的数据包的数量。

**发送的数据包已丢弃**：这是已废弃数据包的数量。

**发送的数据包已排队**：这是已排队数据包的数量。

**接收的数据包**：这是接收的数据包的数量。

**接收的数据包已丢弃**：这是已废弃数据包的数量。

**重试的探测**：这是在触发故障转移前探测目标连续错过的响应数。

---

## 使用命令行界面实用程序进行配置

BACS 配置 Broadcom 网络适配器的备用方法是使用 BACSCLI，这是一个允许您在非交互式命令行界面 (CLI) 模式或交互模式下使用控制台查看信息和配置网络适配器的 Broadcom 实用程序。由于具有 BACS，BACSCLI 提供有关每个网络适配器的信息，并使您能够执行详细的测试、运行诊断、查看统计信息和修改属性值。BACSCLI 还使您能够组队网络适配器实现负载均衡和故障转移。

有关可用命令和示例的完整列表，请参阅 Dell 提供的 CD 上的 BACSCLI ReadMe 文本文件。

在具有 Broadcom NetXtreme I 和 NetXtreme II 网络适配器的系统上，安装程序在安装 BACS 时同时安装了 BACSCLI。

---

## BACS 故障诊断

**问题：** 尝试在 Linux 系统上打开 BACS 时，将会显示以下错误消息：

“BACS 客户端的另一实例似乎在此系统上运行。一次仅可运行一个 BACS 客户端实例。如果您确定其他 BACS 客户端未运行，则之前的实例可能意外退出。”

**解决方案：** 如果尝试运行第二个 BACS 实例，则会显示此消息。如果您收到此消息，但确认没有其他 BACS 实例正在运行，则之前的实例可能意外退出。为清除该实例，删除文件 “/dev/shm/sem.Global-BACS-{C50398EE-84A7-4bc3-9F6E-25A69603B9C0}”。

## 第 14 节：规格

- [10/100/1000BASE-T 电缆规格](#)
- [性能规格](#)

### 10/100/1000BASE-T 电缆规格

表 22：10/100/1000BASE-T 电缆规格

| 端口类型                        | 连接器   | 介质                    | 最大距离           |
|-----------------------------|-------|-----------------------|----------------|
| 10BASE-T                    | RJ-45 | 3、4 或 5 类无屏蔽双绞线 (UTP) | 100 米 (328 英尺) |
| 100/1000BASE-T <sup>1</sup> | RJ-45 | 5 类 <sup>2</sup> UTP  | 100 米 (328 英尺) |

<sup>1</sup>1000BASE-T 信号传输要求使用 4 条 5 类平衡布线双绞线，这些双绞线必须符合 ISO/IEC 11801:1995 和 ANSI/EIA/TIA-568-A (1995) 中的规定，并且使用 TIA/EIA TSB95 中规定的测试过程对其它性能进行测试。

<sup>2</sup>5 类是最低要求。完全支持 5e 类和 6 类线。

### 性能规格

表 23：性能规格

| 特性                                     | 规格                     |
|----------------------------------------|------------------------|
| <b>PCI Express™ 型控制器 (BCM57XX 控制器)</b> |                        |
| PCI Express 接口                         | x1、x2、x4 链路宽度          |
| PCI Express 聚集带宽 (发送和接收)               | 2.5 Gbps 或 5.0 Gbps    |
| 10/100/1000BASE-T                      | 10/100/1000 Mbps (全双工) |

## 第 15 节：故障诊断步骤

- [硬件诊断](#)
- [故障诊断检查表](#)
- [网络链路和活动检查](#)
- [检查是否已加载当前驱动程序](#)
- [运行电缆长度测试](#)
- [测试网络连接](#)
- [Broadcom Boot Agent](#)
- [Broadcom Advanced Server Program \(BASP\)](#)
- [以太网内核调试](#)
- [杂项](#)

---

### 硬件诊断

回送诊断测试可用于测试适配器硬件。该测试可提供适配器内部 / 外部诊断的访问权限，其中数据包信息通过物理链路发送。有关在 Windows 环境下运行测试的说明信息，请参见[运行诊断测试](#)。

### BACS 诊断测试失败

如果从 BACS 内的选项卡运行诊断测试时以下任意测试失败[运行诊断测试](#)，则表明安装在系统内的 NIC 或 LOM 存在硬件问题。

- 控制寄存器：
- MII 寄存器
- EEPROM
- 内部存储器
- 单芯片 CPU
- 中断
- 回送 - MAC
- 回送 - PHY
- 测试 LED

以下是可能帮助纠正失败的故障诊断步骤。

1. 删除故障设备并在插槽中对其进行重置，从而确保卡在插槽中从前到后牢固就位。
2. 重新运行测试。
3. 如果卡仍然出现故障，将其替换为相同模式的其他卡，然后运行测试。如果测试在已知的正常卡上通过，请联系您的硬件供应商，以获得处理故障设备的帮助。
4. 关掉机器，将直流电源断开，然后重新启动系统。
5. 删除并重新安装诊断软件。
6. 联系您的硬件供应商。



## BACS 网络测试失败

通常，BACS [测试网络](#)失败是由网络配置问题或 IP 地址所导致。以下是处理网络故障的常见步骤。

1. 验证是否已连接电缆且您拥有适当的链路。
2. 验证设备是否已加载并启用。
3. 替换连接到 NIC/LOM 的电缆。
4. 验证是否已通过使用命令 “ipconfig” 或检查 OS IP 分配工具正确分配了 IP 地址。
5. 验证 IP 地址对于连接到适配器的网络是否正确。

---

## 故障诊断检查表



**注意！** 在打开系统机箱之前，请查看[安全预防措施](#)。

以下检查表提供了解决安装 Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 适配器或在系统上运行它时出现的问题的建议措施。

- 检查所有电缆和连接。验证网络适配器和交换机上的电缆是否正确连接。验证电缆长度和额定值是否符合[连接网络电缆](#)中列出的要求。
- 查看[安装硬件](#)以检查适配器安装。验证适配器是否正确插入插槽中。检查是否有特定的硬件问题，如插卡或 PCI 边缘连接器明显损坏。
- 检查配置设置，如果它们与其它设备冲突，则进行更改。
- 验证系统是否在使用最新的 BIOS。
- 尝试将适配器插入另一插槽。如果在新位置没有问题，则系统中的原插槽可能有故障。
- 用已知工作正常的适配器替换故障适配器。如果第二个适配器在第一个适配器无法运行的插槽中可运行，则原适配器可能有故障。
- 在另一个运行正常的系统中安装适配器，然后再次运行测试。如果适配器在新系统中通过测试，则原系统可能有故障。
- 从系统卸下所有其它适配器，然后再次运行测试。如果适配器通过测试，则其它适配器可能导致了争用。

---

## 网络链路和活动检查

参见[测试网络连接](#)或[查看适配器信息](#)检查端口 LED 所示的网络链路及活动的状态。

---

## 检查是否已加载当前驱动程序

### Windows

参见[查看适配器信息](#)查看有关适配器、链路状态和网络连接的有用信息。

### Linux

要验证是否正确加载了 TG3 Linux 驱动程序，请运行：

```
lsmod | grep tg3
```

如果驱动程序已加载，屏幕上显示如下所示的一行，其中 *size* 是以字节为单位的驱动程序大小，*n* 是配置的适配器数。

**表 24: Linux 驱动程序**

| 模块  | 大小 | 使用者      |
|-----|----|----------|
| TG3 | 大小 | <i>n</i> |

---

## 运行电缆长度测试

在 Windows 环境下，可运行电缆长度测试。参见[分析电缆](#)以获取运行电缆长度测试的相关信息。

---

## 测试网络连接



**注：** 在使用强制链路速度时，验证适配器和交换机均被强制为同一速度，或者双方都配置为自动协商。

## Windows

使用 ping 命令确定网络连接是否在工作。



**注：** 也可使用 Broadcom Advanced Control Suite 2 中的[测试网络](#)功能测试网络连接。

1. 验证设备是否已加载并启用。
2. 验证是否已连接电缆且您拥有适当的链路。
3. 单击**开始**，然后单击**运行**。
4. 在**打开框**中键入 **cmd**，然后单击**确定**。
5. 键入 **ipconfig /all** 以查看要测试的网络连接。
6. 验证 IP 地址对于连接到适配器的网络是否正确。
7. 键入 **ping IP 地址**，然后按 ENTER 键。

显示的 ping 统计信息指示网络连接是否在工作。

## Linux

要验证 Ethernet 接口是否已启用并在运行，请运行 **ifconfig** 以检查 Ethernet 接口的状态。您可以使用 **netstat -i** 检查有关 Ethernet 接口的统计信息。有关 **ifconfig** 和 **netstat** 的信息，请转至 [Linux 驱动程序软件](#)。

Ping 网络上的 IP 主机以验证是否建立了连接：

在命令行中，键入 **ping IP 地址**，然后按 ENTER 键。

显示的 ping 统计信息指示网络连接是否在工作。

---

## Broadcom Boot Agent

**问题：**无法使用 PXE 通过 DHCP 获取网络设置。

**解决办法：**要获得正确的操作，请确保生成树协议 (STP) 已禁用，或者 portfast 模式（用于 Cisco）在 PXE 客户机连接到的端口上已启用。例如，将 spantree portfast 4/12 设置为启用。

---

## Broadcom Advanced Server Program (BASP)

**问题：**在物理删除属于组一部分的某个 NIC 并重启后，组未按预期执行。

**解决方案：**要从系统中删除组合的 NIC，您必须首先从组中删除 NIC。如果在关闭前未这样做，将导致在后续重启后断开组，可能产生意外的组行为。

**问题：**在使用 INETCFG 修改组之后，我对组所做的更改并未生效。

**解决办法：**在使用 INETCFG 修改组之后，您可能需要在重新初始化后重新启动系统。这样，对组所做的更改才会生效。

---

## 以太网内核调试

**问题：**当在 Windows 8.0 或 Windows Server 2012 系统上尝试以太网内核调试时，系统将无法引导。在 Windows 8.0 或 Windows Server 2012 操作系统配置为 UEFI 模式的系统上，某些适配器可能会出现此问题。您可能会在屏幕上看到固件错误，提示在 UEFI 预引导环境中发生不可屏蔽中断异常。

**解决方案：**请参阅 Microsoft 知识库主题编号 2920163，“[在已配置以太网内核调试的系统上，引导过程中发生不可屏蔽中断错误](#)”。

---

## 杂项

**问题：**组中的 Large Send Offload (LSO) 和 Checksum Offload 不工作。

**解决办法：**如果组中的某个适配器不支持 LSO，则 LSO 对整个组都不会起作用。从组中取下不支持 LSO 的适配器，或者换上支持 LSO 的适配器。同样的情况也适用于 Checksum Offload。

## 第 16 节：法规

- FCC B 类通告
- VCCI B 类通告
- CE 通告
- 加拿大法规信息（仅适用于加拿大）
- MIC 通告（仅限于韩国）
- BSMI

### FCC B 类通告

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 控制器  
BCM95721A211  
BCM95722A2202

该设备符合 FCC 规则第 15 部分。操作必须符合以下两个条件：1) 此设备不得引起有害干扰，2) 此设备必须能够承受收到的任何干扰，包括可能导致意外操作的干扰。

该设备经过测试，符合 FCC 规则第 15 部分规定的 B 类数字设备限制。These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. 此设备会产生、使用并可能放射无线电频率能量，如果未按照说明安装和使用，则可能导致严重干扰无线电通信。There is no guarantee, however, that such interference will not occur in a particular installation. 如果该设备确实对无线电或电视接收造成有害干扰（可以通过关闭并打开设备来确定），建议用户尝试采取以下一种或多种措施来消除干扰：

- 调整接收天线的方向或位置。
- 增大该设备与接收器之间的距离。
- 将设备连接到与接收器连接的电路不同的电路的插座上。
- 向经销商或有经验的无线电 / 电视技术人员咨询以获得帮助。

**不要对该设备进行机械或电气改动。**



**注：**如果您未经 Broadcom 许可而改动适配器，此类改动可能导致您失去操作该设备的权力。

Broadcom Corporation  
190 Mathilda Place  
Sunnyvale, California 94086 USA

---

## VCCI B 类通告

根据 Voluntary Control Council for Interference (VCCI) 关于信息技术设备的标准，该设备是 B 类产品。如果在家庭环境中靠近无线电或电视接收器的位置使用该设备，该设备可能造成无线电干扰。按照说明手册安装和使用该设备。



**注意！** 如果此设备遭受 59-66 MHz 频率范围内的传导射频能量，性能可能会降低。消除 RF 能量来源后即恢复正常。

## VCCI B 类声明（日本）

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラス B 情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

---

## CE 通告

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| БЪЛГАРСКИ<br>Bulgarian | <p>Този продукт отговаря на 2006/95/EC (Нисковолтова директива), 2004/108/EC (Директива за електромагнитна съвместимост) и измененията на Европейския съюз.</p> <p><b>Европейски съюз, Клас B</b></p> <p>Това устройство на Broadcom е класифицирано за използване в типичната за Клас B жилищна среда.</p> <p>Изготвена е "Декларация за съответствие" според горепосочените директиви и стандарти, която се съхранява в Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                                     |
| ČESKY<br>Czech         | <p>Bylo ustanoveno, že tento produkt splňuje směrnici 2006/95/EC (nízkonapěťová směrnice), směrnici 2004/108/EC (směrnice EMC) a dodatky Evropské unie.</p> <p><b>Evropská unie, třída B</b></p> <p>Toto zařízení společnosti Broadcom je klasifikováno pro použití v obvyklém prostředí domácnosti (třída B).</p> <p>„Prohlášení o shodě“ v souladu s výše uvedenými směrnici a normami bylo zpracováno a je uloženo v archívu společnosti Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                   |
| Danish                 | <p>Denne produkt er fundet i overensstemmelse med 2006/95/EC (Lavvoltage-direktivet), 2004/108/EC (EMC-direktivet) og den Europæiske Unions ændringer.</p> <p><b>Den Europæiske Union, Klasse B</b></p> <p>Denne Broadcom-enhed er klassificeret til anvendelse i et typisk Klasse B-hjemligt miljø.</p> <p>En "Overensstemmelseserklæring", som er i henhold til foregående direktiver og standarder, er udført og arkiveret hos Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                             |
| NEDERLANDS<br>Dutch    | <p>Dit product is in overeenstemming bevonden met 2006/95/EC (Laagspanningsrichtlijn), 2004/108/EC (EMC-richtlijn) en amendementen van de Europese Unie.</p> <p><b>Europese Unie/Klasse B</b></p> <p>Dit Broadcom-apparaat is geclassificeerd voor gebruik in een typische klasse B woonomgeving.</p> <p>Een "Verklaring van conformiteit" in overeenstemming met de voornoemde richtlijnen en standaarden is beschikbaar bij Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                                 |
| English                | <p>This product has been determined to be in compliance with 2006/95/EC (Low Voltage Directive), 2004/108/EC (EMC Directive), and amendments of the European Union.</p> <p><b>European Union, Class B</b></p> <p>This Broadcom device is classified for use in a typical Class B domestic environment.</p> <p>A "Declaration of Conformity" in accordance with the preceding directives and standards has been made and is on file at Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                         |
| EESTLANE<br>Estonian   | <p>Antud toode vastab direktiividele 2006/95/EU (Madalpinge direktiiv), 2004/108/EU (EMC direktiiv) ja ELi parandustele.</p> <p><b>Euroopa Liit, Klass B</b></p> <p>Antud Broadcom toode on klassifitseeritud kasutamiseks tüüpilises B-klassi koduses keskkonnas. Vastavalt ülaltoodud direktiividele ja standarditele on koostatud „Vastavusdeklaratsioon“, mis on arvel ettevõttes Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                                                                         |
| Finnish                | <p>Tämä tuote täyttää Euroopan unionin direktiivin 2006/95/EY (pienjännittdirektiivi) ja direktiivin 2004/108/EY (sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta annettu direktiivi), sellaisina kuin ne ovat muutettuina, vaatimukset.</p> <p><b>Euroopan unioni, luokka B</b></p> <p>Tämä Broadcom-laite on luokiteltu käytettäväksi tyypillisessä luokan B kotiympäristössä.</p> <p>Yllä mainittujen direktiivien ja standardien mukainen vaatimustenmukaisuusvakuutus on tehty, ja sitä säilyttää Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p> |
| FRANÇAIS<br>French     | <p>Ce produit a été déclaré conforme aux directives 2006/95/EC (Directive sur la faible tension), 2004/108/EC (Directive EMC) et aux amendements de l'Union européenne.</p> <p><b>Union européenne, classe B</b></p> <p>Cet appareil Broadcom est classé pour une utilisation dans un environnement résidentiel classique (classe B).</p> <p>Une « Déclaration de Conformité » relative aux normes et directives précédentes a été rédigée et est enregistrée auprès de Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                       |



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DEUTSCH<br>German                  | <p>Es ist befunden worden, dass dieses Produkt in Übereinstimmung mit 2006/95/EC (Niederspannungs-Richtlinie), 2004/108/EC (EMV-Richtlinie) und Ergänzungen der Europäischen Union steht.</p> <p><b>Europäische Union, Klasse B</b><br/>Dieses Gerät von Broadcom ist für die Verwendung in einer typisch häuslichen Umgebung der Klasse B vorgesehen.</p> <p>Eine Konformitätserklärung in Übereinstimmung mit den oben angeführten Normen ist abgegeben worden und kann bei Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>     |
| ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ<br>Greek                 | <p>Το προϊόν αυτό συμμορφώνεται με τις οδηγίες 2006/95/ΕΕ (Οδηγία περί χαμηλής τάσης), 2004/108/ΕΕ (Οδηγία περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας), και τροποποιήσεις τους από την Ευρωπαϊκή Ένωση.</p> <p><b>Ευρωπαϊκή Ένωση, Κατηγορία Β</b><br/>Αυτή η συσκευή Broadcom είναι κατάλληλη για χρήση σε ένα σύνηθες οικιακό περιβάλλον κατηγορίας Β.</p> <p>Μία «Δήλωση Συμμόρφωσης» σύμφωνα με τις προηγούμενες οδηγίες και πρότυπα υπάρχει και είναι αρχαιοθετημένη στο Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>            |
| MAGYAR<br>Hungarian                | <p>A termék megfelel a 2006/95/EGK (alacsony feszültségű eszközökre vonatkozó irányelv), a 2004/108/EGK (EMC irányelv) és az Európai Unió ajánlásainak.</p> <p><b>Európai Unió, „B” osztály</b><br/>Ez a Broadcom eszköz „B” osztályú besorolást kapott, tipikus lakossági környezetben való használatra alkalmas.</p> <p>Az előbbiekben ismertetett irányelvek és szabványok szellemében „Megfelelőségi nyilatkozat” készült, amely az irországi Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                 |
| PORTUGUES<br>Iberian<br>Portuguese | <p>Este produto está em conformidade com 2006/95/EC (Directiva de baixa tensão), com 2004/108/EC (Directiva de compatibilidade electromagnética) e com as alterações da União Europeia.</p> <p><b>União Europeia, Classe B</b><br/>Este dispositivo Broadcom está classificado para utilização num ambiente doméstico típico Classe B.</p> <p>Foi elaborada uma “declaração de conformidade” de acordo com as normas e directivas anteriores, encontrando-se arquivada na Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>         |
| ITALIANO<br>Italian                | <p>Il presente prodotto è stato determinato essere conforme alla 2006/95/CE (Direttiva Bassa Tensione), alla 2004/108/CE (Direttiva CEM) e a rettifiche da parte dell'Unione Europea.</p> <p><b>Unione Europea, Classe B</b><br/>Il presente dispositivo Broadcom è classificato per l'uso nel tipico ambiente domestico di Classe B.</p> <p>Una "Dichiarazione di conformità" secondo gli standard e le direttive precedenti è stata emessa e registrata presso Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                  |
| LATVISKS<br>Latvian                | <p>Sis izstrādājums atbilst direktīvām 2006/95/EK (Direktīva par zemsprieguma iekārtām), 2004/108/EK (Direktīva par elektromagnētisko saderību) un to labojumiem Eiropas Savienības ietvaros.</p> <p><b>Eiropas Savienība, klase B</b><br/>Šī firmas Broadcom ražotā ierīce ir atzīta par derīgu darbam B klasei atbilstošos mājas apstākļos.</p> <p>“Atbilstības deklarācija”, kas ir saskaņā ar iepriekšminētajām direktīvām un standartiem, ir sastādīta un tiek glabāta firmā Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p> |
| Lithuanian                         | <p>Buvo nustatyta, kad šis produktas atitinka direktyvą 73/23/EEB (žemos įtampos direktyva), 89/336/EEB (elektromagnetinio suderinamumo direktyva) ir Europos Sąjungos pataisas.</p> <p><b>Europos Sąjunga, B klasė</b><br/>Šis „Broadcom“ prietaisas yra klasifikuotas naudoti įprastose B klasės gyvenamosiose aplinkose.</p> <p>Atitikties deklaracija pagal visas galiojančias direktyvas ir standartus yra sudaryta ir saugoma įrašyta failė Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                 |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maltese                | <p>Gie stabbilit li dan il-prodott hu konformi ma' 2006/95/KE (Direttiva dwar il-Vultaġġ Baxx), 2004/108/KE (Direttiva EMC), u emendi ta' l-Unjoni Ewropea.</p> <p><b>Unjoni Ewropea, Klassi B</b></p> <p>Dan it-tagħmir Broadcom hu kklassifikat għall-użu f' ambjent residenzjali tipiku ta' Klassi B. Saret "Dikjarazzjoni ta' Konformità" b'konformità mad-direttivi u ma' l-istandards imsemmijin qabel, u din tinsab iffajljata għand Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                                                            |
| POLSKI<br>Polish       | <p>Niniejszy produkt został określony jako zgodny z dyrektywą niskonapięciową 2006/95/WE i dyrektywą zgodności elektromagnetycznej 2004/108/WE oraz poprawkami do nich.</p> <p><b>Unia Europejska, klasa B</b></p> <p>Niniejsze urządzenie firmy Broadcom zostało zakwalifikowane do klasy B, do użytku w typowych środowiskach domowych.</p> <p>Zgodnie ze stosownymi dyrektywami i normami została sporządzona „Deklaracja zgodności”, która jest dostępna w aktach firmy Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                            |
| ROMAN<br>Romanian      | <p>S-a stabilit că acest produs respectă cerințele Directivei 2006/95/CE privind echipamentele de joasă tensiune, ale Directivei 2004/108/CE (Directiva EMC) privind compatibilitatea electromagnetică și ale amendamentelor Uniunii Europene.</p> <p><b>Uniunea Europeană, Clasa B</b></p> <p>Acest echipament Broadcom este clasificat pentru utilizare într-un mediu casnic tipic de Clasă B. Conform directivelor și standardelor de mai sus, a fost emisă o „Declarație de Conformitate”, arhivată la sediul Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                      |
| SLOVENSKY<br>Slovakian | <p>Tento výrobok vyhovuje požiadavkám smernice 2006/95/EC (smernica o nízkom napätí), 2004/108/EC (smernica o elektromagnetickej kompatibilitate) a neskorším zmenám a doplnkom Európskej.</p> <p><b>Európska únia, Trieda B</b></p> <p>Toto zariadenie Broadcom triedy B je určené pre domáce prostredie.</p> <p>„Vyhlasenie o zhode“ vydané v súlade s predchádzajúcimi smernicami a štandardmi sa nachádza v spoločnosti Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                                                                            |
| Slovenian              | <p>Ta izdelek je v skladu z 2006/95/ES (Direktiva o nizki napetosti), 2004/108/ES (Direktiva o elektromagnetni združljivosti) in dopolnili Evropske unije.</p> <p><b>Evropska unija, razred B</b></p> <p>Ta Broadcomova naprava je razvrščena za uporabo v značilnem bivalnem okolju razreda B. «Izjava o skladnosti» je bila sprejeta v skladu s predhodnimi direktivami in standardi in je shranjena na naslovu Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                                                                                      |
| ESPAÑOL<br>Spanish     | <p>Este producto se ha fabricado de conformidad con la Directiva para bajo voltaje 2006/95/EC (Low Voltage Directive), la Directiva para compatibilidad electromagnética 2004/108/EC (EMC Directive) y las enmiendas de la Unión Europea.</p> <p><b>Unión Europea, Clase B</b></p> <p>Este dispositivo Broadcom está clasificado para ser utilizado en un entorno doméstico convencional de Clase B.</p> <p>Se ha realizado una "Declaración de conformidad" de acuerdo con las directivas y estándares anteriores y está archivada en Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p> |
| SVENSK<br>Swedish      | <p>Denna produkt överensstämmer med EU-direktivet 2006/95/EC (lågspänningsdirektivet), 2004/108/EC (EMC direktivet), och andra ändringar enligt den Europeiska unionen.</p> <p><b>Europeiska unionen, klass B</b></p> <p>Den här Broadcom-enheten är klassificerad för användning i vanlig klass B-bostadsmiljö.</p> <p>En "Försäkran om överensstämmelse" i enlighet med de föregående direktiven och standarderna har framställts och finns registrerad hos Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                                          |
| TURK<br>Turkish        | <p>Bu ürünün 2006/95/EC (Düşük Voltaj Direktifi), 2004/108/EC (EMC Direktifi), ve Avrupa Birliği'nin ilavelerine uygun olduğu belirlenmiştir.</p> <p><b>Avrupa Birliği B Sınıfı</b></p> <p>Bu Broadcom cihazı, tipik bir B sınıfı, ev içi ortamda kullanılmak üzere sınıflandırılmıştır. Yukarıda belirtilen direktifler ve standartlara uygun olarak, bir "Uygunluk Beyanı" hazırlanmıştır, ve Broadcom Corporation, 190 Mathilda Place, Sunnyvale, California 94086, USA.</p>                                                                                                                                        |

---

## 加拿大法规信息（仅适用于加拿大）

### 加拿大工业部， B 类

B 类数字设备符合加拿大 ICES-003 规则。

**通告：** 加拿大工业部规则规定：未经 Broadcom 的明确许可而进行改动可能导致您失去操作此设备的权力。

### 加拿大工业部， B 类

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

**Avis :** Dans le cadre des réglementations d'Industry Canada, vos droits d'utilisation de cet équipement peuvent être annulés si des changements ou modifications non expressément approuvés par Broadcom y sont apportés.

## MIC 通告 (仅限于韩国)

### B 类设备

Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet 控制器  
 BCM95721A211  
 BCM95722A2202

| 기종별            | 사용자안내문                                                     |
|----------------|------------------------------------------------------------|
| B급 기기<br>(가정용) | 이 기기는 가정용으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주거지역에서는 물론 모든 지역에서 사용할 수 있습니다. |



1. 기기의 명칭(모델명) : BCM95721A211
2. 인증번호 : E-G021-04-2613(B)
3. 인증받은 자의 상호 : Broadcom
4. 제조년월일 : 5/12/2004
5. 제조자/제조국가 : Foxconn/China



1. 기기의 명칭(모델명) : BCM95722A2202G
2. 인증번호 : BCM-BCM95722A2202G (B)
3. 인증받은 자의 상호 : BROADCOM
4. 제조년월일 : 04/30/2007
5. 제조자/제조국가 : Foxconn/China

注意, 此设备已通过非商业用途审核, 并可在任何环境中使用, 包括住宅区。



---

## BSMI

### BSMI 通告（僅限於台灣）

大多數的 Dell 電腦系統被 BSMI（經濟部標準檢驗局）劃分為乙類數位裝置。但是，使用某些選件會使有些組態的等級變成甲類。若要確定您的電腦系統適用等級，請檢查所有位於電腦底部或背面板、擴充卡安裝托架，以及擴充卡上的 BSMI 註冊標籤。如果其中有一甲類標籤，即表示您的系統為甲類數位裝置。如果只有 BSMI 的檢磁號碼標籤，則表示您的系統為乙類數位裝置。

一旦確定了系統的 BSMI 等級，請閱讀相關的 BSMI 通告。請注意，BSMI 通告規定凡是未經 Dell Inc. 明確批准的擅自變更或修改，將導致您失去此設備的使用權。

此裝置符合 BSMI（經濟部標準檢驗局）的規定，使用時須符合以下兩項條件：

- 此裝置不會產生有害干擾。
- 此裝置必須能接受所接收到的干擾，包括可能導致無法正常作業的干擾。

### 乙類

此設備經測試證明符合 BSMI（經濟部標準檢驗局）之乙類數位裝置的限制規定。這些限制的目的是為了在住宅區安裝時，能防止有害的干擾，提供合理的保護。此設備會產生、使用並散發射頻能量；如果未遵照製造廠商的指導手冊來安裝和使用，可能會干擾無線電通訊。但是，這並不保證在個別的安裝中不會產生干擾。您可以透過關閉和開啓此設備來判斷它是否會對廣播和電視收訊造成干擾；如果確實如此，我們建議您嘗試以下列一種或多種方法來排除干擾：

- 重新調整天線的接收方向或重新放置接收天線。
- 增加設備與接收器的距離。
- 將設備連接至不同的插座，使設備與接收器連接在不同的電路上。
- 請向經銷商或有經驗的無線電 / 電視技術人員查詢，以獲得幫助。