

# 在 WLC 上配置 802.11n

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Components Used](#)

[相关产品](#)

[Conventions](#)

[802.11n - 概述](#)

[802.11n 如何提供更高的吞吐量](#)

[802.11n 部署准则](#)

[配置 802.11n](#)

[配置 WLC 以支持 802.11n](#)

[配置客户端以支持 802.11n](#)

[影响 802.11n 吞吐量的因素](#)

[Verify](#)

[Troubleshoot](#)

[无法达到 802.11n 数据传输速率](#)

[客户端无法连接到 WLC](#)

[Related Information](#)

## [Introduction](#)

本文提供信息关于怎样802.11n技术工作和如何配置在无线局域网控制器(WLC)的802.11n。

## [Prerequisites](#)

## [Requirements](#)

Cisco 建议您了解以下主题：

- 如何配置 WLC 以执行基本操作
- 轻量接入点协议 (LWAPP)

## [Components Used](#)

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- 运行软件版本 5.1.151.0 的 WLC 4404
- Cisco Aironet 1250系列接入点(AP)

- Intel 无线客户端卡适配器

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

## [相关产品](#)

本文档还可与以下硬件和软件版本一起使用：

- Cisco 2100 系列 WLC
- Cisco Catalyst 6500 系列/7600 系列无线服务模块 (WiSM)
- Cisco Catalyst 3750 系列集成 WLC
- Cisco WLC 模块

## [Conventions](#)

Refer to [Cisco Technical Tips Conventions](#) for more information on document conventions.

## [802.11n - 概述](#)

无线网络在工业及家用环境中得到了广泛的部署。为满足客户需求，各种新的应用程序应运而生。在这些应用程序中，有许多会占用大量带宽。多媒体应用程序需要更多的带宽才能提高性能。802.11n 通过提供高达 600 Mbps 的吞吐量解决了这些问题。与现有的 802.11 a/b/g 技术相比，它的可靠性更高且覆盖范围更广。本文档提供有关 802.11n 如何发挥作用以及如何 WLC 上配置 802.11n 的信息。

802.11n 可在 2.4 或 5 GHz 的频段中得以应用。它可与现有的 802.11a 或 802.11 b/g 技术实现互操作。本部分提供有关 802.11n 如何发挥作用的概述。目前，Cisco 1250 系列 AP 和 Cisco 1140 系列 AP 支持 802.11n。

### [802.11n 如何提供更高的吞吐量](#)

802.11n 融合了多项技术，可使数据传输速率更高、覆盖范围更广。本部分详细介绍所采用的技术。

**MIMO**：在现有的 802.11 a 或 802.11 b/g 技术中，通常仅使用两个天线中的一个来实现数据流的传输和接收。但是在 802.11n 中，可通过两个天线传输和接收数据流。这样，在特定时间点传输和接收的数据位数将更多，可实现多路径信号的有效利用（这一点通常是室内覆盖中存在的一个问题）。这样一来就会使吞吐量更高、覆盖范围更广。[表1](#)显示Cisco<sup>1</sup>。MCS当前支持的802.11n的数据速率0-7是使用单个空间的流达到的数据速率(数据位)。MCS 8-15 是使用两个空间流（每个天线上一个）达到的数据传输速率。请注意，在 8 到 15 中，数据传输速率提高了一倍。在本文档中，这些数据传输速率 (0-15) 称为 **MCS 速率**。

**Note:** <sup>1</sup>Further 高数据传输比对将来配置计划。

**信道绑定**：可传输的数据量还取决于用于数据传输的信道宽度。通过接合或组合两个或两个以上的信道，可实现更多的带宽供数据传输所用。在 2.4 和 5 GHz 的频段中，每个信道的宽度约为 20 MHz。在 802.11n 中，将两个带宽均为 20 MHz 的相邻信道绑定起来，可获得 40 MHz 的总带宽。这样可以增加信道宽度，以传输更多数据。Cisco 不支持在 2.4 GHz 的频率 (802.11 b/g) 下接合信道，因为只有三个非重叠信道可用，即 1、6 和 11。但是，信道绑定在 5 GHz 的频率范围内更具相

关性，因为该频率范围内当前可用的相邻非重叠信道多达 23 个。仅在 5 GHz 的频率（例如 802.11a）下支持信道绑定。[表 2](#) 显示了通过信道绑定达到的数据传输速率。

**通过 A-MPDU 实现的帧聚合：**在 802.11 中，传输完一帧之后再传输下一帧之前，会有一段称为帧间隙 (IFS) 的空闲时间。在 802.11n 中，包含了应用程序数据的多个数据包会聚合为单个数据包。这就称为 A-MPDU (聚合 - MAC 协议数据单元)。这样可以降低 IFS 数，继而为数据传输提供更多的时间。此外，运行 802.11n 的客户端发送确认时不再是针对单个数据包，而是针对多个数据包所组成的数据块。这样可以降低帧确认过程涉及的开销，从而提高总体吞吐量。

**减少计时器：**802.11n 中减少了一些计时器，可缩短各个帧传输之间的空闲时间。

1. **卫兵间隔(GI)：**在 802.11 中，数据以单个位进行传输。传输完一个位之后再传输下一个位之前，会有一定的时间间隔。这就称为防护间隔。GI 可确保各个位的传输互不干扰。只要 Echo 在此间隔之内，就不会影响接收方对实际数据进行安全解码的能力，因为数据的解释操作只发生在防护间隔之外。通过缩短此间隔，将以更短的间隔传输数据位，从而可提高吞吐量。[表 1](#) 显示了基于 20 MHz 信道宽度采用不同防护间隔所达到的数据传输速率。[表 1](#)[表 2](#) 显示了基于 40 MHz 信道宽度采用不同防护间隔所达到的数据传输速率。**Note:** 可以看到，在 MCS 8 到 MCS 15 中，数据传输速率提高了一倍。[表 2](#)
2. **IFS：**与 802.11 相比，802.11n 中的 IFS 更短。

## [802.11n 部署准则](#)

部署 802.11n 时，请记住以下准则：

1. 为 LWAPP 数据包使用 QoS，以确保 AP 不会由于 802.11n 添加的较大负载而丢失与控制器之间的检测信号。
2. 可使用本地电源、馈电器或支持 802.3 af 的交换机为 LAP 供电。**1140 系列 AP** 比较易于部署，因为对于此类 AP，通过现有的 802.3 af 标准即可充分供电。但是，在 1250 系列 AP 中，无法通过 802.3af 对双频段产品（包含 802.11b/g/n 和 802.11a/n 无线电的 AP）充分供电，需要采用 802.3at 或馈电器才能在每个频段中运行两个发射器。802.3af 可支持在包含单个无线电（802.11b/g/n 或 802.11a/n）的 AP 上使用两个发射器，也可通过在每个频段（802.11b/g/n 和 802.11a/n）中使用单个发射器来支持 802.11n。**Note:** M8 到 M15 这一组数据传输速率已禁用，因为它们要求频段中的两个发射器都能够运行。
3. 1250 系列 AP 能够以降低的功率 (11 dBm) 通过在每个频段（802.11b/g/n 和 802.11a/n）中使用两个发射器来支持 802.11n。要求使用带有增强型 POE (16.8W) 和 CDP 的 Cisco 交换机。由于功率降低，M0 到 M15 数据传输速率都有所降低，但仍然处于启用状态。
4. 在 2.4 GHz 的频率下仅使用 20 MHz 802.11n 模式。Cisco 仅在 5 GHz 的频率下同时支持 20 MHz 和 40 MHz（信道绑定）802.11n 模式。
5. 遇到以下情况时，在 5 GHz (802.11 a/n) 的频率下使用 20 MHz（非信道绑定）：语音流量正使用 802.11a 20 MHz 更适合用于 .11a 和 .11n 混合环境
6. 遇到以下情况时，在 5 GHz (802.11a/n) 的频率下使用 40 MHz（信道绑定）：流量占用了大量带宽（视频）40 MHz 更适合用于大多数客户端都采用 802.11n 的情况

## [配置 802.11n](#)

### [配置 WLC 以支持 802.11n](#)

本部分显示了如何在 WLC 上配置 5 GHz 频段以支持 802.11n。完成这些步骤：

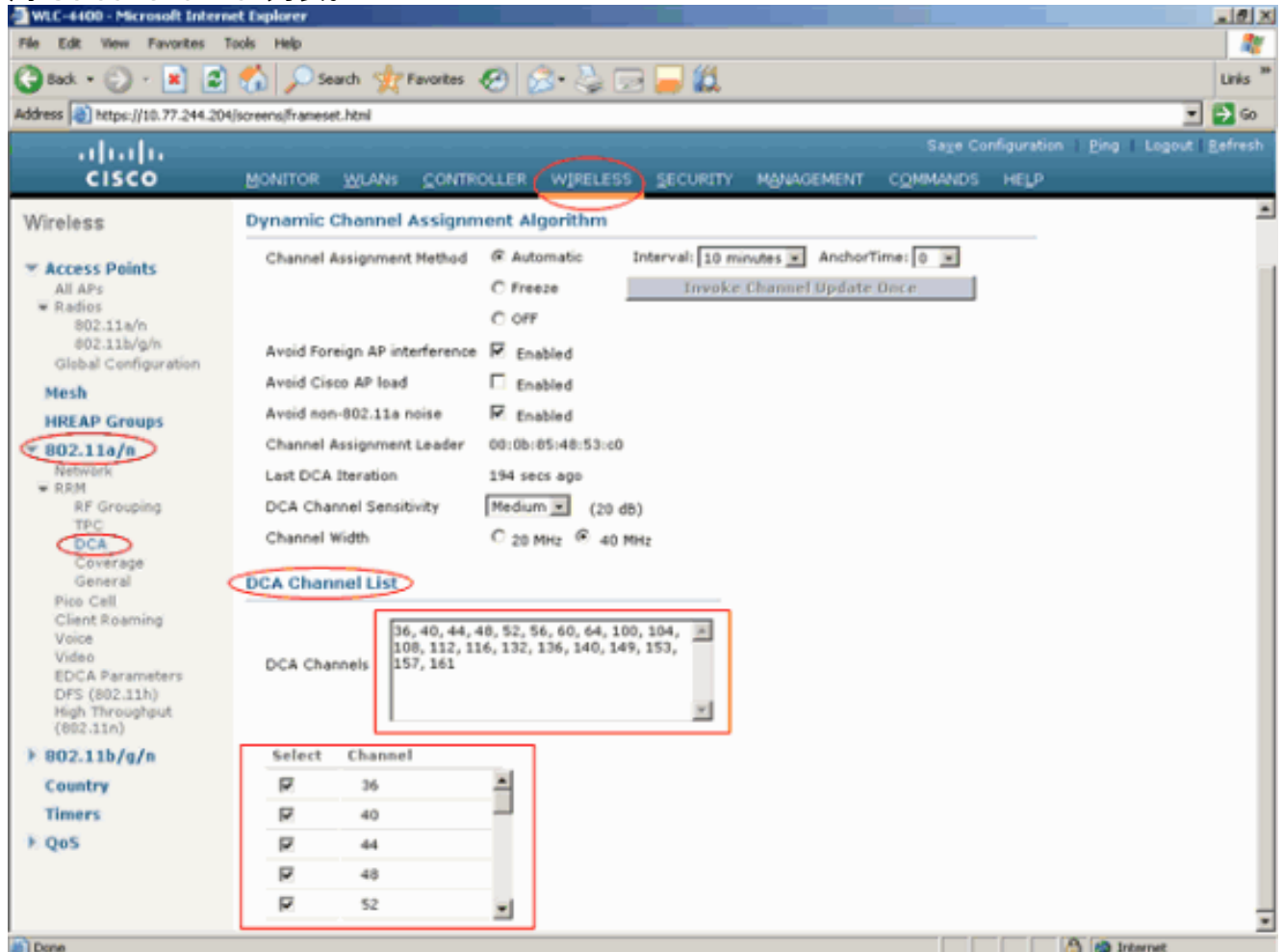
**Note:** 这些步骤类似于 2.4 GHz 频段的配置步骤，只需要将出现的 802.11a 替换为 802.11 b/g。

1. 在 802.11a 网络中启用 802.11n 支持。

```
(Cisco Controller)>config 802.11a 11nsupport enable
```

**Note:** 启用 802.11n 支持之前，首先需要禁用 802.11a 网络。

2. 802.11n 运行的信道与 802.11a 相同。为更好地与 802.11n 客户端兼容，建议保持在较低的信道 (UNII-1 频段) 上。在 WLC GUI 中，从 Wireless > 802.11a/n > DCA 下的 DCA Channel List 菜单中检查用于为 AP 分配信道的信道列表。要从列表中添加或删除信道，请使用 Select Channel 列表。



3. 您能手工也配置一单个轻量级接入点的(LAP)信道。这有助于在仅连接 802.11n 客户端的环境中控制信道。这样更易于进行故障排除。请使用此命令：

```
(Cisco Controller) >config 802.11a channel AP001b.d4e3.a81b 36  
!--- Sets 802.11a channel to 36 on AP AP001b.d4e3.a81b.
```

4. 802.11a 中的信道绑定可提供相当于正常水平两倍的吞吐量。您可以将一个信道与频域中的下一个相邻信道绑定起来。此处展示了一个信道绑定示例。信道 36 与相邻信道绑定，可形成一个宽度为 40 MHz 的信道。

```
(Cisco Controller)> config ap <AP Name>  
(Cisco Controller)> config 802.11a disable <Ap name>  
(Cisco Controller)> config 802.11a channel <Ap name> 36  
Set 802.11a channel to 36 on the specified AP.  
(Cisco Controller)> config 802.11a txpower <Ap name> 1  
Sets power on the AP.  
(Cisco Controller)> config 802.11a chan_width <Ap name>
```

40

Here you have an option of configuring channel width

```
(Cisco Controller)> config 802.11a enable <Ap name>
```

```
(Cisco Controller)> config ap enable <Ap name>
```

要检查此操作是否起作用，请使用 `show ap config 802.11a <ap name>` 命令。此命令可显示

特定于 802.11a 的参数列表。PHY OFDM 参数下的 **Extension channel** 字段可显示与 AP 的当前运行信道 接合的信道。

5. 请使用这些命令配置特定于 802.11n 的功能：

```
(Cisco Controller) >config 802.11a 11nSupport a-mpdu tx priority <0-7/all> enable/disable  
(This enables the aggregation of frames(A-MPDU) for the traffic of priority levels  
0-7)
```

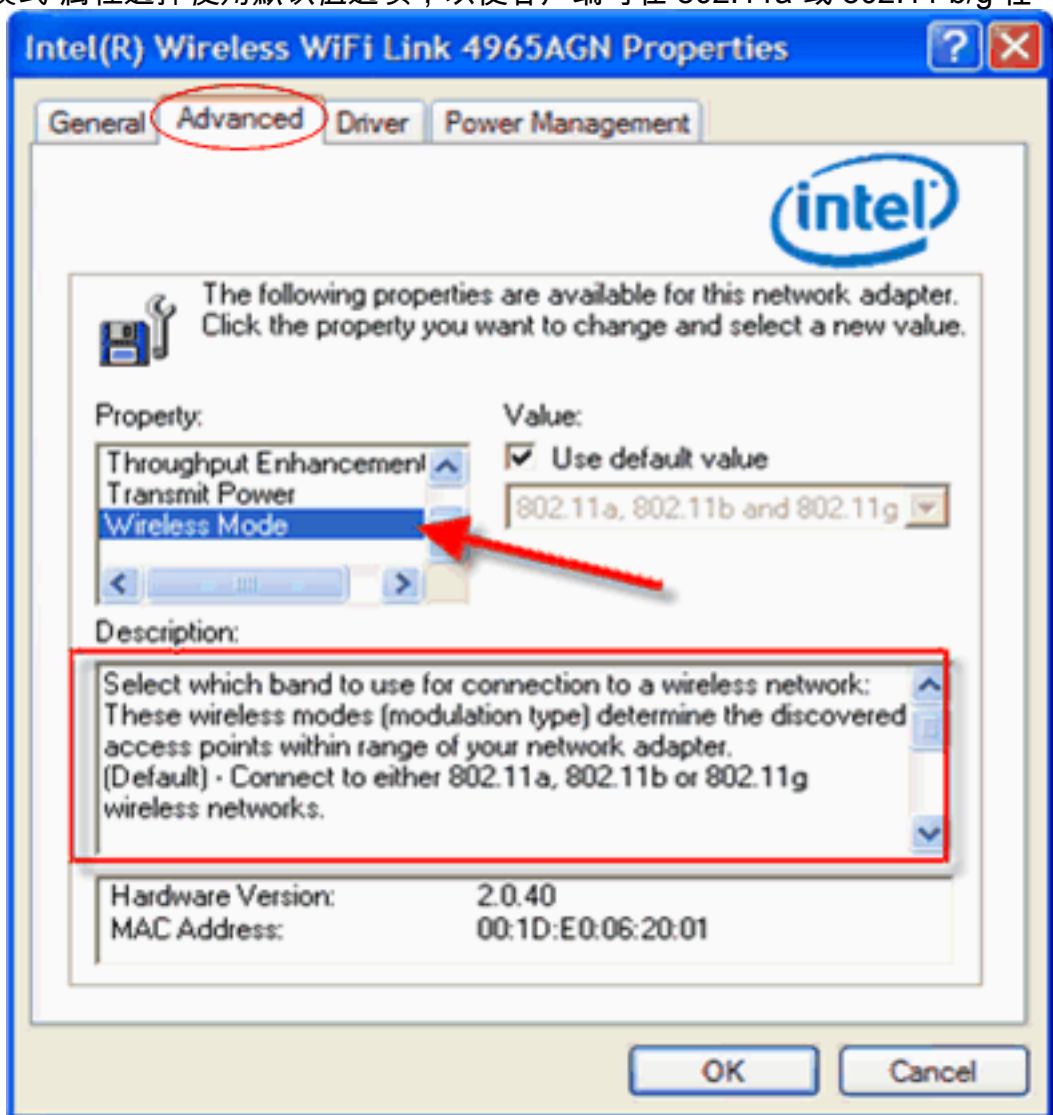
```
(Cisco Controller) >config 802.11a 11nSupport mcs tx <0-15>  
(This configures the 802.11n rates at which data is transmitted between the access  
point and the client)
```

## 配置客户端以支持 802.11n

许多客户端卡都在 2.4 GHz 的频率下运行。确保使用支持 5 GHz 的客户端卡，以便利用信道绑定。

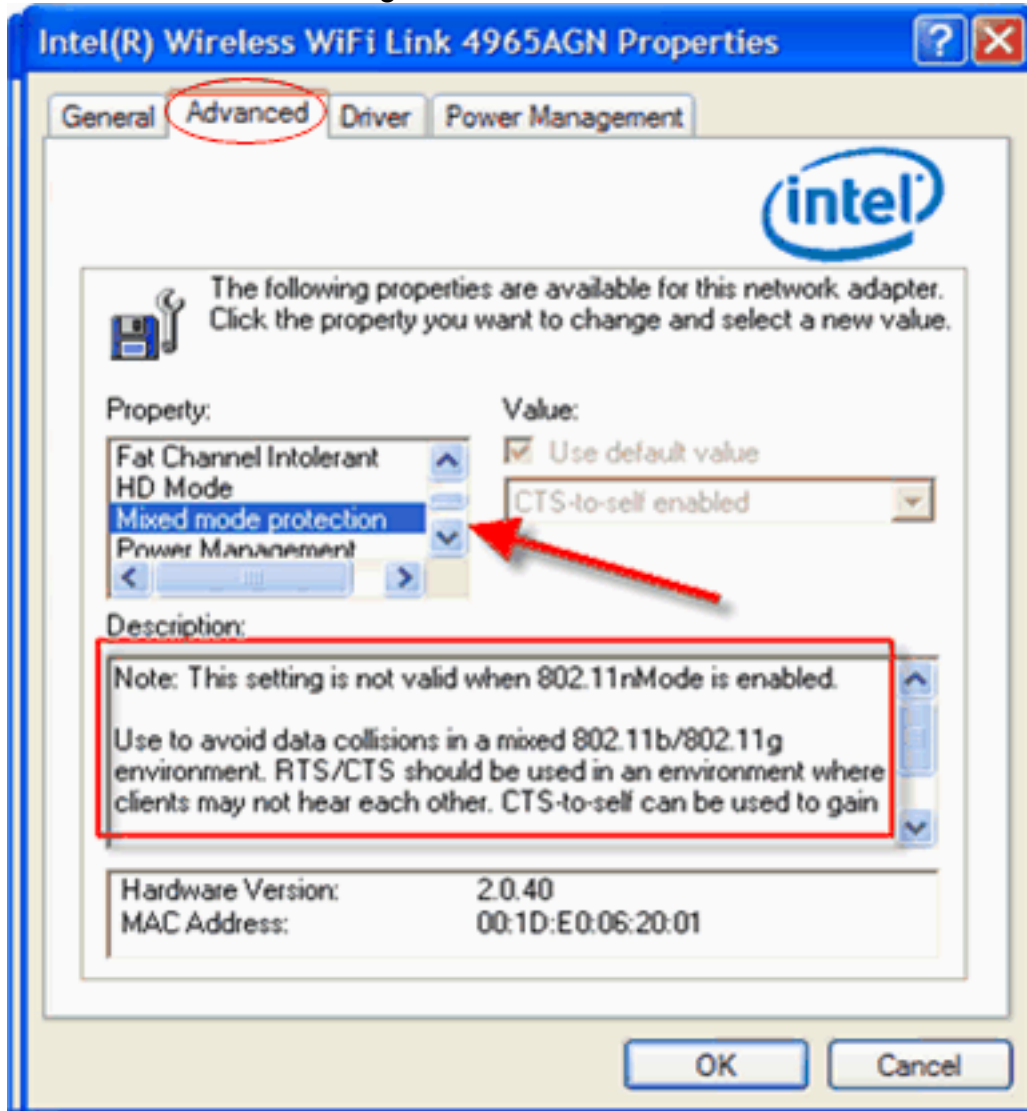
以下步骤显示了如何在 XP 计算机上配置 Intel 卡以支持 802.11n：

1. 单击开始菜单。转到**设置**，然后选择“控制面板”。
2. 双击**网络连接**图标。
3. 右键单击“Intel 无线网卡”，然后单击**属性**。
4. 单击**高级选项卡**。
5. 针对“无线模式”属性选择**使用默认值**选项，以使客户端可在 802.11a 或 802.11 b/g 任一可用模

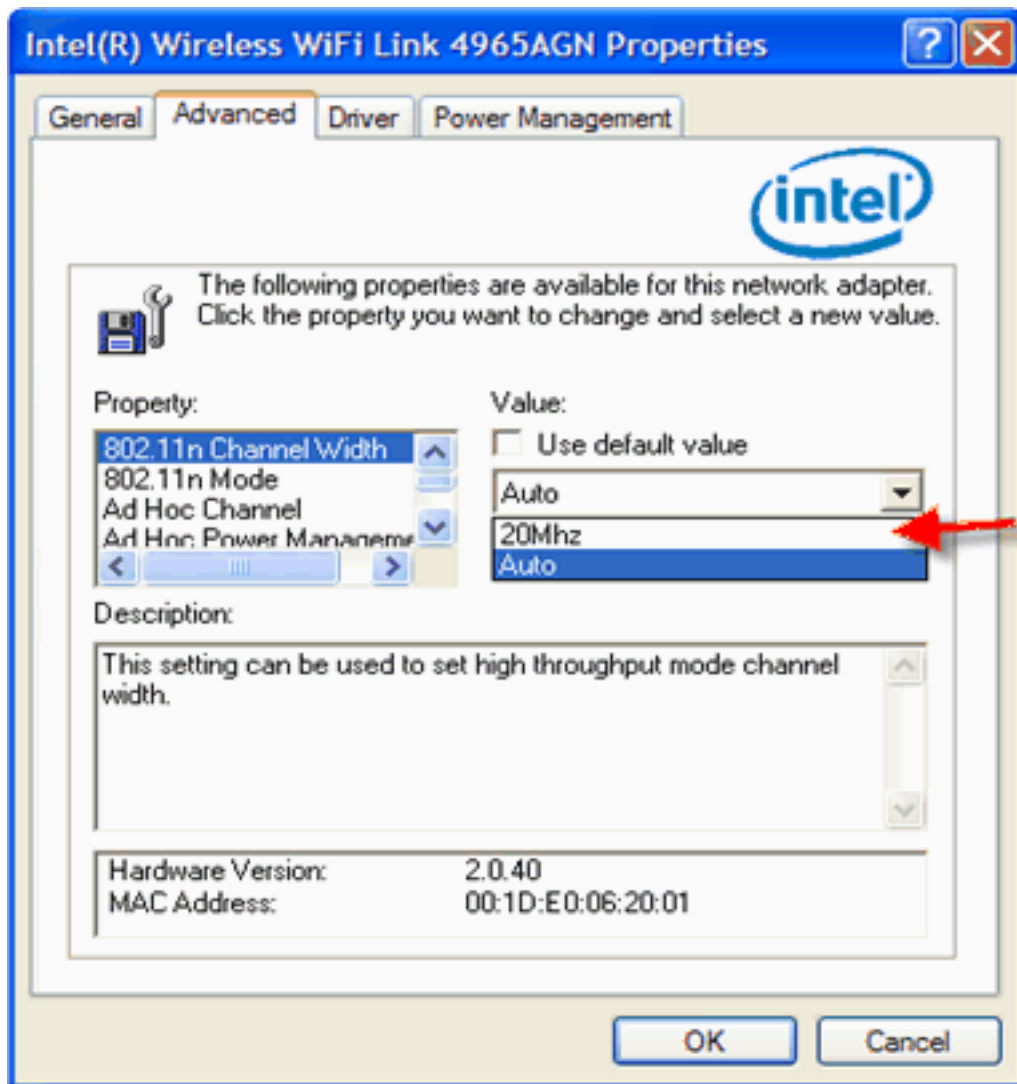


式下运行。

6. 除非网络中仅包括 802.11n 客户端，否则请使用**混合模式保护**，以使 802.11n 客户端可与现有的 802.11a 或 802.11 b/g 客户端共存。

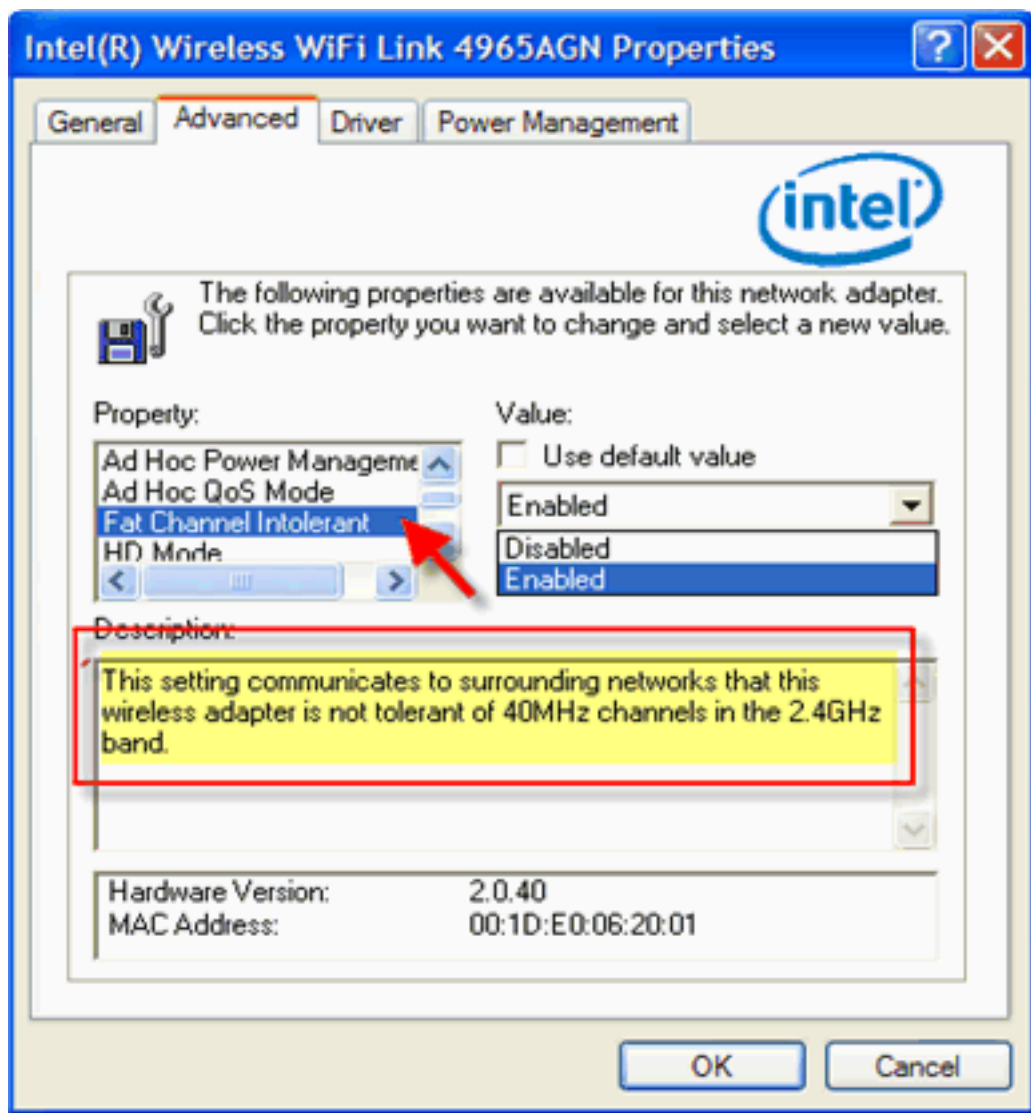


7. 将“通道宽度”设置为“自动”模式以使客户端与 WLC 协商信道宽度；或者，如果是 2.4 GHz 频段，则设置为 20 MHz。



**Note:** Cisco 仅在 5 GHz 的频段中支持 40 MHz。将信道宽度选项设置为 **自动**，以便利用 40 MHz 的信道宽度。但是，请确保已经在 WLC 上启用 40 MHz 的信道宽度。

8. 禁用**宽通道不包容性**属性，以便允许 40 MHz 信道绑定。



## 影响 802.11n 吞吐量的因素

有些情况下，802.11n 设备无法以其支持的最大数据传输速率运行。之所以这样，原因有很多种。下面列出了影响 802.11n 吞吐量的各项因素：

1. 当 802.11n 客户端在同时也包含 802.11a 或 802.11 b/g 客户端的混合环境中运行时，802.11n 将会提供一种保护机制，以便与 802.11a 或 802.11 b/g 客户端进行互操作。这样就会产生一定的开销，从而降低 802.11n 设备的吞吐量。最大吞吐量一般只会在**绿地模式**下（即仅存在 802.11n 客户端）实现。
2. 信道宽度、防护间隔和降低的 IFS (RIFS) 等因素对带宽起着重要作用。[表 1](#) 和 [表 2](#) 显示了这些因素影响带宽的方式。
3. 客户端发送数据块确认而非单个帧确认的能力。
4. 在 WLC 上配置的 MCS 索引。
5. 与 AP 的接近程度 - 越是接近 AP 的客户端，其数据传输速率就越高。当客户端远离 AP 时，信号强度就会减弱。因此，数据传输速率也会不断降低。
6. RF 环境 - 环境中的噪音量和干扰程度。噪音和干扰越少，带宽就越大。
7. 加密/解密 - 由于数据加密/解密进程会涉及一定的开销，因此加密通常会降低吞吐量。但是，与 TKIP 和 WEP 等其他加密标准相比，AES 等高级加密标准可提供更高的吞吐量。
8. 有线网络基础架构 - 有线基础架构的带宽决定了有线网络与无线客户端之间往返传输的数据流速度。

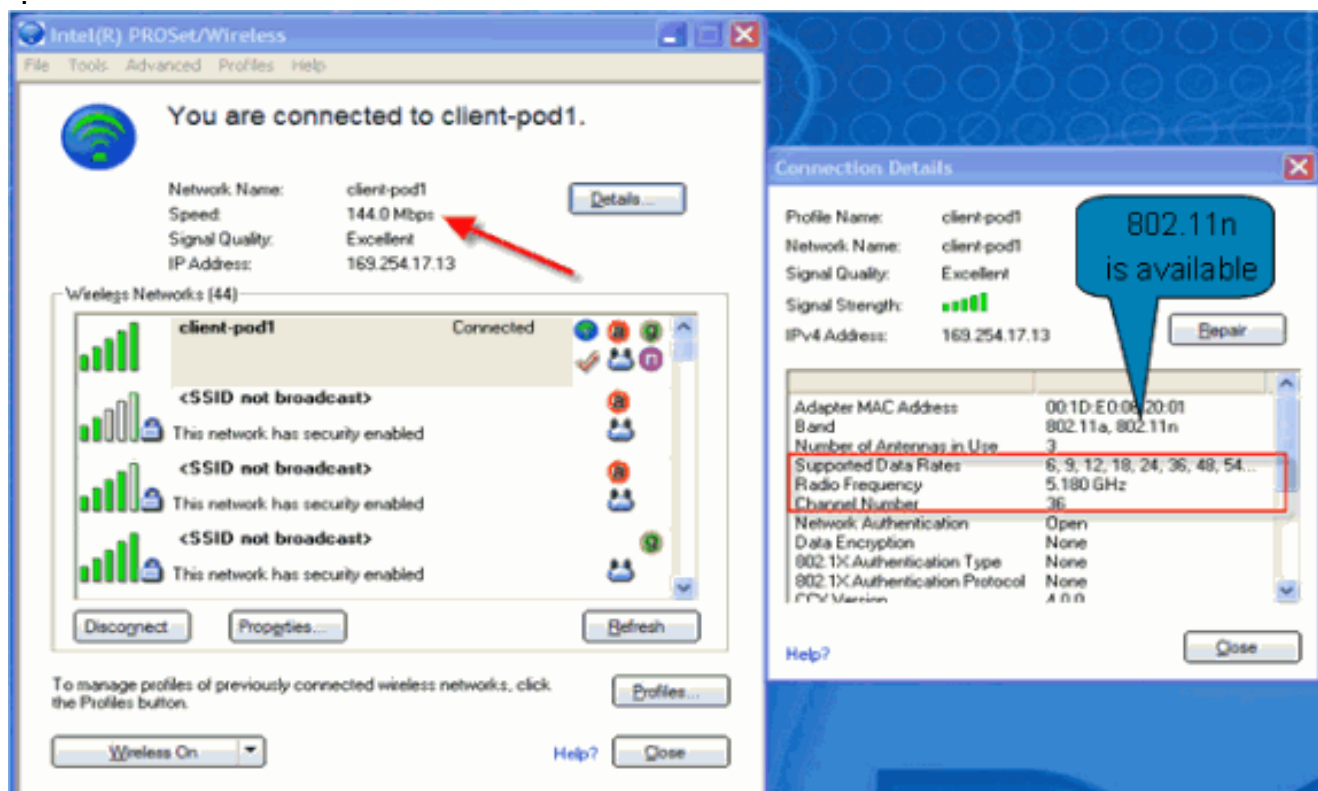


9. 如果正使用 AP1250，请将 AP 更改为 H-REAP 模式以提高 5-10%。
10. 如果正使用 AP1140，请将 AP 保持在本地模式，并在控制器上启用 TCP MSS。使用 `config ap tcp-adjust-mss enable all 1363` 命令即可启用。
11. 离开信道时，请禁用 RRM 扫描，以防发生吞吐量损失。此操作可使吞吐量提高 1-3%。
12. 禁用 RLDP，以确保 AP 不会在测试过程中尝试连接到非法设备。
13. 使用无线控制器 5508，因为其数据层面优于 4404 系列。

## Verify

从 WLC 和客户端均可检查客户端的连接状态、速度、模式和信号强度。

1. 如果使用 Intel 客户端，请右键单击系统托盘（桌面右下角）中的 **Wireless** 图标，以查看无线模式。然后，单击 **Status** 并检查频段。要检查客户端运行的速度，请右键单击 **Wireless** 图标，然后单击 View Available Wireless Networks。单击 SSID 并检查速度，如图所示：



2. 在 WLC GUI 上，单击 **Monitor**。然后，单击左侧的 **Clients**。此操作将显示当前与 WLC 相关联的客户端列表。然后，单击某个客户端即可检查模式、速度以及有关其连接的其他详细信息。

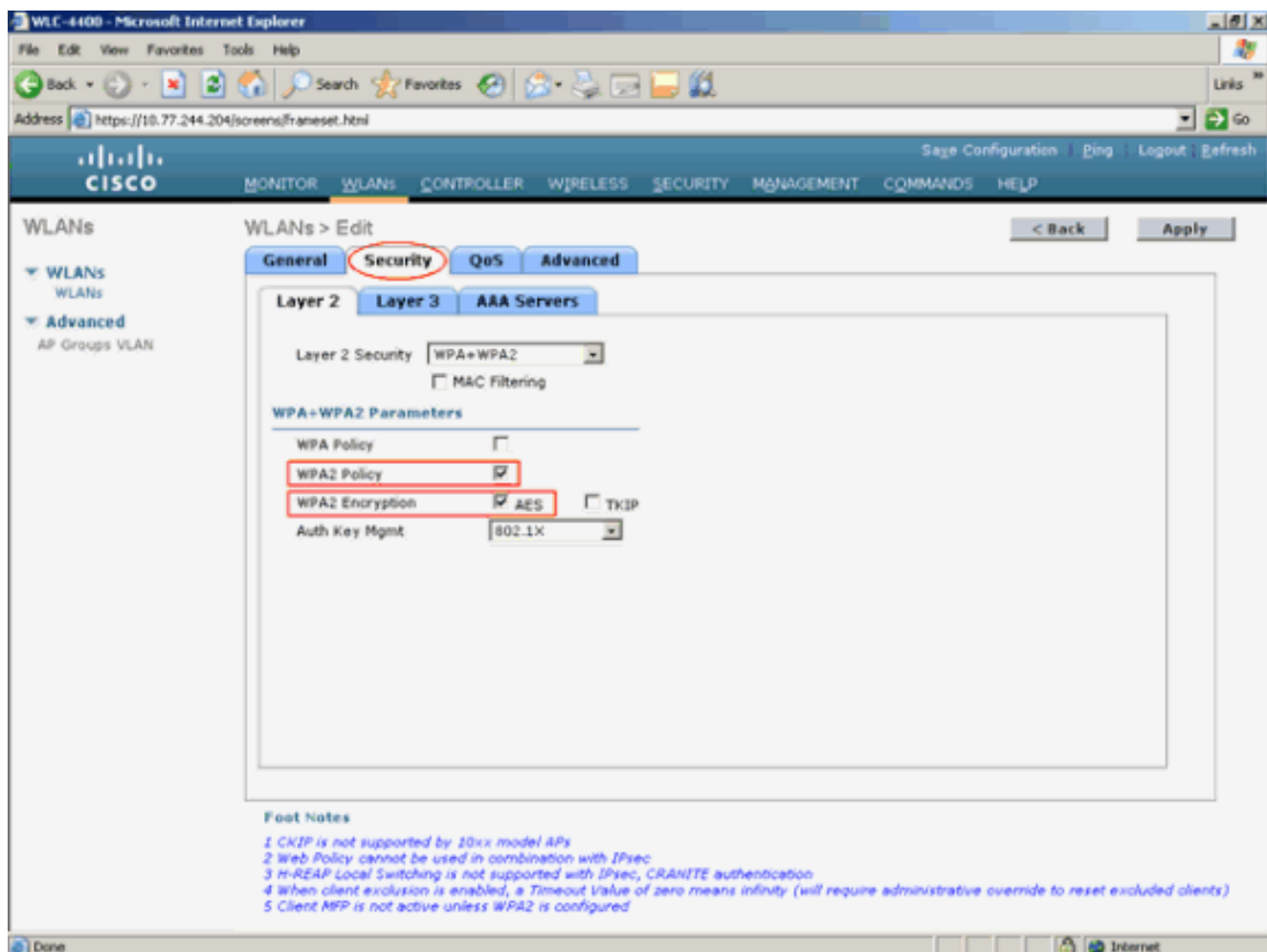
Client MAC Addr	AP Name	WLAN Profile	Protocol	Status	Auth	Port	WGB
<a href="#">00:13:ce:56:3d:f9</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11a	Probing	No	1	No
<a href="#">00:13:ce:c9:25:56</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11a	Probing	No	1	No
<a href="#">00:13:ce:c9:29:2b</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11a	Probing	No	1	No
<a href="#">00:14:a4:0e:8e:8e</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No
<a href="#">00:14:a4:0e:8e:8e</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	client-pod1	802.11n(5)	Associated	Yes	1	No
<a href="#">00:40:96:b3:a4:86</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No
<a href="#">00:40:96:b3:a4:8b</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No
<a href="#">00:40:96:b3:a4:8d</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No
<a href="#">00:40:96:b3:a4:8d</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No
<a href="#">00:40:96:b4:8b:26</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No
<a href="#">00:40:96:b4:8c:84</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No
<a href="#">00:40:96:b4:8c:8b</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No
<a href="#">00:40:96:b4:8d:8d</a>	AP1252-0017.94cc.d9f6	Unknown	802.11b	Probing	No	1	No

## Troubleshoot

### 无法达到 802.11n 数据传输速率

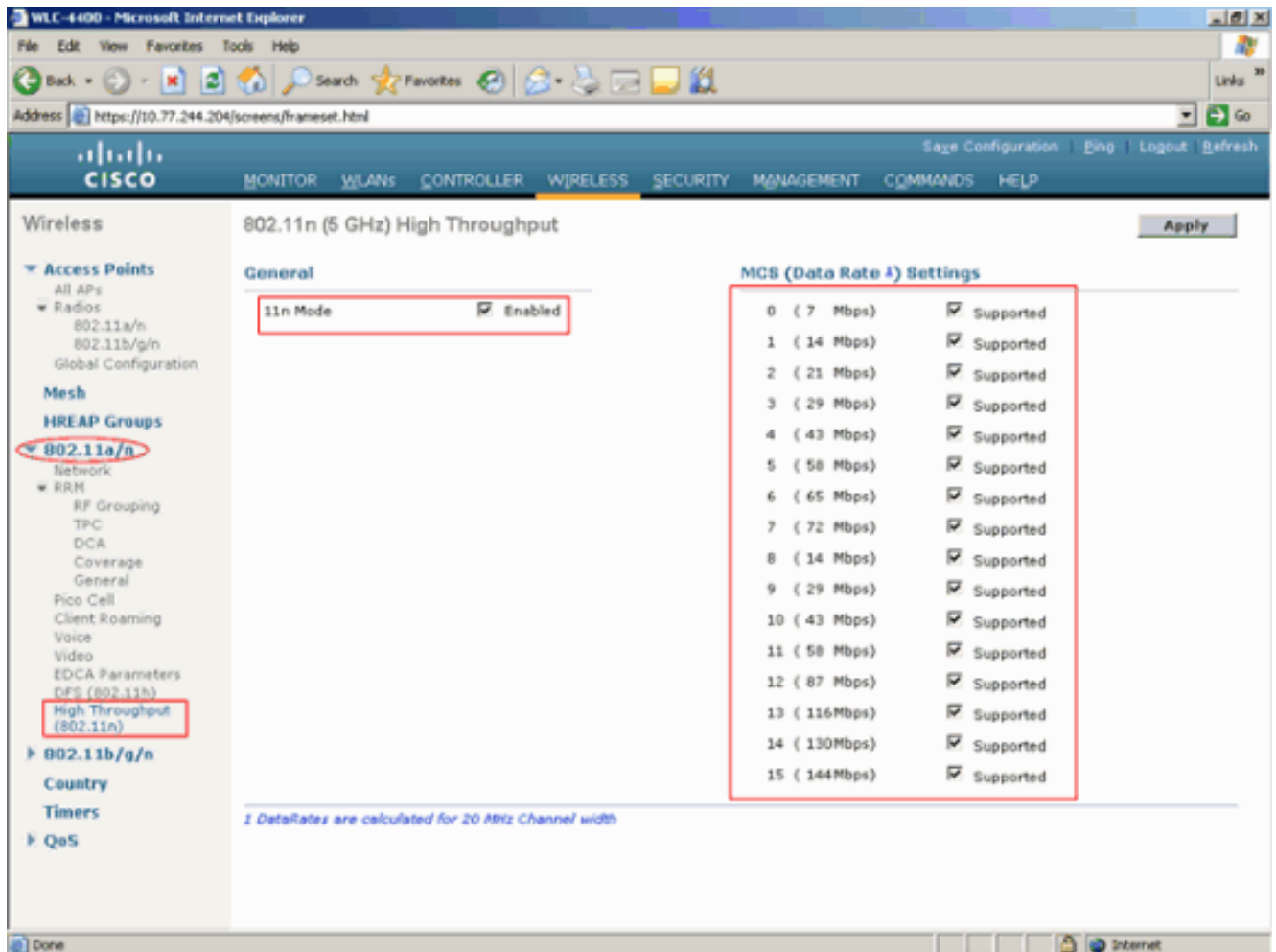
最常见的问题之一是无法达到 802.11n 中的最大吞吐量。执行以下检查：

1. 802.11n 要求在 802.11n 客户端所使用的 WLAN 上启用 AES 加密。可使用以 NONE 作为第 2 层安全的 WLAN。但是，如果配置任何第 2 层安全，802.11n 将会要求启用 WPA2 AES，以便在 11n 的速率下运行。



**Note:** 如果具有旧版客户端，则可启用 WPA TKIP 以提供互操作性。

2. 确保 AP 具有足够的功率。AP 功率过低将会导致信号强度减弱，从而降低吞吐量。
3. 确保已启用 802.11n 速率。应启用 MCS 速率（建议您执行此操作，以使所有 MCS 速率保持在启用状态）。

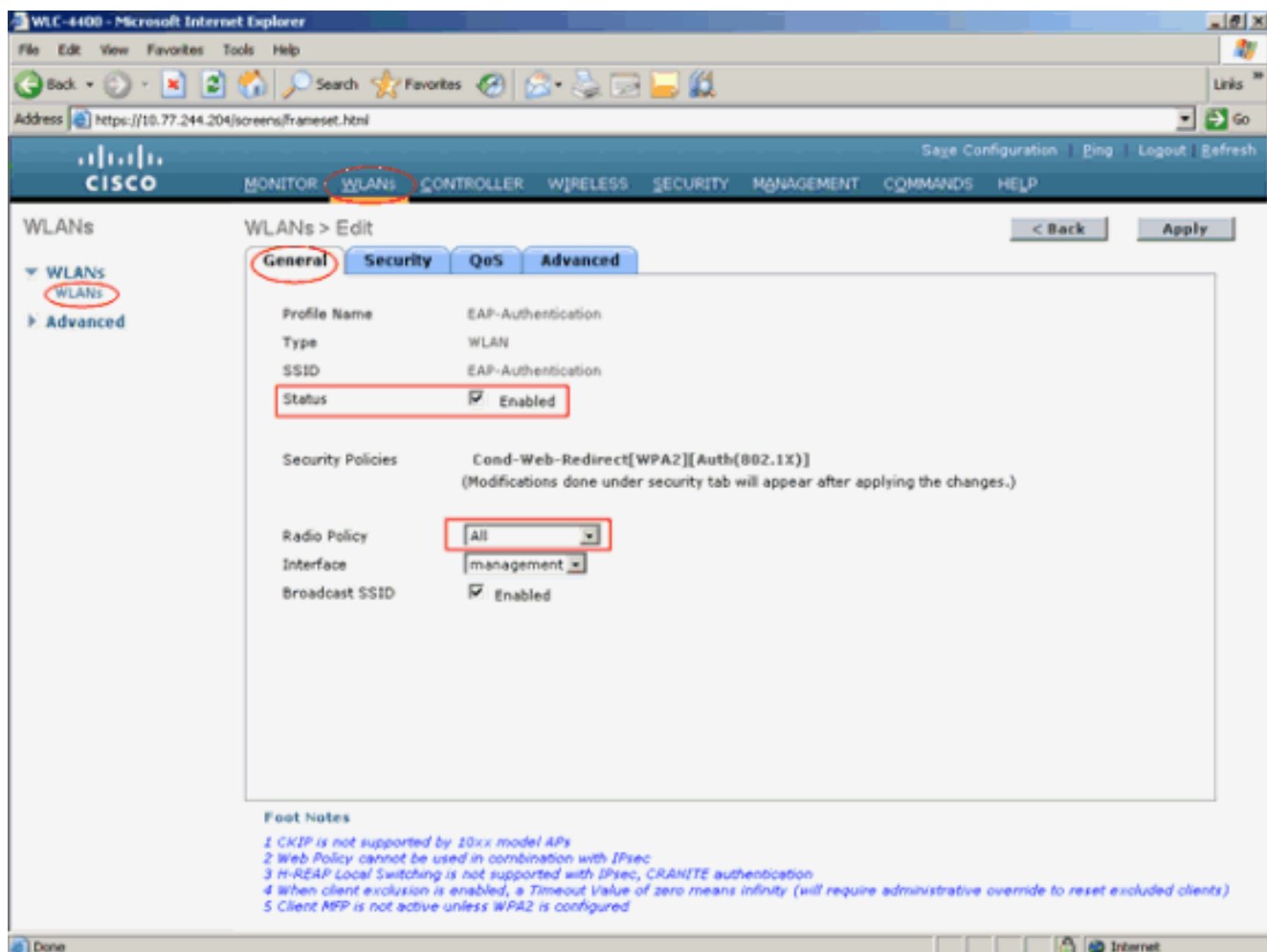


4. 确保 AP 具有 2 个外部天线，以便有利于数据传输速率 MCS 8-15，如上图所示。
5. 确保在 WLAN 配置文件上将 WMM 设置为 **Allowed**，以达到 802.11n 的速率。

## 客户端无法连接到 WLC

就连接性而言，802.11n 网络中的问题与 802.11 网络中类似。执行以下检查：

1. 确保 LAP 已加入控制器，并且所有无线电都已开启。在 **Wireless > All APs** 下执行此检查。
2. 确保已经启用 WLAN 并在 Radio Policy 下配置为 **All**，以便同时在 2.4 GHz 和 5 GHz 的频率下运行。



有关如何对连接性问题进行故障排除的详细信息，请参阅[排除 Cisco 统一无线网络中的客户端问题](#)。

## [Related Information](#)

- [802.11n 无线技术概述](#)
- [Cisco 802.11n 白皮书](#)
- [Cisco 无线 LAN 控制器命令参考 5.1 版](#)
- [Technical Support & Documentation - Cisco Systems](#)