

Cisco

# XX 医院 WLAN 无线覆盖

设计方案：



思科系统（中国）网络技术公司

# 目录

<b>第 1 章 XX 医院 WLAN 应用需求以及思科医疗解决方案优势.....</b>	<b>4</b>
1.1 医院概况.....	4
1.2 移动协同医护需求.....	4
1.3 多方位语音通信需求.....	7
1.4 多媒体协同医护需求.....	8
<b>第 2 章 XX 医院无线网络建设原则 .....</b>	<b>9</b>
2.1 无线网络对医疗设备无干扰.....	10
2.2 无线辐射对人体安全.....	10
2.3 可靠性和抗干扰能力.....	10
2.4 先进性和实用性并重.....	11
2.5 兼容性.....	11
2.6 快速安全的切换能力.....	12
2.7 自动射频管理.....	12
2.8 安全性.....	12
2.9 终端定位.....	12
2.10 地理化图形管理界面.....	12
<b>第 3 章 思科无线网络技术优势.....</b>	<b>14</b>
3.1 保证医疗业务在无线网络上可靠运行的 Clean Air 技术.....	14
3.2 视频就绪:支持手术示教和专家会诊的无线网络.....	18
3.3 一套无线网络实现医院内外网隔离.....	19
3.4 支持快速安全切换的无线网络.....	20
3.5 无线网络对 WIFI 语音的 Qos 保障和准入控制 .....	23
3.6 增强无线覆盖一致性的思科 Client Link 技术 .....	28
3.7 增强无线网络吞吐量的思科 5G 优先技术(Band Select) .....	29
3.8 无线定位支持.....	30
3.9 对医疗设备无干扰的绿色无线网络.....	38
3.10 方便部署的无线信道和功率自动调整 RRM 技术 .....	38
3.11 高安全的思科无线网络.....	41
3.12 思科无线网络管理系统.....	55
<b>第 4 章 XX 医院无线网络覆盖方案设计 .....</b>	<b>62</b>
4.1 无线网核心层部署.....	62
4.2 接入层.....	62
4.3 思科接入高密度客户端的无线部署解决方案.....	64
4.4 无线网络统一管理.....	66
<b>第 5 章 思科医疗解决方案的总体优势 .....</b>	<b>74</b>
<b>第 6 章 附件 .....</b>	<b>76</b>
<b>附件 一：配置清单.....</b>	<b>76</b>
<b>附件 二：产品介绍.....</b>	<b>76</b>
思科无线控制系统(WCS).....	76
MSE 定位系统介绍.....	83

Cisco Aironet 3600 系列无线接入点 .....	87
Cisco Aironet 3500 系列无线接入点 .....	94
Cisco Aironet 2600 系列无线接入点 .....	102
Cisco Aironet 1600 系列无线接入点 .....	112
Cisco Aironet 1550 系列无线接入点 .....	119
Cisco 2500 系列无线控制器 .....	125
Cisco 5500 系列无线控制器 .....	128
Cisco 5760 系列无线控制器 .....	132
Cisco Prime 网络控制系统 (NCS) .....	138
思科身份服务引擎 (ISE) .....	146
<b>附件 三：思科无线成功案例.....</b>	<b>150</b>

# 第1章 XX医院 WLAN 应用需求以及思科医疗解决方案优势

## 1.1 医院概况

医院的情况：

随着医院网络信息化的普及，以及无线技术的大力发展，在医疗行业各种无线终端迅速普及，比如 PDA 移动医护终端、Wifi 无线电话、无线平板电脑、无线条码扫描枪、Wifi RFID 标签等，医护人员越来越要求尽可能方便、快速、移动式的使用网络，**通过移动终端便捷地在病区进行移动查房、移动护理、输液管理、病区订餐、心电数据回传等服务。**医务人员可以大大节省时间、提高工作效率和工作准确度，还可以改进工作流程、完善管理考核。

医院本次无线网络工程的实际需求如下：

## 1.2 移动协同医护需求

医疗行业的移动协同医护应用非常丰富，包括移动医护、药库管理、工作流程管理、人员和设备的追踪和定位、患者监护和护士呼叫系统。

### 1.2.1 移动医护需求

移动医护，主要是通过带有无线功能的终端，实现实时的数据录入和查询，从而节省工作时间，提高工作准确度、优化管理流程、减少医疗事故。

在病房、急诊、输液等环境，移动医护可用于病人身份确认、病人体征的采集、病症纪录、用药的对比等。使医嘱和护理任务更加规范合理。目前应用最多就是移动医生工作站、移动护士工作站、RFID 标签等。无线终端可以是移动手推车、平板电脑、PDA。有的终端还配有条码扫描、RFID 扫描、智能卡读卡器、摄像头等功能，通过对条码的扫描确认病人和用药情况，还可以实时收集患者的主要体征和症状。

## 移动医护—平板电脑



- 这种平板电脑都内置无线局域网功能，一般还集成或通过USB端口等支持条码扫描，新型的还支持RFID扫描、智能卡读卡器、摄像等功能；
- 护士人员可以通过它们记录患者的主要体征、症状和用药情况；也可通过对条码的扫描，确认病人、确认用药等；
- 优点：

携带方便、显示清晰；操作系统可以与HIS、PACS系统一致，无需更改；可以传输显示PACS图像；

### 应用环境：

病房、急诊、门诊、临时挂号等各种情况



Presentation\_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

## 移动医护—PDA



- PDA内置无线局域网功能；
- 专业PDA集成条码扫描功能；也可通过普通PDA外接条码扫描器；
- 有的PDA还带有WiFi语音通话或GSM语音功能；有的PDA带有摄像功能；
- 可记录患者的主要体征、症状和用药情况；也可通过对条码的扫描，确认病人、确认用药等；还可进行通话、药房管理、医用设备管理等
- 优点：  
携带方便，
- 缺点：  
屏幕小，不利于图像等的显示；操作系统不同于HIS、PACS的系统，有可能需要修改现有的系统软件；
- 应用环境：  
病房、急诊、门诊、临时挂号、药房、库房、等各种情况；

Presentation\_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

3

### 1.2.2 药库管理

面对药库中种类繁多的药品，通过基于无线应用的条码扫描枪，可以大大提高库房管理效率。

### **1.2.3 工作流程管理**

实时监控医疗设备使用流程，通过轨迹回放和自动告警功能监管医疗设备的规范化流程操作。如可监管医疗设备在每次使用完毕后是否进行消毒处理、医疗设备是否放回原位等。进一步提高医院业务规范化程度，保证医疗安全。还可通过无线标签，详细记录医护人员的工作行程。例如在产科病房，每天给婴儿洗澡、检查等工作，可以在护士抱婴儿进入检查室和病房时自动记录，简化护士工作，优化管理流程。

### **1.2.4 人员和设备的追踪和定位**

XX 医院院区地域广泛、人员众多。对于医院固定资产管理及临时进出医院人员管理将任务艰巨。通过无线定位系统可提供对多个关键业务的高分辨率定位服务，如重要资产跟踪、IT 管理、外来车辆和基于位置的安全性等。能够直接从 WLAN 无线基础设施同时跟踪几米内的数千授权和未授权的活动 Wi-Fi 设备。当外来人员进入园区后通过更换 RF-ID 标识，医院管理人员将能够跟踪其去过哪些地方、现在在哪里，保障园区安全。同时，可以实时监控医院中贵重固定资产情况，是否被移动、目前在什么地方，便于医院资产维护。

例如对于贵重的移动医疗设备，重要的 IT 资产、需要重要监护的病人（婴儿、精神病患者、昏迷人员等）上可以配置 RFID 标签，然后通过无线局域网中的定位设备，实时监控、追踪和定位这些设备或病人的位置。还可以在设备或病人到达某些监控点时，实时告警，从而保护设备和病人。在一些体检中心或特需病房，还可以通过给就诊者发放 RFID 标签，从而实时显示每个检测门诊的人员情况，便于就诊者了解实时的就诊情况，安排自己的就诊顺序。

无线的追踪定位功能，还可以对无线客户端进行追踪定位。例如，可以定位某个用户的具体位置，当报警发生的时候，系统可以自动调集最近的人员。



Presentation\_ID

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

4

## 1.2.5 患者监护

病人佩戴的 RFID 标签可以持续地监控他所在的位置。而病人所佩戴的医疗遥测系统与无线定位服务功能结合，一旦遥测系统发出了病情相关的警报，病患位置信息随同病人的体征信息一起通过无线网络发送到医护人员的无线终端上。这样患者有更大的信心恢复，他们知道一旦问题发生将获得立即的救助，医护人员也有更多的行动自由来进行更多的病患护理工作。



遥测心电图仪



癫痫监测仪



呼吸仪

## 1.3 多方位语音通信需求

XX 医院部门内、部门间的沟通协调十分频繁，如通过传统的电信通信如手机，电话等方式首先将带来高昂的通信费用，其次效果也不是十分理想。（如视频会议、手机与无线、手机与对讲机、多种通信方式合一等无法实现）因此，需要有更好沟通平台提供语音、视频信息交流。通过无线网络可以提供更加稳

定、可靠的沟通方式：

### **1.3.1 护士呼叫系统**

通过无线 IP 电话应用，可以将传统的护士呼叫只能到护士站的方式，改进为护士站和护士随身携带的无线 IP 电话同时振铃，或者改进为护士站没有人接听后再转接到护士的 IP 电话上。护士可以直接察看呼叫者的病床号。如果在一定时间内没有接听，系统将向预先定义的上级人员发出通知信息。通过该系统，即可以提高患者的满意度，又可以详细记录工作情况，提高管理透明度。

### **1.3.2 基于 WLAN 网络的移动语音业务需求**

无线 VoIP 允许用户利用无线基础设施提供经济有效的语音服务，在医院网内部用户可以使用双模手机或无线电话，通过无线网络实现语音通信服务，为医院提供内部话音的无缝覆盖，以提高医院办公效率和教学质量。当使用双模手机的用户不在医院 WLAN 网络覆盖区域之内时，可以不中断的、快速的切换到 GSM 网络中，使用户无论身在何处都可以进行即时、有效的语音通信。还可以通过手机接受办公室信息和语音留言。由于这些应用都是在医院内部使用，是基于 WLAN 的流量，所以不会产生任何通信费用，极大的节省了医院的通信费用。

为保证无线话音的质量，要求无线网络具有良好的 QoS 控制机制，包括无线话音呼叫控制等手段。

### **1.3.3 多方位语音方式的互通**

由于 XX 医院院区占地面积广泛，师生众多，在通信时所用的平台也不相同，利用无线电话、双模手机、GSM 手机等，通过无线语音方式可以将不同方式通信进行整合，如一人一号，拨打个人电话时，只需要一个号码就可以让手机、无线手机，软电话等终端同时响铃，省去寻找某人时需要记其多个号码问题。利用电脑中的软电话和统一通信私人终端，可以将电脑融入整个通信体系。让师生可以通过电脑与手机、电话、无线电话等进行有效沟通。在拨打电话前就可以看到对方现在的状况（接电话状态或是空闲），只要点击鼠标同过用户名就可以拨打相应人员电话，无需知道对方电话号码。

## **1.4 多媒体协同医护需求**

### **1.4.1 移动多媒体医护需求**

如今医院通信的进一步目标，是如何通过运用方便的通信手段，提高患者的满意度，提高医护人员的工作效率，有效地跨部门协作，实现多媒体协同医护，提高诊断的正确性，并降低通信成本。通过医院 WLAN 网络结合 UC 统一通信系统进行即时有效的在线视频及桌面数据共享多媒体业务，还可以在进行语音沟通的基础上进行视频交流、多方视频会议，这是思科统一通信解决方案在医院通信系统中的价值所在。

在医院的会诊中心部署思科公司的网真系统，专家在会诊中心与各个科室的医生进行视频沟通的同时，通过投影仪或电视屏幕可以看到病人的电子病历、各种检查结果、手术室内医学示教系统传回的实时图像等信息。

在 ICU、主要病区、院领导办公室等地方部署可以移动的思科网真系统，实现与会诊中心的高清会诊。

院外的国内外专家可以使用 WEBEX，通过互联网加入到视频会诊中，可以和网真系统集成，无论身处何地。

### **1.4.2 无线视频监控需求**

无线网络并不是一个单纯的数据接入平台，还需要有其众多的应用功能，视频监控就是其中之一，在医院的敏感区域，如机房，财务中心、或临时需要进行监控区域，可以通过相关无线探头和网络相结合提供监控告警功能。有别于有线监控，无线监控可以灵活进行部署，不受网络接口和客观环境影响，提供安全、可靠的监控系统。同时与统一通信系统结合可以在触发安全事件时第一时间通知最近的安保人员，排除安全隐患。

### **1.4.1 移动医学示教需求**

医院都有手术示范和教学任务，怎样将好的手术经验和教学内容分享给即将毕业的医生或者其他医院的医生，以及将珍贵的手术资料保存下来都变得至关重要。现在医院临床教学方案通常采用现场教学的方法，由于现场条件的限制或者手术设备的限制，如 B 超检查室，环境暗，空间窄，屏幕小，现场学习效果不理想。在思科医院网络示教系统的帮助下，可以将学习过程和医疗现场分开，学生可以在独立的学习室中学习，同时与现场的医生进行沟通。在条件允许的情况下，可以做到每个学生都能清楚地看到现场情况和治疗结果。

## **第 2 章 XX 医院无线网络建设原则**

XX 医院的无线局域网根据具体需求和勘测情况，在此次网络建设的规划、设计和实施中因遵循以下原则：

## 2.1 无线网络对医疗设备无干扰

鉴于医疗设备存在着受到电磁干扰 EMI 的风险，中国医疗行业在无线设备对于敏感性生命支持和其它医疗设备是否存在不良干扰的问题上没有权威的测试和结论，缺乏权威性的中国医疗行业无线局域网部署规程，也没有对国外的相关标准进行认可。受中华人民共和国卫生部医院管理研究所和中国医院协会信息管理专业委员会的委托，由中日友好医院和思科系统(中国)网络技术有限公司联合组成了无线局域网对医疗设备潜在干扰测试研究。测试研究结果表明：在正确部署符合国家无线核准标准的无线局域网时，未发现无线局域网对已测试的医疗设备产生不良干扰。根据测试过程和结果，制定了《医院无线局域网部署规程（草案）》。

思科无线网络赢得美国医院协会的认可，该协会有 5000 多家会员医院，他们对各家无线产品进行测试后，思科无线网络凭借卓越的安全性、可靠性、业界领先的客户支持以及对医院环境适应的总体部署战略脱颖而出，成为独家认可的无线网络解决方案。

## 2.2 无线辐射对人体安全

根据中国国家无线电管理委员会的规定，在部署无线网络信号辐射不得超过 100mw，以避免 2.4GHz 和 5GHz 对人体的影响。同样的原因，在通常情况下，终端使用 5mw 左右的发射功率，以避免大功率长期辐射对人体的影响。无线接入点即 AP 随着终端和 AP 之间的信号的强弱，AP 和终端会自动协商根据信号的衰减程度，自动降低传输速率和增大传输功率。本次无线系统部署的型号统一都根据国家规定最大为 100mw，功率智能调节。思科最低无线发射功率可以调到 1mw。个别厂家使用大功率放大器结合天馈系统的方式，实际上无线发射功率高达 1-2W，这种方式没有遵循国家无委会对无线局域网络设备 100mw 要求，存在巨大的风险。

## 2.3 可靠性和抗干扰能力

高可靠性是医疗网络的首要关注点。早在几年前，医疗网上就开始运行着重要的 HIS 等数据信息，随着医疗网络应用越来越多地推广到临床实践当中，任何网络中断事件都可能带来很严重的后果，网络的可用性将直接影响到医院的经济效益，社会效益和管理水平；未来的医疗网络还将会承载越来越多的新应用，如部署 IP 电话和无线移动医疗服务等，这些都对网络的可用性、数据传输的可靠性和快速响应能力提出很高的要求。

对于无线网络来说，可靠性要求中最重要的一点就是无线网络的抗干扰能力。因为 WLAN 工作的频段为无需授权的频段，在这个频段还有很多其他设备，包括微波炉、无线摄像头、无绳电话。当这些设备工作的时候，会对 WLAN 网络带来严重的影响，严重时会导致无线网络的故障。无线设备需要识别这些干扰以及干扰带来的影响，在出现无线干扰时候能够自动恢复，保证医疗业务的运行。

## 2.4 先进性和实用性并重

系统建设要有一定的前瞻性。在无线网络建成后的 5 年之内，不会由于业务量的增加导致对网络结构及主要设备的重大调整。同时要考虑实际的应用水平，避免技术环境过于超前造成投资浪费。

考虑到大量多媒体信息在以后无线网络中传输，必须考虑无线网络的高吞吐量能力以及对多媒体信息，包括与语音和视频的实时传输的 QOS 保证能力。

除了使用 802.11n 技术提供大容量无线网络以外，思科视频流就绪技术是思科统一无线网络一组新的系统级的特性，它可提供稳定而一致的视频体验质量。思科无线网络通过视频就绪特性现在就可以处理大规模的视频组播，而且无线控制器和无线客户端双方之间的有线和无线带宽能够更有效的利用。此外，思科利用了 802.11e/WMM 无线多媒体服务质量标准，创造了更加精细粒度的视频流优先次序。目前，相对数据传输 WMM 允许给予视频流整体的优先权。现在，视频流就绪特性可以针对不同的视频流给予不同的优先级，这可以动态的调整网络来适应需求的变化。另外也思科无线网络还提供了无线准入控制功能。

## 2.5 兼容性

网络采用开放式体系结构，易于扩充，使相对独立的分系统易于进行组合和调整。选用的通信协议符合国际标准或工业标准，网络的硬件环境、通信环境、软件环境相互独立，自成平台，使相互间依赖减至最小，同时保证网络的互联，需要无线局域网全部支持从交换机直接通过以太网供电，不必为 AP 另行配置电源插座。

思科无线局域网系统满足国际和国内的无线标准，是全球无线 WLAN 行业的领导者，目前全球市场占有率超过 60%，WLAN 最大程度的兼容符合 Wi-Fi 标准的各种无线终端设备，如 Intel 讯驰系统、国内和台湾、香港生产的通过 Wi-Fi 认证的无线局域网络终端设备对今天在市面上知名的品牌均可以兼容。

## 2.6 快速安全的切换能力

移动客户端包括无线笔记本和手持终端都能在多个 AP 之间实现连续的无缝快速切换。医院的很多应用都是移动应用，如果切换时间过长，那么程度稍轻的会影响业务，严重情况下会导致无线网络中断。无线网络使用 802.1x 认证还涉及密钥的更新，无线网络必须支持无线终端的快速安全切换。

## 2.7 自动射频管理

无线局域网 802.11b 标准使用 3 个不重复的频道，1、6、11，为了实现自动漫游，需要对频道的管理。需要无线系统采用了后台集中控制的方式，能够当 AP 布防后，通过实时射频监测，然后自动对频道进行分配，并且自动调节 AP 的发射功率。这样方便 AP 的部署和以后的维护。

## 2.8 安全性

无线网络支持最多的安全特性，采用集中认证，对每个数据包进行加密。通过对射频的实时监测，发现并定位恶意的 AP，恶意 AP 是未经授权的人员通过自己设置一个 AP，吸引无线终端连接到恶意 AP 从而非法获得数据的黑客方法。对恶意 AP 的扫描配合采用安全无线认证协议，能够解决 AP 和无线之间的相互信任问题。目前无线局域网领域标准主要有思科和微软等公司，能够支持最多的安全保障和扩展的端口安全管理。

## 2.9 终端定位

配合射频实时监测功能，射频指纹扫描能够对终端所在的位置进行定位，当一个移动终端变换位置时，能够实现 3-5 米的定位，同时和门禁系统结合，对外来的临时人员进行 RFID 的定位，人员佩戴 RFID 标示的腰扣终端，可以将人员位置显示在网络管理界面的大楼地理图上。方便对无线终端的监控和管理。在网络管理系统上有针对 ERP 系统和安全管理系统的 API，可以结合 ERP 和安全管理系统将定位信息集成到工作流程的管理中。

## 2.10 地理化图形管理界面

网络管理界面全部图形化，能够输入大楼的平面图，并且能够进行微调，能够输入障碍物等信息，在网管上面可以操作全部的无线功能。在 AP 上无需任何配置。



# 第 3 章 思科无线网络技术优势

## 3.1 保证医疗业务在无线网络上可靠运行的 *Clean Air* 技术

对于无线网络来说，可靠性要求中最重要的一点就是无线网络的抗干扰能力。因为 WLAN 工作的频段为无需授权的频段，在这个频段还有很多其他设备，包括微波炉、无线摄像头、无绳电话。当这些设备工作的时候，会对 WLAN 网络带来严重的影响，严重时会导致无线网络的故障。

无线设备需要识别这些干扰以及干扰带来的影响，在出现无线干扰时候能够自动恢复，保证关键医疗业务的运行。这些干扰是不可见的，当无线网络故障发生的时候，用户第一很难知道当前无线环境有没有干扰，干扰有多严重，怎么样使无线网络自动从干扰中恢复，实现网络自愈？

### 3.1.1 CleanAir 技术的价值

Cisco CleanAir 技术提供 802.11n 的性能和支持关键任务应用程序所需的可靠性，同时还能以智能方式避免干扰的影响。CleanAir 技术是思科统一无线网络的一个系统范围功能，可通过提供无线频谱的完整情况，简化操作和改进无线性能。CleanAir 具有独特的能力，可检测其他系统检测不到的 RF 干扰，识别干扰源，在地图上找到它，然后进行自动调整来优化无线覆盖范围。

Cisco CleanAir 可以提供：

- 直观地查看 AP 当前工作信道的无线质量
- 自动优化无线 LAN 以提高可靠性和性能
- 执行远程故障排除，以便快速解决问题并减少停机
- 检测非 Wi-Fi 安全威胁并实时解决问题
- 查看历史干扰信息，以便进行回溯分析并快速解决问题
- 通过无线设备的智能识别来设置和实施策略

### 直观的空口无线信道质量和性能警报

Cisco CleanAir 技术提供大量有关干扰的详细信息。但为了便于直观地了解干扰问题在哪里影响网络，它会将详细的干扰信息转换成易于理解的直观指标，称为空口无线信道质量 (AQ)。AQ 在信道、地面和

系统级别进行报告，而且支持 AQ 警报，因此，当 AQ 低于预期阈值时，用户会自动收到通知。用户可以通过空口无线信道质量直观地了解干扰对当前无线网络的影响。

## 自行恢复、自行优化的无线网络

如果干扰源足够强，能够完全干扰 Wi-Fi 频道，那么应用 CleanAir 技术，系统就会在 30 秒内更改频道，以避免干扰，并继续在受影响区域以外的其他频道上进行客户端活动。系统能记住从微波炉、网桥或无线视频摄像头发出的间歇性干扰，避免使用运营这些设备的频道，以防将来造成干扰。

Cisco CleanAir 技术使用硅片级智能，可精确地检测 20 多种干扰类型并加以分类，只有在它认为干扰非常严重，以致影响网络性能时，才会更改频道。如果 CleanAir 更改频道，它会考虑整个网络频道策略，然后确定首选的频道更改。所有这些智能功能可创建一个自行恢复、自行优化的无线网络，从而为 802.11n 网络提供性能保护。

## 故障排除调查分析可快速解决干扰并主动采取措施

通过 CleanAir 技术，您可以利用易读的“空气介质质量指数”，充分了解无线频谱的性能和安全性。该指数可识别出现问题的区域，并在接入点、楼层、建筑物和园区环境中找出问题区域。

CleanAir 可减少停机。网络管理员可以设置警报，以便在空气介质质量低于预期阈值时得到通知。另外，还可以将系统配置为自动实施安全或管理策略。Cisco CleanAir 生成报告来帮助网络管理员对亟需关注的干扰问题排定优先级，便于网络管理员轻松地了解细节，以进行进一步的网络分析。报告包括最差 RF 条件汇总、最近的安全风险干扰源、阈值警报和历史图表。通过主动监控“空气介质质量指数”图表和 30 天的干扰报告，管理员可以规范正常行为并监控网络趋势，从中看出未来可能发生的问题，以免影响网络性能。

## 快速、准确的干扰检测可减少误报

由于大多数设备都不断地在移动或者开启和关闭的速度很快，因此很难跟踪干扰。即使成百上千个设备在极为繁忙的 RF 环境中同时运行，CleanAir 也能在 5 至 30 秒内对 20 多种干扰进行分类。CleanAir 分类的准确性和快速性是其主要优势，因为它可减少无干扰时（“仿真干扰”）的干扰报告，并消除多个 AP 检测到的同一设备的重复报告。另外，它还可减少发生错误标记干扰源的情况，从而减少管理员通常浪费在搜索错误类型设备上的时间。

## 高效的策略实施

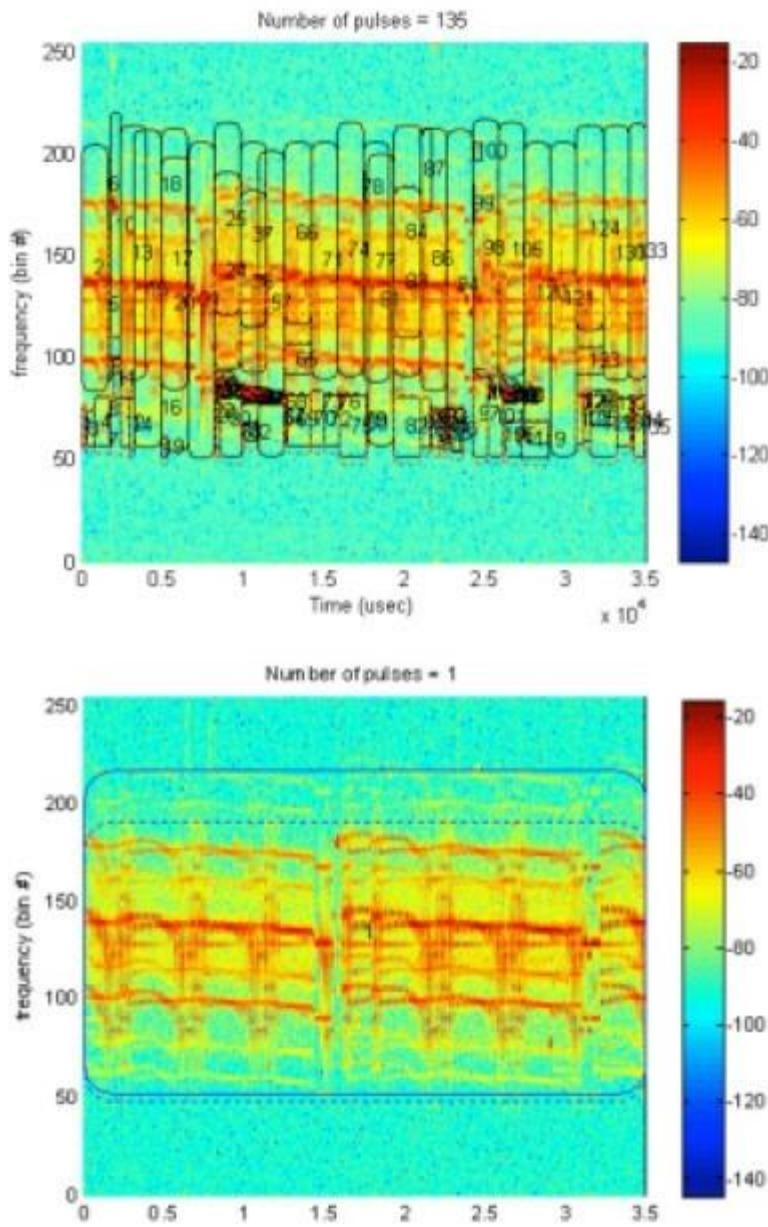
通过实施策略来阻止干扰 Wi-Fi 网络的设备一直以来都是网络管理员难以解决的问题。应用 CleanAir 技术，网络管理员便能够跟踪网络性能，找到并查看非 Wi-Fi 设备产生的影响，实施策略，防止已知干扰源影响网络速度或危害网络安全。

## 强大的安全性

从安全性角度看，在地图上跟踪设备可使您立刻了解要将安保人员派往哪里。有许多网络威胁是传统的 IDS/IPS 系统检测不到的——原因在于只能在 RF 级别检测到它们。这些威胁包括专有无线网桥，以及较早的标准，如 802.11FH。这些威胁还包括在非标准运行频率上运行或使用非标准调制的恶意 Wi-Fi 设备。当然，干扰设备也会经常发生拒绝服务类型攻击。

思科 Clean Air 技术以 Cisco 频谱分析引擎 (SAgE) 硬件核心开始，该核心已直接集成到新 Cisco Aironet® 3500 系列无线接入点的 Wi-Fi 芯片集中。SAgE 核心处理是一项极为计算密集型的操作，如执行高分辨率快速傅立叶变换 (FFT) 和脉冲检测操作。（脉冲是频率和时间中的射频能量的突发）基本来说，SAgE 核心处理基本级别的频谱分析操作，这些操作是极为处理密集型的，因此在实时软件中可能会禁止处理它们。

以下以图形方式显示识别能量脉冲的 SAgE。第一个图像显示来自硬件脉冲检测器块的数据，第二个图像显示软件组合了多个脉冲之后的数据，这些脉冲极为匹配，以致可认为是单个脉冲



完成 SAgE 处理后，有意义脉冲的无线电样本会传送到软件级别，以进行详细的指纹分析。在主无线电 CPU 上执行此处理会对 Wi-Fi 性能产生不利的影响。为消除这种影响，思科硬件解决方案包括一个自定义处理核心，称为 DSP 向量加速器 (DAvE)，它直接集成到无线接入点的 Wi-Fi 芯片集中。 DAvE 核心能够执行密集型信号处理操作，这叫做“Davelet”（如过滤、多项消除、旋转、同步字检测和调制检测），而不会增加主 CPU 的负担。 DAvE 处理 CPU 密集型信号处理操作，分担主 CPU 的负担。

最后的处理级别发生在软件模块中，该模块在主 CPU 上运行，称为“Sensord”。请注意，由于 SAgE 和 DAvE 硬件块完成了繁重的工作，因此 CPU 开销现在已非常低。 Sensord 软件查看干扰突发的时间和频率，以及已发现的突发属性，如调制类型和已识别同步字等。然后，这种高级别信息被用来

执行设备之间的最终识别和分隔。这个最终分类步骤提供强大的 SI 功能：告诉您干扰的具体来源、位置以及如何进行缓解。

CleanAir 技术的优势是它能够全天候运行，不间断地监控有无干扰和空气介质质量问题。这能让 IT 采用更为主动方法来管理频谱。IT 不用再等待最终用户报告干扰（以故障通知单的形式），然后调用工具来分析问题，而是在干扰发生时即刻找到它并立即采取措施。另外，全天候的历史记录可以进行回溯分析。使用历史数据，可以很方便地分析随时间的变化趋势。



### 3.2 视频就绪:支持手术示教和专家会诊的无线网络

视频语音这些媒体应用，尤其是高清视频应用，在延迟、抖动、丢包和吞吐量比数据应用更为敏感，对无线网络要求更高，一旦延迟、抖动、丢包以及吞吐量低于一定的门限值时，视频和语音的质量就会迅速下降。这些应用对企业的无线网络的性能、稳定性以及 QoS 能力提出了更高的要求。企业机构需要部署下一代商业无线网络来满足各种移动应用对无线网络的要求，来保证高品质的可扩展的用户体验。

思科视频流就绪特性通过视频流优先级、资源预留机制和可靠组播机制，有效地解决了传统无线网络的问题，在单一 AP 下支持数十路 1080P 的高清视频的传输，充分保障了无线用户的高清视频体验。

思科利用了 802.11e/WMM 无线多媒体服务质量标准，创造了更加精细粒度的视频流优先次序。目前，相对数据传输 WMM 允许给予视频流整体的优先权。现在，视频流就绪特性可以针对不同的视频流给予不同的优先级，这可以动态的调整网络来适应需求的变化。例如一个手术示教的视频组播可以相对于其他“尽力而为”的视频流在网络上给予高优先权。医院可以根据业务的重要程度将媒体流配置为不同的优先级，并确定相应的 QoS，确保视频应用的时延、抖动、丢包和吞吐量要求，保证关键业务的视频媒体流得到优先传送。

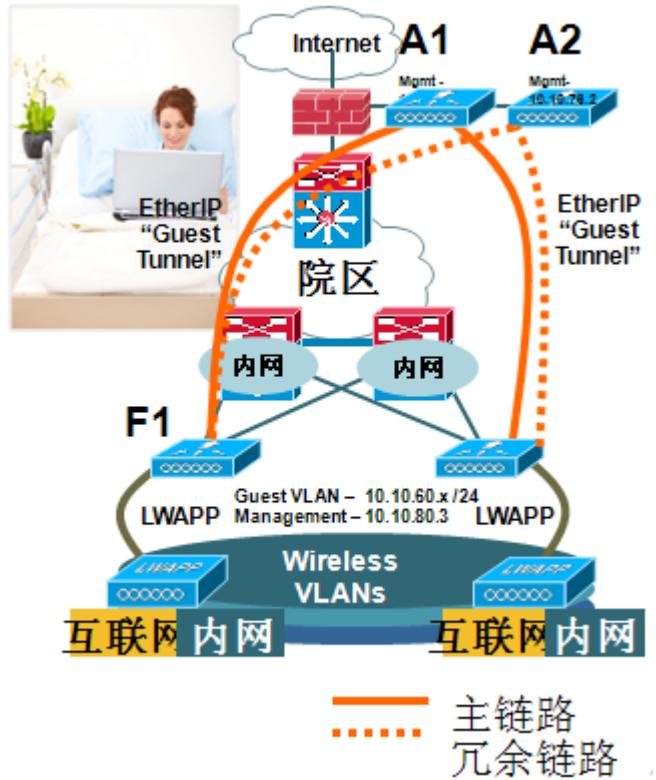
思科下一代无线网络支持资源预留控制，提供了 MAC 层的准入控制策略。准入控制策略包括流量统计，射频测量，当前的信道空口利用率，还有为无线漫游用户做带宽预留。从而保障所有在线无线用户的视频体验，不会有网络过载的情况发生。

组播对于无线是一个巨大挑战，这是因为客户端分布在离接入点不同的距离之内并因此调整相关的数据速率。为确保距离无线接入点最远的客户端可以接收到适当顺序和正确的数据包，无线网络将调整数据率来适应所有的客户。视频流就绪特性将这一转换下放到无线接入点来完成而不是通过无线控制器。思科无线局域网控制器管理传入的视频流，并传递组播流到局域网交换机，最后到达思科无线接入点。无线接入点将组播传输转换成多个独立的单播传送。无线接入点还处理状态控制，客户端监控及数据复制，以及只发送视频流到发出请求的 Wi-Fi 客户端而不是所有客户端。

思科无线网络支持可靠组播：通过 MAC 层提供错误更正机制，大大增强了 Wi-Fi 承载视频的可靠性，远远超出了传统的无线网络尽力而为的特性。这种新办法意味着 Wi-Fi 网络现在可以处理大规模的视频组播，而且无线控制器和无线客户端双方之间的有线和无线带宽能够更有效的利用。

### 3.3 一套无线网络实现医院内外网隔离

医院的有线网络分为内网和外网。但是无线也在同一区域部署两套独立的无线网络，第一会增加成本，第二也造成两套无线 AP 系统之间的互相干扰，所以在同一区域，内网和外网只能是同一个无线网络。此时，如何保证内网的医疗应用安全、以及外网 Internet 服务的顺利进行，就非常重要了。思科具有独有的内外网隔离技术，一方面把访问外网的用户当成访客业务，把这些访问互联网的数据流，直接送到外网的防火墙上，避免对内网数据的访问；另一方面为内网的用户提供高级别的安全认证（支持多种认证方式）和数据加密；通过这种技术可以很好地实现内外网隔离。



在同一个区域的 AP 上开启不同 SSID，相当于两个虚拟 AP，一个虚拟 AP 对应的 WLAN 为内网，采用严格的认证；另一个虚拟 AP 对应的 WLAN 为外网，采用 WEB 认证。思科独有的无线访客技术可以保证病人等无线外部用户与医院等内部用户的隔离。将外部用户逻辑隔离，在允许外部用户访问互联网的同时保证内部无线用户的安全。

如下图所示方法，互联网用户采用独立 VLAN，在防火墙的非军事化区配置独立无线控制器，所有互联网的流量通过 Tunnel 终结在非军事化区。还可以通过备份链路实现冗余。另外，网管软件或控制器自带的 WEB 认证管理员功能，可以为 WEB 认证用户提供简单的界面，建立用户，并生成用户的密码，用户的有效期。

WEB 认证用户管理员界面简单、功能明确，非常适合病房等使用。例如：护士台可以通过简单明确的界面给病人或家属设置一定有效期的用户名、口令。

### 3.4 支持快速安全切换的无线网络

医院的很多应用包括移动护理和 Wifi 电话都是移动应用，如果切换时间过长，那么程度稍轻的会影响业务，严重情况下会导致无线网络中断。例如在无线语音系统里，语音的漫游机制会大大影响语音的通话效果，尤其在切换的时候，如果漫游时间过长，那么程度稍轻的会产生通话质量影响，严重情况下，会导致语音通话中断。所以，如果保证 VoWLAN 的快速漫游机制是语音网络的至关重要的问题。

思科提供的 Unified Wireless Network 可以提供在任何环境下的跨 2 层和 3 层的漫游机制，并且保证

漫游不中断，减少漫游时间。

还有很重要的一点是，在目前的标准里，客户端漫游的决定是由客户端本身决定的，那么客户端对于漫游发生的判断就是漫游质量好坏的关键因素。

一般来说，客户端将采用下列机制决定漫游

- 超过最大数据重传次数
- 信号强度过低，超过罚值
- 信噪比过低
- 依照某些负载均衡的机制

思科通过 CCX 客户端可以帮助无线客户端完成更稳定、更快速的漫游，通过思科 CCXv4 或者以上版本的支持，无线客户端可以通过思科 AP 在 beacon 里提供的附加信息，比如信道负载、AP 的邻居列表等加快漫游速度;Intel 无线网卡和包括 Motorola 在内的手持 PDA 都支持 CCX 认证.



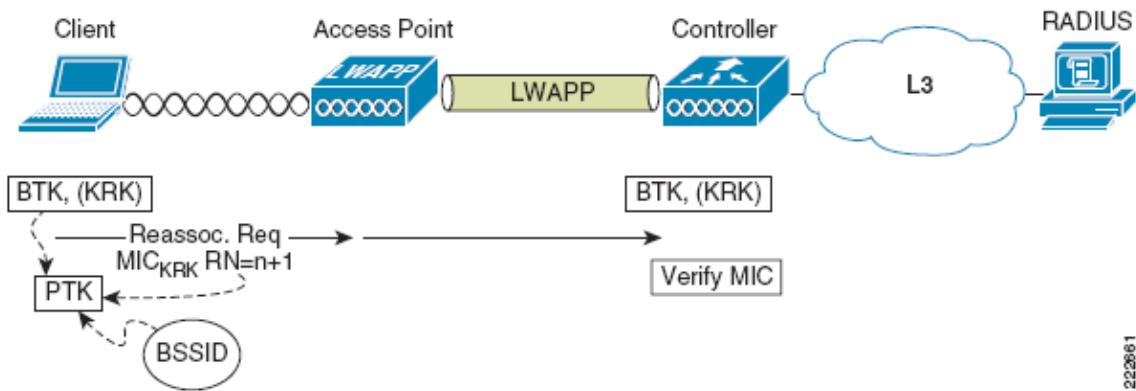
具体方式可以通过

- AP 辅助漫游
- 增强的邻居列表信息，思科统一无线网络发送一系列相邻 AP 的信息包括发射和接收功率和切换门限信息给移动终端来加速切换过程. 无线网络向移动终端建议切换的信息
- 增强的邻居列表请求 E2E – 来自于 Cisco 和 Intel 联合开发的计划，通过定义新的协议和接口增强语音和漫游体验（只适用于 Intel 的客户端）
- 推荐的 AP 请求 – 该功能可以通过思科无线系统发给无线客户端一个更适合关联的 AP 列表，

及时该客户端已经关联在某一个 AP 上，客户端可以或者采取或者忽略该请求

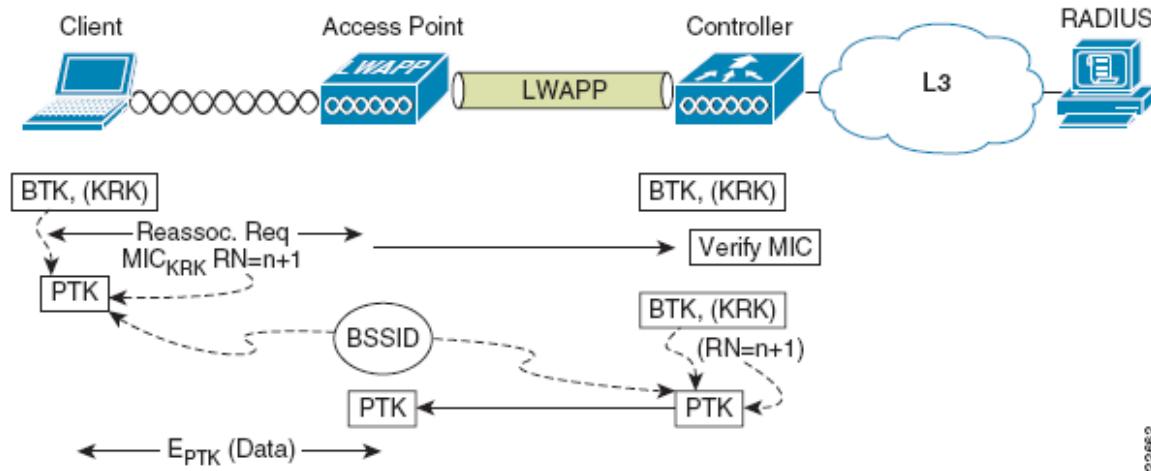
另外，在要求安全的无线网络里（采用 802.1x），在漫游过程中，涉及到重新申请密钥的过程，思科推荐采用 CCKM 的方式加速安全的漫游机制，在 CCXv2 以上的版本就可以提供 CCKM 的支持，常规情况下，需要 4 步进行密钥交换，而采用 CCKM 只需要两步就可以完成整个过程，CCKM 具体实现机制如下，

Figure 5-6 CCKM Roam Key (Part 1 of 2)



222661

Figure 5-7 CCKM Roam Key (Part 2 of 2)



222662

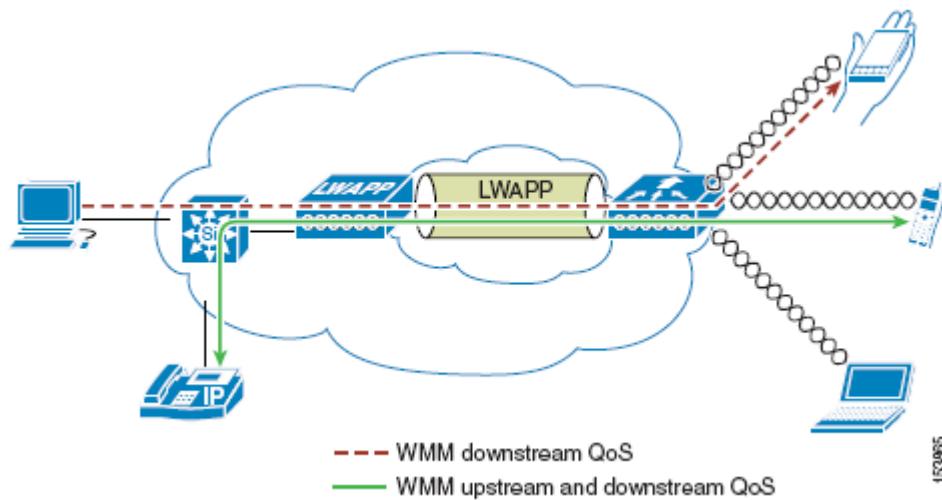
\  
其中无线控制器的配置如下

The screenshot shows the Cisco Wireless LAN Controller (WLC) interface under the 'WLANS' tab. In the 'WLANS > Edit' section, the 'Security' tab is selected. Within the 'Layer 3' tab, the 'WPA+WPA2 Parameters' section is highlighted with a red box. The configuration includes:

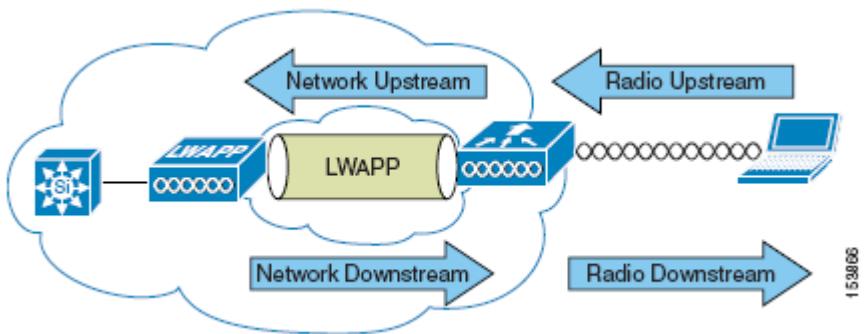
- Layer 2 Security:** WPA+WPA2
- MAC Filtering:** Unchecked
- WPA Policy:** Checked
- WPA Encryption:** AES (unchecked), TKIP (checked)
- WPA2 Policy:** Unchecked
- Auth Key Mgmt:** 802.1X+CCKM

### 3.5 无线网络对 WiFi 语音的 Qos 保障和准入控制

在无线网络系统中，如果通过同一个 AP 提供语音、数据等服务，我们必须有 Qos 机制保障语音服务质量，



无线网络的 Qos 转发分为无线侧上行 Qos 机制、无线侧下行 Qos 机制，网络侧上行 Qos 机制和网络侧下行 Qos 机制，如下图所示：



其中，其中网路侧上下行 Qos 机制和无线侧上行 Qos 机制可以依靠思科有线网络和无线控制器配合实现，但无线上行的 Qos 机制需要通过 WMM 的机制实现。

WMM 机制主要通过上层的应用对于无线 MAC 的映射完成

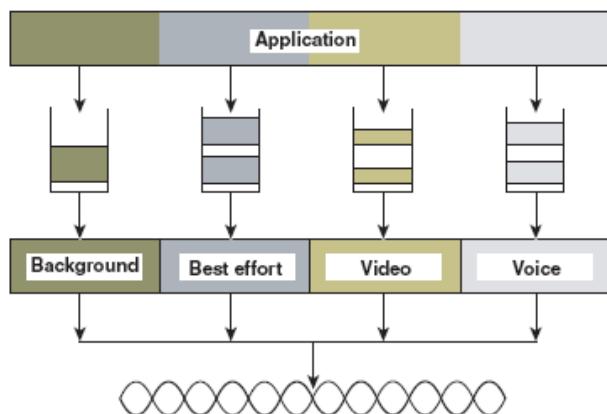


Figure 2-22 WMM and IEEE 802.1P Relationship

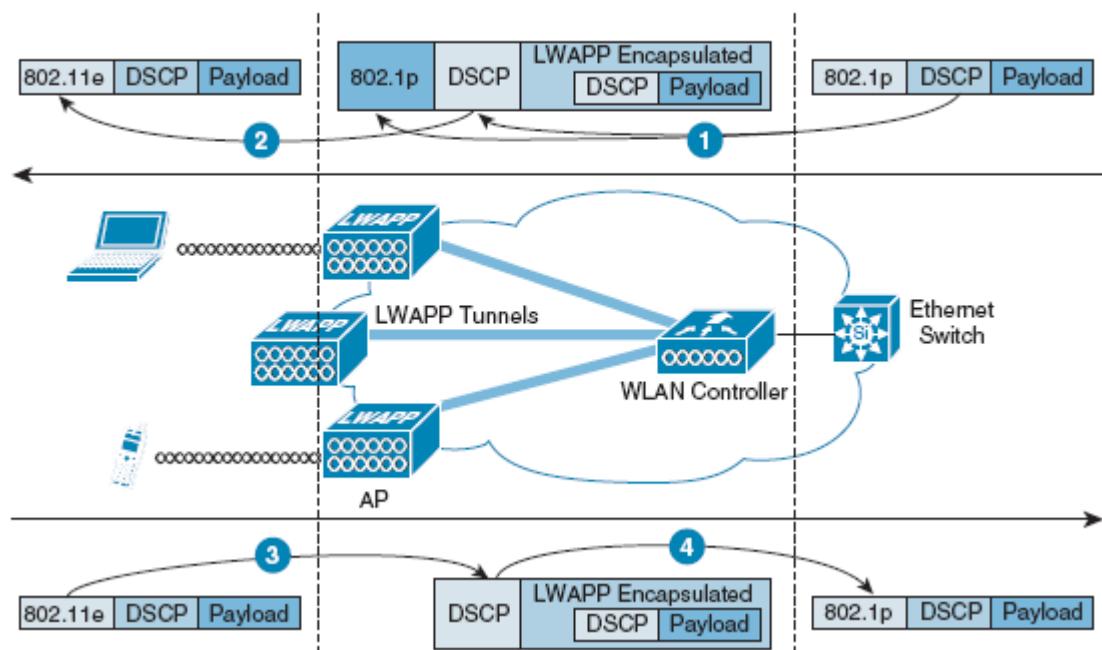
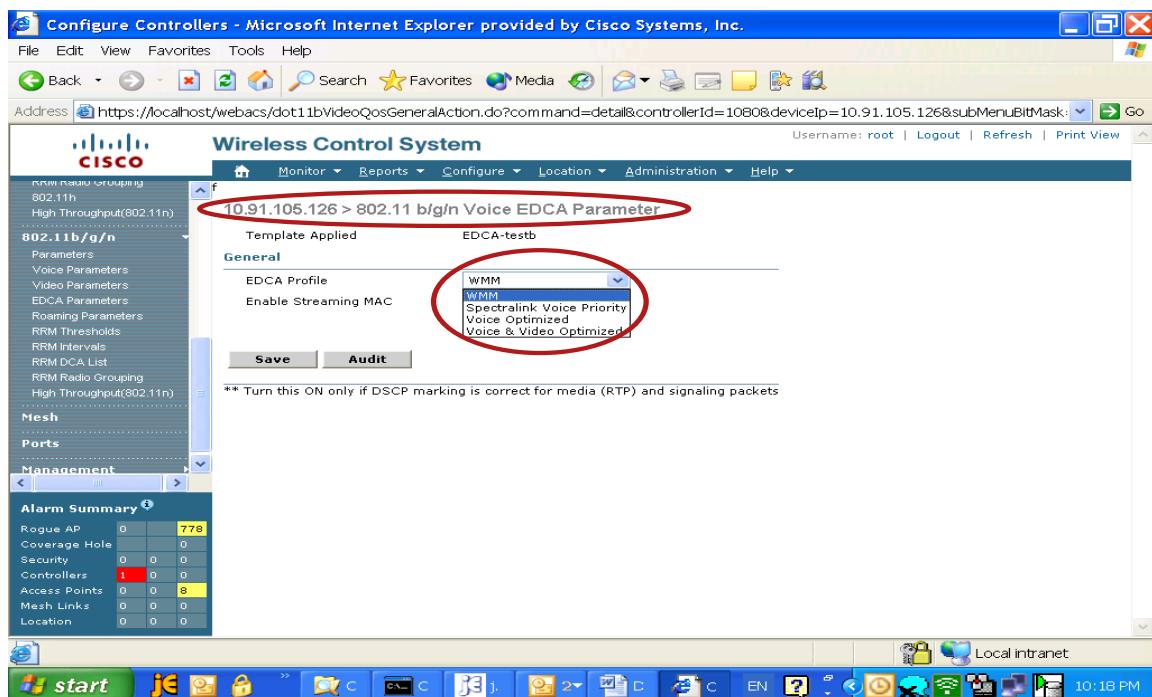


Table 2-2 Table 2 802.1P and WMM Classification

Priority	802.1P Priority	802.1P Designation	Access Category (AC)	WMM Designation
Lowest	1	BK	AC_BK	Background
	2	-		
	0	BE	AC_BE	Best Effort
	3	EE		
	4	CL	AC_VI	Video
	5	VI		
	6	VO	AC_VO	Voice
Highest	7	NC		

思科的无线控制器中专门设有针对语音流的 QoS 控制选项，启用 WMM/EDCA 改善语音流的时延和提供带宽保证，见下图



通过映射不同的 Qos 标签，802.11 MAC 在处理时加以区分，EDCF 帮助拥有优先的应用提前转发，转发原理如下图所示

Figure 2-9 EDCF Example

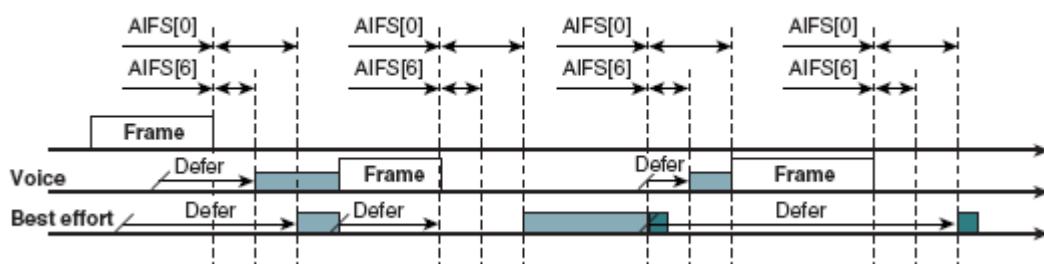


Table 2-3 WMM Client Parameters

AC	CWmin	CWmax	AIFSN	TXOP Limit (802.11b)	TXOP Limit (802.11a/g)
AC_BK	aCWmin	aCWmax	7	0	0
AC_BE	aCWmin	4*(aCQmin+1)-1	3	0	0
AC_VI	(aCWmin+1)/2-1	aCWmin	1	6.016 ms	3.008 ms
AC_VO	(aCWmin+1)/4-1	(aCWmin+1)/2-1	1	3.264 ms	1.504 ms

Table 2-4 WMM AP Parameters

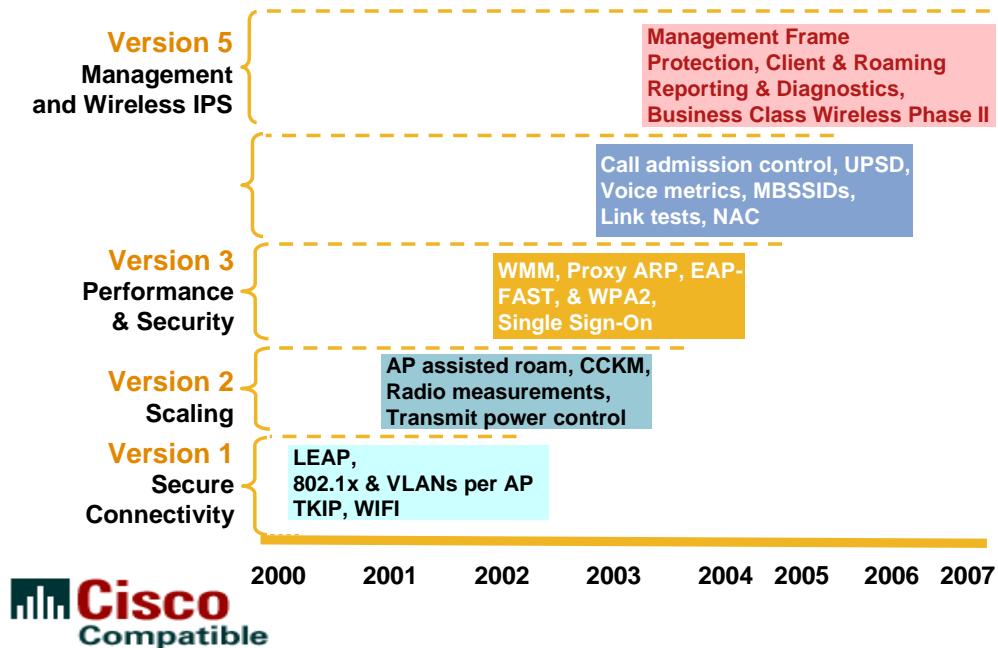
Access Category	CWmin	CWmax	AIFSN	TXOP Limit (802.11b)	TXOP Limit (802.11a/g)
AC_BK	aCWmin	aCWmax	7	0	0
AC_BE	aCWmin	4*(aCQmin+1)-1	3	0	0
AC_VI	(aCWmin+1)/2-1	aCWmin	2	6.016 ms	3.008 ms
AC_VO	(aCWmin+1)/4-1	(aCWmin+1)/2-1	2	3.264 ms	1.504 ms

通过 WMM 机制（目前已被定为标准，只要支持 CCXv3 的客户端都已支持，并且思科已经在 7921G 上完全支持），我们可以在保障语音的质量。

如果需要完成高质量的语音传输，除了拥有 Qos 机制还是不够的，我们需要关心很多细节，有些是帮助语音终端间更好的互通的，有些是帮助网管人员更好地了解无线网络里的语音情况，比如语音漫游情况、语音 call 的次数等等，这些都是通过思科提供的 CCX 终端进行实现的，其中 CCX 帮助客户的语音系统实现的功能可以参见见下表

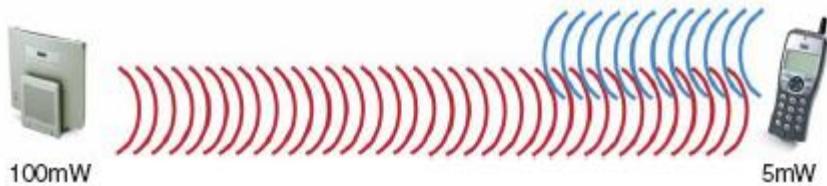
How Cisco Compatible Extensions Benefits VoWLAN Call Quality	
Feature	Benefit
CCKM Support for EAP-Types	Locally Cached Credentials Means Faster Roams
Unscheduled Automatic Power Save Delivery (U-APSD)	More Channel Capacity and Better Battery Life
TSPEC-Based Call Admission Control (CAC)	Managed Call Capacity for Roaming and Emergency Calls
Voice Metrics	Better and More Informed Troubleshooting
Neighbor List	Reduced Client Channel Scanning
Load Balancing	Calls Balanced Between APs
Dynamic Transmit Power Control (DTPC)	Clients Learn a Power to Transmit At
Assisted Roaming	Faster Layer 2 Roams

思科的 CCX 计划从 2000 年开始一直在发展，并将持续开发，支持的特性可以参考下面计划，而且从 CCXv2 开始，思科已经开始着手支持 VoWLAN 业务，从 CCXv2 的 CCKM、Transmit Power Control 到 CCXv3 的 WMM、EAP-Fast/WPA2 到 CCXv4 的 Call admission control、UPSD、Voice Metric 等，这些都是思科和终端合作伙伴一同开发并将持续开发的针对语音业务的技术特点



在无线语音实现中，我们经常会面对一个问题，就是通话时发生单通的问题，即通话的一方听不到另一方的声音，那么我们仔细研究一下这个问题产生的根本原因，实际上，在 VoWLAN 技术中这很大程度上是由于双方的功率不匹配造成的，如下图所示。通话双方在互通的过程中，一方功率远远大于另一方，这就造成一方的数据传输不到另一方，这就造成了单通问题。

Figure 9-14 Client and AP Power Matching



那么思科是如何解决这个问题的？

思科通过 DTPC(Dynamic Transmit Power Control)功能完全解决了这个问题，无线 AP 可以自动通知无线客户端互相协商其发射功率（终端通过 CCXv4 支持，并且 7921G 已经完全支持），完全解决单通问题，同时也可以帮助客户端进行节电。

对于 WLAN 网络里的无线 AP 来说，能接入客户端的容量并不是无限的，当大量无线客户端同时接入同一个 AP 的场景，可能会对一个 AP 的语音处理能力产生一个瓶颈；那么，在超过一个 AP 的语音接入容量的情况下，是怎么处理超出容量的语音接入请求？

如果没有控制策略，那么会造成当无线语音终端超出 AP 接入能力的时候，将影响已经接入的每路语音的通话质量。

对于这种情况，思科专门提供了基于无线系统的呼叫控制，从技术实现上，目前思科可以支持基于语音流量的呼叫控制以及基于无线信道负载的语音呼叫控制，这也就是说，当无线终端的语音数量超出设备容量的时候，思科的无线系统可以根据目前无线系统的处理能力进行呼叫的准入和拒绝，并且这样的控制是基于无线层面的控制上的（包括无线信道的利用率，无线 AP 的处理能力等），而不是通过后端的语音呼叫系统来完成，思科这样实现的主要原因是由于如果通过语音呼叫系统来完成，这样的配置是固定的，不实时的，语音呼叫系统不能得到实时的无线层面的信息，也不能提供真正的可以基于无线资源的控制。

目前来说，思科的无线系统提供的语音准入控制可以基于两个方面

- 基于语音流量的呼叫控制
- 基于无线信道资源的呼叫控制

### 3.6 增强无线覆盖一致性的思科 Client Link 技术

思科特有的 Client link 技术可以使传统的 802.11a/bg 的客户端也能从部署的 802.11n 无线网络中获益，尤其是在复杂的射频环境下，可以使无线客户端接收到的无线信号更加稳定一致。

大多数的 802.11n 解决方案为 802.11a/g 客户端在上行方向(客户端到无线接入点)提供了某种程度上的性能提高，但是无法在下行方向（从无线接入点到客户端）提高性能。认识到这一点非常重要，因为大多数的客户端流量，比如说网页浏览和文件下载，都是在下行方向。思科 ClientLink 技术提高了 802.11a/g 客户端下行链路的性能，从而提供了更好的网络覆盖以及更可靠的漫游体验。

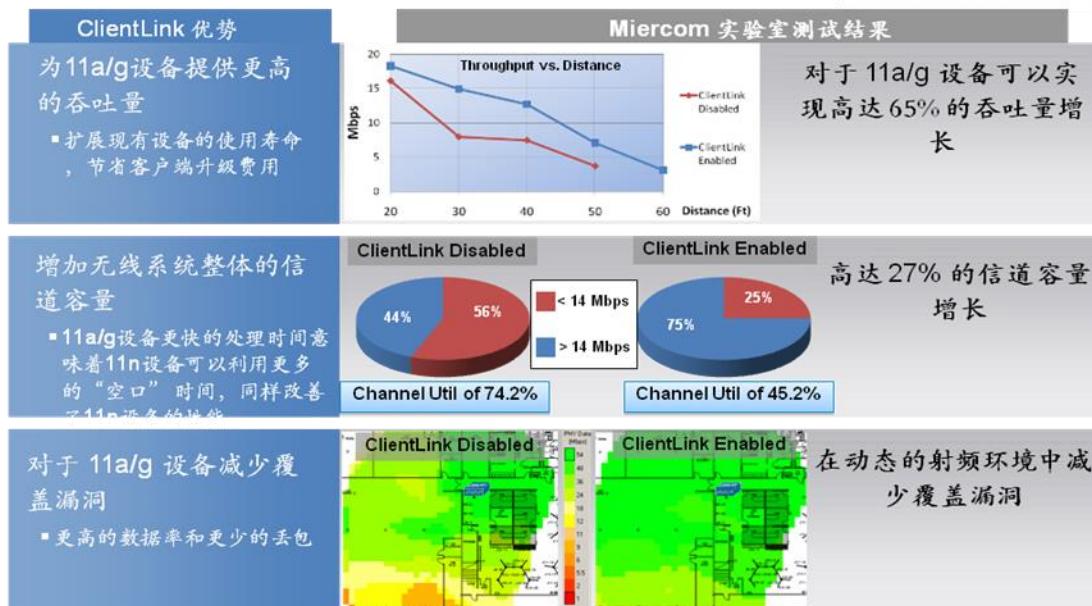
ClientLink 通过在无线接入点上预先植入的高级信号处理进程进行工作。在学习到用最大限度的方式将从无线接入点多个天线上接收到的客户端信号结合起来之后，ClientLink 使用这些信息，并通过最佳方式将数据包发送回客户端，这种技术称之为多输入多输出（MIMO）波束成形。此外，MIMO 波束成形技术并不需要昂贵的外部天线就可实现。

另外通过为 802.11a/g 设备提高下行链路的吞吐量，其他的客户端拥有更多的时间片去传输数据，因此 ClientLink 为整个网络包括 802.11n 客户端，有效的提高了系统容量。

通过第三方实验室的测试报告我们可以看到，ClientLink 技术明显的提高了整体用户体验和网络的吞吐量。

## ClientLink 的性能优势

Miercom 实验室测试验证



### 3.7 增强无线网络吞吐量的思科 5G 优先技术(Band Select)

今天，很多终端设备都是双频设备，部署的无线接入点也都是双频接入点，即同时支持 2.4G 和 5.8G。

今天的无线干扰主要集中在 2.4G 频段上，2.4G 只有 3 个非重叠的信道，抗干扰能力比较差，而 5.8G 信道却相对好的多，可今天的现实情况是：虽然无线接入点是双频的，用户的终端也是双频的，但是，由于网卡的类型及驱动的不同，导致还有非常多的用户是链接到 2.4G 频段上，那么，有什么技术手段可以减少双频客户端关联到 2.4G 上，而直接使用 5.8G 频段呢？这就是思科的 BandSelect 技术所解决的问题。

Band Select 技术，解决了用户关心的 802.11a/g 双频客户的频道选择问题。通过延迟对双频客户端的 2.4G probe 请求的回应，迫使双频客户端在 5.8G 上发 probe 请求，然后回应 5.8G 的 probe 请求，实现将双频客户端引导到干扰更小的 5G 频道上，同时也为只支持 2.4G 的用户提供了更多的使用带宽。

## BandSelect

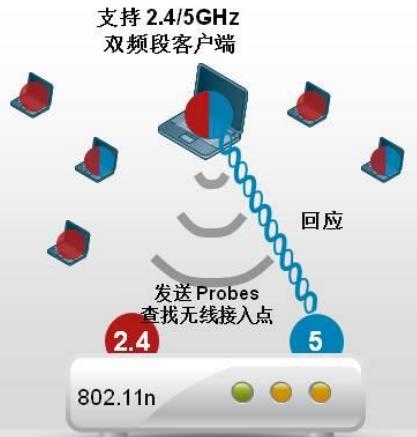
无线接入点辅助无线客户端选择 5 GHz 频段

### 挑战

- 双频段客户端一直连接 2.4 GHz 频段
- 2.4GHz 频段存在大量 802.11b/g 客户端，造成拥塞
- 2.4GHz 频段容易受到干扰

### 解决方案

- BandSelect 将客户端导向 5 GHz 频段来优化射频频谱的利用
- 更好的利用高容量的 5GHz 频段
  - 为只支持 2.4 GHz 频段的客户端保留空间



通过将双频段客户端从拥挤的2.4 GHz频段导向到5 GHz 频段来优化射频频谱利用率

TECA002-2002

©2009 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco Public

3

Bandselect 算法包括两个部分：

- Probe 抑制
  - 识别双频客户端 (2.4GHz 和 5GHz 能力)
  - 抑制 2.4 GHz 信道的 Probe 回应
  - 等待双频客户端扫描 5 GHz 信道
  - 不在 2.4 GHz 回应双频客户端的 Probe 请求
- 容纳只支持 2.4GHz 的客户端以及双频段客户端退回 2.4GHz
  - 双频客户端 2.4GHz probe 请求抑制超时
  - 标记只支持 2.4 GHz 的客户端并相应 probe 请求

### 3.8 无线定位支持

思科无线定位设备是业界第一款能够直接从 WLAN 基础设施内部跟踪数千个设备的定位解决方案。它为重要资产跟踪、IT 管理和基于位置的安全技术提供了一个经济有效、高分辨率的定位解决方案。这种创新的设备可以通过一个功能强大的、开放的应用编程接口 (API)，与多种技术和应用合作伙伴紧密集成，从而为多种新型的、重要的业务应用提供支持。这些功能使得思科无线定位设备成为了目前所有企业级 WLAN 必不可少的重要组成部分。



思科无线定位设备是一个创新的、便于部署的解决方案。它可以利用先进的 RF 指纹技术，直接从 WLAN 基础设施内部跟踪数千个 802.11 无线设备，从而提高资产的可见度和加强对无线空间的控制。另外，该设备能够记录丰富的历史位置信息，这些信息可用于位置趋势分析、迅速解决故障和 RF 容量管理。通过为功能强大的、基于位置的应用服务的部署提供支持，以及借助与思科无线定位 API 的集成实现资产管理和服务流自动化，该设备将为各种客户提供一个至关重要的解决方案，服务于大型企业乃至各个垂直行业，例如医疗、金融、零售、制造和政府。

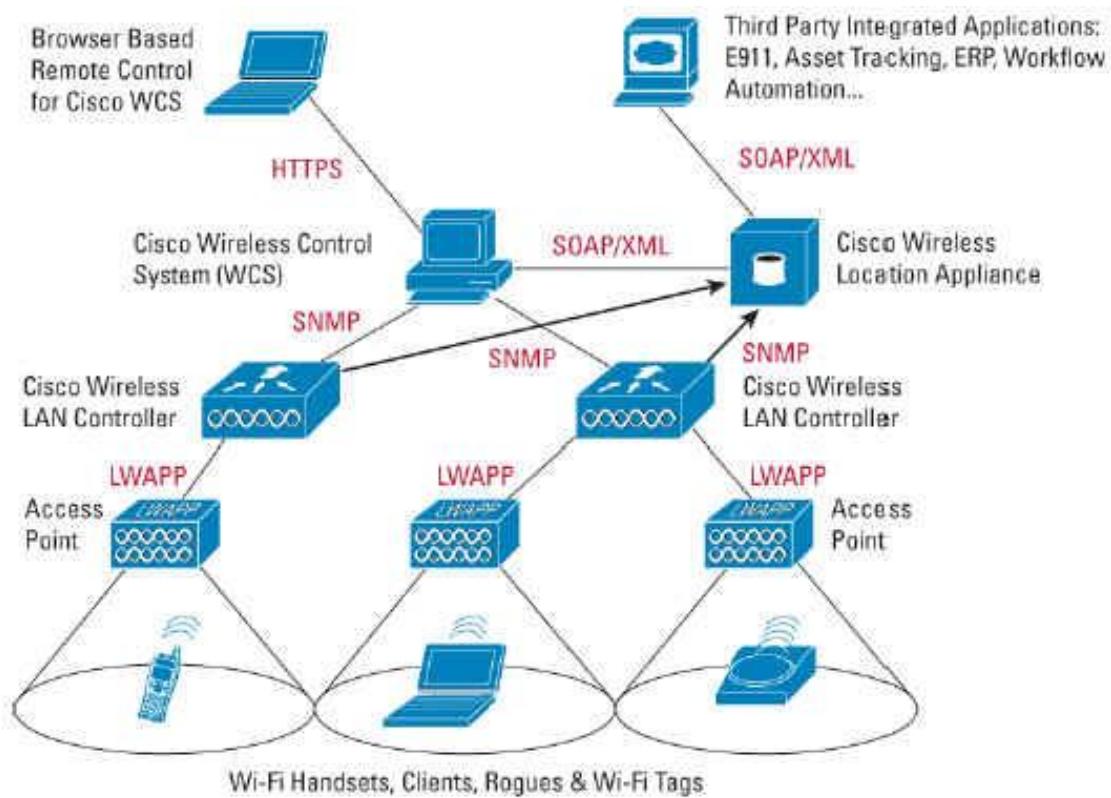
思科无线定位设备的独特设计使其可以直接集成到 WLAN 基础设施之中，从而通过具备“位置感知能力”而降低客户的总拥有成本和增强现有 WLAN 基础设施的价值和安全性。思科无线定位设备可以利用思科无线局域网控制器和思科轻型接入点，跟踪无线设备的物理位置，结果可以准确到几米之内。而且，思科无线控制系统 (WCS) 的集中 WLAN 管理功能和简单明了的 GUI 可用于管理和设置思科无线定位设备，从而让安装过程变得非常迅速和直观。

## 产品架构

思科无线定位设备可以利用那些提供流量的思科轻型接入点，充当 802.11 无线客户端和 Wi-Fi 标签的位置“读取器”。这些接入点可以从所有 Wi-Fi 设备采集接收信号强度指示 (RSSI) 信息，其中包括支持 Wi-Fi 的笔记本电脑、手机、Wi-Fi 标签、恶意（未经授权的）设备和恶意接入点。搜集到的 RSSI 信息随后会通过轻型接入点协议 (LWAPP) 发送到思科无线局域网控制器，或者特定的无线集成化交换机。然后，思科无线局域网控制将汇总 RSSI 信息，通过简单网络管理协议 (SNMP) 发送到思科无线定位设备。

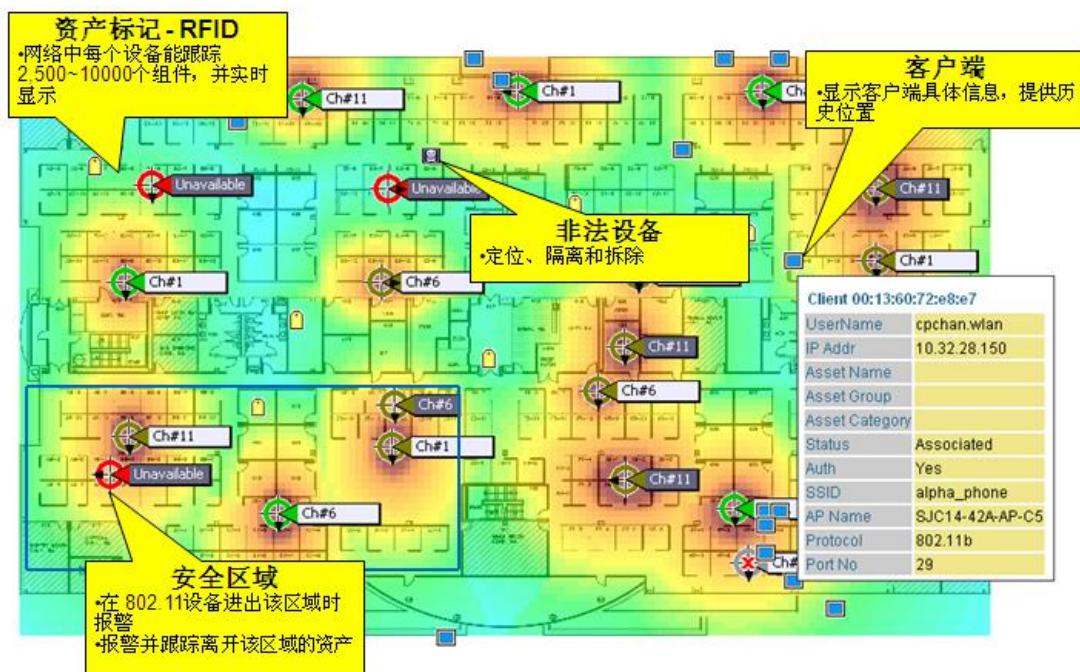
思科无线定位设备会根据它从思科无线局域网控制器搜集到的 RSSI 信息，进行位置计算。搜集 RSSI 信息的思科无线局域网控制器必须与思科无线定位设备建立关联（如图 23 所示）。

## 集成化定位服务架构概况



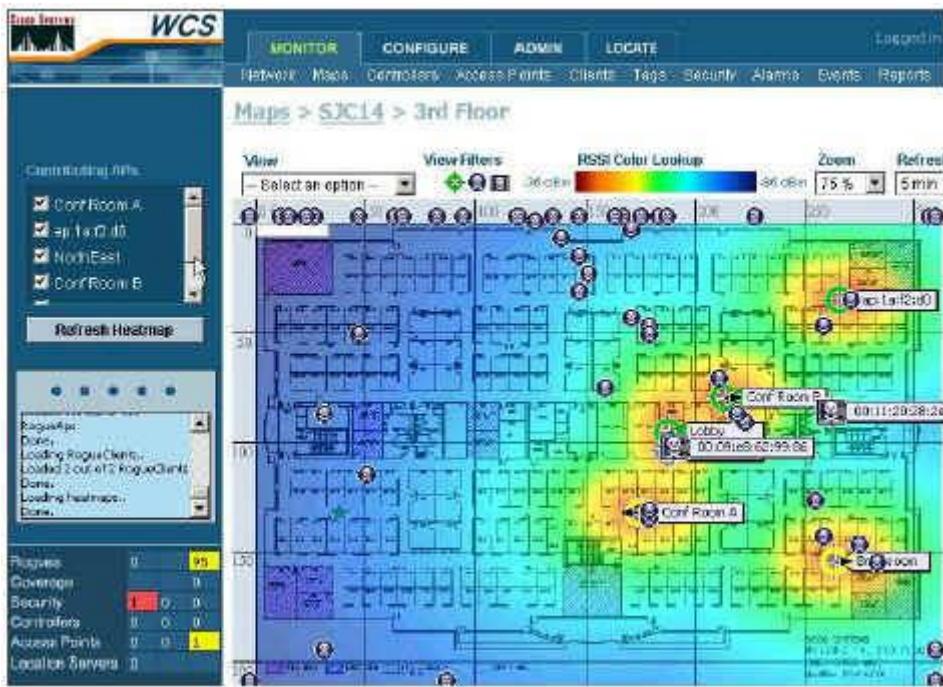
一旦网络拓扑和接入点被添加到该设备中，它就会生成 RF 预测和热点地图，在当地的建筑平面图上显示数千个设备的位置。思科 WCS 可以直观显示它的位置信息，从而及时地为那些希望加强 RF 容量管理、采用基于位置的安全措施和加强 WLAN 设备的可见度的客户提供位置应用。这些位置信息还可以通过设备上的一个简单对象访问协议/可扩展标记语言 (SOAP/XML) API 供给第三方应用使用，从而为多种基于位置的应用创建一个可扩展的平台。

**思科无线定位设备：**同时对数千个用户、设备和接入点进行实时跟踪。



思科 WCS 可以通过一个直观的、内容丰富的 GUI 管理思科无线定位设备。该 GUI 可以提供集中的管理和配置。为了进一步提高可扩展性，思科 WCS 还可以管理一个或者多个思科无线定位设备。思科 WCS 视图过滤器和灵活的搜索标准使得用户可以方便地根据自己的需要查看特定的位置数据。显示了一个针对恶意接入点和设备的视图。用户可以针对多种选择创建这种有针对性的视图，包括设备种类、逻辑名称、检测时间和物理位置（例如某个楼层）。

### 思科无线定位设备：专门针对恶意接入点和设备的视图



### 无线安全和快速排障

思科无线定位设备让 IT 经理可以迅速、准确地发现安全威胁，例如恶意接入点和设备。恶意接入点可能会创建潜在的安全漏洞和不安全的 WLAN 连接，导致整个网络受到严重的威胁。恶意设备由员工或者入侵者安装。通过更加准确地定位这些设备，IT 经理可以迅速地隔离安全威胁和未经授权的网络访问尝试。对这些恶意设备的准确检测有助于确保合法客户端只与可靠的接入点建立关联，从而提供更高的 WLAN 安全性。另外，IT 经理还可以利用思科无线定位设备，为基于位置的安全措施建立框架——从而进一步加强 WLAN 的安全。

通过深入查看设备的详细位置和统计信息，IT 人员可以方便地审查安全警报或者移除警报，隔离、限制无线入侵者，迅速排障和简化设备管理。例如，可以在客户端上找到有效的安全数据，包括关于用户最近、过去在什么时间到过哪里的物理位置信息，客户端流量分析，以及 IP 地址、用户名、MAC 地址、服

务集标识符 (SSID) 和接入点关联细节等。这项功能还提供了一个丰富的信息审查索引。IT 人员可以利用便于输出的日志文件，将其存档和使用 30 天或者更长的时间。

### 思科无线定位设备客户端细节——页面视图顶部

The screenshot shows the 'Client Properties' section of the Cisco Wireless Location Device interface. It displays the following information:

Client Properties	AP Properties
Location Server: Location Server	AP Name: DX01
Client IP Address: 1.100.0.202	AP Type: Cisco Aironet
Client MAC Address: 00:09:07:4A:32:06	AP MAC Address: 00:09:07:4A:32:06
Client Vendor: Cisco	Protocol: 802.11b
Country: 1.100.0.10	AP Mode: BCA
Port: 2	SSID: wireless
Client State: PENDING	Association ID: 1
WMM Policy: Unknown	Reason Code: None
Policy Manager State: Active	IEEE 802.11 Authentication: OPEN SYSTEM
Active Address: 0.0.0.0	Status Code: 0
Client Mode: Disable	CT Poll: Not Implemented
Client Location	CT Poll Request: Not Implemented
Time: 2005-04-25 13:13:00	User Profile: Implemented
Last Located at: Apr 25, 2005 1:13:00 PM	PBC: Not Implemented
On Location Server: location	Channel Ability: Not Implemented
Radius: 0	Timers: 0
Coverage: 42	WEP Status: Enabled
Sensitivity: 967	
Dimensions: 42x3	
Access Points: 100	
Location Servers: 0	

### 思科无线定位设备客户端细节——页面视图底部



### 用于 RF 容量管理和可见度的位置趋势分析

思科无线定位设备可以生成多种有助于加强 RF 容量管理的信息。这些信息可能建立在下列因素的基础上：位置趋势——即用户在什么时间到过哪里，例如客户端/标签在某一层中的分布；统计位置信息——

即用户曾经到过哪里和相关流量分析；覆盖区域——热点所在的位置。根据人员和流量的分布情况，可以了解 RF 资源的集中程度，以及 WLAN 处理客户端的方式。

## 思科无线定位设备位置趋势分析

The screenshot displays the Cisco Wireless Location Trends Analysis interface. On the left, there's a sidebar with navigation links like 'Search for Location Up', 'Location Servers', 'Rooms', 'Coverage', 'Security', 'Consultants', 'Associations', and 'Location Servers'. The main area has several tabs: 'Client History' (selected), 'Client IP Address' (1.100.52.206), 'Client MAC Address' (IEEE 802.11: 00:0c:29:91), 'Client Vendor' (Linksys), and 'RFID #1: 88931'. Below these are date ranges: 'From: Tue Apr 19 17:35:07 PDT 2005' and 'To: Tue Apr 19 18:16:08 PDT 2005'. A table titled 'Entries 1 - 100 of 105' shows three rows of data:

Time Stamp	Floor	Status	AP	Switch	SSID
72 Tue Apr 19 18:03:38 PDT 2005	WMBU_Group>WMBU>2nd_Floor	Associated	AP Client	1.100.52.18	Iscover
73 Tue Apr 19 18:03:32:86 PDT 2005	WMBU_Group>WMBU>2nd_Floor	Associated	AP Client	1.100.52.18	Iscover
74 Tue Apr 19 18:03:17 PDT 2005	WMBU_Group>WMBU>2nd_Floor	Associated	AP Client	1.100.52.18	Iscover

Below the table is a 'Stop' button and a note: 'Please, continue listening in [ ] minutes'. To the right, there's a 'Client Location' section showing a floor plan of a building with various rooms and a '2nd\_Floor' highlighted in yellow. The 'Client Statistics' section provides network performance metrics:

Client Statistics	Value
Bytes received	445800
Bytes sent	32930
Packets received	16133
Packets sent	444
Policy errors	0
RSSI	-52dBm
SNR	30

Finally, the 'AP Properties' section lists the AP details:

AP Properties	Value
AP Name	AP Client
AP Type	Cisco AP

## 特定地点搜索

通过多个针对特定的用户兴趣而定制的灵活参数，可以方便地进行有针对性的搜索。这些搜索标准包括但不限于：资产种类，例如标签、客户端、恶意设备和定制的逻辑资产名称；物理位置参数，例如楼层、园区、楼宇、关联接入点；检测时间；协议，SSID，IP 和 MAC 地址，以及用户名。例如，图 7 显示的是一个旨在列出某个特定资产群组内的所有标签的搜索操作。用户也可以同样方便地搜索某个楼层中的所有恶意设备。

## 思科无线定位设备标签搜索参数

Server Name	Server Address	Total Tags
quanta-1	1.100.52.12	0
locserver1	1.100.52.14	120
locserver2	1.100.52.15	0
Quanta2	1.100.52.10	126
quanta3	1.100.52.19	0

## 与基于位置的应用的集成

为了促进基于位置的应用在企业中的部署，思科无线定位设备配备了一个功能丰富的、开放的、基于 SOAP/XML 的 API。应用可以通过从定位设备导入所有可能影响无线空间的组件（例如整个网络的拓扑，包括楼宇、楼层、接入点、覆盖范围和设备列表），迅速地利用位置信息。其他一些有效的数据也可以被导入，例如最近和过去的位置和统计设备信息。基于位置的警报和通知可以通过区域边界定义、许可区域和距离而在应用中触发。所有这些功能使得思科无线定位设备 API 可与使用位置信息的外部软件应用（例如资产管理、企业资源计划[ERP]工具和工作流程自动化系统）建立紧密、透明的集成。这使思科无线定位设备成为了任意端到端企业解决方案的理想选择。

## 思科无线定位设备的特性和优点综述

特性	优点
<b>可扩展的位置跟踪和资产管理</b>	利用先进的 RF 指纹技术和直观的网络拓扑图，同时跟踪数千个用户和设备（结果准确到几米之内）。通过定位设备，有效地访问更新的和历史的位置信息。
<b>集成化的、经济有效的位置跟踪</b>	提供 Wi-Fi 流量的思科轻型接入点也可以定位无线设备。这可以最大限度地降低 TCO，确保更高的可见度，让 WLAN 可以根据位置信息加强安全性和容量管理。
<b>增强的 WLAN 安全性</b>	迅速、准确地定位恶意设备和恶意接入点，让 IT 经理可以迅速地制止安全威胁和未经授权

特性	优点
	的网络访问尝试。这让 IT 经理可以建立一个稳固的框架,以通过基于位置的安全功能增强 WLAN 安全。
<b>直观的集中管理</b>	只需经过少量培训, IT 人员就可以利用直观的思科 WCS GUI, 集中、方便地添加、配置、管理和升级一个或者多个定位设备。通过 WLAN 模板和现成的 RF 测量模型, 集中、可扩展的部署变得非常方便。思科 WCS 还支持访问控制设置; 内容和轮询频率的定义; 存档参数的配置。它还可以记录和查看思科无线定位设备的服务器事件和严重程度。
<b>层次化拓扑图</b>	从思科 WCS 将网络设计、拓扑图和接入点分布导入到思科无线定位设备, 迅速、方便地以浏览器的方式查看不同地点、园区、楼宇、楼层和区域的设备。
<b>对网络变动的透明永续性</b>	思科 WCS 会定期轮询定位设备的状态和改动, 以便在思科 WCS 和思科无线定位设备之间保持同步的控制数据, 例如网络拓扑图。思科 WCS 和思科无线定位设备之间存在一种双向智能同步机制, 有助于确保双方都具有最新的信息。
<b>特定视图列表</b>	利用了过滤器和灵活的搜索参数、可定制的特定视图让用户可以方便地查看数千个设备。通过支持为资产种类使用逻辑性强、便于理解的定义, 有助于改进直观查看功能。
<b>增强的 RF 容量管理</b>	用户可以方便地深入查看详细的客户端位置信息和统计信息, 以及生成趋势, 从而加快排障速度, 加强对 RF 容量和设备的管理。
<b>灵活、方便的部署</b>	利用“现成的”RF 模型和预测技术, 可以实现迅速的部署。这些技术能够将楼宇的已知 RF 特性与实时的用户信息结合到一起, 以便进行准确的跟踪。加强的部署灵活性是通过基于模板的 RF 模型提供的。这些模板可以通过编辑, 适应特定的 RF 环境, 以及支持可重复使用的、定制的 RF 测量模型。
<b>审查索引和数据库维护</b>	可以存档和使用长达 30 天的位置和统计无线设备信息。为了存档 30 天以上的信息, 可以方便地将其导出到日志文件。为了保持最优的位置数据库性能, 内置了可设置的自动删除和碎片整理间隔。
<b>强大的 API</b>	通过与功能丰富的、开放的 API 紧密集成, 可以部署多种能够利用基于位置的信息的应用,

特性	优点
	例如 E911、资产管理、ERP 工具和工作流程自动化系统。

位置跟踪已经成为今天的 WLAN 的一个重要组成部分。通过发现和跟踪无线用户的位置，医院可以提高 WLAN 规划和部署的准确性，优化长期的网络性能，加强无线安全，以及提高重要的业务应用的效用和价值。位置跟踪还提高了无线空间的可见度和控制，帮助 IT 人员以与部署传统有线网络一样的便于管理、高效的方式部署无线网络。

### 3.9 对医疗设备无干扰的绿色无线网络

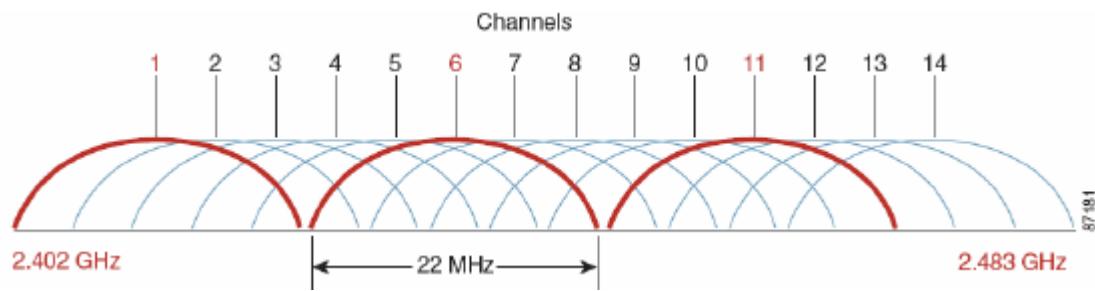
鉴于医疗设备存在着受到电磁干扰 EMI 的风险，中国医疗行业在无线设备对于敏感性生命支持和其它医疗设备是否存在不良干扰的问题上没有权威的测试和结论，缺乏权威性的中国医疗行业无线局域网部署规程，也没有对国外的相关标准进行认可。受中华人民共和国卫生部医院管理研究所和中国医院协会信息管理专业委员会的委托，由中日友好医院和思科系统(中国)网络技术有限公司联合组成了无线局域网对医疗设备潜在干扰测试研究。测试研究结果表明：在正确部署符合国家无线核准标准的无线局域网时，未发现无线局域网对已测试的医疗设备产生不良干扰。根据测试过程和结果，制定了《医院无线局域网部署规程（草案）》。

思科无线网络赢得美国医院协会的认可，该协会有 5000 多家会员医院，他们对各家无线产品进行测试后，思科无线网络凭借卓越的安全性、可靠性、业界领先的客户支持以及对医院环境适应的总体部署战略脱颖而出，成为独家认可的无线网络解决方案。

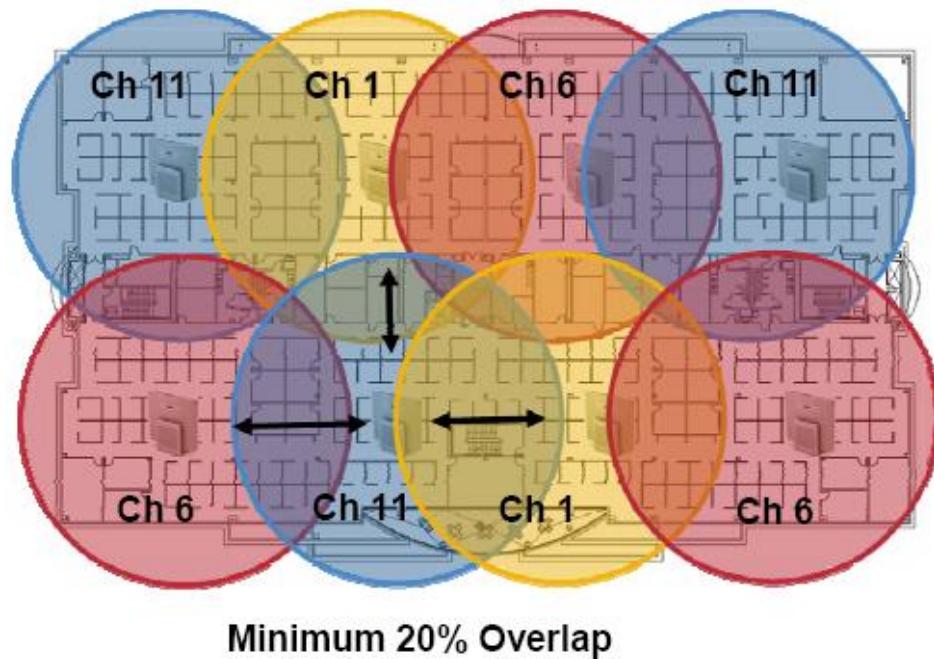
根据中国国家无线电管理委员会的规定，在部署无线网络信号辐射不得超过 100mw，以避免 2.4GHz 和 5GHz 对人体的影响。同样的原因，在通常情况下，终端使用 5mw 左右的发射功率，以避免大功率长期辐射对人体的影响。无线接入点即 AP 随着终端和 AP 之间的信号的强弱，AP 和终端会自动协商根据信号的衰减程度，自动降低传输速率和增大传输功率。本次无线系统部署的型号统一都根据国家规定最大为 100mw，功率智能调节。思科最低无线发射功率可以调到 1mw。个别厂家使用大功率放大器结合天馈系统的方式，实际上无线发射功率高达 1-2W，这种方式没有遵循国家无委会对无线局域网络设备 100mw 要求，存在巨大的风险。

### 3.10 方便部署的无线信道和功率自动调整 RRM 技术

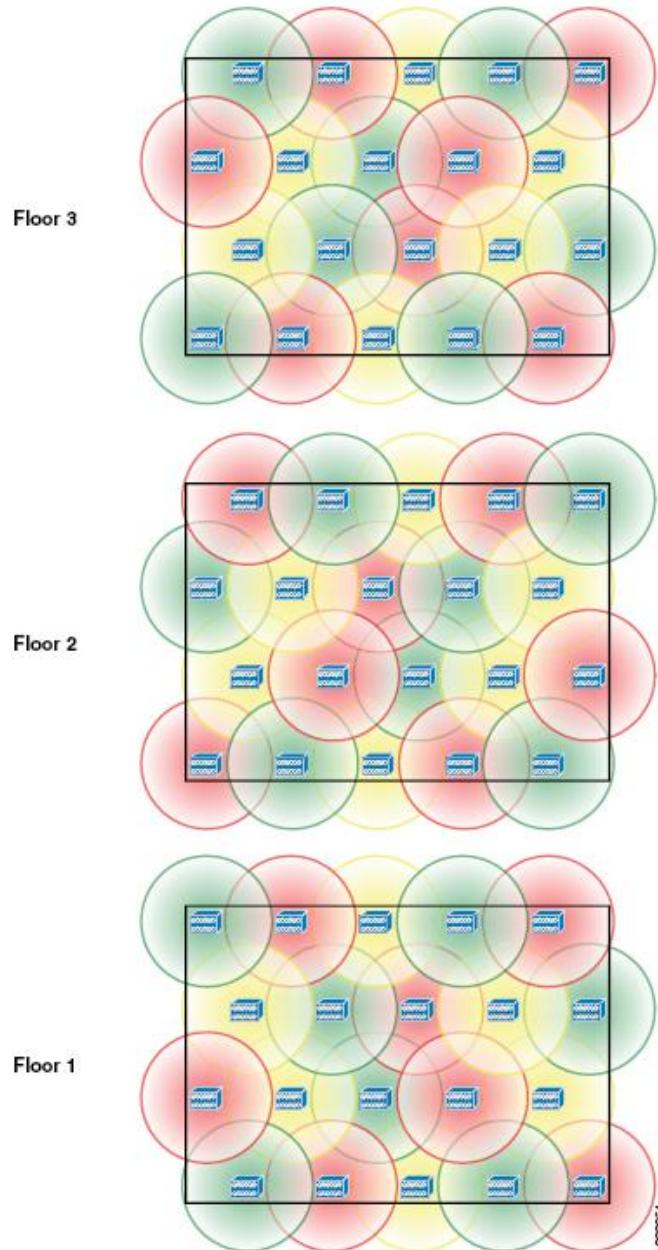
对于 2.4G 系统，我们知道可用的不重叠的信道只有 3 个，分别是 1、6、11，见下图



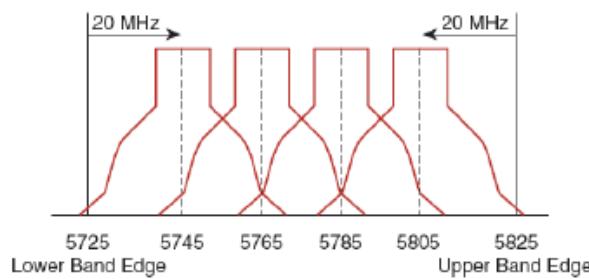
如果只有 2.4G 频点进行部署，那么建议信道规划形式如下图所示，蜂窝间的重叠不得小于 20%



对于 5G 频段范围，有多达 20 多个可用频点，其规划方法可以类似于 2.4G 进行蜂窝系统的规划方法，当然同时我们也需要考虑 3 维的设计覆盖，如下图所示



在中国只有 5 个不重叠信道可用，分别是 Channel 149、153、157、161、165，但对于大多无线设备厂商来说，在 5.8G 的信道上只支持前 4 个信道。



所以要求，信道间必须进行合理分配，最大化避免同信道冲突。

思科的无线网络通过 RRM( Radio Resource Management)自动调整 AP 的工作信道和功率，这样

省掉了手工配置 AP 信道和功率的繁琐步骤，大大简化了无线网络的实施。同时在无线网络发生故障时，相邻 AP 能自动增加发生功率，弥补无线覆盖盲区。

### 3.11 高安全的思科无线网络

由于无线信号的空间泄漏特性，以及 802.11 技术的普及，随之而来的无线网络安全问题也被广大用户普遍关注。如何在保证 802.11 WLAN 的高带宽，便利访问的同时，增加强有力的安全特性？业界的厂商纷纷研究发展了 802.11 技术，增强了无线局域网安全的各个方面，并促成了诸如 802.1x/EAP, 802.11i, WPA/WPA2 等标准的诞生，以及后续标准（如 802.11w）的制定。

Cisco 在无线局域网安全技术和标准制定方面，扮演了极为重要的角色，是 802.1x/EAP 无线环境应用的最早支持厂商，并在无线安全标准工作组中占据领导地位。

与其他网络一样，WLAN 的安全性主要集中于访问控制和隐私保护。健全的 WLAN 访问控制——也被称为身份验证——可以防止未经授权的用户通过接入点收发信息。严格的 WLAN 访问控制措施有助于确保合法的客户端基站只与可靠的接入点——而不是恶意的或者未经授权的接入点——建立联系。

WLAN 隐私保护有助于确保只有预定的接收者才能了解所传输的数据。在数据通过一个只供数据的预定接收者使用的密钥进行加密时，所传输的 WLAN 数据的隐私才视为得到了妥善保护。数据加密有助于确保数据在收发传输过程中不会遭到破坏。

但是，无线局域网的安全并不仅仅局限于接入认证和数据加密。无线接入设备 AP 的物理安全性，AP 连接到有线网络交换机的安全认证，基于无线访问位置的物理防护手段，如何避免攻击，如何快速发现非法/假冒 AP，对一个网络系统来讲也是十分重要的。

同时，随着最新的无线安全技术的发展，新的 802.11w 标准也被提上了议事日程，802.11w 是对无线信号的管理帧进行安全管理的一种标准，思科已经在无线网络接入点和控制器以及 CCX 的计划上支持了 MFP。

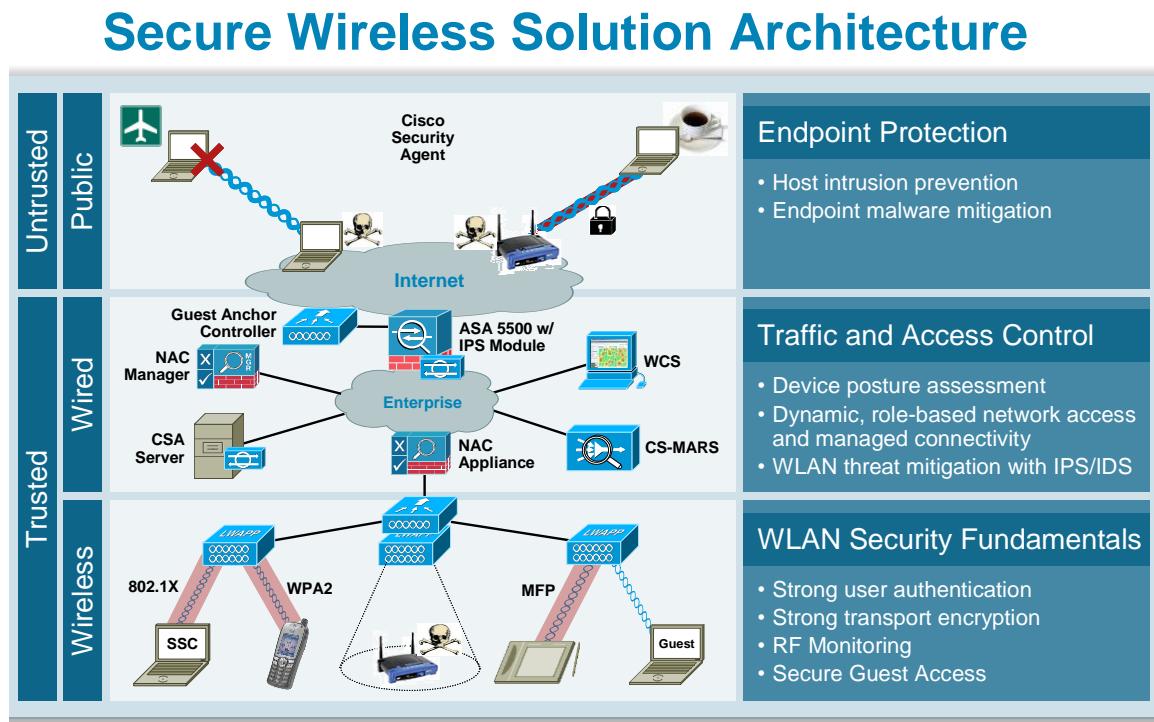
在部署 Mesh 网络的时候，由于所有信令和数据的传输都是通过 802.11a 的 Backhaul 进行回传，那么对于 11a 上的数据加密也是我们需要关心的安全问题。

思科无线网络的解决方案支持高效、多级别、多种类、多级的认证方式和加密技术，具体如下：

- 无线终端用户的用户认证（用户名/密码，数字证书）
- 无线终端用户的数据加密（WEP, TKIP, AES）

- 无线接入点的接入认证
- 无线控制帧的安全管理（MFP）
- 基于 2-7 层内容的入侵检测系统（无线 IPS、IDS 系统）
- 支持精确的非法 AP 定位和隔离
- 射频干扰的检测和辨别
- 终端的安全接入保证（NAC）
- Mesh 回传链路数据的安全加密
- 终端快速、安全漫游机制的实现（CCKM）
- 独特的访客隔离机制，保证跨地区漫游用户与无线网内部用户的隔离。将访客和无线网络完全逻辑隔离，在允许访客跨地区无线网络漫游访问互联网的同时保证内部无线用户的安全
- 网络的安全管理

所以，思科提供了基于有线无线集成的统一的端到端的安全架构，系统构架如下



下面我们详细讨论思科无线安全系统在各方面的实现情况，

### 3.11.1 用户的认证和加密

WLAN 可能会遭受多种类型的攻击。思科无线网络系统在使用 802.1X-EAP、TKIP 或 AES 时，可以防止网络遭受多种网络攻击的影响。如下表所示：

新的安全技术有助于制止网络攻击

攻击类型	安全改进		
	身份验证： 开放 加密： 静态 WEP	身份验证： 思科 LEAP, EAP-FAST, EAP-TLS 或者 PEAP  加密： 动态 WEP	身份验证： 思科 LEAP, EAP-FAST, EAP-TLS 或者 PEAP  加密： TKIP/MIC, AES
中间人	不安 全	不安全	安全
身份伪装	不安 全	安全	安全
薄弱 IV 攻击 (AirSnort)	不安 全	不安全	安全
分组伪装 (重复 攻击)	不安 全	不安全	安全
暴力攻击	不安 全	安全	安全
字典攻击	不安 全	安全	安全

在现有的无线网络数据加密技术中，除了要考虑加密算法外，还应当考虑传输密钥的管理。思科已经在产品方案上实施了 TKIP/AES 加密技术，可以有效改善无线链路的通讯安全。

TKIP 主要包括两个关键的对 WEP 的增强部分：1，在所有 WEP 加密的数据包上采用报文完整性检测 (MIC) 功能，以更有效的保证数据帧的完整性；2，针对所有的 WEP 加密的包实行 基于每个数据包密匙的方式。

MIC 主要是用来改善 802.11 低效率的 Integrity check function (ICV)，主要解决两个主要的不足：MIC 对每个无线数据帧增加序列号，而 AP 将丢弃顺序错误的帧；另外在无线帧上增加 MIC 段，MIC 段则提供了更高量级的帧的完整性检查。

有很多报告显示 WEP 密匙方式的弱点，报告了 WEP 在数据私密和加密上的很低功效性。在 802.1X 的重认证中采用 WEP 密匙旋转的办法可以减轻可能经受的网络攻击，但没有根本解决这些问题。802.11i 的标准中 WEP 增强机制已经采纳了针对每个分组的 WEP 密匙。并且这些技术已经在 Cisco 的 WLAN 设

备中得以实施。

AES 是一种旨在替代 TKIP 和 WEP 中使用的 RC4 加密的加密机制。AES 不存在任何已知攻击，而且加密强度远远高于 TKIP 和 WEP。AES 是一种极为安全的密码算法，目前的分析表明，需要  $2^{120}$  次方次计算才能破解一个 AES 密钥——还没有人真正做到这一点。

AES 是一种区块加密法。这是一种对称性加密方法，加密和解密都使用同一个密钥，而且使用一组固定长度的比特——即所谓的“区块”。与使用一个密钥流对一个文本数据输入流进行加密的 WEP 不同，AES 会独立地加密文本数据中的各个区块。AES 标准规定了三种可选的密码长度（128、192 和 256 比特），每个 AES 区块的大小为 128 比特。WPA2/802.11i 使用 128 比特密钥长度。一轮 WPA2/802.11i AES 加密包括四个阶段。对于 WPA2/802.11i，每轮会重复 10 次。

为了保护数据的保密性和真实性，AES 采用了一种名为 Counter-Mode/CBC-Mac (CCM) 的新型结构模式。CCM 会在 Counter 模式 (CTR) 下使用 AES，以保护数据保密性，而 AES 采用 CBC-MAC 来提供数据完整性。这种对两种模式 (CTR 和 CBC-MAC) 使用同一个密钥的新型结构模式已经被 NIST (特殊声明 800-38C) 和标准化组织 (IETF RFC-3610) 所采用。

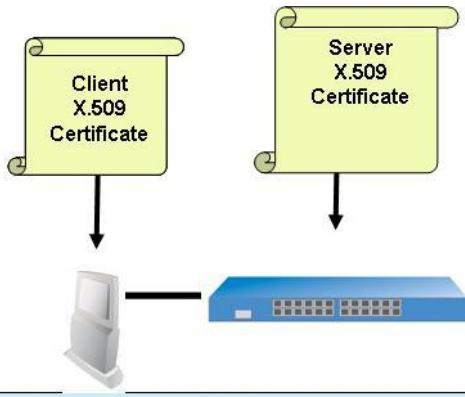
CCM 采用了一种 48 比特的 IV。与 TKIP 一样，AES 使用 IV 的方式与 WEP 加密模式有所不同。在 CCM 中，IV 被用作用于制止重复攻击的加密和解密流程的输入信息。而且，因为 IV 空间被扩展到 48 比特，发生一次 IV 冲突所需的时间会以指数形式增长。这可以提供进一步的数据保护。

由于 WEP 与 TKIP 均采用统一加密算法 RC4 算法实现，可不幸的是，RC4 算法已经被破解，虽然 TKIP 依然采用了动态密钥交换技术，但是由于算法的破解，TKIP 还是可以破解，只是相对 WEP 破解难度稍大。

目前足够强壮和安全的算法只有 AES，所以对于网络要求极高的用户，强烈建议采用 AES 的方式进行加密。由于 AES 算法的严密性和强壮性，他对设备的消耗极大，所以我们也必须考虑到 AES 对于设备和系统的消耗，在设备选用时，需要完全考虑 AES 加密后的转发性能。

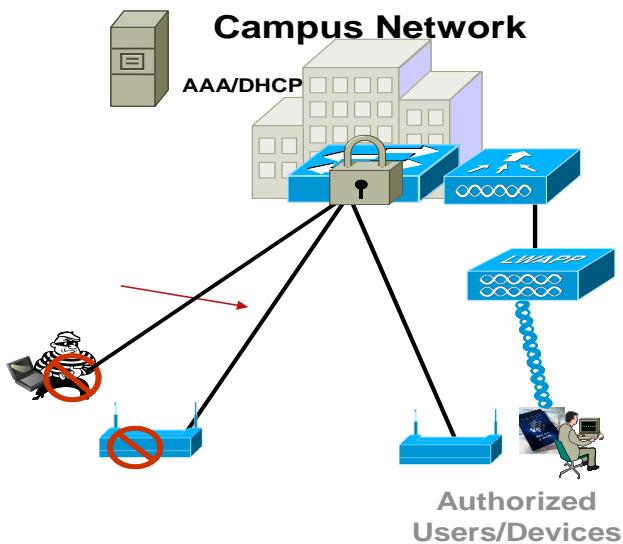
### 3.11.2 无线接入点的接入认证

在集中化无线网络架构下，无线控制器完全控制和管理无线接入点，那么无线接入点是否为一个合法接入网络的设备值得我们探讨。



**Airespace system and AP use bidirectional certificate presentation to authenticate the devices and encrypt the data between the devices**

如上面的图例所示，思科无线控制器和无线接入点系统中，都内嵌了 X.509 证书，通过证书，无线控制器和无线接入点之间可以互相认证对方的合法性，保证网络中的设备的合法性。

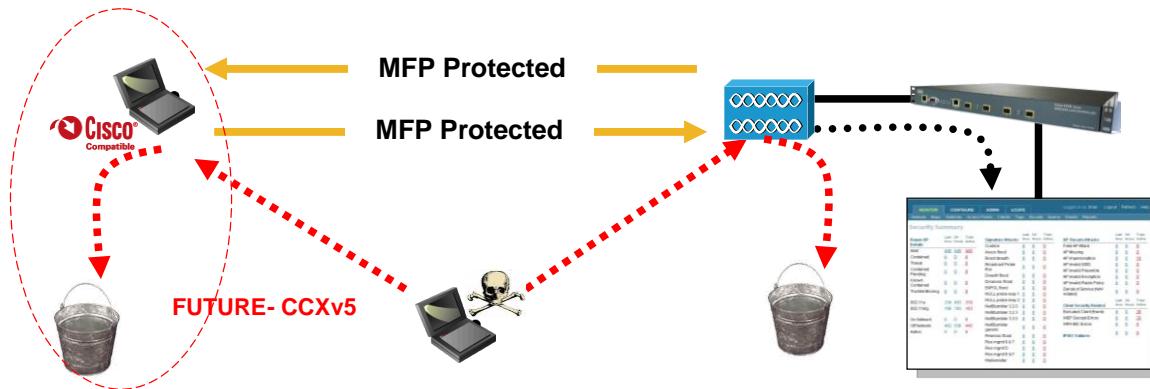


除此之外，思科还能提供关于 AP 接入点更高级的特征-AP 的 802.1x 认证。如上图所示，无论是最终用户或者是思科的轻量级 AP 都可以通过 802.1x 的方式进行认证接入，思科的轻量级 AP 设备可做为 802.1x 的被认证点，通过在后台 AAA 服务器内用户名和密码的比对，有线交换机决定允不允许开放连接 AP 的交换机端口。这样，可以更进一步的提高网络中 AP 的接入安全。

### 3.11.3 无线控制帧的安全管理 (MFP)

在目前的无线网络技术的实现过程中，无线管理帧是没有经过认证、加密和签名的，所以相对来说还是会导很多不安全因素。网络供给者可以通过模拟无线网络中的管理帧信息来破坏网络状态和窃取网络信息，从而造成用户掉线，AP 无法正常接入用户的现状。

在思科的无线网络中，思科通过在网络管理帧内部插入 MIC，可以及时的保护网络管理帧信息，防止黑客的恶意攻击。如下图所示，并且思科支持管理帧加密混合模式，即如果客户端不能支持 MFP 特征，无线 AP 也允许这类客户端接入，但对于管理帧消息仅保护拥有支持 MFP 特征的客户端。这样，对于高级用户或者对于安全性要求极高的客户群我们可以保证其这方面的安全特性，也同时可以兼容对于安全性要求不是特别高的用户。



### 3.11.4 基于 2-7 层内容的入侵检测系统（无线 IPS、IDS 系统）

目前无线网络的安全还包括了对于无线攻击的检测并且屏蔽，这些攻击可能是基于 2 层的，而更多的可能是基于一些应用层的攻击，在这种情况下，准确的判断来自应用层的供给是为整个网络提供安全的保障。

思科无线系统内嵌了 WIDS 系统，可以帮助客户解决来自于无线的入侵攻击问题

Precedence	Name	Frame Type	Action	State	Description
1	Bcast deauth	Management	Report	Enabled	Broadcast Deauthentication Frame
2	NULL probe resp 1	Management	Report	Enabled	NULL Probe Response - Zero length SSID element
3	NULL probe resp 2	Management	Report	Enabled	NULL Probe Response - No SSID element
4	Assoc flood	Management	Report	Enabled	Association Request flood
5	Reassoc flood	Management	Report	Enabled	Reassociation Request flood
6	Broadcast Probe floo	Management	Report	Enabled	Broadcast Probe Request flood
7	Disassoc flood	Management	Report	Enabled	Disassociation flood
8	Deauth flood	Management	Report	Enabled	Deauthentication flood
9	Res mgmt 6 & 7	Management	Report	Enabled	Reserved management sub-types 6 and 7
10	Res mgmt D	Management	Report	Enabled	Reserved management sub-type D
11	Res mgmt E & F	Management	Report	Enabled	Reserved management sub-types E and F
12	EAPOL flood	Data	Report	Enabled	EAPOL Flood Attack
13	NetStumbler 3.2.0	Data	Report	Enabled	NetStumbler 3.2.0
14	NetStumbler 3.2.3	Data	Report	Enabled	NetStumbler 3.2.3
15	NetStumbler 3.3.0	Data	Report	Enabled	NetStumbler 3.3.0
16	NetStumbler generic	Data	Report	Enabled	NetStumbler
17	Wellenreiter	Management	Report	Enabled	Wellenreiter

一旦发现无线侧攻击或如下情况比如 IP 地址盗用、多次关联失败、多次认证失败、多次 Web 认证失败等，思科无线网络会自动把具有类似行为的无线客户端剔除。

The screenshot shows the Cisco Wireless Controller (WLC) interface under the 'SECURITY' tab. On the left, the 'Security' menu is expanded, showing 'Client Exclusion Policies' highlighted with a red oval. The main pane displays a list of exclusion policies:

- Excessive 802.11 Association Failures
- Excessive 802.11 Authentication Failures
- Excessive 802.1X Authentication Failures
- IP Theft or IP Reuse
- Excessive Web Authentication Failures

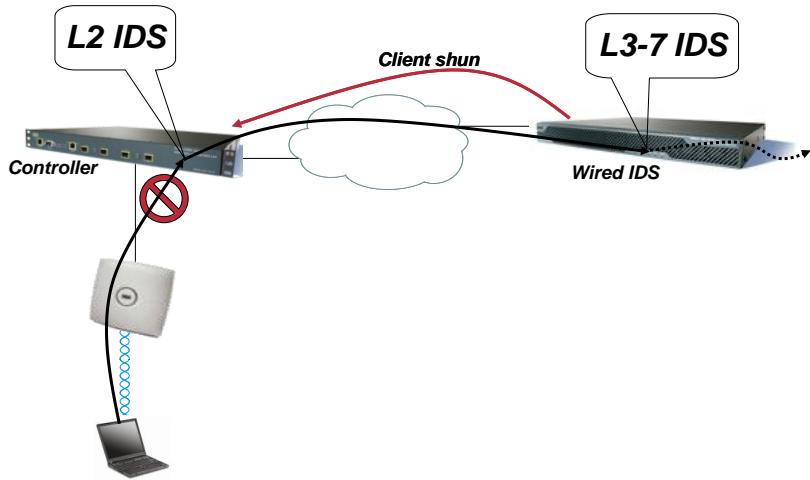
At the bottom right of the main pane are '< Back' and 'Apply' buttons.

除了基于无线的 2 层的 IPS 保护以外，思科还可以通过结合有线部分的基于 7 层的 IPS 设备提供 2 – 7 层的防护，通过 2-7 层 IDS 设备的检测，及时的把非法客户端进行屏蔽，如下图所示。

特别值得提到的是，一般的 IDS 的实现方式是，当无线网络的 2-7 层攻击进入有线网的时候才被 IDS 发现，这时，IDS 只能隔断进入有线网的攻击流，但是此时，无线设备已经被攻击流攻击瘫痪，虽然攻击进入不了有线网，但是缺影响整个无线用户。

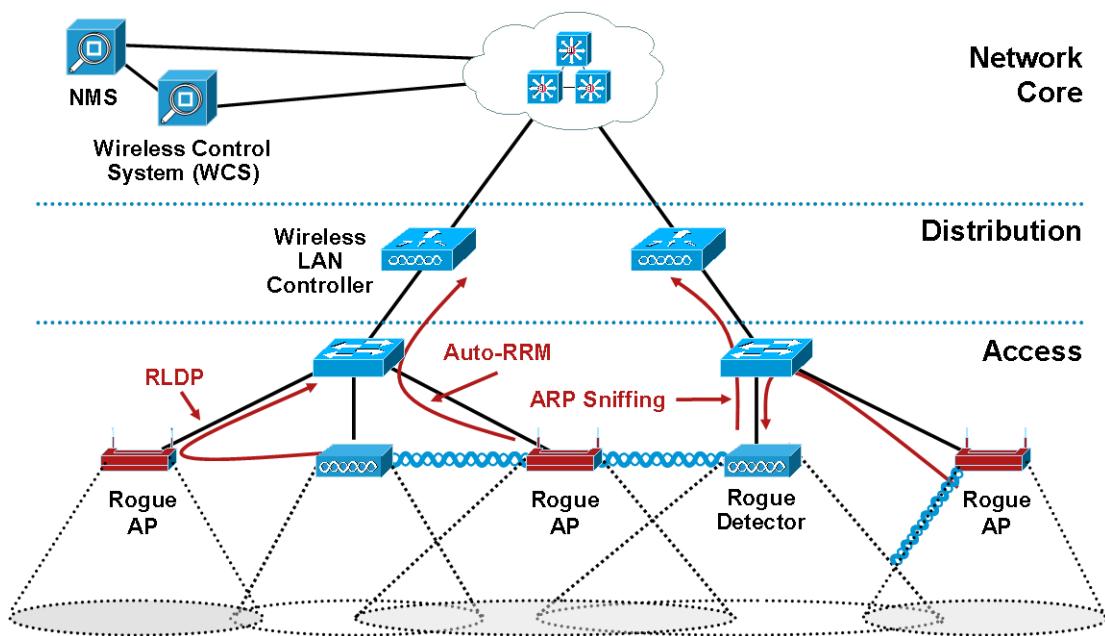
而思科的无线控制器和有线的 IDS 设备或者内嵌于 6500 交换机的 IDS 模块可以做到完全的无缝联动，所有无线进入有线网的数据，都会被 IDS 模块进行监测，如果发现任何 2-7 层的网络攻击，IDS 模块会立即发消息给无线控制器模块，无线控制器模块会立刻采取动作，屏蔽该攻击的客户端，从而保护无线 AP/Mesh 设备和无线控制器不受任何攻击影响。

具体实现流程如下图所示。



### 3.11.5 支持精确的非法 AP 定位和隔离，保证无线网络免受无线类的安全攻击

思科的无线系统对于非法 AP、Ad-Hoc 设备的具有非常严谨并有效的处理过程，在思科的非法 AP 的框架下，用户采用无线系统不在担心非法 AP、Ad-Hoc 带来的无线危险问题



总的来讲，我们可以通过以下四步对非法 AP 进行处理。如下图

1. 发现非法AP  
(产生告警)
2. 评估非法AP  
(包括辨认, 定位...)
3. 抑制非法AP
4. 检测历史报告



- 由网络管理员进行控制
- 同时抑制多个非法设备

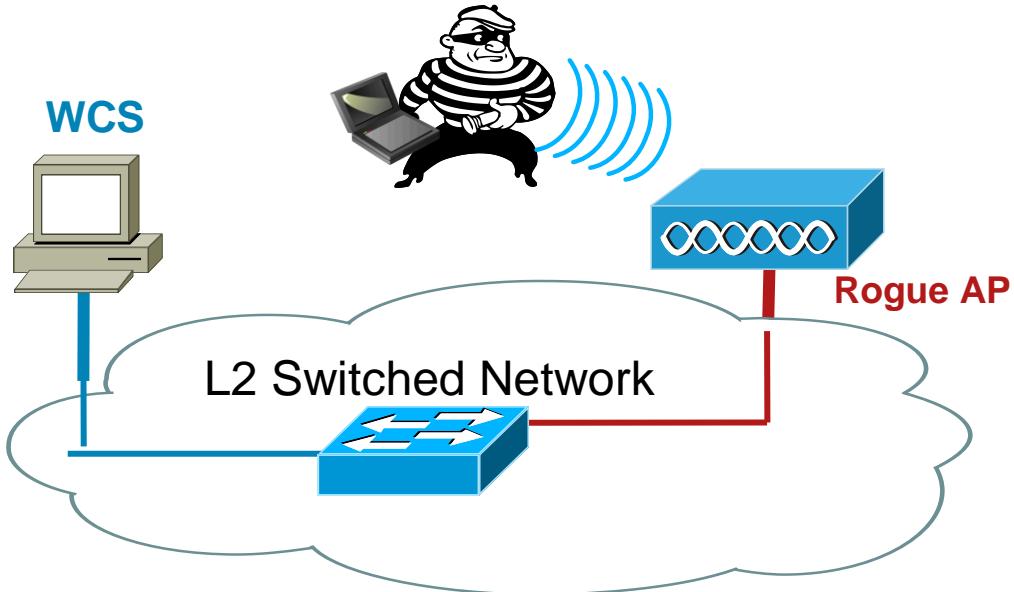
思科的无线网络系统也可以通过运行在接入模式下的无线接入点对非法 AP 进行抑制，移除非法 AP 上的所有客户端，有效的防止非法 AP 对于普通客户端的欺骗行为。

但是，必须指出的一点是，如果某个 AP 需要对非法 AP 进行发现和抑制，它需要这个 AP 不间断的扫描网络中所有信道，并在非法 AP 工作的信道不间断的发出一些模拟的管理消息帧，所以这样的行为（对于非法 AP 的检测和抑制）极为消耗 AP 的资源，大多数厂商均是通过部署 AP 在特定的模式（Monitor）进行该处理，所以如果完成这样的功能，客户需要的 AP 数量是正常接入模式数量的一倍（接入模式的 AP+Monitor 模式的 AP）。

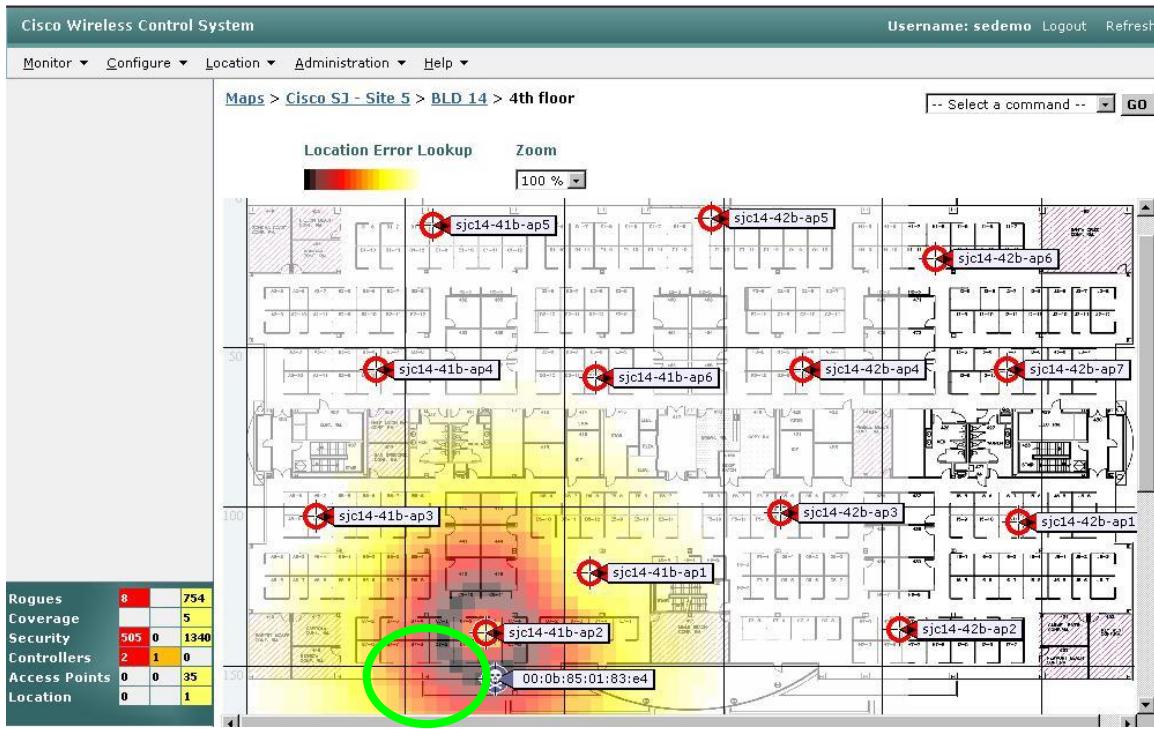
但思科所有的无线接入点均有特殊芯片设计，所以可以保证在接入模式下就可完成对于非法 AP 的检测、抑制工作，而不影响 AP 的接入性能。

另外，仅仅是通过无线设备对非法 AP 进行抑制还是不够的，彻底解决非法 AP 问题的方法是关闭非法 AP 连接的交换机端口，当然更彻底的是从物理上移除该非法 AP。

思科的有线无线集成的网络系统完全可以提供非法 AP 的检测和联动功能，在思科的系统里，一旦无线网络检测到非法 AP 存在，即可发出指令控制接入交换机关闭连接非法 AP 的交换机端口，具体流程如下



最后，确定的发现非法 AP 的精确位置可以帮助管理员及时的从物理上排除非法 AP，彻底解决非法 AP 带来的安全隐患，思科的无线系统同时集成了精确的定位功能，可以帮助管理员在网管界面上准确的定位出非法 AP 的真实物理位置，从而帮助管理员轻松的移除非法 AP。实例如下图所示

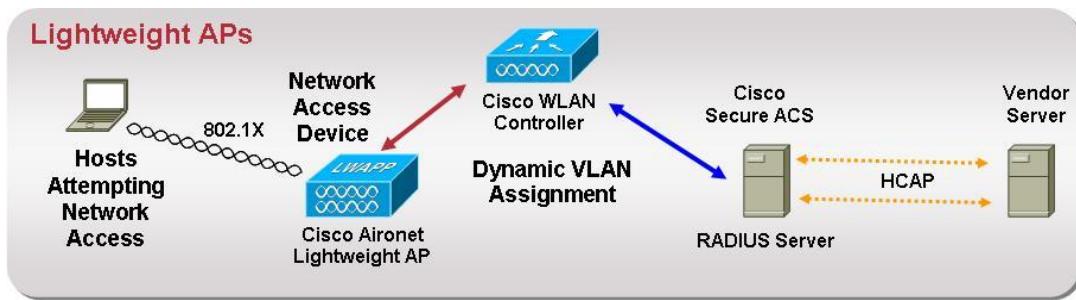


### 3.11.6 终端的安全接入保证 (NAC)

在用户进行有效的鉴权以后，用户拥有了接入无线网络的先前条件，但是对于这个用户使用的终端设备，我们认为并不一定是完全安全可靠的，比如用户终端的操作系统是否是最新的版本，是否存在系统漏

洞和安全隐患，终端的病毒库是否及时更新，操作系统是否被安装了木马程序等等。即使拥有了合法的用户名和密码或者安装的合法的数字证书，以上这些问题我们还是无法保证。

针对这些问题，思科采用 NAC 系统进行无线的终端安全接入保证，过程如下图所示，

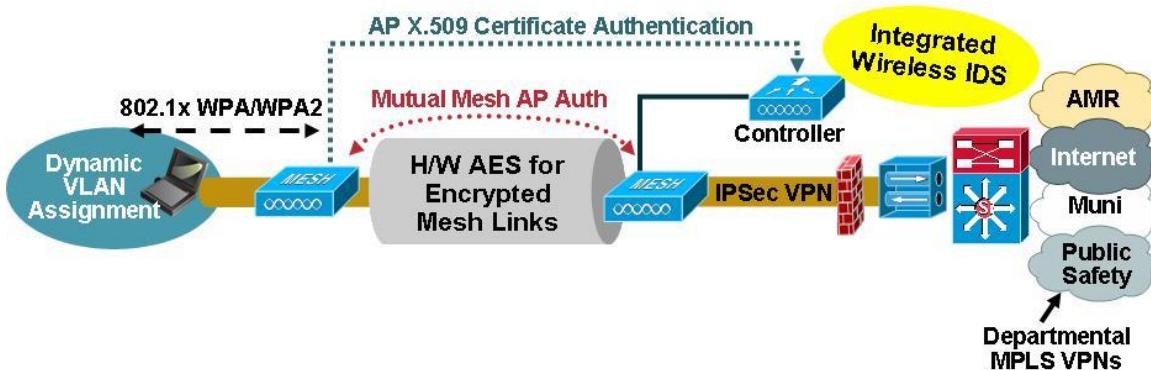


终端在鉴权以后，Radius 认证服务器会通过和第三方服务器进行交互以校验用户终端的操作系统、病毒库等方面的安全性。用户满足条件后，才可以通过整个认证过程，从而接入进无线网络系统。如果某些方面不满足安全要求，用户会被放入一个制定的隔离的网段进行相关软件和补丁的升级，升级完毕以后再进行校验，通过后则允许进入无线网络系统。

### 3.11.7 Mesh 回传链路数据的安全加密

在 Mesh 网络中，所有 Mesh 设备的数据都是通过无线链路进行回传的，所以对于无线回传链路上的数据的安全是非常重要的问题。

思科在所有 Mesh 无线回传链路上都提供了基于硬件的高效、强壮的安全加密机制（AES），通过 AES 的加密，可以保证回传链路上的数据不被破译及攻击。如下图 Mesh 节点之间的链路加密情况，



### 3.11.8 终端快速、安全漫游机制的实现 (CCKM)

在一些核心业务的运作当中，数据是需要进行加密的，那么在漫游过程中就要涉及到加密密钥的交换。在一般情况下，密钥的交换会涉及到无线客户端、无线接入点、无线控制器还有后台的认证服务器。这样，就会导致切换过程中切换时间的延长。对于一些关键业务及对于时间敏感的业务来说，切换时间的要求非常高，所以，这里就需要一种体制来保证在加密情况下的高速、高效的切换过程。

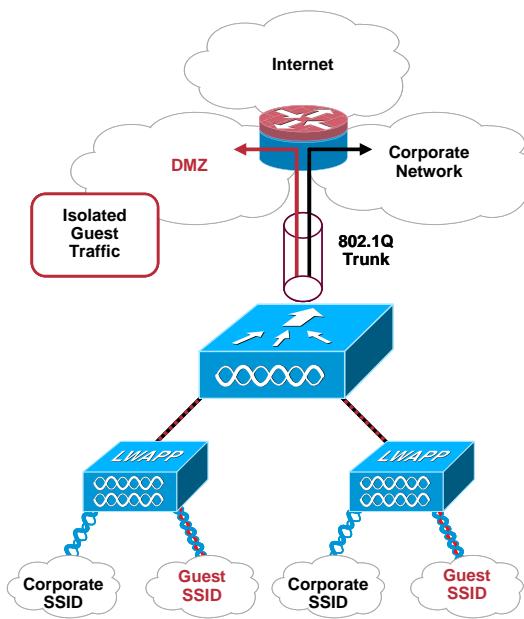
思科通过 CCKM 机制 (Cisco Centralized Key Management) 来保证高速、高效的安全切换，通过这种方式，可以加速密钥交换过程，从而缩短切换时间。

### 3.11.9 独特的访客隔离机制

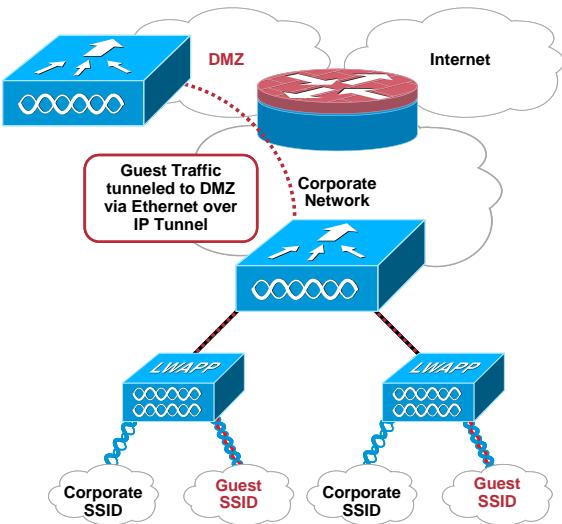
思科独有的无线访客技术可以保证跨地区漫游用户与无线网内部用户的隔离。将访客和无线网络完全逻辑隔离，在允许访客跨地区无线网络漫游访问互联网的同时保证内部无线用户的安全

无线网络在提供内部用户的安全接入的同时，还需要提供一些访客的接入。同时对于这两种类型用户的接入，要求无线系统对整个网络不带来任何影响和改动，同时保证网络内部的安全，

如下图所示方法，为传统模式下，实现访客接入的方式，这样访客的数据流也会终结在内网中，会给网络带来潜在的威胁，同时需要对网络进行配置改动，



思科提供了一种先进的访客接入技术，如下图所示，



通过这种方式，我们可以把访客的数据流终结到防火墙的安全 DMZ 的区域，然后通过防火墙的安全机制对数据流进行限制和管理，同时不用影响任何内网中的配置，做到对以前系统的最小改动。

### 3.11.10 安全的无线网络管理

对于解决不断出现的无线网络安全问题，对于网络管理员的技术水平要求很高，网络管理员为了全面的了解评估整网的网络安全的真实情况，需要收集各个设备上的告警及 Log 信息，这样会带来极大的工作量，并且很难保证其材料的全面性，往往会造成遗漏掉很多潜在的安全问题。

针对这一问题，思科的无线网管系统可以帮助客户全面、轻松的解决该问题，思科网管系统里可以提供直观的、全面的安全评估面板，指出客户的网络安全健康状况，并详细列出无线网络中出现的各种问题，加以一一分析。如下图所示，网管系统提醒用户该网络存在比较严重的安全问题，并列出了一些最严重的安全事件。

## Security Summary

### Security

Index : 17.76



[Top Security Issues](#) | [View All](#) | [Devices](#)

- MFP Client Protection set to Optional for WLAN. (42)
- Interface set to management for WLAN. (38)
- No enabled IDS Sensor configured for a Controller. (28)
- No WLAN Key Management methods set(Only settable when Authentication Method is WPA+WPA2). (26)
- Protection Type set to None for a Controller. (24)

同时，我们还可以通过详细的安全事件来对网络具体安全问题进行分析归类，如下图所示

CISCO

https://171.71.133.8/webacs/securitySummaryAction.do

Security Summary

Security Index : 17.76

Top Security Issues | View All | Devices

- MFP Client Protection set to Optional for WLAN. (42)
- Interface set to management for WLAN. (38)
- No enabled IDS Sensor configured for a Controller. (28)
- No WLAN Key Management methods set(Only settable when Authentication Method is WPA+WPA2). (26)
- Protection Type set to None for a Controller. (24)

Rogue APs and Adhoc Rogues | View All

Malicious Rogue APs	Last Hour	24 Hours	Total Active
Alert	394	806	<b>893</b>

Adhoc Rogues	Last Hour	24 Hours	Total Active
Alert	1	4	<b>5</b>

Unclassified Rogue APs	Last Hour	24 Hours	Total Active
Alert	167	425	<b>447</b>

Friendly Rogue APs	Last Hour	24 Hours	Total Active
Alert	6	7	<b>7</b>

Threats And Attacks | View All

Attacks Detected	Last Hour	24 Hours	Total Active
NULL probe resp 1	13	15	<b>15</b>
EAPOL flood	0	1	<b>1</b>
Auth flood	4	8	<b>8</b>
Deauth flood	2	5	<b>5</b>
NULL probe resp 2	10	12	<b>12</b>

AP Threats/Attacks	Last Hour	24 Hours	Total Active
Fake AP Attack	2	8	<b>11</b>

Client Security Events	Last Hour	24 Hours	Total Active
Excluded Client Events	0	1	<b>1</b>

Cisco Wired IPS Events	Last Hour	24 Hours	Total Active
No Cisco Wired IPS Events found	n	1	<b>1</b>

通过详细的安全列表，我们可以非常直观的、全面的洞察网络安全威胁，可以更好地评估网络情况，采取相应行动解决安全隐患。

### 3.12 思科无线网络管理系统

思科无线控制系统(WCS)是业界进行无线局域网规划、配置和管理的领先平台。它提供了一个强大的基础，使 IT 管理员能从中央地点设计、控制和监控医院无线网络，简化运营并降低总拥有成本。

#### 思科无线控制系统(WCS)



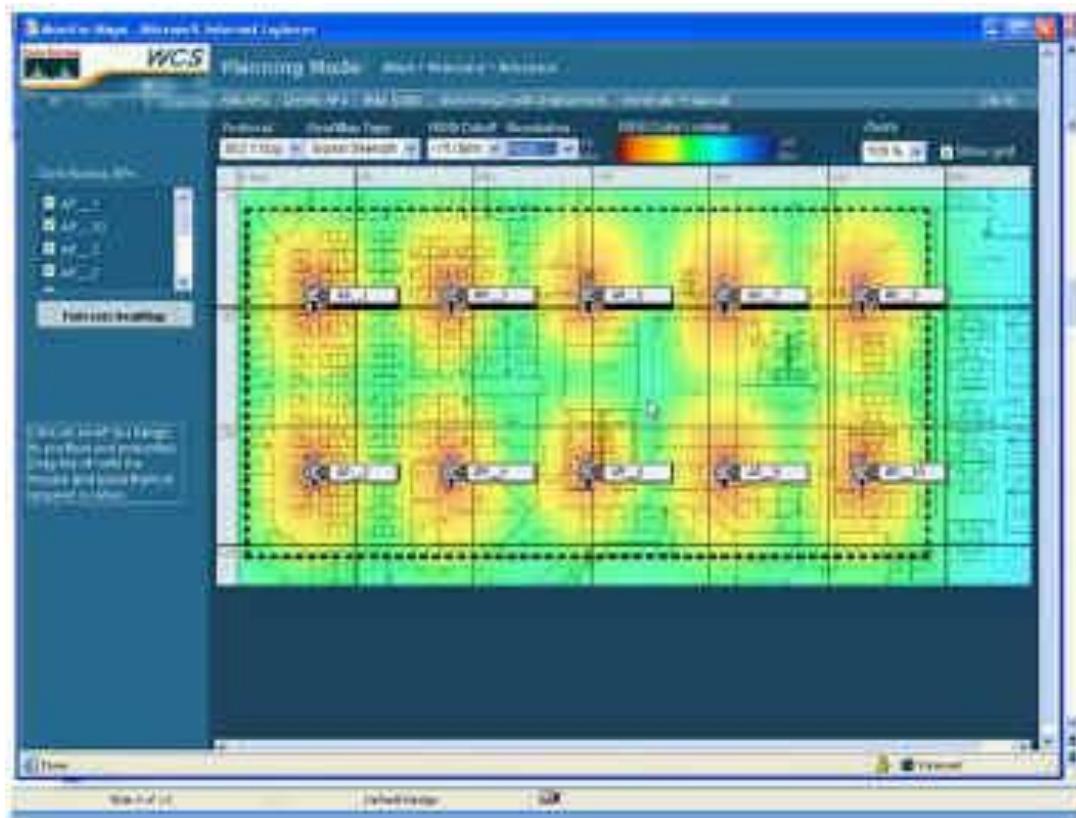
凭借思科 WCS，网络管理员可拥有单一解决方案，来进行 RF 预测、策略配置、网络优化、排障、用户跟踪、安全监控和无线局域网系统管理。强大的图形化界面使无线局域网的部署和运营简单且经济有效。详细的趋势和分析报告使思科 WCS 可为持续网络运营提供重要作用。

思科 WCS 运行在服务器平台上，有一个内嵌数据库。它提供了可管理数百个思科无线局域网控制器的可扩展性，而这些控制器可管理数千思科轻型接入点。无线局域网控制器可位于思科 WCS 所在的 LAN 中、分布于多个独立路由子网或位于广域连接之上。籍此，思科 WCS 甚至可为最大的医院环境提供理想的无线局域网管理平台。

#### 无线局域网规划和设计

思科 WCS 提供了集成化 RF 预测工具，它们可用于创建详细的无线局域网设计，包括轻型接入点的放置、配置和预计性能/覆盖范围。IT 人员可将实际的地面布局输入思科 WCS，并确定楼宇中各组件的 RF 特性，以提高设计准确性。热点图可帮助 IT 人员查看无线局域网的预计行为，以便更方便地进行规划和更快地实施部署。

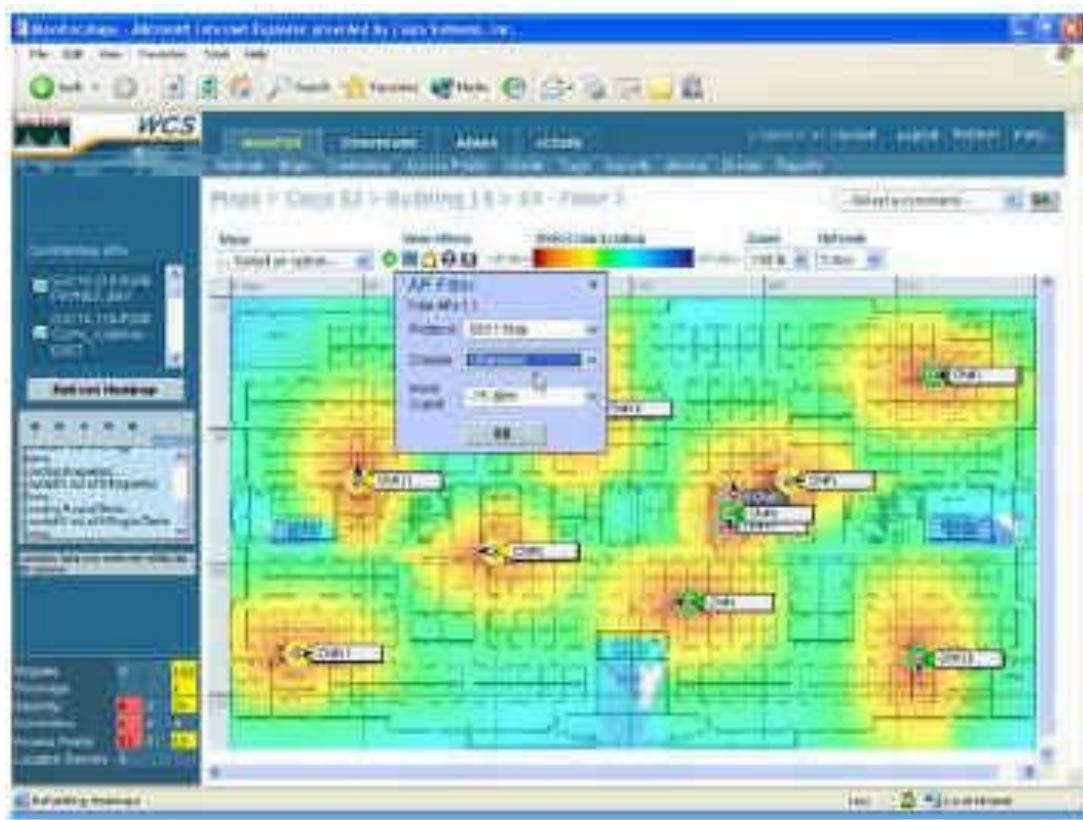
#### 规划工具



## 网络监控和排障

思科 WCS 提供的工具可帮助 IT 管理员查看其无线网络的布局，并持续监控 WLAN 性能。这其中包括详细的热点图，显示了所输入的地面之上的 RF 覆盖范围。WCS 还提供了一个门户，用户可通过它获得思科 WLAN 控制器所提供的实时 RF 管理功能，包括信道分配和 AP 输出功率设置。此外，WCS 可快速查看覆盖盲区、报警和关键的使用统计数据，实现了方便的 WLAN 监控和排障。

## 查看 RF 覆盖范围

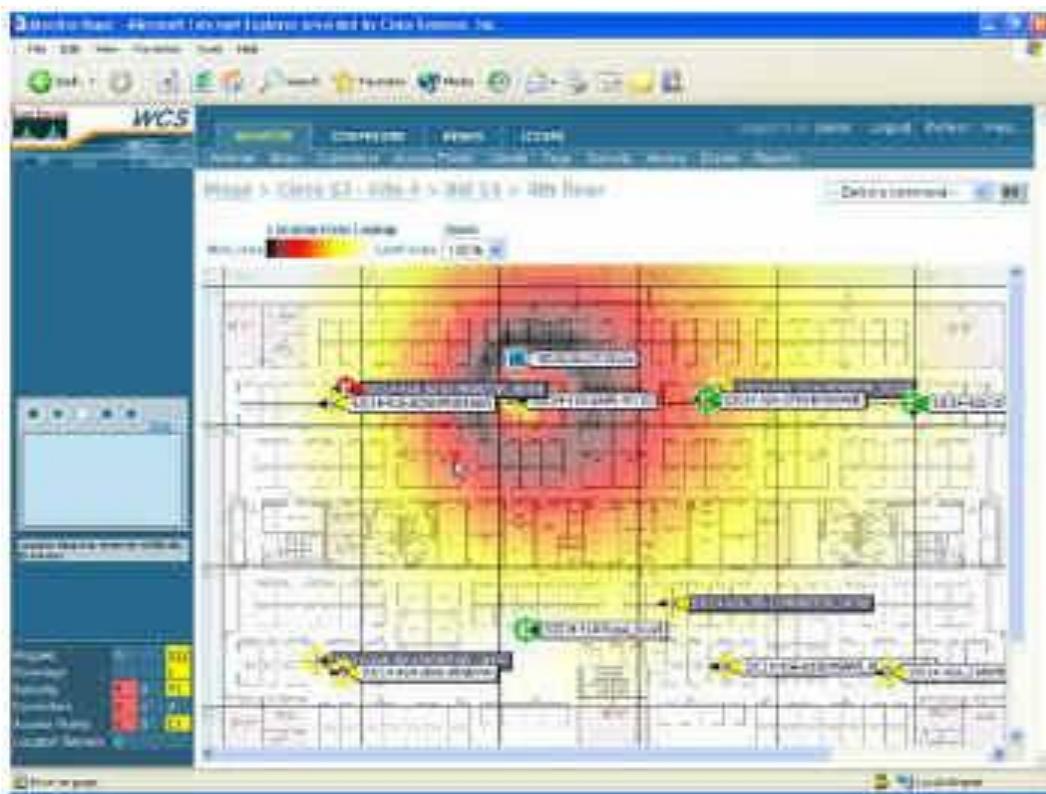


## 位置跟踪

思科提供了各种选项，来有效地跟踪无线设备，包括支持 Wi-Fi 的笔记本电脑、PDA、手机和配备了 802.11 收发器的移动设备。WCS 的基本版本可确定一台无线设备与哪个接入点相关联，使 IT 管理员大致了解无线设备的位置。需更精确的定位服务的环境可部署 WCS 的一个可选版本，称为定位型 WCS，它采用了即将荣获专利的“RF 指纹”技术。该技术将实时客户端 RSSI 信息与已知 RF 楼宇特性相比较，使思科成为唯一能准确定位无线设备，结果可以准确到几米之内的 WLAN 基础设施。此外，定位型 WCS 能与思科无线定位设备一起部署，同时实时地跟踪数千个无线客户端。

凭借这些先进的位置跟踪功能，思科解决方案成为了一个理想的平台，可支持具有无线移动性的关键业务应用，如资产跟踪、库存管理等服务。通过将位置跟踪集成入无线局域网基础设施，思科降低了无线局域网部署的复杂性和总拥有成本。

## WCS 可准确指出无线客户端的位置



## 无线保护

思科 WCS 在一个思科无线基础设施中提供了管理和实施安全策略的全套工具。这其中包括：

**RF 攻击签名和无线入侵防御**—思科 WCS 使 IT 人员可创建能定制的攻击签名文件，可用于迅速检测与 RF 相关的常见攻击，如拒绝服务(DoS)、Netstumbler 和 FakeAP。用户可对思科 WCS 编程，使其在发现攻击时自动生成报警。详细的趋势报告可帮助 IT 人员在威胁造成重大损失前发现反复出现的安全问题。

## 无线安全问题总结

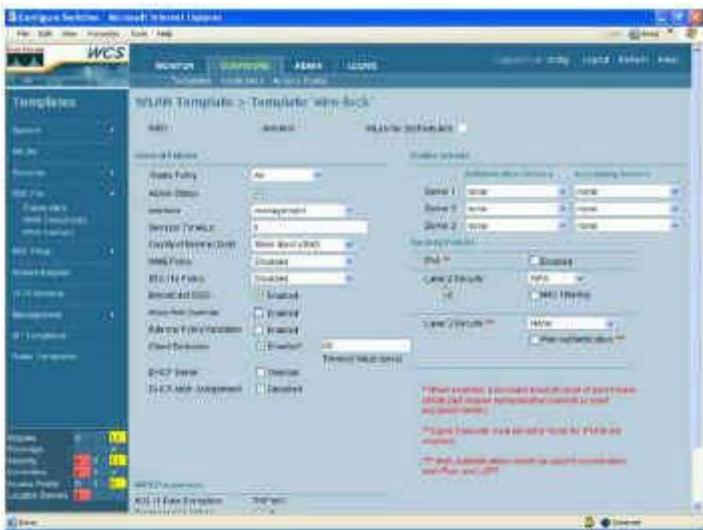
The screenshot displays the Cisco WCS interface with several key sections:

- Security Summary:** Shows a table of detected devices across three categories: **Known**, **Unknown**, and **Threat**. The table includes columns for **Name**, **Last Seen**, **IP Address**, and **Type**.
- Associated Devices:** A list of 25 devices categorized by color (blue, green, yellow, red) corresponding to their threat level.
- RF Threat Monitoring:** A table listing various RF-related threats such as **False AP Events**, **RF Blocking**, and **RF Interference**.
- Device Discovery Status:** A table showing the status of device discovery for different types of devices.
- Most Recent Device By Month:** A table showing the most recent device discoveries for January, February, and March.
- Most Recent Threats:** A table showing the most recent threats discovered.
- Most Recent Warnings:** A table showing the most recent warnings discovered.

**恶意设备检测、定位和控制**—思科 WCS 平台使用即将荣获专利的技术，来持续监控无线空间，寻找非法接入点和临时网络。如果出现未授权设备，可使用思科 WCS 确定其位置并评估威胁级别。如认为是恶意设备，IT 管理员可利用 WCS 来正确防御它们。详细的趋势报告有助于识别反复发生的潜在问题。

**策略创建和实施**—思科 WCS 包含一个服务策略引擎，使网络管理员能方便地创建虚拟 LAN (VLAN)、RF、服务质量 (QoS) 和安全策略。凭借思科 WCS，IT 人员可创建多个独特的服务集识别符 (SSID)，各自带独立的安全参数。例如，一个“访客”SSID 可通过 Web 验证来保护；“语音”SSID 可能需利用手机内置的有线等效保密(WEP)功能；而普通的数据流量则可用 802.11i 或 IP 安全(IPSec)来保护。思科 WCS 可在完整的思科无线网络、独立的思科无线局域网控制器，甚或独立的轻型接入点上实施安全策略。

## 策略引擎



**用户拒绝列表**—IT 人员可使用思科 WCS 来主动拒绝某些特定用户与无线网络建立连接。此外，如果发现异常活动，受到影响的设备会被标记，如果认为它们是恶意设备，会拒绝它们接入网络。这些设备就无法获得无线局域网服务，直至拒绝列表中规定的时间到期，或 IT 人员决定允许其访问无线局域网为止。

### 无线局域网系统管理

思科 WCS 使无线局域网的配置、监控和管理就像有线系统管理一样简单高效。其中包括以下核心功能：

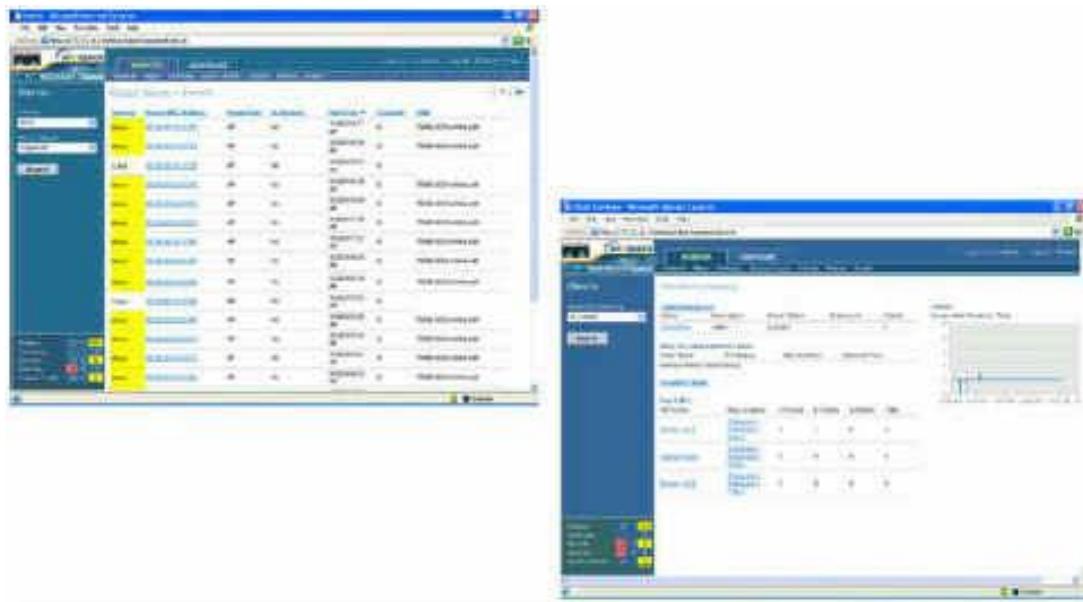
**排障**—思科 WCS 整合了重要的网络信息，如噪音级别、信噪比、干扰、信号强度和网络拓扑等，使网络管理员能隔离和解决所有无线网络层次中的问题。

**软件升级**—凭借思科 WCS，只需点击一次鼠标，即可从单一位置执行对于思科无线局域网设备的升级。

**网络映射**—思科 WCS 可自动发现无线网络中的各个设备。因此无需进行手动数据库配置和维护，且可提供准确信息，以用于容量规划和排障。

**定制报告**—思科 WCS 可生成大量报告，以记录网络活动和系统信息。其中包括客户端统计数据、无线频谱利用数据、802.11 计数器、RF 管理配置历史和报警（图 21）。

### 所发现的恶意 AP 和客户端活动报告



## 灵活、安全的访问

思科 WCS 使用 SNMP 版本 3 来提供最高水平的网络管理功能和安全性。该协议可用于在思科 WCS 服务器和各无线局域网控制器间通信。此软件也支持 SNMP 版本 1 和版本 2，这使其他网络管理平台也能对其进行查询。

网络管理员可通过任意运行 HTTP 或安全 HTTP (HTTPS) 的标准浏览器来访问思科 WCS，确保能随时、随时随地使用思科的管理功能。

## 思科无线控制系统的特性和优点

特性	优点
直观的 GUI	IT 人员只需极少的培训，即可方便地对其无线网络进行配置、监控和排障。
层次化视图	IT 人员能快速访问不同的地区、园区、楼宇、楼层和区域，更好地查看和控制情况。
无线局域网规划工具	准确的 RF 预测工具提高了无线局域网规划和设计的有效性。
高度准确的集成化位置跟踪（由定位型 WCS 提供）	跟踪用户和设备，保护资产并增强无线局域网的安全程度。
策略管理模板	可在整个医院中方便地创建和实施统一的 QoS、安全和 RF 管理策略。
全面的无线局域网入侵保护	定制签名文件可防御未授权入侵和 RF 攻击；自动报警能使用户迅速响应，从而降低风险。
简单、便利的软件升级	无需手动干预，即可使无线局域网控制器和轻型接入点保持最新版本。
强大的 API	此界面提供了与外部软件系统的集成，包括工作流程软件、故障

管理系统和其他使用无线服务的应用。

## 第 4 章 XX 医院无线网络覆盖方案设计

### 4.1 无线网核心层部署

### 4.2 接入层

#### 4.2.1 室内 AP

##### 4.2.1.1 室内 AP 选型：

室内 AP 的选择需要考虑三个方面

###### ➤ 网络工作频段

采用 802.11g 单频 AP 部署会遇到仅有三个不重叠频点部署以及 2.4G 非许可频点产品（2.4G 步话机、微波炉、蓝牙耳机、2.4G 无线耳机、无绳电话等数百种类型产品）的干扰等问题所以网络容量往往不能满足未来应用之发展需求。而随着双频三模（802.11a/b/g）无线网卡及终端的普及，园区网络及大型企业 WLAN 的覆盖也逐渐由 802.11b/g 转为 802.11a/b/g。802.11b/g 具备较大的覆盖范围但只有三个不重叠的频点，而 802.11a 由于频段较高所以无线链路损耗也较 802.11b/g 严重所以覆盖范围较小，但是 802.11a 却具备了 4 个不重叠的频点资源（中国），所以可以提供较高质量和容量的小区覆盖，因此也扩大了无线网络容量。建议采用同时能够提供双频三模的 AP 来进行网络部署。考虑到现阶段多媒体无线终端设备的情况，本次以 2.4G 频段覆盖为基础，结合 5G 频段覆盖进行设计。

###### ➤ 网络容量和性能

XX 医院的无线网络是以提供移动应用为最终目标而建设的网络平台。为了满足医院多媒体业务，包括视频、语音、监控等方面的需求，带宽需求则是一切业务的首要基础。所以本次室内将部署 cisco 支持 802.11n 技术的 AP，支持在 2.4G 和 5G 频段下实现 802.11n 技术。在 802.11G 下最高可提供 144M 带宽、在 802.11A 下最高可提供 300M 带宽，完全可以满足各种多媒体业务的需求。同时利用 802.11n 技

术的 MIMO (多输入多输出技术)、MRC (最大合并比)、数据包聚合等技术还提供远超传统 AP 的高稳定性。并且在客户端不支持 802.11n 的情况下也可以提供 A/B/G 的接入，网络性能提高 30%。

#### ➤ AP 安装

由于 XX 医院医院建筑结构美观复杂，所以为了不破坏建筑内部的装修环境思科提供了 AP 外观简洁(白色方形)且最厚处厚度仅有 3.3 厘米的厚度很适合在允许的区域内安装在天花板顶部或墙壁上。这样既不影响建筑外观对安装位置也没有环境要求。

**综上所述，在本次室内无线部署时我们选择\*\*\*系列 AP**

### 4.2.1.2 室外 AP 选型：

结合 XX 医院应用需求，对室外 AP 选择时我们考虑以下方面：

#### ➤ 室外 AP AP 环境生存能力

AP 可以在温度-20 到 60° C，湿度在 10 到 90% 的情况下有效工作。同时通过室外安装盒，可以提供有效提供防水功能。可以完全满足学校业务需求。

#### ➤ AP 的覆盖能力

室外 AP 可以通过可选择的定向天线或全向天线提供不同环境场合的覆盖，本次无线覆盖将通过实现光纤到各个信息点来进行 AP 的联入，极大保证了 AP 的上行带宽。由于 XX 医院室外区域广阔，所以只是要保证每个 AP 的覆盖半径在 100M 左右。Cisco 配置的 AP 支持 2.4 和 5G 两个频段，可以安装不同的定向和全向天线。

AP 的信号覆盖只是覆盖能力的一方面，信号有了，但未必数据可以传输，这和客户端的功率也有很大的关系。可以通过 MRC 技术有效保证在 100M 时 client 信号也能准确回传，保证无线网络的通信。

#### ➤ AP 的网络容量

相对与室内 AP，室外 AP 的容量考虑也是非常重要的一点，特别是对一些重点区域，如门诊、候诊大厅，病区等，人员容易聚集，cisco 11nAP 在 802.11G 下最高可提供 144M 带宽、在 802.11A 下最高可提供 300M 带宽，完全可以满足各种多媒体业务的需求。单台设备在单个频段下可以支持 120 人的数据转发。非常适合室外无线的覆盖。

## ➤ AP 的统一管理

室外无线是整个无线网络中的一部分，因此需要能和室内无线系统进行有效的结合，统一管理，配置。可以对无线语音、定位功能进行无缝切换。Cisco AP 可以和室内无线系统进行统一控制、部署，在同样的网络管理系统上进行灵活的监管，有效保证了室内、室外无线系统的统一性。

## 4.3 思科接入高密度客户端的无线部署解决方案

XX 医院对于像门诊，候诊大厅，病区病房等地段，由于人数较多一个 AP 远远达不到覆盖要求，需要在一个较小空间里部署多个 AP，以满足客户高密度无线使用需求。

在无线用户高密度区域我们需要考虑到以下一些问题：

- 共信道干扰
- 射频传输
- 射频干扰
- 环境噪音
- 客户端数据传输速率
- 客户端传输功率
- 老实遗留客户端
- 聚合信道容量
- 接入点客户端容量
- 客户端应用要求

### 4.3.1 接入点和信道容量： 5GHz 的战略之道

高密度客户环境中比较好的设计方法是首先确定在多大覆盖范围内支持多少用户。第二件事便是考虑应用需求，即需要的所有带宽。因为在一个做满患者的候诊大厅里用户间偶尔交换文本和大家在休息时间都下载某些文件，这两者对设计要求是大为不同的。

思科一般推荐在医院门诊，候诊环境中为每个 AP 设计支持 40 到 50 个用户，一般有大的共信道干扰，而且相对于其他因素，更受用户数和用户的接近程度的影响，因此信道容量是主要的设计考虑。在过去 3 年左右的时间里，大部分已出货的笔记本电脑都同时支持 2.4GHz(802.11b/g) 和 5GHz (802.11a)。

思科强烈推荐在礼堂环境中使用双模 AP，即同时支持 2.4GHz（3 个信道）and 5GHz（21 个信道），以增加可用信道数，并降低交叉干扰信道的数量。

Windows 操作系统进行默认 Wi-Fi 信道搜索时，从 5GHz 频段的 36 信道开始，一直搜索完所有可使用的 5GHz 信道。如果没有发现 5GHz 的接入点可用，它就会从 1 信道开始继续搜索 2.4GHz 频段的可用信道。用户设备总是首先尝试接入 5GHz 的接入点，除非改变 Windows 操作系统默认配置或者用户选择了第三方 Wi-Fi 设备将优先频谱设定到 2.4GHz。苹果（Apple）公司最新发布的采用 Atheros 和 Broadcom 芯片组的终端也设计为首先搜索 5GHz 频段。

最终，所需要的 AP 的数量还是由应用需求决定。例如，假设只需要支持 2.4GHz 频段，可以在两米内放置 3 个 AP，使用 1, 6, 和 11 信道，如果有 300 个用户需要接入，而你的目标只是让用户能够连接上来，这个设计没有问题。但是你配置的 3 个信道只有 39Mbps（这是最好的情况 3 个信道  $\times$  13Mbps）的组合汇聚带宽（实际吞吐量），如果所有用户需要同时接入网络的话，每个信道就会有许多冲突而降低吞吐量。如果每个 AP/信道设计 50 个用户，就需要 6 个 AP，但是由于只有三个可用信道的限制，问题就比较复杂，因为用户和 AP 的接近程度成为一个问题。你要保证重用的信道距离彼此尽可能远来降低来自 AP 和客户的共信道干扰。你也可以降低 AP 的功率来限制单元大小，但这并不能改善太多。例如，假设你将功率降低到 0 dBm，客户设备就会受到影响。大部分客户设备不能工作在低于 1dBm 功率下，而且 AP 的功率低于系统的噪声本底（noise floor）。

这种情况下增加 5GHz 信道，就能大大简化设计，部署，加大系统支持的容量。下一部分将讨论如何最大化使用 2.4GHz 频段。即使你在使用 5GHz 频段，这一部分知识也将十分有用。

### 4.3.2 信道容量：2.4GHz

因此，基于高密度部署的目的，我们的方向是尽力创造有效的信道设计。由于 2.4GHz 和信道数的限制，我们必须从楼层空间的角度创造一个个可能小的蜂窝以便信道可以重用。从楼层空间角度看，小尺寸蜂窝的信道几乎总有支持任何应用的数据速率。设计的挑战就在于通过管理信道使用率来保持吞吐量。

按照设计偏好排序，有几条建议可以用来将效率最大化同时维持小的楼层信道。由于每一条都可以促使在信道中获得尽可能高的效率，所以推荐尽量使用这些建议：

- 禁用 802.11b；
- 如果不能避免使用 802.11b，通过设定最小支持的数据速率为 11Mbps；
- 设定 802.11g 最低支持的数据速率为 12Mbps；

混合 802.11b/g 客户端信道的最大蜂窝吞吐量为 13Mbps，这是一个最优值，实际吞吐量会比该最优值降低一些。802.11 协议只有两种方式来应对恶劣的射频环境：通过数据包重传，或者降低数据传输

速率减少错误发生来得到更好一些的吞吐量。如果问题是由于超负荷利用的信道引起的，那么重传数据包将会进一步增加信道的利用率。

如果无线设备发现太多的重传发生，它便会下调数据传输速率，而速率降低将会导致无线设备不再能够在同样的时间内发送相同的数据量，同时也会增加信道的利用率。事实上这两种方式都不能使得问题得到改善，而是使得情况变得更加恶劣。所以我们的目标是在问题发生之前最大限度地提高效率。

另外，低数据传输速率会增加该信道蜂窝覆盖的尺寸，低数据速率能够以更低的信噪比来工作，并且更能提升对噪声的容纳程度，这种机制扩展了无线局域网的可达范围，从而使客户端能在微弱的信号强度下从更远的距离进行连接。而利用更高的数据速率，你可以控制蜂窝的覆盖范围，同时在大多数情况下改善漫游性能。我们还需要考虑其他一些因素，一个混合 802.11b/g 客户端的蜂窝必须工作在 802.11g 保护机制下，利用 802.11 清除发送帧（CTS frames）来工作，这意味着在网络中会有更多的开销帧。配置为只支持 802.11g 可以防止以上情况发生。

### 4.3.3 共信道干扰最小时的最大射频功率

既然我们已经确定支持什么样的以及如何维持好的逻辑蜂窝尺寸，下一个任务将是给客户提供无线信号，反之亦然。我们所讨论过的所有事情都与减少信道内的其它射频足迹相关联，对于天线的选择亦然。例如在大的礼堂中大致有两种安置选择，在天花板上或者墙上。在这两种情况中，低增益的分集（Diversity）天线都是好的选择，不论是全向天线还是板状天线。

为什么需要分集天线呢？分集天线对多径失真/衰减具有超强的抵抗能力。靠近发射器或接收器的反射表面会产生信号传输的多条路径，这会产生多径失真/衰减。在接收方，由于无线信号经过长短不一的路径传输，到达的时间会稍微有所不同。相位随着路径不同而移动是正常现象，这会导致信号衰减或者符号数据的严重失真。分集式天线支持接收方在补偿位置上接收数据；更强和更容易理解的信号将被用来进行解调。无线接入点/天线的布置对于减少多径效应方面也扮演着重要角色，应避免把无线接入点/天线布置在反射表面附近。例如，如果天花板是钢横梁结构，那么不要把无线接入点直接布置在横梁上，应把无线接入点/天线布置在离反射表面几个波长距离远的地方能够大大地改善性能。

## 4.4 无线网络统一管理

思科无线控制系统（WCS）是业界进行无线局域网规划、配置和管理的领先平台。它提供了一个强大的基础，使 IT 管理员能从中央地点设计、控制和监控医院无线网络，简化运营并降低总拥有成本。

## 思科无线控制系统(WCS)



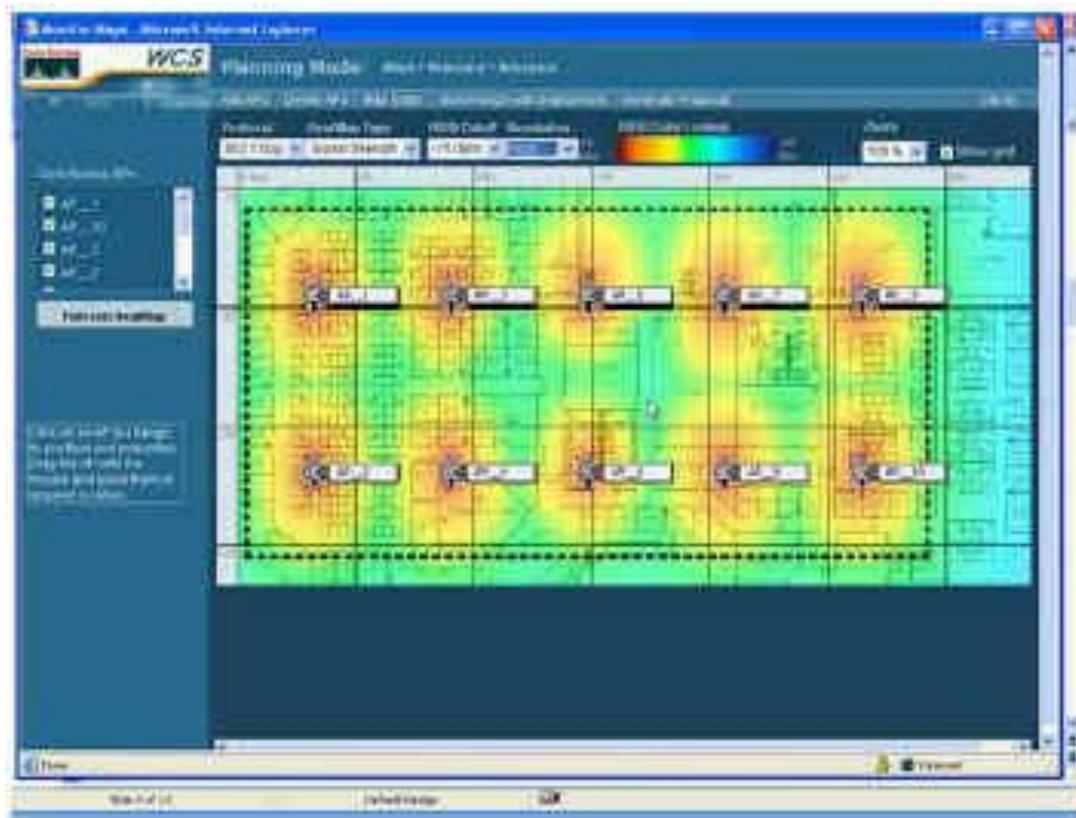
凭借思科 WCS，网络管理员可拥有单一解决方案，来进行 RF 预测、策略配置、网络优化、排障、用户跟踪、安全监控和无线局域网系统管理。强大的图形化界面使无线局域网的部署和运营简单且经济有效。详细的趋势和分析报告使思科 WCS 可为持续网络运营提供重要作用。

思科 WCS 运行在服务器平台上，有一个内嵌数据库。它提供了可管理数百个思科无线局域网控制器的可扩展性，而这些控制器可管理数千思科轻型接入点。无线局域网控制器可位于思科 WCS 所在的 LAN 中、分布于多个独立路由子网或位于广域连接之上。籍此，思科 WCS 甚至可为最大的医院环境提供理想的无线局域网管理平台。

### 无线局域网规划和设计

思科 WCS 提供了集成化 RF 预测工具，它们可用于创建详细的无线局域网设计，包括轻型接入点的放置、配置和预计性能/覆盖范围。IT 人员可将实际的地面布局输入思科 WCS，并确定楼宇中各组件的 RF 特性，以提高设计准确性。热点图可帮助 IT 人员查看无线局域网的预计行为，以便更方便地进行规划和更快地实施部署。

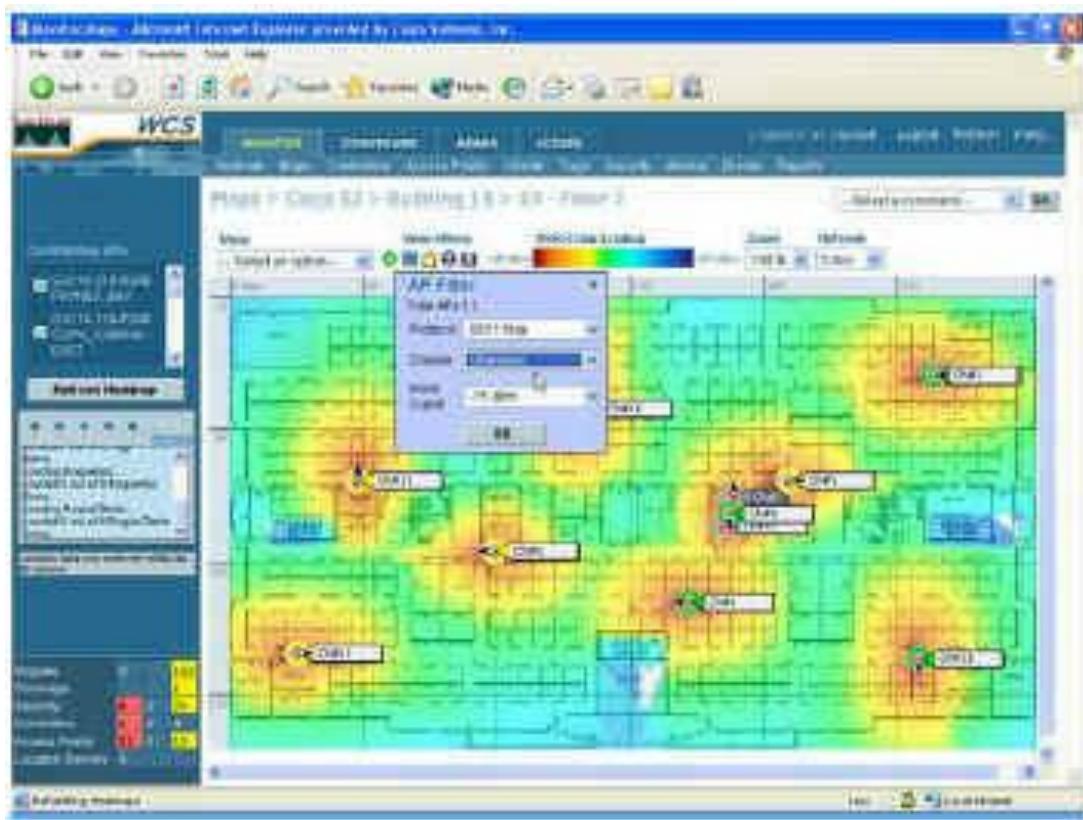
### 规划工具



## 网络监控和排障

思科 WCS 提供的工具可帮助 IT 管理员查看其无线网络的布局，并持续监控 WLAN 性能。这其中包括详细的热点图，显示了所输入的地面之上的 RF 覆盖范围。WCS 还提供了一个门户，用户可通过它获得思科 WLAN 控制器所提供的实时 RF 管理功能，包括信道分配和 AP 输出功率设置。此外，WCS 可快速查看覆盖盲区、报警和关键的使用统计数据，实现了方便的 WLAN 监控和排障。

## 查看 RF 覆盖范围

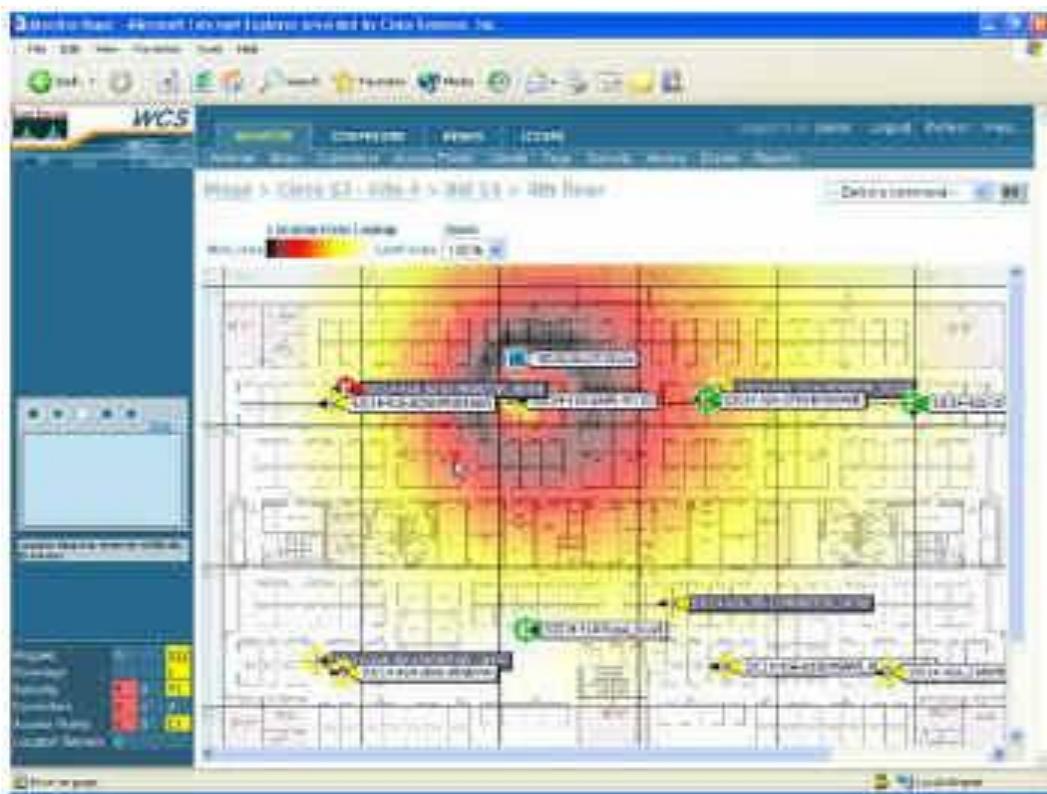


## 位置跟踪

思科提供了各种选项，来有效地跟踪无线设备，包括支持 Wi-Fi 的笔记本电脑、PDA、手机和配备了 802.11 收发器的移动设备。WCS 的基本版本可确定一台无线设备与哪个接入点相关联，使 IT 管理员大致了解无线设备的位置。需更精确的定位服务的环境可部署 WCS 的一个可选版本，称为定位型 WCS，它采用了即将荣获专利的“RF 指纹”技术。该技术将实时客户端 RSSI 信息与已知 RF 楼宇特性相比较，使思科成为唯一能准确定位无线设备，结果可以准确到几米之内的 WLAN 基础设施。此外，定位型 WCS 能与思科无线定位设备一起部署，同时实时地跟踪数千个无线客户端。

凭借这些先进的位置跟踪功能，思科解决方案成为了一个理想的平台，可支持具有无线移动性的关键业务应用，如资产跟踪、库存管理等服务。通过将位置跟踪集成入无线局域网基础设施，思科降低了无线局域网部署的复杂性和总拥有成本。

## WCS 可准确指出无线客户端的位置



## 无线保护

思科 WCS 在一个思科无线基础设施中提供了管理和实施安全策略的全套工具。这其中包括：

**RF 攻击签名和无线入侵防御**—思科 WCS 使 IT 人员可创建能定制的攻击签名文件，可用于迅速检测与 RF 相关的常见攻击，如拒绝服务(DoS)、Netstumbler 和 FakeAP。用户可对思科 WCS 编程，使其在发现攻击时自动生成报警。详细的趋势报告可帮助 IT 人员在威胁造成重大损失前发现反复出现的安全问题。

## 无线安全问题总结

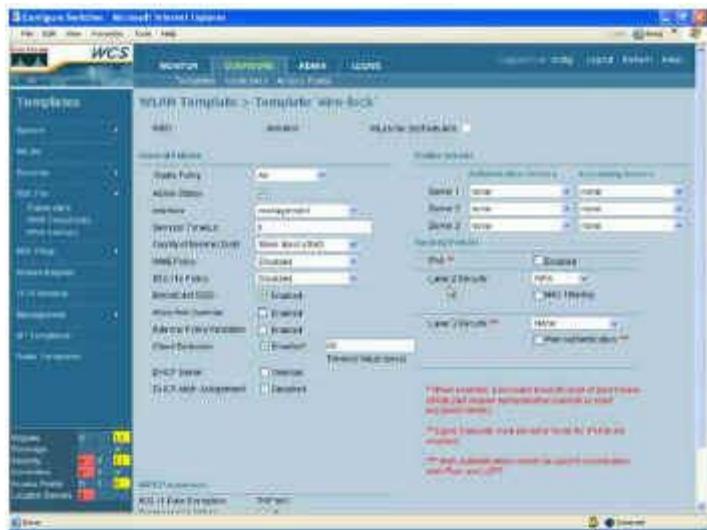
The screenshot displays the Cisco WCS interface with several key sections:

- Security Summary:** Shows a table of detected devices across three categories: Authorized (24), Unauthorized (12), and Threat (1). Devices listed include APs, wireless clients, and various threat types like Rogue APs, APs in unknown state, and APs with missing MAC.
- Unauthorized Devices:** A detailed list of unauthorized devices, each with a status icon (blue for active, red for inactive) and a "Details" link.
- Threat Monitoring:** A table showing threat types and their counts, such as Rogue APs (24), APs in unknown state (12), and APs with missing MAC (1).
- Device Discovery Reports:** A table showing device discovery details for specific MAC addresses.
- Most Recent Device By Month:** A summary table showing the number of devices discovered per month.

**恶意设备检测、定位和控制**—思科 WCS 平台使用即将荣获专利的技术，来持续监控无线空间，寻找非法接入点和临时网络。如果出现未授权设备，可使用思科 WCS 确定其位置并评估威胁级别。如认为是恶意设备，IT 管理员可利用 WCS 来正确防御它们。详细的趋势报告有助于识别反复发生的潜在问题。

**策略创建和实施**—思科 WCS 包含一个服务策略引擎，使网络管理员能方便地创建虚拟 LAN (VLAN)、RF、服务质量 (QoS) 和安全策略。凭借思科 WCS，IT 人员可创建多个独特的服务集识别符 (SSID)，各自带独立的安全参数。例如，一个“访客”SSID 可通过 Web 验证来保护；“语音”SSID 可能需利用手机内置的有线等效保密(WEP)功能；而普通的数据流量则可用 802.11i 或 IP 安全(IPSec)来保护。思科 WCS 可在完整的思科无线网络、独立的思科无线局域网控制器，甚或独立的轻型接入点上实施安全策略。

## 策略引擎



**用户拒绝列表**—IT 人员可使用思科 WCS 来主动拒绝某些特定用户与无线网络建立连接。此外，如果发现异常活动，受到影响的设备会被标记，如果认为它们是恶意设备，会拒绝它们接入网络。这些设备就无法获得无线局域网服务，直至拒绝列表中规定的时间到期，或 IT 人员决定允许其访问无线局域网为止。

## 无线局域网系统管理

思科 WCS 使无线局域网的配置、监控和管理就像有线系统管理一样简单高效。其中包括以下核心功能：

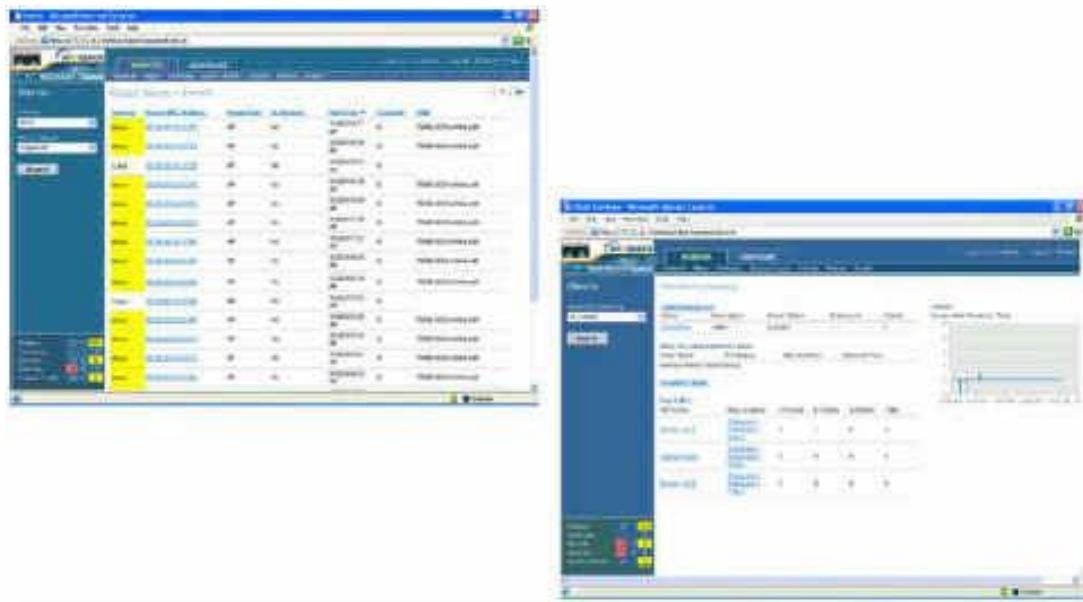
**排障**—思科 WCS 整合了重要的网络信息，如噪音级别、信噪比、干扰、信号强度和网络拓扑等，使网络管理员能隔离和解决所有无线网络层次中的问题。

**软件升级**—凭借思科 WCS，只需点击一次鼠标，即可从单一位置执行对于思科无线局域网设备的升级。

**网络映射**—思科 WCS 可自动发现无线网络中的各个设备。因此无需进行手动数据库配置和维护，且可提供准确信息，以用于容量规划和排障。

**定制报告**—思科 WCS 可生成大量报告，以记录网络活动和系统信息。其中包括客户端统计数据、无线频谱利用数据、802.11 计数器、RF 管理配置历史和报警（图 21）。

## 所发现的恶意 AP 和客户端活动报告



## 灵活、安全的访问

思科 WCS 使用 SNMP 版本 3 来提供最高水平的网络管理功能和安全性。该协议可用于在思科 WCS 服务器和各无线局域网控制器间通信。此软件也支持 SNMP 版本 1 和版本 2，这使其他网络管理平台也能对其进行查询。

网络管理员可通过任意运行 HTTP 或安全 HTTP (HTTPS) 的标准浏览器来访问思科 WCS，确保能随时、随时随地使用思科的管理功能。

## 思科无线控制系统的特性和优点

特性	优点
直观的 GUI	IT 人员只需极少的培训，即可方便地对其无线网络进行配置、监控和排障。
层次化视图	IT 人员能快速访问不同的地区、园区、楼宇、楼层和区域，更好地查看和控制情况。
无线局域网规划工具	准确的 RF 预测工具提高了无线局域网规划和设计的有效性。
高度准确的集成化位置跟踪（由定位型 WCS 提供）	跟踪用户和设备，保护资产并增强无线局域网的安全程度。
策略管理模板	可在整个医院中方便地创建和实施统一的 QoS、安全和 RF 管理策略。
全面的无线局域网入侵保护	定制签名文件可防御未授权入侵和 RF 攻击；自动报警能使用户迅速响应，从而降低风险。
简单、便利的软件升级	无需手动干预，即可使无线局域网控制器和轻型接入点保持最新版本。
强大的 API	此界面提供了与外部软件系统的集成，包括工作流程软件、故障

管理系统和其他使用无线服务的应用。

## 第 5 章 思科医疗解决方案的总体优势

医院如何更好地服务社会是各级各类医院关心和关注的首要问题，“一流的医院，一流的服务，需要一流的软硬件环境”，网络作为医院核心业务应用的基础承载系统，其可靠性和安全性变得尤为重要。作为领先的网络厂商我们一直非常重视和配合医院业务和体制变革所带来的挑战和变化，国内很多医院在过去的几年的时间里纷纷选择高品质的思科网络设备和解决方案，这已经成为医疗行业用户网络设备选型主流的发展趋势。技术先进、成功案例、全面的解决方案、厂商的生命力、投资保护和售后服务支持能力是医院网络设备选型需要考虑的主要因素，除了医院重要的核心医疗业务应用需要运行在高品质的健壮的网络平台上这个原因之外，思科还具有以下优势，为医疗行业的用户提供更好的服务：

- **思科医疗级高质量、高稳定、技术先进的网络设备和解决方案，保障医疗业务高可靠地运行，得到了业界的广泛认可。**思科产品以其先进的软、硬件设计，针对用户需求的研发方向，大量的研发投入和先进的生产质量控制等成为最高质量和最稳定的网络设备和解决方案，这也通过大量的医疗行业、金融行业和证券行业等用户的使用实践所证明，在这些对网络可靠性要求极高的行业中思科都具有大量的成功案例和极高的市场占有率。
- **思科具有大量的医疗行业用户成功案例和丰富的医疗网络建设经验。**鉴于思科产品的在行业内的领先地位和技术先进性，思科在医疗行业拥有大量的成功案例。思科拥有在国内外大量的医疗行业客户网络建设的实践经验，了解医院的应用和信息化发展趋势，了解医院信息系统需要解决的问题，并拥有完整、独特、领先、有针对性的技术解决方案，具有丰富的医疗网络建设经验，思科通过解决方案的形式将这些经验分享给医疗行业的用户，为医疗网络建设提供咨询服务。
- **思科拥有全面的解决方案，满足医院现在和未来信息化建设发展的需求。**思科是业界领先的提供承载生命的信息系统——医院信息系统整体网络解决方案的厂商，我们不但能够提供适合医院业务系统的高可靠、安全智能的基础网络系统，还能提供满足医院全面信息化建设需要的协作与统一通信、统一无线、自适应网络安全和新型医院数据中心等全面的解决方案，思科在以

上解决方案方面拥有丰富成熟的国内外建设和应用的成功案例经验可以供国内医疗行业用户参考。

- **思科正致力于向医疗客户提供集成的医疗解决方案。**在开篇概述中已经提到，思科不仅仅是传统的网络产品的领先和开拓者，也是技术创新的领跑者。早在互联网开始壮大的早期，思科就预言“互联网会改变我们工作、生活、娱乐和学习的方式。”，目前已经完全得到印证。除了传统的路由交换技术，思科早在21世纪刚开始，就着力开始发展自己新的技术领域，并已经取得长足的进步和丰硕的成果。包括统一通讯与协作技术、安全技术、无线网络技术、数据中心技术、绿色节能技术、视频技术、网真等等。目前，这些技术已经日臻完善，利用这些高级技术，同时以思科先进、可靠的网络基础设施（路由交换技术）为根基，思科与其合作伙伴一道正致力于提供端到端的集成医疗解决方案给医疗行业的客户。
- **思科是业界专注于网络且具有很强生命力的厂商，可以为医疗行业用户提供持续不断的技术支持、技术升级和售后服务。**思科是全球网络和通信领域公认领先的互联网解决方案供应商，思科在全球的网络市场占有率及国内医疗行业的市场占有率都是遥遥领先的，财富五百强中89%是思科的用户，全球电信用户95%是思科的用户。思科通过不断的技术创新，一直以来都是网络行业具有很强生命力的引领网络发展方向的主流厂商。思科公司运营稳定持续增长，过去的一年思科的收入为395亿美金，研发投入52亿美金，思科公司的稳定发展和大量的研发投入，可以保障为医疗行业用户提供持续不断的技术支持、技术升级和售后服务。
- **思科非常重视医疗行业用户的投资保护，使医疗行业用户具有较低的网络总体拥有成本。**如何更好的实现客户的投资保护一向是指导和修正思科产品研发和创新的指导思想之一，因此采用思科的整体方案具有较低的长期拥有成本（包括初次购买、运营维护管理、网络扩展、技术升级费用的总和），并能够通过减少宕机时间，使网络正常工作时间最大化，有力地支撑医院业务在网络上不间断地运行，避免给医院带来声誉和财务上的损失，并且提高医疗服务质。思科产品具有顽强的生命周期，比如：思科1999年开发推出的Catalyst 6500平台，其中的模块和接口板现今仍然能够在最新一代的Catalyst 6500平台上使用。目前国内有很多三甲级医院采用了思科的双Catalyst 6500交换机作为网络的核心交换机，为保证这些医院的全院网络可靠工作发挥了重要作用。
- **思科公司高效的服务体系，是医疗行业用户网络安全可靠运行的重要保障。**思科公司秉承“服务至上”的原则，开发了独具特色的全球支持模式，通过互联网为用户打开了取之不尽、用之

不竭的支持资源库，帮助用户妥善解决在整个网络生命周期内遇到的各种网络问题。为了响应中国市场不断提升的网络服务需求，对中国本地客户提供更加全面和直接的支持，2006年5月，思科系统公司在北京注册成立了思科系统（中国）信息技术服务有限公司，专注于为中国客户提供全面的网络生命周期服务，帮助用户对网络进行规划、设计、实施、运营和优化，以成功部署和使用网络技术，为思科向包括医疗行业在内的中国客户提供高效优质的服务提供了强有力的支持。思科还将继续在资金投入、技术引进、原料采购和生产等各个方面加大对中国的市场的投入。

客户满意是验证思科服务的最佳标准，思科愿意在大量的国内外医疗行业网络建设实践的基础上，向医疗行业的用户学习，并愿意分享在此过程中不断积累的丰富的医疗信息化建设经验，思科将一如既往地与中国医疗行业用户共同迎接新一轮中国医疗改革的美好机遇，进一步推动中国医疗信息化建设进程。

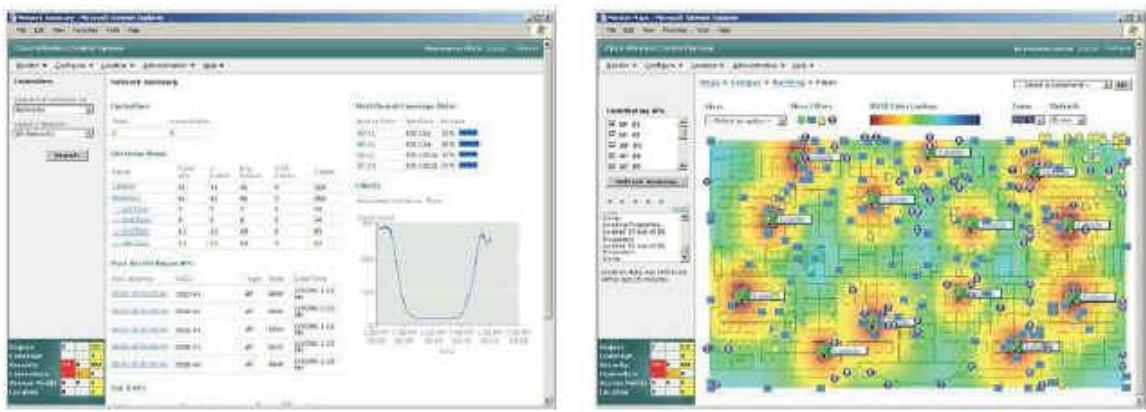
## 第 6 章 附件

### 附件 一：配置清单

### 附件 二：产品介绍

#### 思科无线控制系统(WCS)

图. 思科无线控制系统(WCS)



## 产品概述

思科®无线控制系统(WCS)是业界进行无线局域网规划、配置和管理的领先平台。它提供了一个强大的基础，使IT管理员能从中央地点设计、控制和监控企业无线网络，简化运营并降低总拥有成本。思科WCS是思科统一无线网络的一个组件。

凭借思科WCS，网络管理员可拥有单一解决方案，来进行RF预测、策略配置、网络优化、排障、用户跟踪、安全监控和无线局域网系统管理。强大的图形化界面使无线局域网的部署和运营简单且经济有效。详细的趋势和分析报告使思科WCS可为持续网络运营提供重要作用。

思科WCS运行在服务器平台上，有一个内嵌数据库。它提供了可管理数百个思科无线局域网控制器的可扩展性，而这些控制器可管理数千Cisco Aironet®轻型接入点。思科无线局域网控制器可位于思科WCS所在的LAN中、分布于多个独立路由子网或位于广域连接之上。所有型号的思科无线局域网控制器均可由思科WCS管理，包括4400和2000系列等企业级独立无线局域网控制器，以及Cisco Catalyst 6500系列无线服务模块 (WiSM) 和用于集成多业务路由器的思科无线局域网控制器模块。这使思科WCS成为适用于最大规模的企业环境和室外部署的理想无线局域网管理平台（图2）。

思科WCS在整个无线网络中支持以下功能：

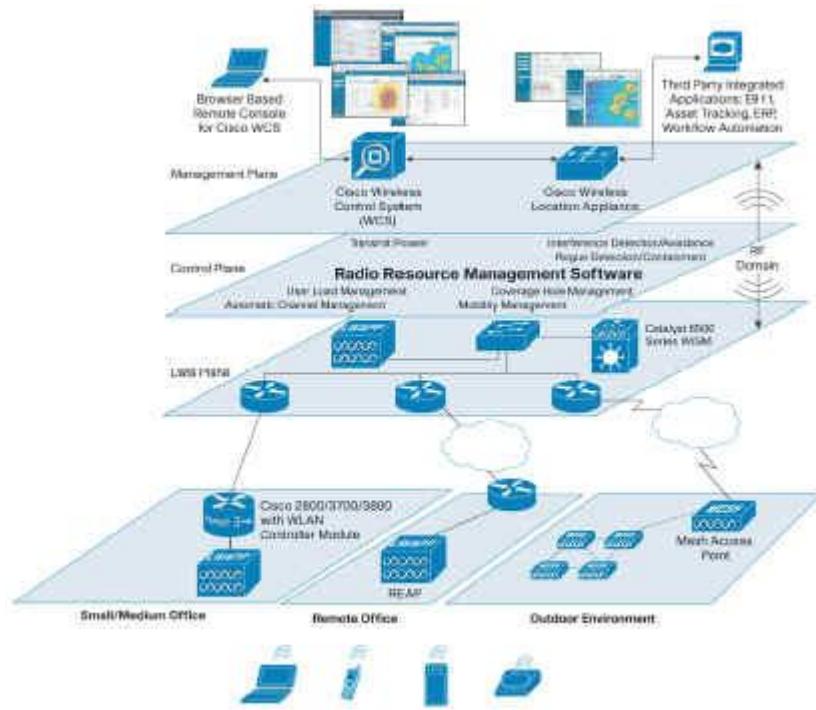
### 无线局域网规划和设计

思科WCS提供了集成化RF预测工具，它们可用于创建详细的无线局域网设计，包括轻型接入点的放置、配置和预计性能/覆盖范围。IT人员可将实际的地面布局输入思科WCS，并确定楼宇中各组件的RF特性，以提高设计准确性。热点图可帮助IT人员查看无线局域网的预计行为，以便更方便地进行规划和更快地实施部署。

**图.** 规划工具



图. 覆盖整个企业的RF智能



## 网络监控和排障

思科WCS提供的工具可帮助IT管理员查看其无线网络的布局，并持续监控WLAN性能。这其中包括详细的热点图，显示了所输入的地面上的RF覆盖范围。思科WCS还提供了一个门户，用户可通过它获得思科WLAN控制器所提供的实时RF管理功能，包括信道分配和接入点发射功率设置。此外，思科WCS可快速查看覆盖盲区、报警和关键的使用统计数据，实现了方便的WLAN监控和排障（图4）。

图. 查看RF覆盖范围



## 室内位置跟踪

思科提供了各种选项，来有效地跟踪无线设备，包括支持Wi-Fi的笔记本电脑、PDA、手机和配备了802.11收发器的移动设备。基本型思科WCS可确定一台无线设备与哪个接入点相关联，使IT管理员大致了解无线设备的位置。需更精确的定位服务的环境可部署思科WCS的一个可选版本，称为定位型思科WCS，它采用了即将荣获专利的“RF指纹”技术。该技术将实时客户端RSSI信息与已知RF楼宇特性相比较，使思科成为唯一能准确定位无线设备，结果可以准确到几米之内的WLAN基础设施（图5）。此外，定位型思科WCS能与思科无线定位设备一起部署，同时实时地跟踪数千个无线客户端。

凭借这些先进的位置跟踪功能，思科统一无线网络成为了一个理想的平台，可支持具有无线移动性的关键业务应用，如资产跟踪、库存管理和增强911 (e911) 电话服务。通过将室内位置跟踪集成入无线局域网基础设施，思科降低了无线局域网部署的复杂性和总拥有成本。

图. 准确指出无线客户端的位置



## 无线保护

思科WCS在一个思科无线基础设施中提供了管理和实施安全策略的全套工具。这其中包括：

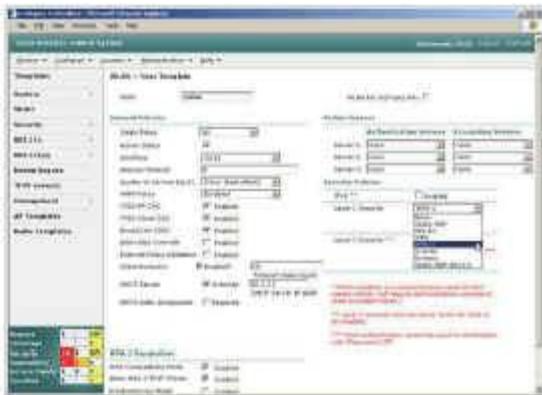
- **RF攻击签名和无线入侵防御**—思科WCS使IT人员可创建能定制的攻击签名文件，可用于迅速检测与RF相关的常见攻击，如拒绝服务(DoS)、Netstumbler和FakeAP。用户可对思科WCS编程，使其在发现攻击时自动生成报警。详细的趋势报告（图6）可帮助IT人员在威胁造成重大损失前发现反复出现的安全问题。

**图.** 无线安全问题总结



- **恶意设备检测、定位和控制**—思科WCS平台使用即将荣获专利的技术，来持续监控无线空间，寻找非法接入点和临时网络。如果出现未授权设备，可使用思科WCS确定其位置并评估威胁级别。如认为是恶意设备，IT管理员可利用思科WCS来正确防御它们。详细的趋势报告有助于识别反复发生的潜在问题。
- **策略创建和实施**—思科WCS包含一个服务策略引擎（图7），使网络管理员能方便地创建虚拟LAN (VLAN)、RF、服务质量 (QoS) 和安全策略。凭借思科WCS，IT人员可创建多个独特的服务集识别符 (SSID)，各自带独立的安全参数。例如，一个“访客”SSID可通过Web验证来进行保护；“语音”SSID可能需利用手机内置的有线等效保密(WEP)功能；而普通的数据流量则可用802.11i或IP安全(IPSec)来保护。思科WCS可在完整的思科无线网络、独立的思科无线局域网控制器，甚或独立的轻型接入点上实施安全策略。

**图.** 策略引擎



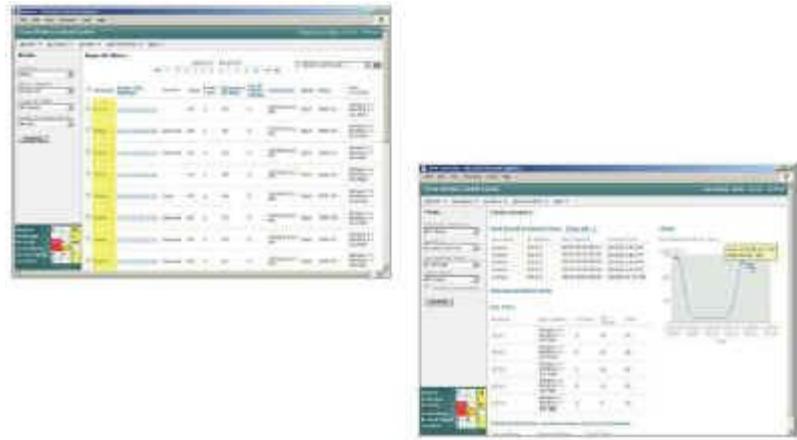
- **用户拒绝列表**—IT人员可使用思科WCS来主动拒绝某些特定用户与无线网络建立连接。此外，如果发现异常活动，受到影响的设备会被标记，如果认为它们是恶意设备，会拒绝它们接入网络。这些设备就无法获得无线局域网服务，直至拒绝列表中规定的时间到期，或IT人员决定允许其访问无线局域网为止。

## 无线局域网系统管理

思科WCS使无线局域网的配置、监控和管理就像有线系统管理一样简单高效。其中包括以下核心功能：

- **排障**—思科WCS整合了重要的网络信息，如噪音级别、信噪比、干扰、信号强度和网络拓扑等，使网络管理员能隔离和解决所有无线网络层次中的问题。
- **软件升级**—凭借思科WCS，只需点击一次鼠标，即可从单一中央位置执行对于思科无线局域网设备的升级。
- **网络映射**—思科WCS可自动发现无线网络中的各个设备。因此无需进行手动数据库配置和维护，且可提供准确信息，以用于容量规划和排障。
- **定制报告**—思科WCS可生成大量报告，以记录网络活动和系统信息。其中包括客户端统计数据、无线频谱利用数据、802.11计数器、RF管理配置历史和报警（图8）。

图. 所发现的恶意接入点和客户端活动报告



## 灵活、安全的访问

思科WCS使用SNMP版本3来提供最高水平的网络管理功能和安全性。该协议可用于在思科WCS服务器和各无线局域网控制器间通信。此软件也支持SNMP版本1和版本2，这使其他网络管理平台也能对其进行查询。

网络管理员可通过任意运行HTTP或安全HTTP (HTTPS)的标准浏览器来访问思科WCS，确保能随时、随地使用思科的管理功能。

## 特性和优点

表1列出了思科WCS的特性和优点。

特性	优点
直观的GUI	IT人员只需极少的培训，即可方便地对其无线网络进行配置、监控和排障。
层次化视图	IT人员能快速访问不同的地区、园区、楼宇、楼层和区域，更好地查看和控制情况。
无线局域网规划工具	准确的RF预测工具提高了无线局域网规划和设计的有效性。
高度准确的集成化位置跟踪（由定位型WCS思科提供或通过添加思科WCS插件）	跟踪用户和设备，保护资产并增强无线局域网的安全程度。

特性	优点
思科无线定位设备而实现)	
策略管理模板	可在整个企业或室外部署（包括室外网状网络部署）中方便地创建和实施统一的QoS、安全和RF管理策略。
全面的无线局域网入侵保护	定制签名文件可防御未授权入侵和RF攻击；自动报警能使用户迅速响应，从而降低风险。
便于操作	无需手动干预，即可使思科无线局域网控制器和思科轻型接入点保持最新版本。它提供灵活的备份，可在非高峰时段自动安排备份，或在不影响WLAN性能的情况下，在正常工作时间进行备份。压缩的备份文件缩短了文件传输时间，减少了所需磁盘空间。它可作为一项服务，在Linux和Windows系统上方便地安装。
强大的API	此界面提供了与外部软件系统的集成，包括工作流程软件、故障管理系统和其他使用无线服务的应用。

## 总结

思科WCS适用于企业无线局域网部署和室外网状网络，简化了无线网络的部署和运营，有助于确保性能平稳、增强安全性并实现最高网络可用性。思科WCS可集中管理园区环境和分支机构中包括思科WiSM和思科无线局域网控制器模块在内的所有思科无线局域网控制器，以及思科轻型接入点，消除了复杂性，使网络管理员可查看和控制其无线局域网。

## MSE 定位系统介绍



思科公司推出新一代的企业移动架构 Cisco Motion，帮助企业满足并超越基础的无线网络应用，从而进入移动商务的新时代。作为创新的移动性架构，Cisco Motion 将改变我们的业务模式，并通过支持更广泛的协作来提升企业的生产力。思科今天宣布推出的产品和解决方案是 Cisco Motion 架构的一部

分，该架构代表了思科对未来商务移动性的创新愿景，即利用实际的解决方案将移动设备、应用、安全和各自独立的网络整合在一个统一平台上。

思科今天推出的 Cisco 3000 系列移动服务引擎 (MSE) 是 Cisco Motion 愿景的重要组成部分。作为基于应用的平台，该引擎提供了一个开放的应用程序界面，从而在无线及有线网络之上整合并提供大范围的移动网络服务。同时，思科基于 MSE 发布了四套软件产品，包括环境感知软件 (Context-Aware Software)、自适应无线入侵防御系统、Cisco Secure Client Manager 和移动智能漫游。全新的 Cisco 3000 系列移动服务引擎 (MSE) 及其软件系列与思科统一无线网络、Cisco Unified Communications Manager 和 Cisco-compatible 设备集成，拓展并提升了企业无线网络系统的价值。

为了支持 MSE，思科还宣布了 Cisco Motion 的多种应用与解决方案合作伙伴的名单，这些合作伙伴已经集成或计划集成 MSE，其中包括诺基亚、甲骨文等生态合作伙伴，AeroScout、Agito Networks 以及 Airetrak 等技术合作伙伴，同时包括专注于医疗行业的 IntelliDOT 和 Johnson Controls 以及专注于制造行业的 OATSystems 等行业合作伙伴。

思科无线及安全技术事业部资深副总裁 Brett Galloway 说：“今天，当多个网络元素汇聚并需要协作时，仅通过传统的无线局域网解决方案已不能解决来自业务移动性的挑战。Cisco Motion 架构是一个真正的‘服务导向网络’，通过创造一个移动网络平台为企业整合其关键的业务战略、流程及目标。为了满足并超越用户对业务移动性的需求，IT 部门必须支持并管理各种移动设备，集成多个网络，通过更高级别的应用安全在网络平台上访问信息，并帮助确保所有用户不管在任何地点或连接都能获得一致的体验。”

## Cisco Motion：加速业务移动性的发展

IT 部门应该增加对企业各个独立网络（包括 Wi-Fi、蜂窝网络、被动 RFID、个人无线网络、传感器和以太网）的管理，以处理种类繁多的网络设施及应用。Cisco Motion 架构包括业界首个移动架构，并为这些挑战提供以下解决方案：

- 统一网络，将移动应用扩展到正确的设备，而不论采用的网络连接
- 管理各种客户端设备，保护各类设备并集中配置
- 促进协作，在最佳时间和最佳地点选择合适的通信媒介
- 开启移动应用 通过开放 API 支持整合的应用及服务

“思科在移动解决方案上的愿景与我们对应用的发展方式完全吻合，即致力于使用户更有效地访问到所需的信息，帮助其做出合理的业务决策。”甲骨文公司产品战略部副总裁 Jon Chorley 说，“通过将我们的企业应用与思科的开放移动平台实施集成，我们将共同创造更大的客户价值。”

今天推出 Cisco MSE 相关的服务项目包括下面这些软件组成部分：

思科环境感知软件可以从思科统一无线网络平台上的全部传感器、移动设备和 RFID 标签中获取上下文信息，允许企业在基本的位置跟踪之外能捕获如地点、温度、可用性、应用等更详细的信息，并将这些信息集成为应用以增强管理的智能化。该软件还支持接收的信号强度指示 (RSSI) 和到达时间差 (TDOA)，从而确保为各种室内、室外和任何复杂的 RF 环境提供更高的准确性和性能。

Flextronics 公司是全球领先的电子制造服务 (EMS) 提供商，为思科及众多 OEM 提供服务。作为思科的价值合作伙伴之一，Flextronics 公司正在考虑用思科的环境感知移动解决方案来跟踪思科的资本资产，将其作为自己在全球各地的制造工厂的一项服务来提供。在其位于德克萨斯州的 Austin，Flextronics 对恒温器 (thermal chambers) 和测试设备等用来制造产品的高价值资产进行跟踪，使其能够了解思科资本设备的动向，并实现轻松并即时定位。

“我们需要能够在整个大工厂内及时、实时地确定客户资产的位置。不管它们处在制造过程中的什么位置，我们都需要定期进行盘点。Flextronics 采用思科位置解决方案，是支撑资本设备物流管理的基础，也帮助我们更好地减少了低效运作，同时合理利用成本创造真正的机会。” Flextronics 工程服务主管 Mel Day 说，“今后，我们的工厂中会融入更多资产，同时也会有更多设备需要连接到网络之上，思科新的‘移

动性服务引擎’为我们减轻了各个独立网络、设备等方面带来的管理挑战。”

思科新推出的思科移动智能漫游软件 (Cisco Mobile Intelligent Roaming) 能根据网络可用性、实时网络信息和用户地址在蜂窝网络和 Wi-Fi 网络之间实现无缝转接。该软件与大量 IP-PBX 解决方案厂商、移动设备制造商和第三方供应商产品集成。借助网络智能特性以及与大量生态合作伙伴的客户端软件集成，思科移动智能漫游软件帮助 IT 部门更好地控制企业的移动设备，并同时创造了一种无缝的移动体验。

“用户正在通过他们的移动设备更多地访问应用和服务，而企业需要一个统一的方法来管理他们的移动网络并保护数据。像 Cisco Motion 这样的统一移动系统能够帮助我们增强移动体验，并且简化公司无线网络和公共蜂窝网络的自动切换。”诺基亚公司服务与软件部资深副总裁 Tom Furlong 说，“诺基亚正计划在发布下一阶段软件时，将自动切换技术应用于思科内部的 Nokia Intellisync Call Connect 用户及其他客户。”

自适应无线 IPS (Adaptive Wireless IPS) 是思科的一个新的防御入侵解决方案，它具有一个 overlay 解决方案的特征深度，又能够带来一个综合解决方案的全部价值。该解决方案将无线威胁检测、威胁缓解、漏洞扫描和性能监测集成到无线网络中。同时，它还能协助提供恶意访问点及客户、无线黑客和 day-zero 威胁等方面的保护。RF 波段分析能提供自我愈合保护。主动防护功能包括自动漏洞分析、管理框架保护和基础设施验证等。特意建立的有线与无线入侵防护识别之间的协作，通过检测不当网络活动或由无线客户带来的恶意软件帮助提供全面保护（1 到 7 层）。MSE 集中处理、分析和关联来自“自适应无线 IPS”监视器的事件，提供全面移动性威胁保护。

思科今天同时发布的 MSE 软件产品——Cisco Secure Client Manager 通过 Cisco Secure Services Client 802.1X 在有线、Wi-Fi、手机及其他无线网络来集中、保护和管理各种不同移动设备。它将解决管理 Wi-Fi 和其他移动设备的连接性和安全性时给 IT 带来的挑战。MSE 开放的 API 使得与第三方管理软件和解决方案的集成成为可能。

# Cisco Aironet 3600 系列无线接入点

## 思科 Aironet 3600i 无线接入点

- 配有内置天线的精巧设计
- 办公环境的理想选择

## 思科 Aironet 3600e 无线接入点

- 坚固的金属外壳，工作温度范围更广
- 适于工厂、仓库及其它室内工业环境
- 外接天线实现广泛的射频覆盖范围
- UL 2043 天花板阻燃等级，可选择安装于天花板或悬挂在天花板上
- 可在 5 到 30 秒内分辨 20 多种不同干扰，包括非 Wi-Fi 干扰
- 自动纠正措施，更少人工干预

## 故障排除证据支持快速消除干扰和采取前瞻性措施

- 支持干扰历史信息的追溯分析以更快的解决问题
- 24x7 全天候监控和远程接入能力可减少出差需求，加速解决问题
- 频谱分析专家连接 (Spectrum Expert Connect) 功能可提供实时的原始频谱数据，帮助解决难以诊断的干扰问题
- 通过 CleanAir 技术中的空气质量指数 (Air Quality Index) 可以快速了解网络性能和干扰影响

## 强健的安全性和策略执行能力

- 业界首创支持检测工作在非标准 Wi-Fi 信道的欺诈无线接入点
- 支持检测欺诈无线接入点和射频拒绝服务攻击。
- 管理帧保护可检测恶意用户并向网络管理员发送警告。
- 制定策略以阻止干扰 Wi-Fi 网络或危害网络安全的设备

## 安全互操作性

仅适用于基于控制器的部署

思科 Aironet 3600 系列无线接入点是业界首个支持三个空间流的 4x4 MIMO 无线接入点，具备关键任务可靠性，与同类产品相比能够为平板电脑、智能手机和高性能笔记本电脑带来高达三倍的性能提升。目前业界的解决方案仅仅致力于简单满足快速涌现的各种移动设备和移动应用对无线网络的需求，与这类

解决方案相比，全新的思科 Aironet 3600 系列无线接入点不仅能够保持更高速度和更可靠的无线连接，将 450 Mbps 速率的可用性提升多达三倍，同时还可有效优化更多移动设备的性能。

思科 Aironet 3600 系列无线接入点包括可显著提高性能和客户端接入范围的思科 ClientLink 2.0 技术，以及可推动建立自修复和自优化网络的思科 CleanAir 频谱智能技术。

## 射频卓越性

3600 系列无线接入点延续了思科 Aironet 系列产品一贯的射频卓越性优势，堪称一款旗舰级无线接入点，能够提供业界领先的性能，实现安全可靠的[无线](#)连接。企业级芯片和优化的无线电模块提供了强大的移动性体验，其中包括：

- 支持 4x4 多输入多输出 (MIMO) 和三个空间流的 802.11n 技术 - 能够在更大范围内保持 450 Mbps 的连接速率，与同类无线接入点相比可提供更大容量和更高可靠性。
- MIMO 均衡 - 可将信号减弱的影响降至最低，优化上行链路性能和可靠性。
- 思科 ClientLink 2.0 技术 - 可提高所有移动设备的下行链路性能，包括 802.11n 单空间流、双空间流和三空间流客户端设备。
- 思科 CleanAir 技术 - 可提供主动的高速频谱智能，以解决无线干扰引起的性能问题。

上述所有特性确保了思科能够在无线网络上带来最佳的最终用户体验。

此外，思科还提供了业界最广泛的 802.11n 天线选择，能够为各种部署方案提供最佳覆盖范围。

## 可扩展性

思科 Aironet 3600 系列无线接入点是思科统一无线网络的一个组件，该解决方案可扩展多达 18,000 个无线接入点到企业园区、分支机构和远程站点并提供全面的第 3 层移动性。思科统一无线网络是业界具有最高灵活性、永续性和可扩展性的架构，支持安全访问移动服务和应用程序，并通过与现有有线网络的无缝集成提供了最低的总体拥有成本和强大的投资保护能力。

## 产品规格

表 1 列出了思科 Aironet 3600 系列无线接入点的产品规格。

表 1. 思科 Aironet 3600 系列无线接入点的产品规格。

条目	规格
编号	<p>思科 Aironet 3600i 无线接入点：室内环境，配有内置天线</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• AIR-CAP3602I-X-K9 – 双频，基于控制器的 802.11a/g/n</li><li>• AIR-CAP3602I-xK910 – 环保包装（双频 802.11a/g/n），10 个无线接入点</li></ul>

	<p><b>思科 Aironet 3600e 无线接入点：室内，具有挑战性的环境，配有外接天线</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AIR-CAP3602E-X-K9 – 双频，基于控制器的 802.11a/g/n</li> <li>• AIR-CAP3602E-xK910 – 环保包装（双频 802.11a/g/n），10 个无线接入点</li> </ul> <p><b>思科 SMARTnet® 服务，用于配有内置天线的思科 Aironet 3600i 无线接入点</b></p> <p>CON-SNT-CAP362Ix - SMARTnet 8x5xNBD 3600i 无线接入点（双频 802.11 a/g/n） Qty(10) CON-SNT-CAP362Ix - SMARTnet 8x5xNBD 10 个环保包装 3600i 无线接入点（双频 802.11 a/g/n）</p> <p><b>SMARTnet 服务，用于配有外接天线的思科 Aironet 3600e 无线接入点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CON-SNT-CAP3602x - SMARTnet 8x5xNBD 3600e 无线接入点（双频 802.11 a/g/n）</li> <li>• Qty(10) CON-SNT-CAP3602x - SMARTnet 8x5xNBD 10 个环保包装 3600e 无线接入点（双频 802.11 a/g/n）</li> </ul> <p><b>思科无线局域网服务</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AS-WLAN-CNSLT - <a href="#">思科无线局域网规划和设计服务</a></li> <li>• AS-WLAN-CNSLT - <a href="#">思科无线局域网 802.11n 迁移服务</a></li> <li>• AS-WLAN-CNSLT - <a href="#">思科无线局域网性能和安全评估服务</a></li> </ul> <p><b>管制范围：(x = 管制范围)</b></p> <p>客户负责验证在其各自国家/地区的使用审批。要验证审批并识别与特定国家/地区对应的管制范围，请访问： <a href="http://www.cisco.com/qo/aironet/compliance">http://www.cisco.com/qo/aironet/compliance</a>。</p> <p>并非所有管制范围都已获审批。全球价格表中将会即时提供已获审批的部件号。</p>
--	--

条目	规格						
软件	思科统一无线网络软件 7.2 或更高版本。						
802.11n 2.0 版（及相关） 功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x4 多输入多输出 (MIMO)，三空间流</li> <li>• 最大比合并 (MRC)</li> <li>• 802.11n 和 802.11a/g 波束赋形</li> <li>• 20-MHz 和 40-MHz 信道</li> <li>• PHY 数据速率高达 450 Mbps (40-MHz, 5 Ghz)</li> <li>• 数据包聚合：A-MPDU (Tx/Rx)、A-MSDU (Tx/Rx)</li> <li>• 802.11 动态频率选择 (DFS)</li> <li>• 移位循环分集 (CSD) 支持</li> </ul>						
支持的数据速率	<p>802.11a: 6、9、12、18、24、36、48 和 54 Mbps 802.11 g: 1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48 和 54 Mbps</p> <p>802.11n 数据速率 (2.4 GHz 和 5 GHz) :</p> <table border="1" data-bbox="311 1896 1194 2042"> <thead> <tr> <th data-bbox="311 1896 458 1976">MCS 指数<sup>1</sup></th><th data-bbox="458 1896 850 1976">  GI<sup>2</sup> = 800ns</th><th data-bbox="850 1896 1194 1976">GI = 400ns</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="311 1976 458 2042"></td><td data-bbox="458 1976 801 2042">20-MHz 速率 (Mbps)</td><td data-bbox="801 1976 1194 2042">40-MHz 速率 (Mbps)</td></tr> </tbody> </table>	MCS 指数 <sup>1</sup>	GI <sup>2</sup> = 800ns	GI = 400ns		20-MHz 速率 (Mbps)	40-MHz 速率 (Mbps)
MCS 指数 <sup>1</sup>	GI <sup>2</sup> = 800ns	GI = 400ns					
	20-MHz 速率 (Mbps)	40-MHz 速率 (Mbps)					

			(Mbps)	
0	6.5	13.5	7.2	15
1	13	27	14.4	30
2	19.5	40.5	21.7	45
3	26	54	28.9	60
4	39	1	43.3	90
5	52	108	57.8	120
6	58.5	121.5	65	135
7	65	135	72.2	150
8	13	27	14.4	30
9	26	54	28.9	60
10	39	81	43.3	90
11	52	108	57.8	120
12	78	162	86.7	180
13	104	216	115.6	240
14	117	243	130	270
15	130	270	144.4	300
16	19.5	40.5	21.7	45
17	39	81	43.3	90
18	58.5	121.5	65	135
19	78	162	86.7	180
20	117	243	130	270
21	156	324	173.3	360
22	175.5	364.5	195	405
23	195	405	216.7	450

1 MCS 指数：调制和编码方案 (MCS) 指数确定空间流的数量、调制、编码率以及数据速率值。

2 GI：符号之间的保护间隔 (GI) 帮助接收器克服多路径延迟的影响。

条目	规格
频率波段 和 20-MHz 工作频道	<p>A (A 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.462 GHz; 11 个频道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 8 个频道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道</li> </ul> <p>C (C 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道</li> </ul> <p>E (E 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 8 个频道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> </ul> <p>N (N 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.462 GHz; 11 个频道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道</li> </ul> <p>Q (Q 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 11 个频道</li> </ul> <p>R (R 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道</li> <li>• 5.660 至 5.805 GHz; 7 个频道</li> </ul> <p>S (S 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道</li> </ul> <p>T (T 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.462 GHz; 11 个频道</li> <li>• 5.280 至 5.320 GHz; 3 个频道</li> </ul>

	<p>I (I 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道</li> </ul> <p>K (K 管制范围) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道</li> <li>• 5.500 至 5.620 GHz; 7 个频道</li> <li>• 5.745 至 5.805 GHz; 4 个频道</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 8 个频道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道</li> </ul>
--	---	--

**注意:** 客户负责验证在其各自国家/地区的使用审批。要验证审批并识别与特定国家/地区对应的管制范围, 请访问: <http://www.cisco.com/ao/aironet/compliance>。

非重叠频道的最大数量	<p>2.4 GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11b/g: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 20 MHz: 3</li> </ul> </li> <li>• 802.11n: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 20 MHz: 3</li> </ul> </li> </ul>	<p>5 GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11a: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 20 MHz: 21</li> </ul> </li> <li>• 802.11n: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 20 MHz: 21</li> <li>◦ 40 MHz: 9</li> </ul> </li> </ul>
------------	---	--

**注意:** 具体值视管制范围而变化。有关各管制范围的具体详情, 请参阅产品文档。

接收器灵敏度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11b (CCK) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 101 dBm @ 1 Mb/s</li> <li>◦ 98 dBm @ 2 Mb/s</li> <li>◦ 92 dBm @ 5.5 Mb/s</li> <li>◦ 89 dBm @ 11 Mb/s</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11g(非 HT20) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 91 dBm @ 6 Mb/s</li> <li>◦ 90 dBm @ 9 Mb/s</li> <li>◦ 90 dBm @ 12 Mb/s</li> <li>◦ 89 dBm @ 18 Mb/s</li> <li>◦ 86 dBm @ 24 Mb/s</li> <li>◦ 83 dBm @ 36 Mb/s</li> <li>◦ 78 dBm @ 48 Mb/s</li> <li>◦ 77 dBm @ 54 Mb/s</li> </ul> </li> </ul>	
	<p>2.4-GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11n (HT20) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 90 dBm @ MCS0</li> <li>◦ 90dBm@MCS1</li> <li>◦ 90 dBm @</li> </ul> </li> </ul>	<p>5-GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11n(HT20) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 91 dBm @ MCS0</li> <li>◦ 90dBm@MC S1</li> <li>◦ 90dBm@</li> </ul> </li> </ul>	<p>5-GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11n (HT40) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 88 dBm @ MCS0</li> <li>◦ 87dBm@MC S1</li> <li>◦ 86 dBm @</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MCS2</li> <li>○ 88 dBm @ MCS3</li> <li>○ 85 dBm @ MCS4</li> <li>○ 80 dBm @ MCS5</li> <li>○ 78 dBm @ MCS6</li> <li>○ 77 dBm @ MCS7</li> <li>○ 90 dBm @ MCS8</li> <li>○ 90 dBm @ MCS9</li> <li>○ 89dBm@M CS10</li> <li>○ 86dBm@M CS11</li> <li>○ 82dBm@M CS12</li> <li>○ 78dBm@M CS13</li> <li>○ 77dBm@M CS14</li> <li>○ 75dBm@M CS15</li> <li>○ 90dBm@M CS16</li> <li>○ 89dBm@M CS17</li> <li>○ 87dBm@M CS18</li> <li>○ -84dBm@ MCS19</li> <li>○ 81 dBm @ MCS20</li> <li>○ 76 dBm @ MCS21</li> <li>○ 75 dBm @ MCS22</li> <li>○ 74 dBm @ MCS23</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MCS1</li> <li>○ 89dBm@ MCS2</li> <li>○ 86dBm@ MCS3</li> <li>○ 83 dBm @ MCS4</li> <li>○ 78dBm@ MCS5</li> <li>○ 77dBm@ MCS6</li> <li>○ 75dBm@ MCS7</li> <li>○ 91 dBm@M CS8</li> <li>○ 89dBm@ MCS9</li> <li>○ 87dBm@ MCS10</li> <li>○ 84dBm@ MCS11</li> <li>○ 80dBm@ MCS12</li> <li>○ 76dBm@ MCS13</li> <li>○ 75dBm@ MCS14</li> <li>○ 73dBm@ MCS15</li> <li>○ 90dBm@ MCS16</li> <li>○ 88dBm@ MCS17</li> <li>○ 85dBm@ MCS18</li> <li>○ 82dBm@ MCS19</li> <li>○ 79dBm@ MCS20</li> <li>○ 74dBm@ MCS21</li> <li>○ 73dBm@ MCS22</li> <li>○ 72dBm@ MCS23</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MCS2</li> <li>○ 82 dBm @ MCS3</li> <li>○ 80 dBm @ MCS4</li> <li>○ 75 dBm @ MCS5</li> <li>○ 73 dBm @ MCS6</li> <li>○ 72 dBm @ MCS7</li> <li>○ 88 dBm @ MCS8</li> <li>○ 86 dBm @ MCS9</li> <li>○ 84dBm@MC S10</li> <li>○ 80dBm@MC S11</li> <li>○ 77dBm@MC S12</li> <li>○ 73dBm@MC S13</li> <li>○ 71 dBm@MCS1 4</li> <li>○ 70dBm@MC S15</li> <li>○ 87dBm@MC S16</li> <li>○ 84dBm@MC S17</li> <li>○ 82dBm@MC S18</li> <li>○ 78dBm@MC S19</li> <li>○ 75 dBm @ MCS20</li> <li>○ 71 dBm@MCS2 1</li> <li>○ 69 dBm @ MCS22</li> <li>○ 68 dBm @ MCS23</li> </ul>
--	--	---	---

最大传输功率	<p>2.4 GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11b           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 23 dBm - 4 个天线</li> </ul> </li> <li>● 802.11g           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 23 dBm - 4 个天线</li> </ul> </li> <li>● 802.11n (HT20)</li> </ul>	<p>5 GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11a           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 23 dBm - 4 个天线</li> </ul> </li> <li>● 802.11n(HT20)           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 23 dBm - 4 个天线</li> </ul> </li> <li>● 802.11n(HT40)</li> </ul>
--------	---	--

	<input type="radio"/> 23 dBm - 4 个天线	<input type="radio"/> 23 dBm - 4 个天线
注意：最大功率设置视频道和个别国家/地区的规定而变化。如欲了解更多信息，请参阅产品文档。		
可用传输功率设置	2.4 GHz <ul style="list-style-type: none"> <li>• 23 dBm (200 mW)</li> <li>• 20 dBm (100 mW)</li> <li>• 17 dBm (50 mW)</li> <li>• 14 dBm (25 mW)</li> <li>• 11 dBm (12.5 mW)</li> <li>• 8 dBm (6.25 mW)</li> <li>• 5 dBm (3.13 mW)</li> <li>• 2 dBm (1.56 mW)</li> </ul>	5 GHz <ul style="list-style-type: none"> <li>• 23 dBm (200 mW)</li> <li>• 20 dBm (100 mW)</li> <li>• 17 dBm (50 mW)</li> <li>• 14 dBm (25 mW)</li> <li>• 11 dBm (12.5 mW)</li> <li>• 8 dBm (6.25 mW)</li> <li>• 5 dBm (3.13 mW)</li> <li>• 2 dBm (1.56 mW)</li> </ul>
注意：最大功率设置视频道和个别国家/地区的规定而变化。如欲了解更多信息，请参阅产品文档。		
集成天线	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.4 GHz, 增益 2 dBi, 内置全向, 水平波束宽度 360°</li> <li>• 5 GHz, 增益 5 dBi, 内置全向, 水平波束宽度 360°</li> </ul>	
外接天线 (单独购买)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 思科提供业界最广泛的 <a href="#">802.11n 天线</a>选择, 为各种部署方案提供最佳覆盖范围。</li> <li>• 连接器: 4 RP-TNC (2.4 GHz), 4 RP-TNC (5 GHz)</li> </ul>	
接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/100/1000BASE-T 自动传感 (RJ-45)</li> <li>• 管理控制台端口 (RJ-45)</li> </ul>	
指示器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 状态 LED 指示引导加载程序状态、关联状态、工作状态、引导加载程序警告、引导加载程序错误</li> </ul>	
尺寸 (宽 x 长 x 高)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 无线接入点 (不含安装支架) 8.7 x 8.7 x 1.84 英寸 (22.1 x 22.1 x 4.7 厘米)</li> </ul>	
重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.3 磅 (1.04 千克)</li> </ul>	
环境	思科 Aironet 3600i <ul style="list-style-type: none"> <li>• 非工作 (储存) 温度: -22 至 158° F (-30 至 70° C)</li> <li>• 工作温度: 32 至 104° F (0 至 40° C)</li> <li>• 工作湿度: 10% 至 90% (非冷凝)</li> </ul> 思科 Aironet 3600e <ul style="list-style-type: none"> <li>• 非工作 (储存) 温度: -40 至 158° F (-40 至 70° C)</li> <li>• 工作温度: -4 至 +131° F (-20 至 +55° C)</li> <li>• 工作湿度: 10% 至 90% (非冷凝)</li> </ul>	
系统内存	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 128 MB DRAM</li> <li>• 32 MB 闪存</li> </ul>	
输入电源要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP3600: 44 至 57 VDC</li> <li>• 电源和馈电器: 100 至 240 VAC; 50 至 60 Hz</li> </ul>	
电源选项	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.3af 以太网交换机</li> <li>• 思科 AP3600 馈电器 (AIR-PWRINJ4=)</li> <li>• 思科 AP3600 本地电源 (AIR-PWR-B=)</li> </ul>	
功率	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP3600: 12.95 W</li> </ul> <p>注意：使用以太网供电 (PoE) 部署时, 供电设备的功耗将高于该值, 具体取决于互连电缆的长度。高出的功率可能高达 2.45W, 从而使系统总功率 (无线接入点 + 电缆) 达到 15.4W。</p>	
保修	有限终身硬件保修	
合规性标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UL 60950-1</li> <li>○ CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UL2043</li> <li>○ IEC 60950-1</li> <li>○ EN 60950-1</li> <li>○ EN 50155</li> <li>● 无线电标准:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ FCC 第 15.247、15.407 部分</li> <li>○ RSS-210 (加拿大)</li> <li>○ EN 300.328、EN 301.893 (欧洲)</li> <li>○ ARIB-STD 66 (日本)</li> <li>○ ARIB-STD T71 (日本)</li> <li>○ EMI 和磁化系数 (B 级)</li> <li>○ FCC 第 15.107 和 15.109 部分</li> <li>○ ICES-003 (加拿大)</li> <li>○ VCCI (日本)</li> <li>○ EN 301.489-1 和 -17 (欧洲)</li> <li>○ EN 60601-1-2 EMC 医疗指令要求 93/42/EEC</li> </ul> </li> <li>● IEEE 标准:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IEEE 802.11a/b/g、IEEE 802.11n、IEEE 802.11h、IEEE 802.11d</li> </ul> </li> <li>● 安全性:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 802.11i、Wi-Fi 保护访问 2 (WPA2)、WPA</li> <li>○ 802.1X</li> <li>○ 高级加密标准 (AES)，临时密钥完整性协议 (TKIP)</li> </ul> </li> <li>● EAP 类型:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 可扩展认证协议 - 传输层安全协议 (EAP-TLS)</li> <li>○ 可扩展认证协议 - 隧道传输层安全协议 (TTLS) 或微软竞争握手认证协议第二版 (MSCHAPv2)</li> <li>○ 受保护的 EAP (PEAP) v0 或 EAP-MSCHAPv2</li> <li>○ 可扩展认证协议 - 通过安全隧道的灵活认证 (EAP-FAST)</li> <li>○ PEAPvi 或 EAP - 一般标记卡 (GTC)</li> <li>○ EAP - 用户识别模块 (SIM)</li> </ul> </li> <li>● 多媒体:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wi-Fi 多媒体 (WMM™)</li> </ul> </li> <li>● 其他           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ FCC 公告 OET-65C</li> <li>○ RSS-102</li> </ul> </li> </ul>

## 有限的终身硬件保修

### Cisco Aironet 3500 系列无线接入点

采用 Cisco CleanAir 技术的 Cisco® Aironet® 3500 系列接入点是业界首个 802.11n 接入点，可用于创建自行恢复、自行优化的无线网络。CleanAir technology 技术是思科统一无线网络的一个系统范围功能，可检测其他系统无法识别的 RF 干扰、识别干扰源、在地图上确定干扰源位置、进行自动调整来优化无线覆盖，从而提高空气介质质量。这些创新性接入点为关键任务移动性提供最高性能的 802.11n 连

接。3500 系列通过以智能方式避免干扰，为 802.11n 网络提供性能保护，以帮助确保实现可靠的应用程序交付。

## 卓越的射频性能

3500 系列在继承 Cisco Aironet 卓越的射频性能的基础上，提供业界领先的性能，以实现安全、可靠的无线连接。企业级的硅片和优化的无线电可使用 Cisco M-Drive 技术提供强大的移动性体验，包括：

- ClientLink 可改进遗留客户端的可靠性，并扩大覆盖范围。
- 频段选择 (BandSelect) 改善 5-GHz 客户端在混合客户端环境下的连接性能。
- 视频就绪 (VideoStream) 采用组播改进富媒体应用程序。
- 所有这些功能可确保最终用户在无线网络上获得最佳体验。

另外，思科还提供业界最广泛的 802.11n 天线选择，为多种部署方案提供最佳覆盖范围。

## 可扩展性

Cisco Aironet 3500 系列是思科统一无线网络的组件，可以扩展到 18,000 个接入点，在企业园区、分支和远程站点的中心或偏远位置提供完整的 3 层移动性。思科统一无线网络是业界最灵活、最具恢复能力和最具扩展性的架构，可实现对移动服务和应用程序的安全访问，通过与现有有线网络无缝集成来实现最低总拥有成本，并提供投资保护。

## 产品规格

项	规格
部件号	Cisco Aironet 3500 系列接入点 基于控制器的接入点 Cisco Aironet 3500i 模式——室内环境，带有内置天线
	AIR-CAP3502I-x-K9——双频、基于控制器的 802.11a/g/n
	AIR-CAP3501I-x-K9——单频、基于控制器的 802.11g/n
	AIR-CAP3502I-xK910——环保包装（双频 802.11a/g/n）10 个接入点

<b>Cisco Aironet 3500e 模式——室内，具有挑战性的环境，带有外接天线</b>	
AIR-CAP3502E-x-K9——双频、基于控制器的 802.11a/g/n	
AIR-CAP3501E-x-K9——单频、基于控制器的 802.11g/n	
AIR-CAP3502E-xK910——环保包装（双频 802.11a/g/n）10 个接入点	
<b>用于 Cisco Aironet 3500i 型号（带有内置天线）的 Cisco SMARTnet®服务</b>	
CON-SNT-CAP352Ix——SMARTnet 8x5xNBD 3500i 接入点（双频 802.11 a/g/n）	
CON-SNT-CAP351Ix——SMARTnet 8x5xNBD 3500i 接入点（单频 802.11 g/n）	
Qty(10) CON-SNT-CAP352Ix——SMARTnet 8x5xNBD 10 个环保包装 3500i 接入点（双频 802.11a/g/n）	
<b>用于 Cisco Aironet 3500e 型号（带有外接天线）的 SMARTnet 服务</b>	
CON-SNT-CAP3502x——SMARTnet 8x5xNBD 3500e 接入点（双频 802.11 a/g/n）	
CON-SNT-CAP3501x——SMARTnet 8x5xNBD 3500e 接入点（单频 802.11 g/n）	
Qty(10) CON-SNT-CAP3502x——SMARTnet 8x5xNBD 10 个环保包装 3500e 接入点（双频 802.11a/g/n）	
<b>思科无线 LAN 服务</b>	
AS-WLAN-CNSLT——思科无线 LAN 网络规划和设计服务	
AS-WLAN-CNSLT——Cisco Wireless LAN 802.11n Migration Service	
AS-WLAN-CNSLT——思科无线 LAN 性能和安全性评估服务	
管制范围：(x = 管制范围) 客户负责验证在其各自国家/地区的使用审批。要验证审批并识别与特定国家/地区对应的管制范围，请访问 <a href="http://www.cisco.com/go/aironet/compliance">http://www.cisco.com/go/aironet/compliance</a> 。	
并非所有管制范围都已获审批。全球价格表中将会即时提供已获审批的部件号。	
软件	思科统一无线网络软件 7.0 或更高版本。
802.11n	2x3 多输入多输出 (MIMO)，双空间流

2.0 版 (及 相关) 功能	最大合并比组合 (MRC)				
	传统波束成形				
	20-MHz 和 40-MHz 频道				
	PHY 数据速率高达 300 Mbps				
	数据包聚合: A-MPDU (Tx/Rx)、A-MSDU (Tx/Rx)				
	802.11 动态频率选择 (DFS)				
	Cyclic Shift Diversity (CSD) 支持				
支持的数据 速率	802.11a: 6、9、12、18、24、36、48 和 54 Mbps				
	802.11g: 1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48 和 54 Mbps				
	802.11n 数据速率 (2.4 GHz 和 5 GHz) :				
	MCS 指 数	GI = 800ns		GI = 400ns	
		20-MHz 速率 (Mbps)	40-MHz 速率 (Mbps)	20-MHz 速率 (Mbps)	40-MHz 速率 (Mbps)
	0	6.5	13.5	7.2	15
	1	13	27	14.4	30
	2	19.5	40.5	21.7	45
	3	26	54	28.9	60
	4	39	81	43.3	90
	5	52	108	57.8	120
	6	58.5	121.5	65	135
	7	65	135	72.2	150
	8	13	27	14.4	30
	9	26	54	28.9	60
	10	39	81	43.3	90
	11	52	108	57.8	120
	12	78	162	86.7	180
	13	104	216	115.6	240
	14	117	243	130	270
	15	130	270	144.4	300
频率波段和 20-MHz 工 作频道	A (A 管制范围) :			N (N 管制范围) :	
	2.412 至 2.462 GHz; 11 个 频道			2.412 至 2.462 GHz; 11 个频道	
	5.180 至 5.320 GHz; 8 个 频道			5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道	
	5.500 至 5.700 GHz、8 个 频道			5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道	
	(不包括 5.600 至 5.640 GHz)				
	5.745 至 5.825 GHz; 5 个 频道			Q (Q 管制范围) :	

<b>C (C 管制范围) :</b>	2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道
	5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道
2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道	5.500 至 5.700 GHz; 11 个频道
5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道	
	<b>S (S 管制范围) :</b>
<b>E (E 管制范围) :</b>	
	2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道
2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道	5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道
5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道	5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道
5.500 至 5.700 GHz、8 个频道	
(不包括 5.600 至 5.640 GHz)	<b>T (T 管制范围) :</b>
<b>I (I 管制范围) :</b>	2.412 至 2.462 GHz; 11 个频道
	5.280 至 5.320 GHz; 3 个频道
2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道	5.500 至 5.700 GHz; 11 个频道
5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道	5.745 至 5.825 GHz; 5 个频道
<b>K (K 管制范围) :</b>	
2.412 至 2.472 GHz; 13 个频道	
5.180 至 5.320 GHz; 8 个频道	
5.500 至 5.620 GHz; 7 个频道	
5.745 至 5.805 GHz; 4 个频道	
<b>非重叠频道的最大数量</b>	
2ю4 ПРя	5 GHz
802ю11и.п:	802.11a:
20 ьРя: 3	20 MHz: 21
802ю11т:	802.11n:
20 ьРя: 3	20 MHz: 21

	40 MHz: 1	40 MHz: 9	
注意：具体值视管制范围而变化。有关各管制范围的具体详情，请参阅产品文档。			
接收灵敏度	802.11b (CCK)	802.11g (非 HT20)	802.11a (非 HT20)
-101 dBm @ 1 Mb/s	-92 dBm @ 6 Mb/s	-93 dBm @ 6 Mb/s	
-98 dBm @ 2 Mb/s	-92 dBm @ 9 Mb/s	-93 dBm @ 9 Mb/s	
-92 dBm @ 5.5 Mb/s	-92 dBm @ 12 Mb/s	-92 dBm @ 12 Mb/s	
-89 dBm @ 11 Mb/s	-90 dBm @ 18 Mb/s	-90 dBm @ 18 Mb/s	
	-86 dBm @ 24 Mb/s	-87 dBm @ 24 Mb/s	
	-84 dBm @ 36 Mb/s	-84 dBm @ 36 Mb/s	
	-79 dBm @ 48 Mb/s	-79 dBm @ 48 Mb/s	
	-78 dBm @ 54 Mb/s	-79 dBm @ 54 Mb/s	
2.4-GHz	2.4-GHz	5-GHz	5-GHz
802.11n (HT20)	802.11n (HT40)	802.11n (HT20)	802.11n (HT40)
-92 dBm @ MCS0	-89 dBm @ MCS0	-93 dBm @ MCS0	-91 dBm @ MCS0
-90 dBm @ MCS1	-87 dBm @ MCS1	-91 dBm @ MCS1	-89 dBm @ MCS1
-88 dBm @ MCS2	-85 dBm @ MCS2	-89 dBm @ MCS2	-87 dBm @ MCS2
-85 dBm @ MCS3	-82 dBm @ MCS3	-86 dBm @ MCS3	-83 dBm @ MCS3
-82 dBm @ MCS4	-79 dBm @ MCS4	-83 dBm @ MCS4	-80 dBm @ MCS4
-77 dBm @ MCS5	-73 dBm @ MCS5	-78 dBm @ MCS5	-75 dBm @ MCS5
-76 dBm @ MCS6	-72 dBm @ MCS6	-77 dBm @ MCS6	-74 dBm @ MCS6
-74 dBm @ MCS7	-70 dBm @ MCS7	-75 dBm @ MCS7	-72 dBm @ MCS7
-92 dBm @	-90 dBm @	-87 dBm	-86 dBm @ MCS8

MCS8	MCS8	@ MCS8	
-90 dBm @ MCS9	-87 dBm @ MCS9	-87 dBm @ MCS9	-85 dBm @ MCS9
-87 dBm @ MCS10	-85 dBm @ MCS10	-85 dBm @ MCS10	-84 dBm @ MCS10
-85 dBm @ MCS11	-81 dBm @ MCS11	-83 dBm @ MCS11	-80 dBm @ MCS11
-82 dBm @ MCS12	-78 dBm @ MCS12	-79 dBm @ MCS12	-77 dBm @ MCS12
-77 dBm @ MCS13	-74 dBm @ MCS13	-75 dBm @ MCS13	-72 dBm @ MCS13
-75 dBm @ MCS14	-72 dBm @ MCS14	-73 dBm @ MCS14	-71 dBm @ MCS14
-74 dBm @ MCS15	-71 dBm @ MCS15	-72 dBm @ MCS15	-70 dBm @ MCS15
最大传输功率	2.4 GHz	5 GHz	
	802.11b	802.11a	
	23 dBm, 双天线	20 dBm, 双天线	
	802.11g	802.11n 非 HT 重复模式	
	20 dBm, 双天线	20 dBm, 双天线	
	802.11n (非 HT 重复模式)	802.11n (HT20)	
	20 dBm, 双天线	20 dBm, 双天线	
	802.11n (HT20)	802.11n (HT40)	
	20 dBm, 双天线	20 dBm, 双天线	
	802.11n (HT40)		
	20 dBm, 双天线		
注意：最大功率设置视频道和个别国家/地区的规定而变化。有关具体详情，请参阅产品文档。			
可用传输功率设置	2.4 GHz	5 GHz	
	仅 23 dBm (200 mW) CCK	20 dBm (100 mW)	
	20 dBm (100 mW)	17 dBm (50 mW)	
	17 dBm (50 mW)	14 dBm (25 mW)	
	14 dBm (25 mW)	11 dBm (12.5 mW)	
	11 dBm (12.5 mW)	8 dBm (6.25 mW)	
	8 dBm (6.25 mW)	5 dBm (3.13 mW)	
	5 dBm (3.13 mW)	2 dBm (1.56 mW)	
	2 dBm (1.56 mW)	-1 dBm (0.78 mW)	

	-1 dBm (0.78 mW)
注意：最大功率设置视频道和个别国家/地区的规定而变化。有关具体详情，请参阅产品文档。	
集成天线	2.4 GHz, 增益 4 dBi, 内置全向, 水平波束宽度 360°
	5 GHz, 增益 3 dBi, 内置全向, 水平波束宽度 360°
外接天线 (单独购买)	<a href="#">思科提供业界最广泛的 802.11n 天线选择, 为多种部署方案提供最佳覆盖范围。</a>
接口	10/100/1000BASE-T 自动传感 (RJ-45)
	管理控制台端口 (RJ-45)
指示器	状态 LED 指示引导加载程序状态、关联状态、工作状态、引导加载程序警告、引导加载程序错误。
尺寸 (宽 x 长 x 高)	接入点 (不含安装支架) : 8.7 x 8.7 x 1.84 in. (22.1 x 22.1 x 4.7 cm)
重量	2.3 lbs (1.04 kg)
环境	Cisco Aironet 3500i
	非工作 (储存) 温度: -22 至 185° F (-30 至 85° C)
	工作温度: 32 至 104° F (0 至 40° C)
	工作湿度: 10% 至 90% (非冷凝)
	Cisco Aironet 3500e
	非工作 (储存) 温度: -40 至 185° F (-40 至 85° C)
	工作温度: -4 至 +131° F (-20 至 +55° C)
	工作湿度: 10% 至 90% (非冷凝)
系统内存	128 MB DRAM
	32 MB 闪存
输入电源要求	AP3500: 44 至 57 VDC
	电源和馈电器: 100 至 240 VAC; 50 至 60 Hz
电源选项	802.3af 以太网交换机
	Cisco AP3500 馈电器 (AIR-PWRINJ4=)
	Cisco AP3500 本地电源 (AIR-PWR-B=)
功率	AP3500: 12.95 W

	注意：使用以太网供电 (PoE) 部署时，供电装置的输出功率将高于此值，具体取决于互连电缆的长度。高出的这部分额外功率可能为 2.45W，从而使系统总功率（接入点 + 电缆）达到 15.4W。
保修	有限终身硬件保修
合规性标准	<p>安全：</p> <p>UL 60950-1</p> <p>CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1</p> <p>UL 2043</p> <p>IEC 60950-1</p> <p>EN 60950-1</p> <p>无线电标准：</p> <p>FCC 第 15.247、15.407 部分</p> <p>RSS-210 (加拿大)</p> <p>EN 300.328, EN 301.893 (欧洲)</p>

## Cisco Aironet 2600 系列无线接入点

2600 系列无线接入点延续了思科 Aironet 卓越的射频性能的基础上，提供了更高的性能，以实现安全可靠的无线连接。企业级的芯片和优化的无线电模块可提供强大的移动性体验，包括：

- 802.11n，支持 3x4 多输入多输出 (MIMO) 技术以及三空间流，可在更大范围内保持 450 Mbps 的速率，从而提供比竞争对手无线接入点更优异的容量和可靠性。
- MIMO 均衡，通过最大限度地降低信号衰落的影响优化上行链路性能和可靠性。
- 思科 ClientLink 2.0 技术，可提高所有 802.11n 移动设备（包括一、二和三空间流设备）的下行链路性能。
- 思科 CleanAir 技术，可提供主动式高速频谱智能，解决无线干扰造成的性能问题。

所有这些功能可确保最终用户获得最佳的无线网络体验。

此外，思科还提供了业界最广泛的 [802.11n 天线](#)选择，为各种部署方案提供最佳覆盖范围。

### 可扩展性

思科 Aironet 2600 系列属于思科统一无线网络的组件之一，该解决方案可以扩展至支持多达 18,000 个无线接入点，在企业园区、分支机构、远程站点的中心或偏远位置提供完整的第三层移动性。思科统一无线网络是业界最灵活、恢复能力最强、扩展性最高的架构，可实现对移动服务和移动应用的安全访问，通过与现有有线网络无缝集成最大程度地降低总体拥有成本，提供投资保护。

### 产品规格

表 1 列示了思科 Aironet 2600 系列无线接入点的产品规格。

**表 1.** 思科 Aironet 2600 系列无线接入点的产品规格

项目	规格
----	----

<b>部件编号</b>	<p><b>思科 Aironet 2600i 无线接入点：室内环境，带内置天线</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AIR-CAP2602I-x-K9 - 双频基于控制器的 802.11a/g/n</li> <li>• AIR-CAP2602I-xK910 - 环保包装（双频 802.11a/g/n）10 个无线接入点</li> </ul> <p><b>思科 Aironet 2600e 无线接入点：挑战性室内环境，带外置天线</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AIR-CAP2602E-x-K9 - 双频基于控制器的 802.11a/g/n</li> <li>• AIR-CAP2602E-xK910 - 环保包装（双频 802.11a/g/n）10 个无线接入点</li> </ul> <p><b>用于思科 Aironet 2600i 无线接入点（带内置天线）的思科 SMARTnet® 服务</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CON-SNT-CAP262Ix - SMARTnet 8x5xNBD 2600i 无线接入点（双频 802.11 a/g/n）</li> <li>• Qty(10) CON-SNT-CAP262Ix - SMARTnet 8x5xNBD 10 个环保包装 2600i 无线接入点（双频 802.11a/g/n）</li> </ul> <p><b>用于思科 Aironet 2600e 无线接入点（带外置天线）的 SMARTnet 服务</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CON-SNT-CAP2602x - SMARTnet 8x5xNBD 2600e 无线接入点（双频 802.11 a/g/n）</li> <li>• Qty(10) CON-SNT-CAP2602x - SMARTnet 8x5xNBD 10 个环保包装 2600e 无线接入点（双频 802.11a/g/n）</li> </ul> <p><b>思科无线局域网服务</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AS-WLAN-CNSLT - <a href="#">思科无线局域网 (LAN) 网络规划和设计服务</a></li> <li>• AS-WLAN-CNSLT - <a href="#">思科无线局域网 (LAN) 802.11n 迁移服务</a></li> <li>• AS-WLAN-CNSLT - <a href="#">思科无线局域网 (LAN) 性能和安全性评估服务</a></li> </ul> <p><b>管制范围：(x = 管制范围)</b></p> <p>客户负责验证在其各自国家/地区的使用审批。如需验证审批以及了解特定国家/地区的管制范围，请访问：  <a href="http://www.cisco.com/go/aironet/compliance">http://www.cisco.com/go/aironet/compliance</a>。</p> <p>并非所有管制范围都已获审批。“全球价格表”中会提供已获审批的部件号。</p>
-------------	---

项目	规格			
软件	思科统一无线网络软件 7.3 或更高版本。			
支持的无线局域网控制器 802.11n 2.0 版 (及相关) 功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>2500 系列、用于第二代集成多业务路由器 (ISR G2) 的基于服务就绪引擎 (SRE) 的无线局域网控制器模块 (WLCM)。</li> <li>3x4 多输入多输出 (MIMO)，三空间流</li> <li>最大比合并 (MRC)</li> <li>802.11n 和 802.11a/g 波束成形</li> <li>20-MHz 和 40-MHz 信道</li> <li>PHY 数据速率高达 450 Mbps (40-MHz 信道, 5 GHz 波段)</li> <li>数据包聚合: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)</li> <li>802.11 动态频率选择 (DFS)</li> <li>循环移动差分 (CSD) 支持</li> </ul>			
支持的数据速率	802.11a: 6、9、12、18、24、36、48 和 54 Mbps			
	802.11g: 1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48 和 54 Mbps			
	802.11n 数据速率 (2.4 GHz 和 5 GHz) :			
MCS 指数 <sup>1</sup>	GI <sup>2</sup> = 800 纳秒	GI = 400 纳秒		
	20-MHz 速率	40-MHz 速率	20-MHz 速率	40-MHz 速率
0	6.5	13.5	7.2	15
1	13	27	14.4	30
2	19.5	40.5	21.7	45
3	26	54	28.9	60
4	39	81	43.3	90
5	52	108	57.8	120
6	58.5	121.5	65	135
7	65	135	72.2	150
8	13	27	14.4	30
9	26	54	28.9	60
10	39	81	43.3	90
11	52	108	57.8	120
12	78	162	86.7	180
13	104	216	115.6	240
14	117	243	130	270
15	130	270	144.4	300
16	19.5	40.5	21.7	45
17	39	81	43.3	90
18	58.5	121.5	65	135
19	78	162	86.7	180
20	117	243	130	270
21	156	324	173.3	360
22	175.5	364.5	195	405
23	195	405	216.7	450

<sup>1</sup> MCS 指数: 调制和编码方案 (MCS) 指数可确定空间流的数量、调制、编码率以及数据速率值。

<sup>2</sup> GI: 信标之间的保护间隔 (GI) 可帮助接收器克服多路径延迟的影响。

项目	规格
<b>频率波段和 20-MHz 工作 信道</b>	<p><b>A (A 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.462 GHz; 11 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 8 个信道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个信道</li> </ul> <p><b>C (C 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个信道</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个信道</li> </ul> <p><b>E (E 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 8 个信道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> </ul> <p><b>I (I 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> </ul> <p><b>K (K 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道</li> <li>• 5.500 至 5.620 GHz; 7 个频道</li> <li>• 5.745 至 5.805 GHz; 4 个频道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> </ul> <p><b>N (N 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.462 GHz; 11 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个信道</li> </ul> <p><b>Q (Q 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 11 个信道</li> </ul> <p><b>R (R 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道</li> <li>• 5,660 至 5,805 GHz; 7 个信道</li> </ul> <p><b>S (S 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.472 GHz; 13 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 11 个信道</li> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个信道</li> </ul> <p><b>T (T 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.412 至 2.462 GHz; 11 个信道</li> <li>• 5.280 至 5.320 GHz; 3 个信道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 8 个信道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> </ul> <p><b>Z (Z 管制范围) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.745 至 5.825 GHz; 5 个信道</li> <li>• 2.412 至 2.462 GHz; 11 个信道</li> <li>• 5.180 至 5.320 GHz; 8 个信道</li> <li>• 5.500 至 5.700 GHz; 8 个信道 (不包括 5.600 至 5.640 GHz)</li> </ul>

**注意:**客户负责验证在其各自国家/地区的使用审批。如需验证审批以及了解特定国家/地区的管制范围,

<b>非重叠信道 的最大 数量</b>	<b>2.4 GHz</b>	<b>5 GHz</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11b/g: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 20 MHz: 3 个</li> </ul> </li> <li>● 802.11n: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 20 MHz: 3 个</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11a: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 20 MHz: 21 个</li> </ul> </li> <li>● 802.11n: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 20 MHz: 21 个</li> <li>◦ 40 MHz: 9 个</li> </ul> </li> </ul>	
<b>注意:</b> 具体值视管制范围而变化。有关各管制范围的具体细节, 请参阅产品文档。			
<b>接收灵敏度</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11b (CCK) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -101 dBm, 1 Mb/s</li> <li>◦ -98 dBm, 2 Mb/s</li> <li>◦ -92 dBm, 5.5 Mb/s</li> <li>◦ -89 dBm, 11 Mb/s</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11g (非 HT20) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -91 dBm, 6 Mb/s</li> <li>◦ -91 dBm, 9 Mb/s</li> <li>◦ -90 dBm, 12 Mb/s</li> <li>◦ -89 dBm, 18 Mb/s</li> <li>◦ -86 dBm, 24 Mb/s</li> <li>◦ -83 dBm, 36 Mb/s</li> <li>◦ -78 dBm, 48 Mb/s</li> <li>◦ -77 dBm, 54 Mb/s</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11a (非 HT20) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -91 dBm, 12 Mb/s</li> <li>◦ -90 dBm, 18 Mb/s</li> <li>◦ -87 dBm, 24 Mb/s</li> <li>◦ -85 dBm, 36 Mb/s</li> <li>◦ -80 dBm, 48 Mb/s</li> <li>◦ -79 dBm, 54 Mb/s</li> </ul> </li> </ul>		
	<b>2.4-GHz</b>	<b>5-GHz</b>	<b>-GHz</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11n (HT20) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -90 dBm, MCS0</li> <li>◦ -90 dBm, MCS1</li> <li>◦ -89 dBm, MCS2</li> <li>◦ -86 dBm, MCS3</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11n (HT20) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -91 dBm, MCS0</li> <li>◦ -90 dBm, MCS1</li> <li>◦ -89 dBm, MCS2</li> <li>◦ -86 dBm, MCS3</li> </ul> </li> </ul>	802.11

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -90 dBm,</li> </ul> <p>MCS2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -88 dBm,</li> </ul> <p>MCS3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -85 dBm,</li> </ul> <p>MCS4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ -83 dBm, MCS4</li> </ul>	n (HT 40)
-			8
-			8
d			d
B			B
m			m
,			,
M			M
C			C
S			S
0			0
-			-
8			8
7			7
d			d
B			B
m			m
,			,
M			M
C			C
S			S
1			1
-			-
8			8
6			6
d			d
B			B
m			m
,			,
M			M
C			C
S			S
2			2

				- 8 2 d B m ,, M C S 3
				- 8 0 d B m ,, M C S 4

项目	规格
----	----

	◦ -80 dBm, MCS5	◦ -78 dBm, MCS5	◦ -75 dBm, MCS5
	◦ -78 dBm, MCS6	◦ -77 dBm, MCS6	◦ -73 dBm, MCS6
	◦ -77 dBm, MCS7	◦ -75 dBm, MCS7	◦ -72 dBm, MCS7
	◦ -90 dBm, MCS8	◦ -91 dBm, MCS8	◦ -88 dBm, MCS8
	◦ -90 dBm, MCS9	◦ -89 dBm, MCS9	◦ -86 dBm, MCS9
	◦ -89 dBm, MCS10	◦ -87 dBm, MCS10	◦ -84 dBm, MCS10
	◦ -86 dBm, MCS11	◦ -84 dBm, MCS11	◦ -80 dBm, MCS11
	◦ -82 dBm, MCS12	◦ -80 dBm, MCS12	◦ -77 dBm, MCS12
	◦ -78 dBm, MCS13	◦ -76 dBm, MCS13	◦ -73 dBm, MCS13
	◦ -77 dBm, MCS14	◦ -75 dBm, MCS14	◦ -71 dBm, MCS14
	◦ -75 dBm, MCS15	◦ -73 dBm, MCS15	◦ -70 dBm, MCS15
	◦ -90 dBm, MCS16	◦ -90 dBm, MCS16	◦ -87 dBm, MCS16
	◦ -89 dBm, MCS17	◦ -88 dBm, MCS17	◦ -84 dBm, MCS17
	◦ -87 dBm, MCS18	◦ -85 dBm, MCS18	◦ -82 dBm, MCS18
	◦ -84 dBm, MCS19	◦ -82 dBm, MCS19	◦ -78 dBm, MCS19
	◦ -81 dBm, MCS20	◦ -79 dBm, MCS20	◦ -75 dBm, MCS20
	◦ -76 dBm, MCS21	◦ -74 dBm, MCS21	◦ -71 dBm, MCS21
	◦ -75 dBm, MCS22	◦ -73 dBm, MCS22	◦ -69 dBm, MCS22
	◦ -74 dBm, MCS23	◦ -72 dBm, MCS23	◦ -68 dBm, MCS23

最大传输功率	2.4 GHz	5 GHz
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11b <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 23 dBm - 4 天线</li> </ul> </li> <li>• 802.11g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.11a <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 23 dBm - 4 天线</li> </ul> </li> <li>• 802.11n (HT20)</li> </ul>

**注意：**最大功率设置视信道和各个国家/地区的规定不同。有关具体细节，请参阅产品文档。

可用传输功率 设置	2.4 GHz	5 GHz
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 23 dBm (200 mW)</li> <li>• 20 dBm (100 mW)</li> <li>• 17 dBm (50 mW)</li> <li>• 14 dBm (25 mW)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 23 dBm (200 mW)</li> <li>• 20 dBm (100 mW)</li> <li>• 17 dBm (50 mW)</li> <li>• 14 dBm (25 mW)</li> </ul>

**注意：**最大功率设置视信道和各个国家/地区的规定不同。有关具体细节，请参阅产品文档。

集成天线	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.4 GHz, 增益 2 dBi, 内置全向, 水平波束宽度 360°</li> </ul>
外置天线 (单独购买)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 经认证可与增益最大为 6 dBi 的天线配合使用 (2.4 GHz 和 5 GHz)。</li> <li>• 思科提供业界最广泛的 <a href="#">802.11n 天线</a>选择，为各种部署方案提供最佳覆盖范围。</li> </ul>
接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/100/1000BASE-T 自感 (RJ-45)</li> </ul>
指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 状态 LED. 指示引导加载程序状态、关联状态、工作状态、引导加载程序警告、引导加载程序完成。</li> </ul>
尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 无线接入点 (不含安装支架) : 22.1 x 22.1 x 5.4 厘米 (8.7 x 8.7 x 2.11 英寸)</li> </ul>
重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.13 千克 (2.5 磅)</li> </ul>
环境参数	<p><b>思科 Aironet 2600i</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 非工作 (储存) 温度: -30°C 至 70°C (-22°F 至 158°F)</li> <li>• 非工作 (储存) 高度测试: -25°C, 15000 英尺</li> <li>• 工作温度: 0°C 至 40°C (32°F 至 104°F)</li> </ul>

项目	规格
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工作湿度: 10% 至 90% (非冷凝)</li> <li>• 工作高度测试: -40°C, 9843 英尺</li> </ul> <p><b>思科 Aironet 2600e</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 非工作 (储存) 温度: -30°C 至 70°C (-22°F 至 158°F)</li> <li>• 非工作 (储存) 高度测试: -25°C, 15000 英尺</li> <li>• 工作温度: -20°C 至 55°C (-4°F 至 131°F)</li> <li>• 工作湿度: 10% 至 90% (非冷凝)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>工作高度测试: -40°C, 9843 英尺</li> </ul>
<b>系统内存</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>128 MB DRAM</li> </ul>
<b>输入功率要求</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AP2600: 44 至 57 VDC</li> </ul>
<b>电源选项</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>802.3af 以太网交换机</li> <li>思科 AP2600 馈电器 (AIR-PWRINJ4=)</li> </ul>
<b>功耗</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AP2600: 12.95 瓦</li> </ul> <p><b>注意:</b> 使用以太网供电 (PoE) 部署时, 供电装置的输出功率将高于此值, 具体取决于互连电缆的长度。此高出的额外功率最多可能达到 2.45 瓦, 因此, 系统总功耗 (无线接入点 + 电缆) 会达到 15.4 瓦。</p>
<b>保修</b>	有限终身硬件保修
<b>合规标准</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UL 60950-1</li> <li>CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1</li> <li>UL 2043</li> <li>IEC 60950-1</li> <li>EN 60950-1</li> <li>EN 50155</li> <li>无线电核准: <ul style="list-style-type: none"> <li>FCC 第 15.247、15.407 部分</li> <li>RSS-210 (加拿大)</li> <li>EN 300.328、EN 301.893 (欧洲)</li> <li>ARIB-STD 66 (日本)</li> <li>ARIB-STD T71 (日本)</li> <li>EMI 和磁化率 (B 类)</li> <li>FCC 第 15.107 和 15.109 部分</li> <li>ICES-003 (加拿大)</li> <li>VCCI (日本)</li> <li>EN 301.489-1 和 EN 301.489-17 (欧洲)</li> <li>医疗指令 93/42/EEC 的 EN 60601-1-2 EMC 要求</li> </ul> </li> <li>IEEE 标准: <ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.11a/b/g、IEEE 802.11n、IEEE 802.11h、IEEE 802.11d</li> </ul> </li> <li>安全性: <ul style="list-style-type: none"> <li>802.11i、Wi-Fi 保护访问 2 (WPA2)、WPA</li> <li>802.1X</li> </ul> </li> </ul>

- 高级加密标准 (AES)、临时密钥完整性协议 (TKIP)
- EAP 类型:
  - 扩展认证协议—传输层安全 (EAP-TLS)
  - EAP-Tunneled TLS (TTLS) 或 Microsoft 质询握手身份验证协议版本 2 (MSCHAPv2)
  - 受保护的 EAP (PEAP) v0 或 EAP-MSCHAPv2
  - 可扩展身份验证协议—通过安全隧道的灵活验证 (EAP-FAST)
  - PEAPv1 或 EAP—通用令牌卡 (GTC)
  - EAP—客户身份识别卡 (SIM)
- 多媒体:
  - Wi-Fi 多媒体 (WMM™)
- 其他:
  - FCC 公告 OET-65C

## Cisco Aironet 1600 系列无线接入点

## 思科 Aironet 1600 系列无线接入点



**工业设计**

- 封闭的金属外壳和耐高温，是工厂、仓库和其他室内工业环境的理想选择
- 利用可选的外置天线可满足各种射频覆盖需求
- UL 2043 3类天花板阻燃等级，可选择吊顶上方安装或吊顶悬挂安装

**易于安装且节省能源**

- 使用现有 PoE 交换机实现 802.11n 性能
- 精巧设计，可无缝融入各种室内环境

**易于安装，多用途安装支架**

- 专为现有无线接入点的轻松更换而设计
- 防盗锁保护

**部署选项**

- 基于控制器或独立部署选项

**安全连接**

- 支持检测欺诈无线接入点和拒绝服务攻击
- 管理帧保护功能可检测恶意用户并提醒网络管理员

**思科 ClientLink 2.0 智能波束成形技术**

- 更快的移动客户端连接
- 支持所有客户端类型，没有任何客户端需求或内存条件
- 更高效地使用移动设备电池并节省电量

**思科 VideoStream 技术**

- 高效的组播到单播传输转换
- 视频呼叫准入控制，可防止超额认购
- 队列优先级，可帮助确保企业宣传片的最佳用户体验



全新的思科 Aironet® 1600 系列无线接入点是一个企业级的入门级 802.11n 无线接入点，专为满足中小型企业网络的无线连接需要而设计。

1600 系列通过频谱智能™ 提供高效的无线覆盖，并为具有混合客户端基础的入门级网络提供客户端加速。1600 无线接入点还至少提供六倍于现有 802.11a/g 网络的吞吐量。1600 系列利用双空间流的 3 x 3 多输入输出 (MIMO) 技术提供 802.11n 企业级性能的性能优势，使其成为中小企业的理想之选。

作为 Cisco® Aironet 无线产品组合的一部分，1600 系列可通过与现有网络的无缝集成，提供较低的总体拥有成本，同时保护投资。1600 系列具有向 802.11n 迁移的入门级途径，可向网络增加容量以适应未来增长，从而扩充应用和扩大带宽。

出于迅速发展的移动性需求考虑，Cisco Aironet 1600 系列无线接入点以合理的价格点提供先进的功能，顺应了自带设备 (BYOD) 趋势。

· 在未来的版本中提供。

项目	规格
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 可扩展身份验证协议—通过安全隧道的灵活验证 (EAP-FAST)</li> <li>◦ PEAPv1 或 EAP—通用令牌卡 (GTC)</li> <li>◦ EAP—客户身份识别卡 (SIM)</li> <li>• 多媒体: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wi-Fi 多媒体 (WMM™)</li> </ul> </li> <li>• 其他: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FCC 公告 OET-65C</li> <li>◦ RSS-102</li> </ul> </li> </ul>

### 有限终身硬件保修

思科 Aironet 1600 系列无线接入点享受终身有限保修，只要最终用户拥有或使用本产品，即可享受全方位的硬件保修。保修包括 10 天硬件备件先行更换，以及 90 天保证软件载体无缺陷。更多详情，请访问：  
<http://www.cisco.com/go/warranty>。

### 思科无线局域网服务

依托思科及其合作伙伴为您提供个性化智能服务，充分实现您技术投资的全部商业价值。依靠精深的网络专业知识和广大的合作伙伴生态体系，思科无线 LAN 服务可以让您部署正确、可扩展且可实现富媒体协作的移动网络，同时提高从基于思科统一无线网络而融合有线和无线网络的基础架构中得到的运营效率。我们与合作伙伴一起提供专家规划、构建并运行服务来加速您向高级移动服务的过渡，同时在部署架构后不断优化其性能、可靠性和安全性。更多详情，请访问：<http://www.cisco.com/go/wirelesslanservices>。

### 更多详情

有关思科 Aironet 1600 系列的更多信息，请访问 <http://www.cisco.com/go/wireless> 或联系您当地的客户代表。



美洲总部  
Cisco Systems, Inc.  
加州圣何西

亚太地区总部  
Cisco Systems (USA) Pte Ltd.  
新加坡

欧洲总部  
Cisco Systems International BV  
荷兰阿姆斯特丹

思科在全球设有 200 多个办事处。地址、电话号码和传真号码均列在思科网站 [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices) 中。

思科和思科徽标是思科和/或其附属公司在美国和其他国家或地区的商标或注册商标。有关思科商标的列表，请访问此 URL: [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks)。本文提及的第三方商标均归属其各自所有者。使用“合作伙伴”一词并不暗示思科和任何其他公司存在合伙关系。(1110R)

美国印刷

C78-715702-00 09/12

© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。本文档所含内容为思科公开发布的信息。

第 7 页，共 7 页

项目	规格
<b>环境参数</b>	<p><b>思科 Aironet 1600i</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>非工作（储存）温度：-22 至 158°F (-30 至 70°C)</li> <li>非工作（储存）高度测试：-25°C, 15000 英尺</li> <li>工作温度：32 至 104°F (0 至 40°C)</li> <li>工作湿度：10% 至 90% (非冷凝)</li> <li>工作高度测试：-40°C, 9843 英尺</li> </ul> <p><b>思科 Aironet 1600a</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>非工作（储存）温度：-22 至 158°F (-30 至 70°C)</li> <li>非工作（储存）高度测试：-25°C, 15000 英尺</li> <li>工作温度：4 至 122°F (20 至 50°C)</li> <li>工作湿度：10% 至 90% (非冷凝)</li> <li>工作高度测试：-40°C, 9843 英尺</li> </ul>
<b>系统内存</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>256 MB DRAM</li> <li>32 MB 闪存</li> </ul>
<b>输入功率要求</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AP1600: 44 至 57 VDC</li> <li>电源和馈电器：100 至 240 伏交流电压；50 至 60 赫兹</li> </ul>
<b>电源选项</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>802.3af 以太网交换机</li> <li>思科 AP1600 饰电器 (AIR-PWRINJ4=, AIR-PWRINJ5=)</li> <li>思科 AP1600 本地电源 (AIR-PWR-B=)</li> </ul>
<b>功耗</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AP1600: 12.95 W</li> </ul> <p>注：使用 PoE 部署时，供电装置的输出功率将高于此值，具体取决于互连电缆的长度。高出的这部分额外功率可能高达 2.45 瓦，从而使系统总功耗（无线接入点 + 电缆）达到 15.4 瓦。</p>
<b>保修</b>	有限终身硬件保修
<b>合规性</b>	<p><b>标准</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>安全：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 60950-1</li> <li>CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1</li> <li>UL 2043</li> <li>IEC 60950-1</li> <li>EN 60950-1</li> </ul> </li> <li><b>无线电标准：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>FCC 第 15.247、15.407 部分</li> <li>RSS-210 (加拿大)</li> <li>EN 300.328、EN 301.893 (欧洲)</li> <li>ARIB-STD 33 (日本)</li> <li>ARIB-STD 66 (日本)</li> <li>ARIB-STD T71 (日本)</li> <li>AS/NZS 4268.2003 (澳大利亚和新西兰)</li> <li>EMI 和谐化率 (B 类)</li> <li>FCC 第 15.107 和 15.109 部分</li> <li>ICES-003 (加拿大)</li> <li>VCCI (日本)</li> <li>EN 301.489-1 和 EN 301.489-17 (欧洲)</li> <li>医疗指令 93/42/EEC 的 EN 60601-1-2 EMC 要求</li> </ul> </li> <li><b>IEEE 标准：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.11a/b/g、IEEE 802.11n、IEEE 802.11h、IEEE 802.11d</li> </ul> </li> <li><b>安全：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>802.11i、Wi-Fi 保护访问 2 (WPA2)、WPA</li> <li>802.1X</li> <li>高级加密标准 (AES)、临时密钥完整性协议 (TKIP)</li> </ul> </li> <li><b>EAP 类型：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>扩展认证协议—传输层安全 (EAP-TLS)</li> <li>EAP-Tunneled TLS (TTLS) 或 Microsoft 质询握手身份验证协议版本 2 (MSCHAPv2)</li> <li>受保护的 EAP (PEAP) v0 或 EAP-MSCHAPv2</li> </ul> </li> </ul>

项目	规格		
-83 dBm @ MCS4		-82 dBm @ MCS4	-79 dBm @ MCS4
-78 dBm @ MCS5		-77 dBm @ MCS5	-74 dBm @ MCS5
-77 dBm @ MCS6		-76 dBm @ MCS6	-73 dBm @ MCS6
-76 dBm @ MCS7		-75 dBm @ MCS7	-72 dBm @ MCS7
-93 dBm @ MCS8		-91 dBm @ MCS8	-88 dBm @ MCS8
-90 dBm @ MCS9		-88 dBm @ MCS9	-86 dBm @ MCS9
-88 dBm @ MCS10		-87 dBm @ MCS10	-84 dBm @ MCS10
-85 dBm @ MCS11		-84 dBm @ MCS11	-81 dBm @ MCS11
-81 dBm @ MCS12		-81 dBm @ MCS12	-78 dBm @ MCS12
-77 dBm @ MCS13		-76 dBm @ MCS13	-73 dBm @ MCS13
-76 dBm @ MCS14		-75 dBm @ MCS14	-72 dBm @ MCS14
-74 dBm @ MCS15		-73 dBm @ MCS15	-70 dBm @ MCS15
<b>最大总传输功率</b>	<b>2.4 GHz</b>	<b>5 GHz</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11b           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 22 dBm (启用 3 根天线)</li> </ul> </li> <li>● 802.11g           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 22 dBm (启用 3 根天线)</li> </ul> </li> <li>● 802.11n (HT20)           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 22 dBm (启用 3 根天线)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 802.11a           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 22 dBm (启用 3 根天线)</li> </ul> </li> <li>● 802.11n (非 HT 重复模式)           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 22 dBm (启用 3 根天线)</li> </ul> </li> <li>● 802.11n (HT20)           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 22 dBm (启用 3 根天线)</li> </ul> </li> <li>● 802.11n (HT40)           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 22 dBm (启用 3 根天线)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>注意:</b> 最大功率设置视信道和各个国家/地区的规定不同。有关具体细节, 请参阅产品文档。			
<b>可用总传输功率设置</b>	<b>2.4 GHz</b>	<b>5 GHz</b>	
启用的天线数:			
	1	2	3
17 dBm	20 dBm	22 dBm	17 dBm
14 dBm	17 dBm	19 dBm	14 dBm
11 dBm	14 dBm	16 dBm	11 dBm
8 dBm	11 dBm	13 dBm	8 dBm
5 dBm	8 dBm	10 dBm	5 dBm
2 dBm	5 dBm	7 dBm	2 dBm
			5 dBm
			7 dBm
<b>注意:</b> 最大功率设置视信道和各个国家/地区的规定不同。有关具体细节, 请参阅产品文档。			
<b>集成天线</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2.4 GHz, 增益 4.0 dBi, 水平波束宽度 360°</li> <li>● 5 GHz, 增益 4.0 dBi, 水平波束宽度 360°</li> </ul>		
<b>外置天线 (单独购买)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 经认证可与增益最大为 6 dBi 的天线配合使用 (2.4 GHz 和 5 GHz)。</li> <li>● 思科提供业界最广泛的 802.11n 天线选择, 为各种部署方案提供最佳覆盖范围。</li> </ul>		
<b>接口</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 10/100/1000BASE-T 自适应 (RJ-45)</li> <li>● 管理控制台端口 (RJ-45)</li> </ul>		
<b>指示灯</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 状态 LED, 指示引导加载程序状态、关联状态、工作状态、引导加载程序警告、引导加载程序错误</li> </ul>		
<b>尺寸 (宽 x 高 x 长)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 无线接入点 (不含安装支架): 8.7 x 8.7 x 1.84 英寸 (22.1 x 22.1 x 4.7 厘米)</li> </ul>		
<b>重量</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2.3 磅 (1.04 千克)</li> </ul>		



项目	规格																																																																																				
	<p><b>思科 SMARTnet® 服务，用于带内置和外置天线的思科 Aironet 1600 系列无线接入点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CON-SNT-C1602Ix - SMARTnet 8x5xNBD 1600i 无线接入点（双频 802.11 a/g/n，基于控制器）， (例如, CON-SNT-C1602IE 用于 E 范围的 AP1600 内置天线, 基于控制器)</li> <li>CON-SNT-C1602Ex - SMARTnet 8x5xNBD 1600e 无线接入点（双频 802.11 a/g/n，基于控制器）， (例如, CON-SNT-C1602EA 用于 A 范围的 AP1600 外置天线, 基于控制器)</li> <li>CON-SNT-S1602Ix - SMARTnet 8x5xNBD 1600i 无线接入点（双频 802.11 a/g/n, 单机） (例如, CON-SNT-S1602IE 用于 E 范围的 AP1600 内置天线, 单机)</li> <li>CON-SNT-S1602Ex - SMARTnet 8x5xNBD 1600e 无线接入点（双频 802.11 a/g/n, 单机） (例如, CON-SNT-S1602EA 用于 A 范围的 AP1600 外置天线, 单机)</li> </ul> <p><b>思科无线局域网服务</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AS-WLAN-CNSLT 思科无线局域网 (LAN) 网络规划和设计服务</li> <li>AS-WLAN-CNSLT 思科无线局域网 (LAN) 802.11n 迁移服务</li> <li>AS-WLAN-CNSLT 思科无线局域网 (LAN) 性能和安全性评估服务</li> </ul> <p><b>管制范围：(x = 管制范围)</b></p> <p>客户负责验证在其各自国家/地区的使用审批。要验证审批并识别与特定国家/地区对应的管制范围，请访问 <a href="http://www.cisco.com/go/aironet/compliance">http://www.cisco.com/go/aironet/compliance</a>。</p> <p>并非所有管制范围都已获审批。全球价格表中将适时提供已获审批的部件号。</p>																																																																																				
软件	<ul style="list-style-type: none"> <li>思科 一体化无线网络软件 (2012 年第四季度提供)</li> <li>思科 IOS® 软件版本 (2012 年第四季度提供)</li> </ul>																																																																																				
802.11n	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 x 3 多输入多输出 (MIMO)、双空间流</li> <li>最大比合并 (MRC)</li> <li>20-MHz 和 40-MHz 信道</li> <li>PHY 数据速率高达 300 Mbps</li> <li>数据包聚合：A-MPDU (Tx/Rx)、A-MSDU (Tx/Rx)</li> <li>802.11 动态频率选择 (DFS) (Bin 5)</li> <li>循环移动差分 (CSD) 支持</li> </ul>																																																																																				
支持的数据速率	<p>802.11a: 6、9、12、18、24、36、48 和 54 Mbps</p> <p>802.11g: 1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48 和 54 Mbps</p> <p>802.11n 数据速率 (2.4 GHz<sup>1</sup> 和 5 GHz) :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MCS 指数<sup>2</sup></th> <th colspan="2">GI<sup>3</sup> = 800ns</th> <th colspan="2">GI = 400 纳秒</th> </tr> <tr> <th>20-MHz 速率 (Mbps)</th> <th>40-MHz 速率 (Mbps)</th> <th>20-MHz 速率 (Mbps)</th> <th>40-MHz 速率 (Mbps)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>6.5</td><td>13.5</td><td>7.2</td><td>15</td></tr> <tr><td>1</td><td>13</td><td>27</td><td>14.4</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>19.5</td><td>40.5</td><td>21.7</td><td>45</td></tr> <tr><td>3</td><td>26</td><td>54</td><td>28.9</td><td>60</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td><td>81</td><td>43.3</td><td>90</td></tr> <tr><td>5</td><td>52</td><td>108</td><td>57.8</td><td>120</td></tr> <tr><td>6</td><td>58.5</td><td>121.5</td><td>65</td><td>135</td></tr> <tr><td>7</td><td>65</td><td>135</td><td>72.2</td><td>150</td></tr> <tr><td>8</td><td>13</td><td>27</td><td>14.4</td><td>30</td></tr> <tr><td>9</td><td>26</td><td>54</td><td>28.9</td><td>60</td></tr> <tr><td>10</td><td>39</td><td>81</td><td>43.3</td><td>90</td></tr> <tr><td>11</td><td>52</td><td>108</td><td>57.8</td><td>120</td></tr> <tr><td>12</td><td>78</td><td>162</td><td>86.7</td><td>180</td></tr> <tr><td>13</td><td>104</td><td>216</td><td>115.6</td><td>240</td></tr> <tr><td>14</td><td>117</td><td>243</td><td>130</td><td>270</td></tr> </tbody> </table>	MCS 指数 <sup>2</sup>	GI <sup>3</sup> = 800ns		GI = 400 纳秒		20-MHz 速率 (Mbps)	40-MHz 速率 (Mbps)	20-MHz 速率 (Mbps)	40-MHz 速率 (Mbps)	0	6.5	13.5	7.2	15	1	13	27	14.4	30	2	19.5	40.5	21.7	45	3	26	54	28.9	60	4	39	81	43.3	90	5	52	108	57.8	120	6	58.5	121.5	65	135	7	65	135	72.2	150	8	13	27	14.4	30	9	26	54	28.9	60	10	39	81	43.3	90	11	52	108	57.8	120	12	78	162	86.7	180	13	104	216	115.6	240	14	117	243	130	270
MCS 指数 <sup>2</sup>	GI <sup>3</sup> = 800ns		GI = 400 纳秒																																																																																		
	20-MHz 速率 (Mbps)	40-MHz 速率 (Mbps)	20-MHz 速率 (Mbps)	40-MHz 速率 (Mbps)																																																																																	
0	6.5	13.5	7.2	15																																																																																	
1	13	27	14.4	30																																																																																	
2	19.5	40.5	21.7	45																																																																																	
3	26	54	28.9	60																																																																																	
4	39	81	43.3	90																																																																																	
5	52	108	57.8	120																																																																																	
6	58.5	121.5	65	135																																																																																	
7	65	135	72.2	150																																																																																	
8	13	27	14.4	30																																																																																	
9	26	54	28.9	60																																																																																	
10	39	81	43.3	90																																																																																	
11	52	108	57.8	120																																																																																	
12	78	162	86.7	180																																																																																	
13	104	216	115.6	240																																																																																	
14	117	243	130	270																																																																																	

<sup>1</sup> 2.4 GHz; 2 GHz 不支持 40 MHz。

<sup>2</sup> MCS 指数：调制和编码方案 (MCS) 指数可确定空间流的数量、调制、编码率以及数据速率值。

<sup>3</sup> GI：信标之间的保护间隔 (GI) 可帮助接收器克服多路径延迟的影响。

## 卓越的射频性能

1600 系列在继承思科 Aironet 卓越的射频性能的基础上提供安全、可靠的无线连接。企业级的芯片和优化的无线电可借助以下优势提供强大的移动性体验：

- 优化的天线和无线电设计：通过稳定的网络传输和接收来获得优化的数据速率与覆盖范围
- 无线电资源管理 (RRM)：自动化自我修复功能优化射频的不可预知性，可减少覆盖盲点和帮助确保高可用性客户端连接。
- 思科 ClientLink 2.0 技术：提升使用 802.11n 的所有移动设备的向下链接性能，同时延长移动设备（如智能电话和平板电脑）的电池使用寿命。
- 思科 BandSelect 技术：改善 5-GHz 客户端在混合客户端环境下的连接性能
- 思科 VideoStream 技术：采用组播改进富媒体应用

## 有利环保

思科 Aironet 1600 系列采用可持续性设计，使用标准的 802.3af 以太网供电 (PoE) 来提供 802.11n 性能。1600 系列将双无线电 802.11n 的强大功能与标准 PoE 的简便性结合在一起，而其功耗只有 12.95 瓦。1600 系列的精巧工业设计可无缝融入任何室内企业环境。

为提高试运行和安装速度，您可以订购采用多单元环保包装的 1600 系列，即在易于打开的单个纸板箱中提供 10 个基于控制器的无线接入点或 5 个独立无线接入点。环保包装可减少 50% 的产品包装，可保护生态资源、减少排放。通过取消不必要的组件并使用数字文档代替纸质文档，1600 系列环保包装每年可保护 2200 多棵树，相当于 65 个以上的家庭全年所需的热力功耗。

思科 Aironet 1600 系列是思科统一无线网络的组件，可扩展到多达 18,000 个无线接入点，在企业园区、分支机构和远程站点的中心或远程位置提供完整的 3 层移动性。

思科 Aironet 1600 系列无线接入点提供有限终身硬件保修，其中包括 10 天硬件备件先行更换服务。

## 产品规格

表 1 列示了思科 Aironet 1600 系列无线接入点的产品规格。

表 1. 思科 Aironet 1600 系列无线接入点的产品规格

项目	规格
零件编号	思科 Aironet 1600i 无线接入点：室内环境，带内置天线 • AIR-CAP1602I-x-K9 基于双频控制器的 802.11a/g/n • AIR-CAP1602I-xK910 环保包装（基于双频控制器的 802.11a/g/n）10 个无线接入点 • AIR-SAP1602I-x-K9 双频单机 802.11a/g/n • AIR-SAP1602I-xK9-5 环保包装（双频单机 802.11a/g/n）5 个无线接入点
	思科 Aironet 1600e 无线接入点：挑战性室内环境，带外置天线接口 • AIR-CAP1602E-x-K9 基于双频控制器的 802.11a/g/n • AIR-CAP1602E-xK910 环保包装（双频 802.11a/g/n）10 个无线接入点 • AIR-SAP1602E-x-K9 双频单机 802.11a/g/n • AIR-SAP1602E-xK9-5 环保包装（双频单机 802.11a/g/n）5 个无线接入点

# Cisco Aironet 1550 系列无线接入点

## 下一代室外无线接入点

Cisco® CleanAir 技术为自配置和自恢复式网络提供了集成频谱智能特性

ClientLink 技术提高了传统客户端的可靠性和覆盖范围

通过 2x3 多输入多输出 (MIMO) 技术, 802.11n 的覆盖范围和性能得以改善

每个无线频段上的数据速率可达 300 Mbps

支持多路无线电通信 (802.11a/n、802.11b/g/n)

提供 DOCSIS 3.0/EuroDOCSIS 3.0, 8x4 混合光纤同轴 (HFC) 电缆调制解调器选项

三个天线 MIMO 技术和两个空间流, 提高了 802.11n 无线接收灵敏度和覆盖范围

多个上行链路选项 (千兆以太网-10/100/1000 BaseT, 光纤 SFP 接口-电缆 (某些特定型号支持))

内置电池提供备用电源

经 NEMA Type 4X 认证的外壳

Cisco Aironet 1552E

外部天线型号

Cisco Aironet 1552C

电缆调制解调器型号

Cisco Aironet 1552H

危险场所专用型号

Cisco Aironet 1552I

集成天线型号

## 高性能室外无线接入点

采用 CleanAir 技术的 Cisco Aironet 1550 系列室外无线接入点是业界首款企业级和运营商级 802.11n 无线接入点，可创建自恢复和自优化无线网络，有效降低无线干扰的不良影响。它提供了一个灵活、安全、可扩展的网状网络，为大型城区、企业园区、生产厂区和采矿场带来了高性能移动性。Cisco Aironet 1550 系列支持多设备和多网络应用交付，如实时无缝移动性、视频监控、3G 和 4G 数据卸载、公共和专用 Wi-Fi 接入。为满足众多行业客户的需求，Cisco Aironet 1550 系列提供了以下优势：

灵活的部署选项：接入网或网状网；以太网扩展；以太网、光纤、无线或电缆回程。

出色的电信运营商业务支持：提供 Wi-Fi 支持下一代网络移动数据的卸载和个性化移动服务。

Cisco CleanAir 技术：集成频谱智能特性可检测、分类并弱化来自未授权无线网桥或恶意设备的 RF 干扰。

基于 Wi-Fi 的高带宽视频监控，消除了远距离铺设电缆的高昂成本。

高性能、多功能网络，以及低廉的资本支出（CapEx）和运营支出（OpEx）。

集成的有线和无线技术：思科无边界网络架构提供了集无线、交换、路由和安全功能于一身的端到端网络接入解决方案，实现了成本节约。

灵活的高性能网状网络

Cisco Aironet 1550 系列室外无线接入点提供了一个灵活、安全、可扩展的网状网平台，它是思科统一无线网络和思科电信运营商 Wi-Fi 解决方案的组件之一，为大型城区、企业园区、生产厂区和采矿场带来了高性能移动性。运营商级设计使电信运营商能够利用 Wi-Fi 支持下一代移动数据卸载。Cisco Aironet 1550 系列通过 802.11a/b/g/n 多输入多输出（MIMO）技术和两个空间流提高了无线灵敏度和覆盖范围，从而提供了高性能设备接入。该接入点可支持多个上行链路和电源选项。符合 802.3af 的以太网供电（PoE）接口允许轻松连接 IP 视频摄像机等 IP 设备。NEMA Type 4X 外壳坚固耐用，能够适应条件恶劣的环境。为确保断电时关键任务应用仍然能够持续运行，Cisco Aironet 1550 系列提供了一个内置电池作为备用电源。

#### Cisco CleanAir 技术

采用 Cisco CleanAir 技术的 Cisco Aironet 1550 系列能够检测来自未经授权设备以及 WiMAX 网络和无线网桥产品等常见室外干扰源的干扰，从而为执行关键任务的室外网络提供性能最高的 802.11n 连接。该系列产品采用芯片级智能特性创造了一个能够感知频谱的自恢复、自优化无线网络，降低了无线干扰的不良影响。CleanAir 是思科统一无线网络的一个系统级特性，能够检测其它系统无法识别的 RF 干扰、发现并定位干扰源，然后通过自动调整来优化无线覆盖范围，进而大大提高无线网络的质量。

#### 出色的无线射频

Cisco Aironet 1550 系列继承了 Cisco Aironet 出色的无线射频特性，为安全可靠的无线连接提供了业界领先的性能。工业级部件、企业级芯片智能特性和优

化的无线技术提供了一种强大的移动体验。Cisco Aironet 1550 系列提供了一整套工具，为实现真正的室外无线移动体验，奠定了强大、可扩展的无线基础：Cisco ClientLink 技术可提高现有 802.11a/g 无线客户端上行链路及下行链路的性能和覆盖范围

无线资源管理 (RRM) 可为无线接入点提供自动信道选择和电源设置管理多种先进功能，有助于为无线接入点选择数据速率、调整电源并管理服务质量 (QoS)

#### 集中管理的网状网络

思科室外无线接入点的集中管理和故障诊断功能，能够避免成本高昂的室外地点维护服务。思科无线控制系统 (WCS) 可与 Cisco Aironet 无线接入点和思科无线局域网控制器相配合，共同对无线网络进行配置和管理。借助思科 WCS，网络管理员能够利用单一的解决方案提供无线射频预测、策略配置、网络优化、故障诊断、安全监控和无线局域网系统管理。Cisco CleanAir 技术集成在 WCS 中，可为您提供关于室外网络的实时信息。无线网络安全产品也是有线与无线统一解决方案的组件之一。思科无线网络安全产品提供了最高水平的网络安全保护，可确保数据的私密性和安全性，防止网络遭受非法访问。

#### Cisco Aironet 1552E 外部天线接入点

Cisco Aironet 1552E 室外无线接入点是一种标准型号的双频、双无线电系统，符合 IEEE 802.11a/n (5-GHz) 和 802.11b/g/n 标准 (2.4 GHz)。1552E 带有三个外部天线接口，可支持三个双频天线。此外，它还具有以太网和光纤小型可插拔 (SFP) 回程选项以及备用电源。该型号还带有一个 PoE 输出端口，可支持

视频监控摄像机。由于灵活性极高，Cisco Aironet 1552E 非常适用于城区和园区部署、视频监控应用、采矿环境和 3G 数据卸载。

#### Cisco Aironet 1552C 电缆调制解调器接入点

在电信运营商已经部署了宽带有线网络的地点，思科下一代室外无线网状网可通过连接到 Cisco Aironet 1552C 接入点的集成电缆调制解调器接口，无缝扩展网络连接。Cisco Aironet 1552C 室外网状网接入点是一个双无线电系统，通过 DOCSIS 3.0/EuroDOCSIS 3.0 (8x4 HFC) 电缆调制解调器支持电源和回程。IEEE 802.11a/n (5 GHz) 和 802.11b/g/n 标准 (2.4 GHz)。1552C 还带有一个集成的三元双频天线，完全在电信运营商部署时的 30 厘米高度限制之内。此型号是 3G 数据卸载应用和公共 Wi-Fi 的完美选择。

#### Cisco Aironet 1552H 危险场所接入点

此接入点专为危险环境而设计，如石油天然气冶炼厂、化工厂、矿区和制造厂。Cisco Aironet 1552H 室外无线接入点通过了 Class 1, Div 2/Zone 2 危险场所认证。除备用电池之外，该产品的其他选件与 1552E 相同。

#### Cisco Aironet 1552I 集成天线接入点

Cisco Aironet 1552I 室外无线接入点是 1550 系列中的一个小型轻量级型号。此款产品体积小巧，外观简洁，可与周围环境完美融合。较小的电源则为其带来了更出色的节能表现。1552I 没有 PoE 输出端口或光纤 SFP 端口。

#### 外部天线和集成天线

Cisco Aironet 1552E 和 1552H 室外无线接入点使用三个 Cisco AIR-ANT2547V-N 天线。这些双频全向棒形天线的增益为 4 dBi (2.4GHz) 和 7 dBi (5GHz)。

Cisco Aironet 1552C 和 1552I 室外无线接入点带有一个双频集成式天线罩。此天线有 3 个全向天线元件，天线增益为 2dBi (2.4GHz) 和 4dBi (5GHz)。如需更多信息，包括天线样式，请参见 Cisco Aironet 天线和附件指南。

## Cisco 2500 系列无线控制器

### 产品概述

Cisco® 2500 系列 [无线控制器](#) 能为中小型企业及分支机构提供系统级的 [无线](#) 功能。Cisco 2500 系列无线控制器是一款以提供出色的 [802.11n](#) 性能为目标的入门级控制器产品，支持 [Cisco Aironet® 无线接入点](#) 之间的实时通信，以简化无线网络的部署和运作（图1）。

图1. Cisco 2500系列无线控制器



作为思科统一无线网络的组成部分，该控制器提供了集中式安全策略、无线入侵防御系统 (wIPS) 功能、荣获大奖的无线射频管理以及语音和视频服务质量 (QoS)。凭借出色的 802.11n 性能和可扩展性，2500 系列能够随网络需求的增长进行灵活扩展，从而降低总体拥有成本。

Cisco 2500 系列无线控制器的基于可管理的无线 [接入点](#) 的数量进行授权许可，提供了 5、15、25 或 50 个无线 [接入点](#) 的灵活选项。用户能够以 5 或 25 为增量单位添加更多无线接入点。

表1列出了Cisco 2500系列无线控制器的特性和优势。

表1. Cisco 2500系列无线控制器的特性和优势

特性	优势
可扩展性	<ul style="list-style-type: none"><li>支持 5、15、25 或 50 个无线接入点</li></ul>
高性能	<ul style="list-style-type: none"><li>可提供媲美有线网络的速度和非阻塞 802.11n 网络性能</li></ul>

<b>无线射频管理</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过系统级Cisco <a href="#">CleanAir技术</a>集成，跨各控制器提供有关影响网络性能的无线射频干扰的历史和实时信息</li> </ul>
<b>全面的端到端安全性</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供符合无线接入点控制与配置 (CAPWAP) 的数据报传输层安全 (DTLS) 加密，确保基于远程广域网/局域网链路在接入点和控制器之间实现全线速加密</li> </ul>
<b>端到端语音</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持<a href="#">统一通信</a>，支持用户通过消息传送、在网状态信息和会议功能加强协作</li> <li>支持所有的<a href="#">思科统一通信无线IP电话</a>，提供经济有效的实时语音服务</li> </ul>
<b>高性能视频</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>将Cisco VideoStream技术集成到思科medianet框架中，优化了无线局域网上的视频应用交付</li> </ul>
<b>PCI集成</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>属于支付卡行业 (PCI) 认证架构的一部分，非常适合采用了扫描仪和信息亭等交易数据应用的零售客户使用</li> </ul>
<b>无线远程办公 (OfficeExtend)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用与Cisco Aironet® 600、1130、1140或 3500系列接入点连接的安全有线隧道，为移动和远程员工提供公司无线服务</li> <li>将公司网络延伸到了远程地点，同时最大限度降低了设置和维护要求</li> <li>提高了远程地点的工作效率和协作水平</li> <li>单独的服务集标识符 (SSID) 隧道可同时支持公司和个人互联网访问</li> <li>通勤量的减少降低了二氧化碳排放</li> <li>由于能够在家办公，员工的工作满意度提升</li> <li>在发生灾难、流行性疾病或恶劣天气的情况下能够提供不间断的安全连接，提高了业务永续性</li> </ul>
<b>企业<a href="#">无线网状网</a>络</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持接入点动态建立无线连接，无需通过物理连接接入有线网络</li> <li>企业无线网状网络仅在特定的Cisco Aironet接入点上提供，适用于仓库、制造厂房、购物中心和其他难以扩展有线连接的地点或是担心有线连接会影响美观的地点</li> </ul>
<b>节能环保</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企业在非高峰业务时段关闭无线接入点的无线电模块以降低能耗</li> </ul>

## 产品规格

表2列出了Cisco 2500系列无线控制器的产品规格。

**表2.Cisco 2500系列无线控制器的产品规格**

条目	规格
<b>无线标准</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.11a、802.11b、802.11g、802.11d、WMM/802.11e、802.11h、802.11n。</li> </ul>
<b>有线/交换/路由</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.3 10BASE-T、IEEE 802.3u 100BASE-TX规范、1000BASE-T和IEEE 802.1Q V标记。</li> </ul>
<b>数据请求注解 (RFC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 768 UDP</li> <li>RFC 791 IP</li> <li>RFC 2460 IPv6 (仅限直通桥接模式)</li> <li>RFC 792 ICMP</li> <li>RFC 793 TCP</li> <li>RFC 826 ARP</li> <li>RFC 1122互联网主机要求</li> <li>RFC 1519 CIDR</li> <li>RFC 1542 BOOTP</li> <li>RFC 2131 DHCP</li> <li>RFC 5415 CAPWAP协议规范</li> </ul>
<b>安全标准</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>WiFi保护接入 (WPA)</li> <li>IEEE 802.11i (WPA2, RSN)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 1321 MD5信息—摘要算法</li> <li>• RFC 1851 ESP三重DES转换</li> <li>• RFC 2104 HMAC：用于信息验证的密钥散列</li> <li>• RFC 2246 TLS协议1.0版本</li> <li>• RFC 2401互联网协议安全架构</li> <li>• ESP和AH中的RFC 2403 HMAC-MD5-96</li> <li>• ESP和AH中的RFC 2404 HMAC-SHA-1-96</li> <li>• RFC 2405 ESP DES-CBC密码算法，采用Explicit IV</li> <li>• RFC 2406 IP封装安全有效负载（ESP）</li> <li>• RFC 2407针对ISAKMP的解释</li> <li>• RFC 2408 ISAKMP</li> <li>• RFC 2409 IKE</li> <li>• RFC 2451 ESP CBC—模式密码算法</li> <li>• RFC 3280互联网X.509 PKI证书和CRL档案</li> <li>• RFC 3602 AES-CBC密码算法及其与IPsec的搭配使用</li> <li>• RFC 3686使用AES计数器模式和IPsec ESP</li> <li>• RFC 4347数据报传输层安全</li> <li>• RFC 4346 TLS协议1.1版本</li> </ul>
加密	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WEP和TKIP-MIC：RC4 40、104和128位（静态和共享密钥）</li> <li>• 高级加密标准（AES）：CBC、CCM以及计数器模式密码块链接信息认证码协议（CCMP）</li> <li>• DES：DES-CBC, 3DES</li> <li>• 安全套接字层（SSL）和传输层安全（TLS）：RC4 128位、RSA 1024和2048位</li> <li>• DTLS：AES-CBC</li> </ul>
认证、授权和记账（AAA）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.1X</li> <li>• RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes</li> <li>• RFC 2716 PPP EAP-TLS</li> <li>• RFC 2865 RADIUS认证</li> <li>• RFC 2866 RADIUS记账</li> <li>• RFC 2867 RADIUS隧道记账</li> <li>• RFC 3576到RADIUS的动态授权扩展</li> <li>• RFC 3579 RADIUS的EAP支持</li> <li>• RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS准则</li> <li>• RFC 3748可扩展认证协议</li> <li>• 基于Web的认证</li> <li>• TACACS管理用户支持</li> </ul>
管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNMP v1, v2c, v3</li> <li>• RFC 854 Telnet</li> <li>• RFC 1155针对基于TCP/IP的互联网的管理信息</li> <li>• RFC 1156 MIB</li> <li>• RFC 1157 SNMP</li> <li>• RFC 1213 SNMP MIB II</li> <li>• RFC 1350 TFTP</li> <li>• RFC 1643以太网MIB</li> <li>• RFC 2030 SNTP</li> <li>• RFC 2616 HTTP</li> <li>• RFC 2665以太网式接口类型MIB</li> <li>• RFC 2674桥接可管理对象定义，包括流量类型、组播过滤和虚拟扩展</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 2819 RMON MIB</li> <li>• RFC 2863界面群组MIB</li> <li>• RFC 3164 Syslog</li> <li>• RFC 3414针对SNMPv3的、基于用户的安全模型（USM）</li> <li>• RFC 3418 用于SNMP的MIB</li> <li>• RFC 3636支持IEEE 802.3 MAU的可管理对象定义</li> <li>• 思科专有MIB</li> </ul>
<b>管理界面</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 专门用于思科无线控制系统</li> <li>• 基于Web: HTTP/HTTPS单个设备管理器</li> <li>• 命令行界面: Telnet、安全外壳 (SSH) 协议、串行端口</li> </ul>
<b>接口和指示灯</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制台端口: RJ-45连接器</li> <li>• 网络: 4个1Gbps以太网 (RJ-45) 注：目前不支持直接与控制器连接的接入点。</li> <li>• LED指示灯: 链路状态 (每个1G端口)、电源、状态、告警</li> </ul>
<b>物理尺寸和环境参数</b>	<p>尺寸: 1.73 x 8.00 x 6.75英寸 (43.9 x 203.2 x 271.5毫米)  重量: 3.5磅 (带电源)  温度 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 工作温度: 32 至104° F (0至40° C)</li> <li>• 存储温度: -13至158° F (-25至70° C)</li> </ul> 湿度: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 工作湿度: 10-95%，非冷凝</li> <li>• 存储湿度: 最高 95%</li> <li>• 电源适配器: 输入电源: 100至2240VAC; 50/60 Hz</li> <li>• 散热量: 72 BTU/h</li> </ul> </p>
<b>法规遵从</b>	<p>安全:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950-1: 第2版</li> <li>• EN 60950: 2005</li> </ul> <p>EMI 和敏感度 (B级) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 美国: FCC Part 15.107和15.109</li> <li>• 加拿大: ICES-003</li> <li>• 日本: VCCI</li> <li>• 欧洲: EN 55022, EN 55024</li> </ul>

## Cisco 5500 系列无线控制器

Cisco® 5500 系列无线控制器是一款高度可扩展的灵活平台，能够在大中型企业和园区环境中，为关键任务无线网络提供系统级服务。5500 系列专门采用了独特设计，支持 802.11n 的性能下的最大可扩展性，通过射频的监控和保护能力提供延长的正常工作时间，并且可以同时管理 500 个接入点；它具有卓越的性能，可以提供可靠的视频流和长话级音质；它还具有增强的故障恢复功能，能在要求最严格的环境中提供一致的移动体验。

### 特性

5500 系列针对[高性能无线](#)网络进行了专门优化，可以提供增强的移动性，帮助企业为下一波的移动设备和应用发展浪潮做好充分准备。5500 系列支持更高的客户端密度，可提供更高效的漫游，吞吐量至少是现有 802.11a/g 网络的九倍。

5500 系列可以自动执行无线配置和管理功能，为网络管理人员提供必要的监控能力，从而经济高效地管理、保护并优化他们无线网络的性能。5500 系列内置 CleanAir 技术，通过实时和历史射频干扰信息和跨网络接入来为快速故障排除提供解决方案，以保护 802.11n 性能。作为思科统一无线网络的组成部分，该控制器可在 [Cisco Aironet® 接入点](#)、[Cisco 无线控制系统 \(WCS\)](#) 和[思科移动服务引擎](#)之间实现实时通信，从而提供集中的安全策略、无线入侵防御系统 (IPS) 功能、以及屡获殊荣的射频管理和服务质量 (QoS)。

### **灵活的软件许可**

基本接入点许可使企业能够根据业务需求的增长，逐步添加到多达 500 个附加接入点。许可结构属于基本功能集中的一部分，可满足多种业务移动性需求。它包括为实现安全的移动网络所提供的 OfficeExtend 解决方案和企业无线网状网。企业无线网状网使接入点能够在很难或根本无法物理连接到有线网络的地点，动态建立无线连接。

表 1 列出了 Cisco 5500 系列无线局域网控制器的特性。

**Table 1.** Cisco 5500 系列无线局域网控制器的特性

特性	优势
可扩展性	<ul style="list-style-type: none"><li>可在各种规模的地点支持 12、25、50、100、250 或 500 个接入点，以提供关键业务的无线服务。</li></ul>
高性能	<ul style="list-style-type: none"><li>为 802.11n 网络提供线速的、无阻塞性能。</li></ul>
RF 管理	<ul style="list-style-type: none"><li>通过系统级 CleanAir 集成，提供影响各控制器网络性能的射频干扰的实时信息和历史信息。</li></ul>
OfficeExtend	<ul style="list-style-type: none"><li>为移动和远程办公人员支持企业无线服务，并可与 Cisco Aironet® 1130 或 1140 系列接入点建立安全的有线隧道。</li><li>将企业网络拓展到远程地点，最大限度地减少设置和维护要求（零接触部署）。</li><li>改进远程工作地点的工作效率和协作。</li><li>分离的 SSID 隧道允许同时进行企业接入和个人互联网接入。</li><li>通过减少通勤次数，降低二氧化碳排放量。</li><li>通过让员工可以在家工作，提高职业满意度。</li><li>通过在发生灾难、传染性疾病或者恶劣天气时提供不间断的安全网络连接，提高业务永续性。</li></ul>
全面的端到端安全性	<ul style="list-style-type: none"><li>提供无线接入点控制和配置 (CAPWAP) 兼容 DTLS 加密，以确保在远程广域网/局域网链路上的接入点与控制器之间实现全线速加密。</li></ul>
企业无线网状网	<ul style="list-style-type: none"><li>允许接入点动态建立无线连接，而无需与有线网络建立物理连接。</li><li>基于选择 Cisco Aironet 接入点，企业无线网状网适用于仓库、制造厂房、购物中心和其他任何难以扩展有线连接或者会因有线连接影响美观的地点。</li></ul>
高性能视频	<ul style="list-style-type: none"><li>集成视频就绪 (VideoStream) 技术作为 Cisco Medianet 框架的一部分，以优化 WLAN 内视频应用程序的发送。</li></ul>
端到端语音	<ul style="list-style-type: none"><li>支持<a href="#">统一通信</a>，可以通过消息传递、在网状态和会议等功能加强协作。</li><li>支持所有 Cisco <a href="#">Unified Communications Wireless IP Phones</a>，提供经济高效的实时语音服务。</li></ul>
高可用性	<ul style="list-style-type: none"><li>一个可选的冗余电源有助于确保最大可用性。</li></ul>
支持环保	<ul style="list-style-type: none"><li>企业可以选择在非高峰时段关闭接入点无线电设备，以降低功耗。</li></ul>

表 2 列出了 Cisco 5500 系列无线控制器的产品规格。

**Table 2.** Cisco 5500 系列无线控制器的产品规格

项	规格
无线	IEEE 802.11a、802.11b、802.11g、802.11d、WMM/802.11e、802.11h、802.11n
有线/交换/路由	IEEE 802.3 10BASE-T、IEEE 802.3u 100BASE-TX 规范、1000BASE-T。1000BASE-SX、1000-BASE-LH、IEEE 802.1Q Vtagging 和 IEEE 802.1AX 链路聚合。
数据请求注解 (RFC)	<ul style="list-style-type: none"><li>RFC 768 UDP</li><li>RFC 791 IP</li><li>RFC 2460 IPv6（仅限直通桥接模式）</li><li>RFC 792 ICMP</li><li>RFC 793 TCP</li><li>RFC 826 ARP</li><li>RFC 1122 互联网主机要求</li><li>RFC 1519 CIDR</li><li>RFC 1542 BOOTP</li><li>RFC 2131 DHCP</li><li>RFC 5415 CAPWAP 协议规范</li><li>RFC 5416 CAPWAP Binding for 802.11</li></ul>

项	规格
<b>安全标准</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>WPA</li> <li>IEEE 802.11i (WPA2、RSN)</li> <li>RFC 1321 MD5 信息-摘要算法</li> <li>RFC 1851 ESP 三重 DES 转换</li> <li>RFC 2104 HMAC：键散列法用于信息身份验证</li> <li>RFC 2246 TLS 协议 1.0 版本</li> <li>RFC 2401 互联网协议安全架构</li> <li>RFC 2403 HMAC-MD5-96 within ESP and AH</li> <li>RFC 2404 HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH</li> <li>RFC 2405 ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV</li> <li>RFC 2406 IPsec</li> <li>RFC 2407 Interpretation for ISAKMP</li> <li>RFC 2408 ISAKMP</li> <li>RFC 2409 IKE</li> <li>RFC 2451 ESP CBC 模式加密算法</li> <li>RFC 3280 互联网 X.509 PKI 证书和 CRL 档案</li> <li>RFC 3602 AES-CBC 加密算法及其与 IPsec 的搭配使用</li> <li>RFC 3686 使用 AES 计数器模式和 IPsec ESP</li> <li>RFC 4347 数据报传输层安全</li> <li>RFC 4346 TLS 协议 1.1 版本</li> </ul>
<b>加密</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>WEP 和 TKIP-MIC: RC4 40、104 和 128 位 (静态和共享密钥)</li> <li>AES: CBC、CCM、CCMP</li> <li>DES: DES-CBC、3DES</li> <li>SSL 和 TLS: RC4 128 位、RSA 1024 位和 2048 位</li> <li>DTLS: AES-CBC</li> <li>IPSec: DES-CBC、3DES、AES-CBC</li> </ul>
<b>身份验证、授权和记账 (AAA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.1X</li> <li>RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes</li> <li>RFC 2716 PPP EAP-TLS</li> <li>RFC 2865 RADIUS 身份验证</li> <li>RFC 2866 RADIUS 记账</li> <li>RFC 2867 RADIUS Tunnel 记账</li> <li>RFC 2869 RADIUS 扩展</li> <li>RFC 3576 到 RADIUS 的动态授权许可扩展</li> <li>RFC 3579 RADIUS 的 EAP 支持</li> <li>RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS 准则</li> <li>RFC 3748 可扩展身份验证协议</li> <li>基于 Web 的身份验证</li> <li>TACACS 管理用户支持</li> </ul>
<b>管理</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SNMP v1、v2c、v3</li> <li>RFC 854 Telnet</li> <li>RFC 1155 用于基于 TCP/IP 的互联网的管理信息</li> <li>RFC 1156 MIB</li> <li>RFC 1157 SNMP</li> <li>RFC 1213 SNMP MIB II</li> <li>RFC 1350 TFTP</li> <li>RFC 1643 以太网 MIB</li> <li>RFC 2030 SNTP</li> <li>RFC 2616 HTTP</li> <li>RFC 2665 以太网式接口类型 MIB</li> <li>RFC 2674 桥接可管理对象定义，包括流量类型、组播过滤和虚拟扩展</li> <li>RFC 2819 RMON MIB</li> <li>RFC 2863 界面群组 MIB</li> <li>RFC 3164 Syslog</li> <li>RFC 3414 针对 SNMPv3 的、基于用户的安全模型 (USM)</li> <li>RFC 3418 用于 SNMP 的 MIB</li> <li>RFC 3636 支持 IEEE 802.3 MAU 的可管理对象定义</li> <li>思科专有 MIB</li> </ul>
<b>管理界面</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基于 Web: HTTP/HTTPS</li> <li>命令行界面: Telnet、Secure Shell (SSH) 协议、串行端口</li> </ul>

项	规格
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco 无线控制系统 (WCS)</li> </ul>
接口和指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>上行链路: 8 个 (5508) 1000BaseT、1000Base-SX 和 1000Base-LH 收发器插槽</li> <li>小型可插拔 (SFP) 选件 (仅支持思科 SFP) : GLC-T、GLC-SX-MM、GLC-LH-SM</li> <li>LED 指示灯: 链路</li> <li>维修端口: 10/100/1000 Mbps 以太网 (RJ45)。</li> <li>维修端口: 10/100/1000 Mbps 以太网 (RJ45)，用于确保高可用性，供未来使用</li> <li>LED 指示灯: 链路,</li> <li>工具端口: 10/100/1000 Mbps 以太网 (RJ45)。</li> <li>LED 指示灯: 链路</li> <li>扩展插槽: 1 个 (5508)</li> <li>控制台端口: RS232 (包含 DB-9 male/RJ-45 连接器)、mini-USB</li> <li>其他指示灯: Sys、ACT、电源 1、电源 2</li> </ul>
物理尺寸和环境参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>尺寸 (宽×长×高) : 17.30×21.20×1.75 英寸 (440 x 539 x 44.5 毫米)</li> <li>重量: 20 磅 (9.1 千克)，带两个电源</li> <li>温度: 工作温度: 32 至 104° F (0 至 40° C)；存储温度: -13 至 158° F (-25 至 70° C)</li> <li>湿度: 工作湿度: 10 – 95%，无冷凝；存储湿度: 最高 95%</li> <li>输入功率: 100 至 240 VAC; 50/60 Hz; 1.05 A@110 VAC; 最高 115 W; 0.523A@220 VAC; 最高 115 W; 测试条件: 冗余电源, 40C, 全流量。</li> <li>散热量: 最高 392 BTU/小时@110/220 VAC</li> </ul>
合规性	<p>CE Mark</p> <p>安全:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 60950-1:2003</li> <li>EN 60950:2000</li> <li>EMI 和磁化系数 (A 类)</li> <li>美国: FCC 第 15.107 和 15.109 部分</li> <li>加拿大: ICES-003</li> <li>日本: VCCI</li> <li>欧洲: EN 55022、EN 55024</li> </ul>

## Cisco 5760 系列无线控制器

Cisco® 5760 无线控制器（图 1）是专为 802.11ac 网络设计的业界领先的平台，它具有最高性能以及相应规模的服务，同时为任务关键型无线网络提供高可用性；通过统一访问数据平台 (UADP) 应用专用集成电路(ASIC)，提供线速性能以及多种服务，如高级服务质量 (QoS)、灵活的 NetFlow v9 和可下载的 ACL 等服务。Cisco 5760 基于统一访问愿景的“一个网络”组件构建，可提供：

- 线速 60-Gbps 吞吐量及服务
- 每控制器多达 1000 个接入点，一个群集中 72,000 个接入点
- 每控制器多达 12,000 个客户端，一个群集中 864,000 个客户端
- 通过灵活的 NetFlow v9 实现的网络流量可见性
- RF 可见性和保护
- [Cisco CleanAir® 技术](#)
- [ClientLink 2.0](#)
- [VideoStream](#)

图 1. Cisco 5760 无线局域网控制器



## 功能

5760 无线控制器可在聚合访问模式和集中模式下运行。聚合访问模式具有分层网络设计，可将无线数据平面分布在 Cisco Catalyst® 交换机的访问层，以实现最高性能和规模。聚合访问模式能够最大限度地减少故障，从而提供最高的恢复能力。此外，聚合访问模式还通过接入点全状态故障切换（接入点 SSO）提供高可用性，确保 SSID 高度可用，并最大限度地减少对无线客户端的影响（请参阅表 1 和表 2）。

Table 3.Cisco 5760 无线局域网控制器的功能

功能	优势
<b>扩展能力</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>对于业务关键型无线服务，支持多达 1000 个接入点和 12,000 个无线客户端。</li><li>无与伦比的可扩展无线解决方案包括多个控制器在内，可支持多达 72,000 个接入点和 864,000 个无线客户端。</li></ul>
<b>高性能</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>针对 802.11ac 标准进行了优化。</li><li>6 10G SFP+ 上行链路。</li><li>提供高达 60 Gbps 吞吐量的硬件处理，并具有多项服务，如可下载的 ACL、精细 QoS 队列、公平性算法、NetFlow v9 处理等服务。</li></ul>
<b>高恢复力</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>聚合访问部署模式具有分层网络设计，可最大限度地降低故障，从而提供更高的恢复力。通过全状态交换机切换（接入点 SSO），无线客户端可自动快速地从 Cisco 3850 系列交换机堆栈内的交换机故障中恢复。</li><li>集中部署模式（也称为本地模式）下的 Cisco 5760 支持 1+1 和 N+1 可恢复性。</li><li>支持多链路聚合(LAG)，可在保持最佳网络连通性的同时防范链路故障。</li></ul>
<b>基于 Cisco IOS 软件的控制器</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>久经验证的强化了安全性的 Cisco IOS® 软件操作系统。</li><li>知名的 Cisco IOS 软件 CLI 允许客户使用现有的管理工具进行操作。</li><li>思科丰富的 NetFlow 资源系统使客户能对无线网络使用报告、监控、流量分析和故障排除工具。</li></ul>
<b>ClientLink 2.0</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cisco ClientLink 2.0 技术，可提高到所有移动设备的下行链路的性能，包括 802.11n 上的一个、两个和三个空间流设备，同时延长诸如智能手机和平板电脑等移动设备上的电池寿命。</li></ul>
<b>CleanAir</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cisco CleanAir 技术，提供主动式高速频谱智能以解决由于无线干扰而产生的性能问题。</li></ul>
<b>射频管理</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>在整个系统中集成 Cisco CleanAir 技术集成，可提供有关 RF 干扰对控制器网络性能产生影响的实时信息和历史记录信息。</li></ul>
<b>全面的端到端安全性</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>提供与无线接入点控制和调配 (CAPWAP) 兼容的 DTLS 加密，能够确保接入点和控制器之间或各控制器之间的加密。</li></ul>
<b>高性能视频</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>对有线客户端和无线客户端使用单个流的优化视频传送。</li><li>支持 Cisco VideoStream 技术，可在整个 WLAN 范围内，优化对业务关键型多播视频应用的交付。</li></ul>
<b>端到端语音</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>支持统一通信，可以通过消息传递、在线状态和会议等功能加强协作。</li><li>支持所有思科统一通信无线 IP 电话，提供经济高效的实时语音服务。</li></ul>
<b>高级 QoS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>通过模块式 QoS CLI (MQC) 实现的一致配置 CLI，用于有线和无线 QoS。</li><li>每接入点、SSID、无线电和客户端的精细 QoS 策略。</li><li>接入点上的无线客户端之间的等分带宽分配。</li><li>使用思科业经验证的 Cisco IOS 软件和 ASIC 技术提供线速性能。</li></ul>
<b>高级 ACL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>通过可下载的 ACL，简化和集中化安全策略。</li><li>ACL 在硬件中处理，以提供线速性能。</li></ul>
<b>灵活的 NetFlow v9</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>通过用于无线客户端的灵活的 NetFlow，实现整个网络范围内的可见性。</li></ul>
<b>高度环保</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>企业可以选择在非高峰时段关闭接入点无线电设备，以降低功耗。</li><li>集成无线局域网控制器，无需在网络中部署额外的设备。</li></ul>
<b>移动性和安全性</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>安全可靠的无线连接和一致的最终用户体验。</li><li>提前拦截已知威胁，提高网络畅通性。</li></ul>
<b>IPv6</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>支持 IPv6 寻址（使用相应显示命令在界面上进行），以便监控和排除故障。</li></ul>

功能	优势
	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPv6 ACL 在硬件中处理，以提供线速性能。</li> </ul>

Table 4.Cisco 5700 系列无线控制器的产品规格

项目	规格
无线	IEEE 802.11a、802.11b、802.11g、WMM/802.11e、802.11h、802.11n
有线/交换	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.3u 100BASE-TX 规格</li> <li>1000BASE-T</li> <li>1000BASE-SX</li> <li>1000-BASE-L</li> <li>10BASE-T、100BASE-TX 和 1000BASE-T 端口上的 IEEE 802.3x 全双工</li> <li>IEEE 802.1Q Vtagging</li> <li>IEEE 802.1AX 链路聚合</li> </ul>
数据请求注解 (RFC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 768 UDP</li> <li>RFC 791 IP</li> <li>RFC 2460 IPv6</li> <li>RFC 792 ICMP</li> <li>RFC 793 TCP</li> <li>RFC 826 ARP</li> <li>RFC 1122 互联网主机要求</li> <li>RFC 1519 CIDR</li> <li>RFC 1542 BOOTP</li> <li>RFC 2131 DHCP</li> <li>RFC 5415 CAPWAP 协议规范</li> <li>RFC 5416 CAPWAP Binding for 802.11</li> </ul>
安全标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>WPA</li> <li>IEEE 802.11i (WPA2、RSN)</li> <li>RFC 1321 MD5 信息-摘要算法</li> <li>RFC 1851 ESP 三重 DES 转换</li> <li>RFC 2104 HMAC：键散列法用于信息身份验证</li> <li>RFC 2246 TLS 协议 1.0 版本</li> <li>RFC 2401 互联网协议安全架构</li> <li>RFC 2403 HMAC-MD5-96 within ESP and AH</li> <li>RFC 2404 HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH</li> <li>RFC 2405 ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV</li> <li>RFC 2406 IPsec</li> <li>RFC 2407 Interpretation for ISAKMP</li> <li>RFC 2408 ISAKMP</li> <li>RFC 2409 IKE</li> <li>RFC 2451 ESP CBC 模式加密算法</li> <li>RFC 3280 互联网 X.509 PKI 证书和 CRL 档案</li> <li>RFC 3602 AES-CBC 加密算法及其与 IPsec 的搭配使用</li> <li>RFC 3686 使用 AES 计数器模式和 IPsec ESP</li> <li>RFC 4347 数据报传输层安全</li> <li>RFC 4346 TLS 协议 1.1 版本</li> </ul>
加密	<ul style="list-style-type: none"> <li>WEP 和 TKIP-MIC: RC4 40、104 和 128 位（静态和共享密钥）</li> <li>AES: CBC、CCM、CCMP</li> <li>DES: DES-CBC、3DES</li> <li>SSL 和 TLS: RC4 128 位、RSA 1024 位和 2048 位</li> <li>DTLS: AES-CBC</li> <li>IPSec: DES-CBC、3DES、AES-CBC</li> </ul>
身份验证、授权和记账 (AAA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.1X</li> <li>RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes</li> <li>RFC 2716 PPP EAP-TLS</li> <li>RFC 2865 RADIUS 身份验证</li> <li>RFC 2866 RADIUS 记账</li> <li>RFC 2867 RADIUS Tunnel 记账</li> <li>RFC 2869 RADIUS 扩展</li> <li>RFC 3576 到 RADIUS 的动态授权许可扩展</li> </ul>

项目	规格
管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 3579 RADIUS 的 EAP 支持</li> <li>RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS 准则</li> <li>RFC 3748 可扩展身份验证协议</li> <li>基于 Web 的身份验证</li> <li>TACACS 管理用户支持</li> <li>SNMP v1、v2c、v3</li> <li>RFC 854 Telnet</li> <li>RFC 1155 用于基于 TCP/IP 的互联网的管理信息</li> <li>RFC 1156 MIB</li> <li>RFC 1157 SNMP</li> <li>RFC 1213 SNMP MIB II</li> <li>RFC 1350 TFTP</li> <li>RFC 1643 以太网 MIB</li> <li>RFC 2030 SNTP</li> <li>RFC 2616 HTTP</li> <li>RFC 2665 以太网式接口类型 MIB</li> <li>RFC 2674 桥接可管理对象定义，包括流量类型、组播过滤和虚拟扩展</li> <li>RFC 2819 RMON MIB</li> <li>RFC 2863 界面群组 MIB</li> <li>RFC 3164 Syslog</li> <li>RFC 3414 针对 SNMPv3 的、基于用户的安全模型 (USM)</li> <li>RFC 3418 用于 SNMP 的 MIB</li> <li>RFC 3636 支持 IEEE 802.3 MAU 的可管理对象定义</li> <li>思科专有 MIB</li> <li>SSH</li> <li>SFTP</li> </ul>
管理界面	<ul style="list-style-type: none"> <li>基于 Web: HTTP/HTTPS</li> <li>命令行界面: Telnet、Secure Shell (SSH) 协议、串行端口</li> <li>Cisco Prime™</li> </ul>
接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>上行链路: 6 个端口</li> </ul> <p><b>支持的接口:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10GBASE-ER</li> <li>10GBASE-LR</li> <li>10GBASE-SR</li> <li>10GBASE-LRM</li> <li>10GBASE-CX1(1m)</li> <li>10GBASE-CX1(3m)</li> <li>10GBASE-CX1(5m)</li> <li>10/100/1000BASE-T</li> <li>1000BASE-SX/LX/LH/EX/ZX</li> <li>1000BASE-BX10-D</li> <li>1000BASE-BX10-U</li> <li>100BASE-FX</li> </ul>
SFP+/SFP (仅支持 Cisco SFP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SFP-10G-ER</li> <li>SFP-10G-LR</li> <li>SFP-10G-SR</li> <li>SFP-10G-LRM</li> <li>SFP-H10GB-CU1M</li> <li>SFP-H10GB-CU3M</li> <li>SFP-H10GB-CU5M</li> <li>GLC-BX-D</li> <li>GLC-BX-U</li> <li>GLC-SX-MM</li> <li>GLC-SX-MMD</li> <li>GLC-T</li> <li>GLC-LH-SM</li> <li>GLC-ZX-SM</li> <li>CWDM-SFP</li> <li>DWDM-SFP</li> <li>SFP-GE-L</li> <li>SFP-GE-S</li> </ul>

项目	规格
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GLC-LH-SMD</li> <li>• GLC-EX-SMD</li> <li>• GLC-GE-100FX</li> </ul>
接口指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED 指示灯: 链路</li> <li>• 维修端口: 10/100/1000 Mbps 以太网 (RJ45)</li> <li>• 维修端口: 10/100/1000 Mbps 以太网 (RJ45), 用于确保高可用性, 供未来使用</li> <li>• LED 指示灯: 链路</li> <li>• 工具端口: 10/100/1000 Mbps 以太网 (RJ45)。</li> <li>• LED 指示灯: 链路</li> <li>• 扩展插槽: 1 个 (5760)</li> <li>• 控制台端口: RS232 (包含 DB-9 male/RJ-45 连接器)、mini-USB</li> <li>• 其他指示灯: Sys、ACT、电源 1、电源 2</li> </ul>
法规遵从性: 根据 2004/108/EC 和 2006/95/EC 指令, 产品应符合 CE 标记	
安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950-1, 第二版</li> <li>• CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 第二版</li> <li>• EN 60950-1 第二版</li> <li>• IEC 60950-1 第二版</li> <li>• AS/NZS 60950-1</li> </ul>
EMC: 排放	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 47CFR 第 15 部分 (CFR 47) A 类</li> <li>• AS/NZS CISPR22 A 类</li> <li>• CISPR22 A 类</li> <li>• EN55022 A 类</li> <li>• ICES003 A 类</li> <li>• VCCI A 类</li> <li>• EN61000-3-2</li> <li>• EN61000-3-3</li> <li>• KN22 A 类</li> </ul>
EMC: 抗扰性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EN55024</li> <li>• CISPR24</li> <li>• KN24</li> </ul>
物理规格	
尺寸 (长 x 宽 x 高)	1.75 x 17.5 x 17.7 英寸 (4.45 x 44.5 x 45.0 厘米)
重量	19.6 磅 (8.9 千克), 安装有两个电源 17.1 磅 (7.8 千克), 安装有一个电源
环境范围	
工作温度	23 至 113° F (-5 至 45° C)
存储温度	-40 至 158° F (-40 至 70° C)
相对湿度	5% 至 95%, 非冷凝
工作海拔高度	最高 10,000 英尺 (3000 米)
存储海拔高度	最高 15,000 英尺 (4600 米)
输入功率	100 至 240 VAC, 50/60 赫兹

表 3 列出 Cisco 5700 系列无线控制器的订购信息。

Table 5.Cisco 5700 系列无线控制器的订购信息

部件号	产品说明	Cisco SMARTnet Service 8x5xNBD
AIR-CT5760-25-K9	5700 系列无线控制器最多可连接 25 个思科接入点	CON-SNT-CT576025
AIR-CT5760-50-K9	5700 系列无线控制器最多可连接 50 个思科接入点	CON-SNT-CT576050
AIR-CT5760-100-K9	5700 系列无线控制器最多可连接 100 个思科接入点	CON-SNT-CT576100
AIR-CT5760-250-K9	5700 系列无线控制器最多可连接 250 个思科接入点	CON-SNT-CT576250
AIR-CT5760-500-K9	5700 系列无线控制器最多可连接 500 个思科接入点	CON-SNT-CT576500
AIR-CT5760-1K-K9	5700 系列无线控制器最多可连接 1000 个思科接入点	CON-SNT-CT57601K
AIR-CT5760-HA-K9	Cisco 5760 无线控制器可实现高可用性	CON-SNT-CT5760HA

### 附加容量升级许可证

简化使用权 (RTU) 许可模式。允许客户仅购买所需数量的接入点容量许可证，然后通过控制器上一个简单的 CLI 添加许可证。

表 4 和表 5 列出了 Cisco 5700 系列的附加容量升级许可证。

**Table 6.**Cisco 5700 系列无线控制器附加容量许可证的订购信息（电子版）

	部件号	产品说明	Cisco SMARTnet Service 8x5xNBD
电子许可证	L-LIC-CT5760-UPG	Cisco 5760 无线控制器的主要升级许可证 SKU (电子版)	CON-SNT-CT5760UP
	L-LIC-CTIOS-1A	无线控制器的 1 个接入点增量许可证，基于 Cisco IOS 软件 (电子版)	CON-SNT-CT57601A

**Table 7.**Cisco 5700 系列无线控制器附加容量许可证的订购信息（纸质）

	部件号	产品说明	Cisco SMARTnet Service 8x5xNBD
文件许可证	LIC-CT5760-UPG	Cisco 5760 无线控制器的主要升级许可证 SKU (电子版)	CON-SNT-CT5760UP
	LIC-CTIOS-1A	无线控制器的 1 个接入点增量许可证，基于 Cisco IOS 软件	CON-SNT-CT57601A

附加容量许可证允许将控制器支持的接入点容量增加到最多 1000 个接入点。例如，如果最初订购控制器的时候有 250 个接入点支持，稍后通过购买 750 个接入点附加容量许可证 (750 个\* “LIC-CT5760-1A” 或 “L-LIC-CT5760-1A” ) 将容量增加到多达 1000 个接入点。5700 系列无线控制器的单个访问点增量许可证 SKU 允许客户一次性地灵活购买所需数量的许可证 (请参阅表 6 和表 7)。

**Table 8.**Cisco 5700 系列无线控制器的附件

部件号	产品名称
PWR-C1-350WAC/2	350WAC 冗余电源机架 2
AIR-CT5700-CCBL	5700 系列无线控制器控制台线缆
AIR-CT5760-RK-MNT	5760 无线控制器机架安装套件

**Table 9.**5700 系列无线控制器的电源线

部件号	产品名称
CAB-TA-NA	北美 A 型交流电源线
CAB-TA-AP	澳大利亚 A 型交流电源线
CAB-TA-AR	阿根廷 A 型交流电源线
CAB-TA-SW	瑞士 A 型交流电源线
CAB-TA-UK	英国 A 型交流电源线
CAB-TA-250V-JP	日本 250V A 型交流电源线
CAB-TA-EU	欧洲 A 型交流电源线
CAB-TA-IT	意大利 A 型交流电源线
CAB-TA-IN	印度 A 型交流电源线
CAB-TA-CN	中国 A 型交流电源线
CAB-TA-DN	丹麦 A 型交流电源线
CAB-TA-IS	以色列 A 型交流电源线

# Cisco Prime 网络控制系统 (NCS)

## 产品概述

Cisco® Prime 网络控制系统 (NCS) 是业界最全面的管理平台，可提供融合的用户、访问和身份管理功能，同时有助于全面了解端点的连接情况，而无论设备、网络或位置具体如何（图 1）。这有助于快速解决客户最常见的挑战 — 与客户端设备相关的网络问题。另外，通过与 Cisco 身份服务引擎 (ISE) 集成，Cisco Prime NCS 还能够监控端点的安全性策略，以便帮助用户根据整个有线和无线接入网络中关于网络、用户和设备的实时环境信息来了解是否符合相关的规定。

Cisco Prime NCS 基于 Cisco 无线控制系统 (WCS) 而构建，可对 [802.11n](#) 和 802.11a/b/g、企业级室内和室外[无线](#)网络进行全面的生命周期管理。作为 [Cisco 统一无线网络](#)的管理平台，Cisco Prime NCS 提供了高性能应用和关键业务解决方案，可帮助企业简化业务运营并提高效率。

Cisco Prime NCS 是一款可扩展的平台，可满足各种规模的有线和无线局域网需求，而无论这些网络位于本地还是远程，国内还是国外。Cisco Prime NCS 能够使 IT 经理在需要的时候即时访问所需的工具，以便更加高效地实施和维护安全的无线局域网、监控有线和无线局域网、了解网络中用户和端点设备的状态 — 所有这些操作均可通过一个集中位置来完成。该平台提供了以工作流为导向的简单、直观的用户体验，而且内建的工具可提高 IT 效率、降低 IT 培训成本并最大程度地减少 IT 人员配备要求，即便是在网络不断扩展的情况下 — 这些优势有助于大幅降低运营成本。与覆盖管理工具不同，Cisco NCS 可满足全面的管理需求 — 从无线和有线网络中的无线射频到控制器、交换机、端点和用户，再到移动和身份服务 — 从而打造一款可扩展的统一平台。

## 易于使用的灵活平台

无论是新手还是经验丰富的 IT 管理员，Cisco Prime NCS 都是一款理想的管理平台。它提供了简单、直观的用户界面，帮助没有网络管理经验的用户消除复杂性，而全面的生命周期管理功能则可满足资深 IT 管理员的需求。Cisco Prime NCS 在本质上具备出众的灵活性，支持每名用户自定义他们的管理界面，以便只显示与其运营和业务目标最相关的信息。

## 无缝的可扩展性和服务管理

Cisco Prime NCS 经扩展后可管理数千台交换机、数百台 Cisco 无线局域网控制器，进而可实现对成千上万个 Cisco Aironet® 无线接入点进行管理，其中包括下一代 Cisco Aironet [3500](#)、[1040](#)、[1260](#)、[1250](#)、[1140](#) 和 OfficeExtend 600 系列 802.11 无线接入点。Cisco Prime NCS 可作为物理设备或虚拟设备来交付，为用户在部署方面提供更高的灵活性。这两种方式提供了相同的规模和丰富特性。

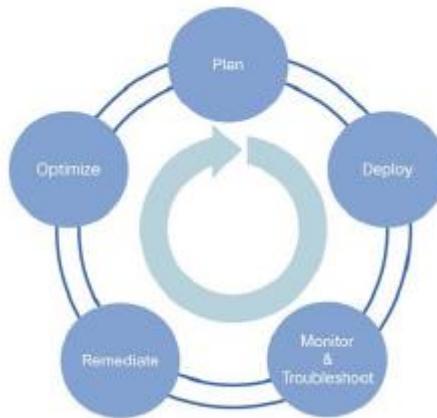
[Cisco 环境感知\(Context-Aware\)](#) 软件和[适应性无线入侵防御系统 \(wIPS\)](#) 可通过[Cisco 移动服务引擎 \(MSE\)](#) 无缝集成到 Cisco Prime NCS。此外，它还支持 [Cisco CleanAir 技术](#)，这是 Cisco 统一无线网络提供的一种系统级功能，可借助芯片级别的智

能性来打造具备自我修复和自我优化能力的无线网络。而且，Cisco ISE 集成功能可帮助企业了解有线和无线客户端的用户和端点属性、状态和相关信息。该信息可帮助常用的客户端通过故障排除工具快速解决所有访问介质上的问题。

### 全面的无线局域网生命周期管理

Cisco Prime NCS 能够以经济高效的方式支持无线局域网生命周期的所有阶段，从规划和部署，到监控、故障排除和定制报告。Cisco Prime NCS 可针对生命周期的所有阶段提高无线局域网的运行效率（图 2）。

图 2. 全面的无线局域网生命周期管理



### 规划

借助 Cisco Prime NCS 套件内建的规划和设计工具，有助于更轻松地设计能够有效支持关键业务数据、语音和视频服务的无线局域网（图 3）。

借助 Cisco Prime NCS 的规划和设计工具，用户可以轻松地针对标准和非规则建筑物，定义接入点位置和覆盖范围。这些工具可帮助 IT 管理员明确地了解射频环境，以便预测未来的覆盖需求、评估无线局域网事件，减少或消除错误的射频设计和覆盖问题。

专用的 Cisco Prime NCS 规划工具可对 无线局域网 的就绪程度进行即时评估，以便支持 [无线局域网 语音服务](#)、支持 Wi-Fi 的单模和双模手机，以及使用思科已申请专利的“射频指纹识别”技术的[环境感知（位置）服务](#)，进而与 [Cisco MSE](#) 共同定位、追踪和管理支持 Wi-Fi 的设备及其环境信息。

### 部署

借助 Cisco Prime NCS 中集成的大量配置模板，企业能够快速、经济、高效地建立无线局域网并投入使用，满足最终用户的需求。灵活、易于使用的模板和部署工具，例如无线控制器自动配置特性（可实现无线局域网控制器的零接触部署），可帮助 IT 经理配置无线局域网，以便快速交付企业所需的服务（图 4）。这些模板和工具有助于在多台无线局域网控制器之间轻松应用通用的最佳实践配置（无论其位置如何），从而简化最复杂的控制

器配置、更新和调度。借助面向多接入点自定义配置的易于使用的模板，无线接入点配置操作同样十分简单。

## 监控和故障排除

Cisco Prime NCS 是一款理想的管理平台，可用于监控有线和无线局域网并进行故障排除，从而保持稳定的性能，并针对固定和移动端点提供最优的访问体验。Cisco Prime NCS 的中央界面可帮助用户根据需求或相关安排，随时随地访问信息。

易于使用的图形界面有助于轻松执行维护、安全性、故障排除和未来容量规划等活动。借助告警和网络上发生的事件，用户可通过不同的入口快速访问关于正常和非正常设备的有用数据，Cisco Prime NCS 对于确保网络的日常运行至关重要。

Cisco Prime NCS 提供了告警摘要面板和警报浏览器，可帮助用户根据严重程度来轻松访问关键信息、故障和告警（图 5）。告警摘要面板有助于更快地评估未处理的通知，加速故障单的问题解决。启用位置服务时，便可完全支持针对非授权（欺诈）设备的检测、定位和限制功能。

Cisco Prime NCS 中的集成工作流和可扩展的故障排除工具阵列，可帮助 IT 管理员快速发现、隔离和解决 Cisco 接入网络中所有组件的问题。Cisco NCS 支持在最少的 IT 资源下，快速排除任意规模的 局域网 和 无线局域网 的故障。通过结合使用不同的工具，IT 管理员能够了解 局域网 和 无线局域网 在运营上的细微差别，同时发现不符合基准参数的非理想事件。（例如客户端连接或漫游问题）。

搜索工具可简化跨网络访问关于设备和资产的即时与历史信息（无论这些设备和资产位于接入网络中何处），包括端点和会话属性、关联历史、端点位置、射频性能、统计、无线资源管理 (RRM) 和空气介质质量。

集成的工作流支持面向所有基础设施组件和客户端设备的所有工具、告警、警报、搜索和报告之间的无缝链接。

内建的客户端故障排除工具提供了分布式的方法来分析所有有线和无线客户端设备的问题。这款强大的客户端故障排除工具可针对不同类型的 Wi-Fi 客户端设备，加快故障单的解决速度，进而显著降低运营成本。此外，该工具还可帮助进行客户端趋势分析（图 6）。

使用 思科扩展兼容 (CCX) 客户端、Cisco ISE 和 Cisco CleanAir 技术时，可通过专门的诊断工具来进行增强的连接问题分析。

## 修复

Cisco Prime NCS 可帮助用户快速、轻松地评估服务中断、接收关于性能下降的通知、研究解决方法，以及采取措施来修复非理想的情形。

- [Cisco CleanAir 技术](#)支持发现、分类和关联 Wi-Fi 和非 Wi-Fi 干扰来源并减轻干扰造成的伤害，例如欺诈接入点、微波炉、蓝牙设备和无绳电话。Cisco CleanAir 技术可改进空气介质质量，并创建具备自我修复和自我优化功能的无线网络，从而减少无线干扰源的影响。
- 客户端故障排除等内建工具可使帮助台员工和二级管理员提供有关问题实际发生位置的指导，进而加快客户端访问问题的解决。

- 安全性仪表板支持网络层面的评估，同时提供了一个安全索引，就如何提高部署安全性给出了相关的建议。
- 语音服务检查工具不仅提供了针对无线局域网语音 (VoWLAN) 部署检查当前网络配置的方法，而且还能根据思科针对 VoWLAN 部署的最佳实践来修改当前的配置。

## 优化

Cisco Prime NCS 提供了可定制的报告功能，可帮助 IT 团队高效地管理、维护和演进无线局域网，以满足日常的业务和运营需求。除了配置合规性监控和全面的审计功能等工具外，灵活的报告还能够以满足所有需求的格式，在合适的时间提供合适的数据（图 7）。

IT 经理可通过大量不同的报告来了解网络趋势、确保网络控制、执行审计操作，并快速满足不断变化的业务和最终用户需求。报告可根据用户定义的参数进行定制。有关网络环境和容量规划的详细趋势分析，可帮助 IT 经理深入了解 局域网 或 无线局域网 如何随着时间进行变化，以便预测和规划未来增长与增强功能。

## 特性和优势

表 1 列出了 Cisco Prime NCS 平台的特性和优势。

**表 1.** Cisco Prime NCS 特性和优势

特性	优势
<b>易用性</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>简单、直观的用户界面可消除复杂性。全新的设计，重点关注工作流优化。</li> <li>模块化界面支持用户进行定制，以便只显示最相关的内容。</li> <li>适用于新手和经验丰富的 IT 管理员的灵活平台，当前的 Cisco WCS 用户几乎不用培训即可掌握。</li> </ul>
<b>可扩展性</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>从一个集中位置，对数百台 Cisco 无线局域网控制器和 15,000 个 Cisco Aironet 轻型无线接入点进行全面的生命周期管理。此外，能够管理多达 5000 个 Cisco Aironet 自治型无线接入点。</li> <li>最多可管理 5000 台交换机，以便进行监控和故障排除。</li> <li>通过分别与 Cisco MSE 和 Cisco ISE 集成来实现可扩展的移动性和身份服务管理。</li> <li>可作为物理或虚拟设备来交付以便实现部署可扩展性，帮助客户满足不同的部署模式需求。</li> </ul>

特性	优势
<b>有线管理</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>面向 Cisco Catalyst® 交换机的全面监控和故障排除支持，可帮助用户全面了解关于接口、端口、端点、用户和基本交换机库存的关键性能指标。</li> </ul>

<b>无线局域网 生命周期管理</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全面的无线局域网生命周期管理包括完整的规划、部署、监控、故障排除、修复和优化等功能。</li> </ul>
<b>规划</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>内建的规划和设计工具可简化无线接入点位置和覆盖范围的定义流程。</li> <li>来自第三方站点勘查工具的信息可轻松导入或集成至 Cisco Prime NCS，以便帮助 无线局域网 设计和部署。</li> <li>专用工具支持即时评估 无线局域网 的就绪程度，以便支持 VoWLAN 和环境感知（位置）服务。</li> <li>支持按需覆盖范围重新评估，帮助减少（在大多数情况下消除）错误 射频 设计和覆盖问题造成的影响。</li> </ul>
<b>部署</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>广泛的集成无线控制器、无线接入点和命令行接口 (CLI) 配置模板组成的阵列，有助于快速、经济、高效地进行部署。</li> <li>支持网络审计功能，从而有效地进行配置管理，并确保符合相关的规定。</li> <li>内建、基于软件、高可用性等优势有助于最大程度地延长正常运行时间，以确保服务交付并提高运营效率。</li> <li><a href="#">安全的有线和无线客户端访问</a>有助于控制客户、厂商、访客与合作伙伴对相关资源的访问，同时确保网络安全。</li> <li>工具和流程支持监控、升级和迁移指定的 Cisco Aironet 自治型接入点作为轻型无线接入点，并运行<a href="#">无线接入点</a> (CAPWAP) 的控制和配置功能。</li> <li>基于角色的访问控制功能能够灵活地将无线网络划分为一个或多个由单个 Cisco Prime NCS 平台控制的<a href="#">虚拟域</a>。</li> <li>通过 Cisco EnergyWise 技术和<a href="#">适应性 无线局域网 电源管理</a>可实现显著的能源节约。</li> <li>Cisco Prime NCS 映射、层级和网络设计能够在一台或多台 Cisco Prime NCS 服务器之间轻松的导出和导入。</li> <li>虚拟机有助于部署大型的多站点网络和托管服务。</li> </ul>
<b>监控和故障排除</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>对整个 局域网 和 无线局域网 进行集中监控有助于确保强大的性能，和最佳的访问连接体验。统一的交换机库存、仪表板组件、报告和监控视图可帮助您通过一个面板快速监控接入网络。</li> <li>Cisco CleanAir 技术提供了关于 射频 干扰事件、空气介质质量和干扰安全威胁的详细信息，可帮助您更有效地评估、区分和管理 射频 干扰问题。易于使用的图形界面有助于轻松执行维护、安全性、故障排除和未来容量规划等活动。</li> <li>交互式的图形和表格有助于快速进行配置和再配置。</li> <li>分层的映射树、颜色代码和图标支持对网络、设备和空气介质质量进行快速识别</li> </ul>

	<p>和状态评估。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>始终存在的告警摘要和警报浏览器提供了强大的故障、事件和告警管理功能。</li> <li>集成“谷歌地球”软件有助于可视化的管理室外无线网状网络部署。</li> <li>Cisco Spectrum Expert® 可用于支持 Cisco CleanAir 技术并针对配置为 Cisco Spectrum Expert 的 Cisco Aironet 接入点应用。</li> <li>您可以在最少的 IT 人员配备的情况下排除大规模 局域网 和 无线局域网 网络的故障。</li> <li>客户端故障排除工具通过分布式方法，在所有连接介质之间分析所有客户端设备的问题和错误配置，同时支持排除 802.1X（面向有线和无线网络）等问题，并能够发现影响客户端设备的 射频 干扰。</li> <li>始终存在的搜索工具可简化对即时与历史信息的跨网络访问。</li> <li>通过与 Cisco ISE 和 Cisco Secure Access Control Server (ACS) 视图集成，用户可以轻松地收集和分析与端点相关的额外数据。</li> <li>借助 思科扩展兼容 (CCX) 客户端版本 5 或更新版本，专用的诊断工具能够更好地对连接问题进行分析。</li> <li>无线资源管理 (RRM) 工具可帮助用户了解性能、射频 统计和空气介质质量等信息。</li> </ul>
<b>修复</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>集成的工作流和工具可帮助 IT 管理员快速、轻松地评估服务中断、接收关于性能下降的通知、研究解决方法，以及采取措施来修复非理想的情形。客户端故障排除工具就接入问题可能发生的位置提供了指南。</li> <li>Cisco CleanAir 技术提供了关于空气介质质量和干扰的告警、摘要和报告，这有助于诊断 射频 环境，并降低来自 Wi-Fi 和非 Wi-Fi 环境的干扰。</li> <li>安全性仪表板和安全索引有助于快速评估网络安全性以及相关的改进方法。</li> <li>语音工具支持可定制的查询来解决 VoWLAN 问题。</li> </ul>
<b>优化</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>关于即时和历史网络活动、性能、使用、设备、库存、法规遵从性、安全性和空气介质质量的广泛的按需和自动化报告。</li> <li>支付卡行业 (PCI) 报告可分析 无线局域网，以发现潜在的违规事件。</li> <li>告警和事件可通过北向接口转发至第三方的故障、配置、计费、性能和安全 (FCAPS) 应用，例如 HP OpenView 或 IBM Tivoli Netcool。</li> <li>您可以自定义报告数据、包括时间段和报告格式。</li> <li>关于图形和表格的显示选项提供了更高的灵活性。</li> <li>CSV 或 PDF 格式的输出报告可保存为文件或电子邮件。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过对多份报告进行分析来了解相关的趋势，进而对容量进行规划。</li> </ul>
--	--

1

特性	优势
<b>集中安全性和网络保护</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>思科的统一无线安全性解决方案将安全告警、警报、适应性无线入侵防御系统 (wIPS) 和 Cisco CleanAir 技术集成到一个具备集中视图的统一平台中，这在业界尚属首次。</li> <li><a href="#">Cisco CleanAir 技术</a>提供了关于可能成为潜在安全威胁的 射频 干扰的重要信息。</li> <li>强大的适应性 wIPS 支持快速检测、定位和控制非授权（欺诈）设备。</li> <li>可定制的签名文件有助于防止非授权入侵和 射频 攻击。</li> <li>自动化告警功能支持快速响应以降低风险。</li> <li>强大的服务策略引擎支持多个唯一的服务集标识符 (SSID) 和可定制的安全性与执行参数。</li> <li>管理帧保护 (MFP) 可监控 802.11 管理帧的身份验证情况。</li> <li>连接无线接入点的端口身份验证（带有 802.1X）将对所有无线接入点证书进行验证。</li> <li>根据确定的间隔打开或关闭接入点，有助于提高网络安全性并节约能源。</li> <li>通过与 <a href="#">Cisco Self-Defending Network</a> 和 <a href="#">Cisco Network Admission Control (NAC)</a> 集成可实现统一的有线和无线安全性。</li> </ul>
<b>Cisco NCS Serviceability 计划</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco NCS Serviceability 计划使企业能够向思科提供匿名的使用统计和无线运营信息。</li> <li>这项自愿性质的“可选”计划将从 Cisco NCS 和网络收集匿名统计数据。思科不会收集机密数据。</li> <li>有关该计划的更多信息，请阅读<a href="#">无线产品改进计划</a>政策。</li> </ul>
<b>专门的 Cisco TAC 支持</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco Prime NCS 支持以可选的方式收集关于 Cisco <a href="#">无线局域网控制器</a> 和 Cisco Aironet 无线接入点的诊断数据，以便为<a href="#">无线局域网</a>思科技术协助中心 (TAC) 的案例提供支持。该特性可帮助企业体验更快的无线局域网思科 TAC 案例解决。</li> </ul>

## 产品规格

表 2 列出了 Cisco Prime NCS 的产品规格。

**表 2. Cisco Prime NCS 产品规格**

项目	规格
VMware ESX 和 ESXi 版本(客户提供的服务器上运行的虚拟设备)	<p>如果将 Cisco Prime NCS 作为虚拟设备来部署(在客户提供的服务器上运行), 则需要使用下面其中一个 VMware ESX 或 ESXi 版本:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VMWare ESX 或 VMWare ESXi 版本 3.5</li> <li>VMWare ESX 或 VMWare ESXi 版本 4.1</li> </ul>
部署虚拟设备的最低服务器要求	<p>Cisco Prime NCS 高端虚拟设备</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>15,000 个轻型无线接入点; 5000 个自治型无线接入点; 750 台无线局域网控制器 5000 台交换机</li> <li>最小内存: 16GB</li> <li>最小硬盘空间: 300GB</li> <li>处理器: 8 路, 2.93GHz 或更高</li> </ul>
	<p>Cisco Prime NCS 标准虚拟设备</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7500 个轻型无线接入点; 2500 个自治型无线接入点; 450 台无线局域网控制器 2500 台交换机</li> <li>最小内存: 14GB</li> <li>最小硬盘空间: 200GB</li> <li>处理器: 6 路, 2.93GHz 或更高</li> </ul>
	<p>Cisco Prime NCS 低端虚拟设备</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3500 个轻型无线接入点; 1000 个自治型无线接入点; 125 台无线局域网控制器 1000 台交换机</li> <li>最小内存: 10GB</li> <li>最小硬盘空间: 150GB</li> <li>处理器: 4 路, 2.93GHz 或更高</li> </ul>
	<p>在 CiscoWorks 无线局域网解决方案引擎 (WLSE) 型号 1130-19 或 1133 上部署 Cisco Prime NCS 虚拟设备</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco WLSE 硬件上不支持 Cisco Prime NCS。</li> </ul>
最低客户端要求	Internet Explorer 8.0 或更高版本; Mozilla Firefox 3.6 或更高版本
管理和安全	SNMP v1、v2c、v3 和 Cisco Terminal Access Controller Access-Control

性	System Plus (TACACS+)
支持 PNG、JPEG 和 AutoCAD (DXF 和 DWG) 导入文件类型	

项目	规格
托管设备	<p>Cisco 2000、2100、2500、4100 和 4400、5500 系列无线局域网控制器；Cisco Catalyst 6500 系列无线服务模块 (WiSM) 和 Cisco 无线局域网控制器模块 2 (WiSM2)；Cisco Catalyst 3750G 集成无线局域网控制器；面向集成多业务路由器的 Cisco 无线局域网控制器模块 (WLCM 和 WLCM-E)；支持 CleanAir 技术的 Cisco Aironet 接入点、Cisco Aironet 轻型无线接入点、Cisco Aironet 轻型室外网状网接入点、Cisco OfficeExtend 600 接入点、Cisco 3300 系列移动服务引擎 (MSE)、Cisco Wireless Location Appliance、Cisco Spectrum Expert Wi-Fi、Cisco Context-Aware 软件和 Cisco Adaptive wIPS 软件。</p> <p>监控和迁移指定 Cisco Aironet 独立 (自动) 接入点。监控 Cisco 800、1800、2800 和 3800 系列集成多业务路由器的自治型无线接入点。</p>

## 思科身份服务引擎 (ISE)

如今的企业网络比以往任何时候都更加动态化，其服务的用户、设备和访问方式的数量都在不断增加。随着访问量的增加和设备的激增，出现安全漏洞和新的运营挑战的可能性也在增加。如今，维护网络安全和运营效率需要新的解决方案，这些方案应能够有效地执行访问策略、审核网络使用情况、监控企业合规性并全面了解整个网络中的活动。

思科提供了以下解决方案帮助网络安全人员和管理员解决这些障碍：Cisco® 身份服务引擎。

### 产品概述

思科身份服务引擎是下一代身份和访问控制策略平台，可帮助合租企业执行策略规定、加强基础设施安全并简化服务操作。它独特的架构可帮助企业从网络、用户和设备收集实时情境信息，通过在有线、无线和远程网络基础设施内实施策略而制定出积极的管理决策。思科身份服务引擎是 Cisco TrustSec® 解决方案和 SecureX 架构的不可或缺的组成部分。

思科身份服务引擎提供了一个非常强大而灵活的基于策略的访问控制解决方案。它在同一平台上集成了身份验证、授权和记账 (AAA)、终端状态、分析和访客管理服务等功能。这样极大地降低了复杂性，实现了整个企业的一致性。借助于思科身份服务引擎，管理员可以以统一的方式集中创建和管理用户和端点的访问控制策略，并获得与网络相连接的所有设备的端到端可见性。

## 特性

思科身份服务引擎：

- 让企业能够在整个企业内以统一的策略对有线、无线和 VPN 接入的用户和端点进行身份验证和授权
- 阻止未授权的网络访问，保护企业资产
- 通过将访客授权给保证人，提供完整的访客生命周期管理，从而降低 IT 工作量
- 提供可定制门户网站及网页托管，简化业务定义工作流程内的机载及整体终端用户体验
- 通过自动发现、分类和控制连接至网络的端点为每个端点启用适当的服务，从而提供全面的网络可视性
- 通过定期评估和修复来解决用户设备上的漏洞，帮助提前消除病毒、蠕虫和间谍软件等网络威胁
- 无需管理员关注即可通过阻止、隔离和修复隔离区域的不合规设备来实施安全策略
- 提供了一个内置的监控、报告和故障排除控制台，简化了帮助中心操作员和管理员的操作
- 使用主动端点扫描，帮助您在识别网络设备时获得更精细的粒度数据。通过根据策略瞄准具体端点进行具体属性设备扫描来增加基于网络的分析，从而更准确、更全面地了解网络。
- 使用端点保护服务管理端点网络访问。利用 EPS，管理员可以指定一个端点或选择一项操作，例如移到新 VAN、返回原始 VAN、或将此端点完全与网络隔离。所有操作均可在一个简单界面上完成。

思科身份服务提供了多个额外关键功能特性，如表 1 所述。

**Table 10.** 思科身份服务引擎关键特性

特性	详细信息
<b>AAA 协议</b>	使用标准的 RADIUS 协议进行身份验证、授权和记账 (AAA)。
<b>身份验证协议</b>	通过安全隧道的 EAP 灵活身份验证 (FAST) 以及 EAP 传输层安全 (TLS) 支持众多身份验证协议，包括 PAP、MS-CHAP、可扩展身份验证协议 (EAP)-MD5、受保护的 EAP (PEAP)。
<b>策略模型</b>	提供一个基于规则的、属性驱动的策略模型，用以创建灵活的、与业务相关的访问控制策略。属性是从预定义字典提取的，包含以下信息：用户和端点身份、安全状态验证、身份验证协议、分析身份或其他外部属性来源，从而创建精细策略。也可动态创建属性并保存，以备后用。
<b>访问控制</b>	提供了多种使用思科网络设备高级功能的访问控制机制，包括可下载的访问控制列表 (dACL)、VLAN 分配、URL 重定向以及 SGA 标签。
<b>分析</b>	附带有适用于各种端点（如 IP 电话、打印机、IP 相机、智能手机和平板电脑）的预定义设备模板。此外，管理员还可以创建属于自己的设备模板。端点连接至网络时，这些模板可用于自动检测、分类和关联管理员定义的身份。管理员还可以根据设备类型关联端点特定的授权策略。 思科身份服务引擎通过被动网络遥感勘测、查询实际端点或通过 catalyst 交换机上的设备传感器从思科基础设施收集端点属性数据。 Cisco Catalyst® 交换机上基础设施驱动的端点传感技术是 ISE 传感技术的一个子技术。它可使交换机快速收集交换机上的端点属性信息，然后使用标准 RADIUS 将其传送到身份服务引擎，进行端点分类并基于策略执行。这种基于交换机的传感技术可有效地分布端点信息，增加扩展性、可部署性和分类时间。
<b>访客生命周期管理</b>	支持完全访客生命周期管理，由此访客用户可以通过管理员授权身份或通过访客入口进行自签名的方式在限定时间内访问网络。允许管理员根据企业的具体需求自定义入口或策略。
<b>状态</b>	验证连接至网络的所有类型用户的端点状态评估。无论是通过一个永久的基于客户端的代理还是通过临时网络代理进行操作，都是为了确认端点符合企业的状态策略。可创建强大的策略，检查端点的以下状态信息：最新操作系统补丁、使用当前定义文件变量（版本、日期等）的杀毒/反间谍软件包、注册表（项、值等）以及应用。此外，身份服务引擎还支持客户端以及定期重新评估，以确保端点未违反公司策略。
<b>端点保护服务</b>	让管理员能够对网络中有泄漏危险的端点快速采取纠正操作（隔离、解除隔离或关机）。这样有助于减少网络危险，增强安全性。
<b>集中管理</b>	支持管理员在单个基于 web 的 GUI 控制台上集中配置和管理分析器、状态、访客、身份验证和授权服务。通过统一管理所有服务大大简化管理工作。
<b>监控和故障排除</b>	通过一个基于 web 的 GUI 对组件进行集中监控、报告和故障排除，为帮助中心和网络操作员提供帮助。提供所有服务的全面历史和实时报告、所有活动的记录以及连接至网络的所有用户和端点的仪表盘指标。
<b>平台选择</b>	可用作物理或虚拟设备，一共有三个物理设备型号和一个 VMware ESX 或 ESXi 设备。

## 优势

思科身份服务引擎：

- 让企业能够以一致的方式推出高度自定义和精细的业务访问策略
- 为网络访问提供完全可视性、历史报告以及增强版故障排除工具，从而降低运营成本
- 通过确保只有合规用户才能获得完全访问网络，并将不合规用户隔离到有限的网络区域，减少网络中断和停机时间
- 通过确保执行和审核必要的控制措施使企业符合监管指令

## 产品规格

思科身份服务引擎提供了三种硬件选择（请查看表 2）。

**Table 11.** 思科身份服务引擎硬件规格

	思科身份服务引擎设备 3315 (小型)	思科身份服务引擎设备 3355 (中型)	思科身份服务引擎设备 3395 (大型)
<b>处理器</b>	1 个四核英特尔酷睿 2 CPU Q9400 (2.66 GHz)	1 个四核英特尔至强 CPU E5504 (2.00 GHz)	2 个四核英特尔至强 CPU E5504 (2.00 GHz)
<b>内存</b>	4 GB	4 GB	4 GB
<b>硬盘</b>	2 个 250-GB SATA 硬盘	2 个 300-GB SAS 驱动器	4 个 300-GB SFF SAS 驱动

	思科身份服务引擎设备 3315 (小型)	思科身份服务引擎设备 3355 (中型)	思科身份服务引擎设备 3395 (大型)
RAID	否	是 (RAID 0)	是 (RAID 0+1)
可移动介质	CD/DVD-ROM 驱动器	CD/DVD-ROM 驱动器	CD/DVD-ROM 驱动器
<b>网络连接</b>			
以太网卡	4 个集成的千兆网卡	4 个集成的千兆网卡	4 个集成的千兆网卡
10BASE-T 电缆支持	Cat 3、4 或 5 无屏蔽双绞线 (UTP) 长达 328 英尺 (100 米)	Cat 3、4 或 5 UTP 长达 328 英尺 (100 米)	Cat 3、4 或 5 UTP 长达 328 英尺 (100 米)
10/100/1000BASE-TX 电缆支持	Cat 5 UTP 长达 328 英尺 (100 米)	Cat 5 UTP 长达 328 英尺 (100 米)	Cat 5 UTP 长达 328 英尺 (100 米)
安全套接层 (SSL) 加速卡	无	Cavium CN1620-400-NHB-G	Cavium CN1620-400-NHB-G
<b>接口</b>			
串行端口	1 个	1 个	1 个
USB 2.0 端口	4 个 (2 个前置, 2 个后置)	4 个 (1 个前置, 1 个内置, 2 个后置)	4 个 (1 个前置, 1 个内置, 2 个后置)
视频端口	1 个	1 个	1 个
外部 SCSI 端口	无	无	无
<b>系统部件</b>			
外形	机架式安装 1 RU	机架式安装 1 RU	机架式安装 1 RU
重量	全配置情况下 28 磅 (12.7 千克)	全配置情况下 35 磅 (15.87 千克)	全配置情况下 35 磅 (15.87 千克)
尺寸	1.69 (高) x 17.32 (宽) x 22 (长) 英寸 (43 x 440 x 559 毫米)	1.69H (高) x 17.32 (宽) x 27.9 (宽) 英寸 (43 x 440 x 711 毫米)	1.69H (高) x 17.32 (宽) x 27.9 (宽) 英寸 (43 x 440 x 711 毫米)
电源	350W	双 675W (冗余)	双 675W (冗余)
散热风扇	6 个; 非热插拔, 非冗余	9 个; 冗余	9 个; 冗余
BTU 评级	1024 BTU/小时 (300W)	2661 BTU/小时 (120W)	2661 BTU/小时 (120W)
<b>合规性</b>			
FIPS	使用 FIPS 140-2 1 级验证加密模块	使用 FIPS 140-2 1 级验证加密模块	使用 FIPS 140-2 1 级验证加密模块

思科身份服务引擎虚拟设备受 VMware ESX/ESXi 4.x 支持, 要求运行该设备的硬件特性不得低于表 2 中所列的物理设备特性。思科身份服务引擎要求至少为虚拟目标分配 4 GB 内存和 200 GB 硬盘空间。虚拟设备也兼容 FIPS 140-2 1 级模块。

### 系统要求

用于状态评估的思科 NAC 代理系统要求 (请查看表 3)。

**Table 12.** 思科 NAC 代理系统要求

特性	最低要求
支持的操作系统	Microsoft Windows Vista Business、Windows Vista Ultimate、Windows Vista Enterprise、Windows Vista Home、Windows 7、Windows XP Professional、Windows XP Home、Windows XP Media Center Edition、Windows XP Tablet PC、Windows 2000、Windows 98、Windows SE 和 Windows ME; Mac OS X (v10.5.x, v10.6.x)
硬盘空间	至少 10 MB 的可用硬盘空间
硬件	无最低硬件要求 (可在各种访客机器上运行)

### 许可证规格

部署思科身份服务引擎时需要有许可证才能激活不同的服务。目前常见的有三种类型的身份服务引擎许可证:

- ISE BASE 许可证。** 用于激活基本服务, 如身份验证、授权、访客、监控及故障排除服务。

- **ISE ADVANCED 许可证。** 用于激活高级服务，如状况、分析、SGA 和 EPS。请注意：BASE 许可是安装 ADVANCED 许可证的先决条件。
- **ISE WIRELESS 许可证。** 激活所有的身份服务引擎服务，但仅限于无线端点。

表 4 概述了许可证类型

**Table 13.** 思科身份服务引擎许可证规格

	BASE 许可证	ADVANCED 许可证	WIRELESS 许可证
身份验证和授权	X		X*
访客服务	X		X*
监控和故障排除	X		X*
状况评估		X	X*
配置文件		X	X*
SGA		X	X*
端点保护服务		X	X*

\* 仅限无线端点。

### 附件 三：思科无线成功案例

#### Cisco 无线产品在中国园区网的部署客户群

- ✓ 解放军 301 医院
- ✓ 解放军 306 医院
- ✓ 北京大学人民医院
- ✓ 北医三院
- ✓ 北京安贞医院
- ✓ 北京中日友好医院
- ✓ 吉林大学第一附属医院

- ✓ 北大天坛医院
- ✓ 四川华西医院
- ✓ 山东省立医院
- ✓ 哈尔滨医大一院
- ✓ 天津第一中心医院
- ✓ 西京医院
- ✓ 协和医院
- ✓ 上海 10 院
- ✓ 上海仁济医院
- ✓ 上海瑞金医院
- ✓ 上海新华医院
- ✓ 上海长宁中心医院
- ✓ 上海儿科医院
- ✓ 温州第三医院
- ✓ 浙江绿城医院
- ✓ 浙江肿瘤医院
- ✓ 苏州大学第一附属医院
- ✓ 南京鼓楼医院
- ✓ 南通大学附属医院
- ✓ .....

## 案例介绍举例

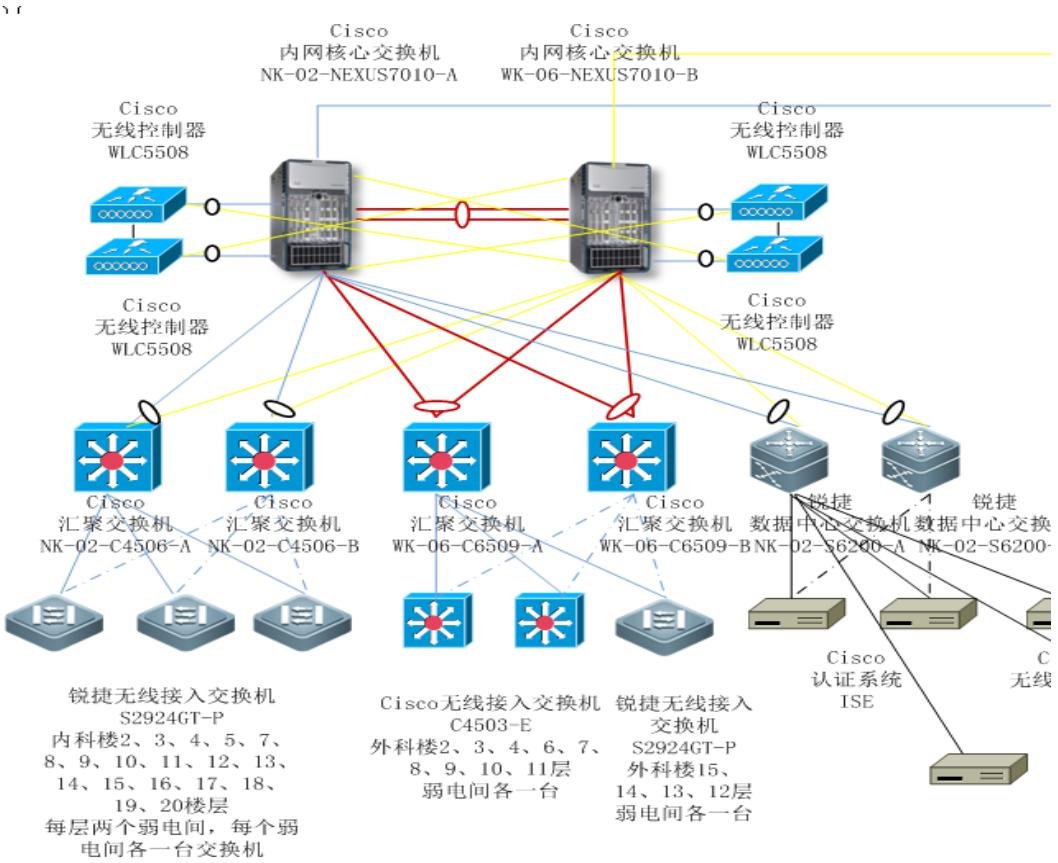
### 上海第10人民医院

上海市第十人民医院（暨同济大学附属第十人民医院），创建于1910年，1993年成为卫生部首批集医疗、教学、科研、预防为一体的“三级甲等”综合性医院。在职职工2000余人，核定床位1600张；

客户需求：

- 上海市第十人民医院目前已经建成全院范围的医院信息系统，如HIS、LIS、PACS、EMR等。为了符合三级甲等医院标准中对移动病房、移动办公的要求，仅仅依靠有线网络平台已经难以满足实际应用，无线医疗信息系统作为数字化医院建设的重要组成部分已经成为必然趋势；
- 在院区建设无线网络，将医院原有网络延伸和扩展，使HIS等医疗信息系统得到更充分、更全面的应用，从而实现移动临床信息系统等新的医疗临床应用模式，提升医院的工作效率和服务水平

思科无线部署拓扑



## 方案描述

- 采用802.11n及思科CleanAir、有线无线一体化解决方案构建应用交付无线网络
- 在门诊新大楼、外科楼、住院楼、口腔楼等共计部署思科第一期550 1602无线AP，第二期部署到850个；
- 在新大楼、外科楼的核心交换机上共计部署4台思科5508无线控制器，实现2+2冗余，实现WLC HA和AP SSO切换
- 部署无线有线网管服务器1台，实现原有无线网络和新增无线网络的统一管理
- 部署ISE服务器1台，实现对无线终端接入的安全控制

- 本次无线网络的需求主要归纳为以下几点：

1. 对全院的无线覆盖；在无线覆盖的病区开展移动查房，移动电子病历等业务；
2. 利用各种无线终端开展诊断，会诊的电子化尝试

## 西京医院



The slide is titled "无边界网络服务西京医院移动医疗应用" (Boundaryless Network Services for Xijing Hospital's Mobile Medical Application) and describes it as "中国最大的 802.11n 移动医疗案例 - 基于思科媒体就绪的无线网络" (China's largest 802.11n mobile medical case - based on Cisco media-ready wireless network). It features three circular icons representing the business challenge, solution, and outcome.

业务挑战	思科解决方案	业务成果
<ul style="list-style-type: none"><li>病患不断增加与医疗资源利用率不足, 医院运营成本不断增加</li><li>移动医护应用对无缝移动的需求</li><li>急需完善以病人为中心、以医护人员为主体的医疗服务体系</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>采用思科媒体就绪的下一代无边界一体化无线网络<ul style="list-style-type: none"><li>1160 台 802.11n 无线接入点</li><li>一体化无线网络管理 WCS</li><li>4台 WISM 无线控制器</li><li>50台 PoE 交换机</li></ul></li><li>增强视频应用的体验：医学示教、会诊和监控</li><li>全园区范围的移动医护应用部署，医疗设施和人员的实时定位和追踪服务</li><li>一体化访客移动互联网服务</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>提供高质量、高性能、可扩展的移动医疗体验</li><li>更好的将医疗实践与教学结合</li><li>提高医生和护士的工作效率和工作的灵活性</li><li>增加医院在医疗领域的竞争力</li><li>改善病患的就医体验和满意度</li></ul> 

Presentation\_ID: B-2000 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

## 鼓楼医院

# 无边界网络服务南京鼓楼医院移动医疗应用 802.11n及BN综合解决方案医疗案例



业务挑战	思科解决方案	业务成果
<ul style="list-style-type: none"><li>病患不断增加与医疗资源利用率不足, 医院运营成本不断增加</li><li>移动医护应用对无缝移动的需求</li><li>下一代IP化手术示教系统, 解决远程示教需求, 采用高清IP化系统提供医院内部及远程医护人员的完美示教用途</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>采用思科有线无线一体化的无边界网络解决方案<ul style="list-style-type: none"><li>2*5500, 22*4500, 120*2960G, 80*2918</li><li>800+ 台 802.11n 无线接入点</li><li>一体化无线网络管理 WCS</li><li>5608 无线控制器</li></ul></li><li>手术示教系统<ul style="list-style-type: none"><li>50+ Cisco IP Camera</li><li>UC</li><li>UCS</li></ul></li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>提供高质量、高性能、可扩展的下一代医疗网络</li><li>更好的将医疗实践与教学结合</li><li>提高医生和护士的工作效率和工作的灵活性</li><li>增加医院在医疗领域的竞争力</li><li>改善病患的就医体验和满意度</li></ul> 

Presentation\_ID: © 2009 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential.

5