



技术详情

- [物理和工作环境规格](#)，第 1 页
- [电缆规格](#)，第 2 页
- [电话电源要求](#)，第 2 页
- [支持的网络协议](#)，第 3 页
- [外部设备](#)，第 6 页
- [网络拥塞期间的电话行为](#)，第 7 页
- [SIP 和 NAT 配置](#)，第 7 页
- [Cisco Discovery Protocol](#)，第 10 页
- [LLDP-MED](#)，第 10 页
- [最终网络策略解决方案和 QoS](#)，第 15 页

物理和工作环境规格

下表列出了会议电话的物理和工作环境规格。

表 1: 物理和工作规格

规格	值或范围
工作温度	32° 至 104°F (0° 至 40°C)
工作相对湿度	10% 至 90% (无冷凝)
储存温度	14° 至 140°F (-10° 至 60°C)
高度	8.9 英寸 (226 毫米)
宽度	8.9 英寸 (226 毫米)
深度	2.14 英寸 (54.4 毫米)
权重	2.0 磅 (0.907 千克)

规格	值或范围
电源	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE PoE 2 类。此电话兼容 IEEE 802.3af 和 802.3at 交换机刀片，并且支持 Cisco Discovery Protocol 和链路层发现协议-以太网供电 (LLDP-PoE) • 如果连接的 LAN 交换机不支持 PoE，将需要额外的 PoE 馈电器来转换墙插式交流电源以提供 PoE
电缆	3/5/5e/6 类 10-Mpbs 电缆（4 对） 5/5e/6 类 100 Mbps 电缆（4 对） 注释 电缆有 4 对线，共有 8 个导体。
距离要求	以太网规格假设每部会议电话和交换机之间的电缆最大长度为 100 米（330 英尺）。

有关详细信息，请参阅 *Cisco 7832 IP* 会议电话数据表：<http://www.cisco.com/c/en/us/products/collaboration-endpoints/unified-ip-phone-7800-series/datasheet-listing.html>

电缆规格

- 适用于 LAN 10/100BaseT 连接的 RJ-45 插孔。

电话电源要求

Cisco IP 会议电话可以使用以下电源：

- 以太网供电 (PoE)
- Cisco 7832 IP 会议电话 PoE Midspan 电缆和 Cisco 外接电源 3
- Cisco IP 电话馈电器



注释 Midspan 电缆当前不可用。

表 2: Cisco IP 会议电话电源的指导原则

电源类型	指导原则
PoE 电源—交换机通过连接到电话的以太网电缆提供。	<p>为了确保电话的不间断运行，确保交换机具有备用电源。</p> <p>确保交换机上运行的 CatOS 或 IOS 版本支持预期的电话部署。请查看交换机的相关文档，获取操作系统版本信息。</p>
外部电源 — 通过 Cisco 7832 IP 会议电话 PoE Midspan 电缆和 Cisco 外接电源 3 提供	<p>Midspan 电缆和外接电源向以太网电缆供电。</p> <p>当您安装使用 Midspan 适配器供电的电话时，先将适配器连接到电源，再将以太网电缆连接到电话。拔除使用 Midspan 适配器的电话时，先从电话断开以太网电缆，再拔下适配器电源。</p>
外部电源 — 通过 Cisco IP 电话馈电器提供	<p>馈电器向以太网电缆供电。</p> <p>当您安装使用馈电器供电的电话时，先将馈电器连接到电源，再将以太网电缆连接到电话。拔除使用馈电器的电话时，先从电话断开以太网电缆，再拔下馈电器电源。</p>

停电

通过电话请求应急服务需要电话获取电源。如果电源中断，在电源恢复之前，服务或紧急呼叫服务拨号将无法正常工作。如果发生电源故障或中断，您可能需要或重新配置设备才能使用服务或紧急呼叫服务拨号。

支持的网络协议

Cisco IP 会议电话支持进行语音通信所需的多个行业标准及 Cisco 网络协议。下表列出了电话支持的网络协议。

表 3: Cisco IP 会议电话支持的网络协议

网络协议	目的	使用注意事项
Bootstrap 协议 (BootP)	BootP 支持网络设备（例如电话）发现特定的启动信息（例如 IP 地址）。	—

网络协议	目的	使用注意事项
Cisco Discovery Protocol (CDP)	<p>CDP 是用于发现设备的协议，在 Cisco 制造的设备上运行。</p> <p>设备可以使用 CDP 向其他设备播发其存在，并收到关于网络中其他设备的信息。</p>	<p>电话使用 CDP 向 Cisco Catalyst 交换机传达信息，如辅助 VLANID、每端口电源管理详情和服务质量 (QoS) 配置信息等。</p>
动态主机配置协议 (DHCP)	<p>DHCP 动态分配和指定网路设备的 IP 地址。</p> <p>通过 DHCP，您可以将 IP 电话连接到网络中使电话可以运行，且无需手动分配 IP 地址或配置额外的网络参数。</p>	<p>默认情况下启用 DHCP。如果禁用，您必须在每部电话上本地手动配置 IP 地址、子网掩码、网关和 TFTP 服务器。</p> <p>我们建议您使用 DHCP 自定义选项 150。通过此方法，可将 TFTP 服务器 IP 地址配置为选项值。</p> <p>注释 如果您无法使用选项 150，请使用 DHCP 选项 66。</p>
超文本传输协议 (HTTP)	<p>HTTP 是用于在 Internet 及 Web 上传输信息和移动文档的协议。</p>	<p>电话使用 HTTP 提供 XML 服务、进行部署和升级以及排除故障。</p>
安全超文本传输协议 (HTTPS)	<p>安全超文本传输协议 (HTTPS) 将超文本传输协议与 SSL/TLS 协议组合到一起，提供服务器的加密和安全识别。</p>	<p>支持 HTTP 和 HTTPS 的 Web 应用程序配置了两个 URL。支持 HTTPS 的电话选择 HTTPS URL。</p> <p>如果通过 HTTPS 连接到服务，会向用户显示锁头图标。</p>
IEEE 802.1X	<p>IEEE 802.1X 标准定义了基于客户端-服务器的访问控制以及限制未经授权的客户端通过公开访问的端口连接到 LAN 的验证协议。</p> <p>客户端通过验证之前，802.1X 访问控制只允许通过 LAN 的可扩展验证协议 (EAPOL) 流量流经客户端所连端口。成功通过验证后，常规流量才能流经该端口。</p>	<p>电话通过支持下列验证方法实施 IEEE 802.1X 标准：EAP-FAST 和 EAP-TLS。</p> <p>在电话上启用 802.1X 验证时，应禁用语音 VLAN。</p>

网络协议	目的	使用注意事项
安全实时传输协议 (SRTP)	SRTP 是实时协议 (RTP) 音频/视频配置文件的延伸，它提供了两个终端之间媒体信息包的验证、完整性和加密，从而确保了 RTP 和实施控制协议 (RTCP) 信息包的完整性。	电话使用 SRTP 进行媒体加密。
传输控制协议 (TCP)	TCP 是一种面向连接的传输协议。	电话使用 TCP 连接到第三方呼叫服务器并访问 XML 服务。
传输层安全 (TLS)	TLS 是用于确保通信安全并对通信进行验证的标准协议。	实施安全性后，电话使用 TLS 协议安全地向第三方呼叫服务器注册。
普通文件传输协议 (TFTP)	TFTP 允许您通过网络传输文件。 在电话上，通过 TFTP 可获取特定于电话类型的配置文件。	TFTP 要求网络中有 TFTP 服务器，可从 DHCP 服务器自动识别该服务器。如果您希望电话使用除 DHCP 服务器指定外的 TFTP 服务器，则必须使用电话上的“网络设置”菜单手动分配 TFTP 服务器的 IP 地址。
用户数据报协议 (UDP)	UDP 是用于传送信息包的无连接消息传送协议。	电话利用 UDP 传输并接收 RTP 流。

外部设备

我们建议您使用可以屏蔽不必要的无线射频 (RF) 和音频 (AF) 信号的高品质外部设备。外部设备包括头戴式耳机、电缆和连接器。

由于通话质量取决于这些设备的质量以及它们与移动电话或双向无线电等其他设备的距离，因此仍可能会出现少许噪音。在这些情况下，我们建议您采取以下一项或多项措施：

- 移动外部设备，使其远离 RF 或 AF 信号源。
- 使外部设备的缆线布置远离 RF 或 AF 信号源。
- 对外部设备使用屏蔽电缆，或者使用屏蔽性能好并带有接头的电缆。
- 缩短外部设备电缆的长度。
- 在外部设备的电缆上加装铁氧体磁芯或其它类似元件。

Cisco 不能保证外部设备、电缆和连接器的性能。



注意 在欧盟各国，只能使用完全符合 EMC 指令 [89/336/EC] 要求的外置扬声器、麦克风和头戴式耳机。

网络拥塞期间的电话行为

任何降低网络性能的因素都会影响电话音频质量，且在某些情况下，会导致呼叫掉线。造成网络性能降低的原因包括但不限于以下活动：

- 管理工作，例如内部端口扫描和安全性扫描
- 您的网络上发生的攻击，例如阻断服务攻击

SIP 和 NAT 配置

SIP 和 Cisco IP 电话

Cisco IP 电话使用会话发起协议 (SIP)，该协议允许与支持 SIP 的所有 IT 服务提供商进行互操作。SIP 是一种 IETF 定义的信令协议，该协议可控制 IP 网络中的语音通信会话。

SIP 处理数据包电话网络内的信令和会话管理。信令允许跨网络边界传输呼叫信息。会话管理控制端到端呼叫的属性。

在典型商业 IP 电话部署中，所有呼叫均会通过 SIP 代理服务器。接收来电的电话称为 SIP 用户代理服务器 (UAS)，发出请求的电话则称为用户代理客户端 (UAC)。

SIP 消息路由是动态的路由。如果 SIP 代理收到来自 UAS 的连接请求，但无法找到 UAC，代理会将消息前转到网络中的另一个 SIP 代理。定位到 UAC 之后，响应会路由回 UAS，然后两个 UA 使用直接的对等会话进行连接。语音流量使用实时传输协议 (RTP) 通过动态分配的端口在 UA 之间传输。

RTP 传输音频和视频等实时数据；RTP 不保证实时数据传输。RTP 提供发送和接收应用程序的机制，以支持流数据。一般而言，RTP 在 UDP 之上运行。

基于 TCP 的 SIP

为了确保面向状态的通信，Cisco IP 电话可以使用 TCP 作为 SIP 的传输协议。此协议能保障传输的可靠性，确保会重新传输丢失的数据包。TCP 还可保证按照发送的顺序接收 SIP 数据包。

TCP 解决了企业防火墙阻止 UDP 端口的问题。由于 TCP 已运用于网页浏览、电子商务等基本活动，因此新端口无需打开，也不需要丢弃数据包。

SIP 代理冗余

一个普通 SIP 代理服务器可以处理成千上万个订户。有了备份服务器，就可以暂时关闭主服务器以对其进行维护。思科电话支持使用备份 SIP 代理服务器，从而最大程度减少或消除服务中断的情况。

代理服务器的静态列表有时会不够用。比如，如果您的用户代理为不同的域提供服务，而您不想为每部 Cisco IP 电话的每个域都配置代理服务器静态列表。

要为代理冗余提供支持，一种简单的方法是在 Cisco IP 电话配置文件中配置 SIP 代理服务器。DNS SRV 记录指示电话与 SIP 消息中命名的位于域中的 SIP 代理服务器联系。电话会咨询 DNS 服务器。

如果对 DNS 服务器进行了配置，它会返回一条包含域的 SIP 代理服务器列表的 SRV 记录，其中列有 SIP 代理服务器的主机名、优先级、侦听端口等。Cisco IP 电话尝试按照优先级顺序与这些主机联系。

如果 Cisco IP 电话当前使用的是优先级较低的代理服务器，电话将定期探测并在适当时切换到优先级较高的代理。

双重注册

电话始终同时注册到主（或主出站）代理和备用（或备用出站）代理。注册后，电话会首先通过主代理发出邀请和非邀请 SIP 消息。如果在新邀请超时后主代理没有响应，电话将尝试使用备用代理连接。如果电话无法注册到主代理，它会向备用代理发送邀请，而不会尝试向主代理发送。

双重注册的受支持原则以线路为基础。通过 web 用户界面和远程设置，可以配置三个附加的参数：

- 备用代理 — 默认值为空。
- 备用出站代理 — 默认值为空。
- 双重注册 — 默认值为否（关闭）。

配置参数后，重新启动电话以使功能生效。



注释 指定主代理（或主出站代理）和备用代理（或备用出站代理）的值以确保功能正常发挥作用。

双重注册和 DNS SRV 限制

- 当启用双重注册后，必须禁用 DNS SRV 代理回退或恢复。
- 不要将双重注册与其他回退或恢复机制一起使用。例如：Broadsoft 机制。
- 没有适用于功能请求的恢复机制。但是，管理员可以调整重新注册时间，以便提示更新主代理和备用代理的注册状态。

双重注册和备用代理

当双重注册参数设置为无时，备用代理将被忽略。

故障转移和恢复注册

- 故障转移 — 如果“尝试备份 RSC”和“重试注册 RSC”值已填入数据，当传输超时/失败或 TCP 连接失败时，电话会执行故障转移。
- 恢复 — 电话在注册或有效连接到辅代理的同时，尝试向主代理重新注册。

出现错误时，如果故障转移参数控制故障转移行为，则自动注册。当此参数设置为“是”时，电话在故障转移或恢复时会重新注册。

回退行为

当前注册过期或代理回退间隔触发时发生回退。

如果超出代理回退间隔的时间，所有新的 SIP 消息将转至主代理。

例如，当注册过期值为 3600 秒且代理回退间隔的时间为 600 秒，则在 600 秒后触发回退。

当注册过期值为 800 秒且代理回退间隔的时间为 1000 秒，则在 800 秒触发回退。

成功注册回主服务器后，所有的 SIP 消息将转到主服务器。

RFC3311

Cisco IP 电话支持 RFC 3311（SIP UPDATE 方法）。

SIP 通知 XML 服务

Cisco IP 电话支持 SIP 通知 XML 服务事件。当收到含 XML 服务事件的 SIP 通知消息时，如果消息中无正确的凭证，电话质询通知时会收到 401 响应消息。客户端必须提供采用 DIGEST-MD5 并含有 IP 电话相应线路的 SIP 帐户密码的正确凭证。

消息正文可以包含 XML 事件消息。例如：

```
<CiscoIPPhoneExecute>
  <ExecuteItem Priority="0" URL="http://xmlserver.com/event.xml"/>
</CiscoIPPhoneExecute>
```

验证：

```
challenge = MD5( MD5(A1) ":" nonce ":" nc-value ":" cnonce ":" qop-value
":" MD5(A2) )
where A1 = username ":" realm ":" passwd
and A2 = Method ":" digest-uri
```

通过电话进行 NAT 遍历

借助网络地址转换 (NAT)，多个设备可以共享一个可路由的公共 IP 地址，通过 Internet 建立连接。许多宽带访问设备都具备 NAT 功能，用于转换公共和专用 IP 地址。如要使 VoIP 与 NAT 共存，则必须进行 NAT 穿越。

并非所有服务提供商都提供 NAT 穿越。如果您的服务提供商不提供 NAT 穿越，则您有以下几个选择：

- **通过会话边界控制器进行 NAT 映射：**我们建议您选择支持通过会话边界控制器进行 NAT 映射的服务提供商。使用服务提供商提供的 NAT 映射，您在选择路由器时拥有更多的选择。
- **使用 SIP-ALG 路由器进行 NAT 映射：**使用具有 SIP 应用层网关 (ALG) 的路由器可以实现 NAT 映射。通过使用 SIP ALG 路由器，您有多个服务提供商选项可选择。
- **使用静态 IP 地址进行 NAT 映射：**可以实现具有外部（公共）静态 IP 地址的 NAT 映射，以确保与服务提供商的互操作性。路由器中使用的 NAT 机制必须对称。有关详细信息，请参阅[确定对称或不对称的 NAT](#)。

只有当服务提供商网络不提供会话边界控制器功能时，才使用 NAT 映射。有关如何使用静态 IP 配置 NAT 映射的详细信息，请参阅[使用静态 IP 地址配置 NAT 映射](#)。

- **使用 STUN 进行 NAT 映射：**如果服务提供商网络未提供会话边界控制器功能，同时如果其他要求均能得到满足，则有可能使用 NAT 会话遍历应用程序 (STUN) 来发现 NAT 映射。有关如何使用 STUN 配置 NAT 映射的信息，请参阅[通过 STUN 配置 NAT 映射](#)。

使用会话边界控制器进行 NAT 映射

我们建议您选择支持会话边界控制器 NAT 映射的服务提供商。使用服务提供商提供的 NAT 映射，您在选择路由器时拥有更多的选择。

使用 SIP ALG 路由器进行 NAT 映射

使用具有 SIP 应用层网关 (ALG) 的路由器可以实现 NAT 映射。通过使用 SIP ALG 路由器，您有多个服务提供商选项可选择。

Cisco Discovery Protocol

思科发现协议 (CDP) 经协商达成，并确定了 Cisco IP 电话所在的虚拟局域网 (VLAN)。如果使用的是思科交换机，则思科发现协议 (CDP) 可用且默认情况下处于启用状态。CDP 具有以下特性：

- 获取相邻设备的协议地址，并发现这些设备的平台。
- 显示路由器所用接口的相关信息。
- 是媒体和协议无关。

如果您在不启动 CDP 的情况下使用 VLAN，必须为 Cisco IP 电话输入 VLAN ID。

LLDP-MED

部署与思科设备或其他使用第 2 层自动发现机制的第三方网络连接设备一起使用时，Cisco IP 电话支持媒体终端设备链路层发现协议 (LLDP-MED)。根据 2005 年 5 月发布的 IEEE 802.1AB (LLDP) 规范和 2006 年 4 月发布的 ANSI TIA-1057 来实施 LLDP-MED。

根据媒体终端发现参考模型和定义 (ANSI TIA-1057 第 6 部分)，Cisco IP 电话作为 LLDP-MED 媒体终端第三类设备运行，与网络连接设备之间存在直接 LLDP-MED 链路。

作为 LLDP-MED 媒体终端第三类设备，Cisco IP 电话仅支持以下类型-长度-值 (TLV)：

- 机箱 ID TLV
- 端口 ID TLV
- 生存时间 TLV
- 端口说明 TLV

- 系统名称 TLV
- 系统功能 TLV
- IEEE 802.3 MAC/PHY 配置/状态 TLV（仅适用于有线网络）
- LLDP-MED 功能 TLV
- LLDP-MED 网络策略 TLV（仅适用于应用程序类型 = 语音）
- LLDP-MED 扩展 MDI 供电 TLV（仅适用于有线网络）
- LLDP-MED 固件版本 TLV
- LLDPDU 终止 TLV

如适用，发送 LLDPDU 包含上述所有 TLV。对于来电 LLDPDU，如果以下任何一个 TLV 丢失，则丢弃 LLDPDU。所有其他 TLV 将不会被验证，且会被忽略。

- 机箱 ID TLV
- 端口 ID TLV
- 生存时间 TLV
- LLDP-MED 功能 TLV
- LLDP-MED 网络策略 TLV（仅适用于应用程序类型 = 语音）
- LLDPDU 终止 TLV

如适用，Cisco IP 电话发出关闭 LLDPDU。LLDPDU 帧包含以下 TLV：

- 机箱 ID TLV
- 端口 ID TLV
- 生存时间 TLV
- LLDPDU 终止 TLV

在 Cisco IP 电话上实施 LLDP-MED 会存在一些限制：

- 不支持存储和检索邻居的信息。
- 不支持 SNMP 和相应的 MIB。
- 不支持记录和检索统计计数器。
- 不会对所有 TLV 进行验证；不适用于电话的 TLV 将被忽略。
- 标准中所述的协议状态机仅供参考用。

机箱 ID TLV

对于去电 LLDPDU，TLV 支持子类型=5（网络地址）。如果 IP 地址已知，则 Chassis ID 值由 INAN 地址族值的八位字节，加上随后的用于语音通信的 IPv4 地址的八位字节字符串组成。如果 IP 地址未知，则 Chassis ID 值为 0.0.0.0。唯一受支持的 INAN 地址族为 IPv4。目前不支持 IPv6 地址用于 Chassis ID。

对于来电 LLDPDU，机箱 ID 将被视为形成 MSAP 标识符的不透明值。不会根据子类型验证该值。机箱 ID TLV 将强制作为首个 TLV。仅允许一个机箱 ID TLV 用于去电和来电 LLDPDU。

端口 ID TLV

对于去电 LLDPDU，TLV 支持“子类型=3”（MAC 地址）。端口 ID 的值使用的是以太网端口的 6 个八位字节 MAC 地址。

对于来电 LLDPDU，端口 ID TLV 将被视为形成 MSAP 标识符的不透明值。不会根据子类型验证该值。

端口 ID TLV 是第二个强制性的 TLV。仅允许一个端口 ID TLV 用于去电和来电 LLDPDU。

生存时间 TLV

对于去电 LLDPDU，生存时间 TTL 值为 180 秒。这不同于 120 秒的标准建议值。对于关闭 LLDPDU，TTL 值始终为 0。

作为第三个 TLV，生存时间 TLV 是必填项。仅允许一个生存时间 TLV 用于去电和来电 LLDPDU。

LLDPDU 终止 TLV

该值为 2 个八位字节，均为 0。该 TLV 为必填项，仅允许一个 TLV 用于去电和来电 LLDPDU。

端口说明 TLV

对于去电 LLDPDU，在端口说明 TLV 中，端口说明的值与 CDP 的“端口 ID TLV”相同。对于来电 LLDPDU，端口说明 TLV 会被忽略且未经验证。仅允许一个端口 ID TLV 用于去电和来电 LLDPDU。

系统名称 TLV

对于 Cisco IP 电话，值为 SEP+MAC 地址。

示例：SEPAC44F211B1D0

对于来电 LLDPDU，系统名称 TLV 会被忽略且未经验证。仅允许一个系统名称 TLV 用于去电和来电 LLDPDU。

系统功能 TLV

对于系统功能 TLV 中的去电 LLDPDU，就带 PC 端口的电话而言，应将 2 个八位字节系统功能字段的位值分别设置为“2 位（桥）”和“5 位（电话）”。如果电话没有 PC 端口，则只需设置 5 位。已启用的功能字段应设置为相同的系统功能值。

对于来电 LLDPDU，系统 TLV 将被忽略。不会对照 MED 设备类型对 TLV 进行语义验证。

系统功能 TLV 对于去电 LLDPDU 是必需的。仅允许存在一个系统功能 TLV。

管理地址 TLV

TLV 识别与本地 LLDP 代理相关联的地址（可用于到达更高层实体）以协助通过网络管理的发现。TLV 允许包含与该管理地址相关联的系统接口号和对象标识符(OID)，如果其中一个或两者都已知。

- TLV 信息字符串长度 — 此字段包含 TLV 信息字符串中所有字段的长度（以八位字节为单位）。
- 管理地址字符串长度 — 此字段包含管理地址子类型 + 管理地址字段的长度（以八位字节为单位）。

系统说明 TLV

TLV 允许进行网络管理以通告系统说明。

- TLV 信息字符串长度 — 此字段指示系统说明的实际长度（以八位字节为单位）。
- 系统说明 — 此字段包含作为网络实体文字说明的字母数字字符串。系统说明包括系统硬件类型、软件操作系统和网络软件的全称和版本标识。如果实施支持 IETF RFC 3418，则应将 sysDescr 对象用于此字段。

IEEE 802.3 MAC/PHY 配置/状态 TLV

TLV 不用于自动协商，而是用于故障排除。对于来电 LLDPDU，TLV 会被忽略且未经验证。对于去电 LLDPDU，TLV 八位字节值的自动协商支持/状态应为：

- 0 位 — 设为 1，表示支持自动协商支持功能。
- 1 位 — 设为 1，表示已启用自动协商状态。
- 2-7 位 — 设为 0。

2 个八位字节的 PMD 自动协商功能字段的位值应设置为：

- 13 位 — 10BASE-T 半双工模式
- 14 位 — 10BASE-T 全双工模式
- 11 位 — 100BASE-TX 半双工模式
- 10 位 — 100BASE-TX 全双工模式

- 15 位 — 未知

应设置 10、11、13 和 14 位。

2 个八位字节工作 MAU 类型的设置值应反映工作 MAU 的实际类型：

- 16 — 100BASE-TX 全双工
- 15 — 100BASE-TX 半双工
- 11 — 10BASE-T 全双工
- 10 — 10BASE-T 半双工

例如，电话通常设置为 100BASE-TX 全双工。然后应将值设为 16。TLV 可用于有线网络，但不适用于无线网络。仅在有线模式下，电话才会发送此 TLV。如果电话未为去电 LLDPDU TLV 设置自动协商，但设置了特定快速/双工，八位字节值自动协商支持/状态的 1 位应清零 (0)，表示已禁用自动协商。2 个八位字节 PMD 自动协商功能字段应设置为 0x8000，表示未知。

LLDP-MED 功能 TLV

对于去电 LLDPDU，TLV 应设有设备类型 3（第三类终端），以及下列为“功能”字段（长度为 2 个八位字节）设置的位：

位的位置	功能
0	LLDP-MED 功能
1	网络策略
4	通过 MDI-PD 扩展电源
5	清单

对于来电 TLV，如果 LLDP-MED TLV 不存在，LLDPDU 将被丢弃。LLDP-MED 功能 TLV 为必须携带的 TLV，仅允许一个 TLV 用于去电和来电 LLDPDU。在 LLDP-MED 功能 TLV 前显示的任何其他 LLDP-MED TLV 将被忽略。

网络策略 TLV

对于去电 LLDPDU 的 TLV，在确定 VLAN 或 DSCP 之前，未知策略标志 (U) 设置为 1。如果 VLAN 设置或 DSCP 已知，该值设置为 0。如果策略未知，所有其他值设置为 0。VLAN 被确定或使用之前，标记的标志 (T) 设置为 0。如果标记的 VLAN (VLAN ID > 1) 用于电话，标记的标志 (T) 设置为 1。已保留 (X) 始终设置为 0。如果使用 VLAN，则会相应设置对应的 VLAN ID 和 L2 优先级。VLAN ID 有效值介于 1-4094 之间。但是，永远不会使用 VLAN ID=1（限制）。使用 DSCP 时，此值相应设置为介于 0-63 之间。

对于来电 LLDPDU 的 TLV，允许针对不同的应用类型使用多个网络策略 TLV。

LLDP-MED 通过 MDI 扩展电源 TLV

对于去电 LLDPDU 的 TLV，电源类型的二进制值设置为“01”表示电话的电源类型是 PD 设备。电话的电源设置为“PSE 和本地”，二进制值为“11”。电源优先级设置为二进制值“0000”表示电源值设置为最大电源值时优先级未知。Cisco IP 电话的电源值为 12900mW。

对于来电 LLDPDU，TLV 会被忽略且未经验证。去电和来电 LLDPDU 中仅允许一个 TLV。电话将仅发出有线网络的 TLV。

LLDP-MED 标准最初是针对以太网环境制定的。针对无线网络的 LLDP-MED 目前正在商讨之中。请参阅 ANSI TIA 1057，附录 C，C.3 适用于 VoWLAN 的 TLV，表 24。预计 TLV 不适用于无线网络环境。此 TLV 仅适用于 PoE 和以太网环境。如果添加，TLV 不提供交换机处的任何网络管理或电源策略调整值。

LLDP-MED 清单管理 TLV

此 TLV 是第三类设备的可选项。对于去电 LLDPDU，我们仅支持固件修订版本 TLV。固件修订版本的值是电话固件的版本。对于来电 LLDPDU，TLV 会被忽略且未经验证。仅允许一个固件版本 TLV 用于去电和来电 LLDPDU。

最终网络策略解决方案和 QoS

特殊 VLAN

VLAN = 0、VLAN = 1 和 VLAN = 4095 与未标记 VLAN 的处理方式相同。由于 VLAN 未标记，服务等级 (CoS) 不适用。

SIP 模式下的默认 QoS

如果 CDP 或 LLDP-MED 没有提供网络策略，则使用默认的网络策略。CoS 基于指定分机的配置。仅当已启用手动 VLAN 且手动 VLAN ID 不等于 0、1 或 4095 时才适用。服务类型 (ToS) 基于指定分机的配置。

CDP 的 QoS 解决方案

若 CDP 中存在有效的网络策略：

- 如果 VLAN=0、1 或 4095，将不会设置 VLAN，或者 VLAN 未标记。CoS 不适用，但 DSCP 适用。ToS 基于上文所述的默认值。
- 如果 $1 < \text{VLAN} < 4095$ ，则会相应地对 VLAN 进行设置。CoS 和 ToS 基于上文所述的默认值。DSCP 适用。
- 电话将重新启动，并重新开始快速启动序列。

LLDP-MED 的 QoS 解决方案

如果 CoS 适用且 CoS=0，将如上文所述对特定分机使用默认值。但是对于去电 LLDPDU，TLV L2 优先级上显示的值以分机 1 使用的值为基础。如果 CoS 适用且 CoS!=0，那么所有分机都将使用 CoS。

如果 DSCP（映射到 ToS）适用且 DSCP=0，将如上文所述对特定分机使用默认值。但是对于去电 LLDPDU，TLV DSCP 上显示的值以分机 1 使用的值为基础。如果 DSCP 适用且 DSCP!=0，那么所有分机都将使用 DSCP。

如果 $1 < \text{VLAN} < 4095$ ，则会相应地对 VLAN 进行设置。CoS 和 ToS 基于上文所述的默认值。DSCP 适用。

如果拥有针对来自 LLDP-MED PDU 的语音应用程序的有效网络策略且已设置带有标记的标志，则 VLAN、L2 优先级 (CoS) 和 DSCP（映射到 ToS）均适用。

如果拥有针对来自 LLDP-MED PDU 的语音应用程序的有效网络策略且未设置带有标记的标志，则只有 DSCP（映射到 ToS）适用。

Cisco IP 电话将重新启动，并重新开始快速启动序列。

与 CDP 共存

如果同时启用 CDP 和 LLDP-MED，则 VLAN 的网络策略会以两者中的一种发现模式确定所设置或更改的最后一个策略。如果同时启用 LLDP-MED 和 CDP，则在启动期间电话会发送 CDP 和 LLDP-MED PDU。

在 CDP 和 LLDP-MED 模式下，如果网络连接设备的配置或行为不一致，可能导致电话振荡重启（因为会切换到不同的 VLAN）。

如果 CDP 和 LLDP-MED 未设置 VLAN，则使用手动配置的 VLAN ID。如果没有手动配置的 VLAN ID，则不支持任何 VLAN。如果适用，会使用 DSCP，并且网络策略会确定 LLDP-MED。

LLDP-MED 和多个网路设备

如果网络策略使用相同的应用程序类型，但电话从多个网络连接设备接收到不同的第 2 层或第 3 层 QoS 网络策略，则以最后接受的有效网络策略为准。为确保网络策略的确定性和一致性，多个网络连接设备针对同一应用程序类型发送的网络策略不应相互冲突。