



Spectera

网络与安全指南, 面向
IT管理员、系统集成商
及活动技术人员



SENNHEISER

Sennheiser electronic SE & Co. KG
Am Labor 1, 30900 Wedemark, Germany, www.sennheiser.com
v1.2



目录

1. 简介	3
2. 通用要求	3
2.1. 操作系统	3
2.1. 网络	3
带宽与速度	3
互联网接入	4
布线	4
3. 网络设置	4
3.1. Spectera Base Station - 网络配置	5
共享网络模式	6
独立网络模式	7
4. 端口、协议与服务	8
4.1. Sennheiser LinkDesk	8
4.2. Spectera Base Station	9
NTP服务器	9
4.3. Dante®端口	10
外部Dante®端口	10
内部Dante®端口	10
5. 安全	11
5.1. 证书	11
5.2. 设备密码	11
5.3. 加密数据传输	11
传输到Sennheiser许可证服务器	11
Dante媒体加密 (自Spectera Dante®固件Brooklyn3版本1.1.0起可用)	11
6. 最佳实践	12
6.1. 在小型网络设置中共享互联网连接	12



1. 简介

本文档面向IT管理员、系统集成商及活动技术人员,可作为规划和配置指南,用于将Spectera解决方案的组件集成至从家庭小型网络到企业级网络的各种网络环境。

本指南包含(通过Dante®)传输控制数据和音频内容的网络设置建议。

2. 通用要求

2.1. 操作系统

Spectera Base Station作为网络设备,可通过支持网络的PC或Mac设备进行控制。

使用Spectera Web UI和Sennheiser LinkDesk操作时需满足以下系统要求:

- Intel i5双核处理器/M1 Mac/或同级性能配置
- 16 GB内存
- 至少4GB硬盘空间(Mac设备需5GB)
- 千兆LAN接口
- Windows® 10、11、Server 2019、Server 2022 (x64)或更高版本
- IPv4网络
- Windows:10或更高
- MacOS:13或更高

Spectera Web UI支持的浏览器:

- Google Chrome:125或更高
- Microsoft Edge:125或更高
- Mozilla Firefox:128或更高
- Apple Safari:17或更高

2.1. 网络

带宽与速度

对于高品质音频的带宽需求,存在多个可能影响音频输入输出的因素。通过Dante®进行音频传输时,网络速率应尽可能高以确保流畅的聆听体验。通常, Spectera Base Station音频收发的最低带宽要求大致如下:

专业场景中使用的音频多为PCM(未压缩)格式,采样率48 kHz,位深(字长)24位。Dante®音频默认采用单播模式,但可配置为使用多播实现一对多分发。

- Dante®将音频封装为流以降低网络开销。
- 单播音频流最多包含4个通道。每通道采样数可在4至64之间调整,具体取决于设备的延迟设置。典型单播音频流带宽占用约为6 Mbps。
- 多播流的带宽取决于所用音频通道数量。每通道带宽约为1.5 Mbps

来源:[面向网络管理员的Dante信息](#)



互联网接入

对于Spectera Base Station和Sennheiser LinkDesk两个组件, 建议提供永久互联网接入。有关所用互联网服务的详细信息, 请参阅“4. 端口、协议与服务”章节。

i 至少在Spectera Base Station的初始产品激活及Sennheiser LinkDesk中可选的Sennheiser账户登录功能的使用场景下, 必须确保直接互联网接入及DNS支持。

i 目前无法在Spectera Base Station手动配置任何网络代理与DNS服务器。请确保提供直接互联网接入, 例如通过将设备及任何使用的端口、协议和域名加入白名单, 并使用DHCP提供DNS服务器设置。

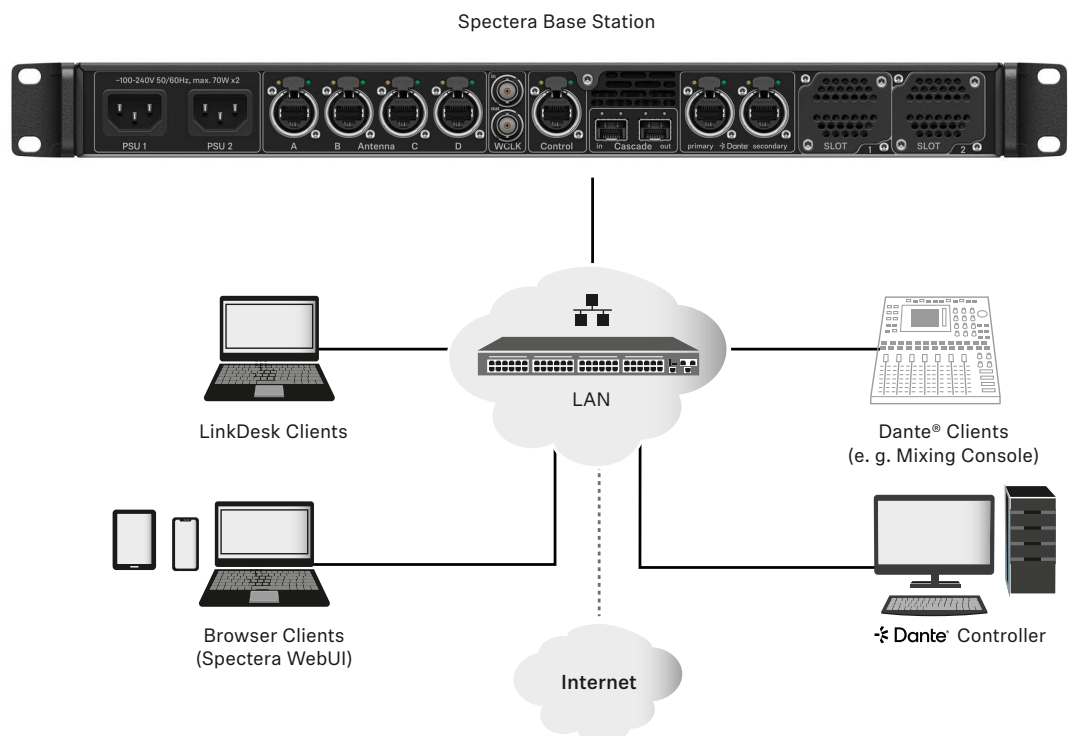
布线

在保证良好互联网速率的前提下, 所用网线将决定网络中实际的数据收发速率。

i 为确保与Spectera Base Station实现可靠的音频与控制数据传输速度, 请使用符合CAT5e S/FTP标准或更高级别的RJ45网线

3. 网络设置

要运行Spectera解决方案的多个组件, 需将其集成至现有或新建的网络设置中。下图展示了网络设置及其参与者的总体概览。



Spectera Base Station

该Sennheiser设备配备了3个网络接口。1个接口用于控制数据, 2个接口用于音频数据(具体为Dante®)。音



频传输采用主备双接口冗余设计。

Sennheiser LinkDesk客户端

该客户端可为安装LinkDesk软件应用程序的任何主机(PC或Mac)。

浏览器客户端(Spectera WebUI)

该客户端可为安装支持浏览器的任何主机(PC、Mac、平板、智能手机)，通过浏览器访问Spectera WebUI。

Dante®客户端

该客户端可为安装Dante®网络接口的任何设备。涵盖范围包括主机上的虚拟Dante®声卡至混音器等专用设备。

Dante®控制器

通常指安装了Dante®控制器软件应用程序的主机计算机(PC或Mac)。该应用程序用于配置和控制网络内所有Dante®设备及音频流。

网络路由器

可以是任何用于在局域网(LAN)内路由网络通信，并提供与其他网络及互联网连接的网关的路由器设备。

3.1. Spectera Base Station - 网络配置

根据所需的网络地址配置，所有网络接口(控制接口和两个Dante®接口)可仅通过IPv4以下列IP模式运行：

- 固定/静态IP
- 自动IP (DHCP或Zeroconf)

还可配置设备是否发布mDNS/DNS-SD信息。



Dante®限制

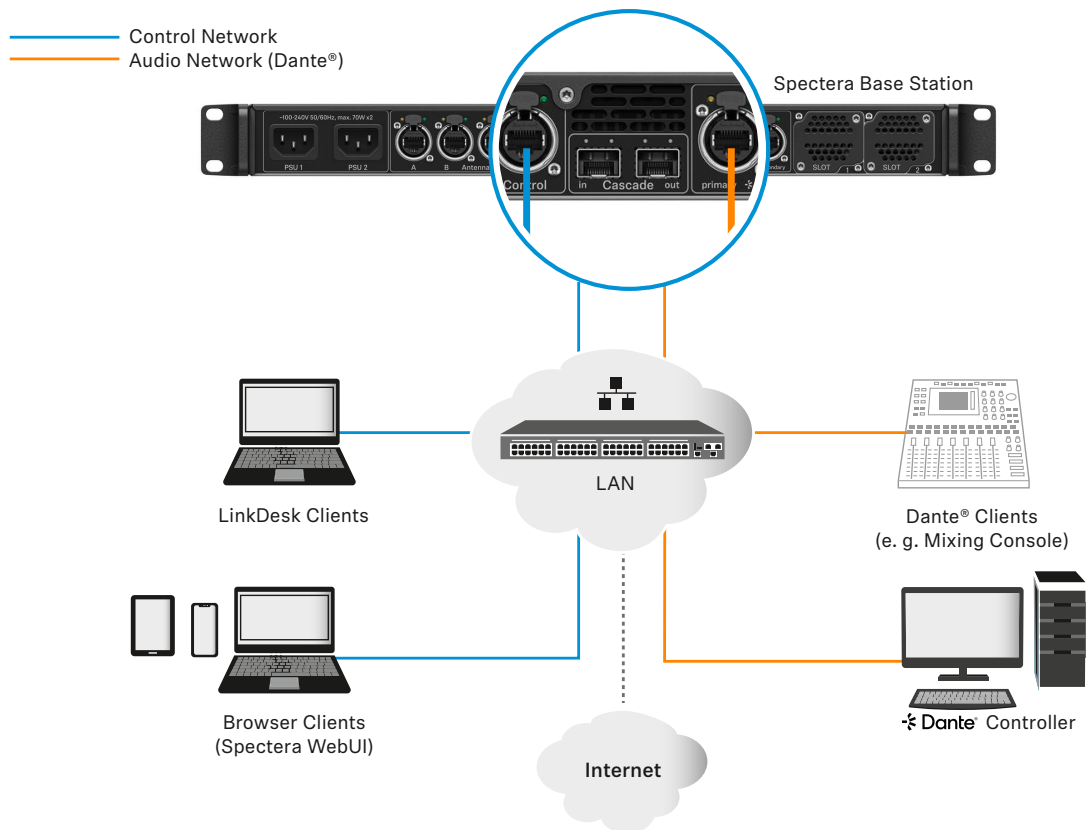
- 两个Dante®端口均无法停用Dante®功能。
- 设备处于待机模式时，Dante®端口将关闭。
- Dante®端口的网络配置仅能通过Dante®控制器软件应用程序完成。
- Dante®端口默认配置为自动IP模式。若已配置固定/静态IP且设备无法再次访问，只能通过恢复出厂设置将IP模式重置为自动IP。
- Dante主网和次网不得直接互连(网络环路)。请确保Base Station Dante网络端口始终连接至两个不通过公共交换机运行的独立网络。



共享网络模式

在共享网络模式下，控制网络和Dante®网络共用同一物理网络基础设施。

- 通过单一交换机/路由器配置控制网络和Dante®网络。
- 使用两个不同的IP地址分别访问控制网络和Dante®网络。

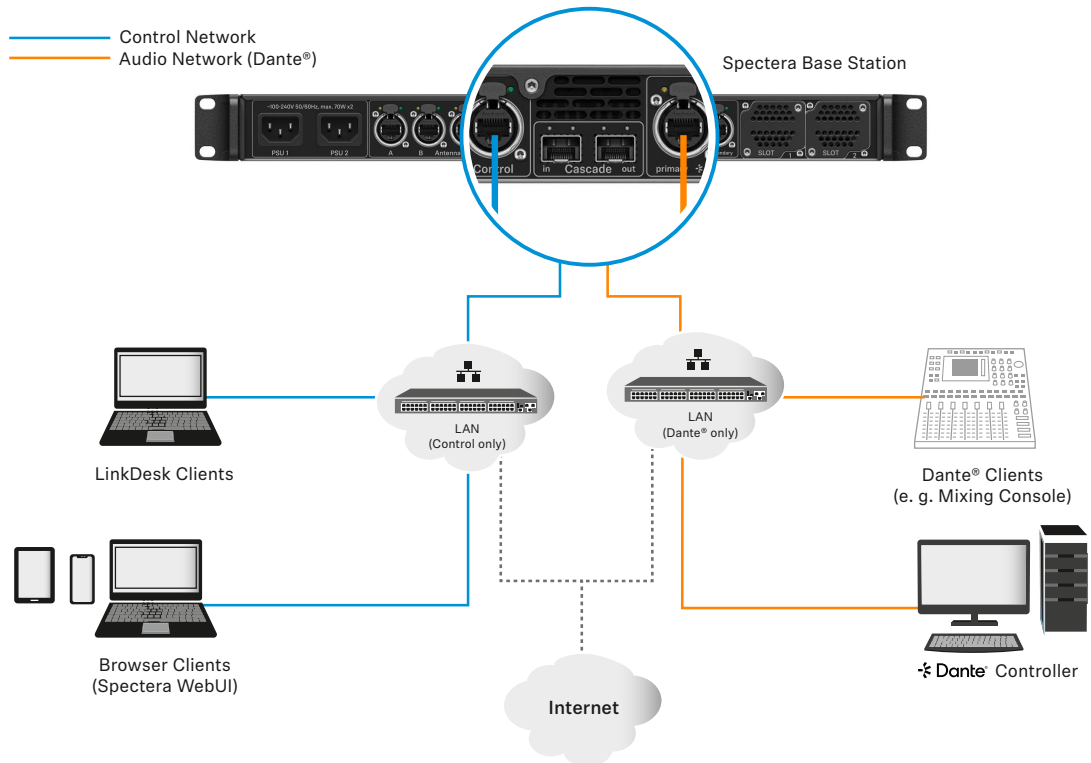




独立网络模式

在独立网络模式下，控制网络和Dante®网络使用不同的物理网络基础设施。

- 通过两个不同的交换机/路由器分别配置控制网络和Dante®网络。
- 使用两个不同的IP地址分别访问控制网络和Dante®网络。





4. 端口、协议与服务

4.1. Sennheiser LinkDesk

要使用Sennheiser LinkDesk软件,需启用特定端口(特别是组织/企业防火墙)以实现软件与设备间的通信。如需协助,请联系本地管理员配置所需端口。

地址	端口	协议	类型	服务	使用
主机内部					
本地主机	54352	HTTPS (TCP)	单播	LinkDesk后端	内部后端通讯
主机出端					
任意	443	HTTPS (TCP)	单播	Spectera Base Station API	设备间通讯
Pro EMEA专业版账户 ¹ B2C Config ²	443	HTTPS (TCP)	单播	Sennheiser CIAM	Sennheiser账户登录
用户数据分析 ³ Matomo ⁴	443	HTTPS (TCP)	单播	Sennheiser用户数据分析	使用与运行数据统计
主机入站					
任意	443	HTTPS (TCP)	单播	Spectera Base Station API	Base Station API 设备通讯
224.0.0.251	5353	mDNS (UDP)	组播	mDNS, DNS-SD	(可选) 设备/服务发现

¹accounts-pro-emea.sennheiser-cloud.com

²b2c-config.sennheiser-cloud.com

³sennheiseruserinsights.matomo.cloud

⁴cdn.matomo.cloud



4.2. Spectera Base Station

要在网络中使用Spectera Base Station设备,需启用特定端口(特别是组织/企业防火墙)以实现软件与设备间的通信。如需协助,请联系本地管理员配置所需端口。

地址	端口	协议	类型	服务	使用
设备出站					
任意	443	HTTPS (TCP)	单播	Spectera Base Station API	设备至客户端的通信
用户数据分析 ¹ Matomo ²	443	HTTPS (TCP)	单播	Sennheiser用户数据分析	使用与运行数据统计
my.nalpeiron.com	80	HTTP (TCP)	单播	Sennheiser许可证服务器	设备激活
任意(参见NTP服务器列表)	123	NTP	单播	NTP时间服务器	同步系统时间
224.0.0.251	5353	mDNS (UDP)	组播	mDNS, DNS-SD	(可选-启用时) 设备/服务发现
任意(参见Dante®端口列表)					
设备入站					
任意	443	HTTPS (TCP)	单播	Spectera Base Station API	客户端至设备的通信
任意(参见Dante®端口列表)					Dante®音频与控制数据

¹sennheiseruserinsights.matomo.cloud

²cdn.matomo.cloud

NTP服务器

为确保与许可证及证书协同工作正常, Spectera Base Station需保持准确的系统时间。设备将利用IP协议栈中成熟的NTP机制,实现网络时间服务器与设备内部客户端之间的时钟同步。

目前IT管理员或系统集成商无法手动为Spectera Base Station配置专用NTP服务器。手动配置专用NTP服务器的功能将作为计划特性在后续版本中推出。

设备遵循以下工作机制:

- 若已通过DHCP或手动配置提供时间服务器,设备将优先尝试连接并同步至该时间服务器。
- 否则,设备将尝试访问下列全球公开可用的时间服务器池列表中的任意服务器。

i IT管理员须确保为至少一个服务器池提供互联网接入,并通过DHCP为设备提供DNS设置。

NTP时间服务器池列表:

- pool.ntp.org
- time.nist.gov
- time.aws.com
- time.cloudflare.com



4.3. Dante®端口

搭建Dante®网络需明确的端口信息。下表列出了所使用的端口、URL及服务器。详细信息请直接参考网站：<https://www.getdante.com/support/faq/which-network-ports-does-dante-use/>

外部Dante®端口

地址	端口	使用	类型
239.255.0.0/16	4321	ATP多播音频	多播
239.69.0.0/16	5004	AES67多播音频	多播
224.0.1.129-132	319, 320	PTP	多播与单播(DDM)
224.0.0.251	5353	mDNS	多播
224.0.0.230-233	8700-8708	多播控制与监控	多播
239.254.1.1	9998	日志记录	多播
239.254.3.3	9998	TP日志记录(如启用)	多播
239.254.44.44	9998	日志记录	多播
239.255.255.255	9875	SAP (AES67发现)	多播
UDP	28800, 28700-28708	控制与监控(外部)	单播
UDP	38800, 38700-38708	DVS控制与监控(外部)	单播

内部Dante®端口

协议	端口	使用	类型
UDP	14336-14591	单播音频[不含Via]	单播
UDP	34336-34600	单播音频[仅Via]	单播
UDP	4440, 4444, 4455	音频控制[不含Via]	单播
UDP	24440, 24441, 24444, 24455	音频控制[仅Via]	单播
UDP	4777	Via控制[仅Via]	单播
TCP	4777	Via WebSocket	单播
UDP	8850, 28900, 24445	Via控制与监控(内部)	单播
UDP	8850, 38900, 8899	DVS控制与监控(内部)	单播
UDP	8000	Dante域管理器设备端口	单播
UDP	8001	Dante Millau设备代理(内部)	单播
UDP	8002	Dante锁定服务器	单播
UDP	8751	Dante控制器计量端口	单播
UDP	8800	控制与监控	单播
TCP	8753	mDNS客户端(仅内部)	单播
TCP	16100-16131	视频端点HDCP认证	单播
UDP	61440-61951	FPGA级音频流保活	单播
TCP	4778	DVS WebSocket(仅Apple Silicon)	单播



5. 安全

5.1. 证书

Spectera Base Station使用自签名证书进行网络通信。当前无法将其替换为CA签名证书。证书在出厂时生成,每次恢复出厂设置时都会更新。

首次通过浏览器访问Spectera WebUI时,您将收到关于未知证书的安全警告。安全警告内容取决于您使用的浏览器。根据浏览器类型,单击高级或显示详细信息(Safari),然后选择:

- Microsoft Edge: 继续访问本地主机(不安全)
- Google Chrome: 继续前往本地主机(不安全)
- Firefox: 接受风险并继续
- Apple Safari: [...] 访问此网站 -> 访问网站
- 或类似选项(其他浏览器)

为防止中间人(MITM)攻击,Sennheiser LinkDesk内置了多项安全措施。由于这些措施,您在操作Base Station时可能会收到证书不匹配警告。在某些情况下,即使实际不存在安全问题,也可能出现此类警告。具体情形包括:

- Base Station自上次连接后已恢复出厂设置。在此情况下,您可安全确认连接并在遇到不匹配警告时继续操作。
- 通过相同IP地址连接了其他Base Station。此时请验证您使用的IP地址是否确为目标Base Station的正确IP地址。

5.2. 设备密码

通过Spectera Base Station的网络控制API、Web UI及Sennheiser LinkDesk访问设备均需密码保护,以防止网络内未授权人员配置设备。

设备开箱后及每次恢复出厂设置后,用户必须配置新密码以获取设备访问权限。每个Sennheiser LinkDesk实例会记忆其已获取权限设备的密码。需通过其他机制(例如Windows或MacOS的密码保护用户账户)防止未授权人员访问主机上的Sennheiser LinkDesk应用程序。

每次通过新浏览器会话访问Spectera WebUI时,均需重新输入已配置的密码。

5.3. 加密数据传输

通过HTTPS协议传输的所有控制数据均使用传输层安全性协议(TLS)加密。

传输到Sennheiser许可证服务器

所有通过HTTP协议向Sennheiser许可证服务器的控制数据传输均在应用层进行加密。

Dante媒体加密(自Spectera Dante®固件Brooklyn3版本1.1.0起可用)

Dante媒体加密通过在设备之间传输时隐藏媒体内容,扩展了在网络上使用Dante®的安全性。Dante®使用256位密钥的高级加密标准(AES)提供行业领先的媒体保护。隐藏媒体数据包的内容可以防止恶意或未经授权的用户窃听或干扰Dante媒体流量。

i 默认情况下,Dante媒体加密是禁用的,因为加密只能通过使用Dante Director应用程序进行配置。有关Dante®加密的详细信息,包括如何启用和配置加密以及更新Dante®固件,请参阅Audinate文档:

- Dante媒体加密 [Audinate/Media-Encryption](#)
- 更新Dante®固件 [Dante Updater](#)



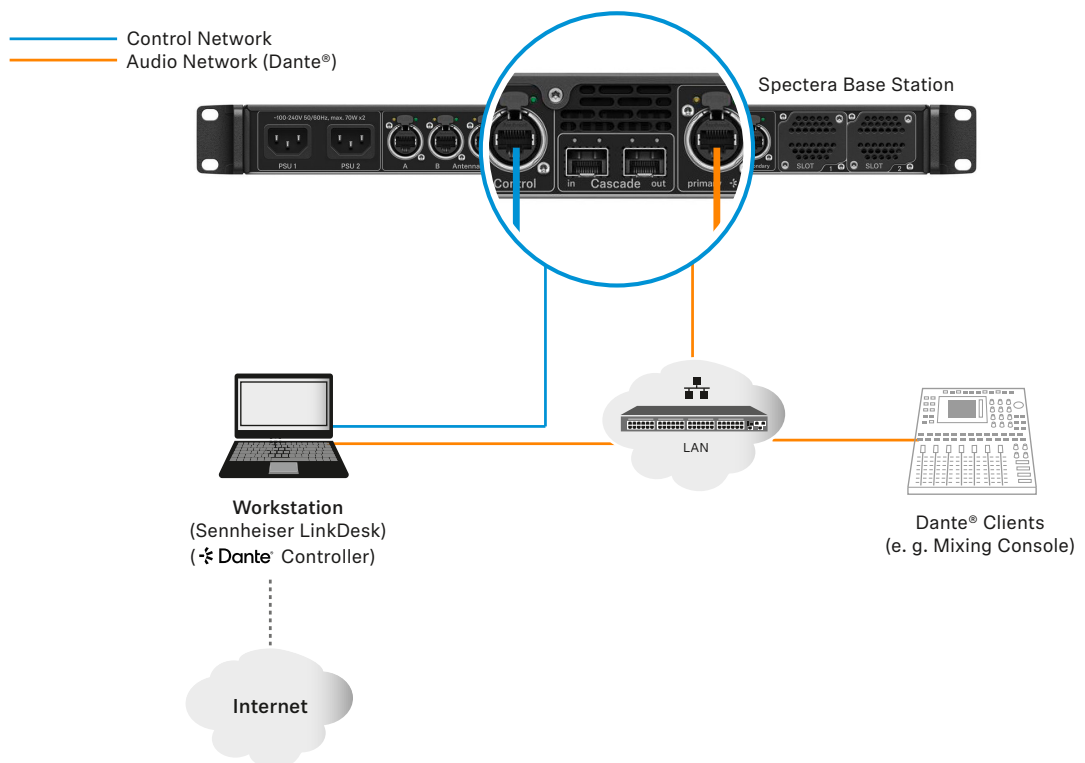
6. 最佳实践

6.1. 在小型网络设置中共享互联网连接

在极小规模设置中,可不使用专用路由器网络运行Spectera解决方案,但我们始终建议使用某种家庭网络路由器以确保无故障运行。尤其要为Spectera Base Station提供互联网接入,可使用Windows和MacOS的内置功能实现互联网连接共享。

i 对于企业网络,我们不建议使用互联网连接共享。多数情况下,企业IT策略明令禁止使用此类服务。

网络设置示例如下。



在此设置中,单个工作站将用于所有客户端软件应用程序(Sennheiser LinkDesk、Spectera WebUI及Dante®控制器)。可采用两个独立有线网络接口分别传输控制信号与音频(Dante®),亦可共享单一接口。请注意此类设置(通常)不激活DHCP服务。请选择手动IP设置或ZeroConf配置。

互联网连接共享功能通常将主机上已有的互联网连接(Wi-Fi或以太网)共享至另一选定网络接口。

在Windows系统上共享互联网连接的步骤如下:

1. 使用以太网线缆将客户端设备连接至主机。若任一设备无空闲以太网端口,请使用USB转以太网适配器。
2. 转至网络连接菜单。最快捷的方式是在Windows搜索栏输入“网络连接”进行查找。
3. 右键单击已连接互联网的网络适配器(例如Wi-Fi或调制解调器),选择属性。
4. 在共享选项卡中将允许其他网络用户连接切换为启用,并从下拉菜单中选择对应的以太网端口。

i 请注意,若安装VPN软件,列表中可能出现多个虚拟以太网端口,需选择真实物理端口。

单击确定后,互联网将通过以太网端口传输至客户端设备。



有关共享互联网连接的更多详情, 请参阅[Microsoft支持](#)页面。

在MacOS系统上共享互联网连接的步骤如下:

1. 在Mac上选择苹果菜单 > 系统设置。
2. 单击侧边栏中的通用, 然后单击共享 (可能需要向下滚动)。
3. 启用互联网共享, 单击配置。
4. 单击通过以下方式共享连接弹出菜单。
5. 选择要共享的互联网连接。
(例如, 若当前通过Wi-Fi接入互联网, 请选择Wi-Fi)。
6. 在“至设备使用”下方, 启用其他设备可用于访问共享互联网连接的端口。
(例如, 若要通过以太网共享互联网连接, 请选择以太网)。
若通过Wi-Fi共享至设备, 请配置互联网共享网络后单击确定。
7. 单击完成。
此时互联网连接将在MacOS上共享。

有关共享互联网连接的更多详情, 请参阅[Apple支持](#)页面。