

了解和排除模拟E&M接口类型和布线故障

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[E & M 接口监督信号说明](#)

[E & M 信令单元端和中继电路端的兼容性问题](#)

[E & M 类型 I 接口模块](#)

[E & M 类型 II 接口模块](#)

[E & M 类型 III 接口模块](#)

[E & M 类型 V 接口模块](#)

[排除物理层上 E & M 接口的故障](#)

[硬件故障排除工具](#)

[预防措施](#)

[类型 1 接口故障排除](#)

[类型 2 接口故障排除](#)

[类型 3 接口故障排除](#)

[类型 5 接口故障排除](#)

[相关信息](#)

简介

本文档介绍了标准模拟 E & M 接口类型 I、II、III、V (Cisco 平台不支持 IV) 和布线。本文档可作为路由器和专用交换分机 (PBX)/Telco 设备之间的布线故障排除参考文档。

有关模拟 E & M 的概述，请参阅[模拟 E & M 信令概述](#)。

有关 E & M 启动拨号监督信令 (闪烁、延迟、即时) 的信息，请参阅[了解模拟 E & M 启动拨号监督信令以及故障排除](#)。

先决条件

要求

本文档面向涉及 IP 语音网络并具有语音网络基础知识的人员。

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

E & M 接口监督信号说明

- E (耳朵或地球) - 中继 (CO) 端到信令端的信号线。
- M (嘴或磁铁) - 信令端到中继 (CO) 端的信号线。
- SG (信号接地) - 用于 E & M 类型 II、III、IV (Cisco 路由器/网关不支持类型 IV)。
- SB (信号电池) - 用于 E & M 类型 II、III、IV (Cisco 路由器/网关不支持类型 IV)。
- T/R (提示/振铃) - T/R 引线传输信令单元和中继电路之间的音频。在一个双线音频操作电路上，此对引线承载全双工音频路径。
- T1/R1(Tip-1/Ring-1) — 仅用于四线音频操作电路。四线式实施提供独立的路径以接收和发送音频信号。

E & M 信令单元端和中继电路端的兼容性问题

E & M信令为每个连接定义中继电路侧和信令单元侧，类似于数据电路终端设备(DCE)和数据终端设备(DTE)参考类型。通常PBX是中继电路端，而Telco、CO、通道组或者支持Cisco语音的平台是信令单元端。思科模拟E & M接口用作信令单元侧，它期望另一端是中继电路。当您使用 E & M 接口型号类型 II 和类型 V 时，可通过适当交叉信令引线将两个信令单元端背靠背连接。当您使用 E & M 类型 I 和类型 III 接口时，不可背靠背连接两个信令单元端。

许多 PBX 品牌具有可作为中继电路端或信令单元端的 E & M 模拟中继卡。由于 Cisco E & M 接口是作为接口的信令单元端，因此可能有必要更改 PBX 上的 E & M 中继设置以作为中继电路端使用。如果使用类型 I 或 III E & M，那么这是 PBX 与 Cisco E & M 接口配合使用的唯一方法。

部分 PBX 产品 (和许多密钥系统) 只可作为 E & M 接口的信令单元端使用。这意味着如果选择类型 I 或类型 III，它们将无法与 Cisco E & M 接口进行交互操作。如果使用类型 II 或类型 V E & M，作为“信令单元”端的 PBX 产品仍可通过类型 II 或类型 V 与 Cisco E & M 接口配合使用。

每种 E & M 信令类型均具有唯一的电路模型和连接图。本文档中的各图说明了不同的类型。

E & M 类型 I 接口模块

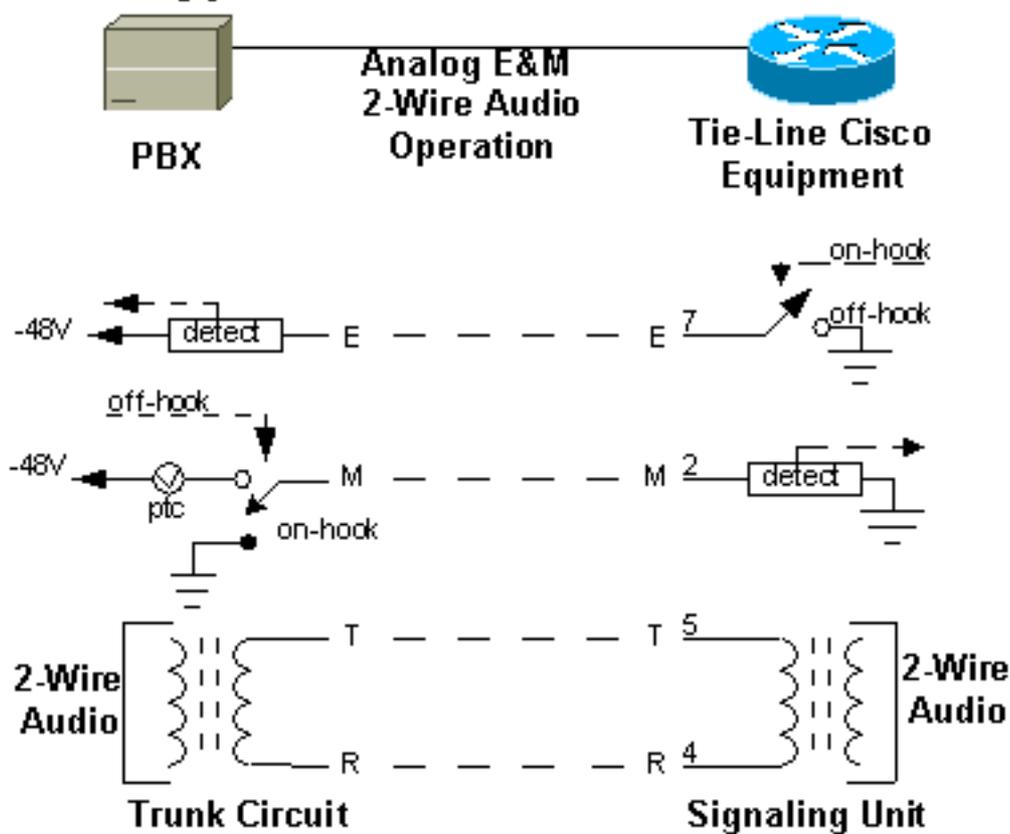
E & M 类型 I 是原始 E & M 引线信令布线，是北美地区最常见的接口类型。此表显示挂机/摘机信令的已发送信号状态。

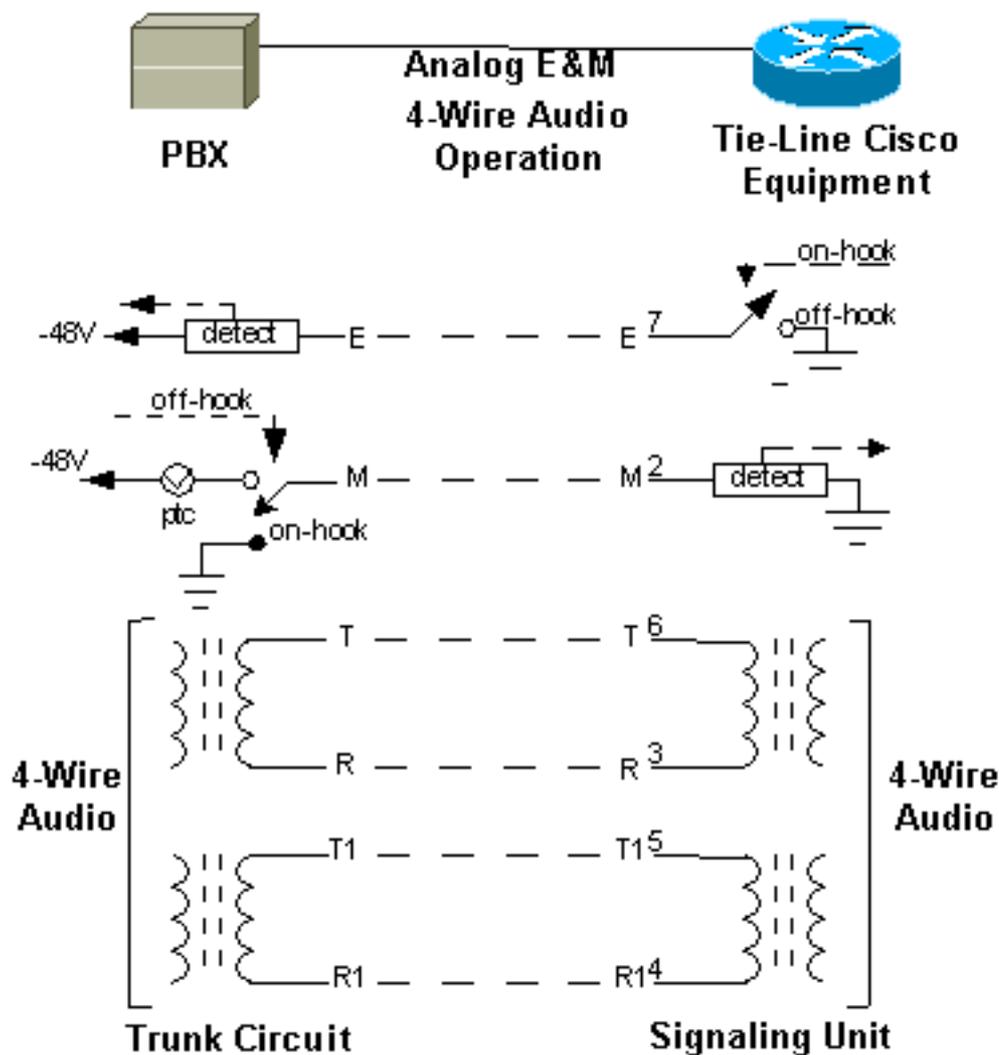
类型	PBX 至 Cisco 路由器/网关			Cisco 路由器/网关至 PBX		
	销售线索	挂机	摘机	销售线索	挂机	摘机
1	M	接地	电池	E	Open (未解决)	接地

路由器/网关将其 E 引线接地以发出中继捕捉信号。PBX 将电池应用于 M 引线以发出捕捉信号。

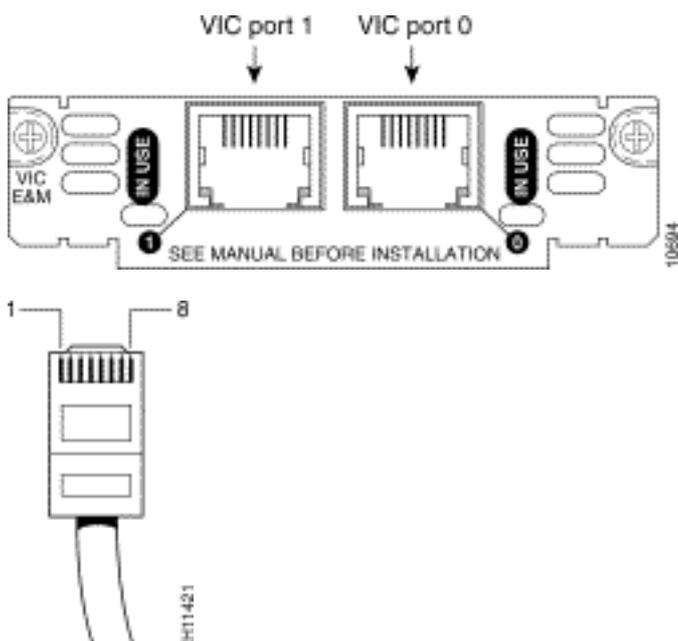
Cisco 路由器/网关希望在 M 引线上看到摘机状态，并向 E 引线上的远程设备发送摘机信号。

E&M Type I Interface Model





注意：对于四线音频设置，路由器上的引脚6（提示）和3（环）将音频路径从PBX传输到路由器。路由器上的引脚5（Tip1）和4（环1）将音频路径从路由器传输到PBX。



关于类型 I 接口需要考虑的事项有：

- 类型 I 使用监督信令的 E 和 M 引线。
- 不可背靠背连接两个信令单元。
- 类型 I 信令单元和中继电路共享公用接地。
- 类型 I 不提供中继电路和信令单元之间的隔离，会导致音频电路出现噪音或容易受到电气瞬态的影响。
- 有必要提供思科产品和 PBX 之间的连接并将其直接接地。否则，E & M 可能出现间歇性信令操作。
- 四根电线用于类型 I、双线式音频操作。
- 六根电线用于类型 I、四线式音频操作。
- 在非活动状态下，E 引线处于断开状态，而 M 引线则接地。
- PBX (作为中继电路端) 将 M 引线连接至电池以指示摘机状态
- Cisco 路由器/网关 (信令单元) 将 E 引线接地以指示摘机状态

E & M 类型 II 接口模块

E & M 类型 II 提供的四线式全循环布线可在中继和信令单元之间提供充分的隔离。类型 II 常用于 Centrex 线路和 Nortel PBX 系统。此表显示挂机/摘机信令的已发送信号状态。

	PBX 至 Cisco 路由器/网关			Cisco 路由器/网关至 PBX		
类型	销售线 索	挂机	摘机	销售线 索	挂机	摘机
2	M	Open (未解决)	电 池	E	Open (未解决)	接 地

路由器/网关将其 E 引线接地以发出中继捕捉信号。PBX 将电池应用于 M 引线以发出捕捉信号。Cisco 路由器/网关希望在 M 引线上看到摘机状态，并向 E 引线上的远程设备发送摘机信号。

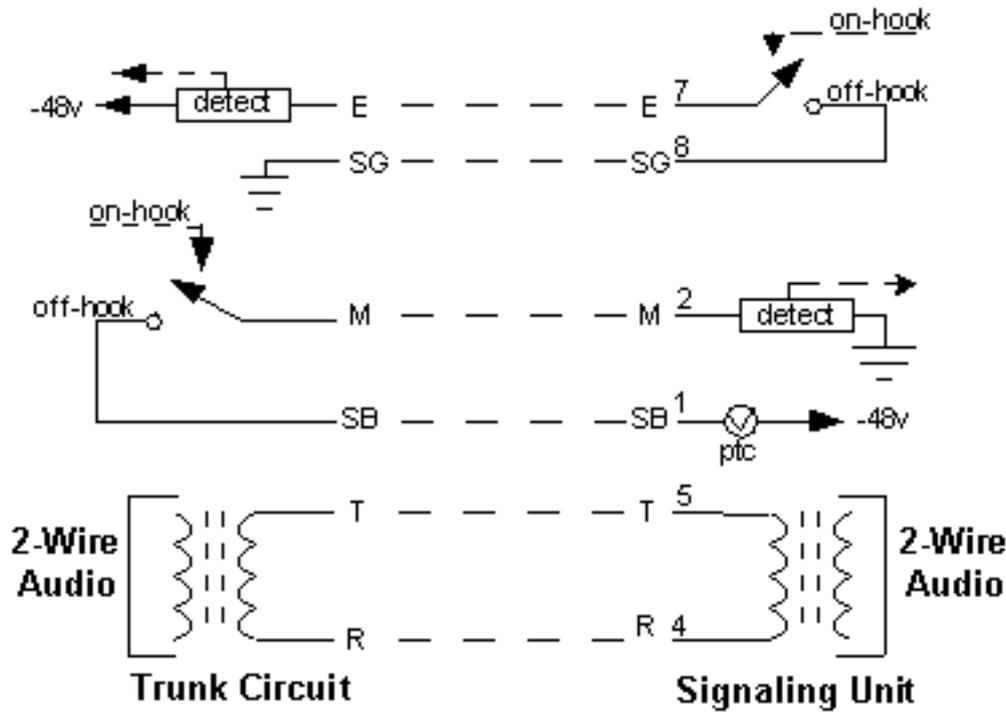
E&M Type II Interface Model

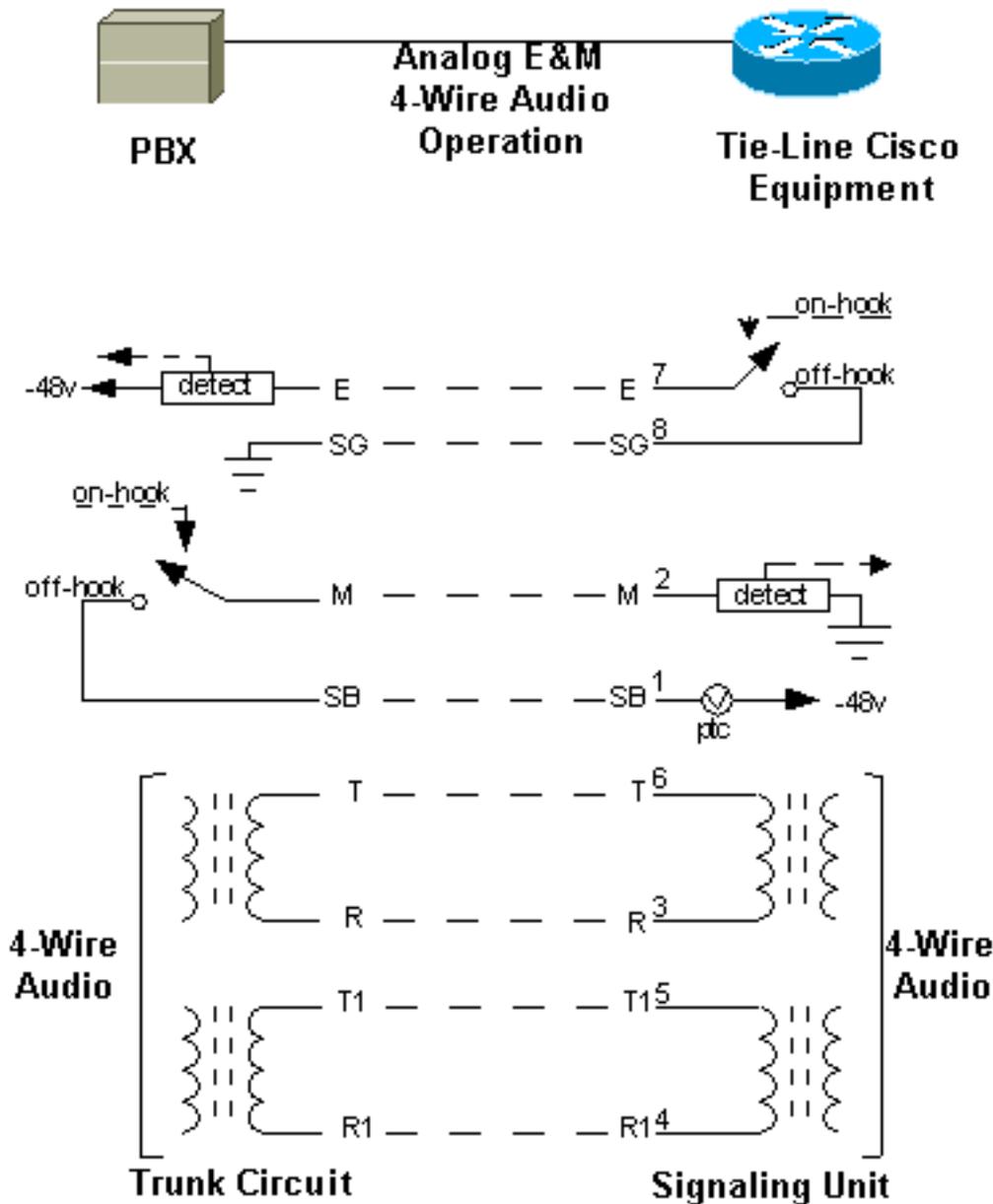


Analog E&M
2-Wire Audio
Operation

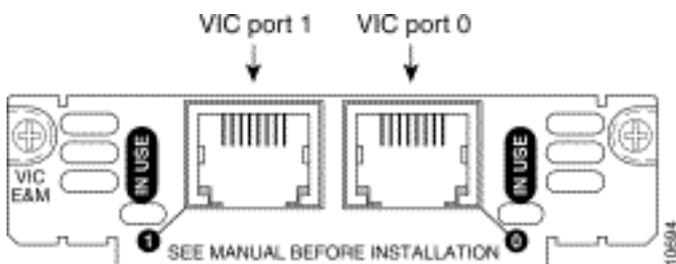


Tie-Line Cisco
Equipment





注意：对于四线音频设置，路由器上的引脚6（提示）和3（环）将音频路径从PBX传输到路由器。路由器上的引脚5（提示1）和4（振铃1）将音频路径从路由器传输至PBX。



关于类型 II 接口需要考虑的事项有：

- 如果交换适当的信令引线，则可背靠背连接两个信令单元端。
- 六根电线用于类型 II、双线式音频操作。
- 八根电线用于类型 II、四线式音频操作。
- 类型 II 使用四条监督信令引线：E、M、SB 和 SG
- 在非活动状态下，E 引线 and M 引线均处于断开状态
- PBX（作为中继电路端）将 M 引线连接至信号电池 (SB) 引线以指示摘机状态，而 SB 引线连

接至信令端电池。

- Cisco 路由器/网关 (信令单元) 将 E 引线连接至信号接地 (SG) 引线以显示摘机状态，而 SG 引线连接至中继电路端地面。

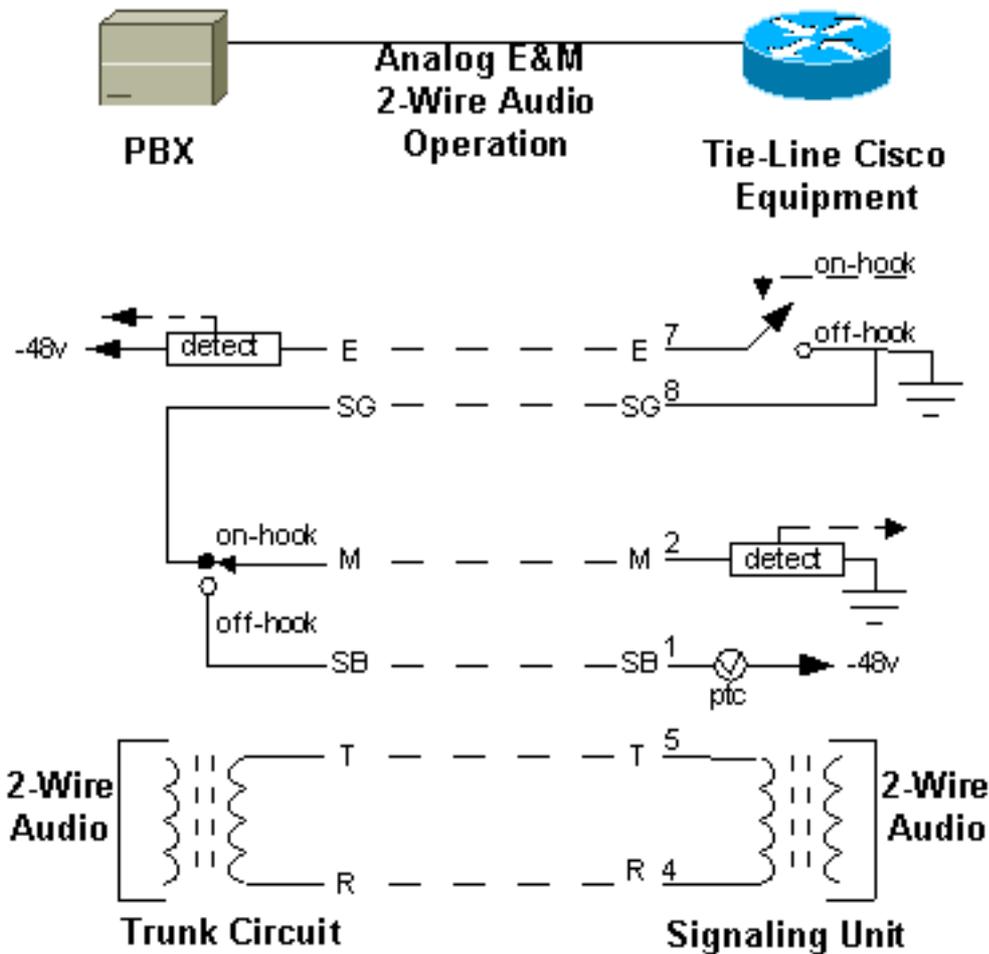
E & M 类型 III 接口模块

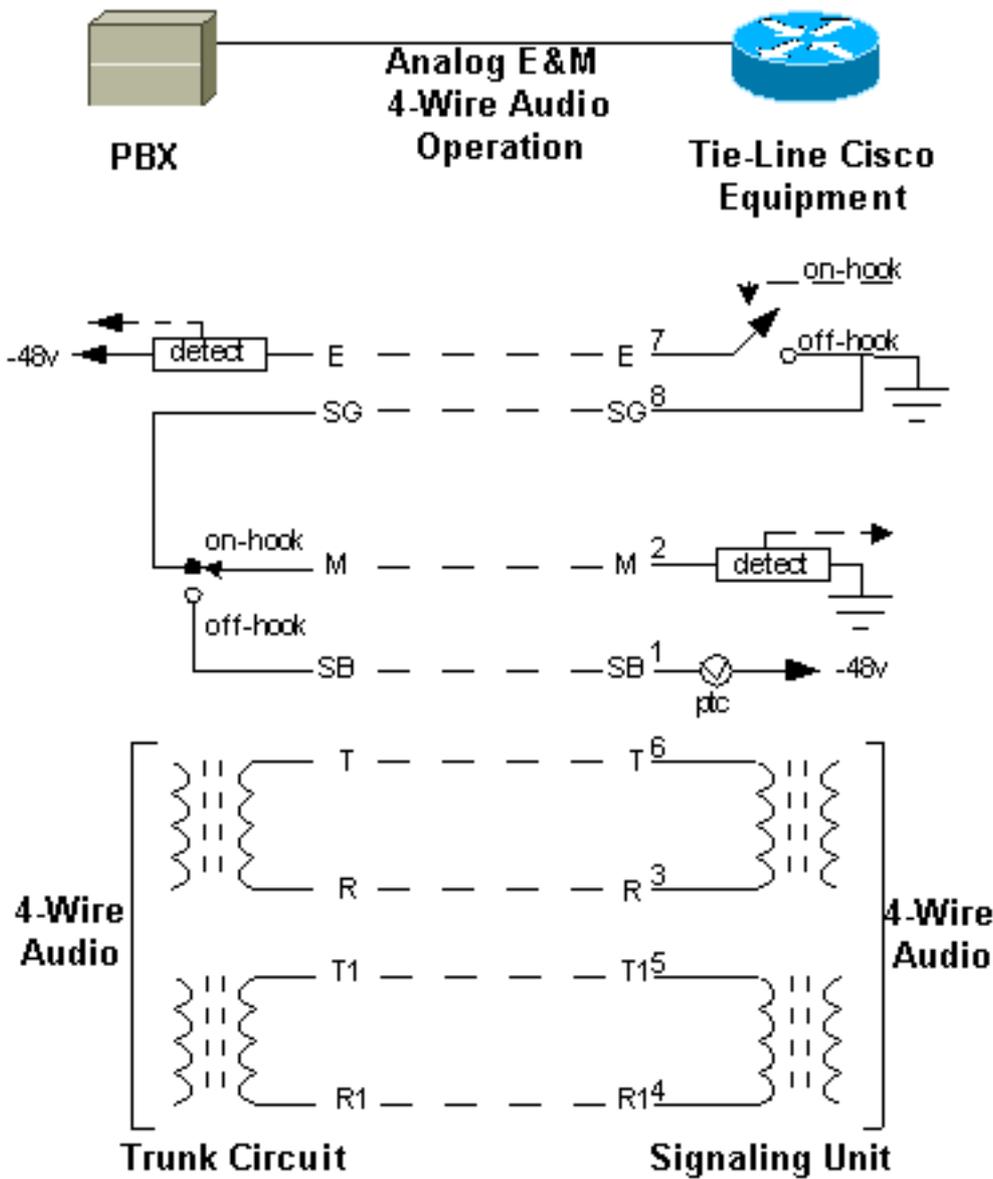
E & M 类型 III 为具有地线隔离的部分循环四线式 E & M 布线。信令单元提供电池和接地。此表显示挂机/摘机信令的已发送信号状态。

	PBX 至 Cisco 路由器/网关			Cisco 路由器/网关至 PBX		
类型	销售线索	挂机	摘机	销售线索	挂机	摘机
3	M	接地	电池	E	Open (未解决)	接地

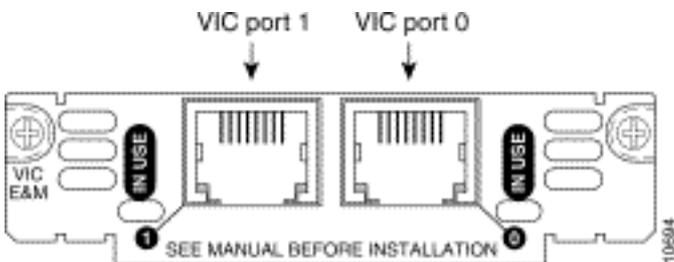
路由器感应 M 引线上的环路电流以便进行入站捕捉，并将其 E 引线接地以便进行出站捕捉。Cisco 路由器/网关希望在 M 引线上看到摘机状态，并向 E 引线上的远程设备发送摘机信号。

E&M Type III Interface Model





注意：对于四线音频设置，路由器上的引脚6（提示）和3（环）将音频路径从PBX传输到路由器。路由器上的引脚5（提示1）和4（振铃1）将音频路径从路由器传输至PBX。



关于类型 III 接口需要考虑的事项有：

- 不可背靠背连接两个信令单元。
- 六条电线用于类型 III、双线式音频操作。
- 八根电线用于类型 III、四线式音频操作。
- 类型 III 使用四条监督信令引线：E、M、SB 和 SG
- 在非活动状态下，E 引线处于断开状态，而 M 引线设置为连接至信令端 SG 引线的地面。
- PBX（作为中继电路端）断开 M 引线与 SG 引线的连接，并将其连接至信令端的 SB 引线以指

示摘机状态。

- 思科路由器/网关 (信令单元) 将E引线连接到地面以指示摘机情况

E & M 类型 V 接口模块

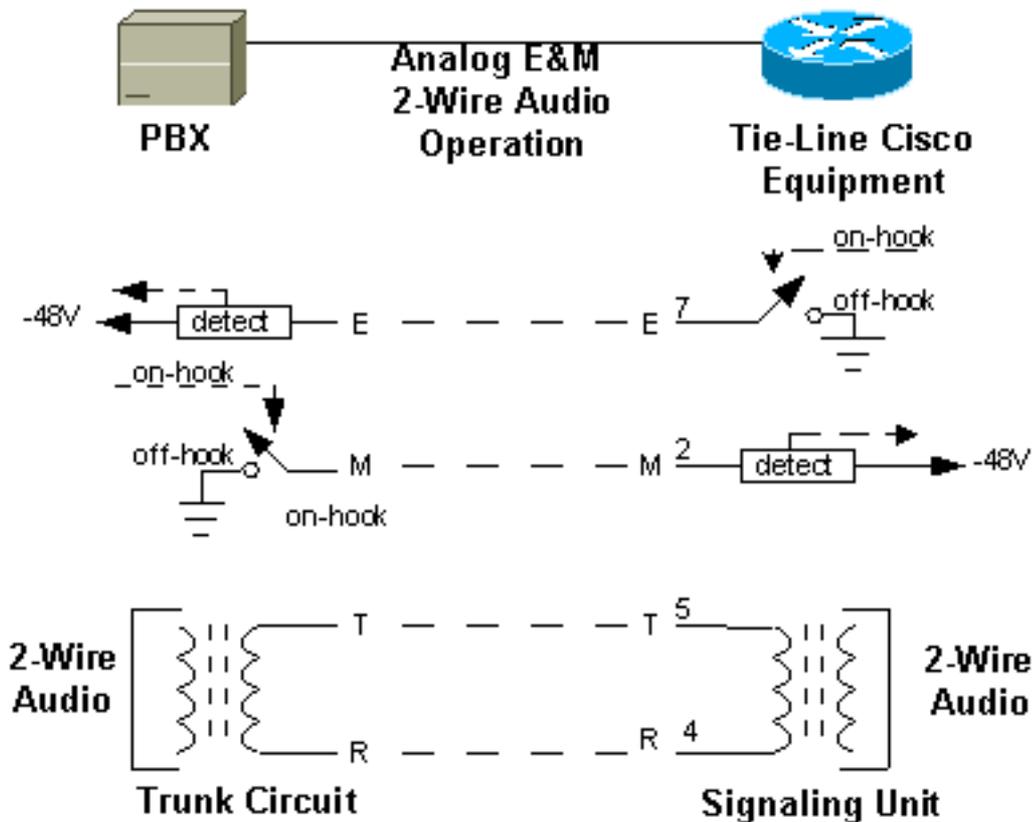
E & M 类型 V 接口在北美以外地区广泛使用 (接近全球标准)。类型 V 为对称双线式引线布线，通过开路挂机和接地摘机的方式双向发出信号。

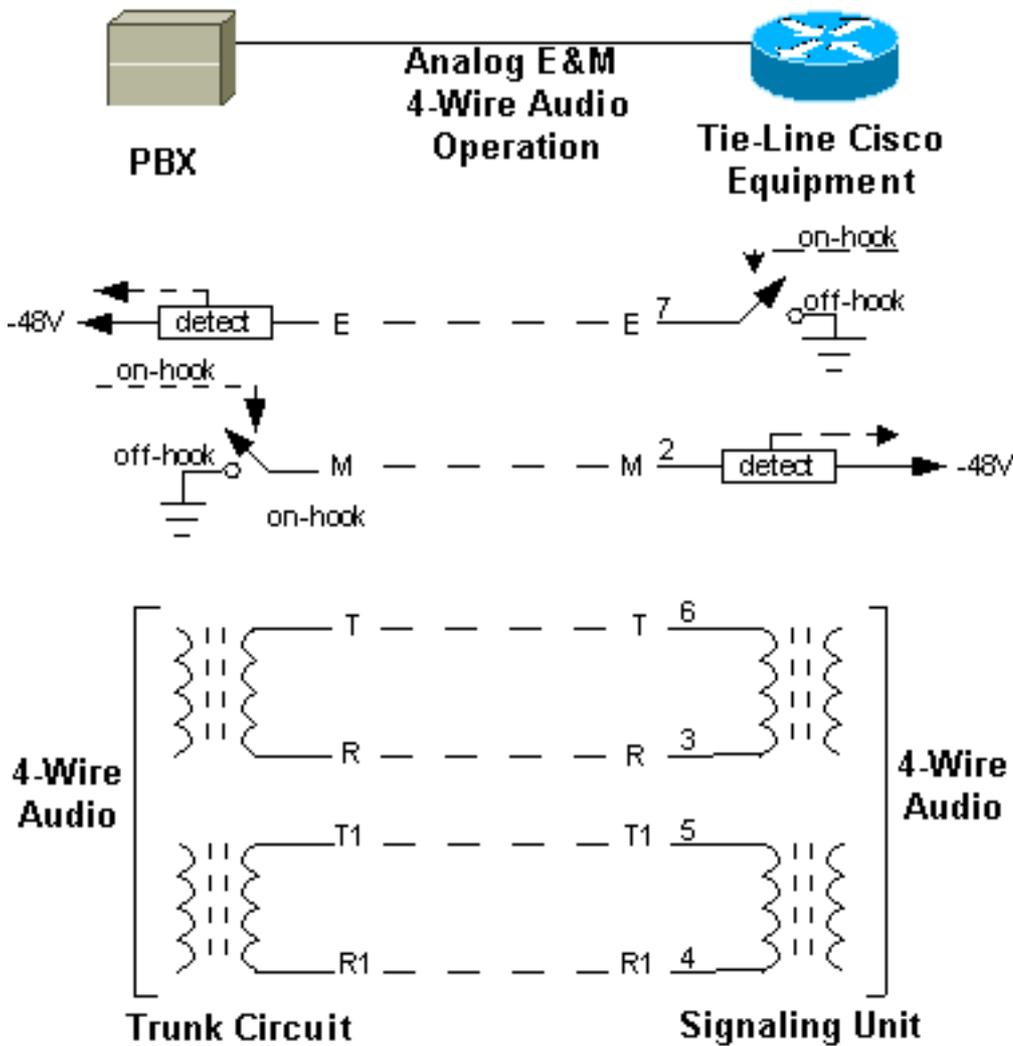
此表显示挂机/摘机信令的已发送信号状态。

	PBX 至 Cisco 路由器/网关			Cisco 路由器/网关至 PBX		
类型	销售线索	挂机	摘机	销售线索	挂机	摘机
5	M	Open (未解决)	接地	E	Open (未解决)	接地

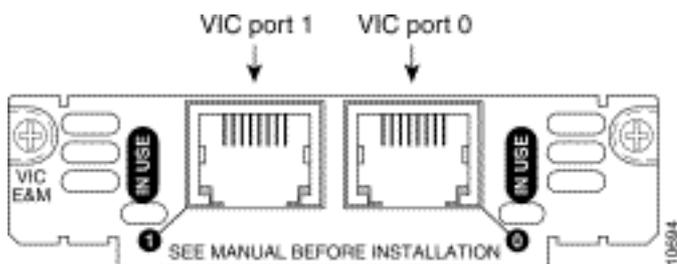
路由器/网关将其 E 引线接地以发出中继捕捉信号。PBX 将 M 引线接地以发出捕捉信号。Cisco 路由器/网关希望在 M 引线上看到摘机状态，并向 E 引线上的远程设备发送摘机信号。

E&M Type V Interface Model





注意： 对于四线式音频设置，路由器上的引脚 6（提示）和 3（振铃）将音频路径从 PBX 传输至路由器。路由器上的引脚 5（提示 1）和 4（振铃 1）将音频路径从路由器传输至 PBX。



关于类型 V 接口需要考虑的事项有：

- 类型 V 不提供地线隔离。
- 如果交换适当的信令引线，则可背靠背连接两个信令单元端。
- 四根电线用于类型 V、双线式音频操作。
- 六根电线用于类型 V、四线式音频操作。
- 类型 V 使用两条监督信令引线：E 和 M
- 在非活动状态下，E 引线和 M 引线均处于断开状态。
- PBX（作为中继电路端）将 M 引线连接至地面以指示摘机状态。
- Cisco 路由器/网关（信令单元）将 E 引线连接至地面以指示摘机状态。

[排除物理层上 E & M 接口的故障](#)

E & M 提供最优质的可用模拟接口，但是由于众多引线、配置和协议问题，因而也是最难于管理的。通常，在您验证连接时，很容易获得对应的可用参考图表。

硬件故障排除工具

有以下物品可用从而构成有效的故障排除工具包：

- 具有精细指针的数字万用表 (VOM)。具有“模拟”条形图和鸣声器 (其音量与显示成比例) 的万用表是非常有用的。
- 架线工的对接设备。
- RJ-45 分支适配器。该适配器各端均带有 RJ-45 插槽，并且各条线路的终端分布在各端周围。
- RJ-45 直通电缆。(验证它是否直通。)
- 弹簧夹跳线。

预防措施

警告：虽然通常不危险，但存在电信设备的设备间可能有一些潜在有害的副产品。包括 (但不限于)：

- **铅酸电池组能够提供大量的电流，但可能产生易燃的氢气。**通风和绝缘是避免损坏的关键。穿着长袖衬衣、裤子和钢制脚尖工作靴。准备好随手可用的电绝缘工作手套和 OSHA 批准的视力保护设备。避免佩戴金属物品 (如项链、手镯、戒指和手表)，除非隐藏较好并且不会产生任何连接。电压不会产生伤害；但是电流会。
- **许多语音、数据、电源线等。**注意拉动与其他电线缠住的电线时引起的潜在破坏性断电。RJ 插塞可能会与其他电线缠住并使设备松动。
- **锐边。**在对缠绕或切割危险的安全性有要求之前部署的设备通常具有突出的螺栓和螺钉。完全覆盖保护有助于在这些情况下提供保护。
- **松动、笨重的设备。**设备房中的物品可能并不安全。设备可能会坠落并对自身、您或他人造成伤害。如果需要移动笨重的物品，最好由客户的设施工作人员处理。否则，请使用背部保护带并遵守适当的、获 OSHA 批准的起吊和移动准则。

类型 1 接口故障排除

PBX 的四线式类型 1 接口 (针对中继电路端设置) 具有以下特性：

- E 探测器的对地电压在 -48 V 处“浮动”。
- 挂机时 M 接点对地阻值较低，摘机时对地电压为 -48 v。
- T/R 之间的阻值约为 30-150 欧姆，有时会与 2.2 uF 的电容串联。
- T1/R1 之间的阻值约为 30-150 欧姆，有时会与 2.2 uF 的电容串联。

确认 PBX 的电缆接口

从路由器拉出可能有问题的语音电缆，将另一端与 PBX 连接并执行以下操作：

- 使用万用表测量电缆引脚 7 与机箱接地之间的直流电压。仪表的读数应介于 -24 v 和 -56 v 之间。否则，引脚 7 可能不是 PBX 上的 E 引线。
- 测量其他引脚并寻找对地电压位于 -24 v 和 -56 v 之间的引脚。某些设备 (如 AT & T/Lucent PBX) 偏置 Tip/Ring 会导致 -48 v 以帮助调试。对于没有决定性能量的引脚，请使用万用表测量

其对地阻值。如果显示阻值小于 500 欧姆，则可能是 M 引线。它应该是电缆上的引脚 2。如果引脚 2 显示对地电压位于 -24 v 和 -48 v 之间，则 PBX 有可能摘机；有时它们处于忙断，这说明它是一个“坏的”端口。

- 使用万用表测量提示/振铃之间的电阻（欧姆）。如果 PBX 没有隔直电容器，那么读数应为 30 到 120 欧姆。如果存在电容器，您会看到万用表读数跳至大约 100 欧姆，然后当电容器充电时读数一直上升至无限大。在这两种符号下，均会有音频对。您只需弄清楚方向即可。
- 对 Tip-1/Ring-1 执行相同操作。它应与 Tip/Ring 一样。
- 将对接设备连接至提示/振铃。监听时，将 E 引线（电缆上的引脚 7）接地。如果 PBX 配置为提供拨号音，则您应该可以在对接设备的听筒中听到。如果什么都听不到，请尝试另一音频对以防交叉接线。如果仍然什么都听不到，则 PBX 可能没有在中继线上给出拨号音。
- 可以将 T 和 R 或者 T1 和 R1 交叉。

其他故障排除提示

- 尝试路由器或 PBX 上的另一个相似端口（已知的良好端口）。
- 使用对接设备在音频路径的两端（一次一个）进行监听，以听到呼叫过程。
- 可通过切断某活动信令以此伪装为一端或另一端信令，从而查看设备是否会正常响应。将 E 引线接地会使 PBX 误认为中继上传来入站呼叫，并且 PBX 可能回应拨号音（如果是按这样设置的话）。
- 尝试捕捉中继并查看 PBX 是否会将电池应用于其 M 引线，从而利用 PBX 分机摘机发出捕捉信号。

类型 2 接口故障排除

PBX 的四线式类型 II 接口（针对中继电路端设置）具有以下特性：

- E 引线探测器的对地电压在 -48 v 处“浮动”。
- SG 引线的对地阻值较低。
- M 和 SB 之间的 M 引线接点在挂机时断开，摘机时闭合。
- M 引线浮动。
- SB 引线浮动。
- T/R 之间的阻值约为 30 到 150 欧姆，有时会与 2.2 uF 的电容串联。
- T1/R1 之间约 30 至 150 欧姆，有时与 2.2 uF 的电容串联。

确认 PBX 的电缆接口

从路由器拉出可能有问题的语音电缆，将另一端与 PBX 连接然后执行以下操作：

- 使用万用表测量 E 引线（电缆引脚 7）与机箱接地之间的直流电压。仪表的读数应介于 -24 v 和 -56 v 之间。否则，电缆上的引脚 7 可能不是 E 引线。
- 测量其他引脚，寻找对地电压位于 -24 v 到 -56 v 之间的引脚。一些设备（例如 AT&T/Lucent PBX）提示/振铃引线的偏压为 -48 v 以协助调试。对于没有决定性能量的引脚，请使用万用表测量其对地阻值。如果显示阻值小于 500 欧姆，则可能是“SG”引线。它应该是电缆上的引脚 8。
- 使用万用表测量提示/振铃之间的电阻（欧姆）。如果 PBX 没有隔直电容器，那么读数应为 30 到 120 欧姆。如果存在电容器，您会看到万用表读数跳至大约 100 欧姆，然后当电容器充电时读数一直上升至无限大。在这两种符号下，均会有音频对。您只需弄清楚方向即可。

- 对Tip-1/Ring-1执行相同操作。它应与Tip/Ring一样。
- 将对接设备连接至提示/振铃。监听时，将 E 引线（电缆上的引脚 7）接地。如果 PBX 配置为提供拨号音，则您应该可以在对接设备的听筒中听到。如果什么都听不到，请尝试另一音频对以防交叉接线。如果仍然什么都听不到，则 PBX 可能没有在中继线上给出拨号音。
- 可以将 T 和 R 或者 T1 和 R1 交叉。
- 多数情况下，反接 M/SB 和 E/SG 也可以正常工作。

其他故障排除提示

- 尝试路由器或 PBX 上的另一个相似端口（已知的良好端口）。
- 使用对接设备在音频路径的两端（一次一个）进行监听，以听到呼叫过程。
- 可通过切断某活动信令以此伪装为一端或另一端信令，从而查看设备是否会正常响应。将 E 引线接地会使 PBX 误认为中继上传入站呼叫，并且 PBX 可能回应拨号音（如果是按这样设置的话）。
- 尝试捕捉中继并查看 M 引线是否会通过 PBX 分机摘机而接地。

类型 3 接口故障排除

PBX 的四线式类型 III 接口具有以下特性：

- E 引线探测器的对地电压在 -48 v 处“浮动”。
- 挂机时 M 引线连接 M 和 SG，摘机时连接 M 和 SB。
- SG 引线浮动。
- M 引线浮动。
- SB 引线浮动。
- T/R 之间的阻值约为 30 到 150 欧姆，有时会与 2.2 uF 的电容串联。
- T1/R1 之间的阻值约为 30 到 150 欧姆，有时会与 2.2 uF 的电容串联。

确认 PBX 的电缆接口

从路由器拉出可能有问题的语音电缆，将另一端与 PBX 连接然后执行以下操作：

- 使用万用表测量 E 引线（电缆引脚 7）与机箱接地之间的直流电压。仪表读数应介于 -24 v 和 -56 v 之间。否则，引脚 7 可能不是 E 引线。
- 测量其他引脚并寻找对地电压位于 -24 v 和 -56 v 之间的引脚。一些 PBX（应用直流电压以控制设备运行）提示/振铃引线的偏压为 -48 v 以协助调试。对于没有决定性能量的引脚：寻找 M 和 SG（如果 PBX 挂机）之间的接点闭合（低阻值）。寻找 M 和 SB（如果 PBX 摘机）之间的接点闭合（低阻值）。
- 使用万用表测量提示/振铃之间的电阻（欧姆）。如果 PBX 没有隔直电容器，那么读数应为 30 到 120 欧姆。如果存在电容器，您会看到万用表读数跳至大约 100 欧姆，然后当电容器充电时读数一直上升至无限大。在这两种符号下，均会有音频对。您只需弄清楚方向即可。
- 对Tip-1/Ring-1执行相同操作。它应与Tip/Ring一样。
- 将对接设备连接至提示/振铃。监听时，将 E 引线（电缆上的引脚 7）接地。如果 PBX 配置为提供拨号音，则您应该可以在对接设备的听筒中听到。如果什么都听不到，请尝试另一音频对以防交叉接线。如果仍然什么都听不到，则 PBX 可能没有在中继线上给出拨号音。
- 可以将 T 和 R 或者 T1 和 R1 交叉。

[其他故障排除提示](#)

- 尝试路由器或 PBX 上的另一个相似端口（已知的良好端口）。
- 使用对接设备在音频路径的两端（一次一个）进行监听，以听到呼叫过程。
- 可通过切断某活动信令以此伪装为一端或另一端信令，从而查看设备是否会正常响应。将 E 引线接地会使 PBX 误认为中继上传来入站呼叫，并且 PBX 可能回应拨号音（如果是按这样设置的话）。
- 尝试利用 PBX 分机摘机捕捉中继并查看 M（电缆上的引脚 2）是否会连接 SB（电缆上的引脚 1）。

[类型 5 接口故障排除](#)

PBX 的四线式类型 V 接口具有以下特性：

- E 引线探测器的对地电压在 -48 v 处“浮动”。
- M 引线接点接地在挂机时断开，摘机时闭合。
- T/R 之间的阻值约为 30 到 150 欧姆，有时会与 2.2 uF 的电容串联。
- T1/R1 之间的阻值约为 30 到 150 欧姆，有时会与 2.2 uF 的电容串联。

[确认 PBX 的电缆接口](#)

从路由器拉出可能有问题的语音电缆，将另一端与 PBX 连接并执行以下操作：

- 使用万用表测量 E 引线（电缆引脚 7）与机箱接地之间的直流电压。仪表的读数应介于 -24 v 和 -56 v 之间。否则，电缆上的引脚 7 可能不是 E 引线。
- 使用万用表测量提示/振铃之间的电阻（欧姆）。如果 PBX 没有隔直电容器，那么读数应为 30 到 120 欧姆。如果存在电容器，您会看到万用表读数跳至大约 100 欧姆，然后当电容器充电时读数一直上升至无限大。在这两种符号下，均会有音频对。您只需弄清楚方向即可。
- 对 Tip-1/Ring-1 执行相同操作。它应与 Tip/Ring 一样。
- 将对接设备连接至提示/振铃。监听时，将 E 引线（电缆上的引脚 7）接地。如果 PBX 配置为提供拨号音，则您应该可以在对接设备的听筒中听到。如果什么都听不到，请尝试另一音频对以防交叉接线。如果仍然什么都听不到，则 PBX 可能没有在中继线上给出拨号音。
- 可以将 T 和 R 或者 T1 和 R1 交叉。

[其他故障排除提示](#)

- 尝试路由器或 PBX 上的另一个相似端口。
- 使用对接设备在音频路径的两端（一次一个）进行监听，以听到呼叫过程。
- 可通过切断某活动信令以此伪装为一端或另一端信令，从而查看设备是否会正常响应。将 E 引线接地会使 PBX 误认为中继上传来入站呼叫，并且 PBX 可能回应拨号音（如果是按这样设置的话）。
- 尝试利用 PBX 分机摘机捕捉中继并查看 M（电缆上的引脚 2）是否会接地。

[相关信息](#)

- [了解 E & M 语音接口卡](#)
- [模拟 E & M 信令概述](#)

- [了解模拟E & M启动拨号监控信令并排除故障](#)
- [E & M电缆引脚布局，将Cisco 1750/2600/3600 E & M VIC连接到Lucent PBX G3R E & M中继](#)
- [E & M电缆引脚布局，用于将Cisco 1750/2600/3600 E & M VIC连接到Nortel PBX选项11 E & M中继](#)
- [模拟信号 \(E & M, DID, FXS, FXO\)](#)
- [语音端口配置](#)
- [语音技术支持](#)
- [语音和 IP 通信产品支持](#)
- [Cisco IP 电话故障排除](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)