

# 使用TDM交叉连接功能将PBX集成到VoIP网络

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[相关产品](#)

[规则](#)

[背景信息](#)

[维护端口之间的时钟同步](#)

[PBX概念 — 中继组](#)

[配置TDM交叉连接功能](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[检验TDM交叉连接功能配置](#)

[排除TDM交叉连接功能故障](#)

[故障排除命令](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档详细介绍了语音接口卡(VIC)上信道化T1端口之间的时分复用(TDM)交叉连接的背景理论和所需配置。

## 先决条件

### 要求

尝试进行此配置之前，请确保满足以下要求：

- 数字信道关联信令(CAS)
- 路由器语音端口操作
- Cisco IOS®配置
- VoIP 配置

### 使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- 思科IOS软件版本12.2.11T IP Plus功能集

- Cisco 2610 路由器
- 思科NM-HDV语音承载卡
- 思科VWIC-2MFT-T1-DI语音接口卡

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

## 相关产品

Cisco 7200 VxR和Cisco 3660平台具有称为多服务交换(MIX)的功能。此功能允许在不同网络模块或端口适配器之间进行TDM交叉连接。本文档未介绍混合功能。有关MIX功能的详细信息，请参阅以下文档：

- [思科3600系列多服务平台的思科多服务交换\(MIX\)](#)
- [支持思科MIX的多通道T1/E1端口适配器](#)

## 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## 背景信息

许多专用交换机(PBX)使用运行CAS的T1中继作为通向公共交换电话网(PSTN)的主接口。这些T1中继还用于连接到外部外围设备，如语音信箱或交互式语音应答(IVR)系统。您可以安装VoIP连接线，以便通过使用VoIP提供对远程站点的访问，以利用语音和数据集成。同时，您也可能担心额外PBX T1接口卡的成本。此外，您可能没有PBX机箱中用于安装它们的额外容量。在这种情况下，您可以使用配备T1丢弃和插入(D&I)语音/广域接口卡(VWIC)的支持语音的思科路由器；部件号VWIC-2MFT-T1-DI。

VWIC允许一个端口上的所选时隙透明地连接到第二端口上的所选时隙。此功能通常称为TDM交叉连接。术语“丢弃和插入”和“TDM交叉连接”可互换。本文档使用术语TDM交叉连接。使用TDM交叉连接功能，路由器不会解释或处理每个已配置时隙上的同步比特流。相反，它会从一个端口丢弃，并插入到另一个端口，数据或时钟特性不会发生变化。TDM交叉连接的优点是，当您指定的时隙数小于标准24时，语音流量将分成多个组。对于VoFR/VoIP，某些时隙在VWIC上终止，而其他时隙透明地转发到第二T1端口。

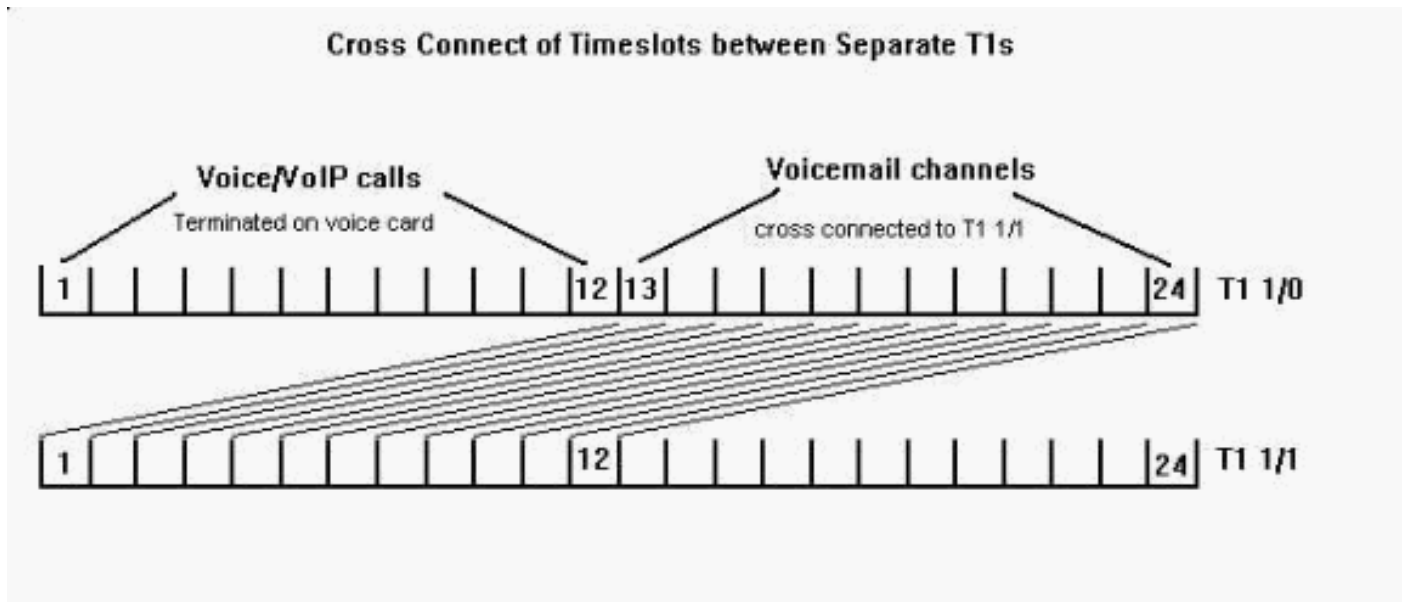
例如，假设PBX的当前外部语音邮件系统由T1中继连接，其中12个时隙处于活动状态。如果将T1中继连接到两端口VWIC，您可以将PBX T1中继上的空闲时隙编程到单独的中继组中，并将其配置为路由正常语音呼叫。在本示例中，您配置VWIC以终止语音卡上的前12个时隙作为标准DS0组。此外，您还配置前12个时隙以使用端口1/0到T1 1/1的前12个时隙的TDM交叉连接功能。T1 1/0中的1到12个时隙用于进行VoIP呼叫，T1 1/0中的13到24个时隙被定向到外部语音邮件系统。因此，PBX只需一个物理T1中继端口即可为VoIP呼叫和普通语音邮件访问提供访问。

T1中继由24个单独的64 Kb信道复用在一起组成。T1帧结构允许以连续模式发送每个时隙的样本。T1中继上的计时（时钟）嵌入到比特流中，其计时参考中央时钟源（通常为Telco）。T1之间的时钟同步。因此，可以取（丢弃）代表一个T1上特定时隙的位，并将它们插入到不同T1上的其他时隙位置。VWIC不解释这些时隙上的数据位。它们以同步比特流的形式在端口之间透明传递。TDM交叉连接功能允许一个端口的各个时隙上的流量被占用并放入另一个端口的不同时隙。同样重要的是，在涉及丢弃和插入的T1控制器上使用相同的成帧类型。

T1 CAS使用强取位信令(RBS)来传递呼叫信令信息。在RBS中，每个第六个时隙中最低有效位保留

用于信令。因此，对于T1的24个时隙，有4个位（称为ABCD位），它们提供每个时隙的状态信息（挂机或摘机）。即使DS0组或TDM group命令未在路由器上配置时隙，路由器仍需要监控信令位以允许呼叫信令通过。为确保ABCD位在端口之间正确传递，请使用tdm-group命令选项[type e&m]，以便配置路由器以监控和传递信令位。有关RBS的[详细信息，请参阅了解T1数字CAS在IOS网关中的工作原理。](#)

此图显示了TDM交叉连接的概念。T1 1/0在路由器的语音卡/DSP组合上终止作为正常语音呼叫的前12个时隙。时隙13到24通过使用一对一映射交叉连接到T1 1/1中的时隙1到12。到达这些时隙的比特模式在两个端口之间透明地传递。



## [维护端口之间的时钟同步](#)

由于时钟信息嵌入在T1接口的传输比特流中，因此必须在整个网络中有一个公共时钟参考，以确保所有设备保持同步。在本文档中，PBX向控制器T1 1/0提供时钟。因此，VWIC需要恢复其接收位流上的时钟，然后将此时钟信号用作控制器T1 1/1上传输的时钟参考。这确保所有设备与PBX保持同步，PBX与外部时钟源同步。

要配置VWIC控制器T1 1/0以从PBX信号驱动内部锁相环(PLL)时钟恢复电路，并启用本节中讨论的时钟层级，请完成以下步骤：

1. TDM\_Router(config)# controller t1 1/0
2. TDM\_Router(config-controller)# clock source line 控制器T1 1/1现在必须使用从T1/0恢复的此信号作为其传输的时钟参考：
3. TDM\_Router(config)# controller t1 1/1
4. TDM\_Router(config-controller)# clock source internal(TDM\_Router(config-controller)# clock source internal)

连接到控制器T1 1/1的VWIC卡和语音邮件系统使用从PBX通过T1 1/0发出的定时信号。这防止了时钟漂移和可能的T1帧丢失。

## [PBX概念 — 中继组](#)

PBX系统经过优化，可分析被叫号码并通过其不同接口高效路由呼叫。大多数PBX供应商在其系统中使用的一个关键概念是中继组。中继组是可用于传递呼叫的线路、端口或时隙的逻辑分组。中继组的成员可以来自不同的物理接口。呼叫被路由到中继组，PBX应用与呼叫限制（例如，禁止某些号码）和最低成本路由(LCR)相关的不同策略，而不是将策略应用于每条线路、端口或时隙。

对于T1接口，您可以配置PBX，以便将24个单独的时隙视为单独的逻辑中继，而不是仅仅使用中继组的一个物理中继。在本示例中，当PBX用户拨打VoIP呼叫的接入代码时，该呼叫将在特定中继组上发出，该中继组由T1中继的前12个时隙组成。PBX会跟踪哪些时隙正在使用，并在下一个可用信道上发出呼叫。如果1到12个时隙处于忙碌状态，则呼叫会在内部重定向或用户听到忙音。如果用户拨打语音邮件访问代码或自动重定向，PBX会将呼叫发送到同一物理T1中继。但是，它使用不同的中继组，表示13到24个时隙。

如果系统配置为使用LCR，则中继组的灵活性显而易见。如果用户拨打VoIP系统的访问代码，但所有时隙都忙，则PBX会自动尝试通过PSTN中继的第二条（更昂贵）路由。此外，如有必要，它会添加或操纵被叫号码。PSTN中继位于不同的中继组中。为了对PBX进行编程，您需要为VoIP中继组提供比PSTN中继组更高的优先级。使用中继组，PBX可将接口称为资源集合，而不必指定每个物理线路或端口。PBX用户拨打简单的访问代码，但其呼叫通过不同网络采用不同的路由。

## 配置TDM交叉连接功能

请参阅本文档的“使用的组件”部分，了解用于配置本部分TDM交叉连接功能的设备列表。

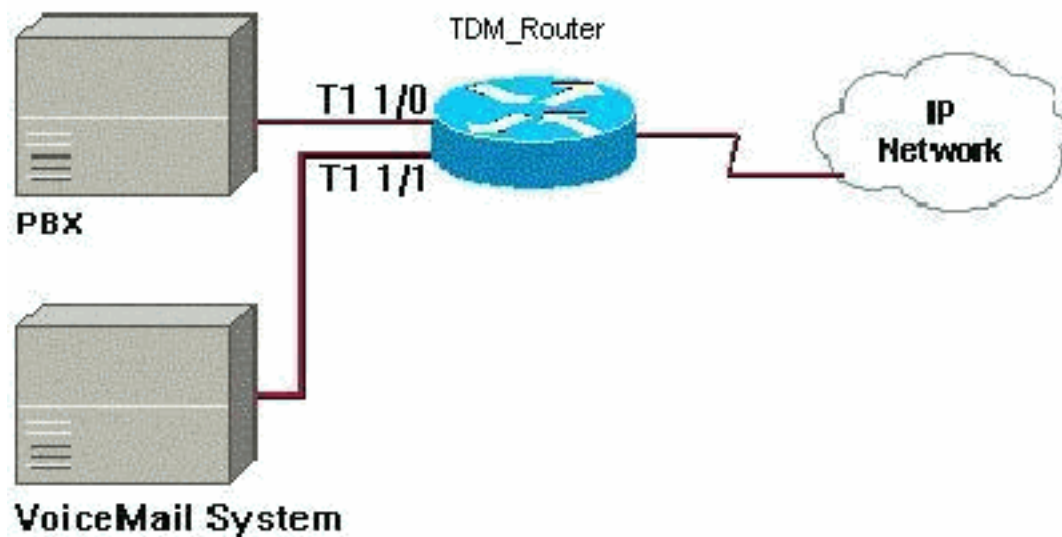
VVIC支持从Cisco IOS软件版本12.0.5XK开始的TDM交叉连接功能。您还可以在以下思科设备上配置TDM交叉连接功能：

- [思科MC3810多服务访问集中器](#)
- [思科PA-VXB-2TE1+/ PA-VXC-2TE1+端口适配器](#)

注意：使用[IOS命令查找](#)([仅注册客户](#))工具查找有关本文档使用的命令的其他信息。

## 网络图

本文档使用此网络设置。



## 配置

思科建议执行以下步骤，以在思科路由器上的两个T1接口之间配置TDM交叉连接功能。输入配置命令，每行一条，并通过选择Ctrl/Z键组合结束每个命令。

1. 使用以下命令可定义第一个T1控制器上的时隙并将其放入TDM组：

```
TDM_Router# configure t  
TDM_Router(config)# controller t1 1/0
```

2. 使用**ds0-group 0 timeslots 1-12 type e&m-wink-start dtmf dnis**命令将1到12的时隙定义为常规信道关联信令(CAS)以终止路由器语音卡。

3. 使用**tdm-group 1 timeslots 13-24 type e&m**命令将时隙13到24定义为TDM组1。 *type e&m*关键字告知路由器监控并传递CAS ABCD位信令。

4. 使用以下命令可定义第二个T1控制器上的时隙并将其放入TDM组：

```
TDM_Router(config-controller)# controller t1 1/1  
TDM_Router(config-controller)# tdm-group 1 timeslots 1-12 type e&m
```

**注意：**TDM组编号是每个控制器必须唯一的数字标签。它不能具有与DS0组或通道组相同的ID。

5. 使用**connect TDM\_to\_VMail T1 1/0 1 T1 1/1 1**命令连接两个TDM组。

**注意：**配置丢弃和插入时，所涉及控制器（其中配置了tdm组）下的T1帧需要相同。如果使用不同的成帧类型，当来自一个控制器的信道被丢弃并插入到另一个控制器的信道中时，可能无法正确理解信令位。在上一个示例中，ESF成帧在两个实例中都使用。

连接现在使用标识符**TDM\_to\_VMail**。这将控制器T1 1/0上的TDM组1连接到控制器T1 1/1上的TDM组1。

T1 1/0上的前12个时隙配置为通过标准E&M闪烁启动信令并终止于高密度语音卡上。通过POTS和VoIP拨号对等体，在这些信道上传输往返PBX的语音呼叫。T1 1/0中的13到24个时隙交叉连接到T1 1/1上的1到12个时隙。

本示例是TDM交叉连接功能配置示例。

## TDM\_路由器

```
TDM_Router# show run  
Building configuration...  
Current configuration : 1202 bytes  
!  
version 12.2  
service timestamps debug datetime msec  
service timestamps log datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname TDM_Router  
!  
!  
voice-card 0  
dspfarm  
!  
voice-card 1  
dspfarm  
!  
ip subnet-zero  
!  
!  
voice call carrier capacity active  
!  
mta receive maximum-recipients 0  
!  
controller T1 1/0
```

```
framing esf
linecode b8zs
ds0-group 0 timeslots 1-12 type e&m-wink-start dtmf dnis
tdm-group 1 timeslots 13-24 type e&m
!
controller T1 1/1
framing esf
linecode b8zs
tdm-group 1 timeslots 1-12 type e&m
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.20 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.66.75.1
ip http server
ip pim bidir-enable
!
!
connect TDM_to_VMail T1 1/0 1 T1 1/1 1
!
!
!
call rsvp-sync
!
voice-port 1/0:0
description - timeslots 1-12
!
!
mgcp profile default
!
dial-peer cor custom
!
!
!
dial-peer voice 100 voip
description - calls to IP network
destination-pattern 1000
session target ipv4:192.168.1.10
codec g711ulaw
ip qos dscp cs5 media
!
dial-peer voice 1 pots
description - calls to the external PBX on T1 1/0
destination-pattern 8888
port 1/0:0
prefix 8888
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
!
end
```

## 检验TDM交叉连接功能配置

本部分提供可用于验证配置是否正常工作的信息。

[命令输出解释程序工具 \( 仅限注册用户 \) 支持某些 show 命令](#)，使用此工具可以查看对 show 命令输出的分析。

使用show connect命令监控内部TDM连接：

- TDM\_Router# **show connect ?**  
all All Connections  
elements Show Connection Elements  
id ID Number  
name Connection Name  
port Port Number
- TDM\_Router# **show connect all**

ID	Name	Segment 1	Segment 2	State
2	TDM_to_VMail	T1 1/0 01	T1 1/1 01	UP
- TDM\_Router# **show connect id**  
Connection: 2 - TDM\_to\_VMail  
Current State: UP  
Segment 1: T1 1/0 01  
TDM timeslots in use: 13-24 (12 total)  
Segment 2: T1 1/1 01  
TDM timeslots in use: 1-12  
Internal Switching Elements: VIC TDM Switch

## 排除TDM交叉连接功能故障

本节提供可用于排除TDM交叉连接配置故障的信息。

为TDM交叉连接配置路由器时，流量会作为透明比特流在配置的端口之间传递。路由器充当端口之间的通道，确保位流和时钟保持不变。因此，没有用于监控流量或调试信令位的命令。使用**show controller t1 slot/port**命令，可以确认T1接口的物理状态（载波丢失）和线路质量（线路错误、时钟滑移、成帧错误）。

### 故障排除命令

[命令输出解释程序工具 \( 仅限注册用户 \) 支持某些 show 命令](#)，使用此工具可以查看对 show 命令输出的分析。

- TDM\_Router# **show controller t1 1/0**  
T1 1/0 is up.  
Applique type is Channelized T1  
Cablelength is long gain36 0db  
No alarms detected.  
alarm-trigger is not set  
Version info Firmware: 20020306, FPGA: 11  
Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Line.  
Data in current interval (5 seconds elapsed):  
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations  
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins  
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs

- TDM\_Router# **show controller t1 1/**  
T1 1/1 is up.  
Applique type is Channelized T1  
Cablelength is long gain36 0db  
No alarms detected.  
alarm-trigger is not set  
Version info Firmware: 20020306, FPGA: 11  
Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Internal.  
Data in current interval (11 seconds elapsed):  
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations  
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins  
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs

在本例中，您可以将PBX直接连接到语音邮件系统以隔离信令问题。如果绕过路由器时系统仍不工作，则可能需要使用T1分析器（例如Acterna Tberd T1分析器）来验证PBX或语音邮件系统是否在T1中继上发送正确的信息。您还可以使用分析器来验证TDM交叉连接功能从一个端口到另一个端口是否正常工作。

## [相关信息](#)

- [Cisco IOS 12.0.5XK版本说明](#)
- [语音技术支持](#)
- [Cisco IP 电话故障排除](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)