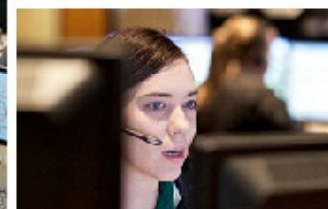
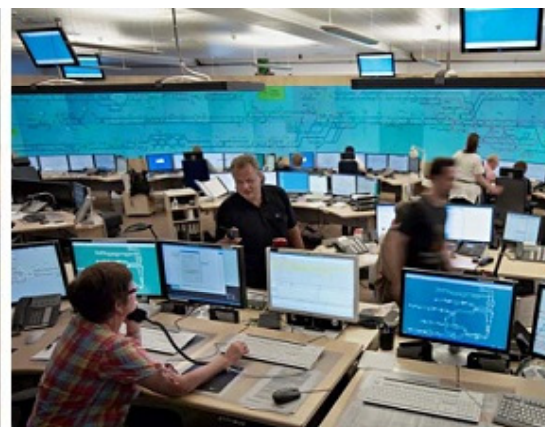


IP 站点连接设计和部署



模块 1: IP 站点连接回顾



MOTOROLA SOLUTIONS 学习系统

MOTOROLA、MOTO、MOTOROLA SOLUTIONS 和标志性的 M 徽标是 Motorola Trademark Holdings, LLC 的商标或注册商标，经授权后方可使用。所有其它商标均为其各自所有者的财产。© 2011 Motorola Solutions, Inc. 保留所有权利。

Glen Ellyn School District 41 的主任助理 Bob Ciserella 说：“当时是 3:15，我们刚刚放学，校车已停在路上。突然，天就暗了下来，又刮起了狂风，树叶到处飘散。家长们试图打电话，但无法接通，因此他们冒着暴风雨赶到学校。真是太糟糕了。”



模块 1 的目标

学完本单元之后，您将能够：

- 描述 MOTOTRBO™ IP 站点连接系统。
- 解释 MOTOTRBO IP 站点连接系统的功能。
- 识别 MOTOTRBO IP 站点连接系统的组件。
- 解释 MOTOTRBO IP 站点连接系统的数据应用功能。



模块 1 主题

- IPSC 回顾
- IPSC 中继器
- IPSC 漫游
- IPSC 网络管理
- IPSC 系统设计
- IPSC 后端网络考虑事项
- IPSC 设计考虑事项



主题 1.1

IPSC 回顾

- 主要术语
- 支持的网络拓扑
- IPSC 快速回顾
- 硬件要求
- 局域和广域插槽（信道）
- IPSC 模式下的数字功能





主要术语



- **主动站点搜索** – 对讲机会向其漫游列表中的各中继器发送一条中继唤醒信息，直至其找到站点。
- **所有站点亮起** – 发起对讲机呼叫时，呼叫会在所有相连的逻辑信道中重复。所有站点同时亮起。
- **延时/延迟** – 数据包离开源中继器并到达目标中继器所需的时间。
- **GPS/紧急恢复** – 向预设信道（而非对讲机主信道）发送 GPS 数据或紧急呼叫。
- **IP 站点连接** – 使中继器连接至 IP 网络以创建局域和广域系统的 MOTOTRBO 系统。



主要术语



- **ISP** – Internet 服务提供商。在某一区域提供 Internet 服务。
- **抖动** – 数据包到达间隔时间的变化，即数据包的预计时间和数据包的实际到达时间之间的差异。
- **LAN** – 局域网 – 在有限的地理区域连接计算机和设备的计算机网络，包括专用 LAN、企业 LAN 和专用 Canopy 系统。
- **局域信道** – IP 站点连接系统中为“现场”通信预设的信道，其功能与延迟中继器信道类似。



主要术语



- **主中继器** – 系统中负责将新中继器注册到系统并通知网络中所有其他中继器有关 IP 地址更改的中继器。
- **包丢失** – IP 网络上传输的一个或多个数据包无法到达目标位置。
- **被动站点搜索** – 对讲机会自动扫描站点列表并选择信号较强的站点。
- **对等设备** – 连接至网络的任何 IP 站点连接设备。



主要术语



- **RDAC/远程诊断和控制** – 允许系统管理员监视和控制 MOTOTRBO 系统中的中继器的软件应用程序。
- **中继器信标** – 无流量时的定期短传。用于漫游。
- **漫游列表** – 对应于 IP 站点连接配置中的站点的信道列表。
- **漫游功能** – 能够在具有广域系统的站点之间漫游。



主要术语



- **UDP 协议** – 用户数据报协议 (UDP) 是 Internet 协议组的一种核心协议。通过 UDP，联网的计算机上的程序可以彼此发送短消息。
- **WAN** – 广域网 – 覆盖广阔区域的通信网络（在大都市、地区或国界中连接）。
- **广域信道** – （IP 站点连接模式）是 IP 站点连接网络中链接的所有广域插槽的总和。



支持的网络拓扑

- 支持的配置：
 - 局域网配置
 - 广域网配置
- 支持的局域连接类型：
 - 专用 LAN
 - 企业 LAN
 - 专用 Canopy 系统





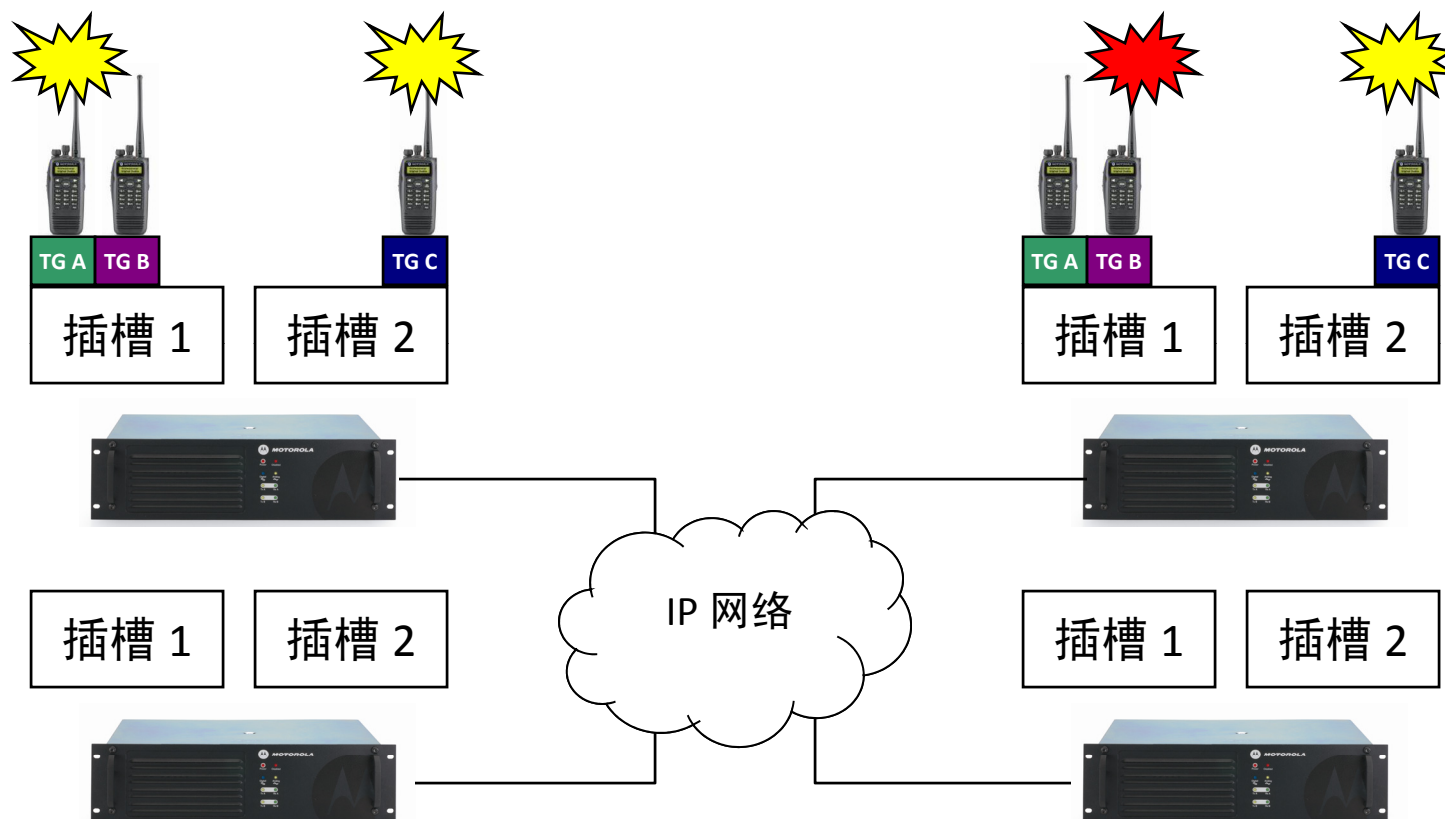
支持的网络拓扑 (续)

- IP 站点连接最大的好处是可以通过公共 Internet 服务提供商 (ISP) 链接和专用高速连接来连接站点，例如：
 - 专用 T1
 - DSL (通常为 ADSL)
 - 电缆调制解调器
 - 宽带无线访问 (例如公共 Canopy)
 - ISDN
 - 帧中继





IP 站点连接



MOTOTRBO IP 站点连接提供两种通话路径来实现独立对话，并且可使用所有站点传输方法扩展范围区域。



IP 站点连接 (续)

IP 站点连接

- IP 站点连接可以：
 - 将不同频率/频段结合在一起
 - 通过添加其他站点增加覆盖范围
- IP 站点连接需要：
 - 每个 RF 网络至少一个静态 IP 地址
 - 每个中继器链接大约 40 kbps
 - 小于 90ms 的网络延迟
 - 小于 60ms 的网络抖动





IP 站点连接 (续)

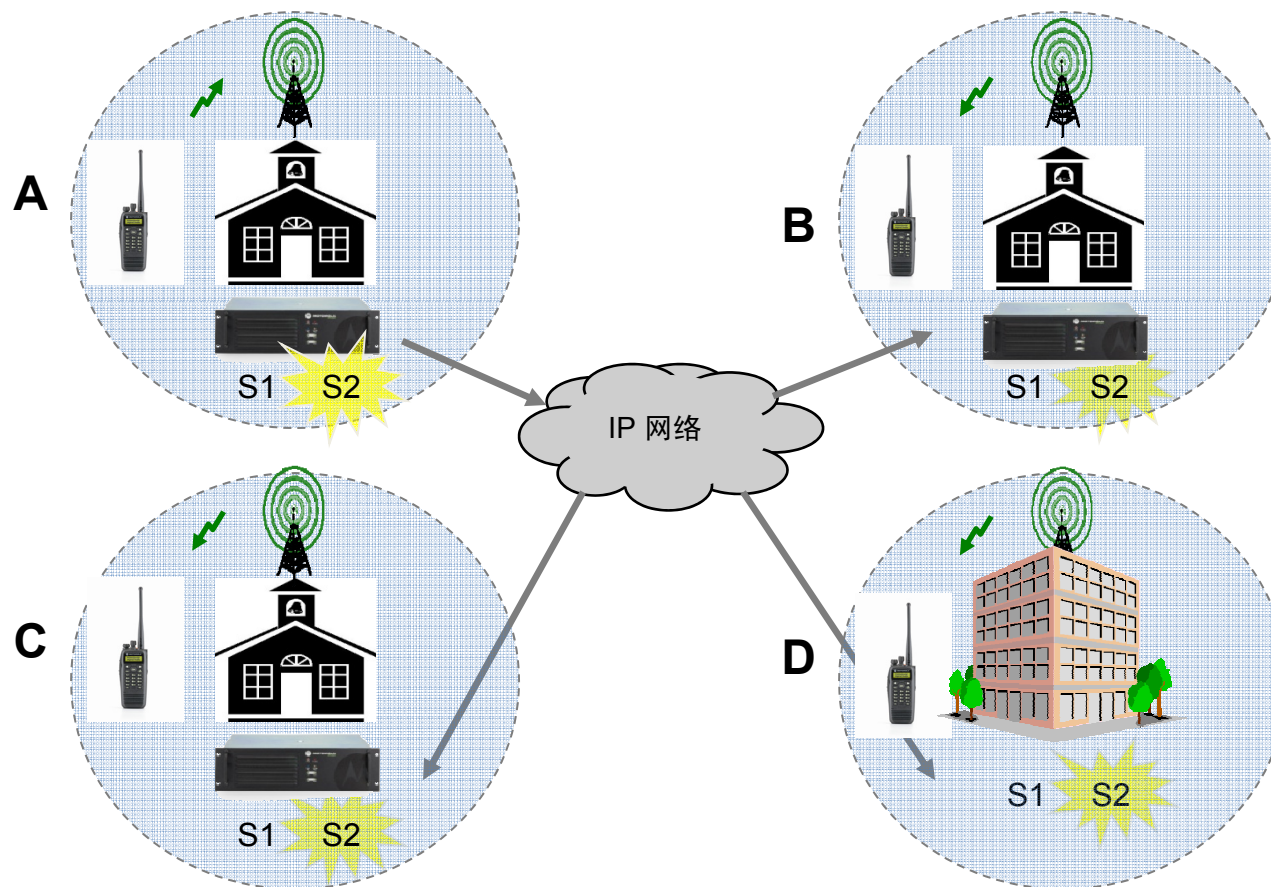
IP 站点连接

- IP 站点连接:
 - 不会增加系统容量。
 - 不是联播系统。
 - 不是集群系统。
- MOTOTRBO 数字不是 ASTRO™ 数字
- MOTOTRBO TDMA 不是 P25 或 TETRA





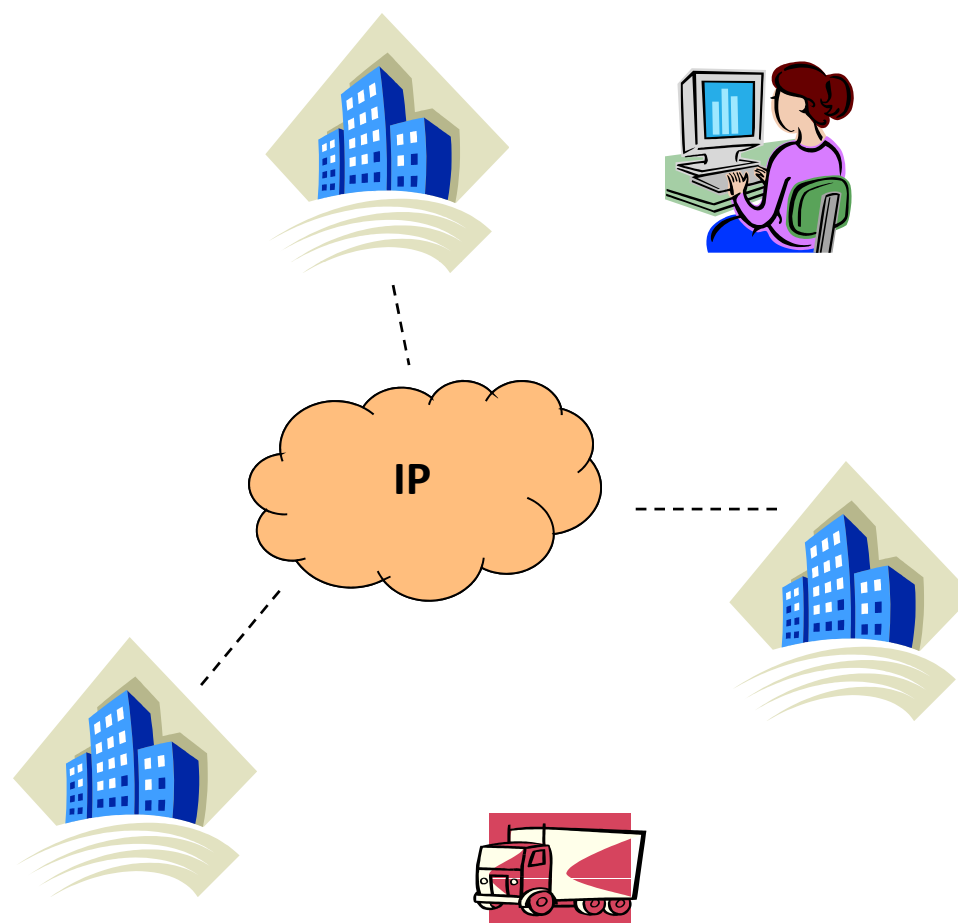
IP 站点连接 (续)





IP 站点连接：主要优点

- ✓ 连接两个或多个分散位置以实现日常通信
- ✓ 建立更大或更有效的覆盖区域
- ✓ 向所有站点广播通告
- ✓ 连接在不同 RF 频段工作的中继器



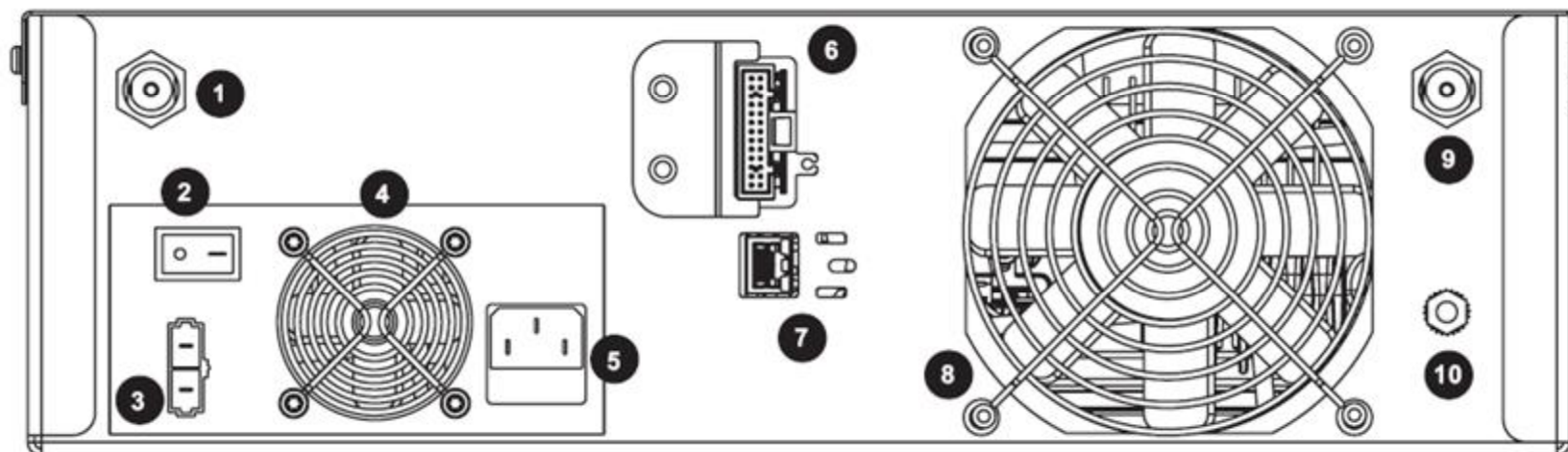


硬件要求

- IP 站点连接解决方案不需要任何其他 MOTOTRBO 硬件。
 - 传统系统的升级简便；中继器需要 R01.04 或更高版本的固件才可启用此功能！
 - 新固件文件可从此文件夹下的摩托罗拉在线 (MOL) 资源中心下载：Software>Two-way>MOTOTRBO>Firmware/Flashing
- 不包括所需的网络设备，如路由器



IP 站点连接硬件



1. RX 接口
2. 电源开关
3. 备用电池接口
4. 电源风扇
5. 主电源接口

6. 26 针附件接口
7. 以太网接口
8. 主风扇
9. TX 接口
10. 圆头螺丝



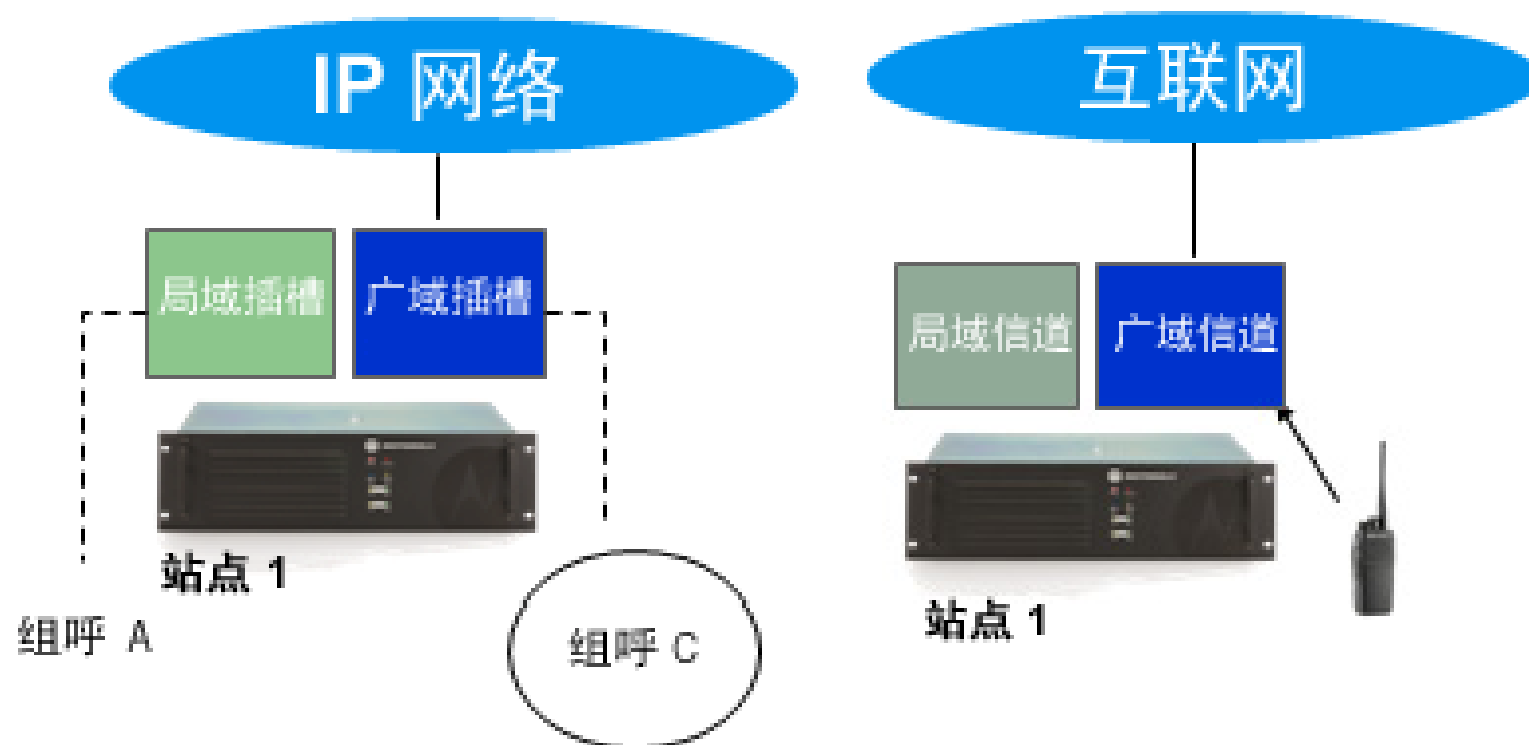
了解配置

- 利用 MOTOTRBO 对讲机系统的传统数字功能，例如：
 - 数字呼叫（单呼、组呼等）
 - 降噪
 - 文本/ GPS /遥感遥测
 - 传统和第三方应用

- 最重要的是，它可利用通过 TDMA 提供的 2:1 功能！



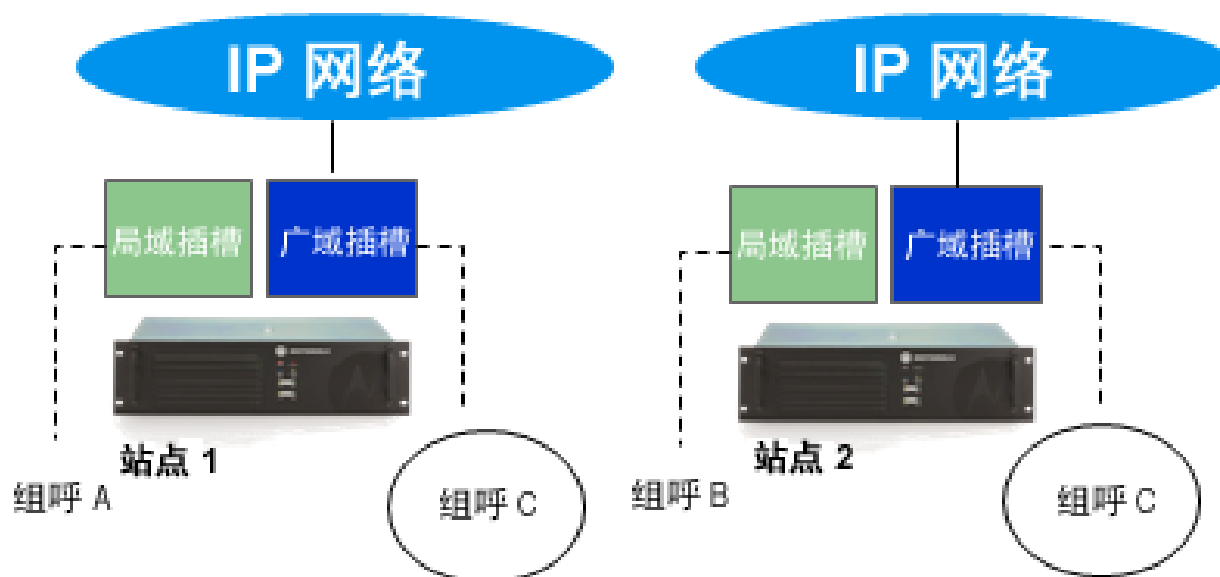
局域和广域插槽（信道）





局域插槽（信道）

- IP 站点连接模式 = 广域插槽
- 数字转发模式 = 局域插槽



- 组呼 A 和组呼 B 的作用和现在的 MOTOTRBO 一样
- 组呼 C 位于广域插槽上，因此组呼 C 中的任何人按下 PTT 按钮时，所有连接的中继器将发起呼叫



广域插槽（信道）

- 广域信道是 IP 站点连接网络中绑定的所有广域插槽的总和。



- 当中继器的某一个广域信道开始新的呼叫时，中继器会将呼叫发送到连接的广域系统中的所有其他中继器。
- 允许任何中继器覆盖范围内的对讲机参与此呼叫。



广域信道

“所有站点亮起”

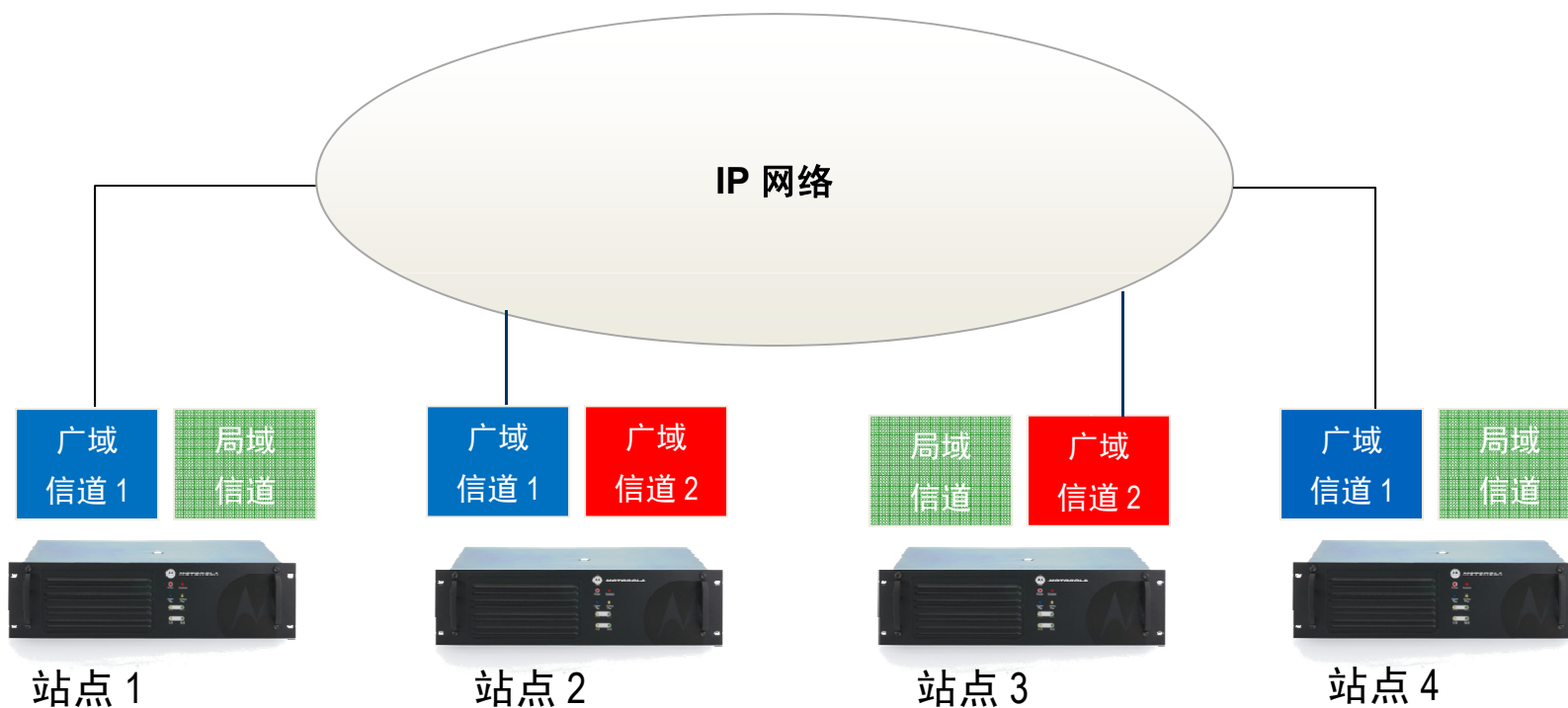
- 在广域信道上发起 PTT 呼叫时，呼叫会在所有相连的信道中重复 – “所有站点同时发射”。
- 请注意，您必须“像插槽”一样链接，如插槽 B 到插槽 B。



多个广域信道

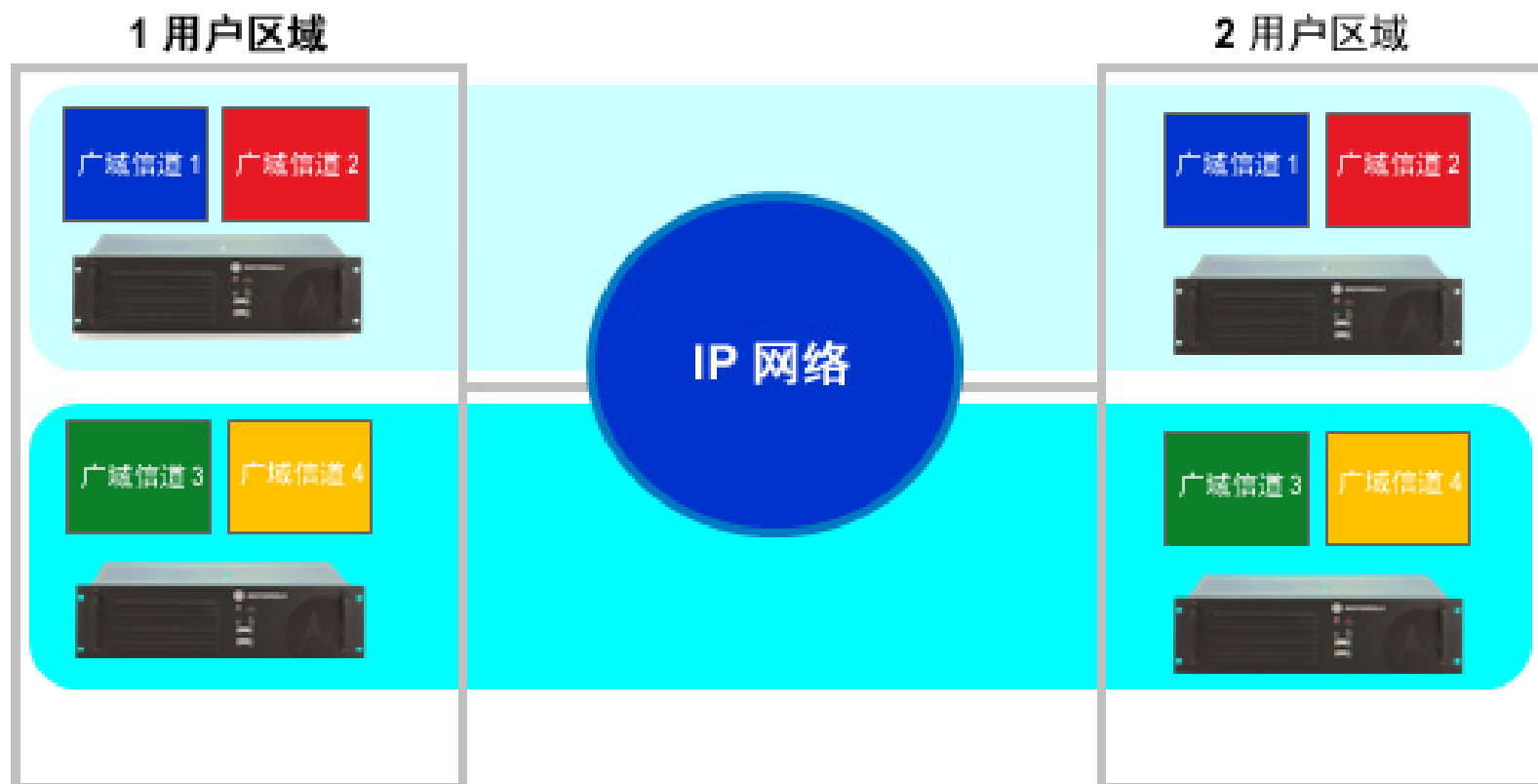


一个 IP 站点连接系统最多可拥有两个广域信道。





区域中的广域插槽（信道）



- 可通过 CPS 编程建立区域来让用户访问多个 IP 站点连接系统。
- 区域 1 = WAC 1 和 2
- 区域 2 = WAC 3 和 4

MOTOTRBO 数字功能



IP 站点连接模式下的数字 MOTOTRBO 对讲机					
语音功能	信令功能	紧急处理	数据呼叫	其他功能	
组呼	PTT ID 和别名	紧急警报	测试信息	两个广域信道 (插槽 1 和 插槽 2)	远程诊断和控制
单呼	对讲机禁用	紧急警报和呼叫	位置跟踪	广域和局域信道 组合	漫游
全呼	远程监听	带语音跟随的紧急警报	遥感遥测	扫描	广域覆盖范围
	对讲机检测	每个站点的紧急恢复	第三方 (ADP) 应用	有礼貌地访问所有系统	增强加密
	呼叫提醒		每个站点的 GPS 恢复	有礼貌地访问自己的系统信道	超时计时器
				不礼貌的信道访问	

IP 站点连接 ILT 实验 设置 IP 站点连接系统





主题 1.2

IPSC 中继器

- 新增功能
- 中继器仲裁
- 同信道频率
- 接收标准和 IPSC
- 主中继器
- 系统容量





IP 站点连接中继器



- IP 站点连接中继器新增了以下功能来确保系统性能。
 - 与其他 IP 站点连接设备保持通信
 - 将 UDP/IPv4 地址发送到主中继器
 - 将警报/诊断信息发送到 RDAC
 - 减少同时呼叫（仲裁）



IP 站点连接中继器 (续)

中继器标准包装包括:

- MOTOTRBO 中继器
- AC 电源线
- MOTOTRBO 中继器安装指南
- 两年标准保修



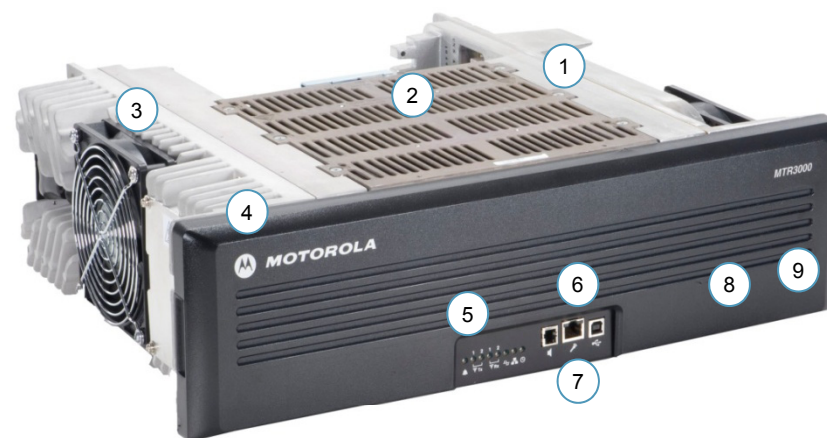
易携
手柄

LED 指示灯



IP 站点连接中继器 (续)

1. 100% 连续工作周期
2. 在具有 16 个信道的数字模式下同时支持两个语音或数据路径
3. 集成电源
4. 模拟或数字模式
5. 发射和接收模式清楚地显示在 LED 上
6. 使用内置以太网端口的单站点、IP 站点连接和/或 Capacity Plus 模式
7. 轻松访问工作站端口
8. 可安装于架子或柜子上
9. 电池自动备份





中继器仲裁

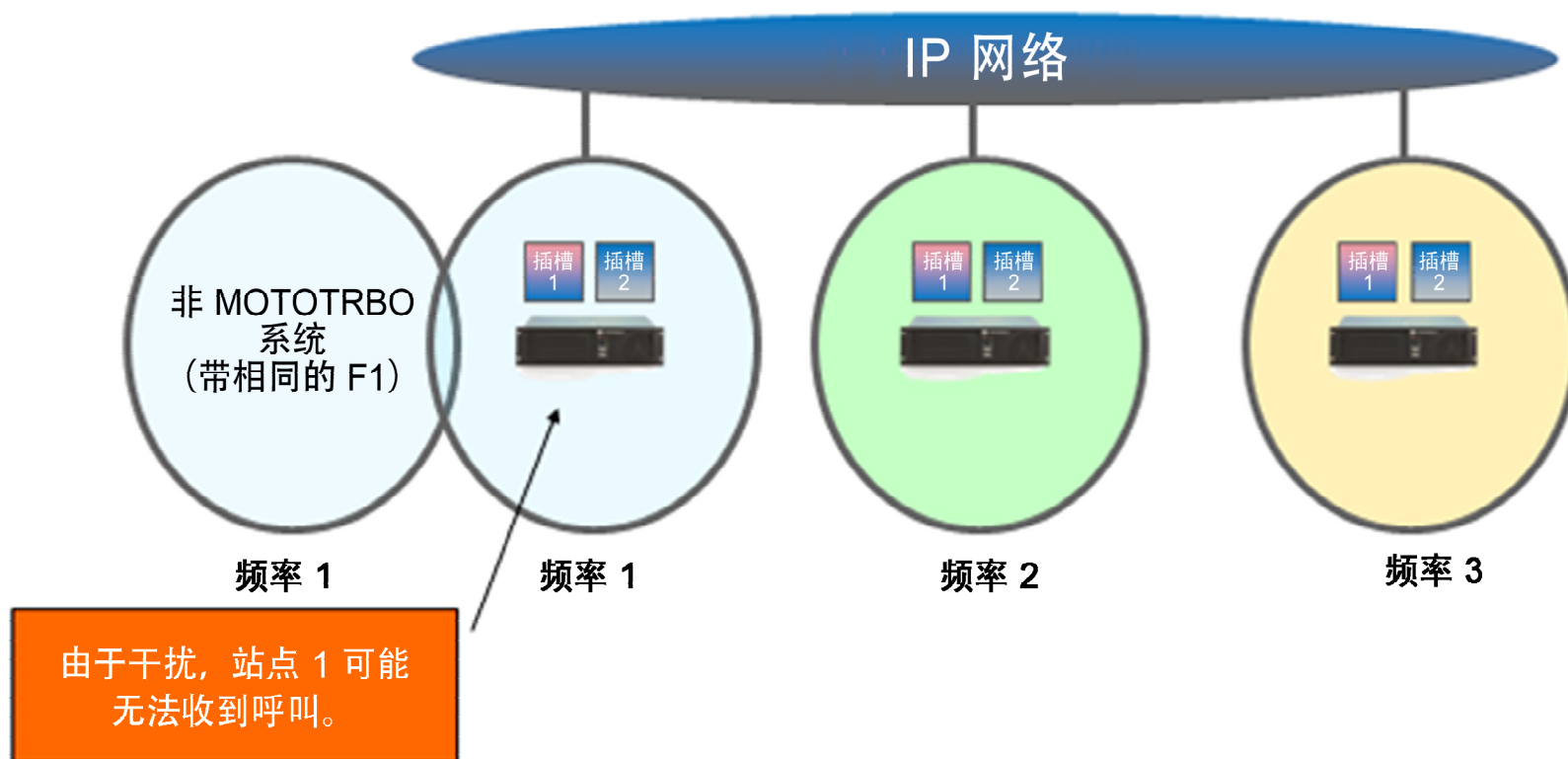


- 在极小数情况下，两个呼叫可同时在多个连接的中继器插槽上发起。
- 不同中继器可选择不同呼叫进行无线重复。
- 通过无线（来自对讲机）或 IP 网络（来自其他中继器）发起语音/数据/控制呼叫时，中继器会打开仲裁时间窗口，时长为中继器间消息延时的两倍。
- 时间窗口关闭后，中继器将使用可确保所有中继器选择同一呼叫的程序来选择一种呼叫。
- 选择后，中继器开始重复选定的呼叫。
- 重要说明：仲裁可能导致系统访问时间出现延时。



同信道频率

重要说明： 和任何传统系统一样，IP 站点连接系统易于受到同信道干扰。未“受阻”的站点仍将重复广域呼叫。





IPSC RSSI 临界值

IPSC 中继器可以像礼貌地对这些用户一样监听同频用户。IPSC 中继器本身监控接收频率（FCC 类型 1），并且可在 CPS 中配置为 RSSI 临界值。

➤要监控发射频率（FCC 类型 2），可使用单独的接收器（如控制站）并通过 GPIO 引脚连接。



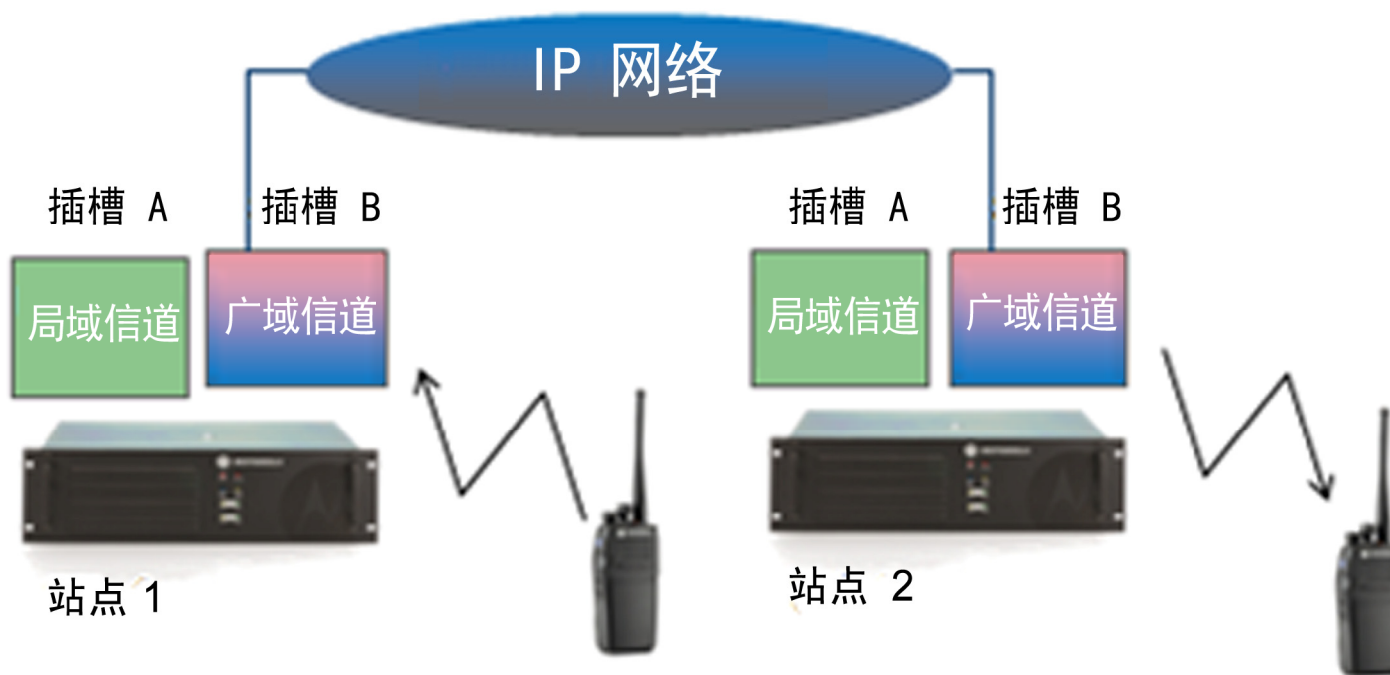
IPSC RSSI 临界值

- 使用 RDAC 确认噪音中的 RSSI 低于中继器 Codeplug 中预设的 RSSI 临界值。
- 如果站点噪音基准高于 RSSI 临界值，则中继器不会发射广域流量，除非处于闲置时间。
- 其故障是：“我可以听到他们，但他们听不到我”。



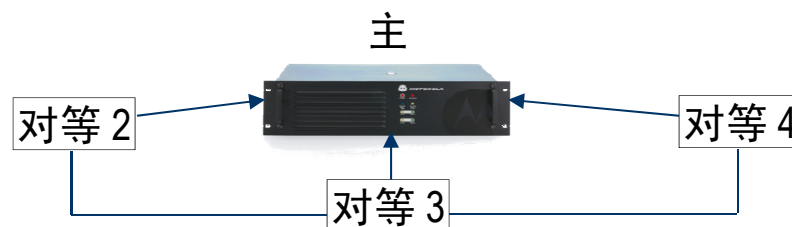
接收标准和 IPSC

- 在 IP 站点连接模式下操作时，中继器会在发射前检查信道是否受到干扰。
- 强烈建议使用“信道空闲”的接收标准设定用户机信道。





主中继器



- 在所有 IP 站点连接系统中，必须将一个中继器配置为主中继器。
- 该中继器负责以下操作：
 - 将新中继器注册到系统
 - 通知网络中所有其他中继器 IP 站点连接设备的 IP 地址更改
- IP 站点连接系统中的所有中继器保留有其他 IP 站点连接设备的最新 IPv4 地址表格。它们使用该表格将 IPv4/UDP 消息发送到其他 IP 站点连接设备。



系统容量



- 一个 IP 站点连接系统最多可容纳 15 个对等中继器（包括主中继器），其中包括：
 - 已禁用中继器
 - 模拟模式下的已启用中继器（仅适用于 RDAC）
 - 数字模式下的已启用中继器
 - 最多五台启用了 RDAC 的 PC
 - 对等类型将来可在第三方应用程序提供商制定解决方案时扩展
- 每个广域信道 (WAC) 和单站点配置中的信道支持的对讲机数量相同。

IP 站点连接 ILT 实验

用户机编程



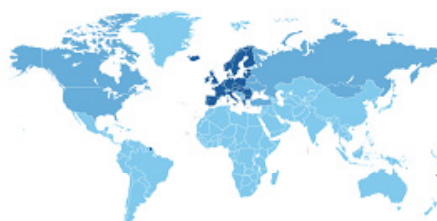


主题 1.3

IPSC 漫游

- 漫游功能
- 被动漫游
- 中继器信标
- 主动漫游功能
- 漫游注意事项
- 漫游功能和 GPS 数据恢复
- 漫游功能和信道扫描
- 漫游时的系统性能
- 漫游功能用户控制和指示





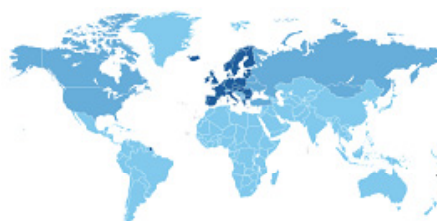
漫游功能

MOTOTRBO 支持在 IP 站点连接系统的站点之间漫游。

- 漫游列表：信道列表，每个信道是 IP 站点连接系统的一个站点
- 主站点：漫游列表内任何信号最强的站点
- 信标：取消键入中继器发射的定期短传



漫游功能



- 能够在广域系统的站点间漫游
 - 最终用户不必手动更改信道。
 - 不必知道您在哪个站点上漫游。

- 它的工作原理是什么？

用户机配置了漫游列表（信道列表）。

每个信道即为广域系统的一个站点（一个中继器）。

对讲机将漫游站点列表并选择一个信号更强的站点。

 - 它将成为对讲机的主站点，直到...
 - 用户机移到下一个站点（信号更强的站点）。

- 不要在呼叫期间漫游。

漫游功能 (续)



站点漫游有两种方法:



被动站点搜索



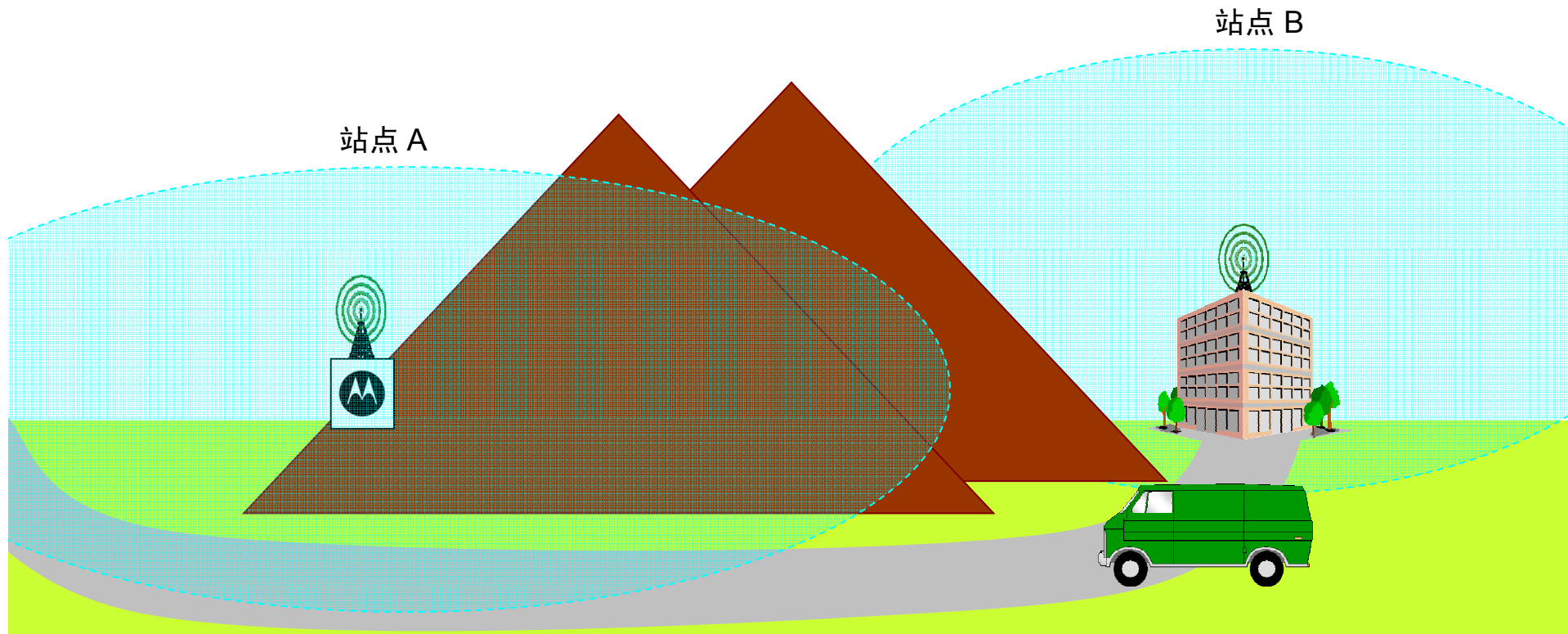
主动站点搜索





什么是被动漫游？

- 被动漫游允许最终用户无需按下按钮或更改信道位置即可在站点间无缝漫游



漫游功能： 被动站点搜索



- 当前主站点的信号强度降至预设的 RSSI 临界值以下时，对讲机会搜索漫游列表。
- 对讲机会将信号最强的站点确定为新主站点。
- 被动站点搜索期间：
 - 漫游列表按信号强度排序，以优化跟进漫游尝试。
 - 首先会搜索先前尝试中检测到的站点。
 - 对讲机在搜索其他站点时会检测当前主站点是否存在活动。

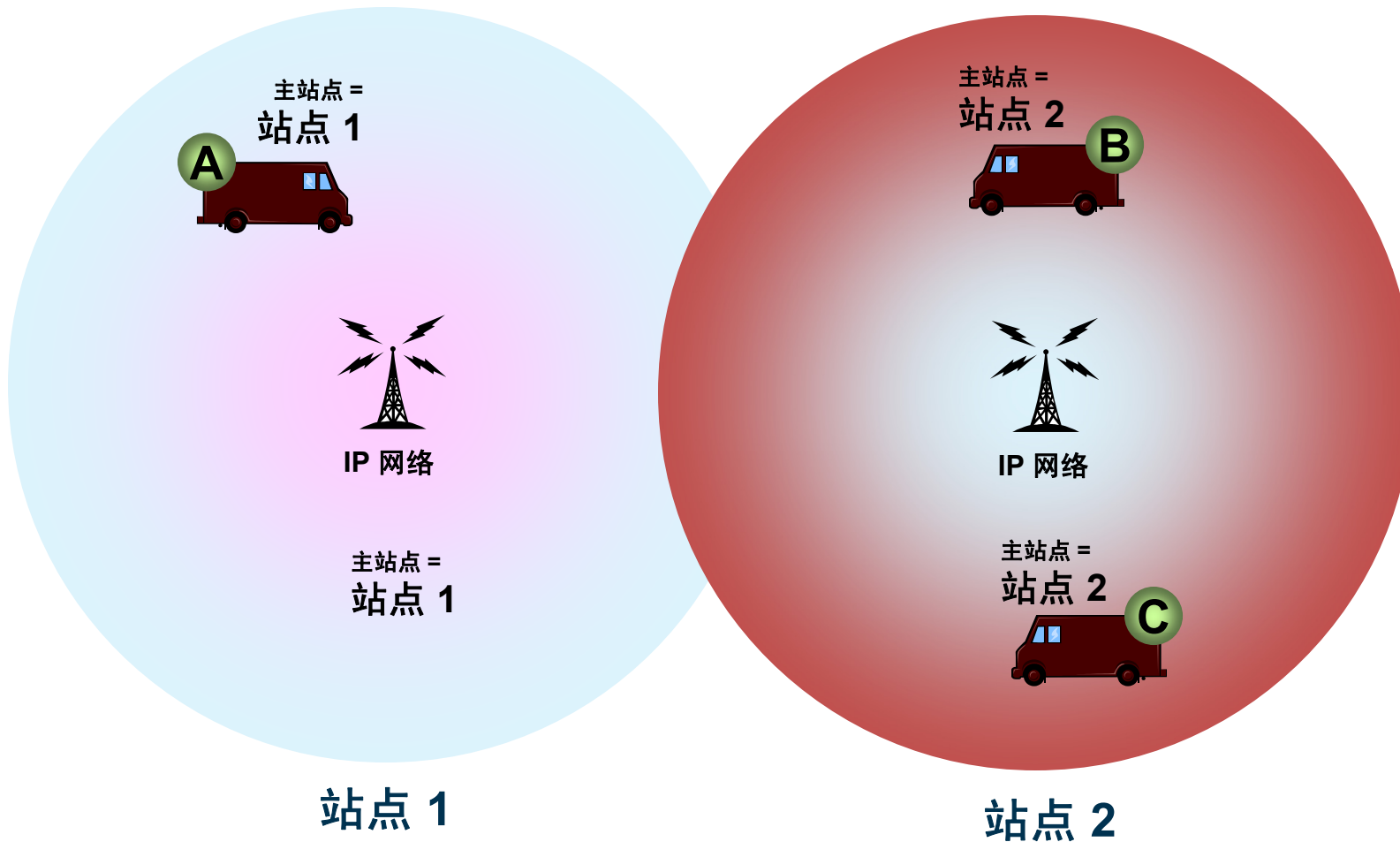


中继器信标

- 如果中继器正在发射，则被动漫游运行良好，但如果没有发射，将会怎样？
- 如果没有活动，可配置中继器来发射信标（无流量时的定期短传）
- 这可让用户机验证信号强度并确定它是否漫游到新站点
- 信标持续时间和间隔均可在 CPS 中设定
 - ✓ 持续时间 = 中继器设置（每个信标的持续时间）
 - ✓ 间隔 = 中继器和用户机设置（信标的发送频率）



数字信令功能：被动站点搜索





何时不会被动漫游

- 对讲机不会在以下情况下执行被动漫游：
 - 发射时
 - 接收感兴趣的呼叫时
 - 紧急情况下
 - 在良好的 RF 覆盖范围内时
 - 脱网（直通）模式下
 - 禁用对讲机时
 - 收到呼叫提醒时
 - 监听模式下
 - 麦克风摘机时
 - 在主动菜单时
 - 在具有扫描列表的信道上时



什么是主动/手动漫游

- 对讲机会向其漫游列表中的每个中继器发送一条中继器唤醒信息，直到其找到站点
 - 条件：用户或对讲机发起传输但无法唤醒主站点中继器
 - 用户通过以下方式启动手动漫游：
 - 手动更改信道
 - 通过对讲机菜单启用
 - 按下可预设键



关于主动/手动漫游

- 用户按下 PTT 或请求数据传输时，对讲机会先尝试唤醒主信道。如果失败，将启动主动站点搜索。
- 对讲机发送唤醒信息并监听信道。
- 如果没有活动，对讲机会移动到站点漫游列表中的下一信道。
- 对讲机将尝试唤醒漫游列表中的每个站点。
- 如果中继器通过此过程唤醒，则会与对讲机同步。
 - 它将成为新的主信道。

数字信令功能：漫游考虑事项



漫游列表：

- ✓ 一个系统可包含多个带有一个或两个广域信道的 IP 站点连接系统。

✓ 只会向漫游列表添加广域信道。 扫描或漫游：

- ✓ MOTOTRBO 不支持在站点间漫游的同时又在特定站点扫描信道。

RSSI 临界值：

- ✓ 可通过 CPS 预设



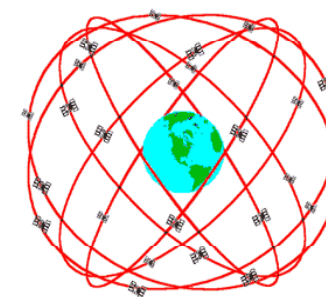
漫游注意事项：紧急

- 在紧急情况下，对讲机不会执行被动站点搜索。
- 如果启用主动站点搜索，对讲机会在以下情况下自动执行主动站点搜索：
 - RSSI 值降至预设临界值以下或
 - 无中继器信标（被动漫游的正常触发）
- 因紧急情况恢复时，不会自动漫游。
- 如果用户进入紧急模式，并超出恢复信道的范围，则对讲机不会自动漫游（即使用户按下 PPT。）



漫游功能和 GPS 数据恢复

- 恢复 GPS 时，不会自动漫游。
- 如果 GPS 恢复信道超出范围，就像在单站点系统上一样会发送消息。
- GPS 恢复失败后，如果语音信道站点超出范围，对讲机只会执行站点搜索。
 - 您必须确保 GPS 恢复信道的覆盖范围和语音信道相同。





站点漫游数据恢复表

功能	被动 站点搜索	TX 请求时自 动执行主动 站点搜索	站点丢失时 自动执行主 动站点搜索	手动 站点漫游
战术紧急（不恢复）	不可用	可用	可用	可用
紧急恢复	不可用	仅在紧急情况 发生时可用	不可用	可用
GPS 还原	恢复时不可用	数据信息中 断后执行	不可用	可用



漫游功能和信道扫描

- 信道不会包含漫游列表和正常信道扫描列表。
- 对讲机不会在站点间漫游的同时又在同一站点扫描信道。
- 用户机设置时，可选择一个或其他列表（漫游列表或扫描列表）。



漫游功能和信道扫描 (续)

漫游列表

- 一个系统可包含多个带有一个或两个广域信道的 IP 站点连接系统。
- 每个广域信道应具有各自的漫游列表。
- 每个列表应包含与广域信道对应的每个站点的 1 个逻辑信道。
- 只会向漫游列表添加广域信道。



漫游时的系统性能

- 性能与传统扫描性能类似。
 - 稍后加入语音传输可能导致语音截断。
 - 数据需要更长的前言。
 - 应增加已确认单呼的呼叫设置次数。
 - 组呼呼叫允许可能需要更长的时间。



漫游时的系统性能（续）

- RSSI 临界值必须设置恰当。
 - 如果临界值设得过高，用户机会一直漫游。
 - 如果临界值设得过低，用户机可能不会漫游到较强站点。
- 信标持续时间：如果配置得过短，漫游对讲机可能很难检测到。



漫游功能用户控制和指示

➤ 用户控制

- 更改对讲机拨号以更改信道/站点。
- 启动手动漫游以漫游到下一可用站点。
- 使用站点锁定开/关锁定到当前站点。

➤ 用户指示

- 对讲机搜索新站点时，LED 指示灯处于黄色闪烁状态。
- 漫游功能图标出现在屏幕上。



漫游功能用户控制 和指示

快速检查

➤ 用户

—

—

—

➤ 用户

—

—



对于以下情景，请确定是主动还是被动站点搜索。



漫游功能用户控制 和指示

快速检查

➤ 用户

—

—

—

➤ 用户

—

—



主动还是被动站点搜索？

对讲机向漫游列表中的每个中继器发送唤醒信息，直至其找到主动站点。



漫游功能用户控制 和指示

快速检查

➤ 用户

—

—

—

➤ 用户

—

—



主动还是被动站点搜索？

对讲机向漫游列表中的每个
中继器发送唤醒信息，直至
其找到主动站点



漫游功能用户控制 和指示

快速检查

➤ 用户

—

—

—

➤ 用户

—

—



主动还是被动站点搜索？

当前主站点的信号强度降至
预设的 RSSI 临界值以下时，
对讲机会搜索漫游列表。



漫游功能用户控制 和指示

快速检查

➤ 用户

—

—

—

➤ 用户

—

—



主动还是**被动**站点搜索？

当前主站点的信号强度降至
预设的 RSSI 临界值以下时，
对讲机会搜索漫游列表。



漫游功能用户控制 和指示

快速检查

➤ 用户

—

—

—

➤ 用户

—

—



主动还是被动站点搜索？

对讲机发起传输，但主站点
中继器无法唤醒。



漫游功能用户控制 和指示

快速检查

➤ 用户

—

—

—

➤ 用户

—

—



主动还是被动站点搜索？

对讲机发起传输，但主站点
中继器无法唤醒。



主题 1.4

IPSC 网络管理

- RDAC
- RDAC 远程访问
- RDAC 本地访问
- RDAC 警报
- RDAC 用户界面
- 为 RDAC 升级中继器





中继器诊断和控制

摩托罗拉提供一个**免费**软件应用程序，它使系统管理员能够监控系统（模拟或数字）内的中继器。

➤具有以下功能：

中继器诊断

读取启用/禁用状态

读取模拟/数字状态

读取广域或局域状态

读取发射功率状态

读取可用信道

读取入站 RSSI

读取 IPv4 地址和 UDP 端口

中继器控制

更改启用或禁用状态

更改信道

更改发射功率水平

重置中继器

击倒中继器

中继器警报报告

检测和报告接收器锁定检测故障

检测和报告发射器锁定检测故障

检测和报告过热

检测和报告 AC 电源故障

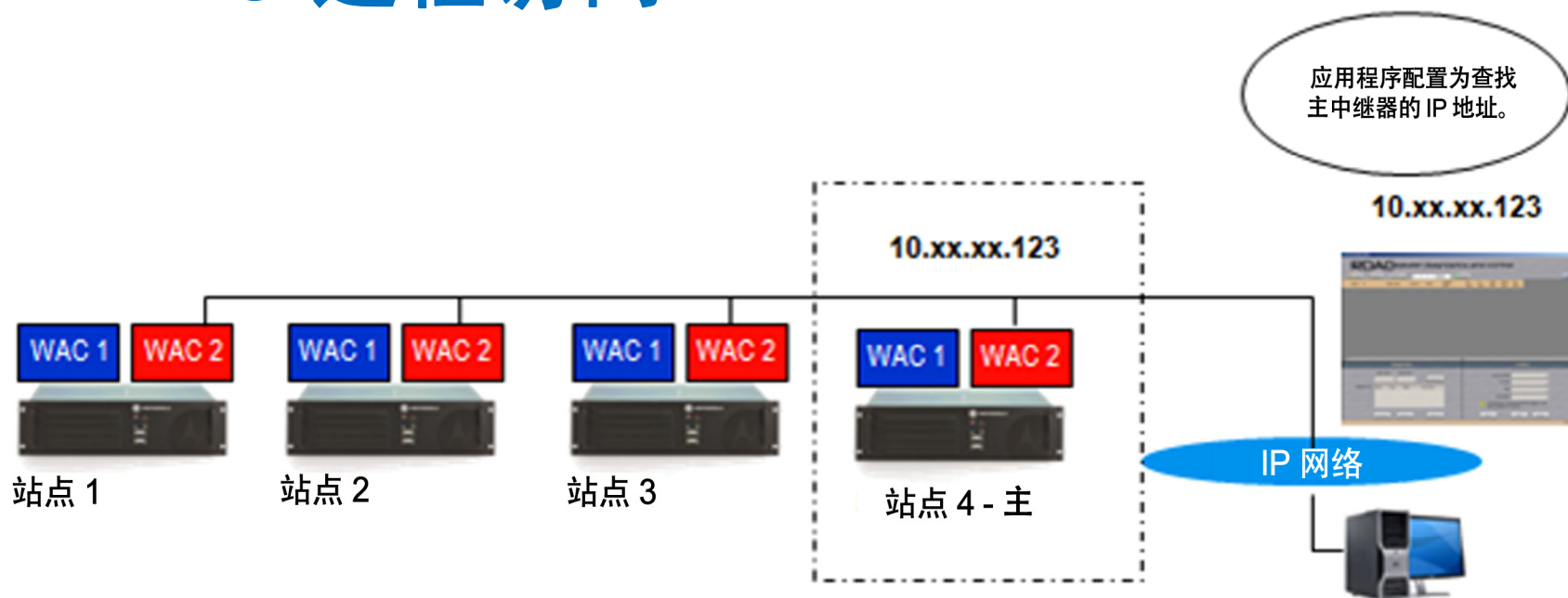
检测和报告主风扇故障

➤ 在 IP 网络上运行或通过 USB 或 GPIO 连接在本地运行。

➤ RDAC 一次只能与一个广域系统通信。



RDAC 远程访问



- 应用程序需要了解主中继器的静态地址和 UDP 端口。
- 应用程序将通过主中继器了解其他中继器地址。
- RDAC 可与广域和局域中继器通信。



RDAC 本地访问

- 通过 USB 和 GPIO 线路进行本地连接。
- 仅允许访问本地中继器。

- USB:
 - 仅提供对本地中继器的访问。
 - 提供 RDAC 的所有服务。
 - 此连接在以下情况下非常使用：
 - 中继器靠近调度中心
 - 执行本地服务或故障排除



RDAC 本地访问 (续)

➤ GPIO:

- 仅提供对本地中继器的访问。
- 仅提供中继器警报报告和中继器控制服务。
- 有多种配置方式。
- 可通过集成与多种外部设备通信。
- 需要定制线缆将中继器附件端口连接到外部控制设备。

RDAC 警报



RDAC 警报

重要警报： 指示阻止中继器正常运行的硬件故障。

次要警报： 导致中继器进入禁用状态并阻止其执行发射、接收和重复操作的警告警报。

混合警报： 重要或次要警报，具体取决于备用中继器的可用性和系统配置类型。

RDAC 警报 (续)



警报锁定状态会在报告三个重要警报后出现。

1

中继器进入锁定状态并设置重要警报 pin 码。

2

中继器前面板上的 LED 指示灯持续亮起。

3

中继器不为任何无线呼叫提供服务。

4

RDAC 显示锁定状态，并且可以检索日志。

5

在通过 CPS 重置重要警报计数器后，中继器退出锁定状态。

RDAC 用户界面



主界面

配置
屏幕

诊断
屏幕

控制
屏幕

MOTOTRBO RDAC

RDAC repeater diagnostics and control

System Options RDAC Log 10.193.92.205 50000 Connect Help

Alarms	IP	Radio Name	Service	State	Channel Name	Channel Type	RX Alarm	TX Alarm	Temp Alarm	Power Alarm	Fan Alarm
	10.193.92.205	RDAC-IR	Master	Enabled	Channel1	Digital					
	10.193.92.166	MOTOTRBO-R...	Peer	Enabled	Channel2	Analog					
	10.193.90.213	Essen's341 40.20	Peer	Enabled	Channel1	Digital					
	10.193.225.131	Zhengwu IR	Peer	Enabled	Channel1	Digital					
	10.193.225.137		Peer	Enabled	a b c d a s	Digital					
	10.193.92.169	Motorola-CDC	Peer	Enabled	Channel1	Digital					
	10.193.92.167	MotoA	Peer	Enabled	Channel1	Digital					
	10.193.90.113	Essen's361 40.20	Peer	Enabled	Channel1	Digital					
	10.193.225.130	LTD-CPS Peer	Peer	Enabled	Channel1	Digital					

Diagnostics

RSSI Slot 1: -119.515625
RSSI Slot 2: -119.515625
Read RSSI

Repeater Log

Name	Type	State	Time (sec)
Fan Alarm	Minor	Detected	3
Fan Alarm	Minor	Detected	3
Fan Alarm	Minor	Detected	3
Fan Alarm	Minor	Detected	3

Save Log Read Log Clear Log

Control

Current Channel: Channel1
TX Power: High
State: Enabled
Knockdown: Knockdown

Clicking Write or Reset will reset the repeater. It may not be available for 8-10 secs.

Reset Write Reload

Peer 300 Connected. IP Site Mode

System Connection Mode

☒ IP Site Mode ☐ Local Mode

IP Site Settings

☐ Connect at Startup

Controller IP Address: 0 . 0 . 0 . 0

Controller UDP: 50000

RDAC ID: 1

RDAC UDP: 50000

Authentication Key: 0

Firewall Open Timer (sec): 6

Controller Retry Timer (sec): 30

Connect OK Cancel



为 RDAC 升级中继器

- 可能需要对传统 VHF 和 UHF B1 中继器（2009 年 1 月 1 日前购买）进行硬件升级的唯一条件是最终用户收到以下警报：
 - 检测并报告 AC 电源故障
 - 检测并报告主风扇故障
- 在此情况下，必须借助套件 PMLN5269A 更换前端指示板，以支持所有五个警报。
 - UHF B2 中继器随附新板。
 - 许多 VHF 和 UHF B1 中继器出厂时已安装前端指示板。



主题 1.5

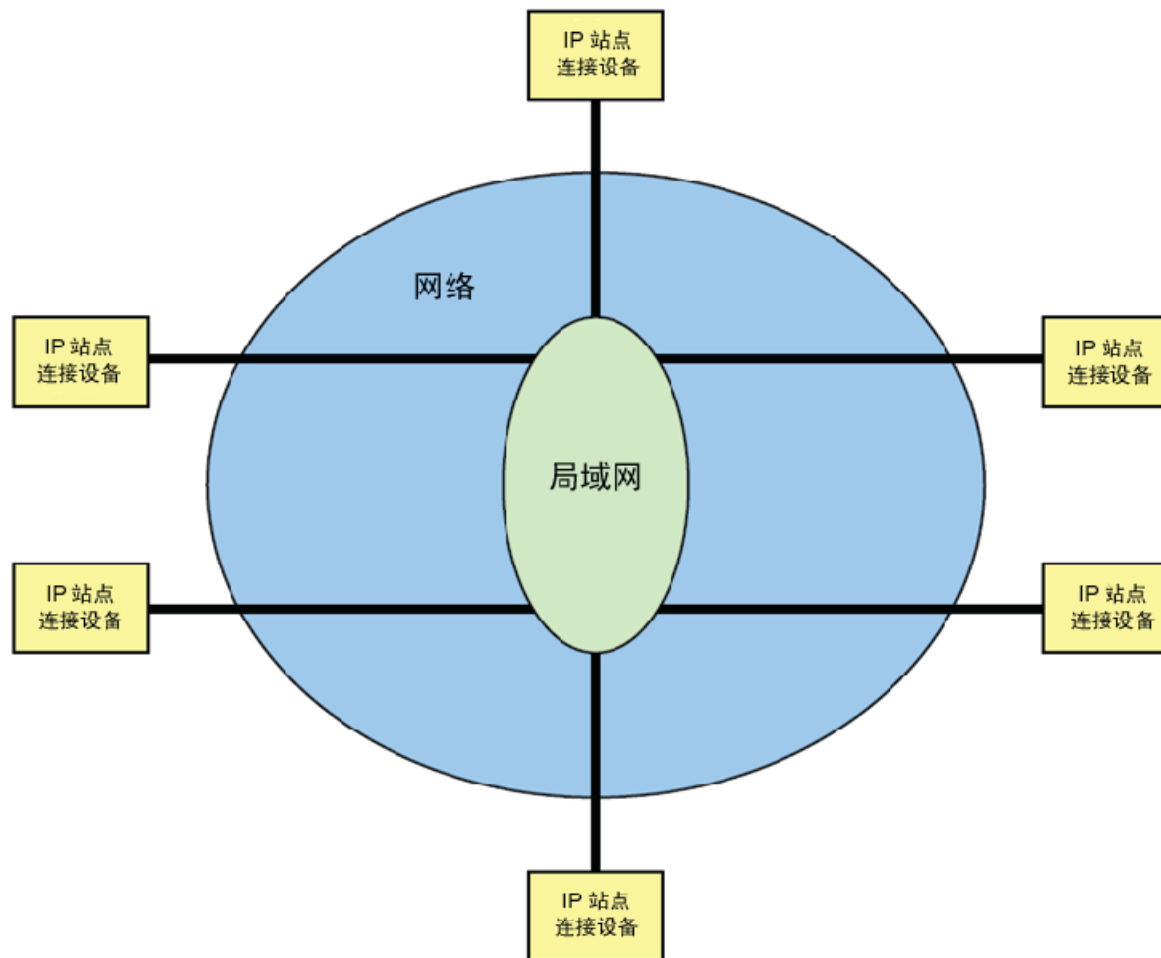
IPSC 系统设计

- LAN 上的 IPSC 系统
- WAN 上的 IPSC 系统
- LAN 和 WAN 上的 IPSC 系统
- WAN 上带集中式数据应用程序服务器的 IPSC
- 带有集中式应用程序的 IPSC WAN
- 带有多个 WAN 和集中式数据应用程序服务器的 IPSC
- 带有多个 WAN 和集中式应用程序的 IPSC
- 带有 WAN、LAN 和分布式应用程序的 IPSC



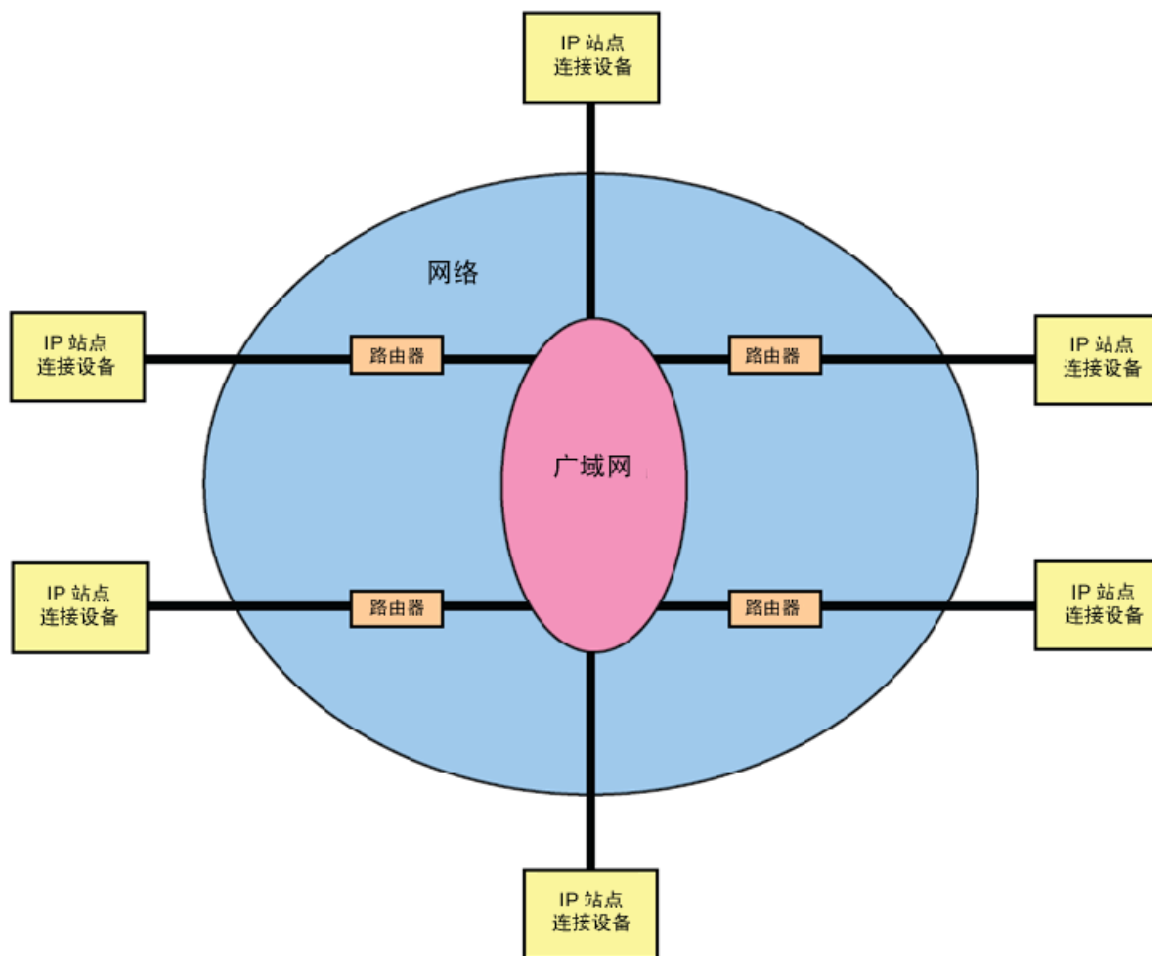


LAN 上的 IPSC 系统



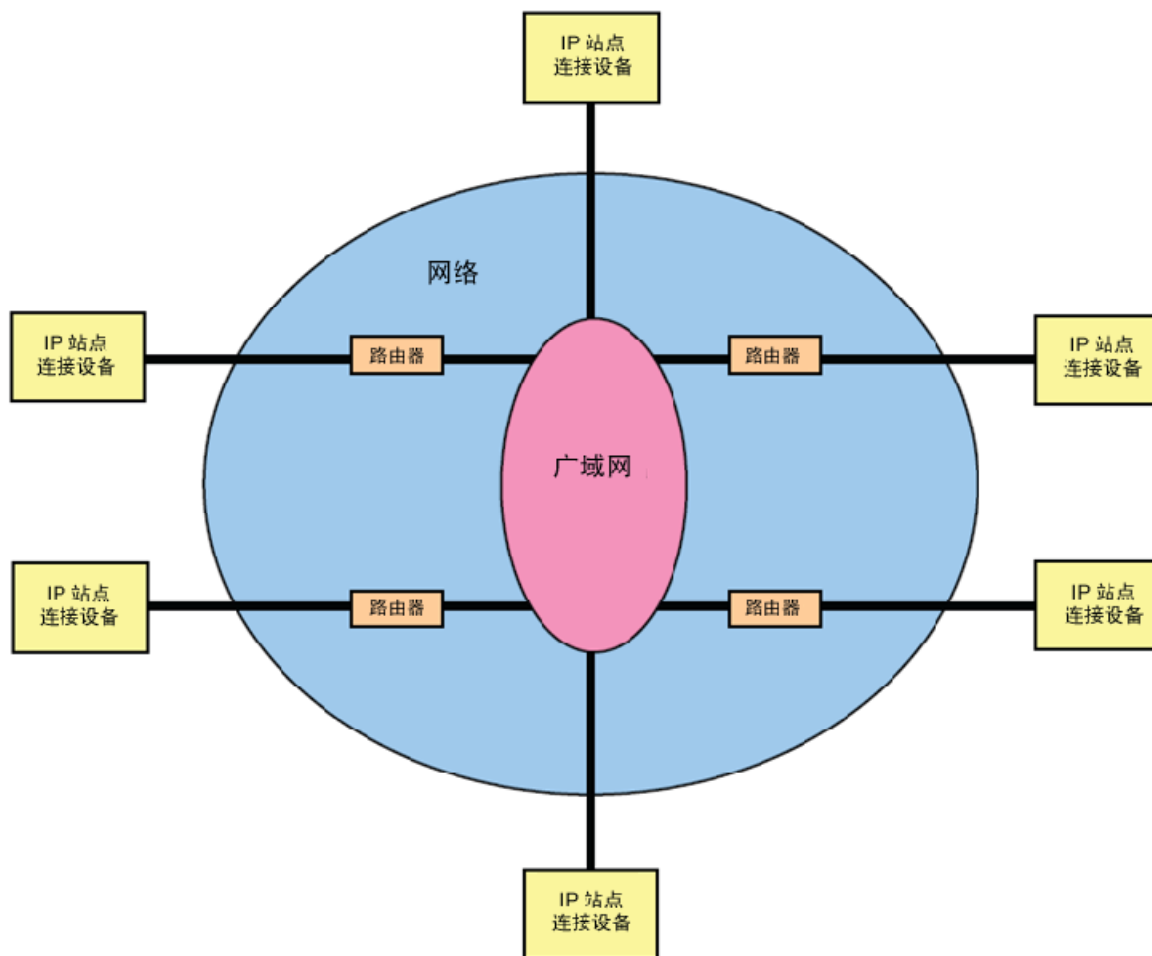


WAN 上的 IPSC 系统



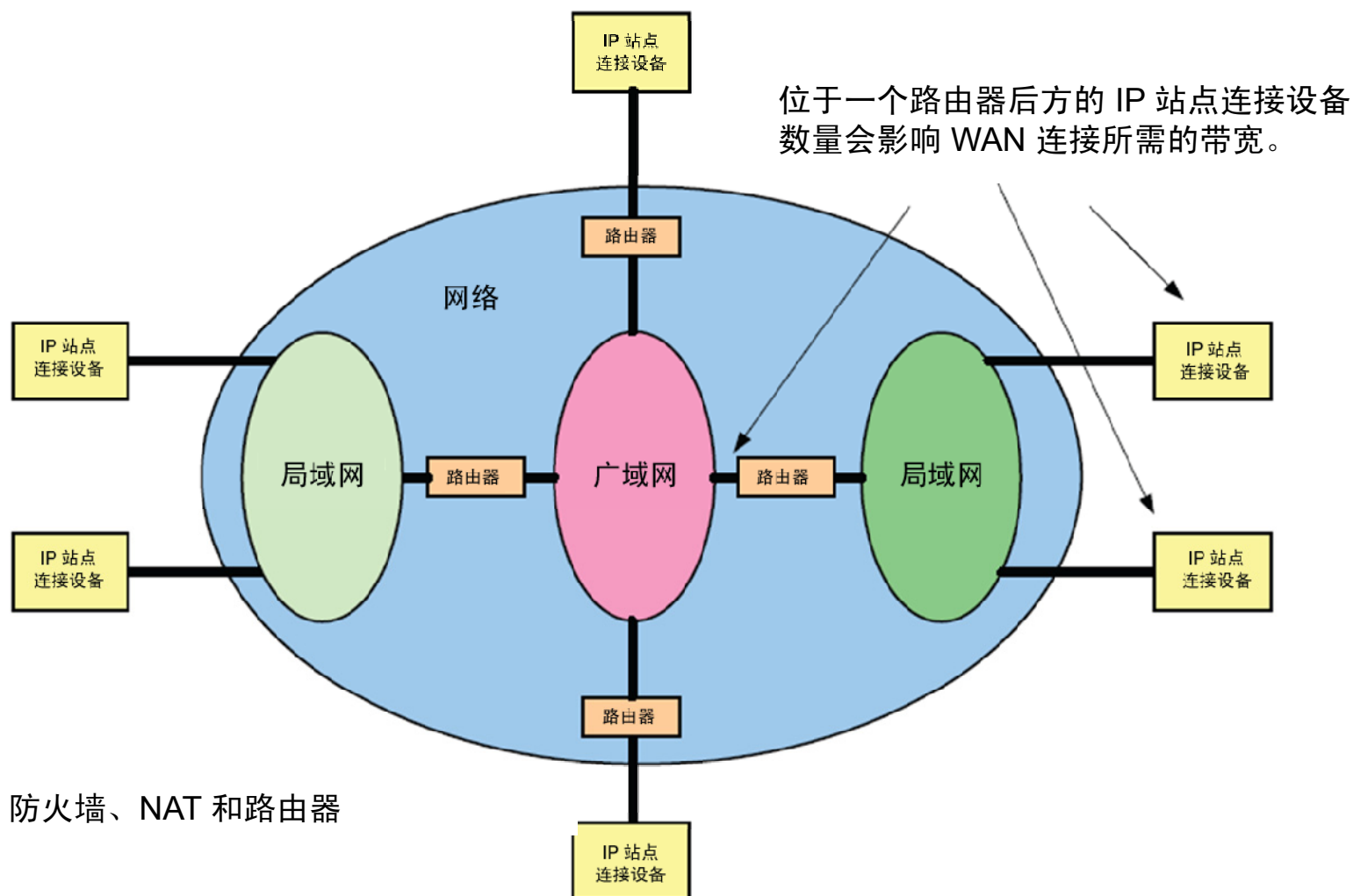


WAN 上的 IPSC 系统





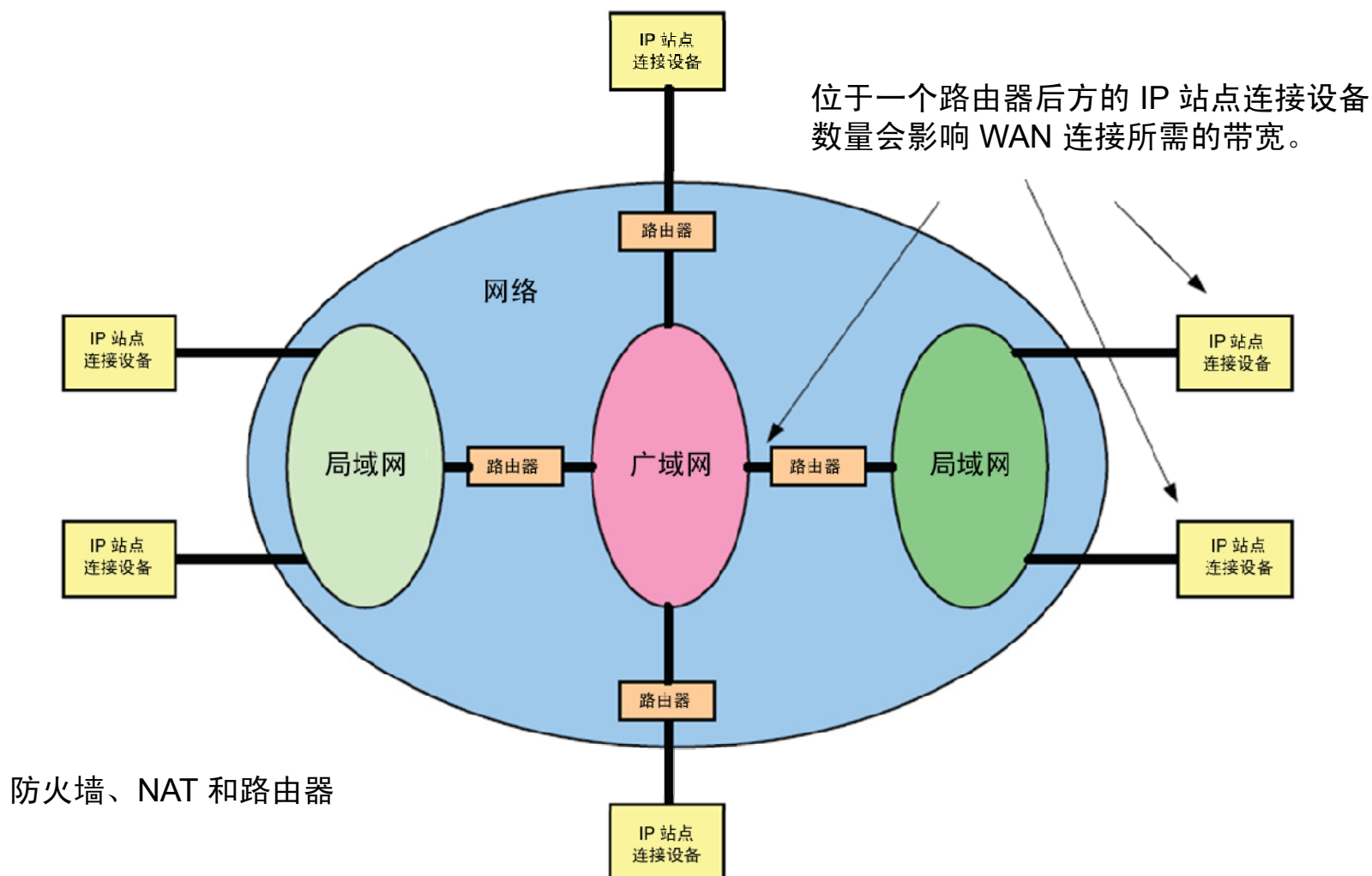
LAN 和 WAN 上的 IPSC 系统



防火墙、NAT 和路由器



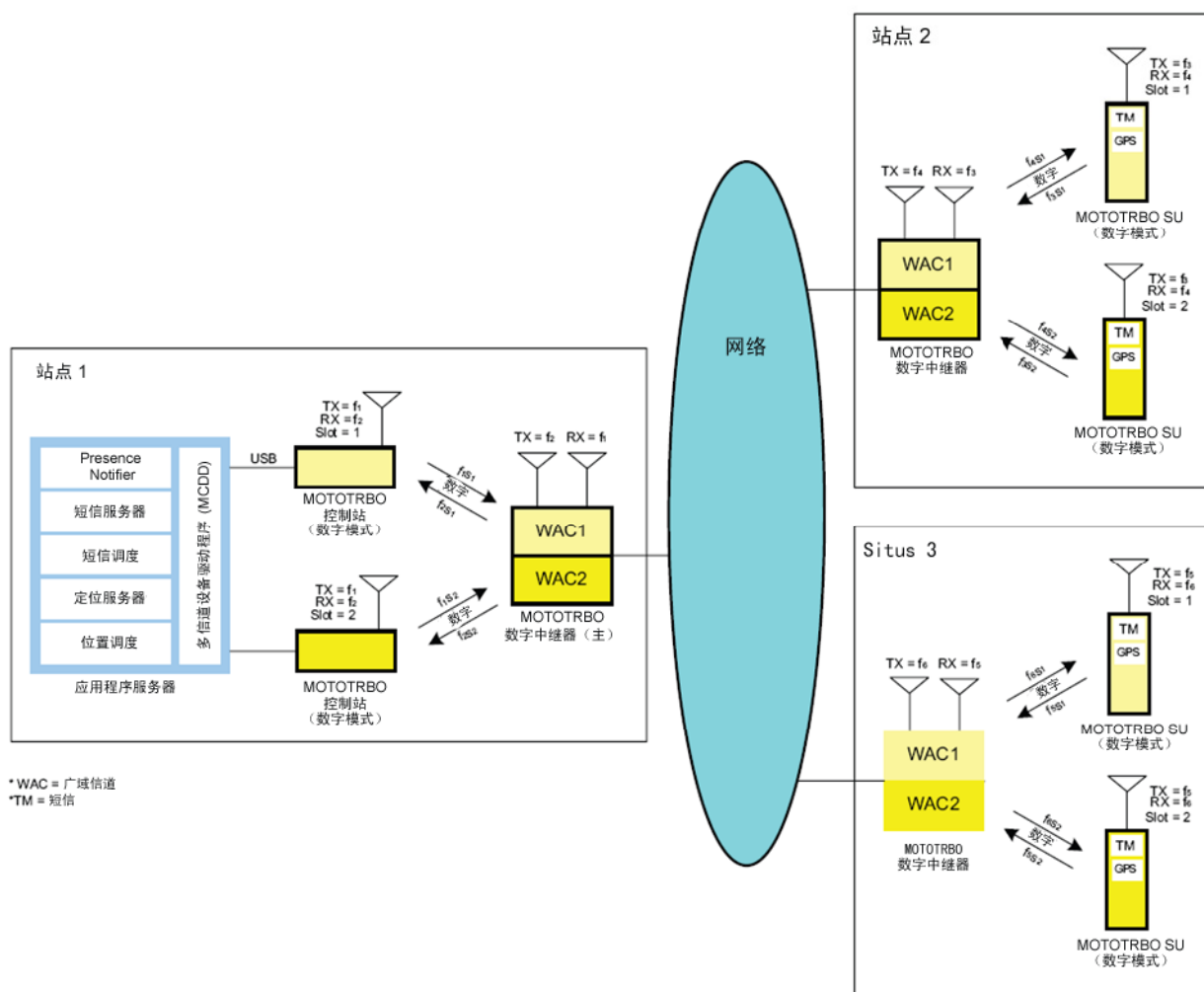
LAN 和 WAN 上的 IPSC 系统



防火墙、NAT 和路由器

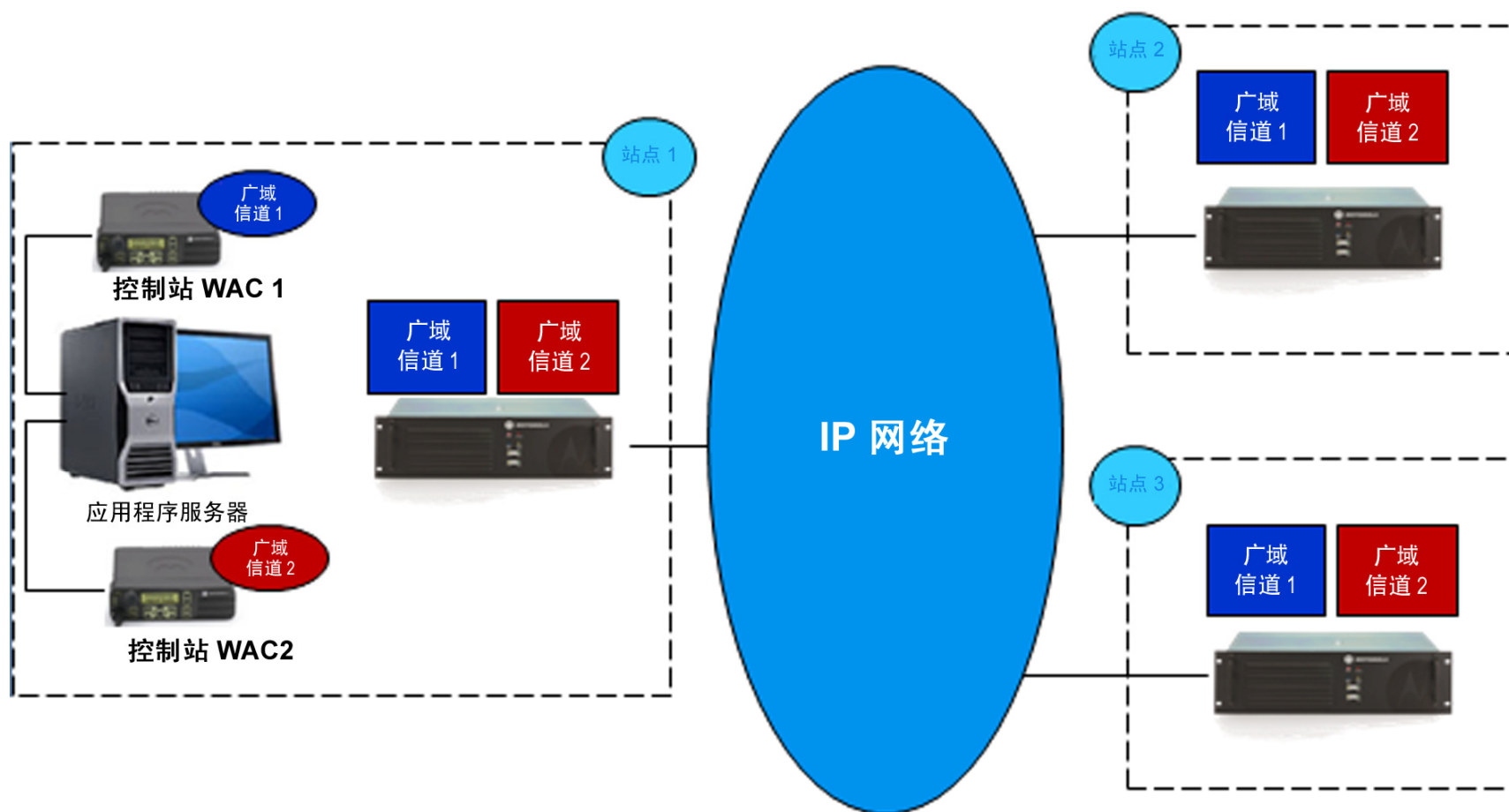


带集中式数据应用程序服务器的 WAN



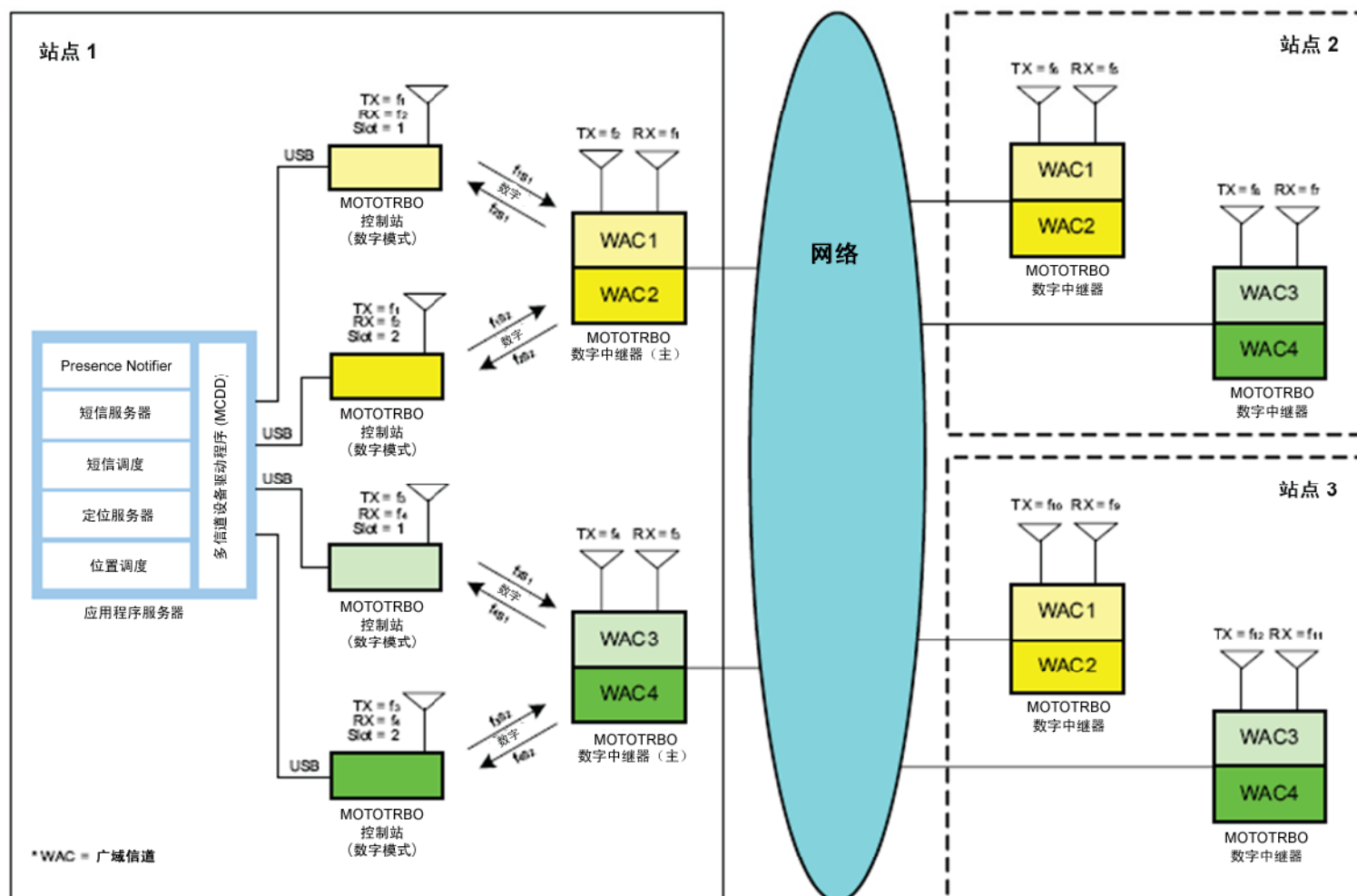


带有集中式应用程序的 WAN



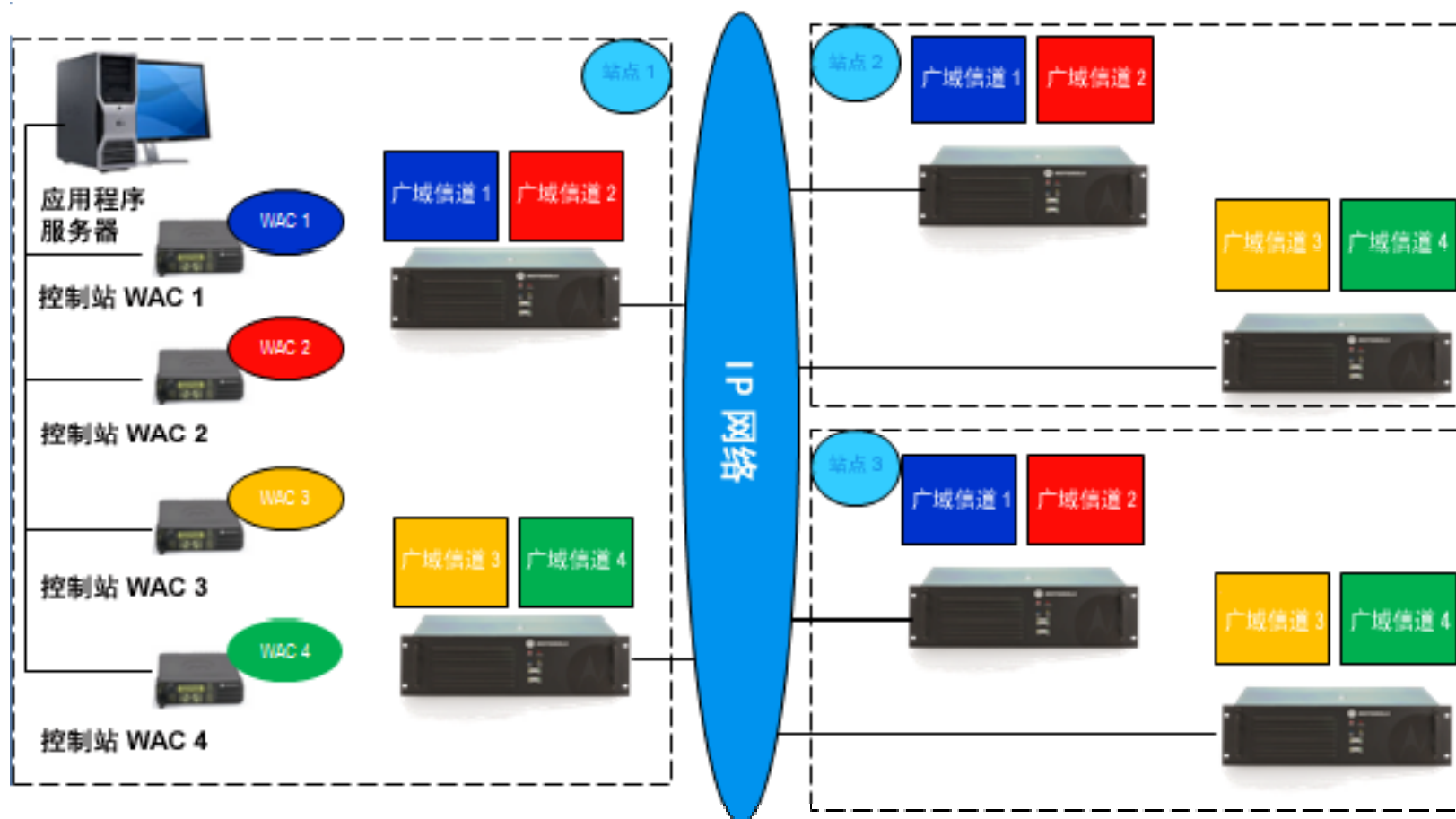


带集中式数据应用程序服务器的多个 WAN



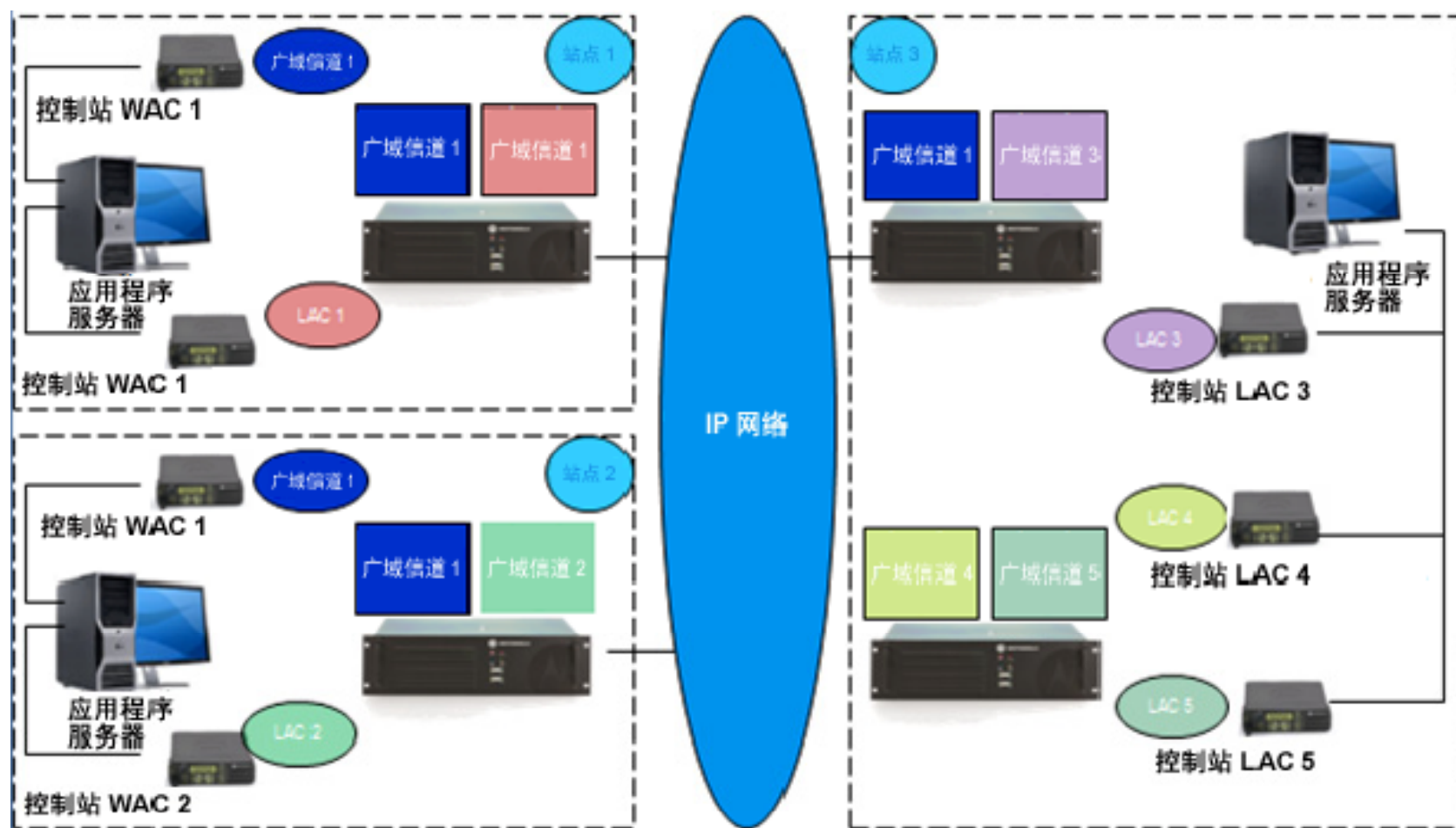


带有集中式应用程序的多个 WAN





WAN、LAN 和分布式应用程序





主题 1.6

IPSC 后端网络 注意事项

- IPV4 地址
- 链路管理
- 网络特征
- 延时/延迟
- 抖动
- 包丢失
- 带宽注意事项
- 所需的带宽计算





IPv4 地址

- DHCP 服务器可分配动态 IPv4 地址。
 - 地址会定期自动更新。
 - IP 站点连接设备的每次地址更改会导致设备服务的短暂中断。
 - 出租时间应尽可能长。
 - 使用链路管理需要将主中继器用作 IPv4 地址的“经纪人”。



IPv4 地址 (续)

- 用户可配置静态 IPv4 地址。
 - 使用静态 IPv4 地址设定主中继器。
 - 使用静态 IPv4 地址、网关 IPv4 地址和网络掩码配置主中继器。



链路管理

- 链路管理过程可以：
 - 自动检测系统中的新设备
 - 在系统中自动重新配置
 - 自动检测失效的设备或网络故障
 - 在任何中继器的操作模式更改时自动适应操作



网络特征

- 必须了解网络特征才可设计正确的后端网络。
- 设计用于解决后端网络中的四个主要问题：
 - 延时/延迟
 - 抖动
 - 包丢失
 - 带宽注意事项



延时/延迟

- 传输延时是由信号通过媒介传输的距离导致的。
- 序列化延时是指将数据包置于后端网络接口所用的时间。
- 操作延时是指通过后端网络转发数据包的设备导致的各种延时。



延时/延迟 (续)

➤ 总延时

- 上述三种延时的总和
- 中继器和对讲机的 CPS 设置
- 高 (90ms) 或正常 (60ms) 选项
- 用于派生其他参数的值:
 - 仲裁间隔
 - 呼叫闲置时间
 - 操作等待

注意：系统中所有对讲机和中继器应共享相同的值。



延时/延迟 (续)

➤ 总延时 (续)

- 通过测量来确定相应的设置：
 - 传输延时和操作延时 (“ping” 中继器对)
 - 计算序列化延时：
(中继器数量 - 1) * (0.5 + 100/带宽, 以 Kbps 为单位)
- 计算的总延时超过 90ms 会导致以下方面偶尔出现故障：
 - 仲裁
 - 闲置时间
 - 数据链路确认



抖动

- 抖动是数据包到达间隔时间的变化。
- 延时可能在整个后端网络中发生。
- 中继器使用 60 ms 的抖动缓冲来克服抖动。
- 抖动超过 60 ms，音质会下降。



包丢失

- 包丢失很常见，预期会出现在基于 IP 的系统中。
- 处理语音通信包丢失时，IP 站点连接系统将：
 - 重放特殊包
 - 结束呼叫，如果 6 个连续数据包出现 60ms 的抖动
- 处理数据通信包丢失时，IP 站点连接系统将：
 - 重放最后接收的包
 - 在中继器收到预期呼叫终止包时结束呼叫



带宽注意事项

- 带宽（比特率）是指传入网络设备或从中传出的数据量。
- 其测量单位是比特秒 (bps)。
- 如果未达到带宽要求，服务质量会降低。

注意： 安装系统后，请始终确保承诺带宽在整个操作中可用。



所需的带宽计算

- 计算系统的带宽要求时要考虑的因素：
 - 设备数量
 - 设备类型



所需的带宽计算 (续)

插槽 1 的广域信道对等中继器数量*			x	BW_{VC}	kbps =		kbps
插槽 2 的广域信道对等中继器数量*			x	BW_{VC}	kbps =		kbps
IP 站点连接对等中继器总数*			x	BW_{LM}	kbps =		kbps
对于主中继器, IP 站点连接对等中继器总数*			x	BW_{IR}	kbps =		kbps
RDAC 流量						BW_{RD}	kbps
					+		
需要上行链路/下行链路带宽							kbps

*对等中继器不会包含自身。

$BW_{VC} = 15 \text{ kbps}$ = 支持广域网语音或数据所需的带宽 (1 个插槽)

$BW_{LM} = 6 \text{ kbps}$ = 支持链路管理所需的带宽

$BW_{IR} = 3 \text{ kbps}$ = 支持主中继器消息收发所需的带宽

$BW_{RD} = 55 \text{ kbps}$ = 支持 RDAC 命令所需的带宽



所需的带宽计算 (续)

插槽 1 的广域信道对等中继器*数量			x	BW_{VC}	kbps =		kbps
插槽 2 的广域信道对等中继器数量*			x	BW_{VC}	kbps =		kbps
IP 站点连接对等中继器总数*			x	BW_{LM}	kbps =		kbps
对于主中继器, IP 站点连接对等中继器总数*			x	BW_{IR}	kbps =		kbps
RDAC 流量						BW_{RD}	kbps
					+		
需要上行链路/下行链路带宽							kbps

*对等中继器不会包含自身。

$BW_{VC} = 23 \text{ kbps}$ = 支持使用安全 VPN 的广域网语音或数据所需的带宽

$BW_{LM} = 5 \text{ kbps}$ = 支持无需身份验证链路管理所需的带宽

$BW_{IR} = 4 \text{ kbps}$ = 支持主中继器消息收发所需的带宽

$BW_{RD} = 64 \text{ kbps}$ = 支持 RDAC 命令所需的带宽



设计考虑事项

➤ 讨论点

- 覆盖重叠
- 漫游（可能无法达到客户的期望）
- 车队制图（ID 必须在所有站点之间是唯一的）
- 文档和“按构建”关键



设计考虑事项 (续)

➤ 主要网络要求

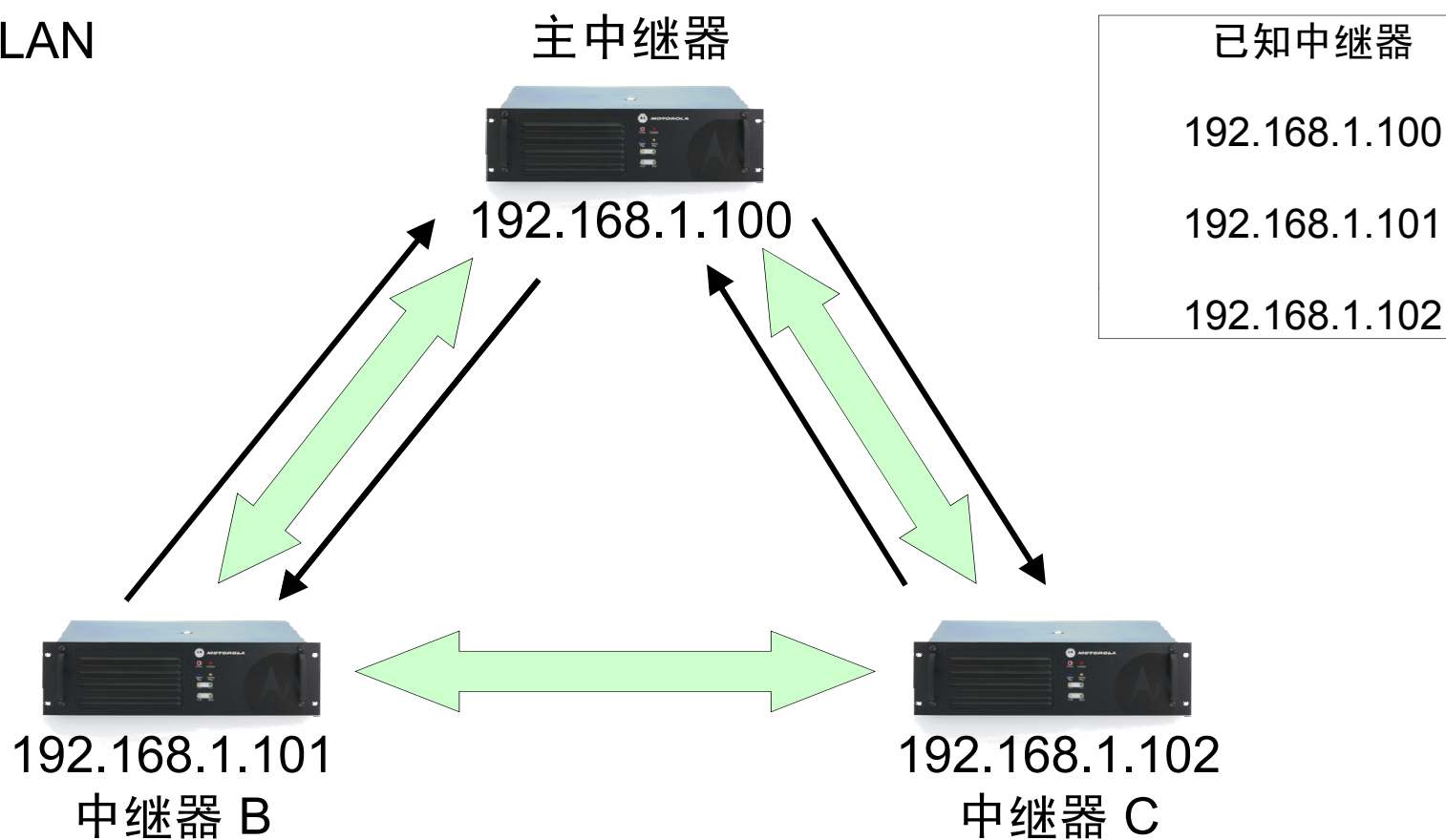
- 主中继器的静态 IP
- 每个信道的带宽
- 链路延时
- 一个路由器后的多个中继器：发夹
- 防火墙状态下的完整数据包检查

注意：路由器列表和防火墙状态下的完整数据包检查列表均可在*系统规划师*中获得。



设计考虑事项 (续)

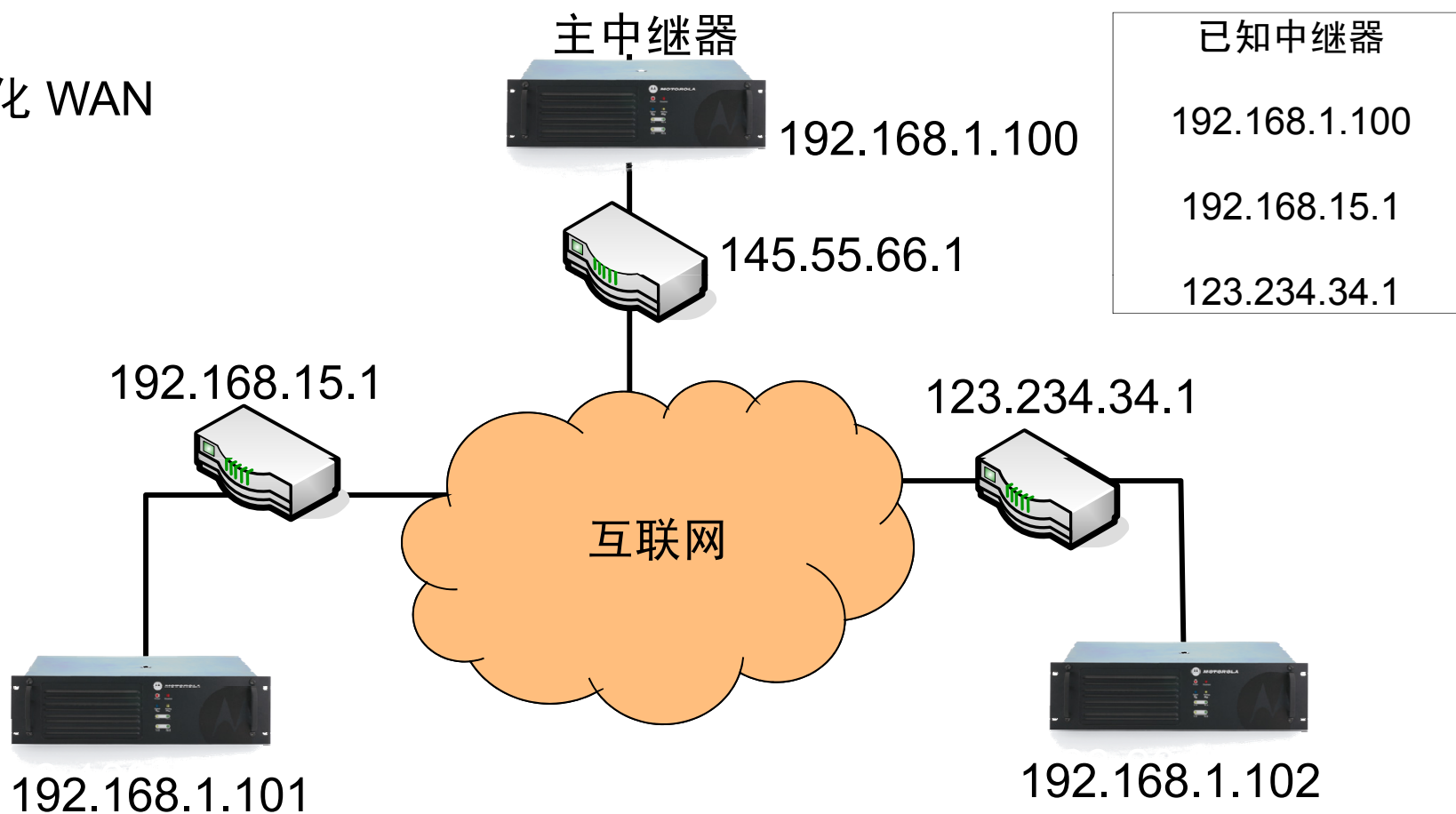
简单 LAN





设计考虑事项 (续)

简化 WAN



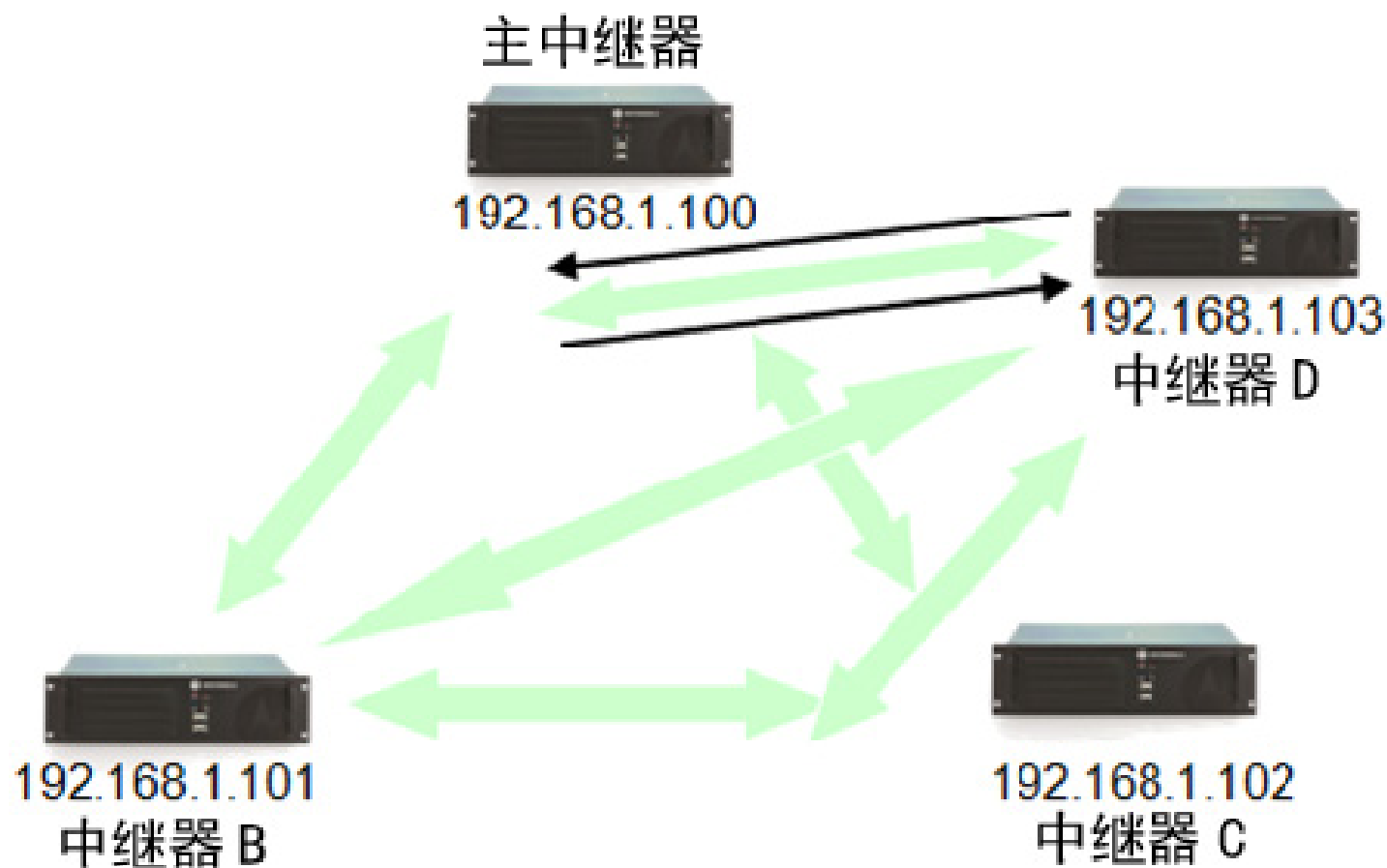


设计考虑事项 (续)

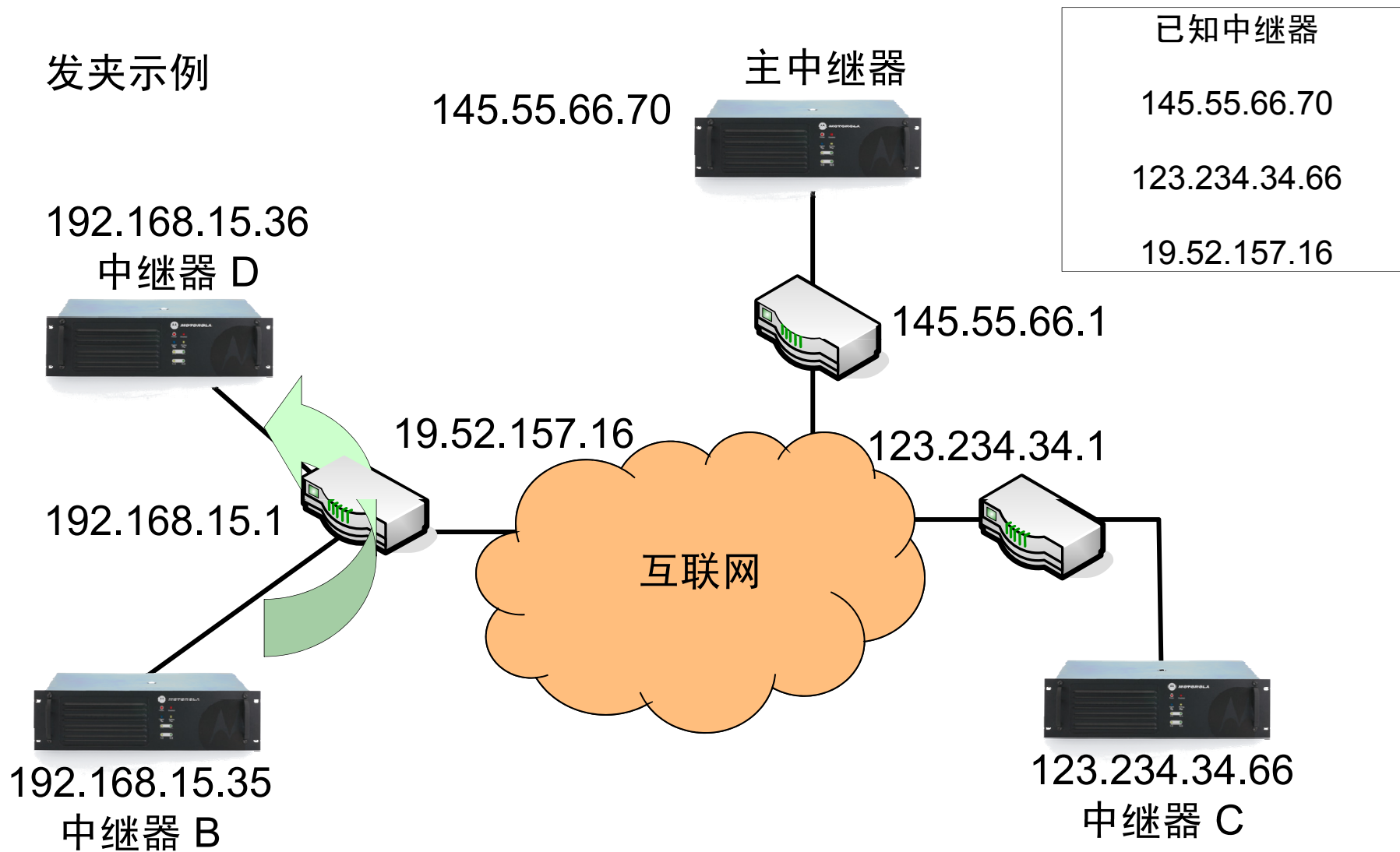
- IP 站点连接可以了解添加到系统的新中继器。
- 配置其他中继器时，无需停止系统。
- 除非新站点已计划为系统的一部分，否则用户机不会知道新信道（站点）。
- 中继器通过主中继器“获悉”新中继器。
- 必须为任何新信道重新设定用户机。



设计考虑事项 (续)



设计考虑事项 (续)





设计考虑事项 (续)

- 中继器可在防火墙、路由器或 NAT 验证的设备 D-LINK EBR-2310/CISCO – PIX 501 后方。
- 连接到主中继器的路由器/防火墙必须打开一个端口来接收其他中继器的消息。
- RDAC 会在防火墙内运行，且不需要为此应用程序独特配置。



检查您的理解情况



负责注册新中继器并通知其他中继器 IP 地址更改的中继器称为：

- 对等中继器
- 主中继器
- 站点漫游器



检查您的理解情况



负责注册新中继器并通知其他中继器 IP 地址更改的中继器称为：

- 对等中继器
- **主中继器**
- 站点漫游器



IP 站点连接 ILT 实验

测试 IPSC 连接和呼叫处理



模块结束



您现在应该能够：

- 描述 MOTOTRBO IP 站点连接系统
- 解释 MOTOTRBO IP 站点连接系统的功能
- 识别 MOTOTRBO IP 站点连接系统的组件
- 解释 MOTOTRBO IP 站点连接系统的数据应用功能