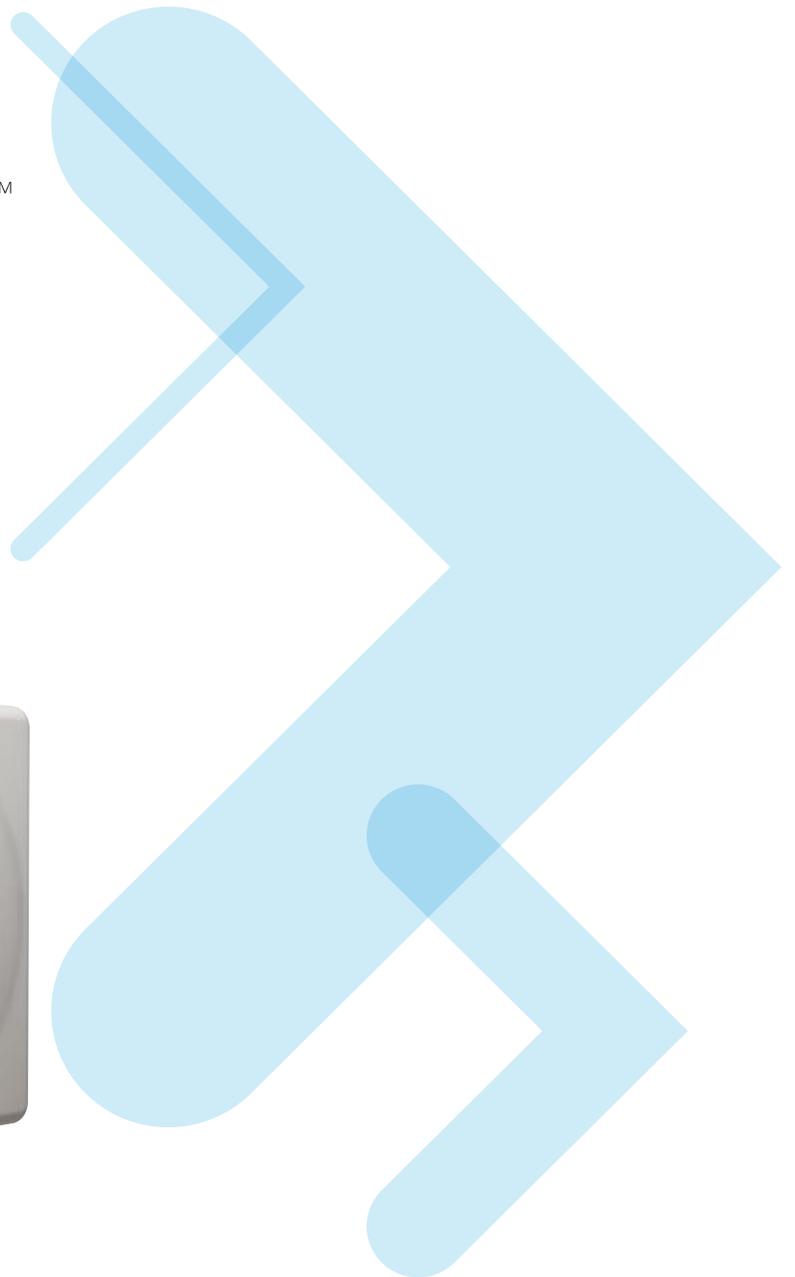




Motorola wi4™ 固定点对点网桥

— PTP 300/400/500/600 系列

*MOTO***WI**⁴™



内 容 提 要

概 述.....	1
解 决 方 案 概 述.....	1
关 键 性 能 指 标.....	1
价 值 主 张.....	1
产 品 描 述.....	1
技 术 特 性.....	1
Motorola PTP 系列网桥 – 链路容量.....	1
Motorola PTP 链路规划工具.....	1
FAQs	1
Motorola PTP300 系列产品及部件号	1
Motorola PTP400 系列产品及部件号	1
Motorola PTP500 系列产品及部件号	1
Motorola PTP600 系列产品及部件号	1
附件 A：PTP54300/58300 技术规格.....	1
附件 B：PTP400 系列技术规格	1
附件 C：PTP500 系列技术规格.....	1
附件 D：PTP25600 技术规格.....	1
附件 E：PTP45600 技术规格.....	1
附件 F：PTP54600/58600 系列技术规格	1
附件 G：点对点路径分析记录表.....	1

术 语 表

OFDM	正交频分复用 OFDM 是一种将一个信号分裂到不同频率（或子载波）的多个窄带信道中的数字调制方式。
QAM	正交调幅调制 QAM 是一种将两个调幅信号合并到单一信道中，从而提高有效带宽。
LoS	视距（两点间可视，并且菲涅耳区未被破坏）
nLoS	近视距（两点间可视，但菲涅耳区被遮挡）
NLoS	非视距（两点间不可视，菲涅耳区被遮挡）
ODU	室外单元（集成型或外接天线型无线电单元）
PIDU	室内供电单元
DFS	动态频率选择
PMP	点对多点
PTP	点对点
PoE	以太网供电
RF	无线电频率

概述

这份文档是面向摩托罗拉销售团队及其销售渠道的，为其提供 Motorola PTP 300、PTP 400、PTP 500 以及 PTP 600 系列点对点宽带无线解决方案的产品特性及相关信息。

作为一份面向所有市场的销售辅助文档集合，本文档可能随时更新。您可以提取，并在辅助销售材料中引用本文档中的某些适用于特定客户情况的章节或段落。本文档不应用于合同或代替正式的摩托罗拉客户建议书。



面向公共及专用网络

ISPs，企业网，政务网，以及教育网。

解决方案概述

作为 **MOTOwi4™** 产品 WiBB 家族中的一员，Motorola PTP300、PTP400、PTP500 以及 PTP600 系列无线网桥产品专注于为企业、服务供应商及网络运营商提供可靠的无线宽带点对点解决方案。摩托罗拉创新的无线宽带解决方案 **MOTOwi4™** 组合创建、补充并完善了 IP 网络，几乎可以为所有场景提供 IP 覆盖。**MOTOwi4™** 组合包括可用于专用和公共网络的固定宽带、WiMAX、网格 Mesh 和电力线宽带解决方案。

PTP300 / PTP500 系列无线网桥工作于 5.8、5.4GHz 频段，PTP400 系列无线以太网网桥工作于 5.8、5.4 及 4.9GHz（公共安全）频段，而 PTP600 系列无线以太网网桥则工作于 5.8、5.4、4.5 以及 2.5GHz 频段。无论何时何地，Motorola PTP 系列解决方案均能够提供可靠、经济、安全的电信级宽带接入。

Motorola PTP 系列无线解决方案包括多种型号以满足不同客户的需求：

产品系列	产品型号	最大数据吞吐率
PTP 300 系列	PTP58300 / PTP54300	25 Mbps
PTP 400 系列	PTP58400 Lite / PTP54400 Lite	21 Mbps
	PTP58400 / PTP54400	43 Mbps
	PTP49400 Lite	17 Mbps
	PTP49400	35 Mbps
PTP 500 系列	PTP58500 Lite / PTP54500 Lite	52 Mbps
	PTP58500 / PTP54500	105 Mbps
PTP 600 系列	PTP58600 Lite / PTP54600 Lite	150 Mbps
	PTP58600 / PTP54600 / PTP45600 / PTP25600	300 Mbps

Motorola PTP 各系列产品的无线单元均包含两种天线配置版本：集成型（Integrated）和外接型（Connectorised）。集成型系统提供内置天线，而外接型版本则可以根据不同的链路环境安装第三方的高增益平板/抛物面天线。在极端恶劣环境下，您可以使用外接型解决方案传输更远的距离，并且比其他解决方案提供更高的可靠性和数据吞吐速率。

在美国、加拿大以及欧盟国家，政府无线电管制部门对工作于 5.4GHz 频段的无线电系统发射功率制定了相应的规定及限制。

在那些没有对发射功率做出限制的地区，或由免受无线电管制的政府部门、网络运营商使用时，可以申请获得一个额外的许可密钥，以使其系统工作于全功率模式下。在全功率模式下，完全能够建立最远 250 公里（155 英里）的视距传输链路。

Motorola PTP 系列无线网桥都经过独特的设计，系统易于部署（在数小时内即可完成部署并开通），并且经久耐用（可常年工作于 $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 的恶劣气候环境中）。在系统中集成多种创新技术，无论是跨越大面积水域或超长距离陆地、非视距或近视距环境、或是在严重的无线电干扰环境下（例如复杂的城市环境中），都能建立超高带宽、高性能的电信级链路。

Motorola PTP300 / 400 / 500 / 600 系列解决方案具有许多共同的技术特性，使其能够有效地确保无线链路的完整性及传输质量：

- MIMO (Multiple-Input Multiple-Output)
- i -OFDM (智能正交频分复用)
- i -DFS (带智能动态频率选择功能的先进频谱管理技术)
- 自适应调制技术
- 内置空间分集
- 自适应功率控制

这一独特的技术组合保证系统在严重干扰环境下依然具有极高的链路可靠性，并在极具挑战性的近视距和非视距应用中提高无线链路的性能和可用性。通过建立一个安全的、高带宽的短途非视距或远距离视距链路，PTP 系列解决方案让用户无需承担敷设线缆的高昂成本，以更低的价格解决网络瓶颈限制。

不同的摩托罗拉点对点产品都具有其独特的优势。因此面对某一特定客户的需求，则需要考虑到相关的内部/外部因素（例如：基础设施的复杂性、预算、带宽需求、传输路径障碍、应用等等），以便确定选择何种摩托罗拉解决方案。下表中列出的内容将作为一个通用的指导意见，以便为不同的应用选择相应的解决方案。

灵活的选择

PTP300 – 集成型：工作于 5.8 及 5.4GHz 频段，集成内置天线，提供最高可达 25 Mbps 的以太网数据吞吐速率。

PTP300 – 外接型：将 PTP300 集成型版本的所有创新技术与灵活的高增益外接天线集于一体，该解决方案能够在极端恶劣的环境中（包括深度非视距和超长视距）建立无线链路，提供最高可达 25 Mbps 的以太网数据吞吐速率。

PTP400 Full – 集成型：工作于 5.8、5.4 及 4.9GHz 频段，集成内置天线，提供最高 43 Mbps (PTP58400 和 PTP54400) 或 35 Mbps (PTP49400) 的以太网数据吞吐速率。

PTP400 Lite – 集成型：与 PTP400 集成型全速版系统采用完全相同的技术，但价格更低，提供最高为 21 Mbps (PTP58400 Lite 和 PTP54400 Lite) 或 17 Mbps (PTP49400 Lite) 的以太网数据吞吐速率。Lite 系列是成长型用户（或是那些受限于预算但又需要一个完善解决方案以克服干扰及传输障碍的组织）的极佳选择。一旦需要更高带宽，可以通过简单的软件升级，以获得与全速版完全一致的数据吞吐率。

灵活的选择

PTP400 Full – 外接型：灵活的高增益外接天线方案，能够在极端恶劣的环境中（包括深度非视距和超长视距）建立无线链路，提供最高可达 43 Mbps（PTP58400 和 PTP54400）或 35 Mbps（PTP49400）的以太网数据吞吐速率。

PTP400 Lite – 外接型：以更低的价格提供与 PTP400 外接型全速版本一致的灵活性，该解决方案在恶劣的环境中提供最高 21 Mbps（PTP58400 Lite 和 PTP54400 Lite）或 17 Mbps（PTP49400 Lite）的以太网数据吞吐速率。一旦需要更高的带宽，可通过软件升级获得与全速版相同的传输带宽。

PTP500 Full – 集成型：工作于 5.8 和 5.4GHz 频段，集成内置天线，提供最高 105 Mbps 的以太网数据吞吐速率。该解决方案是那些需要较高吞吐率客户的最佳选择。

PTP500 Lite – 集成型：与 PTP500 集成型全速版系统采用相同的技术，但价格更低，提供最高为 52 Mbps 的以太网数据吞吐速率。该解决方案适用于任何需要获得比 PTP400 更高吞吐量的用户。并可通过简单的软件升级，以获得更高的网络吞吐率。

PTP500 Full – 外接型：具有灵活配置高增益天线的优势，最高 105 Mbps 的以太网数据吞吐速率。在恶劣的环境中（包括深度非视距和超长视距）建立高带宽无线链路。

PTP500 Lite – 外接型：与 PTP500 外接型全速版一样，能够在系统采用相同的技术，但价格更低，提供最高为 52 Mbps 的以太网数据吞吐速率。该解决方案可以通过简单的软件许可证升级，以获得 105 Mbps 吞吐率。

PTP600 系列 Full – 集成型：工作于 5.8、5.4、4.5 以及 2.5GHz 频段，集成内置天线，提供最高可达 300Mbps 的以太网数据吞吐速率。该解决方案是那些需要超高吞吐率（和/或需要稳定可靠 E1/T1 链路）客户的最佳选择。

PTP600 系列 Lite – 集成型：工作于 5.8、5.4GHz 频段，与 PTP600 集成型全速版系统采用完全相同的技术，但价格更低，提供最高为 150Mbps 的以太网数据吞吐速率。该解决方案适用于任何需要获得比更高吞吐量（和/或需要稳定可靠的 E1/T1 链路）的用户，并可通过简单的软件升级，以获得 300 Mbps 的网络吞吐率。

PTP600 系列 Full – 外接型：将 PTP600 集成型版本的所有创新技术与灵活的高增益外接天线集于一体，该解决方案能够比其他的同类产品传输得更远、更快、更好。提供最高为 300Mbps 的以太网数据吞吐速率。

PTP600 系列 Lite – 外接型：在极端恶劣的环境中提供最高 150Mbps 的系统吞吐率。与 PTP600 外接型全速版具有相同的技术，但价格更低。PTP600 Lite 系统可通过软件升级获得 300Mbps 的以太网数据吞吐速率。

关键性能指标

提高系统吞吐率，消除网络性能瓶颈

PTP58300 和 PTP54300 :

- 最高 25 Mbps 的合计以太网净速率

PTP58400 Lite 和 PTP54400 Lite :

- 最高 21 Mbps 的合计以太网净速率
- 可通过软件许可证升级至 43 Mbps

PTP58400 和 PTP54400 :

- 最高 43 Mbps 的双向合计以太网净速率

PTP49400 Lite :

- 最高 17 Mbps 的双向合计以太网净速率
- 可通过软件许可证升级至 35 Mbps

PTP49400 :

- 最高 35 Mbps 的双向合计以太网净速率

PTP58500 Lite 和 PTP54500 Lite :

- 最高 52 Mbps 的合计以太网净速率
- 可通过软件许可证升级至 105 Mbps

PTP58500 和 PTP54500 :

- 最高 105 Mbps 的双向合计以太网净速率

PTP58600 Lite 和 PTP54600 Lite :

- 最高 150 Mbps 的双向合计以太网净速率
- 可通过软件许可证升级至 300Mbps

PTP58600 和 PTP54600 :

- 最高 300 Mbps 的双向合计以太网净速率

在具有挑战性的环境中建立稳定可靠的链路

- 超远距离的视距链路 —— 最远可实现 250 公里 (PTP400 / PTP600 为 200 公里) 的单跳传输距离
- 在恶劣的环境中建立链路：
 - 可建立最远 40 公里 (25 英里) 的近视距链路
 - 可建立最远 10 公里 (6 英里) 的非视距链路
 - 在充满无线电干扰的区域建立链路
- 在数小时内建立灾难恢复链路

降低投资及部署成本

- 在近视距或非视距条件下，建立之前无法实现的链路
 - 越过障碍物 (建筑物、树林、高地) 或跨越长距离水面
 - 无需中继即可实现超长距离视距传输
- 满足日益增长的带宽需求 (语音、视频和数据)
- 将视频监控应用延伸到有线基础网络范围之外
- 用高带宽的无线链路替代昂贵的有线连接

消除重复发生的 E1/T1 专线租赁成本

- 集成 E1/T1 链路接口
 - PTP600 Full 版本内部集成 2 个 E1/T1 端口
 - PTP600 Lite 版本内部集成 1 个 E1/T1 端口 (通过软件许可证可升级至 2 个 E1/T1 端口)
- PTP300 / 500 / 600 系列还可以选择 Enhanced-IDU 以获得更多 E1/T1 端口

提供安全的通讯

- Motorola PTP 系列解决方案均在数据传输中采用专有扰码机制
- 可在数据传输中采用 128-bit 和 256-bit AES 加密技术（作为选件提供）

简便的链路规划和管理

- 在链路部署前，可以通过摩托罗拉点对点链路规划工具（Motorola PTP LinkPlanner）对链路进行优化。该工具根据所设置的一系列条件模拟链路的工作性能，并允许改变相关变量以实时反映其性能变化。

全面降低运营成本

- 运营商可以通过各种基于 web 的管理方式，远程管理、监视或优化链路性能
- 小巧的设备物理体积，降低了租用安装空间的费用
- 可以在同一区域集中部署更多的链路，而不会造成额外干扰
 - 窄天线波瓣宽度 — 8° 双极化天线
 - 窄信道
 - ◆ 5.8 和 5.4GHz PTP300 / PTP 500 系列网桥的工作信道仅为 15MHz
 - ◆ 5.8 和 5.4GHz PTP400 系列网桥的工作信道仅为 12MHz
 - ◆ 4.9GHz PTP400 系列网桥的工作信道仅为 10MHz
 - ◆ 5.8、5.4、4.5 以及 2.5GHz PTP600 系列网桥的工作信道仅为 30MHz

在拥挤和不确定的无线电环境中提供更高的系统可用性

- 独有的干扰消除技术组合
 - **具有智能动态频率选择特性的高级频谱管理**：当链路当前的工作信道遭遇干扰时，i-DFS 特性无需用户干预即可自动将系统切换到“干净”的可用信道。
 - **自适应调制**：当路径传输特征发生变化时，该特性确保链路的吞吐率最大化。
 - **MIMO**：在不同时间以不同极化方式发射多个波束（空时编码技术），确保并非所有的信号都同时遇到衰落，接收机选择并解码其中的最佳信号，从而提高性能及链路可用性。

为各种应用提供可靠、大容量的连接

- 为各种高带宽需求应用（例如 VoIP、多媒体、视频监控、远程教学、远程医疗等）提供大容量主干传输
- 为公共安全部门提供高带宽、高可靠的语音、视频和数据连接（PTP49400 系统）
- 在园区内为建筑物提供互联
- 在企业总部与分支机构、服务中心、仓库或其他办公室之间构建无缝的本地网络
- 使用单一链路为多个本地网络提供主干回传
- 延伸 E1/T1 链路
- 支持多媒体业务的中心汇聚
- 为多个 Wi-Fi 热区提供主干回传
- 快速经济的搭建灾难恢复或临时业务链路
- 在同一无线链路中集合 E1/T1 和以太网传输
- 面向未来 WiMAX 应用的主干传输解决方案

灵活的网络架构

- 多种产品架构可供选择，并可提供集成或分体式天线配置
- 与其他点对多点无线系统或 Mesh 网络无缝结合
- 按需购买、可升级的网络容量：从 17Mbps 开始至最大 300 Mbps 可选的解决方案
- 两种供电方式（±48V 直流或交流），可选择不同的供电配置，例如风力、太阳能供电以及冗余供电方式

价值主张

Motorola PTP300、PTP400、PTP500 以及 PTP600 系列解决方案针对不同的目标用户提供独一无二的、令人激动的市场机会。

市场	机遇
乡村电信网络	为增长中的远程用户网络提供单一的无线主干连接。
企业网络运营	为那些尚不具备敷设有线连接的分支机构建筑物及其他设施提供高吞吐率的点对点链接。而光纤或铜缆解决方案可能需要数周的开通时间，Motorola PTP 系列解决方案则可在数小时内建立链路，并以更经济的成本提供更高的带宽。
城市电信网络	在近视距 (nLoS)、非视距 (NLoS) 以及高干扰等典型的城市环境中，架设高吞吐率的无线主干回传链路，以消除网络瓶颈，并降低中继线/光纤连接的租用费用。
市政、教育、医疗	建立低成本的网络冗余链路或将网络覆盖延伸到远程场所，提供语音、视频和数据的综合业务应用，而无须敷设新的光纤。
公共安全	为现场视频流/Internet/数据库访问/大文件传输 (地图，图纸，医疗档案，失踪人员照片等)，提供可靠的高带宽语音、视频和数据连接。包括无线网络及临时的固定点对点链路回传。

Motorola PTP300、PTP400、PTP500 以及 PTP600 系列解决方案的特性为用户提供真实、可衡量的价值。

价值	驱动
增加收入	提高近视距 (nLoS) 或非视距 (NLoS), 以及超远距离视距链路的性能, 为之前无法进入的区域提供连接。
降低成本	<p>提高近视距、非视距和远距离视距链路的性能, 减少必需的中继点数量, 降低设备采购和铁塔租用成本。</p> <p>利用 PTP300 / 500 (配置 Enhanced-IDU)、PTP400 系列 (附加 E1/T1 复用器) 或 PTP600 系列 (内置 E1/T1 端口), 替代租用的 E1/T1 语音电路。</p> <p>射频单元的小巧尺寸以及以太网供电方式, 意味着运营商可在狭小的空间或对美观有要求的环境下进行部署, 而无须占用宝贵的铁塔空间。</p> <p>简便的安装及维护方式, 不论是远程管理配置、状态监测或是链路升级, 都可通过内置的 Web Server 实现。</p>
可靠性和性能	<p>Motorola PTP 系列解决方案提供独有的技术以避免外界干扰 (多进多出[MIMO]、带 \hat{i}-DFS 的先进频谱管理、以及自适应调制技术), 在嘈杂的射频环境中提供可靠的网络连接。随着链路环境的变化, 设备会切换工作信道 (\hat{i}-DFS) 并动态提高或降低调制方式以维持可靠的链路。这一切都是自动执行的, 无须人工干预。</p> <p>设备通过一条以太网线缆传输数据和以太网供电。双电源方案可以同时使用 $\pm 48V$ 直流和交流电源, 以实现灵活的单机或冗余配置。</p> <p>\hat{i}-OFDM 结合 MIMO 技术, 在具有高度挑战性的环境中提供可靠的连接 - 建筑物、树林、丘陵以及跨越长距离水面。</p>
低风险	<p>高吞吐率能够确保在多个业务地点之间建立高效的主干回传连接。可随用户业务增长, 升级软件许可证获得更高的系统容量, 避免投资浪费。</p> <p>可以在部署前利用 Motorola PTP 链路规划工具模拟链路性能, 通过微调各项因素, 即可直观的反映性能变化, 从而将链路优化为最佳性能。</p> <p>PTP400 和 PTP600 系列网桥的高频谱利用率 (狭窄的工作信道), 确保能在拥挤和嘈杂的射频环境中集中部署或与其他无线系统协同工作。</p>

产品描述

Motorola PTP 系列解决方案包括每个链路两端的硬件（包括安装所需的固定件），以及供操作者设置/管理链路所需的软件平台。每个链路包括两个室外单元（ODU）以及两个室内供电单位（PIDU）。



Motorola PTP 系列产品小尺寸/中性色的室外单元，使其适于在绝大多数场所安装。

两个室外单元。 每个室外单元都集成了双发射机和双接收机模块。室外单元的小尺寸及中性色涂装，使其适于安装在各种场所。所有 PTP 系列解决方案均提供两种型号的室外单元 – 集成天线型（Integrated）和外接天线型（Connectorised）。集成型设备包含了内置的天线系统。而外接天线型则提供了连接外接天线所需的端口（外接天线需单独购买）。外接天线可以提供更高的信号增益，因此能够提供更远的传输距离和更高的链路可靠性。您可以通过摩托罗拉 PTP 链路规划工具，以确定哪种型号的 PTP 设备更适用于您的应用。



PTP 系列的供电模块（PIDU）大小约和一本袖珍字典差不多，用来为室外单元提供电源及以太网数据连接端口。

两个室内单元。 在链路的每一端，室内单元通过 CAT-5（PTP300 / 400 / 500）或 CAT-5e（PTP600）电缆为室外单元供电并传输以太网数据。室内单元通过一个标准的 RJ-45 接头或可选的 LC 光纤接口（PTP600）连接到本地局域网。

速率和距离

摩托罗拉 PTP 系列解决方案提供一系列的产品模块，以最低的成本搭建满足业务需求的网络基础架构。与点对多点产品线相结合，网络运营商能够定制各种各样的解决方案，以满足用户的具体需求。

工作频段 – 最大速率*	工作信道	双向吞吐率 (端到端时延)	信道 选择	传输距离 (外接天线)**
PTP300 – 5.4/5.8GHz	15MHz	1Mbps – 25Mbps (< 3.0 ms)	i-DFS	NLoS – 最远 10km (6mi) nLoS – 最远 40km (25mi) LoS – 最远 250km (155mi)
PTP400 Lite – 5.4/5.8GHz	12MHz	1.5Mbps – 21Mbps (< 7.0 ms)	i-DFS	NLoS – 最远 10km (6mi) nLoS – 最远 40km (25mi) LoS – 最远 200km (124mi)
PTP400 – 5.4/5.8GHz	12MHz	3.0Mbps – 43Mbps (< 7.0 ms)	i-DFS	NLoS – 最远 10km (6mi) nLoS – 最远 40km (25mi) LoS – 最远 200km (124mi)
PTP49400 – 4.9 GHz	10MHz	PTP49400 – 最高 35Mbps PTP49400 Lite – 最高 17Mbps (< 6.0 ms)	i-DFS	NLoS – 最远 10km (6mi) nLoS – 最远 40km (25mi) LoS – 最远 200km (124mi)
PTP500 Lite – 5.4/5.8GHz	15MHz	2Mbps – 52Mbps (< 3.0 ms)	i-DFS	NLoS – 最远 10km (6mi) nLoS – 最远 40km (25mi) LoS – 最远 250km (155mi)
PTP500 – 5.4/5.8GHz	15MHz	4Mbps – 105Mbps (< 3.0 ms)	i-DFS	NLoS – 最远 10km (6mi) nLoS – 最远 40km (25mi) LoS – 最远 250km (155mi)
PTP600 Lite – 5.4/5.8GHz	30MHz	7.2Mbps – 150Mbps (< 1.0 ms)	i-DFS	NLoS – 最远 8km (5mi) nLoS – 最远 32km (20mi) LoS – 最远 200km (124mi)
PTP600 – 2.5/4.5/ 5.4/5.8GHz	30MHz	14.4Mbps – 300Mbps (< 1.0 ms)	i-DFS	NLoS – 最远 8km (5mi) nLoS – 最远 32km (20mi) LoS – 最远 200km (124mi)

* 数据传输速率与设备当前工作的调制方式有关。

** 由于美国、加拿大及欧盟对工作于 5.4GHz 频段无线电设备的最大发射功率有相应的限制，因此在上述区域安装的 5.4GHz 系统可能无法达到表中所列的最大传输距离。请使用摩托罗拉 PTP 链路预算工具，进行准确的链路性能分析。

技术特性

Motorola PTP 系列网桥系统用以在两点之间建立一个点对点的无线以太网链路。每端都由一个室内单元和一个室外单元组成。两点之间通讯的工作信道为 12MHz (PTP400) / 15MHz (PTP300/500) / 30MHz (PTP600)。系统运行频段中的工作信道规划提供最大的灵活性，这就大大增加了用户在现场复杂的无线电环境中找到可用信道的概率。

每个室外单元中都包含两对收发器以及一个基带转换器。这两对收发器之间交叉连接，提供四种不同的发射机/接收机组合 - 也就是四个不同的无线电传输波束。这样大大降低了衰弱的影响，并增加成功传输数据的概率。

摩托罗拉 PTP 系列网桥使用独特的创新技术组合，以提供最远的传输距离、系统容量、可靠性及性能 - 尤其是在非视距或近视距环境下，或是存在强烈无线电干扰的城市环境下。其卓越的非视距/近视距传输性能，使网络运营商能克服山丘、建筑物、树林或长距离水面的影响，而建立可靠的连接。

Motorola PTP 系列产品的共同特性

Motorola PTP 系列网桥具有许多相似的技术特性，包括：

- **高级频谱管理与智能动态频率选择 (i-DFS)** 会自动更改系统工作信道，以避免受到外界干扰及链路衰落，而无需用户干预。在系统加电后 (以及系统工作过程中)，射频单元以每秒 500 次的频率自动扫描全部可用频段，并自动切换到最干净的信道。系统能够保存具有时间戳的、最长 30 天的频谱数据记录。网络维护人员能够对这些统计数据进行分析，并排除任何潜在的干扰影响。这种先进的频谱管理功能，确保链路性能几乎不受任何外界干扰影响。
- **自适应调制技术** 可以保证提供最大的系统吞吐率，甚至在无线电路径特征变化的情况下也是如此。收发信机之间互相协商最高的持续数据传输速率，并在射频环境变化的时候自动的动态切换传输速率。
- **双极化天线** - 两对发射机/接收机之间互相通讯，从而产生四种不同的发射/接收组合。通过建立四个不同的传输链路，将大大增加数据传输成功的机率。
- **多入多出 (MIMO)** - 不同的时段和空间中传输多路信号。因此确保多路信号不会同时产生衰落，从而接收机能够选择最好的信号，以提供更好的性能和链路可用性。在 Motorola PTP 系统中，射频单元通过不同极化天线发射多重波束，显著降低衰落的影响并提高数据传输和接收成功的概率。此外，一旦无线电条件许可，系统将智能切换到双载波 (Dual Payload) 模式下。在此模式下，每对收发机并行传输不同的数据，能够在更高的调制速率下将系统带宽提高一倍。

- **智能正交频分复用 (i-OFDM) 技术** – 摩托罗拉 PTP 系列除了应用 MIMO 技术之外，还通过多子载波的 i-OFDM 技术以获得更高的频谱利用率及抗干扰能力：
 - (1) 多径干扰 – 由于无线电波在传输中遇到障碍物或反射面，而造成多个经过不同路径的波束在接收端的相位差异而产生的信号衰落。
 - (2) 频率选择性衰落 – 由于信道频率不同衰落特性，而在接收端产生的振幅差异。
 对于典型的无线电设备，这些都将影响系统性能。但 Motorola PTP 系统所采用的 i-OFDM 技术能够帮助接收机重新组合受到干扰的信号，并提高通过反射信号建立链路的机会。
- **内置安全功能** – 通过一个复杂的专有扰码机制及射频匹配技术，提供安全可靠的空中数据传输。在安装过程中，每个室外单元都通过 MAC 地址与对端进行绑定。通过预设的地址以确保系统只能与特定的室外单元进行通讯。此外，符合 FIPS140-197 标准的 128 位/256 位 AES 加密技术，为用户提供更高的安全性（可选件）。
- **产品尺寸规格** – Motorola PTP 系列产品具有相同的外观尺寸规格，均提供集成型（Integrated）和外接天线型（可安装独立的外置天线*）两种版本。室内供电单元（PIDU Plus）支持±48V 直流及交流供电。



摩托罗拉 PTP 解决方案各系列之间的区别

Motorola 各个系列的 PTP 系统之间的区别，使用户能够依据其所需的性能、带宽需求以及系统预算，以最经济的方式建立远距离视距、具挑战性的近视距/非视距无线链路。无线射频单元的主要特性区别如下：

硬件：

- PTP400 和 PTP300 / 500 / 600 系列无线网桥使用两种不同的系统架构及硬件平台。
- 各系列的 Full 和 Lite 版本的硬件系统是完全一致的。

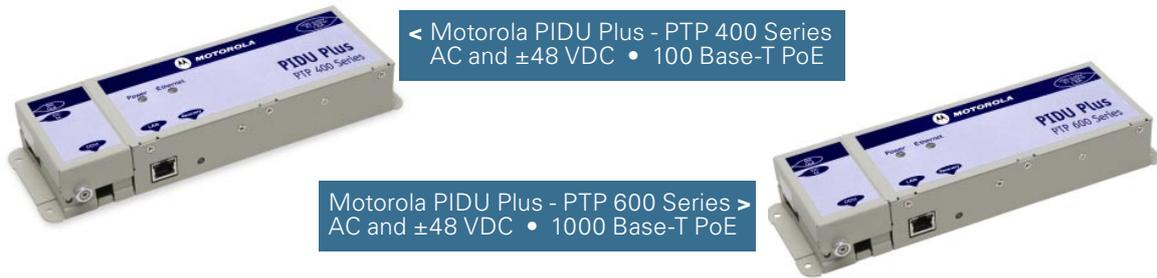
软件：

- Motorola PTP 系统所支持的最大数据吞吐率是取决于其安装的软件许可证；Lite 系统（最大系统吞吐率为相应 Full 系统的一半）完全可以简单的通过替换软件许可证而升级为 Full 系统（具有与相应 Full 系统完全一致的传输性能）。
- PTP 300、PTP400、PTP500 以及 PTP600 网桥工作于不同的软件平台。

* 配合 Motorola PTP 外接型设备所使用的外置天线需要另行采购。可使用合格的第三方产品（1-2 英尺平板天线或 2-6 英尺抛物面天线）。

各系列的室内供电单元* (PIDU Plus) – 供电模块的主要区别为：

- PTP300 / 400 / 500 系列 PIDU 模块通过 CAT-5e 100Base-T 以太网线缆为室外单元供电
- PTP600 系列 PIDU 模块则通过 CAT-5e 1000Base-T 千兆以太网线缆为室外单元供电



频谱

- PTP300 系列的 PTP58300 和 54300 网桥的工作信道为 15MHz
- PTP400 系列的 PTP58400 和 54400 网桥的工作信道为 12MHz
- PTP400 系列的 PTP49400 网桥的工作信道则为 10MHz
- PTP500 系列的 PTP58500 和 54500 网桥的工作信道为 15MHz
- PTP600 系列的 PTP58600、PTP54600、PTP45600 以及 PTP25600 网桥的工作信道均为 30MHz

调制方式

- PTP300 系列网桥可工作的调制方式范围从 BPSK Single 到 64QAM Dual
- PTP400 系列网桥可工作的调制方式范围从 BPSK 到 64QAM
- PTP500 系列网桥可工作的调制方式范围从 BPSK Single 到 64QAM Dual
- PTP600 系列网桥可工作的调制方式范围则是 BPSK Single 到 256QAM Dual

E1/T1 传输

- PTP400 系列系统必须成对使用 E1/T1 复用器，以建立 TDM 链路。PTP400 系列网桥均提供一种称之为“TDM Mode”的软件选项，在该模式下系统将重新设置其动态调制参数，以降低误码率（以及丢包率）。复用器将 E1/T1 端口的数据流转换为可通过网桥传输的以太网数据包，并在网桥的另一端通过另一台复用器将数据包重新转换为 E1/T1 数据流。从而在两个地点之间建立无缝、可靠的 TDM 链路。
- PTP300 / 500 系列系统可以选择配置 Motorola 提供的 Enhanced-IDU 模块，以提供最多 8 个 E1/T1 链路。
- PTP600 系列在无线电系统中已经内置了 E1/T1 端口：PTP600 Lite 系统提供一个内置 E1/T1 端口，而 PTP600 系统则提供两个 E1/T1 端口。除此之外，用户也能在 PTP600 Lite 或 PTP600 系统上另外安装 Motorola Enhanced-IDU 模块，以获得额外的 E1/T1 端口。
- 当通过更新软件许可证将 PTP600 Lite 系统升级为 PTP600 系统时，系统将激活另一个 E1/T1 端口，以获得和 PTP600 系统完全相同的性能。

* Motorola PTP 系列产品所配置的 PIDU Plus 模块的工作温度范围从 -40°C (-40°F) 到 +60°C (+140°F)。如需要将 PIDU Plus 模块安装于室外环境，则必须为 PIDU Plus 模块提供防水安装箱。

光纤选件

- PTP600 系列网桥可以购买额外的光纤转换选件

PTP600 系列的 WiMAX 频谱管理控制

- PTP300 / 400 / 500 系列网桥提供两种频谱管理选项：

Spectrum Management Control i_DFS Fixed Channel

- PTP600 系列网桥则包含三种频谱管理选项：

Spectrum Management Control i_DFS Fixed Channel WiMAX

- 三种频谱管理方式的说明：

- i-DFS – 智能动态频率选择特性持续监测工作频段，并选择具有最低带内/邻道干扰的工作信道
- Fixed Channel – 固定信道模式则允许人为的指定射频单元工作的发射/接收频率
- WiMAX – WiMAX 模式则允许安装人员指定 WiMAX 兼容配置；此外，当选择 WiMAX 模式后，系统将支持 WiMAX SNMP MIB 特性。

2.5 GHz、4.5 GHz、4.9 GHz、5.4 GHz 以及 5.8 GHz 之间的区别

Motorola PTP 系列解决方案的不同频率版本的绝大多数特性及性能是一样的。实际上，各频率系统之间的差异主要是由于相关无线电管制规定所产生的。

波段	频段范围 (GHz)	PTP300	PTP400	PTP500	PTP600 Lite	PTP600 Full
2.5GHz	2.496 – 2.690					√
4.5GHz	4.4 – 4.6					√
4.9GHz	4.940 – 4.990		√			√
5.4GHz	5.470 – 5.725	√	√	√	√	√
5.8GHz	5.725 – 5.850	√	√	√	√	√

* 5.4GHz 系统的传输距离与其发射功率有关。在美国、加拿大以及欧盟等地区，由于对工作于 5.4GHz 的无线电系统的最大发射功率的限制，因此其传输距离小于相应的 5.8GHz 系统。

Motorola PTP 系列网桥 – 链路容量

以下表格是 Motorola PTP300 / 400 / 500 / 600 系列系统的吞吐率详细信息。表格中提供工作于 5.8 GHz 频率下的不同 Motorola PTP 网桥的以太网吞吐率及最大路径损耗值。路径损耗 (Link Loss) 是指在无线电信号在点对点链路两端射频单元之间的总衰减值。自适应调制能够在障碍物遮挡及遇到干扰时确保系统提供最高的网络吞吐率。当链路安装完成后, 设备管理界面的状态页面 (Status Page) 中会提供有关链路损耗 (Link Loss) 的统计信息 – 包括历史最高值、平均值、历史最低值以及瞬时参数。

表 1 : PTP58300 系列网桥

调制方式 – 载波模式	以太网吞吐率 ¹ (Mbps)	接收门限 ² (dBm)	输出功率 ³ (dBm)	最大路径损耗 ⁴ (dB)
PTP58300				
64QAM 0.83 dual	25.93	-70.6	+21	137.6
64QAM 0.67 dual	20.55	-74.8	+22	142.9
16QAM 0.75 dual	15.50	-78.1	+23	147.1
16QAM 0.50 dual	10.11	-83.4	+24	153.4
QPSK 0.75 dual	7.74	-84.5	+25	155.5
64QAM 0.83 single	12.81	-74.3	+21	141.3
64QAM 0.67 single	10.11	-78.0	+22	146.0
16QAM 0.75 single	7.74	-81.2	+23	150.2
16QAM 0.50 single	5.04	-86.7	+24	156.7
QPSK 0.75 single	3.69	-88.6	+25	159.6
QPSK 0.50 single	2.34	-90.5	+26	162.5
BPSK 0.50 single	1.00	-96.2	+27	169.3

表 2 : PTP58400 和 PTP58400 Lite 系列网桥

调制方式 – 载波模式	以太网吞吐率 ¹ (Mbps)		接收门限 ² (dBm)	输出功率 ³ (dBm)	最大路径损耗 ⁴ (dB)
	PTP58400 Lite	PTP58400 Full			
64QAM 0.87 single	21.26	42.51	-72.1	+19	138.1
64QAM 0.75 single	18.22	36.44	-76.3	+19	142.3
64QAM 0.67 single	16.20	32.39	-78.4	+19	144.4
16QAM 0.75 single	12.15	24.29	-82.4	+21	150.4
16QAM 0.50 single	8.10	16.20	-87.2	+21	155.2
QPSK 0.67 single	5.40	10.80	-90.7	+23	160.7
QPSK 0.50 single	4.05	8.10	-93.0	+23	163.0
BPSK 0.50 single	1.80	3.60	-96.5	+25	168.5

表 3 : PTP58500 和 PTP58500 Lite 系列网桥

调制方式 - 载波模式	以太网吞吐量 ¹ (Mbps)		接收门限 ² (dBm)	输出功率 ³ (dBm)	最大路径损耗 ⁴ (dB)
	PTP58500 Lite	PTP58500 Full			
64QAM 0.83 dual	51.87	103.74	-70.6	+21	137.6
64QAM 0.67 dual	41.09	82.18	-74.8	+22	142.9
16QAM 0.75 dual	31	62.00	-78.1	+23	147.1
16QAM 0.50 dual	20.21	40.42	-83.4	+24	153.4
QPSK 0.75 dual	15.47	30.94	-84.5	+25	155.5
64QAM 0.83 single	25.61	51.22	-74.3	+21	141.3
64QAM 0.67 single	20.21	40.42	-78.0	+22	146.0
16QAM 0.75 single	15.47	30.94	-81.2	+23	150.2
16QAM 0.50 single	10.08	20.16	-86.7	+24	156.7
QPSK 0.75 single	7.38	14.76	-88.6	+25	159.6
QPSK 0.50 single	4.68	9.36	-90.5	+26	162.5
BPSK 0.50 single	1.99	3.98	-96.2	+27	169.3

表 4 : PTP600 和 PTP600 Lite 系列网桥

调制方式 - 载波模式	以太网吞吐量 ¹ (Mbps)		接收门限 ² (dBm)	输出功率 ³ (dBm)	最大路径损耗 ⁴ (dB)
	PTP58600 Lite	PTP58600 Full			
256QAM 0.81 dual	150.1	300.2	-59.1	+18	124.1
64QAM 0.92 dual	126.5	252.9	-62.0	+18	127.0
64QAM 0.75 dual	103.4	206.7	-68.1	+18	133.1
16QAM 0.87 dual	80.4	160.8	-71.0	+20	138.0
16QAM 0.63 dual	57.8	115.6	-75.2	+22	144.2
256QAM 0.81 single	75.1	150.1	-64.0	+18	129.0
64QAM 0.92 single	63.2	126.4	-65.9	+18	130.9
64QAM 0.75 single	51.7	103.3	-71.7	+18	136.7
16QAM 0.87 single	40.2	80.4	-74.8	+20	141.8
16QAM 0.63 single	28.9	57.8	-79.3	+22	148.3
QPSK 0.87 single	20.1	40.2	-81.6	+23	151.6
QPSK 0.63 single	14.5	28.9	-84.6	+24	155.6
BPSK 0.63 single	7.2	14.4	-88.1	+25	160.1

1 链路长度为 1Km，设备运行于 IP 吞吐量优化模式下测试出的数据吞吐量

2 除 BPSK 之外的接收门限均是在 IP 吞吐量优化模式下的测试结果。当工作于 TDM 模式时，接收门限将减少 2-3dB。

3 在 Region1 模式下中心频点信道的输出功率。边缘信道或选择不同的国家代码时，输出功率可能不同。

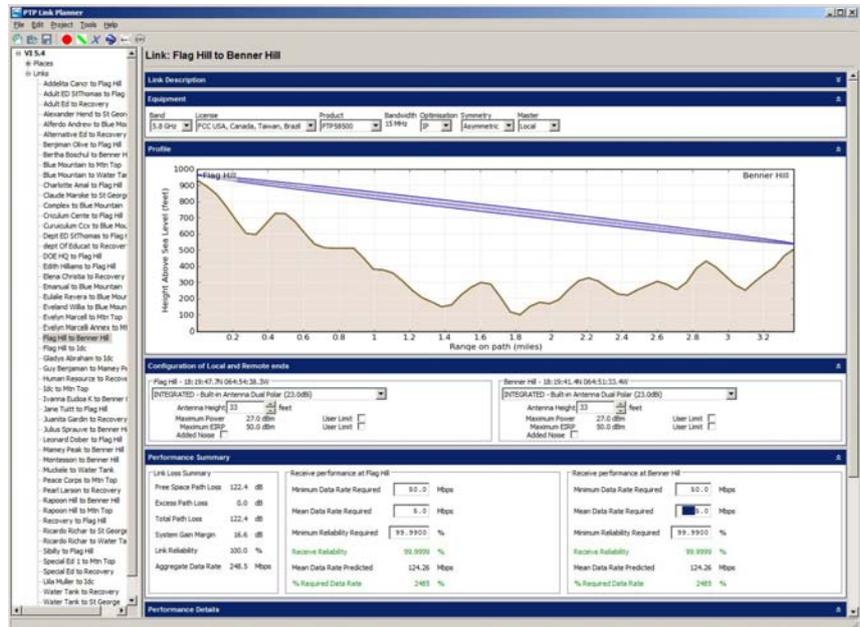
4 不同调制方式下的最大链路损耗计算条件：区域选择为 Region1，使用中心信道输出功率，使用集成型设备的内置 23.5dBi 增益天线。

Motorola PTP 链路规划工具

Motorola PTP系列链路规划工具 (Motorola PTP LinkPlanner Tool) 是一个基于Java的应用程序。在安装系统或是购买设备之前，用户可以在链路规划工具中输入实际的地理、距离、天线高度、发射功率等条件，以了解特定链路的工作性能。您可以从www.motorola.com/ptp中免费获得PTP链路规划工具。

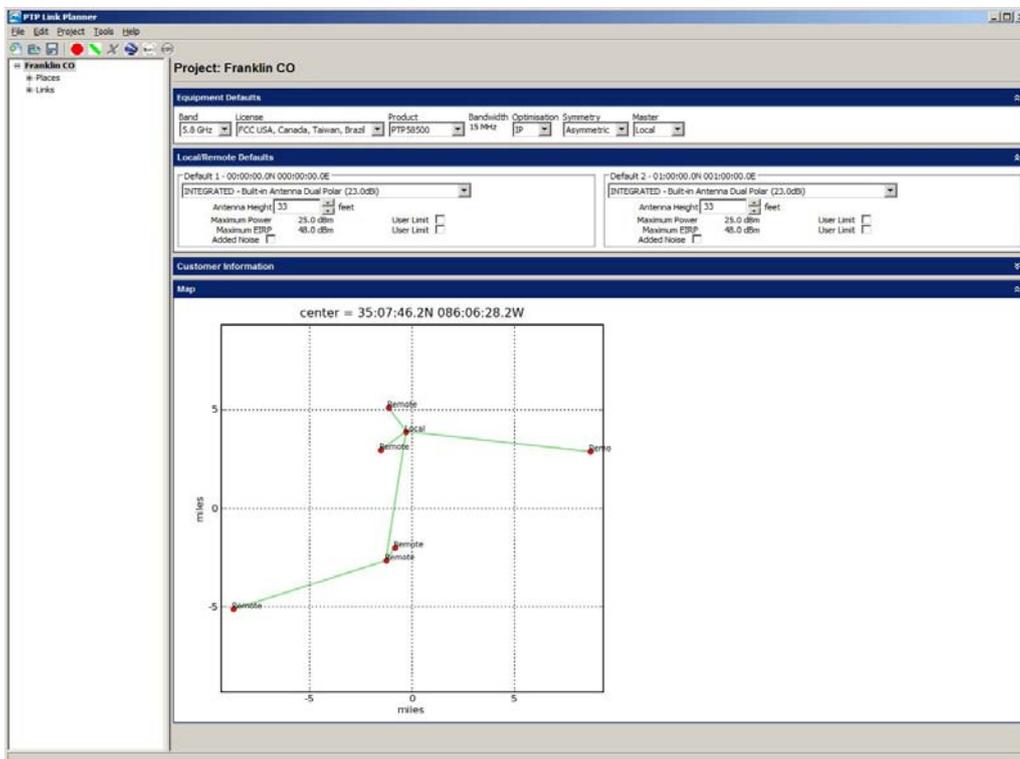
Motorola PTP 路径剖面

当您在 PTP 链路规划工具中输入并提交站点地理位置信息后，服务器会自动生成一个用以导入到 PTP 链路规划工具中的地形剖面文件。



使用 PTP 链路预算工具

将 PTP 路径剖面文件导入 PTP 链路预算工具中，链路预算工具会依据这些信息计算出链路所能达到的性能及吞吐率。

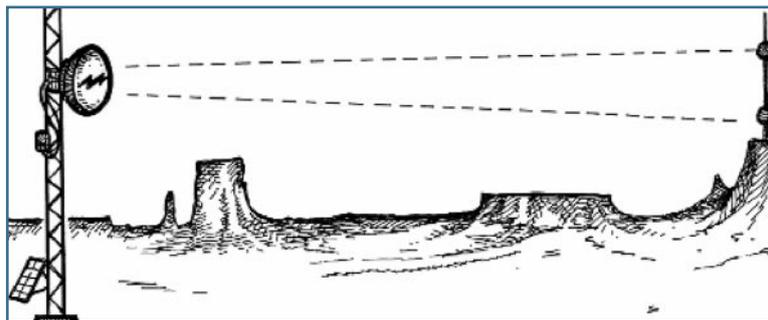


您可以在系统部署之前，就通过链路预算工具了解到各个环节对链路吞吐率及实际性能的影响。假如计算出来的链路吞吐率无法达到您的要求，您可以尝试通过改变一些因素以提高链路的性能。

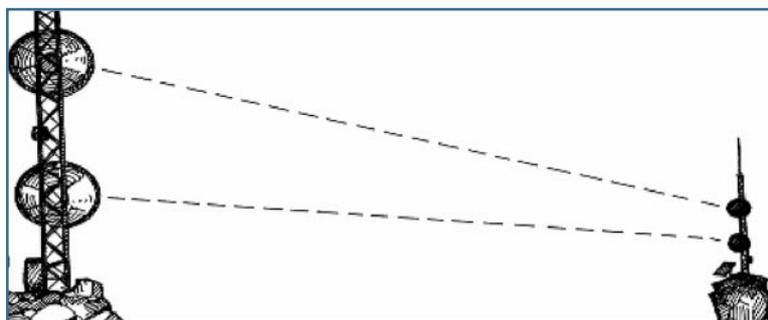
工作距离和数据吞吐率是由许多因素决定的，包括：

- 传输距离
- 两端天线的安装高度
- 链路间的障碍物位置及高度
- 天线类型 – 集成型或外接型（使用外置的天线能够获得更高的系统增益）
- 外接天线的规格（双极化或单极化，天线增益...）
- 链路位置 – 站点安装海拔及地形地貌
- 使用何种设备（PTP400 或 PTP600，5.4GHz 或 5.8GHz...）

采用空间分集的外接型设备：PTP 链路预算工具也可用于确定外接型设备选择不同空间分集安装方式对性能产生的影响 – 使用两个独立的单极化天线或是使用一个双极化天线（每台外接型设备都提供了两个 N 型天线接口）。空间分集是一种同时使用两个或更多物理隔离的天线（天线之间保持一定间距）以降低衰落的影响的无线电传输/接收方式。下面是两种空间分集的配置示例。



一面双极化天线和两面纵向隔离的单极化天线



两对纵向隔离的单极化天线

1. Motorola PTP 系列解决方案采用哪些干扰抑制技术？

为了能够在具有挑战性的无线电射频环境中提供最佳的网络性能，摩托罗拉 PTP 系列解决方案的无线电系统应用了五种独有的干扰抑制技术：双极化天线，多入多出（MIMO），智能正交频分复用（i-OFDM），自适应调制，以及智能动态频率选择（i-DFS）的先进频谱管理。此外，通过提高系统传输效率，以减少所占用的物理信道带宽，从而在嘈杂的无线电环境中降低射频干扰风险并提高系统性能。

2. 能传输多远？容量有多大？

摩托罗拉 PTP 系列解决方案所独有的抗干扰能力及高系统增益，能够在远距离传输中提供更高的吞吐率。无线通讯系统的传输距离和数据吞吐率受到各种条件的限制。摩托罗拉 PTP400/PTP600 系统能够支持最远 10 公里非视距、最远 40 公里近视距、以及最远 200 公里的视距链路；而摩托罗拉 PTP300/PTP500 系统则能够建立最远高达 250 公里的超远距离视距链路。链路的传输速率是根据调制方式变化的，其数据吞吐率分别是：

- ✓ 1.0 ~ 25Mbps (PTP58300、PTP54300)
- ✓ 1.5 ~ 21Mbps (PTP58400 Lite、PTP54400 Lite)
- ✓ 3.0 ~ 43Mbps (PTP58400、PTP54400)
- ✓ 1.35 ~ 17Mbps (PTP49400 Lite)
- ✓ 2.7 ~ 35Mbps (PTP49400)
- ✓ 2.0 ~ 52Mbps (PTP58500 Lite、PTP54500 Lite)
- ✓ 4.0 ~ 105Mbps (PTP58500、PTP54500)
- ✓ 7.2 ~ 150Mbps (PTP58600 Lite、PTP54600 Lite)
- ✓ 14.4 ~ 300Mbps (PTP58600、PTP54600、PTP45600、PTP25600)

您可以利用摩托罗拉提供的PTP链路规划工具对实际的链路条件进行准确的计算。您能够在www.motorola.com/ptp免费下载该软件。

3. Motorola PTP 系列如何确保安全的数据传输？

为了确保数据的安全传输，每台 Motorola PTP 系列设备都被设计为只能与相匹配的设备进行通讯。在安装过程中通过指定 MAC 和 IP 地址，将每条链路的两端互相绑定。只有互相绑定的两台设备之间才能通讯，从而避免了中间人攻击（man in the middle）的可能性。数据的空中传输安全是通过设备内置的专有扰码机制实现的，该系统是无法被禁用或截取的。此外，您还可以购买符合 FIPS-197 规范的 128/256 位 AES 加密选件以获得额外的安全性。

4. PTP 系统内置的专有空中传输安全特性包括哪些？

PTP 系列独特的安全技术（扰码和射频匹配）提供了优异的空中数据传输安全性。每对匹配的设备之间通过一个内置于系统中、复杂的专有扰码机制给予数据传输额外的安全保障。对于发送的数据，信号需要经过如下的处理过程：

- 1) Reed-Solomon 前向纠错；
- 2) 对每 8 个 Reed-Solomon 编码进行扰码处理（约 1ms）；
- 3) 对信号进行交叉波分复用处理；
- 4) 对信号进行卷积编码处理；

5) BPSK、QPSK、16 QAM、64 QAM 或 256 QAM 编码；

6) 最终信号为 1024 子载波交织的 OFDM 波形。

5. **Motorola PTP 系列如何确保数据的空中传输安全？**

所有 Motorola PTP 系列解决方案都集成了数据扰码及射频匹配安全机制，您还可以额外增加 128/256bit AES 加密选件，以满足更高的数据安全需求。除此之外，您还可以由路由器、网络设备或 Web 站点中嵌入的加密机制在进入传输链路之前对数据进行加密，以确保端到端的数据安全。

6. **Motorola PTP 系列是否是 802.11a 设备？**

Motorola PTP 系列解决方案采用与 802.11a 设备完全不同的编码和无线电传输机制。

7. **Motorola PTP 系统是否会对 Canopy® 接入网产生干扰？**

灵活性是摩托罗拉解决方案的一个关键价值取向。Motorola PTP 系统被设计为能在相同的工作频段中与其它 Canopy 接入集群协同工作。在系统的安装过程中，运营商需要考虑的内容包括：频率分配、极化隔离以及每个模块的覆盖方向。请参考用户手册中关于集中部署的相关信息。

8. **Motorola PTP 系列网桥如何避免受到邻近的其它系统的干扰？**

在系统启动的初始化过程中，系统会监测所有可用频率，并选择一个最佳无干扰的工作信道。在系统工作过程中，射频单元会以每秒 500 次的频率持续扫描监测所有信道。一旦遇到干扰，系统会自动切换到更干净的信道。

9. **Motorola PTP 系列解决方案适用于哪些应用环境？**

Motorola PTP 系列点对点无线以太网桥设计为满足大多数网络环境的需求。摩托罗拉解决方案能够帮您构想长远的发展规划，提供足够的网络处理能力，以满足当前及未来可能的服务需求。甚至在最具挑战性的环境中，摩托罗拉独特的创新技术使运营商能够为各种应用实现可靠和高吞吐率的链路，包括：

- ✓ 为集群用户建立到达主干网络的无线回程链路
- ✓ 克服地理障碍的，无需中继的长距离链路（例如，开放式地形、水面等）
- ✓ 其他无线电系统无法实现的非视距（NLoS）或近视距（nLoS）链路
- ✓ 在同一无线汇聚点建立多个链路，而避免系统内部的互相干扰
- ✓ 为 6 GHz 网络提供冗余和额外的系统容量
- ✓ 建筑物之间的经济高效的连接
- ✓ 超出有光纤/同轴网络范围的视频监控扩展
- ✓ 高性价比的电路链路备份冗余系统
- ✓ 企业网的语音和数据链路
- ✓ 提供灾难恢复以及临时部署的链路，例如战术军事行动，应急服务，安全和监控，以及短期的现场传输等应用。

10. **Motorola PTP 各系列系统的以太网供电有哪些区别？**

PTP300 / 400 / 500 系列无线系统支持 100BaseT，而 PTP600 系列无线系统则支持 100/1000BaseT。PTP400 网桥利用以太网引入线缆的两对进行供电，一级供电通过 Pin8（Pin7 为回路），长距离的二级供电则是 Pin5（Pin4 回路），剩余的两对线缆则用以室外单元的数据传输。而 PTP300 / 500 / 600 网桥则在以太网引入线缆的所有 4 对双绞线上加载室外单元的工作电压。

11. 我能否在 Motorola PTP 系列网桥上使用其他厂家的以太网供电 (PoE) 适配器？

不可以。为了确保产品的可靠性能，摩托罗拉针对 PTP 系列产品的工作特性而专门设计了特有的以太网供电规格，使用其他规格或非原配的室内供电单元 (PIDU Plus) 将导致设备损坏，使系统的安全认证失效，并可能造成安全危害。

注：您也不能使用摩托罗拉 Canopy 群集管理模块 (Motorola Canopy CMM) 为 Motorola PTP 系统供电。

12. 如何将 Motorola PTP 系统集成到我的数据网络中？

Motorola PTP 系列解决方案是一套透明传输的以太网桥系统。从这个意义上而言，每一套摩托罗拉点对点无线网桥都可以被视为连接两个建筑物的虚拟的以太网线缆。Motorola PTP 系统转发 802.3 以太网数据包，并过滤无需转发的其他数据包。系统对于更高级别的管理系统来说是完全透明的，例如 VLAN 和生成树。此外，MOTOwi4 系统将 PTP 系列与 Canopy® 点对多点及 MOTOMESH 网络整合于一体。

13. 我能使用 Apple Macintosh OS X 系统管理及监控 Motorola PTP 系统么？

可以，但有一些限制。我们推荐使用 Mozilla 1.6 或更高的版本。

14. Motorola PTP 系统有哪些独到之处？

Motorola PTP 系列在硬件/软件中内建了许多独特的技术，例如多进多出 (MIMO)、智能 OFDM (i-OFDM)、智能动态频率选择 (i-DFS)、双极化天线以及自适应调制。通过提高灵敏度改善信号恢复，无线电系统提供了同类产品中最高的系统增益。该无线电单元还具有一个系统固件 (Firmware) 控制的基于超高速数字信号处理器的软件系统，可通过下载新的固件版本以获得更强的性能。该系统内建了 Web 服务器，以提供先进的管理能力，包括详细的无线电信号诊断等功能。

15. 什么是多进多出 (MIMO)？

Motorola PTP 系列无线电通过双极化天线发射多重波束，有效地避免信号衰落，从根本上提高了在多径及强干扰影响环境下接收机解码可用信号的概率。结合了 MIMO 和智能 OFDM 技术的 PTP 系统，在视距、近视距及非视距环境下提供了业界一流的高可靠性的链路预算。

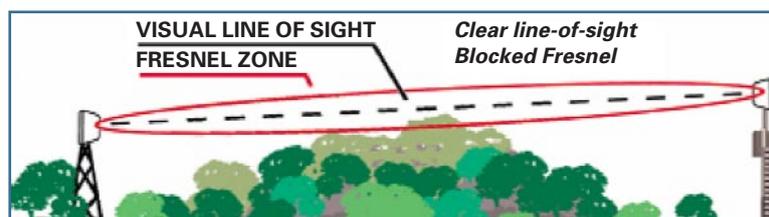
16. 什么是正交频分复用 (OFDM)？

正交频分复用 (OFDM) 是一种数字调制方式，将一个信号分裂到不同频率 (或子载波) 的多个窄带信道中。摩托罗拉将这项技术发展为使用更多的子载波和导频音，以处理多径传输和瞬时衰落恢复。

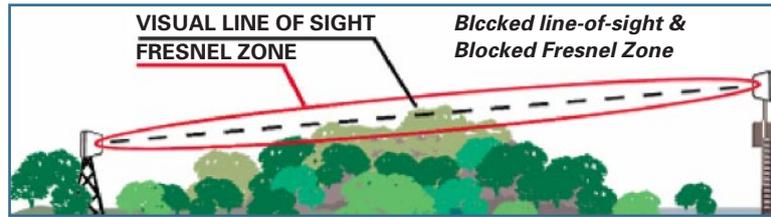
17. 什么是近视距 (nLoS) 及非视距 (NLoS)？

无线链路两点之间的障碍物，如建筑物、树木和山丘，会阻挡无线射频信号的传输并造成两种情况：

- 1) 近视距 (Near-line-of-sight) – 两点之间可视，但菲涅尔区被破坏



2) 非视距 (Non-line-of-sight) – 两点之间不可视, 同时菲涅尔区也被破坏



18. PTP400 和 PTP600 是否支持虚拟局域网 (VLAN) ?

是的。所有标记了 VLAN 优先级的以太网帧 (在 VLAN 配置 Web 页面中设置), 将被优先在无线链路中进行传输。

Motorola PTP300 系列产品及部件号

Motorola PTP 300 Series 5.8 GHz

	部件号
PTP 58300 集成型一对	WB3146
PTP 58300 集成型一端	WB3147
PTP 58300 外接型一对	WB3148
PTP 58400 外接型一端	WB3149

Motorola PTP 300 Series 5.4 GHz

	部件号
PTP 54300 集成型一对	WB3150
PTP 54300 集成型一端	WB3151
PTP 54300 外接型一对	WB3152
PTP 54300 外接型一端	WB3153

Motorola PTP 300 Series 附件

	部件号
PTP 300/400/500/600 Series Mounting Kit (Ribbed Enclosure)	WB2289
PTP 300/400/500/600 Series EMC Cable Gland (Grounding)	WB1811
Grounding Lug Kit (20 Pack)	WB1812
LPU End Kit PTP 300/500 (2 kits required per Link)	WB2978
PTP 300/500/600 Series Power IDU Plus	ACPSSW200-03
PTP 300/500/600 Series Blanking Plug Pack (Qty 10)	HDW-2358

Motorola PTP 300 Series AES 及软件许可证

	部件号
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 128bit – Link	WB2519
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 256bit – Link	WB2511
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 128bit - End only	WB2402
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 256bit - End only	WB2607

Motorola PTP 软件维护合约

	部件号
1 Year PTP Software Support Contract (1-2 Links)	WB3106
1 Year PTP Software Support Contract (3-5 Links)	WB3107
1 Year PTP Software Support Contract (5+ Links)	WB3108

Motorola PTP 300 Series 高级服务扩展合约

	部件号
1st Yr Upgrade to 24Hr Advanced Replacement Program	WB3157
2nd Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program.....	WB3158
3rd Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program	WB3159
5th Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program	WB3160

Motorola PTP 300 Series 标准保修期延伸合约

	部件号
2nd Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB3154
3rd Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB3155
5th Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB3156

保修说明 : Motorola 提供自产品购买之日起一年保修服务。标准的产品保修服务是“返厂维修，自摩托罗拉收到故障设备之日起 30 天内提供更换”。因此，建议用户采购备用品或购买保修升级合同（下一工作日更换服务）。

Motorola PTP400 系列产品及部件号

Motorola PTP 400 Series 5.8 GHz

	部件号
PTP 58400 Full 集成型一对	BP5730BH-2
PTP 58400 Full 集成型一端	BP5730BH-1
PTP 58400 Full 外接型一对	BP5730BHC-2
PTP 58400 Full 外接型一端	BP5730BHC-1
PTP 58400 Lite 集成型一对	BP5730BH20-2
PTP 58400 Lite 集成型一端	BP5730BH20-1
PTP 58400 Lite 外接型一对	BP5730BHC20-2
PTP 58400 Lite 外接型一端	BP5730BHC20-1

Motorola PTP 400 Series 5.4 GHz

	部件号
PTP 54400 Full 集成型一对	BP5430BH-2
PTP 54400 Full 集成型一端	BP5430BH-1
PTP 54400 Full 外接型一对	BP5430BHC-2
PTP 54400 Full 外接型一端	BP5430BHC-1
PTP 54400 Lite 集成型一对	BP5430BH20-2
PTP 54400 Lite 集成型一端	BP5430BH20-1
PTP 54400 Lite 外接型一对	BP5430BHC20-2
PTP 54400 Lite 外接型一端	BP5430BHC20-1

Motorola PTP 400 Series 4.9 GHz

	部件号
PTP 49400 Full 集成型一对	WB2623
PTP 49400 Full 集成型一端	WB2631
PTP 49400 Full 外接型一对	WB2624
PTP 49400 Full 外接型一端	WB2635
PTP 49400 Lite 集成型一对	WB2627
PTP 49400 Lite 集成型一端	WB2632
PTP 49400 Lite 外接型一对	WB2628
PTP 49400 Lite 外接型一端	WB2636

Motorola PTP 400 Series 附件

	部件号
PTP 300/400/500/600 Series Mounting Kit (Ribbed Enclosure)	WB2289
PTP 300/400/500/600 Series EMC Cable Gland (Grounding)	WB1811
Grounding Lug Kit (20 Pack)	WB1812
LPU End Kit PTP 400/600 (2 kits required per Link)	WB2907
PTP 400 Series Power IDU Plus	ACPSSW200-02

Motorola PTP 400 Series AES 及软件许可证

	部件号
PTP 400 Series Lite to Full Upgrade Key – Link	BPSGVNPL5730-2
PTP 400 Series AES Encryption Key – Link	WB1910
PTP 400 Series AES Encryption Key - End only	WB2401

Motorola PTP 软件维护合约

	部件号
1 Year PTP Software Support Contract (1-2 Links)	WB3106
1 Year PTP Software Support Contract (3-5 Links)	WB3107
1 Year PTP Software Support Contract (5+ Links)	WB3108

Motorola PTP 400 Series 高级服务扩展合约	部件号
1st Yr Upgrade to 24Hr Advanced Replacement Program	WB1940
2nd Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program.....	WB1950
3rd Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program	WB1960
5th Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program	WB2589

Motorola PTP 400 Series 标准保修期延伸合约	部件号
2 year extended warranty, 30 day repair & return	WB1920
3 year extended warranty, 30 day repair & return	WB1930
5 year extended warranty, 30 day repair & return	WB2588

保修说明：Motorola 提供自产品购买之日起一年保修服务。标准的产品保修服务是“返厂维修，自摩托罗拉收到故障设备之日起 30 天内提供更换”。因此，建议用户采购备用品或购买保修升级合同（下一工作日更换服务）。

Motorola PTP500 系列产品及部件号

Motorola PTP 500 Series 5.8 GHz

	部件号
PTP 58500 Full 集成型一对	WB2857
PTP 58500 Full 集成型一端	WB2861
PTP 58500 Full 外接型一对	WB2858
PTP 58500 Full 外接型一端	WB2862
PTP 58500 Lite 集成型一对	WB2859
PTP 58500 Lite 集成型一端	WB2863
PTP 58500 Lite 外接型一对	WB2860
PTP 58500 Lite 外接型一端	WB2864

Motorola PTP 500 Series 5.4 GHz

	部件号
PTP 54500 Full 集成型一对	WB2874
PTP 54500 Full 集成型一端	WB2878
PTP 54500 Full 外接型一对	WB2875
PTP 54500 Full 外接型一端	WB2879
PTP 54500 Lite 集成型一对	WB2876
PTP 54500 Lite 集成型一端	WB2880
PTP 54500 Lite 外接型一对	WB2877
PTP 54500 Lite 外接型一端	WB2881

Motorola PTP 500 Series 附件

	部件号
PTP 300/400/500/600 Series Mounting Kit (Ribbed Enclosure)	WB2289
PTP 300/400/500/600 Series EMC Cable Gland (Grounding)	WB1811
Grounding Lug Kit (20 Pack)	WB1812
LPU End Kit PTP 300/500 (2 kits required per Link)	WB2978
PTP 300/500/600 Series Power IDU Plus	ACPSSW200-03
PTP 300/500/600 Series Blanking Plug Pack (Qty 10)	HDW-2358

Motorola PTP 500 Series AES 及软件许可证

	部件号
PTP 500 Series Lite to Full Upgrade Key - Link	WB3127
PTP 500 Series Lite to Full Upgrade Key - End only	WB3128
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 128bit - Link	WB2519
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 256bit - Link	WB2511
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 128bit - End only	WB2402
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 256bit - End only	WB2607

Motorola PTP 软件维护合约

	部件号
1 Year PTP Software Support Contract (1-2 Links)	WB3106
1 Year PTP Software Support Contract (3-5 Links)	WB3107
1 Year PTP Software Support Contract (5+ Links)	WB3108

Motorola PTP 500 Series 高级服务扩展合约

部件号

1st Yr Upgrade to 24Hr Advanced Replacement Program	WB3136
2nd Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program.....	WB3137
3rd Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program	WB3138
5th Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program	WB3139

Motorola PTP 500 Series 标准保修期延伸合约

部件号

2nd Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB3133
3rd Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB3134
5th Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB3135

保修说明 : Motorola 提供自产品购买之日起一年保修服务。标准的产品保修服务是“返厂维修，自摩托罗拉收到故障设备之日起 30 天内提供更换”。因此，建议用户采购备用品或购买保修升级合同（下一工作日更换服务）。

Motorola PTP600 系列产品及部件号

Motorola PTP 600 Series 5.8 GHz

	部件号
PTP 58600 Full 集成型一对	BP5830BH-2
PTP 58600 Full 集成型一端	BP5830BH-1
PTP 58600 Full 外接型一对	BP5830BHC-2
PTP 58600 Full 外接型一端	BP5830BHC-1
PTP 58600 Lite 集成型一对	BP5830BH15-2
PTP 58600 Lite 集成型一端	BP5830BH15-1
PTP 58600 Lite 外接型一对	BP5830BHC15-2
PTP 58600 Lite 外接型一端	BP5830BHC15-1

Motorola PTP 600 Series 5.4 GHz

	部件号
PTP 54600 Full 集成型一对	BP5530BH-2
PTP 54600 Full 集成型一端	BP5530BH-1
PTP 54600 Full 外接型一对	BP5530BHC-2
PTP 54600 Full 外接型一端	BP5530BHC-1
PTP 54600 Lite 集成型一对	BP5530BH15-2
PTP 54600 Lite 集成型一端	BP5530BH15-1
PTP 54600 Lite 外接型一对	BP5530BHC15-2
PTP 54600 Lite 外接型一端	BP5530BHC15-1

Motorola PTP 600 Series 4.5 GHz

	部件号
PTP 45600 Full 集成型一对	WB3040
PTP 45600 Full 外接型一对	WB3041
PTP 45600 Full 集成型一端	WB3044
PTP 45600 Full 外接型一端	WB3045

Motorola PTP 600 Series 2.5 GHz

	部件号
PTP 25600 5MHz 集成型一对	WB2782
PTP 25600 5MHz 外接型一对	WB2783
PTP 25600 5MHz 集成型一端	WB2784
PTP 25600 5MHz 外接型一端	WB2785

Motorola PTP 600 Series 附件

	部件号
GPS Sync Module + Install Kit	WB3001
PTP 300/400/500/600 Series Mounting Kit (Ribbed Enclosure)	WB2289
PTP 300/400/500/600 Series EMC Cable Gland (Grounding)	WB1811
Grounding Lug Kit (20 Pack)	WB1812
LPU End Kit PTP 400/600 (2 kits required per Link)	WB2907
PTP 300/500/600 Series Power IDU Plus	ACPSSW200-03
PTP 300/500/600 Series Blanking Plug Pack (Qty 10)	HDW-2358
PTP 600 Series Optical Conversion Kit (per end)	TK22312

Motorola PTP 600 Series AES 及软件许可证**部件号**

PTP 600 Series Lite to Full Upgrade Key - Link	BPSGVNPL5830-2
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 128bit – Link	WB2519
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 256bit – Link	WB2511
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 128bit - End only	WB2402
PTP 300/500/600 Series AES Licence Key 256bit - End only	WB2607
PTP 25600 Software Key 5 --> 10MHz Link	WB2786
PTP 25600 Software Key 5 --> 15 MHz Link	WB2787
PTP 25600 Software Key X --> 30 MHz Link	WB2789
PTP 25600 Software Key 5 --> 10 MHz End Only	WB2790
PTP 25600 Software Key 5 --> 15 MHz End Only	WB2791
PTP 25600 Software Key X --> 30 MHz End Only	WB2793

Motorola PTP 软件维护合约**部件号**

1 Year PTP Software Support Contract (1-2 Links)	WB3106
1 Year PTP Software Support Contract (3-5 Links)	WB3107
1 Year PTP Software Support Contract (5+ Links)	WB3108

Motorola PTP 600 Series 高级服务扩展合约**部件号**

1st Yr Upgrade to 24Hr Advanced Replacement Program	WB2532
2nd Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program.....	WB2533
3rd Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program	WB2534
5th Yr Extended Warranty & 24Hr Replacement Program	WB2591

Motorola PTP 600 Series 标准保修期延伸合约**部件号**

2nd Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB2530
3rd Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB2531
5th Yr Extended Warranty, 30 Day Repair & Return	WB2590

保修说明 : Motorola 提供自产品购买之日起一年保修服务。标准的产品保修服务是“返厂维修，自摩托罗拉收到故障设备之日起 30 天内提供更换”。因此，建议用户采购备用品或购买保修升级合同（下一工作日更换服务）。

附件 A : PTP54300/58300 技术规格

射频规格	内容描述
无线电频段	PTP 54300 : 5.470 GHz – 5.725 GHz * PTP 58300 : 5.725 GHz – 5.875 GHz *
信道宽度	15 MHz
信道选择	智能动态频率选择 (i-DFS) 或手工指定工作信道; 启动时自动检测并持续扫描, 以避免干扰。
发射功率控制	根据调制方式及无线环境自适应, 或手工指定 (-18dBm ~ +27dBm) **
系统增益	集成型 : 依工作调制模式不同, 最高 167dB (23dBi 集成天线) ** 外接型 : 依工作调制模式及所安装的天线规格而不同 **
接收灵敏度	自适应, 根据所选择的调制模式不同, 调整范围 -69dBm ~ -94dBm
调制方式	动态; 从 BPSK 到 64QAM
误码纠错	FEC
双工方案	PTP 54300 (5.4GHz) : TDD 50:50, 同频收发 PTP 58300 (5.8GHz) : TDD 50:50, 同频或异频收发
天线类型	集成型 : 集成 23dBi / 8° 双极化平板天线 外接型 : 可根据实际链路环境需要选择不同规格的第三方天线产品, 使用 2 个 Type-N Female 接口连接
传输距离	最远可达 250 公里 (155 英里) ***
安全和加密	专用扰码机制, 可选 128/256 位 AES 加密 (符合 FIPS-197 规范) * 购买系统前应确认当地无线电频谱管制法规要求 ** 系统增益和最大发射功率可能随当地无线电管制法规而不同 *** 所有情况下, 此距离限制由最新发布的软件确定
以太网桥接	
协议	IEEE 802.3
数据吞吐率	动态调整, 净吞吐率最高 25 Mbps (双向合计速率)
时延	端到端时延少于 3 毫秒
QoS	802.1p (4 级 QoS)
接口	10/100 BaseT (RJ-45) – MDI/MDIX 自适应
管理及安装	
LED 指示	电源状态、以太网链路及工作状态
系统管理	Web; SNMP v1/v2c; Canopy® Prizm
安装	内置音频及图形化校准工具, 以及接收电平测量输出
连接	从以太网接入点到室外单元最长距离 100 米 (330 英尺)
避雷保护	内置 ODU 浪涌保护器; 需在 PoE 电缆入户点安装另一端浪涌保护器 (PTP-LPU), 以保护室内网络设备
物理规格	
尺寸及重量	集成型室外单元 (ODU): 370 x 370 x 95 mm; 5.35 Kg (含支架) 外接型室外单元 (ODU): 309 x 309 x 105 mm; 4.7 Kg (含支架) 室内供电单元 (PIDU Plus): 250 x 40 x 80 mm; 864 g
抗风荷	325 kph
电源	90~240 VAC, 50~60 Hz / 36-60V DC; 支持 AC/DC 冗余供电配置
功耗	最高 50 W
环境与法规	
工作温度	-40°C ~ +60°C, 包括太阳辐射
保护与安全	UL60950; IEC60950; EN60950; CSA-C22.2 No. 60950
无线电规范	5.8 GHz: USA CFR 47 Part 15.247, Canada IC RSS-210 Issue 7, Europe EN 302 502, Eire ComReg 03/42, UK IR2007 5.4 GHz: Europe EN 301 893, Canada IC RSS-210 Issue 7
电磁兼容性	USA CFR 47 Part 15 Class B, Canada CSA Std C108.8 1993 Class B, Europe EN 55022 CISPR 22, Europe EN 301 489-4

附件 B : PTP400 系列技术规格

射频规格	内容描述
无线电波段	PTP 49400 Full/Lite : 4.940 GHz – 4.990 GHz * PTP 54400 Full/Lite : 5.470 GHz – 5.725 GHz * PTP 58400 Full/Lite : 5.725 GHz – 5.850 GHz *
信道宽度	4.9 GHz : 10 MHz 5.4 / 5.8 GHz : 12 MHz
信道选择	智能动态频率选择 (i-DFS) 或手工指定工作信道; 启动时自动检测并持续扫描, 以避免干扰。
发射功率控制	根据调制方式及无线环境自适应, 或手工指定 (-10dBm ~ +25dBm) **
系统增益	4.9 GHz 集成型 : 依工作调制模式不同, 最高 163dB (23dBi 集成天线) ** 5.4 / 5.8 GHz 集成型 : 依工作调制模式不同, 最高 168dB (23dBi 集成天线) ** 外接型 : 依工作调制模式及所安装的天线规格而不同 **
接收灵敏度	自适应, 根据所选择的调制模式不同, 调整范围 -72dBm ~ -96dBm
调制方式	动态; 从 BPSK 到 64QAM
误码纠错	FEC, ARQ
双工方案	TDD 50:50 或 66:33; 同频或异频收发
天线类型	集成型 : 集成 23dBi / 7° 双极化平板天线 外接型 : 可根据实际链路环境需要选择不同规格的第三方天线产品, 使用 2 个 Type-N Female 接口连接
传输距离	最远可达 200 公里 (124 英里) ***
安全和加密	专用扰码机制, 可选 128 位 AES 加密
	* 购买系统前应确认当地无线电频谱管制法规要求 ** 系统增益和最大发射功率可能随当地无线电管制法规而不同 *** 所有情况下, 此距离限制由最新发布的软件确定
以太网桥接	
协议	IEEE 802.3
数据吞吐量	PTP 58400 / PTP54400 Full : 动态调整, 净吞吐最高 43 Mbps (双向合计速率) PTP 58400 / PTP54400 Lite : 动态调整, 净吞吐最高 21 Mbps (双向合计速率) PTP 49400 Full : 动态调整, 净吞吐最高 35 Mbps (双向合计速率) PTP 49400 Lite : 动态调整, 净吞吐最高 17 Mbps (双向合计速率)
时延	端到端时延少于 7 毫秒 (TDM 模式下小于 6 毫秒)
QoS	802.1p
接口	10/100 BaseT (RJ-45) – MDI/MDIX 自适应
管理及安装	
LED 指示	电源状态、以太网链路及工作状态
系统管理	Web; SNMP v1/v2c; Canopy® Prizm
安装	内置音频及图形化校准工具
连接	从以太网接入点到室外单元最长距离 100 米 (330 英尺)
物理规格	
尺寸及重量	集成型室外单元 (ODU): 370 x 370 x 95 mm; 5.5 Kg (含支架) 外接型室外单元 (ODU): 305 x 305 x 105 mm; 4.3 Kg (含支架) 室内供电单元 (PIDU Plus): 250 x 40 x 80 mm; 864 g
抗风荷	242 kph
电源	90~240 VAC, 50~60 Hz / 36-60V DC; 支持 AC/DC 冗余供电配置
功耗	最高 55 W
环境与法规	
工作温度	-40°C ~ +60°C, 包括太阳辐射
保护与安全	IP65/ UL60950; IEC60950; EN60950; CSA-C22.2 No. 60950
无线电规范	5.8 GHz : FCC Part15, sub-part C 15.247, Eire ComReg 03/42, UK IR2007 5.4 GHz : EN 301 893 4.9 GHz : FCC Part 90
电磁兼容性	USA-FCC Part 15, Class B; Europe-EN 301 489-4

附件 C : PTP500 系列技术规格

射频规格	内容描述
无线电波段	PTP 54500 Full/Lite : 5.470 GHz – 5.725 GHz * PTP 58500 Full/Lite : 5.725 GHz – 5.875 GHz *
信道宽度	15 MHz
信道选择	智能动态频率选择 (DFS) 或手工指定工作信道; 启动时自动检测并持续扫描, 以避免干扰。
发射功率控制	根据调制方式及无线环境自适应, 或手工指定 (-18dBm ~ +27dBm) **
系统增益	集成型 : 依工作调制模式不同, 最高 167dB (23dBi 集成天线) ** 外接型 : 依工作调制模式及所安装的天线规格而不同 **
接收灵敏度	自适应, 根据所选择的调制模式不同, 调整范围 -69dBm ~ -94dBm
调制方式	动态; 从 BPSK Single 到 64QAM Dual
误码纠错	FEC
双工方案	PTP 54500 (5.4GHz) : TDD 50:50, 同频收发 PTP 58500 (5.8GHz) : TDD 50:50, 同频或异频收发
天线类型	集成型 : 集成 23dBi / 8° 双极化平板天线 外接型 : 可根据实际链路环境需要选择不同规格的第三方天线产品, 使用 2 个 Type-N Female 接口连接
传输距离	最远可达 250 公里 (155 英里) ***
安全和加密	专用扰码机制, 可选 128/256 位 AES 加密 (符合 FIPS-197 规范)

* 购买系统前应确认当地无线电频谱管制法规要求
** 系统增益和最大发射功率可能随当地无线电管制法规而不同
*** 所有情况下, 此距离限制由最新发布的软件确定

以太网桥接

协议	IEEE 802.3
数据吞吐率	PTP 58500 / PTP54500 Full : 动态调整, 净吞吐最高 105 Mbps (双向合计速率) PTP 58500 / PTP54500 Lite : 动态调整, 净吞吐最高 52 Mbps (双向合计速率)
时延	端到端时延少于 3 毫秒
QoS	802.1p (2 级 QoS)
接口	10/100 BaseT (RJ-45) – MDI/MDIX 自适应

管理及安装

LED 指示	电源状态、以太网链路及工作状态
系统管理	Web; SNMP v1/v2c; Canopy® Prizm
安装	内置音频及图形化校准工具, 以及接收电平测量输出
连接	从以太网接入点到室外单元最长距离 100 米 (330 英尺)
避雷保护	内置 ODU 浪涌保护器; 需在 PoE 电缆入户点安装另一端浪涌保护器 (PTP-LPU), 以保护室内网络设备

物理规格

尺寸及重量	集成型室外单元 (ODU): 370 x 370 x 95 mm; 5.35 Kg (含支架) 外接型室外单元 (ODU): 309 x 309 x 105 mm; 4.7 Kg (含支架) 室内供电单元 (PIDU Plus): 250 x 40 x 80 mm; 864 g
抗风荷	325 kph
电源	90~240 VAC, 50~60 Hz / 36-60V DC; 支持 AC/DC 冗余供电配置
功耗	最高 50 W

环境与法规

工作温度	-40°C ~ +60°C, 包括太阳辐射
保护与安全	UL60950; IEC60950; EN60950; CSA-C22.2 No. 60950
无线电规范	5.8 GHz: USA CFR 47 Part 15.247, Canada IC RSS-210 Issue 7, Europe EN 302 502, Eire ComReg 03/42, UK IR2007 5.4 GHz: Europe EN 301 893, Canada IC RSS-210 Issue 7
电磁兼容性	USA CFR 47 Part 15 Class B, Canada CSA Std C108.8 1993 Class B, Europe EN 55022 CISPR 22, Europe EN 301 489-4

附件 D : PTP25600 技术规格

射频规格	内容描述
无线电波段	2.496 GHz – 2.690 GHz *
信道宽度	可配置为 5, 10, 15 或 30 MHz, 根据项目选购可用信道宽度
信道选择	固定频率 (US BRS/EBS 波段规划) Lower Band – 2496 MHz to 2572 MHz Middle Band – 2572 MHz to 2614 MHz Upper Band – 2614 MHz to 2690 MHz
发射功率控制	根据调制方式及无线环境自适应, 或手工指定 (0dBm ~ +23dBm) **
系统增益	集成型: 依工作调制模式不同, 最高 154dB (18dBi 集成天线) ** 外接型: 依工作调制模式及所安装的天线规格而不同 **
接收灵敏度	自适应, 根据所选择的调制模式不同, 调整范围 -59dBm ~ -95dBm
调制方式	动态; 从 BPSK Single 到 256QAM Dual
误码纠错	FEC
双工方案	TDD 和 HD-FDD, 动态或固定上下行比率
天线类型	集成型: 集成 18dBi / 20° 双极化平板天线 外接型: 可根据实际链路环境需要选择不同规格的第三方天线产品, 使用 2 个 Type-N Female 接口连接
传输距离	集成型: 最远可达 50 公里 (30 英里) 外接型: 最远可达 200 公里 (124 英里)
安全和加密	专用扰码机制, 可选 128/256 位 AES 加密 (符合 FIPS-197 规范) * 购买系统前应确认当地无线电频谱管制法规要求 ** 系统增益和最大发射功率可能随当地无线电管制法规而不同

以太网 & T1/E1

协议	IEEE 802.3
数据吞吐量	5 MHz 信道: 动态调整, 最高 45 Mbps 净吞吐速率 (双向合计速率) 10 MHz 信道: 动态调整, 最高 90 Mbps 净吞吐速率 (双向合计速率) 15 MHz 信道: 动态调整, 最高 135 Mbps 净吞吐速率 (双向合计速率) 30 MHz 信道: 动态调整, 最高 300 Mbps 净吞吐速率 (双向合计速率)
时延	端到端时延少于 2 毫秒 (30 MHz 信道时, 端到端时延小于 1 毫秒)
QoS	802.1p
接口	10/100/1000 BaseT (RJ-45) – MDI/MDIX 自适应; 可选 1000 BaseSX 接口
T1/E1 接口	ITU-T G.703/G.704, G.823/G.824 30 MHz 信道时, 2 个 T1/E1 端口; 10/15 MHz 信道时, 1 个 T1/E1 端口

管理及安装

LED 指示	电源状态、以太网链路及工作状态
系统管理	Web; SNMP v1/v2c; Canopy® Prizm
安装	内置音频及图形化校准工具
连接	从以太网接入点到室外单元最长距离 100 米 (330 英尺)

物理规格

尺寸及重量	集成型室外单元 (ODU): 370 x 370 x 95 mm ; 5.5 Kg (含支架) 外接型室外单元 (ODU): 309 x 309 x 105 mm ; 4.3 Kg (含支架) 室内供电单元 (PIDU Plus): 250 x 40 x 80 mm ; 864 g
抗风荷	242 kph
电源	90~240 VAC, 50~60 Hz / 36-60V DC ; 支持 AC/DC 冗余供电配置
功耗	最高 55 W

环境与法规

工作温度	-40°C ~ +60°C, 包括太阳辐射
保护与安全	UL60950
无线电规范	FCC Part 27
电磁兼容性	FCC Part 15 Class B

附件 E : PTP45600 技术规格

射频规格	内容描述
无线电波段	4.4 GHz – 4.6 GHz *
信道宽度	可软件配置为 5, 10, 15 或 30 MHz
信道选择	智能动态频率选择 (DFS) 或手工指定工作信道; 启动时自动检测并持续扫描, 以避免干扰。
发射功率控制	根据调制方式及无线环境自适应, 或手工指定 (-10dBm ~ +25dBm) **
系统增益	集成型: 依工作调制模式不同, 最高 165.9dB (21.5dBi 集成天线) ** 外接型: 依工作调制模式及所安装的天线规格而不同 **
接收灵敏度	自适应, 根据所选择的调制模式不同, 调整范围 -61.6dBm ~ -97.8dBm
调制方式	动态; 从 BPSK Single 到 256QAM Dual
误码纠错	FEC
双工方案	TDD 和 HD-FDD, 动态或固定上下行比率
天线类型	集成型: 集成 21.5dBi / 11° 双极化平板天线 外接型: 可根据实际链路环境需要选择不同规格的第三方天线产品, 使用 2 个 Type-N Female 接口连接
传输距离	最远可达 200 公里 (124 英里)
安全和加密	专用扰码机制, 可选 128/256 位 AES 加密 (符合 FIPS-197 规范) * 购买系统前应确认当地无线电频谱管制法规要求 ** 系统增益和最大发射功率可能随当地无线电管制法规而不同
以太网 & T1/E1	
协议	IEEE 802.3
数据吞吐量	5 MHz 信道: 动态调整, 最高 45 Mbps 净吞吐速率 (双向合计速率) 10 MHz 信道: 动态调整, 最高 90 Mbps 净吞吐速率 (双向合计速率) 15 MHz 信道: 动态调整, 最高 135 Mbps 净吞吐速率 (双向合计速率) 30 MHz 信道: 动态调整, 最高 300 Mbps 净吞吐速率 (双向合计速率)
时延	端到端时延少于 2 毫秒 (30 MHz 信道时, 端到端时延小于 1 毫秒)
QoS	802.1p
接口	10/100/1000 BaseT (RJ-45) – MDI/MDIX 自适应; 可选 1000 BaseSX 接口
T1/E1 接口	ITU-T G.703/G.704, G.823/G.824 30 MHz 信道时, 2 个 T1/E1 端口; 10/15 MHz 信道时, 1 个 T1/E1 端口
管理及安装	
LED 指示	电源状态、以太网链路及工作状态
系统管理	Web; SNMP v1/v2c; Canopy® Prizm
安装	内置音频及图形化校准工具
连接	从以太网接入点到室外单元最长距离 100 米 (330 英尺)
物理规格	
尺寸及重量	集成型室外单元 (ODU): 370 x 370 x 95 mm; 5.5 Kg (含支架) 外接型室外单元 (ODU): 309 x 309 x 105 mm; 4.3 Kg (含支架) 室内供电单元 (PIDU Plus): 250 x 40 x 80 mm; 864 g
抗风荷	325 kph
电源	90~240 VAC, 50~60 Hz / 36-60V DC; 支持 AC/DC 冗余供电配置
功耗	最高 55 W
环境与法规	
工作温度	-40°C ~ +60°C, 包括太阳辐射
保护与安全	IP65; UL60950; IEC60950; CB
无线电规范	NTIA Red Book Section 5.3.3
电磁兼容性	USA CFR 47 Part 15 Class B

附件 F : PTP54600/58600 系列技术规格

射频规格	内容描述
无线电波段	PTP 54600 Full/Lite : 5.470 GHz – 5.725 GHz * PTP 58600 Full/Lite : 5.725 GHz – 5.850 GHz *
信道宽度	30 MHz
信道选择	智能动态频率选择 (DFS) 或手工指定工作信道; 启动时自动检测并持续扫描, 以避免干扰; 10MHz 步进宽度与 WiMAX 兼容
发射功率控制	根据调制方式及无线环境自适应, 或手工指定 (0dBm ~ +25dBm) **
系统增益	集成型 : 依工作调制模式不同, 最高 163dB (23dBi 集成天线) ** 外接型 : 依工作调制模式及所安装的天线规格而不同 **
接收灵敏度	自适应, 根据所选择的调制模式不同, 调整范围 -58dBm ~ -91dBm
调制方式	动态; 从 BPSK Single 到 256QAM Dual
误码纠错	FEC, ARQ
双工方案	TDD, 动态或固定上下行比率, 同频或异频收发
天线类型	集成型 : 集成 23dBi / 7° 双极化平板天线 外接型 : 可根据实际链路环境需要选择不同规格的第三方天线产品, 使用 2 个 Type-N Female 接口连接
传输距离	最远可达 200 公里 (124 英里)
安全和加密	专用扰码机制, 可选 128/256 位 AES 加密 (符合 FIPS-197 规范) * 购买系统前应确认当地无线电频谱管制法规要求 ** 系统增益和最大发射功率可能随当地无线电管制法规而不同 *** 所有情况下, 此距离限制由最新发布的软件确定
以太网 & T1/E1	
协议	IEEE 802.3
数据吞吐量	PTP 58600 / PTP54600 Full : 动态调整, 净吞吐最高 300 Mbps (双向合计速率) PTP 58600 / PTP54600 Lite : 动态调整, 净吞吐最高 150 Mbps (双向合计速率)
时延	端到端时延少于 1 毫秒
QoS	802.1p
接口	10/100/1000 BaseT (RJ-45) – MDI/MDIX 自适应; 可选 1000 BaseSX 接口
T1/E1 接口	ITU-T G.703/G.704, G.823/G.824 PTP 58600 / PTP54600 Full : 2 个 T1/E1 端口 PTP 58600 / PTP54600 Lite : 1 个 T1/E1 端口 (可升级许可证至 Full)
管理及安装	
LED 指示	电源状态、以太网链路及工作状态
系统管理	Web; SNMP v1/v2c; Canopy® Prizm
安装	内置音频及图形化校准工具
连接	从以太网接入点到室外单元最长距离 100 米 (330 英尺)
物理规格	
尺寸及重量	集成型室外单元 (ODU): 370 x 370 x 95 mm; 5.5 Kg (含支架) 外接型室外单元 (ODU): 309 x 309 x 105 mm; 4.3 Kg (含支架) 室内供电单元 (PIDU Plus): 250 x 40 x 80 mm; 864 g
抗风荷	242 kph
电源	90~240 VAC, 50~60 Hz / 36-60V DC; 支持 AC/DC 冗余供电配置
功耗	最高 55 W
环境与法规	
工作温度	-40°C ~ +60°C, 包括太阳辐射
保护与安全	UL60950; IEC60950; EN60950; CSA-C22.2 No. 60950
无线电规范	5.8 GHz: FCC Part 15, sub-part C 15.247, Eire ComReg 03/42, UK IR2007 5.4 GHz: EN 301 893
电磁兼容性	USA-FCC Part 15, Class B; Europe-EN 301 489-4

附件 G：点对点路径分析记录表

Motorola PTP Series Systems

The purpose of this form is to collect data required to perform a customised link calculation. Using the data, a link profile will be generated to:

- Estimate link performance and throughput based on the input data
- Optimise a link before deployment by changing input data to see the effect on performance and throughput.

Name: _____

Company: _____

Email: _____

Phone: _____ **Country:** _____

Customer Type: _____

Indicate Point-to-Point Distributor, Point-to-Point Solutions Provider or End-User

Enter the following six data items needed to perform a link calculation.

Link Name: _____

1) Obstruction(s) between Links:

(Specify type of obstruction[s] along with height and distance from site)

2) Coordinates:

Local Site

Remote Site

Latitude _____

Longitude _____

Or Street Address _____

City, State, Zip _____

3) Antenna Height: AGL *

**Above Ground Level*

_____ *Indicate height in feet or metres*

_____ *Indicate height in feet or metres*

4) Site Elevation: AMSL **

***Above Mean Sea Level*

_____ *Indicate height in feet or metres*

_____ *Indicate height in feet or metres*

5) Model:

_____ *PTP 400
Integrated or Connectorised*

_____ *PTP 600
Integrated or Connectorised*

6) Connectorised Antenna Options:

(See User Guide or Appendix A in this Solutions Guide for a Complete List of Antenna Choices)

Flat _____ *Options 1' or 2'*

Parabolic _____ *Options 2',3',4',5' or 6'*

The PTP Link Estimator supports the recommendations in ITU-R P.530-10 and ITU-R P.526-9
Motorola Inc. assumes no responsibility for the accuracy of the information produced by the Link Estimator.



Motorola, Inc., Unit A1, Linhay Business Park, Eastern Road, Ashburton, Devon, TQ13 7UP, UK +1 877 515-0400 • www.motorola.com/ptp

The contents of this Solutions Guide are subject to change without notice.

MOTOROLA, the stylised M Logo and all other trademarks indicated as such herein are trademarks of Motorola, Inc. ® Reg. US Pat & Tm. Office. All other product or service names are the property of their respective owners. © 2007 Motorola, Inc. All rights reserved.