

# 运行于Cisco Catalyst 4500E和4500X系列上的万兆以太网

## 为何要关注万兆以太网

自2002年年中万兆IEEE 802.3ae 标准获批以来，万兆以太网端口的出货量已经从每季度数百件，增加到每季度数万件。随着桌面级千兆端口数量增长，端口部署量也随之增长，这也影响到了上行链路速率，以及IP视频等新应用和数字成像等行业专用应用。Cisco Catalyst 4500E Supervisor Engine 8-E和7E、Supervisor Engine 7LE、Supervisor Engine 6E、Supervisor Engine 6LE、Cisco Catalyst 4500X系列、Cisco Catalyst 4500系列、Supervisor Engine V-10GE或Supervisor Engine II-Plus-10GE采用模块化机箱，却可提供为以太网上行链路双向万兆传输速率，使得用户可根据将来的应用需要扩展自身的访问层。除此之外，12端口和6端口万兆E系列线路卡更可大幅推动企业级部署或商业核心应用的扩展。这一类用户可先采用千兆级小封装可插拔(SFP)技术（使用6端口E系列上的双千兆级转换模块）上手，然后根据需要迁移到万兆以太网，无需更换之前使用的supervisor Engine或线路卡。

## 万兆以太网技术概述

万兆级以太网使用了我们多年开发积累下来的以太网技术财富，简化了向这一高速、成熟技术过渡时的迁移工作。和千兆以太网一样，万兆以太网也为全双工模式。其传输性能只受链路长度限制。在全双工链路之中，不存在封包碰撞，因此该链路的传输距离由光纤而非以太网冲突域决定，这就使得这项技术适用于企业家访问层上行链路、数据中心和城域以太网部署应用。

表1汇总了各种万兆以太网物理端口、支持的可用距离以及典型的部署情况。

表1. 万兆以太网接口

产品编号	电缆及部署距离	典型部署
SFP-H10GB-CU5M, X2-10GB-CX4	5m 铜屏蔽双绞线 15m, CX-4铜线	数据中心
SFP-10G-SR, X2-10GB-SR	至多300m, 多模光纤	数据中心
SFP-10G-LR10M	至多220m, 多模光纤	园区或数据中心
SFP-10G-LR, X2-10GB-LR	至多10 km, 单模光纤	园区或数据中心
SFP-10G-ER, X2-10GB-ER	至多40 km, 单模光纤	城域网

## Cisco Catalyst 4500E和4500X系列万兆光纤

Cisco Catalyst 4500E和4500X系列万兆以太网产品支持在E系列12端口线路卡上使用小型小封装可插拔+ (SFP+)技术，或在E系列6端口线路卡上使用更小的X2收发器。X2收发器100%光学兼容XENPAK和SFP+光纤。

## 万兆以太网相对于多个千兆链路的优势

- 更低的时延：时延通常随有线传输速率的变化而变。聚合的千兆以太网链路具有1 Gbp的有线传输速度，而万兆以太网链路则有10 Gbp的有线传输速度。因此，万兆以太网具有更低的时延。
- 支持大数据流：通过千兆级以太网链路的聚合流量限定为1 Gbp数据流。在部分情形下，链路聚合分配算法可能会映射同一链路上的不同数据流，从而导致堵塞和丢包。一个单独的万兆以太网链路可以支持多个千兆级数据流，且不会引起链路聚合分配算法问题。
- 更少的光纤占用量：相对于千兆以太网聚合技术，万兆以太网链路所占用的光纤数更少，而每一个千兆以太网链路就要占用一根光纤。万兆以太网的这一优势减少了数据中心的布线复杂程度，可支持在园区环境中更高效地利用现有的光纤布线——毕竟在这一类环境再多铺设光纤会受到成本牵制。

表2所示为Cisco Catalyst 4500E和4500X系列万兆以太网产品编号。

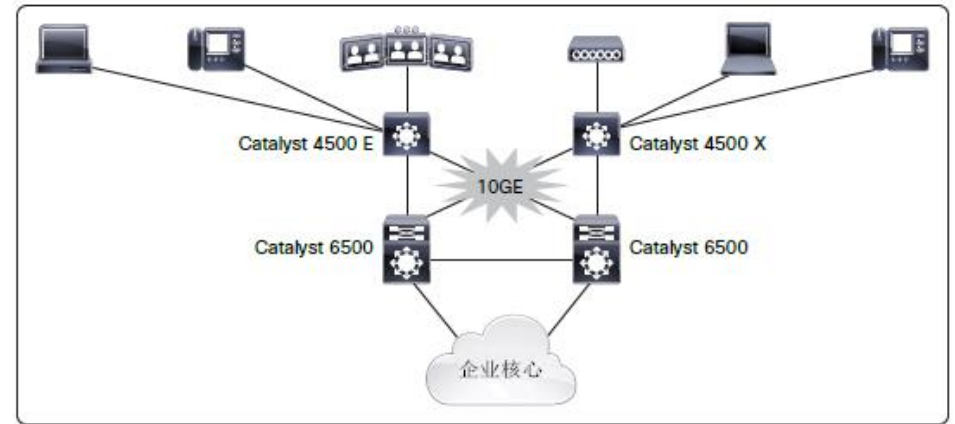
表2. Cisco Catalyst 4500E 和4500X系列万兆以太网产品编号。

产品编号	名称	描述
WS-X45-SUP8-E	Supervisor Engine 8-E	Cisco Catalyst 4500E系列Supervisor Engine，具有8个万兆以太网上行链路
WS-X45-SUP7-E	Supervisor Engine 7-E	Cisco Catalyst 4500E系列Supervisor Engine，具有4个万兆以太网上行链路
WS-X45-SUP7L-E	Supervisor Engine 7L-E	Cisco Catalyst 4500E系列Supervisor Engine，具有2个万兆以太网上行链路
WS-X45-SUP6-E	Supervisor Engine 6-E	Cisco Catalyst 4500E系列Supervisor Engine，具有2个万兆以太网上行链路
WS-X45-SUP6L-E	Supervisor Engine 6L-E	Cisco Catalyst 4500E系列Supervisor Engine，具有8个万兆以太网上行链路
WS-X4712-SFP+E	12端口万兆以太网E系列线路卡	E系列12端口万兆以太网，具有2.5:1 超额负荷率
WS-X4606-X2-E	6端口万兆以太网E系列线路卡	E系列6端口万兆以太网，具有2.5:1 超额负荷率
WS-X4516-10GE	Supervisor Engine V-10GE	Cisco Catalyst 4500 classic L3 supervisor Engine，具有2个万兆以太网上行链路
WS-C4500X	Catalyst 4500-X 系列	Catalyst 4500-X 16端口、24端口、32 端口或40端口万兆配置

## 万兆以太网企业访问部署

每季度的千兆以太网到桌面的部署量达到数百万端口。这种广泛应用显著提高了网络其余部分的超额负荷率。万兆以太网可帮助您将这些超额负荷率回归至网络最佳设计应用水平。Supervisor Engine 8-E和7-E、Supervisor Engine 7L-E、Supervisor Engine 6-E、Supervisor Engine 6L-E、Supervisor Engine V-10GE，以及单独的Catalyst 4500X系列均可针对高性能访问层部署应用提供这一性能（图1）。

图1. 万兆以太网企业访问部署



## 万兆以太网企业分散部署

Cisco Catalyst 4500E系列可以将来自接入交换机上的万兆级以太网连接聚合，实现高成本效益的分散层部署。可靠、智能的网络服务是分散层成功部署的关键。Cisco Catalyst 4500X系列聚合了至多40个万兆以太网端口，可实现高达800 Gbp的总转发容量。Cisco Catalyst 4500E系列可提供集中式、线路限速服务，例如服务质量(QoS)、多路广播、IPv4和IPv6路由。在聚合期间，QoS会在流量流经交换机时进行优先次序分级，从而保证在维持可控的扰动和时延的前提下，最大限度降低指定应用占据的带宽。当分散层交换机聚合了数百个访问层设备的连接时，可靠性便成为永远的第一要务。Cisco Catalyst 4500E系列提供运行中软件升级(ISSU)服务，可在中断流量不到200 毫秒的时间内完成维护活动。通过ISSU服务，您可以通过交换机交互IP电话呼叫服务的同时，完成软件升级。

## 万兆以太网商业核心部署

在较小的商业级部署应用中，网络的核心和分布层往往会综合到同一层上，或者在同一层上出现冲突。在部署此类网络时，连接到其他核心设备和核心服务（例如，边界网关协议(BGP)）的高速连接至关重要。Cisco Catalyst 4500E系列至多可提供8个达到有线传输速率的万兆以太网端口，适用于需要核心设备的数据传输服务。丰富的三态内容可寻址存储器(TCAM)资源，高达256,000个IPv4路由器，均有助于确保网络的扩展性和可用性。