

## Cisco Catalyst 4900 系列交换机解决方案

### 产品定位

Cisco Catalyst 4900系列交换机来自Catalyst 4500系列模块化交换机的引擎固化，以固定端口交换机的价格，提供全线速交换性能的同时，呈现模块化交换机在高可用性、QoS质量服务、安全等重要增强特性。

产品的部署领域以及优势在于：

### 服务器接入网络

- 适用于数据中心的（TOR）架顶交换机，计算中心、IT机房中连接服务器的交换机。
- 高可用性- 独立双冗余电源、风扇可热更换，保证不间断网路服务。
- 高性能- 4948 48个千兆端口，4948-10GE 48个千兆端口+ 2个万兆端口均达到全线速二/三层交换，4900M可以最多支持16个万兆全线速交换性能。
- 大缓存、低延迟和低丢包率的高质量网络应用服务 - 提供高达16M的共享缓存减少缓存溢出的危险，低延迟支持高性能运算和其他实时应用，DBL质量服务可有效缓解网路拥塞降低丢包率。
- 紧凑设计- 紧凑设计适合数据中心架顶设计要求。

### 中小规模网络的核心交换或者大型网路汇聚交换

适用于中小规模网络的核心交换交换机或者网络汇聚交换。

- 高可用性- 独立双冗余电源、风扇可热更换，保证不间断网路服务。
- 高性能- 4948 48个千兆端口，4948-10GE 48个千兆端口+ 2个万兆端口均达到全线速二/三层交换，4900M可以最多支持16个万兆全线速交换性能。
- 灵活的端口配置，比如：Catalyst 4900M交换机提供8个固定万兆全线速交换端口，且两个可扩展槽，可以灵活扩展万兆、千兆双绞线、千兆光纤等多种端口选择—比如：可扩展支持40个10/100/1000M 端口，或32 千兆光纤端口，或24 万兆端口。在一个2U的设备提供320Gbps网络交换容量，240Mpps 的多层交换性能，冗余的电源和风扇，继承自Catalyst 4500系列的丰富功能服务，为中小规模网络核心交换的高性价比选择。
- 应用灵活性支持-大缓存、低延迟和低丢包率的高质量网络服务可以支持iSCSI、NAS等存储应用，高性能运算和视频应用。
- 全面的管理功能，包括EEM、带外管理和GOLD等等，简化运营管理，降低运营成本。

### 产品介绍

#### Cisco Catalyst 4948系列交换机

Cisco Catalyst 4948是一款线速、低延迟、第二到四层、1机架单元（1RU）固定配置交换机，可提供进行机架优化的服务器交换。Cisco Catalyst 4948以成熟的Cisco Catalyst 4500系列硬件和软件架构为基础，为高性能服务器和工作站的低密度、多层汇聚提供出色性能和可靠性。

Cisco Catalyst 4948具有48个线速10/100/1000BASE-T端口，并另有4个1000BASE-X小型可插拔(SFP)光接口（与最后4个10/100/1000BASE-T端口共用）。可选的独立AC或DC 1+1热插拔冗余电源和带冗余风扇的一个热插拔风扇架提供优秀的可靠性和可维护性（参见图1和3）。

图1. Cisco Catalyst 4948系列交换机



### Cisco Catalyst 4948-10GE系列交换机

Cisco® Catalyst® 4948-10GE交换机是面向机柜优化型服务器交换的线速、低延迟、L2-4、1机架单元（1-RU）、规定配置的交换机。Cisco Catalyst 4948-10GE基于Cisco Catalyst 4500系列公认的硬件和软件架构，为高性能服务器和 workstation 进行低密度的多层汇聚提供卓越的性能、带宽和可靠性。Cisco Catalyst 4948-10GE通过名为三重内容可寻址内存（TCAM）的专用专业化资源实现智能网络服务的高性能和可扩展性。足够的TCAM 资源（6.4万个条目）实现了“高特性容量”提供线速的路由/交换性能并允许并行调配QoS和安全性等服务，从而帮助确保满足网络现在所需的可扩展性要求，并为将来的增长提供了足够的空间。

Cisco Catalyst 4948-10GE提供48个线速的10/100/1000BASE-T端口以及2个线速的万兆以太网端口（X2光学端口），并通过可选的内置AC或DC 1+1热插拔电源以及1个热插拔风扇托架和冗余风扇提供卓越的可靠性和可服务性（图2和图3）。

图2. Cisco Catalyst 4948-10GE交换机



图3. 带两个冗余电源及一个可移动风扇托架的Cisco Catalyst 4948/10GE交换机的后视图



## Cisco Catalyst 4900M系列

Cisco Catalyst® 4900M系列（图4）具有极高的部署灵活性，可以支持上行链路与下行链路超额使用比为1:1的10/100/1000或者纯万兆以太网交换环境。Cisco Catalyst 4900M是一种320Gbps、250Mpps的两机架高（RU）固定配置交换机，基本单元提供8个固定线速X2端口，2个任选卡插槽可以提高部署灵活性和投资保护。由于Cisco Catalyst 4900M的延迟低，配有可扩展的缓冲器内存，可用性高，并带有1+1可热插拔AC或DC电源和现场可更换风扇，因而适用于各类数据中心。

图4. Cisco Catalyst 4900M



Cisco Catalyst 4900M扩展卡提供千兆以太网和万兆以太网介质类型的多种组合。

图5. 20端口线速10/100/1000（RJ-45）扩展卡



图6. 4端口线速万兆以太网（X2）扩展卡



图7. 8端口（2:1）万兆以太网（X2）扩展卡（可兼容思科TwinGig转换器模块）



除部署灵活性外，半插槽还能在进一步添加千兆以太网和万兆以太网介质时提供投资保护。

Cisco Catalyst 4900M的特性与优势如表1所示。

表1. 特性与优势

特性	优势
<b>卓越的可扩展性</b>	
16MB 共享缓冲器	利用大缓冲器实现强大的高流量控制
高达320Gbps和250Mpps的线速性能，延迟低	对延迟敏感的流量转发，不影响正常操作
线速上行链路	对于采用了任意半卡组合的交换机，消除上行链路和下行链路之间的超额使用瓶颈。
<b>配置灵活性</b>	
选择千兆以太网和万兆以太网接口	为从全千兆以太网迁移到万兆以太网提供了精细的配置选项
联机插入和移除卡	服务中线卡更换
支持思科TwinGig转换器模块	在同一块线卡上支持千兆以太网和万兆以太网接口
双AC或DC电源	提供高可用性，实现不间断运行
<b>投资保护</b>	
模块化半插槽	通过添加半卡迁移至新介质类型
线卡可更换电源和可热插拔风扇	延长硬件寿命
使用现有软件	所有Cisco Catalyst 4900系列交换机都使用统一的操作方式

### 一个系统，多种配置

Cisco Catalyst 4900M 可以根据各种架顶部署的需求进行配置。各种配置选项如表2所示。

表2. Cisco Catalyst 4900M 配置选项

配置	万兆以太网 (X2) 端口	10/100/1000端口	使用思科TwinGig转换器模块的千兆以太网 (小机架可插拔[SFP]) 端口
10/100/1000 接入，使用万兆以太网上行链路	8	40	0
10/100/1000 和万兆以太网接入，使用万兆以太网上行链路	12或16	20	0
千兆以太网 (SFP) 接入，使用万兆以太网上行链路	8	0	32

千兆以太网（SFP）和万兆以太网接入，使用万兆以太网上行链路	12或16	0	16
万兆以太网接入，使用万兆以太网上行链路	16或24	0	0

### 在同一块扩展卡上支持万兆以太网和千兆以太网

思科TwinGig转换器模块（图5）能够将一个万兆以太网X2接口转换成两个千兆以太网端口，以便使用SFP光组件，使客户能够在同一块卡上同时使用千兆以太网SFP与万兆以太网X2光组件。

图5. 思科TwinGig转换器模块能够将一个万兆以太网X2接口转换成两个千兆以太网SFP端口



了解更多信息，请访问：<http://www.cisco.com/en/US/products/ps8463/index.html>。

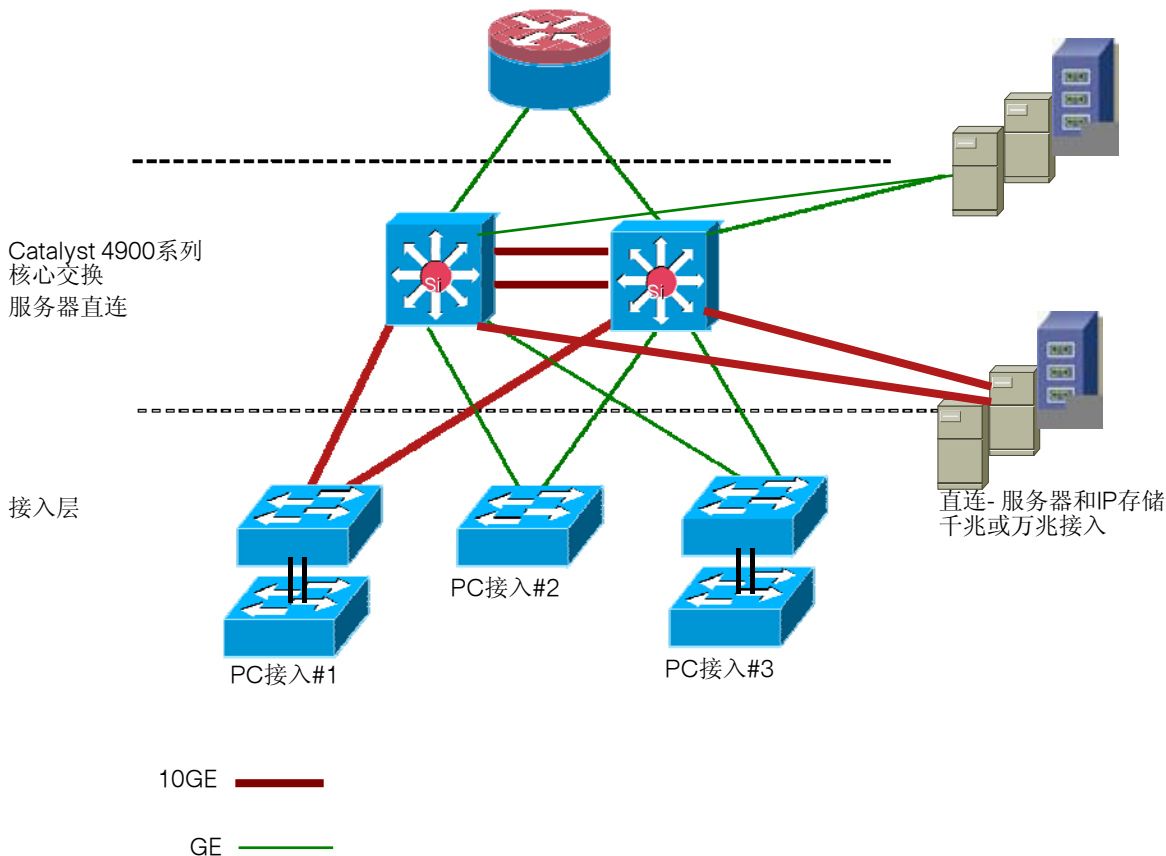
表3. Cisco Catalyst 4900 系列型号比较

特性与说明	Cisco Catalyst 4948	Cisco Catalyst 4948-10GE	Cisco Catalyst 4900M
交换容量	96Gbps	136Gbps	320Gbps
吞吐量	72Mpps	102Mpps	对IPv4: 250Mpps 对IPv6: 125Mpps
高度	1RU	1RU	2RU
模块化半卡插槽	0	0	2
最高10/100/1000端口数	48	48	40
最高万兆以太网端口数	0	2	24
最高千兆以太网（光纤）端口数	4	0	32（思科TwinGig转换器模块）

特性与说明	Cisco Catalyst 4948	Cisco Catalyst 4948-10GE	Cisco Catalyst 4900M
支持（思科TwinGig转换器模块）	否	否	是（只限于半卡）
上行链路光组件类型	4 SFP 光组件	2 X 2（万兆以太网）光组件	8 X 2（万兆以太网）光组件
多层交换	IP Base与Enterprise Services 选项	IP Base 与 Enterprise Services 选项	IP Base 与 Enterprise Services 选项
共享缓冲器	16MB	16MB	16MB
CPU	266MHz	666MHz	1.3GHz
同步动态 R A M（SDRAM）	256MB	256MB	512MB
主VLAN	2048	2048	4096
组播项	28K（第3层） 16K（第2层）	28K（第3层） 16K（第2层）	对IPv4: 56K 对IPv6: 28K
PVST协议与VLAN ID	4096	4096	4096
生成树协议	1500	1500	3000
交换虚拟接口（SVI）	2000	2000	4000
安全与服务质量（QoS）硬件项	32K	32K	128K
MAC地址	32K	55K	55K
交换式端口分析器（SPAN）	2入4出	2入4出	8入8出
USB 端口	无	无	有
支持紧凑闪存	否	否	是
系统复位按钮	无	无	有
最低软件要求	Cisco IOS® Software Release 12.2 (20) EWA 或更高	Cisco IOS® Software Release 12.2 (20) EWA 或更高	Cisco IOS® Software Release 12.2 (44) SG 或更高

## 网络设计案例

### 一、中小规模网络核心交换方案



该方案面向中小规模网络设计采用二层网络架构，采用两台Catalyst 4900M 互为冗余实现核心/汇聚/服务器接入三合一方案。

每台交换机配置如下：

产品型号	产品描述	数量
WS-C4900M	Base system with 8 X2 ports and 2 half slots	1
WS-X4908-10GE	8 port 2:1 10 GE card	1
WS-X4920-GB-RJ45	20 port 10/100/1000 RJ45	1
PWR-C49M-1000AC	4900M AC power supply, 1000 watts	1
PWR-C49M-1000AC/2	Redundant AC PS for 4900M	1

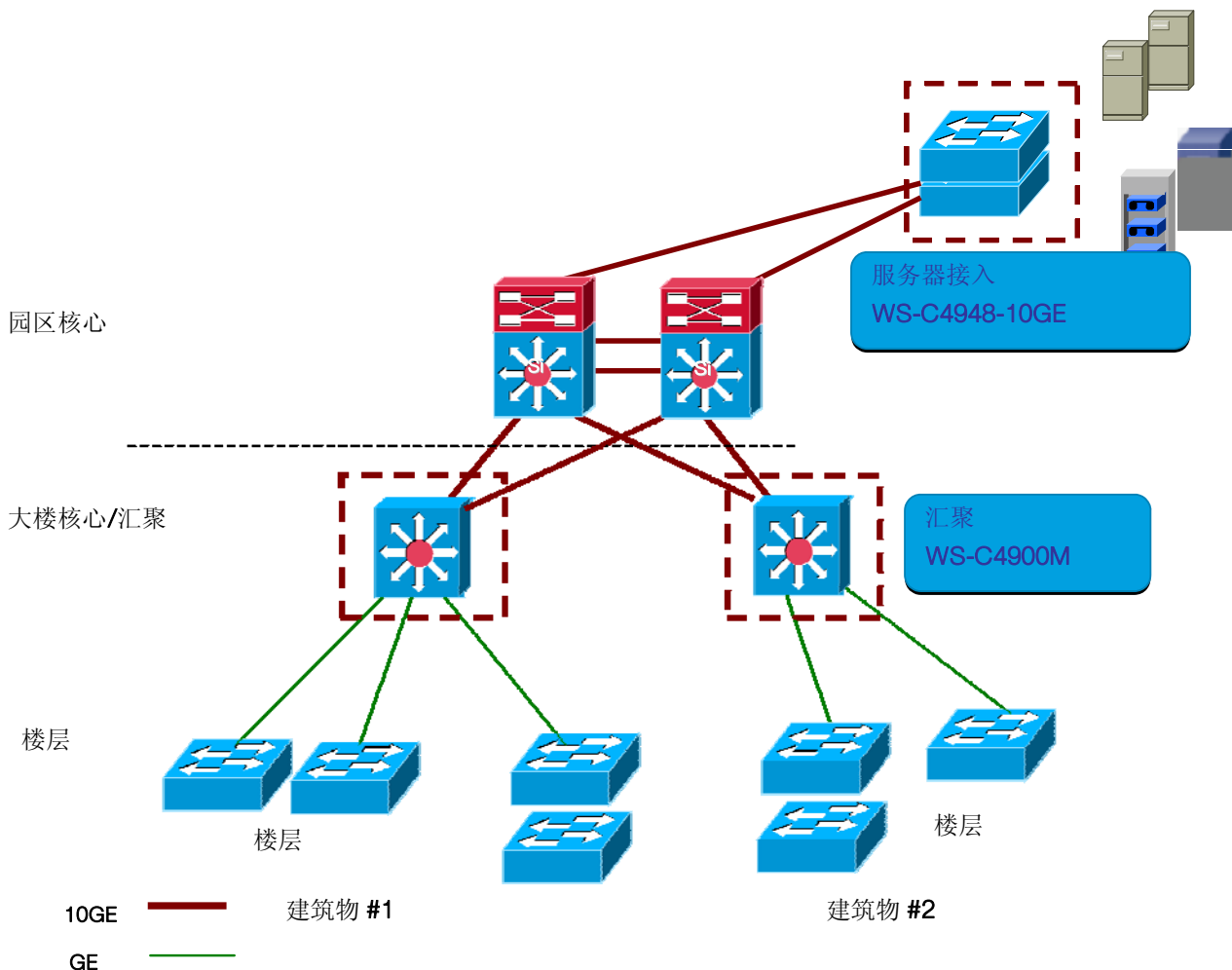
4900M 本机带8个全线速万兆端口，可用于二级接入交换机的万兆上连，或者服务器万兆接入。

4920 提供20个10/100/1000 RJ45 双绞线端口- 可用于服务器千兆接入，或者下连接接入交换机。如果需要更多万兆端口或者千兆光纤端口，可选配4908，提供8个万兆端口，可转换为最多16个千兆光纤端口。

**方案优势:**

Catalyst 4900M 灵活的端口配置，250Mpps的多层交换性能，高可用型设计为客户提供高性能价格比的中小规模网络解决方案，特别是万兆交换解决方案。

**二、大型网络汇聚层交换方案**



计算机中心采用Catalyst 4948或者4948-10GE作为服务器接入交换机，在楼层或者建筑汇聚可以采用Catalyst 4900M。

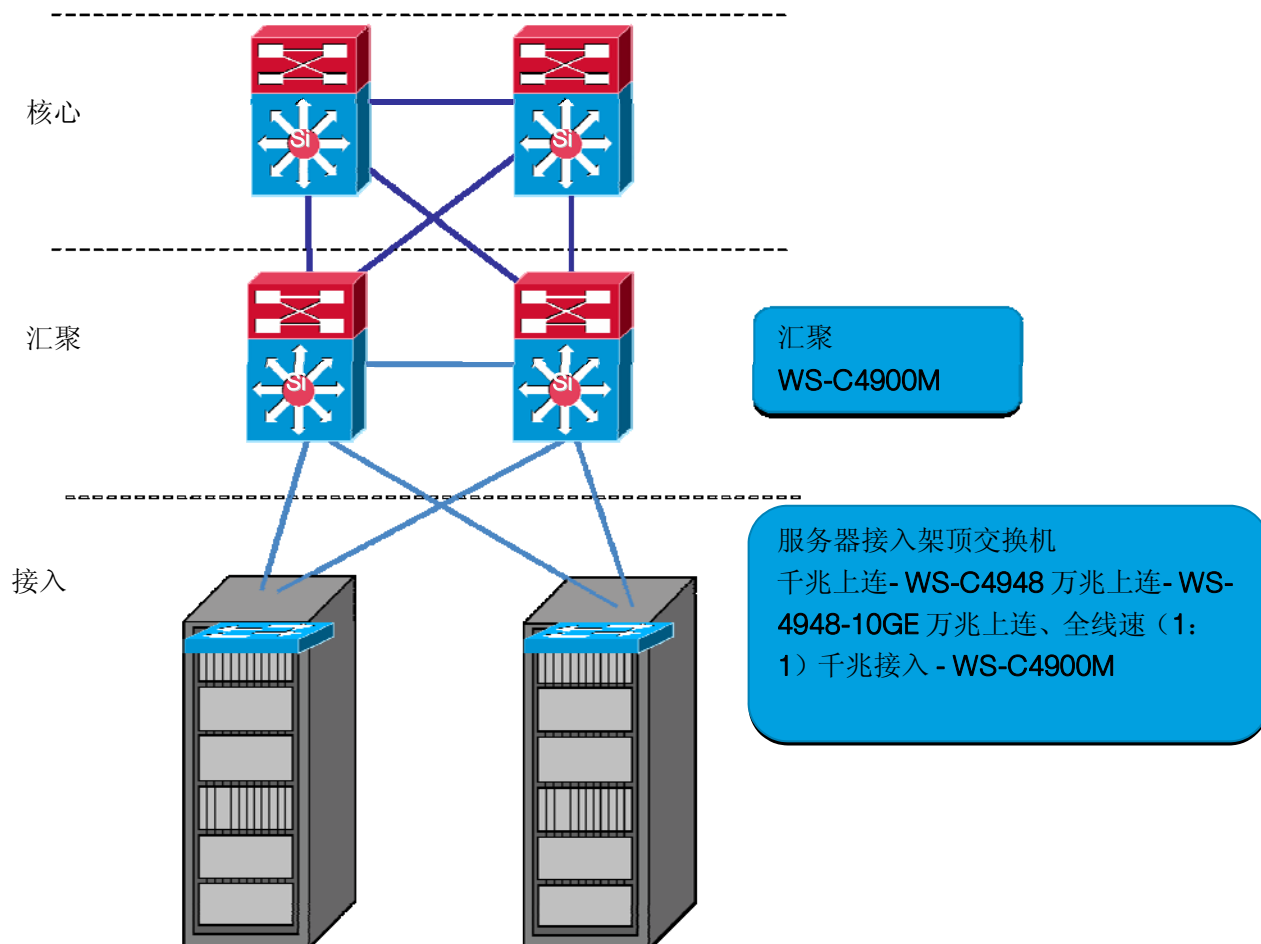
**方案优势:**

Catalyst 4900M 灵活的端口配置，高可用型设计为客户提供高性能价格比汇聚交换方案。

Catalyst 4948 独立可更换冗余电源和风扇，大缓存低延迟，全线速的性能为服务器接入交换机的理想选择。



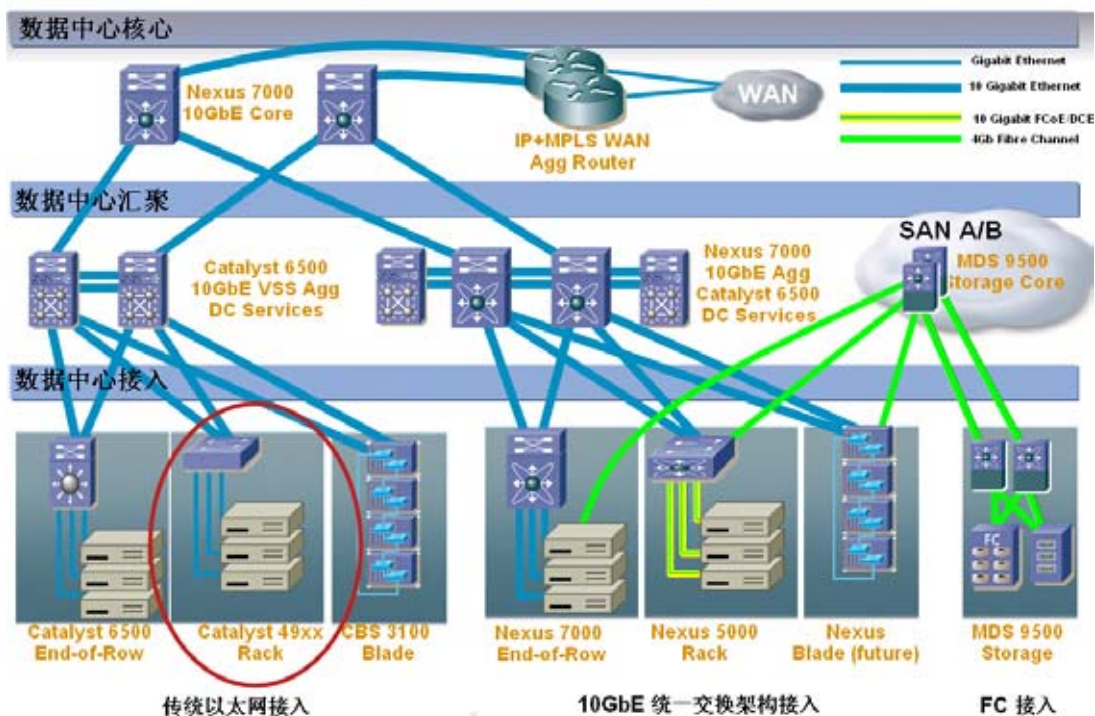
### 三、大型数据中心架顶交换机（TOR）



大型数据中心采用三层架构设计，在汇聚层仍可以考虑采用4900M作为汇聚交换机，在各个服务器机柜的架顶服务器选择如下：

- 千兆服务器接入，千兆上连- 采用WS-C4948 提供48个全线速的千兆交换端口，其中4个端口可配制为千兆光纤（SFP）端口。
- 千兆服务器接入，万兆上连- 采用WS-C4948-10GE 提供48个全线速的千兆交换端口，2个万兆上连端口。
- 千兆服务器接入（1：1）上连- 采用WS-C4900M 提供40个全线速千兆交换端口，8个全线速万兆上连端口。
- 万兆服务器接入，万兆上连- 采用WS-C4900M 提供最多24个万兆交换端口。

## 数据中心基础设施



方案优势：全线速高性能为高吞吐数据应用服务，低延迟/大缓存为高性能运算、视频和高实时性要求的应用服务，强大的组播能力，可热更换冗余电源和风扇提供高可用型，高密度/紧凑设计-节省空间。

### 成功案例分享

某互联网公司通过在数据中心采用Cisco Catalyst 4900M交换机加快应用部署速度，为其社区和游戏门户网站提供高可用性和低延时的服务。

案例概况	
客户和行业	<ul style="list-style-type: none"> <li>某互联网公司</li> </ul>
挑战	<ul style="list-style-type: none"> <li>为最新推出的社区和游戏门户的用户提供低延时、高可用性的接入服务</li> </ul>
解决方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>8台Cisco Catalyst 4900M交换机</li> </ul>
成效	<ul style="list-style-type: none"> <li>高性能、低延时和大容量缓存有助于最大限度地避免数据包信息丢失</li> <li>用户应用能够在流量突增的情况下保持稳定运行</li> </ul>

## 业务挑战

某互联网公司在深圳、上海和其他一些主要城市设有多个数据中心，以支持其最重要的服务和应用，例如 Messenger、游戏、音乐和视频。这些服务需要符合该公司在性能和可用性方面的服务水平要求。

与任何其他在线门户一样，该公司必须确保其网络具有足够的强韧性，能够适应网络流量激增。由于拥有数以百万计的活跃用户，这样的流量可能会迅速超出数据中心的处理能力，进而影响用户的使用体验。

“该公司正在致力于成为用户的一站式生活方式门户，除旗舰产品 Messenger 之外，还在开发两款新型服务，必将导致访问流量的迅速提升。这两种服务分别是共享社区和在线游）。他们请我们为其设计一个解决方案，确保这些服务可以保持全天候的可用性和响应能力。解决问题的关键在于减少服务的延时。”该思科项目主管工程师指出。

该互联网公司计划用一个单独的 Web 集群来支持这些新型服务。从网络的角度而言，集群中部署的任何网络交换机都应当具有容量足够大的缓存，以适应流量的高速增长。另外，由于机架空间有限，新的网络交换机必须能够在空间受限的环境中提供出色的性能。“该数据中心已经设有数千台服务器，即将随着用户数据库的不断增长而进一步扩容。客户希望在推出这种服务的同时，最大限度地减少对数据中心其他部分的影响”。

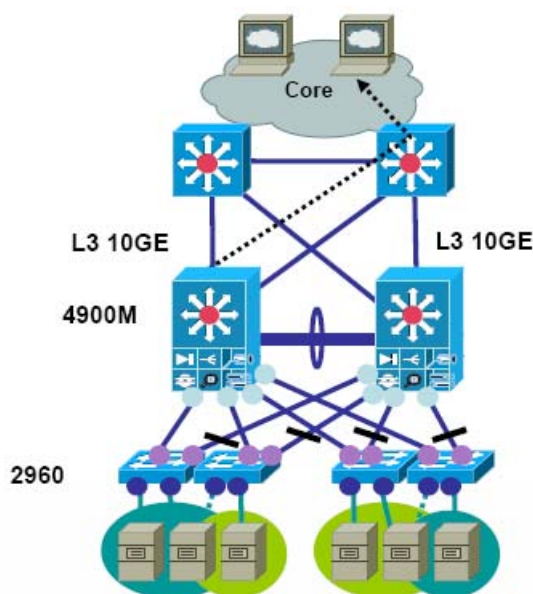
## 解决方案

项目团队向该客户展示思科可以怎样满足他们的这些要求。针对 H3C 和 Foundry 等竞争对手提出的方案，思科团队建议客户采用 Cisco Catalyst 4900 系列交换机。Cisco Catalyst 4900 系列交换机是一个可以通过小巧的外型（1-2RU），提供高性能线速服务的网络交换机系列。通过使用 Cisco Catalyst 4900M 交换机，客户能受益于这种专门为空间有限环境而设计的 2RU（3.5 英寸）数据中心交换机，满足其在高性能、低延时和高级服务方面的需求。它通过可以热插拔的组件提供极高的灵活性，并能在动态变化的网络环境中实现极高的可用性。最后，它配有 16MB 共享缓存，有助于防止性能在流量负载较重的情况下出现明显下降。

Cisco Catalyst 4900M 还采用一种名为动态缓存限制（DBL）的拥塞避免技术，以降低交换机发生缓存溢出的可能性。借助 DBL，网络流量的意外激增会得到服务器的及时标记和有效处理，因而不会影响应用性能。作为一种在 Cisco Catalyst 4000 系列交换机中首次采用的技术，DBL 能够平滑地丢弃那些被交换机识别为“具有威胁性”的数据流（例如有些数据流会消耗过多带宽，占用大量缓存，以及占满输出队列，它们实际上与网络处于“敌对状态”）。这些数据流可能是由于错误网络配置、系统故障或者恶意网络攻击而导致的。

“在采用DBL之前，该互联网公司主要依靠WRED（加权随机早期检测）来减少拥塞。但是，因为WRED会在流量达到限值之后随机丢弃流量，所以会影响到某些合法流量的性能。DBL让我们可以更加智能地进行选择，即只丢弃低优先级的清道夫级流量。这种功能对于数据中心环境的稳定运行极为重要”。

由于该客户一直采用思科的产品和服务，它的数据中心采用由Cisco Catalyst 2900系列交换机和Cisco Catalyst 6500系列交换机所构成的双层架构。根据项目团队所提议的解决方案，可以通过添置8台配有WS-X4904-10 GE模块的Catalyst 4900M交换机，整合来自2900系列交换机的流量，再通过上行链路发送到6500（参见下图）。



上面的网络结构示意图显示Cisco Catalyst 4900M交换机在某客户数据中心中的定位

## 成效

思科解决方案在前期测试中表现出令人印象深刻的优良性，“该互联网公司的工程师们测试Catalyst 4900M在突发流量下的丢包率。他们对测试结果和性能非常满意。它为他们的社区和游戏用户提供高可用性、低延时和高缓存容量的服务。而且，它还超过该客户为其应用团队设立的标准”。

“Catalyst 4900M成为该客户网络的重要组成部分。高缓存容量和DBL算法都适于管理那些容易出现使用量激增情况的应用的流量模式。它的16MB共享缓存有助于确保应用性能在流量负载加重时仍然保持稳定的性能，不会丢失任何数据包信息”。

客户还可以籍此保护他们的资产和投资，并根据应用需求的增长调节他们的投资。Catalyst 4900M能够通过混合使用固定端口和基于可热插拔卡的端口，将其网络升级到10GE。这为他们将服务器直连传输路径从千兆以太网升级到万兆以太网提供一种经济高效的模块化解决方案。