

## 实验室评测 总结报告

2012年3月

报告 SR120121B

产品类别:

企业交换机

评测厂家:



HUAWEI

评测产品:

S7700 系列交换机



### 重要发现和结论:

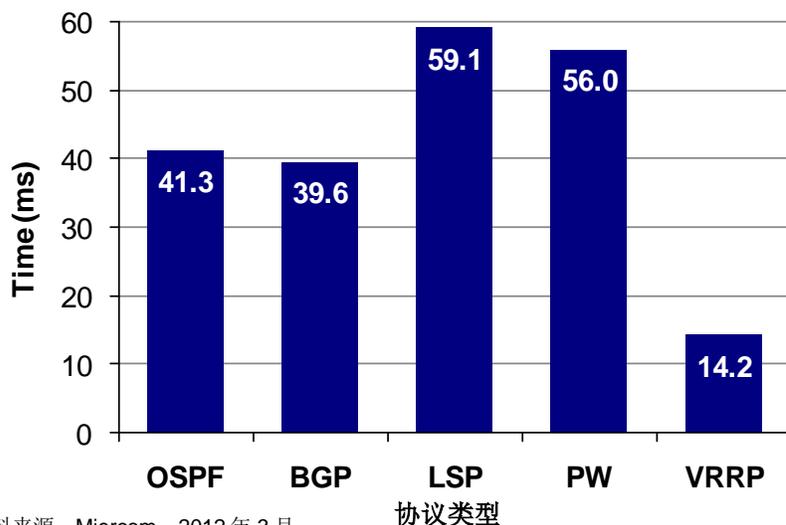
- 华为 S7706 交换机支持专利的集群交换系统 (CSS) 技术, 具备高可用性
- 支持智能以太网保护协议 (SEP), 具备非常高的性能
- 支持与其他多厂商设备互通
- 支持多种高性能接口板, 包括 40/16/12\*10GE 高密接口板
- 在故障检测和倒换中, 其硬件 BFD 和 OAM 技术性能表现优异

华为为委托 Miercom 对其 S7700 系列高端企业智能路由交换机做了一次全面评测。S7700 系列含 S7703、S7706、S7712 三种产品形态, 本报告出自 S7706 的测试结果。S7700 系列交换机提供了高可靠和高扩展性的路由交换功能, 大大降低了端到端网络的部署难度。可广泛应用于广域网、城域网、园区网及数据中心项目, 以帮助企业用户构建各类应用网络。

S7706 交换机的支持特性适用于所有 S7700 款型, S7700 系列交换机支持 2 层到 4 层的高性能交换, 高冗余的设计思想能满足用户的高可靠性要求, 同时提供专门的子卡用于故障检测。

S7706 交换机有 6 个业务槽位, 可同时部署多类接口卡。根据端口类型的不同, 可提供不同端口速率, PoE 等多种类型接口卡, 同时还提供具有独立业务处理能力的功能性接口卡。各类接口卡的交换容量和端口密度都可以灵活扩展。功能性接口卡包含增值业务特性, 可提供防火墙、IPsec 及负载均衡功能。

图 1: 华为 S7706 企业交换机 使用 BFD 的收敛时间



资料来源: Miercom, 2012 年 3 月

此图是各种协议的故障倒换恢复时间。可以看出, 网络快速恢复能力被提升到更短的时间。详细信息请参见第三页

另外，功能测试过程中还关注了 S7700 系列交换机与其他厂商交换机的互通性及设备和各接口卡的规格。

## 基础特性

**IPv6** S7700 系列交换机获得了 IPv6 phase 2 金牌认证，对 IPv6 特性有着完备的支持。支持 IPv4/IPv6 双栈协议，支持多种隧道技术，支持 IPv6 静态路由，RIPng、OSPFv3、BGP+、IS-ISv6 和 IPv6 组播。

**两级 CPU 保护** S7700 系列交换机提供两级 CPU 保护机制，支持 1K CPU 硬件保护队列。其数据平面和控制平面分离的实现方式，可以有效避免 DoS 攻击、非法接入造成的控制平面过载的风险。同时 S7700 系列交换机提供接口卡上所有端口共享 1.25GB 的大缓存，转发延时小于 200ms。

**无线 AC 接口卡** S7700 系列交换机的无线 AC 接口卡支持丰富的 RF（射频）管理，支持 AP 自动选择

表 1: S7700 系列交换机特性列表

型号	S7703	S7706 *	S7712
特性			
业务槽位	3	6	12
转发能力	540 Mpps	1152 Mpps	1344 Mpps
交换能力	720 Gbps	2 Tbps	2 Tbps
40*10G 和 16*10G 接口卡	✓	✓	✓
防火墙	✓	✓	✓
IPv6	✓	✓	✓
堆叠	✓	✓	✓
MPLS	✓	✓	✓
LACP	✓	✓	✓
STP/MSTP	✓	✓	✓
VRRP	✓	✓	✓
组播	✓	✓	✓
PoE and PoE+	✓	✓	✓
无线接入控制器	✓	✓	✓
高级安全功能	✓	✓	✓
802.3az 能效以太网	✓	✓	✓
集成防火墙和 NAT 板卡	✓	✓	✓

资料来源：Miercom，2012 年 3 月

\* -受测型号

信道和功率。使用 RSSI（接收信号强度指示）和 SNR（信噪比）技术，在 AP 区域中自动调整信道和功率，避免干扰。让系统可以实时了解每一个无线用户所处的电磁环境，提升网络可用性。

**QoS** S7700 系列交换机提供高品质的 QoS（Quality of Service）能力，支持从链路层到应用层流分类技术，具备完善的队列调度算法、拥塞控制算法，能够对数据流实现多级的精确调度，从而满足企业用户不同终端、不同业务种类的接入服务质量要求。

**组播** S7700 系列交换机支持 L2 及 L3 组播功能，实现 VLAN 间的线速复制，并提供独立的组播 QoS 队列。

## 高可靠性

**ISSU** 华为 S7700 系列交换机的目标是达到 99.999% 的高可靠性，满足电信级设备的可靠性要求。S7700 支持不中断业务升级（ISSU），其目的是在设备升级软件的同时，可以不中断关键业务，保证基础网络的正常运行。

**堆叠技术** 华为 S7700 系列交换机支持其独有的集群交换专利技术（CSS），CSS 技术实现了在链路捆绑或生成树技术上无法达到的更高级别的冗余度，支持高达 256Gbps 的双向堆叠带宽，确保无论是在上行还是下行链路故障发生时都不会产生丢包。通过配置跨设备的 E-Trunk，我们发现禁用一条链路后，能达到最小程度的丢包。典型情况下，一个 CSS 系统要求具备多个交换主控，其高可靠性的获得是以牺牲或者说占用业务槽位为代价的。但是我们发现 S7706 的集群技术不仅不需要占用业务槽位，而且其 256Gbps 堆叠带宽也远高于目前测试的同等档次的交换机。所以 S7706 是低时延、高冗余和高吞吐量的应用场景下，T 比特路由交换机中的理想选择。

**热插拔** S7706 交换机支持电源和风扇模块的热插拔技术。有了这个优点，用户可在不关闭或重启设备情况下更换相应模块，从而可以大大减少由于更换电源或风扇模块造成的网络故障时间，有效保证了业务的持续稳定运行。除了风扇和电源模块，主控单元也可以在不关闭系统的情况下进行替换或热插拔。

**CPU 保护** S7700 系列交换机支持两级 CPU 保护技术。数据平面和控制平面的分离式设计，能有效防止 Dos 攻击、非法接入造成的控制平面过载的风险。

## 增强特性

基于硬件的 BFD 和 OAM 华为 S7700 系列交换机集成了强大的硬件故障检测模块。S7706 交换机支持基于硬件的双向转发检测(BFD) 和针对以太网的操作管理和维护(OAM)功能，能实现快速故障检测和恢复。

同时 S7700 交换机还集成了支持防火墙功能的接口卡，该接口卡可以提供虚拟防火墙和多实例 NAT，可在 VPN 网络中充分保护各类用户的安全。

基于硬件的 BFD 和 OAM 技术实现了 3.3ms 的故障检测周期和 50ms 的链路故障快速收敛。该功能可以使交换机快速检测故障并在丢包最小的情况下切换到另外的接口板或网络链路。

为了测试这个特性，我们把 BFD 与其他协议如 OSPF、BGP、LSP、PW 和 VRRP 等进行联动，测试结果显示 BFD 和上述的这些协议联动均能实现故障的快速检测和收敛。

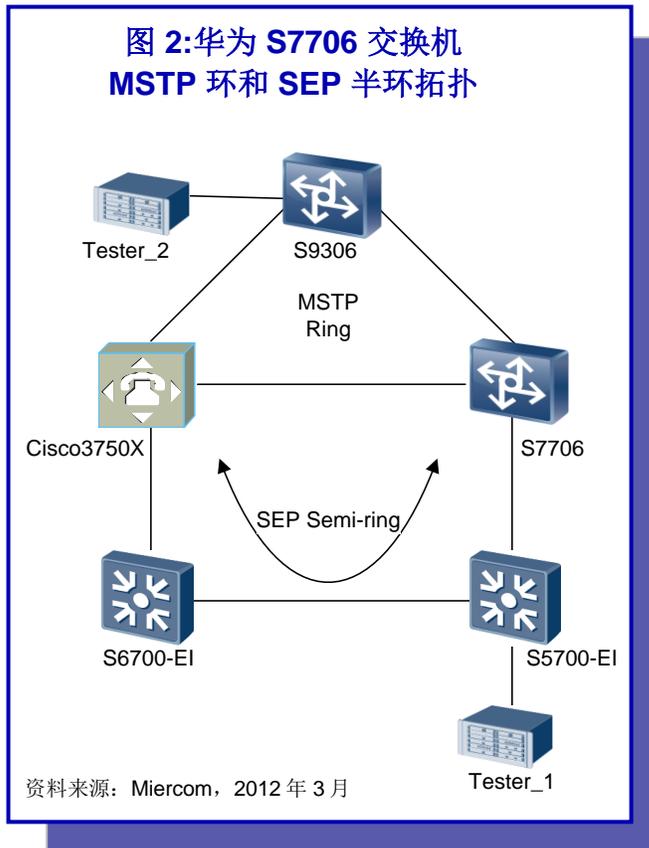
我们每次把 BFD 与其中 1 个协议进行联动测试，通过插拔网线的方式模拟故障，统计链路切换时的丢包个数，从而计算出链路切换时间，所有测试均在 50ms 左右完成倒换，具体测试结果详见：第 1 页图 1。

S7700 系列交换机，支持 OAM 小于 10ms 的检测周期，可以快速检测故障，并在 50ms 内完成链路切换。

## 互通性

**MSTP/SEP** S7700 系列交换机支持多环和半环网保护协议。在华为的环网环境中，S7706 和 Cisco C3750X 之间的 SEP 和 MSTP 互通性也同样被验证能够正常工作。在 SEP 和 MSTP 混合组网中，先采用两台华为交换机和一台 Cisco 交换机部署了一个 MSTP 环；然后用一个 SEP 半环连接至 MSTP 环，验证流量可以正常转发。图 2 显示了我们测试的组网方式。

在组网拓扑中，MSTP 环的一个端口被设置为丢弃模式（阻塞断开）；在 SEP 环中，一个端口也被设置为丢弃模式。从 Tester 1 的流量通过未阻塞的链路能够正常到达 Tester 2。为了测试环网的收敛情况，首先，从 MSTP 环中手动断开一根线缆，我们观察到，端口的阻塞状态立即被解除，允许测试仪间的流量通过；然后，再从 SEP 环上断开一根



使用两台华为的交换机和一台 Cisco 交换机建立 MSTP 环路，并在 MSTP 环路下方，部署一个 SEP 的半环网络

线缆，设备上的阻塞端口同样也立即被解除，流量快速的从新路径正常的转发。

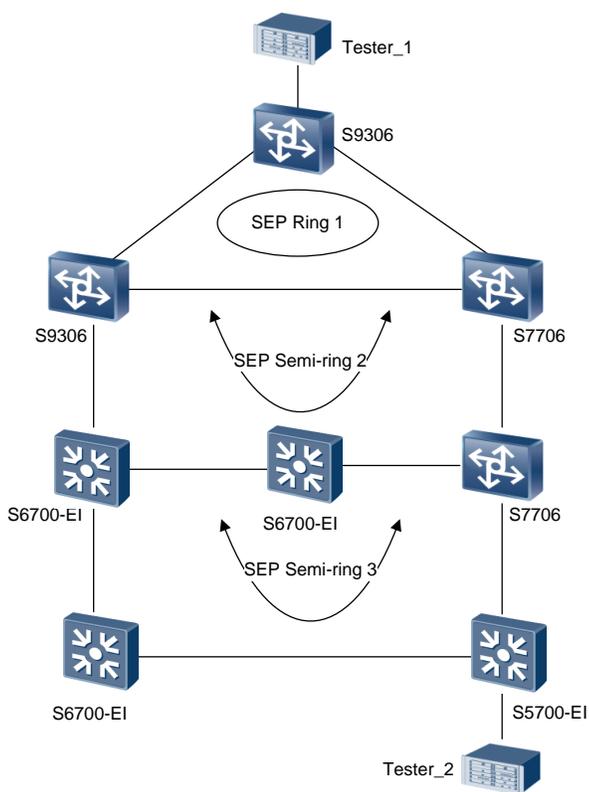
此外，我们还测试了多个 SEP 环的组合组网方式，这说明 SEP 可以支持更加复杂和更加可靠的多环网。这种组网方式允许多种交换机组建大型的高可靠性网络。除了支持标准环网协议外，S7700 系列交换机还支持独有的快速环网保护协议(RRPP) 和半环组网方式。图 3 显示了用来验证环网运行的其中一个测试场景并精确说明了该测试场景下的环网配置。

我们采用和之前环网测试同样的方法进行该环网拓扑的测试，验证了所有环网都能够正常工作，并且在链路倒换时能做到快速收敛。

**LACP** S7700 系列交换机支持链路聚合控制协议。该特性可以与其他厂商交换机正常互通。

**OSPF** 华为 S7706 交换机和 Cisco 7609 交换机之间路由协议可以正常互通，华为和 Cisco 设备的控制台均显示 OSPF 路由可以成功建立，并且从测试仪的测试结果来看，OSPF 路由也确实建立成功，

图 3:华为 S7706 交换机 SEP 多环拓扑



资料来源: Miercom, 2012年3月

在顶部 SEP 环网下叠加两个 SEP 的半环网络增强网络的冗余

报文也可以正常转发。

**BGP** S7700 系列交换机支持 BGP 协议，并且可以与第三方交换机互通。

**STP/MSTP** S7700 系列交换机可支持 STP 和 MSTP 协议，华为设备单独组网或与其他厂商设备进行混合组网均可以正常运行。

**PoE** 我们对 S7700 系列交换机的 POE 功能做了验证。S7700 系列交换机可以在正常转发的同时为不同的产品进行供电。参与验证的设备有 Cisco 7975 IP 电话和 Avaya 9620 IP 电话。我们同时还做了邻居发现协议的验证（LLDP），两家设备都能正确的被发现和管理。

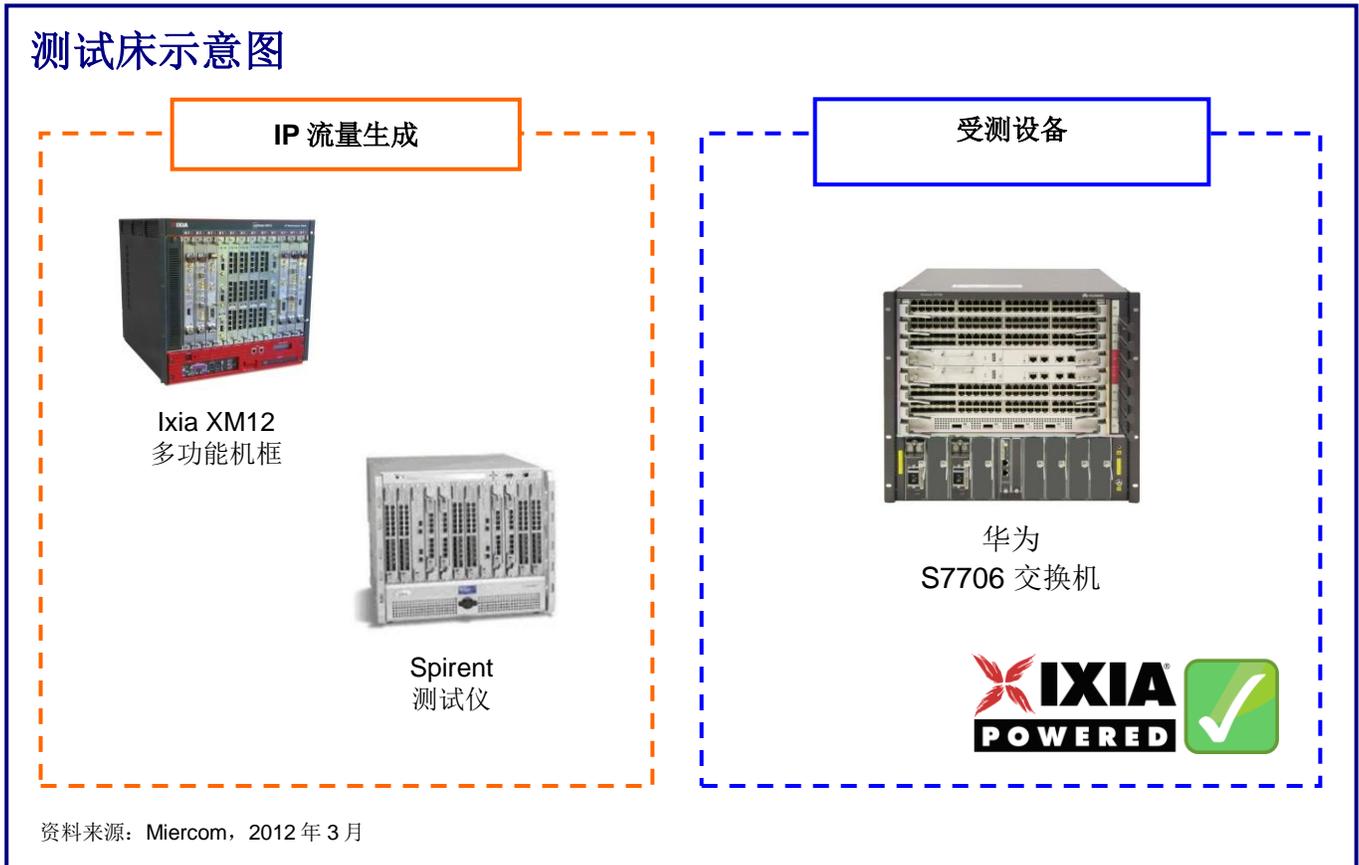
**VRRP** 与不同厂家设备之间通过多个 VLAN 接口配置路由，可以实现设备间路由的高可靠性。VRRP 作为华为的标配特性，可以部署来替代 Cisco 的 HSRP 特性。

## 总结

华为 S7700 系列交换机具有丰富的特性和高度的灵活性。可部署在企业网络环境中，在电源断供、网络故障和接口卡故障的情况下能提供良好的可操作性和故障通知机制。BFD 和 OAM 技术提供小于 50ms 的链路检测和切换时间，保证在切换过程中产生最少的丢包。

S7700 系列交换机可以部署在不同的环网网络中，包括 MSTP 环、SEP 环和其他半环组网，用户可以根据需要选择部署不同的环网协议。S7700 系列交换机与其他设备具有良好的互通性，可在环网中与其他厂商设备同时部署。

## 测试床示意图



## 测试条件和方法

华为 S7700 系列交换机在环网特性的功能和维护操作方面获得了认证。测试表明报告中提到的每个特性都满足要求。测试中构建了生成阻塞端口的各种环网，并通过拔插线缆模拟故障，使流量通过放开的非阻塞端口从一个测试仪转发到另一个测试仪来验证环网收敛性能。

华为 S7706 交换机运行最新的操作系统版本为 5.7 OS。在测试过程中，我们使用了两种流量生成器，分别是 Ixia XM12 (版本为 IxNetwork 5.50.121.48) 和 Spirent 测试仪 (版本为 3.76.0076)。

Miercom 认可 Ixia ([www.ixiacom.com](http://www.ixiacom.com)) 是提供网络设备测试工具的行业领先者。Ixia 采用独特的方法将能源测量与网络流量负载相关联，可以通过图形来显示能耗与网络流量的关系。测试中还使用了通过 IXIA 的测试平台及测试应用生成的真实流量，主要是通过 IXNETWORK 生成的 L2-3 路由和交换流量，通过 IxLOAD 生成的 L4-7 应用流量。

本报告中的测试结果都是可以重现的，客户可以通过适当的测试方法和测量设备重现测试结果。当前或潜在在有意重现这些结果的客户可以联系：[reviews@miercom.com](mailto:reviews@miercom.com)，了解有关本评估中被测试设备和所使用测试工具所应用配置的详细信息。Miercom 建议客户与我们或者任何其他经过验证的网络咨询公司合作开展基于自身需求研究和测试，在做出产品选型前，根据预期部署环境要求对设备部署进行专门测试。

## Miercom 性能认证结果

根据我们的测试和观察，华为 S7706 T 比特路由交换机性能获得了 Miercom 的性能认证。通过实际测试，华为展示了如下的特性优点：

- 丰富的增值业务功能接口卡，包括无线接入控制器接口卡和集成防火墙/NAT 的接口卡
- 智能以太网保护协议（SEP）提供了出色的环路解决方案，其收敛性能在 50ms 内，远小于 xSTP 环网收敛时间
- 同 Cisco 及其他厂商设备可以良好互通
- 风扇电源等模块支持热插拔



S7706 交换机



HUAWEI

华为技术有限公司.

<http://enterprise.huawei.com>

## Miercom 产品测试服务简介

Miercom 多年来已经在多种领先的网络商业期刊上发表了几百份产品比较分析文章，其中包括《Network World》、《Business Communications Review — NoJitter》、《Communications News》、《xchange》、《Internet Telephony》以及其他优秀出版物。Miercom 作为领先的独立产品测试中心，享有毋庸置疑的可靠声誉。

Miercom 的专门测试服务包括竞争产品分析以及个别产品评估。Miercom 提供综合的认证和测试方案，其中包括：互操作性认证、可靠性认证、安全性认证和环保认证。我们还在广告网络方案下进行产品评估，这是行业中最全面可靠的产品可用性和性能评估。



**Miercom**

报告：SR120121B

[reviews@miercom.com](mailto:reviews@miercom.com)

[www.miercom.com](http://www.miercom.com)

 在打印之前，请考虑分发电子版

本报告中提及的产品名称或服务为各自所有者的注册商标。Miercom 尽最大努力来确保我们报告所包含信息的准确性和完整性，但不对可能存在的任何错误、不精确或疏漏负责。Miercom 不对因使用本报告所包含信息导致的或与之相关的损坏负责。具体客户需求分析请咨询 Miercom Consulting 等专业服务机构。