

专业实验室 设备测试 汇总报告

2012年6月

报告编号 SR120602

产品类别:

数据中心
TOR 交换机

测试厂家:



测试产品:

CloudEngine 6850
系列交换机



测试关键结果及结论

- 华为 CloudEngine 6850 TOR 交换机提供全线速的 48*10GbE 和 4*40GbE 端口。并且在任何流量模式下都能做到无丢包。
- 在存储转发模式以及 cut-through 模式下，无论多大的帧都能做到极低的时延。
- 高可靠性设计理念，风扇和电源都为冗余设计且支持热拔插。
- 根据以太网效率认证 (802.3az EEE)最高可节约能耗达 24% (业界水平为 17.3%)

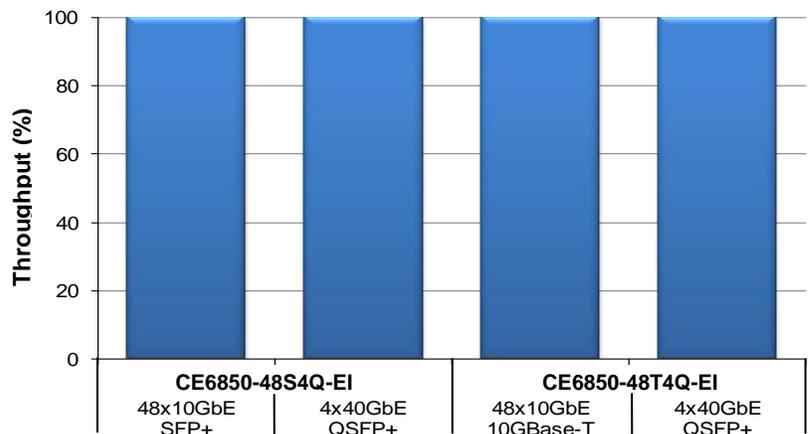
为技术有限公司请 Miercom 对 CloudEngine 6850 系列数据中心 TOR(Top of Rack)交换机进行评估。CE6850 系列有两款型号，CE6850-48S4Q-EI 拥有 48 个 10GbE SFP+ 接口。CE6850-48T4Q-EI 拥有 48 个 10GBase-T 接口。同时这两款型号都拥有 4 个 40GbE QSFP+作为上行口。

CE6850 系列数据中心交换机是下一代数据中心 TOR 三层以太网交换机，拥有高节能特性。CE6850 利用先进的交换机技术和领先的节能设计满足大型数据中心架顶交换机的应用。

测试将会按照 RFC2544 的标准对 CE6850 的吞吐量(Tbps)、转发能力(pps)和时延进行测试，绿色节能测试则根据 Miercom 绿色认证测试方法进行。此方法遵循 ATIS TEERs 标准并且此类产品的业界平均功耗也是照此方法计算得出。

这些测试是 Miercom 系统测试的第一部分，这些测试同样对市场上其他厂家数据中心核心交换机进行过。这个阶段是对华为数据中心交换机的二层吞吐量、时延和能耗效率进行测试。

Figure 1: Huawei CE6850 Throughput Tests



Source: Miercom, June 2012

遵循 RFC2544 标准测试，CE6850 数据中心 TOR 交换机的吞吐能力在各种固定包长流量下亦或者是混合流量的情况下都能达到全端口线速。

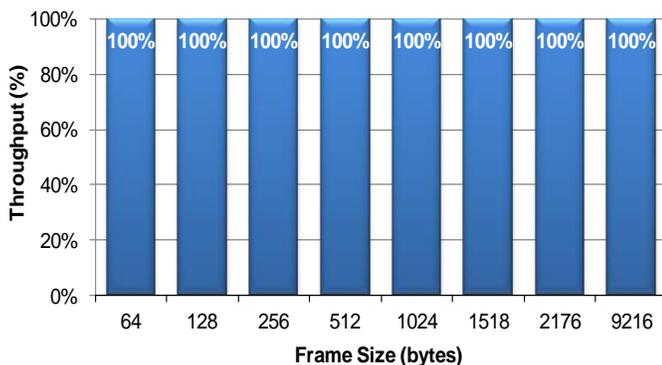
性能

吞吐量测试——用二层流量对 CE6850 进行了最大吞吐量、最大转发能力以及丢包率等测试。混合流模式和固定包长测试时使用的数据包大小为 64 字节、128 字节、256 字节、512 字节、1024 字节、1280 字节、1518 字节、2176 字节和 9216 字节。本测试遵从 RFC2544 标准，使用的测试仪表有：Ixia XM12 和 Spirent TestCenter 等。

本次在 10GbE 和 40GbE 端口上都做了吞吐率的测试。结果表明 48 个 10GbE SFP+ 端口的 CE6850-48S4Q-EI 和 48 个 10GBase-T 端口的 CE6850-48T4Q-EI 都能够做到全端口线速转发。详细测试结果请见第 1 页的 Figure 1。上行口同样可以做到无阻塞全线速的转发。

在测试中，我们证明了所有的接口都能够达到线速。无论是固定长度帧还是 9216 字节的超大帧交换机都能做到全线速转发并且没有一个丢帧。详细的测试结果请见 Figure 2。测试证实了其吞吐能力达到 640Gbps，转发率达到 1904.8Mpps。以上两个测试都是在理论最大值 52 个端口的情况下测试出来的。CE6850 是为下一代网络设计的交换机，其整机交换容量和转发能力都超前于当前的端口能力，可以满足未来扩容需求。

Figure 2: CE6850 Throughput by Frame Size Compared to Theoretical Maximum



Source: Miercom, June 2012

CE6850 系列交换机在混合模式下用混合流量进行测试的时候，没有发现有任何丢包现象。遵从 RFC 2544 标准对 CE6850-48S4Q-EI 和 CE6850-48T4Q-EI 进行测试。

吞吐量、转发能力和时延测试都是先在 10GbE 端口进行测试，之后再于 40GbE 端口重复进行测试。最终的测试结果表明，无论是 10GbE 端口还是 40GbE 端口都能做到在任何流量下保持线速转发。

时延测试——在最大二层流量转发速率下对 CE6850 进行时延测试。固定包长测试时使用的数据包大小为 64 字节、128 字节、256 字节、512 字节、1024 字节、1280 字节、1518 字节、2176 字节和 9216 字节。本测试遵从 RFC1242 和 RFC2544 标准，使用的测试仪表有 Ixia XM12 和 Spirent TestCenter 等。测试结果请参见第 3 页中的 Figure 3。

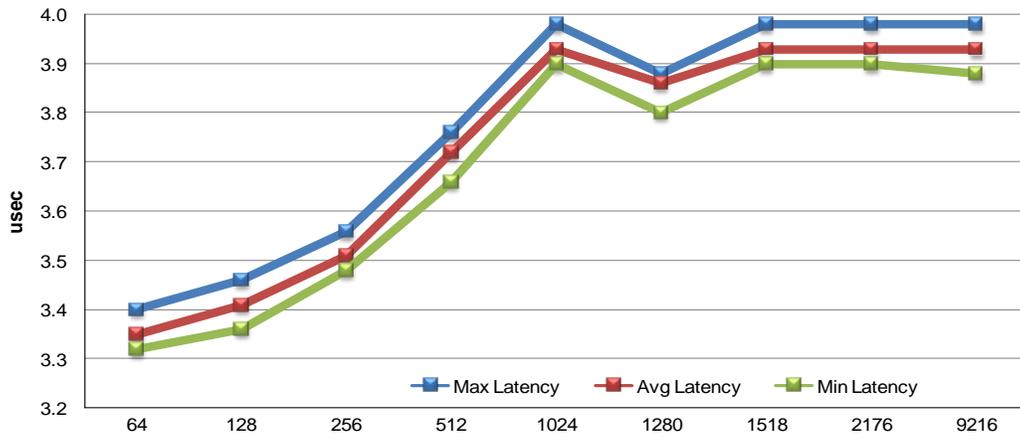
时延测试中，测试仪表计算时延的方式是通过持续发送 30 秒的帧来进行的。所有数据帧在被发送出去的时候都会被打上发送时间戳，当数据帧回到测试仪表的时候，会被打上接收时间戳。接着比较接收到的被标记帧的发送时间戳和接收时间戳，两个时间戳的差值就是测试得出的时延值。测试使用一对一流映射。在测试交换机存储转发的时延时，我们遵循 RFC 1242 规范所定义的标准。当数据帧的最后一个字节抵达入端口时开始计时，而当数据帧的第一个字节抵达出端口时，则计时结束。这个时间间隔就是时延值。时延测试结果与链路速率有关，同时也与测试设备的系统处理能力有关。

CE6850-48T4Q-EI 的平均时延为 3.73 微秒，并且抖动非常小。时延在 3.32 微秒与 3.98 微秒之间变化。CE6850-48S4Q-EI 的平均时延为 1.80 微秒。而变化范围非常小，为 1.35 微秒至 2.05 微秒。

高可靠性测试

CE6850 整机遵循所有部件热备份以及硬件全冗余的设计理念。在进行吞吐量测试的过程中，交换机的管理进程可以准确的探查并且报告电源和风扇被拔出的动作。与此同时在整个测试过程中，并没有探测到有任何的业务中断现象。

Figure 3: CE6850-48T4Q-EI Latency vs. Frame Size



Source: Miercom, June 2012

Legend

	64	128	256	512	1024	1280	1518	2176	9216
Max Latency	3.40	3.46	3.56	3.76	3.98	3.88	3.98	3.98	3.98
Min Latency	3.32	3.36	3.48	3.66	3.90	3.80	3.90	3.90	3.88
Avg Latency	3.35	3.41	3.51	3.72	3.93	3.86	3.93	3.93	3.93

在 CE6850 数据中心 TOR 交换机的时延测试中，使用的数据包大小的范围是从 64 字节到 9216 字节。测试遵循 RFC 2544 协议标准，交换机被配置在存直接发模式下。

能耗测试

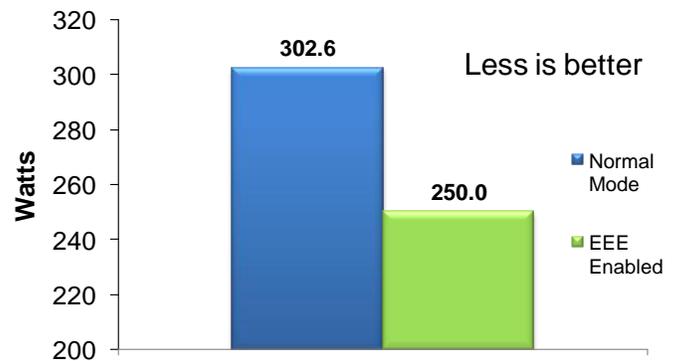
对 CE12800 的功耗和能耗效率的测试使用到了 Miercom 的自有专利，该计算方法被用于计算业界数据中心产品的平均能效趋势。测试遵循了 ATIS-0600015.03.2009 电信设备能源效率的测试方法论。

CE6850-48T4Q-EI 通过使用以太网能源效率标准 (EEE)802.3az 来证明其出色的节能特性。我们证明了 EEE 最高能节省能源 24%，而通常情况下这个数字只有 17.3%。详细测试结果请见 Figure 4。我们发现在低使用率的空闲时间短内，最大可以节省 24% 的能源。在 70% 以上的高负载利用率情况下，能源节省率降低到了 8%。

结束语

华为 CloudEngine 6850 数据中心 TOR 交换机是为那些要求高性能，高可靠性的数据中心所设计的。CE68500 系列交换机的易扩展设计将会让华为能够轻松应对由云计算网络所带来的日益增加的端口密度、链路速率和总交换容量的需求。并且能够提供可扩展的 TOR 解决方案。

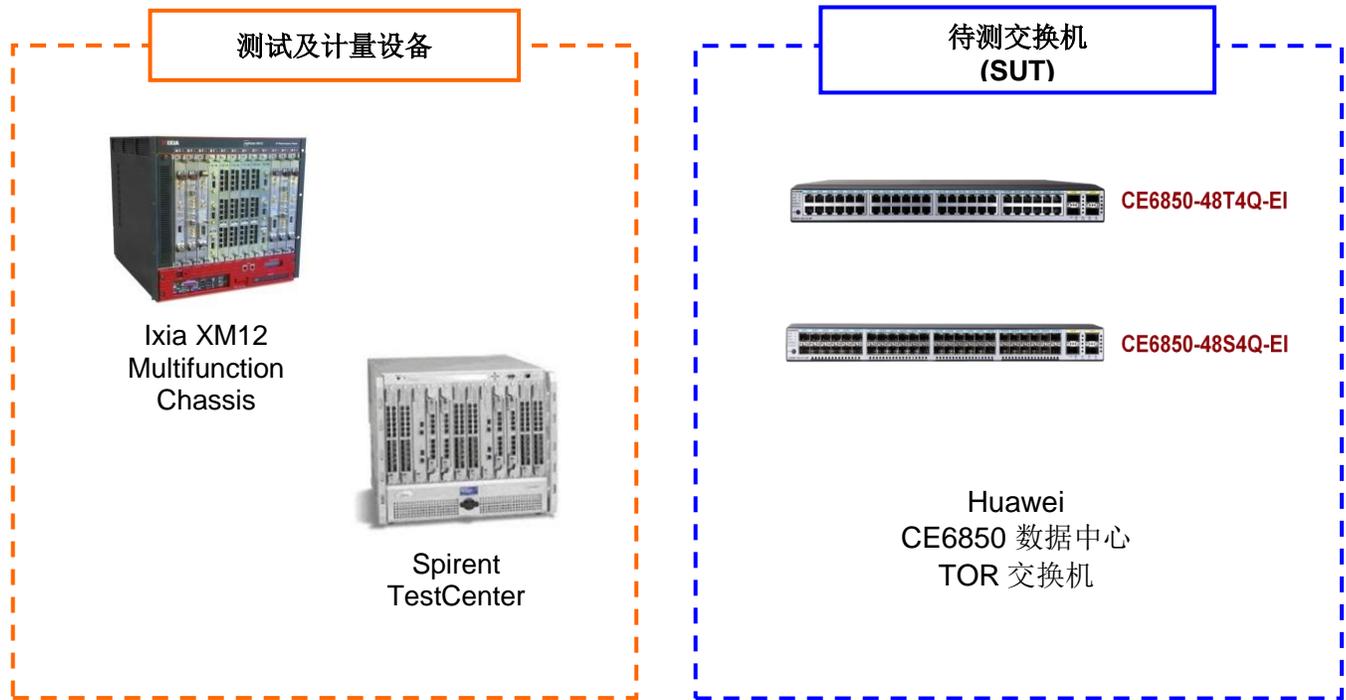
Figure 4: CE6850-48T4Q-EI Energy Savings Employing 802.3az EEE



Source: Miercom, June 2012

CE6850-48T4Q-EI TOR 交换机在 EEE 模式下可以平均节省 17% 的能耗。能耗测试在在所有端口均为 30% 负载的混合流量情况下进行测试。

测试环境



Source: Miercom, June 2012

我们是如何做的

华为 CE6850 系列交换机经过了 Miercom 对性能和绿色节能的评估。正如前面所提到的，这次测试对本报告中涉及的所有功能都进行了验证。华为 CE6850 上运行了最新的固件，操作系统版本为 V8.5。在部分测试中，使用流量发生器来对产品的特性进行测试。我们使用了 2 种不同的流量发生器，分别是 Ixia XM12（操作系统：IxNetwork version 5.50.121.48）和 Spirent 测试中心（操作系统：version 3.95.0236）。能耗测试中使用了 Ixia 设备和一台 Chroma ACSorce 电源控制器。

Miercom 承认 Ixia 在对网络设备的能耗效率测试方面是行业领跑者。Ixia 用其独特方法利用能量测量网络的通信负载——针对网络通信量绘制能源消耗的数据图。真实环境中的流量是由 Ixia 的测试平台和应用程序所引起的。主要是用 IxNetwork 模拟 2 层和 3 层的路由交换流量以及用 IxLoad 模拟 4 至 7 层的应用流量。

这份报告中的测试只要有适当的设备和测试环境就能够被用户重现。当前或者未来的客户如果有兴趣重现测试结果的话可以联系 reviews@miercom.com，我们会告知在测试环境下设备的配置应用以及测试工具等细节。Miercom 建议用户根据他们自己的需求研究和测试特性来搭建期望的测试环境并且选择合适的产品。

Miercom 性能认证

华为 CE6850 数据中心核心交换机的性能通过了 Miercom 的认证。在实际测试中，华为证明了其领先的性能，包括：

- 华为 CloudEngine 6850 TOR 交换机在 48*10GbE 端口和 4*40GbE 端口运行在任何模式下都能做到全线速并且没有丢包。
- 设备运行在存储转发模式和 cut-through 模式下，无论发送帧的大小都能做到极低的转发时延。
- 设备具有高可靠特性，电源、风扇都支持热拔插
- 根据以太网效率认证 (802.3az EEE)最高可节约能耗达 24%（业界水平为 17.3%）



CE6850-48T4Q-EI



CE6850-48S4Q-EI

华为
CE6850 数据中心
TOR 交换机



HUAWEI

Huawei Technologies, Co., Ltd.

<http://enterprise.huawei.com>

关于 Miercom 产品的测试服务

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》、《Exchange》、《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 SR120602

reviews@miercom.com 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是其各自所有者的注册商标。Miercom 竭尽全力确保我们报告中所包含的信息精确完整，但不为任何错误、不精确或遗漏负责。Miercom 不为本报告中包含的信息引起的或与该信息有关的损害负责。如需特定的客户需求分析，请向专业服务机构（如 Miercom Consulting）咨询。