

专业实验室 设备测试 汇总报告

2012年6月

报告编号 SR120601

产品类别:

数据中心 核心交换机

测试厂家:



测试产品:

CloudEngine 12800 系列交换机



测试关键结果及结论

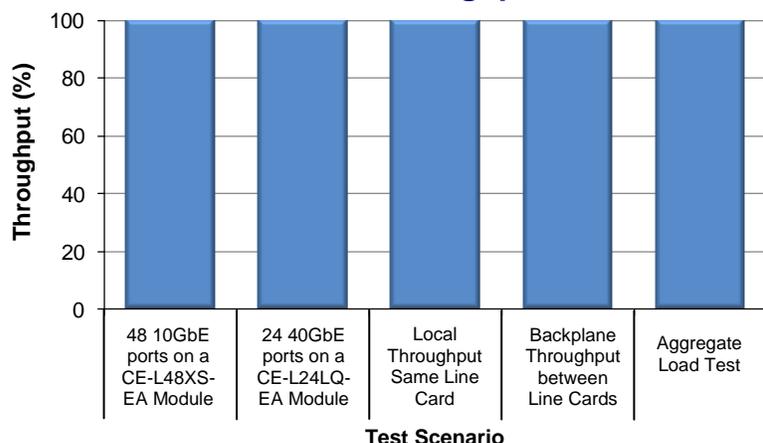
- 华为 CloudEngine 12812 无论板内交换还是板间交换都能够提供线速每单板 2Tbps 的吞吐能力，同时在满负载下可以做到无丢包转发。
- CE12800 是一台高性能、高可扩展性的核心交换机。整机最大可以提供 1152 个 10GbE 端口或者 288 个 40GbE 端口，交换容量最大可达 47.52Tbps。整机转发能力为 28,800Mpps。
- 即使在大流量环境下，时延都保持在极低的 2~5 微秒，同时抖动也非常低，和帧长无关。
- CE12800 是高可靠的数据中心核心交换机，包括线卡、电源、风扇、主控板以及其他支持冗余的部件都支持热拔插。
- CE12800 具备高效节能特点，相比业界其他核心交换机，其功耗可以降低 50%。

华为技术有限公司请 Miercom 对 CloudEngine 12800 系列数据中心交换机进行评估。这是一台有 12 个业务槽位的框式交换机。我们在这次测试中使用了 CE-L24LQ-EA(24*40GbE QSFP+)和 CE-L48XS-EA (48*10GbE SFP+) 这两块线卡进行 CE12800 的测试。

CE12800 系列数据中心交换机是下一代核心三层以太网交换机，拥有高节能特性。在云计算时代下，爆发式的流量增长驱动着数据中心的发展。CE12800 利用先进的交换技术和领先的扩展能力设计满足大型数据中心为适应云时代业务发展的需求，以及大型园区网络核心层的部署需求。CE12800 系列包括 3 款型号：CE12812、CE12808 和 CE12804。他们分别提供 12 个、8 个和 4 个业务槽位。

测试按照 RFC2544 的标准对 CE12800 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。

Figure 1: Huawei CE12800 Throughput Tests



(Traffic Type, test port count and switch module under test)

Source: Miercom, June 2012

遵循 RFC2544 标准的中包和大包测试，CE12800 数据中心核心交换机可以达到全端口线速转发。同样，混合流的转发，在板内和板间也都能实现全线速。

这些测试是 Miercom 系统测试的一部分，这些测试同样对市场上其他厂家的数据中心核心交换机进行过。本次测试是对华为数据中心交换机的二层吞吐量、延时和能耗效率进行的测试认证。

性能

吞吐量测试——用二层流量对 CE12800 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，使用的测试仪表为 Ixia XM12 和 Spirent TestCenter 等。

测试中，我们对板内交换（同一块板卡）和多块业务板的板间交换都进行了测试。测试结果表明 48 端口的 10GbE 业务板（CE-L48XS-EA）和 24 端口的 40GbE 业务板（CE-L24LQ-EA）在上述两种情况下都能做到线速转发。之后，我们使用 2 块 CE-L24LQ-EA 和 4 块 CE-L48XS-EA 业务板进行了全局流量测试，结果表明 CE12800 同样可以做到所有端口全线速转发。测试结果请参见第 1 页中的 Figure 1。

在混合流转发模型下，所有线卡上的所有端口同样可以做到全线速转发的优异表现。测试验证了 CE12800 交换机 47.52Tbps 总交换能力中的 24Tbps（测试受限于端口密度和设备的可用槽位，而不受设备交换性能本身限制）。CE12800 是为下一代网络设计的核心交换机，其整机交换容量和转发能力都超前于其当前的物理线卡和端口能力，在不更换交换网板的情况下，可以满足未来至少一倍的容量扩展需求。

通过测试发现，CloudEngine 12800 数据中心核心交换机在最大吞吐量转发下没有丢包。所使用的线卡为 48 端口 10GbE 板卡 CE128-L48XS-EA。测试中，遵循 RFC2544 标准，将不同大小的数据包流量穿通所有端口进行蛇形转发。测试结果请参见本页的 Figure 2。

在 64 字节数据包流量下，10GbE 端口速率板卡的转发能力达到 600Mpps，40GbE 端口速率板卡的转发能力达到 1200Mpps。

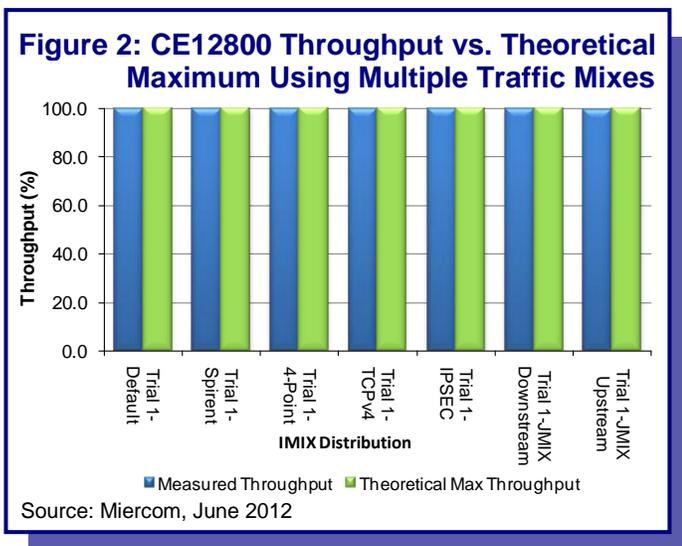
吞吐量、转发能力和时延测试都是先在同一线卡上的不同端口间进行测试，之后再于不同线卡上的端口间进行测试。最终的测试结果表明，无论是同一块业务板上的板内交换还是会经过交换矩阵的板间交换，CE12800 在吞吐量、转发能力和时延上的表现都始终如一的优秀。

时延测试——在最大的二层流量转发速率下，对 CE12800 进行了时延测试。测试采用了混合流和固定包长两种方式，数据包的大小包括 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。测试使用一对一流量映射。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。

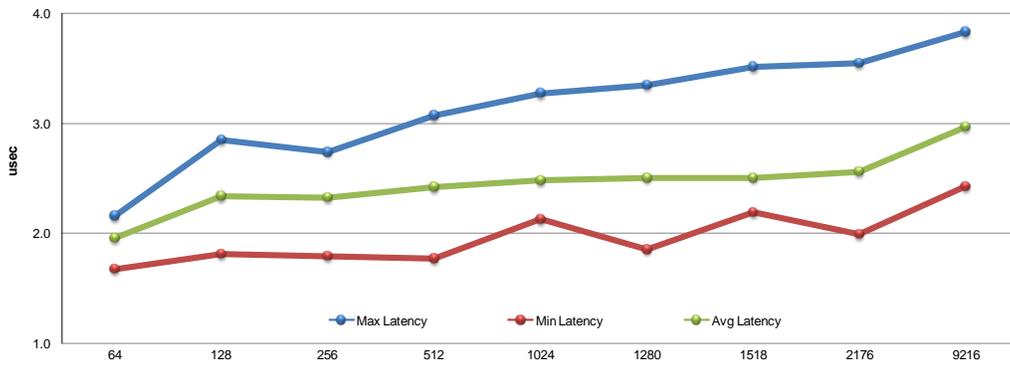
存储转发模式下，40GbE 端口的时延是 2.45 μ s，10GbE 端口的时延是 3.09 μ s。CE12800 的存储转发时延甚至击败了许多其他核心交换机在 cut-through 模式下的时延数据。业界同档次交换机在帧大小为 9216 字节流量下的平均时延约为 10 μ s，而 CE12800 交换机做到要好的多，存储转发模式下的时延不到 3 μ s。

存储转发模式下，40GbE 端口的时延是 2.45 μ s，10GbE 端口的时延是 3.09 μ s。CE12800 的存储转发时延甚至击败了许多其他核心交换机在 cut-through 模式下的时延数据。业界同档次交换机在帧大小为 9216 字节流量下的平均时延约为 10 μ s，而 CE12800 交换机做到要好的多，存储转发模式下的时延不到 3 μ s。



通过测试发现，CloudEngine 12800 数据中心核心交换机在最大吞吐量满负荷的情况下同样可以做到无丢包。使用的线卡为 48 端口 10GbE 板卡 CE128-L48XS-EA。在测试中使用了大量的不同类型的数据流量。

Figure 3: CE12800 with L24LQ (40GbE) Latency vs. Frame Size



Source: Miercom, June 2012

Legend

	64	128	256	512	1024	1280	1518	2176	9216
Max Latency	2.16	2.85	2.74	3.07	3.27	3.35	3.51	3.55	3.83
Min Latency	1.67	1.81	1.79	1.77	2.13	1.85	2.19	1.99	2.43
Avg Latency	1.96	2.34	2.32	2.42	2.48	2.50	2.50	2.56	2.97

在 CE12800 数据中心核心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，交换机被配置在存储转发模式下。

高可靠性测试

CE12800 整机遵循所有部件可热插拔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。

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。

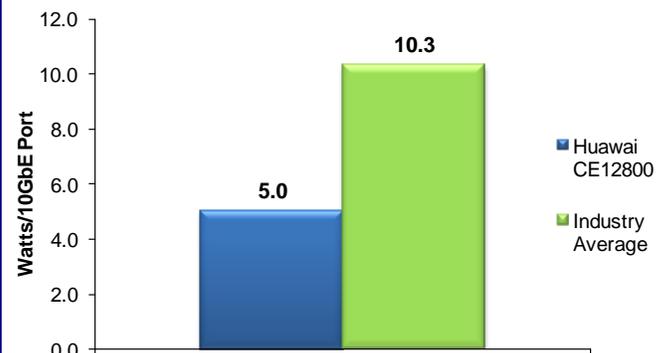
在本测试报告中列出的业界平均能耗效率数据包含了由 Miercom 测试过的各厂家的数据中心核心交换机的能耗效率数据。这些厂家有 Alcatel、Arista、Brocade、Cisco、H3C、HP、IBM 和 Juniper。

经过测试，证实了 CE12800 平均每 10GE 端口的能耗效率要比业界同类级别的其他产品好 50%。测试结果请参见右边的 Figure 4。

结束语

华为 CloudEngine 12800 数据中心核心交换机是为要求高性能，高可靠性的大多数数据中心场景所设计的。CE12800 系列交换机的易扩展性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长的端口密度、链路速率和总吞吐量的需求

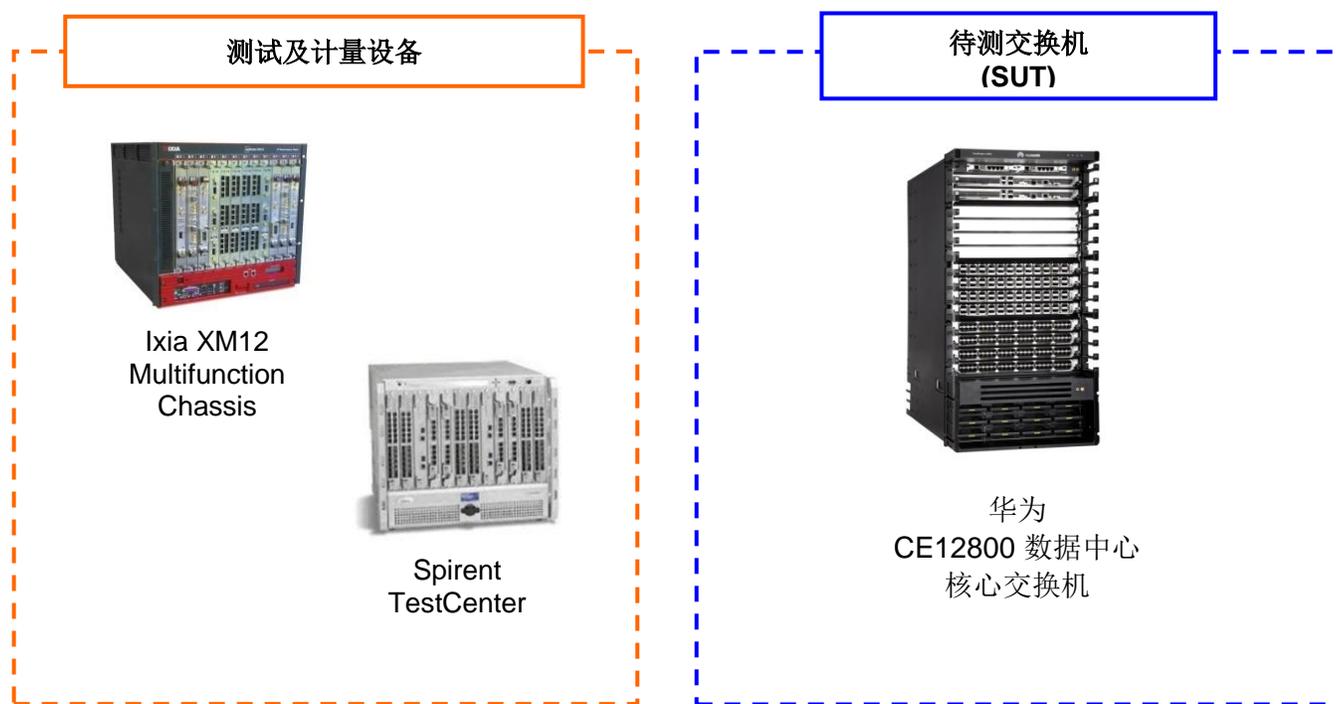
Figure 4: CE12800 Power Efficiency vs. Industry Average per 10GbE Port



Source: Miercom, June 2012

测试证实了 CE12800 平均每 10GE 端口的能耗效率要比业界同类级别的其他产品好 50%。

测试环境



Source: Miercom, June 2012

我们是如何做的

华为 CE12800 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 CE12800 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 ACSource 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 CE12800 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：

- 单线卡性能达到 2Tbps 全线速吞吐率，完全无丢包
- 可提供 576 个端口，整机最大交换容量达 47.52 Tbps，转发速率为 28,800 Mpps
- 即使在大流量环境下，时延都保持在极低的 2~5 微秒，同时抖动也非常低，和帧长无关
- 线卡、电源、风扇、主控板以及其他支持冗余的部件都支持热拔插以保证设备的高可靠性
- 拥有出众的节能水平，Miercom 测试数据表明，CE12800 的能耗效率高出业界同类级别核心交换机平均水平 50%以上



华为
CE12800 数据中心
核心交换机



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：可操作性认证、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。



报告 SR120601

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。