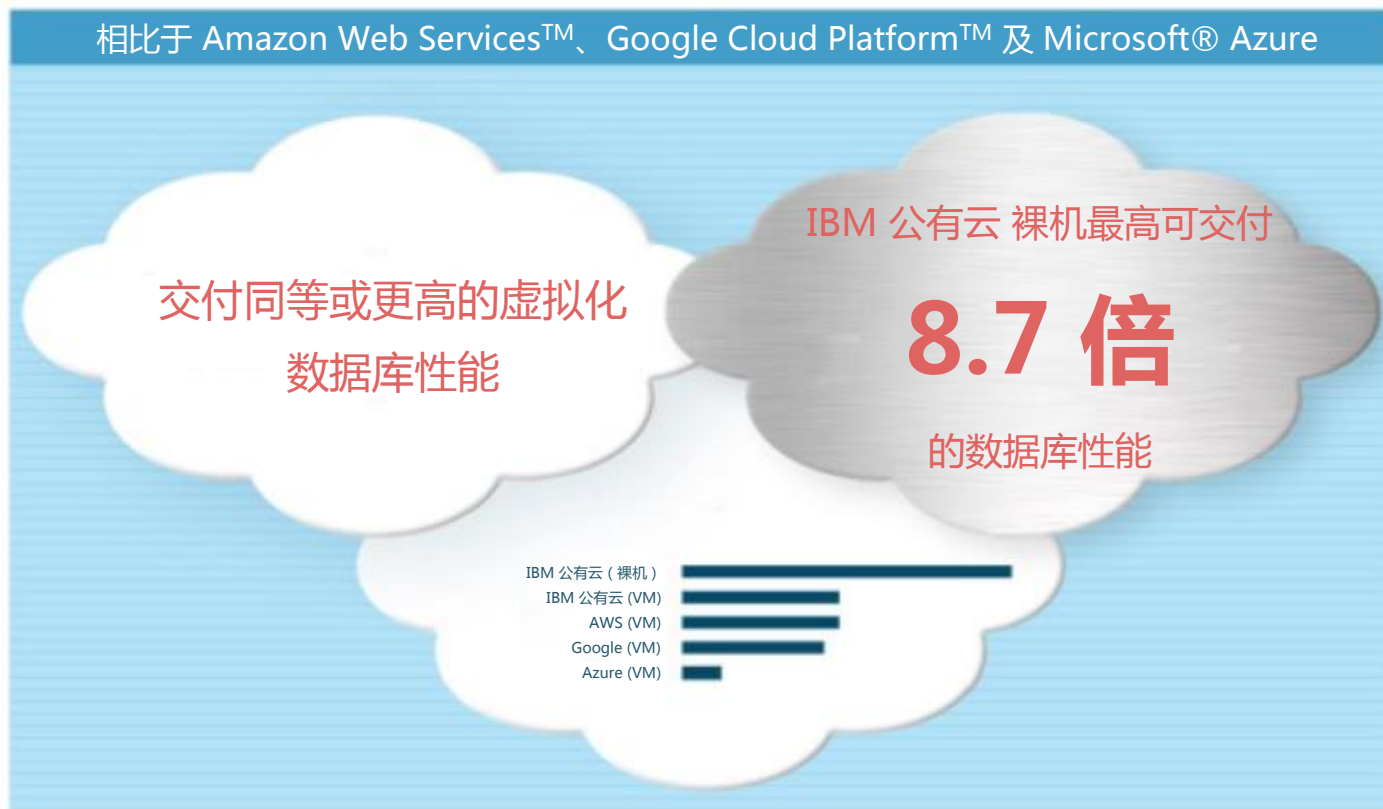


# IBM 全球公有云助力提升公有云性能

## IBM 全球公有云裸机可交付更高的数据库性能



企业选择什么样的公有云服务提供商来托管应用，对应用的性能有着非常巨大的影响。即便选择类似的资源配额，每个提供商交付的服务也会千差万别。哪个供应商可帮助您实现最佳性能？

为此，我们选择了四个公有云提供商，分别是：IBM 公有云；Amazon Web Services (AWS)、Google Cloud Platform 以及 Microsoft Azure。我们使用某个数据库工作负载进行了测试，同时使用了同等的数据库 VM，测试结果发现：IBM 公有云 的产品性能基本与 AWS 旗鼓相当，超出 Google Cloud 约 10%，超出 Azure 313%。

相比其他三个供应商的服务，IBM 公有云 的独特之处在于它可以选择在物理机（即裸机服务器）上运行工作负载，而不是像其他三个供应商的服务一样，仅在虚拟机上运行；这种方式能够消除资源冲突，进而提升性能。在我们的测试中，IBM 公有云 的裸机服务器相比 AWS 和 Google，可交付两倍的虚拟化工作负载性能，其性能更是 Azure 的 8 倍以上。这种显著的性能优势肯定会给企业的重要工作负载带来重大的影响。



2015 年 3 月

Principled Technologies 报告

专为 IBM 公有云 而编制

## 关于 IBM 公有云

云计算听起来有点复杂或晦涩；它能够让许多计算操作变得更为顺畅，也会让服务器的设置变得轻松。不过每个云产品和平台都是由位于数据中心的物理硬件构成，而且每个云服务提供商都与众不同。物理硬件、虚拟平台、云服务器提供商向其客户提供服务的方式，这些因素都会影响到用户所能体验到的性能。

根据 IBM 公有云 Web 站点<sup>1</sup> 上的描述，他们能够提供“性能最高的云基础架构。一个可以使用全球数据中心的平台（拥有最为广泛的云计算选项，还可实现各种功能的集成与自动化）。”

“我们的数据中心和网络共享单个专用的管理系统。通过单个工具连接所有，让您能够通过单个平台掌控一切 - 所有的裸机服务器、虚拟服务器、存储设备等。所有功能均可通过 API、门户和移动应用访问。”

## 裸机的“力量”

与其他云服务提供商不同，包括作为此次调研对象的 AWS、Azure 及 Google，IBM 公有云 不仅可提供在服务器上托管虚拟机的选项，还可提供在无虚拟化的情况下在物理服务器上运行应用的选项。后者所述的方法即为“裸机”，因为是直接在服务器上运行应用，因此，可以为您提供处理器密集型工作负载及磁盘 I/O 密集型工作负载所需的原始性能。

在虚拟机上运行工作负载会导致工作负载容易受到邻近工作负载的影响；具体来说，始终敞开“下一个门”且始终繁忙的虚拟机会从您的工作负载中抽取资源，进而造成性能下降。而在裸机方法中，整个服务器都归您所用，也由您所掌控，因此可消除这种可能性。虚拟机还会导致您的工作负载容易受到管理程序的影响：管理程序会占用处理能力来管理物理机与虚拟机之间的资源，这意味着您的工作负载将无法获得全部性能。使用网络存储设备的虚拟机还可能会遇到存储延迟，而且在某些情况下，也很难查看或配置虚拟环境中的基础性硬件。如果按照 IBM 公有云 的方法在裸机上运行工作负载，即可帮助您避免这些问题。

IBM 公有云 允许您通过其门户或 API 按照精确的规格对其裸机服务器进行配置。您既可以选择入门级单处理器服务器，也可以选择配备 4 个处理器、6 个内核，甚至是基于 GPU 的服务器。您还可以通过 RAM、SSD 硬盘、网络上行链路等来定制您的裸机服务器。您可以根据需求自由选择这些功能。根据 IBM 公有云 的描述，您可以订购按小时付费的标准配置裸机服务器，然后在 20 到 30 分钟后即可上线使用。

# 我们的测试

我们将在下文列出我们的测试结果，但在此之前，我们首先了解一下测试所用工作负载及许多实际应用的运行方式。测试中所用的每个工作负载进程都涉及到两种组件，分别是：前台应用服务器和后台数据库服务器。在实际环境中，前台应用服务器是用户能看到并与其进行交互的服务器，诸如在线店铺或目录等。之后，前台应用会通过网络到达后台数据库，而后台数据库会根据应用的请求提供数据。一般来说，在云环境中，这两种组件都位于各自的虚拟机中，如图 1 中的第一行所示。在我们针对四种云服务器的虚拟化测试中，我们首先使用的是这种模型。

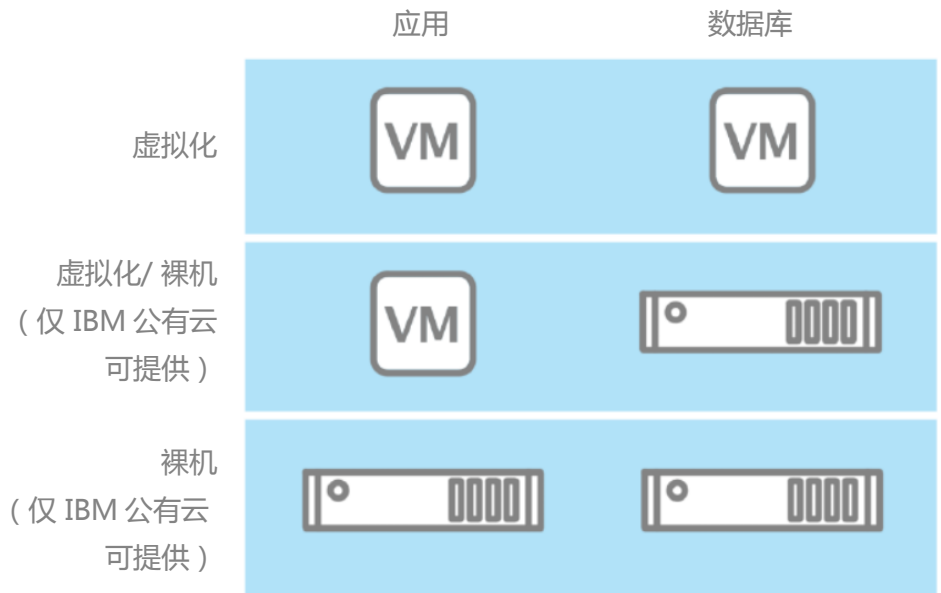


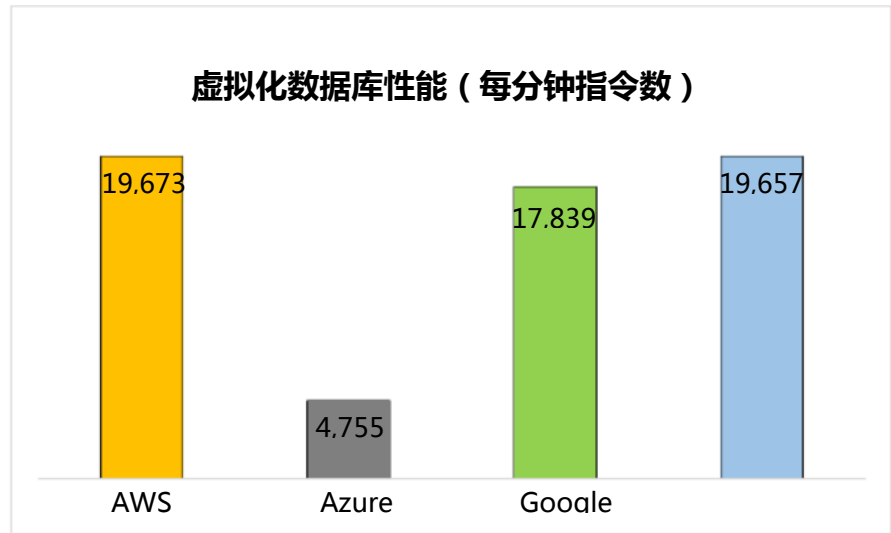
图 1：我们所进行的虚拟化与裸机测试汇总图。

为了对 IBM 公有云 的性能与其他三种云服务（即：Amazon Web Services (AWS)、Microsoft Azure 及 Google Cloud Platform）进行对比，我们分别使用每种服务运行了一个虚拟化数据库工作负载。我们之所以选择使用数据库工作负载进行测试，是因为这种工作负载在 CPU 与 I/O 的利用方面较为均衡，因此更能体现出一般性能。我们订阅了这四种服务，然后按照同等配置进行了设置。所有服务的配置均为 8 个 vCPU，内存从 28GB 到 32GB 不等。我们在测试中使用了 DVD Store，这是一种用于测量数据库性能的基准工具，可测量出每种解决方案每分钟所交付的指令数。虚拟化服务器测试完毕后，我们还对 IBM 公有云 的裸机选项进行了测试。

## 虚拟化数据库性能

图 2 和图 3 显示了在我们的前台与后台虚拟化测试中这四种服务每分钟的指令数中间值。IBM 公有云 与 Amazon Web Services 的测试结果基本持平，两者中间值的差异仅有 1%。这两种服务的测试结果相比 Google 高出 10%，而相比 Azure，则高出 313%。

图 2：IBM 公有云 解决方案的虚拟化数据库性能基本上与 AWS 持平，而且远超其他解决方案。



	测试运行 1	测试运行 2	测试运行 3	平均值
AWS	19,673	19,966	19,067	19,673
Azure	4,755	4,770	3,982	4,755
Google	17,857	17,839	17,418	17,839
IBM 公有云 应用 VM/ 数据库 VM	19,657	19,469	19,697	19,657

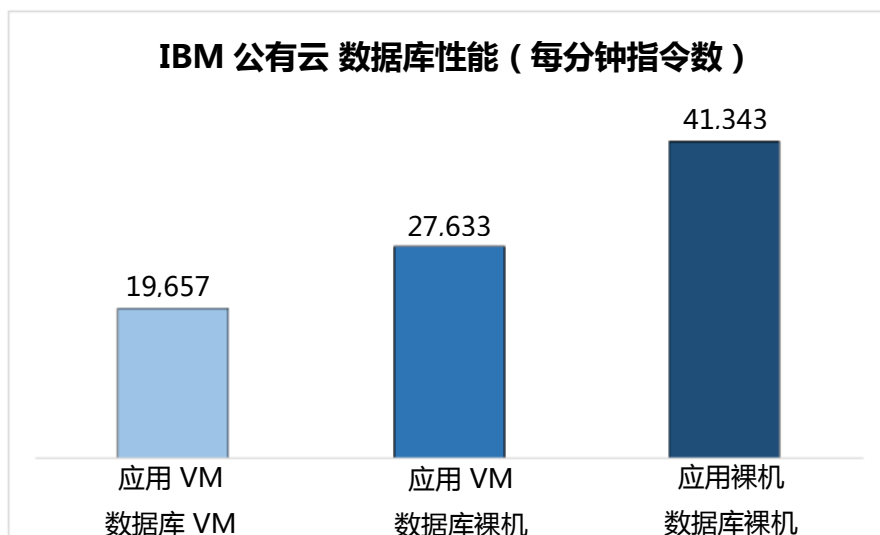
图 3：完整的测试结果。

## 使用 IBM 公有云的裸机服务器之后，可显著提升数据库性能

如前所述，IBM 公有云 可提供通过裸机来运行所有或部分工作负载的选项。在对前台与后台虚拟化解决方案进行测试之后，我们希望了解如果在前台或后台环境中，将工作负载从虚拟机移至 IBM 公有云 裸机服务器之后性能将会有何变化。首先，我们选择在 IBM 公有云 虚拟机上运行应用服务器，但将数据库工作负载移至裸机服务器上运行（如图 1 的第二行所示）。接下来，我们将两种服务器均移至裸机上运行（如图 1 中最后一行所示）。

图 4 和图 5 分别显示了首先仅将数据库工作负载从虚拟机迁移到裸机，以及随后将应用工作负载及数据库工作负载同时从虚拟机迁移到裸机的测试结果。如图 4 中间的数据条所示，在虚拟机上运行应用服务器、在裸机上运行数据库服务器，最终的 OPM 数为 27,633，相比全虚拟化的 IBM 公有云 解决方案，增加了 40.6%。如最右侧的数据条所示，性能提升更为显著；在此情况下，应用服务器和数据库服务器均移至 IBM 公有云 的裸机服务器上，性能提升至仅 VM 解决方案的两倍多。

**图 4：在将 IBM 公有云 解决方案的组件从虚拟机移至裸机服务器之后，数据库性能得到了大幅提升。**



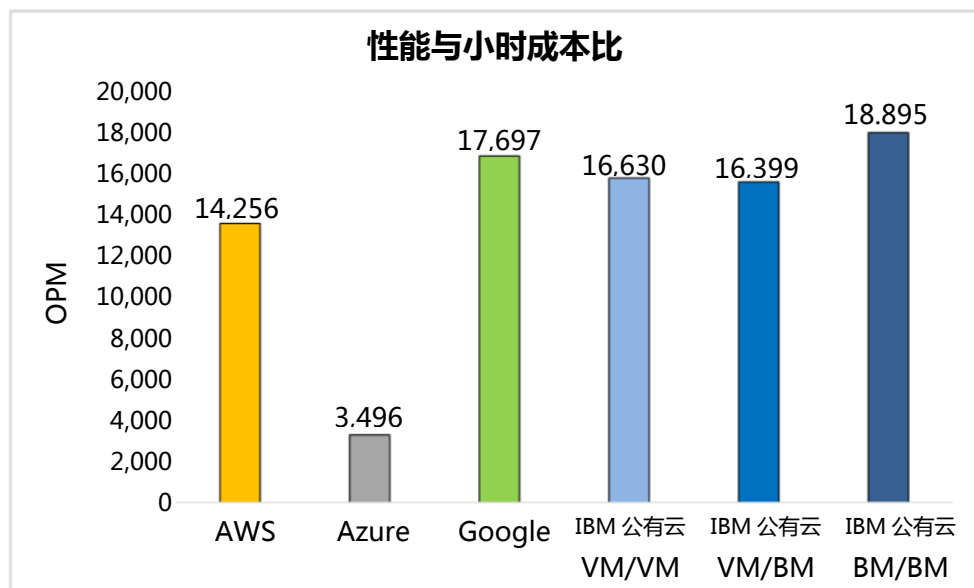
	测试运行 1	测试运行 2	测试运行 3	平均值
IBM 公有云 应用 VM/ 数据库 VM	19,657	19,469	19,697	19,657
IBM 公有云 应用 VM/ 数据库裸机	27,652	27,633	27,413	27,633
IBM 公有云 应用裸机/数据库裸机	40,987	41,460	41,343	41,343

**图 5：完整的测试结果。**

## 性能与小时成本比

企业单位在云计算方面的成本投入也是一个非常重要的考虑事项。相对于性能而言，您的成本投入是否值得？我们对四种云解决方案的小时成本比进行了对比，然后发现在测试配置下，IBM 公有云 产品的性能与小时成本比最高。<sup>2</sup>（如图 6 和图 7 所示。）相比 AWS、Azure 及 Google，IBM 公有云 裸机解决方案的性能与小时成本比分别高出 32.5%、440.4% 及 6.8%。

图 6：每款解决方案的性能与小时成本比。数值越高越好。



	应用	数据库	总计	性能与小时成本比
AWS	0.690	0.690	1.380	14,256
Azure	0.680	0.680	1.360	3,496
Google	0.504	0.504	1.008	17,697
IBM 公有云 VM/VM	0.591	0.591	1.182	16,630
IBM 公有云 VM/BM	0.591	1.094	1.685	16,399
IBM 公有云 BM/BM	1.094	1.094	2.188	18,895

图 7：IBM 公有云 裸机解决方案可交付最佳的性能比。成本以美元计。

## 结论

在我们的虚拟化数据库测试中，我们发现：IBM 公有云 交付的性能与 AWS 持平，比 Google 高出 10%，比 Azure 高出 313%。

当我们将应用工作负载与数据库工作负载同时从 IBM 公有云 虚拟机移至 IBM 公有云 所特有的裸机服务器之后，所实现的性能是 AWS 及 Google 虚拟化环境的 2 倍以上，是 Azure 的 8 倍以上。如果您希望通过云服务提供商实现最佳性能，这些都是非常重要的参考数据。在企业寻找云解决方案时，无论您的工作负载是适于在虚拟化环境中运行，还是需要借助裸机的优势，重要的一点就是要选择能够最好地满足需求的服务提供商。

<sup>1</sup> AWS、Azure 及 Google 的价格均来自于我们所收到的月账单。IBM 公有云 的定价来自于 IBM 公有云 网站。所有的价格均为截至 2015 年 4 月 1 日的不含税价格。

## 附录 A - 详细的测试方法

在测试中，我们选择了默认实例（见图 8）。我们针对类似实例配置了相同的虚拟处理器，而且尽可能保证同样的内存配置。对于应用服务器与数据库服务器，我们均使用了相同的实例类型；不过两者之间稍有差别，即：在数据库服务器中，我们添加了一个 200GB 的附加磁盘供数据库使用。在所有用例中，我们均使用了可用的最快存储设备。对于 AWS，我们配备了 IOP；对于 Google，我们使用的是 SSD 持久性磁盘。Azure 的存储设备由最终用户选择，因此具体配置未知。为了创建 Azure 的存储设备，我们从菜单中选择了“添加空磁盘 (Attach empty disk)”，添加了附加磁盘。

计算实例	数据中心	虚拟 CPU	内存 (GB)	处理器
AWS m3.2xlarge	us-east-1e	8	30	Intel Xeon E5-2670 v2 (2.50GHz)
Azure standard D4	East US	8	28	Intel Xeon E5-2660 (2.20GHz)
Google n1-standard-8	us-central1-a	8	30	Intel Xeon (2.60GHz)
IBM 公有云 (虚拟化)	Dallas 9	8	32	Intel Xeon E5-2650 v2 (2.60GHz)
IBM 公有云 (裸机)	Dallas 9	4 核 (支持超级线程)	32	Intel Xeon E3-1270 v3 (3.50GHz)

图 8：测试实例配置。

我们使用尽可能接近的 OS 对实例进行了配置。我们使用了 Red Hat Enterprise Linux 6.5 或 CentOS 6.4，两者均已安装了最新更新，具体取决于可用模板。在两种情况下，我们均使用了可用的模板。在测试中，我们使用的内核版本是 2.6.32-504.8.1.el6.x86\_64。

我们使用 Apache 对应用服务器进行了配置。在应用服务器的设置方面，我们执行了以下命令：

1. yum groupinstall "Web Server" "PHP Support"
2. yum install http://yum.postgresql.org/9.4/redhat/rhel-6-x86\_64/pgdg-redhat94-9.4-1.noarch.rpm
3. yum install postgresql94-libs
4. yum install php-pgsql
5. 编辑了 /var/www/html/dscommon.inc，具体来说，更改了 \$connstr 行中的数据库服务器 IP 地址。
6. 禁用 selinux

我们在测试中使用了 DVD Store 2.1。我们按照默认的 DVD Store 创建指令创建了一个 100GB 的数据库。然后将该数据库安装在附加的 200GB 磁盘上。在数据库服务器的设置方面，我们执行了以下命令：

1. yum install http://yum.postgresql.org/9.4/redhat/rhel-6-x86\_64/pgdg-redhat94-9.4-1.noarch.rpm
2. yum install postgresql94-server postgresql94-contrib
3. 创建 ds2 用户：  
useradd ds2  
passwd ds2  
password = ds2
4. 编辑 /var/lib/pgsql/9.4/data/pg\_hba.conf  
Host all all 0.0.0.0/0 trust（将这行添加到文件末尾）
5. 编辑 /var/lib/pgsql/9.4/data/postgresql.conf  
listen\_addresses = '\*'（在文件中按所示原样编辑此行）
6. 禁用 selinux

## 测试工具 DVD Store V2.1 介绍

为了创建实际电子商务中的工作负载，我们使用了 DVD Store V2.1 基准工具。DS2 对某个在线 DVD 店铺进行了建模，客户可以登录该店铺搜索和购买电影。DS2 以系统所能处理的每分钟指令数（数据库请求数）的形式报告这些操作，用以体现客户可能获得的性能水平。DS2 工作负载包括添加新客户等其他数据库请求，旨在执行您在电子商务环境中可能需要运行的广泛数据库功能。

有关 DS2 工具的更多详情，敬请访问：[www.delltechcenter.com/page/DVD+Store](http://www.delltechcenter.com/page/DVD+Store)。

在测试中，我们运行了三次 DVD Store，每次历时 30 分钟，每次运行后即会将数据库恢复原状。然后我们取中间得分。在每次运行之间，我们会关闭虚拟机，然后重新启动。

DVD Store 具有一个可执行程序，用于运行针对应用服务器与数据库服务器的测试。它会报告服务器所能处理的每分钟指令数。我们在一个单独的 Windows 虚拟机上运行 DVD Store 可执行程序。此外，我们还确保该 Windows 虚拟机与应用和数据库服务器位于同一数据中心中。该 Windows 虚拟机配有两个虚拟处理器及 8GB 内存。我们使用私有内部网络来实现服务器之间的所有流量。我们使用下列信息创建了一个 Windows 批处理文件，然后通过执行该文件进行测试。

```
c:\DVD_Store\ds2webdriver.exe --target=ip address --ramp_rate=10 --run_time=30 -- n_threads=32 --  
db_size=100GB --think_time=0 --detailed_view=Y --warmup_time=1 -- pct_newcustomers=5 --  
csv_output=c:\dvd_store\client.csv
```



# 关于 PRINCIPLED TECHNOLOGIES



Principled Technologies, Inc.  
1007 Slater Road, Suite 300  
Durham, NC, 27703  
[www.principledtechnologies.com](http://www.principledtechnologies.com)

我们致力于提供行业领先的技术评估与基于事实的营销服务。我们对于每次咨询委托，从新技术研究到新方法的开发，再到使用现有工具和新工具进行测试，我们在技术测试与分析方面均体现了广泛的经验与丰富的专业知识。

在完成评估后，我们深知如何向广泛的目标受众呈现评估结果。我们会向客户提供他们所需的材料，包括可供他们在自己的材料中使用的市场导向型数据，也包括定制化的销售辅助材料，例如测试报告、性能评估、白皮书等等。每个文档均反映了我们经过可靠的独立分析所得出的结果。

我们还可提供专注于客户独特需求的定制化服务。无论是涉及到硬件、软件、网站还是服务，我们均可提供一流的经验、专业知识及工具，帮助我们的客户评估同类产品之间在竞争优势、性能、市场准备程度以及质量和可靠性方面的优劣。

我们的创办人 Mark L. Van Name 和 Bill Catchings 在技术评估领域拥有 20 多年的丰富经验。作为记者，他们曾就各种广泛的技术主题发表过数千篇文章。他们创建并领导着 Ziff-Davis Benchmark Operation 组织，该组织致力于开发类似于 Ziff Davis Media 的 Winstone 与 WebBench 等行业标准基准。他们还是 eTesting Labs 的创办人和领导者，而在该公司被 Lionbridge Technologies 收购后，他们分别担任 VeriTest 的主管与首席技术官。

---

Principled Technologies 是 Principled Technologies, Inc. 的注册商标。

所有其他产品名称均为其各自所有者的商标。

---

免责声明；责任范围：

PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 已尽其自身的最大努力来确保其测试的准确性；尽管如此，PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 在此明确声明，其不对测试结果与分析的准确性、完整性或质量作出任何明示或默示的保证，包括任何适合作特定用途的默示保证。使用任何测试结果的所有个人或实体均应自担风险，并同意：对于由于测试程序或结果中的声称错误或缺陷而导致的任何损失或损害，PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 及其员工和分包商将不承担任何责任。

任何情况下 PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 均不会对与其测试相关的任何间接、特殊、意外性或后果性损害承担任何责任，即便在已告知了可能会发生此类损害的情况下。在任何情况下，PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 需承担的责任金额（包括由于直接损害而应承担的责任金额）均不应超过 PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 因执行测试而作为报酬收到的金额。有关客户的单独及排他性补救措施，请参见本声明所述。

---