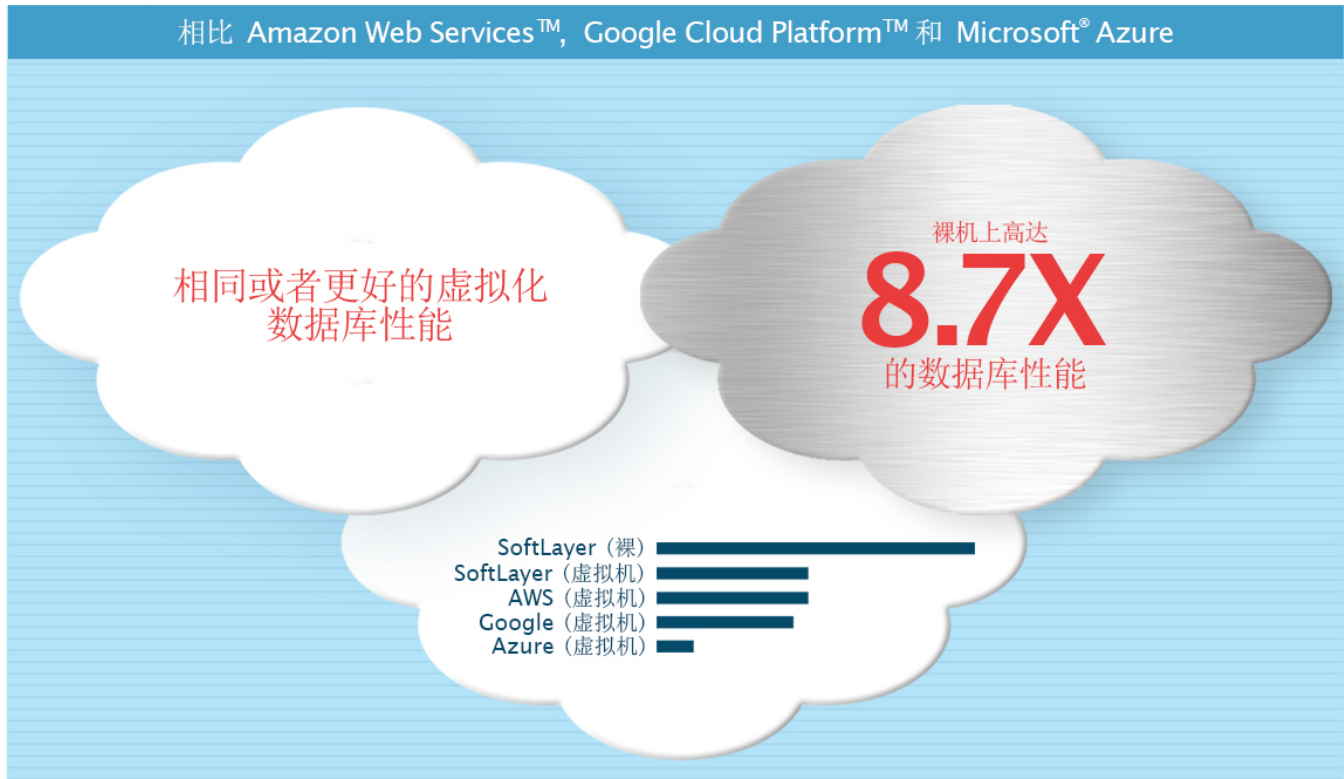


SoftLayer 裸机 呈现更好的数据库性能



对公共云服务提供商的选择可能会极大地影响您的应用程序性能。即使选择相似的资源配置，每家提供商所提供的服务也会千差万别。哪家提供商才能让您实现最好的应用性能？

为了找到答案，我们在四家公共云提供商那里建立了帐户：IBM 旗下的 SoftLayer、Amazon Web Services (AWS)、Google Cloud Platform 和 Microsoft Azure。我们使用一个数据库工作负载用于测试，以及多个数据库虚拟机作为比较，我们发现 IBM 下属公司 SoftLayer 的性能与 AWS 基本相当，超出 Google Cloud 10%，并超出 Azure 313%。

SoftLayer 提供了其他三家所没有的一个选项，即可在物理计算机（也就是裸机服务器）上运行工作负载，而不只在虚拟计算机上，这样可以避免资源冲突，从而提升性能。在我们的测试中，SoftLayer 裸机服务器所呈现的性能超出 AWS 和 Google Cloud 虚拟化工作负载的两倍，超出 Azure 八倍。这种显著提高将大大影响您的重要工作负载。



关于 SOFTLAYER

云计算听起来可能有些复杂而模糊；但它为用户带来了许多无缝的计算操作，并让您能够轻松设置服务器。然而每一个云产品和平台都由数据中心的物理硬件组成，并且每一家云服务提供商都是独一无二的。物理硬件、虚拟平台和云服务提供商的服务方式共同影响了呈现给用户的性能。

根据 SoftLayer 官网的说法¹，他们提供了“目前性能最好的云基础结构。一个平台覆盖遍布全球的数据中心，其包含最广泛的云计算选项，并让一切整合起来，自动化运行。”

“我们的众多数据中心和网络共享一个单独的专用管理系统。一个工具绑定所有，让您能够在虚拟管理平台上控制一切——每一个裸机服务器、虚拟服务器、存储设备，应有尽有。全部都能通过 API、门户和移动应用访问。”

想要了解有关 SoftLayer 的更多信息，请访问www.softlayer.com。

裸机的力量

和我们所研究的 AWS、Azure 和 Google 等云提供商不同，SoftLayer 不仅提供在服务器上部署虚拟主机的选项，还提供无需虚拟化即可在物理服务器上运行应用程序的选项。这种方法被称为裸机，原因是直接在服务器上运行应用程序，为您的处理器密集型和磁盘 I/O 密集型工作负载提供原始动力。

在虚拟机上运行工作负载容易受到“嘈杂邻居综合症”的侵害，即如果您的“隔壁”有一个极度繁忙的虚拟机，就会把资源从您的工作负载上抽走，导致性能下滑。裸机运行消除了这种可能，因为您拥有整个服务器，您能够控制一切。虚拟机还会导致工作负载容易遭受管理程序负担的影响：为了对物理机和虚拟机之间的资源进行管理，管理程序需要占用处理能力，这意味着您的工作负载无法获得尽可能完整的性能。使用网络存储的虚拟机也可能遭受存储延迟，在一个虚拟环境中有时较难看到或配置底层硬件。而 SoftLayer 能够让您在裸机上运行工作负载，从而避免这些问题。

SoftLayer 通过其门户或 API

让您能够完全根据规范来配置裸机服务器。您拥有众多选择，从入门级单处理器服务器到四处理器，六核服务器，再到 GPU 服务器。

您能够完全自定义裸机服务器的 RAM、SSD 硬盘驱动器、网络上行等等。

这些性能都能按需提供。SoftLayer 的资料显示，

按时计费的标准配置裸机服务器在订购后 20 至 30 分钟内即可上线。

想要了解有关 SoftLayer

裸机服务器的更多信息，请参阅www.softlayer.com/bare-metal-servers。

我们的测试

我们将在下文中附上测试结果，先来看看工作负载和很多实际应用程序是如何运行的。在我们的测试中，每个工作负载实例都涉及两个组成部分：一个前端应用服务器和一个后端数据库服务器。在实际环境中，用户可以看到前端应用服务器，如网上商城或在线目录，并与其进行互动。接着前端应用服务器透过网络到达后端数据库，后端数据库则根据应用请求提供数据。一般来说，在云环境中，这两个组成部分位于其各自的虚拟机中，如图 1 中的第一行所示。我们在对四个云服务进行的虚拟化测试中首先使用了这个模型。

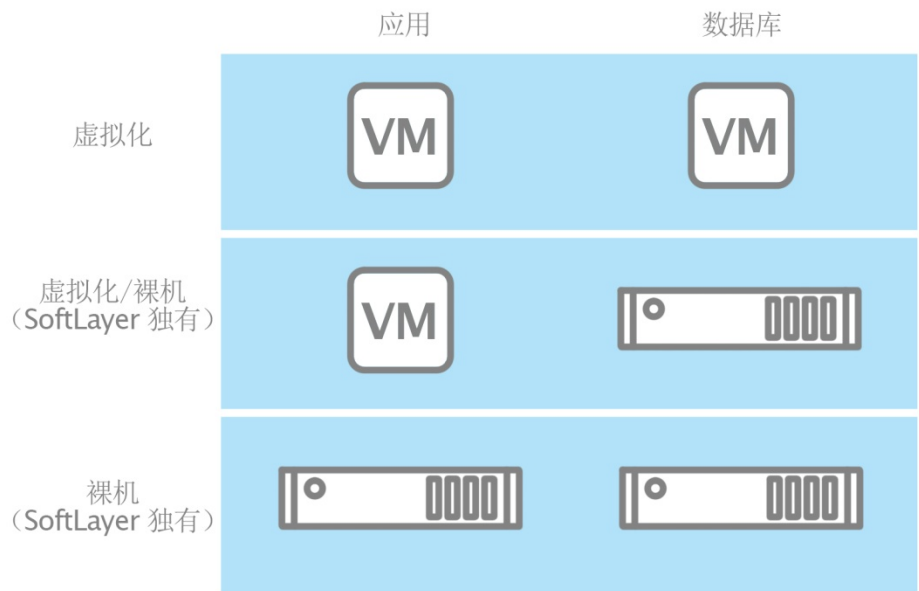


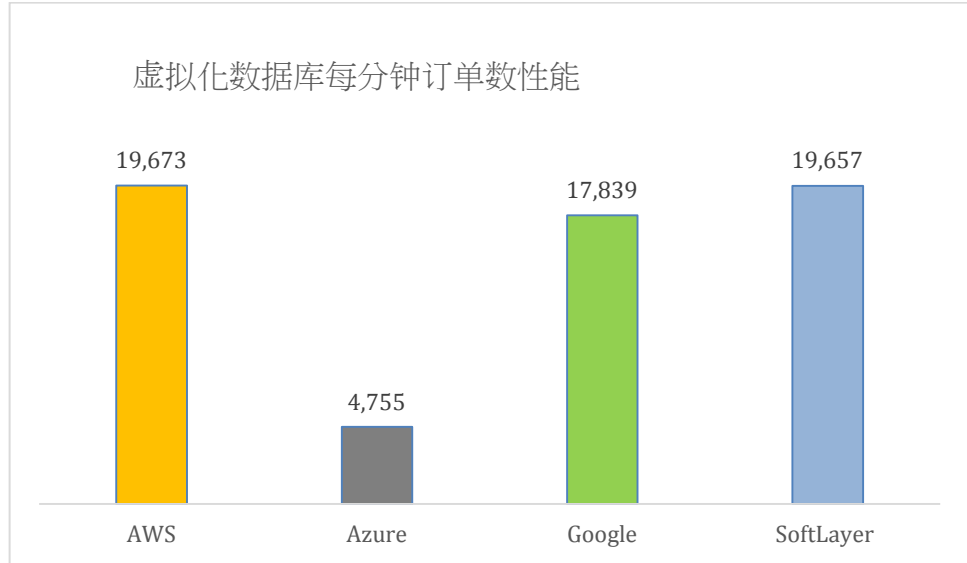
图 1：
虚拟化和裸机测试的视觉摘要。

为了对比 SoftLayer 和其它三个云服务提供商——Amazon Web Services (AWS)、Microsoft Azure 和 Google Cloud Platform——的性能，一开始我们使用每个提供商运行虚拟化数据库工作负载。我们使用数据库工作负载进行测试的原因是它们在使用 CPU 和 I/O 时很好地结合了二者，因而能够显示总体性能。我们订购了这四个产品，接着在配置中使其尽可能地具有可比性。所有配置都采用了八个虚拟处理器，内存从 28 GB 到 32 GB 不等。我们使用了 DVD Store，这是检测数据库性能的基准工具，我们用它来测量每个解决方案的每分钟订单数。在测试虚拟化服务器后，我们尝试了 SoftLayer 的裸机选项。

虚拟化数据库性能

图 2 和 3 显示了前端和后端虚拟化测试中四种产品所实现的每分钟订单数的中位数。SoftLayer 和 Amazon Web Services 的测试结果几乎相同——只有 0.1% 的中位数差异。这两种产品的性能超出 Google 10%，超出 Azure 多达 313%。

图 2: SoftLayer 的虚拟化数据库性能和 AWS 基本相当，超过其他两个产品。



	运行 1	运行 2	运行 3	中位数
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
SoftLayer 应用虚拟机/数据库虚拟机	19,657	19,469	19,697	19,657

图 3: 完整测试结果。

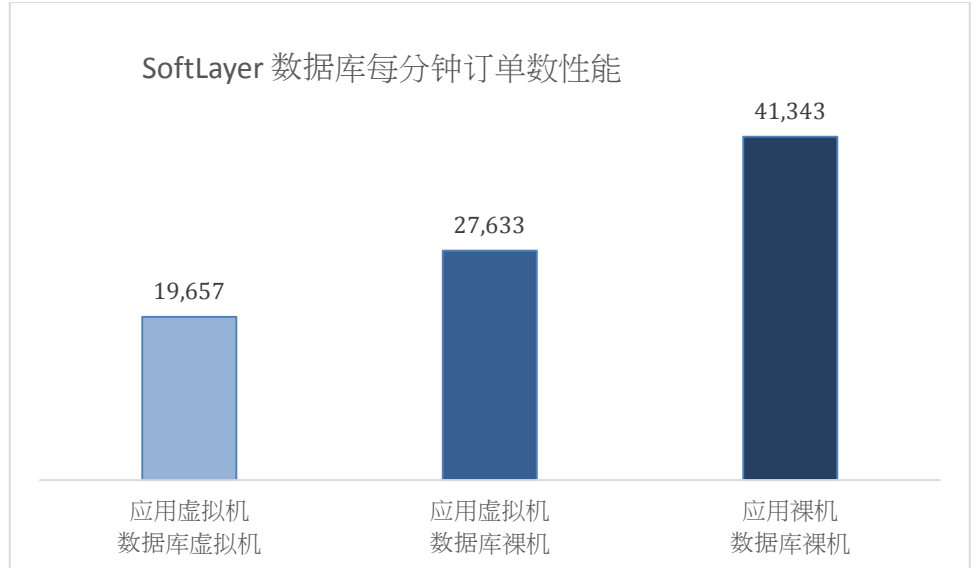
转移至 SoftLayer 裸机后，数据库性能得到提高

正如我们提到过的，SoftLayer

选项能够在裸机服务器上运行全部或部分工作负载。在测试前端和后端虚拟化方案后，我们想知道，如果把任意一端的工作负载从虚拟机转移到 SoftLayer 的裸机服务器，其性能会发生怎样的改变。首先，我们让应用服务器继续在一个 SoftLayer 虚拟机上运行，但把数据库工作负载转移到一个裸机服务器上（图 1 中间行）。接着，我们把两者都转移到裸机上（图 1 的最后一行）。

图 4 和 5 显示了把第一个数据库工作负载从虚拟机转移到裸机，然后转移应用和数据库两个工作负载的结果。图 4 的中间栏显示，在虚拟机上运行应用服务器并在裸机上运行数据库时 OPM 为 27,633，比完全虚拟化的 SoftLayer 方案增加了 40.6%。最右一栏显示，当把应用和数据库都转移到 SoftLayer 的裸机服务器上时，性能提升更加显著，超过只用虚拟机时的两倍。

图 4: 当把 SoftLayer 的组成部分从虚拟机转移到裸机服务器时, 数据库性能大大增加。



	运行 1	运行 2	运行 3	中位数
SoftLayer 应用虚拟机/数据库虚拟机	19,657	19,469	19,697	19,657
SoftLayer 应用虚拟机/数据库裸机	27,652	27,633	27,413	27,633
SoftLayer 应用裸机/数据库裸机	40,987	41,460	41,343	41,343

图 5: 完整测试结果。

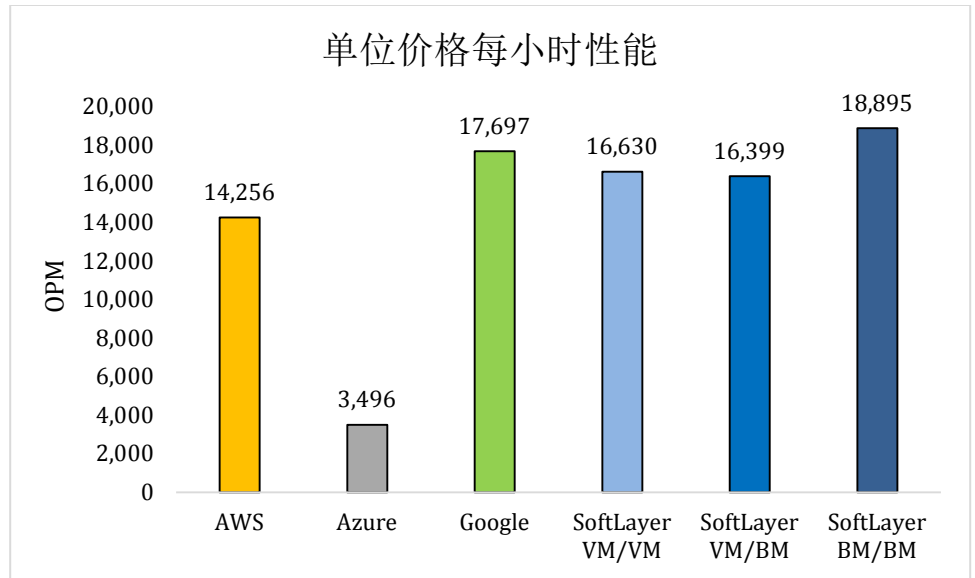
单位价格每小时性能

您在云计算中的资金投入也是一个重要考虑因素。您所获得的性能水平是否物有所值？

我们对比了所测试云解决方案的每小时价格，发现对于我们所测试配置的每小时价格，SoftLayer 提供了最好的性能。¹（见图 6 和 7。）SoftLayer 裸机解决方案的单位价格性能比 AWS 高 32.5%，比 Azure 高 440.4%，比 Google 高 6.8%。

¹我们的月度账单中 AWS、Azure 和 Google 的价格对比。SoftLayer 的价格来自其官网。所有价格以 2015 年 1 月 4 日为准，不包括税款在内。

图 6：
相比其每小时成本，
每个解决方案的性能。数值越高，
性能越好。



	应用程序	数据库	总计	单位价格性能/小时
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
SoftLayer 虚拟机/虚拟机	0.591	0.591	1.182	16,630
SoftLayer 虚拟机/裸机	0.591	1.094	1.685	16,399
SoftLayer 裸机/裸机	1.094	1.094	2.188	18,895

图 7: SoftLayer 裸机解决方案具有最高性价比。成本以美元为单位。

总之

在我们的虚拟化数据库测试中，我们发现 SoftLayer 具备与 AWS 相当的性能，并且超出 Google 10%、超出 Azure 313%。

当我们把应用程序和数据库的工作负载从 SoftLayer 的虚拟机转移到 SoftLayer 独有的裸机服务器上时，其性能超出 AWS 和 Google 虚拟化环境的两倍，超出 Azure

的八倍。当您努力从云服务提供商那里获得最佳性能时，请不要忘记这些重要数字。如果您正在寻找云解决方案，选择最能满足需求的提供商至关重要，不论您的工作负载是否能够在虚拟化环境中轻松运行，也不论它们是否需要裸机的力量。

附件 A ——详细测试方法

我们在测试中选择了默认实例（见图 8）。

我们使用相同的虚拟处理器和尽可能相同的内存来配置相似的实例。我们为应用程序服务器和数据库服务器使用相同的实例类型，只有一个例外。在数据库服务器上，我们增加了一个 200 GB 的附加磁盘用来存储数据库。我们始终使用目前最快的存储。对 AWS 使用了 provisioned IOPs。对 Google 使用了 SSD 永久磁盘。Azure 的存储是从终端用户那里提取，因而未知。为了创建 Azure 的存储，我们选择从菜单中附加空白磁盘，以增加附加磁盘。

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)
SoftLayer (virtualized)	Dallas 9	8	32	Intel Xeon E5-2650 v2 (2.60GHz)
SoftLayer (bare metal)	Dallas 9	4 core, Hyper-threading enabled	32	Intel Xeon E3-1270 v3 (3.50GHz)

图 8：测试实例配置。

我们在实例配置中使用尽可能接近的操作系统。我们使用了 Red Hat Enterprise Linux 6.5 或 CentOS 6.4，并根据可用模板做了最新更新。我们始终使用可用模板。我们在测试中使用了内核版本 2.6.32-504.8.1.el6.x86_64。

我们使用了 Apache 对应用程序进行配置。我们执行以下命令设置了服务器。

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. 在 `$connstr` 行中更改数据库服务器的 IP 地址，编辑 `/var/www/html/dscommon.inc`。
6. 禁用 SELinux

我们在测试中使用 DVD Store 2.1。我们使用 DVD Store 的默认指令创建了 100 GB 数据库。我们在 200 GB 附加磁盘上安装了数据库。我们执行以下命令设置了数据库服务器。

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`（在档案底端添加此行）

5. 编辑 `/var/lib/pgsql/9.4/data/postgresql.conf`
`listen_addresses = '*'` (如显示, 编辑此行)
6. 禁用 `selinux`

关于我们的测试工具 DVD Store 版本 2.1

为了创造出实际的电子商务工作负载, 我们使用了 DVD Store 版本 2.1 作为基准工具。DS2 模拟一个在线 DVD 商店, 客户在此登录、搜索电影并进行购买。DS2 以系统能够处理的每分钟订单数 (数据库请求) 对这些操作进行汇报, 以显示您将能够为您的客户呈现什么样的性能。DS2 工作负载包括其他数据库请求, 例如添加新的客户, 从而实现最广泛的数据库功能, 这些功能都是您在运行电子商务环境时所需要的。

有关 DS2 工具的更多细节, 请参阅www.delltechcenter.com/page/DVD+Store。

我们在测试中运行了三次 DVD Store, 每次 30 分钟, 每两次运行之间恢复数据库。我们取了中位数。每两次运行之间, 我们关闭虚拟机, 然后将它们重新开启。

DVD Store

有一个可执行文件, 用于对应用程序和数据库服务器进行测试。它能够汇报服务器所能处理的每分钟订单数。我们在一个独立的 Windows 虚拟机上运行了 DVD Store 的可执行文件。我们确保 Windows 虚拟机与应用程序和数据库服务器位于同一个数据中心内。该 Windows 虚拟机拥有两个虚拟处理器和 8 GB 内存。我们为服务器之间的所有流量使用了一个私有内部网络。我们创建了一个 Windows 批处理文件, 其中包含以下信息, 并在测试中执行该文件。

```
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 Rd. Suite 300
Durham, NC, 27703
www.principledtechnologies.com

我们提供业界一流的技术评估和基于事实的营销服务。我们在技术测试和分析的各个方面都具备丰富的实践经验和专门知识，涵盖从研究新技术到研发新方法，以至使用现有和新兴工具进行测试的方方面面。

在评估完成后，我们知道如何将结果呈现给广大的目标受众。我们向客户提供他们需要的材料，从市场焦点数据到定制用于辅助销售的担保性资料，例如测试报告、性能评估、白皮书。每份文档均反映了我们可信的独立分析的结果。

我们提供专注于客户具体需求的个性化服务。无论技术涉及硬件、软件、网站或服务，我们都提供经验、专门知识和工具来帮助客户评估其相对于竞争对手的优劣、其性能、其市场成熟度、其质量和可靠性。

我们的创立人 Mark L. Van Name 和 Bill Catchings 已在技术评估领域合作 20 多年。作为新闻记者，他们发表了超过 1000 篇有关各种技术专题的文章。他们创建和领导着 Ziff-Davis Benchmark Operation，该机构开发了 Ziff Davis Media's Winstone 和 WebBench 等业界标准基准。他们创建和领导了 eTesting Labs，在此公司被 Lionbridge Technologies 收购后，他们担任了 VeriTest 的主管和 CTO（首席技术官）。

Principled Technologies 是 Principled Technologies, Inc. 的注册商标。
其他所有产品名称分别是其各自所有者的商标。

免责声明；责任限制：

PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 已付出合理的努力以确保其测试的准确性和有效性，但 PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 明确拒绝承担与测试结果和分析的准确性、完整性或作出的与质量相关的任何明示或暗示保证的责任，其中包括但不限于对任何特定目的的适用性之暗示保证。依据任何测试的任何结果而实施行为的所有个人或实体，均需对自己的行为承担风险，并认可，PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC.、其员工及其分包商均不承担针对任何测试程序或结果中任何声称的错误或缺陷所造成的损失或损毁而提起的任何索赔责任。

在任何情况下，PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 均不负责与测试相关的间接的、特殊的、偶发的或继发的损毁，即使已通告此类损毁的可能性，亦不例外。在任何情况下，PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 的责任（包括对直接损毁的责任）均不会超出为测试向 PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. 所支付的款额。客户的唯一补偿如本文所述。