

公有云的使用成本

Evaluator Group 对 AWS 和 VxRail 的 TCO 对比分析

作者：Eric Slack, 高级分析师

2019 年 1 月



Evaluator Group

帮助您做出明智的技术决策



公有云对许多公司都极具吸引力。对于技术初创公司而言，云可能是他们的唯一选择，因为许多这样的公司没有资本或专业知识来构建和运营其业务所需的 IT 系统。拥有成熟数据中心的现有公司也在寻找公有云解决方案，以期提高 IT 灵活性，同时限制风险。在建立生产能力的同时尽可能降低基础架构相关成本的想法备受青睐。对于大多数公司而言，云并不是“非此即彼”的抉择，而是一种需要与现场基础架构一起评估的运营模式。与大多数基础架构决策一样，成本问题自然也是一个考虑因素。

在本报告中，我们将探讨该问题，并对现场超融合解决方案与云中同类设置的成本进行比较。现场基础架构是 Dell EMC VxRail™ 超融合设备群集，而云解决方案是 Amazon Web Services (AWS)。

通过特定的研究，Evaluator Group 将帮助 IT 终端用户客户做出有关技术、经济等方面的战略性基础架构决策。通过这项工作，我们开发了 TCO 模型等工具，用于进行更普遍的比较（例如本报告中进行的比较）。

注意：Evaluator Group 于 2017 年首次进行了此 TCO 比较。本报告通过新的成本比较方法并使用最新的 VxRail HCI 模型和当前的 AWS 定价在原有基础上进行了全面更新。

TCO 模型

总拥有成本是进行资本购买时经常使用的概念。当您购买 iPad、平板电脑或其他消费类产品时，要进行有意义的成本比较，您实际上只需要对比“标价”即可。但是，要对 IT 基础架构进行成本比较则需要考虑更多方面。这些资产的拥有成本包括购买和运行成本，而 TCO 模型可以很好地分析这些成本。

对于传统基础架构，资本支出包括所有一次性成本（例如购置成本）以及所有设计、安装和培训成本。运营支出从安装后开始计算，包括数据中心的日常运行成本和支付给设备操作员的人工成本，此外还有定期维护成本。Dell EMC VxRail 之类的超融合基础架构 (HCI) 简化了传统计算环境，减少了资本和运营支出。

HCI 的优势

资本购买（如 IT 系统）的很大一部分成本在于设计和实施。对于中等规模的计算环境，这包括选择服务器、存储系统、存储网络，以及聘请集成专业人士将各个组件组合在一起并使之正常工作。超融合基础架构大大简化了这项工作，因为它无需决定购买何种型号的设备或节点，也无需拆箱以及将它们连接到以太网网络。这种简化的最终结果是降低了总拥有成本，使之计算起来更简单。

确定这一点后，我们来看一下此 TCO 比较的细节。我们从一个 VxRail 一体机群集开始，这些一体机具有足够的处理能力和存储能力，可以支持从“第 2 层或第 3 层”应用程序到一些核心 IT 服务的各种工作负载。然后，我们使用 Amazon Web Services (AWS) 计算出类似配置的价格。

现场基础架构

我们为 1U VxRail E 系列设备的 6 节点群集配置了足够的资源，以提供高可用性。所有虚拟机 (VM) 分布在全部 6 个节点上，每个节点最多可支持 200 个 VM，使群集在节点出现故障时仍能支持 650 个 VM。此配置为每个 VM 提供两个 vCPU、4 GB 内存、大约 100 GB 的全闪存存储和 500 IOPS。存储容量包括 10% 的快照分配。之所以选择全闪存存储而非混合配置（磁盘和闪存），是因为闪存可提供更可靠、更一致的性能，并且从存储角度而言可支持任何工作负载。而且，它还允许我们使用重复数据消除（仅适用于全闪存）以及擦除编码 (RAID 5) 来提高空间效率。此群集还包括一对 10 Gb 以太网交换机，以及安装、布线和支持。

6 节点群集支持 650 个 VM，每个节点都包含下列资源配置：

- 两个英特尔至强可扩展处理器，2.4 GHz、40 个内核（每个 CPU 各 20 个）
- 576 GB 内存
- 800 GB 高速缓存 SSD
- 10.2 TB 容量 SSD 存储

为进行 TCO 比较，我们使用无利息的 3 年期简单摊销来计算每月成本。假定进行这种比较的公司有自己的融资框架，并且可以轻松地从内部来源或通过商业租赁增加资本成本。

超融合群集每个节点的设施成本估计为每月 100 美元。对于管理时间，假定整个群集每周需要 2 小时，此时间为保守估计值，因为 VxRail 系统与 VMware 紧密集成，因此管理员能够使用他们已经熟悉的工具。成本的估算公式如下：

全职员工的每小时成本（每年 15 万美元，每小时 75 美元）

* 每周 2 小时 * 52 周 * 3 年

TCO 计算

总成本的计算实际上非常简单。我们计算了 VxRail 硬件、VMware 许可证和交换机的购买价格（扣除标准折扣后）、实施服务、3 年期硬件和软件维护以及日常开销的总和。成本明细项目为：

• 6 个 VxRail E 系列设备（包括 VMware 许可证）	\$327,906
• 2 个 10 Gb 以太网交换机（包括电缆）	21,666
• 实施服务	20,037
• 3 年期预付硬件和软件支持	126,401
• 3 年期设施成本（电源、冷却、机架空间）	21,600
• IT 管理员时间	11,700
	<hr/>
6 节点 HCI 群集的总成本 *	\$529,310

最终得出此 6 节点基础架构（用于支持 650 个 VM）的每月总成本为 14,703.06 美元（529,310 美元/36 个月）或每个 VM 22.62 美元。

* 注意：在 2017 年的比较中，使用的是 7 节点群集，总成本为 550,161 美元或每个 VM 每月 23.51 美元，请参阅“结果和分析”。

云基础架构

公有云的“弹性”经济性非常适合扩展方式未知或瞬间扩展的工作负载。服务提供商（如 AWS）提供不同类型的计算和存储，以更好地支持动态工作负载，并使资源与需求相匹配。以 Web 应用程序为例，这为节省成本创造了机会，使其非常适合云。对于其他工作负载，情况则有所不同，正如中西部医学测试公司的 IT 主管描述的那样：

“对于核心服务而言，很难预测“云”的成本是多少，而且分析起来很复杂。有些应用的交付能力（如 Web 服务）不够稳定，而云完全可以应对这个问题。但您始终无法避免恼人的核心服务，并且计算/内存/净消耗水平大致相同。”

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) 提供数十种不同的计算实例，每种实例又提供不同的资源、利用情况、存储选项等组合，以匹配不断变化的工作负载。而传统 IT 应用程序则设计为连接到专用资源，以确保存储容量、CPU 内核和内存始终可用。这意味着与现场基础架构相当的云基础架构需要达到 100% 的利用率并且是专用的。为了进行此比较，我们选择了以下 ECS 配置：

计算

“C4.large” EC2 实例，100% 的利用率，提供 2 个 vCPU 和 3.75 GB 内存

存储

选择了“EBS 通用 SSD”，分配的存储中每 100 GB 就提供 300 IOPS*。VxRail 配置为每个 VM 提供 500 IOPS，这将需要使用 AWS “预配 IOPS” 存储或增加为每个 VM 分配的通用存储的数量，两者都将增加成本。因此，确定将存储保留为 100 GB 的 EBS 通用 SSD 存储。

快照

与 VxRail 配置相比，每月增加了 10% 的快照分配。

数据传输

AWS 会跟踪从 Internet **传入** EC2 实例、从 EC2 实例**传出到** Internet，以及在 EC2 实例**之间**传输的数据量，并对后两种情况收费。对于此模型，我们估计每个 VM 每月产生的数据移动量如下：

- 10 GB 数据传入
- 30 GB 数据传出
- 60 GB 数据在 EC2 实例之间传输

融资

为进行此 TCO 比较，我们纳入了 AWS 的以下四个融资选项。在图 1 中，每个融资选项都由不同的柱形表示。

“按需”是指根据需要购买计算、存储和数据传输。它要求的承诺最少，但成本最高。

“1 年、无预付费用”类似于“按需”选项，但承诺一年。

“1 年、全额预付（预留）”要求预付一年的计算和存储费用。

“3 年、全额预付（预留）”将 1 年计划延长到 3 年。

结果和分析

下面的图 1 显示了现场基础架构每个 VM 的平均每月成本（绿色柱形），该基础架构预期将支持一般 IT 应用程序和若干云定价选项（650 个 VM 级别）。

VxRail 与 AWS (每月每台虚拟机) — 650 台虚拟机的成本

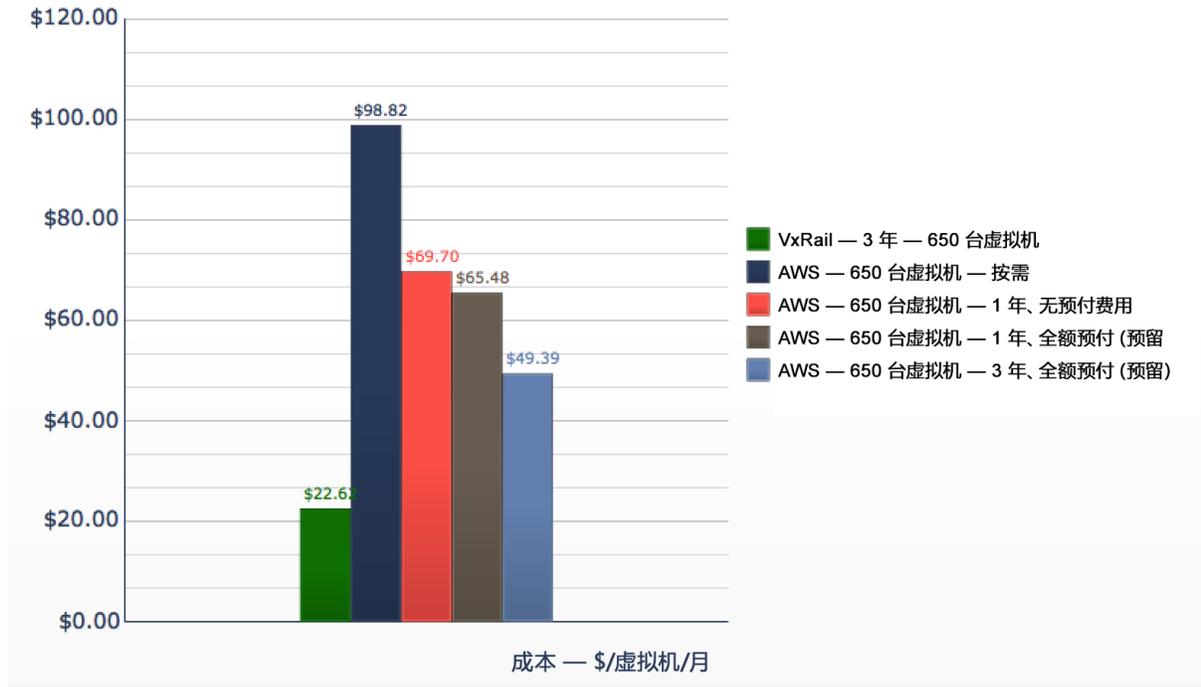


图 1: 现场和云基础架构每个 VM 的每月成本

图 2 显示了延长到 3 年（通常用于 IT 资本购买）的相同每月成本。

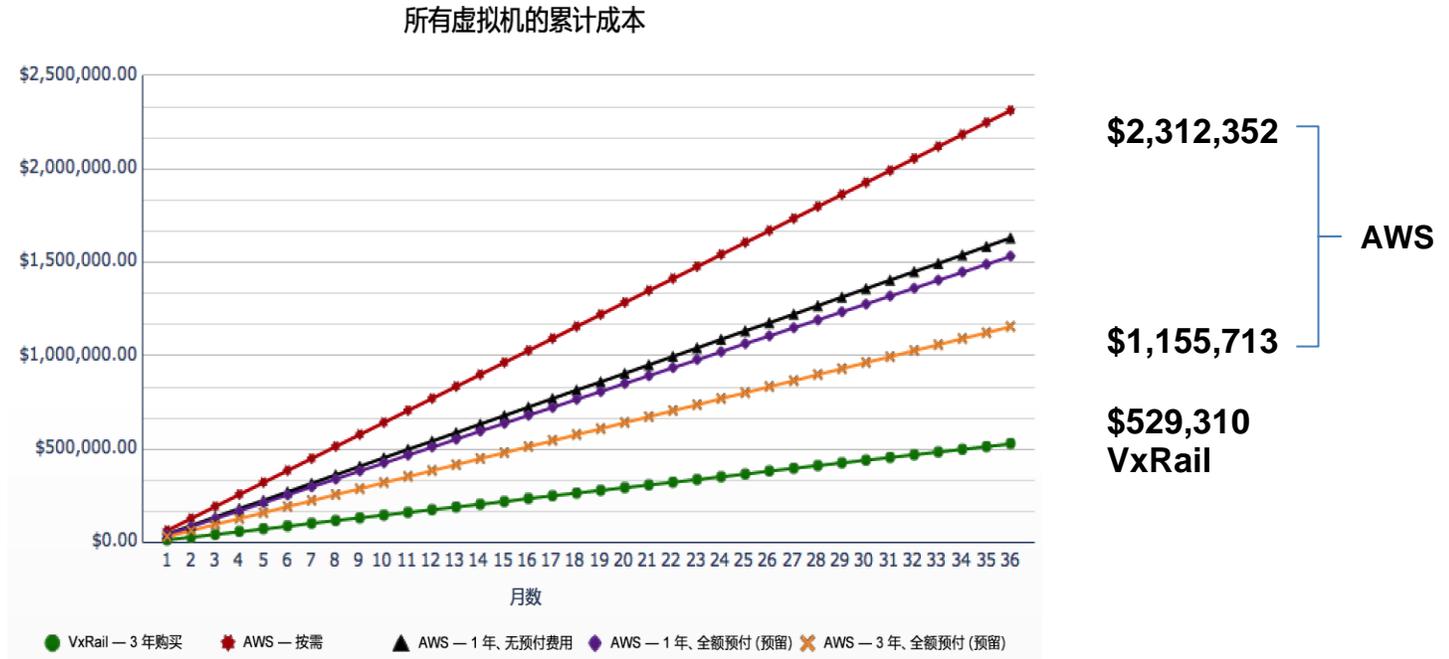


图 2：现场和云基础架构的 3 年总成本

云成本更高并且高得多

结果显示，在云中运行指定数量的 VM 比在 VxRail 一体机的超融合基础架构群集上运行它们成本更高。与现场解决方案相比，云解决方案的“按需”选项成本要高 4 倍，而后面两个选项要高大约 3 倍。在理想情况下进行比较时，AWS “3 年、全额预付（预留）”选项的成本仍然是 VxRail 群集的 2 倍，包括交换机、许可和开销成本。

在三年期间，这种差异更为明显。AWS “按需”选项的总成本超过 230 万美元。而 VxRail 36 个月的成本为 529,310 美元。HCI 的成本远低于公有云的原因是什么呢？

与超融合解决方案相比，服务器 SAN/NAS 基础架构的成本以及管理开销非常大。如上所述，与传统 IT 基础架构相比，HCI 技术大大简化了设计和实施流程。它们还可以通过使用行业标准服务器平台中的商用存储设备替换专有存储系统来降低硬件成本。

过去曾导致阵列成本大幅增加的数据服务现在在基于 HCI 的软件定义存储层中实施，提高了这些横向扩展系统的整体能力，进而提供快速高效的操作并进一步降低总拥有成本。这些因素说明了 HCI 系统相对于传统服务器 SAN/NAS 系统的整体成本优势，但 HCI 系统的优势远不止于此。

超融合不断发展

在过去的几年里，超融合基础架构发生了变化。随着市场的成熟，HCI 解决方案变得更加强大。英特尔至强可扩展处理器提供更多的 CPU 内核，并且存储已经发展到全闪存已然成为 HCI 系统标配的程度。如今，大多数供应商也都提供 NVMe 驱动器和 GPU，这使得 HCI 能够更好地处理性能要求严苛的应用程序。

这些发展促进了此项技术在企业数据中心领域的应用，Evaluator Group 2018 年研究报告《CI 和 HCI 在企业中的应用》也印证了这一结果。当被问及 HCI 不适用于哪些应用场景时，排名第一的回答是“无”（2017 年此回答排名第 4 位），这意味着大多数企业 IT 受访者认为 HCI 适合任何工作负载或应用场景。数据库是第三大最常见的工作负载（2017 年排名第 8 位），这表明 HCI 在关键应用程序中的使用也在增加。

性能越高，成本越低

性能越高，每个 HCI 节点支持的 VM 越多，每个 VM 的成本也就越低。此 TCO 研究中的 VxRail 节点就是一个很好的示例，其中每个节点支持多达 200 个 VM。这使得 6 节点群集能够支持用于此模型的 650 个 VM，而上一代则需要 7 个节点。

硬件成本不断下降。与其他必须从制造商处购买硬件或通过某些 OEM 出售软件的供应商相比，像 Dell EMC 这样的服务器制造商能够利用显著的成本优势。

随着硬件功能越来越强大，价格越来越实惠，我们已经看到各种特性和功能也不断提高。现在，HCI 解决方案通常包括多个级别的数据保护和可用性、高级数据缩减和存储效率以及基于策略的管理功能，这些功能使其更易于操作且成本更低。

关于 Dell EMC VxRail

由 VMware vSAN 提供支持并在第 14 代戴尔 PowerEdge 平台上提供的 Dell EMC VxRail 一体机可灵活地按需增加容量、提高性能，使客户能够轻松地整个虚拟环境中扩展应用场景。VxRail 使用来自受信任的知名供应商的标准企业级构造块提供超融合解决方案，并对硬件和软件提供全球全天候单点支持。它可以快速、轻松地集成到现有的 VMware 生态系统中，消除了 IT 生命周期复杂性，同时简化了部署和管理。VxRail 与 vSphere 完全集成，使 IT 可以扩展环境中已知和经过验证的内容，从而确保 IT 运营的确切性。

关于 Evaluator Group

Evaluator Group Inc. 致力于帮助 **IT 专业人士**和供应商制定和实施可充分发挥其存储和数字信息价值的战略。Evaluator Group 服务为 IT 专业人士提供有关存储体系结构、基础架构和管理的**深入而公正的分析**。自 1997 年起，Evaluator Group 通过产品和市场评估、竞争分析和**培训**为成千上万的终端用户和供应商专业人士提供服务。www.evaluatorgroup.com 在 Twitter 上关注我们 @evaluator_group

版权所有 2019 Evaluator Group, Inc. 保留所有权利。

未经 Evaluator Group Inc. 的明确书面同意，不得以任何形式或手段（包括影印和录制）以任何电子或机械方式复制或传播本出版物的任何部分，或将其存储在数据库或检索系统中。本文件中包含的信息如有更改，恕不另行通知。Evaluator Group 对错误或遗漏不承担任何责任。Evaluator Group 对本文件中所述产品的使用或操作不作任何明示或默示的保证。在任何情况下，Evaluator Group 都不对因本出版物的任何方面或与之相关的任何间接、特殊、无关紧要或附带的损害承担责任，即使已告知可能发生此类损害。Evaluator Series 是 Evaluator Group, Inc. 的商标。所有其他商标均为其各自公司的财产。