



WebSphere Cloudburst Appliance 的人力成本节省研究

IBM 软件部，竞争项目办公室

Scott Bain Faisal
Rajib Barbara
Sannerud
John Shedletsy 博士
Barry Willner 博士

感谢
Andrew Bradfield
M A Fellwock
Fehmina Merchant
John J. Thomas

目录

执行摘要	3
劳动力和服务器配置生命周期	4
量化虚拟化对人力成本的影响	4
量化标准化对人力成本的影响	9
量化自动化对人力成本的影响	12
总体影响	14
总结	14

执行摘要

每年的 IT 运营成本持续攀升，其中人力成本所占比重越来越大。举例而言，IBM 对自己的分布式基础架构的一项内部研究显示，人力成本占每年的总运营成本的 60% 以上¹，而行业分析师估计人力成本可能高达数据中心总成本的 80%²。

结果，许多客户正在考虑使用私有云，以虚拟化和整合、标准化工作负载和自动化的形式实现这类技术，通过自助配置的方式来降低这些成本。尽管目前只有 12% 的企业在利用部分这样的技术，但预计到 2012 年这一数字将上升到 50%³。

然而事实证明，很难量化私有云技术对人力成本各种方面的影响，这进而导致了缓慢的采用速率。例如，在为这些解决方案的实现分配资源之前，客户希望知道，它们将对为给定的部署平台安装和维护物理和虚拟基础设置所需的人力成本带来多大影响。

本文介绍一种有助于回答此问题的方法。我们首先构造一个劳动力模型，计算安装和维护独立和虚拟化 x86 服务器环境的整体基础架构所需的总人力成本，进而分析**虚拟化**的影响。使用实际的客户数据，该模型允许我们针对给定数量的工作负载和指定的时间段，分别计算物理和虚拟基础架构需要的人力成本。接下来，我们分析**标准化**的影响。我们调整了该模型，使用一个“克隆”系数来反映这样一个事实：许多实现私有云的公司正在使用可轻松复制或克隆到其他虚拟化服务器的标准化工作负载，以便进一步降低人力成本。最后，我们分析一下**自动化**，举行一项实际研究来了解管理员手动将应用程序部署到基于 VMware 的服务器与使用 WebSphere Cloudburst Appliance (WCA) 的所花的时间对比。顾名思义，WebSphere Cloudburst 是一款硬件设备，它融入了 10 多年向虚拟化服务器自动分发预定义的、可自定义的 WebSphere Application Server 映像的最佳实践。使用此研究的结果，我们进一步完善了劳动力模型，以解释通过使用 WCA 进行自动化而实现的人力成本节省。。

按照这种整体方法，得到了以下结果：

- 在过去的五年中，管理物理硬件服务器相关的人力成本与管理一个唯一的软件映像相关的人力成本大致相等
- 您所能实现的整合水平越高，节省的物理服务器总工时就越多

¹ IBM 内部整合项目

² 来源：Butler Group 2007 和 <http://www.itmanagement.com/blog/20070129/report-indicates-mainframe-adoption-continuing-to-grow/>

³ 内部 IBM 云计算研究 2009

- 您能够标准化和克隆的映像越多，所节省的软件工时就越多
- 与手动部署相比，WebSphere Cloudburst Appliance 可将软件工时减少达 80%

劳动力和服务器配置生命周期

任何关于劳动力的讨论都需要首先描述与服务器采购、部署和退役相关的任务。首先计划和采购服务器，然后将它们交给管理员进行配置、安装和部署。安装操作系统软件，配置虚拟机管理程序，配置虚拟服务器，建立用户的安全配置文件，以及测试并在生产环境中部署服务器。每个月都会进行维护，包括日常修复和升级。服务器最终会被清理并退役。

图 1 描绘了这种配置生命周期方法。它包含一些采购功能，安装和部署功能，维护、故障排除和最终的拆卸。劳动类别包括安装和拆卸成本，以及物理服务器和软件虚拟映像的每月维护和故障排除成本。

服务器配置生命周期：人力成本的组成部分

■ 劳动力模型的重点

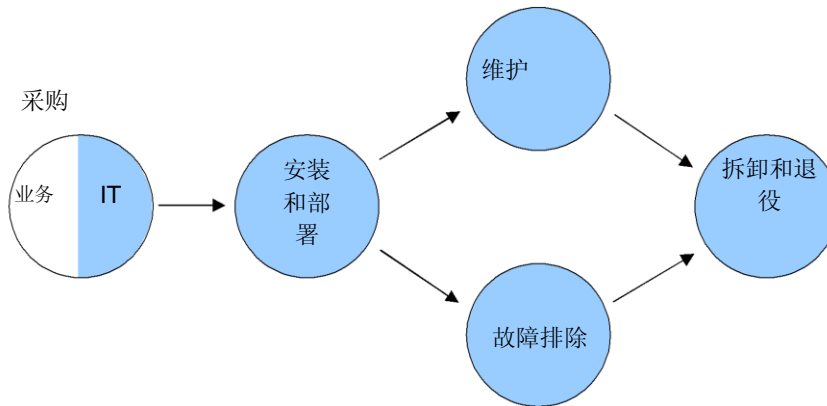


图 1

量化虚拟化对人力成本的影响

虚拟化在降低人力成本上发挥了突出作用。为了量化它的影响，我们首先根据服务器配置生命周期设计了一种劳动力模型，如图 2 所示。

服务器的劳动力模型

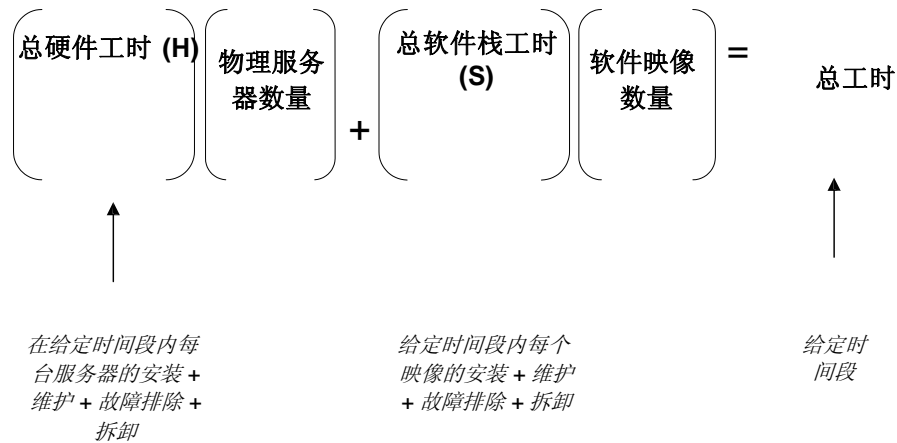


图 2

该公式表明，管理服务器环境的总工时由管理物理服务器生命周期所用的工时和管理软件映像生命周期所用的工时组成。总硬件服务器工时 (H) 包括安装和部署时间，代表调整和配置工作负载以及测试物理计算元件等一次性活动，还包括在评估期间对物理服务器进行清理、退役、维护和故障排除。总软件工时 (S) 包括与物理服务器上的软件栈或虚拟映像相关的初始安装工时，以及在评估期间持续的维护和故障排除工时。这些任务包括定期修补和升级、相关的测试功能、错误分析、调试、修复、测试和重新启动。

在独立的 x86 环境中解答此等式，使我们能够了解在虚拟化之前需要多少工时。类似地，在虚拟化的 x86 环境中解答此等式，使我们能够了解在虚拟化之后需要的总工时。幸运的是，我们拥有来自客户案例研究的数据，它们可帮助我们计算这两个等式。

我们收集的客户数据基于每个 FTE（全职等价工时或管理员）管理的平均服务器数量，这是一个在业界得到广泛认可的度量指标。为了得出所有客户的整体平均值，我们首先按照“最高效”（比如每 FTE 管理的最高服务器数）到“最低效”（比如每 FTE 管理的最低服务器数）的顺序分组并排序所收集的数据，如图 3 所示：

使用客户数据推导每个管理员 (FTE) 管理的平均服务器数量

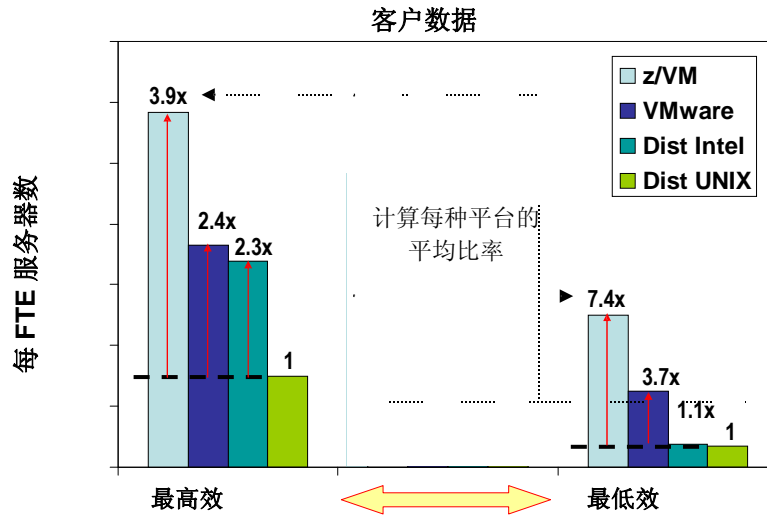


图 3

然后将分布式 UNIX 的服务器/FTE 值标准化为 1，计算每个“效率”分组中不同平台相应的服务器/FTE 比率。接下来，我们计算所有平台的总体平均比率，并将结果应用到分布式 UNIX 基准来得出所有平台的平均服务器/FTE 值，如图 4 所示：

使用客户数据推导每个管理员管理的平均服务器数量

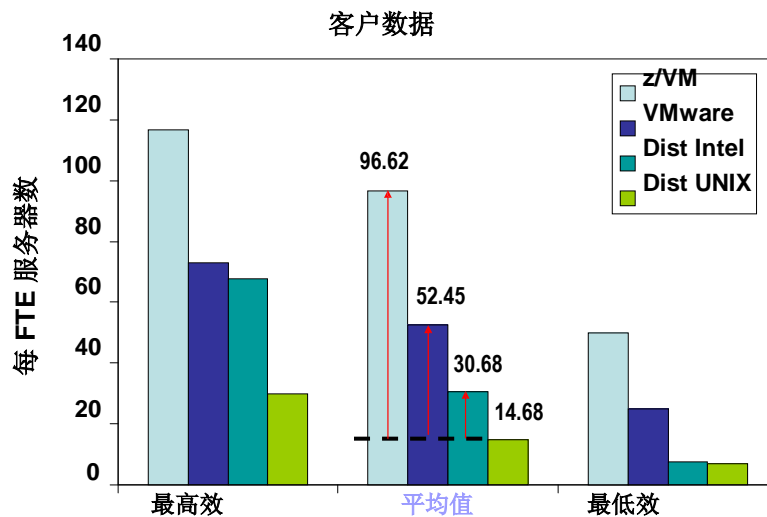


图 4

对于独立 x86 服务器情形，计算出的结果为 30.7 台服务器/FTE，而虚拟化 x86 服务器情形的结果为 52.5 台服务器/管理员。

然后我们希望计算管理一台服务器所需的 FTE 工时。

计算独立和虚拟化的 x86 服务器的 FTE/服务器

- 独立 x86 数据显示每个 FTE 管理 30.7 台服务器，
 $1/30.7 =$ 每台服务器需要 **0.0326** 个 FTE
- 虚拟化 x86 数据显示每个 FTE 管理 52.5 台虚拟服务器，
 $1/52.5 =$ 每台服务器需要 **0.0191** 个 FTE

接下来，我们通过等式来表示在 5 年内管理独立和虚拟化 x86 平台所需的总 FTE 时间。

我们假设每年有 10,400 小时或 52 周，5 年内每天工作 8 小时。

5 年内管理 100 个工作负载所需的 FTE 小时数：

每台服务器需要的 FTE * 5 年的总小时数 * 软件映像数量

- 所有独立 x86 服务器需要 $0.0326 * 10,400 * 100 = 33,904$ 小时
- 所有虚拟化 x86 服务器需要 $0.0191 * 10,400 * 100 = 19,864$ 小时

总体来讲，这表明与独立 x86 场景相比，虚拟化 x86 环境管理 100 个 Linux 工作负载所需的总工时少 42%。但该时间中有多少时间可用于管理硬件 (H) 和管理软件映像 (S)? 为了回答这个问题，我们首先需要确定处理 100 个 Linux 工作负载需要的服务器数量。对于独立服务器情形，这很简单：每个工作负载需要一台服务器，或者说总共需要 100 台物理服务器。对于虚拟化情形，我们需要确定这些工作负载中有多少可整合到一个给定的服务器平台上。基于 SWG Competitive Project Office 以前进行的研究⁴，我们发现可以将 8 个独立服务器工作负载整合到一个 8 核 x3950 系统上 (Intel Xeon 3.5 GHz 处理器)，如图 5 所示：

可以整合多少工作负载？ 一项在线银行基准对比

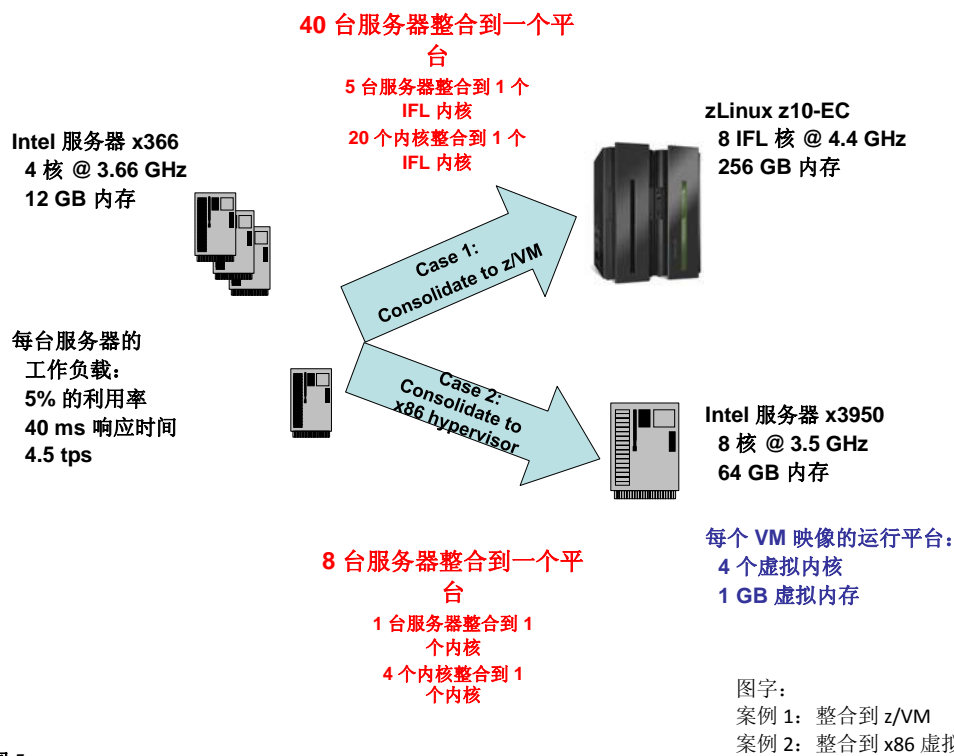


图 5 这意味着将需要 13 台物理服务器 ($100/8 = 12.8$, 舍入为 13) 来处理我们的 100 个 Linux 工作负载。

假设独立和虚拟化场景都在 x86 平台上运行，那么显然硬件工时 (H) 和软件映像工时 (S) 对于每种备选场景是相同的。因此，我们可以得到以下等式：

(1) 独立 x86 $100H+100S = 33,904$

(2) 虚拟化 x86 $13H+100S = 19,864$

我们的两个等式中包含两个变量，所以我们可以解出它们：

⁴ “A Benchmark Study on Virtualization Platforms for Private Clouds”，<https://w3-03.ibm.com/sales/competition/compdlib.nsf/SearchView/1035807516E8C5E1852575F2005B01DE?Opendocument>

将等式 1 减等式 2，解出 H 和 S：

$$H = 161.38 \text{ 小时}$$

$$S = 177.66 \text{ 小时}$$

因此，在 5 年的计划时间内，管理一台服务器的总硬件工时 (H) 为 161.38 小时，管理单个软件映像的工时 (S) 为 177.66 小时。

一个直接的结论是，这些值没有太大区别；换句话说，当在基于 x86 的服务器平台上处理 100 个 Linux 工作负载时，5 年内管理硬件和软件映像所需的工时大体相似。

量化标准化对人力成本的影响

当企业开始采用虚拟化时，需要管理的各种软件映像会迅速增多，如果不进行约束会导致较高的人力成本。解决此问题的一种方式识别可标准化和克隆的工作负载。通过标准化，可以消除与唯一映像的部署和维护相关的许多差异。克隆的使用显著减少了维护时间，因为补丁、测试和升级在克隆的映像之间应该是相同的。问题是，我们如何量化标准化对人力成本的实际影响？

为了估算此影响，我们向最初的等式中应用了一个克隆系数，如图 6 所示：

使用标准化软件栈有助于减少虚拟映像的工时

$$\left(\begin{array}{c} \text{总硬件工时 (H)} \\ \text{物理服务器数量} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{总软件栈工时 (S)} \\ \frac{\text{软件映像数量}}{\text{克隆系数 (C)}} \end{array} \right) = \text{总工时}$$

这是唯一软件栈的数量

其中 **C** = 为每个唯一软件栈部署的平均副本数量（在我们的例子中在 1 到 100 范围内）

图 6

针对本文前面介绍的虚拟化 x86 环境解此方程，会得到以下结果：

$$13H + 100(S/C) = \text{总工时}$$

因为我们从前面的计算中已经知道了 **H** 和 **S**，我们可以替换这些值，得到以下结果：

$$13(161.38) + 100(177.66)/C = \text{总工时，或}$$

$$2097.44 + 177.66(100/C) = \text{总工时}$$

通过这种方式表示此公式，我们能够使用克隆系数 (**C**) 设定一些假设场景来确定标准化对总工时的影响。例如，应用克隆系数 5 将意味着在 100 台服务器中将部署 100/5 或 20 个唯一映像，其中剩余的映像是最初的 5 个唯一模板的副本。这将原始的虚拟化 x86 情形的总工时从 19,864 减少到了 5,654，减少了 72%！

图 7 中的图表显示了在无克隆 (1) 与 100 个克隆 (100) 之间调整克隆系数 “**C**” 时的工时节省。

在虚拟化环境中克隆系数对软件人力成本的影响

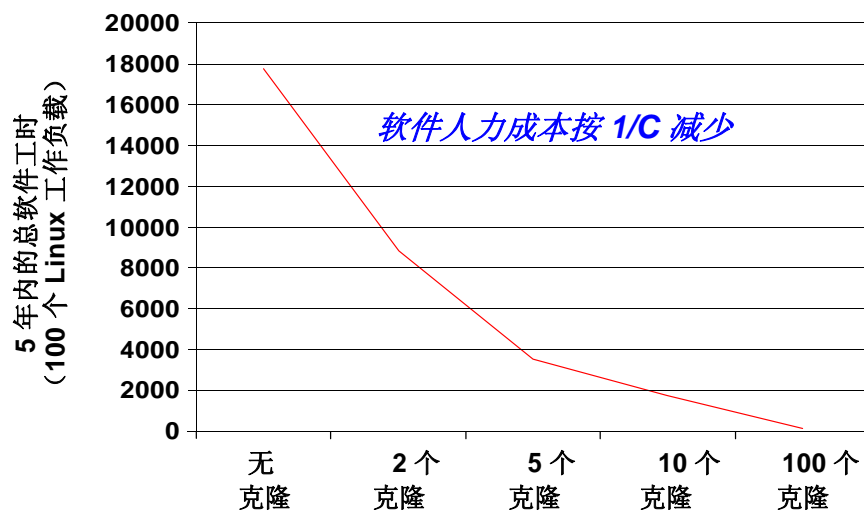


图 7

从该曲线可以看到，总软件工时与克隆系数大约呈反比。基于这个考虑了克隆的使用的修订的劳动力模型，我们可以得出以下结果，如图 8 所示：

虚拟化和标准化对人力成本的影响

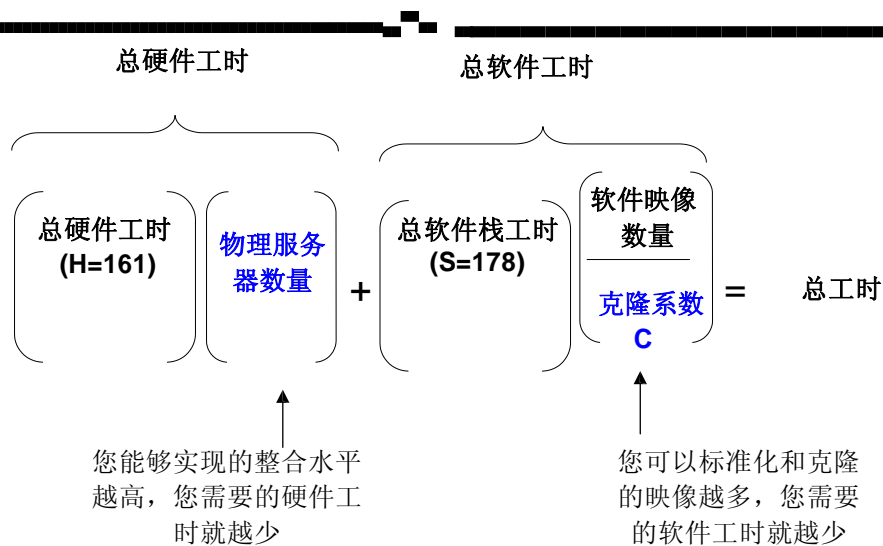


图 8

在降低人力成本过程中，一个推动因素是减少您需要管理的服务器数量。换言之，**您可在给定平台上整合的工作负载越多，您可以降低的人力成本就越多。**这使 IBM System p 和 System z 等更大、更可扩展的系统成为了实现私有云的理想的虚拟化和整合平台。

另一个推动因素是您在环境中使用工作负载标准化和克隆的水平。简言之，**克隆系数越高，与部署和维护软件虚拟映像相关的人力成本就减少得越多。**

量化自动化对人力成本的影响

尽管虚拟化和标准化对降低总人力成本大有帮助，但将软件栈作为 VM 映像部署到虚拟化服务器上，一直是一项高度劳动密集的任务。例如，必须首先部署和配置操作系统以及所有必需的补丁。在这之后，管理员必须安装和配置应用服务器和它的所有构成部分（比如 HTTP 服务器等）以及补丁和其他修复。对于需要数据库的应用程序，还需要安装和配置中间件。然后是处理应用程序本身。总之，手动部署和测试一个完整的应用程序需要花费数天或数周，具体取决于它的整体复杂度。在私有云环境中，这么长的周转时间是不能容忍的。

WebSphere Cloudburst Appliance (WCA) 专为解决此问题而设计。它可以以硬件设备的形式提供，汲取了在 WebSphere Application Server (WAS) 部署方面 10 多年的最佳实践，并将其封装在预定义、可自定义的映像中，可以将这些映像分发给虚拟化服务器中所使用的各种虚拟机管理程序。其中对脚本和自动化技术的使用，显著减少了执行部署任务所需的人力成本。初始 WCA 版本中目前所支持的配置包括使用在 Linux 操作系统上运行的 WAS Hypervisor Edition，该版本可部署到 VMware ESX 服务器中。

为了帮助评估使用 WebSphere Cloudburst Appliance 可减少工时的水平，我们举行了一项实际研究，如图 9 所示：

自助配置和自动化安装的人力成本优势的部署研究

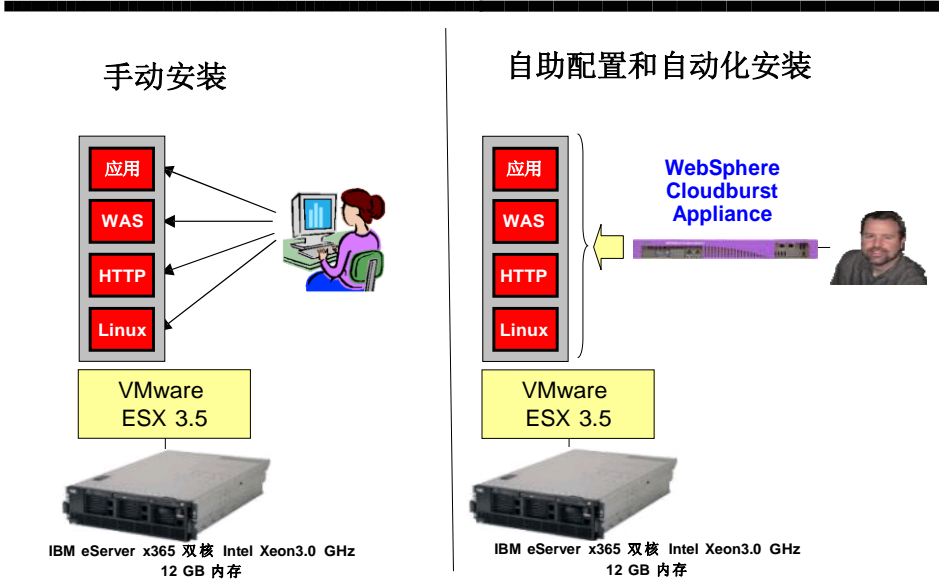
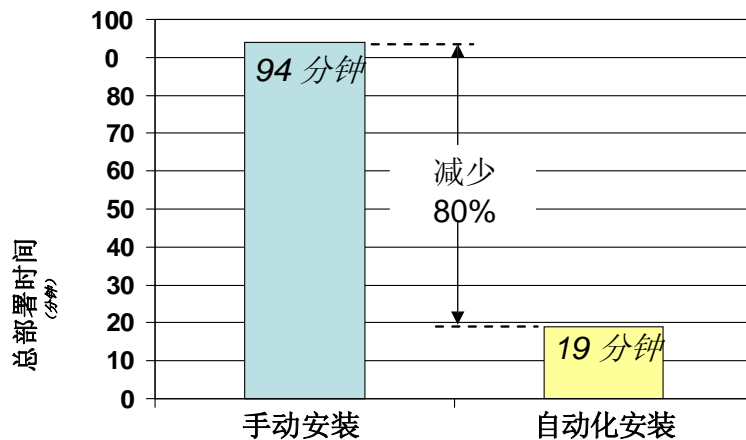


图 9

此研究记录了使用 VMware 在虚拟服务器上部署和实例化基于 WebSphere 的应用程序所需的时间。我们采集了手动执行此操作以及使用 WCA 的度量指标。此研究的结果显示，通过 WebSphere Cloudburst Appliance 进行自动化可以将软件映像工时减少达 80%！（参见图 10）：

自动化、自助配置的人力成本优势



根据此工时节省比率，可将每个 VM 映像的软件工时 (S) 从 178 减少到 36！

* 不包括网络传输时间

图 10

总体影响

我们的分析显示，通过使用虚拟化、标准化和自动化，可以大幅节省人力成本。对于我们 5 年内 100 个 Linux 工作负载的示例，采用中等的克隆系数 (C=5)，单独虚拟化就可以带来 42% 的节省，单独标准化可将工时减少达 72%。使用 WebSphere Cloudburst Appliance 进行自动化可减少 80% 的工时。将这些方面结合起来，与传统的独立 x86 环境和手动部署方法相比，公司可将人力成本减少达 97%（参见图 11）：

100 个 Linux 工作负载 5 年内的总硬件和软件人力成本

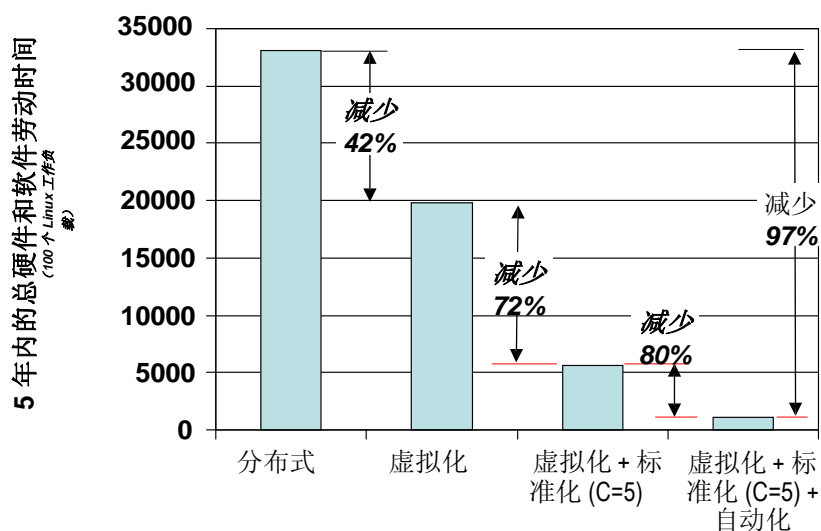


图 11

总结

随着总体的人力成本持续攀升，公司开始采用私有云战略，利用虚拟化、标准化和自动化来降低成本，这样的公司将处于竞争优势地位。本文通篇所介绍的劳动力模型可用于评估针对许多不同部署场景和技术选择所实现的潜在节省。在我们的示例中，我们着重介绍了利用 IBM WebSphere Cloudburst Appliance 实现自动化的优势。无论采用何种实现风格，该劳动力模型都显示出了可预期的收益：

- 在 5 年内，管理物理硬件服务器相关的人力成本与管理一个唯一的软件映像相关的人力成本大致相等

- 您所能实现的整合水平越高，节省的物理服务器总工时就越多
- 您能够标准化和克隆的映像越多，所节省的软件工时就越多
- 与手动部署相比，**WebSphere Cloudburst Appliance** 可将软件工时减少达 **80%**

我们的结论是，对于寻求虚拟化、标准化和自动化战略的客户，可以实现巨大的运营人力成本节省。

© 版权所有 IBM Corporation

IBM Corporation
Software Group
Route 100
Somers, NY10589
USA

在美国印刷
保留所有权利

IBM 和 IBM 徽标是国际商业机器公司在美国和/或其他国家（地区）的商标或注册商标。

VMware 和 ESX 是 VMware, Inc. 的商标和注册商标。

其他公司、产品或服务名称可能是其他公司的商标或服务标志。本文档中所包含的信息只用于提供信息的目的。尽管尽力验证了本文中包含的信息的完整性和准确性，但它“按原样”提供，没有任何类型的明示或暗示的担保。此外，此信息基于 IBM 最新的产品规划和战略，IBM 随时可能更改这些产品规划和战略，恕不另行通知。IBM 不承担因为使用本文内容和相关内容而造成损害的责任。本文中不包含的内容不打算、也不应该作为 IBM（或其供应商或其许可证销售商）的担保或表示，或者修改适用于 IBM 软件的许可证协议的条款和条件。

本文中对 IBM 产品、计划和服务的引用不代表它们可用于所有 IBM 运营的国家。本文中引用的产品发布日期和/或功能可能在任何时候变更，这根据 IBM 单方对市场机遇或其他因素的判断力，不代表 IBM 对未来产品或功能可用性的承诺。