

关键业务应用进行虚拟化

英特尔 IT 部门成功完成概念验证后，计划于 2011 年开始对首批关键业务应用虚拟化，这是私有云环境的一个重要部分。

Nickie Lee
EAI 架构设计师
英特尔 IT 部门

Uttam Shetty
私有云工程师
英特尔架构事业部

Raghuram Yeluri
私有云架构设计师
英特尔架构事业部

要点综述

英特尔 IT 部门设定了一个目标 — 使 75% 的办公和企业计算环境实现虚拟化，作为打造私有企业云的基础设施。为了实现该目标，英特尔 IT 部门需要对其关键任务应用进行虚拟化，而这些应用在性能和可用性等方面的要求十分苛刻，所以这是一项颇具挑战性的任务。

为了确定对关键业务应用进行虚拟化的可行性以及最佳的服务器整合率，英特尔 IT 部门和英特尔架构事业部执行了 (PoC) 概念验证测试。此次测试的重点是企业应用集成 (EAI) 平台，该平台用于在英特尔及其客户与供应商之间交换重要的机密业务信息。我们比较了物理和虚拟配置的性能、可用性与部署时间。我们发现，虚拟化配置：

- 达物理配置最大吞吐量的 1.4 倍，或者生产环境中平均吞吐量的 5 倍，能够满足服务级别协议 (SLA)，并支持未来的预期增长。此外，借助英特尔® 超线程技术，我们还将虚拟化性能提升多至 40%。

- 在测试中服务器的整合率达 5:1。
- 因服务器故障引起的意外宕机时间大量缩短，虚拟环境中的宕机时间为 5 分钟，而物理环境中则为 30 分钟。
- 可在 4 个小时内部署新的 EAI 组件（物理环境需要两个星期），更快速满足工作负载增长需求。

概念验证成功完成后，英特尔 IT 部门计划于 2011 年开始对首个关键业务应用 — EAI 平台进行虚拟化。

此次概念验证表明了英特尔还可以对其其它关键业务应用的进行虚拟化，同时也向实现 75% 的英特尔 IT 办公和企业环境虚拟化目标迈出了重要的一步。

目录

要点综述.....	1
业务挑战.....	2
概念验证.....	2
概念验证目标.....	3
概念验证架构.....	3
结果.....	4
下一步工作.....	6
总结.....	6

IT@INTEL

IT@ Intel 计划将全球各地的 IT 专业人员及其在我们机构中的同仁紧密联系在一起，共同分享经验教训、方法和战略。我们的目标十分简单：分享英特尔 IT 部门最佳实践，创造业务价值，获得 IT 竞争优势。如欲了解更多信息，请访问：www.intel.com/cn/IT 或者联系您当地的英特尔代表。

业务挑战

英特尔 IT 部门正在实施基于灵活、节能的虚拟化基础设施的私有云，来实现云计算的优势，例如提高灵活性和降低成本。作为构建私有云的第一步，我们正在加快速度对现有办公和企业计算环境进行虚拟化处理，我们的目标是使 75% 的应用实现虚拟化。

我们首先关注的是在虚拟化方面准备最充分的应用，这有助于我们获得最大的优势，并尽量降低成本。这些应用包括部门和业务线应用。在对运行这些应用的旧服务器进行虚拟化处理时，我们将其整合到了基于最新英特尔® 至强® 处理器的服务器，并实现了高至 20:1 的整合率。

为了实现我们 75% 虚拟化环境的最终目标，我们还必须对关键业务应用进行虚拟化。这一任务更具挑战性，且风险极大。根据英特尔业务部门在服务级别协议中的定义，关键业务应用必须满足非常高的性能和可用性要求。

性能是我们关注的主要问题。由于虚拟化涉及将应用从专用的物理服务器迁移到共享环境，因此存储和网络资源共享方面的需求可能会导致性能下降的风险。

英特尔 IT 部门联手英特尔架构事业部执行了一次概念验证测试，以便评估在英特尔内部实施关键业务应用虚拟化的可行性，同时评估可能获得的优势是否会超过相应的风险。另外一个重要目标是

实现最佳的服务器整合率。我们的测试重点关注性能、可用性、应用部署速度和总体拥有成本等方面。

概念验证

针对我们的概念验证，我们重点关注的是关键业务企业应用集成 (EAI) 平台。这有助于实现重要业务文件在英特尔内部业务应用和英特尔客户与供应商之间的自动交换，例如订单等。该平台从这些交易合作伙伴获得信息、将数据转化为英特尔内部使用的格式，然后将其传送到我们的企业资源规划及其它内部应用。此外，它还能够以相反的方向传送信息 — 从内部应用到英特尔客户与供应商。高级概述如图 1 所示。

由于该平台负责处理直接影响英特尔营收的信息，因此其性能和可用性至关重要。每个业务文件都会生成一条或更多必须由 EAI 平台处理的讯息。该平台目前每天要处理约 1 百万条讯息，随着时间的推移，这一数字可能会增长至每天 3 百万条。预计用户数量将从约 600 名增加至约 2000 名。

该关键业务平台的正常运行时间要求为 99.99%。它可以处理来自多个交易合作伙伴的许多不同类型的信息；某些交易的 SLA 规定，这些讯息必须在收到后 5 分钟内处理和传输。

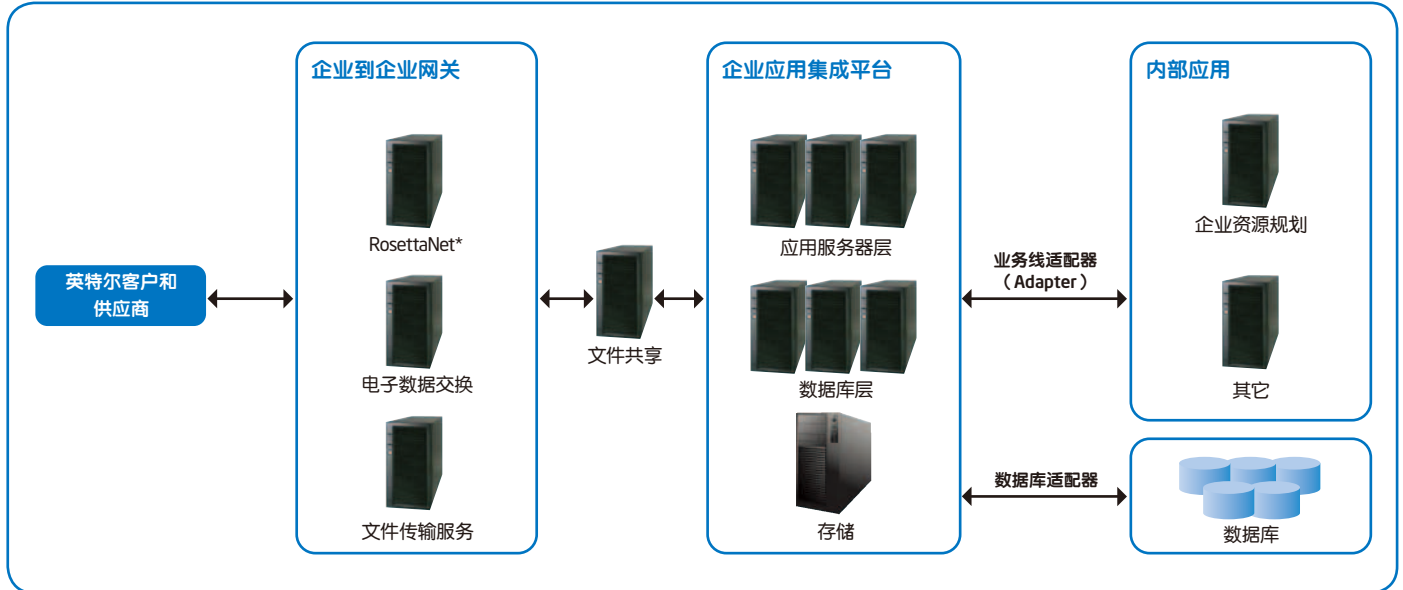


图 1. 关键业务企业应用集成平台在英特尔 IT 环境中的作用。

概念验证目标

此次概念验证的主要目标是确定关键业务平台虚拟化的优势是否超出造成的风险。我们重点关注几个特定的领域。

关键业务应用虚拟化是否可行

我们需要确定虚拟化实施是否能：

- 实现与物理生产环境相同或更高的性能。
- 满足预期的讯息量增长。
- 缩短意外和计划停机时间。

投资回报和灵活性

我们还评估了其它可能获得的优势，例如通过服务器整合加快应用部署速度和降低成本。

整合率

此外，我们还对测试进行了精心的设计，以确定能够优化性能和资源利用率的服务器整合率。如果我们的测试取得成功，该设计便可用作模板，以便对英特尔内

部其它 EAI 实例进行虚拟化。EAI 平台在约 100 台物理服务器上运行，可用于多种不同的目的。

概念验证架构

EAI 平台提供的集成引擎中包括三个应用服务器层（接收、传输和协调）。此外，该平台还包括一个数据库层。

- **接收层。**处理传入讯息并将其存储到位于数据库服务器上的一个或多个邮箱中。
- **传输层。**从邮箱接收讯息并将其发送到目标系统。
- **协调层：**针对每条讯息定义和应用操作，以便实施特定的业务流程。我们在概念验证中测试的实施十分复杂。它可以处理来自多个交易伙伴的 100 多种不同类型的文档。
- **数据库层：**除了上面的应用层，该平台还包括存储邮箱和追踪进度的数据库。

每个层都部署在一台或更多的服务器上。在每个层中，都可通过横向扩展方法来提高性能—创建新的 EAI 组件实例，并将其部署到额外的服务器上。

测试环境

针对此次概念验证，我们创建了一个与我们的生产配置相匹配的物理测试配置。如图 2 所示，该配置包括部署在 10 台服务器上的应用和数据库层，这些服务器均采用英特尔® 至强® 处理器 5400 系列。

我们比较了物理配置和部署在专用网络上的虚拟化配置（代表英特尔私有云环境）上，如图 2 所示。

为了创建该配置，我们对所有的应用服务器和数据库服务器进行了虚拟化处理，并将其整合到两台物理虚拟化主机服务器之上。整合率为 5:1。

每台虚拟化主机均为采用英特尔® 至强® 5500 系列处理器的双路服务器，这些处理器具备有助于提升虚拟化性能的特性，

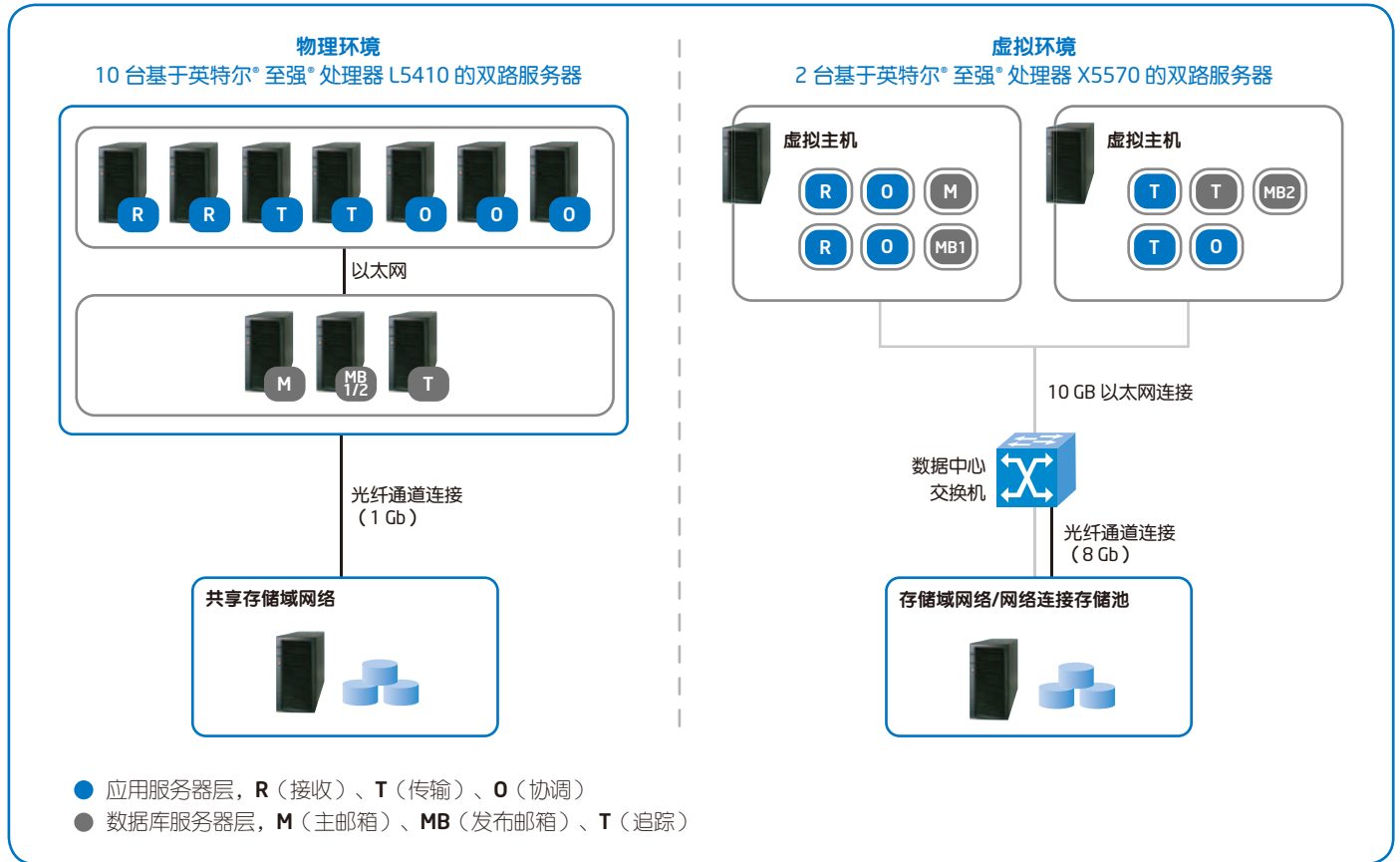


图 2. 概念验证架构。

例英特尔® 虚拟化技术（英特尔® VT）和英特尔® 超线程技术（英特尔® HT 技术）我们对当前生产环境中的物理服务器的利用率进行了分析，以便确定应为每台虚拟服务器分配的资源。详细规格请见表 1。

测试流程

我们创建了测试脚本来产生具有代表性的交易工作负载。我们比较了物理和虚拟测试环境中的高峰与平均吞吐量。

此外，我们还模拟了计划和意外宕机情形，并比较了为了提高吞吐量满足增长需求而部署新服务器实例所需的时间。

初步测试结果显示，在基于英特尔至强处理器 5500 系列的虚拟化主机服务器上应用英特尔超线程技术，可将吞吐量提升多至 40%。因此，在整个概念验证过程中，我们在这些服务器上应用了英特尔超线程技术。

结果

在我们的测试中，虚拟化配置提供了比物理配置更高的吞吐量，并展示出有能力应对预期的生产工作负载增长。此外，虚拟化配置还能够缩短宕机时间并加快部署速度。结果如表 2 所示。

性能和利用率

虚拟化配置的最大吞吐量为每小时 436,000 条讯息，是物理配置最大吞吐量（每小时 259,000 条讯息）的 1.4 倍，或者当前生产环境平均吞吐量（86,000）的约 5 倍。

根据测试结果，虚拟配置可满足预期的生产工作负载增长——每天 3 百万条讯息，或者每小时 375,000 条讯息。

服务器在虚拟环境中可得到更高效的利用。基于英特尔至强处理器 5500 系列的虚拟化主机服务器的 CPU 利用率平均为 35% 到 42%，最高为 56%。而在物理

表 1. 概念验证系统规格

	物理配置		虚拟配置	
	规格	利用率	分配的资源	
应用服务器层 (每台服务器的规格) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 协调层 ▪ 接收层 ▪ 传输层 	CPU	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 采用两路英特尔® 至强® 处理器 L5410 (2.33 GHz, 四核) 的双路服务器 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8 核的 15% 到 20% = 2 核 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 采用两路英特尔® 至强® 处理器 X5570 (2.93 GHz, 四核) 的双路服务器上的 2 路虚拟 CPU
	内存	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8 GB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 32 位操作系统; 最多使用 5.5 GB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 72 GB; 每台虚拟机 6 GB
	网络	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 块 100 Mb 网卡 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 Mb - 生产 ▪ 50 Mb - 备份 ▪ 5 Mb - 远程管理 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 块 1 Gb 网卡 ▪ 1 块 10 Gb 网卡
	本地存储	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 40 GB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 40 GB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 无
数据库层	CPU	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 采用两路英特尔® 至强® 处理器 L5410 (2.33 GHz, 四核) 的双路服务器 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8 核的 52% = 4 核 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 采用两路英特尔® 至强® 处理器 X5570 (2.93 GHz, 四核) 的双路服务器上的 2 路虚拟 CPU
	内存	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8 GB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 32 位操作系统; 最多使用 5.5 GB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 72 GB; 每台虚拟机 6 GB
	网络	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 100 Mb 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 Mb - 生产环境网卡 ▪ 20 Mb - 备份 ▪ 20 Mb - 远程管理 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 块 1 Gb 网卡 ▪ 1 块 10 Gb 网卡
	存储	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 个 2 Gb 主机总线适配器 (用于 SAN 访问) ▪ 本地存储: 20 GB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 存储 IOPS: 平均 150 到 200; 最高: 1000 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 个 8 Gb 主机总线适配器 (用于 SAN 访问)

配置中, 应用服务器的利用率为 15% 到 20%, 数据库服务器的利用率为 52%。

可用性

测试表明, 虚拟化能够显著缩短意外宕机时间。此外, 借助虚拟化技术, 当需要对服务器进行维护时也无需安排计划停机。

计划停机

在物理环境中, 维护服务器需要中断应用, 这需要与业务部门提前协商安排。在虚拟化环境中, 运行 EAI 平台的主机是虚拟集群的一部分, 通过实时迁移功能可将 EAI 平台从一台主机迁移至集群内的另一台主机。因此, 企业可在原始主机

上执行维护操作, 而且无需中断正在运行的应用。

在概念验证期间, 我们对该方法进行了验证 — 将 4 台虚拟机从其中一台主机服务器无缝迁移到另一台服务器。我们证实了交易可在迁移期间继续运行, 而且不会发生服务中断现象。

意外宕机

在物理环境中, 当数据库或应用服务器故障时, 工作负载会被重新定向至应用或数据库集群中的其余服务器, 系统性能将会受到影响。另外, 发生故障后需要重启物理服务器, 最长可能需要 30 分钟的时间。在虚拟化环境中, 如果发生系统崩溃事故, 我们可以将虚拟机恢复到另一台服

务器, 从而缩短意外宕机时间。我们在概念验证期间模拟了一次崩溃事故 — 通过虚拟化软件管理控制台关闭虚拟机。成功恢复所有虚拟机只用了 5 分钟的时间, 是物理服务器重启时间的六分之一。

灵活性

在物理和虚拟环境中, 都可以通过横向扩展 (在一层中添加更多服务器) 来满足增长需求。相对于物理环境中的两个星期, 在虚拟化环境中完成这一点只需约 4 个小时。

英特尔 IT 部门的应用需求比较复杂; 该平台包括约 100 个不同的界面来处理来自不同交易合作伙伴的信息。在物理环境的新服务器上部署所有这些界面需要大量

表 2. 结果总结

	物理服务器	虚拟服务器	改进
所需的服务器数量	10	2	减少 80%
最大吞吐量（每小时的讯息条数）	259,000	436,000	增加 1.4 倍
平均利用率	应用服务器为 15% 至 20%； 数据库服务器为 52%	35% 到 42%	应用服务器利用率提升至约两倍
发生故障后重启应用或数据库服务器的大概需要的时间	30 分钟	5 分钟	缩短 83%
部署新平台组件需要的时间	80 小时	4 小时	缩短 95%

的时间和人力资源；由于这些界面由大量不同的开发商提供，我们不能通过一个脚本实现这一流程的自动化。因此，部署一台新的物理服务器并安装所有接口可能需要两周（80 个工作小时）的时间。

在虚拟环境中，我们只需从一台现有的虚拟机克隆一台新的虚拟机，即可确保在新虚拟机上安装所有组件。在我们的测试中，这一过程只用了约 4 个小时。

下一步工作

由于概念验证测试取得了成功，因此一旦所需的私有云基础设施部署到位，我们将在共享网络及存储设备的环境中完成进一步的性能测试。然后，我们便计划在 2011 年对关键业务 EAI 应用的生产环境进行虚拟化处理。

我们分析了使用英特尔® 架构特性（例如最新英特尔至强处理器所附带的英特尔® 睿频加速技术）进行进一步优化的可能。而且，英特尔® 虚拟化技术扩展页表（英特尔 VT 的一种特性）有助于显著提升内存密集型应用工作负载的虚拟化性能。

总结

我们的概念验证测试表明，对关键业务应用进行虚拟化不仅可行，而且还能够实现超出风险的出色优势。

在我们的测试中，虚拟配置在吞吐量方面显著优于当前的物理生产配置，这证明虚拟化平台能够有效地满足现有的 SLA 要求，同时提供面向未来增长的扩展空间。

借助英特尔超线程技术，虚拟化性能提升多至 40%。

与物理生产配置相比，虚拟化配置不仅性能更高，而且还可实现 5:1 的整合率，这有助于降低服务器总体拥有成本。我们另外还发现，虚拟化配置在可用性和应用部署速度方面也实现了明显的改进。

对于实现我们 75% 英特尔 IT 环境虚拟化的最终目标来说，概念验证的成功是其中至关重要的一步。我们计划继续朝着这一目标迈进，在 2011 年对 EAI 应用进行虚拟化，同时我们还准备对其它 EAI 服务器进行虚拟化处理。此次测试的成功也为英特尔其它关键业务应用的虚拟化创造了可能，其中包括那些供外部使用的应用。

如欲了解有关英特尔 IT 部门最佳实践的更多信息，请访问：

www.intel.com/cn/it

撰稿人

Chris Black

英特尔 IT 部门私有云基础设施工程师

Ajay Chandramouly

英特尔 IT 部门行业参与经理

Vishwa Hassan

英特尔 IT 部门 IT 研究和技术开发

Ashish Khare

英特尔 IT 部门 EAI 工程师

Bharat Mohla

英特尔 IT 部门 EAI 工程经理

Sanjay Rungta

英特尔 IT 部门首席工程师和网络架构师

Terry Yoshi

英特尔 IT 部门存储架构师

缩写词

EAI

企业应用集成

ERP

企业资源规划

Gb

千兆位

GbE

千兆位以太网

HBA

主机总线适配器

Intel® HT Technology

英特尔® 超线程技术

Intel® VT

英特尔® 虚拟化技术

NIC

网卡

PoC

概念验证

SLA

服务级别协议

TCO

总体拥有成本

VM

虚拟机

性能测试和等级评定均使用特定的计算机系统和/或组件进行测量，这些结果反映了那些测试所测定的英特尔产品的大致性能。系统硬件、软件设计或配置的任何差异都可能影响实际性能。购买者应进行多方咨询，以评估他们考虑购买的系统或组件的性能。如欲了解有关性能测试和英特尔产品性能的更多信息，请访问：www.intel.com/performance/resources/benchmark_limitations.htm 或致电（美国）1-800-628-8686 或 1-916-356-3104。

本白皮书仅用于参考目的。本文以“概不保证”方式提供，英特尔不做任何形式的保证，包括对适销性、不侵权性，以及适用于特定用途的担保，或任何由建议、规范或范例

所产生的任何其它担保。英特尔不承担因使用本规范相关信息所产生的任何责任，包括对侵犯任何知识产权的责任。本文不代表英特尔公司或其它机构向任何人明确或隐含地授予任何知识产权。

英特尔、英特尔标识、Xeon 和至强是英特尔公司在美国和其他国家（地区）的商标。

* 文中涉及的其他名称及商标属于各自所有者资产。

版权所有 © 2011 英特尔公司。保留所有权利。

♻️ 请注意环保

0111/ABC/KC/PDF

324168-001CN

