

天安人寿保险股份有限公司副总裁 毕闯
知名网络技术作者 红盟过客

郑重推荐

VMware

何坤源 编著

vSphere 5.0

虚拟化架构实战指南

- 通过搭建真实的物理环境,教会读者如何在企业环境中快速部署VMware vSphere 5.0,并对实施过程中设备的选型提出了指导性意见。
- 针对企业环境中部署的实际需求,深入介绍了VMware vSphere 5.0的安装、配置、管理和维护的全过程。通过大量的实战操作,迅速提高读者的动手能力和技术水平。
- 适合中小企业IT技术人员,尤其是VMware vSphere 5.0虚拟化架构管理人员阅读,并可作为VCP 5考试的参考资料。



VMware

何坤源 编著

vSphere 5.0

虚拟化架构实战指南



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

VMware vSphere 5.0虚拟化架构实战指南 / 何坤源
编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2014. 1
ISBN 978-7-115-33539-5

I. ①V… II. ①何… III. ①虚拟处理机—指南
IV. ①TP338-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第258751号

内 容 提 要

本书总计16章,针对VMware vSphere在企业环境中部署的实际需求,着重介绍了VMware vSphere 5.0虚拟化架构的安装、配置、管理和维护方法。

全书以实战操作为主,理论为辅,通过搭建真实物理环境,介绍了如何在企业环境中快速部署VMware vSphere 5.0,同时对VMware vSphere 5.0在实施过程中设备的选型提出了指导性意见。书中给出了大量实战操作,能够迅速提高读者的动手能力和技术水平。

本书通俗易懂,可操作性强,适合VMware vSphere 5.0虚拟化架构管理人员学习,也可作为VCP 5考试的参考资料。



-
- ◆ 编 著 何坤源
责任编辑 王峰松
责任印制 程彦红 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17.5
字数: 400千字
印数: 1-3000册
-

定价: 49.00元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

致 谢

非常感谢我的家人在本书写作过程中给予我的大力支持，没有他们的支持本书是不可能与读者见面的。

本书在写作过程中使用了成都昆腾软件有限公司无偿提供的服务器，如果没有这些服务器，本书的实战操作仅能在虚拟环境下进行，在此表示衷心感谢。

本书在写作过程中参阅了 VMware 网站 (<http://www.vmware.com>) 的技术资料，在此对资料的提供者表示感谢。

序

世界已经到了转变的当口，“互联网”正在以暴风骤雨式的速度改变着我们的一切，创新与颠覆听起来也不再刺耳，“云服务”正实实在在的给客户营造从未有过的体验。从“互联网金融”到“金融互联网”，从 B2C 到 C2B，除了融合创新之外，背后更多的是各种系统级资源的逻辑抽象和统一表示，但是这种抽象和统一又是如何做到的呢？

VMware vSphere 肯定是最优秀的代表之一。笔者主管金融行业后援体系多年，深知大多数传统意义上的后援体系是“零散的、烟囱式”的架构，这让我们不得不又回归现实。虚拟化、云计算这些时髦的概念为整合系统资源和各种互联网创新提供了无限的可能性，但是从这些概念到具体实践落地，却一直鲜为人知。

VMware vSphere 虚拟化以及云计算平台是各系统资源的逻辑抽象和统一表示的集大成者，金融领域很多公司正是通过其提供的工具完成企业架构的迅速变革，通过虚拟化展现了奇迹般的创新，我们一次又一次被其崭新的版本和崭新的功能所折服，但是这个不断变化和创新的领域以及 VMware vSphere 本身繁多的功能，却让即便是专业人员也望而却步。

对于我们来说，借助“先行者”的经验显得尤为重要，因此，很有必要将这种经验汇集成书，这对理解和应用所需的技术、设备，通过实践去粗存精、总结归纳，以发现在企业架构中有效利用这一解决方案的方法，无疑是大有裨益的。

本书的作者正是一位埋头苦干、能静下心来去实践的“艺术家”，笔者称其为 VMware vSphere 的布道者。多年以来，作者孜孜不倦，一直从事一线的开发工作，积累了大量的经验，同时又有很深的理论功底，非常有悟性。作者写就的样张拿到后，笔者很快阅读了全书的结构和内容，着实兴奋了一番。相比市场上同类书籍，本书摒弃了华而不实的理论宣导，侧重于“以经验和心得去写实”，不仅涵盖了 VMware vSphere 最重要的主题，在谋篇布局上也打动了笔者。全书提纲挈领，颇有新意，总体来说，本书有两个特点：

第一，深入浅出。本书从最简单的概念入手，以 VMware vSphere 的安装、配置和部署为一条主线，同时又以虚拟机的创建、迁移、调配和使用为另一条主线，全书贯穿双机热备、安全管理等高可用主题，呈现出一个清晰可见的 VMware vSphere 树形知识结构，让读

2 序一

者能够迅速抓住本书的重点循序渐进，可读性非常强。

第二，实战性强。阅读本书，内容全面、简洁实用是其鲜明的特点。本书始终以“实战”为要点，对要阐述的内容结构、层次和序列把握得非常到位，几乎囊括了 VMware vSphere 应用的所有重要的概念和实施步骤，更可贵的是，本书并没有陷于过多的技术细节之中，有一定计算机专业知识的人都可以有兴趣地读下去，并能按照书中的讲解去实际体验。

本书对具体从事虚拟化和云计算技术研究开发的一线人员有较强的实践指导作用，同时对正在实施企业架构的相关企业、组织和人员也非常有帮助。

本书在字里行间充满了作者对所从事工作的激情和梦想，在繁重的工作之余，作者能编写本书，与读者分享他的心得与经验，令人欣慰和为之骄傲。

笔者受益于此书，我相信这本书的面世也会让更多的读者受益。祝愿本书作者能继续在虚拟化领域深入探索，不断有更多的心得和经验与大家共享！

毕 闯

北京大学光华管理学院 EMBA
天安人寿保险股份有限公司副总裁
2013 年 10 月 11 日星期五于北京

序二：怕，你就输掉了一辈子

前一段时间在网上遇到作者，听说作者在写一本关于虚拟化的书，我感觉很开心。其实我之所以开心，并不是因为写的书可以出版，而是因为很多有经验的工程师有写书的动力与勇气。

我想大家看得最多的关于网络方面的书，无非是来自于人民邮电出版社翻译的思科的理论书籍，其实外国人写的书相当不错，严谨、认真，特别是在理论方面，可以说是标准的定制者，但是真正读过外国人写的书以后，我相信大家都会有一个共同的感觉，即实用性一点也不强，说直接一点，就是对实际工程项目没有太多的帮助。

难道我们自己没有写书的能力与经验吗？相信答案是否定的。在我的工作中，确实也遇到了很多经验和语言组织能力都相当突出的技术支持工程师，但是真正让他们去写书的时候，可能会有很多顾及，比如：出于自己的私心有技术保留，毕竟工程师是靠经验来吃饭的，而有时候一点经验需要数十年的积累才可以参悟透彻，但是教会别人可能只需要几分钟的时间；也有的工程师虽然技术能力相当不错，但语言组织能力不强，没有办法写书；也有愿意写书的，但由于自己项目经验不够丰富，没有办法成书。

所以，写书并非一件容易的事情，在写之前会有很多考虑，确实会有怕的感觉。所以我在这里写了一句话：怕，你就输掉了一辈子。我个人认为，不管书写得如何，关键是有勇气与毅力去写，愿意与别人分享自己的学习经验与工作经验，这才是最难能可贵的，所以先不说作者写得如何，对大家是否可用。我只想说，作者愿意将自己的所学或是工作经验分享出来，就是值得肯定的。当然，我也希望更多有经验或是有能力的工程师愿意来写书。因为你们的付出，可以让后面的人少走弯路，这才是最重要的。

技术是很严谨的，是开不了半点玩笑的，搞技术的人其实是很孤独与寂寞的，所以大家在学习技术的时候，首先要问清楚自己是否真的对技术有兴趣，是否真的爱好技术，并且技术是分很多类型的，一定要找到自己喜欢的类型，然后成为这方面的专家。其实这句话我经常对朋友或对学生讲，当然，原话并非出自我，而是来自于思科最经典的书——《IP路由协议疑难解析》中的前言：我希望你们三个人能分别专攻一种路由协议，并成为该领域的顶尖高手。

2 序二：怕，你就输掉了一辈子

虚拟化是这几年最热门的技术，我个人在项目中也确实遇到了，但实话实说，遇到的不多，这与我主攻路由与交换是有关系的，我也确实在自己的项目群中遇到专攻虚拟化、虚拟化与服务器、存储、数据库等技术的高手，还有与 Linux 打交道的也比较多，所以如果读者真的对虚拟化有兴趣，也需要去学习与之相关的技术。一分付出，一分回报，虚拟化学好以后，如果经验丰富，所得到的薪水也是相当不错的，所以那些愿意学习虚拟化的朋友根本不要担心找不到工作。如果你找不到工作，那只能说明你付出的努力不够，做的实验不够，经验也不够，没有资格拿高薪水罢了。

希望喜欢虚拟化的朋友能从本书中获得知识与快乐！

网络知名作者：红盟过客

2013年8月 杭州

前 言

数据中心的管理一直是 IT 部门面临的难题。为满足业务需求，数据中心的服务器、网络设备等的数量不断增加，内部的管理也越来越复杂，随之而来的是整体运营成本的不断上升。在这样的背景下，IT 部门必须提出相应的解决方案对传统的数据中心进行合理的变革。

虚拟化技术已经发展了很多年，在技术上已经相当成熟。软件厂商们也相继推出了企业级虚拟化解决方案，如 VMware vSphere、Microsoft Hyper-V、RedHat KVM 等。同时，Intel、AMD、Cisco 等硬件生产厂商也在自己的产品中提供了对虚拟化的支持，通过这一系列组合形成了新一代的数据中心架构。如果加上自动化和自动服务，就可构成“IT 即服务”的基础。

在企业级虚拟化市场上，VMware vSphere 占据了重要的地位。VMware vSphere 5.0 虚拟化架构通过整合数据中心服务器、灵活调配资源等降低运营成本，并且可在不增加成本的情况下提供高可用性和灾难恢复能力。

不少企业已经开始对传统数据中心进行升级改造，整合并且充分利用现有资源，而这一切的基础就是服务器的虚拟化，也是传统数据中心改造的基础。

本书的重点是服务器的虚拟化。希望这本书能够为技术人员在虚拟化的部署中提供一定的指引和参考。

本书一共分为 16 章，采用循序渐进的方式让大家掌握 VMware vSphere 5.0 虚拟化架构如何在企业中部署。

第 1 章至第 5 章内容介绍了 vSphere ESXi 5.0 主机的安装以及必要的配置、不同版本 vCenter Server 的安装配置、虚拟交换机以及存储配置。

第 6 章至第 15 章内容介绍了 vSphere 虚拟化架构中高级特性（如 vMotion、HA、DRS、FT）的使用方法以及备份等日常管理任务。

第 16 章内容以案例的形式介绍了 vSphere 虚拟化架构如何在企业实施。

由于作者水平有限，加之本书涉及的知识点较多，书中难免存在不妥之处，欢迎读者与我们联系和交流。有关本书的任何问题、意见和建议，读者可以发邮件到 heky@vip.sina.com 联系作者，也可以发邮件到 wangfengsong@ptpress.com.cn 联系本书的责任编辑，欢迎广大读者提出自己的宝贵意见和建议。

以下是作者的技术交流平台。

技术交流网站：www.bdnetlab.com（黑色数据网络实验室）。

QQ: 44222798

QQ 交流群: 240222381

编 者
2013.10

目 录

第 1 章 VMware vSphere 概述	1
1.1 虚拟化技术介绍	1
1.1.1 虚拟化介绍	1
1.1.2 为什么要进行虚拟化	2
1.1.3 虚拟化基础架构简介	3
1.2 VMware vSphere 虚拟化架构简介	3
1.2.1 私有云资源池/公有云	3
1.2.2 架构服务	3
1.2.3 应用服务	4
1.2.4 VMware vCenter Server	5
1.2.5 虚拟机	5
1.2.6 物理体系结构与虚拟体系结构的差异	5
1.2.7 vSphere 虚拟化架构与云计算的关系	6
1.2.8 vSphere 5.0 新增功能	6
1.3 实战环境搭建	8
1.4 安装 ESXi 5.0	10
1.4.1 ESXi 主机安装条件	10
1.4.2 安装介质的准备	11
1.4.3 使用光盘安装 ESXi 5.0 主机	11
1.5 安装后的必要配置	14
1.5.1 配置 ESXi 主机管理地址	14
1.5.2 使用 vSphere Client 管理 ESXi 主机	16
1.5.3 使用 SSH 命令行管理 ESXi 主机	19
1.6 本章小结	20
第 2 章 安装 VMware vCenter Server	22
2.1 VMware vCenter Server 介绍	22
2.1.1 理解 vCenter Server	22
2.1.2 vCenter Server 体系结构	23
2.1.3 vCenter Server 组件	23
2.2 安装 Windows 版 VMware vCenter Server	24

2.2.1	准备安装环境	24
2.2.2	安装 vCenter Server	24
2.2.3	ESXi 主机加入 vCenter Server	29
2.3	安装 Linux 版 VMware vCenter Server Appliance	32
2.3.1	准备安装环境	33
2.3.2	安装 vCenter Server Appliance	33
2.3.3	配置 vCenter Server Appliance	36
2.4	安装 VMware vSphere Web Client	42
2.4.1	安装 vSphere Web Client	42
2.4.2	配置 vSphere Web Client	44
2.5	安装 VMware vCenter Server Heartbeat	47
2.5.1	准备安装环境	48
2.5.2	安装 vCenter Server Heartbeat	48
2.6	添加授权	65
2.6.1	添加 vCenter Server 授权	65
2.6.2	添加 ESXi 主机授权	65
2.7	本章小结	66
第 3 章	配置虚拟交换机	67
3.1	虚拟交换机介绍	67
3.1.1	标准交换机	67
3.1.2	分布式交换机	67
3.2	ESXi 主机网络组件介绍	68
3.2.1	物理网卡	68
3.2.2	虚拟机通信端口	68
3.2.3	核心通信端口	68
3.2.4	多网卡负载均衡	68
3.3	配置标准交换机	69
3.3.1	多网卡绑定以及负载均衡	69
3.3.2	创建基于 VMkernel 的标准交换机	72
3.3.3	分离管理网络	75
3.4	配置分布式交换机	78
3.4.1	分布式交换机创建	78
3.4.2	分布式交换机应用	81
3.5	本章小结	87
第 4 章	配置 vSphere 存储	88
4.1	常用存储设备介绍	88
4.1.1	直连式存储	88

4.1.2	网络存储	88
4.1.3	存储区域网络	89
4.1.4	小型计算机系统接口	89
4.1.5	以太网光纤通道	89
4.2	vSphere 存储介绍	90
4.2.1	vSphere 支持的存储类型	90
4.2.2	vSphere 支持的存储文件格式	90
4.3	配置 vSphere 存储	91
4.3.1	配置 iSCSI 外部存储	91
4.3.2	创建 iSCSI 外部存储多路径访问	97
4.3.3	配置 NFS 外部存储	98
4.4	本章小结	100
第 5 章	部署 Openfiler 外部存储	101
5.1	安装 Openfiler	101
5.1.1	安装介质的准备	101
5.1.2	安装 Openfiler 2.99	101
5.2	安装完成后的必要配置	106
5.2.1	创建卷组	106
5.2.2	创建 iSCSI 逻辑卷	109
5.2.3	创建多路径访问 iSCSI 存储	111
5.3	本章小结	113
第 6 章	创建管理虚拟机	114
6.1	虚拟机介绍	114
6.1.1	什么是虚拟机	114
6.1.2	组成虚拟机文件	114
6.1.3	虚拟机硬件介绍	115
6.2	创建虚拟机	116
6.2.1	创建虚拟机	116
6.2.2	在虚拟机上安装操作系统	119
6.2.3	开机状态调整虚拟机硬件配置	121
6.2.4	挂载虚拟机到 ESXi 主机	124
6.3	虚拟机模板的使用	126
6.3.1	虚拟机转换为模板几个重要的问题	126
6.3.2	创建虚拟机模板	127
6.3.3	使用虚拟机模板	131
6.4	虚拟机快照的使用	135
6.4.1	创建虚拟机快照	135

6.4.2	使用虚拟机快照	136
6.5	本章小结	138
第 7 章	虚拟机实时迁移	139
7.1	实时迁移介绍	139
7.1.1	实时迁移的原理	139
7.1.2	实时迁移对虚拟机的要求	140
7.1.3	实时迁移对 ESXi 主机的要求	140
7.1.4	实时迁移对 CPU 的限制	140
7.2	迁移虚拟机	141
7.2.1	创建实时迁移通信端口	141
7.2.2	开机状态迁移虚拟机	141
7.2.3	关机状态迁移虚拟机	143
7.3	迁移虚拟机存储	143
7.3.1	存储迁移介绍	143
7.3.2	开机状态迁移存储	144
7.3.3	关机状态迁移存储	146
7.4	本章小结	146
第 8 章	使用分布式资源调配	147
8.1	分布式资源调配集群介绍	147
8.1.1	分布式资源调配集群的主要功能	147
8.1.2	EVC 介绍	148
8.2	使用分布式资源调配	148
8.2.1	配置分布式资源调配	148
8.2.2	使用分布式资源调配	154
8.3	存储分布式资源调配	158
8.3.1	存储分布式资源调配介绍	158
8.3.2	存储分布式资源调配支持的规则	159
8.4	本章小结	159
第 9 章	使用虚拟机资源池	160
9.1	CPU 虚拟化概念	160
9.1.1	逻辑 CPU 概念	160
9.1.2	CPU 超线程	161
9.2	内存虚拟化概念	161
9.2.1	内存虚拟化的基础	162
9.2.2	虚拟机内存使用机制	162
9.3	使用资源池	163

9.3.1	资源池介绍	163
9.3.2	创建资源池	163
9.3.3	使用资源池	164
9.4	本章小结	165
第 10 章	使用虚拟机高可用性	166
10.1	高可用性介绍	166
10.1.1	vSphere 提供的保护级别	166
10.1.2	高可用性原理	167
10.1.3	不同层面的高可用性介绍	168
10.2	配置使用高可用性	169
10.2.1	高可用性实施的条件	169
10.2.2	配置高可用性	170
10.3	本章小结	178
第 11 章	使用虚拟机双机热备	179
11.1	虚拟机双机热备技术介绍	179
11.1.1	vLockstep 技术	179
11.1.2	FT 的特性	180
11.2	使用虚拟机双机热备	180
11.2.1	虚拟机双机热备的要求与限制	180
11.2.2	配置虚拟机双机热备	182
11.2.3	通过调整参数配置虚拟机双机热备	186
11.3	本章小结	189
第 12 章	VMware vSphere 安全管理	190
12.1	ESXi 主机安全管理	190
12.1.1	配置 ESXi 主机访问权限	190
12.1.2	配置 ESXi 与 AD 集成	195
12.1.3	配置通过主机名访问 ESXi 主机	197
12.1.4	配置 vCenter Server 权限	199
12.2	配置 ESXi 防火墙	200
12.2.1	配置 ESXi 防火墙	200
12.2.2	配置 ESXi 主机锁定模式	201
12.3	本章小结	202
第 13 章	VMware vSphere 性能监控与管理	203
13.1	使用警告管理	203
13.1.1	系统默认警告	203

13.1.2	创建自定义警告	204
13.2	vCenter Server 性能面板	206
13.2.1	查看 ESXi 主机性能面板	206
13.2.2	查看虚拟机性能面板	207
13.3	计划任务管理	207
13.3.1	计划任务能够管理的工作	207
13.3.2	创建计划任务	208
13.4	本章小结	213
第 14 章	虚拟机的备份与恢复	214
14.1	使用 VDR 备份恢复虚拟机	214
14.1.1	VDR 备份恢复原理	214
14.1.2	安装介质的准备	214
14.1.3	安装 VDR	215
14.1.4	使用 VDR 备份虚拟机	230
14.1.5	使用 VDR 恢复虚拟机	231
14.2	使用 VM Explore 备份恢复	234
14.2.1	安装介质的准备	234
14.2.2	安装 VM Explorer	234
14.2.3	使用 VM Explorer 备份虚拟机	237
14.2.4	使用 VM Explorer 恢复虚拟机	239
14.3	本章小结	242
第 15 章	物理机到虚拟机的转换	243
15.1	物理服务器转换为虚拟机的常见问题	243
15.1.1	操作系统常见问题	243
15.1.2	USB 设备常见问题	244
15.1.3	外部存储设备常见问题	244
15.1.4	应用程序常见问题	244
15.2	使用 VMware Converter Standalone 转换物理机	244
15.2.1	安装介质的准备	244
15.2.2	安装 Converter Standalone	244
15.2.3	使用 Converter Standalone 转换物理机	247
15.3	本章小结	252
第 16 章	VMware vSphere 虚拟化架构规划实战	253
16.1	项目设计 1: 全新虚拟化架构规划	253
16.1.1	项目背景	253
16.1.2	需求分析	253

16.1.3	规划设计	253
16.1.4	实施方案	254
16.2	项目设计 2: 传统架构升级为虚拟化架构	257
16.2.1	项目背景	257
16.2.2	需求分析	258
16.2.3	规划设计	258
16.3	VMware vSphere 5.0 授权方式	260
16.3.1	ESXi 授权方式	260
16.3.2	vCenter Server 授权方式	261
16.4	本章小结	262

第 1 章 VMware vSphere 概述

VMware 公司于 2011 年 7 月发布了 VMware vSphere 5.0 版本。VMware vSphere 是 VMware 公司企业级虚拟化解决方案，由 ESXi 主机、vCenter Server、vSwitch、Storage 以及其他组件构成。vSphere 组件中的 ESXi 主机是整个虚拟化架构的基础，通常安装在物理服务器上，所有的 Virtual Machine（虚拟机）均运行在 ESXi 主机之上。本章将介绍如何安装 ESXi 5.0 主机以及如何通过工具对 ESXi 主机进行管理操作。

本章要点

- 虚拟化技术介绍
- VMware vSphere 5.0 虚拟化架构介绍
- 实战环境的搭建
- ESXi 主机的安装
- ESXi 主机安装后的必要配置

1.1 虚拟化技术介绍

在开始安装 vSphere ESXi 5.0 之前，首先了解一下什么是虚拟化，为什么要进行虚拟化以及虚拟化的基础架构。

1.1.1 虚拟化介绍

目前，企业使用的物理服务器一般运行单个操作系统或单个应用程序。随着服务器性能的大幅度提升，服务器的使用率越来越低。如果使用虚拟化解决方案，可以在单台物理服务器上运行多个虚拟机，每个虚拟机可以共享同一台物理服务器的资源，不同的虚拟机可以在同一台物理服务器上运行不同的操作系统以及多个应用程序。

虚拟化的工作原理是直接物理服务器硬件或主机操作系统上面插入一个精简的软件层。该软件层包含一个以动态和透明方式分配硬件资源的虚拟机监视器（虚拟化管理程序，也称为 Hypervisor）。多个操作系统可以同时运行在单台物理服务器上，彼此之间共享硬件资源。由于是将硬件资源（包括 CPU、内存、操作系统和网络设备）封装起来，因此虚拟机可与所有标准的 x86 操作系统、应用程序和设备驱动程序完全兼容，可以同时在一台物理服务器上安装运行多个操作系统和应用程序，每个操作系统和应用程序都可以在需要时访问其所需的资源。

企业级虚拟化解决方案主要由以下厂商提供。