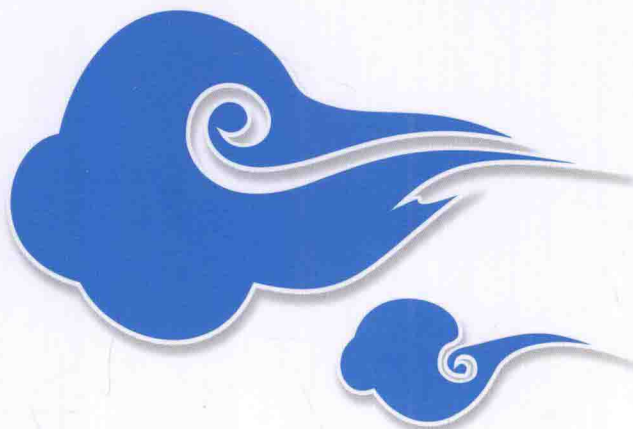




Deployment and Management of Windows Server 2012 Hyper-V

Windows Server 2012 Hyper-V 虚拟化部署与管理指南

..... 马博峰 著

来自于微软的资深虚拟化与云计算专家亲自执笔，是Windows Server 2012 Hyper-V虚拟化部署与管理领域最为详尽和权威的指南之一

对Windows Server 2012 Hyper-V虚拟化的强大功能，以及Windows Server 2012在虚拟化、网络、存储、用户体验、云计算、自动化等多个领域的数百项新的改进进行了详细的讲解



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Windows Server 2012 Hyper-V 虚拟化部署与管理指南 / 马博峰著. —北京: 机械工业出版社, 2014.1
(云计算与虚拟化技术丛书)

ISBN 978-7-111-44541-8

I. W… II. 马… III. Windows 操作系统—网络服务器—系统管理 IV. TP316.86

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 252905 号

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

Windows Server 2012 Hyper-V 虚拟化部署与管理领域最为详尽和权威的指南之一, 由来自于微软的资深虚拟化与云计算专家亲自执笔。本书不仅对 Windows Server 2012 Hyper-V 虚拟化的强大功能做了详尽的阐述, 而且对 Windows Server 2012 在虚拟化、网络、存储、用户体验、云计算、自动化等多种领域的数百项新的改进进行了详尽的讲解。

全书共 10 章: 第 1 ~ 2 章首先对 Windows Server 2012 和 Hyper-V 2012 的新功能进行了全面的介绍, 然后对 Hyper-V 2012 的部署进行了详细的讲解; 第 3 ~ 9 章分别讲解了 Hyper-V 虚拟机的管理、网络功能及其设置、存储设置、动态实时迁移、故障转移集群的管理、复制、备份; 第 10 章介绍了 System Center Virtual Machine Manager 2012 的功能和配置。

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 孙海亮

藁城市京瑞印刷有限公司印刷

2014 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

186mm × 240mm · 28.75 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-44541-8

定 价: 89.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

为什么要写这本书

早在微软新一代云操作系统还处于 Windows Server 8 测试版本阶段时，微软就开始提出“超越虚拟化”的理念。直到微软发布了 Windows Server 2012 时，所谓“超越虚拟化”的真正意图才被揭示。区别在哪儿？原来，上一个版本 Windows Server 2008 R2 平台重点体现在服务器虚拟化方面，新版本 Windows Server 2012 不仅在服务器虚拟化能力上得到了空前的加强，而且实现了更加全面的虚拟化，包括存储、网络设备等。这就是微软“超越虚拟化”的真实意图，即提供更加全面、更加强大的虚拟化工具，让 IT 管理员不再为虚拟化而犯愁。

Windows Server 2012 的发布可能是 Windows Server 平台有史以来最重要的一次产品发布。通过创新的用户界面、强大的管理工具、增强的 Windows PowerShell 支持，以及网络、存储和虚拟化领域的数百项新功能，Windows Server 2012 可在帮助 IT 企业降低成本的同时提供更高价值。Windows Server 2012 在设计上针对云环境做了大量考虑，为公共和私有云解决方案的构建提供了坚实基础，可帮助企业通过云计算的各项功能收获利益。

虚拟化技术可为企业带来许多利益，包括提升敏捷度、提供更高的灵活性以及改善成本效益。通过将虚拟化技术与供应云应用程序域服务所需的基础架构域工具结合在一起，即可为组织提供更多收益，通过采纳并扩展自己的基础架构，能够满足当今企业环境不断变化的需求。Windows Server 2012 中通过大幅改进的 Hyper-V 提供了构建私有云的基础，可使大部分企业跨越地理位置，让不同的业务部门充分利用云计算获得收益。通过 Windows Server 2012，即可将组织的数据中心环境转向基础架构服务（IaaS）私有云方向，并为业务部门提供“按需提供服务”的功能，这些都是业务部门成长和响应快速变化的环境所必需的。

微软 Windows Server 目前是市场上主要的服务器操作系统，拥有大量的企业用户和微软技术爱好者。微软是全球最大的软件厂商，Windows Server 是领先的服务器操作系统，驱动着世界上很多大规模的数据中心。由于虚拟化和云计算是目前比较热门的一项技术，而 Hyper-V 虚拟化是

目前主流的虚拟化技术之一，所以对于微软的 **Hyper-V** 虚拟化技术，大部分企业都考虑使用，但是大部分的管理员却不太了解微软的虚拟化技术。通过本书，可以全面了解 **Windows Server 2012 Hyper-V** 虚拟化的强大功能，充分理解 **Windows Server 2012** 所做的改善，掌握虚拟化、网络、存储、用户体验、云计算、自动化等多种领域的数百项新的功能和改进。

读者对象

- 云基础设施的实施者、建设者和运维人员。
- 相关虚拟化的运维、实施和设计人员。
- 微软虚拟化管理人员、微软技术爱好者、运维人员。
- 数据中心管理及运维人员。

如何阅读本书

本书介绍了微软第三代 **Hyper-V** 虚拟化的产品，包括 **Windows Server 2012 with Hyper-V** 和 **Microsoft Hyper-V Server 2012**。除了介绍如何采用图形界面的方式管理虚拟化，还通过大量的 **PowerShell** 命令进行设置与管理，充分展示了 **Hyper-V 3.0** 虚拟化的特点。全书共 10 章，第 1 章主要是 **Windows Server 2012** 概述与简介，全面介绍 **Windows Server 2012** 和 **Microsoft Hyper-V Server 2012**，并介绍了通过 **PowerShell** 命令行的方式管理 **Hyper-V**；第 2 章主要介绍配置和部署 **Hyper-V**，并对 **Hyper-V** 进行设置；第 3 章主要介绍对虚拟机的管理和设置，包括虚拟磁盘的简介，使用 **PowerShell** 建立虚拟机和虚拟机的功能设置；第 4 章和第 5 章分别介绍了 **Hyper-V** 虚拟化的网络和存储的设置；第 6 ~ 8 章主要介绍了 **Hyper-V** 的一些高级功能，包括了实时动态迁移、故障转移群集、高可用性和虚拟机的复制功能；第 9 章介绍了 **Hyper-V** 的备份与还原，该功能可确保在使用 **Hyper-V** 出现问题时得到恢复；第 10 章主要介绍微软 **System Center Virtual Machine Manager 2012**，借助 **System Center Virtual Machine Manager 2012** 和 **Hyper-V**，可以帮助企业搭建私有云和部署数据中心。

勘误和支持

本书是笔者结合官方的文档和说明，以及笔者进行的所有实验和多次部署写出的，书中的操作步骤都是笔者在日常运维中的经验和总结。但是由于能力与水平有限，书中难免会出现一些错误或者不准确的地方，恳请读者批评指正。如果您有什么宝贵意见，欢迎发送邮件至 mabofeng@hotmail.com。

com，期待能够得到您的真挚反馈。同时笔者也希望能与广大读者进行技术上的交流。

致谢

在这里，我非常感谢机械工业出版社华章公司的编辑杨福川老师和孙海亮老师，是他们一直在鼓励和帮助我，使我能顺利完成全部书稿。同时感谢和我一同工作的同事们，是他们给了我真正的帮助，让我能够不断地进步。感谢微软（中国）TSS 团队，感谢他们能让我有更广阔的学习机会，同时感谢微软 MVP 项目组的所有人，谢谢你们对我的支持与厚爱。还要感谢我的好友曹亚莉和程鹏鹏同学。最后特别感谢我的家人，谢谢他们给予我的无私的关爱。

目 录

前言

第 1 章 Windows Server 2012

简介 1

1.1 全新的 Windows Server 2012 1

1.1.1 Windows Server 2012 版本 2

1.1.2 Microsoft Hyper-V Server 2012 4

1.1.3 Windows Server 2012 的 授权 5

1.2 Hyper-V 2012 简介 7

1.2.1 Hyper-V 2012 架构相关 知识 8

1.2.2 Hyper-V 2012 新增功能 12

1.2.3 Hyper-V 与主流虚拟化 产品对比 17

1.2.4 Hyper-v 支持的虚拟机 操作系统 18

1.3 PowerShell 简介 20

1.3.1 PowerShell 3.0 20

1.3.2 Windows PowerShell Web 访问 27

2.1.1 CPU 的选型 31

2.1.2 网络规划 32

2.1.3 存储规划 34

2.1.4 内存规划 35

2.1.5 Windows Server 2012 的 模式 36

2.2 添加 Hyper-V 角色 40

2.2.1 GUI 图形模式下添加 Hyper-V 角色 40

2.2.2 Server Core 下添加 Hyper-V 角色 44

2.2.3 连接到 Microsoft Hyper-V Server 2012 46

2.3 Hyper-V 服务器设置 48

2.4 Hyper-V 属性设置 57

2.5 虚拟交换机管理 64

2.5.1 添加虚拟交换机 64

2.5.2 使用 PowerShell 添加 虚拟机交换机 66

2.5.3 删除虚拟交换机 68

2.5.4 设置虚拟机 MAC 地址 范围 70

第 2 章 配置和部署 Hyper-V 31

2.1 Hyper-V 2012 的安装、设计 要求 31

第 3 章 Hyper-V 虚拟机的管理 71

3.1 虚拟硬盘 71

3.1.1 新增虚拟硬盘 72

3.1.2 编辑虚拟硬盘	79	4.2.6 Hyper-V 使用 NIC 组合	139
3.2 建立虚拟机	82	4.3 PVLAN	141
3.2.1 图形化界面下建立 虚拟机	82	4.3.1 PVLAN 简介	142
3.2.2 使用 PowerShell 建立 虚拟机	85	4.3.2 在物理交换机上创建 PVLAN	144
3.3 虚拟机的设置	87	4.3.3 在 Windows Server 2012 中创建 PVLAN	148
3.3.1 添加硬件设置	87	4.4 Port Access Control Lists	151
3.3.2 BIOS 设置	90	4.5 SR-IOV	154
3.3.3 虚拟机内存设置	91		
3.3.4 处理器设置	93	第 5 章 存储设置	159
3.3.5 网络适配器设置	96	5.1 iSCSI 存储服务器	159
3.3.6 虚拟机管理设置	104	5.1.1 添加 iSCSI 目标服务器	160
3.4 虚拟机安装操作系统	107	5.1.2 建立 iSCSI 目标与磁盘	164
3.5 虚拟机集成服务	108	5.1.3 连接 iSCSI 存储服务器	172
3.6 导入与导出虚拟机	111	5.1.4 Windows Server 2012 iSCSI 目标服务器群集	181
3.7 虚拟机快照	115	5.2 File Server 文件共享服务器	186
第 4 章 网络功能及设置	118	5.2.1 SMB 3.0 简介	186
4.1 Hyper-V 3.0 虚拟网络	118	5.2.2 创建 SMB 文件共享	190
4.1.1 外部虚拟交换机	119	5.2.3 配置文件服务器群集	197
4.1.2 专用虚拟交换机	120	5.2.4 Hyper-V over SMB 设计	204
4.1.3 内部虚拟交换机	120	5.2.5 部署基于 SMB 的 Hyper-V	208
4.1.4 可扩展交换机	121		
4.2 NIC Teaming	123	第 6 章 动态实时迁移	211
4.2.1 建立 NIC 组合	124	6.1 动态实时迁移	211
4.2.2 NIC 组合属性设置	129	6.2 实时迁移的设置	215
4.2.3 增加或者减少 NIC 组合的网卡	132	6.2.1 约束委派设置的 两种方法	215
4.2.4 NIC 组合备用适配器 状态	133	6.2.2 实时迁移设置的 两种方法	221
4.2.5 VLAN ID 管理	135		

6.3 具有共享存储的实时迁移	224
6.4 存储实时迁移	228
6.5 非共享存储的实时迁移	232
第 7 章 故障转移群集管理	234
7.1 故障转移群集简介	234
7.1.1 故障转移群集新增角色 和功能	235
7.1.2 准备故障转移环境	238
7.1.3 iSCSI Initiator MPIO 设置	243
7.2 搭建故障转移群集	252
7.2.1 验证故障转移群集	253
7.2.2 创建故障转移群集	258
7.2.3 检测故障转移群集	267
7.3 故障转移群集设置	268
7.4 群集磁盘设置	275
7.4.1 添加可用存储	275
7.4.2 设置磁盘仲裁	280
7.4.3 新增群集共享卷	283
7.5 群集虚拟机监控服务	288
7.6 群集感知更新	292
第 8 章 Hyper-V 复制功能	297
8.1 复制功能简介	297
8.2 Hyper-V 主机启用复制功能	298
8.3 Hyper-V 复制基于证书的 身份验证	299
8.4 Hyper-V 主机开启防火墙	301
8.5 启用虚拟机复制	303
8.6 虚拟机 TCP/IP 容错转移设置	307
8.7 监控虚拟机复制	308

第 9 章 Hyper-V 的备份 310

9.1 Hyper-V 的备份方式	310
9.2 使用 Windows Server Backup	311
9.2.1 安装 Windows Server Backup	311
9.2.2 使用 Windows Server Backup 本地一次性备份	315
9.2.3 使用 Windows Server Backup 计划任务备份	321
9.3 使用 Microsoft Windows Azure Backup 备份服务	326
9.3.1 创建 Windows Azure Backup 备份服务	326
9.3.2 下载安装 Windows Azure Backup Agent	332
9.3.3 证书的制作与上传	338
9.3.4 向 Windows Azure Backup 注册服务器	353
9.3.5 使用 Windows Azure Backup Agent 计划备份	357
9.3.6 使用 Windows Azure Backup Agent 立即备份	362
9.3.7 使用 Windows Azure Backup Agent 恢复文件和文件夹	365

第 10 章 System Center Virtual Machine Manager 2012 概述与配置 371

10.1 SCVMM 2012 SP1 简介	371
10.1.1 SCVMM 2012 SP1 组件	372
10.1.2 SCVMM 2012 SP1 配置	

系统需求	372	10.3.1 添加 Hyper-V 主机	408
10.2 安装 SCVMM 2012 SP1	376	10.3.2 创建全新虚拟机	414
10.2.1 安装前准备工作	377	10.3.3 建立虚拟机模板	419
10.2.2 安装 SQL Server 2012 SP1 数据库服务器	381	10.4 P2V 转换物理服务器	424
10.2.3 安装 SCVMM 2012 SP1 管理服务器	392	10.4.1 使用 SCVMM 迁移 物理计算机	424
10.2.4 安装 SCVMM 2012 SP1 控制台	403	10.4.2 使用 VMware Converter 迁移物理机	431
10.3 部署虚拟机	408	附录 A 免费线上学习推荐	440

第 1 章

Windows Server 2012 简介

Windows Server 2012 是一个全新的服务器操作系统，相比之前的服务器版本，无论是在操作界面方面还是在功能方面都有很大的变化，Windows Server 2012 引领服务器领域发生了翻天覆地的变化。从底层的新品架构推动服务器基础设施的升级换代，到构建云基础架构平台上分布式处理系统应对大数据的挑战，再到系统应用层面服务器操作系统的更新升级，无一不与 Windows Server 2012 有着千丝万缕的联系。在本章中，就来全面了解 Windows Server 2012。

1.1 全新的 Windows Server 2012

在介绍全新的 Windows Server 2012 之前，先介绍一下 Windows 8 桌面操作系统。微软于 2012 年 10 月 25 日正式发布了新一代操作系统 Windows 8，Windows 8 大幅度改变了以往的操作逻辑，提供了更佳的屏幕触控支持。新系统画面与操作方式变化极大。新系统采用全新的 Metro 风格用户界面，让人耳目一新，它可以将各种应用程序、快捷方式等以动态方块样式呈现在屏幕上，用户可自行将常用的浏览器、社交网络、游戏等添加其中，这使得所有的个人计算机都朝着触屏的方向发展。随后微软推出了专门针对平板电脑的 Windows 8，同时也首次推出自家的第一款平板电脑——Microsoft Surface 以推动 Windows 8 的发行，且力求在平板电脑市场争夺一定的地位。作为 Windows 8 “孪生兄弟”的 Windows Server 8 同样也受到众多企业用户的关注，不逊于 Windows 8 的操作页面与强大的服务器管理性能是其深受企业用户欢迎的主要原因。

2012 年 4 月 18 日，微软在微软全球峰会上公布了最新款服务器操作系统的名字——Windows Server 2012。Windows Server 2012 取代了之前的 Windows Server 8，是一套基于 Windows 8 开发出来的服务器版系统，同样引入了 Metro 界面，增强了存储、网络、虚拟化、云等技术的易用性，让管理员更容易控制服务器。Windows Server 2012 正式版于 2012 年 9 月 4 日发售。

微软针对新的操作系统发布的主题是“借助 Windows Server 2012 的强大云功能，实现数据中心的革新”，从中不难看出，微软的云战略思想已经迈出了最坚实的一步。Windows Server 2012 作为云计算时代的新一代 IT 平台，为企业提供了可扩展的、动态的、多租户感知的服务器和云基础结构，实现了安全的跨地域连接。Windows Server 2012 不仅可提供超过 200 项的云服务，而且拓宽了服务器操作系统的定义：嵌入了高级存储、网络、虚拟化与自动化功能等传统独立科技，新增数百项功能，使得客户的数据中心与应用程序在速度、规模与功能上得到极大提升。再结合 Windows Azure 与 System Center，使 Windows Server 2012 可帮助用户在私有云、托管云与公有云之间自由转换、管理与交付应用程序及服务。目前，Windows Azure 已经成功进入中国市场，将会为企业带来更好的公有云体验，为中国的政府、企业、软件开发商、中小企业、创业者及开发者，提供简单高效、灵活开放以及可靠、可信的公有云服务平台。

作为虚拟化的工程师，肯定是对微软的 Hyper-V 3.0 抱以期待和观望，在 Windows Server 2012 中，经过大幅改进的 Hyper-V 提供了构建私有云的基础，可以让目前大部分的企业跨越地理位置，让不同的业务部门充分利用云计算受益。通过使用 Windows Server 2012，可使组织的数据中心环境向基础架构即服务（IaaS）私有云的方向迈进，并为业务部门提供“按需供应服务器实例”的能力，这些都是业务部门成长和响应快速变化的市场环境所必需的。就像微软自己宣传的那样，超越虚拟化，就是 Windows Server 2012 提供了一个动态的、多租户基础架构，为企业的私有云构建提供了完善的平台。除了虚拟化，Windows Server 2012 还能够扩展和保护工作负载，经济高效地构建私有云，并可以安全地连接云服务。

1.1.1 Windows Server 2012 版本

Windows Server 2012 有 4 个版本：Foundation 基础版、Essentials、Standard 标准版和 Datacenter 数据中心版。

Windows Server 2012 的版本比 Windows Server 2008 版本少很多。微软将 Windows Server 2012 简化到了 4 个版本，这就是说，Server 2012 没有企业版、高性能计算版和网页服务器版。从一般角度来说，其实只有两个版本：标准版和数据中心版。这两个版本的性能区别在于，标准版仅支持两个虚拟机，而数据中心版支持无限多虚拟机。Essentials 版功能受限，仅能供最多 25 个用户使用，而 Foundation 版只能通过代工系统预先安装，功能受限，最多仅能供 15 个用户使用。该版本简化了界面，预先配置云服务连接，不支持虚拟化。值得注意的是，用户仍然可以通过 HPC Pack 2012 服务包让服务器实现高性能计算。Foundation 版仅提供给 OEM 厂商，限定用户 15 位，只提供通用服务器功能，也不支持虚拟化。4 种版本的 Windows Server 2012 功能如表 1-1 所示。

表 1-1 Windows Server 2012 版本功能信息表

	Foundation	Essentials	Standard	Datacenter
授权方式	仅限 OEM	OEM、零售、VOL	OEM、零售、VOL	OEM、零售、VOL

(续)

	Foundation	Essentials	Standard	Datacenter
处理器上限	1	2	64	64
授权用户限制	15	25	无限	无限
文件服务限制	1 个独立 DFS 根目录	1 个独立 DFS 根目录	无限	无限
网络策略和访问控制	50 个 RRAS 连接以及 1 个 IAS 连接	250 个 RRAS 连接、50 个 IAS 连接以及 2 个 IAS 服务组	无限	无限
远程桌面服务限制	20 个连接	250 个连接	无限	无限
虚拟化	无	1 个虚拟机或者物理服务器，两者不能同时存在	2 个虚拟机	无限
DHCP 角色	有	有	有	有
DNS 服务器角色	有	有	有	有
传真服务器角色	有	有	有	有
UDDI 服务	有	有	有	有
文档和打印服务器	有	有	有	有
Web 服务器 (IIS)	有	有	有	有
Windows 部署服务	有	有	有	有
Windows 服务器更新服务	有	有	有	有
Active Directory 轻型目录服务	有	有	有	有
Active Directory 权限管理服务	有	有	有	有
应用程序服务器角色	有	有	有	有
服务器管理器	有	有	有	有
Windows PowerShell	有	有	有	有
Active Directory 域服务	有限制	有限制	有	有
Active Directory 证书服务	只作为颁发机构	只作为颁发机构	有	有
Active Directory 联合服务	有	无	有	有
服务器核心模式	无	无	有	有
Hyper-V	无	无	有	有

从表 1-1 中可以发现，标准版与数据中心版提供了相同的功能，这两个版本唯一的区别在于可支持的虚拟机（VM）的数量。之前也讲了，标准版可以支持最多运行两个虚拟机，而数据中心版可支持不限数量的虚拟机。因为 Windows Server 2012 标准版与数据中心版的功能完全相同，因此可以根据自己的虚拟化需求决定所需版本，毕竟虚拟化已经成为这两个版本的唯一区别。如果要求使用高度虚拟化的环境，数据中心版即可提供更高灵活性，因为可提供不受限制的虚拟化。如果目前没有使用高度虚拟化环境的计划，则标准版就能满足需求。也就是说，如果使用 Windows Server 2012，但是不使用 Hyper-V 功能，那么标准版完全能满足业务的需求。如果要建立以虚拟化为主的数据中心，那么 Windows Server 2012 数

数据中心版是最好的选择。因为标准版与数据中心版的价格相差很大，选择正确的版本可节省不小的开支。

1.1.2 Microsoft Hyper-V Server 2012

Microsoft Hyper-V Server 是独立的虚拟化操作系统，即使没有 Windows Server，Microsoft Hyper-V Server 也可以安装，所以它没有 Windows Server 的图形界面。Hyper-V 服务器是一个专门的、独立的产品，只包含 Windows 的管理程序、Windows Server 驱动程序和完整的 Hyper-V 功能核心组件，通过命令行（CLI）来进行管理。它可以支持远程 Hyper-V 管理器、MMC 控制台和 PowerShell 管理。如果 Windows Server 2012 在安装时，选择了 Server Core 的模式，那么它的操作界面与 Hyper-V Server 基本一样。它没有 Windows Server 的图形界面，但是包含了完整的 Windows Server 功能的核心。Microsoft Hyper-V Server 2012 操作界面如图 1-1 所示。



图 1-1 Microsoft Hyper-V Server 2012 操作界面

Microsoft Hyper-V Server 2012 不限制虚拟机的建立，但是建立的每台虚拟机都需要重新授权（免费的操作系统除外），所以比较适合在同一台物理机上虚拟多个操作系统。也许一些企业已经购买了多个 Windows Server 2008 R2 操作系统，但是预算有限，不想重复购买授权，那么使用 Microsoft Hyper-V Server 2012 来建立虚拟机，可以继续使用他们的 Windows Server 2008 R2 许可，也可以使用虚拟桌面 VDI 的部署。

由于 Microsoft Hyper-V Server 2012 没有图形界面，和 VMware ESXi、XenServer 相同，属于裸金属架构，所以 Microsoft Hyper-V Server 2012 的管理需要通过一个管理端进行，可以通过 PowerShell 3.0 来进行管理，也可以使用 Windows 8 与 Windows Server 2012 中自带的 Hyper-V 管理组件来管理。如果购买了 System Center 2012 with Service Pack 1，同样可以通过 System Center 2012 with Service Pack 1 来管理和配置 Microsoft Hyper-V Server 2012。

Microsoft Hyper-V Server 2012 与 Windows Server 2012 with Hyper-V 在功能上完全相同，不会因为缺少了图形界面就失去某些功能。

1.1.3 Windows Server 2012 的授权

从功能上我们知道，Windows Server 2012 主要有两个版本——标准版和数据中心版本，这两个版本唯一的区别在于可支持的虚拟机（VM）的数量不同，而 Windows Server 2012 的授权则是按照物理 CPU 的个数来进行的，这就使得多处理器的服务器的普及服务器操作系统的授权变得复杂了。微软对标准版和数据中心版采用按处理器授权加 Client Access License（CAL）收费的模式。因为 Windows Server 2012 的服务器授权基于处理器的数量，且每个许可最多包含两颗物理处理器，所以要确定一台物理服务器所需完整许可的总数，最简单的方法是计算服务器中安装的物理处理器的总数，并将其除以 2，随后即可知道所需许可的数量。

举一些例子，假设有一台双处理器服务器，那么它需要的许可数量为 $2(2 \text{ 颗物理处理器}) / 2(一个许可包含的处理器数量) = 1$ 个，也就是说，只需要 1 个许可即可涵盖一台双处理器服务器。

同理，假设有一台四处理器服务器，那么它需要的许可数量为 $4(4 \text{ 颗物理处理器}) / 2(一个许可包含的处理器数量) = 2$ 个，也就是说，需要 2 个许可即可涵盖一台四处理器服务器。

那么，要是一台八处理器服务器呢？道理是一样的，它需要的许可数量为 $8(8 \text{ 颗物理处理器}) / 2(一个许可包含的处理器数量) = 4$ 个，也就是说，需要 4 个许可即可涵盖一台八处理器服务器。

从虚拟机的授权来计算，如果需要运行多个虚拟机，但不需数据中心版（可提供无限的虚拟化权力）所提供的高度虚拟化的环境，那么可以购买额外的标准版许可，并将其分配给同一台物理服务器，以便增加这台服务器上可以运行的虚拟机数量。每个标准版许可提供最多运行两个虚拟机的权力，因此要确定所需的 Windows Server 2012 标准版许可的数量，可以统计在这台服务器上运行的虚拟机总数，将该数量除以 2，并将结果取略大的整数。

举例来说，如果将两个标准版许可分配给同一台服务器，最多就可以在这台服务器上运行 4 个虚拟机。如果为这台服务器添加了一个额外的标准版许可，这台服务器可运行的虚拟机数量可增加 2 个，总共可运行 6 个。

一旦确定了涵盖物理处理器和额外虚拟机的许可数量，即可取两者中大值代表需要的许可总数。

例如，在一台双处理器服务器上运行了 4 个虚拟机，需要一个许可涵盖双处理器，但又需要一个额外的许可才能运行 4 个虚拟机，这就意味着总共需要 2 个许可，如图 1-2 所示。

对于那些希望在一个服务器上运行多于 2 个虚拟机的用户来说，可以采用 license stacking（叠加授权）的方式。由于标准版和数据中心版的差价巨大，如果购买多个标准版授权，然后在一个服务器上使用这多个授权，获得自己需要的多个虚拟机，那么比购买一个

数据中心版授权要划算得多。

一台服务器上标准版许可的数量	虚拟机总数
1	2
2	4
3	6
4	8

图 1-2 标准版许可数量与虚拟机总数

如果已购买了标准版，但后来发现自己需要更多的虚拟机授权，需要对服务器的虚拟化容量进行扩展，那么除了购买额外的标准版许可，并将其分配给同一台物理服务器，直到达到虚拟机数量的需求外，如果标准版许可具有软件保障协议，还可以购买 Software Assurance Step-Up，并在这台服务器上迁移到数据中心版。当运行了高度虚拟化的环境后，可能还会产生管理方面的需求，所以可以考虑同时购买 Windows Server 2012 和 System Center 2012，如果确实需要同时购买，那么就可以直接购买 Core Infrastructure 套件，该套件无论是否签署 Enrollment for Core Infrastructure (ECI) 协议都可购买。

还有一种情况就是，已经购买了 Windows Server 2012 的授权，却发现自己的应用程序并不适合在 Windows 2012 上运行，而是需要在 Windows Server 2008 R2 上或者更低的版本上运行，这时就需要降级使用授权。而 Windows Server 2012 的授权是允许降级使用的，如果购买的是 Windows Server 2012 数据中心版，那么就有权降级到老版本或低 SKU 版本。如果购买的是 Windows Server 2012 标准版，那么就有权降级到任何老版本的标准版或企业版。降级不会影响许可本身或支持的条款，可以使用其他产品，但依然享有所购买产品（Windows Server 2012）的权力。这意味着许可依然可以涵盖两颗物理处理器，虚拟化授权则不会改变，如图 1-3 所示。

购买的许可	降级到的版本	适用的软件权力	适用的许可权力
Datacenter 2012	Datacenter 2008	Datacenter 2008	Datacenter 2012 ¹
Standard 2012	Enterprise 2008 R2	Enterprise 2008 R2	Standard 2012 ^{1,2}
Standard 2012	Standard 2008	Standard 2008	Standard 2012 ^{1,2}

¹ 许可最多包含两颗处理器。

² 许可最多包含两个虚拟机。

图 1-3 降级使用许可列表

而 Microsoft Hyper-V Server 2012 是完全免费的，因为它只包含虚拟化的产品，但不包含虚拟机的授权，可以使用 Microsoft Hyper-V Server 2012 无限制地建立虚拟机，所以 Microsoft Hyper-V Server 2012 适合于大型的虚拟化数据中心。但是，如果建立的虚拟机包含 Windows 操作系统，则需要重新授权激活。当然，微软还是主推 Windows Server 2012 附带的 Hyper-V，因为它能给微软带来利润，而免费的 Hyper-V Server 2012 具备所有的虚拟

化功能，如果使用 Hyper-V Server 2012 加上 Linux，那么就可实现完全免费的虚拟化平台。

1.2 Hyper-V 2012 简介

自从 2003 年收购了 Connectix，微软就一直在开展服务器虚拟化业务。当时，微软也打算收购 VMware，但是这笔交易被一些法律团队以“如果收购了 VMware，它将成为世界上最大的 Windows 许可的单一所有者”为理由禁止了，因为当时 VMware 出售包含 Windows 操作系统的虚拟机作为其产品线的一部分。从那以后 VMware 停止发布捆绑 Windows 操作系统的虚拟应用程序，但微软仍然需要获得虚拟化技术，将它纳入自己的软件产品阵容中，经过一段时间的商业谈判，最终收购了 Connectix，即 Virtual PC 的原始制造商。

Connectix 之所以出名，是因为其最初发布的虚拟化软件可以让当时的 Macintosh 用户在其系统上运行 Windows 应用程序。随后，Connectix 将虚拟化软件移植到 PC 上。当微软收购 Connectix 的时候，Connectix 正专注于 Virtual PC 的 PC 版本，随后，微软很快就将 Virtual PC 的 PC 版本这一产品分为两种：Virtual PC 和 Virtual Server。这两种都是 Soft-V 类型的产品。此外，Virtual Server 需要安装互联网信息服务 (IIS) 才能正常运行，因为它的管理都是基于 Web 界面的。Virtual Server 2005 R2 界面如图 1-4 所示。

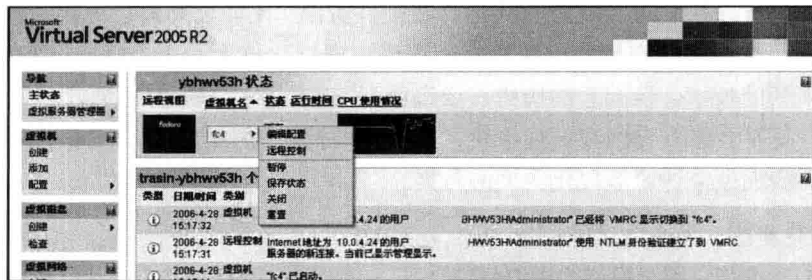


图 1-4 Virtual Server 2005 R2 界面

后来微软发布了 Virtual Server 的集成版本，其中的 System Center Virtual Machine manager (SCVMM) 无需 IIS 就可以部署 Virtual Server。在 2008 年，Windows Server 2008 发布 4 个月 after，微软发布了 Hyper-V，这是一个集成在 Windows Server 2008 操作系统中的基于硬件的虚拟化层。这当时是微软的旗舰虚拟化技术。Hyper-V 可以在 Server Core 或者 GUI 上运行，此外，Hyper-V 管理工具可以作为独立的工具来部署，可以管理多个 Hyper-V 主机。微软虚拟化技术 Hyper-V 是基于 64 位系统的，我们知道，32 位系统的内存寻址空间只有 4GB，在 4GB 的系统上再进行服务器虚拟化，在实际应用中并没有太大的实际意义。在支持大容量内存的 64 位服务器系统中，应用 Hyper-V 虚拟出多个应用才有较大的现实意义。微软上一代虚拟化产品 Virtual Server 和 Virtual PC 则是基于 32 位系统的。

如果说 Windows Server 2008 中的 Hyper-V 是第一代 Hyper-V，那么经历了 Windows Server 2008 R2 版本到现在的 Windows Server 2012，Hyper-V 版本已经是第三代 Hyper-V

产品了，所以被称为 Hyper-V 3.0。与前两代虚拟化产品相比，如今的 Hyper-V 已经不只是简单的虚拟化产品了，而是全面超越了的虚拟化产品，Windows Server 2012 在设计上针对云环境做了大量考虑，为公共云和私有云解决方案的构成提供了坚实基础，借助 Windows Server 2012 with Hyper-V 可以实现基础云架构。

通过 Windows Server 2012 与 Hyper-V 虚拟化技术进行服务器整合比较节约成本，Hyper-V3.0 还在扩展能力与可用性方面提供了大幅改进，包括创新的用户界面、强大的管理工具、增强的 Windows PowerShell 支持，以及网络、存储和虚拟化等数百项新增功能，因此可实现更高的整合率，配合 Windows Server 2012 的数据中心版本，可以进行无限数量的虚拟机授权，而高度虚拟化更可以进一步降低虚拟化成本。

1.2.1 Hyper-V 2012 架构相关知识

我们知道，可以通过虚拟化的技术来进行服务器的整合，节省物理资源浪费的情况，在了解虚拟化的同时，我们也要对虚拟化的架构有所了解，这样才能更深层次地了解虚拟化。不过，虚拟化的架构有很多种类，所以在了解 Hyper-V 的虚拟化之前，我们先了解一下虚拟化技术。虚拟化技术是一个术语，用来描述一个软件的堆栈，或者是一个操作系统的功能，这项技术用于实现在同一个物理资源上建立虚拟机。基于不同的虚拟化类型，一些虚拟化层运行在操作系统之上，或者直接运行在硬件资源（比如处理器、内存和网卡）上。后面，我们将介绍这些不同类型的虚拟机管理程序。虚拟化技术对于 VMware 和 Microsoft 来说并不是一项新的技术，谈起它的历史，要追溯到 1965 年，当时 IBM 首次升级 360 大型机系统代码和计算平台来支持内存的虚拟化，通过这项技术的不断发展，虚拟化得到了极大的增强。下面，我们就来讨论虚拟化类型的种类。

1. 虚拟化类型

（1）Type 1 类型：裸金属架构虚拟化层

Type 1 类型或者说裸金属架构的虚拟化是运行在服务器硬件之上，如图 1-5 所示。这种虚拟化的类型能得到更好的硬件控制，从而实现更稳定的性能和更高的安全性。虚拟机操作系统（VM）运行在裸金属架构虚拟化层（Hypervisor）之上，而裸金属架构虚拟化层（Hypervisor）运行在硬件层（Hardware）之上。目前在市场上使用这种虚拟化架构的产品有微软的 Hyper-V、VMware vSphere 的 ESXi 和 Citrix 的 XenServer。

（2）Type 2 类型：寄居架构虚拟化层

Type 2 类型或者说寄居架构虚拟化层是作为一种应用程序运行在操作系统之上的，这就是寄居架构虚拟化层通常被称为托管的虚拟机管理程序的原因。在 Type 2 类型的虚拟化环境中，虚拟机操作系统（VM）都运行在虚拟化层

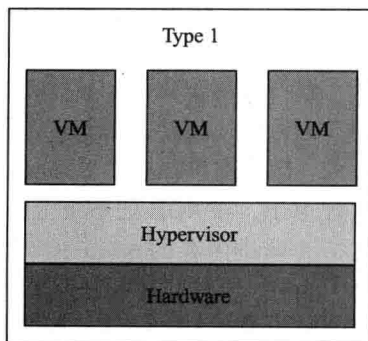


图 1-5 裸金属架构虚拟化层