

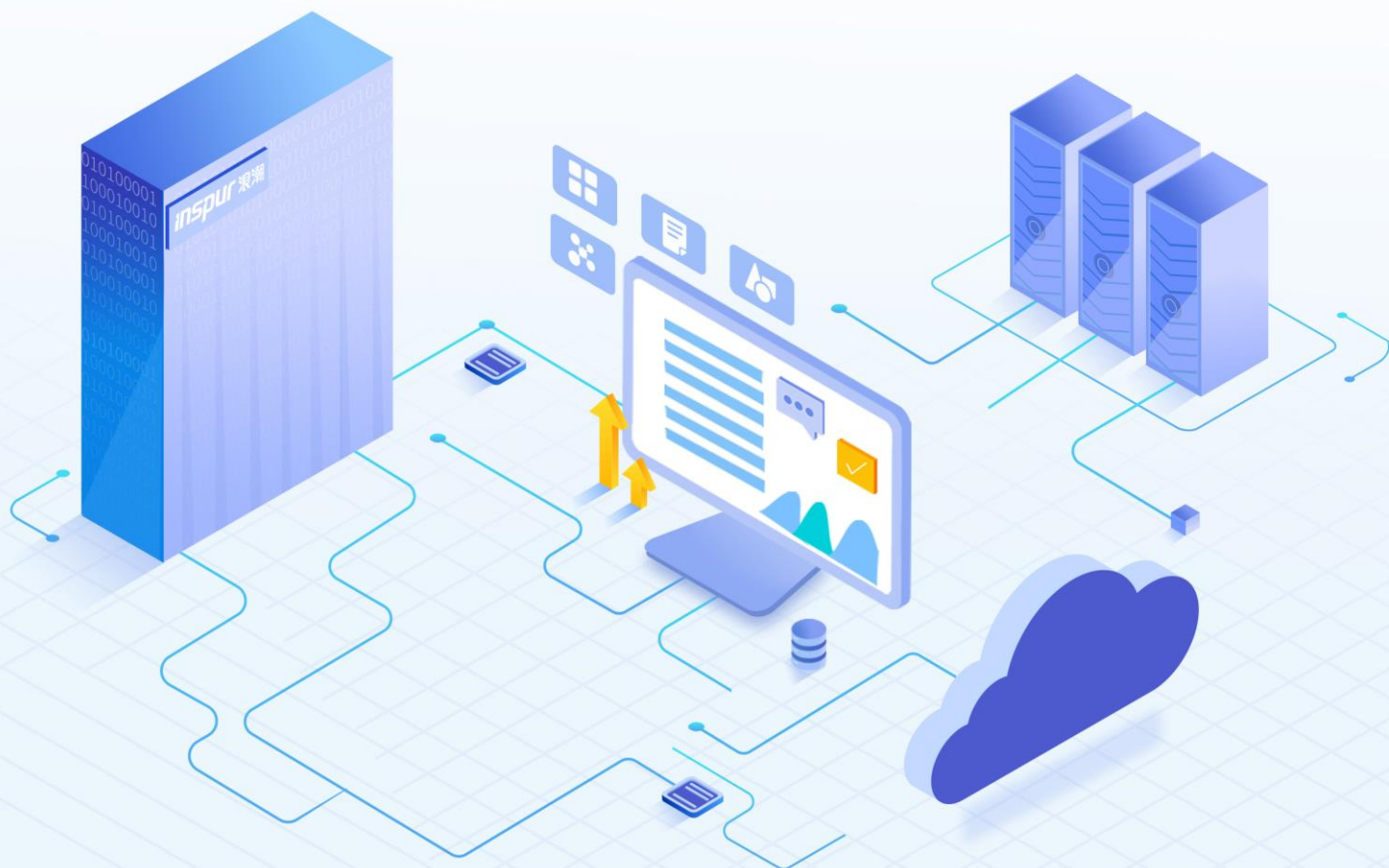
浪潮存储平台

VSS 主机插件用户手册

文档版本 3.0

发布日期 2022-03-25

适用版本 V3.5.x



尊敬的用户：

衷心感谢您选用浪潮存储！浪潮存储秉承“云存智用 运筹新数据”的新存储之道，致力于为您提供符合新数据时代需求的存储产品和解决方案。

本手册用于帮助您更详细地了解 and 便捷地使用本存储，涉及的截图仅为示例，最终界面请以实际设备显示的界面为准。

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容会不定期进行更新，如有变动恕不另行通知。除非另有约定，本手册仅作为使用指导，本手册中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

浪潮拥有本手册的版权，保留随时修改本手册的权利。未经浪潮许可，任何单位和个人不得以任何形式复制本手册的内容。

如果您对本手册有任何疑问或建议，请向浪潮电子信息产业股份有限公司垂询。

技术服务电话： 4008600011

地 址： 中国济南市浪潮路 1036 号
浪潮电子信息产业股份有限公司

邮 编： 250101

使用声明

在您正式使用本存储之前，请先阅读以下声明。只有您阅读并且同意以下声明后，方可正式开始使用本存储。如果您对以下声明有任何疑问，请和您的供货商联系或直接与我们联系。如您在开始使用本系统前未就以下声明向我们提出疑问，则默认您已经同意了以下声明。

1. 请不要自行拆卸本存储的机箱及机箱内任何硬件设备。在本存储出现任何硬件故障或您希望对硬件进行任何升级时，请您将机器的详细硬件配置反映给我们的客户服务中心。
2. 请不要将本存储的设备与任何其他型号的相应设备混用。本存储的内存、CPU、CPU 散热片、风扇、硬盘托架、硬盘等都是特殊规格的。
3. 在使用本存储时遇到任何软件问题，请您首先和相应软件的提供商联系。由提供商和我们联系，以方便我们共同沟通和解决您遇到的问题。对于数据库、网络管理软件或其他网络产品的安装、运行问题，我们尤其希望您能够这样处理。
4. 上架安装本存储前，请先仔细阅读相关产品手册中的快速安装指南。我们致力于产品功能和性能的持续提升，部分功能及操作与手册描述可能会有所差异，但不会影响使用。如果您有任何疑问问题，请与我们客户服务中心联系。
5. **我们特别提醒您：在使用过程中，注意对您的数据进行必要的备份。**
6. 本存储为 A 级产品，在生活环境中可能会造成无线电干扰，需要您对其干扰采取切实可行的措施。
7. 请仔细阅读并遵守本手册的安全声明和安全细则。
8. 本手册中涉及的各项软、硬件产品的标识、名称版权归产品的相应公司拥有。

以上声明中，“我们”指代浪潮电子信息产业股份有限公司；浪潮电子信息产业股份有限公司拥有对以上声明的最终解释权。

安全声明

我们非常重视数据安全和隐私，且一如既往地严密关注产品和解决方案的安全性，为您提供更满意的服务。在您正式使用本存储之前，请先阅读以下安全声明。

1. 为了保护您的数据隐私，在调整存储产品用途或淘汰存储设备时，请您将存储软件恢复固件出厂设置、删除信息、清除日志。同时，建议采用第三方安全擦除工具对存储软件所在的系统盘进行全面安全擦除。
2. 您购买的存储产品业务运营或故障定位的过程中可能会获取或使用用户的某些个人数据（如告警邮件接收地址、IP 地址）。因此，您有义务根据所适用国家或地区的法律法规制定必要的用户隐私政策，并采取足够的措施以确保用户的个人数据受到充分的保护。
3. 如需获取本存储开源软件声明，请直接联系我们的客户服务人员。
4. 本存储的某些安全特性需要您自行配置，如认证、传输加密、存储数据加密等，这些配置操作可能会对存储的性能和使用方便性造成一定影响。您可以根据应用环境，权衡是否进行安全特性配置。
5. 本存储自带了部分用于生产、装备、返厂检测维修的接口、命令及定位故障的高级命令，如使用不当，可能会导致设备异常或者业务中断，不建议您自行使用。如需使用，请联系我们的客户服务人员。
6. 我们已全面建立产品安全漏洞应急和处理机制，确保第一时间处理产品安全问题。若您在存储产品使用过程中发现任何安全问题，或者寻求有关产品安全漏洞的必要支持，请直接联系我们的客户服务人员。

以上声明中，“我们”指代浪潮电子信息产业股份有限公司；浪潮电子信息产业股份有限公司拥有对以上声明的最终解释权。

安全细则

在使用本存储时，若操作不当，可能会危及您的人身安全。为避免发生意外，在正式使用本存储之前，请务必认真阅读以下安全细则，严格按照要求进行操作。

1. 本存储中的电源设备可能会产生高电压和危险电能，从而导致人身伤害。请勿自行卸下主机盖以拆装、更换系统内部的任何组件。除非另外得到我们的通知，否则只有经过我们培训的维修技术人员才有权拆开主机盖及拆装、更换内部组件。
2. 请将设备连接到适当的电源，仅可使用额定输入标签上指明的外部电源为设备供电。为保护您的设备免受电压瞬间升高或降低所导致的损坏，请使用相关的稳压设备或不间断电源设备。
3. 如果必须使用延长线缆，请使用配有正确接地插头的三芯线缆，并查看延长线缆的额定值，确保插入延长线缆的所有产品的额定电流总和不超过延长线缆额定电流限制的百分之八十。
4. 请务必使用随机配备的供电组件，如电源线、电源插座（如果随机配备）等。为了本存储及使用者的安全，切勿随意更换电源线缆或插头。
5. 为防止因系统漏电而造成电击危险，请务必将本存储和外围设备的电源电缆插入已正确接地的电源插座。在未安装接地导线及不确定是否已有适当接地保护的情况下，请勿操作和使用本存储，并及时与电工联系。
6. 切勿将任何物体塞入本存储的开孔处，否则，可能会导致内部组件短路而引起火灾或电击。
7. 请将本存储置于远离散热片和有热源的地方，切勿堵塞通风孔。
8. 切勿在高潮湿、高灰尘的环境中使用本存储，切勿让食物或液体散落在系统内部或其它组件上。
9. 使用错误型号的电池会有爆炸的危险，需要更换电池时，请先向制造商咨询并使用与制造商推荐型号相同或相近的电池。切勿拆开、挤压、刺戳电池或使其外部接点短路。不要将其丢入火中或水中，也不要暴露在温度超过 60 摄氏度的环境中。请勿尝试打开或维修电池，务必合理处置用完的电池，不要将用完的电池及可能包含电池的电路板及其它组件与其它废品放在一起。有关电池回收政策请与当地废品回收处理机构联系。
10. 由于 3U、4U 和 5U 设备过重，建议使用本公司官方选配导轨上架。如果您使用自备导轨，请联系本公司客服，确保设备可以正常上架。在您使用自备导轨上架本设备前，请确认该导轨承载重量大于 150kg，否则，请务必使用本公司官方选配的导轨。若使用非本公司官方选配的导轨上架本设备，可能导致自备导轨的承载重量小于设备重量，造成设备上架失效等风险，对此，本公司将不承担任何责任或义务。

以上内容中，“我们”指代浪潮电子信息产业股份有限公司；浪潮电子信息产业股份有限公司拥有对以上内容的最终解释权。

目录

使用声明.....	ii
安全声明.....	iii
安全细则.....	iv
1 功能描述.....	1
1.1 基本介绍.....	1
1.2 约束与限制.....	2
1.3 应用场景.....	3
2 安装与部署.....	4
2.1 环境准备.....	4
2.2 获取安装包.....	4
2.3 安装方法.....	4
3 功能配置与管理.....	9
3.1 物理主机环境下配置.....	9
3.1.1 光纤通道 (FC).....	9
3.1.2 iSCSI 通道.....	10
3.2 VMware 虚拟主机环境下配置.....	11
3.2.1 通过虚拟机 iSCSI 直接连接存储配置方法.....	11
3.2.2 通过宿主 Esxi 主机使用存储卷作为 pRDM 磁盘的配置方法.....	12
3.2.3 配置 VMware 的高级功能.....	17
3.3 Hyper-V 虚拟主机环境下配置.....	22
3.3.1 Hyper-V 基础配置.....	22
3.3.2 Hyper-V 高级配置.....	25
3.4 配置动态目标卷分配.....	26
4 使用方法.....	28
5 故障分析与解决.....	32
5.1 常用的故障分析及解决方案.....	32
5.2 存储协议特殊场景/异常.....	34
5.3 错误码分析.....	35
6 缩略语.....	40

1 功能描述

1.1 基本介绍

浪潮 VSS 主机插件全称为 Inspur Storage Support for Microsoft Volume Shadow Copy Service and Virtual Disk Service。浪潮 VSS 主机插件安装在主机端(Windows Server 操作系统的主机),安装后以服务(INSPURVSS)的形式运行在操作系统中,并在主机端注册 hardware provider,用来创建和管理本地复制。

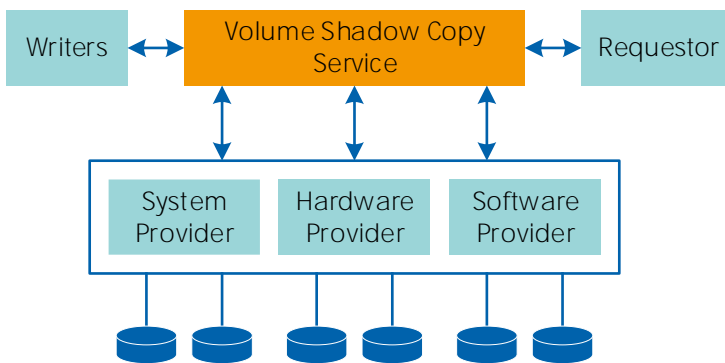
该软件使用微软 VSS (Volume Shadow Copy Service) 服务框架的 provider 接口,将本地复制数据保存在后端存储系统中。该框架其中一个模块即为 VSS provider,用来创建和管理本地复制。

详细的 VSS provider 与微软 VSS 服务的关系:

微软 VSS (Volume Shadow Copy Service) 服务,从 Windows Server 2003 被引入,用来促进各个组件/模块(VSS 服务、备份软件 Requestor、应用程序 Writer、Provider)更好的协同工作。当所有组件/模块支持 VSS 服务的话,您可以轻松的用它们来在线备份应用程序数据,而无需中断/离线应用程序。

一个应用主机系统中,完整的 VSS 解决方案包括四部分如图 1-1 所示。

图 1-1 VSS 解决方案



- Volume Shadow Copy Service: 操作系统的一部分,确保各个组件/模块能够互相通信、协同一致工作。
- Requestor: 通常是备份软件,发起管理(创建、引入、删除)本地复制的请求。Windows Server 上面的备份软件有 system center data protection manager,其他非微软的备份软件也都可以运行在 Windows 平台上。
- Writers: 该模块通常是应用程序的一部分,保证备份的数据具有一致性,比如 SQL Server 或者 Exchange Server。非 Windows 系列应用程序,需要保证备份期间的数据一致性。
- Providers: 分为 system provider、software provider、hardware provider,用来创建和维护本地复制。

Windows 操作系统自带的 system provider 采用 copy-on-write。如果使用 SAN（存储区域网络）且存储设备提供了 hardware provider，那么安装基于 SAN 的 VSS hardware provider 就很重要。VSS hardware provider 的作用，将主机操作系统端创建、维护本地复制的任务压力，转移到了存储侧。

浪潮 VSS 主机插件支持与 VMware ESXi、vCenter server 的全面集成，采用 physical Raw Device Mapping（pRDM）将一个卷映射给虚拟机。在本地复制操作过程中，浪潮 VSS 主机插件在主机端以 web 服务的形式运行，通过 vSphere API 接口操作 pRDM 磁盘。

VSS hardware provider 目前支持的功能：

- 创建/删除非移动卷影副本（non-transportable shadow copies）
- 创建/恢复/删除/引入可移动卷影副本（transportable shadow copies）

1.2 约束与限制

目前支持的操作系统和 VMware 平台如表 1-1、表 1-2 所示。

表 1-1 操作系统兼容性

Operating system	Service Pack	Architecture
Microsoft Windows Server 2008	SP2	x86、x64
Microsoft Windows Server 2008 R2	SP1	x64
Microsoft Windows Server 2012	None	x64
Microsoft Windows Server 2012 R2	None	x64
Microsoft Windows Server 2016	None	x64

表 1-2 VMware 平台兼容性

VMware platform	Version
vSphere ESXi Server	5.0、5.1、5.5、6.0
vCenter Server	5.0、5.1、5.5、6.0

适用存储产品

VSS 插件适用的存储产品如表 1-3 所示。

表 1-3 适用存储产品

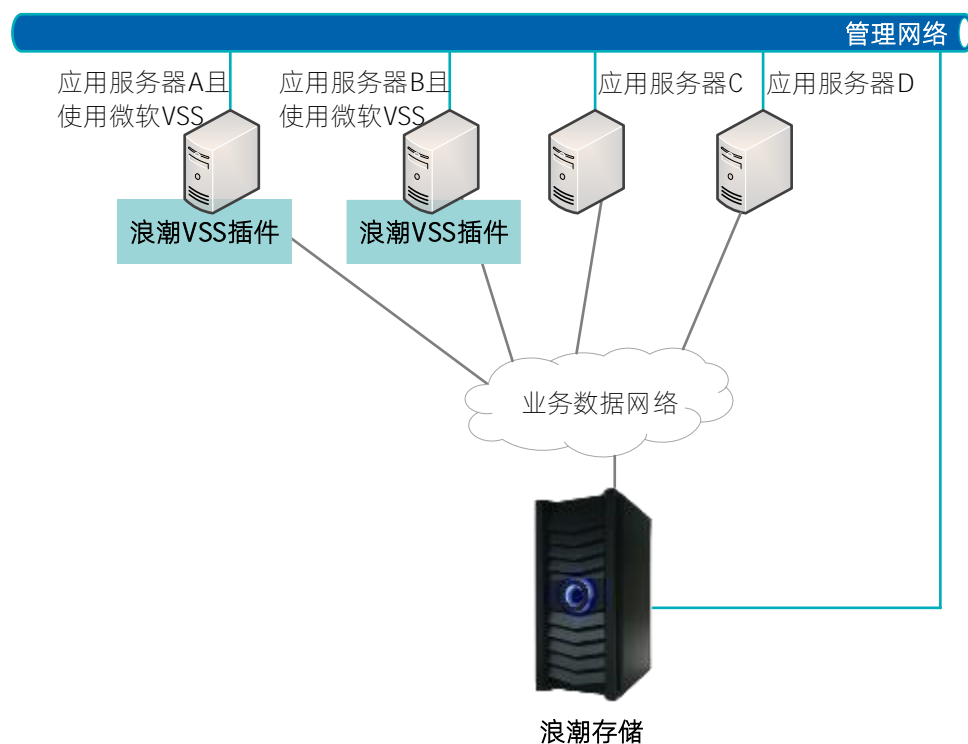
产品系列	产品型号
------	------

G2 系列	AS2150G2&AS2200G2&AS2600G2&AS5300G2&AS5500G2&AS5600G2&AS5800G2&AS6800G2
G2-F 系列	AS2600G2-F&AS5300G2-F&AS5500G2-F&AS5600G2-F&AS5800G2-F&AS6800G2-F
G5 系列	AS5300G5&AS5500G5&AS5600G5&AS5800G5&AS6800G5&HF5000G5&HF6000G5&HF8000G5
G5-I 系列	AS18000G5-I&HF18000G5-I
其他	HF5500

1.3 应用场景

浪潮的 VSS 主机插件安装在主机端（Windows 操作系统主机），安装后以服务的形式运行在操作系统中，实现了微软 VSS 服务框架的 provider 接口，同时调用浪潮存储系统端的本地复制功能。创建和维护本地复制，将本地复制数据保存在浪潮存储系统中。安装部署如图 1-2 所示。

图 1-2 VSS 主机插件安装部署



2 安装与部署

2.1 环境准备

- 主机端要求

浪潮 VSS 主机插件既可安装在物理主机环境上，也可安装在虚拟机环境上。如果是物理主机或虚拟机使用了 NPIV 技术，且有多条路径，需要在安装浪潮 VSS 主机插件之前，先安装多路径驱动程序，请参考《InPath for Windows 用户手册》。

- 存储要求

源卷与目标卷大小必须一致，所支持的卷的类型：普通卷、自动精简卷。

- 防火墙端口

浪潮 VSS 主机插件通过 CIM 与存储连接，使用端口号 5989。

2.2 获取安装包

VSS 主机插件的安装包可在官网获取，目前支持 32 位和 64 位的 Windows Server 操作系统，并支持物理机和虚拟机环境。

2.3 安装方法



说明：安装之前，请确保拥有 Windows Server 操作系统的 Administrator 权限。

安装步骤：

1. 运行安装包 VSS_Vx.x.x.Build_yyyymmdd.exe，安装浪潮 VSS 主机插件。
2. 选择安装语言类型，单击“OK”。

图 2-1 选择语言类型



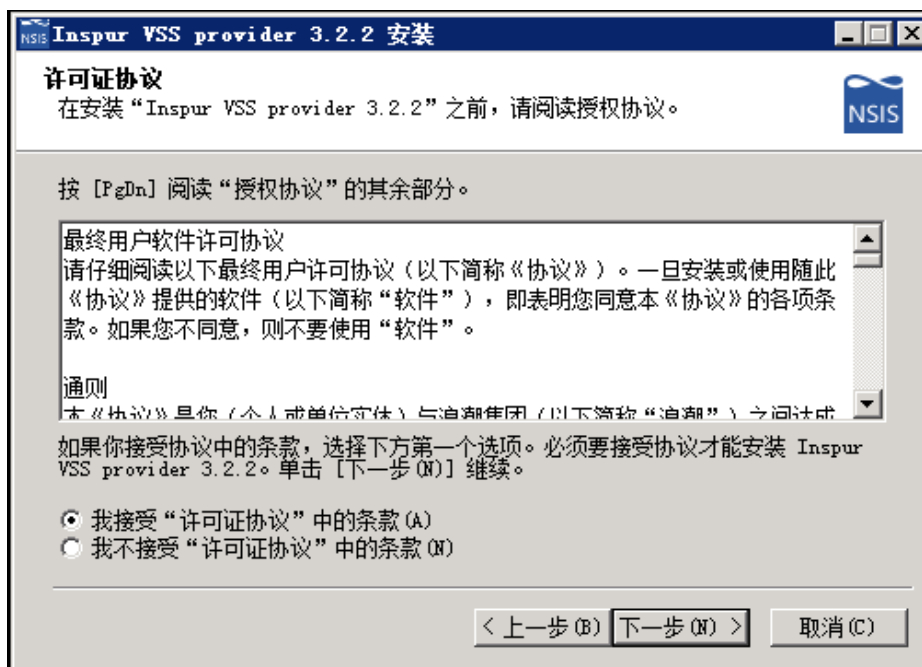
3. 在欢迎页面单击“下一步”。

图 2-2 安装向导



4. 在许可证协议页面，请阅读并接受用户许可证协议，单击“下一步”。

图 2-3 许可证协议页面



5. 在安装位置选择页面，请选择安装路径，单击“安装”。

图 2-4 选择安装位置

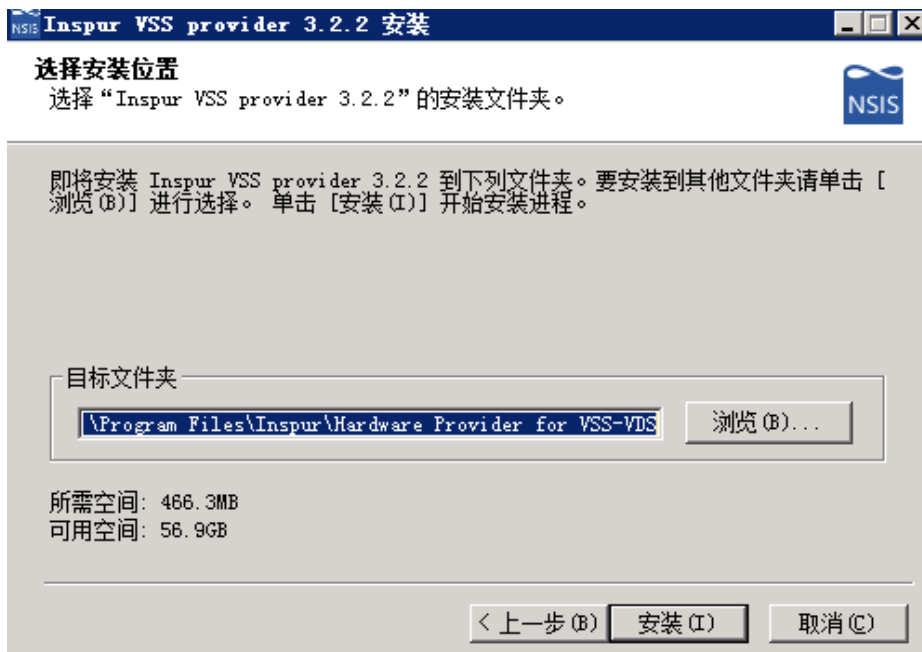
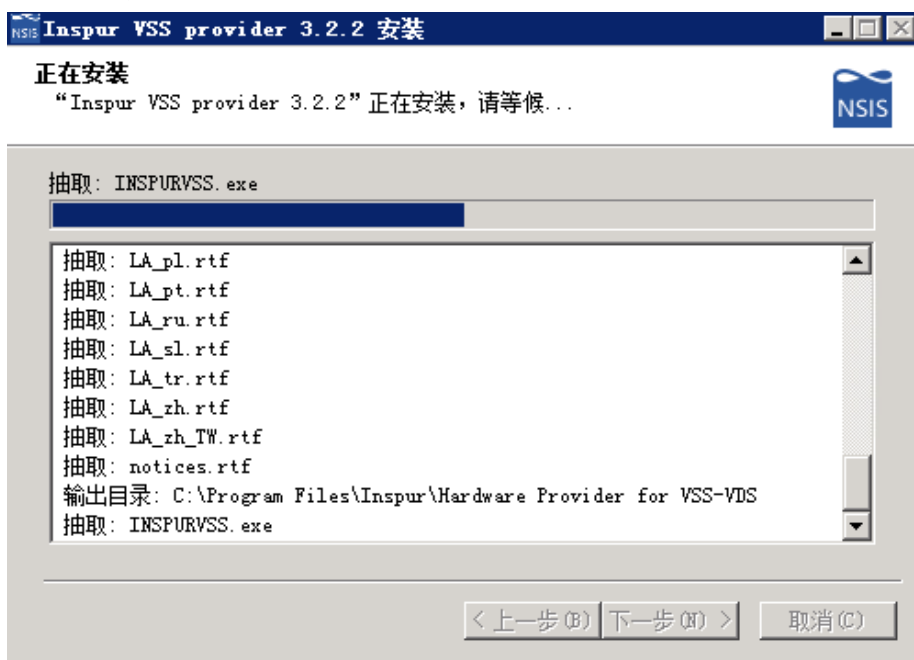
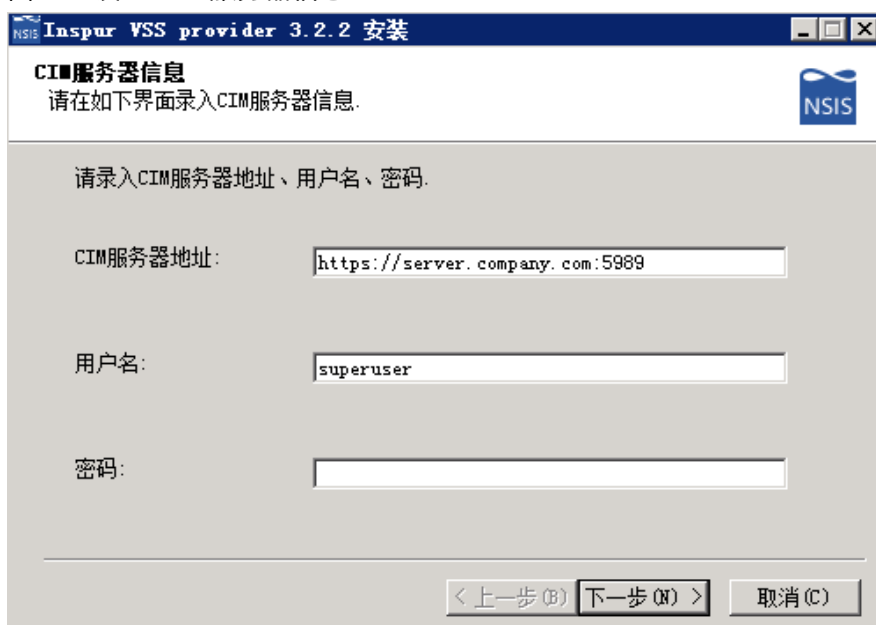


图 2-5 安装过程



6. 在 CIM 服务器信息页面，填写 CIM 相关信息，单击“下一步”。
 - 填写 CIM 服务器地址，默认端口为 5989。格式为：https://存储 IP:5989。
 - 填写 CIM 用户名，是存储系统具有管理权限的用户名，如默认的 superuser 用户。
 - 填写 CIM 密码，是 CIM 用户名的对应密码。

图 2-6 设置 CIM 服务器信息



7. 单击“完成”，结束安装。

图 2-7 安装完成



3 功能配置与管理

VSS 的配置包括在物理环境、VMware 环境、Hyper-V 环境下的配置，和动态目标卷分配的配置。

3.1 物理主机环境下配置

在物理主机环境，既可使用 FC 光纤通道，也可使用 iSCSI 方式连接。

3.1.1 光纤通道 (FC)

以下步骤中创建卷、创建主机、卷映射等操作请参考《基本功能配置手册》。

1. 根据配置规划需求，在管理 GUI 页面，创建一个源卷和若干目标卷。卷大小需要保持一致，卷类型可以任意：普通卷或自动精简卷。源卷用来给应用主机提供空间，目标卷用来给源卷建立本地复制关系。
2. 在管理 GUI 的“主机 > 主机”页面，添加光纤通道主机，并将源卷映射给此主机。
3. 通过安装路径下的 `inspurvcfg.exe` 配置工具，可配置 CIM 地址、用户名、密码、端口等相关参数信息。通过 `inspurvcfg.exe` 配置工具，其中通过 `inspurvcfg.exe showcfg` 命令可以查看设置的各项参数；通过 `inspurvcfg.exe set xxx` 命令可以设置各项参数。如下命令为设置 `vssFreeInitiator` 和 `vssReservedInitiator` 两个参数。

```
cd %安装目录%/Inspur/Hardware Provider for VSS-VDS
.\inspurvcfg.exe set vssFreeInitiator 5000000000000000
.\inspurvcfg.exe set vssReservedInitiator 5000000000000001
```

- `vssFreeInitiator` 参数是虚拟出来的 WWPN 号，将空的目标卷映射给这个 WWPN 主机。
`vssReservedInitiator` 参数也是虚拟出来的 WWPN 号，创建持久可传输 VSS 卷影拷贝时当映射给 `vssFreeInitiator` 的目标卷完成本地复制关系创建后会自动迁移到 `vssReservedInitiator` 端。
 - 使用 `inspurvcfg.exe set xxx` 命令配置完成后，需要使用以下命令重启服务以使配置生效
--- `net stop vss`
--- `net stop inspurvss`
以上两个命令将会同时停止 `vss` 和 `inspurvss` 两个服务，两个服务将会稍后自动启动。
4. 在管理 GUI 的“主机 > 主机”页面，添加两个光纤通道主机。分别是主机名为 `vss_free_host`，对应 WWPN

端口号为: 5000000000000000; 主机名为 vss_res_host, 对应 WWPN 端口号为: 5000000000000001。
这两个主机是虚拟出来的, 不是真实存在的。

5. 将步骤 1 创建好的目标卷都映射给虚拟的主机 vss_free_host。



注意

在多主机连接到同一存储的环境下, 必须在存储端创建一个公共的 reserved 主机和 free 主机, 每个主机都使用这两个公共的 reserved 主机和 free 主机。vss_free_host 和 vss_res_host 必须是 FC 端口类型的主机。vss_free_host 主机下映射的卷为可以用来作为目标卷的卷, vss_res_host 主机下的卷为完成本地复制的目标卷。

3.1.2 iSCSI 通道

以下步骤中创建卷、创建主机、卷映射等操作请参考《基本功能配置手册》。

1. 根据配置规划需求, 在管理 GUI 页面, 创建一个源卷和若干目标卷。卷大小需要保持一致, 卷类型可以任意: 普通卷或自动精简卷。源卷用来给应用主机提供空间, 目标卷用来给源卷建立本地复制关系。
2. 在管理 GUI 的“主机 > 主机”页面, 添加 iSCSI 主机, 并将源卷映射给此主机。
3. 通过安装路径下的 inspurvcfg.exe 配置工具, 可配置 CIM 地址、用户名、密码、端口等相关参数信息。通过 inspurvcfg.exe 配置工具, 其中通过 inspurvcfg.exe showcfg 命令可以查看设置的各项参数; 通过 inspurvcfg.exe set xxx 命令可以设置各项参数。如下命令为设置 vssFreeInitiator 和 vssReservedInitiator 两个参数。

```
cd %安装目录%/Inspur/Hardware Provider for VSS-VDS
.\inspurvcfg.exe set vssFreeInitiator 5000000000000000
.\inspurvcfg.exe set vssReservedInitiator 5000000000000001
```

- vssFreeInitiator 参数是虚拟出来的 WWPN 号, 将空的目标卷映射给这个 WWPN 主机。vssReservedInitiator 参数也是虚拟出来的 WWPN 号, 创建持久可传输 VSS 卷影拷贝时当映射给 vssFreeInitiator 的目标卷完成本地复制关系创建后会自动迁移到 vssReservedInitiator 端。
- 使用 inspurvcfg.exe set xxx 命令配置完成后, 需要使用以下命令重启服务以使配置生效
--- net stop vss
--- net stop inspurvss
以上两个命令将会同时停止 vss 和 inspurvss 两个服务, 两个服务将会稍后自动启动。

4. 在管理 GUI 的“主机 > 主机”页面, 添加两个光纤通道主机。分别是主机名为 vss_free_host, 对应 WWPN 端口号为: 5000000000000000; 主机名为 vss_res_host, 对应 WWPN 端口号为: 5000000000000001。
这两个主机是虚拟出来的, 不是真实存在的。

5. 将步骤 1 创建好的目标卷都映射给虚拟的主机 vss_free_host。



注意

在多主机连接到同一存储的环境下，必须在存储端创建一个公共的 reserved 主机和 free 主机，每个主机都使用这两个公共的 reserved 主机和 free 主机。vss_free_host 和 vss_res_host 必须是 FC 端口类型的主机。vss_free_host 主机下映射的卷是可以用来作为目标卷的卷，vss_res_host 主机下的卷是已完成本地复制的目标卷。

3.2 VMware 虚拟主机环境下配置

本部分内容包括通过虚拟机 iSCSI 直接连接存储卷的配置方法、通过宿主 Esxi 主机使用存储卷作为 pRDM 磁盘的配置方法和 VMware 下的高级功能配置方法。

3.2.1 通过虚拟机 iSCSI 直接连接存储配置方法

配置步骤：

1. 在存储 GUI 的“设置”->“网络”->“以太网端口”页面，确定可用节点的 IP 地址，用于主机连接。
2. 在 VMware 虚拟主机内，通过 Windows Server 附带的“iSCSI 发起程序”。
 - a. 在“发现”选项卡中，单击“发现门户”，填写步骤 1 中的 IP 地址。
 - b. 在“目标”选项卡中，找到添加的记录，单击“连接”。
 - c. 记录“配置”选项卡中的“发起程序名称”下的内容（一般为“iqn.xxxxxx”），为 iSCSI 端口。
3. 在存储 GUI 页面创建 3 个主机，分别为：
 - a. iSCSI 端口主机 vss_iscsi_host，iSCSI 端口为步骤 2 中记录的 iSCSI 端口。
 - b. FC 端口主机 vss_free_host，FC 的 WWPN 端口为 5000000000000000。
 - c. FC 端口主机 vss_res_host，FC 的 WWPN 端口为 5000000000000001。
4. 在存储 GUI 页面创建 2 个卷，且两个卷大小必须一致，分别为：
 - a. vss_source_vol，映射给主机 vss_iscsi_host。
 - b. vss_target_vol，映射给主机 vss_free_host。
5. 在 VMware 虚拟主机内，将映射过来的卷进行格式化、分配盘符。

在 VMware 虚拟主机内，通过 cmd 或者 Windows PowerShell 工具，应用 inspurvcfg 进行配置。通过 inspurvcfg.exe 配置工具，可配置 CIM 地址、用户名、密码、端口等相关参数信息。其中通过 inspurvcfg.exe showcfg 命令可以查看设置的各项参数；通过 inspurvcfg.exe set xxx 命令可以设置各项参数。

```
cd %安装目录%/Inspur/Hardware Provider for VSS-VDS
.\inspurvcfg.exe showcfg
.\inspurvcfg.exe set vssFreelInitiator 5000000000000000
.\inspurvcfg.exe set vssReservedInitiator 50000000000000001
```

6. 当通过配置工具，更改 CIM 用户名、密码等信息时候，会通过 CIM 重新连接存储。若成功获取、打印存储 provider 信息，即代表与存储连接成功。
7. 使用备份软件（Veeam、BE、NBU、Diskshadow 等），可开始创建快照。

3.2.2 通过宿主 Esxi 主机使用存储卷作为 pRDM 磁盘的配置方法

3.2.2.1 检查 vSphere 的用户权限

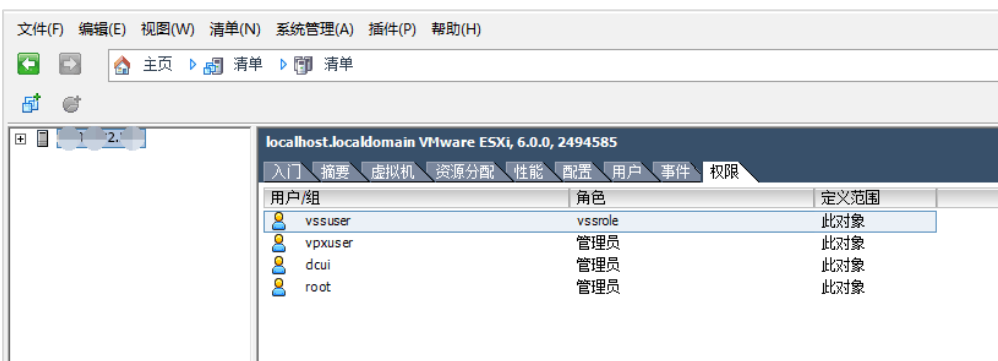
在 VMware 环境中，需要为浪潮 VSS 主机插件配置以下用户权限：

- 主机 > 配置 > 存储器分区配置
- 虚拟机 > 配置 > 裸设备
- 虚拟机 > 配置 > 更改资源
- 虚拟机 > 配置 > 添加或移除设备

如果浪潮 VSS 主机插件与 vCenter server 连接，那么必须把 vCenter server 所在的数据中心添加只读角色。

您可以通过 vSphere client 的“权限”页，查看当前的用户权限，列举了当前的用户、角色等信息。

图 3-1 权限页面



3.2.2.2 检查 vSphere 的 web 服务

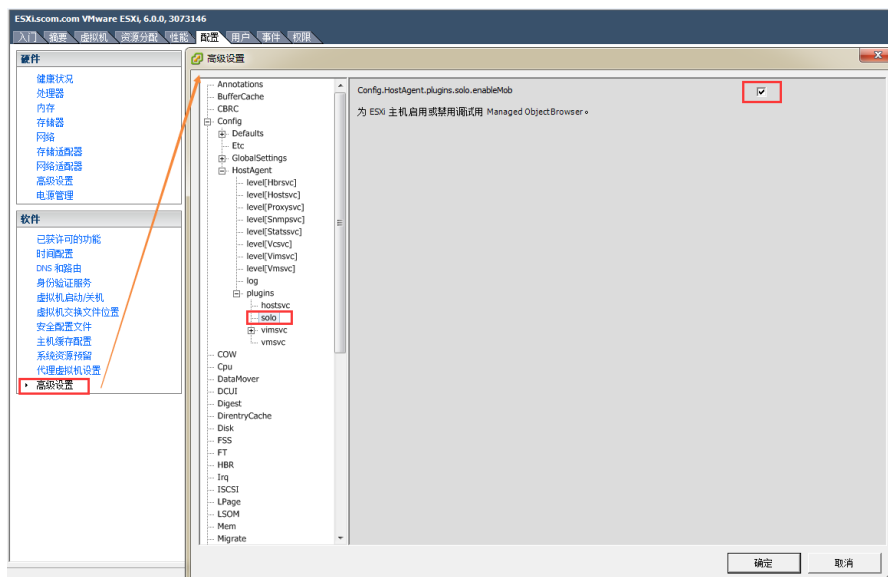
浪潮 VSS 主机插件如果要在 Windows Server 主机端正常工作，vSphere 的 web 服务必须可用。默认情况下，在载入 VMware ESXi 操作系统后，vSphere web 服务将会自动启动。

要检查 web 服务是否可用，请使用 web 浏览器输入以下地址：https://ip 地址/mob；比如：https://172.16.3.39/mob。若提示登录，输入用户名密码即可登入。

ESXi 默认未开启 mob 相关选项，可通过 viclient 如下菜单进行配置：

1. 打开“配置 > 软件 > 高级设置 > Config > HostAgent > plugins > solo”。
2. 勾选“Config.HostAgent.plugins.solo.enableMob”。

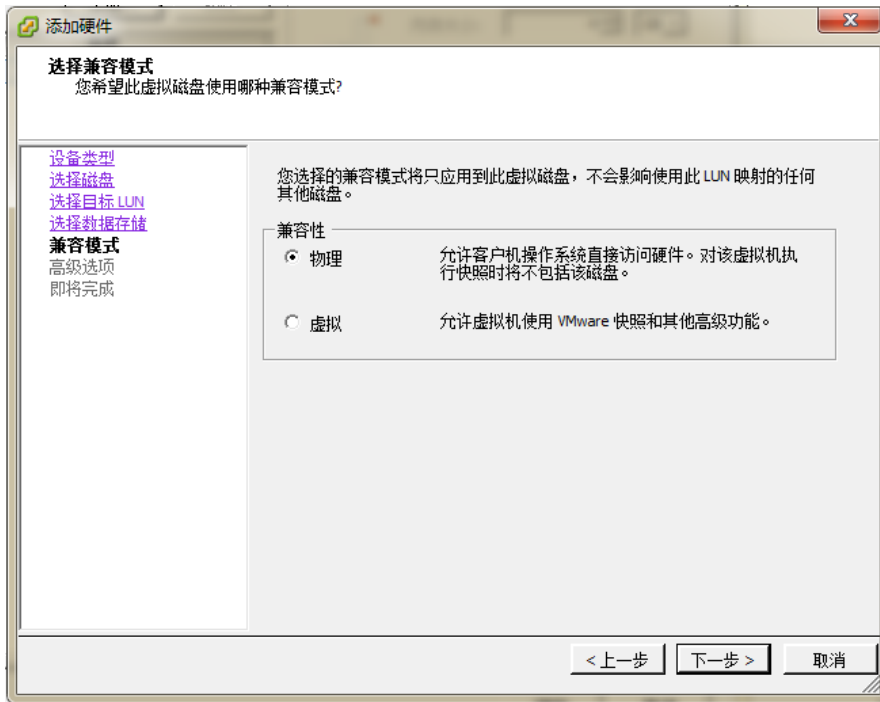
图 3-2 开启 mob 选项页面



3.2.2.3 针对 VMware 配置 provider

Provider 配置包含浪潮 VSS 主机插件参数配置和一个生成的 java 证书密钥库。如果使用 pRDM，在选择“兼容性模式”时候，必须选择“物理”选项。

图 3-3 兼容模式选择页面



3.2.2.4 安装 VMware tools

为了 VM 与 vSphere web 服务更好的连通，请务必安装 VMware tools。VMware tools 主要用来收集虚拟机相关信息，比如 ip 地址、主机名。安装步骤如下所示：

1. 启动虚拟机，右键虚拟机，单击“客户机” > “安装/升级 VMware tools”。
2. 在虚拟机内部的 Windows Server 操作系统，单击下一步完成 VMware 安装。

3.2.2.5 针对 VMware 设置 provider 参数

浪潮 VSS 主机插件的一些参数特意为 VMware 客户端设置。这些参数允许 provider 在本地复制期间，通过与 vSphere web 服务连通，从而操作 pRDM 磁盘。

如下两种场景必须设置这些参数：

- 本地复制对应的磁盘通过 FC 光纤通道被 ESXi 服务器发现，并作为 pRDM 磁盘映射给虚拟机。
- 本地复制对应的磁盘通过 iSCSI 通道被 ESXi 服务器发现，并作为 pRDM 磁盘映射给虚拟机。

如下的参数必须在 VMware 虚拟平台下进行设置：

- vmhost：对应 VMware ESXi server 或者 vCenter server 上面的 VMware web service。
- vmuser：能够登入 VMware ESXi server 或者 vCenter server 的进行 pRDM 磁盘操作的用户。
- vmpassword：能够登入对应的密码。
- vtimeout：登录超时时间。

- vmcredential: java 用到的会话认证存储路径, 是 java key 文件的全路径。

您可使用 provider 自带的配置工具 inspurvcfg.exe 进行参数的配置, 比如:

```
.\inspurvcfg.exe set vmhost https://172.16.3.115/sdk
```

在执行如上配置命令后, 请使用如下命令重启服务, 以确保配置生效。如下命令将会同时停止 vss 和 inspurvss 两个服务, 两个服务将会稍后自动启动。

```
net stop vss
net stop inspurvss
```

3.2.2.6 生成 java 证书密钥库

生成 java 证书密钥库, 获取 VMware ESXi 服务器的认证信息, 然后设置 vmcredential 路径。

步骤:

1. 通过 vSphere client, SSH client, 或者 web 浏览器, 获取 ESXi server 或者 vCenter server 的证书, 同时为该证书创建一个根路径, 比如: C:\VMware-Certs。
 - a. 安装 vSphere client。
 - b. 启动 vSphere client, 输入用户名、密码, 将会弹出“安全警告”窗口。
 - c. 单击“查看证书”。
 - d. 单击“详细信息”选项卡。
 - e. 单击“复制到文件”导出证书。
 - f. 选择默认的 DER 编码二进制, 单击下一步。
 - g. 保存在 C:\VMware-Certs 路径下。
 - h. 输入保存证书的名称。比如 C:\VMware-Certs\
2. 通过 SSH client 获取 ESXi server 或者 vCenter server 证书。若通过 root 用户 ssh 远程连接被禁用, 请使用其他用户连接。从服务器端拷贝证书到新建的证书路径下 (比如 C:\VMware-Certs)。

Server	Directory location for certificate	Certificate
VMware ESXi 5.0, 5.1, 5.5, 6.0	/etc/vmware/ssl/	rui.crt
vCenter Server 5.0, 5.1, 5.5, 6.0	C:\Documents and Settings\All Users\Applications	rui.crt

3. 通过 web 浏览器获取 ESXi server 或者 vCenter server 证书。在浏览器地址栏中输入 ESXi server 或者

vCenter server 的地址。比如 <https://172.16.3.49>。

- a. 如果接收到安全证书告警的信息，选择继续访问该网站。
- b. 在工具栏，单击证书错误；单击查看证书。
- c. 单击“详细信息”选项卡。
- d. 单击“复制到文件”导出证书，每一步默认保存证书文件。
- e. 创建 java 密钥库路径。比如 C:\VMware-Certs\
- f. 使用 java 工具 keytool 导入证书。使用如下命令：

```
keytool.exe -import -file <certificate-filename> -alias <server-name> -keystore  
vmware.keystore
```

```
比如： C:\Program Files\Inspur\Hardware Provider for VSS-VDS\jre\bin\keytool.exe -import  
-file C:\tools\rui.crt -keystore C:\VMware-Certs\vmware.keystore
```

- g. 按照提示输入密码，使用 keytool 工具将在命令行中展示证书信息。证书信息如下例子所示：

```
Owner:  
OID.1.2.840.113549.1.9.2="1301079258,564d7761726520496e632e",  
CN=cimxa.inspur.com,  
EMAILADDRESS=ss1-certificates@vmware.com, OU=VMware  
ESX Server Default Certificate, O="VMware, Inc", L=Palo Alto,  
ST=California, C=US  
Issuer: O=VMware Installer  
Serial number: 7730362f66385863  
Valid from: 3/25/13 7:45 PM until 9/23/24 8:54 PM  
Certificate fingerprints:  
MD5: 58:A3:A3:D4:D8:E0:CE:63:6B:B7:7F:4E:3E:6B:71:9D  
SHA1: 8B:60:B9:08:32:33:06:11:47:7D:6D:B6:B4:D1:D5:F9:78:D2:15:5F  
SHA256: 59:1B:A2:BE:D0:BC:04:1B:CE:62:B8:95:07:52:3E:54:69:76:10:A1:  
85:A6:A8:5A:C0:DB:45:79:46:FB:72:82  
Signature algorithm name: SHA1withRSA  
Version 3
```

在证书信息最后，会提示是否信任该证书。

```
Trust this certificate? [No]
```

- h. 输入 yes，敲击回车，会显示证书导入到 keystore 成功。

```
Certificate was added to keystore
```

4. 使用如下命令，设置 vmcredential 路径。

```
inspurvcfg set vmcredential <证书路径>
```

5. 通过 `inspurvcfg showcfg` 命令查看参数配置是否正确。命令输出结果如下所示：

```
cimomHost: 9.115.246.54
cimomPort: 5989
username <cimom>: superuser
usingSSL: true
vssFreeInitiator: 5000000000000000
vssReservedInitiator: 50000000000000001
backgroundCopy: 50
targetMCS:
incrementalLC: false
cimomTimeout: 0
rescanOnceArr: 0
rescanOnceRem: 0
rescanRemMin: 0
rescanRemMax: 45
storageProtocol: auto
storagePool: test_pool_1
allocateOption: standard
ioGroup: io_grp0
vmhost: https://9.115.247.103/sdk
vmusername: root
vmcredential: C:\vmware103.keystore
vmtimeout: 600000
```

6. 在执行如上配置命令后，请使用如下命令重启服务，以确保配置生效。如下命令将会同时停止 `vss` 和 `inspurvss` 两个服务，两个服务将会稍后自动启动。

```
net stop vss
net stop inspurvss
```

3.2.3 配置 VMware 的高级功能

N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 是 FC 行业标准的扩展。在服务器虚拟化环境中，NPIV 允许每个虚拟机具有唯一

的 FC 全球名称 (WWN)。

当每个 VM 具有唯一的 FC WWN 时，多个 VM 可以共享单个物理主机总线适配器 (HBA) 和交换机端口。

配置 NPIV (可选的高级功能特性)，请参考以下内容。

3.2.3.1 NPIV 部署要求

启用 NPIV，请确保满足以下硬件和软件的要求。

- 主机总线适配器 (HBA)：HBA 必须支持 NPIV。以下 HBA 供应商和型号支持 NPIV：
 - Brocade：任何 4 Gbit / s 或 8 Gbit / s 的 HBA。
 - Emulex：运行固件版本 2.70a5 或更高版本的 4 Gbit / s HBA。运行固件 1.00a9 或更高版本的所有 8 Gbit / s HBA。
 - QLogic：任何 4 Gbit / s 或 8 Gbit / s HBA。
- 交换机：连接到 HBA 的交换机必须支持 NPIV。
- NPIV 只能用于 pRDM 磁盘。VMFS 磁盘不支持 NPIV。要实施 NPIV，VMware ESXi 服务器主机上的物理 HBA 端口 WWN 必须能够访问虚拟机要访问的所有 LUN。



说明：对于 pRDM 来说 NPIV 不是必须的配置。

- 如果从模板或克隆部署虚拟机，新的 VM 不会保留 WWN。

3.2.3.2 服务器管理员任务

配置 NPIV 时，需要完成以下服务器管理员任务。

步骤：

1. 确保虚拟机已关机。
2. 将 pRDM 磁盘添加到 VM。
3. 通过 vSphere 客户端分配虚拟 WWPN 来启用 NPIV。
4. 记录节点 WWN 和端口 WWN。将此信息提供给存储管理员，以便管理员可以对后端存储进行划 zone 和 LUN 掩码设置。
5. 存储管理员完成划 zone 和配置后，就可以安全地打开虚拟机了。

3.2.3.3 存储管理员任务

配置 NPIV，需要完成以下存储管理员任务。

步骤：

1. 登录交换机,为虚拟端口 WWN 和物理 HBA 端口 WWN 创建单独的 zone。使用存储发起程序(initiator)将所有物理 HBA 端口 WWN 划在一个 zone 中。然后，将每个虚拟机的虚拟 HBA 端口 WWN 单独分配到存储阵列端口 WWN。
2. 在存储子系统上，为物理 HBA 端口和虚拟 HBA 端口创建具有单独的卷组的单独主机。
 - a. 创建一个具有物理 HBA WWPN 的主机。
 - b. 使用虚拟 HBA WWPN 为虚拟机创建另一个主机。现在将有两个主机，一个物理 HBA 端口 WWPN 的主机，一个虚拟端口 WWPN 的主机。
 - c. 将 LUN 映射到两个主机，以便 LUN 可以通过 NPIV 工作。

3.2.3.4 验证 NPIV 配置

当配置 NPIV 并打开虚拟机后，NPIV 就会运行。要验证 I/O 流量正在通过虚拟端口（取决于主机 HBA），必须创建到物理 VMware ESXi 服务器的安全 Shell 连接。

创建安全 Shell 连接，请根据不同 HBA 供应商键入以下相应命令：

- 对于 Brocade HBA，键入 `cat/proc/bfa/1`
- 对于 QLogic HBA，键入 `cat/proc/scsi/qla2300/1`
- 对于 Emulex HBA，键入 `cat/proc/scsi/lpfc/1`



说明：使用 HBA 编号替换命令末尾的数字 1。

如果列出了虚拟 WWN（也称为 vPorts），则证明 VM 运行正常。



注意：至少有一个 pRDM 磁盘连接到 VM 后，才能启用 NPIV。

3.2.3.5 使用 NPIV 时的快照原理

VSS 插件会自动检测是否启用了 NPIV。如果 NPIV 启用并正常工作，VSS 插件将在各个快照阶段采取适当的措施，如下所述。

- 快照创建

在快照创建过程中，VSS 插件将快照目标 LUN 映射到物理 HBA WWPN 和虚拟 WWPN。然后将 LUN 作为 pRDM 磁盘从 VMware ESXi 服务器分配给虚拟机。

- 快照删除

在删除期间，VSS 插件首先从虚拟机取消映射 pRDM 磁盘。然后，LUN 从物理 HBA WWPN 和虚拟 WWPN 屏蔽。

- 快照导入

如果 NPIV 启用并运行，导入操作也将使用它。过程类似于快照创建过程。

- 快照屏蔽（mask）操作

与删除快照类似，屏蔽操作会导致从 VM 中删除 pRDM 磁盘。然后从物理 HBA WWPN 和虚拟 WWPN 屏蔽 LUN。

3.2.3.6 不同存储协议下本地复制工作原理

如果有一种以上的协议可用，配置工具提供选项可配置选择协议类型：auto，FC 或 iSCSI。

设置存储协议

该项设置共有以下 3 种选项：

- Auto：provider 自动选择可用的协议。若无可用的协议，则创建本地复制失败。
- FC：provider 使用 FC 协议。若 FC 通道不可用，则创建本地复制失败。
- iSCSI：provider 使用 iSCSI 协议。若 iSCSI 通道不可用，则创建本地复制失败。

使用如下命令设置存储协议：

```
.\inspurvcfg.exe set storageprotocol <auto, fc, iSCSI>
```

如果 Windows Server 客户端安装有多种存储协议，浪潮 VSS 主机插件遵循以下方法选择合适的协议：

- 设置为 auto

如果 FC 和 iSCSI 同时存在，优先使用 FC。

如果主机和客户端同时存在 iSCSI，优先使用客户端的 iSCSI。

- 设置为 FC

如果 FC 协议可用，则选择 FC。

- 设置为 iSCSI

如果主机和客户端同时存在 iSCSI，优先使用客户端的 iSCSI。

下表描述了协议的设置和选择使用协议的优先级。

表 3-1 设置协议与使用协议优先级对照表

设置的协议	客户机 OS	主机	选择使用的协议
Auto	None	FC, iSCSI	主机上的 FC
		FC	主机上的 FC
		iSCSI	主机上的 iSCSI
		None	错误
	iSCSI(software initiator)	FC, iSCSI	主机上的 FC
		FC	主机上的 FC
		iSCSI	客户机上的 iSCSI
		None	客户机上的 iSCSI
FC	None	FC, iSCSI	主机上的 FC
		FC	主机上的 FC
		iSCSI	错误
		None	错误
	iSCSI(software initiator)	FC, iSCSI	主机上的 FC
		FC	主机上的 FC
		iSCSI	错误
		None	错误
iSCSI	None	FC, iSCSI	主机上的 iSCSI
		FC	错误
		iSCSI	客户机上的 iSCSI
		None	错误
	iSCSI(software initiator)	FC, iSCSI	客户机上的 iSCSI
		FC	错误
		iSCSI	客户机上的 iSCSI

		None	错误
--	--	------	----

3.2.3.7 存储协议优先级

如果多个协议并存，定义一个优先级来决定在快照期间使用哪个协议。

以下情况需要决定使用哪个协议：

- VMware ESXi 服务器具有 FC HBA，并且启用了 iSCSI。
- VMware ESXi 服务器软件已启用 iSCSI，并且虚拟机安装了 iSCSI。
- VMware ESXi 服务器 FC HBA，并且启用了 iSCSI，以及虚拟机安装了 iSCSI。

选择使用哪个协议由 VSS 插件配置的 storageProtocol 参数和当前可用的协议共同决定。多种协议的优先级：VMware ESXi 服务器 FC 具有最高优先级。如果 storageProtocol 参数设置为 auto，则 VSS 插件首先检查 VMware ESXi Server FC 是否可用。仅当 FC 协议不可用时，VSS 插件才会尝试其他协议。

VM 软件 iSCSI 的优先级高于软件 iSCSI。如果 storageProtocol 参数设置为 auto 或 iSCSI，并且 FC 协议不可用（没有 HBA 或在存储上未定义 WWPN），VSS 插件将首先检查以确定是否在 VM 上启用了 iSCSI。仅当虚拟机软件 iSCSI 不可用时，VSS 插件才会尝试使用 VMware ESXi 服务器软件 iSCSI。

3.3 Hyper-V 虚拟主机环境下配置

通过浪潮 VSS 主机插件，同样可以在 Hyper-V 虚拟机上进行快照操作。如果在 Hyper-V 虚拟机已安装 iSCSI 软件，且未计划在主机端使用 FC/iSCSI 协议，那么此时的配置与物理机一致。

由于虚拟机操作系统不支持 FC HBA，浪潮 VSS 主机插件将在创建、删除本地复制时候，作为桥梁连接主机端的 FC HBA 和虚拟机操作系统。

根据主机端的设置，浪潮 VSS 主机插件也可支持主机侧的 iSCSI，此时需要有访问主机端的 WMI（Windows Management Instrumentation）权限。

浪潮 VSS 主机插件不支持虚拟磁盘（VHD）的硬件信息。因此浪潮 VSS 主机插件仅支持虚拟机通过 pass-through disks（直通磁盘）进行本地复制操作，软件将会通过这种方式自动关联目标卷到虚拟机操作系统。

3.3.1 Hyper-V 基础配置

您可按照以下步骤在 Hyper-V 虚拟机上创建本地复制。

必需的软硬件

若要完成后面的配置，必须包含以下软硬件：

- 主机插件 Inspur Storage Support for Microsoft VSS and VDS
- 硬件配置：微软推荐的 Hyper-V 虚拟机配置
- 微软 Windows Server 2008 Hyper-V
- MPIO 软件

3.3.1.1 主机端配置

配置步骤：

1. 安装如下其中一种 Windows Server 操作系统：
 - Microsoft Windows Server 2008 x64
 - Microsoft Windows Server 2008 R2
 - Microsoft Windows Server 2012
 - Microsoft Windows Server 2012 R2
 - Microsoft Windows Server 2016
2. 使用 Server Manager 在 Windows Server 上安装 Hyper-V。
3. 重启服务器。
4. 在主机端使用如下命令，禁用磁盘的自动挂载：

```
C:\>diskpart  
DISKPART>automount disable
```

5. 使用如下命令，开启远程登录主机的防火墙权限：

```
netsh firewall set service RemoteAdmin enable
```

6. 在 Windows Server 2008 上安装 MPIO 驱动。
7. 安装存储厂商提供的 MPIO 驱动。
8. 使用 Hyper-V Manager 安装配置虚拟机操作系统，可以是 Windows Server 2008 以上的系统。
9. 在物理主机上，下载安装 Microsoft Visual C++ 2008 SP1 Redistributable Package。x86 和 x64 均需要安装。

3.3.1.2 浪潮 VSS 主机插件配置

步骤：

1. 登录进 Hyper-V 虚拟机操作系统。
2. 安装浪潮 VSS 主机插件软件。
3. 在虚拟机文件里添加主机 IP 地址。
4. 设置登录主机的参数。通过以下命令设置主机域名、用户名、密码：
 - 通过 `.\inspurvcfg.exe set vmusername` 设置用户名。
 - 通过 `.\inspurvcfg.exe set vmpassword` 设置密码。
 - 通过 `.\inspurvcfg.exe set vmdomain` 设置域名。
 - 通过 `.\inspurvcfg.exe showcfg` 查看配置。
5. 对用户提供以下权限：
 - 登入主机服务器的 WMI
如下路径查询 WMI 对象：`root/cimv2`, `root/wmi`, `root/default` and `root/virtualization`。
 - 在 `root/cimv2` 下创建 `Win32_Process` 的进程。
 - 管理 `root/virtualization` 空间下的资源。
 - 如果用户不属于 Windows 域中，请将域作为主机名。
 - 在执行如上配置命令后，请使用如下命令重启服务，以确保配置生效。如下命令将会同时停止 `vss` 和 `inspurvss` 两个服务，两个服务将会稍后自动启动。

```
net stop vss
net stop inspurvss
```

配置源卷

卷必须通过直通方式映射给虚拟机，这是因为浪潮 VSS 主机插件仅支持基于浪潮 G2、G5 系列存储系统的卷对本地复制进行操作。

步骤：

1. 关掉虚拟机操作系统，为虚拟机添加 iSCSI 控制器。
2. 通过直通方式映射磁盘给虚拟机。
3. 登入虚拟机操作系统。
4. 初始化映射过来的磁盘，并分配盘符。

操作本地复制

源卷、目标卷大小必须相同，同时在存储端，目标卷应该映射给 host_free。在创建本地复制之前，可以使用如下命令校验配置是否准确：

```
.\inspurvcfg testsnapshot X: //该命令支持 1 个或多个盘符
```

这种情况下操作本地复制（创建、删除、恢复等）的流程与物理机上的操作流程一样。在创建或者引入本地复制的时候，provider 将目标卷关联到主机端，然后通过直通方式分配给虚拟机；在删除或者隐藏本地复制的时候，provider 在从主机端解绑目标卷的之前，会先将目标卷从虚拟机移除。

3.3.2 Hyper-V 高级配置

高级配置包括 NPIV 配置和 VSS 插件的存储协议优先级配置。

3.3.2.1 使用 Microsoft Windows Server 2012 Virtual HBA 创建虚拟端

□

在配置 Microsoft Hyper-V 客户机操作系统之前，必须配置 Microsoft Windows Server 2012 虚拟 HBA。

开始之前

使用 Microsoft Hyper-V 配置 Microsoft Windows Server 2012 虚拟 HBA 需要满足以下要求：

- FC 适配器启用 NPIV
- FC 交换机启用 NPIV
- Microsoft Windows Server 2012
- 主机上安装 NPIV WMI 提供程序（provider）。（大多数 FC 驱动程序实现此提供程序。）

步骤：

1. 点击 Microsoft Windows Server 2012 Hyper-V 管理器右侧面板中的虚拟 SAN 管理器。
2. 创建虚拟 SAN 并选择要虚拟化的 HBA。
3. 在 Microsoft Hyper-V 客户机操作系统设置中，添加光纤通道适配器。指定在步骤 2 中创建的虚拟 SAN。
4. 在打开的交换机管理面板中，检查服务器名称对应的虚拟 HBA 的 WWPN。通常，它与物理 HBA 共享一个端口。
5. 修改 zone 配置，使虚拟 HBA 对存储端口可见。

3.3.2.2 使用 Microsoft Windows Server 2012 虚拟 HBA 创建 zone

可以使用 Microsoft Windows Server 2012 虚拟 HBA 创建 zone。

步骤：

1. 单击 Windows Server 2012 Hyper-V 管理器右侧面板中的“虚拟 SAN 管理器”。
2. 使用 NPIV 创建一个 zone。
3. 使用创建的虚拟 HBA 端口创建一个别名和 zone。但是，不要将主机 WWN 添加到该 zone。



说明：该 zone 包含创建的新虚拟端口和存储系统。无需重新启动主机以使 NPIV 端口可用。

3.3.2.3 使用 Microsoft Windows Server 2012 虚拟 HBA 配置存储

可以使用 Microsoft Windows Server 2012 虚拟 HBA 配置存储。

步骤：

1. 单击 Windows Server 2012 Hyper-V Manager 右侧面板中的“虚拟 SAN 管理器”。
2. 将虚拟端口添加到将分配给客户机虚拟机的 LUN。



说明：无需将 HBA 物理端口添加到 LUN。

3.4 配置动态目标卷分配

通过配置动态目标卷分配，无需提前创建目标卷和映射给 vss_free_host 主机，只需手动创建 vss_free_host 和 vss_res_host。

使用 VSS 插件动态创建目标卷需要设置 storagePool、ioGroup、allocateOption 参数，详细说明如下。

设置 storagePool

storagePool 用于指定创建动态目标卷的存储池，支持普通池和精简池。命令如下：

```
.\inspurvcfg set storagePool pool_name_1
```

指定的存储池为精简池时，创建的目标卷默认都是精简卷，支持开启压缩、重删功能，默认为关闭状态。通过 allocateOption 参数配置的标准卷或 space-efficient 卷将不再生效。

- 开启目标卷重删功能的命令如下：

```
.\inspurvcfg set deduped 1
```

- 关闭目标卷重删功能的命令如下：

```
.\inspurvcfg set deduped 0
```

- 开启目标卷压缩功能的命令如下：

```
.\inspurvcfg set compressed 1
```

- 关闭目标卷压缩功能的命令如下：

```
.\inspurvcfg set compressed 0
```

设置 ioGroup

ioGroup 用于指定创建的动态目标卷关联的 I/O Group。命令如下：

```
.\inspurvcfg set ioGroup iogroup_name_1
```

设置 allocateOption

allocateOption 用于指定创建的动态目标卷的类型，标准卷或精简卷。

- 设置标准卷的命令如下：

```
.\inspurvcfg set allocateOption standard
```

- 设置精简卷的命令如下：

```
.\inspurvcfg set allocateOption se
```

4 使用方法

VSS hardware provider 在微软 VSS 解决方案中, 需要与 Windows Server VSS 服务、Requestor (备份程序)、Writer (应用程序) 等协同使用。

其中 Requestor, 即为各类备份软件。比如 Windows Server 中自带的 Diskshadow、浪潮 DPS、Tivoli Storage Manager、Veeam、BE、NBU 等。

本章结合 Diskshadow 讲解使用 VSS 主机插件后调用存储本地复制功能的使用方法。

1. 在存储管理 GUI 界面, 按照第三章配置方法, 创建主机和卷, 并将卷映射给相应的主机。

图 4-1 创建源卷和目标卷

名称	状态	池	卷组	唯一标识	主机映射	容量
vss_src_vol	✓ 联机 (格式化)	Pool0		60050760008D89C0D00000000000...		10.00 GiB
vss_target_vol	✓ 联机 (格式化)	Pool0		60050760008D89C0D00000000000...		10.00 GiB

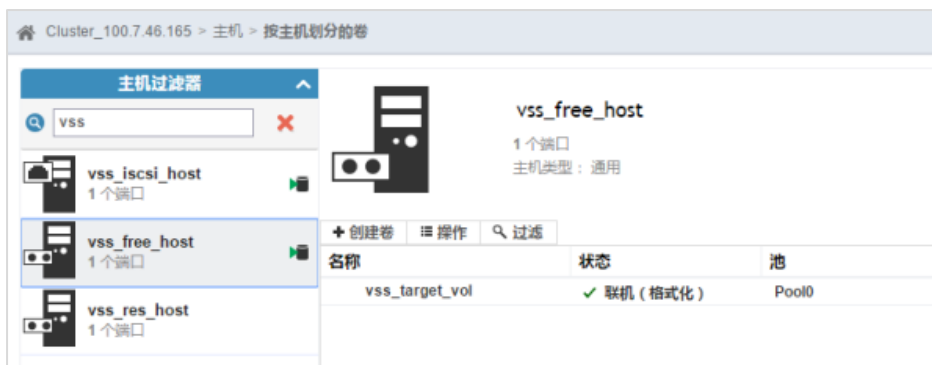
图 4-2 创建 iSCSI 主机和虚拟的 FC 主机

名称	状态	主机类型	端口数	主机映射
vss_free_host	✗ 脱机	通用	1	是
vss_iscsi_host	✓ 联机	通用	1	是
vss_res_host	✗ 脱机	通用	1	否

图 4-3 将源卷映射给 iSCSI 主机

名称	状态	池	卷组
vss_src_vol	✓ 联机 (格式化)	Pool0	

图 4-4 将目标卷映射给 vss_free_host 主机

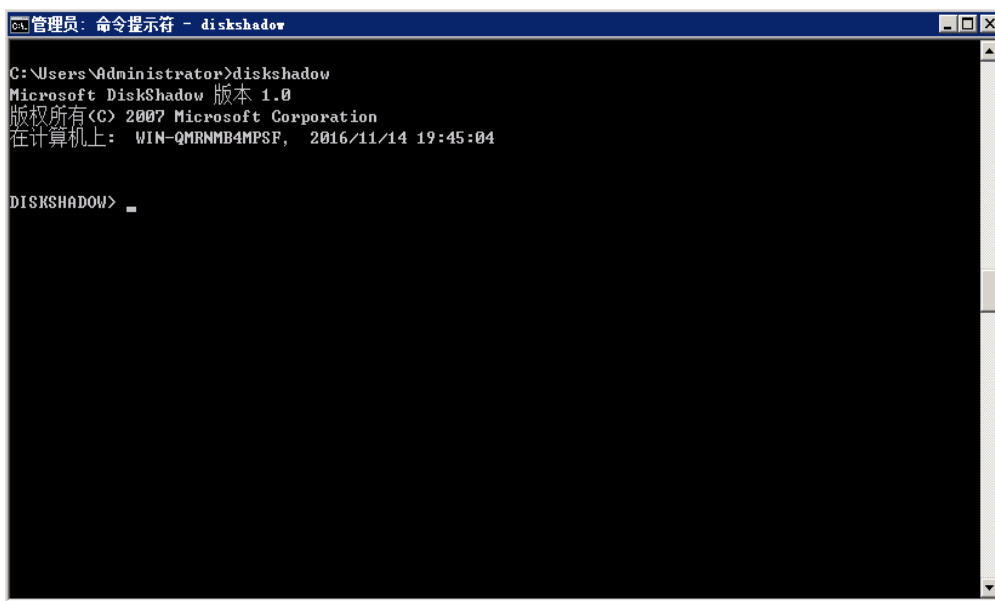


2. 在主机端的 cmd 或者 Windows PowerShell 工具中，执行命令 diskshadow，进入 Diskshadow 备份软件。



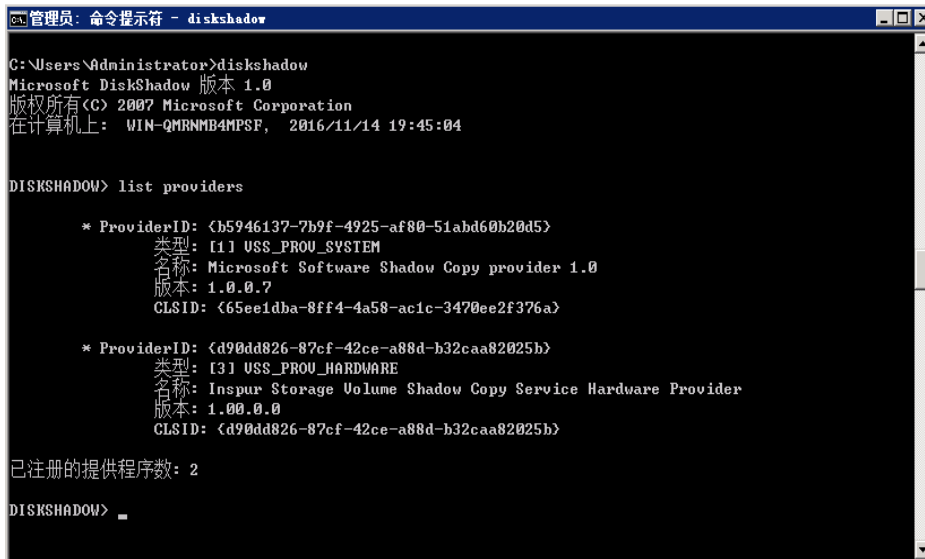
Diskshadow 工具的其他相关操作和命令，可参照：<http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=180907>

图 4-5 进入 Diskshadow 备份软件



3. 执行命令：list providers，查询主机端的 provider 注册情况。

图 4-6 查询主机端 provider 注册情况



```
C:\Users\Administrator>diskshadow
Microsoft DiskShadow 版本 1.0
版权所有 (C) 2007 Microsoft Corporation
在计算机上: WIN-QMRNMB4MPSF, 2016/11/14 19:45:04

DISKSHADOW> list providers

* ProviderID: {b5946137-7b9f-4925-af80-51abd60b20d5}
  类型: [1] USS_PROU_SYSTEM
  名称: Microsoft Software Shadow Copy provider 1.0
  版本: 1.0.0.7
  CLSID: {65ee1dba-8ff4-4a58-ac1c-3470ee2f376a}

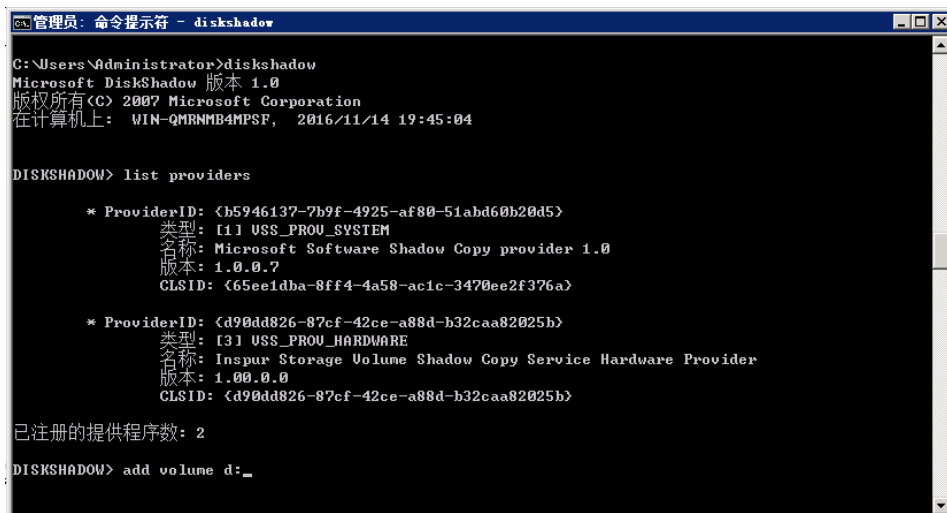
* ProviderID: {d90dd826-87cf-42ce-a88d-b32caa82025b}
  类型: [3] USS_PROU_HARDWARE
  名称: Inspur Storage Volume Shadow Copy Service Hardware Provider
  版本: 1.00.0.0
  CLSID: {d90dd826-87cf-42ce-a88d-b32caa82025b}

已注册的提供程序数: 2

DISKSHADOW> _
```

4. 执行命令: add volume d: , 为备份软件添加源卷, 其中 d 盘为映射到主机端的源卷。

图 4-7 添加源卷



```
C:\Users\Administrator>diskshadow
Microsoft DiskShadow 版本 1.0
版权所有 (C) 2007 Microsoft Corporation
在计算机上: WIN-QMRNMB4MPSF, 2016/11/14 19:45:04

DISKSHADOW> list providers

* ProviderID: {b5946137-7b9f-4925-af80-51abd60b20d5}
  类型: [1] USS_PROU_SYSTEM
  名称: Microsoft Software Shadow Copy provider 1.0
  版本: 1.0.0.7
  CLSID: {65ee1dba-8ff4-4a58-ac1c-3470ee2f376a}

* ProviderID: {d90dd826-87cf-42ce-a88d-b32caa82025b}
  类型: [3] USS_PROU_HARDWARE
  名称: Inspur Storage Volume Shadow Copy Service Hardware Provider
  版本: 1.00.0.0
  CLSID: {d90dd826-87cf-42ce-a88d-b32caa82025b}

已注册的提供程序数: 2

DISKSHADOW> add volume d:_
```

5. 执行命令: create, 创建本地复制。

图 4-8 创建本地复制

```

管理员: 命令提示符 - diskshadow
DISKSHADOW> create
已将卷影 ID {ddedeea3-aacd-44fe-b51f-5b061174b1a7} 的别名 VSS_SHADOW_1 设置为环境变量。
已将卷影集 ID {1439929c-55c8-4a9d-9267-2fc5e5b255e8} 的别名 VSS_SHADOW_SET 设置为环境变量。

正在查询卷影副本集 ID 为 {1439929c-55c8-4a9d-9267-2fc5e5b255e8} 的所有卷影副本

* 卷影副本 ID = {ddedeea3-aacd-44fe-b51f-5b061174b1a7}
- 卷影副本集: {1439929c-55c8-4a9d-9267-2fc5e5b255e8}
- 卷影副本原始数 = 1
- 原始卷名称: \\?\Volume{9a5cb4fd-51b5-11e7-aa9e-005056922c34}\ [D:\I
- 创建时间: 2017/6/21 17:18:32
- 卷影副本设备名称: \\?\Volume{9a5cb513-51b5-11e7-aa9e-005056922c34}
- 原始计算机: WIN-ABUUTEPNMF
- 服务计算机: WIN-ABUUTEPNMF
- 未暴露
- 提供程序 ID: {0842c0fa-9251-41a5-8981-ecacca05b2ed}
- 属性: Auto_Release Hardware

已列出的卷影副本数: 1

DISKSHADOW>

```

6. 观察存储端管理 GUI 的“复制服务 > 本地复制”页面，存在源卷和目标卷之间的本地复制关系。

图 4-9 本地复制关系

卷名	状态	进度	容量	组	本地复制开始时间
vss_src_vol			10.00 GiB		
vss_target_vol	正在拷贝	0%	10.00 GiB		2017年6月20日 下午6:40:21
vss_target_vol			10.00 GiB		

5 故障分析与解决

5.1 常用的故障分析及解决方案

- Provider 无法找到 FC 或 iSCSI 发起程序。
 - a. 验证主机、SAN、存储上的 FC 和 iSCSI 配置情况，确保主机或操作系统上，至少存在一个发起程序。
 - b. 验证 Hyper-V 配置，确保以下项目配置正确。
 - IP 地址、用户名、密码、域设置正确。
 - 用户被授权访问主机上的 WMI。
 - 如果域不是域用户，则将域设置为主机的计算机名称。
 - c. 确保存储协议的配置与已经存在的发起程序配置不冲突。
- 不支持的卷。

验证浪潮 VSS 主机插件是否支持磁盘上的卷。磁盘必须来自浪潮 G2、G5 系列存储系统，并且必须作为直通磁盘添加到客户机操作系统。尽管虚拟磁盘可能在来自浪潮 G2、G5 系列存储的 LUN 上受支持，但是浪潮 VSS 主机插件不支持虚拟磁盘。

限制：任何通过 virtual raw device mapping (vRDM) 被映射到 VMware 虚拟机 LUN，会被识别为 VMware 的虚拟磁盘，不被浪潮 VSS 主机插件支持。
- 引入本地复制失败或获取卷影拷贝时 lun 定位失败

主机操作系统没有 iSCSI 控制器，或 iSCSI 控制器、主机操作系统上的地址不足。关闭主机操作系统，并添加 iSCSI 控制器到主机操作系统上。
- 目标卷未通过虚拟端口关联到主机
 - a. 验证主机，SAN 和存储系统上的虚拟端口配置。
 - b. 验证通过虚拟端口映射 lun 上的配置，lun 上的卷必须分配盘符，不支持挂载点。
 - c. 确保存储协议未被设置为 iSCSI。
- VMware 虚拟机未被正确识别为虚拟机

由于虚拟机中的 systeminfo 命令不准确，导致 VMware 虚拟机未被正确识别为虚拟机。systeminfo 命令的结果如下示例所示：

```
System Manufacturer: VMware, Inc
System Model: VMware Virtual Platform
```

如果在虚拟机配置文件（vmx）中添加选项 SMBIOS.reflectHost = “TRUE” ，那么 systeminfo 命令的结果将会更改。例如：

```
System Manufacturer: Inspur
System Model: Custom
```

要解决此问题，请完成以下步骤：

- a. 关闭虚拟机。
- b. 从 VMware ESXi / vCenter 数据存储中，从后缀为 .vmx 的配置文件中删除 SMBIOS 选项。
- c. 打开虚拟机。



说明：如果虚拟机由 VMware vCenter Converter 转换，则该选项为自动添加。

- 确保在更改 FC 或 iSCSI 发起程序相关的配置时，无卷影拷贝存在。

在通过主机的 FC/iSCSI 方式，映射目标卷到主机操作系统，进行创建/引入/删除本地复制等操作的时候，请确保浪潮 VSS 主机插件的配置一致。确保在更改 FC 或 iSCSI 发起程序相关的配置时，无卷影拷贝存在。

inspurvcfg 相关配置如下所示：

- storageprotocol
- vmhost
- vmusername
- vmpassword
- vmdomain

硬件/OS 相关设置如下所示：

- 开启/禁用 host FC/iSCSI HBA
- 开启/禁用 host software iSCSI
- 开启/禁用 guest OS software iSCSI

- 增量备份型本地复制相关

增量备份型本地复制仅对上一次全拷贝操作后，源卷与目标卷之间的变动进行备份。这种增量备份型本地复制是以最小的数据拷贝量从源卷拷贝给目标卷。增量备份创建的目标卷属性与源卷也是一致的，并以一定的速度进行的增量拷贝。

在浪潮 VSS hardware provider 中开启增量备份型本地复制功能的话，执行以下命令：

```
.\inspurvcfg.exe set incrementalLC Yes
```

假设创建了名为 “lcmapi1” 的增量备份型本地复制，其中 F1 是映射到主机的源卷，F2 是目标卷。那么，F1 仅能作为一个本地复制映射中的源卷。如果通过 Inspur VSS hardware provider 删除本地复制映射，目标卷 F2 将会重新被映射给 free_host，但是存储上仍然存在本地复制映射关系。当使用 F1 作为源卷创建新的增量备份型本地复制，F2 和 lcmapi1 将会被重用。

- 删除/恢复级联本地复制映射

维护一个源卷对应的多个本地复制，需要最小化开销。浪潮存储系统为了实现最小化开销的目的，将目标卷按照级联放置，每个目标卷依赖于后续的本地复制的目标卷。

比如，假设基于源卷 S 做四个本地复制，目标卷分别是 T1 到 T4。T1 是第一个，T4 是最后一个，那么级联关系则为：S>T4>T3>T2>T1。基于这种类型的级联关系，那么仅需要在源卷与最后一个目标卷之间保持一个写时拷贝进程即可；源卷上未发生改变的块，将不会被拷贝。

在 Inspur hardware provider 中，应用如下命令开启级联本地复制：

```
.\inspurvcfg.exe set backgroundCopy 0
```

使用如下命令关闭级联本地复制：

```
.\inspurvcfg.exe set backgroundCopy n //数字 n 的范围为 (1~100)
```

在开启级联本地复制功能的时候，顺序创建本地复制，S > T1，S > T2，S > T3 和 S > T4。如果删除 S > T2 映射关系，那么 S > T1 也会被删除，S > T3 和 S > T4 会被保留。如果恢复 S > T2 映射关系，那么 S > T2，S > T3 和 S > T4 均会被删除，仅保留 S > T1。

若要使用自动精简卷，请将 backgroundCopy 设置为 0。不建议级联/多目标卷的类型混用（普通卷和自动精简卷），同样不建议在级联/多目标卷中使用不同的拷贝速率。

- VSS 卷影拷贝服务，支持 Windows 故障转移集群

把源卷关联到虚拟机时，首先将可用存储添加到虚拟机上，再添加直连的磁盘到虚拟机。

先决条件：

- 存储系统所有节点 IP 地址必须在一个子网中
- 添加存储系统所有节点 IP 地址和主机名到虚拟机文件
- 必须配置 DNS 服务器

5.2 存储协议特殊场景/异常

对浪潮 VSS 主机插件提供了选择存储协议的选项。请确保更改存储协议和浪潮 VSS 主机插件的设置，不会影响之前创建的本地复制。

以下示例说明了可能导致某些问题的特殊情况，举例如下：

- 使用 FC 协议创建本地复制。
- 将协议设置更改为虚拟机 iSCSI。
- 错误修改或清除 VMware 设置。
- 删除先前创建的本地复制。

在这种情况下，本地复制映射关系将从存储移除，目标卷也将从主机取消映射。然而，pRDM 文件仍然保留在 VMware ESXi 服务器，因为 VMware 设置 (vmhost, vmuser, vmpassword 或 vmcredential) 设置不正确。因此卷影拷贝服务 (Volume shadows copy service) 与虚拟磁盘服务 (virtual disk service) 无法与 VMware ESXi 服务器连接。如果设置正确，删除进程仍可以成功移除 pRDM 文件。

如果出现上面示例的情况，通过 `inspurvcfg` 更改 VMware 相关配置的话，将会输出告警信息。

没有必要通过浪潮 VSS 主机插件修改 VMware 相关的参数（比如 `vmhost` 或 `vmuser`）。如果你决定使用 VM 软件的 iSCSI 协议，所有进程都通过以太网协议运行。

5.3 错误码分析

此部分主要是浪潮 VSS 主机插件的错误码详细信息。

错误码	描述
-1	Restore 的其他错误
5	CIMOM 用户名或密码错误
100	VerifyMTFC: 目标卷依赖列表里面的 localcopy map copy rate 为 0。
102	FindTarget: 获取 VSS_FREE 对应卷的时候有异常发生。
103	FindTarget: 源卷和目标卷的数量不相等。
200	AssignVol: 无效的控制器 WWPN
201	AssignVol: 无效的卷 serial 或内部错误。 无法确定目标存储。
202	AssignVol: 无效的 assignment/unassignment 操作，需要是 1 或 2； 或者内部错误：无法获取 Storage configuration service。
205	错误：配置的主机 WWPN/IQN 不支持。
300	操作已经成功结束。 较新和当前的级联本地复制被删除。
308	请按照以下的命令进行指定： 'all free reserved assigned unassigned inlc'
400	executeLocalcopy: 输入的 vector 为空。
401	executeLocalcopy: AttachReplicas 返回为空。
402	AttachReplicas 返回错误。
500	withdrawLocalcopy: 输入的卷为空。

501	withdrawLocalcopy: 存储同步关系中没有对应的卷; 或者无效的参数。
502	withdrawLocalcopy: ModifySynchronization 返回为空。
503	withdrawLocalcopy: 输入的卷无效。
504	withdrawLocalcopy: Storage Configuration service 为空。
512	错误: 卷处于离线状态。
600	Cleanup: 源卷为空。
700	错误: WWPN, boolean 类型变量或者 targetMCS 有空值。
701	错误: WWPN 的长度与 boolean 变量不匹配。
702	错误: targetMCS 的 id 不匹配。
711	未找到匹配的同步。
712	内部错误: 无法获取 storage configuration service。
713	MCS 不支持恢复 localcopy
714	MCS 不支持恢复 SEV localcopy
715	由于目标卷已经在 lomap 的 target 状态中, 无法恢复 localcopy。
716	重用已存在的 lomap 恢复失败。
718	MCS 不支持恢复 localcopy。
719	MCS 不支持恢复级联 localcopy。
720	准备恢复 localcopy 时候失败。
730	执行恢复 localcopy 时候失败。
740	等待相关 lomap 结束失败。
800	同时存在拷贝速率为 0 的 lomap, 和其他拷贝速率大于 0 的依赖目标卷。
911	内部错误: CIMOM 可能未正常工作。
1000	JVM 创建失败。ERR_JVM
1001	未找到类。ERR_CLASS_NOT_FOUND

1002	部分必须的参数缺失。ERR_MISSING_PARAMS
1003	未找到方法。ERR_METHOD_NOT_FOUND
1004	缺失一个必须参数。通过配置工具配置该参数。ERR_REQUIRED_PARAM
1006	如下方法失败。ERR_METHOD
1007	Provider 初始化失败。请在 log 文件中查看相关错误信息。ERR_GLOBALINIT
1600	无法创建恢复文件。 ERR_RECOVERY_CREATION_FAILED
1700	AreLunsSupported 中 inspurGetLunInfo 失败。 ERR_ARELUNSSUPPORTED_INSPURGETLUNINFO
1800	FillLunInfo 中 inspurGetLunInfo 失败。 ERR_FILLLUNINFO_INSPURGETLUNINFO
1900	删除如下临时文件失败。 ERR_GET_TGT_CLEANUP
2500	初始化日志失败。 ERR_LOG_SETUP
2501	无法查找不完整的卷影拷贝。 ERR_CLEANUP_LOCATE
2502	无法从文件中读取不完整的卷影拷贝信息。 ERR_CLEANUP_READ
2503	无法清楚文件中的本地复制信息。 ERR_CLEANUP_SNAPSHOT
2504	调用 Cleanup 失败。 ERR_CLEANUP_FAILED
2505	无法打开文件。 ERR_CLEANUP_OPEN
2506	无法创建文件。 ERR_CLEANUP_CREATE
2507	HBA: 载入 hba 库错误。

	ERR_HBAAPI_LOAD
3000	出现异常。查看 ESSService 日志。 ERR_ESSSERVICE_EXCEPTION
3001	无法初始化日志 ERR_ESSSERVICE_LOGGING
3002	无法连接 cim 客户端，请检查配置。 ERR_ESSERVICE_CONNECT
3003	无法获取 storage configuration service。请检查配置。 ERR_ESSSERVICE_SCS
3004	出现内部错误。 ERR_ESSSERVICE_INTERNAL
3005	未找到 VSS_FREE 对应的控制器。 ERR_ESSSERVICE_FREE_CONTROLLER
3006	未找到 VSS_RESERVED 对应的控制器。 ERR_ESSSERVICE_RESERVED_CONTROLLER
3007	未找到合适的目标卷。 ERR_ESSSERVICE_INSUFFICIENT_TARGETS
3008	Assign 操作失败，请检查 cim 客户端日志。 ERR_ESSSERVICE_ASSIGN_FAILED
3009	Withdraw localcopy 操作失败。请检查 cim 客户端日志。 ERR_ESSSERVICE_WITHDRAW_FAILED
4000	初始化 xx 失败。 ERR_INIT
4001	内部错误。 ERR_INTERNAL
4002	INFO_GENERAL
4096	ExecuteLocalcopy() - 工作开始。
32816	卷已在 localcopy 关系中存在。 ERR_LOCALCOPY_ALREADY_IN_PROGRESS

37883	卷已 assigned。
38163	卷已 unassigned。

6 缩略语

C		
CLI	Command Line Interface	命令行界面
CIM	Common Information Model	公共信息模型
CIMOM	Common Information Model Object Manager	公共信息模型对象管理器
D		
DER	Distinguished Encoding Rules	编码规则
F		
FC	Fiber Channel	光纤通道
G		
GUI	Graphical User Interface	图形用户界面
H		
HBA	Host Bus Adapter	主机总线适配器
I		
IQN	iSCSI Qualified Name	iSCSI 限定名称
iSCSI	Internet Small Computer System Interface	互联网小型计算机接口
M		
MCS	Multiple Controller System	多控存储系统
MPIO	Multipath I/O	多路径 I/O
O		
OS	Operating System	操作系统

P		
pRDM	physical Raw Device Mapping	物理原始设备映射
S		
SAN	Storage Area Network	存储区域网络
SEV	Space Efficiency Vdisk	自动精简配置卷
V		
VSS	Volume Shadow Copy Service	卷影拷贝服务
VHD	Virtual Hard Disk	虚拟磁盘
W		
WWPN	World Wide Port Name	全球端口名称（主机端口）
WMI	Windows Management Instrumentation	Windows 管理规范