



U Y U N I

# Uyuni 2022.05

## 客户端配置指南

2022年05月 9日



# 目录

客户端配置指南概述	1
1. 支持的客户端和功能	2
1.1. 支持的客户端系统	2
1.2. 支持的工具软件包	3
1.3. 支持的 SUSE 和 openSUSE 客户端功能	4
1.4. 支持的 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 功能	6
1.5. 支持的 SLE Micro 和 openSUSE MicroOS 客户端功能	8
1.6. 支持的 Alibaba Cloud Linux 功能	10
1.7. 支持的 AlmaLinux 功能	12
1.8. 支持的 Amazon Linux 功能	14
1.9. 支持的 CentOS 功能	16
1.10. 支持的 Debian 功能	18
1.11. 支持的 Oracle 功能	20
1.12. 支持的 Red Hat Enterprise Linux 功能	22
1.13. 支持的 Rocky Linux 功能	24
1.14. 支持的 Ubuntu 功能	26
2. 配置基本知识	29
2.1. 软件频道	29
2.1.1. 通过 SUSE Package Hub 提供的软件包	29
2.1.2. 通过 AppStream 提供的软件包	30
2.1.3. 通过 EPEL 提供的软件包	30
2.1.4. SUSE Linux Enterprise 客户端上的统一安装程序更新频道	30
2.1.5. 软件软件源	30
2.1.6. 软件产品	31
2.2. 引导软件源	32
2.2.1. 准备创建引导软件源	32
2.2.2. 自动模式的选项	32
2.2.3. 手动生成引导软件源	33
2.2.4. 引导和自定义频道	34
2.3. 激活密钥	34
2.3.1. 组合多个激活密钥	36
2.3.2. 重新激活密钥	36
2.3.3. 激活密钥最佳实践	37
2.4. GPG 密钥	38
3. 客户端管理方法	40
3.1. Salt 客户端的联系方法	40
3.1.1. 初始配置细节	40
3.1.2. 通过 Salt SSH 推送	40
3.1.3. Salt 缠绑包	42
3.2. 传统客户端的联系方法	44
3.2.1. SUSE Manager 守护程序 (rhnsd)	44
3.2.2. 通过 SSH 推送	48
4. 客户端注册	53
4.1. 客户端注册方法	53
4.1.1. 使用 Web UI 注册客户端	53
4.1.2. 使用引导脚本注册客户端	55
4.1.3. 在命令行上注册 (Salt)	58
4.2. SUSE 客户端注册	60
4.2.1. 注册 SUSE Linux Enterprise 客户端	61
4.2.2. 注册 SLE Micro 客户端	64
4.2.3. 注册 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 客户端	66
4.3. openSUSE 客户端注册	70

4.3.1. 注册 openSUSE Leap 客户端 .....	70
4.3.2. 注册 openSUSE MicroOS 客户端 .....	73
4.4. Alibaba Cloud Linux 客户端注册 .....	75
4.4.1. 注册 Alibaba Cloud Linux 客户端 .....	75
4.5. AlmaLinux 客户端注册 .....	77
4.5.1. 注册 AlmaLinux 客户端 .....	77
4.6. Amazon Linux 客户端注册 .....	80
4.6.1. 注册 Amazon Linux 客户端 .....	80
4.7. CentOS 客户端注册 .....	83
4.7.1. 注册 CentOS 客户端 .....	83
4.8. Debian 客户端注册 .....	88
4.8.1. 注册 Debian 客户端 .....	88
4.9. Oracle 客户端注册 .....	91
4.9.1. 注册 Oracle Linux 客户端 .....	91
4.10. Red Hat 客户端注册 .....	94
4.10.1. 使用 CDN 注册 Red Hat Enterprise Linux 客户端 .....	94
4.10.2. 使用 RHUI 注册 Red Hat Enterprise Linux 客户端 .....	103
4.11. Rocky Linux 客户端注册 .....	110
4.11.1. 注册 Rocky Linux 客户端 .....	110
4.12. Ubuntu 客户端注册 .....	113
4.12.1. 注册 Ubuntu 20.04 客户端 .....	113
4.12.2. 注册 Ubuntu 16.04 和 18.04 客户端 .....	116
4.13. 将客户端注册到代理 .....	119
4.13.1. 在代理之间移动客户端 .....	119
4.13.2. 将客户端从代理移到服务器 .....	120
4.13.3. 使用 Web UI 将客户端注册到代理 .....	120
4.13.4. 使用引导脚本注册 (Salt 和传统) .....	122
4.14. 在公有云上注册客户端 .....	122
4.14.1. 准备按需映像 .....	122
4.14.2. 注册客户端 .....	123
4.14.3. 激活密钥 .....	124
4.14.4. 自动注册 Terraform 创建的客户端 .....	124
5. 客户端升级 .....	126
使用内容生命周期管理器升级 .....	127
6. 准备升级 .....	128
7. 升级 .....	130
7.1. 产品迁移 .....	130
7.1.1. 产品大量迁移 .....	131
7.2. 升级 Uyuni 客户端 .....	132
7.2.1. 准备升级 .....	132
7.2.2. 升级 .....	133
8. 客户端删除 .....	134
9. 客户端操作 .....	135
9.1. 软件包管理 .....	135
9.1.1. 校验软件包 .....	135
9.1.2. 比较软件包 .....	135
9.2. 补丁管理 .....	136
9.2.1. 创建补丁 .....	136
9.2.2. 将补丁应用到客户端 .....	137
9.3. 系统锁定 .....	138
9.3.1. 传统客户端上的系统锁 .....	138
9.3.2. Salt 客户端上的系统锁 .....	139
9.3.3. 软件包锁 .....	139
9.4. 配置管理 .....	140

9.4.1. 为配置管理准备传统客户端 .....	141
9.4.2. 创建配置频道 .....	141
9.4.3. 添加配置文件、目录或符号链接 .....	142
9.4.4. 为客户端订阅配置频道 .....	142
9.4.5. 比较配置文件 .....	143
9.4.6. 传统客户端上的配置文件宏 .....	143
9.5. 电源管理 .....	144
9.5.1. 电源管理和 Cobbler .....	145
9.6. 配置快照 .....	145
9.6.1. 快照标记 .....	146
9.6.2. 大型安装上的快照 .....	146
9.7. 自定义系统信息 .....	146
9.8. 系统集管理器 .....	147
9.8.1. 在 SSM 中更改基础频道 .....	148
9.9. 系统组 .....	149
9.9.1. 创建组 .....	149
9.9.2. 将客户端添加到组 .....	149
9.9.3. 使用组 .....	150
9.10. 系统类型 .....	150
9.10.1. 使用 Web UI 将传统客户端更改为 Salt 客户端 .....	151
9.10.2. 在命令提示符处将传统客户端更改为 Salt 客户端 .....	151
<b>10. 操作系统安装</b> .....	<b>152</b>
10.1. 重新安装已注册系统 .....	152
10.2. 通过网络安装 (PXE 引导) .....	153
10.2.1. 准备 DHCP 服务器 .....	155
10.2.2. 将 TFTP 树与代理同步 .....	155
10.3. 通过 CD-ROM 或 USB 密钥安装 .....	156
10.3.1. 使用 Cobbler 构建 ISO 映像 .....	156
10.3.2. 使用 KIWI 构建 SUSE ISO 映像 .....	157
10.3.3. 使用 mkisofs 构建 RedHat ISO 映像 .....	157
10.4. 可自动安装的发行套件 .....	158
10.4.1. 基于 ISO 映像的发行套件 .....	159
10.4.2. 基于 RPM 软件包的发行套件 .....	159
10.4.3. 声明可自动安装的发行套件 .....	159
10.5. 自动安装配置文件 .....	160
10.5.1. 声明配置文件 .....	161
10.5.2. AutoYast 配置文件 .....	162
10.5.3. Kickstart 配置文件 .....	163
10.5.4. 模板语法 .....	163
10.6. 无人照管的置备 .....	165
10.6.1. 裸机置备 .....	165
10.6.2. 手动创建系统记录 .....	166
10.7. 使用您自己的 GPG 密钥 .....	166
10.7.1. 用于 PXE 引导的自己的 GPG 密钥 .....	167
10.7.2. CD-ROM 中的自己的 GPG 密钥 .....	168
<b>11. 虚拟化</b> .....	<b>169</b>
11.1. 管理虚拟化主机 .....	169
11.2. 创建虚拟 Guest .....	169
11.3. 使用 Xen 和 KVM 虚拟化 .....	170
11.3.1. 主机设置 .....	170
11.3.2. 自动安装 .....	171
11.3.3. 管理 VM Guest .....	174
<b>12. 虚拟主机管理器</b> .....	<b>176</b>
12.1. VHM 和 Amazon Web Services .....	176
12.1.1. 创建 Amazon EC2 VHM .....	176

12.1.2. 虚拟主机管理器的 AWS 权限	177
12.2. VHM 和 Azure	178
12.2.1. 先决条件	178
12.2.2. 创建 Azure VHM	178
12.2.3. 指派权限	178
12.2.4. Azure UUID	179
12.3. VHM 和 Google Compute Engine	179
12.3.1. 先决条件	179
12.3.2. 创建 GCE VHM	180
12.3.3. 指派权限	180
12.3.4. GCE UUID	181
12.4. VHM 和 Kubernetes	181
12.4.1. 创建 Kubernetes VHM	181
12.4.2. 检索映像运行时数据	182
12.4.3. 权限和证书	184
12.5. 使用 Nutanix 虚拟化	184
12.5.1. VHM 设置	184
12.6. 使用 VMWare 虚拟化	185
12.6.1. VHM 设置	185
12.6.2. 在 VMWare 上对 SSL 错误进行查错	186
12.7. 使用其他第三方提供者虚拟化	187
13. 对客户端查错	190
13.1. 自动安装	190
13.2. 裸机系统	190
13.3. 引导生命周期已结束的 CentOS 6 客户端	191
13.4. 生命周期已结束产品的引导软件源	191
13.5. 克隆的 Salt 客户端	192
13.6. 禁用 FQDNS grain	192
13.7. 使用 noexec 挂载 /tmp	193
13.8. 传递启动事件的 Grain	193
13.9. 代理连接和 FQDN	193
13.10. Red Hat CDN 频道和多个证书	194
13.11. 在 Web UI 中注册失败，且未显示任何错误	195
13.12. 注册较旧的客户端	195
13.13. 显示为关闭的 Salt 客户端和 DNS 设置	196
14. GNU Free Documentation License	197

# 客户端配置指南概述

发布日期：2022-05-09

安装 Uyuni 后首先要做的就是注册客户端，您花在 Uyuni 上的大部分时间都是用来维护这些客户端。

Uyuni 与很多客户端技术兼容：有了多种硬件选项，您可以安装传统客户端或 Salt 客户端，运行 SUSE Linux Enterprise 或其他 Linux 操作系统。

有关支持的客户端和功能的完整列表，请参见 [Client-configuration > Supported-features](#)。

本指南介绍了如何注册以及配置不同的客户端，包括手动和自动两种方式。

# Chapter 1. 支持的客户端和功能

Uyuni 与很多客户端技术兼容。有了多种硬件选项，您可以安装传统客户端或 Salt 客户端，运行 SUSE Linux Enterprise 或其他 Linux 操作系统。

本节提供了支持的客户端系统摘要。有关每个客户端上可用功能的详细列表，请参见后面的页面。

## 1.1. 支持的客户端系统

下表列出了传统客户端和 Salt 客户端支持的操作系统。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 运行此操作系统的客户端受 SUSE 支持
- ✗ 运行此操作系统的客户端不受 SUSE 支持
- ? 客户端正在考虑之中，日后可能受支持，也可能不受支持。



客户端操作系统的版本和 SP 级别必须享受标准支持（常规或 LTSS）才受 Uyuni 的支持。有关受支持产品版本的细节，请参见 <https://www.suse.com/lifecycle>。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。

表格 1. 支持的客户端系统

操作系统	体系结构	传统客户端	Salt 客户端
SUSE Linux Enterprise 15	x86-64、ppc64le、IBM Z、ARM	✓	✓
SUSE Linux Enterprise 12	x86-64、ppc64le、IBM Z、ARM	✓	✓
SUSE Linux Enterprise 11	x86、x86-64、Itanium、ppc64、IBM Z	✓	✓
SUSE Linux Enterprise Server for SAP 15	x86-64、ppc64le	✓	✓
SUSE Linux Enterprise Server for SAP 12	x86-64、ppc64le	✓	✓
SLE Micro	x86-64、ppc64le、aarch64	✗	✓
openSUSE Leap 15	x86-64、aarch64	✓	✓
SUSE Linux Enterprise Server ES 8	x86-64	✗	✓
SUSE Linux Enterprise Server ES 7	x86-64	✓	✓

操作系统	体系结构	传统客户端	Salt 客户端
Alibaba Cloud Linux 2	x86-64、aarch64	✗	✓
AlmaLinux 8	x86-64、aarch64	✗	✓
Amazon Linux 2	x86-64、aarch64	✗	✓
CentOS 8	x86-64、ppc64le、aarch64	✗	✓
CentOS 7	x86-64、ppc64le、aarch64	✓	✓
Debian 10	x86-64 (= amd64)、aarch64、arm v7l、i586	✗	✓
Debian 9	x86-64 (= amd64)、aarch64、arm v7l、i586	✗	✓
Oracle Linux 8	x86-64、aarch64	✗	✓
Oracle Linux 7	x86-64、aarch64	✓	✓
Red Hat Enterprise Linux 8	x86-64	✗	✓
Red Hat Enterprise Linux 7	x86-64	✓	✓
Rocky Linux 8	x86-64、ppc64le、aarch64	✗	✓
Ubuntu 20.04	x86-64	✗	✓
Ubuntu 18.04	x86-64	✗	✓



Red Hat Enterprise Linux 6、Oracle Linux 6、CentOS 6、SUSE Linux Enterprise Server-ES 6 和 Ubuntu 16.04 是生命周期已结束的上游，SUSE 不再支持它们作为客户端操作系统。为方便起见，SCC 中仍会提供适用于这些操作系统的 SUSE Manager 客户端工具。



Debian 和 Ubuntu 将 x86-64 体系结构列为 amd64。

## 1.2. 支持的工具软件包

表格 2. Spacewalk 实用程序

工具名称	说明	受支持？
<b>spacewalk-common-channels</b>	添加 SUSE Customer Center 不提供的频道	✓
<b>spacewalk-hostname-rename</b>	更改 Uyuni 服务器的主机名	✓

工具名称	说明	受支持?
<code>spacewalk-clone-by-date</code>	按特定日期克隆频道	✓
<code>spacewalk-sync-setup</code>	设置 ISS 主组织和从属组织映射	✓
<code>spacewalk-manage-channel-lifecycle</code>	管理频道生命周期	✓

## 1.3. 支持的 SUSE 和 openSUSE 客户端功能

下表列出了 SUSE 和 openSUSE 客户端上各种功能的可用性。该表涵盖了 SUSE Linux Enterprise 操作系统的所有变体，包括 SLES、SLED、SUSE Linux Enterprise Server for SAP 和 SUSE Linux Enterprise Server for HPC。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。 SUSE Linux Enterprise 由 SUSE 支持。 openSUSE 由 SUSE 社区支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 3. SUSE 和 openSUSE 操作系统上支持的功能

功能	SUSE Linux Enterprise 11	SUSE Linux Enterprise 12	SUSE Linux Enterprise 15	openSUSE 15
客户端	✓	✓	✓	✓
系统软件包	SUSE	SUSE	SUSE	openSUSE 社区
注册	✓	✓	✓	Salt
安装软件包	✓	✓	✓	Salt
应用补丁	✓	✓	✓	Salt
远程命令	✓	✓	✓	Salt
系统软件包状态	Salt	Salt	Salt	Salt
系统自定义状态	Salt	Salt	Salt	Salt
组自定义状态	Salt	Salt	Salt	Salt
组织自定义状态	Salt	Salt	Salt	Salt
系统集管理器 (SSM)	✓	✓	✓	Salt
产品迁移	✓	✓	✓	Salt

功能	SUSE Linux Enterprise 11	SUSE Linux Enterprise 12	SUSE Linux Enterprise 15	openSUSE 15
基本虚拟 Guest 管理 *	Traditional	✓	✓	Salt
高级虚拟 Guest 管理 *	✗	Salt	Salt	Salt
虚拟 Guest 安装 (AutoYaST)，作为主机操作系统	Traditional	Traditional	Traditional	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	✗	Salt	Salt	Salt
虚拟 Guest 管理	✗	Salt	Salt	Salt
系统部署 (PXE/AutoYaST)	✓	✓	✓	✓
系统重新部署 (AutoYaST)	Traditional	✓	✓	Salt
联系方法	Traditional ：OSAD、RHNSD、 SSH-push。Salt ：ZeroMQ、Salt- SSH	Traditional ：OSAD、RHNSD、 SSH-push。Salt ：ZeroMQ、Salt- SSH	Traditional ：OSAD、RHNSD、 SSH-push。Salt ：ZeroMQ、Salt- SSH	Salt ：ZeroMQ、Salt- SSH
使用 Uyuni Proxy	✓	✓	✓	Salt
操作链	✓	✓	✓	Salt
暂存（预先下载软件包）	✓	✓	✓	Salt
重复软件包报告	✓	✓	✓	Salt
CVE 审计	✓	✓	✓	Salt
SCAP 审计	✓	✓	✓	Salt
软件包校验	Traditional	Traditional	Traditional	✗
软件包锁定	Salt	Salt	Salt	Salt
系统锁定	Traditional	Traditional	Traditional	✗
维护时段	✓	✓	✓	✓
系统快照	Traditional	Traditional	Traditional	✗
配置文件管理	✓	✓	✓	Salt
软件包配置文件	Traditional。Salt： 支持配置文件，不支 持同步	Traditional。Salt： 支持配置文件，不支 持同步	Traditional。Salt： 支持配置文件，不支 持同步	Salt：支持配置文件 ，不支持同步
电源管理	✓	✓	✓	✓

功能	SUSE Linux Enterprise 11	SUSE Linux Enterprise 12	SUSE Linux Enterprise 15	openSUSE 15
监视	?	Salt	Salt	Salt
Docker buildhost	✗	Salt	Salt	?
构建含操作系统的 Docker 映像	✗	Salt	Salt	Salt
Kiwi buildhost	✗	Salt	?	?
构建含操作系统的 Kiwi 映像	✗	Salt	?	✗
重复性操作	Salt	Salt	Salt	Salt
AppStream	不适用	不适用	不适用	不适用
Yomi	✗	✗	✓	✓

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.4. 支持的 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 功能

下表列出了 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 由 SUSE 支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 4. SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 操作系统上支持的功能

功能	SLES ES 7	SLES ES 8
客户端	✓	Salt
系统软件包	SUSE	SUSE
注册	✓	Salt
安装软件包	✓	Salt
应用补丁	✓	Salt
远程命令	✓	Salt
系统软件包状态	Salt	Salt
系统自定义状态	Salt	Salt
组自定义状态	Salt	Salt
组织自定义状态	Salt	Salt
系统集管理器 (SSM)	Salt	Salt
产品迁移	不适用	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	✓	Salt
高级虚拟 Guest 管理 *	Salt	Salt
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为 主机操作系统	Traditional	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作 为主机操作系统	✓	Salt
系统部署 (PXE/Kickstart)	✓	Salt
系统重新部署 (Kickstart)	✓	✗
联系方法	Traditional ：OSAD、RHNSD、SSH- push。Salt：ZeroMQ、Salt-SSH	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	✓	Salt
操作链	✓	Salt
暂存（预先下载软件包）	✓	Salt
重复软件包报告	✓	Salt
CVE 审计	✓	Salt
SCAP 审计	✓	Salt
软件包校验	Traditional	✗
软件包锁定	✓	?
系统锁定	Traditional	✗
维护时段	✓	✓
系统快照	Traditional	Salt

功能	SLES ES 7	SLES ES 8
配置文件管理	✓	Salt
快照和配置文件	Traditional。Salt：支持配置文件，不支持同步	Salt：支持配置文件，不支持同步
电源管理	✓	Salt
监视	Salt	Salt
Docker buildhost	✗	✗
构建含操作系统的 Docker 映像	?	?
Kiwi buildhost	✗	✗
构建含操作系统的 Kiwi 映像	✗	✗
重复性操作	Salt	Salt
AppStream	不适用	✓
Yomi	不适用	不适用

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.5. 支持的 SLE Micro 和 openSUSE MicroOS 客户端功能



在此阶段，为了测试目的，我们以技术预览的形式提供对 SLE Micro 和 openSUSE MicroOS 客户端的支持，只有部分功能可以完全正常运行。在 Uyuni 的更新版本中，预期会完全支持此功能。请勿在生产系统中使用此功能。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织提供支持。SLE Micro 由 SUSE 提供支持。openSUSE MicroOS 由 SUSE 社区提供支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持

- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 5. SLE Micro 和 openSUSE MicroOS 操作系统上支持的功能

功能	SLE Micro 和 openSUSE MicroOS
客户端	Salt
操作系统软件包	Salt
注册	Salt
安装软件包	Salt
应用补丁（需要 CVE ID）	Salt
远程命令	Salt
系统软件包状态	Salt
系统自定义状态	Salt
组自定义状态	Salt
组织自定义状态	Salt
系统集管理器 (SSM)	Salt
产品迁移	?
基本虚拟 Guest 管理 *	?
高级虚拟 Guest 管理 *	?
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	?
系统部署 (PXE/Kickstart)	?
系统重新部署 (Kickstart)	✗
联系方法	Salt: ZeroMQ
使用 Uyuni Proxy	Salt
操作链	?
暂存（预先下载软件包）	?
重复软件包报告	Salt
CVE 审计（需要 CVE ID）	Salt
SCAP 审计	?
软件包校验	?
软件包锁定	Salt
系统锁定	?
维护时段	?
系统快照	✗
配置文件管理	Salt

功能	SLE Micro 和 openSUSE MicroOS
快照和配置文件	Salt：支持配置文件，不支持同步
电源管理	Salt
监视	Salt
Docker buildhost	✗
构建含操作系统的 Docker 映像	✗
Kiwi buildhost	✗
构建含操作系统的 Kiwi 映像	Salt
重复性操作	Salt
AppStream	不适用
Yomi	?

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.6. 支持的 Alibaba Cloud Linux 功能

下表列出了 Alibaba Cloud Linux 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。Alibaba Cloud Linux 由 Alibaba Cloud 支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持

表格 6. Alibaba Cloud Linux 操作系统上支持的功能

功能	Alibaba Cloud Linux 2
客户端	Salt

功能	Alibaba Cloud Linux 2
操作系统软件包	Salt
注册	Salt
安装软件包	Salt
应用补丁（需要 CVE ID）	Salt
远程命令	Salt
系统软件包状态	Salt
系统自定义状态	Salt
组自定义状态	Salt
组织自定义状态	Salt
系统集管理器 (SSM)	Salt
产品迁移	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	?
高级虚拟 Guest 管理 *	?
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	?
系统部署 (PXE/Kickstart)	?
系统重新部署 (Kickstart)	?
联系方法	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	Salt
操作链	Salt
暂存（预先下载软件包）	Salt
重复软件包报告	Salt
CVE 审计（需要 CVE ID）	Salt
SCAP 审计	Salt
软件包校验	✗
软件包锁定	✗
系统锁定	✗
维护时段	✓
系统快照	✗
配置文件管理	Salt
快照和配置文件	Salt: 支持配置文件，不支持同步
电源管理	?
监视	Salt

功能	Alibaba Cloud Linux 2
Docker buildhost	Salt
构建含操作系统的 Docker 映像	Salt
Kiwi buildhost	Salt
构建含操作系统的 Kiwi 映像	Salt
重复性操作	Salt
AppStream	不适用
Yomi	不适用

**\* 虚拟 Guest 管理：**

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

**\*传统堆栈在 Alibaba Cloud Linux 上可用，但其不受支持。**

## 1.7. 支持的 AlmaLinux 功能

下表列出了 AlmaLinux 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。 AlmaLinux 由 AlmaLinux 社区支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 7. AlmaLinux 操作系统上支持的功能

功能	AlmaLinux 8
客户端	Salt (单纯的 AlmaLinux)
系统软件包	AlmaLinux 社区

功能	AlmaLinux 8
注册	Salt
安装软件包	Salt
应用补丁	Salt
远程命令	Salt
系统软件包状态	Salt
系统自定义状态	Salt
组自定义状态	Salt
组织自定义状态	Salt
系统集管理器 (SSM)	Salt
产品迁移	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	Salt
高级虚拟 Guest 管理 *	Salt
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	Salt
系统部署 (PXE/Kickstart)	Salt
系统重新部署 (Kickstart)	Salt
联系方法	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	Salt
操作链	Salt
暂存（预先下载软件包）	Salt
重复软件包报告	Salt
CVE 审计	Salt
SCAP 审计	Salt
软件包校验	✗
软件包锁定	✗
系统锁定	✗
维护时段	✓
系统快照	✗
配置文件管理	Salt
快照和配置文件	Salt: 支持配置文件，不支持同步
电源管理	Salt
监视	Salt
Docker buildhost	✗

功能	AlmaLinux 8
构建含操作系统的 Docker 映像	✗
Kiwi buildhost	✗
构建含操作系统的 Kiwi 映像	✗
重复性操作	Salt
AppStream	✓
Yomi	不适用

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.8. 支持的 Amazon Linux 功能

下表列出了 Amazon Linux 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。Amazon Linux 由 Amazon 支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持

表格 8. Amazon Linux 操作系统上支持的功能

功能	Amazon Linux 2
客户端	Salt
操作系统软件包	Salt
注册	Salt
安装软件包	Salt
应用补丁（需要 CVE ID）	Salt

功能	Amazon Linux 2
远程命令	Salt
系统软件包状态	Salt
系统自定义状态	Salt
组自定义状态	Salt
组织自定义状态	Salt
系统集管理器 (SSM)	Salt
产品迁移	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	?
高级虚拟 Guest 管理 *	?
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	?
系统部署 (PXE/Kickstart)	?
系统重新部署 (Kickstart)	?
联系方法	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	Salt
操作链	Salt
暂存（预先下载软件包）	Salt
重复软件包报告	Salt
CVE 审计（需要 CVE ID）	Salt
SCAP 审计	Salt
软件包校验	✗
软件包锁定	✗
系统锁定	✗
维护时段	✓
系统快照	✗
配置文件管理	Salt
快照和配置文件	Salt: 支持配置文件，不支持同步
电源管理	?
监视	Salt
Docker buildhost	Salt
构建含操作系统的 Docker 映像	Salt
Kiwi buildhost	Salt
构建含操作系统的 Kiwi 映像	Salt

功能	Amazon Linux 2
重复性操作	Salt
AppStream	不适用
Yomi	不适用

\* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

\*传统堆栈在 Amazon Linux 上可用，但其不受支持。

## 1.9. 支持的 CentOS 功能

下表列出了 CentOS 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。 CentOS 由 CentOS 社区支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 9. CentOS 操作系统上支持的功能

功能	CentOS 7	CentOS 8
客户端	✓ (单纯的 CentOS)	Salt (单纯的 CentOS)
系统软件包	CentOS 社区	CentOS 社区
注册	✓	Salt
安装软件包	✓	Salt
应用补丁 (需要 CVE ID)	✓ (需要使用第三方服务进行勘误) )	Salt (需要使用第三方服务进行勘误)
远程命令	✓	Salt

功能	CentOS 7	CentOS 8
系统软件包状态	Salt	Salt
系统自定义状态	Salt	Salt
组自定义状态	Salt	Salt
组织自定义状态	Salt	Salt
系统集管理器 (SSM)	✓	Salt
产品迁移	不适用	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	✓	Salt
高级虚拟 Guest 管理 *	Salt	Salt
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	Traditional	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	✓	Salt
系统部署 (PXE/Kickstart)	✓	Salt
系统重新部署 (Kickstart)	✓	Salt
联系方法	Traditional ：OSAD、RHNSD、SSH-push。Salt：ZeroMQ、Salt-SSH	Salt：ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	✓	Salt
操作链	✓	Salt
暂存（预先下载软件包）	✓	Salt
重复软件包报告	✓	Salt
CVE 审计（需要 CVE ID）	✓	Salt
SCAP 审计	✓	Salt
软件包校验	Traditional	✗
软件包锁定	✓	?
系统锁定	Traditional	✗
维护时段	✓	✓
系统快照	Traditional	✗
配置文件管理	✓	Salt
快照和配置文件	Traditional。Salt：支持配置文件，不支持同步	Salt：支持配置文件，不支持同步
电源管理	✓	Salt
监视	Salt	Salt
Docker buildhost	✗	✗
构建含操作系统的 Docker 映像	✗	✗

功能	CentOS 7	CentOS 8
Kiwi buildhost	✗	✗
构建含操作系统的 Kiwi 映像	✗	✗
重复性操作	Salt	Salt
AppStream	不适用	✓
Yomi	不适用	不适用

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.10. 支持的 Debian 功能

下表列出了 Debian 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。Debian 由 Debian 社区支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 10. Debian 操作系统上支持的功能

Feature	Debian 9	Debian 10	Debian 11
Client	✓	✓	✓
System packages	Debian Community	Debian Community	Debian Community
Registration	Salt	Salt	Salt
Install packages	Salt	Salt	Salt
Apply patches	?	?	?
Remote commands	Salt	Salt	Salt

Feature	Debian 9	Debian 10	Debian 11
System package states	Salt	Salt	Salt
System custom states	Salt	Salt	Salt
Group custom states	Salt	Salt	Salt
Organization custom states	Salt	Salt	Salt
System set manager (SSM)	Salt	Salt	Salt
Product migration	N/A	N/A	N/A
Basic Virtual Guest Management *	Salt	Salt	Salt
Advanced Virtual Guest Management *	Salt	Salt	Salt
Virtual Guest Installation (Kickstart), as Host OS	✗	✗	✗
Virtual Guest Installation (image template), as Host OS	Salt	Salt	Salt
System deployment (PXE/Kickstart)	✗	✗	✗
System redeployment (Kickstart)	✗	✗	✗
Contact methods	Salt: ZeroMQ, Salt-SSH	Salt: ZeroMQ, Salt-SSH	Salt: ZeroMQ, Salt-SSH
Works with Uyuni Proxy	Salt	Salt	Salt
Action chains	Salt	Salt	Salt
Staging (pre-download of packages)	Salt	Salt	Salt
Duplicate package reporting	Salt	Salt	Salt
CVE auditing	?	?	?
SCAP auditing	?	?	?
Package verification	✗	✗	✗
Package locking	✓	✓	✓
System locking	✗	✗	✗
Maintenance Windows	✓	✓	✓
System snapshot	✗	✗	✗
Configuration file management	Salt	Salt	Salt

Feature	Debian 9	Debian 10	Debian 11
Package profiles	Salt: Profiles supported, Sync not supported	Salt: Profiles supported, Sync not supported	Salt: Profiles supported, Sync not supported
Power management	✓	✓	✓
Monitoring	Salt	Salt	Salt
Docker buildhost	?	?	?
Build Docker image with OS	Salt	Salt	Salt
Kiwi buildhost	✗	✗	✗
Build Kiwi image with OS	✗	✗	✗
Recurring Actions	Salt	Salt	Salt
AppStreams	N/A	N/A	N/A
Yomi	N/A	N/A	N/A

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.11. 支持的 Oracle 功能

下表列出了 Oracle Linux 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。 Oracle Linux 由 Oracle 支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持

表格 11. Oracle Linux 操作系统上支持的功能

功能	Oracle Linux 6	Oracle Linux 7	Oracle Linux 8
客户端	✓	✓	Salt
操作系统软件包	✓	✓	Salt
注册	✓	✓	Salt
安装软件包	✓	✓	Salt
应用补丁（需要 CVE ID）	✓	✓	Salt
远程命令	✓	✓	Salt
系统软件包状态	Salt	Salt	Salt
系统自定义状态	Salt	Salt	Salt
组自定义状态	Salt	Salt	Salt
组织自定义状态	Salt	Salt	Salt
系统集管理器 (SSM)	✓	✓	Salt
产品迁移	不适用	不适用	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	Traditional	✓	Salt
高级虚拟 Guest 管理 *	✗	Salt	Salt
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	Traditional	Traditional	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	Traditional	✓	Salt
系统部署 (PXE/Kickstart)	✓	✓	Salt
系统重新部署 (Kickstart)	Traditional	✓	Salt
联系方法	Traditional ：OSAD、RHNSD、SSH-push。Salt ：ZeroMQ、Salt-SSH	Traditional ：OSAD、RHNSD、SSH-push。Salt ：ZeroMQ、Salt-SSH	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	✓	✓	Salt
操作链	✓	✓	Salt
暂存（预先下载软件包）	✓	✓	Salt
重复软件包报告	✓	✓	Salt
CVE 审计（需要 CVE ID）	✓	✓	Salt
SCAP 审计	✓	✓	Salt
软件包校验	Traditional	Traditional	✗
软件包锁定	Traditional	✓	?
系统锁定	Traditional	Traditional	✗
维护时段	✓	✓	✓

功能	Oracle Linux 6	Oracle Linux 7	Oracle Linux 8
系统快照	Traditional	Traditional	✗
配置文件管理	✓	✓	Salt
快照和配置文件	Traditional。Salt: 支持配置文件，不支持同步	Traditional。Salt: 支持配置文件，不支持同步	Salt: 支持配置文件，不支持同步
电源管理	✓	✓	Salt
监视	Salt	Salt	Salt
Docker buildhost	✗	✗	✗
构建含操作系统的 Docker 映像	✗	✗	✗
Kiwi buildhost	✗	✗	✗
构建含操作系统的 Kiwi 映像	✗	✗	✗
重复性操作	Salt	Salt	Salt
AppStream	不适用	不适用	✓
Yomi	不适用	不适用	不适用

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.12. 支持的 Red Hat Enterprise Linux 功能

下表列出了本机 Red Hat Enterprise Linux 客户端（没有扩展支持）上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。Red Hat Enterprise Linux 由 Red Hat 支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持

- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 12. Red Hat Enterprise Linux 操作系统上支持的功能

功能	RHEL 6	RHEL 7	RHEL 8
客户端	✓	✓	Salt
系统软件包	Red Hat	Red Hat	Red Hat
注册	✓	✓	Salt
安装软件包	✓	✓	Salt
应用补丁	✓	✓	Salt
远程命令	✓	✓	Salt
系统软件包状态	Salt	Salt	Salt
系统自定义状态	Salt	Salt	Salt
组自定义状态	Salt	Salt	Salt
组织自定义状态	Salt	Salt	Salt
系统集管理器 (SSM)	Salt	Salt	Salt
产品迁移	不适用	不适用	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	Traditional	✓	Salt
高级虚拟 Guest 管理 *	✗	Salt	Salt
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	Traditional	Traditional	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	Traditional	✓	Salt
系统部署 (PXE/Kickstart)	✓	✓	Salt
系统重新部署 (Kickstart)	Traditional	✓	Salt
联系方法	Traditional : OSAD、RHNSD、SSH-push。Salt : ZeroMQ、Salt-SSH	Traditional : OSAD、RHNSD、SSH-push。Salt : ZeroMQ、Salt-SSH	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	✓	✓	Salt
操作链	✓	✓	Salt
暂存（预先下载软件包）	✓	✓	Salt
重复软件包报告	✓	✓	Salt
CVE 审计	✓	✓	Salt
SCAP 审计	✓	✓	Salt
软件包校验	Traditional	Traditional	✗
软件包锁定	Traditional	✓	?

功能	RHEL 6	RHEL 7	RHEL 8
系统锁定	Traditional	Traditional	✗
维护时段	✓	✓	✓
系统快照	Traditional	Traditional	✗
配置文件管理	✓	✓	Salt
快照和配置文件	Traditional。Salt: 支持配置文件，不支持同步	Traditional。Salt: 支持配置文件，不支持同步	Salt: 支持配置文件，不支持同步
电源管理	✓	✓	Salt
监视	Salt	Salt	Salt
Docker buildhost	✗	✗	✗
构建含操作系统的 Docker 映像	?	?	?
Kiwi buildhost	✗	✗	✗
构建含操作系统的 Kiwi 映像	✗	✗	✗
重复性操作	Salt	Salt	Salt
AppStream	不适用	不适用	✓
Yomi	不适用	不适用	不适用

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.13. 支持的 Rocky Linux 功能

下表列出了 Rocky Linux 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织提供支持。Rocky Linux 由 Debian 社区提供支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用

- **?** 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 13. Rocky Linux 操作系统上支持的功能

功能	Rocky Linux 8
客户端	Salt (单纯的 Rocky Linux)
系统软件包	Rocky Linux 社区
注册	Salt
安装软件包	Salt
应用补丁	Salt
远程命令	Salt
系统软件包状态	Salt
系统自定义状态	Salt
组自定义状态	Salt
组织自定义状态	Salt
系统集管理器 (SSM)	Salt
产品迁移	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	Salt
高级虚拟 Guest 管理 *	Salt
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	Salt
系统部署 (PXE/Kickstart)	Salt
系统重新部署 (Kickstart)	Salt
联系方法	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	Salt
操作链	Salt
暂存（预先下载软件包）	Salt
重复软件包报告	Salt
CVE 审计	Salt
SCAP 审计	Salt
软件包校验	✗
软件包锁定	?
系统锁定	✗
维护时段	✓

功能	Rocky Linux 8
系统快照	✗
配置文件管理	Salt
快照和配置文件	Salt: 支持配置文件，不支持同步
电源管理	Salt
监视	Salt
Docker buildhost	✗
构建含操作系统的 Docker 映像	✗
Kiwi buildhost	✗
构建含操作系统的 Kiwi 映像	✗
重复性操作	Salt
AppStream	✓
Yomi	不适用

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

## 1.14. 支持的 Ubuntu 功能

下表列出了 Ubuntu 客户端上各种功能的可用性。



客户端上运行的操作系统由提供操作系统的组织支持。Ubuntu 由 Canonical 支持。

此表中图标的含意如下：

- ✓ 该功能在 Salt 客户端和传统客户端上均可用
- ✗ 该功能不可用
- ? 该功能正在考虑之中，日后可能提供，也可能不提供
- Traditional 该功能仅在传统客户端上受支持
- Salt 该功能仅在 Salt 客户端上受支持。

表格 14. Ubuntu 操作系统上支持的功能

功能	Ubuntu 16.04	Ubuntu 18.04	Ubuntu 20.04
客户端	✓	✓	✓
系统软件包	Canonical	Canonical	Canonical
注册	Salt	Salt	Salt
安装软件包	Salt	Salt	Salt
应用补丁	✓	✓	✓
远程命令	Salt	Salt	Salt
系统软件包状态	Salt	Salt	Salt
系统自定义状态	Salt	Salt	Salt
组自定义状态	Salt	Salt	Salt
组织自定义状态	Salt	Salt	Salt
系统集管理器 (SSM)	Salt	Salt	Salt
产品迁移	不适用	不适用	不适用
基本虚拟 Guest 管理 *	Salt	Salt	Salt
高级虚拟 Guest 管理 *	Salt	Salt	Salt
虚拟 Guest 安装 (Kickstart)，作为主机操作系统	✗	✗	✗
虚拟 Guest 安装（映像模板），作为主机操作系统	Salt	Salt	Salt
系统部署 (PXE/Kickstart)	✗	✗	✗
系统重新部署 (Kickstart)	✗	✗	✗
联系方法	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH	Salt: ZeroMQ、Salt-SSH
使用 Uyuni Proxy	Salt	Salt	Salt
操作链	Salt	Salt	Salt
暂存（预先下载软件包）	Salt	Salt	Salt
重复软件包报告	Salt	Salt	Salt
CVE 审计	?	?	?
SCAP 审计	?	?	?
软件包校验	✗	✗	✗
软件包锁定	✗	✗	✗
系统锁定	✗	✗	✗
系统快照	✗	✗	✗
配置文件管理	Salt	Salt	Salt

功能	Ubuntu 16.04	Ubuntu 18.04	Ubuntu 20.04
软件包配置文件	Salt: 支持配置文件，不支持同步	Salt: 支持配置文件，不支持同步	Salt: 支持配置文件，不支持同步
电源管理	✓	✓	✓
监视	✗	Salt	Salt
Docker buildhost	?	?	?
构建含操作系统的 Docker 映像	Salt	Salt	Salt
Kiwi buildhost	✗	✗	✗
构建含操作系统的 Kiwi 映像	✗	✗	✗

#### \* 虚拟 Guest 管理：

在此表格中，虚拟 Guest 管理分为基本管理和高级管理。

基本虚拟 Guest 管理包括列出 VM、慢速刷新、VM 生命周期操作（开始、停止、继续、暂停）以及修改 VM vCPU 和内存。

高级虚拟 Guest 管理包括基本虚拟 Guest 管理的所有功能以及快速刷新、VM 生命周期操作（删除、重置、关机）、修改 VM 磁盘、网络、图形显示和图形显示配置。

# Chapter 2. 配置基本知识

Uyuni 需要您执行一些步骤来准备客户端注册环境，然后才能使用该环境的各项操作。

本节总结了在成功安装和设置 Uyuni 后为支持环境操作而必须执行的初始配置步骤。

- 有关安装 Uyuni 的详细信息，请参见 [Installation-and-upgrade > Install-uyuni](#)。
- 有关设置 Uyuni 的详细信息，请参见 [Installation-and-upgrade > Uyuni-server-setup](#)。

## 2.1. 软件频道

频道是一种用于对软件包分组的方法。 软件包由软件源提供，而软件源与频道关联。 客户端订阅软件频道后，便可安装并更新与其关联的任何软件。

在 Uyuni 中，频道分为基础频道和子频道。 以此方式组织频道可确保每个系统上只安装兼容的软件包。 客户端只能订阅一个基础频道，该频道是在注册期间根据客户端操作系统和体系结构指派的。 对于供应商提供的付费频道，您必须具有关联的订阅。

基础频道中包含为特定操作系统类型、版本和体系结构构建的软件包。 例如，SUSE Linux Enterprise Server 15 x86-64 基础频道中仅包含与该操作系统和体系结构兼容的软件。

子频道与基础频道关联，仅提供与基础频道兼容的软件包。 一个系统可订阅其基础频道的多个子频道。 将系统指派到基础频道后，该系统便只能安装相关的子频道。 例如，如果将系统指派到 SUSE Linux Enterprise Server 15 `x86_64` 基础频道，那么便只能安装或更新通过兼容基础频道或它的任何关联子频道提供的软件包。

在 Uyuni Web UI 中，您可以导航到[软件 > 频道列表 > 所有](#)来浏览可用频道。 您可以通过导航到[软件 > 管理 > 频道修改](#)或[创建新频道](#)。

有关使用频道（包括自定义频道）的详细信息，请参见 [Administration > Channel-management](#)。

### 2.1.1. 通过 SUSE Package Hub 提供的软件包

SUSE Package Hub 是 SUSE Linux Enterprise 产品的扩展，用于提供额外的开源软件（由 openSUSE 社区提供）。



SUSE Package Hub 中的软件包由 openSUSE 社区提供。 SUSE 不会为这些软件包提供支持。

如果您在客户端上使用的是 SUSE Linux Enterprise 操作系统，则可启用 SUSE Package Hub 扩展来访问这些额外的软件包。 这样会提供 SUSE Package Hub 频道，您可以为客户端订阅这些频道。

SUSE Package Hub 提供了大量软件包，可能需要花很长时间进行同步，并会占用大量磁盘空间。 除非您确实需要 SUSE Package Hub 提供的软件包，否则请不要启用它。

为了避免无意间安装或更新不支持的软件包，建议您实施一开始会拒绝所有 SUSE Package Hub 软件包的内容生命周期管理策略。 然后，您可以显式启用所需的特定软件包。 有关内容生命周期管理的详细信息，请参见

Administration > Content-lifecycle。

## 2.1.2. 通过 AppStream 提供的软件包

对于基于 Red Hat 的客户端，通过 AppStream 来提供额外的软件包。大多数情况下都需要 AppStream 软件包来确保您已拥有所有必需的软件。

当您在 Uyuni Web UI 中管理 AppStream 软件包时，您可能会注意到系统会显示相互矛盾的软件包更新建议。这是由于 Uyuni 无法正确解释模块化元数据。您可以使用内容生命周期管理 (CLM) AppStream 过滤器将 AppStream 软件源转换为非模块化软件源，以在执行某些升级操作时使用。有关 CLMR AppStream 过滤器的详细信息，请参见 Administration > Content-lifecycle-examples。

## 2.1.3. 通过 EPEL 提供的软件包

对于基于 Red Hat 的客户端，通过 EPEL 提供额外的软件包（适用于企业版 Linux 的额外软件包）。EPEL 是可选软件包软件源，用于提供额外的软件。



- EPEL 中的软件包由 Fedora 社区提供。SUSE 不会为这些软件包提供支持。

如果您在客户端上使用的是 Red Hat 操作系统，则可启用 EPEL 扩展来访问这些额外的软件包。这样会提供 EPEL 频道，您可以为客户端订阅这些频道。

EPEL 提供了大量软件包，可能需要花很长时间进行同步，并会占用大量磁盘空间。除非您确实需要 EPEL 提供的软件包，否则请不要启用 EPEL 软件源。

为了避免无意间安装或更新不支持的软件包，建议您实施一开始会拒绝所有 EPEL 软件包的内容生命周期管理 (CLM) 策略。然后，您可以显式启用所需的特定软件包。有关内容生命周期管理的详细信息，请参见 Administration > Content-lifecycle。

## 2.1.4. SUSE Linux Enterprise 客户端上的统一安装程序更新频道

此频道由统一安装程序使用，以确保其在安装操作系统前是最新的。所有 SUSE Linux Enterprise 产品在安装期间都应能够访问安装程序更新频道。

对于 SUSE Linux Enterprise Server 客户端，默认会在您添加包含安装程序更新频道的产品时对这些频道进行同步，并会在您创建包含这些产品频道的可自动安装发行套件时予以启用。

对于所有其他 SUSE Linux Enterprise 变体，包括 SUSE Linux Enterprise for SAP，您必须手动添加安装程序更新频道。要完成此操作，请克隆这些 SUSE Linux Enterprise 变体的基础频道下的相应 SUSE Linux Enterprise Server 安装程序更新频道。克隆频道后，为这些 SUSE Linux Enterprise 变体创建可自动安装的发行套件时，会自动使用相应频道。

## 2.1.5. 软件软件源

软件源用于收集软件包。如果您有权访问软件软件源，便可以安装软件源提供的任何软件。在 Uyuni 中，必须至少有一个软件源与您的软件频道相关联，才能向该频道指派客户端并在客户端上安装和更新软件包。

Uyuni 中的大多数默认频道都已与正确的软件源关联。 如果您要创建自定义频道，则需要关联您有权访问的或自己创建的软件源。

有关自定义软件源和频道的详细信息，请参见 [Administration > Custom-channels](#)。

### 2.1.5.1. 本地软件源位置

您可以在 Salt 客户端上配置本地软件源，以提供 Uyuni 频道所不提供的软件包。



大多数情况下，客户端系统不需要本地软件源。 本地软件源可能会导致无法确定客户端上哪些软件包可用，而这可能会导致安装非预期的软件包。

初始配置期间会禁用本地软件源。 客户端完成初始配置后，您可以在以下位置添加本地软件源：

表格 15. 本地软件源位置

客户端操作系统	本地软件源目录
SUSE Linux Enterprise Server	/etc/zypp/repos.d
openSUSE	/etc/zypp/repos.d
SUSE Linux Enterprise Server Expanded Support	/etc/yum.repos.d/
Red Hat Enterprise Linux	/etc/yum.repos.d/
CentOS	/etc/yum.repos.d/
Ubuntu	/etc/apt/sources.list.d/
Debian	/etc/apt/sources.list.d/

对于 Salt 客户端，即使应用了 highstate，本地软件源也保持不变。

### 2.1.6. 软件产品

在 Uyuni 中，软件通过不同的产品提供。 利用 SUSE 订阅，您可以访问各种不同的产品，通过在 Uyuni Web UI 中导航到 [管理 > 安装向导 > 产品](#) 可以浏览和选择这些产品。

产品包含任意数量的软件频道。 显示产品的频道图标可查看产品中包含的频道。成功添加并同步产品后，您便可以访问产品提供的频道，并可以在 Uyuni 服务器和客户端上使用产品中的软件包。

过程：添加软件频道

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [管理 > 安装向导 > 产品](#)。
2. 使用搜索栏找到适用于您的客户端操作系统和体系结构的产品，然后选中相应产品。这样会自动选中所有必需的频道。此外，建议的所有频道也将选中，并且 **包括建议项** 开关会打开。单击箭头以查看相关产品的完整列表，确保您需要的所有额外产品都已选中。
3. 单击 **[添加产品]** 并等待产品完成同步。

有关详细信息，请参见 [Installation-and-upgrade > Setup-wizard](#)。

## 2.2. 引导软件源

引导软件源包含在引导期间注册 Salt 或传统客户端所需的软件包，以及在客户端上安装 Salt 所需的软件包。同步产品时，会自动在 Uyuni 服务器上创建及重新生成引导软件源。

### 2.2.1. 准备创建引导软件源

如果您选择某个产品以进行同步，当所有必需的频道都完全镜像后，会立即自动创建引导软件源。

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。

### 2.2.2. 自动模式的选项

您可以更改自动引导软件源的创建方式。本节介绍了各种相应设置。

**刷新模式：**

#### 刷新模式

默认只会使用最新软件包更新现有软件源，而您可以将其配置为始终从空软件源开始。要启用此行为，请在 **/etc/rhn/rhn.conf** 中添加或编辑此值：

```
server.susemanager.bootstrap_repo_flush = 1
```

**自动模式：**

#### 自动模式

默认会启用引导软件源的自动重新生成功能。要禁用此功能，请在 **/etc/rhn/rhn.conf** 中添加或编辑此值：

```
server.susemanager.auto_generate_bootstrap_repo = 0
```

#### 2.2.2.1. 配置引导数据文件

该工具使用包含有关每个发行套件所需软件包的信息的数据文件。

该数据文件储存在

**/usr/share/**

`susemanager/mgr_bootstrap_data.py`。 SUSE 会定期更新此文件。 如果您要更改此文件，请不要直接编辑，而是应在同一目录中创建一份副本，然后编辑该副本：

```
cd /usr/share/susemanager/
cp mgr_bootstrap_data.py my_data.py
```

更改后，将 Uyuni 配置为使用这个新文件。 在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中添加或编辑此值：

```
server.susemanager.bootstrap_repo_datamodule = my_data
```



下次更新时，SUSE 提供的新数据将重写原来的数据文件，而不是这个新文件。 您需要在新文件中使用 SUSE 提供的更改覆盖相应内容，以使其保持最新。

### 2.2.3. 手动生成引导软件源

默认情况下，每天都会重新生成引导软件源。 您可以在命令提示符处手动创建引导软件源。

过程：生成 SUSE Linux Enterprise 的引导软件源

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份列出要为其创建引导软件源的可用发行套件：

```
mgr-create-bootstrap-repo -l
```

2. 创建引导软件源，并使用适当的软件源名称作为产品标签：

```
mgr-create-bootstrap-repo -c SLE-version-x86_64
```

3. 或者，使用可用发行套件列表中发行套件名称旁边显示的编号。

客户端软件源位于 `/srv/www/htdocs/pub/repositories/` 中。

如果您镜像了多个产品（例如 SLES 和 SLES for SAP），或者您使用的是自定义频道，在创建引导软件源时将需要指定要使用的父频道。 并不是在所有情况下都需要如此。 例如，部分 SLES 15 版本使用共同的代码库，因此无需指定父频道。 只有您的环境需要时，才需使用此过程。

可选过程：指定引导软件源的父频道

1. 检查您有哪些父频道可用：

```
mgr-create-bootstrap-repo -c SLE-15-x86_64
找到多个父频道选项。请使用
--with-parent-channel <label> 选项并选择以下其中一个父频道：
- sle-product-sles15-pool-x86_64
- sle-product-sles_sap15-pool-x86_64
- sle-product-sled15-pool-x86_64
```

2. 指定适当的父频道：

```
mgr-create-bootstrap-repo -c SLE-15-x86_64 --with-parent-channel sle-
product-sled15-pool-x86_64
```

### 2.2.3.1. 包含多个体系结构的软件源

如果您要创建包含多个不同体系结构的引导软件源，则需要确保所有体系结构是否都已正确更新。例如，SLE 的 x86-64 和 IBM Z 体系结构使用相同的引导软件源 URL：/srv/www/htdocs/pub/repositories/sle/15/2/bootstrap/。

如果启用 **flush** 选项，当您尝试生成多个体系结构的引导软件源时，将仅生成一个体系结构。要避免此问题，请在创建其他体系结构时于命令提示符处使用 **--no-flush** 选项。例如：

```
mgr-create-bootstrap-repo -c SLE-15-SP2-x86_64
mgr-create-bootstrap-repo --no-flush -c SLE-15-SP2-s390x
```

### 2.2.4. 引导和自定义频道

如果您要使用自定义频道，则可以在 **mgr-create-bootstrap-repo** 命令中使用 **--with-custom-channels** 选项。在此情况下，您还需要指定要使用的父频道。

如果您使用自定义频道，则自动创建引导软件源可能会失败。在这种情况下，您需要手动创建软件源。

有关自定义频道的详细信息，请参见 [Administration > Custom-channels](#)。

## 2.3. 激活密钥

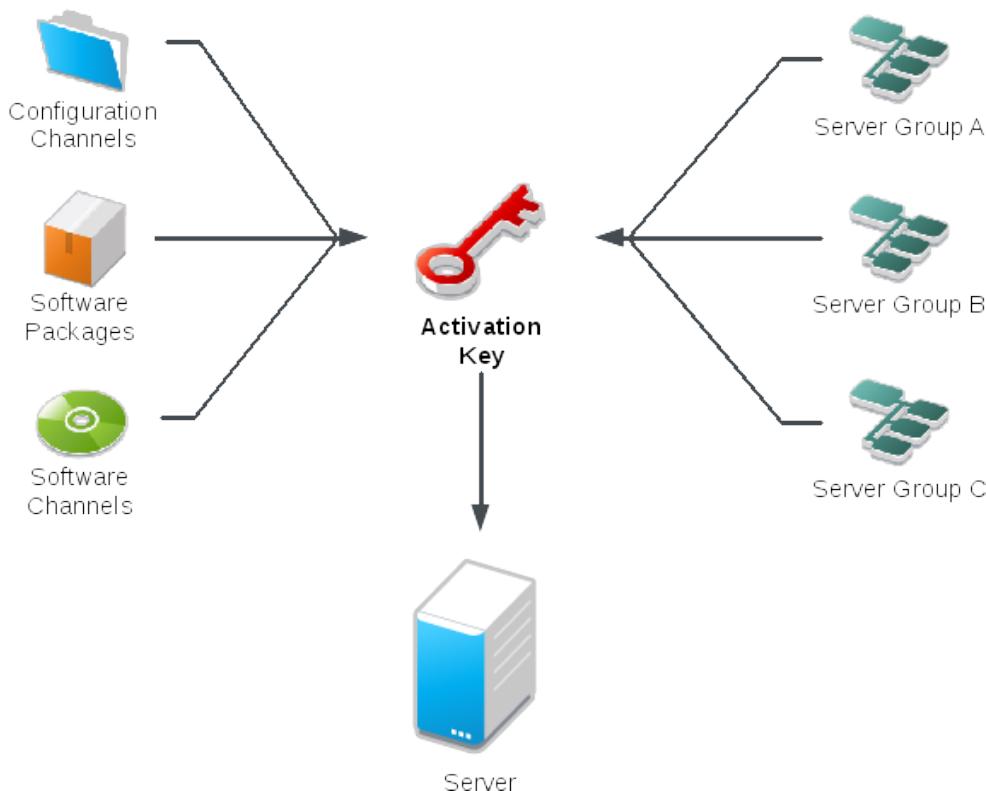
将激活密钥与传统客户端和 Salt 客户端搭配使用可确保您的客户端拥有正确的软件权利、可连接到适当的频道以及订阅相关的组。每个激活密钥都绑定到一个组织，您可以在创建密钥时设置此项。

在 Uyuni 中，激活密钥是一组带有标签的配置设置。您可以通过将某个激活密钥的标签作为参数添加到引导脚本，来应用与该激活密钥关联的所有配置设置。我们建议您结合引导脚本来使用激活密钥标签。当执行引导脚本时，与该标签关联的所有配置设置都将应用到运行脚本的系统上。

激活密钥可以指定以下各项：

- 频道指派
- 系统类型或附加权利
- 联系方法
- 配置文件
- 要安装的软件包
- 系统组

在注册客户端时需使用激活密钥，之后将不再使用。无论激活密钥指定了什么内容，注册好客户端后，就能以任何方式对其进行更改。记录激活密钥与客户端之间的关联仅为了历史记载。



过程：创建激活密钥

1. 在 Uyuni Web UI 中，以管理员身份导航到 **系统 > 激活密钥**。
2. 单击 **[ 创建密钥 ]** 按钮。
3. 在 **激活密钥细节** 页面的 **说明** 字段中，输入激活密钥的说明。
4. 在 **密钥** 字段中，输入激活密钥的名称。例如，**SLES15-SP4** 表示 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4。



对于任何SUSE产品，请不要在 **密钥** 字段中使用逗号。不过，对于Red Hat产品，则**必须** 使用逗号。有关详细信息，请参见 **Reference > Systems**。

5. 在 **基础频道** 下拉框中，选择适当的基础软件频道，并允许填充相关子频道。有关详细信息，请参见 [reference:admin/setup-wizard.pdf](#) 和 **Administration > Custom-channels**。

6. 选择所需的子频道（例如，必需的 SUSE Manager 工具和更新频道）。
7. 如果需要启用任何选项，请选中 **附加系统类型** 复选框。
8. 建议您保留 **默认** 设置的 **联系方法**。
9. 建议您将 **统一默认** 设置保留未选中状态。
10. 单击 **[创建激活密钥]** 以创建激活密钥。
11. 选中 **配置文件部署** 复选框以对此密钥启用配置管理，然后单击 **[更新激活密钥]** 保存此更改。



在您创建激活密钥前，**配置文件部署** 复选框将不被选中。如果需要启用配置管理，请务必返回并选中该复选框。

### 2.3.1. 组合多个激活密钥

在传统客户端上执行引导脚本时，可以组合多个激活密钥。组合密钥可让您更好地控制系统上可以安装哪些产品，并可减少大型或复杂环境密钥的重复几率。



组合激活密钥仅可用于传统客户端。Salt 客户端不支持组合激活密钥。如果您对 Salt 客户端使用组合密钥，系统只会使用第一个密钥。

您可以在命令提示符处或在单个自动安装配置文件中指定多个激活密钥。

在 Uyuni 服务器的命令提示符处，使用 **rhnreg\_ks** 命令并用逗号分隔密钥名称。要在 Kickstart 配置文件中指定多个密钥，请导航到 **系统 > 自动安装**，然后编辑您要使用的配置文件。

在组合激活密钥时需小心，因为如果某些值相互冲突，则可能会导致客户端注册失败。开始前，请检查以下值，确保它们未包含冲突信息：

- 软件包
- 软件子频道
- 配置频道。

如果检测到冲突，系统的处理方式如下：

- 基础软件频道中的冲突：注册失败。
- 系统类型中的冲突：注册失败。
- **启用配置** 标志中的冲突：启用配置管理。
- 如果其中一个密钥为系统特定密钥：注册失败。

### 2.3.2. 重新激活密钥

重新激活密钥可用来重新注册客户端并重新获得所有 Uyuni 设置，但只能使用一次。重新激活密钥为客户端特定密钥，包含系统 ID、历史记录、组和频道。

要创建重新激活密钥，请导航到 **系统**，单击要为其创建重新激活密钥的客户端，然后导航到**细节**重新激活选项卡。单击**生成新密钥**以创建重新激活密钥。记录密钥细节以供日后使用。与未与特定系统关联的典型激活密钥不同，此处创建的密钥不会显示在**系统 > 激活密钥**页面中。

对于 Salt 客户端，当您创建重新激活密钥后，可在 `/etc/salt/minion.d/susemanager.conf` 中将其作为 **management\_key** grain 使用。例如：

```
grains:
  susemanager:
    management_key: "re-1-daf44db90c0853edbb5db03f2b37986e"
```

重启动 `salt-minion` 进程以应用重新激活密钥。

您可以结合引导脚本来使用重新激活密钥。有关引导脚本的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)。

对于传统客户端，当您创建重新激活密钥后，可结合 `rhnreg_ks` 命令行实用程序使用该密钥。此命令会重新注册客户端并恢复其 Uyuni 设置。在传统客户端上，您可以将重新激活密钥与激活密钥进行合并，以便为单个系统配置文件聚合多个密钥的设置。例如：

```
rhnreg_ks --server=<server-url>/XMLRPC \
--activationkey=<reactivation-key>,<activationkey> \
--force
```



如果您使用客户端现有的 Uyuni 配置文件自动安装客户端，该配置文件会使用重新激活密钥来重新注册系统并恢复其设置。请勿在正在进行基于配置文件的自动安装时重新生成、删除或使用此密钥，否则会导致自动安装失败。

### 2.3.3. 激活密钥最佳实践

默认父频道

避免使用 **SUSE Manager Default** 父频道。此设置会强制 Uyuni 选择与所安装操作系统最匹配的父频道，而这有时可能会导致非预期的行为。请改为创建特定于每个发行套件和体系结构的激活密钥。

使用激活密钥引导

如果您要使用引导脚本，请考虑为每个脚本创建一个激活密钥。这有助于您调整频道指派、软件包安装、系统组成员资格和配置频道指派。注册后，您需要与系统手动交互的情形也会减少。

带宽要求

使用激活密钥可能导致在注册时自动下载软件，这对于存在带宽限制的环境来说可能并不适宜。

下列选择会产生带宽用量：

- 指派 SUSE Product Pool 频道会导致自动安装相应的产品描述符软件包。
- 安装 **软件包** 部分中的所有软件包。
- **配置** 部分中的任何 Salt 状态都可能会触发下载，具体视其内容而定。

#### 密钥标签命名

如果您没有为激活密钥输入直观易懂的名称，系统会自动生成一串数字字符串，这会使得您的密钥难以管理。

请考虑为您的激活密钥使用一种命名模式，以方便您进行跟踪。设计与您组织的基础结构相关的名称有助于您更轻松地执行较复杂的操作。

在创建密钥标签时，请考虑以下提示：

- **操作系统命名（必需）**：密钥应始终代表提供的设置所适用的操作系统
- **体系结构命名（建议）**：除非您的公司仅在一个体系结构上运行（例如 `x86_64`），否则最好提供含体系结构类型的标签。
- **服务器类型命名**：此服务器的用途是什么？
- **位置命名**：服务器位于何处？机房、建筑物或部门？
- **日期命名**：维护时段、季度等。
- **自定义命名**：哪种命名模式符合您组织的需求？

激活密钥标签名称示例：

`sles15-sp4-web_server-room_129-x86_64`

`sles15-sp4-test_packages-blg_502-room_21-ppc64le`



对于任何SUSE产品，请不要在**密钥**字段中使用逗号。不过，对于Red Hat产品，则**必须**使用逗号。有关详细信息，请参见[Reference > Systems](#)。

包含的频道

在创建激活密钥时，您还需要注意哪些软件频道与其关联。应为密钥指派特定的基础频道，不建议使用默认基础频道。有关详细信息，请在[Client-configuration > Registration-overview](#) 中查看您要安装的客户端操作系统。

## 2.4. GPG 密钥

安装软件包之前，客户端会使用 GPG 密钥检查这些软件包的真实性。只有可信软件才能安装在客户端上。

在大多数情况下，您无需调整 GPG 设置即可在您的客户端上安装软件。

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 `/srv/www/htdocs/pub/` 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 `ORG_GPG_KEY=` 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

# Chapter 3. 客户端管理方法

Uyuni 服务器可以使用多种方法与客户端进行通讯。您使用的方法取决于客户端类型以及网络体系结构。

Uyuni 守护程序 (**rhnscd**) 在传统客户端系统上运行，会定期与 Uyuni 连接以检查有无新更新和通知。它不适用于 Salt 客户端。

在客户端无法直接访问 Uyuni 服务器的环境中，将会采用通过 SSH 推送和通过 Salt SSH 推送的方法。在此环境中，客户端位于受防火墙保护的区域，该区域称为 DMZ。DMZ 内的所有系统均无权打开连至内部网络（包括 Uyuni 服务器）的连接。

OSAD 是 Uyuni 与传统客户端之间的一种替代联系方法。OSAD 允许传统客户端立即执行安排的操作。它不适用于 Salt 客户端。

## 3.1. Salt 客户端的联系方法

在大多数情况下，使用默认的引导方法即可正确注册 Salt 客户端。

如果您需要在断开连接的设置中使用 Salt 客户端，可以配置通过 Salt SSH 推送方法。在此环境中，客户端位于受防火墙保护的区域，该区域称为 DMZ。有关 Salt SSH 联系方法的详细信息，请参见 [Client-configuration > Contact-methods-saltssh](#)。

如果您需要手动配置 Salt 客户端以连接到 Uyuni 服务器，请编辑 Salt 客户端配置文件，在其中提供正确的网络细节。有关 Salt 受控端配置文件联系方法的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-cli](#)。

### 3.1.1. 初始配置细节

Salt 使用自己的数据库来保存受控端的密钥。此数据库需要与 Uyuni 数据库保持同步。一旦 Salt 中接受了密钥，Uyuni 中的初始配置过程即会开始。初始配置过程通过搜索 **minion\_id** 和 **machine-id** 在 Uyuni 数据库中查找现有系统。如果没有找到任何系统，将会创建新系统。如果找到包含 **minion\_id** 或 **machine-id** 的项，将会迁移该系统以与新系统匹配。如果找到包含这两项的系统，并且它们不是同一个系统，将会中止初始配置并显示错误。在这种情况下，管理员需要至少去除一个系统来解决冲突。

### 3.1.2. 通过 Salt SSH 推送

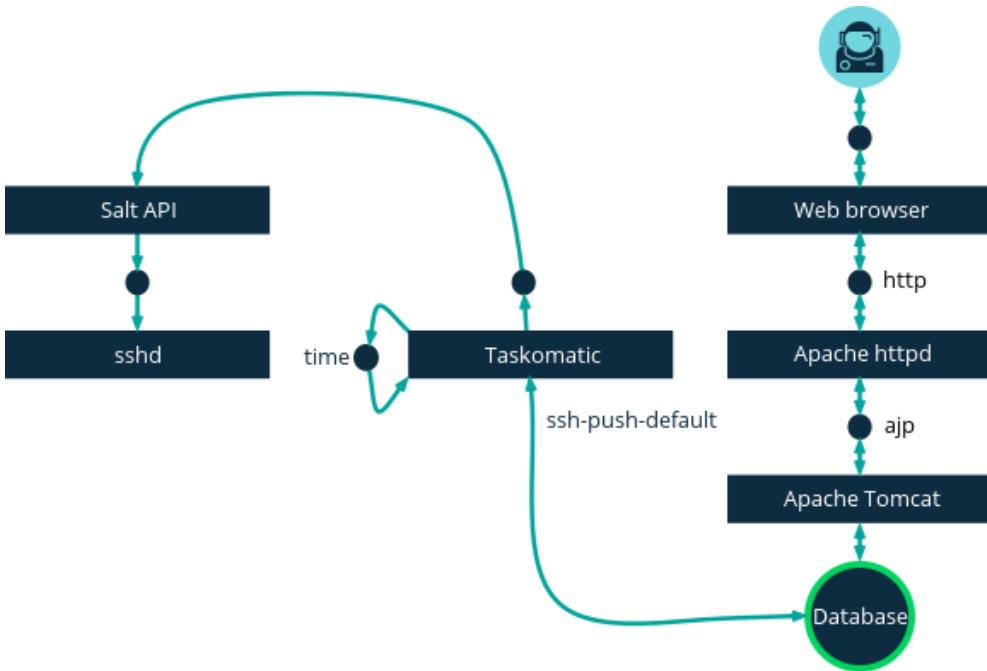
通过 Salt SSH 推送方法用于 Salt 客户端无法直接访问 Uyuni 服务器的环境。在此环境中，客户端位于受防火墙保护的区域，该区域称为 DMZ。DMZ 内的所有系统均无权打开连至内部网络（包括 Uyuni 服务器）的连接。

通过 Salt SSH 推送方法会创建一个加密隧道，该隧道从内部网络上的 Uyuni 服务器连到位于 DMZ 中的客户端。执行完所有操作和事件之后，该隧道即会关闭。

服务器使用 Salt SSH 定期联系客户端，以签入和执行安排的操作和事件。有关 Salt SSH 的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

此联系方法只适用于 Salt 客户端。对于传统客户端，请使用通过 SSH 推送方法。

下图说明了通过 Salt SSH 推送的进程路径。Taskomatic 块左侧的各项表示在 Uyuni 客户端上运行的进程。



要使用通过 Salt SSH 推送方法，必须在客户端上运行 SSH 守护程序，并且 Uyuni 服务器上运行的 `salt-api` 守护程序必须能够访问 SSH 守护程序。此外，远程系统上必须可以使用 Python，并且其为 Salt 支持的版本。



不支持 Red Hat Enterprise Linux 5、CentOS 5 及更早版本，因为它们使用的是不支持的 Python 版本。

过程：使用通过 Salt SSH 推送方法注册客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 引导**，然后填写相应的字段。
2. 选择配置了通过 SSH 推送联系方法的激活密钥。有关激活密钥的详细信息，请参见 **Client-configuration > Activation-keys**。
3. 选中 **完全通过 SSH 管理系统** 复选框。
4. 单击 **[Bootstrap]** 开始注册。
5. 导航到 **系统 > 概览**，确认该系统已正确注册。

### 3.1.2.1. 可用参数

如果您要配置通过 Salt SSH 推送方法，可以修改注册系统时使用的参数，包括主机、激活密钥和口令。口令只能用于引导，不会保存在任何位置。所有将来的 SSH 会话均通过密钥/证书对获得授权。这些参数在 **系统 > 引导** 中配置。

您也可以配置在系统范围使用的持久性参数，包括 sudo 用户。有关配置 sudo 用户的详细信息，请参见 **Client-configuration > Contact-methods-pushssh**。

### 3.1.2.2. 操作的执行

通过 Salt SSH 推送功能使用 taskomatic 来通过 `salt-ssh` 执行安排的操作。Taskomatic 作业会定期检查并执行安排的操作。与传统客户端上的通过 SSH 推送方法不同，通过 Salt SSH 推送功能根据安排的操作执行完整的 `salt-ssh` 调用。

默认可以同时执行 20 项 Salt SSH 操作。您可以在配置文件中添加下面几行，并上调 `parallel_threads` 的值，以增加可同时执行的操作数。建议您将并行操作数设置为较低的值，以免出现问题：

```
taskomatic.com.redhat.rhn.taskomatic.task.SSHMinionActionExecutor.parallel_threads = <number>
org.quartz.threadPool.threadCount = <value of parallel_threads + 20>
```

这样可调整任何客户端上同时运行的操作数，以及 taskomatic 使用的工作器线程总数。如果需要在多个客户端上运行操作，则每个客户端上的操作始终按顺序执行。

如果客户端是通过代理连接的，则需要调整代理上的 `MaxSessions` 设置。在此情况下，请将并行连接的数量设置为客户端总数的三倍。

### 3.1.2.3. 未来功能

有些针对通过 Salt SSH 推送的功能目前尚不受支持。这些功能在 Salt SSH 客户端上不可用：

- OpenSCAP 审计
- 导致以下事件的信标：
  - 使用 `zypper` 在系统上安装软件包不会调用软件包刷新。
  - 如果虚拟主机系统基于 Salt SSH，则虚拟主机功能（例如 Guest 主机）将无法正常工作。

有关 Salt SSH 的详细信息，请参见 <https://docs.saltstack.com/en/latest/topics/ssh/>。

## 3.1.3. Salt 捆绑包

### 3.1.3.1. 什么是 Salt 捆绑包？

Salt 捆绑包是单个二进制软件包，包含 Salt 受控端、Python 3、必需的 Python 模块以及库。

Salt 捆绑包随附 Python 3 以及运行 Salt 所需满足的所有条件。因此 Salt 捆绑包不会将客户端上安装的 Python 版本用作系统软件。Salt 捆绑包可以安装在不满足指定 Salt 版本的要求的客户端上。

此外，还可以在所运行 Salt 受控端连接到 Uyuni Salt 主控端以外的 Salt 主控端的系统上使用 Salt 捆绑包。

### 3.1.3.2. 使用 Salt 捆绑包将客户端注册为受控端

建议的注册方法是使用 Salt 捆绑包进行注册。本节介绍当前实现的优点和局限性。Salt 捆绑包以 `venv-salt-minion` 的形式提供，其中包含 Salt、Python 3 以及 Salt 依赖的 Python 模块。通过 Web UI 引导时使用的也

是 Salt 捆绑包，因此通过 Web UI 引导不依赖 Python 来进行。借助 Salt 捆绑包，客户端不再需要提供任何 Python 解释器或模块。

如果您引导新客户端，默认的注册方法是使用 Salt 捆绑包注册。您可以将现有客户端切换为使用 Salt 捆绑包方法。如果切换，将会安装 **salt-minion** 软件包及其依赖项。

### 3.1.3.2.1. 将 Salt 捆绑包与 Salt 受控端结合使用

可以同时使用 Salt 捆绑包与由 Uyuni 服务器以外的 Salt 主控端管理的 Salt 受控端。如果将 Salt 捆绑包安装在客户端上，Uyuni 服务器将会管理 Salt 捆绑包的配置文件，在此情况下，**salt-minion** 的配置文件将不会受到管理。有关详细信息，请参见 [Salt 捆绑包配置](#)。



要引导其 Salt 受控端由 Uyuni 服务器以外的 Salt 主控端所管理的客户端，建议在生成引导脚本时使用 **mgr-bootstrap --force-bundle**，或在引导脚本中将 **FORCE\_VENV\_SALT\_MINION** 设为 **1**。要使用 Web UI 进行引导，可以全局指定 **mgr\_force\_venv\_salt\_minion** 设为 **true** 的 pillar。有关详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

### 3.1.3.2.2. 从 Salt 受控端切换到 Salt 捆绑包

可以使用 Salt 状态 **util.mgr\_switch\_to\_venv\_minion** 从 **salt-minion** 切换到 **venv-salt-minion**。建议分两步来切换到 **venv-salt-minion**，以免在切换过程中出现任何问题：

过程：使用 **util.mgr\_switch\_to\_venv\_minion** 状态切换到 **venv-salt-minion**

- 首先，在不指定任何 pillar 的情况下应用 **util.mgr\_switch\_to\_venv\_minion**。这样会通过复制配置文件等数据切换到 **venv-salt-minion**。此过程不会清理原始的 **salt-minion** 配置及其软件包。

```
salt <minion_id> state.apply util.mgr_switch_to_venv_minion
```

在 **mgr\_purge\_non\_venv\_salt** 设为 **True**（用于去除 **salt-minion**）以及 **mgr\_purge\_non\_venv\_salt\_files** 设为 **True**（用于去除与 **salt-minion** 相关的所有文件）的情况下应用 **util.mgr\_switch\_to\_venv\_minion**。此第二步用于确保第一步已经处理，然后去除旧配置文件以及现已过时的 **salt-minion** 软件包。

```
salt <minion_id> state.apply util.mgr_switch_to_venv_minion
pillar='{"mgr_purge_non_venv_salt_files": True,
 "mgr_purge_non_venv_salt": True}'
```



如果切换过程中跳过第一步来运行第二步，状态应用过程可能会失败，因为此过程需要停止用于在客户端执行命令的 **salt-minion**。

反过来，您也可以不安装 Salt 捆绑包，而是继续使用 **salt-minion**。在此情况下，请指定以下其中一个选项：

- 指定 `--no-bundle` 选项来执行 `mgr-bootstrap`。
- 在生成的引导脚本中，将 `AVOID_VENV_SALT_MINION` 设为 `1`。
- 对于引导状态，将 `mgr_avoid_venv_salt_minion` pillar 设为 `True`。

### 3.1.3.3. 使用 Salt 捆绑包执行 Salt SSH 操作

在对客户端执行 Salt SSH 操作时，也可使用 Salt 捆绑包。

在执行任何 Salt 命令前，外壳脚本会将 Salt 捆绑包部署到目标系统上，而不会安装 `venv-salt-minion`。由于 Salt 捆绑包包含整个 Salt 代码库，因此不会部署 `salt-thin`。Salt SSH（包括使用 Web UI 进行引导）使用捆绑包中的 Python 3 解释器。目标系统上不需要安装任何其他 Python 解释器。

随该捆绑包部署的 Python 3 用于处理客户端上的 Salt SSH 会话，因此 Salt SSH（包括使用 Web UI 进行引导）不依赖于在系统上安装 Python。



使用 Web UI 引导客户端之前必须创建引导软件源。Salt SSH 使用根据检测到的目标操作系统从引导软件源获取的 Salt 捆绑包。有关详细信息，请参见[准备创建引导软件源](#)



可以将 `salt-thin` 作为一种后备方法，但这种方法需要在客户端上安装 Python 3。不建议也不支持使用此方法，此方法仅用于开发目的。请在 `/etc/rhn/rhn.conf` 配置文件中将 `web.ssh_use_salt_thin` 设为 `true`。

## 3.2. 传统客户端的联系方法

传统客户端可使用多种方法与 Uyuni 服务器通讯。

Uyuni 守护程序 (`rhnscd`) 在传统客户端系统上运行，会定期与 Uyuni 连接以检查有无新更新和通知。

通过 SSH 推送方法用于客户端无法直接访问 Uyuni 服务器的环境。在此环境中，客户端位于受防火墙保护的区域，该区域称为 DMZ。DMZ 内的所有系统均无权打开连至内部网络（包括 Uyuni 服务器）的连接。

OSAD 是 Uyuni 与传统客户端之间的一种替代联系方法。OSAD 允许传统客户端立即执行安排的操作。



下一个 Uyuni 版本将会弃用传统客户端，并且未来的版本中将不再支持该客户端。请注意，从传统客户端迁移为 Salt 受控端时，无需删除先前注册的客户端。您只需将其注册为 Salt 受控端，Salt 会对传统客户端执行必要的步骤。如果您已删除传统客户端，因而无法再将其注册为 Salt 受控端，请参见[Installation-and-upgrade > Troubleshooting](#)。

### 3.2.1. SUSE Manager 守护程序 (rhnscd)

Uyuni 守护程序 (`rhnscd`) 在传统客户端系统上运行，会定期与 Uyuni 连接以检查有无新更新和通知。它不适用于 Salt 客户端。

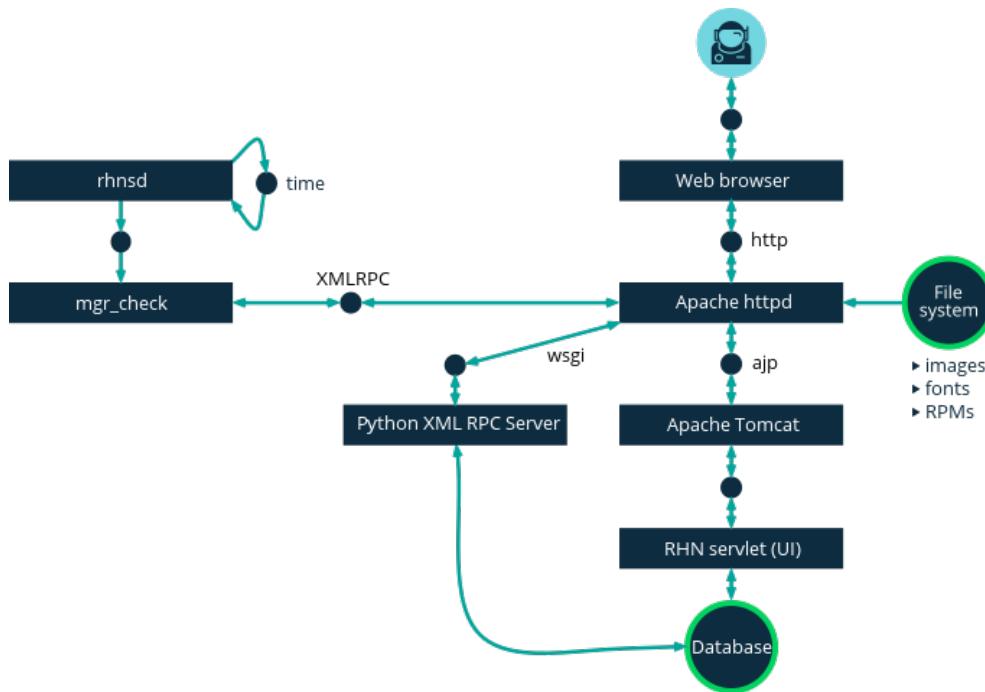
只有 SUSE Linux Enterprise 11 和 Red Hat Enterprise Linux Server 6 上使用该守护程序，因为这些系统不使用 systemd。更高版本的操作系统上会使用 systemd 计时器 (`rhnscd.timer`)，该计时器由 `rhnscd.service` 控制。

使用 `/etc/init.d/rhnscd` 启动守护程序。

默认情况下，该守护程序每四小时会检查一次有无新操作。这意味着一段时间后客户端才会执行安排的操作。

为检查更新，`rhnscd` 会运行位于 `/usr/sbin/` 中的外部 `mgr_check` 程序。这是一个小应用程序，可建立与 Uyuni 的网络连接。Uyuni 守护程序不会侦听任何网络端口，也不会直接与网络通讯。所有网络活动均由 `mgr_check` 实用程序执行。

下图提供了 `rhnscd` 的默认进程路径的概览。`Python XMLRPC` 服务器块左侧的各项表示在 Uyun 客户端上运行的进程。



### 3.2.1.1. 配置 rhnscd

`rhnscd` 初始化脚本在客户端系统上的 `/etc/sysconfig/rhn/rhnscd` 中有一个配置文件。

该守护程序的一个重要参数为签入频率。默认的间隔时间为四小时（240 分钟）。允许的最短时间间隔为一小时（60 分钟）。如果您将时间间隔设为不到一小时，该值会改回为默认值 4 小时（240 分钟）。

如果修改了 `rhnscd` 配置文件，请以 root 身份执行以下命令，以重启动守护程序并应用更改：

```
/etc/init.d/rhnscd restart
```

要查看 `rhnscd` 的状态，请以 root 身份使用以下命令：

```
/etc/init.d/rhnsd status
```

在 SUSE Linux Enterprise 12 及更高版本上，**默认时间间隔在 /etc/systemd/system/timers.target.wants/rhnsd.timer** 中的以下部分设置：

```
[Timer]
OnCalendar=00/4:00
RandomizedDelaySec=30min
```

您可以使用 **systemctl** 创建 **rhnsd.timer** 的 overriding drop-in 文件：

```
systemctl edit rhnsd.timer
```

例如，如果您要配置两小时的时间间隔，请使用以下命令：

```
[Timer]
OnCalendar=00/2:00
```

文件保存在 **/etc/systemd/system/rhnsd.timer.d/override.conf** 中。

有关 **systemd** 计时器的详细信息，请参见 **systemd.timer** 和 **systemctl** 手册页。

### 3.2.1.2. OSAD

OSAD 是 Uyuni 与传统客户端之间的一种替代联系方法。Uyuni 默认使用 **rhnsd**，后者每四小时联系一次服务器以执行安排的操作。OSAD 允许传统客户端立即执行安排的操作。



除了 **rhnsd** 之外，另外还需使用 OSAD。如果禁用 **rhnsd**，您的客户端在 24 小时后将会显示为未签入状态。

OSAD 包含数个不同的组件：

- **osa-dispatcher** 服务在服务器上运行，并通过数据库检查来确定是否需要 ping 客户端，或者是否需要执行操作。
- **osad** 服务在客户端上运行。它会对来自 **osa-dispatcher** 的 ping 请求做出响应，并运行 **mgr\_check** 以执行操作（如果收到相应指示）。
- **jabberd** 服务是一个守护程序，使用 **XMPP** 协议在客户端与服务器之间通讯。**jabberd** 服务还会处理身份验证。
- **mgr\_check** 工具在客户端上运行以执行操作。由来自 **osa-dispatcher** 服务的通讯触发。

**osa-dispatcher** 会定期运行查询，以检查客户端上次显示网络活动的时间。如果该组件发现某个客户端近期未

显示活动，将会使用 **jabberd** ping 在注册到您的 Uyuni 服务器的所有客户端上运行的所有 **osad** 实例。**osad** 实例会使用 **jabberd** 对 ping 请求做出响应，该组件在服务器的后台运行。如果 **osa-dispatcher** 收到响应，就会将客户端标记为联机。如果 **osa-dispatcher** 在某个时间段内未收到响应，就会将客户端标记为脱机。

如果在启用了 OSAD 的系统上安排操作，任务将会立即执行。**osa-dispatcher** 会定期检查客户端有无需要执行的操作。如果发现未执行的操作，会使用 **jabberd** 在客户端上执行 **mgr\_check**，后者即会执行该操作。

OSAD 客户端使用服务器的完全限定域名 (FQDN) 与 **osa-dispatcher** 服务通讯。

**osad** 通讯需要使用 SSL。如果 SSL 证书不可用，客户端系统上的守护程序将无法连接。请确保您的防火墙规则设置为允许必需的端口。有关详细信息，请参见 [Installation-and-upgrade > Ports](#)。

过程：启用 OSAD

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份启动 **osa-dispatcher** 服务：

```
systemctl start osa-dispatcher
```

2. 在每个客户端上，安装 **工 具** 子频道中的 **mgr-osad** 软件包。您应仅将 **mgr-osad** 软件包安装在客户端上。如果在 Uyuni 服务器上安装 **mgr-osad** 软件包，它会与 **osa-dispatcher** 软件包冲突。

3. 在每个客户端上，以 root 身份启动 **osad** 服务：

```
systemctl start osad
```

由于 **osad** 和 **osa-dispatcher** 是作为服务运行的，您可以使用标准命令管理它们，包括 **stop**、**restart** 和 **status**。

使用本地配置文件配置每个 OSAD 组件。建议您保留所有 OSAD 组件的默认配置参数。

组件	位置	配置文件的路径
<b>osa-dispatcher</b>	服务器	/etc/rhn/rhn.conf 部分： <b>OSA 配置</b>
<b>osad</b>	客户端	/etc/sysconfig/rhn/osad.conf
<b>osad</b> 日志文件	客户端	/var/log/osad
<b>jabberd</b> 日志文件	服务器和客户端	/var/log/messages

对 OSAD 查错

如果您的 OSAD 客户端无法连接到服务器，或者 **jabberd** 服务需要很长时间才能响应端口 5552，原因可能是打开的文件数已超过上限。

每个客户端都需要一个始终打开的 TCP 连接来连到服务器，该连接将使用单个文件处理程序。如果当前打开的文件处理程序数超过允许 **jabberd** 使用的最大文件数，**jabberd** 会将请求排队，并拒绝连接。

要解决此问题，您可以通过编辑 **/etc/security/limits.conf** 配置文件并添加下面几行来提高 **jabberd** 的文件数

上限：

```
jabber soft nofile 5100
jabber hard nofile 6000
```

按如下方法计算您的环境所需的限制：为客户端数软限制添加 100，为当前客户端数硬限制添加 1000。

在上面的示例中，我们假设当前有 5000 个客户端，因此软限制为 5100，硬限制为 6000。

您还需要使用所选的硬限制更新 `/etc/jabberd/c2s.xml` 文件中的 `max_fds` 参数：

```
<max_fds>6000</max_fds>
```

### 3.2.2. 通过 SSH 推送

通过 SSH 推送方法用于传统客户端无法直接访问 Uyuni 服务器的环境。在此环境中，客户端位于受防火墙保护的区域，该区域称为 DMZ。DMZ 内的所有系统均无权打开连至内部网络（包括 Uyuni 服务器）的连接。

通过 SSH 推送方法会创建一个加密隧道，该隧道从内部网络上的 Uyuni 服务器连到位于 DMZ 中的客户端。执行完所有操作和事件之后，该隧道即会关闭。

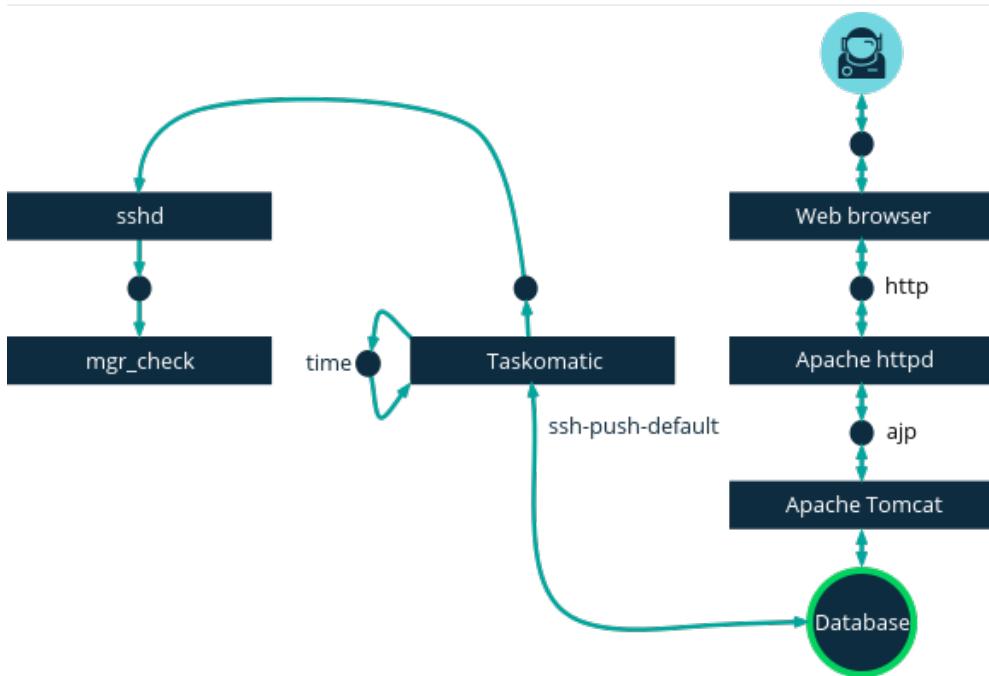
服务器使用 SSH 定期联系客户端，以签入和执行安排的操作和事件。

该联系方法只适用于传统客户端。对于 Salt 客户端，请使用通过 Salt SSH 推送方法。



在使用通过 SSH 推送方法管理的客户端上，目前不支持使用置备模式重新安装系统。

下图说明了通过 SSH 推送的进程路径。**Taskomatic** 块左侧的各项表示在 Uyuni 客户端上运行的进程。



要通过 SSH 实现隧道连接，需要两个可用的端口号，一个用于建立 HTTP 隧道，另一个用于通过 HTTPS 建立隧道（只有注册期间需使用 HTTP）。默认会使用端口号 **1232** 和 **1233**。要重写这些端口号，您可以在 **/etc/rhn/rhn.conf** 中添加两个大于 1024 的自定义端口号：

```
ssh_push_port_http = high_port_1
ssh_push_port_https = high_port_2
```

如果您要使用客户端的主机名而非 IP 地址来联系客户端，请设置以下选项：

```
ssh_push_use_hostname = true
```

您还可以调整同时打开的客户端连接可使用的线程数。默认使用两个并行线程。请在 **/etc/rhn/rhn.conf** 中设置 **taskomatic.ssh\_push\_workers**：

```
taskomatic.ssh_push_workers = number
```

出于安全原因，您可能需要结合使用 sudo 和 SSH，以非特权用户身份而不是 root 身份访问系统。

过程：配置非特权 SSH 访问

1. 确保您已在 Uyuni 服务器上安装最新的 **spacewalk-taskomatic** 和 **spacewalk-certs-tools** 软件包。
2. 在每个客户端系统上，创建相应的非特权用户。
3. 在每个客户端系统上，打开 **/etc/sudoers** 文件，注释掉下面几行：

```
#Defaults targetpw  # ask for the password of the target user i.e.
root
#ALL    ALL=(ALL) ALL    # WARNING! Only use this together with
'Defaults targetpw'!
```

4. 在每个客户端系统上，于 **用户特权指定** 部分添加下面几行：

```
<user> ALL=(ALL) NOPASSWD:/usr/sbin/mgr_check
<user> ALL=(ALL) NOPASSWD:/home/<user>/enable.sh
<user> ALL=(ALL) NOPASSWD:/home/<user>/bootstrap.sh
```

5. 在每个客户端系统上，于 **/home/<user>/.bashrc** 文件中添加下面几行：

```
PATH=$PATH:/usr/sbin
export PATH
```

6. 在 Uyuni 服务器上，于 **/etc/rhn/rhn.conf** 配置文件中添加或修改下面一行以包含非特权用户名：

```
ssh_push_sudo_user = <user>
```

由于客户端位于 DMZ 中并且无法访问服务器，您需要使用 **mgr-ssh-push-init** 工具将其注册到 Uyuni 服务器。

要使用该工具，您需要有客户端主机名或 IP 地址，以及 Uyuni 服务器上的有效引导脚本的路径。有关引导的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)。

有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

开始前，您需要确保已指定要用于 SSH 隧道的端口。如果您在更改端口号之前已注册客户端，则需要再次注册客户端。



使用通过 SSH 推送方法管理的客户端无法直接访问服务器。使用 **mgr-ssh-push-init** 工具时，**rhnsd** 守护程序处于禁用状态。

过程：使用通过 SSH 推送方法注册客户端

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份执行以下命令：

```
# mgr-ssh-push-init --client <client> --register \
/srv/www/htdocs/pub/bootstrap/bootstrap_script --tunnel
```

可选：如果不使用隧道，可以去除 **--tunnel** 选项。

2. 可选：如果您已定义 **ssh\_push\_sudo\_user**，可以添加 **--notty** 选项以允许使用 root 口令。

3. 校验 SSH 连接是否处于活动状态：

```
# ssh -i /root/.ssh/id_susemanager -R <high_port>:<susemanager>:443 \
<client> zypper ref
```

例如：使用 API 访问通过 SSH 推送方法

您可以使用 API 来管理要使用的联系方法。下面的示例 Python 代码将联系方法设为 **ssh-push**。

有效值为：

- **default** (pull)
- **ssh-push**
- **ssh-push-tunnel**

```
client = xmlrpclib.Server(SUMA_HOST + "/rpc/api", verbose=0)
key = client.auth.login(SUMA_LOGIN, SUMA_PASSWORD)
client.system.setDetails(key, 1000012345, {'contact_method' : 'ssh-
push'})
```

如果要将某个已注册的客户端迁移为使用通过 SSH 推送方法，则需要执行一些额外的步骤。您可以使用 **mgr-ssh-push-init** 工具来设置客户端。

过程：将已注册的系统迁移为通过 SSH 推送

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份设置客户端：

```
# mgr-ssh-push-init --client <client> \
/srv/www/htdocs/pub/bootstrap/bootstrap_script --tunnel
```

2. 使用 Uyuni Web UI 将客户端的联系方法更改为 **ssh-push** 或 **ssh-push-tunnel**。

3. 可选：如果您需要编辑某个现有激活密钥，可以使用以下命令：

```
client.activationkey.setDetails(key, '1-mykey', {'contact_method' :
'ssh-push'})
```

对于使用代理进行连接的客户端，也可以使用通过 SSH 推送方法。开始前，请确保您的代理已更新。

过程：使用通过 SSH 推送方法将客户端注册到代理

1. 在 Uyuni 代理上的命令提示符处，以 root 身份设置客户端：

```
# mgr-ssh-push-init --client <client> \
/srv/www/htdocs/pub/bootstrap/bootstrap_script --tunnel
```

2. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，将 SSH 密钥复制到代理上：

```
mgr-ssh-push-init --client <proxy>
```

# Chapter 4. 客户端注册

有多种方法可将客户端注册到 Uyuni 服务器。本节介绍了各种可用的方法。此外，还提供了特定于您要在客户端上运行的操作系统的信息。

开始前，请进行以下检查：

- 注册前客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。
- 您已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。



请不要将 Uyuni 服务器注册到其自身。必须单独管理 Uyuni 服务器，或者使用另一个独立的 Uyuni 服务器来管理它。有关使用多个服务器的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Large-deployments](#)。

## 4.1. 客户端注册方法

有多种方法可将客户端注册到 Uyuni 服务器。

- 对于 Salt 客户端，建议您使用 Uyuni Web UI 注册客户端。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-webui](#)。
- 如果您想更好地控制注册过程、必须注册许多客户端，或者要注册传统客户端，我们建议您创建引导脚本。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)。
- 如果要注册 Salt 客户端而且想更好地控制注册过程，在命令行上执行单个命令较为合适。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-cli](#)。

注册前，客户端的日期和时间必须已与 Uyuni 服务器正确同步。

您必须先创建激活密钥，然后才能使用引导脚本或命令行方法。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。



请不要将 Uyuni 服务器注册到其自身。必须单独管理 Uyuni 服务器，或者使用另一个独立的 Uyuni 服务器来管理它。有关使用多个服务器的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Large-deployments](#)。

### 4.1.1. 使用 Web UI 注册客户端

使用 Uyuni Web UI 注册客户端仅适用于 Salt 客户端。

如果您要使用 Web UI 引导 Salt 客户端，它会使用 [Specialized-guides > Salt](#) 在客户端上执行引导过程。Salt SSH 使用 Salt 编包及其包含的 Python 解释器。因此，不需要在客户端上安装其他 Python 解释器。



由于 Salt 捆绑包通过引导软件源提供，因此在启动客户端的引导过程前，必须创建该软件源。外壳脚本会使用与引导脚本相同的逻辑检测客户端上的操作系统，并部署来自适当引导软件源的 Salt 捆绑包。有关详细信息，请参见[准备创建引导软件源](#)。



请不要将 Uyuni 服务器注册到其自身。必须单独管理 Uyuni 服务器，或者使用另一个独立的 Uyuni 服务器来管理它。有关使用多个服务器的详细信息，请参见[Specialized-guides > Large-deployments](#)。

过程：使用 Web UI 注册客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到[系统 > 引导](#)。
2. 在 **主 机** 字段中，键入要引导的客户端的完全限定域名 (FQDN)。
3. 在 **SSH 端 口** 字段中，键入用于连接和引导客户端的 SSH 端口号。SSH 端口默认为 **22**。
4. 在 **用 户** 字段中，键入用于登录客户端的用户名。用户名默认为 **root**。
5. 要使用引导客户端，请在 **身 份 验 证** 字段中选中**SSH 私 用 密 钥**，并上载用于登录客户端的私用密钥。如果您的私用密钥需要通行口令，请在 **私 用 密 钥 通 行 口 令** 字段中键入通行口令。如果不需 要，则将该字段留空。
6. 要使用口令引导客户端，请在 **身 份 验 证** 字段中选中**口 令**，并键入用于登录客户端的口令。
7. 在 **激 活 密 钥** 字段中，选择与您要用于引导客户端的软件频道关联的激活密钥。有关详细信息，请参见[Client-configuration > Activation-keys](#)。
8. 可选：在 **代 理** 字段中，选择要将客户端注册到的代理。
9. 默认会选中 **禁用 SSH 严 格 密 钥 主 机 检 查** 选框。如此可让引导过程自动接受主机密钥，而无需您手动进行身份验证。
10. 可选：选中 **完 全 通 过 SSH 管 理 系 统** 选框。如果您选中此选项，客户端将会配置为使用 SSH 来连接服务 器，且不再配置其他连接方法。
11. 单击 **[Bootstrap]** 开始注册。

引导过程完成时，您的客户端即会列在[系统 > 系统列表](#)中。



SSH 私用密钥仅在引导过程期间储存，引导完成后，将会立即从 Uyuni 服务器删 除。



使用 Uyuni 在客户端上安装新的软件包或更新时，会自动接受所有最终用户许可协 议 (EULA)。要查看软件包 EULA，请打开 Web UI 中的软件包细节页面。



要注册并使用 CentOS 6、Oracle Linux 6、Red Hat Enterprise Linux 6 或 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 6 客户端，需要配置 Uyuni 服 务器以支持较旧类型的 SSL 加密。有关详细信息，请参见[Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的 **注 册 较 旧 的 客 户 端**。

## 4.1.2. 使用引导脚本注册客户端

使用引导脚本注册客户端可让您控制参数，并且便于您在需要时一次性注册大量客户端。此方法适用于 Salt 客户端和传统客户端。

要使用引导脚本注册客户端，建议您先创建一个模板引导脚本，之后可以复制和修改该脚本。注册客户端时，您创建的引导脚本会在客户端上执行，并会确保所有必要的软件包都部署到该客户端。引导脚本中包含一些参数，用于确保能够将客户端系统指派给它的基础频道，包括激活密钥和 GPG 密钥。

请务必仔细检查软件源信息，以确保其与基础频道软件源匹配。如果软件源信息未完全匹配，引导脚本将无法下载正确的软件包。



所有客户端都需要引导软件源。同步产品时，会自动在 SUSE Manager 服务器上创建并注册该软件源。引导软件源包含用于在客户端上安装 Salt 的软件包，以及用于注册 Salt 客户端或传统客户端的软件包。有关如何创建引导软件源的详细信息，请参见 [Client-configuration > Bootstrap-repository](#)。



GPG 密钥和 Uyuni 客户端工具  
Uyuni 客户端工具使用的 GPG 密钥默认不受信任。创建引导脚本时，请使用 **ORG\_GPG\_KEY** 参数添加包含公共密钥指纹的文件的路径。



openSUSE Leap 15、SLES 15 和 Python 3  
openSUSE Leap 15 和 SLE 15 默认使用 Python 3。必须为 openSUSE Leap 15 和 SLE 15 系统创建基于 Python 2 的引导脚本。如果您使用 Python 2 注册 Leap 15 或 SLE 15 系统，引导脚本将会失败。

### 4.1.2.1. 从 Web UI 中创建引导脚本

您可以使用 Uyuni Web UI 创建可编辑的引导脚本。

过程：创建引导脚本

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [管理 > 管理器配置 > 引导脚本](#)。
2. 如果您安装的是传统客户端，请在 **SUSE Manager 配置 - 引导** 对话框中取消选中 **使用 Salt 引导** 复选框。对于 Salt 客户端，请保留选中状态。
3. 必填字段中会预填充从之前的安装步骤获得的值。有关每个设置的细节，请参见 [Reference > Admin](#)。
4. 单击 **[新]** 创建脚本。
5. 服务器上的 **/srv/www/htdocs/pub/bootstrap** 目录中即会生成并储存引导脚本。或者，您也可以通过 HTTPS 访问引导脚本。请以您的 Uyuni 服务器的主机名替换 **example.com**：

```
https://<example.com>/pub/bootstrap/bootstrap.sh
```



请勿在引导脚本中禁用SSL。确保Web UI中的**启 用 SSL** 处于选中状态，或者引导脚本中包含 **USING\_SSL=1** 设置。如果您禁用 SSL，将需要在注册过程中提供自定义 SSL 证书。有关自定义证书的详细信息，请参见 [Administration > Ssl-certs](#)。



要注册并使用 CentOS 6、Oracle Linux 6、Red Hat Enterprise Linux 6 或 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 6 客户端，需要配置 Uyuni 服务器以支持较旧类型的 SSL 加密。有关如何解决此错误的详细信息，请参见 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的**注 册 较 旧 的 客 户 端**。

### 4.1.2.2. 编辑引导脚本

您可以复制和修改所创建的模板引导脚本，以对其进行自定义。要将引导脚本用于 Uyuni，对其进行修改时至少需包含激活密钥。大多数软件包都是使用 GPG 签名的，因此系统上还需要有可信的 GPG 密钥才能安装这些软件包。

在执行此过程时，您需要知道激活密钥的确切名称导航到**概览**，然后在**任 务** 框中，单击**管 理 激 活 密 钥**。此页面上会列出为频道创建的所有密钥。您在引导脚本中输入的要使用的密钥完整名称必须与密钥字段中显示的名称完全相同。有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

过程：修改引导脚本

1. 在 Uyuni 服务器上的命令行中，以 root 身份运行以下命令切换到引导目录：

```
cd /srv/www/htdocs/pub/bootstrap/
```

2. 创建并重命名用于每个客户端的两个模板引导脚本副本。

```
cp bootstrap.sh bootstrap-sles12.sh
cp bootstrap.sh bootstrap-sles15.sh
```

3. 打开 **bootstrap-sles15.sh** 进行修改。向下滚动，直到看到如下所示的文本。如果文件中包含 **exit 1**，请在该行的开头键入井号 (#) 将其注释掉。这样会激活脚本。在 **ACTIVATION\_KEYS=** 字段中，输入此脚本的密钥的名称：

```

echo "Enable this script: comment (with #'s) this block (or, at least
just"
echo "the exit below)"
echo
#exit 1

# can be edited, but probably correct (unless created during initial
install):
# NOTE: ACTIVATION_KEYS *must* be used to bootstrap a client machine.
ACTIVATION_KEYS=1-sles15
ORG_GPG_KEY=

```

- 完成后，保存该文件，然后对第二个引导脚本重复此过程。



默认情况下，如果引导软件源中提供了 **venv-salt-minion**，引导脚本会尝试为 Salt 客户端安装该软件包，如果引导软件源中没有 Salt 捆绑包，则会安装 **salt-minion**。如果您出于某种原因需要使用 **salt-minion**，则可以避免安装 Salt 捆绑包，继续使用该软件包。有关细节，请参见 [Client-configuration](#) > [Contact-methods-saltbundle](#)。

#### 4.1.2.3. 连接客户端

创建好脚本后，您便可以使用它来注册客户端。

过程：运行引导脚本

- 在 Uyuni 服务器上，以 root 身份登录。在命令提示符处，运行以下命令切换到引导目录：

```
cd /srv/www/htdocs/pub/bootstrap/
```

- 运行以下命令在客户端上执行引导脚本（将 **EXAMPLE.COM** 替换为客户端的主机名）：

```
cat bootstrap-sles15.sh | ssh root@EXAMPLE.COM /bin/bash
```

- 或者，在客户端上运行以下命令：

```
curl -Sks https://server_hostname/pub/bootstrap/bootstrap-sles15.sh |
/bin/bash
```



为避免出现问题，请确保引导脚本是使用 **bash** 执行的。

此脚本会下载位于您先前创建的软件源目录下的所需依赖项。

4. 当脚本运行完后，您可以打开 Uyuni Web UI 并导航到 [系统 > 概览](#) 确定新客户端是否列出，以检查客户端是否已正确注册。
5. 如果您是使用脚本注册 Salt 客户端的，请打开 Uyuni Web UI 并导航到 [Salt > 密钥](#) 以接受客户端密钥。



使用 Uyuni 在客户端上安装新的软件包或更新时，会自动接受所有最终用户许可协议 (EULA)。要查看软件包 EULA，请打开 Web UI 中的软件包细节页面。

## 4.1.3. 在命令行上注册 (Salt)

### 4.1.3.1. 手动注册 Salt 客户端

在大多数情况下，使用默认的引导方法即可正确注册 Salt 客户端。不过，您也可以在客户端上编辑 Salt 受控端文件，并提供服务器的完全限定域名 (FQDN)，使用 Salt 手动将客户端注册到 Uyuni 服务器。此方法使用传入服务器的端口 4505 和 4506 来进行。除了需确保这些端口处于打开状态之外，此方法无需在 Uyuni 服务器上进行任何配置。



您也可以在命令行上注册传统客户端，但这需要执行更多步骤。本指南中将不讨论。请使用引导脚本过程注册传统客户端。有关详细信息，请参见 [registration-bootstrap.pdf](#)。

要执行此过程，您需要在注册前于 Salt 客户端上安装 **venv-salt-minion** (Salt 捆绑包) 或 **salt-minion** 软件包。两种安装会使用位于不同位置但文件名相同的配置文件。systemd 服务文件名不同。



只有在您使用属于客户端工具频道或正式 SUSE 发行套件一部分的 **salt-minion** 时，才能以这种方式引导。

### 4.1.3.2. Salt 捆绑包配置

#### Salt 捆绑包 (**venv-salt-minion**)

- `/etc/venv-salt-minion/`
- `/etc/venv-salt-minion/minion`
- `/etc/venv-salt-minion/minion.d/NAME.conf`
- systemd 服务文件: `venv-salt-minion.service`

有关 Salt 捆绑包的详细信息，请参见 [Client-configuration > Contact-methods-saltbundle](#)。

过程：使用 Salt 捆绑包配置文件注册客户端

1. 在 Salt 客户端上，打开 **minion** 配置文件。配置文件位于以下位置：

`/etc/venv-salt-minion/minion`

或：

```
/etc/venv-salt-minion/minion.d/NAME.conf
```

- 在文件中添加或编辑 Uyuni 服务器或代理的 FQDN 以及激活密钥（如果有）。另外请添加以下其他配置参数。

```
master: SERVER.EXAMPLE.COM

grains:
  susemanager:
    activation_key: "<Activation_Key_Name>"

server_id_use_crc: adler32
enable_legacy_startup_events: False
enable_fqdns_grains: False
```

- 重启动 **venv-salt-minion** 服务：

```
systemctl restart venv-salt-minion
```

- 在 Uyuni 服务器上，接受新客户端密钥（将 **<client>** 替换为您客户端的名称）：

```
salt-key -a '<client>'
```

### 4.1.3.3. Salt 受控端配置

#### Salt 受控端 (**salt-minion**)

- **/etc/salt/**
- **/etc/salt/minion**
- **/etc/salt/minion.d/NAME.conf**
- systemd 服务文件：**salt-minion.service**

过程：使用 Salt 受控端配置文件注册客户端

- 在 Salt 客户端上，打开 **minion** 配置文件。配置文件位于以下位置：

```
/etc/salt/minion
```

或：

```
/etc/salt/minion.d/NAME.conf
```

- 在文件中添加或编辑 Uyuni 服务器或代理的 FQDN 以及激活密钥（如果有）。另外请添加以下其他配置参数。

```
master: SERVER.EXAMPLE.COM

grains:
  susemanager:
    activation_key: "<Activation_Key_Name>"

server_id_use_crc: adler32
enable_legacy_startup_events: False
enable_fqdns_grains: False
```

- 重启动 **salt-minion** 服务：

```
systemctl restart salt-minion
```

- 在 Uyuni 服务器上，接受新客户端密钥（将 **<client>** 替换为您客户端的名称）：

```
salt-key -a '<client>'
```



有关 Salt 受控端配置文件的详细信息，请参见 <https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/configuration/minion.html>。



要注册并使用 CentOS 6、Oracle Linux 6、Red Hat Enterprise Linux 6 或 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 6 客户端，需要配置 Uyuni 服务器以支持较旧类型的 SSL 加密。有关如何解决此错误的详细信息，请参见 **Client-configuration > Tshoot-clients** 中的 **注 册 较 旧 的 客 户 端**。

## 4.2. SUSE 客户端注册

您可以将 SUSE Linux Enterprise 和 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 **Client-configuration > Activation-keys**。



请不要将 Uyuni 服务器注册到其自身。必须单独管理 Uyuni 服务器，或者使用另一个独立的 Uyuni 服务器来管理它。有关使用多个服务器的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Large-deployments](#)。

## 4.2.1. 注册 SUSE Linux Enterprise 客户端

本节包含有关注册运行以下 SUSE Linux Enterprise 操作系统的客户端的信息：

- SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1
- SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2
- SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3
- SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4

请按照本章中的说明准备所有 SUSE Linux Enterprise 产品，包括：

- SUSE Linux Enterprise Server for SAP
- SUSE Linux Enterprise Desktop
- SUSE Linux Enterprise
- SUSE Linux Enterprise Real Time

您也可以按照这些说明准备较旧的 SUSE Linux Enterprise 版本和服务包。

### 4.2.1.1. 添加软件频道



In the following section, descriptions often defaults to the `x86_64` architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

将 SUSE Linux Enterprise 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。

此过程所需的产品包括：

表格 16. SLE 产品 - WebUI

操作系统版本	产品名称
SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5	SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 x86_64
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 x86_64
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 x86_64
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 x86_64
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 x86_64

过程：添加软件频道

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到管理 > 安装向导 > 产品。
2. 使用搜索栏找到适用于您的客户端操作系统和体系结构的产品，然后选中相应产品。这样会自动选中所有必需的频道。此外，建议的所有频道也将选中，并且 包括建议项开关会打开。单击箭头以查看相关产品的完整列表，确保您需要的所有额外产品都已选中。
3. 单击 **[添加产品]** 并等待产品完成同步。

或者，您也可以在命令提示符处添加频道。此过程所需的频道包括：

表格 17. SLE 产品 - CLI

操作系统版本	基础频道
SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5	sle-product-sles12-sp5-pool-x86_64
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1	sle-product-sles15-sp1-pool-x86_64
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2	sle-product-sles15-sp2-pool-x86_64
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3	sle-product-sles15-sp3-pool-x86_64
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4	sle-product-sles15-sp4-pool-x86_64

要查找较旧产品的频道名称，请在 Uyuni 服务器上的命令提示符处以 root 身份使用 **mgr-sync** 命令：



```
mgr-sync list --help
```

然后指定您感兴趣的参数，例如 **channels**：

```
mgr-sync list channels [-c]
```

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **mgr-sync** 命令添加相应的频道：

```
mgr-sync add channel <channel_label_1>
mgr-sync add channel <channel_label_2>
mgr-sync add channel <channel_label_n>
```

2. 同步会自动启动。如果您要手动同步频道，请使用以下命令：

```
mgr-sync sync --with-children <channel_name>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。

要添加客户端工具，请在命令提示符处添加以下频道：

表格 18. SUSE Linux Enterprise 频道 - CLI

操作系统版本	客户端频道
SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5	sles12-sp5-uyuni-client
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1	sles15-sp1-uyuni-client
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2	sles15-sp2-uyuni-client
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3	sles15-sp3-uyuni-client
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4	sles15-sp4-uyuni-client

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 **spacewalk-common-channels** 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。

#### 4.2.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



SUSE Linux Enterprise 频道可能会非常大。同步所需的时间可能会长达数小时。

### 4.2.1.3. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 `/srv/www/htdocs/pub/` 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 `ORG_GPG_KEY=` 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。



为 SUSE Linux Enterprise Server 15 和 SUSE Linux Enterprise Server 12 客户端使用相同的 GPG 密钥。正确的密钥名为 `sle12-gpg-pubkey-39db7c82.key`。

### 4.2.1.4. 注册客户端

要注册您的 SUSE Linux Enterprise 客户端，需要有引导软件源。默认会自动创建并且每天会为所有同步的产品重新生成引导软件源。您可以在命令提示符处使用以下命令手动创建引导软件源：

```
mgr-create-bootstrap-repo
```

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client- configuration > Registration-overview](#)。

### 4.2.2. 注册 SLE Micro 客户端

本节包含有关注册运行以下 SLE Micro 操作系统的客户端的信息：

- SLE Micro 5.1 x86-64
- SLE Micro 5.1 ARM64



在此阶段，为了测试目的，我们以技术预览的形式提供对 SLE Micro 客户端的支持，只有部分功能可以完全正常运行。在 Uyuni 的更新版本中，预期会完全支持此功能。请勿在生产系统中使用此功能。

SLE Micro 是一个超级可靠的轻量级操作系统，专为边缘计算而构建。它利用了 SUSE Linux Enterprise 的强化安全性和合规组件，并将它们整合到一个对开发人员友好的现代化、不可变操作系统平台。

SLE Micro 使用事务更新。事务更新是原子更新（仅当所有更新都成功时，才应用所有更新）且支持回滚。它们不会影响正在运行的系统，因为在系统重引导之前，它们不会激活任何更改。此信息显示在 **系统 > 细节 > 概览** 选项卡中。

有关事务更新的详细信息，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP3/html/SLES-all/cha-transactional-updates.html>



从 DVD 或 ISO 映像安装时，不会安装 `salt-transactional-update` 以及 Salt 和 `python3` 等依赖项。将 SLE Micro 客户端注册到 Uyuni 时需要这些软件包。在注册客户端之前，请以 `root` 身份在客户端上运行：

+

```
transactional-update pkg install salt-transactional-
update
```

#### 4.2.2.1. 添加软件频道

将 SLE Micro 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。



In the following section, descriptions often defaults to the `x86_64` architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

#### 4.2.2.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 `root` 身份使用 `tail` 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

- 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。 您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。

### 4.2.2.3. 注册客户端

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。

## 4.2.3. 注册 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 客户端

本节包含有关注册运行 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support (Expanded Support) 操作系统的传统客户端和 Salt 客户端的信息。Expanded Support 客户端基于 Red Hat Enterprise Linux 或 CentOS，有时也称为 SLESES、RES 或 Red Hat Expanded Support。

SUSE 提供的 Expanded Support 软件频道只提供软件包更新，不提供软件包本身。要注册 Expanded Support 客户端，您需要注册（下面列出的）Expanded Support 产品以创建必需的基础频道，然后导入任何所需的 Red Hat 或 CentOS 软件包作为自定义频道。您必须直接从 Red Hat 或 CentOS 获取初始软件包，然后才能应用 Expanded Support 软件频道提供的更新。



- 您需负责安排对 Red Hat 或 CentOS 基础媒体软件源和安装媒体的访问权限。
- 对于 Uyuni 上的 Expanded Support 系统，SUSE 不提供支持。
- 传统客户端不适用于 Expanded Support 8。仅当 Expanded Support 8 客户端为 Salt 客户端时才受支持。

### 4.2.3.1. 添加软件频道

对于 Expanded Support 客户端，所需的一些软件包包含在 Red Hat Enterprise Linux 或 CentOS 安装媒体中。您必须安装这些软件包后才能注册 Expanded Support 客户端。

Expanded Support 产品由 SUSE Customer Center 提供。它还包含客户端工具软件包。

将 Expanded Support 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。

您需要选择两组不同的频道，一组频道用于提供 Expanded Support，另一组频道用于提供客户端工具。

有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

此过程所需的频道包括：

表格 19. ES 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	工具频道
Expanded Support 6	rhel-x86_64-server-6	-	res6-suse-manager-tools-x86_64
Expanded Support 7	rhel-x86_64-server-7	-	res7-suse-manager-tools-x86_64
Expanded Support 8	rhel8-pool-x86_64	-	res8-suse-manager-tools-x86_64



Expanded Support 6 的生命周期现已结束，软件源中提供的 ISO 映像已过时。使用这些软件包引导新的 Expanded Support 6 客户端将会失败。如果您需要引导新的 Expanded Support 6 客户端，请按照 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的查错过程操作。

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 `spacewalk-common-channels` 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。



AppStream 软件源会提供模块化软件包。这会导致 Uyuni Web UI 中显示不正确的软件包信息。您无法使用 Web UI 或 API 直接从模块化软件源执行安装或升级等软件包操作。

您可以使用带内容生命周期管理 (CLM) 的 AppStream 过滤器将模块化软件源转换成常规软件源。如果要在客户端上使用 `spacecmd`，请务必使用 AppStream 过滤器包含 `python:3.6`。

或者，您可以使用 Salt 状态管理 Salt 客户端上的模块化软件包，或在客户端上使用 `dnf` 命令。有关 CLM 的详细信息，请参见 [Administration > Content-lifecycle](#)。

### 4.2.3.1.1. 添加基础媒体

基础 Expanded Support 频道不包含任何软件包，因为 SUSE 不提供 Red Hat Enterprise Linux 或 CentOS 基础媒体。您需要从 Red Hat 或 CentOS 获取基础媒体，然后可将其作为子频道添加到 Expanded Support 父频道。为确保您拥有所需的全部软件包，请使用完整的 DVD 映像，而不是最小映像或 JeOS 映像。

您可以使用 Uyuni 自定义频道设置 Red Hat Enterprise Linux 或 CentOS 媒体。基础媒体上的所有软件包都必须镜像到一个子频道。

您可以自由选择频道名称。

过程：创建自定义频道

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **软件 > 管理 > 频道**。
2. 单击 **[创建频道]**，然后为频道设置相应的参数。
3. 在 **父频道** 字段中，选择相应的基础频道。
4. 单击 **[创建频道]**。
5. 对需要创建的所有频道重复以上步骤。每个自定义软件源都应该有一个自定义频道。

您可以导航到 **软件 > 频道列表 > 所有**，以检查是否已创建所有相应的频道和软件源。



对于 Red Hat 8 客户端，请添加基础频道和 AppStream 频道。您需要来自这两个频道的软件包。如果未添加这两个频道，将会因缺少软件包而无法创建引导软件源。

如果您使用的是模块化频道，则必须在客户端上启用 Python 3.6 模块流。如果不提供 Python 3.6，**spacecmd** 软件包安装将会失败。

过程：将基础媒体添加到自定义频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份将基础媒体映像复制到 **/tmp/** 目录。
2. 创建一个目录以包含媒体内容。用 **sleses6**、**sleses7** 或 **sleses8** 替换 **<os\_name>**：

```
mkdir -p /srv/www/htdocs/pub/<os_name>
```

3. 挂载映像：

```
mount -o loop /tmp/<iso_filename> /srv/www/htdocs/pub/<os_name>
```

4. 将软件包导入您之前创建的子频道：

```
spacewalk-repo-sync -c <channel-label> -u file:///srv/www/htdocs/pub/<os_name>/<repopath>/
```

### 可选：通过内容 URL 添加基础媒体

或者，如果您可以访问 Red Hat CDN 或 CentOS 提供的内容 URL，则可以创建自定义软件源以镜像软件包。

此过程所需的细节包括：

表格 20. ES 自定义软件源设置

选项	参数
软件源 URL	Red Hat CDN 或 CentOS 提供的内容 URL
包含已签名的元数据？	取消选中所有 Red Hat Enterprise 软件源
SSL CA 证书	<code>redhat-uep</code> (仅适用于 Red Hat)
SSL 客户端证书	<code>Entitlement-Cert-date</code> (仅适用于 Red Hat)
SSL 客户端密钥	<code>Entitlement-Key-date</code> (仅适用于 Red Hat)

过程：创建自定义软件源

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **软件 > 管理 > 软件源**。
2. 单击 **[创建]**，然后为软件源设置适当的参数。
3. 单击 **[创建]**。
4. 对需要创建的所有软件源重复以上步骤。

创建所有频道之后，可以将其与您创建的软件源关联：

过程：将频道与软件源关联

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击要关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后选中要与此频道关联的软件源。
3. 单击 **[更新]** 以将频道与软件源相关联。
4. 对需要关联的所有频道和软件源重复以上步骤。
5. 可选：导航到 **同步** 选项卡，为此软件源设置定期同步日程安排。
6. 单击 **[立即同步]** 以立即开始同步。

### 4.2.3.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 `tail` 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

- 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。 您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



Expanded Support 频道可能会非常大。 有时，初始频道同步所需的时间可能会长达数小时。

初始同步完成后，建议您克隆频道后再加以使用。这样您便拥有一份原始同步数据的备份。

### 4.2.3.3. 注册 Expanded Support 客户端

现在可以注册您的 Expanded Support 客户端。

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。



要注册和使用 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 6 客户端，您需要配置 Uyuni 服务器以支持较旧类型的 SSL 加密。有关如何解决此错误的详细信息，请参见 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的 [注 册 较 旧 的 客 户 端](#)。

## 4.3. openSUSE 客户端注册

您可以将 openSUSE 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。 有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。



请不要将 Uyuni 服务器注册到其自身。必须单独管理 Uyuni 服务器，或者使用另一个独立的 Uyuni 服务器来管理它。有关使用多个服务器的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Large-deployments](#)。

### 4.3.1. 注册 openSUSE Leap 客户端

本节包含有关注册运行 openSUSE 操作系统的 Salt 客户端的信息。 Uyuni 支持使用 Salt 的 openSUSE Leap 15 客户端。传统客户端不受支持。

支持使用引导功能启动 openSUSE 客户端，并执行初始状态运行，例如设置软件源和执行配置文件更新。

#### 4.3.1.1. 添加软件频道

将 openSUSE 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。

当前支持的系统结构为 **x86\_64** 和 **aarch64**。有关支持的产品和体系结构的完整列表，请参见 [Client-configuration > Supported-features](#)。



- In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture.
- Replace it with other architectures if appropriate.

例如，使用 **x86\_64** 体系结构时，您需要如下产品：

表格 21. OpenSUSE 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	更新频道	非 OSS 频道	非 OSS 更新频道
openSUSE Leap 15.1	opensuse_leap 15_1	opensuse_leap 15_1-uyuni-client	opensuse_leap 15_1-updates	opensuse_leap 15_1-non-oss	opensuse_leap 15_1-non-oss-updates
openSUSE Leap 15.2	opensuse_leap 15_2	opensuse_leap 15_2-uyuni-client	opensuse_leap 15_2-updates	opensuse_leap 15_2-non-oss	opensuse_leap 15_2-non-oss-updates

表格 22. OpenSUSE 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	更新频道	非 OSS 频道	非 OSS 更新频道	向后移植更新频道	SLE 更新频道
openSUSE Leap 15.3	opensuse_leap15_3	opensuse_leap15_3-uyuni-client	opensuse_leap15_3-updates	opensuse_leap15_3-non-oss	opensuse_leap15_2-non-oss-updates	opensuse_leap15_3-backports-update	opensuse_leap15_3-sle-updates

过程：在命令提示符下添加软件频道

- 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 **spacewalk-common-channels** 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

- 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

- 确保同步已完成，然后再继续操作。

### 4.3.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



openSUSE 频道可能会非常大。同步所需的时间可能会长达数小时。

### 4.3.1.3. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 **Specialized-guides > Salt**。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 **/srv/www/htdocs/pub/** 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 **ORG\_GPG\_KEY=** 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

### 4.3.1.4. 注册客户端

要注册您的 OpenSUSE 客户端，需要有引导软件源。默认会自动创建并且每天会为所有同步的产品重新生成引导软件源。您可以在命令提示符处使用以下命令手动创建引导软件源：

```
mgr-create-bootstrap-repo
```

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client- configuration > Registration-overview](#)。

### 4.3.2. 注册 openSUSE MicroOS 客户端

本节包含有关注册运行以下 openSUSE MicroOS 操作系统的客户端的信息：

- openSUSE MicroOS



在此阶段，为了测试目的，我们以技术预览的形式提供对 openSUSE MicroOS 客户端的支持，只有部分功能可以完全运行。在 Uyuni 的更新版本中，预期会完全支持此功能。请勿在生产系统中使用此功能。

#### 4.3.2.1. 添加软件频道

将 openSUSE MicroOS 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。



In the following section, descriptions often defaults to the `x86_64` architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 23. openSUSE MicroOS 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	更新频道
openSUSE MicroOS	<code>opensuse_tumbleweed</code>	<code>opensuse_tumbleweed-non-oss</code>	<code>opensuse_tumbleweed-update</code>

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 `spacewalk-common-channels` 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。

### 4.3.2.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件** > **管理** > **频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



openSUSE MicroOS 频道可能会非常大。同步所需的时间可能会长达数小时。

### 4.3.2.3. 在客户端上信任证书密钥

openSUSE MicroOS 尚未完全启用，因此需要在 MicroOS 客户端上手动执行一些步骤来信任 Uyuni SSL 证书。

过程：安装和配置 Salt

1. 在客户端上的命令提示符处，以 root 身份从服务器中检索 SSL 证书文件：

```
curl -k https://uyuni-server.hispa-net.com/pub/RHN-ORG-TRUSTED-SSL-CERT -o /etc/pki/trust/anchors/RHN-ORG-TRUSTED-SSL-CERT
```

2. 在客户端上更新证书：

```
update-ca-certificates
```

3. 安装所需的软件包：

```
transactional-update pkg install salt-minion dmidecode
```

4. 重引导客户端。如果一条消息显示，指出与 **busybox-hostname** 冲突，请单击  卸载 **busybox-hostname**。

5. 创建包含以下内容的 **/etc/salt/minion.d/susemanager-transactional.conf** 文件：

```
module_executors:
- transactional_update
- direct_call
```

在您重引导客户端之前，Uyuni 服务器不会在 Web UI 中显示客户端的真实状态。在 Uyuni 的更新版本中，预期会完全支持此功能。



如果 Salt 无法安装任何软件，则可能是因为您使用的是旧版 Salt。请将 Salt 软件包升级到最新版本来解决此问题。

#### 4.3.2.4. 注册客户端

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。

## 4.4. Alibaba Cloud Linux 客户端注册

您可以将 Alibaba Cloud Linux 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。



一些 Alibaba Cloud Linux 2 实例需要尝试两次才能成功注册。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.4.1. 注册 Alibaba Cloud Linux 客户端

本节包含有关注册运行 Alibaba Cloud Linux 操作系统的传统客户端和 Salt 客户端的信息。



传统堆栈在 Alibaba Cloud Linux 2 上可用，但其不受支持。仅当 Alibaba Cloud Linux 2 客户端为 Salt 客户端时才受支持。



一些 Alibaba Cloud Linux 2 实例需要尝试两次才能成功注册。

### 4.4.1.1. 添加软件频道

将 Alibaba Cloud Linux 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。



In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 24. Alibaba Cloud Linux 频道 - CLI

操作系统版本	核心频道	更新频道	客户端频道
Alibaba Cloud Linux 2	alibaba-2	alibaba-2-updates	alibaba-2-uyuni-client

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 **spacewalk-common-channels** 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。



**spacewalk-common-channels** 提供的客户端工具频道来自 Uyuni 而非 SUSE。

### 4.4.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

- 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。 您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。

#### 4.4.1.3. 创建激活密钥

您需要创建与您的 Alibaba Cloud Linux 频道关联的激活密钥。

有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

#### 4.4.1.4. 注册客户端

Alibaba Cloud Linux 客户端的注册方式与所有其他客户端的注册方式相同。

一些 Alibaba Cloud Linux 2 实例在首次尝试注册时会失败。

这由 Alibaba Cloud Linux 2 映像中的一个已知 Bug 所导致。

**python-urlgrabber3** 软件包以 Python pip 软件包和 RPM 软件包两种形式提供，这可能会导致在首次尝试注册时发生冲突。

如果您的实例基于其中一个受影响的映像版本，客户端在第二次尝试注册时应该会正确注册。

有关客户端注册的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。

### 4.5. AlmaLinux 客户端注册

您可以将 AlmaLinux 客户端注册到 Uyuni 服务器。 方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。 有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

#### 4.5.1. 注册 AlmaLinux 客户端

本节包含有关注册运行 AlmaLinux 操作系统的 Salt 客户端的信息。



传统客户端不适用于 AlmaLinux 8。 仅当 AlmaLinux 8 客户端为 Salt 客户端时才受支持。



如果 AlmaLinux 实例是在 AWS 中创建的，则 `/etc/machine-id` 中的 **machine-id** ID 一律相同。请务必在创建实例后重新生成 **machine-id**。有关详细信息，请参见 [Administration > Tshoot-registerclones](#)。

### 4.5.1.1. 添加软件频道



我们已使用 **针对性** 策略并采用默认的 **enforcing** SELinux 配置对将 AlmaLinux 客户端注册到 Uyuni 的过程进行了测试。将 AlmaLinux 客户端注册到 Uyuni 时，您无需禁用 SELinux。

将 AlmaLinux 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。

当前支持的系统结构为 **x86\_64** 和 **aarch64**。有关支持的产品和体系结构的完整列表，请参见 [Client-configuration > Supported-features](#)。



In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 25. AlmaLinux 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	AppStream 频道
AlmaLinux 8	almalinux8	almalinux8-uyuni-client	almalinux8-appstream

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **spacewalk-common-channels** 命令添加相应的频道。请确保指定正确的体系结构：

```
spacewalk-common-channels \
-a <体系结构> \
<基础频道名称> \
<子频道名称 1> \
<子频道名称 2> \
... <子频道名称 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。



**spacewalk-common-channels** 提供的客户端工具频道来自 Uyuni 而非 SUSE。



对于 AlmaLinux 8 客户端，请添加基础频道和 AppStream 频道。您需要来自这两个频道的软件包。如果未添加这两个频道，将会因缺少软件包而无法创建引导软件源。

如果您使用的是模块化频道，则必须在客户端上启用 Python 3.6 模块流。如果不提供 Python 3.6，`spacecmd` 软件包安装将会失败。



您可能会发现 AppStream 频道中提供的软件包数量在上游频道和 Uyuni 频道之间存在一定的差异。如果您对在不同时间添加的同一频道进行比较，会发现其数量也不相同。这是由 AlmaLinux 管理其软件源的方式所致。当有新版本发布时，AlmaLinux 会去除软件包的较旧版本，而 Uyuni 则会保留所有版本，无论新旧与否。



AppStream 软件源会提供模块化软件包。这会导致 Uyuni Web UI 中显示不正确的软件包信息。您无法使用 Web UI 或 API 直接从模块化软件源执行安装或升级等软件包操作。

您可以使用带内容生命周期管理 (CLM) 的 AppStream 过滤器将模块化软件源转换成常规软件源。如果要在客户端上使用 `spacecmd`，请务必使用 AppStream 过滤器包含 `python:3.6`。

或者，您可以使用 Salt 状态管理 Salt 客户端上的模块化软件包，或在客户端上使用 `dnf` 命令。有关 CLM 的详细信息，请参见 [Administration > Content-lifecycle](#)。

### 4.5.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [软件 > 管理 > 频道](#)，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 [软件源](#) 选项卡，然后单击 [同步](#) 并选中 [同步状态](#)。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 `tail` 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。

### 4.5.1.3. 创建激活密钥

您需要创建与您的 AlmaLinux 频道关联的激活密钥。

有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.5.1.4. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 `/srv/www/htdocs/pub/` 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 `ORG_GPG_KEY=` 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

#### 4.5.1.5. 注册客户端

AlmaLinux 客户端的注册方式与所有其他客户端的注册方式相同。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。

#### 4.5.1.6. 管理勘误

当您更新 AlmaLinux 客户端时，软件包会包含有关更新的元数据。

### 4.6. Amazon Linux 客户端注册

您可以将 Amazon Linux 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

#### 4.6.1. 注册 Amazon Linux 客户端

本节包含有关注册运行 Amazon Linux 操作系统的传统客户端和 Salt 客户端的信息。



传统客户端不适用于 Amazon Linux 2。仅当 Amazon Linux 2 客户端为 Salt 客户端时才受支持。



如果Amazon Linux实例是在AWS中创建的，则`/etc/machine-id`中的**machine-id** ID一律相同。请务必在创建实例后重新生成**machine-id**。有关详细信息，请参见[Administration > Tshoot-registerclones](#)。

### 4.6.1.1. 添加软件频道

将Amazon Linux客户端注册到您的Uyuni服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。

当前支持的系统结构为 **x86\_64** 和 **aarch64**。有关支持的产品和体系结构的完整列表，请参见 [Client-configuration > Supported-features](#)。



In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 26. Amazon Linux 频道 - CLI

操作系统版本	核心频道	客户端频道
Amazon Linux 2	amazonlinux2-core	amazonlinux2-uyuni-client



如果您打算在Amazon Linux实例中使用Docker，另请务必添加并同步**amazonlinux2-extra-docker**频道。

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在Uyuni服务器上的命令提示符下，以root身份使用`spacewalk-common-channels`命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。



`spacewalk-common-channels`提供的客户端工具频道来自Uyuni而非SUSE。

### 4.6.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。

### 4.6.1.3. 创建激活密钥

您需要创建与您的 Amazon Linux 频道关联的激活密钥。

有关激活密钥的详细信息，请参见 **Client-configuration > Activation-keys**。

### 4.6.1.4. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 **Specialized-guides > Salt**。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 **/srv/www/htdocs/pub/** 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 **ORG\_GPG\_KEY=** 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

#### 4.6.1.5. 注册客户端

Amazon Linux 客户端的注册方式与所有其他客户端的注册方式相同。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。

### 4.7. CentOS 客户端注册

您可以将 CentOS 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

#### 4.7.1. 注册 CentOS 客户端

本节包含有关注册运行 CentOS 操作系统的传统客户端和 Salt 客户端的信息。



CentOS 客户端基于 CentOS，与 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support、RES、Red Hat 或 Expanded Support 不相关。您需负责安排对 CentOS 基础媒体软件源和 CentOS 安装媒体的访问权限，以及将 Uyuni 服务器连接到 CentOS 内容分发网络。



传统客户端不适用于 CentOS 8。仅当 CentOS 8 客户端为 Salt 客户端时才受支持。



我们已使用 **针对性** 策略并采用默认的 **enforcing** SELinux 配置对将 CentOS 客户端注册到 Uyuni 的过程进行了测试。将 CentOS 客户端注册到 Uyuni 时，您无需禁用 SELinux。

##### 4.7.1.1. 添加软件频道

将 CentOS 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。

当前支持的系统结构为 **x86\_64** 和 **aarch64**。有关支持的产品和体系结构的完整列表，请参见 [Client-configuration > Supported-features](#)。



In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 27. CentOS 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	更新/Appstream 频道
CentOS 6	centos6	centos6-uyuni-client	centos6-updates
CentOS 7	centos7	centos7-uyuni-client	centos7-updates
CentOS 8	centos8	centos8-uyuni-client	centos8-appstream



CentOS 6 的生命周期现已结束，软件源中提供的 ISO 映像已过时。使用这些软件包引导新的 CentOS 6 客户端将会失败。如果您需要引导新的 CentOS 6 客户端，请按照 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的查错过程操作。

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 `spacewalk-common-channels` 命令添加相应的频道。请确保指定正确的体系结构：

```
spacewalk-common-channels \
-a <体系结构> \
<基础频道名称> \
<子频道名称 1> \
<子频道名称 2> \
... <子频道名称 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。



`spacewalk-common-channels` 提供的客户端工具频道来自 Uyuni 而非 SUSE。



对于 CentOS 8 客户端，请添加基础频道和 AppStream 频道。您需要来自这两个频道的软件包。如果未添加这两个频道，将会因缺少软件包而无法创建引导软件源。

如果您使用的是模块化频道，则必须在客户端上启用 Python 3.6 模块流。如果不提供 Python 3.6，`spacecmd` 软件包安装将会失败。



您可能会发现 AppStream 频道中提供的软件包数量在上游频道和 Uyuni 频道之间存在一定的差异。如果您对在不同时间添加的同一频道进行比较，会发现其数量也不相同。这是由 CentOS 管理其软件源的方式所致。当有新版本发布时，CentOS 会去除软件包的较旧版本，而 Uyuni 则会保留所有版本，无论新旧与否。

AppStream 软件源会提供模块化软件包。这会导致 Uyuni Web UI 中显示不正确的软件包信息。您无法使用 Web UI 或 API 直接从模块化软件源执行安装或升级等软件包操作。



您可以使用带内容生命周期管理 (CLM) 的 AppStream 过滤器将模块化软件源转换成常规软件源。如果要在客户端上使用 `spacecmd`，请务必使用 AppStream 过滤器包含 `python:3.6`。

或者，您可以使用 Salt 状态管理 Salt 客户端上的模块化软件包，或在客户端上使用 `dnf` 命令。有关 CLM 的详细信息，请参见 [Administration > Content-lifecycle](#)。

### 4.7.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [软件 > 管理 > 频道](#)，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 [软件源](#) 选项卡，然后单击 [同步](#) 并选中 [同步状态](#)。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 `tail` 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。

### 4.7.1.3. 创建激活密钥

您需要创建与您的 CentOS 频道关联的激活密钥。

有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.7.1.4. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

- 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 `/srv/www/htdocs/pub/` 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
- 打开相关的引导脚本，找到 `ORG_GPG_KEY=` 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

#### 4.7.1.5. 注册客户端

CentOS 客户端的注册方式与所有其他客户端的注册方式相同。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。



要注册和使用 CentOS 6 客户端，您需要配置 Uyuni 服务器以支持较旧类型的 SSL 加密。有关如何解决此错误的详细信息，请参见 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的 `注册较旧的客户端`。

#### 4.7.1.6. 管理勘误

当您更新 CentOS 客户端时，软件包不包含有关更新的元数据。您可以使用第三方勘误服务来获取此信息。



CEFS 的作者会按照尽力而为的原则提供补丁或勘误，希望它们有用，但无法保证其正确性或及时性。这意味着补丁日期可能不正确，且至少在一种情况下所显示的发布数据滞后一个多月。有关这些情况的详细信息，请参见 <https://github.com/stevemeier/cefs/issues/28#issuecomment-656579382> 和 <https://github.com/stevemeier/cefs/issues/28#issuecomment-656573607>。

任何有关补丁数据的问题或滞后都可能导致将不可靠的补丁信息导入到您的 Uyuni 服务器中，进而导致报告、审计、CVE 更新或其他与补丁相关的信息也不正确。请考虑使用其他方案来替代此服务，例如独立校验补丁数据或选择其他操作系统，具体取决于您的安全相关要求和认证准则。

过程：安装勘误服务

- 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份添加 `sle-module-development-tools` 模块：

```
SUSEConnect --product sle-module-development-tools/15.2/x86_64
```

- 安装勘误服务依赖项：

```
zypper in perl-Text-Unidecode
```

3. 在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中添加或编辑下面一行：

```
java.allow_adding_patches_via_api = centos7-updates-x86_64,centos7-
x86_64,centos7-extras-x86_64
```

4. 重启 Tomcat：

```
systemctl restart tomcat
```

5. 为勘误脚本创建一个文件：

```
touch /usr/local/bin/cent-errata.sh
```

6. 编辑新文件以包含此脚本，并视需要编辑软件源细节。此脚本会从外部勘误服务提取勘误细节，将其解压缩，然后发布这些细节：

```
#!/bin/bash
mkdir -p /usr/local/centos
cd /usr/local/centos
rm *.xml
wget -c http://cefs.steve-meier.de/errata.latest.xml
# wget -c https://www.redhat.com/security/data/oval/com.redhat.rhsa-all.xml
wget -c https://www.redhat.com/security/data/oval/com.redhat.rhsa-RHEL7.xml.bz2
bzip2 -d com.redhat.rhsa-RHEL7.xml.bz2
wget -c http://cefs.steve-meier.de/errata-import.tar
tar xvf errata-import.tar
chmod +x /usr/local/centos/errata-import.pl
export SPACEWALK_USER='<adminname>'; export SPACEWALK_PASS='<password>'
/usr/local/centos/errata-import.pl --server '<servername>' \
--errata /usr/local/centos/errata.latest.xml \
--include-channels=centos7-updates-x86_64,centos7-x86_64,centos7-
-extras-x86_64 \
--publish --rhsa-oval /usr/local/centos/com.redhat.rhsa-RHEL7.xml
```

7. 设置 cron 作业以每日运行该脚本：

```
ln -s /usr/local/bin/cent-errata.sh /etc/cron.daily
```

有关此工具的详细信息，请参见 <https://cefs.steve-meier.de/>。

## 4.8. Debian 客户端注册

您可以将 Debian 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。



请勿将 Uyuni 服务器注册到自身。Uyuni 服务器必须单独管理。

### 4.8.1. 注册 Debian 客户端

本节包含有关注册运行 Debian 操作系统的 Salt 客户端的信息。



对于 Debian 操作系统，SUSE 不提供支持。Uyuni 允许您管理 Debian 客户端，但不提供支持。使用 Uyuni 管理 Debian 客户端是试验性功能。这些说明已在 Debian 9 Stretch 和 Debian 10 Buster 上经过测试。请勿依赖生产环境中的 Debian 客户端。



Debian 仅在作为 Salt 客户端的情况下受支持，作为传统客户端时不受支持。

可以通过引导 Debian 客户端来执行初始状态的运行以及配置文件的更新。

#### 4.8.1.1. 准备注册

您需要完成一些准备工作，然后才能将 Debian 客户端注册到 Uyuni 服务器：

- 如果您使用的是 Debian 9，请在尝试注册客户端之前在其上安装所需的软件包。在客户端上的命令提示符处，以 root 身份运行以下命令：

```
apt install apt-transport-https python-apt python3-apt
```

- 确保 DNS 配置正确并提供客户端对应的项。或者，您也可以配置 Uyuni 服务器和客户端上的 `/etc/hosts` 文件，在其中添加相应的项。
- 注册前，客户端的日期和时间必须已与 Uyuni 服务器同步。

### 4.8.1.2. 添加软件频道

将 Debian 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。



In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 28. Debian 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	更新频道	安全频道
Debian 9	debian-9-pool-amd64-uyuni	debian-9-amd64-uyuni-client	debian-9-amd64-main-updates-uyuni	debian-9-amd64-main-security-uyuni
Debian 10	debian-10-pool-amd64-uyuni	debian-10-amd64-uyuni-client	debian-10-amd64-main-updates-uyuni	debian-10-amd64-main-security-uyuni
Debian 11	debian-11-pool-amd64-uyuni	debian-11-amd64-uyuni-client	debian-11-amd64-main-updates-uyuni	debian-11-amd64-main-security-uyuni

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 **spacewalk-common-channels** 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。

### 4.8.1.3. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软 件 源** 选项卡，然后单击 **同 步** 并选中 **同 步 状 态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。 您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



Debian 频道可能会非常大。 同步所需的时间可能会长达数小时。

#### 4.8.1.4. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。 客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 **/srv/www/htdocs/pub/** 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 **ORG\_GPG\_KEY=** 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。



Debian 客户端可能需要安装多个 GPG 密钥。

#### 4.8.1.5. 注册客户端

要注册您的 Debian 客户端，需要有引导软件源。默认会每天重新生成引导软件源。您可以在命令提示符处使用以下命令手动创建引导软件源：

```
mgr-create-bootstrap-repo
```

对于 Debian 10，出现提示时请选择 **debian10-amd64-uyuni**。

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。

## 4.9. Oracle 客户端注册

您可以将 Oracle Linux 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.9.1. 注册 Oracle Linux 客户端

本节包含有关注册运行 Oracle Linux 操作系统的传统客户端和 Salt 客户端的信息。



传统客户端不适用于 Oracle Linux 8。仅当 Oracle Linux 8 客户端为 Salt 客户端时才受支持。

#### 4.9.1.1. 添加软件频道

将 Oracle Linux 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。

当前支持的系统结构为 **x86\_64** 和 **aarch64**。有关支持的产品和体系结构的完整列表，请参见 [Client-configuration > Supported-features](#)。



In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 29. Oracle 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	更新频道
Oracle Linux 6	oraclelinux6	oraclelinux6-uyuni-client	-
Oracle Linux 7	oraclelinux7	oraclelinux7-uyuni-client	-
Oracle Linux 8	oraclelinux8	oraclelinux8-uyuni-client	oraclelinux8-appstream



Oracle Linux 6 的生命周期现已结束，软件源中提供的 ISO 映像已过时。使用这些软件包引导新的 Oracle Linux 6 客户端将会失败。如果您需要引导新的 Oracle Linux 6 客户端，请按照 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的查错过程操作。

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 `spacewalk-common-channels` 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。



`spacewalk-common-channels` 提供的客户端工具频道来自 Uyuni 而非 SUSE。



对于 Oracle Linux 8 客户端，请添加基础频道和 AppStream 频道。您需要来自这两个频道的软件包。如果未添加这两个频道，将会因缺少软件包而无法创建引导软件源。

如果您使用的是模块化频道，则必须在客户端上启用 Python 3.6 模块流。如果不提供 Python 3.6，`spacecmd` 软件包安装将会失败。

AppStream 软件源会提供模块化软件包。这会导致 Uyuni Web UI 中显示不正确的软件包信息。您无法使用 Web UI 或 API 直接从模块化软件源执行安装或升级等软件包操作。



您可以使用带内容生命周期管理 (CLM) 的 AppStream 过滤器将模块化软件源转换成常规软件源。如果要在客户端上使用 `spacecmd`，请务必使用 AppStream 过滤器包含 `python:3.6`。

或者，您可以使用 Salt 状态管理 Salt 客户端上的模块化软件包，或在客户端上使用 `dnf` 命令。有关 CLM 的详细信息，请参见 [Administration > Content-lifecycle](#)。

### 4.9.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。

### 4.9.1.3. 创建激活密钥

您需要创建与您的 Oracle Linux 频道关联的激活密钥。

有关激活密钥的详细信息，请参见 **Client-configuration > Activation-keys**。

### 4.9.1.4. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 **Specialized-guides > Salt**。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 **/srv/www/htdocs/pub/** 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 **ORG\_GPG\_KEY=** 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。



对于 Oracle 8 客户端，请使用

```
o18-gpg-pubkey-82562EA9AD986DA3.key
```

对于 Oracle 6 或 7 客户端，请使用

```
o167-gpg-pubkey-72F97B74EC551F0A3.key
```

#### 4.9.1.5. 注册客户端

Oracle Linux 客户端的注册方式与所有其他客户端的注册方式相同。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。



要注册和使用 Oracle Linux 6 客户端，您需要配置 Uyuni 服务器以支持较旧类型的 SSL 加密。有关如何解决此错误的详细信息，请参见 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的 [注册较旧的客户端](#)。

## 4.10. Red Hat 客户端注册

您可以使用 Red Hat 内容分发网络 (CDN) 或 Red Hat 更新基础结构 (RHUI) 将 Red Hat Enterprise Linux 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.10.1. 使用 CDN 注册 Red Hat Enterprise Linux 客户端

如果您是直接运行 Red Hat Enterprise Linux 客户端而不是使用 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 来运行，则需要使用 Red Hat 来源检索并更新软件包。本节包含有关使用 Red Hat 内容分发网络 (CDN) 注册运行 Red Hat Enterprise Linux 操作系统的传统客户端和 Salt 客户端的信息。

而有关使用 Red Hat 更新基础结构 (RHUI) 的信息，请参见 [Client-configuration > Clients-rh-rhui](#)。



Red Hat Enterprise Linux 客户端基于 Red Hat，与 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support、RES 或 SUSE Linux Enterprise Server 不相关。您需负责安排对 Red Hat 基础媒体软件源和 RHEL 安装媒体的访问权限，以及将 Uyuni 服务器连接到 Red Hat 内容分发网络。对于您的所有 RHEL 系统，您均须从 Red Hat 获取支持。如果不这么做，可能会违反与 Red Hat 的条款。



传统客户端仅适用于 Red Hat Enterprise Linux 6 和 7。当 Red Hat Enterprise Linux 8 客户端为 Salt 客户端时才受支持。

#### 4.10.1.1. 导入权利和证书

Red Hat 客户端需要 Red Hat 证书颁发机构 (CA) 和权利证书以及权利密钥。

权利证书内嵌失效日期，与支持订阅的期限匹配。为避免服务中断，您需要在每个支持订阅期结束时重复此过程。

Red Hat 提供了一个订阅管理器工具，可用于管理订阅指派。此工具在本地运行，可跟踪安装的产品和订阅。客户端必须在订阅管理器中注册才能获得证书。

Red Hat 客户端使用 URL 来复制软件源。URL 更改取决于 Red Hat 客户端是在何处注册的。

Red Hat 客户端可通过三种方式注册：

- redhat.com 上的 Red Hat 内容分发网络 (CDN)
- Red Hat 从属服务器
- 云中的 Red Hat 更新基础结构 (RHUI)

本指南将介绍注册到 Red Hat CDN 的客户端。您至少须有一个注册到 CDN 的系统并拥有授权订阅，以获得软件源内容。

而有关使用 Red Hat 更新基础结构 (RHUI) 的信息，请参见 [Client-configuration > Clients-rh-rhui](#)。



要为客户端系统使用从属证书，必须有从属服务器和订阅。Uyuni 服务器不支持使用从属证书的客户端。



权利证书内嵌失效日期，与支持订阅的期限匹配。为避免服务中断，您需要在每个支持订阅期结束时重复此过程。

Red Hat 提供了订阅管理器工具，可用于管理订阅指派。此工具在客户端系统本地运行，可跟踪安装的产品和订阅。使用订阅管理器注册到 redhat.com，然后执行下列过程获得证书。

过程：将客户端注册到订阅管理器

1. 在客户端系统上的命令提示符处注册订阅管理器工具：

```
subscription-manager register
```

出现提示时，输入您的 Red Hat 门户用户名和口令。

2. 运行命令：

```
subscription-manager activate
```

3. 将客户端系统中的权利证书和密钥复制到 Uyuni 服务器可访问的位置：

```
cp /etc/pki/entitlement/ <example>/entitlement/
```



您的权利证书和密钥的文件扩展名均为 **.pem**。密钥的文件名中还包含 **key**。

4. 将客户端系统中的 Red Hat CA 证书文件复制到权利证书和密钥所在的相同网络位置：

```
cp /etc/rhsm/ca/redhat-uep.pem <example>/entitlement
```

要管理 Red Hat 客户端上的软件源，您需要将 CA 和权利证书导入 Uyuni 服务器。这需要您执行三次导入过程以创建相应的三项：三项分别对应权利证书、权利密钥和 Red Hat 证书。

过程：将证书导入服务器

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **系统** > **自动安装** > **GPG 和 SSL 密钥**。

2. 单击 **[创建]** > **[密钥]**，并为权利证书设置下列参数：

- 在 **说明** 字段中键入 **Entitlement-Cert-date**。
- 在 **类型** 字段中，选择 **SSL**。
- 在 **选择要上载的文件** 字段中，浏览到您保存权利证书的位置，然后选择 **.pem** 证书文件。

3. 单击 **[创建]** > **[密钥]**。

4. 单击 **[创建]** > **[密钥]**，并为权利密钥设置下列参数：

- 在 **说明** 字段中键入 **Entitlement-key-date**。
- 在 **类型** 字段中，选择 **SSL**。
- 在 **选择要上载的文件** 字段中，浏览到您保存权利密钥的位置，然后选择 **.pem** 密钥文件。

5. 单击 **[创建]** > **[密钥]**。

6. 单击 **[创建]** > **[密钥]**，并为 Red Hat 证书设置下列参数：

- 在 **说明** 字段中键入 **redhat-uep**。

- 在 **类 型** 字段中，选择 **SSL**。
  - 在 **选 择 要 上 载 的 文 件** 字段中，浏览到您保存 Red Hat 证书的位置，然后选择证书文件。
7. 单击 **[ 创建密钥 ]**。

### 4.10.1.2. 添加软件频道

将 Red Hat 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。



In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 30. Red Hat 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	工具频道
Red Hat 6	rhel-x86_64-server-6	-	res6-suse-manager-tools-x86_64
Red Hat 7	rhel-x86_64-server-7	-	res7-suse-manager-tools-x86_64
Red Hat 8	rhel8-pool-x86_64	-	res8-suse-manager-tools-x86_64



Red Hat 6 的生命周期现已结束，软件源中提供的 ISO 映像已过时。使用这些软件包引导新的 Red Hat 6 客户端将会失败。如果您需要引导新的 Red Hat 6 客户端，请按照 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的查错过程操作。

过程：在命令提示符下添加软件频道

- 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 **spacewalk-common-channels** 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

- 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

- 确保同步已完成，然后再继续操作。



**spacewalk-common-channels** 提供的客户端工具频道来自 Uyuni 而非 SUSE。



AppStream 软件源会提供模块化软件包。这会导致 Uyuni Web UI 中显示不正确的软件包信息。您无法使用 Web UI 或 API 直接从模块化软件源执行安装或升级等软件包操作。

您可以使用带内容生命周期管理 (CLM) 的 AppStream 过滤器将模块化软件源转换成常规软件源。如果要在客户端上使用 **spacecmd**，请务必使用 AppStream 过滤器包含 **python:3.6**。

或者，您可以使用 Salt 状态管理 Salt 客户端上的模块化软件包，或在客户端上使用 **dnf** 命令。有关 CLM 的详细信息，请参见 [Administration > Content-lifecycle](#)。

### 4.10.1.3. 准备自定义软件源和频道

要从 Red Hat CDN 镜像软件，您需要在 Uyuni 中创建自定义频道和软件源，它们都将通过 URL 链接到 CDN。您必须在 Red Hat 门户中拥有这些产品的权利，此功能才能正常工作。可以使用订阅管理器工具获得要镜像的软件源的 URL：

```
subscription-manager repos
```

可以使用这些软件源 URL 来创建自定义软件源。这样您便可只镜像管理客户端所需的内容。



如果您在 Red Hat 门户中拥有正确的权利，就可以只创建 Red Hat 软件源的自定义版本。

此过程所需的细节包括：

表格 31. Red Hat 自定义软件源设置

选项	设置
软件源 URL	Red Hat CDN 提供的内容 URL
包含已签名的元数据？	取消选中所有 Red Hat Enterprise 软件源
SSL CA 证书	<b>redhat-uep</b>
SSL 客户端证书	<b>Entitlement-Cert-date</b>
SSL 客户端密钥	<b>Entitlement-Key-date</b>

过程：创建自定义软件源

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 [软件 > 管理 > 软件源](#)。
2. 单击 **[ 创建 ]**，然后为软件源设置适当的参数。
3. 单击 **[ 创建 ]**。

- 对需要创建的所有软件源重复以上步骤。

此过程所需的频道包括：

表格 32. Red Hat 自定义频道

操作系统版本	基础产品	基础频道
Red Hat 6	RHEL6 Base x86_64	rhel6-pool-x86_64
Red Hat 7	RHEL7 Base x86_64	rhel7-pool-x86_64
Red Hat 8	RHEL 或 SLES ES 或 CentOS 8 Base	rhel8-pool-x86_64



Red Hat 6 的生命周期现已结束，软件源中提供的 ISO 映像已过时。使用这些软件包引导新的 Red Hat 6 客户端将会失败。如果您需要引导新的 Red Hat 6 客户端，请按照 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的查错过程操作。

过程：创建自定义频道

- 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 [软件 > 管理 > 频道](#)。
- 单击 **[ 创建频道 ]**，然后为频道设置相应的参数。
- 在 **父频道** 字段中，选择相应的基础频道。
- 单击 **[ 创建频道 ]**。
- 对需要创建的所有频道重复以上步骤。每个自定义软件源都应该有一个自定义频道。

您可以导航到 [软件 > 频道列表 > 所有](#)，以检查是否已创建所有相应的频道和软件源。



对于 Red Hat 8 客户端，请添加基础频道和 AppStream 频道。您需要来自这两个频道的软件包。如果未添加这两个频道，将会因缺少软件包而无法创建引导软件源。

如果您使用的是模块化频道，则必须在客户端上启用 Python 3.6 模块流。如果不提供 Python 3.6，[spacecmd](#) 软件包安装将会失败。

创建所有频道之后，可以将其与您创建的软件源关联：

过程：将频道与软件源关联

- 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 [软件 > 管理 > 频道](#)，然后单击要关联的频道。
- 导航到 **软件源** 选项卡，然后选中要与此频道关联的软件源。
- 单击 **[ 更新软件源 ]** 以将频道与软件源相关联。
- 对需要关联的所有频道和软件源重复以上步骤。
- 可选：导航到 **同步** 选项卡，为此软件源设置定期同步日程安排。
- 单击 **[ 立即同步 ]** 以立即开始同步。

#### 4.10.1.4. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



Red Hat Enterprise Linux 频道可能会非常大。同步所需的时间可能会长达数小时。

过程：可选：创建 Salt 状态以部署配置文件

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **配置 > 频道**。
2. 单击 **[创建]**。

  - 在 **名称** 字段中，键入 **subscription-manager: disable yum plugins**。
  - 在 **标签** 字段中，键入 **subscription-manager-disable-yum-plugins**。
  - 在 **说明** 字段中，键入 **subscription-manager: disable yum plugins**。
  - 将 **SLS 内容** 字段留空。

3. 单击 **[创建]**
4. 单击 **[创建]**
  - 在 **文件名/路径** 字段中，键入 **/etc/yum/pluginconf.d/subscription-manager.conf**。
  - 在 **文件内容** 字段中，键入：

```
[main]
enabled=0
```

5. 单击 **[创建]**
6. 记下 **Salt 文件系统路径** 字段的值。
7. 单击配置频道的名称。
8. 单击 **查看/编辑 'init.sls' 文件**
  - 在 **文件内容** 字段中，键入：

```
configure_subscription-manager-disable-yum-plugins:
  cmd.run:
    - name: subscription-manager config
      --rhsm.auto_enable_yum_plugins=0
    - watch:
      - file: /etc/yum/pluginconf.d/subscription-manager.conf
        file.managed:
          - name: /etc/yum/pluginconf.d/subscription-manager.conf
          - source: salt://etc/yum/pluginconf.d/subscription-
            manager.conf
```

9. 单击   。



 创建 Salt 状态以部署配置文件是可选过程。

过程：为 Red Hat Enterprise Linux 客户端创建系统组

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **系统 > 系统组**。
2. 单击  。

  - 在 **名称** 字段中，键入 **rhel-systems**。
  - 在 **说明** 字段中，键入 **所有 RHEL 系统**。

3. 单击  。
4. 单击 **状态** 选项卡。
5. 单击 **配置频道** 选项卡。
6. 在搜索框中键入 **subscription-manager: disable yum plugins**。
7. 单击   以查看状态。
8. 单击 **指派** 列中的状态对应的复选框。
9. 单击  。
10. 单击 。

如果您已将 RHEL 系统添加到 Uyuni，请将其指派给新的系统组，然后应用 highstate。

过程：将系统组添加到激活密钥

您需要修改用于 RHEL 系统的激活密钥，以包含之前创建的系统组。

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **系统 > 激活密钥**。
2. 单击用于 RHEL 系统的每个激活密钥并：
3. 依次导航到 **组** 选项卡和 **加入** 子选项卡。

4. 选中 **选择 rhel-systems**。
5. 单击 **[加入所选的组]**。

#### 4.10.1.5. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 `/srv/www/htdocs/pub/` 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 `ORG_GPG_KEY=` 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

#### 4.10.1.6. 注册客户端

要注册您的 Red Hat 客户端，需要有引导软件源。默认会自动创建并且每天会为所有同步的产品重新生成引导软件源。您可以在命令提示符处使用以下命令手动创建引导软件源：

```
mgr-create-bootstrap-repo
```

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。



要注册和使用 Red Hat Enterprise Linux 6 客户端，您需要配置 Uyuni 服务器以支持较旧类型的 SSL 加密。有关如何解决此错误的详细信息，请参见 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的 **注册较旧的客户端**。

## 4.10.2. 使用 RHUI 注册 Red Hat Enterprise Linux 客户端

如果您是直接运行 Red Hat Enterprise Linux 客户端而不是使用 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 来运行，则需要使用 Red Hat 来源检索并更新软件包。本节包含有关使用 Red Hat 更新基础结构 (RHUI) 注册运行 Red Hat Enterprise Linux 操作系统的传统客户端和 Salt 客户端的信息。如果您是在公有云（如 Amazon EC2）中运行客户端，请使用此方法。

可以将 RHUI 与 Red Hat 内容分发网络 (CDN) 搭配使用来管理您的 Red Hat Enterprise Linux 订阅。有关使用 Red Hat CDN 的信息，请参见 [Client-configuration > Clients-rh-cdn](#)。



Red Hat Enterprise Linux 客户端基于 Red Hat，与 SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support、RES 或 SUSE Linux Enterprise Server 不相关。您需负责将 Uyuni 服务器连接到 Red Hat 更新基础结构。所有使用此 RHUI 证书进行更新的客户端都需要获得正确许可，有关详细信息，请咨询您的云服务提供商，并查看服务的 Red Hat 条款。



当使用 RHUI 注册的 Red Hat Enterprise Linux 客户端关闭时，Red Hat 可能会声称证书无效。在此情况下，您需要再次打开客户端，或获取新的 RHUI 证书。



传统客户端仅适用于 Red Hat Enterprise Linux 6 和 7。当 Red Hat Enterprise Linux 8 客户端为 Salt 客户端时才受支持。

### 4.10.2.1. 导入权利和证书

Red Hat 客户端需要 Red Hat 证书颁发机构 (CA) 和权利证书以及权利密钥。

Red Hat 客户端使用 URL 来复制软件源。URL 更改取决于 Red Hat 客户端是在何处注册的。

Red Hat 客户端可通过三种方式注册：

- redhat.com 上的 Red Hat 内容分发网络 (CDN)
- Red Hat 从属服务器
- 云中的 Red Hat 更新基础结构 (RHUI)

本指南将介绍注册到 Red Hat 更新基础结构 (RHUI) 的客户端。您至少须有一个注册到 RHUI 的系统并拥有授权订阅，以获得软件源内容。

而有关使用 Red Hat 内容分发网络 (CDN) 的信息，请参见 [Client-configuration > Clients-rh-cdn](#)。



要为客户端系统使用从属证书，必须有从属服务器和订阅。Uyuni 服务器不支持使用从属证书的客户端。

需要将客户端系统中的权利证书和密钥复制到 Uyuni 服务器可访问的位置。

密钥和证书的名称可能与此处所示的名称略有不同。您的权利证书和 Red Hat CA 证书文件的文件扩展名为

.crt。密钥的文件扩展名为 .key。

过程：将证书复制到服务器

- 将客户端系统中的权利证书和密钥复制到 Uyuni 服务器可访问的位置。Amazon EC2：

```
cp /etc/pki/rhui/product/content-<version>.crt /<example>/entitlement/
cp /etc/pki/rhui/content-<version>.key /<example>/entitlement/
```

Google Cloud Platform：

```
cp /etc/pki/rhui/product/content.crt /<example>/entitlement/
cp /etc/pki/rhui/key.pem /<example>/entitlement/
```

- 将客户端系统中的 Red Hat CA 证书文件复制到权利证书和密钥所在的相同位置：

Amazon EC2：

```
cp /etc/pki/rhui/cdn.redhat.com-chain.crt /<example>/entitlement
```

Google Cloud Platform：

```
cp /etc/pki/rhui/ca.crt /<example>/entitlement
```

要管理 Red Hat 客户端上的软件源，您需要将 CA 和权利证书导入 Uyuni 服务器。这需要您执行三次导入过程以创建相应的三项：三项分别对应权利证书、权利密钥和 Red Hat 证书。

过程：将证书导入服务器

- 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **系统 > 自动安装 > GPG 和 SSL 密钥**。
- 单击 **[创建] 储存的密钥证书**，并为权利证书设置下列参数：
  - 在 **说明** 字段中，键入 **Entitlement-Cert-Date**。
  - 在 **类型** 字段中，选择 **SSL**。
  - 在 **选择要上载的文件** 字段中，浏览到您保存权利证书的位置，然后选择 **.crt** 证书文件。
- 单击 **[创建] 密钥**。
- 单击 **[创建] 储存的密钥证书**，并为权利密钥设置下列参数：
  - 在 **说明** 字段中，键入 **Entitlement-Key-Date**。
  - 在 **类型** 字段中，选择 **SSL**。
  - 在 **选择要上载的文件** 字段中，浏览到您保存权利密钥的位置，然后选择 **.key** 密钥文件。

5. 单击 **[创建密钥]**。
6. 单击 **[创建存储的密钥证书]**，并为 Red Hat 证书设置下列参数：
  - 在 **说明** 字段中，键入 **redhat-cert**。
  - 在 **类型** 字段中，选择 **SSL**。
  - 在 **选择要上载的文件** 字段中，浏览到您保存 Red Hat 证书的位置，然后选择证书文件。
7. 单击 **[创建密钥]**。

#### 4.10.2.2. 添加软件频道

将 Red Hat 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。



In the following section, descriptions often defaults to the **x86\_64** architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 33. Red Hat 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	工具频道
Red Hat 6	rhel-x86_64-server-6	-	res6-suse-manager-tools-x86_64
Red Hat 7	rhel-x86_64-server-7	-	res7-suse-manager-tools-x86_64
Red Hat 8	rhel8-pool-x86_64	-	res8-suse-manager-tools-x86_64



Red Hat 6 的生命周期现已结束，软件源中提供的 ISO 映像已过时。使用这些软件包引导新的 Red Hat 6 客户端将会失败。如果您需要引导新的 Red Hat 6 客户端，请按照 **Client-configuration > Tshoot-clients** 中的查错过程操作。

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 **spacewalk-common-channels** 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

- 确保同步已完成，然后再继续操作。



**spacewalk-common-channels** 提供的客户端工具频道来自 Uyuni 而非 SUSE。

AppStream 软件源会提供模块化软件包。这会导致 Uyuni Web UI 中显示不正确的软件包信息。您无法使用 Web UI 或 API 直接从模块化软件源执行安装或升级等软件包操作。



您可以使用带内容生命周期管理 (CLM) 的 AppStream 过滤器将模块化软件源转换成常规软件源。如果要在客户端上使用 **spacecmd**，请务必使用 AppStream 过滤器包含 **python:3.6**。

或者，您可以使用 Salt 状态管理 Salt 客户端上的模块化软件包，或在客户端上使用 **dnf** 命令。有关 CLM 的详细信息，请参见 [Administration > Content-lifecycle](#)。

要使用 RHUI，需要将所需的 HTTP 标头手动添加到配置文件。没有这些标头，将无法成功执行客户端同步。

过程：将 HTTP 标头添加到配置文件

- 从您的 RHUI 实例中找到 **X-RHUI-ID** 和 **X-RHUI-SIGNATURE** HTTP 标头。您可以在 Red Hat 客户端上使用以下命令从 **169.254.169.254** 处的云实例元数据 API 中获得值：

```
echo "X-RHUI-ID=$(curl -s
http://169.254.169.254/latest/dynamic/instance-
identity/document|base64|tr -d '\n')"
echo "X-RHUI-SIGNATURE=$(curl -s
http://169.254.169.254/latest/dynamic/instance-
identity/signature|base64|tr -d '\n')"
```

- 打开 **/etc/rhn/spacewalk-repo-sync/extr=headers.conf** 配置文件，使用正确信息添加或编辑下面几行：

```
[<channel_label_1>]
X-RHUI-ID=<value>
X-RHUI-SIGNATURE=<value>

[<channel_label_2>]
X-RHUI-ID=<value>
X-RHUI-SIGNATURE=<value>
```

将上面的 [literal]``<channel\_label\_X>`` 替换为频道名称，例如  
 [literal]``rhel8-baseos-repo``：

```
[rhel8-baseos-repo]
X-RHUI-ID=...
X-RHUI-SIGNATURE=...
```

### 4.10.2.3. 准备自定义软件源和频道

要从 RHUI 镜像软件，您需要在 Uyuni 中创建自定义频道和软件源，它们都将通过 URL 链接到 RHUI。您必须在 Red Hat 门户中拥有这些产品的权利，此功能才能正常工作。可以使用 yum 实用程序获得要镜像的软件源的 URL：

```
yum repolist -v | grep baseurl
```

可以使用这些软件源 URL 来创建自定义软件源。这样您便可只镜像管理客户端所需的内容。



如果您在 Red Hat 门户中拥有正确的权利，就可以只创建 Red Hat 软件源的自定义版本。

此过程所需的细节包括：

表格 34. Red Hat 自定义软件源设置

选项	设置
软件源 URL	RHUI 提供的内容 URL
包含已签名的元数据？	取消选中所有 Red Hat Enterprise 软件源
SSL CA 证书	redhat-cert
SSL 客户端证书	Entitlement-Cert-Data
SSL 客户端密钥	Entitlement-Key-Data

过程：创建自定义软件源

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 **软件 > 管理 > 软件源**。
2. 单击 **[创建软件源]**，然后为软件源设置适当的参数。
3. 单击 **[创建软件源]**。
4. 对需要创建的所有软件源重复以上步骤。

此过程所需的频道包括：

表格 35. Red Hat 自定义频道

操作系统版本	基础产品	基础频道
Red Hat 6	RHEL6 Base x86_64	rhel6-pool-x86_64
Red Hat 7	RHEL7 Base x86_64	rhel7-pool-x86_64
Red Hat 8	RHEL 或 SLES ES 或 CentOS 8 Base	rhel8-pool-x86_64



Red Hat 6 的生命周期现已结束，软件源中提供的 ISO 映像已过时。使用这些软件包引导新的 Red Hat 6 客户端将会失败。如果您需要引导新的 Red Hat 6 客户端，请按照 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的查错过程操作。

过程：创建自定义频道

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 [软件 > 管理 > 频道](#)。
2. 单击 **[创建频道]**，然后为频道设置相应的参数。
3. 在 **父频道** 字段中，选择相应的基础频道。
4. 单击 **[创建频道]**。
5. 对需要创建的所有频道重复以上步骤。每个自定义软件源都应该有一个自定义频道。

您可以导航到 [软件 > 频道列表 > 所有](#)，以检查是否已创建所有相应的频道和软件源。



对于 Red Hat 8 客户端，请添加基础频道和 AppStream 频道。您需要来自这两个频道的软件包。如果未添加这两个频道，将会因缺少软件包而无法创建引导软件源。

创建所有频道之后，可以将其与您创建的软件源关联：

过程：将频道与软件源关联

1. 在 Uyuni 服务器 Web UI 上，导航到 [软件 > 管理 > 频道](#)，然后单击要关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后选中要与此频道关联的软件源。
3. 单击 **[更新软件源]** 以将频道与软件源相关联。
4. 对需要关联的所有频道和软件源重复以上步骤。
5. 可选：导航到 **同步** 选项卡，为此软件源设置定期同步日程安排。
6. 单击 **[立即同步]** 以立即开始同步。

#### 4.10.2.4. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [软件 > 管理 > 频道](#)，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 `tail` 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。 您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



Red Hat Enterprise Linux 频道可能会非常大。 同步所需的时间可能会长达数小时。

#### 4.10.2.5. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。 客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 `/srv/www/htdocs/pub/` 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 `ORG_GPG_KEY=` 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

#### 4.10.2.6. 注册客户端

要注册您的 Red Hat 客户端，需要有引导软件源。默认会自动创建并且每天会为所有同步的产品重新生成引导软件源。您可以在命令提示符处使用以下命令手动创建引导软件源：

```
mgr-create-bootstrap-repo
```

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。



要注册和使用 Red Hat Enterprise Linux 6 客户端，您需要配置 Uyuni 服务器以支持较旧类型的 SSL 加密。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的 [注册较旧的客户端](#)。

## 4.11. Rocky Linux 客户端注册

您可以将 Rocky Linux} 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.11.1. 注册 Rocky Linux 客户端

本节包含有关注册运行 Rocky Linux 操作系统的 Salt 客户端的信息。



传统客户端不适用于 Rocky Linux 8。仅当 Rocky Linux 8 客户端为 Salt 客户端时才受支持。



我们已使用 [针对性策略](#) 并采用默认的 `enforcing` SELinux 配置对将 Rocky Linux 客户端注册到 Uyuni 的过程进行了测试。将 Rocky Linux 客户端注册到 Uyuni 时，您无需禁用 SELinux。

#### 4.11.1.1. 添加软件频道

将 Rocky Linux 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。

当前支持的系统结构为 `x86_64` 和 `aarch64`。有关支持的产品和体系结构的完整列表，请参见 [Client-configuration > Supported-features](#)。



In the following section, descriptions often defaults to the `x86_64` architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 36. Rocky Linux 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	客户端频道	AppStream 频道
Rocky Linux 8	<code>rockylinux8</code>	<code>rockylinux8-uyuni-client</code>	<code>rockylinux8-appstream</code>

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 `spacewalk-common-channels` 命令添加相应的频

道。请确保指定正确的体系结构：

```
spacewalk-common-channels \
-a <体系结构> \
<基础频道名称> \
<子频道名称 1> \
<子频道名称 2> \
... <子频道名称 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。



**spacewalk-common-channels** 提供的客户端工具频道来自 Uyuni 而非 SUSE。



对于 Rocky Linux 8 客户端，请添加基础频道和 AppStream 频道。您需要来自这两个频道的软件包。如果未添加这两个频道，将会因缺少软件包而无法创建引导软件源。



您可能会发现 AppStream 频道中提供的软件包数量在上游频道和 Uyuni 频道之间存在一定的差异。如果您对在不同时间添加的同一频道进行比较，会发现其数量也不相同。这是由 Rocky Linux 管理其软件源的方式所致。当有新版本发布时，Rocky Linux 会去除软件包的较旧版本，而 Uyuni 则会保留所有版本，无论新旧与否。

如果您使用的是模块化频道，则必须在客户端上启用 Python 3.6 模块流。如果不提供 Python 3.6，**spacecmd** 软件包安装将会失败。

AppStream 软件源会提供模块化软件包。这会导致 Uyuni Web UI 中显示不正确的软件包信息。您无法使用 Web UI 或 API 直接从模块化软件源执行安装或升级等软件包操作。



您可以使用带内容生命周期管理 (CLM) 的 AppStream 过滤器将模块化软件源转换成常规软件源。如果要在客户端上使用 **spacecmd**，请务必使用 AppStream 过滤器包含 **python:3.6**。

或者，您可以使用 Salt 状态管理 Salt 客户端上的模块化软件包，或在客户端上使用 **dnf** 命令。有关 CLM 的详细信息，请参见 **Administration > Content-lifecycle**。

### 4.11.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 频道**，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 **软件 源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **tail** 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。

### 4.11.1.3. 创建激活密钥

您需要创建与您的 Rocky Linux 频道关联的激活密钥。

有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.11.1.4. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 **/srv/www/htdocs/pub/** 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 **ORG\_GPG\_KEY=** 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

### 4.11.1.5. 注册客户端

Rocky Linux 客户端的注册方式与所有其他客户端的注册方式相同。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。

### 4.11.1.6. 管理勘误

当您更新 Rocky Linux 客户端时，软件包会包含有关更新的元数据。

## 4.12. Ubuntu 客户端注册

您可以将 Ubuntu 客户端注册到 Uyuni 服务器。方法和细节视客户端的操作系统而异。

开始前，请确保客户端的日期和时间已与 Uyuni 服务器正确同步。

您还必须已创建好激活密钥。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.12.1. 注册 Ubuntu 20.04 客户端

本节包含有关注册运行 Ubuntu 20.04 LTS 操作系统的 Salt 客户端的信息。



Canonical 未授权也不支持 Uyuni。



Ubuntu 仅在作为 Salt 客户端的情况下受支持，作为传统客户端时不受支持。

支持使用引导功能启动 Ubuntu 客户端，并执行初始状态运行，例如设置软件源和执行配置文件更新。不过，默认会禁用 Ubuntu 上的 root 用户，因此要使用引导，需要有一个具有 Python `sudo` 特权的现有用户。

#### 4.12.1.1. 添加软件频道

将 Ubuntu 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。



In the following section, descriptions often defaults to the `x86_64` architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 37. Ubuntu 频道 - CLI

操作系统版本	基础频道	主要频道	更新频道	安全频道	客户端频道
Ubuntu 20.04	ubuntu-2004-amd64-main for amd64	ubuntu-2004-amd64-main-uyuni	ubuntu-2004-amd64-main-updates-uyuni	ubuntu-2004-amd64-main-security-uyuni	ubuntu-2004-amd64-uyuni-client

过程：在命令提示符下添加软件频道

- 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 `spacewalk-common-channels` 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

- 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

- 确保同步已完成，然后再继续操作。



在引导任何 Ubuntu 客户端之前，您需要完全同步所有新频道。

### 4.12.1.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

- 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **软件** > **管理** > **频道**，然后单击与软件源关联的频道。
- 导航到 **软件源** 选项卡，然后单击 **同步** 并选中 **同步状态**。

过程：在命令提示符处检查同步进度

- 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 `tail` 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

- 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



Ubuntu 频道可能会非常大。同步所需的时间可能会长达数小时。

### 4.12.1.3. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 `/srv/www/htdocs/pub/` 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 `ORG_GPG_KEY=` 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

#### 4.12.1.4. Root 访问权限

Ubuntu 上的 root 用户默认会被禁用。您可以通过编辑 `sudoers` 文件启用该用户。

过程：向 Root 用户授予访问权限

1. 在客户端上，编辑 `sudoers` 文件：

```
sudo visudo
```

在 `sudoers` 文件末尾添加下面一行，以向用户授予 `sudo` 访问权限。以在 Web UI 中引导客户端的用户的名称替换 `<user>`：

```
<user>  ALL=NOPASSWD: /usr/bin/python, /usr/bin/python2,  
/usr/bin/python3
```



此过程无需口令便可授予 root 访问权限，而注册客户端需要提供口令。客户端成功安装后会以 root 特权运行，因此将不再需要该访问权限。客户端成功安装之后，建议您从 `sudoers` 文件中去除该行。

#### 4.12.1.5. 注册客户端

要注册您的 Ubuntu 客户端，需要有引导软件源。默认会自动创建并且每天会为所有同步的产品重新生成引导软件源。您可以在命令提示符处使用以下命令手动创建引导软件源：

```
mgr-create-bootstrap-repo
```

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client- configuration > Registration-overview](#)。

## 4.12.2. 注册 Ubuntu 16.04 和 18.04 客户端

本节包含有关注册运行 Ubuntu 16.04 LTS、18.04 LTS 操作系统的 Salt 客户端的信息。

Uyuni 支持使用 Salt 的 Ubuntu 16.04 LTS 和 18.04 LTS 客户端。



Canonical 未授权也不支持 Uyuni。



Ubuntu 仅在作为 Salt 客户端的情况下受支持，作为传统客户端时不受支持。

支持使用引导功能启动 Ubuntu 客户端，并执行初始状态运行，例如设置软件源和执行配置文件更新。不过，默认会禁用 Ubuntu 上的 root 用户，因此要使用引导，需要有一个具有 Python `sudo` 特权的现有用户。

### 4.12.2.1. 添加软件频道

将 Ubuntu 客户端注册到您的 Uyuni 服务器之前，您需要添加所需的软件频道，并同步这些频道。



In the following section, descriptions often defaults to the `x86_64` architecture. Replace it with other architectures if appropriate.

此过程所需的频道包括：

表格 38. Ubuntu 频道 - CLI

操作系统版本	Ubuntu 16.04	Ubuntu 18.04
基础频道	<code>ubuntu-1604-pool-amd64-uyuni</code>	<code>ubuntu-1804-pool-amd64-uyuni</code>
主要频道	<code>ubuntu-1604-amd64-main-uyuni</code>	<code>ubuntu-1804-amd64-main-uyuni</code>
更新频道	<code>ubuntu-1604-amd64-updates-uyuni</code>	<code>ubuntu-1804-amd64-main-updates-uyuni</code>
安全频道	<code>ubuntu-1604-amd64-security-uyuni</code>	<code>ubuntu-1804-amd64-main-security-uyuni</code>
通用频道	<code>ubuntu-1604-amd64-universe-uyuni</code>	<code>ubuntu-1804-amd64-universe-uyuni</code>
通用更新频道	<code>ubuntu-1604-amd64-universe-updates-uyuni</code>	<code>ubuntu-1804-amd64-universe-updates-uyuni</code>
通用安全更新频道	<code>ubuntu-1604-amd64-universe-security-uyuni</code>	<code>ubuntu-1804-amd64-universe-security-uyuni</code>
客户端频道	<code>ubuntu-1604-amd64-uyuni-client</code>	<code>ubuntu-1804-amd64-uyuni-client</code>



Ubuntu 16.04 的生命周期现已结束，软件源中提供的 ISO 映像已过时。使用这些软件包引导新的 Ubuntu 16.04 客户端将会失败。如果您需要引导新的 Ubuntu 16.04 客户端，请按照 [Client-configuration > Tshoot-clients](#) 中的查错过程操作。

过程：在命令提示符下添加软件频道

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 `spacewalk-common-channels` 命令添加相应的频道：

```
spacewalk-common-channels \
<基础频道标签>
<子频道标签 1> \
<子频道标签 2> \
... <子频道标签 n>
```

2. 同步频道：

```
spacewalk-repo-sync -p <基础频道标签>
```

3. 确保同步已完成，然后再继续操作。



引导任何 Ubuntu 客户端之前，您需要完全同步所有新频道，包括通用频道（通用频道包含 Salt 的重要依赖项）。

#### 4.12.2. 检查同步状态

过程：在 Web UI 中检查同步进度

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [软件 > 管理 > 频道](#)，然后单击与软件源关联的频道。
2. 导航到 [软件源](#) 选项卡，然后单击 [同步](#) 并选中 [同步状态](#)。

过程：在命令提示符处检查同步进度

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 `tail` 命令检查同步日志文件：

```
tail -f /var/log/rhn/reposync/<channel-label>.log
```

2. 每个子频道在同步过程中都会生成自己的日志。您需要检查所有基础频道和子频道日志文件，以确保同步已完成。



Ubuntu 频道可能会非常大。同步所需的时间可能会长达数小时。

### 4.12.2.3. 在客户端上信任 GPG 密钥

默认情况下，操作系统安装后只信任自己的 GPG 密钥，不信任第三方软件包提供的密钥。客户端可以在不信任 GPG 密钥的情况下成功引导，但除非密钥受信任，否则您将无法安装新的客户端工具软件包或更新软件包。

Salt 客户端在引导时会被设置为信任 SUSE 工具频道 GPG 密钥。对于所有其他客户端和频道，您需要手动信任第三方 GPG 密钥。



如果您要从 Uyuni Web UI 中引导 Salt 客户端，可以使用 Salt 状态来信任密钥。有关自定义 Salt 状态的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：在客户端上使用引导脚本信任 GPG 密钥

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，检查 `/srv/www/htdocs/pub/` 目录的内容。此目录包含所有可用的公共密钥。记下为您正在注册的客户端指派的频道适用的密钥。
2. 打开相关的引导脚本，找到 `ORG_GPG_KEY=` 参数并添加所需的密钥。例如：

```
uyuni-gpg-pubkey-0d20833e.key
```

您无需删除任何以前储存的密钥。



信任 GPG 密钥对于客户端的安全非常重要。由管理员来决定需要哪些密钥，可以信任哪些密钥。通过手动写入 Salt 状态或向引导脚本添加密钥来完成信任密钥的过程。

### 4.12.2.4. Root 访问权限

Ubuntu 上的 root 用户默认会被禁用。您可以通过编辑 `sudoers` 文件启用该用户。

过程：向 Root 用户授予访问权限

1. 在客户端上，编辑 `sudoers` 文件：

```
sudo visudo
```

在 `sudoers` 文件末尾添加下面一行，以向用户授予 `sudo` 访问权限。以在 Web UI 中引导客户端的用户的名称替换 `<user>`：

```
<user>  ALL=NOPASSWD: /usr/bin/python, /usr/bin/python2,
/usr/bin/python3
```



此过程无需口令便可授予 root 访问权限，而注册客户端需要提供口令。客户端成功安装后会以 root 特权运行，因此将不再需要该访问权限。客户端成功安装之后，建议您从 `sudoers` 文件中去除该行。

#### 4.12.2.5. 注册客户端

要注册您的 Ubuntu 客户端，需要有引导软件源。默认会自动创建并且每天会为所有同步的产品重新生成引导软件源。您可以在命令提示符处使用以下命令手动创建引导软件源：

```
mgr-create-bootstrap-repo
```

有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client- configuration > Registration-overview](#)。

### 4.13. 将客户端注册到代理

代理服务器可充当 Salt 客户端和传统客户端的中介程序和软件包缓存。将客户端注册到代理与将其直接注册到 Uyuni 服务器的过程类似，主要差异只有几处。

以下小节包含有关使用 Web UI、命令行上的命令或引导脚本将 Salt 客户端注册到代理的信息，有关使用引导脚本注册传统客户端的信息，以及如何将客户端从一个 Uyuni 代理移至另一个代理或 Uyuni 服务器的过程。

在 Web UI 中，代理页面会显示有关 Salt 客户端和传统客户端的信息。您可以在 [系统 > 系统列表 > 代理](#) 中单击代理的名称，然后选择 [细 节](#) 选项卡的 [代 理](#) 子选项卡，以查看连接到代理的客户端列表。

在 [系统 > 管理](#) 中单击某个 Salt 客户端的名称，然后选择 [细 节](#) 选项卡的 [连 接](#) 子选项卡，可以查看该客户端关联的代理列表。

#### 4.13.1. 在代理之间移动客户端

您无需重复注册过程，即可在代理之间移动 Salt 和 Salt SSH Push 客户端。



如果您要在代理之间移动传统客户端，则必须从头开始重复注册过程。

过程：在代理之间移动 Salt 或 Salt SSH Push 客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到要在代理之间移动的客户端的 [系 统 细 节](#) 页面。
2. 导航到 [连 接](#) 选项卡，然后单击 [更 改 代 理](#) 链接，您会看到下拉菜单。
3. 在 [新 代 理](#) 下拉菜单中，选择要移动到的目标代理，然后单击 [\[更 改 代 理\]](#)。

过程：使用 SSM 在代理之间移动多个 Salt 或 Salt SSH Push 客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [系统 > 系统列表](#)，然后选中要移动的每个客户端，如此会将这些客户端添加到系统集管理器中。
2. 导航到 [系统 > 系统集管理器](#)，然后转到 [其他 > 代理](#) 选项卡。

3. 在 **新代理** 下拉菜单中，选择要将客户端移动到的目标代理，然后单击 **[更改代理]**。

通过调用 `system.changeProxy` 也能使用该功能。

### 4.13.1.1. 背景信息

此功能对常规 Salt 客户端与 Salt SSH Push 客户端的作用有所不同。

#### 4.13.1.1.1. 常规 Salt 客户端

该功能会安排一项 Salt 状态操作，该操作会修改 `susemanager.conf` Salt 配置文件中的 `master:` 设置，使其指向新代理。然后该功能会重启 Salt 客户端。



通过手动编辑 `susemanager.conf` 文件来更改 `master:` 也有同样的效果，并且系统也支持这种方式。

当受控端重启动并通过新代理重新连接时，服务器会在数据库中更新代理路径，并安排另一项操作来刷新频道 URL。

#### 4.13.1.1.2. Salt SSH Push 客户端

该功能会立即在数据库中更新代理路径并安排新操作来刷新频道 URL。

### 4.13.2. 将客户端从代理移到服务器

如果您要将 Salt 客户端从代理移到服务器，请从代理列表中选择 **无**。

如果您要将传统客户端移到服务器，则必须从头开始重复注册过程。

### 4.13.3. 使用 Web UI 将客户端注册到代理

您可以使用 Web UI 将 Salt 客户端注册到 Uyuni 代理。



通常的非 SLE 客户端和早于版本 15 的 SLE 客户端都需要引导软件源。引导软件源提供用于在客户端上安装 Salt 的软件包，以及用于注册 Salt 客户端或传统客户端的软件包。有关如何创建引导软件源的信息，请参见 [Client-configuration > Bootstrap-repository](#)。

过程：使用 Web UI 将客户端注册到代理

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 引导**。
2. 在 **主机** 字段中，键入要引导的客户端的完全限定域名 (FQDN)。
3. 在 **SSH 端口** 字段中，键入用于连接和引导客户端的 SSH 端口号。SSH 端口默认为 **22**。
4. 在 **用户名** 字段中，键入用于登录客户端的用户名。用户名默认为 **root**。
5. 在 **身份验证方法** 字段中，选择用于引导客户端的身份验证方法。

- 如果选择的是口令身份验证，请在 **口令** 字段中，键入用于登录客户端的口令。
- 如果选择的是 SSH 私用密钥身份验证，请输入私用密钥和关联的通行口令。该密钥的储存期截止到引导过程完成。

- 在 **激活密钥** 字段中，选择与您要用于引导客户端的软件频道关联的激活密钥。
- 在 **代理** 字段中，选择要注册到的代理服务器。
- 默认会选中 **禁用 SSH 严格密钥主机检测** 复选框。如此可让引导过程自动接受主机密钥，而无需您手动进行身份验证。
- 可选：选中 **完全通过 SSH 管理系统** 复选框。如果您选中此选项，客户端将会配置为使用 SSH 来连接服务器，且不再配置其他连接方法。
- 单击 **[Bootstrap]** 开始注册。

引导过程完成时，您的客户端即会列在 **系统 > 系统列表** 中。

#### 4.13.3.1. 在命令行上注册 (Salt)

除了 Web UI 以外，您也可以使用命令行将 Salt 客户端注册到代理。要执行此过程，您需要在注册前于 Salt 客户端上安装 Salt 软件包。对于基于 SLE 12 的客户端，您还需要激活 **高级系统管理** 模块。



您也可以在命令行上注册传统客户端，但这需要执行更多步骤。本指南中将不讨论。请使用引导脚本过程注册传统客户端。有关详细信息，请参见 [client-proxy-script.pdf](#)。

过程：使用命令行将客户端注册到代理

- 选择位于以下位置的客户端配置文件：

```
/etc/salt/minion
```

或：

```
/etc/salt/minion.d/NAME.conf
```

该文件有时也称为受控端文件。

- 将代理 FQDN 作为 **master** 添加到客户端配置文件：

```
master: PROXY123.EXAMPLE.COM
```

- 重启动 **salt-minion** 服务：

```
systemctl restart salt-minion
```

- 在服务器上，接受新客户端密钥（将 **<client>** 替换为您客户端的名称）：

```
salt-key -a '<client>'
```

#### 4.13.4. 使用引导脚本注册（Salt 和传统）

您可以使用引导脚本通过 Uyuni 代理注册 Salt 客户端或传统客户端。这与直接将客户端注册到 Uyuni 服务器的过程基本相同。不同之处在于，您需要在 Uyuni 代理上使用命令行工具创建引导脚本。然后，引导脚本会将所有必要信息部署到客户端。引导脚本需要一些参数，例如激活密钥或 GPG 密钥。这些参数取决于您的特定设置。

过程：使用引导脚本将客户端注册到代理

- 在 Uyuni 服务器上，使用 Web UI 创建客户端激活密钥。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。
- 在代理上，以 root 身份执行 **mgr-bootstrap** 命令行工具。如果需要，请使用其他命令行开关来微调您的引导脚本。要安装传统客户端而不是 Salt 客户端，请务必使用 **--traditional** 开关。

要从命令行查看可用选项类型 **mgr-bootstrap --help**，请执行以下命令：

```
mgr-bootstrap --activation-keys=key-string
```

- 可选：编辑生成的引导脚本。
- 直接在客户端上执行引导脚本，或从代理上使用 **ssh** 来执行。使用引导脚本的名称替换 **<bootstrap>**，使用您客户端的主机名替换 **<client.example.com>**：

```
cat <bootstrap> | ssh root@<client.example.com> /bin/bash
```

### 4.14. 在公有云上注册客户端

设置好 Uyuni 服务器后，您便可开始注册客户端。

#### 4.14.1. 准备按需映像

使用 SUSE 提供的按需映像开始的实例会自动进行注册，并且更新基础结构和 SUSE Linux Enterprise 模块均已激活。要使用按需映像作为 Uyuni 客户端，您需要在开始前禁用此自动功能。

过程：准备按需映像

1. 登录到按需实例。
2. 在命令提示符处，以 root 身份去除注册数据和软件源：

```
registercloudguest --clean
```

3. 去除 **cloud-regionsrv-client** 软件包：

```
zypper rm cloud-regionsrv-client
```

4. 去除特定于云提供商的其他软件包：

- Amazon EC2：

```
zypper rm regionServiceClientConfigEC2 regionServiceCertsEC2
```

- Google Compute Engine：

```
zypper rm cloud-regionsrv-client-plugin-gce
regionServiceClientConfigGCE regionServiceCertsGCE
```

- Microsoft Azure：

```
zypper rm regionServiceClientConfigAzure regionServiceCertsAzure
```

有关将 Uyuni 注册到 SUSE Customer Center 的说明，请参见 [Installation-and-upgrade > Server-setup](#)。

## 4.14.2. 注册客户端

在 **yuWeb** 中，导航到 **系统**，然后填写 **主机**、**SSH 端口**、**用户** 和 **口令** 字段。请确保为 **主机** 字段使用稳定的 FQDN，否则，如果公有云为您分配一个不同的临时 FQDN，Uyuni 将找不到您的主机。



如果您正在尝试引导传统客户端，请在已登录到客户端的情况下检查是否可以解析服务器的主机名。可能需要将服务器的 FQDN 添加到客户端上的 **/etc/hosts** 本地解析文件。请结合服务器的本地 IP 地址使用 **hostname -f** 命令进行检查。

公有云映像通常不允许使用用户名和口令进行 SSH 登录，仅允许通过证书进行 SSH 登录。如果您要从 Web UI 中使用引导，则需启用通过用户名和 SSH 密钥进行 SSH 登录的功能。您可以通过导航到 **系统 > 引导** 并更改身份验证方法来启用此功能。

如果您的云提供商是 Microsoft Azure，您可以通过用户名和口令登录。要实现此目的，您需要允许

AzureUser 以 root 身份无口令运行命令。为此，请打开 `/etc/sudoers.d/waagent` 文件，并添加或编辑下面一行：

```
AzureUser ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL
```



允许 AzureUser 以 root 身份无口令运行命令会带来安全风险。请仅将此方法用于测试目的，不要用于生产系统。

引导过程成功完成时，您的客户端即会列在 **系统 > 系统列表** 中。

- 如果您想更好地控制注册过程、必须注册许多客户端，或者要注册传统客户端，请创建引导脚本。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)。
- 如果要注册 Salt 客户端而且想更好地控制注册过程，在命令行上执行单个命令较为合适。有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-cli](#)。
- 注册从公有云映像（例如 AWS AMI）启动的客户端时，需要进行额外的配置以防它们彼此重写。有关注册克隆客户端的详细信息，请参见 [Administration > Tshoot-registerclones](#)。

### 4.14.3. 激活密钥

将激活密钥与传统客户端和 Salt 客户端搭配使用可确保您的客户端拥有正确的软件权利、可连接到适当的频道以及订阅相关的组。每个激活密钥都绑定到一个组织，您可以在创建密钥时设置此项。

有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

### 4.14.4. 自动注册 Terraform 创建的客户端

Terraform 创建的新客户端可以自动注册到 Uyuni 中。可以通过以下两种方式来完成注册：

- 基于 cloud-init 的注册
- 基于 remote-exec 置备器的注册

#### 4.14.4.1. 基于 cloud-init 的客户端注册

自动注册新创建的虚拟机的首选方式是利用 cloud-init 进行注册。采用这种方法无需配置与主机的 SSH 连接。此外，无论使用哪种工具创建客户端，都可以采用这种方法。

用户可以在使用 Terraform 部署映像时传递用户数据集，以便将虚拟机自动注册到 Uyuni 中。`user_data` 只会在虚拟机首次启动时的引导期间运行一次。

使用 cloud-init 注册客户端之前，用户必须配置：

- 引导脚本。请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)
- 激活密钥。请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)

下面的命令会下载引导脚本并在新虚拟机创建后注册该虚拟机。应将此命令添加到 cloud-init 配置中：

```
curl -s http://hub-server.tf.local/pub/bootstrap/bootstrap-default.sh |  
bash -s
```



无论何时更新 `user_data` 来更改配置，Terraform 都会执行部署，然后使用新 IP 等信息重新创建虚拟机。

有关 AWS 上的 cloud-init 的详细信息，请参见： . [https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/template/latest/docs/data-sources/cloudinit\\_config](https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/template/latest/docs/data-sources/cloudinit_config)

有关 cloud-init 示例，请参见： . [https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/cloudinit/latest/docs/data-sources/cloudinit\\_config#example-usage](https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/cloudinit/latest/docs/data-sources/cloudinit_config#example-usage)

#### 4.14.4.2. 基于 remote-exec 置备器的注册

第二种自动注册新创建的虚拟机的方法是使用 Terraform 的 remote-exec 置备器。

Remote-exec 置备器会与新创建的虚拟机进行交互。它会建立 SSH 连接，然后便可在该虚拟机上运行命令。



使用 remote-exec 置备器注册客户端时，用户必须确保运行 Terraform 的虚拟机在新虚拟机创建后可以访问该虚拟机。

其他要求与使用[基于 cloud-init 的客户端注册](#)时相同

- 引导脚本。请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)
- 激活密钥。请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)

下面的命令会下载引导脚本并在新虚拟机创建后注册该虚拟机。应将此命令定义为要运行的远程命令：

```
curl -s http://hub-server.tf.local/pub/bootstrap/bootstrap-default.sh |  
bash -s
```

有关 remote-exec 置备器的详细信息，请参见：<https://www.terraform.io/docs/provisioners/remote-exec.html>

# Chapter 5. 客户端升级

客户端采用底层操作系统的版本控制系统，需要定期升级。

对于运行 SUSE 操作系统且已在 SSC 中注册的客户端，可在 Uyuni Web UI 中进行升级。有关支持的 SUSE Linux Enterprise 15 升级路径，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP3/html/SLES-all/cha-upgrade-paths.html>。

将运行 SLE 12 的客户端升级到 SLE 15 的过程可自动完成，不过在开始前您需要完成一些准备步骤。有关详细信息，请参见 **Client-configuration > Client-upgrades-major**。

您也可以使用内容生命周期管理器自动执行客户端升级。有关详细信息，请参见 **Client-configuration > Client-upgrades-lifecycle**。

For more information about product migration such as service pack upgrades openSUSE Leap minor version upgrades, or openSUSE Leap to SUSE Linux Enterprise migrations, see **Client-configuration > Client-upgrades-product-migration**.

有关激活密钥的详细信息，请参见 **Client-configuration > Activation-keys**。

Unresolved directive in nav-client-configuration-guide.pdf.zh\_CN.adoc - include::modules/client-configuration/pages/upgrades-major.adoc[leveloffset=+2] :leveloffset: +2

# 使用内容生命周期管理器升级

如果您需要管理的 SUSE Linux Enterprise Server 客户端有很多，可以使用内容生命周期管理器自动执行就地升级。

# Chapter 6. 准备升级

升级客户端之前，需要完成以下准备工作：

- 创建内容生命周期项目
- 创建激活密钥
- 创建可自动安装的发行套件
- 创建自动安装配置文件

过程：创建内容生命周期项目

1. 为您的发行套件创建内容生命周期项目。

有关详细信息，请参见 [Administration > Content-lifecycle](#)。

2. 务必为您的项目选择简短的非描述性名称。
3. 添加您的发行套件所需的所有源频道模块。
4. 视需要添加过滤器，并至少设置一个环境。

过程：创建激活密钥

1. 为您的发行套件创建激活密钥。

有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

2. 确保您的激活密钥包含所有过滤出的项目频道。

过程：创建可自动安装的发行套件

1. 为要迁移的每个基础频道创建可自动安装的发行套件。

有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-distributions](#)。

2. 为您的发行套件指定一个标签来表示内容生命周期项目的名称。
3. 在 **安装程序代系** 字段中，选择要使用的 SLES 版本。

过程：创建自动安装配置文件

1. 为要升级到的每个目标发行套件和服务包创建自动安装配置文件。

有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-profiles](#)。

2. 必须为 Salt 客户端和传统客户端使用不同的配置文件。
3. 您可以在配置文件中使用变量来区分不同的生命周期环境。

有关自动安装配置文件的示例，请参见 <https://github.com/SUSE/manager-build-profiles/tree/master/AutoYaST>。

在自动安装配置文件中使用以下变量来实现自动就地升级：

列表 1. 例如：在自动安装配置文件中使用的变量

```
registration_key=1-15sp1-demo-test  
org=1  
channel_prefix=15sp1-demo-test  
distro_label=15sp1-demo-test
```

列表 2. 例如：在自动安装配置文件中使用的项

```
<listentry>  
    <ask_on_error config:type="boolean">true</ask_on_error>  
  
<media_url>https://$redhat_management_server/ks/dist/child/$channel_prefi  
x-sle-module-web-scripting15-sp1-pool-x86_64/$distro_label</media_url>  
    <name>$channel_prefix SLE-Module-Web-Scripting15-SP1 Pool for x86_64  
</name>  
    <product>Web Scripting Module 15 SP1 x86_64 Pool</product>  
</listentry>
```

# Chapter 7. 升级

准备好要升级的服务器后，您便可置备客户端。

过程：置备客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，选择要置备的客户端，以将其添加到系统集管理器中。
2. 导航到 **系统 > 系统集管理器 > 概览**，然后单击 **置 备** 选项卡。
3. 选择要使用的自动安装配置文件。

对于可以使用 PXE 的客户端，当您完成置备后，客户端便会立即自动迁移。对于所有其他客户端，您可以使用 Cobbler 来执行升级。

过程：使用 Cobbler 升级客户端

1. 在命令提示符处，以 root 身份查看可用的 Cobbler 配置文件：

```
cobbler profile list
```

2. 使用您选择的配置文件和发行套件构建 ISO 文件：

```
cobbler buildiso --iso=/tmp/SLE_15-sp1.iso --profiles=SLE_15
-sp1:1:Example --distro=SLE_15-sp1
```

有关使用 CD-ROM 置备客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-cdrom](#)。

## 7.1. 产品迁移

通过产品迁移，您可以将基于 SLE 的客户端系统从服务包 (SP) 级别升级到更高级别。例如，您可以将 SUSE Linux Enterprise 15 SP1 升级到 SUSE Linux Enterprise 15 SP2。

您还可以将 openSUSE Leap 迁移到更高的次要版本或对应的 SLE SP 级别，例如：

- 将 openSUSE Leap 15.1 迁移到 15.2，或
- 将 openSUSE Leap 15.1 迁移到 SUSE Linux Enterprise 15 SP1，或
- 将 openSUSE Leap 15.2 迁移到 SUSE Linux Enterprise 15 SP2



**迁移期间，Uyuni 会在安装前自动接受任何必要的许可协议 (EULA)。**

在 SUSE Linux Enterprise 12 及更高版本中，SUSE 支持跳过服务包（如果 SUSE Customer Center 提供该服务包）。例如，您可以从 SUSE Linux Enterprise 15 升级到 SP2，而无需安装 SP1。有关支持的 SUSE Linux Enterprise 升级路径，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP3/html/SLES-all/cha-upgrade-paths.html#sec-upgrade-paths-supported>。



产品迁移用于在同一主要版本内升级。您无法通过产品迁移从 SUSE Linux Enterprise 12 迁移到 SUSE Linux Enterprise 15。有关主要升级的详细信息，请参见 [Client-configuration > Client-upgrades-major](#)。



产品迁移没有回滚功能。迁移过程一旦开始，就无法回滚。请确保您具有有效的系统备份，以防万一。

开始迁移产品之前，请确保没有待处理更新或补丁。请检查客户端系统概览页面上的 **系统状态**，然后安装提供的所有更新或补丁。如果您的客户端系统不是最新的，产品迁移可能会失败。



在开始迁移之前，请确保目标产品的所有频道都已完全同步。要在 Web UI 中检查同步状态，请导航到 [管理 > 安装向导 > 产品](#) 页面。

过程：执行迁移

1. 从 [系统 > 概览](#) 页面中，选择一个客户端。
2. 从客户端的系统细节页面，导航到 [软件 > 产品迁移](#) 选项卡。
3. 选择目标迁移路径，然后单击 **[选择频道]**。
4. 从 [产品迁移 - 频道](#) 页面选择正确的基础频道，包括 **必需的子频道** 和任何其他 **可选的子频道**。
5. 可选：选中 **允许供应商更改**，以允许安装供应商发生更改。**如果在此情况，开始迁移前会显示一条包含相关细节的通知。**



要将 openSUSE 转移到 SUSE Linux Enterprise，必须选中 **允许供应商更改** 选项。

6. 正确配置您的频道后，单击 **[安排迁移]**。

## 7.1.1. 产品大量迁移

如果您要将大量客户端迁移到下一 SP 版本，可以使用 Uyuni API 调用。

过程：执行产品大量迁移

1. 列出可用的迁移目标，并记下要迁移的系统 ID：

```
spacecmd api -- system.listMigrationTargets -A 1000010001
```

2. 针对每个系统 ID 调用 **listMigrationTarget**，并查看所需的目标产品是否可用。
  - 如果系统 ID 有可用目标，则调用 **system.scheduleProductMigration**。
  - 如果所需目标不可用，则跳过该系统。

根据您的环境调整以下模板：

```

target = '[....]'
basechannel = 'channel-label'
system_ids = [1, 2, 3]

session = auth.login(user, pass)
for system in system_ids
    if system.listMigrationTargets(session, system).ident == target
        system.scheduleProductMigration(session, system, target,
basechannel, [] , False, <now>)
    else
        print "无法迁移到请求的目标 -- 正在跳过系统"
    endif
endfor

```

## 7.2. 升级 Uyuni 客户端

In this section, we use openSUSE Leap as an example.

### 7.2.1. 准备升级

Procedure: Preparing the Client Upgrade

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份使用 **spacewalk-common-channels** 命令添加相应的频道。

```

spacewalk-common-channels \
opensuse_leap15_2 \
opensuse_leap15_2-non-oss \
opensuse_leap15_2-non-oss-updates \
opensuse_leap15_2-updates \
opensuse_leap15_2-uyuni-client

```

2. 使用 **spacewalk-repo-sync** 完全同步所有频道。对于已定义的软件源 URL，继续 [installation-and-upgrade:proxy-uyuni.pdf](#)。
3. In the Uyuni Server Web UI, navigate to **Software > Manage > Channels** and click the **Uyuni Client Tools for openSUSE Leap 15.2 (x86\_64)** channel name.
4. 在右上角单击 。
5. 单击 **软件源** 选项卡，然后选择 **外部 - Uyuni Client Tools for openSUSE Leap 15.1 (x86\_64)**。
6. 单击 。
7. 导航到 **软件源 > 同步** 子选项卡，然后单击 .
8. 对 **openSUSE Leap 15.2 (x86\_64)** 和 **外部 - openSUSE Leap 15.1 (x86\_64)** 执行相同的操作。

展开 **openSUSE Leap 15.2 (x86\_64)** 以查看填充了软件包的所有子频道。

## 7.2.2. 升级

要升级客户端，您需要替换软件软件源，然后更新软件，最后重引导客户端。

Procedure: Upgrading the Client

+ 在Uyun服务器Web UI中，导航到系统，然后单击客户端的名称。单击软件软件频道，选择自定义频道列表中所列的openSUSELeap15.3频道作为基础频道。在子频道窗格中，选择15.3子频道。单击[下一步]，然后单击[确认][guimenu]以确认软件频道更改。单击软件>软件包>升级，选择客户端上要更新的所有软件包，然后应用选择。单击[升级]，查看细节，然后单击[确认]以完成更新。

+

+

+ . 重引导客户端。

如果需要更新许多客户端，可以在 Uyuni 服务器上创建由此命令序列组成的操作链。您可以使用操作链同时对多个客户端执行更新。

# Chapter 8. 客户端删除

如果您需要从 Uyuni 服务器去除客户端，可以使用 Web UI 将其删除。此过程适用于传统客户端和 Salt 客户端。

过程：删除客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，然后选择要删除的客户端。
2. 单击 **[删除系统]**。
3. 检查细节并单击 **[删除配置文件]** 确认。
4. 对于 Salt 客户端，Uyuni 会尝试清理其他配置。如果无法联系客户端，您可以选择取消删除，或者仅删除客户端而不清理配置文件。

您还可以使用系统集管理器删除多个客户端。有关系统集管理器的详细信息，请参见 **Client-configuration > System-set-manager**。



在删除传统客户端后，系统无法自动清理此客户端。您必须自行清理。此外，清理 Salt 受控端不会去除 Salt 本身。



通常您应将传统客户端迁移为 Salt 受控端，而不是删除该客户端。Salt 会自动检测到您有一个传统客户端并会自行执行必要的更改。但如果已删除传统客户端，现在想要重新将其注册为 Salt 受控端，请参见 **Installation-and-upgrade > Troubleshooting**。

# Chapter 9. 客户端操作

除了注册、升级或删除客户端之外，还可以执行其他操作。

可以管理单个 Uyuni 客户端，也可以使用系统集管理器、系统组或配置管理分组组织这些客户端。

您可以使用 SUSE Manager Web UI 获取自定义系统信息，管理配置快照或，将客户端开机、关机和重引导。

本节包含其中每项操作的详细说明。

## 9.1. 软件包管理

客户端使用软件包来安装、卸装和升级软件。

要管理客户端上的软件包，请导航到 **系 纪**，单击要管理的客户端，然后导航到**系统>软件>软件包子**选项卡。此部分提供的选项取决于您选择的客户端类型及其当前的频道订阅。



安装或升级软件包时，将自动接受许可证或 EULA。

大多数软件包管理操作都可以添加到操作链中。有关操作链的详细信息，请参见 **Reference > Schedule**。

### 9.1.1. 校验软件包

您可以检查客户端上安装的软件包是否与作为其安装源的数据库的当前状态匹配。系统会对安装的软件包的元数据与数据库中的信息（包括文件校验和、文件大小、权限、拥有者、组和类型）进行比较。

过程：校验安装的软件包

1. 在UyuniWeb UI中，导航到 **系 纪**，单击安装了软件包的客户端，然后导航到**系统>软件>软件包>校验子**选项卡。
2. 选择要校验的软件包，然后单击 **[校 验 所 选 软 件 包]**。
3. 校验完成后，导航到**系统 > 事件 > 历史记录**查看结果。

### 9.1.2. 比较软件包

您可以将某个客户端上安装的软件包与储存的配置文件进行比较，或者与其他客户端上安装的软件包进行比较。比较时，您可以选择修改选定要匹配的客户端。

将软件包与某个配置文件进行比较之前，您需要先储存一个配置文件。配置文件基于当前安装的客户端上的软件包创建。如果已创建配置文件，您可以使用它安装更多客户端，这些客户端中均会安装相同的软件包。

过程：创建储存的配置文件

1. 在UyuniWeb UI中，导航到 **系 纪**，单击配置文件要基于的客户端，然后导航到**系统>软件>软件包>配置文件子**选项卡。

2. 单击 。
3. 键入您的配置文件的名称和说明，然后单击 。

过程：比较客户端软件包

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统**，单击要比较的客户端，然后导航到 **系统 > 软件 > 安装包 > 配置文件** 选项卡。要与储存的配置文件进行比较，请选择该配置文件，然后单击 .
2. 要与其他客户端进行比较，请选择客户端名称，然后单击 查看两个客户端之间的差别的列表。
3. 选中要在所选客户端上安装的软件包，取消选中要去除的软件包，然后单击 .

## 9.2. 补丁管理

您可以在组织中使用自定义补丁来管理客户端。通过这种方式，您可以在自定义频道中发布软件包的补丁警报、安排补丁安装，并在组织中管理补丁。

### 9.2.1. 创建补丁

要使用自定义补丁，您需要创建一个补丁，向其添加软件包，并将其添加到一个或多个频道。

过程：创建自定义补丁

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **补丁 > 管理补丁**，单击 .
2. 在 **创建补丁** 部分，使用以下细节：
  - 在 **摘要** 字段中，键入补丁的简要说明。
  - 在 **建议** 字段中，键入补丁的标签。建议您为组织设计一个命名约定，以便于进行补丁管理。
  - 在 **建议版本** 字段中，输入补丁的版本号。例如，如果这是该补丁的第一个版本，请使用 **1**。
  - 在 **建议类型** 字段中，选择要使用的补丁类型。例如，针对修复错误的补丁选择 **Bug 修复建议**。
  - 如果您选择 **安全建议** 建议类型，请在 **建议严重性** 字段中选择要使用的严重性级别。
  - 在 **产品** 字段中，键入该补丁所代表的产品的名称。
  - 可选：在 **作者** 字段中，键入补丁作者的名称。
  - 在 **主题、说明和解决方案** 字段中填写补丁的其他相关信息。
3. 可选：在 **Bug** 部分，使用以下细节指定任何相关 Bug 的信息：
  - 在 **ID** 字段中，输入 Bug 编号。
  - 在 **摘要** 字段中，键入 Bug 的简要说明。
  - 在 **Bugzilla URL** 字段中，键入 Bug 的地址。
  - 在 **关键字** 字段中，键入与该 Bug 有关的任何关键字。请在各关键字之间使用逗号。
  - 在 **参考和备注** 字段中填写 Bug 的其他相关信息。
  - 选择要向其添加新补丁的一个或多个频道。

#### 4. 单击 。

您也可以通过克隆现有补丁来创建补丁。克隆方法会保留软件包关联并简化补丁发布过程。

过程：克隆补丁

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **补丁 > 克隆补丁**。
2. 在 **查看可能适用的补丁** 字段中，选择要克隆的补丁对应的软件频道。
3. 选择要克隆的一个或多个补丁，然后单击 。
4. 选择要向其添加克隆的补丁的一个或多个频道。
5. 确认细节以开始克隆。

创建补丁后，您便可以向其指派软件包。

过程：向补丁指派软件包

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **补丁 > 管理补丁**，然后单击补丁的建议名称以查看补丁细节。
2. 导航到 **软件包 > 添加** 选项卡。
3. 在 **频道** 字段中，选择包含要指派给补丁的软件包的软件频道，。您可以选择 **所有管理的软件包** 以查看所有频道中的可用软件包。
4. 选择要包含的软件包，然后单击 .
5. 确认软件包的细节，然后单击  将其指派给补丁。
6. 导航到 **软件包 > 列出/去除** 选项卡，检查是否已正确指派软件包。

将软件包指派给补丁后，补丁缓存即会更新以反映更改。更新缓存可能需要几分钟时间。

如果您需要更改现有补丁的细节，可以通过 **补丁管理** 页面来更改。

过程：编辑和删除现有补丁警报

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **补丁 > 管理补丁**。
2. 单击补丁的建议名称以查看补丁细节。
3. 根据需要进行更改，然后单击 .
4. 要删除补丁，请在 **补丁管理** 页面中选择补丁，然后单击 。删除补丁可能需要几分钟时间。

## 9.2.2. 将补丁应用到客户端

某个补丁就绪后，您可以将其单独应用到客户端，也可以与其他补丁一起应用到客户端。

补丁内的每个软件包都来自一个或多个频道。如果客户端未订阅相应频道，将不会安装更新。

如果客户端已安装更新版本的软件包，将不会安装更新。如果客户端安装的是较旧版本的软件包，将会升级该软件包。

过程：应用所有适用的补丁

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 概览**，然后选择要更新的客户端。
2. 导航到 **软件 > 补丁** 选项卡。
3. 单击 **[全选]** 选择所有适用的补丁。
4. 单击 **[应用补丁]** 更新客户端。

如果您是以管理员特权登录的，还可以批量进行更大规模的客户端升级。

过程：将单个补丁应用到多个客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **补丁 > 补丁列表**。
2. 找到要应用的补丁，然后单击该补丁对应的 **系统** 列下面的数字。
3. 选择要应用补丁的客户端，然后单击 **[应用补丁]**。确认要执行更新的客户端列表。

过程：将多个补丁应用到多个客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 概览**，然后选中要更新的客户端，以将其添加到系统集管理器。
2. 导航到 **系统 > 系统集管理器**，然后导航到 **补丁** 选项卡。
3. 选择要应用到客户端的补丁，然后单击 **[应用补丁]**。
4. 安排更新的日期和时间，然后单击 **[确认]**。
5. 要查看更新进度，请导航到 **日程安排 > 待执行的操作**。



使用为每个客户端配置的联系方法安装安排的软件包更新。有关详细信息，请参见 **Client-configuration > Contact-methods-intro**。

## 9.3. 系统锁定

系统锁用于防止对客户端执行某些操作。例如，系统锁可防止更新或重启动客户端。此功能对于运行生产软件的客户端或想要阻止意外更改时很有用。您可以在准备好执行操作时禁用系统锁。

传统客户端和 Salt 客户端上实施系统锁的方式不同。

### 9.3.1. 传统客户端上的系统锁

当传统客户端被锁定后，便无法使用 Web UI 安排操作，并且在 **系统 > 系统列表** 中，该客户端名称的旁边会显示一个挂锁图标。

过程：对传统客户端执行系统锁定

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到要锁定的客户端的 **系统细节** 页面。
2. 在 **锁定状态** 下，单击 **[锁定此系统]**。客户端便会保持锁定状态，直到您单击 **[解锁此系统]**。

在锁定的传统客户端上仍然可以完成某些操作，包括远程命令以及自动进行补丁更新。要停止自动进行的补丁

更新，请导航到相应客户端的 **系统细节** 页面，然后在 **属性** 选项卡上取消选中 **自动更新补丁**。

### 9.3.2. Salt 客户端上的系统锁

当客户端被锁定或置于中断模式后，便无法安排操作，并会禁止其执行命令，而且 **系统细节** 页面上会显示一个黄色标题。在此模式下，虽然可以使用 Web UI 或 API 为锁定的客户端安排操作，但操作会失败。



锁定机制不适用于 Salt SSH 客户端。

过程：对 Salt 客户端执行系统锁定

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到要锁定的客户端的 **系统细节** 页面。
2. 导航到 **公式** 选项卡，选中系统锁公式，然后单击 **[保存]**。
3. 导航到 **系统锁** 选项卡，选中 **锁定系统**，然后单击 **[保存]**。在此页面上，您也可以在客户端处于锁定状态时启用特定的 Salt 模块。
4. 进行更改后，您可能需要应用 highstate。在此情况下，Web UI 中会显示一个标题通知您。客户端会保持锁定状态，直到您去除系统锁公式。

有关 Salt 中的中断模式的详细信息，请参见 <https://docs.saltstack.com/en/latest/topics/blackout/index.html>。

### 9.3.3. 软件包锁



可以在多个客户端上使用软件包锁定，但提供的功能集不同。您必须区分以下客户端上的功能集：

1. SUSE Linux Enterprise 和 openSUSE（基于 zypp）与 Red Hat Enterprise Linux 或 Debian 客户端，以及
2. 传统客户端与 Salt 客户端。

#### 9.3.3.1. 基于 Zypp 的系统上的软件包锁



基于 Zypper 的系统软件包管理器可在传统客户端和 Salt 客户端上进行软件包锁定。

软件包锁用于防止在未经授权的情况下安装或升级软件包。当软件包被锁定后，会显示一个挂锁图标，表示无法安装该软件包。任何尝试安装锁定软件包的操作均会在事件日志中报告为错误。

您无法安装、升级或去除锁定的软件包，无论是通过 Uyuni Web UI 还是使用软件包管理器在客户端计算机上直接执行均是如此。锁定的软件包还会间接锁定任何依赖的软件包。

过程：使用软件包锁

1. 在受管系统上导航到 **软件 > 软件包 > 锁定** 选项卡查看所有可用软件包的列表。
2. 选择要锁定的软件包，然后单击 **[请求锁定]**。选择要激活软件包锁的日期和时间。默认情况下，软件包锁会尽快激活。请注意，软件包锁可能不会立即激活。

3. 要去除软件包锁，请选择要解锁的软件包，然后 。就像激活软件包锁一样选择日期和时间。

### 9.3.3.2. 类似 Red Hat Enterprise Linux 和 Debian 的系统上的软件包锁



一些类似 Red Hat Enterprise Linux 和 Debian 的系统可对 Salt 客户端进行软件包锁定。

在类似 Red Hat Enterprise Linux 和 Debian 的系统上，软件包锁仅用于防止在未经授权的情况下升级或去除软件包。当软件包被锁定后，会显示一个挂锁图标，表示无法更改该软件包。任何尝试更改锁定软件包的操作均会在事件日志中报告为错误。

您无法升级或去除锁定的软件包，无论是通过 Uyuni Web UI 还是使用软件包管理器在客户端计算机上直接执行均是如此。锁定的软件包还会间接锁定任何依赖的软件包。

过程：使用软件包锁

1. 在 Red Hat Enterprise Linux 7 系统上，以 `root` 身份安装 `yum-plugin-versionlock` 软件包。在 Red Hat Enterprise Linux 8 系统上，以 `root` 身份安装 `python3-dnf-plugin-versionlock` 软件包。在 Debian 系统上，`apt` 工具已包含锁定功能。
2. 在受管系统上导航到 **软件 > 软件包 > 锁定** 选项卡查看所有可用软件包的列表。
3. 选择要锁定的软件包，然后 。选择要激活软件包锁的日期和时间。默认情况下，软件包锁会尽快激活。请注意，软件包锁可能不会立即激活。
4. 要去除软件包锁，请选择要解锁的软件包，然后 。就像激活软件包锁一样选择日期和时间。

## 9.4. 配置管理

您可以使用配置文件和频道管理客户端的配置，而无需手动配置每个客户端。

配置参数编写在脚本中并储存在配置文件中。您可以使用 Uyuni Web UI 直接写入配置文件，也可以上载或关联到其他位置存在的文件。

您可以集中管理或在本地管理配置文件。集中管理的配置文件由全局配置频道提供，并且可以应用到订阅了 Uyuni 服务器的任何客户端。在本地管理的配置文件用于覆盖集中管理的配置设置。对于没有配置管理特权，但又需要更改所管理的客户端的 Uyuni 用户，这些文件特别有用。

配置频道用于组织配置文件。您可以为客户端订阅配置频道，并根据需要部署配置文件。

配置文件有版本控制，因此您可以添加配置设置，在您的客户端上对其进行测试，并根据需要将其回滚到之前的修订版。如果您已创建配置频道，还可以在不同的配置文件以及同一配置文件的不同修订版之间进行比较。

您可以集中管理或在本地管理配置文件。集中管理的配置文件由全局配置频道提供。在本地管理的配置文件直接创建或上载到 Uyuni 中。

Salt 客户端与传统客户端可用的配置管理功能有所不同。下表显示了不同客户端类型支持的功能：

表格 39. 配置管理支持的功能

功能	Salt	传统
全局配置频道	✓	✓
部署文件	✓	✓
比较文件	?	✓
本地管理的文件	✗	✓
沙箱文件	✗	✓
应用 Highstate	✓	✗
从客户端导入文件	✗	✓
配置宏	✗	✓

## 9.4.1. 为配置管理准备传统客户端

传统客户端需要进行一些额外的准备工作才能使用配置管理。如果您是使用 AutoYaST 或 Kickstart 安装传统客户端的，那么您可能已经拥有相应的软件包。对于其他传统客户端，请确保您已为客户端操作系统安装了相关的工具子频道。有关软件频道的详细信息，请参见 [Client-configuration > Channels](#)。

您需要的软件包包括：

- **mgr-cfg**：所有 **mgr-cfg-\*** 软件包都需要的基础库和功能
- **mgr-cfg-actions**：运行通过 Uyuni 安排的配置操作需要该软件包。
- **mgr-cfg-client**：提供配置管理系统的客户端功能的命令行界面。
- **mgr-cfg-management**：提供用于管理 Uyuni 配置的命令行界面。

您可以在引导过程中安装这些软件包，方法是导航到 [系统 > 激活密钥](#)，单击要在引导期间使用的激活密钥，并选中 **配置文件部署** 选项。有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

## 9.4.2. 创建配置频道

要创建新的中心配置频道，请执行以下操作：

过程：创建中心配置频道

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [配置 > 频道](#)，然后单击 **[创建配置频道]**。
2. 键入频道的名称。
3. 键入频道的标签。此字段只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (\_)。
4. 键入用于与其他频道进行区分的频道说明。
5. 单击 **[创建配置频道]** 以创建新频道。

您也可以使用配置频道管理 Salt 客户端上的 Salt 状态。

过程：创建 Salt 状态频道

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到配置 > 频道，然后单击 **创建状态频道**。
2. 键入频道的名称。
3. 键入频道的标签。此字段只能包含字母、数字、连字符 (-) 和下划线 (\_)。
4. 键入用于与其他频道进行区分的频道说明。
5. 为 `init.sls` 文件键入 **SLS 内容**。
6. 单击 **创建配置频道** 以创建新频道。

### 9.4.3. 添加配置文件、目录或符号链接

如果您已创建配置频道，则可以添加配置文件、目录或符号链接：

过程：添加配置文件、目录或符号链接

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到配置 > 频道，单击要向其添加配置文件的配置频道的名称，然后导航到 **添加文件 > 创建文件** 子选项卡。
2. 在 **文件类型** 字段中，选择是要创建文本文件、目录还是符号链接。
3. 在 **文件名/路径** 字段中，键入应部署文件的位置的绝对路径。
4. 如果您要创建符号链接，请在 **符号链接目标文件名/路径** 字段中键入目标文件和路径。
5. 在 **所有权** 字段中键入该文件的 **用户名** 和 **组名称**，以及 **文件权限模式**。
6. 如果客户端启用 SELinux，您可以配 **SELinux 上下文** 以启用所需的文件属性（例如用户、角色和文件类型）。
7. 如果配置文件包含宏，请输入标记宏开始位置和结束位置的符号。
8. 在 **文件内容** 文本框中，使用脚本下拉框选择相应的脚本语言输入配置文件内容。
9. 单击 **创建配置文件**。

### 9.4.4. 为客户端订阅配置频道

您可以为单个客户端订阅配置频道，方法是导航到 **系统系统列表**，选择要使用的客户端，然后导航到 **配置** 选项卡。要为多个客户端订阅配置频道，可以使用系统集管理器 (SSM)。

过程：为多个客户端订阅配置频道

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，然后选择要使用的客户端。
2. 导航到 **系统 > 系统集管理器**，然后转到 **配置 > 订阅频道** 子选项卡，以查看可用配置频道的列表。
3. 可选：单击 **目前订阅的系统** 列中的数字以查看目前订阅了配置频道的客户端。
4. 选中要订阅的配置频道，然后单击 **[继续]**。
5. 使用向上和向下箭头对配置频道排名。两个配置频道之间的设置发生冲突时，系统会优先使用更靠近列表顶部的频道。

6. 确定频道应用到所选客户端的方[订阅]为[最低优先]可将新频道添加为比目前订阅的频道都低的优先[订阅]为[最高优先]可将新频道添加为比目前订阅的频道都高的优先[替换]将现有[订阅]可去除现有频道并将其替换为新频道。

7. 单击 [应用订阅]。



如果新配置频道优先级与现有频道冲突，系统会去除重复的频道并根据新优先级进行替换。如果某个操作要对客户端的配置优先级重新排序，Web UI 会要求您在继续之前先确认更改。

## 9.4.5. 比较配置文件

您也可以使用系统集管理器 (SSM) 将客户端上部署的配置文件与储存在 Uyuni 服务器上的配置文件进行比较。

过程：比较配置文件

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，然后选择订阅了要比较的配置文件的客户端。
2. 导航到 **系统 > 系统集管理器**，然后转到 **配置 > 比较文件** 子选项卡，以查看可用配置文件的列表。
3. 可选：单击 **系统** 列中的数字以查看目前订阅了配置文件的客户端。
4. 选中要比较的配置文件，然后单击 [安排文件比较]。

## 9.4.6. 传统客户端上的配置文件宏

能够储存一个文件并共用相同的配置非常有用，但有些情况下，您可能需要同一配置文件的许多变体，或者需要只有系统特定细节（例如主机名和 MAC 地址）不同的多个配置文件。在此情况下，您可以在配置文件中使用宏或变量。这样您便可上载和分发包含数百甚至数千变体的单个文件。除了用于提供自定义系统信息的变量外，我们还支持以下标准宏：

```
rhn.system.sid
rhn.system.profile_name
rhn.system.description
rhn.system.hostname
rhn.system.ip_address
rhn.system.custom_info(key_name)
rhn.system.net_interface.ip_address(eth_device)
rhn.system.net_interface.netmask(eth_device)
rhn.system.net_interface.broadcast(eth_device)
rhn.system.net_interface.hardware_address(eth_device)
rhn.system.net_interface.driver_module(eth_device)
```

要使用此功能，请通过 **配置频道细节** 页面上创建配置文件细节页面，并根据需要确保配置文件的分界符与宏起始分界符和宏结束分界符字段中设置的分界符匹配，并且与文件中的其他字符不冲突。我们建议使用长度为两个字符且不含百分号 (%) 的分界符。

例如，您可能有一个适用于所有服务器，但只有 IP 地址和主机名不同的文件。您无需为每台服务器都管理一个

单独的配置文件，而是可以创建一个文件（例如 **server.conf**），在其中包含 IP 地址和主机名宏。

```
hostname={| rhn.system.hostname |}
ip_address={| rhn.system.net_interface.ip_address(eth0) |}
```

当文件传送到各个系统时（无论是通过 Uyuni Web UI 中安排的操作，还是在命令行中使用 Uyuni 配置客户端（**mgrcfg-client**）传送），变量将被替换为 Uyuni 的系统配置文件中所记录的系统主机名和 IP 地址。在此示例中，部署的版本将如下所示：

```
hostname=test.example.domain.com
ip_address=177.18.54.7
```

要获取自定义系统信息，请在自定义信息宏（**rhn.system.custom\_info**）中插入键标签。例如，如果您开发了一个标记为“asset”的键，则可以在配置文件中将其添加到自定义信息宏中，以便在任何包含该键的系统上替换该值。该宏将如下所示：

```
asset=@ rhn.system.custom_info(asset) @
```

将文件部署到包含该键值的系统上时，宏将会被转译，生成如下所示的字符串：

```
asset=Example#456
```

如果要包含默认值（例如，如果需要默认值以防发生错误），您可以将其追加到自定义信息宏中，如下所示：

```
asset=@ rhn.system.custom_info(asset) = 'Asset #' @
```

此默认值会被任何包含该值的系统上的值覆盖。

在 Uyuni 客户端计算机上可以使用 Uyuni 配置管理器（**mgrcfg-manager**）来协助进行系统管理。它不会转译或更改文件，因为该工具与系统没有关联。**mgrcfg-manager** 命令不依赖于系统设置。无法插入二进制文件。

## 9.5. 电源管理

您可以使用 Uyuni Web UI 打开、关闭和重引导客户端。

此功能使用 IPMI 或 Redfish 协议，通过 Cobbler 配置文件管理。所选客户端的电源管理控制器必须支持以上其中一个协议。

对于 Redfish，请确保您可以在客户端和 Uyuni 服务器之间建立有效的 SSL 连接。您必须信任用于对 Redfish 管理控制器的 SSL 服务器证书签名的证书颁发机构。CA 证书必须为 **.pem** 格式，并储存在 Uyuni 服务器上的 **/etc/pki/trust/anchors/** 中。保存证书后，请运行 **update-ca-certificate**。

过程：启用电源管理

- 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，选择要管理的客户端，然后导航到 **置备 > 电源管理** 选项卡。
- 在 **类型** 字段中，选择要使用的电源管理协议。
- 填写电源管理服务器的细节，然后单击要执行的操作的相应按钮，或者单击 **仅保存** 保存细节而不执行任何操作。

您可以将电源管理操作添加到系统集管理器，以将这些操作同时应用到多个客户端。有关使用系统集管理器的详细信息，请参见 **Client-configuration > System-set-manager**。

### 9.5.1. 电源管理和 Cobbler

首次使用电源管理功能时，如果客户端没有相应的 Cobbler 系统记录，将会自动创建该记录。这些自动创建的系统记录无法从网络上引导，其内包含虚设系统映像的参考。之所以需要该参考，是因为 Cobbler 当前不支持不含配置文件或映像的系统记录。

Cobbler 电源管理使用 fence-agent 工具来支持 IPMI 以外的协议。Uyuni 只支持 IPMI 和 Redfish 协议。您可以将客户端配置为使用其他协议，方法是以逗号分隔列表形式将 fence- agent 名称添加到 **rhn.conf** 配置文件中的 **java.power\_management.types** 配置参数。

## 9.6. 配置快照

快照用于记录客户端在指定时间点的软件包配置文件、配置文件和 Uyuni 设置。您可以通过回滚到较旧的快照来恢复之前的配置设置。



快照仅在传统客户端上受支持。Salt 客户端不支持此功能。

当某些操作发生后，系统会自动捕获快照。您也可以随时手动截取快照。建议您在对客户端执行任何可能造成破坏的操作之前，确保您拥有当前快照。

快照默认处于启用状态。您可以通过在 **rhn.conf** 配置文件中设置 **enable\_snapshots=0** 来禁用自动快照功能。

要管理您的快照，请导航到 **系统 > 系统列表**，然后选择要管理的客户端。导航到 **置备 > 快照** 选项卡，以查看所选客户端的所有当前快照的列表。单击快照的名称可查看有关该快照中所记录的更改的详细信息。您可以使用 **置备 > 快照** 选项卡中的子选项卡查看回滚到所选快照的以下相关更改：

- 组成员资格
- 频道订阅
- 安装的软件包
- 配置频道订阅
- 配置文件
- 快照标记



您可以使用快照回滚对客户端所做的大多数更改，但无法回滚所有更改。例如，您无法回滚多个更新，也无法回滚产品迁移。在客户端上执行升级之前，请始终确保您已进行备份。

## 9.6.1. 快照标记

快照标记可用来为快照添加有意义的说明。 您可以使用快照标记记录有关快照的额外信息，例如已知的最近一次可正常工作的配置或成功的升级。

要管理您的快照标记，请导航到 **系统 > 系统列表**，然后选择要管理的客户端。 导航到 **置备 > 快照标记** 选项卡，以查看所选客户端的所有当前快照标记的**创建**、**创建系统标记**，输入说明，然后单击**快照**按钮。

## 9.6.2. 大型安装上的快照

Uyuni 可保留的快照没有数量上限。 这意味着随着您不断添加更多的客户端、软件包、频道和配置更改，储存快照的数据库会逐渐增大。

对于具有数千个客户端的大型安装，您可以使用 Uyuni API 定期创建定期清理脚本，以确保定期删除旧快照。或者，您可以通过在 `rhn.conf` 配置文件中设置 `enable_snapshots=0` 来禁用该功能。

# 9.7. 自定义系统信息

您可以包含有关您的客户端的自定义信息。 系统信息定义为键:值对，您可将其指派给客户端。 例如，您可以为某个特定的处理器定义一个键:值对，然后将该键指派给安装了该处理器的所有客户端。 系统会对自定义系统信息分类，您可以使用 Uyuni Web UI 搜索该信息。

开始前，需要创建可让您储存自定义信息的键。

过程：创建自定义系统信息键

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 自定义系统信息**，然后单击 **[创建键]**。
2. 在 **键标签** 字段中，添加键的名称。不要使用空格。例如，`intel-x86_64-quadcore`。
3. 在 **说明** 字段中，提供任何其他所需信息。
4. 对需要创建的每个键重复以上步骤。

对于传统客户端，此信息储存在 Uyuni 数据库中。对于 Salt 客户端，此信息储存在 Salt pillar 中。您可以使用类似如下的命令从 Salt 客户端检索此信息：

```
salt $minionid pillar.get custom_info:key1
```

此命令将产生类似如下的输出：

```
$minionid:  
val1
```

创建了一些自定义系统信息键之后，您便可以将其应用到客户端。

过程：将自定义信息键应用到客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统**，单击要应用自定义信息的客户端，然后导航到 **细节 > 自定义信息** 选项卡。
2. 单击 **[创建值]**。
3. 找到要应用的值，然后单击键标签。
4. 在 **值** 字段中，提供任何其他信息。
5. 单击 **[更新键]** 以向客户端应用自定义信息。

有关配置管理的详细信息，请参见 [Client-configuration > Configuration-management](#)。

## 9.8. 系统集管理器

系统集管理器 (SSM) 可用于同时对多个客户端执行操作。SSM 会创建多组临时客户端，将它们变为可用状态，以执行您需要应用到多个客户端的一次性操作。如果您需要存留时间更长的客户端组，请考虑使用系统组。有关系统组的详细信息，请参见 [Client-configuration > System-groups](#)。

下表列出了可在 SSM 中使用的操作。此表中图标的含意如下：

- ✓ 在 SSM 中，此操作可用于此客户端类型
- ✗ 在 SSM 中，此操作不可用于此客户端类型
- ? 正在考虑将此操作用于此客户端类型，日后可能支持此操作，也可能不支持此操作。

表格 40. 可用的 SSM 操作

操作	传统	Salt
列出系统	✓	✓
安装补丁	✓	✓
安排补丁更新	✓	✓
升级软件包	✓	✓
安装软件包	✓	✓
去除软件包	✓	✓
校验软件包	✓	✗
创建组	✓	✓
管理组	✓	✓

操作	传统	Salt
频道成员资格	✓	✓
频道订阅	✓	✗
部署/比较频道	✓	✗
自动安装客户端	✓	✗
快照标记	✓	✗
远程命令	✓	✗
电源管理	✓	✗
更新系统首选项	✓	✓
更新硬件配置文件	✓	✓
更新软件包配置文件	✓	✓
设置/去除自定义值	✓	✓
重引导客户端	✓	✓
将客户端迁移到另一个组织中	✓	✓
删除客户端	✓	✓

您可以通过多种方式选择 SSM 的客户端：

- 导航到 **系统 > 系统列表**，然后选中要使用的客户端。
- 导航到 **系统 > 系统组**，然后针对要使用的系统组单击 **[在 SSM 中使用]**。
- 导航到 **系统 > 系统组**，选中要使用的组，然后单击 **[使用组]**。

选择要使用的客户端后，导航到 **系统 > 系统集管理器**，或单击顶部菜单栏中的 **个系 统 已 选 定** 图标。



SSM 中的细节与 Uyuni Web UI 其他部分中的细节略有不同。在 SSM 中，所有可用的更新都会显示。这样您可以升级到可能不是最新版本的软件包。

### 9.8.1. 在 SSM 中更改基础频道

您可以使用 SSM 同时更改多个客户端的基础频道。



更改基础频道会大量更改可用于受影响客户端的软件包和补丁。须谨慎使用该功能。

过程：使用 SSM 更改多个客户端的基础频道

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，选中要使用的客户端，然后导航到 **系统 > 系统集管理器**。
2. 导航到 **频 道** 子选项卡。
3. 在列表中找到当前的基础频道，并校验 **系 统** 列中显示的数字是否正确。您可以单击此列中的数字查看要更

改的客户端的更多细节。

4. 在 **所需基础频道** 字段中选择新基础频道，然后单击 **[下一步]**。
5. 对于每个子频道，选择 **无更改**、**订阅** 或 **取消订阅**，然后单击 **[下一步]**。
6. 选中要进行的更改，然后选择希望操作执行的时间。
7. 单击 **[确定]** 安排更改。

## 9.9. 系统组

通过系统组，您可以更轻松地管理大量客户端。组可用于对客户端执行批量操作，例如应用更新、配置频道、Salt 状态或公式。

您可以采用任何适合环境的方式来对客户端分组。例如，可以按客户端上安装的操作系统、所在的实际位置或所处理的工作负载类型来组织客户端。客户端可以划分到任意数量的组中，因此您可以采用不同的方式来定义组。

对客户端分组后，您可以在一个或多个组中的所有客户端上或不同组之间的交集客户端上执行更新。例如，您可以为所有 Salt 客户端定义一个组，为所有 SLES 客户端定义另一个组。然后，您可以在所有 Salt 客户端上执行更新，或使用两个组的交集来更新所有 Salt SLES 客户端。

### 9.9.1. 创建组

在使用组对客户端分组之前，需要先创建一些组。

过程：创建新系统组

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到**系统 > 系统组**。
2. 单击 **[创建组]**。
3. 指定新组的名称和说明。
4. 单击 **[创建组]** 以保存组。
5. 对需要创建的每个组重复以上步骤。

### 9.9.2. 将客户端添加到组

您可以向组中添加单个客户端，也可以同时添加多个客户端。

过程：将单个客户端添加到组

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到**系统 > 系统列表**，然后单击要添加的客户端的名称。
2. 导航到**组 > 加入** 选项卡。
3. 选中要加入的组，然后单击 **[加入所选的组]**。

过程：将多个客户端添加到组

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到**系统 > 系统列表**，然后单击要向其添加客户端的组的名称。

2. 导航到 **目 标 系 统** 选项卡。
3. 选中要添加的客户端，然后单击 。

过程：使用 **SSM** 将多个客户端添加到组

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，然后选中要添加的每个客户端，这会将这些客户端添加到系统集管理器中。
2. 导航到 **系统 > 系统集管理器**，然后转到 **组** 选项卡。
3. 找到要加入的组并选中 **添 加**。
4. 单击 。
5. 单击  将客户端加入所选的组。

有关系统集管理器的详细信息，请参见 [Client-configuration > System-set-manager](#)。

您可以导航到 **系统 > 系统组** 并单击某个组的名称，然后导航到 **系 统** 选项卡，以查看该组中有哪些客户端。或者，您可以导航到 **系统 > 虚拟化 > 系统分组** 查看系统组的图形表示。

### 9.9.3. 使用组

将客户端分组后，您便可以使用组来管理更新。对于 Salt 客户端，您还可以向组中的所有客户端应用状态和公式。

在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统组**。如果组中的任何客户端有可用更新，列表会显示相应图标。单击图标可查看有关可用更新的详细信息，并向客户端应用更新。

您也可以同时使用多个组。选择要使用的多个组，然后单击  以选择每个选定组中的每个客户端。

或者，您也可以使用多个组的交集选择两个或更多组，然后单击  仅选择所有选定组中都存在的那些客户端。例如，您可以将所有 Salt 客户端分为一组，将所有 SLES 客户端分为另一组。这两个组的交集就是所有 Salt SLES 客户端。

## 9.10. 系统类型

客户端按系统类型分类。每个客户端都可以被指派一个基础系统类型和一个附加系统类型。

基础系统类型包括 **管 理**（对于传统客户端）和 **Salt**（对于 Salt 客户端）。

附加系统类型包括 **虚 拟 化 主 机**（作为虚拟主机运行的客户端）和 **容 器 构 建 主 机**（作为构建主机运行的客户端）。

您可以导航到 **系统 > 系统列表 > 系统类型** 调整附加系统类型。选中要更改其附加系统类型的客户端，选择 **附 加 系 统 类 型**，然后单击  或 。

您也可以通过重新注册客户端将基础系统类型从 **管 理** 更改为 **Salt**。

## 9.10.1. 使用 Web UI 将传统客户端更改为 Salt 客户端

将传统客户端更改为 Salt 客户端的最简单的方法就是使用 Web UI 重新注册客户端。



更改基础系统类型需要重新注册客户端。 这会删除客户端上的所有自定义设置或配置，但会保留事件历史记录。 此过程还需要将客户端停机。

过程：使用 Web UI 将传统客户端更改为 Salt 客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，找出要更改的客户端，然后记下其主机名。
2. 导航到 **系统 > 引导**。
3. 在 **主 机** 字段中，键入要重新注册的客户端的主机名。
4. 根据需要填写其他字段。
5. 单击 **[安排]** 安排引导过程。

客户端完成注册后，在 **系统列表** 中会显示为 **Salt** 系统类型。

## 9.10.2. 在命令提示符处将传统客户端更改为 Salt 客户端

您可以使用命令提示符将传统客户端重新注册为 Salt 客户端。 这需要删除传统客户端使用的软件包。 然后，您便可以使用首选的 Salt 客户端注册方法重新注册客户端。



更改基础系统类型需要重新注册客户端。 这会删除客户端上的所有自定义设置或配置。 此过程还需要将客户端停机。

过程：在命令提示符处将传统客户端更改为 Salt 客户端

1. 在要更改的客户端上的命令提示符处，使用软件包管理器去除以下软件包：

```
spacewalk-check
spacewalk-client-setup
osad
osa-common
mgr-osad
spacewalksd
mgr-daemon
rhnlib
rhnmd
```

2. 使用首选的注册方法将客户端重新注册为 Salt 客户端。

客户端完成注册后，在 **系统列表** 中会显示为 **Salt** 系统类型。

# Chapter 10. 操作系统安装

通常，您注册的是已经在运行的客户端。您可能是在将这些计算机注册到 Uyuni 之前手动安装了它们，也可能它们是在您将 Uyuni 添加到您的环境之前就已安装的现有系统。

您也可以使用 Uyuni 一次性完成安装操作系统和将其注册到 Uyuni 的操作。此方法部分或完全自动化，因此可为您节省回答安装程序问题的时间，特别适合您有许多客户端需要安装和注册的情况。

可通过多种方法从 Uyuni 安装操作系统：

- 在已注册的客户端上就地安装；
- 使用 PXE 引导通过网络安装；
- 准备安装 CD-ROM 或 USB 密钥，然后转到计算机在该媒体上进行引导；
- 作为 Uyuni for Retail 解决方案的一部分安装。

就地安装方法假设客户端上已经安装了以前的操作系统，并且客户端已注册到 Uyuni。

有关就地安装方法的信息，请参见 [Client- configuration > Autoinst-reinstall](#)。

网络引导安装方法适用于未格式化的计算机。不过，该方法只能在特定网络配置中执行：

- Uyuni 服务器（或其代理之一）与您要安装的计算机位于同一本地网络中，或者您具有可用于跨越两者之间的所有路由器的 DHCP 中继；
- 您能够设置新的 DHCP 服务器或配置现有的 DHCP 服务器；
- 要安装的客户端能够使用 PXE 引导，并且您可以如此配置它们。

有关网络引导方法的信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-pxeboot](#)。

可移动媒体方法可让您绕过这些网络约束。但是，该方法假设计算机能够读取 CD-ROM 或 USB 密钥，并从它们引导。它还需要对客户端计算机进行物理访问。

有关可移动媒体方法的信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-cdrom](#)。

有关 Uyuni for Retail 方法的信息，请参见 [Retail > Retail-overview](#)。



不支持自动安装 Ubuntu 和 Debian 客户端。必须手动安装这些操作系统。



SUSE Manager 的自动安装功能基于一款名为 Cobbler 的软件。有关详细信息，请参见 <https://cobbler.readthedocs.io>。

## 10.1. 重新安装已注册系统

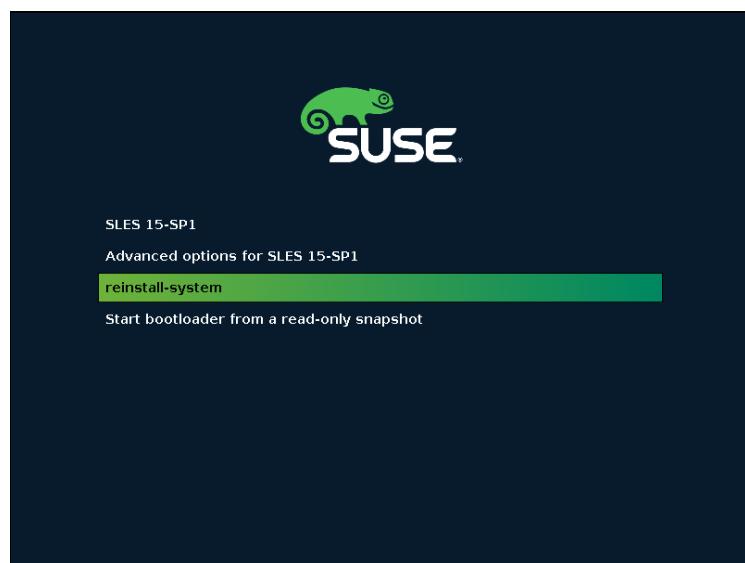
就地重新安装从本地客户端系统开始。因此，客户端不需要具有使用 PXE 通过网络引导的能力。

要就地重新安装已注册客户端，必须定义可自动安装的发行套件和自动安装配置文件。有关信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-distributions](#) 和 [Client-configuration > Autoinst-profiles](#)。

定义自动安装配置文件和发行套件后，便可执行重新安装。

过程：重新安装已注册客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [系统 > 系统列表](#)，选择要重新安装的客户端，然后转到 [置备 > 自动重新安装 > 日程安排](#) 子选项卡。
2. 选择您准备的自动安装配置文件，根据需要选择代理，然后单击 **[日程安排 | 自动安装 | 安装并完成]**。
3. 如果您的客户端是传统客户端，并且您尚未配置 osad，则需要等待系统提取该作业。
4. 您可以导航到 [置备 > 自动安装 > 会话状态](#) 来监视安装进度，也可以直接在客户端上监视。客户端将重引导，并在引导菜单中选择名为 **reinstall-system** 的新选项。



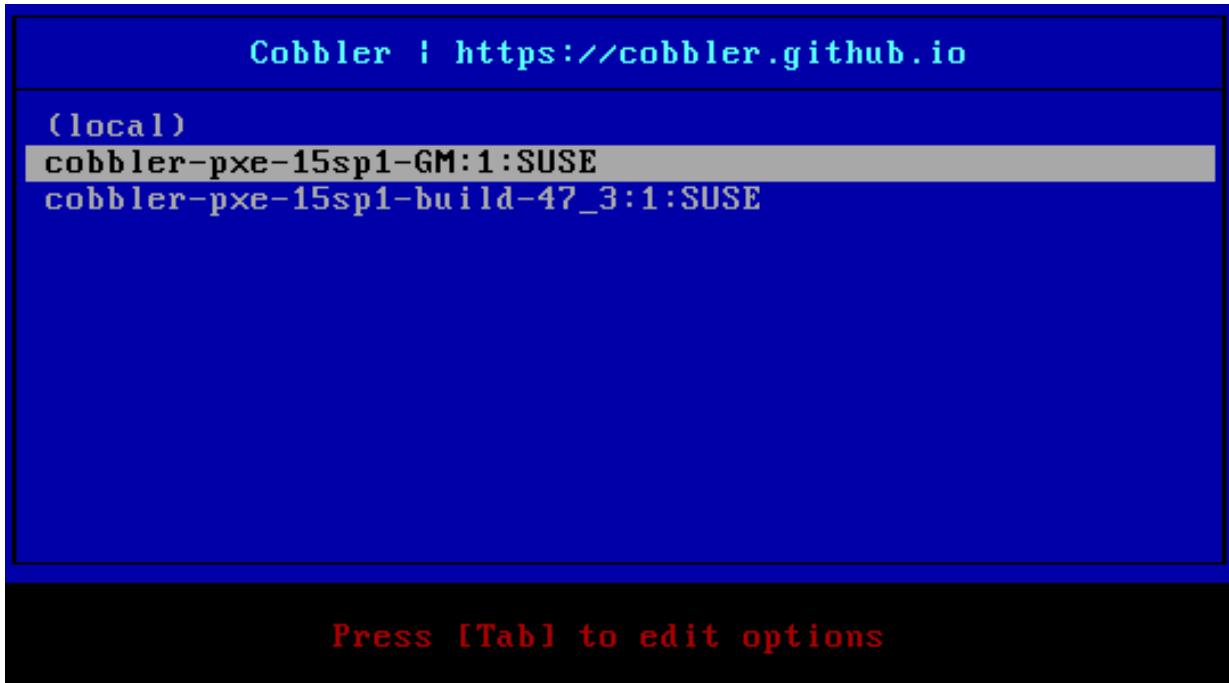
安装随即会通过 HTTP 协议进行。

## 10.2. 通过网络安装 (PXE 引导)

在网络引导安装期间：

1. 客户端会以 PXE 模式引导。
2. DHCP 服务器会向客户端提供 IP 地址和掩码、安装服务器的地址，以及该服务器上引导加载程序文件的名称。
3. 客户端通过 TFTP 协议从安装服务器上下载引导加载程序文件，并执行该文件。
4. 客户端可以从菜单中选择要安装的配置文件，或者开始自动安装其中一个配置文件。
5. 客户端通过 TFTP 协议下载与该配置文件匹配的发行套件适用的内核和初始 RAM 磁盘。
6. 安装内核启动安装程序 Kickstart 或 AutoYaST。从现在起，它通过 HTTP 协议使用服务器上提供的资源。
7. 系统会根据 Kickstart 或 AutoYaST 配置文件自动安装发行套件。

8. 配置文件会调用一段代码段以将客户端注册到 Uyuni 服务器（注册为传统客户端或 Salt 客户端）。



安装服务器可以是 Uyuni 服务器或其代理之一。要从代理安装，必须于开始前在服务器与代理之间同步 TFTP 树。

DHCP 服务器还可以向客户端提供其他配置信息，例如主机名、路由器的地址和域名服务器的地址。自动安装可能需要其中某些信息，例如，当您通过域名指定安装服务器时。

在 PXE 引导菜单中，第一个选项是 **本地引导**。如果选择此选项，将从本地磁盘驱动器继续引导过程。如果一段时间后未选择任何配置文件，系统会自动选择此选项。这是一种安全措施，用于防止在没有操作人员选择其中一个配置文件时启动自动安装。

安装也可以从其中一个配置文件自动启动，而无需手动干预。这称为“无人照管的置备”。

“裸机”功能是一种基于 PXE 引导的无人照管置备。在这种情况下，引导加载程序文件只会在 Uyuni 服务器中注册客户端，而不启动安装。您可以稍后触发就地重新安装。

过程：通过 PXE 引导安装

1. 准备 DHCP 服务器，请参见[准备 DHCP 服务器](#)。
2. 准备可自动安装的发行套件，请参见[Client-configuration > Autoinst-distributions](#)。
3. 准备自动安装配置文件，请参见[Client-configuration > Autoinst-profiles](#)。
4. 重引导客户端，然后选择要安装的配置文件。

其他一些步骤是非必要步骤。要将代理用作安装服务器，请参见[将 TFTP 树与代理同步](#)。有关无人照管的置备，请参见[Client-configuration > Autoinst-unattended](#)。

## 10.2.1. 准备 DHCP 服务器

PXE 引导进程使用 DHCP 来查找 TFTP 服务器。Uyuni 服务器或其代理可以充当这样的 TFTP 服务器。

您必须具有网络的 DHCP 服务器的管理访问权限。编辑 DHCP 配置文件，使其指向作为 TFTP 引导服务器的安装服务器。

例如：配置 ISC DHCP 服务器

1. 在 DHCP 服务器上，以 root 身份打开 `/etc/dhcpd.conf` 文件。
2. 修改您的客户端的声明：

```
host myclient { (...)  
    next-server 192.168.2.1;  
    filename "pxelinux.0"; }
```

1. 保存文件并重启动 `dhcpd` 服务。

此示例将 PXE 客户端 `myclient` 定向到 `192.168.2.1` 处的安装服务器，并指示其检索 `pxelinux.0` 引导加载程序文件。

或者，如果您的 DHCP 服务器已在 Uyuni 中注册，则可以改为使用 DHCPD 公式来配置：

例如：使用 DHCPD 公式配置 ISC DHCP 服务器

1. 导航到 **系统 > 系统列表**，选择要更改的客户端，然后转到 **公式** 选项卡以启用 DHCPD 公式。
2. 转到公式的 **Dhcpd** 选项卡，并在 **下一台服务器** 字段中输入安装服务器的主机名或 IP 地址。
3. 在 **文件名 EFI** 字段中，键入 `grub/grub.efd` 以启用 EFI PXE 支持。
4. 在 **文件名** 字段中，键入 `pxelinux.0` 以启用旧式 BIOS 支持。
5. 单击 **[保存公式]** 以保存您的配置。
6. 应用 `highstate`。

这样会为所有主机设置一台全局 PXE 服务器，您也可以为每个主机进行不同的设置。有关 DHCPD 公式的详细信息，请参见 **Specialized-guides > Salt**。

## 10.2.2. 将 TFTP 树与代理同步

您可以将 Uyuni 服务器上的 TFTP 树与 Uyuni 代理同步。要进行同步，必须打开 HTTPS 端口 443。



每添加一个代理，树同步速度都会有所降低。

过程：在服务器与代理之间同步 TFTP

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，以 root 身份安装 `susemanager-tftpsync` 软件包：

```
zypper install susemanager-tftpsync
```

- 在 Uyuni 代理上的命令提示符处，以 root 身份安装 `susemanager-tftpsync-recv` 软件包：

```
zypper install susemanager-tftpsync-recv
```

1. 在代理上，以 root 身份运行 `configure-tftpsync.sh` 脚本。该脚本会以交互方式询问您有关 Uyuni 服务器和代理的主机名和 IP 地址的细节，以及代理上的 `tftpboot` 目录的位置。有关详细信息，请使用 `configure-tftpsync.sh --help` 命令。

2. 在服务器上，以 root 身份运行 `configure-tftpsync.sh` 脚本。

```
configure-tftpsync.sh proxy1.example.com proxy2.example.com
```

3. 在服务器上运行 `cobbler sync` 命令，以将文件推送到代理。如果您未正确配置代理，此操作将失败。

如果要在稍后更改代理列表，可以使用 `configure-tftpsync.sh` 脚本对其进行编辑。



如果您重新安装配置的代理，并且想再次推送所有文件，则必须在调用 `cobbler sync` 之前去除位于 `/var/lib/cobbler/pxe_cache.json` 的缓存文件。

## 10.3. 通过 CD-ROM 或 USB 密钥安装

对于尚未注册到 Uyuni 的客户端，如果无法通过 PXE 进行网络引导，可以使用可引导 CD-ROM 或 USB 密钥来安装系统。

准备此类可移动媒体的其中一个方法是使用 Cobbler。有关使用 Cobbler 准备 ISO 映像的信息，请参见[使用 Cobbler 构建 ISO 映像](#)。

另一个方法是使用特定于发行套件的机制：

- 对于 SUSE 系统，请使用 KIWI 准备 ISO 映像。有关信息，请参见[使用 KIWI 构建 SUSE ISO 映像](#)。
- 对于 Red Hat 系统，请使用 `mkisofs`。有关信息，请参见[使用 mkisofs 构建 RedHat ISO 映像](#)。

在所有情况下，您都需要使用生成的映像刻录 CD-ROM 或准备 USB 密钥。

### 10.3.1. 使用 Cobbler 构建 ISO 映像

Cobbler 可创建包含一组发行套件、内核和菜单的 ISO 引导映像，该映像的工作方式与 PXE 安装类似。



IBM Z 上不支持使用 Cobbler 构建 ISO。

与通过 PXE 进行网络引导类似，为了使用 Cobbler 准备 ISO 映像，您需要准备发行套件和配置文件。有关创建发行套件的信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-distributions](#)。有关创建配置文件的信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-profiles](#)。

Cobbler **buildiso** 命令接受用于定义引导 ISO 的名称和输出位置的参数。必须使用 **--distro** 指定发行套件。例如：

```
cobbler buildiso --iso=/path/to/boot.iso --distro=SLE_15-sp1
```

引导 ISO 默认包含所有配置文件和系统。您可以通过 **--profiles** 和 **--systems** 选项来限制使用的配置文件和系统。例如：

```
cobbler buildiso --systems="system1 system2 system3" \
--profiles="profile1 profile2 profile3 --distro=SLE_15-sp1"
```



如果您无法将 ISO 映像写入到公共 **tmp** 目录,请检查 **/usr/lib/systemd/system/cobblerd.service** 中的 systemd 设置。

### 10.3.2. 使用 KIWI 构建 SUSE ISO 映像

KIWI 是一个映像创建系统。您可以使用 KIWI 创建供目标系统用于安装 SUSE 系统的可引导 ISO 映像。重引导或打开系统时，它会从映像引导，从 Uyuni 装载 AutoYaST 配置，并根据 AutoYaST 配置文件安装 SUSE Linux Enterprise Server。

要使用 ISO 映像，请引导系统并在提示符处键入 **autoyast**（假设您将 AutoYaST 引导的标签保留为 **autoyast**）。按 **kbd: [Enter]** 开始 AutoYaST 安装。

有关 KIWI 的详细信息，请参见 <http://doc.opensuse.org/projects/kiwi/doc/>。

### 10.3.3. 使用 mkisofs 构建 RedHat ISO 映像

您可以使用 **mkisofs** 创建供目标系统用于安装 Red Hat 系统的可引导 ISO 映像。重引导或打开系统时，它会从映像引导，从 Uyuni 装载 Kickstart 配置，并根据 Kickstart 配置文件安装 Red Hat Enterprise Linux。

过程：使用 mkisofs 构建可引导 ISO

1. 复制目标发行套件第一个 CD-ROM 中 **/isolinux** 的内容。
2. 编辑 **isolinux.cfg** 文件，使其默认指向 'ks'。将 'ks' 部分更改为：

```
label ks
kernel vmlinuz
append text ks='url` initrd=initrd.img lang= devfs=nomount \
ramdisk_size=16438 `ksdevice`
```

基于 IP 地址的 Kickstart URL 如下所示：

```
http://`my.manager.server`/kickstart/ks/mode/ip_range
```

通过 IP 范围定义的 Kickstart 发行套件应与您要基于其构建的发行套件匹配，以免发生错误。

3. 可选：如果您要使用 **ksdevice**，相应命令如下所示：

```
ksdevice=eth0
```

可以通过指定新的发行套件标签，更改某个系列中 kickstart 配置文件的发行套件，例如将 Red Hat Enterprise Linux AS 4 更改为 Red Hat Enterprise Linux ES 4。请注意，您无法在两个版本（从 4 到 5）或两个更新（从 U1 到 U2）之间移动。

4. 根据需要进一步自定义 **isolinux.cfg**。例如，您可以添加多个选项、不同的引导消息或较短的超时期限。

5. 使用以下命令创建 ISO：

```
mkisofs -o file.iso -b isolinux.bin -c boot.cat -no-emul-boot \
-boot-load-size 4 -boot-info-table -R -J -v -T isolinux/
```

请注意，**isolinux/** 是从发行套件 CD 中复制且经过修改的 isolinux 文件所在目录的相对路径，而 **file.iso** 是输出 ISO 文件，位于当前目录中。

6. 将 ISO 刻录到 CD-ROM 并插入磁盘。或者，准备 USB 密钥并插入。

7. 引导系统并在提示符处键入 **ks**（如果您将 Kickstart 引导的标签保留为“ks”）。

8. 按 **Enter** 启动 Kickstart。

## 10.4. 可自动安装的发行套件

自动安装过程依赖于几个文件来启动安装。这些文件包括 Linux 内核、初始 RAM 磁盘和在安装模式下引导操作系统所需的其他文件。

您可以从 DVD 映像中提取所需的文件。有关信息，请参见 [基于 ISO 映像的发行套件](#)。

或者，您也可以安装 **tftpboot-installation** 软件包。有关信息，请参见 [基于 RPM 软件包的发行套件](#)。

对于与这些文件相同的操作系统版本，您还必须在 Uyuni 服务器上同步基础频道。

当您准备好文件并已同步基础频道时，您需要声明发行套件。此操作会将安装文件关联到基础频道。发行套件可能会由一个或多个安装配置文件引用。有关信息，请参见[声明可自动安装的发行套件](#)。

## 10.4.1. 基于 ISO 映像的发行套件

此方法假设您有要在客户端上安装的操作系统的安装媒体。这通常是 DVD **.iso** 映像，其中包含 Linux 内核、**initrd** 文件和在安装模式下引导操作系统所需的其他文件。

过程：从安装媒体导入文件

1. 将安装媒体复制到您的 Uyuni 服务器上。对于 SUSE 操作系统，您可以从 <https://www.suse.com/download/> 下载安装媒体。
2. 以循环方式挂载 ISO 映像，并将其内容复制到某处：

```
# mount -o loop,ro <image_name>.iso /mnt
# mkdir -p /srv/www/distributions
# cp -a /mnt /srv/www/distributions/<image_name>
# umount /mnt
```

记下文件路径。

向 {productname} 声明发行套件时，您将需要该路径。

## 10.4.2. 基于 RPM 软件包的发行套件

此方法适用于 SUSE 系统。它比从安装媒体导入内容更简单，因为它使用的是安装系统的预打包文件。

过程：从安装软件包提取文件

1. 在 Uyuni 服务器上，安装名称以 **tftpboot-installation** 开头的软件包。您可以通过 **zypper se tftpboot-installation** 命令确定它的确切名称
2. 通过 **ls -d /usr/share/tftpboot-installation/\*** 命令确定安装文件的位置。记下文件路径。向 Uyuni 声明发行套件时，您将需要该路径。

此过程将准备安装与驱动 Uyuni 服务器的操作系统版本相同的操作系统版本。如果您想在客户端上安装不同的操作系统或版本，需要从其所属的发行套件手动获取 **tftpboot-installation**- 软件包。在 Uyuni 的软件包搜索输入框中，搜索名称以 **tftpboot-installation** 开头的软件包，然后查看软件包的细节。**/var/spacewalk/** 下会显示本地路径。

## 10.4.3. 声明可自动安装的发行套件

提取自动安装文件后，接下来要声明可自动安装的发行套件。

过程：声明可自动安装的发行套件

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 自动安装 > 发行套件**。
2. 单击 **创建发行套件**，并填写以下字段：
  - 在 **发行套件标签** 字段中，输入用于识别可自动安装的发行套件的名称。

- 在 **树 路 径** 字段中，输入保存在 Uyuni 服务器上的安装媒体的路径。
- 选择匹配的 **基 础 频 道**。此项必须与安装媒体匹配。
- 选择 **安 装 程 序 代 系**。此项必须与安装媒体匹配。
- 可选：指定引导此发行套件时要使用的内核选项。 您可以通过多种方式来提供内核选项。 此处仅添加了发行套件通用的选项。

3. 单击 **[创建可自动安装的发行套件]**。

您准备的安装文件可能不包含需要安装的软件包。如果这些软件包未包含在内，请将 **useonlinerepo=1** 添加到 **内 核 选 项** 字段。

软件包软件源包含的元数据有可能未签名。如果元数据未签名，请 **insecure** 添加到 **内 核 选 项** 字段，或者使用您自己的 GPG 密钥（如 **Client-configuration > Autoinstall-ownpgkey** 中所述）。

有些情况下需要这些内核选项，例如，当您使用“联机安装程序”ISO 映像而非完整的 DVD 时，或者当您使用 **tpboot-installation** 软件包时。

导航到 **系统 > 自动安装 > 发行套件** 可管理您的可自动安装的发行套件。



您可以使用安装 SUSE Linux Enterprise 客户端的相同方式自动安装 Uyuni 代理。  
请务必使用 SUSE Linux Enterprise 安装媒体，并选择 **SLE-Product-SUSE-Manager-Proxy-4.2-Pool for x86\_64** 基础频道。

## 10.5. 自动安装配置文件

自动安装配置文件决定了如何安装操作系统。例如，您可以指定更多要传递给安装程序的内核参数。

配置文件最重要的部分是“自动安装文件”。手动执行安装时，必须向安装程序提供相关信息，例如分区和网络信息以及用户细节。您可以使用自动安装文件以脚本形式提供此类信息。这种类型的文件有时也称为“答案文件”。

在 Uyuni 中，您可以使用两种不同的配置文件，具体取决于您要安装的客户端的操作系统：

- For SUSE Linux Enterprise or openSUSE clients, use AutoYaST.
- 对于 Red Hat Enterprise Linux 客户端，请使用 Kickstart。

如果您要安装具有不同操作系统的客户端，可以使用 AutoYaST 和 Kickstart 配置文件。

- 有关如何声明配置文件的信息，请参见 [声明配置文件](#)
- 有关 AutoYaST 配置文件的信息，请参见 [AutoYast 配置文件](#)。
- 有关 Kickstart 配置文件的信息，请参见 [Kickstart 配置文件](#)。

配置文件中包含的自动安装文件可以包含变量和代码段。有关变量和代码段的信息，请参见 [模板语法](#)。

## 10.5.1. 声明配置文件

When you have prepared an autoinstallation file and distribution, you can create profiles to manage autoinstallation on your Uyuni Server. The profile will determine how to install this distribution you selected. One way to create a profile is to upload an AutoYaST or Kickstart file. Alternatively, for Kickstart only, you can use the Web UI wizard.

过程：通过上载创建自动安装配置文件

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 自动安装 > 配置文件**。
2. 单击 **[上] 载 Kickstart/Autoyast [文]件**。

在 **标 签** 字段中，键入配置文件的名称。不要使用空格。

1. 在 **自动 安 装 树** 字段中，选择要用于此配置文件的可自动安装的发行套件。
2. 在 **虚 拟 化 类 型** 字段中，选择要用于此配置文件的虚拟化类型，或选择 **无**（如果您不想使用此配置文件创建新的虚拟机）。
3. 将自动安装文件的内容复制到 **文 件 内 容** 字段，或使用 **要 上 载 的 文 件** 字段直接上载文件。

有关此处要包含的细节的详细信息，请参见 [AutoYast 配置文件](#) 或 [Kickstart 配置文件](#)。

4. 单击 **[创]建** 以创建配置文件。

过程：通过向导创建 Kickstart 配置文件

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 自动安装 > 配置文件**。
2. 单击 **[创]建 Kickstart [配]置 [文]件**。

在 **标 签** 字段中，键入配置文件的名称。不要使用空格。

在 **基 础 频 道** 字段中，选择要用于此配置文件的基础频道。系统会根据可用的发行套件填充此字段。如果您需要的基础频道不可用，请检查您是否正确创建了发行套件。

1. 在 **虚 拟 化 类 型** 字段中，选择要用于此配置文件的虚拟化类型，或选择 **无**（表示不进行虚拟化）。
2. 单击 **[下]一[步]**。
3. 在 **发 行 套 件 文 件 位 置** 中，键入 Uyuni 服务器上安装的安装媒体的路径。
4. 单击 **[下]一[步]**。
5. 提供客户端上 root 用户的口令。
6. 单击 **[完]成**。
7. 查看新配置文件的细节，并视需要进行自定义。

创建自动安装配置文件时，您可以选中 **始 终 为 此 基 础 频 道 使 用 最 新 的 版 本** 与指定基础频道关联的最新发行套件。如果您以后添加新发行套件，Uyuni 会使用最近创建或修改的发行套件。

Changing the **Virtualization Type** usually requires changes to the profile bootloader and partition

options. This can overwrite your customization. Verify new or changed settings before saving them, by navigating to the **Partitioning** tab.

来自发行套件和配置文件的内核选项会进行合并。

您可以更改自动安装配置文件的细节和设置，方法是导航到系统 > 自动安装 > 配置文件，然后单击要编辑的配置文件的名称。或者，可导航到系统 > 系统列表，选择要置备的客户端，然后导航到置备 > 自动安装子选项卡。

## 10.5.2. AutoYaST 配置文件

配置文件由标识该配置文件的 标 签、指向可自动安装的发行套件的 自 动 安 装 树、各种选项以及最重要的 AutoYaST 安装文件组成。

The AutoYaST installation file is an XML file that give directions to the AutoYaST installer. AutoYaST calls it a "control file." For the full syntax of AutoYaST installation files, see <https://doc.opensuse.org/projects/autoyast/#cha-configuration-installation-options>.

SUSE provides templates of AutoYaST installation files that you can use as a starting point for your own custom files. You will find the templates at <https://github.com/SUSE/manager-build-profiles> in the **AutoYaST** directory. Each of these profiles requires you to set some variables before you use it. Check the **README** file included with the script to determine which variables you need. For more information about using variables in AutoYaST scripts, see [Variables](#).

These are the most important sections in the AutoYaST installation file for installing with Uyuni:

- `<add-on>` allows to add child channels to the installation

See <https://doc.opensuse.org/projects/autoyast/#Software-Selections-additional> with an ```<add-on>``` example

- `<general>$SNIPPET('spacewalk/sles_no_signature_checks')</general>` 禁用签名检查
- `<software>` allows to specify product for the Unified Installer

See <https://doc.opensuse.org/projects/autoyast/#CreateProfile-Software> with a "`<software>`" example

- `<init-scripts config:type="list">$SNIPPET('spacewalk/minion_script ')</init-scripts>` 用于将客户端作为 Salt 受控端注册到 Uyuni。

有关 AutoYaST 的详细信息，请参见 <https://doc.opensuse.org/projects/autoyast/>。

近期一个基于 Salt 的方案 Yomi 可替代 AutoYaST。有关 Yomi 的信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

## 10.5.3. Kickstart 配置文件

Kickstart 配置文件提供了大量配置选项。要创建这些配置文件，您可以上载它们，也可以使用专用向导。

Kickstart 配置文件允许您使用文件保留列表。如果您有许多自定义配置文件位于要使用 Kickstart 重新安装的客户端上，则可以将它们保存为列表，并将该列表与 Kickstart 配置文件相关联。

过程：创建文件保留列表

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 自动安装 > 文件保留**，然后单击 **[创建文件保留列表]**。
2. 输入适当的标签，并列出要保存的所有文件和目录的绝对路径。
3. 单击 **[创建列表]**。
4. 将该文件保留列表包含到 Kickstart 配置文件中。
5. 导航到 **系统 > 自动安装 > 配置文件**，选择要编辑的配置文件，转到 **系统细节 > 文件保留子选项卡**，然后选择要包含的文件保留列表。



文件保留列表总大小上限为 1 MB。`/dev/hda1` 和 `/dev/sda1` 等特殊设备无法保留。  
只能使用文件名和目录名，不能使用正则表达式通配符。

有关 Kickstart 的详细信息，请参见 Red Hat 文档。

## 10.5.4. 模板语法

安装文件的部分内容在安装过程中会被替换。变量会被替换为相应的单个值，代码段会被替换为整段文本。转义符或转义部分不会被替换。

名为 Cheetah 的模板引擎允许 Cobbler 进行这些替换。利用此机制，您在重新安装大量系统时就无需为每个系统手动创建配置文件。

您可以在 Uyuni Web UI 中创建自动安装变量和代码段。在配置文件中，**自动安装文件** 选项卡可让您查看替换的结果。

- For information about variables, see [Variables](#).
- For information about code snippets, see [Code Snippets](#).
- For information about escaping symbols or whole sections, see [Escaping](#).

### 10.5.4.1. 变量

可以使用自动安装变量来替换 Kickstart 和 AutoYaST 配置文件中的值。要定义变量，请从配置文件中导航到 **变量子选项卡**，然后在文本框中创建 `name=value` 对。

例如，您可以创建一个变量来储存客户端的 IP 地址，创建另一个变量来储存其网关的地址。然后可以为通过同一配置文件安装的所有客户端定义这些变量。要执行此操作，请将下面几行添加到 **变量** 文本框中：

```
ipaddr=192.168.0.28
gateway=192.168.0.1
```

要使用变量，请在配置文件中附加一个 `$` 符号来替换相应值。例如，Kickstart 文件的 `network` 部分可能如下所示：

```
network --bootproto=static --device=eth0 --onboot=on --ip=$ipaddr \
--gateway=$gateway
```

`$ipaddr` 会解析为 **192.168.0.28**，`$gateway` 会解析为 **192.168.0.1**。

在安装文件中，变量使用层次结构。系统变量优先于配置文件变量，而配置文件变量优先于发行套件变量。

#### 10.5.4.2. 代码段

Uyuni 附带了大量预定义的代码段。导航到 **系统 > 自动安装 > 自动安装代码段**，以查看现有代码段列表。

通过在自动安装文件中插入 `$SNIPPET()` 宏来使用代码段。例如，在 Kickstart 中，插入该宏：

```
$SNIPPET('spacewalk/rhel_register_script')
```

或者，在 AutoYaST 中，插入该宏：

```
<init-scripts config:type="list">
$SNIPPET('spacewalk/sles_register_script')
</init-scripts>
```

宏会经过 Cobble 的分析，并会替换为代码段的内容。您还可以储存自己的代码段，以供日后在自动安装文件中使用。单击  以创建新代码段。

下面的示例设置了通用硬盘分区配置的 Kickstart 代码段：

```
clearpart --all
part /boot --fstype ext3 --size=150 --asprimary
part / --fstype ext3 --size=40000 --asprimary
part swap --recommended

part pv.00 --size=1 --grow

volgroup vg00 pv.00
logvol /var --name=var vgname=vg00 --fstype ext3 --size=5000
```

下面是使用该代码段的一个示例：

```
$SNIPPET('my_partition')
```

### 10.5.4.3. 转义

如果自动安装文件包含 `$example` 这样的外壳脚本变量，则需要使用反斜杠对内容进行转义：`\$example`。对 `$` 符号进行转义可防止模板引擎将该符号评估为内部变量。

可以使用 `\#raw` 和 `\#end` 指令封装较长的脚本或字符串，从而对其进行转义。例如：

```
#raw
#!/bin/bash
for i in {0..2}; do
    echo "$i - Hello World!"
done
#end raw
```

所有包含 `#` 符号后接空格的行均视为注释行，因此不会对其进行评估。例如：

```
# start some section (此为注释)
echo "Hello, world"
# end some section (此为注释)
```

## 10.6. 无人照管的置备

借助“裸机”功能，您可以使用通用 PXE 引导映像在任何新计算机连接到本地网络后立即注册该计算机。然后，您可以转到 Uyuni Web UI，为此计算机指派配置文件。客户端下次引导时，将根据该配置文件安装操作系统。有关裸机置备的信息，请参见 [裸机置备](#)。

如果您不想使用裸机功能，仍旧可以在 Uyuni 中手动声明系统。Uyuni API 可用于为系统创建系统记录，如同它们是由裸机功能收集的一样。有关使用 API 声明系统的信息，请参见 [手动创建系统记录](#)。

### 10.6.1. 裸机置备

启用裸机置备选项后，所有连接到 Uyuni 网络的客户端一开机就会自动添加到该组织。此操作完成后，客户端将关闭并出现在 [系统](#) 列表中，此时您便可进行安装。

过程：启用裸机功能

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [管理 > 管理器配置 > 裸机系统](#)。
2. 单击 。

打开的新客户端将添加到启用裸机功能的管理员所属的组织中。它们属于“引导”类型，仍需进行置备才可成为常规客户端。

要更改新客户端添加到的组织，请禁用裸机功能，以新组织的管理员身份登录，然后重新启用该功能。您可以使用 **迁移** 选项卡将已注册系统迁移到其他组织。

您可以对以该方式注册的客户端使用系统集管理器 (SSM)。不过，并非所有 SSM 功能都可用于这些客户端，因为它们尚未安装操作系统。包含以该方式注册的系统的混合系统集也是如此。当系统集中的所有客户端都置备完毕后，所有功能便全部可用于系统集。有关 SSM 的详细信息，请参见 [Client-configuration > System-set-manager](#)。

过程：置备“引导”类型的客户端

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统**，选择要置备的客户端，然后转到**置备 > 自动安装**选项卡。
2. 选择要使用的AutoYaST配置文件，然后单击 **创建 PXE 安装配置**。此选项会在Cobbler中创建一个系统项。
3. 打开客户端。

服务器使用 TFTP 置备新客户端，因此要成功进行置备，必须正确配置适当的端口和网络。

## 10.6.2. 手动创建系统记录

您可以使用 API 调用来声明通过 MAC 地址标识的客户端与自动安装配置文件之间的关联。系统下次重引导时，会根据指定的配置文件开始安装。

过程：通过手动声明的配置文件重新安装

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，使用 **system.createSystemRecord** API 调用。在此示例中，请将 **name** 替换为您的客户端名称，将 **<profile>** 替换为配置文件标签，将 **<iface>** 替换为客户端上的接口名称（例如 **eth0**），将 **<hw\_addr>** 替换为其硬件地址（例如 **00:25:22:71:e7:c6**）：

```
$ spacecmd api -- --args '[ "<name>", "<profile>", "", "", \
[ {"name": "<iface>", "mac": "<hw_addr>" } ]]' \
system.createSystemRecord
```

2. 打开客户端。它会从网络进行引导，并且系统会选择正确的配置文件以执行安装。

此命令会在 Cobbler 中创建一个系统记录。您也可以指定其他参数，例如内核选项、客户端的 IP 地址、域名等。有关详细信息，请参见 [createSystemRecord call](#) 的 API 文档。

## 10.7. 使用您自己的 GPG 密钥

如果用于自动安装的软件源包含未签名的元数据，则您通常必须使用 **insecure=1** 内核参数作为可自动安装的发行套件的选项，并在 AutoYaST 安装文件中使用 **spacewalk/sles\_no\_signature\_checks** 代码段。

更为安全的替代方案是提供您自己的 GPG 密钥。

过程：包含您自己的 GPG 密钥

1. 创建 GPG 密钥。
2. 使用它对软件包的元数据签名。
3. 将其添加到安装媒体的初始 RAM 磁盘中。

有关如何创建密钥并使用它对元数据签名的信息，请参见 [Administration > Repo-metadata](#)。

有关如何将密钥添加到用于网络引导的安装媒体的信息，请参见[用于 PXE 引导的自己的 GPG 密钥](#)。

有关如何将密钥添加到用于从 CD-ROM 引导的安装媒体的信息，请参见[CD-ROM 中的自己的 GPG 密钥](#)。



此方法仅适用于 SUSE 客户端。



在您使用新 GPG 密钥对元数据签名后，任何已进行初始配置的客户端都不会知道这个新密钥。理想情况下，您应当在注册任何客户端之前对元数据签名。

如果一些已初始配置的客户端使用的是这些软件源，最简单的解决方法是对它们禁用 GPG 密钥检查。

## 10.7.1. 用于 PXE 引导的自己的 GPG 密钥

PXE 引导过程使用的初始 RAM 磁盘 (`initrd`) 通常只包含 SUSE 的 GPG 密钥。我们需要将自己的密钥添加到此文件中，这样就能使用它来检查软件包。

过程：将 GPG 密钥添加到初始 RAM 磁盘中

1. 创建一个目录，其路径与引导过程中用来查找 GPG 密钥的路径相同：

```
$ mkdir -p tftpboot/usr/lib/rpm/gnupg/keys
```

2. 将您的 GPG 密钥复制到此目录中，并加上 `.asc` 后缀：

```
$ cp /srv/www/htdocs/pub/mgr-gpg-pub.key
tftpboot/usr/lib/rpm/gnupg/keys/mgr- gpg-pub.asc
```

3. 在顶层目录中，将内容打包并附加到属于安装媒体文件一部分的 `initrd` 中：

```
$ cd tftpboot; find . | cpio -o -H newc | xz --check=crc32 -c >
/path/to/initrd
```

## 10.7.2. CD-ROM 中的自己的 GPG 密钥

您可以使用 **mksusecd** 实用程序修改安装映像。此命令包含在开发工具模块中。

过程：将 GPG 密钥添加到安装 ISO 映像中

1. 创建一个目录，其路径与引导过程中用来查找 GPG 密钥的路径相同：

```
$ mkdir -p initrdroot/usr/lib/rpm/gnupg/keys
```

2. 将您的 GPG 密钥复制到此目录中，并加上 **.asc** 后缀：

```
$ cp /srv/www/htdocs/pub/mgr-gpg-pub.key  
initrdroot/usr/lib/rpm/gnupg/keys/ mgr-gpg-pub.asc
```

3. 使用 **mksusecd** 修改现有的 ISO 映像：

```
$ mksusecd --create <new-image>.iso --initrd initrdroot/ <old-image>.iso
```

# Chapter 11. 虚拟化

除了普通传统客户端或 Salt 客户端外，您还可以使用 Uyuni 管理虚拟化客户端。在这种安装中，会在 Uyuni 服务器上安装一个虚拟主机来管理任意数量的虚拟 Guest。您可以安装多个虚拟主机来管理多组 Guest（如果您选择这么做）。

虚拟化客户端具有的功能范围取决于您选择的第三方虚拟化提供者。

您可以直接在 Uyuni 中管理 Xen 和 KVM 主机及 Guest。采用这种方式，您可以使用 AutoYaST 或 Kickstart 自动安装主机和 Guest，并在 Web UI 中管理 Guest。

对于 VMWare（包括 VMWare vSphere）和 Nutanix AHV，Uyuni 需要您设置虚拟主机管理器（VHM）来控制 VM。这样您便能够控制主机和 Guest，但与使用 Xen 和 KVM 相比，控制程度会较为受限。

Uyuni 不直接支持其他第三方虚拟化提供者。不过，如果您的提供者允许您导出 VM 的 JSON 配置文件，您可以将该配置文件上载到 Uyuni 并使用 VHM 进行管理。

有关使用 VHM 来管理虚拟化的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm](#)。

## 11.1. 管理虚拟化主机

开始前，请确保已为要用作虚拟化主机的客户端指派 **虚 拟 化 主 机** 系统类型。传统客户端和客户端均可用作虚拟化主机。导航到 **系 统 列 表**，然后单击要用作虚拟化主机的客户端的名称。**系 统 属 性** 部分会列出系统类型。如果未列出 **虚 拟 化 主 机** 系统类型，请单击 **[ 编辑] [ 这 些] [ 属 性]** 指派该系统类型。

客户端具有 **虚 拟 化 主 机** 系统类型后，该客户端的“系统细节”页面中便会显示 **虚 拟 化** 选项卡可用于创建和管理虚拟 Guest，以及管理储存池和虚拟网络。

## 11.2. 创建虚拟 Guest

您可以在 Uyuni Web UI 中向虚拟化主机添加虚拟 Guest。

过程：创建虚拟 Guest

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 系统列表**，单击虚拟化主机的名称，然后导航到 **虚 拟 化** 选项卡。
2. 在 **常 规** 部分，填写以下细节：
  - 在 **Guest** 子选项卡中，单击 **[ 创建 Guest]**。
  - 在 **名 称** 字段中，键入 Guest 的名称。
  - 在 **超 级 管 理 程 序** 字段中，选择要使用的超级管理程序。
  - 在 **虚 拟 机 类 型** 字段中，选择全虚拟化或半虚拟化。
  - 在 **最 大 内 存** 字段中，以 MiB 为单位键入 Guest 磁盘的大小上限。
  - 在 **虚 拟 CPU 计 数** 中，键入 Guest 的 vCPU 数量。
  - 在 **体 系 结 构** 字段中，选择要在 Guest 上使用的模拟 CPU 体系结构。默认会选择与虚拟主机匹配的体系结构。

- 在 **自动安装配置文件** 字段中，选择要用于自动安装。如果不想使用自动安装，请将此字段留空。
3. 在 **磁盘** 部分，填写要用于客户端的虚拟磁盘的 **细节**、**源模版映像 URL** 字段中，务必键入操作系统映像的路径。如果不这么做，创建的 Guest 的磁盘将会是空磁盘。
  4. 在 **网络** 部分，填写要用于客户端的虚拟网络接口的细节。将 **MAC 地址** 字段留空以生成 MAC 地址。
  5. 在 **显卡** 部分，填写要用于客户端的显卡驱动程序的细节。
  6. 安排创建 Guest 的时间，然后单击  **[创建]** 以创建 Guest。
  7. 新虚拟 Guest 在成功创建后会立即启动。

也可以在 Uyuni Web UI 中的 Pacemaker 群集上添加虚拟 Guest。

过程：创建由群集管理的虚拟 Guest

1. 按照在群集某个节点上 **创建虚拟 Guest** 的过程操作，并遵循以下额外要求：
    - 确保 **定义为群集资源** 字段处于选中状态。
- VM**
- 在 **定义的群集共享文件夹路径** 字段中，键入由所有群集节点共享的文件夹的路径，配置将储存在该位置。
  - 确保每个磁盘都位于由所有群集节点共享的储存池上。

可实时迁移由群集管理的虚拟 Guest。

## 11.3. 使用 Xen 和 KVM 虚拟化

您可以直接在 Uyuni 中管理 Xen 和 KVM 虚拟化客户端。

开始前，您需要在 Uyuni 服务器上设置虚拟主机。然后，您便可为将来的虚拟主机和虚拟 Guest 设置使用 AutoYaST 或 Kickstart 进行的自动安装。

本节还介绍了有关在安装虚拟 Guest 后对其进行管理的信息。

### 11.3.1. 主机设置

在 VM 主机上设置 Xen 或 KVM 的方式取决于您要在主机的关联 Guest 上使用的操作系统。

对于 SUSE 操作系统，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP3/html/SLES-all/book-virtualization.html> 上的《SLES Virtualization Guide》（SLES 虚拟化指南）。

对于 Red Hat Enterprise Linux 操作系统，请参见适用于您所用版本的 Red Hat 文档。

Uyuni 使用 **libvirt** 安装和管理 Guest。您的主机上必须安装 **libvirtd** 软件包。大多数情况下，默认设置通常足以满足要求，您无需进行调整。不过，如果您要在 Guest 上以非 root 用户身份访问 VNC 控制台，则需要对配置进行一些更改。有关如何设置此配置的详细信息，请参考适用于您的操作系统的相关文档。

Uyuni 服务器上需要有引导脚本。引导脚本必须包含主机的激活密钥。我们建议包含您的 GPG 密钥以增强安

全性。有关创建引导脚本的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)。

准备好引导脚本后，在主机上执行脚本以在 Uyuni 服务器中注册该主机。有关注册客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-overview](#)。

对于 Salt 客户端，您需要启用 **虚拟化主机** 权利。这样您便能即时看到 VM 变化。要实现此目的，请在 Uyuni 中导航到主机的 **系统细节** 页面，然后单击 **属性** 或 **摘要**。您可以在注册密钥级别添加 **虚拟化主机** 权利。在 **附加系统类型** 部分，选中 **虚拟化主机**，然后 **[更新]** **[属性]** **[保存]** 更改并重启端服务以激活更改：

```
systemctl restart salt-minion
```

对于传统客户端，VM 主机默认使用 **rhnsm** 服务检查有无安排的操作。服务每四小时执行一次检查，以便平衡存在大量客户端的环境中的负载。这可能会导致操作执行的时间最长延迟四小时。您管理 VM Guest 时，这么长时间的延迟并不总是适宜，对于重引导 Guest 这样的操作而言更是如此。要解决此问题，您可以禁用 **rhnsm** 服务，然后启用 **osad** 服务。**osad** 服务使用 jabber 协议接收命令并会即时执行命令。

要禁用 **rhnsm** 服务，请启用 **osad** 守护程序，以 root 用户身份运行以下命令：

```
service rhnsm stop
service rhnsm disable
```

```
service osad enable
service osad start
```

## 11.3.2. 自动安装

您可以使用 AutoYaST 或 Kickstart 自动安装并注册 Xen 和 KVM Guest。

您需要具有要将 Guest 注册到的 VM 主机以及每个 Guest 的激活密钥。激活密钥必须具有 **置备** 和 **虚拟化平台** 权利。激活密钥还必须具有访问 **mgr-virtualization-host** 和 **mgr-osad** 软件包的权限。有关创建激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > activation-keys](#)。

如果您希望在安装后将 Guest 自动注册到 Uyuni 中，则需要创建引导脚本。有关创建引导脚本的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)。



仅当 VM Guest 配置为传统客户端时，才能自动安装 Guest。Salt 客户端可以通过模板磁盘映像创建，但不能使用 AutoYaST 或 Kickstart 创建。

### 11.3.2.1. 创建可自动安装的发行套件

您需要在 VM 主机上创建可自动安装的发行套件，才能通过 Uyuni 自动安装客户端。可以在挂载的本地或远程目录提供发行套件，也可以在以循环方式挂载的 ISO 映像中提供。

根据您在 Guest 上使用的是 SLES 还是 Red Hat Enterprise Linux 操作系统，可自动安装发行套件的配置有所不同。Red Hat Enterprise Linux 安装的软件包从关联的基础频道提取。用于安装 SUSE 系统的软件包从可自动安装的发行套件中提取。因此，对于 SLES 系统，可自动安装的发行套件必须是完整的安装源。

表格 41. 可自动安装的发行套件的路径

操作系统类型	内核位置	initrd 位置
Red Hat Enterprise Linux	images/pxeboot/vmlinuz	images/pxeboot/initrd.img
SLES	boot/<arch>/loader/initrd	boot/<arch>/loader/linux

在所有情况下，均需确保基础频道与可自动安装的发行套件匹配。

开始前，请确保 VM 主机可以使用您的安装媒体。该媒体可以位于网络资源、本地目录或以循环方式挂载的 ISO 映像中。此外，还需确保所有文件和目录都是全局可读的。

过程：创建可自动安装的发行套件

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 自动安装 > 发行套件**，然后单击 **[ 创建 ]**。
2. 在 **创建可自动安装的发行套件** 部分，使用以下参数：
  - 在 **发行套件标签** 部分，键入发行套件的唯一名称请仅使用字母、数字、连字(-)、(和下划线(\_)，并确保名称包含四个以上字符。
  - 在 **树路路径** 字段中，键入安装源的绝对路径。
  - 在 **基础频道** 字段中，选择与安装源匹配的频道。此频道用作非 SUSE 安装的软件包源。
  - 在 **安装程序代系** 字段中，选择与安装源匹配的操作系统版本。
  - 在 **内核选项** 字段中，键入在安装期间引导时要传递给内核的任何选项。默认会添加 `install` 参数和 `self_update=0 pt.options=self_update` 参数。
  - 在 **后内核选项** 部分，键入在首次引导安装的系统时要传递给内核的任何选项。
3. 单击 **[ 创建可自动安装的发行套件 ]** 保存设置。

创建可自动安装的发行套件后，您可以导航到 **系统 > 自动安装 > 发行套件**，然后选择要编辑的发行套件进行编辑。

### 11.3.2.2. 创建并上载自动安装配置文件

自动安装配置文件包含安装系统所需的所有安装和配置数据，还包含安装完成后需要执行的脚本。

在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 自动安装 > 配置文件**，单击 **[ 创建新 Kickstart ]**，然后按照提示操作即可创建 Kickstart 配置文件。

您也可以手动创建 AutoYaST 或 Kickstart 自动安装配置文件。SUSE 提供了 AutoYaST 安装文件模板，您可以基于它们创建自己的自定义文件。您可以在 <https://github.com/SUSE/manager-build-profiles> 中找到这些模板。

如果要使用 AutoYaST 安装 SLES，则还需要包含以下代码段：

```
<products config:type="list">
  <listentry>SLES</listentry>
</products>
```

- 有关 AutoYaST 的详细信息，请参见 [client-configuration:autoinst-profiles.pdf](#)。
- 有关 Kickstart 的详细信息，请参见 [client-configuration:autoinst-profiles.pdf](#) 或适用于您的安装的 Red Hat 文档。

过程：上载自动安装配置文件

- 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统** > **自动安装** > **配置文件**，然后单击 **[上] 载 Kickstart/Autoyast [文]件**。
- 在 **创建自动安装配置文件** 部分，使用以下参数：
  - 在 **标 签** 字段中，为配置文件键入一个唯一的名称。请仅使用字母、数字、连字符(-)、点(.) 和下划线(\_)，并确保名称包含六个以上字符。
  - 在 **自动安装树** 字段中，选择您之前创建的可自动安装的发行套件。
  - 在 **虚拟化类型** 字段中，选择相关的ue类型（例如 **KVM**、**虚拟化 Guest**）。请勿在此处选 **Xen**、**虚 拟化 主机**。
  - 可选：如果您要手动创建自动安装配置文件，可以直接在 **文件 内 容** 字段中键入相应的内容。如果您已创建文件，请将 **文件 内 容** 字段留空。
  - 在 **要上载的文件** 字段 **[选]择 [文]件**，然后使用系统对话框选择要上载的文件。成功上载后，**要上载的文件** 字段中会显示相应文件名。
  - 文件 内 容** 字段中会显示上载的文件的内容。如果您需要编辑其内容，可以直接编辑。
- 单击 **[创]建** 以保存更改并储存配置文件。

创建自动安装配置文件后，您可以导航到 **系统** > **自动安装** > **配置文件**，然后选择要编辑的配置文件进行编辑。进行所需更改，然后单击 **[创]建** 保存您的设置。



如果您更改了现有ks配置文件的 **虚拟化类型**，则可能也会修改引导加载程序和分区选项，并可能重写任何自定义设置。请在更改前仔细查看 **分区** 选项卡以校验这些设置。

### 11.3.2.3. 自动注册 Guest

自动安装 VM Guest 后，它们并不会注册到 Uyuni 中。如果您希望 Guest 在安装后立即自动注册，您可以在自动安装配置文件中添加一段用于调用引导脚本并注册 Guest 的内容。

此部分提供向现有 AutoYaST 配置文件添加引导脚本的指令。

有关创建引导脚本的详细信息，请参见 [Client-configuration > Registration-bootstrap](#)。有关如何针对 Kickstart 执行此操作的说明，请参见适用于您的安装的 Red Hat 文档。

过程：在 AutoYaST 配置文件中添加引导脚本

- 确保引导脚本包含要注册的 VM Guest 的激活密钥，并且脚本位于主机上的 `/srv/www/htdocs/pub/bootstrap_vm_guests.sh` 中。
- 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 自动安装 > 配置文件**，然后选择要与此脚本关联的 AutoYaST 配置文件。
- 在 **文件 内容** 字段中，于文件末尾的 `</profile>` 结束标记前面添加以下代码段。务必将代码段中的示例 IP 地址替换为 Uyuni 服务器的正确 IP 地址：

```

<scripts>
  <init-scripts config:type="list">
    <script>
      <interpreter>shell </interpreter>
      <location>
        http://`192.168.1.1`/pub/bootstrap/bootstrap_vm_guests.sh
      </location>
    </script>
  </init-scripts>
</scripts>

```

- 单击 **更新** 保存您的更改。



如果 AutoYaST 配置文件已包含 `<scripts>` 部分，请勿再添加，而是将引导代码段放在现有 `<scripts>` 部分内。

#### 11.3.2.4. 自动安装 VM Guest

一切都设置好后，您就可以开始自动安装 VM Guest 了。



每个 VM 主机一次只能安装一个 Guest。如果您要安排多个自动安装，请务必安排合理的时间，确保下一个安装不会在现有安装完成前开始。如果某个 Guest 安装在另一个安装仍在进行时开始，则正在进行的安装可能会被取消。

- 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 概览**，然后选择要在其中安装 Guest 的 VM 主机。
- 依次导航到 **虚拟化** 选项卡和 **置备** 选项卡。
- 选择要使用的自动安装配置文件，并为 Guest 指定唯一的名称。
- 选择代理（如果适用）并输入日程安排。
- 要更改 Guest 的硬件配置文件和配置选项，请单击 **[高级选项]**。
- 单击 **[安排自动安装并完成]** 以完成设置。

#### 11.3.3. 管理 VM Guest

您可以使用 Uyuni Web UI 来管理 VM Guest，包括执行关机、重启动以及调整 CPU 和内存分配的操作。

要执行这些操作，您需要将 Xen 或 KVM VM 主机注册到 Uyuni 服务器中，并在主机上运行 **libvirdt** 服务。对于传统客户端，您还需要在 Uyuni 服务器上安装 **mgr-cfg-actions** 软件包。

在UyuniWeb UI中，导航到**系统>系统列表**，然后单击要管理的Guest的VM主机。导航到**虚 拟 化**选项卡以查看所有注册到此主机中的 Guest，并访问管理功能。

有关使用 Web UI 管理 VM Guest 的详细信息，请参见 **Reference > Systems**。

# Chapter 12. 虚拟主机管理器

虚拟主机管理器 (VHM) 用于收集各种客户端类型的信息。

VHM 可用于收集私有云或公有云实例，并将其分为不同的虚拟化组。以这种方式组织虚拟化客户端后，Taskomatic 便可收集客户端的相关数据以显示在 Uyuni Web UI 中。借助 VHM，您还可以在虚拟化客户端上使用订阅匹配。

您可以在 Uyuni 服务器上创建 VHM，并使用它来清点可用的公有云实例。您还可以使用 VHM 管理通过 Kubernetes 创建的群集。

- 有关将 VHM 与 Amazon Web Services 搭配使用的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm-aws](#)。
- 有关将 VHM 与 Microsoft Azure 搭配使用的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm-azure](#)。
- 有关将 VHM 与 Google Compute Engine 搭配使用的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm-gce](#)。
- 有关将 VHM 与 Kubernetes 搭配使用的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm-kubernetes](#)。
- 有关将 VHM 与 Nutanix 搭配使用的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm-nutanix](#)。
- 有关将 VHM 与 VMWare vSphere 搭配使用的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm-vmware](#)。
- 有关将 VHM 与其他主机搭配使用的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm-file](#)。

## 12.1. VHM 和 Amazon Web Services

您可以使用虚拟主机管理器 (VHM) 收集 Amazon Web Services (AWS) 中的实例。

VHM 允许 Uyuni 获取并报告有关您的群集的信息。有关 VHM 的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm](#)。

### 12.1.1. 创建 Amazon EC2 VHM

虚拟主机管理器 (VHM) 在 Uyuni 服务器上运行。

确保您已在 Uyuni 服务器上安装 `virtual-host-gatherer-libcloud` 软件包。

过程：创建 Amazon EC2 VHM

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 [系统 > 虚拟主机管理器](#)。
2. 单击  并从下拉菜单中选择 **Amazon EC2**。
3. 在 **添加 Amazon EC2 虚拟主机管理器** 部分，使用以下参数：
  - 在 **标签** 字段中，为 VHM 键入自定义名称。
  - 在 **访问密钥 ID** 字段中，键入 Amazon 提供的访问密钥 ID。

- 在 **机密访问密钥** 字段中，键入与 Amazon 实例关联的机密访问密钥。
  - 在 **地区** 字段中，键入要使用的地区。
  - 在 **区域** 字段中，键入您的 VM 所在的区域。要使订阅匹配功能正常工作，就必须提供此信息。有关设置地区和区域的详细信息，请参见 [client-configuration:virtualization.pdf](#)。
4. 单击 **[创建]** 保存更改并创建 VHM。
5. 在 **虚拟主机管理器** 页面中，选择新 VHM。
6. 在 **属性** 页面中，单击 **[刷新]** **[数据]** 以清点新 VHM。

要查看已清点的对象和资源，请导航到 **系统 > 系统列表 > 虚拟系统**。

在 Amazon 公有云上运行的实例会向 Uyuni 服务器报告 UUID，其格式为一个 **i** 后跟 17 个十六进制数字：

```
I1234567890abcdef0
```

## 12.1.2. 虚拟主机管理器的 AWS 权限

出于安全原因，请始终为要执行的任务授予尽可能最小的权限。不建议对连接到 AWS 的用户使用具有过高权限的访问密钥。

为了让 SUSE Manager 从 AWS 收集所需的信息，VHM 需要相权限来说明 EC2 实例和地址。一种收集此信息的方法是专门为此任务创建一个新的 IAM 用户 (Identity and Access Management)，创建一个如下策略并关联到该用户：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ec2:DescribeAddresses",
        "ec2:DescribeInstances"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

您可以通过限制对特定地区的访问来对权限施加更多限制。有关详细信息，请参见 [https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/ExamplePolicies\\_EC2.html#iam-example-read-only](https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/ExamplePolicies_EC2.html#iam-example-read-only)。

## 12.2. VHM 和 Azure

您可以使用虚拟主机管理器 (VHM) 收集 Microsoft Azure 中的实例。

VHM 允许 Uyuni 获取并报告有关您的虚拟机的信息。有关 VHM 的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm](#)。

### 12.2.1. 先决条件

要让您创建的 VHM 访问 Azure VM，需要为其指派正确的权限。

请以订阅管理员身份登录您的 Azure 帐户，并确保该 Azure 用户帐户和应用程序在正确的组中。应用程序所在的组决定了应用程序所拥有的角色，因而决定了其拥有的权限。

### 12.2.2. 创建 Azure VHM

虚拟主机管理器 (VHM) 在 Uyuni 服务器上运行。

确保您已在 Uyuni 服务器上安装 `virtual-host-gatherer-libcloud` 软件包。

过程：创建 Azure VHM

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 虚拟主机管理器**。
2. 单击 **[创建]** 并从下拉菜单中选择 **Azure**。
3. 在 **添加 Azure 虚拟主机管理器** 部分，使用以下参数：
  - 在 **标签** 字段中，为 VHM 键入自定义名称。
  - 在 **订阅 ID** 字段中，键入在 **Azure 门户 > 服务 > 订阅** 页面中找到的订阅 ID。
  - 在 **应用程序 ID** 字段中，键入您在注册应用程序时获得的应用程序 ID。
  - 在 **租户 ID** 字段中，键入您在注册应用程序时获得的、由 Azure 提供的租户 ID。
  - 在 **机密密钥** 字段中，键入与 Azure 实例关联的机密密钥。
  - 在 **区域** 字段中，键入您所在的区域。例如，如果位于西欧，则输入 **西欧**。要使订阅匹配功能正常工作，就必须提供此信息。
4. 单击 **[创建]** 保存更改并创建 VHM。
5. 在 **虚拟主机管理器** 页面中，选择新 VHM。
6. 在 **属性** 页面中，单击 **[刷新] [新建] [数据]** 以清点新 VHM。

要查看已清点的对象和资源，请导航到 **系统 > 系统列表 > 虚拟系统**。

### 12.2.3. 指派权限

如果未正确设置权限，您在运行 `virtual-host-gatherer` 时可能会收到如下所示的错误：

一般错误：[AuthorizationFailed] 对象 ID 为 'object\_ID' 的客户端 'client\_name' 无权在 '/subscriptions/not-very-secret-subscription-id' 范围执行操作 'Microsoft.Compute/virtualMachines/read'，或该范围无效。如果访问权限是最近授予的，请刷新您的身份凭证。

要确定正确的身份凭证，请在 Uyuni 服务器上的提示符处运行以下命令：

```
virtual-host-gatherer -i input_azure.json -o out_azure.json -vvv
```

**input\_azure.json** 文件应包含以下信息：

```
[  
  {  
    "id": "azure_vhm",  
    "module": "Azure",  
    "subscription_id": "subscription-id",  
    "application_id": "application-id",  
    "tenant_id": "tenant-id",  
    "secret_key": "secret-key",  
    "zone": "zone"  
  }  
]
```

## 12.2.4. Azure UUID

在 Azure 公有云上运行的实例会向 Uyuni 服务器报告如下 UUID：

```
13f56399-bd52-4150-9748-7190aae1ff21
```

## 12.3. VHM 和 Google Compute Engine

您可以使用虚拟主机管理器 (VHM) 收集 Google Compute Engine (GCE) 中的实例。

VHM 允许 Uyuni 获取并报告有关您的虚拟机的信息。有关 VHM 的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm](#)。

### 12.3.1. 先决条件

要让您创建的 VHM 可以访问 GCE VM，需要为其指派正确的权限。

以管理员身份登录您的 Google Cloud Platform 帐户，并使用 Cloud Identity and Access Management (IAM)

工具确保服务帐户拥有适当的角色。

### 12.3.2. 创建 GCE VHM

虚拟主机管理器 (VHM) 在 Uyuni 服务器上运行。

要运行 VHM，需要打开端口 443 以使您的 Uyuni 服务器可访问客户端。

确保您已在 Uyuni 服务器上安装 **virtual-host-gatherer-libcloud** 软件包。

开始前，请登录 GCE 面板并下载证书文件。将此文件储存在 Uyuni 服务器本地，并记下路径。

过程：创建 GCE VHM

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 虚拟主机管理器**。
2. 单击 **[创|建]** 并从下拉菜单中选择 **Google Compute Engine**。
3. 在 **添加 Google Compute Engine 虚拟主机管理器** 部分，使用以下参数：
  - 在 **标** 签字段中，为 VHM 键入自定义名称。
  - 在 **服 务 帐 户 电 子 邮 件** 字段中，键入与您的服务帐户关联的电子邮件地址。
  - 在 **证 书 路 径** 字段中，键入 Uyuni 服务器上用于储存您从 GCE 面板下载的密钥的本地路径。
  - 在 **项 目 ID** 字段中，键入 GCE 实例使用的项目 ID。
  - 在 **区 域** 字段中，键入您的 VM 所在的区域。要使订阅匹配功能正常工作，就必须提供此信息。
4. 单击 **[创|建]** 保存更改并创建 VHM。
5. 在 **虚拟主机管理器** 页面中，选择新 VHM。
6. 在 **属性** 页面中，单击 **[刷|新|数|据]** 以清点新 VHM。

要查看已清点的对象和资源，请导航到 **系统 > 系统列表 > 虚拟系统**。

### 12.3.3. 指派权限

如果未正确设置权限，您在运行 **virtual-host-gatherer** 时可能会收到如下所示的错误：

```
错误: {'domain': 'global', 'reason': 'forbidden', 'message': "需要
'compute.zones.list' 权限, 'projects/project-id'"}
错误: 无法使用指定的身份凭证连接 Google Compute Engine 公有云。
```

要确定正确的身份凭证，请在 Uyuni 服务器上的提示符处运行以下命令：

```
virtual-host-gatherer -i input_google.json -o out_google.json -vvv
```

**input\_google.json** 文件应包含以下信息：

```
[  
  {  
    "id": "google_vhm",  
    "module": "GoogleCE",  
    "service_account_email": "mail@example.com",  
    "cert_path": "secret-key",  
    "project_id": "project-id",  
    "zone": "zone"  
  }  
]
```

### 12.3.4. GCE UUID

在 Google 公有云上运行的实例会向 Uyuni 服务器报告如下 UUID：

152986662232938449

## 12.4. VHM 和 Kubernetes

您可以使用虚拟主机管理器 (VHM) 管理 Kubernetes 群集。

VHM 允许 Uyuni 获取并报告有关您的群集的信息。有关 VHM 的详细信息，请参见 [Client-configuration > Vhm](#)。

要将 Uyuni 与 Kubernetes 搭配使用，您需要将 Uyuni 服务器配置为进行容器管理，为其配置所有必需的频道，并且有可用的已注册容器构建主机。

此外还需满足以下条件：

- 网络上至少有一个可用的 Kubernetes 群集。
- Uyuni 服务器上已安装 **virtual-host-gatherer-Kubernetes** 软件包。
- Kubernetes 1.5.0 或更高版本。
- 容器构建主机上已安装 Docker 1.12 或更高版本。

### 12.4.1. 创建 Kubernetes VHM

可以使用 Uyuni 作为 VHM 注册 Kubernetes 群集。

You will need a **kubeconfig** file to register and authorize your Kubernetes cluster. You can get a **kubeconfig** file using the Kubernetes command line tool **kubectl**. **kubectl config view --flatten=true** provides the configuration with the certificate files embedded as needed for the VHM.

过程：创建 Kubernetes VHM

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 虚拟主机管理器**。
2. 单击 **[创建]**，然后选择 **Kubernetes 群集**。
3. 在 **添加 Kubernetes 虚拟主机管理器** 部分，使用以下参数：
  - 在 **标签** 字段中，为 VHM 键入自定义名称。
  - 选择包含 Kubernetes 群集所需数据的 **kubeconfig** 文件。
4. 在 **上下文** 字段中，为群集选择适当的上下文。此设置在 **kubeconfig** 文件中指定。
5. 单击 **[创建]**。

过程：查看群集中的节点

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 虚拟主机管理器**。
2. 选择 **Kubernetes 群集**。
3. 单击 **[安排] [刷新] [新数据]** 以刷新节点数据。

更新节点数据可能需要一些时间。您可能需要刷新浏览器窗口来查看更新的信息。

任何连接或身份验证问题都会记录到 **gatherer.log** 中。



注册期间不会刷新节点数据，您需要手动刷新才能看到更新的数据。

## 12.4.2. 检索映像运行时数据

您可以在 Uyuni Web UI 中导航到 **映像 > 映像列表** 来查看有关 Kubernetes 映像的运行时数据。

映像列表表格中包含以下三列：

**修订版：**

Uyuni 每次重新构建映像版本时或每次导入外部构建的映像时递增的序号。

**运行时：**

所注册群集中每个映像的运行中实例的总体状态。

**实例：**

在 Uyuni 中注册的所有群集中运行此映像的实例数。您可以单击数字旁边的弹出图标查看数字明细。

**运行时** 列会显示以下一种状态消息：

**所有实例与 SUSE Manager 相一致：**

所有运行中实例都在运行 Uyuni 所跟踪的同一映像版本。

### · 找到已过时的实例：

部分实例运行的是映像的较旧版本。您可能需要重新部署映像。

### · 无信息：

实例映像的校验和与 Uyuni 中包含的映像数据不匹配。您可能需要重新部署映像。

过程：构建映像

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **映像 > 存储区**。
2. 单击 **[创建]** 以创建映像存储区。
3. 导航到 **映像 > 配置文件**。
4. 单击 **[创建]** 以创建映像配置文件。您需要使用适合部署到 Kubernetes 的 dockerfile。
5. 导航到 **映像 > 构建** 以使用新配置文件构建映像。
6. 将映像部署到某个注册的 Kubernetes 群集中。您可以使用 **kubectl** 工具执行此操作。

更新的数据现在应该会出现在映像列表（单击 **映像 > 映像列表** 即会显示）中。

过程：导入之前部署的映像

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **映像 > 映像存储区**。
2. 添加拥有您要导入的映像的注册表（如果尚不存在）。
3. 导航到 **映像 > 映像列表**，然后单击 **[导入]**。
4. 填写字段，选择您创建的映像存储区，然后单击 **[导入]**。

导入的映像现在应该会出现在映像列表（单击 **映像 > 映像列表** 即会显示）中。

过程：重构建之前部署的映像

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **映像 > 映像列表**，找到您要重构建的映像所在的行，然后单击 **[细节]**。
2. 导航到 **构建状态** 部分，然后单击 **[重构建]**。重构建可能需要一段时间才能完成。

重构建成功完成后，映像列表（单击 **映像 > 映像列表** 即会显示）中映像的运行时状态将会更新。这表示实例运行的是映像以前的版本。



只有在映像最初是使用 Uyuni 构建的情况下，您才可以重构建映像。您无法重构建导入的映像。

过程：检索其他运行时数据

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **映像 > 映像列表**，找到正在运行的实例所在的行，然后单击 **[细节]**。
2. 导航到 **概览** 选项卡。在 **映像信息** 部分，**运行时** 和 **实例** 字段中会显示相关数据。

3. 导航到 **运 行 时** 选项卡。此部分包含有关所有注册群集中运行此映像的 Kubernetes Pod 的信息。此部分的信息包括：

- Pod 名称。
- Pod 所在的名称空间。
- 特定 Pod 中容器的运行时状态。

### 12.4.3. 权限和证书



仅当 **kubeconfig** 文件包含所有嵌入的证书数据时，您才能在 Uyuni 中使用该文件。

通过 Uyuni 进行的 API 调用包括：

- **GET /api/v1/pods**
- **GET /api/v1/nodes**

建议为 Uyuni 赋予如下最小权限：

- 可列出所有节点的 ClusterRole：

```
resources: ["nodes"]
verbs: ["list"]
```

- 可列出所有名称空间中的 Pod 的 ClusterRole（角色绑定不能对名称空间产生任何限制）：

```
resources: ["pods"]
verbs: ["list"]
```

如果 **/pods** 返回 403 响应，Uyuni 将会忽略整个群集。

有关使用 RBAC 授权的详细信息，请参见 <https://kubernetes.io/docs/admin/authorization/rbac/>。

## 12.5. 使用 Nutanix 虚拟化

您可以通过在 Uyuni 中设置虚拟主机管理器 (VHM) 来使用 Nutanix AHV 虚拟机。开始前，您需要在 Uyuni 服务器上设置 VHM，然后清点可用的 VM 主机。

### 12.5.1. VHM 设置

虚拟主机管理器 (VHM) 在 Uyuni 服务器上运行。

确保您已在 Uyuni 服务器上安装 **virtual-host-gatherer-Nutanix** 软件包。

要运行 VHM，必须打开端口 9440 以使您的 Uyuni 服务器可访问 Nutanix Prism Element API。

过程：创建 Nutanix VHM

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 虚拟主机管理器**。
2. 单击 **[ 创建 ]**，然后选择 **Nutanix AHV**。
3. 在 **添加 Nutanix AHV 虚拟主机管理器** 部分，使用以下参数：
  - 在 **标签** 字段中，为 VHM 键入自定义名称。
  - 在 **主机名** 字段中，键入完全限定的域名 (FQDN) 或主机的 IP 地址。
  - 在 **端口** 字段中，键入要使用的 Prism Element API 端口（例如，**9440**）。
  - 在 **用户名** 字段中，键入与 VM 主机关联的用户名。
  - 在 **口令** 字段中，键入与 VM 主机用户关联的口令。
4. 单击 **[ 创建 ]** 保存更改并创建 VHM。
5. 在 **虚拟主机管理器** 页面中选择新 VHM。
6. 在 **属性** 页面中，单击 **[ 刷新数据 ]** 以清点新 VHM。

要查看已清点的对象和资源，请导航到 **系统 > 系统列表 > 虚拟系统**。



有时，在浏览器中使用 HTTPS 连接 Nutanix Prism API 服务器可能会发生 **证书无效** 错误。如果发生此情况，刷新来自虚拟主机管理器的数据将会失败。Nutanix API 服务器上必须存在有效的 SSL 证书（不是自我签名证书）。如果您为 Nutanix SSL 证书使用了自定义 CA 机构，请将自定义 CA 证书复制到 Uyuni 服务器上的 `/etc/pki/trust/anchors` 中。在命令行上运行 `update-ca-certificates` 命令以重新信任证书，然后重启 spacewalk 服务。

创建并配置好 VHM 后，Taskomatic 即会自动运行数据收集过程。如果您要手动进行数据收集，请导航到 **系统 > 虚拟主机管理器**，选择适当的 VHM，然后单击 **[ 刷新数据 ]**。

Uyuni 随附了一个名为 **virtual-host-gatherer** 的工具，可以使用相应 API 连接到 VHM 并请求虚拟主机的相关信息。**virtual-host-gatherer** 计算机会维护可选模块的概念，每个模块可启用一个特定的 VHM。Taskomatic 会在夜间自动调用此工具。**virtual-host-gatherer** 工具的日志文件位于 `/var/log/rhn/gatherer.log`。

## 12.6. 使用 VMWare 虚拟化

您可以在 Uyuni 中设置虚拟主机管理器 (VHM) 来使用 VMWare vSphere 虚拟机，包括 ESXi 和 vCenter。

开始前，您需要在 Uyuni 服务器上设置 VHM，然后清点可用的 VM 主机。之后，Taskomatic 便可以开始使用 VM API 收集数据。

### 12.6.1. VHM 设置

虚拟主机管理器 (VHM) 在 Uyuni 服务器上运行。

要运行 VHM，需要打开端口 443 以使您的 Uyuni 服务器可访问 VMWare API。

VMWare 主机使用访问权限角色和权限来控制对主机和 Guest 的访问。请确保您要让 VHM 清点的任何 VMWare 对象或资源均至少具有 只读权限。如果您要排除任何对象或资源，请将它们标记为 无访问权限。

当您向 Uyuni 添加新主机时，需考虑是否需要让 Uyuni 清点已指派给用户和对象的角色和权限。

有关用户、角色和权限的详细信息，请参见 VMWare vSphere 文档，网址为：<https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/index.html>

过程：创建 VMWare VHM

1. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 系统 > 虚拟主机管理器。
2. 单击 **[创建]**，然后选择 基于 VMWare。
3. 在 **添加基于 VMWare 的虚拟主机管理器** 部分，使用以下参数：
  - 在 **标签** 字段中，为 VHM 键入自定义名称。
  - 在 **主机名** 字段中，键入完全限定的域名 (FQDN) 或主机的 IP 地址。
  - 在 **端口号** 字段中，键入要使用的 ESXi API 端口（例如，**443**）。
  - 在 **用户名** 字段中，键入与 VM 主机关联的用户名。
  - 在 **口令** 字段中，键入与 VM 主机用户关联的口令。
4. 单击 **[创建]** 保存更改并创建 VHM。
5. 在 **虚拟主机管理器** 页面中选择新 VHM。
6. 在 **属性** 页面中，单击 **[刷新数据]** 以清点新 VHM。

要查看已清点的对象和资源，请导航到 系统 > 系统列表 > 虚拟系统。



有时，在浏览器中使用 HTTP 连接 ESXi 服务器可能会发生 **证书无效** 错误。如果发生此情况，刷新来自虚拟主机服务器的数据将会失败。要纠正该问题，请解压缩来自 ESXi 服务器的证书，然后将其复制到 **/etc/pki/trust/anchors**。在命令行上运行 **update-ca-certificates** 命令以重新信任证书，然后重启 spacewalk 服务。

创建并配置好 VHM 后，Taskomatic 即会自动运行数据收集过程。如果您要手动进行数据收集，请导航到 系统 > 虚拟主机管理器，选择适当的 VHM，然后单击 **[刷新数据]**。

Uyuni 随附了一个名为 **virtual-host-gatherer** 的工具，可以使用相应 API 连接到 VHM 并请求虚拟主机的相关信息。**virtual-host-gatherer** 计算机会维护可选模块的概念，每个模块可启用一个特定的 VHM。Taskomatic 会在夜间自动调用此工具。**virtual-host-gatherer** 工具的日志文件位于 **/var/log/rhn/gatherer.log**。

## 12.6.2. 在 VMWare 上对 SSL 错误进行查错

如果您在配置安装的 VMWare 时遇到 SSL 错误，需要下载 VMWare 提供的 CA 证书文件，并在 Uyuni 上信任该证书。

过程：信任 VMWare CA 证书

1. 从您安装的VMWare中下载CA证书。您可以通过登录vCenter Web UI并单击 **下载可信根 CA 证书** 来实现此目的。
2. 如果下载的 CA 证书文件为 **.zip** 格式，请解压缩该存档文件。证书文件的扩展名有多种。例如，**certificate.0**。
3. 将证书文件复制到 Uyuni 服务器上并保存到 **/etc/pki/trust/anchors/** 目录中。
4. 将复制的证书的文件名后缀改为 **.crt** 或 **.pem**。
5. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符处更新 CA 证书记录：

```
update-ca-certificates
```

## 12.7. 使用其他第三方提供者虚拟化

如果您要使用 Xen、KVM 或 VMware 以外的第三方虚拟化提供者，可以将 JSON 配置文件导入到 Uyuni 中。

同样，如果您安装的 VMWare 不提供直接访问 API 的功能，基于文件的 VHM 可以为您提供基本的管理功能。



此选项用于导入使用 **virtual-host-gatherer** 工具创建的文件，不可用于导入手动创建的文件。

过程：导出和导入 JSON 文件

1. 在 VM 网络上运行 **virtual-host-gatherer** 以导出 JSON 配置文件。
2. 将产生的文件保存到 Uyuni 服务器可访问的位置。
3. 在 Uyuni Web UI 中，导航到 **系统 > 虚拟主机管理器**。
4. 单击 **[创建]**，然后选择 **基于文件**。
5. 在 **添加基于文件的虚拟主机管理器** 部分，使用以下参数：
  - 在 **标签** 字段中，为 VHM 键入自定义名称。
  - 在 **URL** 字段中，键入导出的 JSON 配置文件的路径。
6. 单击 **[创建]** 保存更改并创建 VHM。
7. 在 **虚拟主机管理器** 页面中，选择新 VHM。
8. 在 **属性** 页面中，单击 **[刷新数据]** 以清点新 VHM。

列表 3. 例如：导出的 JSON 配置文件：

```
{
  "examplevhost": {
    "10.11.12.13": {
      "cpuArch": "x86_64",
```

```
"cpuDescription": "AMD Opteron(tm) 处理器 4386",
"cpuMhz": 3092.212727,
"cpuVendor": "amd",
"hostIdentifier": "'vim.HostSystem:host-182'",
"name": "11.11.12.13",
"os": "VMware ESXi",
"osVersion": "5.5.0",
"ramMb": 65512,
"totalCpuCores": 16,
"totalCpuSockets": 2,
"totalCpuThreads": 16,
"type": "vmware",
"vms": {
    "vCenter": "564d6d90-459c-2256-8f39-3cb2bd24b7b0"
},
},
"10.11.12.14": {
    "cpuArch": "x86_64",
    "cpuDescription": "AMD Opteron(tm) 处理器 4386",
    "cpuMhz": 3092.212639,
    "cpuVendor": "amd",
    "hostIdentifier": "'vim.HostSystem:host-183'",
    "name": "10.11.12.14",
    "os": "VMware ESXi",
    "osVersion": "5.5.0",
    "ramMb": 65512,
    "totalCpuCores": 16,
    "totalCpuSockets": 2,
    "totalCpuThreads": 16,
    "type": "vmware",
    "vms": {
        "49737e0a-c9e6-4ceb-aef8-6a9452f67cb5": "4230c60f-3f98-2a65-f7c3-600b26b79c22",
        "5a2e4e63-a957-426b-bfa8-4169302e4fdb": "42307b15-1618-0595-01f2-427ffcd88e",
        "NSX-gateway": "4230d43e-aafe-38ba-5a9e-3cb67c03a16a",
        "NSX-l3gateway": "4230b00f-0b21-0e9d-dfde-6c7b06909d5f",
        "NSX-service": "4230e924-b714-198b-348b-25de01482fd9"
    }
}
}
```

有关详细信息，请参见 Uyuni 服务器上 **virtual-host-gatherer** 的手册页：

```
man virtual-host-gatherer
```

该软件包的 **README** 文件提供有关超级管理程序 **类** 型的背景信息及其他信息：

```
/usr/share/doc/packages/virtual-host-gatherer/README.md
```

手册页和 **README** 文件还包含示例配置文件。

# Chapter 13. 对客户端查错

## 13.1. 自动安装

根据您的基础频道，新的自动安装配置文件可能会订阅缺少必需软件包的频道。

要使自动安装可以正常进行，必须提供以下软件包：

- **pyOpenSSL**
- **rhnlib**
- **libxml2-python**
- **spacewalk-koan**

为了解决此问题，请先进行以下检查：

- 检查是否为您的组织和用户提供了与自动安装配置文件中的基础频道相关的工具软件频道。
- 检查是否为您的 Uyuni 提供了工具频道作为子频道。
- 检查关联的频道中是否提供了必需的软件包和任何依赖项。

## 13.2. 裸机系统

如果网络中的裸机系统不会自动添加到 系统 列表中，请先进行以下检查：

- 您必须已安装 **pxe-default-image** 软件包。
- 文件路径和参数必须配置正确。检查 **pxe-default-image** 提供的 **vmlinuz0** 和 **initrd0.img** 文件是否位于 **rhn.conf** 配置文件中指定的位置。
- 确保将裸机系统连接到 Uyuni 服务器的网络设备可正常运行，并且您可以从该服务器访问 Uyuni 服务器 IP 地址。
- 要置备的裸机系统必须在引导序列中启用 PXE 引导，并且必须未在尝试引导操作系统。
- 引导期间，DHCP 服务器必须响应 DHCP 请求。检查 PXE 引导消息，确保：
  - DHCP 服务器指派的是预期的 IP 地址
  - DHCP 服务器为要引导的 **next-server** 指派的是 Uyuni 服务器 IP 地址。
- 确保 Cobbler 正在运行，并且已启用发现功能。

如果您在引导后看到短暂显示的蓝色 Cobbler 菜单，则说明发现功能已启动。如果该过程未成功完成，请暂时禁用自动关闭以帮助诊断问题。要禁用自动关闭，请执行以下操作：

1. 使用方向键在 Cobbler 菜单中选择 **pxe-default-profile**，然后在计时器到期前按 Tab 键。
2. 使用集成编辑器添加内核引导参数 **spacewalk-finally=running**，然后按 Enter 继续引导。
3. 使用用户名 **root** 和口令 **linux** 进入外壳继续调试。



重复的配置文件

受技术所限，我们无法可靠地区分新裸机系统与先前已发现的系统。因此，建议您不要多次启动裸机系统，因为这会导致产生重复的配置文件。

## 13.3. 引导生命周期已结束的 CentOS 6 客户端

CentOS 6 的生命周期现已结束，客户端软件源中提供的适用于此操作系统的映像已过时。使用这些软件包引导新的 CentOS 6 客户端将会失败。在已安装并引导的 CentOS 6 客户端上，不会发生这样的失败。

如果您需要引导新的 CentOS 6 客户端，可以编辑现有的软件源以反映正确的 RL。

过程：对新 CentOS 6 客户端引导查错

1. 在 CentOS 6 客户端上的命令提示符处，打开位于 `/etc/yum.repos.d/` 目录中的 `centOS-Base.repo` 文件。
2. 找到指向 `mirrorlist.centos.org` 的 `mirrorlist` 项。可能存在多项。例如：

```
mirrorlist=http://mirrorlist.centos.org/?release=6&arch=$basearch&repo
=OS
```

3. 注释掉 `mirrorlist` 项，以防止软件包管理器查找 URL。
4. 编辑 `baseurl` 一行以指向 `vault.centos.org` URL，然后指定 CentOS 6 软件源。例如：

```
baseurl=https://vault.centos.org/centos/6/os/$basearch/
```

5. 对文件中列出的每个软件源均重复此操作。
6. 引导客户端。有关引导 CentOS 客户端的详细信息，请参见 [Client-configuration > Clients-centos](#)。

有关 CentOS 6 生命周期结束的详细信息，请参见 <http://mirror.centos.org/centos/6/readme>。

## 13.4. 生命周期已结束产品的引导软件源

同步受支持的产品时，会自动在 Uyuni 服务器上创建及重新生成引导软件源。当产品到达生命周期结束日期并不再受到支持时，如果您要继续使用此产品，就必须手动创建引导软件源。

有关激活密钥的详细信息，请参见 [Client-configuration > Activation-keys](#)。

过程：创建生命周期已结束产品的引导软件源

1. 在 Uyuni 服务器上的命令提示符下，以 root 身份使用 `--force` 选项列出不受支持的可用引导软件源，例如：

```
mgr-create-bootstrap-repo --list --force
1. SLE-11-SP4-x86_64
2. SLE-12-SP2-x86_64
3. SLE-12-SP3-x86_64
```

2. 创建引导软件源，并使用适当的软件源名称作为产品标签：

```
mgr-create-bootstrap-repo --create SLE-12-SP2-x86_64 --force
```

如果您不想手动创建引导软件源，可以检查您需要的产品和引导软件源是否有 LTSS。

## 13.5. 克隆的 Salt 客户端

如果您曾经使用过超级管理程序克隆实用程序，并尝试注册克隆的 Salt 客户端，您可能会收到以下错误：

**抱歉，找不到该系统。**

发生该错误的原因是新的克隆系统与现有的已注册系统具有相同的计算机 ID。您可以手动调整此数据以修复该错误，然后便可成功注册克隆的系统。

有关详细信息和说明，请参见 [Administration > Tshoot- registerclones](#)。

## 13.6. 禁用 FQDNS grain

FQDNS grain 会返回系统中所有完全限定 DNS 服务的列表。通常很快就能完成这些信息的收集，但如果 DNS 设置配置错误，花费的时间可能会长很多。在某些情况下，客户端会变成无响应状态或者会崩溃。

为了防止发生此问题，您可以使用 Salt 标志来禁用 FQDNS grain。如果禁用 grain，您便可以使用网络模块提供 FQDNS 服务，而不会面临客户端变成无响应状态的风险。



这仅适用于较旧的 Salt 客户端。如果您是最近注册 Salt 客户端的，FQDNS grain 默认会禁用。

在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，使用以下命令禁用 FQDNS grain：

```
salt '*' state.sls util.mgr_disable_fqdns_grain
```

此命令会重启每个客户端并生成服务器需要处理的 Salt 事件。如果您的客户端非常多，可以采用批量模式执行该命令：

```
salt --batch-size 50 '*' state.sls util.mgr_disable_fqdns_grain
```

等待批命令执行完。请勿按 **Ctrl**+**C** 中断该过程。

## 13.7. 使用 noexec 挂载 /tmp

Salt 从客户端文件系统的 **/tmp** 中运行远程命令。因此，切勿使用 **noexec** 选项挂载 **/tmp**。

## 13.8. 传递启动事件的 Grain

Salt 客户端每次启动时都会将 **machine\_id** grain 传递给 Uyuni。Uyuni 使用此 grain 确定客户端是否已注册。此过程需要进行同步 Salt 调用。同步 Salt 调用会阻止其他进程，因此如果您有大量客户端同时启动，该过程可能会造成很严重的延迟。

为了解决此问题，Salt 中引入了一项新功能来避免进行单独的同步 Salt 调用。

要使用此功能，您可以在支持该功能的客户端上向客户端配置中添加一个配置参数。

如果想要更轻松地执行此过程，您可以使用 **mgr\_start\_event\_grains.sls** 助手 Salt 状态。



这仅适用于已注册的客户端。如果您是最近注册 Salt 客户端的，系统默认会添加此配置参数。

在 Uyuni 服务器上的命令提示符处，使用以下命令启用 **start\_event\_grains** 配置助手：

```
salt '*' state.sls util.mgr_start_event_grains
```

此命令会在客户端的配置文件中添加所需的配置，并在客户端重启动时应用更改。如果您的客户端非常多，可以采用批量模式执行该命令：

```
salt --batch-size 50 '*' state.sls mgr_start_event_grains
```

## 13.9. 代理连接和 FQDN

有时，通过代理连接的客户端会显示在 Web UI 中，但不会显示它们是通过代理连接的。如果您连接时使用的不是完全限定的域名 (FQDN)，而代理对 Uyuni 而言是未知的，就可能发生此情况。

要更正此行为，请在代理上的客户端配置文件中指定其他 FQDN 作为 grain：

```
grains:
  susemanager:
    custom_fqdns:
      - name.one
      - name.two
```

## 13.10. Red Hat CDN 频道和多个证书

有时，Red Hat 内容分发网络(CDN) 频道会提供多个证书，而 Uyuni Web UI 只能导入单个证书。如果 CDN 提供的证书与 Uyuni Web UI 已知的证书不同，即使该证书准确无误，验证也会失败，并且访问软件源的权限会被拒绝。收到的错误消息如下：

```
[错误]
软件源 "<Repository_Name>" 无效。
<repo.pem> 在指定的 URL 未找到有效元数据
历史记录：
- [ ] 尝试从 "<repo.pem>" 读取数据时出错
- 访问 "<repo.pem>" 的权限被拒。
请检查为此软件源定义的 URL 是否指向有效软件源。
由于发生上述错误，正在跳过软件源 "<Repository_Name>"。
由于发生错误，无法刷新软件源。
HH:MM:SS RepoMDError: 无法访问软件源。可能未导入软件源 GPG 密钥
```

要解决此问题，请将所有有效的证书合并到单个 `.pem` 文件中，然后重构证书以供 Uyuni 使用：

过程：解析多个 Red Hat CDN 证书

- 在 Red Hat 客户端上的命令提示符处，以 root 身份将 `/etc/pki/entitlement/` 中的所有当前证书合并到单个 `rh-cert.pem` 文件中：

```
cat 866705146090697087.pem 3539668047766796506.pem redhat-entitlement-
authority.pem > rh-cert.pem
```

- 将 `/etc/pki/entitlement/` 中的所有当前密钥合并到单个 `rh-key.pem` 文件中：

```
cat 866705146090697087-key.pem 3539668047766796506-key.pem > rh-
key.pem
```

现在，您可以按照 [Client-configuration > Clients-rh-cdn](#) 中的说明将新证书导入 Uyuni 服务器。

## 13.11. 在 Web UI 中注册失败，且未显示任何错误

在 Web UI 中进行初始注册时，所有 Salt 客户端使用的都是 Salt SSH。

由其性质决定，Salt SSH 客户端不会向服务器回报错误。

不过，Salt SSH 客户端会将日志储存在本地的 `/var/log/salt-ssh.log` 中，您可以在其中检查错误。

## 13.12. 注册较旧的客户端

要注册并使用 CentOS 6、Oracle Linux 6、Red Hat Enterprise Linux 6、SUSE Linux Enterprise Server with Expanded Support 6 或 SUSE Linux Enterprise Server 11 客户端，需要配置 Uyuni 服务器以支持较旧类型的 SSL 加密。

如果您尝试在命令提示符处注册，会看到如下所示的错误：

```
软件源 '<Repository_Name>' 无效。
[!]在指定的 URL 中未找到有效元数据
请检查为此软件源定义的 URL 是否指向有效软件源。
由于发生上述错误，正在跳过软件源 '<Repository_Name>'。
'www.example.com' 的下载 (curl) 错误：
错误代码：无法识别的错误
错误消息：error:1409442E:SSL routines:SSL3_READ_BYTES:tlsv1 alert protocol
version
```

如果您尝试在 Web UI 中注册，会看到如下所示的错误：

```
呈现 SLS 'base:bootstrap' 失败: Jinja 错误: >>> 未找到适用于 RHEL6 和 SLES11 的
TLS 1.2 及更高版本。请检查您的 Apache 配置。
```

...

发生此情况的原因是 Apache 需要使用 TLS 1.2 版，但较旧的操作系统不支持此版本的 TLS 协议。要修复此错误，您需要强制服务器上的 Apache 接受更广范围的协议版本。在 Uyuni 服务器上，以 root 身份打开 `/etc/apache2/ssl-global.conf` 配置文件，找到 `SSLProtocol` 一行，将其更新为如下内容：

```
SSLProtocol all -SSLv2 -SSLv3
```

此操作需要在服务器上手动完成并在代理上使用 Salt 状态（如果适用）。进行更改后，在每个系统上重启 `apache` 服务。

## 13.13. 显示为关闭的 Salt 客户端和 DNS 设置

即使 Salt 客户端正在运行，软件包刷新或应用状态这样的操作也可能会标示为失败，并显示以下消息：

受控端已关闭或无法联系。

在此情况下，请尝试重新安排该操作。如果重新安排成功，发生问题的原因可能在于 DNS 配置有误。

Salt 客户端重启动时，或者系统在刷新 grain 时，客户端会计算其 FQDN grain，并在 grain 继续执行前保持无响应状态。当 Uyuni 服务器上安排的操作将要执行时，Uyuni 服务器会先于实际操作向客户端发出 `test.ping`，以确保客户端实际上正在运行，可以触发该操作。

默认情况下，Uyuni 服务器会等待 5 秒来获得 `test.ping` 命令的响应。如果在 5 秒内未收到响应，则会将该操作设置为失败，并显示消息指出客户端已关闭或无法联系。

要解决此问题，请修复客户端上的 DNS 解析，使客户端在解析其 FQDN 时不会卡顿 5 秒时间。

如果无法修复，请尝试将 Uyuni 服务器上 `/etc/rhn/rhn.conf` 文件中 `java.salt_presence_ping_timeout` 的值增至大于 4 的值。

例如：

```
java.salt_presence_ping_timeout = 6
```

之后，使用以下命令重启 `spacewalk-services`：

```
spacewalk-services restart
```



- 将此值增大会使 Uyuni 服务器花费更长时间检查受控端是否无法连接或无响应，导致 Uyuni 服务器总体速度更慢或响应能力更低。

# Chapter 14. GNU Free Documentation License

Copyright © 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA. Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

## 0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondarily, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

## 1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

## 2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

## 3. COPYING IN QUANTITY

---

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

## 4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
- E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in

---

the Document's license notice.

- H. Include an unaltered copy of this License.
  - I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
  - J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
  - K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
  - L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
  - M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
  - N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
  - O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

## 5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the

Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

## 6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## 7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

## 8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

## 9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

## 10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

## ADDENDUM: How to use this License for your documents

Copyright (c) YEAR YOUR NAME.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled{ldquo}GNU Free Documentation License{rdquo}.

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with...Texts." line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

---

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.