



SUSE Multi-Linux Manager 5.1

管理指南

前言

管理指南：

SUSE Multi-Linux Manager 5.1

本指南将介绍维护、监控以及自定义 SUSE Multi-Linux Manager 服务器等管理任务。

Publication Date: 2026-04-22

版权所有 © 2011–2025 SUSE LLC 和撰稿人。保留所有权利。根据 GNU 自由文档许可证 (GNU Free Documentation License) 版本 1.2 或 (根据您的选择) 版本 1.3 中的条款，在此授予您复制、分发和/或修改本文档的权限；本版权声明和许可证附带不可变部分。许可版本 1.2 的副本包含在 **Legal > License** 章节。

有关 SUSE 商标，请参见 <https://www.suse.com/company/legal/>。所有第三方商标分别为相应所有者的财产。商标符号 (®、™ 等) 代表 SUSE 及其关联公司的商标。星号 (*) 代表第三方商标。本指南力求涵盖所有细节，但这不能确保本指南准确无误。SUSE LLC 及其关联公司、作者和译者对于可能出现的错误或由此造成的后果皆不承担责任。

Contents

前言	1
1. 操作	8
1.1. 重复性操作	8
1.2. 操作链	9
1.3. 远程命令	10
2. Ansible 集成	12
2.1. 功能概述	12
2.2. 要求和基本配置	12
2.3. 清单检查	13
2.4. 剧本发现	13
2.5. 剧本执行	13
2.6. 设置 Ansible 控制节点	13
2.6.1. 创建 Ansible 清单文件	14
2.7. 合规性即代码	15
2.7.1. 安装 SCAP 安全指南软件包	15
2.7.2. 使用 Ansible 剧本进行修复	16
3. 身份验证方法	17
3.1. 使用单点登录 (SSO) 进行身份验证	17
3.1.1. 先决条件	17
3.1.2. 启用 SSO	18
3.1.3. 示例 SSO 实现	19
3.2. 使用 PAM 进行身份验证	22
3.2.1. SSSD 配置	22
4. 备份和恢复	25
4.1. 借助 smdba 禁用旧方法	25
4.2. 备份 SUSE Multi-Linux Manager	26
4.2.1. SUSE Multi-Linux Manager 的完整备份	26
4.2.2. SUSE Multi-Linux Manager 的部分备份	27
4.2.3. 备份额外的卷	27
4.2.4. 执行手动数据库备份	28
4.3. 从现有备份恢复 SUSE Multi-Linux Manager	28
4.3.1. 恢复备份后建议执行的步骤	29
4.4. Database Backup Management	29
4.4.1. Overview	29
4.4.2. 先决条件	30
4.4.3. Enabling backups	30
4.4.4. Checking backup status	30
4.4.5. Maintaining backups (rebasing)	31
4.4.6. Restoring from backup	31
4.4.7. Disabling backups	31
4.4.8. External documentation	32
5. 通道管理	33
5.1. 通道管理	33
5.2. 删除通道	33
5.3. 自定义通道	34
5.3.1. 创建自定义通道和储存库	34
5.3.2. 自定义通道同步	37
5.3.3. 将软件包和补丁添加到自定义通道	39
5.3.4. 管理自定义通道	39
5.4. 第三方通道	40
5.5. 去除通道	41
5.5.1. 准备去除通道	41
5.5.2. 去除通道	42

6. 机密计算	43
6.1. SUSE Multi-Linux Manager 的Confidential Computing	43
6.2. 要求	43
6.3. 限制	43
6.4. 使用 SUSE Multi-Linux Manager 中的Confidential Computing	43
6.4.1. 报告状态	45
6.5. 相关主题	45
7. 内容生命周期管理	46
7.1. 创建内容生命周期项目	46
7.2. 过滤器类型	47
7.2.1. 过滤器规则参数	48
7.3. 过滤器模板	48
7.3.1. 根据 SUSE 产品进行实时修补	48
7.3.2. 根据系统实时修补	49
7.3.3. 含默认值的 AppStream 模块	50
7.4. 构建内容生命周期项目	51
7.5. 升级环境	52
7.6. 将客户端分配到环境	52
7.7. 内容生命周期管理示例	52
7.7.1. 为每月修补周期创建项目	52
7.7.2. 更新现有的每月修补周期	55
7.7.3. 通过实时修补增强项目	55
7.7.4. 切换到实时修补的新内核版本	56
7.7.5. AppStream 过滤器	57
8. 内容暂存	60
8.1. 启用内容暂存	60
8.2. 配置内容暂存	60
9. 断开连接的设置	62
9.1. 从 SCC 同步通道和储存库	62
9.1.1. 同步 RMT	62
9.1.2. 同步 SMT	63
9.2. 必需通道	64
9.3. 不联网服务器	64
9.3.1. 部署	64
9.3.2. 同步	65
10. 磁盘空间管理	66
10.1. Monitored directories	66
10.2. 阈值	66
10.3. Shut down services	66
10.4. Disable space checking	67
11. 映像构建和管理	68
11.1. 映像构建概述	68
11.2. 容器映像	68
11.2.1. 要求	68
11.2.2. 创建构建主机	68
11.2.3. 为容器创建激活密钥	69
11.2.4. 创建映像存储区	70
11.2.5. 创建映像配置文件	70
11.2.6. 构建映像	73
11.2.7. 导入映像	73
11.2.8. 查错	74
11.3. 操作系统映像	75
11.3.1. 要求	75
11.3.2. Accessing Git repositories via an HTTP/HTTPS proxy when building images	75
11.3.3. 基于容器的 Kiwi 映像构建支持	76
11.3.4. 创建构建主机	77

11.3.5. 为操作系统映像创建激活密钥	78
11.3.6. 创建映像存储区	79
11.3.7. 创建映像配置文件	79
11.3.8. 构建映像	81
11.3.9. 查错	82
11.3.10. 限制	83
11.4. 构建的映像列表	83
12. 基础架构维护任务	84
12.1. 服务器	84
12.1.1. 客户端工具	85
12.2. 服务器间同步从属服务器	85
12.3. 监视服务器	85
12.4. 代理	85
13. 使用 SUSE Multi-Linux Manager 进行实时修补	86
13.1. 设置实时修补通道	86
13.1.1. 为实时修补使用 spacewalk-manage-channel-lifecycle	86
13.2. SLES 15 上的实时修补	87
13.3. SLES 12 上的实时修补	89
14. 维护时段	91
14.1. 维护日程安排类型	92
14.2. 受限制和非受限操作	93
15. 使用 mgr-sync	95
16. 使用 Prometheus 和 Grafana 进行监控	97
16.1. 要求	97
16.2. Prometheus 和 Grafana	97
16.2.1. Prometheus	97
16.2.2. Prometheus 导出器	98
16.2.3. Grafana	98
16.3. 设置监控服务器	98
16.3.1. 安装 Prometheus	98
16.3.2. 安装 Grafana	100
16.4. 配置 SUSE Multi-Linux Manager 监控	102
16.4.1. 服务器自我监控	102
16.4.2. 监控受管系统	105
16.4.3. 更改 Grafana 口令	106
16.5. 网络边界	106
16.5.1. 反向代理设置	107
16.6. 安全	107
16.6.1. 生成 TLS 证书	108
17. 组织	110
17.1. 管理组织	110
17.1.1. 组织用户	110
17.1.2. 受信任组织	111
17.1.3. 配置组织	111
17.2. 管理状态	111
17.2.1. 管理配置通道	111
18. 补丁管理	112
18.1. 已收回补丁	112
18.1.1. 通道克隆	112
18.1.2. 补丁共享	113
19. 在 SUSE Multi-Linux Manager 中使用 PTF	114
19.1. 了解 PTF 软件包	114
19.2. 安装 PTF 软件包	114
19.3. 安装 PTF 后	115
19.4. 去除软件包的已修补版本	115

19.5. 在客户端上去除软件包的已修补版本	116
20. 生成报告	117
20.1. 使用 spacewalk-report	117
20.2. spacewalk-report 和报告数据库	117
20.3. 可用报告列表	118
21. 安全	122
21.1. 审计	122
21.1.1. CVE 审计	122
21.1.2. OVAL	123
21.1.3. CVE 状态	125
21.2. 设置用于客户端到主控端验证的指纹	126
21.3. 镜像源软件包	126
21.4. 使用 OpenSCAP 确保系统安全	127
21.4.1. SCAP 简介	127
21.4.2. 为 SCAP 扫描准备客户端	127
21.4.3. OpenSCAP 内容文件	129
21.4.4. 查找 OpenSCAP 配置文件	129
21.4.5. 执行审计扫描	130
21.4.6. 扫描结果	131
21.4.7. 修复	131
21.5. 储存库元数据	135
22. 基于角色的访问控制 (RBAC)	138
22.1. RBAC 核心概念	138
22.2. 在 SUSE Multi-Linux Manager 中使用角色	138
22.2.1. 预定义角色	138
22.2.2. 定义额外角色	138
22.3. 用于精细化访问控制的名称空间	139
22.4. RBAC 管理	139
22.4.1. 通过 API 管理 RBAC	140
22.5. RBAC 最佳实践	140
23. SSL 证书	141
23.1. 为 SUSE Multi-Linux Manager 容器提供 SSL 证书	142
23.1.1. Podman	142
23.2. 自我签名 SSL 证书	142
23.2.1. 重新创建现有的服务器证书	142
23.2.2. 创建新的 CA 证书和服务器证书	143
23.3. 导入 SSL 证书	143
23.3.1. 为新安装导入证书	144
23.3.2. 为新代理安装导入证书	144
23.3.3. 替换证书	145
23.4. HTTP 严格传输安全性	146
24. 订阅匹配	148
24.1. 将客户端关联到订阅	148
25. 任务日程安排	149
25.1. 预定义的任务组	150
26. 微调更改日志	153
27. 用户	154
27.1. 口令要求	154
27.2. 停用和删除帐户	155
27.3. 用户角色	155
27.4. 创建额外角色	156
27.5. 用户权限和系统	156
27.6. 用户和通道权限	156
27.7. 用户默认语言	157
27.7.1. 用户默认界面主题	157

28. 支持	159
28.1. 生成服务请求编号	159
28.2. 从 SUSE Multi-Linux Manager 中收集支持数据并上载到 SUSE	159
29. 查错	161
29.1. 自动安装查错	161
29.2. 对生命周期已结束产品的引导储存库进行查错	161
29.3. 对克隆的 Salt 客户端进行查错	162
29.4. 对容器全盘空间用尽事件进行查错	162
29.5. 对损坏的储存库进行查错	162
29.6. 对包含有冲突软件包的自定义通道进行查错	163
29.7. 对禁用 FQDNS grain 时出现的问题进行查错	164
29.8. 磁盘空间查错	164
29.9. 防火墙查错	165
29.10. 对通过 WAN 连接在 SUSE Multi-Linux Manager Server 与 Proxy 之间同步时间过长的问题进行查错	165
29.11. 非活动客户端查错	167
29.12. 服务器间同步查错	168
29.13. 本地颁发者证书查错	169
29.14. 登录超时查错	169
29.15. 邮件配置查错	169
29.16. 批量计算机 ID 重复问题	170
29.17. 对使用 noexec 挂载 /tmp 时出现的问题进行查错	171
29.18. 对使用 noexec 挂载 /var/tmp 时出现的问题进行查错	171
29.19. 对“磁盘空间不足”错误进行查错	171
29.20. 通知查错	171
29.21. 对启用 OES 储存库时出现的问题进行查错	172
29.22. 对软件包不一致问题进行查错	172
29.23. 对将 Grain 传递给启动事件时出现的问题进行查错	172
29.24. 代理连接和 FQDN 查错	173
29.25. 对注册克隆的客户端时出现的问题进行查错	173
29.26. SL Micro 上的远程 root 登录	175
29.27. 对注册已删除的客户端时出现的问题进行查错	176
29.28. 对在 Web UI 中注册失败且未显示任何错误的问题进行查错	177
29.29. 对 Red Hat CDN 通道和多个证书进行查错	177
29.30. SUSE Multi-Linux Manager Server 重命名查错	177
29.30.1. 重命名服务器	178
29.30.2. 重新配置代理	179
29.31. RPC 超时查错	179
29.32. 对 Salt 客户端显示为关闭状态的问题和 DNS 设置进行查错	180
29.33. 对纲要升级失败的问题进行查错	181
29.34. 同步查错	181
29.35. Taskomatic 查错	183
29.36. 对 Web UI 无法加载的问题进行查错	184
30. GNU Free Documentation License	185

Chapter 1. 操作

您可以通过多种不同的方式管理对客户端执行的操作：

- 可以安排自动重复性操作，以按照指定的日程安排将 Highstate 或任意一组自定义状态应用于客户端。
- 可以将重复性操作应用于单个客户端、系统组中的所有客户端或整个组织。
- 可以通过创建操作链来设置要按特定顺序执行的操作。
 - 可以提前创建和编辑操作链，并将其安排为在适当的时间运行。
- 还可以在一个或多个客户端上执行远程命令。
 - 使用远程命令可以向单个客户端或者与搜索词匹配的所有客户端发出命令。

1.1. 重复性操作

可以对单个客户端、系统组、组织中的所有客户端应用重复性操作。

SUSE Multi-Linux Manager 目前支持将以下操作类型作为重复性操作：

- **Highstate**：执行 Highstate。
- **自定义状态**：执行一组自定义状态。自定义状态可以是 SUSE Multi-Linux Manager 提供的内部状态，也可以是用户创建的配置通道。

有关配置通道的详细信息，请参见 [Client-configuration > Configuration-management](#)。

过程：创建新的重复性操作

1. 要将重复性操作应用于单个客户端，请导航到**系统**，单击要为其配置日程安排的客户端，然后导航到**重复性操作**选项卡。
2. 要将重复性操作应用于系统组，请导航到**系统 > 系统组**，选择要为其配置日程安排的组，然后导航到**重复性操作**选项卡。
3. 单击 **[创建]**。
4. 从**操作类型**下拉列表中选择操作类型。
5. 键入新日程安排的名称。
6. 选择重复性操作的频率：
 - **每小时**：键入每小时内过去的分钟数。例如，如果指定 **15**，则在每小时过去 15 分钟后运行操作。
 - **每日**：选择每日的时间。例如，如果指定 **01:00**，则在 SUSE Multi-Linux Manager Server 所在时区的每日 01:00 运行操作。
 - **每周**：选择星期日期和该日期中的时间，以便在每周的指定时间执行操作。
 - **每月**：选择月份日期和该日期中的时间，以便在每月的指定时间执行操作。

- **自定义 Quartz 格式：**要查看更详细的选项，请输入自定义 Quartz 字符串。例如，要在每个月的每个星期六 02:15 运行重复性操作，请输入：

```
0 15 2 ? * 7
```

7. 可选：将**测试模式**开关切换为打开，以在测试模式下运行日程安排。
8. 对于**自定义状态**类型的操作，请从可用状态列表中选择状态，然后单击 **[保存更改]**。此操作只会保存当前选择的状态，而不会保存日程安排。
9. 在下一个窗格中，拖放所选状态使其按执行顺序排列，然后单击 **[确认]**。
10. 单击 **[创建日程安排]** 保存设置，并查看现有日程安排的完整列表。

组织管理员可为组织中的所有客户端设置和编辑重复性操作。导航到**首页** > **我的组织** > **重复性操作**，即可看到适用于整个组织的所有重复性操作。

SUSE Multi-Linux Manager 管理员可为所有组织中的所有客户端设置和编辑重复性操作。导航到**管理** > **组织**，选择要管理的组织，然后导航到**状态** > **重复性操作**选项卡。

1.2. 操作链

如果您需要对客户端执行多个有序操作，可以创建一个操作链以确保遵循该顺序。

默认情况下，大多数客户端会在发出命令后立即执行操作。在某些情况下，操作需要很长时间，这可能意味着之后发出的操作会失败。例如，如果您指示客户端重引导，然后发出第二个命令，则第二个操作可能会失败，因为重引导仍在进行。为确保操作按正确的顺序进行，请使用操作链。



对于事务更新系统，操作链会在单个快照内执行，直到进行重引导操作。这可能会产生某些限制。

有关详细信息，请参见 **Client-configuration** > **Clients-slemicro**。

可以在所有客户端上使用操作链。操作链可以包含任意数量、采用任意顺序的以下操作：

- **系统细节** > **远程命令**
- **系统细节** > **安排系统重引导**
- **系统细节** > **状态** > **Highstate**
- **系统细节** > **软件** > **软件包** > **列出/去除**
- **系统细节** > **软件** > **软件包** > **安装**
- **系统细节** > **软件** > **软件包** > **升级**
- **系统细节** > **软件** > **补丁**
- **系统细节** > **软件** > **软件通道**

- 系统细节 › 配置
- 映像 › 构建



操作链因用户而异。要在 Web UI 中查看操作链，您必须以创建相应操作链的用户身份登录。

过程：创建新操作链

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到您要在操作链中执行的第一个操作。例如，导航到客户端的**系统细节**，然后单击 **[安排系统重引导]**。
2. 选中**添加到**字段，然后选择要将操作添加到的操作链：
 - 如果这是您的第一个操作链，请选择**新建操作链**。
 - 如果该操作链已存在，请从列表中选择它。
 - 如果您已有操作链，但想要创建一个新操作链，请键入新操作链的名称以创建该操作链。
3. 确认操作。该操作不会立即执行，而是创建新的操作链，并在屏幕顶部显示一个确认此行为的蓝色条。
4. 继续将操作添加到操作链，方法是选中**添加到**字段并选择要将操作添加到的操作链的名称。
5. 添加完操作后，导航到**日程安排 › 操作链**并从列表中选择操作链。
6. 通过将操作拖放到正确的位置来重新排列操作顺序。单击蓝色加号查看要对其执行操作的客户端。单击 **[保存]** 以保存更改。
7. 安排操作链的运行时间，然后单击 **[保存并安排]**。如果您在不单击 **[保存]** 或 **[保存并安排]** 的情况下离开页面，将丢弃所有未保存的更改。



如果操作链中的某个操作失败，操作链将会停止，且不再执行其他操作。

可以通过导航到**日程安排 › 待执行的操作**来查看操作链中已安排的操作。

1.3. 远程命令

请按照此过程通过 Salt 运行远程命令。

在开始之前，请确保您的客户端已订阅适用于其中所安装操作系统的工具子通道。有关订阅软件通道的详细信息，请参见 **Client-configuration › Channels**。



- 对于事务更新系统，需考虑到远程命令会在单个快照内运行。这可能会产生某些限制。有关详细信息，请参见 **Client-configuration › Clients-slemicro**。
- 远程命令是从客户端上的 `/tmp` 目录运行的。为确保远程命令准确执行，请勿使用 `noexec` 选项挂载 `/tmp`。有关详细信息，请参见 **Administration › Troubleshooting**。
- 从**远程命令**页面运行的所有命令将在客户端上以 `root` 身份执行。可以使用通配符在任意数量的系统上运行命令。请务必在仔细检查后再发出命令。

过程：在 Salt 客户端上运行远程命令

1. 导航到 **Salt** › **远程命令**。
2. 在第一个字段中的 @ 符号之前，键入您要发出的命令。
3. 在第二个字段中的 @ 符号之后，键入您要在其上发出命令的客户端。可以键入单个客户端的**受控端 ID**，也可以使用通配符指定一系列客户端作为目标。
4. 单击 [**查找目标**] 查看指定为目标客户端，并确认使用了正确的细节。
5. 单击 [**运行命令**] 向目标客户端发出命令。

Chapter 2. Ansible 集成

Ansible 是一款计算机客户端系统管理工具。有关详细信息，请访问 <https://www.ansible.com>。

SUSE Multi-Linux Manager 支持管理 Ansible 控制节点。有关详细信息，请参见 [administration:ansible-setup-control-node.pdf](#)。

Ansible 控制节点支持的版本为 Ansible 11.3，您应从操作系统供应商的官方储存库获取该版本。例如，在 SUSE Linux Enterprise 15 SP6 和 SP7 上，可通过**系统管理模块**获取 Ansible。对于运行非 SUSE Linux Enterprise 操作系统的控制节点，请使用该发行套件自带的 Ansible。

Ansible 软件同样适用于 SUSE Multi-Linux Manager 代理及 SUSE Multi-Linux Manager for Retail 分支服务器。

2.1. 功能概述

SUSE Multi-Linux Manager 可让系统管理员操作其 Ansible 控制节点。支持的功能包括：

- 清单文件检查
- 发现剧本
- 执行剧本

更多信息：

- 清单是指受管 Ansible 节点的排序列表。有关如何整理清单的详细信息，请参见 https://docs.ansible.com/ansible/latest/inventory_guide/intro_inventory.html。
- 剧本用于描述应如何管理清单。有关剧本的详细信息，请参见 https://docs.ansible.com/ansible/latest/playbook_guide/playbooks_intro.html。

2.2. 要求和基本配置

要使用 Ansible 功能，您需要将已有的 Ansible 控制节点注册到 SUSE Multi-Linux Manager 服务器。您必须在 Web UI 中已注册系统的**系统细节** > **属性**页面上，启用**附加系统类型**列表中的**Ansible 控制节点**系统类型。

启用**Ansible 控制节点**系统类型后，通过在 Highstate 中添加 **ansible** 软件包即可确保在系统上安装该软件包，以及在**系统细节** > **Ansible** 选项卡中激活 Ansible 功能。

接下来，在**系统细节** > **Ansible** > **控制节点**页面上配置 Ansible 剧本目录和清单文件的路径。对于清单路径，可以使用标准 Ansible 清单路径 **/etc/ansible/hosts**。对于剧本目录，可以使用存储剧本文件的控制节点上的任何目录。剧本目录中包含 **.yaml** 文件或含有 **.yaml** 文件的子目录。

有关如何安装和设置 Ansible 控制节点的信息，请参见 **Administration** > **Ansible-setup-control-node**。

2.3. 清单检查

定义清单路径后，您可以使用 SUSE Multi-Linux Manager 检查其中的内容。

过程：从 Web UI 检查清单

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统细节** > **Ansible** > **清单**
2. 单击某个清单路径，在控制节点上实时执行清单检查。

2.4. 剧本发现

定义剧本目录后，可以在**系统细节** > **Ansible** > **剧本**页面上发现剧本。

与清单检查一样，剧本发现操作也是在控制节点上实时运行。


2.5. 剧本执行

可以在**系统细节** > **Ansible** > **剧本**页面中安排剧本执行。选择要执行的剧本后，可以从**安排剧本执行**对话框的**清单路径**下拉菜单中选择要执行的清单文件。如果您未选择任何内容，将使用控制节点中配置的默认清单。下拉菜单中填充了您在清单路径中定义的清单，以及在剧本目录中本地发现的清单。这些清单在剧本细节中显示为**自定义清单**项。您还可以输入任意清单路径。

然后，您可以选择剧本执行时间或选择操作链。最终，SUSE Multi-Linux Manager 会在控制节点上将剧本作为操作来执行。可以在操作细节页面上查看操作结果。

2.6. 设置 Ansible 控制节点

要设置 Ansible 控制节点，请在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中执行以下步骤。

-  要将客户端配置为 Ansible 控制节点，必须在该系统上安装 Ansible 软件包。通常，Ansible 软件包应从操作系统供应商的官方软件储存库获取。例如，在 SUSE Linux Enterprise 15 SP6 及 SP7 上，可通过 **系统管理模块**获取 Ansible。

过程：在 SUSE Linux Enterprise 15 SP6 或 SP7 系统上设置 Ansible 控制节点

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理** > **安装向导** > **产品**，校验是否已选择并同步带有**系统管理模块**和所需 **Python 3** 模块的 **SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 x86_64**（或更高版本）。
2. 部署 SUSE Linux Enterprise 15 SP6（或更高版本）客户端。
3. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到客户端的**系统** > **概览**页面。选择**软件** > **软件通道**，并为客户端订阅 **SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 x86_64**（或更高版本）、**系统管理模块**和 **Python 3** 模块通道。

4. 选择客户端的**细节** > **属性**。在附加系统类型列表中启用 **Ansible 控制节点**，然后单击 **[更新属性]**。
5. 导航到客户端概览页面，选择**状态** > **Highstate**，然后单击 **[应用 Highstate]**。
6. 选择**事件**选项卡并校验 Highstate 的状态。

如果需要在 SUSE Linux Enterprise 15 SP4 或 SP5 客户端上安装更新版本的 Ansible，必须启用 **Python 3 模块**。



较新的 Ansible 版本已不再支持管理使用过时 Python 版本的节点。如果受管节点仍然默认使用较旧 Python 版本，在运行剧本时可能会遇到连接错误或执行失败。为解决此问题，用户应在条件允许的情况下升级受管节点上的 Python，并在 Ansible 清单或配置中设置正确的 Python 解释器。

2.6.1. 创建 Ansible 清单文件

Ansible 集成工具会将剧本部署为清单文件。请为表 1 中列出的每个操作系统创建一个清单文件。

过程：创建 Ansible 清单文件

1. 创建主机并将其添加到由 Ansible 管理的清单文件。Ansible 清单的默认路径为 `/etc/ansible/hosts`。

列表 1. 清单示例

```
client240.mgr.example.org
client241.mgr.example.org
client242.mgr.example.org
client243.mgr.example.org
ansible_ssh_private_key_file=/etc/ansible/some_ssh_key

[mygroup1]
client241.mgr.example.org
client242.mgr.example.org

[mygroup2]
client243.mgr.example.org

[all:vars]
ansible_ssh_public_key_file=/etc/ansible/my_ansible_private_key
```

2. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中的 **Ansible** 选项卡内，导航到 **Ansible > 控制节点**，将清单文件添加到该控制节点中。
3. 在**剧本目录**部分下，将 `/usr/share/scap-security-guide/ansible` 添加到**添加剧本目录**字段中，然后单击 **[保存]**。

4. 在清单文件下，将您的清单文件位置添加到添加清单文件字段，然后单击 [保存]。

列表 2. 示例

```
/etc/ansible/sles15  
/etc/ansible/sles12  
/etc/ansible/centos7
```

有关更多剧本示例，请参见 <https://github.com/ansible/ansible-examples>。

过程：与 Ansible 节点建立通信

1. 创建您要在清单中使用的 SSH 密钥。

```
ssh-keygen -f /etc/ansible/my_ansible_private_key
```

2. 将生成的 SSH 密钥复制到 Ansible 受管客户端。示例：

```
ssh-copy-id -i /etc/ansible/my_ansible_public_key root@client240.mgr.example.org
```

3. 如下所示在 `/etc/ansible/ansible.cfg` 中声明私用密钥：

```
private_key_file = /etc/ansible/my_ansible_private_key
```

请将 `my_ansible_private_key` 替换为包含私用密钥的文件的文件名。

4. 通过从控制节点执行以下命令来测试 Ansible 是否正常运行：

```
ansible all -m ping  
ansible mygroup1 -m ping  
ansible client240.mgr.example.org -m ping
```

现在您可以运行更新。有关详细信息，请参见 **Administration > Ansible-compliance-as-code**。

2.7. 合规性即代码

本文档提供了有关使用 Ansible 剧本运行合规性即代码修复的深入信息。

有关使用 bash 脚本运行合规性即代码修复的详细信息，请参见 [修复](#)。

2.7.1. 安装 SCAP 安全指南软件包

要执行修复，您需要在 Ansible 控制节点上安装 SCAP 安全指南软件包。

过程：安装 SCAP 安全指南软件包

1. 在系统 › 概览中选择客户端。然后单击软件 › 软件包 › 安装。
2. 搜索 `scap-security-guide` 并安装适合您系统的软件包。有关软件包分发要求，请参见下表：

表格 1. SCAP 安全指南软件包要求

软件包名称	支持的系统
<code>scap-security-guide</code>	openSUSE、SLES12、SLES15
<code>scap-security-guide-redhat</code>	CentOS 7、CentOS 8、Fedora、Oracle Linux 7、Oracle Linux 8、RHEL7、RHEL8、RHEL9、Red Hat OpenStack Platform 10、Red Hat OpenStack Platform 13、Red Hat Virtualization 4、Scientific Linux
<code>scap-security-guide-debian</code>	Debian 12
<code>scap-security-guide-ubuntu</code>	Ubuntu 20.04、Ubuntu 22.04

2.7.2. 使用 Ansible 剧本进行修复

需要一个 Ansible 控制节点。有关详细信息，请参见 [Administration › Ansible-setup-control-node](#)。

以下过程将介绍如何使用 Ansible 剧本运行修复任务。

过程：使用 Ansible 剧本运行修复

1. 在控制节点系统菜单中选择 **Ansible › 剧本**，然后单击某个剧本，例如：

```
sle15-playbook-stig.yml
```

2. 要运行该剧本，请选择客户端的**清单路径**，例如：

```
/etc/ansible/sles15
```

单击 [**日程安排**]。

3. 在**事件**选项卡下检查已安排事件的状态。

如果剧本位于其他目录下，您可以单击[设置 Ansible 控制节点](#)链接了解如何添加该节点。

Chapter 3. 身份验证方法

SUSE Multi-Linux Manager 支持多种不同的身份验证方法。本章介绍可插入身份验证模块 (PAM) 和单点登录 (SSO)。

3.1. 使用单点登录 (SSO) 进行身份验证

SUSE Multi-Linux Manager 通过实现安全声明标记语言 (SAML) 2 协议来支持单点登录 (SSO)。

单点登录是一种身份验证过程，它允许用户使用一组身份凭证访问多个应用程序。SAML 是一套基于 XML 的标准，用于交换身份验证和授权数据。SAML 身份服务提供者 (IdP) 向服务提供者 (SP) 提供身份验证和授权服务，例如 SUSE Multi-Linux Manager。SUSE Multi-Linux Manager 公开三个端点，必须启用它们才能进行单点登录。

SUSE Multi-Linux Manager 中的 SSO 支持：

- 使用 SSO 登录。
- 使用服务提供者发起的单点注销 (SLO) 和身份服务提供者单点注销服务 (SLS) 注销。
- 声明和 nameId 加密。
- 声明签名。
- 使用 AuthNRequest、LogoutRequest 和 LogoutResponses 进行消息签名。
- 启用声明使用者服务端点。
- 启用单点注销服务端点。
- 发布 SP 元数据（可签名）。

SUSE Multi-Linux Manager 中的 SSO 不支持：

- 身份服务提供者 (IdP) 的产品选择和实现。
- 对其他产品的 SAML 支持（请查看相关的产品文档）。

有关 SSO 的示例实现，请参见 [Administration > Auth-methods-ssso-example](#)。



如果您从默认身份验证方法更改为单点登录，则新的 SSO 身份凭证仅适用于 Web UI。**mgr-sync** 或 **spacecmd** 等客户端工具仍然只能使用默认身份验证方法。

3.1.1. 先决条件

在开始之前，需要事先使用这些参数配置一个外部身份服务提供者。请查看 IdP 文档获取说明。





IdP 用户与 SUSE Multi-Linux Manager 用户之间的映射在 SAML:Attribute 中指定。必须在 IdP 中配置 SAML:Attribute，并且必须在 SAML 身份验证中将其传递给 SUSE Multi-Linux Manager。该属性必须命名为“uid”，并且必须包含登录后与其映射的 SUSE Multi-Linux Manager 用户。必须在激活单点登录之前创建 SUSE Multi-Linux Manager。

需要以下端点：

- 声明使用者服务 (ACS)：接受 SAML 消息以建立与服务提供者的会话的端点。SUSE Multi-Linux Manager 中 ACS 的端点是：<https://server.example.com/rhn/manager/sso/acs>
- 单点注销服务 (SLS)：从 IdP 发起注销请求的端点。SUSE Multi-Linux Manager 中 SLS 的端点是：<https://server.example.com/rhn/manager/sso/sls>
- 元数据：用于检索 SAML 的 SUSE Multi-Linux Manager 元数据的端点。SUSE Multi-Linux Manager 中元数据的端点是：<https://server.example.com/rhn/manager/sso/metadata>

使用用户 **orgadmin** 成功通过 IdP 完成身份验证后，您将以 **orgadmin** 用户身份登录到 SUSE Multi-Linux Manager，前提是 SUSE Multi-Linux Manager 中存在 **orgadmin** 用户。

3.1.2. 启用 SSO

-  SSO 与其他类型的身份验证是互斥的：请要么启用，要么禁用 SSO。默认已禁用 SSO。
-  请在服务器容器内执行相应步骤之前使用 **mgrctl term**。

过程：启用 SSO

1. 如果您的用户在 SUSE Multi-Linux Manager 中尚不存在，请先创建他们。
2. 编辑 `/etc/rhn/rhn.conf`，在文件末尾添加下面一行：

```
java.sso = true
```

3. 在 `/usr/share/rhn/config-defaults/rhn_java_sso.conf` 中找到您要自定义的参数。将要自定义的参数插入 `/etc/rhn/rhn.conf`，并在这些参数的前面加上 **java.sso**。作为前缀。例如，在 `/usr/share/rhn/config-defaults/rhn_java_sso.conf` 中找到：

```
onelogin.saml2.sp.assertion_consumer_service.url = https://YOUR-PRODUCT-HOSTNAME-OR-IP/rhn/manager/sso/acs
```

要自定义此参数，请在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中创建相应的选项并在选项名称前面加上 **java.sso**。作为前缀：

```
java.sso.onelogin.saml2.sp.assertion_consumer_service.url = https://YOUR-PRODUCT-HOSTNAME-OR-IP/rhn/manager/sso/acs
```

要查找您需要更改的所有参数实例，请在文件中搜索占位符 **YOUR-PRODUCT** 和 **YOUR-IDP-ENTITY**。每个参数都附带了其作用的简要说明。

4. 重启 spacewalk 服务以应用更改：

```
mgradm restart
```

访问 SUSE Multi-Linux Manager URL 时，您将重定向到 SSO 的 IdP，需要在其中完成身份验证。身份验证成

功后，您将重定向到 SUSE Multi-Linux Manager Web UI，并以经过身份验证的用户身份登录。如果您在使用 SSO 登录时遇到问题，请查看 SUSE Multi-Linux Manager 日志了解详细信息。

3.1.3. 示例 SSO 实现

此示例通过使用 SUSE Multi-Linux Manager 公开三个端点并使用 Keycloak 21.0.1 或更高版本作为身份服务提供者 (IdP) 来实现 SSO。

首先安装 Keycloak IdP，然后设置 SUSE Multi-Linux Manager 服务器。之后可以将端点添加为 Keycloak 客户端并创建用户。



此示例仅用于说明目的。SUSE 不建议也不支持第三方身份服务提供者，并且与 Keycloak 不存在从属关系。有关 Keycloak 支持信息，请参见 <https://www.keycloak.org/>。

可以直接在您的计算机上安装 Keycloak，或者在容器中运行 Keycloak。此示例在 Podman 容器中运行 Keycloak。有关安装 Keycloak 的详细信息，请参见 <https://www.keycloak.org/guides#getting-started> 上的 Keycloak 文档。

过程：设置身份服务提供者

1. 根据 Keycloak 文档所述在 Podman 容器中安装 Keycloak。
2. 使用 `-td` 参数运行容器，以确保进程保持运行：

```
podman run -td --name keycloak -p 8080:8080 -e KEYCLOAK_USER=admin -e
KEYCLOAK_PASSWORD=admin quay.io/keycloak/keycloak:21.0.1
```

3. 以 **admin** 用户身份登录到 Keycloak Web UI，然后使用以下细节创建身份验证领域：
 - 在**名称**字段中输入领域的名称。例如 **MLM**。
 - 在**端点**字段中，单击 **SAML 2.0 身份提供者元数据**链接。如此您将转到一个页面，其中会显示要复制到 SUSE Multi-Linux Manager 配置文件中的端点和证书。

安装 Keycloak 并创建领域后，便可以准备 SUSE Multi-Linux Manager 服务器。

过程：设置 SUSE Multi-Linux Manager Server

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Server 上打开 `/etc/rhn/rhn.conf` 配置文件，然后编辑这些参数。将 `<FQDN_MLM>` 替换为您安装的 SUSE Multi-Linux Manager 系统的完全限定域名：

```
java.sso.onelogin.saml2.sp.entityid =
https://<FQDN_MLM>/rhn/manager/sso/metadata
java.sso.onelogin.saml2.sp.assertion_consumer_service.url =
https://<FQDN_MLM>/rhn/manager/sso/acs
java.sso.onelogin.saml2.sp.single_logout_service.url =
https://<FQDN_MLM>/rhn/manager/sso/sls
```

2. 在配置文件中，将 `<FQDN_IDP>` 替换为您的 Keycloak 服务器的完全限定域名。将 `<REALM>` 替换为您的身份验证领域，例如 **MLM**：

```

java.sso.onelogin.saml2.idp.entityid =
http://<FQDN_IDP>:8080/realms/<REALM>
java.sso.onelogin.saml2.idp.single_sign_on_service.url =
http://<FQDN_IDP>:8080/realms/<REALM>/protocol/saml
java.sso.onelogin.saml2.idp.single_logout_service.url =
http://<FQDN_IDP>:8080/realms/<REALM>/protocol/saml

```

- 在 IdP 元数据中，找到公共 x509 证书。证书使用如下格式：http://<FQDN_IDP>:8080/realms/<REALM>/protocol/saml/descriptor。在配置文件中指定 IdP 的公共 x509 证书：

```

java.sso.onelogin.saml2.idp.x509cert = -----BEGIN CERTIFICATE----- <CERTIFICATE>
-----END CERTIFICATE-----

```

下面是启用 SSO 后 SUSE Multi-Linux Manager 上的 **rhn.conf** 的示例：

```

java.sso = true

# This is the configuration file for Single Sign-On (SSO) via SAMLv2 protocol
# To enable SSO, set java.sso = true in /etc/rhn/rhn.conf
#
# Mandatory changes: search this file for:
# - YOUR-PRODUCT
# - YOUR-IDP-ENTITY
#
# See product documentation and the comments inline in this file for more
# information about every parameter.
#
#
# If 'strict' is True, then the Java Toolkit will reject unsigned
# or unencrypted messages if it expects them signed or encrypted
# Also will reject the messages if not strictly follow the SAML
#
# WARNING: In production, this parameter setting parameter MUST be set as "true".
# Otherwise your environment is not secure and will be exposed to attacks.
# Enable debug mode (to print errors)
# Identifier of the SP entity (must be a URI)
java.sso.onelogin.saml2.sp.entityid =
https://MLMserver.example.org/rhn/manager/sso/metadata

# Specifies info about where and how the <AuthnResponse> message MUST be
# returned to the requester, in this case our SP.
# URL Location where the <Response> from the IdP will be returned
java.sso.onelogin.saml2.sp.assertion_consumer_service.url =
https://MLMserver.example.org/rhn/manager/sso/acs

# Specifies info about where and how the <Logout Response> message MUST be
# returned to the requester, in this case our SP.
java.sso.onelogin.saml2.sp.single_logout_service.url =
https://MLMserver.example.org/rhn/manager/sso/sls

# Identifier of the IdP entity (must be a URI)
java.sso.onelogin.saml2.idp.entityid = http://idp.example.org:8080/realms/MLM

# SSO endpoint info of the IdP. (Authentication Request protocol)
# URL Target of the IdP where the SP will send the Authentication Request Message
java.sso.onelogin.saml2.idp.single_sign_on_service.url =

```

```

http://idp.example.org:8080/realms/MLM/protocol/saml

# SLO endpoint info of the IdP.
# URL Location of the IdP where the SP will send the SLO Request
java.sso.onelogin.saml2.idp.single_logout_service.url =
http://idp.example.org:8080/realms/MLM/protocol/saml

# Public x509 certificate of the IdP
java.sso.onelogin.saml2.idp.x509cert = -----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIClZCCAX8CBgGC+tPbVjANBgkqhkiG9w0BAQsFADAPMQ0wCwYDVQQDDARTVU1BMB4XDTIyMDkwMTIwNTUwNFoXDT
MyMDkwMTIwNTI0NFowDzENMA5G
A1UEAwEU1VNQTCASiWdQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAMNSWJAa1B5mShTkMBO5mrs0osyheEL8/A
37WvuqDPwwEfm4x0cG7gmMHvONxYXZk+LRyzoQ12sBrNFrBmWuw5dnah5ZSMxQyUu697S280m4vIiegGaFdbgH+g4F
GBu
eSis1ssMzTcES+NUuI7pLkMLNmSQtnCESnoL9q2SyeQSwYtr5dz1yd16IzjwtaWeyQ9EGJNtJtLk3U4+arLPCpHAwq
FAnL09NeYcRDNUKhNBs1v5mHP+L066PZu1/DkE0mSgy/+qXaS0CgZVKqz8qB+bvHVuAq9W60g1CjzqZkbwvPu72p/7+
d8z
9DxXPIZ1uxdq19q/kLEP2TYLtgQobSHECAwEAATANBgkqhkiG9w0BAQsFAAOCAQEAgA+raLMJDo/P/yN1Z6SGGocK
227WFqovBiE/mLYlp5Ff0+0jS1US1p1SppJ94x0r8j0m7HW0Wu5xCz6o0hzXTEtnfIberYr1Rms3BWdxyXgQ9bWUeZ
MWZ
HfDkTbhgRRmjDEwSSfEXRQKQv41Cpn1B36I0++ejgGnjDvH7BbkCaoW55JF5j6DT/WYR0n7MkE120va9CH0e9X7Gn
y8i0Ag26oziy06uy3P/Lx9Z9RmHnvpvN/Q34SGEq9z/H1QVUp12UPj//iT21Jc1700ZfsZQXLGFT66bXKm042W8FdU
DJU
ONoXZgjMb3eC7U691YyeowoqTY7mJKxNPprYY/LL0w== -----END CERTIFICATE-----

# Organization
java.sso.onelogin.saml2.organization.name = SUSE Manager admin
java.sso.onelogin.saml2.organization.displayname = SUSE Manager admin
java.sso.onelogin.saml2.organization.url = https://MLMserver.example.org
java.sso.onelogin.saml2.organization.lang =

# Contacts
java.sso.onelogin.saml2.contacts.technical.given_name = SUSE Manager admin
java.sso.onelogin.saml2.contacts.technical.email_address = MLM@example.org
java.sso.onelogin.saml2.contacts.support.given_name = SUSE Manager admin
java.sso.onelogin.saml2.contacts.support.email_address = MLM@example.org

```

您可以将 SUSE Multi-Linux Manager 端点添加到 Keycloak 中。Keycloak 将端点称为客户端。

过程：将端点添加为客户端

- 在 Keycloak Web UI 中，使用以下细节创建新客户端：
 - 在 **客户端类型** 字段中选择 **SAML**。
 - 在 **客户端 ID** 字段中，输入服务器配置文件中以 `java.sso.onelogin.saml2.idp.entityid` 形式指定的端点。例如 `https://<FQDN_MLM>/rhn/manager/sso/metadata`。
- 在 **设置** 选项卡中，使用以下细节对客户进行精细调整：
 - 将对 **声明签名** 开关切换为 **开**。
 - 在 **签名算法** 字段中选择 **RSA_SHA1**。
 - 在 **SAML 签名密钥名称** 字段中，选择 **密钥 ID**。
- 在 **密钥** 选项卡中：
 - 将 **需要客户端签名** 切换为 **关**。

4. 在高级选项卡上的**精细 SAML 端点配置**部分，使用以下细节添加两个端点：

- 在**声明使用者服务**字段中，输入服务器配置文件中以
`java.sso.onelogin.saml2.sp.assertion_consumer_service.url` 形式指定的端点。 例如
`https://<FQDN_MLM>/rhn/manager/sso/acs。`
- 在**注销服务**字段中，输入服务器配置文件中以
`java.sso.onelogin.saml2.sp.single_logout_service.url` 形式指定的端点。 例如
`https://<FQDN_MLM>/rhn/manager/sso/sls。`

将端点添加为客户端后，可以配置客户端范围，并在 Keycloak 和 SUSE Multi-Linux Manager 之间映射用户。

过程：配置客户端范围和映射程序

1. 在 Keycloak Web UI 中，导航到**客户端** > **客户端范围**选项卡，然后将 `role_list` 指定为默认客户端范围。
2. 导航到**客户端范围** > **映射程序**选项卡，然后使用默认值添加用户属性 `UID` 的映射程序。SUSE Multi-Linux Manager 需要此 SAML 属性。
3. 导航到**客户端范围** > **映射程序**，然后单击 `role_list` 映射程序。将**单角色属性**设置为**开**。
4. 导航到**用户** > **管理员**部分并创建一个管理用户。此用户不需要与 SUSE Multi-Linux Manager 管理用户匹配。
5. 导航到**用户** > **角色映射**选项卡，使用与 SUSE Multi-Linux Manager 管理用户的用户名匹配的值添加名为 `UID` 的属性。
6. 导航到**用户** > **身份凭证**选项卡，设置 SUSE Multi-Linux Manager 管理用户所用的同一口令。 . Save your changes.

完成配置后，可以测试安装是否按预期工作。重启 SUSE Multi-Linux Manager 服务器以应用您的更改，然后导航到 SUSE Multi-Linux Manager Web UI。如果您的安装正常工作，则您会重定向到 Keycloak SSO 页面，可在其中成功完成身份验证。

3.2. 使用 PAM 进行身份验证

SUSE Multi-Linux Manager 支持使用可插入身份验证模块 (PAM) 和 SSSD 的基于网络的身份验证系统。PAM 是一个库套件，可用于将 SUSE Multi-Linux Manager 与集中式身份验证机制相集成，让用户无需记住多个口令。SUSE Multi-Linux Manager 支持 LDAP、Kerberos 和其他基于网络的身份验证协议。

3.2.1. SSSD 配置

过程：配置 SSSD

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**用户** > **创建用户**，并允许新用户或现有用户使用 PAM 进行身份验证。



在用户名中，除了字母数字字符外，还允许使用 `-`、`_`、`.` 和 `@`。

2. 选中**可插入身份验证模块 (PAM)** 复选框。

- 在服务器容器中配置 SSSD。在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机的命令提示符处，以 root 身份进入服务器容器：

```
mgrctl term
```

- 在容器内部，执行以下步骤：

- 根据您的配置编辑 `/etc/sss/sss.conf`。有关示例，请参见 [administration:auth-methods-pam.pdf](#)。
- 完成后，退出容器：

```
exit
```

- 使用以下命令重启 SUSE Multi-Linux Manager：

```
mgradm restart
```



在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中更改口令只会更改 SUSE Multi-Linux Manager Server 上的本地口令。如果为该用户启用 PAM，则可能根本不会使用本地口令。例如，在上面的示例中，Kerberos 口令并未更改。使用网络服务的口令更改机制来更改这些用户的口令。

有关配置 PAM 的详细信息，请参见《SUSE Linux Enterprise Server 安全指南》，其中提供了一个通用示例，该示例同样适用于其他基于网络的身份验证方法。此外，它还介绍了如何配置 Active Directory (AD) 服务。有关详细信息，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP7/html/SLES-all/part-auth.html>。

3.2.1.1. LDAP 与 Active Directory 集成的示例

要将 LDAP 与 Active Directory 集成，可以使用以下示例。

在代码段中，根据您的环境更改以下占位符：

\$domain

您的域名

\$ad_server

未从 `$domain $uyuni-hostname` 中自动检测到的 AD 服务器的 FQDN：此 AD 客户端应该知道的计算机名称。如果未设置，则为 `uyuni-server.mgr.internal`。

`/etc/sss/sss.conf` 的示例代码段：

```
[sss]
config_file_version = 2
services = nss, pam
domains = $domain
```

```
[nss]
```

```
[pam]

[domain/$domain]
id_provider = ad
chpass_provider = ad
access_provider = ad
auth_provider = ad

ad_domain = $domain
ad_server = $ad_server
ad_hostname = $uyuni-hostname

ad_gpo_map_network = +susemanager

krb5_keytab = FILE:/etc/rhn/krb5.conf.d/krb5.keytab
krb5_ccname_template = FILE:/tmp/krb5cc_%{uid}
```

Chapter 4. 备份和恢复

本章包含需要备份的文件信息。您可以使用内置的备份和恢复解决方案 (`mgradm backup`) 创建 SUSE Multi-Linux Manager 备份。本章还补充说明了当系统发生故障时如何从备份恢复数据。

由于 SUSE Multi-Linux Manager 依赖数据库及已安装的程序和配置，因此备份安装的所有组件至关重要。请定期备份您安装的 SUSE Multi-Linux Manager 系统，以防止数据丢失并确保快速恢复。



无论您使用哪种备份方法，可用空间必须是当前安装使用的空间量的至少三倍。空间不足可能导致备份失败，因此请经常检查可用空间。

4.1. 借助 `smdba` 禁用旧方法

如果您全新安装了 SUSE Multi-Linux Manager 5.1，则可跳过该节内容。



随着内置解决方案的问世，借助 `smdba` 备份工具的旧方法已被弃用。如果您已从采用 `smdba` 的旧系统迁移至新解决方案，就必须禁用旧功能并去除旧备份归档。

您可以选择在迁移前禁用 `smdba`（推荐操作），也可在完成迁移后的 SUSE Multi-Linux Manager 5.1 系统中执行该操作。

过程：迁移前禁用已安装 `smdba` 的旧方法

本过程仅适用于仍安装有 `smdba` 的场景。

1. SUSE Manager 4.3（非容器化安装）与 SUSE Manager 5.0（容器化安装）系统中执行的命令有所不同（适用于 5.0 版本，或迁移前的 4.3 版本）：

SUSE Manager 4.3

在命令行中以 `root` 身份执行以下命令：

```
smdba backup-hot --enable=off
```

SUSE Manager 5.0

在容器主机的命令行中，以 `root` 身份执行以下命令：

```
mgrctl exec -- smdba backup-hot --enable=off
```

此命令会按如下方式更改 `/var/lib/pgsql/data/postgresql.conf` 文件中的 `archive_command` 参数：

```
archive_command = '/bin/true'
```

至此，您的旧系统已准备就绪，可迁移至 SUSE Multi-Linux Manager 5.1。

过程：迁移后在 SUSE Multi-Linux Manager 5.1 上禁用旧方法

请在迁移后执行此过程（此时 `smdba` 已不可用）。

1. 以 `root` 用户身份在容器主机中编辑 `/var/lib/containers/storage/volumes/var-pgsql/_data/postgresql.conf` 文件，并设置以下选项：

```
archive_mode = off
archive_command = '/bin/true'
```

2. 重启容器：

```
mgradm restart
```

4.2. 备份 SUSE Multi-Linux Manager

要备份 SUSE Multi-Linux Manager 安装，最全面的方法是使用 `mgradm backup create` 命令。这种方法不仅可以节省备份管理时间，还可以在发生故障时更快地重新安装和重新同步。不过，这种方法需要大量磁盘空间，并且可能要花费很长时间才能完成备份。

命令 `mgradm backup create` 可备份某个目录。这个目录可以是本地目录或挂载的远程存储空间。

命令 `mgradm backup create` 允许自定义备份内容。有关所有可用选项，请参见 `mgradm backup create --help`。

4.2.1. SUSE Multi-Linux Manager 的完整备份

SUSE Multi-Linux Manager 的完整备份包含以下组件的备份：

- SUSE Multi-Linux Manager 卷
- 数据库卷
- podman 网络配置
- podman 机密
- SUSE Multi-Linux Manager `systemd` 服务
- SUSE Multi-Linux Manager 容器映像



创建完整备份期间，SUSE Multi-Linux Manager 服务将自动停止。此期间的服务中断时间可能较长。备份完成后，服务会自动重启。

过程：使用 `mgradm backup create` 创建完整备份

1. 在容器主机上，以 `root` 身份执行以下命令创建备份：

```
mgradm backup create $path
```

请将 `$path` 替换为备份位置的路径。

4.2.2. SUSE Multi-Linux Manager 的部分备份

`mgradm backup create` 工具允许创建部分备份。您可以跳过个别卷或所有卷、跳过数据库备份和映像。

特别是，当跳过数据库备份时，系统会创建备份而不停止 SUSE Multi-Linux Manager 服务，备份可以作为两阶段备份流程中的一个阶段运行。



部分备份仅针对部分数据执行，并未考量这些数据与其他未备份部分之间可能存在的依赖关系。因此，部分备份无法保障备份与恢复操作的一致性。

过程：创建部分备份（跳过数据库备份）

1. 在容器主机上，以 `root` 身份执行以下命令创建备份：

```
mgradm backup create --skipdatabase $path
```

请将 `$path` 替换为备份位置的路径。

过程：创建部分备份（跳过卷）

1. 在容器主机上，以 `root` 身份执行以下命令创建备份：

```
mgradm backup create --skipvolumes $volumes $path
```

请将 `$path` 替换为备份位置的路径。

请将 `$volumes` 替换为备份中要排除的某个卷或一系列以逗号分隔的卷名称。

使用 `all` 可以跳过所有卷（数据库卷除外）。

4.2.3. 备份额外的卷

命令 `mgradm backup` 可使用 SUSE Multi-Linux Manager 卷的内部列表。如果安装期间配置了其他卷，或其他卷需要添加到备份中，则需使用 `--extravolumes $volumes` 指定这些卷。

过程：创建包含其他自定义卷的备份

1. 在容器主机上，以 root 身份执行以下命令创建备份：

```
mgradm backup create --extravolumes $volume $path
```

请将 `$path` 替换为备份位置的路径。

请将 `$volumes` 替换为备份中要包含的某个卷或一系列以逗号分隔的卷名称。

4.2.4. 执行手动数据库备份

过程：执行手动数据库备份

1. 请为备份分配永久存储空间。
2. 在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机的命令提示符处，以 root 身份执行以下命令：

```
mgradm backup create --skipvolumes all --skipconfig --skipimages $path
```

4.3. 从现有备份恢复 SUSE Multi-Linux Manager

从现有备份恢复 SUSE Multi-Linux Manager 时，系统将枚举卷、映像和配置的备份以进行恢复。与创建备份的场景不同，恢复操作不使用内部卷列表，而是自动检测备份中存在的所有卷或映像。

收集待恢复项目列表后，系统会执行存在性和完整性检查。存在性检查用于确保恢复备份时不会意外覆盖现有卷、映像或配置。完整性检查通过计算备份项目的校验和完成。

两项检查均通过后，才会执行实际的备份恢复操作。

 恢复操作完成后，SUSE Multi-Linux Manager 服务不会自动启动。

过程：从现有备份恢复

1. 在容器主机上以 root 身份运行以下命令，重新部署 SUSE Multi-Linux Manager 服务器：

```
mgradm stop  
mgradm backup restore $path  
mgradm start
```

请将 `$path` 替换为备份位置的路径。

验证备份操作时可能会很长。如果可通过其他方法确保备份完整性，则可以使用 `--skipverify` 选项跳过验证。

如果出于某些原因需要跳过恢复备份中的某个卷，可以使用 `--skipvolumes $volumes` 选项。

4.3.1. 恢复备份后建议执行的步骤

过程：恢复 SUSE Multi-Linux Manager 后建议执行的步骤

1. 使用 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 或在容器中的命令提示符处使用 `mgr-sync` 工具重新同步您的 SUSE Multi-Linux Manager 储存库。您可以选择重新注册产品，或跳过注册和 SSL 证书生成部分。
2. 在容器主机上，检查是否需要恢复 `/var/lib/containers/storage/volumes/var-spacewalk/_data/packages/`。如果 `/var/lib/containers/storage/volumes/var-spacewalk/_data/packages/` 不在您的备份中，则需要恢复它。如果源储存库可用，则您可以通过完整通道同步来恢复 `/var/lib/containers/storage/volumes/var-spacewalk/_data/packages/`：

```
mgrctl exec -ti -- mgr-sync refresh --refresh-channels
```

3. 安排在下次启动 `rhn-search` 服务时重新创建搜索索引。

此命令仅生成调试消息，而不生成错误消息。

在容器主机上执行以下命令：

```
mgrctl exec -ti -- rhn-search cleanindex
```

4.4. Database Backup Management

This guide describes how to manage online database backups for the SUSE Multi-Linux Manager server using `mgradm`. The backup system is based on PostgreSQL continuous archiving Write-Ahead Logging (WAL), similarly like `smdba` in previous versions.



- To ensure the system can be fully recovered, perform regular backups of both the database and other system volumes.
- Regularly copy your backup volumes and WAL files to an external storage device or an off-site location for disaster recovery.

4.4.1. Overview

Continuous archiving reduces the risk of data loss by constantly backing up the transaction logs (WAL) to a dedicated volume.

The backup system utilizes a dedicated Podman volume named **var-pgsql-walbackup** to store:

- A base backup (a full snapshot of the database).
- WAL segments (incremental changes since the last base backup).



Point-in-time recovery is currently not supported by **mgradm** and requires a manual workflow.

Only full recovery is supported by **mgradm** tool. The restore procedure will restore everything from the backup location.

4.4.2. 先决条件

- **mgradm** tool installed on the host.
- SUSE Multi-Linux Manager server running in a Podman environment.

4.4.3. Enabling backups

To enable continuous archiving, run the following command:

```
mgradm backup db enable
```

This command:

- Verifies that the backup is not already enabled.
- Configures PostgreSQL (**postgresql.conf**) to enable **archive_mode** and sets the **archive_command**.
- Configures the **var-pgsql-walbackup** volume for the database service.
- Restarts the database service to apply changes.
- Performs an initial base backup inside the container.

If the backup is already configured but you need to re-initialize it, use the **--force** flag.

4.4.4. Checking backup status

You can verify the current state of the database backup system at any time:

```
mgradm backup db status
```

The command will report one of the following statuses:

- **enabled**: Backup is correctly configured and active.
- **disabled**: Continuous archiving is explicitly turned off.
- **misconfigured**: There is a discrepancy between the configuration and the runtime state (for example, missing volume, incorrect archive command).

4.4.5. Maintaining backups (rebase)

Over time, the number of WAL segments can grow significantly, consuming disk space and increasing restoration time. It is recommended to periodically "rebase" the backup by creating a new base backup and starting a new WAL chain.

```
mgradm backup db rebase
```

This command creates a fresh full snapshot of the database without requiring a service restart.



- Regularly rebase your database backups using command **mgradm backup db rebase** to minimize the time required for restore operations.

4.4.6. Restoring from backup

Restoring from a backup is a **destructive operation** that replaces the current database data with the content of the backup.

```
mgradm backup db restore
```

The restoration process:

- Stops the database service.
- Clears the current database data directory.
- Extracts the base backup from the backup volume.
- Configures PostgreSQL for recovery.
- Starts the database service.
- Replays the WAL segments to bring the database to the latest possible state.

The command will wait until the database has fully recovered and is ready to accept connections.



- Ensure you have a recent base backup and all necessary WAL segments in the **var-psql-walbackup** volume before performing a restore.

4.4.7. Disabling backups

To turn off continuous archiving:

```
mgradm backup db disable
```

By default, this command disables archiving in the configuration and restarts the database but preserves the backup volume.

To also remove the backup volume and all stored backups, use:

```
mgradm backup db disable --purge-volume
```



Regularly test your restore procedures to verify data integrity and ensure you are prepared for a recovery.

4.4.8. External documentation

For more information on PostgreSQL, see [PostgreSQL 16: Continuous Archiving and Point-in-Time Recovery \(PITR\)](#)

Chapter 5. 通道管理

通道是将软件包分组的一种方法。

在 SUSE Multi-Linux Manager 中，通道分为基础通道和子通道，基础通道按操作系统类型、版本和体系结构分组，子通道与其相关的基础通道兼容。将客户端指派到基础通道后，该系统只能安装相关的子通道。以这种方式组织通道可确保在每个系统上仅安装兼容的软件包。

软件通道使用储存库来提供软件包。通道镜像 SUSE Multi-Linux Manager 中的储存库，软件包名称和其他数据存储在 SUSE Multi-Linux Manager 数据库中。您可以使用与某个通道关联的任意数量的储存库。然后通过让客户订阅相应的通道，将这些储存库中的软件安装在客户端上。

客户端只能指派到一个基础通道。然后，客户端可以安装或更新与该基础通道及其任何子通道关联的储存库中的软件包。

SUSE Multi-Linux Manager 提供了许多供应商通道，这些通道为您提供了运行 SUSE Multi-Linux Manager 所需的一切。SUSE Multi-Linux Manager 管理员和通道管理员拥有通道管理权限，他们可以创建和管理自己的自定义通道。如果您想在环境中使用自己的软件包，可以创建自定义通道。自定义通道可以用作基础通道，或者您也可以将它们与供应商基础通道相关联。

有关创建自定义通道的详细信息，请参见 [Administration > Custom-channels](#)。

5.1. 通道管理

默认情况下，任何用户都可以在系统中订阅通道。您可以使用 Web UI 对通道实施限制。

过程：限制订阅者对通道的访问权限

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到 **软件 > 通道列表**，并选择要编辑的通道。
2. 找到**每个用户的订阅限制**部分并选中**只有您组织中的选定用户可以订阅此通道**。单击 **[更新]** 保存更改。
3. 导航到**订阅者**选项卡，并根据需要选择或取消选择用户。

5.2. 删除通道

可以从命令提示符删除供应商软件通道。

过程：删除供应商通道

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Server 上的在命令提示符下，以 root 身份列出可用的供应商通道，并记下您要删除的通道：

```
mgr-sync list channels
```

2. 删除通道：

```
spacewalk-remove-channel -c <通道名称>
```

- 有关如何手动删除通道的详细信息，请参见 [Administration > Removing-channels](#)。
- 有关删除自定义通道的信息，请参见 [Administration > Custom-channels](#)。

5.3. 自定义通道


自定义通道使您能够创建自己的软件包和储存库，然后可以使用这些软件包和储存库来更新您的客户端。它们还使您能够在环境中使用第三方供应商提供的软件。

本节提供有关如何创建、管理和删除自定义通道的更多细节。您必须拥有管理员特权才能创建和管理自定义通道。

5.3.1. 创建自定义通道和储存库

在创建自定义通道之前，请确定要将其关联到哪个基础通道，以及要为内容使用哪些储存库。

如果您需要将自定义软件包安装在客户端系统上，可以创建自定义子通道来管理它们。需要在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中创建通道，并为软件包创建储存库，然后将该通道指派到系统。

 不要创建其中有软件包与客户端系统不兼容的子通道。

如果您要使用供应商提供的软件包，可以选择供应商通道作为基础通道。或者，选择无以将自定义通道设为基础通道。

过程：创建自定义通道

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到 **软件 > 管理 > 通道**，然后单击 **[创建通道]**。
2. 在 **创建软件通道** 页面上，为您的通道命名（例如 **My Tools SLES 15 SP1 x86_64**）和标签（例如 **my-tools-sles15sp1-x86_64**）。标签不能包含空格或大写字母。
3. 在 **父通道** 下拉菜单中选择相关的基础通道（例如 **SLE-Product-SLES15-SP1-Pool for x86_64**）。确保为软件包选择兼容的父通道。
4. 在 **体系结构** 下拉菜单中选择适当的硬件体系结构（例如 **x86_64**）。
5. 根据环境的需要，在 **联系方法细节**、**通道访问控制** 和 **GPG** 字段中提供任何附加信息。
6. 单击 **[创建通道]**。

自定义通道有时需要额外的安全设置。许多第三方供应商使用 GPG 保护软件包。如果您想要在自定义通道中使用受 GPG 保护的软件包，需要信任用来为元数据签名的 GPG 密钥。然后，可以选中 **包含已签名的元数据?** 复选框，以将软件包元数据与受信任的 GPG 密钥进行匹配。

如果远程通道和储存库已使用 GPG 密钥签名，则您可以导入并信任这些 GPG 密钥。例如，从 SUSE Multi-Linux Manager Server 上的命令行执行 **spacewalk-repo-sync**：

```
/usr/bin/spacewalk-repo-sync -c <通道标签名称> -t yum
```

此命令和过程仅可用于对 GPG 密钥进行临时同步。如需长期存储密钥，请参见后文相关章节。

基础 **zypper** 调用将导入密钥（如果已提供）。Web UI 不提供此功能。

但这仅在您要镜像的储存库满足以下条件时才生效：需要以特殊方式配置，且在储存库中与签名一同提供“密钥”。开放式构建服务 (OBS) 生成的所有储存库均符合此要求。对于其他储存库，则需执行特殊的准备步骤，具体说明如下。



当您创建新通道时，默认会选中**启用 GPG 检查**字段。如果您要将自定义软件包和应用程序添加到您的通道，请务必取消选中此字段，以便能够安装未签名的软件包。如果软件包来自不受信任的源，则禁用 GPG 检查会带来安全风险。

仅当储存库是有效的软件储存库时，才能使用 Web UI 将其添加到 SUSE Multi-Linux Manager。请提前检查是否提供了所需的储存库元数据。您可使用 **createrepo** 和 **reprepro** 等工具进行此类检查。使用 **mgrpush** 可将单个 RPM 推送到通道，而无需创建储存库。

- 有关 **createrepo_c** 的详细信息，请参见 https://manpages.opensuse.org/Leap-15.6/createrepo_c/
- 有关 **reprepro** 的详细信息，请参见 <https://manpages.opensuse.org/Leap-15.6/reprepro/>

过程：添加软件储存库

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**软件 > 管理 > 储存库**，然后单击 [创建储存库]。
2. 在**创建储存库**页面上，为该储存库指定标签（例如 **my-tools-sles15sp1-x86_64-repo**）。
3. 在**储存库 URL** 字段中，提供包含 **repodata** 文件的目录的路径（例如 **file:///opt/mytools/**）。可以在此字段中使用任何有效寻址协议。
4. 取消选中**包含已签名的元数据?** 复选框。
5. 可选：如果您的储存库需要客户端证书身份验证，请填写 **SSL** 字段。
6. 单击 [创建储存库]。

仅当您要镜像的储存库中在签名旁边提供了“key”时，才能正常完成上述过程。OBS 生成的所有储存库都是这种情况，但不是由 OBS 提供的操作系统储存库并非如此。

如果您要使用的储存库不包含 GPG 密钥，您可以自己提供一个 GPG 密钥并手动将其导入密钥环。如果您使用 **gpg** 命令行工具将密钥导入 **/var/lib/spacewalk/gpgdir** 密钥环，将永久存储该密钥。即使清理了 chroot 环境

，也会持久保存该密钥。

过程：使用 GPG 密钥创建软件储存库

1. 在容器主机上，用于将密钥导入密钥环的命令是：

```
mgradm gpg add /path/to/gpg.key
```

2. 有关详细信息，请参见 **Client-configuration > Autoinst-ownpgkey**。



使用 `uyuni_suite`、`uyuni_component` 和 `uyuni_arch` 查询参数添加 Debian 非平面储存库。

uyuni_suite

是必需的。在 Debian 文档中，此参数也名为 **distribution**。使用此参数可以指定 apt 源。如果不提供此参数，则会使用原始方法。如果该参数以 / 结尾，则会将储存库标识为平面储存库。

uyuni_component

是可选的。此参数只能指定一个组件。无法列出组件。一个 apt 源项允许指定多个组件，但对于 Uyuni 无法做到这一点。对此，您必须为每个组件创建单独的储存库。

uyuni_arch

是可选的。如果将其省略，则会使用 SQL 查询为数据库中的通道计算体系结构名称。如果 `uyuni_arch` 与通道体系结构不匹配（有时体系结构命名不明确），请显式指定此参数。

下面提供了一些示例：

表格 2. Debian 非平面储存库映射

类型	源行/URL
apt 源行	<code>deb https://pkg.jenkins.io/debian-stable binary/</code>
URL 映射	<code>https://pkg.jenkins.io/debian-stable? uyuni_suite=binary/</code>
apt 源行	<code>deb https://deb.debian.org/debian/dists stable main</code>
URL 映射	<code>https://deb.debian.org/debian/dists? uyuni_suite=stable& uyuni_component=main</code>



以下有关 Debian 储存库定义格式的信息基于 <https://wiki.debian.org/>

[DebianRepository/Format#Overview](#)。

储存库定义格式如下：

```
deb URI 套件 [组件 1] [组件 2] [...]
```

例如：

```
deb https://deb.debian.org/debian/dists stable main
```

或

```
deb https://pkg.jenkins.io/debian-stable binary/
```

对于每一对**套件**和**组件**，规范定义了一个根据基 URL + **套件** + **组件**计算的不同 URL。

过程：将储存库分配给通道

1. 通过导航到**软件** › **管理** › **通道**，并单击新建的自定义通道的名称，将新储存库指派到自定义通道。
2. 导航到**储存库**选项卡，确保已选中您要分配到该通道的储存库。单击 [**保存储存库**]。
3. 默认情况下，同步过程会立即开始。

有关通道同步的详细信息，请参见 [administration:custom-channels.pdf](#)。

过程：向激活密钥添加自定义通道

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统** › **激活密钥**，然后选择要将自定义通道添加到的密钥。
2. 在**细节**选项卡上的**子通道**列表中，选择要关联的通道。如果需要，您可以选择多个通道。
3. 单击 [**更新激活密钥**]。

5.3.2. 自定义通道同步

为了避免错过重要更新，SUSE 建议通过远程储存库更改来使您的自定义通道保持最新。

默认情况下，您创建的所有自定义通道将自动同步。具体而言，在以下情况下将发生同步：

- 在 UI 中或者使用 **spacewalk-common-channels** 将储存库添加到通道后

- 在执行日常任务 **mgr-sync-refresh-default** 的过程中，这将同步您的所有自定义通道和供应商通道。

要禁用此默认行为，请在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中设置：

```
java.unify_custom_channel_management = 0
```

关闭此属性后，将不会自动执行同步，要使自定义通道保持最新，您需要：

- 通过导航到**同步**选项卡并单击 **[立即同步]** 来手动同步该通道。
- 在**储存库**选项卡中设置自动同步日程安排。

该过程开始后，可通过多种方式检查通道是否已完成同步：

- 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理** > **安装向导**，然后选择**产品**选项卡。产品同步时，此对话框将为每个产品显示一个完成栏。
- 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**软件** > **管理** > **通道**，然后单击与储存库关联的通道。导航到**储存库** > **同步**选项卡。储存库名称旁边会显示**同步状态**。
- 在命令提示符下检查同步日志文件：

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

每个子通道在同步过程中会生成自身的日志。您需要检查所有基础通道和子通道日志文件，以确保同步完成。

可使用以下自定义通道同步选项：

保留已从储存库中去除的通道中的软件包

此选项会关闭**严格**模式。

不同步勘误

不要同步补丁。

仅同步最新软件包

仅同步最新的软件包版本。

创建可无人值守安装树

此选项准备一个随时可用于自动安装 Kickstart 的目录树。

出现任何错误时终止

如果发生错误，则停止同步。

将为每个通道永久保存这些选项。在执行同步之前，单击**[立即同步]**按钮也会保存通道选项。

5.3.3. 将软件包和补丁添加到自定义通道

如果您创建新的自定义通道但未从现有通道克隆，则创建的通道不包含任何软件包或补丁。可以使用 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 添加所需的软件包和补丁。

自定义通道只能包含克隆的或者自定义的软件包或补丁，并且这些软件包或补丁必须与通道的基础体系结构相匹配。添加到自定义通道的补丁必须适用于通道中的软件包。

过程：将软件包添加到自定义通道

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**软件** > **管理** > **通道**，然后转到**软件包**选项卡。
2. 可选：通过导航到**列出/去除**选项卡查看当前包含在通道中的所有软件包。
3. 通过导航到**添加**选项卡将新软件包添加到通道。
4. 选择要为其提供软件包的父通道，然后单击 [查看软件包] 以填充列表。
5. 检查要添加到自定义通道的软件包，然后单击 [添加软件包]。
6. 如果您觉得选择合适，请单击 [确认添加] 以将软件包添加到通道。
7. 可选：可以通过导航到**软件** > **管理** > **通道**，然后转到**软件包** > **比较**选项卡，将当前通道中的软件包与其他通道中的软件包进行比较。要使两个通道相同，请单击 [合并差异] 按钮，然后解决任何冲突。

过程：将补丁添加到自定义通道

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**软件** > **管理** > **通道**，然后转到**补丁**选项卡。
2. 可选：通过导航到**列出/去除**选项卡查看当前包含在通道中的所有补丁。
3. 通过导航到**添加**选项卡，然后选择要添加的补丁类型，将新补丁添加到通道。
4. 选择要为其提供补丁的父通道，然后单击 [浏览关联补丁] 以填充列表。
5. 检查要添加到自定义通道的补丁，然后单击 [确认]。
6. 如果您觉得选择合适，请单击 [确认] 以将补丁添加到通道。

5.3.4. 管理自定义通道

SUSE Multi-Linux Manager 管理员和通道管理员可以更改或删除任何通道。

要授予其他用户更改或删除通道的权限，请导航到**软件** > **管理** > **通道**，然后选择要编辑的通道。导航到**管理者**选

项卡，并选中要向其授予权限的用户。单击 **[更新]** 以保存更改。



如果您删除某个已指派到一组客户端的通道，与已删除通道关联的任何客户端的通道状态将立即更新。这是为了确保在储存库文件中准确反映所做的更改。

无法使用 Web UI 删除 SUSE Multi-Linux Manager 通道。只能删除自定义通道。

过程：删除自定义通道

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**软件** > **管理** > **通道**，然后选择要删除的通道。
2. 单击 **[删除软件通道]**。
3. 在**删除通道**页面上，检查您要删除的通道的细节，然后选中**取消订阅系统**复选框，以从任何可能仍已订阅的系统上去除该自定义通道。
4. 单击 **[删除通道]**。

删除通道时，不会自动去除其中的软件包。您无法更新其通道已被删除的软件包。

可以在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中删除与通道没有关联的软件包。导航到**软件** > **管理** > **软件包**，选中要去除的软件包，然后单击 **[删除软件包]**。

5.4. 第三方通道

SUSE Multi-Linux Manager 支持将第三方可选储存库的内容与部分可被其管理的产品进行同步。

部分第三方 GPG 密钥已默认包含在 SUSE Multi-Linux Manager 数据库中，其余密钥则未包含。对于未包含的第三方密钥，在选择同步对应的第三方储存库时，您需要手动导入相关密钥。

如需导入 GPG 密钥，请在 SUSE Multi-Linux Manager 主机服务器上执行以下命令：

```
mgradm gpg add <path-to-gpg-key-file-or-URL>
```

1. 示例：从文件添加 GPG 密钥：

```
mgradm gpg add repomd.xml.key
```

2. 示例：使用 URL 从远程储存库添加 GPG 密钥：

```
mgradm gpg add https://<3rd-party-domain>/path/to/repository/repdata/repomd.xml.key
```

如需列出当前存储在 SUSE Multi-Linux Manager GPG 数据库中的密钥，请执行以下命令：

```
mgrctl exec -ti -- gpg --homedir /var/lib/spacewalk/gpgdir --list-keys
```



在客户端上安装软件包时，您可能还需要在客户端本地信任该 GPG 密钥，这要求对应的 GPG 密钥已存在于客户端系统中。

有关详细信息，请参见 [Client-configuration > Gpg-keys](#)。

5.5. 去除通道

本节介绍如何从 SUSE Multi-Linux Manager 中手动去除 SUSE 提供的通道、清理生命周期已结束的产品、回收空间或执行其他操作。

5.5.1. 准备去除通道

在去除通道之前，必须识别要去除的通道的标签。可以使用 Web UI 或命令行进行识别。



- 注意不要去掉系统当前已订阅的通道，或者您打算为系统订阅的通道。
- 如果系统当前已订阅了您想要删除的通道，请先升级这些系统或取消其订阅，然后再去除该通道。

5.5.1.1. 识别通道标签

过程：使用 Web UI 识别通道标签

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到 [软件 > 通道列表 > 所有](#)。
2. 此页面会显示 **通道名称**。如果您选择通道名称对应的链接，将会看到 **通道标签** 字段。
3. 识别要去除的通道和子通道。

过程：使用命令行识别通道标签

1. 可在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机上运行以下命令获取通道列表：

```
mgrctl exec -ti -- spacewalk-remove-channel -l
```

5.5.1.2. 校验通道系统订阅

过程：使用 Web UI 校验通道系统订阅

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到 [软件 > 通道列表 > 所有](#)。
2. 在右侧找到 **系统列**。
3. 检查要去除的通道或任何子通道对应的 **系统列**。

过程：使用命令行校验通道系统订阅

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机上运行以下命令：

```
mgrctl exec -ti -- 'spacecmd -- softwarechannel_listsystems <Channel Label>'
```

5.5.2. 去除通道

您只能通过命令行工具去除通道及其元数据。**spacewalk-remove-channel** 命令会自动去除相应软件包，前提是其他通道不再引用这些软件包。此命令会从数据库中去掉相关元数据，并从存储媒体中去掉相关文件。

5.5.2.1. 去除子通道

过程：使用命令行去除子通道

1. 要去除单个通道，请在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机上运行以下命令：

```
mgrctl exec -ti -- spacewalk-remove-channel -c channel-label
```

2. 要同时去除多个通道，请对每个通道使用 **-c** 标志，后接 **channel-label**。例如：

```
mgrctl exec -ti -- spacewalk-remove-channel -c channel-label1 -c channel-label2
```

5.5.2.2. 去除父通道及其所有子通道

过程：去除父通道及其所有子通道

1. 要去除父通道及其所有子通道，请运行 **spacewalk-remove-channel** 并指定 **-a** 选项，同时将 **parent-channel-label** 替换为通道标签，例如 **sles12-sp5-pool-x86_64**：

```
mgrctl exec -ti -- spacewalk-remove-channel -a parent-channel-label
```


Chapter 6. 机密计算

借助 Confidential Computing 技术，可以使用基于硬件的可信执行环境 (TEE) 来保护使用中的数据，这种环境提供更高的安全级别来确保数据完整性、数据机密性和代码完整性。

6.1. SUSE Multi-Linux Manager 的 Confidential Computing

TEE 的可信度已通过认证流程进行检查。SUSE Multi-Linux Manager 可用作其中已注册系统的认证服务器。它会针对此模式下运行的系统生成报告页面。需要定期对这些系统进行认证和检查。还可以存储并按请求提供以往的检查历史记录。

Confidential Computing 认证取决于所用的硬件以及要认证的系统运行所在的环境。

 Confidential Computing 认证仅适用于 x86_64 体系结构。

6.2. 要求


可以在具有以下特征的环境中设置 Confidential Computing：

- 要认证的系统（虚拟机）为 SLES15 SP6 并且已引导至 SUSE Multi-Linux Manager
- 硬件必须搭载 **AMD EPYC Milan CPU** 或 **AMD EPYC Genoa CPU**
- 必须将 BIOS 配置为允许 Confidential Computing 认证
- 主机操作系统和虚拟化软件（KVM 和 libvirt）必须支持 Confidential Computing。

6.3. 限制

- SLES15 SP6 以技术预览的形式提供 Confidential Computing 认证。
- SUSE Multi-Linux Manager 以技术预览的形式提供 Confidential Computing 认证。
- 安全引导已经认证。但是，KVM 安全引导和 SNP Guest 目前无法一起运行。

6.4. 使用 SUSE Multi-Linux Manager 中的 Confidential Computing

 有关在主机上设置和配置 Confidential Computing 的具体步骤，请参见操作系统供应商文档。

过程：在安装 SUSE Multi-Linux Manager 期间启用认证容器

1. 在使用 `mgradm install podman` 安装 SUSE Multi-Linux Manager 期间启用认证容器。
2. 将以下内容添加到 `mgradm.yaml` 文件中。

```
coco:
```

```
replicas: 1
```

过程：在安装 SUSE Multi-Linux Manager 之后启用认证容器

1. 要在安装后启用认证容器，请使用命令行参数 `mgradm`。
2. 运行命令

```
mgradm scale uyuni-server-attestation --replicas 1
```

过程：在安装 SUSE Multi-Linux Manager 后禁用认证容器

1. 要禁用已启用的认证容器，请运行以下命令：

```
mgradm scale uyuni-server-attestation --replicas 0
```

过程：启用认证

1. 对于选定的系统，转到选项卡 **审计** > **机密计算** > **设置**。
2. 通过选择切换按钮来启用认证。
3. 在字段 **环境类型** 中，从下拉列表中选择正确的选项。
4. 单击 **[保存]** 按钮保存更改。

过程：安排新认证

1. 对于选定的系统，转到选项卡 **审计** > **机密计算** > **列出认证**。
2. 单击 **[安排认证]**。此时会打开新窗体。
3. 在字段 **最早** 中选择运行认证的时间。
4. 如果需要，可以通过选择 **添加到** 选项将新建的认证添加到操作链中。
5. 单击 **[日程安排]** 保存新认证并安排其执行。

过程：从“系统细节”界面查看认证报告

1. 对于选定的系统，转到选项卡 **审计** > **机密计算** > **列出认证**。
2. 查找并选择要查看的报告。
3. 单击所选的认证报告后，**概览** 选项卡即会打开。
4. 转到下一个选项卡 **SEV-SNP**。
5. 最后，转到下一个选项卡 **安全引导**。

过程：从“审计”界面查看认证报告

1. 从导航栏中选择 **审计** > **机密计算**。

2. 所有认证的列表将显示在主面板中。
3. 查找并选择要查看的报告。

6.4.1. 报告状态

认证报告处于下列状态之一：

待处理

这是已安排的认证的默认状态。报告仍不可用，原因是认证过程尚未开始或完成。

成功

当安排的认证创建可查看的报告时，过程状态将变为**成功**。

失败

当安排的认证失败并且因此未创建报告时，过程状态将变为**失败**。

6.5. 相关主题

有关 Confidential Computing 的详细信息，请参见[此处](#)。

Chapter 7. 内容生命周期管理

内容生命周期管理允许您在更新生产客户端之前自定义和测试软件包。如果您需要在有限的维护时段内应用更新，此功能将特别有用。

内容生命周期管理允许您选择软件通道作为源、根据环境的需要调整软件通道，并在安装到生产客户端之前对其进行全面的测试。

虽然您无法直接修改供应商通道，但可以克隆它们，然后通过添加或去除软件包和自定义补丁来修改克隆版本。可以将这些克隆的通道指派到测试客户端，以确保它们按预期工作。



默认情况下，克隆的供应商通道与原始供应商通道一致并会自动选择依赖项。您可以在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中添加以下选项来禁止自动为克隆的通道选择依赖项：

```
java.cloned_channel_auto_selection = false
```

然后，当所有测试都通过后，您可以将克隆的通道升级为生产服务器。

此功能是通过一系列环境实现的，软件通道在其生命周期内可以在这些环境之间转移。大多数环境生命周期至少包括测试和生产环境，但您可以创建任意所需数量的环境。

本章介绍基本的内容生命周期过程以及可用的过滤器。有关更具体的示例，请参见 [Administration](#) 中的 [Content-lifecycle-examples](#)。

7.1. 创建内容生命周期项目

要设置内容生命周期，需要从一个项目开始。该项目定义软件通道源、用于查找软件包的过滤器，以及构建环境。

过程：创建内容生命周期项目

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到 [内容生命周期](#) > [项目](#) 并单击 [\[创建项目\]](#)。
2. 在 [标签](#) 字段中输入项目的标签。 [标签](#) 字段仅接受小写字母、数字、句点、连字符和下划线。
3. 在 [名称](#) 字段中输入项目的描述性名称。
4. 单击 [\[创建\]](#) 按钮以创建项目并返回项目页面。
5. 单击 [\[关联源/解除源关联\]](#)。
6. 在 [源](#) 对话框中选择源类型，然后选择项目的基础通道。 此时会显示所选基础通道的可用子通道，包括有关通道是必需通道还是建议通道的信息。


7. 选中所需的子通道，然后单击 [保存] 返回项目页面。您选择的软件通道现在应会显示出来。
8. 单击 [关联过滤器/解除过滤器关联]。
9. 在过滤器对话框中，选择要关联到项目的过滤器。要创建新过滤器，请单击 [创建新过滤器]。
10. 单击 [添加环境]。
11. 在环境生命周期对话框中，为第一个环境指定名称、标签和说明，然后单击 [保存]。标签字段仅接受小写字母、数字、句点、连字符和下划线。
12. 继续创建环境，直到为整个生命周期创建了所有环境。可以选择环境在生命周期中的顺序，方法是在创建某个环境时在在前面插入字段中选择该环境。

7.2. 过滤器类型

SUSE Multi-Linux Manager 允许您创建各种类型的过滤器来控制用于构建项目的内容。使用过滤器可以选择要在构建中包含或排除哪些软件包。例如，可以排除所有内核软件包，或仅包含某些软件包的特定发行版。

支持的过滤器为：

- 软件包过滤
 - 按名称
 - 按名称、纪元、版本、发行版和体系结构
 - 按提供的名称
- 补丁过滤
 - 按建议名称
 - 按建议类型
 - 按摘要
 - 按关键字
 - 按日期
 - 按受影响的软件包
- 模块
 - 按流

 在内容过滤期间不会解析软件包依赖项。

可以将多个匹配器与过滤器配合使用。哪些匹配器可用取决于所选的过滤器类型。

可用的匹配器为：

- 包含
- 匹配（必须采用正则表达式形式）
- 等于
- 大于
- 大于或等于
- 低于或等于
- 低于
- 高于或等于

7.2.1. 过滤器规则参数

每个过滤器都有一个**规则**参数，可将此参数设置为**允许**或**拒绝**。过滤器的处理方式如下：

- 如果某个软件包或补丁满足**拒绝**过滤器的条件，则从结果中排除它。
- 如果某个软件包或补丁满足**允许**过滤器的条件，它将包含在结果中（即使**拒绝**过滤器已排除它）。针对软件包的**允许**过滤器只会对软件包过滤器生效，而针对补丁的**允许**过滤器则只会对补丁过滤器生效。也就是说，您无法使用软件包过滤器将软件包添加回通过补丁过滤器过滤出的结果中，反之，也无法使用补丁过滤器将补丁添加回通过软件包过滤器过滤出的结果中。

当您想要使用一般的**拒绝**过滤器来排除大量软件包或补丁，并想要使用特定的**允许**过滤器来“挑选”特定的软件包或补丁时，此行为很有用。



内容过滤器在您的组织中是全局性的，并可以在项目之间共享。



如果您的项目已包含构建的源，当您添加环境时，该环境中会自动填充现有内容。内容是从周期中的前一个环境（如果有）提取的。如果前一个环境不存在，则将内容留空，直到再次构建了项目源。

7.3. 过滤器模板

为了帮助为某些常见方案创建过滤器，SUSE Multi-Linux Manager 提供了过滤器模板。应用这些模板有助于提前创建一组针对特定用例定制的过滤器。

本节介绍可用的模板及其用法。

7.3.1. 根据 SUSE 产品进行实时修补

在包含实时修补的项目中，必须排除未来的常规内核软件包，以便仅将在线补丁软件包作为更新提供给客户端。另一方面，仍然必须包含已安装的常规内核软件包以保持系统完整性。

应用此模板会创建三个所需的过滤器来实现以下行为：

- 允许其中包含与基础内核版本相同的 **kernel-default** 软件包的补丁
- 拒绝其中包含 **reboot_suggested** 关键字的补丁
- 拒绝所含软件包带有名称 **installhint(reboot-needed)** 的补丁

有关如何设置实时修补项目的详细信息，请参见 [administration:content-lifecycle-examples.pdf](#)。

过程：应用模板

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期**，**过滤器**并单击 **[创建过滤器]**。
2. 在对话框中单击 **[使用模板]**。输入将相应地更改。
3. 在**前缀**字段中键入名称前缀。此值将添加到模板创建的每个过滤器的名称前面。如果在项目上下文中应用模板，则此字段中会预先填充项目标签。
4. 在**模板**字段中，选择**根据 SUSE 产品实时修补**。
5. 在**产品**字段中，选择要为其设置实时修补的产品。
6. 在**内核**字段中，从所选产品的可用版本列表选择一个内核版本。拒绝后续常规内核补丁的过滤器将基于此版本。
7. 单击 **[保存]** 以创建过滤器。
8. 导航到**内容生命周期**，**项目**并选择您的项目。
9. 单击 **[关联过滤器/解除过滤器关联]**。
10. 选择具有指定前缀的三个过滤器，然后单击 **[保存]**。

7.3.2. 根据系统实时修补

如果您想要根据特定已注册系统中安装的内核版本设置实时修补项目，可以使用**根据系统实时修补**模板。

应用此模板会创建三个所需的过滤器来实现以下行为：

- 允许其中包含与基础内核版本相同的 **kernel-default** 软件包的补丁
- 拒绝其中包含 **reboot_suggested** 关键字的补丁
- 拒绝所含软件包带有名称 **installhint(reboot-needed)** 的补丁

有关如何设置实时修补项目的详细信息，请参见 [administration:content-lifecycle-examples.pdf](#)。

过程：应用模板

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期** › **过滤器** 并单击 [创建过滤器]。
2. 在对话框中单击 [使用模板]。输入将相应地更改。
3. 在**前缀**字段中键入名称前缀。此值将添加到模板创建的每个过滤器的名称前面。如果在项目上下文中应用模板，则此字段中会预先填充项目标签。
4. 在**模板**字段中，选择**根据特定系统实时修补**。
5. 在**系统**字段中，从列表中选择一个系统，或键入系统名称以缩小选项的范围。
6. 在**内核**字段中，从所选系统上安装的版本列表选择一个内核版本。拒绝后续常规内核补丁的过滤器将基于此版本。
7. 单击 [保存] 以创建过滤器。
8. 导航到**内容生命周期** › **项目**并选择您的项目。
9. 单击 [关联过滤器/解除过滤器关联]。
10. 选择具有指定前缀的三个过滤器，然后单击 [保存]。

7.3.3. 含默认值的 AppStream 模块

如果您想要在项目中包含模块化储存库中的所有可用模块，可以使用此过滤器模板自动添加这些模块。

应用后，此模板将为每个模块及其默认流创建一个 AppStream 过滤器。

如果从项目的页面完成此过程，则过滤器将自动添加到项目。否则，创建的过滤器可能会列在**内容生命周期** › **过滤器**中，并根据需要添加到任何项目。

可以编辑每个过滤器以选择不同的模块流，或去除所有这些过滤器以从目标储存库中排除该模块。



由于并非所有模块流都相互兼容，因此更改单个流可能会导致无法成功解析模块化依赖关系。如果发生这种情况，项目细节页面中的过滤器窗格会显示描述问题的错误，并且在选择的所有模块都兼容之前，构建按钮将会禁用。



自 Red Hat Enterprise Linux 9 起，模块便不再具有任何定义的默认流。因此，对 Red Hat Enterprise Linux 9 源使用此模板将不会有任何效果。

有关如何使用内容生命周期管理设置 AppStream 储存库的详细信息，请参见 [administration:content-lifecycle-examples.pdf](#)。

过程：应用模板

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期** > **项目**，然后选择您的项目。
2. 在**过滤器**部分，单击 [**关联过滤器/解除过滤器关联**]，然后单击 [**创建新过滤器**]。
3. 在对话框中单击 [**使用模板**]。输入将相应地更改。
4. 在**前缀**字段中键入名称前缀。此值将添加到模板创建的每个过滤器的名称前面。如果在项目上下文中应用模板，则此字段中会预先填充项目标签。
5. 在**模板**字段中，选择含默认值的 **AppStream** 模块。
6. 在**通道**字段中，选择一个模块化通道以从中获取模块。此下拉列表中仅显示模块化通道。
7. 单击 [**保存**] 以创建过滤器。
8. 滚动到**过滤器**部分以查看新关联的 AppStream 过滤器。
9. 可以编辑/去除任何一个过滤器以根据您的需要定制项目。

7.4. 构建内容生命周期项目

创建项目、定义环境、关联源和过滤器后，可以首次构建项目。

构建过程会将过滤器应用于关联的源，并将过滤器克隆到项目中的第一个环境。

可以使用相同的供应商通道作为多个内容项目的源。在这种情况下，SUSE Multi-Linux Manager 不会为每个克隆的通道创建新的补丁克隆版本，而是在所有克隆的通道之间共享一个补丁克隆版本。如果供应商修改了某个补丁（例如，撤回了该补丁，或者更改了补丁中的软件包），则这可能会导致问题。当您构建某个内容项目时，默认情况下，共享克隆补丁的所有通道将与原始通道同步，即使这些共享通道位于内容项目的其他环境中，或者位于您的组织的其他内容项目通道中，也是如此。可以通过在组织设置中关闭自动补丁同步来更改此行为。要在以后为共享补丁的所有通道手动同步补丁，请导航到**软件** > **管理** > **通道**，单击要同步的通道，然后导航到**同步**子选项卡。即使手动同步补丁，也会影响共享补丁的所有组织通道。

过程：构建内容生命周期项目

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期** > **项目**，然后选择您要构建的项目。



在构建项目前，请确保环境可用。

2. 查看关联的源和过滤器，然后单击 [**构建**]。

3. 提供版本消息以描述此构建中的更改或更新。
4. 可以在**环境生命周期**部分监控构建进度。

构建完成后，环境版本号将会加 1，可将构建的源（例如软件通道）指派到您的客户端。

7.5. 升级环境

构建项目后，可将构建的源按顺序升级到环境。

过程：升级环境

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期** > **项目**，然后选择您要处理的项目。
2. 在**环境生命周期**部分，找到要升级到其后继版本的环境，然后单击 **[升级]**。
3. 可以在**环境生命周期**部分监控构建进度。

7.6. 将客户端分配到环境

当您构建和升级内容生命周期项目时，SUSE Multi-Linux Manager 会创建一个软件通道树。要将客户端添加到环境，请使用客户端的**系统细节**页面中的**软件** > **软件通道**将基础通道和子软件通道指派到客户端。



新添加的克隆通道不会自动指派到客户端。如果您添加或升级了源，则需要手动检查并更新您的通道指派。

在将来的版本中，自动指派会添加到 SUSE Multi-Linux Manager。

7.7. 内容生命周期管理示例

本节提供了一些常见示例来说明如何使用内容生命周期管理。请使用这些示例来构建您自己的个性化实现。

7.7.1. 为每月修补周期创建项目

每月修补周期的示例项目包括：

- 创建一个**按日期**过滤器
- 将过滤器添加到项目
- 将过滤器应用于新项目构建
- 从项目中排除补丁
- 在项目中包含补丁

7.7.1.1. 创建一个按日期过滤器

按日期过滤器排除指定日期之后发布的所有补丁。此过滤器对于遵循每月修补周期的内容生命周期项目很有用。

过程：创建按日期过滤器

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期** > **过滤器** 并单击 [创建过滤器]。
2. 在**过滤器名称**字段中键入过滤器的名称。例如，**按日期排除补丁**。
3. 在**过滤器类型**字段中选择**补丁（发布日期）**。
4. 在**匹配器**字段中，已自动选择**晚于或等于**。
5. 选择日期和时间。
6. 单击 [保存]。

7.7.1.2. 将过滤器添加到项目

过程：将过滤器添加到项目

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期** > **项目** 并从列表中选择个项目。
2. 单击 [关联过滤器/解除过滤器关联] 链接以查看所有可用的过滤器
3. 选择新的**按日期排除补丁**过滤器。
4. 单击 [保存]。

7.7.1.3. 将过滤器应用于新项目构建

新过滤器已添加到过滤器列表，但仍然需要将其应用于项目。要应用过滤器，需要构建第一个环境。

过程：使用过滤器

1. 单击 [构建] 以构建第一个环境。
2. 可选：添加消息。可以使用消息来帮助跟踪构建历史记录。
3. 在测试服务器上使用新通道来检查过滤器是否正常工作。
4. 单击 [升级] 将内容移到下一个环境。如果您有大量过滤器，或者过滤器非常复杂，则构建过程需要较长时间。

7.7.1.4. 从项目中排除补丁

测试可以帮助您发现问题。如果发现问题，请排除按日期过滤器之前发布的有问题补丁。

过程：排除补丁

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期**，**过滤器**并单击 [创建过滤器]。
2. 在**过滤器名称**字段中输入过滤器的名称。例如，**排除 openjdk 补丁**。
3. 在**过滤器类型**字段中选择**补丁（建议名称）**。
4. 在**匹配器**字段中选择**等于**。
5. 在**建议名称**字段中键入建议名称。例如，**SUSE-15-2019-1807**。
6. 单击 [保存]。
7. 导航到**内容生命周期**，**项目**并选择您的项目。
8. 单击 [关联过滤器/解除过滤器关联] 链接，选择**排除 openjdk 补丁**，然后单击 [保存]。

当您使用 [构建] 按钮重新构建项目时，新过滤器将与前面添加的按日期过滤器一起使用。

7.7.1.5. 在项目中包含补丁

此示例假设您收到了一条安全警报。当前工作月刚过几天，发布了一个重要的安全补丁。新补丁的名称是**SUSE-15-2019-2071**。您需要将此新补丁包含在您的环境中。



允许过滤器规则会覆盖拒绝过滤器规则的排除功能。有关详细信息，请参见 **Administration > Content-lifecycle**。

过程：在项目中包含补丁

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期**，**过滤器**并单击 [创建过滤器]。
2. 在**过滤器名称**字段中键入过滤器的名称。例如，**包含内核安全修复**。
3. 在**过滤器类型**字段中选择**补丁（建议名称）**。
4. 在**匹配器**字段中选择**等于**。
5. 在**建议名称**字段中键入 **SUSE-15-2019-2071**，然后选中**允许**。
6. 单击 [保存] 以存储该过滤器。
7. 导航到**内容生命周期**，**项目**并从列表中选择您的项目。

8. 单击 [关联过滤器/解除过滤器关联]，然后选择包含内核安全补丁。
9. 单击 [保存]。
10. 单击 [构建] 以重新构建环境。

7.7.2. 更新现有的每月修补周期

每月修补周期完成后，您可以更新下个月的修补周期。

过程：更新每月修补周期

1. 在按日期字段中，将过滤器的日期更改为下个月。 或者，创建一个新过滤器并更改项目的指派。
2. 检查是否可以将 SUSE-15-2019-1807 的排除过滤器与项目解除关联。 可能有一个新补丁可以修复此问题。
3. 将前面添加的允许过滤器解除关联。 默认已包含该补丁。
4. 重新构建项目以创建包含下个月补丁的新环境。

7.7.3. 通过实时修补增强项目

本节介绍如何设置过滤器以创建可实时修补的环境。

当您准备使用实时修补时，需要注意一些重要事项：

- 永远只在您的系统上使用一个内核版本。 实时修补软件包与特定内核一起安装。
- 实时修补更新作为一个补丁交付。
- 后续会安装一系列新实时修补内核的每个内核补丁会显示需要重引导标志。 这些内核补丁附带实时修补工具。 安装这些补丁后，需要在下一年开始之前至少重引导系统一次。
- 仅安装与已安装内核版本匹配的在线补丁更新。
- 在线补丁作为独立补丁提供。 您必须排除内核版本高于当前安装版本的所有常规内核补丁。



7.7.3.1. 排除内核版本较高的软件包

在此示例中，您将使用 SUSE-15-2019-1244 补丁更新您的系统。此补丁包含 kernel-default-4.12.14-150.17.1-x86_64。

需要排除所有包含较高版 kernel-default 和 kernel-default-base 的补丁。

过程：排除内核版本较高的软件包

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**内容生命周期** > **过滤器** 并单击 [**创建过滤器**]。
2. 在**过滤器名称**字段中键入过滤器的名称。例如，**排除内核版本大于 4.12.14-150.17.1 的软件包**。
3. 在**过滤器类型**字段中选择**补丁（包含软件包）**。
4. 在**匹配器**字段中选择**版本大于**。
5. 在**软件包名称**字段中键入 **kernel-default**。
6. Leave the **Epoch** field empty.
7. 在**版本**字段中键入 **4.12.14**。
8. 在**发行版**字段中键入 **150.17.1**。
9. 单击 [**保存**] 以存储该过滤器。
10. 导航到**内容生命周期** > **项目** 并选择您的项目。
11. 单击 [**关联过滤器/解除过滤器关联**]。
12. 选择**排除内核版本大于 4.12.14-150.17.1 的软件包**，然后单击 [**保存**]。

需要对 **kernel-default-base** 软件包重复此过程。

单击 [**构建**] 后，会创建一个新环境。新环境包含版本不高于所安装版本的所有内核补丁。



所有内核版本更高的内核补丁都将被去除。只要实时修补内核不是发行系列中的第一个，它们就仍然可用。

可以使用过滤器模板自动完成此过程。有关如何应用实时修补过滤器模板的详细信息，请参见 [administration:content-lifecycle.pdf](#)。

7.7.4. 切换到实时修补的新内核版本

特定内核版本的实时修补仅可使用一年。一年后，您必须更新系统上的内核。请执行以下环境更改：

过程：切换到新内核版本

1. 确定要升级到哪个内核版本。例如：**4.12.14-150.32.1**
2. 创建新的内核版本过滤器。

3. 解除所有历史实时修补过滤器与旧内核的关联。
4. 关联新的内核版本过滤器。
5. 单击 [构建] 以重新构建环境。

构建完成后，必须立即重新关联以下两个过滤器：



- 拒绝其中包含 `reboot_suggested` 关键字的补丁
- 拒绝所含软件包带有名称 `installhint(reboot-needed)` 的补丁

新环境包含版本不高于所选新内核版本的所有内核补丁。您需要在系统执行升级后重引导系统。新内核的有效期为一年。在当年安装的所有软件包与当前实时修补内核过滤器匹配。

7.7.5. AppStream 过滤器

在内容生命周期管理项目中，您可以使用 AppStream 过滤器将模块化储存库转换为常规储存库。为此，该过滤器会将软件包保留在储存库中，并除去模块元数据。可以在 SUSE Multi-Linux Manager 中像使用常规储存库一样使用转换后的储存库。



因此，要使用 AppStream 储存库，不一定非要完成此过程。

AppStream 过滤器将选择要包含在目标储存库中的单个模块流。您可以添加多个过滤器来选择多个模块流。

如果您不在 CLM 项目中使用 AppStream 过滤器，则模块化源中的模块元数据将保持不变，并且目标储存库包含相同的模块元数据。只要在 CLM 项目中至少启用一个 AppStream 过滤器，所有目标储存库就会转换为常规储存库。

在某些情况下，您可能想要构建常规储存库，而不包含任何模块的软件包。要实现此目的，请使用匹配器无（禁用模块化）添加 AppStream 过滤器。这会在目标储存库中禁用所有模块。此设置非常适合用于 Red Hat Enterprise Linux 9 客户端，这种客户端大多数模块的默认版本均已包含在作为常规储存库提供的 AppStream 储存库中。

要使用 AppStream 过滤器，需要一个包含模块化储存库（例如 **Red Hat Enterprise Linux AppStream**）的 CLM 项目。在开始之前，请确保包含所需的模块作为源。

过程：使用 AppStream 过滤器

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到您的 Red Hat Enterprise Linux 8 或 9 CLM 项目。确保已包含项目的 AppStream 通道。
2. 单击 [创建过滤器] 并使用以下参数：
 - 在过滤器名称字段中键入新过滤器的名称。
 - 在过滤器类型字段中选择模块（流）。

- 在**匹配器**字段中选择**等于**。
 - 在**模块名称**字段中键入模块名称。例如 `postgresql`。
 - 在**流**字段中键入所需流的名称。例如 `10`。如果将此字段留空，则会选择模块的默认流。
3. 单击 [保存] 以创建新过滤器。
 4. 导航到**内容生命周期 > 项目**并选择您的项目。
 5. 单击 [关联过滤器/解除过滤器关联]，选择您的新 AppStream 过滤器，然后单击 [保存]。

可以使用**创建/编辑过滤器**表单中的浏览功能从模块化通道的可用模块流列表选择一个模块。

过程：浏览可用模块流

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到您的 Red Hat Enterprise Linux 8 或 9 CLM 项目。确保已包含项目的 AppStream 通道。
2. 单击 [创建过滤器] 并使用以下参数：
 - 在**过滤器名称**字段中键入新过滤器的名称。
 - 在**过滤器类型**字段中选择**模块（流）**。
 - 在**匹配器**字段中选择**等于**。
3. 单击**浏览可用模块**以查看所有模块化通道。
4. 选择一个通道以浏览模块和流：
 - 在**模块名称**字段中，开始键入要搜索的模块名称，或者从列表中选择。
 - 在**流**字段中，开始键入要搜索的流名称，或者从列表中选择。



只能在浏览模块时选择通道。选定的通道不会与过滤器一起保存，并且不会对 CLM 过程产生任何影响。

您可以为要包含在目标储存库中的任何其他模块流创建额外的 AppStream 过滤器。会自动包含选定流所依赖的任何模块流。



请小心不要指定有冲突的、不兼容的或缺失的模块流。例如，从同一个模块中选择两个流是无效的。

过程：禁用模块化

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到您的 Red Hat Enterprise Linux 8 或 9 CLM 项目。确保已包含项目的 AppStream 通道。
2. 单击 [创建过滤器] 并使用以下参数：
 - 在过滤器名称字段中键入新过滤器的名称。
 - 在过滤器类型字段中选择模块（流）。
 - 在匹配器字段中选择无（禁用模块化）。
3. 单击 [保存] 以创建新过滤器。
4. 导航到内容生命周期 > 项目并选择您的项目。
5. 单击 [关联过滤器/解除过滤器关联]，选择您的新 AppStream 过滤器，然后单击 [保存]。

这样会有效从目标储存库中去除模块元数据，并排除属于模块的所有软件包。

当您使用 Web UI 中的 [构建] 按钮构建 CLM 项目时，目标储存库是不包含任何模块的常规储存库，其中包含来自选定模块流的软件包。



在 Red Hat Enterprise Linux 8 项目中完全禁用模块化可能导致环境存在缺陷，因为在 Red Hat Enterprise Linux 8 中，某些模块对于系统的健康运行是不可或缺的。

Chapter 8. 内容暂存

客户端使用暂存来预先下载软件包，然后再安装软件包。这样就可以在做好安排后立即开始安装软件包，从而减少维护时段占用的时间。

8.1. 启用内容暂存

您可以管理整个组织中的内容暂存。在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理** > **组织**以查看可用组织的列表。单击某个组织的名称，然后选中**启用暂存内容**框以允许此组织中的客户端暂存软件包数据。



您必须以 SUSE Multi-Linux Manager 管理员身份登录才能创建和管理组织。

也可以在命令提示符下通过编辑 `/etc/sysconfig/rhn/up2date` 并添加或编辑下面一行内容来启用暂存：

```
stagingContent=1
stagingContentWindow=24
```

stagingContentWindow 参数是以小时为单位的时间值，用于确定下载何时开始。它是距离安排的安装或更新时间的小时数。在此示例中，内容将在安装时间之前的 24 小时下载。下载开始时间取决于为系统选择的联系方式。

下一次安排操作后，会自动下载但不安装软件包。将在安排的时间安装暂存的软件包。

8.2. 配置内容暂存

有两个参数用于配置内容暂存：

- **salt_content_staging_advance** 是内容暂存时段开始之前预先经过的一段时间，以小时为单位。它是距离安装开始的小时数，经过这段时间后即可开始下载软件包。
- **salt_content_staging_window** 是内容暂存时段的持续时间，以小时为单位。这是在安装开始之前客户端必须将软件包暂存的一段时间。

例如，如果 **salt_content_staging_advance** 设置为六小时，**salt_content_staging_window** 设置为两小时，则暂存时段在安装时间到来之前的六小时开始，并持续两小时。在安装开始之前的剩余四个小时内不会下载任何软件包。

如果您为 **salt_content_staging_advance** 和 **salt_content_staging_window** 设置相同的值，则可以在安装开始之前下载软件包。

在 `/usr/share/rhn/config-defaults/rhn_java.conf` 中配置内容暂存参数。

默认值：

- **salt_content_staging_advance**: 8 小时
- **salt_content_staging_window**: 8 小时



必须启用内容暂存才能让这些参数正常工作。

Chapter 9. 断开连接的设置

无法将 SUSE Multi-Linux Manager 连接到互联网时，您可以在断开连接的环境中使用它。

在 SUSE Linux Enterprise 15 和更高版本上可以使用储存库镜像工具 (RMT)。RMT 取代了订阅管理工具 (SMT)，后者在较旧的 SUSE Linux Enterprise 安装中可用。

在断开连接的 SUSE Multi-Linux Manager 设置中，RMT 或 SMT 使用外部网络连接到 SUSE Customer Center。所有软件通道和储存库都会同步到可卸存储设备。之后，可以使用该存储设备更新断开连接的 SUSE Multi-Linux Manager 安装。

此设置可让您的 SUSE Multi-Linux Manager 安装保留在断开连接的脱机环境中。



您的 RMT 或 SMT 实例必须用于直接管理 SUSE Multi-Linux Manager Server。它不能用于管理级联的另一个 RMT 或 SMT 实例。

有关 RMT 的详细信息，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP7/html/SLES-all/book-rmt.html>。

9.1. 从 SCC 同步通道和储存库

9.1.1. 同步 RMT

可以在 SUSE Linux Enterprise 15 安装中使用 RMT 来管理运行 SUSE Linux Enterprise 12 或更高版本的客户端。

我们建议您为每个 SUSE Multi-Linux Manager 安装设置一个专用 RMT 实例。

过程：设置 RMT

1. 在 RMT 实例上安装 RMT 软件包：

```
zypper in rmt-server
```

2. 使用 YaST 配置 RMT：

```
yast2 rmt
```

3. 按照提示完成安装。

有关设置 RMT 的详细信息，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP7/html/SLES-all/book-rmt.html>。

过程：将 RMT 与 SCC 同步

1. 在 RMT 实例上，列出您的组织可用的所有产品和储存库：

```
rmt-cli products list --all
rmt-cli repos list --all
```

2. 同步您的组织可用的所有更新：

```
rmt-cli sync
```

还可以使用 `systemd` 将 RMT 配置为定期同步。

3. 启用所需的产品。例如，要启用 SLES 15，请运行以下命令：

```
rmt-cli product enable sles/15/x86_64
```

4. 将已同步的数据导出到可卸存储。在此示例中，存储媒体的挂载位置为 `/mnt/usb`：

```
rmt-cli export data /mnt/usb
```

5. 将已启用的储存库导出到可卸存储：

```
rmt-cli export settings /mnt/usb
rmt-cli export repos /mnt/usb
```



确保将外部存储挂载到 RMT 用户可写的目录。可以在 `/etc/rmt.conf` 的 `cli` 部分中更改 RMT 用户设置。

9.1.2. 同步 SMT

SMT 已随附在 SUSE Linux Enterprise 12 中，可用于管理运行 SUSE Linux Enterprise 10 或更高版本的客户端。

SMT 要求您在 SMT 实例上创建一个本地镜像目录以同步储存库和软件包。

有关安装和配置 SMT 的更多细节，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/12-SP5/html/SLES-all/book-smt.html>。

过程：将 SMT 与 SCC 同步

1. 在 SMT 实例上，创建一个数据库替换文件：

```
smt-sync --createdbreplacementfile /tmp/dbrepl.xml
```

2. 将已同步的数据导出到可卸存储。在此示例中，存储媒体的挂载位置为 `/mnt/usb`：

```
smt-sync --todir /mnt/usb
smt-mirror --dbreplfile /tmp/dbrepl.xml --directory /mnt/usb \
--fromlocalsmt -L /var/log/smt/smt-mirror-export.log
```

```
curl https://scc.suse.com/multi-linux-manager/product_tree.json -o /mnt/usb/product_tree.json
```



确保将外部存储挂载到 RMT 用户可写的目录。可以在 `/etc/smt.conf` 中更改 SMT 用户设置。

9.2. 必需通道

需要启用相应的 SUSE Multi-Linux Manager 客户端工具通道，才能使 SUSE Multi-Linux Manager 能够同步给定的通道。如果未启用这些通道，SUSE Multi-Linux Manager 可能无法检测到该产品。

运行以下命令启用这些必需的通道：

SLES 12 和基于它的产品，例如 SLES for SAP 或 SLE HPC

RMT: `rmt-cli products enable sle-manager-tools/12/x86_64`

SMT: `smt repos -p sle-manager-tools,12,x86_64`

SLES 15 和基于它的产品，例如 SLES for SAP 或 SLE HPC

RMT: `rmt-cli products enable sle-manager-tools/15/x86_64`

SMT: `smt repos -p sle-manager-tools,15,x86_64`

然后镜像通道并导出。

可以启用其他发行套件或体系结构。有关启用要镜像的产品通道或储存库的详细信息，请参见文档：

RMT

<https://documentation.suse.com/sles/15-SP7/html/SLES-all/cha-rmt-mirroring.html#sec-rmt-mirroring-enable-disable>

SMT

<https://documentation.suse.com/sles/12-SP5/single-html/SLES-smt/index.html#smt-mirroring-manage-domirror>

9.3. 不联网服务器

要将 SUSE Multi-Linux Manager 设置为不联网服务器，请按照隔离部署的说明操作。

9.3.1. 部署

建议使用提供的映像将不联网服务器部署为虚拟机 (VM)。如需了解 SUSE Multi-Linux Manager 服务器的隔离部署方式，请参见 **Installation-and-upgrade > Container-deployment**。

请注意，执行最后一个命令时要包含 `--mirror` 选项，并将 `</media/disk>` 替换为您的挂载点：

```
mgradm install podman --mirror </media/disk>
```

9.3.2. 同步

如果您有加载了 SUSE Customer Center 数据的可卸媒体，可以使用它来同步不联网服务器。



用于同步的可移动媒体必须始终在同一挂载点上可用。如果未挂载存储媒体，请不要触发同步，否则会导致数据损坏。

过程：同步不联网服务器

1. 重启 Tomcat 服务：

```
mgrctl exec -ti -- systemctl restart tomcat
```

2. 刷新本地数据：

```
mgrctl exec -ti -- mgr-sync refresh
```

3. 执行同步：

```
mgrctl exec -ti -- mgr-sync list channels
mgrctl exec -ti -- mgr-sync add channel channel-label
```



请注意，如果设置了 **server.susemanager.fromdir**，SUSE Multi-Linux Manager 将无法检查 SUSE Customer Center 身份凭证是否有效。相反，系统会显示一个警告信号，而不执行 SCC 联机检查。

对于不联网设置，还有一种方法是使用服务器间同步 (ISS) 在服务器之间复制内容。有关详细信息，请参见 [Specialized-guides > Large-deployments](#)。

Chapter 10. 磁盘空间管理

磁盘空间不足可能会对 SUSE Multi-Linux Manager 数据库和文件结构造成严重影响，在某些情况下，这种影响不可恢复。

SUSE Multi-Linux Manager 会监控某些目录的可用磁盘空间。您可以修改受监控的目录和创建的警告。所有设置都在 `/etc/rhn/rhn.conf` 配置文件中配置。

当某个受监控目录的可用空间低于警告阈值时，会向配置的电子邮件地址发送一条消息，并在登录页面顶部显示一条通知。

10.1. Monitored directories

SUSE Multi-Linux Manager 默认监控以下目录：

- `/var/spacewalk`
- `/var/cache`
- `/srv`

您可以使用 `spacecheck_dirs` 参数更改受监控的目录。可以指定多个目录并用空格将其分隔。

例如：

```
spacecheck_dirs = /var/spacewalk /var/cache /srv
```

有关卷的详细信息，请参见 [Installation-and-upgrade > Container-management](#)。

10.2. 阈值

默认情况下，当受监控目录的可用空间少于总可用空间的 10% 时，SUSE Multi-Linux Manager 会创建警告。当受监控目录的可用空间低于总可用空间的 5% 时，将创建关键警报。

您可以使用 `spacecheck_free_alert` 和 `spacecheck_free_critical` 参数更改这些警报阈值。

例如：

```
spacecheck_free_alert = 10
spacecheck_free_critical = 5
```

10.3. Shut down services

默认情况下，当达到关键警报阈值时，SUSE Multi-Linux Manager 会关闭 `spacewalk` 服务。

您可以使用 `spacecheck_shutdown` 参数更改此行为。`true` 值启用关闭功能。任何其他值禁用关闭功能。

例如：

```
spacecheck_shutdown = true
```

10.4. Disable space checking

默认已启用空间检查工具。您可以使用以下命令完全禁用此工具：

```
systemctl stop spacewalk-diskcheck.timer  
systemctl disable spacewalk-diskcheck.timer
```

禁用 **spacewalk-diskcheck.timer** 后，如果达到警报阈值，将停止发送定期电子邮件警报，但警告通知仍会显示在登录页面的顶部。

Chapter 11. 映像构建和管理

11.1. 映像构建概述

SUSE Multi-Linux Manager 允许系统管理员构建容器和操作系统映像，并将结果推送到映像存储区。

过程：构建和推送映像

1. 定义映像存储区。
2. 定义一个映像配置文件并将其与源（git 储存库或目录）相关联。
3. 构建映像。
4. 将映像推送到映像存储区。

SUSE Multi-Linux Manager 支持两种构建类型：Dockerfile 和 Kiwi。Kiwi 构建类型用于构建系统映像、虚拟映像和其他映像。

Kiwi 构建类型的映像存储区已预先定义为 `srv-www` 卷中的一个文件系统目录。

映像文件可从 <https://MANAGER-HOST/os-images/ORGANIZATION-ID/FILE-NAME> 下载。确切路径可在映像详细信息页面中查询。

11.2. 容器映像

11.2.1. 要求

容器功能适用于运行 SUSE Linux Enterprise Server 12 或更高版本的 Salt 客户端。在开始之前，请确保您的环境满足以下要求：

- 一个包含 Dockerfile 和配置脚本的已发布 git 储存库。该储存库可以是公用或专用的，应托管在 GitHub、GitLab 或 BitBucket 上。
- 一个正确配置的映像存储区，例如 Docker 仓库。

有关容器的详细信息，请参见 <https://documentation.suse.com/container/all/html/Container-guide/>。

11.2.2. 创建构建主机

要使用 SUSE Multi-Linux Manager 构建映像，您需要创建并配置一个构建主机。容器构建主机是运行 SUSE Linux Enterprise 12 或更高版本的 Salt 客户端。本节将指导您完成构建主机的初始配置。



构建主机上的操作系统必须与目标映像上的操作系统匹配。

例如，在运行 SUSE Linux Enterprise Server 15（SP2 或更高版本）操作系统版本的构建

主机上构建基于 SUSE Linux Enterprise Server 15 的映像。在运行 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 或 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 操作系统版本的构建主机上构建基于 SUSE Linux Enterprise Server 12 的映像。

不支持跨体系结构构建。

在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，执行以下步骤以配置构建主机：

过程：构建主机

1. 在**系统** > **系统概览**页面中选择要指定为构建主机的 Salt 客户端。
2. 在所选客户端的**系统细节**页面中指派容器模块。导航到**软件** > **软件通道**并启用容器模块（例如 **SLE-Module-Containers15-Pool** 和 **SLE-Module-Containers15-Updates**）。单击 **[下一步]** 以继续。
3. 安排**软件通道更改**，然后单击 **[确认]**。
4. 从**系统细节**选项卡中选择**属性**页面，并从**附加系统类型**列表中启用**容器构建主机**，然后单击 **[更新属性]** 以确认。
5. 通过应用 **Highstate** 安装所有必需的软件包。在**系统细节**选项卡中选择**状态** > **Highstate**，然后单击 **[应用 Highstate]**。或者，从 SUSE Multi-Linux Manager 服务器命令行应用 **Highstate**：

```
salt '$your_client' state.highstate
```

11.2.3. 为容器创建激活密钥

通过 SUSE Multi-Linux Manager 构建的容器使用在构建映像时作为储存库关联到激活密钥的通道。本节将指导您为此目的创建一个临时激活密钥。



要构建容器，需要一个与通道关联的激活密钥，但该通道不能是 **SUSE Manager Default**。

过程：创建激活密钥

1. 选择**系统** > **激活密钥**。
2. 单击 **[创建密钥]**。
3. 输入**说明**和**密钥名称**。使用下拉菜单选择要与此密钥关联的**基础通道**。
4. 单击 **[创建激活密钥]** 确认。

有关详细信息，请参见 **Client-configuration > Activation-keys**。

11.2.4. 创建映像存储区

构建的所有映像都会推送到映像存储区。本节包含有关创建映像存储区的信息。映像存储区通常称为仓库。

过程：创建映像存储区

1. 选择**映像 > 存储区**。
2. 单击**创建**以创建新存储。
3. 在**存储区类型**字段中选择适当类型。
4. 在**标签**字段中定义映像存储区的名称。
5. 通过填写 **URI** 字段提供映像仓库的路径，该路径用作容器仓库主机（无论是内部还是外部）的完全限定域名 (FQDN)。

```
registry.example.com
```

仓库 URI 还可用于指定已被使用的仓库中的映像存储区。

```
registry.example.com:5000/myregistry/myproject
```

6. 单击 **[创建]** 以添加新的映像存储区。

11.2.5. 创建映像配置文件

所有容器映像都是使用包含构建说明的映像配置文件构建的。本节包含有关使用 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 创建映像配置文件的信息。

过程：创建映像配置文件

1. 要创建映像配置文件，请选择**映像 > 配置文件**，然后单击 **[创建]**。
2. 通过填写**标签**字段提供映像配置文件的名称。



如果您的容器映像标记采用类似于 `myproject/myimage` 的格式，请确保您的映像存储区仓库 URI 包含 `/myproject` 后缀。

3. 使用 **Dockerfile** 作为**映像类型**。
4. 使用下拉菜单从**目标映像存储区**字段中选择您的仓库。
5. 在**路径**字段中，键入 GitHub、GitLab 或 BitBucket 储存库 URL。该路径也可以是构建主机的本地目录。该 URL 应该是 **http**、**https** 或令牌身份验证

URL。如果是 GitHub 或 GitLab 储存库，使用以下格式之一：

GitHub 路径选项

- GitHub 单用户项目储存库

```
https://github.com/USER/project.git#branchname:folder
```

- GitHub 组织项目储存库

```
https://github.com/ORG/project.git#branchname:folder
```

- GitHub 令牌身份验证

如果您的 git 储存库是专用的，请修改配置文件的 URL 以包含身份验证。使用以下 URL 格式通过 GitHub 令牌进行身份验证：

```
https://USER:<身份验证令牌>@github.com/USER/project.git#master:/container/
```

- GitLab 单用户项目储存库

```
https://gitlab.example.com/USER/project.git#master:/container/
```

- GitLab 组项目储存库

```
https://gitlab.example.com/GROUP/project.git#master:/container/
```

- GitLab 令牌身份验证

如果您的 git 储存库是专用的且不可公开访问，则需要修改配置文件的 git URL 以包含身份验证。使用以下 URL 格式通过 GitLab 令牌进行身份验证：

```
https://gitlab-ci-token:<身份验证令牌>@gitlab.example.com/USER/project.git#master:/container/
```



如果您未指定 git 分支，则默认会使用 **master** 分支。如果未指定 **folder**，则映像源（Dockerfile 源）预期位于 GitHub 或 GitLab checkout 分支的根目录中。

6. 选择一个**激活密钥**。激活密钥可确保将使用配置文件的映像指派到正确的通道和软件包。



将激活密钥与映像配置文件关联后，可以确保使用该配置文件的任何映像都会使用正确的软件通道以及该通道中的任何软件包。

7. 单击 **[创建]** 按钮。

11.2.5.1. 示例 Dockerfile 源

<https://github.com/SUSE/manager-build-profiles> 上发布了可重复使用的映像配置文件。



ARG 参数确保构建的映像与 SUSE Multi-Linux Manager 提供的所需储存库相关联。**ARG** 参数还可用于构建不同于构建主机本身所用 SUSE Linux Enterprise Server 版本的 SUSE Linux Enterprise Server 映像版本。

例如：**ARG repo** 参数以及指向储存库文件的 **echo** 命令创建正确的路径，然后将其注入到所需通道版本的储存库文件中。

储存库由您指派到映像配置文件的激活密钥决定。

```
FROM registry.example.com/sles12sp2
MAINTAINER Tux Administrator "tux@example.com"

### 开始：与 {productname} 配合使用时需要这些行

ARG repo
ARG cert

# 添加正确的证书
RUN echo "$cert" > /etc/pki/trust/anchors/RHN-ORG-TRUSTED-SSL-CERT.pem

# 更新证书信任存储
RUN update-ca-certificates

# 将储存库路径添加到映像
RUN echo "$repo" > /etc/zypp/repos.d/susemanager:dockerbuild.repo

### 结束：与 {productname} 配合使用时需要这些行

# 添加打包脚本
ADD add_packages.sh /root/add_packages.sh

# 运行打包脚本
RUN /root/add_packages.sh

# 构建后从映像中去除储存库路径
RUN rm -f /etc/zypp/repos.d/susemanager:dockerbuild.repo
```

11.2.5.2. 使用自定义信息键值对作为 Docker buildargs

您可以指派自定义信息键值对，以将信息关联到映像配置文件。此外，这些键值对将作为 **buildargs** 传递给 Docker 构建命令。

有关可用自定义信息键和创建其他信息键的详细信息，请参见 [Reference > Systems](#)。

11.2.6. 构建映像

可通过两种方式构建映像。第一种方式是从头开始创建。具体方法为：在左侧导航栏中选择 **映像 > 构建**，或单击 **映像 > 配置文件** 列表中的构建图标，然后按照流程操作即可。

过程：构建映像

1. 选择 **映像 > 构建**。
2. 如果您不想使用默认的**最新版本**（仅与容器相关），而要使用其他版本，请添加不同的标记名称。
3. 选择**构建配置文件**和**构建主机**。



请注意构建字段右侧的**配置文件摘要**。在您选择构建配置文件后，有关所选配置文件的详细信息将显示在此区域中。

4. 要安排构建，请单击 **[构建]** 按钮。

11.2.7. 导入映像

第二种获取映像的方式是导入并检查任意映像。具体方法为：在左侧导航栏中选择 **映像 > 映像列表**。填写导入对话框中的文本框。处理完成后，导入的映像将显示在**映像列表**页面上。

过程：导入映像

1. 在 **映像 > 映像列表** 中，单击 **[导入]** 打开导入映像对话框。
2. 在导入映像对话框中填写以下字段：

映像存储区

要从中拉取映像进行检查的仓库。

映像名称

仓库中映像的名称。

映像版本

仓库中映像的版本。

构建主机

用于拉取和检查映像的构建主机。

激活密钥

激活密钥，它提供用于检查映像的软件通道的路径。

3. 单击 [导入] 以确认。

随即会在数据库中创建映像项，并在 SUSE Multi-Linux Manager 上安排**检查映像**操作。

处理完成后，您可以在**映像列表**中找到已导入的映像。它在**构建**列中显示了一个不同的图标，指示该映像已导入。也可以在映像的**概览**选项卡上看到已导入映像的状态图标。

11.2.8. 查错

11.2.8.1. 映像检查

基础容器映像 (BCI) 附带用于运行它的所有软件，但由于 BCI 为轻量级映像，它们可能不会附带您进行检查所需的所有工具和库。

在检查容器映像时，您可能会看到类似如下的错误消息：

```
libssl.so.1.1: cannot open shared object file: No such file or directory
```

BCI 适合用于除在容器构建主机上使用 Salt 捆绑包进行检查之外的其他场景，但如果您需要正常执行检查，则必须提前添加全部所需软件。

为了避免此类问题，您必须通过 **Dockerfile** 向映像中添加 **libopenssl** 并重新构建映像。

通过 **libexpat** 也能实现此目的。

11.2.8.2. 一般问题

下面是处理映像时存在的一些已知问题：

- 用于访问仓库或 git 储存库的 HTTPS 证书应通过自定义状态文件部署到客户端。
- 目前不支持使用 Docker 进行 SSH git 访问。

11.3. 操作系统映像

操作系统映像由 Kiwi 构建系统构建。输出映像可自定义，可以是 PXE、QCOW2、LiveCD 或其他类型的映像。

有关 Kiwi 构建系统的详细信息，请参见 [Kiwi 文档](#)。

11.3.1. 要求

The Kiwi image building feature is available for Salt clients running SUSE Linux Enterprise Server 15 and SUSE Linux Enterprise Server 12.

必须可在以下位置之一访问 Kiwi 映像配置文件和配置脚本：

- Git 储存库
- HTTP 或 HTTPS 托管的 tar 归档
- 构建主机上的本地目录

有关 git 提供的完整 Kiwi 储存库的示例，请参见 <https://github.com/SUSE/manager-build-profiles/tree/master/OSImage>。



对于运行使用 Kiwi 构建的操作系统映像的主机，至少需要提供 1 GB RAM。具体所需磁盘空间取决于映像的实际大小。有关详细信息，请参底层系统的文档。

11.3.2. Accessing Git repositories via an HTTP/HTTPS proxy when building images

When a build host needs to fetch sources from a git repository that is only reachable through an HTTP/HTTPS proxy, you may see git timeouts during the build because the git client invoked by the Salt state does not always pick up system-wide proxy settings (for example `/etc/sysconfig/proxy` or environment variables).

To make git use the proxy for non-interactive builds create `/etc/gitconfig` with an `http.proxy` entry:

```
# /etc/gitconfig
[http]
  proxy = http://proxy.example.com:3128
# or for HTTPS
[https]
  proxy = https://proxy.example.com:3128
```

If the proxy requires authentication, prefer a credential helper or use a credential store instead of embedding credentials in the URL.

11.3.2.1. Automating with Salt

You can manage `/etc/gitconfig` on build hosts through Configuration Management, the same way as on any other managed system. Create a Salt state file and assign it to the build host via a config channel, then apply a highstate from the SUSE Multi-Linux Manager UI.

If you want to source the proxy address from a System Custom Info field, use the **custom_info:** pillar prefix:

```
/etc/gitconfig:
  file.managed:
    - user: root
    - group: root
    - mode: '0644'
    - contents: |
        [http]
          proxy = {{ salt['pillar.get']('custom_info:build_server:git_proxy',
            'http://proxy.example.com:3128') }}
```

11.3.3. 基于容器的 Kiwi 映像构建支持

SUSE Multi-Linux Manager 推出了基于容器的 Kiwi 映像构建系统，同时保留现有旧版 Kiwi 工具和 KiwiNG 工具。

11.3.3.1. 配置和覆盖设置

管理员可通过以下 pillar 或自定义值覆盖默认行为。如需进行相关配置，请在 Web UI 中导航至 menu:[系统 > 自定义系统信息]，然后创建所需的键。

构建系统的选用取决于底层操作系统或特定 pillar 值：

- 对于 SLE 11 / SLE 12：旧版 Kiwi v7
- 对于 SLE 15：KiwiNG（v9 及容器化 Kiwi 10）

管理员可通过以下 pillar 或自定义值覆盖默认行为：

- **use_kiwi_ng**：强制使用 Kiwi 9
- **use_kiwi_container**：强制使用容器化 Kiwi 10。如需启用，请将值设为 **1**。

11.3.3.2. 不同版本的配置

当为 SUSE Linux Enterprise 15 配置文件使用容器化构建主机时，需要进行特定配置。因为 SLES 15 配置文件依赖 Kiwi 9，而容器默认行为使用 Kiwi 10。

为确保 SLES 15 配置文件使用正确版本，您必须定义 **kiwi_image** 自定义信息键，并设置以下值：

- **键**：kiwi_image
- **值**：**registry.suse.com/bci/kiwi:9**

如果未设置此键，系统将默认使用最新版本（例如 **registry.suse.com/bci/kiwi:10.2**），这可能导致 SLES 15 配置文件出现构建问题。

11.3.4. 创建构建主机

要使用 SUSE Multi-Linux Manager 构建各种映像，请创建并配置一个构建主机。操作系统映像构建主机是在 SUSE Linux Enterprise Server 15（SP2 或更高版本）或 SUSE Linux Enterprise Server 12（SP4 或更高版本）上运行的 Salt 客户端。

此过程将指导您完成构建主机的初始配置。

构建主机上的操作系统必须与目标映像上的操作系统匹配。

例如，在运行 SUSE Linux Enterprise Server 15（SP2 或更高版本）操作系统版本的构建主机上构建基于 SUSE Linux Enterprise Server 15 的映像。在运行 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 或 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 操作系统版本的构建主机上构建基于 SUSE Linux Enterprise Server 12 的映像。



无法实现跨体系结构的构建。例如，必须在运行 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 的 Raspberry PI（aarch64 体系结构）构建主机上构建 Raspberry PI SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 映像。

过程：在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中配置构建主机

1. 在 **系统** > **概览** 页面中选择要指定为构建主机的客户端。
2. 导航到 **系统细节** > **属性** 选项卡，选中 **附加系统类型** > **操作系统映像构建主机** 复选框。
3. 单击 **[更新属性]** 确认。
4. 导航到 **系统细节** > **软件** > **软件通道**，根据构建主机版本启用所需的软件通道。
 - SUSE Linux Enterprise Server 12 构建主机需要 SUSE Multi-Linux Manager 客户端工具（**SLE-Manager-Tools12-Pool** 和 **SLE-Manager-Tools12-Updates**）。
 - SUSE Linux Enterprise Server 15 构建主机需要 SUSE Linux Enterprise Server 模块 **SLE-Module-DevTools15-SP4-Pool** 和 **SLE-Module-DevTools15-SP4-Updates**。
 - 配置日程安排，然后单击 **[确认]**。
5. 通过应用 **Highstate** 安装 Kiwi 和所有必需的软件包。在系统细节页面中选择 **状态** > **Highstate**，然后单击 **[应用 Highstate]**。或者，从 SUSE Multi-Linux Manager Server 命令行应用 Highstate：

```
salt '$your_client' state.highstate
```

11.3.4.1. SUSE Multi-Linux Manager Web 服务器公共证书 RPM

构建主机置备将 SUSE Multi-Linux Manager 证书 RPM 复制到构建主机。此证书用于访问 SUSE Multi-Linux Manager 提供的储存库。

该证书由 `mgr-package-rpm-certificate-osimage` 打包脚本打包在 RPM 中。在全新安装 SUSE Multi-Linux Manager 期间会自动调用该打包脚本。

当您升级 `spacewalk-certs-tools` 软件包时，升级方案会使用默认值调用该打包脚本。但是，如果证书路径已更改或不可用，请在升级过程完成后使用 `--ca-cert-full-path <证书路径>` 手动调用该打包脚本。

11.3.4.2. 封装脚本调用示例

```
/usr/sbin/mgr-package-rpm-certificate-osimage --ca-cert-full-path /root/ssl-build/RHN-ORG-TRUSTED-SSL-CERT
```

包含证书的 RPM 软件包存储在 Salt 可访问的目录中，例如：

```
/usr/share/susemanager/salt/images/rhn-org-trusted-ssl-cert-osimage-1.0-1.noarch.rpm
```

包含证书的 RPM 软件包在本地构建主机储存库中提供：

```
/var/lib/Kiwi/repo
```

在构建源中指定包含 SUSE Multi-Linux Manager SSL 证书的 RPM 软件包，并确保您的 Kiwi 配置包含 `rhn-org-trusted-ssl-cert-osimage` 作为 `bootstrap` 部分中必需的软件包。

列表 3. config.xml



```
...
  <packages type="bootstrap">
    ...
    <package name="rhn-org-trusted-ssl-cert-osimage"
bootinclude="true"/>
  </packages>
  ...
```

11.3.5. 为操作系统映像创建激活密钥

创建与通道（在构建映像时操作系统映像可将其用作储存库）关联的激活密钥。

必须提供激活密钥才能构建操作系统映像。



要构建操作系统映像，需要拥有与通道关联的**非默认**激活密钥。

过程：创建激活密钥

1. 在 Web UI 中，选择**系统 > 激活密钥**。

2. 单击**创建密钥**。
3. 输入**说明**和**密钥名称**，并使用下拉框选择要与该密钥关联的**基础通道**。
4. 单击 [**创建激活密钥**] 确认。

有关详细信息，请参见 **Client-configuration > Activation-keys**。

11.3.6. 创建映像存储区

操作系统映像可能会占用大量存储空间。默认情况下，映像存储区会使用 **srv-www** 卷。



目前不支持 Kiwi 构建类型的用于构建系统映像、虚拟映像和其他映像的映像存储区。

映像文件可从 <https://MANAGER-HOST/os-images/ORGANIZATION-ID/FILE-NAME> 下载。确切路径可在映像详细信息页面中查询。

11.3.7. 创建映像配置文件

使用 Web UI 管理映像配置文件。

过程：创建映像配置文件

1. 要创建映像配置文件，请在**映像 > 配置文件**中选择，然后单击 [**创建**]。
2. 在**标签**字段中，提供**映像配置文件**的名称。
3. 使用 **Kiwi** 作为**映像类型**。
4. 系统会自动选择映像存储区。
5. 输入包含 **Kiwi** 配置文件的目录的 **配置 URL**。例如，**git URI**（如 <https://github.com/SUSE/manager-build-profiles#master:OSImage/SLE-Micro54>）。其他选项包括 **HTTP** 或 **HTTPS** 托管的 **tar** 归档或构建主机上的本地目录。有关详细信息，请参见本节末尾的源格式选项。
6. 根据需要输入 **Kiwi 选项**。如果 **Kiwi** 配置文件指定了多个配置文件，请使用 **--profile <name>** 选择活动配置文件。有关其他选项，请参见 **Kiwi** 文档。
7. 选择一个**激活密钥**。激活密钥可确保将使用配置文件的映像指派到正确的通道和软件包。



将激活密钥与映像配置文件相关联，以确保映像配置文件使用正确的软件通道和任何软件包。

8. 单击 [创建] 按钮确认。

源格式选项

- 指向储存库的 git/HTTP(S) URL

指向公用或私用 git 储存库的 URL，该储存库包含要构建的映像的源代码。根据储存库的布局，该 URL 可能是：

```
https://github.com/SUSE/manager-build-profiles
```

可以在 URL 中的 # 字符后面指定一个分支。此示例使用了 **master** 分支：

```
https://github.com/SUSE/manager-build-profiles#master
```

可以在 : 字符后面指定包含映像源的目录。此示例使用了 **OSImage/POS_Image-JeOS6**：

```
https://github.com/SUSE/manager-build-profiles#master:OSImage/POS_Image-JeOS6
```

- 指向 tar 归档的 HTTP(S) URL

指向托管在 Web 服务器上的 tar 归档（压缩或未压缩）的 URL。

```
https://myimagesourceserver.example.org/MyKiwiImage.tar.gz
```

- 构建主机上的目录的路径

输入包含 Kiwi 构建系统源的目录的路径。此目录必须在选定的构建主机上存在。

```
/var/lib/Kiwi/MyKiwiImage
```

11.3.7.1. Kiwi 源的示例

Kiwi 源至少包含 **config.xml**。通常其中还有 **config.sh** 和 **images.sh**。源还可以包含要安装在 **root** 子目录下的最终映像中的文件。

有关 Kiwi 构建系统的信息，请参见 [Kiwi 文档](#)。

SUSE 在 [SUSE/manager-build-profiles](#) 公共 GitHub 代码库中提供了功能齐备的映像源的示例。

列表 4. JeOS config.xml 示例

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<image schemaversion="6.1" name="POS_Image_JeOS6">
  <description type="system">
    <author>Admin User</author>
    <contact>noemail@example.com</contact>
    <specification>SUSE Linux Enterprise 12 SP3 JeOS</specification>
  </description>
  <preferences>
    <version>6.0.0</version>
    <packagemanager>zypper</packagemanager>
    <bootsplash-theme>SLE</bootsplash-theme>
    <bootloader-theme>SLE</bootloader-theme>

    <locale>en_US</locale>
    <keytable>us.map.gz</keytable>
    <timezone>Europe/Berlin</timezone>
    <hwclock>utc</hwclock>

    <rpm-excludedocs>true</rpm-excludedocs>
    <type boot="saltboot/suse-SLES12" bootloader="grub2" checkprebuilt="true"
compressed="false" filesystem="ext3" fsmountoptions="acl" fsnocheck="true" image="pxe"
kernelcmdline="quiet"></type>
  </preferences>
  <!-- CUSTOM REPOSITORY
  <repository type="rpm-dir">
    <source path="this://repo"/>
  </repository>
  -->
  <packages type="image">
    <package name="patterns-sles-Minimal"/>
    <package name="aaa_base-extras"/> <!-- wouldn't be SUSE without that ;-) -->
    <package name="kernel-default"/>
    <package name="venv-salt-minion"/>
    ...
  </packages>
  <packages type="bootstrap">
    ...
    <package name="sles-release"/>
    <!-- this certificate package is required to access {productname} repositories
    and is provided by {productname} automatically -->
    <package name="rhncert-trusted-ssl-cert-osimage" bootinclude="true"/>

  </packages>
  <packages type="delete">
    <package name="mtools"/>
    <package name="initvbiocons"/>
    ...
  </packages>
</image>
```

11.3.8. 构建映像

可以使用 Web UI 以两种方式构建或获取映像。选择**映像** > **构建**，或单击**映像** > **配置文件**列表中的构建图标。

过程：构建映像

1. 选择映像 › 构建。
2. 如果您不想使用默认的最新版本（仅适用于容器），而要使用其他版本，请添加不同的标记名称。
3. 选择映像配置文件和构建主机。



构建字段右侧会显示配置文件摘要。在您选择构建配置文件后，有关所选配置文件的详细信息将显示在此处。

4. 要安排构建，请单击 [构建] 按钮。



在映像构建过程中，构建服务器无法运行任何形式的自动挂载程序。如果适用，请确保不要以 root 身份运行 Gnome 会话。如果某个自动挂载程序正在运行，则映像构建可以成功完成，但映像的校验和将会不同，从而导致失败。

成功构建映像后，检查阶段随即开始。在检查阶段，SUSE Multi-Linux Manager 会收集有关映像的信息：

- 映像中安装的软件包列表
- 映像的校验和
- 映像类型和其他映像细节



如果构建的映像类型是 **PXE**，则还会生成一个 Salt pillar。映像 pillar 存储在数据库中，Salt 子系统可以访问有关生成的映像的细节。细节包括映像文件所在位置和提供映像文件的位置、映像校验和、网络引导所需的信息，等等。

生成的 pillar 可供所有连接的客户端使用。

11.3.9. 查错

构建映像需要完成几个相关的步骤。如果构建失败，调查 Salt 状态结果和构建日志可能有助于确定失败原因。构建失败时，可以执行以下检查：

- 构建主机是否可以访问构建源
- 构建主机和 SUSE Multi-Linux Manager 服务器上是否为映像提供了足够的磁盘空间
- 激活密钥是否关联了正确的通道
- 使用的构建源是否有效
- 包含 SUSE Multi-Linux Manager 公共证书的 RPM 软件包是否是最新的，并已在路径 `/usr/share/susemanager/salt/images/rhn-org-trusted-ssl-cert-osimage-1.0-1.noarch.rpm` 下提供。有关如何刷新公共证书 RPM 的详细信息，请参见 [创建构建主机](#)。

11.3.10. 限制

本节包含使用映像时存在的一些已知问题。

- 用于访问 HTTP 源或 git 储存库的 HTTPS 证书应通过自定义状态文件部署到客户端，或手动进行配置。
- 不支持导入基于 Kiwi 的映像。

11.4. 构建的映像列表

要列出可用的已构建映像，请选择**映像** > **映像列表**。此时会显示所有映像的列表。

显示的映像相关数据包括映像的**名称**、**版本**、**修订版**和**构建状态**。还可以查看映像更新状态，以及可能适用于该映像的补丁和软件包更新列表。

对于操作系统映像，**名称**和**版本**字段值源自 Kiwi 源，在成功完成构建后会更新。在构建期间或构建失败后，这些字段会根据配置文件名称显示一个临时名称。

修订版会在每次成功构建后自动递增。对于操作系统映像，多个修订版可以在存储中共存。

对于容器映像，存储中只会保存最新版本。有关旧修订版（软件包、补丁等）的信息将会保留，可以使用**显示过时项**复选框列出这些修订版。

单击映像上的 **[细节]** 按钮会显示一个详细视图。详细视图包含相关补丁的确切列表、映像中安装的所有软件包的列表和构建日志。

单击 **[删除]** 按钮会从列表中删除映像。同时还会删除操作系统映像存储区中关联的 pillar 和文件，以及过时的修订版。



仅当构建后的检查状态为成功时，才会显示补丁和软件包列表。

Chapter 12. 基础架构维护任务

如果您使用安排的停机时段，可能发现很难记住在 SUSE Multi-Linux Manager Server 发生这种事关重大的停机之前、期间和之后您要做的所有事情。SUSE Multi-Linux Manager Server 相关系统（例如服务器间同步从属服务器或 SUSE Multi-Linux Manager Proxy）也会受到影响，必须在日程安排中将其考虑在内。

SUSE 建议您始终将 SUSE Multi-Linux Manager 基础结构保持更新状态。这包括服务器、代理和构建主机。如果不使 SUSE Multi-Linux Manager Server 保持更新状态，可能无法在必要时更新环境的某些部分。

本章提供了一份停机时段核对清单，其中包含有关执行每个步骤的更多信息的链接。

12.1. 服务器

过程：服务器检查

1. 应用最新更新。
2. 根据需要升级到最新服务包。
3. Run `podman ps` and check whether all required services are up and running.

On SUSE Linux Enterprise Server 15 SP7, you can install updates using a package manager:

- 有关使用 YaST 的信息，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP7/html/SLES-all/cha-onlineupdate-you.html>。
- 有关使用 zypper 的信息，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/15-SP7/html/SLES-all/cha-sw-cl.html#sec-zypper>。

On SL Micro 6.1, you can install updates using the **transactional-update** command. For information on using **transactional-update**, see <https://documentation.suse.com/sle-micro/6.1/html/Micro-transactional-updates/transactional-updates.html>.

默认会为 SUSE Multi-Linux Manager Server 配置并启用多个更新通道。新软件包和更新的软件包会自动变为可用状态。

要使 SUSE Multi-Linux Manager 保持最新，请将其直接连接到 SUSE Customer Center 或使用 Repository Management Tool (RMT)。可以将 RMT 用作断连环境的本地安装源。

可以使用以下命令检查更新通道是否在您的系统上可用：

```
zypper lr
```

输出如下所示：

Name	Enabled	GPG Check	Refresh
------	---------	-----------	---------

SLE-Module-Basesystem15-SP7-Pool	Yes	(r)	Yes	No
SLE-Module-Basesystem15-SP7-Updates	Yes	(r)	Yes	Yes
SLE-Module-Containers15-SP7-Pool	Yes	(r)	Yes	No
SLE-Module-Containers15-SP7-Updates	Yes	(r)	Yes	Yes
SLE-Module-Python3-15-SP7-Pool	Yes	(r)	Yes	No
SLE-Module-Python3-15-SP7-Updates	Yes	(r)	Yes	Yes
SLE-Product-SLES15-SP7-Pool	Yes	(r)	Yes	No
SLE-Product-SLES15-SP7-Updates	Yes	(r)	Yes	Yes
SUSE-Multi-Linux-Manager-Server-SLE-5.1-Pool	Yes	(r)	Yes	No
SUSE-Multi-Linux-Manager-Server-SLE-5.1-Updates	Yes	(r)	Yes	Yes
SLE-Module-Server-Applications15-SP7-Pool	Yes	(r)	Yes	No
SLE-Module-Server-Applications15-SP7-Updates	Yes	(r)	Yes	Yes
SLE-Module-Systems-Management-15-SP7-Pool	Yes	(r)	Yes	No
SLE-Module-Systems-Management-15-SP7-Updates	Yes	(r)	Yes	Yes

SUSE Multi-Linux Manager releases maintenance updates (MUs) to provide newer packages. Maintenance updates are indicated with a new version number. For example, the major release 5.1 is incremented to 5.1.1 when an MU is released.

可以通过查看 Web UI 中导航栏底部的信息来校验您正在运行的版本。还可以使用 `api.getVersion()` XMLRPC API 调用来获取版本号。

12.1.1. 客户端工具

当服务器更新时，建议同时更新客户端上的某些工具。更新客户端上的 `venv-salt-minion`、`zypper` 及其他相关管理软件包并非硬性要求，但总体而言是一项最佳实践。例如，服务器的维护更新可能会引入新的 Salt 主版本，此时 Salt 客户端虽可继续运行，但后续可能出现问题。为避免此类情况，SUSE 会确保 `venv-salt-minion` 始终可安全更新。

12.2. 服务器间同步从属服务器

如果您使用服务器间同步从属服务器，请在 SUSE Multi-Linux Manager 服务器更新完成后对其进行更新。

有关详细信息，请参见 [Specialized-guides > Large-deployments](#)。

12.3. 监视服务器

如果您使用 Prometheus 监控服务器，请在 SUSE Multi-Linux Manager Server 更新完成后对其进行更新。

有关监控的详细信息，请参见 [Administration > Monitoring](#)。

12.4. 代理

SUSE Multi-Linux Manager Server 更新完成后，代理应会立即更新。

一般情况下，不支持运行与其他版本上的服务器相连接的代理。唯一的例外情况是在更新期间，预期首先会更新服务器，因此代理可能暂时运行旧版本。



始终先升级服务器，然后再升级任何代理。

Chapter 13. 使用 SUSE Multi-Linux Manager 进行实时修补

执行内核更新通常需要重引导系统。应尽早应用公共漏洞和暴露 (CVE) 补丁，但如果您无法承受停机，可以使用实时修补来注入这些重要更新，这样就不需要重引导。

对于 SLES 12 和 SLES 15，设置实时修补的过程略有不同。本章将阐述适用于这两个版本的过程。

13.1. 设置实时修补通道

每次更新完整的内核软件包后都需要重引导。因此，必须确保使用实时修补的客户端在它们所指派到的通道中没有可用的更新内核。使用实时修补的客户端包含实时修补通道中正在运行的内核的更新。

可通过两种方式管理实时修补通道：

使用内容生命周期管理克隆产品树，并去除比正在运行的版本更新的内核版本。[administration:content-lifecycle-examples.pdf](#) 中介绍了此过程。这是建议的解决方法。

或者，可以使用 `spacewalk-manage-channel-lifecycle` 工具。此过程更偏向于手动操作，需要使用命令行工具以及 Web UI。本节针对 SLES 15 SP5 介绍了此过程，但内容同样适用于 SLE 12 SP4 或更高版本。

13.1.1. 为实时修补使用 `spacewalk-manage-channel-lifecycle`



`spacewalk-manage-channel-lifecycle` 已弃用，并将在后续版本中去除。建议用户改用功能更丰富且受官方支持的内容生命周期管理 (CLM) API。

克隆的供应商通道应该带有前缀 **dev** (表示开发)、**testing** 或 **prod** (表示生产)。在此过程中，您将创建一个 **dev** 克隆通道，然后将该通道升级为 **testing**。

过程：克隆实时修补通道

1. 在客户端上的命令提示符下，以 root 身份获取当前软件包通道树：

```
# spacewalk-manage-channel-lifecycle --list-channels
Spacewalk Username: admin
Spacewalk Password:
Channel tree:

1. sles15-sp7-pool-x86_64
   __ sle-live-patching15-pool-x86_64-sp7
   __ sle-live-patching15-updates-x86_64-sp7
   __ sle-manager-tools15-pool-x86_64-sp7
   __ sle-manager-tools15-updates-x86_64-sp7
   __ sles15-sp7-updates-x86_64
```

2. 结合 `init` 参数使用 `spacewalk-manage-channel` 命令自动创建原始供应商通道的新开发克隆版本：

```
spacewalk-manage-channel-lifecycle --init -c sles15-sp7-pool-x86_64
```

3. 检查通道列表中是否提供了 **dev-sles15-sp7-updates-x86_64**。

检查创建的 **dev** 克隆通道，并去除任何需要重引导的内核更新。

过程：从克隆的通道中去除非在线内核补丁

1. 从 **系统** > **系统列表** 中选择客户端以检查当前内核版本，并记下 **内核** 字段中显示的版本。
2. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，从 **系统** > **概述** 中选择客户端，导航到 **软件** > **管理** > **通道** 选项卡，然后选择 **dev-sles15-sp7-updates-x86_64**。导航到 **补丁** 选项卡，然后单击 **[列出/去除补丁]**。
3. 在搜索栏中键入 **内核**，并识别与您的客户端当前使用的内核匹配的内核版本。
4. 去除所有比当前安装的内核更新的内核版本。

现已为您的通道设置了实时修补，可将其升级为 **testing**。在此过程中，您还将随时可应用的实时修补子通道添加到了客户端。

过程：升级实时修补通道

1. 在客户端上的命令提示符下，以 **root** 身份将 **dev-sles15-sp7-pool-x86_64** 通道升级并克隆到新的 **testing** 通道：

```
# spacewalk-manage-channel-lifecycle --promote -c dev-sles15-sp7-pool-x86_64
```

2. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，从 **系统** > **概览** 中选择客户端，然后导航到 **软件** > **软件通道** 选项卡。
3. 选中新的 **test-sles15-sp7-pool-x86_64** 自定义通道以更改基础通道，并选中两个相应的实时修补子通道。
4. 单击 **[下一步]**，确认细节正确，然后单击 **[确认]** 以保存更改。

现在可以选择和查看可用的 CVE 补丁，并通过实时修补应用这些重要的内核更新。

13.2. SLES 15 上的实时修补

在 SLES 15 和更高版本的系统上，可以通过 **klp livepatch** 工具管理实时修补。

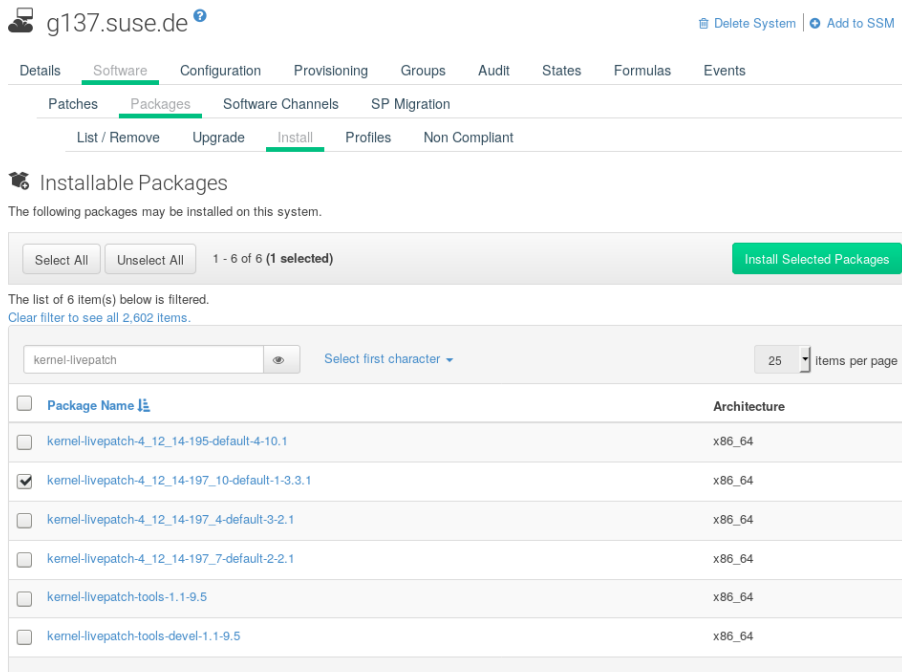
在开始之前，请确保：

- SUSE Multi-Linux Manager 已完全更新。
- 您有一个或多个运行 SLES 15（SP1 或更高版本）的 Salt 客户端。
- 您的 SLES 15 Salt 客户端已注册到 SUSE Multi-Linux Manager。
- 您有权访问适合您的体系结构的 SLES 15 通道，包括一个或多个实时修补子通道。
- 客户端已完全同步。
- 将客户端指派到为实时修补准备的克隆通道。有关准备工作的详细信息，请参见 **Administration** > **Live-**

patching-channel-setup。

过程：设置实时修补

1. 从 **系统** > **概览** 中选择您要使用实时修补管理的客户端，然后导航到 **软件** > **软件包** > **安装** 选项卡。搜索 **kernel-livepatch** 软件包并安装。



2. 应用 Highstate 以启用实时修补，然后重引导客户端。
3. 对您要使用实时修补管理的每个客户端重复上述过程。
4. 要检查是否已正确启用实时修补，请从 **系统** > **系统列表** 中选择客户端，并确保 **在线补丁** 出现在 **内核** 字段中。

过程：将在线补丁应用于内核

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，从 **系统** > **概览** 中选择客户端。屏幕顶部的横幅显示了客户端可用的关键和非关键软件包数量。
2. 单击 **[关键]** 查看可用的关键补丁列表。
3. 选择其摘要显示为 **重要：Linux 内核的安全更新** 的任何补丁。安全 bug 还包含其 CVE 编号（如果适用）。
4. 可选：如果您知道要应用的补丁的 CVE 编号，可以在 **审计** > **CVE 审计** 中搜索该补丁，并将它应用于任何需要它的客户端。



- 并非所有内核补丁都是在线补丁。非在线内核补丁由安全盾牌图标旁边的 **需要重引导** 图标表示。这些补丁在应用后始终需要重引导。
- 并非所有安全问题都可以通过应用在线补丁来解决。某些安全问题只能通过应用完整内核更新来解决，并需要重引导。针对这些问题指派的 CVE 编号不包含在在线补丁中。CVE 审计会显示此要求。

13.3. SLES 12 上的实时修补

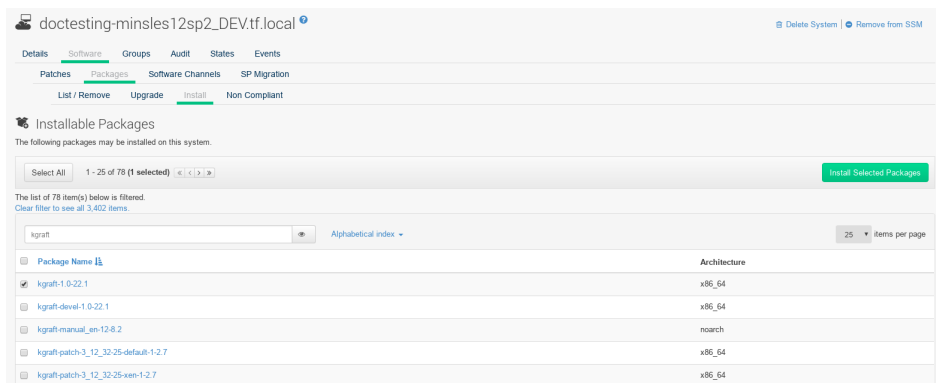
在 SLES 12 系统上，可以通过 kGraft 管理实时修补。有关 kGraft 用法等详细信息，请参见 <https://documentation.suse.com/sles/12-SP5/html/SLES-all/cha-kgraft.html>。

在开始之前，请确保：

- SUSE Multi-Linux Manager 已完全更新。
- 您有一个或多个运行 SLES 12（SP1 或更高版本）的 Salt 客户端。
- 您的 SLES 12 Salt 客户端已注册到 SUSE Multi-Linux Manager。
- 您有权访问适合您的体系结构的 SLES 12 通道，包括一个或多个实时修补子通道。
- 客户端已完全同步。
- 将客户端指派到为实时修补准备的克隆通道。有关准备工作的详细信息，请参见 **Administration > Live-patching-channel-setup**。

过程：设置实时修补

1. 从 **系统 > 概览** 中选择您要使用实时修补管理的客户端，然后在系统细节页面上导航到 **软件 > 软件包 > 安装** 选项卡。搜索 **kgraft** 软件包并安装。



2. 应用 Highstate 以启用实时修补，然后重引导客户端。
3. 对您要使用实时修补管理的每个客户端重复上述过程。
4. 要检查是否已正确启用实时修补，请从 **系统 > 系统列表** 中选择客户端，并确保 **实时修补** 出现在 **内核** 字段中。

过程：将在线补丁应用于内核

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，从 **系统 > 概览** 中选择客户端。屏幕顶部的横幅显示了客户端可用的关键和非关键软件包数量。
2. 单击 **[关键]** 查看可用的关键补丁列表。
3. 选择其摘要显示为 **重要：Linux 内核的安全更新** 的任何补丁。安全 bug 还包含其 CVE 编号（如果适用）。
4. 可选：如果您知道要应用的补丁的 CVE 编号，可以在 **审计 > CVE 审计** 中搜索该补丁，并将它应用于任何需

要它的客户端。



- 并非所有内核补丁都是在线补丁。非在线内核补丁由**安全盾牌**图标旁边的**需要重引导**图标表示。这些补丁在应用后始终需要重引导。
- 并非所有安全问题都可以通过应用在线补丁来解决。某些安全问题只能通过应用完整内核更新来解决，并需要重引导。针对这些问题指派的 CVE 编号不包含在在线补丁中。CVE 审计会显示此要求。

Chapter 14. 维护时段

使用 SUSE Multi-Linux Manager 中的维护时段功能，可以将操作安排在预定的维护时段执行。如果您创建了维护时段日程安排并将其应用于客户端，则无法在指定的时段以外执行某些操作。



维护时段的工作方式不同于系统锁定。系统锁可按需打开或关闭，而维护时段则是定义允许执行操作的时间段。此外，允许和受限的操作也不相同。有关系统锁的详细信息，请参见 [Client-configuration > System-locking](#)。

维护时段需要日历和日程安排。日历定义维护时段事件（包括重复性事件）的日期和时间，并且必须采用 **ical** 格式。日程安排使用日历中定义的事件来创建维护时段。必须创建一个要上载的 **ical** 文件，或链接到 **ical** 文件以创建日历，然后才能创建日程安排。

创建日程安排后，可将其指派给已注册到 SUSE Multi-Linux Manager Server 的客户端。指派有维护日程安排的客户端在维护时段以外无法运行受限操作。

受限操作会对客户端进行重大修改，可能导致客户端停止运行。受限操作的一些示例包括：

- 软件包安装
- 客户端升级
- 产品迁移
- Highstate 应用

非受限操作属于次要操作，一般认为它们是安全的，不太可能会在客户端上造成问题。非受限操作的一些示例包括：

- 软件包配置文件更新
- 硬件刷新
- 订阅软件通道

在开始之前，必须创建一个要上载的 **ical** 文件，或链接到 **ical** 文件以创建日历。可以在您偏好的日历工具（例如 Microsoft Outlook、Google Calendar 或 KOrganizer）中创建 **ical** 文件。

过程：上载新的维护日历

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到 **日程安排 > 维护时段 > 日历**，然后单击 **[创建]**。
2. 在 **日历名称** 部分，为日历键入一个名称。
3. 提供 **ical** 文件的 URL，或直接上载该文件。
4. 单击 **[创建日历]** 以保存您的日历。

过程：创建新的日程安排

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到 **日程安排 > 维护时段 > 日程安排**，然后单击 **[创建]**。

2. 在**日程安排名称**部分，为日程安排键入一个名称。
3. 可选：如果您的 **ical** 文件包含要应用于多个日程安排的事件，请选中**多个**。
4. 选择要指派到此日程安排的日历。
5. 单击 [**创建日程安排**] 以保存您的日程安排。

过程：将日程安排指派到客户端

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统** > **系统列表**，选择要将日程安排指派到的客户端，找到**系统属性**面板，然后单击 [**编辑这些属性**]。或者，可以通过系统集管理器指派客户端，方法是导航到**系统** > **系统集管理器**并使用**其他** > **维护时段**选项卡。
2. 在**编辑系统细节**页面中，找到**维护日程安排**字段，然后选择要指派的日程安排的名称。
3. 单击 [**更新属性**] 以指派维护日程安排。



当您新的维护日程安排指派到某个客户端时，可能已经为该客户端安排了一些受限操作，而这些操作现在可能与新的维护日程安排有冲突。如果发生这种情况，Web UI 会显示错误，并且您无法将该日程安排指派到该客户端。要解决此问题，请在指派日程安排时选中 [**取消受影响的操作**] 选项。这样就会取消以前安排的与新维护日程安排冲突的所有操作。

创建维护时段后，可以安排要在维护时段内执行的受限操作，例如软件包升级。

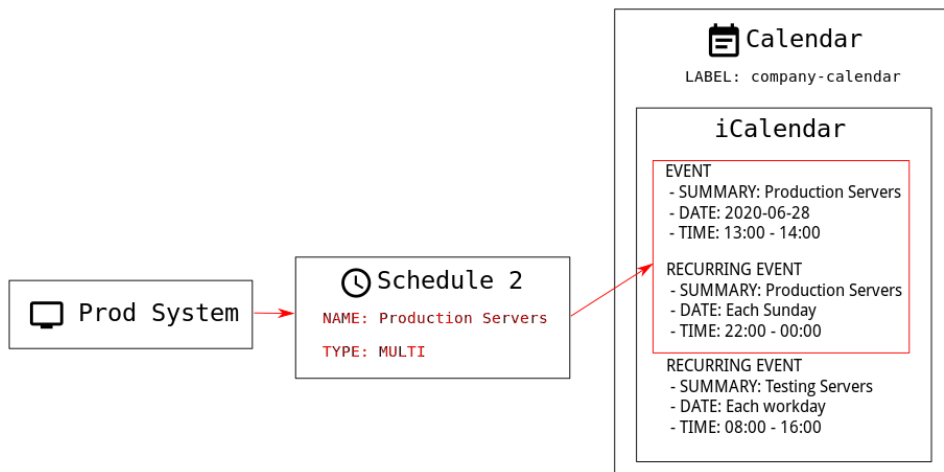
过程：安排软件包升级

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统** > **系统列表**，选择要升级的客户端，然后转到**软件** > **软件包** > **升级**选项卡。
2. 从列表中选择要升级的软件包，然后单击 [**升级软件包**]。
3. 在**维护时段**字段中，选择由客户端用来执行升级的维护时段。
4. 单击 [**确认**] 以安排软件包升级。

14.1. 维护日程安排类型

创建日历时，该日历会包含许多事件，这些事件可能是一次性事件，也可能是重复性事件。每个事件包含一个**摘要**字段。如果您要为一个日历创建多个维护日程安排，可以使用**摘要**字段为每个日程安排指定事件。

例如，您可能想要为生产服务器创建一个日程安排，并为测试服务器创建另一个日程安排。在这种情况下，可以针对生产服务器的事件指定**摘要：生产服务器**，并针对测试服务器的事件指定**摘要：测试服务器**。



日程安排分为两种类型：“单”或“多”。如果您的日历包含应用于多个日程安排的事件，则您必须选择**多**，并确保根据日历文件中使用的**摘要**字段为日程安排命名。

过程：创建多日程安排

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**日程安排** > **维护时段** > **日程安排**，然后单击 **[创建]**。
2. 在**日程安排名称**部分，键入日程安排的名称。确保此名称与日历的**摘要**字段匹配。
3. 选中**多**选项。
4. 选择要指派到此日程安排的日历。
5. 单击 **[创建日程安排]** 以保存您的日程安排。
6. 要创建下一个日程安排，请单击 **[创建]**。
7. 在**日程安排名称**部分，键入第二个日程安排的名称。确保此名称与第二个日历的**摘要**字段匹配。
8. 选中**多**选项。
9. 单击 **[创建日程安排]** 以保存您的日程安排。
10. 对需要创建的每个日程安排重复上述过程。

14.2. 受限制和非受限操作

本节包含受限和非受限操作的完整列表。

受限操作会对客户端进行重大修改，可能导致客户端停止运行。受限操作只能在维护时段内运行。受限操作包括：

- 软件包操作（例如安装、更新或删除软件包）
- 补丁更新
- 重引导客户端
- 回滚事务

- 配置管理更改任务
- 应用 highstate
- 自动安装和重新安装
- 远程命令
- 产品迁移
- 群集操作



您可以随时导航到 **Salt** › **远程命令** 直接运行远程命令。无论客户端是否处于维护时段，均可执行此操作。有关远程命令的详细信息，请参见 **Administration** › **Actions**。

Unrestricted actions are minor actions that are considered safe and are unlikely to cause problems on the client. If an action is not restricted it is, by definition, unrestricted, and can be run at any time.

Chapter 15. 使用 mgr-sync

mgr-sync 工具需要在命令提示符处使用。它提供了使用 SUSE Multi-Linux Manager 所需的各项功能，其中有一部分在 Web UI 中未提供。**mgr-sync** 的主要用途是连接到 SUSE Customer Center，检索产品和软件包信息，并准备好通道以便与 SUSE Multi-Linux Manager 服务器同步。

此工具应与 SUSE 支持订阅配合使用。openSUSE、CentOS 和 Ubuntu 等开源发行套件不需要此工具。

下表中列出了 **mgr-sync** 的可用命令和参数。请对 **mgr-sync** 命令使用以下语法：

```
mgr-sync [-h] [--version] [-v] [-s] [-d {1,2,3}] {list,add,refresh,delete}
```

表格 3. mgr-sync 命令

命令	说明	示例用法
list	列出通道、组织身份凭证或产品	mgr-sync list channels
add	添加通道、组织身份凭证或产品	mgr-sync add channel <channel_name>
refresh	刷新产品、通道和订阅的本地副本	mgr-sync refresh
delete	从本地系统中删除现有的 SCC 组织身份凭证	mgr-sync delete credentials
sync	同步指定的通道，如果将通道名称留空，则请求提供名称	mgr-sync sync channel <channel_name>

要查看特定于某个命令的完整选项列表，请使用以下命令：

```
mgr-sync <命令> --help
```

表格 4. mgr-sync 可选参数

选项	选项缩写	说明	示例用法
help	h	显示命令用法和选项	mgr-sync --help
version	不适用	显示当前安装的 mgr-sync 版本	mgr-sync --version
verbose	v	提供详细输出	mgr-sync --verbose refresh
store-credentials	s	将身份凭证存储在本地隐藏文件中	mgr-sync --store-credentials

选项	选项缩写	说明	示例用法
debug	d	记录附加调试信息。需要指定级别 1、2、3。3 提供的调试信息量最多	mgr-sync -d 3 refresh
no-sync	不适用	与 add 命令结合使用，以添加产品或通道，而无需开始同步	mgr-sync --no-sync add <通道名称>

mgr-sync 的日志位于：

- `/var/lib/containers/storage/volumes/var-log/_data/rhn/mgr-sync.log`
- `/var/lib/containers/storage/volumes/var-log/_data/rhn/rhn_web_api.log`


Chapter 16. 使用 Prometheus 和 Grafana 进行监控

您可以使用 Prometheus 和 Grafana 监控 SUSE Multi-Linux Manager 环境。SUSE Multi-Linux Manager Server 和 Proxy 能够提供自我运行状况监控指标。您还可以在 Salt 客户端上安装和管理一些 Prometheus 导出器。

16.1. 要求


Prometheus 和 Grafana 软件包包含在以下发行套件的 SUSE Multi-Linux Manager 客户端工具中：

- SUSE Linux Enterprise 12
- SUSE Linux Enterprise 15
- openSUSE Leap 15.x

 仅支持使用上述列出的客户端作为监控服务器。

您需要在一台与 SUSE Multi-Linux Manager 服务器相互独立的计算机上安装 Prometheus 和 Grafana。我们建议使用受管 Salt SUSE 客户端作为监控服务器。

Prometheus 使用拉取机制提取指标，因此服务器必须能够与受监控客户端建立 TCP 连接。客户端上必须打开相应的端口，并且必须可以通过网络访问客户端。或者，您可以使用反向代理来建立连接。

 对于您要监控的每个客户端，必须有一个监控附加订阅。请访问 SUSE Customer Center 以管理您的 SUSE Multi-Linux Manager 订阅。

16.2. Prometheus 和 Grafana

16.2.1. Prometheus

Prometheus 是一个开源监控工具，用于在时序数据库中记录实时指标。指标通过 HTTP 拉取，从而可以实现高性能和可伸缩性。

Prometheus 指标是时序数据，或者是属于同一个组或维度的带时间戳值。指标由其名称和一组标签唯一标识。

指标名称	标签	时间戳	值
<pre>http_requests_total{status="200", method="GET"} @1557331801.111 42236</pre>			

每个受监控的应用程序或系统必须通过代码检测或 Prometheus 导出器按上述格式公开指标。

16.2.2. Prometheus 导出器

导出器是帮助将第三方系统中的指标作为 Prometheus 指标导出的库。每当无法直接使用 Prometheus 指标检测给定的应用程序或系统时，导出器就很有作用。可以在受监控主机上运行多个导出器以导出本地指标。

Prometheus 社区提供了官方导出器的列表，还有其他一些作为社区贡献内容提供的导出器。有关详细信息和导出器的详细列表，请参见 <https://prometheus.io/docs/instrumenting/exporters/>。

16.2.3. Grafana

Grafana 是一个数据可视化、监控和分析工具。它用于创建仪表盘，其中的面板代表设置时间段内的特定指标。Grafana 通常与 Prometheus 一起使用，但也支持 Elasticsearch、MySQL、PostgreSQL 和 Influx DB 等其他数据源。有关 Grafana 的详细信息，请参见 <https://grafana.com/docs/>。

16.3. 设置监控服务器

要设置监控服务器，需要安装 Prometheus 和 Grafana 并对其进行配置。



仅支持使用 SUSE 客户端作为监控服务器。如需完整列表，请参见 [administration:monitoring.pdf](#)。

16.3.1. 安装 Prometheus

如果您的监控服务器是 Salt 客户端，则您可以使用 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 安装 Prometheus 软件包。否则，可以在监控服务器上手动下载并安装该软件包。Prometheus 软件也可用于 SUSE Multi-Linux Manager Proxy 和 SUSE Multi-Linux Manager for Retail Branch Server。



- 要在 SUSE Multi-Linux Manager 服务器容器内访问外壳，请在容器主机上运行 `mgrctl term`；如果仅需执行单条命令，则运行 `mgrctl exec <options> - <command>`。
- 要从容器内部将文件复制到容器主机，请使用 `mgrctl cp`。



Prometheus 需要使用 POSIX 文件系统来存储数据。不支持不符合 POSIX 标准的文件系统，因此不支持 NFS 文件系统。

过程：使用 Web UI 安装 Prometheus

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，打开要在其中安装 Prometheus 的系统的细节页面，然后导航到公式选项卡。
2. 选中 Prometheus 复选框以启用监控公式，然后单击 [保存]。
3. 在顶部菜单中导航到 Prometheus 选项卡。
4. 在 SUSE Multi-Linux Manager Server 部分，输入有效的 SUSE Multi-Linux Manager API 身份凭证。确保您输入的身份凭证允许访问您要监控的系统集。

5. 根据需要自定义任何其他配置选项。
6. 单击 [保存公式]。
7. 应用 Highstate 并确认它成功完成。
8. 检查 Prometheus 界面是否正常加载。在浏览器中，使用端口 9090 导航到安装了 Prometheus 的服务器的 URL（例如 <http://example.com:9090>）。

有关监控公式的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

过程：手动安装和配置 Prometheus

1. 在监控服务器上，安装 `golang-github-prometheus-prometheus` 软件包：

```
zypper in golang-github-prometheus-prometheus
```

2. 启用 Prometheus 服务：

```
systemctl enable --now prometheus
```

3. 检查 Prometheus 界面是否正常加载。在浏览器中，使用端口 9090 导航到安装了 Prometheus 的服务器的 URL（例如 <http://example.com:9090>）。
4. 打开配置文件 `/etc/prometheus/prometheus.yml`，添加以下配置信息。请将 `server.url` 替换为您的 SUSE Multi-Linux Manager 服务器 URL，并调整 `username` 和 `password` 字段以便与您的 SUSE Multi-Linux Manager 身份凭证匹配。

```
# {productname} self-health metrics
scrape_configs:
- job_name: 'mgr-server'
  static_configs:
  - targets:
    - 'server.url:9100' # Node exporter
    - 'server.url:9187' # PostgreSQL exporter
    - 'server.url:5556' # JMX exporter (Tomcat)
    - 'server.url:5557' # JMX exporter (Taskomatic)
    - 'server.url:9800' # Taskomatic
  - targets:
    - 'server.url:80' # Message queue
  labels:
    __metrics_path__: /rhn/metrics

# Managed systems metrics:
- job_name: 'mgr-clients'
  uyuni_sd_configs:
  - server: "http://server.url"
    username: "admin"
    password: "admin"
```

```

relabel_configs:
- source_labels: [__meta_uyuni_exporter]
  target_label: exporter
- source_labels: [__address__]
  replacement: "No group"
  target_label: groups
- source_labels: [__meta_uyuni_groups]
  regex: (.+)
  target_label: groups
- source_labels: [__meta_uyuni_minion_hostname]
  target_label: hostname
- source_labels: [__meta_uyuni_primary_fqdn]
  regex: (.+)
  target_label: hostname
- source_labels: [hostname, __address__]
  regex: (.*)\.*(.*)
  replacement: ${1}:${2}
  target_label: __address__
- source_labels: [__meta_uyuni_metrics_path]
  regex: (.+)
  target_label: __metrics_path__
- source_labels: [__meta_uyuni_proxy_module]
  target_label: __param_module
- source_labels: [__meta_uyuni_scheme]
  target_label: __scheme__

```

5. 保存该配置文件。

6. 重启 Prometheus 服务：

```
systemctl restart prometheus
```

有关 Prometheus 配置选项的详细信息，请参见 <https://prometheus.io/docs/prometheus/latest/configuration/configuration/> 上的 Prometheus 官方文档。

16.3.2. 安装 Grafana

如果监视服务器是 SUSE Multi-Linux Manager 管理的客户端，则您可以使用 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 安装 Grafana 软件包。否则，可以在监视服务器上手动下载并安装该软件包。

 不能在 SUSE Multi-Linux Manager Proxy 上使用 Grafana。

过程：使用 Web UI 安装 Grafana

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，打开要在其中安装 Grafana 的系统的细节页面，然后导航到公式选项卡。
2. 选中 **Grafana** 复选框以启用监控公式，然后单击 [保存]。
3. 在顶部菜单中导航到 **Grafana** 选项卡。
4. 在启用并配置 **Grafana** 部分，输入用于登录 Grafana 的管理员身份凭证。

5. 在**数据源**部分，确保 Prometheus URL 字段指向运行 Prometheus 的系统。
6. 根据需要自定义任何其他配置选项。
7. 单击 [保存公式]。
8. 应用 Highstate 并确认它成功完成。
9. 检查 Grafana 界面是否正常加载。在浏览器中，使用端口 3000 导航到安装了 Grafana 的服务器的 URL（例如 <http://example.com:3000>）。
 - 请确保防火墙已开放 3000 端口，以顺利访问 Grafana



SUSE Multi-Linux Manager 为服务器自我运行状况监控指标、基本客户端监控等信息提供预构建的仪表板。您可以在公式配置页面中选择要置备的仪表板。

过程：手动安装 Grafana

1. 安装 grafana 软件包：

```
zypper in grafana
```

2. 启用 Grafana 服务：

```
systemctl enable --now grafana-server
```

3. 在浏览器中，导航到安装了 Grafana 的服务器的 URL，使用端口 3000（例如 <http://example.com:3000>）。
 - 请确保防火墙已开放 3000 端口，以顺利访问 Grafana。
4. 在登录页面中，输入 **admin** 作为用户名和口令。
5. 单击 [登录]。如果成功登录，您将会看到要求您更改口令的提示。
6. 针对提示单击 [确定]，然后更改您的口令。
7. 将光标移到边栏菜单中的齿轮图标上，配置选项即会显示。
8. 单击 [数据源]。
9. 单击 [添加数据源] 会看到支持的所有数据源列表。
10. 选择 Prometheus 数据源。
11. 务必指定正确的 Prometheus 服务器 URL。

12. 单击 [保存并测试]。
13. 要导入仪表板，请单击边栏菜单中的 [+] 图标，然后单击 [导入]。
14. 对于 SUSE Multi-Linux Manager 服务器概览，请加载仪表板 ID：17569。
15. 对于 SUSE Multi-Linux Manager 客户端概览，请加载仪表板 ID：17570。



- 有关监控公式的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。
- 有关如何手动安装和配置 Grafana 的详细信息，请参见 <https://grafana.com/docs>。

16.4. 配置 SUSE Multi-Linux Manager 监控

在 SUSE Multi-Linux Manager 4 和更高版本中，您可以让服务器公开 Prometheus 自我运行状况监控指标，并可以在客户端系统上安装和配置导出器。

16.4.1. 服务器自我监控

服务器自我运行状况监控指标涵盖了硬件、操作系统和 SUSE Multi-Linux Manager 内部组件。这些指标是结合 Prometheus 导出器通过 Java 应用程序检测提供的。

SUSE Multi-Linux Manager 服务器随附了以下导出器：

- Node 导出器：**golang-github-prometheus-node_exporter**。
 - 请参见 https://github.com/prometheus/node_exporter。
- PostgreSQL 导出器：**prometheus-postgres_exporter**。
 - 请参见 https://github.com/wrouesnel/postgres_exporter。
- JMX 导出器：**prometheus-jmx_exporter**。
 - 请参见 https://github.com/prometheus/jmx_exporter。

SUSE Multi-Linux Manager Proxy 随附了以下导出器软件包：

- Node 导出器：**golang-github-prometheus-node_exporter**。
 - 请参见 https://github.com/prometheus/node_exporter。
- Squid 导出器：**golang-github-boynux-squid_exporter**。
 - 请参见 <https://github.com/boynux/squid-exporter>。

导出器已预安装在 SUSE Multi-Linux Manager 服务器和代理中，但其各自的 systemd 守护程序默认已禁用。

过程：启用自我监控

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理** › **管理器配置** › **监控**。
2. 单击 [启用服务]。
3. 重启 Tomcat 和 Taskomatic。
4. 使用端口 9090 导航到 Prometheus 服务器的 URL（例如 <http://example.com:9090>）
5. 在 Prometheus UI 中，导航到**状态** › **目标**并确认 **mgr-server** 组中的所有端点都已启动。
6. 如果您还使用 Web UI 安装了 Grafana，则可以通过 SUSE Multi-Linux Manager 服务器仪表板上的**管理** › **管理器配置** › **监视**查看服务器深入信息。



只能使用 Web UI 启用服务器自我运行状况监控。Prometheus 不会自动收集代理的指标。要在代理上启用自我运行状况监控，需要手动安装导出器并启用它们。

在 SUSE Multi-Linux Manager 服务器上收集以下相关指标。

表格 5. 服务器统计数据（端口 80）

指标	类型	说明
uyuni_all_systems	计量器	所有系统数
uyuni_virtual_systems	计量器	虚拟系统数
uyuni_inactive_systems	计量器	非活动系统数
uyuni_outdated_systems	计量器	安装了过时软件包的系统数

表格 6. PostgreSQL 导出器（端口 9187）

指标	类型	说明
pg_stat_database_tup_fetched	计数器	查询提取的行数
pg_stat_database_tup_inserted	计数器	查询插入的行数
pg_stat_database_tup_updated	计数器	查询更新的行数
pg_stat_database_tup_deleted	计数器	查询删除的行数
mgr_serveractions_completed	计量器	完成的操作数
mgr_serveractions_failed	计量器	失败的操作数
mgr_serveractions_picked_up	计量器	拾取的操作数
mgr_serveractions_queued	计量器	排队的操作数

表格 7. JMX 导出器 (Tomcat 端口 5556、Taskomatic 端口 5557)

指标	类型	说明
java_lang_Threading_ThreadCount	计量器	活动线程数
java_lang_Memory_HeapMemoryUsage_used	计量器	当前堆内存使用量

表格 8. 服务器消息队列 (端口 80)

指标	类型	说明
message_queue_thread_pool_threads	计数器	到目前为止创建的消息队列线程数
message_queue_thread_pool_threads_active	计量器	当前处于活动状态的消息队列线程数
message_queue_thread_pool_task_count	计数器	到目前为止提交的任务数
message_queue_thread_pool_completed_task_count	计数器	到目前为止完成的任务数

表格 9. Salt 队列 (端口 80)

指标	类型	说明
salt_queue_thread_pool_size	计量器	每个 Salt 队列创建的线程数
salt_queue_thread_pool_active_threads	计量器	每个队列当前处于活动状态的 Salt 线程数
salt_queue_thread_pool_task_total	计数器	每个队列已提交的任务数

指标	类型	说明
salt_queue_thread_pool_completed_task_total	计数器	每个队列已完成的任务数

每个 salt_queue 值都有一个名为 **queue** 值为队列编号的标签。

表格 10. Taskomatic 日程安排程序（端口 9800）

指标	类型	说明
taskomatic_scheduler_threads	计数器	到目前为止创建的日程安排程序线程数
taskomatic_scheduler_threads_active	计量器	当前处于活动状态的日程安排程序线程数
taskomatic_scheduler_completed_task_count	计数器	到目前为止完成的任务数

16.4.2. 监控受管系统

可以使用公式在 Salt 客户端上安装和配置 Prometheus 指标导出器。这些软件包可以从 SUSE Multi-Linux Manager 客户端工具通道获得，并且可以直接在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中启用和配置。

可将这些导出器安装在受管系统上：

- Node 导出器：**golang-github-prometheus-node_exporter**。
 - 请参见 https://github.com/prometheus/node_exporter。
- PostgreSQL 导出器：**prometheus-postgres_exporter**。
 - 请参见 https://github.com/wrouesnel/postgres_exporter。
- Apache 导出器：**golang-github-lusitaniae-apache_exporter**。
 - 请参见 https://github.com/Lusitaniae/apache_exporter。

 在 SL Micro 上，只能使用 Node Exporter 和 Blackbox Exporter。

安装并配置导出器后，您可以开始使用 Prometheus 从受监视系统收集指标。如果您已使用 Web UI 配置了监视服务器，则会自动收集指标。

过程：在客户端上配置 Prometheus 导出器

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，打开要监视的客户端的细节页面，并导航到**公式**选项卡。
2. 选中 **Prometheus 导出器**公式对应的**已启用**复选框。
3. 单击 [保存]。

4. 导航到 **公式 > Prometheus 导出器** 选项卡。
5. 选择要启用的导出器并根据需要自定义参数。 **地址** 字段接受冒号开头的端口号 (**:9100**) 或完全可解析的地址 (**example:9100**)。
6. 单击 [**保存公式**]。
7. 应用 highstate。

防火墙需启用以下端口，且不得拦截这些端口的通信：



- 监控端：9090/tcp
- 被监控端：9100/tcp、9117/tcp、9187/tcp



还可为系统组配置监控公式，只需应用相应组中各个系统使用的同一种配置即可。

有关监控公式的详细信息，请参见 **Specialized-guides > Salt**。

16.4.3. 更改 Grafana 口令

要更改 Grafana 口令，请按照 Grafana 文档中所述的步骤操作：

- <https://grafana.com/docs/grafana/latest/administration/user-management/user-preferences/#change-your-grafana-password>

如果您忘记了 Grafana 管理员口令，可以使用以下命令将其重置为 **root**：

```
grafana-cli --configOverrides cfg:default.paths.data=/var/lib/grafana --homepath /usr/share/grafana admin reset-admin-password <新口令>
```

16.5. 网络边界

Prometheus 使用拉取机制提取指标，因此服务器必须能够与受监控客户端建立 TCP 连接。Prometheus 默认使用以下端口：

- Node 导出器：9100
- PostgreSQL 导出器：9187
- Apache 导出器：9117

此外，如果您不是在运行 Prometheus 的同一台主机上运行警报管理器，则还需要在所在主机上打开端口 9093。警报管理器是 Prometheus 解决方案的一部分。它处理客户端应用程序（如 Prometheus 服务器实例）发送的警报。有关警报管理器的详细信息，请参见 <https://prometheus.io/docs/alerting/latest/alertmanager/>。

对于安装在云实例上的客户端，可以将所需的端口添加到有权访问监控服务器的安全组中。

或者，可以在导出器的本地网络中部署 Prometheus 实例，并配置联合。这样，主监控服务器就能从本地 Prometheus 实例中抓取时序。如果您使用此方法，只需要打开 Prometheus API 端口 (9090) 即可。

有关 Prometheus 联合的详细信息，请参见 <https://prometheus.io/docs/prometheus/latest/federation/>。

您还可以通过网络边界来中转请求。PushProx 等工具会在网络屏障的两端部署代理和客户端，并允许 Prometheus 跨网络拓扑（例如 NAT）工作。

有关 PushProx 的详细信息，请参见 <https://github.com/RobustPerception/PushProx>。

16.5.1. 反向代理设置

Prometheus 使用拉取机制提取指标，因此服务器必须能够与受监控客户端上的每个导出器建立 TCP 连接。为了简化防火墙配置，可为导出器使用反向代理，以便在单个端口上公开所有指标。

过程：安装使用反向代理的 Prometheus 导出器

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，打开要监控的系统的细节页面，并导航到公式选项卡。
2. 选中 Prometheus 导出器复选框以启用导出器公式，然后单击 [保存]。
3. 在顶部菜单中导航到 Prometheus 导出器选项卡。
4. 选中启用反向代理选项，并输入有效的反向代理端口号。例如：9999。
 - 请确保防火墙已开放 9999/tcp 端口。
5. 根据需要自定义其他导出器。
6. 单击 [保存公式]。
7. 应用 Highstate 并确认它成功完成。

有关监控公式的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

16.6. 安全

Prometheus 服务器和 Prometheus Node 导出器提供内置机制用于通过 TLS 加密和身份验证来保护其端点。SUSE Multi-Linux Manager Web UI 简化了所有相关组件的配置。TLS 证书必须由用户提供和部署。在 SUSE Multi-Linux Manager 中可以启用以下安全模型：

- Node 导出器：TLS 加密和基于客户端证书的身份验证
- Prometheus：TLS 加密和基本身份验证

有关配置所有可用选项的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Salt](#)。

16.6.1. 生成 TLS 证书

默认情况下，SUSE Multi-Linux Manager 不提供任何用于保护监控配置的证书。为了提供安全性，您可以生成或导入自定义证书，包括自我签名证书或由第三方证书颁发机构 (CA) 签名的证书。

本节说明如何为使用 SUSE Multi-Linux Manager CA 自我签名的 Prometheus 和 Node 导出器受控端生成客户端/服务器证书。

过程：创建服务器/客户端 TLS 证书

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机的命令行中，以 root 身份运行以下命令：

- a. 运行以下命令生成证书文件。

Ensure that the `set-cname` parameter is the fully qualified domain name (FQDN) of your Salt client. You can use the `set-cname` parameter multiple times if you require multiple aliases:

```
mgrctl exec -ti -- mgr-ssl-tool --gen-server --dir="/root/ssl-build" --set
-country="COUNTRY" \
  --set-state="STATE" --set-city="CITY" --set-org="ORGANIZATION" \
  --set-org-unit="ORGANIZATION UNIT" --set-email="name@example.com" \
  --set-hostname="minion.example.com" --set-cname="minion.example.com" --no
-rpm
```

命令执行的结果：

```
Generating the web server's SSL private key: /root/ssl-
build/minion/server.key
Generating web server's SSL certificate request: /root/ssl-
build/minion/server.csr
Generating/signing web server's SSL certificate: server.crt
```

- b. 将 `server.crt` 和 `server.key` 文件从服务器容器复制到主机：

```
mgrctl cp server:/root/ssl-build/minion/server.key server.key
mgrctl cp server:/root/ssl-build/minion/server.crt server.crt
```

- c. 将 `server.crt` 和 `server.key` 文件从主机复制到监控客户端：

```
ssh minion.example.com 'mkdir /etc/ssl/mlm-server-certs'
scp /root/server.* minion.example.com:/etc/ssl/mlm-server-certs
ssh minion.example.com 'chmod go+r /etc/ssl/mlm-server-certs/server.*; ls
-la /etc/ssl/mlm-server-certs'
```

2. 要配置 Salt 公式，请输入之前的步骤中指定的目录名称。

a. formular server

```
Server Certificate /etc/ssl/mlm-server-certs/server.crt  
Server Key /etc/ssl/mlm-server-certs/server.key
```

b. 公式 受控端

Chapter 17. 组织

组织用于管理 SUSE Multi-Linux Manager 中的用户访问权限和许可权限。

对于大多数环境而言，一个组织便已足够。但是，较复杂的环境可能需要多个组织。您可以为企业中的每个物理位置或不同的业务职能创建一个组织。

创建组织后，可以创建用户并将其指派到组织。然后，可以在组织级别指派权限，这些权限默认将应用于指派到组织的每个用户。

您还可以为新组织配置身份验证方法，包括 PAM 和单点登录。有关身份验证的详细信息，请参见 **Administration > Auth-methods**。



您必须以 SUSE Multi-Linux Manager 管理员身份登录才能创建和管理组织。

过程：创建新组织

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理 > 组织**，然后单击 **[创建组织]**。
2. 在**创建组织**对话框中填写以下字段：
 - 在**组织名称**字段中，键入新组织的名称。该名称的长度应为 3 到 128 个字符。
 - 在**要使用的登录名**字段中，键入要用于组织管理员的登录名。这必须是一个新的管理员帐户，您无法使用现有的管理员帐户（包括当前使用的登录帐户）登录到新组织。
 - 在**要使用的口令**字段中，键入新组织管理员的口令。在**确认口令**字段中再次键入该口令以确认。口令强度由口令字段下方的彩色条指示。
 - 在**电子邮件**字段中，键入新组织管理员的电子邮件地址。
 - 在**名字**字段中选择一种称呼，然后键入新组织管理员的名字。
 - 在**姓氏**字段中，键入新组织管理员的姓氏。
3. 单击 **[创建组织]**。

17.1. 管理组织

在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理 > 组织**可查看可用组织的列表。单击某个组织的名称可对其进行管理。

在**管理 > 组织**部分，可以访问相应的选项卡来管理组织的用户、信任、配置和状态。



组织只能由其管理员管理。要管理组织，请确保以您要更改的组织的管理员身份登录。

17.1.1. 组织用户

导航到**用户**选项卡可查看与组织关联的所有用户的列表及其角色。单击某个用户名会转到**用户**菜单，可在其中添加、更改或删除用户。

17.1.2. 受信任组织

导航到**信任**选项卡可添加或删除受信任组织。在组织之间建立信任可让它们相互共享内容，这样您也可以在不同的组织之间切换客户端。

17.1.3. 配置组织

导航到**配置**选项卡可以管理组织的配置。这包括使用暂存内容和使用 SCAP 文件。

有关内容暂存的详细信息，请参见 **Administration** › **Content-staging**。

有关 OpenSCAP 的详细信息，请参见 **Reference** › **Audit**。

17.2. 管理状态

导航到**状态**选项卡可以管理组织中所有客户端的 Salt 状态。使用状态可以定义全局安全策略，或者将公共管理用户添加到所有客户端。

有关 Salt 状态的详细信息，请参见 **Specialized-guides** › **Salt**。

17.2.1. 管理配置通道

可以选择要在整个组织中应用哪些配置通道。可以在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中导航到**配置** › **通道**来创建配置通道。使用 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 将配置通道应用于您的组织。

过程：将配置通道应用于组织

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**首页** › **我的组织** › **配置通道**。
2. 使用搜索功能按名称查找通道。
3. 选中要应用的通道，然后单击 **[保存更改]**。这会将更改保存到数据库，但不会将其应用于通道。
4. 单击 **[应用]** 以应用更改。随即会安排将更改应用于组织中的所有客户端的任务。

Chapter 18. 补丁管理

本章包含有关补丁管理的各个主题。

18.1. 已收回补丁

在供应商发布某个新补丁后，该补丁在某种情况下可能会产生不利的负面影响（在安全性、稳定性方面），而这种情况并未通过测试识别出来。如果出现这种情况（非常罕见），供应商通常会发布新补丁，此过程可能需要数小时甚至数日时间，具体取决于该供应商实施的内部流程。


SUSE 引入了一个称为**已收回补丁**的新机制 (2021)，可以通过将此类补丁的建议状态设置为**已收回**（而不是**最终**或**稳定**）来近实时地撤消这些补丁。




如果某个补丁的建议状态属性设置为 **retracted**，则会**收回**该补丁。如果某个软件包属于**已收回**的补丁，则会**收回**该软件包。

无法在包含 SUSE Multi-Linux Manager 的系统上安装已收回的补丁或软件包。安装已收回软件包的唯一方法是使用 **zypper install** 并指定确切的软件包版本来手动安装。例如：

```
zypper install vim-8.0.1568-5.14.1
```

SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中的  图标描绘了补丁和软件包的已收回状态。例如，查看：

- 通道中软件包的列表
- 通道中补丁的列表

收回安装在系统上的补丁或软件包时， 图标也会显示在该系统的已安装软件包列表中。SUSE Multi-Linux Manager 不提供降级此类补丁或软件包的方法。

18.1.1. 通道克隆

使用克隆的通道时，必须小心将原始通道的已收回建议状态传播到克隆版本。

将供应商通道克隆到组织中时，也会克隆通道补丁。

当供应商收回通道中的补丁并且 SUSE Multi-Linux Manager 同步此通道（例如，通过夜间作业）时，**retracted** 属性不会传播到克隆的补丁，并且订阅克隆通道的客户端看不到该属性。要将该属性传播到克隆的通道，请使用以下方法之一：

- 补丁同步（**软件** > **管理** > **克隆的通道** > **补丁** > **同步**）。使用此功能可使克隆通道中补丁的属性与其原始通道保持一致。
- 内容生命周期管理。有关内容生命周期管理上下文中克隆的通道的详细信息，请参见 **Client-configuration > Channels**。

18.1.2. 补丁共享

当您在组织中创建多个供应商通道克隆版本时，补丁不会克隆多次，而是在克隆的通道之间共享。因此，当您同步克隆的补丁时（使用补丁同步功能或上面提到的内容生命周期管理），使用该克隆补丁的所有通道都会看到这种变化。

示例：

1. 假设有两个内容生命周期管理项目：**prj1** 和 **prj2**
2. 这两个项目都有 2 个环境：**dev** 和 **test**
3. 这两个项目都有一个设置为源通道的供应商通道
4. 此场景中的所有通道（总共四个克隆的通道）与供应商通道的最新状态相一致
5. 供应商收回源通道中的某个补丁，夜间作业将此补丁同步到 SUSE Multi-Linux Manager
6. 四个通道都看不到这种变化，因为它们使用的是补丁克隆版本，而不是直接使用该补丁。
7. 在您同步补丁（构建这两个项目中的任何一个，或者对四个克隆通道中的任何一个使用补丁同步功能）后，由于补丁共享的原因，**所有**克隆的通道都会发现该补丁已收回。

Chapter 19. 在 SUSE Multi-Linux Manager 中使用 PTF

SUSE 为目前支持的所有解决方案提供直接交付给客户的临时修复。这些 PTF（程序临时修复）现在以储存库的形式提供，后者可在 SUSE Multi-Linux Manager 中同步。

19.1. 了解 PTF 软件包

PTF 软件包通过代理软件包安装，命名为 **ptf-xxxxxx**。其中 xxxxxx 是软件包的编号和名称部分，而不是版本。

它们取决于已知包含软件中的修正的软件包正确版本。这种软件包：

- 不可能意外安装（即 zypper 更新绝不会建议安装它们），
- 不可能意外去除（即更新的软件包版本不会替换 PTF 软件包，除非用户在 zypper 命令行上明确指示替换），
- 仅会在已知有更新版本可解决该 PTF 之前所解决的特定问题时更新，
- 仅会在系统上已安装软件包时更新（也就是说，如果软件拆分成多个软件包，该 PTF 仅会替换系统上目前安装的那些软件包）。

软件包的正确 ID 将由 SUSE 支持团队在进行支持案例调查期间提供，同时还会提供有关如何部署/重启受影响服务的说明。

19.2. 安装 PTF 软件包



PTF 软件包目前仅受基于 SLE 12 和 SLE 15 的系统支持。其他版本或操作系统不提供此功能，因此未显示与其对应的页面。



如需通过 SUSE Multi-Linux Manager 访问 PTF 通道，您需要向三级技术支持提交申请。

过程：使用命令行启用和同步 PTF 储存库

1. 在控制台上输入 **mgr-sync refresh**。
2. 输入 **mgr-sync list channel**，然后查找以您的 SCC 帐户名称开头且名称中包含 **ptfs** 的通道。例如 **a123456-sles-15.3-ptfs-x86_64**。
3. 使用 **mgr-sync add channel <标签>** 启用该 PTF 通道。

此通道现在便可供使用，并可添加到使用相同基础通道的每个系统。

您需要明确安装 PTF 软件包，因为在更新系统时它们不会自动被选中。SUSE 客户支持团队将提供用于修复特定问题的 PTF 编号。可以根据该编号来识别 PTF 列表中的代理软件包。在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，会针对有可供安装的 PTF 的每个系统显示一个页面来列出这些 PTF。

过程：通过 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 启用和同步 PTF 储存库

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理** > **安装向导** > **产品**，然后查找要为其启用 PTF 储存库的产品。
2. 单击产品同步状态旁边的 **[显示产品的通道]**。
3. 您应该会看到一个弹出窗口，其中会列出该产品的必需和可选通道。
4. 在可选通道列表中，查找以您的 SCC 帐户名称开头且名称中包含 **ptfs** 的通道。例如 **a123456-sles-15.3-ptfs-x86_64**。
5. 使用该通道名称旁边的复选框将其选中，然后单击 **[确认]** 安排同步。

请注意，必须安装该产品才能为其添加可选通道。

过程：安装 PTF 软件包

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统** > **系统列表**，然后选择要安装 PTF 的客户端。
2. 导航到**系统** > **软件** > **软件包** > **软件通道**，然后选择 **PTF 通道**。
3. 单击 **[下一步]**，然后单击 **[确认]** 以**确认软件通道更改**。
4. 要检查通道指派是否已完成，请导航到**系统** > **事件** > **历史记录**查看结果。
5. 导航到**系统** > **软件** > **PTF** > **安装子选项卡**。
6. 选择要安装的 PTF 软件包。
7. 单击 **[安装 PTF]**，然后单击 **[确认]** 以**确认安装程序临时修复 (PTF)**。
8. 要查看 PTF 安装结果，请导航到**系统** > **事件** > **历史记录**。

如果应使用 API 安装 PTF，可以使用常规 `system.schedulePackageInstall` API 和代理软件包名称。

19.3. 安装 PTF 后

一旦确认使用某个 PTF 来解决报告的问题，在将更新的软件包作为更新储存库中的常规维护更新广泛分发之前，需对其进行跟踪，以便在将来的维护更新中纳入该软件包。

在发布包含修复的此常规更新时，还会将 PTF 的一个更新版本发布到特定于帐户的 PTF 储存库中。更新的 PTF 将会解除严格的依赖关系，并允许再次安装更新。

通过标准软件包更新或补丁安装可自动将 PTF 替换为包含该修复的维护更新。

19.4. 去除软件包的已修补版本

如果需要在系统上卸装某个 PTF 并安装软件包的未修补版本，仅执行软件包去除流程无法实现这个目标。在标准软件包列表页面中，无法选择该 PTF 软件包。

过程：去除 PTF 软件包

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统** > **系统列表**，然后选择要去除 PTF 的客户端。

2. 导航到系统 › 软件 › PTF › 列出/去除子选项卡。
3. 选择要去除的 PTF 软件包。
4. 单击 [去除 PTF]，然后在确认去除程序临时修复 (PTF) 页面上单击 [确认]。
5. 要查看结果，请导航到系统 › 事件 › 历史记录。



要去除 PTF，需要在客户端系统上安装 **libzypp** 和 **zypper** 的特殊版本。请运行 **zypper --help** 确认是否支持 **removeptf**。仅当满足此条件时，**列出/去除**选项卡才会显示。

如果应使用 API 去除 PTF，可以使用常规 **system.schedulePackageRemove** API 和代理软件包名称。

19.5. 在客户端上去除软件包的已修补版本

如果要使用控制台在客户端上直接去除 PTF，则需要使用特殊命令 **zypper removeptf**。所有其他方法要么会产生错误，要么可能导致非预期行为，例如从系统中去除重要软件包，致使系统不可用。

Chapter 20. 生成报告

SUSE Multi-Linux Manager 允许用户生成各种报告。这些报告有助于清点已订阅的系统、用户和组织。使用报告通常比从 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 手动收集信息更方便，尤其是要管理众多的系统时。

虽然可以使用命令行工具 `spacewalk-report` 生成预配置的报告，但随着 [Specialized-guides > Large-deployments](#) 的引入，也可以生成完全自定义的报告。可以通过将任何支持 SQL 语言的报告工具连接到报告数据库并直接提取数据来实现此目的。有关数据可用性和结构的详细信息，请参见报告数据库纲要文档。

20.1. 使用 spacewalk-report



请在服务器容器内执行相应步骤之前使用 `mgrctl term`。

要生成报告，必须安装 `spacewalk-reports` 软件包。使用 `spacewalk-report` 命令可以组织和显示有关整个 SUSE Multi-Linux Manager 中的内容、系统和用户资源的报告。



由于 [Specialized-guides > Large-deployments](#) 的引入，`spacewalk-report` 现在默认会从报告数据库中收集数据。有关详细信息，请参见 [spacewalk-report](#) 和 [报告数据库](#)。

可以针对以下各项生成报告：

系统清单

列出所有已注册到 SUSE Multi-Linux Manager 的系统。

补丁

列出与已注册系统相关的所有补丁。可以按严重性以及适用于特定补丁的系统将补丁排序。

用户

列出所有已注册用户以及与特定用户关联的所有系统。

要获取 CSV 格式的报告，请在服务器上的命令提示符下运行以下命令：

```
spacewalk-report <报告名称>
```

20.2. spacewalk-report 和报告数据库

`spacewalk-report` 默认使用新的报告数据库来提取数据。这意味着，新生成的报告在数据结构和格式方面存在一定的差异。所有报告的共同差异是：

- 报告数据不会实时更改，而只能通过执行安排的任务来更新；
- 已去除重复数据，以前被视为“多值”的列现在包含多个由 `;` 分隔的值。这也意味着命令行选项 `--multival-on-rows` 和 `--multival-separator` 不再适用于新报告，因为它们的行为现在是默认行为；
- 在所有报告中引入了新列 `mgm_id` 和 `synced_date`，以标识中心方案中的管理服务器，以及上次从应用程序数据库更新信息的时间；

- 现在，所有布尔值都由 **True/False** 表示，而不是由 **1/0** 值表示；
- **org_id** 列已由 **organization** 取代，后者包含组织名称而不是数字标识符；
- “server” 一词已由 “system” 取代。因此，举例而言，**server_id** 列现在名为 **system_id**。

有关特定于报告的更改，请参见[可用报告列表](#)。



如果这种行为更改造成了问题，可以使用新选项 **--legacy-report** 回退到针对应用程序数据库执行的旧报告。

有关中心报告的详细信息，请参见 [Specialized-guides > Large-deployments](#)。

20.3. 可用报告列表

下表列出了可用报告：

表格 11. spacewalk-report 报告

报告	调用方式	说明	是否使用报告数据库	具体差异
操作	actions	所有操作。	是	id 列现已更名为 action_id
激活密钥	activation-keys	所有激活密钥，及其关联的权利、通道、配置通道、系统组和软件包。	否	
激活密钥：通道	activation-keys-channels	所有激活密钥以及与每个密钥关联的实体。	否	
激活密钥：配置	activation-keys-config	所有激活密钥以及与每个密钥关联的配置通道。	否	
激活密钥：服务器组	activation-keys-groups	所有激活密钥以及与每个密钥关联的系统组。	否	
激活密钥：软件包	activation-keys-packages	所有激活密钥以及每个密钥可部署的软件包。	否	
通道软件包	channel-packages	某个通道中的所有软件包。	是	
通道报告	channels	给定通道的详细报告。	是	

报告	调用方式	说明	是否使用报告数据库	具体差异
克隆的通道报告	cloned-channels	克隆的通道的详细报告。	是	
配置文件	config-files	所有组织的所有配置文件修订版本，包括文件内容和文件信息。	否	
最新配置文件	config-files-latest	所有组织的最新配置文件修订版本，包括文件内容和文件信息。	否	
自定义通道	custom-channels	特定组织拥有的所有通道的通道元数据。	是	id 列现已更名为 channel_id
自定义信息	custom-info	客户端自定义信息。	是	
通道中的补丁	errata-channels	通道中的所有补丁。	是	
补丁详情	errata-list	影响已注册客户端的所有补丁。	是	
所有补丁	errata-list-all	所有补丁。	否	
适用于客户端的补丁	errata-systems	适用的补丁，以及受影响的所有已注册客户端。	是	
主机和 Guest 映射	host-guests	主机和 Guest 的映射。	是	
非活跃客户端	inactive-systems	非活跃客户端。	是	必需的参数现已更名为 threshold 。
系统清单	inventory	已注册到服务器的客户端，以及相关硬件和软件信息。	是	已去除 osad_status 列。
Kickstart 脚本	kickstart-scripts	所有 Kickstart 脚本及其详细信息。	否	
Kickstart 树	kickstartable-trees	可用于无人值守安装的树。	否	"
所有可升级版本	packages-updates-all	所有可升级的较新软件包版本。	是	
最新可升级版本	packages-updates-newest	可升级的最新软件包版本。	是	

报告	调用方式	说明	是否使用报告数据库	具体差异
代理概览	proxies-overview	所有代理，以及已注册到每个代理的客户端。	是	
储存库	repositories	所有储存库及其关联的 SSL 详情，以及所有过滤器。	否	
SCAP 扫描结果	scap-scan	OpenSCAP sccdf 评估结果。	是	
SCAP 扫描结果（其他格式）	scap-scan-results	OpenSCAP sccdf 评估结果，采用不同的格式呈现。	是	
系统数据	splice-export	Splice 集成所需的客户端数据。	否	
系统更新状态	system-currency	每个已注册客户端的可用补丁数。	否	
系统额外软件包	system-extra-packages	所有客户端上已安装且并非来自其订阅通道的软件包。	是	
系统组	system-groups	系统组。	是	
系统硬件	system-hardware	系统硬件信息。	否	
系统组的激活密钥	system-groups-keys	系统组对应的激活密钥。	否	
系统组中的系统	system-groups-systems	系统组中的客户端。	是	
系统组用户	system-groups-users	系统组以及对其拥有权限的用户。	否	
历史记录：系统	system-history	每个客户端的事件历史记录。	是	
历史记录：通道	system-history-channels	通道事件历史记录。	是	
历史记录：配置	system-history-configuration	配置事件历史记录。	是	已去除 created_date 列。
历史记录：权利	system-history-entitlements	系统权利事件历史记录。	是	
历史记录：勘误	system-history-errata	勘误事件历史记录。	是	已去除 created_date 列。

报告	调用方式	说明	是否使用报告数据库	具体差异
历史记录: Kickstart	system-history-kickstart	Kickstart 事件历史记录。	是	已去除 created_date 列。
历史记录: 软件包	system-history-packages	软件包事件历史记录。	是	已去除 created_date 列。
历史记录: SCAP	system-history-scap	OpenSCAP 事件历史记录。	是	已去除 created_date 列。
MD5 证书	system-md5-certificates	所有使用带有 MD5 校验和的证书的已注册客户端。	否	
安装的软件包	system-packages-installed	客户端上安装的软件包。	是	
系统配置文件	system-profiles	所有已注册到服务器的客户端, 以及软件和系统组信息。	否	
用户	users	所有已注册到 SUSE Multi-Linux Manager 的用户。	是	已去除 organization_id 列。
MD5 用户	users-md5	所有组织中使用 MD5 加密口令的所有用户, 以及其详细信息和角色。	是	已去除 organization_id 列。
可管理的系统	users-systems	各个用户可管理的客户端。	是	已去除 organization_id 列。

如需单个报告的详细信息, 请运行 **spacewalk-report** 并指定选项 **--info** 或 **--list-fields-info** 和报告名称。这会显示该报告中可用字段的说明和列表。

有关程序调用和选项的更多信息, 请参见 **spacewalk-report(8)** 手册页以及 **spacewalk-report** 命令的 **--help** 参数。

Chapter 21. 安全


21.1. 审计

在 SUSE Multi-Linux Manager 中，您可以通过一系列审计任务来跟踪客户端。您可以检查客户端上是否安装了所有最新的公共安全补丁 (CVE)，执行订阅匹配，并使用 OpenSCAP 检查合规性。

在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**审计**执行审计任务。

21.1.1. CVE 审计

CVE（常见漏洞和披露）是对公开已知安全漏洞的修复方案。

 只要有可用的 CVE，就必须在客户端上应用它们。

每个 CVE 包含一个标识号、漏洞说明以及更多信息的链接。CVE 标识号使用 **CVE-YEAR-XXXX** 格式。

在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**审计** > **CVE 审计** 以查看所有客户端及其当前补丁状态的列表。

默认情况下，补丁数据在每天 23:00 更新。我们建议您在开始进行 CVE 审计之前刷新数据，以确保应用最新的补丁。

过程：更新补丁数据

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理** > **任务日程安排**，然后选择 **cve-server-channels-default** 日程安排。
2. 单击 [**cve-server-channels-bunch**]。
3. 单击 [**单次运行安排**] 以安排任务。等待该任务完成，然后继续进行 CVE 审计。

过程：校验补丁状态

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**审计** > **CVE 审计**。
2. 要检查特定 CVE 的补丁状态，请在 **CVE 编号** 字段中键入 CVE 标识符。
3. 选择您要查看的补丁状态，或保持选中所有状态以查看所有补丁状态。
4. 单击 [**审计服务器**] 检查所有系统，或单击 [**审计映像**] 检查所有映像。

有关此页面上使用的补丁状态图标的详细信息，请参见 **Reference** > **Audit**。

对于每个系统，**操作**列会提供有关需要采取哪些措施才能解决漏洞的信息。如果适用，其中还会列出候选通道或补丁。您还可以将系统分配到**系统集**以便后续进行批处理。

可以使用 SUSE Multi-Linux Manager API 来校验客户端的补丁状态。请使用 **audit.listSystemsByPatchStatus** API 方法。有关此方法的详细信息，请参见《SUSE Multi-Linux Manager API 指南》。

21.1.2. OVAL



除了从通道数据中检索 CVE 信息外，SUSE Multi-Linux Manager 现新增了一项实验性功能，可从 OVAL 文件中获取 CVE 详情。此功能当前属于**技术预览**阶段。

我们鼓励用户体验该功能并反馈意见，但在测试环境中完成全面测试前，暂不建议将其用于生产环境。

CVE 审计操作依赖于两个主要数据源：通道和 OVAL（开放漏洞与评估语言）。这两个数据源为 CVE 审计提供元数据，且各自具备独特作用。

通道

通道包含更新后的软件包（包括补丁），并提供针对漏洞修复所需关键补丁的洞察信息。

OVAL（技术预览）

与之相对，OVAL 数据提供漏洞本身的信息，以及导致系统容易因某个 CVE 而受到攻击的软件包。

尽管仅使用通道数据即可进行 CVE 审计，但同步 OVAL 数据可提升结果的准确性，尤其是在处理零日漏洞或部分修补的漏洞时。

OVAL 数据相比通道数据更轻量。例如，openSUSE Leap 15.4 的 OVAL 数据约有 50 MB。

仅同步 OVAL 数据时，您可执行 CVE 审计并检查系统是否容易因某个 CVE 而受到攻击，但无法应用补丁，因为补丁来自通道。

OVAL 功能的核心特性包括：



- **Disabled by default:** The feature is turned off by default and must be explicitly enabled by the user by updating the configuration file `rhncfg` and restarting relevant services.
- **Reversible:** If any issues arise, users can revert back to the standard channel-based CVE audit.
- **Performance considerations:** While initial testing has been conducted, there are still concerns regarding performance, and further optimizations may be needed.
- OVAL 数据在每天 23:00 更新。我们建议您在开始进行 CVE 审计之前刷新数据，以确保获得最新的漏洞元数据。

过程：启用 OVAL 数据支持

1. 在容器中的 `/etc/rhn/rhncfg` 文件内添加或修改以下设置：

```
java.cve_audit.enable_oval_metadata=true
```

2. 重启 Tomcat 和 Taskomatic 服务：

```
systemctl restart tomcat taskomatic
```

如果遇到问题，需要回退到默认行为，请进行以下设置来禁用该功能：

过程：禁用 OVAL 数据支持

1. 在 `rhn.conf` 中添加或修改以下设置：

```
java.cve_audit.enable_oval_metadata=false
```

2. 重启 Tomcat 和 Taskomatic 服务：

```
systemctl restart tomcat taskomatic
```

过程：更新 CVE 数据

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理** > **任务日程安排**，然后选择 **oval-data-sync-default** 日程安排。
2. 单击 [**oval-data-sync-bunch**]。
3. 单击 [**单次运行安排**] 以安排任务。

等待该任务完成，然后继续进行 CVE 审计。

21.1.2.1. 收集 CPE

为了能准确识别适用于特定客户端的漏洞，我们需要确定该客户端使用的操作系统产品。为此，我们将收集客户端的 CPE（通用平台枚举）作为 salt grain，并保存至数据库。

新注册客户端的 CPE 会被自动收集并保存至数据库。但对于现有客户端，需至少执行一次**更新软件包列表**操作。

过程：更新软件包列表

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统** > **系统列表** > **全部**，然后选择一个客户端。
2. 依次单击**软件**选项卡和**软件包**子选项卡。
3. 单击 [**更新软件包列表**]，更新软件包并收集客户端的 CPE。

21.1.2.2. OVAL 数据源

为确保 OVAL 数据的完整性和时效性，SUSE Multi-Linux Manager 仅使用各产品官方维护者提供的 OVAL 数据。以下是 OVAL 数据源列表：

表格 12. OVAL 数据源

产品	数据源 URL
openSUSE Leap	https://ftp.suse.com/pub/projects/security/oval
openSUSE Leap Micro	
SUSE Linux Enterprise Server	
SUSE Linux Enterprise Desktop	
SUSE Linux Enterprise Micro	
RedHat Enterprise Linux	https://www.redhat.com/security/data/oval/v2
Debian	https://www.debian.org/security/oval
Ubuntu	https://security-metadata.canonical.com/oval



OVAL 元数据仅在部分客户端（即使用 openSUSE Leap、SUSE 企业产品、RHEL、Debian 或 Ubuntu 的客户端）的 CVE 审计中使用。这是由于其他产品缺乏 OVAL 漏洞定义元数据。

21.1.3. CVE 状态

客户端的 CVE 状态通常是**受影响**、**不受影响**或**已修补**。这些状态仅取决于 SUSE Multi-Linux Manager 适用的信息。

在 SUSE Multi-Linux Manager 中，以下定义适用：

受特定漏洞影响的系统

系统中安装的某个软件包版本低于标记为漏洞的相关补丁中相同软件包的版本。

不受特定漏洞影响的系统

同时包含在标记为漏洞的相关补丁中的软件包未安装在系统上。

针对某个漏洞进行了修补的系统

系统中安装的某个软件包版本等同于或高于标记为漏洞的相关补丁中相同软件包的版本。

相关补丁

SUSE Multi-Linux Manager 在相关通道中已知的补丁。

相关通道

由 SUSE Multi-Linux Manager 管理的通道，该通道被指派到系统、是指派到系统的克隆通道的原始通道、是链接到系统上安装的产品通道，或者是系统的过去或将来的服务包通道。




由于 SUSE Multi-Linux Manager 中使用的定义，CVE 审计结果在某些情况下可能不正确。例如，非受管通道、非受管软件包或不合规的系统可能会错误地报告结果。

21.2. 设置用于客户端到主控端验证的指纹

在高度安全的网络配置中，您可能希望确保您的 Salt 客户端连接特定的主控端。要设置从客户端到主控端的验证，首先请在 Salt 受控端配置文件中输入主控端的指纹：

- 如果在客户端中使用经典 Salt 受控端，请在 `/etc/salt/minion.d/custom.conf` 中输入
- 如果在客户端中使用 Salt 捆绑包，请在 `/etc/venv-salt-minion/minion.d/custom.conf` 中输入

然后按以下过程进行操作：

 要在服务器容器内访问外壳，请在容器主机上运行 `mgrctl term`。

过程：将主控端的指纹添加到客户端

1. 在客户端的命令提示符下，以 root 身份使用以下命令查找 `master.pub` 指纹：

```
salt-key -F master
```

在客户端打开 `/etc/salt/minion.d/custom.conf` 或 `/etc/venv-salt-minion/minion.d/custom.conf` 配置文件。添加以下行以输入主控端的指纹（请替换其中的示例指纹）：

```
master_finger: 'ba:30:65:2a:d6:9e:20:4f:d8:b2:f3:a7:d4:65:11:13'
```

2. 重启服务。对于 salt-minion，请运行：

```
systemctl restart salt-minion
```

3. 对于 venv-salt-minion，请运行：

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


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

有关从客户端配置安全性的信息，请参见 <https://docs.saltproject.io/en/latest/ref/configuration/minion.html>。

21.3. 镜像源软件包

如果您在本地构建自己的软件包，或者出于法律原因需要提供软件包的源代码，可以在 SUSE Multi-Linux Manager Server 上镜像源软件包。

 镜像源软件包可能会消耗大量磁盘空间。

 请在服务器容器内执行相应步骤之前使用 `mgrctl term`。

过程：镜像源软件包

1. 打开 `/etc/rhn/rhn.conf` 配置文件并添加下面一行内容：

```
server.sync_source_packages = 1
```

2. 重启 Spacewalk 服务以应用更改：

```
mgradm restart
```

目前，只能为所有储存库全局启用此功能。无法选择单个要镜像的储存库。

激活此功能后，源软件包会在下次储存库同步后显示在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中。它们显示为二进制软件包的源，可以直接从 Web UI 下载。无法使用 Web UI 在客户端上安装源软件包。

21.4. 使用 OpenSCAP 确保系统安全

SUSE Multi-Linux Manager 使用 OpenSCAP 来审计客户端。它允许您为任何客户端安排合规性扫描并查看扫描结果。

21.4.1. SCAP 简介

安全内容自动化协议 (SCAP) 是根据社区观点衍生出的一套综合性可互操作规范。它是由美国国家标准与技术研究院 (NIST) 维护的一系列规范，用于维持企业系统的系统安全性。

制定 SCAP 的目的是提供一种标准化方法来维持系统安全性，并且使用的标准会根据社区和企业的需求不断变化。新规范根据 NIST 的 SCAP 发布周期进行控制，以提供一致且可重复的修订工作流程。有关详细信息，请参见：

- <https://csrc.nist.gov/projects/security-content-automation-protocol>
- <https://www.open-scap.org/features/standards/>
- <https://ncp.nist.gov/repository?scap>

SUSE Multi-Linux Manager 使用 OpenSCAP 来实现 SCAP 规范。OpenSCAP 是一个利用可扩展配置清单描述格式 (XCCDF) 的审计工具。XCCDF 是表达清单内容和定义安全清单的标准方式。它还结合了其他规范，例如通用平台枚举 (CPE)、通用配置枚举 (CCE) 及开放漏洞和评估语言 (OVAL)，以创建 SCAP 表达的、可由 SCAP 验证过的产品处理的清单。

OpenSCAP 使用 SUSE 安全团队生成的内容来验证补丁是否存在。OpenSCAP 使用基于标准和规范的规则来检查系统安全配置设置，并检查系统是否存在遭受入侵的迹象。有关 SUSE 安全团队的详细信息，请参见 <https://www.suse.com/support/security>。

21.4.2. 为 SCAP 扫描准备客户端

在开始之前，需要为客户端系统的 SCAP 扫描做好准备。



OpenSCAP 审计在使用 SSH 联系方法的 Salt 客户端上不可用。



扫描客户端可能会消耗被扫描客户端的大量内存和计算能力。对于 Red Hat 客户端，请确保每个要扫描的客户端上至少有 2 GB 可用 RAM。

在开始之前，请在客户端上安装 OpenSCAP 扫描程序和 SCAP 安全指南（内容）软件包。根据操作系统，这些软件包要么包含在基本操作系统中，要么包含在 SUSE Multi-Linux Manager 客户端工具中。

下表列出了所需的软件包：

表格 13. OpenSCAP 软件包

操作系统	扫描程序	内容
SLES	openscap-utils	scap-security-guide
openSUSE	openscap-utils	scap-security-guide
RHEL	openscap-utils	scap-security-guide-redhat
CentOS	openscap-utils	scap-security-guide-redhat
Oracle Linux	openscap-utils	scap-security-guide-redhat
Ubuntu	libopenscap8	scap-security-guide-ubuntu
Debian	libopenscap8	scap-security-guide-debian

RHEL 7 和兼容系统提供了一个 **scap-security-guide** 软件包，其中包含已过时的内容。建议您使用 SUSE Multi-Linux Manager 客户端工具中的 **scap-security-guide-redhat** 软件包。

SUSE 为不同的 openscap 配置文件提供了 **scap-security-guide** 软件包。在当前版本的 **scap-security-guide** 中，SUSE 支持以下配置文件：

- 适用于 SUSE Linux Enterprise Server 12 和 15 的 DISA STIG 配置文件
- 适用于 SUSE Linux Enterprise Server 12 和 15 的 ANSSI-BP-028 配置文件
- 适用于 SUSE Linux Enterprise Server 12 和 15 的 PCI-DSS 配置文件
- 适用于 SUSE Linux Enterprise Server 15 的 HIPAA 配置文件
- SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 15 的公有云映像强化
- SUSE Linux Enterprise 15 的公有云强化
- SLE 12 和 15 的标准系统安全性配置文件

此处未列出的其他配置文件（例如 CIS 配置文件）由社区提供，SUSE 不为其提供官方支持。

- 适用于 SUSE Linux Enterprise Server 12 和 15 的 CIS 配置文件（不支持）

对于非 SUSE 操作系统，包含的配置文件由社区提供。SUSE 不为其提供官方支持。

21.4.3. OpenSCAP 内容文件

OpenSCAP 使用 SCAP 内容文件来定义测试规则。这些内容文件是根据 XCCDF 或 OVAL 标准创建的。除了 SCAP 安全指南之外，您还可以下载公开的内容文件并根据要求对其进行自定义。可为默认内容文件模板安装 SCAP 安全指南软件包。或者，如果您熟悉 XCCDF 或 OVAL 的话，可以创建自己的内容文件。



我们建议您使用模板来创建自己的 SCAP 内容文件。如果您创建并使用自己的自定义内容文件，需要自负风险。如果您的系统因使用自定义内容文件而损坏，SUSE 可能不会为您提供支持。

创建内容文件后，需要将该文件传输到客户端。可以像移动任何其他文件一样，使用物理存储媒体传输该文件，或者使用 Salt（例如 `salt-cp` 或 [Salt 文件服务器](#)）在网络上通过 `ftp` 或 `scp` 传输该文件。

我们建议您创建一个软件包以将内容文件分发到使用 SUSE Multi-Linux Manager 管理的客户端。可将软件包签名并对其进行校验以确保其完整性。有关详细信息，请参见 [Administration > Custom-channels](#)。

21.4.4. 查找 OpenSCAP 配置文件

不同的操作系统提供不同的 OpenSCAP 内容文件和配置文件。一个内容文件可以包含多个配置文件。

在基于 RPM 的操作系统上，可使用以下命令确定可用 SCAP 文件的位置：

```
rpm -ql <表中的 SCAP 安全指南软件包名称>
```

在基于 DEB 的操作系统上，可使用以下命令确定可用 SCAP 文件的位置：

```
dpkg -L <表中的 SCAP 安全指南软件包名称>
```

确定了一个符合您需求的 SCAP 内容文件后，列出客户端上可用的配置文件：

```
oscap info /usr/share/xml/scap/ssg/content/ssg-sle15-ds.xml
Document type: Source Data Stream
Imported: 2021-03-24T18:14:45

Stream: scap_org.open-scap_datastream_from_xccdf_ssg-sle15-xccdf-1.2.xml
Generated: (null)
Version: 1.2
Checklists:
  Ref-Id: scap_org.open-scap_cref_ssg-sle15-xccdf-1.2.xml
  Status: draft
  Generated: 2021-03-24
  Resolved: true
  Profiles:
    Title: CIS SUSE Linux Enterprise 15 Benchmark
    Id: xccdf_org.ssgproject.content_profile_cis
  Title: Standard System Security Profile for SUSE Linux Enterprise
  Id: xccdf_org.ssgproject.content_profile_standard
  Title: DISA STIG for SUSE Linux Enterprise 15
  Id: xccdf_org.ssgproject.content_profile_stig
  Referenced check files:
  ssg-sle15-oval.xml
```

```

        system: http://oval.mitre.org/XMLSchema/oval-definitions-5
        ssg-sle15-ocil.xml
        system: http://scap.nist.gov/schema/ocil/2
https://ftp.suse.com/pub/projects/security/oval/suse.linux.enterprise.15.xml
        system: http://oval.mitre.org/XMLSchema/oval-definitions-5
Checks:
  Ref-Id: scap_org.open-scap_cref_ssg-sle15-oval.xml
  Ref-Id: scap_org.open-scap_cref_ssg-sle15-ocil.xml
  Ref-Id: scap_org.open-scap_cref_ssg-sle15-cpe-oval.xml
Dictionaries:
  Ref-Id: scap_org.open-scap_cref_ssg-sle15-cpe-dictionary.xml

```

记下用于执行扫描的文件路径和配置文件。

21.4.5. 执行审计扫描

安装或传输内容文件后，您可以执行审计扫描。可以使用 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 触发审计扫描。还可以使用 SUSE Multi-Linux Manager API 来安排定期扫描。

过程：从 Web UI 运行审计扫描

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统** > **系统列表**，然后选择要扫描的客户端。
2. 依次导航到**审计**选项卡和**日程安排**子选项卡。
3. 在 **XCCDF 文档的路径**字段中，输入要在客户端上使用的 SCAP 模板和配置文件的参数。例如：

- 命令： `/usr/bin/oscap xccdf eval`
- 命令行参数： `--profile xccdf_org.ssgproject.content_profile_stig`
- XCCDF 文档路径： `/usr/share/xml/scap/ssg/content/ssg-sle15-ds.xml`



如果使用 `--fetch-remote-resources` 参数，将需要大量 RAM。此外，可能还需增加 `file_rcv_max_size` 的值。

4. 扫描将在客户端进行下一次安排的同步时运行。



XCCDF 内容文件在远程系统上运行之前会经过验证。如果内容文件包含无效参数，则测试将会失败。

过程：从 API 运行审计扫描

1. 在开始之前，请确保要扫描的客户端上已安装 Python 和 XML-RPC 库。
2. 选择现有的脚本或创建一个脚本，用于通过 `system.scap.scheduleXccdfScan` 安

排系统扫描。例如：

```
#!/usr/bin/python3
import xmlrpc.client
client = xmlrpc.client.ServerProxy('https://server.example.com/rpc/api')
key = client.auth.login('username', 'password')
client.system.scap.scheduleXccdfScan(key, <1000010001>,
    '<path_to_xccdf_file.xml>',
    '--profile <profile_name>')
client.auth.logout(session_key)
```

在此示例中：

- `<1000010001>` 是系统 ID (sid)。
- `<path_to_xccdf_file.xml>` 是指向客户端上的内容文件位置的路径。例如，`/usr/share/xml/scap/ssg/content/ssg-sle15-ds.xml`。
- `<profile_name>` 是 `oscap` 命令的附加参数。例如，使用 `united_states_government_configuration_baseline (USGCB)`。

3. 在命令提示符下，对您要扫描的客户端运行该脚本。

21.4.6. 扫描结果

Information about the scans you have run is in the SUSE Multi-Linux Manager Web UI. Navigate to **Audit** › **OpenSCAP** › **All Scans** for a table of results. For more information about the data in this table, see **Reference** › **Audit**.

为确保提供有关扫描的详细信息，需要在客户端上启用相应设置。在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**管理** › **组织**并单击客户端所在的组织。导航到**配置**选项卡，并选中**启用详细 SCAP 文件上传**选项。启用后，每次扫描时都会额外生成一个包含附加信息的 HTML 文件。结果中会显示如下所示的附加行：

```
详细结果: xccdf-report.html xccdf-results.xml scap-yast2sec-oval.xml.result.xml
```

要从命令行检索扫描信息，请使用 `spacewalk-report` 命令：

```
spacewalk-report system-history-scap
spacewalk-report scap-scan
spacewalk-report scap-scan-results
```

还可以使用 SUSE Multi-Linux Manager API 通过 `system.scap` 处理程序来查看结果。

21.4.7. 修复

修复 Bash 脚本和 Ansible 剧本包含在相同的 SCAP 安全指南软件包中，以强化客户端系统。例如：

列表 5. bash 脚本

```
/usr/share/scap-security-guide/bash/sle15-script-cis.sh
/usr/share/scap-security-guide/bash/sle15-script-standard.sh
/usr/share/scap-security-guide/bash/sle15-script-stig.sh
```

列表 6. Ansible 剧本

```
/usr/share/scap-security-guide/ansible/sle15-playbook-cis.yml
/usr/share/scap-security-guide/ansible/sle15-playbook-standard.yml
/usr/share/scap-security-guide/ansible/sle15-playbook-stig.yml
```

在客户端系统中启用 Ansible 后，可以使用远程命令或 Ansible 运行这些脚本和剧本。

21.4.7.1. 使用 Bash 脚本运行修复

在所有目标系统上安装 `scap-security-guide` 软件包。有关详细信息，请参见 **Administration** > **Ansible-setup-control-node**。

用于每个操作系统和发行套件的软件包、通道和脚本都不同。[修复 Bash 脚本示例](#) 一节中列出了示例。

21.4.7.1.1. 在单个系统上将 Bash 脚本作为远程命令运行

在单个系统上将 Bash 脚本作为远程命令运行。

1. 在 **系统** > **概览** 选项卡中选择您的实例。然后在 **细节** > **远程命令** 中编写一个 Bash 脚本，例如：

```
#!/bin/bash
chmod +x -R /usr/share/scap-security-guide/bash
/usr/share/scap-security-guide/bash/sle15-script-stig.sh
```

2. 单击 **[日程安排]**。



不同发行套件和版本中的文件夹和脚本名称有所不同。[修复 Bash 脚本示例](#) 一节列出了示例。

21.4.7.1.2. 在多个系统上使用系统集管理器运行 Bash 脚本

一次性在多个系统上将 Bash 脚本作为远程命令运行。

1. 创建系统组后，单击 **系统组** 并从表中选择在 **SSM 中使用**。
2. 在 **系统集管理器** 中的 **其他** > **远程命令** 下编写一个 Bash 脚本，例如：

```
#!/bin/bash
chmod +x -R /usr/share/scap-security-guide/bash
/usr/share/scap-security-guide/bash/sle15-script-stig.sh
```

3. 单击 **[日程安排]**。

21.4.7.2. 修复 Bash 脚本示例

21.4.7.2.1. SUSE Linux Enterprise openSUSE 和变体

SUSE Linux Enterprise 和 openSUSE 脚本数据示例。

软件包

scap-security-guide

通道

- SLE12: SLES12 更新
- SLE15: SLES15 模块 Basesystem 更新

Bash 脚本目录

`/usr/share/scap-security-guide/bash/`

Bash 脚本

```
opensuse-script-standard.sh
sle12-script-standard.sh
sle12-script-stig.sh
sle15-script-cis.sh
sle15-script-standard.sh
sle15-script-stig.sh
```

21.4.7.2.2. Red Hat Enterprise Linux 和 CentOS Bash 脚本数据

Red Hat Enterprise Linux 和 CentOS 脚本数据示例。



centos7-updates 中的 **scap-security-guide** 仅包含 Red Hat Enterprise Linux 脚本。

软件包

scap-security-guide-redhat

通道

- SUSE Manager 工具

Bash 脚本目录

`/usr/share/scap-security-guide/bash/`

Bash 脚本

```
centos7-script-pci-dss.sh
centos7-script-standard.sh
centos8-script-pci-dss.sh
centos8-script-standard.sh
fedora-script-ospp.sh
fedora-script-pci-dss.sh
fedora-script-standard.sh
ol7-script-anssi_nt28_enhanced.sh
ol7-script-anssi_nt28_high.sh
ol7-script-anssi_nt28_intermediary.sh
```

```
ol7-script-anssi_nt28_minimal.sh
ol7-script-cjis.sh
ol7-script-cui.sh
ol7-script-e8.sh
ol7-script-hipaa.sh
ol7-script-ospp.sh
ol7-script-pci-dss.sh
ol7-script-sap.sh
ol7-script-standard.sh
ol7-script-stig.sh
ol8-script-anssi_bp28_enhanced.sh
ol8-script-anssi_bp28_high.sh
ol8-script-anssi_bp28_intermediary.sh
ol8-script-anssi_bp28_minimal.sh
ol8-script-cjis.sh
ol8-script-cui.sh
ol8-script-e8.sh
ol8-script-hipaa.sh
ol8-script-ospp.sh
ol8-script-pci-dss.sh
ol8-script-standard.sh
rhel7-script-anssi_nt28_enhanced.sh
rhel7-script-anssi_nt28_high.sh
rhel7-script-anssi_nt28_intermediary.sh
rhel7-script-anssi_nt28_minimal.sh
rhel7-script-C2S.sh
rhel7-script-cis.sh
rhel7-script-cjis.sh
rhel7-script-cui.sh
rhel7-script-e8.sh
rhel7-script-hipaa.sh
rhel7-script-ncp.sh
rhel7-script-ospp.sh
rhel7-script-pci-dss.sh
rhel7-script-rhelh-stig.sh
rhel7-script-rhelh-vpp.sh
rhel7-script-rht-ccp.sh
rhel7-script-standard.sh
rhel7-script-stig_gui.sh
rhel7-script-stig.sh
rhel8-script-anssi_bp28_enhanced.sh
rhel8-script-anssi_bp28_high.sh
rhel8-script-anssi_bp28_intermediary.sh
rhel8-script-anssi_bp28_minimal.sh
rhel8-script-cis.sh
rhel8-script-cjis.sh
rhel8-script-cui.sh
rhel8-script-e8.sh
rhel8-script-hipaa.sh
rhel8-script-ism_o.sh
rhel8-script-ospp.sh
rhel8-script-pci-dss.sh
rhel8-script-rhelh-stig.sh
rhel8-script-rhelh-vpp.sh
rhel8-script-rht-ccp.sh
rhel8-script-standard.sh
rhel8-script-stig_gui.sh
rhel8-script-stig.sh
rhel9-script-pci-dss.sh
rhosp10-script-cui.sh
rhosp10-script-stig.sh
rhosp13-script-stig.sh
rhv4-script-pci-dss.sh
rhv4-script-rhvh-stig.sh
rhv4-script-rhvh-vpp.sh
```

```
sl7-script-pci-dss.sh
sl7-script-standard.sh
```

21.4.7.2.3. Ubuntu Bash 脚本数据

Ubuntu 脚本数据示例。

软件包

scap-security-guide-ubuntu

通道

- SUSE Manager 工具

Bash 脚本目录

`/usr/share/scap-security-guide/`

Bash 脚本

```
ubuntu1804-script-anssi_np_nt28_average.sh
ubuntu1804-script-anssi_np_nt28_high.sh
ubuntu1804-script-anssi_np_nt28_minimal.sh
ubuntu1804-script-anssi_np_nt28_restrictive.sh
ubuntu1804-script-cis.sh
ubuntu1804-script-standard.sh
ubuntu2004-script-standard.sh
```

21.4.7.2.4. Debian Bash 脚本数据

Debian 脚本数据示例。

软件包

scap-security-guide-debian

通道

- SUSE Manager 工具

Bash 脚本目录

`/usr/share/scap-security-guide/bash/`

Bash 脚本

```
# Debian 12
debian12-script-anssi_np_nt28_average.sh
debian12-script-anssi_np_nt28_high.sh
debian12-script-anssi_np_nt28_minimal.sh
debian12-script-anssi_np_nt28_restrictive.sh
debian12-script-standard.sh
```

21.5. 储存库元数据

需有一个自定义 GPG 密钥才能为储存库元数据签名。



要在服务器容器内访问外壳，请在容器主机上运行 **mgrctl term**。

Procedure: Generating a custom GPG key

1. 以 root 用户身份使用 **gpg** 命令生成新密钥：

```
mgrctl exec -it -- gpg --full-generate-key
```

2. 根据提示选择 **RSA** 作为密钥类型，将大小指定为 2048 位，并为密钥选择适当的失效日期。检查新密钥的细节，然后键入 **y** 以确认。
3. 根据提示输入要与该密钥关联的名称和电子邮件地址。如果需要，您还可以添加注释以帮助识别该密钥。如果您对用户身份设置感到满意，请键入 **o** 以确认。
4. 根据提示输入通行口令以保护您的密钥。
5. 该密钥应自动添加到您的密钥环。可以通过列出密钥环中的密钥进行检查：

```
mgrctl exec -- gpg --list-keys
```

6. 在文本编辑器中打开 **/etc/rhn/signing.conf** 配置文件并添加下面一行内容，将密钥环的口令添加到该文件：

```
GPGPASS="password"
```

有关如何续订 GPG 密钥，请参见 **Administration > Troubleshooting**。

可以在命令行中使用 **mgr-sign-metadata-ctl** 命令来管理元数据签名。

Procedure: Enabling metadata signing

1. 您需要知道所要使用的密钥的短标识符。可以简短格式列出可用的公共密钥：

```
mgrctl exec -- gpg --keyid-format short --list-keys
...
pub  rsa4096/3E7BFE0A 2019-04-02 [SC] [expires: 2029-04-01]
     A43F9EC645ED838ED3014B035CFA51BF3E7BFE0A
uid  [ultimate] SUSE Manager
sub  rsa4096/118DE7FF 2019-04-02 [E] [expires: 2029-04-01]
```

2. 使用 **mgr-sign-metadata-ctl** 命令启用元数据签名：

```
mgrctl exec -- mgr-sign-metadata-ctl enable 3E7BFE0A
OK. Found key 3E7BFE0A in keyring.
DONE. Set key 3E7BFE0A in /etc/rhn/signing.conf.
DONE. Enabled metadata signing in /etc/rhn/rhn.conf.
DONE. Exported key 3E7BFE0A to /srv/susemanager/salt/gpg/mgr-keyring.gpg.
DONE. Exported key 3E7BFE0A to /var/pacewalk/gpg/<KEY_NAME>.key.
NOTE. For the changes to become effective run:
mgr-sign-metadata-ctl regen-metadata
```

3. 可以使用以下命令检查您的配置是否正确：

```
mgrctl exec -- mgr-sign-metadata-ctl check-config
```

4. Restart the container for the configuration changes to be detected.

```
mgradm restart
```

5. Schedule metadata regeneration to replace all metadata with new signed versions.

```
mgrctl exec -- mgr-sign-metadata-ctl regen-metadata
```

还可以使用 **mgr-sign-metadata-ctl** 命令执行其他任务。使用 **mgr-sign-metadata-ctl --help** 可查看完整列表。

储存库元数据签名是全局选项。启用后，将对服务器上的所有软件通道启用该选项。这意味着，连接到服务器的所有客户端需要信任新的 GPG 密钥才能安装或更新软件包。

Procedure: Importing GPG keys on clients

1. 将 GPG 密钥部署到客户端的过程适用于 Salt 状态。
2. 使用 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 应用 Highstate。

有关 GPG 密钥查错的详细信息，请参见 **Administration > Troubleshooting**。

Chapter 22. 基于角色的访问控制 (RBAC)

基于角色的访问控制 (RBAC) 是一种安全机制，它根据用户被分配的角色来限制授权用户对资源的访问权限。在 SUSE Multi-Linux Manager 中，RBAC 可确保用户仅能执行其获得明确授权的操作以及访问相关资源，从而提升安全性并简化管理流程。

RBAC 的核心原则包括：

- **Principle of Least Privilege:** Granting only the necessary access rights for users to perform their tasks.
- **Granular Control:** Providing fine-grained control over specific functionalities.
- **Separation of Duties:** Preventing a single user from having too much control over critical processes.
- **Auditability:** Allowing for clear tracking of user actions and permissions.

22.1. RBAC 核心概念

理解以下核心概念对于高效管理 RBAC 至关重要：

- **Role:** A collection of permissions defining a specific set of capabilities within SUSE Multi-Linux Manager. Roles are assigned to users, granting the user aggregated permissions.



角色分配给用户后，用户将获得该角色对应的所有聚合权限。

- **Permission:** An atomic authorization to perform a specific action, access a specific web page or call a specific API endpoint within SUSE Multi-Linux Manager. In SUSE Multi-Linux Manager, permissions are represented by namespaces and their access modes.
- **User:** An individual account that interacts with SUSE Multi-Linux Manager. Users are assigned one or more roles.
- **Namespace:** A granular unit of access control organized in a tree-like structure. Most namespaces have distinct "View" or "Modify" modes.

22.2. 在 SUSE Multi-Linux Manager 中使用角色

SUSE Multi-Linux Manager 提供了预定义角色，并允许您定义额外的自定义角色，且可选择从多个其他角色的组合继承权限。

22.2.1. 预定义角色

有关预定义角色及其说明的完整列表，请参见 [administration:users.pdf](#)。

22.2.2. 定义额外角色

要定义额外角色，您可以执行以下操作：

- 选择多个现有角色，从中继承权限。
- 指定额外的名称空间，以授予访问权限。

22.3. 用于精细化访问控制的名称空间

名称空间提供精细的访问控制，以树形结构组织。对于大多数名称空间，其内部访问权限可通过“查看”和“修改”模式进一步细化。

表格 14. 示例：映像管理相关名称空间和访问模式

名称空间	访问模式	说明
<code>cm.build</code>	修改	构建容器映像或 Kiwi 映像
<code>cm.image.import</code>	修改	从已注册的映像存储区导入容器映像
<code>cm.image.list</code>	查看	列出所有映像
<code>cm.image.list</code>	修改	删除映像
<code>cm.image.overview</code>	查看	查看映像详细信息、补丁、软件包、构建日志及群集信息
<code>cm.image.overview</code>	修改	检查、重新构建、删除映像
<code>cm.profile.details</code>	查看	查看映像配置文件详细信息
<code>cm.profile.details</code>	修改	创建映像配置文件、编辑配置文件详细信息
<code>cm.profile.list</code>	查看	列出所有映像配置文件
<code>cm.profile.list</code>	修改	删除映像配置文件
<code>cm.store.details</code>	查看	查看映像存储区详细信息
<code>cm.store.details</code>	修改	创建映像存储区、编辑存储区详细信息
<code>cm.store.list</code>	查看	列出所有映像存储区
<code>cm.store.list</code>	修改	删除映像存储区

名称空间及其说明的完整列表可通过调用 `access.listNamespaces` API 方法获取。有关详细信息（包括请求和响应格式），请参见 SUSE Multi-Linux Manager API 文档。

22.4. RBAC 管理

目前只能通过 API 来管理 RBAC 角色和权限。要通过 Web UI 为用户分配角色，请参见 [Administration > Users](#)。

22.4.1. 通过 API 管理 RBAC

SUSE Multi-Linux Manager API 提供了以编程方式管理角色、权限及用户分配的相关方法。

22.4.1.1. access API

以下 API 方法用于管理角色及其关联的访问权限：

- **listNamespaces**: 列出 SUSE Multi-Linux Manager 中可用的名称空间、访问模式及其说明。
- **listPermissions**: 列出某个角色的已授权名称空间。
- **listRoles**: 列出 SUSE Multi-Linux Manager 中的现有角色。
- **createRole**: 创建新角色，可选择从现有角色复制权限。
- **deleteRole**: 删除角色。
- **grantAccess**: 授予对名称空间的访问权限。
- **revokeAccess**: 撤销对名称空间的访问权限。

22.4.1.2. user API

以下 API 方法用于管理用户与角色的分配关系：

- **listPermissions**: 列出某个用户的有效权限。
- **listRoles**: 列出某个用户分配到的角色。
- **addRole**: 为某个用户分配角色。
- **removeRole**: 去除某个用户的角色。

有关详细的 API 文档（包括请求和响应格式），请参见 SUSE Multi-Linux Manager API 参考手册。

22.5. RBAC 最佳实践

遵循以下最佳实践有助于维护安全、高效且易于管理的 RBAC 环境：

- **Principle of least privilege**: Always grant users the minimum permissions necessary to perform their duties. Avoid overly broad permissions.
- **Regular review**: Periodically review assigned roles and permissions for users to ensure they are still appropriate and comply with current security policies.
- **Document roles**: Clearly document the purpose and permissions of each custom role you create.
- **Separate duties**: Implement roles that enforce separation of duties to prevent a single user from having too much control over critical processes.

Chapter 23. SSL 证书

SUSE Multi-Linux Manager 使用 SSL 证书来确保客户端注册到正确的服务器。

每个使用 SSL 注册到 SUSE Multi-Linux Manager Server 的客户端将通过验证服务器证书来检查它是否连接到正确的服务器。此过程称为 SSL 握手。

在 SSL 握手期间，客户端将检查服务器证书中的主机名是否与预期相符。客户端还需要检查服务器证书是否受信任。

证书颁发机构 (CA) 是用于为其他证书签名的证书。所有证书必须由证书颁发机构 (CA) 签名，只有这样，才会将它们视为有效，并且客户端才能成功地匹配它们。

为使 SSL 身份验证能够正常进行，客户端必须信任根 CA。这意味着必须在每个客户端上安装根 CA。

默认的 SSL 身份验证方法是让 SUSE Multi-Linux Manager 使用自我签名证书。在这种情况下，SUSE Multi-Linux Manager 已生成所有证书，并且根 CA 已直接为服务器证书签名。

另一种方法是使用中间 CA。在这种情况下，根 CA 为中间 CA 签名。然后中间 CA 可为任意数量的其他中间 CA 签名，而最后一个中间 CA 为服务器证书签名。这称为链式证书。

如果您在链式证书中使用中间 CA，则根 CA 将安装在客户端上，而服务器证书则安装在服务器上。在 SSL 握手期间，客户端必须能够校验根 CA 与服务器证书之间的整个中间证书链，因此它们必须能够访问所有中间证书。

可以通过两种主要方式实现此目的。在较旧版本的 SUSE Multi-Linux Manager 中，所有中间 CA 默认都安装在客户端上。不过，您也可以在服务器上配置服务以将其提供给客户端。在这种情况下，在 SSL 握手期间，服务器会提供服务器证书以及所有中间 CA。此机制现已用作默认配置。

SUSE Multi-Linux Manager 默认使用没有中间 CA 的自我签名证书。为了提高安全性，您可以安排一个第三方 CA 来为您的证书签名。第三方 CA 执行检查以确保证书中包含的信息正确。他们通常针对此项服务收取年费。使用第三方 CA 可以提高证书的伪造难度，并为安装提供附加的保护。如果您的证书已由第三方 CA 签名，您可以将其导入 SUSE Multi-Linux Manager 安装中。

本手册分 2 步介绍 SSL 证书的用法：

1. 如何使用 SUSE Multi-Linux Manager 工具创建自我签名证书
2. 如何在 SUSE Multi-Linux Manager Server 或 Proxy 上部署证书

如果证书由第三方实例（例如自有或外部的 PKI）提供，则可以跳过步骤 1。

- 有关如何创建自我签名证书的详细信息，请参见 [Administration > Ssl-certs-selfsigned](#)。
- 有关如何导入证书的详细信息，请参见 [Administration > Ssl-certs-imported](#)。

23.1. 为 SUSE Multi-Linux Manager 容器提供 SSL 证书

23.1.1. Podman

SSL 证书以 Podman 机密的形式存储并会分配给相应容器。Podman SSL 机密包括：

- CA 证书
 - uyuni-ca
 - uyuni-db-ca
- 服务器证书和密钥
 - uyuni-cert
 - uyuni-key
- 数据库证书和密钥
 - uyuni-db-cert
 - uyuni-db-key

23.2. 自我签名 SSL 证书

SUSE Multi-Linux Manager 默认使用自我签名证书。在这种情况下，证书由 SUSE Multi-Linux Manager 创建和签名。此方法不使用独立证书颁发机构来保证证书的细节正确无误。第三方 CA 将会执行检查，以确保证书中包含的信息正确无误。

- 有关第三方 CA 的详细信息，请参见 [Administration > Ssl-certs-imported](#)。
- 有关如何替换证书的详细信息，请参见 [administration:ssl-certs-imported.pdf](#)。

本节介绍如何在新安装或现有安装中创建或重新创建自我签名证书。

SSL 密钥和证书的主机名必须与其部署到的计算机的完全限定主机名相匹配。

23.2.1. 重新创建现有的服务器证书

如果您的现有证书已失效或出于任何原因而不再正常工作，您可以从现有 CA 生成新的服务器证书。

过程：重新创建现有服务器证书

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机的命令提示符处，重新生成服务器证书：

```
mgrctl exec -ti -- 'rhn-ssl-tool --gen-server --dir="/root/ssl-build" --set
-country="COUNTRY" \
--set-state="STATE" --set-city="CITY" --set-org="ORGANIZATION" \
--set-org-unit="ORGANIZATION UNIT" --set-email="name@example.com" \
--set-hostname="susemanager.example.com" --set-cname="example.com"'
```

确保 **set-cname** 参数是您的 SUSE Multi-Linux Manager 服务器的完全限定域名。如果需要多个别名，可

以多次使用 **set-cname** 参数。

私用密钥和服务器证书可以在服务器容器的 `/root/ssl-build/susemanager/` 目录中找到，其文件名为 **server.key** 和 **server.crt**。最后一个目录的名称取决于与 **--set-hostname** 选项结合使用的主机名。

请通过更新容器的主机 Podman 机密来部署或导入新证书和密钥。有关如何导入刚才生成的证书的详细信息，请参见 [administration:ssl-certs-imported.pdf](#)。

23.2.2. 创建新的 CA 证书和服务器证书



替换根 CA 时请小心。这可能会破坏服务器与客户端之间的信任链。如果发生这种情况，需要让某个管理用户登录到每个客户端并直接部署 CA。

过程：创建新证书

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机的命令提示符处，将旧证书目录移到新位置：

```
mgrctl exec -- mv /root/ssl-build /root/old-ssl-build
```

2. 生成新的 CA 证书：

```
mgrctl exec -ti -- 'rh-ssl-tool --gen-ca --dir="/root/ssl-build" --set
-country="COUNTRY" \
--set-state="STATE" --set-city="CITY" --set-org="ORGANIZATION" \
--set-org-unit="ORGANIZATION UNIT" --set-common-name="SUSE Manager CA Certificate" \
--set-email="name@example.com"'
```

3. 生成新的服务器证书：

```
mgrctl exec -ti -- 'rh-ssl-tool --gen-server --dir="/root/ssl-build" --set
-country="COUNTRY" \
--set-state="STATE" --set-city="CITY" --set-org="ORGANIZATION" \
--set-org-unit="ORGANIZATION UNIT" --set-email="name@example.com" \
--set-hostname="susemanager.example.top" --set-cname="example.com"'
```

确保 **set-cname** 参数是您的 SUSE Multi-Linux Manager 服务器的完全限定域名。如果需要多个别名，可以多次使用 **set-cname** 参数。

还需要使用代理的主机名和 **cname** 为每个代理生成服务器证书。

23.3. 导入 SSL 证书

本节介绍如何为新的 SUSE Multi-Linux Manager 安装配置 SSL 证书，以及如何替换现有证书。

在开始之前，请确保已准备好：

- 证书颁发机构 (CA) SSL 公共证书。如果您使用 CA 链，则所有中间 CA 也必须可用。

- 一个 SSL 服务器私用密钥
- 一个 SSL 服务器证书
- 一个 SSL 数据库私用密钥
- 一个 SSL 数据库证书

所有文件必须采用 PEM 格式。

SSL 服务器证书的主机名必须与部署证书的计算机的完全限定主机名匹配。您可以在证书的 **X509v3 Subject Alternative Name** 部分中设置主机名，也可以根据环境的需要列出多个主机名。支持的密钥类型为 **RSA** 和 **EC**（椭圆曲线）。



数据库 SSL 证书的**主体备用名称**必须是 **reportdb** 和 **db**。

第三方颁发机构通常使用中间 CA 来为请求的服务器证书签名。在这种情况下，证书链中的所有 CA 都必须可用。**mgrdadm** 命令会自动处理证书的排序工作。理想状态下，根 CA 应单独存放于独立文件中；服务器证书文件则需先包含服务器证书，随后按顺序依次排列所有中间 CA 证书。

23.3.1. 为新安装导入证书

SUSE Multi-Linux Manager 默认使用自我签名证书。您可以在安装期间导入第三方证书。

过程：在新的 SUSE Multi-Linux Manager 服务器上导入证书

1. 根据 **Installation-and-upgrade > Install-server** 中的说明部署 SUSE Multi-Linux Manager 服务器。确保传递正确的文件作为 **mgrdadm install podman** 的参数。参数包括：

```

第三方 SSL 证书标志：
--ssl-ca-intermediate 字符串  中间 CA 证书路径
--ssl-ca-root 字符串          根 CA 证书路径
--ssl-server-cert 字符串      服务器证书路径
--ssl-server-key 字符串       服务器密钥路径
--ssl-db-ca-intermediate 字符串 数据库的中间 CA
证书路径（如果不同于服务器的相应证书）
--ssl-db-ca-root 字符串       数据库的根 CA
证书路径（如果不同于服务器的相应证书）
--ssl-db-cert 字符串          数据库证书路径
--ssl-db-key 字符串           数据库密钥路径

```

中间 CA 可以在使用 **--ssl-ca-root** 指定的文件中提供，也可以使用 **--ssl-ca-intermediate** 作为附加选项来指定。可以多次指定 **--ssl-ca-intermediate** 选项。

23.3.2. 为新代理安装导入证书

代理证书已嵌入生成的配置中。如要使用第三方证书，需要在配置过程中提供。

过程：在新的 SUSE Multi-Linux Manager 代理上导入证书

1. 根据 **Installation-and-upgrade > Install-proxy** 中的说明安装 SUSE Multi-Linux Manager 代理。
2. 按照提示完成设置。



请使用同一证书颁发机构 (CA) 为服务器和代理的所有证书签名。使用不同 CA 签名的证书将不匹配。

23.3.3. 替换证书

您可以将 SUSE Multi-Linux Manager 安装环境中的现有有效证书替换为新证书。需要考虑两种场景：仅替换服务器或数据库证书；替换根 CA 证书。

替换根证书需要更多时间并进行更多规划，以避免服务中断，因为在服务器层面切换至新证书前，所有已注册的代理和系统都需要在其数据库中导入新的 CA 证书。

使用由中间 CA 签名的第三方证书时，需要将中间 CA 证书追加至服务器或数据库证书文件中。

证书顺序至关重要：首先是服务器证书，随后依次为对该证书签名的 CA 证书，直至由根 CA 签名的证书。根 CA 证书不应追加至服务器证书文件中。

过程：替换所有现有证书

1. 以下步骤假设您已拥有 **root-ca.pem**、**intermediate-ca1.pem**、**intermediate-ca2.pem**、**server.pem** 和 **server.key** 文件。根据服务器证书签名链中中间 CA 的数量，实际文件可能有所不同。
2. 合并中间 CA 证书与服务器证书。证书顺序至关重要，服务器证书必须置于最前面，中间 CA 证书按顺序排列。请勿将根 CA 证书添加至证书链末尾，因为它将单独传递给 **uyuni-ca** 和 **uyuni-db-ca** 机密。如果不存在中间 CA，则可在后续步骤中直接使用 **server.pem**，无需使用合并后的文件。

```
cat server.pem intermediate-ca1.pem intermediate-ca2.pem >combined-server.pem
```

3. 在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机的命令行中，重新创建用于传递文件路径的 Podman 证书机密：

```
podman secret create --replace uyuni-ca $path_to_ca_certificate
podman secret create --replace uyuni-cert $path_to_combined_server_certificate
podman secret create --replace uyuni-key $path_to_server_key

podman secret create --replace uyuni-db-ca $path_to_database_ca_certificate
podman secret create --replace uyuni-db-cert
$path_to_combined_database_certificate
```

```
podman secret create --replace uyuni-db-key $path_to_database_key
```

过程：重启服务器

1. 在容器主机上，重启服务以应用更改：

```
mgradm restart
```

如果您使用的是代理，则需要使用相关代理的主机名和 `cname` 为每个代理生成一个服务器证书 RPM。生成新的配置 tarball 并进行部署。

有关详细信息，请参见 [installation-and-upgrade:container-deployment/mlm/proxy-deployment-mlm.pdf](#)。

如果根 CA 已更改，则需要将其部署至所有连接到 SUSE Multi-Linux Manager 的客户端。理想情况下应提前完成，以最大程度减少服务中断。



如果 CA 证书已更新，则需重新打包包含 Kiwi 证书的 RPM 文件。

在 SUSE Multi-Linux Manager 服务器容器主机上，执行以下命令：

```
mgrctl exec mgr-package-rpm-certificate-osimage
```

完成上述操作后，请在映像构建主机上应用 highstate，以部署新证书供 Kiwi 使用。

过程：在客户端上部署根 CA

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统** > **概览**。
2. 选中所有客户端以将其添加到系统集管理器。
3. 导航到**系统** > **系统集管理器** > **概览**。
4. 在**状态**字段中，单击 **[应用]** 以应用系统状态。
5. 在 **Highstate** 页面中，单击 **[应用 Highstate]** 以将更改传播到客户端。

23.4. HTTP 严格传输安全性

HTTP 严格传输安全性 (HSTS) 是帮助防范网站遭受中间人攻击（例如协议降级攻击和 Cookie 劫持）的策略机制。

在 SUSE Multi-Linux Manager 中，HSTS 功能默认处于启用状态。如果您需要在服务器上禁用该功能，请按照以下过程操作：

过程：在服务器上禁用 HSTS

1. 在服务器容器主机上，以 root 身份执行以下命令，创建含 `max-age=0` 设置的新配置文件：

```
mgrctl exec -- \
  echo 'Header always set Strict-Transport-Security "max-age=0;
  includeSubDomains"' \
  > /etc/apache2/conf.d/zz-spacewalk-www-hsts.conf
```

2. 使用以下命令重启 Apache：

```
mgrctl exec -- systemctl restart apache2
```

如果您需要在代理上禁用该功能，请按照以下过程操作：

过程：在代理上禁用 HSTS

1. 在服务器容器主机上，以 root 身份执行以下命令，创建含 `max-age=0` 设置的新配置文件：

```
echo 'Header always set Strict-Transport-Security "max-age=0;
  includeSubDomains' \
  > /etc/uyuni/custom-httpd.conf
```

2. 运行以下命令：

```
mgrpky install podman --tuning-httpd /etc/uyuni/custom-httpd.conf config.tar.gz
```



为新配置文件 `<filename>.conf` 命名时，请确保它能在正确的时间加载。例如，要覆盖 `spacewalk-www.conf` 中定义的某些设置，新文件需位于此文件之后（按字母顺序）。有关 Apache 如何加载文件的详细信息，请参见 <https://httpd.apache.org/docs>。



在使用 SUSE Multi-Linux Manager 生成的默认 SSL 证书或自我签名证书的情况下启用 HSTS 后，浏览器将拒绝通过 HTTPS 进行连接，除非用于为此类证书签名的 CA 受浏览器信任。如果您使用的是 SUSE Multi-Linux Manager 生成的 SSL 证书，可以通过将 <http://<服务器主机名>/pub/RHN-ORG-TRUSTED-SSL-CERT> 中的文件导入到所有用户的浏览器来信任该证书。

Chapter 24. 订阅匹配

您的 SUSE 产品需要订阅，订阅由 SUSE Customer Center (SCC) 管理。SUSE Multi-Linux Manager 会运行夜间报告，以检查您的 SCC 帐户下所有已注册客户端的订阅状态。该报告提供有关哪些客户端使用哪些订阅、您的剩余订阅数和可用订阅数，以及哪些客户端目前没有订阅的信息。

导航到 **审计** > **订阅匹配** 以查看报告。

订阅报告 选项卡提供有关当前订阅和即将失效的订阅的信息。

不匹配的产品报告 选项卡提供没有当前订阅的客户端列表。这包括无法匹配的客户端，或当前未注册到 SUSE Multi-Linux Manager 的客户端。该报告包括产品名称和不匹配的系统数。

在 **关联** 选项卡中，可以将各个客户端关联到相关的订阅。如果订阅管理器无法成功地将客户端自动关联到订阅，此选项卡特别有用。


消息 索引标签显示订阅匹配器在匹配过程中生成的所有消息。这些消息提供有助于用户了解结果和改进匹配的信息。

您还可以下载 .csv 格式的报告，或者从命令提示符在 `/var/lib/spacewalk/subscription-matcher/` 目录中访问这些报告。

默认情况下，订阅匹配器每日午夜运行。要更改此设置，请导航到 **管理** > **任务日程安排** 并单击 **gatherer-matcher-default**。根据需要更改日程安排，然后单击 **[更新日程安排]**。

由于报告只能将当前客户端与当前订阅相匹配，因此您可能会发现匹配结果随时间而变化。同一个客户端不一定总与同一个订阅匹配。原因可能是新客户端正在注册或未注册，或者添加了订阅或订阅失效。

订阅匹配器会自动尝试减少不匹配的产品数量，具体数量受您帐户中订阅的条款和条件限制。但是，如果硬件信息不完整、虚拟机主机指派未知，或者客户端在未知公有云中运行，则匹配器可能会显示您没有足够的可用订阅。请务必提供有关 SUSE Multi-Linux Manager 中您的客户端的完整数据，以帮助确保信息准确。


 订阅匹配器不一定总能准确匹配客户端和订阅。它并非旨在替代审计功能。

24.1. 将客户端关联到订阅

如果订阅匹配器无法自动将特定客户端与正确的订阅相匹配，您可以手动关联它们。创建关联后，订阅匹配器倾向于将特定订阅与给定的系统或系统组相匹配。

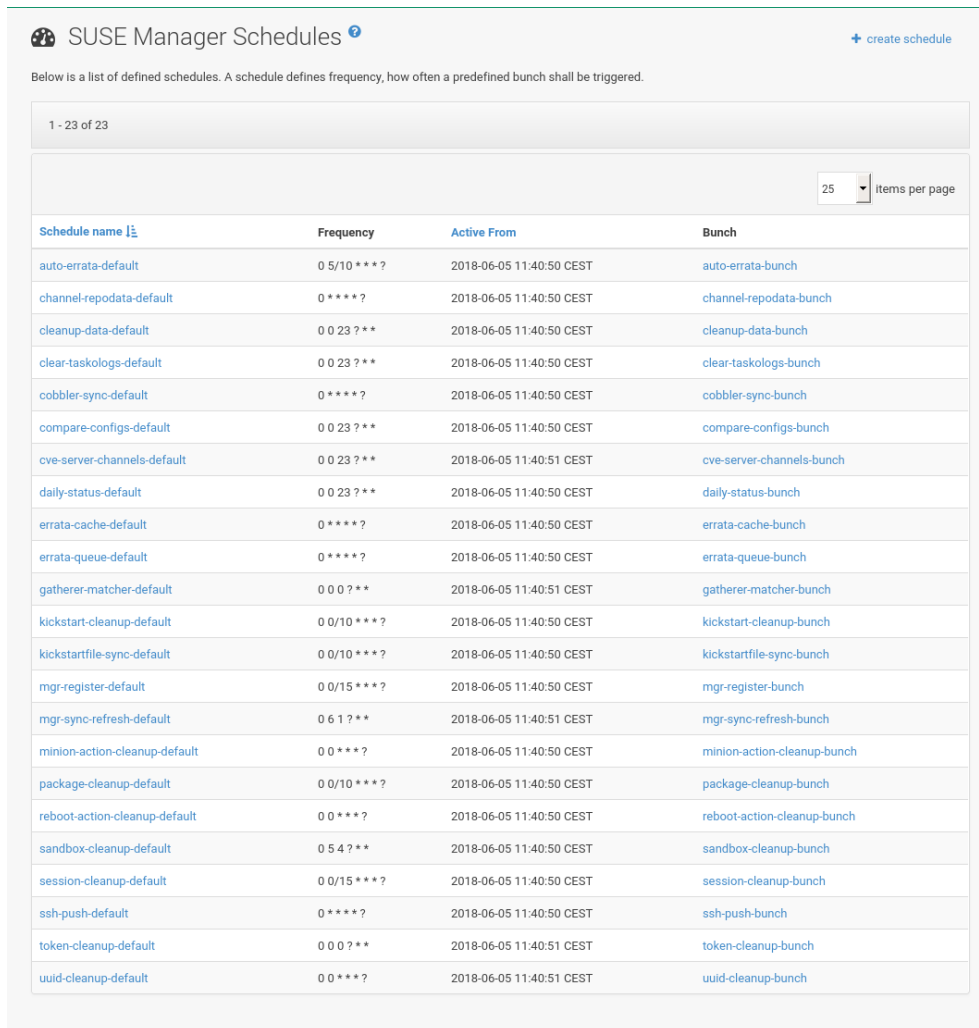
但是，匹配器并非始终遵守关联。这取决于订阅是否可用，以及订阅是否可以应用于该客户端。此外，如果关联导致匹配违反订阅的条款和条件，或者如果匹配器检测到在忽略关联的情况下匹配结果更准确，则就会忽略关联。

要添加新关联，请单击 **[添加关联]**，然后选择要关联的客户端。

 我们不建议经常性使用关联或者对大量客户端使用关联。对于大多数安装而言，订阅匹配器工具通常已足够准确。

Chapter 25. 任务日程安排

管理 > 任务日程安排下会列出所有预定义的任务组。



The screenshot shows the 'SUSE Manager Schedules' interface. At the top, there is a 'create schedule' button. Below it, a note states: 'Below is a list of defined schedules. A schedule defines frequency, how often a predefined bunch shall be triggered.' A pagination bar shows '1 - 23 of 23' and a dropdown menu set to '25 Items per page'. The main content is a table with the following columns: 'Schedule name', 'Frequency', 'Active From', and 'Bunch'. The table lists 23 different schedules, each with its name, frequency (e.g., '0 5/10 ***?'), active start time (e.g., '2018-06-05 11:40:50 CEST'), and associated bunch name (e.g., 'auto-errata-bunch').

Schedule name	Frequency	Active From	Bunch
auto-errata-default	0 5/10 ***?	2018-06-05 11:40:50 CEST	auto-errata-bunch
channel-repodata-default	0 ****?	2018-06-05 11:40:50 CEST	channel-repodata-bunch
cleanup-data-default	0 0 23 ? **	2018-06-05 11:40:50 CEST	cleanup-data-bunch
clear-tasklogs-default	0 0 23 ? **	2018-06-05 11:40:50 CEST	clear-tasklogs-bunch
cobbler-sync-default	0 ****?	2018-06-05 11:40:50 CEST	cobbler-sync-bunch
compare-configs-default	0 0 23 ? **	2018-06-05 11:40:50 CEST	compare-configs-bunch
cve-server-channels-default	0 0 23 ? **	2018-06-05 11:40:51 CEST	cve-server-channels-bunch
daily-status-default	0 0 23 ? **	2018-06-05 11:40:50 CEST	daily-status-bunch
errata-cache-default	0 ****?	2018-06-05 11:40:50 CEST	errata-cache-bunch
errata-queue-default	0 ****?	2018-06-05 11:40:50 CEST	errata-queue-bunch
gatherer-matcher-default	0 0 0 ? **	2018-06-05 11:40:51 CEST	gatherer-matcher-bunch
kickstart-cleanup-default	0 0/10 ***?	2018-06-05 11:40:50 CEST	kickstart-cleanup-bunch
kickstartfile-sync-default	0 0/10 ***?	2018-06-05 11:40:50 CEST	kickstartfile-sync-bunch
mgr-register-default	0 0/15 ***?	2018-06-05 11:40:50 CEST	mgr-register-bunch
mgr-sync-refresh-default	0 6 1 ? **	2018-06-05 11:40:51 CEST	mgr-sync-refresh-bunch
minion-action-cleanup-default	0 0 ****?	2018-06-05 11:40:50 CEST	minion-action-cleanup-bunch
package-cleanup-default	0 0/10 ***?	2018-06-05 11:40:50 CEST	package-cleanup-bunch
reboot-action-cleanup-default	0 0 ****?	2018-06-05 11:40:50 CEST	reboot-action-cleanup-bunch
sandbox-cleanup-default	0 5 4 ? **	2018-06-05 11:40:50 CEST	sandbox-cleanup-bunch
session-cleanup-default	0 0/15 ***?	2018-06-05 11:40:50 CEST	session-cleanup-bunch
ssh-push-default	0 ****?	2018-06-05 11:40:50 CEST	ssh-push-bunch
token-cleanup-default	0 0 0 ? **	2018-06-05 11:40:51 CEST	token-cleanup-bunch
uuid-cleanup-default	0 0 ****?	2018-06-05 11:40:51 CEST	uuid-cleanup-bunch

单击 **SCC 日程安排 > 日程安排名称** 打开 **日程安排名称 > 日程安排基本细节**，在其中可以禁用该日程安排或更改其频率。

单击 [**编辑日程安排**] 可使用您的设置更新该日程安排。

要禁用日程安排，请单击右上角的 [**禁用日程安排**]。



由于日程安排对于 SUSE Multi-Linux Manager 正常运行至关重要，因此请仅在绝对必要的情况下才禁用日程安排。

任务被禁用后仍会显示在列表中。单击 **SUSE Multi-Linux Manager 日程安排 > 日程安排名称** 后，可通过单击 [**激活日程安排**] 重新激活该作业。

如果您单击某个组名称，将显示该组类型的运行列表和运行状态。

单击开始时间链接会返回 **日程安排名称 > 日程安排基本细节**。

25.1. 预定义的任务组

系统默认会安排以下预定义的任务组，您可对其进行配置：

auto-errata-default

根据需要安排自动勘误更新。

channel-repodata-default

(重新) 生成储存库元数据文件。

cleanup-data-default

从数据库中清理已过时的软件包更改日志和监控时序数据。

clear-taskologs-default

根据作业类型，从数据库中清除超过指定天数的任务引擎 (taskomatic) 历史数据。

cobbler-sync-default

将 SUSE Multi-Linux Manager 中的分布数据和配置文件数据同步到 Cobbler。有关由 Cobbler 提供支持的自动安装的详细信息，请参见 [Client-configuration > Autoinst-intro](#)。

compare-configs-default

将存储在配置通道中的配置文件与存储在所有已启用配置的服务器上的文件进行比较。要查看比较结果，请单击 [系统](#) 选项卡并选择相关系统。转到 [配置](#) > [比较文件](#)。有关详细信息，请参见 <reference:systems/system-details/sd-configuration.pdf>。

cve-server-channels-default

更新用于在 [审计 > CVE 审计](#) 页面上显示结果的内部预计算 CVE 数据。[审计 > CVE 审计](#) 页面中的搜索结果将根据此日程安排的上次运行情况更新。有关详细信息，请参见 [Reference > Audit](#)。

daily-status-default

将每日报告电子邮件发送到相关地址。有关如何为特定用户配置通知的详细信息，请参见 [Reference > Users](#)。

errata-advisory-map-sync-default

更新内部的 SUSE 补丁供应商建议数据库表。如果有相关内容，每个补丁详细信息的“供应商建议”部分会显示 SUSE 提供的原始建议。

errata-cache-default

更新内部补丁缓存数据库表，这些表用于查找每个服务器的需要更新的软件包。此任务组还向可能对特定补丁感兴趣的用户发送通知电子邮件。有关补丁的详细信息，请参见 [Reference > Patches](#)。

errata-queue-default

为配置为接收自动更新（补丁）的服务器将这些更新（补丁）排队。

gatherer-matcher-default

通过运行在虚拟主机管理器中配置的虚拟主机收集器，来收集虚拟主机数据。当有更新的数据后，订阅匹配器作业即会运行。

kickstart-cleanup-default

清理过时的 Kickstart 会话数据。

kickstartfile-sync-default

生成与配置向导创建的 Kickstart 配置文件对应的 Cobbler 文件。

mgr-forward-registration-default

将客户端注册数据与 SUSE Customer Center 同步。默认会转发新的、已更改的或已删除的客户端数据。要禁用 `/etc/rhn/rhn.conf` 中设置的同步，请运行：

```
server.susemanager.forward_registration = 0
```



禁用与 SCC 的数据同步将导致 RMT、SMT、SUSE Multi-Linux Manager 以及直接注册到 SCC 的客户端之间，对受管客户端的可见性降低。

通过同步数据，您可以确保所有注册客户端具有统一的视图。

告知我们您选择停用的原因，从而帮助改进我们的服务

mgr-sync-refresh-default

与 SUSE Customer Center 保持同步 (**mgr-sync-refresh**)。默认情况下，在此任务执行过程中也会同步所有自定义通道。有关自定义通道同步的详细信息，请参见 [administration:custom-channels.pdf](#)。

minion-action-chain-cleanup-default

清理过时的操作链数据。

minion-action-cleanup-default

从文件系统中删除过时的客户端操作数据。首先，此任务组会尝试通过查找存储在 Salt 作业缓存中的相应结果，来完成任何可能未完成的操作。如果服务器遗漏了操作结果，就可能发生操作未完成的情况。对于成功完成的操作，此任务组会去除已执行的脚本文件等项目。

minion-checkin-default

在客户端上执行常规的签入。

notifications-cleanup-default

清理失效的通知消息。

oval-data-sync-default

生成所需的 OVAL 数据，以提高 CVE 审计查询的准确度。

package-cleanup-default

从文件系统中删除过时的软件包文件。

reboot-action-cleanup-default

任何超过六个小时未处理的重引导操作都将标记为失败，数据库中的关联数据将被清理。有关安排重引导操作的详细信息，请参见 [reference:systems/system-details/sd-provisioning.pdf](#)。

session-cleanup-default

清理过时的 Web 界面会话，这通常是用户登录之后，在注销之前关闭浏览器时临时存储的数据。

ssh-service-default

如果为客户端配置了 **SSH 推送** 联系方法，则提示客户端通过 SSH 来与 SUSE Multi-Linux Manager 通信。另外，在重引导后继续执行操作链。

system-overview-update-queue-default

更新系统概览数据。

system-profile-refresh-default

在所有系统上执行硬件刷新。此任务组每月只执行一次，可能会增加 SUSE Multi-Linux Manager 服务器上的负荷。该作业会使用 **Specialized-guides** › **Salt**。如果要调整批次大小，请参见 [specialized-guides:large-deployments/tuning.pdf](#)。

token-cleanup-default

删除 Salt 客户端用来下载软件包和元数据的已失效储存库令牌。

update-payg-default

从配置的 PAYG 云实例收集身份验证数据。

update-reporting-default

更新本地报告数据库。

update-reporting-hub-default

从外围 SUSE Multi-Linux Manager 服务器收集所有报告数据，并更新中心报告数据库。

update-system-overview-default

定期检查系统概览数据是否保持最新。

uuid-cleanup-default

清理过时的 UUID 记录。

Chapter 26. 微调更改日志

某些软件包的更改日志项列表很长。默认会下载这些数据，但日志中保留的信息不一定有用。为了限制下载的更改日志元数据量并节省磁盘空间，您可以对磁盘上保留的项数施加限制。



请在服务器容器内执行相应步骤之前使用 **mgrctl term**。

此配置选项保存在 `/etc/rhn/rhn.conf` 配置文件中。该参数默认设置为 **20**。将此值更改为 **0** 会提供不限数量的项。

```
java.max_changelog_entries = 20
```

如果您设置此参数，它只在同步新软件包后对其生效。

更改此参数后，请使用 **mgradm restart** 重启服务。

您可能想要删除再重新生成缓存的数据，以去除旧数据。



删除再重新生成缓存的数据可能需要很长时间。根据您的通道数量和要删除的数据量，此过程可能需要几个小时。该任务由 Taskomatic 在后台运行，因此您可以在操作完成时继续使用 SUSE Multi-Linux Manager，但应该预料到性能会有所下降。

可以从命令行删除缓存的数据并请求重新生成数据：

```
spacewalk-sql -i
```

然后在 SQL 数据库提示符下输入：

```
DELETE FROM rhnPackageRepdata;
INSERT INTO rhnRepoRegenQueue (id, CHANNEL_LABEL, REASON, FORCE)
(SELECT sequence_nextval('rhn_repo_regen_queue_id_seq'),
 C.label,
 'cached data regeneration',
 'Y'
 FROM rhnChannel C);
\q
```

Chapter 27. 用户

SUSE Multi-Linux Manager 管理员可以添加新用户、授予权限以及停用或删除用户。如果您正在管理大量的用户，可以将用户指派到系统组，以便在组级别管理权限。还可以更改 Web UI 的系统默认值，包括语言和主题默认值。



仅当您使用 SUSE Multi-Linux Manager 管理员帐户登录时，**用户**菜单才可用。

要管理 SUSE Multi-Linux Manager 用户，请导航到**用户** > **用户列表** > **所有**以查看 SUSE Multi-Linux Manager 服务器中的所有用户。列表中的每个用户会显示用户名、真实姓名、指派的角色、用户上次登录日期，以及用户的当前状态。单击 **[创建用户]** 可以创建新的用户帐户。单击用户名会进入**用户细节**页面。

要将新用户添加到您的组织，请单击 **[创建用户]**，填写新用户的细节，然后单击 **[创建登录名]**。

27.1. 口令要求

SUSE Multi-Linux Manager 出厂时已预设一系列默认值。

为确保所有新用户口令均符合组织的安全标准，SUSE Multi-Linux Manager 管理员可选择强制执行口令创建规则。

在 Web UI 中，导航至**管理** > **管理器配置** > **口令策略** 以定义口令要求。可组合使用以下字段：

口令长度下限

此字段用于定义口令的最小字符数。

口令长度上限

此字段用于定义口令的最大字符数。

需要包含数字

此字段用于指定口令是否必须包含数字 (0-9)。

需要包含小写字母

此字段用于指定口令是否必须包含小写字母 (a-z)。

需要包含大写字母

此字段用于指定口令是否必须包含大写字母 (A-Z)。

限制连续的字符

此字段用于指定是否限制使用连续的字符。

需要包含特殊字符

此字段用于指定口令是否必须包含特殊字符。

允许使用的特殊字符

仅当选中的**需要包含特殊字符**时，此字段才可用。它可用于指定允许使用的特殊字符（如 `!@#$$%&*等`）。

限制重复的字符

此字段用于指定禁止的字符重复次数。

重复字符数上限

此字段用于指定字符的最大重复次数。

单击 **[保存]** 可保存口令设置的任何更改。

单击 **[重置]** 可将所有设置恢复为默认值。

SUSE Multi-Linux Manager 口令策略的默认值如下：



- 口令长度下限：4
- 口令长度上限：32
- 需要包含大写字母：已选中

27.2. 停用和删除帐户

您可以停用或删除不再需要的用户帐户。已停用的用户帐户随时可以重新激活。已删除的用户帐户将不可见，且不可检索。

用户可以停用自己的帐户。但是，如果用户具有管理员角色，则必须先去除该角色，然后才能停用帐户。

已停用的用户无法登录到 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 或安排任何操作。用户在停用之前安排的操作将保留在操作队列中。SUSE Multi-Linux Manager 管理员可以重新激活已停用的用户。

27.3. 用户角色

用户可被分配多个角色，且任一角色在任意时刻均可由多个用户拥有。系统中必须始终至少存在一个活跃的用户 SUSE Multi-Linux Manager 管理员。

要更改用户的角色（SUSE Multi-Linux Manager 管理员角色除外），请导航到**用户 > 用户列表 > 所有**，选择要更改的用户，然后根据需要选中或取消选中管理员角色。

要更改用户的 SUSE Multi-Linux Manager 管理员角色，请导航到**管理 > 用户**，并根据需要选中或取消选中 **SUSE Multi-Linux Manager Admin?**。

表格 15. 用户角色权限

角色名称	说明
SUSE Multi-Linux Manager 管理员	可以执行所有功能，包括更改其他用户的权限。

角色名称	说明
组织管理员	管理激活密钥、配置、通道和系统组。
激活密钥管理员	管理激活密钥。
映像管理员	管理映像配置文件、build 和存储区。
配置管理员	管理系统配置。
通道管理员	管理软件通道，包括使通道全局可订阅，以及创建新通道。
系统组管理员	管理系统组，包括创建和删除系统组、将客户端添加到现有组，以及管理用户对系统组的访问权限。
普通用户	提供标准的访问权限级别。新创建的用户会自动被分配此角色。

27.4. 创建额外角色

借助 SUSE Multi-Linux Manager 中基于角色的访问控制，您可以创建额外角色来精细化用户权限。有关如何管理角色的详细信息，请参见 [Administration > Role-based-access-control](#)。

27.5. 用户权限和系统

如果您已创建系统组来管理客户端，可以将组指派到用户，让他们进行管理。

要将用户指派到系统组，请导航到 [用户 > 用户列表](#)，单击要编辑的用户名，然后转到 [系统组](#) 选项卡。选中要指派的组，然后单击 [\[更新默认值 \]](#)。

您还可以为用户选择一个或多个默认系统组。当该用户注册新客户端时，默认会将其指派到所选的系统组。这样，该用户就能立即访问新注册的客户端。

要管理外部组，请导航到 [用户 > 系统组配置](#)，然后转到 [外部身份验证](#) 选项卡。单击 [\[创建外部组 \]](#) 以创建一个新的外部组。为该组命名，并将其指派到适当的系统组。

有关系统组的详细信息，请参见 [Reference > Systems](#)。

要查看用户可以管理的各个客户端，请导航到 [用户 > 用户列表](#)，单击要编辑的用户名，然后转到 [系统](#) 选项卡。要执行批量任务，可以从列表中选择客户端以将其添加到系统集管理器。

有关系统集管理器的详细信息，请参见 [Client-configuration > System-set-manager](#)。

27.6. 用户和通道权限

可以将用户作为使用通道内容的订阅者，或者作为可以自行管理通道的管理员，指派到组织中的软件通道。

要为用户订阅通道，请导航到**用户** › **用户列表**，单击要编辑的用户名，然后转到**通道权限** › **订阅**选项卡。选中要指派的通道，然后单击 **[更新权限]**。

要为用户授予通道管理权限，请导航到**用户** › **用户列表**，单击要编辑的用户名，然后转到**通道权限** › **管理**选项卡。选中要指派的通道，然后单击 **[更新权限]**。

列表中的某些通道可能无法订阅。原因通常与用户的管理员状态或通道全局设置有关。

27.7. 用户默认语言

创建新用户时，您可以选择 Web UI 使用的语言。创建用户后，可以通过导航到**首页** › **我的首选项**来更改语言。

默认语言是在 **rhn.conf** 配置文件中设置的。要更改默认语言，请打开 **/etc/rhn/rhn.conf** 文件并添加或编辑下面一行内容：

```
web.locale = <语言代码>
```

如果未设置该参数，则默认语言为 **en_US**。

在 SUSE Multi-Linux Manager 中可以使用以下语言：

表格 16. 可用语言代码

语言代码	语言	方言
en_US	英语	美国
zh_CN	中文	中国大陆简体

27.7.1. 用户默认界面主题

SUSE Multi-Linux Manager Web UI 默认使用适用于您所安装的产品主题。您可以更改主题以反映 Uyuni 或 SUSE Multi-Linux Manager 颜色。SUSE Multi-Linux Manager 主题还提供深色选项。

您可以在 **rhn.conf** 配置文件中更改默认主题。要更改默认主题，请打开 **/etc/rhn/rhn.conf** 文件并添加或编辑下面一行内容：

```
web.theme_default = <主题>
```

表格 17. 可用的 WebUI 主题

主题名称	颜色	样式
suse-light	SUSE Multi-Linux Manager	浅色
suse-dark	SUSE Multi-Linux Manager	深色

主题名称	颜色	样式
uyuni	Uyuni	浅色

Chapter 28. 支持

当您在 SUSE Multi-Linux Manager 中管理享有 SUSE 支持权限的系统时，可获取 **supportconfig** 或 **sosreport** 等命令生成的支持数据。您可从受管客户端导出相关数据，并直接上传到 SUSE 全球技术支持平台。

28.1. 生成服务请求编号

在向全球技术支持平台提交支持数据前，您需要先生成一个服务请求编号。

如需创建服务请求，请访问网址 <https://scc.suse.com/support/requests>，并按照页面提示完成操作，同时记录生成的服务请求编号。

Privacy statement



SUSE 将系统报告视为机密数据。有关 SUSE 隐私政策承诺的详细内容，请访问 <https://www.suse.com/company/policies/privacy/>。

28.2. 从 SUSE Multi-Linux Manager 中收集支持数据并上传到 SUSE

过程：通过 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 收集并上传支持数据

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到**系统 > 系统列表 > 所有**，选择要将其支持数据添加到案例中的客户端。
2. 然后导航到**细节**选项卡，选择**支持**子选项卡。
3. 在**支持案例编号**字段中，输入前文生成的服务请求编号。
4. 在**上传区域**字段中，根据目标上传服务器的位置，选择**欧盟**或**美国**选项。
5. 在**命令行参数**字段中，您可输入用于从目标系统收集数据的工具选项。具体使用的工具可参考此字段下方的提示信息。
6. 在字段**最早**中选择执行此操作的时间。
7. 单击 **[日程安排]** 按钮。该操作即进入日程安排队列，并在设定时间自动执行，完成客户端数据收集后将数据上传到目标服务器。

支持收集支持数据的产品：



- SUSE Multi-Linux Manager 代理
- 在中心辐射型架构场景中注册为外围服务器的 SUSE Multi-Linux Manager 服务器
- 所有 SUSE Linux Enterprise 和 openSUSE 客户端

- SUSE Liberty 及兼容客户端
- Ubuntu 客户端
- Debian 客户端



要从主 SUSE Multi-Linux Manager 服务器上载支持数据，请在容器主机中执行命令 **mgradm support config**。

Chapter 29. 查错

本章介绍了您在使用 SUSE Multi-Linux Manager 时可能会遇到的一些常见问题及其解决方法。

与公有云专门相关的查错主题将另行介绍。

有关公有云查错信息，请参见 [Specialized-guides > Public-cloud-guide](#)。

29.1. 自动安装查错

如果使用普通的 Salt (salt-minion) 实现进行通信，您必须自行确保所需的所有软件（软件包）在配置的客户端通道中均可用。不建议将此实现与 SUSE Multi-Linux Manager 一起使用。

使用默认的 Salt 捆绑包 (venv-salt-minion) 实现，您只需要一个客户端工具通道作为子通道，该通道与您的客户端基础通道兼容。所有必需的软件包都将包含在 Salt 捆绑包中。

- 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通道相关的客户端工具软件通道。
- 检查是否为您的 SUSE Multi-Linux Manager 提供了工具通道作为子通道。
- 仅当使用普通的 Salt (salt-minion) 实现时，需要额外检查关联的通道中是否提供了必需的软件包和任何依赖项。

29.2. 对生命周期已结束产品的引导储存库进行查错

同步受支持的产品时，会自动在 SUSE Multi-Linux Manager Server 上创建及重新生成引导储存库。当产品到达生命周期结束日期且不再受支持时，如果您要继续使用此产品，就必须手动创建引导储存库。

有关引导储存库的详细信息，请参见 [Client-configuration > Bootstrap-repository](#)。

过程：创建生命周期已结束产品的引导储存库

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager 容器主机的命令提示符处，以 root 身份进入服务器容器：

```
mgrctl term
```

2. 在容器内部，执行以下步骤：
 - a. 使用 `--force` 选项列出可用的不受支持的引导储存库，例如：

```
mgr-create-bootstrap-repo --list --force
1. SLE-12-SP2-x86_64
2. SLE-12-SP3-x86_64
```

- b. 使用适当的储存库名称作为产品标签，创建引导储存库：

```
mgr-create-bootstrap-repo --create SLE-12-SP2-x86_64 --force
```

如果您不想手动创建引导储存库，可以检查您需要的产品和引导储存库是否有 LTSS。

29.3. 对克隆的 Salt 客户端进行查错

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 > Troubleshooting](#)。

29.4. 对容器全盘空间用尽事件进行查错

如果挂接为容器永久性存储媒体的专用磁盘的存储空间用尽，您需要采取紧急措施。

您可以执行以下操作来调整存储媒体大小，从而解决问题。在容器主机上以 **root** 身份运行以下所有命令。

过程：调整存储媒体大小

1. 增加磁盘大小。需要采取什么措施取决于具体的安装情境。
2. 如果磁盘已分区（例如，磁盘 `/dev/vdb` 存在 `/dev/vdb1` 分区），请运行以下命令：

运行以下命令：

- a. `parted /dev/vdb`
- b. `(parted) print`
- c. `(parted) resizepart NUMBER 100%` 其中，**NUMBER** 是 `print` 命令显示的分区号（例如，如果磁盘是 `/dev/vdb1`，该命令会显示 `1`）
- d. `(parted) quit`

3. 调整文件系统的大小。例如，对于 XFS 文件系统，请运行以下命令：

```
xfs_growfs /dev/vdb1
```

完成该过程后，XFS 文件系统应该会使用该磁盘上的所有可用空间。

29.5. 对损坏的储存库进行查错

储存库元数据文件中的信息可能会损坏或过时。这可能会在更新客户端时造成问题。您可以通过去除再重新生成这些文件来解决此问题。生成新的储存库数据文件后，更新应该可以按预期进行。

过程：解决储存库数据损坏的问题

1. 去除 `/var/cache/rhn/repodata/<通道标签>` 中的所有文件。如果您不知道通道标签是什么，可以在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中导航到 **软件** > **通道** > **通道标签** 找到它。
2. 在容器主机上的命令行中执行以下命令，以在容器中重新生成文件：

```
mgrctl exec -ti -- spacecmd softwarechannel_regenerateyumcache <channel-label>
```

29.6. 对包含有冲突软件包的自定义通道进行查错

设置包含有冲突软件包的自定义通道时，某些功能（例如创建引导储存库）可能会导致未定义的行为，并使客户端注册失败。

例如，版本号较高的有冲突软件包可能会包含在引导储存库中。此类软件包（例如 `python3-zmq` 或 `zeromq`）可能会导致创建引导储存库时出错，或者在客户端引导期间导致问题。

When the custom channel (for example, an EPEL channel) is added below the parent vendor channel, issues with conflicting packages cannot be solved directly. The way how to solve this is to separate the custom channel from the vendor channel. The custom channel needs to be created in a separate tree. In case that the custom channel needs to be delivered as a child, such environment can be created using Content Lifecycle Management (CLM). Sources in a CLM project can be added there from different trees. Using such an approach, the custom channel stays below the parent within the built environment. However, the vendor channel tree stays without the custom channel and the bootstrap repository. Then registering clients works correctly.

将包含有冲突软件包的自定义通道（salt、zeromq 等）创建为子通道时，以下步骤可能有助于避免该问题：

过程：避免自定义通道中包含有冲突的软件包

1. 从父通道中去除作为子通道的自定义通道。有关详细信息，请参见 [administration:custom-channels.pdf](#)。
2. 在单独的树中创建自定义通道。有关详细信息，请参见 [administration:custom-channels.pdf](#)。
3. 要在内容生命周期管理 (CLM) 中添加作为子通道的自定义通道，请执行以下操作：
 - 在 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 中，导航到 **内容生命周期**，然后单击 **[创建项目]**。输入 **名称** 和 **标签**。
 - 将源关联到项目。使用所需的供应商通道和自定义通道。（分享使用 CentOS8 的示例）
 - 将环境添加到项目中。例如，使用 CentOS8。
 - 要构建环境，请单击 **[构建]** 按钮。这会创建一个包含供应商通道和自定义通道的环境，这些通道可与激活密钥相关联并用于引导客户端。
4. 重要说明：在 CLM 项目中，建议添加一个过滤器用于排除有问题或有冲突的软件包。否则会在客户端更新期间安装版本号较高的有冲突软件包。有关过滤的详细信息，请参见 [administration:content-lifecycle-examples.pdf](#)。
5. 要将最新补丁添加到 CLM 环境（包含供应商通道和自定义通道），请在项目中单击 **[构建]** 按钮。需要执行此操作才能重新构建环境。

- 有关 CLM 的详细信息，请参见 **Administration > Content-lifecycle**。



如果直接在 Red Hat Enterprise Linux 客户端（或 SUSE Liberty Linux、CentOS、Oracle Linux 等兼容系统）上使用 Extra Packages for Enterprise Linux (EPEL)，将会安装 EPEL 提供的 Salt 软件包，这会丢失 SUSE Multi-Linux Manager 提供的 Salt 软件包中包含的某些功能。此问题非常严重，因为这样将会生成一个包含非 SUSE Salt 软件包的引导储存库。因此，系统不支持这样的使用场景。

如果您需要启用 EPEL 储存库，请务必提前过滤掉 EPEL 提供的 Salt 软件包（例如，在 **软件 > 管理 > 通道 > EPEL > 软件包** 中去除 Salt 软件包）。

29.7. 对禁用 FQDNS grain 时出现的问题进行查错

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，花费的时间可能会很长。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 SUSE Multi-Linux Manager Server 上的命令提示符下，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，可以改用批处理模式执行该命令：

```
salt --batch-size 50 '*' state.sls util.mgr_disable_fqdns_grain
```

等待批处理命令执行完。请不要按 **Ctrl + C** 中断该过程。

29.8. 磁盘空间查错

磁盘空间不足可能会对 SUSE Multi-Linux Manager 数据库和文件结构造成严重影响，在大多数情况下，这种影响不可恢复。SUSE Multi-Linux Manager 会监控特定目录的可用空间，在有问题时会发出警报（可配置）。有关空间管理的详细信息，请参见 **Administration > Space-management**。

一般情况下，容器卷将与主机文件系统共享空间。当 **btrfs** 文件系统被填满时，您可能无法删除文件。要解决此问题，可以使用 **btrfs device add** 命令为文件系统临时添加少量存储空间。这样，您便可以删除文件，从而为进一步的文件系统维护操作获得一些空间。维护完成后，可以使用 **btrfs device delete** 去除临时存储空间。有关此主题的详细信息，请参见 <https://www.suse.com/support/kb/doc/?id=000018779>。

可以通过去除未使用的软件通道来恢复磁盘空间。

- 有关如何删除供应商通道的说明，请参见 **Administration** > **Channel-management**。
- 有关如何删除自定义通道的说明，请参见 **Administration** > **Custom-channels**。

您还可以检查自定义通道的同步频率。有关如何处理自定义通道同步的说明，请参见 [administration:custom-channels.pdf](#)。

还可以通过清理未使用的激活密钥、内容生命周期项目和客户端注册来恢复磁盘空间。还可以去除多余的数据库项：

过程：去除多余的数据库项

1. 使用 `spacewalk-data-fsck` 命令列出所有多余的数据库项。
2. 使用 `spacewalk-data-fsck --remove` 命令删除这些项。

29.9. 防火墙查错

如果您使用的防火墙阻止了传出流量，它可能会**拒绝**或**丢弃**网络请求。如果该防火墙设置为**丢弃**，则与 SUSE Customer Center 的同步可能会超时。

之所以发生这种情况，是因为同步进程需要访问为非 SUSE 客户端（而不仅仅是 SUSE Customer Center）提供软件包的第三方储存库。当 SUSE Multi-Linux Manager 服务器尝试访问这些储存库以检查它们是否有效时，防火墙会丢弃请求，并且同步进程会继续等待响应，直到超时。

如果发生这种情况，同步将持续很长时间，然后失败，并且您的非 SUSE 产品不会显示在产品列表中。

可以通过多种不同的方法解决此问题。

最简单的方法是将防火墙配置为允许访问非 SUSE 储存库所需的 URL。这样，同步进程就能访问这些 URL 并成功完成。

如果不能允许外部流量，请将防火墙配置为**拒绝**来自 SUSE Multi-Linux Manager 的请求，而不是**丢弃**。这会拒绝对第三方 URL 的请求，因此同步会提前失败而不是超时，并且产品不会显示在列表中。

如果您无权配置防火墙，可以考虑在 SUSE Multi-Linux Manager Server 上单独设置一个防火墙。

29.10. 对通过 WAN 连接在 SUSE Multi-Linux Manager Server 与 Proxy 之间同步时间过长的问题进行查错

根据在 WebUI 中或通过 API 调用对发行套件或系统设置执行的更改，可能需要使用 `cobbler sync` 命令将 SUSE Multi-Linux Manager 服务器中的文件传输到 SUSE Multi-Linux Manager 代理系统。为此，Cobbler 将使用 `/etc/cobbler/settings` 中指定的代理列表。

`cobbler sync` 在设计上无法仅同步已更改的或最近添加的文件。

实际情况是，执行 `cobbler sync` 会触发将 `/srv/tftpboot` 目录完全同步到 `/etc/cobbler/settings` 中配置的所有已指定代理的操作。此命令还会受到相关系统之间 WAN 连接延迟的影响。

根据 `/var/log/cobbler/` 中的日志，同步过程可能需要很长时间才能完成。

例如，该过程开始时间为：

```
Thu Jun 3 14:47:35 2021 - DEBUG | running python triggers from
/var/lib/cobbler/triggers/task/sync/pre/*
Thu Jun 3 14:47:35 2021 - DEBUG | running shell triggers from
/var/lib/cobbler/triggers/task/sync/pre/*
```

结束时间为：

```
Thu Jun 3 15:18:49 2021 - DEBUG | running shell triggers from
/var/lib/cobbler/triggers/task/sync/post/*
Thu Jun 3 15:18:49 2021 - DEBUG | shell triggers finished successfully
```

传输量大约为 1.8 GB。传输花费了将近 30 分钟。

相比之下，复制一个与 `/srv/tftboot` 大小相同的大文件只需几分钟即可完成。

改用基于 `rsync` 的方法在 SUSE Multi-Linux Manager Server 与 Proxy 之间复制文件可能有助于减少传输量和等待时间。

可以从 https://suse.my.salesforce.com/sfc/p/1i000000gLOd/a/1i000000ll5B/B2AmvIJN2_JsAytQzCVP_x5ioVgd0bYN9X9NpMugS8 下载用于完成此任务的脚本。

该脚本不接受命令行选项。在运行该脚本之前，您需要手动编辑它并正确设置 `MLMHOSTNAME`、`MLMIP` 和 `MLMPROXY1` 变量，使其能够正常运行。



不支持调整该脚本的个别设置。该脚本及其包含的注释旨在提供传输过程以及要考虑的步骤的概述。如需进一步的帮助，请联系 SUSE 咨询部门。

对于以下情况，最好使用建议的脚本用法：

- SUSE Multi-Linux Manager 代理系统是通过 WAN 连接的；
- `/srv/tftboot` 包含大量发行套件文件和客户端 PXE 引导文件，总共有数千个文件；
- 已禁用 `/etc/cobbler/settings` 中的任一代理，否则 SUSE Multi-Linux Manager 会继续将内容同步到代理。

```
#proxies:
# - "MLMproxy.MLMproxy.test"
# - "MLMproxy2.MLMproxy.test"
```

过程：分析新的同步速度

1. 为 SUSE Multi-Linux Manager 与相关系统之间的 TCP 流量创建转储。
 - 在 SUSE Multi-Linux Manager 服务器上：

```
tcpdump -i ethX -s 200 host <SUSE Manager Proxy 的 IP 地址> and not ssh
```

- 在 SUSE Multi-Linux Manager 代理上：

```
tcpdump -i ethX -s 200 host <SUSE Manager 的 IP 地址> and not ssh
```

- 这样就只会捕获大小为 200 的软件包，但足以运行分析。
- 将 ethX 调整为由 SUSE Multi-Linux Manager 用来与代理通信的相应网络接口。
- 最后，不会捕获 ssh 通信，从而进一步减少了软件包的数量。

2. 开始执行 **cobbler sync**。

- 要强制同步，请先删除 Cobbler json 缓存文件，然后发出 **cobbler sync** 命令：

```
rm /var/lib/cobbler/pxe_cache.json
cobbler sync
```

3. **cobbler sync** 完成后，停止 TCPdumps。

4. 使用 Wireshark 打开 TCPdumps，转到 **Statistics (统计信息) > Conversations (对话)**，并等待分析转储。

5. 切换到“TCP”选项卡。此选项卡上显示的数字是在 SUSE Multi-Linux Manager 服务器与 SUSE Multi-Linux Manager 代理之间捕获的对话总数。

6. 找到列 **Duration (持续时间)**。

- 首先按升序排序，找出传输文件所花费的最短时间。
- 继续按降序排序，找出大文件传输时间的最大值，例如内核和 initrd 传输。



忽略端口 4505 和 4506，因为它们用于 Salt 通信。

TCPdumps 分析结果表明，将大小约为 1800 字节的小文件从 SUSE Multi-Linux Manager Server 传输到 Proxy 大约花费了 0.3 秒。

此处的大文件不多，而大量的小文件导致建立了大量连接，因为每传输一个文件就要创建新的 TCP 连接。

因此，在知道最短传输时间和所需连接数（在本示例中大约为 5000）的情况下，可以大致估算出总传输时间： $5000 * 0.3 / 60 = 25$ 分钟。

29.11. 非活动客户端查错

某个 Taskomatic 作业会定期 ping 客户端以确保它们保持连接状态。有 24 小时或更长时间未响应 Taskomatic 签入的客户端被视为非活动客户端。要在 Web UI 中查看非活动客户端的列表，请导航到 **系统 > 系统列表 > 非活动**。

客户端可能由于多种原因而进入非活动状态：

- 客户端无权使用任何 SUSE Multi-Linux Manager 服务。
- 客户端位于不允许 HTTPS 连接的防火墙后面。
- 客户端位于配置不当的代理后面。
- 客户端正在与其他 SUSE Multi-Linux Manager Server 通信，或者连接配置不当。
- 客户端不在可以与 SUSE Multi-Linux Manager 服务器通信的网络中。
- 防火墙阻止了客户端与 SUSE Multi-Linux Manager Server 之间的通信。
- Taskomatic 配置不当。

有关客户端与服务器的连接的详细信息，请参见 [Client-configuration > Contact-methods-intro](#)。

有关配置端口的详细信息，请参见 [installation-and-upgrade:network-requirements.pdf](#)。

有关防火墙查错的详细信息，请参见 [Administration > Troubleshooting](#)。


29.12. 服务器间同步查错

服务器间同步使用缓存来管理 ISS 主服务器和从属服务器。这些缓存容易出现 bug，导致创建无效的项。在这种情况下，即使更新到解决了 bug 的版本，这些 bug 也还可能出现，因为缓存仍在使用无效的项。如果您升级到新版 ISS 后仍然遇到问题，请清除所有缓存，以确保不再有旧项造成问题。

缓存错误可能导致同步失败并出现各种错误，但错误消息通常会报告如下内容：

考虑去除 `/var/cache/rhn/satsync/*` 中的 `satellite-sync` 缓存并使用相同的选项重新运行 `satellite-sync`。

可以通过删除 ISS 主服务器和 ISS 从属服务器上的缓存来解决此问题，这样，同步即可成功完成。

 要在服务器容器内访问外壳，请在容器主机上运行 `mgrctl term`。

过程：解决 ISS 缓存错误

1. 在 ISS 主服务器上的命令提示符下，以 root 身份删除主服务器的缓存文件：

```
rm -rf /var/cache/rhn/xml-*
```

2. 重启该服务：

```
rcapache2 restart
```

3. 在 ISS 主服务器上的命令提示符下，以 root 身份删除从属服务器的缓存文件：

```
rm -rf /var/cache/rhn/satsync/*
```

4. 重启该服务：

```
rcapache2 restart
```

29.13. 本地颁发者证书查错

某些较旧的引导脚本会在错误的位置创建本地证书的链接。这会导致 zypper 返回有关本地颁发者证书的**无法识别的错误**。您可以通过检查 `/etc/ssl/certs/` 目录来确保正确创建本地颁发者证书的链接。如果您遇到此问题，应考虑更新引导脚本以确保 zypper 按预期运行。

29.14. 登录超时查错

默认情况下，SUSE Multi-Linux Manager Web UI 要求用户在 30 分钟后重新登录。根据您的环境，可能需要调整登录超时值。

要调整该值，需要同时在 `rhncnf` 和 `web.xml` 中进行更改。确保在 `/etc/rhn/rhncnf` 中设置以秒为单位的值，在 `web.xml` 中设置以分钟为单位的值。这两个值必须表示相同的时间。

例如，要将超时值更改为一小时，请将 `rhncnf` 中的值设置为 3600 秒，将 `web.xml` 中的值设置为 60 分钟。

过程：调整 Web UI 登录超时值

1. 在容器主机上，在服务器容器内打开命令行：

```
mgrctl term
```

- 打开 `/etc/rhn/rhncnf` 并添加或编辑下面一行内容，以包含以秒为单位的新超时值：

```
web.session_database_lifetime = <以秒为单位的超时值>
```

- 保存并关闭该文件。
- 打开 `/etc/tomcat/web.xml` 并添加或编辑以下行，以包含以分钟为单位的新超时值：

```
<session-timeout>Timeout_Value_in_Minutes</session-timeout>
```

- 保存并关闭该文件。

2. 在容器主机上，重启服务器以强制应用新配置：

```
systemctl restart uyuni-server.service
```

29.15. 邮件配置查错

为确保邮件通信安全，您可以在 `/etc/rhn/rhncnf` 中启用身份验证，定义用户名和口令，并启用 **SSL** 或

STARTLS:

```
java.smtp_server = string (default: localhost)
java.smtp_port = integer (default: 25)
java.smtp_auth = true/false (default: false)
java.smtp_ssl = true/false (default: false)
java.smtp_starttls = true/false (default: false)
java.smtp_user = string (default: null)
java.smtp_pass = string (default: null)
```

要为 SMTP 服务器通信的连接超时设置更高的值，可以在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中设置以下参数：

```
java.smtp_timeout = integer (default: 5000)
java.smtp_connection_timeout = integer (default: 5000)
java.smtp_write_timeout = integer (default: 5000)
```

29.16. 批量计算机 ID 重复问题

如果您使用 SUSE Multi-Linux Manager 来管理虚拟机，您可能发现创建 VM 的克隆版本会很有用。克隆版本是使用主磁盘（与现有磁盘完全相同的副本）的 VM。

虽然克隆 VM 可以节省大量时间，但磁盘上复制的标识信息有时会导致问题。

如果您尝试注册两台计算机（其中一台是另一台的克隆机），通常希望 SUSE Multi-Linux Manager 将它们识别为两个独立的客户端。但如果原始客户端与克隆机的计算机 ID 相同，SUSE Multi-Linux Manager 会将两个客户端注册为同一个系统，且第二台计算机完成注册后，原有数据会被覆盖。

此问题可通过更改克隆机的计算机 ID 来解决，使 SUSE Multi-Linux Manager 能够将它们识别为两个不同的客户端。有关更改计算机 ID 的详细信息及操作指南，请参见 **Administration > Troubleshooting**。

然而，在部分场景下，更改所有系统的计算机 ID 既不可行也不现实，因为这可能会影响依赖现有计算机 ID 运行的其他应用程序。针对这类情况，SUSE Multi-Linux Manager 提供了一种解决方案，可生成一个虚拟计算机 ID 供系统使用。

过程：在注册时生成 SUSE Multi-Linux Manager 的计算机 ID

1. 创建引导脚本（如果已有该脚本，请跳过此步骤）。有关详细信息，请参见 **Client-configuration > Registration-bootstrap**。
2. 打开该文件并更改相应参数：

```
GENERATE_OWN_MACHINEID=1
```

3. 启用此引导脚本后，计算机 ID 将不再发生冲突。

29.17. 对使用 noexec 挂载 /tmp 时出现的问题进行查错

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`。另一个解决此问题的方法是，使用为 Salt 服务指定的 `TMPDIR` 环境变量覆盖临时目录路径，使其指向未设置 `noexec` 选项的目录。建议使用 `systemd` 补充配置文件 `/etc/systemd/system/venv-salt-minion.service.d/10-TMPDIR.conf`（如果使用了 Salt 捆绑包）或 `/etc/systemd/system/salt-minion.service.d/10-TMPDIR.conf`（如果客户端上使用了 `salt-minion`）。插入配置文件内容的示例如下：

```
[Service]
Environment=TMPDIR=/var/tmp
```

29.18. 对使用 noexec 挂载 /var/tmp 时出现的问题进行查错

Salt SSH 使用 `/var/tmp` 在安装了绑定 Python 的客户端上部署 Salt 捆绑包和执行 Salt 命令。因此，切勿使用 `noexec` 选项挂载 `/var/tmp`。无法通过 Web UI 引导使用 `noexec` 选项挂载 `/var/tmp` 的客户端，因为引导过程是使用 Salt SSH 来访问客户端的。

29.19. 对“磁盘空间不足”错误进行查错

在开始迁移之前，请检查可用磁盘空间。我们建议将 `/var/spacewalk` 和 `/var/lib/pgsql` 存放于不同的 XFS 文件系统中。

设置单独的文件系统时，编辑 `/etc/fstab` 并去除 `/var/lib/pgsql` 子卷。重引导服务器以应用更改。

要获取有关升级问题的详细信息，请查看迁移日志文件。该日志文件是您要升级的系统上的 `/var/log/rhn/migration.log`。

29.20. 通知查错

通知消息的默认有效期为 30 天，此期限过后会从数据库中删除消息，无论其阅读状态如何。要更改此值，请在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中添加或编辑下面一行内容：

```
java.notifications_lifetime = 30
```

要启用或禁用某个通知类型，请在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中添加或编辑下面一行内容：

```
java.notifications_type_disabled = OnboardingFailed,ChannelSyncFailed,\
ChannelSyncFinished,CreateBootstrapRepoFailed,StateApplyFailed,\
PaygAuthenticationUpdateFailed,EndOfLifePeriod,SubscriptionWarning
```

有关默认设置和配置选项，请参见 `usr/share/rhn/config-defaults/rhn_java.conf` 模板文件。

29.21. 对启用 OES 储存库时出现的问题进行查错

要在 SUSE Multi-Linux Manager Server 上启用 Open Enterprise Server (OES)，请按照所述的过程进行操作。

过程：启用 OES 储存库

1. 确保您拥有 Microfocus 提供的有权访问 OES 的镜像身份凭证。
2. 登录到 SUSE Multi-Linux Manager Server。
3. 转到**管理 > 安装向导 > 组织身份凭证**。
4. 确保您已拥有 SUSE Multi-Linux Manager 的 SUSE 身份凭证。
5. 选择用于添加新身份凭证的选项，然后键入 Microfocus 身份凭证。
6. 转到**管理 > 安装向导 > 组织身份凭证**，然后等待刷新操作完成。
7. OES 应会显示在已刷新的产品列表中。您现在可以像启用任何其他产品一样启用它。

有关 OES 的详细信息，请参见 <https://www.microfocus.com/documentation/open-enterprise-server/>。

29.22. 对软件包不一致问题进行查错

当客户端上的软件包被锁定时，SUSE Multi-Linux Manager Server 可能无法正确确定适用的补丁集。如果发生这种情况，软件包更新会显示在 Web UI 中，但不会显示在客户端上，并且尝试更新客户端会失败。检查软件包锁定和排除列表，以确定是否在客户端上锁定或排除了软件包。

在客户端上，检查软件包锁定和排除列表，以确定是否已锁定或排除软件包：

- 在扩展支持平台上，检查 `/etc/yum.conf` 并搜索 `exclude=`。
- 在 SUSE Linux Enterprise 和 openSUSE 上，使用 `zypper locks` 命令。

29.23. 对将 Grain 传递给启动事件时出现的问题进行查错

Salt 客户端每次启动时都会将 `machine_id` grain 传递给 SUSE Multi-Linux Manager。SUSE Multi-Linux Manager 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。

如果想要更轻松地完成此过程，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 SUSE Multi-Linux Manager Server 上的命令提示符下，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，并在客户端重启时应用更改。如果您的客户端非常多，可以改用批处理模式执行该命令：

```
salt --batch-size 50 '*' state.sls mgr_start_event_grains
```

29.24. 代理连接和 FQDN 查错

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 SUSE Multi-Linux Manager 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
```

29.25. 对注册克隆的客户端时出现的问题进行查错

如果您使用 SUSE Multi-Linux Manager 来管理虚拟机，您可能发现创建 VM 的克隆版本会很有用。克隆版本是使用主磁盘（与现有磁盘完全相同的副本）的 VM。

虽然克隆 VM 可以节省大量时间，但磁盘上复制的标识信息有时会导致问题。

如果您有一个已注册的客户端，并创建了该客户端的克隆版本，在尝试注册该克隆版本时，您可能希望 SUSE Multi-Linux Manager 将原始客户端和克隆版本注册为两个不同的客户端。但是，如果原始客户端和克隆版本中的计算机 ID 相同，则 SUSE Multi-Linux Manager 会将这两个客户端注册为一个系统，并且现有客户端数据将由克隆版本的数据重写。

可以通过更改克隆版本的计算机 ID 来解决此问题，以便 SUSE Multi-Linux Manager 将它们识别为两个不同的客户端。



此过程的每个步骤都在克隆的客户端上执行。此过程不会对原始客户端进行操作，原始客户端仍保持注册到 SUSE Multi-Linux Manager。

过程：解决克隆的 Salt 客户端中的重复计算机 ID

1. Initial System Configuration

- a. 在克隆的计算机上，更改主机名和 IP 地址。确保 `/etc/hosts` 包含您所做的更改和正确的主机项。

2. Resolving Duplicate Machine IDs

a. 对于支持 systemd 的发行套件：

- i. 如果您的计算机具有相同的计算机 ID，请以 root 身份删除每个重复客户端上的文件，然后重新创建这些文件：

```
rm /etc/machine-id
rm /var/lib/dbus/machine-id
rm /var/lib/zypp/AnonymousUniqueId
dbus-uuidgen --ensure
systemd-machine-id-setup
```

- ii. 如果克隆的计算机的 `/var/log/journal/` 下也包含一个文件夹，则需要根据新计算机 ID 将其重命名。如果名称不一致，`journalctl` 将无法检索任何日志，并且 `podman logs` 将不会显示任何内容。

```
mv /var/log/journal/* /var/log/journal/$(cat /etc/machine-id)
```

b. 对于不支持 systemd 的发行套件：

- i. 以 root 身份从 dbus 生成计算机 ID：

```
rm /var/lib/dbus/machine-id
rm /var/lib/zypp/AnonymousUniqueId
dbus-uuidgen --ensure
```



- 如果您要克隆一台后续需适配迁移至 SUSE Liberty Linux 系统的 Red Hat Enterprise Linux 8.10 服务器，则必须执行额外步骤修复内核配置文件。
- Red Hat Enterprise Linux 系统会利用计算机 ID 在 `/boot/loader/entries` 下生成内核条目。如果跳过这些步骤，系统迁移后将同时存在新旧内核条目，因为 SUSE Liberty Linux 系统的内核会生成新条目，而非替换原有条目。
- 在更改计算机 ID 后、执行系统适配迁移前，请运行以下命令：

```
sudo rm -rf /boot/loader/entries/
sudo for ver in $(rpm -q kernel --qf '%{VERSION}-
%{RELEASE}-%{ARCH}\n'); do echo "Reinstalling kernel
$ver..."; sudo kernel-install add $ver /lib/modules/$ver;
done
```

```
sudo grub2-mkconfig -o /boot/efi/EFI/redhat/grub.cfg
```

- 有关释放 Red Hat Enterprise Linux 8.10 服务器的详细信息及示例，请参见 [Common-workflows](#) > [Workflow-liberate-rhel-with-secureboot](#)。

3. Reconfiguring Salt Clients

- a. 如果您的客户端仍然具有相同的 Salt 客户端 ID，请删除每个客户端上的 `minion_id` 文件，这样就会使用在客户端重启时重新生成的 FQDN。

- i. 对于 Salt 受控端客户端：

```
rm /etc/salt/minion_id
rm -rf /etc/salt/pki
```

- ii. 对于 Salt 捆绑包客户端：

```
rm /etc/venv-salt-minion/minion_id
rm -rf /etc/venv-salt-minion/pki
```

- b. 从初始配置页面中删除接受的密钥，并从 SUSE Multi-Linux Manager 中删除系统配置文件，然后使用以下命令重启客户端。

- i. 对于 Salt 受控端客户端：

```
service salt-minion restart
```

- ii. 对于 Salt 捆绑包客户端：

```
service venv-salt-minion restart
```

- c. 重新注册客户端。每个客户端现在都有一个不同的 `/etc/machine-id`，并且应会正确显示在系统概览页面上。

29.26. SL Micro 上的远程 root 登录

为提升安全性，SL Micro 6.1 及更高版本的全新安装不再允许基于口令的远程 root 登录，这也会影响在 SL Micro 上运行的服务器和代理容器主机，以及受管 SL Micro 客户端。此外，采用基于口令的远程 root 登录的 SLE Micro 5.5 客户端在迁移到 6.1/6.2 版本后，将突然失去该访问权限，必须重新进行配置。有关详细信息，请参见《SL Micro 6.1 版本说明》(https://www.suse.com/releasenotes/x86_64/SL-Micro/6.1/index.html#jsc-SMO-405)。

在部署 SUSE Multi-Linux Manager 的组件（如 SUSE Multi-Linux Manager 代理）时，默认情况下需要进行基于口令的远程 root 登录。您可以通过以下步骤启用基于口令的远程 root 登录。

过程：在 SL Micro 上启用通过口令的 SSH root 登录

您可以通过两种方式启用 SSH root 用户登录功能，两种方式均可生效，请根据实际设置环境选择合适的方案。

方案一：使用预配置的软件包

1. 在客户端上通过 UI/API 安装软件包 `openssh-server-config-rootlogin`。
2. 在 UI 或终端中重引导容器主机以激活新配置

方案二：手动编辑 SSH 配置文件

1. 添加一个补充配置文件 `/etc/ssh/sshd_config.d/permit_root.conf`，在其中包含以下内容：

```
PermitRootLogin yes
```


2. 重新加载 SSH 服务器配置

```
systemctl reload sshd
```

3. 如果目前通过 SSH 连接服务器，请在断开连接前，新建一个 SSH 连接以验证服务器运行是否正常。

有关 `transactional-update` 详细信息，请参见 <https://documentation.suse.com/sle-micro/6.1/html/Micro-transactional-updates/>。

29.27. 对注册已删除的客户端时出现的问题进行查错

 请在服务器容器内执行相应步骤之前使用 `mgrctl term`。

有时可能无法重新注册已删除（已取消注册）的客户端。要解决此问题，应该先在 SUSE Multi-Linux Manager 服务器（Salt 主控端）上删除一些 Salt 缓存文件，然后再尝试重新注册：

```
rm /var/cache/salt/master/thin/version
rm /var/cache/salt/master/thin/thin.tgz
```

29.28. 对在 Web UI 中注册失败且未显示任何错误的问题进行查错

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 客户端会将日志存储在本地的 `/var/log/salt-ssh.log` 中，您可以在其中检查错误。

29.29. 对 Red Hat CDN 通道和多个证书进行查错

有时，Red Hat 内容分发网络(CDN) 通道会提供多个证书，而 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 只能导入单个证书。如果 CDN 提供的证书与 SUSE Multi-Linux Manager Web UI 已知的证书不同，即使该证书准确无误，验证也会失败，并且访问储存库的权限会被拒绝。收到的错误消息如下：

```
[错误]
储存库 '<repo_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>' 的权限被拒绝。
请检查为此储存库定义的 URL 是否指向有效储存库。
由于发生上述错误，正在跳过储存库 '<repo_name>'。
由于发生错误，无法刷新储存库。
HH:MM:SS RepoMDError: 无法访问储存库。可能未导入储存库 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，然后重新构建证书以供 SUSE Multi-Linux Manager 使用：

过程：解析多个 Red Hat CDN 证书

1. 在 Red Hat 客户端上的命令提示符下，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
```

2. 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 SUSE Multi-Linux Manager Server。

29.30. SUSE Multi-Linux Manager Server 重命名查错

如果您在本地更改了 SUSE Multi-Linux Manager Server 的主机名，SUSE Multi-Linux Manager 安装将无法正常进行。这是因为尚未在数据库中做出相应更改，因而这些更改无法从您的客户端和任何代理传播出来。

29.30.1. 重命名服务器

如果您需要更改 SUSE Multi-Linux Manager 服务器的主机名，可以使用 `mgradm server rename` 命令执行操作。此命令会更新 PostgreSQL 数据库中的相关设置以及 SUSE Multi-Linux Manager 的内部结构。

29.30.1.1. 服务器配置

此命令无必需参数，但如果新主机名与容器主机的主机名不一致，您可在命令中指定新主机名。

如果需要生成与新主机名匹配的 SSL 证书，则需提供 SSL CA 口令。通过配置文件传递口令是更为安全的方式。

过程：准备 SSL CA 口令配置文件

1. 创建一个 `config.yaml` 文件，在其中包含如下内容：

```
ssl:
  password: "<CA PASSWORD>"
```

后续步骤中将会用到该文件。

过程：重命名 SUSE Multi-Linux Manager Server

1. 在 DNS 服务器上，本地和远程更改系统级别的服务器的网络设置。您还需要提供用于反向名称解析的配置设置。更改网络设置的方式与重命名任何其他系统的方式相同。
2. 重引导 SUSE Multi-Linux Manager Server 以使用新网络配置并确保主机名更改。
3. 在容器主机上的命令行中执行以下命令。如果您创建的文件用于存储 SSL CA 口令，请添加 `-c config.yaml`：

```
mgradm server rename
```

如果新主机名无法解析，此命令将会失败。

重命名操作会在服务器容器重启过程中同步进行，您可通过执行以下命令查看相关日志：

```
mgrctl exec -ti -- journalctl -u uyuni-update-config
```

请注意，重启服务器容器时，此命令会触发所有 Salt 客户端的 pillar 数据刷新。操作耗时取决于已注册客户端的数量。

29.30.1.2. 重新配置直接管理的客户端

Skip this procedure if clients are managed via a SUSE Multi-Linux Manager proxy.

通过下面的过程可重新配置直接管理的客户端，确保它们知道服务器的新主机名和 IP 地址。

过程：重新配置直接管理的客户端

1. 在每个客户端的 Salt 客户端配置文件中，指定新 Salt 主控端（SUSE Multi-Linux Manager 服务器）的名称。相应配置文件名为 `/etc/venv-salt-minion/minion.d/susemanager.conf`，如果您未使用 Salt 捆绑包，则文件名为 `/etc/salt-minion/minion.d/susemanager.conf`：

```
master: <新主机名>
```

2. 在每个客户端上重启 Salt 服务。可以运行以下命令：

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

或者，如果您未使用 Salt 捆绑包，则运行：

```
systemctl restart salt-minion
```

29.30.1.3. 通过应用 Highstate 同步到客户端

最后，要将该主机名完全传播到 Salt 客户端配置，请应用 Highstate。应用 Highstate 会更新储存库 URL 中的主机名。

29.30.2. 重新配置代理

每一个代理都必须重新配置。必须将新服务器证书和密钥复制到相应代理。有关详细信息，请参见 [Installation-and-upgrade > Install-proxy](#)。



如果通过某个代理使用 PXE 引导，则必须检查该代理的配置设置。如果通过非容器化 SUSE Multi-Linux Manager Proxy 4.3 使用 PXE 引导，则需要重新配置 `tftpsync`。

在容器主机上执行以下命令：

```
mgrctl exec -ti -- configure-tftpsync.sh
```

29.31. RPC 超时查错

由于网络速度缓慢或网络链接断开，RPC 连接有时会超时。这会导致软件包下载或批处理作业挂起或运行时间超过预期。您可以通过编辑配置文件来调整 RPC 连接可以花费的最长时间。虽然这不能解决网络问题，但可以

使进程失败而不是挂起。

过程：解决 RPC 连接超时

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Server 上，打开 `/etc/rhn/rhn.conf` 文件并设置最大超时值（以秒为单位）：

```
server.timeout = `数字`
```

2. 在 SUSE Multi-Linux Manager 代理上，打开 `/etc/uyuni/proxy/config.yaml` 文件并设置最大超时值（以秒为单位）。必须重启代理容器，更改才能生效：


```
timeout = `数字`
```

3. 在使用 zypper 的 SUSE Linux Enterprise Server 客户端上，打开 `/etc/zypp/zypp.conf` 文件并设置最大超时值（以秒为单位）：

```
## 有效值: [0,3600]
## 默认值: 180
download.transfer_timeout = 180
```

4. 在使用 yum 的 Red Hat Enterprise Linux 客户端上，打开 `/etc/yum.conf` 文件并设置最大超时值（以秒为单位）：

```
timeout = `数字`
```


 如果您将 RPC 超时限制为小于 **180** 秒，可能会中止完全正常的操作。

29.32. 对 Salt 客户端显示为关闭状态的问题和 DNS 设置进行查错

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。

 要在服务器容器内访问外壳，请在容器主机上运行 `mgrctl term`。

Salt 客户端重启时，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 SUSE Multi-Linux Manager Server 上安排的操作将要执行时，SUSE Multi-Linux Manager Server 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，SUSE Multi-Linux Manager Server 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 SUSE Multi-Linux Manager Server 上 `/etc/rhn/rhn.conf` 文件中 `java.salt_presence_ping_timeout` 的值增至大于 4 的值。

例如：

```
mgrctl term
vim /etc/rhn/rhn.conf
java.salt_presence_ping_timeout = 6
```

然后运行以下命令：

```
mgradm restart
```



将此值增大会使 SUSE Multi-Linux Manager 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 SUSE Multi-Linux Manager 服务器总体速度更慢或响应能力更低。

29.33. 对纲要升级失败的问题进行查错

如果纲要升级失败，数据库版本检查和所有其他 `spacewalk` 服务都不会启动。请在容器主机上运行 `mgradm start` 获取有关如何继续的详细信息和提示。



要在服务器容器内访问外壳，请在容器主机上运行 `mgrctl term`。

也可以直接在容器中运行版本检查：

```
systemctl status uyuni-check-database.service
```

或

```
journalctl -u uyuni-check-database.service
```

如果您不想运行更常规的 `mgradm` 命令，可以使用这些命令列显调试信息。

29.34. 同步查错

同步失败的原因有很多。要获取有关连接问题的详细信息，请运行以下命令：

```
export URLGRABBER_DEBUG=DEBUG
spacewalk-repo-sync -c <通道名称> <选项> > /var/log/spacewalk-repo-sync-$(date +%F-%R).log
2>&1
```

还可以检查 Zypper 在 `/var/log/zypper.log` 处创建的日志

GPG 密钥不匹配

SUSE Multi-Linux Manager 不会自动信任第三方 GPG 密钥。如果软件包同步失败，原因可能是某个 GPG 密钥不受信任。您可以通过打开 `/var/log/rhn/reposync` 并查找如下所示的错误来确定这是否是原因所在：

```
['/usr/bin/spacewalk-repo-sync', '--channel', 'sle-12-sp1-ga-desktop-nvidia-driver-x86_64', '--type', 'yum', '--non-interactive']
RepoMDError: 无法访问储存库。可能未导入储存库 GPG 密钥
```

要解决该问题，需要将 GPG 密钥导入 SUSE Multi-Linux Manager。有关导入 GPG 密钥的详细信息，请参见 **Administration > Repo-metadata**。

从 spacewalk-repo-sync 去除 GPG 密钥

When a GPG key for repository has been manually imported using **spacewalk-repo-sync**, and this key is no longer needed (for example if the key was compromised, or was used for testing purposes only), it can be removed from the zypper RPM database used by **spacewalk-repo-sync** with the following command:

```
rpm --dbpath=/var/lib/spacewalk/reposync/root/var/lib/rpm/ -e gpg-pubkey-*
```

其中 **gpg-pubkey-*** 是要去除的 GPG 密钥的名称。

续订 GPG 密钥

如果您要续订某个 GPG 密钥，请先去除旧密钥，然后生成并导入新密钥。

校验和不匹配

如果校验和失败，`/var/log/rhn/reposync/*.log` 日志文件中可能会显示如下所示的错误：

```
Repo Sync Errors: (50, u'checksums did not match
326a904c2fbd7a0e20033c87fc84ebba6b24d937 vs
afd8c60d7908b2b0e2d95ad0b333920aea9892eb', 'Invalid information uploaded
to the server')
The package microcode_ctl-1.17-102.57.62.1.x86_64 which is referenced by
patch microcode_ctl-8413 was not found in the database. This patch has
been skipped.
```

可以通过在命令提示符下使用 **-Y** 选项运行同步来解决此错误：

```
spacewalk-repo-sync --channel <通道名称> -Y
```

此选项在同步之前校验储存库数据，而不是依赖于本地缓存的校验和。

连接超时

如果下载超时并出现以下错误：

```
28: 操作速度太慢。过去 300 秒的传输速率小于 1000 字节/秒
```

您可以通过在 `/etc/rhn/rhn.conf` 中指定 `reposync_timeout` 和 `reposync_minrate` 配置值来解决此错误。默认情况下，如果在 300 秒内的传输速率小于 1000 字节/秒，则下载将会中止。您可以使用 `reposync_minrate` 调整每秒字节数，并使用 `reposync_timeout` 调整等待的秒数。

重新同步期间手动信任密钥

在某些情况下，当运行 `reposync` 时，您可能需要手动接受 GPG 密钥。例如：

```
# spacewalk-repo-sync -c nvidia-compute-sle-15-x86_64-we-sp3
17:07:40 =====
17:07:40 | Channel: nvidia-compute-sle-15-x86_64-we-sp3
17:07:40 =====
17:07:40 Sync of channel started.
New repository or package signing key received:
Repository:      nvidia-compute-sle-15-x86_64-we-sp3
Key Fingerprint: 610C 7B14 E068 A878 070D A4E9 9CD0 A493 D42D 0685
Key Name:        cudatools <cudatools@nvidia.com>
Key Algorithm:   RSA 4096
Key Created:     Thu Apr 14 16:04:01 2022
Key Expires:     (does not expire)
Rpm Name:        gpg-pubkey-d42d0685-62589a51
Note: Signing data enables the recipient to verify that no modifications occurred
after the data
were signed. Accepting data with no, wrong or unknown signature can lead to a
corrupted system
and in extreme cases even to a system compromise.
Note: A GPG pubkey is clearly identified by its fingerprint. Do not rely on the
key's name. If
you are not sure whether the presented key is authentic, ask the repository
provider or check
their web site. Many providers maintain a web page showing the fingerprints of the
GPG keys they
are using.
Do you want to reject the key, trust temporarily, or trust always? [r/t/a/?] (r):
```

29.35. Taskomatic 查错

储存库元数据重新生成是一个资源消耗量相对较高的进程，因此 Taskomatic 可能需要几分钟才能完成。此外，如果 Taskomatic 崩溃，则储存库元数据重新生成可能会中断。



要在服务器容器内访问外壳，请在容器主机上运行 `mgrctl term`。

如果 Taskomatic 仍在运行，或者该进程已崩溃，则软件包更新可能在 Web UI 中看似可用，但不会显示在客户端上，并且尝试更新客户端会失败。在这种情况下，`zypper ref` 命令会显示如下所示的错误：

在指定的 URL 上找不到有效元数据

要更正此问题，请确定 Taskomatic 是否仍在生成储存库元数据，或者是否发生了崩溃。等待完成元数据重新生成，或者在崩溃后重启 Taskomatic 以正常执行客户端更新。

过程：解决 Taskomatic 问题

1. 在 SUSE Multi-Linux Manager Server 上，检查 `/var/log/rhn/rhn_taskomatic_daemon.log` 文件以确定是否有任何元数据重新生成进程仍在运行，或者是否发生了崩溃。

2. 重启 Taskomatic:

```
service taskomatic restart
```

3. 在 Taskomatic 日志文件中, 可以通过查看如下所示的开始行和结束行来识别与元数据重新生成相关的部分:

```
<YYYY-DD-MM> <HH:MM:SS>,174 [Thread-584] INFO  
com.redhat.rhn.taskomatic.task.repomd.RepositoryWriter - Generating new repository  
metadata for channel 'cloned-2018-q1-sles12-sp3-updates-x86_64'(sha256) 550 packages,  
140 errata
```

```
...
```

```
<YYYY-DD-MM> <HH:MM:SS>,704 [Thread-584] INFO  
com.redhat.rhn.taskomatic.task.repomd.RepositoryWriter - Repository metadata  
generation for 'cloned-2018-q1-sles12-sp3-updates-x86_64' finished in 4 seconds
```

29.36. 对 Web UI 无法加载的问题进行查错

有时, Web UI 在迁移后不会加载。如果新系统的主机名和 IP 地址与旧系统的相同, 这种情况通常是由浏览器缓存所致。两个系统的主机名和 IP 地址相同可能会使一些浏览器产生混淆。

清除缓存并重新加载页面可以解决此问题。在大多数浏览器中, 可通过按 **Ctrl** + **F5** 快速解决此问题。

Chapter 30. 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. Secondly, 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 "GNU Free Documentation License".