



# 部署指南

---

SUSE Linux Enterprise Server 12



显示如何安装单个或多个系统，以及如何利用产品继承功能建立部署基础结构。有各种方法可供选择，可以选择使用本地安装或网络安装服务器，也可以选择使用远程控制、高度自定义的自动安装技术进行大规模部署。

出版日期：Sep 30 2014

SUSE Linux Products GmbH

Maxfeldstr. 5


90409 Nürnberg

GERMANY

<https://www.suse.com/documentation> 

版权所有 © 2006–2014 SUSE LLC 和贡献者。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/或修改本文档的许可权限；本版权声明和许可证附带不可变部分。许可证版本 1.2 的副本包含在题为“GNU 自由文档许可证”的部分。

有关 SUSE 和 Novell 商标，请参见 Novell 商标和服务标志列表，网址为：<http://www.novell.com/company/legal/trademarks/tmolist.html> 。所有第三方商标均属其各自所有者的财产。商标符号（®、™ 等）代表 SUSE 或 Novell 商标；星号 (\*) 代表第三方商标。

本指南力求涵盖所有细节。但这并不确保本指南准确无误。SUSE LLC 及其附属公司、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。

# 目录

## 关于本指南 x

## 1 规划 SUSE Linux Enterprise Server 1

- 1.1 SUSE Linux Enterprise Server 部署注意事项 1
- 1.2 部署 SUSE Linux Enterprise Server 1
- 1.3 运行 SUSE Linux Enterprise Server 1

## I 特定于体系结构的安装注意事项 2

## 2 在 AMD64 和 Intel 64 上安装 3

- 2.1 必需的背景 3
- 2.2 运行 Linux 的系统要求 3
  - Intel 64 和 AMD64 的硬件 3 • 支持的虚拟化主机 3
- 2.3 安装注意事项 4
  - 安装类型 4 • 引导方法 4 • 安装源 4 • 安装目标 4 • 不同的安装方法 4
- 2.4 引导和安装媒体 4
  - 引导媒体 5 • 安装媒体 5
- 2.5 安装过程 5
  - 从本地可交换驱动器引导 5 • 通过网络安装 5
- 2.6 控制安装 5
  - 在计算机控制台上安装 5 • 使用串行控制台安装 5 • 通过 SSH 安装 6 • 通过 VNC 安装 6 • 使用 AutoYaST 安装 6
- 2.7 处理引导和安装问题 6
  - 引导问题 6 • 安装问题 6 • 将引导源重定向到引导 DVD 6

## 3 在 IBM POWER 上安装 7

- 3.1 要求 7
  - 硬件要求 7 • 软件要求 7
- 3.2 准备 7
  - 使用 Kimchi 在运行 IBM PowerKVM 的 IBM PowerLinux 服务器上安装 7 • 使用 `virt-install` 在运行 IBM PowerKVM 的 IBM PowerLinux 服务器上安装 9

## 4 在 IBM System z 上安装 10

- 4.1 一般信息和要求 10
  - 系统要求 10 • 安装类型 11 • IPL 选项 11

- 4.2 准备安装 12
  - 使安装数据可用 12 • 安装类型 15 • 准备对 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统执行 IPL 15 • 对 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统执行 IPL 16 • 网络配置 18 • 连接到 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统 20
- 4.3 parmfile — 自动进行系统配置 21
  - 一般参数 21 • 配置网络接口 21 • 指定安装源和 YaST 接口 22 • 示例 parmfile 23
- 4.4 使用 vt220 终端仿真器 23
- 4.5 有关 IBM System z 的更深入信息 24
  - 装有 SUSE Linux Enterprise Server 的 IBM System z 24 • 硬件 24 • 有关 IBM System z 上的 Linux 的一般文档 24 • 有关 IBM System z 上的 Linux 的技术问题 24 • IBM System z 上的 Linux 的高级配置 24
- II 手动部署 26
- 5 部署策略 27
  - 5.1 最多部署 10 个工作站 27
  - 5.2 最多部署 100 个工作站 28
  - 5.3 部署 100 个以上的工作站 30
- 6 使用 YaST 进行安装 31
  - 6.1 选择安装方法 31
  - 6.2 系统启动以进行安装 31
    - IBM System z: 系统启动 31 • PC (x86\_64): 系统启动 31 • 高级设置的引导参数 35
  - 6.3 安装工作流程 36
  - 6.4 语言、键盘和许可协议 37
  - 6.5 IBM System z: 磁盘激活 37
    - 配置 DASD 磁盘 38 • 配置 zFCP 磁盘 39
  - 6.6 网络设置 39
  - 6.7 SUSE Customer Center 注册 39
  - 6.8 扩展选择 41
  - 6.9 建议的分区 42
  - 6.10 时钟和时区 43
  - 6.11 创建新用户 44
    - 专家设置 45
  - 6.12 系统管理员 root 的密码 45
  - 6.13 安装设置 46
    - 软件 47 • 引导 48 • 防火墙和 SSH 48 • Kdump 49 • IBM System z: 将设备列入黑名单 49 • 默认 systemd 目标 49 • 系统 49

- 6.14 执行安装 49  
IBM System z: 对安装好的系统进行初始程序装载 49 • IBM System z: 连接安装好的系统 50

## 7 更新 SUSE Linux Enterprise 51

- 7.1 背景信息：术语 51
- 7.2 支持的 SLE 升级路径 51
- 7.3 有关更新的一般准备工作 52  
检查发行说明 52 • 创建备份 52 • 分区和磁盘空间 52 • 关闭虚拟机 Guest 52
- 7.4 中间步骤：将 SLE 11 SP2 升级到 SLE 11 SP3 52  
要求 52 • 使用 YaST Wagon 执行联机迁移 53 • 使用 **zypper** 执行联机迁移 53 • 联机迁移 54 • 通过从安装源引导来执行更新 56 • 通过订阅管理工具 (SMT) 更新 57 • 通过 SUSE Manager 更新 57
- 7.5 升级到 SLE 12 57  
使用安装源从 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 或更高版本手动升级 57 • 从 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 自动迁移到 SUSE Linux Enterprise 12 57
- 7.6 原子更新 58  
设置 58 • 更新另一个系统 58 • 查错 58 • 限制 59 • 更多信息 59
- 7.7 背景信息：SUSE Linux Enterprise 的产品生命周期 59  
支持级别 59 • 储存库模型 60
- 7.8 背景：向后移植源代码 61  
为何要向后移植？ 61 • 向后移植的原因 62 • 反对向后移植的原因 62 • 使用向后移植时解释版本号所产生的效果 62 • 如何检查修复了哪些 Bug 以及哪些功能已向后移植且可用 62
- 7.9 背景：YaST Wagon 的迁移钩子 62  
钩子脚本的位置和命名约定 63 • 钩子脚本退出值 63 • 幂等脚本 63 • 受支持钩子的列表 63 • Abort 钩子 63 • Restart 钩子 64 • 常用的钩子 64 • 过时的钩子 64

## 8 使用 YaST 设置硬件组件 65

- 8.1 设置系统键盘布局 65
- 8.2 设置声卡 65
- 8.3 设置打印机 66  
配置打印机 66 • 使用 YaST 配置网络打印 68 • 通过网络共享打印机 68

## 9 安装或删除软件 70

- 9.1 术语定义 70
- 9.2 使用 YaST 软件管理器 70  
搜索包或模式的视图 71 • 安装和删除包或模式 71 • 更新包 71 • 检查软件依赖性 72
- 9.3 管理软件安装源和服务 73  
添加软件安装源 73 • 管理安装源属性 74 • 管理安装源密钥 75

- 9.4 保持系统最新 75
  - GNOME 软件更新程序 75 • 安装增补程序和包更新 75 • 配置 GNOME 软件更新程序 77

## 10 安装外接式附件产品 78

- 10.1 SUSE Software Development Kit (SDK) 12 78
- 10.2 注册您的系统 78
- 10.3 安装附加产品和扩展（不使用物理媒体） 78
- 10.4 安装附加产品和扩展（从媒体） 79

## 11 安装多个内核版本 82

- 11.1 启用和配置多版本支持 82
  - 自动删除未使用的内核 82
- 11.2 使用 YaST 安装/去除多个内核版本 83
- 11.3 使用 Zypper 安装/去除多个内核版本 83

## 12 使用 YaST 管理用户 85

- 12.1 用户和组管理对话框 85
- 12.2 管理用户帐户 86
- 12.3 用户帐户的其他选项 86
  - 自动登录和无密码登录 86 • 强制实施密码策略 86 • 管理加密的用户主目录 87 • 管理定额 88
- 12.4 更改本地用户的默认设置 89
- 12.5 将用户指派到组 89
- 12.6 管理组 90
- 12.7 更改用户身份验证方法 90

## 13 使用 YaST 更改语言和国家/地区设置 92

- 13.1 更改系统语言 92
  - 使用 YaST 修改系统语言 92 • 切换默认系统语言 93 • 切换标准 X 和 GNOME 应用程序的语言 93
- 13.2 更改国家/地区和时间设置 93

## 14 远程安装 96

- 14.1 远程安装的安装方案 96
  - 通过 VNC 进行简单远程安装 — 静态网络配置 96 • 通过 VNC 进行简单远程安装 — 动态网络配置 96 • 通过 VNC 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒 97 • 通过 SSH 进行简单远程安装 — 静态网络配置 97 • 通过 SSH 进行简单远程安装 — 动态网络配置 97 • 通过 SSH 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒 98

- 14.2 设置存放安装源的服务器 98  
使用 YaST 设置安装服务器 98 • 手动设置 NFS 安装源 99 • 手动设置 FTP 安装源 100 • 手动设置 HTTP 安装源 101 • 管理 SMB 安装源 101 • 使用服务器上安装媒体的 ISO 映像 102
- 14.3 准备目标系统的引导 102  
设置 DHCP 服务 102 • 设置 TFTP 服务器 103 • 使用 PXE 引导 104 • PXELINUX 配置选项 105 • 准备目标系统的 PXE 引导 106 • 准备目标系统的网络唤醒 106 • 局域网唤醒 106 • 使用 YaST 的“网络唤醒” 106
- 14.4 引导用于安装的目标系统 107  
使用默认的引导选项 107 • 使用自定义引导选项 107
- 14.5 监视安装过程 108  
VNC 安装 108 • SSH 安装 109

## 15 高级磁盘设置 111

- 15.1 使用 YaST 分区程序 111  
分区类型 112 • 创建分区 112 • 编辑分区 113 • 专家选项 114 • 高级选项 114 • 更多分区提示 114 • 分区和 LVM 115
- 15.2 LVM 配置 115  
逻辑卷管理器 116 • 使用 YaST 配置 LVM 116
- 15.3 软 RAID 配置 118  
使用 YaST 配置软 RAID 119 • 查错 119 • 更多信息 120

## 16 订阅管理 121

- 16.1 使用内核参数访问 SMT 服务器 121
- 16.2 使用 AutoYaST 配置文件配置客户端 121
- 16.3 使用脚本 clientSetup4SMT.sh 配置客户端 121
- 16.4 将客户端注册到 SMT 测试环境 122

## III 设想和创建产品 123

## 17 使用附加产品创建程序创建附加产品 124

- 17.1 创建映像 124
- 17.2 附加产品结构 124

## 18 使用 YaST 产品创建程序创建映像 126

- 18.1 创建映像 126

## 19 使用 YaST 映像创建程序创建映像 127

- 19.1 创建映像 127

## 20 部署自定义预安装 129

- 20.1 准备主计算机 129
- 20.2 自定义 Firstboot 安装 129
  - 自定义 YaST 讯息 129 • 自定义许可证操作 130 • 自定义发行说明 130 • 自定义工作流程 130 • 配置其他脚本 132 • 提供安装工作流程的翻译 132
- 20.3 复制主安装 133
- 20.4 个性化安装 133

## IV 自动化安装 134

## 21 自动安装 135

- 21.1 简单的大规模安装 135
  - 创建 AutoYaST 配置文件 135 • 分发配置文件和确定 AutoYaST 参数 136 • 提供安装数据 137 • 设置引导方案 137 • 创建 `info` 文件 138 • 启动并监视自动安装 139
- 21.2 基于规则的自动安装 139
  - 了解基于规则的自动安装 139 • 基于规则自动安装的示例方案 140
- 21.3 更多信息 142

## 22 从 SUSE Linux Enterprise 11 SP2 自动升级到 11 SP3 143

- 22.1 准备 AutoYaST 配置文件 143
  - 升级 143 • 软件选择 143 • 升级前备份 143
- 22.2 运行自动升级 144
- 22.3 引导到升级过程的 GRUB 2 菜单部分 144
- 22.4 升级的第二个阶段 144
- 22.5 限制和提示 144
  - NetworkManager 和注册 144 • 清理升级设置 144 • 更多信息 145

## 23 预装载映像的自动部署 146

- 23.1 从救援映像手动部署系统 146
- 23.2 通过 PXE 引导进行自动部署 146
  - 设置引导与安装服务器 146 • 创建预装载映像 147 • 创建初始系统以部署预装载映像 147 • 引导服务器配置 148

## A 文档更新 149

- A.1 2014 年 10 月 (SUSE Linux Enterprise Server 12 的初始版本) 149



## B GNU Licenses 151

### B.1 GNU Free Documentation License 151

# 关于本指南

可以用许多不同方式安装 SUSE Linux Enterprise Server。不可能涵盖所有的引导服务器或安装服务器、自动安装或部署映像的组合。本手册应有助于为安装选择适当的部署方法。

第 1 部分 “按特定体系结构安装及部署”

标准部署指导根据所用的体系结构而有所不同。有关体系结构的差别和要求，请参见此部分。

第 2 部分 “手动安装”

安装过程中所需的大多数任务在此处都有描述。这包括计算机手动设置以及附加软件和远程安装。

第 3 部分 “安装和部署产品”

大批量安装经常需要准备配备有此特殊情况所需功能的映像或产品。描述了允许管理员准备这些部署方法的几种选项。

第 4 部分 “自动化安装”

要进行无人照管的安装，请通过 AutoYaST 使用该安装，或通过 kiwi 或“首次引导”准备映像。本部分描述了通过最少的用户干预部署这些安装的方法。

本手册中的许多章节都包含了指向其他文档资源的链接，包括可从系统中获取的其他文档和可从因特网上获取的文档。

有关该产品可用文档的概述和最新文档更新，请参见 <http://www.suse.com/doc> 或以下部分。

## 1 可用文档

我们以不同的语言提供了这些手册的 HTML 和 PDF 版本。为用户和管理员提供了以下本产品的相关手册：

《安装和入门》 文章

列出系统要求，并指导您从 DVD 或 ISO 映像逐步安装 SUSE Linux Enterprise Server。

部署指南

显示如何安装单个或多个系统，以及如何利用产品继承功能建立部署基础结构。有各种方法可供选择，可以选择使用本地安装或网络安装服务器，也可以选择使用远程控制、高度自定义的自动安装技术进行大规模部署。

《管理指南》 书

讲述系统管理任务，如维护、监视和自定义初始安装的系统。

Book “Virtualization Guide”

概述虚拟化技术，并介绍虚拟化的统一接口 libvirt，以及有关特定超级管理程序的详细信息。

Book “Storage Administration Guide”

提供有关如何在 SUSE Linux Enterprise Server 上管理存储设备的信息。

Book “AutoYaST”

AutoYaST 是使用包含安装和配置数据的 AutoYaST 配置文件自动安装一个或多个 SUSE Linux Enterprise 系统而无需用户干预的系统。该手册将引导您完成自动安装的基本步骤，包括准备、安装和配置。

Book “Security Guide”

介绍系统安全的基本概念，包括本地安全方面和网络安全方面。说明如何使用产品固有的安全软件（例如 AppArmor），或者能够可靠收集有关任何安全相关事件的信息的审核系统。

Book “Security and Hardening Guide”

处理安装和设置安全 SUSE Linux Enterprise Server 的特定事项以及进一步确保和强化安装所需的额外安装后步骤。支持管理员选择与安全相关的选项并做出决策。

Book “System Analysis and Tuning Guide”

关于问题检测、解决和优化的管理员指南。了解如何使用监视工具检查和优化系统以及如何有效管理资源。还包含常见问题和解决方法的概述以及其他帮助和文档资源。

《GNOME 用户指南》 书

介绍 SUSE Linux Enterprise Server 的 GNOME 桌面。指导您使用和配置桌面并帮助您执行关键任务。它主要面向想要有效使用 GNOME 作为其默认桌面的最终用户。

在 </usr/share/doc/manual> 下的已安装系统中或者桌面的帮助中心中可以找到大多数产品手册的 HTML 版本。在 <http://www.suse.com/doc>（您可从该处下载产品手册的 PDF 或 HTML 版本）上查找最新的文档更新。

## 2 反馈

提供了多种反馈渠道：

Bug 和错误报告

有关产品可用的服务和支持选项，请参见 <http://www.suse.com/support/>。

要报告产品组件的 Bug，请访问 <http://www.suse.com/mysupport> 并登录，然后选择提交新服务请求。

用户意见

我们希望收到您对本手册和本产品中包含的其他文档的意见和建议。请使用联机文档每页底部的“用户注释”功能或转到 <http://www.suse.com/doc/feedback.html> 并在此处输入注释。

邮件

如有对本产品文档的反馈，也可以发送邮件至 [doc-team@suse.de](mailto:doc-team@suse.de)。请确保反馈中含有文档标题、产品版本和文档发布日期。要报告错误或给出增强建议，请提供问题的简要说明并指出相应章节编号和页码（或 URL）。

## 3 文档约定

以下是本手册中使用的版式约定：

- `/etc/passwd`：目录名称和文件名
- `placeholder`：将 `placeholder` 替换为实际值
- `PATH`：环境变量 `PATH`
- `ls`、`--help`：命令、选项和参数
- `user`：用户和组
- `[Alt]`、`[Alt]-[F]`：按键或组合键；这些键以大写形式显示，如在键盘上一样
- 文件、文件 > 另存为：菜单项，按钮
- `x86_64`：本段内容仅与 x86\_64 体系结构相关。箭头标记文本块的开始位置和结束位置。 ◀

**POWER, System z** > 本段内容仅与体系结构 System z 和 POWER 相关。箭头标记文本块的开始位置和结束位置。 ◀

- 跳舞的企鹅（企鹅一章，↑其他手册）：此内容参考自其他手册中的一章。

# 1 规划 SUSE Linux Enterprise Server

不管是在现有的 IT 环境中还是作为全新的批量部署而实施操作系统，都必须仔细地加以准备。SUSE Linux Enterprise Server 12 提供多种新功能。在这不可能介绍它所有的新功能。下面仅列出了您可能感兴趣的主要增强功能。

Xen 4.0 虚拟

在简单服务器中运行许多虚拟机，每一个都带有自己的操作系统实例。有关详细信息，请参见Book “Virtualization Guide”。

YaST

已为 YaST 开发了几个新的配置选项。它们通常在关于相关技术的章节中描述。

SPidenc

管理实用程序 SPident 提供了对已安装软件库的概览，并阐明了系统现有服务包的水平。

目录服务

有几种可用的 LDAP 兼容目录服务：

- Microsoft Active Directory
- OpenLDAP

AppArmor

使用 AppArmor 技术强化您的系统。该服务Book “Security Guide” 中有详细描述。

AIDE

这是一个入侵检测系统，设置后可用于检测对系统的未授权更改。

iSCSI

iSCSI 提供了一种简便且价格合理的解决方案，可将 Linux 计算机连接到中央储存系统。有关 iSCSI 的更多信息，请参见Book “Storage Administration Guide”。

Network File System v4

SUSE Linux Enterprise Server 从版本 10 开始也支持 NFS 版本 4。这为您提供了性能的改进、强大的安全性和“全状态”协议。

Oracle Cluster File System 2

OCFS2 是一个一般用途的日记文件系统，与 Linux 2.6 内核和更高版本完全集成。《高可用性指南》中提供了 OCFS2 的概述。

Linux Kernel Crash Dump

使用 Kexec 和 Kdump 可以更简便地调试与内核相关的问题。此技术可在 AMD64、Intel 64 和 POWER 平台上使用。

## 1.1 SUSE Linux Enterprise Server 部署注意事项

在开始计划时，您必须尝试定义项目目标和所需功能。必须始终对每个项目分别设定，但以下问题必须回答：

- 要安装多少？根据这个问题，最好的部署方法也是不同的。另请参见第 5 章 部署策略。
- 系统将作为物理主机还是虚拟机运行？
- 系统会处于恶劣的环境下吗？在Book “Security Guide” 1 “Security and Confidentiality” 中查看一下结果的概要。
- 如何定时更新？为注册用户联机提供所有增补程序。在 <http://download.suse.com/> 中查找注册和增补程序支持数据库。
- 本地安装需要帮助吗？SUSE 提供对 SUSE Linux Enterprise Server 所有主题的培训、支持和咨询。有关详细信息，请参见 <http://www.suse.com/products/server/>。
- 需要第三方的产品吗？确定所需产品在所需平台上可以支持。在需要时，SUSE 将提供帮助，让用户在不同的平台上使用软件。

## 1.2 部署 SUSE Linux Enterprise Server

要确保您的系统完好地运行，请始终使用认证硬件。硬件认证过程是一个持续的过程，认证硬件的数据库也是定期更新的。<http://www.suse.com/yessearch/Search.jsp> 上有认证硬件的搜索表单。

按照所需安装的数量，使用安装服务器或完全自动安装是有利的。请参见第 5 章 部署策略以了解详细信息。当使用 Xen 虚拟化技术时，网络 root 文件系统或网络储存解决方案（如 iSCSI）应该考虑进去。

SUSE Linux Enterprise Server 为您提供多种不同的服务。在本书的中，查看本文档的概述。多数所需配置都可以使用 YaST（SUSE 配置实用程序）进行。此外，在相应的章节里也描述了许多手动配置。

除了一般软件安装之外，还应考虑培训系统的最终用户和支持员工。

## 1.3 运行 SUSE Linux Enterprise Server

SUSE Linux Enterprise Server 操作系统是一个经过充分测试的稳定系统。遗憾的是，它不会防止硬件故障或运行停止及数据丢失的其他原因。对于任何可能发生数据丢失的重要计算任务，应定期备份。

为了确保安全性和数据安全，您必须定期更新所有操作的计算机。如果有非常重要的服务器，应运行另一台相同的（生产前）计算机，可以在真实系统上应用所有更改之前先测试。这也使您可以在出现硬件故障时切换计算机。

# I 特定于体系结构的安装注意事项

- 2 在 AMD64 和 Intel 64 上安装 3
- 3 在 IBM POWER 上安装 7
- 4 在 IBM System z 上安装 10

## 2 在 AMD64 和 Intel 64 上安装

本章说明在 AMD64 和 Intel 64 计算机上安装 SUSE Linux Enterprise Server 的必要准备步骤。它介绍了准备各种安装方式所必需的步骤。硬件要求列表概述了 SUSE Linux Enterprise Server 支持的支持系统。查找关于可用安装方法和几个常见已知问题的信息。另外，了解如何控制安装、提供安装媒体和用常规方法引导。

### 2.1 必需的背景

为使这些准则的范围可以管理，已经设置某些技术假定：

- 您拥有一些计算机经验，熟悉常见的技术术语。
- 您熟悉系统的文档和其运行的网络。
- 您基本了解 Linux 系统。

有关该产品可用文档的概述和最新文档更新，请参见 <http://www.suse.com/doc>。

### 2.2 运行 Linux 的系统要求

SUSE® Linux Enterprise Server 操作系统可以部署在多种硬件上。这里无法列出 SUSE Linux Enterprise Server 所支持的所有不同的硬件组合。但是，为了在规划阶段为您提供指导帮助，将在本部分提供最低要求。如果希望确保指定的计算机配置适用，请了解哪些平台获得了 SUSE 认证。请参见 <http://www.suse.com/yessearch/Search.jsp> 中的列表。

#### 2.2.1 Intel 64 和 AMD64 的硬件

Intel 64 和 AMD64 体系结构支持 x86 软件到 64 位的简单迁移。与 x86 体系结构相同，它们是一种高性价比选择。

CPU	支持市场上目前为止的所有 CPU。包括双核 CPU。
最多 CPU 数	对于 Intel 64 和 AMD64，软件设计支持的最大 CPU 数目为 8192。如果您计划使用如此庞大的系统，请通过我们的硬件系统认证网页确认支持的设备，请访问 <a href="http://www.suse.com/yessearch/">http://www.suse.com/yessearch/</a> 。
内存要求	需要至少 512 MB 内存。内存要求取决于应用程序。但是，建议在多处理器计算机上为每个 CPU 至少指派 1024 MB 或 512 MB 内存。
磁盘要求	磁盘要求很大程度上取决于所选安装以及您使用计算机的方式。不同选项的最低要求为：
系统	硬盘要求
最小系统	800 MB - 1 GB
最小 X Window 系统	1.4 GB
GNOME 桌面	3.5 GB
所有模式	8.5 GB
使用快照实现虚拟化	min. 8 GB

可以从 CD 或网络来引导计算机。通过网络进行引导需要特殊的引导服务器。可以使用 SUSE Linux Enterprise Server 完成这项设置。

#### 2.2.2 支持的虚拟化主机

也可以在各种虚拟化主机上安装 SUSE Linux Enterprise Server 作为 VM Guest。支持以下主机操作系统和虚拟化平台：

- SUSE Linux Enterprise Server 11 SP3+ 上的 KVM
- SUSE Linux Enterprise Server 11 SP3+ 上的 Xen
- Citrix XenServer 6.0 / 6.1
- Microsoft Windows 2008 SP2+ / 2008 R2+ / 2012+
- Oracle VM 3.0 / 3.1 / 3.2
- VMware ESX 5.1 / ESXi 5.1 / ESX 5.2 / ESXi 5.2

## 2.3 安装注意事项

本节包含在 AMD64 和 Intel 64 硬件上安装 SUSE Linux Enterprise Server 之前需要考虑的多种因素。

### 2.3.1 安装类型

SUSE Linux Enterprise Server 通常作为独立的操作系统安装。引入 Xen 之后，您也可以在相同硬件上运行 SUSE Linux Enterprise Server 的多个实例。但是，对 Xen 的 Domain-0 安装的控制类似于使用一些额外的包进行典型安装。Book “Virtualization Guide” 9 “Guest Installation” 中介绍了 Xen guest 的安装。

### 2.3.2 引导方法

根据所用的硬件，执行首次引导过程时可以使用以下引导方法（在安装 SUSE Linux Enterprise Server 之前）。

表 2.1 引导选项

引导选项	使用
CD 或 DVD 驱动器	最简单的引导方法。此选项要求系统有本地可用的 CD-ROM 或 DVD-ROM 驱动器。
闪存	在第一张 CD 或 DVD 的 <code>/boot</code> 目录中查找创建引导磁盘所需的映像。另请参见同一目录中的 <a href="#">README</a> 。只有在计算机的 BIOS 支持从 USB 内存条引导的情况下才可进行此引导。
PXE 或 bootp	必须得到 BIOS 或所用系统的固件支持。此选项需要在网络中有一台引导服务器。可以使用一台独立的 SUSE Linux Enterprise Server 来处理此任务。
硬盘	SUSE Linux Enterprise Server 也可以从硬盘引导。为此，请将内核 ( <code>linux</code> ) 和安装系统 ( <code>initrd</code> ) 从第一张 CD 或 DVD 上的 <code>/boot/loader</code> 目录中复制到硬盘，并向引导加载程序中添加相应的项。

### 2.3.3 安装源

当安装 SUSE Linux Enterprise Server 时，必须在网络、硬盘分区或本地 DVD 中提供实际安装数据。要从网络安装，则需要一台安装服务器。要提供安装数据，请将任何 Unix 或 Linux 环境中的计算机设置为 NFS、HTTP、SMB 或 FTP 服务器。要从 Windows 计算机上提供安装数据，请使用 SMB 发布该数据。

如果在本地网络中配置了 SLP 服务器，则安装源尤其易于选择。更多信息请参见第 14.2 节 “设置存放安装源的服务器”。

### 2.3.4 安装目标

多数安装是在本地硬盘上执行。因此，硬盘控制器必须可用于安装系统。如果特殊的控制器（如 RAID 控制器）需要额外的内核模块，请向安装系统提供一个内核模块更新磁盘。

其他安装目标可能是满足运行操作系统所需的足够磁盘空间和速度的各类块设备。这包括网络块设备，如 iSCSI 或 SAN。也可以在提供标准 Unix 许可权限的网络文件系统中安装。但是，引导这些网络文件系统可能会有问题，因为在实际系统可以启动之前，它们必须得到 `initramfs` 的支持。如果需要在其他位置启动同一系统，或如果希望使用 Xen 功能（如域迁移），则此类安装非常有用。

### 2.3.5 不同的安装方法

SUSE Linux Enterprise Server 提供许多不同的方法用于控制安装：

- 在控制台上安装
- 通过串行控制台安装
- 使用 AutoYaST 安装
- 使用 KIWI 映像安装
- 通过 SSH 安装
- 通过 VNC 进行安装

默认情况下，使用图形控制台。如果要在大量类似的计算机上执行安装，则建议创建一个 AutoYaST 配置文件或一个 KIWI 预装载映像，并使其可用于安装过程。另请参见第 21 章 [自动安装](#) 中有关 `autoyast2` 的文档，以及 <http://doc.opensuse.org/projects/kiwi/doc/> 上有关 [KIWI](#) 的文档。

## 2.4 引导和安装媒体

当安装系统时，用于引导和安装系统的媒体可能不同。可以使用受支持媒体的所有组合引导和安装。

## 2.4.1 引导媒体

引导计算机取决于所用硬件的功能以及相应引导选项的媒体的可用性。

从 DVD 引导

这是最可能用于引导系统的情况。这对于多数计算机用户来说非常直接，但每个安装过程需要大量交互。

从 USB 硬盘引导

根据所用的硬件，可以从 USB 硬盘引导。相应的媒体必须按表 6.1 “引导选项”中所述创建。

从网络引导

如果计算机固件或 BIOS 支持直接从网络来引导计算机，则您只能从网络引导计算机。此引导方法需要一个引导服务器通过网络提供所需的引导映像。具体协议取决于硬件。通常需要几种服务，例如 TFTP 和 DHCP 或 PXE Boot。如果需要引导服务器，还要阅读第 14.1.3 节“通过 VNC 进行远程安装 – PXE 引导和网络唤醒”。

## 2.4.2 安装媒体

安装媒体包含安装 SUSE Linux Enterprise Server 所需的所有必需的包和元信息。引导之后必须将它们提供给安装系统才能安装。SUSE Linux Enterprise Server 有几种向系统提供安装媒体的方法。

从 DVD 安装

引导媒体上有所有必需的数据。根据所选的安装，可能需要网络连接或附加产品媒体。

网络安装

如果计划安装若干系统，通过网络提供安装媒体将使安装变得非常简单。可以通过许多常见协议（如 NFS、HTTP、FTP 或 SMB）安装。有关如何运行此类安装的更多信息，请参见第 14 章 远程安装。

## 2.5 安装过程

本节概述了以所需模式完整安装 SUSE® Linux Enterprise Server 所需的步骤。第 II 部分“手动部署”中提供了有关如何使用 YaST 安装和配置系统的完整说明。

### 2.5.1 从本地可交换驱动器引导

可以使用 DVD-ROM 和 USB 存储设备来完成安装。请按需要调整计算机：

- <sup>1</sup> 确保该驱动器在 BIOS 中输入为可引导驱动器。
- <sup>2</sup> 将引导媒体插入驱动器并开始引导过程。
- <sup>3</sup> 可以使用 SUSE Linux Enterprise Server 的安装引导菜单将不同的参数传输到安装系统。另请参见第 14.4.2 节“使用自定义引导选项”。如果安装通过网络执行，则请在此处指定安装源。
- <sup>4</sup> 如果安装期间发生意外问题，请使用安全设置引导。

### 2.5.2 通过网络安装

使用网络源执行安装需要有一台安装服务器。安装此服务器的过程在第 14.2 节“设置存放安装源的服务器”中描述。

如果有 SLP 服务器，请在第一个引导屏幕中选择 SLP 作为安装源。在引导期间，选择使用哪个可用安装源。

如果 DVD 在网络上可用，将其用作安装源。在这种情况下，请在引导提示符处为参数 `install=<URL>` 指定适当的值。请在第 14.4.2 节“使用自定义引导选项”中查找关于此参数的更多详细描述。

## 2.6 控制安装

可使用多种方法来控制安装。最常用的方法是从计算机控制台安装 SUSE® Linux Enterprise Server。在不同情况下，可使用其他选项来控制安装。有关可用安装方法的更多信息，请参见第 5 章 部署策略。

### 2.6.1 在计算机控制台上安装

安装 SUSE Linux Enterprise Server 的最简单方法是使用计算机控制台。使用此方法时，图形安装程序将会指导您完成安装。此安装方法在第 6 章 使用 YaST 进行安装中详细讨论。

您还可以不通过图形方式在控制台上执行安装。基于文本的安装程序可提供与图形版本相同的功能。有关浏览此模式的一些提示，请参见《管理指南》第 3 章“文本方式的 YaST”中的第 3.1 节“在模块中导航”。

### 2.6.2 使用串行控制台安装

对于此安装方法，您还需要有一台计算机，该计算机需通过空调制解调器电缆与安装 SUSE Linux Enterprise Server 的计算机连接。根据硬件的不同，串行控制台可能已可访问计算机的固件或 BIOS。如果可能的话，您可以使用此方法执行完全安装。要激活串行控制台安装，请在引导过程完成后和安装系统启动之前，在引导提示符处额外指定参数 `console=ttyS0`。

大部分计算机上有两个串行接口，即 ttyS0 和 ttyS1。要执行安装，需要终端程序，如 minicom 或 screen。要启动串行连接，请在本地控制台输入以下命令以启动 screen 程序：

```
screen /dev/ttyS0 9600
```



这意味着 screen 使用波特率 9600 侦听第一个串行端口。从此时起，安装会通过此终端以类似方式继续到基于文本的安装。

## 2.6.3 通过 SSH 安装

例如，如果没有计算机硬件的直接访问许可并且应从管理控制台启动安装，则可通过网络来控制整个安装过程。要执行此操作，请在引导提示符处输入参数 `UseSSH=1` 和 `SSHPassword=<secret>`。然后，会在系统中启动 SSH 守护程序，并且您可以使用密码 “secret” 来作为用户 `root` 登录系统。要进行连接，请使用命令 `ssh -X root@<ipaddr>`。

如果本地网络中没有 DHCP 服务器，则手动向安装系统指派 IP 地址。可在引导提示符处输入选项 `HostIP=<ipaddr>` 来执行此操作。

登录安装系统后，使用命令 `yast` 来启动实际安装。如果设置了 `DISPLAY`，则安装会以图形模式启动。然后将指导您完成安装。第 14.1.5 节 “通过 SSH 进行简单远程安装 – 动态网络配置” 中详细地描述了该过程。

## 2.6.4 通过 VNC 安装

如果不能直接访问系统，但想要进行图形安装，请通过 VNC 安装 SUSE Linux Enterprise Server。第 14.5.1 节 “VNC 安装” 中详细地描述了该方法。

由于合适的 VNC 客户端同样可用于其他操作系统（如 Microsoft Windows 和 MacOS），因此也可以从运行这些操作系统的计算机上控制安装。

## 2.6.5 使用 AutoYaST 安装

如果需要在大量具有相似硬件的计算机上安装 SUSE Linux Enterprise Server，则建议借助 AutoYaST 执行安装。在此情况下，请先安装一个 SUSE Linux Enterprise Server，并使用此安装来创建所需的 AutoYaST 配置文件。

第 21 章 自动安装 中详细记录了 AutoYaST。

# 2.7 处理引导和安装问题

交付之前，SUSE® Linux Enterprise Server 经过了大量的测试。尽管如此，在引导或安装期间还是会发生问题。

## 2.7.1 引导问题

引导问题可能使 YaST 安装程序无法在系统上启动。另一个症状是在安装完成后系统不引导。

已安装系统引导，但不启动

更改计算机的固件或 BIOS，以便引导顺序正确。为此，请查看硬件手册。

计算机宕机

在计算机上更改控制台，以便内核输出可见。确定检查最后的输出。这通常是通过按 `[Ctrl]-[Alt]-[F8]` 完成的。如果无法解决该问题，请咨询 SUSE Linux Enterprise Server 支持人员。要记录引导时的所有系统消息，请使用串行连接，如第 2.6 节 “控制安装” 所述。

引导磁盘

如果您在设置其他配置时遇到困难或者如果您要推迟做出有关最终引导机制的决定，则引导磁盘是有用的临时解决方案。引导磁盘可能也是用于 OS/2 或 Windows NT 的合适解决方案。关于创建引导磁盘的更多细节，请参见。

安装前的病毒警告

有一些 BIOS 变体会检查引导扇区 (MBR) 的结构，并在安装 GRUB 2 后错误地显示病毒警告。可以通过进入 BIOS 和查找相关调整设置来解决问题。例如，关闭病毒防护。您可以稍后再打开此选项。但是，如果您只使用 Linux，没有这样做的必要。

## 2.7.2 安装问题

如果安装期间发生意外问题，确定问题的原因需要信息。使用以下指导信息来帮助进行故障诊断：

- 在各种控制台上检查输出。您可以使用组合键 `[Ctrl]-[Alt]-[Fn]` 切换控制台。例如，按 `[Ctrl]-[Alt]-[F2]` 可以获得一个外壳，其中可执行各种命令。
- 尝试在安全模式下执行安装。如果在这种情况下安装没有问题，通常会有一种不兼容性导致 `ACPI` 或 `APIC` 失败。在某些情况下，BIOS 或固件更新可以解决该问题。
- 输入 `dmesg -T` 命令，检查安装系统中控制台上的系统讯息。

## 2.7.3 将引导源重定向到引导 DVD

为了简化安装过程和避免意外安装不需要的文件，SUSE Linux Enterprise Server 的安装 DVD 上的默认设置是从第一个硬盘引导系统。此时，已安装的引导加载程序通常就接管了系统的控制。这意味着安装期间引导 DVD 可以留在驱动器中。要启动安装，请在媒体的引导菜单中，选择一个安装选项。

## 3 在 IBM POWER 上安装

本章介绍了在 IBM POWER 系统上安装 SUSE® Linux Enterprise Server 的准备过程。

### 3.1 要求

标准安装至少需要有 512MB 的 RAM。安装包包含 GNOME 桌面的标准系统至少需要 3.5 GB 可用硬盘空间；有关硬盘空间要求的更多信息，请参见[硬盘要求](#)。

#### 3.1.1 硬件要求

SUSE® Linux Enterprise Server 操作系统可以在多种硬件上运行。为了在规划阶段为您提供指导帮助，将在本部分提供最低要求。

如果希望确保所提供的计算机配置生效，请检查 SUSE 认证的硬件数据库。在 <http://www.suse.com/yessearch/Search.jsp> 查找经认证的硬件列表。

SUSE Linux Enterprise Server 支持的 IBM POWER 系统可能不限于以下所列。有关最新信息，请参见 IBM Information Center for Linux（网址为 <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/linux/v3r0m0/index.jsp?topic=%2Fiaam%2Fiaamdists.htm>）。

查找 IBMA FixCentral (<http://www.ibm.com/support/fixcentral/>) 中的最新固件。从“产品组”列表中选择您的系统。

##### 3.1.1.1 基于 IBM POWER8 处理器的服务器

支持所有具有 PowerKVM 功能的 POWER8 服务器。

#### POWER8 服务器

- 8247-21L (IBM Power® 系统 S120L)
- 8247-22L (IBM Power® 系统 S220L)
- 8284-22A (IBM Power 系统 S2200)
- 8286-41A (IBM Power 系统 S1400)
- 8286-42A (IBM Power 系统 S2400)

#### 3.1.2 软件要求

需要一个能够连接到 PowerLinux 服务器上运行的 PowerKVM 的 Web 浏览器。您将在此 Web 浏览器中使用 Kimchi Web 界面执行预安装步骤。

## 3.2 准备

本节介绍在实际安装 SUSE Linux Enterprise Server 之前必须执行的准备步骤。安装过程取决于所使用的系统。参见下列文档：

- 要使用 Kimchi 在运行 IBM PowerKVM 的 IBM PowerLinux 服务器上安装，请参见第 3.2.1 节“使用 Kimchi 在运行 IBM PowerKVM 的 IBM PowerLinux 服务器上安装”。

如果需要将 SUSE® Linux Enterprise Server 安装在多个系统或分区中，建议您创建网络安装源。同一源也可用于在几个分区或几个系统上的并行安装。在第 14.2.1 节“使用 YaST 设置安装服务器”里描述了怎样配置网络安装源。

可以使用 VNC 客户端来控制安装。有关 VNC 的更多信息，请参见第 14.1.1 节“通过 VNC 进行简单远程安装 — 静态网络配置”。

要加入 [linuxppc-dev](#) 邮件列表，请使用 <http://lists.ozlabs.org/listinfo/linuxppc-dev/> 上的表单注册。以下链接与安装维护相关：

- <http://www.suse.com/support/kb/> 是非常有效的帮助工具，可帮助客户解决问题。当 SUSE 发现可导致严重问题的特殊情况时，将会发布相应的文章。使用关键字（如 POWER 或 PowerKVM）来搜索门户。
- 可在 <http://www.suse.com/support/security/> 查找安全性警报。SUSE 还会维持两种安全性相关的邮件列表，任何人都可订阅这两种邮件列表。
  - [suse—安全性—有关 Linux 和 SUSE 的一般讨论](#)。SUSE Linux Enterprise Server 的所有安全性警报都会发送给此列表中的收件人。
  - [suse—安全性—声明—专用于安全性警报的 SUSE 邮件列表](#)。

### 3.2.1 使用 Kimchi 在运行 IBM PowerKVM 的 IBM PowerLinux 服务器上安装

本节介绍在运行 PowerKVM 的 IBM PowerLinux 系统上安装 SUSE® Linux Enterprise Server 之前的准备步骤。其中介绍了如何使用 Kimchi Web 界面从 ISO 映像进行安装。Kimchi 是用于管理 IBM PowerKVM 的工具。

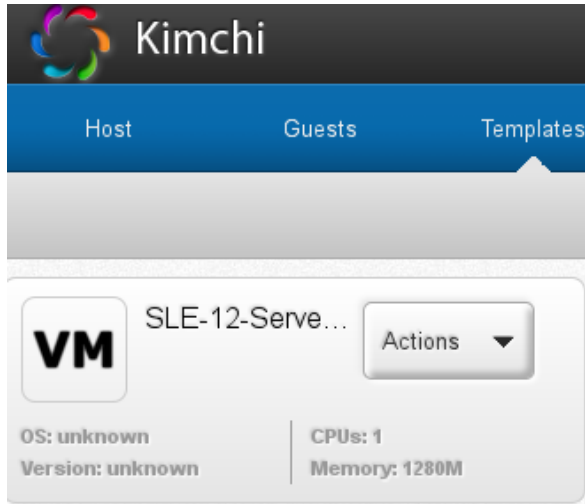
本节假设您的 IBM PowerLinux 服务器上正在运行 PowerKVM。如果尚未预装 PowerKVM，请参见 <http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/linuxonibm/liabp/liabpkickoff.htm> 上的“在 Power Systems 上配置 IBM PowerKVM”，以了解如何安装及设置 PowerKVM。

### 3.2.1.1 使用 Kimchi 创建 SUSE Linux Enterprise Server 模板

模板是 PowerKVM guest 的安装源。

#### 过程 3.1 使用 KIMCHI 创建模板

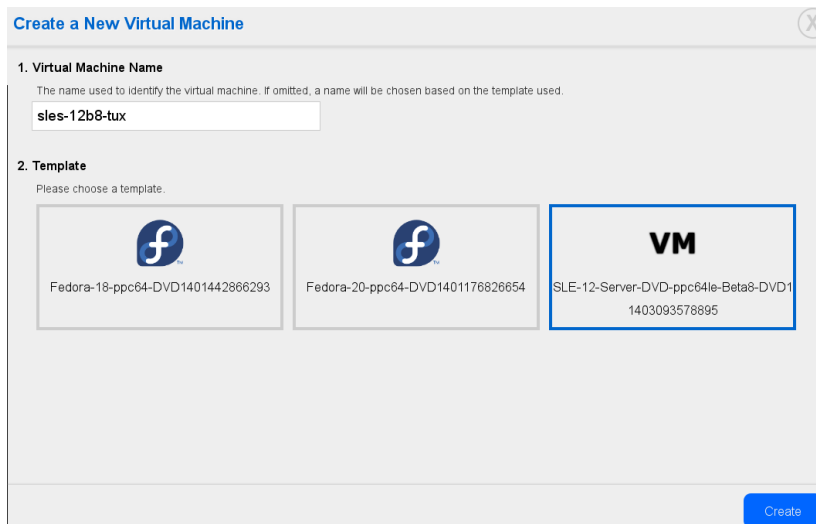
1. 在 Web 浏览器中，输入运行 PowerKVM 的 PowerLinux 服务器的 URL，例如 [https://powerlinux\\_ip:8001](https://powerlinux_ip:8001) (将 `powerlinux_ip` 替换为您系统的 IP 地址)。
2. 单击模板选项卡以激活模板页。
3. 单击绿色加号 (+) 创建 SUSE Linux Enterprise Server 模板。  
提供 SUSE Linux Enterprise Server 的本地或远程 ISO 映像。  
选中我要使用特定的 ISO 文件，并指定该 ISO 映像文件的路径。
4. 要配置新建的模板，请单击操作 > 编辑，然后根据工作负载的需要更改默认值。



有关更多信息，请参见 <http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/linuxonibm/iabp/iabpkimchitemplate.htm> 上的“使用 Kimchi 设置模板”。

### 3.2.1.2 使用 Kimchi 安装用作 Guest 的 SUSE Linux Enterprise Server

1. 在 Web 浏览器中，输入运行 PowerKVM 的 PowerLinux 服务器的 URL，例如 [https://powerlinux\\_ip:8001](https://powerlinux_ip:8001) (将 `powerlinux_ip` 替换为您系统的 IP 地址)。
2. 单击 Guest 选项卡以激活 Guest 页。
3. 单击绿色加号 (+) 创建 SUSE Linux Enterprise Server guest。
4. 输入 SUSE Linux Enterprise Server guest 的虚拟机名称。  
选择您在第 3.2.1.1 节“使用 Kimchi 创建 SUSE Linux Enterprise Server 模板”中创建的 SUSE Linux Enterprise Server 模板，然后单击创建。



SUSE Linux Enterprise Server guest 即已创建，并随时可让您启动。

- 5 单击红色电源按钮启动 SUSE Linux Enterprise Server guest。或者，从操作下拉按钮中选择启动。
- 6 单击操作 > 连接，然后按第 14.5.1.2 节 “连接到安装程序” 中所述，将 VNC 查看器连接到安装进程。

现在，您可以通过 VNC 继续执行默认安装。

## 3.2.2 使用 `virt-install` 在运行 IBM PowerKVM 的 IBM PowerLinux 服务器上安装

或者，如果您需要在 IBM PowerLinux 服务器系统上安装多个虚拟机，请使用 `virt-install` 命令行工具。`virt-install` 支持多种安装方案；下面概述了通过 VNC 和 PXE 启动进行的远程安装方案。有关 `virt-install` 的更多信息，请参见 Book “Virtualization Guide” 9 “Guest Installation” 9.2 “Installing from the Command Line with `virt-install`”。

根据第 14.1.3 节 “通过 VNC 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒” 中所述，准备一个包含安装源的存储库，以及已启用 PXE 启动的目标系统。

在命令行中，输入类似于下面的命令（根据您的需要和硬件情况调整选项）：

```
virt-install --name server_sle12 --memory 4096 --vcpus=2 --pxe \
--graphics vnc --os-variant sles12 \
--disk pool=default,size=3000,format=qcow2,allocation=1G,bus=virtio \
-w mac=mac_address,model=spapr-vlan
```

这些命令将使用 VNC 图形，并自动启动图形客户端。

## 4 在 IBM System z 上安装

本章介绍了在 IBM System z 系统上安装 SUSE® Linux Enterprise Server 的准备步骤。它提供了准备在 LPAR 和 z/VM 终端上进行安装所需的所有信息。

### 4.1 一般信息和要求

本节介绍有关系统要求（例如支持的硬件）、微码级别及软件的基本信息。另外，还介绍了不同的安装类型，以及第一次安装时如何执行 IPL。有关 SUSE Linux Enterprise Server 上的 IBM System z 的详细信息，请参见 [http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation\\_suse.html](http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation_suse.html)。

#### 4.1.1 系统要求

本节提供 SUSE Linux Enterprise Server 所支持且适用于 IBM System z 的硬件列表。然后，将会介绍 IBM System z 系统中使用的 MicroCode (MCL)，这对安装而言非常重要。其他要安装和用于安装的软件，将在本部分的末尾提到。

##### 4.1.1.1 硬件

SUSE Linux Enterprise Server 在以下平台上可顺利运行：

- IBM zEnterprise System z196 2817
- IBM zEnterprise System z114 2818
- IBM zEnterprise EC12 (zEC12) 2827
- IBM zEnterprise BC12 (zBC12) 2828

##### 4.1.1.1.1 内存要求

在安装期间，不同的安装方法对内存有不同的要求。安装完成后，系统管理员可以减少内存到需要的大小。SUSE 建议使用：

1 GB	用于 z/VM 下的安装。
1 GB	用于 LPAR 下的安装。



#### 注意：远程安装源的内存要求

对于从 NFS、FTP 或 SMB 安装源的安装或使用 VNC 的情况，最低要求 512MB 内存，否则安装尝试很可能会失败。还要注意对 z/VM guest 或 LPAR 映像可见的设备数会影响内存要求。带有差不多成百上千个可访问设备安装（即使安装中未使用）可能要求有更多内存。

##### 4.1.1.1.2 磁盘空间要求

磁盘要求很大程度上取决于安装。通常，需要比安装软件本身所需要的更多空间，才能使系统正常运行。不同选项的最低要求为：

800 MB	极简安装
1.4 GB	极简安装 + 基础系统
2.6 GB	默认安装
3.6 GB+	推荐（用于图形桌面、开发包和 Java）。

##### 4.1.1.1.3 网络连接

与 SUSE Linux Enterprise Server 系统通讯需要建立网络连接。可能是以下一个或多个连接或网卡：

- OSA Express Ethernet (including Fast 和 Gigabit Ethernet)
- HiperSockets 或副 LAN
- 10 GBE 和 VSWITCH
- RoCE（基于聚合以太网的 RDMA）

仍包含但不再支持以下接口：

- CTC (或虚拟 CTC)
- ESCON
- 用于 IUCV 的 IP 网络接口

## 4.1.1.2 MicroCode 水平、APARs 和修复程序

IBM developerWorks 上提供了有关此 SUSE Linux Enterprise Server 版本的限制和要求的文档，网址为 [http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation\\_suse.html](http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation_suse.html)。建议总是使用可用的最高服务水平。关于最低需求，请联系您的 IBM 支持。

### 4.1.1.2.1 z/VM

- z/VM 5.4
- z/VM 6.2
- z/VM 6.3

由于在安装新 MicroCode 水平之前，可能需要激活 VM APAR，请使用您的 IBM 支持程序协商安装顺序。

## 4.1.1.3 软件

要通过基于非 Linux 的 NFS 或 FTP 安装 SUSE Linux Enterprise Server，您可能会遇到有关 NFS 或 FTP 服务器软件的问题。Windows 标准 FTP 服务器会导致错误，所以建议通过 SMB 在此类计算机上进行安装。要连接到 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统，需要使用以下其中一种方法（建议使用 SSH 或 VNC）：

在“网络设置”的 SSH（推荐）

SSH 是标准的 Unix 工具，应该可在任何 Unix 或 Linux 系统上获得。Windows 里有一个名为 Putty 的 SSL 客户端。它是免费使用的，可从 <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/> 获得。

VNC 客户端

对于 Linux，SUSE Linux Enterprise Server 会在 `tightvnc` 包中随附一个名为 `vncviewer` 的 VNC 客户端。对于 Windows，`tightvnc` 也可用。从 <http://www.tightvnc.com/> 下载。另外，还可以使用 VNC Java 客户端和一个支持 Java 的 Web 浏览器。

X 服务器

请在任意 Linux 或 Unix 工作站上找出合适的 X 服务器实施。有许多用于 Windows 和 Macintosh 的商业 X Window 系统环境。其中某些可以免费下载到试用版。MochaSoft 生产的 Mocha X Server 的试用版可以从 <http://www.mocha-software.com/freeware/x11.htm> 获得。



## 提示：其他信息

在 IBM System z 上安装 SUSE Linux Enterprise Server 之前，请查阅 SUSE Linux Enterprise Server DVD 1 根目录中的 `README` 文件。此文件对本书中提供的文档做了补充。

## 4.1.2 安装类型

本节概述了 SUSE Linux Enterprise Server for IBM System z 的不同安装类型。

LPAR

使用逻辑分区 (LPAR) 安装 SUSE Linux Enterprise Server。

z/VM

将 SUSE Linux Enterprise Server 安装为 z/VM 中的虚拟机。

根据安装模式（LPAR 或 z/VM）的不同，启动安装过程以及对安装好的系统执行 IPL 的方式也有所不同。

### 4.1.2.1 LPAR

如果将 SUSE Linux Enterprise Server for IBM System z 安装在逻辑分区 (LPAR) 中，请指派用于该实例的内存和处理器。对于高负载生产计算机，建议安装在 LPAR 中。以 LPAR 模式运行还能达到更高的安全标准。可以通过外部接口或 Hipersockets 在 LPAR 之间建立网络连接。如果您计划将安装用于结合 KVM 的虚拟化，则强烈建议您在 LPAR 中安装。

### 4.1.2.2 z/VM

如果在 z/VM 中运行 SUSE Linux Enterprise Server for IBM System z，SUSE Linux Enterprise Server 就相当于 z/VM 中的虚拟机。此模式的优势在于，您可以从 z/VM 完全控制 SUSE Linux Enterprise Server。这对于内核的开发或基于内核的调试非常有帮助。在 Linux guest 系统中添加或删除硬件也非常简单。创建其他 SUSE Linux Enterprise Server guest 也很简单，并且您可以同时运行数百个 Linux 实例。

## 4.1.3 IPL 选项

本节提供对首个安装进行 IPL 操作所需的信息。根据不同的安装类型，需要使用不同的选项。我们将会介绍 VM 读取器、从 CD-ROM 或服务器装载数据，以及从已挂接到 SCSI 的 DVD-ROM 装载数据的选项。通过网络安装软件包不需要 IPL 媒体。

### 4.1.3.1 VM 阅读器

要从 VM 阅读器进行 IPL 操作，先把所需程序传输到阅读器。为了方便管理，建议创建一个带有 IPL 所需文件和脚本的迷你磁盘的用户 `linuxmnt`。Linux guest 将以只读形式访问此迷你磁盘。

### 4.1.3.2 从可卸媒体或服务器装载

通过 IPL 装载到 LPAR 中时，可以从 SE 或 HMC 的 CD/DVD-ROM 设备直接装载内核映像，也可以从可通过 FTP 访问的任意远程系统装载。这个功能可以从 HMC 执行。安装过程需要一个文件，该文件将安装数据在文件系统中的位置映射到要将数据复制到的内存位置。对于 SUSE Linux Enterprise Server，此文件名名为 `suse.ins`，位于 DVD 1 上的文件系统的根目录中。

在 HMC 的左侧导航窗格中，展开系统管理 > 系统，并选择要使用的大型机系统。从 LPAR 表中，选择要从中启动 SUSE Linux Enterprise Server 的 LPAR，然后选择从可卸媒体或服务器装载。

现在，选择硬件管理控制台 CD-ROM/DVD 或 FTP 源。如果选择了后一个选项，则需要提供服务器地址或名称，以及您的身份凭证。如果 `suse.ins` 文件不位于服务器 `root` 目录，则需要提供到该文件的路径。转到选择要装载的软件菜单，并选择 `suse.ins` 条目。通过选择确定开始安装。

### 4.1.3.3 从 SCSI 挂接式 DVD 装载

要从 SCSI DVD 进行 IPL 操作，需要访问连接到 DVD 驱动器的 FCP 适配器。需要从 SCSI 驱动器获取 WWPN 和 LUN 的值。有关细节，请参见第 4.2.4.1.2 节“从 FCP 挂接式 SCSI DVD 进行 IPL 操作”。

### 4.1.3.4 使用 zPXE 从网络加载

若使用 zPXE 从网络实现 IPL 操作，则要求 Cobbler 服务器提供内核、RAM 磁盘和 `parmfile`。它可通过运行 ZPXE EXEC 脚本来启动。有关细节，请参见第 4.2.1.3 节“针对 zPXE 使用 Cobbler 服务器”。zPXE 只可在 z/VM 上使用。

## 4.2 准备安装

在本节，您将了解如何使安装进程能够访问数据、如何用不同方法安装 SUSE Linux Enterprise Server，以及如何准备和使用 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统的 IPL。以及怎样进行网络配置和安装。

### 4.2.1 使安装数据可用

本节详细说明如何使安装进程能够访问 SUSE Linux Enterprise Server IBM System z 安装数据。根据您的计算机环境和系统环境，选择 NFS 或 FTP 安装。如果您的环境中运行的是 Microsoft Windows 工作站，您也可以使用 Windows 网络（包括 SMB 协议）在 IBM System z 系统上安装 SUSE Linux Enterprise Server。



#### 提示：从 DVD 进行 IPL 操作

从 SUSE Linux Enterprise Server V10 的 Service Pack 1 起，即可以从 DVD 进行 IPL 操作并使用该 DVD 作为安装媒体。如果在设置通过网络提供安装媒体的安装服务器方面有限制，这会非常方便。前提是 FCP 挂接式 SCSI DVD 驱动器。



#### 注意：不能“从硬盘”安装

不能通过将 DVD 内容拖至 DASD 上的分区来从硬盘执行安装。

#### 4.2.1.1 使用 Linux 工作站或 SUSE Linux Enterprise Server DVD

如果您的计算机环境中正在运行 Linux 工作站，请使用该工作站通过 NFS 或 FTP 将安装数据提供给 IBM System z 安装进程。如果 Linux 工作站在 SUSE Linux Enterprise Server 下运行，您可以使用第 14.2.1 节“使用 YaST 设置安装服务器”中所述的 YaST 安装服务器模块设置安装服务器（NFS 或 FTP）。

##### 4.2.1.1.1 通过 NFS

通过使用 NFS（网络文件系统）使安装媒体可用。



#### 重要：通过 NFS 导出已装入设备。

导出文件系统 `root (/)` 并不意味着导出已装入设备（如 DVD）。在 `/etc/exports` 中为装入点明确命名：

```
/media/dvd *(ro)
```

更改此文件后，使用 `sudo systemctl restart nfsserver.service` 命令重新启动 NFS 服务器。

### 4.2.1.1.2 通过 FTP

在 Linux 系统上设置 FTP 服务器包括安装服务器软件本身（如 wuftp 或 proftpd）以及其他可能的配置任务。如果使用 YaST，安装步骤就会变得直截了当：选择要安装的包，然后即可开始安装。如果没有匿名的 FTP 用于此安装，跳过 FTP 服务器配置。否则，请使用具有有效用户名和口令的 FTP 登录身份凭证。可能您只是想为此任务创建一个用户帐户。FTP 守护程序不需要手动启动。如果需要，需要一个 FTP 连接可以用 inetd 启动它。要激活新设置，请输入 `rcxinetd restart`。

### 4.2.1.1.3 DVD 中的 SUSE Linux Enterprise Server

SUSE Linux Enterprise Server for IBM System z 的 DVD1 包含用于基于 Intel 的工作站的引导 Linux 映像以及用于 System z 的映像。

对于基于 Intel 的工作站，从此 DVD 引导，回答关于语言和键盘布局的问题，然后选择启动救援系统。这个操作至少需要 64 MB RAM。不需要任何磁盘空间，因为整个应急系统驻留在工作站 RAM 中。这个操作需要一定的 Linux 和网络经验，因为您需要手动设置工作站网络。

对于 System z，从 DVD 对 LPAR/VM guest 系统进行 IPL 操作（如第 4.2.4.1.2 节“从 FCP 挂接式 SCSI DVD 进行 IPL 操作”所述）。输入网络参数之后，安装系统会将 DVD 视为安装数据的来源。由于 System z 不能直接挂接支持 X11 的终端，因此请选择 VNC 或 SSH 安装。SSH 还提供一种图形安装，方式是使用 `ssh -X` 通过 SSH 为 X 连接提供隧道。

## 4.2.1.2 使用“Microsoft Windows 工作站”

如果您网络中有 Microsoft Windows 工作站，则使用该计算机提供安装媒体。完成此操作最简单的方法是使用 Windows 操作系统中已经包含的 SMB 协议。一定要激活 SMB over TCP/IP 这样才能使 SMB 封装到 TCP/IP 包中。有关详细信息，请参见 Windows 联机帮助或其他有关 Windows 并含网络内容的文档。另外，可以选择使用 FTP。此操作中，Windows 仍然需要一些第三方软件。

### 4.2.1.2.1 通过 SMB

要通过 SMB 提供安装媒体，只需将 SUSE Linux Enterprise Server 的 DVD 1 插入 Windows 工作站的 DVD 驱动器。然后，使用 DVD-ROM 驱动器盘符创建一个新的共享，并使其可用于网络中的每个人。YaST 中的安装路径可以是：

```
smb://DOMAIN;USER:PW@SERVERNAME/SHAREPATH
```

其中占位符指：

<code>DOMAIN</code>	可选工作组或活动的目录域。
<code>USER:PW</code>	可以访问此服务器及其共享的用户的可选用户名和口令。
<code>服务器名称</code>	共享内容所在的服务器的名称。
<code>共享路径</code>	共享内容的路径。

### 4.2.1.2.2 通过 NFS

参见为 Windows 工作站激活 NFS 服务器服务的第三方产品的文档。包含 SUSE Linux Enterprise Server DVD 的 DVD-ROM 驱动器必须在可用的 NFS 路径中。

### 4.2.1.2.3 通过 FTP

参考为 Windows 工作站激活 FTP 服务器服务的第三方产品的文档。包含 SUSE Linux Enterprise Server DVD 的 DVD-ROM 驱动器必须在可用的 FTP 路径中。

与一些 Microsoft Windows 版本捆绑的 FTP 服务器只实施了 FTP 命令集的一个子集，不适用于用来提供安装数据。然而，其他产品（例如做为 Hummingbird Exceed 或 WAR-FTPD 一部分的 FTP 服务器）已报告为“有效的”。

### 4.2.1.2.4 使用 FCP 挂接式 SCSI DVD 驱动器

如第 4.1.3.3 节“从 SCSI 挂接式 DVD 装载”所述从 SCSI DVD 进行 IPL 操作之后，安装系统即使用 DVD 作为安装媒体。在这种情况下，FTP、NFS 或 SMB 服务器上不需要安装媒体。但需要 SUSE Linux Enterprise Server 的网络配置数据，因为在安装期间必须设置网络以通过 VNC 或 X 执行图形安装。

## 4.2.1.3 针对 zPXE 使用 Cobbler 服务器

若要从网络实现 IPL 操作，则要求 Cobbler 服务器提供内核、initrd 和安装数据。Cobbler 服务器的准备工作分为四个步骤：

- 导入安装数据
- 添加分发包
- 添加配置文件
- 添加系统



### 4.2.1.3.1 导入安装数据

要导入媒体，在 Cobbler 服务器上必须可以使用安装源 — 可以来自于 DVD 或网络来源。运行以下命令以导入数据：

```
cobbler import --path=PATH ❶ --name=IDENTIFIER ❷ --arch=s390x
```

- ❶ 安装数据的安装点。
- ❷ 用于标识已导入产品的字符串，例如 “sles12\_s390x”。该字符串用作安装数据所复制到的子目录的名称。在运行于 SUSE Linux Enterprise 上的 Cobbler 服务器中，此目录为 `/srv/www/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER`。如果 Cobbler 运行在其他操作系统上，此路径可能会稍有不同。

### 4.2.1.3.2 添加分发包

您可以通过添加分发告知 Cobbler 提供借助 zPXE 实现 IPL 所需的内核及 initrd。在 Cobbler 服务器上运行以下命令，以添加 SUSE Linux Enterprise Server for IBM System z：

```
cobbler distro add --arch=s390x --breed=suse --name="IDENTIFIER" ❶ \  
--os-version=sles10 ❷ \  
--initrd=/srv/www/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER/boot/s390x/initrd ❸ \  
--kernel=/srv/www/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER/boot/s390x/linux ❹ \  
--kopts="install=http://cobbler.example.com/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER" ❺
```

- ❶ 该发行套件的自定义标识符，例如 “SLES 12 System z”。必须是唯一的。
- ❷ 操作系统标识符。使用 `sles10`。
- ❸ initrd 的路径。该路径的第一部分（`/srv/www/cobbler/ks_mirror/标识符/`）取决于 Cobbler 导入数据的位置以及您在导入安装数据时选择的子目录名称。
- ❹ 内核的路径。该路径的第一部分（`/srv/www/cobbler/ks_mirror/标识符/`）取决于 Cobbler 导入数据的位置以及您在导入安装数据时选择的子目录名称。
- ❺ 指向 Cobbler 服务器上的安装目录的 URI。

### 4.2.1.3.3 添加配置文件

借助配置文件，您可以向发行套件中添加其他选项，例如为自动安装添加 AutoYaST 文件。您可以为每个分发包指定多个配置文件，但至少必须创建一个。

```
cobbler profile add  
--name=PROFILENAME ❶ --distro=DISTRIBUTION ❷ --kickstart=PATH_TO_AUTOYAST_FILE ❸
```

- ❶ 配置文件的唯一名称。
- ❷ 配置文件应该应用到的分发包。您必须使用此处导入步骤中的 `--name=标识符` 指定的字符串。
- ❸ 在此为自动安装指定 AutoYaST 文件的路径。该参数可选。

### 4.2.1.3.4 添加系统

所需执行的最后一步是将系统添加到 Cobbler 服务器。需要针对应该通过 zPXE 引导的每个 System z guest 完成系统添加。各位 guest 通过其 z/VM 用户 ID 进行标识（在以下示例中，假设 ID 称为 “LINUX01”）。要添加一个系统，请运行以下命令：

```
cobbler system add --name=LINUX01 --hostname=linux01.example.com \  
--ip=192.168.2.103 --subnet=192.168.2.255 --netmask=255.255.255.0 \  
--name-servers=192.168.1.116 --name-servers-search=example.com \  
--gateway=192.168.2.1 --kopts="KERNEL_OPTIONS"
```

通过 `--kopts` 选项，您可以指定在 `parmfile` 中将经常指定的内核和安装参数。这些参数通过以空格分隔的列表进行输入，采用的方式为 `PARAMETER1=VALUE1 PARAMETER2=VALUE2`。安装程序会提示您缺少少的参数。要实现完全自动化的安装，您需要为联网设备和 DASD 指定所有参数，并提供一个 AutoYaST 文件。下文提供了一个 guest 示例，该 guest 具备 OSA 接口，采用的网络参数与上文相同。

```
--kopts=" \  
AutoYaST=http://192.168.0.5/autoinst.xml \  
Hostname=linux01.example.com \  
Domain=example.com \  
HostIP=192.168.2.103 \  
Gateway=192.168.2.1 \  
Nameserver=192.168.1.116 \  
Searchdns=example.com \  
InstNetDev=osa; \  
Netmask=255.255.255.0 \  
Broadcast=192.168.2.255 \  
OsaInterface=qdio \  
"
```

```
Layer2=0 \
PortNo=0 \
ReadChannel=0.0.0700 \
WriteChannel=0.0701 \
DataChannel=0.0.0702 \
Portname=DT70 \
DASD=600"
```

## 4.2.2 安装类型

本节提供以每种安装模式安装 SUSE Linux Enterprise Server 所需执行的步骤的信息，并说明可在何处找到相应的信息。完成前面章节所述的准备工作后，遵循所需安装模式的安装概述，在您的系统上安装 SUSE Linux Enterprise Server。

如第 4.2.1 节“使安装数据可用”所述，可使用两种不同的安装模式在 IBM System z 上安装 Linux：

- LPAR 安装
- z/VM 安装

### 过程 4.1 LPAR 安装概述

- <sup>1</sup> 准备安装所需设备。请参见第 4.2.3.1 节“LPAR 安装”。
- <sup>2</sup> 对安装系统进行 IPL 操作。请参见第 4.2.4.1 节“LPAR 安装”。
- <sup>3</sup> 配置网络。请参见第 4.2.5 节“网络配置”。
- <sup>4</sup> 连接到 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统。请参见第 4.2.6 节“连接到 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统”。
- <sup>5</sup> 使用 YaST 开始安装，然后对安装好的系统执行 IPL。请参见第 6 章使用 YaST 进行安装。

### 过程 4.2 z/VM 安装的“安装预览”

- <sup>1</sup> 准备安装所需设备。请参见第 4.2.3.2 节“z/VM 安装”。
- <sup>2</sup> 对安装系统进行 IPL 操作。请参见第 4.2.4.2 节“z/VM 安装”。
- <sup>3</sup> 配置网络。请参见第 4.2.5 节“网络配置”。
- <sup>4</sup> 连接到 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统。请参见第 4.2.6 节“连接到 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统”。
- <sup>5</sup> 使用 YaST 开始安装，然后对安装好的系统执行 IPL。请参见第 6 章使用 YaST 进行安装。

## 4.2.3 准备对 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统执行 IPL

### 4.2.3.1 LPAR 安装

通过相应的激活配置文件和 IOCDs，将 IBM System z 系统配置为以 ESA/S390 模式启动或仅以 Linux 模式启动。有关操作方法的更多信息，请参考 IBM 文档。进行第 4.2.4.1 节“LPAR 安装”。

### 4.2.3.2 z/VM 安装

#### 4.2.3.2.1 添加 Linux Guest

第一步是在系统中挂接和格式化一个或多个要由 z/VM 中 Linux guest 系统使用的 DASD。下一步，在 z/VM 中创建一个新用户。该示例展示了具有以下配置的 `LINUX1` 用户（口令为 `LINPWD`）的目录：1 MB 内存（可扩展到 2 MB），32 MB 已扩展 RAM (XSTORE)，一些小型磁盘 (MDISK)，两个 CPU 及一个 OSA QDIO 设备。



#### 提示：为 z/VM guest 分配内存

为 z/VM guest 系统分配内存时，确保内存大小适合所要安装类型的需要。请参见第 4.1.1.1.1 节“内存要求”。要将内存大小设置为 1 GB，请使用命令 `CP DEFINE STORAGE 1G`。完成安装之后，将内存大小量设置为所需值。

### 例 4.1 z/VM 目录的配置

```
USER LINUX1 LINPWD 1024M 2048M G
*
* _____
* LINUX1
```

```

*
* This VM Linux guest has two CPUs defined.

CPU 01 CPUID 111111
CPU 02 CPUID 111222
IPL CMS PARM AUTO CR
IUCV ANY
IUCV ALLOW
MACH ESA 10
OPTION MAINTCCW RMCHINFO
SHARE RELATIVE 2000
XSTORE 32M
CONSOLE 01C0 3270 A
SPOOL 000C 2540 READER *
SPOOL 000D 2540 PUNCH A
SPOOL 000E 3203 A
* OSA QDIO DEVICE DEFINITIONS
DEDICATE 9A0 9A0
DEDICATE 9A1 9A1
DEDICATE 9A2 9A2
*
LINK MAINT 0190 0190 RR
LINK MAINT 019E 019E RR
LINK MAINT 019D 019D RR
* MINIDISK DEFINITIONS
MDISK 201 3390 0001 0050 DASD40 MR ONE4ME TWO4ME THR4ME
MDISK 150 3390 0052 0200 DASD40 MR ONE4ME TWO4ME THR4ME
MDISK 151 3390 0253 2800 DASD40 MR ONE4ME TWO4ME THR4ME

```

此示例使用了 201 迷你磁盘作为 guest 系统主盘。有 200 个柱面的 150 迷你磁盘是 Linux 交换设备。有 2800 柱面的 151 磁盘保存 Linux 安装。

使用 `DIRM FOR LINUX1 ADD`，（作为 `MAINT` 用）将 guest 系统添加到用户目录。输入 guest 名称 (`LINUX1`)，然后按 `[F5]`。设置用户环境的方法：

```

DIRM DIRECT
DIRM USER WITHPASS

```

最后一个命令返回一个读者文件编号。此号码用于下一步命令：

```

RECEIVE <number> USER DIRECT A (REPL)

```

现在可以作为用户 `LINUX1` 登录 guest 系统了。

如果没有 `dirmaint` 选项，请参见 IBM 文档以设置此用户。

进行第 4.2.4.2 节“z/VM 安装”。

## 4.2.4 对 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统执行 IPL

### 4.2.4.1 LPAR 安装

可通过不同的方法对 SUSE Linux Enterprise Server 执行 IPL，以将其装载到 LPAR 中。最好使用 SE 或 HMC 的从 CD-ROM 或服务器装载功能。

#### 4.2.4.1.1 从 DVD-ROM 进行 IPL 操作

标记要安装的 LPAR，然后选择从 CD-ROM 或服务器装载。将文件位置字段保留为空，或输入第一张 DVD-ROM `root` 目录的路径，然后选择继续。在显示的选项列表中选择默认选项。此时，操作系统消息应该显示内核引导消息。

#### 4.2.4.1.2 从 FCP 挂接式 SCSI DVD 进行 IPL 操作

您可以选择 SCSI 作为装载类型使用装载过程，以从 SCSI 进行 IPL。输入 SCSI 网桥或储存提供的 WWPN（全球端口名称）和 LUN 逻辑单元号（16 位数，不要省略尾部的 0）。必须选择 2 作为引导程序。使用 FCP 适配器作为装载地址并执行 IPL。

### 4.2.4.2 z/VM 安装

本节介绍如何对安装系统执行 IPL，以便在 z/VM 系统上安装 SUSE Linux Enterprise Server for IBM System z。

#### 4.2.4.2.1 从 z/VM 阅读器进行 IPL 操作

在新定义的 z/VM Guest 中需要有效的 TCP/IP 连接和 FTP 客户端程序，以通过 FTP 传送安装系统。为 z/VM 设置 TCP/IP 不在本手册的讨论范围内。请参考相关的 IBM 文档。

作为 z/VM Linux guest 系统登录并 IPL。使 SUSE Linux Enterprise Server for IBM System z DVD 1 中 `/boot/s390x` 目录的内容可在网络中通过 FTP 访问。从此目录中获取文件 `linux`、`initrd`、`parmfile` 以及 `sles12.exec`。用固定的 80 字节的块大小来传送文件。用 FTP 命令 `locsite fix 80` 来指定它。`linux` (Linux 内核) 和 `initrd` (安装映像) 必须以二进制文件格式复制，因此请使用 `binary` 传输模式。`parmfile` 和 `sles12.exec` 需要在 ASCII 模式下传送。

该示例展示了所需步骤。在此示例中，需要的文件可以通过 FTP 服务器从 IP 地址 `192.168.0.3` 访问，登录名为 `lininst`，可能与您的网络不一致。

#### 例 4.2 通过 FTP 传送二进制文件。

```
FTP 192.168.0.3
VM TCP/IP FTP Level 530
Connecting to 192.168.0.3, port 21
220 ftpserver FTP server (Version wu-2.4.2-academ[BETA-18])(1)
Thu Feb 11 16:09:02 GMT 2010) ready.
USER
lininst
331 Password required for lininst
PASS
*****
230 User lininst logged in.
Command:
binary
200 Type set to I
Command:
locsite fix 80
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/linux sles12.linux
200 PORT Command successful
150 Opening BINARY mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/linux
(10664192 bytes)
226 Transfer complete.
10664192 bytes transferred in 13.91 seconds.
Transfer rate 766.70 Kbytes/sec.
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/initrd sles12.initrd
200 PORT Command successful
150 Opening BINARY mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/initrd
(21403276 bytes)
226 Transfer complete.
21403276 bytes transferred in 27.916 seconds.
Transfer rate 766.70 Kbytes/sec.
Command:
ascii
200 Type set to A
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/parmfile sles12.parmfile
150 Opening ASCII mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/parmfile
(5 bytes)
226 Transfer complete.
5 bytes transferred in 0.092 seconds.
Transfer rate 0.05 Kbytes/sec.
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/sles12.exec sles12.exec
150 Opening ASCII mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/sles12.exec
(891 bytes)
226 Transfer complete.
891 bytes transferred in 0.097 seconds.
Transfer rate 0.89 Kbytes/sec.
Command:
quit
```

使用下载的 REXX 脚本 `sles12.exec` 对 Linux 安装系统执行 IPL。此脚本装载用于 IPL 的内核、`parmfile` 及 初始 RAM 磁盘到阅读器。

#### 例 4.3 SLES12 EXEC

```
/* REXX LOAD EXEC FOR SUSE LINUX S/390 VM GUESTS          */
/* LOADS SUSE LINUX S/390 FILES INTO READER                */
SAY ''
SAY 'LOADING SLES12 FILES INTO READER...'
```

```
'CP CLOSE RDR'  
'PURGE RDR ALL'  
'SPOOL PUNCH * RDR'  
'PUNCH SLES12 LINUX A (NOH'  
'PUNCH SLES12 PARMFILE A (NOH'  
'PUNCH SLES12 INITRD A (NOH'  
'IPL 00C'
```

使用此脚本，您可以通过命令 `sles12` 对 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统执行 IPL。Linux 便会开启并打印其引导信息。

要继续安装，请转至第 4.2.5 节“网络配置”。

### 4.2.4.2.2 从 FCP 挂接式 SCSI DVD 进行 IPL 操作

要在 z/VM 中进行 IPL 操作，请通过使用 SET LOADDEV 参数准备 SCSI IPL 过程。

```
SET LOADDEV PORTNAME 200400E8 00D74E00 LUN 00020000 00000000 BOOT 2
```

用相应值设置 LOADDEV 参数后，对您的 FCP 适配器进行 IPL 操作，例如：

```
IPL FC00
```

要继续安装，请转至第 4.2.5 节“网络配置”。

### 4.2.4.2.3 使用 zPXE 从 Cobbler 服务器实现 IPL

若要通过 zPXE 从 Cobbler 服务器实现 IPL，您需要将 `zpxe.exec` 脚本通过 FTP 从 Cobbler 服务器传送到您的 z/VM guest。z/VM guest 需要使用正在运行的 TCP/IP 连接和 FTP 客户端程序。

以 z/VM Linux guest 的身份登录，并将脚本以 ASCII 模式固定在 80 个字符的大小内进行 IPL 和传送（相关示例请参见例 4.2 “通过 FTP 传送二进制文件。”）。如需 `zpxe.exec` 脚本，请参见 Cobbler 服务器（网址为 `ftp://COBBLER_服务器_IP/zSERIES_安装目录/boot/s390x/zpxe.exec`）。zSERIES\_安装目录的具体位置取决于您在 Cobbler 服务器上导入安装数据的位置（相关细节请参见第 4.2.1.3.1 节“导入安装数据”）。

假设 `zpxe.exec` 替换您的 guest 中的 `PROFILE EXEC`。为现有的 `PROFILE EXEC` 创建备份，并将 `ZPX EXEC` 重命名为 `PROFILE EXEC`。或者，另起一行（内容为 `'ZPX EXEC'`），以此从现有的 `PROFILE EXEC` 中调用 `ZPX EXEC`。

最后一步是创建配置文件 `ZPX CONF`，告知 `ZPX EXEC` 要联系哪个 Cobbler 服务器，以及对哪个磁盘执行 IPL。运行 `xedit zpxe conf a` 并使用以下内容（请根据实际情况替换示例数据）创建 `ZPX CONF`。

```
HOST cobbler.example.com  
IPLDISK 600
```

下次登录到您的 z/VM guest 时，系统会连接 Cobbler 服务器。如果在 Cobbler 服务器上安排了安装计划，则会按计划执行。若要安排安装计划，请在 Cobbler 服务器上运行以下命令。

```
cobbler system edit --name ID❶ --netboot-enabled 1❷ --profile PROFILENAME❸
```

- ❶ z/VM 用户 ID。
- ❷ 启用从网络实现 IPL 的功能。
- ❸ 现有的配置文件名称，请参见第 4.2.1.3.3 节“添加配置文件”。

## 4.2.5 网络配置

耐心等待，直到内核已经完成其启动例程。如果您以基础模式或在 LPAR 中安装，则在 HMC 或 SE 上打开操作系统消息。

首先，请在 Linuxrc 主菜单中选择开始安装，然后选择启动安装或更新以启动安装过程。选择网络作为安装媒体，然后选择要用于安装的网络协议类型。第 4.2.1 节“使安装数据可用”描述了如何为各种网络连接类型提供安装数据。目前支持 FTP、HTTP、NFS 和 SMB/CIFS（Windows 文件共享）。

现在，从可用设备列表中选择用于接收安装数据的 OSA 或 HiperSockets 网络设备。该列表可能也包含 CTC、ESCON 或 IUCV 设备，但 SUSE Linux Enterprise Server 不再支持这些设备。

HiperSockets

从网络设备列表中选择 Hipersocket 设备。然后，输入读取、写入和数据通道的编号：

#### 例 4.4 支持的网络连接类型和驱动程序参数

```
Choose the network device.  
  
1) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0600)  
2) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0601)  
3) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0602)  
4) IBM Hipersocket (0.0.0800)  
5) IBM Hipersocket (0.0.0801)  
6) IBM Hipersocket (0.0.0802)  
7) IBM OSA Express Network card (0.0.0700)
```

```

8) IBM OSA Express Network card (0.0.0701)
9) IBM OSA Express Network card (0.0.0702)
10) IBM OSA Express Network card (0.0.f400)
11) IBM OSA Express Network card (0.0.f401)
12) IBM OSA Express Network card (0.0.f402)
13) IBM IUCV

> 4

Device address for read channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.800]> 0.0.800

Device address for write channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.801]> 0.0.801

Device address for data channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.802]> 0.0.802

```

OSA Express

从网络设备列表表中选择一个 OSA Express 设备，并提供端口号。然后，输入读取、写入和数据通道的编号及端口号（如果适用）。选择是否启用 OSI Layer 2 支持。

添加端口号是为了支持新的双端口 OSA Express 3 网络设备。如果不使用 OSA Express 3 设备，请输入 0。OSA Express 网卡具有以“OSI 第 2 层支持”模式运行或使用较旧的更常见的“第 3 层”模式运行的选项。网卡模式影响共享该设备的所有系统，包括其他 LPAR 上的系统。如果不确定，请指定 2 以与其他操作系统（例如 z/VM 和 z/OS）使用的默认模式兼容。有关这些选项的更多信息，请咨询硬件管理员。

#### 例 4.5 网络设备驱动器参数

```

Choose the network device.

1) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0600)
2) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0601)
3) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0602)
4) IBM Hipersocket (0.0.0800)
5) IBM Hipersocket (0.0.0801)
6) IBM Hipersocket (0.0.0802)
7) IBM OSA Express Network card (0.0.0700)
8) IBM OSA Express Network card (0.0.0701)
9) IBM OSA Express Network card (0.0.0702)
10) IBM OSA Express Network card (0.0.f400)
11) IBM OSA Express Network card (0.0.f401)
12) IBM OSA Express Network card (0.0.f402)
13) IBM IUCV

> 7

Enter the relative port number. (Enter '+++' to abort).
> 0

Device address for read channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.0700]> 0.0.0700

Device address for write channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.0701]> 0.0.0701

Device address for data channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.0702]> 0.0.0702

Enable OSI Layer 2 support?

0) <-- Back <--
1) Yes
2) No

> 1

MAC address. (Enter '+++' to abort).
> +++

```

输入所有网络设备参数后，相关的驱动程序即会安装到系统中，而您将会看到相应的内核讯息。

然后，决定是否使用 DHCP 自动配置来设置网络接口的参数。因为 DHCP 只能在少数设备上工作，并且需要特殊的硬盘配置设置，您可能会想在此选否。如果执行此操作，系统会提示您输入以下网络参数：

- 要安装的系统 IP 地址
- 相应的网络掩码（如果未随 IP 地址指定）

- 用于连接服务器的网关的 IP 地址
- 域名服务器 (DNS) 涵盖的搜索域列表
- 域名服务器的 IP 地址

#### 例 4.6 网络参数

```
Automatic configuration via DHCP?

0) <-- Back <--
1) Yes
2) No

> 2

Enter your IPv4 address.
Example: 192.168.5.77/24. (Enter '+++' to abort).
> 192.168.0.20/24

Enter the IP address of the gateway. Leave empty if you don't need one. (Enter '
+++' to abort).
> 192.168.0.1

Enter your search domains, separated by a space:. (Enter '+++' to abort).
> example.com

Enter the IP address of your name server. Leave empty if you don't need one. (En
ter '+++' to abort).
> 192.168.0.1
```

最后，系统会提示您输入有关安装服务器的细节，例如 IP 地址、包含安装数据的目录，以及登录身份凭证。输入所有必需的数据后，即会装载安装系统。

## 4.2.6 连接到 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统

装载安装系统后，Linuxrc 需要知道您想要用来控制安装过程的显示类型。可能的选择有 [X11](#)（X Window 系统）、[VNC](#)（虚拟网络计算协议）、[SSH](#)（文本模式或通过安全外壳的 X11 安装）或 [ASCII 控制台](#)。建议选择 [VNC](#) 或 [SSH](#)。

如果您选择最后一个选项（[ASCII 控制台](#)），YaST 将以文本模式启动，并且您可以直接在终端内执行安装。有关如何在文本模式下使用 YaST 的说明，请参见《管理指南》第 3 章“文本方式的 YaST”中的第。仅当在 LPAR 中安装时，[ASCII 控制台](#) 才有用。



### 注意：ASCII 控制台的终端仿真

要在文本模式下使用 YaST，需要在具有 VT220/Linux 仿真功能（也称为 [ASCII 控制台](#)）的终端中运行该程序。例如，您无法在 3270 终端中使用 YaST。

### 4.2.6.1 初始化 VNC 安装

- <sup>1</sup> 选择 [VNC](#) 安装选项后，VNC 服务器会启动。控制台显示的简短信息提供与 vncviewer 连接所需的 IP 地址和显示编号。或者，显示要填入您支持 Java 的浏览器的 URL 来连接到安装系统。
- <sup>2</sup> 启动客户端系统上的 VNC 客户端应用程序。请使用 vncviewer 或 VNC Java 客户端和一个支持 Java 的 Web 浏览器。
- <sup>3</sup> 出现提示后，输入 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统的 IP 地址和显示编号。  
如果通过支持 Java 的浏览器连接，输入包含 IP 地址的安装系统的 URL 和正确的端口名，下面的格式：

```
http://<IP address of installation system>:5801/
```

- <sup>4</sup> 建立连接后，使用 YaST 开始安装 SUSE Linux Enterprise Server。

### 4.2.6.2 初始化 X Window 系统的安装



### 重要：X 身份验证机制

在 Window 系统直接安装依赖于一个基于主机名的 原始鉴定机制。此机制在当前的 SUSE Linux Enterprise Server 版本上已禁用。最好以 SSH 或 VNC 安装。

- <sup>1</sup> 确保 X 服务器允许客户端（已安装的系统）连接。在文件 `/etc/sysconfig/displaymanager` 中设置变量 `DISPLAYMANAGER_XSERVER_TCP_PORT_6000_OPEN="yes"`。然后重新启动 X 服务器，使用 `xhost <client IP address>` 允许客户端绑定到服务器。

- <sup>2</sup> 如果安装系统提示，则输入运行 X 服务器的计算机的 IP 地址。
- <sup>3</sup> 等到 YaST 打开，然后开始安装。

### 4.2.6.3 初始化 SSH 安装

要使用 SSH 连接到名为 `earth` 的安装系统，请执行 `ssh -X earth`。如果您的工作站在 Microsoft Windows 上运行，请使用 SSH 和 telnet 客户端以及终端仿真器 `putty`（可从 <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/> 获取）。在 `putty` 中的连接 > SSH > X11 下设置启用 X11 转发。

出现一个登录提示。输入 `root` 然后使用您的密码登录。输入 `yast2.ssh` 启动 YaST。

转至第 6 章 使用 YaST 进行安装了解安装过程的详细描述。

## 4.3 parmfile — 自动进行系统配置

通过在 `parmfile` 中指定一些关键参数，可以部分自动化安装过程。`parmfile` 包含网络设置和 DASD 配置所需的所有数据。除此之外，它还可用于设置与 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统及其上运行的 YaST 实例建立连接的方法。这样，就把用户的交互限制成由 YaST 对话框控制的实际的 YaST 安装。

以下参数可以传递到安装例程，该安装例程将这些参数作为安装的默认值。所有 IP 地址、服务器名和数值仅为示例。用安装方案中需要的值替换这些值。

`parmfile` 中的行数限制为 10 行。请在一行上指定多个参数。参数名是不区分大小写的。用空格分隔参数。您可以按任何顺序指定参数。请始终在一行上保持 `PARAMETER=value` 字符串。例如：

```
Hostname=s390zvm01.suse.de HostIP=10.11.134.65
```



### 提示：在安装期间使用 IPv6

默认情况下，仅可为您的计算机指定 IPv4 网络地址。要在安装期间启用 IPv6，请在引导提示符下输入以下参数之一：`ipv6=1`（接受 IPv4 和 IPv6）或 `ipv6only 1`（仅接受 IPv6）。

需要以下某些参数。如果缺少它们，则会暂停自动处理并要求您手动输入值。

### 4.3.1 一般参数

`AutoYaST=URL` Manual=0

`AutoYaST` 参数为自动安装指定 `autoinst.xml` 控制文件的位置。`Manual` 参数控制其他参数是否仅仅是用户必须确认的默认值。如果要接受所有值并且没有任何问题，则将此参数设置成 `0`。设置 `AutoYaST` 隐含设置 `Manual` 为 `0`。

`Info=URL`

指定文件的位置，该文件用于读取其他选项。这可以帮助克服 `parm` 文件的 10 行限制（以及在 z/VM 下每行 80 个字符的限制）。有关信息文件的更多文档，可以在第 21.1.5 节“创建 `info` 文件”中找到。由于信息文件通常只能通过网络在 System z 上访问，所以不能使用它指定设置网络所需的选项，即第 4.3.2 节“配置网络接口”中介绍的选项。此外，其他特定于 `linuxrc` 的选项（例如用于调试的选项）需要在此 `parmfile` 中指定才能生效。



### 提示：使用自动安装信息创建文件

在系统安装马上结束时，可以选中为 `Autoyast` 复制此系统。这样就创建了 `/root/autoinst.xml` 现成配置文件，可以用于创建此特定安装的副本。要从头创建一个自动安装文件或编辑现有的自动安装文件，请使用 YaST 的自动安装模块。有关 `AutoYaST` 的更多信息，请参见第 21 章 自动安装。

### 4.3.2 配置网络接口



### 重要：配置网络接口

本节中讨论的设置仅应用于安装过程中使用的网络接口。遵循《管理指南》第 19 章“基本联网知识”中的第 19.5 节“手动配置网络连接”中提供的说明，配置已安装系统中的其他网络接口。

`Hostname=series.example.com`

输入完全限定的主机名。

`Domain=example.com`

DNS 的域搜索路径。允许您使用短主机名来替代全限定主机名。

`HostIP=192.168.1.2`

输入要配置接口的 IP 地址。

`Gateway=192.168.1.3`

指定要使用的网关。

`Nameserver=192.168.1.4`

指定负责的 DNS 服务器。

`InstNetDevices`

输入要配置的接口类型。可能的值为 `osa`、`hsi`、`ctc`、`escon` 和 `iucv`（不再正式支持 CTC、ESCON 和 IUCV）。

对于类型为 `hsi` 和 `osa` 的接口，指定相应的掩码和可选的广播地址：

```
Netmask=255.255.255.0
Broadcast=192.168.255.255
```



对于类型为 `ctc`、`escon` 和 `iucv`（不再正式支持 CTC、ESCON 和 IUCV）的接口，输入对等的 IP 地址：

```
Pointopoint=192.168.55.20
```

`OsaInterface=lcj|qdio`  
对于 `osa` 网络设备，请指定主机接口（`qdio` 或 `lcs`）。  
`Layer2=0|1`  
对于 `osa` QDIO 以太网和 `hsi` 设备，请指定是要启用（1）还是禁用（0）OSI 第 2 层支持。  
`OSAWAddr=02:05:05:00:01:00`  
适用于已启用第 2 层的 `osa` QDIO 以太网设备。手动指定一个 MAC 地址，或者为系统默认值指定 `OSAWADDR=`（以空格结尾）。  
`PortNo=0|1`  
对于 `osa` 网络设备，指定端口号（如果设备支持此功能）。默认值是 0。

每个接口都需要特定的设置选项：

- 接口 `ctc` 和 `escon`（不再正式支持 CTC 和 ESCON）：

```
ReadChannel=0.0.0600
WriteChannel=0.0.0601
```

`ReadChannel` 指定要使用的 READ 通道。`WriteChannel` 指定 WRITE 通道。

- 对于 `ctc` 接口（不再正式支持），指定应该用于此接口的协议：

```
CTCProtocol=<0/1/2>
```

有效的输入值是：

0	兼容模式，也用于除 OS/390 和 z/OS 之外的非 Linux 的对等操作系统（这是默认模式）
1	扩展方式
2	与 OS/390 和 z/OS 的兼容性方式"

- 网络设备类型 `osa`，接口为 `lcs`：

```
ReadChannel=0.0.0124
Portname=1
```

`ReadChannel` 代表此安装中使用的通道号。将一个号添加到 `ReadChannel` 就可以从中获得第二个端口号。`Portnumber` 用于指定相对端口。

- 接口 `iucv`：

```
IUCVPeer=PEER
```

输入每台对等机器的名称。

- 用于 OSA-Express 千兆以太网的网络设备类型为 `osa`，其接口为 `qdio`：

```
ReadChannel=0.0.0700
WriteChannel=0.0.0701
DataChannel=0.0.0702
Portname=FEF400
```

对于 `ReadChannel`，输入 READ 通道号。对于 `WriteChannel`，输入 WRITE 通道号。`DataChannel` 指定 DATA 通道。对于 `Portname`，输入相应的端口名。确保 READ 通道带有连续的设备号。

- 用于 HiperSockets 和 VM guest LAN 的接口 `hsi`：

```
ReadChannel=0.0.0800
WriteChannel=0.0.0801
DataChannel=0.0.0802
```

对于 `ReadChannel`，输入相应的 READ 通道号。对于 `WriteChannel` 和 `DataChannel`，输入 WRITE 和 DATA 通道号。

### 4.3.3 指定安装源和 YaST 接口

`Install=dfs://server/directory/DBDL/`  
指定要使用的安装源的位置。可能的协议是 `nfs`、`smb`（Samba/CIFS）、`ftp` 和 `http`。

如果指定了 `ftp` 或 `smb` URL，则指定该 URL 的用户名和口令。这些参数是可选的，如果未给定，则假设为匿名或 `guest` 登录。

```
Install=ftp://user:password@server/directory/DVD1/
```

在 Samba 或 CIFS 安装情况下，您还可以指定要使用的域：

```
Install=smb://workdomain;user:password@server/directory/DVD1/
```

UseSSH=1 UseVNC=1 Display\_IP=192.168.42.42

根据您的参数，将为安装使用远程 X 服务器、SSH 或 VNC。`UseSSH` 支持 SSH 安装，`UseVNC` 在安装计算机上启动 VNC 服务器，`Display_IP` 将导致安装系统尝试在给定的地址连接到 X 服务器。任何时候您应该设置其中的一个参数。



## 重要：X 身份验证机制

在 Window 系统直接安装依赖于一个基于主机名的原始鉴定机制。此机制在当前的 SUSE Linux Enterprise Server 版本上已禁用。最好以 SSH 或 VNC 安装。

要在 YaST 与远程 X 服务器之间建立连接，请运行 `xhost <IP 地址>`（使用远程计算机上的安装计算机地址）。

对于 `VNC`，为安装指定 6 到 8 个字符的密码：

```
VNCPassword=<a password>
```

对于 `SSH`，为安装指定 6 到 8 个字符的密码：

```
SSHPassword=<a password>
```

## 4.3.4 示例 parmfile

`parmfile` 的最大容量为 860 个字符。一般来说，`parmfile` 最多只应包含 10 行，且每行不超过 79 个字符。读取 `parmfile` 时，将会串连所有行而不加入空格，因此，每行的最后一个字符（第 79 个字符）须为 `[Space]`。要在控制台上接受潜在的错误消息，请使用

```
linuxrclog=/dev/console
```

### 例 4.7 使用 VNC 和 AUTOYAST 从 NFS 进行安装的 PARMFILE

```
ramdisk size=131072 root=/dev/ram1 ro init=/linuxrc TERM=dumb
instnetdev=osa osainterface=qdio layer2=1 osahwaddr=
pointopoint=192.168.0.1
hostip=192.168.0.2
nameserver=192.168.0.3
install=nfs://192.168.0.4/SLES/SLES-12-Server/s390x/DVD1
autoyast=http://192.168.0.5/autoinst.xml
linuxrclog=/dev/console usevnc=1
vncpassword=testing
```

### 例 4.8 PARMFILE 安装（对于 NFS、SSH 和 HSI），AUTOYAST 安装（对于 NFS）

```
ramdisk size=131072 root=/dev/ram1 ro init=/linuxrc TERM=dumb
AutoYast=nfs://192.168.1.1/autoinst/s390.xml
Hostname=zseries.example.com HostIP=192.168.1.2
Gateway=192.168.1.3 Nameserver=192.168.1.4
InstNetDev=hsi layer2=0
Netmask=255.255.255.128 Broadcast=192.168.1.255
readchannel=0.0.702c writechannel=0.0.702d datachannel=0.0.702e
install=nfs://192.168.1.5/SLES-12-Server/s390x/DVD1/
UseSSH=1 SSHPassword=testing linuxrclog=/dev/console
```

## 4.4 使用 vt220 终端仿真器

最新的 MicroCode 级别除了标准行模式终端外，还允许使用集成的 vt220 终端仿真器（ASCII 终端）。vt220 终端连接到 `/dev/ttytsc1p0`。行模式终端连接到 `/dev/ttytsc1p_line0`。对于 LPAR 安装，已默认启动 vt220 终端仿真器。

要在 HMC 上启动 ASCII 控制台，请登录 HMC，然后选择系统管理 > 系统 > 映像 ID。选择 LPAR 对应的单选按钮，然后选择恢复 > 集成式 ASCII 控制台。要将引导时的内核消息从系统控制台重定向到 vt220 终端，请将以下条目添加到 `/etc/zipl.conf` 中的 `parameters` 行：

```
console=ttysclp0 console=ttysclp_line0
```

产生的 `parameters` 行看似如下示例：

```
parameters = "root=/dev/dasda2 TERM=dumb console=ttysclp0 console=ttysclp_line0"
```

在 `/etc/zipl.conf` 中保存更改，运行 `zipl` 并重新引导系统。

## 4.5 有关 IBM System z 的更深入信息

IBM 发布了许多有关其 System z 平台的非常有用的文档。它们可在 <http://www.redbooks.ibm.com> 找到。

### 4.5.1 装有 SUSE Linux Enterprise Server 的 IBM System z

以下位置提供了有关装有 SUSE Linux Enterprise Server 的 IBM System z 内核和应用程序主题的更多深入的技术文件：

- [http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation\\_suse.html](http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation_suse.html)

### 4.5.2 硬件

要稍微了解一下一些系统的技术细节，请参见：

- IBM System z10 Enterprise Class Technical Introduction (SG24-7515)
- IBM System z9 Business Class Technical Introduction (SG24-7241)
- Linux on zSeries Fibre Channel Protocol Implementation Guide (SG24-6344)

### 4.5.3 有关 IBM System z 上的 Linux 的一般文档

以下文档提供了有关 IBM System z 上的 Linux 的一般信息：

- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: ISP and ASP Solutions (SG24-6299)

这些文档可能不能反映 Linux 的最新状态，但它们列出的 Linux 部署的准则仍然正确。

### 4.5.4 有关 IBM System z 上的 Linux 的技术问题

请参见以下文档，以获得有关 Linux 内核和应用程序主题的详细技术信息。请参见因特网，以了解这些文档有关最新代码发布的最新版本 (<http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/index.html>)。

- Linux on System z Device Drivers, Features, and Commands
- zSeries ELF Application Binary Interface Supplement
- Linux on System z Device Drivers, Using the Dump Tools
- IBM System z9-109 Technical Introduction (SG26-6669)
- IBM System z10 Enterprise Class Technical Guide (SG24-7516)

上还有一本有关 Linux 应用程序开发的红皮书：<http://www.redbooks.ibm.com>

- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Application Development (SG24-6807)

### 4.5.5 IBM System z 上的 Linux 的高级配置

请参见以下红皮书、红皮文件和链接，以了解一些更复杂的 IBM System z 方案：

- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Large Scale Deployment (SG24-6824)
- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Performance Measuring and Tuning (SG24-6926)
- Linux with zSeries and ESS: Essentials (SG24-7025)

- IBM TotalStorage Enterprise Storage Server Implementing ESS Copy Services with IBM eServer zSeries (SG24-5680)
- Linux on IBM zSeries and S/390: High Availability for z/VM and Linux (REDP-0220)
- Saved Segments Planning and Administration  
<http://publibz.boulder.ibm.com/epubs/pdf/hcsg4a00.pdf> ↗
- Linux on System z documentation for "Development stream"  
[http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/development\\_documentation.html](http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/development_documentation.html) ↗

## II 手动部署

- 5 部署策略 27
- 6 使用 YaST 进行安装 31
- 7 更新 SUSE Linux Enterprise 51
- 8 使用 YaST 设置硬件组件 65
- 9 安装或删除软件 70
- 10 安装外接式附件产品 78
- 11 安装多个内核版本 82
- 12 使用 YaST 管理用户 85
- 13 使用 YaST 更改语言和国家/地区设置 92
- 14 远程安装 96
- 15 高级磁盘设置 111
- 16 订阅管理 121

# 5 部署策略

部署 SUSE Linux Enterprise Server 有几种不同的方法。有各种各样的方法可供选择，可以选择使用物理媒体的本地安装或网络安装服务器，也可以选择使用远程控制、高度自定义的自动安装技术进行大规模部署。选择最符合您的要求的方法。

## 5.1 最多部署 10 个工作站

如果您的 SUSE Linux Enterprise Server 部署规模仅包含 1 到 10 个工作站，最简便的 SUSE Linux Enterprise Server 部署方法是如第 6 章 使用 YaST 进行安装中所述的手动安装。手动安装可以按照您的要求用几种不同的方法完成：

- 从 SUSE Linux Enterprise Server 媒体安装  
如果安装单个断开连接的工作站，请考虑使用此方法。
- 通过软件 SLP 从网络服务器进行安装  
如果想安装一个工作站或几个工作站并且拥有通过 SLP 宣布的网络安装服务器，请考虑使用此方法。
- 从网络服务器进行安装  
如果想安装一个工作站或几个工作站并且网络安装服务器可用，请考虑使用此方法。

表 5.1 从 SUSE LINUX ENTERPRISE SERVER 媒体安装

安装源	SUSE Linux Enterprise Server 媒体套件
要求手动交互的任务	<ul style="list-style-type: none"><li>插入安装媒体</li><li>引导安装目标</li><li>更改媒体</li><li>决定 YaST 安装范围</li><li>用 YaST 配置系统</li></ul>
远程控制的任務	无
细节	从 SUSE Linux Enterprise Server 媒体（DVD、USB）安装

表 5.2 通过使用 SLP 来从网络服务器进行安装

安装源	保存 SUSE Linux Enterprise Server 安装媒体的网络安装服务器
要求手动交互的任务	<ul style="list-style-type: none"><li>插入引导磁盘</li><li>引导安装目标</li><li>决定 YaST 安装范围</li><li>用 YaST 配置系统</li></ul>
远程控制的任務	无，但此方法可以与 VNC 组合
细节	从网络服务器进行安装

表 5.3 从网络服务器进行安装

安装源	保存 SUSE Linux Enterprise Server 安装媒体的网络安装服务器
要求手动交互的任务	<ul style="list-style-type: none"><li>插入引导磁盘</li><li>提供引导选项</li><li>引导安装目标</li><li>决定 YaST 安装范围</li><li>用 YaST 配置系统</li></ul>
远程控制的任務	无，但此方法可以与 VNC 组合
细节	从网络服务器进行安装

# 5.2 最多部署 100 个工作站

随着越来越多的工作站需要安装，您肯定不愿意手动安装和配置每个工作站。有许多自动或半自动的方法，还有几个可执行安装的选项可以最大程度地减少实际用户交互。

在考虑使用全自动的方法之前，要考虑到情况越复杂，安装时间将越长。如果您的部署有时间限制，可以选不太复杂的方法，以便使其更快速地进行。大规模的部署以及那些需要远程执行的部署，可以采用自动的方法。

从以下选项中选择：

- 通过 VNC 进行简单远程安装 — 静态网络配置
- 对于小规模或中等规模的静态网络安装，请考虑使用此方法。需要有网络、网络安装服务器及 VNC 查看器应用程序。
- 通过 VNC 进行简单远程安装 — 动态网络配置
- 对于小规模或中等规模的通过 DHCP 的动态网络安装，请考虑使用此方法。需要有网络、网络安装服务器及 VNC 查看器应用程序。
- 通过 VNC 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒
- 在需要通过网络安装并无需与安装目标进行实际交互的小规模或中等规模情况下，请考虑使用此方法。要求有网络、网络服务器、网络引导映像、网络可引导目标硬件及 VNC 查看器应用程序。
- 通过 SSH 进行简单远程安装 — 静态网络配置
- 对于小规模或中等规模的静态网络安装，请考虑使用此方法。要求有网络、网络安装服务器及 SSH 客户应用程序。
- 通过 SSH 进行远程安装 — 动态网络配置
- 对于小规模或中等规模的通过 DHCP 的动态网络安装，请考虑使用此方法。要求有网络、网络安装服务器及 SSH 客户应用程序。
- 通过 VNC 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒
- 在需要通过网络安装并无需与安装目标进行实际交互的小规模或中等规模情况下，请考虑使用此方法。要求有网络、网络服务器、网络引导映像、网络可引导目标硬件及 SSH 客户应用程序。
- 需要的大规模部署
- 对相同计算机的大规模部署，请考虑使用此方法。如果进行配置是为了使用网络引导，则完全不需要与目标系统的物理交互。需要有网络、网络安装服务器、远程控制应用程序（如 VNC 查看器或 SSH 客户端）以及 AutoYaST 配置文件。如果使用网络引导，也需要有网络引导映像和网络可引导硬件。
- 基于网络的可引导部署
- 到各种类型硬件的大规模部署，请考虑使用此方法。如果进行配置是为了使用网络引导，则完全不需要与目标系统的物理交互。需要有网络、网络安装服务器、远程控制应用程序（如 VNC 查看器或 SSH 客户端）、几个 AutoYaST 配置文件及 AutoYaST 的规则设置。如果使用网络引导，也需要有网络引导映像和网络可引导硬件。

表 5.4 通过 VNC 进行简单远程安装 — 静态网络配置

安装源	网络
准备工作	<ul style="list-style-type: none"><li>设置安装源</li><li>从安装媒体引导</li></ul>
控制和监视	远程：VNC
最佳适用情况	有不同硬件的小规模 and 中等规模部署情况
缺点	<ul style="list-style-type: none"><li>每台计算机必须单独安装</li><li>引导需要物理访问</li></ul>
细节	第 14.1.1 节 “通过 VNC 进行简单远程安装 — 静态网络配置”

表 5.5 通过 VNC 进行简单远程安装 — 动态网络配置

安装源	网络
准备工作	<ul style="list-style-type: none"><li>设置安装源</li><li>从安装媒体引导</li></ul>
控制和监视	远程：VNC
最佳适用情况	有不同硬件的小规模 and 中等规模部署情况
缺点	<ul style="list-style-type: none"><li>每台计算机必须单独安装</li><li>引导需要物理访问</li></ul>
细节	第 14.1.2 节 “通过 VNC 进行简单远程安装 — 动态网络配置”

表 5.6 通过 VNC 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒

安装源	网络
准备工作	<ul style="list-style-type: none"><li>设置安装源</li><li>配置 DHCP、TFTP、PXE 引导和 WOL</li><li>从网络引导</li></ul>
控制和监视	远程：VNC

最佳适用情况	<ul style="list-style-type: none"> <li>有不同硬件的小规模 and 中等规模部署情况</li> <li>完全远程安装；跨站点部署</li> </ul>
缺点	每台计算机必须手动安装
细节	第 14.1.3 节 “通过 VNC 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒”

表 5.7 通过 SSH 进行简单远程安装 — 静态网络配置

安装源	网络
准备工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置安装源</li> <li>从安装媒体引导</li> </ul>
控制和监视	远程：SSH
最适合	<ul style="list-style-type: none"> <li>有不同硬件的小规模 and 中等规模部署情况</li> <li>低带宽连接到目标</li> </ul>
缺点	<ul style="list-style-type: none"> <li>每台计算机必须单独安装</li> <li>引导需要物理访问</li> </ul>
细节	第 14.1.4 节 “通过 SSH 进行简单远程安装 — 静态网络配置”

表 5.8 通过 SSH 进行远程安装 — 动态网络配置

安装源	网络
准备工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置安装源</li> <li>从安装媒体引导</li> </ul>
控制和监视	远程：SSH
最适合	<ul style="list-style-type: none"> <li>有不同硬件的小规模 and 中等规模部署情况</li> <li>低带宽连接到目标</li> </ul>
缺点	<ul style="list-style-type: none"> <li>每台计算机必须单独安装</li> <li>引导需要物理访问</li> </ul>
细节	第 14.1.5 节 “通过 SSH 进行简单远程安装 — 动态网络配置”

表 5.9 通过 SSH 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒

安装源	网络
准备工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置安装源</li> <li>配置 DHCP、TFTP、PXE 引导和 WOL</li> <li>从网络引导</li> </ul>
控制和监视	远程：SSH
最适合	<ul style="list-style-type: none"> <li>有不同硬件的小规模 and 中等规模部署情况</li> <li>完全远程安装；跨站点部署</li> <li>低带宽连接到目标</li> </ul>
缺点	每台计算机必须单独安装
细节	第 14.1.6 节 “通过 SSH 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒”

表 5.10 简单的大规模安装

安装源	最好是网络
-----	-------



准备工作	<ul style="list-style-type: none"><li>收集硬件信息</li><li>创建 AutoYaST 配置文件</li><li>设置安装服务器</li><li>分发配置文件</li><li>设置网络引导（DHCP、TFTP、PXE、WOL） 或 从安装媒体引导目标</li></ul>
控制和监视	通过 VNC 或 SSH 本地或远程
最适合	<ul style="list-style-type: none"><li>大规模部署情况</li><li>相同硬件</li><li>不能访问系统（网络引导）</li></ul>
缺点	仅适用于有相同硬件的计算机
细节	第 21.1 节 “简单的大规模安装”

表 5.11 基于规则的自动安装

安装源	最好是网络
准备工作	<ul style="list-style-type: none"><li>收集硬件信息</li><li>创建 AutoYaST 配置文件</li><li>创建 AutoYaST 规则</li><li>设置安装服务器</li><li>分发配置文件</li><li>设置网络引导（DHCP、TFTP、PXE、WOL） 或 从安装媒体引导目标</li></ul>
控制和监视	通过 SSH 或 VNC 本地或远程
最适合	<ul style="list-style-type: none"><li>不同硬件</li><li>跨站点部署</li></ul>
缺点	复杂规则安装
细节	第 21.2 节 “基于规则的自动安装”

## 5.3 部署 100 个以上的工作站

第 5.1 节 “最多部署 10 个工作站”中涉及的有关中等安装规模的大部分情况同样适用于大规模部署。然而，由于安装目标越来越多，全自动安装方法利大于弊。很值得花时间在 YaST 中创建一套成熟的规则和级别框架以满足大规模部署站点的要求。根据安装项目的规模，无需单独接触每个目标将为您节省大量的时间。如果应在第一次引导过程中完成用户设置，还可以选择通过 kiwi 和 firstboot 创建预装载映像。甚至可以通过专用于此任务的 PXE 引导服务器完成此类映像的部署。有关更多细节，请参见 <http://doc.opensuse.org/projects/kiwi/doc/> 上的第 23 章 预装载映像的自动部署、第 21 章 自动安装和第 20 章 部署自定义预安装。

# 6 使用 YaST 进行安装

在准备好用于安装 SUSE® Linux Enterprise Server（如第 1 部分“特定于体系结构的安装注意事项”中所述）的硬件并与安装系统建立连接之后，SUSE Linux Enterprise Server 的系统助手 YaST 的界面将会显示。YaST 会引导您完成整个安装过程。

在安装过程中，YaST 会分析您当前的系统设置和硬件组件。根据分析结果，将对您的系统设置包括网络在内的基本配置（前提是系统可通过 DHCP 来配置）。要在安装完成后微调系统，请从安装好的系统中启动 YaST。

## 6.1 选择安装方法

在选择了安装媒体后，请确定最符合需求的适当安装方法和引导选项：

- 从 SUSE Linux Enterprise Server 媒体（DVD、USB）安装
- 如果您希望执行独立安装且不想依赖于提供安装数据或引导基础结构的网络，则选择此选项。安装完全按第 6.3 节“安装工作流程”中所列出的步骤进行。
- 从网络服务器进行安装
- 如果在网络中有可用的安装服务器或希望使用外部服务器作为安装数据源，请选择此选项。此安装可配置为从物理媒体（闪存、CD/DVD 或硬盘）引导或配置为使用 PXE/BOOTP 通过网络引导。有关详细信息，请参见第 6.2 节“系统启动以进行安装”。
- 安装程序使用 DHCP 配置网络连接，并从 OpenSLP 服务器检索该网络安装源的位置。如果 DHCP 无法使用，请选择 F4 来源，网络配置，手动，并输入网络数据。在 EFI 系统上，按照第 6.2.2.2 节“配有 UEFI 的计算机上的引导屏幕”中所述修改网络引导参数。
- 从 SLP 服务器安装。如果网络安装支持 OpenSLP，且网络安装源已配置为通过 SLP 自行发布（如第 14.2 节“设置存放安装源的服务器”中所述），请引导该系统，按下引导屏幕中的 **F4** 并从菜单中选择 SLP。在 EFI 系统上，按照第 6.2.2.2 节“配有 UEFI 的计算机上的引导屏幕”中所述将 `install` 参数设置为 `install=slp:/`。
- 从没有 SLP 的网络源安装。如果网络设置不支持用于检索网络安装源的 OpenSLP，请引导该系统并在引导屏幕中按 **F4** 以选择所需的网络协议（NFS、HTTP、FTP 或 SMB/CIFS），然后提供服务器地址和安装媒体路径。在 EFI 系统上，按第 6.2.2.2 节“配有 UEFI 的计算机上的引导屏幕”中所述修改引导参数 `install=`。

## 6.2 系统启动以进行安装

该安装的系统启动方式取决于体系结构，例如，PC (x86\_64) 或大型机的系统启动方式就不同。如果将 SUSE Linux Enterprise Server 作为 VM Guest 安装在 KVM 或 Xen 超级管理程序上，请遵照 x86\_64 体系结构的指导操作。

### 6.2.1 IBM System z：系统启动

对于 IBM System z 平台，系统会按照第 4.2.4 节“对 SUSE Linux Enterprise Server 安装系统执行 IPL”中所述引导（IPL，即初始程序装载）。SUSE Linux Enterprise Server 在这些系统上不会显示启动屏幕。在安装期间，需要手动装载内核、initrd 和 parmfile。一旦通过 VNC、X 或 SSH 建立了与安装系统的连接，YaST 就会立即启动并显示安装屏幕。由于没有启动屏幕，所以不能在屏幕上输入内核或引导参数，但必须在 parmfile 中指定它们（请参见第 4.3 节“parmfile — 自动进行系统配置”）。


### 6.2.2 PC (x86\_64)：系统启动

SUSE Linux Enterprise Server 支持多个不同的引导选项，您可以根据可用硬件和喜欢的安装方案进行选择。从 SUSE Linux Enterprise Server 媒体引导是最简单的选项，但特殊的要求可能需要特殊的设置：

表 6.1 引导选项


引导选项	描述
DVD	这是最简单的引导选项。如果系统具有 Linux 支持的本地 DVD-ROM 驱动器，则可以使用此选项。
USB 大容量存储设备	<div>如果您的计算机未配备光驱，您可以从 USB 大容量存储设备（例如闪存）引导安装映像。要创建可引导的 USB 存储设备，您需要使用 <code>dd</code> 命令将 DVD 或迷你 CD ISO 映像复制到该设备（请勿装入 USB 设备，否则该设备上的所有数据都将被删除）：</div> <div><pre>dd if=PATH TO ISO IMAGE of=USB_STORAGE_DEVICE bs=4M</pre></div> <div> <b>重要：兼容性</b> 请注意，UEFI 计算机（其中包含完整的 ia64 体系结构）和 ppc64 体系结构不支持从 USB 大容量存储设备引导。</div>
PXE 或 BOOTP	通过网络引导必须得到系统 BIOS 或固件的支持，而且网络中必须有一个可用的引导服务器。此任务也可由另一个 SUSE Linux Enterprise Server 系统来处理。有关更多信息，请参考第 14 章 远程安装。

引导选项	描述
硬盘	SUSE Linux Enterprise Server 安装也可从硬盘引导。要实现此目的，请将内核 (linux) 和安装系统 (initrd) 从安装媒体的 <code>/boot/architecture/</code> 目录复制到硬盘中，并在先前安装的 SUSE Linux Enterprise Server 的现有引导加载程序中添加一条相应的项。



### 提示：在 UEFI 计算机上从 DVD 引导

DVD1 可用作配有 UEFI（统一可扩展固件接口）的计算机上的引导媒体。请参见供应商文档以获取特定信息。如果引导失败，尝试启用固件中的 CSM（兼容性支持模块）。




### 注意：附加产品安装媒体

附加产品（扩展或第三方产品）的媒体不能用作独立安装媒体。它们可以在安装过程中作为额外的安装源嵌入（请参见第 6.8 节“扩展选择”），也可以通过 YaST 附加产品模块从运行中系统内安装（有关详细信息，请参见第 10 章“安装外接式附件产品”）。

## 6.2.2.1 配有传统 BIOS 的计算机上的引导屏幕

引导屏幕将显示安装过程的多个选项。从硬盘引导是默认选中的，它会引导已安装系统，因为 CD 经常会留在驱动器中。使用箭头键选择其他选项之一，然后按下 `Enter` 来引导。相关的选项有：

- 安装
- 常规安装方式。将启用所有常用的硬件功能。如果安装失败，请参见[EFI 内核](#)以了解禁用可能有问题的功能的引导选项。
- 升级
- 执行系统升级。有关详细信息，请参见第 7 章“更新 SUSE Linux Enterprise”。
- 应急系统
- 启动不带图形用户界面的最小 Linux 系统。有关详细信息，请参见《管理指南》第 36 章“常见问题及其解决方案”中的第 36.6.2 节“使用救援系统”。
- 检查安装介质
- 只有从基于所下载 ISO 创建的媒体中进行安装时，该选项才可用。这种情况下，建议检查安装媒体的完整性。该选项会在自动检查媒体之前启动安装系统。在检查成功时，将会启动正常的安装例程。如果检测到媒体损坏，安装例程会中止。



### 警告：媒体检查失败

如果媒体检查失败，则表明您的媒体已损坏。请勿继续安装，因为安装可能会失败，或您可能会丢失数据。请更换损坏的媒体，然后重新开始安装过程。

固件测试

启动一个 BIOS 检查程序，它可验证 ACPI 和 BIOS 的其他部分。

内存测试

通过反复的读写操作过程来测试系统的 RAM。通过重引导来终止测试。有关详细信息，请参见《管理指南》第 36 章“常见问题及其解决方案”中的第 36.2.4 节“无法引导”。

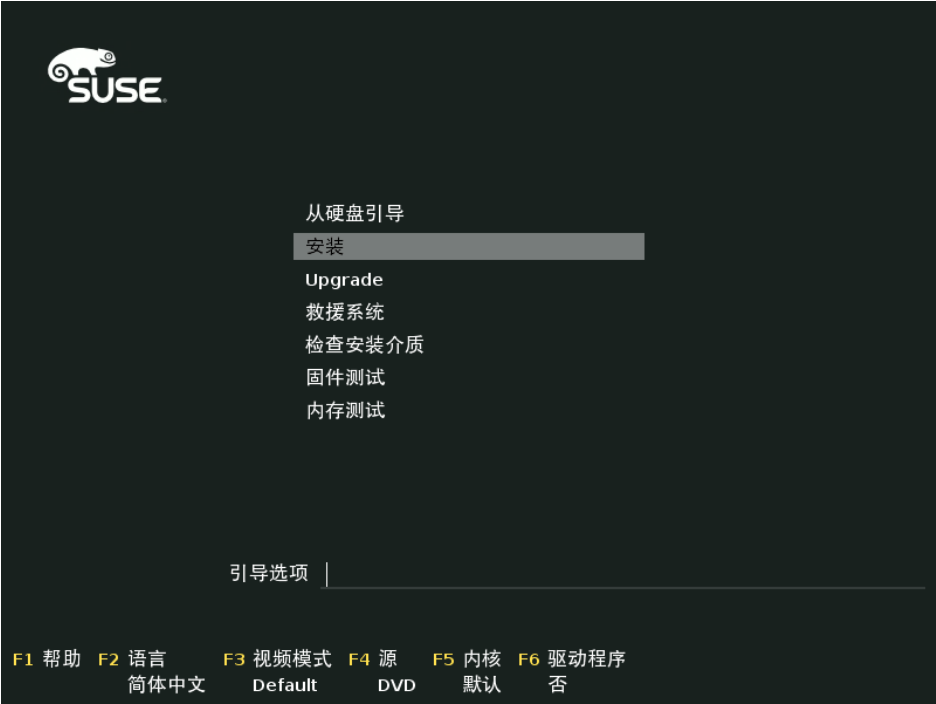


图 6.1 配有传统 BIOS 的计算机上的引导屏幕

用屏幕底部栏中指示的功能键更改语言、屏幕分辨率、安装源，或者从硬件供应商添加其他驱动程序：

返回帮助

获取引导屏幕的活动元素的内容相关帮助。使用箭头键进行导航，使用 **Enter** 转到链接，使用 **Esc** 离开帮助屏幕。

返回语言

为此安装选择显示语言和相应的键盘布局。默认语言为美国英语。

返回分辨率

选择安装的多种图形显示方式。默认情况下，视频分辨率通过 KMS（内核模式设置）自动确定。如果此设置在您的系统上不起效果，请选择 无 KMS，并选择性在引导命令行上指定 vga=ask 以获得视频分辨率的提示。如果图形安装出现问题，请选择文本模式。

返回源

通常情况下都是从插入的安装媒体来执行安装。在此处，选择其他源，如 FTP 或 NFS 服务器。如果在具有 SLP 服务器的网络中部署安装，则可以使用此选项选择服务器上可用的安装源。有关使用 SLP 设置安装服务器的信息，请查看第 14.2 节“设置存放安装源的服务器”。

返回内核

如果正常安装遇到问题，此菜单可用于禁用几个可能有问题的功能。如果您的硬件不支持 ACPI（高级配置和电源接口），请选择无 ACPI 以选择无 ACPI 支持安装。无本地 APIC 禁用对 APIC（高级可编程中断控制器）的支持，APIC 可能对某些硬件产生问题。安全设置引导使用了 DMA 方式（用于 CD/DVD-ROM 驱动器）且禁用了电源管理功能的系统。

如果不确定，请先尝试使用下列选项：安装 — 禁用 ACPI 或安装 — 安全设置。专家还可以使用命令行（引导选项）来输入或更改内核参数。

返回驱动程序

按此键可告知系统您有 SUSE Linux Enterprise Server 的可选驱动程序更新。通过文件或 URL，在安装开始前直接装载驱动程序。如果您选择是，则系统将在安装过程中的适当时间提示您插入更新磁盘。



## 提示：获取驱动程序更新磁盘

<http://drivers.suse.com/> 上会提供 SUSE Linux Enterprise 的驱动程序更新。这些驱动程序已通过 Partner Linux Driver Program 创建。

## 6.2.2.2 配有 UEFI 的计算机上的引导屏幕

UEFI（统一可扩展固件接口）是一种新的行业标准，它替换并扩展了传统的 BIOS。最新的 UEFI 实施包含“安全引导”扩展，它只允许系统执行经过签名的引导加载程序，从而防止引导恶意代码。有关详细信息，请参见《管理指南》第 13 章“UEFI（统一可扩展固件接口）”中的第。

用于引导配备传统 BIOS 的计算机的引导管理器 GRUB 2 不支持 UEFI，因此 GRUB 2 会被替换为 ELILO。如果启用了“安全引导”，则系统会借助 ELILO 兼容层使用 GRUB 2 UEFI 模块。无论是从管理员还是用户看来，两个引导管理器实施的表现方式一致，并且在以下情况下称为 ELILO。



## 提示：UEFI 和“安全引导”在默认情况下均受支持

SUSE Linux Enterprise 的安装例程会自动检测计算机是否配备 UEFI。另外所有安装源均支持“安全引导”。如果双引导计算机（例如从 Microsoft Windows 8 中安装）上已存在 EFI 系统分区，则系统会自动检测并使用该分区。UEFI 系统上的分区表将写为 GPT。

引导屏幕将显示安装过程的多个选项。使用箭头键更改所选选项并按 **Enter** 进行引导。相关的选项有：

安装

常规安装方式。

升级

执行系统升级。有关详细信息，请参见第 7 章更新 SUSE Linux Enterprise。

应急系统

启动不带图形用户界面的最小 Linux 系统。有关详细信息，请参见《管理指南》第 36 章“常见问题及其解决方案”中的第 36.6.2 节“使用救援系统”。

检查安装媒体

只有从基于所下载 ISO 创建的媒体中进行安装时，该选项才可用。这种情况下，建议检查安装媒体的完整性。该选项会在自动检查媒体之前启动安装系统。在检查成功时，将会启动正常的安装例程。如果检测到媒体损坏，安装例程会中止。

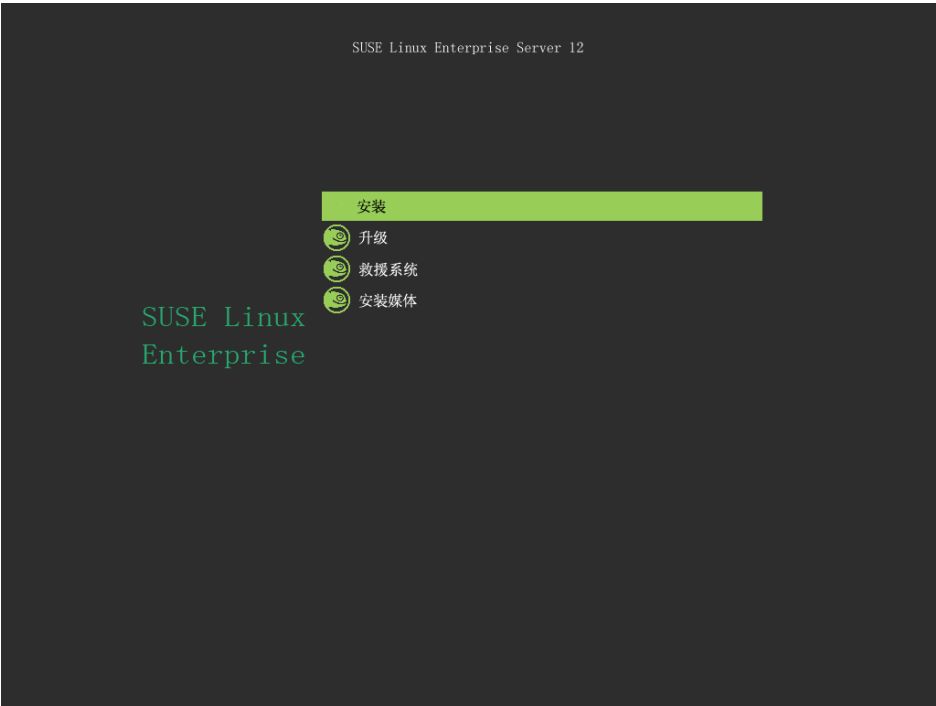


图 6.2 配有 UEFI 的计算机上的引导屏幕

SUSE Linux Enterprise Server 上的 ELILO 不支持引导提示或添加引导参数的功能键。默认情况下，安装进程以美式英语启动，而引导媒体则作为安装源。系统会执行 DHCP 查询以配置网络。要更改这些默认设置或添加其他引导参数，您需要编辑相应的引导项。使用箭头键并按 `[E]` 将其高亮显示。有关编辑方面的提示，请参见屏幕帮助（注意，目前仅提供英语键盘）。安装项与下列类似：

```
setparams 'Installation'
    set gfxpayload=keep
    echo 'Loading kernel ...'
    linuxefi /boot/x86_64/loader/linux install=
    echo 'Loading initial ramdisk ...'
    initrdefi /boot/x86_64/loader/initrd
```

将用空格分隔的参数添加到以 `linuxefi` 开头的行的结尾。要引导所编辑的项，请按 `[F10]`。如果要通过串行控制台访问计算机，请按 `[Esc]-[8]`。<http://en.opensuse.org/Linuxrc> 上提供了完整的参数列表。最重要的选项如下：

表 6.2 安装源

CD/DVD（默认）	<code>install=cd:/</code>
硬盘	<code>install=hd:/?device=sda/PATH_TO_ISO</code>
SLP	<code>install=slp:/</code>
FTP	<code>install=ftp://ftp.example.com/PATH_TO_ISO</code>
HTTP	<code>install=http://www.example.com/PATH_TO_ISO</code>
NFS	<code>install=nfs:/PATH_TO_ISO</code>
SMB/CIFS	<code>install=smb://PATH_TO_ISO</code>

表 6.3 网络配置

DHCP（默认）	<code>netsetup=dhcp</code>
参数提示	<code>netsetup=hostip,netmask,gateway,name_server</code>

主机 IP 地址	<u>hostip=192.168.2.100</u> <u>hostip=192.168.2.100/24</u>
网络掩码	<u>netmask=255.255.255.0</u>
网关	<u>gateway=192.168.5.1</u>
名称服务器	<u>Nameserver=192.168.1.116</u> <u>Nameserver=192.168.1.116,192.168.1.118</u>
域搜索路径	<u>domain=example.com</u>

表 6.4 杂项

驱动程序更新：提示	<u>dud=1</u>
驱动程序更新：URL	<u>dud=ftp://ftp.example.com/PATH_TO_DRIVER</u> <u>dud=http://www.example.com/PATH_TO_DRIVER</u>
安装语言	<u>Language=LANGUAGE</u> 支持的 <u>LANGUAGE</u> 包括以下其中之一： <u>cs_CZ</u> 、 <u>de_DE</u> 、 <u>es_ES</u> 、 <u>fr_FR</u> 、 <u>ja_JP</u> 、 <u>pt_BR</u> 、 <u>pt_PT</u> 、 <u>ru_RU</u> 、 <u>zh_CN</u> 和 <u>zh_TW</u> 。
内核：无 ACPI	<u>acpi=off</u>
内核：无本地 APIC	<u>noapic</u>
视频：禁用 KMS	<u>nomodeset</u>
视频：以文本模式启动安装程序	<u>Textmode=1</u>

## 6.2.3 高级设置的引导参数

如果您要为安装配置本地 SMT 或 `supportconfig` 服务器的访问途径，可以指定安装例程会加以分析的引导参数来设置这些服务。如果您在安装期间需要 IPv6 支持，上面的方法同样适用。

### 6.2.3.1 提供访问 SMT 服务器的数据

默认情况下，SUSE Linux Enterprise Server 的更新由 SUSE Customer Center 提供。如果您的网络提供了所谓的 SMT 服务器来提供本地更新源，则您需要在客户端上配置服务器的 URL。客户端和服务端仅通过 HTTPS 协议通讯，因此，如果服务器证书不是由证书授权者颁发的，则您还需要输入该证书的路径。



#### 注意：仅限非交互式安装

您只需要为非交互式安装提供用于访问 SMT 服务器的参数。在交互式安装期间，数据可以在安装过程中提供（请参见第 6.7 节“SUSE Customer Center 注册”了解细节）。

**regurl** SMT 服务器的 URL。此 URL 的固定格式为：`https://FQDN/center/regsvc/`。FQDN 必须是 SMT 服务器的完全限定主机名。示例：

```
regurl=https://smt.example.com/center/regsvc/
```

**regcert** SMT 服务器证书的位置。指定以下位置之一：

**URL** 可以下载证书的远程位置（HTTP、HTTPS 或 FTP）。示例：

```
regcert=http://smt.example.com/smt-ca.crt
```

**本地路径** 本地计算机上证书的绝对路径。示例：

```
regcert=/data/inst/smt/smt-ca.cert
```

**交互式** 使用 `询问` 可在安装期间打开一个弹出菜单，您可在其中指定证书的路径。请勿将此选项用于 AutoYaST。示例

```
regcert=ask
```

如果证书将由外接式附件产品安装，或您将使用由正式证书颁发机构颁发的证书，请使用 已完成 选项。示例：

```
regcert=done
```



## 警告：当心键入错误

确保您输入的值是正确的。如果尚未正确指定 `regurl`，更新源的注册将失败。如果输入了错误的 `regcert` 值，系统将提示您输入证书的本地路径。如果未指定 `regcert`，它将默认为 `http://FQN/smt.crt`，其中 `FQN` 为 SMT 服务器的名称。

## 6.2.3.2 为 supportconfig 配置备用数据服务器

默认情况下，supportconfig 所收集的数据（请参见《管理指南》第 2 章“收集用于支持的系统信息”中的第获取更多信息）将发送到 SUSE Customer Center。也可以设置一个本地服务器来收集此数据。如果网络上提供了此类服务器，则需要在客户端上设置服务器的 URL。必须在引导提示处输入此信息。

supporturl

服务器的 URL。此 URL 的格式为 `http://FQN/Path/`，`FQN` 必须是该服务器的完全限定主机名，`Path` 必须替换为服务器上的位置。示例：

```
supporturl=http://support.example.com/supportconfig/data/
```

## 6.2.3.3 在安装期间使用 IPv6

默认情况下，仅可为您的计算机指定 IPv4 网络地址。要在安装期间启用 IPv6，请在引导提示处输入下列参数：

- `ipv6=1`（接受 IPv4 和 IPv6）
- `ipv6only=1`（仅接受 IPv6）。

## 6.2.3.4 禁用从先前的安装中导入 SSH 主机密钥和用户的功能

如果在托管先前的 Linux 安装的计算机上安装，该安装中的 SSH 主机密钥默认会自动导入到 SUSE Linux Enterprise Server 安装中。您还可以在创建新用户对话框中导入该安装中的用户。

要禁用这些功能，请在引导提示处指定 `ignore_features` 参数。添加（可选）`ptoptions` 参数可确保 `ignore_features` 参数仅用于该安装，不会追加到安装好的系统的内核命令行中：

- `ignore_features=import_ssh_keys ptoptions=ignore_features`（不导入 SSH 主机密钥）
- `ignore_features=import_users ptoptions=ignore_features`（禁用用户导入对话框）
- `ignore_features=import_ssh_keys,import_users ptoptions=ignore_features`（禁用用户导入对话框）

# 6.3 安装工作流程

SUSE Linux Enterprise Server 的交互安装过程分为下列几个步骤。有关如何执行非交互自动化安装的说明，请参见第 IV 部分“自动化安装”。

启动安装后，SUSE Linux Enterprise Server 将装载和配置一个精简 Linux 系统以运行安装过程。要在此过程中查看引导消息和版权声明，请按 `[Esc]` 键。此过程完成后，YaST 安装程序将启动并显示图形安装程序。



## 提示：无鼠标安装

如果安装程序没有正确检测到您的鼠标，请用 `[↑]` 键进行导航，滚动箭头键并按 `[Enter]` 键确认选择。不同的按钮或选择字段包含带下划线的字母。使用 `[Alt]+[字母]` 可选择按钮或不使用 `[↓]` 键导航而改为直接选择。

- 第 6.4 节 “语言、键盘和许可协议”
- 第 6.6 节 “网络设置”
- 第 6.5 节 “IBM System z：磁盘激活”
- 第 6.7 节 “SUSE Customer Center 注册”
- 第 6.8 节 “扩展选择”
- 第 6.9 节 “建议的分区”
- 第 6.10 节 “时钟和时区”
- 第 6.11 节 “创建新用户”
- 第 6.12 节 “系统管理员 root 的密码”
- 第 6.13 节 “安装设置”
- 第 6.14 节 “执行安装”

# 6.4 语言、键盘和许可协议

选择您要采用的语言以启动 SUSE Linux Enterprise Server 安装。更改语言将自动预选相应的键盘布局。从下拉框中选择其他键盘布局可覆盖此建议。在此选择的语言还将用于假定系统时钟的时区。以后，您可在安装好的系统中修改此设置，如第 13 章 使用 YaST 更改语言和国家和地区设置中所述。

仔细阅读显示在语言和键盘选择下的许可协议。使用许可证翻译访问翻译。如果您接受条款，请选择我接受许可条款，然后单击下一步继续安装。如果不接受许可协议，您将无法安装 SUSE Linux Enterprise Server，请单击中止终止安装。



图 6.3 语言、键盘和许可协议

# 6.5 IBM System z：磁盘激活

当在 IBM System z 平台上进行安装时，在语言选择对话框后，会出现一个用来配置挂接硬盘的对话框。选择 DASD、光纤通道挂接式 SCSI 磁盘 (zFCP) 或 iSCSI 来安装 SUSE Linux Enterprise Server。DASD 和 zFCP 配置按钮仅在挂接了相应设备时方可使用。有关如何配置 iSCSI 磁盘的指导，请参见Book “Storage Administration Guide” 14 “Mass Storage over IP Networks: iSCSI” 14.1 “Installing iSCSI Target and Initiator”。您还可以在此屏幕中启动网络设置对话框来更改网络配置。在列表选择一个网络接口，然后单击编辑更改其设置。使用相应的选项卡配置 DNS 和路由。有关详细信息，请参见《管理指南》第 19 章 “基本联网知识” 中的第 19.4 节 “使用 YaST 配置网络连接”。



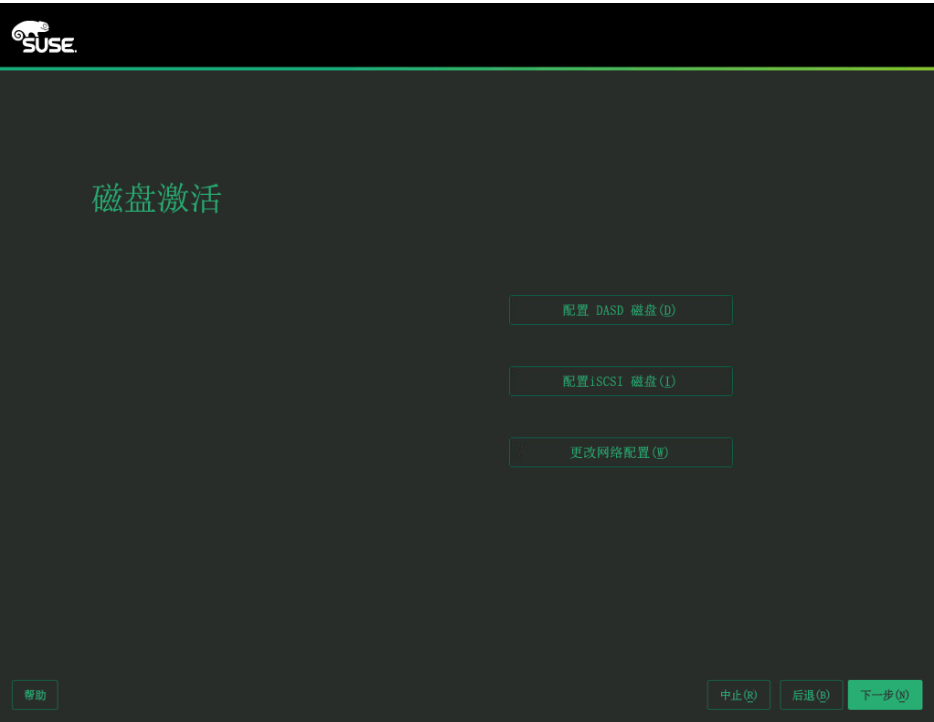


图 6.4 磁盘激活

### 6.5.1 配置 DASD 磁盘

选择配置 DASD 磁盘后，概述列出了所有可用的 DASD。要获得更详细的可用设备信息，可使用列表上方的文本框指定要显示的通道范围。要根据这一范围过滤此列表，请选择过滤器。



图 6.5 IBM SYSTEM Z：选择 DASD

通过在列表中选择相应的条目，指定要用于安装的 DASD。使用全选可选择当前显示的所有 DASD。选择执行操作 > 激活来激活所选 DASD 并使其可用于安装。要格式化 DASD，请选择执行操作 > 格式化。也可以稍后使用 YaST 分区程序，如第 15.1 节“使用 YaST 分区程序”中所述。

## 6.5.2 配置 zFCP 磁盘

要使用 zFCP 磁盘安装 SUSE Linux Enterprise Server，请在选择对话框中选择配置 zFCP 磁盘。这样将打开一个对话框，其中显示系统上可用 zFCP 磁盘的列表。在此对话框中，选择添加打开另一个对话框，然后在该对话框中输入 zFCP 参数。

要使 zFCP 磁盘可用于 SUSE Linux Enterprise Server 安装，请从下拉框中选择一个可用的通道号。获取 WWPN（全球端口号）和获取 LUN（逻辑单元号）分别返回可用 WWPN 和 FCP-LUN 的列表，以供选择。完成后，选择下一步退出 zFCP 对话框，然后选择完成退出常规硬盘配置对话框，接下来继续进行其他配置。

## 6.6 网络设置

引导到安装后，系统会设置安装例程。在此设置期间，系统会尝试使用 DHCP 来至少配置一个网络接口。如果此尝试失败，网络设置对话框将会启动。在列表中选择一个网络接口，然后单击编辑更改其设置。使用相应的选项卡配置 DNS 和路由。有关详细信息，请参见《管理指南》第 19 章“基本联网知识”中的第 19.4 节“使用 YaST 配置网络连接”。在 IBM System z 上，此对话框不会自动启动。在磁盘激活步骤可以启动该对话框。

如果安装设置期间成功配置了 DHCP，您也可以 SUSE Customer Center 注册步骤单击网络配置来访问此对话框。它可让您更改自动提供的设置。

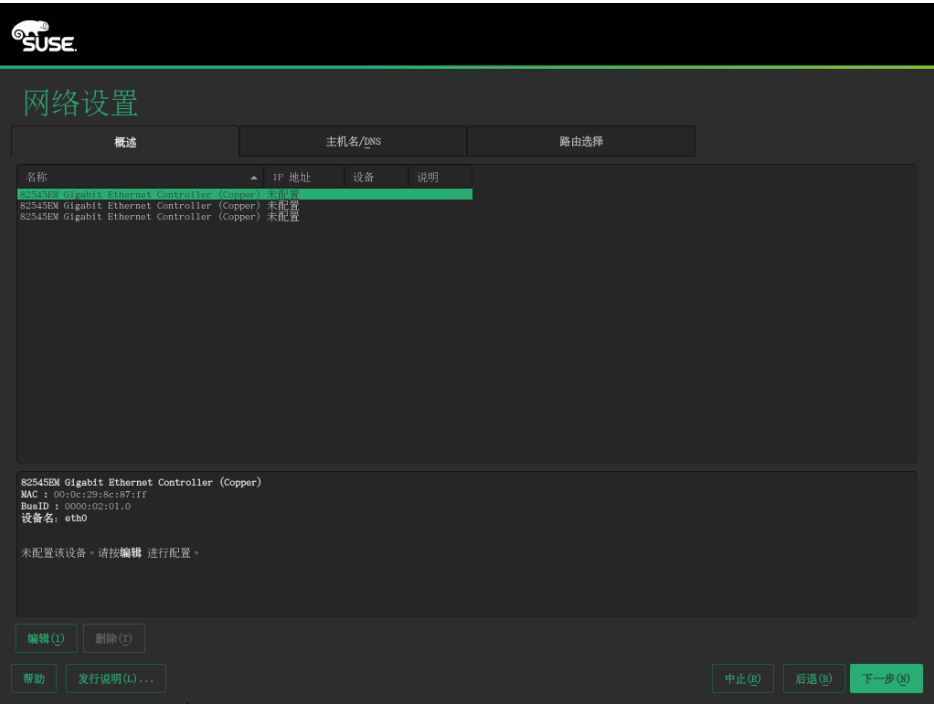


图 6.6 网络设置

## 6.7 SUSE Customer Center 注册

要获取技术支持和产品更新，需要通过 SUSE Customer Center 注册并激活产品。在此安装阶段注册 SUSE Linux Enterprise Server 可让您立即获得访问更新存储库的权限。如此，您便可以将最新的更新和可用增补程序随系统一起安装。如果您处于脱机状态或想跳过此步骤，请选择跳过注册。以后，您可随时在安装好的系统中注册系统。



### 注意：网络配置

引导到安装后，系统会设置安装例程。在此设置期间，系统会尝试使用 DHCP 配置所有网络接口。如果 DHCP 不可用或您想修改网络配置，请单击 SUSE Customer Center 注册屏幕右上角的网络配置。YaST 的网络设置模块即会打开。有关详细信息，请参见《管理指南》第 19 章“基本联网知识”中的第 19.4 节“使用 YaST 配置网络连接”。

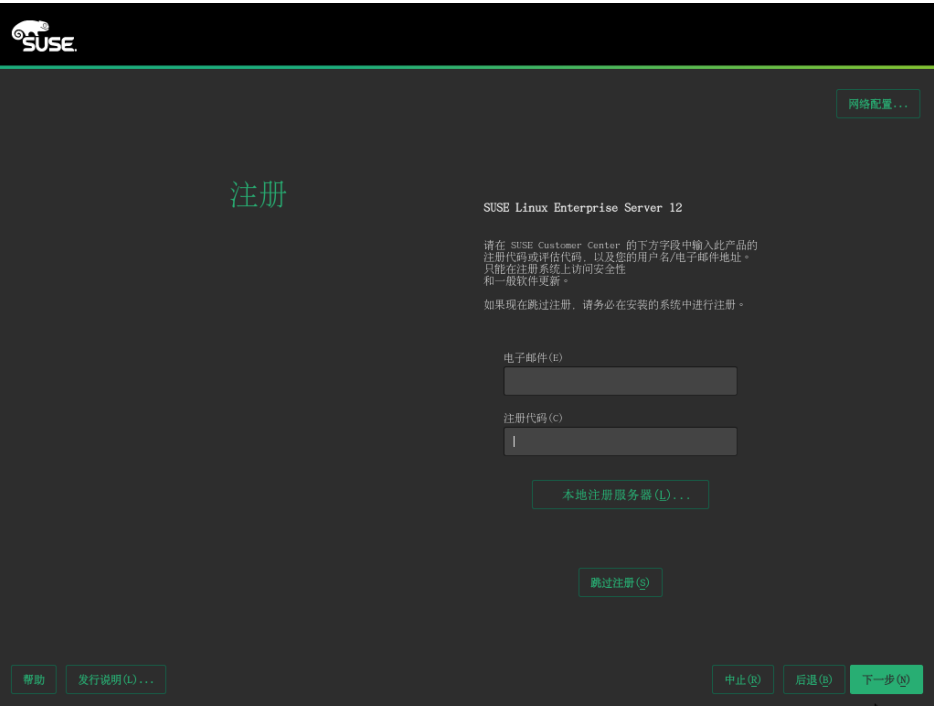


图 6.7 SUSE CUSTOMER CENTER 注册



图 6.8 SUSE CUSTOMER CENTER 注册

要注册系统，请提供与您或您的组织用来管理订阅的 SUSE 帐户关联的电子邮件地址。如果您还没有 SUSE 帐户，请访问 SUSE Customer Center 主页 <https://scc.suse.com/> 创建一个。此外，还需输入随您的 SUSE Linux Enterprise Server 一起提供给您的注册代码。

按下一步继续，启动注册过程。如果您的网络中有一个或多个本地注册服务器可用，您可以从列表中选择其中一个，默认情况下，SUSE Linux Enterprise Server 会注册到 SUSE Customer Center 中。如果系统未自动发现您的本地注册服务器，请依次选择取消和本地注册服务器，然后输入该服务器的 URL。再次选择下一步重新启动注册。

注册过程中，联机更新通道会添加到您的安装设置中。此过程完成后，您可以选择是否安装来自更新通道的最新可用包版本。这可确保最新的可用安全性更新随 SUSE Linux Enterprise Server 一起安装。如果您选择否，则所有包都是从安装媒体安装。按下一步继续。

# 6.8 扩展选择

如果您在上一步成功注册了系统，此时会显示 SUSE Linux Enterprise Server 相应的可用附加产品和扩展列表。否则，将跳过此配置步骤。您也可以从安装好的系统中配置附加产品，有关详细信息，请参见第 10 章 安装外拨式附件产品。

列表包含 SUSE Linux Enterprise Server 的免费扩展（如 SUSE Linux Enterprise SDK）和需要提供付费购买的注册代码的附加产品。单击一项可查看其说明。您可以激活某个附加产品或扩展的选中标记来选择安装它。这会将 SUSE Customer Center 服务器上该附加产品或扩展的储存库添加到您的安装中，而无需额外的安装源。此外，它的安装模式也会添加到默认安装中，以确保实现自动安装。

可用扩展和模块数视注册服务器而定。本地注册服务器可能只提供更新储存库，完全不提供其他扩展。



## 提示：模块

模块则全部由 SUSE Linux Enterprise Server 负责支持，其生命周期也不同。它们都有明确定义的范围，只通过联机通道提供。在 SUSE Customer Center 上注册产品是能够订阅这些通道的前提。



## 提示：SUSE Linux Enterprise Desktop

从 SUSE Linux Enterprise 12 开始，SUSE Linux Enterprise Desktop 不仅作为独立的产品提供，还可作为 SUSE Linux Enterprise Server 的工作站扩展提供。如果您在 SUSE Customer Center 上注册了产品，便可以安装 SUSE Linux Enterprise Workstation Extension。请注意，您需要提供有效的注册代码才能安装它。



图 6.9 扩展选择

继续按下一步显示附加产品对话框，您可以在其中指定注册服务器上未提供的其他附加产品的来源。

如果不想安装附加产品，请按下一步继续。否则，请激活我要安装其他附加产品。选择 CD、DVD、硬盘、USB 大容量存储设备、本地目录或本地 LSO 映像中的一个指定媒体类型。如果已经配置了网络访问，您可以从其他远程来源中进行选择，例如 HTTP、SLP、FTP，等等。或者，您还可以直接指定一个 URL。选中下载安装源描述文件可立即下载用于描述安装源的文件。如果不激活，系统将在安装启动后下载它们。选择下一步继续，并插入 CD 或 DVD（如果需要）。

根据附加产品内容的不同，您可能必须接受附加许可协议。如果您选择安装需要注册密钥的附加产品，在扩展和模块注册代码页面，您将需要输入注册密钥。按下一步继续。

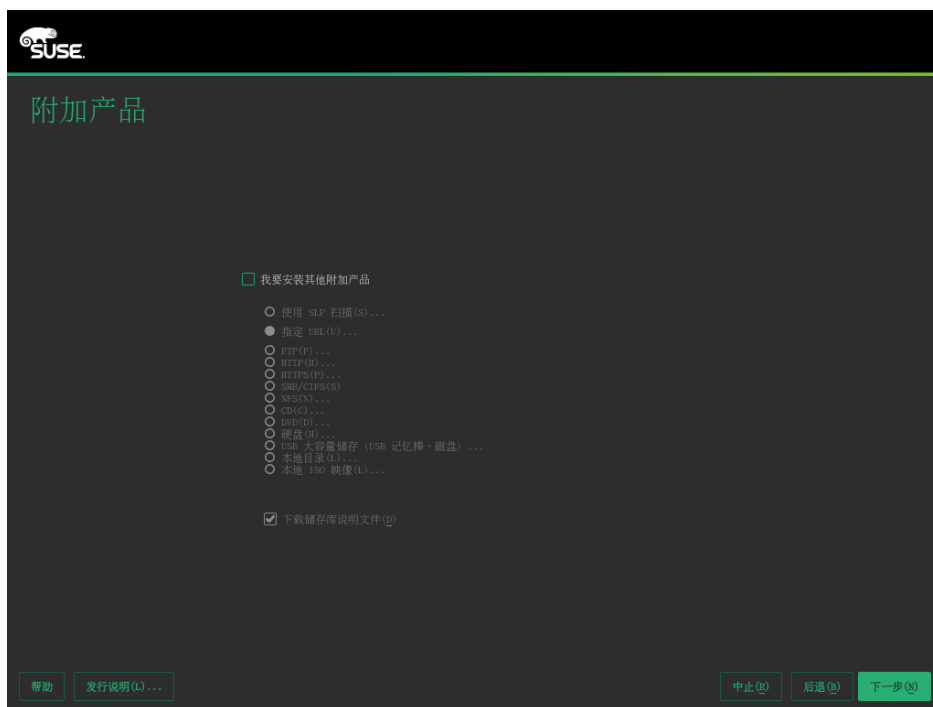


图 6.10 附加产品



## 提示：“无注册密钥”错误

如果您在扩展选择对话框中选择了某个产品，却没有它的有效注册密钥，请选择后退，直到扩展选择对话框显示。取消选择该附加产品，然后按下一步继续。以后，您也可随时在运行系统内安装附加产品，如第 10 章 安装外接式附件产品所述。

## 6.9 建议的分区

在此步骤定义 SUSE Linux Enterprise Server 的分区设置。安装程序会为其中一个可用磁盘创建建议，建议中包含一个使用 Btrfs 格式化的根分区（启用了快照），一个交换分区，和一个使用 XFS 格式化的主分区。在小于 25 GB 的硬盘上，建议不会包含单独的主分区。如果在可用硬盘上检测到一个或多个交换分区，将会使用这些现有分区（而不是建议一个新的交换分区）。您有以下几种选择来继续后面的步骤：

下一个

要接受建议而不做任何变动，请单击下一步继续安装工作流程。

编辑建议设置

要调整建议，请选择编辑建议设置。它可让您切换到基于 LVM 的建议，调整所建议分区的文件系统并增大交换分区，以实现挂起到磁盘的目的。您还可以在此处禁用 Btrfs 快照。

创建自定义设置

使用此选项可将前面所述的建议移到另一个磁盘上。从列表中选择特定磁盘。如果选择的硬盘尚未包含任何分区，整个硬盘都将用于该建议。否则，您可以选择要使用的现有分区。编辑建议设置可让您微调建议。

专家分区程序

要创建自定义分区设置，请选择专家分区程序。专家分区程序即会打开，显示所有硬盘当前的分区设置，包括安装程序提供的建议。您可对分区执行添加、编辑、调整大小或删除操作。使用专家分区程序，还可以设置逻辑卷 (LVM)、配置软件 RAID 和设备映射 (DM)、加密分区、装入 NFS 共享及管理 tmpfs 卷。要微调每个 Btrfs 分区的子卷和快照处理等设置，请选择 Btrfs。关于自定义分区和配置高级功能的更多信息，请参见第 15.1 节 “使用 YaST 分区程序”。



## 警告：在 UEFI 计算机上自定义分区

UEFI 计算机需要具备一个装入 `/boot/efi` 的 EFI 系统分区。此分区必须格式化为 FAT 文件系统。

如果您的系统上已存在 EFI 系统分区（例如源自以前安装的 Windows），可以将其装入 `/boot/efi` 加以利用，并不需要格式化。



## 注意：IBM System z：使用 z/VM 中的迷你磁盘

如果 SUSE Linux Enterprise Server 安装在 z/VM 中驻留在同一物理磁盘上的几个迷你磁盘中，迷你磁盘的访问路径 (`/dev/disk/by-id/`) 将不是唯一的，因为该路径代表的是物理磁盘的 ID。所以，如果同一物理磁盘上有两个或更多迷你磁盘，它们的 ID 都相同。

要避免在装入迷你磁盘时发生问题，请始终“按路径”或“按 UUID”装入它们。



## 注意：支持的软件 RAID 卷

磁盘数据格式 (DDF) 卷和 Intel Matrix Storage Manager (IMSM) 卷支持安装到现有软件 RAID 卷以及从该现有卷进行引导。IMSM 也称为：

- Intel 快速存储技术
- Intel 矩阵存储技术
- Intel 应用程序加速器/Intel 应用程序加速器 RAID 版本

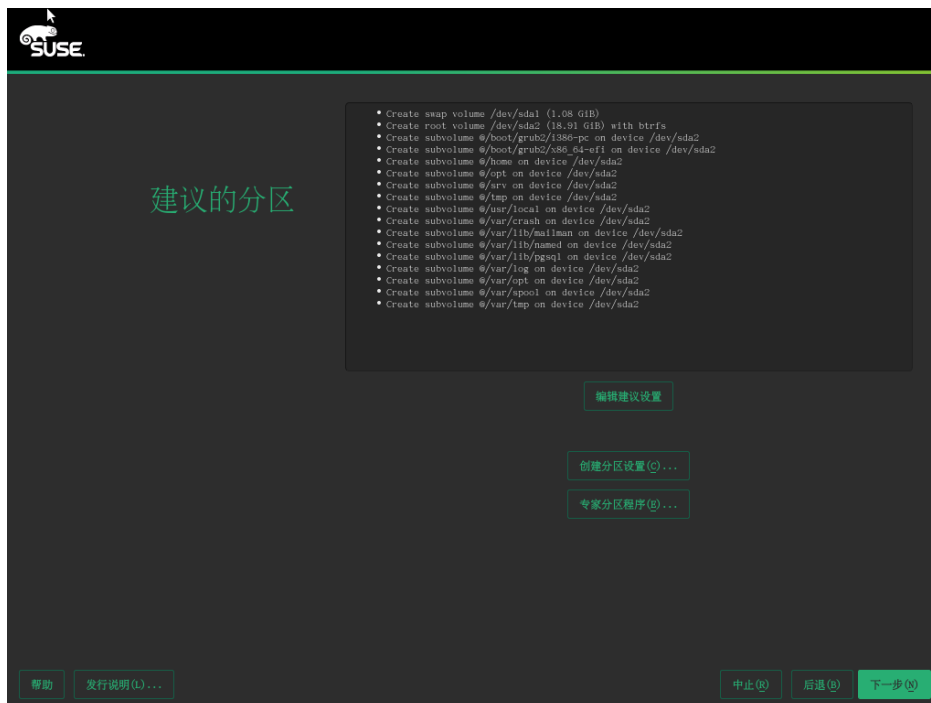


图 6.11 分区

## 6.10 时钟和时区

在此对话框中，请选择区域和时区。这两项会根据安装语言预先选定。要更改预先选定的值，请使用地图或区域和时区下拉框。使用地图时，请将光标指向区域的大概方向，并单击左键进行缩放。现在请单击左键选择您的国家/地区或区域。单击右键以返回到世界地图。

要设置时钟，请选择是否将硬件时钟设置为 UTC。如果在计算机上运行其他操作系统，如 Microsoft Windows，您的系统可能会改为使用本地时间。如果在计算机上只运行 Linux，请将硬件时钟设置为 UTC，并自动将标准时间切换为夏令时。



### 重要：将硬件时钟设置为 UTC

如果要从标准时间自动切换到夏令时（反之亦然），则前提条件是硬件时钟（CMOS 时钟）设置为 UTC。这同样适用于借助 NTP 使用自动时间同步的情况，因为系统只有在硬件与系统时钟之间的时差少于 15 分钟时才会执行自动同步。

由于错误的系统时间会导致严重的问题（错过备份、丢弃邮件、无法在远程文件系统中装载等等），因此强烈建议始终将硬件时钟设置为 UTC。

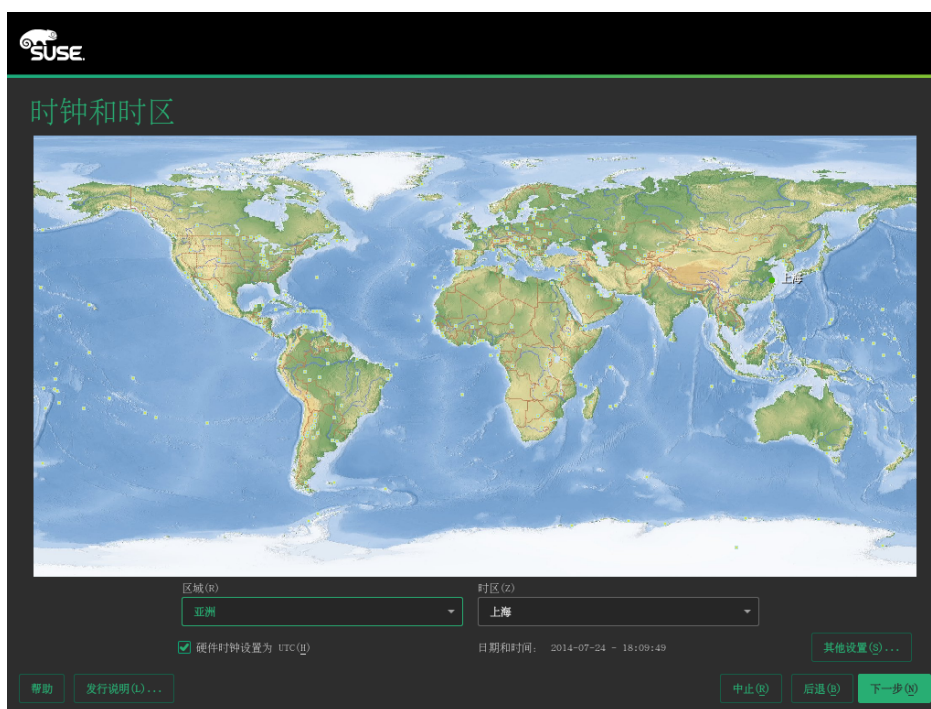


图 6.12 时钟和时区

**POWER, x86\_64** 如果已配置网络，您可以配置与 NTP 服务器的时间同步。单击其他设置改变 NTP 设置或手动设置时间。有关配置 NTP 服务的更多信息，请参见《管理指南》第 21 章“使用 NTP 同步时间”中的第。完成后，请单击接受继续安装。 ◀



## 注意：在 IBM System z 上无法更改时间

由于操作系统不能直接更改时间和日期，其他设置选项在 IBM System z 上不可用。

## 6.11 创建新用户

在此步骤中创建本地用户。如果您不想配置任何本地用户，例如在集中进行用户身份验证的网络上设置客户端时，请选择下一步并确认警告跳过此步骤。以后，您可随时在安装好的系统中配置网络用户身份验证，请参见第 12 章使用 YaST 管理用户获取相关指导。

输入姓和名后，接受建议或指定将用于登录的新用户名。请只使用小写字母 (a-z)、数字 (0-9) 及 . (点)、\_ (破折号) 和 \_ (下划线) 这些字符。不允许使用特殊字符、元音符和重音符。

最后，输入此用户的密码。再次输入以进行确认（目的是确保您的输入无误）。要提供有效的安全性，密码应至少有 6 个字符，并且包含大小写字母、数字和特殊字符（7 位 ASCII 码）。不允许使用元音符或重音符。将检查所输入密码的强度。如果输入的密码很容易猜出（如字典单词或名称），系统会显示一则警告。确保安全的好做法是使用强密码。



## 重要：用户名和口令

请牢记您的用户名和口令，因为每次登录系统时都需要使用它们。

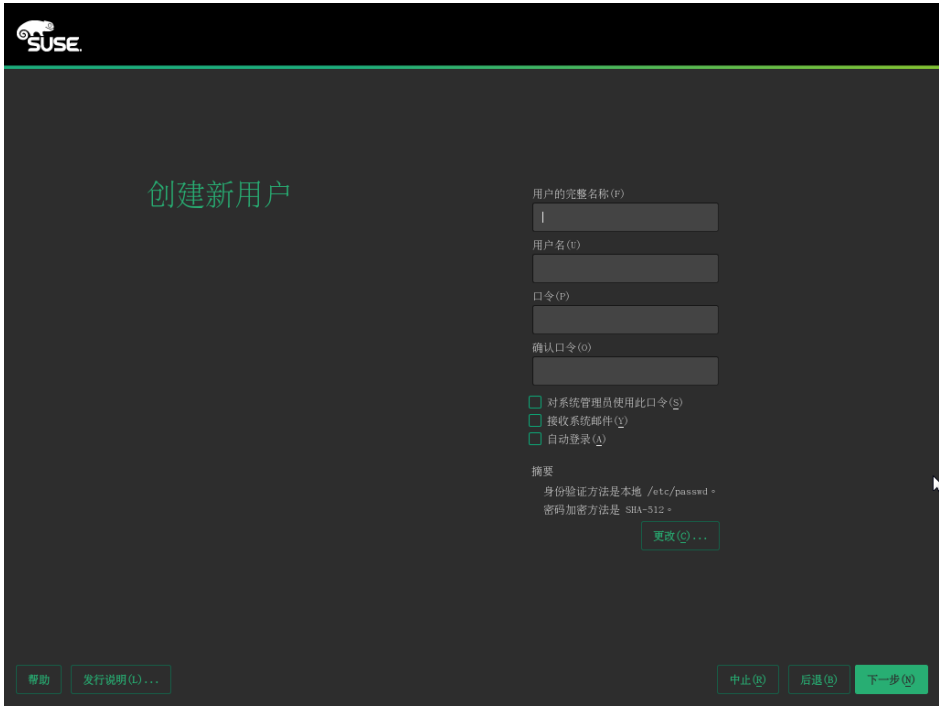


图 6.13 创建新用户

有三个附加选项可用：

- 对系统管理员使用此口令 (S)**  
如果选中此选项，则系统管理员 `root` 将使用您为该用户输入的不同密码。此选项适用于独立工作站或由单个用户管理的家庭网络中的计算机。如果没有选中此选项，系统将在安装工作流程的下一步骤中提示您输入系统管理员密码（请参阅第 6.12 节“系统管理员 `root` 的密码”）。
- 接收系统邮件 (M)**  
选中此框向用户发送由系统服务创建的消息。这些消息通常只发送到 `root` 用户（即系统管理员）。此选项对于最常用的帐户很有用，因为我们建议您仅在特殊情况下以 `root` 身份登录。由系统服务发送的邮件储存在本地邮箱 `/var/spool/mail/username` 中，其中 `username` 是所选用户的登录名。安装后，若要读取电子邮件，可以使用任何电子邮件客户端，例如 KMail 或 Evolution。
- 自动登录 (A)**  
此选项可在启动时自动将当前用户登录到系统。如果计算机只由一个用户操作，此选项很有用。为了能够自动登录，必须明确启用此选项。

## 6.11.1 专家设置

在“创建用户”对话框中单击更改，以从以前的安装（如果存在）中导入用户。在此对话框中还可以更改密码加密类型。

默认身份验证方法为本地（`/etc/passwd`）。如果检测到 SUSE Linux Enterprise Server 的早先版本或使用 `/etc/passwd` 的其他系统，您可以导入本地用户。要执行该操作，请选中从以前的安装中读取用户数据并单击选择。在下一个对话框中选择要导入的用户，并单击确定完成。

默认情况下，口令会通过 SHA-512 哈希功能进行加密。不建议更改此方法，除非出于兼容性原因需要如此。

## 6.12 系统管理员 `root` 的密码

如果您在上一步没有选择对系统管理员使用此口令，系统将提示您为系统管理员 `root` 输入口令。否则，将跳过此配置步骤。

`root` 是超级用户（即系统管理员）的名称。与普通用户（有的有权访问特定区域或在系统上执行特定命令，有的则无权）不同，`root` 用户的访问权限没有任何限制，可以更改系统配置、安装程序以及设置新硬件。如果用户忘记他们的密码或遇到其他有关系统的问题，`root` 用户可以提供帮助。`root` 帐户应只用于系统管理、维护和修复工作。以 `root` 用户的身份登录来进行日常工作相当危险，因为一个错误操作就可能导致系统文件丢失，而且无法挽回。

为了进行校验，必须两次输入 `root` 用户的密码。切勿忘记 `root` 密码。此口令输入后即无法检索。





图 6.14 系统管理员 root 的密码



### 提示：口令和键盘布局

建议您只使用英语键盘上可用的字符。如果发生系统错误，或者您需要以救援模式启动系统时，本地化键盘可能会无法使用。

以后，您可随时在安装好的系统中更改 root 口令。要实现此目的，请运行 YaST，并启动安全和用户 > 用户和组管理。



### 警告：root 用户

用户 root 拥有更改系统所需的所有权限。要执行这样的任务，需要有 root 口令。没有此密码就不能执行任何管理任务。

## 6.13 安装设置

在实际安装开始前的最后一步，您可以改变安装程序建议的安装设置。要修改建议的设置，请单击相应的标题。对特定设置进行更改后，您始终都会返回到“安装设置”窗口，其中的内容会相应更改。导出配置选项可让您将当前配置保存为 XML 文件中，AutoYaST 可以使用该文件来自动安装其他计算机。



图 6.15 安装设置



## 提示：现有的 SSH 主机键

如果在已经装有一个或多个 Linux 系统的计算机上安装 SUSE Linux Enterprise Server，安装例程将从现有安装自动导入最近访问的 SSH 主机密钥。

## 6.13.1 软件

SUSE Linux Enterprise Server 中包含许多满足各种应用程序所需的软件包。单击软件打开软件选择和系统任务屏幕，您可以在此处根据需要修改所做的模式选择。从列表中选择模式，并在窗口右侧查看说明。每个模式都包含特定功能所需的多个软件包（例如，Web 和 LAMP 服务器或打印服务器）。如果想查看要安装软件包的更为详细的选择，请选择细节切换到 YaST 软件管理器。

以后，您也可以随时使用 YaST 软件管理器安装其他软件包或从系统中去除软件包。有关更多信息，请参考第 9 章 [安装或删除软件](#)。

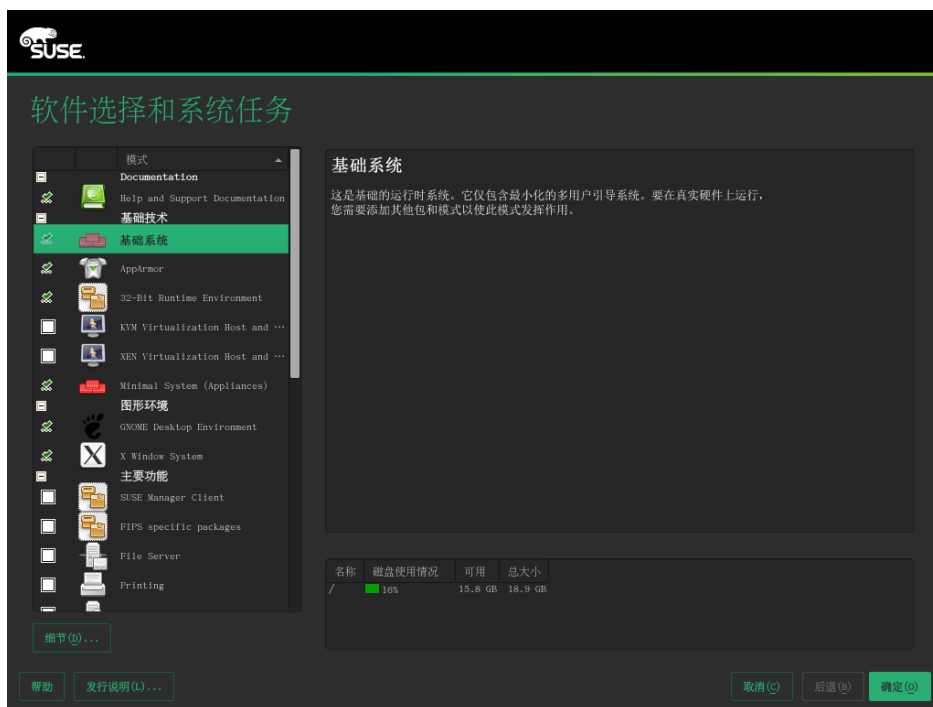


图 6.16 软件选择和系统任务



### 注意：图形桌面

默认情况下，SUSE Linux Enterprise Server 安装时会附带 X Window 和 GNOME 桌面环境。如果不需要 X Window，请在软件选择和系统任务屏幕中取消选择相应的两个模式。可以安装轻量级窗口管理器 IceWM 来替代 GNOME。在软件选择和系统任务屏幕中选择细节，然后搜索 [icewm](#)。



### 提示：IBM System z：HW crypto 支持

默认情况下不会安装 HW crypto 堆栈。要安装该堆栈，请在软件选择和系统任务屏幕中选择 System z HW crypto 支持。



### 提示：添加次要语言

您在安装过程的第一步中选择的语言将作为系统的主要（默认）语言。您可以在软件对话框中选择细节 > 查看 > 语言来添加次要语言。

## 6.13.2 引导

安装程序会针对您的系统提供引导配置建议。将自动检测在计算机上找到的其他操作系统（如 Microsoft Windows 或其他 Linux 安装），并将其添加到引导加载程序。但 SUSE Linux Enterprise Server 会按默认设置引导。通常，您可以保持这些设置不变。如果您需要自定义设置，请根据需要修改建议。有关信息，请参见《管理指南》第 12 章“引导加载程序 GRUB 2”中的第 12.3 节“使用 YaST 配置引导加载程序”。

## 6.13.3 防火墙和 SSH

系统默认会对所有已配置的网络接口启用 SuSEfirewall2。要对此计算机全局禁用防火墙，请单击禁用（不建议如此）。

要通过安全外壳 (SSH) 启用远程访问，请确保 [SSH 服务](#) 处于启用状态，且 [SSH 端口](#) 已打开。



### 注意：防火墙设置

如果激活了防火墙，则所有接口都配置为位于“外部区域”，其中的所有端口默认都处于关闭状态，以便最大程度地确保安全。安装期间，您可以打开的唯一一个端口是端口 22 (SSH)，它用于允许远程访问。所有需要网络访问的其他服务（如 FTP、Samba、Web 服务器等）只有在防火墙设置调整后才可正常工作。有关更多信息，请参考 [Book “Security Guide” 15 “Masquerading and Firewalls”](#)。

如果您要通过 VNC 进行远程管理，即使在安装后，您也可以配置是否可通过 VNC 访问计算机。请注意，要启用 VNC，您需要将默认 systemd 目标设置为图形。

# 6.13.4 Kdump

使用 Kdump，您可以在发生崩溃的情况下保存内核的转储，以分析问题出在哪里。使用此对话框可启用和配置 Kdump。有关详细信息，请参见Book “System Analysis and Tuning Guide” 16 “Kexec and Kdump”。

# 6.13.5 IBM System z：将设备列入黑名单

为了节省内存，系统默认会将所有当前不使用的设备通道列入黑名单（列入黑名单的每个通道大约会占用 50 KB 的内存）。要在安装好的系统中配置其他使用当前列入黑名单的通道的硬件，请先运行相应的 YaST 模块启用相应的通道。

要禁用黑名单，请单击禁用。

# 6.13.6 默认 systemd 目标

SUSE Linux Enterprise Server 可以引导至两个不同的目标（以前称为“运行级别”）。图形目标会启动一个显示管理器，而多用户目标会启动命令行界面。

默认目标是图形。如果您尚未安装 X Window System 模式，则需要将其更改为多用户。如果系统应当可以通过 VNC 访问，您需要选择图形。

# 6.13.7 系统

此屏幕列出了安装程序可以获得的有关您计算机的所有硬件信息。该屏幕第一次打开时，系统会启动硬件检测。根据系统情况，可能需要一些时间。可在列表中选择任意项，然后单击详细信息以查看关于所选项的详细信息。单击保存到文件可将详细的列表保存到本地文件系统或可移动设备中。

高级用户还可通过选择内核设置来更改 PCI ID 设置和内核设置。一个含有两个选项卡的屏幕即会打开：

PCI ID 设置

所有内核驱动器支持的设备 ID 列表包含在该驱动器内。一个不在驱动程序数据库中的新设备，即使能用现有某个驱动程序，也不被视为对该设备的支持。您可以在此处为设备驱动程序添加 PCI ID。只有高级用户才可尝试这么做。

要添加 ID，请单击添加并选择是要手动输入数据，还是从列表中选择。输入必需的数据。SysFS 目录是 `/sys/bus/pci/drivers` 的目录名称；如果该字段为空，则驱动程序名称会用作目录名称。现有的项可使用编辑和删除来管理。

内核设置

在此处更改全局 I/O 调度程序。如果选择未配置，将会使用相应体系结构的默认设置。以后，您也可随时在安装好的系统中更改此设置。有关调节 I/O 的详细信息，请参见Book “System Analysis and Tuning Guide” 11 “Tuning I/O Performance”。

另外，在此处激活启用 SysRq 键。这些键可让您在系统崩溃时发出基本命令（例如重引导系统或写入内核转储）。建议您在进行内核开发时启用这些键。有关详细信息，请参见<http://www.kernel.org/doc/Documentation/sysrq.txt>。

# 6.14 执行安装

在配置所有安装设置后，在“安装设置”窗口中单击安装开始安装。某些软件可能需要许可证确认。如果您选择的软件包括此类软件，则将显示许可证确认对话框。单击接受以安装软件包。如果不同意许可证，则单击我不同意，将不会安装软件包。在随后的对话框中，选择安装再次确认。

根据系统性能和所选的软件范围，安装通常需要 15 到 30 分钟。准备好硬盘并且保存和恢复用户设置后，软件安装开始。在此过程中，一个幻灯片会显示，介绍 SUSE Linux Enterprise Server 的各项功能。选择细节可切换到安装日志，选择发行说明可读取最新的重要信息，这些信息在手册印刷之时尚未提供。

软件安装完成后，系统会重引导至新安装，您可以在此处登录。要自定义系统配置或安装其他软件包，请启动 YaST。

# 6.14.1 IBM System z：对安装好的系统进行初始程序装载

在多数情况下，YaST 会自动重引导至 IBM System z 平台上安装的系统。例外情况是在计算机上 LPAR 版本早于 z196 或 z/VM 版本早于 5.4 的环境中进行的安装，其中的引导加载程序位于 FCP 设备上。对于这种情况，引导加载程序会写入作为 `/boot/zipl/` 装入的单独分区。

如果无法进行自动重引导，YaST 将显示一个对话框，其中包含关于从哪个设备进行 IPL 的信息。接受关机选项，并在关机后执行 IPL。此过程将随安装类型的不同而有所不同：

LPAR 安装

在 IBM System z HMC 中，依次选择装载和清除，然后输入装载地址（引导加载程序及 `/boot/zipl` 目录所在设备的地址）。如果使用 zFCP 磁盘作为引导设备，请选择从 SCSI 装载，并指定 FCP 适配器的装载地址，以及引导设备的 WWPN 和 LUN。现在启动装载进程。

z/VM 安装

以 `LINUX1` 身份登录到 VM Guest（关于配置，请参见[例 4.1 “z/VM 目录的配置”](#)），然后继续对安装好的系统执行 IPL：

IPL 151 CLEAR

151 是 DASD 引导设备的地址示例，请用正确的地址替换该值。  
如果将 zFCP 磁盘用作引导设备，请在启动 IPL 之前指定引导设备的 zFCP WWPN 和 LUN。参数长度不得超过 8 个字符。较长的数字必须用空格隔开：

SET LOADDEV PORT 50050763 00C590A9 LUN 50010000 00000000

最后，启动初始程序装载：

FC00 是 zFCP 适配器的地址示例，请用正确的地址替换该值。

## 6.14.2 IBM System z：连接安装好的系统

对系统执行 IPL 后，通过 VNC、SSH 或 X 建立连接以登录安装好的系统。建议使用 VNC 或 SSH。要自定义系统配置或安装其他软件包，请启动 YaST。

### 6.14.2.1 使用 VNC 进行连接

3270 终端中有一条消息要求您使用 VNC 客户端连接到 Linux 系统。但您很容易忽略此消息，因为它与内核消息混杂在一起，而且在您注意到此消息时终端进程可能已退出。如果在 5 分钟内无任何反应，请尝试使用 VNC 查看器来启动与 Linux 系统的连接。

如果使用支持 Java 的浏览器进行连接，请输入完整的 URL，其中包括已安装系统的 IP 地址和端口号，具体形式如下：

```
http://<IP of installed system>:5801/
```

### 6.14.2.2 使用 SSH 进行连接

3270 终端中有一条消息要求您使用 SSH 客户端连接到 Linux 系统。但您很容易忽略此消息，因为它与内核消息混杂在一起，而且在您注意到此消息时终端进程可能已退出。

一旦出现该消息，请以 root 身份使用 SSH 登录 Linux 系统。如果连接被拒绝或发生超时，则等待登录超时到期，然后重试（该时间会因服务器设置而异）。

### 6.14.2.3 使用 X 进行连接

对已安装系统执行 IPL 时，请确保在安装第一阶段使用的 X 服务器已启动，并在从 DASD 引导之前仍然可用。YaST 会在此 X 服务器上打开以完成安装。如果系统已引导但无法及时连接到 X 服务器，情况就比较复杂。

# 7 更新 SUSE Linux Enterprise

SUSE® Linux Enterprise (SLE) 允许您将现有系统更新到新版本，例如，从 SLE 11 SP3 更新到 SLE 12。不需新安装。主目录和数据目录以及系统配置等现有数据将保持不变。您可以从本地 CD 或 DVD 驱动器或从中央网络安装源进行更新。

如果您基本上已经熟悉 SUSE Linux Enterprise 更新、升级和服务包，可以查看术语小节了解最新信息，然后直接浏览到更新概述小节。这里会显示可能有的可用更新，并提供有关计划总体更新以及后续部分的指导：更新到最新版本 SUSE Linux Enterprise Server 12 的逐步指导。

本章的其余部分提供了 SUSE 产品生命周期和服务包版本的背景信息、建议的升级策略、SUSE Linux Enterprise 软件相对于非最新版本号的更新程度（即“向后移植”），以及逐步更新指导参照的其他材料。

## 7.1 背景信息：术语

本章使用了若干术语。为了理解该信息，请阅读以下定义：

向后移植	向后移植是指通过较新版本的软件采取特定的更改，然后将这些更改应用到较旧版本的做法。最常见的用例是修复较旧软件组件中的安全漏洞。通常，它也是用于提供增强或新功能（不太常见）的维护模型的一部分。
增量 RPM	增量 RPM 仅包含某个包的两个已定义版本之间的有区别二进制文件，因此其下载大小最小。安装前，需要在本地计算机上重建完整 rpm 包。
下游	开放源代码领域中的软件开发方式的形象说法（与上游相对）。下游一词指从上游将源代码与其他软件集成，从而构建供最终用户使用的发行套件的人员或组织，例如 SUSE。因此，软件将从其开发者开始，通过集成者向下游流向最终用户。
扩展 外置附加产品	扩展（也称为附加产品）为 SUSE Linux Enterprise Server 的产品价值提供附加功能。它们由 SUSE 及 SUSE 的合作伙伴提供，并且在基本产品 SUSE Linux Enterprise Server 的基础上注册和安装。
模块	模块则全部由 SUSE Linux Enterprise Server 负责支持，其生命周期也不同。它们都有明确定义的范围，只通过联机通道提供。在 SUSE Customer Center 上注册产品是能够订阅这些通道的前提。
联机更新	通过使用联机更新工具（而不是安装媒体）对服务包 (SP) 进行更新，以安装相关的增补程序。它会将安装的系统的所有包更新到 SP3 加 SP2 更新的最新状态（包括更新）。
包	包是 rpm 格式的压缩文件，其中包含特定程序的所有文件，包括配置、示例和文档等可选组件。
增补程序	增补程序由一个或多个包组成，可通过增量 RPM 方式应用。它也可能带来与尚未安装的包的依赖性。
主要版本 正式发布 (GA) 版本	SUSE Linux Enterprise（或任何软件产品）的主要版本是一个新版本，其中会引入一些新功能和工具，去除之前弃用的组件，并进行一些不向后兼容的更改。
服务包 (SP)	将几个增补程序合并到便于安装或部署的一个组织体中。服务包是有编号的并通常包含安全性修复、更新、升级或程序增强。
上游	开放源代码领域中的软件开发方式的形象说法（与下游相对）。术语上游表示以源代码形式分发的软件的原始项目、作者或维护者。反馈、增补程序、功能增强或其他改进措施将从最终用户或贡献者流向上游开发者。开发者决定是要集成还是拒绝请求。 如果项目成员决定集成请求，则会在更新版本的软件中显示这一点。接受的请求将为所有相关方带来好处。 如果某个请求未被接受，则可能是因其他原因而遭到拒绝。原因是该请求的状态不符合项目的准则、该请求无效、已集成该请求，或者它不在项目的考虑范围或路线图内。未被接受的请求会给上游开发者带来不利，因为他们需要将其增补程序与上游代码同步。通常会避免这种做法，但有时仍有必要予以采取。
更新	安装包的更新次要版本。
升级	安装包或分发包的更新主要版本，引入新功能。

## 7.2 支持的 SLE 升级路径

SUSE Linux Enterprise 支持直接从一个版本升级到下一个版本。例如，如果您当前运行的是 SUSE Linux Enterprise 11 SP2，您将分两步升级：先升级到 SUSE Linux Enterprise 11 SP3，然后再升级到 SUSE Linux Enterprise 12。

更新时不能跳过中间版本。因此，如果您运行的产品低了数个版本，如 SUSE Linux Enterprise 10 或 SUSE Linux Enterprise 11 SP1，SUSE 建议您考虑全新安装，而不是走漫长的升级之路。



### 重要：不支持跨体系结构升级

不支持跨体系结构升级！例如从 32 位版本的 SUSE Linux Enterprise Server 升级到 64 位版本，或者从大字节序升级到小字节序。

具体地说，不支持从 SLE 11 SP3 on POWER（大字节序）升级到 SLE 12 on POWER（新增：小字节序）。

另外，由于 SUSE Linux Enterprise 12 只有 64 位版本，所以不支持从任何 32 位 SUSE Linux Enterprise 11 系统升级到 SUSE Linux Enterprise 12。

从 SUSE Linux Enterprise 10（任何架构）开始

不支持直接迁移到 SUSE Linux Enterprise 12。建议使用全新安装方式。

从 SUSE Linux Enterprise 11 GA 或 SUSE Linux Enterprise 11 SP1 开始

不支持直接迁移到 SUSE Linux Enterprise 12。

如果您无法进行全新安装，则需要先从 SUSE Linux Enterprise 11 GA 升级到 SP1，再从 SUSE Linux Enterprise 11 SP1 升级到 SP2，然后才能继续。《SUSE Linux Enterprise 11 部署指南》(<https://www.suse.com/documentation/sles11/>) 中在线说明了这些前提步骤。

然后，您便可以继续下一步：

从 SUSE Linux Enterprise 11 SP2 开始

首先，将系统升级到 SUSE Linux Enterprise 11 SP3。有关详细信息，请参见第 7.4 节“中间步骤：将 SLE 11 SP2 升级到 SLE 11 SP3”。

然后继续下一步：

从 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 开始（SUSE Linux Enterprise 12）

有关详细信息，请参见第 7.5 节“升级到 SLE 12”。

## 7.3 有关更新的一般准备工作

在开始更新过程之前，请确保对您的系统进行适当的准备。这些准备工作包括备份数据，查看发行说明，以及其他工作。

### 7.3.1 检查发行说明

在发行说明中，您可以找到有关自 SUSE Linux Enterprise 的上一个版本发行后进行了哪些更改的其他信息。请在发行说明中确认您的特定硬件或设置是否需要考虑某些特殊注意事项、您喜爱的哪些特定软件包进行了大幅更改，以及除了本节中的一般性建议之外，您还应该采取哪些预防措施。发行说明还提供了最新信息和已知问题，这些信息无法及时编入本手册中。

您可以在 <http://www.suse.com/doc/sles12/#start> 上在线阅读包含 SUSE Linux Enterprise Server 最新信息的最新版发行说明文档。

### 7.3.2 创建备份

在更新之前，请将现有配置文件复制到单独一个媒体（如磁带设备、可卸硬盘等）上，用以备份数据。这主要适用于储存在 `/etc` 中的文件以及 `/var` 和 `/opt` 中的一些目录和文件。最好将 `/home`（`HOME` 目录）中的用户数据也写入备份媒体。以 `root` 用户的身份备份此数据。仅 `root` 用户对所有本地文件具有读许可权限。

如果您已在 YaST 中选择更新现有系统作为安装模式，则可以选择在以后的某个时间执行（系统）备份。您可以选择包含所有已修改的文件以及 `/etc/sysconfig` 目录中的文件。但是，此备份尚不完整，因为缺少了上述所有其他重要目录。在 `/var/adm/backup` 目录中查找备份。

### 7.3.3 分区和磁盘空间

在开始更新之前，记录必要的根分区信息。命令 `df /` 可以列出根分区的设备名。例如，在 例 7.1 “使用 `df -h` 列示信息”中，要记录的根分区为 `/dev/sda3`（作为 `/` 装入）。

#### 例 7.1 使用 `df -h` 列示信息

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/sda3	74G	22G	53G	29%	/
tmpfs	506M	0	506M	0%	/dev/shm
/dev/sda5	116G	5.8G	111G	5%	/home
/dev/sda1	44G	4G	40G	9%	/data

从旧版本到新版本，软件的大小具有“增长”的趋势。因此，在进行更新之前，请使用 `df` 查看可用分区空间。如果怀疑磁盘空间不足，请在更新和重分区系统前保证数据安全。对于每个分区应该具有多少空间，没有一般的经验可以借鉴。空间要求取决于特定的分区配置文件和选定的软件。

### 7.3.4 关闭虚拟机 Guest

如果您的计算机充当 KVM 或 Xen 的 VM 主机服务器，请确保在更新之前关闭所有正在运行的 VM Guest。否则，更新后您可能无法访问 guest。

## 7.4 中间步骤：将 SLE 11 SP2 升级到 SLE 11 SP3

以下工具支持联机迁移：

- YaST wagon（图形用户界面）
- `zypper`（命令行）

如果通过联机迁移更新您的系统，则会在系统运行时执行更新。更新完毕后，您只需要重引导一次。您仍然可以使用以下备用方法执行更新：

- 第 7.4.5 节 “通过从安装源引导来执行更新”
- 第 7.4.6 节 “通过订阅管理工具 (SMT) 更新”
- 第 7.4.7 节 “通过 SUSE Manager 更新”

### 7.4.1 要求

要执行联机更新，必须符合以下要求。另外，请确保阅读第 7.3 节 “有关更新的一般准备工作”。

产品注册

要能够连接到更新存储库，您的产品必须经过注册。如果未注册，请在 YaST 中运行 SUSE Customer Center 配置模块，或使用 `suse_register` 命令行工具开始注册。

运行联机更新

确保已在当前安装的版本中安装了最新的增补程序。在执行联机迁移之前运行联机更新。使用图形界面时，请启动 YaST 联机更新或更新程序小程序。在命令行上运行以下命令（最后一条命令需要运行两次）：

```
zypper ref -s
```

```
zypper update -t patch
zypper update -t patch
```

需要时请重引导系统。

请参见《管理指南》第 1 章“YaST 联机更新”中的第或《管理指南》第 6 章“使用命令行工具管理软件”中的第 6.1.3 节“使用 Zypper 更新软件”，以获取有关联机更新工具的更多信息。

如果您的设置包含第三方软件或外接式附件软件，则在另一台计算机上测试此过程以确保升级未破坏依赖性。



## 重要：始终运行完整的联机迁移

始终要自始至终地完成整个联机迁移过程。如果联机迁移中途中断，则会损坏系统且无法恢复。

## 7.4.2 使用 YaST Wagon 执行联机迁移

- 如果符合所有要求（参见第 7.4.4.1 节“要求”），托盘中的更新小程序将显示一条讯息，表示有可用的分发包升级。单击它以启动 YaST Wagon。或者，以 `root` 身份从命令行运行 `/usr/sbin/wagon`。
- 单击下一步以确认欢迎对话框。
- 如果 Wagon 发现不符合要求（必需的维护更新可用，但尚未安装），它将会自动执行自助更新，这可能需要重引导计算机。按屏幕上的说明进行操作。
- 在后续对话框中选择更新方法。选择客户中心以使用默认设置（推荐）。单击自定义 URL 以手动选择用于联机迁移的软件储存库。储存库列表即会显示，其中提供了用于手动启用、禁用、添加或删除储存库的选项。添加 SP3 更新源更新源可以是 SP3 安装媒体，也可以是 SP3-Pool 和 SP3-Updates 储存库。单击确定返回到更新方法对话框。如果您想查看更新过程导致储存库设置发生的更改，请选择检查储存库的自动更改。按下一步继续。

- 随后将重新注册系统。在此过程中，SP3-Pool 和 SP3-Updates 储存库将会添加到系统中（有关详细信息，请参见第 7.7.2 节“储存库模型”）。确认添加储存库。
- 如果您在更新方式对话框中选择了检查储存库的自动更改，此时储存库列表将会显示，供您选择手动启用、禁用、添加或删除储存库。完成后单击确定继续。
- 系统会打开分发升级设置屏幕，其中显示了升级配置的摘要。提供了以下部分：

附加产品 您可以在这里添加 SUSE Linux Enterprise Server 附加产品或第三方产品。

更新范围 列出在更新期间将要执行的操作。您可以选择先下载所有包，然后一并安装（推荐的默认设置），也可以选择逐个下载包并逐个安装。

包 更新的统计概述。

操作 设置备份选项。

依次单击下一步和开始更新以继续。



## 重要：中止联机迁移

在单击开始更新之前，您可以安全地在此屏幕以及所有先前的屏幕上中止联机迁移。单击中止将会退出更新过程，并将系统恢复到启动 YaST Wagon 之前的状态。在退出 Wagon 之前，请按照屏幕上的指导操作并重新进行注册，以从系统中去除 SP2 储存库。

- 在更新过程中，将执行以下步骤：
  - 更新包。
  - 重引导系统（按确定）。
  - 重新注册最近更新的系统。
- 您的系统已成功更新到服务包 3。

## 7.4.3 使用 zypper 执行联机迁移

- 如果符合所有要求（参见第 7.4.4.1 节“要求”），则意味着执行联机迁移所需的“产品”已添加到 `/etc/products.d` 中。运行以下命令可获取这些产品的列表：

```
zypper se -t product | grep -h -- "-migration" | cut -d'|' -f2
```

此命令至少应返回 `SUSE_SLES-SP3-migration`。根据安装的范围，可能会列出更多的产品。

- 使用命令 `zypper in -t product 产品列表` 安装上一步检索到的迁移产品，例如：

```
zypper in -t product SUSE_SLES-SP3-migration
```

- 注册上一步中安装的产品，以获取相应的更新储存库：

```
suse_register -d 2 -L /root/.suse_register.log
```



4 刷新安装源和服务：

```
zypper ref -s
```

5 使用 `zypper lr` 检查您可以检索的安装源列表。

如果未启用其中的任一安装源（在遵循此工作流程时，默认情况下不启用 `SP3` 安装源），请使用 `zypper modifyrepo --enable 安装源别名` 启用该安装源，例如：

```
zypper modifyrepo --enable SLES11-SP3-Core SLES11-SP3-Updates
```

如果您的设置包含可能与 `SP3` 不兼容的第三方安装源，请使用 `zypper modifyrepo --disable 安装源别名` 禁用这些安装源。

6 现在所有工作准备就绪，可以使用 `zypper dup --from REPO 1 --from REPO 2 ...` 执行分发包升级了。确保使用 `--from` 列出全部所需的安装源，例如：

```
zypper dup --from SLES11-SP3-Pool --from SLES11-SP3-Updates
```

按 `y` 确认开始升级。

7 在通过上一步骤完成分发包升级后，请运行以下命令：

```
zypper update -t patch
```

8 在完成升级到 `SP3` 之后，您需要重新注册产品：

```
suse_register -d 2 -L /root/.suse_register.log
```

9 最后，重引导您的系统。

10 您的系统已成功更新到服务包 3。

## 7.4.4 联机迁移

可以从运行中的系统内部，通过联机迁移完成系统更新。更新完毕后，您只需要重引导一次。

### 7.4.4.1 要求

要执行联机更新，必须符合以下要求。另外，请确保阅读第 7.3 节“有关更新的一般准备工作”。

产品注册

要能够连接到更新存储库，您的产品需要经过注册。如果未注册，请在 YaST 中运行 SUSE Customer Center 配置模块，或使用 `suse_register` 命令行工具开始注册。

运行联机更新

确保已在当前安装的版本中安装了最新的增补程序。在执行联机迁移之前运行联机更新。使用图形界面时，请启动 YaST 联机更新或更新程序小程序。在命令行上运行以下命令（最后一条命令需要运行两次）：

```
zypper ref -s
zypper update -t patch
zypper update -t patch
```

需要时请重引导系统。

请参见《管理指南》第 1 章“YaST 联机更新”中的第或《管理指南》第 6 章“使用命令行工具管理软件”中的第 6.1.3 节“使用 Zypper 更新软件”，了解有关联机更新工具的更多信息。

第三方软件

如果您的设置包含第三方软件或外接式附件软件，则在另一台计算机上测试此过程以确保升级未破坏依赖性。



### 重要：始终运行完整的联机迁移

在任何情况下，都需要从头到尾完成整个联机迁移过程。如果联机迁移中途中断，则会损坏系统且无法恢复。

### 7.4.4.2 使用 YaST Wagon 执行联机迁移



#### 注意

使用 YaST Wagon 进行联机迁移这种方式仅适用于 SUSE Linux Enterprise Server 12 之前的产品。

1 如果符合所有要求（参见第 7.4.4.1 节“要求”），托盘中的更新小程序将显示一条讯息，表示有可用的分发包升级。单击它以启动 YaST Wagon，或者，以 `root` 身份从命令行运行 `/usr/sbin/wagon`。

2 单击下一步以确认欢迎对话框。

<sup>3</sup> 如果 Wagon 发现不符合要求（必需的维护更新可用，但尚未安装），它将会自动执行自助更新，这可能需要重引导计算机。按屏幕上的说明进行操作。

<sup>4</sup> 在后续对话框中选择更新方法。选择客户中心以使用默认设置（推荐）。

单击自定义 URL 以手动选择用于联机迁移的软件存储库。存储库列表即会显示，其中提供了用于手动启用、禁用、添加或删除存储库的选项。添加 SP2 更新源更新源可以是 SP2 安装媒体，也可以是 SP2-Core 和 SP2-Updates 存储库。单击确定返回到更新方法对话框。

如果您想查看更新过程导致存储库设置发生的更改，请选择检查存储库的自动更改。

按下一步继续。

<sup>5</sup> 随后将重新注册系统。在此过程中，SP2-Core 和 SP2-Updates 存储库将会添加到系统中（有关详细信息，请参见第 7.7.2 节“存储库模型”）。确认添加存储库。

<sup>6</sup> 如果您在更新方式对话框中选择了检查存储库的自动更改，此时存储库列表将会显示，供您选择手动启用、禁用、添加或删除存储库。完成后单击确定继续。

<sup>7</sup> 选择迁移类型：

高级迁移

将所有包更新到最新的 SP2 级别。

最低迁移

将最低限度的一组包更新到最新的 SP2 级别。

单击高级可以手动选择用于升级的安装源。

确认所做的选择。

<sup>8</sup> 系统会打开分发升级设置屏幕，其中显示了升级配置的摘要，提供了以下部分：

附加产品

您可以在这里添加 SUSE Linux Enterprise Server 附加产品或第三方产品。

更新任务

列出在更新期间将要执行的操作。您可以选择先下载所有包，然后一并安装（推荐的默认设置），也可以选择逐个下载包并逐个安装。

包

更新的统计概述。

备份

设置备份选项。

依次单击下一步和开始更新以继续。



## 重要：中止联机迁移

在单击开始更新之前，您可以安全地在此屏幕以及所有先前的屏幕上中止联机迁移。单击中止将会退出更新过程，并将系统恢复到启动 YaST Wagon 之前的状态。在退出 Wagon 之前，请按照屏幕上的指导操作并重新进行注册，以从系统中去除 SP2 存储库。

<sup>9</sup> 在更新过程中，将执行以下步骤：

<sup>a</sup> 更新包。

<sup>b</sup> 重引导系统（按确定）。

<sup>c</sup> 重新注册最近更新的系统。

<sup>10</sup> 您的系统已成功更新到服务包 2。

## 7.4.4.3 使用 zypper 执行联机迁移

<sup>1</sup> 如果符合所有要求（参见第 7.4.4.1 节“要求”），则意味着执行联机迁移所需的“产品”已添加到 `/etc/products.d` 中。运行以下命令可获取这些产品的列表：

```
zypper se -t product | grep -h -- "-migration" | cut -d'|' -f2
```

此命令至少应返回 `SUSE_SLES-SP2-migration`。根据安装的范围，可能会列出更多的产品。

<sup>2</sup> 使用命令 `zypper in -t product 产品列表` 安装上一步骤检索到的迁移产品，例如：

```
zypper in -t product SUSE_SLES-SP2-migration
```

<sup>3</sup> 注册上一步中安装的产品，以获取相应的更新存储库：

```
suse_register -d 2 -L /root/.suse_register.log'
```

<sup>4</sup> 再次刷新安装源和服务：

```
zypper ref -s
```

<sup>5</sup> 使用 `zypper lr` 检查您可以检索的安装源列表。至少需要启用以下安装源：

- `SLES11-SP1-Pool`
- `SLES11-SP1-Updates`
- `SLES11-SP2-Core`
- `SLES11-SP2-Updates`

根据安装的范围，可能需要启用附加产品或扩展的其他安装源。

如果未启用其中的某个安装源（在遵循此工作流程时，默认情况下不启用 `SP2` 安装源），请使用 `zypper modifyrepo --enable 安装源别名` 启用该安装源，例如：

```
zypper modifyrepo --enable SLES11-SP2-Core SLES11-SP2-Updates
```

如果您的设置包含可能与 `SP2` 不兼容的第三方安装源，请使用 `zypper modifyrepo --disable 安装源别名` 禁用这些安装源。

<sup>6</sup> 现在所有工作准备就绪，可以使用 `zypper dup --from REPO 1 --from REPO 2 ...` 执行分发包升级了。确保使用 `--from` 列出全部所需的安装源，例如：

```
zypper dup --from SLES11-SP2-Core --from SLES11-SP2-Updates
```

按 `y` 确认开始升级。

<sup>7</sup> 在上一步骤中完成分发包升级后，会执行最小迁移（已将最低限度的一组包更新到最新的 `SP2` 级别）。如果您不打算执行完整迁移，请跳过此步骤。  
要执行完整迁移（将所有包更新到最新的 `SP2` 级别），请运行以下命令：

```
zypper update -t patch
```

<sup>8</sup> 在完成升级到 `SP2` 之后，您需要重新注册产品：

```
suse_register -d 2 -L /root/.suse_register.log
```

<sup>9</sup> 最后，重引导您的系统。

<sup>10</sup> 您的系统已成功更新到服务包 2。

## 7.4.5 通过从安装源引导来执行更新

作为联机迁移（参见第 7.4.4 节“联机迁移”以获取细节）的一种备用方法，您也可以从安装源（DVD 或网络安装源）引导这种方式来更新系统。更新的启动方式与正常安装相同。

可以从 <http://download.suse.com/> 获取服务包 2 ISO 映像。请将映像刻录到 DVD，或者按照第 14.2 节“设置存放安装源的服务器”中所述方法准备一个网络安装源。

### 7.4.5.1 从本地 DVD 驱动器更新

在开始进行全新的 SUSE Linux Enterprise SP 安装前，请确保所有服务包安装媒体 (DVD) 都已备妥。

#### 过程 7.1 从服务包媒体引导

<sup>1</sup> 插入第一张 SUSE Linux Enterprise SP 媒体并引导计算机。类似 SUSE Linux Enterprise 11 原始安装的引导屏幕将会显示。

<sup>2</sup> 选择安装并按照第 6 章使用 YaST 进行安装中的 YaST 安装指导所述内容继续。

### 7.4.5.2 从网络安装源更新

在从网络安装源开始更新 SUSE Linux Enterprise SP 之前，请先确保满足下列要求：

- 网络安装源已按照第 14.2 节“设置存放安装源的服务器”所述设置妥当。
- 安装服务器和目标计算机上存在包含名称服务、DHCP（可选，但 PXE 引导需要）和 OpenSLP（可选）的网络连接，并且正在运行。
- 存在用于引导目标系统的 SUSE Linux Enterprise SP DVD 1，或根据第 14.3.5 节“准备目标系统的 PXE 引导”为 PXE 引导设置的目标系统。

请参见第 14 章 远程安装，深入了解从远程服务器开始升级的相关信息。

#### 7.4.5.2.1 网络安装 — 从 DVD 引导

要用 SP DVD 作为引导媒体执行网络安装，请执行如下操作：

<sup>1</sup> 将 SUSE Linux Enterprise SP DVD 1 媒体插入计算机中。类似 SUSE Linux Enterprise 11 原始安装的引导屏幕将会显示。

<sup>2</sup> 选择安装引导服务包内核，然后使用 `[F4]` 选择网络安装源的类型（FTP、HTTP、NFS 或 SMB）。

<sup>3</sup> 提供相应的路径信息或选择 SLP 作为安装源。

<sup>4</sup> 从所提供的服务器里选择相应的安装服务器，或用引导选项提示提供安装源类型和实际地址（如从 [网络服务器进行安装](#) 中所示）。YaST 启动。  
按第 7.4.5.3 节“更新过程”中所述完成安装。

#### 7.4.5.2.2 网络安装——PXE 引导

要进行 SUSE Linux Enterprise 服务包的网路安装，请执行以下操作：

- <sup>1</sup> 按照第 14.3.5 节 “准备目标系统的 PXE 引导” 调整您的 DHCP 服务器设置以提供 PXE 引导需要的地址信息。
- <sup>2</sup> 设置 TFTP 服务器来储存 PXE 引导需要的引导映像。  
为此，请使用 SUSE Linux Enterprise 服务包的第一张 CD 或 DVD，或者按照第 14.3.2 节 “设置 TFTP 服务器” 中的指导操作。
- <sup>3</sup> 在目标计算机上准备 PXE 引导和局域网唤醒。
- <sup>4</sup> 对目标系统引导进行初始化，并用 VNC 远程连接到此计算机正运行的安装例程上。有关更多信息，请参见第 14.5.1 节 “VNC 安装”。
- <sup>5</sup> 按第 7.4.5.3 节 “更新过程” 中所述完成安装。

### 7.4.5.3 更新过程

从安装媒体或网络成功引导后，根据如下所述继续开始更新：

- <sup>1</sup> 在欢迎屏幕上选择语言和键盘，并接受许可协议。按下一步继续。
- <sup>2</sup> 如果您已从物理媒体引导，请执行媒体检查以校验媒体的完整性。除非您先前检查过媒体，否则请勿跳过此步骤。
- <sup>3</sup> 在安装模式屏幕上，选择更新。单击下一步将会开始更新过程。

### 7.4.6 通过订阅管理工具 (SMT) 更新

作为从 SUSE 更新服务器为每个单一客户端系统下载更新的备用方法，您可以使用适用于 SUSE Linux Enterprise 的订阅管理工具 (SMT)，将更新镜像到本地服务器。

此工具既可以充当客户端注册的 SUSE Customer Center 代理，也可以充当软件更新储存库。<http://www.suse.com/doc/smt11/> 上的 SMT 文档扼要介绍了此工具的功能，并提供了实施指导。

### 7.4.7 通过 SUSE Manager 更新

SUSE Manager 是一个服务器解决方案，用于提供适用于 SUSE Linux Enterprise 客户端的更新、增补程序和安全修复。它附带了一套工具和基于 Web 的用户界面，用于执行管理任务。

[http://www.suse.com/doc/suse\\_manager/](http://www.suse.com/doc/suse_manager/) 上的 SUSE Manager 文档扼要介绍了此解决方案的功能，并提供了设置服务器和客户端的指导。

## 7.5 升级到 SLE 12

下列工具支持从 SUSE Linux Enterprise 11 SP3（或更高版本）升级到 SUSE Linux Enterprise 12：

- 手动升级，从 ISO 引导（请参见第 7.5.1 节 “使用安装源从 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 或更高版本手动升级”）。
- 半自动迁移，可能通过 SSH（请参见第 7.5.2 节 “从 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 自动迁移到 SUSE Linux Enterprise 12”）

### 7.5.1 使用安装源从 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 或更高版本手动升级

您可以通过从安装源（本地 DVD 或网络安装源）引导这种方式来升级系统，就像执行全新安装一样。然后，在“引导屏幕”中选择“升级”而不是“安装”来升级系统。

#### 过程 7.2 使用 SUSE LINUX ENTERPRISE 12 ISO 从 SUSE LINUX ENTERPRISE 11 SP3 或更高版本手动升级

- <sup>1</sup> 选择引导方法以从 ISO 启动系统（请参见第 6.1 节 “选择安装方法”）。
- <sup>2</sup> 从 ISO 启动系统（请参见第 6.2 节 “系统启动以进行安装”）。  
在“引导屏幕”中，选择“升级”以开始系统升级。



#### 警告

如果您选择“安装”，之后数据可能会丢失。在全新安装过程中，您需要格外小心，不要损坏数据分区，例如，重新分割磁盘（这可能会损坏现有分区）或重新格式化数据分区（这会删除数据分区上的所有数据）都会损坏数据分区。SUSE 建议在这里选择“升级”。

- <sup>3</sup> 执行一般的升级过程（请参见第 7.4.5.3 节 “更新过程”）。

### 7.5.2 从 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 自动迁移到 SUSE Linux Enterprise 12

要执行自动迁移，请如下操作：

## 过程 7.3 从 SUSE LINUX ENTERPRISE 11 SP3 自动迁移到 SUSE LINUX ENTERPRISE 12

- 将安装内核 `linux` 和文件 `initrd` 从第一张安装 DVD 的 `/boot/x86_64/loader/` 目录复制到系统的 `/boot` 目录：

```
cp -vi DVDROOT/boot/x86_64/loader/linux /boot/linux.upgrade
cp -vi DVDROOT/boot/x86_64/loader/initrd /boot/initrd.upgrade
```

`DVDROOT` 表示系统装入 DVD 的路径，通常为 `/run/media/$USER/$DVDNAME`。

- 打开 GRUB 旧配置文件 `/boot/grub/menu.lst`，另外添加一部分。对于其他引导加载程序，编辑相应的配置文件。相应地调整设备名称。例如：

```
title Linux Upgrade Kernel
kernel (hd0,0)/boot/linux.upgrade root=/dev/sda1 upgrade OPTIONAL_PARAMETERS
initrd (hd0,0)/boot/initrd.upgrade
```

`OPTIONAL_PARAMETERS` 表示您引导系统和执行升级时可能需要的其他引导参数。它们可能是系统需要的内核参数 — 您可能需要从现有 GRUB 项中查看并复制这些参数。它们还可能是 SUSE `linuxrc` 参数，在线进行了说明 (<http://en.opensuse.org/Linuxrc>)。

- 如果升级应自动执行（请参见第 22.2 节“运行自动升级”），请在 GRUB 配置中 `kernel` 这行的末尾添加 `autoupgrade=1`。
- 重引导计算机，并从引导菜单（这里是 Linux 升级内核）中选择新添加的部分。您可以使用 `grubonce` 预先选择新创建的 GRUB 项，以便以无人照管方式自动重引导到新创建的项。您也可以使用 `reboot` 来启动重引导。
- 执行一般的升级过程（请参见第 7.4.5.3 节“更新过程”）。
- 升级过程成功完成后，去除安装内核和 `initrd` 文件（`/boot/linux.upgrade` 和 `/boot/initrd.upgrade`）。现在，它们已没有用处，不再需要它们。

## 7.6 原子更新

原子更新所基于的工具能够管理系统的两个副本，并在更新失败后可以轻松地恢复系统。提供的工具需要特殊的磁盘分区设置。每个系统副本都驻留在自己的主分区上。如果更新失败，总是可以转换回以前的系统状态，该系统状态在其他分区上。

### 7.6.1 设置



#### 警告：严格的分区要求

磁盘分区的实施有严格的要求，第一个 `root` 分区是 `/dev/sda1`，占用空间不得超过整个磁盘大小的一半。然后工具会为系统的第二个 `root` 分区创建 `/dev/sda2`。其他分区（如果有）共同分享两个根分区的大小，也就是说，要将这些分区的大小计算在内，并相应地减小第一个分区的大小。大致计算方法如下：

整个磁盘大小减去 `sda1` 和 `sda2` 等于其他分区的可用空间。

- 用 `/dev/sda1` 作为单个 `root` 分区安装系统，其空间小于整个磁盘大小的一半。
- 根据需要自定义已安装系统。确保 `multi-update-tools` 包已安装。
- 运行 `multi-update-setup --partition`，创建大小类似的第二个 `root` 分区（`/dev/sda2`）。
- 根据需要对剩余磁盘空间分区，并继续自定义 (\*)。
- 运行 `multi-update-setup --clone` 将系统复制到其他分区。用此命令还可以更改目标系统 `/etc/fstab` 中的 `/ (root)` 条目。
- 如果需要，请执行进一步自定义 (\*)。
- 运行 `multi-update-setup --bootloader` 初始化引导加载程序设置。这样引导加载程序菜单就会包含一个条目，用于引导另一个系统。



#### 警告：GRUB 2 引导加载程序强制要求

必须安装 GRUB 2 引导加载程序。这些工具与其他引导加载程序不兼容。

- 如果没有对带有 (\*) 的项进行自定义，请运行 `multi-update-setup --complete` 执行所有三个步骤。

### 7.6.2 更新另一个系统

运行 `multi-update`。此命令会在 `chroot` 环境中运行 `zypper`，并更新另一个系统 — 哪个系统处于活动状态无关紧要。其引导菜单在引导时作为默认值提供。

### 7.6.3 查错

如果更新的系统在更新之后引导加载程序受损，则必须更改“活动”标志，将它分配给另一个系统的根分区，以便可以引导该系统。

如果更新的系统根本无法引导，则需要访问引导加载程序菜单以选择另一个系统。

有关 GRUB 2 的详细信息，请参见《管理指南》第 12 章“引导加载程序 GRUB 2”中的第 9 节。

### 7.6.4 限制

根分区必须按分区名、ID 或其他方式进行装载。不支持按分区 UUID 或标签进行装载。

### 7.6.5 更多信息

有关更多信息，请参见随 `multi-update-tools` 包一起提供的 `/usr/share/doc/packages/multi-update-tools/README`。

## 7.7 背景信息：SUSE Linux Enterprise 的产品生命周期

SUSE Linux Enterprise Server 的生命周期为 13 年：10 年的标准支持，3 年的扩展支持。

SUSE Linux Enterprise Desktop 的生命周期为 10 年：7 年的标准支持，3 年的扩展支持。

主要版本每 4 年发行一次。服务包每 18 个月发行一次。

新服务包发行后，SUSE 对以前的服务包的支持会延续 6 个月。图 7.1 “主要版本和服务包”描述了以上某些方面。

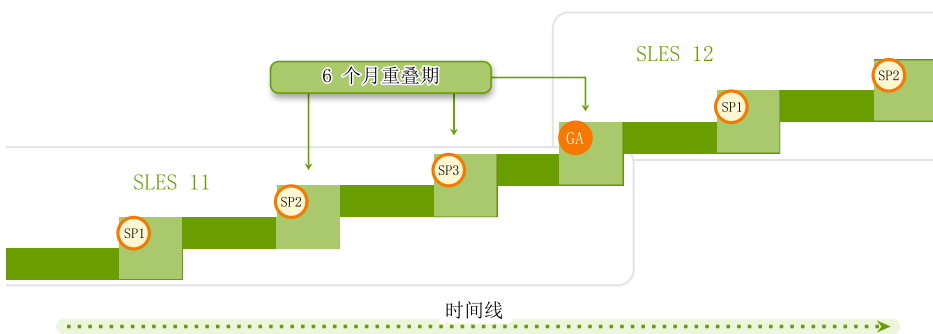


图 7.1 主要版本和服务包

如果您需要更多的时间来设计、验证和测试您的升级计划，长期服务包支持 (LTSS) 可以延长支持期，让您额外获得以 12 个月为增量的 12 到 36 个月的支持，如此，对于任何给定服务包，您一共可以得到 3 到 5 年的支持（请参见图 7.2 “长期服务包支持”）。

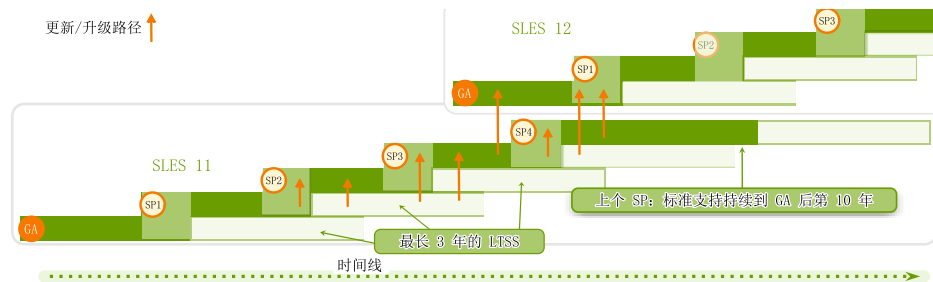


图 7.2 长期服务包支持

### 7.7.1 支持级别

扩展支持级别的范围从第 10 年开始直至第 13 年。这些包含持续的 L3 工程级别诊断和反应性关键 bug 修复。这些支持级别主动更新内核中的普通本地 root 攻击或无需用户干涉即可直接执行的其他 root 攻击。而且，它们借助有限排除列表支持现有工作负载、软件堆栈和硬件。可在表 7.1 “安全更新和 bug 修复”中找到概述。

表 7.1 安全更新和 BUG 修复

特性	最新服务包 (SP) 的标准支持			上个 SP 的标准支持, 含 LTSS	含 LTSS 的扩展支持
	第 1-5 年	第 6-7 年	第 8-10 年	第 4-10 年	第 10-13 年
技术服务	是	是	是	是	是
可访问增补程序和修复	是	是	是	是	是
可访问文档和知识库	是	是	是	是	是
支持现有堆栈和工作负载	是	是	是	是	是
支持新部署	是	是	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	否
增强请求	是	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	否	否
硬件支持与优化	是	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	否	否
通过 SUSE SolidDriver 程序 (前身为 PLDP) 进行驱动程序更新	是	是	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	否
从最新 SP 向后移植修复	是	是	受限制 (根据合作伙伴和客户要求)	不适用	不适用
重要安全更新	是	是	是	是	是
缺陷解决方法	是	是	受限制 (仅限严重性级别 1 和 2 缺陷)	受限制 (仅限严重性级别 1 和 2 缺陷)	受限制 (仅限严重性级别 1 和 2 缺陷)

## 7.7.2 储存库模型

储存库布局对应于产品生命周期。表 7.2 “SUSE Linux Enterprise 11 SP2 和 SP3 及 SUSE Linux Enterprise 12 的储存库布局”包含了从 SUSE Linux Enterprise 11 SP2 到 SUSE Linux Enterprise 12 的所有储存库的列表。

表 7.2 SUSE LINUX ENTERPRISE 11 SP2 和 SP3 及 SUSE LINUX ENTERPRISE 12 的储存库布局

类型	SLES	SLED
必需的储存库	11 SP2 <a href="#">SLES11-SP1-Pool</a> <a href="#">SLES11-SP1-Updates</a> <a href="#">SLES11-SP2-Core</a> <a href="#">SLES11-SP2-Updates</a> 11 SP3 <a href="#">SLES11-SP3-Pool</a> <a href="#">SLES11-SP3-Updates</a> 12 <a href="#">SLES12-GA-Pool</a> <a href="#">SLES12-GA-Updates</a>	11 SP2 <a href="#">SLED11-SP1-Pool</a> <a href="#">SLED11-SP1-Updates</a> <a href="#">SLED11-SP2-Core</a> <a href="#">SLED11-SP2-Updates</a> 11 SP3 <a href="#">SLED11-SP3-Pool</a> <a href="#">SLED11-SP3-Updates</a> 12 <a href="#">SLED12-GA-Pool</a> <a href="#">SLED12-GA-Updates</a>
可选储存库	11 SP2 <a href="#">SLES11-SP2-Debuginfo-Core</a> <a href="#">SLES11-SP2-Debuginfo-Updates</a> <a href="#">SLES11-Extras</a> <a href="#">SLES11-SP2-Extension-Store</a> 11 SP3 <a href="#">SLES11-SP3-Debuginfo-Core</a> <a href="#">SLES11-SP3-Debuginfo-Updates</a> <a href="#">SLES11-SP3-Extension-Store</a> <a href="#">SLES11-Extra</a>	11 SP2 <a href="#">SLED11-SP2-Debuginfo-Core</a> <a href="#">SLED11-SP2-Debuginfo-Updates</a> <a href="#">SLED11-Extras</a> <a href="#">SLED11-SP2-Extension-Store</a> 11 SP3 <a href="#">SLED11-SP3-Debuginfo-Core</a> <a href="#">SLED11-SP3-Debuginfo-Updates</a> <a href="#">SLED11-SP3-Extension-Store</a> <a href="#">SLED11-Extra</a>

类型	SLES	SLED
	12 <a href="#">SLES12-GA-Debuginfo-Core</a> <a href="#">SLES12-GA-Debuginfo-Updates</a>	12 <a href="#">SLED12-GA-Debuginfo-Core</a> <a href="#">SLED12-GA-Debuginfo-Updates</a>
新增：模块特定的储存库	12 <a href="#">sle-module-web-scripting</a> <a href="#">sle-module-adv-systems-management</a> <a href="#">sle-module-public-cloud</a> <a href="#">sle-module-legacy</a>	12

## 针对必需的储存库的说明

- 对相应 [Core](#) 或 [Pool](#) 安装源中的包进行的维护更新。
- 包含安装媒体中的所有二进制 RPM，外加模式信息和支持状态元数据。

## 针对可选储存库的说明

Debuginfo-Pool  
Debuginfo-Updates

这些储存库包含静态内容。在这两者中，只有 [Debuginfo-Updates](#) 储存库会接收更新。如果您需要安装包含调试信息的库以备不时之需，请启用这些储存库。

## 7.7.2.1 包源

SUSE Linux Enterprise 11 SP3. 对于 SP3 的更新，只有下面两个储存库可用：[SLES11-SP3-Pool](#) 和 [SLES11-SP3-Updates](#)。所有来自 SP2 的之前的储存库会显示出来，但并未启用。只有存在特殊需求的用户才需要这些已禁用的储存库。

SUSE Linux Enterprise 12. 对于 SUSE Linux Enterprise 12 的更新，只有下面两个储存库可用：[SLES12-GA-Pool](#) 和 [SLES12-GA-Updates](#)。所有来自 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 的之前的储存库都会禁用。

## 7.7.2.2 使用储存库

在注册时，系统会接收来自 SUSE Customer Center 的储存库。储存库名称会映射到该客户中心内的特定 URI（请参见 <https://scc.suse.com/>）。要列出系统上所有可用的储存库，请按如下方式使用 [zypper](#)：

```
zypper repos -u
```

这会显示系统上所有可用储存库的列表。每个储存库的别名、名称都会列出，并会指出它是否已启用且会刷新。使用选项 `-u` 也可以从 URI 的来源处获取该 URI。

如果您要去除旧储存库（例如，来自 SP1 的储存库），请使用 [zypper removerepo](#) 及储存库的名称。例如，要去除旧的 SP1 和 SP2 储存库，请使用以下命令：

```
zypper removerepo SLES11-SP1-Pool SLES11-SP1-Updates \
SLES11-SP1-Debuginfo-Pool SLES11-SP1-Debuginfo-Updates \
SLES11-SP2-Core SLES11-SP2-Updates \
SLES11-SP2-Debuginfo-Core SLES11-SP2-Extension-Store \
SLES11-SP2-Debuginfo-Updates
```

如果要重新添加某些储存库，请登录 <https://scc.suse.com/> 并从菜单 My Products > Mirror Credentials（我的产品 > 镜像身份凭证）中进行选择。然后，您便可看到一个 URI 列表；只能添加此产品列表中的储存库。例如，要添加 SP2 Extension Store，请使用以下命令（以一行输入，不能使用反斜杠）：

```
zypper addrepo -n SLES11-SP2-Extension-Store \
https://nu.novell.com/repo/\$RCE/SLES11-SP2-Extension-Store/
nu_novell_com:SLES11-SP2-Extension-Store
```

# 7.8 背景：向后移植源代码

SUSE 广泛使用了向后移植，即将当前的软件修复和功能迁移到过去发行的 SUSE Linux Enterprise 包中。本节中的信息有助于您了解通过比较产品的版本号来判断 SUSE Linux Enterprise 软件包的功能和安全为何不可靠。您将了解 SUSE 如何在确保系统软件安全且最新的同时，保持在 SUSE Linux Enterprise 产品上运行的应用程序软件的兼容性。您还将了解如何检查在 SUSE Linux Enterprise 系统软件中实际解决了哪些公开的安全问题，以及您的软件实际上有多新。

## 7.8.1 为何要向后移植？

上游开发者主要关心所开发软件的进度。在许多情况下，他们会一边修复 bug，一边引入尚未接受广泛测试并可能会造成新 bug 的新功能。



对于分发包开发者而言，必须区分两种情况：

- 在对功能造成有限中断的情况下执行的 bug 修复；以及
- 可能会中断现有功能的更改。

在大多数情况下，当某个包已属于所发布的分发包时，分发包开发者不会遵照所有的上游更改。通常，他们会继续使用最初发布的上游版本，并根据上游更改来创建增补程序以修复 bug。这种做法称为向后移植。通常，分发包开发者只会在两种情况下引入软件的更新版本：

- 当他们的包与上游版本之间的差异过大，以致向后移植的做法不再可行，或者
- 软件（例如防恶意软件的软件）由于固有的性质而变得不合时宜。

## 7.8.2 向后移植的原因

由于我们致力于在大量企业软件考虑因素之间实现合理的平衡，SUSE 广泛使用了向后移植。其中，最重要的考虑因素包括：

- 提供稳定的接口 (API)，软件供应商在构建可用于 SUSE 企业产品的产品时可以依赖这些接口。
- 确保 SUSE 企业产品版本中使用的包具有最好的质量，这些包本身以及在成为整个企业产品的一部分后已经过充分的测试。
- 由其他供应商对 SUSE 的企业产品维持各种认证，就像对 Oracle 或 SAP 产品的认证一样。
- 使 SUSE 开发者能够专注于竭尽所能开发出产品的下一个优质版本，而不是狭隘地将注意力分散于如何推出更多的版本。
- 清楚了特定企业版本中包含的功能和特性，以便我们的支持可以提供有关该版本的准确及时的信息。

## 7.8.3 反对向后移植的原因

不要将新的上游包版本引入我们的企业产品，这是常见的策略规则，但不是硬性规则。对于有限种类的包，尤其是防病毒软件，我们考虑更多的是安全方面的因素，而不是质量保证方面优先考虑的保守性因素。对于这个种类的包，偶尔会将更新的版本引入企业产品系列的发布版本。

有时，对于其他类型的包，我们也会选择引入新版本，而不是向后移植。当生成向后移植在经济效益上不可行，或者由于极其相关的技术原因而需要引入更新版本时，我们会采取这种做法。

## 7.8.4 使用向后移植时解释版本号所产生的效果

由于采用向后移植的做法，用户不能简单地通过比较版本号来确定 SUSE 包是否包含针对特定问题的修复，或者其中是否添加了特定的功能。在使用向后移植时，SUSE 包版本号的上游部分只是表示 SUSE 包基于的上游版本。它可能包含相应上游版本中没有但已向移植到 SUSE 包中的 bug 修复和功能。

在涉及到向后移植时，版本号的这种有限价值可能会造成在特定情况下产生问题，也就是在使用安全扫描工具的时候。某些安全漏洞扫描工具（或者在此类工具中进行特定的测试）只能基于版本号运行。在涉及向后移植时，这些工具/测试很容易生成“误报”（宣称发现软件存在漏洞，但实际上并没有漏洞）。在评估安全扫描工具生成的报告时，用户始终应该调查其中的条目是基于版本号，还是基于对是否存在实际漏洞而展开的实际测试。

## 7.8.5 如何检查修复了哪些 Bug 以及哪些功能已向移植且可用

有关向后移植的 bug 修复和功能等的信息可以储存在许多位置：

- 包的更改日志：

```
rpm -q --changelog name-of-installed-package
rpm -qp --changelog packagefile.rpm
```

其输出简要记录了包的更改历史记录。

- 包的更改日志可能包含类似于引用 Novell Bugzilla 跟踪系统中的 bug 的 `bnc#1234` 之类的项，或者包含指向其他 bug 跟踪系统的链接。（出于保密政策，您不一定能够访问所有此类信息）。
- 包可能包含 `/usr/share/doc/packagename/README.SUSE` 或 `README.SuSE` 文件，该文件包含特定于 SUSE 包的概要信息。
- RPM 源包包含构建普通二进制 RPM 期间应用的增补程序，这些增补程序以独立文件的形式存在，如果您熟知如何阅读源代码，可以对这些文件进行解释。对于 SUSE Linux Enterprise 软件的安装源，请参见《管理指南》第 6 章“使用命令行工具管理软件”中的第 6.1.2.1 节“安装或下载源包”，对于 SUSE Linux Enterprise 上的构建包，请参见《管理指南》第 6 章“使用命令行工具管理软件”中的第 6.2.5 节“安装和编译源包”，对于 SUSE Linux Enterprise 软件构建的内部工作，请参见《Maximum RPM》(<http://www.rpm.org/max-rpm/>)（最大 RPM）一书。
- 有关安全 bug 修复，请参见 SUSE 安全声明 (<http://www.suse.com/support/security/#1>)。这些修复往往通过公共漏洞和披露 (<http://cve.mitre.org/>) 项目所维护的标准化名称（例如 `CAN-2005-2495`）来引用 bug。

## 7.9 背景：YaST Wagon 的迁移钩子

在迁移过程中的某个时间点，您可以使用迁移钩子来运行自定义的外部脚本。这些脚本可让您处理无法通过正常 RPM 脚本处理的具体问题，或者让您执行迁移期间可能需要执行的任何附加操作（在正常包更新期间不需要执行）。

迁移钩子需要以 root 特权执行，因此，可以在脚本中执行任何维护任务（启动/停止服务、数据备份、数据迁移等）。脚本不能是交互式的；STDIN 和 STDOUT 在 YaST 中运行时会被重定向到管道。不应使用 X 会话，因为它不一定在所有情况下都可用（例如以文本模式运行时）。不要忘记设置对钩子脚本的可执行许可权。

`yast2-wagon` 包版本 2.17.32.1（以 SLES11-SP2 的更新的形式提供）或 2.17.34（包含在 SLES11-SP3 中）或更高版本支持迁移钩子。

## 7.9.1 钩子脚本的位置和命名约定

可以在 `/var/lib/YaST2/wagon/hooks/` 目录中搜索这些脚本。预期的脚本名称采用 `步骤_序号_前缀_名称` 格式，其中：

<code>步骤</code>	是预定义的迁移步骤名称，描述当前的迁移步骤。
<code>序号</code>	是 00...99 范围内的序号，您可以根据此序号设置脚本的执行顺序。（在开始时必须保持为零，以实现正确的排序！）
<code>前缀</code>	应该唯一，以避免冲突（类似于名称空间）。使用包名称（如果它是包的一部分）或供应商名称、因特网域名等，简而言之，请使用您认为足够唯一的任何对象
<code>名称</code>	可以是任意字符串（用于区分脚本）。建议使用某个描述性名称。

### 例 7.2 包含完整路径的钩子脚本

```
/var/lib/YaST2/wagon/hooks/before_package_migration_00_postgresql_backup
```

## 7.9.2 钩子脚本退出值

脚本应返回退出值 0。如果该脚本失败（返回任何非零退出值），Wagon 中会显示错误讯息，此时您可以重新启动脚本，忽略失败（并继续执行其他脚本），或者完全取消当前步骤和阶段的钩子。

## 7.9.3 幂等脚本

钩子脚本有时可以运行多次（在 Wagon 对话框中前后切换时，Wagon 可能会自行重新启动，或者迁移工作流程中的某些步骤可能会执行多次），因此，脚本必须处理这种情况（它们可以在开始时确认是需要执行操作还是操作已经执行，或者它们可以创建一个简单的临时戳记文件，或正确解决多次运行的问题）。

## 7.9.4 受支持钩子的列表

某些钩子是可选的（因为它们依赖于前面的结果，或依赖于用户选择的值）。请注意，某些钩子会被调用多次（例如，迁移前后都会调用注册）。以下是按执行顺序列出的受支持钩子（步骤名称）的列表：

<code>before_init</code>	最开始启动（注意：在重新启动 Wagon 后会再次调用）
<code>before_welcome</code> <code>after_welcome</code>	在显示欢迎对话框之前/之后启动
<code>before_registration_check</code> <code>after_registration_check</code>	Wagon 将检查注册状态（如果某些产品的注册已失效，迁移可能失败）。如果任何情况都正常，则不显示对话框，Wagon 将自动继续下一步
<code>before_custom_url</code> <code>after_custom_url</code>	启动安装源管理器（可选，仅限增补程序 CD 模式）
<code>before_self_update</code> <code>after_self_update</code>	在 Wagon 更新自身之前/之后调用（以确保使用最新版本进行迁移）
<code>before_installing_migration_products</code> <code>after_installing_migration_products</code>	在安装迁移产品之前/之后调用
<code>before_selecting_migration_source</code> <code>after_selecting_migration_source</code>	Wagon 会询问用户是通过 SUSE Customer Center 储存库还是使用自定义储存库进行迁移；下一步将根据用户的选择而定
<code>before_registration</code> <code>after_registration</code>	运行 SUSE 注册（以添加迁移安装源）
<code>before_repo_selection</code> <code>after_repo_selection</code>	手动安装源管理
<code>before_set_migration_repo</code> <code>after_set_migration_repo</code>	选择迁移储存库（使用 SUSE Customer Center 时选择完整/最小迁移）或更新储存库选择（自定义储存库迁移）
<code>before_package_migration</code>	在启动包更新之前，执行此步骤之后，实际迁移将会开始，此时无法自动返回到前一状态；这是因为在此阶段中止会导致系统不一致（升级到一半），导致需要手动回滚
<code>before_registration</code> <code>after_registration</code>	运行 SUSE 注册（以注册更新的产品）
<code>before_congratulate</code> <code>after_congratulate</code>	Wagon 在成功迁移后显示恭喜对话框之前/之后
<code>before_exit</code>	在 Wagon 退出之前那一刻调用（不管迁移结果如何，始终会调用；另外，在中止之后以及在重新启动时也会调用）

## 7.9.5 Abort 钩子

这是一些特殊的中止钩子，在用户中止迁移时调用。这些钩子可以在迁移工作流程的任一步骤中调用，因此，无法保证执行顺序。如果这些钩子依赖于其他钩子的结果，则脚本需要检查当前状态。

<code>before_abort</code>	用户已确认中止迁移
<code>before_abort_rollback</code> <code>after_abort_rollback</code>	用户已确认在中止后回滚（还原到开始迁移之前安装的旧产品）。这些钩子在 <code>before_abort</code> 之后调用，如果用户未确认回滚则跳过此步骤。

## 7.9.6 Restart 钩子

每当 Wagon 重新启动自身时就会调用这些钩子。

<u>before_restart</u>	Wagon 正在完成，并将再次启动
<u>after_restart</u>	Wagon 已重新启动，并在运行迁移工作流程中的下一步

## 7.9.7 常用的钩子

钩子列表的内容相当广泛，但其中的许多钩子只在特殊情况下才有效果。在正常的用例中，应该给这些钩子指定优先顺序：

- 要在迁移系统之前（系统仍在运行上一版本）执行某项操作，请使用 before\_package\_migration 钩子。此时，用户清楚地知道迁移已准备就绪并即将开始；在此前的所有步骤中，可以中止迁移。
- 要在系统迁移之后执行某操作（系统运行的是新的已迁移版本，但是有些功能可能尚未激活，例如更新的内核需要重引导、更新的服务可能需要重新启动，等等），请使用 before\_congratulate 或 after\_congratulate 钩子。此钩子也可用于清理 before\_package\_migration 钩子的临时结果。此时，迁移已成功完成。
- 要在中止迁移的情况下还原更改，请根据情况使用 abort 钩子之一。请记住，可以在任何时间调用 abort 钩子，因此，可能无需还原（可能尚未调用执行更改的钩子）。abort 钩子需要检查当前状态。

## 7.9.8 过时的钩子

旧版 Wagon 仅支持两个钩子脚本：/usr/lib/YaST2/bin/wagon\_hook\_init 和 /usr/lib/YaST2/bin/wagon\_hook\_finish。问题在于，只能将一个脚本作为钩子运行，并且无法将钩子直接放入 RPM 包中。

新版 Wagon 仍然支持这些旧钩子脚本以实现向后兼容，但是，应该使用新的钩子 before\_init 和 before\_exit 来取代对应的已过时钩子。

## 8 使用 YaST 设置硬件组件

YaST 允许您设置硬件项，例如音频硬件、系统键盘布局或打印机。



### 注意：图形卡、显示器、鼠标和键盘设置

图形卡、显示器、鼠标和键盘可以使用 GNOME 工具来配置。

## 8.1 设置系统键盘布局

您可以使用 YaST 系统键盘布局模块来定义系统（以及控制台）的默认键盘布局。用户可以在单个 X 会话中使用桌面工具修改键盘布局。

1. 在 YaST 中单击硬件系统键盘布局 > 启动 YaST 系统键盘配置对话框。或者在命令行中使用 `sudo yast2 keyboard` 启动该模块。
2. 从列表中选择所需的键盘布局。
3. 还可以有选择性地专家设置中定义键盘重复速度或重复延迟速度。
4. 在测试文本框中试用所选设置。
5. 如果效果符合预期，请确认所做的更改并关闭对话框。设置将会写入 `/etc/sysconfig/keyboard`。

## 8.2 设置声卡

YaST 可以自动检测大多数声卡，并使用相应的值配置它们。如果希望更改默认设置，或者需要设置不能自动配置的声卡，可以使用 YaST 声音模块。在其中，还可以设置附加声卡或切换它们的顺序。要启动声音模块，可以启动 YaST 并单击硬件 > 声音。或者，也可以直接启动声音配置对话框，方法是以 `root` 用户身份从命令行运行 `yast2 sound &`。

该对话框显示可以检测到的所有声卡。

## 过程 8.1 配置声卡

如果已添加新声卡或者 YaST 不能自动配置现有声卡，则执行以下步骤。要配置新声卡，需要知道声卡供应商和型号。如果有疑问，可以参考声卡文档以了解所需信息。有关 ALSA 所支持的声卡及其相应声音模块的参考列表，请参见 <http://www.alsa-project.org/main/index.php/MatrixMain>。

在配置过程中，可以选择以下几个设置选项：

快速配置设置	您不需要执行任何进一步的配置步骤 — 声卡自动进行配置。您可以设置音量或稍后要更改的任意选项。
一般设置	允许您在配置过程中调节输出音量和播放测试声音。
可更改选项的高级设置	仅针对专家。允许您自定义声卡的所有参数。



### 重要：高级配置

只有准确了解自己所执行的操作时，才能使用该选项。否则，保留参数不变，并使用一般设置或自动设置选项。

1. 启动 YaST 声音模块。
2. 要配置检测到但未配置的声卡，请从列表中选择相应项，然后单击编辑。  
要配置新声卡，请单击添加。选择声卡供应商和型号，并单击下一步。
3. 选择其中一个设置选项，并单击下一步。
4. 如果选择了常规设置，则现在可以测试声音配置，并对音量进行调节。您应从总音量的 10% 开始，以免损坏您的听力或扬声器。
5. 如果对所有选项设置感到满意，请单击下一步。  
声音配置对话框只会显示新配置或经过修改的声卡。
6. 要删除不再需要的声卡配置，可以选择相应条目并单击删除。
7. 单击确定保存更改，并退出 YaST 声音模块。

## 过程 8.2 修改声卡配置

1. 要更改个别声卡的配置（仅针对专家！），可以在声音配置对话框中选择声卡条目并单击编辑。  
此时会转到声卡高级选项，在其中可以微调许多参数。有关更多信息，单击帮助。
2. 要调节已配置声卡的音量或测试声卡，可以在声音配置对话框中选择声卡条目，并单击其他。选择相应的菜单项。



### 注意：YaST 混音器

YaST 混音器设置仅提供基本选项。这些选项旨在用于差错（例如，是否可以听见测试声音）。从其他 > 音量访问 YaST 混音器设置。要每天使用声音选项和对这些选项进行微调，请使用桌面或 [alsasound](#) 命令行工具提供的混音器小程序。

3. 要播放 MIDI 文件，可以选择其他 > 启动序列发生器。
4. 检测到受支持声卡（例如 Creative Soundblaster Live、Audigy 或 AWE 声卡）时，还可以安装用于播放 MIDI 文件的 SoundFonts：
  1. 将原始驱动程序 CD-ROM 插入 CD 或 DVD 驱动器。
  2. 选择其他 > 安装 SoundFonts 将 SF2 SoundFonts™ 安装到硬盘中。SoundFonts 保存在目录 [/usr/share/sfbank/creative/](#) 中。
5. 如果在系统中配置了多个声卡，则可以调整声卡的顺序。要将某个声卡设置为主设备，可以在声音配置中选择该声卡，并单击其他 > 设置为主卡。索引为 0 的声音设备是默认设备，由系统和应用程序使用。
6. 默认情况下，SUSE Linux Enterprise Server 使用 PulseAudio 声音系统。它是帮助混合多个音频流的抽象层，绕过了硬件可能具有的任何限制。要启用或禁用 PulseAudio 声音系统，可以单击其他 > PulseAudio 配置。如果启用，PulseAudio 守护程序将用于播放声音。如果希望在系统范围使用其他设置，可以禁用 PulseAudio 支持。

单击确定并退出 YaST 声音模块时，将会保存所有声卡的音量和配置。混音器设置保存到文件 [/etc/asound.state](#) 中。ALSA 配置数据追加到文件 [/etc/modprobe.d/sound](#) 的末尾，并写入 [/etc/sysconfig/sound](#)。

## 8.3 设置打印机

YaST 可用于配置通过 USB 直接连接到您的计算机的本地打印机，还可用于设置使用网络打印机进行的打印。还可以通过网络共享打印机。《管理指南》第 15 章“打印机操作”中的第 4 节提供了有关打印的进一步信息（一般信息、技术细节和故障排除）。

在 YaST 中，单击硬件 > 打印机以启动打印机模块。默认情况下，其会在打印机配置视图中打开，显示所有可用和已配置打印机的列表。这一点在通过网络访问大量打印机时尤其有用。在这里，您还可以打印测试页及配置打印机。



### 注意：启动 CUPS

要能够从系统打印，CUPS 必须处于运行状态。如果它未在运行，系统会要求您启动它。回答是，否则您将无法配置打印。如果 CUPS 不会在引导时启动，系统还会要求您启用此功能。建议您回答是，否则每次重引导之后，都需要手动启动 CUPS。

### 8.3.1 配置打印机

系统通常可以自动检测到 USB 打印机。没有自动检测到打印机的原因可能有两个：

- USB 打印机关闭。
- 打印机和计算机之间无法建立通讯。检查电缆和插头，确保打印机连接正确。如果属于这种情况，问题可能不在于打印机，而是与 USB 有关。

配置打印机分为三个步骤：指定连接类型、选择驱动程序，以及为此设置命名打印队列。

许多打印机型号都有多个可用驱动程序。配置打印机时，YaST 默认使用标有 推荐 的那个，这是常规。通常不需要更改驱动程序。但是，举例来说，如果希望彩色打印机只打印黑白两种颜色，使用不支持彩色打印的驱动程序最为方便。如果用 PostScript 打印机打印图形时遇到性能问题，从 PostScript 驱动程序切换到 PCL 驱动程序（假定您的打印机可以识别 PCL）可能有帮助。

如果没有列出您的打印机所适用的驱动程序，可以尝试从列表中选择带有相应标准语言的通用驱动程序。请参见您的打印机文档，以找出您的打印机可以识别的语言（控制打印机的命令集）。如果不起作用，请参见第 8.3.1.1 节“使用 YaST 添加驱动程序”了解其他可能的解决方案。

打印机从不直接使用，通常都是通过打印队列来使用的。这可确保将并发任务逐个排队和处理。每个打印队列都会被指派给一个特定驱动程序，而一台打印机可有多个队列。这样就能在一台彩色打印机上设置第二个队列，例如，该队列只打印黑色和白色。请参见《管理指南》第 15 章“打印机操作”中的第 15.1 节“CUPS 工作流程”以获取有关打印队列的更多信息。

## 过程 8.3 添加新打印机

1. 通过硬件 > 打印机启动 YaST 打印机模块。
2. 在打印机配置屏幕中，单击添加。
3. 如果 指定连接 下已列出您的打印机，则继续下一步。否则，尝试检测更多或启动连接向导。
4. 在 查找并指派驱动程序 下的文本框中输入供应商名称和型号名称，然后单击搜索。
5. 选择与您的打印机匹配的驱动程序。建议您选择最先列出的驱动程序。如果未显示适合的驱动程序：
  - 检查搜索条件
  - 单击查找更多，借此扩大搜索范围
  - 按第 8.3.1.1 节“使用 YaST 添加驱动程序”中所述添加驱动程序
6. 指定 默认纸张大小。
7. 在设置任意名称字段中，为打印队列输入一个唯一的名称。
8. 此时，打印机配置了默认设置并准备好可供使用。单击确定以返回到打印机配置视图。现在可以在打印机列表中看到新配置的打印机。

### 8.3.1.1 使用 YaST 添加驱动程序

并非所有适用于 SUSE Linux Enterprise Server 的打印机驱动程序都会默认安装在系统上。在添加新打印机时，如果查找并指派驱动程序对话框中没有合适的驱动程序可用，请安装含有适合您打印机的驱动程序的驱动程序包：

## 过程 8.4 安装其他驱动程序包

1. 通过硬件 > 打印机启动 YaST 打印机模块。
2. 在打印机配置屏幕中，单击添加。
3. 在 查找和指派驱动程序 部分中，单击驱动程序包。
4. 从列表中选择一个或多个合适的驱动程序包。不要指定打印机描述文件的路径。
5. 选择确定并确认安装包。
6. 要直接使用这些驱动程序，请按照过程 8.3，“添加新打印机”所述操作。

PostScript 打印机不需要打印机驱动程序软件。PostScript 打印机只需要与特定型号匹配的 PostScript 打印机描述 (PPD) 文件。PPD 文件由打印机制造商提供。

在添加 PostScript 打印机时，如果查找并指派驱动程序对话框中没有合适的 PPD 文件可用，请安装适合您打印机的 PPD 文件。

可从多个来源取得 PPD 文件。建议先尝试 SUSE Linux Enterprise Server 随附但默认未安装的其他驱动程序包（有关安装说明，请参见下文）。如果这些包不包含适合您的打印机的驱动程序，请直接从打印机供应商处或从 PostScript 打印机的驱动程序 CD 中取得 PPD 文件。有关详细信息，请参见《管理指南》第 15 章“打印机操作”中的第 15.8.2 节“没有合适的 PPD 文件可用于 PostScript 打印机”。或者，也可在 <http://www.linuxfoundation.org/collaborate/workgroups/openprinting/database/databaseintro>（“OpenPrinting.org 打印机数据库”）中查找 PPD 文件。从 OpenPrinting 中下载 PPD 文件时，请记住它始终显示最新的 Linux 支持状态，未必适合 SUSE Linux Enterprise Server。

## 过程 8.5 添加 POSTSCRIPT 打印机的 PPD 文件

1. 通过硬件 > 打印机启动 YaST 打印机模块。
2. 在打印机配置屏幕中，单击添加。
3. 在 查找和指派驱动程序 部分中，单击驱动程序包。
4. 在 使打印机描述文件可用 下的文本框中输入 PPD 文件的完整路径。
5. 单击确定返回 添加新的打印机配置 屏幕。
6. 要想直接使用该 PPD 文件，请按照过程 8.3，“添加新打印机”中所述操作。

### 8.3.1.2 编辑本地打印机配置

您可以编辑打印机的现有配置来更改连接类型和驱动程序等基本设置。还可以调整纸张大小、分辨率、媒体来源等的默认设置。通过修改打印机描述或位置，可以更改打印机的标识符。

- 1 通过硬件 > 打印机启动 YaST 打印机模块。
- 2 在打印机配置屏幕的列表中选择本地打印机配置，然后单击编辑。
- 3 按过程 8.3, “添加新打印机” 中所述更改连接类型或驱动程序。只有当前配置存在问题时，才需要执行该操作。
- 4 (选择性) 选中默认打印机将该打印机设为默认打印机。
- 5 通过单击当前驱动程序的所有选项调整默认设置。要更改设置，可以通过单击相对的 + 符号展开选项列表。通过单击选项更改默认值。单击确定应用您的更改。

## 8.3.2 使用 YaST 配置网络打印

无法自动检测到网络打印机。必须使用 YaST 打印机模块手动进行配置。视您的网络设置而定，可以打印到打印服务器 (CUPS、LPD、SMB 或 IPX) 或直接打印到网络计算机 (首选通过 TCP)。通过从 YaST 打印机模块的左窗格中选择通过网络打印来访问网络打印配置视图。

### 8.3.2.1 使用 CUPS

在 Linux 环境中，CUPS 通常用于通过网络打印。最简单的设置是仅通过所有客户端都可直接访问的一台 CUPS 服务器来打印。通过多个 CUPS 服务器进行打印时，需要运行与远程 CUPS 服务器通讯的本地 CUPS 守护程序。



#### 重要：浏览网络打印机队列

CUPS 服务器通过传统的 CUPS 浏览协议或 Bonjour/DND-SD 在网络上公告它们的打印队列。客户端需要能浏览这些列表，以便用户可以选择要向其发送打印作业的特定打印机。为了能够浏览网络打印队列，在通过 CUPS 服务器打印的所有客户端上都需要运行 cups-filters-cups-browsed 包提供的 cups-browsed 服务。使用 YaST 配置网络打印时，cups-browsed 会自动启动。

如果在启动 cups-browsed 之后浏览不起作用，则表明 CUPS 服务器可能是通过 Bonjour/DND-SD 公告网络打印机队列的。在此情况下，您需要另外安装 avahi 包，并在所有客户端上使用 `sudo systemctl start avahi-daemon.service` 启动关联的服务。

#### 过程 8.6 通过单个 CUPS 服务器进行打印

- 1 通过硬件 > 打印机启动 YaST 打印机模块。
- 2 在左窗格中，启动通过网络打印屏幕。
- 3 选中直接通过一台远程 CUPS 服务器来执行您的所有打印并指定该服务器的名称或 IP 地址。
- 4 单击测试服务器以确保您已选择正确的名称或 IP 地址。
- 5 单击“确定”返回到打印机配置屏幕。现在会列出通过 CUPS 服务器提供的所有打印机。

#### 过程 8.7 通过多个 CUPS 服务器进行打印

- 1 通过硬件 > 打印机启动 YaST 打印机模块。
- 2 在左窗格中，启动通过网络打印屏幕。
- 3 选中接受来自 CUPS 服务器的打印机公告。
- 4 在常规设置下，指定要使用的服务器。您可以接受来自所有可用网络或来自特定主机的连接。如果选择后一个选项，则需要指定主机名或 IP 地址。
- 5 在询问是否启动本地 CUPS 服务器时，通过单击确定和是进行确认。服务器启动之后，YaST 会返回打印机配置屏幕。单击刷新列表查看目前为止检测到的打印机。如果以后有更多的打印机可用，请再次单击此按钮。

### 8.3.2.2 使用打印服务器而非 CUPS

如果网络通过 CUPS 之外的其他打印服务器提供打印服务，可以通过硬件 > 打印机启动 YaST 打印机模块，并从左窗格中启动通过网络打印屏幕。启动连接向导并选择相应的连接类型。关于在您的环境中配置网络打印机的细节，请咨询您的网络管理员。

## 8.3.3 通过网络共享打印机

本地 CUPS 守护程序所管理的打印机可通过网络共享，这样就能将您的计算机转变为 CUPS 服务器。通常，可通过启用 CUPS 所谓的“浏览模式”来共享一台打印机。如果浏览已启用，就可将本地打印队列用于在网络上传听远程 CUPS 守护程序。也可设置专用 CUPS 服务器，用于管理所有打印队列且通过远程客户端直接访问。这种情况下，无需启用浏览。

#### 过程 8.8 共享打印机

- 1 通过硬件 > 打印机启动 YaST 打印机模块。
- 2 从左窗格中启动共享打印机屏幕。
- 3 选择允许远程访问。另外请选中对于本地网络中的计算机，并通过选中默认情况下，在本地网络中发布打印机启用浏览模式。
- 4 单击确定重新启动 CUPS 服务器，并返回到打印机配置屏幕。


<sup>4</sup> 有关 CUPS 和防火墙设置，请参见 [http://en.opensuse.org/SDB:CUPS\\_and\\_SANE\\_Firewall\\_settings](http://en.opensuse.org/SDB:CUPS_and_SANE_Firewall_settings)。



# 9 安装或删除软件

使用 YaST 的软件管理模块可以搜索要添加或去除的软件组件。YaST 将解析所有依赖性。要安装未随安装媒体提供的包，请将其他软件储存库添加到您的设置中，让 YaST 管理它们。通过使用更新小程序管理软件更新，以使系统处于最新状态。

使用 YaST 软件管理器更改系统的软件集合。此 YaST 模块有两种形式：一种是 X Window 的图形变体，另一种是命令行上使用的基于文本的变体。本章介绍图形变体 — 有关基于文本的 YaST 的细节，请参见《管理指南》第 3 章“文本方式的 YaST”中的第。



### 注意：确认和复查更改

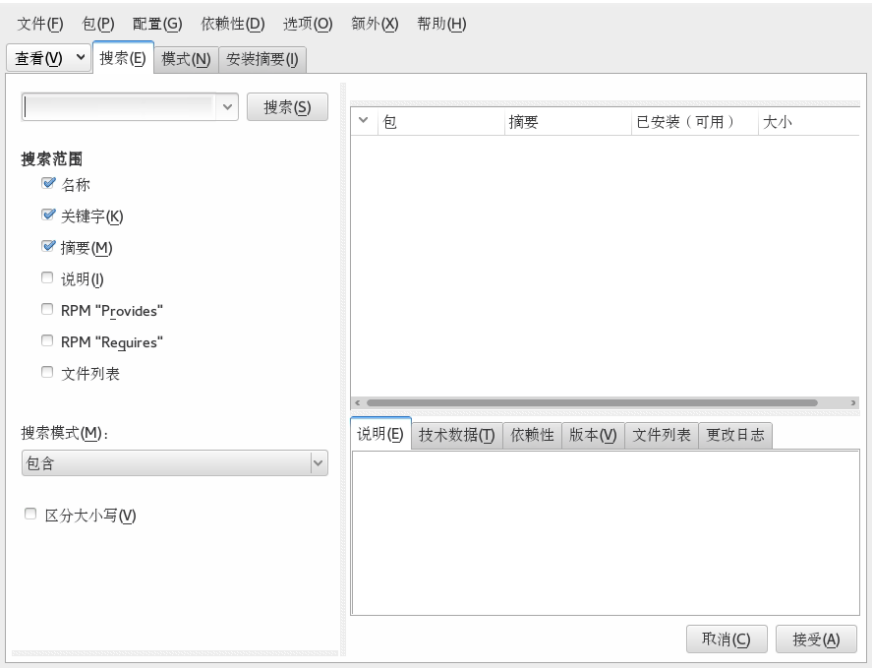
安装、更新或删除包时，软件管理器中的任何更改不会立即应用，而是在您相应单击接受或应用进行确认后才会应用。YaST 有一个包含所有操作的列表，允许您在将更改应用于系统前对更改进行复查和修改。

## 9.1 术语定义

安装源	包含包和有关这些包的更多信息（包元数据）的本地或远程目录。
（图形化）包存储库名称	储存库的简短名称（在 Zypper 中称为 <u>别名</u> ，在 YaST 中称为储存库名称）。该别名可以由用户在添加储存库时选择且必须唯一。
提供描述的文件	每个安装源都提供描述安装源内容（包名称和版本等）的文件。这些储存库描述文件将下载到 YaST 使用的本地超速缓存中。
产品	表示整个产品，例如 SUSE® Linux Enterprise Server。
模式	模式是一组专用于某种用途的可安装包。例如， <u>便携式计算机</u> 模式包含移动计算环境中所需的所有包。模式定义包依赖性（比如必需的包或推荐的包），并预选择了标记为安装的包。这可确保在安装此模式后某种用途所需的最重要的包在系统上可用。但是，不一定要预选择模式中的所有包进行安装，您可以根据自己的需求和喜好手动选择或取消选择模式中的包。
包	包是 <u>rpm</u> 格式的压缩文件，包含特定程序的文件。
增补程序	增补程序由一个或多个包组成，可通过增量 RPM 方式应用。它也可能带来与尚未安装的包的依赖性。
可安装	用于产品、模式、包或增补程序的一个常用术语。最常见的可用类型为程序包或增补程序。
增量 RPM	增量 RPM 仅包含某个包的两个已定义版本之间的有区别二进制文件，因此其下载大小最小。安装前，需要在本地计算机上重建完整 rpm 包。
包依赖性	一些包依赖于其他包，例如共享库。换句话说，一个包可能会 <u>需要</u> 其他的包，如果必需的包不可用，则无法安装包。除了依赖性（包要求）必须满足外，某些包还 <u>推荐</u> 其他包。这些推荐的包仅在实际可用时才安装，否则将忽略它们，但是会安装推荐它们的包。

## 9.2 使用 YaST 软件管理器

从YaST 控制中心选择软件 > 软件管理可以启动软件管理器。



## 9.2.1 搜索包或模式的视图

YaST 软件管理器可以从所有当前启用的存储库中安装包或模式。它提供了不同的视图和过滤器，帮助更方便地查找要搜索的软件。搜索视图是窗口的默认视图。要更改视图，请单击视图并从下拉框中选择以下项之一。选定视图会在新的选项卡中打开。

模式	列出系统上所有可用于安装的模式。
包组	列出所有包，按组排序，例如图形、编程或安全性。
功能组	列出按组及子组的功能排序的所有包。例如，网络、电子邮件、客户端。
语言	一个过滤器，用于列出添加某个新系统语言所需的所有包。
安装源	一个过滤器，用于按存储库列出包。要选择多个存储库，请按住 <b>Ctrl</b> 键的同时单击存储库名称。“伪安装源”@System 会列出当前安装的所有包。
搜索	可让您按照特定准则搜索包。输入搜索条件并按下 <b>Enter</b> 。通过指定搜索范围和更改搜索模式来优化搜索。例如，如果您不知道包名称，只知道要搜索的应用程序名称，请尝试在搜索过程中包括包描述。
安装摘要	如果已选择要安装、更新或删除的包，此视图会显示单击接受后将应用于系统的更改。要过滤此视图中具有特定状态的包，请激活或停用相应的复选框。要了解状态标志的细节，请按 <b>(Shift)-F1</b> 。



### 提示：查找不属于活动安装源的包

要列出所有不属于活动安装源的包，可以选择视图 > 安装源 > @System，然后选择次过滤器 > 未维护的包。例如，如果您删除了某个存储库，并确保系统上不再安装该存储库中的任何包，则此操作就非常有用了。

## 9.2.2 安装和删除包或模式

一些包依赖于其他包，例如共享库。另一方面，一些包不能与其他包在系统上共存。如果可行，YaST 会自动解决这些依赖性冲突。如果您的选择导致无法自动解决的依赖性冲突，则需要按照第 9.2.4 节“检查软件依赖性”中所述手动解决冲突。



### 注意：包删除

去除包时，默认情况下 YaST 仅去除所选的包。如果希望 YaST 还去除在去除指定包后变为不需要的所有其他包，请从主菜单中选择选项 > 删除包时清理。

<sup>1</sup> 按照第 9.2.1 节“搜索包或模式的视图”中所述搜索包。

<sup>2</sup> 右窗格中会列出找到的包。要安装或删除某个包，可以右键单击它并选择安装或删除。如果相关选项不可用，可以检查包名称前的符号指示的包状态 — 按 **(Shift)-F1** 可获取帮助。



### 提示：对列出的所有包应用操作

要对右窗格中列出的所有包应用某项操作，请转到主菜单，并从包 > 此列表中的全部内容中选择操作。

<sup>3</sup> 要安装某个模式，可以右键单击模式名称并选择安装。

<sup>4</sup> 不可以删除模式本身。但可以选择要删除的模式包，并将它们标记为待删除。

<sup>5</sup> 为了选择更多的包，可以重复以上介绍的步骤。

<sup>6</sup> 在应用您的更改前，可以通过单击视图 > 安装摘要对它们进行复查或修改。默认情况下，会列出所有将更改状态的包。

<sup>7</sup> 为了还原某个包的状态，可以右键单击包并选择以下一项：保留（如果计划删除或更新包），或不安装（如果计划安装包）。要放弃所有更改并退出软件管理器，请单击取消和放弃。

<sup>8</sup> 完成后，单击接受应用您的更改。

<sup>9</sup> 如果 YaST 找到其他包的依赖性，则会显示另外已选择安装、更新或删除的包的列表。单击继续接受它们。  
安装、更新或删除所有选定包后，YaST 软件管理器会自动终止。



### 注意：安装资源包

目前无法通过 YaST 软件管理器安装资源包。为了实现该目的，可以使用命令行工具 zypper。有关详细信息，请参见《管理指南》第 6 章“使用命令行工具管理软件”中的第 6.1.2.1 节“安装或下载源包”。

## 9.2.3 更新包

除了更新单个包外，还可以从某个安装源更改所有安装的包或所有包。大批量更新包时，通常需要注意以下几个方面：

- 提供包的安装源的优先级，
- 包的体系结构（例如 x86\_64），
- 包的版本号，
- 包的供应商。

哪个方面对选择更新候选包最重要，取决于您选择的相应更新选项。

1. 要将所有安装的包更新到最新版本，请从主菜单中选择包 > 所有包 > 如有较新版本可用则更新。  
将使用以下策略在所有储存库中查找可能的更新候选包：YaST 首先尝试将搜索范围限制在与已安装包具有相同体系结构和供应商的包。如果找到结果，将根据以下过程选择“最佳”更新候选包。但是，如果找不到具有相同供应商的可比较包，则将搜索范围扩大到具有相同体系结构的所有包。如果还是找不到可比较包，将考虑所有包，并根据以下准则选择“最佳”更新候选包：

1. 安装源优先级：首选优先级最高的安装源中的包。
2. 如果这种选择的结果得出多个包，请选择体系结构“最佳”的包（最佳选择：与已安装包的体系结构匹配）。

如果得到的包的版本号比已安装包高，将用所选的更新候选包更新并替换已安装包。  
此选项会试图避免更改已安装包的体系结构和供应商，但在某些情况下，会容许此类更改。



## 注意：无条件更新

如果选择的是包 > 所有包 > 无条件更新，则会应用相同的准则，但会无条件安装找到的任何候选包。因此，选择此项实际上会使某些包降级。

3. 确保用于大批量更新的包来自特定安装源：
  1. 请按照第 9.2.1 节“搜索包或模式的视图”中所述选择要从中更新的安装源。
  2. 在窗口的右侧，单击将系统包切换为此安装源中的版本。此操作明确允许 YaST 在替换包时更改包供应商。一旦单击接受继续您的操作，所有已安装包都将替换为来自此安装源的包（如果可用）。这样会导致更改供应商和体系结构，甚至会使某些包降级。
  3. 要避免这种情况，请单击取消将系统包切换为此安装源中的版本。请注意，只有在按接受按钮后才能取消此操作。
3. 在应用您的更改前，可以通过单击视图 > 安装摘要对它们进行复查或修改。默认情况下，会列出所有将更改状态的包。
4. 如果所有选项都按照您的喜好设置完毕，请单击接受确认您的更改以启动大批量更新。

## 9.2.4 检查软件依赖性

大多数包都依赖于其他包。例如，如果包使用了某个共享库，则它依赖于提供该库的包。另一方面，一些包若共存则会导致冲突（例如，您只能安装一个邮件传送代理：sendmail 或 postfix）。安装或删除软件时，软件管理器会确保不留下任何未解决的依赖性或冲突，以保证系统完整性。

当依赖性或冲突只有一种解决方法时，将会自动解决依赖性或冲突。存在多种解决方法总是会导需要手动解决的冲突。如果解决冲突涉及到更改供应商或体系结构，则它也需要手动解决。在软件管理器中单击接受应用更改时，会显示由自动解析程序触发的所有操作的概述，需要您确认。

默认情况下，会自动检查依赖性。每次更改包的状态时（例如，将某个包标记为供安装或删除），都会执行检查。通常它很有用，但在手动解决依赖性冲突时会令人厌烦。要禁用此功能，请转到主菜单，然后停用依赖性 > 自动检查。通过依赖性 > 立即检查手动执行依赖性检查。在单击接受来确认您的选择时，总是会执行一致性检查。

要查看包的依赖性，可以单击右键并选择显示解析程序信息。此时会打开显示依赖性的图。已安装的包显示在绿框中。



## 注意：手动解决包冲突

除非很有经验，否则在处理包冲突时请遵循 YaST 所做的建议，不然可能无法解决它们。请记住，您所做的每个更改都可能触发其他冲突，最终很容易导致冲突数量不断上升。发生这种情况时，请取消软件管理器，放弃所有更改并重新开始。

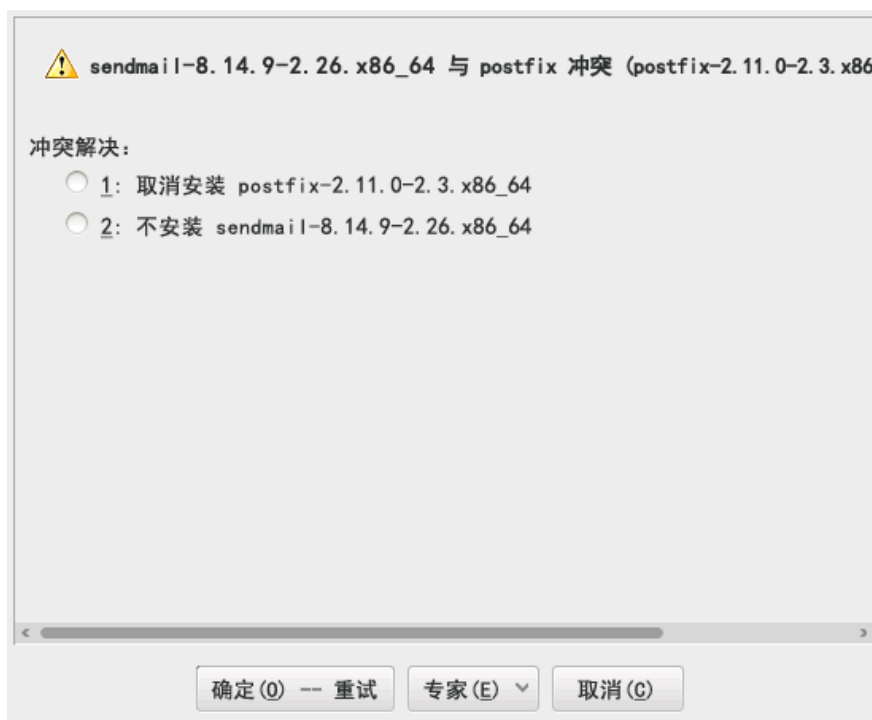


图 9.1 软件管理器的冲突管理

## 9.3 管理软件安装源和服务

如果要安装第三方软件，请向系统添加其他软件安装源。默认情况下，系统注册后会自动配置产品储存库（例如 SUSE Linux Enterprise Server-DVD 12）和匹配的更新储存库。有关注册的更多信息，请参见第 6.7 节“SUSE Customer Center 注册”或第 10.2 节“注册您的系统”。根据最初所选的产品，可能还会配置带有翻译、字典等的独立语言外接式附件安装源。

要管理储存库，请启动 YaST，并选择软件 > 软件储存库。将打开已配置软件安装源对话框。在此，还可以通过将对话框右角的视图更改为所有服务来管理所谓的服务订阅。此环境中的服务是一种安装源索引服务 (RIS)，它能提供一个或多个软件安装源。此类服务可通过其管理员或供应商手动更改。

每个安装源都提供描述安装源内容（包名称和版本等）的文件。这些储存库描述文件将下载到 YaST 使用的本地超速缓存中。为了确保完整性，可使用安装源维护人员的 GPG 密钥来为软件安装源签名。每当您添加新的储存库时，YaST 都可让您导入其密钥。



### 警告：信任外部软件源

将外部软件安装源添加到您的安装源列表前，请先确保此安装源可信。对因安装第三方软件储存库中的软件而引起的任何潜在问题，SUSE Linux Enterprise Server 不承担任何责任。

### 9.3.1 添加软件安装源

您可以从 DVD/CD、USB 大容量存储设备（例如 USB 闪存盘）、本地目录或 ISO 映像添加储存库。

要通过 YaST 的已配置的软件储存库对话框添加储存库，请执行以下步骤：

1. 单击添加。
2. 选择对话框中列出的选项之一：



图 9.2 添加软件储存库

- 要通过 SLP 在网络中扫描宣告了其服务的安装服务器，请选择使用 SLP 扫描，然后单击下一步。
- 要从可卸媒体添加安装源，请选择相关选项，并在计算机中插入媒体或连接 USB 设备。单击下一步开始安装。
- 对于大多数储存库，在选择相应的选项并单击下一步后，系统会提示您指定媒体的路径（或 URL）。可以选择性地指定储存库名称。如果不指定任何储存库名称，YaST 将使用产品的名称或 URL 作为储存库名称。

默认情况下已激活下载储存库说明文件选项。如果停用该选项，YaST 稍后会根据需要自动下载这些文件。

- <sup>3</sup> 根据您添加的安装源，可能会询问您是否要导入为安装源签名的 GPG 密钥，或者要求同意接受某个许可证。确认这些消息后，YaST 将下载并分析元数据。它会将储存库添加到已配置储存库列表。
- <sup>4</sup> 如果需要，请根据第 9.3.2 节“管理安装源属性”中所述调整储存库的属性。
- <sup>5</sup> 单击确定确认所做的更改，并关闭配置对话框。
- <sup>6</sup> 成功添加储存库之后，会启动软件管理器，您可以从此储存库安装包。有关详细信息，请参见第 9 章 安装或删除软件。

## 9.3.2 管理安装源属性

通过软件安装源的已配置的软件安装源概述，可以更改以下安装源属性：

状态	安装源状态可以为已启用或已禁用。您只能从已启用的安装源安装包。要暂时关闭某个储存库，请将它选中并停用启用。您还可以双击某个安装源名称来切换其状态。如果希望完全删除安装源，可以单击删除。
刷新	刷新安装源时，它的内容描述（包名称、版本等）将由 YaST 下载到本地超速缓存中。对于诸如 CD 或 DVD 之类的静态安装源，该操作执行一次就已足够，而对于内容经常改变的安装源，应经常进行刷新。让安装源的缓存保持最新的最简单方式是选择自动刷新。要执行手动刷新，请单击刷新并选择一个选项。
安装后删除包	安装前从远程安装源下载包。默认情况下，安装成功后即删除这些包。激活保留已下载的包可防止删除已下载的包。下载位置在 <code>/etc/zypp/zypp.conf</code> 中配置，默认为 <code>/var/cache/zypp/packages</code> 。
优先级	安装源优先级是一个介于 1 和 200 之间的值，1 是最高优先级，200 是最低优先级。默认情况下，通过 YaST 添加的任何新储存库的优先级都是 99。如果您不在意某个安装源的优先级值，还可以将值设置为 0，表示对该安装源应用默认优先级（99）。如果有多个安装源都提供了某个包，那么将优先使用优先级最高的安装源。如果要通过为本地安装源（如 DVD）指定较高优先级来避免不必要地从因特网下载包，则该设置很有用。



### 重要：优先级与版本

在任何情况下，优先级最高的安装源都是优先的。因此，请确保更新储存库总是具有最高优先级，否则您可能会安装过时的版本，直到下一次联机更新时才会更新该版本。

要更改安装源名称或其 URL，可以从列表中单击选择它，然后单击编辑。

### 9.3.3 管理安装源密钥

为了确保完整性，可使用安装源维护人员的 GPG 密钥来为软件安装源签名。每当您要添加新的储存库时，YaST 都可让您导入其密钥。像校验任何其他 GPG 密钥一样对它进行校验，并确保它未更改。如果检测到密钥更改，则说明安装源可能存在错误。禁用它作为安装源，直到知道密钥更改原因为止。

要管理所有导入的密钥，请在已配置的软件储存库对话框中单击 GPG 密钥。用鼠标选择一个项以在窗口底部显示密钥属性。单击相应按钮可添加、编辑或删除密钥。

## 9.4 保持系统最新

SUSE 持续为您的产品提供软件安全增补程序。您可以使用《管理指南》第 1 章“YaST 联机更新”中的第模块安装这些增补程序。SUSE 还提供用于自定义增补程序安装的高级功能。

此外，GNOME 桌面提供了一个工具用于安装增补程序，以及为已安装的包安装更新。与增补程序相比，包更新只与一个包相关，可提供包的较新版本。借助 GNOME 工具，您只需根据第 9.4.2 节“安装增补程序和包更新”中所述，单击几下鼠标就能同时安装增补程序和包更新。

### 9.4.1 GNOME 软件更新程序

每当有新的增补程序或包更新可用时，GNOME 就会在桌面底部（或者在锁定屏幕上）向您显示与此相关的通知。



图 9.3 GNOME 锁定屏幕上的更新通知

### 9.4.2 安装增补程序和包更新

每当有新的增补程序或包更新可用时，GNOME 就会在桌面底部（或者在锁定屏幕上）向您显示与此相关的通知。

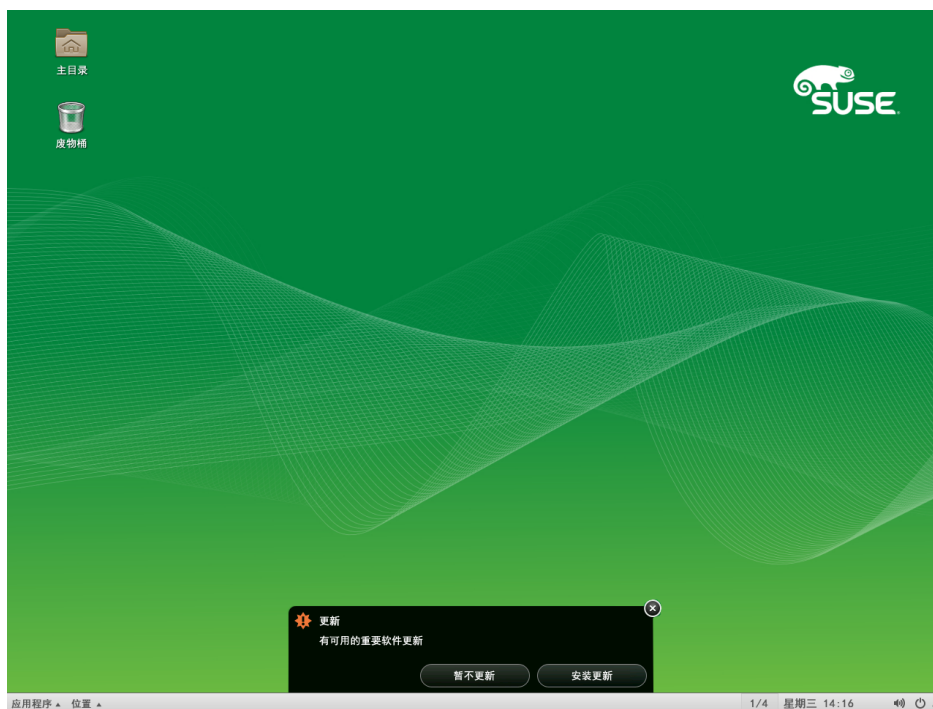


图 9.4 GNOME 桌面上的更新通知

- <sup>1</sup> 要安装增补程序和更新，请在通知信息中单击安装更新。此时将会打开 GNOME 更新查看器。也可以通过选择应用程序 > 系统工具 > 软件更新，或者按 **[Alt]-[F2]** 并输入 `gpk-update-viewer`，来打开更新查看器。
- <sup>2</sup> 所有安全更新和重要更新都已预先选定。强烈建议安装这些增补程序。其他更新可以通过激活相应的复选框来手动选择。单击增补程序或包更新的标题可以获取其详细信息。
- <sup>3</sup> 单击安装更新以开始安装。系统会提示您输入 `root` 口令。
- <sup>4</sup> 在身份验证对话框中输入 `root` 口令，然后继续。

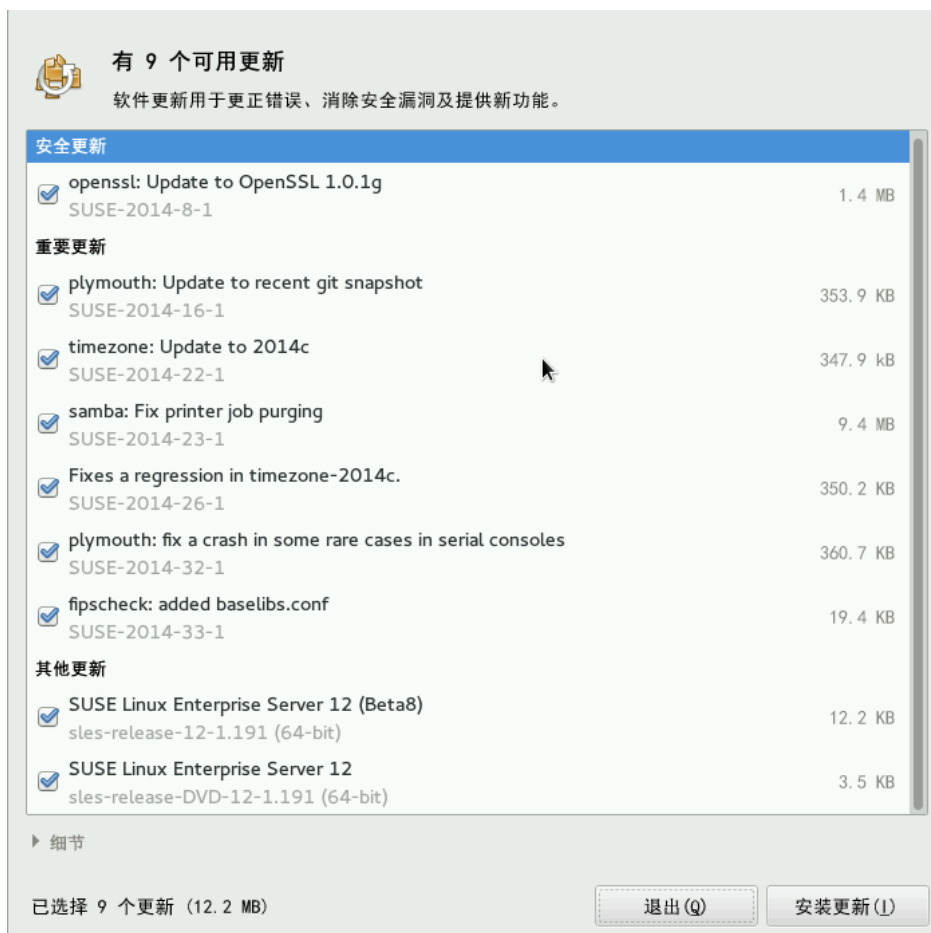


图 9.5 GNOME 更新查看器

## 9.4.3 配置 GNOME 软件更新程序

要定义通知外观（在屏幕上的显示位置，是否要在锁定屏幕上显示），请选择应用程序 > 系统设置 > 通知 > 软件更新，然后根据需要更改设置。

要配置其他各个方面（例如，设置检查更新的频率，或者激活或停用要在其中检查增补程序和更新的储存库），请按 **Alt+F2** 并输入 `gpk-prefs`。您可以在配置对话框的选项卡中修改以下设置：

### 更新设置

检查更新 选择更新检查执行的频率：每小时、每天、每周或者从不。

检查主要升级 选择检查主要升级的频率：每日、每周或从不。

使用移动设备网络检查更新 此配置选项仅在移动计算机上才可用。默认为关闭。

检查更新时检查网络状态 此配置选项仅在移动计算机上才可用。默认为关闭。

### 软件源

列出要在其中检查可用增补程序和包更新的储存库。您可以启用或禁用特定的储存库。



### 重要：保持启用更新储存库

为了确保能够收到有关所有安全相关增补程序的通知，请为您的产品保持启用 更新 储存库。

使用 `gconf-editor` 可以配置更多选项：apps > gnome-packagekit。



## 10 安装外接式附件产品

外接式附件产品是系统扩展。它们可能是基于 SUSE Linux Enterprise Server 的免费扩展（例如 SUSE Software Development Kit (SDK) 12），也可能是需要付费购买注册密钥的其他产品（例如 SUSE Linux Enterprise High Availability Extension）。扩展和附加产品可能会在物理媒体上提供，也可能只以储存库的形式提供，您在 SUSE Customer Center 或在本地注册服务器中注册您的系统后，便可以获取这些储存库。

第三方也会提供一些附加产品，例如，为正常运行特定硬件而需要安装的纯二进制驱动程序。如果您有这样的硬件，请参见发行说明以获取有关系统的二进制驱动程序可用性的更多信息。可以从 <http://www.suse.com/releases/notes/>、YaST 或者已安装系统中的 `/usr/share/doc/release-notes/` 获取发行说明。

在 SUSE Customer Center 或在本地注册服务器中注册您的系统后，便可以获取产品的可用附加产品和扩展列表。如果您在安装期间跳过注册步骤，以后可随时使用 YaST 中的 SUSE Customer Center 配置模块来注册您的系统。有关详细信息，请参见第 10.2 节“注册您的系统”。

### 10.1 SUSE Software Development Kit (SDK) 12

SUSE Software Development Kit 12 是适用于 SUSE Linux Enterprise 12 的附加产品。这是一个用于应用程序开发的完整工具箱。事实上，为了提供全面的构建系统，SUSE Software Development Kit 12 包含先前用于构建 SUSE Linux Enterprise Server 产品的所有开放源代码工具。它为开发人员、独立软件供应商 (ISV) 或独立硬件供应商 (IHW) 提供了将应用程序移植到 SUSE Linux Enterprise Desktop 和 SUSE Linux Enterprise Server 支持的所有平台所需的所有工具。

还包含集成开发环境 (IDE)、调试程序、代码编辑器和其他相关工具。它支持大多数主要编程语言（包括 C、C++、Java 和大多数脚本编写语言）。为便于使用，SUSE Software Development Kit 还包含 SUSE Linux Enterprise 中所没有的多个 Perl 包。

SDK 可从 <http://download.suse.com/> 下载。搜索 SUSE Linux Enterprise 软件开发包 即可找到。

### 10.2 注册您的系统

如果您在安装期间跳过注册步骤，以后可随时使用 YaST 中的 SUSE Customer Center 配置模块来注册您的系统。

1. 启动 YaST 并选择支持 > SUSE Customer Center 配置以打开注册对话框。
2. 提供与您或您的组织管理订阅时所用的 SUSE 帐户关联的电子邮件地址。如果您没有 SUSE 帐户，请转到 SUSE Customer Center 主页 (<https://scc.suse.com/>) 创建一个帐户。
3. 输入与 SUSE Linux Enterprise Server 副本一同收到的注册代码。
4. 按下一步继续，启动注册过程。如果您的网络中有一个或多个本地注册服务器可用，您可以从列表中选择。或者，可以选择取消忽略本地注册服务器，使用默认的 SUSE 注册服务器注册。注册过程中，联机更新通道会添加到您的安装设置中。成功注册后，YaST 将显示系统可用的扩展、附加产品和模块列表。要选择并安装所列的项，请继续第 10.3 节“安装附加产品和扩展（不使用物理媒体）”。

### 10.3 安装附加产品和扩展（不使用物理媒体）

要完成以下过程，您需要在 SUSE Customer Center 或本地注册服务器上注册系统。如果您正在注册系统，在完成第 10.2 节“注册您的系统”的步骤 4 后，立即就能看到扩展、附加产品和模块的列表。在这种情况下，请跳过后面的步骤并继续步骤 3。

1. 如果前面已完成注册，请启动 YaST 并选择支持 > SUSE Customer Center 配置以打开注册对话框。对话框中会告知您该系统已注册。
2. 要显示产品可用的扩展、附加产品和模块列表，请单击选择扩展。



#### 注意：可用的扩展和模块

可用扩展和模块数视注册服务器而定。本地注册服务器可能只提供更新储存库，完全不提供其他扩展。

3. 单击一项可查看其说明。
4. 选择要安装的一个或多个项，方法是选中其对应的复选框。



图 10.1 安装系统扩展

单击下一步继续。  
选定扩展的储存库将添加到您的系统 — 无需其他安装源。

成功安装扩展后，YaST 将提供一个对话框，您可以在其中安装更多的附加产品（媒体中提供的附加产品）。要选择并安装所列的项，请继续第 10.4 节“安装附加产品和扩展（从媒体）”。

## 10.4 安装附加产品和扩展（从媒体）

从媒体安装附加产品时，您可以选择各种产品媒体，例如 DVD/CD、USB 大容量存储设备（如 USB 闪存驱动器）、本地目录或 ISO 映像。网络服务器也可以提供媒体，例如，通过 HTTP、FTP、NFS 或 Samba。

如果您正在注册系统或安装扩展，在完成第 10.3 节“安装附加产品和扩展（不使用物理媒体）”的步骤 5 后，立即就能看到 YaST 附加产品对话框。在这种情况下，请跳过后面的步骤并继续步骤 3。否则，请启动 YaST 并选择软件 > 附加产品以打开 YaST 附加产品模块。也可以从命令行输入 `sudo yast2 add-on` 来启动该模块。如果您重新启动该模块，模块中会显示已安装附加产品的概览。

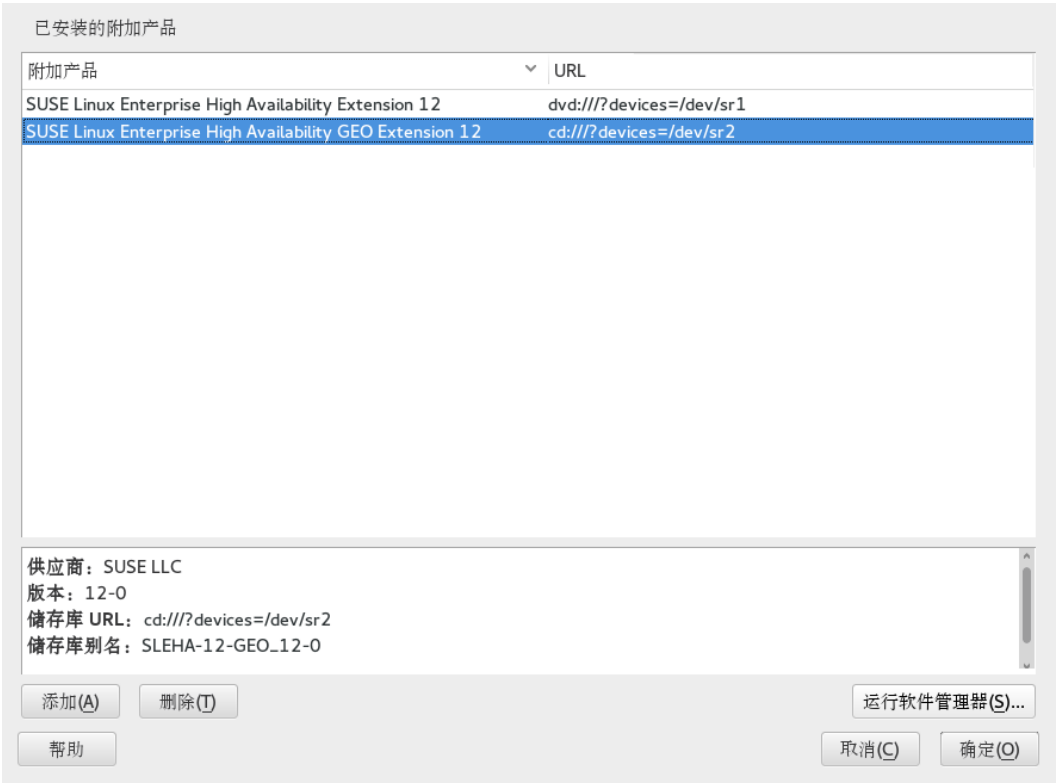


图 10.2 已安装的附加产品列表

- <sup>2</sup> 要从此处安装新的附加产品，请单击添加。
- <sup>3</sup> 在附加产品对话框中，选择与您要从中安装附加产品的媒体类型匹配的选项：



图 10.3 安装附加产品

- 要通过 SLP 在网络中扫描宣告了其服务的安装服务器，请选择使用 SLP 扫描，然后单击下一步。
- 要从可卸媒体添加安装源，请选择相关选项，并在计算机中插入媒体或连接 USB 设备。单击下一步开始安装。
- 对于大多数媒体类型，在选择相应的选项并单击下一步后，系统会提示您指定媒体的路径（或 URL）。可以选择性地指定储存库名称。如果不指定任何储存库名称，YaST 将使用产品的名称或 URL 作为储存库名称。

默认情况下已激活下载储存库说明文件选项。如果停用该选项，YaST 稍后会根据需要自动下载这些文件。

<sup>4</sup> 根据您添加的安装源，可能会询问您是否要导入为安装源签名的 GPG 密钥，或者要求同意接受某个许可证。确认这些消息后，YaST 将下载并分析元数据。它会将储存库添加到已配置储存库列表。

<sup>5</sup> 如果需要，请根据第 9.3.2 节“管理安装源属性”中所述调整储存库的属性。

<sup>6</sup> 单击确定确认所做的更改，并关闭配置对话框。

<sup>7</sup> 成功添加外接式附件媒体中的安装源后，软件管理器会启动，让您开始安装包。有关详细信息，请参见第 9 章 安装或删除软件。

# 11 安装多个内核版本

SUSE Linux Enterprise Server 支持多个内核版本的平行安装。安装第二个内核时，将自动创建一个引导项和一个 initrd，因此无需做进一步的手动配置。重引导计算机时，新增的内核可用作附加的引导选项。使用此功能，您可以安全测试内核更新，同时，还始终能够回退到已经过验证的前一内核。执行这种操作时，请不要使用更新工具（例如 YaST 联机更新或更新小程序），而应该遵照本章中所述的过程。



## 警告：支持权利

请注意，如果您安装自行编译的内核或第三方内核，则会失去所有的支持权利。仅支持 SUSE Linux Enterprise Server 随附的内核，以及通过官方更新渠道为 SUSE Linux Enterprise Server 提供的内核。



## 提示：检查引导加载程序配置内核

建议在安装其他内核后检查您的引导加载程序配置，以设置您选择的默认引导项。有关详细信息，请参见《管理指南》第 12 章“引导加载程序 GRUB 2”中的第 12.3 节“使用 YaST 配置引导加载程序”。

## 11.1 启用和配置多版本支持

SUSE Linux Enterprise 12 上默认启用软件包的多个版本安装（多版本支持）。要验证此设置，请按如下所示继续：

1. 以 `root` 身份使用所选的编辑器打开 `/etc/zypp/zypp.conf`。

2. 搜索字符串 `multiversion`。如果为所有支持此功能的内核包启用多版本，以下行可能会取消注释：

```
multiversion = provides:multiversion(kernel)
```

3. 要对特定的内核类型限制多版本支持，请将逗号分隔的包名称列表添加到 `/etc/zypp/zypp.conf` 中的 `multiversion` 选项 — 例如

```
multiversion = kernel-default,kernel-default-base,kernel-source
```

4. 保存所做的更改。



## 警告：内核模块包 (KMP)

确保还为新更新的内核安装了所需的由供应商提供的内核模块（内核模块包）。内核更新过程不会发出有关最终缺少内核模块的警告，因为系统上保留的旧内核仍能满足包要求。

### 11.1.1 自动删除未使用的内核

如果您经常测试已启用多版本支持的新内核，引导菜单很快就会变得无序。由于 `/boot` 分区的空间通常有限，因此，您还可能会遇到 `/boot` 溢出的问题。您可以使用 YaST 或 Zypper 手动删除未使用的内核版本（如下文所述），也可以将 `libzypp` 配置为自动删除不再使用的内核。默认情况下不会删除内核。

1. 以 `root` 身份使用所选的编辑器打开 `/etc/zypp/zypp.conf`。

2. 搜索字符串 `multiversion.kernels`，并通过取消注释对应的行来激活此选项。此选项将会使用包含以下值的逗号分隔列表：

`3.12.24-7.1`：保留具有指定版本号的内核

`latest`：保留具有最高版本号的内核

`latest-N`：保留版本号排在第 N 位的内核

`running`：保留正在运行的内核

`oldest`：保留具有最低版本号的内核（最初 SUSE Linux Enterprise Server 随附的内核）

`oldest+N`：保留版本号排在倒数第 N 位的内核

以下是一些示例

```
multiversion.kernels = latest,running
```

保留最新内核以及当前正在运行的内核。这相当于完全不启用多版本功能，不过，旧内核是在下一次重引导后才去除的，而不是在安装后立即去除。

```
multiversion.kernels = latest,latest-1,running
```

保留最新的两个内核，以及当前正在运行的内核。

```
multiversion.kernels = latest,running,3.12.25.rc7-test
```

保留最新的内核、当前正在运行的内核，以及 `3.12.25.rc7-test`。



## 提示：保留正在运行的内核

除非使用特殊的设置，否则您可能希望永远保留正在运行的内核。如果不保留正在运行的内核，将在内核更新期间将其删除。因此，更新后必须立即重引导系统，因为删除后便不能再装载当前正在运行的核心模块。

## 11.2 使用 YaST 安装/去除多个内核版本

1. 启动 YaST，然后通过软件 > 软件管理打开软件管理器。

2. 选择视图 > 包组，多版本包列出能够提供多个版本的所有包。

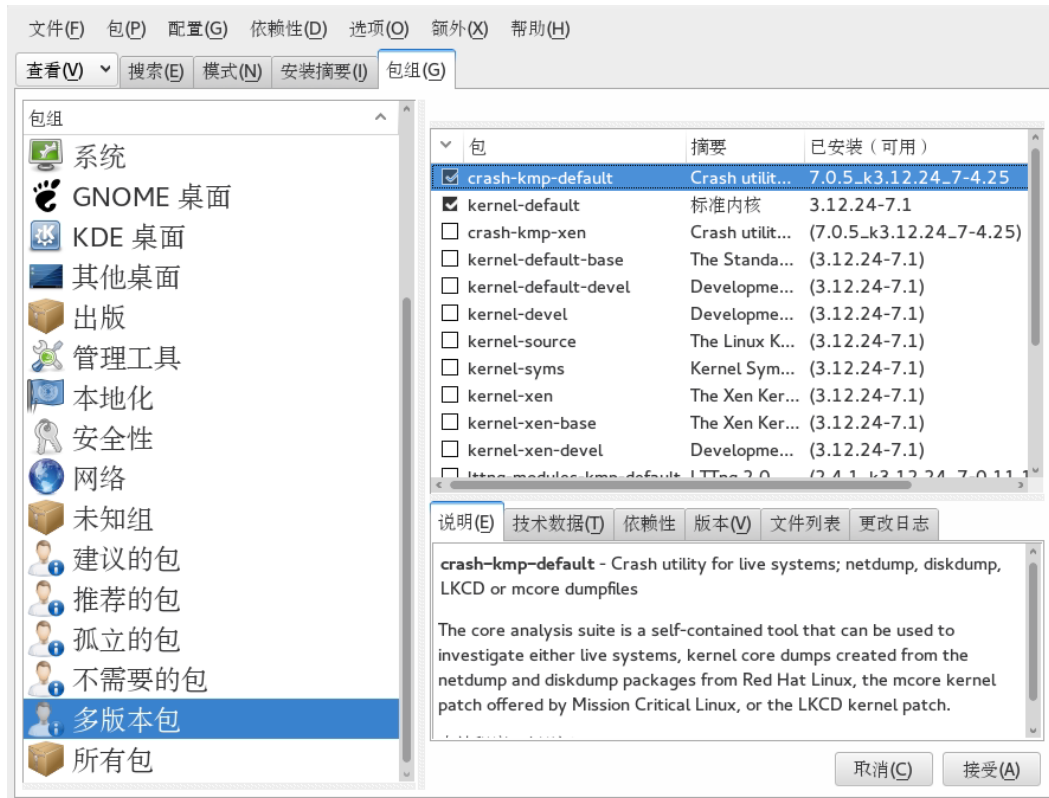


图 11.1 YAST 软件管理器：多版本视图

3. 在底部窗格的左侧选择一个包并打开其版本选项卡。

4. 要安装某个包，请单击其对应的复选框。绿色选中标记表示已选择对应的包进行安装。

要去除某个已安装的包（带有白色选中标记），请单击其对应的复选框，直到出现红色的 X，这表示已选择去除该包。

5. 单击接受开始安装。

## 11.3 使用 Zypper 安装/去除多个内核版本

1. 使用命令 `zypper se -s 'kernel*'` 显示所有可用内核包的列表：

S	Name	Type	Version	Arch	Repository
v	kernel-default	package	2.6.32.10-0.4.1	x86_64	Alternative Kernel

```
i | kernel-default | package | 2.6.32.9-0.5.1 | x86_64 | (System Packages)
  | kernel-default | srcpackage | 2.6.32.10-0.4.1 | noarch | Alternative Kernel
i | kernel-default | package | 2.6.32.9-0.5.1 | x86_64 | (System Packages)
...
```

<sup>2</sup> 安装时指定确切的版本：

```
zypper in kernel-default-2.6.32.10-0.4.1
```

<sup>3</sup> 卸载内核时，使用命令 `zypper se -s 'kernel*'` 可以列出安装的所有内核，使用 `zypper rm 包名版本` 可以去除该包。

# 12 使用 YaST 管理用户

在安装期间，您可为系统创建本地用户。使用 YaST 模块用户和组管理可以添加更多用户，或编辑现有用户。它还可让您配置系统，以便在网络服务器上对用户进行身份验证。

## 12.1 用户和组管理对话框

要管理用户或组，请启动 YaST 并单击安全和用户 > 用户和组管理。或者，通过从命令行运行 `sudo yast2 users &` 来直接启动用户和组管理对话框。

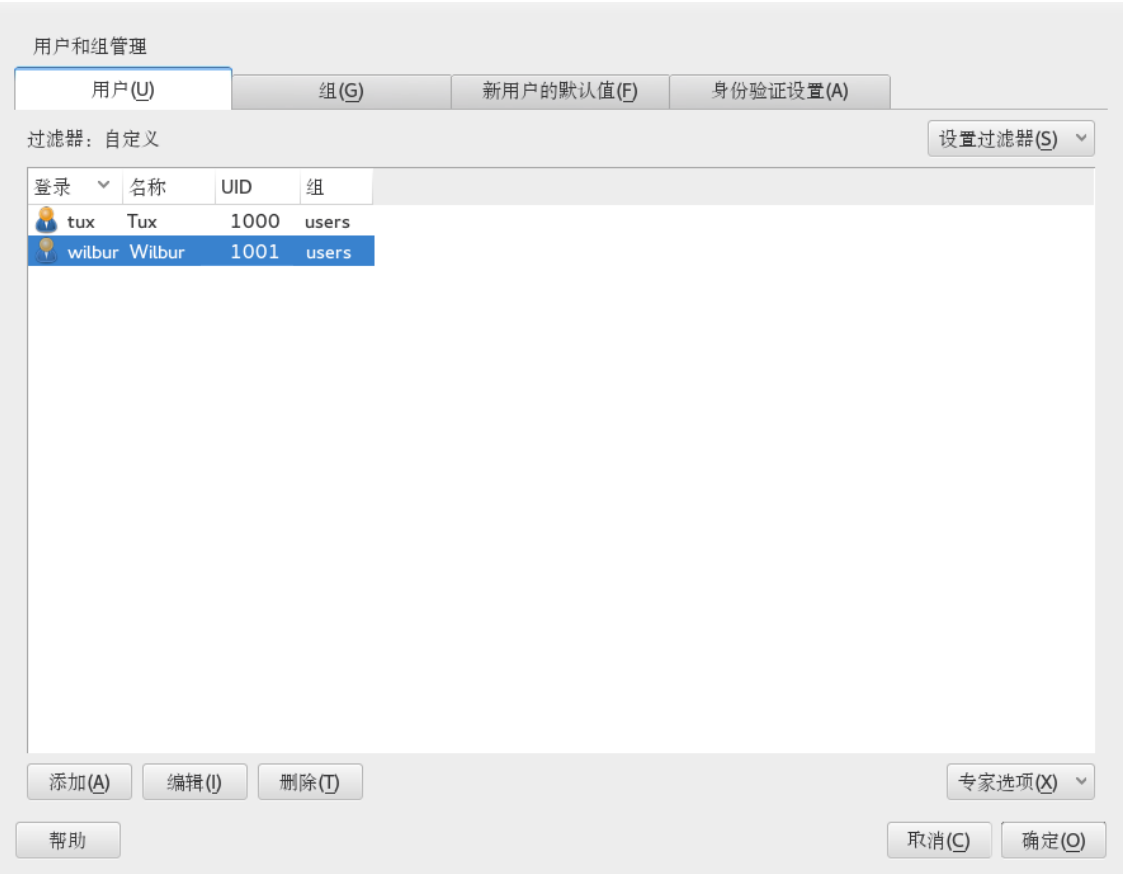


图 12.1 YAST 用户和组管理

每个用户都指派有一个系统范围的用户 ID（UID）。除了可以登录到您的计算机的用户之外，还存在一些仅供内部使用的系统用户。每位用户都会被指派到一个或多个组中。与系统用户类似，还存在仅供内部使用的系统组。

根据使用此对话框来选择查看和修改的用户集（本地用户，网络用户，系统用户），主窗口会显示若干选项卡。这些选项卡可用于执行以下任务：

- 管理用户帐户** 从用户选项卡中，创建、修改、删除或临时禁用用户帐户（如第 12.2 节“管理用户帐户”所述）。在第 12.3 节“用户帐户的其他选项”中了解高级选项，例如强制实施口令策略、使用加密的主目录或管理磁盘配额。
- 本地用户设置** 本地用户帐户是根据新用户默认值选项卡中定义的设置来创建的。通过第 12.4 节“更改本地用户的默认设置”可以了解到如何更改默认组指派或用户主目录的默认路径和访问权限。
- 将用户指派到组** 通过第 12.5 节“将用户指派到组”可以了解到如何为单个用户更改组指派。
- 管理组** 从组选项卡中，可以添加、修改或删除现有组。请参见第 12.6 节“管理组”以获取有关如何进行此操作的信息。
- 更改用户身份验证方法** 如果您的计算机已连接到提供了 NIS 或 LDAP 之类的用户身份验证方法的网络上，您可以在身份验证选项卡上的若干身份验证方法中进行选择。有关更多信息，请参考第 12.7 节“更改用户身份验证方法”。

对于用户和组管理，此对话框提供了类似的功能。通过在此对话框顶部选择适当的选项卡可以轻松地在用户和组管理视图间切换。

过滤器选项可用于定义要修改的用户集或组集：在用户或组选项卡上，单击设置过滤器，以便根据本地用户或 LDAP 用户（如果您是使用 LDAP 的网络的一部分）之类的特定类别来查看和编辑用户或组。通过设置过滤器 > 自定义过滤器，您也可以设置和使用自定义过滤器。

此对话框可能并未提供以下所有选项和功能，具体取决于所选的过滤器。



## 12.2 管理用户帐户

YaST 可让您创建、修改、删除或临时禁用用户帐户。除非您是有经验的用户或管理员，否则不要修改用户帐户。



### 注意：更改现有用户的用户 ID

文件所有权与用户 ID，而非用户名绑定在一起。用户 ID 更改后，此用户的用户主目录中的文件会自动调整，以反映出此更改。但是，ID 更改后，此用户就不再拥有其在文件系统的其他位置创建的文件的所有权，除非手动更改这些文件的所有权。

通过以下内容可以了解到如何设置默认用户帐户。有关一些进一步的选项（如：自动登录、在不使用密码的情况下登录、设置加密的用户主目录或管理用户和组的定额），请参见第 12.3 节“用户帐户的其他选项”。

#### 过程 12.1 添加或修改用户帐户

1. 打开 YaST 用户和组管理对话框并单击用户选项卡。
2. 使用设置过滤器定义要管理的用户集。对话框会显示系统用户列表及用户所属的组。
3. 要修改现有用户选项，请选择某一条目并单击编辑。  
要创建新的用户帐户，请单击添加。
4. 在第一个选项卡上输入合适的用户数据，如用户名（用于登录）和密码。这些数据足以创建新用户。如果此时单击确定，系统将自动指派用户 ID 并将根据默认值设置所有其他值。
5. 如果想调整进一步的细节（如用户 ID 或用户的用户主目录路径），请在细节选项卡上进行此操作。  
如果需要重新定位现有用户的用户主目录，请在该选项卡中输入新的用户主目录路径，并使用移至新位置移动当前用户主目录的内容。否则，不会使用任何的现有数据来创建新的用户主目录。
6. 要强制用户以常规方式更改密码或设置其他密码选项，请切换到密码设置并调整选项。有关详细信息，请参见第 12.3.2 节“强制实施密码策略”。
7. 如果已按照需要设置了所有选项，请单击确定。
8. 单击确定以关闭管理对话框并保存更改。此时，新添加的用户可以使用您创建的登录名和密码登录系统。  
或者，如果您想要保存所有更改且不退出使用及群组管理对话框，请单击专家选项 > 立即写入更改。



### 提示：匹配用户 ID

如果便携式计算机上的一个新（本地）用户还需要集成到某一网络环境中，而该用户在这个网络环境中已有用户 ID，则将该（本地）用户 ID 与网络 ID 匹配的操作对这个用户非常有用。这样可确保用户“脱机”创建的文件的所有权和其直接在网络上创建的文件的所有权相同。

#### 过程 12.2 禁用或删除用户帐户

1. 打开 YaST 用户和组管理对话框并单击用户选项卡。
2. 要在不删除用户帐户的情况下临时禁用该帐户，请从列表中选择该用户并单击编辑。激活禁用用户登录。再次启用该帐户之前，此用户不能登录您的计算机。
3. 要删除用户帐户，请从列表中选择该用户并单击删除。选择您是否也要删除用户的用户主目录或是否想保留数据。

## 12.3 用户帐户的其他选项

除了默认用户帐户的设置，SUSE® Linux Enterprise Server 还提供了更多选项，例如，强制实施口令策略的选项、使用加密主目录的选项，或者为用户和组定义磁盘定额的选项。

### 12.3.1 自动登录和无密码登录

如果使用的是 GNOME 桌面环境，则可为特定用户配置自动登录，也能为所有用户配置无口令登录。自动登录使用户在引导时自动登录到桌面环境。一次只能为一位用户激活此功能。使用无口令登录可以让用户在登录管理器中输入其用户名后直接登录系统。



### 警告：安全风险

在多人可以访问的计算机上启用自动登录或无密码登录具有一定的安全性风险。无需身份验证，任何用户都能访问您的系统和数据。如果系统包含机密数据，请勿使用此功能。

如果想激活自动登录或无口令登录，请在 YaST 用户和组管理中通过专家选项 > 登录设置来访问这些功能。

### 12.3.2 强制实施密码策略

在有多用户的系统上，最好至少强制实施基本的密码安全性策略。用户应该定期更改其密码并使用不能轻易识破的可靠密码。对于本地用户，请执行以下操作：

#### 过程 12.3 配置密码设置

1. 打开 YaST 用户和组管理对话框并选择用户选项卡。

- 选择要更改密码选项的用户并单击编辑。
- 切换至密码设置选项卡。用户的上次密码更改会显示在该选项卡上。
- 要让用户在下次登录时更改其密码，请激活强制密码更改。
- 要实施密码转换，请设置相同密码的最大有效天数和相同密码的最小有效天数。
- 要在密码失效前提醒用户对其进行更改，请为密码失效前多少天发出警告设置一个数字。
- 要限制密码失效后用户可以登录的时间周期，请更改密码失效后仍可登录的天数中的值。
- 也可对密码指定某一失效日期。输入格式为 YYYY-MM-DD 的失效日期。
- 有关选项和默认值的更多信息，请单击帮助。
- 单击确定应用您的更改。

## 12.3.3 管理加密的用户主目录

要在失窃和硬盘被卸下的情况下保护用户主目录中的数据，可为用户创建加密的用户主目录。这些用户主目录是用 LUKS（Linux 统一密钥设置）加密的，这会为用户生成映像和映像密钥。映像密钥受用户的登录密码保护。用户登录系统时，会装入加密的用户主目录，且该用户可以使用内容。

使用 YaST 可以为新用户或现有用户创建加密的主目录。要对现有用户的主目录加密或修改其加密的用户主目录，需要知道该用户的当前登录密码。默认情况下，所有现有用户数据都会复制到新的加密用户主目录中，但是不会从未加密的目录中删除这些数据。



### 警告：安全性限制

对用户主目录加密并不能对其他用户的访问进行高度安全的防御。如果需要高度安全性，则不应物理共享系统。

请在 Book “Security Guide” 11 “Encrypting Partitions and Files” 11.2 “Using Encrypted Home Directories” 中查找有关加密用户主目录及为了获得更强的安全性而要执行的操作的背景信息。

## 过程 12.4 创建加密的用户主目录

- 打开 YaST 用户和组管理对话框并单击用户选项卡。
- 要对现有用户的主目录加密，请选择该用户并单击编辑。  
或者，单击添加以创建新的用户帐户并在第一个选项卡上输入适当的用户数据。
- 在细节选项卡中，激活使用加密用户主目录。使用目录大小 (MB) 指定要为用户创建的加密映像文件的大小。

现有的本地用户

用户数据(E)    细节(D)    口令设置(W)    插件(G)

用户 ID (uid)(I)

1000

主目录(H)

/home/tux    浏览(R)...

☒ 移动到新位置(M)

☒ 使用加密的用户主目录(U)    目录大小 (以 MB 为单位) (D)

100

其它用户信息(I)

登录外壳(S)

/bin/bash

默认组(F)

users

附加的组(O)

- ☐ users
- ☐ at
- ☐ audio
- ☐ bin
- ☐ brlapi
- ☐ cdrom
- ☐ console
- ☐ daemon
- ☐ dialout
- ☐ disk
- ☐ floppy
- ☐ ftp
- ☐ games
- ☐ gdm
- ☐ kmem
- ☐ lock
- ☐ lp
- ☐ mail
- ☐ maildrop
- ☐ man

帮助    取消(C)    确定(O)

- <sup>4</sup> 单击确定应用您的设置。
- <sup>5</sup> 如果 YaST 提示需要用户的当前登录口令，请输入该口令以继续。
- <sup>6</sup> 单击确定以关闭管理对话框并保存更改。  
或者，如果您想要保存所有更改且不退出使用及群组管理对话框，请单击专家选项 > 立即写入更改。

## 过程 12.5 修改或禁用加密的用户主目录

当然，您也可以随时禁用用户主目录加密或更改映像文件的大小。

- <sup>1</sup> 在用户视图中打开 YaST 用户和组管理对话框。
- <sup>2</sup> 在列表中选择用户并单击编辑。
- <sup>3</sup> 如果想禁用加密，请切换到细节选项卡并禁用使用加密用户主目录。  
如果需要增大或减小该用户的加密映像文件大小，请更改目录大小（以 MB 为单位）。
- <sup>4</sup> 单击确定应用您的设置。
- <sup>5</sup> 如果 YaST 提示需要用户的当前登录口令，请输入该口令以继续。
- <sup>6</sup> 单击确定以关闭管理对话框并保存更改。  
或者，如果您想要保存所有更改且不退出使用及群组管理对话框，请单击专家选项 > 立即写入更改。

## 12.3.4 管理定额

为了防止系统容量在没有通知的情况下耗尽，系统管理员可以为用户或组设置定额。可以为一个或多个文件系统定义定额，该定额限制可使用的磁盘空间量和可在该处创建的 inode（索引节点）数。Inode 是文件系统中储存有关普通文件、目录或其他文件系统对象的基本信息的数据结构。其会储存文件系统对象的所有属性（如：用户和组所有权、读权限、写权限或执行权限），但不会储存文件名和内容。

SUSE Linux Enterprise Server 允许使用 软 和 硬 定额。通常，软定额定义警告级别，处于该级别时会通知用户已接近限制，硬定额定义拒绝写请求的限制。另外，可以定义宽限间隔，使用户或组可以暂时超出定额一定量。

## 过程 12.6 为分区启用定额支持

为了为某些用户和组配置定额，需要先在 YaST 专家分区程序中为相应的分区启用定额支持。



### 注意：定额 Btrfs 分区

自 SUSE Linux Enterprise Server 12 起，Btrfs 分区不再支持定额。

- <sup>1</sup> 在 YaST 中，选择系统 > 分区程序并单击是以继续。
- <sup>2</sup> 在专家分区程序中，选择要启用定额的分区并单击编辑。
- <sup>3</sup> 单击 Fstab 选项并激活启用定额支持。如果 quota 包尚未安装，当您使用是确认相应的消息时就会安装该包。
- <sup>4</sup> 确认您的更改，然后离开专家分区程序。
- <sup>5</sup> 输入以下命令确保 quotaon 服务正在运行：

```
systemctl status quotaon.service
```

它应该标记为处于 active 状态。如果情况并非如此，请使用命令 systemctl start quotaon.service 启动该服务。

## 过程 12.7 为用户或组设置定额

现在，您可以为特定用户或组设置软定额或硬定额，并可设置时间周期作为宽限间隔。

- <sup>1</sup> 在 YaST 用户和组管理中，选择想要设置定额的用户或组并单击编辑。
- <sup>2</sup> 在插件选项卡上，选择管理用户定额项，并单击启动打开定额配置对话框。
- <sup>3</sup> 从文件系统中，选择应用定额的分区。

配额配置

文件系统 (F)

/dev/vdd3

大小限制

软限制 (S)

5000

硬限制 (H)

8000

天 (A)

0

小时 (U)

0

分钟 (M)

0

秒 (E)

0

I-node 限制

软限制 (I)

0

硬限制 (D)

0

天 (Y)

0

小时 (R)

0

分钟 (I)

0

秒 (N)

0

帮助

取消 (C)

确定 (O)

1

在大小限制下，限制磁盘空间量。请输入用户或组在此分区上可拥有的大小为 1 KB 的块数。指定软限制和硬限制值。

2

另外，也可限制用户或组在分区上可拥有的 inode 数。在 Inode 限制中，输入软限制和硬限制

3

仅当用户或组已超出指定的大小或 inode 软限制时，才能定义宽限间隔。否则，与时间有关的文本框不会处于激活状态。指定允许用户或组超出以上设置的限制的时间周期。

4

单击确定确认您的设置。

5

单击确定以关闭管理对话框并保存更改。

6

或者，如果您想要保存所有更改且不退出使用及群组管理对话框，请单击专家选项 > 立即写入更改。

SUSE Linux Enterprise Server 还随附了命令行工具（如 `repquota` 或 `warnquota`），系统管理员可以使用这些工具控制磁盘用量或向超出定额的用户发送电子邮件通知。使用 `quota_nld`，管理员也可向 D-BUS 转发与已超出的定额有关的内核消息。有关更多信息，请参见 `repquota`、`warnquota` 和 `quota_nld` 手册页。

## 12.4 更改本地用户的默认设置

创建新的本地用户时，YaST 将使用几个默认设置。例如，这些设置包括用户所属的主组和次组或用户的用户主目录访问权限。您可以更改这些默认设置来满足要求：

1

打开 YaST 用户和组管理对话框并选择新用户默认值选项卡。

2

要更改新用户应自动归入的主组，请从默认组中选择另一个组。

3

要修改新用户的次组，请在次要组中添加或更改组。组名必须用逗号隔开。

4

如果不想使用 `/home/username` 作为新用户的用户主目录默认路径，请修改用户主目录路径前缀。

5

要更改新建用户主目录的默认许可权限模式，请调整用户主目录的 `Umask` 中的 `umask` 值。有关 `umask` 的更多信息，请参见Book “Security Guide” 10 “Access Control Lists in Linux” 和 `umask` 手册页。

6

有关各个选项的信息，请单击帮助。

7

单击确定应用您的更改。

## 12.5 将用户指派到组

根据可从用户和组管理对话框的新用户默认值选项卡中访问的默认设置，会将本地用户指派到若干个组中。通过以下内容可以了解到修改单个用户的组指派的方法。如需更改新用户的默认组指派，请参见第 12.4 节“更改本地用户的默认设置”。

### 过程 12.8 更改用户的组指派

1

打开 YaST 用户和组管理对话框并单击用户选项卡。将显示用户列表和用户所属组的列表。

89

更改本地用户的默认设置 SLES 12

2. 单击编辑并切换到细节选项卡。
3. 要更改用户所属的主组，请单击默认组并从列表中选择该组。
4. 要将用户指派给其他次组，请在其他组列表中激活对应的复选框。
5. 单击确定以应用您的更改。
6. 单击确定以关闭管理对话框并保存更改。  
或者，如果您想要保存所有更改且不退出使用及群组管理对话框，请单击专家选项 > 立即写入更改。

# 12.6 管理组

使用 YaST 还能轻松添加、修改或删除组。

## 过程 12.9 创建和修改组

1. 打开 YaST 用户和组管理对话框并单击组选项卡。
2. 使用设置过滤器定义想要管理的组集。该对话框会显示系统中存在的组的列表。
3. 要创建新组，请单击添加。
4. 要修改现有组，请选择该组并单击编辑。
5. 在以下对话框中，输入或更改数据。右侧列表显示了可以成为该组成员的所有可用用户和系统用户的概述。

现有的本地组

组数据(D)

插件(G)

组名称(N)

users

组 ID (gid)(I)

100

口令(P)

.....

确认口令(O)

.....

组成员(M)

☐ at

☐ bin

☐ daemon

☐ ftp

☐ ftpsecure

☐ gdm

☐ lp

☐ mail

☐ man

☒ games

☒ tux

帮助

取消(C)

确定(O)

4. 要将现有用户添加到新组中，请通过选中对应的框来从可能的组成员列表中选择这些用户。要从组中去除这些用户，请停用对应的框。
5. 单击确定以应用您的更改。
6. 单击确定以关闭管理对话框并保存更改。  
或者，如果您想要保存所有更改且不退出使用及群组管理对话框，请单击专家选项 > 立即写入更改。

要删除该组，其中不得包含任何组成员。要删除某个组，请从列表中选择该组并单击删除。单击确定以关闭管理对话框并保存更改。或者，如果您想要保存所有更改且不退出使用及群组管理对话框，请单击专家选项 > 立即写入更改。

# 12.7 更改用户身份验证方法

如果计算机已连接到网络，您可以更改身份验证方法。下列选项可用：

NIS

在 NIS 服务器上对网络中的所有系统进行集中用户管理。有关细节，请参见Book “Security Guide” 3 “Using NIS”。

LDAP

在 LDAP 服务器上对网络中的所有系统进行集中用户管理。有关 LDAP 的细节，请参见Book “Security Guide” 5 “LDAP—A Directory Service”。

Kerberos  
Samba

可以使用 YaST 用户模块管理 LDAP 用户。所有其他 LDAP 设置（包括 LDAP 用户的默认设置）都需要使用 YaST LDAP 客户端模块来定义，如Book “Security Guide” 4 “Authentication Server and Client” 4.2 “Configuring an Authentication Client with YaST (SSSD)” 中所述。

如果使用 Kerberos，用户一旦注册，在剩下的会话期间整个网络都会信任该用户。

在 Linux 和 Windows 混用的网络中经常使用 SMB 身份验证。有关细节，请参见《管理指南》第 25 章 “Samba” 中的第。

要更改身份验证方法，请执行以下操作：

1. 打开 YaST 中的用户和组管理对话框。
2. 单击身份验证设置选项卡以显示可用身份验证方法和当前设置的概述。
3. 要更改身份验证方法，请单击配置并选择想要修改的身份验证方法。随后您将直接转到 YaST 中的客户端配置模块。有关相应客户端配置的信息，请参见以下部分：  
  
NIS: . Book “Security Guide” 3 “Using NIS” 3.2 “Configuring NIS Clients”  
  
LDAP: . Book “Security Guide” 4 “Authentication Server and Client” 4.2 “Configuring an Authentication Client with YaST (SSSD)”  
  
Samba: . 《管理指南》第 25 章 “Samba” 中的第 25.5.1 节 “使用 YaST 配置 Samba 客户机”
4. 接受配置后，请返回到用户和组管理概述。
5. 单击确定以关闭管理对话框。

# 13 使用 YaST 更改语言和国家/地区设置

如果在其他国家/地区工作或必须在多语环境中工作，则需要设置计算机以支持该要求。SUSE® Linux Enterprise Server 可以同时处理不同的 区域设置。区域设置代表一组参数，这些参数定义在用户界面中反映的语言和国家/地区设置。

主要系统语言在安装期间选择，键盘和时区设置也已调整。但是，可以在系统上安装更多语言并确定应将哪种已安装语言用作默认语言。

对于这些任务，请按第 13.1 节 “更改系统语言” 中所述使用 YaST 语言模块。如果需要以非主要语言启动应用程序或桌面，请安装次要语言以获取可选的本地化内容。

除此之外，还可以通过 YaST 时区模块相应地调整国家/地区和时区设置。通过它还可以将系统时钟与时间服务器进行同步。有关详细信息，请参见第 13.2 节 “更改国家/地区和时间设置”。

## 13.1 更改系统语言

根据使用桌面的方式以及是希望将整个系统切换为另一种语言，还是仅切换桌面环境本身，可以使用若干方法实现这一目标：

主要语言

按第 13.1.1 节 “使用 YaST 修改系统语言” 和第 13.1.2 节 “切换默认系统语言” 中所述操作，以便使用 YaST 安装更多本地化包并设置默认语言。更改在再次登录之后生效。要确保整个系统都实施更改，请重引导系统或关闭并重启动正在运行的所有服务、应用程序和程序。

次要语言

如果先前已按照以下所述使用 YaST 为桌面环境安装了所需语言包，则可使用桌面的控制中心切换桌面语言。重新启动 X 服务器之后，整个桌面将反映新选择的语言。不属于桌面框架的应用程序不受此更改的影响，仍然以 YaST 中设置的语言显示。

应用语言

此外，还可以使用另一种语言来运行单个应用程序（该语言已使用 YaST 安装）。要实现该目的，可以按照第 13.1.3 节 “切换标准 X 和 GNOME 应用程序的语言” 中所述，通过指定语言代码从命令行中启动它。

### 13.1.1 使用 YaST 修改系统语言

YaST 可以识别两种不同的语言类别：

主要语言

在 YaST 中设置的主要语言将应用于整个系统，包括 YaST 和桌面环境。除非指定其他语言，否则系统会尽可能使用这种语言。

次要语言

安装次要语言，让系统支持多种语言。作为次要语言安装的语言可以针对特定情形手动选择。例如，使用次要语言以特定语言启动应用程序，以便以这种语言进行字处理。

在安装其他语言之前，请先确定要将其中的哪个语言用作默认的系统语言（主要语言）。

要访问 YaST 语言模块，可以启动 YaST 并单击系统 > 语言。或者，也可以通过在命令行中运行 `sudo yast2 language &` 来直接启动语言对话框。



#### 过程 13.1 安装更多语言

安装其他语言时，YaST 还允许为用户 `root` 设置不同的区域设置；请参见步骤 4。选项用户 `root` 的区域设置决定如何为 `root` 设置文件 `/etc/sysconfig/language` 中的区域设置变量 (`LC_*`)。您可以将它们设置为与一般用户相同的区域设置，使之不受任何语言变化影响，也可以仅将变量 `RC_LC_CTYPE` 设置为与一般用户相同的值。该变量设置语言特定的功能调用的本地化。

- <sup>1</sup> 要在 YaST 语言模块中添加更多语言，可以选择要安装的次要语言。
- <sup>2</sup> 要将某种语言用作默认语言，可以把它设置为主要语言。
- <sup>3</sup> 此外，根据新的主要语言调整键盘并调整时区（如果适用）。



## 提示

对于高级键盘或时区设置，请在 YaST 中选择硬件 > 系统键盘布局，或系统 > 日期和时间，以启动相应的对话框。有关更多信息，请参考第 8.1 节“设置系统键盘布局”和第 13.2 节“更改国家/地区和时间设置”。

- <sup>4</sup> 要更改特定于用户 `root` 的语言设置，请单击细节。
  - <sup>a</sup> 将用户 `root` 的区域设置设置为所需值。有关更多信息，单击帮助。
  - <sup>b</sup> 确定是否要对 `root` 使用 UTF-8 编码。
- <sup>5</sup> 如果可用主要语言列表中不包含您的区域设置，请尝试使用详细区域设置指定它。但是这些本地化中的部分可能不完整。
- <sup>6</sup> 在对话框中使用确定确认更改。如果选择了次要语言，则 YaST 会安装对应于附加语言的软件包。

系统现在即可支持多种语言。但是，要使用主要语言之外的其他语言启动应用程序，您需要明确设置所需语言，如第 13.1.3 节“切换标准 X 和 GNOME 应用程序的语言”中所述。

## 13.1.2 切换默认系统语言

- <sup>1</sup> 要全局切换默认系统语言，可以启动 YaST 语言模块。
- <sup>2</sup> 选择所需的新的系统语言作为主要语言。



## 重要：删除原先的系统语言

如果切换为不同的主要语言，则会从系统中删除原主要语言的本地化软件包。若要切换默认的系统语言，但又希望将原主要语言保留为附加语言，可以通过启用相应的复选框将它添加为次要语言。

- <sup>3</sup> 根据需要调整键盘和时区选项。
- <sup>4</sup> 单击确定确认更改。
- <sup>5</sup> 在 YaST 应用更改之后，重启所有 X 会话（例如，注销并再次登录），使 YaST 和桌面应用程序反映新的语言设置。

## 13.1.3 切换标准 X 和 GNOME 应用程序的语言

使用 YaST 安装相应的语言之后，可以使用另一种语言运行单个应用程序。

在命令行中通过使用以下命令启动应用程序：

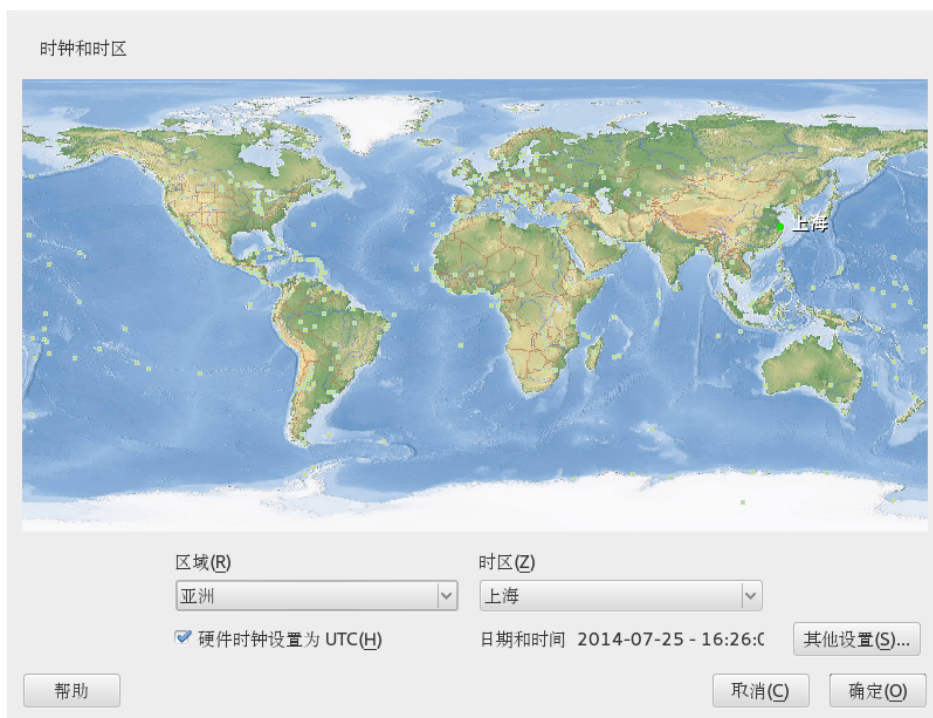
```
LANG=language application
```

例如，要使用德语启动 `f-spot`，可以运行 `LANG=de_DE f-spot`。对于其他语言，请使用相应的语言代码。使用 `locale -av` 命令获取可用的所有语言代码的列表。

## 13.2 更改国家/地区和时间设置

使用 YaST 日期和时间模块，将系统日期、时钟和时区信息调整为您的工作地区。要访问 YaST 模块，请启动 YaST 并单击系统 > 日期和时间。或者，也可以通过在命令行中运行 `sudo yast2 timezone &` 来直接启动时钟和时区对话框。





首先选择一般地区，如欧洲。选择与您工作的地区匹配的相应国家/地区，如德国。

根据工作站上运行的操作系统，相应地调整硬件时钟设置：

- 如果在计算机上运行另一个操作系统（如 Microsoft Windows\*），系统可能不使用 UTC，而是使用本地时间。在这种情况下，请停用硬件时钟设置为 UTC。
- 如果在计算机上只运行 Linux，请将硬件时钟设置为 UTC，并自动将标准时间切换为夏令时。

## ！ 重要：将硬件时钟设置为 UTC

如果要从标准时间自动切换到夏令时（反之亦然），则前提条件是硬件时钟（CMOS 时钟）设置为 UTC。这同样适用于借助 NTP 使用自动时间同步的情况，因为系统只有在硬件与系统时钟之间的时差少于 15 分钟时才会执行自动同步。

由于错误的系统时间会导致严重的问题（错过备份、丢弃邮件、无法在远程文件系统中装载等等），因此强烈建议始终将硬件时钟设置为 UTC。

可以手动更改日期和时间或选项，以便将计算机与 NTP 服务器永久同步，或仅调整硬件时钟。

### 过程 13.2 手动调整时间和日期

- <sup>1</sup> 在 YaST 时区模块中，单击其他设置以设置日期和时间。
- <sup>2</sup> 选择手动并输入日期和时间值。
- <sup>3</sup> 确认更改。

### 过程 13.3 使用 NTP 服务器设置日期和时间

- <sup>1</sup> 单击其他设置以设置日期和时间。
- <sup>2</sup> 选择与 NTP 服务器同步。
- <sup>3</sup> 输入 NTP 服务器的地址（如果尚未填充）。

更改日期和时间

☐ 手动

当前时间  
23:55:30

当前日期  
2014-07-25

☒ 更改时间

☒ 与 NTP 服务器同步

NTP 服务器地址  
cn.pool.ntp.org

立即同步(Y)

☐ 以守护进程方式运行 NTP(R)

配置(O)...

☒ 保存 NTP 配置(S)

帮助

取消(C) 接受(A)

- <sup>4</sup> 单击立即同步，以便正确设置系统时间。
- <sup>5</sup> 如果要永久使用 NTP，请启用保存 NTP 配置。
- <sup>6</sup> 使用配置按钮，可以打开高级 NTP 配置。有关细节，请参见《管理指南》第 21 章“使用 NTP 同步时间”中的第 21.1 节“使用 YaST 配置 NTP 客户机”。
- <sup>7</sup> 确认更改。

# 14 远程安装

可以用多种不同的方法安装 SUSE® Linux Enterprise Server。除了第 6 章 使用 YaST 进行安装中介绍的常用媒体安装方式之外，还可以选择多种基于网络的安装方式，甚至可以用完全无人值守的方式来安装 SUSE Linux Enterprise Server。

两种方法各通过两个简短的核对清单进行介绍：一个列出此方法的先决条件，另一个则说明基本过程。随后，将会就这些安装方案用到的所有技术提供更详细的信息。



## 注意

以下几节中将要存放新安装的 SUSE Linux Enterprise Server 的系统称为目标系统或安装目标。术语安装源（repository，以前称为“installation source”）用于所有的安装数据源。这包括物理媒体（如 CD 和 DVD）以及在网络中分发安装数据的网络服务器。

## 14.1 远程安装的安装方案

本节将介绍远程安装的最常用安装方案。对于每种方案，请仔细查看先决条件列表并遵循该方案的概述过程。如果需要特定步骤的详细说明，请访问各种方案的链接。

### 14.1.1 通过 VNC 进行简单远程安装 — 静态网络配置

此类型安装仍然需要对物理系统进行一定程度的访问以便引导安装。安装本身完全由使用 VNC 连接到安装程序的远程工作站控制。在使用第 6 章 使用 YaST 进行安装中的手动安装方式时需要用户干预。

对于此类型安装，请确保满足以下要求：

- 远程安装源：带有有效网络连接的 NFS、HTTP、FTP 或 SMB。
- 具有有效网络连接的目标系统。
- 具有有效网络连接且装有 VNC 查看器软件或支持 Java 的浏览器（Firefox、Chromium、Internet Explorer、Opera 等）的控制系统。
- 用于引导目标系统的物理引导媒体（CD、DVD 或 USB 闪存盘）。
- 有效的静态 IP 地址已指派给安装源和控制系统。
- 可分配到目标系统的有效静态 IP 地址。

要执行此种安装，请执行如下操作：

- <sup>1</sup> 按第 14.2 节 “设置存放安装源的服务器” 中所述设置安装源。选择 NFS、HTTP 或 FTP 网络服务器。关于 SMB 安装源，请参见第 14.2.5 节 “管理 SMB 安装源”。
- <sup>2</sup> 使用 SUSE Linux Enterprise Server 媒体套件的 DVD1 引导目标系统。
- <sup>3</sup> 在出现目标系统的引导屏幕时，使用引导选项提示来设置相应的 VNC 选项和安装源的地址。第 14.4 节 “引导用于安装的目标系统” 中对此有详细描述。目标系统引导后进入一个基于文本的环境，它给出了网络地址和显示编号，任何 VNC 查看器应用程序或浏览器都可以藉此寻址到图形安装环境。如果防火墙设置允许，安装的 VNC 会通过 OpenSLP 宣告自己。使用 `slptool` 便可找到它们（如过程 14.1, “通过 OpenSLP 找到 VNC 安装” 中所述）。
- <sup>4</sup> 在控制工作台上，按第 14.5.1 节 “VNC 安装” 中所述打开 VNC 查看应用程序或 Web 浏览器，并连接到目标系统。
- <sup>5</sup> 按第 6 章 使用 YaST 进行安装中所述执行安装。在目标系统重引导从而完成安装的最后一部分后，需要重新连接到目标系统。
- <sup>6</sup> 完成安装。

### 14.1.2 通过 VNC 进行简单远程安装 — 动态网络配置

此类型安装仍然需要对物理系统进行一定程度的访问以便为安装进行引导。网络配置是通过 DHCP 进行的。安装本身完全由使用 VNC 连接到安装程序的远程工作站控制，但是仍需要用户对实际配置工作进行干预。

对于此类型安装，请确保满足以下要求：

- 远程安装源：带有有效网络连接的 NFS、HTTP、FTP 或 SMB。
- 具有有效网络连接的目标系统。
- 具有有效网络连接且装有 VNC 查看器软件或支持 Java 的浏览器（Firefox、Chromium、Internet Explorer 或 Opera）的控制系统。
- 使用 SUSE Linux Enterprise Server 媒体套件的 DVD1 引导目标系统。
- 运行提供 IP 地址的 DHCP 服务器。

要执行此种安装，请执行如下操作：

- <sup>1</sup> 按第 14.2 节 “设置存放安装源的服务器” 中所述设置安装源。选择 NFS、HTTP 或 FTP 网络服务器。关于 SMB 安装源，请参见第 14.2.5 节 “管理 SMB 安装源”。
- <sup>2</sup> 使用 SUSE Linux Enterprise Server 媒体套件的 DVD1 引导目标系统。
- <sup>3</sup> 在出现目标系统的引导屏幕时，使用引导选项提示来设置相应的 VNC 选项和安装源的地址。第 14.4 节 “引导用于安装的目标系统” 中对此有详细描述。目标系统引导后进入一个基于文本的环境，它给出了网络地址和显示编号，任何 VNC 查看器应用程序或浏览器都可以藉此寻址到图形安装环境。如果防火墙设置允许，安装的 VNC 会通过 OpenSLP 宣告自己。使用 `slptool` 便可找到它们（如过程 14.1, “通过 OpenSLP 找到 VNC 安装” 中所述）。

- <sup>4</sup> 在控制工作台上，按第 14.5.1 节 “VNC 安装” 中所述打开 VNC 查看应用程序或 Web 浏览器，并连接到目标系统。
- <sup>5</sup> 按第 6 章 使用 YaST 进行安装中所述执行安装。在目标系统重引导从而完成安装的最后一部分后，需要重连接到目标系统。
- <sup>6</sup> 完成安装。

## 14.1.3 通过 VNC 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒

此类型安装是完全无人值守的。目标计算机是远程启动和引导的。只有实际安装时才需要用户交互。此方式适用于跨站点部署。

要执行此类型安装，请确保满足以下要求：

- 远程安装源：带有有效网络连接的 NFS、HTTP、FTP 或 SMB。
- TFTP 服务器。
- 为网络运行 DHCP 服务器。
- 目标系统支持 PXE 引导、联网和网络唤醒，且已插入并连接到网络。
- 具有有效网络连接且装有 VNC 查看器软件或支持 Java 的浏览器（Firefox、Chromium、Internet Explorer 或 Opera）的控制系统。

要执行此类型安装，请执行如下操作：

- <sup>1</sup> 按第 14.2 节 “设置存放安装源的服务器” 中所述设置安装源。选择 NFS、HTTP、或 FTP 网络服务器或按第 14.2.5 节 “管理 SMB 安装源” 中所述配置 SMB 安装源。
- <sup>2</sup> 设置存放引导映像（可被目标系统拉出）的 TFTP 服务器。第 14.3.2 节 “设置 TFTP 服务器” 中对此进行了描述。
- <sup>3</sup> 设置 DHCP 服务器以向所有计算机提供 IP 地址，并向目标系统显示 TFTP 服务器的位置。第 14.3.1 节 “设置 DHCP 服务” 中对此进行了描述。
- <sup>4</sup> 准备目标系统的 PXE 引导。第 14.3.5 节 “准备目标系统的 PXE 引导” 中对此有详细描述。
- <sup>5</sup> 使用 “网络唤醒” 开始目标系统的引导过程 第 14.3.7 节 “局域网唤醒” 中对此进行了描述。
- <sup>6</sup> 在控制工作台上，按第 14.5.1 节 “VNC 安装” 中所述打开 VNC 查看应用程序或 Web 浏览器，并连接到目标系统。
- <sup>7</sup> 按第 6 章 使用 YaST 进行安装中所述执行安装。在目标系统重引导从而完成安装的最后一部分后，需要重连接到目标系统。
- <sup>8</sup> 完成安装。

## 14.1.4 通过 SSH 进行简单远程安装 — 静态网络配置

此类型安装仍然需要对目标系统进行一定程度的访问，以便为安装进行引导以及确定安装目标的 IP 地址。安装本身完全由使用 SSH 连接到安装程序的远程工作站控制。在使用第 6 章 使用 YaST 进行安装中所述的常规安装时需要用户干预。

对于此类型安装，请确保满足以下要求：

- 远程安装源：带有有效网络连接的 NFS、HTTP、FTP 或 SMB。
- 具有有效网络连接的目标系统。
- 具有有效网络连接和有效 SSH 客户端软件的控制系统。
- 使用 SUSE Linux Enterprise Server 媒体套件的 DVD1 引导目标系统。
- 有效的静态 IP 地址已指派给安装源和控制系统。
- 可分配到目标系统的有效静态 IP 地址。

要执行此种安装，请执行如下操作：

- <sup>1</sup> 按第 14.2 节 “设置存放安装源的服务器” 中所述设置安装源。选择 NFS、HTTP 或 FTP 网络服务器。关于 SMB 安装源，请参见第 14.2.5 节 “管理 SMB 安装源”。
- <sup>2</sup> 使用 SUSE Linux Enterprise Server 媒体套件的 DVD1 引导目标系统。
- <sup>3</sup> 在出现目标系统的引导屏幕时，使用引导选项提示来设置相应的网络连接参数、安装源地址以及 SSH 支持。第 14.4.2 节 “使用自定义引导选项” 中对此有详细描述。目标系统引导后进入一个基于文本的环境，它给出了一个网络地址，通过该地址，任何 SSH 客户端都可以寻址到图形安装环境。
- <sup>4</sup> 在控制工作台上，按第 14.5.2.2 节 “连接到安装程序” 中所述打开终端窗口并连接到目标系统。
- <sup>5</sup> 按第 6 章 使用 YaST 进行安装中所述执行安装。在目标系统重引导从而完成安装的最后一部分后，需要重连接到目标系统。
- <sup>6</sup> 完成安装。

## 14.1.5 通过 SSH 进行简单远程安装 — 动态网络配置

此类型安装仍然需要对目标系统进行一定程度的访问，以便为安装进行引导以及确定安装目标的 IP 地址。安装本身完全由使用 SSH 连接到安装程序的远程工作站控制，但是仍需要用户对实际配置工作进行干预。



### 注意：第二步（安装）后要避免丢失连接

在网络设置对话框中，选中通过 ifup 的传统方法并取消选中 NetworkManager。否则，安装期间会丢失 SSH 连接。安装完成后，将设置重设置为通过 NetworkManager 的用户控制方法。

对于此类型安装，请确保满足以下要求：

- 远程安装源：带有有效网络连接的 NFS、HTTP、FTP 或 SMB。
- 具有有效网络连接的目标系统。
- 具有有效网络连接和有效 SSH 客户端软件的控制系统。
- 用于引导目标系统的物理引导媒体（CD、DVD 或 USB 闪存盘）。
- 运行提供 IP 地址的 DHCP 服务器。

要执行此种安装，请执行如下操作：

- <sup>1</sup> 按第 14.2 节“设置存放安装源的服务器”中所述设置安装源。选择 NFS、HTTP 或 FTP 网络服务器。关于 SMB 安装源，请参见第 14.2.5 节“管理 SMB 安装源”。
- <sup>2</sup> 使用 SUSE Linux Enterprise Server 媒体套件的 DVD1 引导目标系统。
- <sup>3</sup> 在出现目标系统的引导屏幕时，使用引导选项提示来设置相应的网络连接参数、安装源位置以及 SSH 支持。关于如何使用这些参数的详细说明，请参见第 14.4.2 节“使用自定义引导选项”。目标系统引导后进入一个基于文本的环境，它给出了一个网络地址，通过该地址，任何 SSH 客户端都可以寻址到图形安装环境。
- <sup>4</sup> 在控制工作站上，按第 14.5.2.2 节“连接到安装程序”中所述打开终端窗口并连接到目标系统。
- <sup>5</sup> 按第 6 章使用 YaST 进行安装中所述执行安装。在目标系统重引导从而完成安装的最后一部分后，需要重连接到目标系统。
- <sup>6</sup> 完成安装。

## 14.1.6 通过 SSH 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒

此类安装是完全无人值守的。目标计算机是远程启动和引导的。

要执行此类型安装，请确保满足以下要求：

- 远程安装源：带有有效网络连接的 NFS、HTTP、FTP 或 SMB。
- TFTP 服务器。
- 为网络运行 DHCP 服务器，向需要安装的主机提供一个静态 IP。
- 目标系统支持 PXE 引导、联网和网络唤醒，且已插入并连接到网络。
- 具有有效网络连接和 SSH 客户端软件的控制系统。

要执行此类型安装，请执行如下操作：

- <sup>1</sup> 按第 14.2 节“设置存放安装源的服务器”中所述设置安装源。选择 NFS、HTTP 或 FTP 网络服务器。有关 SMB 安装源的配置，请参见第 14.2.5 节“管理 SMB 安装源”。
- <sup>2</sup> 设置存放引导映像（可被目标系统拉出）的 TFTP 服务器。第 14.3.2 节“设置 TFTP 服务器”中对此进行了描述。
- <sup>3</sup> 设置 DHCP 服务器以向所有计算机提供 IP 地址，并向目标系统显示 TFTP 服务器的位置。第 14.3.1 节“设置 DHCP 服务”中对此进行了描述。
- <sup>4</sup> 准备目标系统的 PXE 引导。第 14.3.5 节“准备目标系统的 PXE 引导”中对此有详细描述。
- <sup>5</sup> 使用“网络唤醒”开始目标系统的引导过程。第 14.3.7 节“局域网唤醒”中对此进行了描述。
- <sup>6</sup> 在控制工作站上，按第 14.5.2 节“SSH 安装”中所述启动 SSH 客户端并连接到目标系统。
- <sup>7</sup> 按第 6 章使用 YaST 进行安装中所述执行安装。在目标系统重引导从而完成安装的最后一部分后，需要重连接到目标系统。
- <sup>8</sup> 完成安装。

## 14.2 设置存放安装源的服务器

根据用作 SUSE Linux Enterprise Server 网络安装源的计算机上所运行的操作系统的不同，服务器配置可有多种选择。设置安装服务器最简单的方法是使用 SUSE Linux Enterprise Server 11/opensuse; 11.1 或更高版本上的 YaST。



### 提示

您甚至可以将 Microsoft Windows 计算机用作 Linux 部署的安装服务器。有关详细信息，请参见第 14.2.5 节“管理 SMB 安装源”。

### 14.2.1 使用 YaST 设置安装服务器

YaST 提供了一个用于创建网络存储库的图形工具。它支持 HTTP、FTP 和 NFS 网络安装服务器。

- <sup>1</sup> 以 `root` 登录到充当安装服务器的机器上。
- <sup>2</sup> 启动 YaST > 杂项 > 安装服务器。
- <sup>3</sup> 选择安装源类型（HTTP、FTP 或 NFS）。所选的服务将在系统每次启动时自动启动。如果所选服务器类型中的某项服务已经在系统上运行，但您希望对该服务器进行手动配置，则请通过不配置任何网络服务来取消激活服务器服务的自动配置。在这两种情况下，都需要定义服务器上可用安装数据所在的目录。

4. 配置所需的安装源类型。此步骤与服务器服务的自动配置相关。如果取消激活自动配置，则将跳过此步骤。  
定义安装数据所在的 FTP 或 HTTP 服务器的 root 目录的别名。该安装源以后将放在 `ftp://Server-IP/Alias/name(ftp)` 或 `http://Server-IP/Alias/Name(HTTP)` 下。`Name` 代表安装源的名称，该名称将在下面的步骤中定义。如果您在上一步中选择了 NFS，请定义通配符和导出选项。可在 `nfs://Server-IP/Name` 下访问 NFS 服务器。有关 NFS 和导出选项的详细信息，请参见《管理指南》第 26 章“通过 NFS 共享文件系统”中的第 3 节。



## 提示：防火墙设置

务必使服务器系统的防火墙设置允许 HTTP、NFS 和 FTP 端口的数据流量。先启用打开防火墙中的端口或选中防火墙细节（如果当前尚未启用或选中）。

5. 配置安装源。在将安装媒体复制到你目标位置前，请先定义该安装源的名称（最好是容易记忆的产品和版本的缩写）。YaST 允许提供安装媒体的 ISO 映像来取代安装 DVD 副本。如果希望使用 ISO 映像，请激活相关的复选框并指定 ISO 文件所在的本地目录路径。依据使用此安装服务器分发的产品而定，可能需要更多外接式附件 CD 或服务包 CD，且可能需要将这些 CD 添加为额外的安装源。要通过 OpenSLP 在网络中就安装服务器发布通告，请激活相应的选项。



## 提示

如果您的网络设置支持此选项，请考虑通过 OpenSLP 发布安装源通告。这样就无需在每台目标计算机上输入网络安装路径。这些目标系统会使用 SLP 引导选项引导，并会查找网络存储库，而无需任何进一步配置。有关该选项的详细信息，请参见第 14.4 节“引导用于安装的目标系统”。

6. 上载安装数据。配置安装服务器过程中最耗时的一步是复制实际的安装媒体。按 YaST 要求的顺序插入媒体，然后等待复制过程结束。当安装源完全复制完毕后，选择完成返回到现有安装源的概述并关闭配置。  
现在您的安装服务器就已完全配置好并准备提供服务了。它将在每次系统启动时自动启动。不需要执行额外操作。如果您在最初的步骤中使用 YaST 取消了所选网络服务的自动配置，则只需正确地手工配置和启动该服务即可。

要停用安装源，可以选择要删除的安装源，然后选择删除。安装数据将从系统删除。要取消对网络服务的激活，请使用相应的 YaST 模块。

如果您的安装服务器需要提供用于相同版本的多个产品的安装数据，请启动 YaST 安装服务器模块并在现有存储库的概述中选择添加，以便配置新的存储库。

## 14.2.2 手动设置 NFS 安装源

设置 NFS 安装源的过程主要有两步。第一步：创建存放安装数据的目录结构，然后将安装媒体全部复制到该结构中。第二步：将存放安装数据的目录导出到网络。

要创建存放安装数据的目录，请执行如下操作：

1. 以 `root` 身份登录。  
2. 创建稍后用于存放所有安装数据的目录，然后切换到该目录。例如：

```
mkdir install/product/productversion
cd install/product/productversion
```

将 `product` 替换为产品名称的缩写，将 `productversion` 替换为包含该产品名称和版本的字符串。

3. 对媒体包中的每张 DVD，执行以下命令：

4. 将安装 DVD 的所有内容复制到安装服务器目录中：

```
cp -a /media/path_to_your_DVD_drive .
```

将 `path_to_your_DVD_drive` 替换为 DVD 驱动器所在的实际路径。该路径可以是 `cdrom`、`cdrecorder`、`dvd` 或 `dvdrecorder`，这取决于系统中使用的驱动器类型。

5. 将目录重命名为 DVD 编号：

```
mv path_to_your_DVD_drive DVDx
```

将其中的 `x` 替换您 DVD 的实际编号。

在 SUSE Linux Enterprise Server 上，可以使用 YaST 通过 NFS 导出存储库。按如下所示继续：

1. 以 `root` 身份登录。  
2. 启动 YaST > 网络服务 > NFS 服务器。  
3. 选择启动和打开防火墙中的端口，然后单击下一步。  
4. 选择添加目录并浏览含有安装源的目录，此情况下指 `productversion`。  
5. 选择添加主机，然后输入用于存放导出的安装数据的计算机主机名。此处除了指定主机名之外，还可以使用通配符、网络地址范围或网络域名。输入合适的导出选项或保留默认值，在大多数设置中默认值可有效工作。关于在导出 NFS 共享中使用的语法的更多信息，请阅读 [导出手册页](#)。  
6. 单击完成。存放 SUSE Linux Enterprise Server 存储库的 NFS 服务器将自动启动并集成到引导过程中。

如果您希望通过 NFS 手动导出存储库，而不使用 YaST NFS 服务器模块，请执行如下操作：

1. 以 `root` 身份登录。  
2. 打开文件 `/etc/exports`，然后输入以下行：

```
/productversion *(ro,root_squash,sync)
```

这会将目录 `/productversion` 导出到该网络中的任意主机或能够连接到该服务器的任意主机。为了限制对该服务器的访问，请使用网络掩码或域名取代常规通配符 `*`。请参见 [导出](#) 手册页获取详细信息。保存并退出该配置文件。

要将 NFS 服务添加到系统引导期间已启动的服务器的列表中，请执行以下命令：

```
systemctl enable nfsserver.service
```

使用 `systemctl start nfsserver.service` 启动 NFS 服务器。如果需要在以后更改 NFS 服务器的配置，请修改配置文件，然后通过 `systemctl restart nfsserver.service` 重新启动 NFS 守护程序。

通过 OpenSLP 就该 NFS 服务器发布通告，可使网络中的所有客户端都获知其地址。

以 `root` 身份登录。

使用以下命令创建 `/etc/slp.reg.d/install.suse.nfs.reg` 配置文件：

```
# Register the NFS Installation Server
service:install.suse:nfs://$HOSTNAME/path_to_repository/DVD1,en,65535
description=NFS Repository
```

将 `path_to_repository` 替换为服务器上的安装源的实际路径。

使用 `systemctl start slpd.service` 启动 OpenSLP 守护程序。

关于 OpenSLP 的更多信息，请参见位于 `/usr/share/doc/packages/openslp/` 下的包文档，或参见《管理指南》第 20 章“SLP”中的第。有关 NFS 的更多信息，请参见《管理指南》第 26 章“通过 NFS 共享文件系统”中的第。

## 14.2.3 手动设置 FTP 安装源

创建 FTP 安装源的方式与创建 NFS 安装源非常类似。也可以通过 OpenSLP 在整个网络上发布 FTP 安装源通告。

按第 14.2.2 节“手动设置 NFS 安装源”中所述创建存放安装源的目录。

配置 FTP 服务器以分发安装目录的内容：

以 `root` 身份登录，然后使用 YaST 软件管理功能安装 `vsftpd` 包。

输入 FTP 服务器 `root` 目录：

```
cd /srv/ftp
```

在 FTP `root` 目录中创建存放安装源的子目录：

```
mkdir repository
```

将 `repository` 替换为产品名称。

将已经存在的安装源的内容装入该 FTP 服务器的更改 `root` 目录环境中。

```
mount --bind path_to_repository /srv/ftp/repository
```

将 `path_to_repository` 和 `repository` 替换为符合您设置的值。如果需要将其永久保留，请将其添加到 `/etc/fstab`。

通过 `vsftpd` 启动 `vsftpd`。

通过 OpenSLP 发布安装源通告（如果网络设置支持此操作）：

使用以下命令创建 `/etc/slp.reg.d/install.suse.ftp.reg` 配置文件：

```
# Register the FTP Installation Server
service:install.suse:ftp://$HOSTNAME/repository/DVD1,en,65535
```

```
description=FTP Repository
```

将 `repository` 替换为服务器上的安装源目录的实际名称。 `service:` 行应作为一个连续无中断的行输入。

使用 `systemctl start slpd.service` 启动 OpenSLP 守护程序。



## 提示：使用 YaST 配置 FTP 服务器

如果您更倾向于通过手动配置 FTP 安装服务器来使用 YaST，请参见《管理指南》第 30 章“使用 YaST 设置 FTP 服务器”中的第 3 节了解有关如何使用 YaST FTP 服务器模块的更多信息。

## 14.2.4 手动设置 HTTP 安装源

创建 HTTP 安装源的方式与创建 NFS 安装源非常类似。也可以通过 OpenSLP 在整个网络上发布 HTTP 安装源通告。

<sup>1</sup> 按第 14.2.2 节“手动设置 NFS 安装源”中所述创建存放安装源的目录。

<sup>2</sup> 配置 HTTP 服务器以分发安装目录的内容：

<sup>a</sup> 如《管理指南》第 29 章“Apache HTTP 服务器”中的第 29.1.2 节“安装”所述安装 Web 服务器 Apache。

<sup>a</sup> 进入 HTTP 服务器的 root 目录 (`/srv/www/htdocs`) 并创建用于存放安装源的子目录：

```
mkdir repository
```

将 `repository` 替换为产品名称。

<sup>a</sup> 创建一个从安装源位置到 Web 服务器 root 目录 (`/srv/www/htdocs`) 的符号链接：

```
ln -s /path_to_repository /srv/www/htdocs/repository
```

<sup>a</sup> 修改 HTTP 服务器的配置文件 (`/etc/apache2/default-server.conf`)，使其遵循符号链接。替换以下行：

```
Options None
```

使用

```
Options Indexes FollowSymLinks
```

<sup>a</sup> 使用 `systemctl reload apache2.service` 重新加载 HTTP 服务器配置。

<sup>3</sup> 通过 OpenSLP 发布安装源通告（如果网络设置支持此操作）：

<sup>a</sup> 使用以下命令行创建 `/etc/slp.reg.d/install.suse.http.reg` 配置文件：

```
# Register the HTTP Installation Server
service:install.suse:http://$HOSTNAME/repository/DVD1/,en,65535
description=HTTP Repository
```

将 `repository` 替换为服务器上的安装源的实际路径。 `service:` 行应作为一个连续无中断的行输入。

<sup>a</sup> 使用 `systemctl start slpd.service` 启动 OpenSLP 守护程序。

## 14.2.5 管理 SMB 安装源

通过使用 SMB，您可以从 Microsoft Windows 服务器导入安装源，甚至可以在周围没有 Linux 计算机的情况下开始 Linux 部署。

要设置存放 SUSE Linux Enterprise Server 储存库的导出 Windows 共享，请执行以下操作：

<sup>1</sup> 登录到 Windows 计算机。

<sup>2</sup> 新建一个用于存放整个安装树的目录，并将其指定为诸如 `INSTALL` 的名称。

<sup>3</sup> 根据 Windows 文档中所述的过程导入此共享。

<sup>4</sup> 进入此共享，并创建名为 `product` 的子目录。请将 `product` 替换为实际产品名。

<sup>5</sup> 进入 `INSTALL/product` 目录，并将每个 DVD 复制到独立的目录，例如 `DVD1` 和 `DVD2`。



要将 SMB 装入共享用作安装源，请执行如下操作：

1. 引导安装目标。
2. 选择安装：
3. 按 **[F4]** 选择安装源。
4. 选择 SMB，然后输入 Windows 计算机的名称或 IP 地址、共享名（在本例中为 `INSTALL/product/DVD1`）、用户名和口令。语法如下所示：

```
smb://workdomain;user:password@server/INSTALL/DVD1
```

按 **[Enter]** 键，YaST 将启动，然后您就可以执行安装了。

## 14.2.6 使用服务器上安装媒体的 ISO 映像

您不用将物理媒体手动复制到服务器目录下，而是可以将安装媒体的 ISO 映像装入安装服务器中并将它们用作安装源。要设置使用 ISO 映像，而不是媒体副本的 HTTP、NFS 或 FTP 服务器，请执行以下操作：

1. 下载 ISO 映像并将它们保存到用作安装服务器的计算机上。
2. 以 `root` 身份登录。
3. 按照第 14.2.2 节“手动设置 NFS 安装源”、第 14.2.3 节“手动设置 FTP 安装源”或第 14.2.4 节“手动设置 HTTP 安装源”中的描述，选择并创建安装数据的合适位置。
4. 创建对应于每个 DVD 的子目录。
5. 要将各个 ISO 映像安装和解开到最终位置，请发出以下命令：

```
mount -o loop path_to_iso path_to_repository/product/mediumx
```

将 `path_to_iso` 替换为 ISO 映像本地副本的路径，将 `path_to_repository` 替换为服务器的目录，将 `product` 替换为产品名称以及将 `mediumx` 替换为您正使用的媒体类型（CD 或 DVD）和编号。

6. 多次重复上述步骤，以安装产品所需的全部 ISO 映像。
7. 按照第 14.2.2 节“手动设置 NFS 安装源”、第 14.2.3 节“手动设置 FTP 安装源”或第 14.2.4 节“手动设置 HTTP 安装源”中的描述，与往常一样启动安装服务器。

要在引导时自动装入各 ISO 映像，请将各自的装入项添加到 `/etc/fstab` 中。依照上一示例的项显示如下：

```
path_to_iso path_to_repository/productmedium auto loop
```

## 14.3 准备目标系统的引导

此部分讨论复杂引导场景中需要的配置任务。其中包含了 DHCP、PXE 引导、TFTP 和网络唤醒的“准备应用”配置示例。

### 14.3.1 设置 DHCP 服务

有两种方法设置 DHCP 服务器。YaST 为 SUSE Linux Enterprise Server 提供了图形界面用于完成该过程。用户也可以手动编辑配置文件。关于 DHCP 服务器的更多信息，另请参见《管理指南》第 23 章“DHCP”中的第 1 节。

#### 14.3.1.1 用 YaST 设置 DHCP 服务器

要宣布到网络用户机的 TFTP 服务器位置并指定安装目标应该使用的引导映像文件，请向 DHCP 服务器配置添加两个声明。

1. 以 `root` 登录到主管 DHCP 服务器的计算机。
2. 启动 YaST > 网络服务 > DHCP 服务器。
3. 完成基本 DHCP 服务器安装的安装向导。
4. 当遇到退出启动对话框的警告时，选择专家设置并选择是。
5. 在配置声明对话框中，选择新系统所在的子网并单击编辑。
6. 在子网配置对话框中，选择添加来向子网配置添加新选项。
7. 选择 `filename` 并输入 `pxelinux.0` 作为值。
8. 添加另一选项 (`next-server`) 并设置 TFTP 服务器地址的值。
9. 选择确定和完成以完成 DHCP 服务器配置。

要配置 DHCP 以向特定主机提供静态 IP 地址，请输入 DHCP 服务器配置模块 ( ) 的专家设置步骤并添加主机类型的新声明。将选项 `hardware` 和 `fixed-address` 添加到此主机声明并提供适当的值。

## 14.3.1.2 手动设置 DHCP 服务器

除了向网络客户端提供自动地址分配外，所有 DHCP 服务器还需要就 TFTP 服务器 IP 地址和需要由目标计算机上的安装例程导入的文件发布通告。

1. 以 `root` 登录到主管 DHCP 服务器的计算机。
2. 向位于 `/etc/dhcpd.conf` 的 DHCP 服务器配置文件中的子网配置追加以下几行：

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range dynamic-bootp 192.168.1.200 192.168.1.228;
    # PXE related settings
    #
    # "next-server" defines the TFTP server that will be used
    next-server ip_tftp_server;
    #
    # "filename" specifies the pxelinux image on the TFTP server
    # the server runs in chroot under /srv/tftpboot
    filename "pxelinux.0";
}
```

将 `ip_of_the_tftp_server` 替换为 TFTP 服务器的实际 IP 地址。关于 `dhcpd.conf` 中可用选项的更多信息，请参见 `dhcpd.conf` 手册页。

3. 执行 `systemctl restart dhcpd.service` 重新启动 DHCP 服务器。

如果打算或正在将 SSH 用于 PXE 和网络唤醒安装的远程控制，请专门指定 DHCP 应提供给安装目标的 IP 地址。要实现此设置，请根据以下示例修改上述的 DHCP 配置：

```
group {
    # PXE related settings
    #
    # "next-server" defines the TFTP server that will be used
    next-server ip_tftp_server;
    #
    # "filename" specifies the pxelinux image on the TFTP server
    # the server runs in chroot under /srv/tftpboot
    filename "pxelinux.0";
    host test {
        hardware ethernet mac_address;
        fixed-address some_ip_address;
    }
}
```

`host` 语句引入了安装目标的主机名。要将主机名和 IP 地址与特定主机绑定，则必须了解系统的硬件 (MAC) 地址并指定它。请将本例中使用的所有变量替换为符合您环境的实际值。在重新启动 DHCP 服务器之后，它将向所指定的主机提供一个静态 IP，从而使您能够通过 SSH 连接到该系统。

## 14.3.2 设置 TFTP 服务器

如果使用基于 SUSE 的安装，您可以使用 YaST 来设置 TFTP 服务器。另外，还可以手动设置。目标系统成功引导并发出请求后，TFTP 服务器就会将引导映像发送到该目标系统。

### 14.3.2.1 使用 YaST 设置 TFTP 服务器

1. 以 `root` 身份登录。
2. 启动 YaST，网络服务 > TFTP 服务器，并安装请求的包。
3. 单击启用以确保服务器启动并包含在引导例程中。之后您就无需为此再进行任何操作。xinetd 将在引导时启动。
4. 单击打开防火墙中的端口以在您计算机上运行的防火墙中打开相应的端口。如果您的服务器上未运行任何防火墙，则该选项不可用。
5. 单击浏览以查找引导映像目录。默认目录 `/tftpboot` 是自动创建并选定的。
6. 单击完成以应用设置并启动服务器。

### 14.3.2.2 手动设置 TFTP 服务器

1. 以 `root` 登录，然后安装 `tftp` 包和 `xinetd` 包。

- <sup>2</sup> 如果这两个包不可用, 请创建 `/srv/tftpboot` 目录和 `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg` 目录。
- <sup>3</sup> 按第 14.3.3 节 “使用 PXE 引导” 中所述添加引导映像所需的相应文件。
- <sup>4</sup> 修改位于 `/etc/xinetd.d` 下的 `xinetd` 的配置, 以确保 TFTP 服务器在引导时启动:
  - <sup>a</sup> 如果该配置文件不存在, 请使用 `touch tftp` 命令在该目录下创建一个名为 `tftp` 的文件。然后运行 `chmod 755 tftp`。
  - <sup>b</sup> 打开文件 `tftp`, 添加以下几行:

```
service tftp
{
    socket_type           = dgram
    protocol              = udp
    wait                  = yes
    user                  = root
    server                 = /usr/sbin/in.tftpd
    server_args            = -s /srv/tftpboot
    disable                = no
}
```

- <sup>c</sup> 保存该文件, 然后使用 `rcxinetd restart` 命令重新启动 `xinetd`。

## 14.3.3 使用 PXE 引导

在 Preboot Execution Environment (PXE) Specification(<http://www.pix.net/software/pxebboot/archive/pxespec.pdf>) 中可获取一些技术背景信息以及 PXE 的完整规范。

- <sup>1</sup> 切换到安装源所在目录 `boot/<architecture>/loader`, 然后输入以下命令将 `linux`、`initrd`、`message`、`biostest` 和 `memtest` 文件复制到 `/srv/tftpboot` 目录:

```
cp -a linux initrd message biostest memtest /srv/tftpboot
```

- <sup>2</sup> 通过 YaST 直接从安装 DVD 安装 `syslinux` 包。

- <sup>3</sup> 输入以下命令来将 `/usr/share/syslinux/pxelinux.0` 文件复制到 `/srv/tftpboot` 目录中:

```
cp -a /usr/share/syslinux/pxelinux.0 /srv/tftpboot
```

- <sup>4</sup> 切换到安装源所在目录, 然后输入以下命令, 将 `isolinux.cfg` 文件复制到 `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default`:

```
cp -a boot/<architecture>/loader/isolinux.cfg /srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default
```

- <sup>5</sup> 编辑 `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default` 文件, 并删除以 `readinfo` 和 `framebuffer` 开头的行。

- <sup>6</sup> 在默认的 `failsafe` 和 `apic` 标签的追加行中插入以下条目:

`insmod=kernel module`

通过此命令项, 输入所需的网络内核模块以支持 PXE 客户端上的网络安装。用您的网络设备的适当模块名替代 `kernel module`。

`netdevice=interface`

此条目定义了必须用于网络安装的客户端网络接口。它只在客户端配备了多块网卡的情况下才需要, 且必须根据具体情况采用相应的值。如果客户端安装了一块网卡, 则该条目可以省略。

`install=ftp://ip_instserver/path_to_repository/BIOS`

该条目定义了用于客户端安装的 NFS 服务器和安装源。将 `ip_instserver` 替换为安装服务器的实际 IP 地址。`path_to_repository` 应替换为安装源的实际路径。对于 HTTP、FTP 或 SMB 安装源, 除了应将协议前缀分别替换为 `http`、`ftp` 或 `smb`, 其他操作都是相似的。



### 重要：添加引导选项

如果需要向安装例程指定其他引导选项, 如 SSH 或 VNC 引导参数, 请将它们追加到 `install` 条目中。在第 14.4 节 “引导用于安装的目标系统” 提供了参数的概述和一些例子。



### 提示：更改内核和 initrd 文件名

可以对内核和 `initrd` 映像使用不同文件名。如果要从同一引导服务器提供不同操作系统, 则此功能非常有用。但是, 应注意 TFTP 提供的用于 PXE 引导的文件名中仅允许使用一个点。

以下是一个 `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default` 文件示例。请根据自己的网络设置调整安装源的协议前缀, 并通过向 `install` 条目添加 `vnc` 和 `vncpassword` 选项, 或者添加 `usessh` 和 `sshpassword` 选项来指定要用于连接到安装程序的首选方法。由 `\` 分隔的多个行必须分别作为一个连续的行输入, 其中不能有换行符, 也不能有 `\`。

```
default hddisk

# default
label linux
kernel linux
```

```
append initrd=initrd ramdisk_size=65536 \
install=nfs://ip_instserver/path_to_repository/product/DVD1

# repair
label repair
kernel linux
append initrd=initrd splash=silent repair=1 showopts

# rescue
label rescue
kernel linux
append initrd=initrd ramdisk_size=65536 rescue=1

# bios test
label firmware
kernel linux
append initrd=biostest,initrd splash=silent install=exec:/bin/run_biostest
showopts

# memory test
label memtest
kernel memtest

# hard disk
label harddisk
localboot 0

implicit      0
display       message
prompt        1
timeout       100
```

将 `ip_instserver` 和 `path_to_repository` 替换为您安装中使用的值。  
以下一节简要介绍了在此设置中使用的 PXELINUX 选项。关于可用选项的更多信息，在位于 `/usr/share/doc/packages/syslinux/` 下的 `syslinux` 包中。

### 14.3.4 PXELINUX 配置选项

此处列出的选项是 PXELINUX 配置文件中所有可用选项中的一部分。

- APPEND options...**  
用于向内核命令行添加一个或多个选项。添加的这些选项对自动引导和手动引导都适用。这些选项添加在内核命令行的最前面，通常允许用显式输入的内核选项覆盖它们。
- APPEND -**  
表示不追加任何内容。在 `LABEL` 段中用一个连字符作为参数的 `APPEND` 可用于覆盖全局 `APPEND`。
- DEFAULT kernel options...**  
用于设置默认内核命令行。如果 PXELINUX 自动引导，则该选项的作用相当于已在引导提示符处输入了在 `DEFAULT` 后输入的所有内容（表示自动引导的 `auto` 选项除外，它是自动添加的）。如果不存在配置文件或配置文件中没有 `DEFAULT` 项，则默认为内核名称“linux”且不带任何选项。
- IFAPPEND 标志**  
根据 `标志` 值将特定项添加到内核命令行。只有 PXELINUX 提供 `IFAPPEND` 项。标志需赋一个值，具体如表 14.1 “从 IFAPPEND 中生成并添加内核命令行选项。”所述：

表 14.1 从 IFAPPEND 中生成并添加内核命令行选项。

自变量	生成内核命令行/说明
<u>1</u>	<div>ip=CLIENT_IP:BOOT_SERVER_IP:GW_IP:NETMASK</div> <p>根据从 DHCP//BOOTP 或 PXE 引导服务器输入的内容替换占位符。 注，此选项不可替换为在引导系统中运行 DHCP 客户端。若不定期更新，PXE BIOS 所获得的租用将失效，致使 DHCP 服务器可重新使用该 IP 地址。</p>
<u>2</u>	<div>BOOTIF=MAC_ADDRESS_OF_BOOT_INTERFACE</div> <p>当安装服务器在探测一个又一个的 LAN 接口直至收到 DHCP 服务器答复时，在这段期间若要有效避免超时现象，可使用该选项。使用此选项可允许 initrd 程序确定从哪个接口引导系统。linuxrc 会读取此选项并使用该网络接口。</p>
<u>4</u>	<div>SYSUUID=SYSTEM_UUID</div> <p>以小写十六进制添加 UUIDs，具体请参见 <code>/usr/share/doc/packages/syslinux/pxelinux.txt</code></p>

`LABEL` `label` `KERNEL` `image` `APPEND options...`  
表示如果将 `标签` 输入为要引导的内核，则 PXELINUX 将取代引导映像，并且将使用指定的 `APPEND` 选项代替文件的全局部分中指定的选项（在首个 `LABEL` 命令之前）。`image` 的默认值与 `label` 的相同，如果未指定 `APPEND`，则默认情况下使用全局条目（如果有）。最多允许 128 个 `LABEL` 条目。

PXELINUX 使用以下语法：

```
label mylabel
kernel mykernel
append myoptions
```

标签的数据报处理如同文件名一样，它们在数据报处理之后必须唯一。例如，“v2.6.30”和“v2.6.31”这两个标签在 PXELINUX 下是无法区分的，因为它们在数据报处理之后的 DOS 文件名相同。该内核不必是 Linux 内核，它可以是引导扇区或 COMBOOT 文件。

LOCALBOOT type

在 PXELINUX 上，指定 `LOCALBOOT 0` 而非 `KERNEL` 选项表示调用该特定标签，这样就会从本地磁盘引导而不是从内核引导。

自变量	描述
<code>0</code>	执行正常引导
<code>4</code>	在“通用网络驱动程序接口”（UNDI）驱动程序仍然驻留在内存中的情况下执行本地引导
<code>5</code>	在整个 PXE 堆栈（包括 UNDI 驱动程序）仍然驻留于内存中的情况下执行本地引导

不定义所有其他的值。如果对 UNDI 或 PXE 堆栈不甚了解，请指定 `0`。

TIMOUT time-out

表示在自动引导之前在引导提示符下等待的时间（以 1/10 秒为单位）。一旦用户按了键盘上的任意键，超时将立即取消（假设从用户完成命令开始）。如果超时值为零，则将完全禁用超时（这也是默认值）。允许的最大超时值为 35996（即小于一小时）。

PROMPT flag\_val

如果 `flag_val` 为 0，则仅当按下 `[Shift]` 或 `[Alt]` 键，或者在 `[Caps Lock]` 或 `[Scroll Lock]` 状态下，才显示引导提示符（这是默认设置）。如果 `flag_val` 为 1，则始终显示引导提示符。

```
F2 filename
F1 filename
..etc...
F9 filename
F10 filename
```

当在引导提示符下按下功能键时，将显示指定的文件。这可以用于实施预引导联机帮助（大致是关于内核命令行选项）。为了向后兼容先前的发行版，`[F10]` 也可以输入为 `[F8]`。请注意目前尚无法将文件名与 `[F11]` 和 `[F12]` 绑定。

### 14.3.5 准备目标系统的 PXE 引导

请将 PXE 选项包含在 BIOS 引导序列中来为系统 BIOS 的 PXE 引导作准备。



#### 警告：BIOS 引导顺序

在 BIOS 中，不要将 PXE 选项置于硬盘引导选项的前面。否则，每次引导系统时，系统都会尝试重新自我安装。

### 14.3.6 准备目标系统的网络唤醒

网络唤醒 (WOL) 要求在安装之前启用相应的 BIOS 选项。此外，请记下目标系统的 MAC 地址。该数据是启动网络唤醒所需要的。

### 14.3.7 局域网唤醒

“网络唤醒”允许通过一个发送时包含计算机 MAC 地址的特定网络包来打开该计算机的电源。由于全球的每台计算机都有一个唯一的 MAC 标识，所以无需担心会意外地错开计算机的电源。



#### 重要：不同网段的“网络唤醒”

如果控制计算机与要唤醒的安装目标不在同一网段，请将要发送的 WOL 请求配置为多点广播，或远程控制该网段上的某台计算机充当这些请求的发送方。

SUSE Linux Enterprise Server 的用户可以使用名为 WOL 的 YaST 模块来方便地配置网络唤醒。基于 SUSE Linux 操作系统的其他版本的用户可以使用命令行工具。

### 14.3.8 使用 YaST 的“网络唤醒”

- <sup>1</sup> 以 `root` 身份登录。
- <sup>2</sup> 启动 YaST > 网络服务 > WOL。

- <sup>3</sup> 单击添加并输入目标系统的主机名和 MAC 地址。
- <sup>4</sup> 要打开此计算机，请选择适当的输入框并单击唤醒。

## 14.4 引导用于安装的目标系统

除了第 14.3.7 节“局域网唤醒”和第 14.3.3 节“使用 PXE 引导”中提到的那些方法之外，还有两种方法可用来自定义安装的引导过程。您既可以使用默认的引导选项和功能键，也可以使用安装引导屏幕上的引导选项提示来指定安装内核对该特定硬件可能需要的任何引导选项。

### 14.4.1 使用默认的引导选项

引导选项在第 6 章使用 YaST 进行安装中有详细描述。通常，选择安装即会开始安装引导过程。

如果发生问题，请使用 Installation—ACPI Disabled 或 Installation—Safe Settings。有关安装过程故障诊断的更多信息，请参见《管理指南》第 36 章“常见问题及其解决方案”中的第 36.2 节“安装问题”。屏幕底部的菜单栏提供了某些安装中所需的几项高级功能。使用 F 键可以指定其他选项以传递到安装例程，而不需要了解这些参数的详细语法（参见第 14.4.2 节“使用自定义引导选项”）。可用功能键的详细描述可参见第 6.2.2.1 节“配有传统 BIOS 的计算机上的引导屏幕”。

### 14.4.2 使用自定义引导选项

使用合适的引导选项集有助于简化安装过程。许多参数也可以在以后使用 linuxrc 例程进行配置，但是使用引导选项则更方便。在一些自动安装中，引导选项可通过 `initrd` 或 `info` 文件提供。下表列出了本章中提到的所有安装方案及其所需的引导参数和对应的引导选项。按它们在下表中的显示顺序追加所有的参数，可获取一个将送给安装例程的引导选项字符串。例如（全部在一行上）：

```
install=xxx netdevice=xxx hostip=xxx netmask=xxx vnc=xxx vncpassword=xxx
```

将该字符串中所有的 `xxx` 值替换为适用于您的安装的值。

第 4 章 使用 YaST 进行安装

引导时所需的参数：无

引导选项：不需要任何选项

第 14.1.1 节“通过 VNC 进行远程桌面安装——使用网络唤醒”

#### 引导时所需的参数

- 安装服务器的位置
- 网络设备
- IP 地址
- 网络掩码
- 网关
- VNC 支持
- VNC 密码

#### 引导选项

- `install=(nfs,http,ftp,smb)::path_to_instmedia`
- `netdevice=some_netdevice` (仅当有多个网络设备可用时才需要)
- `hostip=some_ip`
- `netmask=some_netmask`
- `gateway=ip_gateway`
- `vnc=1`
- `vncpassword=some_password`

第 14.1.2 节“通过 VNC 进行远程桌面安装——使用网络唤醒”

#### 引导时所需的参数

- 安装服务器的位置
- VNC 支持
- VNC 密码

#### 引导选项

- `install=(nfs,http,ftp,smb)::path_to_instmedia`
- `vnc=1`
- `vncpassword=some_password`

第 14.1.2 节“通过 VNC 进行远程桌面安装——PXE 引导网络唤醒”

#### 引导时所需的参数

- 安装服务器的位置
- TFTP 服务器的位置

- VNC 支持
- VNC 密码

引导选项。不适用；进程通过 PXE 和 DHCP 管理

第 14.4.1.4 节 “通过 SSH 进行远程系统安装 - 验证网络设置”

## 引导时所需的参数

- 安装服务器的位置
- 网络设备
- IP 地址
- 网络掩码
- 网关
- SSH 支持
- SSH 密码

## 引导选项

- install=(nfs,http,ftp,smb)::path\_to\_instmedia
- netdevice=some\_netdevice (仅当有多个网络设备可用时才需要)
- hostip=some\_ip
- netmask=some\_netmask
- gateway=ip\_gateway
- usessh=1
- sshpassword=some\_password

第 14.4.1.4 节 “通过 SSH 进行远程系统安装 - 验证网络设置”

## 引导时所需的参数

- 安装服务器的位置
- SSH 支持
- SSH 密码

## 引导选项

- install=(nfs,http,ftp,smb)::path\_to\_instmedia
- usessh=1
- sshpassword=some\_password

第 14.4.1.4 节 “通过 SSH 进行远程系统安装 - PXE 网络部署”

- 安装服务器的位置
- TFTP 服务器的位置
- SSH 支持
- SSH 密码

引导选项。不适用；进程通过 PXE 和 DHCP 管理



## 提示：有关 linuxrc 引导选项的更多信息

在 <http://en.opensuse.org/SDB:Linuxrc> 中可找到更多用于引导 Linux 系统的 linuxrc 引导选项的信息。

## 14.4.2.1 安装附加产品及驱动程序更新

SUSE Linux Enterprise Server 支持安装附加产品，以提供扩展（如 SUSE Linux Enterprise High Availability Extension）、第三方产品及驱动程序或附加软件。要在远程部署 SUSE Linux Enterprise Server 时自动安装附加产品，请指定 `addon=REPOSITORY` 参数。

`REPOSITORY` 必须为位于主机上可供 YaST（YaST2 或 YUM (rpm-md)）读取的储存库。目前不支持 ISO 映像。



## 提示：驱动程序更新

驱动程序更新请参见 <http://drivers.suse.com/>。并非所有驱动程序更新都以储存库的形式提供，其中的一部分只以 ISO 映像提供，因此无法通过 `addon` 参数进行安装。有关如何通过 ISO 映像安装驱动程序更新的指导，请参见 [http://drivers.suse.com/doc/SolidDriver/Driver\\_Kits.html](http://drivers.suse.com/doc/SolidDriver/Driver_Kits.html)。

# 14.5 监视安装过程

有多个用于远程监视安装过程的选项。如果在引导安装时已指定了正确的引导选项，则可以使用 VNC 或 SSH 从远程工作站控制安装和系统配置。

## 14.5.1 VNC 安装

您可以使用任意 VNC 查看器软件从几乎所有的操作系统远程控制 SUSE Linux Enterprise Server 的安装。本节介绍如何使用 VNC 查看器应用程序或 Web 浏览器进行安装。

## 14.5.1.1 准备进行 VNC 安装

在准备 VNC 安装时，只需要为安装目标指定合适的引导选项供初始安装引导过程使用即可。（请参见第 14.4.2 节“使用自定义引导选项”）。目标系统引导后进入一个基于文本的环境中，并等待 VNC 客户端连接到安装程序。

安装程序就 IP 地址发布通告，并显示需要连接用于安装的编号。如果您具有对目标系统的物理访问权，该信息将在系统完成安装引导后立即显示。在 VNC 客户端软件出现提示时，请输入该数据，并输入 VNC 密码。

因为安装目标通过 OpenSLP 发布自身通告，所以您可以通过 SLP 浏览器检索安装目标的地址信息，而无需通过物理方式连接到安装程序本身（只要您的网络设置和所有计算机都支持 OpenSLP）：

### 过程 14.1 通过 OPENSLP 找到 VNC 安装

1. 运行 `slptool findsrvtypes | grep vnc` 可获得提供 VNC 的所有服务的列表。VNC 安装目标应该会出现 `YaST.installation.suse` 服务下。
2. 运行 `slptool findsrvs YaST.installation.suse` 可获得可用的安装列表。请使用 VNC 查看器提供的 IP 地址与端口（通常是 `5901`）。

## 14.5.1.2 连接到安装程序

连接 VNC 服务器（本例中为安装目标）的方法有两种。您既可以在任意操作系统上启动单独的 VNC 查看器应用程序，也可以使用支持 Java 的 Web 浏览器进行连接。

您可以使用 VNC 从任意其他操作系统（包括其他 Linux flavors、Windows 或 Mac OS）控制 Linux 系统的安装。

请确保在 Linux 计算机上已安装了 `tightvnc` 包。在 Windows 计算机上，请安装此应用程序的 Windows 端口，它可在 TightVNC 主页上获取（<http://www.tightvnc.com/download.html>）。

要连接到目标计算机上运行的安装程序，请执行如下操作：

1. 启动 VNC 查看器。
2. 输入由 SLP 浏览器或安装程序自身提供的安装目标的 IP 地址和显示编号。

```
ip_address:display_number
```

随后会在桌面上打开一个窗口，其中显示的 YaST 屏幕与正常本地安装中所显示的相同。

使用 Web 浏览器连接到安装程序，将使您完全不必依赖任何 VNC 软件或底层操作系统。只要浏览器应用程序启用了 Java 支持，您就可以使用任何浏览器（Firefox、Internet Explorer、Chromium、Opera 等）来执行 Linux 系统安装。

要执行 VNC 安装，请执行如下操作：

1. 启动首选的 Web 浏览器。
2. 在地址栏中输入以下内容：

```
http://ip_address_of_target:5801
```

3. 在看到输入 VNC 密码的提示时输入此密码。浏览器窗口此刻显示的 YaST 屏幕与正常本地安装中所显示的相同。

## 14.5.2 SSH 安装

通过使用 SSH，您可以使用任意 SSH 客户端软件远程控制 Linux 计算机的安装。

### 14.5.2.1 准备进行 SSH 安装

除了安装相应的软件包（用于 Linux 的 OpenSSH 和用于 Windows 的 PuTTY），您需要指定相应的引导选项来为安装启用 SSH。有关细节，请参见第 14.4.2 节“使用自定义引导选项”。默认情况下，OpenSSH 安装在所有基于 SUSE Linux 的操作系统上。

### 14.5.2.2 连接到安装程序

1. 检索安装目标的 IP 地址。如果您具有对目标计算机的物理访问权，请采用初始引导后安装例程显示在控制台上的 IP 地址。否则，请采用 DHCP 服务器配置中分配给此特定主机的 IP 地址。
2. 在命令行中输入以下命令：

```
ssh -X root@  
ip_address_of_target
```

将 `ip_address_of_target` 替换为安装目标的实际 IP 地址。

3. 收到输入用户名的提示时，输入 `root`。
4. 在系统提示输入密码时，输入已通过 SSH 引导选项设置的密码。在成功通过身份验证之后，将出现一个安装目标的命令行提示符。



<sup>4</sup> 输入 yast 启动安装程序。将打开一个窗口，其中显示如第 6 章 [使用 YaST 进行安装](#) 中所述的正常 YaST 屏幕。

# 15 高级磁盘设置

高级系统配置需要特定的磁盘设置。所有常用分区任务都可以用 YaST 完成。要实现块设备的永久设备命名，请使用 `/dev/disk/by-id` 或 `/dev/disk/by-uuid` 下的块设备。逻辑卷管理 (LVM) 是一种磁盘分区模式，旨在比标准设置中使用的物理分区更加灵活。它的快照功能方便了数据备份的创建。独立磁盘冗余阵列 (RAID) 提高了数据完整性、性能和容错能力。SUSE Linux Enterprise Server 还支持多路径 I/O（请参见Book “Storage Administration Guide” 7 “Managing Multipath I/O for Devices” 获取细节），并且还提供了使用 iSCSI 作为网络磁盘的选项（请参见Book “Storage Administration Guide” 14 “Mass Storage over IP Networks: iSCSI” 获取 iSCSI 的更多信息）。

## 15.1 使用 YaST 分区程序

使用如图 15.1 “YaST 分区程序” 所示的专家分区程序，可以手动修改一个或多个硬盘的分区。可以添加、删除、编辑分区并调整分区大小，以及访问软 RAID 和 LVM 配置。



**警告：对运行中的系统重新分区**

尽管可以在系统运行时对其进行重分区，但发生导致数据丢失的错误的风险很高。尽量避免对已安装的系统进行重分区，在对已安装的系统进行重分区前请始终对数据进行完全备份。

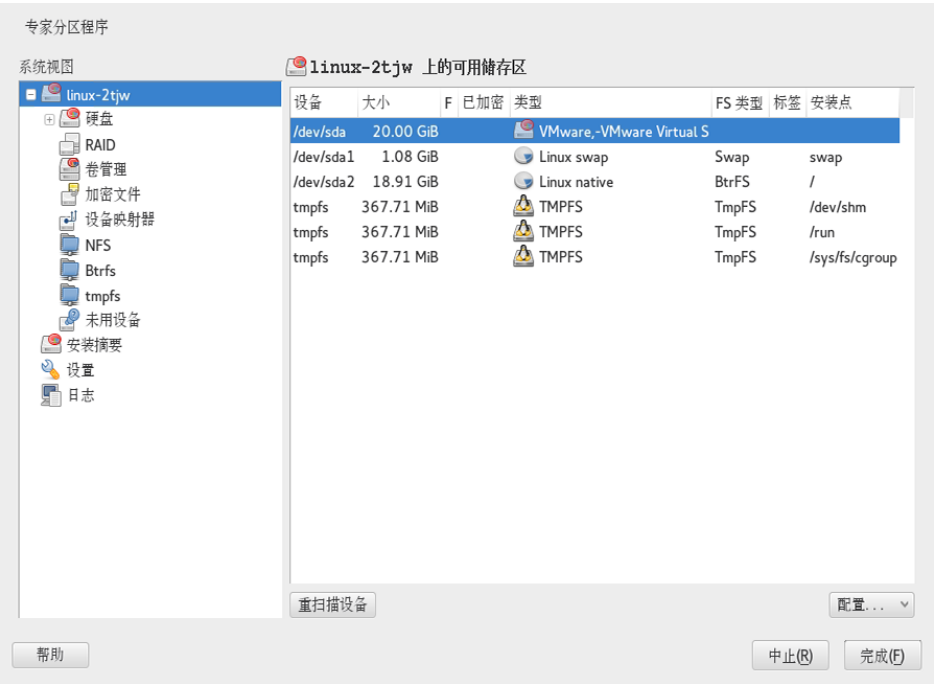



图 15.1 YAST 分区程序



**提示：IBM System z：设备名称**

IBM System z 只能识别 DASD 和 SCSI 硬盘。不支持 IDE 硬盘。因此，如果这些设备是第一个识别出的设备，它们将在分区表中显示为 `dasda` 或 `sda`。

YaST 专家分区程序对话框中的可用储存区列表中列出了所有已连接硬盘上的全部现有分区或建议分区。将整个硬盘作为不带编号的设备列出，如 `/dev/sda`（或 `/dev/dasda`）。将分区作为这些设备的一部分列出，如 `/dev/sda1`（或相应的 `/dev/dasda1`）。此外还会显示硬盘的大小、类型、加密状态、文件系统和安装点以及硬盘的分区。装入点描述分区在 Linux 文件系统树中的位置。左侧系统视图中提供了若干功能视图。使用这些视图收集有关现有存储配置的信息，或者配置 **RAID**、**卷管理**、**加密文件** 之类的功能，或使用 **BTRFS**、**NFS** 或 **TMPFS** 之类的其他功能查看文件系统。如果在安装期间运行专家对话框，还会列出并自动选中所有可用硬盘空间。要为 SUSE® Linux Enterprise Server 提供更多磁盘空间，请在列表中自下而上（从硬盘的最后一个分区向上到第一个分区）释放所需空间。

## 15.1.1 分区类型



### 提示：IBM System z：硬盘

在 IBM System z 平台上，SUSE Linux Enterprise Server 支持 SCSI 硬盘以及 DASD（直接访问存储设备）。虽然可以按照以下介绍的方式对 SCSI 磁盘进行分区，但 DASD 在其分区表中的分区项不能超过 3 个。

每个硬盘都有一个分区表，其中有 4 个项。分区表中的一项对应于一个主分区或一个扩展分区。但只允许有一个扩展分区项。

主分区由指派给特定操作系统的一系列连续的柱面（物理磁盘区域）组成。使用主分区时，限制每个硬盘最多具有 4 个分区，因为超过 4 个分区就不能与分区表相符。这就是使用扩展分区的原因。扩展分区同样是一系列连续的磁盘柱面，但扩展分区本身可以再分为多个逻辑分区。逻辑分区不要求在分区表中有对应的项。换句话说，扩展分区是逻辑分区的容器。

如果需要 4 个以上的分区，请创建一个扩展分区作为第 4 个分区（或第 4 个分区之前的分区）。这个扩展分区应占用全部剩余的可用柱面范围。然后在扩展分区中创建多个逻辑分区。逻辑分区的最大数是 63，与磁盘类型无关。对 Linux 使用哪种类型的分区没有什么关系。主分区和逻辑分区均可正常工作。



### 提示：GPT 分区表

如果需要在硬盘上创建 4 个以上的主分区，则需要使用 GPT 分区类型。此类型没有主分区数限制，并且还支持大于 2 TB 的分区。

要使用 GPT，请运行 YaST 分区程序，在系统视图中单击相关磁盘名称，并选择专家 > 新建分区表 > GPT。

## 15.1.2 创建分区

要从头创建分区，请选择硬盘，然后选择具有可用空间的硬盘。可以在分区选项卡中执行实际的修改：

1. 选择添加并指定分区类型（主分区或扩展分区）。最多可以创建 4 个主分区或 3 个主分区和 1 个扩展分区。在扩展分区内，可以创建多个逻辑分区（请参见第 15.1.1 节“分区类型”）。
  2. 指定新分区的大小。可以选择占用所有可用的未分区空间，或输入自定义大小。
  3. 如有必要，选择要使用的文件系统和安装点。YaST 会为所创建的每个分区建议一个安装点。要使用其他装入方法（如按标签装入），请选择 Fstab 选项。有关支持的文件系统的更多信息，请参见 [root](#)。
  4. 如果您的设置需要其他文件系统选项，请指定它们。例如，如果您需要永久设备名称，则此操作是必需的。关于可用选项的细节，请参见第 15.1.3 节“编辑分区”。
  5. 单击完成应用分区设置并退出分区模块。
- 如果安装期间创建了分区，将返回到安装概述屏幕。

### 15.1.2.1 Btrfs 分区

根分区的默认文件系统为 Btrfs（有关 Btrfs 的更多信息，请参见《管理指南》第 4 章“通过 Snapper 进行系统恢复和快照管理”中的第 4 章和 Book “Storage Administration Guide” 1 “Overview of File Systems in Linux”）。根文件系统为默认子卷，它不会列于已创建的子卷列表中。作为默认的 Btrfs 子卷，它可以作为常规文件系统进行装入。

您也可以根据系统事件手动或自动创建 Btrfs 子卷快照。例如，对文件系统进行更改时，在更改前后 `zypper` 会调用 `snapper` 命令来创建快照。如果您对 `zypper` 所做更改不满意，而且希望恢复为先前的状态，则此方法非常实用。因为由 `zypper` 调用的 `snapper` 在默认情况下会对根文件系统获取快照，所以，您可以正当地根据目录所保存的数据性质将特定目录排除在快照目标范围之外。正因为此，YaST 建议创建以下单独子卷。

#### 建议的 BTRFS 子卷

`/tmp` `/var/tmp` `/var/run`

频繁更改内容的目录。

`/var/spool`

包含用户数据，例如邮件。

`/var/log`

包含不可回滚的系统及应用程序的日志文件。

`/var/crash`

包含已崩溃内核的内存转储。

`/srv`

包含属于 FTP 和 HTTP 服务器的数据文件。

`/opt`

包含第三方软件。



### 提示：Btrfs 分区的大小

由于保存快照需要更多的磁盘空间，因此与无法生成快照的分区（如 Ext3）相比，建议您为 Btrfs 分区保留更多的空间。建议包含所推荐子卷的根 Btrfs 分区的大小为 20GB。

#### 15.1.2.1.1 使用 YaST 管理 Btrfs 子卷

现可使用 YaST 专家分区程序模块管理 Btrfs 分区的子卷。您可以添加新子卷或删除现有子卷。

#### 过程 15.1 使用 YAST 管理的 BTRFS 子卷

1. 使用系统分区程序 > 启动 YaST 专家分区程序。

- <sup>2</sup> 在左侧系统视图窗格中选择 Btrfs。
- <sup>3</sup> 选择您需要管理的子卷所在的 Btrfs 分区，并单击编辑。
- <sup>4</sup> 单击子卷处理。您可以查看所选 Btrfs 分区中所有现有子卷的列表。您会看到多个 `@/.snapshots/xyz/snapshot` 项 — 每个子卷均属于一个现有的快照。
- <sup>5</sup> 根据您是否想添加或删除子卷来执行以下操作：
  - <sup>a</sup> 要删除子卷，从现有子卷列表中选择该子卷，然后单击删除。
  - <sup>b</sup> 要添加新的子卷，请将其名称输入新子卷文本框，然后单击新增。



图 15.2 YAST 分区程序中的 BTRFS 子卷

- <sup>6</sup> 单击确定和完成进行确认。
- <sup>7</sup> 单击完成退出分区程序。

### 15.1.3 编辑分区

在创建新分区或修改现有分区时，可以设置各种参数。对于新分区，YaST 设置的默认参数通常已经足够，不需要任何修改。要手动编辑您的分区设置，请按以下步骤继续：

- <sup>1</sup> 选择分区。
- <sup>2</sup> 单击编辑来编辑分区并设置以下参数：

文件系统 ID

即使不希望在此阶段格式化分区，仍需要为它指派一个文件系统 ID 来确保正确注册分区。典型值包括 Linux、Linux swap、Linux LVM 和 Linux RAID。

文件系统

要更改分区文件系统，可以单击格式化分区，并在文件系统列表中选择文件系统类型。

SUSE Linux Enterprise Server 支持多种类型的文件系统。Btrfs 因其高级功能而成为根分区的首选 Linux 文件系统。它支持写时复制功能、创建快照、多设备跨接、子卷和其他有用的技术。XFS、Ext3 和 JFS 是日记文件系统。通过使用在操作期间记录的写进程，这些文件系统能够在系统崩溃后非常快地恢复系统。Ext2 不是日记文件系统，但它适用于较小的分区，因为不需要管理大量磁盘空间。

根分区的默认文件系统是 Btrfs。其他分区的默认文件系统是 XFS。

交换是允许将分区用作虚拟内存的特殊格式。创建大小至少为 256 MB 的交换分区。但是如果用完了交换分区，则考虑向系统添加更多内存而不是添加更多交换空间。



#### 警告：更改文件系统

更改文件系统和重格式化分区将不可逆地从该分区删除所有数据。

有关各种文件系统的细节，请参见《储存管理指南》。

如果激活加密，则将所有数据以加密形式写入硬盘。这可以提高敏感数据的安全性，但会降低系统速度，因为加密需要一些时间。有关文件系统加密的详细信息，请参见Book “Security Guide” 11 “Encrypting Partitions and Files”。

指定应将分区装入文件系统树中的哪个目录。请从 YaST 建议中选择，或输入任何其他名称。

指定在全局文件系统管理文件 (`/etc/fstab`) 中包含的各种参数。默认设置对大多数安装已经足够。例如，您可以将文件系统标识从设备名称更改为卷标。在卷标中，可以使用除 `/` 和空格之外的所有字符。

要获取永久的设备名称，请使用装入选项设备 ID、UUID 或标签。在 SUSE Linux Enterprise Server 中，已按默认启用永久设备名称。



## 注意：IBM System z：通过路径装入

由于在 IBM System z 上通过 ID 装入会产生问题（使用磁盘到磁盘复制进行克隆），因此默认情况下 IBM System z 上通过路径 `/etc/fstab` 装入设备。

如果更愿意按标签装入分区，则需要卷标文本项中定义一个标签。例如，可以为计划装入 `/home` 的分区使用分区标签 `HOME`。

如果要在文件系统中使用定额，请使用装入选项启用定额支持。必须先执行此操作，才能在 YaST 的用户管理模块中为用户定义定额。有关如何配置用户定额的更多信息，请参见第 12.3.4 节“管理定额”。

选择完成保存更改。



## 注意：调整文件系统的大小

要调整现有文件系统的大小，请选择分区并使用调整大小。请注意，不能在装入时调整分区大小。要调整分区大小，请在运行分区程序之前卸载相应的分区。

## 15.1.4 专家选项

在系统视图窗格中选择硬盘设备（例如 `sda`）之后，可以访问专家分区程序窗口右下部分的专家菜单。菜单包含以下命令：

创建新分区表

该选项帮助您在选定设备上创建新的分区表。



## 警告：创建新分区表

在设备上创建新分区表会从设备中不可逆地删除所有分区及其数据。

克隆分区表

该选项帮助您将设备分区布局（而不是数据）复制到其他可用磁盘设备上。

## 15.1.5 高级选项

选择计算机主机名（系统视图窗格中树的顶层）后，可以访问专家分区程序窗口右下部分的配置菜单。菜单包含以下命令：

配置 iSCSI

要通过 IP 块设备访问 SCSI，需要先配置 iSCSI。这会导致主要分区列表表中显示附加的可用设备。

配置多路径

选择该选项可以帮助您为受支持的大容量储存设备配置多路径增强。

## 15.1.6 更多分区提示

以下部分包含有关分区的一些提示，它们会在您设置系统时帮助您做出正确决定。



## 提示：柱面值

注意，不同的分区工具可能从 `0` 或 `1` 开始计算分区的柱面。计算柱面数时，应始终使用最后一个和第一个柱面值之间的差，并加上 `1`。

### 15.1.6.1 使用交换

交换用于扩展可用物理内存。之后，可以使用比可用物理 RAM 更多的内存。2.4.10 之前的内核的内存管理系统需要交换作为安全措施。当时，如果交换中没有两倍大小的 RAM，系统性能将大受影响。这些限制不再存在。

Linux 使用称为“近期最少使用算法” (LRU) 的页面来选择可以从内存移到磁盘的页面。因此，正在运行的应用程序的可用内存更多，其缓存也运行得更顺畅。

如果某个应用程序尝试分配允许的最大内存，则会发生交换问题。需要了解三种主要情形：

无交换时性能

应用程序获取了允许的最大内存。所有缓存均已释放，因此其他所有运行中的应用程序速度下降。几分钟之后，内核的内存不足终止机制会激活，并终止该进程。

中等大小交换 (512 MB 到 1 GB) 时性能

最初，该系统将与无交换的系统一样速度下降。所有物理 RAM 均已分配之后，也将使用交换空间。此时，系统速度变得非常慢，不能从远程运行命令。根据运行交换空间的硬盘的速度，系统可能保持此状态约 10 到 15 分钟，直到内存不足终止机制解决该问题。请注意，如果计算机需要执行“暂挂到磁盘”，则需要一定量的交换。在这种情况下，交换大小应该足够大，可以容纳来自内存的必需数据 (512MB-1GB)。

在这种情况下，最好不要使用会失控并进行大量交换的应用程序。如果使用此类应用程序，系统将需要许多小时后才能恢复。在该进程中，其他进程可能超时并出错，导致系统处于未定义状态，即使是在终止出错进程之后。这种情况下，请执行硬性计算机重引导，并尝试再次运行它。仅当有应用程序依赖此项功能时，才需要使用大量交换。此类应用程序（如数据库或图形处理程序）通常有一个选项，用于直接使用硬盘空间满足其需要。建议使用此选项，不要使用大量交换空间。

如果系统未失控，但是一段时间之后需要更多交换，可能需要联机扩展交换空间。如果为交换空间准备了分区，请使用 YaST 添加此分区。如果没有可用分区，也可以使用交换文件来扩展交换。交换文件的速度通常低于分区，但与物理 RAM 相比，两者的速度都是极慢的，所以实际差别可以忽略。

## 过程 15.2 手动添加交换文件

要在运行的系统中添加交换文件，请执行以下操作：

1. 在系统中创建一个空文件。例如，如果要在 `/var/lib/swap/swapfile` 添加交换为 128 MB 的交换文件，请使用命令：

```
mkdir -p /var/lib/swap
dd if=/dev/zero of=/var/lib/swap/swapfile bs=1M count=128
```

2. 初始化此交换文件，命令为

```
mkswap /var/lib/swap/swapfile
```

3. 激活交换，命令为

```
swapon /var/lib/swap/swapfile
```

要禁用此交换文件，请使用命令

```
swapoff /var/lib/swap/swapfile
```

4. 检查当前可用的交换空间，命令为

```
cat /proc/swaps
```

请注意，目前这只是临时交换空间。下一次重引导之后，将不再使用它。

5. 要永久启用此交换文件，请将以下行添加到 `/etc/fstab`：

```
/var/lib/swap/swapfile swap swap defaults 0 0
```

## 15.1.7 分区和 LVM

从专家分区程序，通过单击系统视图窗格中的卷管理项目访问 LVM 配置。但是，如果系统上已存在生效的 LVM 配置，则在进入会话的初始 LVM 配置时会自动激活它。这种情况下，包含分区（属于已激活的卷组）的所有磁盘都不能进行重分区。如果某个硬盘上的任意分区正在使用中，则 Linux 内核无法重新读取该硬盘经过修改的分区表。如果系统上已存在有效的 LVM 配置，则不必进行物理重分区。但需要更改逻辑卷的配置。

在物理卷 (PV) 的开始位置，将有关卷的信息写入到分区中。要将这样的分区重用于 LVM 之外的其他用途，最好删除此卷的开始位置。例如，在 VG `system` 和 PV `/DEV/sda2` 中，可以通过命令 `dd if=/dev/zero of=/dev/sda2 bs=512 count=1` 完成此操作。



### 警告：用于引导的文件系统

用于引导的文件系统（`root` 文件系统或 `/boot`）不能储存在 LVM 逻辑卷上。而应将其储存在通常的物理分区中。

有关 LVM 的更多细节，请参见 Book “Storage Administration Guide”。

## 15.2 LVM 配置

本节简要介绍逻辑卷管理器 (LVM) 背后的原理，以及它的多功能特性。在第 15.2.2 节“使用 YaST 配置 LVM”中，将学习如何用 YaST 设置 LVM。



### 警告：备份数据

使用 LVM 有时会增加一些风险，例如数据丢失。这些风险还包括应用程序崩溃、电源故障及有问题的命令。在实施 LVM 或重配置卷前，请保存数据。决不要在没有备份的情况下工作。

# 15.2.1 逻辑卷管理器

LVM 支持在多个文件系统上灵活分配磁盘空间。开发逻辑卷管理器是因为有时只有在初始分区完成后才需要更改硬盘空间的分段。因为在运行的系统中修改分区比较困难，LVM 提供了内存空间的虚拟池（卷组，简称 VG），如果需要，可以从中生成功逻辑卷（LV）。操作系统访问这些逻辑卷而不是物理分区。卷组可以占据多个磁盘，这样多个磁盘或部分磁盘可以构成一个 VG。LVM 以这种方式提供了一种对物理磁盘空间的抽象，从而能够以比物理分区更方便、更安全的方式更改硬盘空间的分段。第 15.1.1 节“分区类型”和第 15.1 节“使用 YaST 分区程序”中提供了有关物理分区的背景信息。

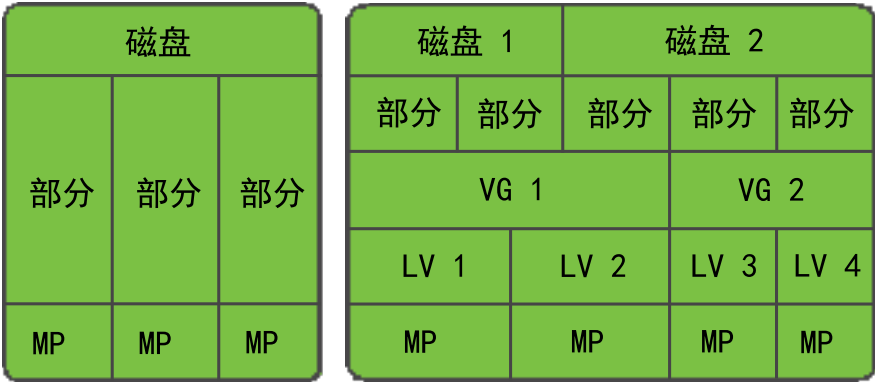


图 15.3 物理分区与 LVM

图 15.3 “物理分区与 LVM”比较物理分区（左）和 LVM 分段（右）。在左侧，将一个磁盘分成 3 个物理分区（PART），每个分区指派了一个安装点（MP），以便操作系统可以访问它们。在右侧，有两个磁盘，一个磁盘分为 2 个物理分区，另一个磁盘分为 3 个物理分区。定义了两个 LVM 卷组（VG1 和 VG2）。VG1 包含 DISK1 中的 2 个分区和 DISK2 中的 1 个分区。VG2 包含 DISK2 中剩余的 2 个分区。在 LVM 中，将卷组中包含的物理磁盘分区称为物理卷（PV）。在卷组中，定义了 4 个 LV（LV 1 至 LV 4）。操作系统可以通过关联的安装点使用它们。不同 LV 之间的边界不需要按任何分区边界对齐。请参见本示例中 LV 1 和 LV 2 之间的边界。

LVM 功能：

- 可以将多块硬盘或多个分区合并为一个较大的逻辑卷。
- 如果配置合适，当可用空间用完后，可以扩大 LV（例如 `/usr`）。
- 通过使用 LVM，可以在正在运行的系统中添加硬盘或 LV。但是，此操作需要使用可热插拔的硬件。
- 可以激活将 LV 的数据流分布在多个 PV 上的“条带化模式”。如果这些 PV 位于不同磁盘，则可以提高读写性能（类似于 RAID 0）。
- 使用快照功能可以在正在运行的系统中执行一致的备份（尤其适合服务器）。

由于具有这些功能，LVM 可用于频繁使用的家用个人计算机或小型服务器。LVM 非常适用于数据存储量不断增长的用户（例如，用于数据库、音乐存档或用户目录）。此工具支持您使用大于物理硬盘的文件系统。LVM 的另一个优点是，最多可以添加 256 个 LV。但是，使用 LVM 不同于使用传统的分区。位于 <http://tldp.org/HOWTO/LVM-HOWTO/> 的官方 LVM HOWTO 提供了有关配置 LVM 的说明和详细信息。

从内核版本 2.6 开始，便可以使用 LVM 版本 2，该版本向后兼容以前的 LVM，从而使您能继续管理以前的卷组。在创建新卷组时，决定是使用新格式还是使用向后兼容的版本。LVM 2 不需要任何内核增补程序。它利用集成在内核 2.6 中的设备映射程序。该内核只支持 LVM V2。因此本章说到 LVM 时总是指 LVM V2。

## 15.2.1.1 精简配置

从内核版本 3.4 开始，LVM 支持精简配置。精简配置卷具有虚拟容量和实际容量。虚拟容量是指主机可使用的卷存储容量。实际容量则指从存储池分配给卷副本的存储容量。在完全分配的卷中，虚拟容量与实际容量相同。但是，在精简配置卷中，虚拟容量可以远远大于实际容量。如果精简配置卷没有足够的实际容量以供写操作，该卷会脱机，由系统记录错误。

有关更多常规信息，请参见 [http://wiki.bon.org/wiki/Thin\\_Provisioning](http://wiki.bon.org/wiki/Thin_Provisioning)。

## 15.2.2 使用 YaST 配置 LVM

YaST LVM 配置可以通过 YaST 专家分区程序（请参见第 15.1 节“使用 YaST 分区程序”）中系统视图窗格内的卷管理项目来访问。专家分区程序用于编辑和删除现有分区，还可创建需要用于 LVM 的新分区。第一个任务是创建用于向卷组提供空间的 PV：

1. 从硬盘中选择一个硬盘。
2. 更改到分区选项卡。
3. 单击添加，并输入该磁盘上 PV 所需的大小。
4. 选择不格式化分区，并将文件系统 ID 更改为 0x8E Linux LVM。不要装入该分区。
5. 重复此过程，直到您在可用磁盘上定义了所有所需物理卷。

### 15.2.2.1 创建卷组

如果系统上不存在卷组，则您必须添加一个（请参见图 15.4 “创建卷组”）。可以通过在系统视图窗格中单击卷管理，然后单击添加卷组来创建其他组。通常一个卷组就已足够。

1. 输入 VG 的名称，如 `system`。
2. 选择所需的物理区域大小。该值定义了卷组中物理块的大小。卷组中的所有磁盘空间都是按此大小的块来处理的。
3. 通过选择设备，然后单击添加将准备好的 PV 添加到 VG。选择设备时按住 `Ctrl`，可同时选择几个设备。
4. 选择完成使 VG 可用于以后的配置步骤。

添加卷组

卷组名

物理区域大小(P)  
4 MiB

可用物理卷:

设备	大小	已加密	类型
/dev/vda1	4.00 GiB		Linux native
/dev/vdb2	10.24 GiB		Linux native
/dev/vdc1	12.00 GiB		Linux native
/dev/vdc2	12.41 GiB		Linux native

所选物理卷:

设备	大小	已加密	类型
----	----	-----	----

添加 →

全部添加 →

← 去除

← 全部去除

总大小: 38.65 GiB

最终大小: 0 B

帮助

中止(R)

后退(B)

完成(F)

图 15.4 创建卷组

如果您定义了多个卷组，且希望添加或删除 PV，请在卷管理列表中选择卷组，并单击调整大小。在以下窗口中，您可以在已选的卷组中添加或删除 PV。

## 15.2.2.2 配置逻辑卷

在用 PV 填充卷组后，请定义操作系统应在下一个对话框中使用的 LV。选择当前卷组，然后切换到逻辑卷选项卡。根据需要添加、编辑删除 LV 以及对 LV 调整大小，直到卷组中的所有空间都用完为止。请为每个卷组至少指派一个 LV。



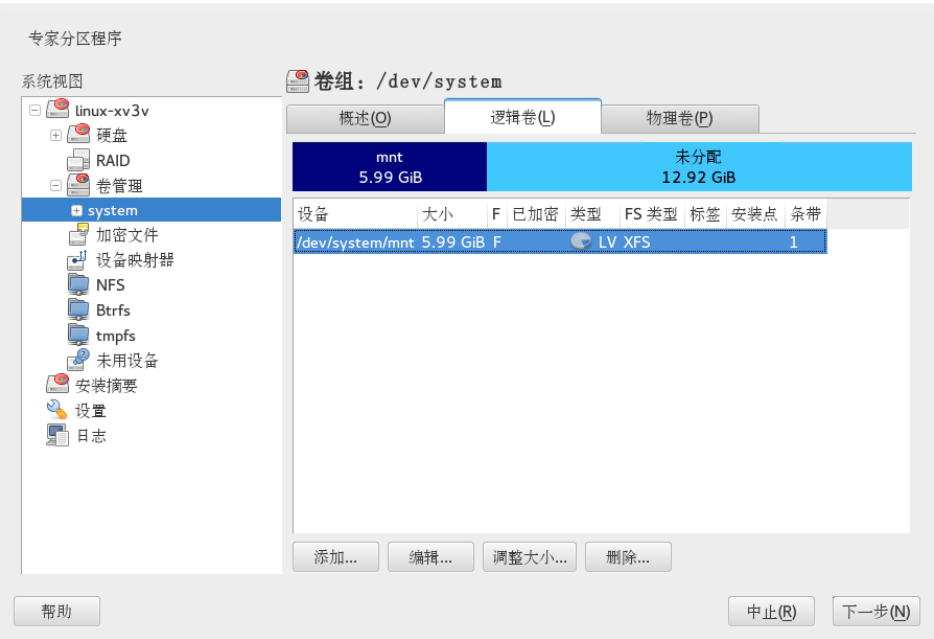


图 15.5 逻辑卷管理

单击添加，然后完成打开的类似向导的弹出窗口：

- 1 输入 LV 名称。对于应装入到 `/home` 的分区，可以使用类似于 `HOME` 的名称。
- 2 选择 LV 类型。可以为普通卷、精简池或精简卷。注意：您必须先创建可存储单独精简卷的精简池。
- 3 选择 LV 条带的大小和数量。如果您只有一个 PV，选择多个条带是没用的。



### 提示

精简配置的最大优势在于，存储于精简池的所有精简卷可超过精简池本身的大小。

- 4 请选择要在 LV 上使用的文件系统及安装点。

通过使用条带，可以在多个 PV 间分布 LV 中的数据流（条带化）。但是，对卷分段只能通过不同 PV 执行，每个 PV 至少提供卷的空间量。条带的最大数等于 PV 数，其中条带数“1”表示“不分段”。分段仅对不同硬盘上的 PV 有效，否则会降低性能。



### 警告：分段

YaST 无法在此时验证关于分段的输入是否正确。这里所犯的任何错误只有以后在磁盘上实施 LVM 时才能显现。

如果您已在系统上配置 LVM，则可以使用现有的逻辑卷。在继续前，请将适当的安装点指派给这些 LV。单击完成返回 YaST 专家分区程序，并在此完成工作。

## 15.3 软 RAID 配置

RAID（独立磁盘冗余阵列）的用途是将多个硬盘分区合并成一个大的虚拟硬盘，以便优化性能和/或数据安全性。大多数 RAID 控制器使用 SCSI 协议，因为它可以使用比 IDE 协议更高效的方式对更多硬盘寻址。它也更适合于并行命令处理。还有一些支持 IDE 或 SATA 硬盘的 RAID 控制器。软件 RAID 具有 RAID 系统的优势，并且没有硬件 RAID 控制器的额外成本。但是这需要一些 CPU 时间以及内存，所以不适用于高性能的计算机。

通过 SUSE® Linux Enterprise Server，可以将多个硬盘组合到一个软 RAID 系统中。RAID 暗示将多块硬盘合成一个 RAID 系统的多种策略，这些策略的目标、优点及特点各不相同。这些变化形式通常称作 RAID 级别。

常用的 RAID 级别如下：

RAID 0

此级别通过将每个文件按块分放到多个磁盘驱动器上，提高了数据访问性能。这实际上并不是真正的 RAID，因为它未提供数据备份，但 RAID 0 已成为此类系统的常用名称。使用 RAID 0，可以将两块或多块硬盘组合在一起。这样性能固然可以提高，但如果有任何一块硬盘出现故障，都将损坏 RAID 系统并丢失数据。

RAID 1

此级别为数据提供了充分的安全性，因为它将数据按 1:1 复制到另一块硬盘上。这种方法称为硬盘镜像。如果一个磁盘损坏，则可以使用另一块磁盘上的内容副本。在所有这些硬盘中，只要有一个硬盘没有损坏，您的数据就不会丢失。但是，如果未检测到损坏，则损坏的数据可能会镜像到未损坏磁盘中。这可能导致同样的数据丢失。与使用单磁盘访问相比，它的访问性能会受复制过程影响（低 10 至 20 %），但与任一普通物理磁盘相比，读访问速度会显著提高。原因在于可以并行扫描重复数据。一般来讲，使用级别 1 的读传输速率几乎是使用单个磁盘时的两倍，而写传输速率与使用单个磁盘时相差无几。

RAID 5

RAID 5 是级别 0 和级别 1 在性能和冗余方面经优化后的折衷方案。硬盘空间等于使用的磁盘数减 1，数据使用与 RAID 0 相同的方式分布到硬盘中。奇偶校验块用于确保数据安全，在其中一个分区上创建。这些块通过 XOR 互相链接，并在系统出现故障时，通过启用相应的校验块重建内容。对于 RAID 5，在同一时间只能有一块硬盘出现故障。如果一块硬盘出现故障，则必须尽快将其更换，以防止丢失数据。

RAID 5 要进一步增强 RAID 系统的可靠性，可以使用 RAID 6。在此级别，即使有两个磁盘发生故障，也可以重构阵列。使用 RAID 6，至少需要 4 个硬盘来运行阵列。请注意，以软件 RAID 运行时，此配置需占用大量的 CPU 时间和内存。

RAID 10 (RAID 1+0) 此 RAID 实施兼具 RAID 0 和 RAID 1 的特点：数据先镜像到单独磁盘阵列，这些阵列会插入到新的 RAID 0 类型阵列。在每个 RAID 1 子阵列中，一个磁盘的故障不会对数据造成任何损坏。要运行 RAID 10，至少需要四个磁盘，并且磁盘数目必须是偶数。这种类型的 RAID 适用于预计负载极大的数据库应用程序。

其他多种 RAID 级别也已开发出（RAID 2、RAID 3、RAID 4、RAID n、RAID 10、RAID 0+1、RAID 30 和 RAID 50 等），其中某些级别属于硬件供应商创建的专有实施方法。由于这些级别并不是很普及，因此在此不再赘述。

## 15.3.1 使用 YaST 配置软 RAID

YaST RAID 配置可以通过 YaST 专家分区程序完成，如第 15.1 节“使用 YaST 分区程序”中所述。此分区工具用于编辑和删除现有分区并创建要用于软 RAID 的新分区：

1. 从硬盘中选择一个硬盘。
2. 更改到分区选项卡。
3. 单击添加并输入此磁盘上需要的 raid 分区大小。
4. 使用不格式化分区并将文件系统 ID 更改为 0xFD Linux RAID。不要装入该分区。
5. 重复此过程，直到您在可用磁盘上定义了所有所需物理卷。

对于 RAID 0 和 RAID 1，至少需要两个分区，而对于 RAID 1，通常只需要两个分区。如果使用 RAID 5，则至少需要三个分区；RAID 6 和 RAID 10 至少需要四个分区。建议仅使用大小相同的分区。RAID 分区应位于不同硬盘上，以降低由于某块硬盘（RAID 1 和 5）出现问题而导致数据丢失的风险，同时还可以优化 RAID 0 的性能。创建用于 RAID 的所有分区之后，单击 RAID > 添加 RAID 以启动 RAID 配置。在下一个对话框中选择 RAID 级别 0、1、5、6 和 10。然后，选择应由 RAID 系统使用的，类型为“Linux RAID”或“Linux native”的所有分区。未显示交换分区或 DOS 分区。



### 提示

针对所添加磁盘的顺序所牵涉到的 RAID 类型，您可以使用 A 到 E 中的任何一个字母来标记每个磁盘。单击分类按钮，选择该磁盘，并单击其中一个类 X 按钮（X 表示您想指派给该磁盘的字母）。以这种方式指派所有可用的 RAID 磁盘，然后单击确定进行确认。您可以使用排序或交错按钮轻松地已分类的磁盘进行排序，或者使用模式文件从某个文本文件中添加排序模式。

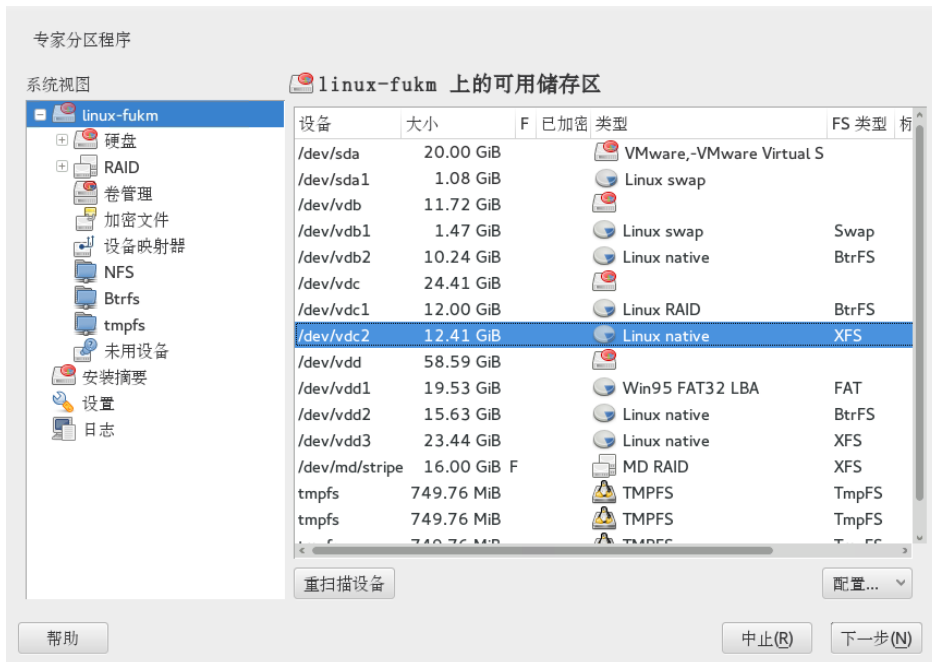


图 15.6 RAID 分区


要将以前未指派的分区添加到所选的 RAID 卷中，请先单击该分区，然后单击添加。指派所有为 RAID 保留的分区。否则，分区中的空间仍处于未使用状态。指派所有分区之后，单击下一步选择可用的 RAID 选项。在最后一步中，设置所用的文件系统，以及 RAID 卷的加密方法和安装点。单击完成完成配置后，请查看 `/dev/md0` 设备和专家分区工具中指示为 RAID 的其他设备。

## 15.3.2 查错

查看文件 `/proc/mdstat` 以确定 RAID 分区是否受损。如果系统出现故障，请关闭 Linux 系统并用以同样方式分区的新硬盘替换出现问题的硬盘。然后重新启动您的系统并输入命令 `mdadm /dev/mdX --add /dev/sdX`。将“X”替换为您的特定设备标识符。此命令会自动将该硬盘集成到 RAID 系统并进行完全重建。请注意，尽管可以在重建期间访问所有数据，但在 RAID 完全重建之前，仍然可能遇到一些性能问题。

## 15.3.3 更多信息

位于下列位置的 HOWTO 文档提供了软 RAID 的配置说明和详细信息：

- </usr/share/doc/packages/mdadm/Software-RAID.HOWTO.html>
- <http://raid.wiki.kernel.org> 

此外还提供有 Linux RAID 邮件列表，例如 <http://marc.info/?l=linux-raid> 。

## 16 订阅管理

运行 SUSE Linux Enterprise Server 12 或 SUSE Linux Enterprise Desktop 12 的任何计算机都可做以下配置：注册到本地 Subscription Management Tool 服务器以下载软件更新，而不是直接与 SUSE Customer Center 和 NU 服务器通讯。要使用 SMT 服务器来进行客户端注册并将其当作本地更新源，必须先在您的网络中配置 SMT 服务器。SMT 服务器软件作为 SUSE Linux Enterprise Server 的附加产品分发，《Subscription Management Tool Guide》（Subscription Management Tool 指南）中描述了有关它的配置。要配置为注册到 SMT 服务器，不需要在客户端上安装任何附加产品。

要将客户端注册到 SMT 服务器，需要为客户端配备此服务器的 URL。因为在注册过程中，客户端和服务端通过 HTTPS 协议进行通讯，所以还需要确保客户端信任服务器的证书。如果 SMT 服务器设置为使用默认服务器证书，则可在 SMT 服务器上通过 HTTP 协议获得 CA 证书，网址为：<http://FQDN/smt.crt>。在这种情况下，您无需考虑自己是否有证书：除非另有配置，否则注册过程将自动从那里下载 CA 证书。如果证书由某个外部证书颁发机构颁发，则必须输入该服务器的 CA 证书的路径。

有几种方式可以提供此信息并将客户端计算机配置为使用 SMT。第一种方式是在引导时通过内核参数提供所需信息。第二种方式是使用 AutoYaST 配置文件配置客户端。还有一个通过 Subscription Management Tool 分发的脚本 `clientSetup4SMT.sh`，它可以在客户端运行，使其注册到某个指定的 SMT 服务器。以下几节中描述了这些方法：

### 16.1 使用内核参数访问 SMT 服务器

任何客户端都可以通过在计算机引导过程中提供以下内核参数来配置为使用 SMT：`regurl` 和 `regcert`。第一个参数是必需的，第二个是可选的。

`regurl`  
SMT 服务器的 URL。URL 必须为以下格式：`https://FQDN`，其中 `FQDN` 是 SMT 服务器的完全限定主机名。它必须与 SMT 服务器上使用的服务器证书的 FQDN 相同。示例：

```
regurl=https://smt.example.com
```



#### 警告：当心键入错误

确保您输入的值是正确的。如果尚未正确指定 `regurl`，更新源的注册将失败。



#### 警告：SMT 服务器证书的更改

如果 SMT 服务器从某个新的不可信 CA 获得了新证书，客户端需要获取这个新 CA 证书文件。此操作会在注册过程中自动完成，但前提是安装时使用 URL 获取证书或忽略了 `regcert` 参数因而使用了默认 URL。如果证书是通过任何其他方法（如本地路径）装载的，该 CA 证书将不会更新。

### 16.2 使用 AutoYaST 配置文件配置客户端

通过 AutoYaST 配置文件，可将客户端配置为注册到 SMT 服务器。关于创建 AutoYaST 配置文件和准备自动安装的一般信息，请参见第 21 章 自动安装。本节仅介绍特定于 SMT 的配置。

要使用 AutoYaST 配置特定于 SMT 的数据，请遵循以下步骤：

1. 以 `root` 身份启动 YaST，然后选择杂项 > 自动安装启动图形 AutoYaST 前端。  
如果要命命令行启动图形 AutoYaST 前端，可以使用 `yast2 autoyast` 命令来完成。
2. 使用文件 > 打开打开现有的配置文件，或通过工具 > 创建参考配置文件基于当前系统配置创建一个配置文件，或者使用空的配置文件。
3. 选择支持 > SUSE Customer Center 配置。将显示当前配置的概述。
4. 单击编辑。
5. 要在安装时自动注册，选择运行产品注册。
6. 设置 SMT 服务器的 URL，并设置 SMT 证书的位置（可选）。可能的值与内核参数 `regurl` 的值相同。可能的值与内核参数 `regurl` 和 `regcert` 的值相同（请参见第 16.1 节 “使用内核参数访问 SMT 服务器”）。唯一的例外是，`regcert` 的 `ask` 值在 AutoYaST 中不起作用，因为设置为该值将需要用户的交互。如果使用该值，将跳过注册过程。  
完成整个注册过程后，YaST 便可使用 SUSE Customer Center 注册服务器中的附加产品（扩展或模块）。您可以利用 SUSE Customer Center 注册并安装新产品，例如 SUSE 软件开发包、高可用性、GEO Clustering for SUSE Linux Enterprise High Availability Extension 和其他可在 SUSE Customer Center 中直接使用的产品。甚至可以使用 SUSE Customer Center 安装最新的增补程序级别。
7. 执行部署系统所需的所有其他配置。
8. 选择文件 > 另存为，然后输入配置文件的名称，如 `autoinst.xml`。

### 16.3 使用脚本 clientSetup4SMT.sh 配置客户端

SMT 随附了 `/usr/share/doc/packages/smt/clientSetup4SMT.sh` 脚本。通过此脚本，可以将客户端计算机配置为使用 SMT 服务器或将其重新配置为使用其他 SMT 服务器。

要通过 `clientSetup4SMT.sh` 脚本将客户端计算机配置为使用 SMT，请遵循以下步骤：

1. 将 `/usr/share/doc/packages/smt/clientSetup4SMT.sh` 脚本从 SMT 服务器复制到客户端计算机。
2. 在客户端计算机上以 `root` 身份执行该脚本。执行脚本的方式有两种：
  - 在脚本名称后面加上注册 URL：

```
./clientSetup4SMT.sh registration_URL
```

例如：

```
./clientSetup4SMT.sh https://smt.example.com/center/regsvc
```

- 在脚本名称后面加上 `--host` 选项，其后跟 SMT 服务器的主机名：

```
./clientSetup4SMT.sh --host server_hostname
```

例如：

```
./clientSetup4SMT.sh --host smt.example.com
```

该脚本下载服务器的 CA 证书。



## 重要：--host 参数

需要使用 `--host` 参数提供的主机名必须与证书颁发对象的名称相同。此外，如果证书中的名称是完全限定的主机名（例如添加 `smt.example.com`），则此处也要这样输入——输入“简称”（smt）会导致 `clientSetup4SMT.sh` 脚本失败。

<sup>3</sup> 按 ☒ 接受服务器的 CA 证书。

<sup>4</sup> 该脚本在客户端执行所有必需的修改。如果需要，注册本身可通过脚本执行。

<sup>5</sup> 在客户端上执行 `SUSEConnect` 进行注册。

## 16.4 将客户端注册到 SMT 测试环境

要将客户端配置为注册到测试环境而非生产环境，请在客户端计算机上使用 `SUSEConnect`：

```
SUSEConnect -r REG_CODE
```

用产品的注册代码替换 `REG_CODE`。您可以在 <http://scc.suse.com> 网站上找到注册代码。

有关在测试环境中使用 SMT 的更多信息，请参见《Subscription Management Tool Guide》（Subscription Management Tool 指南）。

## III 设想和创建产品

- 17 使用附加产品创建程序创建附加产品 124
- 18 使用 YaST 产品创建程序创建映像 126
- 19 使用 YaST 映像创建程序创建映像 127
- 20 部署自定义预安装 129

# 17 使用附加产品创建程序创建附加产品

附加产品是一个经特殊设计的媒体，通常是 CD 或 DVD，可借助您的产品扩展 SUSE Linux Enterprise Server。我们开发了附加产品创建程序，以向客户与合作伙伴提供支持，并简化所有 SUSE 产品的第三方软件开发。

要使用附加产品创建程序，您需要安装 SUSE 软件开发包中的 `yast2-add-on-creator` 包。该 SDK 是 SUSE Linux Enterprise 的附加产品，可从 <http://download.suse.com/> 下载，搜索 SUSE Linux Enterprise 软件开发包 即可找到。

## 17.1 创建映像

要创建附加产品的映像，请执行以下操作：

1. 启动 YaST 并打开附加创建程序模块。
2. 如果以前尚未创建过附加产品，请单击从头创建附加产品以开始操作。或者，您可以在现有附加产品的基础上创建新的附加产品。指定包含数据的目录路径 — 该目录也可以是装入的 iso 映像或 CD/DVD。  
如果您之前已经创建了附加产品，窗口中会显示所有现有附加产品的列表。您可以对它们执行编辑或删除操作。选择添加可以创建新的附加产品。  
本教程介绍如何从头创建附加产品。
3. 输入附加产品的名称（附加产品标签）和版本，并提供以下附加信息：
  - 在必需产品下，选择要为其创建附加产品的 SUSE Linux 产品。
  - 选择包含附加产品包的目录的路径。
  - （选择性）从必需产品中选择包含 RPM 包的目录的路径。通常，这些包源自所需的产品（已选择）而不属于附加产品本身，但附加产品中的其他包依赖于这些包。这些包将不会添加到附加产品中，但可用来创建模式。

按下一步继续。
4. 每个安装媒体包含一个内容文件，以及一个定义附加产品的产品文件。使用此对话框可以提供有关这两个文件的数据。选择一项，然后选择编辑以设置或更改相关的值。或者，也可以双击某一项。有关更多信息和可用的值，请参见帮助。  
要从现有内容文件或产品文件导入值，请选择对应的导入按钮。  
至少需要输入内容文件的产品体系结构、产品名称和供应商名称值。按下一步继续。
5. 在随后出现的屏幕中输入或更改包说明。使用添加语言插入新的语言并添加已翻译的描述（此步骤是可选的）。您也可以导入现有的包描述。  
按下一步继续。
6. 在接下来的步骤中，有选择性地添加模式。通过模式可以将 RPM 包分组。使用新建添加新的模式名称并更改以下列表中的相应属性。对于在安装附加产品时要自动选择予以安装的模式，请选中必需模式。  
按下一步继续。
7. 提供输出目录的路径。如果您想要创建 iso 映像，请选中创建 ISO 映像并提供一个文件名。选择创建更改日志，以创建一个包含产品中所有包的更改日志项的文件。此外，您可以修改工作流程以及添加文件：
  - 使用配置工作流程输入文件以自定义产品工作流程。举例来说，您可以通过这种方式在附加产品安装过程中插入包含选项的附加对话框，以便能够正常操作产品。有关更多信息，请参见帮助。
  - 使用可选文件将下列文件添加到您的附加产品：
    - info.txt 一个文本文件，其中包含有关附加产品的一般信息。
    - 许可证文件 添加包含许可证信息的文件（采用不同的语言）。这些文件命名为 `license.LANGUAGE`，例如 `license.en_US`。
    - README 文件 添加以您所选名称命名的 README 文件。  
请在相应的文本框中输入文件的内容。或者，可以从现有文件中导入内容。

按下一步继续。
8. 使用 GPG 密钥签署您的附加产品，以提供产品来源的证据。如果没有密钥，请先创建一个，然后输入相应的密码短语两次。
9. 在配置摘要中检查设置，然后按完成继续。选择上一步按钮可以更改设置。

## 17.2 附加产品结构

附加产品包含下列文件和目录：

<code>ARCHIVES.gz</code>	包含有关所有内含包的信息（每个包的 <code>rpm -qil</code> 输出）。此文件已经过 gzip 压缩。
<code>ChangeLog</code>	包含 RPM 文件的所有更改，内容按更改日期排序。
<code>content</code>	安装附加产品期间创建的内容文件。
<code>content.asc</code>	GPG 签名文件。
<code>content.key, gpg-pubkey-XXXXXX.asc</code>	公共 GPG 密钥。

INDEX.gz

所有 RPM 文件的列表。此文件已经过 gzip 压缩。

1s-1R.gz

附加产品媒体中所有文件与目录的列表。此文件已经过 gzip 压缩。

media.1/

包含储存有关附加产品媒体集的基本信息的文件。目录会编号，media.1/ 表示第一个附加产品媒体（例如 DVD1）。附加媒体具有连续编号。

src/

包含带有特定于体系结构信息的子目录。例外是 noarch/ 用于独立于体系结构的包，src/ 用于源包。专有软件包储存在 nosrc/ 下。



# 18 使用 YaST 产品创建程序创建映像

YaST 产品创建程序是一个图形工具，用于创建可安装的映像。要使用该程序，您需要安装 SUSE 软件开发包中的 `yast2-product-creator` 包。该 SDK 是 SUSE Linux Enterprise 的附加产品，可从 <http://download.suse.com/> 下载，搜索 `SUSE Linux Enterprise 软件开发包` 即可找到。

## 18.1 创建映像

要创建产品的映像，请执行以下操作：

1. 启动 YaST，然后打开产品创建程序模块。
2. 如果您是第一次启动产品创建程序，请输入配置名称并选择将包添加到 ISO 映像的方法。如果您之前曾创建过产品，窗口会显示所有现有产品的列表。您可以对它们执行编辑或删除操作。选择添加可以创建新的产品。
3. 选择或取消选择要在产品中使用的包源，方法是选择一个项，然后相应地选择选择或删除。选择新建启动 YaST 附加产品创建程序，以便设置新的软件源。随后启动 YaST 的安装源模块，并添加您创建的源。重新启动产品创建程序，使该源可供选择。按下一步继续。



### 注意：不支持的目标体系结构

不要更改目标体系结构。从 SUSE Linux Enterprise Server 12 开始，产品创建程序不支持构建不同的体系结构。

按下一步继续。

4. 从您在上一步选择的储存库列表中选择基础源。要生成的 iso 映像可引导，它必须包含一个 `/boot` 目录，其中含有系统引导所需的文件。按下一步继续。
5. 在产品创建程序配置屏幕上，输入要在其中创建主干目录的路径。选择是生成 ISO 文件还是目录树。激活仅复制所需文件以节省空间。（选择性）指定 CD 发行人和 CD 制作者以输入产品出处。按下一步继续。
6. 编辑 `isolinux.cfg` 文件的内容（如果配置中需要）。在多数情况下，均可以保持不变。如果配置中不需要该文件，现在请使用装载文件添加它。按下一步继续。
7. 选择要包含在产品中的软件包。您可以使用默认视图选择模式。选择细节可以选择单个的包。每当您选择新的包时，解析程序就会尝试自动解析所有包依赖性。如果自动解析失败，您需要手动解决冲突。如果无法解决冲突，则表示可能缺少提供所需包的来源。按下一步继续。
8. 使用在媒体上对产品进行数字签名对产品签名。为产品配置提供密钥。使用 GPG 密钥签署产品可提供产品原创的证据。按下一步继续。
9. 在配置摘要中检查设置，然后按完成继续。选择上一步按钮可以更改设置。

产品定义现在已完成。产品创建程序可让您选择执行以下操作：

- 创建产品。创建选定产品的 ISO 映像。如果缺少任何内容，该进程将中止。更正错误并重新配置。
- 用 KIWI 创建映像。使用下拉菜单从不同目标格式中选择，如 Live 媒体或 Xen 映像。

# 19 使用 YaST 映像创建程序创建映像

YaST 映像创建程序是 KIWI 映像工具的图形界面（有关 KIWI 的更多信息，请参见 <http://doc.opensuse.org/projects/kiwi/doc/>）。使用映像创建程序，您可以创建新的 KIWI 配置，或者导入现有的配置并对其进行修改，然后在完成配置后构建映像。高级用户可将配置保存到磁盘，然后手动对其进行修改并构建映像。

要使用该程序，您需要安装 SUSE 软件开发包中的 `yast2-product-creator` 包。该 SDK 是 SUSE Linux Enterprise 的附加产品，可从 <http://download.suse.com/> 下载，搜索 `SUSE Linux Enterprise 软件开发包` 即可找到。

## 19.1 创建映像

要创建产品的映像，请执行以下操作：

- 1 启动 YaST 并打开映像创建程序模块。
  - 2 窗口中显示了所有现有映像配置的列表。您可以对它们执行编辑或删除操作。选择添加可以创建新的映像。
  - 3 输入新 KIWI 配置的名称，然后选择是要从头开始创建映像，还是在现有 KIWI 配置的基础上创建。如采用后一种方式，请提供现有 KIWI 配置的路径，以便映像创建程序能够导入它。
  - 4 选择需要构建的映像类型。这里提供了多个选项 - 在线 ISO 映像、Xen 映像或虚拟磁盘映像。
  - 5 选择要将 KIWI 配置存储到的输出目录。
  - 6 如果在 64 位体系结构上运行映像创建程序，您可以强制 KIWI 针对 32 位体系结构配置映像，此外，还可以将该映像限制为 i586。
  - 7 添加 KIWI 配置需要使用的包存储库列表。单击添加以添加新的存储库，或者单击从系统添加以添加运行映像创建程序的系统中配置的存储库。如果需要修改现有存储库的细节，请选择它并单击编辑。要去除不需要的存储库，请选择它并单击删除。
- 按下一步继续。



图 19.1 在映像创建程序中编辑存储库

- 8 接下来的屏幕中有四个选项卡。您可以在此处设置 KIWI 支持的更多配置选项，以优化调整生成的映像。
- 在映像配置选项卡中，您可以设置映像版本和大小，然后具体地修改映像的软件选择。可以指定三个包部分的模式/包：包含在映像中的包、包含在引导程序中的包，以及需要从映像中删除的包。

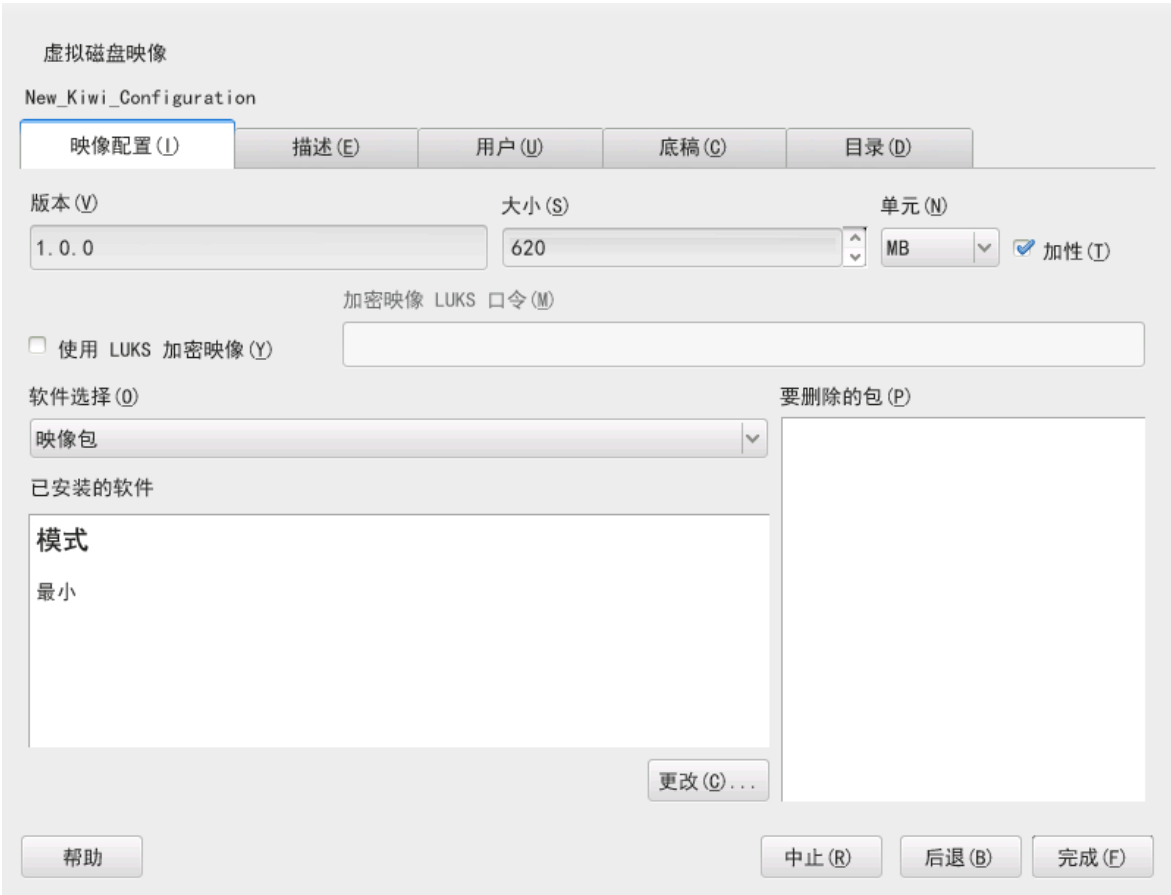


图 19.2 映像创建程序中的详细 KIWI 配置

要更改需要安装（或者要忽略）的包和/或模式列表，请单击更改，此时将会打开 YaST 包选择器，您可以在其中做出选择。

在描述选项卡中，填写有关映像的作者、描述和区域设置的信息。

用户选项卡可让您添加应该在目标系统上使用的新用户。

接下来，可以编辑用于构建映像的配置脚本。

最后，在目录选项卡中配置包含系统配置和脚本的目录。

在配置完映像后，单击完成以构建该映像。YaST 将要求您确认所做的选择。如果您拒绝，相应的配置将会保存下来，而您将会返回概览屏幕。如果您确认构建，KIWI 即会启动，同时您会看到一个显示 KIWI 日志文件的进度窗口。

如果映像构建成功，它将会保存到前面指定的输出目录。

## 20 部署自定义预安装

将 SUSE Linux Enterprise Server 自定义预安装转出到大量相同的计算机上，可让您免除一个个单独安装的麻烦，同时为最终用户提供了标准化安装。通过 YaST 首次引导，创建自定义预安装映像，并确定涉及最终用户交互的最终个性化步骤的工作流程（与 AutoYaST 相反，后者允许完全自动化安装；有关详细信息，请参见第 21 章 自动安装）。

创建自定义安装、部署到硬件及使最终产品个性化包括以下步骤：

- <sup>1</sup> 准备磁盘需要克隆到客户端的主计算机。有关更多信息，请参考第 20.1 节 “准备主计算机”。
- <sup>2</sup> 自定义 firstboot 工作流程。有关更多信息，请参考第 20.2 节 “自定义 Firstboot 安装”。
- <sup>3</sup> 复制主计算机磁盘，将映像转到客户端磁盘上。有关更多信息，请参考第 20.3 节 “复制主安装”。
- <sup>4</sup> 让最终用户个性化 SUSE Linux Enterprise Server 的实例。有关更多信息，请参考第 20.4 节 “个性化安装”。

### 20.1 准备主计算机

为 firstboot 工作流程准备主计算机，请按以下步骤操作：

- <sup>1</sup> 将安装媒体插入主计算机中。
- <sup>2</sup> 引导计算机。
- <sup>3</sup> 执行包含所有必要配置步骤的正常安装，等待安装好的计算机进行引导。同时安装 `yast2-firstboot` 包。
- <sup>4</sup> 要对最终用户 YaST 配置步骤定义自己的工作流，或将自己的 YaST 模块添加到该工作流，请转到第 20.2 节 “自定义 Firstboot 安装”。否则的话，直接转到步骤 5。
- <sup>5</sup> 以 `root` 身份启用首次引导：  
创建空文件 `/var/lib/YaST2/reconfig_system` 触发 firstboot 的执行。成功完成首次引导配置后，此文件将删除。用以下命令创建该文件：

```
touch /var/lib/YaST2/reconfig_system
```

- <sup>6</sup> 转到第 20.3 节 “复制主安装”。

### 20.2 自定义 Firstboot 安装

自定义首次引导安装工作流程可能涉及若干不同组件。对它们的自定义是可选的。如果不做任何更改，firstboot 会用默认设置执行安装。下列选项可用：

- 按第 20.2.1 节 “自定义 YaST 讯息” 中所述自定义用户收到的消息。
- 按第 20.2.2 节 “自定义许可证操作” 中所述自定义许可证和许可证操作。
- 按第 20.2.3 节 “自定义发行说明” 中所述自定义要显示的发行说明。
- 按第 20.2.4 节 “自定义工作流程” 中所述自定义安装中涉及的组件的顺序和编号。
- 按第 20.2.5 节 “配置其他脚本” 中所述配置其他可选脚本。

要自定义其中的任何组件，请修改以下配置文件：

`/etc/sysconfig/firstboot`

配置 firstboot 的不同方面（例如发行说明、脚本和许可证操作）。

`/etc/YaST2/firstboot.xml`

通过启用或禁用组件或者添加自定义组件，配置安装工作流程。

如第 20.2.6 节 “提供安装工作流程的翻译” 中所述，提供此类自定义安装工作流程的翻译。



#### 提示：控制文件的替代位置

`/etc/YaST2/firstboot.xml` 是该控制文件的默认路径，该文件由 `yast2-firstboot` 包安装。如果您需要为控制文件定义其他位置，请编辑 `/etc/sysconfig/firstboot`，将 `FIRSTBOOT_CONTROL_FILE` 变量更改为您首选的位置。

如果要自定义的不仅仅是工作流程组件，请参见 [http://doc.opensuse.org/projects/YaST/SLES11/tkg/inst\\_in\\_general\\_chap.html#product\\_control](http://doc.opensuse.org/projects/YaST/SLES11/tkg/inst_in_general_chap.html#product_control) 上的 `control.xml` 文档。

#### 20.2.1 自定义 YaST 讯息

默认情况下，SUSE Linux Enterprise Server 的安装包含一些已本地化并会显示于安装过程特定阶段的默认讯息。这些消息包括欢迎消息、许可证消息和安装结束时的祝贺消息。您可以将其中任何消息替换成自己的版本，并在安装中包含它们的本地化版本。要包含您自己的欢迎消息，请按以下步骤继续：

- <sup>1</sup> 以 `root` 身份登录。
- <sup>2</sup> 打开 `/etc/sysconfig/firstboot` 配置文件，并应用以下更改：
  - <sup>a</sup> 将 `FIRSTBOOT_WELCOME_DIR` 设置为希望储存包含欢迎消息和本地化版本的文件的目录路径，例如：

```
FIRSTBOOT_WELCOME_DIR="/usr/share/firstboot/"
```

<sup>1</sup> 如果欢迎讯息的文件名不是 `welcome.txt` 和 `welcome_locale.txt`（其中，`locale` 与诸如 “cs” 或 “de” 的 ISO 639 语言代码相匹配），请在 `FIRSTBOOT_WELCOME_PATTERNS` 中指定文件名模式。例如：

```
FIRSTBOOT_WELCOME_PATTERNS="mywelcome.txt"
```

如未设置，将假定为默认值 `welcome.txt`。

<sup>2</sup> 创建欢迎文件和本地化版本，并将它们置于 `/etc/sysconfig/firstboot` 配置文件中指定的目录中。

按类似方法继续，配置自定义许可证并完成消息。这些变量是 `FIRSTBOOT_LICENSE_DIR` 和 `FIRSTBOOT_FINISH_FILE`。

如果用户需要在执行安装后能够直接启动 YaST，请将 `SHOW_Y2CC_CHECKBOX` 更改为 “Yes”。

## 20.2.2 自定义许可证操作

您可以自定义安装系统对不接受许可协议的用户所做出的反应。对于这种情况，系统有 3 种不同应对方式：

```
# 1
firstboot 安装已中止，整个系统关闭。这是默认设置。

# 2
firstboot 安装继续。

# 3
firstboot 安装已中止，但系统尝试引导。
```

作出选择，将 `LICENSE_REFUSAL_ACTION` 设置为适当的值。

## 20.2.3 自定义发行说明

根据您是否更改了 SUSE Linux Enterprise Server 的实例，可能需要让最终用户了解新操作系统的重要方面。标准安装使用发行说明（在安装的最后阶段之一显示），目的是为用户提供重要信息。要让您自己修改过的发行说明作为 `firstboot` 安装的一部分显示，请执行以下步骤：

- <sup>1</sup> 创建您自己的发行说明文件。如 `/usr/share/doc/release-notes` 中的示例文件所示使用 RTF 格式，并将结果另存为 `RELEASE-NOTES.en.rtf`（英语）。
- <sup>2</sup> 在原始版本旁边储存可选本地化版本，并将文件名中的 `en` 部分替换为实际 ISO 639 语言代码，如 `de`（德语）。
- <sup>3</sup> 从 `/etc/sysconfig/firstboot` 打开 `firstboot` 配置文件，并将 `FIRSTBOOT_RELEASE_NOTES_PATH` 设置为保存发行说明文件的实际目录。

## 20.2.4 自定义工作流程

默认情况下，标准 `firstboot` 工作流程包含以下部分：

- 语言选择
- 欢迎
- 许可协议
- 主机名
- 网络
- 时间和日期
- 桌面
- root 密码
- 用户身份验证方法
- 用户管理
- 硬件配置
- 完成安装

这一 `firstboot` 安装工作流程的标准布局不是必需的。您可以启用或禁用特定组件，或将您自己的模块集成到工作流程中。要修改 `firstboot` 工作流程，请手动编辑 `firstboot` 配置文件 `/etc/YaST2/firstboot.xml`。该 XML 文件是标准 `control.xml` 文件的子集，YaST 使用后用来控制安装工作流程。

有关建议书的概述，请参见例 20.1 “配置提议屏幕”。此概述所提供的背景知识足够您用于修改 `firstboot` 安装工作流程。`firstboot` 配置文件的基本语法（以及关键元素的配置方式）通过以下示例说明。

### 例 20.1 配置提议屏幕

```
<proposals config:type="list">①
  <proposal>②
```

```

<name>firstboot_hardware</name> ❸
<mode>installation</mode> ❹
<stage>firstboot</stage> ❺
<label>Hardware Configuration</label> ❻
<proposal_modules config:type="list"> ❼
  <proposal_module>printer</proposal_module> ❽
</proposal_modules>
</proposal>
<proposal>
...
</proposal>
</proposals>

```

- ❶ 所有提议的容器都应是 firstboot 工作流程的一部分。
- ❷ 各条提议的容器。
- ❸ 提议的内部名称。
- ❹ 该提议的方式。不要在此处作任何更改。对于 firstboot 安装，必须设置为 `安装`。
- ❺ 调用此提议的安装过程阶段。不要在此处作任何更改。对于 firstboot 安装，必须设置为 `firstboot`。
- ❻ 提议上要显示的标签。
- ❼ 所有属于提议屏幕的模块的容器。
- ❽ 属于提议屏幕的一个或多个模块。

firstboot 配置文件的下一部分由工作流程定义组成。此处必须列出应为 firstboot 安装工作流程一部分的所有模块。

## 例 20.2 配置工作流程部分

```

<workflows config:type="list">
  <workflow>
    <defaults>
      <enable_back>yes</enable_back>
      <enable_next>yes</enable_next>
      <archs>all</archs>
    </defaults>
    <stage>firstboot</stage>
    <label>Configuration</label>
    <mode>installation</mode>
    ... <!-- list of modules -->
    </modules>
  </workflow>
</workflows>
...

```

工作流程部分的总体结构和提议部分很相似。容器包含工作流程元素，工作流程元素都包括和例 20.1 “配置提议屏幕”中所介绍的提议相同的阶段、标签和模式信息。最显著的差别是默认设置部分，它包含工作流程组件的基本设计信息：

- `enable_back`  
在所有对话框中包含上一步按钮。
- `enable_next`  
在所有对话框中包含下一步按钮。
- `archs`  
指定使用该工作流程的硬件体系结构。

## 例 20.3 配置工作流程组件列表

```

<modules config:type="list"> ❶
  <module> ❷
    <label>Language</label> ❸
    <enabled config:type="boolean">false</enabled> ❹
    <name>firstboot_language</name> ❺
  </module>
</modules>

```

- ❶ 所有工作流程组件的容器。
- ❷ 模块定义。
- ❸ 随模块显示的标签。
- ❹ 启用或禁用工作流程中该组件的开关。

- 模块名称。模块本身必须位于 `/usr/share/YaST2/clients` 下，并具有文件后缀名 `.ycp`。

要更改 firstboot 安装过程中提议屏幕的编号或顺序，请按以下步骤操作：

- 在 `/etc/YaST2/firstboot.xml` 处打开 firstboot 配置文件。
- 删除或添加提议屏幕，或更改现有提议屏幕的顺序：
  - 要删除整个提议，请从 `提议` 部分删除 `提议` 元素（包括其所有子元素），并从工作流程删除单个 `模块` 元素（及子元素）。
  - 要添加新的提议，请创建新的 `提议` 元素，并填入所有必需的子元素。请确保建议以 YaST 模块形式存在于 `/usr/share/YaST2/clients` 中。
  - 要更改提议的顺序，请在工作流程中前后移动包含提议屏幕的各个 `模块` 元素。请注意，与其他要求提议和工作流程组件有特定顺序的安装步骤间可能存在依赖关系。
- 应用更改并关闭配置文件。

默认设置不符合您的要求时，始终可以更改配置步骤的工作流程。启用或禁用工作流程中的特定模块（或添加您自己的自定义模块）。

要切换 firstboot 工作流程中模块的状态，请按以下步骤操作：

- 打开 `/etc/YaST2/firstboot.xml` 配置文件。
- 将 `已启用` 元素的值从 `true` 改为 `false` 可禁用该模块，或从 `false` 改为 `true` 再次启用它。

```
<module>
  <label>Time and Date</label>
  <enabled config:type="boolean">true</enabled>
  <name>firstboot_timezone</name>
</module>
```

- 应用更改并关闭配置文件。

要向工作流程添加自定义模块，请按以下步骤继续：

- 创建您自己的 YaST 模块，将模块文件 `module_name.ycp` 保存在 `/usr/share/YaST2/clients` 中。
- 打开 `/etc/YaST2/firstboot.xml` 配置文件。
- 确定您的新模块要在工作流程的哪一点运行。这样做时，请确保考虑到并已解决与工作流程中其他步骤之间可能存在的依赖性。
- 在 `modules` 容器中创建一个新 `module` 元素，并添加相应的子元素：

```
<modules config:type="list">
  ...
  <module>
    <label>my_module</label>
    <enabled config:type="boolean">true</enabled>
    <name>filename_my_module</name>
  </module>
</modules>
```

- 在 `标签` 元素中输入要在模块上显示的标签。
  - 请确保 `已启用` 已设置为 `true`，将您的模块包括在工作流程中。
  - 在 `name` 元素中输入您模块的文件名。省略完整路径和 `.ycp` 后缀。
- 应用您的设置并关闭配置文件。



## 提示：为自动配置查找连接的网络接口

如果目标硬件具有多个网络接口，请将 `network-autoconfig` 包添加到应用程序映像。`network-autoconfig` 可确保系统在首次引导期间会循环检测所有可用的以太网接口，直到通过 DHCP 成功配置了一个接口为止。

## 20.2.5 配置其他脚本

可配置 firstboot，使之在完成 firstboot 工作流程后执行其他脚本。要向 firstboot 序列添加其他脚本，请执行以下步骤：

- 打开 `/etc/sysconfig/firstboot` 配置文件，确保为 `SCRIPT_DIR` 指定的路径正确。默认值为 `/usr/share/firstboot/scripts`。
- 创建您的外壳脚本，将它保存在指定的目录中，应用适当的文件权限。

## 20.2.6 提供安装工作流程的翻译

根据最终用户，可能需要提供自定义工作流程的翻译。如果如第 20.2.4 节“自定义工作流程”中所述，通过更改 `/etc/YaST2/firstboot.xml` 文件来自定义工作流程，则可能会需要这些翻译。它与自定义 YaST 讯息的本地化不同，第 20.2.1 节“自定义 YaST 讯息”中已对此进行了介绍。

如果更改了 `/etc/YaST2/firstboot.xml` 并引入了字符串更改，则需要生成新的翻译模板文件（`.pot` 文件），并使用 `gettext` 工具链进行翻译，最后，将翻译好的文件作为编译的 `.mo` 文件安装到 YaST 区域设置目录（`/usr/share/YaST2/locale`）中。按如下所示继续：

<sup>1</sup> 将 `textdomain` 设置从：

```
<textdomain>firstboot</textdomain>
```

更改为（示例）

```
<textdomain>firstboot-oem</textdomain>
```

<sup>2</sup> 使用 `xgettext` 将可翻译字符串提取到翻译模板文件（`.pot` 文件）中，例如提取到 `firstboot-oem.pot` 中：

```
xgettext -L Glade -o firstboot-oem.pot /etc/YaST2/firstboot.xml
```

<sup>3</sup> 开始翻译过程。然后打包翻译的文件（`.LL_code.po` 文件），方法与其他项目的翻译相同，并安装编译的 `firstboot-oem.mo` 文件。

如果需要其他或已更改 YaST 模块的翻译，请在此类模块自身内提供翻译。如果更改了某个现有模块，请务必同时更改它的 `text-domain` 语句，以免产生意外的不利影响。



## 提示：更多信息

有关 YaST 开发的更多信息，请参见 [http://en.opensuse.org/openSUSE:YaST\\_development](http://en.opensuse.org/openSUSE:YaST_development)。有关 YaST 首次引导的详细信息可以在 <http://doc.opensuse.org/projects/YaST/SLES11/tdg/bk09ch01s02.html> 上找到。

## 20.3 复制主安装

用您可以获得的任何映像机制复制主计算机磁盘，将映像转到目标计算机。有关映像的详细信息，请参见 <http://doc.opensuse.org/projects/kiwi/doc/>。

## 20.4 个性化安装

引导已复制磁盘映像后，`firstboot` 会启动，安装会严格按第 20.2.4 节“自定义工作流程”中的安排继续。只有 `firstboot` 工作流程配置中包含的组件会启动。所有其他安装步骤都将跳过。最终用户可调整语言、键盘、网络和密码设置，以个性化工作站。此过程完成后，首次引导安装系统的行为就会和 SUSE Linux Enterprise Server 的任何其他实例一样。



## IV 自动化安装

- 21 自动安装 135
- 22 从 SUSE Linux Enterprise 11 SP2 自动升级到 11 SP3 143
- 23 预装载映像的自动部署 146

# 21 自动安装

AutoYaST 使您可以在许多计算机上并行安装 SUSE® Linux Enterprise。AutoYaST 在使部署适应异构硬件方面具有很大灵活性。本章讲述如何准备简单的自动安装并勾勒出包含不同硬件类型和安装目的的高级方案。

## 21.1 简单的大规模安装



### 重要：相同硬件

此方案假设您要将 SUSE Linux Enterprise 部署到一组具有完全相同硬件配置的计算机上。

要准备 AutoYaST 大规模安装，请执行以下操作：

- <sup>1</sup> 如第 21.1.1 节“创建 AutoYaST 配置文件”中所述创建 AutoYaST 配置文件，该配置文件包含您的部署所需的安装细节。
- <sup>2</sup> 如第 21.1.2 节“分发配置文件和确定 AutoYaST 参数”中所述，确定 AutoYaST 配置文件的来源以及要传递到安装例程的参数。
- <sup>3</sup> 如第 21.1.3 节“提供安装数据”所述确定 SUSE Linux Enterprise 安装数据源。
- <sup>4</sup> 如第 21.1.4 节“设置引导方案”中所述确定并设置自动安装引导方案。
- <sup>5</sup> 如第 21.1.5 节“创建 `info` 文件”所述，通过手动添加参数或创建 `info` 文件，将命令行传递到安装例程。
- <sup>6</sup> 如第 21.1.6 节“启动并监视自动安装”中所述，启动自动安装进程。

### 21.1.1 创建 AutoYaST 配置文件

AutoYaST 配置文件告诉 AutoYaST 安装什么以及如何配置已安装系统以最终获得完整的现成系统。可以用几种不同方式创建：

- 从参考计算机将新安装复制到一组相同的计算机
- 使用 AutoYaST GUI 创建并修改配置文件，使其符合您的要求
- 使用 XML 编辑器，从头开始创建配置文件

要复制新的参考安装，请执行以下操作：

- <sup>1</sup> 按第 6 章使用 YaST 进行安装中所述启动常规安装，并根据您的需求配置系统。在安装设置屏幕中（第 6.13 节“安装设置”），选择克隆系统配置并激活将 AutoYaST 配置文件写入 `/root/autoinst.xml`。
- <sup>2</sup> `/root/autoinst.xml` 中将会创建一个即时可用的配置文件。该配置文件可用于创建此特定安装的克隆。

要使用 AutoYaST GUI 从现有的系统配置创建配置文件并对其进行符合您的需要的修改，请执行以下操作：

- <sup>1</sup> 作为 `root`，启动 YaST。
- <sup>2</sup> 选择其他 > 自动安装来启动图形 AutoYaST 前端。
- <sup>3</sup> 选择工具 > 创建参考配置文件，让 AutoYaST 准备为当前的系统配置创建 AutoYaST 配置文件镜像。
- <sup>4</sup> 除了默认资源（如引导加载程序、分区和软件选择）之外，可以通过选中创建参考控制文件列表内的项目，将系统的各种其他方面添加到配置文件。
- <sup>5</sup> 单击创建使 YaST 收集所有系统信息并将其写到新配置文件。
- <sup>6</sup> 要继续，请选择下列操作之一：
  - 如果配置文件已完成且符合您的要求，请选择文件 > 另存为，然后为配置文件输入文件名，例如 `autoinst.xml`。
  - 从树视图向左选择适当的配置内容（如“硬件/打印机”）并单击配置来修改参考配置文件。相应的 YaST 模块启动，但您的设置被写入 AutoYaST 配置文件而不是应用到系统。完成之后，选择文件 > 另存为并输入适当的配置文件名。
- <sup>7</sup> 选择文件 > 退出退出 AutoYaST 模块。

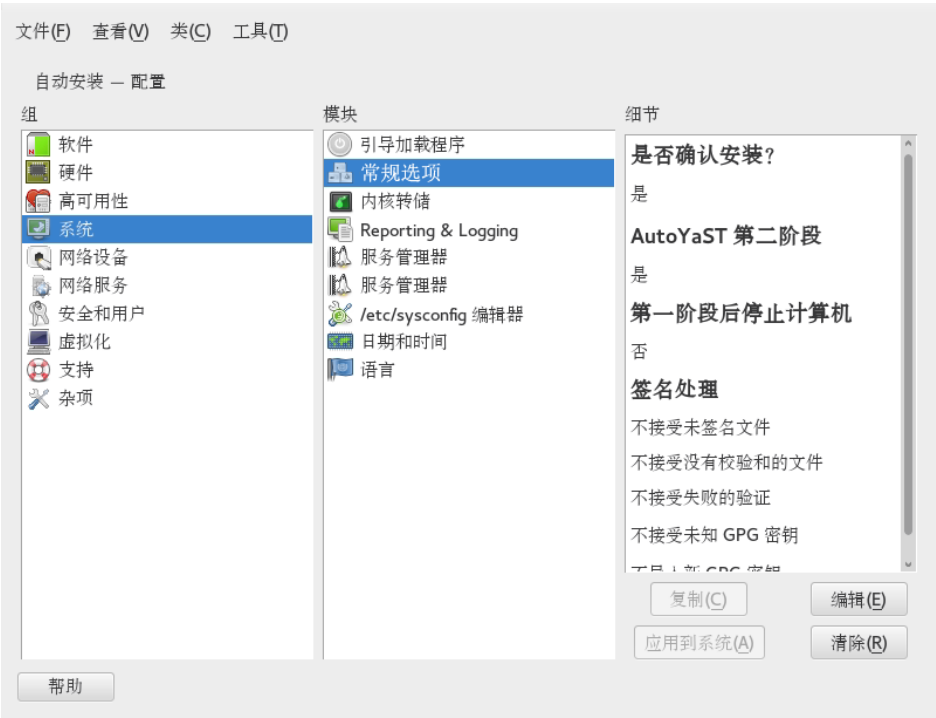


图 21.1 用 AUTOYAST 前端编辑 AUTOYAST 配置文件

## 21.1.2 分发配置文件和确定 AutoYaST 参数

AutoYaST 配置文件可以以几种不同的方式分发。根据分发配置文件数据所用的协议，不同的 AutoYaST 参数用来将配置文件的位置告知客户机上的安装例程。配置文件的位置可以通过引导提示或引导后装载的 `info` 文件传递到安装例程。下列选项可用：

配置文件位置	参数	描述
文件	<code>autoyast=file://路径</code>	使安装例程在指定路径（相对于来源根目录，如果是在 CD-ROM 顶层目录中，则为 <code>file:///autoinst.xml</code> ）中查找控制文件。
设备	<code>autoyast=device://路径</code>	使安装例程在存储设备上查找该控制文件。只需要设备名 — 如果 <code>/dev/sda1</code> 是错误的，则使用 <code>sda1</code> 。
NFS	<code>autoyast=nfs://服务器/路径</code>	使安装路由从 NFS 服务器上检索控制文件。
HTTP	<code>autoyast=http://服务器/路径</code>	使安装例程从 HTTP 服务器上检索控制文件。
HTTPS	<code>autoyast=https://服务器/路径</code>	使安装例程从 HTTPS 服务器上检索控制文件。
TFTP	<code>autoyast=tftp://服务器/路径</code>	使安装例程从 TFTP 服务器上检索控制文件。
FTP	<code>autoyast=ftp://服务器/路径</code>	使安装例程从 FTP 服务器上检索控制文件。

用与实际安装匹配的值来替代 `服务器` 和 `路径`。

AutoYaST 包含一项功能，可以使某些配置文件绑定到客户端的 MAC 地址。无需改变 `autoyast=` 参数就可以同一安装过程使用不同配置文件安装不同的实例。

要使用此功能，请执行以下操作：

- 使用客户端的 MAC 地址作为文件名来创建不同配置文件，并将其放置到存放您的 AutoYaST 配置文件的 HTTP 服务器上。
- 在创建 `autoyast=` 参数时应省略包含文件名的确切路径，例如：

```
autoyast=tftp://192.168.1.115/
```

- 启动自动安装。

YaST 尝试以下列方式确定配置文件位置：

- <sup>1</sup> YaST 使用自身的 IP 地址（以大写十六进制的方式）搜索配置文件，例如，192.0.2.91 是 C000025B。
- <sup>2</sup> 如果该文件没有找到，YaST 将删除一个十六进制数字并重新进行尝试。这种做法将重复 8 次，直至找到具有正确文件名的文件。
- <sup>3</sup> 如果仍然不成功，它将尝试用客户端的 MAC 地址作为文件名来查找文件。例如，客户端的 MAC 地址是 0080C8F6484C。
- <sup>4</sup> 如果以 MAC 地址命名的文件没有找到，YaST 将搜索名为 default（小写）的文件。YaST 用以搜索 AutoYaST 配置文件的示例地址顺序如下：

```
C000025B
C000025
C00002
C0000
C000
C00
C0
C
0080C8F6484C
default
```

## 21.1.3 提供安装数据

安装数据以产品 CD 或 DVD 方式提供或使用网络安装源提供。如果将产品 CD 用作安装源，则需要对客户端进行物理访问来完成安装，因为引导进程需要手动启动，CD 需要更换。  
要提供网络上的安装源，请如第 14.2.1 节“使用 YaST 设置安装服务器”所述设置网络安装服务器（HTTP、NFS、FTP）。使用 info 文件将服务器位置传递到安装例程。

## 21.1.4 设置引导方案

客户端可以用以下几种不同的方式引导：

网络引导

关于常规远程安装，可以使用“网络唤醒”和 PXE 启动自动安装，通过 TFTP 导入引导映像和控制文件并从任意网络安装服务器选择安装源。

可引导 CD-ROM

您可以使用原始 SUSE Linux Enterprise 媒体引导系统以进行自动安装，再从网络位置或可卸磁盘导入控制文件。或者，创建自定义 CD-ROM，存放安装源和 AutoYaST 配置文件。

以下几节简要叙述网络引导或 CD-ROM 引导的基本程序。

### 21.1.4.1 准备网络引导

中讨论了如何使用“网络唤醒”、PXE 和 TFTP 进行网络引导。第 14.1.3 节“通过 VNC 进行远程安装 — PXE 引导和网络唤醒”要使用已介绍的步骤进行自动安装，请修改起重要作用的 PXE Linux 配置文件 (/srv/tftp/pxelinux.cfg/default)，以便其包含指向 AutoYaST 配置文件位置的 autoyast 参数。标准安装的示例项如下：

```
default linux
# default label linux
kernel linux
append initrd=initrd install=http://192.168.1.115/install/suse-enterprise/
```

自动安装的相同示例如下：

```
default linux
# default label linux
kernel linux
append initrd=initrd install=http://192.168.1.115/install/suse-enterprise/ \
autoyast=nfs://192.168.1.110/profiles/autoinst.xml
```

用安装中使用的数据替代示例 IP 地址和路径。

### 21.1.4.2 准备从 CD-ROM 引导

AutoYaST 安装中可以使用几种从 CD-ROM 引导的方法。请从下列方案中选择：

从 SUSE Linux Enterprise 媒体引导开始，通过物理访问配置文件

如果完全基于网络的方案不可能执行（例如，如果硬件不支持 PXE），则使用此方法，您可以对在几乎整个过程中安装的系统进行物理访问。  
需要对包含每：

- SUSE Linux Enterprise 媒体
- 提供配置文件数据的网络服务器（详见第 21.1.2 节“分发配置文件和确定 AutoYaST 参数”）
- 包含 `info` 文件的可卸媒体，用于告知安装例程在哪里找到配置文件  
或  
访问系统引导提示，以便在手动输入 `autoyast=` 参数的地方进行安装

从 SUSE Linux Enterprise 媒体引导开始，通过物理访问配置文件

如果完全基于网络的方案不起作用，则使用此方法。它要求对要安装的系统进行物理访问以打开目标计算机，或者，在第二种情况下，按照引导提示输入配置文件位置。无论哪种情况都可能需要根据安装范围更改媒体。  
需要对包含每：

- SUSE Linux Enterprise 媒体
- 存放配置文件和 `info` 文件的可卸媒体  
或  
访问目标的引导提示以输入 `autoyast=` 参数

从 SUSE Linux Enterprise 媒体引导开始，通过物理访问配置文件

如果需要安装的软件包数量有限且目标数量相对较低，理想的做法是创建您自己的自定义 CD，以存放安装数据和配置文件，尤其是在您的环境中无法使用网络的情况下。

## 21.1.5 创建 info 文件

针对目标的安装例程需要清楚 AutoYaST 框架的不同组件。这要通过创建命令行来完成，命令行包含查找 AutoYaST 组件、安装源所需要的所有参数以及控制安装进程所需要的参数。  
这要通过根据安装引导提示手动传递这些参数来进行，或者通过提供由安装例程 (linuxrc) 读取的名为 `info` 的文件来进行。前者要求对任何要安装的客户端进行物理访问，这使得这种方法不适合于大规模部署。后者使您能够提供一些媒体上的 `info` 文件，该文件要在自动安装前准备好并插入客户端驱动器。或者，如第 21.1.4.1 节“准备网络引导”所示使用 PXE 引导并将 linuxrc 参数包括在 `pxelinux.cfg/default` 文件中。  
下列参数一般用于 linuxrc。如果需要更多信息，请参阅 `/usr/share/doc/packages/autoyast` 下的 AutoYaST 包文档。



### 重要：分隔参数和值

当根据引导提示向 linuxrc 传递参数时，请使用 `=` 分隔参数和值。当使用 `info` 文件时，请使用 `:` 分隔参数和值。

关键字	值
<code>netdevice</code>	网络安装所使用的网络设备（根据 BOOTP/DHCP 的请求）。仅在几个网络设备可用的条件下需要。
<code>hostip</code>	如果是空的，客户端将发送 BOOTP 请求。否则，客户端将使用指定数据进行配置。
<code>netmask</code>	选定网络的网络掩码。
<code>gateway</code>	默认网关。
<code>nameserver</code>	名称服务器。
<code>autoyast</code>	用于自动安装的控制文件的位置，如 <code>autoyast=nfs://192.168.1.110/profiles/</code> 。
<code>install</code>	安装源的位置，如 <code>install=nfs://192.168.1.110/CDs/</code> 。
<code>vnc</code>	如果设置为 <code>1</code> ，则启用 VNC 远程控制安装。
<code>vncpassword</code>	VNC 密码。
<code>usessh</code>	如果设置为 <code>1</code> ，则启用 SSH 远程控制安装。
<code>netsetup</code>	如果设置为 <code>1</code> ，请设置网络。一般而言，此操作是自动完成的，但当安装存储库为本地提供（例如通过 DVD 或本地 ISO 映像），且 <code>info</code> 文件从网络装载时，则需要设置 <code>netsetup=1</code> 。

如果自动安装方案包含 DHCP 客户端配置和网络安装源，而且您想使用 VNC 监视安装过程，则 `info` 如下所示：

```
autoyast:profile_source install:install_source vnc:1 vncpassword:some_password
```

如果要在安装时间使用静态网络安装，则 `info` 文件将如下所示：

```
autoyast:profile_source \  
install:install_source \  
hostip:some_ip \  

```

```
netmask:some_netmask \
gateway:some_gateway
```

\ 表示添加换行符是为了保证可读性。所有的选项必须作为一个连续的字符串输入。

info 数据可以几种不同的方式用于 linuxrc：

- 作为一个文件在可卸媒体中提供，安装时，可以在客户端上使用该媒体。添加类似于 info=cd:/info 的 info 参数。
- 作为初始 RAM 磁盘的 root 目录内的文件，该磁盘用于引导来自自定义安装媒体的系统或通过 PXE 引导的系统。
- 作为 AutoYaST 配置文件的组成部分在这种情况下，AutoYaST 文件需要被命名为 info 来使 linuxrc 对其进行语法分析。以下是该方法的示例。
- 通过指向 info 文件的位置的 URL。这种方式的语法类似于 info=http://www.example.com/info。

linuxrc 在配置文件中寻找字符串 (start\_linuxrc\_conf)，该字符串表示文件的开始。如果找到，它将从该字符串开始对该内容进行语法分析并在找到字符串 end\_linuxrc\_conf 时完成。这些选项以如下方式储存在配置文件中：

```
...:
<install>
....
  <init>
    <info_file>
<![CDATA[
#
# Don't remove the following line:
# start_linuxrc_conf
#
install: nfs:server/path
vnc: 1
vncpassword: test
autoyast: file:///info

# end_linuxrc_conf
# Do not remove the above comment
#
]]>

    </info_file>
  </init>
....:
</install>
....
```

linuxrc 装载包含引导参数的配置文件而非传统的 info 文件。install：参数指向安装源的位置。vnc 和 vncpassword 指示将 VNC 用于安装监视。autoyast 参数告诉 linuxrc 将 info 当作 AutoYaST 配置文件对待。

## 21.1.6 启动并监视自动安装

在提供了上述所有基础设施（配置文件、安装源和 info 文件）之后，可以继续启动自动安装。根据引导和监视进程的所选方案，可能需要与客户端进行物理交互：

- 如果客户端系统从任何一种物理媒体（产品媒体或自定义 CD）进行引导，需要将这些媒体插入客户端驱动器内。
- 如果客户端不是通过“网络唤醒”打开的，至少需要打开客户端。
- 如果没有选择远程控制自动安装，来自 AutoYaST 的图形反馈则要发送到客户机附带监视器，或者，如果使用无外设客户机，则发送到串行控制台。

要启用远程控制自动安装，请如第 21.1.5 节“创建 info 文件”中所述使用 VNC 或 SSH 参数，并如第 14.5 节“监视安装过程”所述，从另一台计算机连接到客户端。

## 21.2 基于规则的自动安装

以下几节讲述使用 AutoYaST 的基于规则安装的基本概念并提供示例方案，使您能够创建自定义自动安装。

### 21.2.1 了解基于规则的自动安装

基于规则的 AutoYaST 安装使您能够处理异构硬件环境：

- 您的站点包含不同供应商的硬件吗？
- 计算机是在您不同硬件配置的站点上吗（例如，使用不同设备或使用大小不同的内存和磁盘）？
- 您要通过横跨不同的域进行安装并需要区分这些域吗？

基于规则的自动安装一开始会通过将多个配置文件合并成一个，来生成符合异构方案的自定义配置文件。每个规则描述一个特定的安装功能（例如磁盘大小）并告诉 AutoYaST 当规则匹配时使用哪个配置文件。描述不同安装功能的几个规则都组合到一个 AutoYaST `rules.xml` 文件。然后规则堆栈将被处理，AutoYaST 通过把可以匹配 AutoYaST 规则的不同配置文件合成为一个来生成最后的配置文件。有关该过程的示例，请参见第 21.2.2 节“基于规则自动安装的示例方案”。

在计划和执行 SUSE Linux Enterprise 部署时，基于规则的 AutoYaST 可为您提供很大的灵活性。您可以执行以下操作：

- 创建规则来匹配任何 AutoYaST 中的预定义系统特性
- 使用逻辑操作器将多个系统属性（如磁盘大小和内核体系结构）组合成一个规则
- 通过运行 shell 脚本并将其输出传递到 AutoYaST 框架来创建自定义规则。自定义规则的数量限于 5 个。



## 注意

有关 AutoYaST 规则创建和使用方法的更多信息，请参阅规则和类别一章 </usr/share/doc/packages/autoyast2/html/index.html> 下的包文档。

要准备基于规则的 AutoYaST 大规模安装，请执行以下操作：

- <sup>1</sup> 创建几个 AutoYaST 配置文件，这些配置文件包含第 21.1.1 节“创建 AutoYaST 配置文件”中描述的异构安装所需的安装细节。
- <sup>2</sup> 定义规则以匹配第 21.2.2 节“基于规则自动安装的示例方案”中所显示的硬件安装的系统属性。
- <sup>3</sup> 如第 21.1.2 节“分发配置文件和确定 AutoYaST 参数”中所述，确定 AutoYaST 配置文件的来源以及要传递到安装例程的参数。
- <sup>4</sup> 如第 21.1.3 节“提供安装数据”所述确定 SUSE Linux Enterprise 安装数据源。
- <sup>5</sup> 如第 21.1.5 节“创建 `info` 文件”所述，通过手动添加参数或创建 `info` 文件，将命令行传递到安装例程。
- <sup>6</sup> 如第 21.1.4 节“设置引导方案”中所述确定并设置自动安装引导方案。
- <sup>7</sup> 如第 21.1.6 节“启动并监视自动安装”中所述，启动自动安装进程。

## 21.2.2 基于规则自动安装的示例方案

要基本了解如何创建规则，请考虑图 21.2 “AutoYaST 规则”中描述的如下示例。一次性 AutoYaST 安装下列设置：

打印服务器

此计算机不需要桌面环境，只需要最基本的安装和有限的一组软件包。

工程开发部门工作站

这些计算机需要桌面环境和一整套开发软件。

销售部门笔记本电脑

这些计算机需要桌面环境和一套有限的专用应用程序（如办公和日历软件）。

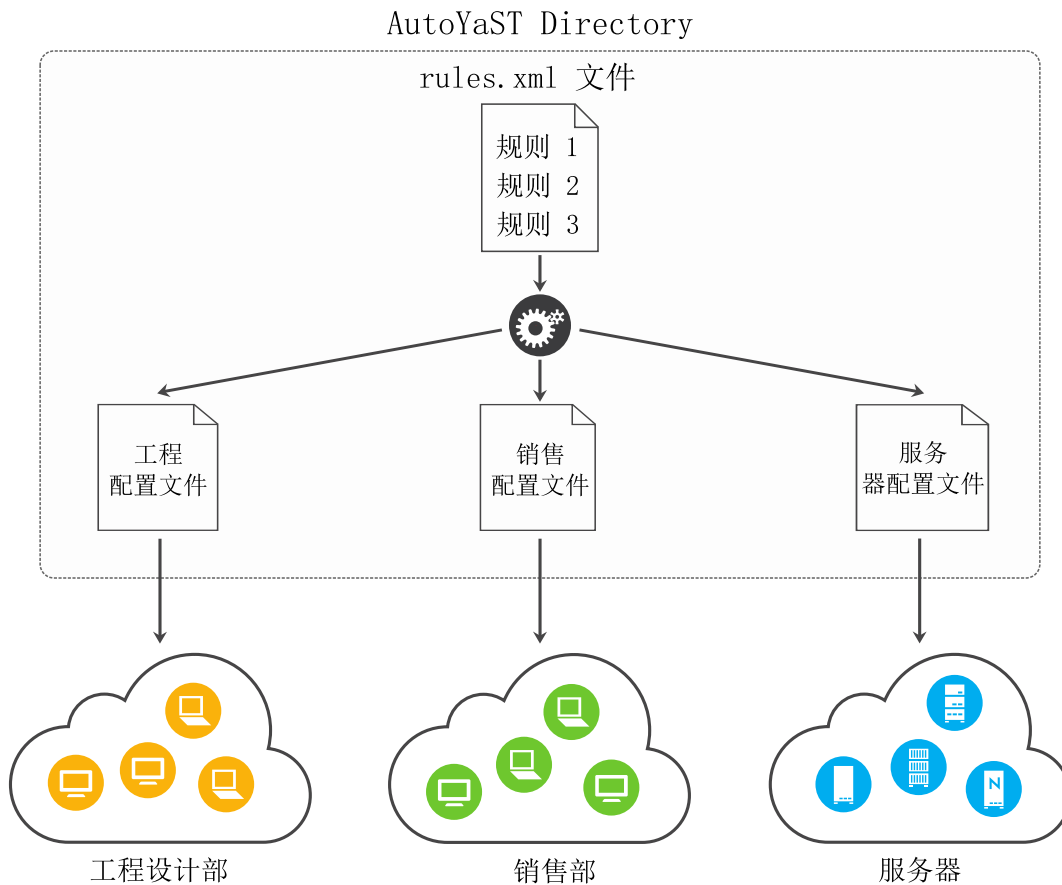


图 21.2 AUTOYAST 规则

在第一步中，请使用第 21.1.1 节“创建 AutoYaST 配置文件”中所述的方法之一来为每次使用情况创建配置文件。在本例中，您将创建 `print.xml`、`engineering.xml` 和 `sales.xml`。

在第二步中，请创建规则来区分三种硬件类型并且告诉 AutoYaST 使用哪个配置文件。使用类似于下列方法的算法来设置规则：

- <sup>1</sup> 该计算机有 192.168.2.253 的 IP 地址吗？然后将其设为打印服务器。
- <sup>2</sup> 该计算机拥有 PCMCIA 硬件和 Intel 芯片组吗？然后将其视为 Intel 笔记本电脑并安装销售部软件选择。
- <sup>3</sup> 如果以上均不正确，则将该计算机视为开发人员工作站并进行相应的安装。

大致上，这可以转换为具有下列内容的 `rules.xml` 文件：

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE autoinstall SYSTEM "/usr/share/autoinstall/dtd/rules.dtd">
<autoinstall xmlns="http://www.suse.com/1.0/yast2ns" xmlns:config="http://
www.suse.com/1.0/configns">
  <rules config:type="list">
    <rule>
      <hostaddress>
        <match>192.168.2.253</match>
        <match_type>exact</match_type>
      </hostaddress>
      <result>
        <profile>print.xml</profile>
        <continue config:type="boolean">>false</continue>
      </result>
    </rule>
    <rule>
      <haspcmcia>
        <match>1</match>
        <match_type>exact</match_type>
```



```

        </haspcmcia>
        <custom1>
          <script>
if grep -i intel /proc/cpuinfo > /dev/null; then
echo -n "intel"
else
echo -n "non_intel"
fi;
          </script>
          <match>*</match>
          <match_type>exact</match_type>
        </custom1>
        <result>
          <profile>sales.xml</profile>
          <continue config:type="boolean">>false</continue>
        </result>
        <operator>and</operator>
      </rule>
      <rule>
        <haspcmcia>
          <match>0</match>
          <match_type>exact</match_type>
        </haspcmcia>
      <result>
        <profile>engineering.xml</profile>
        <continue config:type="boolean">>false</continue>
      </result>
    </rule>
  </rules>
</autoinstall>

```

分发规则文件时，确保 `rules` 目录位于 `profiles` 目录下（在 `autoyast=protocol:serverip/profiles/` URL 中指定）。AutoYaST 首先寻找包含文件名为 `rules.xml` 的 `rules` 子目录，然后装载并合并规则文件中指定的配置文件。

剩余的自动安装程序像往常一样进行。

## 21.3 更多信息

有关 AutoYaST 技术的详细信息，请参见 Book “AutoYaST” 或随软件一同安装的文档（`/usr/share/doc/packages/autoyast2`）。

## 22 从 SUSE Linux Enterprise 11 SP2 自动升级到 11 SP3

以下过程提供了一种以无人照管的方式从 SUSE Linux Enterprise 11 SP2 到 SUSE Linux Enterprise 11 SP3 的批量升级方法。为了创建合适的 AutoYaST 配置文件，需要执行若干个准备步骤。AutoYaST 最后会执行升级过程。

### 22.1 准备 AutoYaST 配置文件

自动升级的 AutoYaST 配置文件使用与 AutoYaST 安装相同的文件格式。有关 AutoYaST 的详细信息，请参见第 21 章 自动安装和 Book “AutoYaST”。但是，系统的某些部分（例如，分区）在升级过程中是不需要进行配置的。另一方面，通过 AutoYaST 配置文件设置升级特定的选项则很有用。

#### 22.1.1 升级

升级选项定义依赖性解析程序在升级过程中的行为：

```
<upgrade>
  <only_installed_packages
    config:type="boolean">false</only_installed_packages>
  <stop_on_solver_conflict
    config:type="boolean">true</stop_on_solver_conflict>
</upgrade>
```

only\_installed\_packages

对于基于包的升级（若升级到相同产品的下一个服务包，建议采用这种升级）设置为 true，对于基于模式的升级（若为一个产品的两个版本之间的升级，例如从 SLES10 升级到 SLES11，建议采用这种升级）设置为 false。

stop\_on\_solver\_conflict

定义未能解析包的相互依赖性时是否显示建议（建议设置为 true，但这可能会产生交互过程，在该过程中用户需要手动解决冲突）。

#### 22.1.2 软件选择

软件选择选项定义除解析程序结果外要选择或取消选择哪些组件：

```
<software>
  <packages config:type="list">
    <package>autoyast2-installation</package>
    <package>apparmor-profile-editor</package>
  </packages>
  <patterns config:type="list">
    <pattern>base</pattern>
  </patterns>
  <remove-packages config:type="list"/>
  <remove-patterns config:type="list"/>
</software>
```

这对于设置要选择或取消选择的包或模式以解决包冲突，并因而避免交互式干扰尤其重要。升级完成后，新建的 autoupg\_updated.xml 文件包含这些包和模式，以及因任何其他原因而选择或取消选择的那些包和模式。

#### 22.1.3 升级前备份

升级前备份选项与升级建议中的这些功能相匹配。

```
<backup>
  <sysconfig config:type="boolean">true</sysconfig>
  <modified config:type="boolean">true</modified>
  <remove_old config:type="boolean">false</remove_old>
</backup>
```

<code>sysconfig</code>	定义升级前是否备份 <code>sysconfig</code> 。
<code>modified</code>	定义升级前是否备份修改过的配置文件。
<code>remove_old</code>	定义是否从以前的升级中删除旧备份。

## 22.2 运行自动升级

要启动自动升级，请引导安装媒体，并向其传递 AutoYaST 配置文件。有两种方式可以将配置文件传递给系统：

- 将配置文件传递给内核命令行，与安装 AutoYaST 的方式相同（使用 `autoupgrade=1 autoyast=http://host/path/profile.xml` 参数）。对于系统 z，这是唯一可行的办法。
- 将 `autoupgrade=1` 参数传递给内核命令行。启动升级之前，将配置文件复制到 `/root/autoupg.xml`。这样就不需要任何其他内核参数。

后一种方法允许您对于不同的计算机使用单个安装内核命令行 — 只需将各自的配置文件复制到其文件系统即可。

只要计算机上仅安装了一个 SUSE Linux Enterprise 系统，就不会发生包冲突，而且，您若没有在升级建议中将配置文件设置为停止，整个过程将以非交互方式进行。在输入升级建议的情况下，则可以修改升级设置。

升级完成后，YaST 将编写 `/root/autoupg-updated.xml` 文件，其中包含应用了建议中完成的软件选择更改的配置文件。这对用相同的包选择来大批量升级计算机特别有用。这样，一台计算机的冲突解决方式可以轻松地应用到另一台计算机中，因此这些冲突将会自动解决，而且升级过程本身也将是非交互式的。

如果计算机上安装了多个 SUSE Linux Enterprise 系统，总是会询问您升级哪个系统 — 这个问题无法预先做出选择。

## 22.3 引导到升级过程的 GRUB 2 菜单部分

引导系统的一个备用方式是在 GRUB 2 菜单中再创建一个部分（与其他引导加载程序和其他体系结构类似），用此部分启动安装。以下示例假设系统中有一个单独的 `/boot` 分区，该分区在 GRUB 2 中称为 `(hd0,0)`：

```
title Upgrade
  root (hd0,0)
  kernel /upgrade/linux
  install=inst_source_url autoupgrade=1
  autoyast=autoyast_profile_url vga=0x314
  initrd /upgrade/initrd
```

以上示例假设安装内核和安装 `initrd` 位于 `/boot/upgrade` 目录中。

在系统 z 上，您必须向 PARM 文件中添加该参数 — 使用与执行 AutoYaST 驱动型安装时所采用的相同方法继续。

## 22.4 升级的第二个阶段

自动升级默认情况下不会在升级的第二个阶段执行配置更改。唯一的例外是网络配置，其需要在 AutoYaST 升级配置文件中设置为保留。

如果升级后需要对某些系统区域作配置调整（例如，配置新服务），请将相关部分添加到 AutoYaST 的升级配置文件中，这样所选系统区域的配置就会在升级过程中得到保存。



**警告：AutoYaST 提供的配置会替换现有配置**  
 请注意，AutoYaST 配置会替换并破坏该系统区域的现有配置。

通常，AutoYaST 配置文件中应有的唯一配置调整是向订阅管理工具 (SMT) 或 SUSE Customer Center (SCC) 注册系统。如果缺少此过程，系统将无法获取更新存储库，只能在稍后再次配置后才能进行更新。

## 22.5 限制和提示

### 22.5.1 NetworkManager 和注册

如果使用 NetworkManager 管理网络设备和网络连接，在升级的第二个阶段将无法进行网络连接。从而使系统不能进行注册。

### 22.5.2 清理升级设置

如果为触发升级过程对系统进行了更改（例如，将新部分添加到引导加载程序菜单），则在完成升级后可能要删除此类更改。

您可以使用安装后脚本自动删除它。可在Book “AutoYaST” 4 “Configuration and Installation Options” 4.16 “Custom User Scripts” 中找到示例。[autoupg.xml](#) 样本文件中包含清理 GRUB 2 的 [menu.lst](#) 的样本脚本。确保脚本与您的特定设置匹配，且不删除实际要保留的内容！

## 22.5.3 更多信息

- Linuxrc 文档：<http://en.opensuse.org/SDB:Linuxrc> ➤

## 23 预装载映像的自动部署

通过 KIWI，您可以创建操作系统映像。本章描述了将系统映像部署到空客户端计算机中的过程。要实现此目的，需要创建包含可引导 RAW 映像的预装载映像。该文件包含两个重要部分：分区表和实际操作系统。此 RAW 映像将写入空的硬盘，且操作系统第一次引导时将扩展到剩余的磁盘空间。

要创建此类映像，请参见<http://doc.opensuse.org/projects/kiwi/doc/>。构建 ISO 映像时，可在目标目录中找到 RAW 文件。有多种方法可以将原始映像转储到磁盘。

- 将磁盘插入部署服务器并将映像复制到原始设备。
- 通过 HTTP 或 FTP 服务器提供原始映像，并将其转储到客户端计算机的磁盘上。
- 创建一个网络引导映像，以获取映像并将其转储到磁盘上。这是进行大批量部署的好方法。
- 引导一个救援磁盘，然后从救援映像手动执行转储。

要快速启动，最好使用第 23.1 节“从救援映像手动部署系统”中描述的方法之一。

### 23.1 从救援映像手动部署系统

使用 KIWI 生成 ISO 文件进行部署。

1. 在 CD/DVD 中刻录您在执行 KIWI 构建过程后获取的 ISO 映像。
2. 从该媒体中引导到客户端计算机中。
3. 选择用于安装的硬盘。
4. 重新启动客户端计算机并从硬盘引导。

通过救援系统执行部署。

5. 使用救援系统引导客户端计算机。此类系统在所有 SUSE 安装 CD 或 DVD 上都可用。
6. 以 `root` 身份登录。不要输入密码。
7. 配置网络。如果网络中有可用的 DHCP，仅使用命令 `ifup-dhcp eth0`。如果必须手动执行此操作，使用命令 `ip` 配置网络。输出启动 DHCP 还会告诉您计算机的 IP 地址。
8. 在网络未使用的端口（如 `1234`）上侦听，并通过以下命令将进来的数据转储到磁盘：

```
netcat -l -p 1234 > /dev/sda
```

9. 在映像服务器上，通过以下命令将原始映像发送到客户端计算机：

```
netcat <IP of client> 1234 < $HOME/preload_image/<image_name>
```

10. 传输映像时，请从 CD 或 DVD 驱动器上去除救援系统，并关闭客户端计算机。在重新引导时，引导加载程序 `GRUB` 将在客户端启动，且 `firstboot` 系统将接管。

### 23.2 通过 PXE 引导进行自动部署

如果要在相似硬件上进行多次操作系统安装，花些精力准备操作系统的批量部署以最大限度减少实际部署所需的时间非常有用。本章将介绍该过程。目标是实现只需以下操作即可完成安装：插上计算机、将计算机与网络连接、启动网络引导并等待计算机关闭。

要完成此任务，需要执行以下操作：

设置引导与安装服务器

应当准备好一个专用的计算机来提供 PXE 引导以及 FTP 或 Web 服务器，从而提供预装载映像。最好为计算机提供足够的内存以在内存中存放所有必需的安装数据。对于默认安装，应至少具有 4 GB 的内存。可通过 SUSE Linux Enterprise Server 完成所有必需任务。有关细节，请参见第 23.2.1 节“设置引导与安装服务器”。

准备网络映像

实际的安装是通过将操作系统的原始映像复制到新硬盘来完成的。必须细心准备和测试所有功能及设置。要提供此类映像，可使用 KIWI (SUSE Linux Enterprise 操作系统的 SDK 中会提供)。<http://doc.opensuse.org/projects/kiwi/doc/> 中提供了有关使用 KIWI 创建映像的更多信息。有关预装载映像的要求的更多细节，请参见第 23.2.2 节“创建预装载映像”。

包含 KIWI 的 SDK 是 SUSE Linux Enterprise 的附加产品，可从<http://download.suse.com/>下载，搜索 SUSE Linux Enterprise 软件开发包即可找到。

部署用于部署的引导系统

此任务要求具备一些 Linux 专业知识。第 23.2.3 节“创建初始系统以部署预装载映像”中提供了有关通过示例安装完成此任务的方法描述。

部署用于网络部署的引导系统

必须命令 PXE 引导来引导安装系统，安装系统随即从服务器获取预装载映像并将其复制到硬盘。

#### 23.2.1 设置引导与安装服务器

要在安装 SUSE Linux Enterprise Server 之后执行此任务，需要完成四个步骤：

1. 按第 14.2 节“设置存放安装源的服务器”中所述设置安装源。选择 HTTP 或 FTP 网络服务器。
2. 设置 TFTP 服务器以存放引导映像（该映像将在稍后步骤中创建）。第 14.3.2 节“设置 TFTP 服务器”中对此进行了描述。
3. 设置 DHCP 服务器以向所有计算机指派 IP 地址，并向目标系统显示 TFTP 服务器的位置。第 14.3.1 节“设置 DHCP 服务”中对此进行了描述。

<sup>4</sup> 准备安装服务器 PXE 引导。第 14.3.3 节 “使用 PXE 引导” 中对此有详细描述。

注意，如果您为此计算机提供了足够的内存来存放预装载映像，则实际安装过程将受益良多。此外，使用千兆以太网可以显著地加快部署速度（与使用较慢网络相比）。

## 23.2.2 创建预装载映像

<http://doc.opensuse.org/projects/kiwi/doc/> 中介绍了使用 KIWI 创建映像的过程。但是，要创建有用的映像以进行批量部署，应考虑若干注意事项：

- 典型的预装载映像将使用以下类型：

```
<type primary="true" filesystem="btrfs" boot="oemboot/suse-SLES12">vmx</type>
```

- 在设置预装载映像期间，映像创建过程多次运行。本地计算机上应提供构建映像所需的安装源。
- 根据对预装载的所需使用情况，应花些精力来配置首次引导。请在第 20 章 [部署自定义预安装](#) 中查找有关首次引导的更多细节。通过此方法，还可要求用户在系统首次引导时进行初始配置。
- 可以为映像配置许多附加功能，如添加更新安装源或在首次引导时进行更新。但无法在本文档中描述所有可能情况，并且（根据不同要求）预装载映像的创建可能要求深入了解创建映像系统 KIWI 以及 SUSE Linux Enterprise Server 中使用的若干其他技术。

要部署的实际映像必须能够从您在安装服务器上提供的 FTP 或 HTTP 服务器中获取。

## 23.2.3 创建初始系统以部署预装载映像

要运行自动部署，需要启动目标计算机上的初始 Linux 系统。在典型安装期间，内核和初始 RAM 文件系统从某个引导媒体读取并由 BIOS 启动。所需的功能可在 RAM 文件系统中实施，该文件系统连同内核一起充当初始系统。

初始系统必须提供的主要功能是支持硬盘访问和提供网络连接。这两个功能均依赖于要部署的硬件。原则上说，可全新创建一个初始系统，但为了简化此任务，还可修改计算机在引导期间使用的初始 RAM 文件系统。

以下过程提供了如何创建所需初始 RAM 文件系统的示例：

<sup>1</sup> 在目标系统上进行 SUSE Linux Enterprise Server 的标准安装。

<sup>2</sup> 在系统上安装包 `busybox`。

<sup>3</sup> 使用以下命令创建新的 RAM 文件系统：

```
mkinitrd -f busybox -D eth0
```

注意，eth0 代表您的网络电缆连接到的以太网设备。参数 `-f busybox` 将多个调用二进制文件 `busybox` 添加到 RAM 文件系统。进行此操作后，便可在此系统上使用很多标准 unix 命令。

<sup>4</sup> 使用以下命令将新的 RAM 文件系统和内核复制到引导服务器：

```
scp /boot/initrd /boot/vmlinuz pxe.example.com:
```

请用本地引导服务器的名称或 IP 地址替换 `pxe.example.com`。

<sup>5</sup> 以 `root` 用户身份登录到引导服务器，在您可以修改 RAM 文件系统的位置创建一个目录：

```
mkdir ~/bootimage
```

<sup>6</sup> 通过 `cd ~/bootimage` 命令将工作目录切换到此目录。

<sup>7</sup> 使用以下命令解压预先复制的初始 RAM 文件系统：

```
zcat ../initrd | cpio -i
```

<sup>8</sup> 编辑文件 `run_all.sh`。

<sup>9</sup> 搜索以下行，删除该行及剩余部分：

```
[ "$debug" ] && echo preping 21-nfs.sh
```

<sup>10</sup> 在文件 `run_all.sh` 的结尾添加以下行：

```
[ "$debug" ] && echo preping 92-install.sh
[ "$debug" ] && echo running 92-install.sh
source boot/92-install.sh
[ "$modules" ] && load_modules
```

<sup>11</sup> 使用以下内容创建新脚本 `boot/92-install.sh`：

```
#!/bin/bash
if [ "$(get_param rawimage)" ]; then
    rawimage=$(get_param rawimage)
    if [ "$(get_param rawdevice)" ]; then
        rawdevice=$(get_param rawdevice)
        echo "wget -O ${rawdevice} ${rawimage}"
        wget -O ${rawdevice} ${rawimage}
        sync
        sleep 5
        echo "DONE"
    fi
fi
# /bin/bash
/bin/poweroff -f
```

<sup>13</sup> 如果希望在计算机关闭前具有一个调试外壳，请删除 `/bin/bash` 前的注释符号。

<sup>14</sup> 通过命令 `chmod 755 boot/92-install.sh` 使此脚本可执行。

<sup>15</sup> 使用以下命令创建新的初始 RAM 文件系统：

```
mkdir -p /srv/tftpboot
find . | cpio --quiet -H newc -o | gzip -9 -n > \
/srv/tftpboot/initrd.boot
```

<sup>16</sup> 将内核复制到此目录：

```
cp ../vmlinuz /srv/tftpboot/linux.boot
```

初始 RAM 文件系统现已准备好采用两个新的内核命令行参数。参数 `rawimage=<URL>` 用于标识预装载映像的位置。可使用 `wget` 能理解的任何 URL。参数 `rawdevice=<设备>` 用于标识目标计算机上硬盘的块设备。

## 23.2.4 引导服务器配置

在若干不同章节中详细描述了引导服务器的配置，如第 23.2.1 节“设置引导与安装服务器”中所列。本节提供了一个核对清单，涵盖了配置系统所必需的步骤。

- 设置 DHCP 服务器。安装有计算机的子网需要以下附加行：

```
filename "pxelinux.0";
next-server 192.168.1.115;
```

在此示例中，192.168.1.115 是 PXE 服务器 `pxe.example.com` 的 IP 地址。

- 按照第 14.3.3 节“使用 PXE 引导”中的描述配置 PXE 服务器。编辑 `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default` 时，添加以下项：

```
default bootinstall
label bootinstall
    kernel linux.boot
    append initrd=initrd.boot \
        rawimage=ftp://192.168.1.115/preload/preloadimage.raw rawdevice=/dev/sda
```

- 设置 ftp 服务器并将准备好的预装载映像复制到 `/srv/ftp/preload/preloadimage.raw`。

通过使用 PXE 网络引导来引导目标系统以测试安装。这会自动将准备好的预装载映像复制到硬盘，并在就绪时关闭计算机。

# A 文档更新

本章列出了本文档自从 SUSE® Linux Enterprise Server 11 SP3 发布以来的内容更改。  
本手册在以下日期进行了更新：

- 第 A.1 节 “2014 年 10 月 ( SUSE Linux Enterprise Server 12 的初始版本 )”

## A.1 2014 年 10 月 ( SUSE Linux Enterprise Server 12 的初始版本 )

更新

- 由于不再提供 KDE，去除了所有 KDE 文档和参考内容。
- 由于不再支持 SuSEconfig，去除了所有相关参考内容 (Fate#100011)。
- 从 System V init 移至 systemd (Fate#310421)。更新了文件受影响的部分。
- YaST 运行级别编辑器已更改为服务管理器 (Fate#312568)。更新了文件受影响的部分。
- 由于已去除 ISDN 支持，去除了有关 ISDN 支持的所有参考内容 (Fate#314594)。
- 由于不再提供 YaST DSL 模块，去除了所有相关参考内容 (Fate#316264)。
- 由于不再提供 YaST 调制解调器模块，去除了所有相关参考内容 (Fate#316264)。
- Btrfs 已变为根分区的默认文件系统 (Fate#315901)。更新了文件受影响的部分。
- `dmesg` 现在提供类似于 `ctime()` 格式的可读时间戳 (Fate#316056)。更新了文件受影响的部分。
- `syslog` 和 `syslog-ng` 已被 `rsyslog` 取代 (Fate#316175)。更新了文件受影响的部分。
- MariaDB 现在作为关系数据库而非 MySQL 提供 (Fate#313595)。更新了文件受影响的部分。
- SUSE 相关产品不再在 <http://download.novell.com> 上提供，而是在 <http://download.suse.com> 上提供。链接已相应调整。
- Novell Customer Center 已被 SUSE Customer Center 取代。更新了文件受影响的部分。
- `/var/run` 装入为 `tmpfs` (Fate#303793)。更新了文件受影响的部分。
- 不再支持以下体系结构：Itanium 和 x86。更新了文件受影响的部分。
- 使用 `ifconfig` 设置网络的传统方法已由 `wicked` 取代。更新了文件受影响的部分。
- 许多网络命令已弃用，现已由更新的命令取代 ( 大多数情况下使用 `ip` )。更新了文件受影响的部分。

```
arp: ip neighbor
ifconfig: ip addr、ip link
iptunnel: ip tunnel
iwconfig: iw
nameif: ip link、ifrename
netstat: ss、ip route、ip -s link、ip maddr
route: ip route
```

- 根据技术反馈对文档进行了大量的小修复和添加。

第 2 章 在 AMD64 架构的 x64 上安装

- 更新了系统要求。

第 3 章 在 IBM POWER 上安装

- 在支持的硬件列表中添加了 POWER8 (Fate#315272)。
- SUSE Linux Enterprise Server 12 for POWER 已改为 Little Endian 格式。更新了文件受影响的部分。

第 4 章 在 IBM System z 上安装

- 更新了支持的平台清单：去除了 IBM 系列 z9 和 z10 计算机，添加了 IBM zEnterprise BC12。
- 更新了内存和磁盘空间要求。
- 去除了有关如何从磁带执行 IPL 的说明 — 不再支持此操作。
- 重新编写了第 4.2.5 节 “网络配置” 的大部分内容，去除了多余的信息，使该章更为简洁。
- 由于不再支持令牌环，去除了所有相关参考内容 (Fate#313154)。

第 6 章 使用 YaST 进行安装

- 由于采用新的安装工作流程，该章已彻底重新编写。
- 现在，安装例程支持在安装期间设置多个网络设备 (Fate#315680)：第 6.6 节 “网络设置”
- 安装建议包含一个以 XFS 格式化的独立 `/home` 分区 ( Fate#316637 和 Fate#316624 )：第 6.9 节 “建议的分区”
- 去除了现已弃用的 YaST 修复模块相关内容 (Fate#308670)。
- 更新存储库在注册到 SUSE Customer Center 后予以添加，并可以在安装期间使用 (Fate#312012)：第 6.8 节 “扩展选择”。



	<ul style="list-style-type: none"> <li>安装期间可将扩展与模块添加到系统 (Fate#316548): 第 6.7 节 “SUSE Customer Center 注册”。</li> <li>可将 SUSE Linux Enterprise Desktop 作为附加产品安装在 SUSE Linux Enterprise Server 上 (Fate#316436): 第 6.8 节 “扩展选择”。</li> <li>可通过模式选择安装适用于 IBM System z 的硬件加密堆栈 (Fate#316143): 第 6.13.1 节 “软件”</li> <li>可禁用从先前的安装自动导入 SSH 密钥的功能 (Fate#314982): 第 6.2.3.4 节 “禁用从先前的安装中导入 SSH 主机密钥和用户的功能”</li> </ul>
第 7 章 更新 SUSE Linux Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>新添加了一节: 第 7.5 节 “升级到 SLE 12”。</li> </ul>
第 8 章 使用 YaST 设置硬件组件	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于不再包括相关的 YaST 模块, 去除了以下几节: “硬件信息”、“设置图形卡和显示器”、“鼠标模型”和“设置扫描仪”。</li> <li>去除了有关鼠标设置的内容, 并调整了第 8.1 节 “设置系统键盘布局”。</li> </ul>
第 9 章 安装或移除驱动程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于 GNOME 软件更新程序发生更改, 彻底重新编写了第 9.4 节 “保持系统最新”。</li> </ul>
第 10 章 安装并配置附加产品	<ul style="list-style-type: none"> <li>现在, 无需访问物理媒体也可以安装附加产品或软件扩展。新添加了以下几节: 第 10.2 节 “注册您的系统” 和第 10.3 节 “安装附加产品和扩展 (不使用物理媒体)”。</li> <li>相应地修改了第 10.4 节 “安装附加产品和扩展 (从媒体)”。</li> </ul>
第 14 章 网络管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>SUSEConnect 已取代 <u>suse_register</u>, 用于在 SMT 服务器中注册客户端 (Fate#316585)。</li> </ul>
Bug 修复	<ul style="list-style-type: none"> <li>根据 <a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=861855">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=861855</a> 更新了第 17 章 使用附加产品创建程序创建附加产品。</li> <li>根据 <a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=864033">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=864033</a> 更新了第 18 章 使用 YaST 产品创建程序创建映像, 并添加了第 19 章 使用 YaST 映像创建程序创建映像。</li> <li>根据 <a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=839692">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=839692</a> 更新了第 9.4 节 “保持系统最新”。</li> <li>去除了“使用指纹身份验证”一节。进一步的次要更正和内容补充 (<a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=857680">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=857680</a>)。</li> <li>从 parmfle 和 Cobbler 示例中去除了弃用的参数 <u>OsaMedium</u> (<a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=860404">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=860404</a>)。</li> <li>对第 20.2 节 “自定义 Firstboot 安装”做了补充 (<a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=861866">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=861866</a>)。</li> <li>添加了有关如何在安装期间加入次要语言的说明 (<a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=870482">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=870482</a>)。</li> <li>默认情况下, 多版本功能 (安装了多个内核) 处于启用状态 (<a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=891805">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=891805</a>)。</li> <li>关于内核模块包 (KPM) 不兼容的警告 (<a href="http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=891805">http://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=891805</a>)。</li> </ul>
第 11 章 安装多个内核版本	

# B GNU Licenses

This appendix contains the GNU Free Documentation License version 1.2.

## GNU Free Documentation License

Copyright (C) 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:

- <sup>a</sup> 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.
- <sup>b</sup> 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.
- <sup>c</sup> State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- <sup>d</sup> Preserve all the copyright notices of the Document.
- <sup>e</sup> Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- <sup>f</sup> 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.
- <sup>g</sup> Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- <sup>h</sup> Include an unaltered copy of this License.
- <sup>i</sup> 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.
- <sup>j</sup> 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.

- <sup>k</sup> 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.
- <sup>l</sup> 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.
- <sup>m</sup> Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
- <sup>n</sup> Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
- <sup>o</sup> 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".

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with...Texts." line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.