

NSD SERVICES DAY04

1. [案例1：PXE基础装机环境](#)
2. [案例2：配置并验证DHCP服务](#)
3. [案例3：配置PXE引导](#)
4. [案例4：验证PXE网络装机](#)
5. [案例5：PXE+kickstart自动装机](#)

1 案例1：PXE基础装机环境

1.1 问题

本例要求为后续的PXE服务器构建提供RHEL7软件仓库，完成下列任务：

1. 在CentOS真机部署Web目录/var/www/html/rh7dvd
2. 挂载RHEL7光盘镜像文件到该目录
3. 访问 <http://192.168.4.254/rhel7/> 测试，确保可用

1.2 方案

PXE网络装机的整体思路 —— 装机条件准备：

- 准备RHEL7安装源（HTTP方式YUM库）
- 启用DHCP服务

PXE网络装机的整体思路 —— PXE引导配置：

- 启用TFTP服务，提供装机用的内核、初始化文件
- 提供PXE引导程序、配置启动菜单

1.3 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

步骤一：通过 HTTP 方式发布RHEL7软件源

此环节可以直接使用网络内共有的YUM软件源，比如CentOS真机。

1) 快速构建httpd服务器（若已构建，此步可跳过）

```
01. [root@room9pc13 ~]# yum -y install httpd //装包
02. [root@room9pc13 ~]# systemctl restart httpd //启动服务
03. [root@room9pc13 ~]# systemctl enable httpd //设置开机自启
```

2) 准备yum仓库，部署到Web子目录

```
01. [root@room9pc13 ~]# mkdir /var/www/html/rh7dvd //建挂载点
02. [root@room9pc13 ~]# vim /etc/fstab
```

[Top](#)

```

03.  ...
04.  /ISO/rhel- server- 7.2 x86_64 dvd.iso /var/www/html/rh7dvd iso9660 loop,ro 0 0
05.  [root@room9pc13 ~]# mount -a //挂载ISO镜像文件
06.  [root@room9pc13 ~]# ls /var/www/html/rh7dvd/ //确认部署位置
07.  addons isolinux repodata
08.  EFI LiveOS RPM-GPG-KEY-redhat-beta
09.  EULA media.repo RPM-GPG-KEY-redhat-release
10.  GPL Packages TRANS.TBL
11.  images release-notes

```

步骤二：确保yum仓库HTTP资源可用

从浏览器访问<http://192.168.4.254/rh7dvd/>，可看到仓库资源（如图-1所示）。

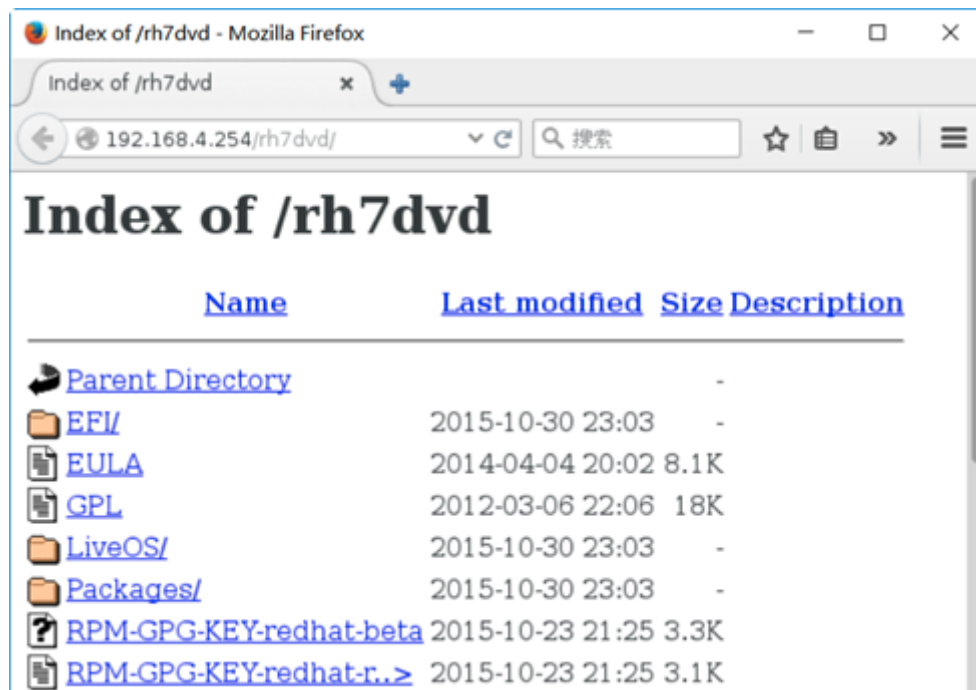


图-1

2 案例2：配置并验证DHCP服务

2.1 问题

本例要求为PXE客户机提供地址分配服务，在主机 `svr7` 上搭建支持PXE的DHCP服务器，提供的地址参数如下：

- IP地址范围 192.168.4.10~200/24
- PXE引导服务器位于 192.168.4.7、引导文件 `pxelinux.0`

然后在主机 `pc207` 上使用 `dhclient` 命令测试 DHCP地址分配服务。

2.2 方案

DHCP地址分配的四次会话：DISCOVERY --> OFFER --> REQUEST --> ACK。

DHCP服务器基本概念：

[Top](#)

- DHCP租期：允许客户机租用IP地址的时间期限，单位为秒
- DHCP作用域：分配给客户机的IP地址所在的网段
- DHCP地址池：用来动态分配的IP地址的范围

DHCP服务端：软件包dhcp、系统服务dhcpcd

DHCP服务端配置文件：/etc/dhcp/dhcpd.conf

传输协议及端口：UDP 67（服务器）、UDP 68（客户端）

2.3 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

步骤一：配置DHCP服务端

1) 安装dhcp软件包

```
01. [root@svr7 ~]# yum -y install dhcp
02. ...
```

2) 建立dhcpd.conf服务配置

```
01. [root@svr7 ~]# vim /etc/dhcp/dhcpd.conf
02. subnet 192.168.4.0 netmask 255.255.255.0 {
03.     range 192.168.4.10 192.168.4.200;
04.     next-server 192.168.4.7;
05.     filename "pxelinux.0";
06. }
```

3) 启动系统服务dhcpcd，并设置开机自启

```
01. [root@svr7 ~]# systemctl restart dhcpcd
02. [root@svr7 ~]# systemctl enable dhcpcd
03. Created symlink from /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpcd.service to /usr
```

4) 确认dhcpcd服务状态

```
01. [root@svr7 ~]# netstat -anptu | grep dhcpcd
02. udp      0      0.0.0.0:67      0.0.0.0:*      58693/dhcpcd
03. ...
```

步骤二：在客户端测试DHCP服务

1) 使用dhclient命令测试，观察获取IP地址的过程

```

01. [root@pc207 ~]# dhclient -d eth0
02. Internet Systems Consortium DHCP Client 4.2.5
03. Copyright 2004-2013 Internet Systems Consortium.
04. All rights reserved.
05. For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
06. ...
07. DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 7 (xid=0x6707682f)
08. DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67 (xid=0x6707682f)
09. DHCPOFFER from 192.168.4.7
10. DHCPACK from 192.168.4.7 (xid=0x6707682f)
11. bound to 192.168.4.10 -- renewal in 18008 seconds.
12. ^C //按Ctrl+c键退出测试

```

2) 若因操作异常导致IP故障，可恢复客户机原有IP配置

```

01. [root@pc207 ~]# pkill -9 dhclient //杀死dhclient进程
02. [root@pc207 ~]# nmcli connection up eth0 //激活原配置
03. ...

```

3 案例3：配置PXE引导

3.1 问题

本例要求为PXE装机提供引导服务，并提供必要的素材，完成下列任务：

1. 启用TFTP服务器，部署引导文件（内核vmlinuz、初始文件initrd.img、网卡启动程序pxelinux.0）
2. 创建pxelinux.cfg/配置目录，在此目录下建立默认引导文件default

3.2 方案

TFTP, Trivial File Transfer Protocol：简单文件传输协议，通过UDP 69端口提供小文件的传输服务，默认应将资源部署到/var/lib/tftpboot目录下，不支持认证和目录访问等复杂FTP操作。

网卡启动程序pxelinux.0由软件包syslinux提供。

PXE安装用的内核及初始化文件可从RHEL7的光盘目录/images/pxeboot/下提取。

PXE启动配置相关资料可参考RHEL7的光盘目录/isolinux/，其中包括图形支持模块vesamenu.c32、背景图片splash.png、菜单配置文件isolinux.cfg（使用时改名为default）。

3.3 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

步骤一：快速构建TFTP服务器

1) 安装tftp-server软件包

```
01. [root@svr7 ~]# yum -y install tftp-server
02. ...
```

2) 启动系统服务tftp，并设置开机自启

```
01. [root@svr7 ~]# systemctl restart tftp
02. [root@svr7 ~]# systemctl enable tftp
03. Created symlink from /etc/systemd/system/sockets.target.wants/tftp.socket to /usr/lib,
```

步骤二：部署启动文件

1) 拷贝pxelinux.0程序，部署到TFTP目录

在软件包syslinux提供的目录下找到pxelinux.0程序

```
01. [root@svr7 ~]# yum -y install syslinux
02. [root@svr7 ~]# rpm -ql syslinux | grep pxelinux.0
03. /usr/share/syslinux/gpxelinux.0
04. /usr/share/syslinux/pxelinux.0
```

将其拷贝到/var/lib/tftpboot/目录下，确认部署结果：

```
01. [root@svr7 ~]# cp /usr/share/syslinux/pxelinux.0 /var/lib/tftpboot/
02. [root@svr7 ~]# ls /var/lib/tftpboot/
03. pxelinux.0
```

2) 拷贝引导装机的内核、初始镜像，部署到TFTP目录

当文件较多时，可以在TFTP目录下创建子目录：

```
01. [root@svr7 ~]# mkdir /var/lib/tftpboot/rhel7
```

[Top](#)

再通过RHEL7光盘目录找到PXE版内核vmlinuz、初始镜像initrd.img，将其拷贝到上述子目录：

```
01. [root@svr7 ~]# cd /var/lib/tftpboot/rhel7/
02. [root@svr7 rhel7]# wget http://192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/vmlinuz
03. [root@svr7 rhel7]# wget http://192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/initrd.img
04. //下载内核、初始化文件
```

确认部署结果：

```
01. [root@svr7 pxeboot]# ls -R /var/lib/tftpboot/
02. /var/lib/tftpboot/:
03. pxelinux.0 rhel7
04.
05. /var/lib/tftpboot/rhel7:
06. initrd.img vmlinuz
```

步骤三：配置启动菜单

1) 创建配置目录

```
01. [root@svr7 ~]# mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg
```

2) 以光盘中的isolinux目录为模板，拷贝必要的文件

```
01. [root@svr7 ~]# cd /var/lib/tftpboot/
02. [root@svr7 tftpboot]# wget http://192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/vesamenu.c32
03. //提供图形支持
04. [root@svr7 tftpboot]# wget http://192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/splash.png
05. //准备背景图片
06.
07. [root@svr7 tftpboot]# wget -O pxelinux.cfg/default http://192.168.4.254/rh7dvd/isol
08. //建立菜单配置
09. [root@svr7 isolinux]# ls -R /var/lib/tftpboot/ //确认部署结果
10. /var/lib/tftpboot/:
11. pxelinux.0 pxelinux.cfg rhel7 splash.png vesamenu.c32
12.
13. /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg:
```

[Top](#)

14. default
- 15.
16. `/var/lib/tftpboot/rhel7:`
17. `initrd.img vmlinuz`

3) 调整启动参数

```

01. [root@svr7 ~]# vim /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
02. default vesamenu.c32 //默认交给图形模块处理
03. timeout 600 //选择限时为60秒 (单位1/10秒)
04. ...
05. menu title PXE Installation Server //启动菜单标题信息
06. ...
07. label linux //菜单项标签
08.     menu label ^Install Red Hat Enterprise Linux 7
09.     kernel rhel7/vmlinuz //内核的位置
10.     append initrd=rhel7/initrd.img inst.stage2=http://192.168.4.254/rh7dvd
11. //初始镜像、安装源位置
12. label rescue
13.     menu label ^Rescue a Red Hat Enterprise Linux system
14.     kernel rhel7/vmlinuz
15.     append initrd=rhel7/initrd.img inst.stage2=http://192.168.4.254/rh7dvd rescue
16.
17. label local //从硬盘启动
18.     menu default //默认启动方式
19.     menu label Boot from ^local drive
20.     localboot 0xffff
21.
22. menu end

```

步骤四：访问TFTP服务端确保可用

1) 在pc207上安装tftp命令工具

```

01. [root@pc207 ~]# yum -y install tftp
02. ...

```

[Top](#)

2) 在pc207上访问svr7上的TFTP服务端，下载文件测试

```
01. [root@pc207 ~]# tftp 192.168.4.7 -c get pxelinux.0
02. [root@pc207 ~]# ls -lh pxelinux.0 //检查下载结果
03. -rw-r--r--. 1 root root 27K 1月 13 15:48 pxelinux.0
```

4 案例4：验证PXE网络装机

4.1 问题

沿用案例三，本例要求新建一台虚拟机（内存1G、硬盘20G），完成PXE网络装机的过程测试：

1. 选择采用URL源，自动获取IP地址
2. 指定路径 `http://192.168.4.254/rh7dvd`
3. 后续过程与光盘本地安装相同

4.2 方案

认识PXE客户机装机的引导环节：

1. 通过DHCP配置网卡、获知TFTP地址及PXE启动文件
2. 从TFTP服务器下载PXE启动文件
3. 读取启动配置（`pxelinux.cfg/default`）
4. 根据用户选择下载 `vmlinuz` 和 `initrd.img`
5. 内核 `vmlinuz` 运行后，主导安装过程

4.3 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

步骤一：新建虚拟机pxetest

新建一台虚拟机，注意将安装方式选择“网络引导（PXE）”（如图-2所示）。虚拟机的其他设置参考：内存1G、硬盘20G；网络类型要与PXE服务器相同，比如选用private1隔离网络。



图-2

[Top](#)

注意：如果是生产环境中已经有系统的客户机，则需要调整BIOS设置，将网络引导作为第一启动设备。

步骤二：启动虚拟机pxetest，验证PXE网络安装过程

1) 确认启动界面

客户机通过PXE引导以后，可以获得服务端提供的配置界面（如图-3所示）。

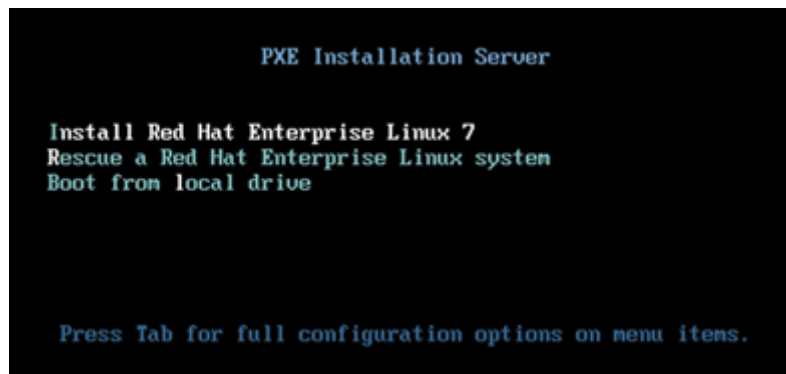


图-3

2) 选择第一个菜单项开始安装RHEL7操作系统

成功出现RHEL7安装程序的欢迎界面，根据提示选择中文（如图-4所示）后继续。

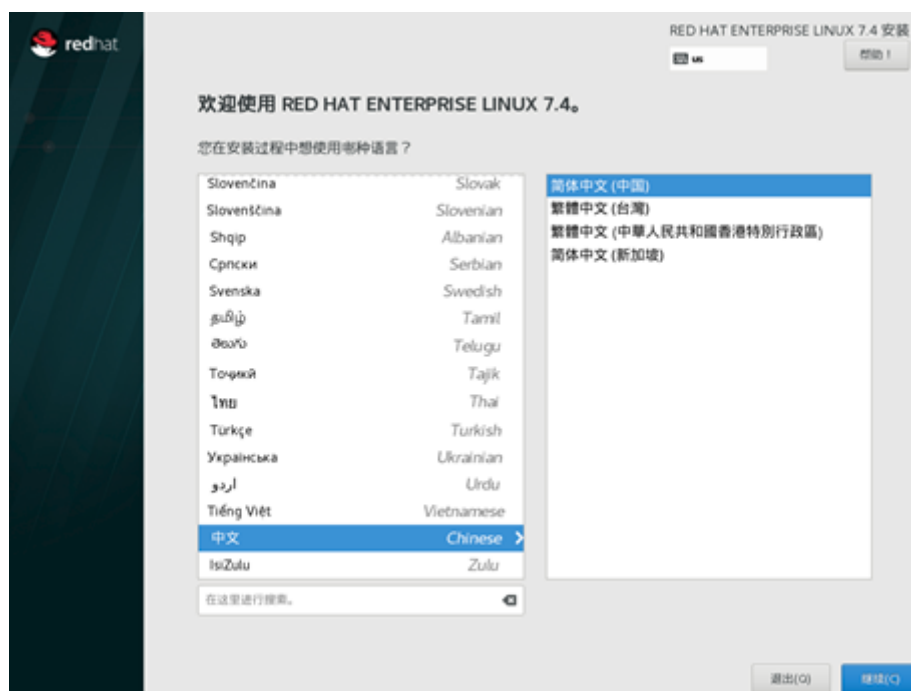


图-4

3) 下一步需手动选择安装源

指定位于http://192.168.4.254/rh7dvd的软件仓库（如图-5所示），软件选择、安装位置等设置根据需要指定，确认后继续。

[Top](#)



图-5

后续过程与正常的光盘安装类似，不再赘述。

顺利操作到这里说明PXE网络引导安装的目标已经实现了。

5 案例5：PXE+kickstart自动装机

5.1 问题

本例要求在PXE服务器上为RHEL7客户机准备ks应答文件，完成下列任务：

1. 实现全自动的安装及配置
2. 能够自动配好YUM仓库

然后在客户机上验证PXE+kickstart全自动装机过程：

1. 再次将测试客户机从PXE启动并安装
2. 完成后，重启客户机并验证结果

5.2 方案

使用图形配置工具system-config-kickstart来生成应答文件

5.3 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

步骤一：准备应答文件

找一台RHEL7系统的模板虚拟机，使用配置工具生成应答文件。

- 1) 在模板机上安装system-config-kickstart软件包

[Top](#)

01. [root@svr7 ~] # yum -y install system-config-kickstart
02. ...

2) 调整模板机的yum仓库设置

清理掉无关的yum源，只保留为客户机安装RHEL7系统所必要的yum源，并且将源的ID修改为development。

01. [root@svr7 ~] # vim /etc/yum.repos.d/rh7dvd.repo
02. [development]
03. name = Red Hat Enterprise Linux 7
04. baseurl = http://192.168.4.254/rh7dvd
05. gpgcheck = 0

3) 运行system-config-kickstart工具，创建应答文件

在支持图形程序的环境运行system-config-kickstart，即可打开该配置工具（如图-6所示）。



图-6

通过“文件”菜单打开/root/anaconda-ks.cfg文件，作为应答配置模板，这样可以节省很多时间（如图-7所示）。根据需要确认默认语言、时区，设置根口令、磁盘分区规划等基本信息。

[Top](#)



图-7

在安装方法部分，选择“执行新安装”，并正确设置HTTP安装源的访问地址信息（如图-8所示）。



图-8

在分区信息部分，选择清除主引导记录、删除所有现存分区、初始化磁盘标签，并手动添加/boot 200MB、SWAP分区 2000MB、/分区 所有剩余空间（如图-9所示）。

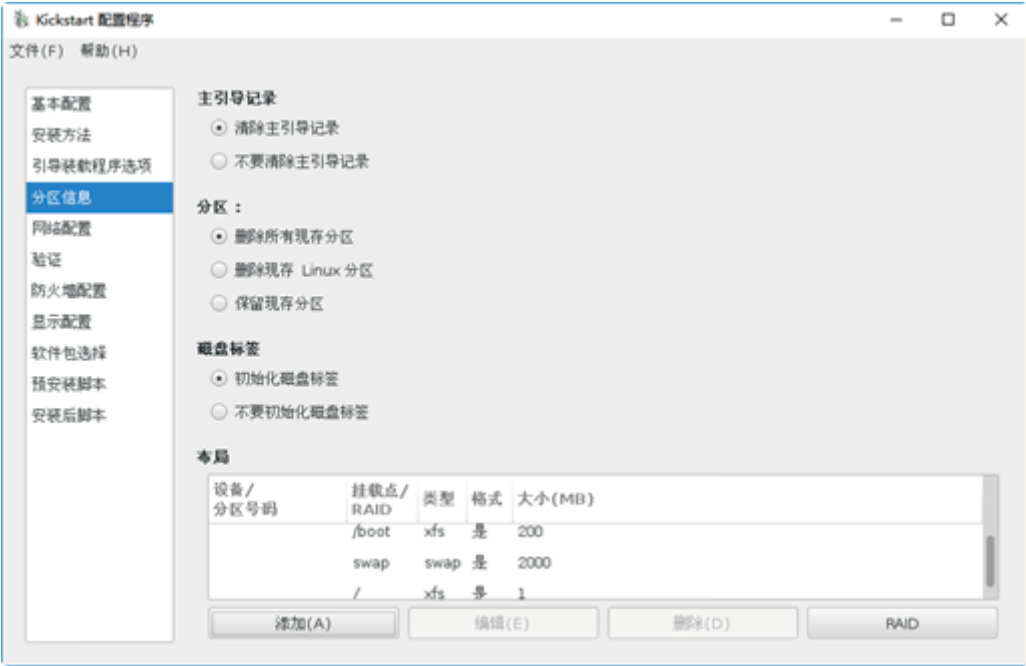


图-9

在网络配置部分，确认已添加第一块网卡，设为DHCP自动获取（如图-10所示）。

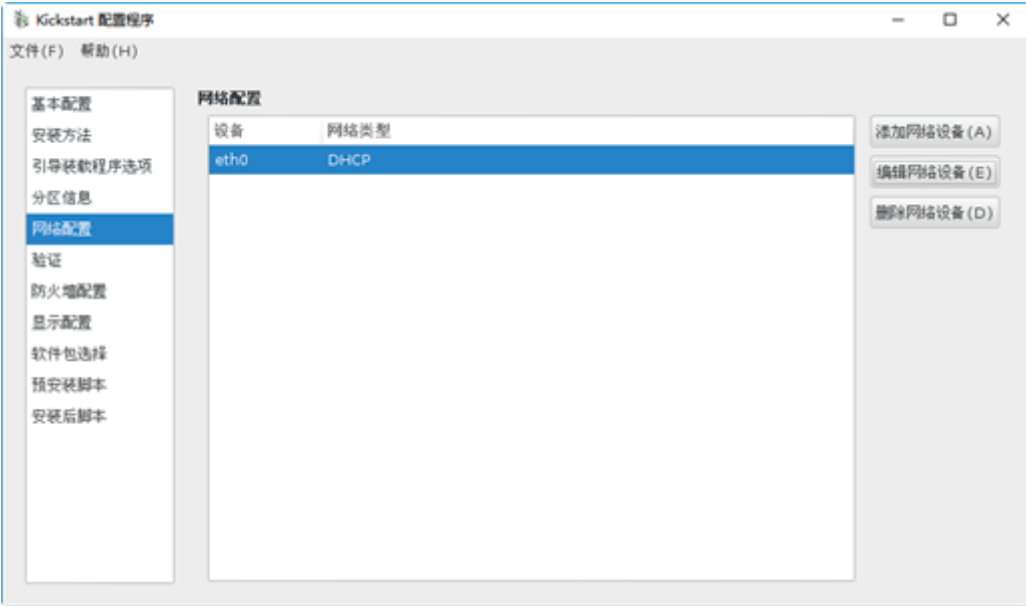


图-10

在防火墙配置部分，禁用SELinux、禁用防火墙（如图-11所示）。

[Top](#)



图-11

在软件包选择部分，根据客户机的实际需要定制。比如若要使用图形桌面环境，建议将GNOME相关的包勾选上（如图-12所示）。



图-12

在安装后脚本部分，添加经验证的正确可执行语句，使客户机装好系统后能够自动配好YUM源（如图-13所示）。



图-13

确认上述调整后，通过“文件”菜单将其保存为/root/ks-rhel7.cfg。

4) 应答文件微调整

删除掉随模板机配置残留的不可用仓库记录（比如以repo --name开头的Server-HighAvailability、Server-ResilientStorage、autopart等行）

```

01. [ root@svr7 ~] # vim /root/ks-rhel7.cfg
02. install //安装基本信息设置
03. xconfig -- startxonboot
04. key board -- vkey map=cn -- xlay outs='cn'
05. rootpw -- iscrypted $1$.48kBNVL$.YmOL/RzkJonYwbg9Brq1
06. timezone Asia/Shanghai
07. url -- url="http://192.168.4.254/rh7dvd" //安装源设置
08. lang zh_CN
09. firewall -- disabled
10. #repo -- name="Server- HighAvailability" -- baseurl=file:///run/install/repo/addons/HighA
11. #repo -- name="Server- ResilientStorage" -- baseurl=file:///run/install/repo/addons/Resili
12. #autopart -- type=lv m //分区设置
13. zerombr
14. clearpart -- all -- initlabel
15. part /boot -- fstype="xfs" -- size=200
16. part swap -- fstype="swap" -- size=2000
17. part / -- fstype="xfs" -- grow -- size=1
18. ...
19. %post -- interpreter=/bin/bash //安装后脚本设置
20. echo '[ rhel7]
21. name = Red Hat Enterprise Linux 7
22. baseurl = http://192.168.4.254/rh7dvd
23. gpgcheck = 0' > /etc/yum.repos.d/rhel7.repo
24. %end

```

[Top](#)

```

25.
26.  %packages                                //软件包设置
27.  @^graphical- server- environment
28.  @base
29.  @core
30.  @desktop- debugging
31.  @development
32.  .. ..
33.  initial- setup
34.  initial- setup- gui
35.  - NetworkManager
36.  - NetworkManager- team
37.  .. ..
38.
39.  %end

```

步骤二：部署应答文件

1) 将应答文件部署在客户机可访问的位置

部署并确认文件：

```

01.  [ root@room9pc13 ~] # scp root@192.168.4.7:/root/ks- rhel7.cfg /var/www/html/
02.  [ root@room9pc13 ~] # ls -lh /var/www/html/ks- rhel7.cfg           //检查部署的文件
03.  - rw- r- - r- - . 1 root root 4.5K 1月 13 20: 20 /var/www/html/ks- rhel7.cfg

```

在客户端下载应答文件，确保可访问：

```

01.  [ root@pc207 ~] # wget http://192.168.4.254/ks- rhel7.cfg
02.  .. ..
03.  2017- 01- 13 20: 22: 19 ( 183 MB/s) - " ks- rhel7.cfg" 已保存 [ 4508]
04.
05.  [ root@pc207 ~] # ls -lh ks- rhel7.cfg           //检查下载的文件
06.  - rw- r- - r- - . 1 root root 4.5K 1月 13 20: 22 ks- rhel7.cfg

```

2) 在PXE服务器上修改default引导配置，调用应答文件

找到相应的label启动项，在append后添加ks=应答文件地址，去掉原有的inst.stage2参数设置：
[top](#)


```
01. [root@svr7 ~]# vim /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
02. ...
03. label linux
04.     menu label ^Install Red Hat Enterprise Linux 7
05.     kernel rhel7/vmlinuz
06.     append initrd=rhel7/initrd.img ks=http://192.168.4.254/ks-rhel7.cfg
07. ...
```

步骤三：验证PXE+kickstart自动应答

1) 新建一台虚拟机裸机，确认支持PXE网卡启动

新建一台虚拟机裸机，注意以下事项：将内存设为1G、硬盘设为20G；网络类型要与pxesvr服务器的相同，比如选择private1。

2) 启动虚拟机裸机，验证PXE网络安装过程

正常PXE引导，选择第一个启动项回车确认即快速进入全自动安装，后续过程基本无需人工干预（如图-14所示）。

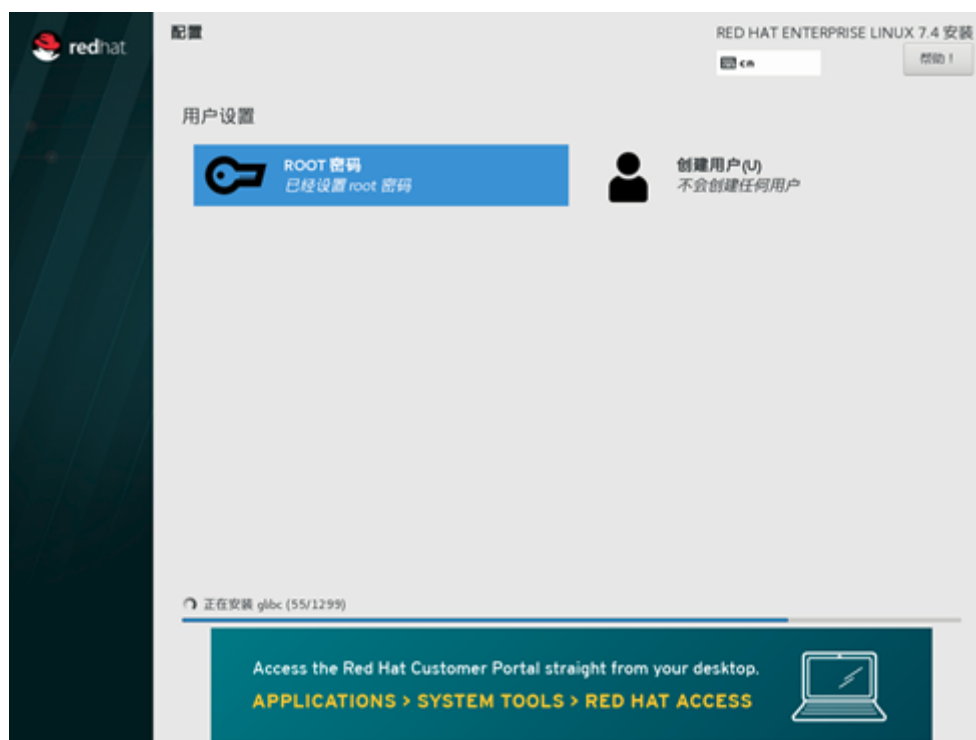


图-14

[Top](#)