# NSD SERVICES DAY04

1. [案例1：PXE基础装机环境](http://tts.tmooc.cn/ttsPage/LINUX/NSDTN201801/SERVICES/DAY04/CASE/01/index.html" \l "case1)
2. [案例2：配置并验证DHCP服务](http://tts.tmooc.cn/ttsPage/LINUX/NSDTN201801/SERVICES/DAY04/CASE/01/index.html" \l "case2)
3. [案例3：配置PXE引导](http://tts.tmooc.cn/ttsPage/LINUX/NSDTN201801/SERVICES/DAY04/CASE/01/index.html" \l "case3)
4. [案例4：验证PXE网络装机](http://tts.tmooc.cn/ttsPage/LINUX/NSDTN201801/SERVICES/DAY04/CASE/01/index.html" \l "case4)
5. [案例5：PXE+kickstart自动装机](http://tts.tmooc.cn/ttsPage/LINUX/NSDTN201801/SERVICES/DAY04/CASE/01/index.html" \l "case5)

## **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）

1. **[**root@room9pc13 **~]**# yum **-**y install httpd         //装包
2. **[**root@room9pc13 **~]**# systemctl restart httpd         //启动服务
3. **[**root@room9pc13 **~]**# systemctl enable httpd         //设置开机自启

2）准备yum仓库，部署到Web子目录

1. **[**root@room9pc13 **~]**# mkdir **/var**/www/html**/**rh7dvd     //建挂载点
2. **[**root@room9pc13 **~]**# vim **/**etc**/**fstab
3. **..** **..**
4. /ISO/rhel**-**server**-7.2-**x86\_64**-**dvd**.**iso **/var**/www/html**/**rh7dvd iso9660 loop**,**ro **0** **0**
5. **[**root@room9pc13 **~]**# mount **-**a                         //挂载ISO镜像文件
6. **[**root@room9pc13 **~]**# ls **/var**/www/html**/**rh7dvd**/**         //确认部署位置
7. addons isolinux repodata
8. EFI LiveOS RPM**-**GPG**-**KEY**-**redhat**-**beta
9. 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）。

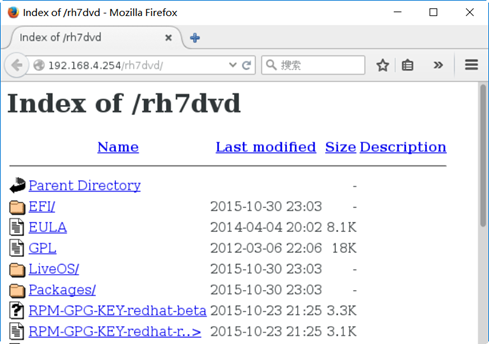


图-1

## **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：

* 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dhcpd

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

1. **[**root@svr7 **~]**# yum **-**y install dhcp
2. **..** **..**

2）建立dhcpd.conf服务配置

1. **[**root@svr7 **~]**# vim **/**etc**/**dhcp**/**dhcpd**.**conf
2. subnet **192.168.4.0** netmask **255.255.255.0** **{**
3. range **192.168.4.10** **192.168.4.200;**
4. next**-**server **192.168.4.7;**
5. filename "pxelinux.0"**;**
6. **}**

3）启动系统服务dhcpd，并设置开机自启

1. **[**root@svr7 **~]**# systemctl restart dhcpd
2. **[**root@svr7 **~]**# systemctl enable dhcpd
3. Created symlink from **/**etc**/**systemd**/**system**/**multi**-**user**.**target**.**wants**/**dhcpd**.**service to **/**usr**/**lib**/**systemd**/**system**/**dhcpd**.**service**.**

4）确认dhcpd服务状态

1. **[**root@svr7 **~]**# netstat **-**anptu **|** grep dhcpd
2. udp **0** **0** **0.0.0.0:67** **0.0.0.0:\*** **58693/**dhcpd
3. **..** **..**

**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

1. **[**root@pc207 **~]**# dhclient **-**d eth0
2. Internet Systems Consortium DHCP Client **4.2.5**
3. Copyright **2004-2013** Internet Systems Consortium**.**
4. All rights reserved**.**
5. For info**,** please visit https**:**//www.isc.org/software/dhcp/
6. **..** **..**
7. DHCPDISCOVER on eth0 to **255.255.255.255** port **67** interval **7** **(**xid**=0x6707682f)**
8. DHCPREQUEST on eth0 to **255.255.255.255** port **67** **(**xid**=0x6707682f)**
9. 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

1. **[**root@pc207 **~]**# pkill **-9** dhclient                     //杀死dhclient进程
2. **[**root@pc207 **~]**# nmcli connection up eth0             //激活原配置
3. **..** **..**

## **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spash.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

1. **[**root@svr7 **~]**# yum **-**y install tftp**-**server
2. **..** **..**

2）启动系统服务tftp，并设置开机自启

1. **[**root@svr7 **~]**# systemctl restart tftp
2. **[**root@svr7 **~]**# systemctl enable tftp
3. Created symlink from **/**etc**/**systemd**/**system**/**sockets**.**target**.**wants**/**tftp**.**socket to **/**usr**/**lib**/**systemd**/**system**/**tftp**.**socket**.**

**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

1. **[**root@svr7 **~]**# yum **-**y install syslinux
2. **[**root@svr7 **~]**# rpm **-**ql syslinux **|** grep pxelinux**.0**
3. /usr/share**/**syslinux**/**gpxelinux**.0**
4. /usr/share**/**syslinux**/**pxelinux**.0**

将其拷贝到/var/lib/tftpboot/目录下，确认部署结果：

1. **[**root@svr7 **~]**# cp **/**usr**/**share**/**syslinux**/**pxelinux**.0** **/var**/lib/tftpboot**/**
2. **[**root@svr7 **~]**# ls **/var**/lib/tftpboot**/**
3. 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：

1. **[**root@svr7 **~]**# mkdir **/var**/lib/tftpboot**/**rhel7

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：

1. **[**root@svr7 **~]**# cd **/var**/lib/tftpboot**/**rhel7**/**
2. **[**root@svr7 rhel7**]**# wget http**:**//192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/vmlinuz
3. **[**root@svr7 rhel7**]**# wget http**:**//192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/initrd.img
4. //下载内核、初始化文件

确认部署结果：

1. **[**root@svr7 pxeboot**]**# ls **-**R **/var**/lib/tftpboot**/**
2. /var/lib**/**tftpboot**/:**
3. pxelinux**.0** rhel7
4. /var/lib**/**tftpboot**/**rhel7**:**
5. initrd**.**img vmlinuz

**步骤三：配置启动菜单**

1）创建配置目录

1. **[**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

1. **[**root@svr7 **~]**# cd **/var**/lib/tftpboot**/**
2. **[**root@svr7 tftpboot**]**# wget http**:**//192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/vesamenu.c32
3. //提供图形支持
4. **[**root@svr7 tftpboot**]**# wget http**:**//192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/splash.png
5. //准备背景图片
6. **[**root@svr7 tftpboot**]**# wget **-**O pxelinux**.**cfg**/default** http**:**//192.168.4.254/rh7dvd/isolinux/isolinux.cfg
7. //建立菜单配置
8. **[**root@svr7 isolinux**]**# ls **-**R **/var**/lib/tftpboot**/**         //确认部署结果
9. /var/lib**/**tftpboot**/:**
10. pxelinux**.0** pxelinux**.**cfg rhel7 splash**.**png vesamenu**.**c32
11. /var/lib**/**tftpboot**/**pxelinux**.**cfg**:**
12. **default**
13. /var/lib**/**tftpboot**/**rhel7**:**
14. initrd**.**img vmlinuz

3）调整启动参数

1. **[**root@svr7 **~]**# vim **/var**/lib/tftpboot**/**pxelinux**.**cfg**/default**
2. **default** vesamenu**.**c32                             //默认交给图形模块处理
3. timeout **600**                                     //选择限时为60秒（单位1/10秒）
4. **..** **..**
5. menu title PXE Installation Server             //启动菜单标题信息
6. **..** **..**
7. label linux                                 //菜单项标签
8. menu label **^**Install Red Hat Enterprise Linux **7**
9. 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. label local                                     //从硬盘启动
17. menu **default**                             //默认启动方式
18. menu label Boot from **^**local drive
19. localboot **0xffff**
20. 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

1. **[**root@pc207 **~]**# yum **-**y install tftp
2. **..** **..**

2）在pc207上访问svr7上的TFTP服务端，下载文件测试

1. **[**root@pc207 **~]**# tftp **192.168.4.7** **-**c get pxelinux**.0**
2. **[**root@pc207 **~]**# ls **-**lh pxelinux**.0**                     //检查下载结果
3. **-**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

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）。

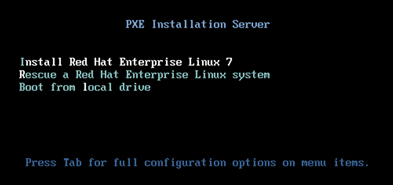


图-3

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。

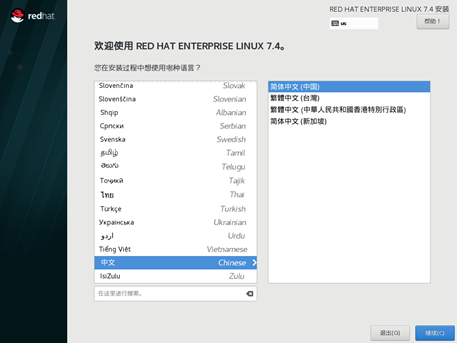


图-4

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。



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

1. **[**root@svr7 **~]**# yum **-**y install system**-**config**-**kickstart
2. **..** **..**

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。

1. **[**root@svr7 **~]**# vim **/**etc**/**yum**.**repos**.**d**/**rh7dvd**.**repo
2. **[**development**]**
3. name **=** Red Hat Enterprise Linux **7**
4. baseurl **=** http**:**//192.168.4.254/rh7dvd
5. 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。



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）。

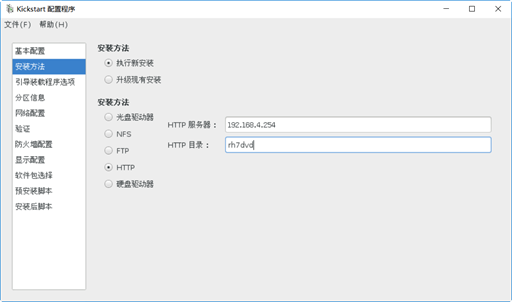


图-8

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）。

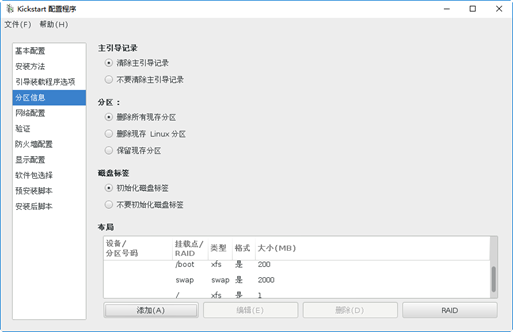


图-9

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）。



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）

1. **[**root@svr7 **~]**# vim **/**root**/**ks**-**rhel7**.**cfg
2. install                                                 //安装基本信息设置
3. xconfig **--**startxonboot
4. keyboard **--**vckeymap**=**cn **--**xlayouts**=**'cn'
5. rootpw **--**iscrypted $**1**$**.**48kBNVL$e**.**Ym0L**/**RzkJonYwbg9Brq1
6. timezone Asia**/**Shanghai
7. url **--**url**=**"http://192.168.4.254/rh7dvd"                 //安装源设置
8. lang zh\_CN
9. firewall **--**disabled
10. #repo **--**name**=**"Server-HighAvailability" **--**baseurl**=**file**:**///run/install/repo/addons/HighAvailability
11. #repo **--**name**=**"Server-ResilientStorage" **--**baseurl**=**file**:**///run/install/repo/addons/ResilientStorage
12. #autopart **--**type**=**lvm                                     //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
25. **%**packages                                             //软件包设置
26. @**^**graphical**-**server**-**environment
27. @base
28. @core
29. @desktop**-**debugging
30. @development
31. **..** **..**
32. initial**-**setup
33. initial**-**setup**-**gui
34. **-**NetworkManager
35. **-**NetworkManager**-**team
36. **..** **..**
37. **%**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：

1. **[**root@room9pc13 **~]**# scp root@**192.168.4.7:**/root/ks**-**rhel7**.**cfg **/var**/www/html**/**
2. **[**root@room9pc13 **~]**# ls **-**lh **/var**/www/html**/**ks**-**rhel7**.**cfg         //检查部署的文件
3. **-**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：

1. **[**root@pc207 **~]**# wget http**:**//192.168.4.254/ks-rhel7.cfg
2. **..** **..**
3. **2017-01-13** **20:22:19** **(183** MB**/**s**)** **-** “ks**-**rhel7**.**cfg” 已保存 **[4508]**
4. **[**root@pc207 **~]**# ls **-**lh ks**-**rhel7**.**cfg                 //检查下载的文件
5. **-**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：

1. **[**root@svr7 **~]**# vim **/var**/lib/tftpboot**/**pxelinux**.**cfg**/default**
2. **..** **..**
3. label linux
4. menu label **^**Install Red Hat Enterprise Linux **7**
5. kernel rhel7**/**vmlinuz
6. append initrd**=**rhel7**/**initrd**.**img ks**=**http**:**//192.168.4.254/ks-rhel7.cfg
7. **..** **..**

**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）。

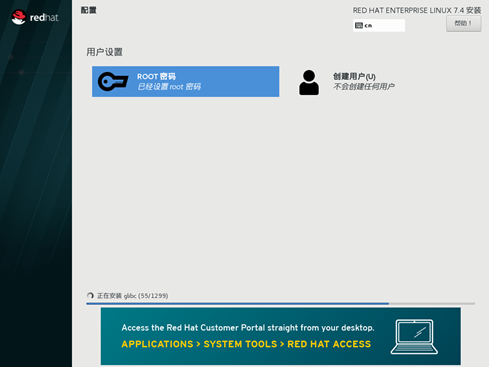


图-14