

# RedHat 无人值守安装

## 1. 引言

一般情况下，安装 Linux 需要从光驱用安装光盘启动机器，然后进入交互式安装界面输入安装所需的各种配置完成安装。在下面这些情况下，这种安装方式就会暴露出缺点：

- 1) 机器无光驱、光驱坏了（这种情况在现实中频繁发生）或光盘坏了，无法从光驱安装 Linux。
- 2) 软件测试人员在搭建测试环境时,需要安装大量的 Red Hat Linux 测试机器时。这时采用手工安装方式逐台机器安装效率会很低。
- 3) 对 IT 支持人员来说，指导一个 Red Hat Linux 生手安装 Red Hat Linux 系统会耗费很多时间。日复一日重复这种工作会浪费宝贵的人力资源。

从降低商业成本和提高安装系统效率的角度出发，本文向大家介绍一种方案--基于网络的 Red Hat 无人值守安装。该方案将很多安装准备工作在服务器上一次性完成，这样在客户机上安装时就不需要为每个客户机重复这些工作，节省了时间和成本，提高了效率。

在一次性的环境配置工作完毕后，该套方案能达到非常高的自动化程度：用户只需要执行很少的手工步骤即可完成安装。安装过程中的手工步骤和自动步骤如下：

- 1) 手工步骤：开机，选择从网络启动。如果你的方案配置得比较负责复杂灵活，也许还需要你选择安装何种系统。总之，手工步骤非常少。
- 2) 自动化步骤：剩余步骤，包括系统配置，硬盘分区，和程序包安装，将全部自动完成。

---

## [回页首](#)

## 2. 方案介绍

这种方案需要首先设置一个启动服务器和一个安装服务器（可以配置在同一台物理机上），然后通过网络启动存放在启动服务器上的安装程序。安装程序会自动访问存放在安装服务器上的安装配置文件和安装介质来完成安装。

涉及到的技术

该方案主要应用了三种技术：

- 1) 在 PC 上从网络启动 Red Hat Linux 安装程序的 PXE 协议
- 2) Red Hat Linux 安装程序提供的网络安装功能（即指通过网络访问安装介质）
- 3) Red Hat Linux 安装程序提供的无人值守安装功能（Red Hat 称为 kickstart）

技术 1)和 2)在参考资料 1 和 2 里已有部分介绍。本文将重点描述参考资料中未涉及部分和无人值守安装功能。

## 软硬件需求

要按本文介绍的方法完成自动化安装，你需要如下硬件资源：

- 一台 PC 机器作为启动和安装服务器（其它架构机器也可以）
- 一台待安装的 PC 机器，它的网卡必须带有 PXE 支持
- 一个建好的局域网，上述两台机器已经接入同一子网
- 待安装的 Red Hat Linux 安装介质

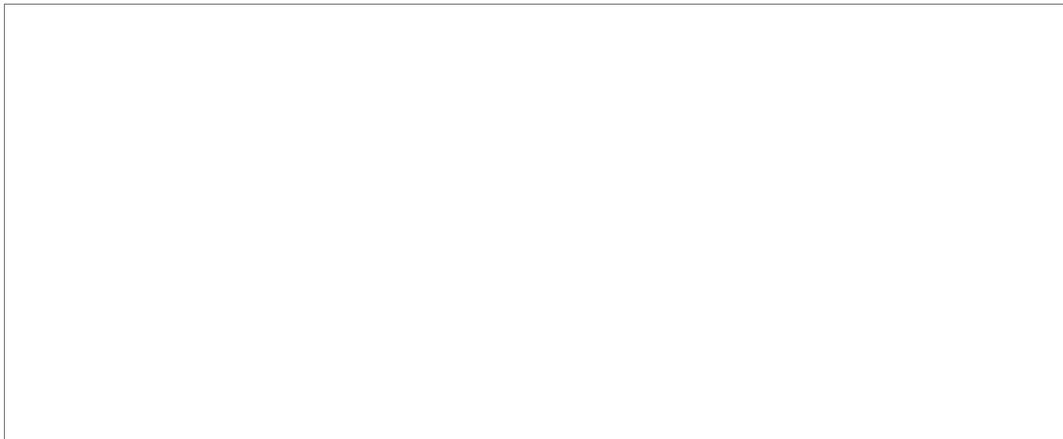
## 方案原理示意图

图 1 是网络安装环境的一个原理示意图。整个安装环境由一个局域网，和连接到该局域网的三台机器组成：启动服务器（Boot Server），安装服务器（Installation Server），和待安装机器（Client）。其中启动服务器和安装服务器可以部署在同一台物理机上。表 1 列出了对这些机器的软硬件要求，和其上负载的服务与数据。

**图 1 网络安装原理示意图**



**表 1 网络安装环境里各机器上的软硬件配置**



该方案的实现步骤

- 1) 配置启动服务器
- 2) 配置安装服务器
- 3) 从网络启动机器以完成安装

步骤 1)和 2)只需做一次即可。对每一台需安装 Red Hat Linux 的机器，都需要在启动服务器和安装服务器中部署相应的数据，并执行一次步骤 3)。

下面将带领您逐一执行这些步骤。为了简单，我将用示例来说明如何在一台安装了 Red Hat Enterprise Linux AS 3 Update 5 的 PC 机上设置启动服务器和安装服务器，并在一台 PC 上安装 Red Hat Enterprise Linux AS 4 Update 2。

---

[回页首](#)

### 3. 步骤 1：配置启动服务器

启动服务器的目的是帮助在待安装机器上启动 Red Hat Linux 安装程序。启动服务器上需要搭建一个 DHCP 服务器和一个 TFTP 服务器。前者是为了给待安装机器分配 IP 地址，后者则是提供了一个让待安装机器下载启动镜像的途径。

配置 DHCP 服务器

- 1) 安装 DHCP 服务器包（RPM 包名：dhcpd）。
- 2) 编辑 DHCP 服务器配置文件 `/etc/dhcp.conf`。这里是一个示例：

```
option domain-name "mydomain";
ddns-update-style none;

max-lease-time 7200;
server-name "bootserver";
default-lease-time 600;

allow booting;
allow bootp;

subnet 192.168.138.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.138.1 192.168.138.254;
    deny unknown-clients;
}
```

```
group pxe {
    filename "pxelinux.0";
    host testserver { hardware ethernet 00:0C:29:70:24:5B; fixed-address
        192.168.138.30; }
}
```

在这个例子中，定义的子网是 192.168.138.0/255.255.255.0。主机定义项 testserver 指出 IP 地址 192.168.138.30 将分配给以太网卡 00:0C:29:70:24:5B（待安装机器），文件 pxelinux.0（在 TFTP 服务器的根目录中）将作为启动映像被网卡 ROM 里的 PXE 客户端载入内存并运行。

每增加一台需安装的机器，我们需在 dhcpd.conf 中增加一条 host 条目。

3) 给启动服务器配置一个 IP,这个 IP 必须在 DHCP 服务器定义的子网内。

这里我们使用 192.168.138.1。关于如何为 Red Hat Linux 系统配置 IP 地址，请查阅参考资料 3。

4) 启动 DHCP 服务。

```
[root@bsvr] #service dhcpd restart
```

## 配置 TFTP 服务器

1) 安装 TFTP 服务器包（RPM 包名：tftpd）。

2) 编辑 TFTP 服务器的配置文件 /etc/xinetd.d/tftp。配置文件如下：

```
service tftp
{
    socket_type      = dgram
    protocol        = udp
    wait            = yes
    user            = root
    server          = /usr/sbin/in.tftpd
    server_args     = -s /tftpboot
    disable        = no
}
```

这里选定了 /tftpboot 为 TFTP 服务器的根目录位置。

3) 将 Linux 安装程序的内核/根文件系统文件复制到 TFTP 服务器的根目录。对于每一个要被安装的 Red Hat Linux 版本，都需要执行一次该操作。

Red Hat Linux 第一张安装光盘/isolinux 目录下会包含 Linux 安装程序的内核/根文件系统文件。下面一段命令将这些文件复制到 TFTP 服务器的根目录下，并按照版本重新命名。

```
[root@bsvr]#mkdir /mnt/iso
[root@bsvr]#mount -o loop,ro RHEL4-U2-i386-AS-disc1.iso /mnt/iso
[root@bsvr]#cp /mnt/iso/isolinux/initrd.img /tftpboot
[root@bsvr]#cp /mnt/iso/isolinux/vmlinuz /tftpboot
```

```
[root@bsvr]#mv /tftpboot/initrd.img /tftpboot/initrd-rhel4u2-i386.img
[root@bsvr]#mv /tftpboot/vmlinuz /tftpboot/vmlinuz-rhel4u2-i386
```

4) 将启动镜像文件 `pxelinux.0` 复制到 TFTP 服务器根目录。

启动镜像 `pxelinux.0` 可以在 `syslinux` 安装包中获得。安装好 `syslinux` 安装包后，将 `pxelinux.0` 复制到 TFTP 服务器根目录。

```
[root@bsvr]#cp /usr/lib/syslinux/pxelinux.0 /tftpboot/
```

5) 编辑 `pxelinux.0` 的配置文件，以使 `pxelinux` 可以正确载入 Red Hat Linux 安装程序。对于每一个要被安装的 Red Hat Linux 版本，都需要执行一次该操作。

启动镜像 `pxelinux.0` 文件在执行过程中，会读取配置文件以确定它应该载入什么 Linux 内核文件来运行。所有的配置文件都放在启动服务器的 `/tftpboot/pxelinux.cfg/` 目录下。`pxelinux.0` 根据一定的规则来搜索合适的配置文件名。举例来说，对于前面为待安装机器分配的 IP 地址 192.168.138.30（十六进制表示为 C0A88A1E），`pxelinux.0` 会按如下次序搜索配置文件：

```
C0A88A1E > C0A88A1 > ... > C0 > C > default
```

就是说，如果 `C0A88A1E` 文件存在，它就是 `pxelinux.0` 将载入的配置文件。否则，继续往下找。如果 `C0A88A1` 文件存在，它就是 `pxelinux.0` 将载入的配置文件。如果前面的以 `C` 开头的文件都不存在，那么 `pxelinux.0` 将试图从文件 `default` 中读取配置。对于一台需要支持很多安装机器的安装服务器来说，将配置写在与 IP 地址对应的文件里很不灵活。把所有配置都集中在 `default` 文件中是个不错的主意，可以减轻配置文件维护负担。

可以将能想到的 Red Hat Linux 版本的配置都写在 `default` 文件里，以便同时支持多种 Red Hat Linux 版本，如下所示(对于具体某个 Red Hat Linux 版本，对应的行该如何写，可以参考它安装盘里的配置文件 `/isolinux/isolinux.cfg`)：

```
DEFAULT rhel4u2-i386
DISPLAY pxelinux.cfg/list
PROMPT 1

LABEL rhel3u6-i386
KERNEL vmlinuz-rhel3u6-i386
APPEND initrd=initrd-rhel3u6-i386.img

LABEL rhel3u6-x86_64
KERNEL vmlinuz-rhel3u6-x86_64
APPEND initrd=initrd-rhel3u6-x86_64.img devfs=nomount ramdisk_size=9216

LABEL rhel4u2-i386
KERNEL vmlinuz-rhel4u2-i386
APPEND initrd=initrd-rhel4u2-i386.img ramdisk_size=8192
```

这样用户可以通过输入某种版本的 LABEL（例如，`rhel4u2-i386`）来选择具体的安装版本。为了能在安装时知道有哪些备选，可以让 `pxelinux.0` 提示要用户选择之前显示一个列表。这通

过在 `default` 里指定 `DISPLAY` 选项来实现。在上面的样例中，我们将所有备选 Red Hat Linux 版本列在文件 `pxelinux.cfg/list` 中，它的内容会被 `pxelinux.0` 显示出来。

在我们的例子中，`/tftpboot/pxelinux.cfg/list` 文件内容如下：

```
Choose one of the following Linux distributions for your installation:
Name           Distribution Arch.   Installation media
-----
rhel3u6-i386   RHEL 3 AS U6   i386 192.168.138.1:/instsvr/i386/rhel3u6
rhel3u6-x86_64 RHEL 3 AS U6   x86_64 192.168.138.1:/instsvr/x86_64/rhel3u6
rhel4u2-i386   RHEL 4 AS U2   i386   192.168.138.1:/instsvr/i386/rhel4u2
```

## 6) 启动 TFTP 服务。

```
[root@bsvr]#service xinetd restart
```

---

## [回页首](#)

### 4. 步骤 2: 配置安装服务器

安装服务器在安装期间提供对 Linux 安装介质和无人值守安装配置文件的访问。安装介质存储在服务器上的一个目录中，可以使用各种网络协议访问它，比如 HTTP，FTP，和 NFS。使用 NFS 协议，Red Hat Linux 安装程序可以支持多种安装介质目录结构，尤其是支持 ISO 光盘镜像文件。这里我们选择使用 NFS 协议来访问安装介质。

#### 配置 NFS 服务器

1) 准备 ISO 安装介质。将 Red Hat Linux 安装介质的 ISO 文件都放置到 `/instsvr` 目录下。注意不要改变文件名。

```
[root@bsvr]#mkdir /instsvr
[root@bsvr]#mv RHEL4-U2-i386-AS-disc1.iso /instsvr/i386/rhel4u2
[root@bsvr]#mv RHEL4-U2-i386-AS-disc2.iso /instsvr/i386/rhel4u2
[root@bsvr]#mv RHEL4-U2-i386-AS-disc3.iso /instsvr/i386/rhel4u2
[root@bsvr]#mv RHEL4-U2-i386-AS-disc4.iso /instsvr/i386/rhel4u2
```

2) 编辑 NFS 服务器配置文件 `/etc/exports`，以允许其它机器通过 NFS 访问目录 `/instsvr`。`/etc/exports` 文件内容如下：

```
/instsvr *(ro,no_root_squash, sync)
```

其中：

- \* 表示任何 IP 地址都可以访问该目录。为了安全的考虑，也可以指定具体的 IP 地址。
- ro 表示远程机器对该目录只有读权限。
- 其它选项请参考 NFS 手册。

### 3) 重新启动 NFS 服务以使新配置生效

```
[root@bsvr]# service nfs restart
```

### 4) 检测目录/instsrv 是否已被正确共享

```
[root@bsvr]# showmount -e localhost
Export list for localhost:
/instsrv *
```

这样，我们就设置好了一个安装服务器。很简单吧！

### 配置 kickstart 安装

自从 5.2 版开始，Red Hat Linux 开始支持一个称为 kickstart 的功能，其主要目的是为了减少安装过程中的人机交互，提高安装效率。使用这种方法，只需事先定义好一个配置文件（通常存放在安装服务器上），并让安装程序知道该配置文件的位置，在安装过程中安装程序就可以自己从该文件中读取安装配置，这样就避免了繁琐的人机交互，实现无人值守的自动化安装。

要使用 kickstart，你必须：

- 1) 创建 kickstart 配置文件。
- 2) 部署 kickstart 配置文件，即将 kickstart 配置文件放置到安装服务器上，并在安装程序的 kernel 参数中指定 kickstart 配置文件的位置。

### 创建 kickstart 配置文件

kickstart 配置文件是一个简单的文本文件，包含一个安装项目列表。每个项目对应于一个安装选择，都用关键字标明。

有如下几种方法生成 kickstart 配置文件：

- Red Hat 提供了一个样例文件。在 Red Hat Linux 文档光盘中 RH-DOCS 目录里的 sample.ks 文件。你可以基于该样例来创建你自己的配置 kickstart 文件。
- 每当你安装好一台 Red Hat Linux 机器，Red Hat Linux 安装程序都会创建一个 kickstart 配置文件，记录你的真实安装配置。如果你希望实现和某系统类似的安装，可以基于该系统的 kickstart 配置文件来生成你自己的 kickstart 配置文件。
- Red Hat Linux 提供了一个图形化的 kickstart 配置工具。在任何一个安装好的 Red Hat Linux 系统上运行该工具，就可以很容易地创建你自己的 kickstart 配置文件。kickstart 配置工具命令为 redhat-config-kickstart (RHEL3) 或 system-config-kickstart (RHEL4)
- 阅读 kickstart 配置文件的手册。用任何一个文本编辑器都可以创建你自己的 kickstart 配置文件。

这里有一个 kickstart 配置文件样例：

```
01 # Kickstart file automatically generated by anaconda.
02
03 install
```

```
04 nfs --server=192.168.138.1 --dir=/instsvr/i386/rhel4u2
05 lang en_US.UTF-8
06 langsupport --default=en_US.UTF-8 en_US.UTF-8
07 keyboard us
08 xconfig --card "VMWare" --videoram 16384 --hsync 31.5-37.9 --vsync 50-70
--resolution 800x600 --depth 16
09 network --device eth0 --bootproto DHCP
10 rootpw -iscrypted
11 firewall --disabled
12 selinux --enforcing
13 authconfig --enablesshadow --enablemd5
14 timezone Asia/Shanghai
15 bootloader --location=mbr
16 # The following is the partition information you requested
17 # Note that any partitions you deleted are not expressed
18 # here so unless you clear all partitions first, this is
19 # not guaranteed to work
20 clearpart --all
21 part / --fstype ext2 --size=8000
22 part swap --size=1000
23
24 %packages
25 @ admin-tools
26 @ editors
27 @ emacs
28 @ text-internet
29 @ legacy-network-server
30 @ dialup
31 @ ftp-server
32 @ compat-arch-support
33 @ legacy-software-development
34 @ smb-server
35 @ base-x
36 @ kde-desktop
37 @ server-cfg
38 @ development-tools
39 kernel-smp
40 system-config-samba
41 rsh-server
42 grub
43 kernel-devel
44 kernel-smp-devel
45 e2fsprogs
```

所有以"#"号开头的都是注释。

文件中的 `nfs --server=192.168.138.1 --dir=/instsvr/i386/rhel4u2` 选项告诉安装程序：到服务器 192.168.138.1 的 NFS 共享目录 `/instsvr/i386/rhel4u2` 下寻找安装介质。Red Hat Linux 安装程序足够聪明，可以识别该目录下应该被读取的 ISO 光盘镜像文件名，所有这里你不需要指定 ISO 文件名。

关于 kickstart 配置文件支持的所有选项及其相信说明，请查阅参考资料 3。

### 部署 kickstart 配置文件

首先我们需要把 kickstart 配置文件放在安装服务器上。我们把它放到 `/instsvr/ks` 目录下。即该文件的 NFS 访问路径为：

```
nfs:192.168.138.1:/instsvr/ks/ks.cfg
```

其次，我们需要让安装程序知道我们希望它用 kickstart 方式安装，并告知它可以从哪里获得 kickstart 配置文件。这可以通过给内核添加一个参数"ks=kickstart 配置文件路径"来实现。我们只需对启动服务器上的 default 文件做一些小修改就可以做到这点：

```
LABEL    rhel4u2-i386
KERNEL  vmlinuz-rhel4u2-i386
APPEND  ks=nfs:192.168.138.1:/instsvr/ks/ks.cfg initrd=initrd-rhel4u2-i386.img
ramdisk_size=8192
```

这样在启动安装程序的时候，参数 ks=nfs:192.168.138.1:/instsvr/ks/ks.cfg 会被传递给它，告诉它使用这个文件作为 kickstart 配置文件来进行 kickstart 安装。

---

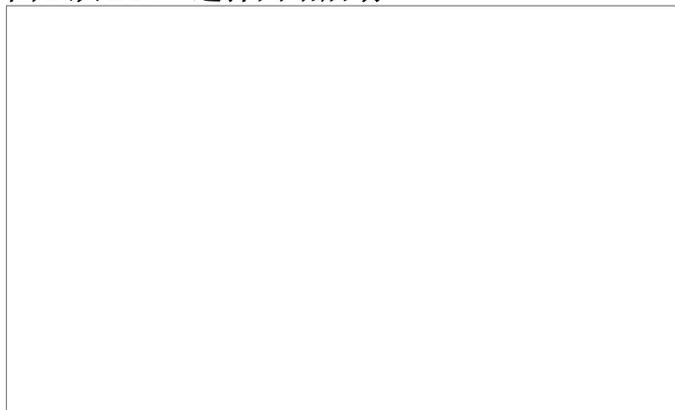
## [回页首](#)

### 5. 步骤 3：从网络启动机器以完成安装

前面的配置工作完成后，下面我们就在待安装机器上通过网络以无人值守的方式来安装 Red Hat Enterprise Linux AS 4 Update 2。

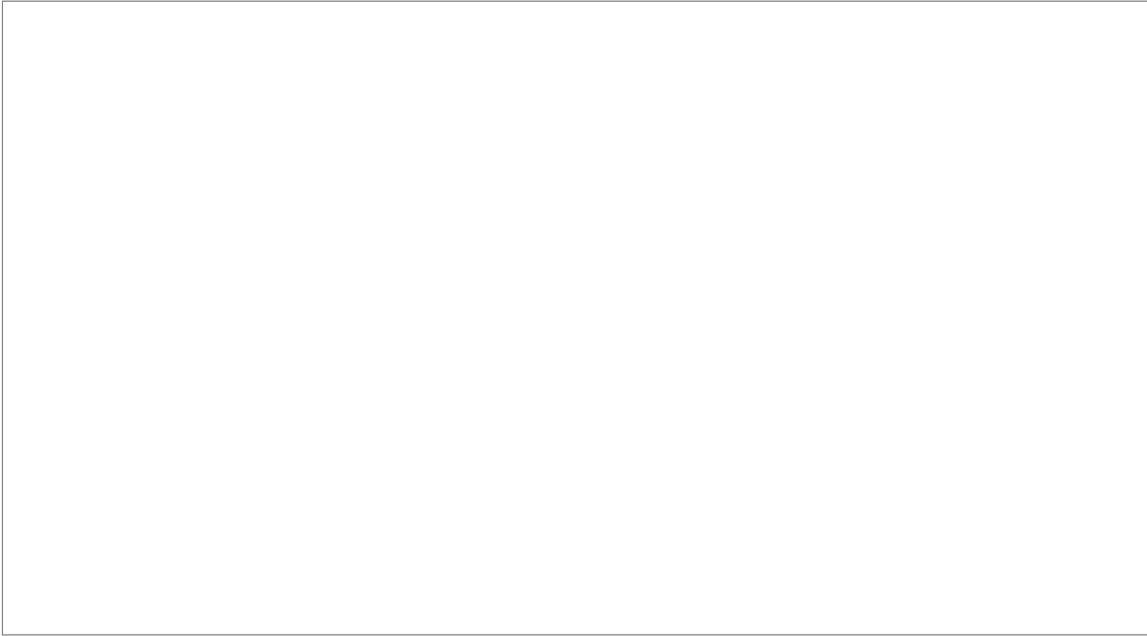
1. 启动待安装机器，选择从网卡启动。具体方法因 BIOS 版本不同而异。图 2 是从 VMWare 虚拟机上得到的选择网络启动的屏幕截图。

#### 图 2 从 BIOS 选择网络启动



2. 网卡中的 PXE 代码会联系 DHCP 服务器来获取 IP 地址以及启动镜像，然后启动镜像被载入并运行，你可以看到你自定义的一个 Linux 列表如图 3,选择你需要安装的系统版本。

#### 图 3 网络启动后 pxelinux.0 的提示界面



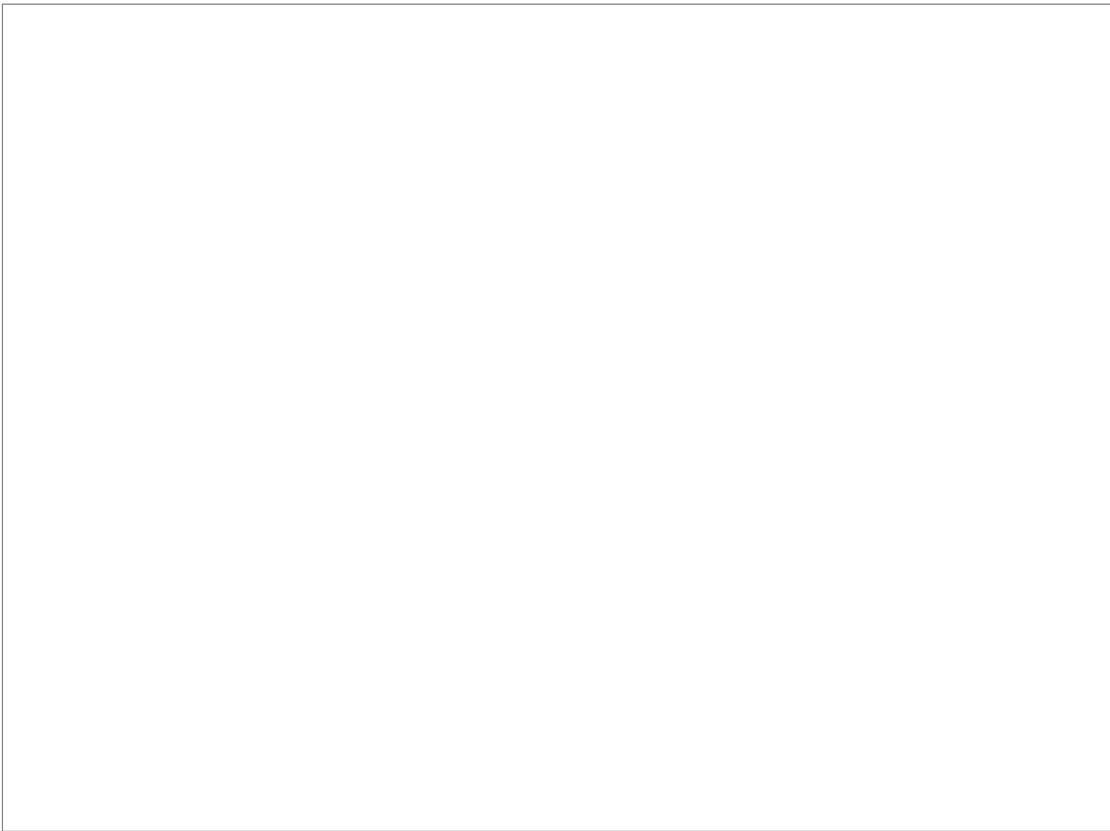
3. 安装程序内核被启动（图4）。

#### 图4 安装程序 anaconda 开始运行



4. 安装程序会读取 kickstart 配置文件开始无人值守安装。安装过程中它会根据 kickstart 配置文件中指定的安装介质地址，安装指定的软件包（图5）。

#### 图5 安装程序在安装软件包



5. 直到安装结束（图 6），你都不需要做任何工作。

#### 图 6 安装成功完成



6. 安装完成后，安装程序会提示你重新启动机器。重新启动机器时切记要在 BIOS 里改成从硬盘启动。如果仍然从光盘启动机器，又会重复前面的自动安装步骤。

---

[回页首](#)

## 6. 总结

本文介绍了一种基于网络（网络启动+网络安装）的无人值守 Red Hat Linux 安装方法。在需要安装大量机器的情况下，以及在需要提供自助安装服务的情况下，该方法可以节约大量人力。

本文中的示例只涉及了 PC 平台上的一种 Red Hat Linux 版本--RHEL AS 4。事实上，本文中的方法可以非常容易地推广到其它 Red Hat Linux 版本和其它硬件平台，如：

- 1. 其它 Red Hat Linux 版本
  - Red Hat Enterprise Linux 3, 4 的所有 edition (AS, ES, WS, Desktop)
  - Red Hat Linux 9
  - Fedora Core 5
- 2. 其它硬件平台
  - 64 位 Intel 架构及兼容架构服务器（使用 AMD64 和 EMT64 处理器）

对其它 Linux 厂家的产品，只要利用上它们的无人值守安装功能，也可以制造出类似的全自动安装方案。例如，Novell SuSE Linux 就提供了 AutoYast 功能来实现无人值守安装。关于使用 AutoYast 的具体操作，请参阅参考资料 4。