

第2章 服务器平台安装和设备管理

服务器平台包括硬件平台和软件平台。前者主要指硬件设备的选取和维护，后者指相关的基础软件的安装和设置。

设备的选择很重要，尤其是在建立站点的时候。如果你想使自己的站点成为 Internet 服务的提供者，则在开始建立站点时，就应该充分考虑好所需的硬件平台。因为你将很难想象建立以后由于添加设备而带来的诸多困难，例如你无法停下系统待关闭电源后再装硬件。同时硬件在不断升级，你每往系统中添加一个部件就有可能导致其他几个部件出现故障。请记住，当你为外界提供服务时，用户是没有耐性等你的排除故障的。所以你应该在最初就全面考虑，选择最完备的硬件平台，这将为你以后省掉许多麻烦。

对Linux网站建设者而言，选择了合适的硬件平台以后，就应当安装 Linux系统。和用户熟悉的Windows平台相比较，Linux的安装工作要复杂很多。从2.2节开始将指导你一步一步完成Linux的安装和设置，最后还将介绍有关硬件设备的设置和管理。

2.1 硬件选择

硬件选择既有技术知识也有常识。技术方面在于计算机的硬件会影响服务的速度和效率，以及服务的质量。常识是应根据自己的需求和能力去购买，从而找出效益最大的搭配。

硬件选择涉及到许多因素，最重要的是应该确定哪些是必不可少的部件和哪些是现在暂时可以不使用的部件。因为有些硬件你可能现在支付不起或有困难，有些硬件较为容易升级更新。确定你需要的核心部件应该从你的具体情况出发考虑。例如，你的主服务器的图形功能可以很弱。当你不需要在服务器上显示非常完美的图形时，你的各部件只要能用于正常情况下的站点维护工作即可。

因为你要建立Internet 服务，所以一些硬件比其他硬件更重要。下面列出一些不太重要的硬件，供你参考：

声卡：主服务器可能不需要声卡。

3D图形加速卡：根本没必要，除非你是个超级游戏迷，管理站点时还不要忘记打打游戏。

按提供的服务划分，有服务器和客户机两种。服务器提供请求的服务，客户机访问服务器并且使用它的服务（例如，利用FTP发送文件，浏览WWW，使用X Window）。服务器只需要具备客户机所要求提供服务所需的硬件条件即可。

另外有一些设备在提供服务时是可有可无的，但对于站点的建立和维护来说却是必不可少的。例如CD-ROM，虽然在正常工作中并不会怎么用到，但在建立站点时，你必须用它来安装系统软件，在维护和升级站点时，也需要用它来安装一些新的软件。

另外，通过查询Linux硬件列表可以得到Linux支持的硬件。Linux 支持的硬件很多，但并不是每种硬件都会有合适的驱动程序。通过查询这个列表，可以节省很多时间。

最后，你还可以访问Linux的站点，以获得最新的硬件技术支持。

2.1.1 CPU、RAM和主板与性能的关系

Linux操作系统是一种真正的多任务操作系统，它能使系统的潜能得到充分的发挥，但这并不意味着对硬件的要求可以降低得很低。尤其是现在电脑硬件的价格普遍都在下降，选择一套在近期内都不会落伍的设备，会给你带来很大的回报。

CPU是计算机的心脏，它的速率直接影响到计算机系统的性能。在接受来自全世界的用户的访问，你需要有一颗“跳”得足够快的“心”。一个速度快的站点在任何时候都会受到用户的欢迎和好评。如果你要提供诸如 Email、Web数据库，以及站点搜索引擎等服务，尤其需要有一个快速的CPU。同时，在升级系统软件时，有很多编译工作，需要的速度也很快。总之，CPU的选择是以速度为标准的，越快越好。

RAM，即内存，也是影响计算机速度的一个重要因素。在提供多任务的服务时，CPU需要同时处理多个任务，每个任务都要占用一部分内存。如果内存不足，系统将使用硬盘做虚拟内存，这会使用系统性能下降很多。内存的技术指标有容量和速度等等，选择的时候，不但要注意容量，还要注意速度。内存的速度是以CPU访问内存的时间和内存的工作频率来计量的，如多少纳秒（ns），多少兆赫（MHz）的内存。选择内存时，要尽可能大，尽可能快。

主板能提供的外部频率也是计算机速度的一个重要的因素，好的主板是一个稳定的系统的有力保障。

2.1.2 硬盘的选择

你所需要的硬盘的大小取决于你的站点所要提供的服务类型。如果你的站点只提供普通的Web网页供用户浏览你所提供的信息，则不需要太大的硬盘。而当你提供诸如含 Email、Web数据库、网络搜索引擎功能以及大量图片的Web网页服务时，你就需要有一个大的硬盘。

随着用户的不断增多，与硬盘的访问速度有关的硬盘类型变得越来越重要。即使用户不多，如果在服务中要传输的信息很多，也需要合适的硬盘类型，以使访问速度提高。关于硬盘类型的选择，有以下一些需要注意的地方：

- 1) 大多数人都使用IDE硬盘（标准的内部硬盘）。但这种硬盘在一个时刻只能访问一个文件，对于大型站点，这显然是不够用的。
- 2) 可以考虑使用SCSI硬盘，这种硬盘可以同时并行访问多个文件，这就大大加快了邮件和新闻的处理速度，并且在提供交换空间时会比IDE硬盘的速度快。
- 3) 如果用户太多，可以考虑冗余阵列（RAID）硬盘。

2.1.3 显示卡与监视器的选择

显示卡与监视器只对运行 X Window的机器才会产生重大的影响。尽管如此，你仍需要 SVGA卡，同时应注意卡上的显存要足够处理你要使用的图形模式。同样，关于监视器，除非你有特别的需要，否则一般的就够了。

2.1.4 电源与UPS的选择

Linux系统与UNIX系统一样，不能突然断电，这会造成有些还在交换区的文件来不及存储，以及与外部设备的操作非正常中断，严重时会导致系统的崩溃。

因此你需要有一个不间断电源（UPS）来保障站点的安全运行。UPS具有不同的功率级别，查看一下你的计算机、显示器以及其他设备的功率。将所有要连接到UPS上的设备的功率相加，使选用的UPS的功率与之相匹配。

注意 连接到一个UPS上的设备越多，电源断开后UPS中储存的电能耗耗得越快。所以如有可能，最好让不同的设备连接到不同的UPS上。

2.2 Linux的安装准备

大多数电脑玩家都能够熟练地“安装/卸载”Windows 95/98系统。但是，对于一般用户而言，安装Linux就是一件比较困难的事情了。一方面由于用户本身没有太多的机会接触Linux系统，更何况与大小书店里满柜的Windows系统的参考书比较起来，Linux的参考资料寥寥无几；另一方面，Linux系统和我们惯用的图形界面的Windows 95/98相比，确实存在着比较大的差异。因此，一般用户特别是对UNIX没有太多接触的用户，往往觉得不习惯，难以上手。其实Linux并不难，下面的内容将引导你一步一步地将Linux系统安装到计算机上。

“磨刀不误砍柴工”，如果你希望顺利地一次安装成功的话，在正式开始之前，先做以下几件事是绝对有必要的：

- 1) 确认你有安装Linux所需的部件，不管这些部件是从网络上获得还是存在于光盘之上。
- 2) 确认你知道你的计算机的硬件配置和网络信息。如果你的某些硬件不是十分流行的话，请再次确认你的Linux部件中包括它（们）的驱动程序，或与之兼容的驱动程序。
- 3) 根据上两条决定你安装Linux的方式。
- 4) 决定在你的硬盘的何处放置Linux，为你的Linux准备硬盘分区。

2.2.1 Linux的获取

一般说来，购买正式的套件是获得Linux最容易也是我们最提倡的办法，如果你已经拥有了正式版本的Linux套件的话，请对照包装盒或说明书内的清单，仔细检查你的Linux是否完整。如果完整的话，恭喜你，可以开始下一步了，请直接跳到2.2.2节。

如果你没有原版套装的Linux，或许你会在安装过程遇到一点点麻烦，但是没有关系，我们会告诉你应该怎么办。你可以拥有非原公司生产的Linux CD，甚至是自刻的光盘。当然也可以从网上通过FTP获得Linux，最简单的办法是到最近的网上社区或电子公告牌（BBS）上问一问，很快就会有人回答你。

注意 距离太远和速度太慢的FTP服务都不适合用来安装Linux，除非你有足够的时间和精力来下载这个几百兆的大东西。

在没有正式套件的时候需要准备的附件（例如启动盘）将因你选择的Linux安装方式而异，有关内容在后边还会叙述。

2.2.2 了解你的计算机配置

在一般情况下，Linux安装程序可以自动识别你的计算机配置，特别是比较新的硬件系统。但是，为保险起见，用户最好对自己的计算机有一定的了解。另外，对于网站建设者而言，你还必须了解你所处的网络的基本配置。因此，在安装前，请检查以下内容：

1) 硬盘的数量、容量和类型。如果你的硬盘不止一个，则应该知道它们的 Primary/Secondary 和 Master/Slave 关系。当然还要知道你的硬盘类型是 IDE 的还是 SCSI 的。对于 IDE 硬盘而言，还应该检查你的计算机的 BIOS，以了解硬盘的 LBA 模式。

2) 你的计算机所拥有的内存数量。

3) CD-ROM 的接口类型（如 IDE、SCSI 还是其他），对于非 IDE、非 SCSI 的 CD-ROM 需要知道型号。

4) SCSI 卡的型号。

5) 网卡的型号。

6) 鼠标的类型（串口或 PS/2）、协议（Microsoft、Logitech、MouseMan 等等）、按键的数量。对串口鼠标还要知道它接在哪个串口上。

7) 显示卡的型号（或者它用的芯片组），显示内存的数量。其实，大多数的 PCI 显卡都可以被安装程序自动识别。

8) 显示器的型号，以及水平和垂直刷新频率的范围。

以下几项是有关网络的参数，这对于网站建设者十分重要。如果你不知道的话，请向网络管理员询问。有关内容，还请参见 1.4 节。

1) IP 地址，如：202.38.75.50。

2) 子网掩码（Net Mask），如 255.255.255.0。

3) 网关的 IP 地址。

4) 域名服务器（Name Server）的 IP 地址，可能会有好几个。

5) 主机所在的域名。

6) 主机名（Hostname）。

还有一个比较方便的办法：如果你的计算机上安装有 Windows 95/98 的话，就可以通过它来了解你的计算机配置。具体操作如下：

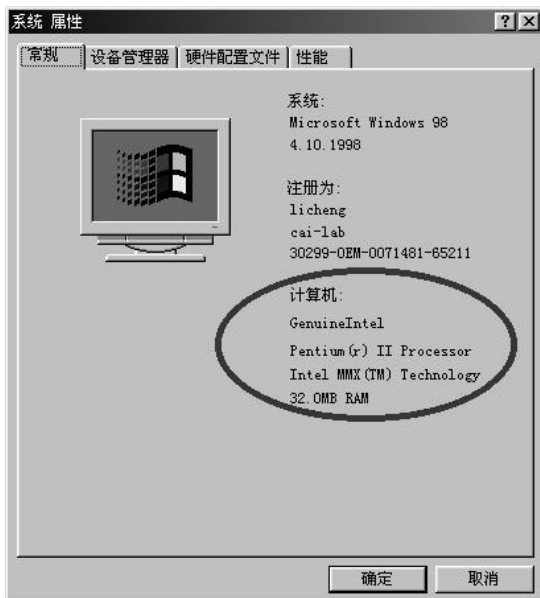


图 2-1

1) 如图2-1所示,在桌面上选中“我的电脑”图标,单击鼠标右键,在弹出菜单中选择“属性(R)”。你应该看到的窗口,请特别注意在“计算机”下方列出的信息。

2) 选中“设备管理器”选项卡,这时的窗口如图2-2所示。

现在我们可以通过单击设备类别前面的加号来显示设备名称,双击设备名称来一一察看具体设备的属性。



图 2-2

2.2.3 Linux的安装方式

对大多数用户而言,可以通过下面两种方式之一安装 Linux系统。你可以根据实际情况来选择:

1) 光盘安装。条件是拥有完整的 Linux CD-ROM,而且计算机有被Linux支持的CD-ROM驱动器。对于市面上流行的一些 Linux版本而言(如 Red Hat Linux),如果你的硬盘里已经安装了DOS/Windows的话,就不需要另外制作启动软盘了。当然,如果光盘是自启动的,也就不需要软盘支持。但是,有些自刻的“自启动”光盘的启动镜像没有做全,往往会在安装时要求插入软盘,请注意!另外的一些 Linux可能需要一张以上的启动盘,如 Linux Slackware就需要一张root盘和一张boot盘。一般Linux系统都提供在DOS和类Linux系统下制作启动软盘的工具,最好查看相应版本Linux的技术文档,或向光盘的供应商咨询。

对于 Red Hat Linux而言,可以直接使用光盘上 dosutils子目录下的 rawrite工具来将..\images\boot.img解开到软盘上,启动盘就做好了。

2) 网络安装。如果你不能采用光盘安装,但是可以访问网络的话,建议通过网络 FTP站点来安装Linux,注意,这里的网络指的是局域网,如果你暂时还是通过拨号上网的话,最好去购买一张光盘吧!如果你可以访问 Internet的话,就可以比较容易地找到提供 Linux的地方。

对于 Red Hat Linux而言,在ftp://ftp.redhat.com/pub/MIRRORS可以找到提供安装程序的映像站点的清单。

2.2.4 安装Linux的硬盘分区

这是开始安装Linux系统以前要做的最后一件事情，也是最麻烦的一件事！下面就让我们一起来讨论有关硬盘分区的问题，其中涉及到很多Linux的特性，我们会尽量详细地介绍这类重点细节。

为了安装Linux，你必须为它准备硬盘空间。这个硬盘空间必须和你的计算机上安装的其他操作系统（如Windows，OS/2或着其他版本的Linux）所使用的硬盘空间分开。这项工作就是我们马上要进行的硬盘分区。

1. Linux硬盘分区的基础知识

一个硬盘可以分割成不同的分区。访问每个分区就像访问不同的硬盘。每个分区甚至可以有一个类型用来表明这个分区中信息是如何存储的。例如，DOS、OS/2和Linux使用不同的硬盘分区类型。你可以这样处理你的Linux分区：

1) 可以将Linux安装在一个或多个类型为“Linux Native”的硬盘分区，通常称为“Linux原始分区”。同时还需要一个类型为“Linux Swap”的分区，也叫做“Linux交换分区”。

2) Linux对分区的最小要求是：一个“Linux Native”加一个“Linux Swap”分区。要特别注意的是，Linux一定不可以安装在DOS/Windows的分区内！

3) 即使你将Linux安装在一个专门的硬盘，或者一台不安装其他操作系统的计算机上，你仍需要为Linux创建分区。相对而言，这种情况非常简单，因为不必为硬盘的其他分区操心。对于网站建设者而言，我们推荐采用这种方法，你甚至可以不要DOS/Windows，因为在你的网站对外发布（供外界访问）的时候，你只能使用Linux系统，而且，一般网站总是处于“发布”的状态，你将几乎没有机会运行你的DOS/Windows。

4) 对于一般用户，另一种更普遍的情况是：将Linux安装在已经含有其他操作系统的硬盘上。这种情况就有一点复杂，因为一个错误就可以毁了你现有的分区，更不用说它含有的数据！

Linux通过字母和数字的组合来标识硬盘分区，如果你习惯于使用类似“C盘/D盘”来标识硬盘分区的话，可能会搞混。Linux的命名设计比其他操作系统更灵活，能表达更多的信息。归纳如下：

1) 分区名的前两个字母表明分区所在设备的类型。你将通常看到hd（指IDE硬盘），或sd（指SCSI硬盘）。

2) 第三个字母表明分区所在的设备号。例如：`/dev/had`（第一个IDE硬盘）或`/dev/sdb`（第二个SCSI硬盘）。

3) 最后的数字代表分区。前四个分区（主分区或扩展分区）用数字1到4表示。逻辑分区从5开始。例如，`/dev/hda3`第一个IDE硬盘上的第三个主分区或扩展分区；`/dev/sdb6`是第二个SCSI硬盘上的第二个逻辑分区。

在重新对你的硬盘分区时，可能遇到三种情况，一般而言，对它们的处理方法分别应该是这样的：

1) 有未分区的空闲空间。在这种情况下，已定义的分区未占有整个硬盘空间，也就是说空闲空间不属于任何已定义的分区。仔细想一下，一个未用的硬盘也属于这种情况，不同的只是所有的空间都不属于任何已定义的分区。这时，只须简单地从未用的空间创建所需的分区。

2) 有未用的分区。你可能已经将硬盘分成诸如 C、D、E 这样的 DOS 分区，但是有一个分区现在没有使用，或是已经被清空，你或许希望将 Linux 安装在这里。如果你属于这种情况，可以使用这个未使用的分区。这时，先得删除这个分区，然后再在这个空间创建合适的 Linux 分区。

3) 在已有分区中有空闲空间。如果你已经将硬盘分区，并且没有一个完全空闲的分区，以下就是你应该看的了。这是最常见的情况。不幸的是，这也是最难对付的情况。虽然你有足够的空间，但却属于已用的分区。除了加一个硬盘外（这时你只需要考虑你的银子，其他就好办了），还有两种选择：

a. 破坏性的重新分区。首先删除一个大的分区，然后创建几个小的分区。被删除的那个大的分区中的所有数据将被破坏。这就是说必须做一次完全的备份。为安全起见，做两套备份，使用校验（如果你的备份软件有此功能），在删除分区之前试着读一下你备份的数据。这将是一件麻烦的工作，但为了保护你以前的工作，还是十分必要的。注意一点，如果你删除的分区含有操作系统，还得重装操作系统。在创建了小的分区之后，可以重装软件，恢复数据，然后继续安装 Linux。

b. 非破坏性的重新分区。这里，你可以运行一个提供这种功能的应用程序。这个程序可以将大分区变小而不丢失分区中的文件。很多人发现这种方法是可靠而没有麻烦的。那么你应该用什么软件呢？市场上有好几种磁盘管理的软件产品，就笔者看来，它们在功能和可靠性方面大同小异，例如 Partition Magic 就是一个口碑不错的分区软件。Red Hat Linux 也为 Intel 系统提供了一个这样的软件：在 Linux/Intel CD-ROM 上 dosutils 目录中的 fips。

2. Linux 硬盘分区的实际操作

尽管可以根据我们已经提到的分区原则，将 Linux 装在一个单一的大分区中，但更好的主意是将它分开。综合了单一分区的简单性和多分区的灵活性，我们推荐以下配置。请注意：如果你想安装 Linux 的所有软件包的话，必须使用这里指出的较大的分区尺寸。事实上，你可能会加大我们推荐的尺寸，以使将来升级时不必重新分区。

1) 一个交换（swap）分区。交换分区用来支持虚拟内存。如果你的计算机内存小于 16MB，必须创建交换分区。即使你有更多的内存，仍然推荐使用交换分区。交换分区的最小尺寸是你的内存的大小，或 16MB（两者取大）。交换分区最大可以达到 127MB，所以创建更大的交换分区是浪费空间。注意，可以创建和使用一个以上的交换分区（尽管这通常安装在大的服务器上）。

2) 一个根（root）分区。根分区是“/”（根目录）所在地（注意不是 /root）。它只需要启动系统所需的文件和系统配置文件。对于大多数系统，50MB 到 100MB 的根分区可以工作得很好。

3) 一个 /usr 分区。/usr 是 Linux 系统的许多软件所在的地方。根据你交换安装的包的数量，这个分区应该在 300MB 到 700MB 之间。如果可能，将最大的空间用于 /usr 分区。任何你以后将要安装的基于 RPM 的包都会使用比其他分区更多的 /usr 空间。

4) 一个 /home 分区。这是用户的 home 目录所在地；它的大小取决于你的 Linux 系统有多少用户，以及这些用户将存放多少数据。如果系统将用作 E-mail 服务的话，为每一位用户预留 5MB 左右的空间，如果将提供个人主页存放空间的话，则应至少为每位用户预留 20MB 空间。对于网站建设者，还有一点需要注意的是，你的 Web 服务和匿名 Ftp（/home/ftp）服务器的内

容也在这里！

另外，你的环境可能会要求你创建一个和多个以下的分区：

1) 一个 /usr/local 分区。一般 /usr/local用来存放与其余 Linux系统不同的软件，如不是 RPM包的软件。它的尺寸取决于你准备存放的这些软件的数量。

2) 一个 /usr/src 分区。在一个Linux系统中，/usr/src通常存放两样东西：

Linux内核源程序。内核的所有源程序都放在这里，新的内核也在这里创建。目前，内核源程序大概有30MB。记住，你可能需要更多的空间来创建内核，或者保存几个不同版本的内核。

RPM包的源程序。如果安装了包的源程序，文件将存放在这里。注意，除非特别指定，创建包也将使用在这里的一个‘创建目录’。

同样，这个分区的尺寸也取决于你将在这里安装的软件的数量。

3) 一个/tmp分区。就像它的名字，/tmp分区用来存放临时文件。对于一个大型的，多用户的系统或者网络服务器，专门创建一个/tmp分区是一个好主意。对于一个单用户的工作站，就不必专门创建一个/tmp分区了。

4) 一个 /var 分区。你的 Linux系统将把日志写在 /var/log。打印队列的文件通常写在 /var/spool。这只是两个写在/var的例子。除非特别配置，/var将是根文件系统的一部分，通常不占很多空间。如果你的系统有很多打印、邮件、或者日志，可以考虑专门创建一个/var分区。一般来讲，只有多用户或者服务器才需要专门的/var分区。

5) 一个 /boot 分区。这里提到的分区多数是针对大的系统，这个分区则对空间很少的小的系统很有用。在上文中，我们讨论了标准 PC的BIOS的一些限制，以及这些限制如何影响 LILO的启动。所有 LILO启动时需要的文件都在 /boot目录。因此最好的办法就是专门为根文件分一个区，大小至多 64MB，最好首先分这个区，然后再分 /usr等等。

2.2.5 有关LILO的基础知识

LILO (the LInux LOader) 是在基于Intel系统上启动Linux的最常见方式。作为操作系统的装载程序，LILO“超然”于任何操作系统，只使用计算机硬盘的基本输入输出系统 (BIOS)。LILO受制于大多数基于Intel的计算机的BIOS。特别是，大多数BIOS不能访问两个以上的硬盘，不能访问任何硬盘的1023柱面以后的数据。一些较新的BIOS没有这些限制，但这不是普遍的。

LILO在启动时所访问的所有数据 (包括 Linux内核) 都在 /boot目录中，通常是根分区 (/) 的一部分。如果你想用LILO来启动你的Linux系统，必须遵循以下原则：

如果你有两个IDE硬盘，/boot 必须在其中之一。注意，两个硬盘的限制也包括你的主 IDE (IDE Primary) 控制器上的任何IDE CD-ROM。所以，如果你的主IDE控制器上有一个IDE硬盘和一个IDE CD-ROM，/boot 只能放在第一个硬盘上，即使你在第二个IDE (IDE Secondary) 控制器上还有一个硬盘。

如果你有一个IDE硬盘和数个SCSI硬盘，/boot 必须放在IDE硬盘或者标识为0的SCSI硬盘上。其他SCSI 标识都不行。

如果你只有SCSI硬盘，/boot 必须放在标识为0和1的硬盘上。其他SCSI标识都不行。

不管使用以上哪一种配置，含有 /boot的分区必须完全在柱面 1023以下 (0 ~ 1023)。如果

含有/boot的分区跨越了柱面1023,你可能遇到这样的情况:LILO可以开始工作(因为所有有用的信息都在柱面1023以下),但是载入一个新的在柱面1023以上的内核时就会失败。

正如前面提到的,一些新的BIOS可能允许LILO不遵循以上原则而正常工作。同样,一些LILO的灵活特性可能会使不遵循以上原则的配置正常启动Linux。但是,最好依照上文的要求安装。

2.3 Linux的安装

经过了刚才的准备,现在我们可以开始安装Linux系统了。如前文所说,Linux的安装工作对于大多数用户甚至网站建设者而言是比较困难的。但是,这种困难很大程度上来自大家对Linux的陌生,加上对于英文提示理解不够透彻,希望下面的说明,能够很好地帮助你完成安装工作。我们的讲解重点基于流传最广泛的Red Hat Linux,其他的Linux系统与之大同小异,只要理解了几个关键的地方,剩下的就是十分简单的事情了。另外,大家还可以参照有关的用户手册,互联网上也可以比较容易地找到它们的中文版本。

2.3.1 首先应该知道的事

在开始启动Linux安装程序之前,有必要先熟悉一下安装程序的用户界面和操作方法,以免在安装过程中不必要地浪费时间。

Linux的安装界面是字符方式下的,和我们熟悉的Windows 95/98有很大的差别,但是,如果你是曾经使用过DOS的用户,就会觉得似曾相识。图2-3是Red Hat Linux的安装程序界面,我们对其中几个关键部件进行说明。

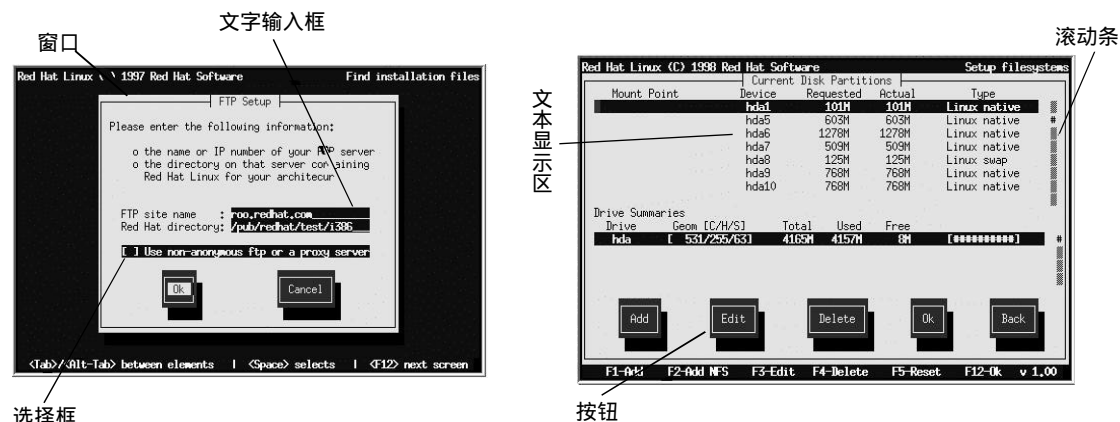


图 2-3

- 窗口 (Window): 窗口 (也叫对话框) 将在安装时出现在你的屏幕上。几乎所有的交互式操作信息都将通过窗口实现,而且每一个窗口都包含特定的内容,有时,一个窗口可能嵌套另一个,这时,只有最上面的窗口是活动的,也就是说,只能操作最上面的窗口。当完成那个窗口后,它会消失,让你继续下面的窗口。
- 文本输入行 (Text Input): 窗口中的文本输入行是你输入信息的区域。当光标停在文本输入行时,可以输入或修改那一行。

- 复选框 (Check Box): 用户应该对 Windows的复选框十分熟悉, 这里的复选框实质上和你使用过的一样, 只是外形有一些改变罢了。复选框可以让你选择安装程序的某些特性。当光标停在复选框时, 按空格键可以在选择和不选择之间转换。
- 文本显示区 (Text Widget): 文本显示区是显示信息的区域。有时, 一个文本显示区可能包含其他部件, 如复选框。一个显示区所包含的信息有可能会比它所能显示的更多。这时, 显示区边上会有滚动条; 如果光标在显示区中, 可以用上下方向键来控制滚动条的位置, 以显示所有的信息。
- 滚动条 (Scroll Bar): 这也和用户熟悉的 Windows环境一样, 滚动条表明了你在文本显示区所处的相对位置。你的当前位置会用 # 表示, 并会随着前翻后翻而上下移动。
- 按钮 (Button Widget): 按钮是和安装程序交流的基本方式。通过“按下”这些按钮, 你可以在安装过程的这一系列窗口之间切换。按钮可以在它们被高亮度显示时按下。
- 光标 (Cursor): 光标本身不是部件, 但它可以用来选择某些部件。当光标在一个个部件之间移动时, 部件的颜色可能会改变, 你也可能只看到光标在部件的里面或旁边。在图2-3的右图中光标处于OK按钮, 左图显示光标在文本显示区的第一行。

另外有一点可能让大家十分不习惯的是, Linux的安装程序中, 不能使用鼠标, 而只能通过键盘操作, 因此, 先熟悉一下有些键的用法吧:

1) 方向键用来控制光标移动。主要是在文本输入框中的移动, 也可以在部件间移动。

2) <Tab>和<alt>+<Tab>控制光标移动到上一个或下一个部件, 这是指“逻辑”上的次序, 由安装程序事先设定的。

3) 要“按下”按钮, 可以将光标移到按钮上, 然后按空格键或回车键。要从一列项目中选择一个, 可以将光标移到你想选的项目上然后按回车键。要想从选择框中选一个项目, 可以将光标移到选择框然后按空格键。想要不选择, 再按一次空格键。

4) 按<F12>确认当前值并进入下一个对话框, 通常它和按OK按钮作用一样。

最重要的是, 大多数情况下, 屏幕底部会出现可用功能键的概述, 按照提示操作总是没错的!

最后, 要特别注意, 除非对话框要求你输入, 否则在安装过程中不要按任何键, 它可能会造成不可预见的后果。

2.3.2 开始安装: 有关安装启动程序的选择

好了, 终于可以开始安装了, 是不是已经有点不耐烦了? 不过, 在以下的安装过程中, 你就可以看到, 由于刚才的精心准备, 我们真正的安装过程已经变得十分简单。

另外, 下面的介绍基于广为流传的 Red Hat Linux系统, 这与其他Linux系统没有本质的区别, 如果不是 Red Hat Linux, 也可以通过下文的介绍, 参照用户手册上的说明, 摸索出安装方法。共有三种启动 Red Hat Linux的方法, 可以选择其中之一使用。

1. 使用Red Hat Linux的启动盘

使用启动盘进行安装, 对于广大的计算机用户来讲应该是再熟悉不过了, 这是安装软件最常用的方式之一。一般 Linux系统都提供在 DOS和类Linux系统下制作启动软盘的工具, Linux的安装程序也会有一个选择来创建启动盘, 包括一个内核的拷贝和启动所需要的所有模块。启动盘还可以用于装载急救盘。在这里我们先假设启动盘已经做好了, 如果你还有什么

不清楚的，请见 2.2.3 节。下面我们介绍安装过程：将启动盘插入计算机的第一个驱动器并重新启动计算机，在短暂的等待之后，屏幕将显示一个“boot:”提示符，提示已进入安装准备状态，这叫初始屏幕。初始屏幕中含有多条启动选项可供选择。这时，如果你在一分钟内没有按任何键，初始屏幕就会自动开始安装程序。整个安装界面用户可能不太熟悉，不过不用担心，在屏幕底部有一个功能条，可以移动光标点亮条内的功能键，来访问各启动选项的帮助屏幕。同样，使用某个帮助键进入帮助画面也可以使自动安装的功能失效。

2. 从 Red Hat Linux/Intel 的 CD-ROM 安装

现在绝大多数计算机都配置了 CD-ROM，我们就可以使用 Red Hat Linux/Intel 的 CD-ROM 安装盘进行更快捷更简便的安装。具体步骤如下：将 CD-ROM 安装光盘放入光驱并重新启动计算机，等待进入初始屏幕。

3. 从 MS-DOS 安装

如果你使用的是 Intel 系列的计算机，恭喜！Intel 结构的计算机可以不用任何软驱或光驱，而直接通过 MS-DOS 启动。但是由于下面要用到的 `autoboot.bat` 文件必须在纯 DOS 操作系统中执行，所以这种方式不能在进入 Windows 环境后的 DOS 提示下运行。具体方法很简单，只需在 DOS 系统环境内键入以下命令行，修改 BIOS 的一些属性（假设光盘驱动器为 G:）：

```
C:\> g:  
G:\> cd \dosutils  
G:\dosutils> autoboot.bat
```

DOS 系统会自动导入 Linux 安装程序，同样会出现初始屏幕。

2.3.3 安装过程

无论使用上节介绍的三种启动方法中的哪一种，在安装程序启动后，初始屏幕都会出现，屏幕上首先显示一个大大的 WELCOME 欢迎信息。这时，按回车键就可继续安装，要想放弃安装，只需取出启动盘并重启计算机就可退出安装程序。

1. 系统环境设置

若要继续安装，需要为将完成的 Linux 系统进行一些环境设置：

首先，安装程序会出现一个语言选择对话框（Choose a Language），要求选择一种安装过程中使用的语言。一屏显示 8 种不同的语言供选择，还可使用上箭头键和下箭头键上下移动光标翻动屏幕，使出现更多的选择。选择好适当的语言，移动光标到它上面使之成为高亮度，然后选择 OK 键。参见图 2-4。

接下来，会出现一个与图 2-4 类似的键盘选择对话框“Keyboard Type”，如图 2-5 所示，要求选择一种键盘类型。同样使用方向键，就可以上下移动光标翻动屏幕。选择你想用的键盘类型，使之成为高亮度，然后点击 OK 键。在以后的安装过程以及每次启动 Red Hat Linux 系统时，你所选择的键盘类型都会自动载入。如果在启动 Red Hat Linux 系统后，想更改已选定的键盘类型，可以使用 `/usr/sbin/kbdconfig` 命令。

最后，安装程序会自动检查系统以确定是否需要 PCMCIA 卡（即 PC 卡）的支持。PCMCIA 支持必须了解计算机的 PCMCIA 控制器类型和安装时需要用的 PCMCIA 设备类型。支持 PCMCIA 设备的计算机有一个控制器、一个或多个可以安装 PCMCIA 设备（如调制解调器、网络适配器、SCSI 卡等）的槽口。现在大多数基于 Intel 的计算机都支持 PCMCIA。如果安装



图 2-4



图 2-5

程序自动检测到了PCMCIA控制器，就会询问在安装过程中是否需要PCMCIA支持。在一台有PCMCIA的计算机上安装Red Hat Linux，最重要的是要注意在安装过程中是否会使用PCMCIA设备。如果你的笔记本有内置的CD-ROM驱动器，安装Red Hat Linux就不需要PCMCIA支持。但在下面两种情况下，需要PCMCIA支持：

- 1) 通过CD-ROM安装Red Hat Linux，而CD-ROM驱动器接在PCMCIA卡上。
- 2) 通过网络方式安装，网卡基于PCMCIA。

在检测到PCMCIA后，如果需要PCMCIA支持，就按照安装程序要求插入支持软盘，然后点击OK键。当支持盘载入时安装程序会显示一个进程条，标示安装过程，结束后表示安装成功。

2. 选择一种安装方式并进行安装

环境设置完成后，安装程序会询问使用什么方式安装。必须根据自己的具体情况，从Red Hat Linux安装程序提供的安装方式中选择一种，继续以下的安装。

Linux提供的安装方式有5种，如图2-6所示。



图 2-6

1) Local CD-ROM (本地光驱), 需要有CD-ROM驱动器和Red Hat Linux CD-ROM, 不需要支持盘。

2) NFS image (NFS映像服务器), 从一个输出Red Hat Linux CD-ROM或Red Hat Linux的映像NFS服务器安装, 不需要支持盘。

3) Hard Drive (硬盘), 需要本地硬盘有已拷贝好的Red Hat Linux文件, 需要支持盘。

4) FTP (远程文件服务器), 直接从FTP服务器下载Red Hat Linux, 需要支持盘。

5) SMB (SMB映像), 从一个Windows系统的共享盘或者从运行Samba SMB的Linux系统安装Red Hat Linux, 需要支持盘。

3. CD-ROM安装方式举例

我们推荐使用前面介绍过的两种最常用的安装方式之一, 即图 2-6中的第1种和第4种方式来安装。下面我们将分别介绍这两种方式的具体安装步骤。

首先介绍从光盘进行安装, 这种安装方式是最直接的一种, 只需将需要安装的包从CD-ROM中读出, 再安装到硬盘就可以了, 非常简单。不过必须拥有完整的Linux CD-ROM, 而且计算机装有被Linux支持的CD-ROM驱动器。

第一步, 在上面的“选择安装方式对话框”中移动光标至CD-ROM项, 点击OK键。接下来安装程序会自动检查你的系统, 试图找出并识别你的CD-ROM驱动器, 会出现下面几种情况:

1) 如果你使用的是IDE CD-ROM 驱动器, 也叫ATAPI CD-ROM 驱动器, 它将自动识别出并继续安装。

2) 如果安装程序没能自动识别出你的CD-ROM驱动器, 它将询问CD-ROM的类型。这时, 如果是连在一个SCSI卡上的(这是很常见的情况), 只需键入SCSI即可。然后在接下来的“驱动程序对话框”中选择SCSI驱动程序或与你的卡最相近的驱动程序。

3) 如果你使用的既非IDE CD-ROM也非SCSI CD-ROM, 而安装程序又没能自动识别出, 就要从安装程序列出的它所支持的CD-ROM驱动器中选择一个, 必要的话还要指定有关选项。例如, 你有一个ATAPI CD-ROM, 而安装程序没有找到它。那你必须重新启动, 然后输入命

令linux hdX = cdrom。根据CD-ROM所连接的接口和它的主从配置，更改 X 为下面字母中的一个（a代表第一个IDE控制器，主；b代表第一个IDE控制器，从；c代表第二个IDE控制器，主；d代表第二个IDE控制器，从）。

第二步，当启动器被识别后，安装程序会要求把 Red Hat Linux CD-ROM放入 CD-ROM驱动器，然后点击OK键。经过短暂的等待后，将出现 Installation Path对话框，安装程序会提示你是安装还是升级。因为利用RPM技术，Red Hat Linux 5.1具有从以前的Red Hat Linux版本升级的能力，如果已经安装了低版本的Red Hat Linux系统并想升级，可以在此处点击 Upgrade。如果想完全安装或是重新安装Linux系统，则点击Install键，安装继续向下进行，见图2-7。



图 2-7

第三步，安装程序会自动检查计算机内的 SCSI适配器。如果没有检测到，它会跳出对话框询问是否装有 SCSI适配器，点击Yes。下一个对话框会显示出一系列 SCSI驱动程序，选择与安装的最接近的 SCSI适配器驱动程序，然后指定所选择的驱动程序的一些选项。一般大多数SCSI驱动程序会自动检测出硬件设备而不用自己填写。

第四步，应该为安装 Red Hat Linux的一个或多个硬盘分区定义载入点（mount points），以使安装程序知道在哪里进行安装。这意味着要进行硬盘分区的创建。有关硬盘分区的内容，我们在2.2.4节都已经详细介绍了。安装程序会显示一个“Disk Setup对话框”让你选择硬盘分区工具。

如图2-8所示，安装程序提供了两种选择：Disk Druid方式和fdisk方式。Disk Druid是Red Hat Linux安装时的一种硬盘管理工具，它可以根据用户的要求创建和删除硬盘分区，另外还可以管理每个分区的载入点。一般来说，Disk Druid已能满足典型的Red Hat Linux安装的分区分要求，但它不适用于在SPARC系统中安装Red Hat Linux。而fdisk是传统的Linux硬盘分区工具，它有着简单的用户界面。如果你对硬盘分区有一些经验的话，它显得比Disk Druid更简单、灵活、适用。选择将要适用的硬盘分区工具，然后点击回车。

如果选择Disk Druid方式，就会出现Current Disk Partitions对话框，如图2-9所示。可以把这个对话框划分为两部分：屏幕上半部分是一个有关硬盘分区的列表，下半部分是有关硬盘配置的内容。硬盘分区列表中每一行代表了一个已创建完的硬盘分区，表中的五列分别代表了5个域：

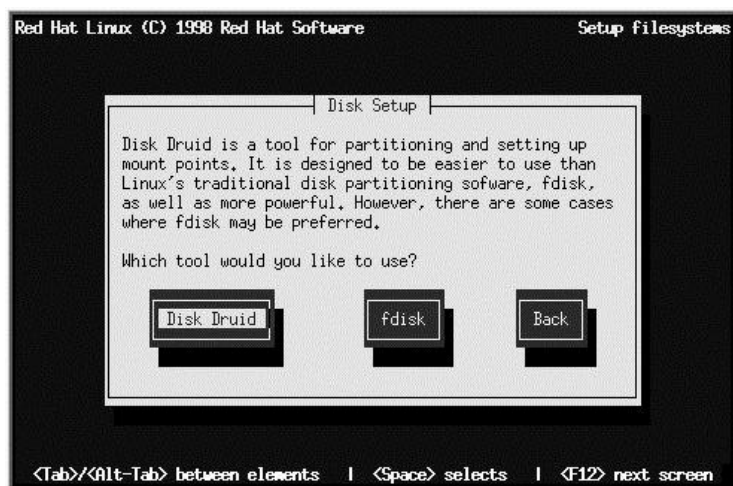


图 2-8

- Mount Point (载入点) 指明了安装和使用 Red Hat Linux 时在哪里载入硬盘分区。
- Device (设备名) 显示硬盘分区的设备名。
- Requested (申请空间大小) 显示这个分区定义时申请的最小空间。
- Actual (实际空间大小) 显示当前分配给这个分区的空间。
- Type (类型) 显示分区的类型。

如果在屏幕上找不到自己创建的分区，在 Type 域右边还有一个滚动条，使用 up arrow 和 down arrow 键就可上下翻动，显出更多的硬盘分区情况。注意，在最后有一个 Unallocated Requested Partitions 标示，其后的分区是已向系统申请，却因空间不够等原因而未分配空间的。

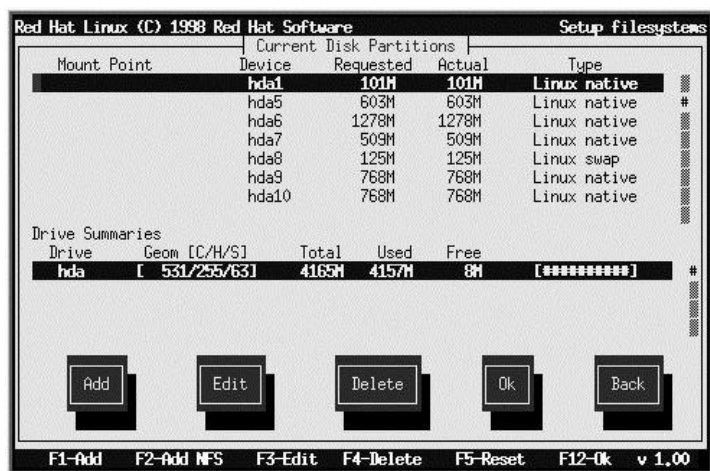


图 2-9

在屏幕下半部分的 Drive Summaries 区域，每一行代表了系统的一个硬盘，每行有以下 6 个域，显示了硬盘的配置情况：

- Drive 域显示硬盘的设备名。
- Geom[C/H/S] 域显示硬盘的物理信息 (geometry)，包括硬盘的柱面、磁头和扇区的数量。

- Total域显示硬盘所有可用空间。
- Used域显示硬盘中有多少空间当前已经分配。
- Free域显示硬盘中有多少空间还没有分配。
- Bar Graph域用图形表示硬盘当前已用的空间，#号越多表示空闲空间越少。

另外，在屏幕最下方还有五个按钮，可以用来增加/删除分区，修改分区属性，确认所做的改动或退出Disk Druid。

Add按钮用来申请一个新的分区。选择后，会出现Add对话框，仿照硬盘分区列表中内容，在各域中逐一填写新分区的各属性。

Edit按钮用来修改硬盘分区列表中当前激活分区的属性。选择它，也会出现一个对话框，如果分区信息还未写到硬盘上，则可以进行修改。

Delete按钮用来删除硬盘分区列表中当前激活的分区。选择这个按钮，会出现一个对话框，确认删除。

OK按钮将把所做的任何修改写入硬盘。在Disk Druid重写硬盘分区表之前，会要求确认修改。另外，定义的载入点也会传给安装程序，Red Hat Linux系统会使用这些系统来定义文件系统的规划。

Back按钮使Disk Druid不保存任何修改而退出当前屏幕。选择这个按钮后，安装程序会退到前一个屏幕，重新开始设置。

了解各部分的内容和各按钮的作用后，根据你的实际情况进行设置和修改。

为了方便大家的理解，下面我们分别就如何创建、修改和删除一个分区举例：

1) 创建：将光标移到Add按钮上，按空格或回车键，然后会出现一个Edit New Partition对话框，如图2-10所示。

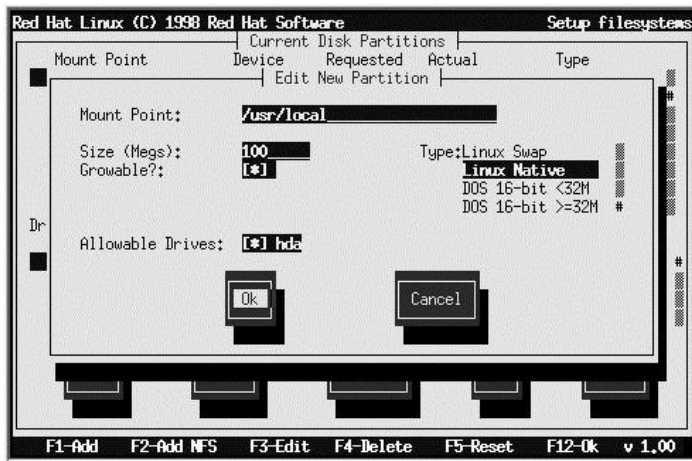


图 2-10

将光标移到Mount Point（载入点）域，输入你决定使用的分区路径。如果是根目录，则填/；否则按实际路径填写，如图2-11中的/usr/local。然后填写Size（分区大小）域，分区大小单位是Megs（兆）。其下的Growable域用来标示上面输入的大小是这个分区的确切容量还是最小容量。按空格键出现[*]表示选中，这个分区可以增大到填满整个硬盘未分配的空间，并且其容量还可以随着其他分区的修改而增加或减少；再按则撤销选中状态。接下来，可以

使用 up arrow 和 down arrow 键，在 Type 域上下移动光标选择适当的分区类型。最后，在 Allowable Drives 域所列出的系统中安装的硬盘中，选择合适的硬盘让 Disk Druid 安置分区。完成以上所有操作后，选择 OK 按钮就可以创建出新的分区；如果想取消以上的设置，选择 Cancel 按钮。有时，由于设置中的一些错误，Disk Druid 不接受创建的申请，但它会弹出 Unallocated Partitions 对话框，框中列出目前还没有分配的所有分区，以及它们未分配的原因。可以通过该对话框，查出错误，再重新申请。

2) 修改：在前面讲述过的 Current Disk Partitions 对话框中选择要修改的一个分区，再用 Tab 键将光标移动到 Edit 按钮上，并按空格键。屏幕将弹出一个创建时十分类似的对话框。在相应的域做出想要做的修改后，选择 OK 按钮，并按空格键。注意，如果一个分区已经存在于硬盘上，则只能修改这个分区的载入点。如果想做其他修改，必须删除这个分区然后重建它。

3) 删除：在前面讲述过的 Current Disk Partitions 对话框中选择要删除的一个分区，再用 Tab 键将光标移动到 Delete 按钮上，并按空格键。对于删除操作，将会弹出对话框要求确认删除。

完成分区配置并输入载入点之后，出现类似图 2-11 所示的对话框，选择 OK，并按空格键即可。如果想取消在 Disk Druid 中所做的修改，并且想用 fdisk 替代，可以选择 Back 按钮，并按空格键。如果想继续使用 Disk Druid，但是要重新开始设置，可以按 F5，Disk Druid 会自动回到它的初始状态。

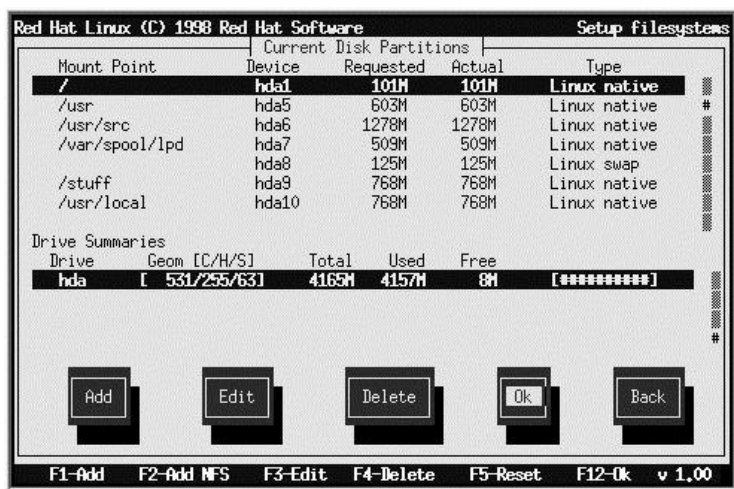


图 2-11

如果选用 fdisk 方式，将会看到图 2-12 所示的对话框，提示需为安装 Linux 提供至少 50MB 的空间，并建议将分区设在第一或第二的硬盘驱动器，以方便启动 LILO。在这个对话框中，列出了计算机内的所有硬盘（如图中的亮条），使用方向键，将亮条移到想要分区的硬盘，再使用 Tab 键使光标移到 Edit 按钮上，再按空格键即可进入 fdisk 并对所选择的硬盘进行分区。重复这一过程，可对每个硬盘进行分区。完成所有希望的操作后，移动光标到 Done 按钮，点击空格键。安装程序可能要求重新启动计算机，这是修改分区数据后的正常现象。点击 OK 键，计算机将重新启动。重新启动完成后，重复上面介绍的各步，直到回到上一步，再次选择 Done 就可以了。

使用fdisk方式进行硬盘分区极为简单，而且它提供了一个简单易用的在线帮助，如图 2-13所示，可以用m调出在线帮助系统。下面是可能使用到的简单命令：

p命令：列出当前的分区。

n命令：增加一个分区。

t命令：改变分区类型。Linux fdisk 创建的分区默认类型为 Linux native，使用此命令，后跟一个数字可将默认类型更改，如 t 82，可以将系统默认类型改为 Linux swap。

l命令：可以查看分区类型及对应值的清单。

w命令：将所有更改存盘并退出 fdisk。

q命令：不保存更改就退出 fdisk。

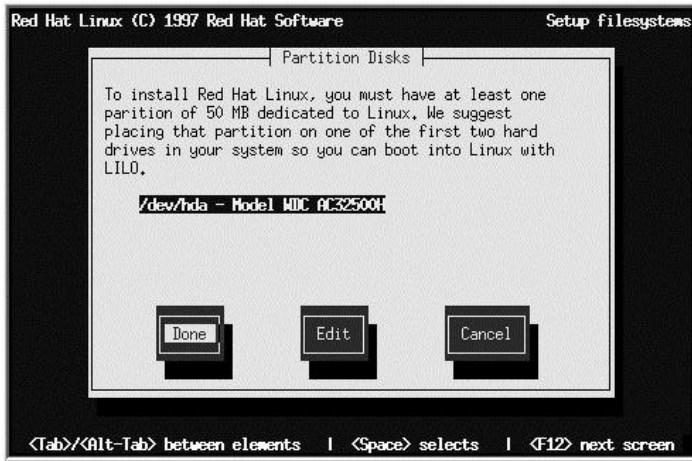


图 2-12

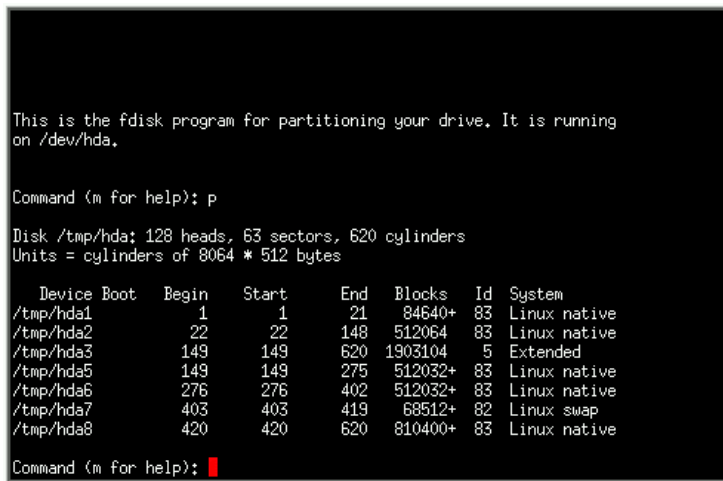


图 2-13

第五步，文件系统配置。上面我们介绍了如何为硬盘分区及定义文件系统的载入点，下面还要介绍如何将Red Hat Linux能识别的文件系统的分区指派为Red Hat Linux文件系统的不同部分和在启动时连接一个NFS卷。完成了第4步的操作后，屏幕上会出现对话框。在这个对

对话框中首先选择要指派的分区，然后将光标移动到 Edit按钮上点击空格键或直接点击回车键，再在弹出的对话框中输入指派的载入点。这时你会发现在对应分区的 Mount Point域出现了刚填入的内容。以后被指派的分区将在 Red Hat Linux系统启动时自动安装到载入点位置。Red Hat Linux同样允许在启动时连接一个可以在网络中共享的目录结构— NFS卷。为Linux系统增加一个只读文件 NFS载入点需要进行网络配置。由于下面我们将介绍网络安装方式，这里就不详细叙述了。屏幕首先会弹出几个与网络相关的对话框，请根据实际情况并参见下一节进行填写。然后会出现 Edit Network Mount Point对话框，如图 2-14所示。在这个对话框中对应的域，分别输入 NFS服务器名、输出文件系统路径和这个文件系统的载入点。最后，将光标移动到OK按钮上，再按空格键，就完成了。

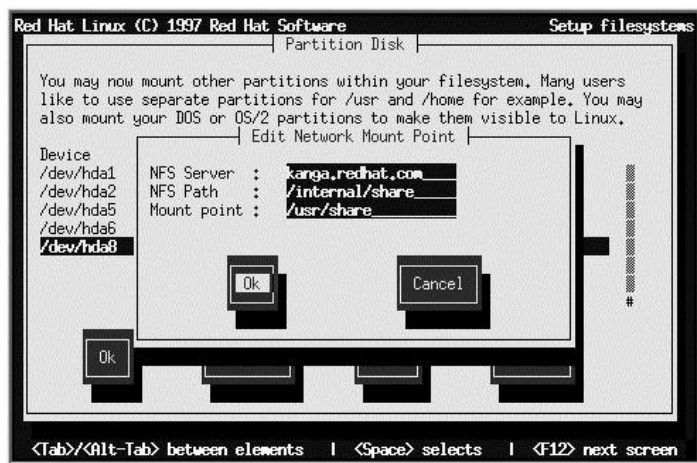


图 2-14

第六步为 Red Hat Linux初始化交换分区（Swap space）。屏幕会弹出 Active Swap Space对话框，如图 2-15所示。框中列出可供选择的硬盘分区。使用空格键从中选出想要初始化的交换空间，然后点击 OK键即可。如果在此列表中找到想要初始化的空间的名称，请确认已经在上面的第 4步中使用 Disk Druid 或fdisk创建了一个使用这个名字的硬盘分区，并已经

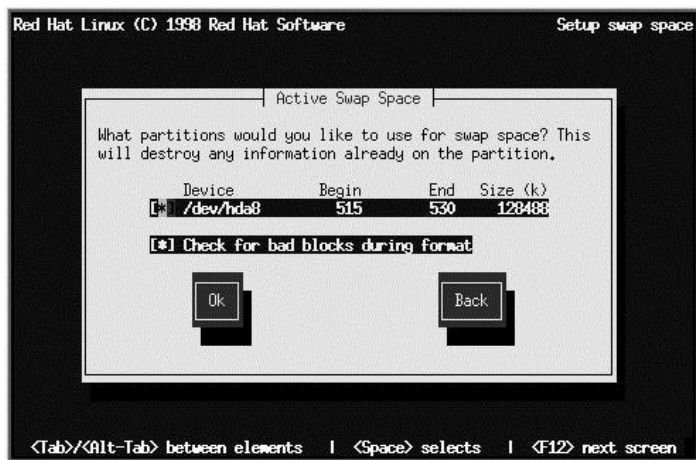


图 2-15

把它设为Linux swap类型。还要注意的是一旦选定一块空间，初始化后会丢掉原来上面所有的信息，因此对重要的信息请做好备份，以免意外丢失。在这个对话框的下部还有一个选择按钮（Check for bad blocks during format），点中此按钮，就可以在格式化时自动检测分区的坏块。

第七步，硬盘分区创建完毕，载入点已定义，交换分区也初始化完后，对所有新创建的分区进行格式化。屏幕会弹出 Partition To Format对话框，如图2-16所示。列出供格式化的分区清单，在清单中选择要格式化的分区，然后点击 OK键。在这个对话框的下部还有一个选择按钮（Check for bad blocks during format），点中此按钮，就可以在格式化时自动检测分区的坏块。格式化分区功能还可以用于已存在的分区，彻底删除无用的数据并进行硬盘整理和维护。这里要注意的就是要小心操作，不要误将存有需保留资料的硬盘格式化了。

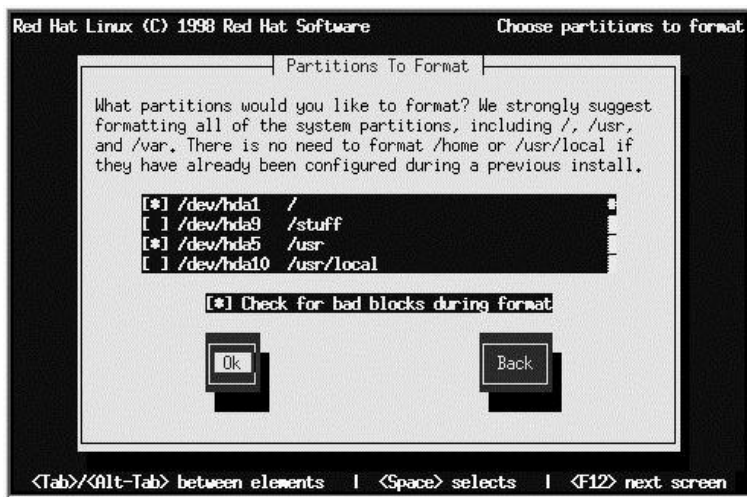


图 2-16

第八步，完成了上面的各步操作后，将进入安装过程的最后一步——包的安装。大家应该都已经知道了，Linux有一个最大的特点，就是它为了安装、调试、使用以及升级的方便，使用包的形式来构建整个系统。每个包提供了一个经过充分测试的、已经配置好的、随时可以运行的软件，而Red Hat Linux系统就是由所有必需的软件捆绑而成，因此具有高度的灵活性。包又按照他们各自的功能进行了分组，用户可以根据自己的需要选择单个的包或是包的组件安装到自己的Linux系统里。如图2-17所示的Components to Install对话框内有一个选择按钮（Select individual packages），选中此按钮表示将安装单个的包，否则表示将安装组件。

在这个对话框中的Choose components to install域列出了所有组件的信息，可以翻动右边的滚动条查看更多的组件名称。将光标移到想要安装的组件上，再按空格键，就可以选中这个组件。如果选择按钮在安装单个包状态，此时会弹出选中组内所有包的列表，如图2-18所示。同样使用空格键就可以在其中选择想要安装的包，然后在图中的 Select packages和Select groups分别点击OK键。在这里还可以按F1键获得当前包的详细信息，包括包的描述，看完后点击OK键就可以返回。请注意，有一些包会由内核或某些库进行调用，必须安装，因此处于不可选状态。另外，如果愿意用700 MB以上的硬盘空间安装完所有的包，那么在组件清单的最后有一个Everything选项，只要选中它即可。



图 2-17



图 2-18

选择完要安装的包之后，安装程序会自动检查这些包的相关性。因为许多软件包常常相互支持、相互调用，为了保证正常工作，系统中必须安装所有相关的软件包或库。例如，许多图形化的Red Hat Linux系统管理工具需要python和pythonlib包支持。包之间的相关性可能用户并不太熟悉，不要担心，为了让系统拥有所有需要的包，Red Hat Linux会在每次安装或删除包的时候自动检查它们的相关性。安装时，如果有需要安装的包而未被选中，程序会弹出Unresolved dependencies对话框列出相关包的清单，提示将需要的包增加到选择中；删除时，如果选择删除一些将会使用到的包，程序会自动提示因删除会导致其他包不可用而请求撤销此操作。

解决完包的相关性问题后，屏幕将弹出一个对话框提示已将所有安装的包的清单写在日志文件/tmp/install.log之中。选择OK按钮，再按空格键就可以继续安装。等待几分钟，待安装程序将分区格式化完后，会弹出Install Status对话框提示正在安装包。这个对话框有六个域，

包含了有关安装包的几乎所有信息：

- Package域列出正在安装的包的名称。
- Size域列出正在安装的包的大小，以K为单位。
- Summary域列出正在安装的包的简单描述。
- Package Installation Progress Bar是一个显示当前包安装进程的进程条。
- Statistics Section域包含有关所有包（Total）、已安装的包（Completed）和未安装的包（Remaining）的统计信息，如包的数量（Packages）、大小（Bytes）和需要的时间（Time）。
- Overall Progress Bar 是一个表示离安装结束的剩余时间的进程条。

如果是用FTP方式安装，则每从FTP站点接收到一个包还会显示一个接收到信息。

这已经是安装的最后一步，所有的设置工作都已经完成，现在要做的事就是静静地等待计算机读入所选择的软件包。如果你选择要安装的包的数量较多或你的计算机的速度较慢的话，可以干点别的事情而不用守着计算机屏幕上枯燥的进程条，剩下的工作就全部交给计算机自己完成吧！

如果不准备使用FTP安装方式，可直接跳到2.3.4节，进行最后的设置工作。

4. FTP安装方式举例

接下来介绍如何通过网络来进行安装。如果不能采用光盘安装，但是可以访问网络的话，可通过局域网FTP站点来安装Linux。不过，如果是通过拨号上网或者距离太远、速度太慢的话，就去购买一张光盘吧！如果从一个FTP站点安装Red Hat Linux，则在安装程序询问安装方式的Installation Method对话框中（见图2-6）选择FTP方式。FTP安装需要支持盘，插入它并选OK，支持盘载入后会显示一个进程条标示载入状态。待载入完成后，要为FTP安装配置网络资源。安装程序会自动识别网卡，如果它未能识别出来，就要从给出的网卡驱动程序列表中选出最接近的网卡驱动程序。接下来要配置TCP/IP网络。首先屏幕弹出Boot Protocol对话框，提供三种配置的方法（见图2-19）。如果局域网上有一台已经配置好的bootp（或dhcp）服务器正在运行，可以选择BOOTP或DHCP方式，这样网络信息会通过bootp请求或dhcp请求自动提供给安装程序，然后服务器会自动设置好网络资源。否则，必须选择Static IP address选项，手工设置静态网络资源。



图 2-19

手工设置需要填写一些网络信息，这些信息可以通过查询你的网络系统或从你的网络管理员那里获得，请参照下面的例子，根据实际情况进行填写。

首先，安装程序会弹出 Configure TCP/IP对话框询问IP地址和其他网络地址。

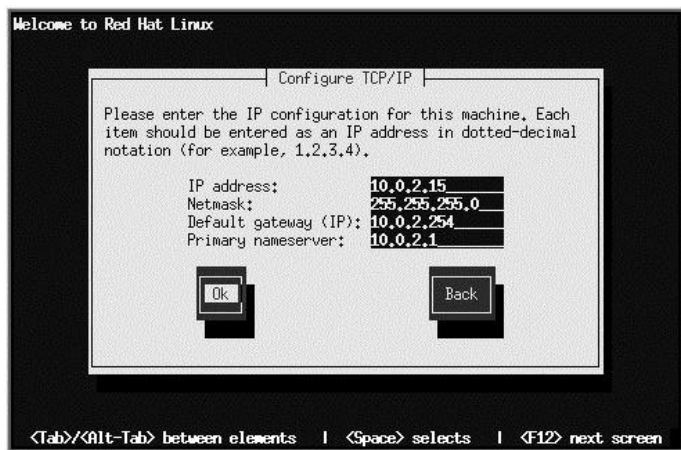


图 2-20

从图2-20中可以看到，需要填写4个域的内容。在IP address域输入你的IP地址并按回车键。安装程序会试图根据IP地址来猜测你的网络掩码（Netmask），如果正确，请按回车键，否则填入正确的地址再按回车键。然后安装程序会继续猜测你的默认网关地址（Default gateway）和个人服务器地址（Primary nameserver），同上面一样，确认正确后按OK键。当然，也可以一次性填写完4个域的内容，然后按回车键。两种方法等效。

接下来会弹出第二个对话框——Configure Network对话框，如图2-21所示。

这个对话框同样有4个域需要填写。其中Domain name域（服务器域名）和Host name域（主机域名）是必须要填写的，并且必须是一个完全合法的域名（FQDN）。如果你的网络不止一个域名服务器，可以在Secondary name server和Tertiary name server域填入其他域名服务器的IP地址，这两个域也可以略过不填。所有内容都填写完毕后，将光标移到 [OK]按钮上，然后按回车键。如果要修改前面填写的内容，将光标移到 [Back]按钮上再按回车键即可。

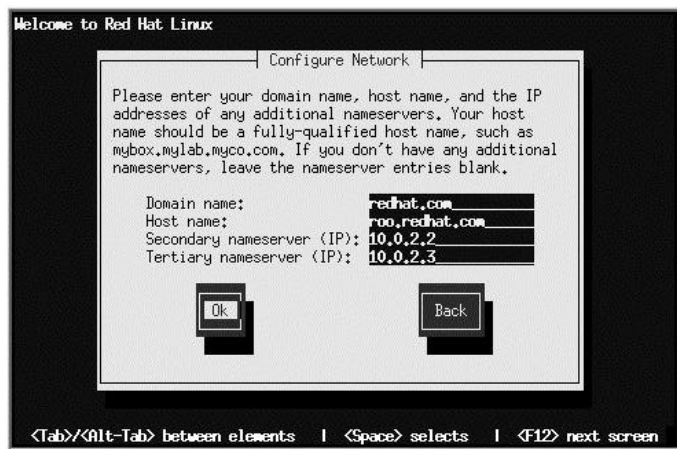


图 2-21

下面我们给出一个使用 Static IP address 方式手工设置网络信息的示例，给出的所有地址是笔者的计算机的网络信息：

IP Address (IP地址)	202.38.75.87
Net Mask (网络掩码)	255.255.255.128
Default Gateway (默认网关)	202.38.75.50
Primary Name Server (名字服务器地址)	202.38.75.11
Domain Name (服务器域名)	eeis.ustc.edu.cn
Hostname (主机域名)	webmaster

计算机自动读入各软件包，进行完系统网络资源设置后，会弹出 FTP setup对话框，如图 2-22所示，要求在 FTP Site Name 域输入将远程登陆的 FTP 站点的名称或 IP 地址，在 Red Hat Directory 域输入 Red Hat Linux 所在的目录名。在该对话框中还有一个可选择性填写的域，系统默认通过 Anonymous (匿名) 方式访问 FTP 服务器，如果不是通过匿名方式访问或是需要使用代理服务器 (Proxy Server) 进行访问，请选中此项。并在紧接着出现的对话框中填入你的访问帐号或代理帐号以及你使用的密码。然后将光标移动到 OK 按钮上并按回车键。



图 2-22

各项填写完毕后，安装程序会自动进行网络连接。如果连接成功，会出现一个表明正在接收base/hdlist的信息。接下来的步骤与用光盘安装的第 3 步及其后的步骤相同。

2.3.4 最后的设置工作

1. 设置鼠标

安装程序会自动检测是否配备了鼠标，如果检测到会出现一个对话框显示鼠标所在的端口。这时只需按空格键，选择或填写鼠标的附加信息，然后继续下一步。

如果配备了鼠标而又未能自动检测到，就需要填写鼠标的类型、所在的端口以及一些附加信息，点击回车键，然后继续下一步。

还可以使用下面的命令在启动 Red Hat Linux 系统之后重新配置鼠标：

```
/usr/sbin/mouseconfig
```


2. 设置重新启动时要启动的服务

安装程序会弹出 Service 对话框，如图 2-23 所示，选择想要在每次启动 Linux 系统时自启动的程序，并按回车键确认。如果不清楚某个服务的作用，将光标移到那个选项上，并按 F1 键，就可看到这个服务程序的简介。如果在设置后进行修改，可以使用命令：

```
/usr/sbin/ntsysv
```

或：

```
/sbin/chkconfig
```



图 2-23

3. 设置系统时钟

安装程序会显示 Configure Timezones 对话框帮助配置 Red Hat Linux 系统的时区，如图 2-24 所示。在时区列表中选择所在的时区，并按回车键即可。

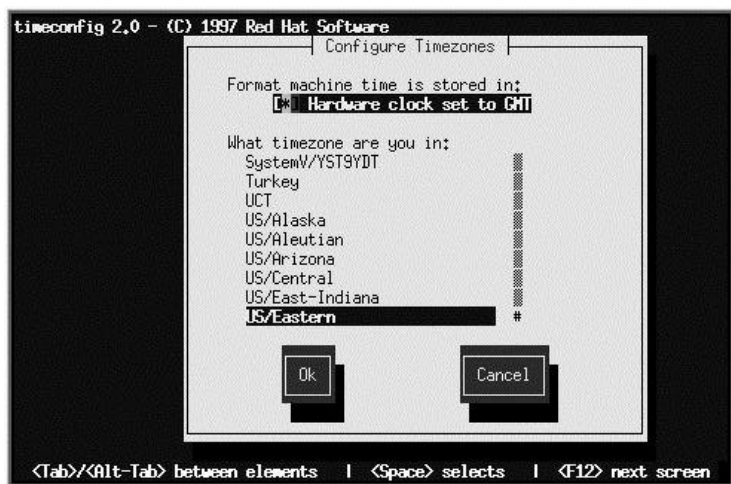


图 2-24

如果希望将硬件（CMOS）时钟设置成使用夏时制的 GMT（格林威治标准时间），选择 Hardware clock set to GMT。Red Hat Linux 会自动地调整它。大多数网络都使用 GMT。

如果你的计算机还运行其他操作系统，将时钟设置为 GMT可能会导致其他操作系统显示不正确的的时间。还请注意，如果不止一个操作系统自动调整夏时制，很可能时间将被错误地设置。

如果启动 Red Hat Linux 系统后想更改时间的配置，可以使用下面的命令：

```
/usr/sbin/timeconfig
```

4. 设置打印机

Linux 支持打印机的 3 种连接类型：

1) 本地：打印机直接连到你的计算机。

2) 远程 lpd：打印机连在你的局域网上（直接连在网络上或连在另一台计算机上），并可以通过 lpr/lpd 通信。

3) LAN Manager：打印机连在另一台计算机上并通过 LAN Manager（或 SMB）共享选择最适合的连接方式，参照下面示例，在对应的对话框填入要求的信息。

对于本地打印机，要在“Printer Device”域填入打印机连接的设备名，再由安装程序自动检测你的计算机可用的打印端口。选择“Next”，并按空格键。

对于远程 lpd 打印机，要在“Remote hostname”域输入打印机直接连接的计算机的名称，在“remote queue”域输入远程打印机连接在远程计算机上的队列名。选择“Next”，并按空格键。

对于 LAN Manager 打印机，要在“Lan Manager Host”域输入局域网主机名，在“Lan Manager IP”域输入局域网 IP 地址，在“Share Name”域输入“PRINTER”，然后在“User Name”和“Password”域输入你的网络代号和密码。选择“Next”，并按空格键。然后，选择最接近你的打印机的型号，设置纸张尺寸和分辨率，选择“Next”，并按空格键继续。最后检查一个包含你的打印机的所有配置信息的对话框，看这些信息是否正确。如果都正确，选择“Done”，如果需要修改，选择“Edit”。

2.3.5 安装 LILO

LILO (the LInux LOader) 是在基于 Intel 系统上启动 Linux 的最常见方式。为了启动你的 Red Hat Linux 系统，通常需要安装 LILO。安装时，安装界面中有 Skip 选项，如果选择了此选项，就会放弃安装 LILO。这将导致不能直接启动 Linux 系统，而必须通过其他启动方式（启动盘）来启动。一般，除非有其他相对快捷的启动方式，你都应该安装 LILO。

LILO 的安装界面如图 2-25 所示。

提示 可以把 LILO 安装在以下两个地方之一：

1) 将 LILO 安装在主启动记录 (Master Boot Record)。

如果将 LILO 装在 MBR，当机器启动时，LILO 将显示一个“boot:”提示；然后，可以启动 Red Hat Linux 或 LILO 配置的其他操作系统。

2) 将 LILO 装在根分区的第一个扇区 (First sector of boot partition)。

如果你已经在使用其他启动管理器（例如 OS/2 的 Boot Manager），请使用这种安装方式。这时，你的其他启动管理器将首先取得对机器的控制，而你可以设置你的启动管理器来启动 LILO，然后由 LILO 启动 Red Hat Linux。



图 2-25

请根据你的实际情况，选择一种方式，按 OK 键，继续安装。

接下来，安装程序会问是否想为 LILO 启动命令增加默认参数，如图 2-26 所示。在这里输入的任何选项在每次启动时都将被传给 Linux 内核。这个步骤是可以省略的，如果不需要内核自动调用什么程序，就不要费心填写了，只需将它空置即可。如果计算机使用 LBA 模式访问硬盘，就可选择 Use linear mode 项。然后选择 OK，并按空格。



图 2-26

最后，安装程序会出现 Bootable Partiton 对话框。因为 Linux 可以启动其他操作系统，像 DOS、Windows 等等。它列出了所有可以启动的分区，包括用于其他操作系统的分区。安装界面比较友好，在最后列出了 Boot Label 项，对每一行进行注释。如图 2-27 所示，我们进行一下解释。



图 2-27

Boot Label栏为DOS的，标志这是DOS分区；

Boot Label栏为Linux的，标志这是你的Red Hat Linux 根文件系统的分区。

当然其他分区也可能有启动标记，只是这里没有显示。

看到下面的Edit按钮了吗，如果你想为其他分区增加启动标记或修改一个已存在的启动标记，只需用光标键选择那个分区，然后使用 Tab键（这个键在你的键盘上）选择 Edit按钮，并按空格。这时将看到一个小的对话框让你输入或修改分区的启动标记。修改完后按 OK即可。

还有一栏叫“ Default”，其中只有一个分区包含一个星号（*）。这表示，如果在启动时没有用户输入，则系统会将LILO启动自动包含到带星号的那个分区。一般默认Red Hat Linux根分区为“ Default”。如果想修改，把光标键移到想选的默认分区再按 F2，就可使星号移到选择的分区，然后选OK，并按空格键即可。不过，请不要随便更改默认设置。

因为LILO不是一个程序，而是一组程序，所以在安装的过程中可能会碰到一些意外导致某一两个程序不可用。下面介绍一下LILO安装过程中会遇到的一些情况，大家可以大致判断出自己碰到的问题症结所在。当LILO装入时，每完成一个特定的过程，会显示一个字母。正确安装完毕后，屏幕上会显示出整个单词“LILO”。如果LILO在某个地方安装失败了，屏幕上就停留那个字母，而不再继续向下显示，以指示错误发生的地方。注意，如果磁盘发生瞬间故障，可能会在第一个字母“L”后插入一些十六进制数字。除非LILO停在那里并不停地产生错误码流，否则并不说明有严重问题，大可继续安装下去。

请看下面的提示：

启动后什么也不显示	LILO一点也没装入，LILO可能没有安装或分区没有被激活
错误码L	LILO的第一部分已经被装入并运行了，但它不能装入第二部分的引导程序。两位数字的错误码指示问题的类型。这种情况通常是介质访问失败或硬盘几何参数（CHS，chs）不匹配
错误码LI	LILO的第一阶段已经装入了LILO的第二部分，但是执行它失败。错误的原因是硬盘几何参数不匹配或/boot/boot.b被移动后没有重新运行映射（map）安装程序
错误码LIL	第二阶段已经启动，但它不能从映射（map）文件读出描述符表（descriptor table），典型原因是介质出错或硬盘几何参数不匹配
错误码LIL？	LILO的第二部分被装入到错误的地址。典型原因是硬盘几何参数的不匹配或/boot/boot.b被移动而没有运行映射安装程序

(续)

错误码LIL-	描述符表被破坏了。这可能是 /boot/map被移动后没有运行映射安装程序或几何参数不匹配
LILO	LILO的所有部分都被成功地装入
1010101010	分区情况已经改变却没有重新安装 LILO, 据说超频也会出这种情况

另外，我们在下面列出磁盘错误码表，你可以根据此表进一步查询出错情况：

0x00	“内部错误”，由LILO扇区读子程序产生。一是因为文件被破坏，试试重建 map文件；另一个原因可能是当使用linear 参数去访问时超出1024的柱面
0x01	“非法命令”，一般不该发生，它的出现意味着 LILO去访问BIOS不支持的硬盘
0x02	“没找到地址标记”，通常是介质问题，多试几遍看看
0x03	“写保护错”，仅在写操作时出现
0x04	“扇区未找到”，典型的原因是硬盘参数不匹配
0x06	“激活顺序改变”，这应该是短暂的错误，再试一次
0x07	“无效的初始化”，BIOS没有适当地初始化硬盘，热启动一次或许有帮助
0x08	“DMA超出限度”，这不应当发生，重新启动
0x09	“DMA试图越过64k边界”，建议忽略COMPACT参数
0x0C	“无效的介质”，试一试重新启动
0x10	“CRC错误”，检测到介质错误。建议多启动几次，运行 map安装程序，把map文件从坏块写到正常的介质上
0x11	“ECC矫正成功”，读错误发生然后被矫正，但是 LILO并不知道这个情况，终止了启动过程
0x20	“控制器错误”，不应该发生
0x40	“定位失败”，这可能是介质问题，重新启动试试
0x80	“磁盘超时”，磁盘或驱动器没有准备好，介质坏了或磁盘没有转，如果从软盘启动则可能是没有关门
0xBB	“BIOS错误”，这不应该发生，如果反复发生，则考虑移去 COMPACT参数或加上 /取消 LINEAR参数

如果在写操作过程中发生错误，则在错误码前有个前缀“w”。尽管写错误并不影响启动过程，但它们会指示一些错误，因此建议重新配置 LILO为只读（read-only）。

2.4 Linux下的硬件设备管理

设备管理是操作系统性能的一项重要指标。操作系统管理设备的好坏，直接影响着操作系统的性能。Linux的早期版本对设备的兼容性不太好，导致很多硬件在该平台上无法发挥其最佳性能。但现在的版本已经能支持绝大多数的设备了，特别是我们常见的流行的配置。在上文介绍的安装Linux的过程中已经为几乎全部硬件设备安装了驱动程序，但是仅仅这样并不能保证服务器工作在最佳性能。下面介绍有关设备的基本原理及 Linux中如何管理设备，帮助你更好地优化Linux系统。

2.4.1 Linux设备管理概述

1. 设备驱动程序

正确理解Linux的系统管理的基本概念之一就是正确地理解设备和设备驱动程序。没有基本的设备和设备驱动程序的概念，就不能添加、管理和改变已有的配置。

Linux对每个外部设备都分配一个特殊的文件：设备文件。Linux中引入设备文件的目的是实现设备独立性。用户通过访问设备文件进行对外部设备的访问。Linux将外设看作一个文件来管理，这样就避免了由于外设的增加而带来的问题。当需要增加新设备时，只要在操作系统内核中增加相应的设备文件即可。因此，设备文件在外设与操作系统之间提供了一个接口，用户使用外设就像使用普通文件一样。

Linux操作系统没有建立内部的指令处理硬盘驱动器、软盘驱动器、键盘、监视器或其他的外设以及连接到系统上的硬件设备。所有用于和外设通信的指令包含在一个叫做设备驱动程序的文件中。设备驱动程序通常是一小段汇编或C程序代码。这些代码包含了一组专门用于从外设接收数据和向外设发送数据的指令。可以通过连接的方式将设备驱动程序放到Linux内核中。连接就是将代码变成操作系统内核的一部分，并且在Linux启动时自动地加载。这种方式使得Linux在与外设通信时变得更快，因为它避免了系统在每次与外设通信时都要从设备驱动程序中读取相应的指令。同时可以有多种设备驱动程序与Linux系统进行连接，其数量取决于系统内存的大小。实际上平时并不需要太多的驱动程序与系统连接，因为大多数系统都不需要很多的外设。

设备驱动程序起着很重要的作用，当一个应用程序向设备发送指令时，Linux内核并不关心要如何处理的细节，而仅仅是将这种要求传送给设备驱动程序，具体的操作细节由设备驱动程序来完成。举一个简单的例子，当在键盘上敲击一个键时，系统终端设备接受这个键盘敲击，并将它传给shell，通过将它们变成内核能处理的形式从而过滤出了内核不知道如何处理的特殊编码。可以使用一个设备驱动程序来指示Linux如何与多种不同的外设通信，只要这些外设使用相同的基本指令。例如，如果有四个终端与Linux系统相连接，而且这些终端都使用相同的串行通信方式，只使用一个单一的设备驱动程序与内核连接就能处理四个终端了。

Linux将设备驱动程序统一保存在/dev目录下，以便于查找和管理；但是，该目录下有些文件并非真正的驱动程序，而是指向驱动程序的链接文件。

使用设备驱动程序提高了Linux操作系统能力。因为这种方式提供了一个通过使用相同的内核来扩展现存系统的方法，并且使系统能够支持不断出现与发展的新的外设。当有新硬件出现时，只要编写一个设备驱动程序就能让它在Linux系统上工作了。而编写程序，对于一个熟练的程序员来说是轻而易举的事情。

2. 字符和块设备

任何与Linux相连并与之相通信的都被Linux当作设备，终端、打印机、调制解调器等称为字符设备。它们都以字符方式进行发送和接收数据；硬盘、磁带和磁盘传送的信息是以块为单位的，被称为块设备。显然，块设备的速度更快，因为它们每次都是成批地传数据。一些设备既可以被使用为字符设备也可以被使用为块设备。

字符设备和块设备的区别是处理设备缓冲的方式。字符设备通常多是自己缓冲，而块设备通常都是由内核来完成缓冲，每次读写的块的大小一般为512字节或1024字节。通常缓冲对用户来说是透明的。设备的类型信息（字符设备还是块设备）都详细地保存在设备驱动程序的文件中。

为了知道一个外设是何类型的，只要查找相应文件的权限字段即可。设备类型由该文件的权限字段的第一个字符决定：b说明该设备是块设备；c说明该设备是字符设备。

3. 主设备号和次设备号

系统中可能有很多同样类型的设备，这时，系统就应采取一定的方法来区别这些同类的设备。Linux采用设备编号的方法，每个设备都有一个主设备号和次设备号来标识它。主设备号标识所使用的驱动程序，次设备号用来标识具体设备的编号。

例如，10个终端可能用同样的设备号使用驱动程序（该主设备号指向 /dev目录中的设备驱动程序文件）；但是这10个设备每个都有唯一的次设备号用来在操作系统中区分它们。我们在 /dev目录下键入命令：

```
ls -l tty?
```

得到所有的ttyX设备（控制台和相应屏幕）列表：

```
crw----- 1 licheng licheng 4, 0 May 6 1998 tty0
crw----- 1 root root 4, 1 Mar 19 14:36 tty1
crw--w---- 1 linjq tty 4, 2 Mar 19 10:57 tty2
crw----- 1 root root 4, 3 Mar 18 22:14 tty3
crw--w---- 1 linjq tty 4, 4 Mar 19 10:53 tty4
crw--w---- 1 yiny tty 4, 5 Mar 18 22:39 tty5
crw----- 1 root root 4, 6 Mar 18 19:05 tty6
crw----- 1 licheng licheng 4, 7 May 6 1998 tty7
crw----- 1 root tty 4, 8 May 6 1998 tty8
crw----- 1 root tty 4, 9 Sep 11 1998 tty9
```

从列表中可以看出它们有相同的主设备号 4，但每个设备的次设备号都不同（从 0到9）。在该列表中，主设备号总是在前面，后面跟着次设备号。系统中每个设备都有这样的形式的主次设备号以保证它们的唯一性；如果两个设备有相同的编号，Linux就不能正确地与之通信。创建设备号通过mknod命令进行，删除则用rm命令。

4. mknod命令的使用

mknod (make node) 命令被用于几种不同的目的。最常用的用它来创建 FIFO设备文件，该文件用于形成字符或块设备的队列。

mknod命令格式如下：

```
mknod [OPTION]... NAME TYPE [MAJOR MINOR]
```

NAME表示设备文件名；TYPE表示设备名，可以是下列值：

- c：代表字符设备；
- d：代表块设备；
- p：代表FIFO设备；
- u：代表非缓冲字符设备。

当使用选项p创建FIFO设备时，不必使用参数MAJOR、MINOR指定设备号；对于新的块设备、字符设备和非缓冲模式设备，必须设定主设备号来标识设备类型，次设备号来标识设备自身。

5. 设备权限和连接

当用mknod命令创建新设备时，默认的权限值是 666，表示注释的意思。创建设备时使用参数 -p命令可以指定设备权限；对于已经创建的设备，可以用 chmod命令来改变权限。设备文件的权限在控制访问时是十分重要的，例如，CD-ROM是只读设备，将该设备文件设置为只读就可以避免发生很多企图写的错误。

2.4.2 SCSI设备

SCSI (Small Computer Systems Interface) 是操作系统中连接设备的广泛使用的方法。它也被用在高端PC机上,因为它比IDE (Intergrated Drive Electronics) 更智能,传输得更快。但是,由于SCSI适配器的价格大大高于IDE适配器,而且相应的SCSI设备(如SCSI硬盘)价格也高于IDE设备,从而使许多PC机用户望而却步。

通常对于家用电脑或办公用终端,IDE设备就已经够用了,特别是现在主版上都内置Ultra DMA/66的支持,对单机用户而言,速度已经不是问题。但是对于服务器,特别是比较繁忙的高端服务器,需要同时响应多个链接,处理很多组数据,IDE就显得力不从心了。现在广泛使用的是Ultra 2 SCSI接口;据最新消息,Adaptec公司已经于今年三月在北京展示了创下I/O性能新纪录的Ultra 160 SCSI卡系列产品,预计将得到广泛的应用。

在Linux系统中添加SCSI设备的处理过程相对于IDE和其他设备来说要容易一些。下面介绍在Linux系统中如何添加,配置SCSI设备。

1. SCSI链和设备

SCSI使用控制卡,即SCSI适配卡来连接一串设备。SCSI设备之间通过内部的电缆和外部的屏蔽电缆彼此相连。SCSI电缆把设备从一个连到另一个,形成了一个链。适配器可以放在SCSI链的一端,所有的设备都是内部的。另外,适配卡也可以放在链的中间,这样使一部分设备是内部的,另一部分是外部的。每个SCSI链可以支持7个不同设备(除了适配卡外),如果系统中有多于7个SCSI设备存在,那么就要添加其他的SCSI适配卡了。实际上多数PC机系统都没有足够的插槽来满足这种配置。已有新的SCSI标准允许每个链多达14个设备,只是这种系统仍然比较贵。

每个在链上的SCSI设备都有一个SCSI ID编号,号码从0到7。通常,控制卡的SCSI ID号为7,而引导SCSI硬件驱动器的SCSI ID号为0。在0和7之间的其他的号码可以任意地用于其他的SCSI设备,但要保证号码不能重复使用。因为如果两个设备被分配了同样的SCSI ID号,操作系统在与之通信的时候就有可能产生问题。通常在这种情况下,操作系统仍然可以自举,但是当访问SCSI ID号时会发生SCSI链完全失败的情况。如果使用多个SCSI链的话,每个SCSI链也有从0到7的编号。所以如果有两个SCSI适配卡,每个设备都有一个链号和SCSI ID号用以向操作系统标识设备的唯一性。

大多数的SCSI设备都有一个电子设备用来控制它们自己与设备连接,这保证了SCSI设备间可以不通过操作系统的驱动而相互通信。这些内置的电子设备也是SCSI设备比IDE设备贵的原因之一,因为IDE设备需要操作系统或控制卡提供驱动来完成设备的通信。

SCSI设备的一个主要的优点是,当在Linux或UNIX操作系统中添加一个新的SCSI设备时,不用做任何的特殊配置来配置系统。只要在添加了新的SCSI设备并且保证了分配给它一个唯一的SCSI ID号后,SCSI控制卡就会自动识别出这个设备,这通过板子上的电子设备在适配卡启动时标识设备的类型。

这时操作系统可能还需要一个特殊的驱动程序与某些设备通信,但是Linux内置了大多数典型的SCSI设备驱动程序(如硬盘驱动器、CD-ROM和打印机等)。只要在Linux系统内核中加入相应的驱动程序就可以使用相应的设备了。

SCSI在链的每个端点都必须被终止,这用以保证沿着链传递的信号能被正确地处理。SCSI终端器通常由一组电阻组成,以让电子信号得知到达链的终点。每个SCSI链在每个端点

都有两个终端器。SCSI设备能通过链互相快速地通信，有时不需要操作系统的介入。例如，磁带能将其上的数据直接转到另一个SCSI设备上而不用操作系统处理。这些性能增强了SCSI系统的效率，并且使SCSI设备在Linux系统中有很强的可扩展性。

2. SCSI硬盘驱动器

SCSI硬盘驱动器是块设备，它的主设备号总是 8。Linux不支持任何原始的SCSI设备，因为原始设备在访问方式上与正常设备不同，数据在送往它的时候不经过任何的特殊处理。在介绍Linux安装的时候已经提到，SCSI硬盘在系统中的标准文件名为 `/dev/sdx`，其中的sd表示SCSI硬盘驱动器；x是从a到z的任何一个字母，表示设备序号；最后一位数字表示硬盘分区号。例如 `/dev/sda`代表第一块SCSI硬盘，`/dev/sdb`代表第二块硬盘。每一个SCSI硬盘的分区表示为 `/dev/sda1`、`/dev/sda2`.....。

Linux分配了16个次设备号给SCSI硬盘，其中：0代表整个硬盘驱动器；1到4代表四个主引导区；5到15代表其他的扩展分区。Linux是从最低的SCSI ID号开始动态地分配SCSI硬盘的磁设备号的。

3. SCSI CD-ROM驱动器

Linux只支持块大小为512或2048字节的SCSI CD-ROM。但是因为绝大多数的CD-ROM都是这种规格的，所以这个限制也就不成为限制了。Linux CD-ROM驱动器也必须支持ISO 9660文件格式，同样，这也是大多数CD-ROM所支持的标准。

SCSI CD-ROM的主设备号为11，次设备号则被动态分配。第一个被发现的CD-ROM驱动器被分配的次设备号为0，第二个为1，依此类推。它们在Linux中的命名为 `/dev/srx`，其中的x为任意的数字，例如，`/dev/sr1`代表第一个CD-ROM，`/dev/sr2`代表第二个CD-ROM。

系统会在SCSI适配卡启动时识别出设备并设置该CD-ROM的SCSI地址，当正确设置该地址后，必须安装（mount）CD-ROM后才能使用它。例如，可以通过如下的形式进行安装：

```
mount /dev/sr0 /mount_point
```

或

```
mount -t iso9660 /dev/sr0 /mount_point
```

在安装时系统会锁住CD-ROM驱动器的门，以免在换盘时突然发生错误（当然不是所有的CD-ROM驱动器都支持这种操作）。

2.4.3 硬盘

1. 硬盘结构原理

硬盘包括盘片（platters），其一个或两个面（surfaces）涂有磁性材料，用于记录数据。每面有一个读写头（read-write head），用于读写数据。盘片有一个共同的轴，老式硬盘的旋转速度是每分钟3600转，现在高性能的硬盘转速提高到上万转，市面上主流产品多为7200转。磁头可沿着盘片的半径移动，磁头移动加上盘片旋转可以使磁头存取磁盘表面的任何一个位置。

处理器（CPU）和硬盘通过磁盘控制器（disk controller）通信。这使计算机其他部分不必知道如何使用驱动器，因为不同磁盘的控制器可以做成对计算机其他部分相同的接口。这样，计算机只要向控制器发出要做什么的指令就行，而不用告诉硬盘应该如何做。实际上，到控制器的接口仍然很复杂，但比没有好多了。控制器还可以做一些其他的事，比如缓冲，

或自动坏扇区替换等。

图2-28是硬盘重要部分的图解。以上只是理解硬件所需的。还有其他部件，如马达旋转磁盘、移动磁头，但这都与理解硬盘工作原理无关。

磁盘表面通常被分为同心圆环，叫磁道 (tracks)，磁道又被分为扇区 (sectors)。用磁道和扇区的组合在同一盘面内定位，用面 (或头，实际是一样的)、磁道、扇区共同在整个硬盘内定位。通常所有磁道有相同的扇区数，但也有硬盘在外圈磁道放较多的扇区 (所有扇区用同样大小的物理空间，这样在较长的外圈磁道可以容纳更多的数据)。一般一个扇区容纳 512 字节数据。磁盘不能处理比一个扇区更小的数据量，所以即使是一个字节的文件，也至少占据一个扇区的空间。

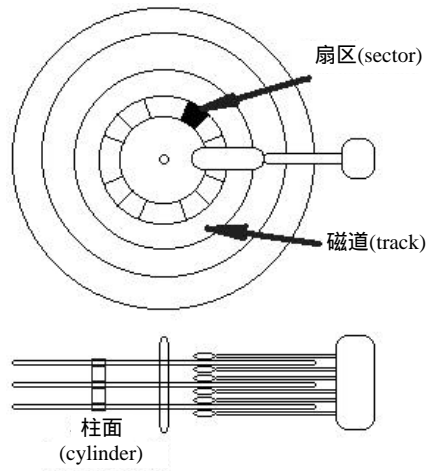


图 2-28

每个面以相同的方式分为磁道和扇区。所有相同位置的磁道组成柱面 (cylinder)。磁头从一个磁道 (柱面) 移动到另一个需要花时间，所以经常将在一起存取的数据 (如一个文件) 放在一个柱面里。

磁盘的面、柱面、扇区数各不相同，硬盘这些数目叫硬盘参数 (geometry)。硬盘参数通常存在一个特定的、由电池供电的称为 CMOS RAM 的存储区中，操作系统在启动或者在驱动器初始化时可以从中得到硬盘参数。

然而，BIOS 有一个设计限制，就是不能在 CMOS RAM 中定义大于 1024 的磁道数，这对大硬盘来说就产生问题了。为了解决这个问题，硬盘控制器在硬盘参数上用了一些技巧，用地址转换使计算机接受。例如，一个硬盘可能有 8 个磁头，2048 个磁道，每磁道 35 个扇区；但其控制器对计算机则声明它有 16 个磁头，1024 个磁道，每磁道 35 个扇区。这样就没有超过磁道数的限制，地址转换将磁头数减半，磁道数加倍后传给硬盘。实际的算法可能更复杂，因为数量可能不像我们在这里假设的这么好 (但这不影响我们理解原理)。这个转换在操作系统来看产生了错觉，并可能使操作系统把所有数据存在相同柱面的企图受到影响。

上面提到的转换只是 IDE 硬盘的问题。SCSI 硬盘使用连续的扇区号 (即控制器将连续的扇区号转换成磁头、柱面、扇区的三参数组)，对 CPU 与控制器的通信使用完全不同的方法，因此不会有这个问题。

由于 Linux 经常不知道一个硬盘的真正参数，其文件系统也不试图将文件存在一个柱面里，而是争取给一个文件分配连续编号的扇区，这样能得到类似的性能。对于控制器上有 cache 或控制器能自动预取的硬盘，情况将更复杂。

通常系统中只能有 2~4 个 IDE 硬盘，这就是 /dev/had、/dev/hdb、/dev/hdc 和 /dev/hdd；SCSI 是 /dev/sdax /dev/sdbx 等等。其他硬盘类型有类似的命名约定，注意硬盘的设备文件给出整个硬盘的存取，而不是分区，因此如果不小心可能搞乱分区或数据。硬盘的设备文件只在存取主引导扇 (也将在下面讨论) 时使用。

2. 硬盘的安装与使用

硬盘的安装很简单，只要插上电源、数据线，将其固定即可。然后就可以重新启动机器，

进入CMOS让其自动检测，保存退出。就算完成了。

光是一个空的硬盘没有用，还需要将其分区、格式化、安装文件系统。这些工作在上一节中已经介绍了。

2.4.4 CD-ROM驱动器

CD-ROM驱动器已经从非常昂贵变得非常便宜，至今 CD-ROM驱动器已经变成了PC机的标准外设。运行和安装大型的软件如 Windows、Linux、Word等，都少不了光驱。

1. CD-ROM驱动器结构原理

CD-ROM使用一个覆盖一层光学可读的金属介质的塑料盘片记录信息。信息记录在盘片表面的从中心到边沿的螺旋型小坑上。驱动器中的激光头发出一束激光来读盘，当激光照到小坑上，便以一种方式反射；当它射到光滑表面上，则以另一种方式反射。这很容易进行编码，保存信息。

CD-ROM有很多优点：容量非常大，通常在 650 ~ 680MB左右；不怕磁场的干扰；不易损坏；可以长期保存等等。市面上有不同类型的 CD-ROM驱动器，所以应选择正确的类型，以使系统的性价比达到最高。

有两种CD-ROM驱动器：内置式和外置式。内置式光驱是靠 PC机电源提供电源的，通常放在机箱的内部，所以安装起来就有些麻烦，必须保证机箱内有提供电源的接头。外置的光驱则更易于连接，因为它有外部的电源支持并链接到机器扩展槽的外部。一些接口类型（如 IDE）并不支持外置的光驱，所以在购买外置光驱之前最好检查一下接口和电缆类型再作决定。由于增加了额外的电路和电源支持，外置光驱通常比内置光驱要贵一些。现在比较流行的还是内置式光驱。大部分光驱只有一个支持光盘的托盘，只能容纳一张光盘。也有一些光驱可以同时容纳4张或更多的光盘，但每一时刻只有一张光盘能被光驱所读取，其他的光盘为了读取方便仅仅被保存在内部。就是说，不能同时访问两张光盘，因为光驱中只有一个用于读写的激光头。并不是所有的操作系统都支持这种多光盘的光驱，尤其在像 Linux这种的实时操作系统中。Linux会按照普通的光驱来处理这种光驱。

2. ISO 9660和CD-ROM磁盘格式

光盘的文件格式可以有几种方式，这取决于不同的机器类型。例如，PC机上的CD-ROM就不一定适用于Macintosh机。出于这种原因，就出现了ISO 9660标准，也是最流行的国际标准。这个标准定义了一个最小的文件系统，甚至比MSDOS更粗糙。这样，由于很小，所有操作系统都可以将它映射到自己的系统上。

CD-ROM驱动器通过相关的设备文件存取。有多种方法将 CD-ROM连接到计算机：SCSI、声卡或EIDE。ISO9660格式的文件名严格遵照DOS的格式（即8+3格式）。这种格式完全适合DOS操作系统，但是对于UNIX系统则有些局限。有些UNIX不能使用ISO9660文件系统，因此出现了叫Rock Ridge的标准。Rock Ridge允许长文件名、符号连接和许多其他优点，使CD-ROM更像UNIX文件系统。同时，Rock Ridge文件系统仍然是一个有效的ISO9660文件系统，使非UNIX一样可以使用。Linux同时支持ISO9660和Rock Ridge增强，增强被自动识别和使用。文件系统只是一部分，许多CD-ROM包含的数据需要特定的程序存取，而多数程序不能运行在Linux下（当然，可能运行在Linux的MSDOS仿真器dosexmu下）。

另外，Kodak开发了称为PhotoCD的文件存储格式。这种文件格式允许图形和其他可视化

的文件在光盘上以数字信息的形式存储。Linux支持这种文件格式，通过使用它可以显示PhotoCD文件。许多CD-ROM驱动器也允许用户播放标准音乐光盘，这可以通过光驱控制面板上的播放、快进、暂停等键控制。

3. CD-ROM的速度和接口

CD-ROM驱动器有不同种速度，其速度决定了CD-ROM驱动器与计算机之间相互传送数据的速率。第一代驱动器是单速的，其传输速率大约为150K/s，后来又出现了二倍速光驱，有效传输速率为300K/s。随即又有四速、八速、十六速、二十四速、四十速等等。当然随着速度的提高，价格也相应的上涨。CD-ROM的速度对系统的接收信息的能力也不一定起决定作用。举个例子：光驱速度是750K/s，而CD-ROM接口卡的速度仅为300K/s，那么额外多出的速度就没用了。也就是说，如果设备驱动器与应用对话的速度不能保持一致的话，额外多余的速度就会被浪费。所以CD-ROM的速度在很大程度上依赖于在系统与CD-ROM驱动器之间接口类型。最好的接口是上节介绍的SCSI接口，因为它支持最高速的传输速度，和能最大程度地支持CD-ROM。Linux就是使用SCSI接口以提供对快速CD-ROM的充分支持。但是因为SCSI接口要贵一些，所以大多数Linux也使用IDE(Integrated Drive Electronics)或基于声卡的CD-ROM接口。这些接口在吞吐量上有些局限，例如，在负载较高的系统中，六倍速的光驱数据的传输速度就比这些接口的速度要快。所以对于这些接口，四速甚至二速的光驱就足可以适用了。SCSI是一个总线接口标准，它将所有外设连接在一个链上，CD-ROM可以被放置在链的任何位置。每个SCSI设备都有驱动电子线路和放置在其中的基本通信驱动，这些内置的组件意味着任何SCSI CD-ROM驱动器可以被插入到SCSI系统中。所以只要是SCSI设备，Linux就可以兼容它(当然，Linux要求CD-ROM驱动器的块大小是512字节或2048字节，但大多数CD-ROM驱动器都支持这种格式。只有极少数的在 workstation 和小型机上使用的CD-ROM驱动器才不支持这种格式，但想买到这种光驱也不是十分容易的事)。SCSI也允许在一个系统中有一个以上的CD-ROM驱动器，即可以同时使用两个、三个、四个或更多的CD-ROM驱动器。但另一方面，同时只有一张CD才能被加载和使用。有些可用的基于SCSI的CD-ROM接口卡并不是全SCSI的接口，它是简化了的，只包含了支持CD-ROM驱动器的设计。这些卡在Linux上遵循SCSI标准，但并不适用于硬盘驱动器和其他SCSI设备。通过查询CD-ROM驱动器的文档就能查出该接口卡是否对SCSI设备提供全部或部分的支持。纯的IDE CD-ROM驱动器插入到IDE控制器中，老式的IDE系统只能处理两个设备，这意味着系统中只能有一个硬盘和CD-ROM驱动器。新一些的EIDE(Extended IDE)卡可以处理四个设备。IDE CD-ROM比较新，并且它们通常都不贵，有一些IDE CD-ROM驱动器与Linux兼容。不要把IDE CD-ROM驱动器和专有的CD-ROM驱动器相混淆。专有CD-ROM驱动器使用PC总线，IDE也是，这就可能在标签上被误导。IDE CD-ROM驱动器与IDE控制卡相连，它们是不和声卡相连的。专有CD-ROM驱动器也很值得慎重处理，因为多种不同模型CD-ROM驱动器有不同的通信方式。专有的CD-ROM驱动器通常既可以作为单一的CD-ROM，又可以与声卡在多媒体系统中联合起来使用。在所有这些专用系统中，CD-ROM插在接口卡上的特殊接口上，多数专用的CD-ROM相互之间不能通用，因而需要不同的设备驱动程序。在购买这些驱动器时最好检查一下Linux发行版所支持的清单。如果你有这样的驱动器但Linux不支持这些设备，那么可以通过FTP，或在BBS站点上下载新的驱动程序。

决定CD-ROM驱动器性能的另一个因素是驱动器所带的RAM的大小。这样的区别通常发

生在SCSI驱动器上,大多数驱动器有256字节的RAM,也有一些可达到1MB或更多。理论上,板子上的RAM越多,驱动器所能提供的缓冲和缓存功能也就越强。但由于Linux有其自身的缓冲系统,所以板子上的RAM的增加对访问速度的提高就不那么重要了,当然使用更多的RAM也会使速度有稍微的提高。

4. 安装CD-ROM驱动器

正确安装和配置一个CD-ROM驱动器一般要通过以下步骤。

(1) 物理安装

Linux对于物理安装CD-ROM驱动器并没有特殊的要求。根据厂商的指导手册就可以正确安装了。

对于内置式的驱动器有以下的基本步骤:

- 1) 将驱动器放置在未用的驱动器口上。出于防止震动和利于散热方面的原因,建议使光驱安装在离硬盘已有设备较远的地方。
- 2) 固定驱动器。用附带的螺丝拧紧,高速光驱运转时产生的震动比较大,所以一定要将光驱固定好,这样也有利于延长使用寿命。
- 3) 接上电源接头(如果是SCSI CD-ROM的话,将其插在未用的电缆插槽上)。
- 4) 连接CD-ROM的数据线,例如,对于IDE光驱,只需要用40针的扁平电缆连到IDE插槽上就可以了;另外,最好注意一下光驱上的MASTER/SLAVE跳线。
- 5) 有些CD-ROM驱动器有连在CD-ROM和声卡间的特殊的数字声音电缆,如果有的话,连接它。

外置的驱动器要容易安装,因为仅需将它的接口板插在母板的空的插槽上并将电缆连接好即可。将SCSI设备添加到外部SCSI链上。一定要确保CD-ROM驱动器与链的正确连接,而且要正确设置其SCSI ID号。SCSI ID号通常通过在CD-ROM驱动器上的跳线设置。

(2) 配置和重编译内核

必须将ISO 9660文件系统和CD-ROM设备驱动程序添加到内核中以后,系统才能支持CD-ROM驱动器。当通过CD-ROM安装Linux系统时, Linux系统会自动将ISO 9660驱动程序添加到系统内核中。这可以通过运行下面的命令来显示系统引导信息而检验驱动程序是否被加载:

```
dmesg | more
```

可以发现类似这样的信息: ISO9660 Extension:RRIP_1991A(如果ISO 9660驱动程序包含在内核中);如果未发现这样的信息的话,就要手工添加ISO 9660文件系统。执行命令make config重新配置,从列表中选择正确驱动程序后,然后确定。添加了ISO 9660文件系统支持后,要重新编译内核才能有效。像Linux系统的所有物理设备一样,CD-ROM驱动器也需要设备驱动程序。在开始安装之前,必须保证驱动程序可用。Linux发行版都有多数的IDE和专用的CD-ROM驱动器的驱动程序,对于某些CD-ROM驱动器来说,就不得不从FTP或BBS站点上下载或自己编写了。但不管使用哪种方法,要确保执行本步骤之前时设备驱动程序已准备好,如果驱动程序在软盘上,将它复制到/dev目录中。

SCSI CD-ROM驱动器最容易安装。当添加SCSI CD-ROM驱动器时,系统会提示是否想要添加SCSI支持,回答是即可。对于IDE和专用CD-ROM驱动器,使用支持Linux的安装程序,系统会询问要添加的CD-ROM驱动器类型,从列表中选择相应项目即可。如果CD-ROM驱动器没有在当前的列表中出现,就要手工配置。手工配置内核以后,一定要重新编译才行。

(3) 创建设备文件

对于大多数普通的 CD-ROM 驱动器来说，其设备文件可能已在 `/dev` 目录中存在。但某些 CD-ROM 驱动器就不得不手工地创建其设备文件。即使设备文件已被创建了，也需要检查 `/dev` 目录确保它们正确的被安装。不同类型的 CD-ROM 驱动器需运行不同的命令来创建设备文件。mknod 命令用来创建相应的主次设备号，该命令用法前面已经介绍了。例如：创建一个 SCSI CD-ROM 驱动器设备文件使用下面命令完成：

```
mknod /dev/scd0 b 11 0
```

设备名 `/dev/scd0` 指内核发现的第一个 CD-ROM 驱动器，第二个则是 `/dev/scd1`，第三个是 `/dev/scd2`，依此类推。大多数 Linux 系统都使用这种命名规则。命令行指明了该 CD-ROM 驱动器是块模式，其主设备号为 11，次设备号为 0。第二个 SCSI CD-ROM 驱动器的次设备号就将会是 1，相应命令是：`mknod /dev/scd0 b 11 1`。

另外，Linux 通常将 `/dev/cdrom` 作为符号连接到主 CD 设备上。

专用的 CD-ROM 和 IDE CD-ROM 驱动器需要不同的设备名字，命名规则依赖于其模型。多数情况下，Linux 文档中都包含这些信息。例如，创建一个 Matsushita 驱动器的 CD-ROM 设备文件，使用下面命令：

```
mknod /dev/sbpcd b 25 0  
或  
mknod /dev/sbpcd0 b 25 0
```

该设备文件的名字为 `/dev/sbpcd` 或 `/dev/sbpcd0` (`sb` 指声卡)，主设备号为 25，次设备号为 0。当有同类型的第二个设备时，通过 `mknod /dev/sbpcd1 b 25 0` 命令即可添加它。通过增加驱动程序号和次设备号，可以添加更多的 CD-ROM 驱动器，直到控制器的最大限度为止。当有对于多个 CD-ROM 使用多于一个控制器时，就必须为每个控制器创建一个新的主设备号，但是很少有两个以上的 CD-ROM 的系统被使用。创建一个新的控制器的例子如下：

```
mknod /dev/sbpcd0 b 26 0  
mknod /dev/sbpcd1 b 26 1
```

该例中有两个相同的 CD-ROM。当系统中有不同模型的 CD-ROM 被使用，则要为每种设备创建不同名字的设备文件。另外，在创建了设备文件之后，最好将 `/dev/cdrom` 连接到该文件上，这样可以方便地访问该设备（因为文件名更容易记忆）。

(4) 安装和测试 CD-ROM 驱动器

在内核被重新编译和正确地设置设备文件之后，就要测试 CD-ROM 驱动器了。重新启动系统并观察系统引导时屏幕所显示的信息，应该会发现 CD-ROM 驱动器被检测出的状态信息。对于多数的 IDE 和专用的 CD-ROM 驱动器来说，将会显示下面的信息：

```
Tryinng to detect a Panasonic CD-ROM drive at ...
```

这条消息的意思是说内核正在查找 CD-ROM 设备。如果 CD-ROM 被正确地检测到，将会出现如下信息：

```
l Panasonic CD-ROM at ...
```

否则将会出错，报告没有检测到光驱。SCSI CD-ROM 驱动器有时会显示其状态信息，但也不一定每次都显示。典型的 SCSI CD-ROM 信息如下：

```
Vendor: TOSHIBA Model: CD-ROM XM-3401TA Rev: 1094
```

```
Type: CD-ROM ANSI SCSI revision: 02
Detected scsi CD-ROM sr0 at scsi@ 3, lun 0
```

这条消息显示了该CD-ROM的SCSI ID号为3。这样内核就能从SCSI板卡上得到驱动器的名字和型号。如果启动Linux系统时信息显示得太快而看不清，那么可以使用 `dmesg` 命令重新显示引导信息，这种方法可以用手工方式得到有故障设备（不仅仅是CD-ROM）的信息，然后用电子邮件发送到技术支持人员，以请求帮助。如果需要的话，可以使用管道命令使一屏满后停止，然后可以向前或向后查看，直到找到想要的位置。例如：

```
dmesg | less
或
dmesg | more
```

如果使用脚本或安装程序安装的CD-ROM驱动器，那么该CD-ROM可能被自动地mount了。但如果通过手工安装CD-ROM驱动器话，那么就必须也通过手工的方式将CD-ROM mount到文件系统中。当mount一个CD-ROM驱动器（或其他设备）时，它将被安装到Linux文件系统目录树的子目录中，为方便起见，将其安装到 `cdrom` 中为好。这样可以快速地改变CD-ROM的内容。将一个ISO9660 CD-ROM mount到 `/cdrom` 的命令如下：

```
mount -t iso9660 -r /dev/cdrom /cdrom
```

命令行中的 `-t` 选项指明了文件系统的类型，`-r` 选项意思是将CD-ROM只读安装，这个选项不是必需的，但有了它以后可以避免在试图向CD-ROM写时发生的许多错误。设备名 `/dev/cdrom` 指设备文件；如果没有将其连接到真的设备文件上，就要使用真的设备文件了；`/cdrom` 指安装点，可以将CD-ROM安装到任何地方。如果在使用 `mount` 命令时发生了错误，可能是因为设备文件不存在，或者是系统在启动时没有检测到CD-ROM驱动器，那么就要按前面介绍的那样检查安装信息，然后重新启动系统试试。

如果在Linux不能访问的安装点上安装CD-ROM驱动器，也会出错，这通常是该目录不存在而产生的，检查一下，并创建它即可。另外，安装点目录必须是空的。为了检验一下安装结果，将目录切换到其安装点上，并列一下目录。例如，在 `/cdrom` 目录下安装了CD-ROM，用下面的命令检查：

```
cd /cdrom
ls
```

如果出错的话，不是CD-ROM中没有光盘（或者没有正确地插入），就是文件系统的文件类型错了。错误信息会给出错误的有关信息。如果执行上述命令后没有看到任何信息，则可能是光盘没有被正确地插入，或没有旋转，或文件系统类型有误。如果看到文件列表，则说明安装成功。

如果想用CD-ROM驱动器播放音频光盘时，要确保该驱动器没有被mount；如果该驱动器被默认地安装了，在使用它播放音频光盘前要 `unmount` 它。如果要将驱动器中的光盘取出或是驱动器不被访问，则必须 `unmount`（卸载）该CD-ROM驱动器。但是不能卸载一个正在使用或正在访问的CD-ROM驱动器。卸载驱动器使用 `unmount` 命令，如 `unmount /cdrom`。使用该命令后，CD-ROM驱动器将被卸载，安装点也将被清空。记住，不要在使用 `unmount` 命令卸载光驱之前更换光盘。如果想要更换光盘的话，要先卸载光驱，然后再换盘，之后再加载它。如果不是按照这个步骤进行的话，文件系统可能会崩溃。

5. 使用/etc/fstab文件自动加载光驱

下面介绍如何用 /etc/fstab文件使系统启动时自动加载 CD-ROM驱动器。下面是包括两个文件系统和一个SCSI 光驱的 /etc/fstab文件中的内容：

```
/dev/sda3 /ext2 defaults 1 1
/dev/sda1 /dos msdos defaults 1 1
/dev/scd0 /cdrom iso9660 ro 1 1
```

每一行都指一个文件系统。注意该文件中所包括的文件系统的顺序是非常重要的，因为它们决定了文件系统被加载和卸载的顺序。因此，主文件系统必须被放在最前面，后面可以跟着两个子文件系统。在上面的例子中，Linux主文件系统/dev/sda3被第一个加载，它是ext2文件类型。在主文件系统被加载后，DOS分区/dev/sda1接着被加载到/dos目录中，SCSI CD-ROM被最后加载。如果/dev/sda3文件系统没有第一个加载，另外的两个加载命令就会失败。使用上述的文件内容，加载和卸载命令通常只在系统引导时才被执行。为了让其他用户加载和卸载CD-ROM驱动器，必须修改/etc/fstab文件为如下形式：

```
/dev/scd0 /cdrom iso9660 u$#auto,ro 1 1
```

这样就允许任何用户加载和卸载光驱了。其中 noauto选项通知Linux在启动时不加载光驱，这样就允许用户改变加载光驱而不用担心文件系统初始化时的问题了。

2.4.5 调制解调器

1. 理解Linux的端口

(1) 并行端口

在DOS/Windows中，并行端口称为 LPT1、LPT2等。多数PC机只有一个并行端口，即LPT1。Linux中，并行端口对应的文件是 lpx，其中x代表端口号，端口号从0开始。上面介绍的LPT1对应 /dev/lp0，而LPT2对应/dev/lp1。

(2) 串行端口

在DOS/Windows中，并行端口称为 COM1、COM2、COM3等。而Linux中，串行端口分为两种设备文件：/dev/ttySx对应的是与输出相关的设备文件；/dev/cuax对应的是与输入相关的文件。X是设备序号，也是从0开始编号。因此，DOS/Windows上的COM1对应于/dev/ttyS0和/dev/cua0；COM2对应于/dev/ttyS1和/dev/cua1。

2. 选择调制解调器

Linux可以与任何调制解调器工作。多数的调制解调器都提供DOS/Windows上的驱动程序，而Linux上的驱动程序要少一些，但也不用担心，在DOS上可以运行的调制解调器在Linux上也可以工作。所需做的工作就是挑选一个适合系统的调制解调器了。这可以根据个人喜好，或其他因素选择。

3. 连接调制解调器到主机

将调制解调器连接到主机很简单。如果是内置的调制解调器，就要将机箱打开，将其插在未用的插槽上，并将其端口参数正确设置为一个未用的值。多数内置式调制解调器默认使用COM3或COM4。这样的设置在PC机上可能会引起问题，因为COM3与COM1使用相通的中断号，COM4与COM2使用相通的中断号。所以，尽量不要同时使用同一个中断号的COM口。如果同时使用COM4和COM2的话，就会出现问題。

如果是外置的调制解调器，则要插在未使用的串行口上，正确连接好电缆即可。如果没有空余的端口，则要买一个串行卡。系统可以支持多个调制解调器，因为 Linux 将其视为设备而没有任何限制。如果有两个串行口，就可以使用两个调制解调器。如果有一个多口板连到系统上的话，也可以将所有的口都连上调制解调器。一般的系统有一个调制解调器就足够了，而且都有两个外部的串行口：一个用于调制解调器；一个用于鼠标。

4. 使用软件配置调制解调器

Linux 系统中最简单的配置调制解调器的方法就是使用软件一步步地配置。有一些软件用来检测配置 MODEM，如：

Minicom：基于文本方式的终端仿真软件包。

Seyon：基于 X Window 的终端仿真软件包。

PPpd：建立 ppp Internet 连接的软件。

Efax：收发传真的软件。

下面介绍使用 Minicom 检测配置 MODEM。

以根用户登录，使用 `minicom -s` 命令建立全局配置文件。运行该命令后将出现一个交互菜单，如图 2-29 所示。

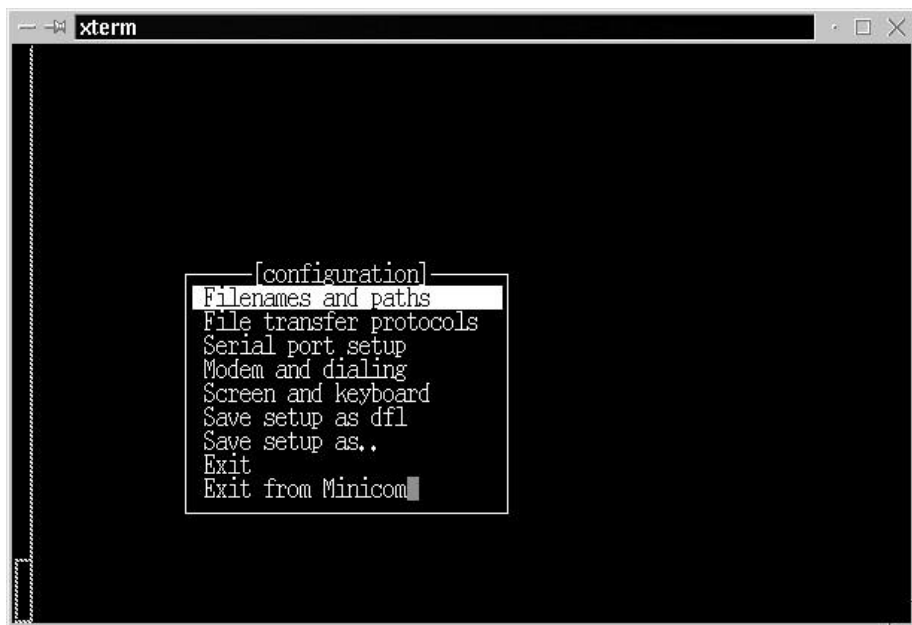


图 2-29

可以在菜单中选择所需设置的内容。将选项移到 `Serial port setup` 中，然后回车，就会出现如图 2-30 所示内容。

如果需要改变 MODEM 的数值，只需按下相应字母即可。按下 `A` 键，进行串行设置。如果将 MODEM 连到第二个串行口上，就要将原来的值设为 `/dev/ttyS1`，这里使用 `/dev/ttyS1` 的目的是 MODEM 用于输出。按下 `E` 键，进行其他参数的设置，图 2-31 是按下 `E` 键的结果。其屏幕顶部为当前设置，将该值改为适合系统 MODEM 的数值。完成后，按下回车键返回上级菜单，再按回车返回主菜单。

完成了这些设置之后选择 Save setup as dfl (default) 保存配置，正常情况下将出现保存的信息。

设置完毕后，就可以运行 Minicom 进行终端仿真了，图 2-32 是运行 Minicom 后的结果。

5. 即插即用式调制解调器

许多即插即用设备都是为 Windows 设计的，都需要用 Windows 上专门的软件进行配置。

Linux 没有这样的软件。如果有这样的 Modem，可以用下面两种方式试一下：

1) 在 Windows 中配置好后，在 Linux 中重新启动，也许 Modem 会保持其设置。

2) 需要在每次启动时配置 Modem，Windows 启动时会发现新硬件然后配置。

完成后，在 Windows 中使用 LoadIn 启动 linux，这样不用重新启动系统就可重新启动 Linux。这样会很麻烦，所以最好不要用即插即用 Modem，而使用外置式 Modem。

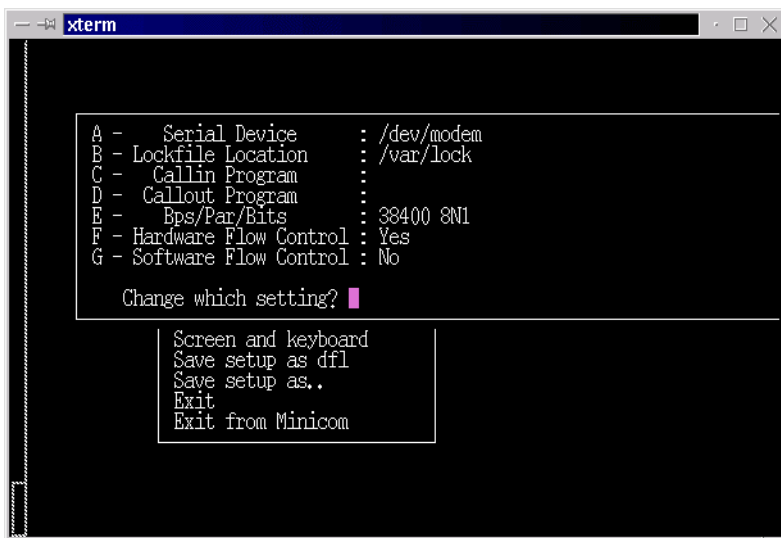


图 2-30

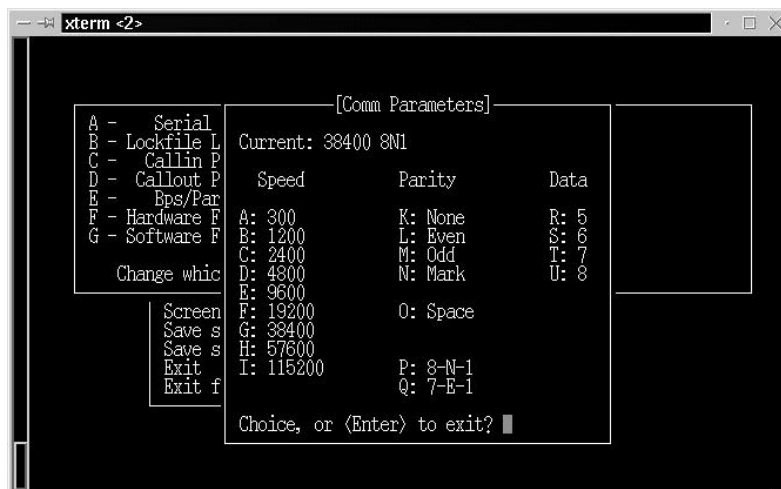
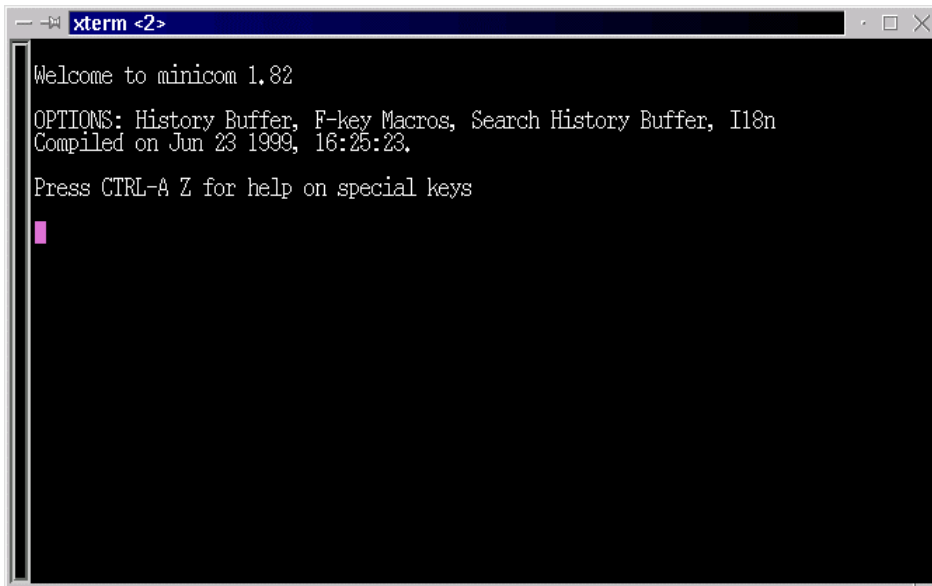


图 2-31



```
xterm <2>
Welcome to minicom 1.82

OPTIONS: History Buffer, F-key Macros, Search History Buffer, I18n
Compiled on Jun 23 1999, 16:25:23.

Press CTRL-A Z for help on special keys
█
```

图 2-32