

第 3 章

故障排除



有时事情不可能进展得完全顺利。越复杂的装置，往往也会有越复杂的问题出现，因此产品改进必不可少。

值得庆幸的是，许多最常见问题的诊断和修复相对比较简单。在本章中，我们将看看一些最常见的产品需要改进的原因以及如何修复它们。

3.1 键盘和鼠标的诊断

也许体验树莓派的用户遇到的最常见问题，莫过于键盘重复某些字符。例如，如果命令“startx”作为“sttttttttttttartxxxxxxxxxxxxx”显示在屏幕上，当按下回车键时，它将无法工作。

通常当一个 USB 键盘连接到树莓派时树莓派无法正常工作有两个原因，或者是它自身需要较大功率，或其内部芯片与电脑上的 USB 接口电路有冲突。

检查你的键盘的说明书，或者在其下方的标签，看看它是否给定一个额定功率，单位是毫安（mA）。这就是工作时键盘从 USB 端口所需使用的功率大小。

树莓派有一个称为多晶硅熔丝的组件连接到它的 USB 接口，这保护了树莓派避免设备使用过大的功率。当这种多晶硅熔丝断，就会使 USB 端口关闭到约 150 mA。如果你的键盘在这样的功率下工作，就会出现异常或者根本不能工作。对于有内置的 LED 照明的键盘来说，需要远比一个标准键盘大的功率，这是一个问题。

如果你发现你的 USB 键盘可能需要很高的功率的话，可以尝试连接到一个 USB 集线器而不是直接连接到树莓派上。这将允许键盘从集线器的供电单元获取能量，而不是从树莓派本身得到。另外还可以换成低功耗的键盘。这个问题也可能是树莓派本身的供电问题，这将在下一节“供电诊断”中解决。

不幸的是，兼容性问题是很难诊断的。虽然绝大多数的键盘与树莓派可以很好地工作，但是少量的表现出很奇怪的症状。这些范围包括间歇反应、重复，

甚至树莓派崩溃无法工作。有时候，直到其他 USB 设备连接到树莓派电脑上，这些问题才会出现。如果你的键盘一直工作良好，直到另一个 USB 设备，特别是一个 USB 无线适配器连接后出现问题的话，那么这很有可能就是一个不兼容的问题。

如果可能的话，更换键盘。如果新键盘可以工作的话，那么老的键盘可能和树莓派不兼容。对于已知的不兼容键盘，可以访问：http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals#Problem_USB_Keyboards。

同样的建议也适用于检查鼠标的兼容性问题。大多数的 USB 鼠标和轨迹球等工作良好，但是有一些与树莓派电脑的 USB 接口电路不兼容。这通常会导致鼠标指针的反应迟钝，但它有时可能导致树莓派不能启动或者崩溃。如果你想买新的鼠标，这上面有最新的和树莓派兼容的鼠标，地址如下：http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals#Working_USB_Mouse_Devices。

3.2 供电的诊断

树莓派的许多问题可以追溯到供电不足上来。A 型树莓派需要一个 5V 电源才能够提供 500 mA 电流，而 B 型树莓派由于额外的组件将电流要求提高到 700 mA。除非它们的标签标明，否则并不是所有的 USB 电源适配器都能提供这么大的功率的。

正常的 USB 驱动的标准设备，其运行需要的电流也不应超过 500 mA。

提示 因为树莓派不能从 USB 端口得到电源，所以即使你将其连接到台式机或笔记本电脑的 USB 端口，它也是不会工作的。

如果你的树莓派有间歇性问题，例如它连接上一个 USB 设备或者处理器负载很大引起供电不足时，树莓派提供了一个相对简单的方法来检查是否就是这种情况，即使用两个电压测试点。

使用电压测试点，你需要一个带有直流电（DC）电压测量功能的电压表或万用表。如果你的电压表有多个量程，选择合适的量程。

警告

避免测试探针接触到任何没有标签的点。它可能将 5V 电压连接到派电脑内部 3.3 V 电源上，形成短路而损坏设备。对于暴露的针头要特别注意。

这两个测试点是很小的铜包焊点，分别连接到树莓派的 5V 和地参考点。把正极（红色）探头接触到位于树莓派左边称为调节器 RG2 黑色组件旁边的 TP1，连接黑色（负极）探头到在板子的左上角 GPIO 针脚及 RCA 音频连接器之间的 TP2 上（图 3-1）。

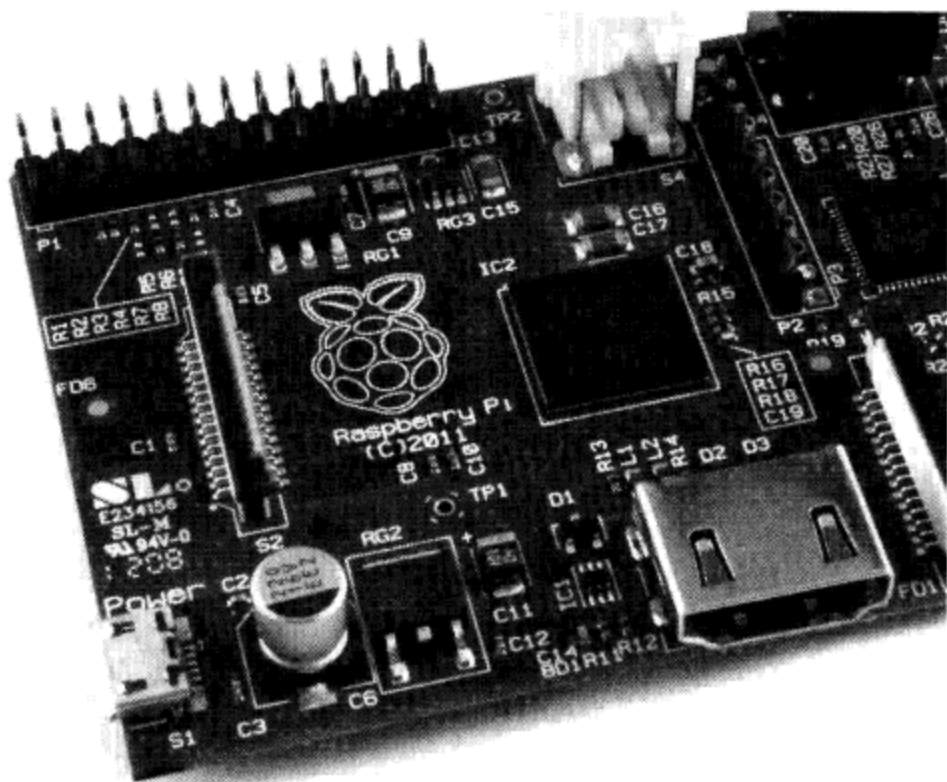


图 3-1 电压测试点 TP1 和 TP2

电压表读的电压应该介于 4.8~5V，如果低于 4.8V，这表明不能提供树莓派足够的电力。尝试使用其他型号的 USB 适配器，并且检查一下标签是否可以供应 700mA 或更多功率。推荐使用 1A 功率的适配器，但是要注意廉价的适配器——标签不够精确，不能提供标明的电流。真正的品牌手机充电器很少有这个问题，但应该避免使用廉价的无标签设备，如通用适配器。

如果你的电压表读取的电压值是一个负数，那么别担心，这只是意味着你将正极和负极探针放成相反的了。当你确定电压值时，要么交换探针或者忽略读数的负号就可以了。

3.3 显示的诊断

尽管树莓派设计成可以处理几乎任何 HDMI、DVI 或复合视频显示的装置，但是当你插上电源，它还是可能没有按照预期工作。例如，你可能会发现，你的图像是在边上或没有完全显示出来，或仅仅是可见的一枚邮票大小显示在屏幕中间，或者黑屏、白屏甚至是完全没有显示。

首先，检查与树莓派连接的设备类型。当你使用复合 RCA 连接树莓派和电视时，这是特别重要的。不同的国家使用不同的电视图像标准，这意味着一个树莓派在一个国家配置可能在另一个国家就不能工作。这通常是树莓派显示黑白视频的原因。你在第 6 章中将学习如何调整树莓派在这方面的设置。

当你使用 HDMI 作为输出，通常树莓派会自动检测显示器类型。如果你使用一个 HDMI 到 DVI 转换插头连接树莓派和一个电脑显示器，这偶尔会出错。常见的症状包括出现雪花画面、丢失部分图片或者不显示图片。为了解决这个问题，注意连接的显示器的分辨率和刷新率，然后跳转到第 6 章找出如何手动设置这些。

另一个问题是图片过大或过小，要么在屏幕的边缘丢失部分图片或在屏幕中间出现一个大的黑色边框。这是由于一个称为过扫描的设置问题，用于当树莓派连接到电视时可以避免隐藏一部分图像。至于其他相关显示设置，你将在第 6 章学习如何调整甚至完全禁用过扫描。

3.4 启动的诊断

大多数情况下树莓派不能启动是由于 SD 卡的问题。和台式机或笔记本电脑不同，树莓派依赖存储在 SD 卡的文件才能进行所有工作。如果树莓派没有 SD 卡，它不会在屏幕上显示任何东西。

当你连接上 micro-USB 供电，如果你的派的电源指示灯发光，但是不能工作并且 OK 指示灯也不亮，那说明 SD 卡存在问题。首先，确保 SD 卡在电脑上是可以

正常工作的，查看 SD 卡的分区和文件是否正常（有关详细信息，请参见第 2 章，尤其是 2.6 节的内容）。

如果你的 SD 卡在 PC 上可以正常工作，但在树莓派上不能，那可能是一个兼容性问题，一些 SD 卡片，尤其是速率等级为 Class 10 的高速 SD 卡，没有正确地连接到树莓派的 SD 读卡器。一系列兼容性问题可以参见：http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals#Problem_SD_Cards。

如果你的 SD 卡是在上面所列之中的话，为了树莓派正常工作，你可能需要更换成别的卡。随着树莓派的软件开发，将会确保更广泛的 SD 卡可以和树莓派正常地连接使用。在完全放弃一个高速卡之前，看看你选择的最新的 Linux 发行版是否可用（更多关于发行版本信息可以参见第 1 章）。

3.5 网络的诊断

最有用的网络问题诊断工具是 `ifconfig`。如果你使用无线网络连接，跳转到第 4 章，那将会介绍类似的工具。否则，请继续阅读。

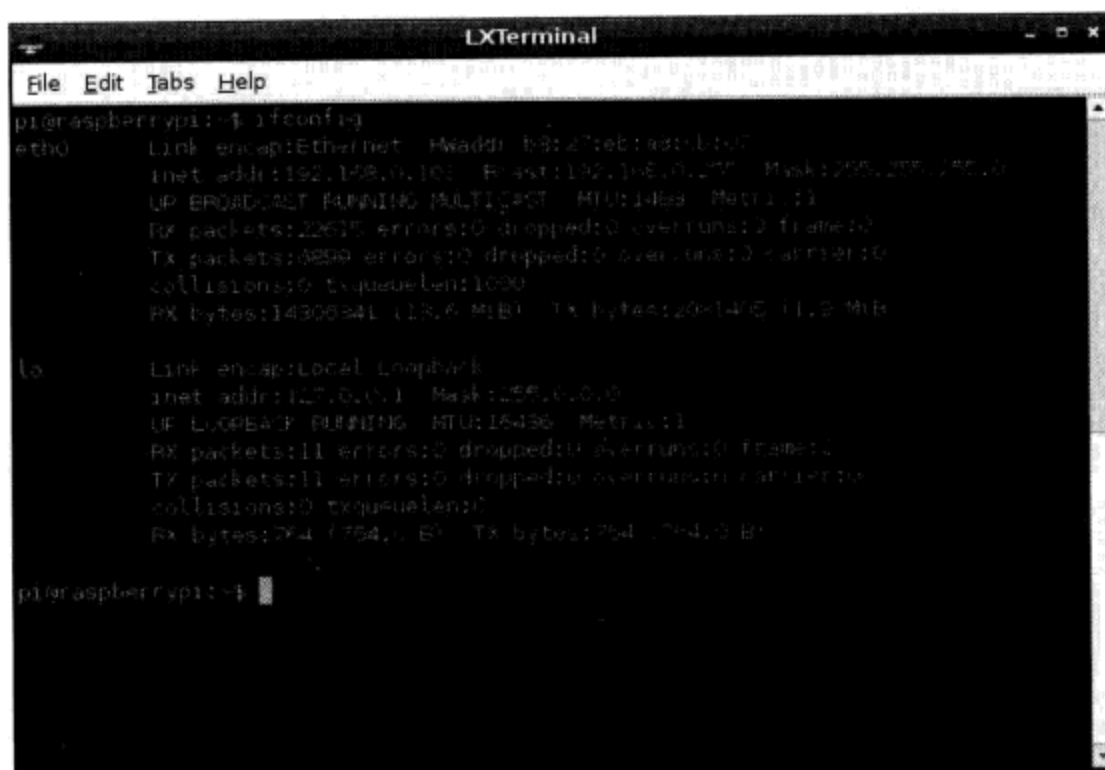
`ifconfig` 是一种强大的工具，它提供网络端口信息，可以控制和配置树莓派的网络端口。最基本的用法，只需在终端输入工具的名字：

```
ifconfig
```

用这种方法调用 `ifconfig`，它将提供所有网络端口的信息。对于 B 型树莓派，主要有两个端口，右端的物理网络接口和安装在树莓派上的程序之间用于通信连接的虚拟自环接口。

`ifconfig` 输出分为以下几项：

- **Link encap:** 网络所使用的封装类型，对于 B 型树莓派，使用物理网络端口显示为 Ethernet，使用虚拟回环适配器则显示为 Local Loopback。
- **Hwaddr:** 网络接口的 MAC 地址，网络中的每个设备都有唯一的一个 MAC 地址，每个树莓派都有唯一的 MAC 地址，这是在出厂时设定的。



```

pi@raspberrypi:~$ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:ad:1:10
          inet addr:192.168.0.100  Bcast:192.168.0.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1460  Metric:1
          RX packets:22615  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:9899  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0  txqueuelen:1000
          RX bytes:14306341 (13.6 MiB)  TX bytes:2041405 (1.9 MiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:11  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:11  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0  txqueuelen:0
          RX bytes:754 (754.0 B)  TX bytes:754 (754.0 B)

pi@raspberrypi:~$

```

图 3-2 B 型树莓派 ifconfig 输出

- **inet addr:** 网络端口的 IP 地址，运行网络服务包括网络和服务时，在网络上能够找到树莓派。
- **Bcast:** 广播地址，任何网络流量都会通过这个地址被接受。
- **Mask:** 网络掩码用于确定网络用户的最大量，一般都是 255.255.255.0。
- **MTU:** 最大传输单元，是指一种通信协议的某一层上面所能通过的最大数据包大小。
- **RX:** 收到网络流量情况，包括错误以及丢包情况。如果这里有错误，表明网络存在问题。
- **TX:** 这提供了和 RX 同样的信息，但指的是发送数据包。任何在这里记录的错误表明存在网络问题。
- **collisions:** 如果两个系统在网络上尝试在同一时间发送消息，将会有有一个碰撞，这要求它们重新发送它们的数据包。小数量的碰撞并不是一个问题，但大量的碰撞表明存在网络问题。
- **RX bytes 和 TX bytes:** 网络接口传送数据总量。

如果你的树莓派网络有问题，你首先应该尝试关闭和重启网络端口。最简单的工具分别是 `ifup` 和 `ifdown`。

如果网络连接正常，但不能正常工作，例如，如果 `ifconfig` 在 `inet addr` 列表下不存在任何项目，通过禁用网络端口开始修复工作。在终端输入以下命令：

```
sudo ifdown eth0
```

一旦网络被禁用，确保电缆两端插紧，连接到树莓派的所有网络设备（集线器、交换机或路由器）正常工作。然后使用下面的命令启用端口：

```
sudo ifup eth0
```

你可以通过使用 `ping` 命令测试网络，通过发送数据到远程计算机并等待一个响应。如果网络正常，你应该看到如图 3-3 相同的响应。如果不是，你可能需要手动配置你的网络设置，你将在第 4 章中学习如何操作。

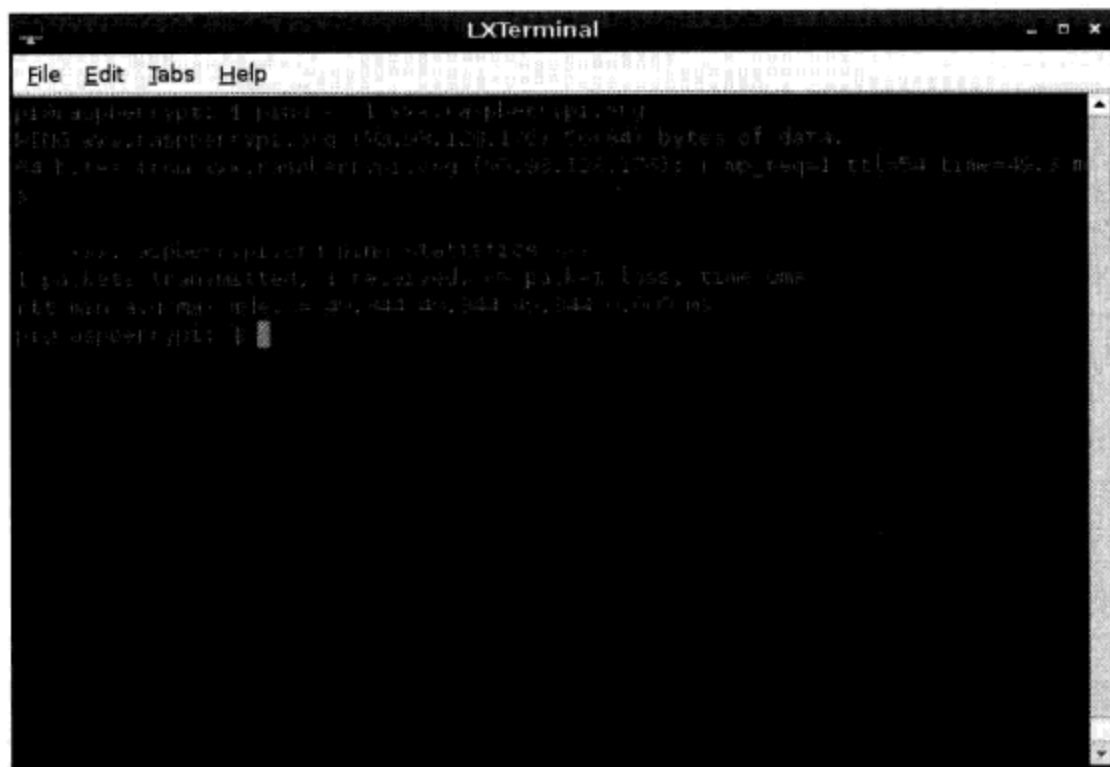


图 3-3 `ping` 命令测试网络正常的结果

3.6 紧急内核

Linux 内核是驱动树莓派操作系统的核心。它几乎负责所有工作，包括从确

保你可以访问你的文件以及允许程序与其他程序互访。

当打开电脑时，你的树莓派将正常加载其默认内核。在大多数发行版中，还有第二个内核，虽然没有使用。这是紧急的内核，顾名思义，它通常只在正常的内核不工作的情况下使用。

也许你永远不需要紧急内核来启动你的树莓派，但是以防万一，还是值得学习如何使用的。当你升级内核或正在使用一种新的测试版本的时候，紧急内核就显得特别重要了。有时候，新发布的软件有它发行之前时没有发现的错误。当遇到奇怪的错误升级后，紧急内核可以缩小错误范围。

Linux 内核是一个位于/boot 目录下名为 `kernel.img` 的文件，当树莓派第一次启动并开始加载操作系统时，它需搜索这个文件。如果这个文件丢失了，树莓派电脑将无法工作。紧急内核是第二个内核文件，位于/boot 目录下，名为 `kernel_emergency.img`。

在绝大多数情况下，紧急内核和标准内核是相同的。如果标准内核发生改变，例如提高性能或者添加新功能的话，但是紧急内核保持不变，这样的话，如果标准内核的改变导致了稳定性问题，用户可以直接让树莓派加载紧急内核。

如果树莓派不能启动，有两种方法加载紧急内核，这两者都需要 PC 和 SD 卡。否则的话，树莓派可以通过下面步骤进行加载。

最简单的加载紧急内核的方法是，首先将 `kernel.img` 重命名为 `kernel.img.bak`，然后将 `kernel_emergency.img` 重命名为 `kernel.img`。这样的话，树莓派电脑启动时就默认加载紧急内核。如果要返回标准内核的话，只需要将上面的操作恢复就可以了，将 `kernel.img` 重命名为 `kernel_emergency.img`，然后将 `kernel.img.bak` 重命名为 `kernel.img`。

另一种加载紧急内核的方法，就是编辑 `cmdline.txt` 文件，在该文件中所有命令的结尾添加命令如下：

```
kernel = kernel_emergency.img
```

这就告诉了树莓派应该加载的内核是紧急内核，而不是标准内核。恢复操作很简单，就是打开 `cmdline.txt` 文件，删除最后一行命令就可以了。

我们将在第6章中，进一步学习 `cmdline.txt` 文件的更多内容以及它对树莓派操作的影响。

