**1.**[**起步**](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5)

**1.1**[关于版本控制](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%85%B3%E4%BA%8E%E7%89%88%E6%9C%AC%E6%8E%A7%E5%88%B6)

**1.2**[Git 简史](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E7%AE%80%E5%8F%B2)

**1.3**[Git 基础](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80)

**1.4**[安装 Git](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%AE%89%E8%A3%85-Git)

**1.5**[初次运行 Git 前的配置](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%88%9D%E6%AC%A1%E8%BF%90%E8%A1%8C-Git-%E5%89%8D%E7%9A%84%E9%85%8D%E7%BD%AE)

**1.6**[获取帮助](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E8%8E%B7%E5%8F%96%E5%B8%AE%E5%8A%A9)

**1.7**[小结](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%B0%8F%E7%BB%93)

**2. [Git 基础](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80)**

**2.1**[取得项目的 Git 仓库](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E5%8F%96%E5%BE%97%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E7%9A%84-Git-%E4%BB%93%E5%BA%93)

**2.2**[记录每次更新到仓库](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%AE%B0%E5%BD%95%E6%AF%8F%E6%AC%A1%E6%9B%B4%E6%96%B0%E5%88%B0%E4%BB%93%E5%BA%93)

**2.3**[查看提交历史](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%9F%A5%E7%9C%8B%E6%8F%90%E4%BA%A4%E5%8E%86%E5%8F%B2)

**2.4**[撤消操作](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%92%A4%E6%B6%88%E6%93%8D%E4%BD%9C)

**2.5**[远程仓库的使用](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E4%BB%93%E5%BA%93%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8)

**2.6**[打标签](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%89%93%E6%A0%87%E7%AD%BE)

**2.7**[技巧和窍门](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%8A%80%E5%B7%A7%E5%92%8C%E7%AA%8D%E9%97%A8)

**2.8**[小结](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E5%B0%8F%E7%BB%93)

**3. [Git 分支](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%88%86%E6%94%AF)**

**3.1**[何谓分支](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%88%86%E6%94%AF-%E4%BD%95%E8%B0%93%E5%88%86%E6%94%AF)

**3.2**[分支的新建与合并](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%88%86%E6%94%AF-%E5%88%86%E6%94%AF%E7%9A%84%E6%96%B0%E5%BB%BA%E4%B8%8E%E5%90%88%E5%B9%B6)

**3.3**[分支的管理](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%88%86%E6%94%AF-%E5%88%86%E6%94%AF%E7%9A%84%E7%AE%A1%E7%90%86)

**3.4**[利用分支进行开发的工作流程](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%88%86%E6%94%AF-%E5%88%A9%E7%94%A8%E5%88%86%E6%94%AF%E8%BF%9B%E8%A1%8C%E5%BC%80%E5%8F%91%E7%9A%84%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E6%B5%81%E7%A8%8B)

**3.5**[远程分支](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%88%86%E6%94%AF-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E5%88%86%E6%94%AF)

**3.6**[分支的衍合](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%88%86%E6%94%AF-%E5%88%86%E6%94%AF%E7%9A%84%E8%A1%8D%E5%90%88)

**3.7**[小结](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%88%86%E6%94%AF-%E5%B0%8F%E7%BB%93)

**4.**[**服务器上的 Git**](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git)

**4.1**[协议](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-%E5%8D%8F%E8%AE%AE)

**4.2**[在服务器上部署 Git](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-%E5%9C%A8%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E9%83%A8%E7%BD%B2-Git)

**4.3**[生成 SSH 公钥](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-%E7%94%9F%E6%88%90-SSH-%E5%85%AC%E9%92%A5)

**4.4**[架设服务器](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-%E6%9E%B6%E8%AE%BE%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8)

**4.5**[公共访问](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-%E5%85%AC%E5%85%B1%E8%AE%BF%E9%97%AE)

**4.6**[GitWeb](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-GitWeb)

**4.7**[Gitosis](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-Gitosis)

**4.8**[Gitolite](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-Gitolite)

**4.9**[Git 守护进程](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-Git-%E5%AE%88%E6%8A%A4%E8%BF%9B%E7%A8%8B)

**4.10**[Git 托管服务](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-Git-%E6%89%98%E7%AE%A1%E6%9C%8D%E5%8A%A1)

**4.11**[小结](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8%E4%B8%8A%E7%9A%84-Git-%E5%B0%8F%E7%BB%93)

**5.**[**分布式 Git**](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F-Git)

**5.1**[分布式工作流程](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F-Git-%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E6%B5%81%E7%A8%8B)

**5.2**[为项目作贡献](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F-Git-%E4%B8%BA%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E4%BD%9C%E8%B4%A1%E7%8C%AE)

**5.3**[项目的管理](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F-Git-%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E7%9A%84%E7%AE%A1%E7%90%86)

**5.4**[小结](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F-Git-%E5%B0%8F%E7%BB%93)

**6. [Git 工具](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7)**

**6.1**[修订版本（Revision）选择](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7-%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%89%88%E6%9C%AC%EF%BC%88Revision%EF%BC%89%E9%80%89%E6%8B%A9)

**6.2**[交互式暂存](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7-%E4%BA%A4%E4%BA%92%E5%BC%8F%E6%9A%82%E5%AD%98)

**6.3**[储藏（Stashing）](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7-%E5%82%A8%E8%97%8F%EF%BC%88Stashing%EF%BC%89)

**6.4**[重写历史](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7-%E9%87%8D%E5%86%99%E5%8E%86%E5%8F%B2)

**6.5**[使用 Git 调试](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7-%E4%BD%BF%E7%94%A8-Git-%E8%B0%83%E8%AF%95)

**6.6**[子模块](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7-%E5%AD%90%E6%A8%A1%E5%9D%97)

**6.7**[子树合并](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7-%E5%AD%90%E6%A0%91%E5%90%88%E5%B9%B6)

**6.8**[总结](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%B7%A5%E5%85%B7-%E6%80%BB%E7%BB%93)

**7.**[**自定义 Git**](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%87%AA%E5%AE%9A%E4%B9%89-Git)

**7.1**[配置 Git](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%87%AA%E5%AE%9A%E4%B9%89-Git-%E9%85%8D%E7%BD%AE-Git)

**7.2**[Git属性](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%87%AA%E5%AE%9A%E4%B9%89-Git-Git%E5%B1%9E%E6%80%A7)

**7.3**[Git挂钩](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%87%AA%E5%AE%9A%E4%B9%89-Git-Git%E6%8C%82%E9%92%A9)

**7.4**[Git 强制策略实例](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%87%AA%E5%AE%9A%E4%B9%89-Git-Git-%E5%BC%BA%E5%88%B6%E7%AD%96%E7%95%A5%E5%AE%9E%E4%BE%8B)

**7.5**[总结](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%87%AA%E5%AE%9A%E4%B9%89-Git-%E6%80%BB%E7%BB%93)

**8.**[**Git 与其他系统**](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E4%B8%8E%E5%85%B6%E4%BB%96%E7%B3%BB%E7%BB%9F)

**8.1**[Git 与 Subversion](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E4%B8%8E%E5%85%B6%E4%BB%96%E7%B3%BB%E7%BB%9F-Git-%E4%B8%8E-Subversion)

**8.2**[迁移到 Git](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E4%B8%8E%E5%85%B6%E4%BB%96%E7%B3%BB%E7%BB%9F-%E8%BF%81%E7%A7%BB%E5%88%B0-Git)

**8.3**[总结](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E4%B8%8E%E5%85%B6%E4%BB%96%E7%B3%BB%E7%BB%9F-%E6%80%BB%E7%BB%93)

**9. [Git 内部原理](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86)**

**9.1**[底层命令 (Plumbing) 和高层命令 (Porcelain)](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86-%E5%BA%95%E5%B1%82%E5%91%BD%E4%BB%A4-Plumbing-%E5%92%8C%E9%AB%98%E5%B1%82%E5%91%BD%E4%BB%A4-Porcelain)

**9.2**[Git 对象](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86-Git-%E5%AF%B9%E8%B1%A1)

**9.3**[Git References](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86-Git-References)

**9.4**[Packfiles](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86-Packfiles)

**9.5**[The Refspec](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86-The-Refspec)

**9.6**[传输协议](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86-%E4%BC%A0%E8%BE%93%E5%8D%8F%E8%AE%AE)

**9.7**[维护及数据恢复](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86-%E7%BB%B4%E6%8A%A4%E5%8F%8A%E6%95%B0%E6%8D%AE%E6%81%A2%E5%A4%8D)

**9.8**[总结](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%86%85%E9%83%A8%E5%8E%9F%E7%90%86-%E6%80%BB%E7%BB%93)

# Chapter 1

# 起步

本章介绍开始使用 Git 前的相关知识。我们会先了解一些版本控制工具的历史背景，然后试着让 Git 在你的系统上跑起来，直到最后配置好，可以正常开始开发工作。读完本章，你就会明白为什么 Git 会如此流行，为什么你应该立即开始使用它。

[prev](http://git-scm.com/book) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%85%B3%E4%BA%8E%E7%89%88%E6%9C%AC%E6%8E%A7%E5%88%B6)

# 1.1 起步 - 关于版本控制

## 关于版本控制

什么是版本控制？我为什么要关心它呢？版本控制是一种记录一个或若干文件内容变化，以便将来查阅特定版本修订情况的系统。在本书所展示的例子中，我们仅对保存着软件源代码的文本文件作版本控制管理，但实际上，你可以对任何类型的文件进行版本控制。

如果你是位图形或网页设计师，可能会需要保存某一幅图片或页面布局文件的所有修订版本（这或许是你非常渴望拥有的功能）。采用版本控制系统（VCS）是个明智的选择。有了它你就可以将某个文件回溯到之前的状态，甚至将整个项目都回退到过去某个时间点的状态。你可以比较文件的变化细节，查出最后是谁修改了哪个地方，从而找出导致怪异问题出现的原因，又是谁在何时报告了某个功能缺陷等等。使用版本控制系统通常还意味着，就算你乱来一气把整个项目中的文件改的改删的删，你也照样可以轻松恢复到原先的样子。但额外增加的工作量却微乎其微。

### [本地版本控制系统](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%85%B3%E4%BA%8E%E7%89%88%E6%9C%AC%E6%8E%A7%E5%88%B6#本地版本控制系统)

许多人习惯用复制整个项目目录的方式来保存不同的版本，或许还会改名加上备份时间以示区别。这么做唯一的好处就是简单。不过坏处也不少：有时候会混淆所在的工作目录，一旦弄错文件丢了数据就没法撤销恢复。

为了解决这个问题，人们很久以前就开发了许多种本地版本控制系统，大多都是采用某种简单的数据库来记录文件的历次更新差异（见图 1-1）。

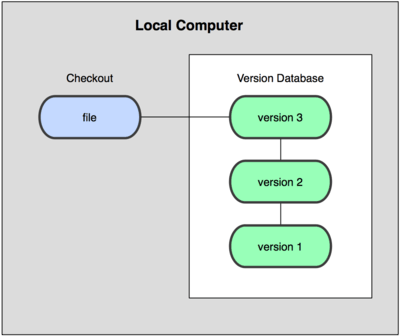


图 1-1. 本地版本控制系统

其中最流行的一种叫做 rcs，现今许多计算机系统上都还看得到它的踪影。甚至在流行的 Mac OS X 系统上安装了开发者工具包之后，也可以使用 rcs 命令。它的工作原理基本上就是保存并管理文件补丁（patch）。文件补丁是一种特定格式的文本文件，记录着对应文件修订前后的内容变化。所以，根据每次修订后的补丁，rcs 可以通过不断打补丁，计算出各个版本的文件内容。

### [集中化的版本控制系统](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%85%B3%E4%BA%8E%E7%89%88%E6%9C%AC%E6%8E%A7%E5%88%B6#集中化的版本控制系统)

接下来人们又遇到一个问题，如何让在不同系统上的开发者协同工作？于是，集中化的版本控制系统（ Centralized Version Control Systems，简称 CVCS ）应运而生。这类系统，诸如 CVS，Subversion 以及 Perforce 等，都有一个单一的集中管理的服务器，保存所有文件的修订版本，而协同工作的人们都通过客户端连到这台服务器，取出最新的文件或者提交更新。多年以来，这已成为版本控制系统的标准做法（见图 1-2）。

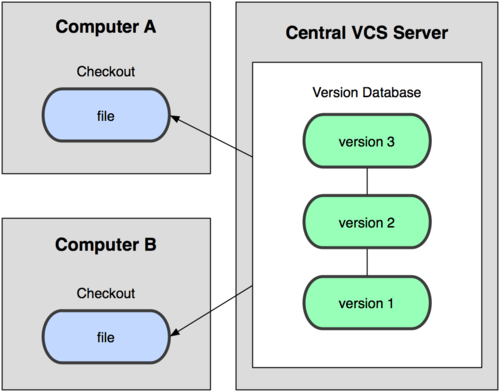


图 1-2. 集中化的版本控制系统

这种做法带来了许多好处，特别是相较于老式的本地 VCS 来说。现在，每个人都可以在一定程度上看到项目中的其他人正在做些什么。而管理员也可以轻松掌控每个开发者的权限，并且管理一个 CVCS 要远比在各个客户端上维护本地数据库来得轻松容易。

事分两面，有好有坏。这么做最显而易见的缺点是中央服务器的单点故障。如果宕机一小时，那么在这一小时内，谁都无法提交更新，也就无法协同工作。要是中央服务器的磁盘发生故障，碰巧没做备份，或者备份不够及时，就会有丢失数据的风险。最坏的情况是彻底丢失整个项目的所有历史更改记录，而被客户端偶然提取出来的保存在本地的某些快照数据就成了恢复数据的希望。但这样的话依然是个问题，你不能保证所有的数据都已经有人事先完整提取出来过。本地版本控制系统也存在类似问题，只要整个项目的历史记录被保存在单一位置，就有丢失所有历史更新记录的风险。

### [分布式版本控制系统](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%85%B3%E4%BA%8E%E7%89%88%E6%9C%AC%E6%8E%A7%E5%88%B6#分布式版本控制系统)

于是分布式版本控制系统（ Distributed Version Control System，简称 DVCS ）面世了。在这类系统中，像 Git，Mercurial，Bazaar 以及 Darcs 等，客户端并不只提取最新版本的文件快照，而是把代码仓库完整地镜像下来。这么一来，任何一处协同工作用的服务器发生故障，事后都可以用任何一个镜像出来的本地仓库恢复。因为每一次的提取操作，实际上都是一次对代码仓库的完整备份（见图 1-3）。



图 1-3. 分布式版本控制系统

更进一步，许多这类系统都可以指定和若干不同的远端代码仓库进行交互。籍此，你就可以在同一个项目中，分别和不同工作小组的人相互协作。你可以根据需要设定不同的协作流程，比如层次模型式的工作流，而这在以前的集中式系统中是无法实现的。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/%E8%B5%B7%E6%AD%A5) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E7%AE%80%E5%8F%B2)

# 1.2 起步 - Git 简史

## Git 简史

同生活中的许多伟大事件一样，Git 诞生于一个极富纷争大举创新的年代。Linux 内核开源项目有着为数众广的参与者。绝大多数的 Linux 内核维护工作都花在了提交补丁和保存归档的繁琐事务上（1991－2002年间）。到 2002 年，整个项目组开始启用分布式版本控制系统 BitKeeper 来管理和维护代码。

到了 2005 年，开发 BitKeeper 的商业公司同 Linux 内核开源社区的合作关系结束，他们收回了免费使用 BitKeeper 的权力。这就迫使 Linux 开源社区（特别是 Linux 的缔造者 Linus Torvalds ）不得不吸取教训，只有开发一套属于自己的版本控制系统才不至于重蹈覆辙。他们对新的系统制订了若干目标：

* 速度
* 简单的设计
* 对非线性开发模式的强力支持（允许上千个并行开发的分支）
* 完全分布式
* 有能力高效管理类似 Linux 内核一样的超大规模项目（速度和数据量）

自诞生于 2005 年以来，Git 日臻成熟完善，在高度易用的同时，仍然保留着初期设定的目标。它的速度飞快，极其适合管理大项目，它还有着令人难以置信的非线性分支管理系统（见第三章），可以应付各种复杂的项目开发需求。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%85%B3%E4%BA%8E%E7%89%88%E6%9C%AC%E6%8E%A7%E5%88%B6) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80)

# 1.3 起步 - Git 基础

## Git 基础

那么，简单地说，Git 究竟是怎样的一个系统呢？请注意，接下来的内容非常重要，若是理解了 Git 的思想和基本工作原理，用起来就会知其所以然，游刃有余。在开始学习 Git 的时候，请不要尝试把各种概念和其他版本控制系统（诸如 Subversion 和 Perforce 等）相比拟，否则容易混淆每个操作的实际意义。Git 在保存和处理各种信息的时候，虽然操作起来的命令形式非常相近，但它与其他版本控制系统的做法颇为不同。理解这些差异将有助于你准确地使用 Git 提供的各种工具。

### [直接记录快照，而非差异比较](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80#直接记录快照，而非差异比较)

Git 和其他版本控制系统的主要差别在于，Git 只关心文件数据的整体是否发生变化，而大多数其他系统则只关心文件内容的具体差异。这类系统（CVS，Subversion，Perforce，Bazaar 等等）每次记录有哪些文件作了更新，以及都更新了哪些行的什么内容，请看图 1-4。



图 1-4. 其他系统在每个版本中记录着各个文件的具体差异

Git 并不保存这些前后变化的差异数据。实际上，Git 更像是把变化的文件作快照后，记录在一个微型的文件系统中。每次提交更新时，它会纵览一遍所有文件的指纹信息并对文件作一快照，然后保存一个指向这次快照的索引。为提高性能，若文件没有变化，Git 不会再次保存，而只对上次保存的快照作一链接。Git 的工作方式就像图 1-5 所示。



图 1-5. Git 保存每次更新时的文件快照

这是 Git 同其他系统的重要区别。它完全颠覆了传统版本控制的套路，并对各个环节的实现方式作了新的设计。Git 更像是个小型的文件系统，但它同时还提供了许多以此为基础的超强工具，而不只是一个简单的 VCS。稍后在第三章讨论 Git 分支管理的时候，我们会再看看这样的设计究竟会带来哪些好处。

### [近乎所有操作都是本地执行](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80#近乎所有操作都是本地执行)

在 Git 中的绝大多数操作都只需要访问本地文件和资源，不用连网。但如果用 CVCS 的话，差不多所有操作都需要连接网络。因为 Git 在本地磁盘上就保存着所有当前项目的历史更新，所以处理起来速度飞快。

举个例子，如果要浏览项目的历史更新摘要，Git 不用跑到外面的服务器上去取数据回来，而直接从本地数据库读取后展示给你看。所以任何时候你都可以马上翻阅，无需等待。如果想要看当前版本的文件和一个月前的版本之间有何差异，Git 会取出一个月前的快照和当前文件作一次差异运算，而不用请求远程服务器来做这件事，或是把老版本的文件拉到本地来作比较。

用 CVCS 的话，没有网络或者断开 VPN 你就无法做任何事情。但用 Git 的话，就算你在飞机或者火车上，都可以非常愉快地频繁提交更新，等到了有网络的时候再上传到远程仓库。同样，在回家的路上，不用连接 VPN 你也可以继续工作。换作其他版本控制系统，这么做几乎不可能，抑或非常麻烦。比如 Perforce，如果不连到服务器，几乎什么都做不了（译注：默认无法发出命令 p4 edit file 开始编辑文件，因为 Perforce 需要联网通知系统声明该文件正在被谁修订。但实际上手工修改文件权限可以绕过这个限制，只是完成后还是无法提交更新。）；如果是 Subversion 或 CVS，虽然可以编辑文件，但无法提交更新，因为数据库在网络上。看上去好像这些都不是什么大问题，但实际体验过之后，你就会惊喜地发现，这其实是会带来很大不同的。

### [时刻保持数据完整性](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80#时刻保持数据完整性)

在保存到 Git 之前，所有数据都要进行内容的校验和（checksum）计算，并将此结果作为数据的唯一标识和索引。换句话说，不可能在你修改了文件或目录之后，Git 一无所知。这项特性作为 Git 的设计哲学，建在整体架构的最底层。所以如果文件在传输时变得不完整，或者磁盘损坏导致文件数据缺失，Git 都能立即察觉。

Git 使用 SHA-1 算法计算数据的校验和，通过对文件的内容或目录的结构计算出一个 SHA-1 哈希值，作为指纹字符串。该字串由 40 个十六进制字符（0-9 及 a-f）组成，看起来就像是：

24b9da6552252987aa493b52f8696cd6d3b00373

Git 的工作完全依赖于这类指纹字串，所以你会经常看到这样的哈希值。实际上，所有保存在 Git 数据库中的东西都是用此哈希值来作索引的，而不是靠文件名。

### [多数操作仅添加数据](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80#多数操作仅添加数据)

常用的 Git 操作大多仅仅是把数据添加到数据库。因为任何一种不可逆的操作，比如删除数据，都会使回退或重现历史版本变得困难重重。在别的 VCS 中，若还未提交更新，就有可能丢失或者混淆一些修改的内容，但在 Git 里，一旦提交快照之后就完全不用担心丢失数据，特别是养成定期推送到其他仓库的习惯的话。

这种高可靠性令我们的开发工作安心不少，尽管去做各种试验性的尝试好了，再怎样也不会弄丢数据。至于 Git 内部究竟是如何保存和恢复数据的，我们会在第九章讨论 Git 内部原理时再作详述。

### [文件的三种状态](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80#文件的三种状态)

好，现在请注意，接下来要讲的概念非常重要。对于任何一个文件，在 Git 内都只有三种状态：已提交（committed），已修改（modified）和已暂存（staged）。已提交表示该文件已经被安全地保存在本地数据库中了；已修改表示修改了某个文件，但还没有提交保存；已暂存表示把已修改的文件放在下次提交时要保存的清单中。

由此我们看到 Git 管理项目时，文件流转的三个工作区域：Git 的工作目录，暂存区域，以及本地仓库。



图 1-6. 工作目录，暂存区域，以及本地仓库

每个项目都有一个 Git 目录（译注：如果 git clone 出来的话，就是其中 .git 的目录；如果 git clone --bare 的话，新建的目录本身就是 Git 目录。），它是 Git 用来保存元数据和对象数据库的地方。该目录非常重要，每次克隆镜像仓库的时候，实际拷贝的就是这个目录里面的数据。

从项目中取出某个版本的所有文件和目录，用以开始后续工作的叫做工作目录。这些文件实际上都是从 Git 目录中的压缩对象数据库中提取出来的，接下来就可以在工作目录中对这些文件进行编辑。

所谓的暂存区域只不过是个简单的文件，一般都放在 Git 目录中。有时候人们会把这个文件叫做索引文件，不过标准说法还是叫暂存区域。

基本的 Git 工作流程如下：

1. 在工作目录中修改某些文件。
2. 对修改后的文件进行快照，然后保存到暂存区域。
3. 提交更新，将保存在暂存区域的文件快照永久转储到 Git 目录中。

所以，我们可以从文件所处的位置来判断状态：如果是 Git 目录中保存着的特定版本文件，就属于已提交状态；如果作了修改并已放入暂存区域，就属于已暂存状态；如果自上次取出后，作了修改但还没有放到暂存区域，就是已修改状态。到第二章的时候，我们会进一步了解其中细节，并学会如何根据文件状态实施后续操作，以及怎样跳过暂存直接提交。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E7%AE%80%E5%8F%B2) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%AE%89%E8%A3%85-Git)

# 1.4 起步 - 安装 Git

## 安装 Git

是时候动手尝试下 Git 了，不过得先安装好它。有许多种安装方式，主要分为两种，一种是通过编译源代码来安装；另一种是使用为特定平台预编译好的安装包。

### [从源代码安装](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%AE%89%E8%A3%85-Git#从源代码安装)

若是条件允许，从源代码安装有很多好处，至少可以安装最新的版本。Git 的每个版本都在不断尝试改进用户体验，所以能通过源代码自己编译安装最新版本就再好不过了。有些 Linux 版本自带的安装包更新起来并不及时，所以除非你在用最新的 distro 或者 backports，那么从源代码安装其实该算是最佳选择。

Git 的工作需要调用 curl，zlib，openssl，expat，libiconv 等库的代码，所以需要先安装这些依赖工具。在有 yum 的系统上（比如 Fedora）或者有 apt-get 的系统上（比如 Debian 体系），可以用下面的命令安装：

$ yum install curl-devel expat-devel gettext-devel \

openssl-devel zlib-devel

$ apt-get install libcurl4-gnutls-dev libexpat1-dev gettext \

libz-dev libssl-dev

之后，从下面的 Git 官方站点下载最新版本源代码：

http://git-scm.com/download

然后编译并安装：

$ tar -zxf git-1.7.2.2.tar.gz

$ cd git-1.7.2.2

$ make prefix=/usr/local all

$ sudo make prefix=/usr/local install

现在已经可以用 git 命令了，用 git 把 Git 项目仓库克隆到本地，以便日后随时更新：

$ git clone git://git.kernel.org/pub/scm/git/git.git

### [在 Linux 上安装](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%AE%89%E8%A3%85-Git#在-Linux-上安装)

如果要在 Linux 上安装预编译好的 Git 二进制安装包，可以直接用系统提供的包管理工具。在 Fedora 上用 yum 安装：

$ yum install git-core

在 Ubuntu 这类 Debian 体系的系统上，可以用 apt-get 安装：

$ apt-get install git

### [在 Mac 上安装](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%AE%89%E8%A3%85-Git#在-Mac-上安装)

在 Mac 上安装 Git 有两种方式。最容易的当属使用图形化的 Git 安装工具，界面如图 1-7，下载地址在：

http://sourceforge.net/projects/git-osx-installer/

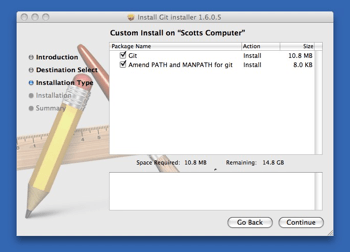


图 1-7. Git OS X 安装工具

另一种是通过 MacPorts (http://www.macports.org) 安装。如果已经装好了 MacPorts，用下面的命令安装 Git：

$ sudo port install git-core +svn +doc +bash\_completion +gitweb

这种方式就不需要再自己安装依赖库了，Macports 会帮你搞定这些麻烦事。一般上面列出的安装选项已经够用，要是你想用 Git 连接 Subversion 的代码仓库，还可以加上 +svn 选项，具体将在第八章作介绍。（译注：还有一种是使用 homebrew（https://github.com/mxcl/homebrew）：brew install git。）

### [在 Windows 上安装](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%AE%89%E8%A3%85-Git#在-Windows-上安装)

在 Windows 上安装 Git 同样轻松，有个叫做 msysGit 的项目提供了安装包，可以到 GitHub 的页面上下载 exe 安装文件并运行：

http://msysgit.github.com/

完成安装之后，就可以使用命令行的 git 工具（已经自带了 ssh 客户端）了，另外还有一个图形界面的 Git 项目管理工具。

给 Windows 用户的敬告：你应该在 msysGit 提供的 Unix 风格的 shell 来运行 Git。在 Unix 风格的 shell 中，可以使用本书中提及的复杂多行的命令。对于那些需要在 Windows 命令行中使用 Git 的用户，必须注意：在参数中间有空格的时候，必须使用双引号将参数括起来（在 Linux 中是单引号）；另外，如果扬抑符（^）作为参数的结尾，并且作为这一行的最后一个字符，则这个参数也需要用双引号括起来。因为扬抑符在 Windows 命令行中表示续行（译注：即下一行为这一行命令的继续）。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%88%9D%E6%AC%A1%E8%BF%90%E8%A1%8C-Git-%E5%89%8D%E7%9A%84%E9%85%8D%E7%BD%AE)

# 1.5 起步 - 初次运行 Git 前的配置

## 初次运行 Git 前的配置

一般在新的系统上，我们都需要先配置下自己的 Git 工作环境。配置工作只需一次，以后升级时还会沿用现在的配置。当然，如果需要，你随时可以用相同的命令修改已有的配置。

Git 提供了一个叫做 git config 的工具（译注：实际是 git-config 命令，只不过可以通过 git 加一个名字来呼叫此命令。），专门用来配置或读取相应的工作环境变量。而正是由这些环境变量，决定了 Git 在各个环节的具体工作方式和行为。这些变量可以存放在以下三个不同的地方：

* /etc/gitconfig 文件：系统中对所有用户都普遍适用的配置。若使用 git config 时用 --system选项，读写的就是这个文件。
* ~/.gitconfig 文件：用户目录下的配置文件只适用于该用户。若使用 git config 时用 --global选项，读写的就是这个文件。
* 当前项目的 Git 目录中的配置文件（也就是工作目录中的 .git/config 文件）：这里的配置仅仅针对当前项目有效。每一个级别的配置都会覆盖上层的相同配置，所以 .git/config 里的配置会覆盖/etc/gitconfig 中的同名变量。

在 Windows 系统上，Git 会找寻用户主目录下的 .gitconfig 文件。主目录即 $HOME 变量指定的目录，一般都是 C:\Documents and Settings\$USER。此外，Git 还会尝试找寻 /etc/gitconfig 文件，只不过看当初 Git 装在什么目录，就以此作为根目录来定位。

### [用户信息](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%88%9D%E6%AC%A1%E8%BF%90%E8%A1%8C-Git-%E5%89%8D%E7%9A%84%E9%85%8D%E7%BD%AE#用户信息)

第一个要配置的是你个人的用户名称和电子邮件地址。这两条配置很重要，每次 Git 提交时都会引用这两条信息，说明是谁提交了更新，所以会随更新内容一起被永久纳入历史记录：

$ git config --global user.name "John Doe"

$ git config --global user.email johndoe@example.com

如果用了 --global 选项，那么更改的配置文件就是位于你用户主目录下的那个，以后你所有的项目都会默认使用这里配置的用户信息。如果要在某个特定的项目中使用其他名字或者电邮，只要去掉 --global选项重新配置即可，新的设定保存在当前项目的 .git/config 文件里。

### [文本编辑器](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%88%9D%E6%AC%A1%E8%BF%90%E8%A1%8C-Git-%E5%89%8D%E7%9A%84%E9%85%8D%E7%BD%AE#文本编辑器)

接下来要设置的是默认使用的文本编辑器。Git 需要你输入一些额外消息的时候，会自动调用一个外部文本编辑器给你用。默认会使用操作系统指定的默认编辑器，一般可能会是 Vi 或者 Vim。如果你有其他偏好，比如 Emacs 的话，可以重新设置：

$ git config --global core.editor emacs

### [差异分析工具](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%88%9D%E6%AC%A1%E8%BF%90%E8%A1%8C-Git-%E5%89%8D%E7%9A%84%E9%85%8D%E7%BD%AE#差异分析工具)

还有一个比较常用的是，在解决合并冲突时使用哪种差异分析工具。比如要改用 vimdiff 的话：

$ git config --global merge.tool vimdiff

Git 可以理解 kdiff3，tkdiff，meld，xxdiff，emerge，vimdiff，gvimdiff，ecmerge，和 opendiff 等合并工具的输出信息。当然，你也可以指定使用自己开发的工具，具体怎么做可以参阅第七章。

### [查看配置信息](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%88%9D%E6%AC%A1%E8%BF%90%E8%A1%8C-Git-%E5%89%8D%E7%9A%84%E9%85%8D%E7%BD%AE#查看配置信息)

要检查已有的配置信息，可以使用 git config --list 命令：

$ git config --list

user.name=Scott Chacon

user.email=schacon@gmail.com

color.status=auto

color.branch=auto

color.interactive=auto

color.diff=auto

...

有时候会看到重复的变量名，那就说明它们来自不同的配置文件（比如 /etc/gitconfig 和~/.gitconfig），不过最终 Git 实际采用的是最后一个。

也可以直接查阅某个环境变量的设定，只要把特定的名字跟在后面即可，像这样：

$ git config user.name

Scott Chacon

[prev](http://git-scm.com/book/zh/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%AE%89%E8%A3%85-Git) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E8%8E%B7%E5%8F%96%E5%B8%AE%E5%8A%A9)

# 1.6 起步 - 获取帮助

## 获取帮助

想了解 Git 的各式工具该怎么用，可以阅读它们的使用帮助，方法有三：

$ git help <verb>

$ git <verb> --help

$ man git-<verb>

比如，要学习 config 命令可以怎么用，运行：

$ git help config

我们随时都可以浏览这些帮助信息而无需连网。 不过，要是你觉得还不够，可以到 Freenode IRC 服务器（irc.freenode.net）上的 #git 或 #github 频道寻求他人帮助。这两个频道上总有着上百号人，大多都有着丰富的 Git 知识，并且乐于助人。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%88%9D%E6%AC%A1%E8%BF%90%E8%A1%8C-Git-%E5%89%8D%E7%9A%84%E9%85%8D%E7%BD%AE) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%B0%8F%E7%BB%93)

# 1.7 起步 - 小结

## 小结

至此，你该对 Git 有了点基本认识，包括它和以前你使用的 CVCS 之间的差别。现在，在你的系统上应该已经装好了 Git，设置了自己的名字和电邮。接下来让我们继续学习 Git 的基础知识。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E8%8E%B7%E5%8F%96%E5%B8%AE%E5%8A%A9) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80)

# Chapter 2

# Git 基础

读完本章你就能上手使用 Git 了。本章将介绍几个最基本的，也是最常用的 Git 命令，以后绝大多数时间里用到的也就是这几个命令。读完本章，你就能初始化一个新的代码仓库，做一些适当配置；开始或停止跟踪某些文件；暂存或提交某些更新。我们还会展示如何让 Git 忽略某些文件，或是名称符合特定模式的文件；如何既快且容易地撤消犯下的小错误；如何浏览项目的更新历史，查看某两次更新之间的差异；以及如何从远程仓库拉数据下来或者推数据上去。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/%E8%B5%B7%E6%AD%A5-%E5%B0%8F%E7%BB%93) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E5%8F%96%E5%BE%97%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E7%9A%84-Git-%E4%BB%93%E5%BA%93)

# 2.1 Git 基础 - 取得项目的 Git 仓库

## 取得项目的 Git 仓库

有两种取得 Git 项目仓库的方法。第一种是在现存的目录下，通过导入所有文件来创建新的 Git 仓库。第二种是从已有的 Git 仓库克隆出一个新的镜像仓库来。

### [在工作目录中初始化新仓库](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E5%8F%96%E5%BE%97%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E7%9A%84-Git-%E4%BB%93%E5%BA%93#在工作目录中初始化新仓库)

要对现有的某个项目开始用 Git 管理，只需到此项目所在的目录，执行：

$ git init

初始化后，在当前目录下会出现一个名为 .git 的目录，所有 Git 需要的数据和资源都存放在这个目录中。不过目前，仅仅是按照既有的结构框架初始化好了里边所有的文件和目录，但我们还没有开始跟踪管理项目中的任何一个文件。（在第九章我们会详细说明刚才创建的 .git 目录中究竟有哪些文件，以及都起些什么作用。）

如果当前目录下有几个文件想要纳入版本控制，需要先用 git add 命令告诉 Git 开始对这些文件进行跟踪，然后提交：

$ git add \*.c

$ git add README

$ git commit -m 'initial project version'

稍后我们再逐一解释每条命令的意思。不过现在，你已经得到了一个实际维护着若干文件的 Git 仓库。

### [从现有仓库克隆](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E5%8F%96%E5%BE%97%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E7%9A%84-Git-%E4%BB%93%E5%BA%93#从现有仓库克隆)

如果想对某个开源项目出一份力，可以先把该项目的 Git 仓库复制一份出来，这就需要用到 git clone 命令。如果你熟悉其他的 VCS 比如 Subversion，你可能已经注意到这里使用的是 clone 而不是checkout。这是个非常重要的差别，Git 收取的是项目历史的所有数据（每一个文件的每一个版本），服务器上有的数据克隆之后本地也都有了。实际上，即便服务器的磁盘发生故障，用任何一个克隆出来的客户端都可以重建服务器上的仓库，回到当初克隆时的状态（虽然可能会丢失某些服务器端的挂钩设置，但所有版本的数据仍旧还在，有关细节请参考第四章）。

克隆仓库的命令格式为 git clone [url]。比如，要克隆 Ruby 语言的 Git 代码仓库 Grit，可以用下面的命令：

$ git clone git://github.com/schacon/grit.git

这会在当前目录下创建一个名为grit的目录，其中包含一个 .git 的目录，用于保存下载下来的所有版本记录，然后从中取出最新版本的文件拷贝。如果进入这个新建的 grit 目录，你会看到项目中的所有文件已经在里边了，准备好后续的开发和使用。如果希望在克隆的时候，自己定义要新建的项目目录名称，可以在上面的命令末尾指定新的名字：

$ git clone git://github.com/schacon/grit.git mygrit

唯一的差别就是，现在新建的目录成了 mygrit，其他的都和上边的一样。

Git 支持许多数据传输协议。之前的例子使用的是 git:// 协议，不过你也可以用 http(s):// 或者user@server:/path.git 表示的 SSH 传输协议。我们会在第四章详细介绍所有这些协议在服务器端该如何配置使用，以及各种方式之间的利弊。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%AE%B0%E5%BD%95%E6%AF%8F%E6%AC%A1%E6%9B%B4%E6%96%B0%E5%88%B0%E4%BB%93%E5%BA%93)

# 2.3 Git 基础 - 查看提交历史

## 查看提交历史

在提交了若干更新之后，又或者克隆了某个项目，想回顾下提交历史，可以使用 git log 命令查看。

接下来的例子会用我专门用于演示的 simplegit 项目，运行下面的命令获取该项目源代码：

git clone git://github.com/schacon/simplegit-progit.git

然后在此项目中运行 git log，应该会看到下面的输出：

$ git log

commit ca82a6dff817ec66f44342007202690a93763949

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Mon Mar 17 21:52:11 2008 -0700

changed the version number

commit 085bb3bcb608e1e8451d4b2432f8ecbe6306e7e7

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Sat Mar 15 16:40:33 2008 -0700

removed unnecessary test code

commit a11bef06a3f659402fe7563abf99ad00de2209e6

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Sat Mar 15 10:31:28 2008 -0700

first commit

默认不用任何参数的话，git log 会按提交时间列出所有的更新，最近的更新排在最上面。看到了吗，每次更新都有一个 SHA-1 校验和、作者的名字和电子邮件地址、提交时间，最后缩进一个段落显示提交说明。

git log 有许多选项可以帮助你搜寻感兴趣的提交，接下来我们介绍些最常用的。

我们常用 -p 选项展开显示每次提交的内容差异，用 -2 则仅显示最近的两次更新：

$ git log -p -2

commit ca82a6dff817ec66f44342007202690a93763949

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Mon Mar 17 21:52:11 2008 -0700

changed the version number

diff --git a/Rakefile b/Rakefile

index a874b73..8f94139 100644

--- a/Rakefile

+++ b/Rakefile

@@ -5,5 +5,5 @@ require 'rake/gempackagetask'

spec = Gem::Specification.new do |s|

s.name = "simplegit"

- s.version = "0.1.0"

+ s.version = "0.1.1"

s.author = "Scott Chacon"

s.email = "schacon@gee-mail.com

commit 085bb3bcb608e1e8451d4b2432f8ecbe6306e7e7

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Sat Mar 15 16:40:33 2008 -0700

removed unnecessary test code

diff --git a/lib/simplegit.rb b/lib/simplegit.rb

index a0a60ae..47c6340 100644

--- a/lib/simplegit.rb

+++ b/lib/simplegit.rb

@@ -18,8 +18,3 @@ class SimpleGit

end

end

-

-if $0 == \_\_FILE\_\_

- git = SimpleGit.new

- puts git.show

-end

\ No newline at end of file

该选项除了显示基本信息之外，还在附带了每次 commit 的变化。当进行代码审查，或者快速浏览某个搭档提交的 commit 的变化的时候，这个参数就非常有用了。

某些时候，单词层面的对比，比行层面的对比，更加容易观察。Git 提供了 --word-diff 选项。我们可以将其添加到 git log -p 命令的后面，从而获取单词层面上的对比。在程序代码中进行单词层面的对比常常是没什么用的。不过当你需要在书籍、论文这种很大的文本文件上进行对比的时候，这个功能就显出用武之地了。下面是一个简单的例子：

$ git log -U1 --word-diff

commit ca82a6dff817ec66f44342007202690a93763949

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Mon Mar 17 21:52:11 2008 -0700

changed the version number

diff --git a/Rakefile b/Rakefile

index a874b73..8f94139 100644

--- a/Rakefile

+++ b/Rakefile

@@ -7,3 +7,3 @@ spec = Gem::Specification.new do |s|

s.name = "simplegit"

s.version = [-"0.1.0"-]{+"0.1.1"+}

s.author = "Scott Chacon"

如你所见，这里并没有平常看到的添加行或者删除行的信息。这里的对比显示在行间。新增加的单词被 {+ +} 括起来，被删除的单词被 [- -] 括起来。在进行单词层面的对比的时候，你可能希望上下文（ context ）行数从默认的 3 行，减为 1 行，那么可以使用 -U1 选项。上面的例子中，我们就使用了这个选项。

另外，git log 还提供了许多摘要选项可以用，比如 --stat，仅显示简要的增改行数统计：

$ git log --stat

commit ca82a6dff817ec66f44342007202690a93763949

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Mon Mar 17 21:52:11 2008 -0700

changed the version number

Rakefile | 2 +-

1 file changed, 1 insertion(+), 1 deletion(-)

commit 085bb3bcb608e1e8451d4b2432f8ecbe6306e7e7

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Sat Mar 15 16:40:33 2008 -0700

removed unnecessary test code

lib/simplegit.rb | 5 -----

1 file changed, 5 deletions(-)

commit a11bef06a3f659402fe7563abf99ad00de2209e6

Author: Scott Chacon <schacon@gee-mail.com>

Date: Sat Mar 15 10:31:28 2008 -0700

first commit

README | 6 ++++++

Rakefile | 23 +++++++++++++++++++++++

lib/simplegit.rb | 25 +++++++++++++++++++++++++

3 files changed, 54 insertions(+)

每个提交都列出了修改过的文件，以及其中添加和移除的行数，并在最后列出所有增减行数小计。 还有个常用的 --pretty 选项，可以指定使用完全不同于默认格式的方式展示提交历史。比如用 oneline 将每个提交放在一行显示，这在提交数很大时非常有用。另外还有 short，full 和 fuller 可以用，展示的信息或多或少有些不同，请自己动手实践一下看看效果如何。

$ git log --pretty=oneline

ca82a6dff817ec66f44342007202690a93763949 changed the version number

085bb3bcb608e1e8451d4b2432f8ecbe6306e7e7 removed unnecessary test code

a11bef06a3f659402fe7563abf99ad00de2209e6 first commit

但最有意思的是 format，可以定制要显示的记录格式，这样的输出便于后期编程提取分析，像这样：

$ git log --pretty=format:"%h - %an, %ar : %s"

ca82a6d - Scott Chacon, 11 months ago : changed the version number

085bb3b - Scott Chacon, 11 months ago : removed unnecessary test code

a11bef0 - Scott Chacon, 11 months ago : first commit

表 2-1 列出了常用的格式占位符写法及其代表的意义。

| **选项** | **说明** |
| --- | --- |
| %H | 提交对象（commit）的完整哈希字串 |
| %h | 提交对象的简短哈希字串 |
| %T | 树对象（tree）的完整哈希字串 |
| %t | 树对象的简短哈希字串 |
| %P | 父对象（parent）的完整哈希字串 |
| %p | 父对象的简短哈希字串 |
| %an | 作者（author）的名字 |
| %ae | 作者的电子邮件地址 |
| %ad | 作者修订日期（可以用 -date= 选项定制格式） |
| %ar | 作者修订日期，按多久以前的方式显示 |
| %cn | 提交者(committer)的名字 |
| %ce | 提交者的电子邮件地址 |
| %cd | 提交日期 |
| %cr | 提交日期，按多久以前的方式显示 |
| %s | 提交说明 |

你一定奇怪作者（author）和提交者（committer）之间究竟有何差别，其实作者指的是实际作出修改的人，提交者指的是最后将此工作成果提交到仓库的人。所以，当你为某个项目发布补丁，然后某个核心成员将你的补丁并入项目时，你就是作者，而那个核心成员就是提交者。我们会在第五章再详细介绍两者之间的细微差别。

用 oneline 或 format 时结合 --graph 选项，可以看到开头多出一些 ASCII 字符串表示的简单图形，形象地展示了每个提交所在的分支及其分化衍合情况。在我们之前提到的 Grit 项目仓库中可以看到：

$ git log --pretty=format:"%h %s" --graph

\* 2d3acf9 ignore errors from SIGCHLD on trap

\* 5e3ee11 Merge branch 'master' of git://github.com/dustin/grit

|\

| \* 420eac9 Added a method for getting the current branch.

\* | 30e367c timeout code and tests

\* | 5a09431 add timeout protection to grit

\* | e1193f8 support for heads with slashes in them

|/

\* d6016bc require time for xmlschema

\* 11d191e Merge branch 'defunkt' into local

以上只是简单介绍了一些 git log 命令支持的选项。表 2-2 还列出了一些其他常用的选项及其释义。

| **选项** | **说明** |
| --- | --- |
| -p | 按补丁格式显示每个更新之间的差异。 |
| --word-diff | 按 word diff 格式显示差异。 |
| --stat | 显示每次更新的文件修改统计信息。 |
| --shortstat | 只显示 --stat 中最后的行数修改添加移除统计。 |
| --name-only | 仅在提交信息后显示已修改的文件清单。 |
| --name-status | 显示新增、修改、删除的文件清单。 |
| --abbrev-commit | 仅显示 SHA-1 的前几个字符，而非所有的 40 个字符。 |
| --relative-date | 使用较短的相对时间显示（比如，“2 weeks ago”）。 |
| --graph | 显示 ASCII 图形表示的分支合并历史。 |
| --pretty | 使用其他格式显示历史提交信息。可用的选项包括 oneline，short，full，fuller 和 format（后跟指定格式）。 |
| --oneline | --pretty=oneline --abbrev-commit 的简化用法。 |

### [限制输出长度](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%9F%A5%E7%9C%8B%E6%8F%90%E4%BA%A4%E5%8E%86%E5%8F%B2#限制输出长度)

除了定制输出格式的选项之外，git log 还有许多非常实用的限制输出长度的选项，也就是只输出部分提交信息。之前我们已经看到过 -2 了，它只显示最近的两条提交，实际上，这是 -<n> 选项的写法，其中的 n 可以是任何自然数，表示仅显示最近的若干条提交。不过实践中我们是不太用这个选项的，Git 在输出所有提交时会自动调用分页程序（less），要看更早的更新只需翻到下页即可。

另外还有按照时间作限制的选项，比如 --since 和 --until。下面的命令列出所有最近两周内的提交：

$ git log --since=2.weeks

你可以给出各种时间格式，比如说具体的某一天（“2008-01-15”），或者是多久以前（“2 years 1 day 3 minutes ago”）。

还可以给出若干搜索条件，列出符合的提交。用 --author 选项显示指定作者的提交，用 --grep 选项搜索提交说明中的关键字。（请注意，如果要得到同时满足这两个选项搜索条件的提交，就必须用 --all-match 选项。否则，满足任意一个条件的提交都会被匹配出来）

另一个真正实用的git log选项是路径(path)，如果只关心某些文件或者目录的历史提交，可以在 git log 选项的最后指定它们的路径。因为是放在最后位置上的选项，所以用两个短划线（--）隔开之前的选项和后面限定的路径名。

表 2-3 还列出了其他常用的类似选项。

| **选项** | **说明** |
| --- | --- |
| -(n) | 仅显示最近的 n 条提交 |
| --since, --after | 仅显示指定时间之后的提交。 |
| --until, --before | 仅显示指定时间之前的提交。 |
| --author | 仅显示指定作者相关的提交。 |
| --committer | 仅显示指定提交者相关的提交。 |

来看一个实际的例子，如果要查看 Git 仓库中，2008 年 10 月期间，Junio Hamano 提交的但未合并的测试脚本（位于项目的 t/ 目录下的文件），可以用下面的查询命令：

$ git log --pretty="%h - %s" --author=gitster --since="2008-10-01" \

--before="2008-11-01" --no-merges -- t/

5610e3b - Fix testcase failure when extended attribute

acd3b9e - Enhance hold\_lock\_file\_for\_{update,append}()

f563754 - demonstrate breakage of detached checkout wi

d1a43f2 - reset --hard/read-tree --reset -u: remove un

51a94af - Fix "checkout --track -b newbranch" on detac

b0ad11e - pull: allow "git pull origin $something:$cur

Git 项目有 20,000 多条提交，但我们给出搜索选项后，仅列出了其中满足条件的 6 条。

### [使用图形化工具查阅提交历史](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%9F%A5%E7%9C%8B%E6%8F%90%E4%BA%A4%E5%8E%86%E5%8F%B2#使用图形化工具查阅提交历史)

有时候图形化工具更容易展示历史提交的变化，随 Git 一同发布的 gitk 就是这样一种工具。它是用 Tcl/Tk 写成的，基本上相当于 git log 命令的可视化版本，凡是 git log 可以用的选项也都能用在 gitk 上。在项目工作目录中输入 gitk 命令后，就会启动图 2-2 所示的界面。



图 2-2. gitk 的图形界面

上半个窗口显示的是历次提交的分支祖先图谱，下半个窗口显示当前点选的提交对应的具体差异。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%AE%B0%E5%BD%95%E6%AF%8F%E6%AC%A1%E6%9B%B4%E6%96%B0%E5%88%B0%E4%BB%93%E5%BA%93) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%92%A4%E6%B6%88%E6%93%8D%E4%BD%9C)

# 2.4 Git 基础 - 撤消操作

## 撤消操作

任何时候，你都有可能需要撤消刚才所做的某些操作。接下来，我们会介绍一些基本的撤消操作相关的命令。请注意，有些撤销操作是不可逆的，所以请务必谨慎小心，一旦失误，就有可能丢失部分工作成果。

### [修改最后一次提交](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%92%A4%E6%B6%88%E6%93%8D%E4%BD%9C#修改最后一次提交)

有时候我们提交完了才发现漏掉了几个文件没有加，或者提交信息写错了。想要撤消刚才的提交操作，可以使用 --amend 选项重新提交：

$ git commit --amend

此命令将使用当前的暂存区域快照提交。如果刚才提交完没有作任何改动，直接运行此命令的话，相当于有机会重新编辑提交说明，但将要提交的文件快照和之前的一样。

启动文本编辑器后，会看到上次提交时的说明，编辑它确认没问题后保存退出，就会使用新的提交说明覆盖刚才失误的提交。

如果刚才提交时忘了暂存某些修改，可以先补上暂存操作，然后再运行 --amend 提交：

$ git commit -m 'initial commit'

$ git add forgotten\_file

$ git commit --amend

上面的三条命令最终只是产生一个提交，第二个提交命令修正了第一个的提交内容。

### [取消已经暂存的文件](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%92%A4%E6%B6%88%E6%93%8D%E4%BD%9C#取消已经暂存的文件)

接下来的两个小节将演示如何取消暂存区域中的文件，以及如何取消工作目录中已修改的文件。不用担心，查看文件状态的时候就提示了该如何撤消，所以不需要死记硬背。来看下面的例子，有两个修改过的文件，我们想要分开提交，但不小心用 git add . 全加到了暂存区域。该如何撤消暂存其中的一个文件呢？其实，git status 的命令输出已经告诉了我们该怎么做：

$ git add .

$ git status

On branch master

Changes to be committed:

(use "git reset HEAD <file>..." to unstage)

modified: README.txt

modified: benchmarks.rb

就在 “Changes to be committed” 下面，括号中有提示，可以使用 git reset HEAD <file>... 的方式取消暂存。好吧，我们来试试取消暂存 benchmarks.rb 文件：

$ git reset HEAD benchmarks.rb

Unstaged changes after reset:

M benchmarks.rb

$ git status

On branch master

Changes to be committed:

(use "git reset HEAD <file>..." to unstage)

modified: README.txt

Changes not staged for commit:

(use "git add <file>..." to update what will be committed)

(use "git checkout -- <file>..." to discard changes in working directory)

modified: benchmarks.rb

这条命令看起来有些古怪，先别管，能用就行。现在 benchmarks.rb 文件又回到了之前已修改未暂存的状态。

### [取消对文件的修改](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%92%A4%E6%B6%88%E6%93%8D%E4%BD%9C#取消对文件的修改)

如果觉得刚才对 benchmarks.rb 的修改完全没有必要，该如何取消修改，回到之前的状态（也就是修改之前的版本）呢？git status 同样提示了具体的撤消方法，接着上面的例子，现在未暂存区域看起来像这样：

Changes not staged for commit:

(use "git add <file>..." to update what will be committed)

(use "git checkout -- <file>..." to discard changes in working directory)

modified: benchmarks.rb

在第二个括号中，我们看到了抛弃文件修改的命令（至少在 Git 1.6.1 以及更高版本中会这样提示，如果你还在用老版本，我们强烈建议你升级，以获取最佳的用户体验），让我们试试看：

$ git checkout -- benchmarks.rb

$ git status

On branch master

Changes to be committed:

(use "git reset HEAD <file>..." to unstage)

modified: README.txt

可以看到，该文件已经恢复到修改前的版本。你可能已经意识到了，这条命令有些危险，所有对文件的修改都没有了，因为我们刚刚把之前版本的文件复制过来重写了此文件。所以在用这条命令前，请务必确定真的不再需要保留刚才的修改。如果只是想回退版本，同时保留刚才的修改以便将来继续工作，可以用下章介绍的 stashing 和分支来处理，应该会更好些。

记住，任何已经提交到 Git 的都可以被恢复。即便在已经删除的分支中的提交，或者用 --amend 重新改写的提交，都可以被恢复（关于数据恢复的内容见第九章）。所以，你可能失去的数据，仅限于没有提交过的，对 Git 来说它们就像从未存在过一样。

[prev](http://git-scm.com/book/zh/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%9F%A5%E7%9C%8B%E6%8F%90%E4%BA%A4%E5%8E%86%E5%8F%B2) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E4%BB%93%E5%BA%93%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8)

# 2.5 Git 基础 - 远程仓库的使用

## 远程仓库的使用

要参与任何一个 Git 项目的协作，必须要了解该如何管理远程仓库。远程仓库是指托管在网络上的项目仓库，可能会有好多个，其中有些你只能读，另外有些可以写。同他人协作开发某个项目时，需要管理这些远程仓库，以便推送或拉取数据，分享各自的工作进展。 管理远程仓库的工作，包括添加远程库，移除废弃的远程库，管理各式远程库分支，定义是否跟踪这些分支，等等。本节我们将详细讨论远程库的管理和使用。

### [查看当前的远程库](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E4%BB%93%E5%BA%93%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8#查看当前的远程库)

要查看当前配置有哪些远程仓库，可以用 git remote 命令，它会列出每个远程库的简短名字。在克隆完某个项目后，至少可以看到一个名为 origin 的远程库，Git 默认使用这个名字来标识你所克隆的原始仓库：

$ git clone git://github.com/schacon/ticgit.git

Cloning into 'ticgit'...

remote: Reusing existing pack: 1857, done.

remote: Total 1857 (delta 0), reused 0 (delta 0)

Receiving objects: 100% (1857/1857), 374.35 KiB | 193.00 KiB/s, done.

Resolving deltas: 100% (772/772), done.

Checking connectivity... done.

$ cd ticgit

$ git remote

origin

也可以加上 -v 选项（译注：此为 --verbose 的简写，取首字母），显示对应的克隆地址：

$ git remote -v

origin git://github.com/schacon/ticgit.git (fetch)

origin git://github.com/schacon/ticgit.git (push)

如果有多个远程仓库，此命令将全部列出。比如在我的 Grit 项目中，可以看到：

$ cd grit

$ git remote -v

bakkdoor git://github.com/bakkdoor/grit.git

cho45 git://github.com/cho45/grit.git

defunkt git://github.com/defunkt/grit.git

koke git://github.com/koke/grit.git

origin git@github.com:mojombo/grit.git

这样一来，我就可以非常轻松地从这些用户的仓库中，拉取他们的提交到本地。请注意，上面列出的地址只有 origin 用的是 SSH URL 链接，所以也只有这个仓库我能推送数据上去（我们会在第四章解释原因）。

### [添加远程仓库](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E4%BB%93%E5%BA%93%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8#添加远程仓库)

要添加一个新的远程仓库，可以指定一个简单的名字，以便将来引用，运行 git remote add [shortname] [url]：

$ git remote

origin

$ git remote add pb git://github.com/paulboone/ticgit.git

$ git remote -v

origin git://github.com/schacon/ticgit.git

pb git://github.com/paulboone/ticgit.git

现在可以用字符串 pb 指代对应的仓库地址了。比如说，要抓取所有 Paul 有的，但本地仓库没有的信息，可以运行 git fetch pb：

$ git fetch pb

remote: Counting objects: 58, done.

remote: Compressing objects: 100% (41/41), done.

remote: Total 44 (delta 24), reused 1 (delta 0)

Unpacking objects: 100% (44/44), done.

From git://github.com/paulboone/ticgit

\* [new branch] master -> pb/master

\* [new branch] ticgit -> pb/ticgit

现在，Paul 的主干分支（master）已经完全可以在本地访问了，对应的名字是 pb/master，你可以将它合并到自己的某个分支，或者切换到这个分支，看看有些什么有趣的更新。

### [从远程仓库抓取数据](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E4%BB%93%E5%BA%93%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8#从远程仓库抓取数据)

正如之前所看到的，可以用下面的命令从远程仓库抓取数据到本地：

$ git fetch [remote-name]

此命令会到远程仓库中拉取所有你本地仓库中还没有的数据。运行完成后，你就可以在本地访问该远程仓库中的所有分支，将其中某个分支合并到本地，或者只是取出某个分支，一探究竟。（我们会在第三章详细讨论关于分支的概念和操作。）

如果是克隆了一个仓库，此命令会自动将远程仓库归于 origin 名下。所以，git fetch origin 会抓取从你上次克隆以来别人上传到此远程仓库中的所有更新（或是上次 fetch 以来别人提交的更新）。有一点很重要，需要记住，fetch 命令只是将远端的数据拉到本地仓库，并不自动合并到当前工作分支，只有当你确实准备好了，才能手工合并。

如果设置了某个分支用于跟踪某个远端仓库的分支（参见下节及第三章的内容），可以使用 git pull 命令自动抓取数据下来，然后将远端分支自动合并到本地仓库中当前分支。在日常工作中我们经常这么用，既快且好。实际上，默认情况下 git clone 命令本质上就是自动创建了本地的 master 分支用于跟踪远程仓库中的 master 分支（假设远程仓库确实有 master 分支）。所以一般我们运行 git pull，目的都是要从原始克隆的远端仓库中抓取数据后，合并到工作目录中的当前分支。

### [推送数据到远程仓库](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E4%BB%93%E5%BA%93%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8#推送数据到远程仓库)

项目进行到一个阶段，要同别人分享目前的成果，可以将本地仓库中的数据推送到远程仓库。实现这个任务的命令很简单： git push [remote-name] [branch-name]。如果要把本地的 master 分支推送到origin 服务器上（再次说明下，克隆操作会自动使用默认的 master 和 origin 名字），可以运行下面的命令：

$ git push origin master

只有在所克隆的服务器上有写权限，或者同一时刻没有其他人在推数据，这条命令才会如期完成任务。如果在你推数据前，已经有其他人推送了若干更新，那你的推送操作就会被驳回。你必须先把他们的更新抓取到本地，合并到自己的项目中，然后才可以再次推送。有关推送数据到远程仓库的详细内容见第三章。

### [查看远程仓库信息](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E4%BB%93%E5%BA%93%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8#查看远程仓库信息)

我们可以通过命令 git remote show [remote-name] 查看某个远程仓库的详细信息，比如要看所克隆的 origin 仓库，可以运行：

$ git remote show origin

\* remote origin

URL: git://github.com/schacon/ticgit.git

Remote branch merged with 'git pull' while on branch master

master

Tracked remote branches

master

ticgit

除了对应的克隆地址外，它还给出了许多额外的信息。它友善地告诉你如果是在 master 分支，就可以用git pull 命令抓取数据合并到本地。另外还列出了所有处于跟踪状态中的远端分支。

上面的例子非常简单，而随着使用 Git 的深入，git remote show 给出的信息可能会像这样：

$ git remote show origin

\* remote origin

URL: git@github.com:defunkt/github.git

Remote branch merged with 'git pull' while on branch issues

issues

Remote branch merged with 'git pull' while on branch master

master

New remote branches (next fetch will store in remotes/origin)

caching

Stale tracking branches (use 'git remote prune')

libwalker

walker2

Tracked remote branches

acl

apiv2

dashboard2

issues

master

postgres

Local branch pushed with 'git push'

master:master

它告诉我们，运行 git push 时缺省推送的分支是什么（译注：最后两行）。它还显示了有哪些远端分支还没有同步到本地（译注：第六行的 caching 分支），哪些已同步到本地的远端分支在远端服务器上已被删除（译注：Stale tracking branches 下面的两个分支），以及运行 git pull 时将自动合并哪些分支（译注：前四行中列出的 issues 和 master 分支）。

### [远程仓库的删除和重命名](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E8%BF%9C%E7%A8%8B%E4%BB%93%E5%BA%93%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8#远程仓库的删除和重命名)

在新版 Git 中可以用 git remote rename 命令修改某个远程仓库在本地的简称，比如想把 pb 改成paul，可以这么运行：

$ git remote rename pb paul

$ git remote

origin

paul

注意，对远程仓库的重命名，也会使对应的分支名称发生变化，原来的 pb/master 分支现在成了paul/master。

碰到远端仓库服务器迁移，或者原来的克隆镜像不再使用，又或者某个参与者不再贡献代码，那么需要移除对应的远端仓库，可以运行 git remote rm 命令：

$ git remote rm paul

$ git remote

origin

[prev](http://git-scm.com/book/zh/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%92%A4%E6%B6%88%E6%93%8D%E4%BD%9C) | [next](http://git-scm.com/book/zh/v1/Git-%E5%9F%BA%E7%A1%80-%E6%89%93%E6%A0%87%E7%AD%BE)