

Puppet 权威指南

王冬生 著

Puppet : The Definitive Guide

- 腾讯高级运维工程师撰写，腾讯、百度、阿里巴巴、新浪等多家企业总监级运维专家高度认可并联合推荐
- 从基本功能、操作使用、高级功能、二次开发、工作原理、性能优化、疑难问题等多个角度系统、深入讲解了Puppet运维的方法、技巧和最佳实践，包含多个企业级实战案例



机械工业出版社
China Machine Press

Puppet 权威指南

Puppet The Definitive Gwide

王冬生 著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目(CIP)数据

Puppet 权威指南 / 王冬生著. —北京: 机械工业出版社, 2015.1
(Linux/Unix 技术丛书)

ISBN 978-7-111-48598-8

I. P… II. 王… III. 程序开发工具 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 273770 号

自动化运维领域的重磅之作, Puppet 领域权威的、系统的、有深度的、极具企业实战价值的著作。腾讯高级运维工程师撰写, 获得了来自腾讯、百度、阿里巴巴、新浪等多家世界级互联网企业的总监级运维专家的高度认可和联袂推荐。

工欲善其事, 必先利其器, 在操作层面, 本书从 Puppet 的基本功能到高级功能, 再到二次开发均有详细分析, 内容详尽而系统, 能帮助读者全面掌握 Puppet 的使用; 知其然, 更要知其所以然, 在原理层面, 本书从多个层面和角度分析了 Puppet 的工作原理, 能让读者更深入理解和使用 Puppet; 好的经验是无价的, 在应用层面, 作者将自己几年来学习和应用 Puppet 积累的方法、技巧、最佳实践以及解决疑难问题的秘诀都毫无保留地奉献了出来, 能让读者少走弯路, 事半功倍; 实践出真知, 在实战层面, 本书给出了几个对企业很重要的、常见的综合性案例, 不仅能帮助读者提高实战能力, 还能给予他们解决这些问题的良好解决方案。

Puppet 权威指南

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 孙海亮

印刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

开本: 186mm × 240mm 1/16

书号: ISBN 978-7-111-48598-8

责任校对: 董纪丽

版次: 2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印张: 23

定价: 69.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

投稿热线: (010) 88379604

读者信箱: hzsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东



如何成为一名优秀的运维工程师？利用哪些工具和手段去协助自己？这些问题的解答不仅适用于专业人士，也适用于初学者，而本书就是一本技术人员必备的良书。本书面向的读者是那些对技术有着执著热情的运维和开发人员，书中对如何成为一名优秀的运维工程师，如何使用自动化工具 Puppet，以及 Puppet 原理、部署等方面都做了详细介绍。我相信这本书能给所有初入技术领域的人一个整体框架，也能给专业的技术人员一些思路和细节上的指引。

我们周围有很多的运维人员都在踌躇：该如何成为一名优秀的运维工程师？放在七八年前，在那个互联网并未发展到如今这般庞大的时代，在一切仅仅靠人脑就能实现运维的机器规模下，在靠简单的自动化程序就能完成运维的状态下，运维工程师只要维护好 Server，保障应用稳定、不出故障，也许就能达到一名出色的运维工程师的标准。但是现在，在这个大数据的时代，原有的标准已经无法满足需求。一名出色的运维工程师除了做到维护系统稳定和不出故障外，还要参与系统架构的设计，做到大规模机器下的自动化安装、部署，高并发、高压下的性能调优，符合诸多因素，才能成为一名合格的运维工程师。

本书不仅内容详尽，而且结构清晰，使用了大量实例进行详细的表述和分析，便于读者理解及查阅，具有很强的实用性和指导性，扩展了读者对运维概念的认知。

高国新 阿里巴巴技术保障—云 PE、技术专家

序 二 *Foreword*

相传，在很久很久以前，遥远的西方国度中，一家叫雅虎的网站，在普天下的系统工程师心中埋下了一颗神奇的种子，从此变得一发不可收拾。围绕着这颗种子，总会有讲不完的传奇故事，令无数人想一窥究竟；而它，也承载了数不清的美好憧憬。这颗种子，就是自动化运维，一个永恒的话题。

回顾过去 10 年的互联网从业历程，我有幸亲眼见证了自动化运维在中国所发生的一系列深刻变化，但同时在这方面也深存遗憾。遗憾源于自己曾亲手规划过一套自动化运维的美好蓝图，但最终变为黄粱一梦。坦白地讲，在自动化运维方面，我的失败教训远大于成功经验，今天在这里写序，心中难免有一丝不安。尽管时隔多年，但对那段失败经历的复盘和自我反思，在我心中从未停止过。以今天的视角看，我认为自动化运维涉及“期望管理、资源整合、冲突管理、工具选择、风险管控、思维理念的塑造”等很多方面，甚至还需要充分理解公司的战略规划。

就技术层面而言，我想结合本书要讲的 Puppet，谈一下自己对“运维工具选择”的理解。自 Puppet 诞生之日起，它就如同夜空中最闪亮的那颗星星一样，一举超越了那个叫 Cfengine 的“老前辈”，引起了无数系统工程师的注目和追随。直到今天，它的影响力和全球部署量依然很大。但同时有关 Puppet 是否过时的讨论也悄然兴起。在我看来，一方面，世间万物都有各自的生命周期，Puppet 当然也不例外。与其讨论它是否过时，它何时会过时，倒不如全面而深入地理解 Puppet 的思想精髓，深入思考它在未来可能会面临的挑战，以及 Puppet 本身在版本迭代过程中是如何应对这些挑战的。另一方面，与其纠结于目前是该用 Puppet 还是直接上线 SaltStack，倒不如深入思考：我们的自动化运维框架如何能更快速而低风险地应对上层工具可能发生的变化。

前言 Preface

为什么要写这本书

早在 2009 年的时候，笔者就梦想能出版一本属于自己的书，虽然那时用业余时间写过一本，但并不专业也没有正式发行。时隔 5 年，随着工作经验的积累和知识的增长，经过了 2 年多的构思，编写的这本书终于面市了，这算是圆了笔者一个小小的梦想。笔者从事互联网行业已有 7 年左右的时间了，与传统行业相比，7 年的时间仅能算是初出茅庐，但对于年轻的互联网行业来说不算短了，因为互联网在 1995 年才正式进入中国，目前还处于“花样年华”阶段。

2008 年～2011 年 5 月，笔者就职于新浪网技术中国有限公司。当时笔者所在的团队主要负责登录系统的开发与运维，同时还负责包括好友系统、在线系统和消息系统的维护，所有服务器加在一起有 100 多台。除了不用到机房上线服务器与安装系统外，其他的所有工作都由笔者当时所在的团队共同完成。那时都是由开发工程师兼运维工程师来完成这 100 多台机器的维护、软件安装、程序部署、架构部署、系统调优与监控等工作。这样的工作方式有优点也有缺点。优点是一名初出茅庐的职场新人（笔者）就可以自己建立运维工具，构建系统架构和部署系统的监控，并且从中获取更多的知识，迅速成长；缺点是团队中的同事都有自己的一套独立的小工具，团队中的工具与工具之间不能继承与复用，每次系统增加新功能都需要重新开发工具，浪费了很多人力成本。而且工具本身不够自动化，很多环节需要人为参与。那时笔者就在思考，是否能有一种工具来帮我们串联贯通业务，在节约人力成本的同时提供个性定制操作呢？

2011 年 6 月至今，笔者就职于腾讯。在腾讯工作的这几年中，笔者专职从事运维与运维工具的开发等工作。笔者将目前在腾讯的运维经历划分为以下 4 个阶段。

- 第一阶段，统一化：即操作系统发行版本都是统一的，服务器硬件也采用的是相同型号、相同配置，从根本上规避了差异化给运维工作带来的麻烦。

- ❑ 第二阶段，**基础化**：从系统安装、上线、服务部署、测试、监控到后续维护均由统一的系统完成。
- ❑ 第三阶段，**自动化运维**：服务器软件安装和更新，程序发布版本都由相应工具完成，不需要人为参与。通过 Web 化与图形化的展示规避了服务器误操作的风险，提高了系统可用性与工作效率。
- ❑ 第四阶段，**大数据挖掘**：新产品上线需要多少台服务器、带宽和流量仍处于不好估算的阶段。当系统上线后，要想通过海量数据发现产品潜在的问题、获悉用户爱好与习惯、预测未来产品走势，就需要我们了解与掌握相关信息，所以需要通过大数据分析，从产品海量日志中找到有价值的信息，助力产品更好地发展。

当很多公司的运维还处于第二与第三阶段时，腾讯已经逐渐从第三阶段步入第四阶段。但在这 4 个阶段中，笔者觉得第三阶段是一个非常重要的阶段，只有解放了人力才能将更多的精力投到大数据挖掘上，以助力产品发展。2011 年下半年，笔者偶然听说了 Puppet 配置管理工具很不错，并从官方文档上了解到，Puppet 配置管理工具正是笔者一直在找寻的工具。它安装简单，使用方便，并且有着丰富的文档与活跃的社区，这无疑降低了初学者学习门槛。所以在对 Puppet 进行了系统的了解与学习之后，恰好赶上一次新业务上线，部分功能需要运营系统再次开发支持，笔者觉得这是一次测试、使用 Puppet 的好机会，于是在一周内搭建并使用了 Puppet 配置管理工具。测试表明，在无需人力参与开发的情况下，Puppet 配置管理工具确实节约了很多人力成本，提高了效率。2013 年 6 月，笔者决定把学习与使用 Puppet 配置管理工具的过程和心得整理成文字并发表出来，以让更多的计算机爱好者和工作者了解并使用这款软件。编写本书的过程也是再次学习 Puppet 的过程，Puppet 并不只是配置管理工具，它的设计思想与软件架构，以及版本迁移历程都值得我们去学习与借鉴。笔者衷心希望本书能帮助读者更快地掌握 Puppet 管理配置工具，并将其应用到实际工作中，为大家带来方便。

本书主要内容

本书共分为 18 章，4 个部分。

第一部分 基础篇（第 1～5 章）：第 1 章对比了目前常见的自动化运维工具，并介绍了目前应用 Puppet 的公司与 Puppet 发展前景，让读者了解为什么选择 Puppet，Puppet 与其他运维工具相对而言有哪些优势，使大家对 Puppet 有个基本的了解与认识。第 2～5 章主要介绍 Puppet 的版本分支状况及选择，Puppet 安装过程、目录结构、各版本之间命令差异如何解决，Puppet 配置文件的作用等。基础篇学完后，读者可以搭建 Puppet 环境并掌握基本使用方法。

第二部分 进阶篇（第 6～9 章）：主要介绍 Puppet 核心编程语言、资源、模板应用与 Facter。让读者能够在搭建的基础上完全玩转 Puppet。

第三部分 高级篇（第 10 ~ 15 章）：主要介绍 Puppet 的一些高级功能。当 Puppet 不能满足我们的工作需要时，如何做二次开发使其能够为我们工作所用？大规模使用 Puppet 时，性能瓶颈应该如何解决？如何管理与查询差异化服务器信息及上报的日志？海量的 Agent 服务器中部分 Agent 工作异常如何快速定位原因？这些都是在 Puppet 实际使用中常常会遇到的问题，读者们可以在本篇中找到答案。

第四部分 应用篇（第 16 ~ 18 章）：这几章会以案例形式介绍 Puppet 在企业环境中如何应用，在方便读者记忆的同时，拓展读者的思路。对 Puppet 的了解和使用达到一定程度后如果读者想偷懒，还可以使用热心网友分享的、已经写好的 Puppet 配置语言，这样可以将更多的时间放在系统优化与数据挖掘上。

本书特色

- ❑ 在阅读本书前并不要求读者对 Puppet 配置管理工具有一定使用经验或者编程语言的背景。本书从零基础开始介绍 Puppet 配置管理工具以及其管理配置语言，通过由浅入深的案例让读者更好地掌握 Puppet。
- ❑ 本书在写作过程中主要参考 Puppet 两个稳定的版本分支文档，即 Puppet 2.7 (<https://docs.puppetlabs.com/puppet/2.7/reference/>) 和 Puppet 3.6 (<https://docs.puppetlabs.com/puppet/3.6/reference/>)。
- ❑ 笔者将 Puppet 引入工作环境，不仅是为了解与学习 Puppet，更是要解决工作中遇到的实际问题。书中案例贴近实际工作环境，同时在不同的工作场景下给出了不同的使用建议供读者选择。
- ❑ 本书不仅系统地介绍了 Puppet 配置管理工具，还介绍了一些 Puppet 辅助工具，如 PuppetDB、Marionette Collective、DNS 和版本配置工具。

读者对象

- ❑ 系统管理员、运维工程师、网络管理员
- ❑ 自动化运维工具爱好者
- ❑ 开源软件爱好者

对读者的建议与意见反馈

本书出版时 Puppet 版本已经升级到了 Puppet 3.6，但本书案例主要使用的是 Puppet 2.7 版本，需要读者注意的是两个版本间小部分命令的使用可能会有所不同，但差异并不大，并不

影响我们在版本过渡期间的使用。如果读者刚接触 Puppet，对 Puppet 还不是很熟悉，笔者建议温故而知新，先从 Puppet 2.7 版本入手再逐渐升级到 Puppet 3.6 版本上，这样才能更好地掌握 Puppet。另外，如果读者已经使用过 Puppet，并希望通过本书获取更多的个性化的内容并应用到自己的工作中，笔者建议通过二次开发来改造 Puppet，从而为我们的工作所用。因为 Puppet 是一款开源软件，它并不能解决我们工作中遇到的所有问题，但它的优势是提供了很多 API 和程序源码供我们更方便地改造它。

笔者在编写本书的过程中也遇到了很多困难，并通过网上查找、与朋友交流、测试和自己理解一一克服。由于时间仓促，本书依然难免会有错误或不准确的地方，希望读者能够指正，以求一同学习进步。如果读者对本书有任何意见或发现任何错误，请和笔者联系，可以将意见发送到邮箱 7717060@sina.com，标题注明“《Puppet 权威指南》”，笔者将会认真查看大家的批评和建议。同时笔者也开通了个人博客 www.puppeter.com，本书的勘误、代码下载与后续更新都会个人博客上与大家分享。另外本书涉及的源代码也可到华章公司官网（www.hzbook.com）下载。

致谢

在本书出版的过程中得到了很多朋友与家人的支持。

首先感谢华章出版社的孙海亮与杨福川。在本书编写的一年中，编辑孙海亮耐心地审阅并指出了笔者的很多错误与不足，同时给出了很多专业性的建议，他是一位非常称职的编辑，值得敬佩。杨福川给予了笔者更多的鼓励与资源的支持。

特别感谢我的朋友与同事赵建春、梁定安、李晓栋、王炜煜、于杰英和高国新对本书的建议与支持。

感谢公司的同事陶凜然、吴伟彬、黄浩宇、黄伟俊、张兰、黄兆鹏、李平安、赵子青、李金榜、王秀才、杨波、曹凤龙、聂鑫、刘华、张志谭、余东良和孙凯荣在软件环境、使用与测试方面对本书的帮助。

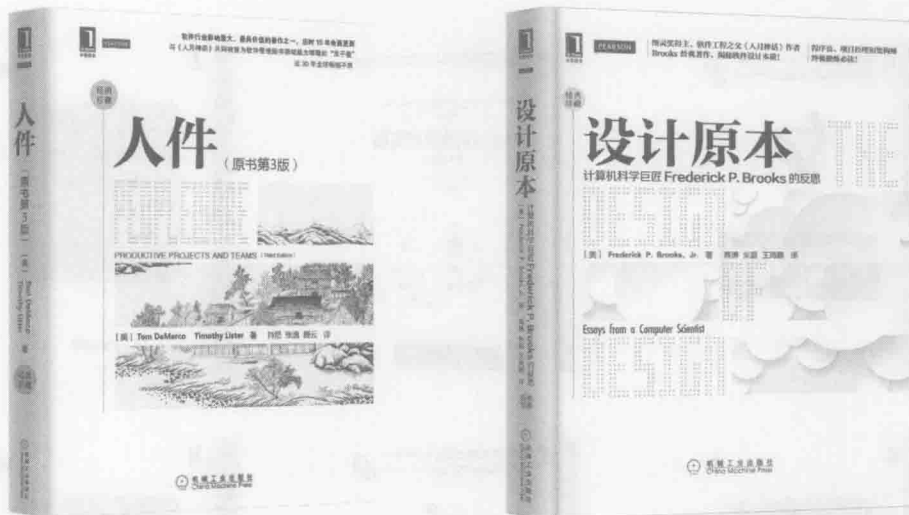
还要感谢刘志宇、吴城、汪洋、周荣茂，他们在本书后期推广方面给出了很多建议与帮助。

最后感谢我的老婆，是她默默地在后方支持着我，促使我最终能完成本书。

王冬生

于深圳南山科技园

推荐阅读



人件 (原书第3版)

作者: (美) Tom DeMarco 等 ISBN: 978-7-111-47436-4 定价: 69.00元

公认对软件行业影响最大、最具价值的著作之一, 历时15年全面更新
与《人月神话》共同被誉为软件图书领域最为璀璨的“双子星”, 近30年全球畅销不衰

在软件管理领域, 很少有著作能够与本书媲美。全书从管理人力资源、创建健康的办公环境、雇用并留用正确的人、高效团队形成、改造企业文化和快乐工作等多个角度阐释了如何思考和管理软件开发的重大问题——人(而不是技术), 以得到高效的项目和团队。

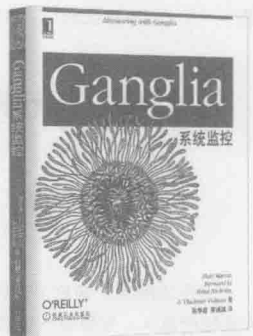
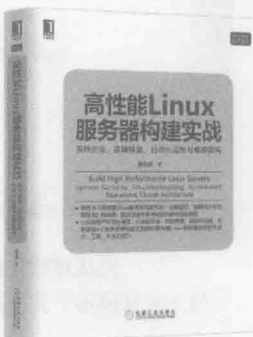
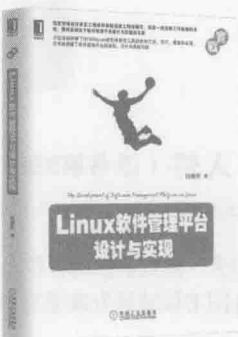
设计原本——计算机科学巨匠Frederick P. Brooks的反思 (经典珍藏)

作者: (美) Frederick P. Brooks, Jr. ISBN: 978-7-111-41626-5 定价: 79.00元

图灵奖得主、《人月神话》作者Brooks封笔之作, 揭秘软件设计神话!
程序员、项目经理和架构师必读的一本书!

《设计原本》开启了软件工程全新的“后理性时代”, 完成了从破到立的圆满循环, 具有划时代的重大里程碑意义, 是每位从事软件行业的程序员、项目经理和架构师都应该反复研读的经典著作。全书以设计理念为核心, 从对设计模型的探讨入手, 讨论了有关设计的若干重大问题: 设计过程的建立、设计协作的规划、设计范本的固化、设计演化的管控, 以及设计师的发现和培养。

推荐阅读



目 录 Contents

序 一
序 二
前 言

第一部分 基础篇

第1章 运维工程师的利器——自动化运维工具	2
1.1 浅谈运维工程师	2
1.1.1 运维工程师定位和职责	2
1.1.2 优秀运维工程师 vs 普通运维工程师	3
1.1.3 自动化运维工具	5
1.2 自动化运维工具箱	5
1.2.1 Cfengine	5
1.2.2 Chef	7
1.2.3 Puppet	7
1.3 自动化运维工具对比	10
第2章 Puppet介绍	12
2.1 DevOps 介绍	12
2.2 Puppet 版本介绍	13
2.2.1 Puppet 开源社区版本号介绍	13

2.2.2	Puppet 版本混用可行性	14
2.2.3	如何升级 Puppet	14
2.2.4	Puppet 发行版本介绍	15
2.3	Puppet 版本运行环境和硬件要求	16
2.3.1	Puppet 版本运行环境	16
2.3.2	Puppet 硬件要求	17
2.4	Puppet 工作流程	17
2.5	Puppet 开发工具	19
2.5.1	Geppetto 开发环境	19
2.5.2	Vim 开发环境	23
2.6	Puppet 问答	23
第3章	Puppet及相关工具的配置与安装	25
3.1	Puppet 各环境的安装	25
3.1.1	Ruby 不同版本对 Puppet 的支持状况	25
3.1.2	包管理系统和源	26
3.1.3	在 RedHat 企业版或 CentOS 上安装 Puppet	29
3.1.4	在 Debian 和 Ubuntu 上安装 Puppet	29
3.1.5	在微软 Windows 系列操作系统上安装 Puppet	30
3.1.6	在 Mac 上安装 Puppet	30
3.1.7	通过 RubyGems 安装 Puppet	33
3.1.8	源码编译 Puppet	33
3.1.9	源码打包 RPM	35
3.2	版本控制工具安装与配置	36
3.2.1	Subversion 安装与配置	36
3.2.2	Git 安装与配置	38
3.2.3	SVN 与 Git 的 4 点区别	39
3.3	DNS 安装与配置	40
第4章	Puppet目录结构、配置文件和命令详解	42
4.1	源码与主配置文件的目录结构	42

4.2	Puppet 主要配置文件介绍	45
4.2.1	puppet.conf 介绍	45
4.2.2	auth.conf 介绍	49
4.2.3	namespaceauth.conf 介绍	51
4.2.4	autosign.conf 介绍	52
4.2.5	fileserver.conf 介绍	53
4.2.6	tagmail.conf 介绍	54
4.3	Puppet 命令详解	54
4.3.1	Puppet 命令的前世今生	55
4.3.2	如何掌握 Puppet 命令	55
4.3.3	puppet master 介绍	57
4.3.4	puppet agent 介绍	59
4.3.5	puppet cert 介绍	62
4.3.6	puppet apply 介绍	64
4.3.7	puppet module 介绍	65
4.3.8	puppet resource 介绍	67
4.3.9	puppet describe 介绍	68
4.3.10	puppet doc 介绍	69
4.3.11	puppet parser 介绍	71
4.3.12	puppet 帮助命令介绍	72
4.3.13	puppet filebucket 介绍	73
4.3.14	puppet file 介绍	74
4.3.15	puppet kick 介绍	74
第5章	通过Puppet 构建主机	77
5.1	Agent 首次访问 Master 配置过程	77
5.1.1	创建 site.pp 文件和目录	77
5.1.2	Master 配置	78
5.1.3	防火墙配置	79
5.1.4	Agent 配置	80
5.2	manifests 和 modules 目录介绍	82

5.2.1	manifests 目录介绍	83
5.2.2	modules 目录介绍	86
5.3	class 类的介绍	88
5.3.1	定义无参数 class 类	88
5.3.2	定义有参数 class 类	89
5.4	继承	89
5.4.1	节点继承	89
5.4.2	类继承	90
5.5	Puppet 构建主机	90
5.5.1	基础模块目录结构	91
5.5.2	代码文件介绍	92
5.5.3	site.pp 加载配置文件	93
5.6	Puppet 多环境部署	94

第二部分 进 阶 篇

第6章	Puppet语言详解	98
6.1	变量和变量作用域	98
6.1.1	什么是变量	99
6.1.2	变量作用域	100
6.1.3	Facter 变量	103
6.1.4	内置变量	104
6.2	数据类型	104
6.2.1	字符串类型	104
6.2.2	数值类型	105
6.2.3	数组	106
6.2.4	哈希类型	107
6.2.5	布尔类型	108
6.2.6	正则表达式	108
6.2.7	undef	110

6.3	条件判断语句	111
6.3.1	if...elsif...else 条件语句	111
6.3.2	case 语句	112
6.3.3	selector 语句	113
6.4	Puppet 函数介绍	113
6.4.1	常用系统函数	114
6.4.2	其他系统函数	118
6.5	Puppet tag	119
6.6	Puppet 关键字	119
6.7	Puppet 编程规范	120
6.7.1	manifests 和 modules 中的间距、缩进与空白	120
6.7.2	注释	121
6.7.3	变量规范	121
6.7.4	资源规范	122
6.7.5	条件语句规范	125
6.7.6	class 类规范	126
6.7.7	标识符命名规范	128
6.8	Puppet 文件的导入、命名空间与自动加载	128
6.8.1	Puppet 文件的导入	128
6.8.2	Puppet 命名空间与自动装载	129
第7章	Puppet 资源详解	132
7.1	Puppet 资源	132
7.1.1	Puppet 资源分类	133
7.1.2	资源与 Puppet 协同工作	133
7.1.3	资源的组成	133
7.2	Puppet 常用资源介绍	134
7.2.1	file 与 filebucket 资源	135
7.2.2	host 资源	140
7.2.3	user 资源	141
7.2.4	group 资源	144