

提供超过110种有效构建和运行OpenStack云计算、存储、网络和自动化的方法

# OpenStack

## 云计算实战手册 (第3版)

OpenStack Cloud Computing Cookbook  
Third Edition

[英] 凯文·杰克逊 (Kevin Jackson)

[美] 科迪·邦奇 (Cody Bunch) 著

[美] 埃格尔·西格勒 (Egle Sigler)

宋秉金 黄凯 杜玉杰 译



# OpenStack

## 云计算实战手册 (第3版)

[英] 凯文·杰克逊 (Kevin Jackson)

[美] 科迪·邦奇 (Cody Bunch) 著

[美] 埃格尔·西格勒 (Egle Sigler)

宋秉金 黄凯 杜玉杰 译

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

OpenStack云计算实战手册：第3版 / (英) 凯文·杰克逊 (Kevin Jackson), (美) 科迪·邦奇 (Cody Bunch), (美) 埃格尔·西格勒 (Egle Sigler) 著; 宋秉金, 黄凯, 杜玉杰译. -- 2版. -- 北京: 人民邮电出版社, 2018. 2

ISBN 978-7-115-47242-7

I. ①O… II. ①凯… ②科… ③埃… ④宋… ⑤黄…  
⑥杜… III. ①云计算—手册 IV. ①TP393.027-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第316952号

## 版权声明

Copyright © 2015 Packt Publishing. First published in English under the title *OpenStack Cloud Computing Cookbook, Third Edition*.

All rights reserved.

本书由英国 Packt Publishing 公司授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书的任何部分不得以任何方式或任何手段复制和传播。

版权所有, 侵权必究。

- 
- ◆ 著 [英]凯文·杰克逊 (Kevin Jackson)  
[美]科迪·邦奇 (Cody Bunch)  
[美]埃格尔·西格勒 (Egle Sigler)
  - 译 宋秉金 黄凯 杜玉杰
  - 责任编辑 杨海玲
  - 责任印制 焦志炜
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京鑫正大印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 800×1000 1/16  
印张: 21.25  
字数: 415 千字 2018 年 2 月第 2 版  
印数: 5 001 - 7 400 册 2018 年 2 月北京第 1 次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2015-8788 号
- 

定价: 69.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

# 内容提要

OpenStack 是一个用于构建公有云和私有云的开源软件。本书全面讲解 OpenStack 的方方面面，每一章均提供每种服务的真实且实用的示例，使读者能使用和实践 OpenStack 的最新特性，旨在帮助读者快速上手 OpenStack，在理解的基础上将 OpenStack 应用到自己的数据中心。

本书涵盖了安装和配置一个私有云的各种内容：如何安装和配置 OpenStack 的所有核心组件，并运行一个可管理和可运维的环境；如何掌握一个完整的私有云软件栈，从计算资源的扩容到管理高冗余、高可用的对象储存服务。这一版除了对原有章节内容进行了更新和优化，还新增了关于 OpenStack 网络服务的全面介绍，让读者了解如何对整个云基础设施进行精细化控制。

本书适合熟悉云计算平台并正在从虚拟化环境过渡到云计算环境的系统管理员和架构师阅读。

# 译者简介

**宋秉金** 硕士，目前在国内领先的云计算公司腾讯云工作，专注开发者运营及传播云计算最新趋势，致力于帮助中小开发者快速上云。他毕业于北京外国语大学高级翻译学院，有着丰富的技术翻译经验；Python 学习型社区“编程派”的发起人，通过同名公众号与数万名 Python 编程爱好者分享技术经验、传播最新技术资讯。他也是《Python 参考手册（第四版·修订版）》的审校者。

**黄凯** 有十几年的 IT 行业工作经验，是一名技术跨度很广的 IT 专家，大部分时间使用各种语言在编程或者撰写技术资料，有着企业级数据中心、SOA、语义网、编译系统、分布式计算和保险金融业务系统方面的技术背景和专利，并通过 EMC、VMware、IBM、微软等多项认证。目前，他在 IBM x86 软件团队担任云计算解决方案资深架构师，研究私有/混合/公有云计算环境的管理运维和开源云平台的应用创新工作，并主持撰写了 OpenStack 企业参考架构红皮书。过往的工作经历包括在一家全球领先的数据存储公司担任首席工程师，以及在一家中间件平台公司担任虚拟服务器架构师。

黄凯拥有应用数学的学士学位和软件工程的硕士学位，他经常应邀在一些技术博客上撰文或作为创业项目的评委，并不定期在他的微博 [www.weibo.com/topkai](http://www.weibo.com/topkai) 上发表关于云计算技术的见解和点评。

**杜玉杰** 硕士，开源顾问，中国 OpenStack 社区（COSUG）发起人，关注社区运营和商务拓展相关方向，先后为 IBM、HP、EMC、VMWare 等企业提供开源相关咨询服务，目前担任 OpenStack 基金会董事，企业级云计算联盟（ECA）副秘书长、华为开源顾问、红帽 OpenStack 认证培训讲师、HP 培训部兼职讲师，曾为北航云计算硕士班、上海交大移动去计算硕士班授课。可以通过微博“@ben\_杜玉杰”交流开源相关话题。

# 作者简介

凯文·杰克逊（Kevin Jackson）是一名经验丰富的信息技术（IT）专业人士，目前在 Rackspace 作为 OpenStack 及私有云的专家，为各种规模的企业提供服务。他从 2011 年初就开始接触 OpenStack，拥有各种 Linux 和 Unix 操作系统方面的丰富经验。他的 Twitter 账号是@itarchitectkev。

他是本书第 1 版的作者，合著了第 2 版。他还在加利福尼亚一次为期 5 天的快速写书活动中与人合著了 OpenStack 基金会的《OpenStack 架构设计指南》。

---

我要感谢科迪担任起更新本书的艰巨任务。还要感谢埃格尔对本书出版的支持。本书的技术审稿人来自全球各地，帮助我们成功地达到了更新本书的目的。

我还要感谢我的家人，尽管我不确定他们意识到我又写了一本书。我想这次应该没人会再抱怨我了。

最后，我要感谢 Rackspace 给我机会，并支持我写这本书；还要感谢我打扰的许多朋友，感谢他们耐心回答我的问题。

---

科迪·邦奇（Cody Bunch）是 Rackspace 主机业务的一名私有云架构师。他从 2012 年开始接触 OpenStack，合著了本书的第 2 版，以及《OpenStack 架构设计指南》。他在 IT 行业有 15 年的从业经验，从事过 SaaS、VoIP、虚拟化等方面的工作。他的 Twitter 账号是@cody\_bunch。

我要感谢凯文再次和我一起完成这本书。还要感谢埃格尔不遗余力地让本书变得更好。如果没有众多审稿人及 Packt 出版社同事的支持，就不会有本书的最新版问世。

接下来，更重要的是，我要感谢我的孩子们和太太。没有他们的支持，我无法保证能够及时完稿。同样，还需要感谢我的雇主 Rackspace 的支持与理解。

最后，我要感谢所有的作者、出版社、审稿人及我的老板。虽然参与本版编写和出版工作的人并不多，我想还是要感谢 OpenStack 社区，他们是本书的理想读者人群。你们不仅给予了支持和技术指导，还是新版上市的重要理由。感谢大家！

---

埃格尔·西格勒 (Egle Sigler) 是 OpenStack 基金会的董事，还是 Rackspace 私有云团队的一名架构师。她拥有计算机科学硕士学位。她的第一份工作是软件开发，并且仍对那些编写、测试和部署代码的人感到十分亲切，因为在过去的职业生涯中她也亲身经历过所有这些工作。埃格尔梦想有一天编写、测试、部署代码将会成为一个无缝、轻松的过程，不会出现 bug 和令人绝望的情况。埃格尔相信知识应该共享，参与本书的编写就是一种尝试。另外她还积极演讲，组织大会上的研讨会，写博客。埃格尔的 Twitter 账号是 @eglute。

她与人合著了《DevOps 实战：VMware 管理员运维方法、工具及最佳实践》。

---

我要感谢我的丈夫对我写作本书的坚定支持，他不仅是我的爱人，还是我的技术顾问，对本书提出了许多建议。由于某些原因，网络部分的章节需要重点排错。

我希望朋友和家人能够谅解，在写作本书时无法联系到我。

还要感谢所有的 OpenStack 开发者、质量工程师、运营商、用户以及文档作者，感谢你们让 OpenStack 不断完善。

感谢凯文和科迪让我加入本书的写作。我不敢相信本书之前已经拥有如此优秀的内容，以及那些便利的 Vagrant 环境脚本。感谢技术审稿人自愿投入数百个小时进行细致的审校。感谢 Packt 出版社的审稿人和编辑及时地沟通和反馈。感谢 Rackspace 的各位同事提供建议和指导。最后，感谢 Rackspace 支持我参与本书写作。

---

# 审稿人简介

克里斯·贝蒂（Chris Beatty）是一位专业 IT 人员，在系统管理、基础架构方面有着丰富的经验。他目前在 Rackspace 工作，帮助企业客户设计、运行高性能的企业解决方案。

---

我想要感谢我的妻子和孩子，让我花时间进行本书的审稿；还要感谢同事请我参与审稿。

---

沃尔特·本特利（Walter Bentley）是 Rackspace 公司的私有云解决方案架构师。他是公司的新员工，在生产系统管理和解决方案架构方面有着广泛的涉猎。他有着 17 年的工作经验，参与过不同行业的 IT 系统设计，包括在线营销、财务、保险、航空、食品和教育行业。过去他一直为使用 OpenStack 等技术的公司提供咨询服务。现在，他是 OpenStack 技术的倡导者，同时从事云教育。

---

我由衷地感谢作者邀请我参与这本优秀图书的出版工作。

---

维多利亚·马丁内斯·克鲁兹（Victoria Martinez de la Cruz）是阿根廷苏尔国立大学计算机科学与工程学院的计算机科学硕士。在大学的最后几年，她通过 GNOME 的推广项目以及谷歌的编程之夏实习接触了 OpenStack。她目前是 Red Hat 公司的一名软件工程师，OpenStack Trove 和 Zaqar 项目的核心成员。她的主要兴趣是操作系统、网络和数据库。她还热衷于自由和开源软件，喜欢帮助新人参与开源项目。你可通过 [victoria@vmartinezdelacruz.com](mailto:victoria@vmartinezdelacruz.com) 联系维多利亚。

---

我要感谢《OpenStack 云计算实战手册（第 3 版）》的作者及出版社给我机会成为本书的技术审稿人。很难得的经历！

---

斯蒂芬·伦兹（Stefan Lenz）在慕尼黑的宝马公司工作。他是宝马全球 IT 组织的数据中心及云服务部门的一位经理，负责为全球的宝马业务交付计算、存储和网络服务。

他拥有德国埃朗根大学的核物理学博士学位，并在耶鲁大学从事过博士后研究，利用高性能计算机进行核物理研究。在成为高性能计算机 IT 架构师、加入宝马之前，他曾是德国汽车行业的高性能计算顾问。从 2002 年到 2014 年，他参与了多个整合宝马 IT 组织的计划和项目。

他目前与家人居住在慕尼黑，喜欢在阿尔卑斯山滑雪、徒步和骑行。他与妻子一起写了六本有关徒步、山地骑行和西班牙圣地亚哥朝圣之路的图书。读者可以通过 Twitter 关注 @stefan\_km\_lenz，或通过他的网站 [www.serverfabrik.de](http://www.serverfabrik.de) 联系他。

---

2014 年夏，我在家里地下室中废寝忘食地学习 OpenStack 知识。当时使用的就是本书的第 1 版。我要感谢作者给我的巨大帮助。我还要感谢妻子的支持和耐心，感谢她给我的私人实验室捐献了两台她公司的旧计算机。

---

安迪·麦克雷（Andy McCrae）是 Rackspace 私有云团队的一名软件工程师。安迪于 2007 年参加工作，从伦敦大学学院拿到计算机科学与工程硕士学位之后，他成为了 Rackspace 的一名 Linux 系统管理员。

安迪精通 Swift（对象管理）和 Ansible。他还曾是 OpenStack Chef 项目的核心贡献者，现在正在从事 OpenStack 中 Ansible 部署相关的社区项目。

近期，他还在温哥华 OpenStack 峰会上演讲，分享如何管理 OpenStack 环境中的日志。

梅利莎·帕尔默（Melissa Palmer）是一名系统工程师和架构师，热衷于虚拟化、基础设施和 OpenStack。她拥有工程学士和硕士学位，主攻电力工程和安全网络系统设计。她是 VMUG 成员，积极倡导社区发展，参与过多个 IT 架构和社区项目的专家讨论和播客节目。她还是虚拟设计大师挑战（Virtual Design Master Challenge）的创意总监，网址是 <http://virtualdesignmaster.com>。梅利莎业余喜欢烹饪、写作及观看火箭发射。她的 Twitter 账号是 @vMiss33，还可通过博客 <http://vMiss.net> 联系她。

---

希拉姆·拉詹 (Sirram Rajan) 是 Rackspace 的高级工程师，负责为客户设计解决方案并协助自动化实施。加入 Rackspace 之前，他曾是得克萨斯州立大学的系统程序员，在那里拿到了计算机科学的硕士学位。他还具备十余年的专业经验，精通 Linux 系统、网络、编程和安全。在业余时间，他喜欢旅行，动手自创家庭自动化，观看曲棍球比赛，写写有趣的程序，以及与人讨论技术话题。

# 序

在欧洲核子研究会（CERN），物理学家们和工程师们致力于探究宇宙的基本结构。他们使用世界上最大最复杂的科学仪器，研究物质的基本构成——基本粒子。他们让基本粒子以接近光的速度进行碰撞。碰撞的过程能够帮助物理学家理解原子间如何交互，从而探索自然界的基本法则。

大型强子对撞机（LHC）是全球规模最大、性能最强的粒子加速器，由 27 千米长的超导磁铁以及许多加速结构组成，用于提升粒子的能量。在加速器中，两个高能粒子光束在碰撞之前，以接近光速行进。这里每年会产生 27 PB 的数据，由 CERN 数据中心的数千台计算机记录并进行分析。

2015 年大型强子对撞机进行了升级，碰撞产生的能量几乎翻倍。很明显科学家们需要更多的计算资源。为了提供额外的资源，更快地响应用户的需求，CERN 采取了一种新的策略。2012 年，CERN 的一个小团队开始研究如何利用 OpenStack 这个开源软件搭建云计算。这是一个非常有前途的技术，社区也十分热情，但是复杂度很高。由于当时代码还较新，相应的文档和培训比较缺乏。我们想快速培训人员启动项目，因此要寻找提高管理员效率的指南。这时我们发现了《OpenStack 实战手册》的第 1 版。它成为了团队新人加入后必看的标准文档，以便帮助他们快速了解相关概念，搭建第一个云环境，然后再投入 CERN 云环境进行工作。

随着云环境不断研究，OpenStack 慢慢成熟，即使团队成员一直在变化，我们仍继续使用本书作为指导，构建小型云环境来尝试新的概念，调研云计算的灵活性。

多年来，我们经常 OpenStack 峰会上与凯文、科迪和埃格尔交流。由于 OpenStack 发展迅速，有必要使用本书的最新版本，作者们也做到了持续更新。

CERN 的云环境现在拥有两个数据中心，分别位于日内瓦和布达佩斯特，由 3000 台服务器组成，运行了数万个虚拟机。这里经常会有新成员加入，我们将继续使用本书作为团队培训的关键内容，同时期待最新版中更新的内容。

蒂姆·贝尔 (Tim Bell)

基础设施经理，CERN

# 前言

OpenStack 是一个用于构建公有云和私有云的开源软件。它是一个全球性的成功软件，由全球数千名人员开发和支持，并得到当今云计算领域巨头的鼎力支持。本书设计的初衷在于帮助读者快速上手 OpenStack，在理解的基础上将 OpenStack 更有信心地应用到自己的数据中心。本书涵盖了安装和配置私有云的各种内容：从使用 Virtualbox 安装 OpenStack 测试环境，到快速扩张生产环境的自动安装脚本。本书主要内容包括：

- ❑ 如何安装和配置 OpenStack 的所有核心组件，并运行一个类似 Rackspace、HPHelion 或其他云平台那样可管理和可运维的环境；
- ❑ 如何掌握一个完整的私有云技术栈，从计算资源的扩容到管理高冗余、高可用的对象存储服务；
- ❑ 每一章均提供了各种服务的真实和实用的例子，使读者在应用到自己的环境中时也能充满信心。

本书为成功安装和运行读者自己的私有云提供了一个清晰的按部就班的指导。它包含丰富而实用的脚本，使读者能使用和实践 OpenStack 的最新特性。

## 本书涵盖的内容

第 1 章带领读者安装和配置 Keystone，它支撑着其他 OpenStack 服务。

第 2 章介绍如何安装、配置和使用 OpenStack 环境中的镜像服务 Glance。

第 3 章介绍如何安装、配置 OpenStack 网络服务，包括 DVR 等新特性。

第 4 章介绍如何配置和使用 OpenStack Nova，并以 Virtualbox 环境运行 OpenStack 计算服务为例进行说明。

第 5 章介绍如何配置和使用 OpenStack 对象存储，并以 Virtualbox 环境运行对象存储服务为例进行说明。

第 6 章介绍如何使用存储服务来存储、获取文件和对象。

第 7 章介绍如何在数据中心中使用可用于运行 OpenStack 存储服务的工具和技巧。

第 8 章介绍如何使用 Cinder 卷服务，安装和配置持久化块存储服务。

第 9 章介绍 OpenStack Neutron 中的 LBaaS、FWaaS 服务，以及 Ceilometer 和 Heat 等 OpenStack 特性。

第 10 章介绍如何使用 Openstack Dashboard，安装和使用 Web 用户界面，执行如创建用户、修改安全组、启动实例等任务。

第 11 章介绍如何使用 Ansible 进行自动化安装，并说明提升 OpenStack 服务弹性和可用性的工具与技巧。

## 阅读本书需要的准备

要使用本书，需要能够访问带有虚拟化能力的计算机或服务器。要建立一个小型的实验环境，需要一个控制主机、网络主机和计算主机。为了运行 Swift 服务，本书提供了创建多节点环境的具体步骤，环境由 1 个代理服务器和 5 个存储节点组成。

为了设置好实验环境，你需要安装和使用 Oracle 的 Virtualbox 和 Vagrant。可访问 <http://bit.ly/OpenStackCookbookSandbox>，了解如何在计算机上使用 Virtualbox 和 Vagrant。

我们还提供了其他快速上手实验环境的说明，访问地址 <http://www.openstackcookbook.com>。安装 MariaDB/MySQL 等支撑性软件时，请参考该网站的安装说明。更多信息，请访问 <http://bit.ly/OpenStackCookbookPreReqs>。

## 本书的目标读者

本书面向的是那些熟悉云计算平台，并正在从虚拟化环境过渡到云计算环境的系统管理员和技术架构师。读者需要有虚拟化和 Linux 管理的知识，如果具有 OpenStack 方面的

知识和经验，对阅读本书是有帮助的，但不是必须的。

## 书中的排版约定

读者会发现在本书中使用了一些文本格式用以区分不同类型的信息。这里介绍一下这些格式的一些例子和含义。

文中的代码、数据库表名、文件夹名称、文件名、文件的扩展名、路径和用户输入等都采用等宽字体表示。

代码块表示方式如下：

```
account-server:bind_port=6000
container-server:bind_port=6001
object-server:bind_port=6002
```

对于代码块中希望重点关注的部分，会将相关内容加粗：

```
[swift-hash]
# Random unique string used on all nodes
swift_hash_path_prefix=a4rUmUIgJYXpKhbh
swift_hash_path_suffix=NESuuUEqc6OXwy6X
```

命令行输入和输出都是以如下样式书写的：

```
sudo swift-init all start
sudo swift-init all stop
sudo swift-init all restart
```

新术语和重要词语用粗体表示。以页面、菜单和对话框中出现的词语为例，读者会看到这样的样式：“一个重要字段是 **Common Name** 字段。”



警告或重要注释会使用这样的段落。



提示和技巧会使用这样的段落。

## 读者反馈

我们一直非常欢迎读者的反馈。请告诉我们你觉得这本书怎么样——喜欢哪些内容，

不喜欢哪些内容。你的反馈对我们至关重要，能让我们写出使读者获益更多的书。

普通的反馈只需发送邮件到 [feedback@packtpub.com](mailto:feedback@packtpub.com)，并在邮件标题中注明相应的书名即可。

如果你是某个领域的专业人士，并且对写作和撰稿感兴趣，请参考我们的作者指南，相关网址：[www.packtpub.com/authors](http://www.packtpub.com/authors)。

## 客户支持

现在你已经成为 Packt 图书的尊贵所有者，我们将极尽所能让你能从购买的本书中获得极大的价值。

## 下载示例代码

读者可从 <https://github.com/OpenStackCookbook/OpenStackCookbook> 下载本书的示例代码文件。所有相关文件均可从此处下载。

# 目录

第 1 章 Keystone——OpenStack 身份认证服务	1
1.1 简介	1
1.2 安装 OpenStack 身份认证服务	2
1.3 为 SSL 通信配置 OpenStack 身份认证	5
1.4 在 Keystone 里创建租户	6
1.5 在 Keystone 里配置角色	8
1.6 往 Keystone 里添加用户	9
1.7 定义服务端点	13
1.8 创建服务的租户和服务的用户	18
1.9 为 LDAP 的集成配置 Openstack 身份认证	22
第 2 章 Glance——OpenStack 镜像服务	25
2.1 简介	25
2.2 安装 OpenStack 镜像服务	26
2.3 用 OpenStack 身份认证服务配置 OpenStack 镜像服务	29
2.4 用 OpenStack 对象存储配置 OpenStack 镜像服务	30
2.5 用 OpenStack 镜像服务管理镜像	31
2.6 注册远程存储的镜像	35
2.7 租户间共享镜像	36