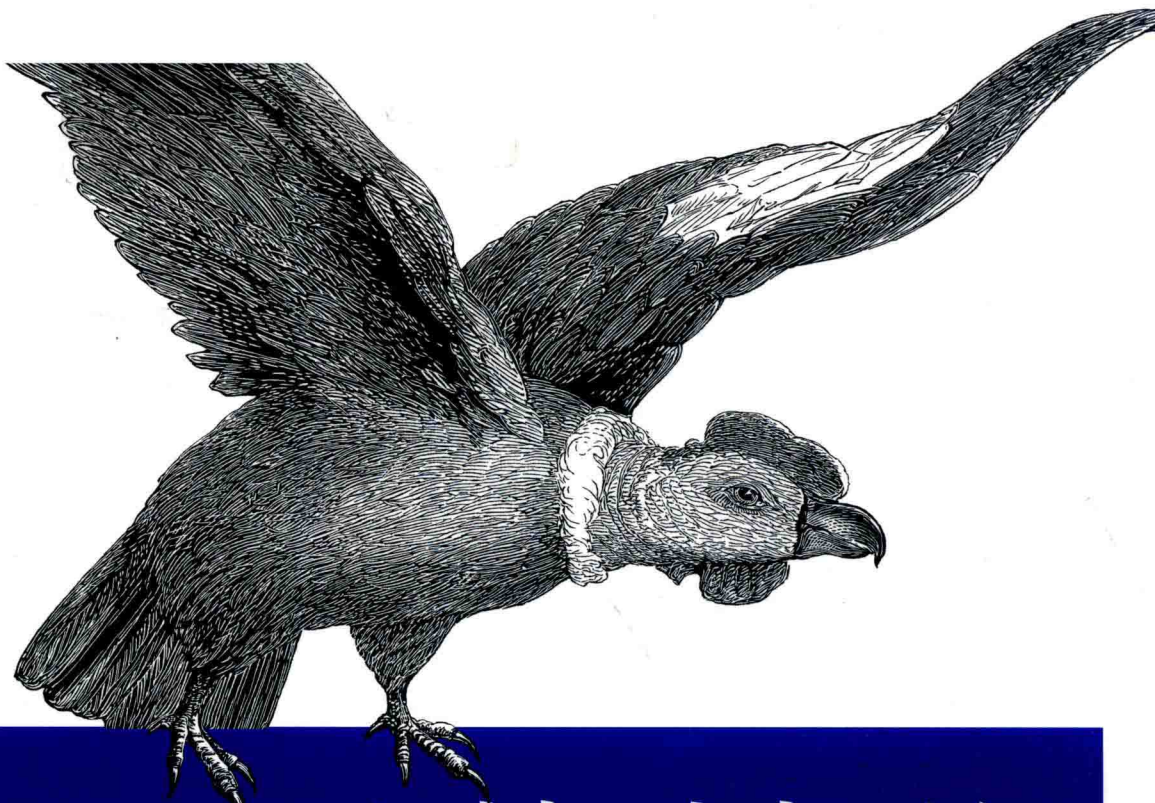


O'REILLY®

HZ BOOKS  
华章IT



# 云原生基础架构

构建和管理现代可扩展基础架构的模式及实践

Cloud Native Infrastructure

Justin Garrison Kris Nova 著  
孙杰 肖力 译



机械工业出版社  
China Machine Press

---

# 云原生基础架构： 构建和管理现代可扩展基础架构 的模式及实践

[美] 贾斯汀·加里森 (Justin Garrison)  
克里斯·诺娃 (Chris Nova) 著  
孙杰 肖力 译

Beijing • Boston • Farnham • Sebastopol • Tokyo

**O'REILLY®**

O'Reilly Media, Inc. 授权机械工业出版社出版

机械工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

云原生基础架构：构建和管理现代可扩展基础架构的模式及实践 / (美) 贾斯汀·加里森 (Justin Garrison), (美) 克里斯·诺娃 (Kris Nova) 著; 孙杰, 肖力译. —北京: 机械工业出版社, 2018.8

(O'Reilly 精品图书系列)

ISBN 978-7-111-60784-7

I. 云… II. ①贾… ②克… ③孙… ④肖… III. 云计算 IV. TP393.027

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 201149 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2017-8958 号

Copyright © 2018 Justin Garrison and Kris Nova.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and China Machine Press, 2018.

Authorized translation of the English edition, 2018 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly Media, Inc. 出版 2018。

简体中文版由机械工业出版社出版 2018。英文原版的翻译得到 O'Reilly Media, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

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

书 名 / 云原生基础架构：构建和管理现代可扩展基础架构的模式及实践

书 号 / ISBN 978-7-111-60784-7

责任编辑 / 刘锋

封面设计 / Karen Montgomery, 张健

出版发行 / 机械工业出版社

地 址 / 北京市西城区百万庄大街 22 号 (邮政编码 100037)

印 刷 / 中国电影出版社印刷厂

开 本 / 178 毫米 × 233 毫米 16 开本 10 印张

版 次 / 2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷

定 价 / 55.00 元 (册)

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) 88379426; 88361066

购书热线: (010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线: (010) 88379604

读者信箱: hzit@hzbook.com

# O'Reilly Media, Inc. 介绍

O'Reilly Media 通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自 1978 年开始，O'Reilly 一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly 的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly 为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了 Make 杂志，从而成为 DIY 革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly 的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly 现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版，在线服务或者面授课程，每一项 O'Reilly 的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

## 业界评论

“O'Reilly Radar 博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly 凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference 是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本 O'Reilly 的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim 是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照 Yogi Berra 的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去 Tim 似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal

# 译者序

企业在 IT 基础架构方面需要长期巨额的投入，在云计算时代，如何使巨额的投入获得更高的效率？答案就是构建云原生基础架构。云原生基础架构可以极大地提高企业 IT 敏捷性，为业务赋能，从而增强企业的竞争力。

本书讨论的基础架构是广义的，是指所有业务层以下的软件和硬件，具体包括数据中心、操作系统、部署流水线、配置管理以及支持应用程序生命周期所需的任何系统或软件。本书讨论的基础架构可以构建在裸机之上，可以构建在私有云之上，也可以构建在公有云之上。

当前 DevOps 的理念深入人心，企业在业务方面需要建立研发、测试、发布、部署的流水线，这就需要实现云原生的业务应用，云原生的业务必须建立在云原生基础架构之上，否则将不能保证业务的弹性扩展、敏捷性、可运维性、可视化、可用性和稳定性。

构建云原生基础架构的过程，就是将基础架构自动化和抽象化，并为上层提供稳定弹性扩展服务的过程。在具体构建云原生基础架构方面，每家企业的情况各不相同，需要结合自己的业务情况、实际的 IT 状况定制策略。本书不是对某个产品的介绍，而是偏重方法论和最佳实践，是帮助读者根据自己的实际情况，构建自己的云原生基础架构的指南。

本书从多个维度讨论构建云原生基础架构，包括构建云原生基础架构的技术因素；业务、人、系统的因素；讨论了云原生部署从图表、脚本、代码到软件的演变过程；讨论了云原生基础架构设计、开发、测试、维护、实施的原则和方法；讨论了云原生基础架构应用的安全。

本书作者 Justin Garrion 在世界著名的在线媒体公司工作，另一位作者 Kris Nova 在微软工作，两位作者都对开源社区有巨大贡献，本书是作者多年工作的实践总结。译者在本书的翻译过程中，能够感受到本书作者对构建云原生基础架构的深刻理解和来自一线的切身实践心得。

感谢两位作者分享了极有价值的实践，感谢华章公司王春华引进了如此优秀的一本书，感谢华章公司编辑刘锋的专业审校，使本书能顺利出版。

最后，限于译者的知识，翻译中难免存在错误和遗漏，恳请广大读者批评指正。

译者

2018年5月

# 译者简介



**孙杰** 国内云计算专家，从业十几载的 IT 老兵，专注于系统、运维、云计算和数据中心管理，先后在外企、互联网、电商、大型企业任职，参与实施数据中心建设、私有云架构规划及运维管理、大数据挖掘等相关工作，在若干大中型项目的建设 and 部署运维中，积累了丰富的架构设计、项目实施和一线经验。凭借丰富的技术经验和乐于分享的精神，先后受邀出席全球云计算峰会、可信云大会、GOPS 全球运维大会等大型技术会议并发表热点主题分享，受到广泛好评。不仅是技术分享的推崇者，也是 IT 行业的实践者、布道者。



**肖力** (微信 ID: xiaolikvm) 新钛云服技术副总裁，十九年运维经验，曾就职盛大、金山。维护有订阅号“云技术实践”，云技术社区创始人，《深度实践 KVM》作者，《运维前线》系列图书策划人。

# 目录

前言 .....	1
<b>第 1 章 什么是云原生基础架构 .....</b>	<b>9</b>
1.1 云原生的益处 .....	10
1.2 服务器 .....	11
1.3 虚拟化 .....	11
1.4 基础架构即服务 .....	12
1.5 平台即服务 .....	13
1.6 云原生基础架构 .....	14
1.7 什么不是云原生基础架构 .....	15
1.8 云原生应用 .....	17
1.9 云原生应用如何影响基础架构 .....	25
总结 .....	26
<b>第 2 章 何时采用云原生 .....</b>	<b>27</b>
2.1 应用 .....	28
2.2 人 .....	29
2.3 系统 .....	29
2.4 业务 .....	31
2.5 何时不需要云原生基础架构 .....	32
总结 .....	35
<b>第 3 章 云原生部署的演进 .....</b>	<b>37</b>
3.1 表述基础架构 .....	38



3.2 部署工具.....	46
总结.....	50
<b>第 4 章 设计基础架构应用 .....</b>	<b>52</b>
4.1 引导问题.....	53
4.2 API.....	54
4.3 万物的状态 .....	55
4.4 协调器模式 .....	59
4.5 协调器模式的方法.....	63
4.6 审计关系.....	65
总结.....	67
<b>第 5 章 开发基础架构应用 .....</b>	<b>69</b>
5.1 设计 API.....	69
5.2 添加特征.....	70
5.3 弃用特征.....	71
5.4 改变基础架构.....	73
总结.....	76
<b>第 6 章 云原生基础架构测试.....</b>	<b>77</b>
6.1 测试的内容是什么.....	78
6.2 编写可测试代码 .....	79
6.3 自知.....	82
6.4 测试类型.....	84
6.5 监控基础架构.....	95
总结.....	96
<b>第 7 章 云原生应用管理 .....</b>	<b>97</b>
7.1 应用设计.....	98
7.2 实现云原生模式 .....	99
7.3 应用的生命周期 .....	100
7.4 应用对基础架构的要求.....	104
总结.....	111

- 第 8 章 保护应用程序 ..... 113**
  - 8.1 策略即代码 .....113
  - 8.2 审计基础架构 .....120
  - 8.3 不可变基础架构 .....122
  - 总结 .....123
  
- 第 9 章 实现云原生基础架构 ..... 125**
  - 9.1 关注变革的地方 .....126
  - 9.2 预测未来 .....131
  - 总结 .....132
  
- 附录 A 网络弹性模式 ..... 134**
  
- 附录 B 关于被锁定 ..... 140**
  
- 附录 C Box 公司案例研究 ..... 143**

---

# 前言

技术基础架构正处于引人入胜的历史阶段，由于惊人巨大的需求规模，经历了快速的颠覆性的变革。除了早期的计算机和互联网，基础架构的创新速度是无与伦比的。这些创新使基础架构更快、更可靠、更有价值。

那些将基础架构的边界推到极限的人和公司，已经找到了自动化和抽象的方法来获取更多的业务价值。通过提供灵活的可消费资源，他们将曾经的昂贵成本中心转变为必需的业务公共设施。

然而，公共设施很少为业务提供财务价值，这意味着基础架构常常被忽视，被视为不需要的成本。企业几乎不投入时间和资金来进行基础架构的创新或改进。

这样一个重要的、吸引人的业务部分怎么会如此容易被忽视呢？当基础架构发生故障时，业务显然会受到影响，那为什么很难改善呢？

一方面基础架构已经达到使消费者感到无聊的成熟度。然而，另一方面它的潜力和新的挑战已经激发了实施者和工程师的激情。

扩展基础架构和开创新的经营方式，使得来自不同行业的工程师找到解决方案。开源软件（Open Source Software, OSS）和社区相互帮助的力量已经引发了新的概念和创新的激增。

如果管理得当，每天基础架构和应用方面的挑战将会不一样。这使得基础架构建设者和维护者能够持续取得进展，进行新的、有意义的工作。

一些公司已经解决了可扩展性、可靠性和灵活性等挑战，创建了封装有他人可以遵循的模式的项目。实施者有时可以很容易地发现这些模式，但在其他情况下，这些模式则不那么明显。

在本书中，我们将分享来自于云原生技术前沿公司的经验，使你能够克服可靠地运行可扩展的应用的问题。现代业务发展很快，本书中的模式将使你的基础架构能够跟上业务发展的速度，并满足敏捷性需求。更重要的是，当你需要使用这些模式时，能自己做出决定。

许多模式已经在开源项目中得到了验证。其中一些项目由云原生计算基金会（CNCF）维护。项目和基金会不是模式的唯一体现，但忽略它们是你的失职。以它们为例，但是要自己对所使用的每个解决方案做出足够的评估。

我们将向你展示云原生基础架构的优势以及可扩展系统和应用程序的基本模式，包括如何测试基础架构以及如何创建适应需求的灵活基础架构。你会知道什么是重要的，以及如何知道相应的结果。

希望这本书能激励你继续前进，带给你更加激动人心的机会，并可以在社区分享你学到的东西。

## 本书读者对象

如果你是一名开发基础架构或管理基础架构工具的工程师，这本书就是为你准备的。它将帮助你了解用于创建在云环境中运行的基础架构的模式、流程和实践。通过了解情况，你可以更好地理解应用程序的角色，以及何时应该构建基础架构或使用云服务。

应用程序工程师还可以发现哪些服务应该是应用程序的一部分，哪些服务应该由基础架构提供。通过这本书，他们还将发现他们与编写应用程序来管理基础架构的工程师的共同责任。

系统管理员如果希望提高自己的技能，并在使用云原生设计基础架构和运维基础架构方面发挥更大的作用，也可以学习本书。

你是否在公有云中运行所有的基础架构？本书将帮助你了解何时使用云服务以及何时构建自己的抽象或服务。

如何使用数据中心或私有云？我们将概述现代应用程序对基础架构的期望，并将帮助你理解为当前的投资提供必要的服务。

这本书不是一个指南，除了给出实现例子外，我们没有规定具体的产品。对于经理和管理人员来说，这可能过于专业，但可能会有所帮助，这取决于该职位人员的参与度和技术专长。

最重要的是，如果你想了解基础架构对业务的影响，以及如何创建被证明可以在全球互联网规模运营的业务的基础架构，请阅读这本书。即使没有需要扩展到这种规模的应用程序，但是如果你的基础架构是按照这里描述的模式构建的，并且考虑到灵活性和可操作性，那么仍然能够更好地提供价值。

## 为什么写这本书

我们希望通过关注模式和实践来帮助你，而不是针对特定的产品和供应商。因为那样会存在太多的解决方案而不了解它们能解决的问题。

我们相信通过云原生应用管理云原生基础架构的好处，并且想要给任何初入行的人提供思路。

我们希望回馈社会，推动行业向前发展。我们找到的最好方法是解释业务和基础架构之间的关系，阐明问题，并解释由工程师和组织发现的解决方案。

用产品无关的方式解释模式并不总是那么容易，但是理解产品存在的原因是很重要的。我们经常使用产品作为模式的例子，但只在需要它们作为解决方案的实现示例时才使用。

如果没有志愿者日以继夜地编写代码、帮助他人、投资社区，我们就不会来到这里。我们热爱并感谢那些帮助我们理解模式的人，希望回馈和帮助下一代的工程师。这本书是我们表达谢意的方式。

# 本书主要内容

本书的组织结构如下：

- 第 1 章解释了什么是云原生基础架构，以及目前的发展情况。
- 第 2 章帮助你决定是否以及何时采用在后续的章节中提到的那些模式。
- 第 3 章和第 4 章展示了如何部署基础架构，以及如何编写应用程序来管理它。
- 第 5 章告诉你如何从测试开始设计可靠的基础架构。
- 第 6 章和第 7 章展示了管理基础架构和应用程序的情况。
- 第 8 章总结并对未来进行了展望。

如果你和我们一样，就不用看完整本书。以下是一些关于更广泛的书籍主题的建议：

- 如果你是一个专注于创建和维护基础架构的工程师，至少要阅读第 3~6 章。
- 应用程序开发人员可重点阅读第 4 章、第 5 章和第 7 章，这些章节讨论如何开发作为云原生应用的基础架构工具。
- 任何不构建云原生基础架构的人都将受益于第 1 章、第 2 章和第 8 章。

## 在线资源

你应该通过访问 CNCF 网站 (<https://www.cncf.io/>) 来熟悉云原生计算基金会 (CNCF) 和它拥有的项目。这些项目中有很多都是贯穿全书的例子。

通过查看 CNCF 项目全景 (<https://github.com/cncf/landscape>) (见图 P-1)，你还可以很好地了解哪些项目适合更大的场景。

云原生应用从 Heroku 的 12 个因素的定义开始。我们解释了它们的相似之处，但是你应该熟悉这 12 个因素是什么 (参见 <http://12factor.net>)。

还有很多书、文章和关于 DevOps 的讨论。虽然我们在本书中不关注 DevOps 的实践，但是在不使用 DevOps 提供的工具、实践和思想的情况下，很难实现云原生基础架构。

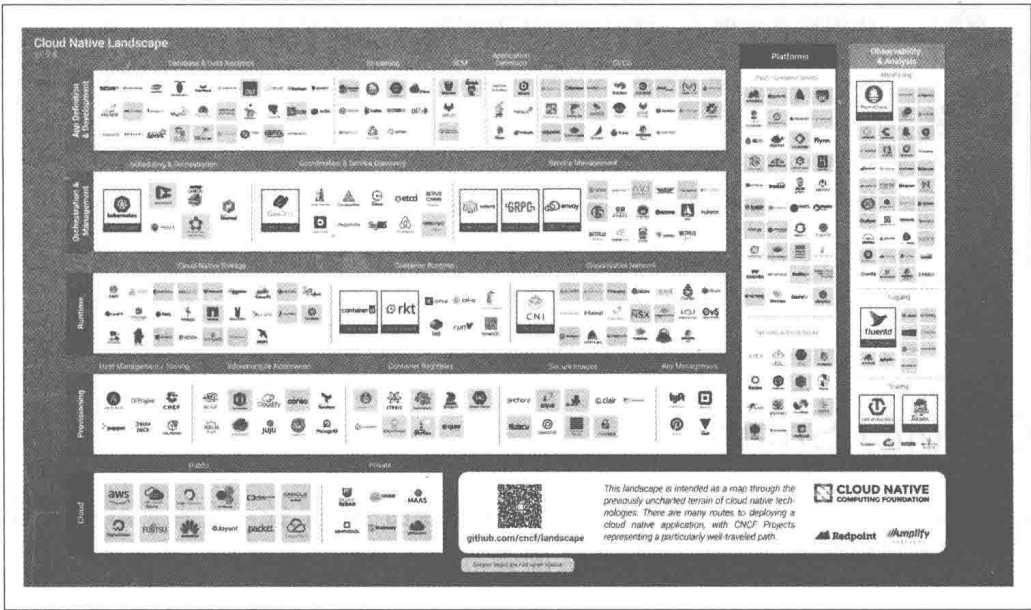


图 P-1: CNCF 项目全景

## 排版约定

本书使用以下排版约定：

斜体 (*Italic*)

表示新术语、URL、电子邮件地址、文件名和文件扩展名。

等宽字体 (**Constant width**)

用于程序列表以及在段落中表示程序要素，如变量名或函数名、数据库、数据类型、环境变量、语句和关键字。

等宽粗体 (**Constant width bold**)

显示命令或其他应该由用户输入的文本。

等宽斜体 (*Constant width italic*)

显示应该由用户提供的值或者由上下文所决定的值替换的文本。



此图标表示提示、建议或一般性说明。



此图标表示警告或应引起注意之处。

## O'Reilly Safari



Safari

*Safari* (之前的 Safari 在线图书) 是针对企业、政府、教育工作者和个人的会员制培训和参考平台。

会员可以访问成千上万的书籍、培训视频、学习路径、互动式教程和引导式清单，这些资源来自 250 多个出版商，包括 O'Reilly Media、Harvard Business Review、Prentice Hall Professional、Addison-Wesley Professional、Microsoft Press、Sams、Que、Peachpit Press、Adobe、Focal Press、Cisco Press、John Wiley & Sons、Syngress、Morgan Kaufmann、IBM Redbooks、Packt、Adobe Press、FT Press、Apress、Manning、New Riders、McGraw-Hill、Jones & Bartlett 和 Course Technology 等。

更多信息请访问 <http://oreilly.com/safari>。

## 联系方式

美国：

O'Reilly Media, Inc.  
1005 Gravenstein Highway North  
Sebastopol, CA 95472

中国：

北京市西城区西直门南大街 2 号成铭大厦 C 座 807 室 (100035)  
奥莱利技术咨询 (北京) 有限公司



本书的网站列出了勘误表、示例和所有附加信息。你可以访问 [http://bit.ly/cloud\\_native\\_infrastructure\\_1e](http://bit.ly/cloud_native_infrastructure_1e)。

关于本书的评论或技术问题，请向 [bookquestions@oreilly.com](mailto:bookquestions@oreilly.com) 发送电子邮件。

关于本书的更多信息，如教程、会议和新闻，请参见我们的网站：

<http://www.oreilly.com>

<http://www.oreilly.com.cn>

## 致谢

### Justin Garrison

感谢 Beth、Logan、我的朋友、家人以及支持我们写作的同事们。感谢社区和社区领袖，他们教会了我们很多东西，也感谢那些给予我们宝贵意见的评论者们。感谢 Kris 通过各种方式让这本书更好，也感谢读者们花时间阅读本书并提高你们的技能。

### Kris Nova

感谢 Allison、Bryan、Charlie、Justin、Kjersti、Meghann 和 Patrick，为了我写这本书，他们忍受了我长时间的唠叨。我爱你们，永远感激你们所做的一切。