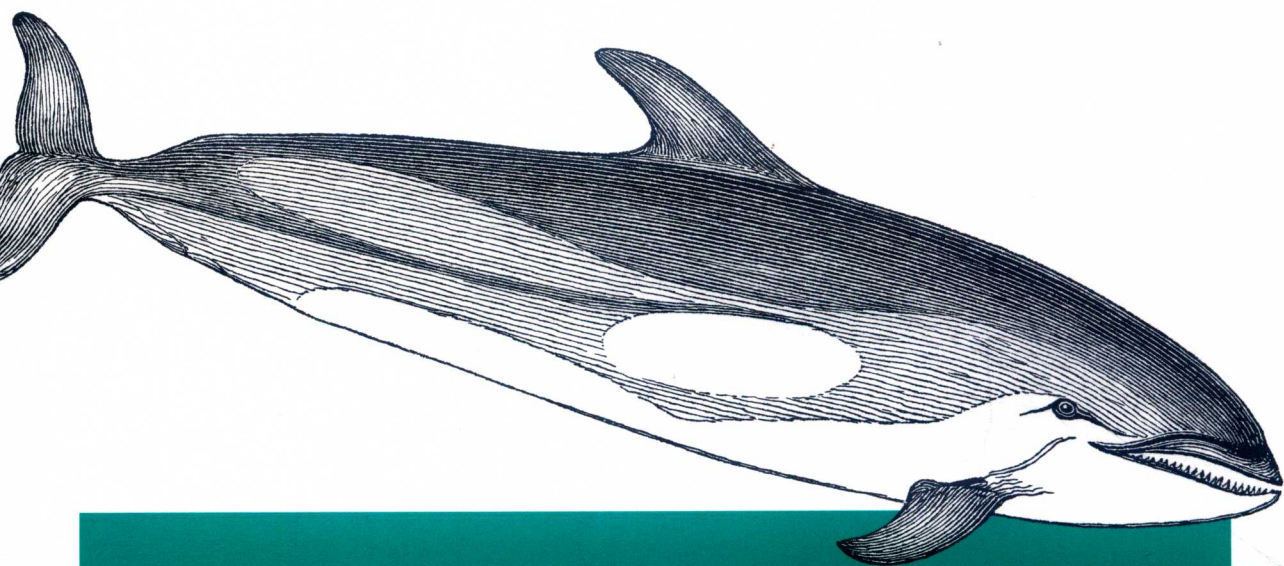


O'REILLY®



Kubernetes

即学即用

Kubernetes: Up & Running

Kelsey Hightower,
Brendan Burns & Joe Beda 著
韩波 译

中国电力出版社

Kubernetes即学即用

Kelsey Hightower, Brendan Burns, Joe Beda 著
韩波 译

Beijing • Boston • Farnham • Sebastopol • Tokyo

O'REILLY®

O'Reilly Media, Inc. 授权中国电力出版社出版

中国电力出版社

Copyright © 2017 Kelsey Hightower, Brendan Burns, and Joe Beda. All rights reserved.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and China Electric Power 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 2017。

简体中文版由中国电力出版社出版 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。

图书在版编目 (CIP) 数据

Kubernetes即学即用 / (美) / 凯尔西·海托华 (Kelsey Hightower), (美) 布兰登·柏恩思 (Brendan Burns), (美) 乔·贝达 (Joe Beda) 著; 韩波译. — 北京: 中国电力出版社, 2018.12

书名原文: Kubernetes: Up and Running

ISBN 978-7-5198-2619-2

I. ①K… II. ①凯…②布…③乔…④韩… III. ①Linux操作系统—程序设计 IV. ①TP316.85

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第258611号

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01-2018-3075号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街19号 (邮政编码100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 刘 焱 (liuchi1030@163.com)

责任校对: 王小鹏

装帧设计: Karen Montgomery, 张 健

责任印制: 杨晓东

印 刷: 三河市百盛印装有限公司

版 次: 2018年12月第一版

印 次: 2018年12月北京第一次印刷

开 本: 750毫米×980毫米 16开本

印 张: 13.75

字 数: 252千字

印 数: 0001—3000册

定 价: 58.00元



版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

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

献给 Klarissa 和 Kelis，感谢他们让我保持心智清醒。同时献给我的母亲，
感谢她培养了我强烈的职业道德，并教会我如何克服一切困难。

——Kelsey Hightower

献给我父亲，是他将穿孔卡片和点阵横幅带回家，
使我从此爱上了计算机。

——Joe Beda

献给 Robin、Julia、Ethan 以及我三年级时班内所有
为“Commodore 64”购买饼干的人。

——Brendan Burns

目录

前言	1
第1章 概述	7
速度	8
不变性的价值	9
声明式配置	10
自我修复系统	11
扩展服务和团队	12
解耦	12
更易于扩展的应用程序和集群	12
利用微服务扩展开发团队	13
一致性和可扩展性的隔离	14
抽象基础设施	16
效率	17
小结	18
第2章 创建和运行容器	19
容器镜像	20
Docker镜像格式	21
使用Docker构建应用程序镜像	23
Dockerfile	23
镜像的安全性	24
优化镜像大小	24

将镜像存储到远程仓储	25
Docker容器运行时	26
通过Docker运行容器	27
探索kuard应用程序	27
限制资源使用	27
删除镜像	28
小结	29
第3章 部署Kubernetes群集	30
在公共云上安装Kubernetes	31
Google Container Service	31
使用Azure Container Service安装Kubernetes	31
在Amazon Web Services上安装Kubernetes	32
使用minikube在本地安装Kubernetes	33
在Raspberry Pi上运行Kubernetes	34
Kubernetes客户端	34
检查群集状态	34
查看Kubernetes Worker节点	35
群集组件	38
Kubernetes代理	38
Kubernetes DNS	38
Kubernetes UI	39
小结	40
第4章 常用kubectl命令	41
命名空间	41
上下文	41
查看Kubernetes API对象	42
创建、更新和销毁Kubernetes对象	43
标记和注释对象	44
调试命令	44

小结	45
第5章 pod	46
Kubernetes中的pod	47
用pod思考	48
pod Manifest	48
创建pod	49
创建pod Manifest	50
运行pod	51
列出pod	51
pod的详细信息	52
删除pod	53
访问pod	54
使用端口转发	54
使用日志获取更多信息	55
利用exec执行容器中的命令	55
在容器间复制文件	56
健康检查	56
活性探针	57
就绪探针	58
健康检查的类型	59
资源管理	59
资源请求：所需资源下限	60
通过限额控制资源用量	62
利用卷实现数据持久化	63
通过pod使用存储卷	63
pod使用卷的不同方式	64
使用远程磁盘实现数据的持久性	65
综合讨论	66

小结	67
第6章 标签和注释	68
标签	68
应用标签	70
修改标签	71
标签选择器	72
API对象中的标签选择器.....	74
注释	75
定义注释	76
清理	76
小结	77
第7章 服务发现	78
什么是服务发现?	78
Service对象	79
提供DNS服务	80
就绪检查	82
集群之外	83
云集成	85
高级细节	86
端点	86
手动服务发现	88
kube-proxy与集群IP	89
群集IP环境变量	90
清除对象	91
小结	91
第8章 ReplicaSet	92
调和循环	93
将pod和ReplicaSet关联起来	94
采用现有容器	94

隔离容器	94
使用ReplicaSet进行设计	95
ReplicaSet的规范	95
pod模板	96
标签	96
创建ReplicaSet.....	97
监查ReplicaSet.....	97
从pod中查找ReplicaSet.....	98
查找ReplicaSet的pod集.....	98
扩展ReplicaSet.....	99
使用kubectl Scale进行命令式缩放.....	99
使用kubectl apply进行声明式缩放	100
自动调整ReplicaSet	101
删除ReplicaSet.....	102
小结	103
第9章 DaemonSet.....	104
DaemonSet调度器	105
创建DaemonSet	105
将DaemonSet限制为特定节点.....	108
为节点添加标签.....	108
节点选择器	109
更新DaemonSet	110
通过删除单个pod来更新DaemonSet.....	110
滚动更新DaemonSet.....	111
删除DaemonSet	112
小结	112
第10章 作业	113
Job对象	113
作业模式.....	114

一次性作业	114
并行性	120
工作队列	122
小结	126
第11章 ConfigMap与Secret	127
ConfigMap	127
创建ConfigMap.....	128
ConfigMap的用法	129
Secret	132
创建Secret.....	133
消费secret	134
私有Docker仓库	136
命名约束.....	137
管理ConfigMap和Secret	137
显示	138
创建.....	138
更新.....	139
小结	141
第12章 Deployment	142
我们的第一个Deployment对象	143
Deployment对象的运行机制	143
创建Deployment对象	145
管理Deployment对象	146
更新Deployment对象	147
Deployment对象的缩放	148
更新容器镜像	148
更新的历史记录.....	150
部署策略.....	153

Recreate策略	153
RollingUpdate策略.....	153
降低更新速度以确保服务的健康.....	157
删除Deployment	159
小结	159
第13章 为Kubernetes集成存储解决方案	160
导入外部服务	161
没有选择器的服务	163
外部服务的局限性：健康检查	165
运行可靠的单例	165
运行MySQL单例.....	165
动态卷配置	169
带有StatefulSet的Kubernetes-Native存储	170
StatefulSet的特性.....	171
使用StatefulSet手动部署备份式MongoDB	171
自动创建MongoDB群集	174
持久卷和有状态集	177
最后一件事：准备就绪探针.....	178
小结	179
第14章 部署实际应用程序	180
Parse	180
先决条件	181
构建parse-server	181
部署parse-server	182
测试Parse.....	183
Ghost	183
配置Ghost.....	183
Redis	187
配置Redis.....	188

创建Redis服务	190
部署Redis.....	190
测试Redis群集.....	192
小结	193
附录A 利用Raspberry Pi搭建Kubernetes群集	195

前言

Kubernetes 献辞

Kubernetes 要感谢每一个在凌晨三点醒来重启进程的系统管理员；感谢每个将代码推送到生产环境中，结果却发现它并没有像在笔记本电脑上那样运行的开发人员；感谢每个由于主机名更新问题而误将负载测试应用于生产环境中的服务上的系统架构师。当然，这都是些令人痛苦的、令人摸不着头脑的时刻，但正是由于这些奇怪错误才促进了 Kubernetes 的发展。用一句话来说就是：Kubernetes 打算从根本上简化构建、部署和维护分布式系统的各种任务。它的灵感来自于几十年来人们在打造可靠系统方面积累的实际经验，并且进行了全新的设计，以便促使人们在从事这方面工作时的体验，即使不是欣喜的，也至少是愉快的。我们希望你喜欢这本书！

本书读者对象

无论你是分布式系统的新手，还是多年来一直在部署云原生系统的老手，容器和 Kubernetes 都能帮你将速度、敏捷性、可靠性和效率提升到一个新的高度。本书将为读者详细介绍 Kubernetes 群集管理器，以及如何使用其工具和 API 来改善分布式应用程序的开发、交付和维护效率。尽管本书不要求读者有 Kubernetes 方面的经验，但为了最大程度地利用本书，至少要求读者熟悉基于服务器的应用程序的构建和部署方面的知识。当然，熟悉负载均衡和网

络存储等概念将是有用的，但不是必需的。同样，关于 Linux、Linux 容器和 Docker 的经验虽然不是必需的，却可以帮助你充分利用这本书。

我们为什么要写这本书

从 Kubernetes 面世到现在，我们一直都在跟它打交道，从而有机会见证了它翻天覆地的变化：从一个当初主要满足好奇心的实验，转变为目前为从机器学习到在线服务等领域大规模应用提供强大动力的关键生产级基础设施。随着这一转变的发生，我们越来越迫切地感觉到需要写这样一本书：它既能抓住 Kubernetes 使用方式的核心概念，同时又能抓住这些概念的发展背后的动机。如果能够编写一本这样的书，那么毫无疑问将会对云原生应用程序开发做出重要的贡献。我们希望在阅读本书时，你不仅可以学习如何在 Kubernetes 之上构建可靠的、可伸缩的应用程序，同时还可以洞悉分布式系统所面临的核心挑战，因为正是这些挑战才促进了分布式系统的发展。

目前的云原生应用简介

从第一种编程语言到面向对象编程，再到虚拟化和云基础架构的发展，计算机科学的历史就是一个隐藏复杂性并赋予你构建更复杂应用程序的抽象开发的历史。尽管如此，可靠的、可扩展的应用程序的开发仍然面临着许多重大挑战。近年来，像 Kubernetes 这样的容器和容器管理 API 已经成为一个重要的抽象，它能从根本上简化可靠的、可扩展的分布式系统的开发。尽管容器和集群管理系统尚未完全成为主流，但它们已经能够让开发人员以快速、灵活和可靠的方式构建和部署应用程序，而这种方式在几年前看来简直就是科幻小说。

本书主要内容

本书的组织结构如下。第 1 章概述了 Kubernetes 的各种优势，这里不会深入探究其细节。如果你是 Kubernetes 新手，最好从这一章开始阅读，从而了解本书其他部分的大致内容。

接下来的一章将详细介绍容器和容器化应用程序开发。如果你以前从未真正接触过 Docker，本章将是一个不错的入门材料。如果你已经是 Docker 专家，那么它可以用于温故知新。

第 3 章介绍如何部署 Kubernetes。虽然本书主要讲解 Kubernetes 的使用方式，但是在此之前，需要建立并运行一个集群。

当然，运行生产环境中的集群方面的知识已经超出了本书的范围，所以本章只是介绍几种创建集群的简单方法，以便了解 Kubernetes 的使用方式。

从第 5 章开始，我们深入了解使用 Kubernetes 部署应用程序的具体细节。其中，我们将为读者详细介绍 Pods（第 5 章）、标签和注释（第 6 章）、服务（第 7 章）和 ReplicaSet（第 8 章）。这些就是利用 Kubernetes 部署服务所需的核心基础知识。

在这些章节之后，我们将讨论 Kubernetes 中一些更专门化的对象：DaemonSet（第 9 章）、jobs（第 10 章），以及 ConfigMaps 和 secrets（第 11 章）。虽然这些章节对于许多生产环境中的应用程序来说是必不可少的，但如果你只是学习 Kubernetes，那么完全可以跳过它们，然后在获得更多的经验和专业知识后再回来阅读它们。然后，我们会讨论调度（第 12 章），也就是将一个完整应用程序的生命周期绑定在一起，并将存储器集成到 Kubernetes（第 13 章）中。最后，我们通过一些例子来说明如何利用 Kubernetes 来开发和部署实际应用程序。

在线资源

你需要安装 Docker，为此，可能还需要熟悉一下相关的 Docker 文档。

同样，你也需要安装 kubectl 命令行工具。你可能还想加入 Kubernetes slack 频道，这是一个大型用户社区，优点是几乎每天的任意时刻都有人在探讨和回答问题。

最后，随着相关知识技能的不断进步，将来可能还需要直接与 GitHub 上的开源 Kubernetes 存储库进行交互。

排版约定

本书使用了下列排版约定：

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`)

表示程序片段，以及正文中出现的变量、函数名、数据库、数据类型、环境变量、语句和关键字等。

等宽粗体 (**Constant width bold**)

表示应该由用户输入的命令或其他文本。

等宽斜体 (*Constant Width Italic*)

表示应该由用户输入的值或根据上下文确定的值替换的文本。



表示提示、建议或一般性说明。



表示警告或警示。