- 容器技术是继大数据和云计算之后又一炙手可热的技术，而且未来相当一段时间内都会非常流行
- 对 IT 从业者来说，掌握容器技术是市场的需要，也是提升自我价值的重要途径
- 每一轮新技术的兴起，无论对公司还是个人既是机会也是挑战

Docker is the leading Containers as a Service platform

每天5分钟玩转Docker容器技术

CloudMan 著

清華大學出版社

每天5分钟
玩转Docker容器技术

CloudMan 著

清華大學出版社
北京

内 容 简 介

Docker 和容器技术是当下最火的 IT 技术，无论是互联网还是传统企业都在研究和实践如何用容器构建自己的 IT 基础设施。学习本书能够让读者少走弯路，系统地学习、掌握和实践 Docker 和容器技术。

本书共分为三部分。第一部分介绍容器技术生态环境。第二部分是容器核心知识，包括架构、镜像、容器、网络和存储。第三部分是容器进阶知识，包括多主机管理、跨主机网络方案、监控、日志管理和数据管理。读者在学习的过程中，可以跟着教程进行操作，在实践中掌握 Docker 容器技术的核心技能。在之后的工作中，可以将本教程作为参考书，按需查找相关知识点。

本书主要面向微服务软件开发人员，以及 IT 实施和运维工程师等相关人员，也适合高等院校和培训学校相关专业的师生教学参考。

图书在版编目（CIP）数据

每天 5 分钟玩转 Docker 容器技术 / CloudMan 著. —北京：清华大学出版社，2017

ISBN 978-7-302-47970-3

I. ①每… II. ①C…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（2017）第 207273 号

责任编辑：夏毓彦
封面设计：王　翔
责任校对：闫秀华
责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社
网　　址：http://www.tup.com.cn，http://www.wqbook.com
地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　**邮　　编**：100084
社 总 机：010-62770175　　**邮　　购**：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：三河市君旺印务有限公司
经　　销：全国新华书店
开　　本：190mm×260mm　　**印　　张**：16　　**字　　数**：410 千字
版　　次：2017 年 9 月第 1 版　　**印　　次**：2017 年 9 月第1 次印刷
印　　数：1～3500
定　　价：49.00 元

产品编号：076532-01

前 言

写在最前面

《每天 5 分钟玩转 Docker 容器技术》是一个有关容器技术的教程，有下面两个特点：

1. 系统讲解当前最流行的容器技术

从容器的整个生态环境到各种具体的技术，从整体到细节逐一讨论。

2. 重实践并兼顾理论

从实际操作的角度带领大家学习容器技术。

为什么要写这个

简单回答是：容器技术非常热门，但门槛高。

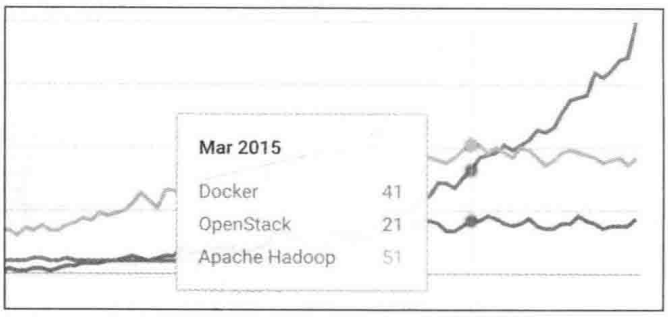
容器技术是继大数据和云计算之后又一炙手可热的技术，而且未来相当一段时间内都会非常流行。

对 IT 行业来说，这是一项非常有价值的技术。而对 IT 从业者来说，掌握容器技术是市场的需要，也是提升自我价值的重要途径。

拿我自己的工作经历来说，毕业后的头几年是做 J2EE 应用开发。后来到一家大型 IT 公司，公司的产品从中间件到操作系统、从服务器到存储、从虚拟化到云计算都有涉及。

我所在的部门是专门做 IT 基础设施实施服务的，最开始是做传统的 IT 项目，包括服务器配置，双机 HA 等。随着虚拟化技术成熟，工作上也开始涉及各种虚拟化技术的规划和实施，包括 VMWare、KVM、PowerVM 等。后来云计算兴起，在公司业务和个人兴趣的驱动下，开始学习和实践 OpenStack，在这个过程中写了《每天 5 分钟玩转 OpenStack》教程并得到大家的认可。

现在以 Docker 为代表的容器技术来了，而且关注度越来越高，这一点可以从 Google Trend 中 Docker 的搜索上升趋势中清楚看到，如下图所示（图中曲线上扬最高的为 Docker）。



每一轮新技术的兴起，无论对公司还是个人既是机会也是挑战。

我个人的看法是：如果某项新技术未来将成为主流，就应该及早尽快掌握。 因为：

1. 新技术意味着新的市场和新的需求

初期掌握这种技术的人不会很多，而市场需求会越来越大，因而会形成供不应求的卖方市场，物以稀为贵，这对技术人员将是一个难得的价值提升机会。

2. 学习新技术需要时间和精力，早起步早成材

机会讲过了，咱们再来看看挑战。

新技术往往意味着技术上的突破和创新，会有不少新的概念和方法，而且从大数据、云计算和容器技术来看，这些新技术都是平台级别，覆盖的技术范围非常广，包括计算、网络、存储、高可用、监控、安全等多个方面，要掌握这些新技术对 IT 老兵尚有不小困难，更别说新人了。

由于对技术一直保持着很高的热诚和执着，在掌握了 OpenStack 相关 IaaS 技术后，我便开始调研 PaaS 技术栈。正好这时 Docker 也越来越流行，自然而然便开始了容器相关技术的学习研究和实践。

学习容器技术的过程可以说是惊喜不断，经常惊叹于容器理念的先进和容器生态环境的完整和强大。很多传统软件开发和运维中的难题在容器世界里都能轻松解决，也渐渐理解了容器为何如此受到青睐。

不夸张地说，容器为我打开了一扇通往另一个软件世界的大门，让我沉浸其中，激动不已。高兴之余，我也迫不及待地想把我所看到、所学到和所想到的有关容器的知识介绍给更多的人，让更多的 IT 工程师能够从容器技术中受益。

我希望这个教程也能为大家打开这扇门，降低学习的曲线，系统地学习和掌握容器技术。

写给谁看

这套教程的目标读者包括：

1. 软件开发人员

相信微服务架构（Microservice Architectur）会逐渐成为开发应用系统的主流，而容器则

是这种架构的基石。市场将需要更多能够开发出基于容器的应用程序的软件开发人员。

2. IT 实施和运维工程师

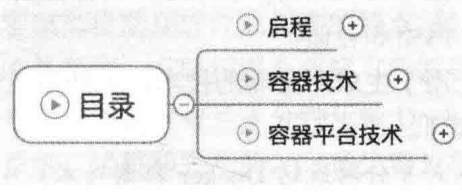
容器为应用提供了更好的打包和部署方式，越来越多的应用将以容器的方式在开发、测试和生产环境中运行。掌握容器相关技术将成为实施和运维工程师的核心竞争力。

3. 我自己

我坚信最好的学习方法是分享。编写这个教程同时也是对自己学习和实践容器技术的总结。对于知识，只有把它写出来并能够让其他人理解，才能说明真正掌握。

包含哪些内容

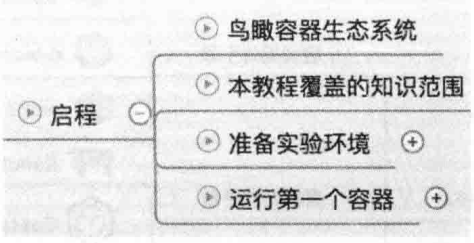
本系列教程分为《每天 5 分钟玩转 Docker 容器技术》和《每天 5 分钟玩转 Docker 容器平台》两本，包括以下三大块内容：



下面分别介绍各部分包含的内容。

1. 启程

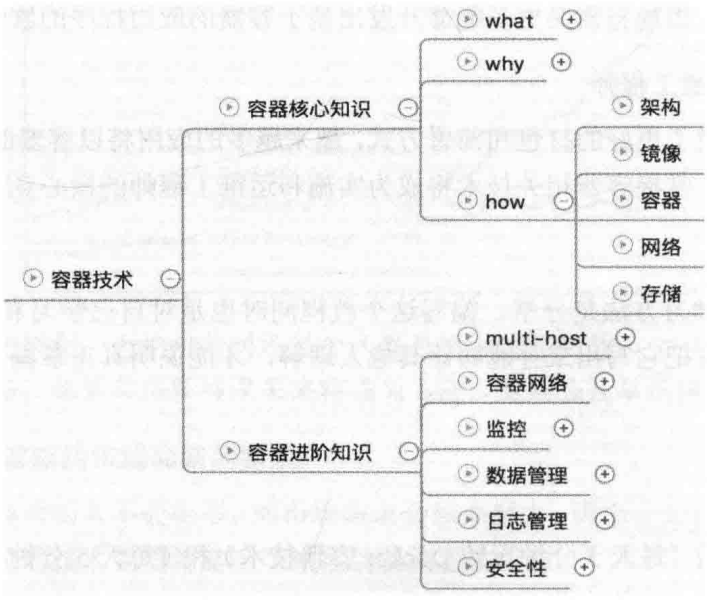
如下图所示，“启程”会介绍容器的生态系统，让大家先从整体上了解容器包含哪些技术，各种技术之间的相互关系是什么，然后再来看我们的教程都会涉及生态中的哪些部分。



为了让大家尽快对容器有个感性认识，我们会搭建实验环境并运行第一个容器，为之后的学习热身。

2. 容器技术

“容器技术”主要内容如下图所示，包含“容器核心知识”和“容器进阶知识”两部分。



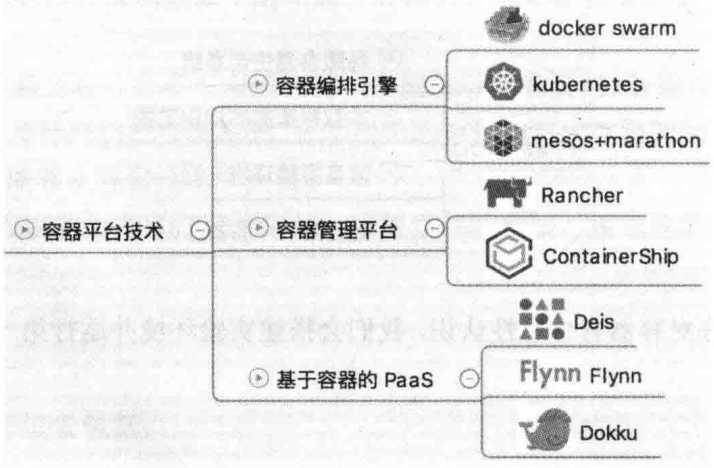
核心知识主要回答有关容器 What、Why 和 How 三方面的问题，其中以 How 为重，将展开讨论架构、镜像、容器、网络和存储。

进阶知识包括将容器真正用于生成所必需的技术，包括多主机管理、跨主机网络、监控、数据管理、日志管理和安全管理。

这部分内容将在本书《每天 5 分钟玩转 Docker 容器技术》中详细讨论。

3. 容器平台技术

如下图所示，“容器平台技术”包括容器编排引擎、容器管理平台和基于容器的 PaaS。容器平台技术在生态环境中占据着举足轻重的位置，对于容器是否能够落地，是否能应用于生产至关重要。



我们将在本系列教程的另一本书《每天 5 分钟玩转 Docker 容器平台》中详细讨论容器编排引擎、容器管理平台和基于容器的 PaaS，学习和实践业界最具代表性的开源产品。

怎样的编写方式

我会继续采用《每天 5 分钟玩转 OpenStack》（本书已在清华出版）的方式，通过大量的实验由浅入深地探讨和实践容器技术，力求达到如下目标：

（1）快速上手：以最直接、最有效的方式让大家把容器用起来。
（2）循序渐进：由易到难、从浅入深，详细分析容器的各种功能和配置使用方法。
（3）理解架构：从设计原理和架构分析入手，深入探讨容器的架构和运行机理。
（4）注重实践：以大量实际操作案例为基础，让大家能够掌握真正的实施技能。

在内容的发布上还是通过微信公众号（cloudman6）每周一、三、五定期分享。欢迎大家通过公众号提出问题和建议，进行技术交流。

为什么叫《每天 5 分钟玩转 Docker 容器技术》

为了降低学习的难度并且考虑到移动端碎片化阅读的特点，每次推送的内容大家只需要花 5 分钟就能看完（注意这里说的是看完，有时候完全理解可能需要更多时间哈），每篇内容包含 1~3 个知识点，这就是我把本书命名为《每天 5 分钟玩转 Docker 容器技术》的原因。虽然是碎片化推送，但整个教程是系统、连贯和完整的，只是化整为零了。

好了，今天这 5 分钟算是开了个头，下面我们正式开始玩转 Docker 容器技术。

编 者
2017 年 7 月

目 录

第一篇　启 程

对于像容器这类平台级别的技术，通常涉及的知识范围会很广，相关的软件，解决方案也会很多，初学者往往容易迷失。

那怎么办呢？

我们可以从生活经验中寻找答案。

当我们去陌生城市旅游想了解一下这个城市，一般我们会怎么做？

我想大部分人应该会打开手机看一下这个城市的地图：

（1）城市大概的位置和地理形状是什么？

（2）都由哪几个区或县组成？

（3）主要的交通干道是哪几条？

同样的道理，学习容器技术我们可以先从天上鸟瞰一下：

（1）容器生态系统包含哪些不同层次的技术？

（2）不同技术之间是什么关系？

（3）哪些是核心技术？哪些是辅助技术？

首先得对容器技术有个整体认识，之后我们的学习才能够有的放矢，才能够分清轻重缓急，做到心中有数，这样就不容易迷失了。

接下来我会根据自己的经验帮大家规划一条学习路线，一起探索容器生态系统。

学习新技术得到及时反馈是非常重要的，所以我们马上会搭建实验环境，并运行第一个容器，感受什么是容器。

千里之行始于足下，让我们从了解生态系统开始吧。

第 1 章

◂ 鸟瞰容器生态系统 ▸

1.1 容器生态系统

一谈到容器，大家都会想到 Docker。

Docker 现在几乎是容器的代名词。确实，是 Docker 将容器技术发扬光大。同时，大家也需要知道围绕 Docker 还有一个生态系统。Docker 是这个生态系统的基石，但完善的生态系统才是保障 Docker 以及容器技术能够真正健康发展的决定因素。

大致来看，容器生态系统包含核心技术、平台技术和支持技术，如图 1-1 所示。下面分别介绍。

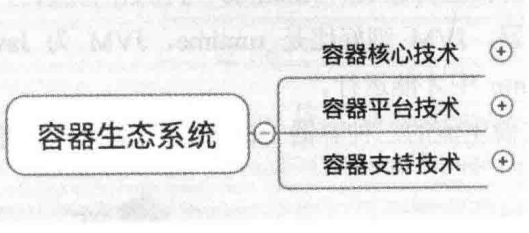


图 1-1

1. 容器核心技术

容器核心技术是指能够让 Container 在 host 上运行起来的那些技术，如图 1-2 所示。

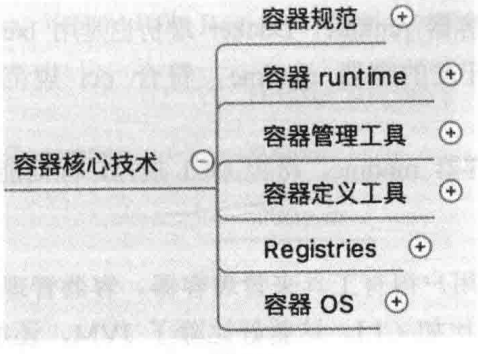


图 1-2

从上图可以看出，这些技术包括容器规范、容器 runtime、容器管理工具、容器定义工具、Registry 以及容器 OS，下面分别介绍。

（1）容器规范

容器不光是 Docker，还有其他容器，比如 CoreOS 的 rkt。为了保证容器生态的健康发展，保证不同容器之间能够兼容，包含 Docker、CoreOS、Google 在内的若干公司共同成立了一个叫 Open Container Initiative（OCI） 的组织，其目的是制定开放的容器规范。

目前 OCI 发布了两个规范：runtime spec 和 image format spec。

有了这两个规范，不同组织和厂商开发的容器能够在不同的 runtime 上运行。这样就保证了容器的可移植性和互操作性，如图 1-3 所示。

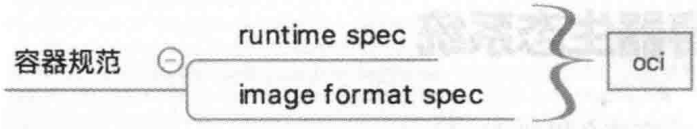


图 1-3

（2）容器 runtime

runtime 是容器真正运行的地方。runtime 需要跟操作系统 kernel 紧密协作，为容器提供运行环境。

如果大家用过 Java，可以这样来理解 runtime 与容器的关系：

Java 程序就好比是容器，JVM 则好比是 runtime，JVM 为 Java 程序提供运行环境。同样的道理，容器只有在 runtime 中才能运行。

lxc、runc 和 rkt 是目前主流的三种容器 runtime，如图 1-4 所示。

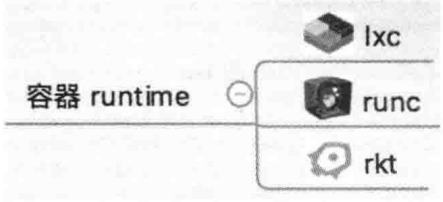


图 1-4

lxc 是 Linux 上老牌的容器 runtime。Docker 最初也是用 lxc 作为 runtime。

runc 是 Docker 自己开发的容器 runtime，符合 oci 规范，也是现在 Docker 的默认 runtime。

rkt 是 CoreOS 开发的容器 runtime，符合 OCI 规范，因而能够运行 Docker 的容器。

（3）容器管理工具

光有 runtime 还不够，用户得有工具来管理容器。容器管理工具对内与 runtime 交互，对外为用户提供 interface，比如 CLI。这就好比除了 JVM，还得提供 Java 命令让用户能够