

DevOps Best Practices

DevOps最佳实践

[荷兰] Bart de Best 著 EXIN DevOps Master智库 译

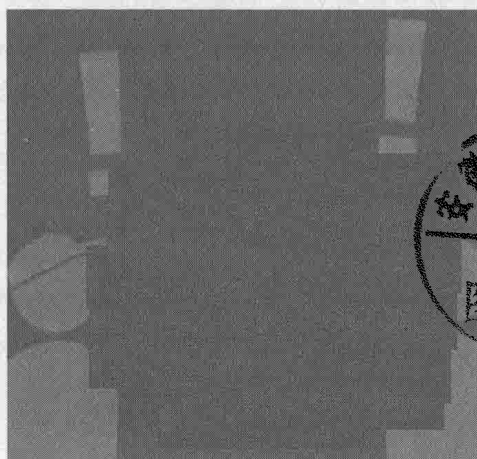
系列借

- ★ DevOps全球资深专家分享30多年实践经验，涵盖规划、编码、构建、测试、发布、部署、运维和监控各个环节。
- ★ 从服务管理的视角阐述DevOps，为企业数字化转型、提升交付产品和服务的敏捷能力提供理念、方法和落地工具。
- ★ 附有EXIN（国际信息科学考试学会）DevOps Master认证备考指南、模拟题及解析。

DevOps
Best Practices

DevOps最佳实践

[荷兰] Bart de Best 著 EXIN DevOps Master智库 译



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

DevOps Best Practices by Bart de Best

ISBN: 978-94-92618-07-8

Copyright © 2017 by Leonon Media

Simplified Chinese edition copyright © 2018 by Publishing House of Electronics Industry.

ALL RIGHTS RESERVED.

本书中文简体字版经由 Leonon Media Publishers 授权电子工业出版社独家出版发行。未经书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何内容。

版权贸易合同登记号 图字：01-2018-2828

图书在版编目（CIP）数据

DevOps 最佳实践 / (荷) 巴特·德·贝斯特著；EXIN DevOps Master 智库译. —北京：电子工业出版社，2018.10

书名原文：DevOps Best Practices

ISBN 978-7-121-35116-7

I. ①D… II. ①巴… ②E… III. ①软件工程 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 221599 号

责任编辑：刘露明

印 刷：三河市鑫金马印装有限公司

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×980 1/16 印张：15 字数：336 千字

版 次：2018 年 10 月第 1 版

印 次：2018 年 10 月第 1 次印刷

定 价：78.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：(010) 88254199, sjb@phei.com.cn。

推荐序

首先很荣幸有机会为《DevOps 最佳实践》这本书写序。我与该书的作者 Bart de Best 老师相识在 2016 年秋天，时值国际信息科学考试学会（Exam Institute of Information Science, EXIN）刚刚面向全球发布了 DevOps Master 认证体系之际。为了让中国的 DevOps 实践者尽早学习该认证知识体系，我的第一项工作任务是邀请一名既有丰富的 IT 实践经验，又掌握 DevOps Master 认证知识体系的专家来中国开设 DevOps Master 授权讲师研修课程，以此培养出中国本地的 DevOps 授权讲师。在来自全球十几位参与 DevOps Master 认证体系的欧美专家中，我基于行业专业经验和对 EXIN 的贡献这两个基本条件选中了 Bart de Best 先生。

自 1989 年起，Bart de Best 先生担任过 EXIN 早期全球 ITIL Manager 认证考试的阅卷评审工作，30 年之后的今天，他又以行业专家的身份参加了 DevOps Master 认证的全球试题研究工作。更重要的是，我们看重 Bart de Best 先生所具备的 30 多年的 IT 实践和管理经验。他曾在众多世界 500 强公司和政府机构担任过不同岗位的 IT 要职，如联合利华、敦豪速递（DHL）、飞利浦、荷兰皇家航空，以及荷兰银行、ING 银行等众多金融组织。

自 2016 年至今，Bart 老师以主讲师的身份 3 次来到中国培训了几十名中国 DevOps Master 和 DevOps Professional 认证的授权讲师。此后，持有授权讲师资质的中国讲师开展了 DevOps 的认证培训业务。在过去的一年半时间里，在中国获得 DevOps Master 和 DevOps Professional 认证的人数已经接近 2 000 人。

认证是学习的起点而不是终点。为了让中国 DevOps Master 能够有机会不断学习 DevOps 的实践经验，鼓励与时俱进和持续学习的精神，我们在数千位获得了 DevOps Master 认证的学员中选取了 68 位来自不同行业的 DevOps 实践者与 7 位 DevOps 授权讲师一起组成了 DevOps Master 智库，历经 8 个月的时间完成了本书的翻译和审校工作。《DevOps 最佳实践》英文版于 2017 年 7 月首次出版，该书整合了 30 篇 DevOps 最佳实践文章，可谓 Bart de Best 先生 30 多年 IT 行业经验的精华沉淀。

在这里，我要再次感谢参与本书翻译工作的 68 位获得 EXIN DevOps Master 认证的译者及许峰、张乐和汪珺等多位 DevOps Master 授权讲师组成的审校组为本书所付出的辛勤努力。最后，还要感谢电子工业出版社刘露明老师和她的团队，感谢他们为本书能早日与中国读者见面所做出的努力和贡献。

孙振鹏

国际信息科学考试学会 DevOps Days 中国发起人

致中国读者

亲爱的读者，大家好！

知识的分享是我长期以来的动力。我无法想象我的一本或多本著作会被翻译成英文，更不用说中文了。所以，你可以想象《DevOps 最佳实践》一书将被译成中文出版对我来说是一件多么棒的事情了！我为此感到非常荣幸和自豪！

我向参与本书翻译和审校工作的 75 位获得 EXIN DevOps Master 认证者致以诚挚的感谢！我更想感谢的是孙振鹏先生，作为 DevOps 在中国的积极推动者，他发起了中国的 DevOps Days 社区并多次邀请我来到中国担任 EXIN DevOps Master 授权讲师研修课程的主讲人。这让我有机会结识了很多中国的 DevOps 实践者并与他们交流和分享我的实践知识，我从中获得了很大的能力和快乐。对于我而言，这种体验就好比充满了燃料的引擎，给予我在 IT 管理实践领域里继续写作的驱动力。

在我萌生了将我的书翻译成中文出版的想法后，孙振鹏先生将我的书推荐给了电子工业出版社的刘露明老师，《DevOps 最佳实践》才得以作为 DevOps 认证学习的参考教材在中国正式出版。获得认证是学习的起点而不是终点，本书将为获得 EXIN DevOps Master 认证的学员持续学习提供帮助。在孙振鹏先生和 DevOps Days 中国社区的努力下，用了很短的时间组织了 75 位获得 DevOps Master 认证者成立了 EXIN DevOps Master 智库完成了本书的翻译和审校工作。我由衷地希望本书可以帮助更多中国的 DevOps 实践者更好地学习和了解 DevOps。

我也很感谢 EXIN（国际信息科学考试学会），让我有机会参与了 DevOps Master 和 DevOps Professional 国际认证项目的出题工作。要想胜任认证考试出题这项工作，必须在 DevOps 实践领域具备广泛的实践经验和深厚的知识积累。

我也为我的图书出版负责人 Lenard Wolters 先生感到自豪，并对他在本书中文版出版的过程中所付出的努力表示感谢。

我最后要感谢的就是读者你，我真的很感激你对 DevOps 的实践和知识产生了兴趣。当你对本书的内容有任何问题时一定要与我取得联系。

祝你学习愉快！

Bart de Best (bartb@dbmetrics.nl)

致 谢

感谢以下志愿者对本书的翻译及审校做出贡献。

翻译组（按姓氏拼音排序）

敖淳	郭鲲	李平好	申屠欣欣	吴琼	张磊
蔡高扬	郭翔	李锡文	盛永锋	吴婷	张礼军
蔡翔华	侯飞	李智勇	石雪峰	向金珍	张韬
曹坤良	胡罡	梁桂英	苏靖	徐毅	张扬
陈一墨	胡继东	刘晨	屠亚奇	许超	张宇锋
丁晓雷	黄超	刘玄飞	万星	闫林	赵正一
杜静娴	黄星玲	鲁逸丁	王茂森	严惟安	朱婷
封铨贤	江东	罗俊	王涛	姚冬	朱岩
冯文辉	金震	马焕芝	王小东	应成纲	
付勇	开北强	马卫国	王新明	于锋	
高伟	黎嘉豪	马艳琨	王长江	翟进	
顾佳玮	李聃	瞿俊龙	吴非	张娟	

审校组

许峰	汪珺	张乐	张笑梅
林伟丹	刘淼	张引	

策划

卢梦纯	孙振鹏
-----	-----

目 录

1 导论.....	1	5 流程蓝图 (#04)	20
1.1 背景.....	1	5.1 引言.....	20
1.2 目标.....	1	5.2 术语.....	20
1.3 目标读者.....	1	5.3 概念.....	20
1.4 结构.....	2	5.4 模式.....	21
1.5 阅读指南.....	3	5.5 常见问题.....	24
2 DevOps 定义 (#01)	4	6 工具集 (#05)	26
2.1 DevOps 的起源.....	4	6.1 引言.....	26
2.2 DevOps 是什么.....	4	6.2 术语.....	26
2.3 DevOps 的公共特性.....	4	6.3 概念.....	27
2.4 DevOps 框架.....	5	6.4 最佳实践.....	27
2.5 结论.....	6	7 监控 (#06)	31
3 DevOps 流程 (#02)	7	7.1 引言.....	31
3.1 引言.....	7	7.2 术语.....	31
3.2 流程.....	7	7.3 概念.....	32
4 组织模式 (#03)	15	7.4 最佳实践.....	35
4.1 引言.....	15	8 交付物 (#07)	40
4.2 术语.....	15	8.1 引言.....	40
4.3 概念.....	16	8.2 术语.....	40
4.4 模式.....	16	8.3 概念.....	42
4.5 常见问题 (见表 4-1)	19	8.4 最佳实践.....	42

9 瀑布式开发仍会存在 (#08)	45	15 敏捷变更管理流程 (#14)	77
9.1 引言	45	15.1 引言	77
9.2 术语	45	15.2 术语	77
9.3 概念	46	15.3 概念	78
9.4 最佳实践	46	15.4 最佳实践	78
10 从漏斗到 Scrum 板 (#09)	49	16 采用静态需求还是动态需求 (#15) ...	81
10.1 引言	49	16.1 引言	81
10.2 术语	49	16.2 术语	81
10.3 概念	50	16.3 概念	82
10.4 最佳实践	51	16.4 最佳实践	83
11 服务级别协议和非功能性需求 (#10) ..	56	17 软件配置项 (#16)	86
11.1 引言	56	17.1 引言	86
11.2 术语	56	17.2 术语	86
11.3 概念	56	17.3 概念	88
11.4 最佳实践	57	17.4 最佳实践	88
12 功能和艺术设计 (#11)	61	18 版本控制 (#17)	91
12.1 引言	61	18.1 引言	91
12.2 术语	61	18.2 术语	91
12.3 最佳实践	62	18.3 概念	92
13 分解特性 (#12)	67	18.4 最佳实践	93
13.1 引言	67	19 标准、规则和指南 (#18)	96
13.2 术语	67	19.1 引言	96
13.3 概念	67	19.2 术语	96
13.4 最佳实践	69	19.3 概念	97
14 定义特性和故事 (#13)	71	19.4 最佳实践	97
14.1 引言	71	20 分支模式 (#19)	101
14.2 术语	71	20.1 引言	101
14.3 概念	71	20.2 术语	101
14.4 最佳实践	72	20.3 概念	102

20.4 最佳实践	103	26.3 概念	135
21 异常管理 (#20)	105	26.4 最佳实践	135
21.1 引言	105	27 前向发布 (#26)	140
21.2 术语	105	27.1 引言	140
21.3 概念	106	27.2 术语	140
21.4 最佳实践	106	27.3 概念	140
22 持续集成 (#21)	113	27.4 最佳实践	141
22.1 引言	113	28 服务模型 (#27)	143
22.2 术语	113	28.1 引言	143
22.3 概念	114	28.2 术语	143
22.4 最佳实践	114	28.3 概念	143
23 工具 (#22)	119	28.4 最佳实践	144
23.1 引言	119	29 任务划分 (#28)	147
23.2 术语	119	29.1 引言	147
23.3 概念	120	29.2 术语	147
23.4 最佳实践	120	29.3 概念	147
24 测试类型 (#23)	126	29.4 最佳实践	148
24.1 引言	126	30 持续监控 (#29)	152
24.2 术语	126	30.1 引言	152
24.3 概念	128	30.2 术语	152
24.4 最佳实践	128	30.3 概念	152
25 测试模式 (#24)	131	30.4 最佳实践	153
25.1 引言	131	31 商业论证 (#30)	155
25.2 术语	131	31.1 引言	155
25.3 概念	131	31.2 术语	155
25.4 最佳实践	132	31.3 概念	155
26 部署流水线 (#25)	135	31.4 最佳实践	156
26.1 引言	135	32 凤凰项目沙盘 (#31)	162
26.2 术语	135	32.1 引言	162

32.2 术语 162
32.3 概念 163
32.4 最佳实践 163
附录 A 参考资料 168
附录 B 词汇表 170
附录 C 术语表 173
附录 D 缩略词 181
附录 E 参考网站 185

EXIN DevOps Master 认证备考指南&
模拟题 186
 第一部分 EXIN DevOps 认证体系
 概览 188
 第二部分 EXIN DevOps Master 认证
 备考指南 191
 第三部分 EXIN DevOps Master 认证
 样题&解析 207

1

导论

1.1 背景

近年来，许多组织都体验到了使用敏捷方法（如 Scrum 和看板）的好处：软件交付更快，质量提高，同时成本降低。但是，不少组织在应用敏捷方法的时候，存在一个主要的缺点，就是没有考虑到传统的IT服务管理方法，诸如信息管理方法、应用程序管理方法和基础设施管理方法（与敏捷方法的关系）。要避免这个缺点，就应该把目光转向 DevOps 上，就是把开发团队和运维团队合并，形成一个新的管理团队——开发/运维综合团队，我们把它简称为 DevOps 方法，从而让开发管理者和运维管理者都能够共享知识和技能。

1.2 目标

本书以 30 篇最佳实践案例的形式，提供了如何使 DevOps 团队协同工作的知识，并在这些案例中分别提供了关于 DevOps 各环节过程的最佳实践。这些案例涵盖了规划、编码、构建、测试、发布、部署、运维和监控等各个环节（或阶段）。

1.3 目标读者

本书聚焦于 DevOps 团队成员。事实上，正是他们负责服务的全生命周期。本书作者也没有忽略审计人员这一不可或缺的群体。许多最佳实践，都与收集由 DevOps 团队控制的过程的证据（数据）密切相关。

1.4 结构

本书各篇文章的序号、涉及的主题及文章的标题如表 1-1 所示。

表 1-1 文章序号、主题和标题

文章序号	主 题	标 题
#01	基础	DevOps 定义
#02	基础	DevOps 流程
#03	基础	组织模式
#04	体系结构	流程蓝图
#05	体系结构	工具集
#06	体系结构	监控
#07	规划	交付物
#08	规划	瀑布式开发仍会存在
#09	规划	从漏斗到 Scrum 板
#10	规划	服务级别协议和非功能性需求
#11	编码	功能&技术设计
#12	编码	分解特性
#13	编码	定义特性和故事
#14	编码	敏捷变更管理流程
#15	编码	采用静态需求还是动态需求
#16	编码	软件配置项
#17	编码	版本控制
#18	编码	标准、规则和指南
#19	编码	分支模式
#20	编码	异常管理
#21	构建	持续集成
#22	构建	工具
#23	测试	测试类型
#24	测试	测试模式
#25	发布	部署流水线
#26	发布	前向发布

续表

文章序号	主 题	标 题
#27	发布	服务模型
#28	运维	任务划分
#29	监控	持续监控
#30	组织	商业论证
#31	实践	凤凰项目沙盘

1.5 阅读指南

每篇文章一开始，就说明具有专门用法的术语，并说明一个或更多的概念的定义。每篇文章的内容都尽量保持简短，适合快速阅读。

缩略词

在本书中，缩略词的使用是比较有限的，只对规范使用的、前后多次出现的术语使用缩略词，以便使文章更能被轻松地阅读。附录 D 是对本书所使用的所有缩略词的一个总括。

援引

被援引的数字和图表，都用斜体字印刷。对文献的援引，都用括号[]来表示。附录 A 是参考资料列表。对网站的援引也放在括号[]里，附录 E 是参考网站列表。

阅读顺序

本书中的这些文章，每篇都是可以单独阅读的。对于理解书中的基础知识来说，文章#2 和文章#3 可以说是很好的起点。

术语

在本书中，除非另有说明，术语 ICT（信息通信技术）服务和 ICT 产品分别被定义为“服务”和“产品”。术语“服务”也用来表达交付产品的工作。书中的每篇文章都对该文章中使用的特定术语进行了描述。附录 B 包括了本书使用的所有特定词汇。附录 C 包括了 DevOps 语境中通用的术语。附件 D 列出了缩略词。

2

DevOps 定义 (#01)

2.1 DevOps 的起源

近年来，许多组织都体验到了使用敏捷方法（如 Scrum 和看板）的好处。软件交付的速度更快、质量更高的同时成本却更低。然而一个主要的缺点是在信息管理、应用管理和基础设施管理方面，敏捷开发与传统的服务管理相冲突。这主要是因为服务组织无法满足敏捷开发人员的灵活性要求。但一个更重要的原因是，开发和服务管理之间的差距也因此变得越来越大。敏捷所倡导的速度、沟通和协作文化与传统控制型服务管理的组织文化不一致。其结果是，开发团队能够快速交付软件，但软件无法快速发布到生产环境。这一问题需要在合作方式上发生根本性的变化。

2.2 DevOps 是什么

这个问题已经可以通过 DevOps（开发运维）来解决。通过把开发和运维二者合并成一个团队，使知识和技能得以分享，工作方法得以匹配。这对服务管理过程应该如何组织有重大影响。然而，其优势在于既可以频繁地发布，又有高度的控制能力。DevOps 并不像 ITIL 那样有一个明确的统一定义或概念。比如，Gartner 识别了 6 种不同的 DevOps 流程，每种流程对于 DevOps 都有着不同的解释。

2.3 DevOps 的公共特性

虽然 DevOps 没有统一的定义，但是从这些不同的流程中，我们可以找到一些共同的特点，这些特点描述了如何使用 DevOps。

人员

文化、行为、开发、合作、可扩展性和亲和力是 DevOps 的主要内容。

方法

DevOps 的一个重要方面是敏捷化思考和工作, 无论是敏捷 Scrum、看板还是其他敏捷形式, 而且, 精益思想和持续改善也出现在各种 DevOps 出版物中。

资源

资源方面主要强调产品的生产方式, 比如版本控制、集成、部署和交付等方面会被经常讨论到, 主要侧重在这些方面的自动化。

2.4 DevOps 框架

与 ITIL 等不同, DevOps 并没有被定义成一组最佳实践和流程。尽管如此, 一些常用概念的内在关联性仍可被识别出来, 如图 2-1 所示。



图 2-1 DevOps 框架

这不是一个放之四海而皆准的 DevOps 框架, 而只是其中的一个 DevOps 框架。这个框架只指出那些被认可的概念和它们在某种程度上的关系。以下是对每个概念的简要说明。

DevOps 持续测试

持续测试是在整个开发过程中协助测试管理的一个测试方法, 包括单元测试、集成测试、

系统测试和验收测试。测试用例最好在软件开发之前编写，而且除了执行常规测试类型外，测试管理也是高度自动化的。要达到这一点，就需要把需求管理、软件配置管理和测试管理高度集成起来。

DevOps 敏捷开发

敏捷开发指的是在 DevOps 中采用敏捷思想进行软件开发，敏捷宣言无疑是很重要的一项。有多种敏捷方法可以采用，比如 Scrum、看板和极限编程。

DevOps 持续集成

持续集成提供了让多个程序员可以同时运行应用程序的最佳实践，可以频繁合并源代码、验证代码（静态测试用例）、编译和测试代码（动态测试用例）。

DevOps 持续交付

持续交付关注从开发、测试、验收到生产环境的高频生产能力。基于高度的自动化，极端的发布上线时间可以达到分钟级。

DevOps 持续监控

持续监控是 DevOps 的重要组成部分，它不仅监控软件（资源），还监控开发人员（人员）和开发过程（方法）。资源在所有环境中被持续地监控，以便尽早发现问题。人员的衡量标准是能力发展（知识、技能和态度），方法层面的衡量则包括速率（处理能力）和效率。

DevOps 敏捷流程

敏捷流程重点关注在标准管理过程中，需要进行哪些调整改进，才能符合敏捷开发方法的要求。

2.5 结论

DevOps 不是一套最佳实践，不是一个模型，也不是一个新的噱头。DevOps 更多的是基于一些基本原则的行动，以便更好地满足客户对上市时间和附加价值方面的需求。其原则包括文化方面、合作方面、通过工具实现自动化和扩展性。