

软件集成策略

如何有效率地提升质量

董越 著

◎ 从一个职场故事讲起：集成这活儿，对项目的不良影响竟然这么大：

合并导致了多少问题：每日构建，持续集成竟然这么干：如何进一步缩短工期

◎ 故事背后的道理：组装集成与合并集成：集成会遇到哪些问题：发现问题的多

集成的典型流程：集成优化的本质：从项目三角形说起：检测的力度和方法：

持续集成背后的秘密：持续交付

软件集成策略

如何有效率地提升质量

董越 著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

要想把软件卖出去，要想让程序发挥价值，需要把研发出来的各个模块、各个功能“捏”在一起，并且达到一定的质量标准。因此，集成很重要。这是一本关于软件集成的书。它将全面介绍包括持续集成、持续交付在内的，业界公认的原则和最佳实践。但本书并不止步于此，本书将仔细讲解这些原则和最佳实践背后的原因。因为我们需要知道最佳实践背后的道理，知道思考的方法，才能在具体的情境中活学活用，根据实际项目具体情况，制定最合适务实的方案。

本书适合所有与软件集成有关的工作者阅读，包括程序开发人员、集成工程师、测试人员、质量保证人员、配置管理人员、项目管理人员等。软件集成策略和方法，需要软件集成相关的每个人了解和掌握。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

软件集成策略：如何有效率地提升质量 / 董越著. —北京：电子工业出版社，2013.7
ISBN 978-7-121-20766-2

I. ①软… II. ①董… III. ①软件工程 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 137532 号

策划编辑：张春雨

责任编辑：徐津平

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：900×1280 1/32 印张：11.5 字数：292 千字

印 次：2013 年 7 月第 1 次印刷

印 数：3000 册 定价：59.00 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。

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

服务热线：（010）88258888。

推荐语

董越在近十年的工作中一直从事软件配置和集成的相关工作，在本书中你可以看到他以故事形式分享的诸多经验和实践，易读且干货十足，开卷有益。

——InfoQ 中文站联合创始人 霍泰稳

书的开篇像是职场小说，用描述事发场景的方式将读者轻松的带入主题。书中提到的很多场景都是大家现实工作中所熟知的，作者借用故事引导大家如何思考并解决问题。难能可贵的一点在于作者没有将技术理论与工作环境分离开来看，这样的表达更真实。我认为书中表达的思想是理论与实际相结合的一个很好的范例。

——SAP 测试团队主管 耿晓倩

这书写的通俗易懂，情真意切，并且能解决一些软件开发中的现实问题。个人感觉其实最好的是书中作者分析、解决问题的思路，能给人很多启发。中小型公司的配管人员，或者没有专业配管的开发团队，都应该配备一本，遇到问题读一下，会很有收获。

——阿里巴巴集团 过程改进架构师 李宇

SCM 是研发过程的基础和重要角色，作者正是从 SCM 的角度去推演软件集成的持续发展和优化，最终构建一个非常有指导性和实践性的体系。

——阿里巴巴集团 配置管理主管，高级专家 张雅群

该书以讲述各种小故事开端，逐渐地将读者引入到软件集成那些事儿。并从多个维度出发，深入到集成的每一个细节，详细地诠释了代码、集成、交付、时间等方面的最佳实践。书中讲到了很多可复用的思路、工具，以及图文并茂的方法，都对我有非常大的启发，并引发了我对软件集成更为清晰地思考。

这是一本面向很多角色的书，相信每一个读者都能从书中得到不一样的收获，并发现软件集成是一件非常有趣的事情。

——阿里巴巴集团 配置管理专家 唐容

现代商业市场的竞争，已不是“大鱼吃小鱼”，而是“快鱼吃慢鱼”。对软件行业而言，是否有能力快速交付市场/客户需要的产品、快速获取反馈、快速迭代优化并推向市场，已成为最核心的竞争力之一。

书中讲述的“持续集成”是业界公认的能够有效提升软件交付能力的最佳实践。但更有价值的是作者对软件集成过程的深入剖析：一个好的集成过程能够怎样解决各方面的问题，以及一个团队或组织可以怎样在其业务目标的框架下逐步建立起这样的过程。

如果你或你的团队想要实施“持续集成”但又不确定该如何入手，或者已经开始却遇到这样那样的阻力，这本书也许能够帮你有个好的开始。

——腾讯集团 项目经理 黎娟

读完董越先生的《软件集成策略——如何有效率地提升质量》，我的心情是激动的，从 07 年接触敏捷开发和持续集成，我就一直期待能够有一本通俗易懂、深入浅出的关于软件集成方面的书籍，显然董越先生做到了。这本书语言诙谐、通俗易懂，特别是开篇的故事非常精彩，以一个持续集成人员的视角讲述了产品软件集成的发展历程，让人身临其境，在身心愉悦之余对软件集成有了一个大概地了解，为后面的理论学习埋下了一粒种子。故事中的很多场景引起了我的共鸣，往日的点滴如同电影胶片一样浮现在眼前，正如主人翁晓川一样，有过苦恼、有过喜悦，唯一遗憾的是没有同样收获爱情。在书的第二部分中，董越先生对软件集成的概念和理论做了详尽地分析和总结，并给出了基于实践的一套方法论，其中一些独特新颖的想法让人茅塞顿开、耳目一新，很好地加深了读者对本文的理解。最后，感谢董越先生的精彩分享，为集成人员打开了一扇通向成功的大门，努力！

——华为集团 资深系统工程师 罗晓辉

Big Bang! 软件集成常常像彩票开奖。有时，你会得到一个漂亮的可工作的软件；可更多时候，你有可能得到的只是 shit。最让人沮丧的是，明明我已经做好了单元测试了啊，为什么受伤的总是我？！

了解软件集成的最佳实践，是不是有减少受伤害的可能性？我们一起看看吧。

——趋势科技 软件质量管理部总监 刘寅

流水先生善于讲故事，看似天马行空，实则谈笑风声之中，抽丝拨茧，把晦涩难懂的概念讲得通灵透彻。

软件集成是提升敏捷和完善精益的必要手段，至今很多书籍中多是单个项目的经验展示，而这本书却是少有的理论与实现的概述。

置于案头，闲忙常阅，啜饮香茗，大快吾意！

——爱立信中国研发中心 高级配置管理工程师 赵延涛

这本书文字生动，一开始就通过一个很长的故事，将软件持续集成的过程细细道来，将所碰到的各种问题通过讲故事的形式生动地展现给大家，使读者阅读本书时轻松愉快。本书第二个特点就是将软件系统的持续集成分解为四部分内容，即事先的有效准备、建模、实施过程和改进，从而给出相应的有效方法、具体实践和注意事项，使团队能做到持续集成、持续交付，而且能够保证，并不断改进交付的质量。最后附录提供的工具，也是很有价值的。在敏捷方法实施过程中，相信读者将从本书受益匪浅。

——同济大学软件学院 教授 朱少民

这是一本关于软件集成的书。它生动全面地介绍了包括持续集成、持续交付在内的，业界公认的原则和最佳实践。在软件开发领域，及早和经常的集成、持续集成、持续交付，是一种增加项目可见性、降低项目失败风险的真知灼见——我们不能押宝在项目后期的一次“大爆炸”式的集成。本书的行文风格也很独特，开篇通过引入小品文的方式来启发读者思考，通过晓川不断成长的故事，揭示一个朴实的道理：一件事情很难，你又无法回避，不妨经常去做，每次改进一点点。正所谓“水滴穿石，跬步千里”。本书的副标题也有“效率”和“质量”两个核心关键字，质量不意味着完美，伏尔泰也说过“追求完美是把事情做好的大敌”；敏捷软件开发的许多实践都是互相关联的，有效率地软件集成意味着人、过程和自动化工具的珠联璧合。其中，最难的部分还是在人的意识的转变。全书的结构采用逐步递进，保持增量分析的写作手法，我相信读完本书，你会有新的启发和灵感。

——微软（中国）有限公司 企业架构师 余涛

很荣幸受邀为这本书做评审，看完之后我感到很欣喜。作为一个曾经的开发人员和从事了 10 年质量管理及过程改进，并且依然奋战在这一领域的人，我觉得这是一个很好的接地气的书。市面上讲项目管理和质量管理的书不少，但大多站在项目管理人员和质量管理人员的角度来谈，对于一线技术人员来说太空洞，离得太远。讲配置管理或集成的书也不少，但更多针对于具体工作本身，不能帮助工程师解决在工作中常碰到的实际问题。而这本书则把两方面的内容有机地衔接在了一起。

——Irdeto 过程改进专家 陆媛

前言

需求分析、架构设计、功能开发——这还不够，要想把软件卖出去，要想让程序发挥价值，还要把各个模块的各个功能“捏”在一起，且达到一定的质量标准。因此，集成很重要。

好的集成策略，好的集成解决方案，能让集成“润物细无声”，等到各功能开发完成，集成也差不多完成了，很快就可以发布上市。而不好的集成管理，可能会造成项目末期迟迟不能完成集成，发布日期一再推迟；可能会造成程序员的正常工作一再被当前代码中时不时冒出来的严重问题所烦扰；也可能要求程序员投入过多时间进行效率不高的检测，等等。

这是一本关于软件集成的书。它将全面介绍包括敏捷开发中的持续集成、持续交付在内的，业界公认的原则和最佳实践。

但本书并不止步于此，本书将仔细讲解这些原则和最佳实践背后的原因。为什么？因为只知道这些原则和最佳实践还不够。在某个具体的开发项目中，应该多么频繁地集成？在某次代码改动提交之前，应该花多长时间测试？这些都需要具体情况具体分析，来不得教条。那么，根据具体情况，该如何分析？要考虑哪些方面？如何权衡利弊？应该如何裁剪流程？应该多“敏捷”？最佳平衡点在哪里？我们

需要知道最佳实践背后的道理，知道思考的方法，才能在具体的情境中活学活用，根据实际项目具体情况，制定最合适、务实的方案。

对于抱有一些典型问题要问，希望能快速获得答案的读者，下面是一些“快捷方式”：

- 若想了解软件集成的基本过程，请直接阅读第二部分第 2 章。
- 若想了解持续集成，了解如何实施，可从阅读第二部分第 9.6 节开始。
- 如果自己所在的项目，在项目后期需要漫长的时间进行集成、提升质量，可从第 9.1 节读起，看看问题出在哪儿，如何改进。
- 如果程序员总被别人的问题打扰，影响正常的开发工作，请看第 9.2 节的分析。
- 如果集成工程师非常辛苦，可基线还是迟迟出不来，请读第 9.3 节。
- 如果程序员总是抱怨质量要求过高，流程太烦琐，看看第 9.4 节怎么说。
- 如果想提高程序员的素养，可与他们重点讨论第 4.1 节至第 4.4 节，第 5 章，第 7.1 节至第 7.6 节，以及第 7.11 节。
- 若想了解集成相关的各种工具，请参阅附录。

尽管存在上述快捷方式，但对于大多数读者，还是推荐按顺序阅读本书，书不厚，读完不需要很久。下面是本书结构介绍。

本书第一部分，是一个关于软件集成方案改进的职场故事。具体的故事总是比抽象的道理好懂。读者如果对软件集成尚了解不多，那么即便只读这个故事，也会有所收获。当然，用它做引子，更是希望

这个故事能激发读者继续阅读的兴趣，深入探索软件集成这个领域。

本书第二部分共九章。其中第 1、2、3、6 章主要是介绍集成相关概念和一些基本的分析方法。第 4、5、7、8 章运用这些分析方法，来讨论软件集成策略的各个方面。第 9 章作为最后一章，讲解如何基于现有软件集成解决方案进行持续的改进，最终迈向持续集成。

正文之后的附录，在术语索引之后，列出了推荐给读者进一步阅读的书籍，并给出了推荐理由。还列出了软件集成相关的各种常用工具，可作为深入调研的起点。

最后是后记，讲述本书写作背后的故事。

以上是本书的内容介绍。那么，本书不讲什么呢？本书不讲具体工具的功能细节，更不讲具体的命令行。这些内容，读者容易通过互联网或从其他书籍中获得^①，无需在本书中赘述。本书所介绍的，是更偏向方法论的内容，讲解研究和思考集成相关问题的一般方法，以便读者在实践中触类旁通。

本书适合谁来阅读呢？适合所有与软件集成有关的工作者阅读。注意，软件集成绝不仅仅是集成工程师的工作。它是由程序开发人员、集成工程师、测试人员、质量保证人员、配置管理人员、项目管理人员等角色共同完成的。不同的角色，关注并制定不同方面的、不同层面上的软件集成策略。例如，某个程序员，不能决定所在项目是否应该使用新的持续集成工具，但他却有责任在提交某次代码改动前，采用适当的测试用例，做不多不少正合适的测试。软件集成策略和方法，需要软件集成相关的每个人了解和掌握。

① 见本书附录参考文献。

祝大家阅读愉快，并有所收获。

董越，即流水先生，男，1977年生。他毕业于清华大学，拥有一个硕士学位和两个学士学位。在随后十年的工作时间里，他工作于西门子、摩托罗拉、雅虎、索尼爱立信、去哪儿网等企业，一直从事软件配置管理与软件集成相关工作，任 **CM Architect**、**CM Strategist** 等职。与此同时，他推动软件配置管理与软件集成领域在中国的普及和发展，在著书立说之外，还长期向各种类型的企业和组织提供演讲、培训和咨询。

个人网站：*<http://www.dongyue.name>*

电子邮箱：*me@dongyue.name*

目录

第一部分 一个故事

1. 集成这破活儿	2
2. 对项目的不利影响竟然这么大	5
3. 构建错误是怎么来的	8
4. 与 QA 部门的同事沟通	11
5. 确定第一个改进方案	13
6. 意料之外的问题	15
7. 合并导致了多少问题	18
8. 推动第二个改进	22
9. 见义勇为好少年	24
10. 把集成频率提高一倍	26
11. 把改进方案讲给老大听	28
12. 跟项目经理谈判	32
13. 敲定第三个改进	34
14. 每日构建	36

15. 在春节到来之前	39
16. 老大给的材料	42
17. 持续集成竟然这样干	44
18. 阿根廷探戈	46
19. 用哪个持续集成工具好	48
20. 英英的强烈反应	51
21. 同时解决两个问题	54
22. 失败的改进	56
23. 自动冒烟测试	62
24. 不可靠的自动测试	67
25. 如何进一步缩短工期	71
26. 没用的提交说明	74
27. 缺陷为什么这么多	77
28. 草原夜色	82
29. 十字路口	84
30. 我还没答应呢	87

第二部分 一些道理

第 1 章 集成相关的概念	90
1.1 组装集成：把零件攒起来	91
1.2 合并集成：把改动攒起来	94
1.3 操作级概念：组合与合并	97

1.4 源代码集成与二进制组件集成	100
1.5 代码流动与合并：星形模式	103
1.6 集成会遇到哪些问题	110
1.7 发现问题的多种手段	116
1.8 集成工作不止是为了提升质量	121
第2章 集成过程概述	123
2.1 没有人做集成工作	124
2.2 测试人员的加入	125
2.3 集成人员的加入	129
2.4 集成的典型流程	135
2.5 难点：根据实际调整	140
第3章 集成优化的本质	143
3.1 从项目三角形说起	144
3.2 集成优化的目标	146
3.3 资源及其成本	149
3.4 什么决定了项目时长	152
3.5 从虫子的视角看集成	159
3.6 从不同的视角看虫子	164
第4章 第一组旋钮：检测的力度和方法	174
4.1 提交前检测力度	175
4.2 当项目临近发布时	179
4.3 为了让后续工作更顺畅	183
4.4 提交前检测方法	185

4.5 过程导向还是结果导向	193
4.6 狭义集成时检测力度	198
4.7 狭义集成时检测方法	204
4.8 狭义集成时发现问题以后	207
4.9 狭义集成后检测类型和力度	210
4.10 狭义集成后具体检测方法	213
第 5 章 第二组旋钮：检测对象的层级	215
5.1 软件研发与机械制造不一样	216
5.2 系统级检测的困难性	218
5.3 虚拟化：降低系统级检测成本	223
第 6 章 合并的矩形模型	225
6.1 三源合并的矩形模型	226
6.2 选择合并与回退合并的本质	230
6.3 合并矩形的面积说明什么	234
6.4 持续集成背后的秘密	236
6.5 合并矩形模型只是一个简化模型	238
第 7 章 第三组旋钮：持续集成、持续交付	242
7.1 在开始工作前更新	243
7.2 在提交前更新	244
7.3 在开发过程中更新	248
7.4 从何处更新	250
7.5 开发过程中持续检测	252
7.6 频繁提交少量改动	253

7.7 频繁狭义集成	261
7.8 对串行集成的分析	268
7.9 适时使用多层集成	271
7.10 尽早和适当频繁的狭义集成后的检测	277
7.11 尽早修复发现的问题	282
7.12 持续发布、持续交付	284
第 8 章 第四组旋钮：提高工作效率和正确性的方法	289
8.1 在版本控制环境下工作	290
8.2 标准化的设置和操作	295
8.3 自动化	297
8.4 基于已有构建成果	304
8.5 利用休息时间	308
8.6 避免不必要的复杂	310
8.7 提高性能的多种方法	312
第 9 章 集成解决方案的改进	315
9.1 从症状着手：漫长的“最后一公里”	316
9.2 从症状着手：程序员总被别人的问题打扰	318
9.3 从症状着手：狭义集成阻塞项目进展	320
9.4 从症状着手：沉重僵化的提交前质量控制	322
9.5 从症状着手：一般的方法	324
9.6 系统地改进：迈向持续集成	327
附录 A 术语索引	333