

高品质软件成功之路

——IBM Rational软件交付平台全接触

胡香冬 刘慎锋 高伟斌 李佳佳 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



高品质软件成功之路

——IBM Rational软件交付平台全接触

胡香冬 刘慎锋 高伟斌 李佳佳 梁研 李佳慧 蔡林 编著
王凡 梁禹 何杰 石磊 王君丽 王方 袁震宇

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书综合设计者和实践者的视角,全方位地展示软件工程领域的问题和解决方案。全书分为基础篇和高级篇两部分。基础篇概括介绍了 IBM Rational 软件交付平台及 Rational 统一过程整体架构,并从流程和项目管理、需求管理、设计和构建、软件质量保证、配置和变更等方面,介绍了团队中不同角色在软件开发的不同阶段,如何在 Rational 软件交付平台上进行协作。高级篇介绍 Rational 针对企业项目组合管理 (PPM),分布式异地开发,以及 SOA 领域提出的解决方案。

本书适合企业管理者、广大开发人员、相关领域学生和研究人员阅读和参考。

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

高品质软件成功之路: IBM Rational 软件交付平台全接触 / 胡香冬等编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.8
ISBN 978-7-121-08357-0

I. 高… II. 胡… III. 软件开发 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 024369 号

责任编辑: 高洪霞

印 刷: 北京智力达印刷有限公司

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

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: 20.5 字数: 431 千字

印 次: 2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 3500 册 定价: 45.00 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 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

总 序

去国离家十六载后，2006 年，当我再次归来凝视上海这座不夜城时，不由地感慨世界真的变小了、变平了，中国作为地球村的一员，正以惊人的速度发展变化着。

世界正改变着中国，中国也不断影响着世界。在备感欣喜振奋之余，我亦常常思索，在一个越来越小、越来越平的世界里，中国会面对怎样的挑战和机遇？IBM 作为全球最大的信息技术和行业解决方案公司，又在哪些方面可以与中国分享我们的先进技术、经验与创新为要的精神呢？

中国自 2001 年入世以后，很多企业开始迅速发展，创造出了许多新的发展模式。但是，中国、中国的企业在做大做强并开始走向世界的过程中也面临着越来越多的挑战。如何拥有更多更强的创新能力？如何提升中国在全球一体化经济格局中的竞争力？如何增强企业的可持续发展能力并逐渐走向领袖地位？这应该是很多中国企业共同面对并思考的问题。

百年来，创新求变是 IBM 公司虽历经艰难仍屡铸辉煌的关键。因而，IBM 公司虽多次转型，却始终以超前的技术、出色的管理和独树一帜的产品领导着全球信息技术的发展，保证了世界范围内几乎所有行业用户对信息处理的全方位需求。关于创新，我们有很多的经验愿与中国业界分享。

中国开发中心（China Development Lab，简称 CDL）是 IBM 在中国的窗口，是中国 IT 产业与世界交流的桥梁。CDL 不仅把全球先进技术引入中国，也将中国领先的技术与行业解决方案推向世界。经过十年的蓬勃发展，CDL 已经拥有 5000 名软件开发人员，成为 IBM 全球规模最大的软件开发基地之一，并成为跨国公司在中国最大的软件开发机构。十年来，一批又一批中国本土的人才，在 CDL 提供的平台上施展才华，并逐渐成长为技术与管理精英。

我们始终恪守着“中国人才、国际管理；中国创造、服务全球”的理念，希望将 IBM 的最新技术、创新和管理心得与大家共同分享，并鼓励 CDL 的专家走出实验室。于是，我们荣幸选择了实力非凡、专业创新的电子工业出版社博文视点公司作为合作伙伴，推出这一系列丛书。该丛书的作者包括来自 CDL WebSphere、Information Management、Lotus、Rational、Tivoli 五大软件产品开发团队，以及来自中国开发中心新兴技术学院（Emerging

Technology Institute)、行业解决方案中心 (Industry Solution Labs)、软件服务团队 (Software Service) 等各个部门的优秀架构师、资深工程师、管理者, 范围将涵盖从开发理论及平台、方法论及实践、项目管理、最新软件技术与产品、先进行业解决方案架构, 到最新技术标准 and 前沿技术发展趋势甚至创新的商业模式探讨等诸多方面。

我希望这套丛书能把我们一线专家宝贵的经验、我们的见解呈现给读者。在与业界分享经验和世界最新技术及趋势的同时, 我们希望能为推动中国 IT 产业的加速发展奉献微薄之力。IBM 中国开发中心将一如既往地同业界同仁一起, 共铸中国信息产业的辉煌明天!

王阳 博士

IBM 全球副总裁兼中国开发中心总经理

2009 年 3 月

序 言

IBM Rational 给人的印象一直是曲高和寡，用户普遍的反映是 Rational 工具不是那种一安装马上就可以用起来的软件，需要对使用者进行培训。软件工程就是对软件开发最佳实践经验的总结，Rational 工具都是根据一定的软件开发方法论来进行设计的，开发人员在使用工具之前必须掌握工具背后所包含的这些方法论，才能够真正把 Rational 工具用起来，并且在项目中发挥作用。就像专业照相机要求使用者了解更多的专业摄影知识一样，它必然比平时用的傻瓜相机复杂；专业工具追求的是性能，但同时也对使用者提出了更高的要求。

本书系统地介绍了 IBM Rational 产品家族，介绍的不仅仅是 Rational 工具本身，更重要的是介绍工具背后所体现的软件工程思想和方法。笔者从一名开发人员开始接触 Rational 工具，到后来专门工作在 Rational 产品上，已经整整 10 年了，这些年笔者一直希望有这样一本书来帮助开发人员更好地了解 Rational 软件开发方法和工具，降低他们使用 Rational 工具的难度。慎锋、香冬他们是笔者的同事，在 IBM 的研发实验室工作，他们开发 Rational 产品，在开发过程中也使用 Rational 工具，有很多软件开发的实践经验，笔者以前也经常带客户去跟他们交流软件开发技术。这本书是他们对所开发的产品和工作经验的一次总结，限于篇幅，远远未能概括他们的体会，希望他们继续写作来分享他们更多的经验积累。

Rational 产品本身也在不断地发展，最近试用了一下 Rational 最新发布的 Jazz 平台及基于 Jazz 平台的第一个团队协作平台 Rational Team Concert，感觉 Rational 产品的易用性有了很大的提高，同时在软件开发方法上开始全面支持敏捷方法，Jazz 是目前为止笔者见过的最好的敏捷开发平台。由于时间的原因，本书还没有包括 Jazz，年初收购的 TeleLogic 产品家族也还没有来得及包含进来，笔者期待着《高品质软件成功之路》2.0 版本的尽快推出。

非常感谢读者选择了本书，希望读者通过阅读本书能够了解现代软件工程，以及 IBM Rational 在软件工程各个领域的研究成果和最佳实践。

IBM Rational 中国区技术销售经理

傅纯一

前 言

随着信息时代的飞速发展，信息系统成为决定企业竞争力的关键要素之一，这就对软件系统的质量提出了更高的要求。如何在竞争激烈且瞬息万变的全球软件市场中立于不败之地成为这个行业中每个人都必须关注的问题。

本书将向读者描述一直作为软件工程领域先锋的 Rational 给出的答案：先进的软件交付过程+整合的软件交付平台。

基于业务驱动开发的理念，Rational 认为一切 IT 投资和开发活动应该为企业的业务目标服务，围绕业务目标和业务流程，对软件开发过程进行有效的管理和整合。基于这些认识，Rational 软件交付平台的首要目标就是帮助客户建立符合自己的业务目标和组织实际情况的软件交付和管理流程。以此为起点，Rational 提供了一个整合的软件交付平台，使得这些流程得以实施，并保证团队中各种角色的成员都可以在这个平台上进行高效的协作，以完成自己的工作。

另一方面，Rational 也将自己在这个领域的最新研究成果，以及多年的客户实施经验总结为 Rational 统一过程（RUP）。用户可以以此为出发点定制和扩展以满足自己的业务需求，从而快速地从这些业界领先的实践中受益。

本书将从 Rational 最新的软件工程理念入手，首先向读者介绍 Rational 在软件交付全生命周期各个领域所倡导的最佳实践，以及如何根据自身的需求和条件，借助 Rational 软件交付平台或相应的开放源代码工具实施这些最佳实践。在此基础上，本书还将向读者介绍 Rational 为提高企业整体竞争力，为几大特别受关注的问题提供的针对性的解决方案，包括企业级项目组合管理（PPM）解决方案，分布式异地开发（GDD）解决方案，SOA 解决方案等。

作为 IBM 中国实验室的开发人员，本书的作者都工作在 IBM Rational 产品的设计、开发和测试项目中。笔者很高兴能有这个机会，通过本书将设计和开发过程中的想法，以及实践中与客户交流并积累的经验和有效技巧展现给读者。笔者也希望能以本书作为起点，与对这一领域感兴趣的读者朋友们进行更多有意义的交流。

读者对象和讨论范围

本书试图综合设计者和实践者的视角，全方位地展示软件工程领域的问题和解决方案，为软件企业的成功加油。

随着竞争的加剧，软件行业日益成熟而逐步从研究探索阶段进入工程阶段，要求各方面的紧密配合和支撑平台的无缝集成。对企业来说，要在这种竞争中立于不败之地，管理者和从业人员都必须对各个领域有全面的了解，进而协调整个企业的人力和资金，为一致的业务目标服务。

对于管理者，通过本书可以看到提高企业竞争力的方向。

对于广大开发人员，通过本书可以看到需要提高的技能及如何更好地在团队环境中工作，从而得到更好的职业发展。

对于学生和研究人员，通过本书可以全面地了解这一领域的发展现状和方向，学习业界的先进实践经验，从而更好地推进软件工程的发展。

本书的组织结构

第一部分为基础篇，概括介绍了 IBM Rational 软件交付平台及 Rational 统一过程整体架构。并从流程和项目管理、需求管理、设计和构建、软件质量保证、配置和变更管理几个方面，介绍了团队中不同角色的人员在软件开发的各个阶段，如何在 Rational 软件交付平台上进行协作。以下为第一部分各章节的内容简介。

第 1 章：概述，分析了软件工业面临的挑战，现代软件工程需要解决的问题。概括介绍了 Rational 软件交付平台及 Rational 统一过程整体架构，以及它们将如何解决现代软件工程面临的问题。

第 2 章：项目及流程管理，介绍项目管理的意义，以及如何通过 Rational 的项目组合管理平台实现企业级的资源整合，从风险范围、工作分解、人力资源、流程规范等多维度科学管理各个项目，成功实现项目驱动的高效业务模式。

第3章：需求管理，概括介绍了软件开发过程中需求管理的重要性及其中存在的问题，针对这些问题，提出了 IBM Rational 需求管理解决方案。该解决方案介绍了如何使用需求管理软件 RequisitePro 来进行需求开发、需求管理和需求变更管理。

第4章：设计和构建，通过业务模型化和高质量的开发分析测试来应对日益复杂的软件架构和按需应变的业务需求，使设计和构建更加有效、方便和快捷。

第5章：软件质量保证，本章介绍了 RUP 对软件质量保证的理论支持，并且介绍了 Rational 基于 RUP 开发的支持不同测试阶段、测试目的、测试工具。

第6章：配置和变更管理，通过有效管理团队开发的协作，并行开发，实现多个项目之间的代码共享，开发人员的活动与缺陷管理相结合，自动编译代码，到达提高开发效率和软件质量的目的。

第二部分为高级篇，介绍 Rational 针对企业级项目组合管理（PPM），分布式异地开发（GDD）以及 SOA 领域提出的解决方案。以下为第二部分各章节的内容简介。

第7章：企业级项目组合管理解决方案，介绍了什么是企业级项目管理，探讨了一个企业内部的各个项目之间的关系和项目管理的诸多挑战，提供了以 Rational Portfolio Manager 为主，配合其他 Rational 产品的企业级项目管理解决方案。

第8章：分布异地开发（GDD）解决方案，介绍了针对规模较大的软件开发企业，如何借助 IBM Rational 的产品，有效利用地理上分布较广的资源，提高企业整体生产率，降低劳动力成本，实现资源的最优化配置。

第9章：SOA 解决方案，概括介绍了 IBM SOA Foundation 和 SOA 参考架构，重点分析 Rational 针对 SOA 的解决方案。包括 Rational 针对 SOA 建模和架构及 SOA 治理的方法论和最佳实践，以及如何利用 IBM Rational 软件交付平台支持 SOA 治理和 SOA 解决方案开发。

本书所介绍的思想和技术是作者在软件开发及项目实践中的经验总结，并不代表 IBM 公司的观点，书中阐述的技术问题和解决方案仅为作者个人的理解，并不代表 IBM 公司的推荐。由于作者水平有限，加之时间紧迫，谬误在所难免。笔者恳请读者指出书中需要改善的地方，另外也非常欢迎读者对本书提出宝贵意见和建议。

致谢

本书的各位作者都是在紧张的项目工作和进度压力下，完全通过自己的业余时间完成写作，付出了很多的精力。因此本书能够得以完成，除了各位作者的努力之外，离不开我们家人一贯的理解和支持。我们还得到了许多 IBM 同事，领导的帮助。在此一并表示由衷的感谢。

感谢李璐，齐亮仔细阅读本书初稿并提出了许多宝贵意见和建议。

感谢 Ken Tsai、常晖、杨晓斌，付鲁平在工作中给予的支持和帮助，使本书得以完成。

目 录

第 1 章 Rational 软件交付平台及开发过程概述	1
1.1 按需应变时代的挑战	2
1.1.1 地理分布的业务	3
1.1.2 循规成为新的必要条件	3
1.1.3 模块化系统增强企业灵活性	4
1.2 Rational 软件交付平台	5
1.3 Rational 业务驱动开发解决方案	6
1.3.1 需求和分析	6
1.3.2 设计和构建	7
1.3.3 软件质量	8
1.3.4 变更和配置管理	9
1.3.5 流程和项目组合管理	10
1.4 RUP 及 Rational 下一代流程解决方案	11
1.4.1 统一方法架构	11
1.4.2 IBM Rational 流程库	13
1.4.3 RUP 简介	15
1.4.4 流程的部署和执行	17
1.5 小结	19
第 2 章 项目及流程管理	20
2.1 实施项目管理的优势	21
2.1.1 项目管理的概念	21
2.1.2 实施成功的项目管理的好处	29
2.2 使用 RPM 进行全面的项目管理	29
2.2.1 选择有效的工具来提高项目管理的效率	29
2.2.2 RPM 简介	32

2.2.3	使用 RPM 进行项目及工作管理	34
2.2.4	使用 RPM 进行人力资源管理	42
2.2.5	使用 RPM 进行项目范围及风险管理	47
2.2.6	通过 RPM 和其他 Rational 产品规划管理流程	50
2.3	小结	51
第 3 章	需求管理	52
3.1	需求管理的重要性	53
3.1.1	什么是需求管理	53
3.1.2	为什么需要需求管理	54
3.2	需求管理中的常见问题	56
3.3	IBM Rational 需求管理解决方案	57
3.3.1	解决方案介绍	57
3.3.2	需求开发	61
3.3.3	需求跟踪和量化管理	63
3.3.4	需求变更管理	78
3.4	小结	81
3.5	参考文献	81
第 4 章	设计和构建	83
4.1	模型驱动开发介绍	84
4.1.1	什么是模型驱动开发	84
4.1.2	为什么需要模型	84
4.1.3	模型与 UML	86
4.1.4	模型驱动开发的优势	87
4.2	IBM RSA MDD 介绍	87
4.2.1	RSA 对于模型驱动开发的支持	88
4.2.2	模型驱动开发必备能力	88
4.2.3	RSA 配置和设置	88
4.2.4	MDD 的 Hello World 程序	89
4.2.5	对 UML 模型的操作	90

4.2.6	开发用例模型描述系统需求	92
4.2.7	开发分析模型描述系统业务逻辑	93
4.2.8	开发设计模型描述系统架构	94
4.2.9	根据建模需要扩展 RSA 功能	96
4.2.10	开发和重用设计模式	97
4.3	测试驱动的设计和构建	99
4.3.1	随需实用的架构和代码分析	100
4.3.2	健壮有效的单元组件测试	103
4.3.3	方便精准的运行时分析	108
4.4	协调统一的设计和构建平台	114
4.4.1	统一的开发环境	114
4.4.2	无缝集成的交付平台	115
4.5	小结	116
4.6	参考文献	117
第 5 章	软件质量保证	119
5.1	Rational Unified Process 如何支持软件质量保证流程	120
5.1.1	IBM Rational Unified Process 对软件质量保证上的理论支持	120
5.1.2	IBM Rational Unified Process 对软件质量保证上的最佳实践	125
5.1.3	Rational 工具如何支持质量保证过程	127
5.2	如何使用 Rational ClearQuest Test Manager 管理软件测试资产	127
5.2.1	Rational ClearQuest Test Manager 软件的理论基础	127
5.2.2	Rational ClearQuest Test Manager 如何管理软件测试资产	128
5.3	如何使用 Rational 测试工具来辅助软件测试	133
5.3.1	使用 Rational Manual Tester 来辅助软件手工测试	133
5.3.2	使用 Rational Functional Tester 实现 Web, Java 和 .NET 软件应用的功能测试自动化	138
5.3.3	使用 Rational Robot 实现 MFC 软件应用的测试自动化	141
5.3.4	使用 Rational Performance Tester 实现软件性能测试自动化	144
5.3.5	使用 Rational 测试工具对 mainframe 平台应用开发的支持	149

5.4	如何整合 Rational ClearQuest Test Manager 和 Rational 测试工具进行集成实现测试脚本的统一管理	151
5.4.1	集成的优势	151
5.4.2	集成的功能	152
5.4.3	测试脚本与测试用例记录的关联	152
5.4.4	测试脚本执行结果的处理	156
5.5	小结	157
5.6	参考文献	157
第 6 章	配置和变更管理	158
6.1	配置和变更管理的基本概念	159
6.1.1	软件配置管理的概念	159
6.1.2	软件变更请求管理的概念	165
6.2	通过 Rational ClearCase 实现企业级软件配置管理	170
6.2.1	完善的版本控制	170
6.2.2	高效的开发工作空间管理	173
6.2.3	并行开发支持	174
6.2.4	过程控制的最佳实践——UCM	180
6.3	通过 Rational ClearQuest 实现变更管理	181
6.3.1	定制完整的请求变更管理解决方案	181
6.3.2	通过 ClearQuest 与 ClearCase 的集成实现配置和变更管理的统一	185
6.4	通过 Rational Build Forge 进行构建和发布管理	188
6.4.1	Rational Build Forge 在构建和发布管理中的优势	189
6.4.2	Rational Build Forge 的工作流程	194
6.5	异地开发支持	196
6.6	小结	196
6.7	参考文献	197
第 7 章	企业级项目组合管理解决方案	198
7.1	企业级项目管理	199
7.2	企业级项目管理所面临的挑战	199

7.2.1	项目与项目的关系	200
7.2.2	挑战	200
7.3	基于 IBM Rational 产品的企业级项目组合管理解决方案	201
7.3.1	利用平衡计分卡 (Scorecard) 评估项目	202
7.3.2	利用投资分析图 (Investment Chart) 跟踪项目状态	206
7.3.3	利用假设场景 (What-If) 解决关键资源冲突	210
7.3.4	维护企业的模板库	212
7.3.5	安全性设计	214
7.3.6	利用 Web Service API, 与其他 IT 系统集成	218
7.4	小结	222
7.5	参考文献	223
第 8 章	分布异地开发 (GDD) 解决方案	224
8.1	什么是 GDD	225
8.2	业务需求	225
8.2.1	灵活性	226
8.2.2	成本控制	226
8.2.3	及时性	226
8.2.4	全球化进程	227
8.2.5	并购潮	227
8.3	参考模型	227
8.3.1	基于组织的模型	227
8.3.2	基于区域的模型	228
8.3.3	基于操作的模型	229
8.3.4	基于团队的模型	229
8.4	GDD 面临的挑战	230
8.5	GDD 生命周期及 Rational 解决方案	231
8.5.1	基于 RUP 的统一流程管理	231
8.5.2	利用 ReqWeb 实现需求的远程管理	235
8.5.3	软件配置及变更管理——CC&ClearQuest	240

8.5.4	构建和部署	251
8.5.5	分布式测试管理	257
8.6	小结	264
8.7	参考文献	264
第 9 章	SOA 解决方案	265
9.1	SOA 是什么	266
9.1.1	分布式系统技术发展	266
9.1.2	IBM SOA Foundation	267
9.1.3	SOA 生命周期	269
9.1.4	IBM SOA 参考架构	270
9.2	SOA 方法论	272
9.2.1	RUP 业务建模	272
9.2.2	RUP SOMA	276
9.2.3	RUP SOA 治理	282
9.3	SOA 治理	287
9.3.1	IBM SOA 治理解决方案	287
9.3.2	建立合适的流程	289
9.3.3	项目组合管理	293
9.3.4	团队开发解决方案	294
9.3.5	管理服务	295
9.3.6	管理可重用资产	295
9.4	利用 Rational 软件交付平台开发 SOA 解决方案	296
9.4.1	需求管理	296
9.4.2	业务建模	299
9.4.3	开发服务	300
9.4.4	测试服务	305
9.5	小结	308
9.6	参考文献	308

第 1 章 Rational 软件交付 平台及开发过程概述

本章分析了软件工业面临的挑战及现代软件工程需要解决的问题。概括介绍了 Rational 软件交付平台及 Rational 统一过程整体架构, 以及它们将如何解决现代软件工程面临的问题。