

轻量级 Java EE

企业应用实战 (第5版)

— Struts 2+Spring 5+Hibernate 5/JPA 2

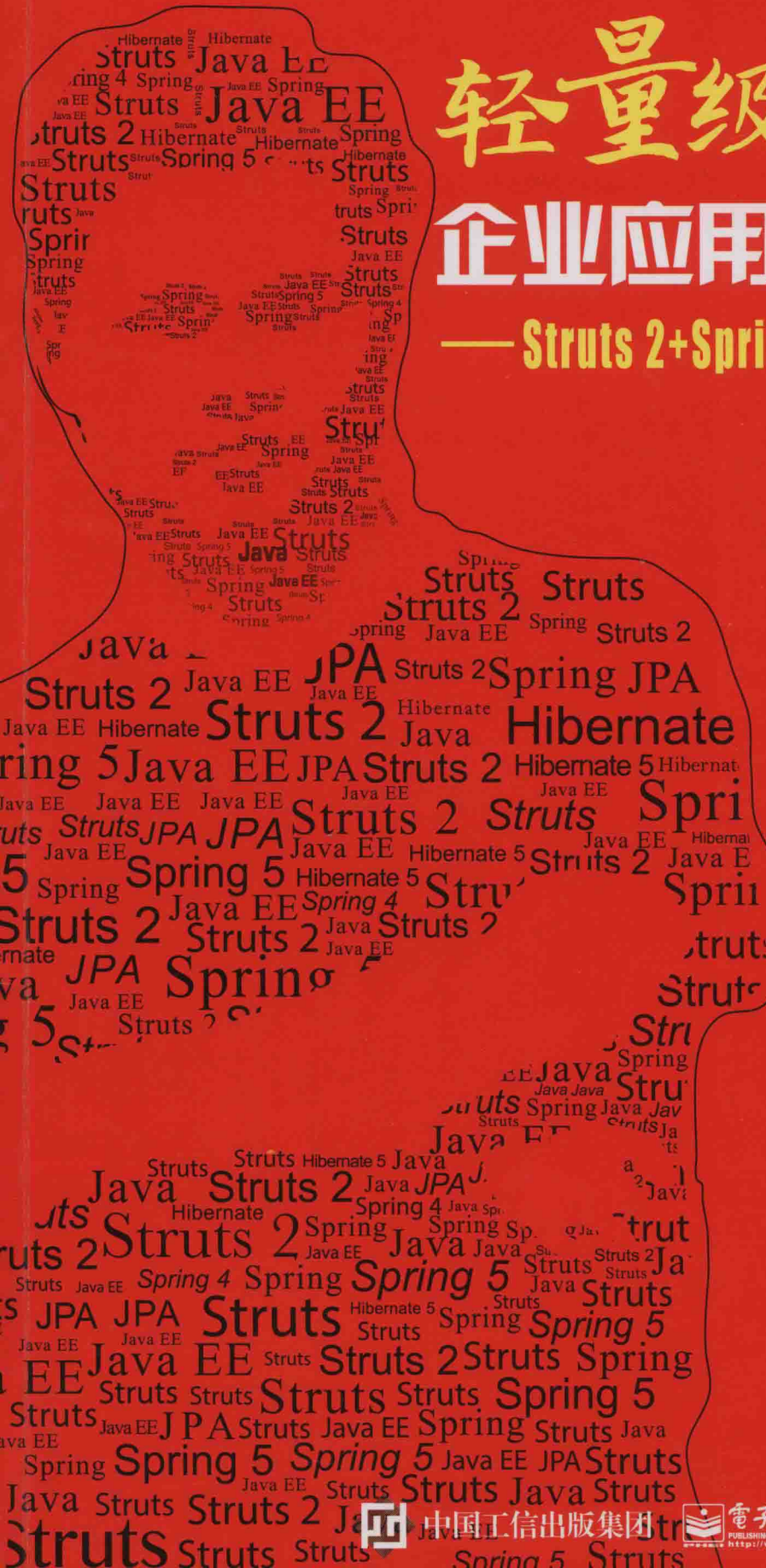
整合开发

李刚 编著

疯狂源自梦想

技术成就辉煌

疯狂源自梦想
技术成就辉煌



中国工信出版集团



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



轻量级 Java EE

企业应用实战 (第5版)

— Struts 2+Spring 5+Hibernate 5/JPA 2

整合开发

李刚 编著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING



内 容 简 介

本书是《轻量级 Java EE 企业应用实战》的第 5 版，这一版保持了前几版内容全面、深入的特点，主要完成全部知识的升级。

本书介绍了 Java EE 领域的四个开源框架和技术：Struts 2、Spring、Hibernate 和 JPA。其中 Struts 2 升级到 2.5.14，Spring 升级到 5.0.2，Hibernate 升级到 5.2.12。第 5 版新增介绍了 JPA 的内容，包括其 API 的基本用法、JPA 查询、JPA 动态条件查询等。本书还全面介绍了 Servlet 3.1 的新特性，以及 Tomcat 8.5 的配置和用法，本书的示例也应该在 Tomcat 8.5 上运行。

本书重点介绍了如何整合 Struts 2.5+Spring 5.0+Hibernate 5.2 进行 Java EE 开发，主要包括三部分。第一部介绍了 Java EE 开发的基础知识，以及如何搭建开发环境。第二部分详细讲解了 Struts 2.5、Spring 5.0、Hibernate 5.2、JPA 的用法，在介绍三个框架时，以 Eclipse IDE 的使用来上手，一步步带领读者深入这些技术的核心。这部分内容是笔者讲授“疯狂 Java 实训”的培训讲义，因此是本书的重点部分。这部分内容既包含了笔者多年开发经历的领悟，也融入了丰富的授课经验。第三部分示范开发了一个包含 7 个表，表之间具有复杂的关联映射、继承映射等关系，且业务也相对复杂的工作流案例，希望让读者理论联系实际，将三个框架真正运用到实际开发中。该案例采用目前非常流行、规范的 Java EE 架构，整个应用分为领域对象层、DAO 层、业务逻辑层、MVC 层和视图层，各层之间分层清晰，层与层之间以松耦合的方式组织在一起。该案例既提供了与 IDE 无关的、基于 Ant 管理的项目源码，也提供了基于 Eclipse IDE 的项目源码，以最大限度地满足读者的需求。

本书不再介绍 Struts 1.x 相关内容，如果读者希望获取《轻量级 Java EE 企业应用实战》第 1 版中关于 Struts 1.x 的知识，请登录 <http://www.crazyit.org> 下载。当读者阅读此书遇到技术难题时，也可登录 <http://www.crazyit.org> 发帖，笔者将会及时予以解答。

在阅读本书之前，建议先认真阅读笔者所著的《疯狂 Java 讲义》一书。本书适合于有较好的 Java 编程基础，或者有初步 JSP、Servlet 基础的读者阅读。本书尤其适合于对 Struts 2、Spring、Hibernate 了解不够深入，或者对 Struts 2+Spring+Hibernate 整合开发不太熟悉的开发人员阅读。

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

轻量级 Java EE 企业应用实战 : Struts 2+Spring 5+Hibernate 5/JPA 2 整合开发 / 李刚编著. — 5 版. — 北京: 电子工业出版社, 2018.3

ISBN 978-7-121-33716-1

I. ①轻… II. ①李… III. ①JAVA 语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 030379 号

策划编辑: 张月萍

责任编辑: 葛娜

印刷: 三河市良远印务有限公司

装订: 三河市良远印务有限公司

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: 850×1168 1/16 印张: 52.5 字数: 1814 千字 彩插: 1

版次: 2007 年 4 月第 1 版

2018 年 3 月第 5 版

印次: 2018 年 3 月第 1 次印刷

印数: 5000 册 定价: 128.00 元 (含 DVD 光盘 1 张)

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 zltz@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: 010-51260888-819, faq@phei.com.cn。



如何学习 Java

——谨以此文献给打算以编程为职业、并愿意为之疯狂的人

经常看到有些学生、求职者捧着一本类似 JBuilder 入门、Eclipse 指南之类的图书学习 Java，当他们学会了在这些工具中拖出窗体、安装按钮之后，就觉得自己掌握、甚至精通了 Java；又或是找来一本类似 JSP 动态网站编程之类的图书，学会使用 JSP 脚本编写一些页面后，就自我感觉掌握了 Java 开发。

还有一些学生、求职者听说 J2EE、Spring 或 EJB 很有前途，于是立即跑到书店或图书馆找来一本相关图书。希望立即学会它们，然后进入软件开发业、大显身手。

还有一些学生、求职者非常希望找到一本既速成、又大而全的图书，比如突击 J2EE 开发、一本书精通 J2EE 之类的图书（包括笔者曾出版的《轻量级 J2EE 企业应用实战》一书，据说销量不错），希望这样一本图书就可以打通自己的“任督二脉”，一跃成为 J2EE 开发高手。

也有些学生、求职者非常喜欢 J2EE 项目实战、项目大全之类的图书，他们的想法很单纯：我按照书上介绍，按图索骥、依葫芦画瓢，应该很快就可学会 J2EE，很快就能成为一个受人羡慕的 J2EE 程序员了。

.....

凡此种种，不一而足。但最后的结果往往是失败，因为这种学习没有积累、没有根基，学习过程中困难重重，每天都被一些相同、类似的问题所困扰，起初热情十足，经常上论坛询问，按别人的说法解决问题之后很高兴，既不知道为什么错？也不知道为什么对？只是盲目地抄袭别人的说法。最后的结果有两种：

- ① 久而久之，热情丧失，最后放弃学习。
- ② 大部分常见问题都问遍了，最后也可以从事一些重复性开发，但一旦遇到新问题，又将束手无策。

第二种情形在普通程序员中占了极大的比例，笔者多次听到、看到（在网络上）有些程序员抱怨：我做了 2 年多 Java 程序员了，工资还是 3000 多点。偶尔笔者会与他们聊聊工作相关内容，他们会告诉笔者：我也用 Spring 了啊，我也用 EJB 了啊……他们感到非常不平衡，为什么我的工资这么低？其实笔者很想告诉他们：你们太浮躁了！你们确实是用了 Spring、Hibernate 又或是 EJB，但你们未想过为什么要用这些技术？用这些技术有什么好处？如果不用这些技术行不行？

很多时候，我们的程序员把 Java 当成一种脚本，而不是一门面向对象的语言。他们习惯了在 JSP 脚本中使用 Java，但从不去想 JSP 如何运行，Web 服务器里的网络通信、多线程机制，为何一个 JSP 页面能同时向多个请求者提供服务？更不会想如何开发 Web 服务器；他们像代码机器一样编写 Spring Bean 代码，但从不去理解 Spring 容器的作用，更不会想如何开发 Spring 容器。

有时候，笔者的学生在编写五子棋、梭哈等作业感到困难时，会向他们的大学师兄、朋友求救，这些程序员告诉他：不用写了，网上有下载的！听到这样回答，笔者不禁感到哑然：网上还有 Windows 下载呢！网上下载和自己编写是两码事。偶尔，笔者会怀念以前黑色屏幕、绿荧荧字符时代，那时候程序员很单纯：当我们想偷懒时，习惯思维是写一个小工具；现在程序员很聪明：当他们想偷懒时，习惯思维是从网上下一个小工具。但是，谁更幸福？

当笔者的学生把他们完成的小作业放上互联网之后，然后就有许多人称他们为“高手”！这个称呼却让他们万分惭愧；惭愧之余，他们也感到万分欣喜，非常有成就感，这就是编程的快乐。编程的过程，与寻宝的过程完全一样：历经辛苦，终于找到心中的梦想，这是何等的快乐？

如果真的打算将编程当成职业，那就不应该如此浮躁，而是应该扎扎实实先学好 Java 语言，然后按 Java 本身的学习规律，踏踏实实一步一个脚印地学习，把基本功练扎实了才可获得更大的成功。

实际情况是，有多少程序员真正掌握了 Java 的面向对象？真正掌握了 Java 的多线程、网络通信、反射等内容？有多少 Java 程序员真正理解了类初始化时内存运行过程？又有多少程序员理解 Java 对象从创建到消失的全部细节？有几个程序员真正独立地编写过五子棋、梭哈、桌面弹球这种小游戏？又有几个 Java 程序员敢说：我可以开发 Struts？我可以开发 Spring？我可以开发 Tomcat？很多人又会说：这些都是许多人开发出来的！实际情况是：许多开源框架的核心最初完全是由一个人开发的。现在这些优秀程序已经出来了！你，是否深入研究过它们，是否深入掌握了它们？

如果要真正掌握 Java，包括后期的 Java EE 相关技术（例如 Struts、Spring、Hibernate 和 EJB 等），一定要记住笔者的话：绝不要从 IDE（如 JBuilder、Eclipse 和 NetBeans）工具开始学习！IDE 工具的功能很强大，初学者学起来也很容易上手，但也非常危险：因为 IDE 工具已经为我们做了许多事情，而软件开发者要全部了解软件开发的全部步骤。




2011 年 12 月 17 日




光盘说明

一、光盘内容

 本光盘是《轻量级 Java EE 企业应用实战（第 5 版）》一书的配书光盘，书中的代码按章、按节存放，即第 2 章第 2 节所使用的代码放在 codes 文件夹的 02\2.2 文件夹下，依此类推。


另：书中每份源代码也给出与光盘源文件的对应关系，方便读者查找。

 本光盘 codes 目录下有 10 个文件夹，其内容和含义说明如下：


(1) 01~10 文件夹名对应于《轻量级 Java EE 企业应用实战（第 5 版）》中的章名，即第 2 章所使用的代码放在 codes 文件夹的 02 文件夹下，依此类推。

(2) 10 文件夹下有 HRSystem 和 HRSystem_Eclipse 两个文件夹，它们是同一个项目的源文件，其中 HRSystem 是与 IDE 平台无关的项目，使用 Ant 来编译即可；而 HRSystem_Eclipse 是该项目在 Eclipse IDE 工具中的项目文件。

(3) codes\03\3.2\Struts2Demo 目录、codes\05\5.2\HibernateDemo 目录、codes\07\7.2\myspring 目录和 codes\10\HRSystem_Eclipse 目录下有 .classpath、.project 等文件，它们是 Eclipse 项目文件，请不要删除。

 本光盘根目录下包含一个“课件”文件夹，该文件夹里包含了《轻量级 Java EE 企业应用实战（第 5 版）》各章配套的授课 PPT 教案，各高校教师、学生可在此基础上自由修改、传播，但请保留署名。

 本光盘根目录下包含一个“视频”文件夹，该文件夹里包含了 17 小时左右的 Spring 授课视频。

 本光盘根目录下包含一个“疯狂 Java EE 面试题”的 PDF 文档，该文件是疯狂软件教育中心多位老师根据疯狂学员多年的面试题总结的面试答案，这些面试题是疯狂 Java 面试题库的基础部分，可作为读者对学习本书的效果检查。

二、运行环境

 本书中的程序在以下环境调试通过：

(1) 安装 jdk-9_windows-x64_bin.exe，安装完成后，添加 CLASSPATH 环境变量，该环境变量的值为。如果为了可以编译和运行 Java 程序，还应该在 PATH 环境变量中增加%JAVA_HOME%/bin。其中 JAVA_HOME 代表 JDK（不是 JRE）的安装路径。

(2) 安装 Apache 的 Tomcat 8.5.23，不要使用安装文件安装，而是采用解压缩的安装方式。安装 Tomcat 请参看第 1 章。安装完成后，将 Tomcat 安装路径的 lib 下的 jsp-api.jar 和 servlet-api.jar 两个 JAR 文件添加到 CLASSPATH 环境变量之后。

(3) 安装 apache-ant-1.10.1。将下载的 Ant 压缩文件解压缩到任意路径，然后增加 ANT_HOME 的环境变量，让变量的值为 Ant 的解压缩路径，并在 PATH 环境变量中增加%ANT_HOME%/bin 环境变量。

(4) 安装 MySQL 5.5 或更高版本。

(5) 安装 Eclipse-jee-oxygen 版（也就是 Eclipse 4.7 for Java EE Developers）。

关于如何安装上面工具，请参考本书的第 1 章。

三、注意事项

(1) 独立应用程序的代码中都包括 build.xml 文件, 在 DOS 或 Shell 下进入 build.xml 文件所在路径, 执行如下命令:

```
ant compile -- 编译程序  
ant run -- 运行程序
```

(2) 对于 Web 应用, 将该应用复制到 %TOMCAT_HOME%/webapps 路径下, 然后进入 build.xml 所在路径, 执行如下命令:

```
ant compile -- 编译应用
```

启动 Tomcat 服务器, 使用浏览器即可访问该应用。

(3) 对于 Eclipse 项目文件, 导入 Eclipse 开发工具即可。

(4) 第 10 章的案例, 请参看项目下的 readme.txt。

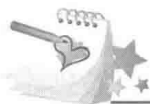
(5) 代码中有大量代码需要连接数据库, 读者应修改数据库 URL 以及用户名、密码, 让这些代码与读者运行环境一致。如果项目下有 SQL 脚本, 导入 SQL 脚本即可, 如果没有 SQL 脚本, 系统将在运行时自动建表, 读者只需创建对应数据库即可。

(6) 在使用本光盘的程序时, 请将程序拷贝到硬盘上, 并去除文件的只读属性。

四、技术支持

如果在使用本光盘中遇到不懂的技术问题, 您可以登录如下网站与作者联系:

<http://www.crazyit.org>



前言

经过多年沉淀，Java EE 平台已经成为电信、金融、电子商务、保险、证券等各行业的大型应用系统的首选开发平台。在企业级应用的开发选择上，.Net 已趋式微，PHP 通常只用于开发一些企业展示站点或小型应用，因此这些开发语言、开发平台基本上已无法与 Java EE 进行对抗了。

Java EE 开发大致可分为两种方式：以 Spring 为核心的轻量级 Java EE 企业开发平台；以 EJB 3+JPA 为核心的经典 Java EE 开发平台。无论使用哪种平台进行开发，应用的性能、稳定性都有很好的保证，开发人群也有很稳定的保证。

本书介绍的开发平台，就是以 Struts 2.5+Spring 5.0+Hibernate 5.2/JPA（在实际项目中可能以 MyBatis 代替 Hibernate/JPA）为核心的轻量级 Java EE，这种组合在保留经典 Java EE 应用架构、高度可扩展性、高度可维护性的基础上，降低了 Java EE 应用的开发、部署成本，对于大部分中小型企业应用是首选。在一些需要具有高度伸缩性、高度稳定性的企业应用（比如银行系统、保险系统）中，以 EJB 3+JPA 为核心的经典 Java EE 应用则具有一定的占有率。本书姊妹篇《经典 Java EE 企业应用实战》主要介绍了后一种 Java EE 开发平台。

本书主要升级了《轻量级 Java EE 企业应用实战》的知识。本书采用最新的 Tomcat 8.5 作为 Web 服务器，全面而细致地介绍了 Servlet 3.1 的新特性，并将 Struts 2 升级到 Struts 2.5.14，将 Spring 升级到 5.0.2，将 Hibernate 升级到 5.2.12。本书详细介绍了 Spring 和 Hibernate 的“零配置”特性，并充分介绍了 Struts 2 的 Convention（约定）支持。为了顺应技术的改变，本书介绍的 Hibernate 持久化映射已经全部升级为注解方式，不再采用传统的 XML 映射方式。本书还详细介绍了 Spring 3.1 新增的缓存机制，包括使用 @Cacheable 执行缓存，使用 @CacheEvict 清除缓存等，也详细介绍了 Spring 5.0 的改变，包括 Spring 5.0 引入的 @NonNull、@NonNullApi、@NonNullFields 等新注解。

Hibernate 5.x 的变化较大，Hibernate 进一步向 JPA 规范靠拢，它的不少 API 都借用于 JPA 规范。此外，Hibernate 将自身的动态条件查询 API 标记为过时（未来会删除它们），全面改为使用 JPA 的动态条件查询 API。因此，本书同时介绍了 Hibernate 5.2 和 JPA 规范的法，包括 Hibernate API 与 JPA API 之间的对应关系，使用 Hibernate 与 JPA 的区别，并详细介绍了 JPA 的基本用法、JPA 批量操作、JPQL 查询、JPA 动态条件查询等，读者可通过本书同时掌握 Hibernate 和 JPA 的用法。

本书创作感言



笔者首先要感谢广大读者对本书前几版的认同，本书前几版累计发行十几万册，并获得中国书刊发行业协会颁发的“2011 年度全行业优秀畅销品种”大奖，且多次获得电子工业出版社颁发的“最畅销图书奖”。是广大读者的选择让“疯狂 Java 体系”图书大放异彩；是广大读者的支持让我在孤独的技术创作道路上坚持求索；是广大读者的反馈让“疯狂 Java 体系”图书日臻完美。

广大读者的热情对我来说既是支持，又是责任——“疯狂 Java 体系”图书有责任必须完美！因此笔者在改进、升级“疯狂 Java 体系”图书时，有一种如履薄冰的感觉，希望以最大的努力来贡献最好的作品。

另外，本书还有一本配套的姊妹篇：《经典 Java EE 企业应用实战》。学习本书时可以采用“轻经合参”的方式来学习——“轻”指的是以 SSH 整合的轻量级 Java EE 开发平台，“经”指的是以 EJB3+JPA 整合的经典 Java EE 开发平台；这两种平台本身具有很大的相似性，将两种 Java EE 开发平台结构放在一起参考、对照着学习，能更好地理解 Spring、Hibernate 框架的设计思想，从而更深入地掌握它们。与此同时，也可以深入理解 EJB 3 与 Spring 容器中的 Bean、EJB 容器与 Spring 容器之间的联系和区别，

从而融会贯通地掌握 EJB 3+JPA 整合的开发方式。

在介绍非常专业的编程知识之时，笔者总会通过一些浅显的类比来帮助读者更好地理解。“简单、易读”成为笔者一贯坚持的创作风格，也是“疯狂 Java 体系”图书的特色。另外，“疯狂 Java 体系”图书的知识也很全面、实用。笔者希望读者在看完“疯狂 Java 体系”图书之后，可以较为轻松地理解书中所介绍的知识，并切实学会一种实用的开发技术，进而将之应用到实际开发中。如果读者在学习过程中遇到无法理解的问题，可以登录疯狂 Java 联盟 (<http://www.crazyit.org>) 与广大 Java 学习者交流，笔者也会通过该平台与大家交流、学习。

本书有什么特点



本书保持了《轻量级 Java EE 企业应用实战》前几版简单、实用的优势，同样坚持让案例说话，以案例来介绍知识点的风格。本书最后同样示范开发了企业 workflow 案例，希望读者通过该案例真正步入实际企业开发的殿堂。

本书依然保留了《轻量级 Java EE 企业应用实战》前几版的三个特色。

1. 经验丰富，针对性强

笔者既担任过软件开发的技术经理，也担任过软件公司的培训导师，还从事过职业培训的专职讲师。这些经验影响了笔者写书的目的，本书不是一本学院派的理论读物，而是一本实际的开发指南。

2. 内容实际，实用性强

本书所介绍的 Java EE 应用范例，采用了目前企业流行的开发架构，绝对严格遵守 Java EE 开发规范，而不是将各种技术杂乱地糅合在一起号称 Java EE。读者参考本书的架构，完全可以身临其境地感受企业实际开发。

3. 高屋建瓴，启发性强

本书介绍的几种架构模式，几乎是时下最全面的 Java EE 架构模式。这些架构模式可以直接提升读者对系统架构设计的把握。

本书写给谁看



如果你已经掌握 Java SE 内容，或已经学完了《疯狂 Java 讲义》一书，那么你非常适合阅读此书。除此之外，如果你已有初步的 JSP、Servlet 基础，甚至对 Struts 2、Spring 5.0、Hibernate 5.2、JPA 有所了解，但希望掌握它们在实际开发中的应用，本书也将非常适合你。如果你对 Java 的掌握还不熟练，则建议遵从学习规律，循序渐进，暂时不要购买、阅读此书，而是按照《疯狂 Java 学习路线图》中的建议顺序学习。

2018-1-10

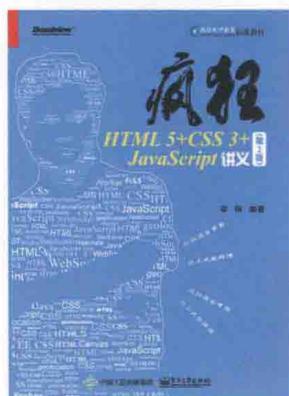
疯狂Java体系

疯狂源自梦想 技术成就辉煌



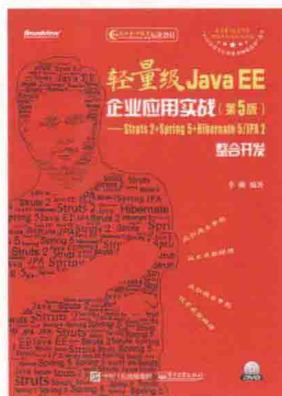
疯狂Java程序员的基本修养

作者: 李刚
 定价: 59.00元
 出版时间: 2013-01
 书号: 978-7-121-19232-6



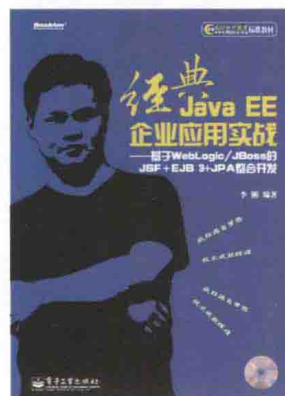
疯狂HTML 5+CSS 3+
JavaScript讲义(第2版)

作者: 李刚
 定价: 89.00元
 出版时间: 2017-05
 书号: 978-7-121-31405-6



轻量级Java EE企业应用实战
(第5版)——Struts 2+Spring
5+Hibernate 5/JPA 2整合开发

作者: 李刚
 定价: 128.00元(含光盘1张)
 出版时间: 2018-02
 书号: 978-7-121-33716-1



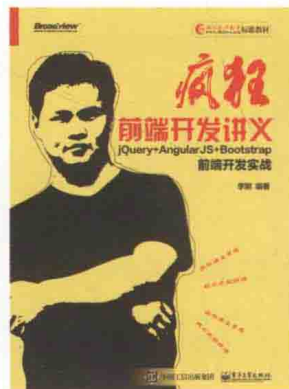
经典Java EE企业应用实战
——基于WebLogic/JBoss的
JSF+EJB 3+JPA整合开发

作者: 李刚
 定价: 79.00元(含光盘1张)
 出版时间: 2010-08
 书号: 978-7-121-11534-9



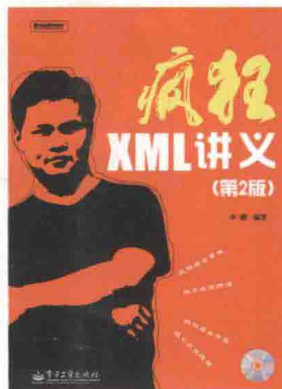
疯狂Java讲义(第4版)

作者: 李刚
 定价: 109.00元(含光盘1张)
 出版时间: 2018-01
 书号: 978-7-121-33108-4



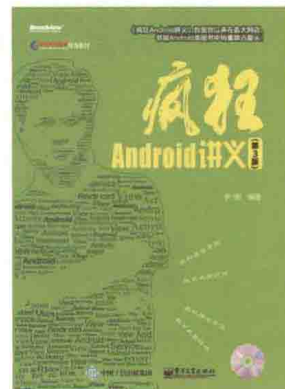
疯狂前端开发讲义——
jQuery+AngularJS+Bootstrap
前端开发实战

作者: 李刚
 定价: 79.00元
 出版时间: 2017-10
 书号: 978-7-121-32680-6



疯狂XML讲义(第2版)

作者: 李刚
 定价: 69.00元(含光盘1张)
 出版时间: 2011-08
 书号: 978-7-121-14049-5



疯狂Android讲义
(第3版)

作者: 李刚
 定价: 108.00元(含光盘1张)
 出版时间: 2015-06
 书号: 978-7-121-25958-6

新浪微博: [@疯狂Java体系图书](http://weibo.com/crazyjavabooks)

疯狂Java学习路线图 (第二版)

说明:

1. 没有背景色覆盖的区域稍有难度, 请谨慎尝试。
2. 路线图上背景色与对应教材的封面颜色相同。
3. 已发现不少培训机构抄袭、修改该学习路线图, 务请各培训机构保留对路线图的名称、引用说明。



目

录

CONTENTS

第 1 章 Java EE 应用和开发环境.....	1	1.7 使用 SVN 进行协作开发.....	44
1.1 Java EE 应用概述.....	2	1.7.1 下载和安装 SVN 服务器.....	45
1.1.1 Java EE 应用的分层模型.....	2	1.7.2 配置 SVN 资源库.....	45
1.1.2 Java EE 应用的组件.....	3	1.7.3 下载和安装 SVN 客户端.....	47
1.1.3 Java EE 应用的结构和优势.....	4	1.7.4 将项目发布到服务器.....	47
1.1.4 常用的 Java EE 服务器.....	4	1.7.5 从服务器下载项目.....	48
1.2 轻量级 Java EE 应用相关技术.....	5	1.7.6 提交 (Commit) 修改.....	48
1.2.1 JSP、Servlet 3.x 和 JavaBean 及 替代技术.....	5	1.7.7 同步 (Update) 本地文件.....	48
1.2.2 Struts 2.5 及替代技术.....	5	1.7.8 添加文件和目录.....	49
1.2.3 Hibernate 5.2 及替代技术.....	6	1.7.9 删除文件和目录.....	50
1.2.4 Spring 5.0 及替代技术.....	6	1.7.10 查看文件或目录的版本变革.....	50
1.3 Tomcat 的下载和安装.....	7	1.7.11 从以前版本重新开始.....	50
1.3.1 安装 Tomcat 服务器.....	8	1.7.12 创建分支.....	51
1.3.2 配置 Tomcat 的服务端口.....	9	1.7.13 沿着分支开发.....	51
1.3.3 进入控制台.....	9	1.7.14 合并分支.....	52
1.3.4 部署 Web 应用.....	12	1.7.15 使用 Eclipse 作为 SVN 客户端.....	52
1.3.5 配置 Tomcat 的数据源.....	12	1.8 使用 Git 进行软件配置管理 (SCM).....	55
1.4 Eclipse 的安装和使用.....	14	1.8.1 下载和安装 Git、TortoiseGit.....	56
1.4.1 Eclipse 的下载和安装.....	14	1.8.2 创建本地资源库.....	58
1.4.2 在线安装 Eclipse 插件.....	15	1.8.3 添加 (Add) 文件和目录.....	59
1.4.3 从本地压缩包安装插件.....	17	1.8.4 提交 (Commit) 修改.....	60
1.4.4 手动安装 Eclipse 插件.....	17	1.8.5 查看文件或目录的版本变更.....	61
1.4.5 使用 Eclipse 开发 Java EE 应用.....	17	1.8.6 删除文件和目录.....	62
1.4.6 导入 Eclipse 项目.....	20	1.8.7 从以前版本重新开始.....	62
1.4.7 导入非 Eclipse 项目.....	21	1.8.8 克隆 (Clone) 项目.....	63
1.5 Ant 的安装和使用.....	22	1.8.9 创建分支.....	64
1.5.1 Ant 的下载和安装.....	23	1.8.10 沿着分支开发.....	64
1.5.2 使用 Ant 工具.....	23	1.8.11 合并分支.....	65
1.5.3 定义生成文件.....	25	1.8.12 使用 Eclipse 作为 Git 客户端.....	65
1.5.4 Ant 的任务 (task).....	29	1.8.13 配置远程中央资源库.....	67
1.6 Maven 的安装和使用.....	31	1.8.14 推送 (Push) 项目.....	69
1.6.1 下载和安装 Maven.....	31	1.8.15 获取 (Fetch) 项目和拉取 (Pull) 项目.....	70
1.6.2 设置 Maven.....	32	1.9 本章小结.....	72
1.6.3 创建、构建简单的项目.....	33	第 2 章 JSP/Servlet 及相关技术详解.....	73
1.6.4 Maven 的核心概念.....	36	2.1 Web 应用和 web.xml 文件.....	74
1.6.5 依赖管理.....	41	2.1.1 构建 Web 应用.....	74
1.6.6 POM 文件的元素.....	43	2.1.2 配置描述符 web.xml.....	75

2.2	JSP 的基本原理	76	2.10.1	实现 Listener 类	151
2.3	JSP 的 4 种基本语法	80	2.10.2	配置 Listener	152
2.3.1	JSP 注释	80	2.10.3	使用 ServletContextAttributeListener ...	153
2.3.2	JSP 声明	81	2.10.4	使用 ServletRequestListener 和 ServletRequestAttributeListener	154
2.3.3	JSP 输出表达式	82	2.10.5	使用 HttpSessionListener 和 HttpSessionAttributeListener	155
2.3.4	JSP 小脚本	83	2.11	JSP 2 特性	160
2.4	JSP 的 3 个编译指令	85	2.11.1	配置 JSP 属性	160
2.4.1	page 指令	85	2.11.2	表达式语言	162
2.4.2	include 指令	89	2.11.3	Tag File 支持	170
2.5	JSP 的 7 个动作指令	90	2.12	Servlet 3 新特性	172
2.5.1	forward 指令	90	2.12.1	Servlet 3 的注解	172
2.5.2	include 指令	92	2.12.2	Servlet 3 的 Web 模块支持	172
2.5.3	useBean、setProperty、getProperty 指令	93	2.12.3	Servlet 3 提供的异步处理	174
2.5.4	plugin 指令	96	2.12.4	改进的 Servlet API	177
2.5.5	param 指令	96	2.13	Servlet 3.1 新增的非阻塞式 IO	180
2.6	JSP 脚本中的 9 个内置对象	96	2.14	Tomcat 8.5 的 WebSocket 支持	182
2.6.1	application 对象	98	2.15	本章小结	187
2.6.2	config 对象	103	第 3 章 Struts 2 的基本用法		188
2.6.3	exception 对象	105	3.1	MVC 思想概述	189
2.6.4	out 对象	107	3.1.1	传统 Model 1 和 Model 2	189
2.6.5	pageContext 对象	108	3.1.2	MVC 思想及其优势	190
2.6.6	request 对象	109	3.2	Struts 2 的下载和安装	191
2.6.7	response 对象	116	3.2.1	为 Web 应用增加 Struts 2 支持	191
2.6.8	session 对象	120	3.2.2	在 Eclipse 中使用 Struts 2	192
2.7	Servlet 介绍	122	3.2.3	增加登录处理	193
2.7.1	Servlet 的开发	122	3.3	Struts 2 的流程	196
2.7.2	Servlet 的配置	124	3.3.1	Struts 2 应用的开发步骤	196
2.7.3	JSP/Servlet 的生命周期	125	3.3.2	Struts 2 的运行流程	197
2.7.4	load-on-startup Servlet	126	3.4	Struts 2 的常规配置	198
2.7.5	访问 Servlet 的配置参数	127	3.4.1	常量配置	198
2.7.6	使用 Servlet 作为控制器	129	3.4.2	包含其他配置文件	204
2.8	JSP 2 的自定义标签	133	3.5	实现 Action	204
2.8.1	开发自定义标签类	133	3.5.1	Action 接口和 ActionSupport 基类 ...	206
2.8.2	建立 TLD 文件	134	3.5.2	Action 访问 Servlet API	208
2.8.3	使用标签库	135	3.5.3	Action 直接访问 Servlet API	210
2.8.4	带属性的标签	136	3.5.4	使用 ServletActionContext 访问 Servlet API	212
2.8.5	带标签体的标签	139	3.6	配置 Action	212
2.8.6	以页面片段作为属性的标签	141	3.6.1	包和命名空间	213
2.8.7	动态属性的标签	143	3.6.2	Action 的基本配置	216
2.9	Filter 介绍	144	3.6.3	使用 Action 的动态方法调用	217
2.9.1	创建 Filter 类	145	3.6.4	指定 method 属性及使用通配符	219
2.9.2	配置 Filter	146			
2.9.3	使用 URL Rewrite 实现网站伪静态 ...	149			
2.10	Listener 介绍	150			

3.6.5	配置默认 Action	224	第 4 章 深入使用 Struts 2	298
3.6.6	配置 Action 的默认处理类	225	4.1 详解 Struts 2 的类型转换	299
3.7	配置处理结果	225	4.1.1 Struts 2 内建的类型转换器	299
3.7.1	理解处理结果	225	4.1.2 基于 OGNL 的类型转换	300
3.7.2	配置结果	226	4.1.3 指定集合元素的类型	302
3.7.3	Struts 2 支持的结果类型	227	4.1.4 自定义类型转换器	304
3.7.4	plainText 结果类型	229	4.1.5 注册类型转换器	306
3.7.5	redirect 结果类型	230	4.1.6 基于 Struts 2 的自定义类型转换器	308
3.7.6	redirectAction 结果类型	231	4.1.7 处理 Set 集合	308
3.7.7	动态结果	232	4.1.8 类型转换中的错误处理	311
3.7.8	Action 属性值决定物理视图资源	232	4.2 使用 Struts 2 的输入校验	316
3.7.9	全局结果	234	4.2.1 编写校验规则文件	316
3.7.10	使用 PreResultListener	235	4.2.2 国际化提示信息	319
3.8	配置 Struts 2 的异常处理	236	4.2.3 使用客户端校验	320
3.8.1	Struts 2 的异常处理机制	236	4.2.4 字段校验器配置风格	321
3.8.2	声明式异常捕捉	238	4.2.5 非字段校验器配置风格	322
3.8.3	输出异常信息	239	4.2.6 短路校验器	324
3.9	Convention 插件与“约定”支持	240	4.2.7 校验文件的搜索规则	325
3.9.1	Action 的搜索和映射约定	241	4.2.8 校验顺序和短路	327
3.9.2	按约定映射 Result	243	4.2.9 内建校验器	327
3.9.3	Action 链的约定	246	4.2.10 基于注解的输入校验	337
3.9.4	自动重加载映射	247	4.2.11 手动完成输入校验	339
3.9.5	Convention 插件的相关常量	247	4.3 使用 Struts 2 控制文件上传	342
3.9.6	Convention 插件相关注解	248	4.3.1 Struts 2 的文件上传	342
3.10	使用 Struts 2 的国际化	248	4.3.2 实现文件上传的 Action	343
3.10.1	视图页面的国际化	249	4.3.3 配置文件上传的 Action	345
3.10.2	Action 的国际化	250	4.3.4 手动实现文件过滤	347
3.10.3	使用包范围的国际化资源	251	4.3.5 拦截器实现文件过滤	348
3.10.4	使用全局国际化资源	252	4.3.6 输出错误提示	349
3.10.5	输出带占位符的国际化消息	254	4.3.7 文件上传的常量配置	350
3.10.6	加载资源文件的顺序	256	4.4 使用 Struts 2 控制文件下载	351
3.11	使用 Struts 2 的标签库	256	4.4.1 实现文件下载的 Action	351
3.11.1	Struts 2 标签库概述	256	4.4.2 配置 Action	352
3.11.2	使用 Struts 2 标签	257	4.4.3 下载前的授权控制	352
3.11.3	Struts 2 的 OGNL 表达式语言	258	4.5 详解 Struts 2 的拦截器机制	353
3.11.4	OGNL 中的集合操作	260	4.5.1 拦截器在 Struts 2 中的作用	354
3.11.5	访问静态成员	261	4.5.2 Struts 2 内建的拦截器	354
3.11.6	Lambda (λ) 表达式	261	4.5.3 配置拦截器	356
3.11.7	控制标签	262	4.5.4 使用拦截器的配置语法	357
3.11.8	数据标签	271	4.5.5 配置默认拦截器	358
3.11.9	主题和模板	279	4.5.6 实现拦截器类	360
3.11.10	自定义主题	281	4.5.7 使用拦截器	361
3.11.11	表单标签	282	4.5.8 拦截方法的拦截器	362
3.11.12	非表单标签	294	4.5.9 拦截器的执行顺序	365
3.12	本章小结	297	4.5.10 拦截结果的监听器	366

4.5.11	覆盖拦截器栈里特定拦截器的参数.....	367	5.7	映射组件属性.....	430
4.5.12	使用拦截器完成权限控制.....	368	5.7.1	组件属性为集合.....	432
4.6	使用 Struts 2 的 Ajax 支持.....	370	5.7.2	集合属性的元素为组件.....	433
4.6.1	使用 stream 类型的 Result 实现 Ajax.....	370	5.7.3	组件作为 Map 的索引.....	434
4.6.2	JSON 的基本知识.....	372	5.7.4	组件作为复合主键.....	436
4.6.3	实现 Action 逻辑.....	375	5.7.5	多列作为联合主键.....	438
4.6.4	JSON 插件与 json 类型的 Result.....	376	5.8	使用传统的映射文件.....	439
4.6.5	实现 JSP 页面.....	377	5.8.1	增加 XML 映射文件.....	439
4.7	本章小结.....	378	5.8.2	注解, 还是 XML 映射文件.....	441
			5.9	本章小结.....	442
第 5 章	Hibernate 的基本用法.....	380	第 6 章	深入使用 Hibernate 与 JPA.....	443
5.1	ORM 和 Hibernate.....	381	6.1	Hibernate 的关联映射.....	444
5.1.1	对象/关系数据库映射 (ORM).....	381	6.1.1	单向 N-1 关联.....	444
5.1.2	基本映射方式.....	382	6.1.2	单向 1-1 关联.....	449
5.1.3	流行的 ORM 框架简介.....	383	6.1.3	单向 1-N 关联.....	450
5.1.4	Hibernate 概述.....	383	6.1.4	单向 N-N 关联.....	453
5.2	Hibernate 入门.....	384	6.1.5	双向 1-N 关联.....	455
5.2.1	Hibernate 下载和安装.....	384	6.1.6	双向 N-N 关联.....	458
5.2.2	Hibernate 的数据库操作.....	385	6.1.7	双向 1-1 关联.....	459
5.2.3	在 Eclipse 中使用 Hibernate.....	389	6.1.8	组件属性包含的关联实体.....	461
5.3	Hibernate 的体系结构.....	392	6.1.9	基于复合主键的关联关系.....	463
5.4	深入 Hibernate 配置文件.....	393	6.1.10	复合主键的成员属性为关联实体.....	464
5.4.1	创建 Configuration 对象.....	393	6.1.11	持久化的传播性.....	467
5.4.2	hibernate.properties 文件与 hibernate.cfg.xml 文件.....	396	6.2	继承映射.....	468
5.4.3	JDBC 连接属性.....	396	6.2.1	整个类层次对应一个表的映射策略.....	470
5.4.4	数据库方言.....	397	6.2.2	连接子类的映射策略.....	472
5.4.5	JNDI 数据源的连接属性.....	398	6.2.3	每个具体类对应一个表的映射策略.....	475
5.4.6	Hibernate 事务属性.....	399	6.3	批量处理策略.....	477
5.4.7	二级缓存相关属性.....	399	6.3.1	批量插入.....	477
5.4.8	外连接抓取属性.....	399	6.3.2	JPA 与 Hibernate.....	478
5.4.9	其他常用的配置属性.....	400	6.3.3	JPA 的批量插入.....	479
5.5	深入理解持久化对象.....	400	6.3.4	批量更新.....	481
5.5.1	持久化类的要求.....	400	6.3.5	DML 风格的批量更新/删除.....	481
5.5.2	持久化对象的状态.....	401	6.3.6	JPA 的 DML 支持.....	482
5.5.3	改变持久化对象状态的方法.....	402	6.4	HQL 查询和 JPQL 查询.....	483
5.6	深入 Hibernate 映射.....	405	6.4.1	HQL 查询.....	483
5.6.1	映射属性.....	407	6.4.2	JPQL 查询.....	485
5.6.2	映射主键.....	415	6.4.3	from 子句.....	487
5.6.3	使用 Hibernate 的主键生成器.....	417	6.4.4	关联和连接.....	487
5.6.4	映射集合属性.....	418	6.4.5	查询的 select 子句.....	490
5.6.5	集合属性的性能分析.....	424	6.4.6	HQL 查询的聚集函数.....	491
5.6.6	有序集合映射.....	426	6.4.7	多态查询.....	491
5.6.7	映射数据库对象.....	427	6.4.8	HQL 查询的 where 子句.....	492
			6.4.9	表达式.....	493

6.4.10	order by 子句	495	7.3.4	两种注入方式的对比	558
6.4.11	group by 子句	495	7.4	使用 Spring 容器	559
6.4.12	子查询	495	7.4.1	Spring 容器	559
6.4.13	命名查询	496	7.4.2	使用 ApplicationContext	560
6.5	动态条件查询	497	7.4.3	ApplicationContext 的国际化支持	562
6.5.1	执行 DML 语句	501	7.4.4	ApplicationContext 的事件机制	563
6.5.2	select 的用法	502	7.4.5	让 Bean 获取 Spring 容器	566
6.5.3	元组查询	503	7.5	Spring 容器中的 Bean	568
6.5.4	多 Root 查询	504	7.5.1	Bean 的基本定义和 Bean 别名	568
6.5.5	关联和动态关联	505	7.5.2	容器中 Bean 的作用域	569
6.5.6	分组、聚集和排序	508	7.5.3	配置依赖	572
6.6	原生 SQL 查询	510	7.5.4	设置普通属性值	574
6.6.1	标量查询	510	7.5.5	配置合作者 Bean	575
6.6.2	实体查询	511	7.5.6	使用自动装配注入合作者 Bean	575
6.6.3	处理关联和继承	514	7.5.7	注入嵌套 Bean	578
6.6.4	命名 SQL 查询	515	7.5.8	注入集合值	579
6.6.5	调用存储过程	517	7.5.9	组合属性	583
6.6.6	使用定制 SQL	518	7.5.10	Spring 的 Bean 和 JavaBean	584
6.6.7	JPA 的原生 SQL 查询	520	7.6	Spring 提供的 Java 配置管理	585
6.7	数据过滤	524	7.7	创建 Bean 的 3 种方式	588
6.8	事务控制	526	7.7.1	使用构造器创建 Bean 实例	588
6.8.1	事务的概念	527	7.7.2	使用静态工厂方法创建 Bean	589
6.8.2	Session 与事务	527	7.7.3	调用实例工厂方法创建 Bean	591
6.8.3	上下文相关的 Session	529	7.8	深入理解容器中的 Bean	593
6.9	二级缓存和查询缓存	530	7.8.1	抽象 Bean 与子 Bean	593
6.9.1	开启二级缓存	530	7.8.2	Bean 继承与 Java 继承的区别	595
6.9.2	管理缓存和统计缓存	533	7.8.3	容器中的工厂 Bean	595
6.9.3	使用查询缓存	534	7.8.4	获得 Bean 本身的 id	597
6.10	事件机制	537	7.8.5	强制初始化 Bean	598
6.10.1	拦截器	537	7.9	容器中 Bean 的生命周期	598
6.10.2	事件系统	539	7.9.1	依赖关系注入之后的行为	599
6.11	本章小结	541	7.9.2	Bean 销毁之前的行为	601
			7.9.3	协调作用域不同步的 Bean	603
第 7 章	Spring 的基本用法	542	7.10	高级依赖关系配置	606
7.1	Spring 简介和 Spring 5.0 的变化	543	7.10.1	获取其他 Bean 的属性值	607
7.1.1	Spring 简介	543	7.10.2	获取 Field 值	609
7.1.2	Spring 5.0 的变化	544	7.10.3	获取方法返回值	611
7.2	Spring 入门	544	7.11	基于 XML Schema 的简化配置方式	614
7.2.1	Spring 下载和安装	544	7.11.1	使用 p:命名空间简化配置	614
7.2.2	使用 Spring 管理 Bean	545	7.11.2	使用 c:命名空间简化配置	615
7.2.3	在 Eclipse 中使用 Spring	548	7.11.3	使用 util:命名空间简化配置	617
7.3	Spring 的核心机制: 依赖注入	551	7.12	Spring 提供的表达式语言 (SpEL)	619
7.3.1	理解依赖注入	552	7.12.1	使用 Expression 接口进行表达式求值	619
7.3.2	设值注入	553	7.12.2	Bean 定义中的表达式语言支持	621
7.3.3	构造注入	557			

7.12.3 SpEL 语法详述	622	8.7.3 让 Spring 管理控制器	711
7.13 本章小结	627	8.7.4 使用自动装配	715
第 8 章 深入使用 Spring	628	8.8 Spring 整合 Hibernate	717
8.1 两种后处理器	629	8.8.1 Spring 提供的 DAO 支持	717
8.1.1 Bean 后处理器	629	8.8.2 管理 Hibernate 的 SessionFactory	718
8.1.2 Bean 后处理器的用处	633	8.8.3 实现 DAO 组件的基类	719
8.1.3 容器后处理器	633	8.8.4 HibernateTemplate 和 HibernateDaoSupport	722
8.1.4 属性占位符配置器	634	8.8.5 实现 DAO 组件	725
8.1.5 重写占位符配置器	636	8.8.6 使用 IoC 容器组装各种组件	725
8.2 Spring 的“零配置”支持	637	8.8.7 使用声明式事务	728
8.2.1 搜索 Bean 类	637	8.9 Spring 整合 JPA	729
8.2.2 指定 Bean 的作用域	640	8.9.1 管理 EntityManagerFactory	729
8.2.3 使用@Resource 和@Value 配置依赖	640	8.9.2 实现 DAO 组件基类	732
8.2.4 使用@PostConstruct 和@PreDestroy 定制生命周期行为	641	8.9.3 使用声明式事务	734
8.2.5 使用@DependsOn 和@Lazy 改变 初始化行为	642	8.10 本章小结	735
8.2.6 自动装配和精确装配	643	第 9 章 企业应用开发的思考和策略	736
8.2.7 Spring 5 新增的注解	647	9.1 企业应用开发面临的挑战	737
8.2.8 使用@Required 检查注入	648	9.1.1 可扩展性、可伸缩性	737
8.3 资源访问	648	9.1.2 快捷、可控的开发	738
8.3.1 Resource 实现类	649	9.1.3 稳定性、高效性	738
8.3.2 ResourceLoader 接口和 ResourceLoaderAware 接口	653	9.1.4 花费最小化，利益最大化	739
8.3.3 使用 Resource 作为属性	655	9.2 如何面对挑战	739
8.3.4 在 ApplicationContext 中使用资源	656	9.2.1 使用建模工具	739
8.4 Spring 的 AOP	660	9.2.2 利用优秀的框架	739
8.4.1 为什么需要 AOP	660	9.2.3 选择性地扩展	741
8.4.2 使用 AspectJ 实现 AOP	661	9.2.4 使用代码生成器	742
8.4.3 AOP 的基本概念	667	9.3 常见设计模式精讲	742
8.4.4 Spring 的 AOP 支持	668	9.3.1 单例模式	743
8.4.5 基于注解的“零配置”方式	669	9.3.2 简单工厂	744
8.4.6 基于 XML 配置文件的管理方式	684	9.3.3 工厂方法和抽象工厂	750
8.5 Spring 的缓存机制	690	9.3.4 代理模式	753
8.5.1 启用 Spring 缓存	690	9.3.5 命令模式	758
8.5.2 使用@Cacheable 执行缓存	693	9.3.6 策略模式	761
8.5.3 使用@CacheEvict 清除缓存	696	9.3.7 门面模式	763
8.6 Spring 的事务	698	9.3.8 桥接模式	766
8.6.1 Spring 支持的事务策略	698	9.3.9 观察者模式	769
8.6.2 使用 XML Schema 配置事务策略	702	9.4 常见的架构设计策略	773
8.6.3 使用@Transactional	708	9.4.1 贫血模型	773
8.7 Spring 整合 Struts 2	709	9.4.2 领域对象模型	776
8.7.1 启动 Spring 容器	709	9.4.3 合并业务逻辑组件与 DAO 组件	778
8.7.2 MVC 框架与 Spring 整合的思考	710	9.4.4 合并业务逻辑组件和 Domain Object	779
		9.4.5 抛弃业务逻辑层	780
		9.5 本章小结	781