

分类号_____密级_____

UDC_____

学 位 论 文

基于 EJB 及 SPRING 技术 的 B2B 电子商务平台的设计与实现

作 者 姓 名：张玲

指 导 教 师：高福祥 教授

东北大学计算机系统研究所

申请学位级别：硕士 学 科 类 别：专业学位

学科专业名称：计算机技术

论文提交日期：2012 年 12 月 1 日 论文答辩日期：2012 年 12 月 7 日

学位授予日期： 答辩委员会主席：鲍玉斌

评 阅 人：史岚，邢志红

东 北 大 学

2012 年 12 月

A Thesis in Computer Technology



**The Design and Implementation of the B2B Electronic
Commerce Platform Based on EJB platform and SPRING
Technology**

by Zhang Ling

Supervisor: Professor GAO Fuxiang

Northeastern University

December 2012

独创性声明

本人声明，所提交的学位论文是在导师的指导下完成的。论文中取得的研究成果除加以标注和致谢的地方外，不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包括本人为获得其他学位而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名：张玲

日期：2012.12.6

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者和指导教师完全了解东北大学有关保留、使用学位论文的规定：即学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人同意东北大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索、交流。

作者和导师同意网上交流的时间为作者获得学位后：

半年 ☒ 一年 ☐ 一年半 ☐ 两年 ☐

学位论文作者签名：张玲

签字日期：2012.12.6

导师签名：张玲

签字日期：2012-12-6

基于 EJB 及 SPRING 技术 的 B2B 电子商务平台的设计与实现

摘 要

首秦在线客户服务系统(以下简称“B2B系统”)是一套部署于秦皇岛首秦金属材料有限公司的、专门与韩国现代重工集团交互的商务电算平台。B2B系统采用EJB技术架构设计,使用Spring标准与韩国现代重工ERP系统交互。其目的是提高双方从订单确认,合同,生产,到交货排船这一系列工作的效率,降低各环节因人工操作而造成失误的概率,使双方的合作更高效,快捷,精准。首秦公司是隶属于世界500强首钢集团的现代化精品宽厚板生产基地,韩国现代重工是世界知名大型船舶生产厂。虽然都是现代化大型企业,但是在B2B系统上线之前,双方仍采用传统的,基于电话、传真、电子邮件等介质的信息交互方式。由于船板的特殊性,一张订单往往包含上千种规格型号,每种规格型号又有58个属性指标,这种传统信息交互方式繁琐、不直观、工作量过大、效率低下,亟须改观。

本文主要介绍了一个B2B系统的开发过程。该系统采用基于Web的四层架构设计、B/S架构,使用EJB、Spring开发工具,使用Oracle数据库服务器。系统最终实现了网上在线订单传递、自动化的订单评审、订单跟踪、电子质保书数据查询等功能。测试表明,该系统提高了双方从订单确认,合同,生产,到交货排船这一系列工作的效率,降低各环节因人工操作而造成失误的概率。

论文首先介绍了项目背景、系统的开发目的和课题的提出,并给出了论文结构安排;然后,论文介绍了系统使用的相关技术;系统分析部分,介绍了系统的总体目标和基础数据作业;系统设计部分,首先介绍了系统的总体设计,然后对总体设计划分好的模块的设计进行了详细介绍,最后介绍了系统的数据库设计;系统实现部分,详细介绍了各个模块的具体实现以及其中使用的关键技术。系统测试部分,详细介绍了系统的软件测试、测试用例、测试结论和系统运行;最后,对本文工作做了总结,并进行了下一步工作展望。

关键词: B2B, Spring, EJB, 系统架构

The Design and Implementation of the B2B Electronic Commerce Platform Based on EJB platform and SPRING Technology

Abstract

Shouqin on-line service system (hereinafter referred to as " B2B system ") is a set of business computing platform deployment to Qinhuangdao Shouqin metal materials.co.,ltd specially used for Hyundai Heavy Industries' commerce. B2B system is taking use of EJB technology architecture design with the reference of Spring standard to carry out South Korea's ERP system interaction. Its purpose is to improve both parties' series of work efficiency, including order confirmation, contract, and production until the delivery shipment, reducing the fault occurrence resulting from manual operation to make the cooperation more efficient, fast, and accurate. Shouqin Company is modernized heavy plate base of the world top 500 enterprise--Shougang Group; South Korea is the world's leading manufacturer of large vessel. Although both are the modernized large-scale enterprises, before the B2B system on line both sides are still taking use of the traditional information exchange like telephone, fax, e-mail. Because of the particularity of the shipbuilding plate, an order often contains thousands of dimensions and steel grade, each has 58 attribute index, which is featured as cumbersome, not intuitive, heavy workload, low efficiency style, necessary for change.

This Thesis introduces B2B system development process. The system takes use of Web-based four-layer architecture, B/S architecture, by means of EJB, Spring development tools as well as the Oracle database server. The system finally realizes the functions including online orders delivering, automated order review, order tracking, mill certificate data query, etc. The test shows that, this system improves the work efficiency between the two sides of the series from the order confirmation, contract, production, to the shipment arrangement in order to reduce the error probability of manual operation in every section.

The Thesis firstly introduces the background of project, the purpose of development of the system and proposals as well as the article structure; then, it introduces the correlation technique of system in use; in system analysis part, it introduces the overall goal and basic data operation; in system design part, it firstly introduces the overall design of the system, and then describes the overall design to the divided module in detail, finally states the system

database design; in part of the system realization, it figures out in detail the module realization as well as the critical used techniques. in system testing part, it introduces in detail the system software test, tested case, tested conclusion and the system operation ; finally, it lays out the article 's summary and the future prospects.

Key words: Key words: B2B, Spring, EJB, system framework

目 录

独创性声明	I
摘 要	II
ABSTRACT	III
第 1 章 引 言	1
1.1 项目背景	1
1.2 系统的开发目的	1
1.3 课题的提出	1
1.4 论文结构安排	2
第 2 章 相关技术	3
2.1 EJB 技术	3
2.1.1 EJB 的简介	3
2.1.2 EJB v3.0	3
2.1.3 简化的编程模型	4
2.1.4. EJB 文件处理模式	5
2.2 SPRING 技术	5
2.2.1 Spring 的简介	5
2.2.2 Spring 的特点	7
2.2.3 Spring 的好处	8
2.2.4 基本框架	10
2.2.5 IOC 和 AOP	11
2.2.6 IOC 容器	11
2.3 本章小结	11
第 3 章 电子商务平台的系统分析	13
3.1 系统总体目标	13
3.2 流程再造	13
3.3 系统流程	13
3.3.1 询单合同业务流程	13
3.3.2 生产发货业务流程	14
3.4 基本数据作业	15
3.4.1 首秦信息维护	15
3.4.2 客户信息维护	15

3.4.3 首秦自动评审流程设置	16
3.4.4 首秦自动评审自定义规则设置	16
3.4.5 产品规格与物料对照关系维护	16
3.4.6 钢种与产品类别关系维护	16
3.4.7 产品类别信息维护	17
3.4.8 产品类别与参与评审部门关系维护	17
3.4.9 中首补充扩展信息维护	17
3.4.10 B2B 与 SAP 对照关系维护	17
3.4.11 B2B 与 MES 对照关系维护	17
3.5 业务操作作业	17
3.5.1 询单接收作业	17
3.5.2 询单补充维护作业	18
3.5.3 询单评审作业	18
3.5.4 询单评审结果 EDI 集成作业	18
3.5.5 询单管理作业	18
3.5.6 询单导出作业	19
3.5.7 生产合同行项目与客户关系维护作业	19
3.5.8 合同管理	19
3.5.9 合同查询作业	19
3.5.10 合同 EDI 集成作业	19
3.5.11 生产进度 MES 集成作业	19
3.5.12 生产进度查询作业	20
3.5.13 生产进度 EDI 集成作业	20
3.5.14 发货信息 MES 集成作业	20
3.5.15 发货信息查询作业	20
3.5.16 发货信息维护作业	21
3.5.17 发货信息 EDI 集成作业	21
3.5.18 质保书 MES 集成作业	21
3.5.19 质保书查询作业	21
3.6 本章小结	21
第 4 章 电子商务平台的设计	23
4.1 总体设计	23
4.2 架构设计	25
4.2.1 系统架构	25
4.2.2 组件架构	26

4.2.3 交互架构	28
4.2.4 部署架构	28
4.3 数据库设计	30
4.3.1 数据表列表	30
4.3.2 数据字典	32
4.3 功能模块	38
4.4 本章小结	40
第 5 章 电子商务平台的实现	41
5.1 表单模块的实现	41
5.1.1 询单功能的实现	41
5.1.2 合同管理功能的实现	42
5.1.3 质保书查询功能的实现	43
5.1.4 发货信息管理的实现	47
5.1.5 生产进度查询功能的实现	48
5.2 MES 集成模块的实现	50
5.2.1 生产进度接口功能的实现	50
5.2.2 发货信息接口功能的实现	51
5.2.3 质保书接口功能的实现	52
5.3 评审规则模块的实现	52
5.4 本章小结	55
第 6 章 电子商务平台的测试	57
6.1 软件测试	57
6.2 测试用例	58
6.3 测试结论	64
6.4 系统运行	65
6.5 本章小结	67
第 7 章 结 论	68
7.1 本文工作总结	68
7.2 进一步工作展望	69
参考文献	70
致 谢	73

第1章 引言

1.1 项目背景

首秦公司与韩国现代重工目前通过人工交流的方式进行询单，主要操作为：韩国现代重工目前通过Excel向中首公司下单，后者进行翻译后给首秦进行评审，然后交回韩国现代重工进行确认，最后交给销售公司录入销售订单。这种方式繁琐且不够精确，核对工作量过大、数据不直观、Excel需要多次流转、效率低下。

而首秦公司现阶段对于现代发过来的询单由中首公司接收、填写包括价格、交货期在内的其他附属信息；现阶段在技术评审阶段是由人来评审，会带来评审延迟；首秦对询单确认后需要发给中首再由中首传给现代，期间会造成延迟；对于现代和首秦都确认的订单制作纸质合同的时间较长。

通过B2B系统能够实现与韩国现代重工询单过程的电子化，从而提高询单效率、降低人为错误率；增加在线实时生产进度查询的服务手段，加强双方的合作紧密度；建成一个基于平台化，逐步实现成熟的大客户服务机制；实现多语种交流。

1.2 系统的开发目的

系统的主要开发目的能够实现如下功能：

(1) 网上在线订单传递

韩国现代重工、中首公司、销售公司、首秦等多方通过 B2B 电算系统进行数字化订单传输，即发即达。

(2) 自动化的订单评审

通过 B2B 电算系统中预先设定的规则，对常规产品进行自动评审。

(3) 订单跟踪

韩国现代重工可以通过 B2B 电算系统跟踪订单的确认情况，排产计划，生产状况，到库到港等信息。

(4) 电子质保书数据查询

韩国现代重工可以通过 B2B 电算系统查询产品的电子质保书数据。

1.3 课题的提出

B2B 系统可以根据不同客户的不同产品类别设置不同的评审流程和评审规则，并做到自动选取相应的评审流程和评审规则。

B2B 系统对于常规产品可实现自动评审,对于非常规产品可以实现基于并行及串行工作流的人工评审。

首秦确认的询单需中首最终进行价格确认之后,通过 EDI 直接发送给现代。其中价格信息包含包括两大块:1 是 FOB 价格;2 是 CFR 价格,价格随时可能发生变化,中首可以在最后确认时修改价格信息。

中首根据现代 Confirm 的询单由 B2B 系统直接生成外贸合同,以提高效率。

中首根据现代 Confirm 的询单由 B2B 系统直接生成下给销售公司的合同表,销售公司使用该 excel 形式的合同表,无需修改即能直接导入 SAP。

为货代提供一个 WEB 界面,以录入物流信息。

1.4 论文结构安排

第 1 章首先简单介绍 B2B 项目的开发背景,然后据此提出课题,介绍课题内容和课题的实现步骤,最后详细给出论文结构安排。

第 2 章主要介绍了系统使用的相关技术,包括 EJB 技术和 Spring 技术。在介绍 EJB 技术时,从编程模型、文件处理模式等几方面展开;介绍 Spring 技术时,主要从基本框架和 IOC 和 AOP 方面展开。

第 3 章主要介绍系统分析。首先介绍系统总体目标,由此提出需要进行再造处理的现有工作流程。然后,给出系统的流程图,包括询单合同业务流程图和生产发货业务流程图。然后,从基本数据作业和业务操作作业方面给出系统的各种维护信息和作业信息。最后给出本章小结。

第 4 章首先介绍了系统的总体设计,给出了系统总体设计产生的系统总图。然后,根据系统总图,进行了架构设计,并从系统架构、组件架构、交互架构及部署架构四方面进行了详细介绍。本章第三节给出了系统数据库设计及数据字典。最后,给出本章小结。

第 5 章主要介绍系统的实现部分。详细介绍各个模块的实现,给出各个模块中重要部分的程序流程图,并详细介绍系统中对关键技术的使用以及重要功能的实现,包括自动生成 Word 文档、Excel 文档、添加电子签章等,最后给出本章小结。

第 6 章主要阐述了系统测试的相关工作。首先,对软件测试进行了简要介绍,然后举例介绍了几个典型的测试用例,最后描述了测试结论。

第 7 章对本文工作进行了总结,并展望了进一步的研究工作。

第 2 章 相关技术

2.1 EJB 技术

2.1.1 EJB 的简介

EJB 是 SUN 公司发布的 Java 服务器端服务框架的规范,是用于开发和部署基于组件的分布式应用系统体系结构。采用 EJB 编写的应用系统具有伸缩性、交互性和多用户安全特性^[1]。这些应用程序只需写一次,即可部署在任何支持 EJB 规范的服务器平台上。从本质上说, EJB 的结构是一个客户/Web 服务器/数据库服务器的三层结构^[2]。在 J2EE 里, Enterprise Java Beans(EJB)称为 Java 企业 Bean, 是 Java 的核心代码, 分别是会话 Bean(Session Bean), 实体 Bean(Entity Bean)和消息驱动 Bean(MessageDriven Bean)。

在 EJB 体系结构里, EJB 服务器是管理 EJB 容器的高端进程或应用程序, 负责与操作系统有关的底层细节, 如通讯协议、多线程、负载平衡等。EJB 容器是一个或多个 EJB 类/实例的抽象, 是 EJB 组件的执行环境, 并提供服务器端的系统级功能, 如线程管理、状态管理等。Bean 即 EJB 组件是事务逻辑的抽象, 实现系统的应用逻辑和功能^[3]。

采用 EJB 规范设计的系统具有以下优势:

- (1) 平台的独立性, 系统与操作系统、数据库系统无关;
- (2) 系统开发时间短, 开发人员可专注于应用逻辑的设计;
- (3) 利用包裹(Wrapper)技术对现有系统进行整合, 节省投资;
- (4) 具有弹性、可重用性和可扩展性^[3];
- (5) 广泛的工业支持, 目前已有包括Oracie、IBM等30多家厂商支持EJB规范。

EJB 组件通常不能单独运行, 而是在 EJB 容器中。EJB 容器是 EJB 组件生存和执行的运行环境, 提供了许多系统级的服务, 包括事务处理、持久性、安全性、资源管理等, 从而使开发者可专注于业务逻辑的开发^[4]。采用 EJB 规范开发分布式应用系统, 由于服务器端组件可根据需求的改变而改变, 与组件在网络的物理位置无关, 非常适合应用于基于 Web 的大数据量商务系统。

2.1.2 EJB v3.0

本系统使用的是 EJB v3.0 版本, 该版本两个重要的变更分别是使用了 Java5 中的程序注释工具和基于 Hibernate 的 O/R 映射模型。

Java5(以前叫 J2SE1.5 或 Tiger)中加入了一种新的程序注释工具。通过这个工具你可以自定义注释标记,通过这些自定义标记来注释字段、方法、类等等。这些注释并不会影响程序的语义,但是可以通过工具(编译时或运行时)来解释这些标记并产生附加的内容(比如部署描述文件),或者强制某些必须的运行时行为(比如 EJB 组件的状态特性)。注释的解析可以通过源文件的解析(比如编译器或者 IDE 工具)或者使用 Java5 中的 APIs 反射机制。注释只能被定义在源代码层。由于所有被提交到 EJB3.0 草案中的注释标记都有一个运行时的 RetentionPolicy,因此会增加类文件占用的存储空间,但这却给容器制造商和工具制造商带来了方便。

目前 Hibernate 非常受欢迎,它是开发源代码的 Java O/R 映射框架,目的是把开发人员从繁琐的数据持久化编程中解脱出来^[5]。它也有一个标准的 HQL(Hibernate 查询语言)语言,你可以在新的 EJB QL 中看到它的影子。Hibernate 在处理如数据查询、更新、连接池、事务处理、实体关系处理等方面非常简单。

2.1.3 简化的编程模型

EJB(业务逻辑代码)表示了与特定商业领域(例如银行、零售等行业)相适应的逻辑。它由运行在业务逻辑层的 enterprise bean 处理。一个 enterprise bean 可以从客户端接受数据,对它进行处理,并将其发送到企业信息系统层以作存储;同时它也可以从存储器获取数据,处理后将其发送到客户端应用程序。

一个 EJB 由本地接口和远程接口以及 Bean 本身 3 部分组成,本地接口表示组件的生命周期方法(创建、破坏、查找),而远程接口表示 bean 的商业方法,所有的具体实现都放在 Bean 中。所有其它组件对于 EJB 的调用都必须通过本地、远程两个接口完成,而不允许直接调用 Bean 本身,从而实现了数据封装^[6]。

有三种类型的 enterprise beans: session beans、entity beans 和 message-driven beans。

Session bean 描述了与客户端的一个短暂的会话。当客户端的执行完成后,session bean 和它的数据都将消失;与之相对应的是一个 entity bean 描述了存储在数据库表中的一行持久稳固的数据,如果客户端终止或者服务结束,底层的 service 会负责 entity bean 数据的存储。

Message-driven bean 结合了 session bean 和 Java 信息服务(JMS)信息监听者的功能,它允许一个商业组件异步地接受 JMS 消息。

(1) Session Bean 用于实现业务逻辑,它可以是有状态的,也可以是无状态的。每当客户端请求时,容器就会选择一个 Session Bean 来为客户端服务。Session Bean 可以直接

访问数据库，但更多时候，它会通过Entity Bean实现数据访问。

(2) Entity Bean是域模型对象，用于实现O/R映射，负责将数据库中的表记录映射为内存中的Entity对象，事实上，创建一个Entity Bean对象相当于新建一条记录，删除一个Entity Bean会同时从数据库中删除对应记录，修改一个Entity Bean时，容器会自动将Entity Bean的状态和数据库同步。

(3) MessageDriven Bean是EJB2.0中引入的新的企业Bean，它基于JMS消息，只能接收客户端发送的JMS消息，然后处理。MDB实际上是一个异步的无状态Session Bean，客户端调用MDB后无需等待，立刻返回，MDB将异步处理客户请求。这适合于需要异步处理请求的场合，比如订单处理，这样就能避免客户端长时间的等待一个方法调用直到返回结果。

2.1.4 EJB 文件处理模式

一种办法是首先利用 EJB 文件生成类似于 EJB2.1 部署模式的文件(包括必要的接口和部署描述符)，然后再用类似于 EJB2.1 的方式来部署这个 EJB 组件^[7]。当然，这样产生的部署描述符可能并不标准但是它可以解决同一个容器对 EJB2.1 和 EJB3.0 兼容的问题。

一种方法是一种类似于 JSP 托放的部署模式。可以把一个 EJB 文件放到一个预先定义的目录下，然后容器会识别这个 EJB 并处理它，然后部署并使之可以使用。这种方法可以建立于上面那种方法之上，在支持反复部署时有很大的帮助。

目前，电子商务系统的研究和设计仅仅处于开始阶段，许多企业限于技术和资金方面的原因，只建立了自己的企业网站，距离真正意义的电子商务系统还有很大的距离。采用 EJB 规范构建三层乃至多层结构的企业应用系统^[8]，系统具有非常强的弹性和伸缩性，数据安全性高，通过它系统可以对企业所有的数据进行整合，与客户、供应商实现跨平台、跨时间的信息共享^[9]，是企业构建电子商务系统的解决方案。

2.2 Spring 技术

2.2.1 Spring 的简介

Spring 是一个开源框架，是为了解决企业应用程序开发复杂性由 Rod Johnson 创建的。框架的主要优势之一就是其分层架构，分层架构允许使用者选择使用哪一个组件，同时为 J2EE 应用程序开发提供集成的框架。Spring 使用基本的 JavaBean 来完成以前只可能由

EJB 完成的事情。然而, Spring 的用途不仅限于服务器端的开发。从简单性、可测试性和松耦合的角度而言, 任何 Java 应用都可以从 Spring 中受益。

Rod Johnson 在 2002 年编著的《Expert one to one J2EE design and development》一书中, 对 Java EE 正统框架臃肿、低效、脱离现实的种种现状提出了质疑, 并积极寻求探索革新之道。以此书为指导思想, 他编写了 interface21 框架, 这是一个力图冲破 Java EE 传统开发的困境, 从实际需求出发, 着眼于轻便、灵巧, 易于开发、测试和部署的轻量级开发框架。Spring 框架即以 interface21 框架为基础, 经过重新设计, 并不断丰富其内涵, 于 2004 年 3 月 24 日发布了 1.0 正式版。同年他又推出了一部堪称经典的力作《Expert one-to-one J2EE Development without EJB》, 该书在 Java 世界掀起了轩然大波, 不断改变着 Java 开发者程序设计和开发的思考方式。在该书中, 作者根据自己多年丰富的实践经验, 对 EJB 的各种笨重臃肿的结构进行了逐一的分析和否定, 并分别以简洁实用的方式替换之。至此一战功成, Rod Johnson 成为一个改变 Java 世界的大师级人物。

传统 J2EE 应用的开发效率低, 应用服务器厂商对各种技术的支持并没有真正统一, 导致 J2EE 的应用没有真正实现 Write Once 及 Run Anywhere 的承诺。Spring 作为开源的中间件, 独立于各种应用服务器, 甚至无须应用服务器的支持, 也能提供应用服务器的功能, 如声明式事务、事务处理等。Spring 致力于 J2EE 应用的各层的解决方案, 而不是仅仅专注于某一层的方案。可以说 Spring 是企业应用开发的“一站式”选择, 并贯穿表现层、业务层及持久层。然而, Spring 并不想取代那些已有的框架, 而是与它们无缝地整合。

Spring 框架^[10]是一个开源框架, 它是为了解决企业应用开发的复杂性而创建的。Spring 使用基本的 JavaBean 来完成以前只可能由 EJB 完成的事情^[11], Spring 的用途不仅限于服务器端的开发, 从简单性、可测试性和松耦合的角度而言, 任何 Java 应用都可以从 Spring 中受益。

简单来说, Spring 是一个轻量级的控制反转(IoC)和面向切面(AOP)的容器框架。

(1) 轻量——从大小与开销两方面而 Spring 都是轻量的。完整的 Spring 框架可以在一个大小只有 1MB 多的 JAR 文件里发布。并且 Spring 所需的处理开销也是微不足道的。此外, Spring 是非侵入式的: 典型地, Spring 应用中的对象不依赖于 Spring 的特定类。

(2) 控制反转——Spring 通过一种称作控制反转(IoC)的技术促进了松耦合。当应用了 IoC, 一个对象依赖的其它对象会通过被动的方式传递进来, 而不是这个对象自己创建或者查找依赖对象。你可以认为 IoC 与 JNDI 相反——不是对象从容器中查找依赖, 而是容器在对象初始化时不等对象请求就主动将依赖传递给它。

(3) 面向切面——Spring 提供了面向切面编程的丰富支持, 允许通过分离应用的业务逻辑与系统级服务(例如审计(auditing)和事务(transaction)管理)进行内聚性的开发。应用对象只实现它们应该做的——完成业务逻辑——仅此而已。它们并不负责(甚至是意识)其它的系统级关注点, 例如日志或事务支持。

(4) 容器——Spring 包含并管理应用对象的配置和生命周期, 在这个意义上它是一种容器, 你可以配置你的每个 bean 如何被创建——基于一个可配置原型(prototype), 你的 bean 可以创建一个单独的实例或者每次需要时都生成一个新的实例以及它们是如何相互关联的。然而, Spring 不应该被混同于传统的重量级的 EJB 容器, 它们经常是庞大与笨重的, 难以使用。

(5) 框架——Spring 可以将简单的组件配置、组合成为复杂的应用。在 Spring 中, 应用对象被声明式地组合, 典型地是在一个 XML 文件里。Spring 也提供了很多基础功能(事务管理、持久化框架集成等等), 将应用逻辑的开发留给了你。

Spring 的这些特征使你能够编写更干净、更可管理、并且更易于测试的代码。它们也为 Spring 中的各种模块提供了基础支持。

2.2.2 Spring 的特点

Spring 是独特的, 因为若干个原因: 它定位的领域是许多其他流行的 framework 没有的, Spring 致力于提供一种方法管理你的业务对象; Spring 是全面的和模块化的。Spring 有分层的体系结构, 这意味着你能选择使用它孤立的任何部分, 它的架构仍然是内在稳定的。例如, 你可能选择仅仅使用 Spring 来简单化 JDBC 的使用, 或用来管理所有的业务对象, 它的设计从底部帮助你编写易于测试的代码, Spring 是用于测试驱动工程的理想的 framework。

Spring 不需要一个以上的 framework^[12], Spring 是潜在的一站式解决方案, 定位于与典型应用相关的大部分基础结构, 它也涉及到其他 framework 没有考虑到的内容。Spring 并不是 Java 所特有的, 它也应用于 .NET 平台, 而且得到了很好的发展^[13]。

(1) 方便解耦, 简化开发

通过 Spring 提供的 IoC 容器, 我们可以将对象之间的依赖关系交由 Spring 进行控制, 避免硬编码所造成的过度程序耦合。有了 Spring, 用户不必再过多关注单实例模式类、属性文件解析等这些很底层的需求编写代码, 可以更专注于上层的应用。

(2) AOP 编程的支持

通过 Spring 提供的 AOP 功能, 方便进行面向切面的编程, 许多不容易用传统 OOP

实现的功能可以通过 AOP 轻松应付。

(3) 声明式事务的支持

在 Spring 中，我们可以从单调烦闷的事务管理代码中解脱出来，通过声明式方式灵活地进行事务的管理，提高开发效率和质量。

(4) 方便程序的测试

可以用非容器依赖的编程方式进行几乎所有的测试工作，在 Spring 里，测试不再是昂贵的操作，而是随手可做的事情。

(5) 方便集成各种优秀框架

Spring 不排斥各种优秀的开源框架，相反，Spring 可以降低各种框架的使用难度，Spring 提供了对各种优秀框架(如 Struts、Hibernate、Hessian、Quartz)等的直接支持。

(6) 降低 Java EE API 的使用难度

Spring 对很多难用的 Java EE API(如 JDBC, JavaMail, 远程调用等)提供了一个薄薄的封装层，通过 Spring 的简易封装，这些 Java EE API 的使用难度大为降低。

(7) Java 源码是经典学习范例

Spring 的源码设计精妙、结构清晰、匠心独用，处处体现着大师对 Java 设计模式灵活运用以及对 Java 技术的高深造诣。Spring 框架源码无疑是 Java 技术的最佳实践范例，如果想在短时间内迅速提高自己的 Java 技术水平和应用开发水平，学习和研究 Spring 源码将会使你收到意想不到的效果。

2.2.3 Spring 的好处

Spring 可以给一个工程带来好处，Spring 能有效地组织中间层，无论是否选择使用了 EJB。Spring 能消除在许多工程上对 Singleton 的过多使用，能消除使用各种各样格式的属性定制文件的需要，在整个应用和工程中，可通过一种一致的方法来进行配置。Spring 能通过接口而不是类促进好的编程习惯，减少编程代价到几乎为零，Spring 被设计为让使用它创建的应用尽可能少的依赖于它的 APIs。使用 Spring 构建的应用程序易于单元测试，Spring 能使 EJB 的使用成为一个实现选择，而不是应用架构的必然选择。Spring 帮助你解决许多问题而无需使用 EJB，为数据存取提供了一致的框架，不论是使用 JDBC 或 O/R mapping 产品(如 Hibernate)。

总结起来，Spring 有如下优点：低侵入式设计，代码污染极低，独立于各种应用服务器，可以真正实现 Write Once, Run Anywhere 的承诺。Spring 的 DI 机制降低了业务对象替换的复杂性，Spring 并不完全依赖于 Spring，开发者可自由选用 Spring 框架的部分或

全部作用。

Spring 的主要目的是使 J2EE 易用和促进好编程习惯。

Spring 不重新开发已有的东西。因此，在 Spring 中你将发现没有日志记录的包，没有连接池，没有分布事务调度。这些均有开源项目提供(例如 Commons Logging 用来做所有的日志输出，或 Commons DBCP 用来作数据连接池)或由你的应用程序服务器提供。因为同样的原因，我们没有提供 O/R mapping 层，对此已有好的解决办法如 Hibernate 和 JDO。

体系架构图如图 2.1 所示。

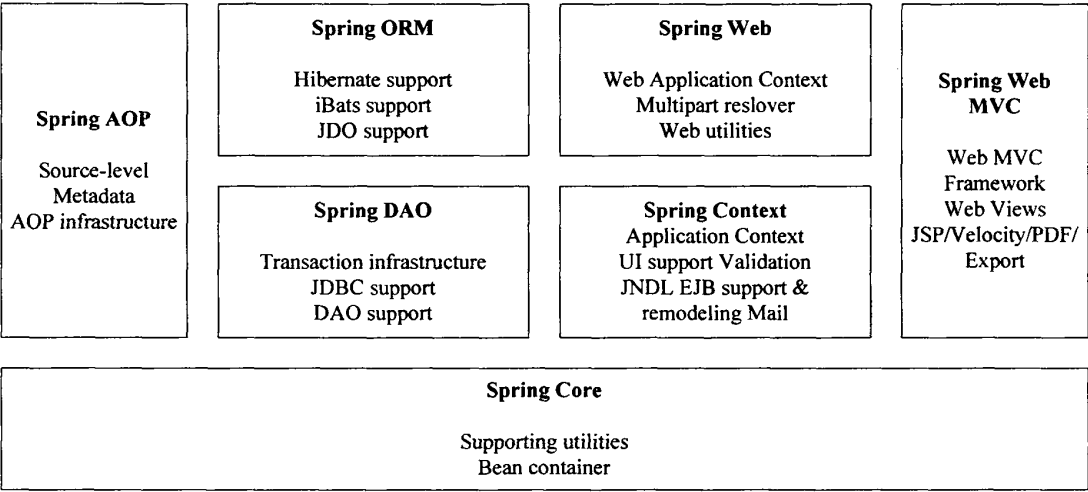


图 2.1 Spring 体系架构

Fig2.1 The architecture of spring

Spring 的目标是使已存在的技术更加易用。例如，尽管我们没有底层事务协调处理，但我们提供了一个抽象层覆盖了 JTA 或任何其他的事务策略。

Spring 没有直接和其他的开源项目竞争，除非我们感到我们能提供新的一些东西。例如，象许多开发人员，我们从来没有为 Struts 高兴过，并且感到在 MVC web framework 中还有改进的余地。在某些领域，轻量级的 IoC 容器和 AOP 框架，Spring 有直接的竞争，但是在这些领域还没有已经较为流行的解决方案(Spring 在这些区域是开路先锋)。

Spring 也得益于内在的一致性。所有的开发者都在唱同样的赞歌，基础想法依然是 Expert One-on-One J2EE 设计与开发的那些。并且我们已经能够使用一些主要的概念，例如倒置控制，来处理多个领域。

Spring 在应用服务器之间是可移植的，当然保证可移植性总是一次挑战，但是我们避免任何特定平台或非标准化，并且支持在 WebLogic, Tomcat, Resin, JBoss, WebSphere 和其他的应用服务器上的用户。

2.2.4 基本框架

Spring 框架是一个分层架构, 由 7 个定义良好的模块组成。Spring 模块构建在核心容器之上, 核心容器定义了创建、配置和管理 bean 的方式。组成 Spring 框架的每个模块(或组件)都可以单独存在, 或者与其他一个或多个模块联合实现。核心容器的功能: 核心容器提供 Spring 框架的基本功能。核心容器的主要组件是 BeanFactory^[15], 它是工厂模式的实现。BeanFactory 使用控制反转(IOC)模式将应用程序的配置和依赖性规范与实际的应用程序代码分开。

Spring 上下文: Spring 上下文是一个配置文件, 向 Spring 框架提供上下文信息。Spring 上下文包括企业服务, 例如 JNDI、EJB、电子邮件、国际化、校验和调度功能。

Spring AOP: 通过配置管理特性, Spring AOP 模块直接将面向方面的编程功能集成到了 Spring 框架中, 可以很容易地使 Spring 框架管理的任何对象支持 AOP。Spring AOP 模块为基于 Spring 的应用程序中的对象提供了事务管理服务。通过使用 Spring AOP, 不用依赖 EJB 组件, 就可以将声明性事务管理集成到应用程序中。

Spring DAO: JDBC DAO 抽象层提供了有意义的异常层次结构, 可用该结构来管理异常处理和不同数据库供应商抛出的错误消息。异常层次结构简化了错误处理, 并且极大地降低了需要编写的异常代码数量(例如打开和关闭连接)。Spring DAO 的面向 JDBC 的异常遵从通用的 DAO 异常层次结构。

Spring ORM: Spring 框架插入了若干个 ORM 框架, 从而提供了 ORM 的对象关系工具, 其中包括 JDO、Hibernate 和 iBatis SQL Map。所有这些都遵从 Spring 的通用事务和 DAO 异常层次结构。

Spring Web 模块: Web 上下文模块建立在应用程序上下文模块之上, 为基于 Web 的应用程序提供了上下文。所以, Spring 框架支持与 Jakarta Struts 的集成。Web 模块还简化了处理多部分请求以及将请求参数绑定到域对象的工作^[14]。

Spring MVC 框架: MVC 框架是一个全功能的构建 Web 应用程序的 MVC 实现。通过策略接口, MVC 框架变成高度可配置的, MVC 容纳了大量视图技术, 其中包括 JSP、Velocity、Tiles、iText 和 POI。Spring 框架的功能可以用在任何 J2EE 服务器中, 大多数功能也适用于不受管理的环境^[16]。Spring 的核心要点是: 支持不绑定到特定 J2EE 服务的可重用业务和数据访问对象, 这样的对象可以在不同 J2EE 环境(Web 或 EJB)、独立应用程序、测试环境之间重用^[17]。

2.2.5 IOC 和 AOP

控制反转模式(也称作依赖性注入)的基本概念是:不创建对象,但是描述创建它们的方式。在代码中不直接与对象和服务连接,但在配置文件中描述哪一个组件需要哪一项服务。容器(在 Spring 框架中是 IOC 容器)负责将这些联系在一起。在典型的 IOC 场景中,容器创建了所有对象,并设置必要的属性将它们连接在一起,决定什么时间调用方法。

面向方面的编程,即 AOP,是一种编程技术,它允许程序员对横切关注点或横切典型的职责分界线的行为(例如日志和事务管理)进行模块化。AOP 的核心构造是方面,它将那些影响多个类的行为封装到可重用的模块中。

AOP 和 IOC 是补充性的技术,它们都运用模块化方式解决企业应用程序开发中的复杂问题。在典型的面向对象开发方式中,可能要将日志记录语句放在所有方法和 Java 类中才能实现日志功能。在 AOP 方式中,可以反过来将日志服务模块化,并以声明的方式将它们应用到需要日志的组件上。优势就是 Java 类不需要知道日志服务的存在,也不需要考虑相关的代码,所以用 Spring AOP 编写的应用程序代码是松散耦合的。

AOP 的功能完全集成到了 Spring 事务管理、日志和其他各种特性的上下文中。

2.2.6 IOC 容器

Spring 设计的核心是 org.springframework.beans 包,它的设计目标是与 JavaBean 组件一起使用。这个包通常不是由用户直接使用,而是由服务器将其用作其他多数功能的底层中介。下一个最高级抽象是 BeanFactory 接口,它是工厂设计模式的实现,允许通过名称创建和检索对象。BeanFactory 也可以管理对象之间的关系。

BeanFactory 支持两个对象模型。

(1) 单态模型提供了具有特定名称的对象的共享实例,可以在查询时对其进行检索。

Singleton 是默认的也是最常用的对象模型,对于无状态服务对象很理想。

(2) 原型模型确保每次检索都会创建单独的对象,在每个用户都需要自己的对象时,原型模型最适合。

bean 工厂的概念是 Spring 作为 IOC 容器的基础,IOC 将处理事情的责任从应用程序代码转移到框架^[19]。

2.3 本章小结

本章主要介绍了系统中使用的关键技术。首先介绍了 EJB 技术,并详细说明了本系

统使用的 EJB3.0 版本，以及简化编程模型和文件处理模式，然后介绍了 Spring 技术，说明了其特点、好处，描述了基本框架，详细描述了 IOC 和 AOP。

下一章中将详细介绍系统分析。

第 3 章 电子商务平台的系统分析

3.1 系统总体目标

经过需求分析，首秦在线客户服务系统将实现以下四个总体目标：

- (1) 实现与韩国现代重工询单过程的电子化；
- (2) 提高询单效率、降低人为错误率；
- (3) 增加在线实时生产进度查询的服务手段，加强合作紧密度；
- (4) 基于平台化，逐步实现成熟的大客户服务机制。

3.2 流程再造

为了实现上述目标，需要对现有工作流程进行如下再造处理：

(1) 对于现代发过来的询单需要中首在 B2B 系统中事先维护一定的信息(如价格、物料编码等)，从而能够将现代的询单通过系统自动补充完整，然后经中首最终确认后直达首秦；

(2) B2B 系统可以根据不同客户的不同产品类别设置不同的评审流程和评审规则，并做到自动选取相应的评审流程和评审规则；

(3) B2B 系统对于常规产品可实现自动评审，对于非常规产品可以实现基于并行及串行工作流的人工评审；

(4) 首秦确认的询单需中首最终进行价格确认之后，通过 EDI 直接发送给现代。其中价格信息包含包括两大块：1 是 FOB 价格；2 是 CFR 价格，价格随时可能发生变化，中首可以在最后确认时修改价格信息；

(5) 中首根据现代 Confirm 的询单由 B2B 系统直接生成外贸合同，以提高效率；

(6) 中首根据现代 Confirm 的询单由 B2B 系统直接生成下给销售公司的合同表，销售公司使用该 excel 形式的合同表，无需修改即能直接导入 SAP；

(7) 为货代提供一个 WEB 界面，以录入物流信息。

3.3 系统流程

3.3.1 询单合同业务流程

首秦 B2B 电子商务系统询单合同业务流程如图 3.1 所示。

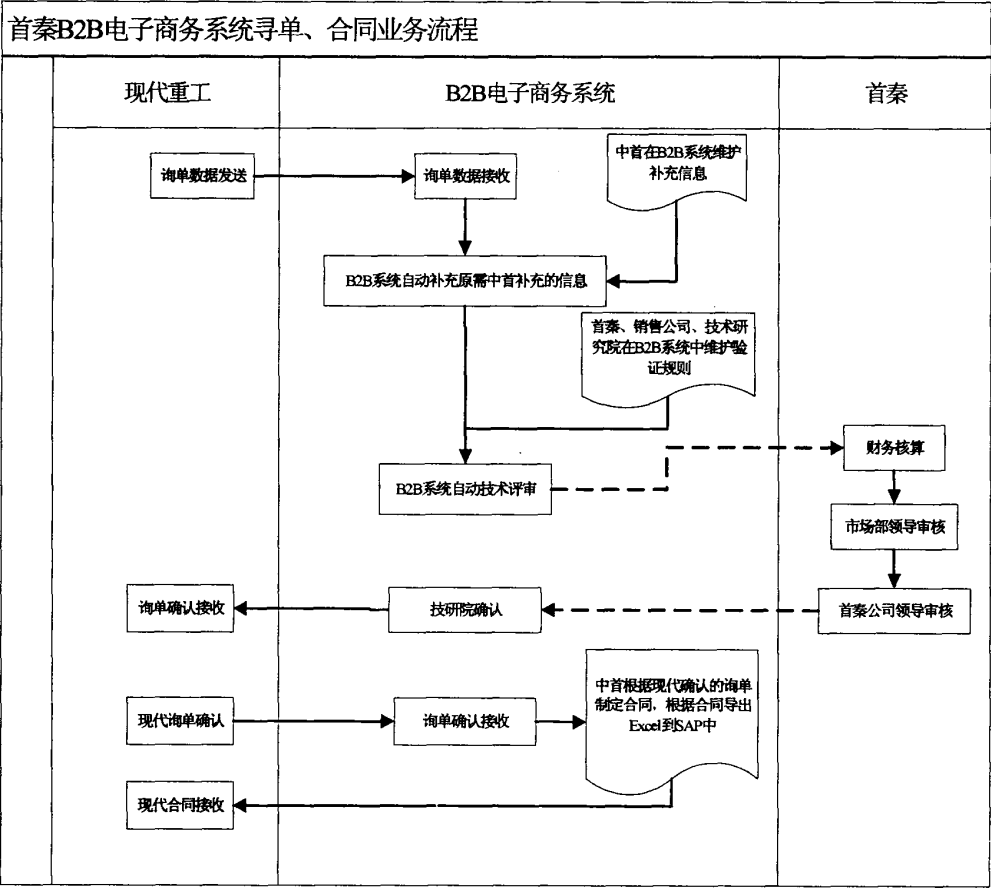


图 3.1 询单评审流程图
Fig. 3.1 The flowchart of enquiry

- (1) 现代重工将询单数据发送给 B2B 系统，B2B 系统接收询单数据后加上中首在系统中维护的补充信息自动补充原需中首补充的信息，形成自动技术评审，经过首秦的财务核算、市场部领导审核、首秦公司领导审核，在 B2B 系统中经过技术研究院确认，现代重工询单确认。
- (2) 现代重工询单确认后，B2B 系统进行询单确认的接收，中首在系统中根据现代确认的询单规定合同，根据合同导出 Excel 表到 SAP 中，最后现代重工接收合同。

3.3.2 生产发货业务流程

- (1) 系统生成合同现代重工接收生成的生产订单。
- (2) MES 系统生成合同、下发生产形成生产跟踪信息，根据生产跟踪信息可以形成 B2B 系统里的生产跟踪信息，然后现代重工接收生产跟踪信息，同时 MES 系统里的生产跟踪信息在系统里生成形成发货信息，合并中首或派驻站补充的发货信息形成 B2B

系统里的发货信息，最后现代重工接收发货信息。

(3) MES 系统的质保书信息形成 B2B 系统的质保书信息。

首秦 B2B 电子商务系统生产发货业务流程如图 3.2 所示。

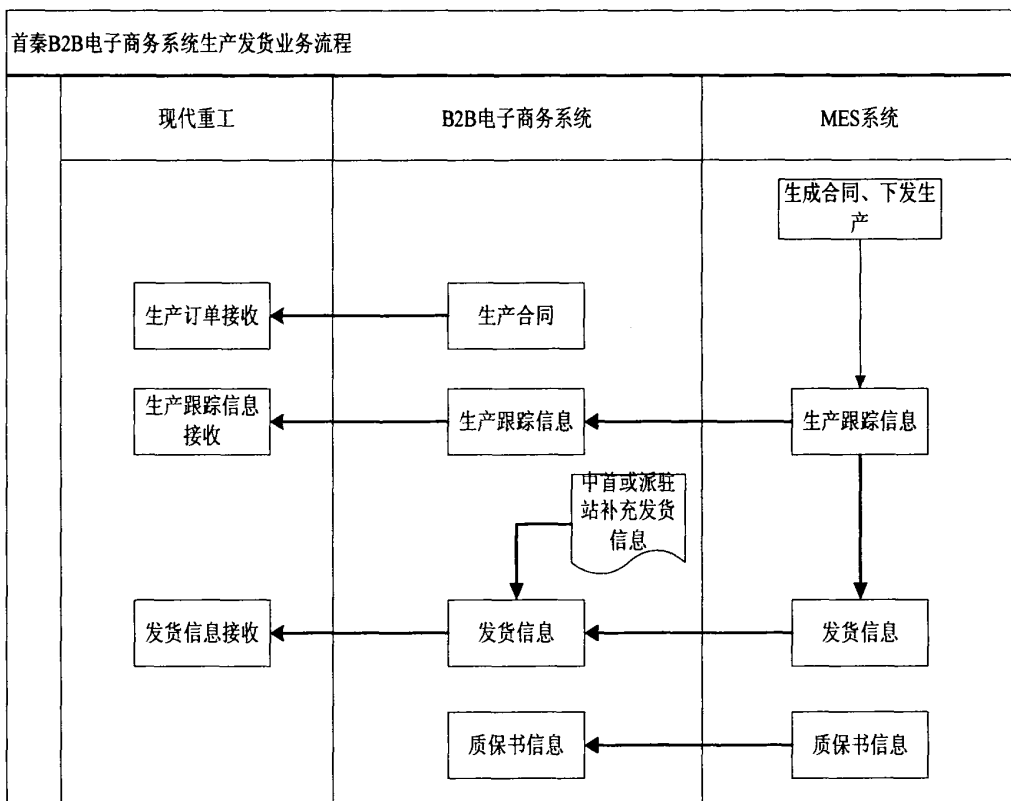


图 3.2 生产发货业务流程

Fig. 3.2 Production and delivery business processes

3.4 基本数据作业

3.4.1 首秦信息维护

(1) 基本信息维护：修改；

(2) 基本信息点：厂编号、厂名、集团地址、邮政编码、电话、质量处处长信箱、制造厂地址、创建人、创建时间、修改人、最后修改时间。

3.4.2 客户信息维护

现代客户基本信息维护：基本信息维护：修改：基本信息点：编号、名称、联系地

址、邮编、公司电话、联系人、联系人电话、联系人手机；

现代客户参与评审部门配置：客户与参与评审部门的关系维护；

中间商及终端用户信息维护，基本信息维护：修改，登录账号的配置；

基本信息点：编号、名称、联系地址、邮编、公司电话、联系人、联系人电话、联系人手机，上游用户。

3.4.3 首秦自动评审流程设置

- (1) 根据客户设定系统评审单元(评审参与方)；
- (2) 评审的设定需要审核，所有操作记录日志。

3.4.4 首秦自动评审自定义规则设置

- (1) 根据评审条件和运算规则配置评审规则；
- (2) 技术评审：标准、钢种、规格、单重、热处理温度范围、冲击等；
- (3) 规则按照部门划分，根据部门职能自行设置需要系统验证的规则，系统提供模板参照；
- (4) 自动评审后在一定时限内可以进行人工干预，在时限内不处理将视为同意；
- (5) 生产产能按照月度针对现代生产的上线来约束；
- (6) 规则的设定需要审核，所有操作记录日志。

3.4.5 产品规格与物料对照关系维护

- (1) 对照关系维护：添加、修改、删除；
- (2) 基本信息点：长、宽、厚、物料编码。

3.4.6 钢种与产品类别关系维护

- (1) 对照关系维护：添加、修改、删除；
- (2) 基本信息点：长、宽、厚、物料编码。

3.4.7 产品类别信息维护

产品类别信息维护，从 MES 集成。

3.4.8 产品类别与参与评审部门关系维护

产品类别和参与评审的部门关系维护：添加、修改、删除；基本信息点：类别 Id，参与评审部门 Id。

3.4.9 中首补充扩展信息维护

通过可以配置的方式来补充询单单头和单身的数据项；补充数据信息点：字段名、字段类型。

3.4.10 B2B 与 SAP 对照关系维护

在询单导出合同(导出 Excel)的时候根据此维护的关系对应 SAP 中数据。

3.4.11 B2B 与 MES 对照关系维护

在进行 MES 系统集成的时候进行数据转换。

3.5 业务操作作业

3.5.1 询单接收作业

- (1) 该作业由系统自动完成；
- (2) 根据和现代约定的规格接收数据(约定数据格式待确认)；
- (3) 单头：询单号、客户编号、船厂、交货日期、总金额、总重量、创建时间、最近修改时间、创建人、修改人、评审进度、技术评审结果、总体评审结果、确认结果；
- (4) 单身：序号、牌号、船号、位置号、船级社、钢种、厚、宽、长、数量、单重、总重、评审结果、评审备注；
- (5) 单头评审进度：已接收待补充(默认为此进度)、已补充待评审、正在技术评审、已技评待结案、已技评待核算、已核算待审批、待终审、待中首确认、已结案；

- (6) 技术评审结果：通过、未通过(默认未通过)；
- (7) 单头评审结果：通过、未通过(默认未通过)；
- (8) 单头确认结果：通过、未通过(默认未通过)；
- (9) 单身评审结果：通过、未通过(默认未通过)。

3.5.2 询单补充维护作业

根据中首在系统中维护的配置信息，系统自动附加到现代发送的询单上，进行评审；依据单头补充扩展配置填写扩展数据；依据单身补充扩展配置填写扩展数据。

3.5.3 询单评审作业

(1) 该作业适用于的中首、技研院、首秦参与技术评审部门、首秦财务、首秦领导等相关人员；

(2) 针对状态为“已补充待评审”的询单，根据各部门设定评审规则，按照流程逐一验证，自动产生评审结果；

(3) 技术研究院、市场部、制造部、轧钢部、炼钢部、信息质量部、财务部各部门对于自动评审结果可以在时限内进行人工干预，超过时限系统默认视为同意自动评审结果，询单进度变为“已核算待审批”；

(4) 对于“已核算待审批”的询单依次由市场部领导、公司领导审批，填写审批结果和审批建议，审批时财务核算结果可见；审批完成后进度变为：“已结案”，由系统自动通过 B2B 的 EDI 系统将结果发送给现代。

3.5.4 询单评审结果 EDI 集成作业

此功能由系统在中首确认后由系统自动处理；对于“已结案”的询单通过 EDI 的方式发送给韩国现代。

3.5.5 询单管理作业

(1) 通过询单单号、创建时间段、交货日期、评审进度、技术评审结果、询单评审结果、中首确认结果等条件对询单进行查询，查看询单明细、各部门及领导评审结果和评

审建议，填写评审结果和评审建议；

- (2) 技术评审通盘透明，财务核算部分只对首秦内部上级领导透明；
- (3) 对于“已结案”的询单通过 EDI 的方式发送给韩国现代。

3.5.6 询单导出作业

询单可以依照规格物料对照关系及 B2B 与 SAP 对照关系由中首公司导出询单，经中首公司确认后由销售公司导入到 SAP 系统中，导出规格按照 SAP 系统要求。

3.5.7 生产合同行项目与客户关系维护作业

人工录入订单行项目和每一级用户的对应关系；支持一个行项目对应多个客户。

3.5.8 合同管理

- (1) 根据询单生成合同，销售单元对合同进行维护；
- (2) 具体集成数据项：
 - 1) 单头：订单号、询单号、合同编号、客户编号、交货日期、发货日期、订单状态、订单日期、创建日期、创建人、修改人、修改日期；
 - 2) 单身：序号、物料编号、数量。

3.5.9 合同查询作业

根据从 MES 集成过来的订单数据进行查询；查询条件如下：订单号、询单号、订单日期段、订单状态、订单进度；查询结果以列表形式表现，可以查看明细。

3.5.10 合同 EDI 集成作业

将 B2B 电子商务系统需要发给韩国现代的生产订单通过 EDI 定期发送；定时集成时间点计划在每日 5:00。

3.5.11 生产进度 MES 集成作业

将 MES 系统中的生产进度通过数据库定期集成到 B2B 电子商务系统中；定时集成时

间点计划在每日 0:00;

具体集成数据项:

(1) 单头: 订单号、订单数量、已完成板坯数量, 已完成钢板数量、长产状态、创建人、创建日期、修改人、修改日期;

(2) 单身: 物流编号、ready、slab、rolling、class inspection、delivery、retreatment、arrive to port 等状态的数据量、生产状态、修改日期。

3.5.12 生产进度查询作业

根据从 MES 集成过来的生产进度进行查询; 查询条件如下: 订单号、询单号、生产进度; 查询结果以列表形式表现, 可以查看明细。

3.5.13 生产进度 EDI 集成作业

将 B2B 电子商务系统需要发给韩国现代的生产进度通过 EDI 定期发送; 定时集成时间点计划在每日 5:00。

3.5.14 发货信息 MES 集成作业

将 MES 系统中的发货信息通过数据库定期集成到 B2B 电子商务系统中; 定时集成时间点计划在每日 5:00。

3.5.15 发货信息查询作业

(1) 根据从 MES 集成过来的发货信息进行查询;

(2) 查询条件如下: 订单号、询单号、发货单号、发货日期、发货状态;

(3) 查询结果以列表形式表现, 可以查看明细;

(4) 具体数据项:

1) 单头: 发货单号、订单号、合同编号、发货状态、物流进度、发货日期、创建人、创建日期、修改人、最后修改日期;

2) 单身: 序号、物料编号、数量(片数)

3.5.16 发货信息维护作业

在发货信息上由中首负责添加维护物流信息(货物集港信息由货代负责维护); 主要物流进度: 在港、备装、已装、离港; 发货信息维护的时候, 要能选择运输方式: 海运、汽运、铁路等等; 根据不同的运输方式, 维护的物流信息也不太一样。

3.5.17 发货信息 EDI 集成作业

将 B2B 电子商务系统需要发给韩国现代的发货信息通过 EDI 定期发送; 定时集成时间点计划在每日 5:00。

3.5.18 质保书 MES 集成作业

将 MES 系统中的质保书信息通过数据库定期集成到 B2B 电子商务系统中; 定时集成时间点计划在每日 0:00;

具体集成数据项:

(1) 单头: 质保书编号、订货单位、收货单位、合同编号、交货状态、发货日期、产品名称、标准、牌号、许可证编号、证明书编号、表号、页号、备注、创建日期、创建人、审核人、审核日期。

(2) 单身: 序号、批号、炉号、板号、PorNo、船号、标记号、厚度、宽度、长度、件数、重量、屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、Impact 纵向 L、Absorbed 温度 J、Energy、Z 向断面收缩率、探伤、化学成分(C、Si、Mn、P、S、Alt、V、Nb、Ti、Ni、Cr、Cu、Mo、Ceq)。

3.5.19 质保书查询作业

根据从 MES 集成过来的质保书进行查询; 查询条件如下: 质保书编号、订单号、订货单位、收货单位、合同编号、交货状态、发货日期; 查询结果以列表形式表现, 可以查看明细。

3.6 本章小结

本章从使用者的角度对系统进行了分析与梳理, 首先确定系统总体目标。然后提炼了系统操练流程和作业分析, 将系统抽象为询单合同业务流程、生产发货业务流程等两

个流程，以及 11 个基本数据作业、19 个业务操作作业，并对上述抽象点进行了详细的描述。

经过系统分析，对系统功能有了整体的了解，下一章中将详细介绍基于系统分析的系统设计。

第 4 章 电子商务平台的设计

设计活动是软件开发过程的关键活动之一。它的主要任务是解决“如何做”的问题，即将软件的用户需求合理地变换成目标系统的体系结构、接口特征、模块逻辑、数据结构等。软件设计决定了系统的可扩充性、可维护性、可复用性及系统的性能，对于软件质量有着极其重要的作用。

本系统围绕着 B2B 项目进行设计，旨在设计能够实现询单的自动化、规范化的系统。软件设计活动一般分为总体设计和详细设计两个阶段，前者的目的是确定目标系统的构架，后者是在这个构架上进一步精化。

4.1 总体设计

根据需求分析，采用基于 Web 的四层架构设计，表示层、业务逻辑层、数据访问层和数据实体层如下：

(1) 表示层

1) 一期：通过动态网页的方式提供用户界面，该界面面向首秦公司内部用户、销售公司用户、中首公司用户，通过该界面实现与韩国现代重工客户的交互、问题处理，以及系统维护等功能。

2) 二期：对用户界面功能进行扩展，为本公司没有信息系统的用户提供操作。

(2) 业务逻辑层

业务逻辑控制：该模块含有以下多个子功能模块：

1) 权限监控：在系统用户每次发出请求时进行权限认证，并通过日志的方式记录每次请求，最大程度保护数据安全。

2) 计算规则：将数据实体中的数据加工计算成为用户需要的数据。

3) Web 服务：通过 http 协议来支持远程用户的访问。

4) 数据订阅服务：用户可以向本系统订阅一定的数据，当数据发生变化时会第一时间通知在线用户(如果用户不在线，则下一次登录时通知)，而不用用户随时进行查询。

5) 数据可视化：通过各种图表进行数据展示，使用户能直观地了解数据。

6) 其他：其他必须的功能。

专用数据接口

1) 一期：本方案针对韩国现代重工的 B2B 系统开发一个专用数据接口模块，以实现数据对接。

2) 二期：针对其他客户的 B2B 系统分别开发专用数据接口模块。

(3) 数据访问层

数据访问控制模块：对本系统数据库中的数据进行增、删、改操作。

MES 数据接口：使用数据同步的方式，将本系统需要的数据从三级系统数据库中读取出来(不对三级系统数据库进行删、改操作)，并写入本系统数据库，用户使用这些数据的时候直接在本系统数据库中操作，不会损坏三级系统数据。

SAP 数据接口：

1) 一期不提供接口。本系统向销售公司用户提供销售订单的数据，销售公司用户通过四级系统客户端将上述数据录入四级系统。

2) 二期销售公司用户可直接通过本系统向四级系统导入销售订单，以提高工作效率。

(4) 数据实体层

主数据库：一期只建立一套数据库系统。

归档数据库：二期根据系统数据量大小，对过期数据进行归档，以提高系统效率。

系统架构如图4.1所示。

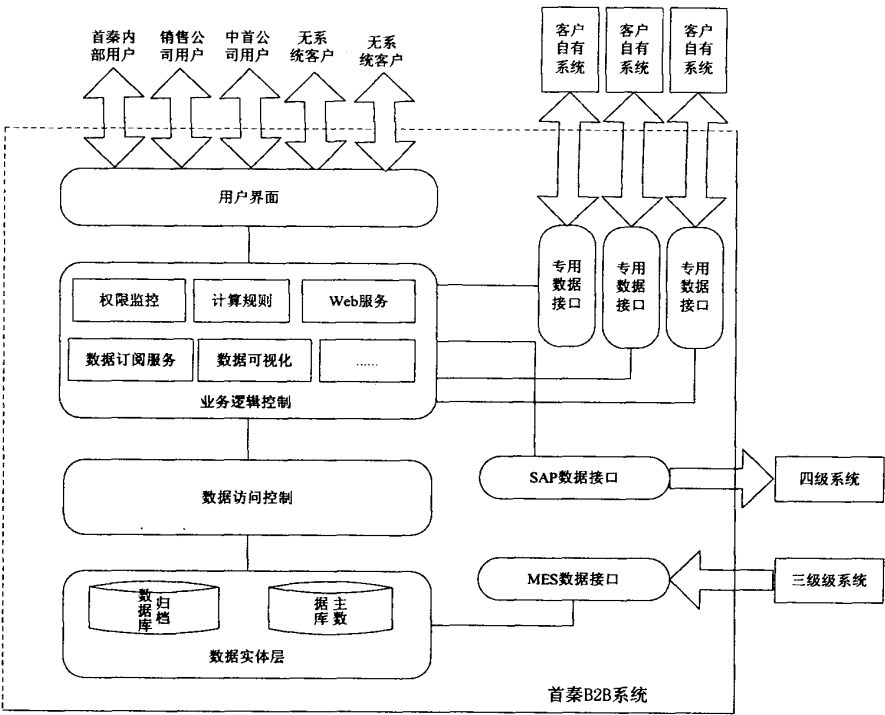


图 4.1 系统总体设计图
Fig. 4.1 System totle design

4. 2 架构设计

根据上一节描述的系统总体设计，经过对比、研究，最终确定 B2B 电子商务系统采用 SpringMVC + Spring3 + EJB3 + JDK1.6 的架构，如图 4.2 所示。

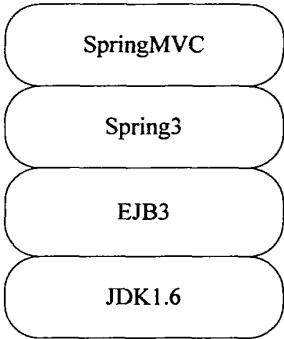


图 4.2 技术架构核心框架
Fig. 4.2 Technical architecture of the core framework

4. 2. 1 系统架构

4. 2. 1. 1 系统架构分层

系统采用了四层架构^[18]。第一层用户层采用浏览器+手机客户端+富客户端；第二层是 Web 服务器层，采用 Servelt 容器并可通用 HTTP、WebService、JDBC、DBLink 或 FTP 与第三方服务进行集成；第三层是应用服务器层，使用 Jboss 或 WebLogic 等 EJB 容器；第四层是数据库服务器层，使用 Oracle、SQLserver、DB2 等关系数据库。如图 4.3 所示。

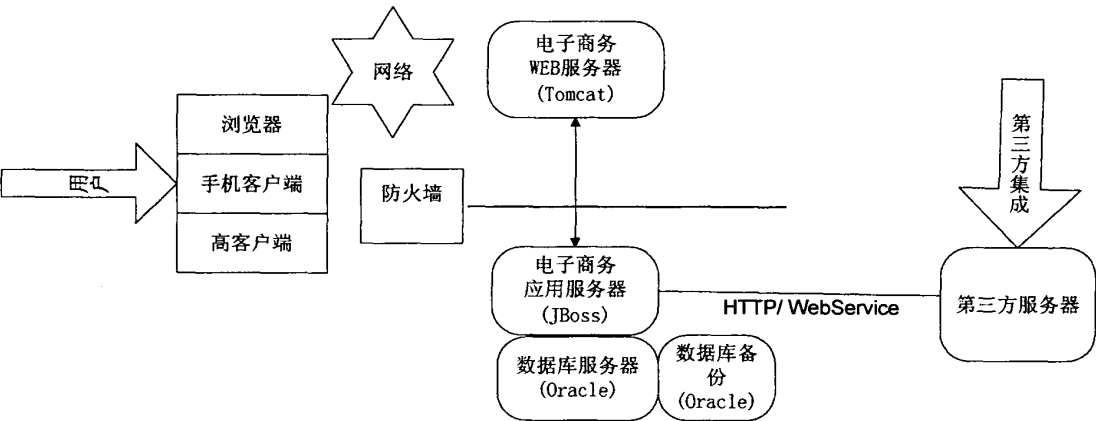


图 4.3 系统架构分层
Fig. 4.3 System architecture hierarchy

4. 2. 1. 2 系统架构分工

系统按照架构可以分为八个子系统，用户用浏览器或者桌面流程设计器通过网络访问子系统，如图 4.4 所示。

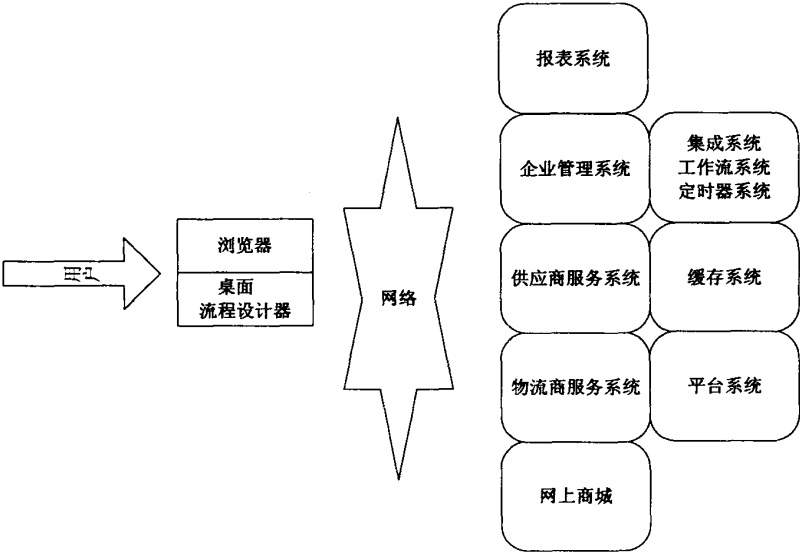


图 4.4 系统架构分工
Fig. 4.4 System architecture specialization

系统架构按性能和角色进行分工，分成以下子系统：报表系统、企业管理系统、供应商服务系统、物流商服务系统、网上商城、集成系统、工作流系统、定时器系统、缓存系统和平台系统。每个系统可部署在单独服务器上。

4. 2. 2 组件架构

根据上述的系统设计，采用以下组架。第二层 Servlet 容器中包括组件如下：Web PAGE(SpringMVC) 、 PAGE Template Engine(Velocity) 、 SQL Report 、 OnTime Engine(Quartz)、全文搜索(Lucene+IKAnalyzer)、Import/Export Engine。第三层 EJB 容器包含 WorkFlow Engine、Rule Engine、Rule Engine、Cache Engine(Jboss Cache)、EAI Engine(ESB)，如图 4.5 所示。

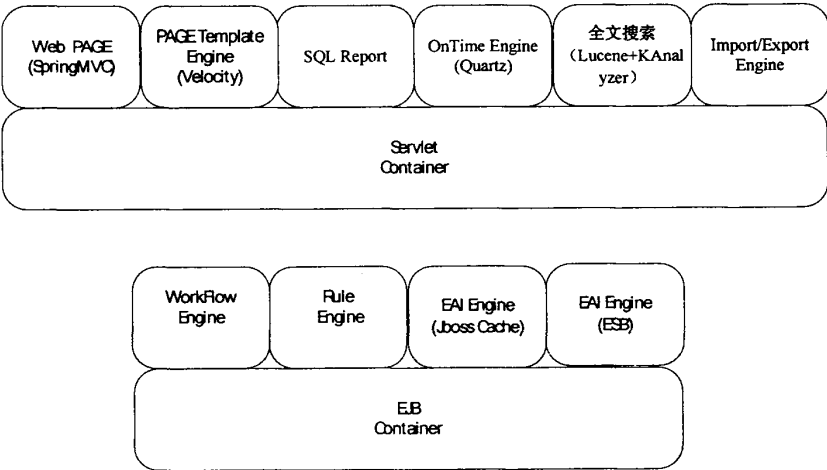


图 4.5 组件架构总图

Fig. 4.5 Component architecture general plan

通过工作流实现询单审批工作(工作流是可以由用户自定义的)；流程设计好后，针对节点任务的分配，可以按业务属性进行分工，减少流程设计器画节点的复杂性；业务属性支持：销售组织、产品评审分类、单据类型；动态配置业务表单是否使用工作流进行处理；在流程定义里，可以编写规则语言，在集成服务器中使用 JCO 适配器对接 SAP^[19]，如图 4.6 所示。

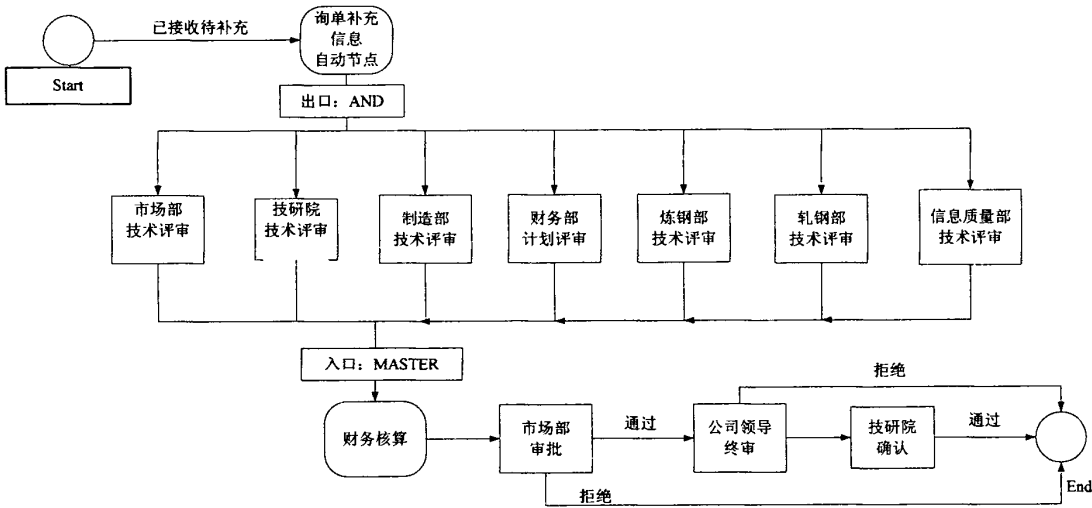


图 4.6 工作流例子

Fig. 4.6 Workflow example

信息通过询单补充信息节点后，通过市场部、技术研究院、制造部、财务部、炼钢部、轧钢部、信息质量部评审后由财务进行核算，然后市场部进行审批，审批通过后由公司领导进行审批，然后技术研究院确认通过。

4.2.3 交互架构

采用基于 HTTP 和 EJB3.0 标准的四层 J2EE 架构^[20]。浏览器层采用 DHTML、JavaScript、AJAX 技术标准实现 JQuery 组件、公共 UI 组件(如：日期选择框、级联选择框、树、Tab 页、富文本、上传组件等)；WEB 控制层采用 JSP2.0+JSTL+Servlet2.4 技术标准实现 Controller 容器管理框架(Spring3)、安全控制、报表展现引擎等^[21]；业务逻辑层采用 EJB3.0+JPA2.0 技术标准实现全局事务控制、安全控制、CRUD 基本功能、缓存、邮件、短信定时服务；数据库层采用 DataSource 技术标准实现应用服务器和数据库提供的数据库链接池^[22]。如图 4.7 所示。

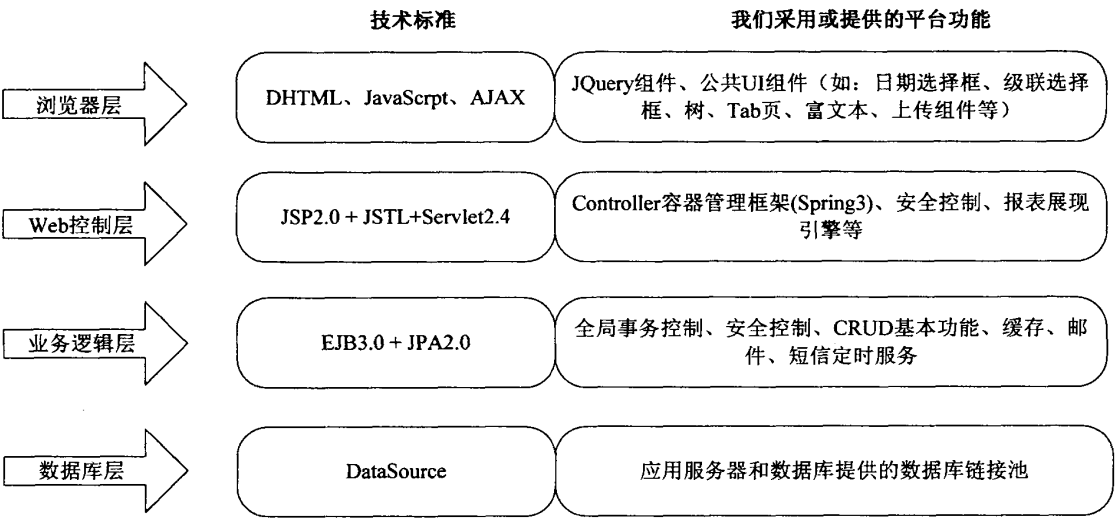


图 4.7 层次
Fig. 4.7 Level

采用这个技术架构的优势在于业务开发人员只需关注代码。

4.2.4 部署架构

根据用户的规模，设计了以下三种部署架构^[23]

4.2.4.1 测试部署

一台服务器部署所有代码，普通服务器支撑 20 个并发用户，WEB 浏览一个普通页面 50K，如图 4.8 所示。

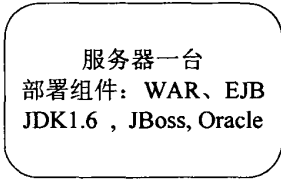


图 4.8 测试环境
Fig. 4.8 Test environment

4. 2. 4. 2 小规模部署

三台服务器，一台 Web 服务器、一台应用服务器和一台数据库服务器，普通服务器支撑 100 个并发用户，如图 4.9 所示。



图 4.9 小规模部署
Fig. 4.9 Small-scale deployment

4. 2. 4. 3 大规模部署

每层都可以集群，Web Session 采用 Jboss Cache 实现, 如图 4.10 所示。

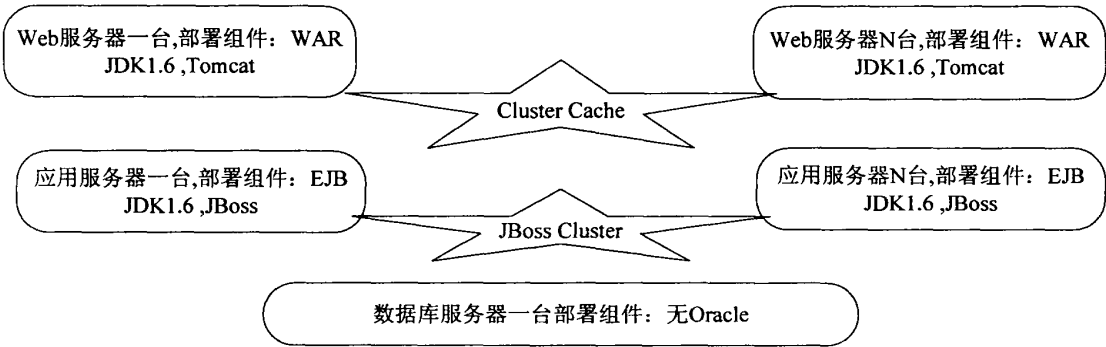


图 4.10 大规模部署
Fig. 4.10 Large-scale deployment

4.3 数据库设计

4.3.1 数据表列表

首秦在线客户服务系统是一个中型的软件应用系统，根据系统流程分析、基本数据作业分析、业务操作作业分析、系统总体设计、系统架构设计、组件架构设计和交互架构设计，最终完成了数据结构设计。本系统共设计了下列 78 张数据表，如表 4.1 所示。

表 4.1 数据表列表

Tabel 4.1 List of data tables

序号	表	描述
1	T_ACCOUNT_DETAIL	账户明细
2	T_APPLICATION	子系统注册信息。该表手工插入数据，没有界面维护
3	T_APPLICATION_OWNER	子系统所有者
4	T_BUSI_CONTRACT_D	合同子表
5	T_BUSI_CONTRACT_M	合同母表
6	T_BUSI EDI_INBOX	EDI 通讯接口收件箱
7	T_BUSI EDI_OUTBOX	EDI 通讯接口发件箱
8	T_BUSI EDI_REPOSITORY	EDI 通讯接口库
9	T_BUSI EDI_STATUS_LOG	EDI 通讯接口状态
10	T_BUSI_HEADER_INFO	报文头信息
11	T_BUSI_INQUIRY_D	询单子表
12	T_BUSI_INQUIRY_M	询单母表
13	T_BUSI_INST_APPL_M	表单详表
14	T_BUSI_INV_VIEW	库存总览
15	T_BUSI MATERIA L_INFO	物料
16	T_BUSI_NO_REGI	业务表单号注册
17	T_BUSI_OPERATE_LOG	操作日志
18	T_BUSI_PROGRESS_H	生产进度历史信息
19	T_BUSI_PROGRESS_M	生产进度实时信息
20	T_BUSI_QA_D	质保书子表
21	T_BUSI_QA_M	质保书母表
22	T_CATEGORY_PROD	产品与类别的对应
23	T_COMMON_CD	公共代码定义。如：币种，身份证类型，某某状态
24	T_COMP_DEALER_SALE	客户签约公司信息
25	T_COMP_SALE	对应的业务员
26	T_COMPANY	公司
27	T_DEALER	经销商。指定一个销售组织节点时（通过客户签约公司信息表），该经销商下所有门店，都指向同一个销售组织节点
28	T_DEALER_ADDRESS	经销商送货地址
29	T_DEALER_BANK	经销商银行账户信息

续表 4.1 数据表列表
Tabel 4.1(continued) List of data tables

序号	表	描述
30	T_DEALER EDI_HEAD	经销商 EDI 通讯头信息
31	T_DEALER EDI_PARTER_DEF	经销商 EDI 通讯
32	T_DEALER_EMPL	经销商的销售代表
33	T_DEALER_PUT	客户厂家级别,客户选择品牌和品牌对应的客户属性
34	T_DEPARTMENT	部门
35	T_EMPLOYEE	员工
36	T_ESB_MSG_BODY	ESB 通讯接口子信息
37	T_ESB_MSG_HEAD	ESB 通讯接口头信息
38	T_ESB_QUEUE	ESB 通讯队列
39	T_FLOW_ACTOR	工作流角色
40	T_FLOW_APPROVE_AUTO_CONF	工作流自动通过设置
41	T_FLOW_DEF	工作流定义
42	T_FLOW_IN_PORT_DEF	工作流入口定义
43	T_FLOW_IN_PORT_INS	工作流入口数据
44	T_FLOW_INS	工作流数据
45	T_FLOW_NODE_DEF	工作流节点定义
46	T_FLOW_NODE_INS	工作流节点信息
47	T_FLOW_OUT_PORT_DEF	工作流出口定义
48	T_FLOW_OUT_PORT_INS	工作流出口信息
49	T_FLOW_REVIEW_ACTOR_DEF	工作流审批人员定义
50	T_FLOW_REVIEW_RULE	工作流审批规则
51	T_FLOW_RULE	工作流规则
52	T_FLOW_TASK	工作流任务
53	T_FLOW_TRANSITION_DEF	工作流提交定义
54	T_FLOW_TRANSITION_INS	工作流提交信息
55	T_FUNC_POINT	功能按钮表,整个系统的 url 都必须注册。这样才能根据权限进行过滤。并防止内部人员恶意编写一些不经注册的 url 来访问系统。
56	T_FUNC_USER	用户与功能的关系
57	T_FUNCTION	功能列表
58	T_IMPORTMES_SHIP	MES 出口装船信息
59	T_MSG	消息
60	T_OTHER_EMPL	体系外员工。 经销商和门店的 ID 可以同时存在
61	T_PRODUCT	产品表
62	T_PRODUCT_TYPE	产品类型
63	T_QA_PDF	质保书 PDF 文件
64	T_ROLE	角色

续表 4.1 数据表列表

Tabel 4.1(continued) List of data tables

序号	表	描述
65	T_ROLE_FUNCTION	角色功能
66	T_ROLE_USER	角色用户关系
67	T_SALES_ORGA	销售组织架构。可以随意建立这棵树。通过区域类别来区分各个节点
68	T_SALES_ORGA_EMPL	员工与销售组织的关系。利于给经销商指派销售代表或促销员时，减少搜索范围
69	T_SALESMAN_PUT	促销员配备
70	T_STANDARD_PRODUCT	常规产品列表
71	T_STEEL_GRADE_DEALER	经销商钢材牌号
72	T_STEEL_GRADE_PROD_TY PE	生产厂钢材牌号
73	T_STEEL_GRADE_ZS	钢材牌号对应
74	T_SYSTEM_AREA	省地市基本信息。手工插入数据
75	T_SYSTEM_PARAM	系统参数，为开发和管理提高灵活性
76	T_USER	用户列表
77	T_USER_ALIAS	用户别名
78	T_USER_LOG	用户日志

4.3.2 数据字典

由于篇幅限制，现给出部分表的数据字典。

4.3.2.1 表 T_APPLICATION

子系统注册信息，该信息为手工插入数据，没有界面维护，具体如表 4.2 所示。

表 4.2 T_APPLICATION

Tabel 4.2 T_APPLICATION

名称	注释	数据类型	长度
ID	系统 ID	NUMBER	12
PARENT_ID	系统树父节点	NUMBER	12
NAME	名称	NVARCHAR2	64
STATUS	是否有效的状态；2:无效； 1:有效	NVARCHAR2	8
BEGIN_DATE	开始使用日期	DATE	
END_DATE	终止使用日期	DATE	
LICENSE_CODE	授权许可值	NVARCHAR2	256
IMAGE_URL	对应的图片	NVARCHAR2	80
DESCRIPTION	描述	NVARCHAR2	256
CREATED_DATE		TIMESTAMP	

续表 4.2 T_APPLICATION
Tabel 4.2(continued) T_APPLICATION

名称	注释	数据类型	长度
CREATOR		NUMBER	12
CREATOR_NAME		NVARCHAR2	32
MODI_DATE		TIMESTAMP	
MODIFIER		NUMBER	12
MODIFIER_NAME		NVARCHAR2	32
DATA_SOURCE	来源系统	VARCHAR2	8

4.3.2.2 表 T_CATEGORY

产品与类别是对应的，如表 4.3 所示。

表 4.3 T_CATEGORY
Tabel 4.3 T_CATEGORY

名称	注释	数据类型	长度
ID		NUMBER	12
PARENT_ID	上级分类	NUMBER	12
NAME	名字	NVARCHAR2	64
STATUS	状态：0：无效；1：有效	NVARCHAR2	8
TYPE_CODE	类型	VARCHAR2	8
SORT_ORDER	排序	NUMBER	6
IS_LEAF	是否是叶子节点	CHAR	1
IMAGE_URL	图片	NVARCHAR2	255
DESCRIPTION		NVARCHAR2	255
CREATED_DATE		TIMESTAMP	
CREATOR_ID		NUMBER	12
CREATOR_NAME		NVARCHAR2	32
MODI_DATE		TIMESTAMP	
MODIFIER_ID		NUMBER	12
MODIFIER_NAME		NVARCHAR2	32
DATA_SOURCE	来源系统	VARCHAR2	8

4.3.2.3 表 T_OTHER_EMPL

体系外员工，其中经销商和门店的 ID 可以同时存在，具体如表 4.4 所示。

表 4.4 T_OTHER_EMPL
Tabel 4.4 T_OTHER_EMPL

名称	注释	数据类型	长度
ID		NUMBER	12
SEX	性别	VARCHAR2	1
EMPL_CODE	工号	NVARCHAR2	32
DEALER_ID		NUMBER	12
NAME	职员姓名	NVARCHAR2	32

续表 4.4 T_OTHER_EMPL
Tabel 4.4(Contiued) T_OTHER_EMPL

名称	注释	数据类型	长度
FIRST_NAME	姓	NVARCHAR2	32
MID_NAME	中间名字	NVARCHAR2	32
LAST_NAME	名	NVARCHAR2	32
FULL_NAME	全名	NVARCHAR2	64
COMPANY_ID	可能是经销商、可能是零售店的 id	NUMBER	12
COMPANY_ABBR	公司简称	NVARCHAR2	16
COMPANY_NAME	公司名称	NVARCHAR2	64
DEPT_ID		NUMBER	12
IS_FACTORY	是否为工厂促销员	CHAR	1
FACTORY	所属工厂	NVARCHAR2	64
SS_ID	员工的保密 ID,比如社会保险号	NVARCHAR2	32
BIRTH_DATE	出生日期	DATE	
TELEPHONE	电话	NVARCHAR2	32
MOBILE_PHONE	手机	NVARCHAR2	32
EMAIL	电子邮件	NVARCHAR2	32
STREET1	住址 1	NVARCHAR2	255
STREET2	住址 2	NVARCHAR2	255
PIC_ID	存储一个字符串，可以关联找到照片	NVARCHAR2	32
CITY	城市	VARCHAR2	8
STATE	州，省	VARCHAR2	8
ZIP	邮政编码	VARCHAR2	6
COUNTRY	国家	VARCHAR2	8
AUDIT_STATUS	审核状态	NVARCHAR2	8
STATUS	状态 0: new added 1:active 10:NOT USED, 20:INACTIVE	NVARCHAR2	8
TYPE_CODE	类别（客户人员、厂家人员、代理商人员、零售店人员）	VARCHAR2	8
RACE	民族	VARCHAR2	8
EDUCATION	教育程度	VARCHAR2	8
EPAY_NUM	职员电子支付的号码	NVARCHAR2	32
SEC_LEVEL	安全等级	VARCHAR2	8
IS_MARRIED	婚否	CHAR	1
ACCOUNT_NUM	银行账号	NVARCHAR2	32
BANK_CODE	开户银行[T_COMMON_CD]	VARCHAR2	8
IS_SALARY_STOP	工资是否停发	CHAR	1
CREATED_DATE		TIMESTAMP	

续表 4.4 T_OTHER_EMPL
Tabel 4.4(continued) T_OTHER_EMPL

名称	注释	数据类型	长度
CREATOR_ID		NUMBER	12
CREATOR_NAME		NVARCHAR2	32
MODI_DATE		TIMESTAMP	
MODIFIER_ID		NUMBER	12
MODIFIER_NAME		NVARCHAR2	32
DATA_SOURCE	来源系统	VARCHAR2	8
USER_ID	登录用户表的 ID	NUMBER	12

4.3.2.4 表 T_COMMON_CD

表为公共代码定义，如：币种，身份证类型，某某状态等，具体如表 4.5 所示。

表 4.5 T_OTHER_EMPL
Tabel 4.5 T_OTHER_EMPL

名称	注释	数据类型	长度
ID		NUMBER	12
CODE		NVARCHAR2	32
PARENT_CODE	代码父 cd	NVARCHAR2	32
NAME_ZH	本地中文语言	NVARCHAR2	32
NAME_KO	代码名称韩文	NVARCHAR2	32
NAME_EN	英文	NVARCHAR2	32
NAME_JA	日文	NVARCHAR2	32
DEPTH	代码深度	NUMBER	6
DISP_ORD	显示顺序	NUMBER	6
USE_YN	使用与否	CHAR	1
REMARK	备注-可给操作用户显示	NVARCHAR2	255
REMARK2	备注-只给开发人员参考	NVARCHAR2	255
FILTER_1	过滤条件 1	NVARCHAR2	32
FILTER_2	过滤条件 2	NVARCHAR2	32
FILTER_3	过滤条件 3	NVARCHAR2	32
CREATED_DATE		TIMESTAMP	
CREATOR_ID		NUMBER	12
CREATOR_NAME		NVARCHAR2	32
MODIFIER_ID		NUMBER	12
MODIFIER_NAME		NVARCHAR2	32
DATA_SOURCE	来源系统	VARCHAR2	8

4.3.2.5 表 T_DEALER_ADDRESS

表为经销商送货地址，如表 4.6 所示。

表 4.6 T_DEALER_ADDRESS
Tabel 4.6 T_DEALER_ADDRESS

名称	注释	数据类型	长度
ID		NUMBER	12
DEALER_ID	客户 ID	NUMBER	12
ADDRESS_CODE	地址编码	NVARCHAR2	32
COUNTY	县、区	VARCHAR2	8
CITY	城市代码	VARCHAR2	8
STATE	省/州代码	VARCHAR2	8
COUNTRY	国家代码	VARCHAR2	8
POST_CODE	邮编	VARCHAR2	8
CONTACTOR	收货人	NVARCHAR2	32
TELEPHONE	收货人联系电话	NVARCHAR2	32
TELEPHONE1	收货人联系电话 1	NVARCHAR2	32
MOBILE	收货人手机	NVARCHAR2	32
EMAIL	收货人电子邮箱	NVARCHAR2	32
FAX	收货人传真	NVARCHAR2	32
STATUS	状态	NVARCHAR2	8
CITY_LEVEL	城市级别	NVARCHAR2	8
DISPATCHING	配送实效	NVARCHAR2	32
ADDRESS	收货地址	NVARCHAR2	256

4.3.2.6 表 T_DEALER_PUT

表为客户厂家级别,客户选择品牌和品牌对应的客户属性，如表 4.7 所示。

表 4.7 T_DEALER_PUT
Tabel 4.7 T_DEALER_PUT

名称	注释	数据类型	长度
ID		NUMBER	12
DEALER_ID	客户 ID	NUMBER	12
BRAND_ID	T_Brand.id。非外键	NUMBER	12
BRAND_CODE		NVARCHAR2	32
BRAND_NAME	品牌名称	NVARCHAR2	64
BRAND_CUSTOM_ID	T_Brand_custom.id。非外键	NUMBER	12
BRAND_CUSTOM_CODE	T_Brand_custom.code。非外键	NVARCHAR2	32
BRAND_CUSSTOM_NAME		NVARCHAR2	64
STATUS	状态	NVARCHAR2	8
CREATED_DATE		TIMESTAMP	
CREATOR_ID		NUMBER	12
CREATOR_NAME		NVARCHAR2	32
MODI_DATE		TIMESTAMP	

续表 4.7 T_DEALER_PUT
Tabel 4.7(continued) T_DEALER_PUT

名称	注释	数据类型	长度
MODIFIER_ID		NUMBER	12
MODIFIER_NAME		NVARCHAR2	32
DATA_SOURCE	来源系统	VARCHAR2	8

4.3.2.7 表 T_FUNC_POINT

功能按钮表整个系统的 url 都必须注册，这样才能根据权限进行过滤并防止内部人员恶意编写一些不经注册的 url 来访问系统。

表 4.8 T_FUNC_POINT
Tabel 4.8 T_FUNC_POINT

名称	注释	数据类型	长度
ID	功能点 ID	NUMBER	12
FUNCTION_ID	所在的功能 ID	NUMBER	12
CODE	功能点的编码，全拼或英文	NVARCHAR2	32
NAME	功能点名称	NVARCHAR2	64
AUTH_CODE	授权值,1,2,4,8,16,32,64，与 FUNCTION_ID 组成唯一性	NUMBER	12
STATUS	是否有效的状态；0:无效；1:有效	NVARCHAR2	8
TYPE_CODE	功能点类型:	VARCHAR2	8
PARA_TYPE	参数类型	VARCHAR2	8
NAMESPACE	命名空间	VARCHAR2	32
ACTION_URL	功能链接的地址	NVARCHAR2	80
IMAGE_URL	对应的图片	NVARCHAR2	80
DESCRIPTION	描述	NVARCHAR2	255
CREATED_DATE		TIMESTAMP	
CREATOR		NUMBER	12
CREATOR_NAME		NVARCHAR2	32
MODI_DATE		TIMESTAMP	
MODIFIER		NUMBER	12
MODIFIER_NAME		NVARCHAR2	32
DATA_SOURCE	来源系统	VARCHAR2	8

4.3.2.8 表 T_FUNCTION

功能列表包括功能名称、功能 ID、子系统 ID、节点类型和显示顺序等，如表 4.9 所示。

表 4.9 T_FUNCTION
Tabel 4.9 T_FUNCTION

名称	注释	数据类型	长度
ID	功能 ID	NUMBER	12
PARENT_ID	功能树父节点	NUMBER	12
APPLICATION_ID	子系统 ID	NUMBER	12
NAME	功能名称	NVARCHAR2	64
STATUS	是否有效的状态; 0:无效; 1:有效	NVARCHAR2	8
TYPE_CODE	节点类型; 只有叶子节点才能有 URL 的功能; 1: 功能目录; 2:子功能; 0: 具体功能; 只有具体的功能节点有 ACTIONURL	VARCHAR2	8
PARA_TYPE		VARCHAR2	8
NAMESPACE	命名空间	VARCHAR2	32
ACTION_URL	功能链接的地址	NVARCHAR2	80
IMAGE_URL	对应的图片	NVARCHAR2	80
DISP_ORD	显示顺序	NUMBER	6
DESCRIPTION	描述	NVARCHAR2	255
CREATED_DATE		TIMESTAMP	
CREATOR		NUMBER	12
CREATOR_NAME		NVARCHAR2	32
MODI_DATE		TIMESTAMP	
MODIFIER		NUMBER	12
MODIFIER_NAME		NVARCHAR2	32
DATA_SOURCE	来源系统	VARCHAR2	8

4.3 功能模块

根据第三章系统分析的结论，本系统包括九个功能模块每个模块又包括若干个子功能模块，功能结构图如图 4.11 所示。

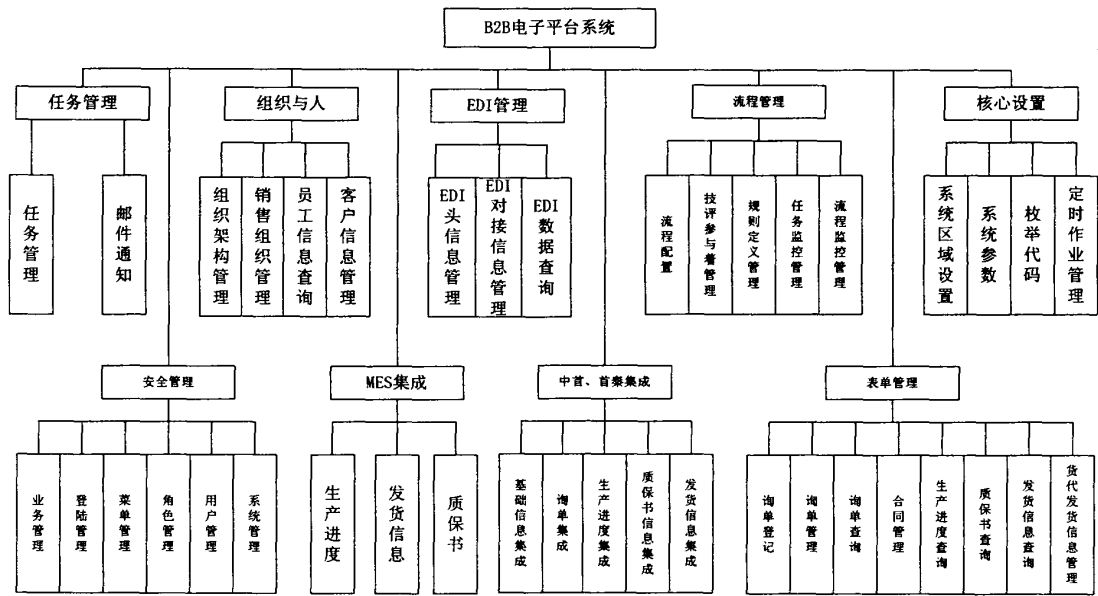


图 4.11 系统功能模块图

Fig. 4.11 System functional diagram

下面，将详细介绍系统中各个功能模块的主要功能：

- (1) 任务管理模块：该模块负责执行任务，生成邮件通知。
- (2) 组织与人模块：该模块主要管理组织架构、销售组织、员工、客户的基本信息。
- (3) EDI 管理模块：该模块主要用于与现代重工的通讯接口，提供接口状态及接口数据管理。
- (4) 流程管理模块：该模块主要用于工作流引擎、工作流任务 ideas 执行流转与监控。
- (5) 核心设置模块：该模块主要用于区域设置、系统参数、枚举类、定时作业参数等主数据的管理。
- (6) 安全管理模块：该模块主要用于登陆用户、角色的权限管理，保证每个页面的安全可控。
- (7) MES 集成模块：该模块主要用于与 MES 的通讯接口，从 MES 拉取数据，使用 DB-Link 协议。
- (8) 中首、首秦集成模块：该模块主要用于与中首的通讯接口，使用 ESB 进行通讯。
- (9) 表单管理模块：该模块主要用于系统表单的注册、流转与数控管理，包含询单、合同、生产进度、质保书、发货、货代发货等多种业务表单。本模块是 B2B 系统中的最重要模块之一。

4.4 本章小结

软件设计是决定软件性能的关键。本章首先介绍了系统的总体设计，给出了系统总体设计产生的系统总图。然后，根据系统总图，进行了架构设计，并从系统架构、组件架构、交互架构及部署架构四方面进行了详细介绍。本章第三节给出了系统数据库设计，及数据字典。

下一章中将详细介绍系统各个模块以及关键技术的实现。

第5章 电子商务平台的实现

系统分析和系统设计工作完成之后,系统的功能、模块结构、数据组成和数据结构已基本确定,接下来的工作就是系统实现。系统实现阶段的任务是将详细设计的结果转化为用具体的程序设计语言所书写的程序。根据前两章对系统的分析及设计,本章对系统中的主要模块及子系统的实现情况作了较为详细的介绍。

5.1 表单模块的实现

表格管理模块主要用于系统表单的注册、流转与数控管理,这一部分的实现主要包含询单、合同、生产进度、质保书、发货、货代发货等多种功能的实现。

5.1.1 询单功能的实现

本模块采用三层 B/S 结构实现,包括表示层、功能层、数据层,其中表示层实现显示窗体控件、接收客户录入信息和显示操作结果信息的功能,以及表示层和数据层间的数据传递功能;功能层实现主要的业务逻辑操作,调用数据访问层方法;数据层实现对数据库表、视图的操作及执行存储过程。

视图是由一个或多个数据表(基本表)或视图导出的虚拟表或查询表,是关系数据库系统提供给用户以多种角度观察数据库中数据的重要机制。

存储过程是由流控制和 SQL 语句书写的过程,这个过程经编译和优化后存储在数据库服务器中,应用程序使用时只要调用即可。在 Oracle 中,若干个有联系的过程可以组合在一起构成程序包。

其中,在对 Date 类型字段操作时,需要注意:系统中的日期格式为“14-3 月-2009”,插入和删除时都需要转换格式,所以更改了数据库服务器的日期格式。方法是为服务器添加环境变量,变量名: nls_date_format, 值: yyyy-mm-dd,添加完毕,重启机器后才能生效。

另外, JDBC 在数据库操作过程中默认打开了连接池,连接池大小可以通过数据库连接字符串来控制,其中 pooling 表示是否打开连接池,默认为打开,关掉时需要设置 pooling 等于 false; min pool size 属性表示连接池最少保存几个连接对象; max pool size 表示连接池最多保存几个连接对象。使用连接池可以减少数据库连接的创建时间,同时减少资源的使用。

询单行记录流程图如图 5.1 所示。

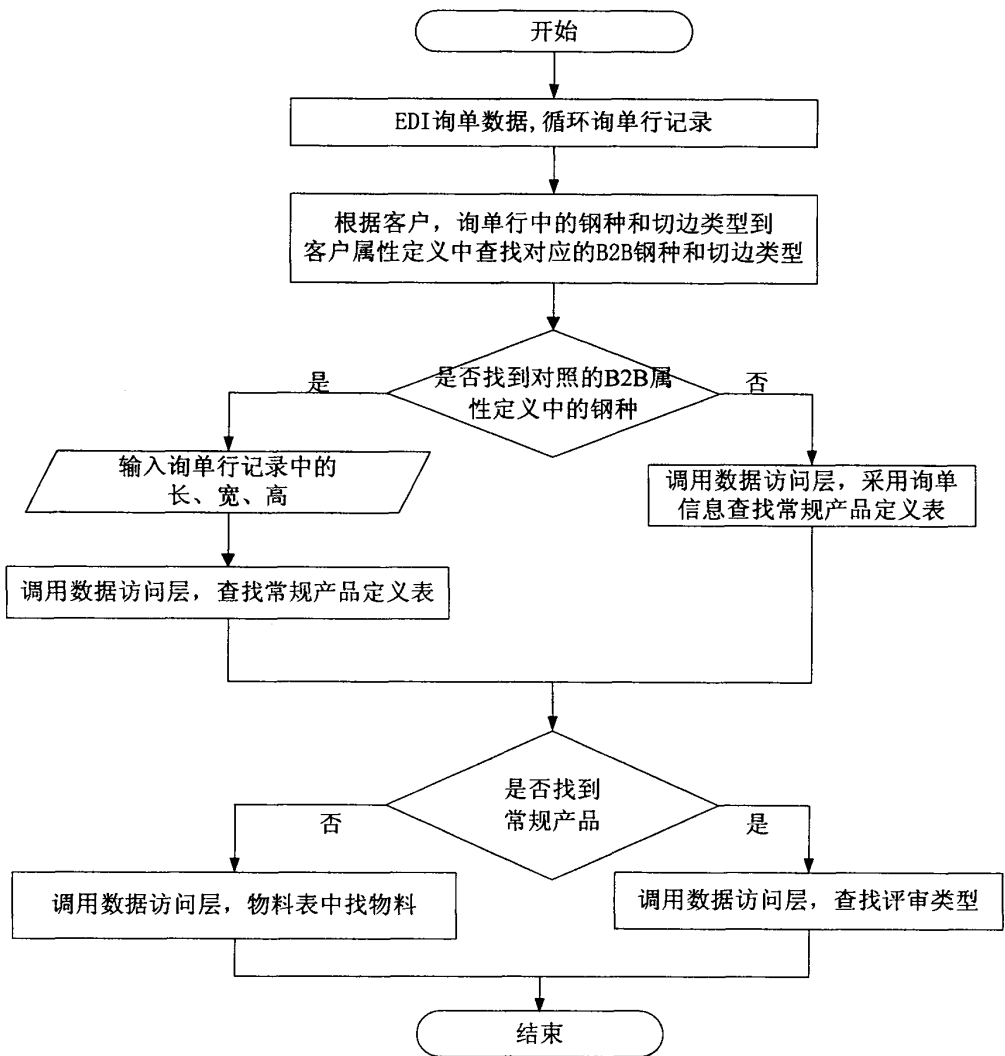


图 5.1 询单行记录流程图

Fig. 5.1 Flow chart of single-line records inquiry

5.1.2 合同管理功能的实现

合同管理功能包括合同建立、合同查询功能；为用户提供在线查询合同信息，客户可以及时了解合同相关信息。

在系统中输入合同相关参数，然后调用数据访问层数据对合同进行查询，当发现系统中有这个合同则显示合同内容，如果没有这个合同则新建一个合同。

合同管理功能的流程图如图 5.2 所示。

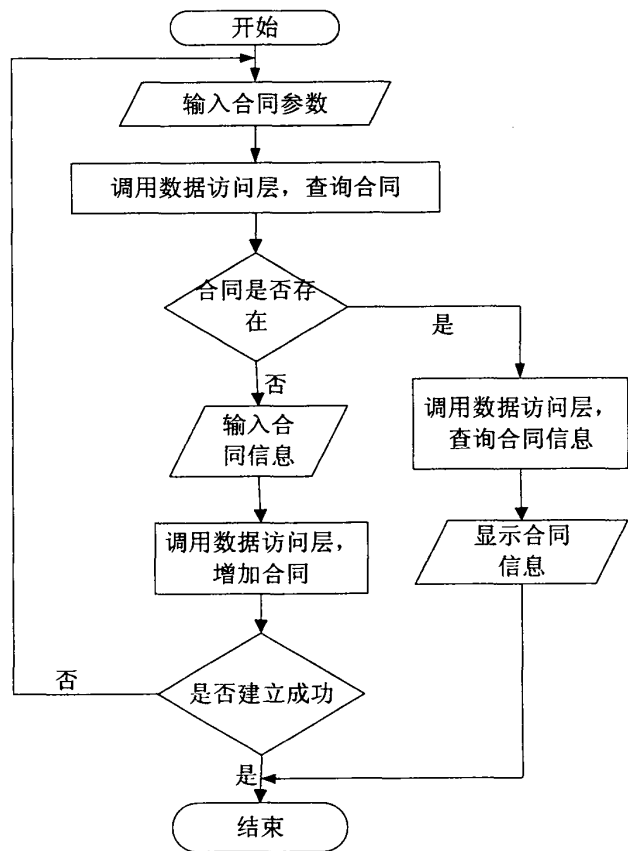


图 5.2 合同管理流程图

Fig. 5.2 Flow chart of contract management

5.1.3 质保书查询功能的实现

质保书管理主要包括质保书查询、质保书打印两个功能。为用户提供在线打印质保书服务，能够让客户及时取得质保书。不再使用传统的纸质打印，然后人工盖章后，通过邮寄的方式发给客户。有效的提高了质保书的出具速度，同时也实现了无纸化，让客户对系统有很好的体验度，最终提高了服务质量。

质保书查询功能流程图如图 5.3 所示。

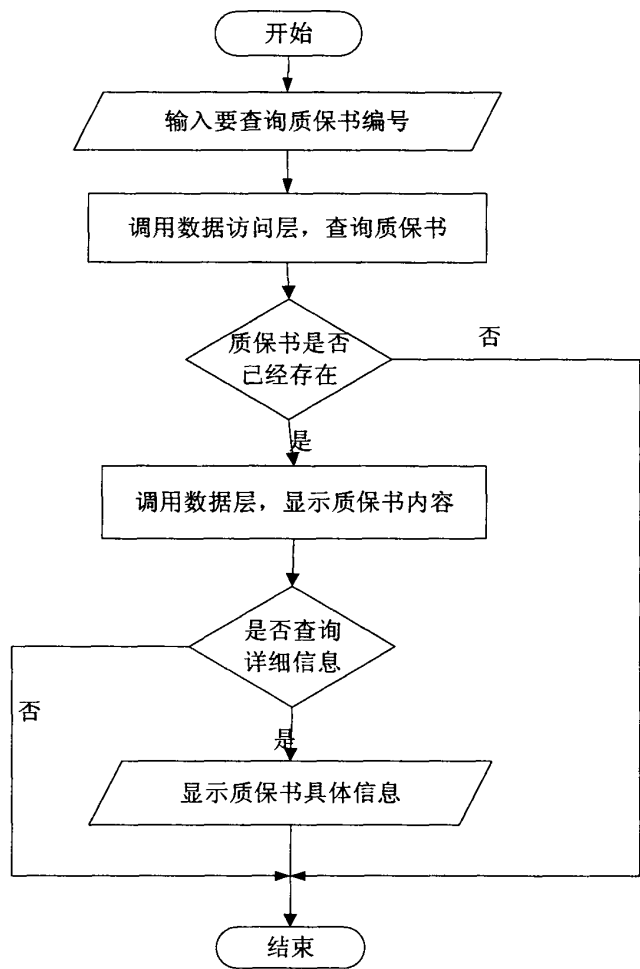


图 5.3 质保书查询流程

Fig. 5.3 Flow chart of warranty book inquiry

使用了控件 barcode.jar、bcmail-jdk15-144.jar、bcprov-jdk15-144.jar、bctsp-jdk15-144.jar、iText-5.0.4.jar 和 iTextAsian.jar 实现了对质保书 PDF 文件的打印及生成操作，并将质保书以 PDF 文件的形式保存到数据库中。

软件接口如下：

(1) SaveToWeb(Url: WideString): Boolean

功能说明：保存文档到服务器端

输入参数：Url 为后台服务的应用程序 UR 路径。

后台交互备注：控件将通过 HTTP 协议将文档以流的方式上传给后台服务

返回：如果保存成功则返回 true 否则返回 false

后台服务示例(Servlet 代码)：

```
String p = request.getParameter("recordId");  
if (p != null)
```

```
        System.out.println(p);
    else
        System.out.println("指定参数为 null");
    response.setContentType("text/xml;charset=utf8");
    PrintWriter out = response.getWriter();
    out.println("<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>");
    out.println("<RESULT>");
    //将客户端提供的 PDF 文件保存到 C 盘根目录下
    InputStream is = request.getInputStream();
    int s = request.getContentLength();
    System.out.println("File Size: " + s);
    if (s > 0) {
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("C:\\save.pdf");
        int x;
        while ((x = is.read()) != -1)
            fos.write(x);
        fos.close();
        out.println("保存成功");
    }
    else
        out.println("保存失败");
    out.println("</RESULT>");
    out.flush();
    out.close();
```

(2) LoadFromWeb(Uri: WideString): Boolean;

功能说明：打开服务器端指定的文档

输入参数：Uri 为后台服务的应用程序 URL 路径

后台交互备注：控件通过 HTTP 协议向后台服务发出打开文档的请求，后台服务通过 Response 流返回给控件

返回：如果打开成功则返回 true 否则返回 false

后台服务示例(Servlet 代码):

```
String s = request.getParameter("rs");
    if (s!= null) {
        // 如果 URL 中带参数 rs 则表示只返回状态信息(用于测试保存不存在的状态
        信息)

        response.setContentType("text/xml;charset=utf8");
        PrintWriter out = response.getWriter();
        out.println("<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>");
        out.println("<RESULT>");
        out.println("文档不存在，暂时无法打开文档");
        out.println("</RESULT>");
        out.flush();
        out.close();
    } else {
        //向客户端返回指定的文档
        response.setContentType("application/pdf");
        response.setHeader("Location", "test.pdf");
        response.addHeader("Content-Disposition",
            "attachment; filename=test.pdf");
        //通过向 Response 对象增加头部变量 NetOfficeStatus 来向控件返回状态信息
        // NetOfficeStatus 对应的值不能为中文，如果没有定义该变量则直接由控件返回
        状态为 0。
```

```
response.addHeader("NetOfficeStatus", "Yes");
File f = new File("C:\\test.pdf");
FileInputStream fis = new FileInputStream(f);
ServletOutputStream os = response.getOutputStream();
response.setContentLength((int) f.length());
byte[] buffer = new byte[4096];
int bytesRead = 0;
while ((bytesRead = fis.read(buffer)) != -1) {
```

```

        os.write(buffer, 0, bytesRead);
        os.flush();
    }
    fis.close();
    os.close();
}

```

(3) LoadFromFile(FileName: WideString): Boolean;

功能说明：用于从控件运行的机器上装入本地 PDF 文件的方法

输入参数：FileName 为包含完整路径的 PDF 文件名

返回：如果装入成功则返回 true 否则返回 false

(4) Print()

功能说明：用于文档打印的方法，必需在文档装入后使用，无方法参数以及返回值

(5) PrintDocnum(Num ,VirvalPrint:Integer):Integer;

功能说明：用于文档打印的方法，并可控制打印的份数和虚拟打印

输入参数：Num 文档可打印份数

VirvalPrint 是否允许虚拟打印，0 允许、1 不允许

返回：返回剩余打印份数

5.1.4 发货信息管理的实现

发货信息管理包括发货信息查询、质保书信息功能。客户可以在线查询到订单的发货具体情况，能够清楚知道发货货物的具体信息。为用户提供在线打印质保书服务，能够让客户及时取得质保书。发货信息管理功能流程如图 5.4 所示。

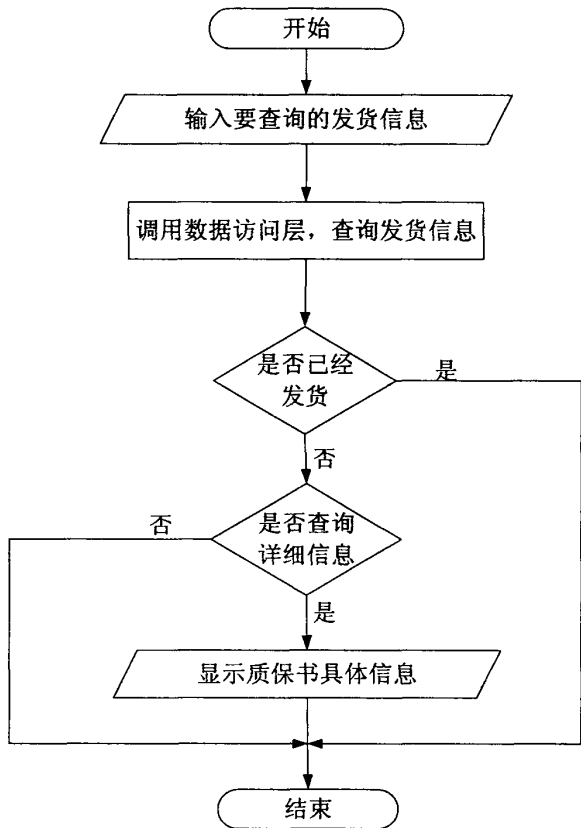


图 5.4 发货信息管理流程图
Fig. 5.4 Flow chart of delivery management

5.1.5 生产进度查询功能的实现

生产进度查询功能主要包括生产订单进度查询功能。能够让客户对自己的订单实时了解生产情况，了解到从炼钢、轧钢、剪切线、发货各个作业工序的实际生产情况。

炼钢作业：炼钢生产计划生产钢坯数量、实际已经产出钢坯数量、剩余生产钢坯数量。

轧钢作业：轧钢计划轧制钢板情况、实际已经产出钢板情况、剩余轧制钢板情况。

剪切线作业：剪切线计划剪切钢板数量、实际已经产出钢板数量、剩余剪切钢板数量。

发货作业：计划钢板发货数量、实际已经发货钢板数量、剩余发货钢板数量。

生产进度查询流程图如图 5.5 所示。

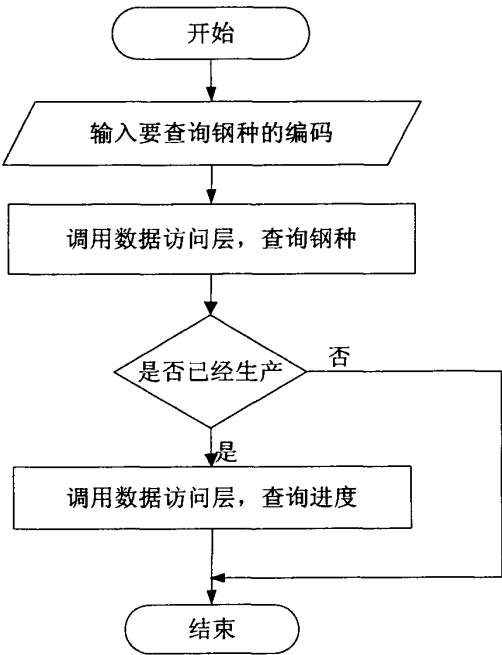


图 5.5 生产进度查询功能流程图

Fig. 5.5 Flow chart of production schedule inquiry

系统通过和 MES 生产系统建立同步通讯接口，采用实时反馈的传输机制，使得系统能够准确及时的反应订单各个工序的生产情况。

软件接口如下：

(1) IsReaderRun

功能说明：用于判断阅读器是否运行。

(2) FitPage

功能说明：设置打开文档时页面大小是否显示为适合页面大小

调用示例：ReaderShell.FitPage = True

(3) OpenEnabled

功能说明：设置打开按钮是否有效

调用示例：ReaderShell.OpenEnabled = True

(4) CloseEnabled

功能说明：设置关闭按钮是否有效

调用示例：ReaderShell.CloseEnabled = True

(5) SaveAsEnabled

功能说明：设置另存为按钮是否有效

调用示例：ReaderShell.SaveAsEnabled = True

(6) PrintSetEnabled

功能说明：设置打印设置按钮是否有效

调用示例：ReaderShell.PrintSetEnabled = True

(7) PrintEnabled

功能说明：设置打印按钮是否有效

调用示例：ReaderShell.PrintEnabled = True

(8) OpenVerify

功能说明：设置打开文档时是否进行文档验证

调用示例：ReaderShell.OpenVerify = True

(9) MultiPageSealBtnVisible

功能说明：设置骑缝章按钮是否显示

调用示例：ReaderShell.MultiPageSealBtnVisible = True

备 注：如使用控件版本无骑缝章功能,则此属性无效

(10) ShowSealDate

功能说明：设置加盖的印章中间是否显示日期，默认为 False

调用示例：ShowSealDate = True

5.2 MES 集成模块的实现

5.2.1 生产进度接口功能的实现

生产进度接口提供 MES 系统炼钢、轧钢、剪切线、发货各个作业工序的实际生产数据通过接口发送到 B2B 系统数据库中，便于 B2B 系统数据库能够及时查询到生产订单的各个工序的生产订单进度信息，如图 5.6 所示。

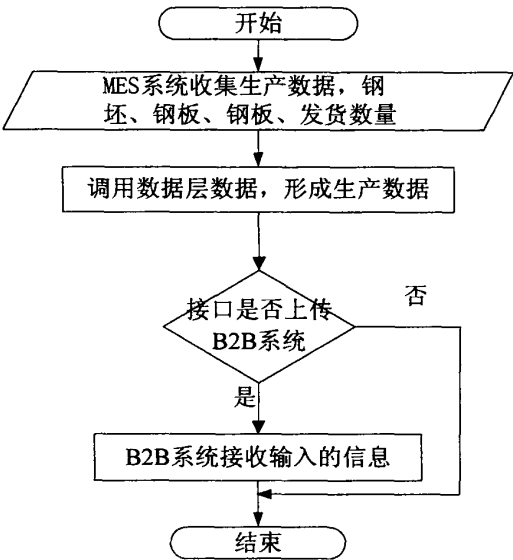


图 5.6 生产进度接口功能流程图

Fig. 5.6 Flowchart of production schedule interface function

5.2.2 发货信息接口功能的实现

发货信息接口提供 MES 系统发货作业工序的实际发货数据通过接口上传发送到 B2B 系统数据库中，便于 B2B 系统数据库能够及时查询到生产订单的发货工序信息，如图 5.7 所示。

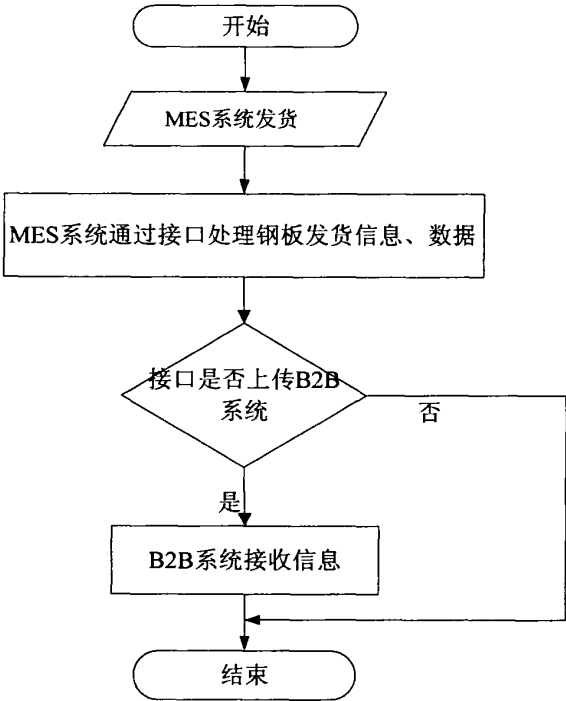


图 5.7 发货信息接口功能流程图

Fig. 5.7 Flowchart of delivery management interface function

5.2.3 质保书接口功能的实现

质保书接口主要是提供 MES 系统质保书信息数据通过接口发送到 B2B 系统数据库中，便于 B2B 系统数据库能够及时查询到生产订单的质保书信息，如图 5.8 所示。

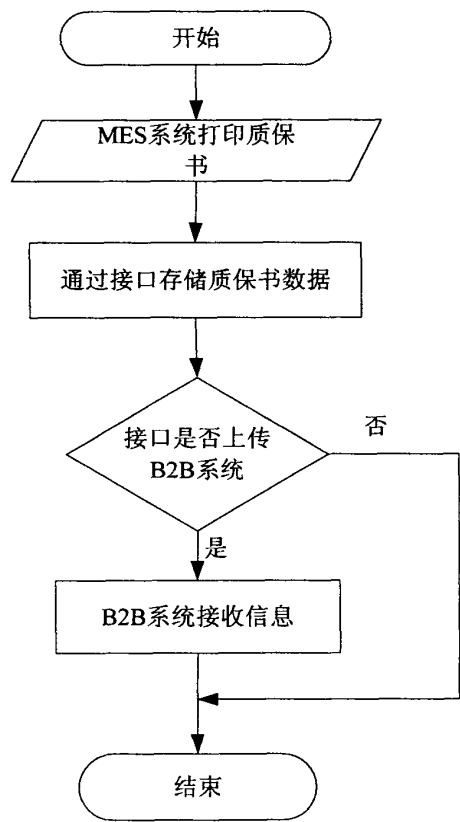


图 5.8 质保书接口功能流程图
Fig. 5.8 Flow chart of warranty book interface function

5.3 评审规则模块的实现

评审规则就是用户根据实际情况可主动定义的、用于评审行为的工作流模型。其中用户可以自定义评审者集合、评审顺序、并行串行、自动评审公式以及流程中断规则等等。

评审者集合、评审顺序、并行串行等三组自定义内容，需要实现图形化 UI；自动评审公式、流程中断规则等两组自定义内容，需要实现伪代码 UI。

评审规则模块初始化时，首先要读取目前定义的规则，然后根据上述前三项自定义内容进行工作流图绘制。值得注意的是，在绘制图形定义评审节点序列号时，需要从 1 开始，而不是传统程序设计思维中的“从 0 开始”。这里是为了与 weblogic 兼容，虽然我们在系统设计的时候选用的 EJB 容器是 Jboss，但随着系统功能的不断加入以及系统规模的不断扩大，EJB 容器有可能需要升级为 weblogic，所以在编写代码时需要时刻

刻注意兼容性。绘制完流程图后，将上述后两项自定义内容填写到各个节点的伪代码框中。读取评审规则的流程如图 5.9 所示。

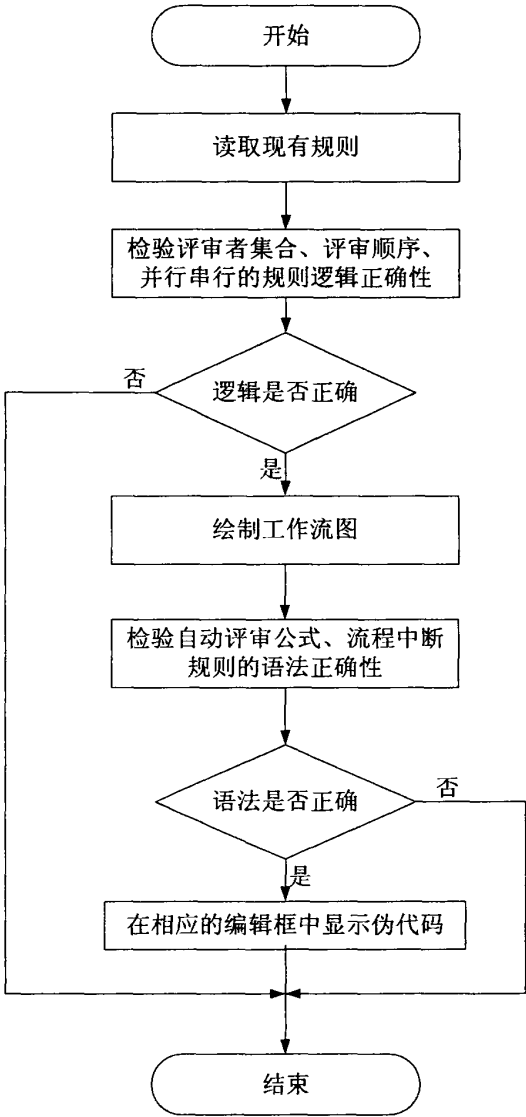


图 5.9 读取评审规则流程图

Fig. 5.9 Flow chart of rule definition reading

完成上述工作之后，用户可以在图形化界面上对评审规则进行更改。在保存评审规则的时候，会检查评审者集合、评审顺序、并行串行的逻辑正确性和自动评审公式、流程中断规则的语法正确性。如果通过检查，则将修改后的评审规则另存为一个副本，而不是覆盖原有规则。虽然系统不允许多流程并行，但数据库中依然保存着各个版本的流程，以便恢复。

值得注意的是，如果更新评审规则时，还有尚未完成的工作流，那么这些未完成的工作流还将按照原有评审规则进行，直至工作流关闭；而更新之后再新建的工作流将按

照新评审规则执行，无论此时是否还有旧的、未完成的评审 workflow。更新评审规则的流程如图 5.10 所示。

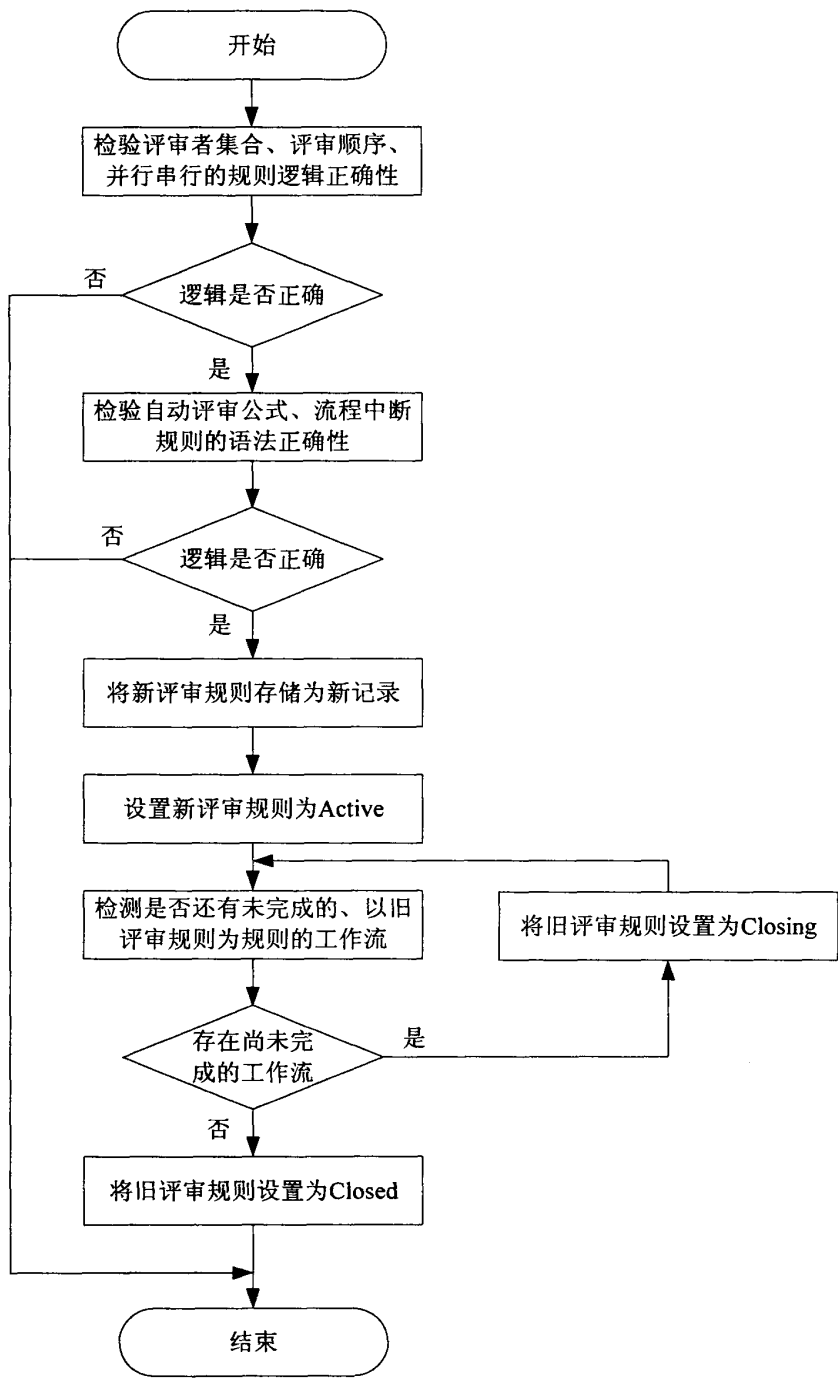


图 5.10 更新评审规则流程图
Fig. 5.10 Flow chart of rule definition updating

5.4 本章小结

本章详细描述了系统中主要模块的实现，在介绍各个模块实现的过程中，详细介绍了涉及的关键技术的实现步骤。

测试是软件开发活动中非常重要的过程，下一章将详细介绍对系统的测试方法和测试结果。

第6章 电子商务平台的测试

6.1 软件测试

软件测试是指使用人工或者自动手段来运行或测试某个系统的过程,其目的在于检验它是否满足规定的需求或弄清预期结果与实际结果之间的差别。它是帮助识别开发完成的计算机软件(整体或部分)的正确度(correctness)、完全度(completeness)和质量(quality)的软件过程。

软件测试的意义在于^[24]:

- (1) 发现软件错误。越早的发现错误,越方便改正。
- (2) 有效定义和实现软件成分由低层到高层的组装过程。
- (3) 验证软件是否满足任务书和系统定义文档所规定的技术要求。
- (4) 为软件质量模型的建立提供依据。

软件测试的目的,第一是确认软件的质量,其一方面是确认软件做了所期望的事情(Do the right thing),另一方面是确认软件以正确的方式来做了这个事件(Do it right)。第二是提供信息,比如提供给开发人员或程序经理的反馈信息,为风险评估所准备的信息。第三软件测试不仅是在测试软件产品的本身,而且还包括软件开发的过程。如果一个软件产品开发完成之后发现了很多问题,这说明此软件开发过程很可能是有缺陷的。因此软件测试的第三个目的是保证整个软件开发过程是高质量的。测试的总体目标是保证软件的质量^[25]。

软件测试需要遵循以下几项原则:

(1) 所有测试的标准都建立在用户需求之上。软件工程以质量为核心,开发出来的软件产品应该满足用户的需求。所以,测试时需要更多的考虑用户能否正确、完整的使用被测软件,用户使用这套软件能够给他们的工作带来多少好处,不过多考虑用户不在意的问题。

(2) 所有的需求都是可验证的。在需求分析活动中,对提出的所有需求都应该设定明确的验收标准。测试人员根据这些验收标准判断软件是否满足要求,而不是根据自己的感觉判断。

(3) 可以提前展开测试活动。尽早测试,尽早发现问题,才能尽早解决问题。事实上,需求分析完毕后,就可以编制测试计划和测试用例,在设计说明书产生后,可以进一步细化和修订测试计划与测试用例。

(4) 增量测试。时常有这样的情况发生,每个模块都能单独工作,但这些模块集成在一起之后却不能正常工作。增量测试可以帮助测试人员更容易找到缺陷,容易孤立新

出现的错误。

(5) 不能忽略非正常的输入数据。测试用例中，不仅要有合法的输入数据，而且需要非法的输入数据。应当充分考虑各种预想不到的输入情况，例如输入了非法字符、按错键等。

6.2 测试用例

下面给出了几个重要的测试用例。

B2B 通过 DBLink 连接首秦视图获取合同数据写入 B2B 系统，如表 6.1 所示。

表 6.1 首秦合同数据测试用例
Tabel 6.1 Shouqin contract data test case

合同主数据（B2B）					合同主数据（MES）	
字段名	字段描述	类型	长度	备注	例子	
ContractNum	合约号	nvarchar2	30			
SellerNum	卖方用户代码	nvarchar2	6			
SellerName	卖方用户名称	nvarchar2	100			
OrdUserNum	订货用户代码	nvarchar2	6			
OrdUserName	订货用户名称	nvarchar2	100			
合同明细数据（B2B）					合同明细数据（MES）	
字段名	字段描述	类型	长度	备注		
OrderItemNum	合同号	nvarchar2	30			
MillOrderItemNum	钢厂合同号	nvarchar2	30		0000318437/350/010	0000318437/360/010
CustOrdId	客户订单ID	nvarchar2	100	V804PA028		
CustOrdNum	客户订单编码	nvarchar2	100	1		
SteelGrade	钢级钢种	nvarchar2	30	AH32	BV/A	BV/A
ThickTbthDim	厚度	number	6,2	12.5	17	17
Width	宽度	number	20	3575	3043	3049
MaxLength	长度上限	number	20	17470	12726	14919
PieceWeight	单片重	number	21,6	5.883	5168	6070
UnitPrice	单价	number	21,6	2312.32		
ItemAmount	子项金额	number	21,6	1200000.88		
Currency	币种	nvarchar2	35	USD		
SettleCode	结算方式	nvarchar2	10	L/C		

续表 6.1 首秦合同数据测试用例
Tabel 6.1 (continued) Shouqin contract data test case

合同明细数据 (B2B)					合同明细数据 (MES)	
字段名	字段描述	类型	长度	备注		
TradeTerm	价格术语	nvarchar2	5	CFR		
WeightOrd	合同订货重量	number	21,6	11.766	5168	6070
QuantityOrd	订货数量	integer		2	1	1
DeliveryDateChr	交货日期	date		20101231	20100809	20100809
LoadingPort	发运港	nvarchar2	35	QING HUANG AO.		
DestinationPort	目的地港	nvarchar2	35	POHANG,HHI		
CutEdge	切片类型	nvarchar2	35	C:cut edge M:Mill edge	C	C
CustomerClassification	规格中未标示	nvarchar2	35	ABS, DNV, RINA, KR, LR, NK, GL, BV, CCS	BV	BV
CustomerClassification2	规格中未标示	nvarchar2	35	FOR THE DUAL CLASS		
CustomerGrade	规格中未标示	nvarchar2	35	AH32	BV/A	BV/A
CustomerGrade2	规格中未标示	nvarchar2	35	FOR THE DUAL CLASS		
CustomerDeliveryDate	规格中未标示	nvarchar2	35	20101231	20100809	20100809
OrderQuantity	规格中未标示	nvarchar2	35	3		
CustomerFinalDestination	规格中未标示	nvarchar2	35	3,4,8 BAY, SHINWHA, HANIL,		
CustomerShipNumber	规格中未标示	nvarchar2	35	2074	2355B14 B04	2355B13B04
CustomerMarkNumber	规格中未标示	nvarchar2	35	S14L12	_QPJ	_QPJ
CustomerDestinationCode	规格中未标示	nvarchar2	35	CU3		
CustomerCode	规格中未标示	nvarchar2	35	DO020		
CustomerDivisionCode	规格中未标示	nvarchar2	35	HHI		
DeliveryCondition	规格中未标示	nvarchar2	35	CR, AR, TM, TL, N	CR	CR

B2B 通过 DBLink 连接首秦视图获取生产进度数据写入 B2B 系统，如表 6.2 所示。

表 6.2 首秦生产进度数据测试用例
Table 6.2 Shouqin production schedule data test case

生产进度数据（B2B）					生产进度数据（MES）	
字段名	字段描述	类型	长度	备注		
PurchaseOrderNumber	P/O NO	nvarchar2	30	HHI Purchase order number		
PurchaseOrderRowsNumber	P/O NO 行号	nvarchar2	30	HHI Purchase order item number		
ContractNum	合约号	nvarchar2	30	Seller contract no		
OrderItemNum	合同号	nvarchar2	30	Seller order item		
Mill OrderItemNum	钢厂合同号	nvarchar2	30	Mill Order ItemNum	0000318437/350/010	0000318437/360/010
CustomerName	客户名称	nvarchar2	12	Buyer Company code		
SupplyDateTime	合同备妥期	nvarchar2	8	YYYYMMDD ,Cargo ready date	20100721	20100721
LatestDateOfShipment	最晚装船期	nvarchar2	8	YYYYMMDD, Latest date of shipment	20100809	20100809
ArrivalContryName	目的国家名称	nvarchar2	10	Destination country name		
DimensionHeightMeasure	厚度	number	6,2	99999.99,Thickness(mm)	17	17
DimensionWidthMeasure	宽度	nvarchar2	8	99999, Width(mm)	3043	3049
DimensionLengthMeasure	长度	nvarchar2	8	99999, Length(mm)	12726	14919
OrderWeightMeasure	订购重量	number	10,3	99999,Weight(TON)	5168	6070
ShipmentWeightMeasure	已发出重量	number	10,3	99999,ShipmentWeight(TON)	5168	6070
NotShipmentWeightMeasure	交货欠量	number	10,3	99999,Not Shipment Weight(TON)	0	0
ProducingWeightMeasure	生产欠量	number	10,3	99999,Producing Weight(TON)	0	0
ShipmentWaitingWeightMeasure	发货准备重量	number	10,3	99999,ShipmentWaiting Weight(TON)	5168	6070
Weight1	工序 1 通过量	number	18,3	99999, 材料申请重量 (TON)	0	0
Weight2	工序 2 通过量	number	18,3	99999, 炼钢重量 TON)	0	0
Weight3	工序 3 通过量	number	18,3	99999, 厚板轧制重量 TON)	0	0

续表 6.2 首秦生产进度数据测试用例
Table 6.2 (continued) Shouqin production schedule data test case

生产进度数据（B2B）					生产进度数据（MES）	
Weight4	工序 4 通过量	number	18,3	99999，精整重量 TON)	0	0
Weight5	工序 5 通过量	number	18,3	99999，材核重量 TON)	0	0
Weight6	工序 6 通过量	number	18,3	99999，准发确认重量 (TON)	0	0
Weight7	工序 7 通过量	number	18,3	99999，出厂重量 TON)	5168	6070
Quantity1	工序 1 通过件数	nvarchar2	10	99999，材料申请数量 (PCS)	0	0
Quantity2	工序 2 通过件数	nvarchar2	10	99999，炼钢数量 (PCS)	0	0
Quantity3	工序 3 通过件数	nvarchar2	10	99999，厚板轧制数量 (PCS)	0	0
Quantity4	工序 4 通过件数	nvarchar2	10	99999，精整数量 (PCS)	0	0
Quantity5	工序 5 通过件数	nvarchar2	10	99999，材核数量 (PCS)	0	0
Quantity6	工序 6 通过件数	nvarchar2	10	99999，准发确认数量 (PCS)	0	0
Quantity7	工序 7 通过件数	nvarchar2	10	99999，出厂数量 (PCS)	1	1

B2B 通过 DBLink 连接首秦视图获取发货数据写入 B2B 系统,主数据和明细数据需要两个视图，如表 6.3 所示。

表 6.3 首秦发货数据测试用例
Table 6.3 Shouqin shipping data test case

字段名	字段描述	类型	长度	备注
DocumentNo	单据号	nvarchar2	35	2010-5012KR-1
IssueDate	单据日期	nvarchar2	8	20110320
IncotermsValue	运输条件	nvarchar2	35	CFR, FOB
LCNo	信用证号码	nvarchar2	35	M03UC902BS00139
SalesContractNo	购销合同号	nvarchar2	35	2010-5012KR
LCIssueDate	信用证开出日期	nvarchar2	8	20101231
CustomerName	客户名称	nvarchar2	80	HHI
VesselName	装运船名称	nvarchar3	35	Ling Gu
LocationName	本船装货港口名称	nvarchar2	80	QING HUANG DAO. CHINA
LocationName	本船目的港口名称	nvarchar2	35	POHANG, HHI BERTH, BUSAN, ULSAN

续表 6.3 首秦发货数据测试用例
Table 6.3 (continued) Shouqin shipping data test case

字段名	字段描述	类型	长度	备注
Value	发票总金额	number	21,6	3233
CurrencyCode	币种	nvarchar2	5	USD
Value	发票合计件数数值	number	21,6	509
UnitofMeasureCode	件数单位	nvarchar2	50	PCS
Value	发票净重数值	number	21,6	7500
WeightUnitCode	发票净重单位	nvarchar2	10	MT
Value	发票毛重数值	number	21,6	2463.594
WeightUnitCode	发票毛重单位	nvarchar2	10	MT
CommShortDescription	产品名称	nvarchar2	80	HOT ROLLED STEEL PLATE FOR SHIP BUILDING
ContractShippingDate		nvarchar2	20	20101231
LoadingDate	实际开始装日期	nvarchar2	20	20101230
LeavingPortDate	预计离港日期	nvarchar2	20	20110102
PaymentCondition		nvarchar2	50	L/C
BLNumber		nvarchar2	50	2010-5012KR-1
BLDate	BL 预计日期	nvarchar2	50	20090408
Shipment		nvarchar2	200	S:Ship
LOTNumber		nvarchar2	200	B9062371
LineItemNo	发票行序号	nvarchar2	35	0001-9999
LineItemNo	发票行号码	nvarchar2	35	?
BuyerOrderNo	客户 P/O 号码	nvarchar2	35	V804PA028
BuyerOrderLineNo	客户 P/O 行号码	nvarchar2	35	00001
ManufacturerName	制造厂	nvarchar2	80	10:First Mill 20:Second Mill 30:Third Mill
Size	产品规格(厚,宽,长)	nvarchar2	256	11MM X 3300MM X 11640MM
SteelGrade	钢种	nvarchar2	256	AH32
Thickness	厚	number	6,2	11
Width	宽	nvarchar2	10	3300
Length	长	nvarchar2	10	11640
Value	单价	number	21,6	935.22
CurrencyCode	币种	nvarchar2	5	USD
Value	发票行钢板数量	number	15,6	3
UnitofMeasureCode	钢板数量单位	nvarchar2	50	PCS
Value	发票行合计净重数值	number	21,6	2463.594

续表 6.3 首秦发货数据测试用例

Table 6.3 (continued) Shouqin shipping data test case

字段名	字段描述	类型	长度	备注
Value	发票行金额	number	21,6	935.22
CurrencyCode	币种	nvarchar2	5	USD
ShippingMark		nvarchar2	20	HSHI,MOKPO
EdgeType		nvarchar2	50	C:cut edge M:mill edge
CustomerCode		nvarchar2	200	DO020
CustomerDivisionCode		nvarchar2	200	HHI
DetailSeqNo	材料明细序号	nvarchar2	50	1
PlateNo	材料号/钢板号	nvarchar2	256	?
Value	材料净重数值	number	21,6	7500
WeightUnitCode	材料净重单位	nvarchar2	10	MT
DataStatus		nvarchar2	20	10:First Mill; 20:Second Mill 30:Third Mill
CustomerClassification		nvarchar2	20	ABS
CustomerClassification2		nvarchar2	20	DNV
CustomerGrade		nvarchar2	20	AH32, A, EH32TM
CustomerGrade2		nvarchar2	50	NA32, NAK, NEH32TM
CustomerShipNumber		nvarchar2	50	1933
CustomerMarkNumber		nvarchar2	50	B21T14
CustomerDestinationCode		nvarchar2	50	CPI
MarkingData		nvarchar2	50	1947-SU1011-CPH
CustomerSize		nvarchar2	50	11MM X 3300MM X 11640MM
CustomerSteelGrade		nvarchar2	50	AH32
CustomerThickness		nvarchar2	50	11
CustomerWidth		nvarchar2	50	3300
CustomerLength		nvarchar2	50	11640
CustomerOrderNumber		nvarchar2	50	V804PA028
CustomerOrderRowsNumber		nvarchar2	50	1
CustomerUnitPrice		nvarchar2	50	935.22
CustomerUnitPriceCurrency		nvarchar2	50	USD
CustomerAmount		nvarchar2	50	935.22
CustomerAmountCurrency		nvarchar2	50	USD
CustomerFinalDestination		nvarchar2	50	3,4,8 BAY, SHINWHA, HANIL
CustomerEdgeype		nvarchar2	50	C:cut edge M:Mill edge
CustomerCode2		nvarchar2	200	DO020
CustomerDivisionCode2		nvarchar2	200	HHI-C, HHI-Q, HHI-G, HMD, HSHI

6.3 测试结论

经过测试，本系统基本上可以无故障稳定运行，系统无论在功能还是性能等方面均能满足用户要求。

具体模块的测试结论请详见表 6.4。

表 6.4 测试结论
Table 6.4 Tested conclusion

应交付模块	应交付成果	测试人员	审查结论
组织与人	组织架构管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	销售组织管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	员工信息查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	客户信息管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
安全管理	菜单管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	角色管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	用户管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	系统日志	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	业务日志	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	登录日志	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
核心设置	系统区域设置	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	系统参数	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	枚举代码	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
基础设置	产品评审类型管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	B2B 编码管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	客户编码管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	物料管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	常规产品目录	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	加价管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	自动补充管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
流程管理	流程配置	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	技评参与者管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	规则定义管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	任务监控管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	流程监控管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
任务管理	任务管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	邮件通知	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
表单管理	询单登记	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	询单管理	张玲、仰飞、张庆大、沈峰、吴斌	通过【√】 不通过【 】
	询单查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	合同管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	生产进度查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	质保书查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	发货信息管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】

续表 6.4 测试结论

Table 6.4 (continued) Tested conclusion

应交付模块	应交付成果	测试人员	审查结论
中首、首秦集成	询单集成	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	生产进度集成	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	发货信息集成	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	质保书信息集成	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	基础资料集成	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
EDI 管理	EDI 头信息管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	EDI 对接信息管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	EDI 数据查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
MES 集成	生产进度	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	发货信息	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	质保书	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
评审流程	评审全流程	张玲、仰飞、张庆大、朱启茂、王根矾、于海波、刘印良、刘建明	通过【√】 不通过【 】
系统管理	员工信息管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	业务日志	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	修改密码	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	退出系统	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
业务管理	询单管理	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	询单登记	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	询单查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	合同查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	生产进度查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	质保书查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】
	发货信息查询	张玲、仰飞、张庆大	通过【√】 不通过【 】

6.4 系统运行

在漫长的软件发展中，界面设计工作一直没有被重视起来。其实，软件界面设计就像工业产品中的工业造型设计一样，是产品的重要卖点。友好美观的界面会给用户带来舒适的视觉享受，拉近用户与软件的距离。界面设计不是单纯的美术绘画，需要定位使用者、使用环境、使用方式并且为最终用户而设计。检验一个界面的标准不是某个项目开发组领导的意见也不是项目成员投票的结果，而是最终用户的感受。所以，界面设计要和用户研究紧密结合。如图 6.1 所示。



图 6.1 B2B 系统功能界面

Fig. 6.1 The B2B system function interface

下面，以系统功能、表单管理模块和任务管理模块为例，简单介绍系统页面。

登入系统后在基础设置菜单栏下显示系统的产品评审类型管理、B2B 编码管理、客户编码管理、物料管理、常规产品管理、常规产品目录、加价管理、自动补充管理八个功能，系统功能主要是显示系统的八大功能，页面整体简洁大方，操作方便，从上到下、从左到右的整齐布局满足用户的视觉需求。

基础设置界面如图 6.2 所示。

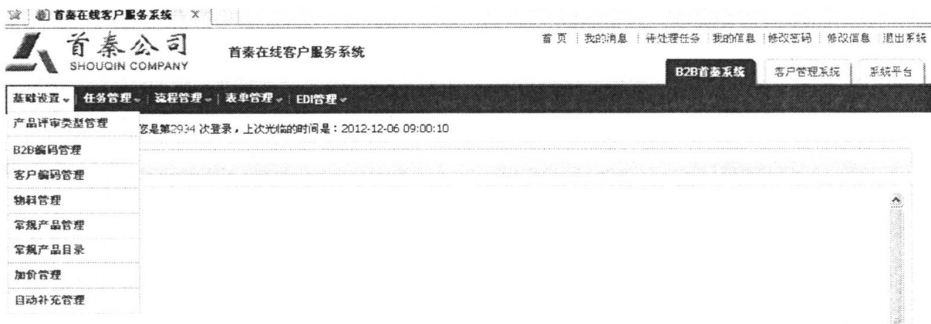


图 6.2 基础设置模块界面

Fig. 6.2 Basic settings module interface

表单管理模块包括询单登记、询单管理、询单查询、合同管理、合同查询、生产调度管理、质保书管理、发货信息管理、货代发货信息管理九个功能。

表单管理模块界面如表 6.3 所示。



图 6.3 表单管理模块界面

Fig. 6.3 Form management module interface

任务管理模块包括技评参与者管理、规则定义管理、任务监控管理、流程监控管理四个功能。

任务管理模块界面如表 6.4 所示。

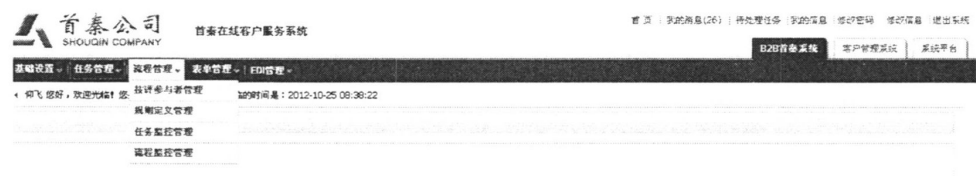


图 6.4 任务管理模块界面
Fig.6.4 Task management module interface

6.5 本章小结

本章阐述了系统测试的相关工作。首先，对软件测试进行了简要介绍，然后举例介绍了几个典型的测试用例，最后描述了测试结论。

第7章 结论

7.1 本文工作总结

随着科技的进步和发展,原本许多需要人工操作的工作都趋向机械化、自动化、智能化,同样,商贸领域的无纸化办公也是大势所趋,而 B2B 电算系统的建立便正是实现这一目标的途径。首秦在线客户服务系统(以下简称“B2B 系统”)应运而生。B2B 系统构建了一座联系首秦公司与韩国现代重工集团的电子化桥梁,除了基础的用户管理、客户管理、组织管理、安全管理等基本框架功能,还重点实现了从客户发起询单到合同交货全生命周期的流程管理、数据管理和界面展示等诸多功能。

在客户询单阶段,用户可以通过 EDI 接口或者 web 界面方式提交询单;在合同评审阶段,系统将自动根据销售组织、客户类别、产品类别启动相应的评审流程,其中常规产品实现自动评审,不同的评审流程可以设置不同的评审规则,根据不同的流程和规则,参与评审的人员在线协同进行评审;生产阶段,通过 EDI 和客户登录查询两种方式提供该客户的每一个合同及每一行项目的生产状况,具体包括:计划排产量、钢坯生产完成量、钢板生产完成量、成品入库量、发货量等数据;发货阶段,通过 EDI 和客户登录查询两种方式提供产品发货量和发票数据信息;此外,客户登录系统即可查询与己相关的电子质保书。

现将本文工作总结如下:

- (1) 深入研究了 EJB 及 Spring 技术的相关概念、原理和应用方式。
- (2) 详细分析了现有询单过程中存在的不足,并据此得出本系统的需求分析及数据流程图。
- (3) 针对需求分析,提出了系统的总体设计方案。使用模块法进行系统设计,使用关系数据库设计方法设计数据库。
- (4) 详细讨论了询价、合同管理、质保书等功能的实现方法。
- (5) 在系统开发的不同阶段,进行了单元测试、集成测试、界面测试、压力测试、安装测试。

经过 2 个月的连续试运行,合同评审周期由原来的 10 天缩短为 3 天;船板类质保书从首秦签发到船级社签发,最后到用户手中这个周期,由原来的 1 个月缩短到 5 天;经首秦公司计财部核算,B2B 系统创造的直接经济效益为 8 万元/年(已扣除软硬件系统费用,按 5 年进行折旧)。此外,B2B 系统还创造了很多间接效益,主要表现在:实现了与韩国现代重工询单过程的电子化;提高询单效率、降低人为错误率;增加在线实时生产进度查询的服务手段,加强合作紧密度;提供电子质保书查询;提供发货信息查询;

基于平台化，逐步实现成熟的大客户服务机制。

7.2 进一步工作展望

本系统已经基本满足了用户需求，但是在试运行阶段，用户针对当前系统提出了一些需要改进的地方以及进一步的需求，主要包括以下几个方面：

- (1) 自定义排序功能，用户可以自己定义主要排序字段和正反排序规则；
- (2) 更加灵活的筛选查询功能，用户可以自定义筛选查询的过滤器，并实现分用户保存过滤规则。

本系统还将根据用户的进一步需求不断完善。

参考文献

1. 马廷淮. 用 EJB 开发 J2EE 应用[J], 计算机应用, 2002, 22(4): 109-111.
2. 郑波, 李松年. 基于 CORBA 的 EJB 体系结构分析[J], 计算机工程与应用, 2001, 37(13): 76-78,99.
3. 李勇, 韦兆文, 肖智. 基于 EJB 的电子商务系统结构设计[J], 重庆大学学报, 2003, 26(8): 143—146.
4. 刘晓华, 陈亚强. J2EE 应用开发详解[M], 北京: 电子工业出版社, 2004.
5. GavinKing, ChristianBauer. HibernateInAction[M], US: ManningPublications, 2005.
6. 谢小乐. J2EE 经典实例详解[M], 北京: 人民邮电出版社, 2003.
7. 孙卫琴. 精通 Struts: 基丁二 MVC 的 JavaWeb 设计与开发[M], 北京: 电子工业出版社, 2004.
8. 夏昕, 曹晓钢, 唐勇. 深入浅出 Hibernate, 北京: 电子工业出版社, 2005.
9. 袁裕辉. 采用 DNA 和 XML 技术构建基于 ERP 系统的电子商务平台[J], 计算机工程, 2001, 27(6): 165-166,182.
10. Wei Tong, Xiaoyao Xie, ShiPei Du. DNS and LDAP's Integration and Design under Spring Frame Work[A], International Conference on Networking and Digital Society[C], 2009, 2: 109-111.
11. CraigWallsRyanBreidenbach. Spring In Action[M], US: ManningPublications, 2005.
12. Bo Song, Jing Zhao. Research on Network Teaching System Based on Open Source Framework[A], Ninth International Conference on Hybrid Intelligent Systems[C], 2009, 1: 28-32.
13. 刘高军, 夏景隆. 基于 Spring MVC 和 iBATIS 框架的研究与应用[J], 计算机安全, 2012(7): 25-30.
14. 李钟尉, 冯东庆. Spring 应用开发完全手册[M], 北京: 人民邮电出版社, 2007.
15. 舒丹. 基于 J2EE 平台的 WEB 网络管理系统设计[J], 硅谷, 2011(11): 86-86,72.
16. Seth Ladd, Darren Davison, Steven Devijver, Colin Yates. Expert Spring MVC and Web Flow[M], Apress, 2006.
17. Carson, Robert W. Better Instrument Springs [J], Transactions of the American Institute of Electrical Engineers, 1993, 59(3): 869-875.
18. Michah L. Middleware networks:concept, design, and deployraent of Internet infrastructure[M], Boston: Kluwer Aeademic, 2000.

19. 徐立新, 吴相林, 李庆亮, 张新成. 基于 Web 数据库系统四层安全体系结构的设计[J], 计算机工程与应用, 2005, 41(25): 172-174,202.
20. 牛启光. SAP R/3 接口技术应用[J].电脑开发与应用, 2011, 24(9): 25-28.
21. 蔡明, 陈永远. 用 EJB 开发 J2EE 应用[J], 计算机应用与软件, 2004, 21(1): 42-43.
22. 马燕, 王文发, 李红达. 基于.NET 的四层结构研究及其应用[J], 微电子学与计算机, 2008, 25(11): 188-190,194.
23. 吴盛博. 运营商电子渠道系统部署架构探讨[J], 信息通信, 2012(3): 243-245.
24. Masayuki Hirayama, Osamu Mizuno, Tohru Kikuno. Analysis of Software Test Item Generation - Comparison Between High Skilled and Low Skilled Engineers[J], 计算机科学技术学报(英文版), 2005, 20(2): 250-257.
25. Mendez E, Perez M. Improving software test strategy with a method to specify test cases (MSTC)[A], Proceedings Tenth International Conference on Enterprise Information Systems, Databases and Information Systems Integration[C], 2008, 159-164.

致 谢

在本课题完成之际，向所有支持帮助过我的老师、朋友、亲人表示衷心的感谢！

首先要感谢我的导师高福祥教授，本文是在他的悉心指导下和亲切的关怀下完成的。在课题研究和论文撰写期间，高老师给予了我极大的指导和帮助，为我提供大量资料，不厌其烦地提出许多有益的修改意见。他严谨的治学态度和精益求精的科研精神让我受益颇深，传授的宝贵知识是我今后继续从事专业技术工作的坚强后盾。同时，从高老师身上，我也学到了许多做人的道理，感受到他严谨务实的工作作风和热情诚恳的性格。在论文完成之际，谨向恩师致以最深切的敬意和最衷心的感谢！师恩难忘，敬祝恩师您身体健康，阖家幸福！

衷心感谢东北大学信息学院的各位老师。他们在专业课上的悉心教导使我获得了丰富的基础理论知识，为写好论文打下了坚实的基础。感谢老师在论文修改期间给予的悉心指导。

感谢首秦公司在钢铁行业不景气的情况下，仍能提供这次宝贵的学习机会。感谢我公司仰飞高级工程师在论文的整体架构设计等方面进行的详细指导和热情帮助。在我工作和学习的过程中，给予我帮助的朋友还有很多，真心地感谢你们。

衷心感谢答辩委员会的各位教授，你们百忙之中抽出时间来审阅论文，为我指点迷津，谢谢你们。

最后，感谢我的丈夫及我的家人，深深感谢我的丈夫无私的关爱和默默的支持！