

摘要

电子商务是在网络环境下多个参与实体（买方、卖方、认证体系、电子支付体系、物流配送体系等）为完成一次交易活动而需要协作的过程。电子商务彻底改变了传统的商务模式，现代企业的管理已步入电子商务时代。

BtoB 电子商务是指企业与企业之间，通过Internet或专用网方式进行的商务活动，是目前最具潜力的电子商务交易模式，因此研究BtoB电子商务意义重大。

中小型企业信息化基础设施薄弱，没有自己的电子商务系统，无法与外部的企业或消费者进行数据的传输和信息的交换。要想在中小企业有效地实施和推广BtoB的电子商务，关键的措施之一是建立经济的、实用的、性能良好的、安全的电子商务平台，解决中小企业从事电子商务的问题。由于电子商务的内容复杂，安全性要求苛刻，商务形式发展变化快，这就要求平台能够提供足够的复杂度、灵活性、易于拓展性来适应电子商务的需求。

在电子商务系统的设计、开发过程中，不断变化的市场环境和商业模式，需要高效的电子商务技术来适应。为了实现这样的目的，本文在分析我国企业电子商务发展现状的基础上，对中小企业电子商务的应用模式、电子商务平台的框架结构、平台提供的功能以及电子商务的实现技术等进行了深入地研究，本文的主要工作如下：

首先分析了BtoB电子商务的基本原理、执行过程、主要的业务内容、电子商务平台的功能，提出了由硬件环境、系统平台和电子商务平台组成的中小企业BtoB电子商务系统框架结构，电子商务平台自底向上分别由WEB数据库平台、电子商务应用支持平台、电子商务服务平台和电子商务业务平台构成。

接着对应用软件开发平台J2EE和.NET进行了分析和比较，选择了J2EE作为电子商务系统的主要开发平台；然后，基于工作流技术对BtoB电子商务关键业务流程进行了详细分析，提出了工作流引擎的框架结构，并详细地给出了设计原理、方法；

最后，描述了中小企业电子商务系统的应用模式、电子商务平台的总体设计需求、部分模块业务流程；对电子商务平台中的WEB数据库平台、电子商务应用支持平台和电子商务业务平台分别进行了详细的设计；

总之，本文提出了使用工作流技术、J2EE技术来构建一个高效、稳固、安全的BtoB的电子商务平台的解决方案并进行了详细的设计。

关键词：电子商务，BtoB，工作流，工作流引擎，J2EE

分类号：C93

Research and design of B to B E-commerce platform Based on workflow and J2EE

ABSTRACT

E-commerce is the process of collaboration required to complete a transaction in the network environment, in which several entities are involved, including buyer, seller, authentication system, the electronic payment system, logistics and distribution systems, etc. It has completely changed the traditional business model. Subsequently, modern enterprise management has entered the era of e-commerce.

BtoB e-commerce refers to businesses conducted through the Internet or private network either among enterprises. To date, BtoB e-commerce has been of the greatest potential for doing business and it is thus essential to study BtoB e-commerce.

Small and medium enterprises (SMEs) with weak information infrastructure generally do not have their own e-commerce system; thus are not able to exchange data and information with other enterprises or consumers. To effectively implement and promote the application of BtoB e-commerce among SMEs, one of the measures is to establish economic, practical, efficient and secure e-business platform, solving SMEs' e-commerce problem. Because of the complexity, strict security requirements, fast development and changes of e-commerce forms, a platform is required to provide sufficient complexity, flexibility and expandability to meet the demand for e-commerce.

In the development process of e-commerce system, efficient e-commerce technology is required to adapt the ever-changing market environment and business model. To achieve this, this paper analyses e-commerce application mode of SMEs, the general framework of the e-commerce platform, the functions of the platform offered on the basis of analysing the e-commerce developing situation in Chinese enterprises. The main works in the paper have done as follows:

Firstly, the primary principles of BtoB e-commerce, the implementation procedure, the functions of the platform are analysed, the system architecture of SMEs is proposed. The system of BtoB e-commerce consists of hardware environment, operation system platform and e-commerce platform. The e-commerce platform consists of WEB database platform, e-commerce application support platform, e-commerce service platform and e-commerce operation platform from bottom to the up.

Secondly, the software development platform J2EE and .NET are compared, the J2EE is selected as the main development platform of the e-commerce system; and then the BtoB e-commerce critica business flow based on the technology of workflow is studied, the framework of workflow engine is presented, the principle to design, the representation of the way to implement the organization is seted forth.

Finally, the application mode of SMEs e-commerce, the general design requirements of e-commerce platform and some modules business flow are discribed: the WEB database platform, e-commerce application support platform and e-commerce business platform are designed seperately.

In a word, an efficient, stable, secure BtoB e-commerce platform solution based on workflow and J2EE is proposed and designed in the study.

Keywords: E-commerce, BtoB, workflow, workflow engine, J2EE

Classification : C93

第1章 绪论

1.1 BtoB 电子商务平台概述

20世纪的首要发明是电子商务^[1]。电子商务是在网络环境下多个参与实体或者商业机构（买方、卖方、认证体系、电子支付体系、物流配送体系等）为完成一次交易活动而需要协作的过程，如供应商网上报价，采购商网上下订单，消费者网上购物等，是技术和服务相结合的产物^[2]。可提高交易速度，降低企业的运行成本，网上企业24小时不间断运作，为企业增加了商机。电子商务彻底改变了传统的商务模式，现代企业的管理已步入电子商务时代。

电子商务早已在大型企业获得了广泛的应用，并获得了丰厚的回报。中小企业要和大公司做生意就需要电子商务平台，中小企业如何搭建一个电子商务平台从而与大公司进行竞争，本文提出了一个平台模型，给出了它的体系结构、组成、功能，对平台所涉及的相关技术作了重点研究。

中小型企业电子商务平台应为交易双方提供以下功能^[3, 4, 5, 6]：

1) 电子商务的内容管理功能：主要是要管理在网上发布的各类信息，通过充分利用网上信息，扩大企业或者商家的影响力和服务能力，宣传企业的产品品牌信息、供货信息、服务信息和企业文化。

2) 电子商务的协同处理功能：能自动处理电子商务的业务流程，支持企业各类人员协调工作。

3) 电子商务的交易功能：对电子商务活动有管理功能，能够开展电子商务销售活动。

4) 电子商务的结算功能：具有安全的支付处理能力。

5) 物流配送功能：选择第三方物流配送系统，对个人消费者则选择连锁店。

为实现上述功能，电子商务平台应由网络系统、应用软件系统、安全系统、产品配送系统、资金结算系统、客户服务系统等六大系统组成，

其中，网络系统、应用软件系统、安全系统属电子商务技术应用范畴，应用软件系统将作为重点来叙述。

1.1.1 BtoB 电子商务的基本原理

BtoB 电子商务结构是指商业机构(企业、公司)使用 Internet 或各种商务网络向供应商(企业或公司)订货和付款的电子商务运营模式。它是企业与企业之间通过互联网进行产品、服务和信息的交换,是一个将买方、卖方和中间商之间的信息交换和交易行为集成在一个平台上的电子运作方式^[4]。传统的企业间的交易往往要耗费企业的大量资源和时间,无论是销售还是采购都要占用相当大一部分产品成本。通过 BtoB 的交易方式买卖双方能够在网完成整个业务流程,从建立最初印象,到货比三家,再到讨价还价、签单和交货,最后到客户服务。BtoB 使企业之间的交易减少许多事务性的工作流程和管理费用,降低了企业经营成本。网络的便利及延伸性使企业扩大了活动范围,企业发展跨地区跨国界更方便,成本更低廉。

商业机构对商业机构的电子商务发展最快,已经有了多年的历史,特别是通过增值网络(Value Added Network, Van)上运行的电子数据交换(EDI)使企业对企业的电子商务得到了迅速扩大和推广。公司之间可以使用网络进行订货和接受订货、签订合同等单证和进行付款。

1.1.2 BtoB 电子商务系统流程框图

理想的 BtoB 模式下的电子商务结构框图如图所示:

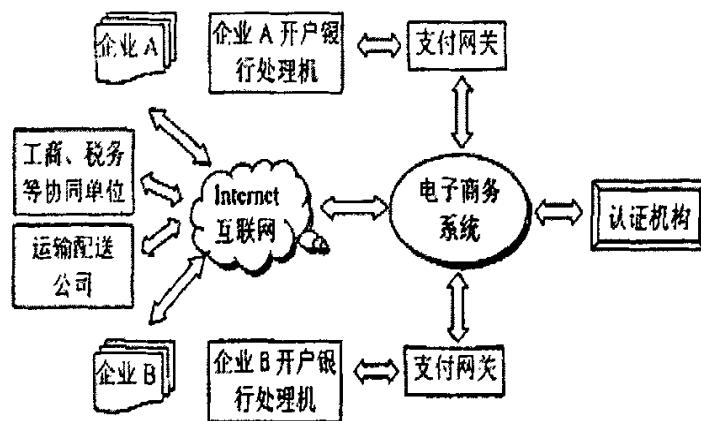


图 1—1 理想的 BtoB 模式下的电子商务结构框图

图中,企业A通过Internet选定一家提供商务服务的电子商务系统,根据其自身需要提出商务业务请求,将请求信息通过Internet发送给此电子商务系统;电子商务系统根据企业A提出的商务业务请求寻找合适的交易企业B,并将请求信息通过Internet发送给企业B;企业B得到企业A的请求信息后,经过分析处理其相应交易请求,并将相应信息发送给电子商务系统;收到企业B的交易请求后,电子商务系统开始处理交易信息,并要求交易双方提供各自银行帐户信息;得到交易双方的银行帐户信息后,需对交易双方进行身份认证,将认证合格的银行帐户信息通过支付网关发送给交易双方的开户银行,完成银行转帐;将转帐后的信息通过电子商务系统发送给交易企业,并联合工商、税务等协同单位,最后委托运输配送公司来完成配送工作。

这是一个理想的BtoB电子商务系统的运作过程。目前比较常用的BtoB电子商务运作过程中,企业A与企业B的交流是通过第三方BtoB电子商务服务提供商来进行的,彼此之间不产生即时关联。先是企业B向该服务提供商提供其服务列表,委托其处理其商务服务,然后企业A向该服务提供商提出商务请求,将请求信息和帐户信息一同提交给BtoB电子商务系统,由BtoB电子商务系统启动支付系统,向支付网关提交支付信息完成资金交割。之后,该服务提供商再和企业B联系,根据协定将资金划到企业B的帐户上。这种方式下,企业双方共同信任信誉较好的第三方系统,从而避免了因交易双方不信任而造成的信息不畅和商务交易停滞等问题。

1.1.3 BtoB电子商务的主要业务内容

电子商务的业务内容可以分为三部分:信息流、物流和金流。信息交换、网上浏览和网上谈判、网上合同签订等完成信息流;商品的调度和销售、配送、售后服务等完成物流;电子支付完成金流。不同的业务内容对网络环境有不同的要求,网上合同(网上订单)的签订需要安全认证体系(CA)和数字签名,以保证双方的合法性和不可抵赖性,物流体系要求有一套实施应用系统包括供应链系统、财务系统及产品的生产制造系统,金流要保证网上支付的安全性和保密性^[5, 6]。

1.2 问题提出

随着计算机与网络技术的普及与发展,我国的电子商务迅速崛起,众多的

信息技术企业、投资公司、大型生产制造企业、流通企业纷纷开展电子商务。目前企业开展电子商务方面，东部地区的企业好于中部地区，中部好于西部；大城市的企业好于地处偏远的企业，新企业好于老企业。经济实力强、利润空间大的企业，都是电子商务开展得比较好的企业。电子商务在金融业已全面开展，并不断地深入^[4]。同时，大多数企业对信息化建设比较重视，普遍看好电子商务的未来，企业内部信息化建设取得了积极进展，建立在网络应用基础上的电子商务建设也取得了一定进展，一些企业已经通过网络开展采购业务和网上销售。企业开展电子商务的意义在于：能够提高企业的经营管理水平，促进了企业经营理念的变革，迅速改善企业形象，提高了企业的市场认知程度。例如，中石化集团通过网上采购，对采购全过程进行实时监控，实现了“阳光作业”，在很大程度上杜绝了暗箱操作，大大降低了采购成本，在物资采购电子商务系统正式投入运行使用后的5年中，上网供应商就达20098家，网上累计成交金额3000亿元，节约采购资金100亿元^[7]。

然而，总体来说，我国企业电子商务发展的总体水平还比较低，电子商务的发展存在着很多制约因素^[8]。

电子商务是未来的主要商务交易模式^[4]，然而电子商务的建设投入较大，运营成本较高。目前，我国中小企业普遍存在的人力资源和资金不足的问题，很难有实力投资建设一个自己的电子商务系统，无法与外部的企业或消费者进行数据的传输和信息的交换，因而，无法与大公司进行竞争。

要想在中小企业实施和推广电子商务，关键的措施之一是建立经济的、实用的、性能良好的、安全的电子商务平台，解决中小企业从事电子商务的问题。由于电子商务的内容复杂，开发人员众多，开发周期冗长，安全性要求苛刻，而商务形式发展变化快，这就要求平台能够提供足够的复杂度、灵活性、易于拓展性来适应电子商务的需求。

1.3 本文的主要研究内容及工作

针对上述问题，本文尝试研究、设计一个面向中小企业的电子商务平台，以网站的形式为用户提供服务，用户使用浏览来进行各种交易活动，平台的操作界面应该简单、直观，支持Internet，使用户无论身处何地都可以使用。针对中小企业ERP系统的缺失，平台还应提供一些简单的ERP系统功能，如企业内部流程管理等。本文研究的重点在以下几个方面：

1、分析了 BtoB 电子商务系统的原理、业务内容和业务流程，电子商务平台提供的功能，提出了由硬件环境、系统平台和电子商务平台组成的中小企业 BtoB 电子商务系统框架结构，电子商务平台自底向上分别由 WEB 数据库平台、电子商务应用支持平台、电子商务服务平台和电子商务业务平台构成。以此为出发点，接着分析、比较了 J2EE 和.NET 这两种流行的应用软件开发平台的特点，提出了基于 J2EE 的电子商务平台的设计方案。

2、通过对电子商务关键业务开发过程中对工作流功能的需求分析，提出了将工作流技术应用于电子商务平台的设计与开发。为此，本文对工作流引擎进行了详细的设计，并将工作流应用于企业下订单业务。工作流引擎作为电子商务应用支持平台，使得电子商务业务平台可以在不改变业务逻辑代码的条件下，通过重新定义流程就可实现流程逻辑的变化，实现了代码的重用。

3、最后，对电子商务平台进行了详细的系统分析，给出了系统总体需求分析图和部分模块流程图，然后分别对 WEB 数据库平台、应用支持平台和业务平台进行了详细设计。

本文的研究内容组织如下：

第一章 绪论，分析了 BtoB 电子商务平台的功能、电子商务的原理、电子商务流程、电子商务主要业务内容。

第二章 研究了 BtoB 电子商务平台设计与开发的理论、方法与技术，提出了 BtoB 电子商务平台的体系结构，然后讨论了 J2EE 多层应用软件体系结构，并与.NET 进行了比较。在构建多层应用软件体系结构时首选 J2EE 平台，在组建一个系统时经常需要使用一些重要的 J2EE 技术，如 javaBeans, Servelet 和 JDBC 等。

第三章 介绍了工作流和工作流管理系统的定义、功能，通过对 BtoB 电子商务的关键业务的实际开发需求的分析，提出了将工作流技术应用于电子商务平台的设计与开发；并将工作流技术应用于电子商务关键业务—企业下订单采购业务中。

第四章 首先对 BtoB 电子商务平台进行了详细的需求分析，给出了系统总体需求分析图和部分模块的流程图；然后分别对数据库平台、电子商务应用支持平台、电子商务业务平台做详细分析设计。

第五章 阐述下一步的工作打算和研究方向。

第2章 BtoB 电子商务平台的体系结构的设计

本章首先提出了 BtoB 电子商务系统的体系结构、电子商务平台的框架结构，然后介绍了进行电子商务平台设计与开发的理论根据、方法和技术。包括在系统架构设计时进行框架的选择上用到的多层设计理论、B/S 框架的介绍，对于 J2EE 平台与.NET 平台做了详细比较，最终选择了 J2EE 平台。

2.1 BtoB 电子商务平台的技术架构

2.1.1 BtoB 电子商务平台框架结构

电子商务平台的框架结构还没有一个明确的定论，众多的学者和 IT 企业给出各不相同的结构图，名称也不一致，许多 IT 企业将之称为体系结构或应用模型。本文根据中小企业电子商务需求的发展特征，提出了如下电子商务系统结构及电子商务平台框架结构。

B to B 电 子 商 务 平 台		
电子商务平台	电子商务业务平台	企业宣传、商品目录、信息发布、网上订购、支付管理等
	电子商务服务平台	安全、认证服务
	电子商务应用支持平台	应用层协议、开发语言、工作流引擎、对象组件等
	数据库平台	Web 信息平台
系统平台	操作系统、网络通信协议	
硬件环境	计算机硬件及网络基础设施	
社会环境	法律、税收、政策、人才等	

表 2—1 BtoB 电子商务系统体系结构

如表 2—1 所示，中小企业电子商务系统由硬件环境、系统平台和 BtoB 电子商务平台构成。

社会环境不属于电子商务系统框架的一部分，却是必不可少的支撑环境。

计算机硬件及网络基础设施是电子商务系统的底层基础。硬件环境主要由主机和外部设备构成；网络基础设施以公共数据通信网络为主。

系统平台包括操作系统、网络通信协议，是系统运行和网络通信的基本保障。

电子商务平台由 WEB 数据库平台、电子商务应用支持平台、电子商务服务平台、电子商务业务平台构成。

WEB 数据库平台主要提供系统信息资源的管理。在电子商务系统中存在大量的非结构化数据，包括各类文档和多媒体数据，它们以超链接文件形式存储于系统之中。

电子商务应用支持平台为电子商务平台的开发、维护提供支持，众多 IT 厂商提供了大量的工具，Java 语言及其相关产品和标准逐渐成为主流。工作流存在于电子商务活动的各个环节，电子商务关键业务的应用的开发离不开工作流技术的支持。工作流引擎在电子商务关键业务开发中意义重大^[9]。

电子商务服务平台是为了保证电子商务过程的正常运行，为电子商务系统中的公共功能提供软件平台支持，包括安全、认证等。

最上层是电子商务业务平台，是利用电子手段开展电子商务活动的核心，也是电子商务平台的核心组成部分，是通过应用程序实现的。

2. 1. 2 BtoB 电子商务平台的体系结构

B/S 模式的体系结构

电子商务应用中对商务活动的跟踪和控制需求，带来了三层或多层应用体系结构的出现。1998 年，SUN 公司首先提出“三层结构”电子商务系统的概念。通常一个 BtoB 电子商务平台应基于一个分布式的环境，应用 B/S 模式的体系结构，如图 2—2 所示，由表示层、逻辑层和数据层组成，三层的界面比较清晰^[10]。

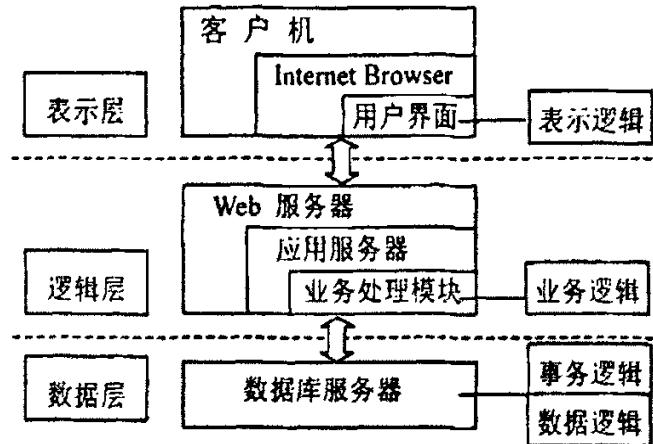


图 2-2 B/S 模式的体系结构

表示层：通过用户界面负责与客户之间进行交互。一般负责按预定指令显示信息和收集用户输入信息。

逻辑层：大部分处理工作发生在逻辑层，可以在一个或几个服务器上运行，负责电子商务系统业务的处理，实现完整的业务逻辑，如验证数据、处理数据、与数据库层交互等等。只有逻辑层才能与数据层进行通信。逻辑应用层是整个商务模型的核心，该层所定义的业务功能是系统开发过程中需要实现的重点，也是系统建造过程中的重点^[5, 6]。该层一般划分为两个层次，一个层次是企业核心业务逻辑，需要根据系统需求，通过开发相应的电子商务应用程序实现；另一层次就是支持核心商务逻辑的辅助部分，如安全管理等，可借助于一些工具或通用软件实现，通过与其他软硬件的集成构成支持商务逻辑的商务支持平台。

数据层：负责数据存储与维护，以及各项数据库操作，实现事务逻辑和数据逻辑，为逻辑层提供数据支持，并向应用层提供接口。

三层结构的最大特征在于所有用户可以共享商业和应用逻辑，整个系统的主要管理工作集中在应用服务层，业务逻辑的修改对客户层没有影响^[11]。应用服务层的独立，为硬件系统的选购提供了灵活性。各层相对独立，可以进行并行开发，提高了系统开发的、维护的效率。应用服务层上的安全服务作为一个公用服务被所有应用调用，不必为每一个应用编写安全服务，整个系统的安全数据只能由安全服务来访问，客户机无法直接访问到数据库，提高了系统的安全性。应用服务器是整个系统的核心。

针对电子商务体系结构的特性，各大 IT 厂商均提出了成套的开发集成环境与工具。下面对目前最流行的 J2EE 和.NET 分别进行介绍和比较。

2.2 J2EE 与.NET 的分析与比较

2.2.1 J2EE 架构

J2EE 是一整套技术的总称，包括建立应用系统的各个方面。使用 J2EE 技术能使我们快速建立应用系统。J2EE (Java 2 Platform, Enterprise Edition) 是一种利用 Java 2 平台来简化企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构。J2EE 技术的基础就是核心 Java 平台或 Java2 平台的标准版^[7]。J2EE 不仅巩固了标准版中的许多优点，例如“编写一次，随处运行”的特性，方便存取数据库的 JDBC, API, Corba 技术以及能够在 Internet 应用中保护数据的安全模式等等，同时还提供了对 EJB, JavaServlets, API, JSP 以及 XML 技术的全面支持，其最终目的就是成为一个能够使开发者大幅缩短投放市场时间的体系结构^[12, 13, 14, 15]。

J2EE 平台提供了一个基于组件的方法，用来设计、开发、装配及部署企业应用程序，J2EE 平台提供了多层的分布式应用模型、组件重用、一致化的安全模型以及灵活的事务控制。

J2EE 规范定义了以下种类的组件^[16, 17]

- 1) 应用的客户组件
- 2) 企业 JavaBean(EJB)组件
- 3) Web 组件，包括 Servlet 及 JSP 组件

一个应用组件应该被安装在什么地方，取决于该应用组件属于多层的 J2EE 环境中的哪一层。J2EE 多层架构包括如下一些层次：

1) 用户层：J2EE 应用可以是基于 Web 的，也可以是不基于 Web 的。在一个基于 Web 的 J2EE 应用中，用户的浏览器在客户层中运行，并从一个 Web 服务器下载 Web 层中的静态 HTML 页面或由 JSP 或 Servlet 生成的动态 HTML 页面。在一个不基于 Web 的 J2EE 应用程序中，一个独立客户程序不运行在一个 HTML 页面中，而是运行在其他一些基于网络的系统中。

2) Web 层：Web 组件可以由 JSP 页面、基于 Web 的 Applet 以及显示 HTML 页面的 Servlet 组成^[12]。调用 Servlet 或者 JSP 页面的 HTML 页面在应用程序组

装时与 Web 组件打包在一起。

3) 业务层: 为解决某个特定业务领域需要的逻辑业务代码由运行在业务层的 Enterprise Bean 来执行。一个 Enterprise Bean 从客户程序处接收数据, 对数据进行处理, 再将数据发送到企业信息系统层存储起来。一个 Enterprise Bean 还从存储中检索数据, 并将数据送回客户程序。

业务层经常被称作 Enterprise JavaBean(EJB)层。业务层和 web 层一起构成了 3 层 J2EE 应用的中间层, 而其他两层是客户层和企业信息系统层。

4) EIS 层: 企业信息系统层运行企业信息系统软件, 这层包括企业基础设施系统, 例如企业资源计划、数据库管理系统及其他信息系统。

图 2—3 是 J2EE 典型的四层结构^[13]

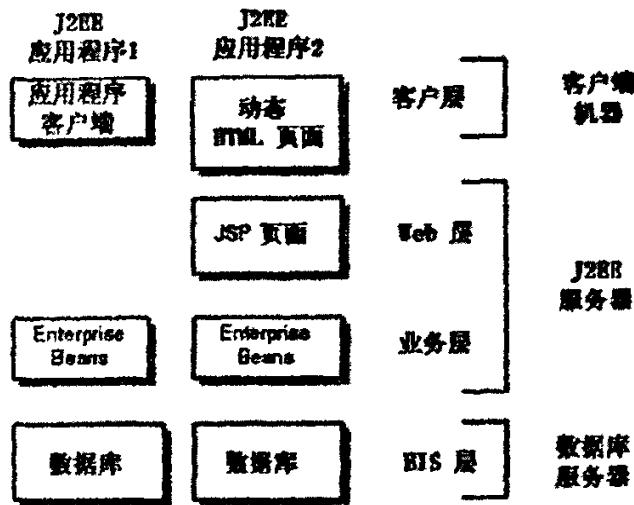


图 2—3 J2EE 典型的四层结构

2.2.2 .NET 架构

.NET 平台体系结构可以分为以下 4 个主要部分^[18]:

(1) .NET 基础设施和工具: 用来构建和运行企业系统的基础设施和工具, 包括 Visual Studio.NET, .NET Enterprise Servers, .NET Framework。

(2) .NET 基础服务: .NET 服务包括一组用于 Internet 的信息共享服务, 如 Passport.NET(用于用户身份验证), 以及用于文件存储、用户偏好管理、日历管理的服务。这些服务将由微软公司以及微软的合作伙伴提供。

(3) .NET 用户体验: 这是一个更广泛、更适应的用户体验, 信息可以以

各种方式、在各种不同设备上提供。

(4) .NET 设备：可以使用新的、可以利用网络服务的智能 Internet 设备。

2. 2. 3 J2EE 与 .NET 比较

J2EE 与 .NET 实现方式的比较^[12]

	J2EE	.net
通信协议	RMI/IOP, XML	
编程语言	Java	C# vb.net
运行环境	JVM	Common language Runtime
胖客户端	Java Swing	Windows Forms
目录服务	JNDI	ADS1
数据访问	JDBC java Connectors	ADO.net
异步消息处理	JMS	Microsoft Message Queue
表示层技术	Servlet JSP	Asp.net
中间层组建模型	EJB JavaBean	Com+ Com
安全访问	JAAS	Com+ Security Call context
事务处理	JTS	Microsoft Distribute Transaction Coordination
开发工具	JBuilder eclipse	Visual Studio.net

与 .NET 相比, J2EE 具有以下特点^[16-17]:

1) 跨平台: J2EE 能够开发部署在异构环境中的可移植程序。大多数 J2EE 开发商支持多种操作系统, 因此, 基于 J2EE 平台 的应用程序可被部署到各种操作系统上、中间件、硬件, 具有“一次编写, 随处运行”的特性。 Java 的平台无关性使得人们易于在大量不同的计算环境中应用 Java 程序, 而 .NET 平台仅限于 Windows 操作系统。

2) 可重用性: 代码重用是所有程序设计的目的之一。要达到重用目的, 方法之一就是把应用的商业需求划分为不同的组件, 方法之二是采用面向对象方式封装公用功能, J2EE 采用了这两种方法。

3) 模块化: 当开发一个完整的服务器端应用程序时, 程序会迅速变大、复杂化。应该是把应用划分为相对独立的模块, 每个模块负责处理一个具体的任务, 按照这种方式, 理解和维护应用程序就会变得容易。模块化应用的手段有 Java Servlet, Java Server Page 和 Enterprise JavaBean。它们可以把应用程序划分为不同的层和任务。

4)业界的支持: J2EE 是由 SUN 公司引导, 各厂商共同发起的, 并得到广泛认可的工业标准。业内“企业计算”领域的大企业如:IBM, BEA System, Oracle 等业已参与, 已经超过 25 个不同的服务器端平台支持 J2EE 规范。由于采用开放的协作制定规范, 意味着 J2EE 产品解决方案能够满足任何商业需求。由于有大量的厂商支持, 所以用户的选择范围会更广泛。

相反, .NET 是由微软单独制定并完成的。若是选择了这种专有架构, 则只能把自己局限在某一个供应商的技术实现上, 这会妨碍将来采用其他供应商的产品, 而这些产品很有可能最适合企业的特定需求。

综上所述, 两个平台都拥有各自的优势, 在国外, 多层分布式的 J2EE 已经成为开发电子商务平台的主流技术, 而在国内应用 JSP 技术的网站还很少, 更不用说开发电子商务平台了^[12]。, 相信随着时间推移在国内 J2EE 也将成为主流。同时, 我认为 J2EE 提供的好处要多于 Microsoft.NET 所能提供的。因此, 在设计电子商务应用平台时采用 J2EE 规范。

BtoB 电子商务的发展对传统的 Web 技术提出了强有力地挑战, 由于 BtoB 电子商务的内部逻辑复杂, 安全性要求苛刻, 商务形式发展变化快, 这就要求 Web 技术提供足够的复杂度和灵活性以适应电子商务的需求。J2EE 技术于是脱颖而出, 并且日益完善, 成为电子商务的主要开发平台。J2EE 是一组协调规范与实践, 它们组合起来, 能够实现用于开发、部署和管理多层的以服务器为中心的应用程序的解决方案。建立在 Java 2 Platform Standard Edition (J2SE) 的基础上, J2EE 平台添加了一些必要的能力, 能为企业级应用提供完整的、稳定的、安全的和快速的 java 平台。由于它大大减少了开发和部署多层解决方案的成本和复杂程度, 带来了可以快速进行部署并且容易增强的服务, 因此它为企业创造了价值。J2EE 拥有 Java 固有的跨平台特性, 提供了一个或多个中间层用来提供客户服务以及电子商务业务所要用到的商务逻辑。

第3章 基于工作流技术的B2B电子商务平台的研究

从第一章对电子商务的论述可以看到,一次成功的商务过程包括从买卖双方谈判、合同签订、生产、贸易执行到售后服务等一系列过程,包括买方客户、供货企业、银行、运输公司等贸易实体在网上的协同工作,所以电子商务过程是参加商务活动的各方为完成其交易而共同协作的过程^[19]。而且企业的商务需求是不断变化的,合作伙伴也是不断变化的,如何保证电子商务平台能够随着需求的变化进行扩展,与新的合作伙伴融合是一个难题。传统的电子商务解决方案往往很难处理这个问题。而工作流技术的出现正是解决这一个难题的最佳方案,它针对流程进行管理,商务需求的变化可以通过灵活地改变业务流程实现。通过与工作流技术相结合,电子商务业务平台的扩展问题能得到很好地解决。

本章首先介绍了工作流和工作流管理系统的定义、功能、工作流模型,然后从工作流角度来探索电子商务的活动规律,最后利用工作流技术定义了电子商务关键业务—企业下订单采购业务的流程。

3.1 工作流和工作流管理系统

3.1.1 工作流与工作流管理系统的概念

学术界对工作流的认识以及研发机构对工作流的实现,各自出发点不同,看问题的角度不同,都存在着很多的争议,由此带来的问题是不同工作流管理系统的巨大差异以及它们之间交互的困难,不利于工作流管理系统的发展,必须有相关规范和标准。为此国际上成立了一个称为“工作流管理联盟”简称 WfMC (WorkflowManagement Coalition)的国际组织,它主要的职责就是确定工作流产品功能范围,并且为工作流产品的实现制定适当的规范和标准,以使工作流技术能更有效地使用。工作流管理联盟给出的工作流定义是:工作流是一类能够完全或者部分自动执行的经营过程,它根据一系列过程规则、文档、信息或任务能够在不同的执行者之间进行传递与执行。工作流管理联盟对工作流管理系统的定义是:工作流管理系统是一个软件系统,它完成工作流的定义和管理,并按照在计算机中预先定义好的工作流逻辑推进工作流实例的执行^[19, 20, 21]。由以上的定义,

我们可以看出：可以利用计算机来实现工作流表示的经营过程，而工作流管理系统则是这一实现的软件环境。使用工作流管理系统作为经营过程的实现技术，首先要求工作流管理系统能够反映经营过程的以下几个方面的问题，即经营过程是什么(由哪些活动、任务组成，也就是结构上的定义)，怎么做(活动间的执行条件、规则以及所交互的信息，也就是控制流与信息流的定义)，由谁来做(人或者计算机应用程序，也就是组织角色的定义)，做得怎样(通过工作流管理系统对执行过程进行监控)。工作流管理联盟提出了有关工作流管理系统的一些规范和标准，定义了工作流管理系统的结构及其与应用、管理工具和其他工作流管理系统之间的应用编程接口，形成了自己的工作流参考模型。

3.1.2 工作流参考模型

各种不同的工作流系统各有其不同的特点，例如运行环境、使用领域等都各不相同。对于一个大的机构而言，一种 **WFMS**(workflow management system)可能并不能满足某个复杂业务过程中所有环节的需要，同时不同机构可能选择不同产品以满足业务的需求。因此，不管从用户角度还是开发者角度来说，都需要一个大家都遵守的标准，在这种背景下，WFMC 关于 WFMS 的参考模型应运而生^[20]。

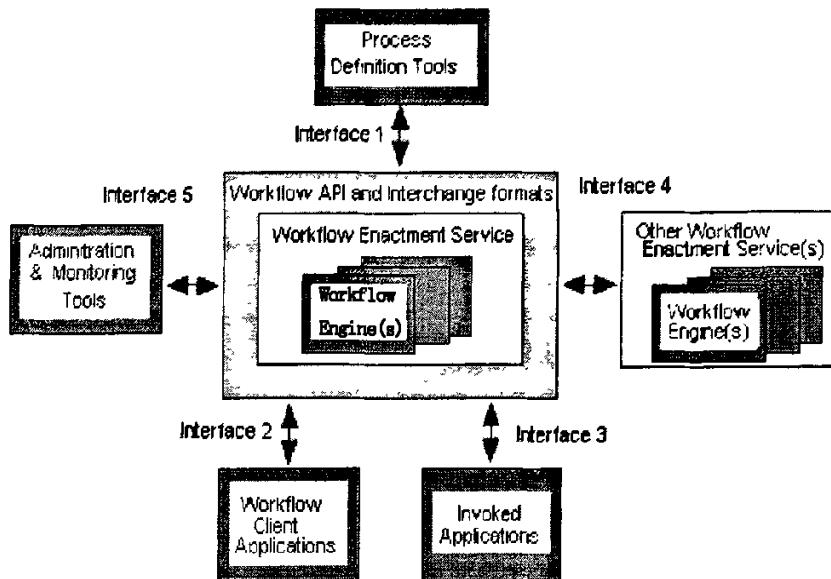


图 3—1 工作流参考模型

由图 3—1 WFMC 提出的工作流参考模型定义, 工作流管理系统有 5 大统一的接口分别用于工作流管理系统以外的资源进行数据交换。这里主要介绍工作流参考模型中涉及到的几种数据^[22, 23]:

- 1) 工作流控制数据: 工作流引擎通过内部的工作流控制数据来辨别每个过程或活动实例的状态。
- 2) 工作流相关数据: 工作流管理系统通过工作流相关数据来确定过程实例状态转换的条件, 并选择下一个将执行的活动。
- 3) 工作流应用数据: 这种数据是指那些由应用程序操作的数据。它们是针对应用程序的, 是企业完成具体业务功能所需要的数据。

3. 1. 3 工作流管理系统的主要功能

工作流管理系统(WFMS) 是用来定义、管理和执行工作流的系统软件。计算机表示的工作流逻辑确定了该软件的执行顺序, 具体地说, WFMS 是调度任务的执行。在调度中, 它决定下一个执行步骤, 把工具和每个活动联系起来(工具可以是人或者 IT), 在活动中传递信息, 给用户指定活动, 检查活动执行的及时性, 监视整个过程, 决定何时成功地完成过程。工作流管理系统可以用来定义与执行不同覆盖范围、不同时间跨度和不同活动复杂性的经营过程。不同规模的工作流管理系统实现的功能也有所不同^[23, 24]。从较高的层次上来抽象地分析, 有三种功能是所有的工作流管理系统都必须提供的: 建立阶段的功能、运行阶段的控制功能、运行阶段活动的交互功能。

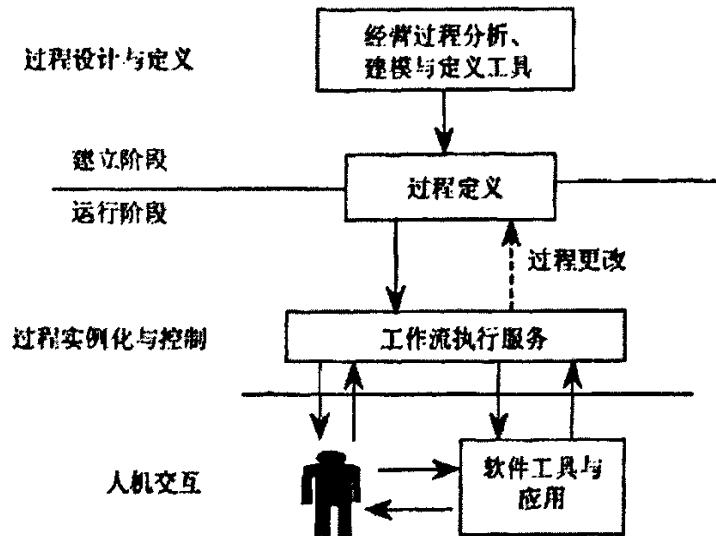


图 3—2 工作流系统特性和功能间关系

图 3—2 给出了工作流管理系统的基本特性和三个主要功能之间的关系。

- 1) 建立阶段的功能：主要是通过某种分析、建模手段将现实世界的业务过程转化成某种能够被计算机处理的形式化表示。这种形式化表示，WFMC 称之为过程定义。除了过程定义，建立阶段另一项重要的功能是过程仿真。仿真的目的是在过程定义应用之前预料所定义的工作流过程是否合理、有没有一些隐藏的缺陷以及它的性能指标如何。
- 2) 运行阶段的控制功能：在运行阶段，所定义的工作流模型将由工作流执行服务软件进行实例创建并控制其执行。实现运行阶段控制功能的核心组件是工作流引擎。工作流引擎负责实例化流程，并根据流程定义控制驱动流程实例的运行、分配活动的执行人。引擎对外提供了流程运行时的相关数据，并保存流程对相关数据的修改，并提供丰富的供流程运行的应用程序接口 API 和服务提供者接口 SPI。
- 3) 运行阶段活动的交互功能：在工作流管理系统的运行过程中，人和应用是完成整个业务过程的主体。

3. 2 工作流管理系统在 BtoB 电子商务活动中的应用

3. 2. 1 BtoB 电子商务过程与工作流

电子商务对企业经营模式会产生根本性的影响，从竞争环境上将从产品竞争变成服务竞争，从人财物的竞争变成信息知识的竞争，使一个单个企业变成供应链企业。从管理上将从生产管理变为供应链管理，从内部资源的管理变成整合外部资源管理。这就决定了企业的生产和管理既有要内部管理，又要有内部交互的能力。企业必须有快速重组的能力。

在 BtoB 电子商务活动中，工作流系统存在在各个阶段中，整个的一次交易过程(从用户议价谈判,提交订单,认证,生产,交货到支付等)是一个大的工作流程，而其中的每个环节又是一次相对独立的子工作流过程^[9]。例如，对制造业来说从订单的提交开始到产品的产出是一次独立的工作流。对销售业来讲，收到订单就意味着一次配送流程的开始。又如售后服务过程是一次人力物力合理调配过程等。这些过程全部可以用工作流技术来实现管理。一次商务过程应将整个工作流程有机地整合在一起。

电子商务使用工作流管理可以实现以下目的^[22,23]：

- (1) 分配角色：根据客户的核心竞争力进行作业的动态分配和不断组合，这样每个环节都可以得到最优的运作，整体工作效率最佳。
- (2) 辅助活动的执行：工作流引擎的最大优点是能够实现工作表内容的在线排序。通过一个工作表处理器，每一个商务过程参与者均可访问工作表，并根据自己的进度更新数据，工作表的项目得以进行优先级的再排序。Internet 上的工作表处理器可以是 HTML 窗体或者基于 Java 的处理器，其最大特点是任何一个装有浏览器的工作站都可以访问工作流引擎，参与这个自动的过程。
- (3) 活动的监视：工作流运转状态被全程跟踪，管理者可以实时了解进展速度。工作流引擎可以为每个过程进行定义并监控，当预测有任务可能会出现超期时，可以采取应变方式，比如对高层进行紧急通报，并更改执行环节、优先顺序等。
- (4) 定制模板，模板是脱离了具体数据的一些可重复使用的图形化界面，它可以是路径、规则、角色等基本要素，也可以是工作流模型。WFMS 实现了对分布式决策系统的支持，支持多个不同节点的参与者实时地交流思想，最终作出决策。由于 Internet 本身就是支持分布式决策系统，使这种分布式的结构流程完全透明，所以基于 Internet 的电子商务的管理也是非常透明的。

3.2.2 基于工作流程的 BtoB 电子商务

BtoB 电子商务过程是参加商务活动的各方为完成其交易而共同协作的过程。本文设计的中小企业实施电子商务由商务中心托管，商务中心为会员企业提供电子商务交易平台，平台为企业提供企业内部信息资源管理、客户管理以及票据管理、市场推广等功能；参与的实体角色可以分为四类：买方企业、卖方企业、服务保障体系及运输体系。其中，买方企业和卖方企业，他们可以是独立企业，也可以是能够协同工作的企业群，或者是虚拟企业，参与交易活动的主要是买方订货人员、财务人员、仓库人员、卖方销售人员、财务人员、仓库人员；服务保障体系指的是认证、银行支付、工商、金融保险、税收和政策法规等，网上订单的签订需要认证体系和数字签名，保证交易双方的合法性和不可抵赖性。银行支付保障资金的安全；运输体系指的是商务活动中的供应链物流体系，应保障货物的安全送达。

在工作流系统中，这些参与的实体角色、实体角色进行交易的原材料、商品

以及交易产生的合同、定单、票据等统称为管理对象或者角色。商务中心实施对角色的管理，一般要通过一个流程来进行，也就是通常所说的业务流程。以流程的形式完成对角色的管理，可在流程的执行过程中体现出来^[25]。而实现这种管理，涉及以下三个方面的问题：

- 1、角色建模
- 2、角色存储模型建模
- 3、表单设计，实现对角色的增、删、改、查以及其他更为复杂的业务方法。
- 4、与工作流的结合，实现对角色实例状态变迁过程的管理。

实现对角色进行管理的第一步，要首先清晰地描述角色，也就是建立角色的模型。角色建模包括描述角色所具有的属性和角色之间的关系。

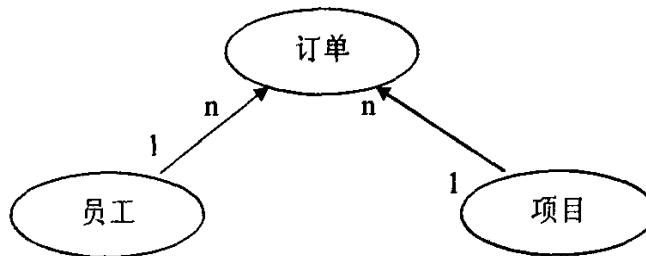


图 3—3 角色之间的关系

如图3—3所示：员工、订单和项目都是角色，一个员工可以下多个订单，一个订单只能由一个员工所操作。项目与订单的关系也是如此。

角色的信息要保存到关系型数据库管理系统中，以进行持久化存储，而要实现持久化存储，就要将角色的模型映射为符合关系型数据库管理要求的数据存储模型。为此就要实施第二步，建立角色数据存储模型，以及角色之间的映射关系。

订单的具体内容包括：买卖双方销售员、订单日期、定货商品、数量、买卖双方财务人员、仓库人员、物流人员。其中，买卖双方销售员、买卖双方财务人员、仓库人员、物流人员可以引自员工信息，定货商品、数量引自商品信息。可以按照这样的信息建立订单的业务模型和数据存储模型。以下为业务模型管理功能结构图

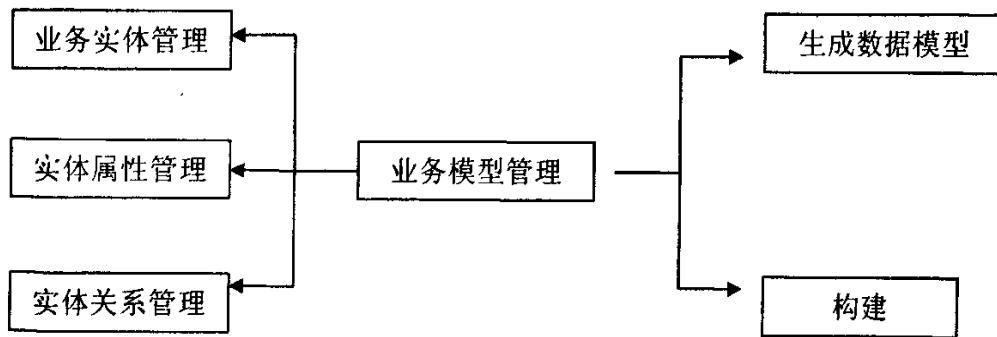


图 3-4 业务模型管理功能结构图

业务实体是对角色的描述，是角色属性的集合，每个业务实体属性描述角色的一个特性^[26]。业务模型是对业务实体和实体关系的形象描述，是业务实体和实体关系的集合。业务实体关系是对一个角色与其他角色关系的描述，由业务模型构建出数据模型^[27]。

角色的各个属性可以展示到表单界面中，并且通过定义一定的事件，来完成对角色的持久化存储以及更为复杂的业务逻辑运算功能。对角色的管理，最终要通过可视化的界面展示给使用者，由使用者完成对角色的新建、修改、查询、删除等操作。表单设计的主要工作就是把角色的各个属性展示到页面中，并进行定义，来完成对角色的持久化存储以及更为复杂的业务逻辑运算等功能。

实现以流程的形式对角色进行管理的有效方式，是与工作流管理系统相结合。因而，可以为流程运行的每一步定义不同的表单，每一个表单完成某一个角色实例的某一种操作，以流程的形式对表单进行组合，并为参与者分配任务以完成表单所要求的工作。下图为表单开发流程

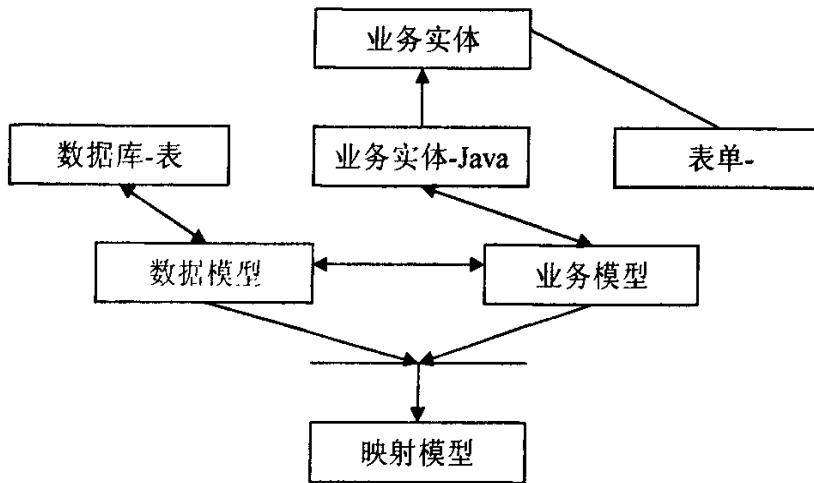


图 3-5 表单开发流程

企业下订单采购过程为BtoB电子商务平台的关键业务，以下流程为企业下订单采购过程实例化，角色的活动见框图内。

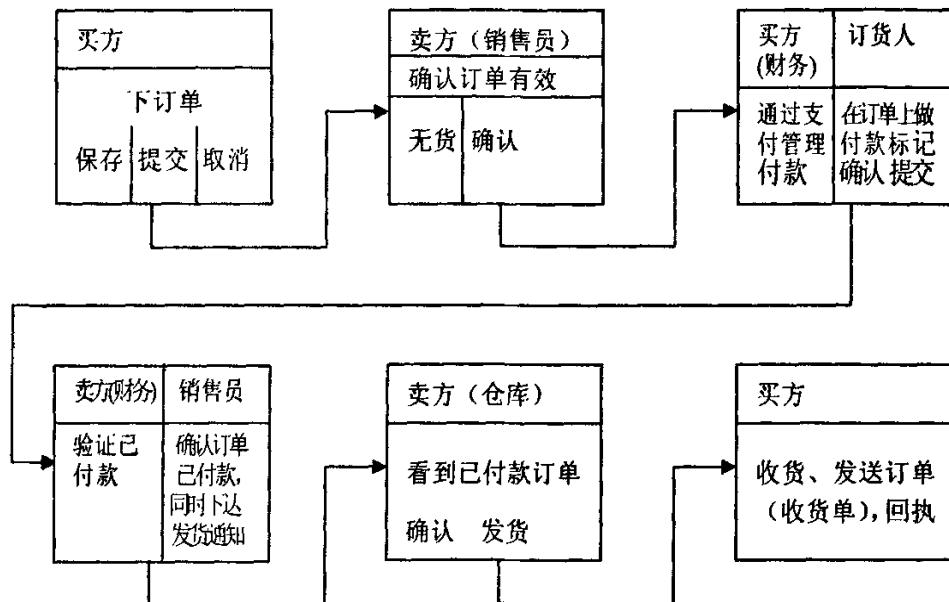


图3—6 企业下订单采购过程实例

表单的设计实例：

在采购过程执行中，需要过程的活动参与者参与时，工作流引擎便产生一组待处理的工作项，等待不同的用户进行处理，这一组工作项便构成用户的表单，表单由工作表管理器进行管理维护。以下为采购过程中按顺序生成的6张工作表：

1、 订单（交易号和订单号由系统自动生成，其余由买方销售员填写，点击保存按钮）

交易号	<input type="text"/>	订单号	<input type="text"/>	订货人	<input type="text"/>
订货日期	<input type="text"/>	货物名称	<input type="text"/>	数量	<input type="text"/>
单价	<input type="text"/>	总额	<input type="text"/>	保存	<input type="button" value="保存"/>

2、订单确认表单（由卖方销售员填写意见输入，通知买方是否有货，若有货则准备付款）

交易号	<input type="text"/>	订单号	<input type="text"/>	订货人	<input type="text"/>
订货日期	<input type="text"/>	货物名称	<input type="text"/>	数量	<input type="text"/>
单价	<input type="text"/>	总额	<input type="text"/>	保存	<input type="text"/>
意见输入 <input type="text"/>					

3、付款表单（买方点击付款按钮，通知卖方已付款）

交易号	<input type="text"/>	订单号	<input type="text"/>	订货人	<input type="text"/>
订货日期	<input type="text"/>	货物名称	<input type="text"/>	数量	<input type="text"/>
单价	<input type="text"/>	总额	<input type="text"/>	保存	<input type="text"/>
意见输入 <input type="text"/> 付款 <input type="text"/>					

4、确认付款表单（卖方点击确认付款，并通知仓库）

交易号	<input type="text"/>	订单号	<input type="text"/>	订货人	<input type="text"/>
订货日期	<input type="text"/>	货物名称	<input type="text"/>	数量	<input type="text"/>
单价	<input type="text"/>	总额	<input type="text"/>	保存	<input type="text"/>
意见输入	<input type="text"/>	付款	<input type="text"/>	确认付款	<input type="text"/>

5、发货表单（卖方仓库点击发货按钮）

交易号	<input type="text"/>	订单号	<input type="text"/>	订货人	<input type="text"/>
订货日期	<input type="text"/>	货物名称	<input type="text"/>	数量	<input type="text"/>
单价	<input type="text"/>	总额	<input type="text"/>	保存	<input type="text"/>
意见输入	<input type="text"/>	付款	<input type="text"/>	确认付款	<input type="text"/>

6、收货回执（买方仓库收货后，点击收货回执按钮，通知卖方仓库）

交易号	<input type="text"/>	订单号	<input type="text"/>	订货人	<input type="text"/>
订货日期	<input type="text"/>	货物名称	<input type="text"/>	数量	<input type="text"/>
单价	<input type="text"/>	总额	<input type="text"/>	保存	<input type="text"/>
意见输入	<input type="text"/>	付款	<input type="text"/>	确认付款	<input type="text"/>
		发货	<input type="text"/>	收货回执	<input type="text"/>

过程的执行：买方销售人员填写第一张表单，点击相应按钮，完成一个活动实例后，工作流引擎修改该活动实例对应的记录，同时修改后继活动实例的记录。后继活动实例的执行者在登录系统后，引擎根据工作提取条件看可否提取工作项，如果满足条件，则显示下一张表单，此时，系统完成了过程的一个流转，参与者可以处理该工作表，过程流转的控制权转到该用户。

过程的监控：由于商务模式会发生变化，因而业务实际办理过程常会发生变化，包括改变流向、增减活动、合并活动等，不再按照原来定义好的过程执行下去，工作流引擎能适应变化，灵活地改变过程的定义^[28, 29]。赋予程序管理员对该过程的各个活动的增、删、该的权利，最终提交给数据库平台，完成对过程实例的修改。修改完成之后，这个过程实例的流转将按照新定义的过程实例执行。不需重新编写代码，就实现了代码的重用，并通过不断地累计新业务模式拓展电子商务平台的业务领域。

第 4 章 BtoB 电子商务平台的分析与设计

本章先简单介绍了 BtoB 电子商务平台的应用环境以及在该使用环境下平台需为用户提供的功能，然后根据表 2—1 电子商务平台的框架结构，分别对 WEB 数据库平台、应用支持平台、业务平台进行了详细的设计。

BtoB 电子商务数据库平台：设计了两个数据库，一个是在线库，一个是历史数据库。这样可以大大节省服务器的处理时间，提高客户端的响应速度。

BtoB 电子商务应用支持平台的设计：根据第三章的描述，提出了工作流引擎的框架结构，该模型基于关系结构，由机构模型、信息模型和控制模型三部分组成，并给出了设计原理和方法。

BtoB 电子商务业务平台的设计：首先具体说明了在 J2EE 架构下如何将系统合理地划分为几个不同的层次。接着分别对系统的表示层、业务逻辑层做详细分析设计。表示层采用了经典的 MVC 设计模式；业务逻辑层主要是商务组件和数据交换接口的设计；

4.1 BtoB 电子商务平台的应用环境

此平台主要是为中小企业间进行电子商务而设计的，它的应用模式是成立商务中心^[30]，不同类型的各种企业都可以加入到商务中心成为会员，在该平台下做交易，获得电子商务服务。

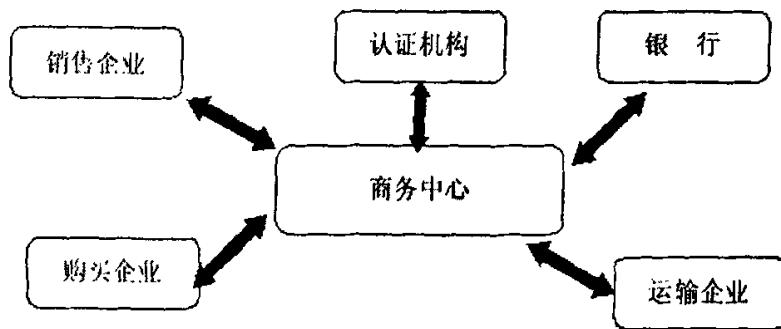


图 4—1 电子商务平台应用环境

4.2 BtoB 电子商务平台的系统分析过程

4.2.1 系统分析的基本思路

在第2章给出了本文所设计电子商务平台的体系结构，其中，电子商务业务平台是电子商务的核心。对于一套完整的系统设计，还需要进一步细化系统体系结构中的每一层次^[31]。本文所做的系统分析就是在系统规划确定的原则和目标的指导下，结合BtoB电子商务系统的特点，对中小企业进行调查，全面了解企业的目标、组织结构、数据流程和业务处理过程，结合不同企业电子商务活动的基本业务需求，进而确定电子商务业务平台的详细功能需求说明书，为整个平台的设计奠定基础。系统分析基本过程如下：

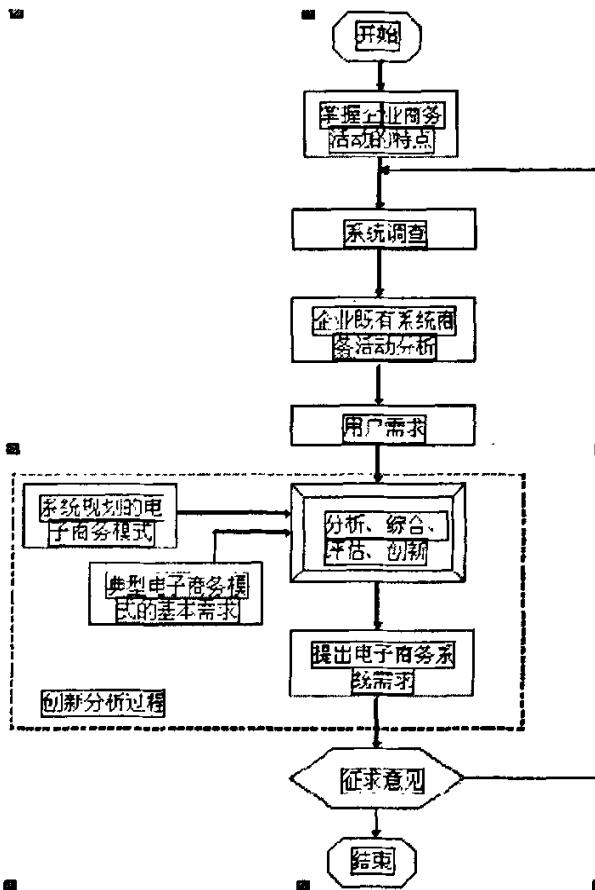


图 4-2 系统分析过程

4.2.2 系统总体需求分析

欲建立一个高效、灵活、安全的 BtoB 电子商务系统，首先，商务中心的管理工作应该完备，主要包括企业内部管理、知识管理、客户管理、市场推广和票据管理等工作；其次，按照会员企业的商务处理流程划分的交易模块应该合理，并且方便用户操作；第三，在 BtoB 电子商务系统中，由于会员代表的是企业或者公司，所以会员内部的业务员(采购员、销售员、财务、仓库等)应该在身份验证之后各司其职，不得越权操作。第四，作为一个理想的电子商务系统，认证中心、银行和运输企业是必不可少的。

由于 B2B 电子商务的实施，是商务活动按照一定的业务流程实现的过程，所以 B2B 电子商务业务平台的结构设计是根据业务流程驱动的。业务平台的总体需求分析图如图 4-3 所示。

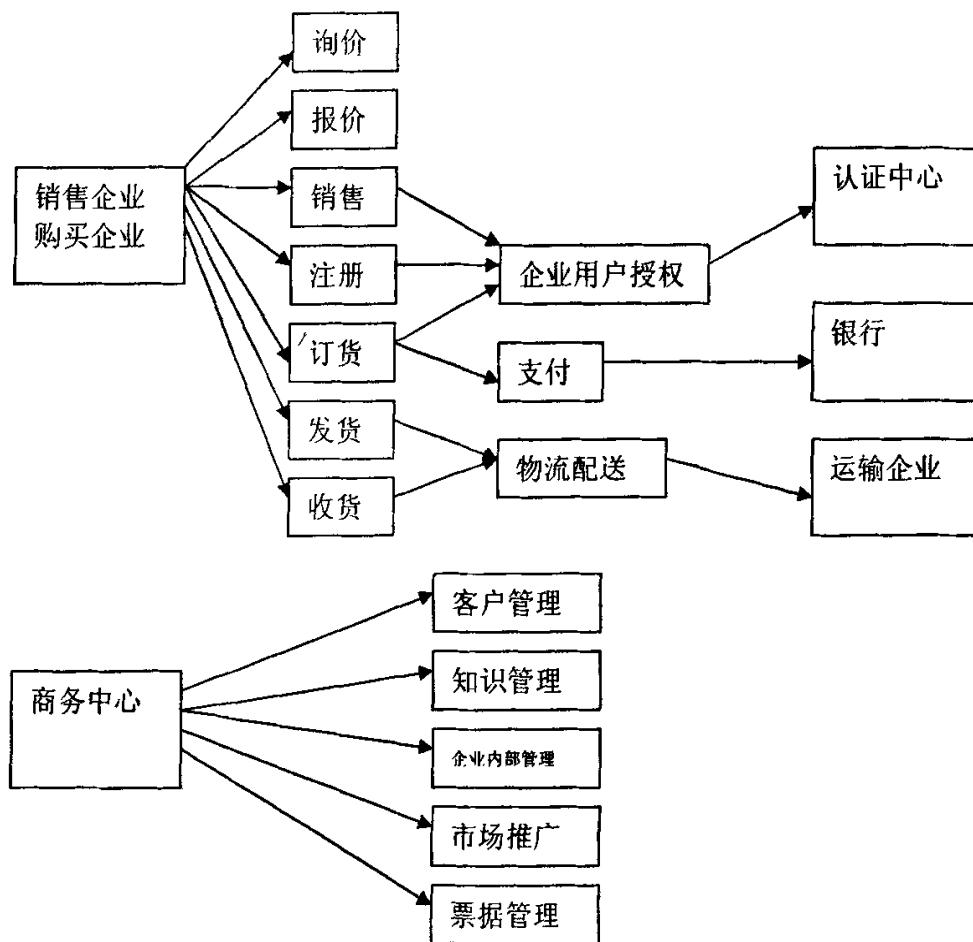


图 4-3 系统总体需求分析

4.2.3 BtoB 电子商务平台详细设计需求

针对中小企业 ERP 系统的缺失, 本系统设计了 13 个模块, 包括: 企业内部管理模块、客户管理模块、知识管理模块、市场推广模块、讯价模块、报价模块、订货模块、销售模块、发货模块、收货模块、票据管理模块、支付管理模块、物流配送模块, 各个部分的需求描述如下:

(1) 企业内部管理模块: 本模块给各个成员企业提供企业内部管理的功能。包括:

管理员功能选单: 为企业管理员提供各种功能的入口。

企业部门设置: 设置企业各个部门, 能添加、修改、删除部门。

企业分类设置: 对不同类型的企业进行分类, 比如生产企业或者流通企业。

企业分组设置: 企业可以对合作伙伴进行分组管理, 比如供应商组、经销商组等。

企业信息设置: 如企业概况、联系信息、产品详细说明、图片等。

(2) 客户管理模块:

本模块为使用电子商务系统的中小企业提供用户信息维护和管理方面的功能, 包括:

新用户注册: 由系统管理员添加。

企业用户列表: 列出本企业中各用户的情况并维护用户信息。

用户信息维护: 如用户名称、所属部门、联系信息等;

用户操作权限设定: 由系统管理员设定本企业各用户对各模块的操作权限。

备忘录: 在商务流程中特定事件发生时, 会使用备忘录的形式通知相关人员, 使相关人员一进入系统就对需要处理的商务文档和事件一目了然。用户可以给自己或别人添加备忘记录。

部门权限管理: 由部门管理员设定部门中各用户对不同文档的读取或操作权限。

通知地址设定: 由各用户设定自己在需要被通知时通知所发送到的地址, 如电子邮件地址、电话号码、传真号码等。

(3) 知识管理模块:

本模块提供企业在电子商务活动中各种商务文档内容的创建、获取；存储管理；权限管理；访问或查询以及信息的发布，包括：

企业查询：查询并选择进行交易的企业。

商品搜寻：搜寻和选择平台中提供商品（或服务）。

用户查询：查询选择特定成员企业中的用户。

各种商务文档查询：查询和选择交易记录中各种不同类型的商务文档，如询价单、订货单、发货单、出货单等。

(4) 市场推广模块:

本模块提供企业销售商品目录的注册、查询、维护等方面的功能，包括：

新增商品目录

商品目录维护

商品信息维护

(5) 询价模块:

本模块提供询价单创建、发送和接收报价单处理等方面的功能，

包括：

新建询价单

新建询价单列表

新建询价单明细

已发送询价单列表

已发送询价单详情

询价单历史记录查询

收到的报价单历史记录查询

(6) 报价模块:

本模块提供报价单创建、发送和接收询价单处理等方面的功能，

包括：

接受到询价单列表

接收到询价单详情

新建报价单

新建中报价单详情

新建中报价单详情

新建中报价单修改

已发送报价单列表

已发送报价单详情

报价单历史记录记录查询

收到的询价单历史记录查询

(7) 订货模块:

本模块提供订货单创建、发送和修改等方面的功能，包括：

新建订货单

新建订货单详情

新建订货单列表

已发送订货单列表

已发送订货单详情

订货单历史记录查询

收到的订货单历史确认记录查询

(8) 销售模块:

本模块提供收到的订货单查阅、回复等方面的功能，包括：

收到的订货单列表

收到订货单详情

新建订货单确认

新建订货单详情

订货单修改

已发送订货单确认列表

已发送订货单确认详情

收到的订货单历史记录查询

(9) 支付管理模块:

本模块提供付款通知单接收、查阅、网上支付授权、收到付款通知单列表、付款通知单列表详情、收到付款通知单历史记录查询等方面的服务

(10) 发货模块:

本模块提供发货单创建、发送、查阅等方面的功能，包括：

收到的订货单列表

收到的订货单详情

订货单发货记录

新建发货单

新建中发货单列表

已发送发货单列

(11) 票据管理模块

本模块提供付款通知单创建、发送、查阅等方面的功能，包括：

订货单列表

订货单详情

订货单发货记录

新建付款通知单

新建中付款通知单列表

(12) 物流配送模块:

本模块包括：运单议价、签约、运输通知、运输跟踪等方面的功能。

(13) 收货模块:

本模块提供收货单及退货单的创建、发送、查阅等方面的功能包括：

收到的发货单列表

收到的发货单详情

发货单收货退货记录

新建收货单

新建收货单详情

新建收货单修改

新建中收货单列表

已发送收货单列表

已发送收货单详情

4.2.4 BtoB 电子商务平台部分模块流程图实例

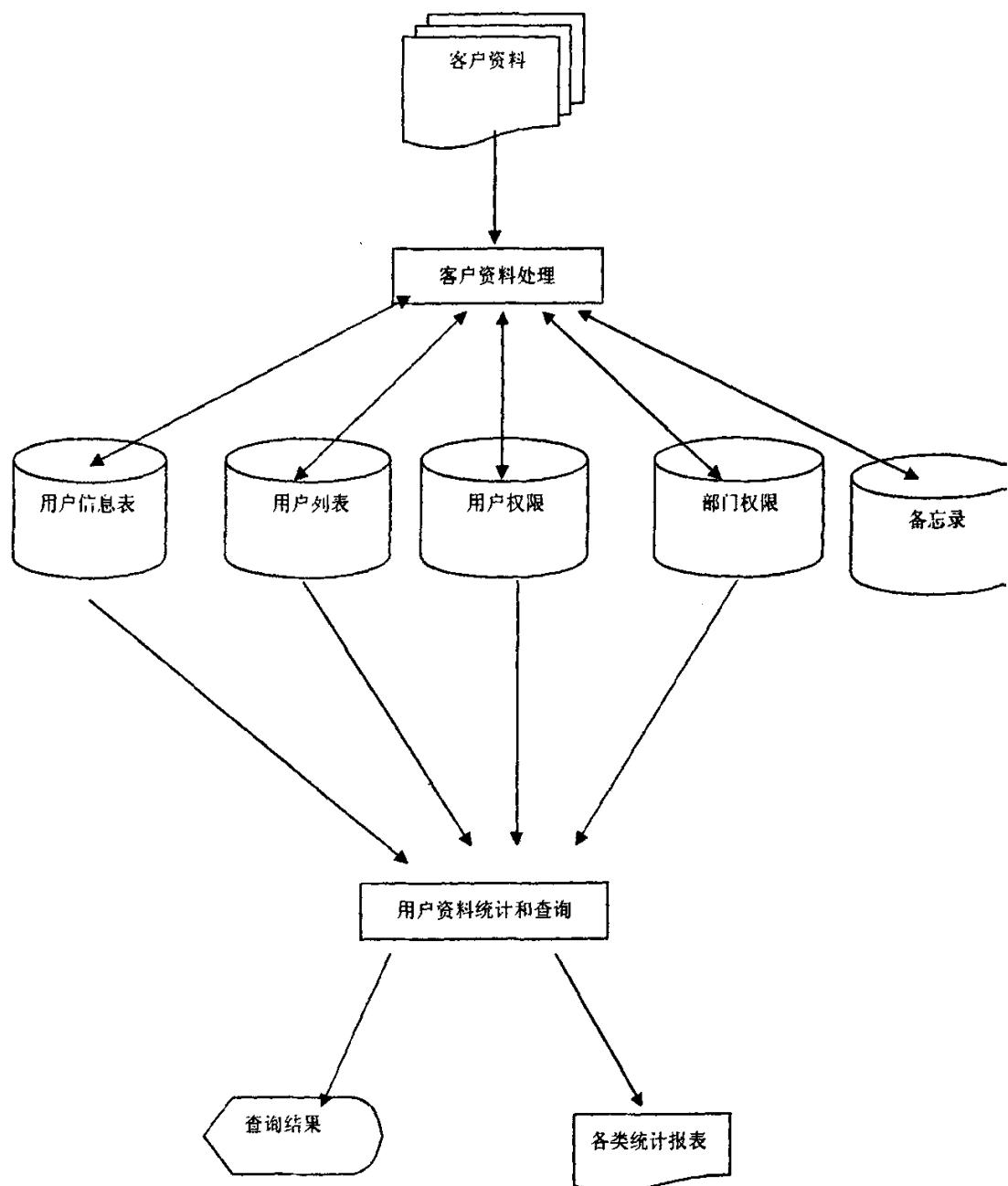


图 4—4 客户管理业务流程

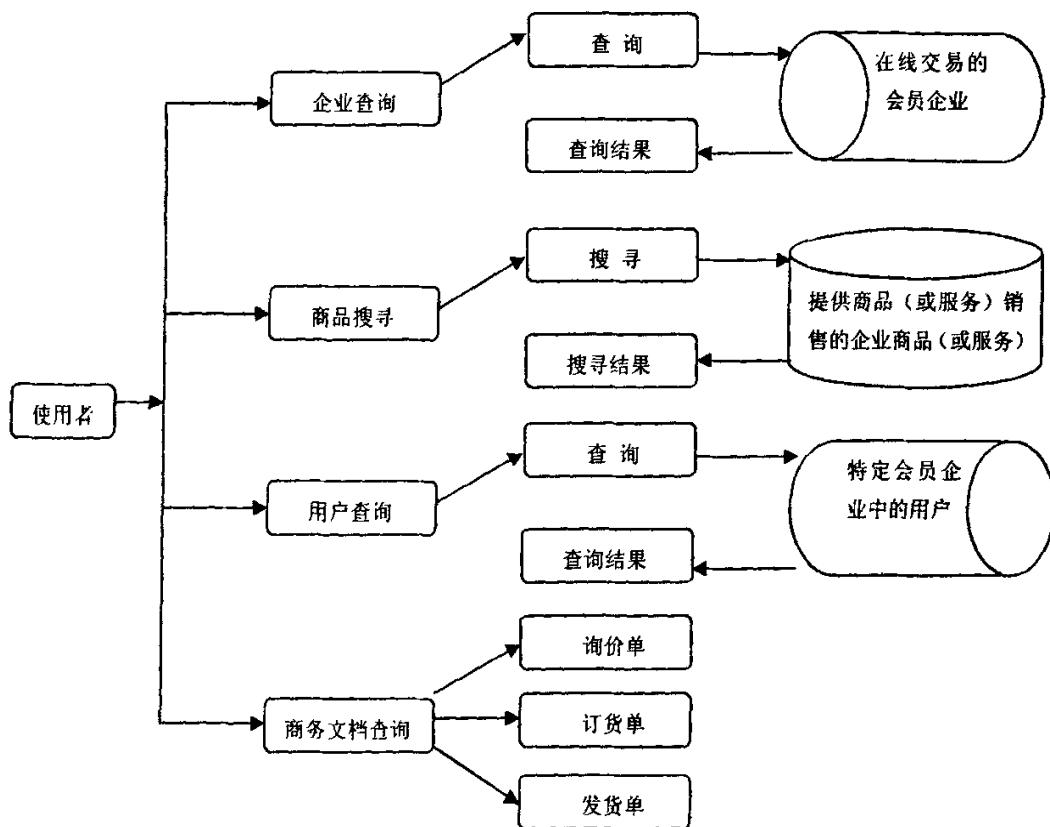


图 4—5 讯价业务流程

4.3 BtoB 电子商务平台的设计

电子商务平台的设计包括数据库平台的设计、电子商务应用支持平台的设计、电子商务服务平台的设计和电子商务业务平台的设计。由于研究时间有限，电子商务服务平台有关安全和认证的设计，将作为以后的研究方向。本文将重点对数据库平台、电子商务应用支持平台和电子商务业务平台做详细的设计。

4.3.1 数据库平台的设计

数据库平台是电子商务平台的核心平台之一，提供系统信息资源的管理，传

统信息系统中主要由数据库系统承担,电子商务系统中由数据库平台和 WEB 信息平台共同完成。数据库平台共设计了两个数据库,一个是在线库,一个是历史数据库,这样可以大大节省服务器的处理时间,提高客户端的响应速度。

1、数据库平台实现要素分析

从信息需求和数据管理的目标来看,数据库平台建设主要涉及数据的结构化存储、数据的管理与访问、现实数据的结构化、数据的访问通道问题。

2、WEB 信息平台实现概述

WEB 信息平台既是一个信息取用和发布的场所,又是一个信息组织和存储的场所,因此涉及多个层面的技术。在 WEB 信息获取方面,主要通过信息检索技术。从信息发布角度讲,对于静态页面直接由 WEB 服务器提取;对于动态页面,还需要从数据库获取信息,完成页面组合。

3、数据交换接口的设计

电子商务平台为商务中心的网站提供统一的 ERP 接口系统,通过 XML、EDI 等业界标准的数据格式,使用安全有效的 Internet 或 VPN 的通讯手段,发送或接收各种不同类型的商业文档。平台同时也支持全客户化的 ERP 接口系统,使各种不同类型的企业紧密地结合在一起。ERP 接口服务器是为设立在各连接企业中经客户化的 ERP 接口模块服务的。

本文提出的面向中小企业电子商务数据集成方案总体上采用 WEB 技术构建,通过用 WSDL 定义服务接口,用 HTTP 和 WEB 技术实现数据传输,同时将它与工作流技术和安全技术相结合,以确保电子商务中的信息安全,从而构成一个适合中小企业的简捷、兼容、可扩展、安全的电子商务解决方案。

一个 WEB 服务是一个接口,它描述了一组可以通过标准 XML 消息进行访问的操作。WEB 服务使用被称为服务描述(Service description)的、格式正规的 XML 文档进行描述。服务描述涵盖了和服务进行交互所需的所有细节,包括消息格式、传输协议和位置。所谓“接口”,就是说 WEB 服务隐藏了服务的实现细节,使得它具有硬件、软件平台和编程语言的无关性。这也使得基于 WEB 服务的应用具有松散耦合、基于组件和跨平台实现的特性。WEB 服务使应用程序的集成比以前更快、更容易而且更便宜。WEB 服务使企业可以降低进行电子商务的成本,更快地部署解决方案以及开拓新机遇。实现这一目标的关键是使用一种通用的程序间通信模型。这种通用的程序间通信模型建立在一些现有的和正在不断推出的标准协议上,如 HTTP, XML, WEB 服务描述语言 WSDL (Web

Service Description Language)等等。这种在高端协议栈建立起来的集成，是以服务语义的消息为中心的，而与网络通信语义关系不大，这使得商业功能可以被松散地集成到一起。这种特性恰恰是在企业间或企业内通过 WEB 进行商业功能连接所希望的，它使得企业内外的应用集成可以用同样的方式完成。通过对现有语言、平台和遗留应用(Legacy Application)继续使用，可以使以 WEB 服务为基础的应用和集成以一种渐进的方式不断增长。

4、数据表的设计

考虑到 BtoB 电子商务业务平台模块很多，需要的数据表众多，本文把所有的表按照用途进行了分类，分别是：客户基本信息类型表、商品基本信息类型表、票据管理类型表、其他信息类型表，下面针对票据管理类型表给出具体表结构：

表 1：订货单表

字段名	类型 (长度)
交易号	NUMBER (20)
订货单号	NUMBER (20)
订货客户	CHAR(50)
订货日期	DATE
货物名称	CHAR(20)
数量	NUMBER
单价	NUMBER(12,4)
总额	NUMBER(12.4)
备注	CHAR(255)

表 2：发货单表

字段名	类型 (长度)
支票号	NUMBER (20)
发货单序号	NUMBER (20)
发货时间	DATE
经办人	CHAR (10)
货物名称	CHAR (20)
货物数量	NUMBER (20)
目的地	CHAR (20)
发货记录	CHAR (20)
状态标志	NUMBER (2)

状态标志：

1、RECEIVE：收到订货单

2、ADD：此记录新建中

3、WAIT: 本记录操作完毕, 请等待下一次交易

4、LOCK: 本记录正被使用, 禁止修改

5、NEW: 新建记录, 未与其他表一致

6、FINISH: 本记录已发送完毕

表 3: 收/退货单表

字段名	类型 (长度)
交易号	NUMBER (20)
收/退货单号	NUMBER (20)
收/退货日期	DATE
经办人	CHAR (10)
收/退货名称	CHAR (20)
收/退货数量	NUMBER (20)
收/退货记录	CHAR (20)
状态标志	NUMBER (2)

状态标志:

1、FINISH: 已验收完货, 交易结束

2、ADD: 此记录新建中

3、WAIT: 本记录操作完毕, 请等待下一次交易

4、LOCK: 本记录正被使用, 禁止修改

5、NEW: 新建记录, 未与其他表一致

表 4: 正在交易的物流总表

字段名	类型 (长度)
交易号	NUMBER (20)
订货单号	NUMBER (20)
付款通知单号	NUMBER (20)
发货单序号	NUMBER (20)
运单编号	NUMBER (20)
收货单号	NUMBER (20)
状态标志	NUMBER (2)
当前交易环节	NUMBER (8)

状态标志:

1、FINISH: 交易完成, 此记录可备份或者完成。

2、WAIT: 正等待下一步交易操作, 可被修改

3、LOCK: 本记录正被使用, 禁止修改

4、NEW: 新建记录, 未与其他表一致

当前交易环节: 尚未完成的交易, 正处于哪一步交易环节中

表 5：支付操作详细表

字段名	类型(长度)
交易号	NUMBER(20)
付款通知单号	NUMBER(20)
付款日期	DATE
经办人	CHAR(10)
支付手段	CHAR(10)
金额	NUMBER(20)
货物名称	CHAR(20)
货物数量	NUMBER(10)
状态标志	NUMBER(2)

- 1、**FINISH**: 已验收完货, 交易结束
- 2、**ADD**: 此记录新建中
- 3、**WAIT**: 本记录操作完毕, 请等待下一次交易
- 4、**LOCK**: 本记录正被使用, 禁止修改
- 5、**NEW**: 新建记录, 未与其他表一致

票据管理类型表维护电子商务交易过程中需要的所有票据的基本信息。在应用服务器中设置数据库连接池, 并根据采用的数据库服务器类型和服务器地址配置好连接池。然后定义数据源, 指定它使用连接池。这样使用了连接池以后, 无需为访问服务器的每个客户端建立新的连接, 并且当数据库系统变动时无需改变应用程序, 可以设置连接池数来管理 DBMS 的连接数量, 防止由于过多的连接数而导致数据库系统崩溃。

4.3.2 工作流开发平台的设计

作为电子商务系统的另一个主要的应用支持平台, WFMC 将工作流引擎描述为一种软件服务。这种服务的作用是为工作流实例提供运行时的执行环境。根据文献^[20, 21, 22, 28]中对工作流引擎体系结构的讨论, 本文认为工作流引擎主要包括机构模型、信息模型和控制模型三种模型, 前两者合称为工作流引擎的数据模型。

本文以中小企业电子商务平台为实例, 分析了不同类型企业的关键业务的基本特征, 针对关键业务的开发需求, 在传统的关系 DBMS 的基础上, 提出了一

个基于关系结构的工作流引擎的具体的设计原理与实现方法。考虑到电子商务关键业务开发过程中对工作流功能的需求,利用此工作流引擎,可以使用传统的开发工具构造出具有工作流特征的信息系统。

针对关键业务的应用系统通常会采用一个常规的关系数据库系统作为后台的支撑;应用系统的开发者往往会采用一种适合此数据库系统的前端开发工具来开发具体应用,这些前端开发工具一个显著特征是开发功能强大,但一般不具备工作流机制。因此,采用基于关系结构的工作流引擎很容易与应用的开发环境做到无缝的集成。

基于关系的工作流引擎可以在传统的关系数据库基础之上定义工作流数据模型;它利用 DBMS 内嵌的编程语言来实现工作流引擎的控制逻辑;它提供了一系列比较完备的 API,应用的开发者可以将这些 API 嵌入到自己的应用系统中从而实现具有工作流性质的系统。其具体表现形式为:一组建模工具、一套表结构、表单设计器和一系列供实际应用调用的 API。

4.3.2.1 数据模型的设计

基于关系结构的工作流引擎的数据模型包括机构模型和信息模型两部分^[23]。机构模型描述的是企业或者部门的组织机构关系,信息模型则定义工作流引擎中所用到的各种控制数据。通过数据模型,可以方便地描述关键业务的业务规则、活动的依赖关系以及任务的指派等特征。它们都通过统一的关系结构来定义。图 4—5 给出了基于关系结构的工作流引擎的数据模型的 ER 图。

1、机构模型的设计

与机构模型相关的表主要有 STAFF、DEPARTMENT、TEAM、STAFF_TEAM、ROLE 和 STAFF_IN_ROLE,表之间的关系已经在图中通过不同含义的连线标出。下面将有重点地对其中的一些含义作出一些解释。

DEPARTMENT 和 TEAM 分别表示部门和团队,部门通常表示纵向的行政隶属关系,而团队通常表示横向的合作关系。DEPARTMENT 和 TEAM 分别通过相应的 SUPER_DEPT_ID 和 SUPER_TEAM_ID 关联使得在部门之间和团队之间分别形成树状的上下级关系

STAFF 记录与人员相关的个体信息,其中的 LOGGING_ON 指示相应的人员目前是否已经登录到系统,ON_LEAVE 表示该人员是否正处于休假期,这两种信息在工作流引擎中将被作为任务分配的指示信息。STAFF 中的外码

DEPT_ID 指明该人员所隶属的部门。关系 **STAFF_TEAM** 指定了人员与团队之间的隶属关系。

机构模型中的部门、团队、人员以及相互间的关系为大型企业尤其是从事技术工作的企业的机构建模提供了有力的支持，**ROLE** 进一步扩展了机构模型的建模能力，关系 **STAFF_IN_ROLE** 在 **STAFF** 和 **ROLE** 之间建立起来关联。在机构模型中引入角色这一概念主要是为了增强任务指派的能力。

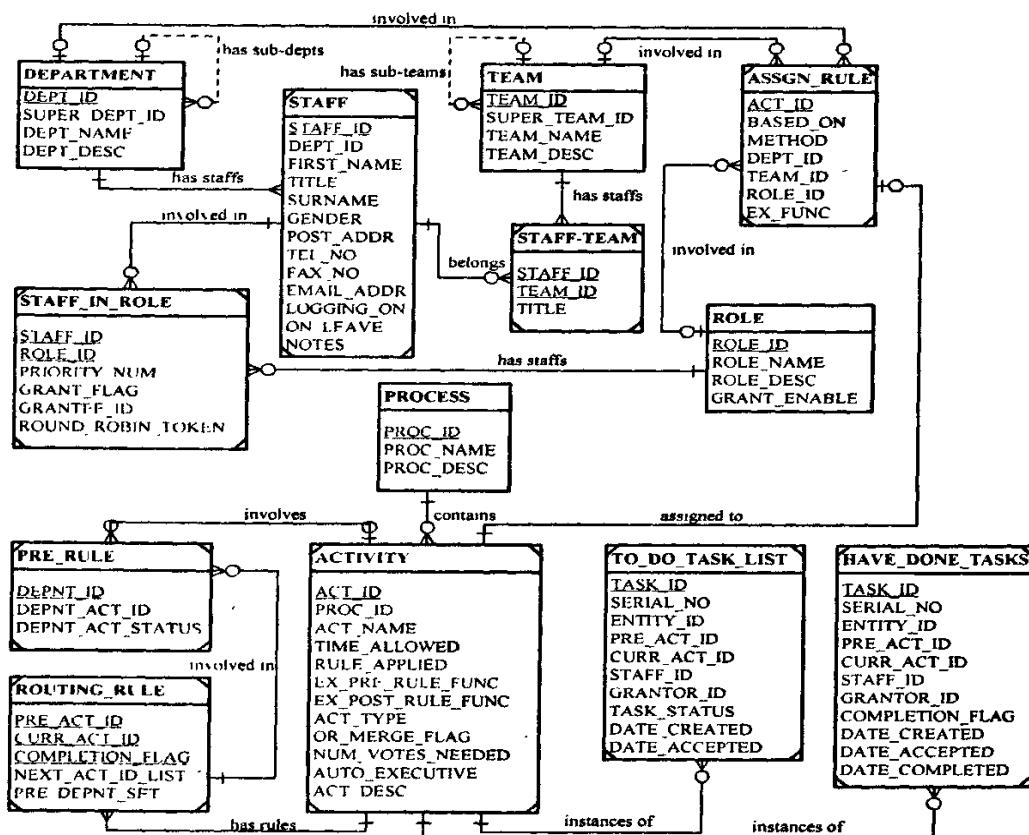


图 4—6 数据模型 ER 图

2、信息模型的设计

信息模型的核心是业务活动表（简称活动）**ACTIVITY**，其他相关的表结构主要有业务过程 **PROCESS**、业务规则（活动流转规则）**ROUTING_RULE**、活动前依赖规则 **PRE_RULE**、任务指派规则 **ASSGN_RULE**、任务列表 **TO_DO_TASK_LIST** 以及已完成的任务列表 **HAVE_DONE_TASKS**。从图 4—6 中可以看出，**ACTIVITY** 与其他表之间都存在联系。

每个业务过程由若干业务活动组成，不同的业务活动通过各不相同的

ACT_ID 来唯一标识, **ACT_TYPE** 则指明相应活动的类型。有的业务活动可能针对具体的业务环节, 即在前台(后台)对应实际的应用逻辑; 有的业务活动则不针对具体的业务环节。

同一个业务活动在工作流运行时可能具有多个实例(instance), 我们将活动的实例称为任务。活动类型可以进行如下分类: 初始化活动 **INITIAL**、常规交互活动 **INTERACTION**、常规自动活动 **AUTOMATION**、与汇聚活动 **AND_MERGE**、或汇聚活动 **OR_MERGE** 和终结活动 **COMPLETION** 等。

在工作流引擎中, 业务规则可以分解成活动的前依赖规则和活动的后转发规则。活动的前依赖规则指明相应活动的启动条件, 启动条件是通过相应活动的直接前驱活动以及相应的状态标志来表示的, 前依赖规则包含顺序、与汇聚、或汇聚等规则。活动的后转发规则指的是当前活动所对应的任务结束后该启动哪些后继活动, 后转发规则包含顺序、或分支和与分支三种规则。图中的 **PRE_RULE** 表、**TRANSITION RULE** 表以及 **ACTIVITY** 表中的 **ACT_TYPE** 和 **RULE_APPLIED** 等字段联合表示活动的前依赖规则和后转发规则。

一个活动可以同时具有多个实例, 即任务, 这些实例可以是属于同一批次的, 也可能属于不同的批次, 流水号 **SERIALSE_NO** 用来标识任务所属的批次, 所有属于同一批次的任务具有相同的流水号; 不同的任务之间则通过唯一的 **TASK_ID** 进行标识。

任务队列 **TASK_LIST** 有那些已经创建但尚未完成的任务和已经正常结束的任务, 对于那些已经创建但尚未完成的任务, 表中的 **TASK_STATUS** 具有四种状态:

- (1) **PENDING**, 任务正处于“与汇聚”同步状态, 即正在等待其他相关的前驱任务的结束;
- (2) **WAITING**, 任务已经就绪, 处于“等待处理”的状态;
- (3) **PROCESSING**, 任务处于“正在处理”的状态;
- (4) **PAUSING** 任务处于“暂停”的状态。

机构模型和信息模型中的许多表和字段将联合用于工作流引擎的任务指派, 其核心表结构为 **ASSGN_RULE**, 每一个常规交互活动在 **ASSGN_RULE** 表都对应一条记录。**BASED_ON** 指明任务指派的基准, 任务指派的基准确定了可以执行相应任务的群体, 具体指派到哪些实际人员还取决于任务指派方法。

4.3.2.2 控制模型的设计

控制模型将机构模型和信息模型有机地结合在一起,根据定义的业务规则对业务过程中的各项业务活动的流转以及任务指派等工作进行控制和协调。控制模型是工作流引擎的控制中心。

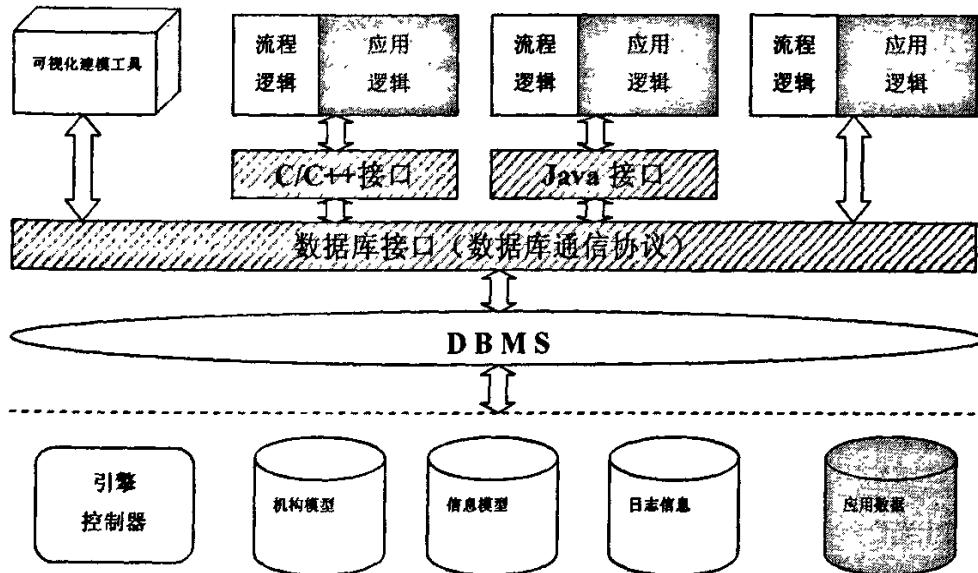


图 4-7 工作流引擎的应用系统的框架结构

“可视化建模工具”即采用一套恰当的图示化的工具来对业务过程进行描述,然后将其转换成如机构模型和信息模型中所述及的关系结构,从而建立起工作流引擎的数据模型。因此,“可视化建模工具”是工作流引擎在构造时的定义中心,而“引擎控制器”则是工作流引擎在运行时的控制中心,它负责工作流引擎在运行时的协调、调度和控制功能。根据具体应用的开发环境的不同,工作流引擎在应用框架中为不同类型的应用提供了不同的接口,从而为不同类型的应用与工作流引擎的交互提供了方便。

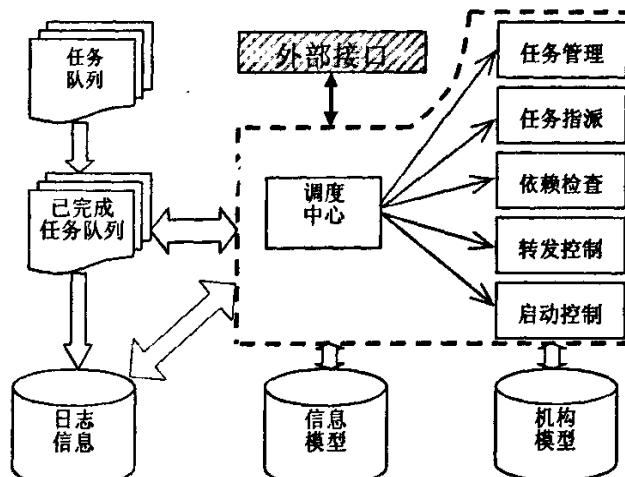


图 4-8 引擎控制器结构图

引擎控制器是工作流引擎在运行时的控制中心, 图 4—7 给出了引擎控制器的控制结构图。

1、调度中心

调度中心接受从外部接口发送过来有关流程控制的请求, 然后根据不同的请求类型调用相应的处理模块完成与本次请求相关的操作并将结果返回。由于是在 DBMS 内部实现工作流引擎的控制模型, 因此有关请求的并发处理等问题可以交给数据库管理系统来完成。对外部请求的处理过程中肯定会涉及到对内部数据结构中有关数据的读写和更改操作, 这些数据的完整性操作可以通过 DBMS 提供的各种加锁机制来实现, 从而实现了多个外部请求之间的独立性。

2、任务管理

任务管理主要根据调度中心的指示完成诸如任务创建、任务状态的转换以及相关数据的维护等工作。每次“结束任务”的外部请求将触发调度中心调用“任务管理”为后继活动(如果存在的话)创建新的实例, 其状态为“Pending”; 同时, 其他不同的外部请求也将触发“任务管理”实施任务状态的切换。任务状态转换图如图 3—6 所示。

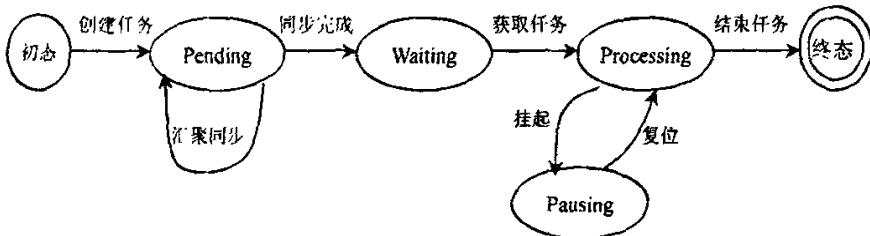


图 3—6 任务状态转换图

3、任务指派

任务指派处理针对常规交互活动, 在任务状态由“Pending”切换到“Waiting”过程中完成任务的指派工作。然后根据任务指派方法确定由这个群体中的哪些个体来执行任务, 执行任务的个体标识记录在相应任务记录的 STAFF_ID 字段中。

4、依赖检查

依赖检查指的是活动的前依赖规则的检查, 调度中心在将任务切换到就绪状态之前将进行相关的前依赖规则检查, 只有满足检查条件的任务才可以进行状态的切换。前依赖规则需联合 PRE_RULE, ROUTING_RULE 和 ACTIVITY 共同表示。

5、转发控制

当应用发出“结束任务”的外部请求时，该请求将触发调度中心启动“转发控制”。转发控制的处理过程是根据“结束任务”请求中所携带的“任务结束标记”以及相应前趋活动和当前活动的活动标识匹配 **ROUTING_RULE** 表中的记录，从而得到相应的后继活动列表 **NEXT_ACT_ID_LIST**；然后由调度中心根据后继活动列表启动“任务管理”为相应的后继活动新建任务。

6、启动控制

启动控制负责常规自动活动的所对应的自动执行体的启动并对其活动进行监控。

4.3.2.3 基于工作流的电子商务业务开发

在面向电子商务的工作流管理系统中，业务过程比较复杂，这些业务活动发生既有顺序关系、也有并行关系、相互间的依赖关系也比较复杂。流程设计应遵循 **XPDL** 规范，将流程定义保存为 **XML**，并将 **XML** 定义文件导入到数据库中供引擎使用。工作流引擎负责实例化流程，并根据流程定义控制驱动流程实例的运行、分配活动的执行人。执行人通过表单的运行参与到任务处理中，并驱动流程运转。在进行表单设计前，已经在数据库中设计并创建了数据库表用于保存业务实体，将抽象后的业务实体模型存储到数据库中构成数据模型。引擎对外提供流程运行时的相关数据，并保存应用程序对流程相关数据的修改。通过流程监控，可以实时监视到流程的运行情况及相关数据，在出现流程异常时，可快速定位出错流程。有了基于关系结构的工作流引擎的支持，使得电子商务平台具有良好的灵活性，在企业业务发生变化时，可以迅速进行重组，以满足企业的需求；使开发者可以将注意力集中于业务逻辑的开发。这对以后的业务扩展、系统升级也将起着很好的支持作用。下图为工作流开发平台与 **J2EE** 架构之间的关系。

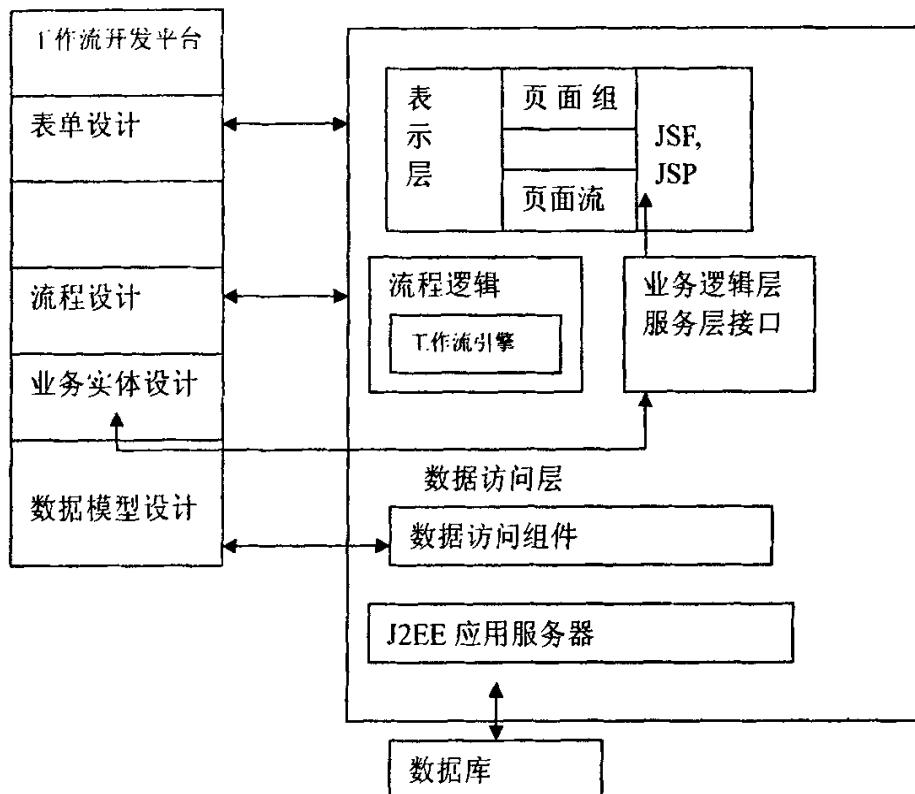


图 4-10 工作流开发平台与 J2EE 架构之间的关系

4.3.3 BtoB 电子商务业务平台的设计

BtoB 电子商务业务平台是 BtoB 电子商务平台的核心，商务中心的会员企业在此平台完成交易。除了要求系统的安全性和稳定性、客户操作界面简洁、直观之外，考虑到今后的发展，业务平台还应具有良好的可扩展性。以下将讨论如何基于 EJB 使用 J2EE 架构来设计电子商务业务平台。

4.3.3.1 设计原理

MVC (Model-View-Controller) 本身是应用软件开发的框架，它的思想主要是用面向对象的设计方法将用户界面与程序本身隔离^[32]。由应用功能层 (Model，执行请求的操作)、人机界面层 (View，显示应用的状态)、控制器 (Controller，处理用户输入、设备和程序间的交互) 三部分构成。

(1) 应用功能层：代表应用程序数据，以及支配这些数据的访问、修改的业

务规则。Model 维护了系统的稳定状态，也为 Controller 提供了访问被 Model 封装了 的某些应用功能的能力。

(2)视图：是模型的表示，提供用户交互界面，代表 Model 特定部分的内容。它可以从 Model 访问数据，并指定如何表示数据。当模型状态发生改变时，视图应该得到通知，以便更新视图。View 把用户动作传递给 Controller。

(3)控制器：定义应用程序的行为。它接受来自视图的请求，解释用户的动作，并把它们映射为 Model 执行的过程。Model 执行的动作包括：激活业务 过程，修改 Model 的状态。根据用户动作和 Model 处理的结果，Controller 选择一个 View 作为这个用户请求响应的一部分。

针对系统的业务需求和架构需求，我们在整个电子商务平台的集成上采用 MVC 设计思想构建基于 J2EE 架构的平台，

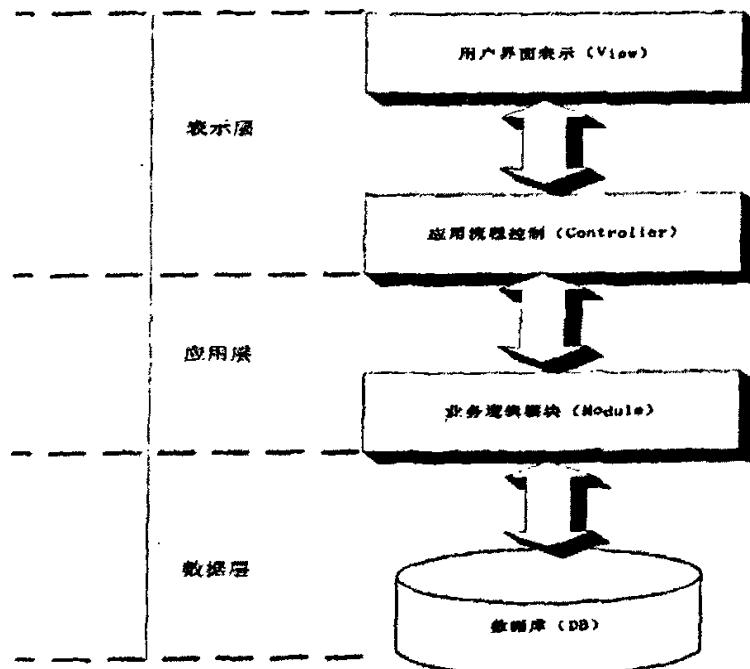


图 4—10 MVC 设计结构

在这种设计结构下，业务被分成三个部分：Model, View 和 Controller，每个部分负责不同的功能。Model 是指对系统业务数据/信息的处理模块，包括对业务数据的存取、加工、综合等；View 是指电子商务业务平台的用户界面，也

就是面向用户的数据表示；Controller 则负责 View 和 Model 之间的流程控制，它完成两方面的工作：

- 1、将用户界面(View)的操作映射到具体的 Model，以完成具体的业务逻辑；
- 2、将通过 Model 处理完的业务数据根据用户的要求及时准确地反应到用户界面(View)上。

MVC 架构使得应用程序的结构更加清晰，通过将代码按照层次划分为用户界面、应用流程控制和数据这三个层次，增加代码稳定性^[32]。我们知道，对于 Model, View, Controller 这三部分功能来讲，View 的实现一般是由界面设计人员和界面程序员来完成，并随着用户需求的改变而改变；Controller 部分的代码比较稳定，一般会实现一个通用的架构；而 Model 则根据具体的商务流程来量身定制，并随着业务流程的改变而改变。模块功能的划分便于在代码修改过程中进行模块的隔离，而不需要把具有不同功能的代码混杂在一起造成混乱。对于电子商务业务平台的开发，由于参与的人员众多，项目周期很长，所以采用 MVC 架构有利于对项目开发成员进行分工，有利于三个部分并行开发，加快项目进展。作为一个电子商务业务平台，要求能够同时处理大量用户的请求，用户的范围遍及全球，而且数字还在不断增长，这就要求我们做到：

- 1)、表示层要友好，能够适应最广泛的用户，因此采用 html 技术；
- 2)、支持分布式的处理；
- 3)、考虑未来的升级。

4. 3. 3. 2 表示层的设计

表示层逻辑主要处理用户和软件的交互，现在最常用的是视窗图形界面和基于 html 的界面。表示层的主要职责就是为用户提供信息以及翻译用户指令传送给业务层和数据层。表示层使用 JSP 和 Servlet 技术。JSP 主要用来编写表示逻辑，集中于生成浏览器中显示的内容^[33]。Servlet 用于响应客户机的请求^[34]。所有请求信息采用 HTTP 协议。结合实际商务逻辑的 JSP, Servlet 和商务逻辑层的 EJB 组件间互相关系如图所示：

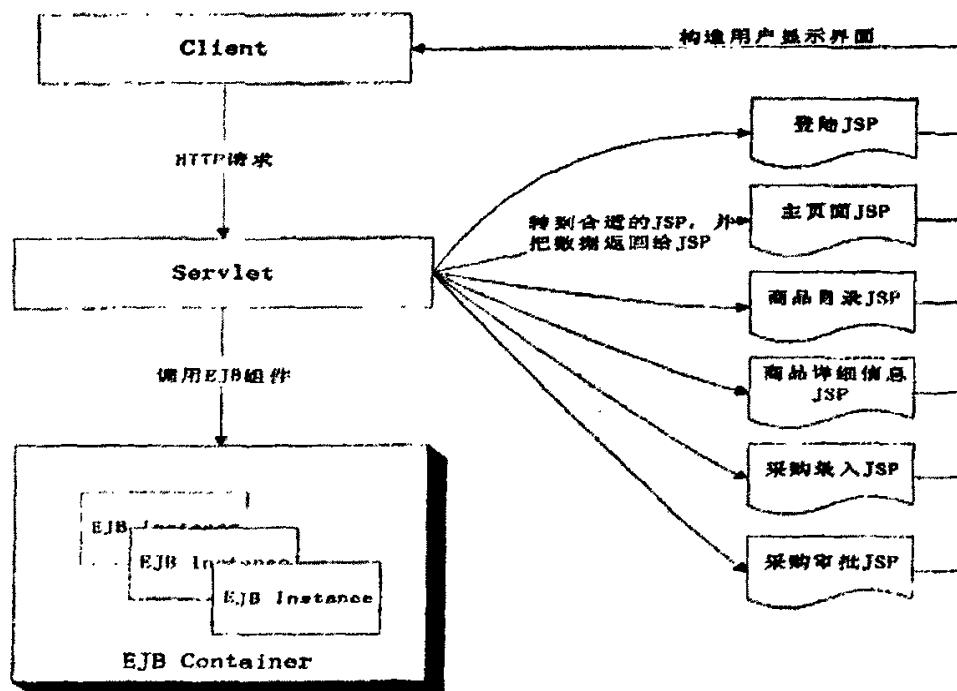


图 4-11 J2EE 组件之间的相互关系

然后本文根据 BtoB 电子商务流程,结合系统中一个实际的下订单采购业务,给出各个页面的流程,如图 4-12 所示:

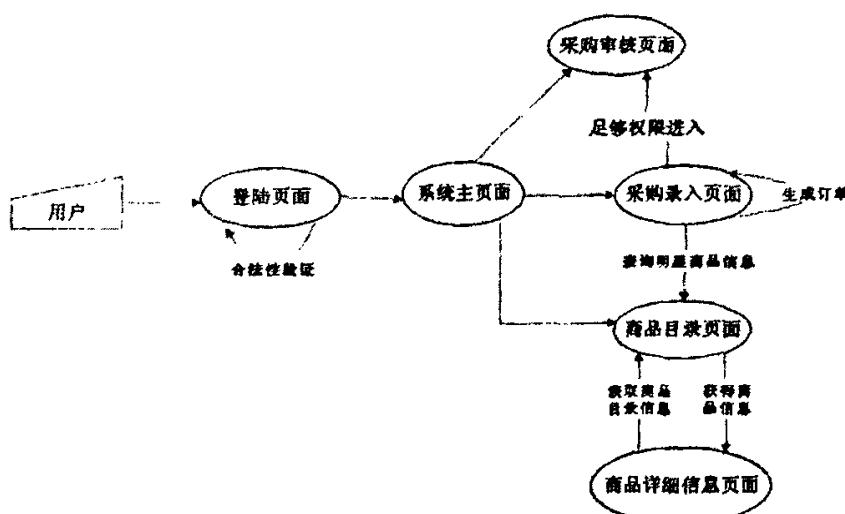


图 4-12 采购业务各页面的流程

(1) 登录页面

当用户进入本系统，首先就进入了登录页面。其功能是负责读取用户名，传入用户名和密码，调用用户会话 bean，通过返回值判断登录是否成功。如果用户名和密码正确，将进入成功登录界面，并根据用户的权限构建界面菜单；反之，就显示输入错误，转入出错页面，并再给用户一个输入用户名和密码的机会。

(2) 系统主页面

一旦用户登录成功，用户就转入系统的主页面。

(3) 用户选单页面

用户需要有一定的权限才能进入该页面。一旦进入后用户可以根据订货单或者采购合同自动生成采购单，采购单无状态 session bean 分别调用订货单实体 bean 或者采购合同实体 bean；用户也可以直接输入各种采购信息来生成采购单。此外用户还可以对未提交的订单进行修改。

(4) 商品目录页面

用户可以通过商品目录页面来浏览商品列表。该页面将会通过商务逻辑层的商品实体 bean 来实现对数据库商品表的查询，显示出商品表中所有的商品。如果想查看某个商品的细节，则可以从该页面转向商品细节页面。

(5) 商品细节页面

显示和维护商品目录里某个商品的详细信息。这也要通过业务逻辑层的商品实体 bean 来实现对数据库商品表的查询、修改等操作，显示出商品列表中该特定商品的详细信息。

4.3.3 业务逻辑层的设计

业务逻辑层由若干 EJB 组件组成，这些 EJB 组件接受表示层的调用，完成一定的操作，其中包括对数据库平台的访问，然后将结果返回给表示层^[34,35]。业务逻辑层的 EJB 组件中有代表会话过程的会话 bean，代表数据层数据的实体 bean，还有 EJB2.0 规范新增的消息驱动 Bean^[35]。EJB 在代码的编写方面并不复杂，因为 EJB 容器为我们完成了大部分复杂的工作，如事务、持久化等，而这也正是 EJB 的目标之一。所以对于一个复杂的应用，正确地分析其业务逻辑，将其模型化，选择合适的 EJB，同时采用合理的 EJB 设计模式，这才是我们真正要仔细考虑的地方。生成采购订单涉及到的主要 EJB 组件之间的关系如图所示：

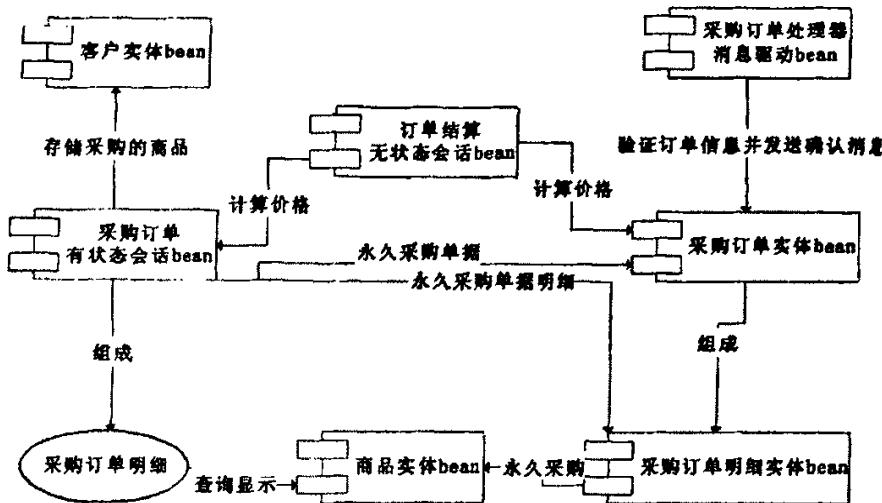


图 4—13 订单涉及的 EJB 组件之间的关系

1、实体 bean

很明显，每个数据层的表都应该有相对应的实体 bean，由于在 EJB2.0 规范里，容器管理持久性得到了很大的增强，容器管理持久性支持实体 Bean 之间的关联关系，引入了查询语言等。这就意味着 EJB 的开发者可以只专注于商务逻辑方面，而由 EJB 容器来处理数据库的存取逻辑。因此在我们的应用中的实体 bean 都采用由 EJB 容器来管理持久性。

订货单实体 bean

对应于数据库的订货单表。订货单就是已经转化为一个实际的请求操作。它表示了一个真正的、必须发生的商务行为。订货单应该至少包含如下主要信息：

订单序号(主键，买方可以通过它查询订购状态);

订货客户(获得买方的地址信息便于发货);

订购的商品和数量(订单条目);

订货单的总额;

订货单产生的日期;

订单是永久性、持续性对象。由于订单就意味着资金，因此，当服务器因某种原因崩溃时，订单的状态应该仍然存在。所以实体 bean 是订单的最好描述。

订单明细实体 bean

对应于数据库的订单明细表。为了方便操作，我们将订单明细分离成单独的条目，

每一个条目都代表了有关买方采购的一个商品的数据。一个订单与构成它的条目的关系是 1: N。订单条目包含如下主要信息：

订单条目的序号(主键)

主订单序号(外键, 为了找到对应的主订单)

该订单条目代表的商品序号(为了便于发货)

对应订单的序号

所需商品的数量

由于订单条目是永久性、持续性的对象, 因此由实体 bean 来实现。

2、会话 bean

用户有状态会话 bean

根据需求, 要追踪买方用户生成的费用。每个已登录的买方用户都应该拥有自己临时的、独立的费用车。因此, 需要保存用户特定的状态。费用车是临时的, 不是永久性的, 因为买方用户可以取消该单据车。于是我们选择有状态会话 bean 来表示用户的费用车。每个费用车会话 bean 将保存该用户费用车的会话状态, 每当用户登录时, 新的费用车就会生成。每个费用车 bean 组件应该包含如下信息:

在登录界面所认证的用户(实体 Bean), (需要存储买方用户的信息。)

用户当前所选择的结算单据。(根据用户选择的单据可以用来计算该单据的费用。)

商品报价无状态 bean

商品报价操作将买方用户选择的商品作为输入, 通过调用商品信息实体 bean 和商品报价 bean, 最后给出商品的详细信息和对应的报价。报价操作可以用于任何客户, 不用保存客户的特定信息。它不是永久性的对象, 因为报价操作只执行商务逻辑而不保存状态, 所以我们用无状态会话 bean 来实现。

3、消息驱动 bean

订单处理器 bean

由于对会话 bean 或者实体 bean 的方法进行调用的时候, 方法的调用如果没有结束, 则调用者将被阻塞直至方法的返回^[36]。由于处理用户提交的订单是一个比较复杂而且费时的过程, 显然让用户在 Web 页面点击提交按钮之后等待订单处理的完成对用户而言是无法接受的, 所以订单处理 bean 不可能使用会话 bean 或者是实体 bean。这里我们采用 EJB2.0 规范中新引入的一种 bean — 消息

驱动 bean。用户提交订单时发送相应消息以及参数，然后就可以继续操作系统其他模块，订单处理器接受消息后处理用户订单。

第5章 结束语

5.1 本文的工作

电子商务的迅速发展，使得电子商务应用系统的开发变得迫切而且现实。小企业 BtoB 电子商务平台的建设，应根据自身需要，客观、科学地分析各种解决方案的技术特征，逐步建立和完善。针对中小企业 BtoB 电子商务平台的设计，本文的工作主要包括以下几个方面：

1、在分析我国企业电子商务发展现状的基础上，对中小企业电子商务的应用模式、电子商务平台的框架结构、平台提供的功能以及电子商务的实现技术等进行了深入地研究，探讨了电子商务的基本原理，主要业务内容，中小企业 BtoB 电子商务平台提供的功能，提出了由硬件环境、系统平台和电子商务平台组成的中小企业 BtoB 电子商务系统框架结构，电子商务平台自底向上分别由 WEB 数据库平台、电子商务应用支持平台、电子商务服务平台和电子商务业务平台构成。

2、对应用软件体系架构 J2EE 和 .NET 进行了分析和比较，选择了 J2EE 作为电子商务系统的主要开发平台。然后，基于工作流技术对 BtoB 电子商务关键业务流程进行了详细分析，提出了工作流引擎的框架结构，并详细地给出了设计原理、方法；

3、描述了中小企业电子商务系统的应用模式、电子商务平台的总体设计需求、部分模块业务流程；对电子商务平台中的 WEB 数据库平台、电子商务应用支持平台和电子商务业务平台分别进行了详细的设计；

总之，本文提出将工作流技术和 J2EE 技术用于 BtoB 电子商务平台的设计与开发，可以构建一个高效的、安全的、灵活的、可扩展的电子商务平台。当商业模式或者企业业务流程发生变化时，开发者能迅速对业务流程进行分解和重组，通过不断累积新的业务模式来拓展平台的应用领域，以满足企业不断变化的需求。

5.2 下一步的研究方向

电子商务平台的设计、开发，所需人员众多，工程量浩大，本文目前的工作仍处于初级阶段，要探讨和开展的工作尚有许多，进一步的研究工作主要包括：

1、随着电子商务活动的开展，目前国内软件开发厂商提供了很多商品化的商务平台软件。随着需求的加大，各种商务平台会越来越多，不同的平台能否互联，达到相互协同工作，是我们下一步需要解决的问题。

2、一个完备的商务平台应该根据需要，提供不同的工具支持，即工具的集成。如何控制各种工具的使用时机来管理数据库是集成成功的关键，这个问题很复杂，对这方面的研究需要进一步加强。

3、构筑电子商务平台，必须根据实际需要确立其工作流程，尤其是复杂流程的构建，例如，挂起、取消、中止、回退、跳转等在运行时动态调整的控制方式。工作流技术将是解决业务流程定义和业务单元组装问题的最为有效的途径。

4、电子商务的安全问题：电子商务平台在订货、支付和配送的运作过程中，需要考虑不同性质的安全要求，交易各阶段应该重视的安全问题各不相同，支付环节的安全问题尤为重要，也是下一步的研究方向。

参考文献

- [1] [印] Rajeev T Shandilya 陈允明. 谈庆明. 陈养正译. 电子商务与技术. 科学出版社, 2004.
- [2] 赵林度. 电子商务理论与实务. 北京: 人民教育出版社, 2001.
- [3] 张德福. 电子商务概论. 北京: 科学出版社, 2004.
- [4] 覃征, 刘晓艳, 王利荣. 电子商务案例分析. 西安: 西安交通大学出版社, 2001.
- [5] 陈景艳. 苟娟琼. 电子商务技术基础, 北京: 电子工业出版社, 2003.
- [6] 于承新. 王海滋. 郝怀杰. 陈明志. 赵莉. 电子商务概论. 山东科学技术出版社, 2005.
- [7] www.gzii.gov.cn
- [8] www.ec.org.cn
- [9] 孙瑞志, 史美林. 工作流系统在电子商务活动中的应用. 小型微型计算机系统, 2002(06): 72-73.
- [10] Inderjeet Singh, Beth Stearns, Mark Johnson, and the Enterprise Team. *Designing Enterprise Applications With The Java2 Platform Enterprise* second Edition. 2000. 10.
- [11] *Developing Enterprise Applications with the Java 2 Platform Enterprise Edition Version 1.0 Draft* 1999. 11.
- [12] 权宁一. 基于 JSP 技术的企业电子商务系统. 微处理机, 2005. 6: 62-64.
- [13] Herbert Schildt 等. *Java 2 参考大全*. 电子工业出版社, 2003.
- [14] <http://java.sun.com/features/2000/11/dotnetvsms.html>
- [15] 蔡剑, 景楠. *java 网络程序设计: J2EE*[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [16] John Wiley&Sons. *Developing Java Enterprise Application*. New York: Asbury S. Weiner S R Inc, 2001.
- [17] **Designing Enterprise Applications With the Java 2 Platform**[M] Enterprise Edition Copyright Sun Microsystems, Inc, 2000.
- [18] Kent Tegels, Tony Baer. *Understanding the .NET Framework*. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [19] 范玉顺主编. 工作流管理技术基础—实现企业业务过程重组、过程管理和业务过程自动化的核心技术. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- [20] WfMC. *Workflow Management Coalition Specification: Terminology & Glossary*. Document Number WfMC-TC-1011, Brussels, 1996.
- [21] Hollingsworth D. *Workflow Management Coalition: The Workflow Reference Model*. Document Number WfMC-TC00-1003, Brussels, 1994.
- [22] *Workflow Management Coalition: Workflow Handbook, USA* Available on

- the web at <http://www.wfmc.org/information/handbook04.htm>, 2004.
- [23]林齐圣, 周坤, 邓宝华, 姚丹霖. 基于 Web 和工作流技术的 B2B 电子商务交易平台的研究与实现[J]. 计算机与现代化, 2005(10):69-71.
- [24]罗海滨, 范玉顺, 吴澄. 工作流技术综述[J]. 软件学报, 2000(07): 899-907.
- [25]陈莉, 刘弘. 协同设计中基于状态图的工作流表示模型[J]. 计算机应用研究, 2004(06):19-20.
- [26]曾炜, 阎保平. 工作流模型研究综述[J]. 计算机应用研究, 2005(05)19-20.
- [27]赵磊. 复旦大学. 硕士学位论文: 基于活动图的工作流建模及验证技术研究[D], 2004, 5.
- [28]何清法, 李国杰, 焦丽梅, 刘力力. 基于关系结构的轻量级工作流引擎[J]. 计算机研究与发展, 2001(02): 2-13.
- [29]Karl R. P. H. Leung et al. The Liaision Workflow Engine Architecture. In: Proc of the 32nd Hawaii Int'l Conf on System Sciences, Hawaii, Jan. 1999.
- [30]黎梅. B2B 电子商务模式研究[J]. 北京机械工业学院学报, 2001(04): 53-57.
- [31]张海藩. 软件工程导论. 北京: 清华大学出版社, 1998.
- [32] 陆荣幸, 郁洲, 王志强等. J2EE 平台上 MVC 设计模式的研究与实现[J]. 计算机应用研究, 2003(03)146-148.
- [33]Mark Wukta 著, 程显华等译. JSP 和 Servlet 程序设计使用专辑. 机械工业出版社. 2002.
- [34] 马廷淮, 赵亚伟, 刘忠. 用 EJB 开发 J2EE 应用 [J]. 计算机应用, 2002(04)111-113.
- [35]陈松, 李亚伟. 深入 Enterprise JavaBean 编程. 中国铁道出版社. 2002.

致 谢

本课题是在我的导师郑明春教授的精心指导下完成的，感谢导师给予的大力支持和无私帮助。导师严谨求实的治学态度，兢兢业业的工作精神，以及宽厚待人的处事风格，令我收益非浅。在此，向我尊敬的导师郑明春老师致以最诚挚的谢意！

感谢山东师范大学管理学院、信息工程学院的全体老师，通过几年来在山东师范大学的学习，本人的理论水平和业务水平均得到了提高，工作也越来越得心应手！

感谢山东建筑大学计算机学院、商学院和图书馆老师及同事对我撰写论文期间给予的指导和帮助！