

Y 766906

分类号：

UDC

密级：

编号：0219408140

中山大學

# 硕士学位论文

基于J2EE技术的快递信息管理系统的研究

---

学位申请人： 何国亮

导师姓名及职称： 常会友 教授

专业名称： 软件工程

二〇〇五 年 四 月二十六日

# 摘 要

## 基于 J2EE 技术的快递信息管理系统的研究

专业：软件工程

硕士生：何国亮

指导教师：常会友

### 摘要

当前，作为物流业的一个分支的快递业在中国大陆处于快速发展的阶段。由于国家快递业务的政策未明朗，消费市场未充分开发，快递市场有着非常广阔的成长空间。目前整个产业处于重新整合的关键时期。

快速，安全是快递业的核心价值。快递企业要增强竞争力，必须依靠信息手段。网络技术、软件技术和终端技术的发展，使得快递管理信息系统的作用大为加强，支撑并影响快递业务发展的方向。

论文结合当前快递业的背景，使用 UML 技术分析了快递企业对信息技术的各方面的需求。在此基础上，提出一个以 J2EE 的软件架构为核心，并结合其他信息技术，如网络技术，终端技术等，设计一套适用于快递业务的信息系统应用模式。整个过程体现了统一软件开发过程的用况驱动、构架为中心和增量与迭代的特点。快递信息系统采用 Rational Rose 来建模，并在 J2EE 服务器 Weblogic 上部署和实施。

采用 UML 建模已经成为面向对象分析和设计的一种趋势，而 J2EE 是一个使开发多层企业级应用更为简单的统一平台。本论文结合 UML 与 J2EE 技术，开发一个实际的应用系统，对于开发企业级应用有一定的参考价值。

关键词：快递；物流；J2EE；UML；信息系统

## **Abstract**

### **The Research of express management information system based on J2EE technology**

**Major:** Software engineering

**Name:** He Guo Liang

**Supervisor:** Chang Hui You

#### **ABSTRACT**

At present, as a branch of logistic business, express business is in rapid development stage in the mainland of China. Since national police of express is not clear now, express business is far from developing completely. There will be very large market of express in the near future, and at the moment, the express business is in a critical period.

Fast, security is core value of express business. Express company must use information technology to improve competition. With the development of network, software and terminal technology, express management information system effect the development of business process.

The thesis analyses requirements of management information system of express company in current market background with UML technology, and provide an IT solution based on J2EE architecture and other network technology and terminal device. The process incarnates the characteristic of RUP (use case driven, focus on architecture and increment & iteration). The Express MIS is modeled by using Rational Rose and deployed on the application server BEA Weblogic.

Modeling with UML has become a trend in object-oriented analysis and design. J2EE technology presents a unified platform which simplifies multi-tier, enterprise application development. Express system has been developed by applying UML and J2EE technologies together, which will be valuable to develop enterprise application.

**Key Words:** Express, Logistic, J2EE, UML, Management information system

# 第 1 章 快递的业务特点和对信息技术的需求

## 1.1 快递业对信息系统的需求

快递是货物运输的一种形式。快递的物品相对其他运输来说相对较小，一般在 100 克到 20 千克之间，服务品种较多，一般是门对门的服务，即上门收件，送货到客户的手上。快递的时间性最强，主要是商务快递、家庭快递和中小型制造业货品或零售商品的快递。快递业的核心价值在于快，这是区别于其他物流方式的最重要标志。如联邦快递，由于有较好的交通条件，先进的信息系统，高效率的服务网点，客户的快件可以在 24-48 小时内到达全球任何一个地方。国外的快递行业已经发展了很长时间，有的企业已有几十年的经营经验，如 Fedex, DHL, UPS 等。中国的快递业从八十年代末兴起，经过十多年的发展，我国的快递行业取得长足的进步。目前涌现出很多大大小小的快递公司，如国企背景的 EMS 和中外运，还有很多规模大小不等的民营企业，其中规模过亿的民企也不在少数[1][2]。

随着中国加入 WTO，国家对快递行业政策放宽，2005 年起国外快递公司可以直接进入中国市场参与竞争，国内快递企业面临新的机遇和新的挑战。快递行业内的竞争愈演愈烈，客户对快递的要求也越来越高，要在市场立足，需要在时效性，价格，网络范围，服务品种和服务质量上下功夫[3]。

快递业是附加值较高的行业，但其业务流程也非常繁琐。典型的快递处理流程如图 1-1 所示。

快递的限时和安全的核心价值决定了它必须依赖于信息技术。现代快递企业，无论规模大小，都需要使用信息系统作为平台，才能有效服务于客户，否则根本无法进入市场。但如果作为快递公司如果没有解决订单处理，快件跟踪，客户结算，报关处理，分拣管理，仓储配送管理，车辆跟踪，业务分析等问题，就不可能提高服务水平和扩大规模。信息处理能力，是快递公司经营规模的门槛[4]。

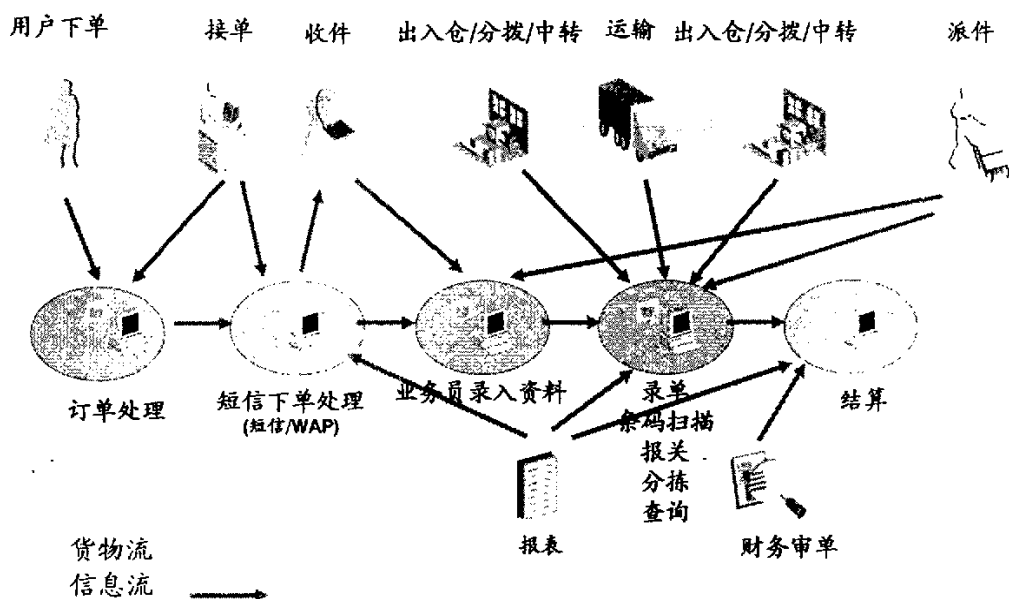


图 1-1 快递的业务流程

物流信息系统的发展，是随着计算机技术和物流思想的发展而发展的。唐纳德 J. 鲍尔索克斯在其著作《物流管理：供应链过程的一体化》中清晰地指出，在计算机技术可以广泛使用这前，没有理由认为物流的各种功能能够被综合，或者这种交叉功能的综合会提高整体性能。可见，物流的发展与信息技术的进步是息息相关的[5]。信息技术的发展使得快递业的信息流向速度加快，一件货品在运送过程中，几乎可以得到实时的跟踪，这在以前是不可想象的。信息技术的得益主要体现在网络技术和软件架构技术的发展。由于加快了互联网的建设，用户接入 ADSL 的迅速普及，使得几乎在任何地点，都很容易得到与公司数据中心相连接的较好的带宽。中间件软件技术的发展，使得使用多年，甚至现在很多旧系统仍使用的 C/S 这种基于局域网的软件架构受到很大的冲击。应用系统客户端轻量级数据连接和廉价的互联网带宽使得每一个中小型的物理地点不再需要放置一台服务器，软硬件成本和管理成本大大下降，使得所有营业点都可以连接系统是一件轻而易举的事情。

## 1.2 快递业信息系统的现状以及存在的问题

由于快递业的速度要求较高，其业务流程及管理就相对比较复杂和繁琐。从下订单到跟踪管理到结算，各个环节的信息都要求可以得到快速准确地处理。拥有一个高效的、先进的、稳定安全的快递管理系统是国内快递企业在与国外快递巨头竞争中发展、取胜的基石。

目前国内很多快递企业的信息系统现状是：大城市所在的分公司内已经有功能完善的系统，但往往各种系统林立，分公司和总部之间、分公司之间，公司内众多系统之间，公司和客户之间基本上还处于信息孤岛状态。无法实现信息共享，要查询的信息往往延迟到达，已失去其实际意义。由于企业管理层对信息系统的认识和利用水平有限，大多数没有做整体规划、整合自有的系统，只有依靠现有的信息系统提供有限的功能和信息来决定经营方向。这样产生很多问题：

- (1) 信息孤岛。营业网络内的信息无法实时或快速交换，使得各单位协作性差，运作效率低下，客户不信任。
- (2) 业务重复、力量分散。由于营业网络内的数据不能统一，各地的经营也各自为政，没法发挥整体的作用。对连锁性的客户，未能以统一的政策提供服务，未能有效发挥营销职能。
- (3) 信息系统支持度低使得服务水平低下，不能使客户服务做得人性化和多样性。

由于快递公司的竞争力在于快速安全，网络覆盖面广，多种服务类型。由于没有信息支持，想提升任何一项服务指标都困难重重，根本没法与快递巨头开展竞争。

根据加入 WTO 的有关协定，2005 年内外快递企业可以直接参与国内快递市场的竞争。面对成熟的国外快递巨头而言，国内快递企业处于管理和技术上的竞争劣势。国内快递企业最终要实现业务运作的信息化、电子化，实现实网和虚网、外网和内网的统一，走向社会，与客户真正携起手来。将营业网络和信息网络完全融为一体，使用快递企业成为冲破传统观念的高科技企业[6]。

综上所述，对构建高效可用的快递信息管理系统的研究有其现实意义和巨大的经济意义。

国内的快递公司，正处于快速成长时期，不断地扩大网络，改善交通等硬件设备，资金比较紧张，所以不能象全球性快递公司那样一步到位购买功能强大的昂贵的 ERP 软件。目前，国内快递业的行业软件并不够成熟，全面支持快递各种业务需求的软件并

不多见[7]。由于软件新技术的发展,采用一些起点较高的新软件架构技术来开发的快递应用软件功能较强,成本较低,对信息的利用更加充分,是一种较好的解决方案。

### 1.3 论文的主要工作

本论文背景是一家大型港资快递公司的信息系统改造项目,试运用 UML 工具对系统进行分析、设计和实现,采用 J2EE 技术作为系统架构核心,以其他周边的信息技术为辅,提出一个可行的解决方案。

该快递企业是在国内发展了十多年,总部在深圳,目前各地共有二十多家分公司,营业网点一百多个,员工二万多人。计划每年新开三到四家分公司。目前该公司的客户以各行业的中小企业为主,主要发挥其快速运输和营业网点齐全的优势。公司每天处于快节奏的运作之中,网络内各单位间经常要协作,帮助客户将货物送到目的地。由于现有系统林立,信息共享度差,部分系统还使用 C/S 架构,数据的共享度、准确性、完整性都存在问题。由于信息和经验共享不足,各分公司的经营情况相互之间并不了解,好的政策和措施所带来的利益不能实现在集团内的最大化。

公司目前已有信息管理系统。在深圳总部设立数据中心,内有多台 Intel x86 架构的 PC 服务器,操作系统有 Windows 2000 Server 和 Linux,数据库有 Oracle 企业版和标准版。各分部、各点均通过 DDN 专线或 Internet 连到总部数据中心。业务管理软件主要有 SMS 短信监控系统、一套基于 C/S 的业务应用系统等。目前需要解决的问题是完善现在业务软件系统,设计一套能满足目前和将来发展需要的业务软件系统

论文首先简要介绍了快递业的行业特点及对信息技术的依赖,以及信息技术对快递业行业发展方向的影响。然后介绍了 J2EE 构架的特点和优势,同时介绍了快递行业常用的一些网络技术和终端技术。

接着,利用面向对象方法和 UML 工具对快递企业的信息管理系统进行了需求捕捉,分析和设计,贯穿了几个主要的核心 workflow,针对现有快递业务运作流程的要求提出合理的解决方案。论文充分利用 J2EE 技术优点设计系统,给出拓扑图和实现原理,并细化到多层模型设计、模块分析、数据库逻辑设计、物理设计等。论文对系统在开发、部署过程中的关键步骤做了简要说明。

最后,在结束语中,总结全文,并指出自己所做的工作及需要进一步改进的地方。

# 第 2 章 快递信息系统中使用的主要信息技术

## 2.1 快递信息系统中使用的信息技术

为了提高快递业快速安全，以客户服务为中心，可跟踪，可管理等核心竞争力，国际、国内国企和民营快递企业都在信息系统方面投入了大量的人力、财力，不断跟踪和尝试使用新的技术，以使用自身在市场竞争中处于不败之地。近年，各种新通信技术和信息技术的应用发展得很快。采用多样化的通信手段，使得各地的网点，路上的车辆，路上的收派员的信息可以实时进行交换和跟踪。采用新的软件体系结构，有效利用互联网，使得分布式的系统无缝地连接在一起。

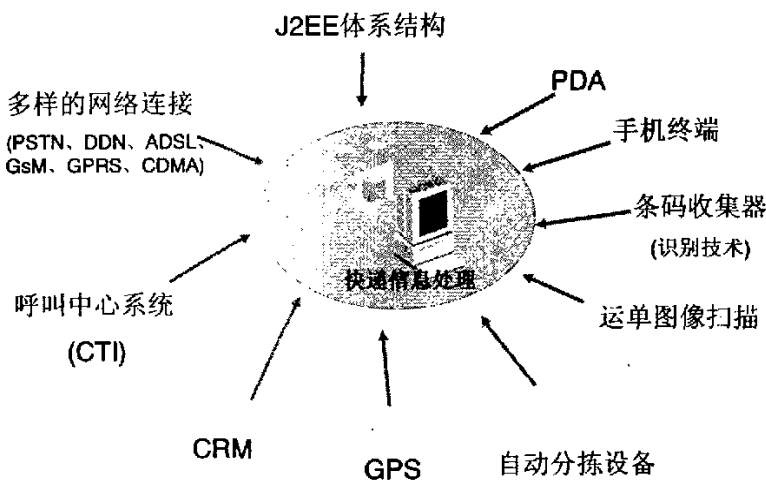


图 2-1 快递行业使用的信息技术

## 2.2 J2EE 技术对快递行业的作用

J2EE 是 SUN 公司提出的一种分布式企业级应用开发的技术架构。经过多年的发展和实践的检验，证明 J2EE 是一种可以信赖的企业级软件开发技术，受到 IBM 等许多 IT



业的大厂商的支持，具有十分广阔的前景。J2EE 中包括了多种技术：

- Java Server Pages (JSP)
- Java Servlet API
- JDBC 数据库访问 API
- Java Naming and Directory Interface (JNDI)
- Java Remote Method Invocation (RMI)
- Enterprise JavaBeans
- Java Interface Definition Language (IDL)
- Java Message Service (JMS)
- Java Transaction Service (JTS)

J2EE 是一种利用 Java 平台简化企业解决方案的开发、部署和管理相关复杂问题的体系结构。J2EE 技术的基础就是核心 Java2 平台的标准版，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，同时还提供了对 EJB、Java Servlets API、JSP 及 XML 技术的全面支持。其最终目的就是成为一个能够使企业开发者大幅缩短投放市场时间的体系结构。J2EE 体系结构提供中间层集成框架用来满足无需太多费用而又需要高可用性、高可靠性及可扩展性的应用的需求。通过提供统一的开发平台，J2EE 降低了开发多层应用的费用和复杂性，同时提供对现有应用程序集成强有力的支持，完全支持 EJB，有良好的向导支持打包和部署应用，添加目录支持，增强了安全机制，提高了性能。经过多年的发展，J2EE 目前得到了广泛的应用，其优势主要是为搭建具有可伸缩性、灵活性、易维护性的业务系统提供了良好的机制[8]。

SUN 设计 J2EE 的初衷是为了解决两层结构模式(Client/Server)的弊端。C/S 结构中，客户端因担当过多的角色显得臃肿，虽然第一次部署比较容易，但难以升级或改进，可扩展性也不理想，而且由于依赖于某种数据库协议，使得重用业务逻辑和界面逻辑非常困难。J2EE 的多层企业级应用模型将两层化模型的不同层面切分成许多层。J2EE 多层模型的结构图如下：

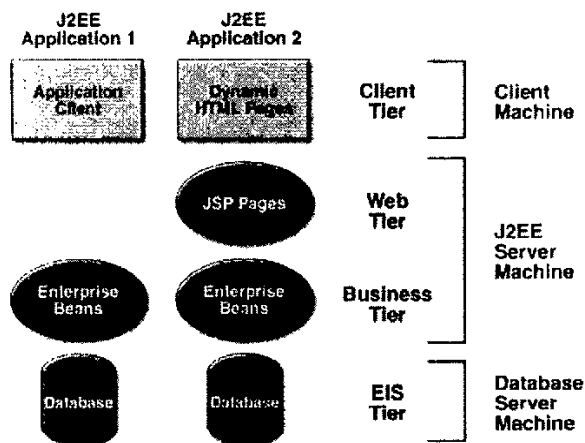


图 2-2 J2EE 的分层结构

J2EE 典型的结构分为 4 层：

- 运行在客户端的客户层组件 (Client Tier)
- 运行在 J2EE 服务器上的 Web 层组件 (Web Tier)
- 运行在 J2EE 服务器上的业务逻辑层组件 (Business Tier)
- 运行在 EIS 服务器上的企业信息系统层软件 (EIS Tier)

J2EE 提供了一个用来开发分布式的企业级应用的框架，而 J2EE 应用服务器是 J2EE 架构中的各项技术的实现者。J2EE 应用服务器按照 J2EE 的规范提供 J2EE 应用程序所需的服务，主要是 Web 服务和业务组件服务。目前有许多成熟的 J2EE 应用服务器产品，如 Apache 的 Tomcat, BEA 的 WebLogic Server, IBM 的 Websphere 和 Sybase 的 EA Server 等等[9]。

快递业由于运送的是有形的货物，所以必须根据客户的地理分布情况广泛地设立营业网点。为了高效运作，收件员往往在外面负责的区域随时等候订单。这样营业网点和业务员处于分散状态，对于信息的交流是一个很大的挑战。由于网络技术和多样化的终端技术的进步，使得营业点与信息中心的连接，及业务员与公司的联系有了合适的方式，这样整个公司可以实现实时沟通和数据交换。将所有这一切连接整合起来的软件系统架构就呼之欲出了。这就是支持多层结构，支持多种终端平台的 J2EE 软件架构。核心处理的信息系统建立在 J2EE 架构的基础上，可以处理所有地理位置上发生的数据和信息，起到快递运作的“大脑”的作用。目前，世界大型的快递公司大多采取总公司与分公司体制，采取总部集权式物流运作，实行业务垂直管理，实际上就是一体化经营管理模式。建立这样一个统一的指挥中心，信息技术和信息网络就起了重要的作用。J2EE 是一个

开发的综合软件平台，对集成各种信息技术起了一个很好的中心作用，未来的各种应用发展不会被束缚在任何一个特定的厂商的产品和 API 上[6][10]。

### 2.3 其他信息技术

快递业的行业特点注定了需要不断吸纳新技术，包括采用新的信息技术，采用多元化的技术手段提高竞争力。物流是分散的，运作中的营业网点，运送车辆，收派人员每时每刻分布于不同的物理位置，而我们对信息的利用却要求是实时的，集中的。信息的收集必须根据不同的场合采用多种终端和通信网络[11][12][13]。主要通信技术和终端见表 2-1 和表 2-2 。

快递区别于一般物流业务主要在于快捷性和优质服务。承诺了客户，如何确保快递系统稳定地不断地提供优质服务是关键。这些必须借助技术手段。基于 CTI 技术的呼叫中心系统使得与客户的沟通服务平台是可监控的，这是订单、查询和投诉等服务水平可以得到评估、改进的基础。引入 CRM 系统可以使多样化的客户需求得到跟踪，对客户价值有正确的度量评价方法，是提高客户满意度的有力手段。对车辆进行 GPS 监控，提前告警，使得异常情况可以自动地及早得到发现，为限时服务得到切实的保障。对于快递业来说，业务运作要求不断采用新技术，而新技术的使用又会使得快递业运作流程变化，甚至于有条件推出一些新的服务品种，所以引进技术的过程，又是快递业业务重整的过程[14]。见表 2-3 。

表 2-1 通信技术在快递业的应用

通信方式	类 型	带 宽	优 点	缺 点
PSTN	有线	54Kbps	连接简单	速度太慢，，单向连接，维护困难。
DDN 专线	有线	64K-2M	线路稳定	费用还是比较高。
ADSL	有线	2M/512K	高带宽	需要考虑安全性
GsM 网络	无线	9.6Kbps	网络普及，所有手机支持短信功能	过慢，不适合传送数据
GPRS	无线	20-171Kbps	网络覆盖广，可用于 PDA 及无线 POS 机，可在手机上开发以多层菜单为基础的应用	
CDMA1.X		80-153Kbps	高带宽	

表 2-2 各种终端在快递业的应用

终端	用 途	局 限
手机	通话 短信息 开发菜单式的简单应用 配合条码扫描配件使用	应用过于简单
PDA	支持功能较强的操作系统 有 Sybase 等数据库支持 国外快递企业多采用	过于昂贵
条码扫描枪	用于跟踪货物 可编程定制自己所需的菜单	编程支持较差
智能扫描分拣设备	可实现自动分拣	过于昂贵
收银机	协助业务员安全收款	

表 2-3 信息化项目在快递业的应用

信息化技术	作 用
<b>GPS</b>	通过对车辆的定位跟踪,全自动进行预测货物的及时性,对于异常情况,可提前预警,保证服务水平。
<b>呼叫中心系统</b>	呼叫中心是基于先进的 CTI 技术,以电话接入为主的呼叫响应中心,为客户提供各种电话响应服务的。比传统的电话提供更多功能,并可以监控,保证电话接听的服务的质量。对以电话为主接受订单的快递业效果明显。
<b>CRM</b>	快递业是一个对服务质量要求较高的行业。因此,与客户的沟通很重要。CRM 从经营观念上,帮助企业形成全员“以客户为中心”的意识。
<b>ERP</b>	由于快递采用的信息技术变化得很快,各个功能或新旧系统之间很容易形成信息孤岛,使用 ERP 的观念引进、开发和实施信息系统十分重要。
<b>BPR</b>	快递业中新技术的采用对运作的促进作用往往大于其他行业。引进新的信息技术的同时,也是快递业务流程的一次重整。通过不断的业务流程调整,提高的客户服务水平,增强企业的竞争力。

## 第3章 快递信息管理系统的需求分析

本论文是在 Rational Rose2003 环境下采用 UML 建模语言完成快递信息系统的分析、设计及实现。在整个开发过程采用的是统一软件开发过程，它是用况驱动的、以构架为中心的、迭代和增量的。本论文在这章和下一章主要介绍了需求、分析、设计和实现四个核心 workflow[15]。

### 3.1 快递业务背景

快递信息管理系统是快递企业的核心业务系统。快递企业的业务管理需要解决订单管理、收派件管理、中转管理和结算管理等几个方面的问题。

#### 3.1.1 快递企业的主要组织架构和运作流程

快递公司典型的组织图如下：

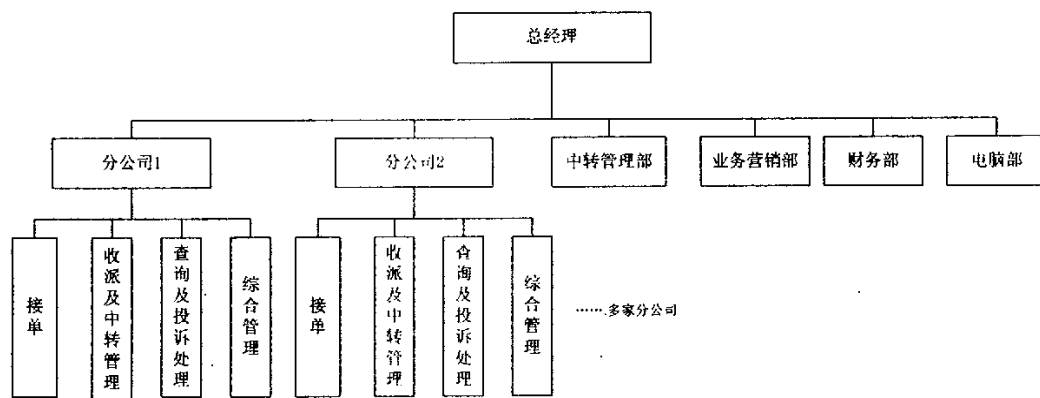


图 3-1 快递企业的组织架构

对于有一定规模，网络覆盖较广的快递公司，其运作流程至少包括以下几个环节。

- (1) 有专人接听客户电话，接受客户收件订单。也可通过网站，电邮提交订单。
- (2) 业务员上门收件回到营业部
- (3) 营业点定好班次，按班次向中转场运送快件。
- (4) 中转场将集中的快件运送到航空中转场。
- (5) 到方航空中转场将快件分别送到相应的中转场。

(6) 中转场再将相应的营业点的快件分别送到。

(7) 到达的快件根据区域分配给相应的业务员派送到客户。

见图 3-2 流程图所示：

图中只是一个简化的过程，在运作当中，很多具体因素要考虑。为确保网络运送畅通，对各环节的操作有限时要求，定好时间班次，迟到的快件不等候，放到下一班次。为了确保安全和可监控，每一环节要有严格的交接手续。关键单据，货款

有很多的交接环节。为了可及时跟踪，单据和更新资料要及时输入系统，使得整个网络可及时查询到相应的信息。如果快件跨不同关税区域，要及时传送报关资料，提交报关，确保货物到海关时可顺利清关。要有专人应对客户的跟踪查询，如果快件不慎遗失或有损坏，要有专人跟踪事件。对大客户有灵活的价格及定期结算。快件本身也有不同的服务，如分普通快件，保险快件，签回单快件等。

事实上，现实中的快件公司的业务形式要复杂得多。有的快件公司帮助大商场或厂家配送货物，同时提供仓储服务。有的快递公司为了提高车辆利用率，同时开展普通货运业务。在本论文中，只针对单纯的快件业务。

由于各地区业务情况不同，外部条件不同，所有使用的东西也有差别。业务较好，客户电话量很大，电话接通率很低的分公司使用呼叫中心系统，其中的自助下单功能可分担人工接单的压力。GPRS 网络覆盖较好的地区使用手机作为终端系统，使用简单的客户端程序接收收件订单，否则仍然使用短信收收件订单。个别地区开始考虑使用 PDA 作为终端。系统需要考虑不同的连接情况。由于车辆调度使用 GPS 系统，GPS 系统与我们的业务处理系统也要有连接。

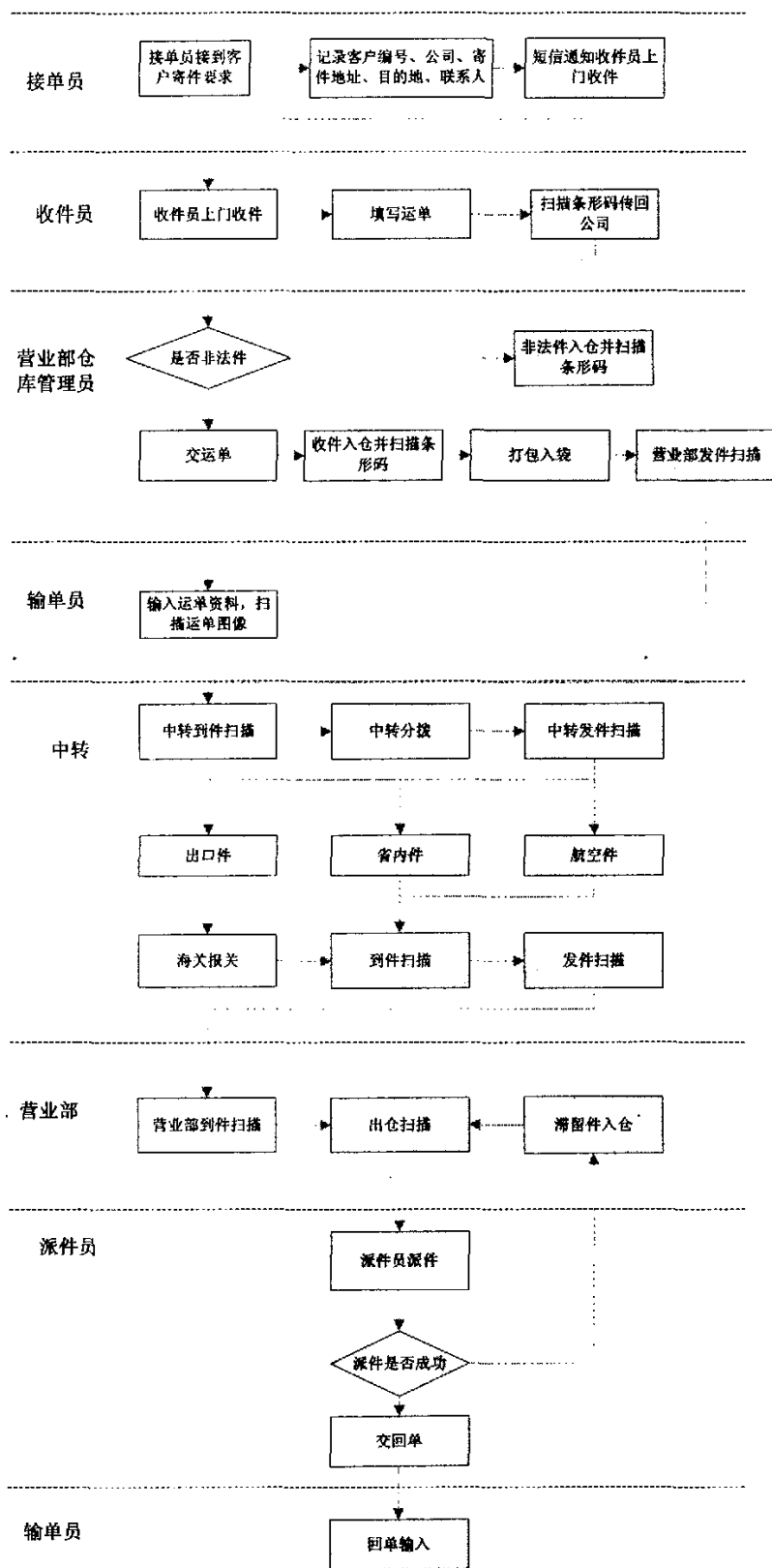


图 3-2 快递的业务处理流程

3.1.2 业务用况图

为了更好地了解业务涉及的机构范围和相应的业务角色、业务工人和业务用况，以更好地了解软件方案的情景，根据快递业务的实际情况得到业务用况图见图 3-3 所示。

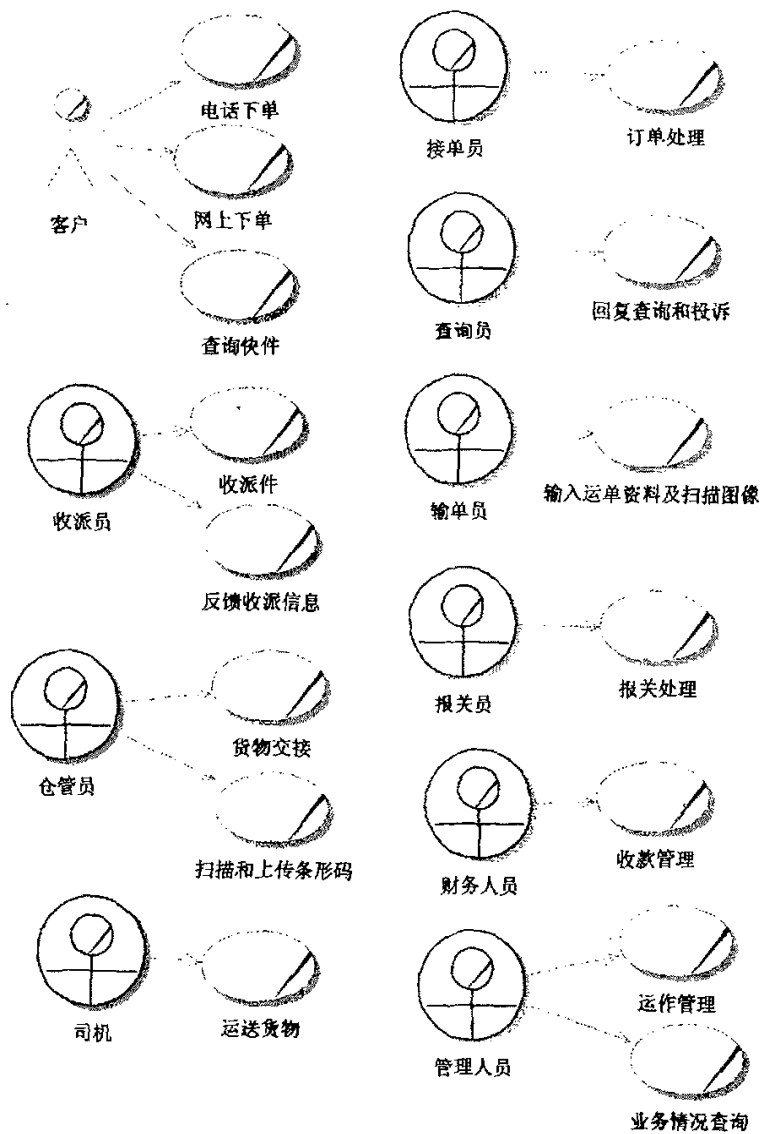


图 3-3 是快递业务的业务用况图



## 3.2 用况模型

需求有两种基本形式：功能性和非功能性。功能性需求关注的是系统必须能容易地反它们自身引向用况建模。非功能性需求关注的是诸如可用性和性能之类的事情，并且很难用用况建模。

### 3.2.1 系统的参与者

快递信息系统主要包括以下几个子系统：订单子系统、快件跟踪子系统、结算子系统和业务分析子系统等。主要的参与者如下：

#### 1) 客户：

包括收件客户和寄件客户，根据付款方式的不同也分为现金客户和月结客户。客户可通过电话或网站下订单，查询订单状态，查询快件的状态。月结客户需要每月结算一次款项。

#### 2) 接单员

接听客户下订单的电话，发短信给收件员。确认网上订单，发短信通知收件员。

#### 3) 收派员

分为收件员和派件员。收件员接收短信后到客户处收件，扫描和上传收件运单的条形码。派件员派件时扫描和上传派件运单的条形码。

#### 4) 录单员

将收件运单和派件运单的详细资料录入到系统中，并扫描运单的图像。涉及到出口件时及时报送报关资料。

#### 5) 报关人员

汇总各营业部的报关资料，传送到海关，办理相应的通关手续。

#### 6) 查询员

接听电话查询或投诉，告知客户查询的问题的结果，记录客户意见。处理网站上客户的投诉。

#### 7) 仓库管理员、中转操作员

仓库管理员在营业部负责与收派员的货物交接，及与中转车辆的货物交接工作。中转操作员负责中转场货物的分拣，与上一级中转场或营业部中转车辆的货物交接。每次交接都要扫描一次货物上的条形码，上传到系统中去。这些信息是货物跟踪的重要依据。

#### 8) 财务人员

确认每天的营业收入情况，处理异常的运单，从收派员处收齐款项。月底打印月结客户的业务清单和收款通知单，跟踪货款回收的情况。

#### 9) 市场营销员

查询客户资料，查询业务数据。

#### 10) 管理人员

查询业务整体运作的情况，了解接单、中转和应收款回收的各项指标的情况，如接单率，限时收件，业务票数和金额，增长率，问题件率，应收款不同账龄的回收率等等。

#### 11) 系统管理员：

建立和维护系统。各用户部门认可后在系统中增减系统账号，更改用户资料和使用权限。

由于限篇限制，以及不失一般性，下面主要介绍订单管理子系统的分析，其他子系统可参照订单管理子系统的分析方法得到相应的结果。

订单管理子系统的参与者如下：

- 1) 客户
- 2) 接单员
- 3) 收件员
- 4) 管理人员
- 5) 系统管理员

### 3.2.2 定义订单管理子系统用况

#### 1) 处理电话订单

输入客户提供的收件地址，联系人，电话，物品大小重量等信息，原有客户则只需要提供客户卡号由系统自动调出相关资料。将订单信息按约定的格式生成短信，发给相应区域相应班次的收件员。当客户催促时，发催收件短信，当客户变更重要的收件信息时，发短信更改，当客户由于种种原因取消订单时，发取消短信。

#### 2) 网上提交收件订单

客户通互联网登录，提交收件信息。

#### 3) 确认网上订单

接单员限时确认网上订单，如果资料不全时要电话回复询问清楚具体情况，没法联

系的需要留言。确认订单后安排相应的收件员后发短信通知。

4) 网上订单查询

客户提交完订单后可查询到是否已通知收件。

5) 收件信息上传

收件员件到货物后，将运单或货物上的运单条形码扫描后上传到系统中。

6) 增加客户资料

接单员接单时未能查到历史记录的则新建客户。

7) 更改客户资料

接单员在接单时根据客户提供的资料变动情况更改。大客户经确认后才能更改。

8) 管理人员查询

管理人员查询订单、客户及收件的相应资料。

9) 增加用户

系统管理员根据用户账号申请表添加系统用户。

10) 删除用户

系统管理员根据用户账号变更表删除用户。

11) 修改用户资料

系统管理员根据用户账号变更申请表修改用户资料，变更用户的使用权限。

### 3.2.3 用况图

订单子系统的用况图见图 3-4。

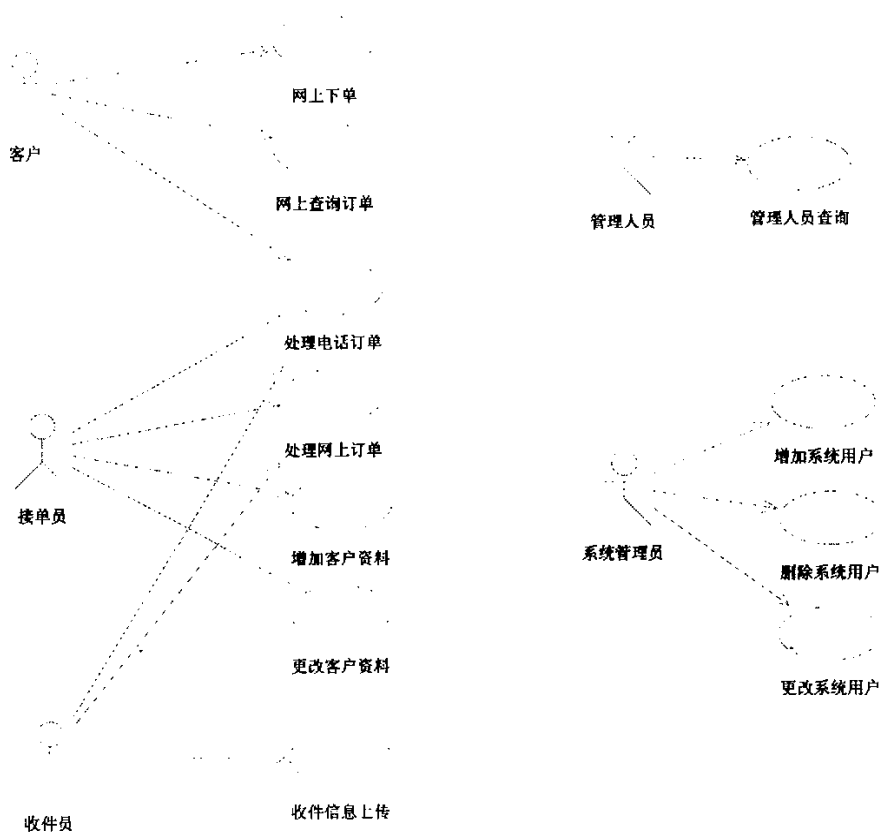


图 3-4 订单子系统的用况图

### 3.2.4 活动图

活动图的主要作用是表示系统的业务 workflows 和并发处理过程。它能够更容易显示参与者的决定和系统异常所要执行的多条路径，而这用顺序图是难以表达的。活动图在概念上与流程图相似，用它来为 workflow 建模，以及用来图解用况的动态行为和操作的详细设计是很有用的。活动图和顺序图对精确标识和理解用况行为是有用的。

网上下单处理的活动图见图 3-5。

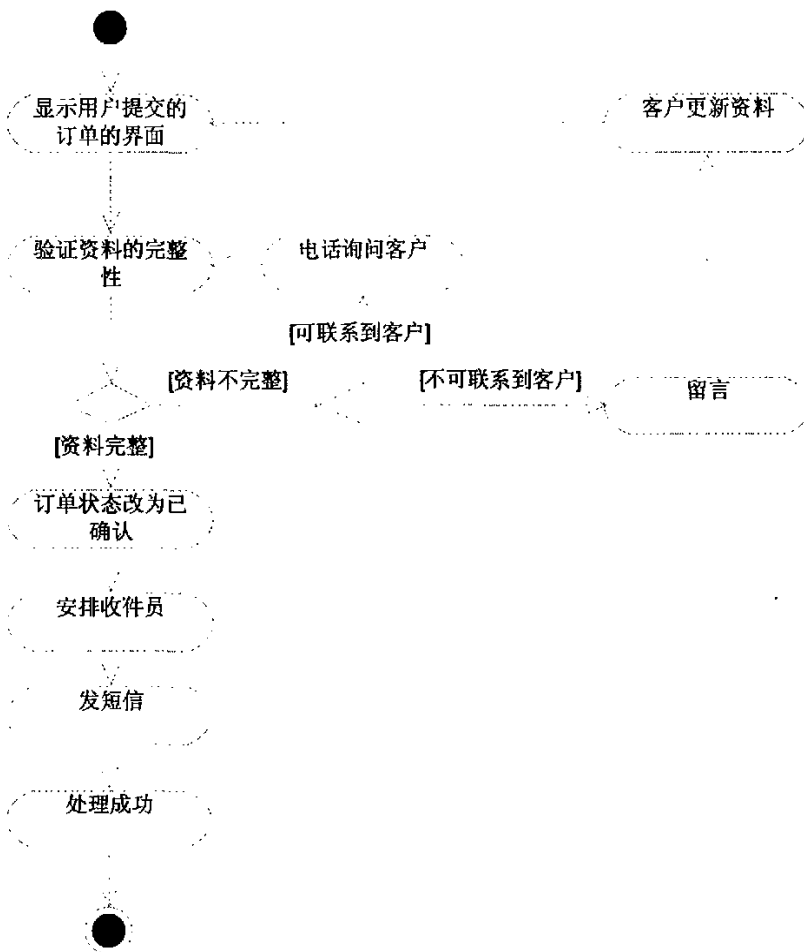


图 3-5 网上下单处理的活动图。

### 3.2.5 顺序图

用况是一种真正的文本描述，用于解释。顺序图可用于更准确地、以术语表达用况，按照参与者与系统的交互关系来描述用况就可以做到这一点。

网上订单处理的顺序图见图 3-6。

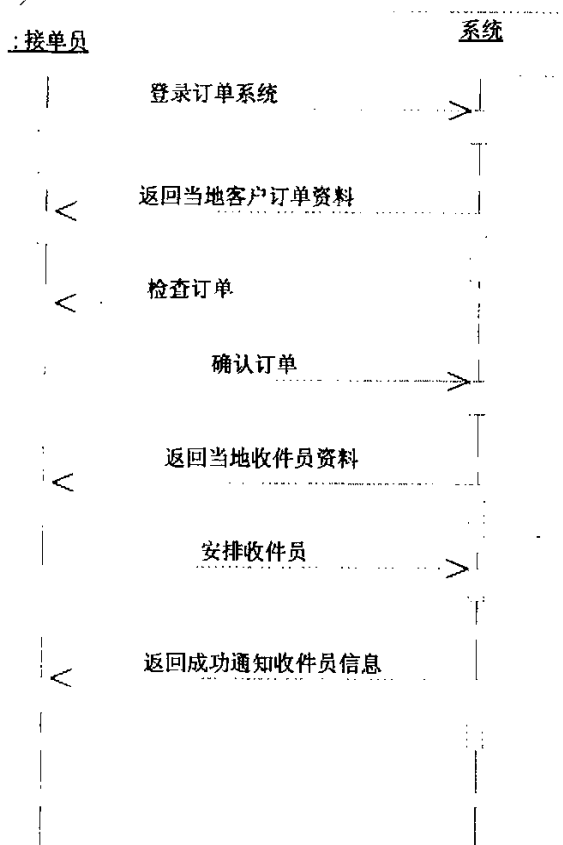


图 3-6 网上订单处理的顺序图

### 3.3 分析模型

在分析阶段可以更多地探索系统内部，从而解决用况之间的干扰。采用形式化的语言对系统需求中的细节问题进行描述，即所谓的精化需求。

上一节的用况描述从用户的观点来看也许足够了，但是对于开发人员来实现系统是不够的。在用况的分析阶段，要对用况进行精化。还是以网上订单处理为例，可得到精化的顺序图如图 3-7 所示。

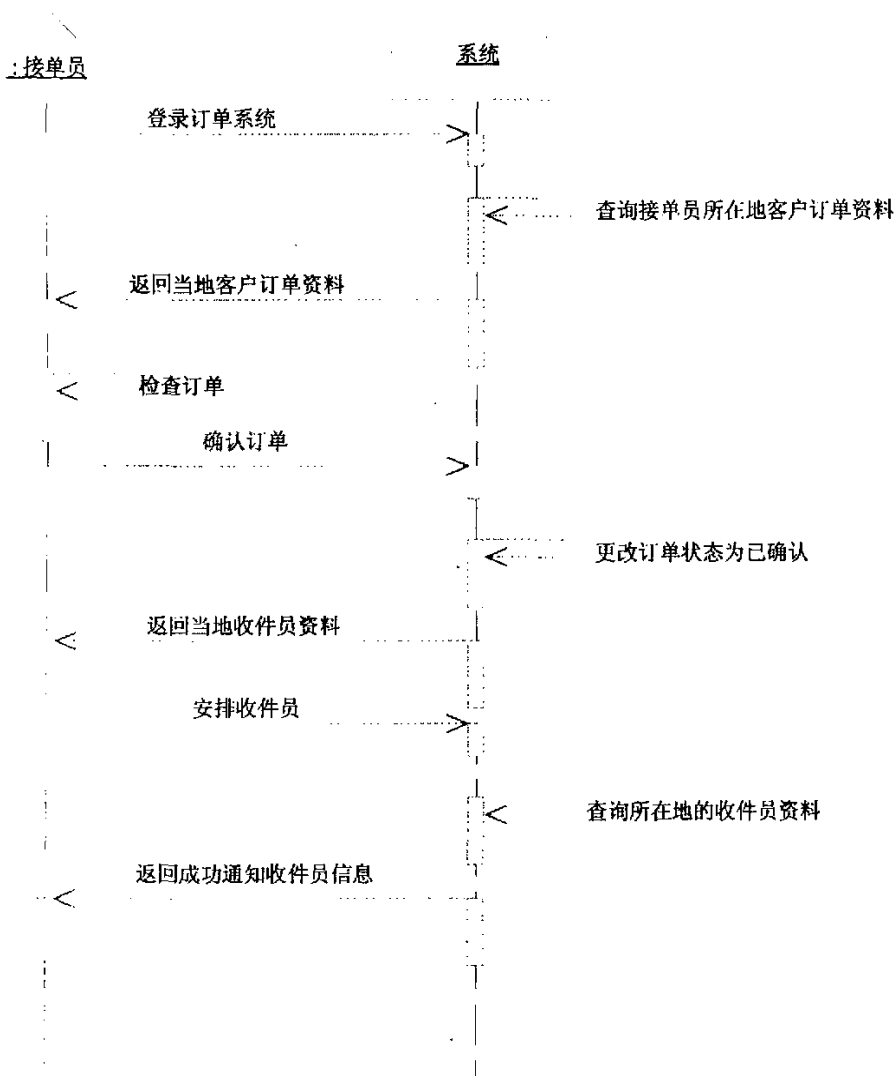


图 3-7 网上订单处理的顺序图 (静态模型阶段)

分析类代表了对系统设计中的一个或几个类或若干子系统的抽象。分析类侧重于处理功能性需求，把非功能性需求推迟到后续的设计与实现活动中将这些需求标识为类的具体需求时再实现。分析类总能符合三种基本构造型之一：边界类、控制类或实体类。网上订单处理子系统的三种类具体如下：

- 边界类：网上订单处理界面
- 控制类：订单处理

- 实体类：客户资料、收件员资料、订单资料  
类图见图 3-8 。

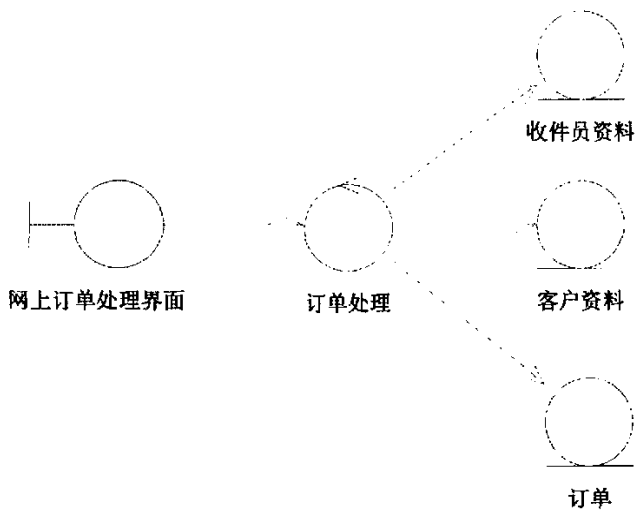


图 3-8 网上订单处理的初始的类图

在实际开发中，可以采用顺序图、协作图、状态图和活动图来进行建模设计。它们从不同的角度描述对象的行为和对象之间的交互。可以根据项目的实际需要选择建立不同的模型。这里给出对网上订单处理用况的相关分析图，如图 3-9 的顺序图和图 3-10 的协作图。也可以针对订单的状态得到图 3-11 订单的状态图。



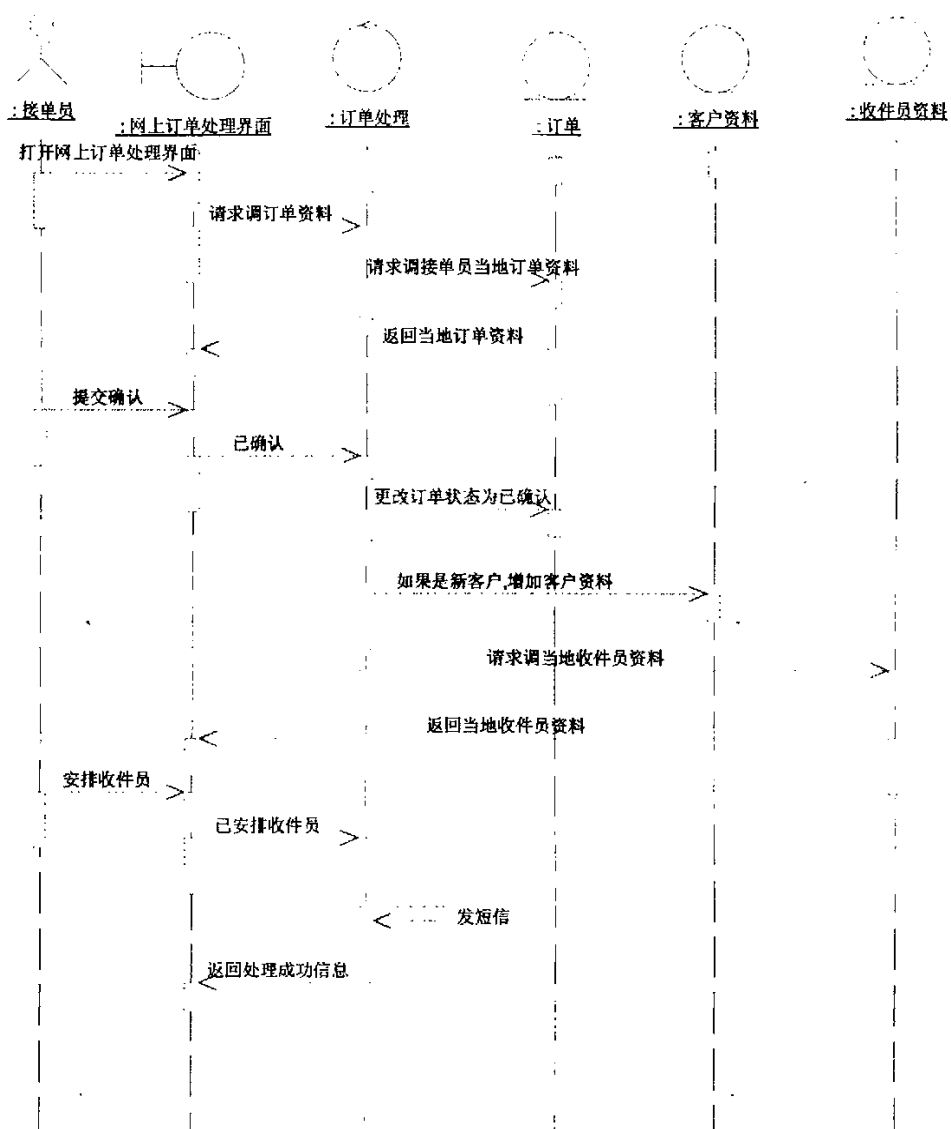


图 3-9 精化后的顺序图

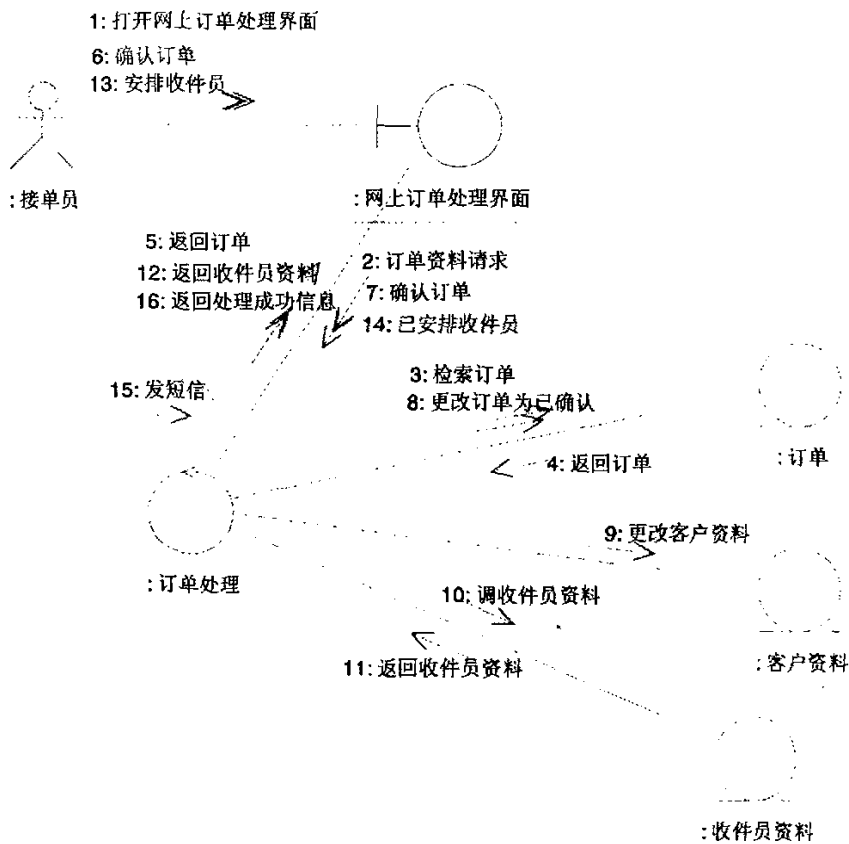


图 3-10 网上订单处理的协作图

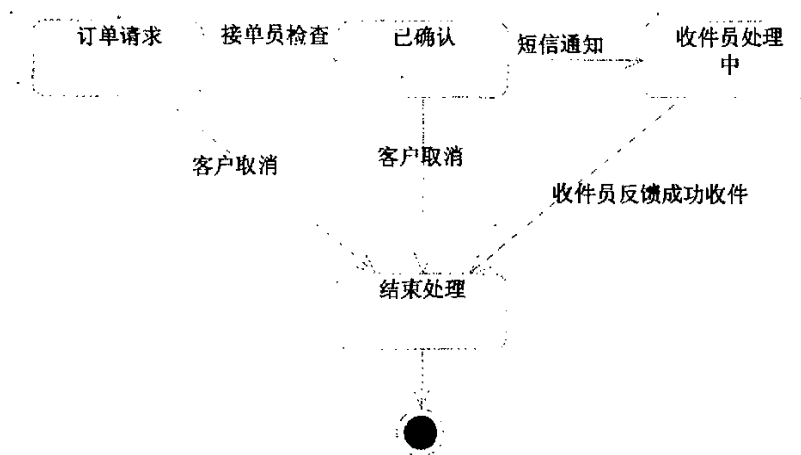


图 3-11 订单的状态图

随着对业务的理解，对已建立的模型进行修改、扩充和完善，对模型逐步细化，可最终得到一个完整清晰的分析模型，然后进入设计阶段。

### 3.4 补充需求(非功能性需求)

#### 3.4.1 接口需求

- 与接单呼叫中心系统，短信息系统，海关的系统，GPS 车辆管理系统有良好的接口
- 可以支持手机、PDA、无线条码枪上传程序
- 与客户的系统有接口支持

#### 3.4.2 性能需求

- 日处理能力 20 万条运单；日处理 200 万条码扫描枪数据
- 运单和回单或巴枪数据录入保存后，平均壹分钟内可以通过互联网查到相应的资料。
- 查询运单资料或运单图像返回结果时间小于 5 秒。叁个月以前的数据在一分钟内查到。
- 一般报表运算时间小于叁分钟，全网的分析报表运算时间小于 15 分钟。
- 客户端网络中断后可以正常打单不影响输单业务。
- 数据中心连接两个 ISP 入公网，任何一个 ISP 故障不能影响正常的业务操作。
- 数据中心的数据库服务器、应用服务器任何壹台机器损坏不影响基本业务的正常与运转，软件系统应该有冗余功能。
- 客户端安装全自动无需专业人员到现场。系统可以自动升级。

#### 3.4.3 界面需求

由于日处理的单据很多，录入运单的界面需要照顾到高效率处理的要求；另外，查询功能使用的人很多，而且涉及不同职能部门，不同级别的用户，对界面友好性和查询功能要求都比较高。

##### (1) 录单界面要求

- 1) 按照某时间段自动保存或按一定票数自动保存功能。
- 2) 在录入基本资料表中存在的数据（比如：批次）时，应能实时的查找相应的资料。  
最好是在输入框右边有一小按钮或者点击鼠标右键有相应的菜单，当然应该还有对应的快捷键。
- 3) 只需输入数字的项（比如：电话号码）应该不让输字母。
- 4) 必填项应该有不同的颜色来表示，并在当前界面能有相应的说明。
- 5) 当光标处于最后一列时按”→”键应跳到当前行的第一列，按 Enter 和”↓”键应是新增一条。
- 6) 当存盘时，如有错误记录，应把错误记录留在 Grid 中，正确的应该保存成功且从 Grid 中清除。
- 7) 对需要检查数据合法性的项在录单时应在光标离开时检查，而在保存时检查哪些必填项没录。
- 8) 表格行数边上要有序号。
- 9) 录单编号回车或右键后移动到下一列。参考execl。
- 10) 寄件地址和寄件公司为30个汉字。

## (2) 查单界面：

查单功能是客户服务的主要功能，使用 Web 界面。

- 1) 输入需要查询的运单编号，鼠标单击查询按钮可以对该运单号码的运单进行查询。
- 2) 单击“返回主页面”可以返回查单的主页。
- 3) 运单比较重要的内容采用加亮显示，可以突出重要的内容，便于操作者查阅。
- 4) 用鼠标点击或按快捷键 F4 就可以查看运单的图片。
- 5) 输入对快件查询的记录，单击确定将录入的内容保存在下面的列表中。
- 6) 各个用户进行查单对快件的注释记录，便于其它人员查看，减少重复查询提高工作效率。
- 7) 中转资料如果客户已经签收的快件要加亮显示，用户可以一目了然。
- 8) 分精确查询和模糊查询两种。例如，在寄件公司中，有“东风有限公司”这个公司名存在，用精确查询没有“东风”这个公司名存在，但用模糊查询却可以查找到记录。

#### 3.4.4 安全需求

- 系统数据在传输过程中必须是安全的。
- 系统要有账号管理，功能可分级授权。只有经授权的人才可以访问相关信息。
- 服务器和数据库要确保安全，在任何情况下不允许重大数据丢失。

#### 3.4.5 物理需求

##### ● 网络环境

数据中心对服务器的访问应采用流量负载平衡的技术产品。

各营业部、中转场等所有相关部门的业务电脑以及在数据中心连成一个网络。数据中心的出口需要 2MB---4MB 的专线带宽。考虑到网络安全，则配置网络防火墙和 VPN。

##### ● 服务器硬件

- 1) 数据库服务器采用高性能的系统，选用小型机，配置应充分考虑各方面的需求。
- 2) 应用服务器也采用适当配置的小型机。

##### ● 系统软件

配置大型的，技术成熟稳定的数据库系统和 J2EE 应用服务器产品。，如 Oracle 9i

##### ● 数据采集设备

配置批处理方式的条码数据采集终端（条码扫描枪）；

配置支持 802.11b 无线以太网协议的条码数据采集终端（RF 条码扫描枪），用于实时错误监控；

配置高速扫描仪，用于运单扫描；

# 第 4 章 快递信息管理系统的设计和实现

## 4.1 系统组成模块

根据传统的功能设计方法，快件信息系统由于以下功能模块组成,见图 4-1:

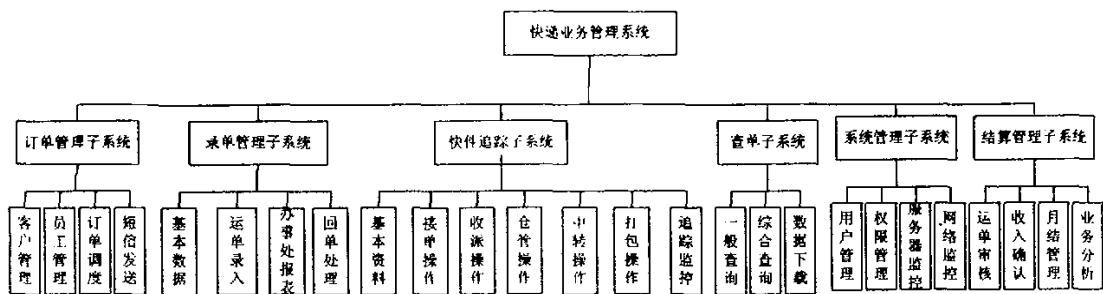


图 4-1 功能模块图

表 4-1 功能模块组成

功能名称	功能说明
1. 订单处理模块	
1.1 接单处理	接听客户电话，记录客户名称，电话及地址，确认下单
1.2 订单查询	接听客户订单查询，如果如处理则追发短信
2. 录单及快件跟踪模块	
2.1 收件处理	(1) 仓管收件入仓 收派员收件，交付仓管，仓管输入条码记录作为入仓记录。 (2) 输单员录入收件运单资料 录单分为报关件录单和非报关件录单。报关件录入与非报关件录入的区别主要在于录入项目的区别。 (3) 营业部发件 发件时，仓管输入条码作为出仓记录。
2.2 派件处理	(1) 到件处理 办事处到件后，首先是入仓扫描，然后是仓管条码扫描准备派件，把快件分发给各个收派员，进行派件。

	(2) 回单处理 收派员成功派件后，交派件回单，手工录入相关的信息如签收人。扫描回单，通过扫描成图像。
2.3 中转管理	(1) 入仓扫描 (2) 分拣处理后作出仓扫描
3. 查询模块	
3.1 运单查询	通过 Web 界面查单，内部人员通过账号登录内部的网页，可看到快件中转的详细记录；客户通过外网网站查询，只可看到最后状态。
3.2 图片查询	查询运单真实运单的扫描图像，确认签收等情况
4. 结算模块	
4.1 收款确认	确认前一日收件已收款或月结客户挂账
4.2 月结客户管理	管理月结客户资料 每月打印月结通知单 确认到期月结款已收
4.3 业务分析报表查询	各类业务分析报表
5. 系统管理模块	
5.1 系统基本资料维护	需要维护的基本资料主要有地区代码信息、员工代码信息、运费信息、车次信息、航班信息等。
5.2 系统管理	(1) 权限级别维护 (2) 系统用户设定

## 4.2 MVC 设计模式的使用

MVC 模型源于传统的面向对象语言 Smalltalk，在 Smalltalk-80 中，类的模型/视图/控制器(Model/View/Control) 的三元组(MVC)被用来构建用户界面，即将传统的输入、处理、输出任务映射到图形用户界面模式。

在 MVC 模型中有三种对象：

- 模型负责维护数据并提供数据访问方法。模型只有纯粹的功能性接口，也就是一系列的公开方法，可以取得模型的所有功能。在这些公开方法中，有些是取值方法，让系统其他部分可以得到模型的内部数据，还有一些改值方法用于修改模型的数据。一般来说，模型必须有方法登记视图，以便在模型的数据发生变化时，可以通

知视图。

- 视图用来显示模型的数据。在一个 MVC 模型中可以有多个视图。当用户修改数据时，所有的视图都会按照新数据更新自己。Java 语言的 swing 和 awt 组件均可以用来构造视图，但是必须实现 java.util.Observer 接口(应用 Observer 设计模式)，这样才能保证视图自动更新。
- 控制器用户可以通过视图改变模型的状态，这种更新是通过控制器完成的。控制器负责调用模型的改值方法以改变模型的状态，同时，控制器会知所有的已登记视图刷新数据显示。

本系统中的 B/S 界面系统将采用图的结构。可以看到，JavaBean 起着模型的角色，封装了应用程序的数据结构和事务逻辑，集中体现了应用程序的状态。JSP 将结果显示出来，是视图的角色。JSP 界面开发人员不需要了解数据库的知识，也不需要了解事务逻辑组件进行了什么操作，只需要掌握 HTML 知识。Servlet 能够接受客户端请求，根据请求可以创建所需的 JavaBean，最后将变化通知视窗。可见 Servlet 对用户的输入进行响应并将模型和视图联系在一起。

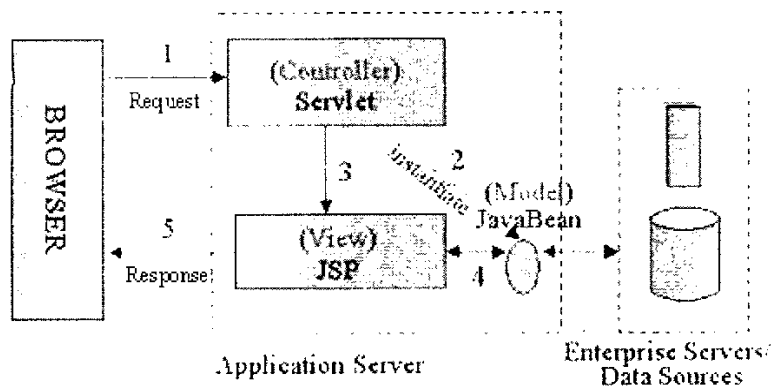


图 4-2 MVC 模型的应用

将 MVC 结构应用于 J2EE 应用程序，可以构建可复用的软件系统框架，使得整个框架结构基本不作修改或作很少的修改就可应用到其它相似的系统。同时，由于 J2EE 本身提供了面向组件的可复用能力，整个系统从框架结构到组件都可以被复用，使系统的开发、维护变得较为有效、快捷[8]。

### 4.3 架构设计

#### 4.3.1 快递信息系统的网络节点图



物理网络的配置通常对软件构架有很大的影响，这包括所需要的主动类以及网络节点间的功能分布。通常的网络配置使用三层模式，即把系统分离为客户层、数据库功能层和业务/应用逻辑层。根据快递业务的需求，系统的网络节点配置图见图 4-3：

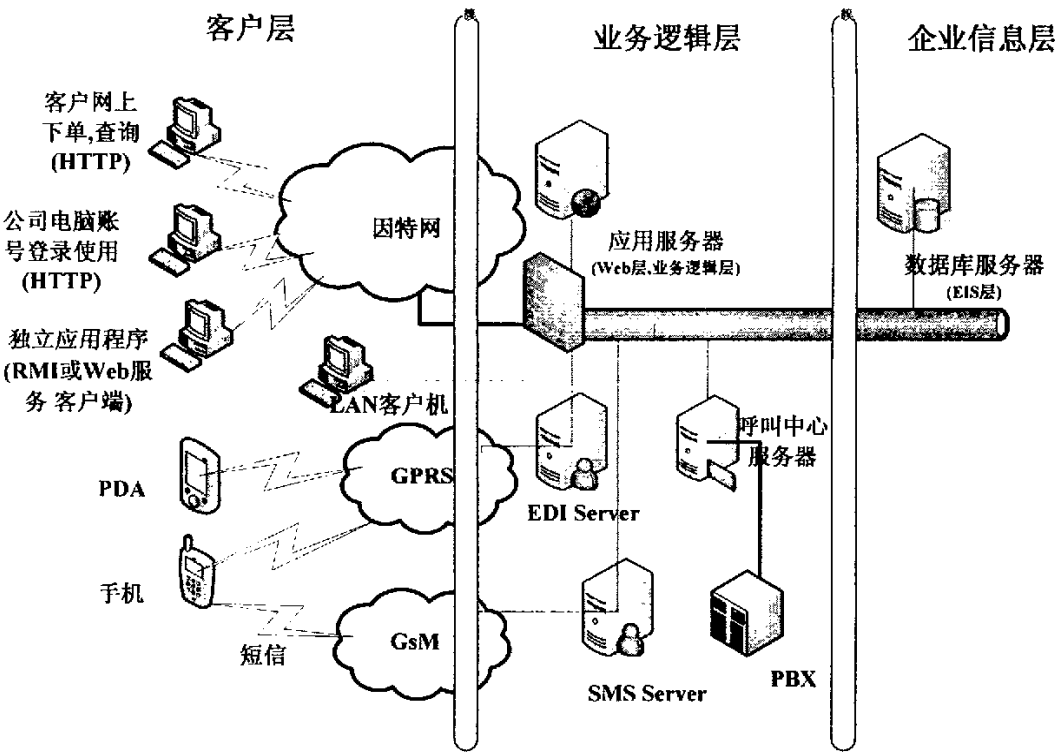


图 4-3 快递信息系统的网络节点图

本系统采用的架构有以下特点：

- 采用基于 Intranet/Internet 的三层/多层架构；
- 采用基于 J2EE（java 2 Enterprise Edition）规范的技术；
- 支持多种客户端设备和程序的连接。
- 标准客户端采用 Java Client 应用程序，并用 Java Web Start 自动发布技术；
- 采用流行的、基于工业标准的应用服务器 Bea WebLogic Server；
- 采用跨平台的大型数据库系统 Oracle；
- 采用高性能、高稳定性的操作系统 Solaris；

4.3.1.1 多层架构的使用

公司业务软件系统采用多层架构模式，客户层是多种形式的客户端终端和客户程序，业务逻辑层采用基于 J2EE 的应用服务器 Bea Weblogic Server，企业信息层采用大型的数据库平台 Oracle。

计算机软件架构从最早的终端/主机(Terminal/Mainframe)模式，到几年前的客户机/服务器（Client/Server）模式，再到最近几年的三层/多层架构（Client/Application Server/Database Server）模式。这也是为适应计算机应用规模越来越大的需要而提出的。

(1) 第一层客户层（Client Tier）

在本系统中，使用多种客户端程序。

- 可以是独立运行的应用程序。独立客户端用于工作量较大的业务日常处理，如输入运单资料，输入条码资料和结算处理等。采用符合 Java Web Start 发布技术的 Java Client 程序作为客户端，它既比浏览器客户有更好更快的操作界面，又比其他独立应用程序容易发布和维护。独立客户端程序既可以用 RMI 方式连接服务器，也可以用 Web 服务的方式连接服务器。用 Web 服务的方式的程序更容易进行网络管理，又可以延长软件的生命周期。
- 可以通用 Web 浏览器，它向用户提供 B/S 操作界面。接单处理和查询功能采用 Web 界面，没有复杂的处理，可以显示详细的结果，画面比较清爽。
- 可以用手机和 PDA 通过 GPRS 进行数据通信。目前，越来越多的手机支持 J2ME 技术标准，这些手机的软件结构如下图 4-4 所示[16]：

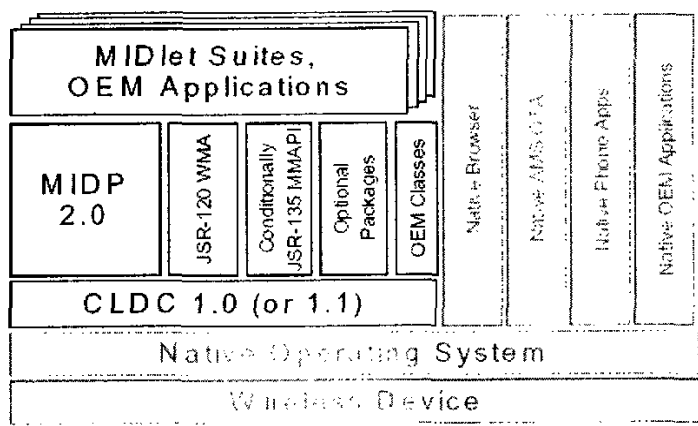


图 4-4 手机的软件结构

第一层 Client 接受用户输入，并把用户请求发到应用服务器；同时，它把从应用服务器返回的结果，以友好的图形化的界面提供给用户。

对于不需要后端服务器介入的输入合法性检查可由 client 程序独立进行，需要后端

服务器介入的也可以通过与 Application Server/Database Server 交互获得。

## (2) 第二层应用服务器 (Application Server)

应用服务器实际也可以分为两层，Web 层和业务逻辑层。

作为三层结构中的中间层，集中了一个系统的所有商业规则和业务逻辑。应用服务器上运行所有处理业务逻辑的应用程序，它向上向数据库服务器请求所有在一个事务中需要的数据，并处理这些数据，根据需要向数据库服务器提交结果数据；向下接受 client 的业务请求，并处理业务逻辑，向 client 返回结果。

J2EE 应用服务器访问数据库服务器一般用 JDBC 标准，向 client 提交的内容可以包括由 HTML、XML 等语言组成的网页，通常采用 http 协议。

目前应用服务器采用的技术主要是基于 JAVA 2 Enterprise Edition (J2EE) 标准，应用逻辑可以用 EJB (ENTERPRISE JAVA BEANS)、JAVA SERVLET、JSP 等编写。

应用服务器的性能、多机容错、负载均衡等直接关系到它的处理能力。

本系统采用 WebLogic 的产品。

## (3) 第三层数据库服务器 (Database Server)

本系统采用 Oracle 数据库系统，处理大数据量有很好的性能。

数据库服务器是三层结构中的最后一层。数据库服务器存储了所有事务的相关数据。

数据库服务器管理所有的数据以及处理从应用服务器来的所有的对数据的请求。

数据库服务器的处理能力关系到系统的性能。尽可能优化应用，使得数据库仅处理它最擅长的数据查询和存储功能，把业务逻辑和计算交由应用服务器处理。

## (4) 其他服务器或系统

为了保护投资也许还有一些旧的 C/S 服务器要保留，只给数据中心局域网内的用户使用，或者使用 DDN 等专线远程连接。另，还有一些专用系统的异构的服务器，如呼叫中心系统的数据服务器，GPS 系统的服务器，根据海关或其他政府机构的信息系统要求而设置的服务器。专用系统往往专注于某个应用领域的功能的革新和升级，对采用新的软件架构如 J2EE 等则不会很快变化，有的专用系统甚至现在也还是非图形界面。

#### 4.3.1.2 架构的其他特点

##### 数据集中

由于业务分散，管理上又要求集中，因此，建立数据中心，集中管理数据库，使得公司所有业务系统共享一个数据库。目前 Internet 和 DDN 专线已非常普及，数据集中的难点网络通讯已不成问题。

##### 跨平台

跨平台应用为系统的可伸缩性奠定了基础。当业务量不大时，采用 Windows+PC 服务器；业务量增大时，可采用 Linux+PC 服务器；业务量非常大时，虽然 Linux+PC+App 集群可以解决大部分问题，但对数据库服务器，更有效的是采用 UNIX 服务器（如 IBM RS/6000、SUN Enterprise 或 Fire 系列服务器）。

采用 java 语言和工业标准的 J2EE 技术编写应用软件，实现前后端的跨平台应用，为适应贵公司将来业务量增长而平滑（不要能够修改软件）升级奠定基础。

##### 基于工业标准

基于工业标准不仅提高应用软件的稳定性，同时，也保证应用随着 IT 技术发展而发展。

我们采用 java 语言按照 J2EE 规范开发、部署应用系统；采用符合 J2EE 规范的主流应用服务器；采用世界领先的符合 SQL92 的数据库系统 Oracle；采用主流 UNIX 操作系统 Solaris。

##### 网络架构

为降低运营成本和提高可靠性，采用以下网络架构：

- 新开张的区部和已运营但 Internet 比较成熟的地区改用虚拟专用网 (VPN)，以降低运营成本；
- 重要的区部保留专线；
- 重要的分支机构，包括总部、大区部专线最好有备份线路，即使用 VPN，也要

连到两家 ISP，确保通讯正常；

- 公司网站与业务系统最好分开，网站需要业务系统数据时，采用网页发布技术发布到网站上；

由于篇幅有限，以下将只对接单处理子系统或部分进行设计。

#### 4.3.2 子系统的依赖关系和层

中间件和系统软件是一个系统的基础，所有的功能都是基于如操作系统、数据库管理系统、通信软件、对象分布技术、图形用户界面设计工具、事务管理技术等各种软件之上的。需要选择合适的构架，提供一种性能价格比合算的系统实现方案。例如，当获取到中间件和系统软件后，就很难控制对它们的改进。所以要尽力减少对已获取的产品的依赖，减少使用它们会产生的风险，防止它们在将来作种种修改，需要时可以自由选择卖主。控制依赖性的方法是把每个已获取的软件产品看成是一个与系统其他部分有清晰接口的独立的子系统。

快递信息系统的订单子系统部分的依赖关系和层如图所示：

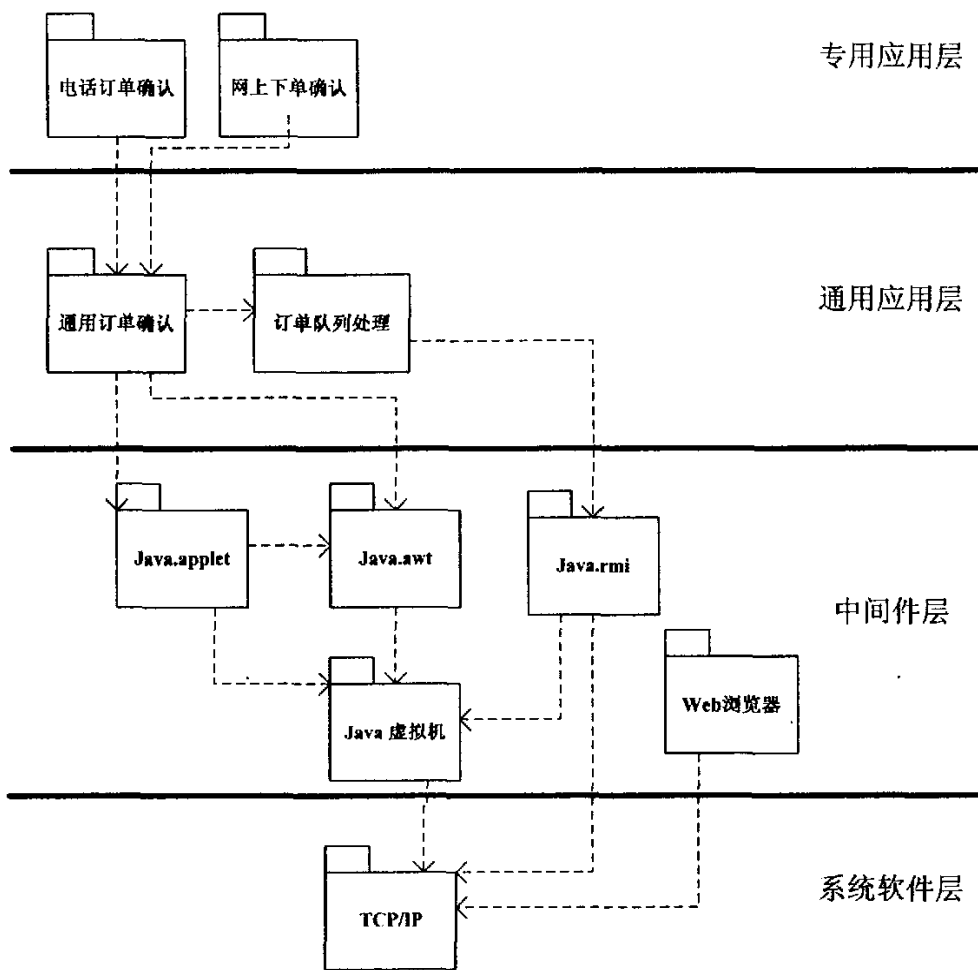


图 4-5 订单子系统部分的依赖关系和层

#### 4.3.3 层间的接口

由子系统提供的接口定义了来自外部子系统的访问操作。这些接口由子系统内部的类提供，或由子系统内部的其他子系统提供。从子系统间的依赖关系入手，当有一个依赖关系直接指向某个子系统时，就有可能表示这个子系统需要提供一个接口。

电话接单确认的相关接口如图所示。

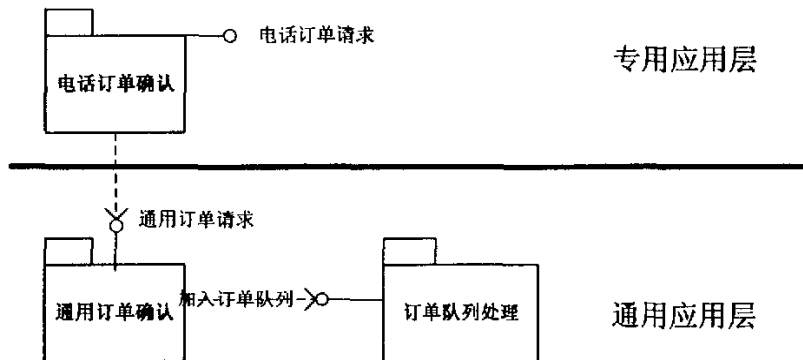


图 4-6 电话接单确认的接口

4.4 类设计

限于篇幅，只对订单管理子系统进行类设计

4.4.1 参与“客户下单”用况的类

绝大多数设计类要在类设计设计中设计类时才能识别出来，并在用况设计活结果的基础上精化。设计一个用况的目的是为了识别设计类或子系统，其实例需要去执行用况的事件流，把用况的行为分布到有交互作用的设计对象或所参与的子系统，定义对设计或子系统及其接口的操作需求，为用况捕获实现性需求。

(1) 以下是参与“下订单”用况实现的类及其关联。其中，主动类通过从发送者到接收者的不同节点之间传递业务对象，来保证系统的运行。

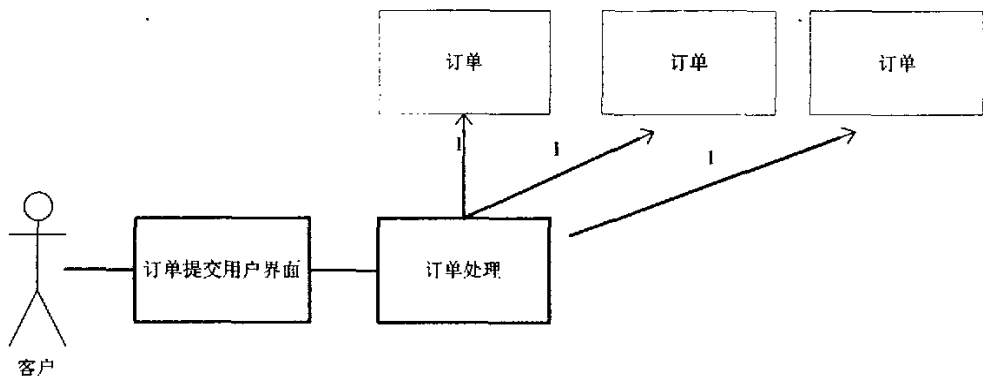


图 4-7 参与“下订单”用况实现的类及其关联

(2) 以下是客户下订单用况的顺序图。客户通过“订单提交用户界面”从网上下单，“订单请求处理”应用程序来使用系统，浏览所收到的订单信息，确认订单信息的有效性，把有效的订单信息根据区域和业务员情况进行任务分配，生成“订单短信”。

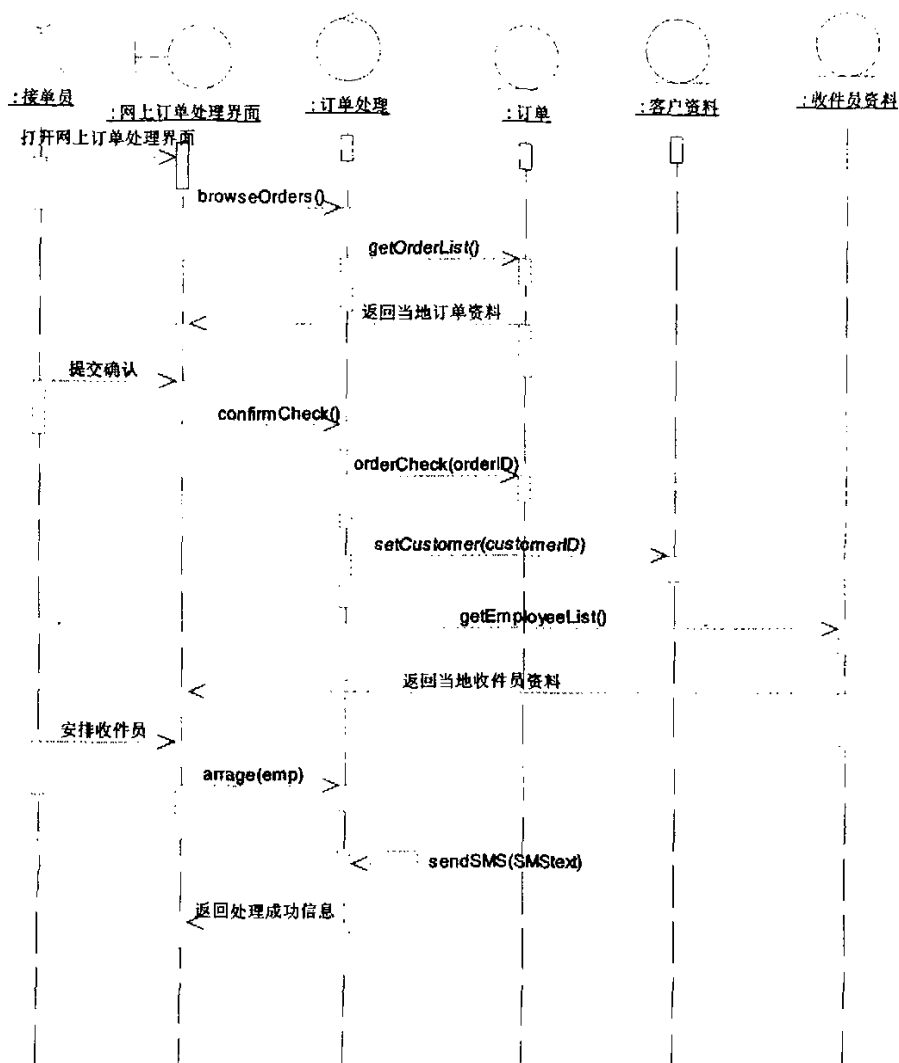


图 4-8 客户下订单用况的顺序图

(3) 以下是参与“客户下订单”用况实现的子系统和接口以及它们之间的依赖关系的类图。

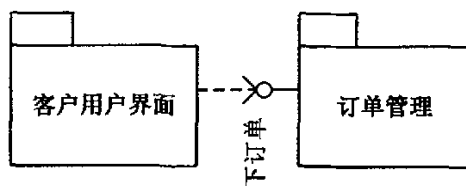


图 4-9 参与“客户下订单”用况实现的子系统和接口



(4) 订单的状态图

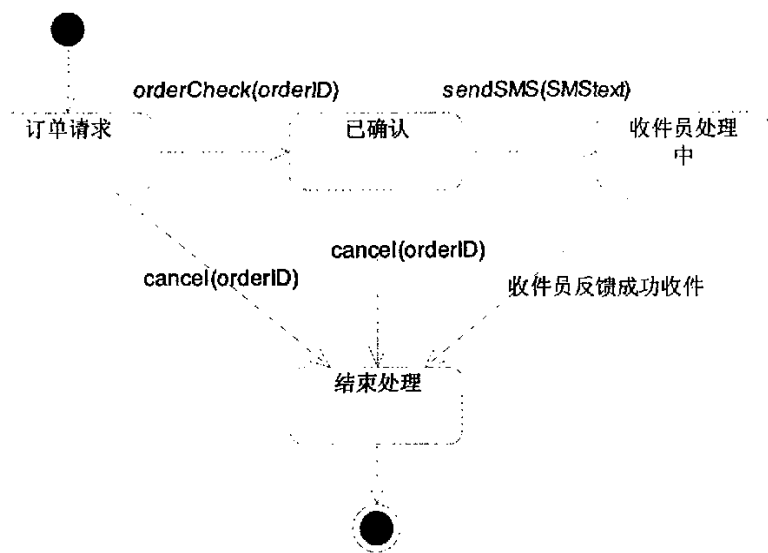


图 4-10 订单的状态图

进行该系统的设计时要保证该系统的扩展性，当有新的业务或现有业务逻辑调整时能够比较容易地实现。为此采用 MVC 设计模式对此应用系统进行划分，并最终以三层应用的方式进行部署。视图(View)部分由一组 JSP 页面组成，该部分主要提供订单子系统的前端数据展现；控制(Control)部分获得用户的请求，然后依据客户的请求调用模型(Model)提供的功能，控制部分使用 Servlet 实现；模型(Model)部分封装了系统的数据及业务逻辑，由一组 EJB 组成。本应用分为两部分进行设计和开发：EJB 和 Web 应用程序。

对下订单这个用况设计如图 4-11 所示。安排一个 OrderLogic 的 SessionBean 来完成下订单的业务逻辑，需要向客户端提供服务，但又不希望直接把业务逻辑暴露给客户端，所以设计 OrderServer 这个 Web 层的类向客户端提供服务。而 Order，employee 和 Customer 则设计成实体 Bean。

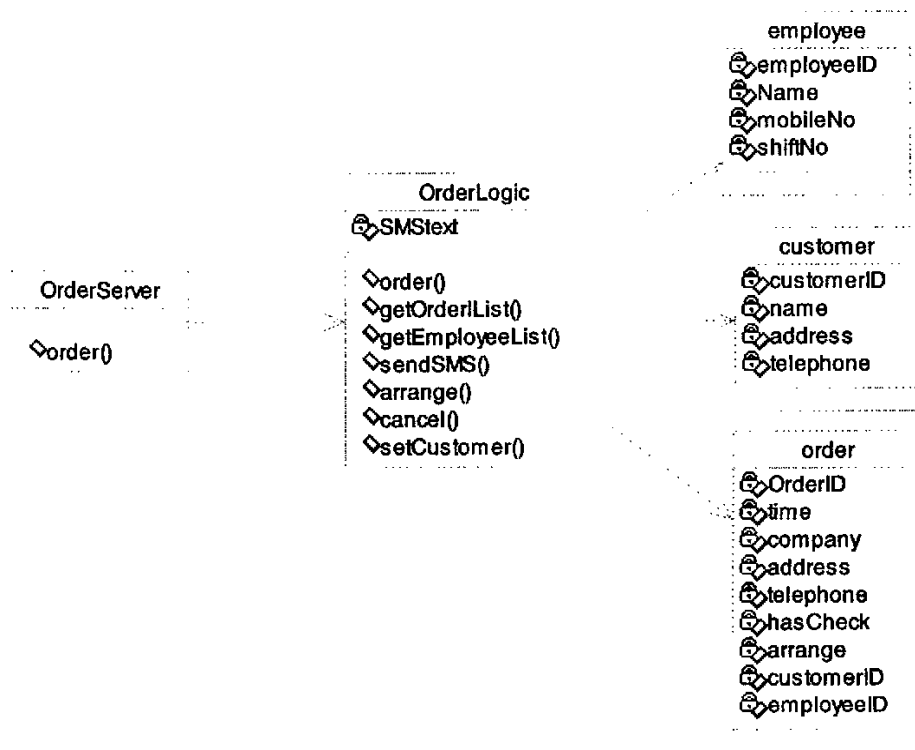


图 4-11 下订单相关的类的设计模型

有三种类：边界类、实体类和控制类。每一种在系统模型中执行一种特定的作用。

#### (1) 边界类

边界类表示系统内部工作方式与其周围环境之间的各种交互作用。包括：通过图形化用户界面与用户交互，与其他参与者交互(如代表其他系统的参与者)，与设备通信等。使用边界类的优点之一是：它们可以把系统的其余部分与外界环境隔离和屏蔽起来。在接单管理子系统中定义了边界类，为 JSP 界面，如下表：

表 4-2 边界类

边界类名称	边界类职责
用户登录界面 Login.jsp	允许用户输入有效的账号和密码，检验用户身份，登录后才能对自己权限里的项目进行操作
用户注销界面 Logout.jsp	允许用户退出系统，系统结束与客户端的会话
输入下单资料界面 Order.jsp	允许用户输入客户下单的相关资料
订单发送确认界面 Ordercheck.jsp	允许对订单的内容列出作确认
订单取消界面	允许确认是否真正取消订单

OrderCancel.jsp	
订单更改界面 OrderModify.jsp	允许更改订单内容并作确认
订单查询界面 OrderQuery.jsp	允许用户根据一定的条件, 查找到所需的订单资料
.....	

### (2) 实体类

实体对象表示对系统的重要信息。它们通常是持久的, 并能在一个延续的时期内存在。它们的主要的目的是表示和管理系统内的信息。实体类通常表示为一种逻辑的数据结构。实体类设计为实体 EJB, 接单子系统主要包括以下几个实体 EJB: customer(客户资料)、employee(业务员资料)、order(订单资料)。

表 4-3 实体类

实体类名称	实体类属性
客户资料 实体 EJB: customer	客户编号, 名称, 电话, 地址, 所属营业部, 区域编号
收件员资料 实体 EJB: employee	员工编号, 姓名, 手机号, 所属营业部, 班次
订单资料 实体 EJB: order	订单编号, 客户编号, 员工编号, 订单备注

EJB 主要由三部分组成:

- Remote 接口: 它列出了 EJB 类暴露的业务方法。客户端代码与 Remote 接口打交道, 从不直接与 EJB 实例发生关系。
- Home 接口: 客户端代码使用 Home 接口生成 EJB 对象。
- EJB 实例: 它包含 Remote 接口中定义的方法的业务实现。

### (3) 控制类

控制类用于系统内的模型行为, 用于对某一个具体的用况相关的控制或者其他业务逻辑建模。通常将协调、排序等事物处理或者涉及多个对象的复杂事务逻辑隔离在一个或多个控制类中。接单管理子系统定义了如下控制类, 控制类主要是由 Servlet 实现:

表 4-4 控制类

控制类名称	控制类职责
用户登录 LoginServlet	根据不同的用户转到不同的界面
下订单 OrderServlet	对提交的订单资料进行处理(发送短信给业务员)

## 4.5 数据库设计

### 4.5.1 数据库设计原则

#### (1) 一致性原则

对信息进行统一、系统的分析与设计，协调好各个数据源，做到来源唯一，算法一致，度量标准一致，确保系统数据的一致性和有效性。

#### (2) 完整性原则

数据库的完整性是指数据的正确性和相容性。要防止合法用户使用数据库时向数据库加入不合语义的数据。对输入到数据库中的数据要有审核和约束机制。

#### (3) 安全性原则

数据库的安全性是指保护数据，防止非法用户使用数据库或合法用户非法使用数据库造成数据泄露、更改或破坏。要有认证和授权机制。

#### (4) 可伸缩性原则

数据库结构的设计应充分考虑发展的需要、移植的需要，具有良好的扩展性、伸缩性和适度冗余。

#### (5) 规范化

数据库的设计应遵循规范化理论，规范化程度过低的关系，可能会存在插入、删除异常、修改复杂、数据冗余等问题，解决的方法就是对关系模式进行分解或合并，转换成高级范式。规范化共有六个级别：1NF，2NF，3NF，BCNF，4NF，5NF。但也应当注意到，并不是规范化程度越高的关系就越好。当一个应用的查询中经常涉及到两个或多个关系模式的属性时，系统应必须经常地进行联接运算，而联接运算的代价是相当高的。所以，在具体应用时，到底规范化进行到什么程度需要权衡利弊。一般而言，做到第三范式就足够了。

### 4.5.2 逻辑设计

客户下订单子系统使用的数据库的实体关系图如下：

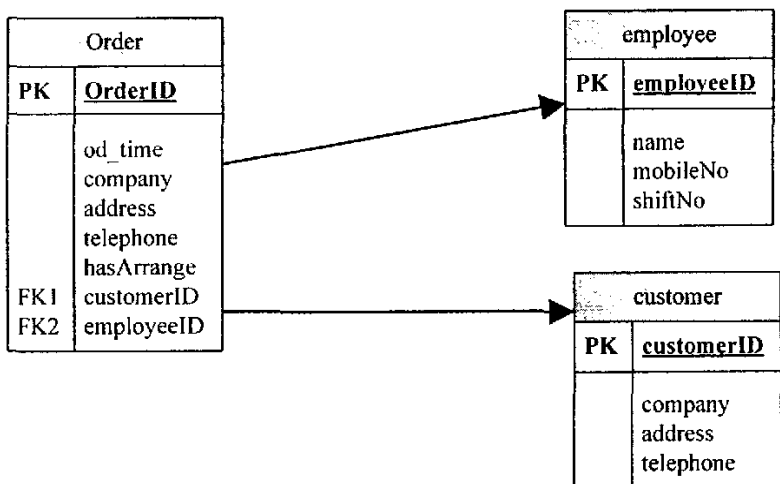


图 4-12 实体关系图

#### 4.5.3 物理设计

数据库服务器硬件采用 SUN Fire V880，2 个 900CPU，8GB 内存，并配置磁盘阵列。运行 Oracle 数据库。

### 4.6 运行设计

#### 4.6.1 网络平台

各办事处、中转场等所有相关部门的业务电脑配置 ADSL 接入 Internet 或使用 DDN 专线，数据中心通过两条 2M 数字电路连到 Internet，并通过 DDN 专线连接。任何使用业务软件的地区，必须考虑多种方式连到 Internet，并采用电话拨号到数据中心访问服务器，以作为在所有 Internet 连接和 DDN 专线故障时的备用线路。数据中心配置必要的网络防火墙。

#### 4.6.2 服务器硬件

##### 1) 数据库服务器配置

配置 2 台小型机，一台做主服务器，配置为：SUN Fire V880，2 个 900 CPU，8GB 内存，并配置磁盘阵列（Disk Array）；另一台作为历史数据服务器，配置为：SUN Fire 280R，2 个 900 CPU，4GB 内存。

软件配置: Solaris 和 Oracle。

## 2) 应用服务器:

配置 2 台小型机, 配置为: SUN Fire 280R, 1 个 900 CPU, 2GB 以上内存。

软件配置: Solaris 和 Bea Weblogic Server。

## 3) 流量分配器

配置 F5 流量分配器, 可以适应将来对外开放 Web 服务器和本公司网站时进行带宽管理和优化。

### 4.6.3 系统软件

配置大型数据库系统, Oracle 9i Enterprise。

配置 J2EE 应用服务器, Bea Weblogic Server (Express)。

### 4.6.4 数据采集设备

配置批处理方式的条码数据采集终端 (条码扫描枪);

配置支持 802.11b 无线以太网协议的条码数据采集终端 (RF 条码扫描枪), 用于实时错误监控;

配置高速扫描仪, 用于运单扫描;

### 4.6.5 系统配置图

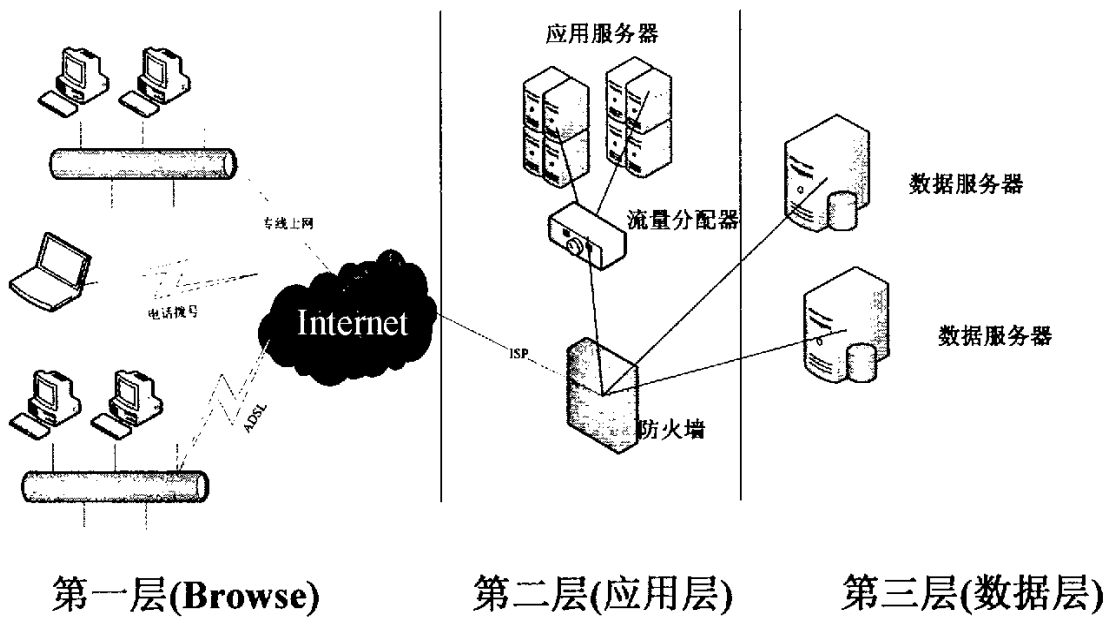


图 4-13 系统配置图

#### 4.6.6 软件模块配置

营业部:

- 系统管理子系统
- 录单管理子系统
- 快件追踪子系统 (除中转操作模块外)
- 查单子系统

中转场:

- 配置本地数据库服务器
- 快件追踪子系统 (含中转操作模块和监控操作模块)
- 系统管理子系统

### 4.7 快递信息管理系统的实现和部署

系统的部署过程如下：

- 1、安装好服务器硬件和操作系统
- 2、安装好 oracle 数据库并用脚本建好基本库。
- 3、安装好应用服务器 Weblogic Server。
- 4、在应用服务器上发布系统

#### (1) EJB 组件的开发部署

步骤如下：

- a. 生成 Bean 类，Home 接口，Remote 接口
- b. 生成描述.XML 文件
- c. 打包编译.Jar
- d. 部署到应用服务器

#### (2) Web 应用的集成和发布

将 Web 组件和客户端应用打包成.WAR 文件，将 EJB 和 JavaBean 打包成.Jar 文件，然后将.jar 文件和.war 文件合并，配以相应的.xml 描述文件，统一打包成.ear 文件，发布到应用服务器中。

#### 5、客户端的部署和升级

运行输单子系统或条码输入子系统时，要先安装 Java Web Start，然后输入：

http://<server>: 7001/input.jnlp 进行安装。安装完后，也用此地址运行。

以后系统的升级也是用此地址进入，升级完后确认版本号即可。

运行接单子系统输入：http://<server>/order

运行查询子系统输入：http://<server>/query



## 第5章 结 束 语

### 5.1 本文所完成的主要工作

本论文首先分析了国内快递行业的发展趋势和快递信息系统的现状及现实需求。针对国内的快递行业的业务流程进行了初步的分析，简单介绍了快递行业常用的软件技术、通信技术和终端技术。然后对快递企业的信息系统的需求用 UML 方法进行了深入的分析和设计，以网上下订单子系统为例进行了多角度的系统的剖析，在此基础上得到实现的类的设计模型。本应用也充分利用了 J2EE 架构的各项技术优点，对 MVC 模式的应用，客户端支持的多样性，部署方式的多样性进行了陈述。本论文本着当前快递信息系统研究不多的情况，初步探讨快递行业的信息系统应用，旨在起抛砖引玉的作用，对于提高国内快递企业的竞争力有很好的现实意义。

### 5.2 有待进一步研究的问题

本论文提出了针对快递行业的需求的整体解决方案，涉及的包括网络、终端和软件等信息技术比较多，未能深入每一种技术细节加以研究。由于需求的功能点较多，J2EE 已经是一种成熟的开发技术，本论文主要着重于需求的分析和设计及陈述对软件构架的实际应用，对于系统的功能未能用代码加以实现。事实上，现实中快递业务种类繁多，需求是很复杂的。尽管做了很大的努力，但由于能力和时间有限，未能就业务流程中所有的方面进行研究。另外，涉及的很多新技术处于发展阶段，由于条件有限，未能跟踪到它的最新发展的状态。例如自动识别技术，无线识别技术，基于 PDA 平台的开发，基于手机终端平台的开发，基于无线条码枪的开发，3G 网络的利用，GIS 的开发利用等等。现实中快递行业的很多信息技术的应用都是处于技术研究和产品开发的前沿。

## 参考文献

1. 孙占芳. 浅谈我国民营快递公司的发展. 山东工商学院学报, 2004 年 10 月, 第 18 卷第 5 期: 18-22
2. 董莉. 我国快递业如何在竞争中谋求发展. 大连海事大学学报(社会科学版), 2003 年 3 月, 第 2 卷第 1 期: 57-61
3. 缪兴锋. 试论 W T O 对我国物流企业发展的影响及对策. 物流技术, 2004 年第 8 期: 5-8
4. 角井亮一 著, 陶庭义 译. IT 物流 海天出版社: 16-19
5. 王立坤, 孙明 编著. 物流管理信息系统. 化学工业出版社: 19-20
6. 李苏剑 游战清 等. 物流管理信息系统理论与案例. 电子工业出版社: 45-47
7. 汤立斌, 郝晓燕. 市场呼唤真正的物流管理软件. 物流, 2004 年第 12 期: 43-44
8. 飞思科技产品研发中心 赵强 乔新亮. J2EE 应用开发. 电子工业出版社: 1-8, 352-353
9. 张洪斌著. 例释 JAVA2 企业版 (J2EE) 程序设计. 中国铁道出版社: 2-3
10. 陈林. 综合物流企业基于 J 2 E E 的信息系统设计及实现. 物流技术, 2005 年第 3 期: 27-31
11. 孙丽芳, 欧阳文霞. 物流信息技术与信息系统. 电子工业出版社: 25-34
12. 张 薇 刘宏立. 利用 G P R S 无线网络加强物流管理. 物流技术, 2004 年第 8 期: 32-34
13. 朱 丹, 石榴红, 魏修建. 公司化经营下的邮政物流信息管理系统解决方案. 物流技术, 2004 年第 5 期: 17-22
14. 张 鲲. 试析沃尔玛物流信息系统的内部控制模式. 物流技术, 2004 年第 1 期: 56-58
15. Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh 著, 周伯生, 冯学民, 樊东平 译. 统一软件开发过程. 机械工业出版社: 3-7, 85-226
16. <http://java.sun.com/j2ee/docs.html>
17. 杨延麒, 李莉敏, 刘国强. 基于 J2EE 的制造企业物流管理系统的研究与实现. 机电一体化, 2004 年, 第 3 期: 第 25 页.
18. 邵举平, 杨东平, 马建生. 基于 J2EE 技术的销售物流信息系统设计. 交通标准化,

2004 年, 第 10 期: 第 71 页

19. 林颖贤. 基于 J2EE 技术的企业信息系统的开发. 集美大学学报, 2002 年 9 月, 第三期: 227-232
20. 王正成. 基于 J2EE 技术的企业管理信息系统设计. 科技进步与对策, 10 月号: 152-154
21. 陈宇寒, 姜浩. 基于 J2EE 框架的税务信息服务系统设计. 微机发展, 2004 年 11 期: 46-49
22. 王映. 基于 UML 的 J2EE 体系结构系统建模. 江南大学学报(自然科学版), 2003 年 11 月, 第 2 卷第 5 期: 462-465
23. 宁波. J2EE 结合 UML 在企业级系统中的应用. 计算机工程与科学, 2004 年第 26 卷第 3 期: 82-86
24. 张克艳, 邱会中. 基于 J2EE 的分析设计. 计算机与现代化, 2004 年第 9 期: 35-37
25. 樊康新. 用 UML 实现面向对象的 MIS 系统分析与设计, 南通工学院学报(自然科学版), 2004 年 9 月, 第 3 卷第 3 期: 80-84
26. 欧建志, 张福顺, 罗焕佐. 运用 UML 和 Rational Rose 进行 J2EE 应用开发. 计算机应用研究, 2003 年第 1 期: 141-149
27. 刘亮, 张钢, 五庆节. 基于 UML 的物流管理信息系统建模. 微型机与应用, 2002 年第 12 期: 43-46
28. 孙亚民. 使用 UML 对系统进行建模. UML 技术期刊, 2004 年 4 月刊: 56-74
29. Dean Leffingwell, Don Windrig 著, 蒋慧 林东译. 软件需求管理统一方法. 机械工业出版社.
30. Wendy boggs, Michael Boggs 著, 邱仲潘等 译. UML 与 Rational Rose 2002 从入门到精通. 电子工业出版社
31. 张洪斌著. JBuilder9 集成开发实例解析. 机械工业出版社.
32. Michael Girdley Rob Woolen Sandra L. Emerson 著, 邢国庆等译. J2EE 应用与 BEA WebLogic Server. 电子工业出版社
33. (美) 卡赛姆 等著, 涂翔云 姚欣 李春阳译. J2EE 权威指南. 中国电力出版社.
34. Vlada Matena, Sanjeev Krishnan, Linda DeMichiel, Beth Stearns 著, 施平安 施惠琼 罗德良译. EJB 应用指南(第 2 版). 清华大学出版社.
35. Jim Keogh 著, 宁建平 梁超 英宇等译. J2EE 参考大全. 电子工业出版社

36. Paul J. Perrone, Venkata S. R. "Krishna" R. Chaganti, Tom Schwenk 著, 刘文红 罗友平等译. J2EE 开发使用手册. 电子工业出版社
37. Peter Eeles, Kelli Houston, Wojtek Kozaczynski 著, 尤克滨 周夕崇 张晨曦 胡宁译. 基于 RUP 构建 J2EE 应用. 机械工业出版社
38. Joseph J. Bambara Paul R. Allen 等著, 刘堃 等译. J2EE 技术内幕. 机械工业出版社
39. Paul J. Perrone, et al. 著, 张志伟 谭郁松 张明杰等译. J2EE 构建企业系统——专家级解决方案. 清华大学出版社
40. <http://www.bea.com.cn/>
41. <http://www-128.ibm.com/developerworks/cn/>
42. <http://www.umlchina.com/>
43. <http://www.computerworld.com.cn>
44. <http://www.uml.org.cn/>
45. <http://www.uml.net.cn/>
46. <http://www.cn-java.com>

## 致 谢

诚挚地感谢导师常会友教授和衣杨老师给予的悉心指导。

感谢各位同学的热情帮助。

感谢中山大学提供的学习机会、学习环境和资源。

## 论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：何国亮

日期：2005年4月25日