

楼宇电子商务平台的设计与实现

摘 要

企业网络化的普及以及电子商务的迅猛发展使企业活动发生了巨大的变化，直接影响了企业的商务模式。针对日益崛起的办公楼宇，物业管理自动化，企业办公、购物网络化已成不可阻挡的趋势。但是，目前却缺少一个为企业提供宣传企业、展示产品、拓展市场、交流信息和加强合作的综合性平台，实现楼宇物业管理各项服务。

本文立足于楼宇电子商务平台开发和应用，提出以物业为依托，服务于商业楼宇和高档社区的电子商务平台。通过细分电子商务市场，为相关物业公司实现管理数字化，服务便利化，并帮助物业公司通过电子商务服务产生新的盈利模式。平台完成了数字化物业管理业务，形成物业管理信息系统；研究了楼宇电子商务的商业模式、应用领域、支付方式，个性化推荐技术，研发基于物业管理系统的楼宇电子商城，设计实现了网上购物、商品个性化推荐、购物车管理、用户个人中心等功能；实现了商城后台管理，包括商品管理、订单管理、个性化推荐管理、广告推送管理、用户管理、权限管理、预付款管理等模块。

本文设计实现的楼宇电子商务平台已经提供给光大物业使用，实现了物业实际需求，为其提供了高效、便捷的数字化管理、信息发布和反馈以及楼宇电子商城等服务。

关键词：楼宇电子商务，物业管理，电子商城，个性推荐

DESIGN AND IMPLEMENTATION ON BUILDING ELECTRONIC COMMERCIAL PLATFORM

ABSTRACT

The increasing popularity of enterprise network and the rapid development of electronic commerce make enterprise activities changed dramatically, and affect the enterprise's business model directly. According to the rising of office building, the automation of property management, enterprise office, shopping network has already become the unstoppable trend. However, at present, it lacks a comprehensive platform which provides propagandizing enterprise, displaying products, expanding market, exchanging information and strengthening cooperation for enterprises, and realizes services of the building property management.

This paper based on development and application on the building electronic commercial platform, put forward electronic commercial platform which rely on the Property Management Company and service in the commercial building and upscale community. Through subdividing e-commerce market, realize digital management and service facilitation for the related property management company. And help Property Company to produce new profit model through the service of electronic business. The platform made the property management business digitization, forming the property management information system. Researched building e-commerce, including business model, field of application, mode of payment and technologies of personalized recommendation. Researched and developed the building electronic mall based on the property management system. Designed and developed functions, including online shopping, personalized recommendation of commodity, shopping cart management, the personal center of user, and realized the back-office system of e-mall, including commodity management, order management, personalized recommendation management, advertising delivery management, user management, the authority administration and advance payment management.

The electronic commercial platform which was designed and implemented in this paper had been offered for the GuangDa property company, realized the actual needs of property. The electronic commercial platform provides the efficient and convenient digital management and service, including release and feedback of information, building e-mall.

Key Words: building e-commerce, property management, e-mall, personalized recommendation

目 录

摘 要	i
第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 电子商务研究现状	2
1.2.1 电子商务模式研究	2
1.2.2 电子商务应用研究	3
1.2.3 支付模式研究	3
1.2.4 电子商务个性化推荐技术研究	4
1.3 论文的主要研究内容和研究方法	5
1.3.1 论文的主要研究内容	5
1.3.2 论文的研究方法	6
1.4 论文的章节安排	6
第 2 章 楼宇电子商务及相关技术概述	8
2.1 楼宇电子商务概述	8
2.2 楼宇电子商务模式要素分析	10
2.2.1 楼宇电子商务支付模式分析	10
2.2.2 楼宇电子商务物流模式分析	10
2.2.3 楼宇电子商务信息流分析	11
2.3 楼宇电子商务平台相关技术	11
2.3.1 协同过滤推荐技术	11
2.3.2 ASP.NET 技术	15
2.3.3 AJAX 技术	15
2.4 本章小结	16
第 3 章 楼宇电子商务平台总体设计	17
3.1 项目背景及开发目标	17
3.1.1 项目背景	17
3.1.2 项目开发目标	17
3.2 项目需求分析	18
3.2.1 功能需求	18
3.2.2 非功能需求	23
3.3 楼宇电子商务平台设计概述	24
3.3.1 平台总体框架设计	24
3.3.2 平台开发框架设计	26
3.3.3 物业管理系统	32
3.3.4 楼宇电子商城	34
3.4 楼宇电子商务平台可行性分析	35
3.4.1 物业管理系统可行性分析	35
3.4.2 楼宇商城系统可行性分析	36

3.5 本章小结	37
第 4 章 物业管理系统设计实现	38
4.1 物业管理系统功能模块设计	38
4.1.1 功能模块总框架	38
4.1.2 功能模块设计	38
4.2 物业管理系统功能模块实现	51
4.2.1 系统前台操作	51
4.2.2 系统后台操作	53
4.3 本章小结	65
第 5 章 楼宇电子商城设计实现	66
5.1 楼宇电子商城功能模块设计	66
5.1.1 功能模块总框架	66
5.1.2 功能模块设计	67
5.2 楼宇电子商城功能模块实现	76
5.2.1 系统前台操作	76
5.2.2 系统后台操作	83
5.3 关键技术设计及实现	88
5.3.1 个性化推荐模块设计	88
5.3.2 个性化推荐实现	91
5.4 本章小结	92
第 6 章 总结与展望	93
6.1 结论	93
6.2 展望	94
参 考 文 献	95
致 谢	99
攻读学位期间参加的科研项目和成果	100

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景及意义

电子商务作为企业的一种商务模式，为企业开创了一条新的营销途径，日益成为 21 世纪经济活动的核心^[1]。随着网络信息技术的发展，电子商务越来越能为企业所关注和利用，并且被广泛应用于商业领域。电子商务通过整合和改造传统产业链的各个层面和环节，为企业细分了市场。它在短短 10 多年的发展中引领了无数企业进行商务创新，为企业创造了更多需求，实现了更多的增值服务，推动了传统产业及技术革命的发展^{[2][3]}。电子商务作为现代服务业的新兴产业，已经被广泛的认可，它具有人力资源广泛，技术含量和价值高的特性。现如今，电子商务已经在国内形成了庞大的用户规模，各中小企业纷纷进行网上贸易，开拓电子商务市场。随着电子商务在我国的迅猛发展，其市场交易额不断增长。

全球化、信息化、网络化的知识型经济时代的兴起，企业正面临着越来越多的竞争对手和越来越多难以满足的顾客群体^[4]。电子商务的开展使企业赢得了更大的发展空间，显著地提高了竞争力。对于大多数企业而言，由于专门网上购物中心与具有雄厚资金实力的在线购物中心及大企业的系列网站进行竞争取胜的希望渺茫，正根据自身的服务资源优势，使电子商务向专业化转化。据中国电子商务研究中心调研显示：仅在此两年不到时间内创建的电子商务网站占现有网站总数的 22.3%，且有 75.4% 的电子商务网站专注于细分行业的 B2C^[5]。

随着中国城市经济的发展，涌现了一种以商务楼、功能性板块和区域设施为主要载体的新型经济形态。它被称为楼宇经济，是一种集约型、高密度的经济形态，现已成为现在城市经济的一个重要组成部分^[6]。楼宇经济通过开发、出租楼宇以引进各种企业，从而引进税源，带动区域经济发展^[7]。一些经济发达的城市（北京、上海、大连、天津等）把发展楼宇经济作为一种新的发展举措，积极推进。一般来说，在每个商务楼群中必存在一个物业公司对其进行管理。在新出台的《物业管理条例》明确指明：要求通过招标的形式选择物业，鼓励物业公司利用科技进步，采用新的信息技术提高物业水平。在如此大的竞争压力之下，物业公司纷纷积极寻求新的管理模式，谋求新的商务模式，以提高自己的竞争力。因此如何利用电子商务的低交易成本，不受时间和空间

限制及人力资源投入少等优点为物业管理公司开创新的商业管理模式，创造新的赢利模式具有重要意义。

如今，大多数商务楼宇中的物业管理公司虽然已经实现了办公自动化和网络化，但是没有真正将物业管理与电子商务有效结合，为企业提供宣传企业、展示产品、拓展市场、交流信息和加强合作的平台。因此，研究楼宇电子商务及其平台具有重要意义。

本文的研究基于电子商务发展的形势和新商机的出现，主要关注电子商务在物业公司和其管理的楼宇之间的应用，并与实际项目紧密结合。

1.2 电子商务研究现状

1.2.1 电子商务模式研究

迄今为止，对电子商务模式的定义，都没有一个统一的概念，不同的专家、学者有不同的理解。例如，欧洲著名电子商务学者 Paul Timmer 认为：电子商务模式是通过电子市场反映产品、服务和信息流的体系结构，描述了其价值创造过程和潜在利益^[8]。Michael Rappa 认为：从根本上说，商务模式是企业的生存模式，是企业通过做生意，获得收入的模式，它以企业的价值活动来描述其盈利方式^[9]。Christopher L Tucci 博士认为，电子商务模式是一个利用互联网的特性来获利的，包括价值、规模、收入来源、定价、关联活动、整体合作、各种能力等部分的系统^[10]。但是这些定义都指明了电子商务模式的一个本质：电子商务模式是关于企业如何开展电子商务以获得赢利而生存下去的各种要素组合，为企业创造价值是电子商务模式的根本所在。

电子商务模式是电子商务建立的基础。随着电子商务的发展，新的电子商务模式也层出不穷，许多学者专家开展了商务模式分类的研究。苗倩文等根据电子商务参与者的不同对现有电子商务模式进行了分类，如有 B2B、B2C、C2B、C2C、B2G 等商务模式，并进行了深入剖析，指出了电子商务模式的选择原则^[11]。中国社科院财贸所课题组基于 B2B 和 B2C 对商务模式进行了再次分类，进一步细化了模式分类^[12]。Paul Timmers 提出了基于价值链的电子商务模式分类体系。这一分类体系也体现了电子商务模式的创新程度及功能整合能力，为模式的创新提供了新思路^[8]。Michael Rappa、Peter Weill、吕本富等也各自从不同角度对电子商务模式进行了分类^{[9][13][14]}。在电子商务模式的具体发展过程中又出现了一些被细化了的新型电子商务模式，如亚马逊商务模式、电子港湾商务模式等。张仿等对这些新兴电子商务模式进行了概要描述和分

析^[15]。随着网络消费的提高，网络团购（B2T）这一新型电子商务模式悄然兴起^[16]。从小家电、日用品等到汽车、住房甚至保险、旅游等服务类产品，团购的规模正在逐步扩大。网络团购已在北京、上海、深圳等大城市发展成了一个新的电子商务模式。

1.2.2 电子商务应用研究

20 世纪末，电子商务随着 Internet 商业活动的发展壮大，不断延伸至各个领域。1995 年，杰夫贝索斯创立 Amazon.com。1997 年，美国政府正式发布“全球电子商务政策框架”，掀起了电子商务的热潮。雅虎、电子港湾、戴尔、沃尔玛超市等电子商务公司也先后在各自的领域取得了令人不可思议的成绩。近年来，电子商务跳离了它的“古板”阶段，在专注于基本功能开发的基础上，推出价格比较搜索引擎、个性化推荐引擎、针对各类消费者的各类配套服务等，增加了网络购物趣味性和娱乐性元素。一些电子商务网站，如 Amazon，结合社交网站的社交功能，刺激了电子商务的交易量。以大型零售业者西尔斯旗下的电子商务网站为例，利用 Facebook 等即时互动功能的社群网站，使消费者能在社交的同时也能即时网络购物。欧、美、日等国家大大推动移动商务，如日本移动电子商务已经完全进入到建立在宽带基础上的第三代移动通信（3G）时代了。《2011 年（上）中国电子商务市场数据监测报告》指出：截至到 2011 年 6 月，中国移动电子商务家电、日用品等实物交易规模达到 65 亿元^[17]。可见，随着 3G 网络的发展，中国对移动电子商务的需求也将越来越迫切。

我国在中国共产党第十七届五中全会上明确指出要积极发展电子商务。在电子商务“十二五”规划中，已将电子商务列入了战略性新兴产业。2009 年，我国电子商务发展速度世界第一。目前，主要研究有电子商务与传统产业深度融合，如电子商务、旅游电子商务、制造业电子商务等；将搜索引擎、虚拟社区、网络游戏、移动通信等运用于电子商务；运用云计算、物联网等技术创新推动电子商务应用创新。

1.2.3 支付模式研究

支付流程是电子商务的一个重要环节，其中电子支付是电子商务的主要支付形式。现今，世界通用的支付系统主要有 3 类：第一类是“信任的第三方”，国内如支付宝，财付通等，国外如 Paypay；第二类是传统银行转账结算的扩充，如 CyberCash、VISA/Mastercard 的安全电子交易协议(Secure Electronic Transaction)以及中国银联；第三

类是包括各种数字现金、电子货币^[18]。不论在门户网站还是知名企业，虚拟货币也得到了大力的发展，如三星 SDS 的虚拟货币“areo”。另外，微支付也是目前电子商务支付模式研究的一个主要方向，如 Pay Word^[19]。文献[20]在 Pay Word 基础上，提出了多支付链；文献[21]在双 Pay Word 链^[22]的基础上，通过盲化技术和双线性运算，提出了一种新型的电子商务微支付方案。目前，电子支付技术正处于前所未有的变革洪流中，手机、生物识别、智能卡、预付卡等支付手段为电子商务支付模式的研究提供了方向。随着移动电子商务的蓬勃发展，作为移动电子商务的一种重要的支付手段，对移动支付的研究也越来越深入。移动支付以手机、PDA 等移动终端，通过移动网络实现资金转移，它涉及了手机用户、特约商户、银行、移动运营商、第三方信用机构等主体。与传统电子支付相比，移动支付的特点在于用户使用的终端由电脑变为了手机等移动设备；移动运营商在支付过程中起到了至关重要的作用。在 2000 年，中国移动与中国工商银行、中国银行联合推出以语音的方式实现转账的手机支付业务。随后，出现了将用户手机号与支付账号进行绑定，以短信进行支付的方式。2006 年后，出现了以 WAP、IVP、JAVA、客户端支付的方式，而后又出现了 RFID 非接触通信的方式进行银行转账、缴费和购物等。目前移动支付系统大致可以分为基于代理的移动支付、无代理的移动支付和基于移动 Agent 的三类系统。日本移动支付的发展处于世界领先地位。通过采用索尼公司的 FeliCa(非接触式智能卡)技术，NTT DoCoMo，KDDI 以及软银三家日本移动运营商分别在 2004 年和 2005 年推出了移动支付业务。特别是 NTT DoCoMo 的移动支付平台，在几年间，它的移动支付客户已是移动用户的 65%^[23]。韩国起主导地位的两大移动品牌是 MONETA 及 K-merce。其中“K-merce”手机可以像遥控器一样通过红外线结账，像交通卡一样刷卡结账。在欧洲，“近距离无线通讯”(NFC)芯片被广泛运用于票务系统、餐厅、商店等设施进行手机刷卡。通过 NFC 设备，消费者只需智能手机就能进行完成支付功能，这使得电子商务的支付功能简便化。

1.2.4 电子商务个性化推荐技术研究

随着产品种类和个数快速增加和消费者需求不断增加，电子商务规模也逐步扩大。消费者在网购时往往要花大量的时间才能发现自己中意的商品。为此，个性化推荐系统应运而生。个性化推荐系统自动完成个性化选择商品的过程，为消费者提供完全个性化的决策支持和信息服务。个性化推荐技术是电子商务推荐系统的核心，是目前电子商务的主要研究方向。在 20 世纪 90 年代，个性化研究这一独立的概念才被提出。目前，个

个性化推荐技术主要有基于规则的技术、基于内容过滤的技术、协同过滤技术、基于知识的技术、基于效用的技术等^[24]。协同过滤推荐技术是目前研究最多，应用最广的推荐技术。Slope One 是 Daniel Lemire 和 Anna Maclachlan 在 2005 年提出的一种简单但高效的协同过滤方法，较多地被运用于在线推荐系统^[25]。为解决推荐系统实时性问题，许多研究者提出了基于用户聚类的协同过滤技术。刘建国等人提出了基于用户-产品的二部图网络结构推荐技术^[26]。为解决协同过滤技术的稀疏性以及冷启动问题，目前主流的推荐系统采用混合推荐技术，其中有基于内容与协同过滤的混合推荐技术，基于领域本体与协同过滤的混合推荐技术、基于知识与协同过滤的混合推荐技术以及将协同过滤与音频分析技术有效结合的推荐技术等。如何将两者或者更多的推荐技术结合以得到更好的实际效果是现在研究的主流方向。当前推荐技术主要是以单一用户进行推荐，而网格技术的出现推动了多用户推荐技术的发展。这将是未来电子商务推荐技术的发展趋势。

1.3 论文的主要研究内容和研究方法

楼宇电子商务是楼宇经济环境下的产物，主要被应用于商务楼宇等高档社区。楼宇电子商务立足于物业管理公司，并服务于办公企业及其企业员工，为物业和办公企业提供高效的物业管理以及可靠、方便、及时的服务。本文根据电子商务的服务宗旨，设计实现了楼宇电子商务平台。该平台将物业管理与电子商城有效结合，为企业提供了高效的物业管理以及高保障、高效率、便捷的服务，是一个企业宣传、展示产品、拓展市场、交流信息和加强合作的综合性平台。

1.3.1 论文的主要研究内容

本文的主要研究内容有：

1. 根据文献研究及市场调研，论述电子商务的发展现状。重点分析电子商务模式、电子商务所应用的领域、支付模式以及电子商务个性化推荐技术的现状，并阐述其发展的趋势。

2. 论述楼宇电子商务及其特点，并分析相关模式要素，包括支付模式、物流模式以及信息流。深入研究平台相关技术，重点论述个性化推荐技术中的协同过滤技术，并分析基于用户聚类的协同过滤算法。

3. 根据实际项目中的需求，阐述了项目的背景以及开发目标，分析总结了楼宇电

子商务的需求，包括功能需求和非功能需求。概述了楼宇电子商务的总体设计，并对平台的可行性进行了分析。分别详细论述了其子系统的设计，重点论述运用基于用户聚类的协同过滤算法的个性化推荐模块的设计。

4. 实现楼宇电子商务平台，该平台包括物业管理系统及电子商城，实现物业与商城有效结合，形成一个综合性服务系统。

1.3.2 论文的研究方法

本文通过文献研究及市场调研发现：与国外电子商务相比，虽然我国电子商务近几年得到了突飞猛进地发展，但是还有许多有待改进的地方。目前，越来越多的企业开始利用网络开展企业管理，拓展经营空间，但是没有切实地树立正确的电子商务观念。在《2010-2011 年度全球电子商务研究报告》中指出：企业必须改变传统的思维观念和经营理念，不仅要建立自己的网站，还应把网站构建成一个宣传企业、展示产品、拓展市场、交流信息和加强合作的平台^[27]。以此，本文立足于物业管理公司，论述了以物业为依托，精确定位于商务楼宇，服务于办公企业的楼宇电子商务。在深入调查物业管理公司的实际情况，进行可行性分析、竞争力分析和需求分析的基础上，提出了楼宇电子商务的设计方案。在上述研究的基础上，本文还与实际项目紧密结合，根据物业公司的实际需求，设计实现了楼宇电子商务平台。

1.4 论文的章节安排

本文根据上述研究内容共分为六章，章节结构安排如下：

第1章 探讨了本文的研究背景与意义，简要介绍了电子商务模式、电子商务应用、支付模式以及电子商务个性化推荐技术的研究现状，并阐述了其发展趋势。最后介绍了本文的研究内容和研究方法，并给出了本文的章节安排。

第2章 论述了楼宇电子商务以及介绍了楼宇电子商务平台的相关技术。首先介绍了楼宇电子商务及其特点，并指明了其应用的重要意义；接着对楼宇电子商务模式相关要素进行了分析，包括支付模式、物流模式及信息流；最后介绍了实现楼宇电子商务平台所需的相关技术，主要阐述了协同过滤个性化推荐技术，包括原理、应用等。

第3章 根据物业公司实际需求，概述了楼宇电子商务平台总体设计。首先介绍了项目的背景及开发目标；接着，提取分析了项目需求；最后概述了楼宇电子商务平台各

个子系统的设计内容。

第4章 针对前面的研究分析，详细设计了楼宇电子商务平台的物业管理系统，并对其进行了实现。

第5章 针对前面的研究分析，详细设计了楼宇电子商务平台的电子商城，具体描述了基于用户聚类协同过滤的个性化推荐模块的设计，并实现了电子商城。

第6章 总结与展望。主要针对本文的研究内容进行总结，给出了研究心得并展望未来，确立后续工作的重点。

第 2 章 楼宇电子商务及相关技术概述

楼宇电子商务是在楼宇经济快速发展下，一般电子商务细分后的产物，是在商务楼宇等高档社区特定环境下的应用。通过将物业管理与商城运营一体化，为企业提供宣传企业、展示产品、拓展市场、交流信息和加强合作的平台，实现物业与电子商务的有效结合。本章论述了楼宇电子商务，并分析了其产生的意义及其特点；然后分析了楼宇电子商务的相关要素；最后介绍了实现平台所用到的关键技术，重点阐述了协同过滤个性化推荐技术。

2.1 楼宇电子商务概述

随着市场的不断发展，以客户为主体的思维模式和经营方式变得至关重要。物业公司急需要一个网络化的平台，来实现其与客户之间交流与通信，如发布物业通知，网上提请物业维修、投诉等。另一方面，一个物业管理下的商务楼宇中往往存在多个企业。各个企业各自办公，往往出现原本相关行业并在同一栋楼中的两个公司，却因互不知晓对方，错失了合作机会。为此，物业可以为商务楼中的企业提供一个临近企业的交流平台和一个公司自身的展示平台，实现客户与客户之间交流与通信。现在，越来越多的企业倾向于网上购物，且商务楼宇中的各大公司日常运营所需的办公耗材，票务，员工服务和客户服务都是各自为政，服务质量得不到保证。而一个集办公用品采购，票务订购，餐饮预订，员工休闲等各项服务于一体的综合性电子商城将给商务楼宇中的企业带来极大的便利。作为商务楼的管理者，物业管理公司熟悉周边环境的各种服务，因此可以依托物业管理公司为商务楼宇中的商家企业提供这种服务便利。并且由物业充当固定的中介，可以为商务楼宇中的企业提供有效的信息沟通以及信用保障的平台。这不仅为物业管理者新增了一种增值服务，也大大创新了物业管理及各大商家的赢利模式。由此，专注于楼宇的购物商城以及将物业与商城运营一体化的电子商务模式不仅为物业管理者提供了管理的便利，增加额外的盈利，也为企业提供便利的物业服务 and 专业化，性价比更高，售后保障更完备，物流更完善的商品，同时依托物业公司的信誉保障，也减弱了企业（企业人员）购物风险。楼宇电子商务具有以下几方面的特点：

1. 服务对象稳定。楼宇电子商务旨在服务于物业及商务楼等高档社区内的单位、企业或个人。如今，互联网已在企业、单位及家庭中得到了充分的普及和发展。办公网络化、生活网络化已是一个必然的趋势。而商务楼等高档社区内的单位、企业或个人又是一个稳定的客户群体。这些将极大地有助于楼宇电子商务顺利地开展。

2. 服务内容多样化。楼宇电子商务旨在服务物业，为他们实现物业管理信息化，让其的管理更加规范，快捷和方便，最快速度的接受户主请求并及时服务于客户。再者，物业作为楼宇等高档社区的单位、企业及个人同销售商之间的保障者，为他们提供了宣传、展示的平台，在满足客户的同时，获得了更大的盈利。楼宇电子商务旨在服务楼宇等高档社区的单位、企业及个人，为其提供高效率、方便快捷和低成本的服务，包括工作、生活、休闲等各个方面。它将物业和户主之间紧密地联系起来，提供了双向沟通，提高了办事效率，不仅为物业管理提供了合理、有序、方便地管理，也为广大户主提供了经济实惠、方便高效的服务，实现了双赢。楼宇电子商务旨在服务各商品销售商，为其提供了高利润，低风险，高保障的销售平台。通过网络途径，销售商可减少销售成本，增加盈利空间，同时依托物业公司信誉保障，可有效降低运营风险。楼宇电子商务专注于楼宇等高档社区，因而比一般的电子商务更具针对性，因而可有效增强销售商的投入产出比率。

3. 信用保障高。信用问题是阻碍整个电子商务发展的瓶颈。电子商务信用主要取决于个人信用、商家信用和社会信用。在楼宇电子商务环境下，由物业作为信誉担保，保障交易双方在公平公正的条件下进行交易。物业通过正规途径邀请各个销售商加盟，减弱了户主的购物风险。而对于销售商来说，购买者都是户主，也为其降低了运营风险。

4. 物流配送方便。楼宇电子商务相对于一般的电子商务来说，购买者居住相对比较集中，物流配送比较方便，只需要很少的人力物力就可以解决物流配送问题，大大降低了物流成本。

5. 支付风险低。楼宇电子商务是立足于物业公司，面向商务楼宇等高档社区和各类销售商的一类特定的电子商务。其针对的范围是以物业公司管辖范围内的社区楼宇。所以除了一般的网上支付外，楼宇电子商务可以依托物业，由物业作为信誉保障，采用物业支付卡、预付款等进行小额支付或通过按月支付，从而降低了网上支付风险。

2.2 楼宇电子商务模式要素分析

2.2.1 楼宇电子商务支付模式分析

目前各大电子商务网站主要支付方式有两大类：在线支付和离线支付。离线支付方式主要有货到付款以及邮局、银行汇款。在线支付即网上支付，主要包括银行在线转账、电子支票、电子现金以及第三方支付平台支付。目前普遍流行的支付方式是货到付款和第三方支付平台支付。

在商务楼宇等高档社区内同样可以选择货到付款等离线支付以及电子信用卡等在线支付。另外根据楼宇电子商务是以物业为依托的特点，可以考虑选择物业作为担保，企业按月支付，减轻了企业因购物带来的财务管理不便。而对于企业员工，可以选择预付款的方式。员工可以预先在物业方存入一定金额，由物业代管，在购物时只要选择预付款方式即可。另外，也可以考虑使用物业支付卡。所谓物业支付卡是指写字楼企业可通过管理规定事先将一定数额的钱存入电子支付卡中，当物业公司需收取相应费用时，可通过后台管理系统向企业发出支付提醒，企业确认后方可将相应数额的金钱从电子支付卡汇入物业公司，操作完成后，企业将收到支出提示，以便及时确认。物业支付卡可以有效提高物业公司资金链管理体系水平，亦可使企业得到高保障的快捷运作模式，避免了传统物业管理中支付滞后等弊端。

2.2.2 楼宇电子商务物流模式分析

目前，各大电子商务企业的物流模式主要有三种：自营物流模式、物流战略联盟模式、第三方物流模式。自营物流是指由电子商务企业自行完成商品的配送，如美国的沃尔玛。这种方式使得电子商务企业直接支配物流资产，保证了供货的及时性，提高了服务的质量，有利于提高客户对电子商务企业的忠诚度。物流企业联盟就是指在物流方面通过签署合同形成优势互补、要素双向或多向滚动，彼此相互信任、共同承担风险以及共享收益的合作关系。物流企业之间不完全采取导致自身利益最大化以及共同利益最大化的行为^[28]。将企业的物流活动外包给专业的物流公司的物流模式称为第三方物流。如 Amazon.com 将其物流配送外包给美国邮政和 UPS 等物流公司。

由于由物业管辖内的商务楼宇相对比较集中，物流配送范围较小，送货便利，所消耗的人、物力成本较少。因此物业公司可以考虑采用自营物流模式，由物业人员配送完成。这种方式即保证了物业服务质量，也增加了物业的盈利。物业也可以选择将物流活

动外包给附近的第三方物流，使自己专心于物业管理和网上销售业务。

2.2.3 楼宇电子商务信息流分析

在楼宇电子商务模式中，信息流动如图 2-1 所示：

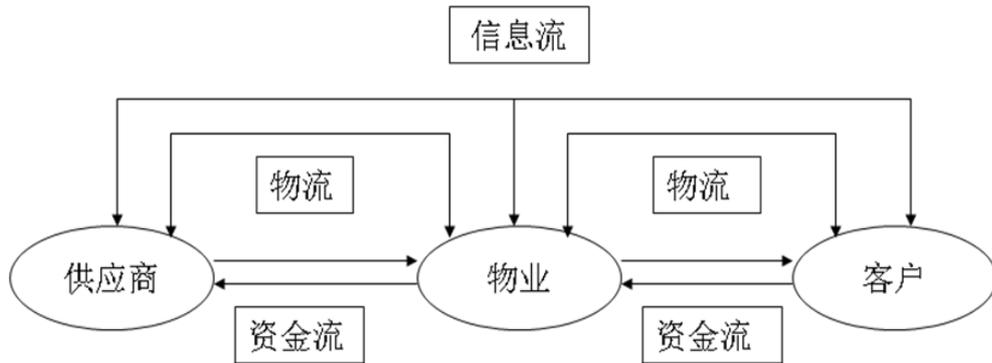


图 2-1 楼宇电子商务信息流

楼宇电子商务专注于商务楼宇中的企业，具有前瞻性的盈利市场，销售供应商加入后，可拥有更为直接有效的商品展示平台，商品销售渠道更具针对性，投入产出比相对较高。同时，线上销售渠道也将大大降低供货商销售成本，为其带来便利的同时具有更大的盈利空间。另一方面，以物业为依托，这将大大提高购买者的信誉，使供应商的资金链循环拥有更高的保障。

2.3 楼宇电子商务平台相关技术

2.3.1 协同过滤推荐技术

协同过滤(Collaborative Filtering)是目前研究最多、应用最成功的个性化推荐技术。它在 1989 年就已经被提出，直到 21 世纪才得到产业性的应用^[29]。目前国内外互联网上许多大型电子商务网站已经应用这项技术为用户更加智能地推荐内容。比较著名的研究成果包括 Amazon、MovieLens、GroupLens、Digg、Ringo、LaboUr、Smart Radio 等。

基于用户的(User-Based)协同过滤是指在海量的用户中发掘出一部分和目标用户兴趣爱好相似的用户^[30]。在协同过滤中，将这些用户作为目标用户的邻居，根据他们喜欢的其他东西组织成一个排序目录推荐给目标用户。也可以是，在产品集中找出与指定产品相似的其他产品来预测目标用户其他感兴趣的产品，这是 Sarwar 等提出的基于项目

的(Item-Based)协同过滤推荐算法^[31]。Amazon.com 即是使用了这个推荐算法。User-Based 协同过滤和 Item-Based 协同过滤统称以记忆为基础(Memory-Based)的协同过滤技术^[32]。与记忆为基础的协同过滤技术不同的是,以模型为基础(Model-Based)的协同过滤是对已有数据进行统计和机器学习以获得模型进行预测。一般地,若用户数量相对稳定,选择 User-Based 协同过滤。反之,若项目数量相对稳定则选择 Item-Based 协同过滤。

一般建立协同过滤通常需要三个步骤,如图 2-2 所示:

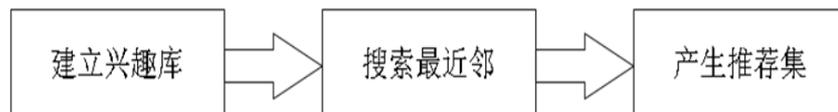


图 2-2 协同过滤三步骤

1. 建立用户兴趣信息库。最常见的是用户对产品的评分数据。如表 2-1 所示, M 个用户和 N 个项目形成 $M*N$ 的二阶评分矩阵, R 表示评分数据。评分数据可以通过“我来评分”等显示评分收集代表用户兴趣的信息,或者通过隐式评分方法,例如用户的购物记录、用户对产品的评语、取用户的评分平均值作为缺省值^[33]。

表 2-1 用户-项目评分矩阵

项目 用户	项目 1	.....	项目 j	.....	项目 n
用户 1	R_{11}	.....	R_{1j}	.....	R_{1n}
.....
用户 i	R_{i1}	.....	R_{ij}	.....	R_{in}
.....
用户 m	R_{m1}	.....	R_{mj}	.....	R_{mn}

2. 计算用户相似度,搜索最近邻。用户之间的相似度是通过比较两个用户的行为选择矢量得到。寻找目标用户的最近邻是推荐技术的核心,即通过计算得到的用户之间

相似度，寻找与目标用户有相同或相似兴趣爱好的邻居用户。目前使用比较多的相似度算法包括：Pearson 相关系数、余弦相似度以及修正的余弦相似度^[34]。其中，Pearson 相关系数最常用，效果较好，公式如下：

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{c \in I_{ij}} (R_{ic} - \bar{R}_i)(R_{jc} - \bar{R}_j)}{\sqrt{\sum_{c \in I_{ij}} (R_{ic} - \bar{R}_i)^2 \sum_{c \in I_{ij}} (R_{jc} - \bar{R}_j)^2}} \quad (2-1)$$

其中 I_{ij} 表示用户 i 和用户 j 的共同评分商品集， R_{ic} 表示用户 i 对商品 c 的评分， \bar{R}_i 和 \bar{R}_j 分别表示用户 i 和用户 j 的评分平均值。余弦相似性计算公式如下：

$$sim(i, j) = \cos(\vec{i}, \vec{j}) = \frac{\vec{i} * \vec{j}}{\|\vec{i}\| * \|\vec{j}\|} = \frac{\sum_{c=1}^n R_{i,c} R_{j,c}}{\sqrt{\sum_{c=1}^n R_{i,c}^2} \sqrt{\sum_{c=1}^n R_{j,c}^2}} \quad (2-2)$$

向量 \vec{i} ， \vec{j} 表示用户 i 和用户 j 在 n 维项目空间上的评分， $R_{i,c}$ 表示用户 i 对项目 c 的评分，若用户在某个项目上没有评分数据，则置 0。修正的余弦相似性通过用户评分的平均分来消除评分尺寸的差异，其公式如下：

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{c=1}^n (R_{i,c} - \bar{R}_i)(R_{j,c} - \bar{R}_j)}{\sqrt{\sum_{c=1}^n (R_{i,c} - \bar{R}_i)^2} \sqrt{\sum_{c=1}^n (R_{j,c} - \bar{R}_j)^2}} \quad (2-3)$$

$R_{i,c}$ 表示用户 i 对项目 c 的评分， \bar{R}_i 表示用户 i 评分的平均分。

3. 生成产品推荐列表。根据搜索到的最近邻，预测目标用户所有未评分的产品，然后选择若干个产品进行推荐。最常见的推荐结果有：Top-N 和关联推荐^[35]。目前最常用的两种预测方式有^[36]：

$$P_{i,c} = \frac{\sum_{j \in KNB} sim(i, j) \times R_{j,c}}{\sum_{j \in KNB} (sim(i, j))} \quad (2-4)$$

$$P_{i,c} = \bar{R}_i + \frac{\sum_{j \in KNB} sim(i, j) \times (R_{j,c} - \bar{R}_j)}{\sum_{j \in KNB} (sim(i, j))} \quad (2-5)$$

其中 $P_{i,c}$ 表示目标用户 i 对项目 c 的预测评分, KNB 为目标用户 i 最近邻集, \bar{R}_i 表示用户 i 对已评分项目的平均评分, $sim(i, j)$ 表示用户 i 与用户 j 的相似度。公式 2-5 相对于公式 2-4, 克服了用户之间评价尺度不一致问题, 有更高的预测精度^[37]。

上述提到的协同过滤推荐需要在整个用户集上进行最近邻的搜索。随着用户和产品的急剧增加, 这样的搜索会比较耗时^[38-41]。针对这样问题, Sarwar 等人提出了利用 K-means 算法对用户集进行聚类并将目标用户所在的聚类作为最近邻空间^[42]。此外, 聚类方法还有通过估计用户(项目)属于某一类的概率进行聚类的 EM 算法、基于 Bayesian 模型的 Gibbs Sampling 算法^[43]、模糊聚类^[43-45]、K-medoids 聚类算法^[46]等。文献[47]-[52]也从不同角度改进了基于用户聚类的协同过滤算法。

聚类是指根据数据对象之间的相似度, 把对象之间具有很高相似度的对象归为一簇的过程, 使不同簇之间的对象高度相异^{[53][54]}。对象间的相似度可以使用欧氏距离、曼哈顿距离、余弦向量夹角等距离度量公式来计算。聚类被广泛应用许多研究领域, 包括数据挖掘、模式识别、生物学、图像分析、机器学习等。

K-means 算法是一种非常经典的、被广泛应用的聚类算法, 由 Macqueen 在 1967 年提出^[55]。K-means 算法输入参数 K (从 N 个对象任意选取 K 个对象), 作为 K 个初始均值, 将 N 个对象划分为 K 个簇, 使得每个簇内的对象相似度高, 而不同簇间的对象相似度低^[56]。

算法 2-1: K-means 协同过滤算法

输入: 用户-项目矩阵 R , 目标用户 i

输出: 目标用户 i 的 Top-N 推荐集

步骤:

- 1) 运用 K-means 聚类算法对用户-项目矩阵 R , 将用户划分为 k 个聚类, 使用 Pearson 相关系数、余弦相似度以及修正的余弦相似度进行相似性度量;
- 2) 对于目标用户 i , 计算它与 k 个聚类中心的相似性;
- 3) 选择与目标用户 i 最相似的前 $m(m < k)$ 个聚类作为最近邻搜索空间, 计算用户间的相似度 $sim(i, j)$, 选择 n 个最相似的用户作为目标用户 i 的最近邻;
- 4) 根据最近邻用户集的评分数据, 运用基本协同过滤算法加权预测目标用户 i 的所有未评分项目的评分;

5) 选择预测评分的 Top-N 推荐给目标用户 i 。

2.3.2 ASP.NET 技术

ASP.NET 是建立在通用语言上的程序框架，提供了为建立和部署企业级 Web 应用程序所必需的服务的 Web 应用程序平台。ASP.NET 为应用程序提供了新的编程模型和基础框架，使得应用程序能面向任何浏览器或设备，具有更高的安全性、更强的可升级性以及更稳定^[57]。

与传统的两层结构相比，ASP.NET 的三层体系结构在客户层与数据库之间加入了“中间层”——组件层^[58]。本文中所述的三层体系结构并不是指物理上的三层，它指的是逻辑上的三层结构。传统的两层结构是指客户端和服务端，它的工作原理是：客户端发出请求——访问数据库，服务器端返回结果并送至客户端。但是，客户端访问量达到一个值时，服务端的性能就会衰弱。ASP.NET 的三层体系结构在一定程度上很好的解决了这个问题。

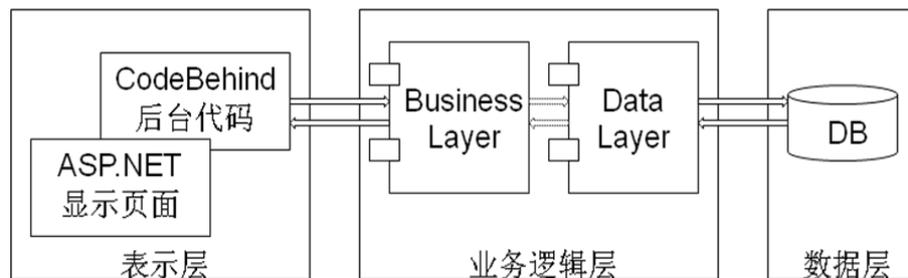


图 2-3 三层结构原理图

ASP.NET 的三层结构图如图 2-3 所示。用户界面表示层主要负责与用户交互。这里的业务逻辑层 BLL 就是“中间层”，它的主要工作包括业务规则、合理性校验以及数据库访问等等。客户端不能直接访问数据库，而是必须通过 COM/DCOM 与业务逻辑层建立连接，再由它与数据层交互。数据层是通过数据访问 ADO.NET 操纵数据，由它从数据库获取数据返回给业务逻辑层。

2.3.3 AJAX 技术

AJAX 是指异步的 JavaScript 和 XML。AJAX 是一种创建交互式网页应用的网页开发技术，它是由 JavaScript、DOM、XML、XMLRequest 等多种技术融合而成^[59]。利用

JavaScript 绑定和处理数据；利用 DOM 进行动态显示与交互；利用 XML 进行数据交换并处理；通过 XMLHttpRequest 向服务器发送异步请求，进行异步数据读取。AJAX 技术的利用使得无刷新即能更新页面，减轻服务器的处理量，增强了用户体验。AJAX 原理示意图如图 2-4 所示：

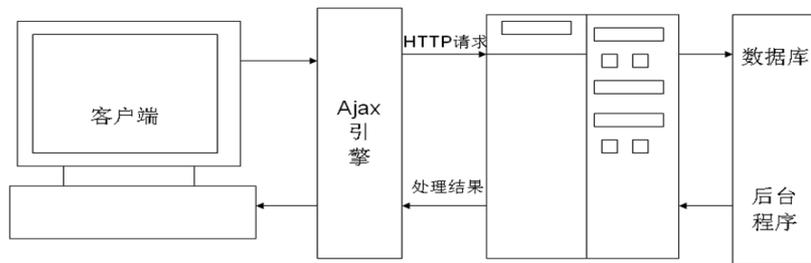


图 2-4 AJAX 原理示意图

简单来说，客户端提交请求后，由 AJAX 引擎处理数据。只有在客户端需要新数据时，AJAX 引擎才会代替客户端向服务器发送请求，其他情况都由 AJAX 引擎处理，如数据校验等。

2.4 本章小结

本章首先介绍了楼宇电子商务及其特点，分析了其应用意义及相关模式要素，包括支付模式、物流模式及其信息流。根据楼宇电子商务模式提出了楼宇电子商务平台的解决方案及其相关技术，重点介绍了基于用户聚类的协同过滤的个性化推荐技术。本章内容为楼宇电子商务平台的实现提供了解决思路与参考。下一章将从实际项目出发，展开楼宇电子商务平台的讨论。

第3章 楼宇电子商务平台总体设计

楼宇电子商务平台是立足于物业公司，专注于商务楼宇，服务于企业的综合性服务平台。它为物业和企业提供高效的物业管理、及时可靠的服务，是一个宣传企业、展示产品、拓展市场、交流信息和加强企业间合作的互动平台。

3.1 项目背景及开发目标

3.1.1 项目背景

楼宇电子商务平台来源于实际物业管理公司的智能楼宇开发项目。物业公司管理的物业类型涉及四星级宾馆、商务办公楼、公寓楼、展览馆、娱乐休闲场所、人才市场、商铺、大型餐厅及会议场所、大型停车场、商品房小区等诸多业态。

对于如此多的商务楼宇以及企业租户，物业公司亟需要一个高效管理的综合性平台来管理繁重的业务以及在目前的市场竞争压力下，亟需要一个能宣传企业、展示产品、拓展市场、交流信息和加强合作的互动平台。

论文根据物业公司的实际需求，将楼宇电子商务平台设计、实现成为一个立足于物业公司，专注于商务楼宇，服务于企业的综合性服务平台。

3.1.2 项目开发目标

项目的开发目标是为物业公司和办公楼宇的企业（包括办公楼宇的个人）这两方提供一个综合性的服务平台。平台要能满足物业公司自动化网络办公的需求，让物业更好地服务企业，同时也提供给企业一个在线处理一部分物业和展示宣传的网络空间。

在普通网上商城的基础上，针对写字楼的企业，平台能为企业提供常规性的办公耗材，办公用品，公差用品，保洁服务、饮水配送等办公服务，还能为企业员工提供个性化服务，可为其提供网上票务预订，餐饮休闲服务、百货用品采购等在线业务，为其工作带来更多便利的同时，让其感受到企业及物业所带来的人性化平台设置。

基于以上目标，本文设计实现了一个专注于办公楼宇的购物商城，并将物业管理与商城运营一体化的综合性服务电子商务平台。

3.2 项目需求分析

3.2.1 功能需求

楼宇电子商务运营模式主要依托于物业管理公司，通过与各大供货销售商合作，为商务楼宇用户提供更快捷周到的服务体系。面向物业管理公司，提供网络化的物业管理平台，包括物业服务费用的网上收取及统计、物业服务（维修、投诉）的网上管理、物业通知的网上发布等。面向企业，提供企业交流展示平台，使企业轻松地管理企业信息、消费状况、物业服务等信息；为企业提供办公用品、出差的酒店机票预定、保洁、装修等服务。面向企业员工，为企业员工提供休闲、运动、娱乐等的优惠在线购买。面向各大供货销售商，提供一个网络化的销售平台。其运营模式如图 3-1 所示：

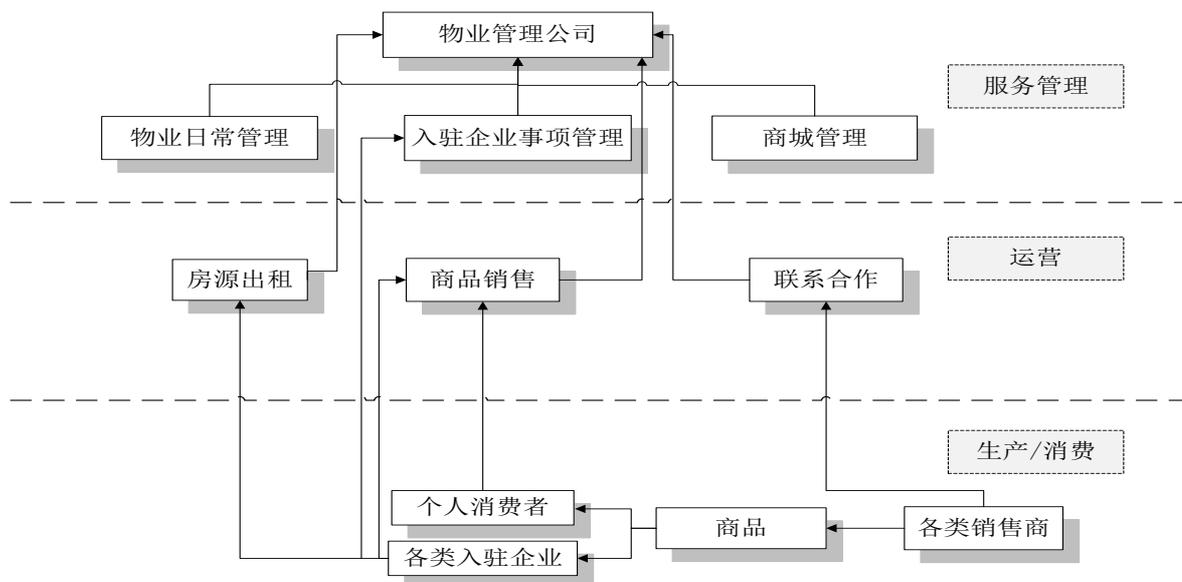


图 3-1 楼宇电子商务运营模式

楼宇电子商务平台主要的使用对象是物业管理人员、企业租户及以企业员工为代表的个人用户，并由物业管理公司进行统一管理，企业及个人进行各自管理。从各使用对象出发，分析需要的具体业务：

1. 物业

- a) 物业可更改公司员工、部门等信息，并可更改、发布房源信息（包括大楼简介、户型图等信息）以及租赁手续、光大动态新闻、物业简介等相关信息，回复潜在租户的留言，在线回答潜在租户的提问，同时统计访客人数。
- b) 提供租户下载相关物业文档。在租户入驻前期，物业现场确认水电表、验房，

填写验房单并进行电子存档。物业在审核合格后允许租户装修，并对其进行监督。装修完毕后进行验收申请并确认电子存档。对租户填写的搬入预约申请进行审核，物业确认后电子存档。预约申请确认后，物业告知租户相关信息，例如申请电信、电话、宽带、平安通等信息。

c) 物业提供报修须知等文档，在租户提出报修申请后，需要审核租户的报修申请并安排人员进行维修。物业需要向租户发布收费信息，提醒其进行缴费。物业发布收费预通知和催缴通知。通知可针对所有租户（按月定期发布）、单一租户（根据时间需要）。物业进行缴费登记并按月统计缴费情况（已缴租户、未缴租户、收缴比例等）。物业需对租户的投诉进行反馈并按月统计，审核租户的加班预约并按日汇总，以及进行问卷调查并统计结果。

d) 在租户申请搬出后，有物业管理部门进行确认审核，其中包括物业费用结算、退租验收单审核确认等（如果开发商产权房，则去现场抄水电表，结算物业费用，填写退租验收单；如果小业主产权房，则联系房东，确认是否搬家，并确认水电表、物业管理缴费情况。）。

e) 物业审核企业展示申请并发布企业展示信息。

f) 物业可以对商城的商品信息、商品类别进行新增、修改、删除、查询等操作。物业可以设置商品类别，使商品可以无限级分类。

g) 物业可以定时更换商城的广告信息，灵活设置促销商品。

h) 物业可以修改商城协议等信息。

i) 物业可以进行用户预付款账户充值。

j) 物业可以对商城的用户进行统一管理。

k) 物业需要对用户的订单进行审核，包括订单状态、支付方式、物流方式、用户预付款余额、回复用户留言等。若客户对订单信息有所变更或其他情况变更，在订单确认前物业可以修改与客户谈定的最终成交价等信息，以确保订单信息正确。审核通过后，将此订单锁定以防客户和物业再次修改订单内容并进行发货。交易完成后，物业需要对订单填写相关信息（物流、签收情况等）。在信息填写完成后，对订单进行结清并封存订单信息。

l) 物业可以对商城管理的各个权限指定专人管理，即指定商城日常操作管理权限。

2. 写字楼企业

- a) 潜在租户等可以浏览查看租售信息，留言提问，进行在线交流，并可下载相关文档。
 - b) 租户入驻前期，需下载“须知”等文档。租户在装修前需向物业提出申请，物业审核确认后方可开始装修，并由物业进行装修监督。装修完毕后，租户需提交验收申请，由物业验收存档。租户在入驻前需提交搬入预约申请，由物业审核后方可搬入。
 - c) 租户可在线进行报修申请、投诉、加班预约、问卷调查等。租户可查看物业发布的通知、费用信息等。租户可编辑企业展示信息交由物业审核。
 - d) 租户退租前需进行搬出预约，交由物业审核后方可搬出。
 - e) 可以购买评价商品，可以对自己的购物车进行管理、如查看购物车、移除商品、更新购买数量等。
 - f) 可以查看订单，对已未发货的订单进行修改（取消订单、修改商品购买信息，收货信息等），可提出退货申请。
 - g) 可以进行预付款支付。
3. 企业员工等个人用户
- a) 可以注册账户。
 - b) 可以购买评价商品，可以对自己的购物车进行管理。
 - c) 可以查看订单，可以查看订单，对已未发货的订单进行修改（取消订单、修改商品购买信息，收货信息等），可提出退货申请。
 - d) 可以修改密码等个人信息。
 - e) 可以进行预付款支付。

由需求分析，楼宇电子商务平台的参与者如图 3-2 所示：

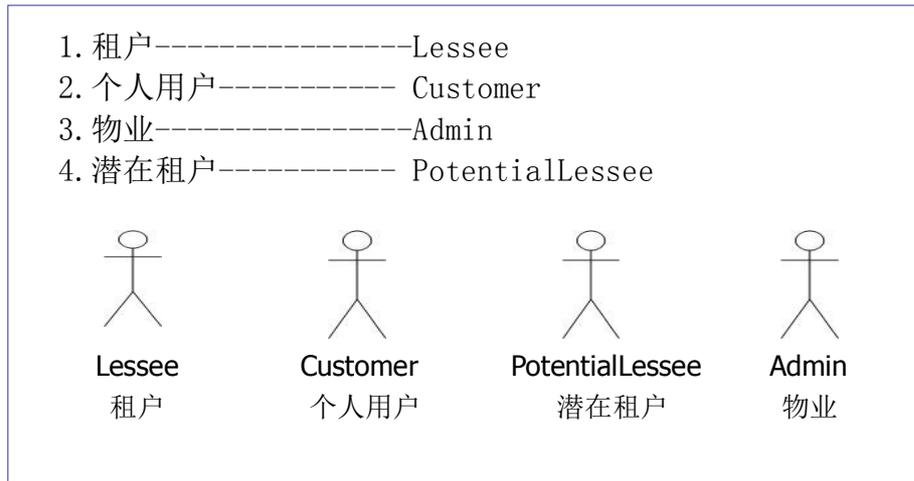


图 3-2 楼宇电子商务平台参与者

通过需求分析，从用户角度出发，将需求分成两大部分：物业管理及商城，如图 3-3 及图 3-4 用例图表示：

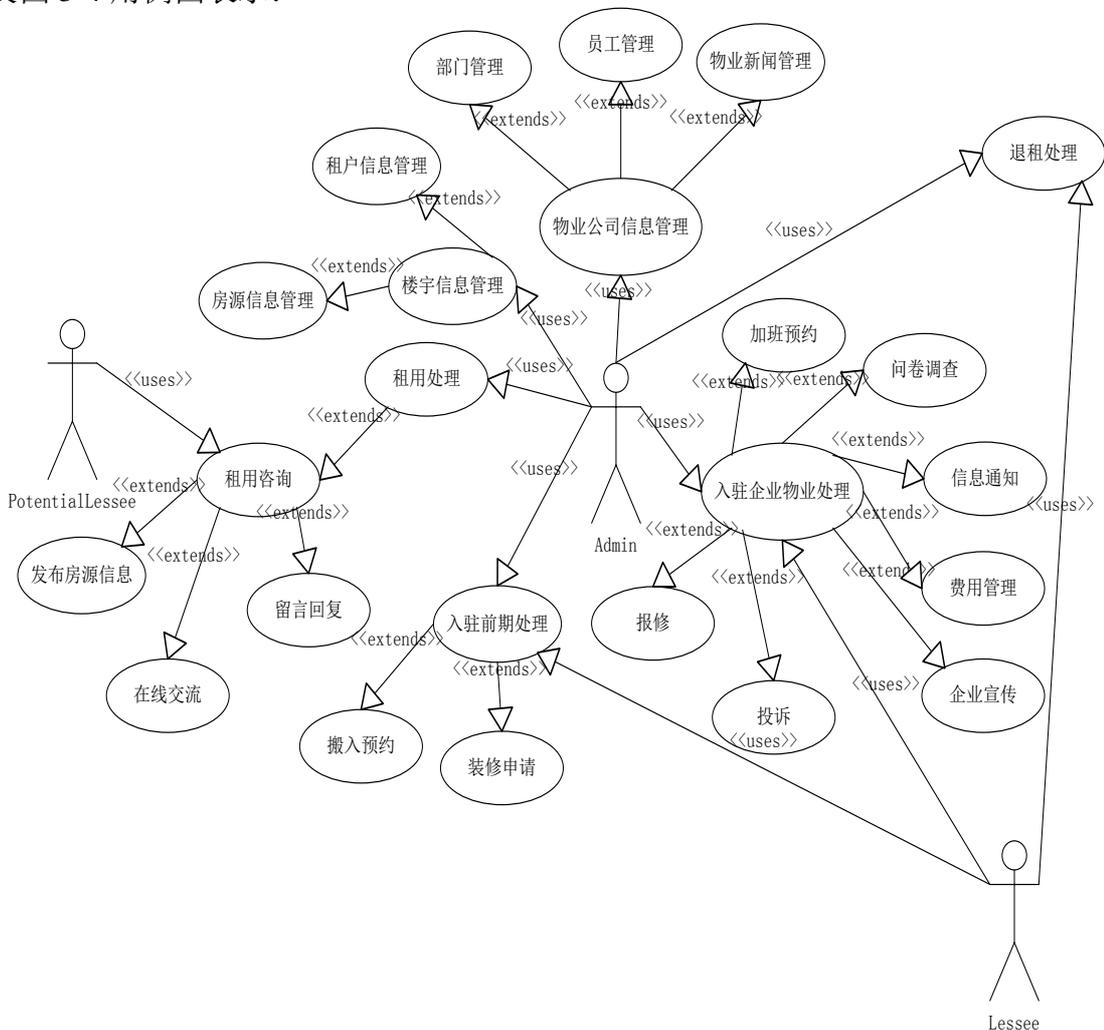


图 3-3 物业管理系统用例

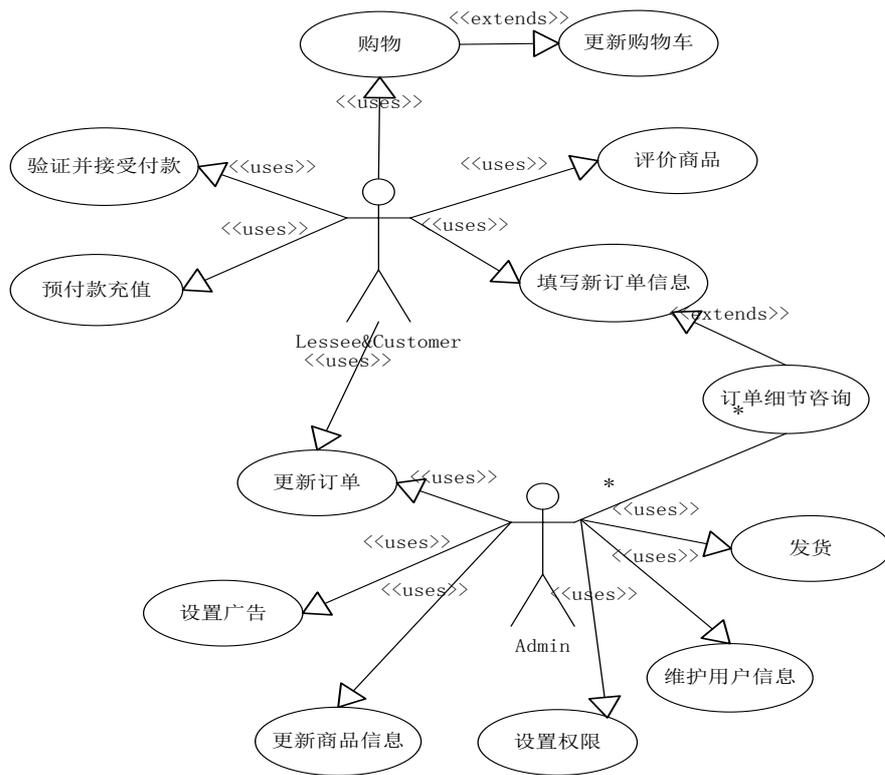


图 3-4 商城用例

从上述用户需求中找出候选实体类，如表 3-1 所示：

表 3-1 需求到实体类的赋值表

需求号	候选实体类
1 a)	Admin (物业管理员)、Employee (员工)、Department (部门)、Room (房源)、Building (大楼)、RoomStyle (房型)、LeaseProcedure (租赁手续)、News (动态新闻)、Info-Propety (物业简介)、Message (留言信息)、Lessee (租户)、PotentialLessee (潜在租户)
1 b)	Admin、Lessee、Document (文档)、DecorationCheck (装修申请表)、OrderComeIn (搬入预约表)
1 c)	Admin、Lessee、Document、Maintain (报修申请表)、Notice (通知信息)、Fee (费用)、ComplainDeal (投诉申请表)、OrderOvertime (加班预约表)、Questionnaire (调查问卷)
1 d)	Admin、Lessee、OrderComeout (搬出申请表)、Fee (费用)

需求号	候选实体类
1 e)	Admin、Lessee、LesseeAD (企业展示信息)
1 f)	Admin、Goods (商品)、GoodsType (商品类别)
1 g)	Admin、Advertisement (广告信息)、Goods
1 h)	Admin、Agreements (商城协议)
1 i)	Admin、Lessee、Customer (个人用户)
1 j)	Admin、Lessee、Customer
1 k)	Admin、Lessee、Customer、Order (订单)
1 l)	Admin、Permission (权限)
2 a)	PotentialLessee、Room、Message、Document
2 b)	Lessee、Document、Admin、DecorationCheck、OrderComeIn
2 c)	Lessee、Maintain、OrderOvertime、Questionnaire、Admin、Notice、Fee、LesseeAD
2 d)	Lessee、OrderComeout、Admin
2 e)	Goods、ShoppingCart (购物车)、Order、
2 f)	Order、Goods
2 g)	Lessee
3 a)	Customer
3 b)	Goods、ShoopingCart
3 c)	Order、Goods
3 d)	Customer
3 e)	Customer

3.2.2 非功能需求

楼宇电子商务平台的用户主要是物业公司员工、企业租户以及企业员工。楼宇平台为物业和企业提供了高效的管理，为企业及企业员工提供了便利的服务。作为一个综合性的业务平台，楼宇电子商务系统不仅需要业务申请、业务审核，还需要订单发送、费用结算等一系列环节。这些业务执行率和服务情况与企业的运营息息相关。所以，要让楼宇电子商务平台真正为企业所用，平台就需要具有功能性、可靠性、易用

性、效率、维护性、可移植性^[60]。

1. 功能性。功能性具体包括：适用性、准确性、互操作性、依从性及安全性。适用性指软件的适用程度，对客户来说是否为有实用价值的产品，例如面向任务系统中由子功能构成的功能是否合适，表容量是否合适等。项目管理知识体系指南（PMBOK 指南）指出：不要把质量与等级混淆^[61]。不能一味地追求软件高等级，而忽略了客户的期望，使得质量变低。安全性是电子商务系统至关重要的问题，也是客户最重视的方面，所以在平台实现时要充分考虑这一点，如使用用户权限、动态口令、数据库字段加密、防数据库注入等技术。

2. 可靠性。可靠性之与在规定的的一段时间和条件下软件维持其性能水平的能力有关的一组属性。具体包括：成熟性、容错性及易恢复性。

3. 易用性。易用性包括易理解性、易学习型及易操作性。这些一般与 UI 设计、联机帮助有直接关系。考虑到企业内员工具有不同水平计算机操作能力，在平台设计时要考虑界面友好性，在界面导航和界面元素设计等方面要使用户易于上手。

4. 效率。效率是指与在规定的条件下软件的性能水平与所使用资源量有关的一组属性。具体有时间特性、资源等特性。

5. 维护性。维护性是指与进行指定的修改所需的努力有关的一组属性。具体包括易分析性、易改变性、稳定性、易测试性。

6. 可移植性。可移植性具体包括：适应性、易安装性、遵循性及可替换性。适应性：这里主要表现为跨浏览器支持。现今浏览器种类已有很多，不同浏览器对 JavaScript、JQuery、Ajax 等技术的解析会有所差异。

3.3 楼宇电子商务平台设计概述

3.3.1 平台总体框架设计

基于上述深入的需求调研，本文设计了楼宇电子商务平台。楼宇电子商务平台三层框架主要有：表现层、业务处理层、数据层。平台根据不同的对象使用的不同应用进行相应的业务处理，如图 3-5 所示：

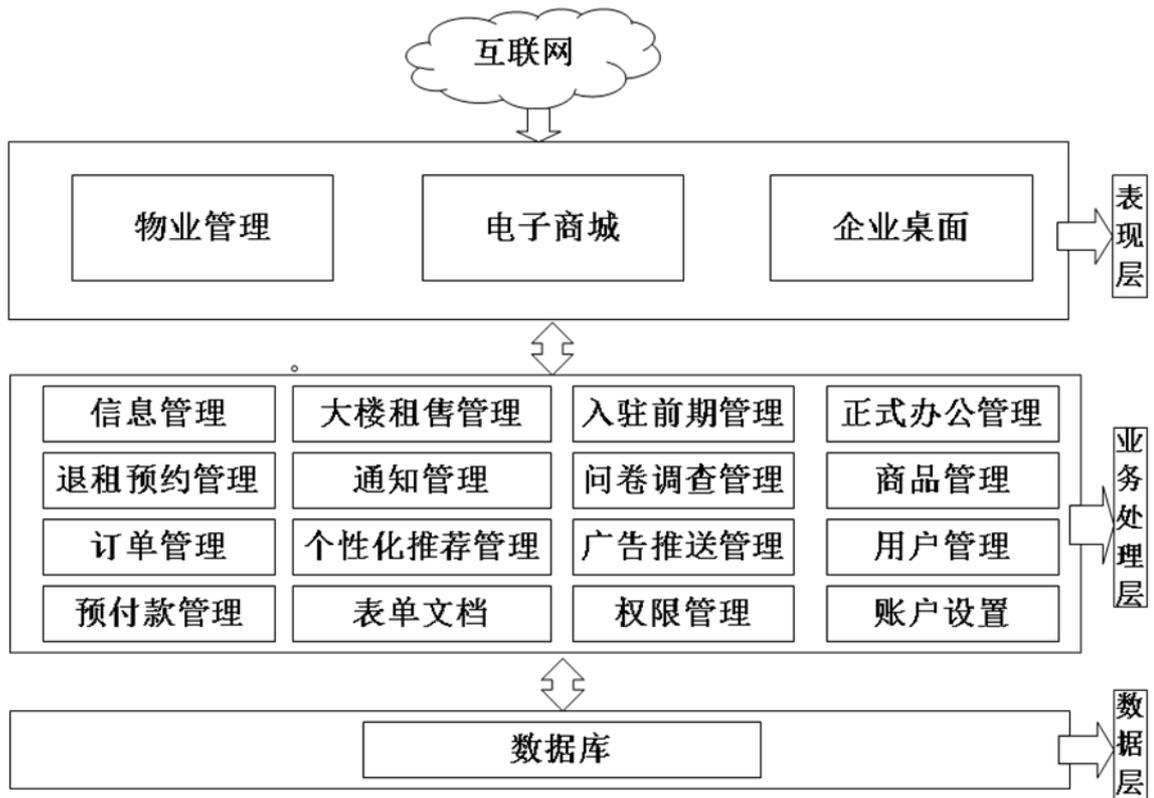


图 3-5 楼宇电子商务平台三层框架

楼宇电子商务平台主要由两大系统：物业管理系统、电子商城，如图 3-6 所示：

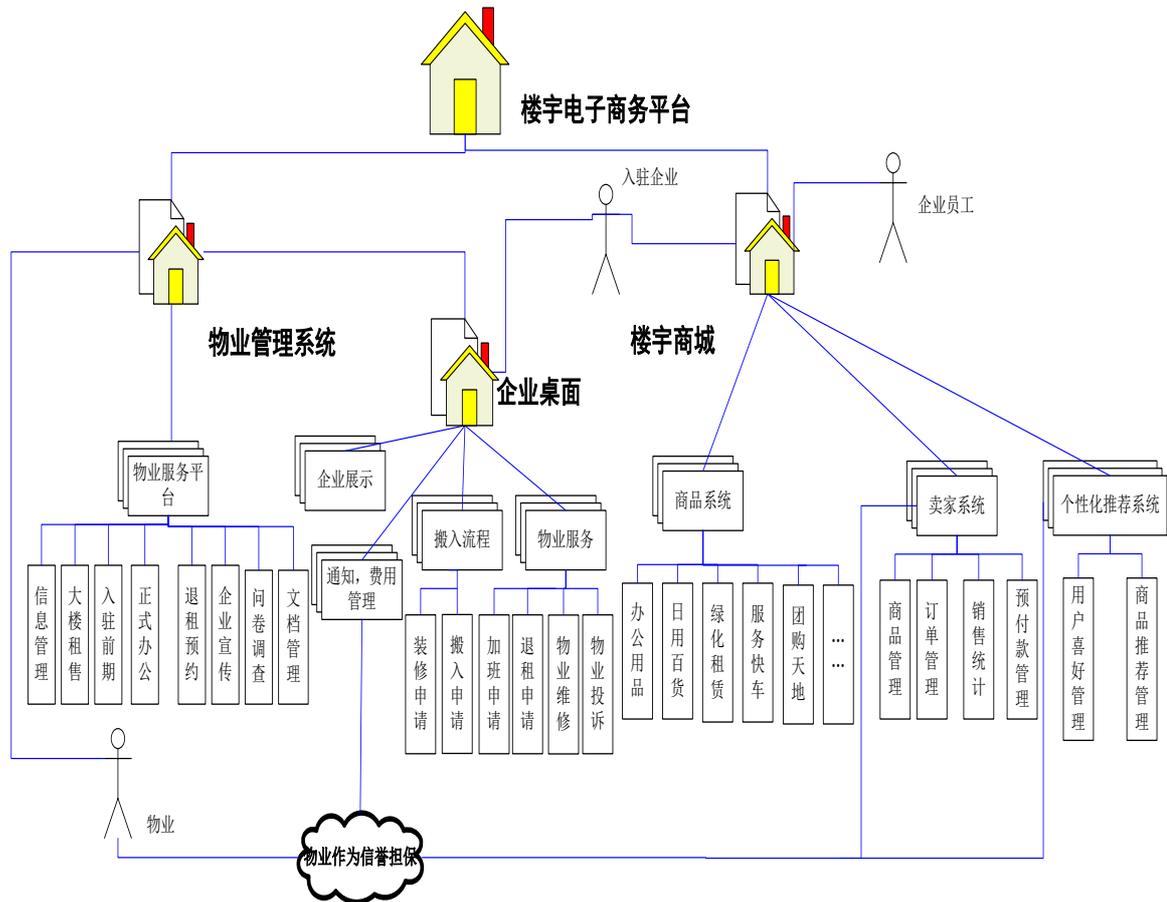


图 3-6 楼宇电子商务平台框架

物业管理系统主要处理物业公司及入驻企业物业管理部分的业务，不仅提供了高效的物业管理，而且还为物业及入驻企业提供了一个宣传企业、拓展市场、信息交流的平台。

电子商城主要是由物业作为担保方以及管理方，通过邀请各商品供应商加盟，为入驻企业及企业员工提供一个高保障、高效率的购物网站。

3.3.2 平台开发框架设计

楼宇电子商务平台根据.NET 平台开发技术，采用三层架构设计思想进行框架设计。.NET 三层架构设计思想如图 3-7 所示：

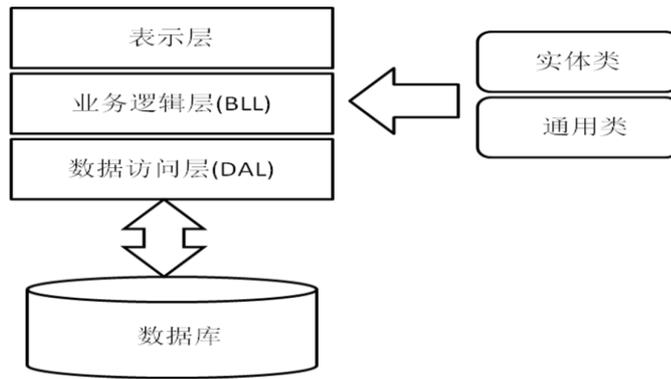


图 3-7 .NET 三层架构

通过需求分析，并从中抽取实体类(Model)，如表 3-1 所示。通过类中的 GET 和 SET 方法将平台中的业务对象的属性与数据库表的属性一一映射。如图 3-8 为订单的实体类 Order:

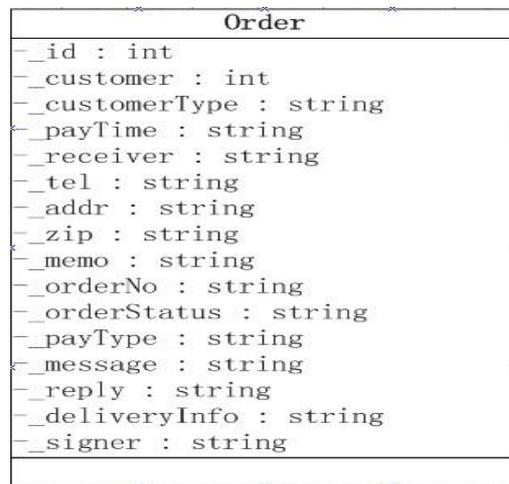


图 3-8 Order 实体类

Model 层中的一个类对应数据库中的一张表，类中的每个属性分别对应表中的一个字段。类中的每个属性都有属于自己的 GET 和 SET 方法。如 Order 类，对于类中每个属性，都有 GET 和 SET 方法，操作如下：

```

public int ID
{
    set{_id=value;}
    get{return _id;}
}
  
```

```

.....
public string signer
{
    set{ _ signer =value;}
    get{return _ signer;}
}

```

表示层(UI层): 主要是指与用户交互的界面, 用于显示数据和接收用户输入的数据, 将用户输入的数据传递给业务逻辑层。表示层提供用户界面, 显示更新的结果, 一般不包含任何实际的业务处理。

业务逻辑层(BLL层): 是表示层和数据访问层之间的桥梁, 负责处理数据层的数据, 实现业务逻辑。BLL层主要对UI层与DAL层之间的交互数据进行逻辑处理, 实现相应的业务目标。如图3-9所示为对应Order实体类的逻辑处理类OrderBLL:

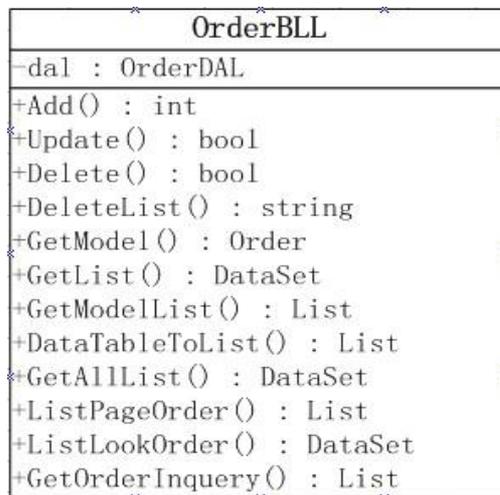


图 3-9 OrderBLL 类

OrderBLL 对象类针对具体的业务问题, 调用相应的 OrderDAL 对象类中的方法, 将 Order 实体对象类(Model)作为参数对象传递, 进行数据业务逻辑处理。如 OrderBLL 类中的 Add 操作:

```

public int Add(Order model)
{
    return dal.Add(model); //调用 OrderDAL 类中的 Add 方法
}

```

数据访问层(DAL 层): 主要实现业务流程对数据的保存和读取操作。如图 3-10 所示为对应 Order 实体类的数据库访问类 OrderDAL:

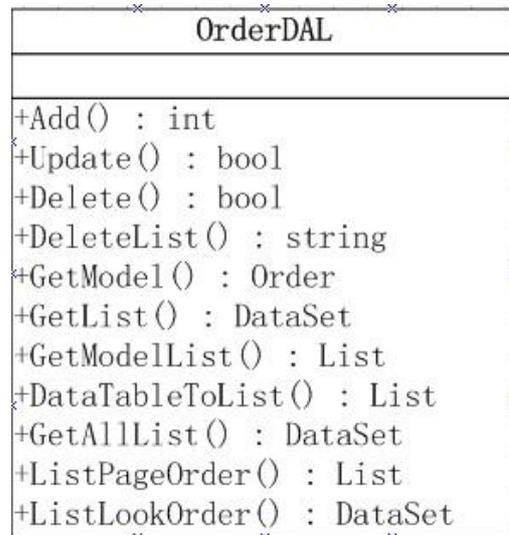


图 3-10 OrderDAL 类

DAL 数据访问层只负责访问数据库或文件系统, 处于最底层。如 OrderDAL 类中的 Add 操作:

```

public int Add(Order model)
{
    StringBuilder strSql = new StringBuilder();
    strSql.Append("insert into T_Order(");
    strSql.Append("customer,customerType,payTime,Receiver,Tel,addr,zip,Memo,
state,orderNO,orderStatus,payType,message,reply,deliveryInfo,signer)");
    strSql.Append(" values (");
    strSql.Append("@customer,@customerType,
@payTime,@Receiver,@Tel,@addr,@zip,@Memo,
@state,@orderNO,@orderStatus,@payType,@message,@reply,
@deliveryInfo,@signer)");
    strSql.Append(";select @@IDENTITY");
    SqlParameter[] parameters = {
        new SqlParameter("@customer", SqlDbType.Int,4),
  
```

```
new SqlParameter("@customerType", SqlDbType.VarChar,10),
new SqlParameter("@payTime", SqlDbType.DateTime),
new SqlParameter("@Receiver", SqlDbType.VarChar,50),
new SqlParameter("@Tel", SqlDbType.VarChar,50),
new SqlParameter("@addr", SqlDbType.VarChar,255),
new SqlParameter("@zip", SqlDbType.VarChar,10),
new SqlParameter("@Memo", SqlDbType.NVarChar,1000),
new SqlParameter("@state", SqlDbType.Int,4),
new SqlParameter("@orderNO", SqlDbType.VarChar,50),
new SqlParameter("@orderStatus", SqlDbType.VarChar),
new SqlParameter("@payType", SqlDbType.Int,4),
new SqlParameter("@message", SqlDbType.NVarChar),
new SqlParameter("@reply", SqlDbType.NVarChar),
new SqlParameter("@deliveryInfo", SqlDbType.NVarChar),
new SqlParameter("@signer", SqlDbType.VarChar,50)};
parameters[0].Value = model.customer;
parameters[1].Value = model.customerType;
parameters[2].Value = model.payTime;
parameters[3].Value = model.Receiver;
parameters[4].Value = model.Tel;
parameters[5].Value = model.addr;
parameters[6].Value = model.zip;
parameters[7].Value = model.Memo;
parameters[8].Value = model.state;
parameters[9].Value = model.orderNO;
parameters[10].Value = model.orderStatus;
parameters[11].Value = model.payType;
parameters[12].Value = model.message;
parameters[13].Value = model.reply;
parameters[14].Value = model.deliveryInfo;
```

```

parameters[15].Value = model.signer;

object obj = DBHelperSQL.GetSingle(strSql.ToString(), parameters);// 调用
DBHelperSQL 通用类方法

if (obj == null)
{
    return 0;
}
else
{
    return Convert.ToInt32(obj);
}
}

```

如图 3-11 为平台数据层的处理流程图，其中 DBHelperSQL 类是动软的数据库访问类，它对数据库的共性操作进行了抽象封装，以供数据层的底层访问数据库，提高复用率，如图 3-12 所示：

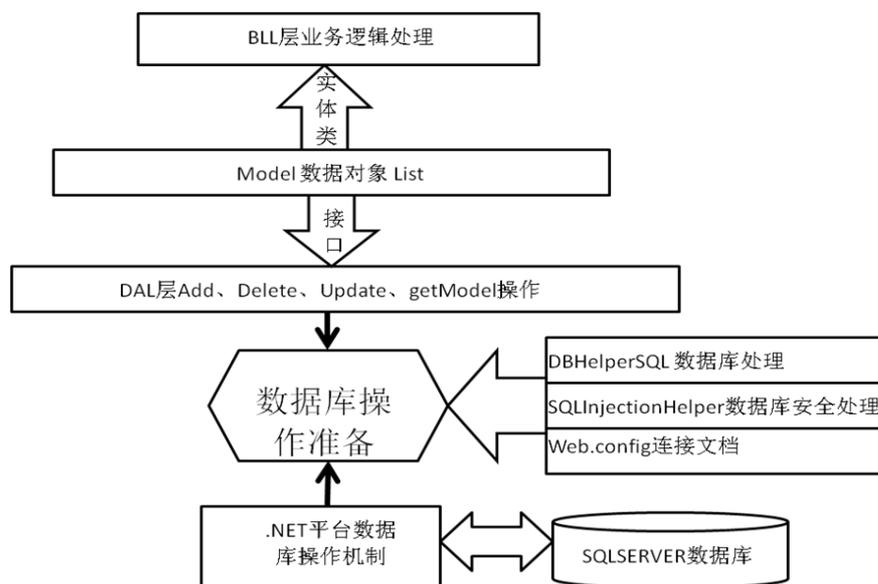


图 3-11 平台开发数据层处理流程

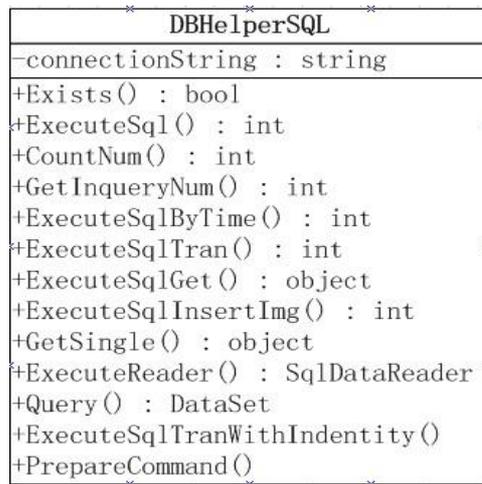


图 3-12 DBHelperSQL 类

SQLInjectionHelper 作为注入检查辅助类，主要完成恶意代码的检查，防止恶意的破坏。

3.3.3 物业管理系统

根据物业管理部分的需求，将物业管理的主要业务流程总结如图 3-13 所示：

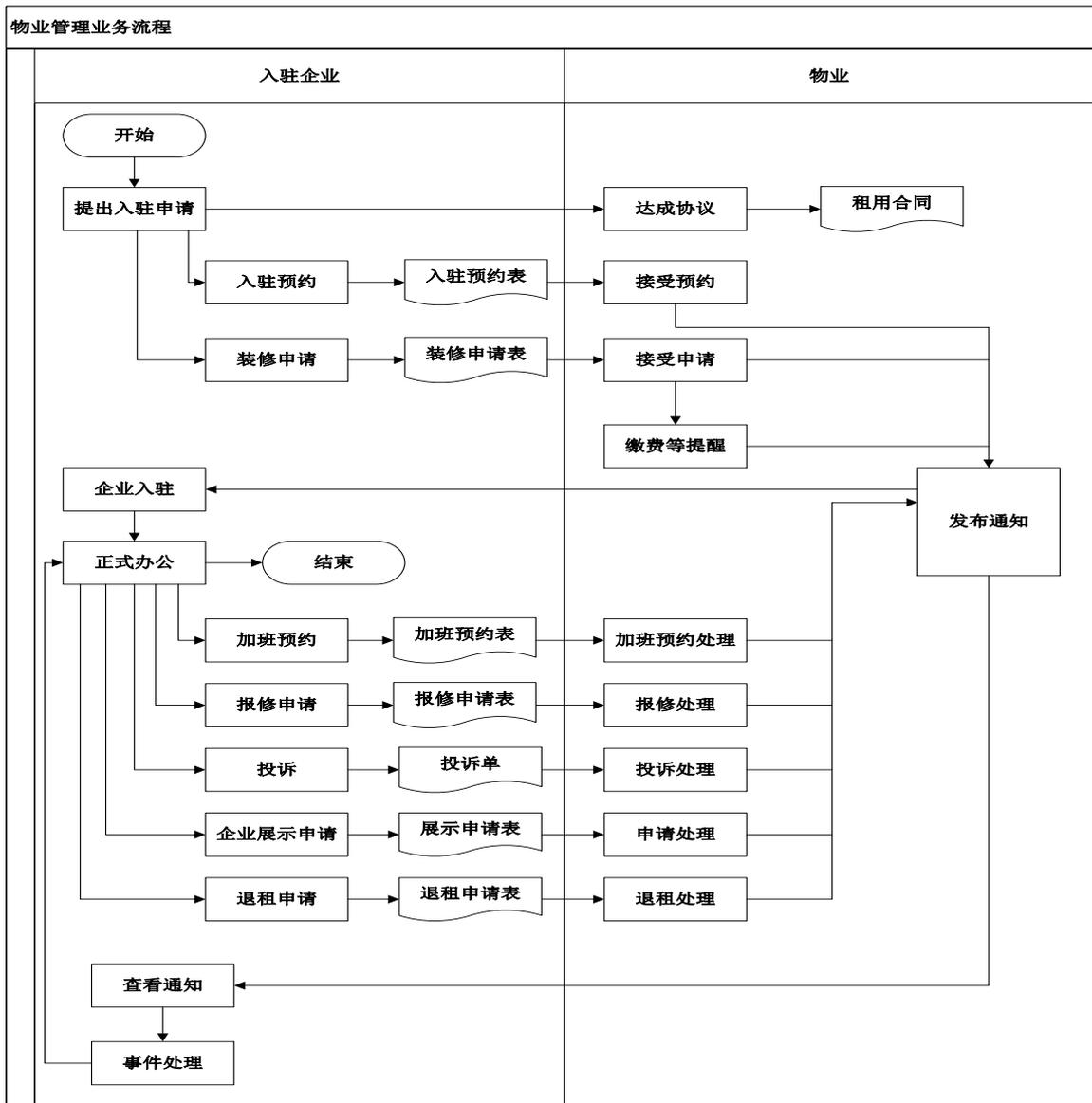


图 3-13 物业管理基本业务流程图

物业管理信息化要求具有业务协作、办公协作及财务协作。根据实际业务，物业管理公司一般为办公企业提供租售服务、入住服务、硬件维护、水电维护和撤离服务等几块。租售服务主要提供服务项目、房型结构、设施配置和服务优势等信息。设施配置包括供电、供水和公共设施。入驻服务包括业主入驻、租户入驻、业主过户、装修服务和搬入提醒。日常服务包括了物业费用缴纳、便民服务、物业公告和提示。撤离服务包括业主撤离、租户撤离和搬出提醒。

在实现物业管理流程的基础上，增加物业通知、物业服务（维修、投诉）、企业宣传等与租户交流的模块，为物业公司提供更高效更人性化的网络信息管理平台，全面提升物业管理公司管理水平，增加其管辖范围内的企业及其员工对物业公司的信赖

感。

面向企业，实现“企业桌面”。企业桌面是为写字楼企业量身打造的一个面向办公楼宇的交流展示平台，让用户在浏览器中，轻松地管理企业信息、消费状况，物业服务信息等。在实现与物业互动功能的基础上，“企业展示”的设置为诸多写字楼用户提供个性化的实时网络展示平台，为其提供更具针对性的网络宣传渠道。

3.3.4 楼宇电子商城

根据商城部分的需求，将商城的基本业务流程总结如图 3-14 所示：

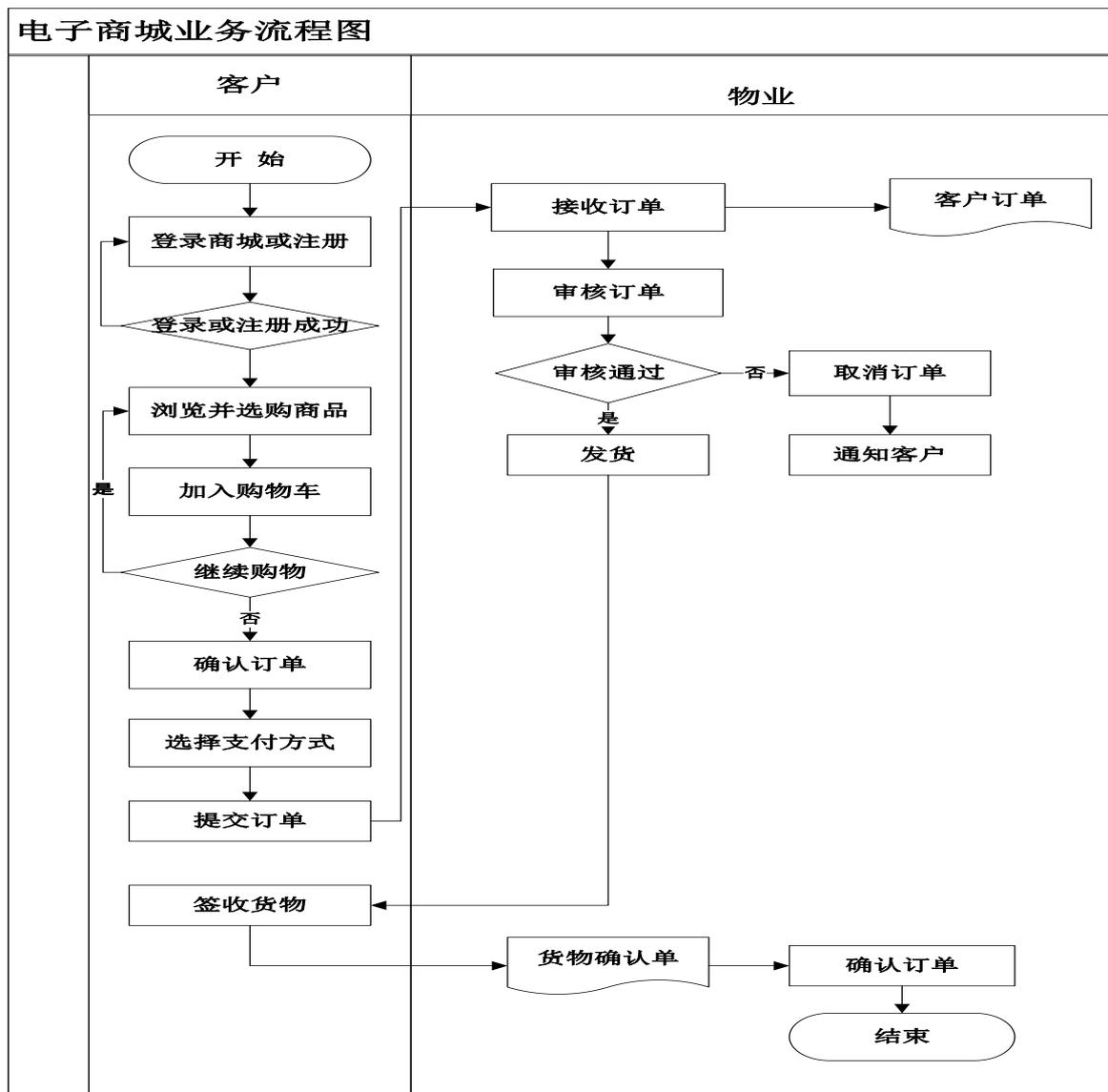


图 3-14 商城的基本业务流程图

电子商城为企业提供常规性的办公耗材，办公用品，公差用品、保洁、饮水等服务，还为企业员工提供网上票务预订，餐饮休闲服务等在线业务，为其工作带来更多便利的同时，让其感受到企业及物业所带来的人性化平台设置。于此同时，由物业作为信誉担保及由其提供售后服务，为用户提供了安全的、有保障的以及高效率的购物体验。

在电子商城设置个性化推荐模块，通过挖掘用户潜在的消费倾向，为用户提供个性化服务，为其推荐感兴趣的产品，提供特定的广告推送。推荐系统通过挖掘浏览者的潜在需求，使其变成了购买者。通过系统的个性化推荐，不仅提高了商城的交叉销售能力，还提高了客户对商城的忠诚度^[62]。正如明尼苏达大学教授 John Riedl 所言，“推荐系统将成为未来十年里最重要的变革，社会化网站将由推荐系统所驱动”^[63]。可见，个性化推荐化系统在未来电子商务领域的核心作用。这一模块的实现不仅为企业提供新的商机，提高了企业的服务水平，也大大方便了用户对商品信息的浏览。

3.4 楼宇电子商务平台可行性分析

3.4.1 物业管理系统可行性分析

随着信息时代的到来，物业管理企业的生存的条件以及竞争环境都发生了根本性的转变。对物业管理企业而言，无论是把利用信息技术进行企业管理作为战略手段还是战术手段，都在企业的管理经营中发挥着至关重要的作用。就目前的情况来看，众多物业普遍存在着共同的弱点：资金不雄厚，管理不完善，信息化基础较差。但是，企业求生存、求发展的压力却越来越大，市场竞争也愈来愈激烈^[64]。

同时，物业管理企业也必须面对进行信息化管理的客观要求，以更好的提高物业管理水平和服务水平。一方面，随着社会的发展，物业管理逐渐市场化、规模化、集约化，管理结构也日益庞大，这大大增加了物业管理公司的管理工作的难度。由于物业管理具有涉及面广、政策性强、技术应用复杂、工作量大等特点，若用传统的人工管理方式，成本将大大增加。而网络化的信息传输机制恰恰能解决物业管理出现的成本控制、内部沟通、难管理等问题，使资源共享利用率和管理效率能够得到提升^{[65][66]}。

另一方面，随着住宅网络与智能化迅速发展，消费者越来越倾向于信息化物业管理。通过引进无纸化办公、无人化管理、电子货币服务、社区网络服务等功能，信息化物业

管理服务简化了管理手段，使得利润空间获得了提升，具有长期可持续发展的空间，同时也为物业管理提供了新的经济增长点^{[67][68]}。

楼宇电子商务平台的物业管理系统可以让物业公司原有的管理模式网络化，让其的管理更加规范，快捷和方便，最快速度的接受户主请求并及时得服务。使用了这个系统，可以让物业公司的业务水平，管理水准，竞争力得到提高。

综合来看，建立在线物业信息管理系统，同时以物业公司为依托发展楼宇电子商务是势在必行的。

3.4.2 楼宇商城系统可行性分析

1. 面向企业。随着互联网的发展，网络的普及为广大公司、企业带来网络化办公的新革命，越来越多的公司、企业都开始采用网络化的办公方式。在网络化办公的基础上，公司、企业的必需品（如办公耗材等）的网上订购也越来越普遍，越来越受关注。商务楼宇中的企业的文印等办公采购、员工服务和客户服务是必要环节且主要是自行采购，各自为政，服务质量得不到保证；尤其是对于新入住的企业而言，上述事宜均靠其自身来安排，不便于快速开展工作。而随着网上购物的逐渐普及和深入人心，写字楼公司完全可以享受网上购买办公用品的便利，不但可以节省成本，更可以加强财务监管，而楼宇商城的建立正为商务楼宇中的企业提供了这一重要的服务。楼宇商城除为企业提供常规性的办公耗材，办公用品，公差用品等，还将为员工个人提供个性化服务，可为其提供网上票务预订，餐饮休闲服务等在线业务，为其工作带来更多便利的同时，让其感受到企业及物业所带来的人性化平台设置。当然，这是建立在企业对员工信任的基础之上的，由此，员工在享受优质服务的同时也将对企业产生更高的归属感，也是一种有效的激励机制的展现。与此同时，物业所提供的信用及售后保障，快捷周到的物流也将提升员工的信赖感。这也有助于物业公司更好地开展长期有效管理机制，有助于业务的开展。

2. 面向物业。众所周知由于网络商城的快速发展，商务楼宇中的各个公司日常运营的事宜（如订餐、购买耗材）导致每天都有大量的非正常访问人员进出，难于管理，不能有效保证楼宇的正常运营，特别是安全等方面。楼宇商城的建立可以有效减少非正常访问人员进出，使物业管理更加高效有序，安全性大大提高。为物业公司带来更大的盈利点。另一方面，物业公司将其营利性销售服务加入到楼宇商城实行在线交易，

这将大大提高其在同类服务行业中的竞争优势，为其带来更快捷的盈利。同时，也可通过优惠机制实现线上线下交易的有机结合，发展更大的盈利空间。物业公司利用其信誉保障，吸引更多商家认证加盟，从中抽取盈利性分成。物业公司通过建立专业化的“配送中心”，扩大了其盈利范围。

3. 面向加盟商。一方面，楼宇电子商务专注于商务楼企业，具有前瞻性的盈利市场，各类供货商加入后，可拥有更为直接有效的商品展示平台，商品销售渠道更具针对性，投入产出比相对较高。同时，线上销售渠道也将大大降低供货商销售成本，为其带来便利的同时具有更大的盈利空间。另一方面，楼宇商城以物业为依托，这将大大提高购买者的信誉，使供货商的资金链循环拥有更高的保障。此外，物业公司根据企业及员工购物信息实现数据集成反馈及在线调研，为供货商提供有效的市场定位信息，对其策略的制定有较大的帮助。同时，也根据购物信息及供货商需求，组织相关商品的团购，这对于供货商来说也是一项很大的盈利来源。

3.5 本章小结

本章阐述了楼宇电子商务平台的项目背景及其开发目标。对物业公司的实际需求进行了鉴别、综合和建模。在清除用户需求的模糊性、歧义性和不一致性后，分析了平台的数据要求，深入描述了平台的功能和性能，确定了平台功能需求，定义了平台的其它有效性需求。在提取了需求的基础上，对平台的总体设计及其可行性进行了阐述。通过本章对需求的分析和提取，搭建了平台的总体框架，逐步细化了对平台的要求，给平台的子系统设计提供了目标。

第4章 物业管理系统设计实现

物业管理系统是物业公司和入驻企业管理物业和展示宣传的网络空间。它使得物业公司更好地与企业进行信息交流，服务企业，同时也提供给企业一个在线处理一部分物业和展示宣传的网络空间，让企业能更好的展示宣传，加强企业间的交流合作。

4.1 物业管理系统功能模块设计

4.1.1 功能模块总框架

物业管理系统后台由物业界面以及租户界面组成，为物业和租户各自提供了物业管理平台。物业管理系统也提供了物业管理系统前台，为物业及租户提供了自我宣传的平台，也为潜在租户提供租用信息，物业管理系统模块如图 4-1 所示：

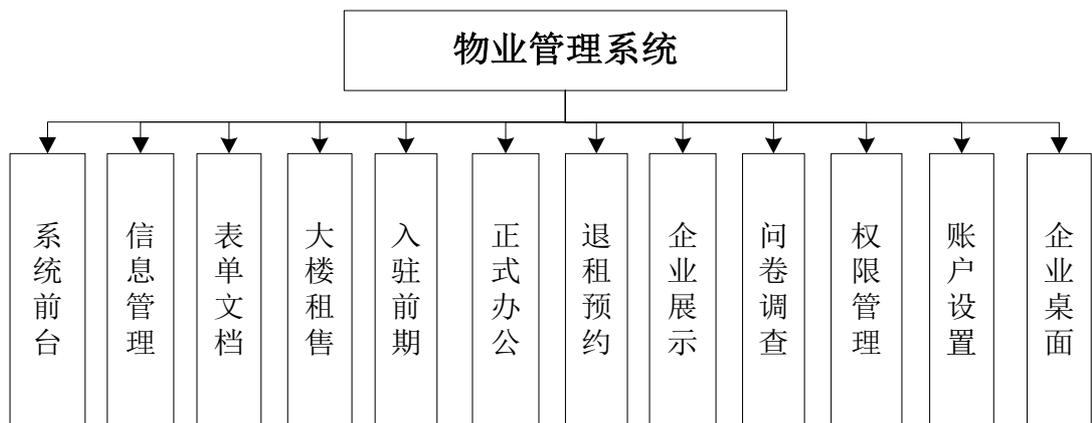


图 4-1 物业管理系统模块

物业管理系统的功能模块主要包括：系统前台、信息管理、表单文档、大楼租售、入驻前期、正式办公、正式办公、退租预约、企业展示、问卷调查、权限管理、账户设置、企业桌面。

4.1.2 功能模块设计

1. 系统前台：以网站的形式为物业、租户及潜在租户提供各种物业信息及交流渠

道。主要为浏览者提供的接口有：光大介绍、光大商城、光大动态、房源信息、企业宣传、留言查看、租赁手续、在线交流以及提供物业公司以及入驻企业登陆物业管理界面的入口。这一功能模块向所有的浏览者开发，作为物业公司的宣传门户。

2. 信息管理：主要包括大楼、房间、房型图管理，部门、员工、租户管理以及新闻动态等管理。其中大楼管理包括对大楼的添加、删除、修改和查询。大楼添加即添加某栋大楼为物业管理对象，添加信息包括大楼名称、位置、面积、层数、大楼简介、管理员。房间管理主要对房间的添加、删除、修改和查询。房间添加包括房间门号、所属大楼、房间的大楼层数、房间面积、房型图、租金、物业管理费、税费、朝向、布局、室内层高、装修情况、最短租期、支付方式、出租情况、租住公司、入住时间、法人代表、公司注册地址、公司经营范围、联系电话、备注信息。物业部门管理主要是添加、删除、修改和查询物业部门的信息。部门添加主要是添加部门名称、部门地址、主管工号。员工管理主要包括员工的添加、修改、查询和删除。员工添加主要输入员工工号、员工姓名、员工性别、所属部门、联系电话、邮箱。查询包括模糊查询，删除包括批量删除、个别删除。

3. 表单文档：物业为租户提供各种表单文档以供其下载。物业管理人员在物业公司管理端编辑表单文档并上传至服务器。租户在企业端管理界面进行表单查询、下载。

4. 大楼租售：大楼租售服务主要是为物业提供发布房源信息，以及回复（潜在）租户的留言，物业租赁时序图如图 4-2 所示：

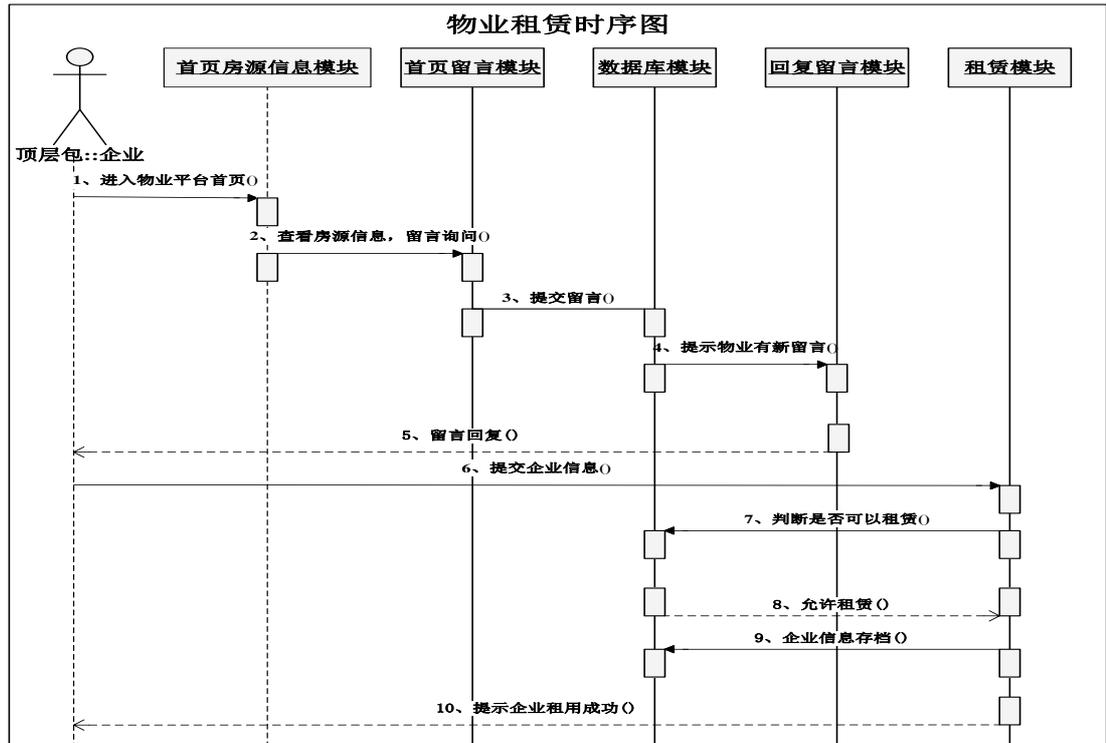


图 4-2 物业租赁时序图

潜在租户在租赁前可进入物业系统前台，在“房源信息”一览进行房源信息查看，如有疑问可在留言区进行留言或直接与客户在线交流，如图4-3所示为留言回复流程图。在与物业协商确认以后，选定房源并向物业提交企业信息。物业在确认信息并进行房源信息查询，确认未被租售后进行企业信息录入存档。租赁成功后，物业将有关材料及物业管理系统的企业账号交予租户。

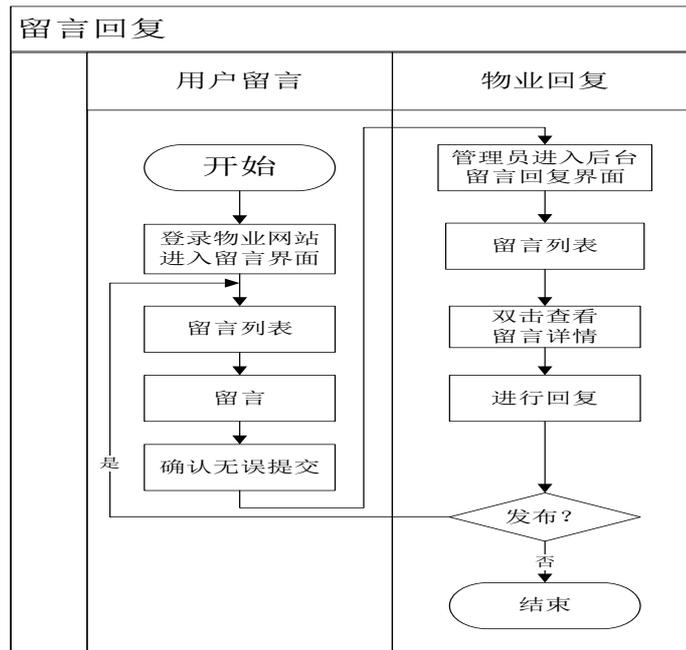


图 4-3 留言回复流程图

5. 入驻前期：入驻前期服务主要包括为企业提供装修申请，搬入预约，物业进行装修检查，审核预约。物业检查租户的装修情况，将租户名称、检查时间、检查情况、检查部门、装修违章图片、整改意见等信息进行录入、上传等。搬入预约主要是租户向物业提出搬入申请，物业确认预约信息。房间装修时序图如图 4-4 所示：

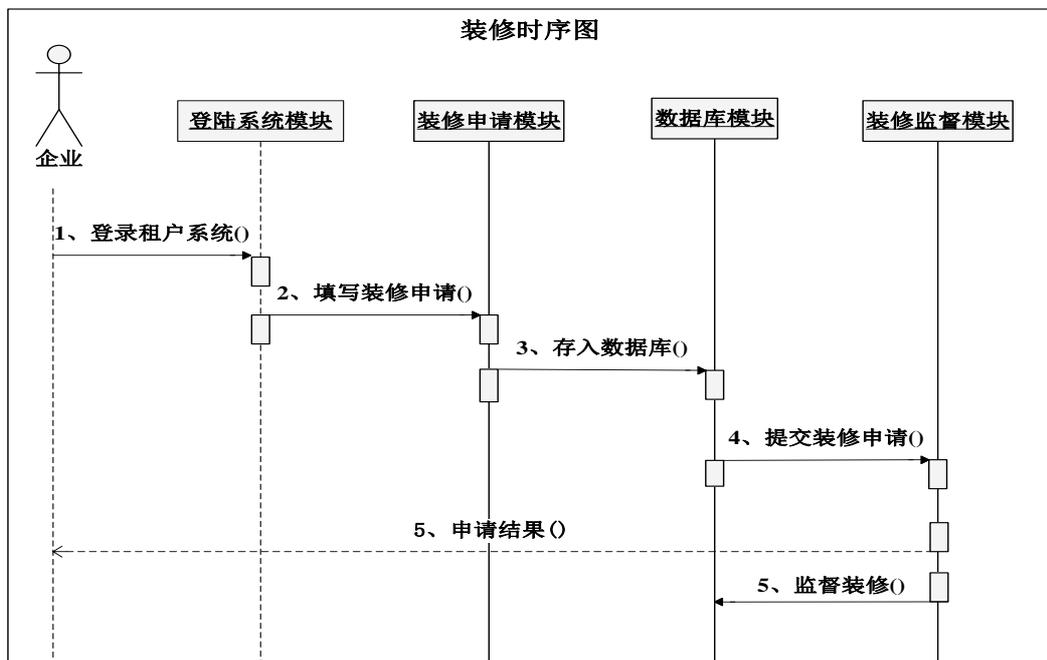


图 4-4 房间装修时序图

在企业入驻前如需对房间进行装修，企业登录物业管理系统的企业端向物业提出申请，物业审核通过后发送通知信息告知租户，租户方能进行装修。在租户装修期间，由物业进行监督，并记录装修情况。租户装修完成后，物业进行审核，审核通过后方能入驻，并由物业录入信息，上传装修图，并封存装修监督表，装修申请流程如图 4-5 所示：

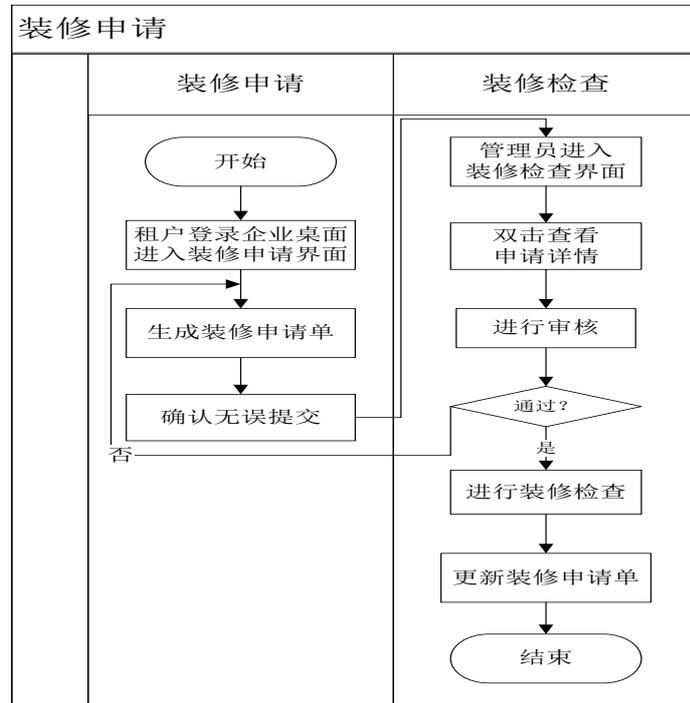


图 4-5 装修申请流程图

租户搬入时序图如图 4-6 所示：

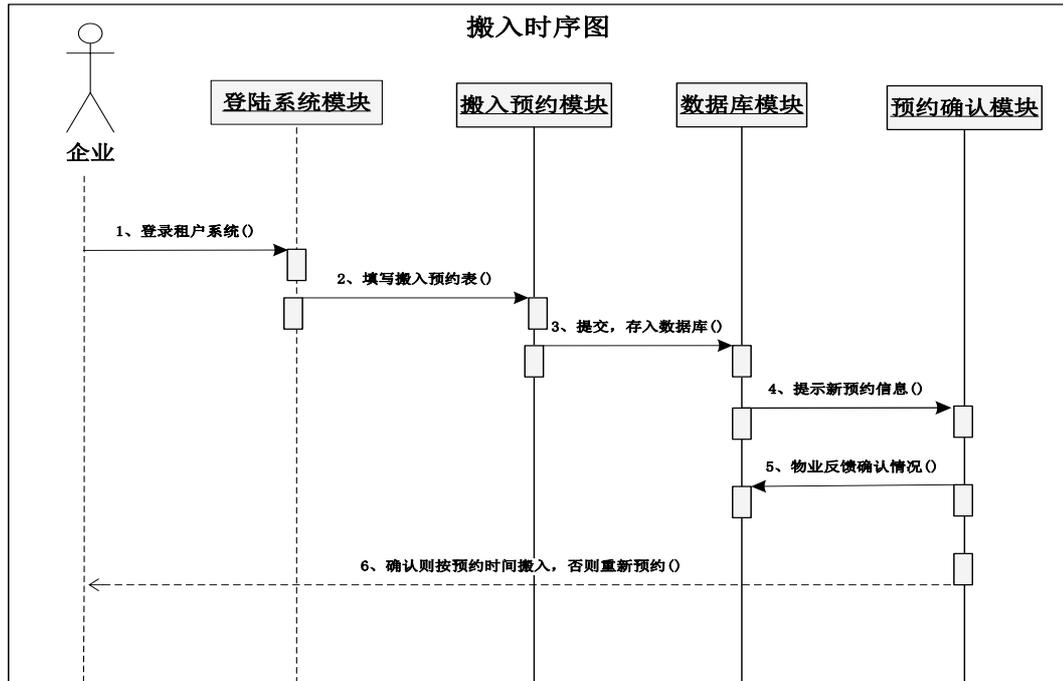


图 4-6 租户搬入时序图

在租户搬入前，需登录物业管理系统的企业端向物业进行申请。物业接收到申请表后进行信息确认，例如查询该租户预约的时间段是否已经有人预约，确认搬运车辆数目等。待物业审核通过后，由物业发送通知，告知企业可以搬入，搬入预约流程如图 4-7 所示：

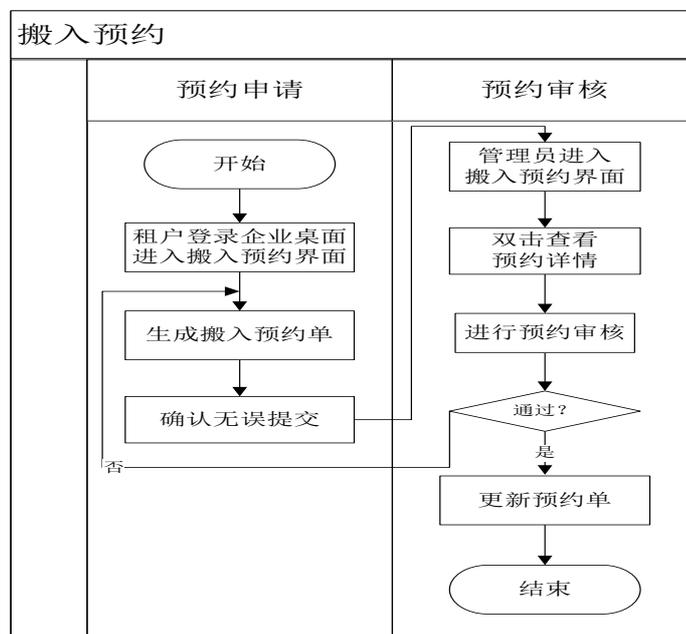


图 4-7 搬入预约流程图

6. 正式办公：正式办公服务包括报修管理、费用服务、通知服务、投诉反馈及加班预约。租户在网上提交报修申请，由物业进行审核确认。维修完成后，物业将报修单扫描上传。费用服务主要是登记租户缴费情况并发布缴费通知提醒租户进行缴费。通知服务是物业向租户发布各类通知，包括时间、内容、发布人、通知类型(安全类，服务类，其它类，断电断水、外墙清洗，预收费，催缴)等信息。投诉反馈服务只要是接受租户的投诉，由租户在企业端填写投诉单，投诉单包括时间、投诉单位、投诉人、联系电话、投诉事项等信息，由物业进行投诉处理，并登记反馈单，包括处理意见和反馈时间等。加班预约主要是为租户提供加班预约服务，由租户提出加班申请，填写加班时间、所需服务等信息，物业公司进行确认。租户报修时序图如图 4-8 所示：

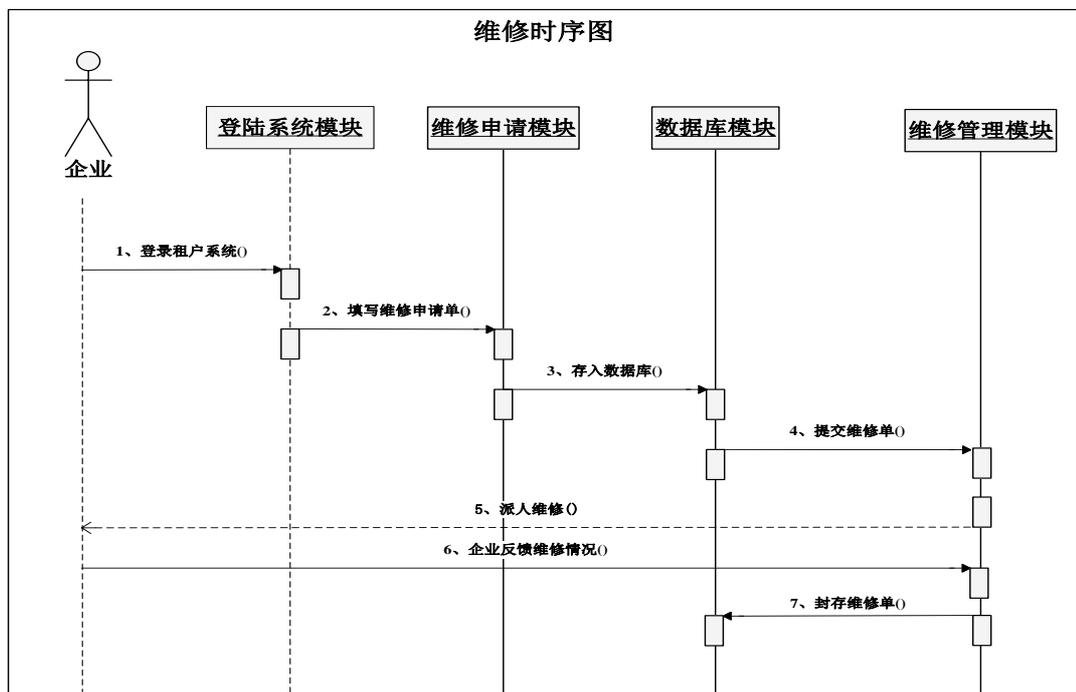


图 4-8 租户报修时序图

租户若需要对公物进行报修，可以直接登录物业管理系统的企业端，填写报修申请。物业接收到申请后，派人进行维修，并录入相关信息，如维修人，维修结果等。在维修完毕后，租户在物业管理系统的企业端对维修情况评价，物业将根据反馈情况进行相应的处理，报修流程如图 4-9 所示：

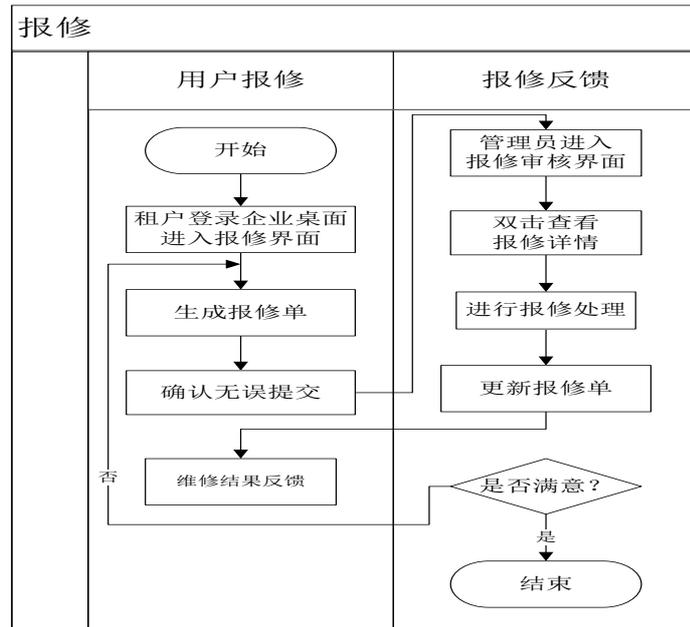


图 4-9 报修流程图

7. 退租预约：租户向物业提出搬出申请，填写搬出信息，包括租户名称，预约搬出日期段，预约搬出时间段，联系人、联系方式、可能的物品大件数量（车数，以 5 吨衡量）等，并由物业进行确认。租户退租时序图如图 4-10 所示：

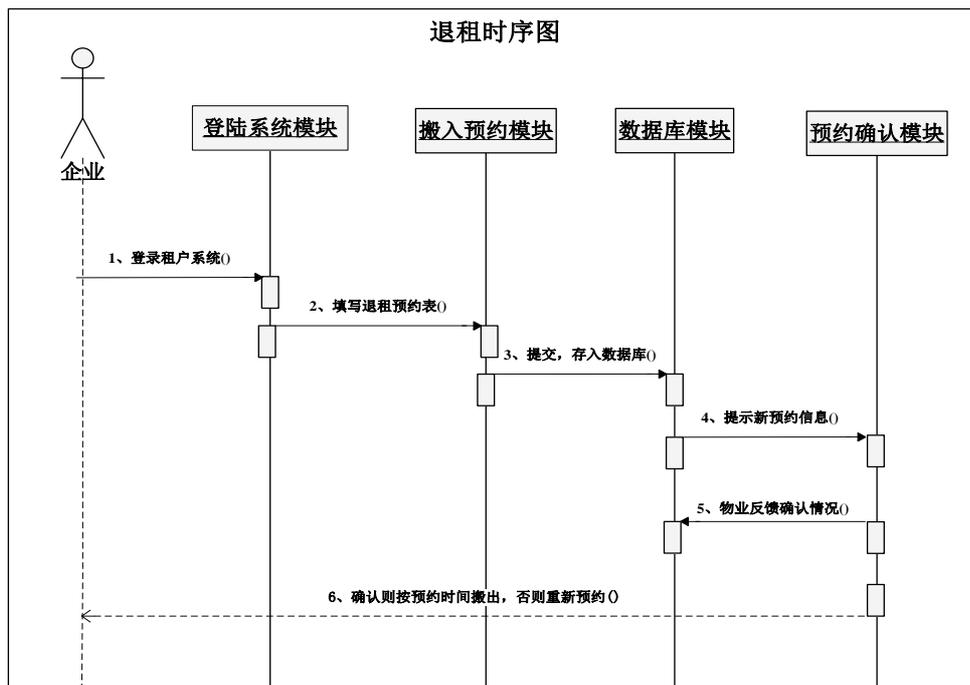


图 4-10 租户退租时序图

租户在搬出入驻楼宇前，需登录物业管理系统的企业端，填写退租预约表，包括预约搬出时间、搬出时使用的车辆数。物业接收通知后，进行信息确认，如查询预约时间是否冲突，费用是否清缴完毕等。待物业审核通过后，租户方可搬出，搬出预约流程如图 4-11 所示：

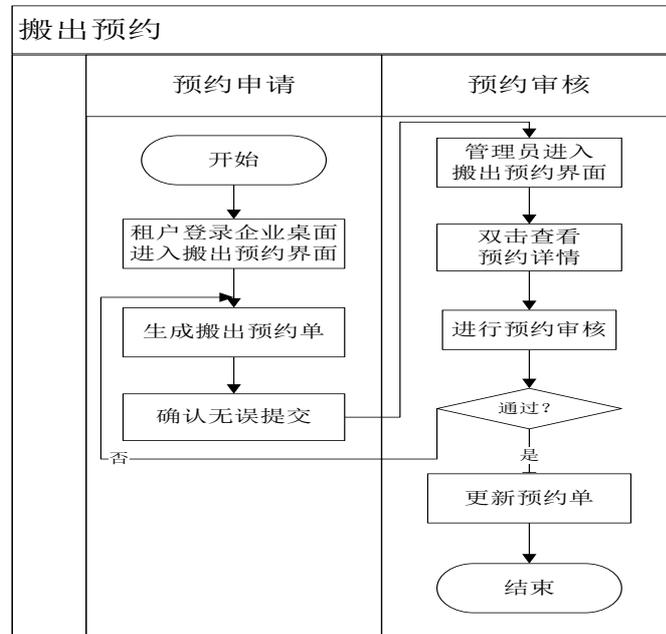


图 4-11 搬出预约流程图

8. 企业展示：主要包括租户编辑企业宣传信息并向物业申请，物业确认后进行发布。企业宣传时序图如图 4-12 所示：

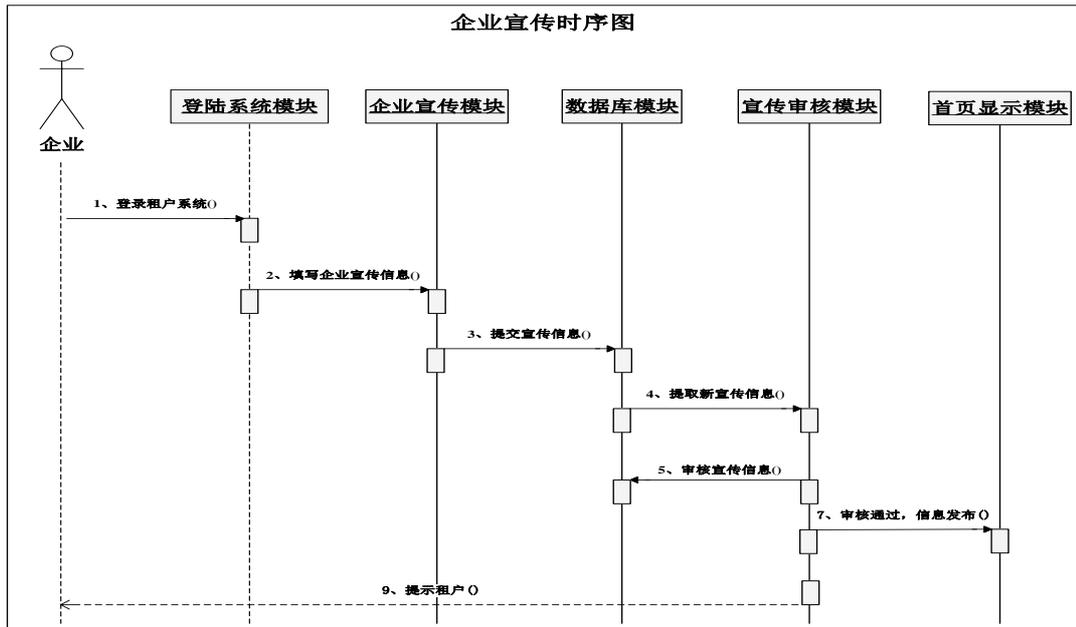


图 4-12 企业宣传时序图

若租户希望申请企业展示空间，需登录系统编辑企业的展示宣传信息，并提交给物业。物业接收到请求后进行审核。审核通过后，由物业安排企业展示空间并发布展示信息。

9. 调查问卷：主要由物业发布调查问卷，邀请租户进行填写，并由物业进行信息统计。物业在物业管理系统的物业端编辑问卷，确认后上传至服务器，并向租户发送通知，邀请其进行调查问卷。租户在系统企业端进行填写，并保存后，系统统计问卷信息并反馈给物业。

10. 权限管理：主要是为物业管理员设置功能操作权限。超级管理员选择需设置权限的管理员后，界面将显示所有的操作功能。管理员选择并更新该用户的权限。

11. 账户设置：主要是用户修改个人信息，如密码等。

针对物业管理的实际需求，通过对数据管理工作过程的内容和数据流程分析，得到其系统的逻辑模型，设计如下数据项和数据结构：

- 部门（部门编号，名称，管理者，地址）
- 员工（员工编号，姓名，身份证，性别，民族，出生年月，政治面貌，教育程度，所属部门，办公电话，联系电话，手机，住址，邮箱，在职状态，在职时间，离职时间，用户密码）
- 大楼（大楼编号，名称，大楼管理员，位置，面积，层数，描述）

- 房间（房间编号，房间号，所属大楼，所属楼层，面积，产权类型，租金，房型，管理费用，税费，朝向，室内层高，装修情况，最短租期，支付方式，出租情况，租住公司，入住时间，截止时间，备注信息）
- 房型图（房型图编号，图名，房型图上传地址）
- 租户（企业编号，企业名称，企业地址，经营范围，办公电话，企业法人，法人联系电话，紧急联系人，紧急电话，企业描述，企业账号密码，租用房间编号，预付款，状态）
- 通知类型（类型编号，类型名称）
- 通知（通知编号，发布时间，发布者，内容，类型编号，通知对象，未查看者）
- 费用类型（类型编号，类型名称）
- 费用（费用编号，租户，费用金额，费用类型，开始时间，截止时间，录入者，录入时间，支付状态，大楼号，房间号）
- 租户展示申请单（展示编号，租户，图片路径，展示描述，展示状态，备注）
- 维修单（维修单号，大楼号，房间号，租户，维修记录，录入者，联系电话，录入时间，费用，维修状态，备注）
- 加班预约单（预约单号，大楼号，房间号，租户，加班开始时间，加班结束时间，所需服务，费用，预约状态，备注）
- 装修申请单（申请单号，租户，大楼号，房间号，检查时间，装修描述，检查者，通过状态，装修图片）
- 搬出预约单（预约单号，房间号，大楼号，租户，预约搬出开始日期，预约搬出开始时间，联系人，联系方式，物品数量，确定搬出开始日期，确认搬出开始时间）
- 投诉反馈单（投诉单号，时间，大楼号，房间号，公司名称，投诉人，联系电话，投诉事项，处理意见）
- 搬入预约单（预约单号，房间号，大楼号，租户，预约搬入开始日期，预约搬入开始时间，联系人，联系方式，物品数量，确定搬入开始日期，确认搬入开始时间，是否确认）
- 附件（附件编号，附件地址，附件名称，所属模块，添加时间）
- 文档类型（类型编号，类型名称）

- 文档（文档编号，名称，文档名称，文档链接地址，文档描述，文档上传时间，文档类型，上传者）
- 问卷（问卷编号，名称，描述，添加时间，截止时间）
- 问卷题目（题目编号，问卷编号，题目描述，A选项，B选项，C选项，D选项）
- 管理员（管理员编号，用户名，用户密码）
- 权限（权限编码，管理员编号，功能编号）
- 系统功能（功能编号，父级功能编号，功能编码，功能名称，功能链接地址）

根据以上对物业管理信息系统的需求分析和功能划分，设计如表 4-1 所示数据库表：

表 4-1 物业管理系统主要数据库表

名称	说明
T_Department	部门信息表：存储物业公司部门的基本信息
T_Employe	员工信息表：存储物业公司员工的基本信息
T_Permission	系统权限表：存储系统管理员所拥有的操作权限
T_Manager	管理员信息表：存储系统后台管理员的个人信息
T_AllFunction	系统功能表：存储系统后台功能的基本信息
T_Building	大楼信息表：存储物业公司所管理的大楼的基本信息
T_Room	房间信息表：存储物业公司多管理的房间的基本信息
T_RoomStyle	房型图信息表：存储房间的房型示意图的基本信息
T_Lessee	租户信息表：存储入驻企业的基本信息
T_NoticeType	通知类型信息表：存储发布通知的类型的信息
T_Notice	通知信息表：存储发布的通知的基本信息
T_FeeType	费用类型信息表：存储租户所产生的物业费用的类型
T_Fee	费用信息表：存储租户所产生的物业费用的基本信息
T_LesseeAD	租户展示信息表：存储租户所要展示的信息
T_Maintain	维修信息表：存储租户的报修信息
T_OrderOverTime	加班预约信息表：存储租户预约加班的信息，包括所需服务。

名称	说明
T_DecorationCheck	装修检查信息表：存储租户对租用房间的装修情况
T_OrderComeOut	搬出预约信息表：存储租户预约搬出楼宇的信息
T_ComplainDeal	投诉反馈信息表：存储租户向物业投诉及物业反馈的信息
T_OrderComeIn	搬入预约信息表：存储租户预约搬入楼宇的信息
T_Attachment	附件信息表：存储各种信息表的附件信息，图片、文档等
T_DocumentType	文档类型信息表：存储物业供应下载的文档的类型
T_Document	文档信息表：存储物业所供应下载的文档的基本信息
T_Questionnaire	问卷信息表：存储物业的调查问卷的基本信息。
T_QuestionnaireItem	问卷题目信息表：存储调查问卷中的题目的基本信息

物业管理系统主要数据表的关系如图 4-13 所示。

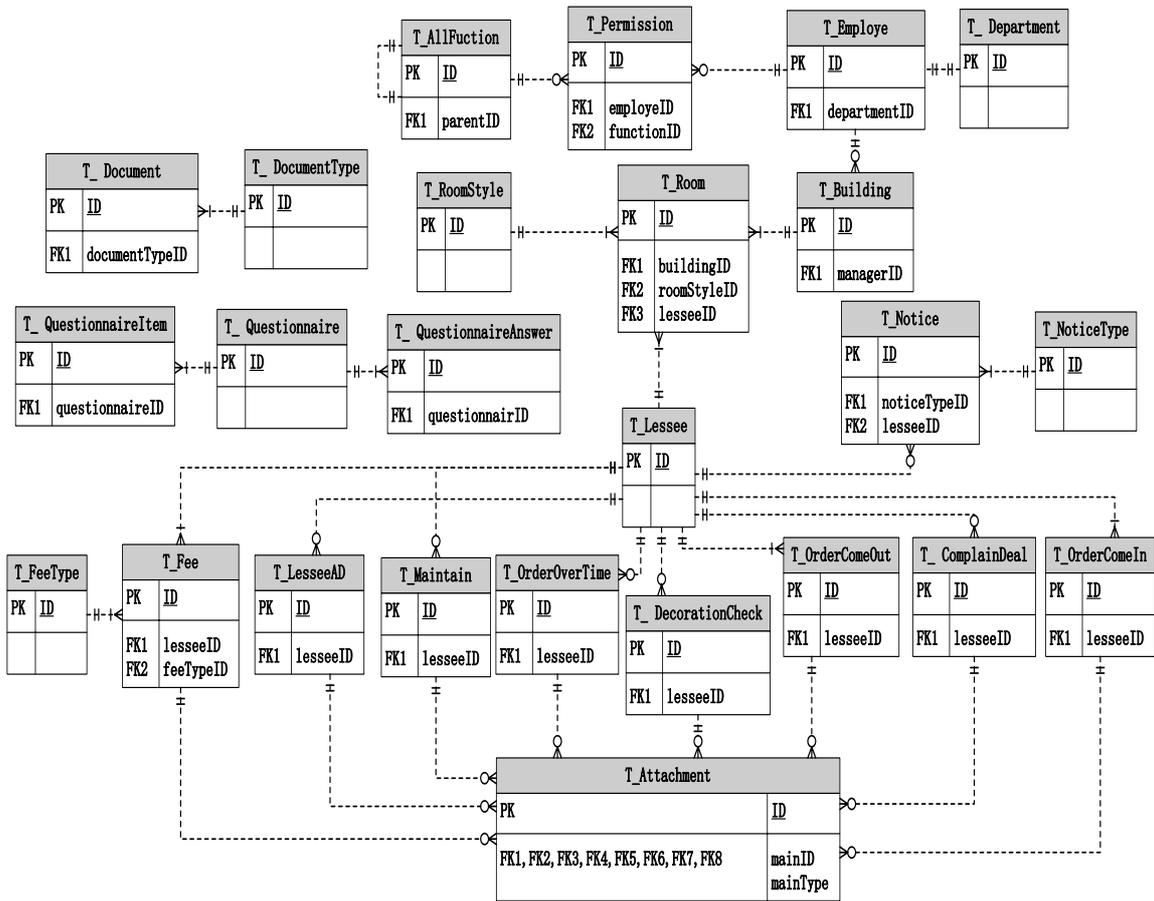


图 4-13 物业系统主要数据表 ER 图

4.2 物业管理系统功能模块实现

4.2.1 系统前台操作

系统前台主要为物业及入驻企业的提供了一个宣传展示的场所。图4-14为前台首页。物业可在前台发布最新的新闻，最新的企业宣传信息等。通过在线QQ或留言，潜在租户可与客户进行交流。物业管理员或者入驻企业可以通过首页的“用户登录”进入系统后台。



图 4-14 物业系统前台首页

其中“光大介绍”提供物业一个宣传自己的窗口，用户可点击查看物业公司的详细介绍信息。“光大商城”提供用户一个进入商城的一个入口。“光大动态”是主要是显示物业公司所发布的新闻，由管理员定期更新。“房源信息”主要是为潜在租户提供房源的详细信息，包括方位、装修情况等，如图4-15所示：



图 4-15 房源信息页面

“租赁手续”为潜在租户提供了房源租赁方法。“企业宣传”是为入驻企业提供了展示宣传的窗口。企业向物业网上申请后，由物业审核发布企业展示的信息。浏览者点击企业图片即可进入查看企业详细信息。如图 4-16 所示：



图 4-16 企业特色页面

“留言查看”主要提供潜在租户留言，由物业在后台进行回复。如图 4-17 所示：

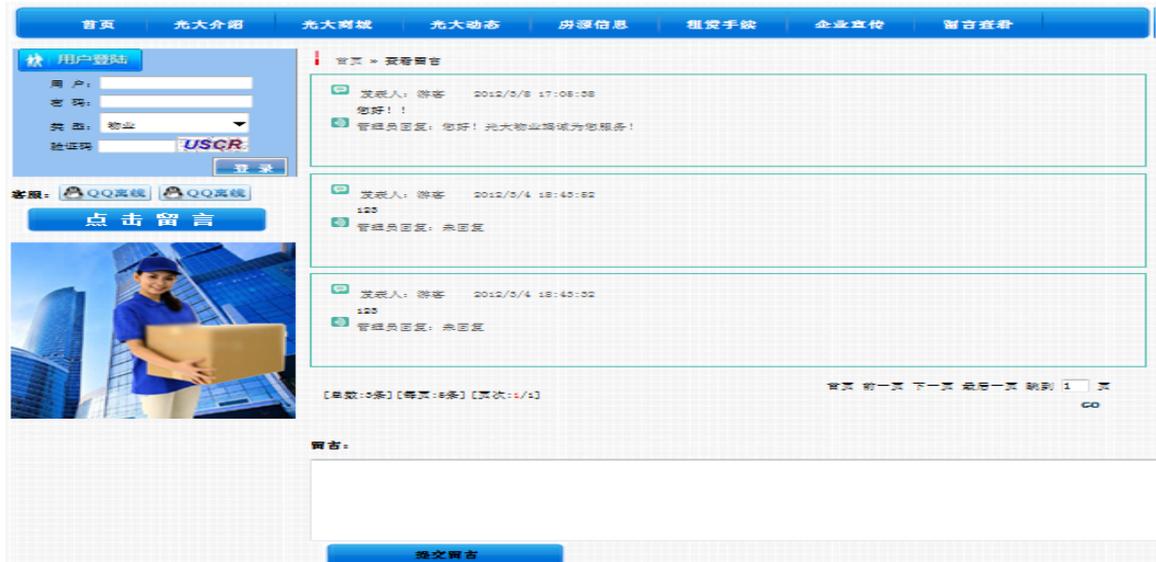


图 4-17 留言查看页面

4.2.2 系统后台操作

1. 后台首页

当物业管理员或者入驻企业登录后台成功后，分别跳转至后台管理首页。如图 4-18 所示。后台用户登录首页分别显示最新通知列表，点击相应按钮即可在当前页面处理事务。物业界面显示未处理的企业需求，包括企业的入驻预约、加班预约、退租预约、投诉反馈等。企业界面显示物业发布给企业的最新通知，例如对企业预约、投诉等的反馈，调查问卷，租户缴费等。

光大物业管理系统

您好! admin, 欢迎您的到来! 退出系统

- 信息管理
- 权限管理
- 大楼租售
- 入驻前期
- 正式办公
- 退租预约
- 企业宣传
- 问卷调查
- 表单文档
- 密码修改

入住前期列表: [新增](#)

选择	租户	楼宇	房间号	联系人	联系电话	预约时间	几车(单位:吨位)	是否确认	备注	操作
<input type="checkbox"/>	浙江工业大学	语林楼	202	白的呀	0571-63337885	2012/3/4 19:40:33	1	否		修改 删除
<input type="checkbox"/>	浙江工业大学	广知楼	301	123	0571-63337885	2012/3/8 15:23:24	10	否	电梯有冲突图	修改 删除

投诉反馈列表:

选择	租户	楼宇	房间号	投诉内容	联系人	联系电话	投诉时间	反馈单	反馈时间	反馈意见	满意度调查	操作
<input type="checkbox"/>	浙江工业大学	郁文楼A	201	点击查看详情	赵小姐	15158133479	2012/3/9 10:45:27	无图片	1900/1/1 0:00:00	点击查看详情	未评	修改 删除
<input type="checkbox"/>	浙江工业大学	广知楼	101	点击查看详情	100	0571-63338665	2012/2/27 20:37:15	无图片	1900/1/1 0:00:00	点击查看详情	未评	修改 删除

加班预约列表:

选择	租户	楼宇	房间号	加班开始时间	加班结束时间	加班人数	所需服务	加班费用(单位:元)	备注	是否确认	操作
<input type="checkbox"/>	浙江工业大学	郁文楼A	201	2012/3/9 11:02:12	2012/3/10 1:02:16	201	点击查看详情	100	点击查看详情	否	修改 删除

退租预约列表:

选择	租户	楼宇	房间号	联系人	联系电话	预约时间	几车(单位:吨位)	是否确认	备注	操作
<input type="checkbox"/>	浙江工业大学	A	101	re	13355667788	2011/10/26 18:30:11	10	否	aaaaa	修改 删除
<input type="checkbox"/>	浙江工业大学	A	101	re	13355667788	2011/10/26 18:30:11	98	否	aaaaa	修改 删除

图 4-18 物业后台首页

2. 信息管理

信息管理模块提供物业管理员对物业部门、员工、大楼、房间、房型图、租户、光大动态等信息的管理。对于每个信息的管理都包括新增、新增、查询等操作。房间信息列表显示了每一个房间的方位、面积、装修、房型图、租金、租期、出租情况等信息，如图 4-19 所示。管理员可对房间信息进行新增、修改、查看，也可对房型图组进行滚动查看，用户点击对应房型图名称即可。



图 4-19 房间信息列表

租户管理提供管理员对租户信息进行管理。当有新租户时，管理员要将租户信息进行登记（如图 4-20），并给与租户物业管理系统的账户信息。如图 4-21 租户信息列表显示了每个租户的基本信息，点击“租赁情况”一览可查看租户租用的房间信息。



图 4-20 租户信息编辑界面



图 4-21 租户信息列表

光大动态提供管理员进行新闻发布。如图 4-22 为最新动态编辑页面。

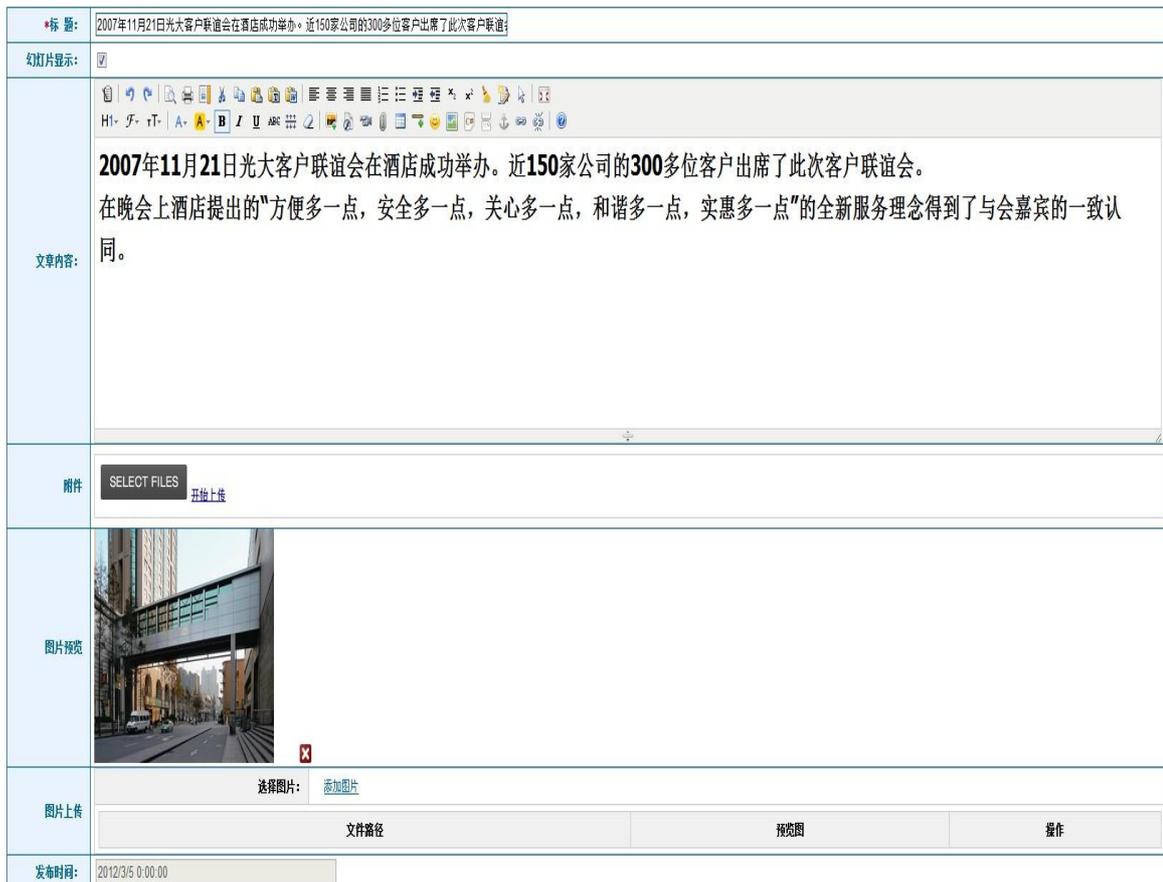


图 4-22 最新动态编辑界面

3. 大楼租售

大楼租售提供物业管理员进回复留言（前台用户留言）、发布租赁手续以及房源信息。图 4-23 为留言回复界面，图 4-24 为房源发布信息界面。

留言回复信息查询

留言开始时间: 结束时间:

留言回复列表: 您好，我们企业想入驻贵中心，怎么办理手续？^x

选择	编号	留言时间	留言内容	回复时间	回复内容	留言是否发布	操作
<input type="checkbox"/>	218	2012/3/8 20:02:37	点击查看详情	2012/3/8 20:02:37	点击查看详情	否	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>
<input type="checkbox"/>	217	2012/3/8 20:02:36	点击查看详情	2012/3/8 20:02:36	点击查看详情	否	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>
<input type="checkbox"/>	214	2012/3/4 18:43:48	点击查看详情	2012/3/4 18:43:48	点击查看详情	否	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>
<input type="checkbox"/>	213	2012/3/4 18:43:44	点击查看详情	2012/3/4 18:43:44	点击查看详情	否	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>
<input type="checkbox"/>	212	2012/3/4 18:43:41	点击查看详情	2012/3/4 18:43:41	点击查看详情	否	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>
<input type="checkbox"/>	211	2012/3/4 18:43:37	点击查看详情	2012/3/4 18:43:37	点击查看详情	否	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>
<input type="checkbox"/>	216	2012/3/8 17:05:38	点击查看详情	2012/3/8 17:07:45	点击查看详情	是	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>
<input type="checkbox"/>	215	2012/3/4 18:43:52	点击查看详情	2012/3/4 18:43:52	点击查看详情	是	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>
<input type="checkbox"/>	210	2012/3/4 18:43:32	点击查看详情	2012/3/4 18:43:32	点击查看详情	是	<input type="button" value="回复"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="发布"/>

[总数:9条] [每页:10条] [页次:1/1] 首页 前一页 下一页 最后一页 跳到 页 GO

图 4-23 留言信息列表

房源信息查询

房号查询: 大楼名: 查询范围:

房间信息列表:

选择	大楼名称	房间号	朝向	面积(单位:平方米)	装修情况	当前租户	最短租期(单位:月)	租金(单位:元)	当前出租到期日	是否已展示
<input type="checkbox"/>	光大会展中心	311	南	3005	精装修	容大餐饮集团	50		2012/2/29 0:00:00	否
<input type="checkbox"/>	光大会展中心	501	东南	100	精装修	百事食品有限公司	12	5200		否
<input type="checkbox"/>	建行楼B	201	南	200	粗装修	光大物业	0			否
<input type="checkbox"/>	郁文楼A	201	南	1203	粗装修	浙江工业大学	20	8000	2012/1/26 0:00:00	否
<input type="checkbox"/>	博易楼A	201	东南	5301	精装修	新东方	20	8000	2012/2/29 0:00:00	是
<input type="checkbox"/>	光大会展中心	102	东南	2003	精装修	海尔公司	243	5000	2020/2/1 0:00:00	是
<input type="checkbox"/>	广知楼	101	东南	100	精装修	浙江工业大学	0			是
<input type="checkbox"/>	广知楼	301	东	0	精装修	南京菲亚特	0			是
<input type="checkbox"/>	家和堂	402	西南	3000	精装修	光大物业	12	5000		是
<input type="checkbox"/>	建行楼B	205	南	200	精装修	世界图书出版公司	20	5200	2012/1/14 0:00:00	是

[总数:15条] [每页:10条] [页次:1/2] 首页 前一页 下一页 最后一页 跳到 页 GO

图 4-24 房源信息发布界面

4. 企业入驻流程

企业入驻前期，首先要向物业进行搬入预约，如在搬入前需要进行房间装修的，还要进行装修申请。企业登录企业桌面后即可进行预约。图 4-25 为物业登记房间装修情况界面。

*租户	浙江工业大学							
*楼宇	广知楼							
*房间	101							
*申请装修日期	2012/3/4 19:40:14	(时间格式如2011/11/11 11:11:11)						
*检查日期	2012/03/05 12:00:00	(时间格式如2011/11/11 11:11:11)						
具体情况:								
检查人员	朱萍							
装修检查图预览								
*装修检查图	选择图片: 添加图片 <table border="1"> <thead> <tr> <th>文件路径</th> <th>预览图</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C:\Users\lenovo\Desktop\1217258212673_000.jpg</td> <td></td> <td>移除</td> </tr> </tbody> </table>		文件路径	预览图	操作	C:\Users\lenovo\Desktop\1217258212673_000.jpg		移除
文件路径	预览图	操作						
C:\Users\lenovo\Desktop\1217258212673_000.jpg		移除						
*装修情况	在装修							

图 4-25 装修检查情况登记界面

物业需要对企业的搬入时间进行审核，以防同一楼宇同一时间搬入的企业过多，造成电梯等资源使用不便。图 4-26 为企业搬入预约界面：

搬入预约信息添加	
注: *为必填项	
*租户	浙江工业大学
*楼宇	郁文楼A
*房间号	201
*联系人	赵小姐
*联系人电话	15158133479
*预约日期	2012/03/24 20:28:21 预约时间没有冲突, 您可预约!
*几车(单位:吨位)	5
*是否确认	否

图 4-26 企业搬入预约界面

5. 企业正式办公

企业入驻后, 进入正式办公阶段。在正式办公期间, 将会与物业产生很多业务来往。“正式办公”模块提供物业和企业在上述阶段的所产生的业务的管理。

如果企业有公物损坏, 需要向物业申请报修, 则需填写如图 4-27 申请单。物业进行维修后填入维修所产生的费用以及上传维修单。企业需对维修质量做出最终评价后, 物业方可对维修单封存。

维修表单信息添加							
注: *为必填项							
*租户	浙江工业大学						
*楼宇	广知楼						
*房间号	101						
*报修内容:							
*联系人	赵小姐						
*联系人电话	15158133479						
*报修日期和时间							
*维修单链接	选择图片: 添加图片 <table border="1"> <thead> <tr> <th>文件路径</th> <th>预览图</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	文件路径	预览图	操作			
文件路径	预览图	操作					
维修费用(单位:元)	0.0						
*维修满意度	未评 (提醒: 请您等管理员上传维修单并填写维修费用之后再行评价, 否则该维修单作废)						

图 4-27 企业申请报修界面

对于类似维修产生的物业费用，费用中心将及时地通知企业。费用信息发布后，对应企业将实时地收到缴费通知，如图 4-28 所示。

租户费用列表:									
租户	楼宇	房间号	费用类型	费用(单位:元)	费用起始日期	费用截止日期	录入员工	录入时间	是否已支付
浙江工业大学	郁文楼A	102	水费	100.0000	2012/3/8 0:00:00	2012/3/23 0:00:00	朱萍	2012/3/8 21:09:51	否
浙江工业大学	B	102	租金	100.0000	2012/1/8 0:00:00	2012/1/6 0:00:00	1001	2012/1/14 0:00:00	是
浙江工业大学	A	101	水费	100.0000	2012/1/11 0:00:00	2012/1/6 0:00:00	1001	2012/1/21 0:00:00	是
浙江工业大学	A	101	租金	222.2230	2012/1/16 0:00:00	2012/1/6 0:00:00	1001	2012/1/5 0:00:00	是
浙江工业大学	语林楼	202	管理费	22.0000	2012/1/20 0:00:00	2012/1/5 0:00:00	2111012001	2012/1/12 0:00:00	是
浙江工业大学	博易楼A	201	管理费	100.0000	2012/2/22 0:00:00	2012/2/22 0:00:00	小白	2012/2/22 23:03:04	是
浙江工业大学	郁文楼A	201	维修费	150.0000	2012/3/8 0:00:00	2012/3/17 0:00:00	朱萍	2012/3/8 21:00:18	是

[总数:7条] [每页:10条] [页次:1/1]

首页 前一页 下一页 最后一页 跳到 页 GO

图 4-28 企业费用列表

物业可以向企业可以广播通知或向某个企业发布特定的通知。图 4-29 为物业向浙江工业大学发布搬入提醒。当企业登录企业桌面时，通知会显示在首页，方便企业及时处理。企业也可选择通知模块进行查看。

发布通知

*发布者	朱萍
*发布日期	2012/3/8
*通知类别	搬入预约
*通知房间号	郁文楼
*通知内容	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="margin: 0;">郁文楼A 广知楼 光大会展中心 语林楼 建行楼A 建行楼B 建行楼C 仁和楼 博易楼A 博易楼B 家和堂</p> <p style="margin: 0;"><input type="checkbox"/> 102 <input checked="" type="checkbox"/> 201</p> <p style="margin: 0;"><input type="button" value="选择"/> <input type="button" value="重置"/></p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="margin: 0; font-size: small;">点击选择房间号</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="margin: 0; font-size: small;">H1- 格式 | A- A- B I U ABC</p> <p style="margin: 0;">您的搬入预约时间是在明天，请不要忘记！</p> </div>

图 4-29 物业发布通知界面

若租户需要向物业投诉，可直接在企业桌面的投诉管理模块填写投诉单，物业接受通知后可进行处理。物业处理完后，需上传反馈单，并给出反馈意见，待租户审查后给出反馈意见。如图 4-30 为投诉反馈信息编辑界面。

• 租户	浙江工业大学						
• 楼宇	榭文楼A						
• 房间号	102						
• 投诉时间	2012/03/06 12:26:13						
投诉内容:	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">  <p>楼道打扫不干净!!</p> </div>						
• 联系人	赵小姐						
• 联系人电话	15158133479						
反馈单链接	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> 选择图片: 添加图片 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">文件路径</th> <th style="width: 20%;">预览图</th> <th style="width: 20%;">操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> </div>	文件路径	预览图	操作			
文件路径	预览图	操作					
反馈意见:	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">  <p>待管理员回复</p> </div>						
• 满意度调查	未评 <small>(提醒: 请您等管理员给你反馈意见之后, 再进行评价)</small>						

图 4-30 投诉单

若租户需要提供加班服务的，需要向物业进行加班预约。租户在加班预约单上填入必要的信息（如图 4-31），由物业审核、结算费用后通知其结果，由租户做最终确认。

加班预约信息编辑	
注: *为必填项	
*租户	<input type="text" value="浙江工业大学"/>
*楼宇	<input type="text" value="郁文楼A"/>
*房间	<input type="text" value="201"/>
*加班开始时间	<input type="text" value="2012/3/9 11:02:12"/> <small>时间格式如:2011/11/11 13:04:06</small>
*加班结束时间	<input type="text" value="2012/3/10 1:02:16"/> <small>时间格式如:2011/11/11 13:04:06</small>
*加班人数(单位:个)	<input type="text" value="201"/>
所需服务	<input type="text" value="请提供必要的电源及开放电梯设备。"/>
*加班费用(单位:元)	<input type="text" value="100"/>
备注	<input type="text"/>
*是否确认	<input type="button" value="否"/> <small>(提示:管理员填写完加班费用后,您方可确认,确认后表单封存不可修改)</small>

图 4-31 租户加班预约界面

6. 企业退租流程

当租户要退租时, 需要向物业申请退租申请, 并与物业确定搬出时间, 进行搬出预约。系统将通知物业进行处理, 物业能在后台首页或企业搬出预约模块进行处理。图 4-32 为物业处理租户搬出预约界面。

退租预约信息编辑	
注: *为必填项	
*租户	浙江工业大学
*楼宇	A
*房间	101
*联系人	re
*联系人号码	13355667788
*预约时间	2011/10/26 18:30:11 
*物品车数(以五吨车为基准)	10
*是否确认	否 
备注	您的预约时间与另一公司预约有冲突, 请选择另一搬出时间
 保存  关闭	

图 4-32 物业处理租户搬出预约界面

7. 企业展示

如租户需要宣传企业信息时, 需要向物业申请展示界面。物业确认后方可在展示区展示。图 4-33 为企业展示信息编辑界面, 图 4-34 为物业在审核企业展示信息列表中查看企业宣传组图界面。

8. 其他

物业桌面的权限管理模块提供物业管理员管理权限分配，如图 4-35 所示：

员工权限信息界面	
员工信息	姓名: 陈立国 工号: 21110120031
用户功能权限	信息管理: <input checked="" type="checkbox"/> 房型图管理 <input type="checkbox"/> 部门管理 <input type="checkbox"/> 员工管理 <input checked="" type="checkbox"/> 大楼管理 <input checked="" type="checkbox"/> 房间管理 <input type="checkbox"/> 租户管理 <input type="checkbox"/> 光大动态 <input type="checkbox"/> 物业介绍 权限管理: <input type="checkbox"/> 权限管理 大楼租售: <input type="checkbox"/> 留言回复 <input type="checkbox"/> 租赁手续 <input type="checkbox"/> 房源信息 入驻前期: <input checked="" type="checkbox"/> 装修检查 <input checked="" type="checkbox"/> 搬入预约 正式办公: <input type="checkbox"/> 维修单 <input checked="" type="checkbox"/> 租户费用 <input checked="" type="checkbox"/> 发布通知 <input type="checkbox"/> 投诉反馈 <input type="checkbox"/> 加班预约 退租预约: <input type="checkbox"/> 退租预约 企业宣传: <input type="checkbox"/> 审核信息 问卷调查: <input type="checkbox"/> 添加问卷调查表 <input type="checkbox"/> 查看问卷 表单文档: <input type="checkbox"/> 上传文档 <input type="checkbox"/> 文档管理 <input type="checkbox"/> 添加文档类型 <input type="checkbox"/> 文档类型管理
<input type="button" value="保存"/> <input type="button" value="重置"/> <input type="button" value="返回"/>	

图 4-35 权限分配界面

物业桌面的问卷调查模块提供管理员发布管理问卷。当物业需要向租户进行问卷调查时，物业发布通知，邀请租户进行网上问卷。

表单文档提供物业和租户进行文档的上传和下载，方便用户文档的管理。

密码修改提供物业和租户对密码信息的维护。

4.3 本章小结

本章对楼宇电子商务平台的物业管理系统进行详细设计，并按照.NET 三层架构，应用.NET 技术、jQuery 及 Ajax 技术实现了物业管理系统。系统主要模块有：系统前台、信息管理、大楼租售、入驻前期、正式办公、退租预约、表单文档、企业展示、调查问卷、企业桌面、权限管理、账户设置。

第5章 楼宇电子商城设计实现

楼宇商城是以物业作为信誉担保，为企业及其企业员工提供一个可靠的网络购物平台。电子商城与物业管理有效的结合不仅为物业公司拓展市场，增加额外的盈利，也为企业提供便利的物业服务 and 专业化，性价比更高，售后保障更完备，物流更完善的商品。通过增设个性化推荐，不仅能为用户提供个性化的服务，而且能够与用户建立长期稳定的关系，将用户的潜在需求转化为现实需求，提高用户对商城的忠诚度，防止用户流失 [69][70]。

5.1 楼宇电子商城功能模块设计

5.1.1 功能模块总框架

楼宇商城是精确定位于办公楼宇的网络购物平台。针对企业的办公需求，商城为其提供了各种服务，其中有订餐服务，装修工程（包含电话布线，宽带安装及布线，监控易安防，弱电等），办公用品，服务快车（包含搬场推荐，电脑维修维护，保洁，快递，废品回收，商务出游等），绿化租售，日用百货（小礼品，服装，小商品等），团购天地。楼宇商城根据注册用户的偏好和特定需求对其进行个性化推荐，为用户提供有效信息。电子商城模块如图 5-1 所示：

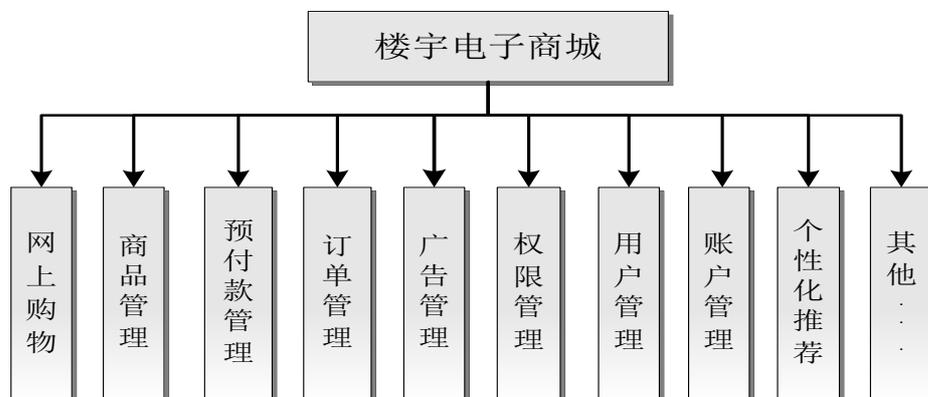


图 5-1 电子商城模块

电子商城的功能模块主要包括：网上购物、商品管理、预付款管理、订单管理、广

告推送管理、权限管理、用户管理、账户管理、个性化推荐管理等。

5.1.2 功能模块设计

1. 网上购物：是电子商城的前台，是为消费者提供购物服务的各个模块的总和，包括用户登录注册、浏览商品信息，选择购买商品、购物车管理、信息查询、账户管理等。用户注册、登录后，用户可以浏览、评价商品，随时将商品添加到自己的购物车，并可随时在购物车查看商品订购情况，进行修改相应的商品订购信息，以及对个人中心进行管理。用户可以查看账户号并可做相应的修改，对自己的消费记录进行查看、对订单情况进行查看确认等。注册用户只需 5 步完成购物：登录——选择商品——加入购物车——订单信息确认——支付。用户购买商品时序图如图 5-2 所示，购物流程如图 5-3 所示：

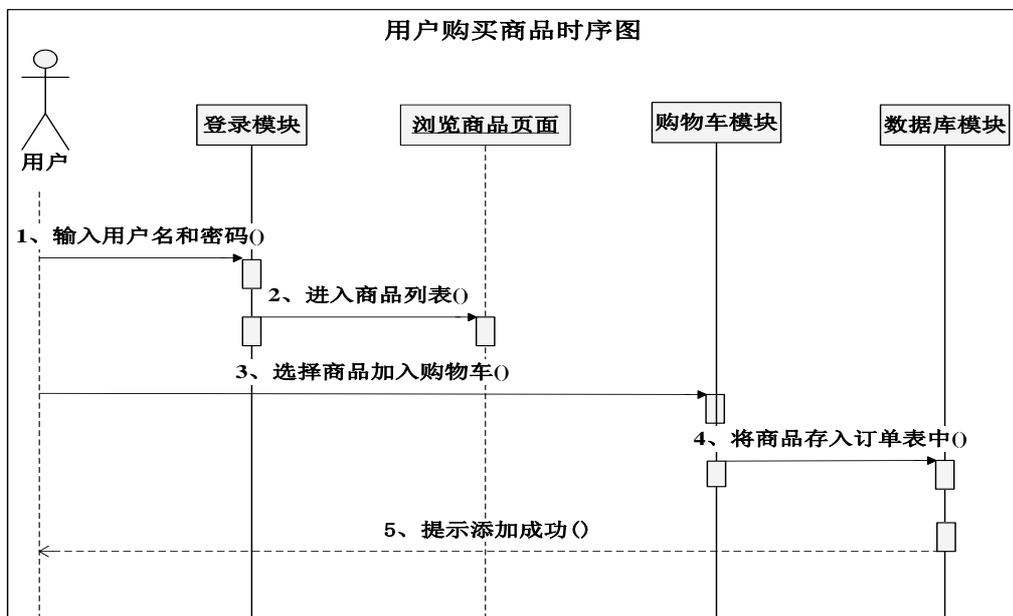


图 5-2 用户购买商品时序图

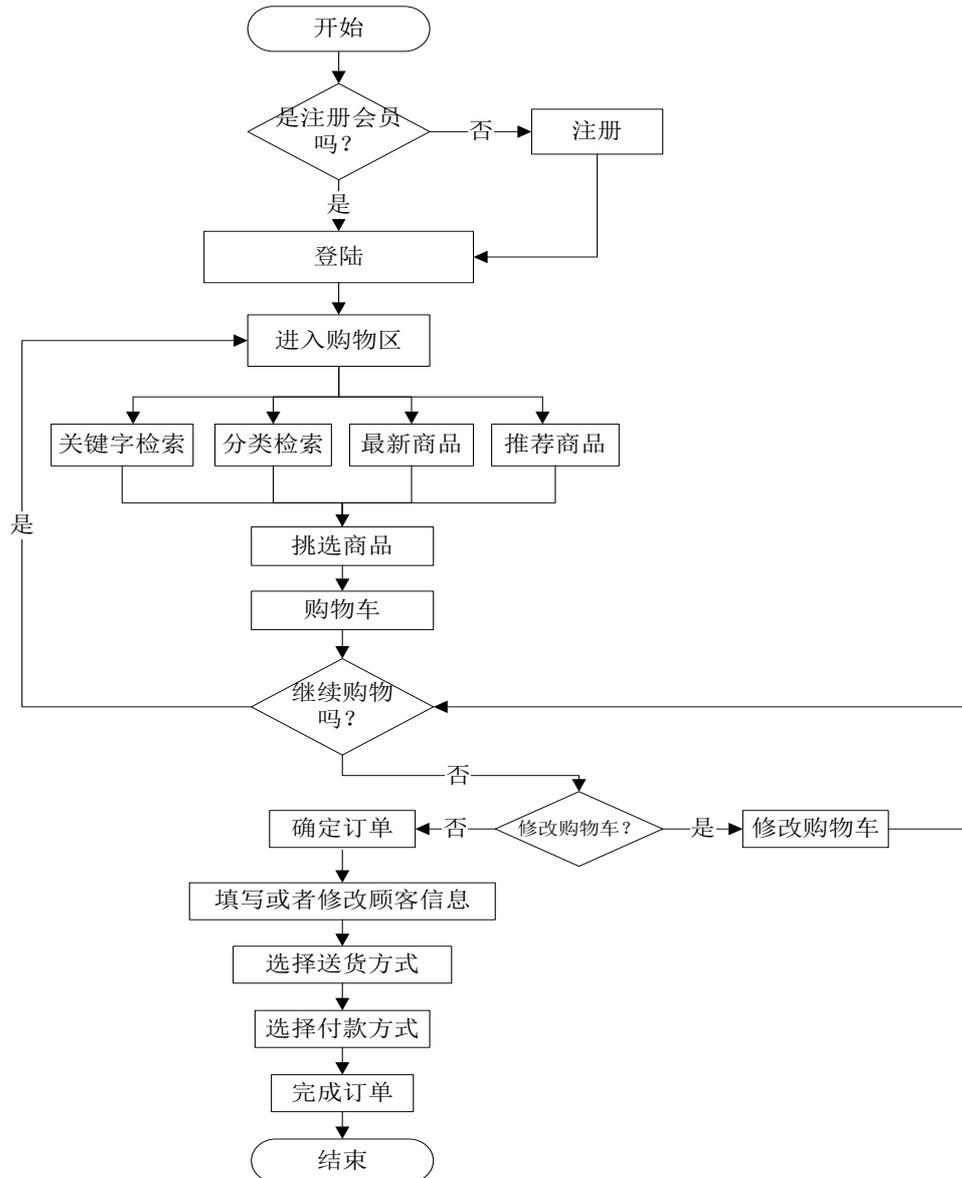


图 5-3 用户购物流程图

对于商城固定内容统一放入 Top.aspx 中，如关键字检索、商品分类、用户状态等。关键代码如下：

```

$(function ()
{
    $("#_JD_ALLSORT").load("/GoodTypePage.aspx", {}, function () {
        $("#_JD_ALLSORT div.item").mouseover(function () {
            $("#_JD_ALLSORT div.item").removeClass('hover');
            if ($(this).attr("finish") == "0") {
                var pid = $(this).attr("pid");
            }
        });
    });
}

```

```

        $(this).find("dd").load("/GoodTypePage.aspx?pid=" + pid);
        $(this).attr('finish', '1');
    }
    if ($(this).find("em").length > 0)
        $(this).addClass('hover');
    }).mouseout(function () {
        $(this).removeClass('hover');
    });
    var height = $("#_JD_ALLSORT").innerHeight();
    $("#sales").css("marginTop", height);
});
$("#nav-extra").load("/NavPage.aspx", {}, function () {
    var params = GetUrlParms();
    var type = params["ptype"];
    $("#nav-extra li[rel=" + type + "']").addClass("curr");
});
$("#loginState").load('/LoginStatePage.aspx');
$("#mycart-amount").load('/MyCart.aspx');
});

```

其中关键字检索关键代码如下：

```

function search(obj) {
    var key = $.trim($("#" + obj).val());
    window.open("/goods/goodsList.aspx?keyword=" + key, "search", "top=0,left=0,
    toolbar=yes,menubar=yes, scrollbars=yes, resizable=yes,location=yes, status=yes");
} //由goodsList.aspx进行数据处理
.....
<div id="i-search">
<input id="key" type="text" autocomplete="off"
onkeydown="javascript:if(event.keyCode==13) search('key');">
.....

```

```
<input id="btn-search" type="submit" value="搜索" onclick="search('key');return  
false;">  
</div>
```

2. 商品管理：包括商品类别管理和商品信息管理。系统管理员可以添加、修改、删除商品类别，商品类别属性包括类别名称、所属父类别等，形成商品级别目录；在商品级别目录，系统管理员可以添加、修改、删除（包括批量删除）具体商品信息。商品信息属性包括名称、类型、产地、市场价格、优惠价格、材质、规格、库存数、商品介绍信息，商品图片信息等。可对商品类别、商品进行模糊查询，删除操作包括批量删除和个别删除。

3. 预付款管理：作为支付方式的一种，用户可以选择预付款进行支付（余额不够时，系统会自动提醒用户进行充值），在购物完成时支付时将直接扣除相应的金额。用户预先支付一定数额的钱后，由管理员修改用户的预付款额度。管理员可通过模糊查询方式搜索某个用户进行账户充值。

4. 订单管理：订单管理包括用户对自己订单的管理和管理员管理所有用户的订单。用户在个人中心可以对自己的下的订单进行修改，包括删除订单内的商品等。但是前提是该订单未发货。管理员对所有用的订单进行管理：首先管理员要进行订单的审核，包括如果是预付款支付，账户余额是否足够；商品最终成交价是否正确；用户是否有留言，如果有则要回复。物业审核后需将审核结果通知用户，对审核通过的订单进行发货。用户订单管理时序图如图 5-4 所示，订单审核流程图如图 5-5 所示：

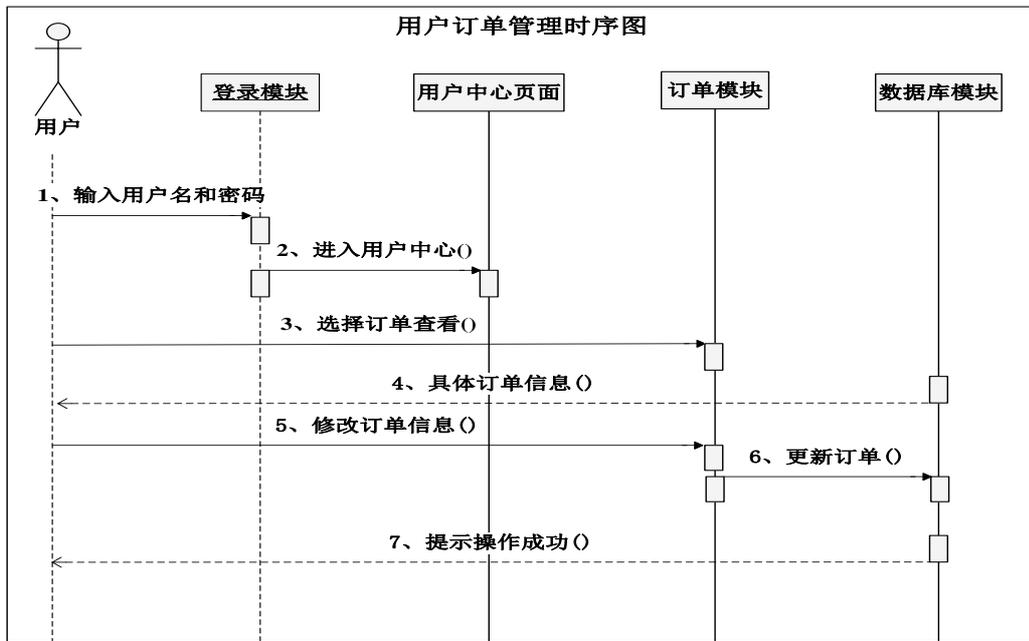


图 5-4 用户订单管理时序图

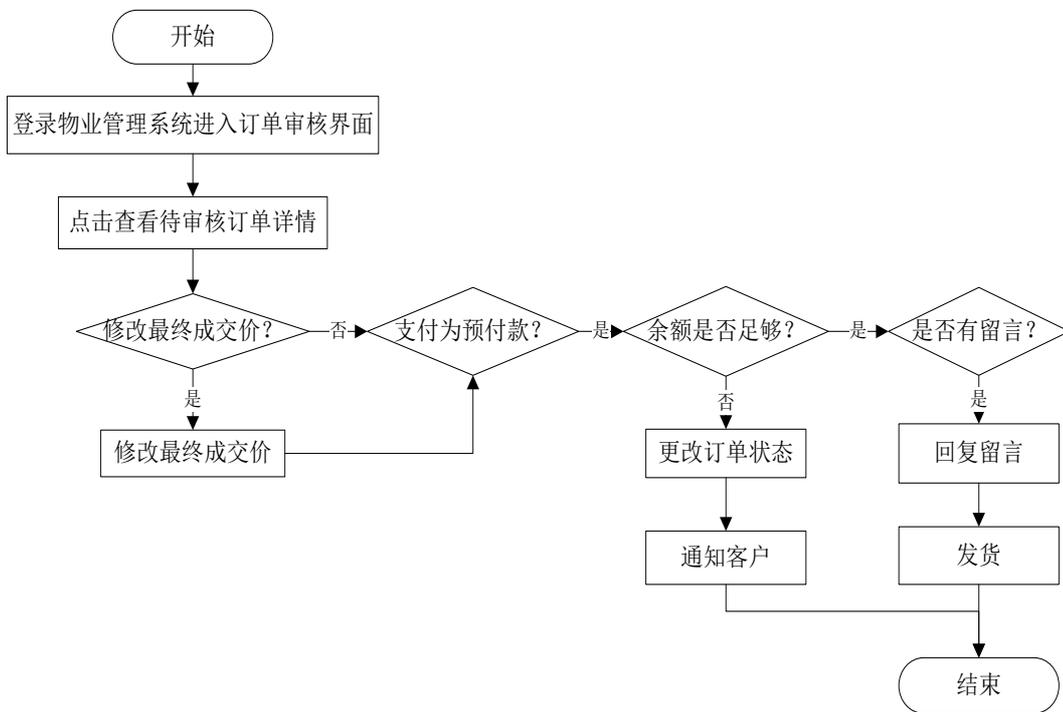


图 5-5 订单审核流程图

订单审核关键代码如下：

```

/*****初始订单信息*****/
//获取选中订单
order = orderService.GetModel(int.Parse(id));
    
```

```

orderStatus = Constants.orderStatus(order.orderStatus);
//获取该用户信息
int customerID = order.customer;
customer = customerService.GetModel(customerID);
//获得该订单明细列表
orderDetailList = orderDetailService.GetModelList("OrderID = " + int.Parse(id));
/*****信息回复处理*****/
jQuery(document).ready(function ($) {
$(a[rel=facebox]).click(function () {
var url = $(this).attr('href');
$.ajax({
url: url,
type: 'get',
cache: false,
success: function (d) {
$.facebox(d); }
});
return false;
});
})
.....
<a rel="facebox" href="replyFaceBox.aspx?id=<%=order.ID %>">
<strong>订单留言回复</strong></a>
.....

```

由 replyFaceBox.aspx 进行留言回复数据处理，关键代码如下：

```

service = new OrderService();
if (Request.HttpMethod == "GET")
{
id = Request["id"];
order = service.GetModel(int.Parse(id));

```

```
}  
else if(Request.HttpMethod == "POST")  
{  
    detail = Request["reply"].ToString();//获取页面回复信息  
    id = Request["orderid"].Trim();  
    order = service.GetModel(int.Parse(id));  
    order.reply = detail;  
    flag = service.Update(order);//更新订单  
    if (flag == true)//返回处理结果以提示用户  
        Response.Write("SUCCESS");  
    else  
        Response.Write("ERROR");  
    Response.End();  
}
```

当用户收到货物后，管理员需要对订单进行结算，包括账目结算，以及物流信息的录入。如出现瑕疵商品或对配送和销售上出现问题的商品，应对用户商品进行退款处理，并统一退货。订单审核时序图如图 5-6 所示：

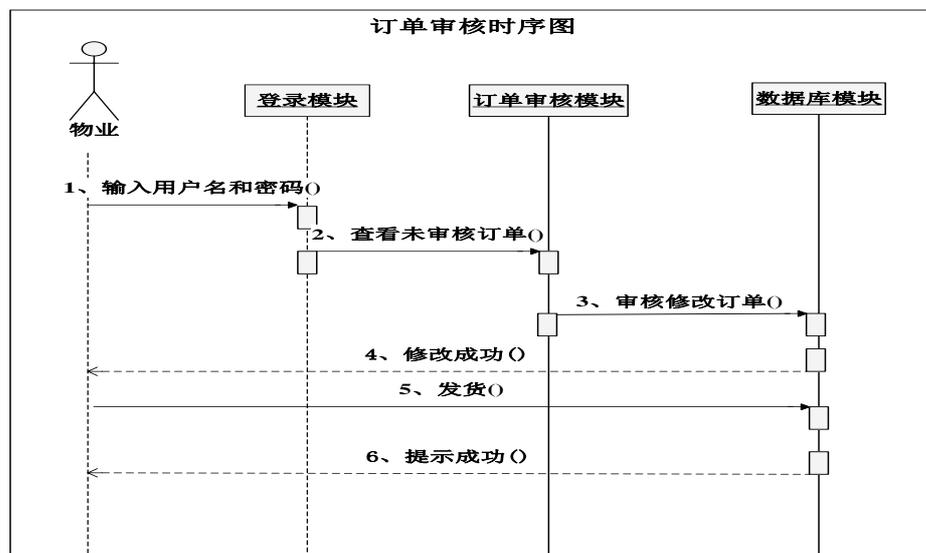


图 5-6 订单审核时序图

5. 广告管理：主要用于实现对系统前台的广告进行维护并定时推送。管理员选择广告推送位置并确定广告数目后，系统根据广告位置以及数目，显示广告编辑界面，管理员填写完广告信息后进行保存，前台将显示更新的广告信息。

6. 权限管理：主要是为后台管理员设置功能操作权限。超级管理员选择需设置权限的管理员后，界面将显示所有的操作功能。管理员选择并更新该用户的权限。

7. 用户管理：主要对个人用户进行管理（企业用户的信息管理在物业管理信息系统实现），包括密码重置、账户删除等操作。管理员可以通过模糊查询选择要修改的用户，并对其进行相关操作。

8. 账户管理：主要用于系统管理员修改个人信息，包括密码修改。

9. 个性化推荐管理：主要由管理员进行用户聚类操作，在离线时完成用户相似度计算以及用户聚类，以便当注册用户登录时，直接进行商品推荐。

10. 其他：包括商城协议管理、“关于我们”、“联系我们”等网站常规设置。管理员选择相关要修改的信息，对其进行修改更新。

针对电子商城的实际需求，通过对数据管理工作过程的内容和数据流程分析，得到其系统的逻辑模型，设计如下数据项和数据结构：

- 商品类型（类型编号，类型名称，父级类型编号，类型描述）
- 商品（商品编码，商品类型，商品条形码，商品名称，商品品牌，生产商，产地，毛重，净重，颜色，尺寸，规格，材质，市场价，促销价，推荐商品，库存数，商品描述）
- 商品附件（附件编号，附件地址，附件名称，所属商品，添加时间）
- 订单（订单编号，买家编号，买家类型，支付时间，支付类型，收货人，电话，地址，邮编，备注，订单状态，买家留言，卖家回复，物流，签收人）
- 订单明细（订单明细编号，订单编号，商品编号，商品价格，商品折扣，商品数量，最终成交价）
- 个人用户（用户编号，姓名，邮箱，所在单位，电话，地址，注册用户名，用户密码，注册时间，等级，积分，预付款，备注）
- 企业用户（企业编号，企业名称，企业地址，经营范围，办公电话，企业法人，法人联系电话，紧急联系人，紧急电话，企业描述，企业账号密码，租用房间编号，预付款，状态）

- 系统功能（功能编号，父级功能编号，功能编码，功能名称，功能链接地址）
- 管理员（管理员编号，用户名，用户密码）
- 权限（权限编码，管理员编号，功能编号）
- 广告（广告编号，广告类型，广告链接地址，广告序号，广告描述，更新时间）
- 广告附件（附件编号，附件地址，附件名称，所属广告）
- 用户-商品评分（评分编号，商品编号，用户编号，评分数据）
- 用户聚类（编号，用户编号，聚类簇编号）
- 用户相似度（编号，用户编号，邻居用户编号，相似值）

根据以上对电子商城的需求分析和功能划分，对商城的数据库表设计如表 5-1 所示：

表 5-1 电子商城主要数据库表

名称	说明
T_GoodsType	商品类型信息表：存储商城所售商品的类别信息
T_Goods	商品基本信息表：存储商城所售商品的基本信息
T_GoodsAttachment	商品附件信息表：存储商城所售商品的图片信息
T_Order	订单信息表：存储用户所下订单的基本信息
T_OrderDetail	订单明细表：存储用户所下订单条目的详细信息
T_Customer	个人用户信息表：存储个人用户的基本信息
T_Lessee	企业用户信息表：存储入驻企业的基本信息
T_AllFuctions	系统功能表：存储系统后台功能的基本信息。
T_Manager	管理员信息表：存储系统后台管理员的个人信息
T_Permission	管理员权限表：存储系统管理员所拥有的操作权限
T_Advertisement	广告信息表：存储系统前台广告栏的广告信息
T_AdvAttachment	广告附件信息表：存储广告的附件信息，如图片等
T_Mark	用户-商品评分表：存储用户对商品的评分记录
T_Cluster	用户聚类表：存储用户所属的类簇信息
T_Similarity	用户相似度表：存储用户间的相似度

电子商城主要数据表的关系如图 5-7 所示。

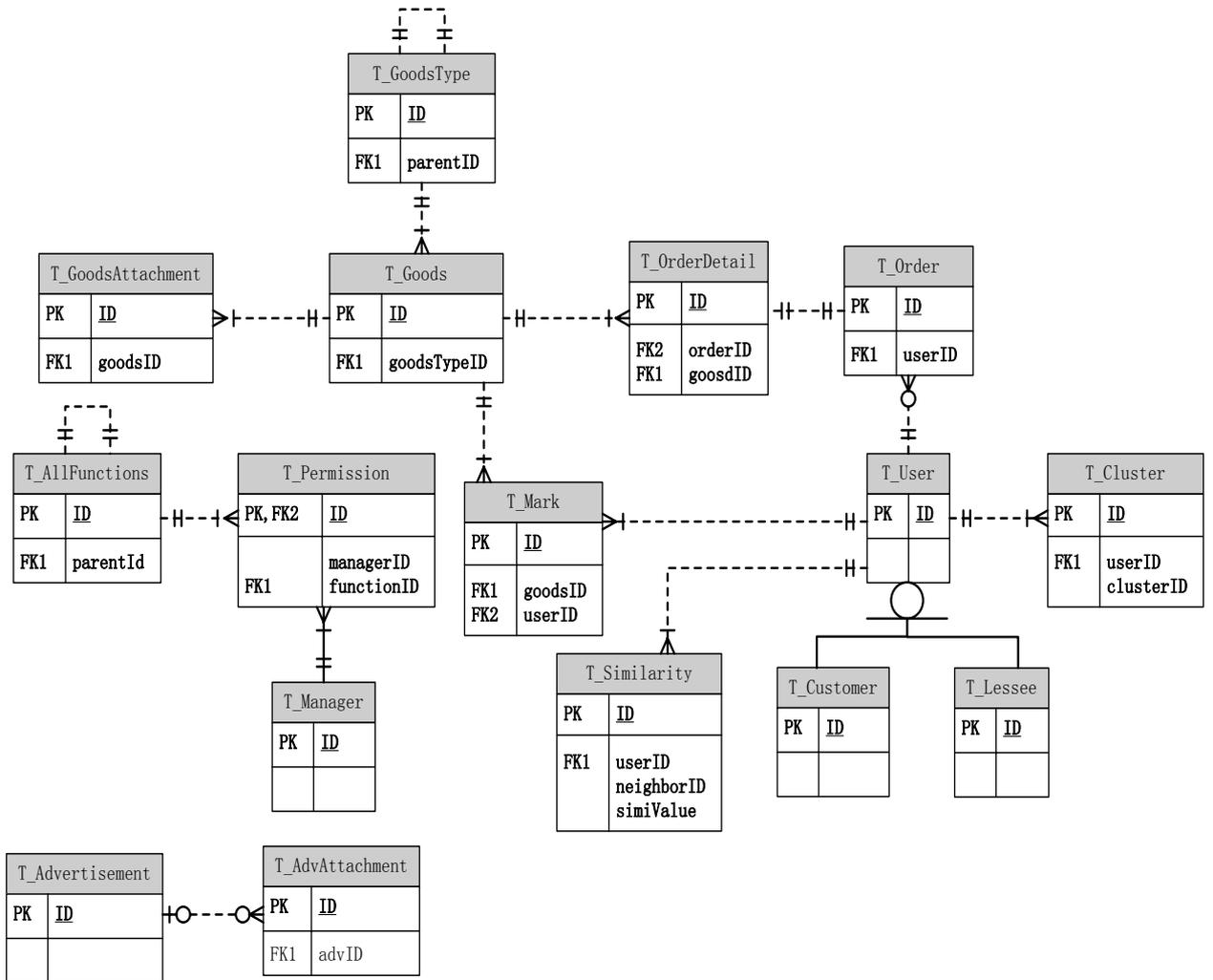


图 5-7 商城主要数据表 ER 图

5.2 楼宇电子商城功能模块实现

5.2.1 系统前台操作

输入电子商城网址后，用户进行商品的浏览。如果用户想进行购物则需要注册申请。申请通过后，用户才可以进行购买，修改信息，留言等操作。入驻企业则可以不进行注册申请，系统会自动获取其在物业管理系统中注册的信息。

1. 商城首页

商城首页提供最新上架商品和特价商品的发布信息，同时在页面中也根据商品分

类显示该分类最新的上架商品，如图 5-8 所示。在商城各页面提供关键字模糊查询功能，用户可以根据商品名称来查找所需的商品，而商城的导航栏方便用户按商品各级类别来查找商品。



图 5-8 商城首页

2. 用户注册登录界面

在商城首页右上角位置，点击“[请登录]”即可进入用户登入页面，如图 5-9 所示。

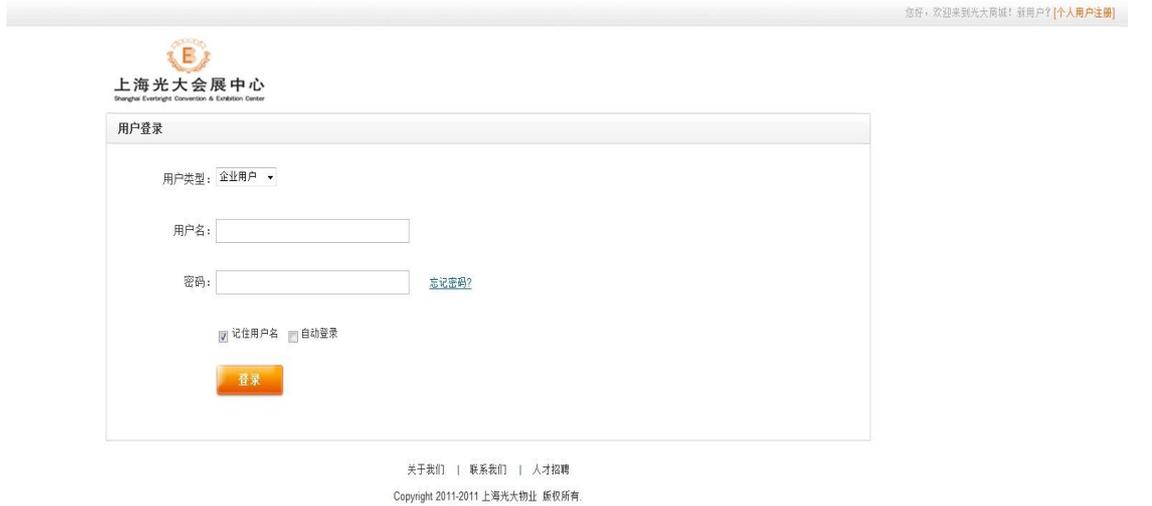


图 5-9 用户登录页面

由于企业用户已在物业管理系统中注册，企业可不用注册直接登录商城；对于个人用户需要进行注册才能购买商品。在商城各页面的右上角都提供了注册入口。如图 5-10 为用户注册界面。



图 5-10 用户注册界面

3. 用户购物流程

用户登录后可在商城进行各种商品信息的查看和购买。用户可在商品详细信息页面面对商品进行详细查看，了解想选购商品的最新信息和功能介绍，如图 5-11 所示。

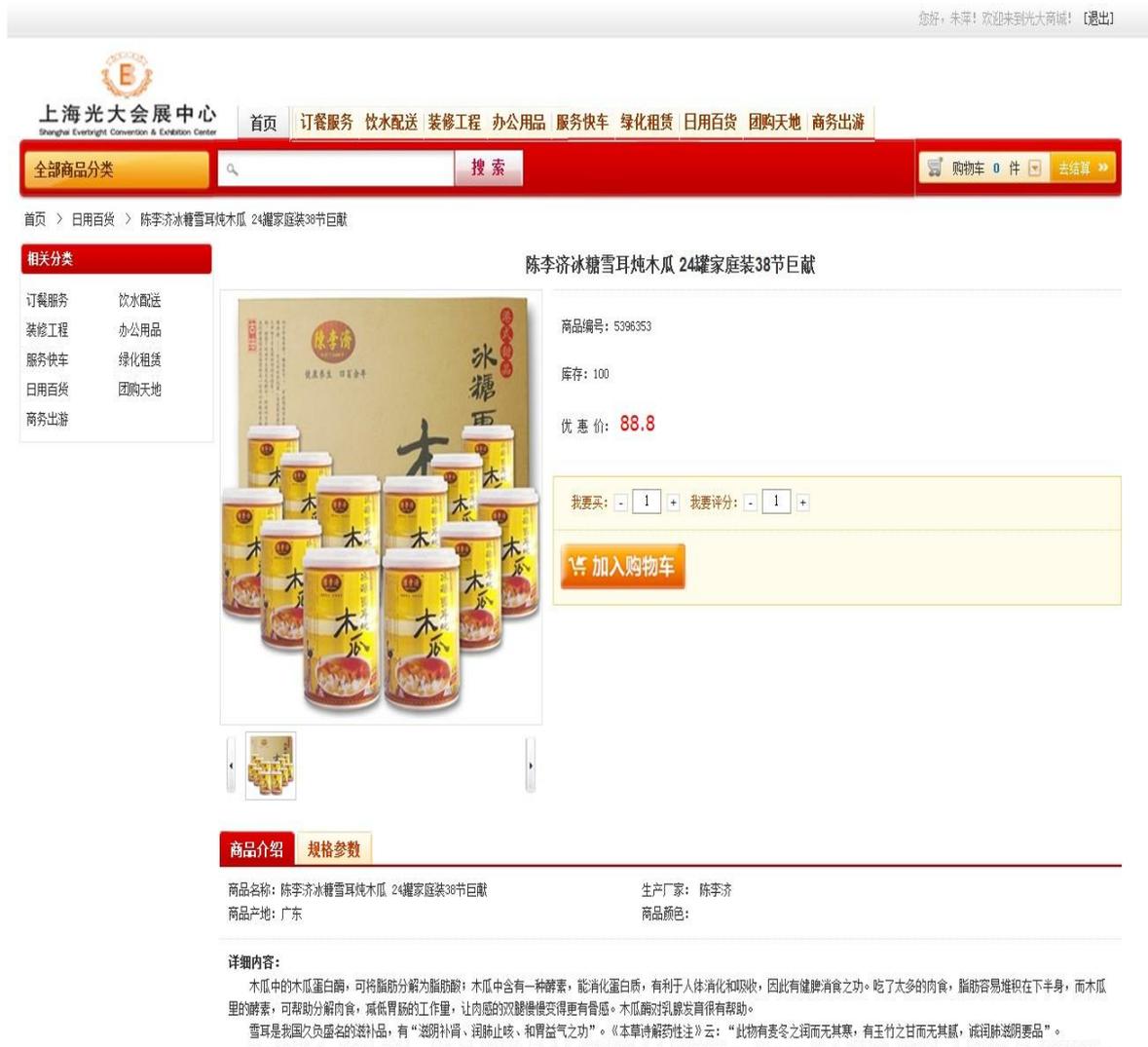


图 5-11 商品详细页

将鼠标移至图片上，可查看图片的放大效果。当用户确定购买商品时，点击“加入购物车”按钮，将所选商品放入购物车内，同时页面跳至如图 5-12 所示的商品加入成功页面。



图 5-12 商品加入成功页面

用户可选择继续购物，页面将跳至商城首页；也可选择去购物车结算，页面将跳至如图 5-13 所示页面。



图 5-13 购物车清单页面

在购物车清单页面，用户可查看购物车的详细情况，方便用户对购物车进行修改；点击“商品规格特征”一栏，用户可查看商品的详细情况，方便用户在当前页面就可以进行商品的确认。当用户点击“去结算”按钮，页面跳转至如图 5-14 所示页面。



1. 我的购物车
2. 填写核对订单信息
3. 成功提交订单

填写核对订单信息

商品编号	商品名称	优惠价	商品数量	金额	成交金额
5396353	陈李济冰糖银耳炖木瓜 24罐家庭装38节巨献	¥88.8	2	¥177.6	¥177.6
634634	牛津名人传记丛书(套装共10册)	¥32	2	¥64	¥64
					商品总金额: ¥241.6元

默认收货地址

收货人:	朱萍	电话:	15158133479	地址:	浙江工业大学屏峰校区东苑7幢
------	----	-----	-------------	-----	----------------

更改收货信息:

收货人:

收货电话:

收货地址:

买家留言:

付款方式: 请选择支付方式 ▼

提交订单

关于我们 | 联系我们 | 人才招聘
Copyright 2011-2011 上海光大物业 版权所有。

图 5-14 核对订单信息页面

在“核对订单信息”页面上用户可以更改收货地址或给客服留言，并选择支付方式。订单提交成功后，页面将跳转用户中心——“我的光大”。

4. 用户中心

在用户中心——“我的光大”，用户可以进行个人信息的查看和更改，包括个人订单管理、订单提醒、消费记录、账户余额、密码修改。如图 5-15 所示。



图 5-15 我的光大

用户点击“我的订单”可查看订单列表，点击订单项中的“查看”可以查看订单的详细信息。对于还未发货的订单，用户可以进行删除。图 5-16 为订单详细页面。



图 5-16 订单详细页面

5.2.2 系统后台操作

1. 后台登录界面

图 5-17 为系统后台登录页面，管理员输入自己的账户信息，登录成功后，管理员可对左边权限栏里的功能进行操作。



图 5-17 后台登录页面

2. 商品管理

商品管理提供商品基本信息管理和商品类别管理，分别包括添加、更新、删除以及查询操作。如图 5-18 为商品新增界面。

订单信息审核界面

订单基本信息

订单编号	2012493125581	下单时间	2012/4/9 15:31:25	当前订单状态	等待确认
账户余额	0	订单备注			

购买者基本信息

购买者类型	个人	名称	朱萍	积分	0
-------	----	----	----	----	---

订单商品信息

商品编号	商品名	商品单价	商品数量	商品金额	付款方式	成交金额
4532523	天敏 (10moons) UT850 电视棒	129	1	129	货到付款	129
453567	理光Aficio MP C2551彩色复合机 (25张黑彩同速/网络打印/彩色扫描/双面输稿器/双面器/触摸屏) 主机加双纸	30000	1	30000	货到付款	30000
632342	佳能 (Canon) CRG-912 双支黑色硒鼓 (适用LBP3018 LBP3108)	760	1	760	货到付款	760
成交总金额: 30889元						

[订单留言详情](#) [订单留言回复](#)

默认收货信息

姓名	朱萍
地址	的海风
电话	15158133479

收货人新信息

收货人	黄珊珊
地址	浙江工业大学
手机号码	15158133478

确认订单 取消订单

图 5-19 订单审核界面

订单信息查询

订单编号: 收件人: 请选择收件人 订单状态: 全部

订单信息列表:

订单编号	收货人	下单时间	订单状态	操作
201237433847	朱萍	2012/3/7 19:04:33	已发货	<input type="button" value="审核"/>
2012372039871	黄姗姗	2012/3/7 18:20:39	已经确认订单(准备发货)	<input type="button" value="审核"/> <input type="button" value="发货"/>
2012364227446	eee	2012/3/6 19:42:27	等待确认	<input type="button" value="审核"/>
2012363950781	g	2012/3/6 19:39:50	等待确认	<input type="button" value="审核"/>
2012363818132	xx	2012/3/6 19:38:18	等待确认	<input type="button" value="审核"/>
2012363410297	yy	2012/3/6 19:34:10	等待确认	<input type="button" value="审核"/>
2012362813882	aadd	2012/3/6 19:28:13	等待确认	<input type="button" value="审核"/>
2012361755744	aaa	2012/3/6 19:17:55	等待确认	<input type="button" value="审核"/>
201236174228	rrr	2012/3/6 19:17:04	等待确认	<input type="button" value="审核"/>
20123237393		2012/3/2 21:03:07	用户购物车	

[总数:16条] [每页:10条] [页次:1/2] [首页](#) [前一页](#) [下一页](#) [最后一页](#) 跳到 页 [GO](#)

图 5-20 订单审核列表

订单结算是根据最终的情况(包括退款等情况)对用户订单做处理。对交易成功的订单要进行费用结算、填写物流信息等操作。如图 5-21 为订单结算页面。

查看订单信息界面						
订单基本信息						
订单编号	2012372039871	下单时间	2012/3/7 18:20:39	当前订单状态	交易成功	
账户余额	158.4	订单备注				
购买者基本信息						
购买者类型	个人	名称	朱萍	积分	0	
订单商品信息						
						订单留言查看详情
商品编号	商品名	商品单价	商品数量	商品金额	付款方式	成交金额
5396353	陈李济冰糖雪梨木瓜 24罐家庭装30节巨歌	88.8	2	177.6	货到付款	177.6
634634	牛津名人传记丛书(套装共10册)	32	2	64	货到付款	64
						成交总金额: 241.6元
默认收货信息						
姓名	朱萍					
地址	浙江工业大学屏峰校区东苑7幢					
电话	15158133479					
收货人新信息						
收货人	黄珊珊					
地址	浙江工业大学屏峰校区东苑403					
手机号码	15158133478					
发货						
发货信息	申通物流 物流单号: 24384399688E2UR			黄珊珊		
				签收人		

收到款, 交易成功
 未收到款, 交易不成功
 货物已收到, 账户扣款
 退货, 账户不扣款

图 5-21 订单结算页面

4. 其他

1. 用户管理提供管理员对个人用户信息的维护, 包括密码重置、删除用户等操作;
2. 权限管理提供超级管理员对每个后台管理员进行权限的设置;
3. 商场协议提供管理员对商场所有协议文档的维护, 包括新增、修改等操作;
4. 广告设置提供管理员对商场促销商品信息、友情链接的添加和更新;
5. 预付款管理提供管理员对用户预付款额的修改;
6. 账户设置提供管理员对个人账户信息的修改。

5.3 关键技术设计及实现

5.3.1 个性化推荐模块设计

楼宇商城个性化模块由三个部分组成^[71]:

1. 输入。通过信息的显式和隐式输入建立用户兴趣模型。用户兴趣模型表示方法主要有向量空间模型、用户-项目评分矩阵、基于概念以及基于本体论等表示方法^{[72][73]}。模块根据用户浏览、购买商品的记录以及商品的评价信息,利用用户-项目评分矩阵对用户进行兴趣建模。当用户登录商城,系统根据操作行为对用户-项目评分矩阵进行填充。商品的评分范围为 1-5。若用户浏览了某个商品或将某个商品加入了购物车,评分矩阵上填充为 1;若用户购买了某个商品,评分矩阵上填充为 2;若用户对某个商品进行了评分,则在评分矩阵上填充该商品的评分数值。

2. 推荐。推荐模块是个性化推荐系统的核心。通过推荐技术和推荐算法获取推荐结果。随着用户和商品数量的急剧增加,用户-项目评分矩阵越来越庞大。在寻找最近邻前,根据计算得到用户兴趣的相似度,先离线对用户进行聚类。当在线推荐时,只需在目标用户所在的簇中搜索。当用户登录时,系统根据聚类中心的相似度找到当前用户所属的簇。在根据用户-项目评分矩阵计算目标用户与簇内其他用户的相似度。通过对相似度由高到低排序,得到当前用户的最近邻。根据与最近邻的相似度和用户-项目评分矩阵预测当前用户对未评分的商品的评分数据^{[74][75]}。系统管理员在离线时对用户进行分别聚类,系统将聚类结果存入用户聚类表。系统根据用户聚类表的信息以及相似性算法,计算目标用户与聚类簇中其他用户的相似度,结果存入用户相似度表。当目标用户登录系统时,对相似度排序,获取目标用户的邻居集合。系统根据最近邻的评分,采用基于用户的协同过滤算法对目标用户未评分的商品进行评分预测。根据预测的评分值排序,通过 Top-N 获取推荐结果集。

3. 输出。经过推荐模块的运算得到的推荐结果进行显示。

根据上述个性化模块划分,得出如图 5-22 所示个性化推荐流程:

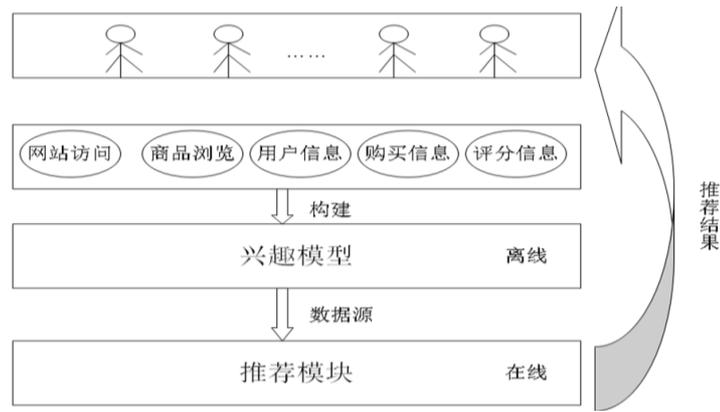


图 5-22 个性化推荐流程

楼宇商城个性化推荐模块流程如下：

- 1) 根据用户浏览、购买商品的记录以及商品的评价信息，填充用户-项目评分矩阵。
- 2) 根据用户的评分数据计算用户相似度，使用 k-means 聚类算法对用户进行聚类（算法 2-1），用户聚类流程如图 5-23 所示。这里采用 Pearson 相关系数作为用户距离的度量。在初始值 K 的选取上，采用商城访问量最高的 K 个用户。

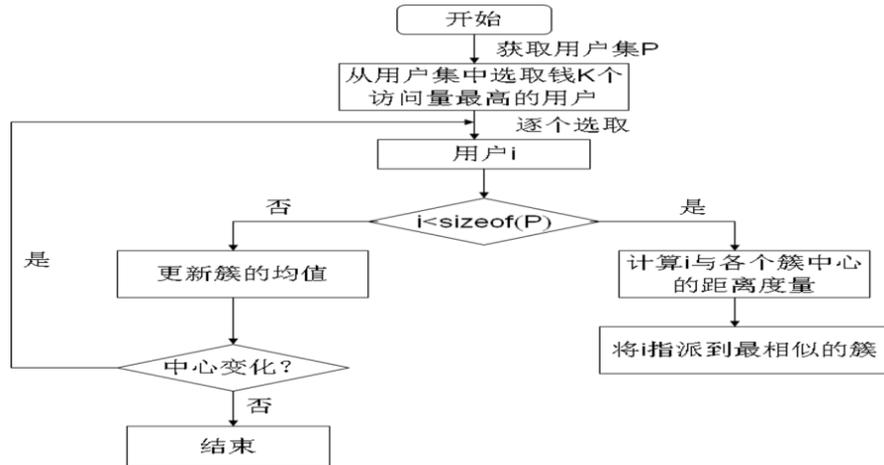


图 5-23 用户聚类流程

- 3) 根据聚类中心的相似度找到当前用户所属的类，并使用相似性算法计算目标用户与类中其他成员的相似度。
- 4) 根据用户间的相似度进行排序，搜索最近邻。
- 5) 根据最近邻的评分，采用基于用户的协同过滤算法对目标用户未评分的商品进行评分预测。根据计算得到的用户相似度，按相似性从高到低，选取前 K 个用户作为目标

用 i 的最近邻集 $KNB^{[76]}$ 。目标用户 i 对未评分商品 c 的预测评分由下面公式 (2-5) 得到。

6) 根据预测的评分值排序, 通过 Top-N 获取推荐结果集。

楼宇商城个性化推荐模块流程如图 5-24 所示:

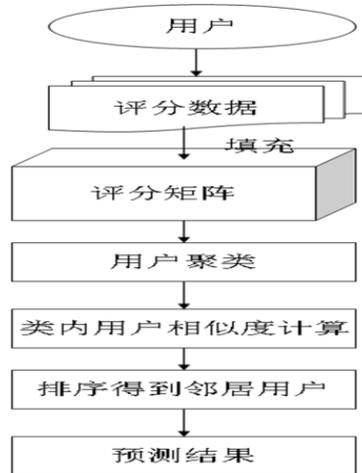


图 5-24 个性推荐流程

根据上述设计, 对个性化推荐模块的主要表结构进行设计, 图 5-25 为个性化推荐模块主要数据库表关系图:

1. T_Mark (评分表): 存储用户-项目矩阵, 即用户的评分数据。
2. T_Cluster (用户聚类表): 存储目标用户及其所属簇信息。在管理员离线进行聚类操作, 将结果存入此表。
3. T_Similarity (用户相似度表): 存储推荐算法计算得到的用户间相似度, 以便在线时搜索推荐集。

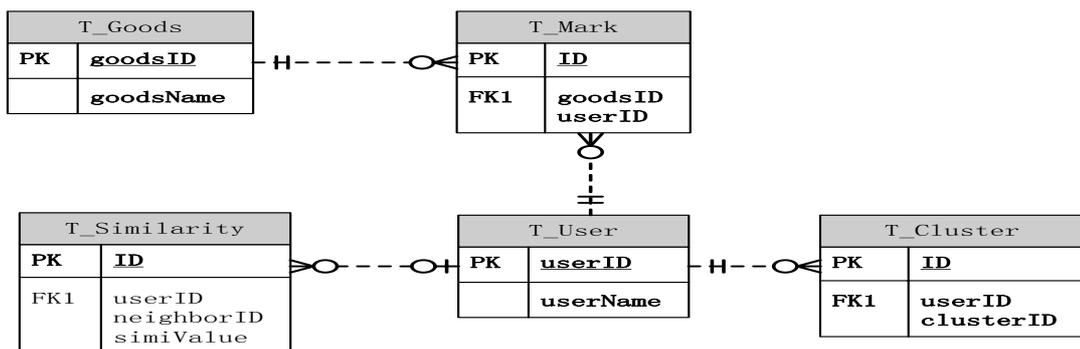


图 5-25 个性化推荐模块主要数据库表关系

5.3.2 个性化推荐实现

1. 在线推荐。当用户登录商城，系统根据已在离线时计算得到的用户所属簇信息以及用户相似度，通过获取最近邻集，对用户未评分的商品进行预测评分，并为用户推荐相关商品。推荐的商品将显示在“为您推荐”一览，如图 5-26 所示。



图 5-26 商品推荐页面

在商品详细页面提供“我要评分”的接口，使用户可以进行评分，如图 5-27 所示。若用户未评分，则根据用户浏览或者购买情况填入缺省值。



图 5-27 商品评价

2. 离线操作。系统管理可以在后台点击“用户聚类”，系统将执行用户相似度计算并进行用户聚类，将结果分别存入数据库表中，并提示操作成功，如图 5-28 所示：



图 5-28 执行用户聚类操作

5.4 本章小结

本章对楼宇电子商务平台的电子商城进行详细设计，并按照 .NET 三层架构，应用 .NET 技术、JQuery、Ajax 技术以及个性化推荐技术实现了电子商城系统。系统主要模块有：网上购物（系统前台，包括购物车管理等）、商品管理、订单管理、预付款管理、广告推送管理、个性化推荐管理、用户管理、账户管理、权限管理等模块。其中对个性化的设计、实现进行了详细的阐述。个性化推荐模块主演分为三个部分，包括建立用户兴趣模型、基于用户聚类的协同过滤个性化推荐、获取 Top-N 结果推荐集。

第 6 章 总结与展望

6.1 结论

本文立足于物业管理公司，通过细分电子商务市场，论述了楼宇电子商务、及其应用意义，介绍了楼宇电子商务的特点及相关模式要素。研究了楼宇电子商务相关技术，重点分析了基于用户聚类的协同过滤推荐技术。在此基础上，通过与实际项目需求紧密结合，设计并实现了楼宇电子商务平台。

本文的主要研究工作总结如下：

1. 对电子商务的发展状况和研究现状进行了总结与概括。对电子商务研究现状及其应用进行了归纳总结，从电子商务模式、电子商务应用、支付模式及电子商务个性化推荐技术四方面进行了阐述，为本文的研究工作提供了重要的借鉴和参考。

2. 针对楼宇电子商务的现状，论述了楼宇电子商务。介绍了楼宇电子商务运营模式及其应用意义，介绍了楼宇电子商务的特点及相关模式要素，包括支付模式、物流模式、信息流。研究了楼宇电子商务相关技术，重点分析了基于用户聚类的协同过滤推荐技术，包括原理及建立推荐的步骤。

3. 与实际项目紧密结合，分析了项目背景及项目开发目标，并分析提取了项目功能需求及非功能需求。对楼宇电子商务平台进行了总体设计，并对平台的可行性进行了分析。

4. 对楼宇电子商务平台的物业管理系统及电子商城进行了详细设计，并按照.NET 三层架构，应用.NET 技术、JQuery、Ajax 技术及个性化推荐技术实现了物业管理系统和电子商城。实现了物业管理系统的物业网站前台、信息管理、大楼租售管理、入驻前期管理、正式办公管理、退租预约管理、问卷调查管理、表单文档管理、权限管理、账户管理等模块；并为入驻企业实现了企业桌面，为其提供了处理相关物业、宣传企业的管理平台。实现了电子商城的网上购物，包括购物车管理，商品评分管理、消费记录，“我的订单”管理、用户个人中心、商品个性化推荐等；并实现了商城后台管理，包括商品管理、订单管理、个性化推荐管理、广告推送管理、用户管理、预付款管理、权限管理、账户管理等模块。其中对个性化推荐模块的设计、实现进行了详细的阐述。个性

化推荐模块主演分为三个部分，包括建立用户兴趣模型、基于用户聚类的协同过滤个性化推荐、获取 Top-N 结果推荐集。

6.2 展望

虽然本文对楼宇电子商务进行了比较深入的研究，并设计实现了楼宇电子商务平台，有了一定的成果。但要正在设计实现一个高效、新颖的楼宇电子商务平台，还需要很多努力，研究任务还任重而道远。下一步可以对以下方面进行研究与完善：

1. 个性化推荐是电子商务一个重要的方面，它对电子商务的发展起到了至关重要的作用。本文对注册用户进行了个性化推荐，但是对于新用户未实现推荐，以及在对评分矩阵的稀疏性及冷启动方面未进行处理，下一步工作中需要对其进行研究并实现。

2. 在物业管理系统设置水电表自动化管理模块。电表（水表）通过传感器获得模拟信号，并转化为数字信号，由网络传输到服务器，形成电表、水表的读数，再通过计算机计算，得出电费和水电费，由此，物业、企业都可以实时地获得其水电费、电费的相关信息。水电表自动化管理体系能有效减少物业管理人力资本投入，并使其管理更具时效性，更加精准。

3. 安保是社区最受重视的方面。在后期的工作中，研究实现远程安保监控系统，配合商务楼的物业公司为其终端客户及业主增设安全防范措施。在企业端增设门禁考勤、视频监控、防盗报警等；在物业端设置区域接警受理中心等。

参 考 文 献

- [1] 王刊良. 基于分类的企业电子商务模式创新方法[J]. 系统工程理论与实践, 2003, (3): 18-23.
- [2] 高厚礼, 吴宗杰. 扶持中小企业电子商务创新发展的对策研究[J]. 当代财经, 2003, (8):78-81.
- [3] 陈树桢. 电子商务环境下营销渠道选择与协调研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2009.
- [4] 张圣. 基于电子商务模式的企业价值链的竞争优势分析[J]. 现在商业, 2008, (24): 185.
- [5] 戴九洲. 对中国 B2C 电子商务市场的细分[J]. 企业信息化, 2011, (4): 196.
- [6] 曾方毅. 杨浦区商务楼宇项目开发和政府管理体制思路研究[D]. 上海: 复旦大学硕士学位论文, 2008.
- [7] 缪亚平. 护国办事处激活楼宇资源[N]. 昆明日报, 2010-04-07.
- [8] Timmers P. Business Models for Electronic Markets[J]. Journal on Electronic Markets, 1998, 8(2):3-8.
- [9] Rappa M. Managing the digital enterprise-business models on the Web [EB/OL]. <http://www.ecommerce.ncsu.edu/business-models.html>.
- [10] Christopher L Tucci, Allan Afuah. Internet Business Models and Strategies: Text and Cases[M]. Boston: McGraw Hill, 2001.
- [11] 苗倩文, 邓立国. 电子商务模式研究[J]. 信息与电脑, 2011, (5): 155-157.
- [12] 王诚庆等. 关于 B2B 商业模式的研究[J]. 财贸经济, 2000, (10): 57-62.
- [13] Weil P, Vitale M R. Place to space:migrating to e-business models[M]. Boston: Harvard Business School Press, 2001.
- [14] 吕本富, 张鹏. 77 网络经济创新模式[J]. IT 经济世界, 2000, (5).
- [15] 张仿, 刘跃. 电子商务研究现状分析[J]. 商场现代化, 2005, (451): 97-98.
- [16] 陈娟, 邓卫凌. 新型电子商务交易模式 B2T 浅析[J], 2008, (540):141-142.
- [17] 曹磊等. 2011 年(上)中国电子商务市场数据监测报告[R]. 杭州: 中国电子商务研究中心, 2011.
- [18] 陈月波. 电子商务盈利模式研究[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2010.
- [19] Rivest R, Shamir A. PayWord and MicroMint: Two simple micro payment protocols [A]. Proceeding of Security Protocols LNCS 1189[C]. Berlin: Springer-verlag, 1996: 69-88.
- [20] 胡晓飞. 电子商务下的微支付模式研究[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2005.
- [21] 李方伟, 闫少军, 万丽. 一种新型的电子商务微支付方案[J]. 重庆邮电大学学报(自然科学版), 2011, 23(5): 612-615.
- [22] FAN Li-min, LIAO Jian-xin. Fair mobile micro payment protocol [J]. Journal of Electronics and Information Technology, 2007, 29(11): 2599-2602.
- [23] 袁琦. 移动支付业务和技术发展现状[J]. 电信网技术, 2011, (4): 1-5.
- [24] 梁英. 电子商务个性化推荐技术研究[J]. 商场现代化, 2007, (515): 181-182.
- [25] Daniel Lemire, Anna Maclachlan, Slope One Predictors for Online Rating-Based Collaborative Filtering [J]. In SIAM Data Mining(SDM'05),Newport Beach,California,April 21-23,2005.

- [26] 刘建国, 周涛, 汪秉宏. 个性化推荐系统的研究进展[J]. 自然科学进展, 2009, 19(1): 1-15
- [27] 曹磊等. 2010-2011 年度全球电子商务研究报告[R]. 杭州: 中国电子商务研究中心, 2011.
- [28] 朱宁. 基于协商的项目型物流联盟管理模型研究[D]. 西安: 西安理工大学硕士学位论文, 2009.
- [29] John S. Breese, David Heckerman and Carl Kadie. Empirical analysis of predictive algorithms for collaborative filtering [J]. In Proceedings of the Fourteenth Annual Conference on Uncertainty in Artificial.
- [30] Adomavicius G, Tuzhilin A. Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions [A]. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering [C], 2005, 17(6): 734-749.
- [31] Sarwar B M, Karypis G, Konstan J, Riedl J. Item-based collaborative filtering recommendation algorithms [J]. Proceedings of the 10th International World Wide Web Conference. Hong Kong, China, 2001: 285-295.
- [32] 黄裕洋, 金远平. 一种综合用户和项目因素的协同过滤推荐算法[J]. 东南大学学报(自然科学版), 2010, (05): 917-921.
- [33] Sarwar, B.M., Karypis, G., Konstan, J.A., et al. Application of dimensionality reduction in recommender system—a case study [J]. Proceedings of the ACM webKDD Workshop on Web Mining for E-Commerce. New York: ACM Press, 2000.
- [34] 段小斌, 陈基漓, 张沫等. 个性化推荐服务中用户兴趣模型研究[J]. 计算机与信息技术, 2006, (12): 1-3.
- [35] 邓爱林. 电子商务推荐系统关键技术研究[D]. 上海: 复旦大学博士论文, 2003.
- [36] 夏培勇. 个性化推荐技术中的协同过滤算法研究[D]. 青岛: 中国海洋大学硕士学位论文, 2011.
- [37] 谢翔宙, 张延园. 一种优化的组合协同过滤算法[J]. 微电子学与计算机, 2010, 27(12): 102-108.
- [38] You Wen, Ye Shui-sheng. A survey of collaborative filtering algorithm applied in E-commerce recommender system[J]. Computer Technology and Development, 2006, 16(9):70-72.
- [39] Tso K, Schmidt-Thieme L. Attribute-aware collaborative filtering [J]. From Data and Information Analysis to Knowledge Engineering, 2006,614-621.
- [40] Hedrawy Z, Abidi SSR. An item-based collaborative filtering framework featuring case based reasoning [A]. In Proceedings of the 2005 International Conference on Artificial Intelligence [C], 2005. 286-292.
- [41] Ghani R, Fano A. Building recommender systems using a knowledgebase of product semantics[EB/OL].<http://www.accenture.com/xdoc/en/ervices/technology/publications/recommender-ws02.pdf>, 2002-10-28/2004-02-16.
- [42] Sarwar B M, Karypis G, Konstan J A, et al. Recommender systems for large-scale E-commerce: scalable neighborhood formation using clustering[J]. Proceedings of the 5th International Conference on Computer and Information Technology, 2002.
- [43] Lyle H. Ungar, Dean P. Foster. Clustering methods for collaborative filtering[J]. In Workshop on Recommendation Systems at the Fifteenth National Conference on Artificial Intelligence, 1998.
- [44] Zhang Yu-ying, Meng Hai-dong. Research of clustering algorithm improvement in data mining techniques [J]. Journal of Inner Mongolia University of Science and Technology[C]. 2005, 24(4):

- 338-341.
- [45] Zhang Hal-yen, Ding Feng, Jiang Li-hong. A collaborative filtering recommendation method based on fuzzy clustering [J]. *Computer Simulation*, 2005,22(8):144-147.
- [46] 马宏伟, 张光卫, 李鹏. 协同过滤推荐算法综述[J]. *小型微型计算机系统*, 2009, 30(7): 282-1287.
- [47] 王辉, 高利军, 王听忠. 个性化服务中基于用户聚类的协同过滤推荐[J]. *计算机应用*, 2007, 27(5): 1225-1227.
- [48] 邓爱林, 左子叶, 朱扬勇. 基于项目聚类的协同过滤推荐算法[J]. *小型微型计算机系统*, 2004, 25(9): 1665-1670.
- [49] 李涛, 王建东, 叶飞跃等. 一种基于用户聚类的协同过滤推荐算法[J]. *系统工程与电子技术*, 2007, (7): 1178-1182
- [50] 黄国言, 李有超, 高建培等. 基于项目属性的用户聚类协同过滤推荐算法[J]. *计算机工程与设计*, 2010, 31(5): 1038-1041.
- [51] 查文琴, 梁昌勇, 曹镭. 基于用户聚类的协同过滤推荐方法[J]. 2009, 19(6): 69-75.
- [52] 辛勤劳. 基于项目聚类的协同过滤推荐算法[J]. *赤峰学院学报(自然科学版)*, 2011, 27(9): 27-30.
- [53] 柳娟, 满家巨. 基于改进的 K-均值聚类图像分割算法[J]. *人工智能及识别技术*, 2008, 2(16): 1275-1297.
- [54] 陈红娟. 基于概率潜在语义分析的图像场景分类[D]. 天津: 天津大学硕士学位论文, 2009.
- [55] Tou J T, Conzalez R C. *Pattern recognition principle*[M]. Addison Wesley, Reading, 1974.
- [56] 金燕. 多时间序列数据流聚类算法[D]. 长沙: 国防科学技术大学硕士学位论文, 2007.
- [57] 魏汉添. 江西省大中型水库移民管理信息系统的研发[D]. 南昌: 南昌大学硕士学位论文, 2009.
- [58] 范振钧. 基于 ASP.NET 的三层结构实现方法研究[J]. *计算机科学*, 2007, 34(4): 289-291.
- [59] 马绮丽. Ajax 技术原理及应用[J]. *工程技术*, 2010, (10): 69-70.
- [60] 陈晓桦, 刘心松. 需求分析与获取的方法学与技术[J]. *计算机应用*, 1995, 15(2): 19-21.
- [61] 王勇, 张斌. 项目管理知识体系指南(PMBOK 指南)(第四版)[M]. 电子工业出版社, 2009.
- [62] 余力, 刘鲁. 电子商务个性化推荐研究[J]. *计算机集成制造系统*, 2004, 10(10): 1306-1313.
- [63] 候治平. 用户行为模式下电子商务网站个性化推荐研究[J]. *电脑与信息技术*, 2011, 19(4): 4-7.
- [64] 杨润泽等. 浅谈物业管理信息化建设[J]. *中国科技纵横*, 2011, (9):116.
- [65] 曹洪涛. 浅谈油田小区物业管理信息化的发展趋势[J]. *改革与开发*, 2010, (4): 191.
- [66] 黄志强. 城市社区物业管理服务质量评价研究[D]. 湖南: 湘潭大学硕士学位论文, 2008.
- [67] 吕睿. 郑州帝湖花园物业收费管理系统设计与实现[D]. 北京: 北京邮电大学硕士论文, 2008.
- [68] 常雪琴. 浅谈甘肃物业管理信息化问题[J]. *电子商务*, 2010, (8): 35-36.
- [69] Paul Resnick, Neophytos Lacovou, Mitesh Suchak, Peter Bergstrom, John Riedl. Grouplens: An open architecture for collaborative filtering of netnews [J]. In *Proceedings of ACM 1994 Conference on Computer Supported Cooperative Work*, pp. 1994:175-186.
- [70] 许海玲, 吴潇, 李晓东, 阎保平. 互联网推荐系统比较研究[J]. *软件学报*, 2009, 20(2): 350-362.
- [71] 杨风召, 白慧. 电子商务推荐系统的算法与模型分析[N]. *情报杂志*, 2007, (12): 40-42.
- [72] 查文琴. 基于用户聚类的项目多内容协同过滤推荐[D]. 合肥: 合肥工业大学硕士学位论文,

2009.

- [73] 吴丽花, 刘鲁. 个性化推荐系统用户建模技术综述[J]. 情报学报, 2006, 25(1): 55-62.
- [74] 石静. 基于混合模式的个性化推荐系统的应用研究[D]. 武汉: 武汉理工大学硕士学位论文, 2010.
- [75] 肖敏, 熊前兴. 基于项目语义相似度的协同过滤推荐算法[J]. 武汉理工大学学报, 2009, 31(3): 21-23.
- [76] 胡福华, 郑小林, 干红华. 基于相似度传递的协同过滤算法[J]. 软件技术与数据库, 2011, 37(10): 50-54.

致 谢

白驹过隙，转眼间又是一年的毕业季，我的研究生阶段也即将落下帷幕。在研究生学习期间，我受到了许多老师、同学、朋友和亲人的关爱与帮助，谨借此机会向他们表示真诚的感谢。

由衷感谢我的导师王卫红教授，是他给我创造了优越的科研学习环境，使我得以在计算机科学领域中自由翱翔，收获了许多宝贵的知识财富。王老师敏锐的洞察力、渊博的知识、严谨的治学态度、精益求精的科研作风使我受益良多。王老师在繁忙的科研之余也常常会找我谈心，教会了我很多工作、学习、处事的方法。这些谆谆教导使我受益匪浅，让我的人生道路更加畅通。在硕士论文阶段，王老师也时常来指导我，不止一次地给我意见，帮我修改论文，使我论文的写作顺利很多。

特别感谢实验室的李伟老师、王松老师、李曲老师、王春平老师，他们在学习科研上给我提供了很多帮助。在科研遇到困难的时候，李老师会帮我出谋划策，提供了不少解决问题的方法。我论文的完成离不开李伟老师的帮助，再次由衷地感谢李伟老师的悉心指导。感谢王春平老师，在做科研项目时，他提供了巨大帮助，是我的科研项目能及时顺利地完成。

感谢实验室的师兄师姐程武津、郑祥彬、陈洁尘、邱洪林、杜燕焯，他们在我学业生活上提供了不少帮助。感谢我的同学徐磊、林温柔、郑书生、赵洁琼，难忘与你们在一起的学习生活。感谢师弟师妹江中舟、鲁友炳、彭铭泽、金丹丹、孙莹妮对我在精神上的鼓励和支持。

感谢室友黄珊珊、葛照君以及班长范则森一直以来对我在学习和生活上的关心和照顾。

我还要感谢在一起愉快度过两年研究生生活的 2010 级计算机技术专业的同班同学们，感谢他们的帮助和支持，使我克服了一个又一个的困难。

谨此，再次感谢培育我的父母，教导我的老师，关心我的亲人，帮助我的同学、朋友们，感谢他们使我的人生更加完美！