

学号：151608010013
密级：无

河海大学

全日制工程硕士专业学位论文

基于 SSM 框架的企业门户网站的
设计与实现

伍云涛

学校指导教师 陈慧萍 河海大学

基地指导教师 乔培宇 太仓中科信息技术研究院

申请学位级别 工程硕士 工程领域 电子与通信工程

论文提交日期：2017 年 4 月 10 日 论文答辩日期：2017 年 6 月 1 日

学位授予单位和日期：河海大学 2017 年 6 月 21 日

答辩委员会主席：蒋爱民 论文评阅人：卢先领、蒋爱民

基于 SSM 框架的企业门户网站的设计与实现

伍云涛

河海大学

2017 年 5 月 中 国 南 京

密级_____无_____.

论文作者姓名_伍云涛_学号_151608010013_单位_河海大学_.

论文中文题名_基于 SSM 框架的企业门户网站的设计与实现_____.

论文中文副题名_____无_____.

论文英文题名_The design and implementation of enterprise portal
website based on SSM framework

论文英文副题名_____None_____.

论文语种_汉语_论文摘要语种_汉、英_论文页数_60_论文字数_2.9_(万)

论文主题词_信息化, 门户网站, 管理系统, SSM 框架, UML , B/S_____.

申请学位级别_工程硕士_工程领域_电子与通信工程_____.

研 究 方 向_____计算机应用_____.

学校指导教师_陈慧萍_导师单位_河海大学物联网工程学院_____.

基地指导教师_乔培宇_导师单位_太仓中科信息技术研究院_____.

论文答辩日期_____2017 年 6 月 1 日_____.

The Design and implementation of enterprise portal website based on SSM framework

Dissertation Submitted to

Hohai University

In Fulfillment of the Requirement

For the Degree of

Master of Engineering

by

Yuntao Wu

(College of IOT Engineering)

Dissertation Supervisor : Huiping Chen

May, 2017

Nanjing, P.R.China

学位论文独创性声明:

本人所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知,除了文中特别加以标注和致谢的地方外,论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同事对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。如不实,本人负全部责任。

论文作者(签名): _____ 年 月 日

学位论文使用授权说明

河海大学、中国科学技术信息研究所、国家图书馆、中国学术期刊(光盘版)电子杂志社有权保留本人所送交学位论文的复印件或电子文档,可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。本人电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。除在保密期内的保密论文外,允许论文被查阅和借阅。论文全部或部分内容的公布(包括刊登)授权河海大学研究生院办理。

论文作者(签名): _____ 年 月 日

摘 要

伴随计算机技术的飞速发展，信息化已经成为各个行业和领域不可缺少的一部分。企业门户建设作为企业信息化中的一部分，是企业降低运营成本、提升市场竞争力的有效方式。然而，大部分中小企业没有专业的门户网站开发人员，在信息化的道路上举步维艰。本文立足于当前中小企业存在的普遍问题，针对现有门户网站存在的内容维护困难、扩展性差等问题，设计并开发了一个能够满足中小企业日常业务需求的门户网站。将网站后台管理系统设计为一个高效、通用、可扩展、并支持网站前台页面模板化管理的系统，相关企业人员可借助该后台管理系统快速完成各种中小公司门户网站建设。

本项目在开发过程中，严格按照软件工程规范进行分析、设计与实现。首先对门户网站进行需求分析，使用 UML（统一建模语言）进行系统用例建模。其次进行概要设计，确定系统组成，选择 B/S 架构下的 JavaEE 开发平台，数据库选用开源的 MySQL，并采用 PowerDesigner 建模工具完成数据库设计。在详细设计与实现部分，搭建系统开发环境，分析业务逻辑，并基于 SSM 框架完成编码工作，包括前台展示系统和后台管理系统。前台展示系统主要承担界面展示和检索功能，论文基于 Lucene 全文检索引擎实现了全文检索功能。为使系统满足通用性与可扩展性的特点，论文重点介绍了后台管理系统的开发过程。后台管理系统包括系统管理、模板管理、内容管理、素材管理和评论管理等功能模块。使用该后台管理系统，网站开发人员可以通过模板、内容、素材等的定义或修改快速生成企业门户网站。

最后，通过功能测试与性能测试，门户网站达到需求分析阶段的各项目标，中小企业能借助后台管理系统快速部署自己的门户网站，成功解决了中小企业门户建设中碰到的各种问题。

关键词：信息化；门户网站；管理系统；SSM 框架；UML；B/S

ABSTRACT

With the rapid development of computer technology, informatization has become an indispensable part of various industries and fields. As a part of enterprise informatization, enterprise portal construction is an effective way to reduce the operation cost and enhance the market competitiveness. However, most small and medium enterprises do not have professional portal developers and could do nothing but struggle on the information-based road. Based on the common problems in the medium and small enterprises, this paper designs and develops a portal that can meet the daily business needs of small and medium-sized enterprises in view of the difficulties in maintaining the content and the poor expansion in the existing portal. The website backstage management system is designed as an efficient, universal and extensible system, and it can support the website front pages' template management. Related business personnel can complete the construction of a variety of small and medium companies' portal quickly with the backstage management system.

The Analysis, design and implementation of the project is in strict accordance with the software engineering standards in the development process. Firstly, the paper analyzes the requirements of the portal website, and uses UML (Unified Modeling Language) to build the use case model. Secondly, the paper makes the outline design, determines the system composition, selects the JavaEE development platform under the B/S architecture and the open source MySQL database, and completes the database design using PowerDesigner modeling tools. In the part of detailed design and implementation, This paper sets up the system development environment, analyzes the business logic, and completes the coding work based on the SSM framework , including the front display system and the backstage management system. The front module mainly undertakes the interface display and retrieval function. The paper is based on Lucene full text search engine to realize the full text retrieval function. In order to make the system meet the characteristics of versatility and scalability, the paper mainly introduces the development process of background management system. The background includes system management, template management, content management, material management and comment management, etc. Developers can create enterprise portals quickly through the definition or modification of templates, content and material with the backstage management system.

Finally, the Portal meets the needs of the various stages of the analysis of the objectives through the test of function and performance. Small and medium enterprises can deploy their own portal quickly with the help of our background management system. This paper has solved the various problems encountered in the construction of small and medium enterprises' portal successfully.

KEY WORDS: informatization; portal website; management system; SSM framework; UML; B/S

目 录

摘 要	I
ABSTRACT.....	II
第一章 绪论	1
1.1 课题背景与研究意义.....	1
1.2 门户网站开发现状.....	2
1.3 技术现状与发展趋势.....	4
1.4 论文工作及章节安排.....	5
第二章 需求分析	7
2.1 统一建模语言(UML)概述	7
2.2 系统功能需求.....	7
2.2.1 系统业务流程图.....	8
2.2.2 系统用例建模.....	8
2.2.3 系统主要模块.....	10
2.3 数据需求.....	15
2.4 非功能性需求.....	16
2.5 本章总结.....	17
第三章 概要设计	18
3.1 系统组成.....	18
3.2 系统架构设计与开发方案的选择.....	19
3.2.1 B/S 与 C/S 架构选择.....	19
3.2.2 开发平台的选择.....	20
3.2.3 开发框架的选择.....	21
3.2.4 数据库的选择.....	22
3.2.5 全文检索系统的选择.....	23
3.3 系统数据库设计.....	24
3.3.1 概念数据库设计.....	24
3.3.2 逻辑数据库设计.....	29
3.4 本章总结.....	33
第四章 系统详细设计与实现	34
4.1 开发框架的搭建.....	34
4.2 后台管理系统的设计与实现.....	36
4.2.1 系统管理.....	36
4.2.2 模板管理.....	39

4.2.3 内容管理.....	40
4.2.4 素材管理.....	42
4.2.5 评论管理.....	45
4.2.6 其他功能.....	46
4.3 前台展示系统的设计与实现.....	48
4.3.1 前台页面设计.....	48
4.3.2 全文检索系统的设计与实现.....	48
4.4 本章总结.....	51
第五章 软件测试	52
5.1 功能测试.....	52
5.2 性能测试.....	53
5.3 本章总结.....	54
第六章 总结与展望	55
6.1 工作成果.....	55
6.2 展望.....	56
致谢	57
参考文献	58

第一章 绪论

1.1 课题背景与研究意义

随着计算机技术的飞速发展,信息化已经成为各个行业和领域中至关重要的一部分,越来越多的企业逐步放弃了传统的办公方式,将很大的精力投入到信息化建设中,向电子办公方向转变,以此来提升企业的工作效率^[1]。伴随互联网的迅猛发展,传统的信息传递方式已经发生了翻天覆地的变化,企业已经认识到信息化技术的大规模应用能够提高工作效率、降低运营成本,对于企业市场竞争力的提升以及企业品牌的延伸也有举足轻重的作用。作为当前企业信息化中的一个重要组成部分,企业门户建设不仅是大势所趋,更是企业开拓市场、提升自身品牌形象的有效方式之一^[2]。因此,门户网站越来越受到企业的重视。

“门户”一词来源于拉丁语 Portal,意思是“城门”。城门是外界与城市进行信息交流的入口,而企业门户则作为企业与外界在互联网上交流的入口。进入 21 世纪以来,伴随互联网的飞速发展,信息获取的方法和途径都发生了前所未有的变化。在互联网时代,人们想了解任何信息,常常都是通过互联网获取^[3]。企业门户作为最官方的企业信息发布通道,为了更加准确、及时地获得所需信息,人们通常会将门户网站作为信息获取的首选途径。借助门户网站,所有接入互联网的用户都能非常方便且高效地获取企业的各类信息。通过门户网站这个信息化平台,企业可以及时地把自身的产品信息、最新动态等发布到 Internet 上进行宣传。显然,这对于企业产品的宣传及品牌的推广具有十分重要的意义。门户网站的建立,给企业信息的及时公布提供了极大的便利,有利于企业的运作公正公开,逐步实现透明化,同时,有助于企业员工之间更好的沟通与交流。企业门户网站的出现为企业宣传与管理带来了一种崭新的模式,促进了旧式企业管理方法的改革^[4]。如何快速建立满足企业需求,适合企业宣传、市场开拓以及能够为企业和员工提供高效服务的门户网站,成为当前急需解决的问题。

然而,在现阶段企业门户的大规模建设过程中,逐渐暴露出很多严重的问题。首先,在网站开发方面,对于大部分中小企业或非互联网公司而言,由于缺乏 web 开发技术人员,在自主建站的道路上困难重重,只能将门户开发的任务外包给其他公司完成。其次,对于网站内容的维护,很多中小企业虽然已经拥有门户网站,但维护过程异常繁琐,管理员需要花费大量时间去熟悉其功能,导致企业信息更新缓慢。另外,很多时候,用户想要快速方便地获取自己需要的信息,例如帮助文档、产品使用说明、下载链接等,这样,门户网站必须提供信息查询的功能,用户才能获得更好的体验。目前的情况却恰恰相反,很多企业门户并不具备信息查询功能,因此导致门户网站形同虚设。最后,随着企业的发展,业务逐

渐扩大,网站的页面风格和布局等方面也可能发生很大变化,即使只需要简单的调整,也要花费大量的精力和时间与前期门户开发者再次进行需求沟通,由开发者修改界面后,重新部署网站,效率之低不难想象。针对上述各种问题,产生了内容管理系统(CMS)的概念^[5]。所谓内容管理系统,就是网站内容的管理平台和发布平台,内容管理系统的使用,使得网站前台信息的发布与更新非常简单,可以实现快速更新。在页面样式方面,通过可定制的布局、模板管理,能从整体上让网站的表现形式非常灵活,用户即使不具备专业的网站开发技术,也可以通过简单的学习,迅速进行网站的布署以及内容的更新和发布,适合各种层次企业门户的需求。这样的一套内容管理系统能够用于网站建设、维护和改造等各个方面,对中小企业而言,能极大地降低门户的开发和维护成本,快速部署自己的门户网站^[6],起到更好的宣传作用。然而,现有的内容管理系统绝大多数都是基于文件的管理方式,若门户网站栏目众多及页面复杂,就会导致系统运行速度相当缓慢,严重影响用户体验^[7];内容更新的操作也很繁琐,不利于企业信息的更新,影响企业的市场竞争力,网站持续发展受到了很大制约。

因此,建设一个通用的、可扩展的、能够满足中小企业日常业务需求的企业门户网站显得尤为迫切。本文立足于当前中小企业门户建设存在的普遍问题,针对现有门户网站所存在的内容更新缓慢、性能不理想、扩展性差等问题,开发了一个能够满足中小企业日常业务需求的门户网站,将网站后台管理系统设计为一个高效、通用、可扩展,并支持网站前台页面模板化管理与动态内容静态化展示的系统,其他团队可借助该后台管理系统快速完成各种中小企业门户网站建设,极大地方便了中小企业门户网站建设与维护。

1.2 门户网站开发现状

在 1997 年以前的阶段,门户网站包含在 ICP (Internet Content Provider, 即互联网内容提供商)的概念里^[8],“内容为王”成为当时门户网站的主要发展模式,在这种发展模式下,门户网站很快发展为与传统媒体电视、报刊、广播等并存的“第四媒体”^[9]。1998 年,美国著名互联网门户网站雅虎大获成功,搜索引擎带来的巨大商业价值得到了互联网界的广泛认同,至此,搜索引擎很快成为国内外各大门户网站业务发展与企业宣传的重心^[10]。综合类 ICP 也开始逐步向综合性门户网站的方向转变,发展成为以搜索引擎为基础,为用户提供多种多样网络平台服务的站点。

在发展初期,门户网站的主要盈利点在于网络广告方面,各大门户均最大化地吸引用户、增加点击量,以此获得网络广告主和风险投资者的青睐。目前,国内最著名的门户网站有众所周知的中国四大门户网站(新浪、网易、搜狐、腾讯),作为国内门户网站的鼻祖,网易、搜狐等在起步阶段的发展模式几乎完全是对国

外门户网站雅虎的克隆,基本遵循“网络广告+风险投资”的发展模式^[8]。随着 2000 年互联网经济泡沫的影响,门户网站开始了多元化发展,到今天,出现了各种不同的分类,按照功能的不同,目前主要的门户分为如下几种:

(1)搜索引擎式门户网站。该类网站提供了强大的搜索引擎,在全球范围中,最为著名的搜索引擎式门户是 Google, Google 被公认为全球最大的搜索引擎,提供互联网搜索、广告技术、云计算等服务。而在国内,最著名的则是百度,作为全球最大的中文搜索引擎、最大的中文网站,百度全面覆盖了中文网络世界所有的搜索需求,其基于搜索的营销推广服务也大获成功^[11]。

(2)综合性门户网站。该类网站以新闻资讯、影视信息为主,国内比较著名的如新浪、搜狐等。

(3)地方生活门户。以本地资讯为主,该类网站是时下最流行的,一般包括:分类信息、同城网购、生活社区、求职招聘、征婚交友等频道。如目前用户较多的美团网、58 同城、智联招聘、世纪佳缘网等。

(4)校园门户。通过对现有校园系统和资源的有效整合,以门户的形式为学校教师、学生和其他用户提供各种服务,以此提高自身竞争力,同时也能起到一定的宣传作用^[12]。作为数字化校园的重要组成部分,校园门户通常包含校园信息化的各个方面。如河海大学校园门户。

(5)政府门户。在 20 世纪 90 年代的互联网泡沫结束,许多国家的政府门户网站纷纷建立。这类网站一般包括政务动态、机构职能、政府文件、个人服务、企业办事、人事任免、发展规划、便民服务等栏目^[13]。

(6)企业门户。连接企业内部和外部的网站,企业门户通常作为用户获取企业各种信息及资源的官方通道,企业内部员工、供应商和客户等都能通过门户网站准确、及时地获取需要的信息、资源和服务^[14]。

对于大型企业或专业的互联网公司而言,由于具备专业的 web 开发人员,并考虑到系统的安全性,其门户网站一般完全由技术人员从底层开始开发,包括前台布局和后台管理系统,如新浪、搜狐等门户网站。由于采用了量身定做的方式,这类网站一般具有很强的扩展性,可以适应企业未来的发展,并且管理员也能很快熟悉各功能模块的使用,实现对网站内容的有效管理。这样可以更好地满足自身的需要,同时获得更好的用户体验。

对于当前绝大多数中小型企业,由于技术人员的缺乏,门户网站的开发十分困难,在信息化的道路上举步维艰。一般需要将网站开发的任务外包给其他团队,通过对企业主营业务、产品特点等进行仔细分析后,规划设计企业门户网站,这样才能更好地服务企业。随着建站技术的发展,目前比较流行的是借助 CMS 快速完成网站开发^[15],很好地解决了中小企业门户建设的难题。首先由客户提出其对页面风格、色调和布局等方面的要求,接着由美工人员制作页面效果图,最

后交给前端工程师，开发 web 页面模板，提供模板的基本组件，这是基本的可定制实现。例如创建于 2012 年 12 月的 CIT 信息网就是借助于国内最知名、用户最多的 DedeCMS 辅助开发^[16]，CIT 信息网是一个提供集 IT 资讯、互动交流、教学培训于一体的综合信息平台；借助国内最安全、最稳定的帝国 CMS 开发的重庆晨报综合门户网站，包括新闻头条、视频、自媒体、娱乐、体育、教育等栏目版块，界面简单大气，栏目分类清晰，用户体验非常友好。然而，CMS 也存在很大的局限性。由于 CMS 需满足各种类型网站的特点，其功能一般非常多且杂，用户很难在初期就掌握所有的功能，往往也需要花费大量时间去研究其使用方法，甚至被一堆帮助文档弄的晕头转向，用户花费了较多的时间成本，却未能获得较好的体验。

鉴于 CMS 的缺陷，现阶段又出现了很多专一性较强的门户网站，其后台管理系统一般只针对某一类企业，根据门户性质和企业自身特点开发。这样，同类型的企业就能借助这些后台管理系统快速部署自己的门户网站，并且功能正好能满足自身需求，用户很快就能熟悉各功能模块的使用方法，极大地方便了中小企业门户网站的建设。本文所开发的门户网站正是属于这一类型。

1.3 技术现状与发展趋势

目前，企业门户开发技术日趋成熟，网页设计和网站维护需要多样的技巧和知识，包含网站界面设计、用户体验和搜索引擎优化。

在开发平台方面，Sun 公司的 JavaEE 和微软的 .Net 是两大主流体系结构，对应两种开发平台的动态 WEB 技术分别是 JSP 和 ASP.NET^[17]。但是在市场上 JavaEE 一直领先于 .Net，占据主导地位，这与 Java 强大的跨平台性、可伸缩性有一定关系。从底层硬件平台和操作系统，再到上层的数据库及应用系统选择都很多，一次开发即可满足不同需求的客户以及各种方案^{错误!未找到引用源。}。基于这样的优势，目前主流的企业级应用都选择采用 Java 作为开发语言。

随着日益增加的对企业级应用开发的需求，JavaEE 技术也在不断更新与发展。从最早的 1999 年，Sun 公司正式发布了 J2EE 的第一个版本，2002 年，J2EE 推出 1.4，虽然功能强大，但操作难度极大。2006 年 5 月，Sun 推出 J2EE 1.5（即 Java EE 5），极大简化了开发复杂度，从 Java EE 5 开始，借助于注释引入、EJB 3.0 的业务组件、更新的 Web 服务和加强的持久化模型，把重心转移到提高开发人员的生产力上来。2013 年 6 月中旬甲骨文公司（前者 2009 年从 Sun 公司收购了 java 版权）发布了 JavaEE 7，此版本进一步提高了开发人员的生产力，对 HTML 动态可伸缩应用程序的支持，更加满足了企业需求^{错误!未找到引用源。}。

随着企业级应用需求的日益增长，开发框架的发展也十分迅速，越来越多的开发框架陆续推出，例如 Struts2、Spring、Hibernate、Mybatis 等，简单易用且

效率高,轻量级组合开发框架是发展趋势,目前 SSH(Struts2+Spring+Hibernate)、SSM(Spring+Spring MVC+Mybatis)等组合框架受到越来越多开发人员的青睐^[18]。例如中国移动通信管理学院门户网站就是采用 SSM 组合框架、SQL Server 数据库开发,其界面简洁、友好,后台管理十分方便。随着技术的发展,不难预见,未来会有更多功能强大、完善、适合企业级应用的开源框架不断涌现。Spring MVC 在表现层处理请求具有优异的特性,越来越多的软件开发人员从 Struts2 框架转移到使用 Spring MVC;此外,在持久层 Mybatis 可以提供更加灵活的处理,数据操作更加自由。

本文开发的企业门户主要面向中小型企业,为了提高效率、节约成本,故选用 SSM 组合框架来完成开发。

1.4 论文工作及章节安排

本文拟开发一个通用的、可扩展的、能够满足中小企业日常业务需求的企业门户网站,前台展示系统主要包括界面设计和基于 Lucene 的全文检索系统的实现,后台管理系统作为本文的核心工作,包括六大功能模块,分别是系统管理、模板管理、内容管理、素材管理、评论管理和其他功能。通过功能测试与性能测试,系统顺利投入使用。考虑到网站各层逻辑复用,故将某些功能设计成可复用形式,降低中小企业门户网站开发成本。具体工作内容如下:

1)后台管理系统

系统管理:系统管理模块用于对系统的不同使用者进行授权管理,企业不同部门的员工具有不同的使用权限,系统管理员拥有最高权限,能对所有功能模块进行管理,并负责给不同用户分配权限。该模块包括用户管理、组织机构、角色管理、菜单管理、数据字典和参数配置等子模块。

模板管理:模板管理也是后台部分非常重要的一个功能模块,主要包括模板文件的上传、修改和删除,以及新建文件夹等功能,通过这些功能可以方便用户快速完成页面的重新布局。企业还可以根据自身的需要,让前端开发者开发属于自己的网站前台模板,只需按照本系统指定的规则将模板嵌入即可完成对网站的管理。如果想要更改网站前台显示样式,通过切换相应模板即可轻松实现,而不需要按传统方式重新编辑网站内容,这样就彻底实现了网站内容与表现的分离。

内容管理:解决新增栏目、修改栏目、文章编辑、发布等问题,实现网站的动态化。主要负责将新闻资讯或产品宣传的文字和图片、视频等各种附件信息上传到前台,用于网站内容的更新。

素材管理:该模块用于各种图片和视频文件的管理,包括视频和图片的分类、新增、删除等功能。

评论管理:为增进客户之间的互动交流,发表对产品或新闻的意见,本系统

设计了评论功能，因此，后台管理系统必须能对评论进行管理，应该设计评论管理模块。管理员可在后台查看用户评论并进行审核、删除等操作。

其他功能：主要是对网站基本信息的管理，包括缓存更新、站点管理、友情链接、访问量统计和联系人管理五个子模块。

2) 前台展示系统

功能方面，主要包括用户注册、登录、资讯评论、回复、发帖、资料下载等功能，由于网站内信息量巨大，并且门户资讯更新非常快，为了方便用户快速找到自己有用的网页或文件，在网站前台首页还应包含站内检索功能，这就涉及到全文检索系统的实现。栏目方面，主要包括网站首页、新闻、产品、服务、技术支持、企业用户、加入我们、解决方案和意见反馈等丰富的栏目。

本论文结构分为以下七个部分：

第一章：绪论。对门户网站开发现状以及本系统开发的意义进行简要阐述，并对如今企业级应用软件开发技术现状进行简要介绍。

第二章：需求分析。首先介绍 UML(统一建模语言)，然后对系统进行功能与非功能需求分析，在功能需求分析中使用 UML 完成用例建模。

第三章：概要设计。确定系统组成、开发方案，并采用 PowerDesigner 建模工具完成数据库设计。

第四章：系统详细设计与实现。搭建系统开发环境，分析业务逻辑，基于 SSM 框架，数据库采用 MySQL，完成后台管理系统和前台展示系统的开发。

第五章：软件测试。首先简单介绍软件测试理论和方法，然后对网站前后台各功能模块进行功能测试和性能测试，给出测试结果。

第六章：总结与展望。对门户网站开发的工作成果和收获体会进行简单总结，然后对门户网站开发技术进行展望。

本文所设计和实现的门户网站能有效实现信息的动态发布与管理，具有简便、使用方便、可移植性好、可维护性强、安全性高、更新维护速度快等特点。后台管理系统具有高效、通用、可扩展的特点，中小企业可借助该后台管理系统快速建立自己的动态门户网站，大大提高企业办公效率，实现了将企业的信息发布、管理、服务、沟通功能向互联网的迁移。

第二章 需求分析

准确、完整的需求分析是本门户网站设计与实现的基础，需求分析的结果会直接影响到后续开发过程。本章将全方位地对企业门户网站进行需求分析，从用户及实现的角度分析门户网站的需求，详细阐述本人参与完成部分的相关需求，包括功能需求、数据需求以及非功能性需求。

2.1 统一建模语言(UML)概述

UML 是统一建模语言(Unified Modeling Language)的英文简写，创始于 1997 年，支持模型化，作为软件系统开发的图形化语言，可以为软件系统的开发提供模型化和可视化支持，包括需求分析阶段的用例建模。UML 作为面向对象分析与设计方法的产物，提供了一套完整、统一的标准建模符号。因此，使用 UML 建模，可以方便开发人员快速阅读系统架构以及交流设计规划^[21]。

UML 最常用的是在软件开发过程中建立模型，适用于软件开发的全过程，如需求描述、系统测试等。在需求分析阶段，经常使用用例图来描述用户需求，通过用例建模，形象地描述系统的功能要求。分析阶段常用 UML 类图来描述类以及它们之间的关系。为了实现用例，可以用 UML 动态模型来描述类之间的协作^[22]。

本文在系统需求分析阶段正是采用 UML 完成用例建模，用例图应该包括参与者(actor)、用例以及它们之间的联系，从用户的角度描述系统的需求，通过用例建模，系统开发者能够全面地了解用户的需求。创建用例模型的工作包括：系统定义、确定参与者和用例、对用例的简单描述、描述执行者和用例间的关系、确认模型^[22]。其流程如图 2-1。

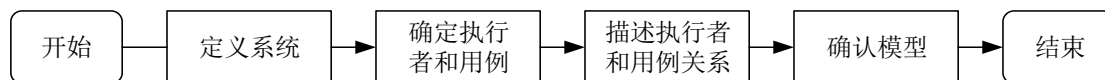


图 2-1 用例建模流程图

定义系统阶段的主要工作是确定系统范围并分析系统功能；执行者往往是使用系统功能的外部用户或系统；用例是一个子系统或系统的一个独立、完整功能；各模型元素之间的关系有：关联、扩展、包含及泛化等；确认模型阶段需要完成的任务是：确保用户需求与用例模型保持一致，需要由开发者和用户一起合作完成。

2.2 系统功能需求

根据企业门户网站的实际需求，进行系统功能需求分析，首先画出系统业务

流程图，然后使用 UML 进行用例建模。

2.2.1 系统业务流程图

系统整体流程图如图 2-2。

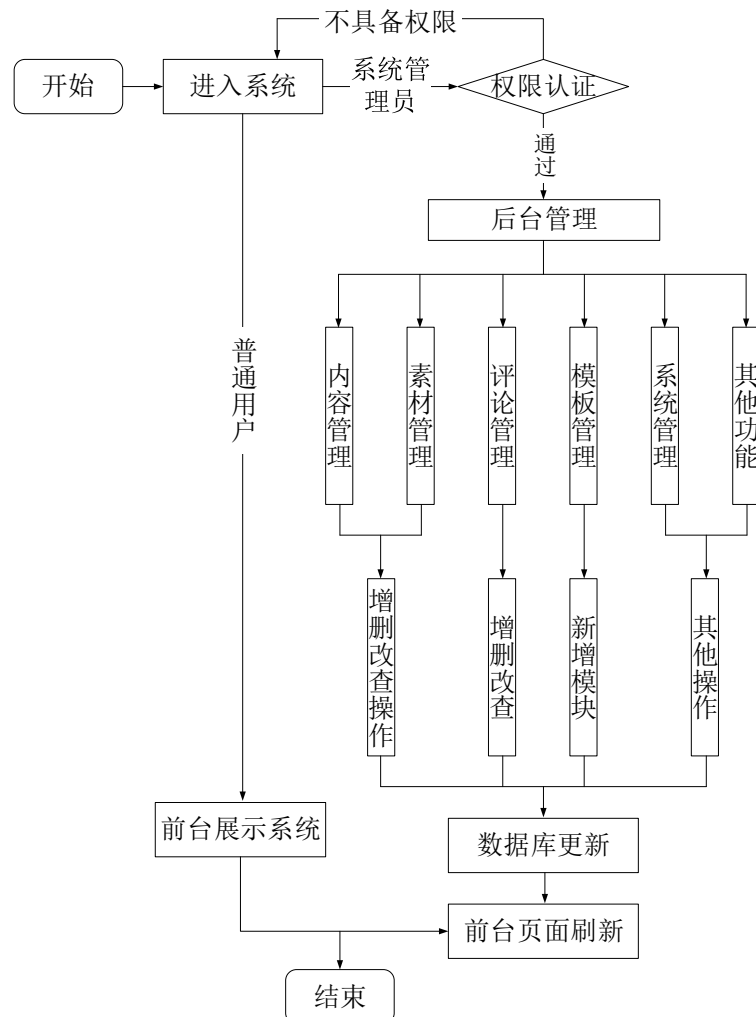


图 2-2 系统流程图

2.2.2 系统用例建模

(1) 后台管理系统用例建模

门户网站的后台管理系统需要同时具备一定的通用性和可扩展性。在通用性方面，后台管理系统需满足大部分中小企业门户网站的需求；在可扩展性方面，需要设计灵活的基础框架，为后期增加新功能和功能模块的整合预留接口。另外，需要实现页面和栏目的可定制化，支持自定义栏目和内容，使网站内容灵活且完美地呈现。栏目和页面的可定制化，可以使得后台管理系统的通用性得到更好的体现，用户只需通过简单的操作就能快速实现页面的重新布局。后台管理系统整体用例图如图 2-3。

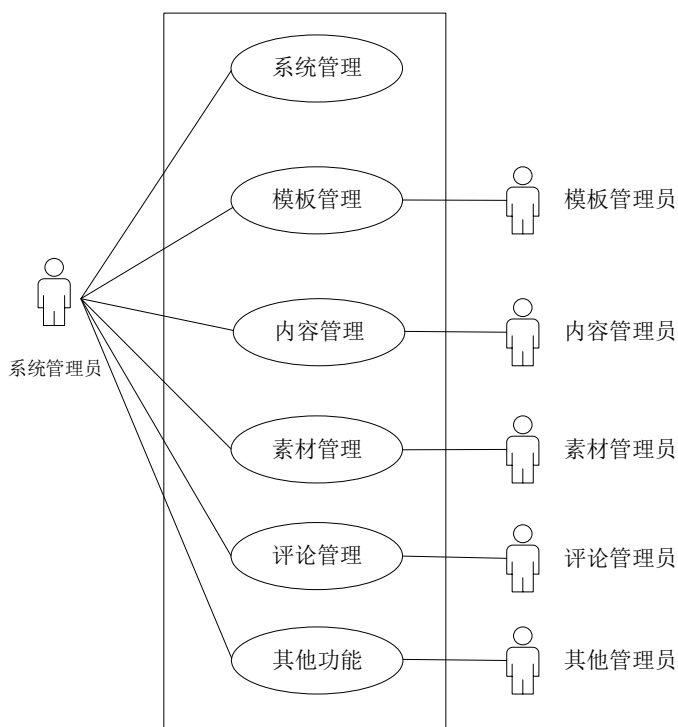


图 2-3 后台管理系统用例图

系统管理员拥有最高管理权限，可对后台所有功能模块进行管理，并负责给其他用户分配权限，使不同用户拥有不同的后台功能使用权。例如系统管理员将模板管理功能对某用户进行授权，该用户就成为模板管理员，获得模板管理功能的使用权，可对模板进行管理，主要包括模板文件的上传、修改和删除，以及新建文件夹等功能，通过这些功能就能快速完成页面的重新布局。

(2) 前台展示系统用例建模

企业门户网站旨在提高企业知名度、高效宣传公司产品与服务、提高工作效率和提升企业形象。前台展示系统主要包括界面展示与站内检索两大模块，主要功能如下：

用户注册：前台首页及其他页面均提供了注册功能，用户可在页面上点击注册链接，填写相关信息来完成注册，获得自己的账号。

用户登录：用户点击登录链接，在登录界面输入自己的登录名和密码，即可登录网站，以便使用更多功能，如发表评论、下载文件等。

内容搜索：由于网站内信息量巨大，并且门户资讯更新非常快，为了方便用户快速找到对自己有用的网页或文件，在网站前台首页设计了站内检索功能，全文检索系统的实现可方便用户快速检索门户网站内的各种信息资源。用户输入关键字，系统执行站内检索，并将检索结果反馈给用户。

发表评论、回复：用户浏览产品宣传新闻后可发表自己的评论，也可回复其他用户的评论。用户填写评论信息并提交后，后台会对评论进行审核，通过审核的评论会在前台显示出来；若未通过审核，则提示评论失败。

发帖：为增进客户之间的互动交流，前台还设计了论坛模块，客户可发帖交流产品使用心得，这也有利于企业更好地宣传其产品。

下载：对于站内提供的产品使用手册、宣传视频等文件资源，若用户需要，可登录后进行下载。

联系管理员：用户可通过联系网站管理员提出自己对产品的建议。

前台展示系统用例图如图 2-4。

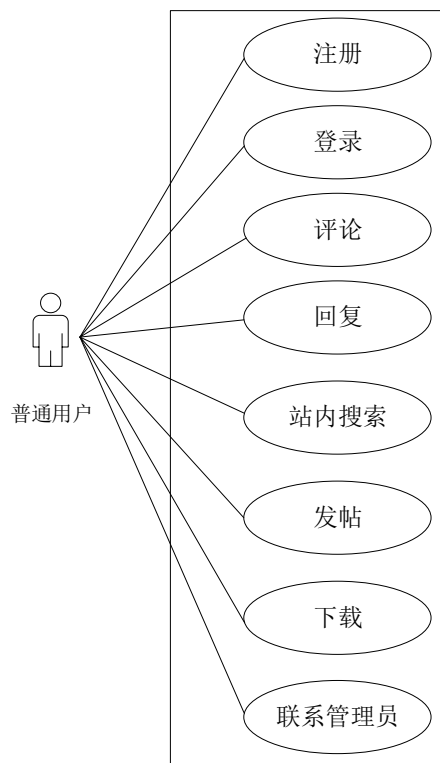


图 2-4 前台展示系统用例图

2.2.3 系统主要模块

1. 后台管理系统主要模块

(1) 系统管理

系统管理模块用于对系统的不同类型使用者进行授权管理，企业不同部门的员工具有不同的使用权限，系统管理员拥有最高权限并负责给其他用户分配相应功能的使用权限。系统管理模块包括用户管理、组织机构、角色管理、菜单管理、数据字典和参数配置等功能。系统管理用例建模如图 2-5。

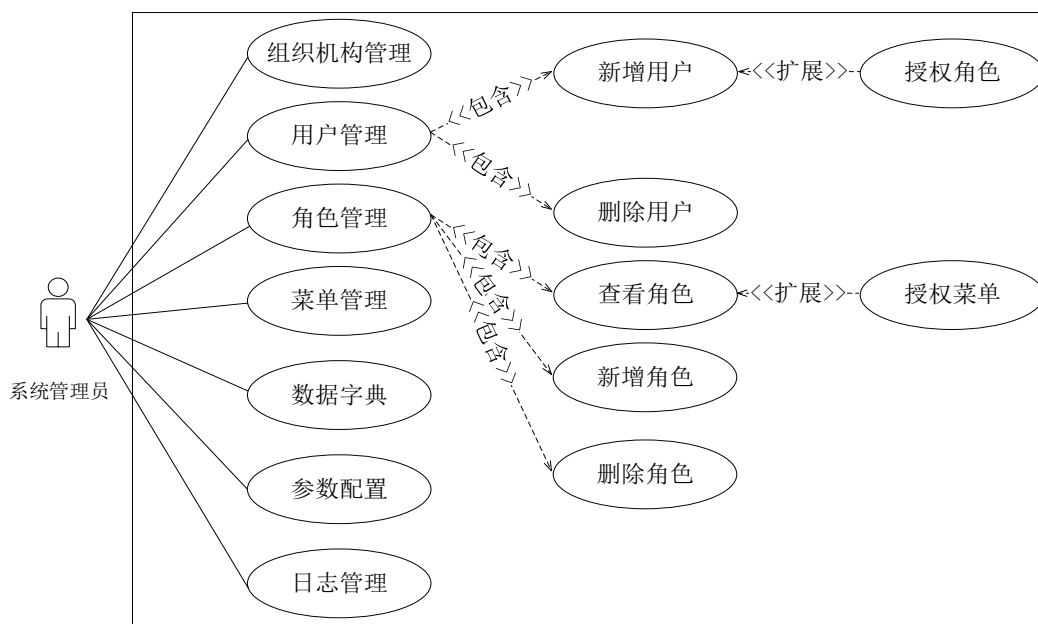


图 2-5 系统管理用例图

系统管理员登录后台管理系统后，选择系统管理，弹出如图 2-5 所示的 7 个二级子菜单，通过用户管理子菜单可实现新增用户，查看、编辑用户信息，以及删除用户等操作，还能对用户进行角色授权，然后通过角色管理子菜单对角色进行功能菜单授权，这样就完成了系统管理员对其他用户权限的分配。

(2)模板管理

模板管理也是后台管理系统十分重要的一个功能模块之一，主要包括模板文件的上传、修改和删除，以及新建文件夹等功能，通过这些功能可以方便用户快速完成页面的重新布局。企业还可以根据自身的需要，让前端开发者开发属于自己的网站前台模板，只需按照本系统指定的规则将模板嵌入即可完成对网站的管理。如果想要更改网站前台显示样式，通过切换相应模板即可轻松实现，而不需要按传统方式重新编辑网站内容，这样就彻底实现了网站内容与表现的分离。用例图如图 2-6。

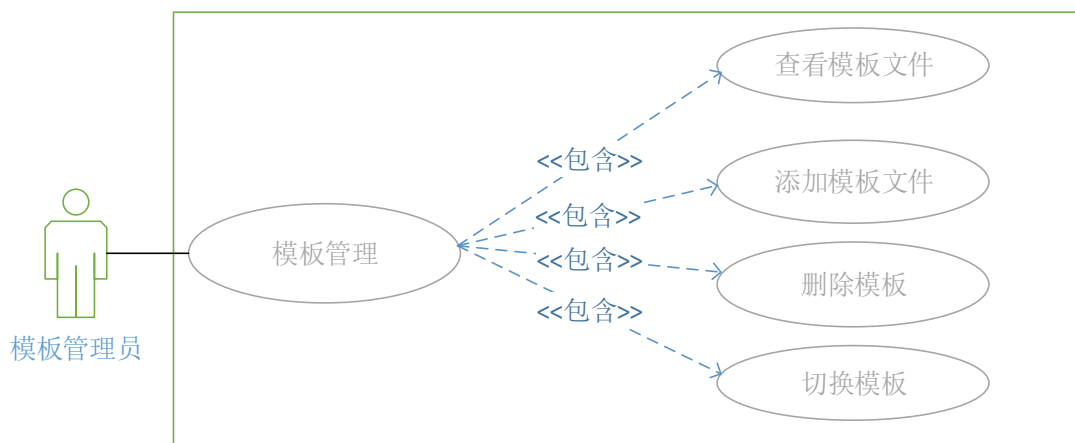


图 2-6 模板管理用例图

(3)内容管理

此模块的主要目的是解决前台内容更新与发布问题，实现网站的动态化。主要包括内容的录入和编辑，系统提供内容编辑器，内容管理员可以编辑具体内容，比如文字、文档、图片等，还能设置文字格式、段落排版等。内容管理模块是以动态的方式读取数据库中相应内容，当管理员发布文章时，通过后台调用接口函数，找到文件在数据库中的存放路径，然后生成网页。管理员在后台编辑完成的内容需要通过静态化处理，在指定目录下生成临时 HTML 文件，这样，发布信息时就可以通过接口函数从数据库中读取文件的地址，从而找到要发布的内容，生成网页。发布的内容还需通过审核才会在前台页面显示，管理员可以通过后台查看已经发布的内容并重新编辑。用例图如图 2-7。

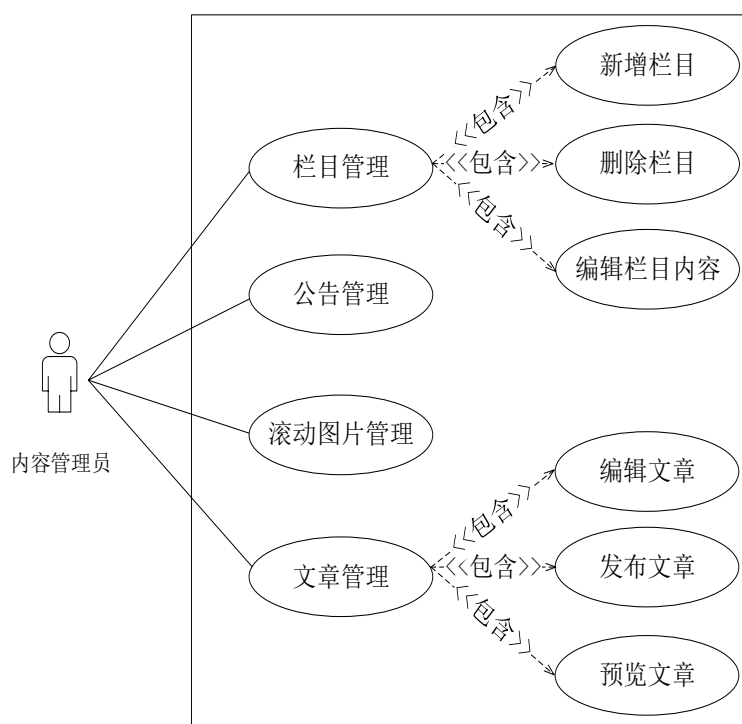


图 2-7 内容管理用例图

内容管理模块分为四个子菜单，分别是栏目、公告、滚动图片以及文章的管理。以文章管理为例进行说明，管理员登录后台管理系统后选择内容管理模块，并选择文章管理，编辑文章后，点击提交，系统会进行审核，未通过审核会弹出错误提示信息，审核通过的内容将在前台页面显示出来。

(4)素材管理

素材管理模块用于管理各类图片及视频文件，包括相册分类、图片管理、视频管理等菜单，用例图如图 2-8。

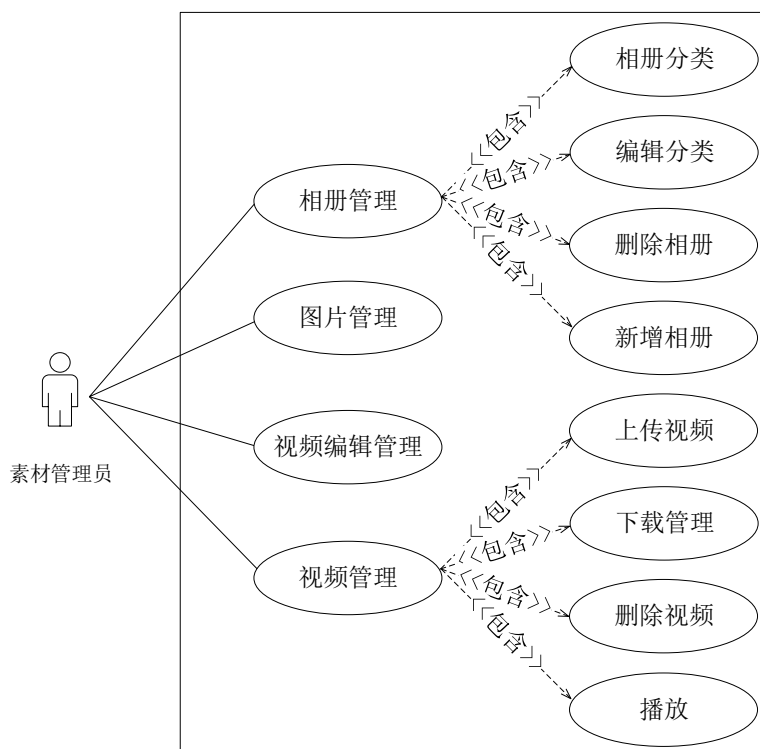


图 2-8 素材管理用例图

(5)评论管理

用户浏览产品宣传新闻后可发表自己的评论，也可回复其他用户的评论。用户填写评论信息并提交后，后台会对评论进行审核，通过审核的评论会在前台显示出来；若未通过审核，则提示评论失败。另外，为增进客户之间的互动交流，通过客户口碑增强品牌效应，本系统还设计了论坛模块，为客户交流和提问提供了一个平台，用户登录后可发表主题或回复帖子，通过用户的口口相传，也能起到更好的宣传作用。与此对应，后台管理系统必须提供评论管理功能，对于不合适的评论或回复，管理员通过后台进行删除或不予显示，还能对用户的意见进行反馈以及回复用户的评论。用例图如图 2-9 所示。

(6)其他功能

其他功能包括缓存更新、站点管理、友情链接、访问量统计和联系人管理五个子模块。用例图如图 2-10。

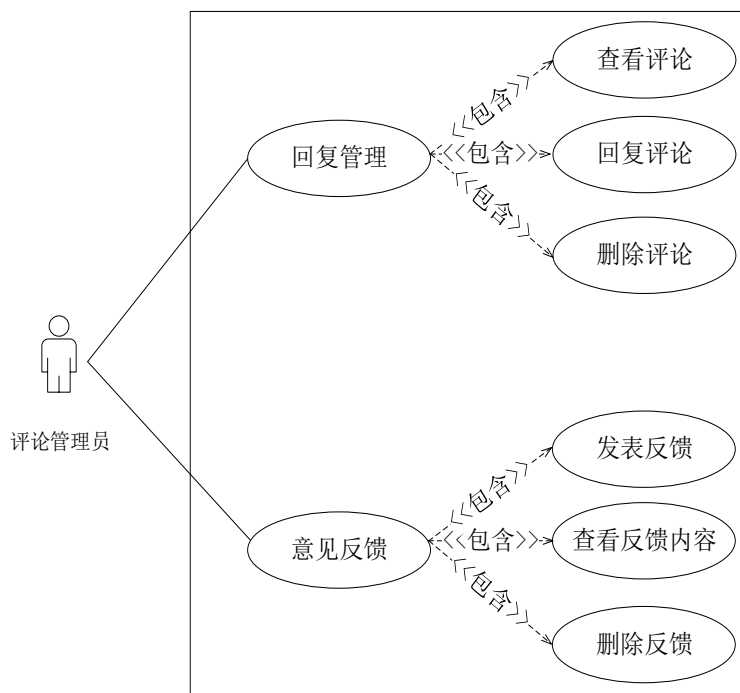


图 2-9 评论管理用例图

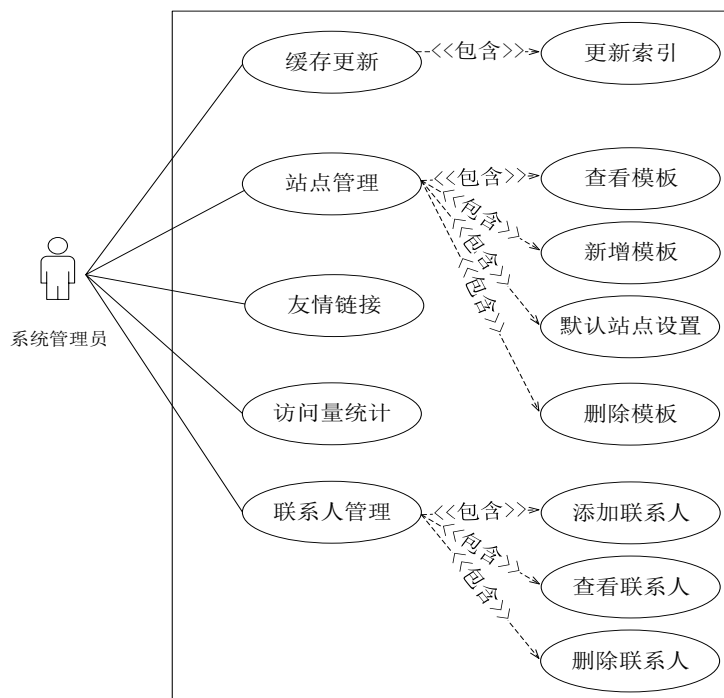


图 2-10 其他功能用例图

2. 前台展示系统主要模块

本门户网站旨在提高企业知名度、高效宣传公司产品与服务、提高工作效率和提升企业形象。前台展示系统主要承担的任务有：信息展示以及信息检索。信息展示部分要求前台网页模板应根据企业客户和员工需求来设计，信息检索部分要求实现全文检索。

为了达到上述目标，前台展示系统首页应包含导航栏、首页公告、滚动图片、注册以及登录等模块，其中导航栏需包含网站首页、新闻、产品、服务、技术支持、企业用户、加入我们、解决方案、意见反馈等栏目，各栏目下支持二级子栏目。

由于网站内信息量巨大，并且门户资讯更新非常快，为了方便用户快速找到对自己有用的网页或文件，在网站前台首页还应包含站内检索功能，站内全文检索系统的实现可方便用户对门户网站内的信息快速、全方位地进行检索。前台具体功能包括用户注册、登录、发表评论、内容搜索、发帖、资料下载以及联系管理员等。

前台展示系统用例图已在 2.2.2 节第二部分给出，这里不再重复。

2.3 数据需求

数据库是整个应用的根基，没有坚实的根基，整个应用也就岌岌可危了。数据需求分析是本企业门户设计与开发中的一个重要环节，本门户网站应该建立一个稳定的后台数据库系统，通过数据库保存海量的数据信息。作为一个具体的应用系统，数据库设计中的关系模式应该达到 3NF^[23]，这样才能满足系统需求。

针对门户网站的功能需求分析，设计出如下的数据项：

- (1) 用户信息，包括的数据项有：用户名、邮箱和联系方式等。
- (2) 管理员信息，包括的数据项有：账号、密码等信息。
- (3) 栏目信息，包括的数据项有：栏目名、路径、状态、跳转地址、栏目公告、滚动图片及栏目说明等。
- (4) 文章信息，包括的数据项有：标题、内容、是否允许评论、跳转地址、图片路径等。
- (5) 图片信息，包括的数据项有：图片名称、图片路径、图片类别、视频名称、视频路径和视频类别等。
- (6) 视频信息，包括的数据项有：视频名称、视频路径、视频类别等。
- (7) 评论信息，包括的数据项有：评论者 ID、内容、状态、联系方式等。
- (8) 站点配置信息，包括的数据项有：系统参数、版权、站点根目录等。
- (9) 组织机构信息，包括的数据项有：组织机构名称、代码、联系人等。
- (10) 联系人信息，包括的数据项有：姓名、联系方式、备注等。
- (11) 模板信息，包括的数据项有：模板名称、路径、是否设为默认等。
- (12) 意见反馈信息，包括的数据项有：用户名、手机号、意见反馈内容等。
- (13) 日志信息，包括的数据项有：时间、操作人、描述等。
- (14) 角色信息，包括的数据项有：角色名称、菜单权限、目录权限等。
- (15) 菜单信息，包括的数据项有：菜单名称、链接地址、上级菜单等。

2.4 非功能性需求

网站的功能需求分析固然非常重要，但是非功能需求分析同样也是不可或缺的。一份好的功能需求分析搭配一份糟糕的非功能需求分析，虽然也能实现基本功能，但是最后的效果却无法满足不同客户或大多数人的使用习惯，导致无法将各类信息有效地传达给用户。因此，系统开发需要满足自动化、灵活度高、操作简易、界面简洁与直观的特性，尽可能减少人为操作造成的误差。一般而言，一个好的门户网站应遵从如下几个基本原则：

(1)扩展性：系统用于中小企业，随着公司业务的变化，如业务扩张等因素，后续开发和维护将持续，因此，在开发时应预留多个接口，以便今后系统功能的进一步完善。

(2)易用性：界面清晰简洁，操作简单，管理人员容易上手操作，避免人工误差。

(3)跨平台：支持多种不同浏览器登陆使用，对主流 IE、chrome 等浏览器兼容；系统必须能在目前主流的运行环境如 Windows7、WindowsXP 下流畅运行。

(4)稳定性：一般而言，门户网站的用户数量巨大，需要存储和传递海量的信息，大量用户并发操作时，对服务器是个不小的挑战，系统开发时需确保其稳定性。

(5)安全性：只有授权用户才能登录和访问后台管理系统，并且不同的用户只能使用通过系统管理员授权的功能；对用户注册的帐号信息进行加密，防止被盗，确保用户账号的安全性；系统管理员可以审核其他用户的操作，对于可能危及系统安全的操作，能及时作出响应。

(6)完整性：完整的系统还应包含数据备份、恢复、日志管理及垃圾清除等基本功能，使系统处于安全且负载合理的运行环境。

(7)信息分类明确，由于信息过于繁琐，还应有搜索框提示用户输入关键字进行站内搜索。

(8)页面版式设计合理：很多网页版式设计杂乱，将各种信息如文章、图片、视频等文件杂乱无章地堆在页面里，布局不协调，给用户浏览带来诸多不便，用户体验极差；或是页面主次不分，喧宾夺主，没有重点，整体就像大杂烩；有的网页则是一片空白。只有合理地进行页面布局，才能让用户体验舒适。

(9)页面颜色风格突出主题：选定一种色彩，通过调整饱和度，衍生出新的颜色，网页的其他元素也都使用这些颜色，可以让网站整体颜色更加统一，具有一定层次感。

(10)响应速度快：多用户同时访问时，为了给用户更好的体验，需要控制页面响应时间，一般应在 3s 内。

2.5 本章总结

本章首先对 UML(统一建模语言)进行了简单介绍,然后进行系统功能需求分析,最后进行数据需求和非功能性需求分析。在功能需求分析阶段,先画出系统业务流程图,再使用 UML 对各功能模块进行用例建模。

第三章 概要设计

本章将根据需求分析的内容确定系统实现的功能模块，并分析系统特点，确定选择 SSM 框架的 B/S 系统架构，随后进行数据库设计，建立数据表。

3.1 系统组成

根据上一章的系统功能需求分析，本系统将分为两大部分，分别是前台展示系统和后台管理系统，如图 3-1 所示。

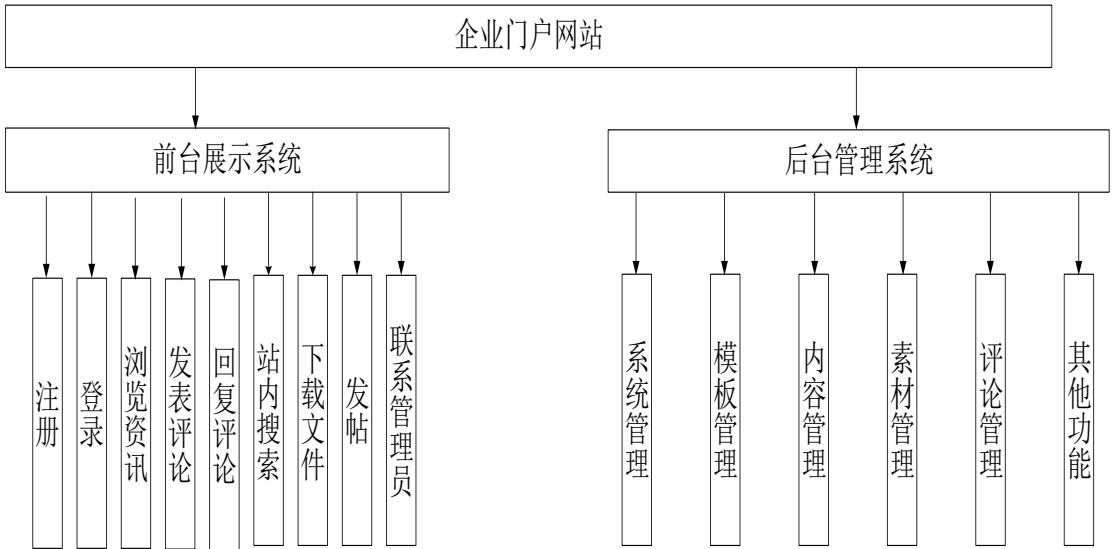


图 3-1 系统功能结构图

后台管理系统的设计是重点，分为系统管理、模板管理、内容管理、素材管理、评论管理和其他功能六大模块。下面对后台各功能模块结构进行详细说明。

系统管理模块包括组织机构、用户管理、角色管理、菜单管理、数据字典、参数配置和日志管理七个子功能模块，具体组成如图 3-2 所示。

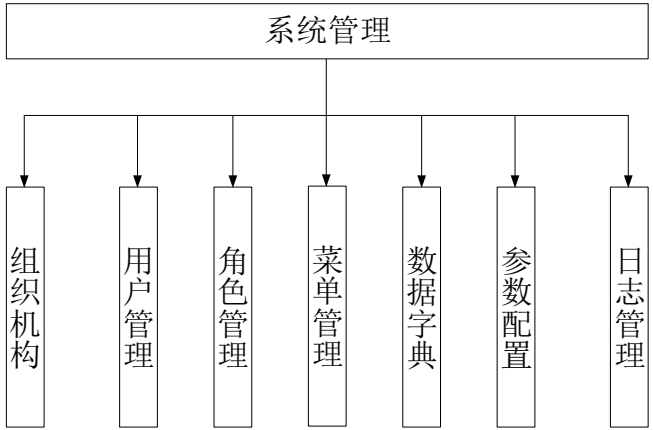


图 3-2 系统管理结构图

内容管理模块包括栏目管理、栏目公告、栏目滚动图片、文章管理和文章审核五个子功能模块，如图 3-3 所示。

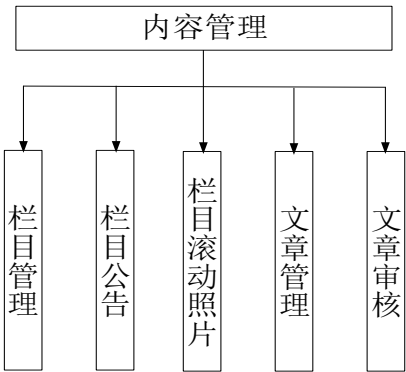


图 3-3 内容管理结构图

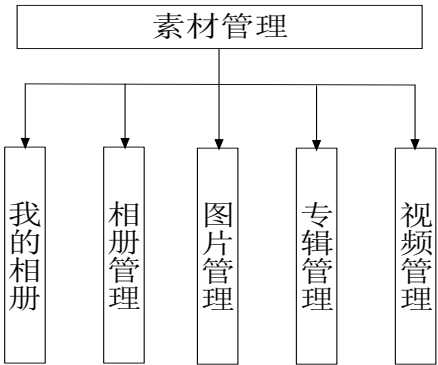


图 3-4 素材管理结构图

素材管理模块包括我的相册、相册管理、图片管理、专辑管理和视频管理五个子功能模块，如图 3-4 所示。

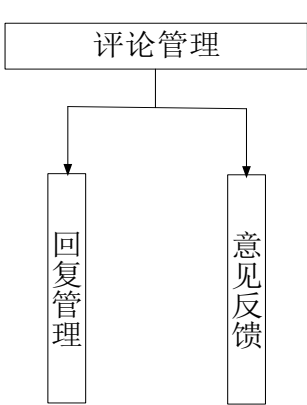


图 3-5 评论管理结构图

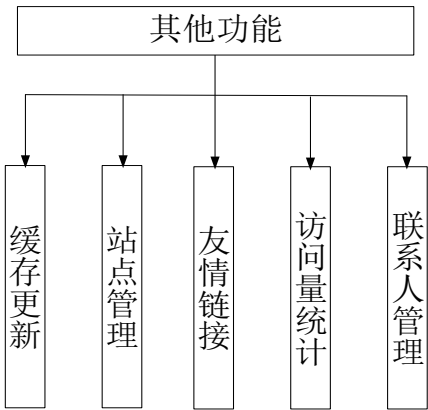


图 3-6 其他功能结构图

评论管理模块包括回复管理和意见反馈两个子菜单，如图 3-5 所示。

其他功能主要包括缓存更新、站点管理、友情链接、访问量统计和联系人管理等，如图 3-6 所示。

3.2 系统架构设计与开发方案的选择

3.2.1B/S 与 C/S 架构选择

目前软件开发领域主要有两种架构，分别是 B/S(Browser/Server)和 C/S(Client/Server)，B/S 表示浏览器/服务器，而 C/S 表示客户端/服务器。B/S 结构是伴随着因特网的兴起，对 C/S 结构的一种改进。由于 C/S 结构存在很多问题，人们又在原有的基础上提出了一种具有三层模式(3-Tier)的应用系统结构，即 B/S 结构^[25]。下面进行两种架构的详细比较，如表 3-1。

表 3-1 C/S与B/S架构的比较

C/S 优点	C/S 缺点	B/S 优点	B/S 缺点
界面和操作丰富	适用面窄，通常用于局域网中	可以直接放在广域网	在跨浏览器上存在难度
安全性能易保证	用户群固定	客户端无需安装，有 Web 浏览器即可	要达到 CS 程序的程度需要花费不少精力
易实现多层认证	维护成本高，发生一次升级，所有客户端的程序都需要改变	交互性较强，升级服务器即可	在速度和安全性上需要花费巨大的成本
因为仅有单层互，所以响应速度较快	不适合未安装客户端的用户	通过一定的权限控制实现多客户访问目的	交互是请求-响应模式，通常需要刷新页面

本文设计的系统选择了 B/S 的架构，是基于以下几点考虑：

首先选用 B/S 的应用架构，减去了安装客户端的步骤，只需要浏览器就可以直接操作管理软件，十分方便，这给客户带来良好体验。其次，企业门户网站主要面向广大网友及客户，负责企业产品与形象的宣传，挖掘潜在客户，其服务范围较广，选用 B/S 架构更加适合。B/S 把应用的核心控制放在后台，前台只负责显示，这将大大减少后期维护成本。在安全问题上，VPN、SSL 加密等技术可以足够保障系统的安全，所以系统选择 B/S 的系统架构^[25]。

3.2.2 开发平台的选择

企业门户网站的开发平台有很多，虽然最后实现的网站界面大同小异，但是在性能上却可能产生较大差别。本节主要介绍系统开发中选用的开发平台。

目前比较常用的软件开发平台有 .Net 平台和 JavaEE 平台。Sun 公司根据企业应用的需求，在原有 JavaSE 的基础上设计了 JavaEE，提供了对 EJB、Servlet、JSP 和 xml 等技术的支持，用于简化应用开发。JavaEE 创造了标准的可重用模块组件，并且构建了可以自动处理编程中多种问题的等级结构^[26]。

JavaEE 推出的目的在于克服传统 C/S（客户端/服务器）架构的弊端，迎合 B/S(浏览器/服务器)架构的潮流，为应用 java 技术开发服务器端建立企业级平台，具有独立、可移植、安全、多用户及标准统一等特点，这样可以将应用软件的开发、部署和管理简化。每个平台开发商根据 JavaEE 标准对应开发了自己的 JavaEE 应用服务器，JavaEE 服务器是 JavaEE 应用程序的部署平台。在遵循 JavaEE 规范的基础上，使用 JavaEE 技术开发的应用软件能够部署在各种 JavaEE 应用服务器上^[28]。

在企业级开发中，成本、可用性、可靠性以及可扩展性等因素是经常需要开发人员考虑的，JavaEE 的中间层集成框架在一定程度上解决了这些问题，并且对已有的应用程序强力支持，拥有强大的安全机制^[33]。

与目前另一主流的.Net 开发平台相比，JavaEE 拥有强大的优势：

高效开发：具有标准统一的接口，各组件可分别开发，能极大地提高软件开发效率^[30]。

跨平台性：从底层硬件平台和操作系统，再到上层的数据库及应用系统选择都很多，一次开发就能满足不同需求的客户以及各种方案^[31]。

出于以上考虑，本系统最终选择以 JavaEE 作为开发平台。

3.2.3 开发框架的选择

SSM 框架由 Spring、SpringMVC、MyBatis 三个开源框架整合而成，常作为数据源较复杂的 web 项目的框架。其中 Spring 是一个控制反转（IoC）和面向切面（AOP）的轻量级业务层框架，SpringMVC 作为表现层框架，分离了控制器、模型对象以及处理程序对象的角色，MyBatis 作为一个优秀的持久层框架，支持 SQL 查询、存储过程和高级映射^[33]。

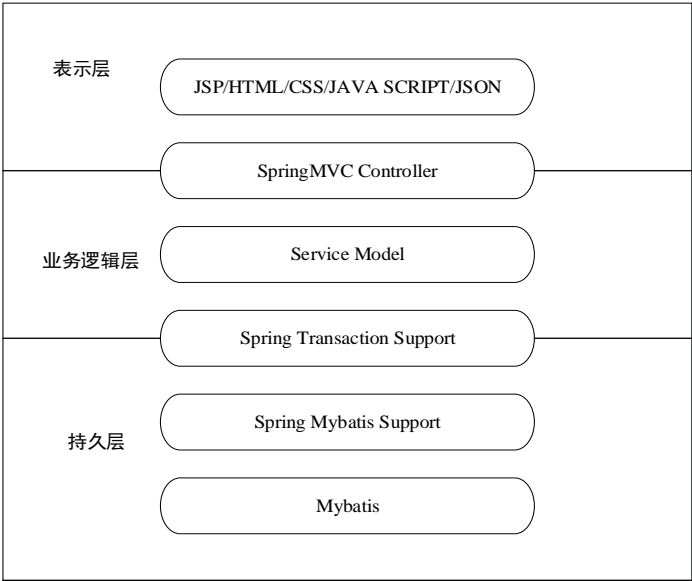


图 3-7 SSM 框架结构图

SSM 框架是如图 3-7 的三层开发架构。即将整个业务划分为表示层、业务层和持久层，将业务功能归类划分，层与层是弱耦合的，其依赖关系是自上而下的，底层对于上层处于“无知状态”，这样十分有利于系统的开发、维护、部署和扩展^[33]。

Spring MVC 框架负责 MVC 的分离，View 层使用 JSP、Html 实现用户界面。Mybatis 框架提供对数据持久化的支持。Spring 作为一个轻量级的 IOC 容器，负责查找、定位、创建和管理对象及对象之间的依赖关系，使 Spring MVC 和 Mybatis

更好地工作。相比传统的 Web 框架 SSH (Struts+Spring+Hibernate), Spring MVC 比 Struts 更为轻量灵活, Mybatis 比 Hibernate 更容易上手。

在目前主流的 JavaEE 框架里, 持久层框架主要有 hibernate、Mybatis、EJB、JDO 等, 表现层主流框架的有 MVC 框架 Struts, 还有 Spring MVC, 所有框架中, SSH 的 JavaEE 框架技术最为成熟, 应用最为广泛, 市面上大量的企业管理系统都是基于 SSH 的开发框架, 但是本系统选择的是基于 SSM 的开发框架, 这是基于以下几点考虑:

(1)Struts 相对 Spring MVC 更为成熟, 但是作为更新的 Spring MVC 框架, 其在开发效率上要超过 Struts; 在配置环节, Spring MVC 配置精简, Struts 要更加繁琐; Spring MVC 是基于方法的设计, 而 Struts 基于对象, 这样 Spring MVC 工作响应会快; 在内存方面, Struts 需要对每个请求封装, 比较耗内存。为了简化开发, 故本系统选用了 Spring MVC 作为表现层框架^[33]。

(2)在持久层方面, Hibernate 的 DAO 层开发更加简单, 其 SQL 语句可以自动生成, 运用更好地二级缓存机制, 查询效率更高, 其在数据库移植性方面比较好, 框架整体难度更高, 学习成本与使用较大, 其功能也更加强大。而 Mybatis 的 SQL 需要自己编写维护, 在多表关联查询时, 使用更加方便; Mybatis 是基于原生的 jdbc, 所以运行速度更快; 系统更新需要添加新功能时, Mybatis 实现更加简单。总体上 Mybatis 更加轻巧简单, 学习成本也比较低, 功能不及 Hibernate^[35]。

在中小型企业系统开发管理中, 时间、与维护成本是关键的因素。从开发成本角度上来看, Hibernate 的优化难度较大, 其性价比较低, 其中面对业务逻辑较为复杂的多表关联时, 其使用成本较高, 效率较低; 当业务根据需求发生更改时, Hibernate 的更改难度更大, 开发成本较高。而本文所开发的企业门户主要面向中小型企业, 为了提高效率, 节约成本, 故选择 Mybatis 作为持久层框架。

在企业门户网站的开发与后期维护中, 对需求理解变化的可能较大, 当提出新需求时, 需要在尽量短的时间, 效率地对系统进行更新维护, 因此对系统的可维护性、扩展性要求高, 在这方面 Mybatis 的优势较为突出。对于系统性能来说, Hibernate 的功能更为强大, 其优点体现在数据库移植、查询效率上。针对中小企业门户在这些性能方面的需求来说, Mybatis 完全可以满足效率查询、快速响应的要求; 从数据库移植角度看, 其项目本身不需要进行其他数据库的移植; 在表现层的选择上, 由于 Spring MVC 的开发效率与框架实现系统性能要优于 Struts, 从功能、性能以及时间成本上考虑, 选择 Spring MVC 比较合适。基于以上分析, 本文所开发的门户网站选择了 SSM 作为开发框架。

3.2.4 数据库的选择

MySQL 是由瑞典 MySQL AB 公司开发的典型的关系型数据库管理系统, 目

前属于 Oracle 旗下。在 WEB 开发中，MySQL 是目前最流行的 RDBMS (Relational Database Management System, 关系数据库管理系统) 之一。关系型数据库在不同的表中保存数据，大大地提高了访问数据的速度和灵活性。MySQL 使用的 SQL 语言也是目前关系数据库最常用的语言^[36]。

MySQL 具有体积小、访问速度快等特点，加上其开放源代码的优势，能大大降低企业开发成本，常常被中小企业作为系统开发中选用的数据库^[36]。

与其他大型数据库如 Oracle、SQL Server 等相比，MySQL 毫无疑问存在很多不足之处，但这并不影响其受欢迎的程度。对于大多中小型企业或个人使用者而言，MySQL 功能已经绰绰有余，最关键的是，由于 MySQL 是开源软件，大大降低了企业或个人拥有成本。因此，综合考虑后，本门户网站决定采用 MySQL 作为系统数据库。

3.2.5 全文检索系统的选择

站内搜索是门户网站提供的一种搜索服务，由于网站内信息量巨大，并且门户资讯更新非常快，用户可能很难找到需要的信息，为了方便用户快速找到自己对有用的网页或文件，在网站首页应包含简介、醒目的搜索框，用户在搜索框键入关键字即可查询，网站能快速响应搜索请求，将符合要求的结果反馈给用户。

全文检索技术可对门户网站内的信息快速、全方位地进行检索。当网络资源过多时，站内信息检索的速度和结果可以作为评价网站性能的重要指标，用户都希望快速检索到自己需要的信息。目前，大部分中小网站的搜索引擎都使用了 Lucene^[38]。

Lucene 只是一个全文检索引擎工具包，还不能算是拥有完整功能的全文检索引擎，它能提供完整的索引、查询和部分文本分析引擎（德文与英文）^[39]。Lucene 的目的是方便用户在软件系统开发过程中简单地实现全文检索功能。Lucene 与其他全文检索系统的比较见表 3-2^[38]。

表 3-2 Lucene 与其他全文检索系统的比较

	Lucene	其他全文检索系统
索引方式	增量索引或批量索引。	只能批量索引，即使数据量只有轻微变化。
索引内容	文档由多个字段组成，可以控制检索哪个字段。可以确定哪些需要分词，需要分词的字段比如标题、内容。	通常检索了整个文档。
语音分析	支持非英文语言，能够过滤不必要的词，比如“的”；能够进行语法分析，会将 jumped、jumping 都当作 jump 处理。	无通用接口。
查询分析	可定制查询语法规则，自定义关键字的+，-，and，or 关系。	

基于 Lucene 的上述优势，本门户网站首页也选用了 Lucene 实现站内检索功能。

3.3 系统数据库设计

本企业门户网站由于后台管理系统功能十分复杂，需具备很强的通用性，故对数据要求格外严格，且海量的数据关系本身十分复杂，因此，数据库的设计显得格外重要且关键。要求数据库具备优良的存取率和存储率，并且易于维护，稳定性良好，从而需要非常清晰的数据结构。通过对本门户网站的前后台功能详细研究后，整理出较为全面的数据字典后，完成了系统数据库的设计。

在数据库设计阶段，目前比较流行的方法是运用 PowerDesigner 完成数据库的设计，这不但可以让人对模型有直观的理解，还能发挥数据库技术的作用，对数据库的设计进行优化。PowerDesigner 作为数据库设计阶段常用的建模工具，可以分别从概念数据模型(Conceptual Data Model)和物理数据模型(Physical Data Model)两个层次对数据库进行设计^[40]。

3.3.1 概念数据库设计

通过对本门户网站的前后台功能进行详细研究，结合上一章的数据需求分析，整理出较为全面的数据字典后，在 PowerDesigner 建模工具下对系统数据库进行了设计，整体数据库如图 3-8 所示。

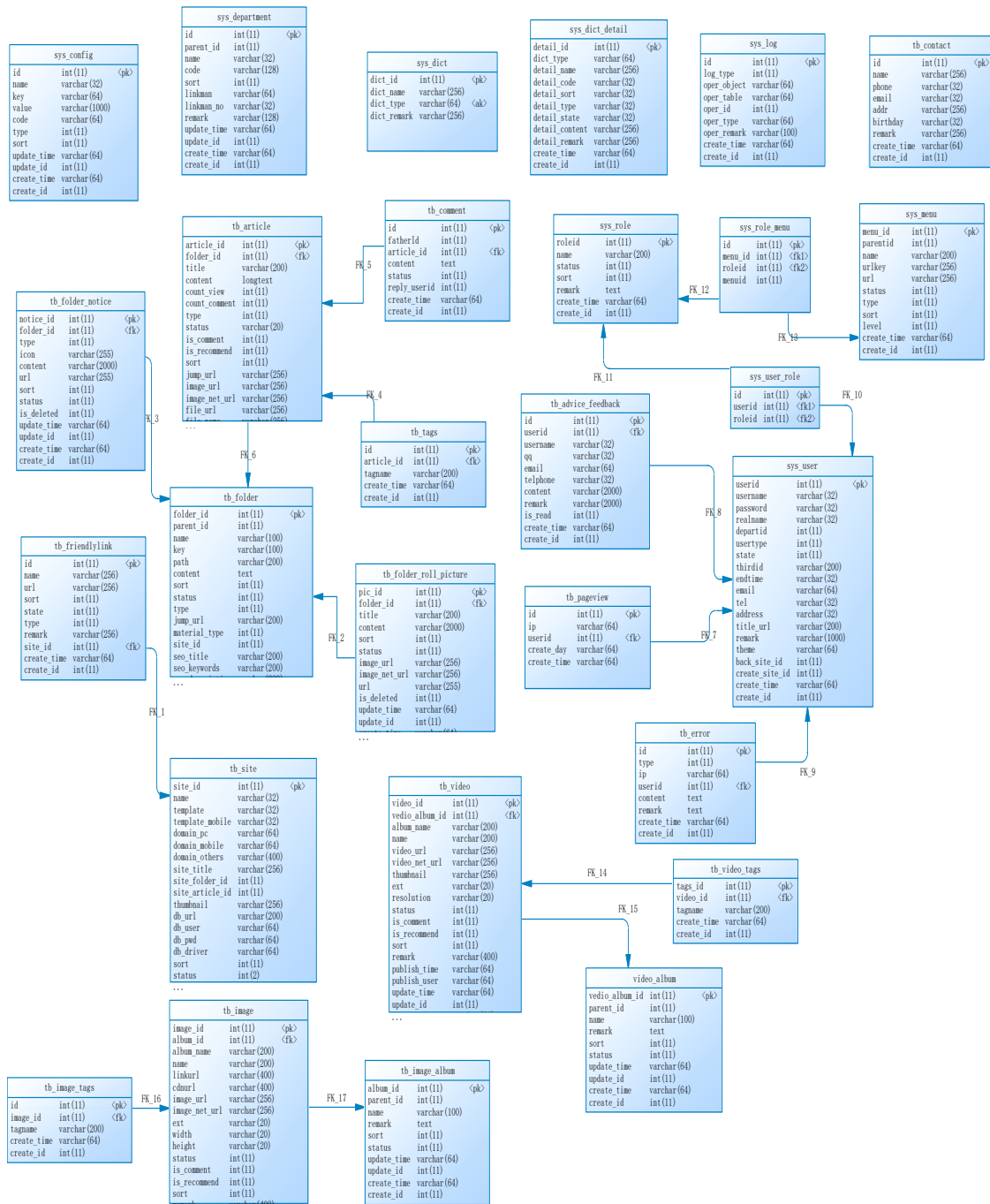


图 3-8 数据库整体 E-R 图

系统所需数据表列举如表 3-3。

表 3-3 数据库表统计

序号	表名	表功能
1	系统配置表	设置系统参数、API 参数及站点参数
2	组织机构表	保存组织机构基本信息
3	数据字典表	对数据项、数据存储及处理逻辑等进行定义
4	字典详情表	对数据字典内容进行设置

5	日志表	对网站数据更新进行统计
6	菜单表	存放系统各级菜单、目录和链接地址等信息
7	角色表	保存角色名称、权限和状态等信息
8	用户表	保存用户姓名、所属部门以及联系方式等信息
9	角色用户关联表	存放角色和用户关联信息
10	角色菜单关联表	存放角色和菜单关联信息
11	意见反馈表	存放各类用户反馈的意见
12	文章表	存放文章所在栏目、名称及文章内容等信息
13	评论表	存放评论内容、回复人和创建时间等
14	联系人表	存放联系人姓名和联系方式等详细信息
15	错误信息表	收集系统运行存在的各种错误
16	栏目表	存放栏目名称、类型和跳转地址等信息
17	栏目公告表	存放栏目图标、内容及更新时间等信息
18	栏目滚动图片表	存放栏目标题、图片等信息
19	友情链接表	存放链接名称、URL 和类型等基本信息
20	图片表	存放图片名称、图片 URL 及是否评论等信息
21	相册分类表	存放相册名、父相册和相册描述等内容
22	图片标签表	存放标签名、图片 ID 和标签描述等信息
23	页面视图表	存放页面 ip、用户名及创建时间等信息
24	站点表	存放站点模板、名称和域名等信息
25	标签表	存放资讯 ID 和标签名
26	视频表	存放专辑名称、视频名称和缩略图等信息
27	视频专辑表	存放专辑名、父专辑和描述等信息
28	视频标签表	存放视频 ID、视频标签名和创建时间等信息

由于篇幅限制，本节只对系统管理、内容管理和素材管理三个功能模块的概念数据库设计进行了详细介绍。

(1) 系统管理

系统管理模块需建立 13 张表，分别是参数配置表 sys_config、组织机构表 sys_department、数据字典表 sys_dict、字典详情表 sys_dict_detail、菜单表 sys_menu、意见反馈表 tb_advice_feedback、角色表 sys_role、用户表 sys_user 和日志表 sys_log、错误信息表 tb_error、用户角色关联表 sys_user_role、角色菜单关联表 sys_role_menu 和页面视图表 tb_pageview。实体关联图如图 3-9。

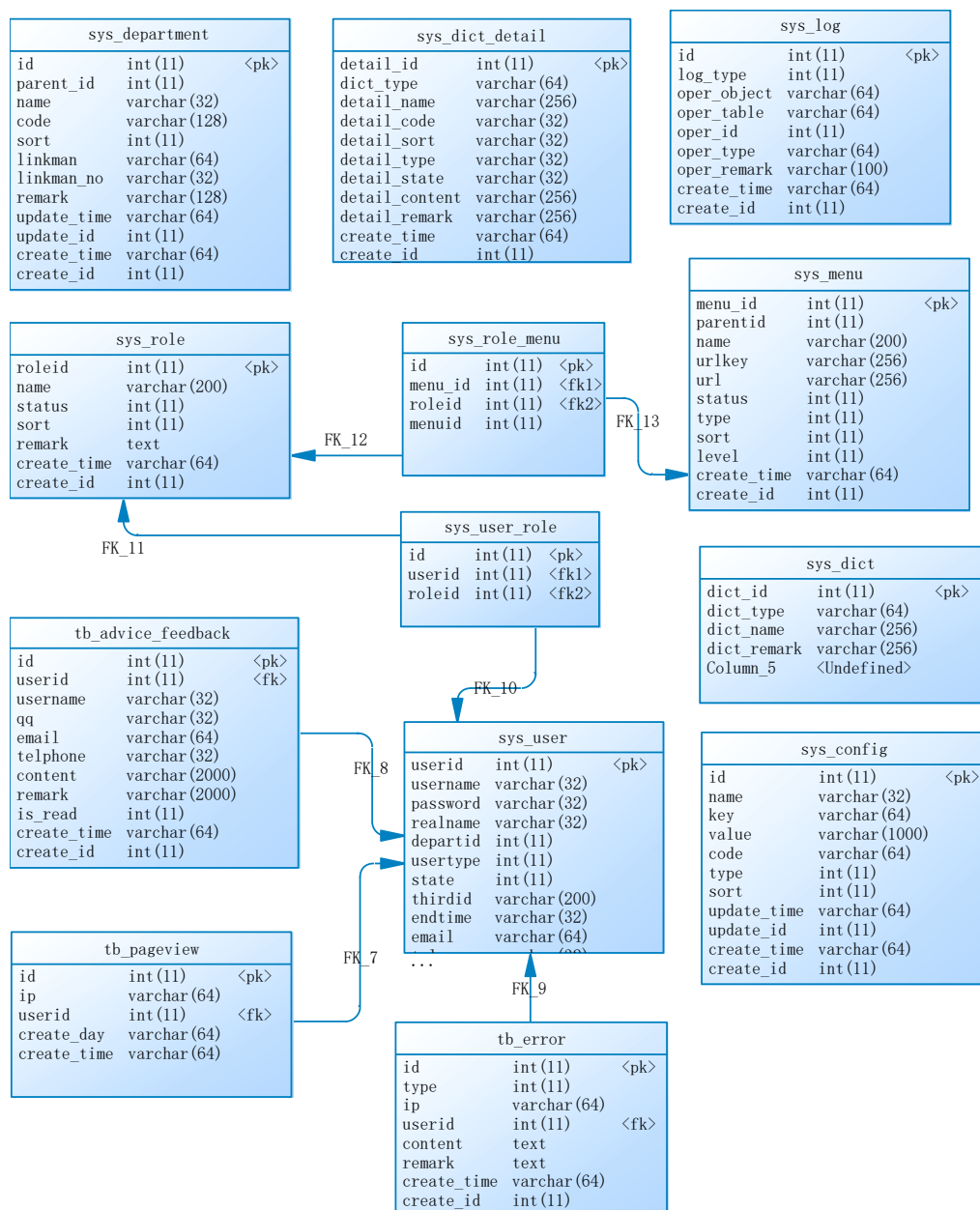


图 3-9 系统管理模块 E-R 图

(2)内容管理

内容管理主要涉及 6 张表，分别是栏目表 `tb_folder`、栏目公告表 `tb_folder_notice`、标签表 `tb_tags`、栏目滚动图片表 `tb_folder_roll_picture`、文章表 `tb_article` 和文章评论表 `tb_comment`，其实体关联图如图 3-10。

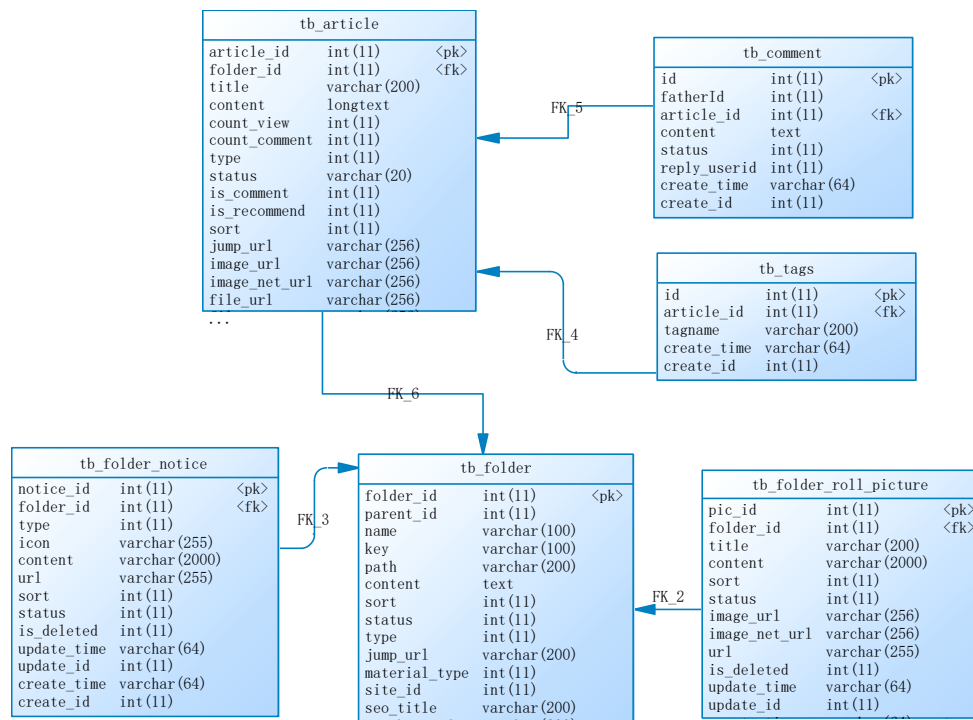


图 3-10 内容管理模块 E-R 图

(3) 素材管理

素材管理部分主要包括相册表 `tb_image_album`、图片表 `tb_image`、图片标签表 `tb_image_tags`、专辑表 `tb_video_album`、视频表 `tb_video` 和视频标签表 `tb_video_tags` 六张表，实体关联图如图 3-11。

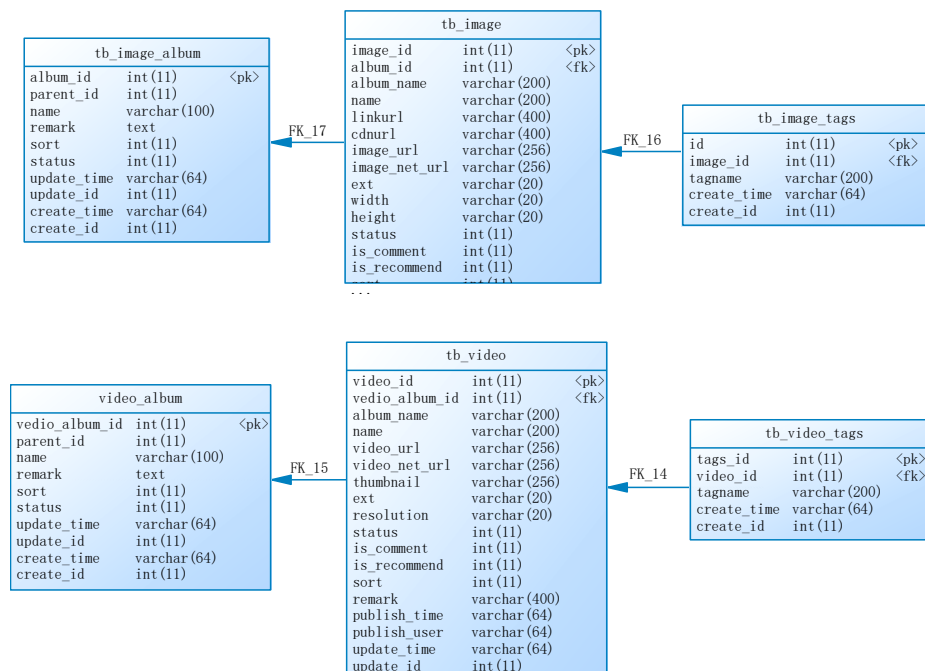


图 3-11 素材管理模块 E-R 图

3.3.2 逻辑数据库设计

以上一节的概念数据库设计为基础，根据需求分析，对系统管理和内容管理两个模块涉及的数据表进行详细介绍。

(1) 系统管理

系统管理模块对参数配置表 sys_config、组织机构表 sys_department、数据字典主表 sys_dict 和用户表 sys_user 进行详细说明。

表 3-4 参数配置表

序号	属性	含义	数据类型	说明
1	id	参数编号	int	主键
2	name	参数名称	varchar	
3	key	键	varchar	
4	value	值	varchar	
5	code	编码	varchar	
6	type	类型	int	
7	sort	排序号	int	
8	update_time	更新时间	varchar	
9	update_id	更新人	int	
10	create_time	创建时间	varchar	
11	create_id	创建者	int	

表 3-5 组织机构表

序号	属性	含义	数据类型	说明
1	id	机构编号	int	主键
2	parent_id	上级机构编号	int	
3	name	部门	varchar	
4	code	机构编码	varchar	
5	sort	序号	int	
6	linkman	联系人	varchar	
7	linkman_no	联系人电话	varchar	
8	remark	机构描述	varchar	
9	update_time	更新时间	varchar	
10	update_id	更新人	int	
11	create_time	创建时间	varchar	
12	create_id	创建者	int	

表 3-6 数据字典主表

序号	属性	含义	数据类型	说明
1	id	数据表编号	int	主键
2	parent_id	父	int	
3	name	名称	varchar	
4	url	链接地址	varchar	
5	status	状态	int	
6	type	类型	int	
7	sort	排序	int	
8	create_time	创建时间	varchar	
9	create_id	创建者	int	

表 3-7 用户表

序号	属性	含义	数据类型	说明
1	userid	角色编号	int	主键
2	username	用户名	varchar	
3	password	密码	varchar	
4	realname	真实姓名	varchar	
5	departid	部门	int	
6	usertype	用户类型	int	
7	state	状态	int	
8	email	用户 Email	varchar	
9	tel	用户电话	varchar	
10	address	地址	varchar	
11	title_url	头像地址	varchar	
12	remark	备注	varchar	
13	Create_time	创建时间	varchar	
14	create_id	创建者	int	

(2)内容管理

内容管理模块建立栏目表 tb_folder、栏目公告表 tb_folder_notice、栏目滚动图片表 tb_folder_roll_picture、文章表 tb_article 和标签表 tb_tags，这里只对栏目表、栏目滚动图片表和文章表进行列举。

表 3-8 栏目表

序号	属性	含义	数据类型	说明
1	folder_id	栏目编号	int	主键
2	parent_id	父目录 id	int	
3	name	名称	varchar	
4	key	url key	varchar	
5	path	路径	varchar	
6	content	描述	text	
7	sort	排序	int	
8	status	状态	int	
9	type	类型	int	1 普通目录 2 标签
10	jump_url	跳转地址	varchar	
11	meterail_type	素材类型	int	
12	site_id	站点 id	int	
13	seo_title	标题	varchar	
14	seo_keywords	关键字	varchar	
15	seo_description	seo 描述	varchar	
16	update_time	更新时间	varchar	
17	update_id	更新者	id	
18	create_time	创建时间	varchar	
19	create_id	创建者	id	

表 3-9 栏目滚动图片表

序号	属性	含义	数据类型	说明
1	folder_rollpicture_id	图片编号	int	主键
2	folder_id	目录 id	int	外键
3	title	题目	varchar	
4	content	内容	var9char	
5	sort	排序	int	
6	status	状态	int	
7	image_url	图片路径	varchar	
8	image_net_url	网络图片路径	varchar	
9	url	链接地址	varchar	
10	is_deleted	是否已删除	int	
11	update_time	更新时间	varchar	

12	update_id	更新人	int
13	create_time	创建时间	varchar
14	create_id	创建者	int

表 3-10 文章表

序号	属性	含义	数据类型	说明
1	article_id	文章编号	int	主键
2	folder_id	目录 id	int	外键
3	title	文章名称	varchar	
4	content	文件内容	longtext	
5	count_view	浏览次数	int	
6	count_comment	评论数	int	
7	type	类型	int	1 正常 2 预览
8	status	状态	int	1 显示 2 隐藏
9	is_commmment	是否评论	int	1 是 2 否
10	is_recommend	是否推荐	int	1 是 2 否
11	sort	排序	int	
12	jump_url	跳转地址	varchar	
13	file_url	文件路径	varchar	
14	file_name	文件名	varchar	
15	approve_status	验证状态	int	1 已验证 2 未验证
16	publish_time	发布时间	varchar	

内容管理部分表的脚本如下：

//创建栏目表

```
CREATE TABLE tb_folder( folder_id int(11) , parent_id int(11), name varchar(100) ,
key varchar(100) , path varchar(200) , Content text , sort int(11) , status int(11) ,
type int(11), jump_url varchar(200), material_type int(11), site_id int(11), seo_title
varchar(200), seo_keywords varchar(200),seo_description varchar(200), update_time
varchar(64) , update_id int(11), create_time varchar(64), create_id int(11),
PRIMARY KEY (folder_id));
```

//创建栏目滚动图片表

```
CREATE TABLE tb_folder_roll_picture (folder_rollpicture_id int(11), folder_id
int(11), title varchar(200), content varchar(2000), sort int(11),status int(11), image_url
varchar(256) ,image_net_url varchar(256) ,url varchar(255),is_deleted int(11),update_time
varchar(64),update_id int(11), create_time varchar(64),create_id int(11),PRIMARY KEY
(folder_rollpicture_id));
```


3.4 本章总结

本章首先根据第二章的需求分析对系统进行功能划分，然后确定系统架构以及开发方案，最后使用 PowerDesigner 建模工具进行数据库设计。其中开发方案部分包括开发平台、框架、数据库以及全文检索系统的选择。

第四章 系统详细设计与实现

上一章完成了系统概要设计，确定了系统框图并完成数据库建表分析，本章将完成详细设计与系统实现。本章第一节首先搭建项目开发框架；第二节介绍后台管理系统的设计与实现，以系统管理模块中为用户授权为例详细介绍利用 SSM 组合框架实现功能的过程，并对其他功能模块的代表性功能的实现过程进行详细介绍；第三节，简单介绍前台展示系统的设计与实现，包括前台界面的设计和基于 Lucene 全文检索引擎的全文检索功能的设计与实现。

4.1 开发框架的搭建

本系统是基于 SSM 的主流开发框架实现，请求过程的基本时序图如图 4-1。

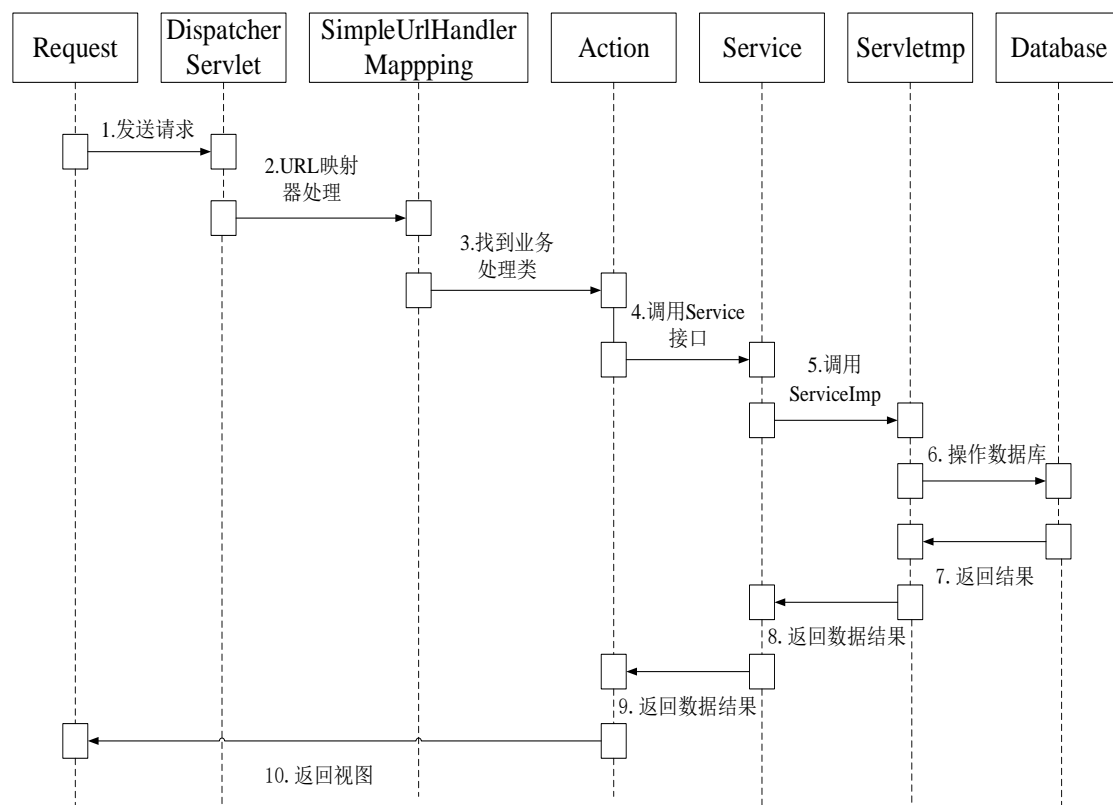


图 4-1 请求过程的基本时序图

在平台中，实现 Restful 的请求风格，动态展示页面。下面对三大框架整合过程中的关键步骤进行简单说明。

(1) Maven 引入需要的 Jar 包

这里只列出了部分 Jar 包，如下所示。

```
<!-- mybatis 核心包 -->
<dependency>
    <groupId>org.mybatis</groupId>
    <artifactId>mybatis</artifactId>
    <version>${mybatis.version}</version>
</dependency>
<!-- mybatis/spring 包 -->
<dependency>
    <groupId>org.mybatis</groupId>
    <artifactId>mybatis-spring</artifactId>
    <version>1.2.2</version>
</dependency>
```

(2) Spring 与 Mybatis 的整合

所有需要的 Jar 包都引入以后，首先进行 Spring 与 MyBatis 的整合，然后再进行 JUnit 测试，这里只对 Spring 与 Mybatis 的整合进行说明。通过 spring-mybatis.xml 配置文件来完成整合，关键代码如下。

```
<!-- 自动扫描 -->
<context:component-scan base-package="com.cn.hnust" />
<!-- 引入配置文件 -->
<bean id="propertyConfigurer"
    class="org.springframework.beans.factory.config.PropertyPlaceholderConfigurer">
    <property name="location" value="classpath:jdbc.properties" />
</bean>
```

(3) 整合 Spring MVC

前面已经完成了 Spring 与 Mybatis 框架的整合，下面进行 Spring MVC 的整合，主要分为两步。

第一步，配置 spring-mvc.xml 文件。

```
<!-- 启动 SpringMVC 的注解功能，完成请求和注解 POJO 的映射 -->
<bean
class="org.springframework.web.servlet.mvc.annotation.AnnotationMethodHandlerAdapt
er">
    <property name="messageConverters">
        <list>
            <ref bean="mappingJacksonHttpMessageConverter" /> <!-- JSON 转换器 -->
        </list>
    </property>
</bean>
```

第二步，配置 web.xml 文件。

```
<!-- Spring MVC servlet -->
<servlet>
    <servlet-name>SpringMVC</servlet-name>
    <servlet-class>org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet</servlet-class>
    <init-param>
        <param-name>contextConfigLocation</param-name>
        <param-value>classpath:spring-mvc.xml</param-value>
    </init-param>
    <load-on-startup>1</load-on-startup>
    <async-supported>true</async-supported>
</servlet>
```

4.2 后台管理系统的设计与实现

4.2.1 系统管理

系统管理部分包括用户管理、组织机构、角色管理、菜单管理、数据字典、参数配置和日志管理 7 大功能模块，由于篇幅所限，本部分将以用户管理为例详细介绍设计及实现过程。用户管理模块的主要功能是由系统管理员给不同类型的用户分配权限，在用户管理界面实现用户查询、重置和新增功能。新增用户的业务流程图如图 4-2。

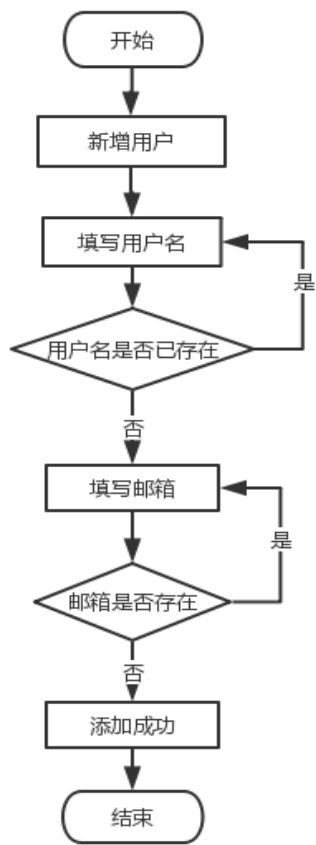


图 4-2 添加用户流程图

新增用户的业务流程为：系统管理员在添加用户界面，输入相关用户信息，包括部门、登录名、用户类型、电话和邮箱等，填写完毕点击下方的保存按钮，需要完成邮箱和用户名的验证，验证未通过则需重新填写，若验证通过，则生成用户信息在用户表中，用户信息保存成功，新增用户完成。添加用户界面如图 4-3。

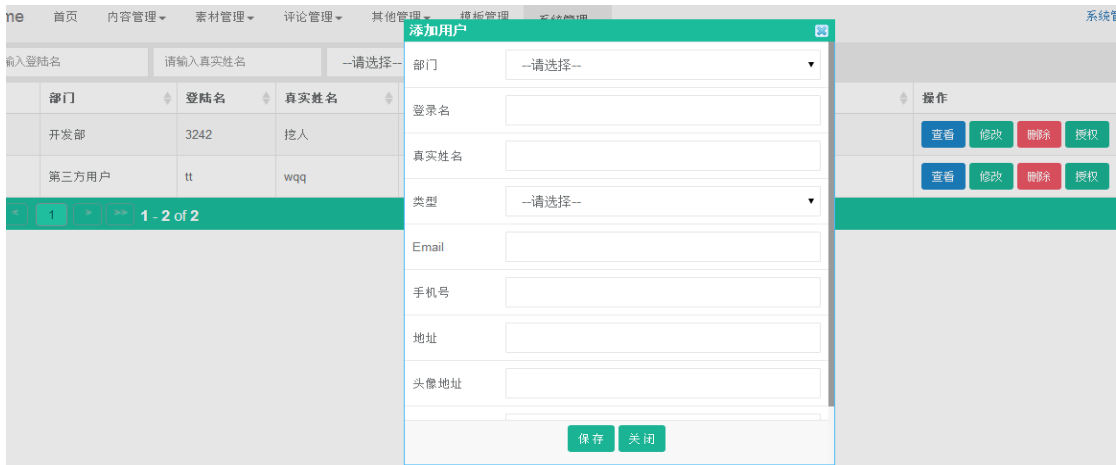


图 4-3 新增用户界面图

根据 SSM 组合框架的原理,需要建立 3 个类,分别是表现层类 `UserController`、业务层类 `UserService` 和实体类 `UserEntity`, 其关系如图 4-4。另外还需要编写 `UserMapper.xml` 文件。其中,表现层类 `UserController` 是用户管理模块控制器,主要作用是对来自浏览器的请求作出响应,并进行相应的任务处理;业务层类 `UserService` 对控制器的任务调用作出响应。持久层采用 DAO 的开发方式, `UserService` 通过继承 `BaseDaoImpl` 抽象类完成对数据库的操作。实体类 `UserEntity` 作为实体对象,通过 Mybatis 建立对象关系映射。`UserMapper.xml` 文件存储操作数据库的 SQL 语句。

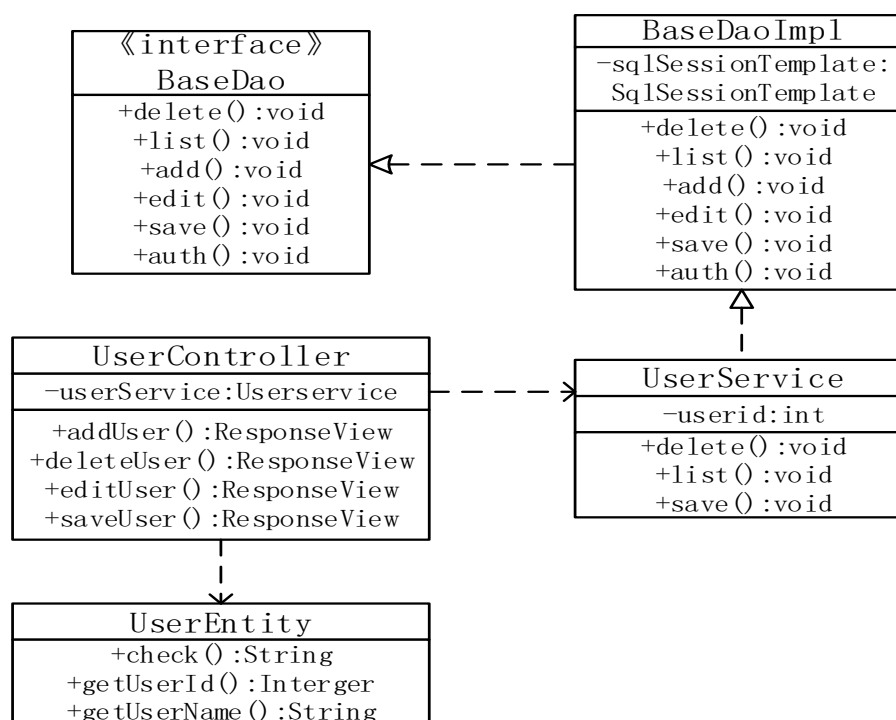


图 4-4 用户管理类图

在持久层 DAO 层需要编写 `BaseDao` 接口和抽象类 `BaseDaoImpl`, 系统所有模块只需在 Service 层注入参数就能通过 `BaseDaoImpl` 找到 Mybatis 的 Mapper 文件, 然后执行对应的数据库 SQL 语句。

管理员在用户管理菜单中添加新用户时, 浏览器将提交请求, 后台控制器 `UserController` 作出响应, 对数据进行验证, 通过验证后调用 `UserService` 里对应的方法, 最后调用 `BaseDaoImpl` 里的 `save()` 方法进行保存, 执行 `UserMapper.xml` 文件里的 SQL 语句, 将结果保存在用户表 `tb_user` 里, 并在浏览器返回页面更新的结果。

用户添加完成后, 还需要对用户角色进行授权, 用于给新增的用户分配管理权限。系统管理员进入系统管理下面角色管理二级子菜单, 并点击授权菜单按钮, 弹出授权菜单界面, 如图 4-5。在该页面可选择用户功能权限, 点击保存即可完成用户授权的工作。



图 4-5 授权菜单界面

4.2.2 模板管理

利用模版技术来实现一个网页，其实现原理大致可以形容为拼图游戏，它的变化可以有多种组合，一个整体是由很多个小碎片组成，模版中的每个小碎片就是一个布局块。一个模版应该看作是一个大的拼图，里边由无数个局部拼合而成。这些局部就是存放多个小碎片的器皿，这个器皿有很多外型，因为每个器皿中存储的碎片的内容是不同的，有一般的类型，有元素的类型。普通的器皿里边存储的一般是常见的新闻、列表、幻灯片之类的，元素类型的器皿里存储的多是动态素材，如图片、登录和搜索框之类的。常见的元素类型除了刚才说的还有页眉页脚、FLASH 动画、视频、各种菜单等。模板管理的最终实现界面如图 4-6。

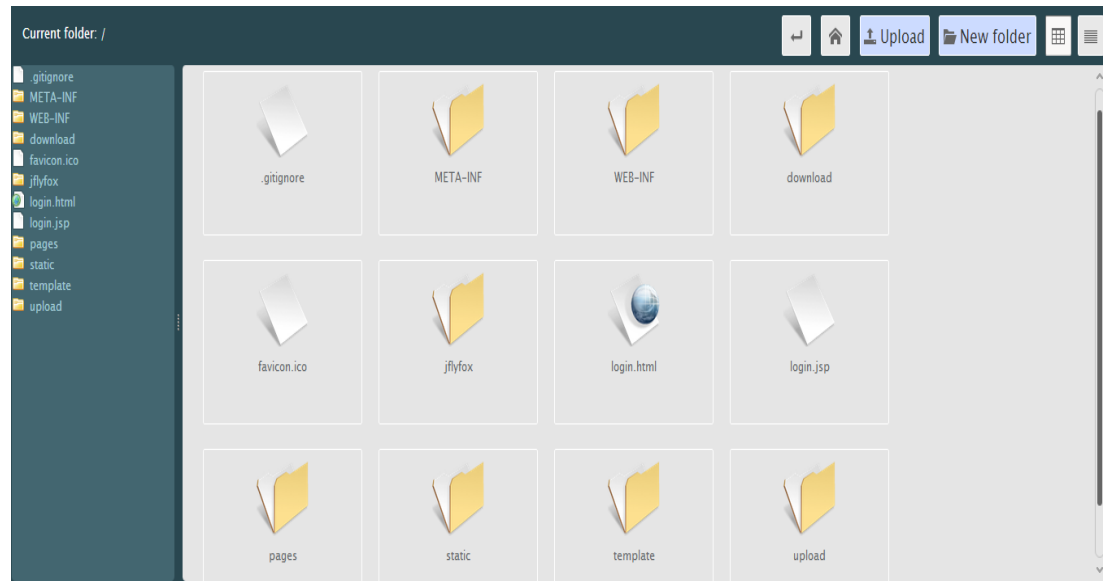


图 4-6 模板管理界面图

系统管理员登陆后台，选择模板管理，弹出如图 4-4 所示界面，左侧为文件目录列表，包含前台模板、后台界面以及网站所需的各种文件和素材。选中所需文件可进行查看、编辑等操作，右上方导航栏是上传和新建文件夹按钮，用于添加模板文件。通过模板文件的改变即可实现页面的重新布局，不需要重新编辑网站具体内容，实现了网站内容与表现的彻底分析。

4.2.3 内容管理

内容管理模块的功能是解决前台内容的更新，实现网站的动态化，方便企业推送最新产品动态、发布各类通知，主要包括栏目和文章的管理，并且两大功能是相辅相成、不可分离的。

栏目管理部分主要负责网站前台栏目的管理，包括栏目查询、新增、删除、重置、父栏目更改、路径更改、关键字更改等许多功能。以新增栏目为例进行说明，业务流程图如图 4-7。

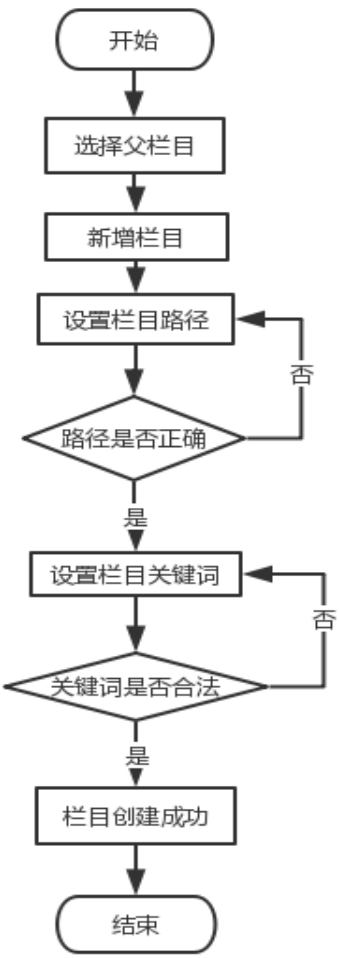


图 4-7 内容管理流程图

FolderController
path :String
index():void
list():void
add():void
view():void
delete():void
edit():void
save():void
setId(Integer):TbFolder
getId():Integer
setParentId(Integer):TbFolder
getParentId():Integer
setName(String):TbFolder
getName():String
setKey(String):TbFolder
getKey():String
setPath(String):TbFolder
getPath():String
setContent(String):TbFolder
getContent():String
setSort(Integer):TbFolder
getFolder():Integer
setStatus(Integer):TbFolder
getStatus():Integer
setJumpUrl(String):TbFolder
getJumpUrl():String
setMaterialType(String):TbFolder
GetMaterialType():String
setSiteId(Integer) : TbFolder
getSiteId():Integer
setSeoTitle(String):TbFolder
getSeoTitle():String
setSeoKeywords(String):TbFolder
getSeoKeywords():String
setUpdateTime(String):TbFolder
getUpdateTime():String
setCreateId(Integer):TbFolder
getCreateId():Integer

图 4-8 FolderController 类图

初步实现两级模块的配置，页面原型图如图 4-9。

添加目录

父栏目

资讯站点

名称

栏目类型

文章

url_key

模板路径

排序

10

状态

隐藏

显示

跳转类型

目录

跳转地址

说明

seo_title

seo_keywords

seo_description

保存

关闭

图 4-9 添加目录界面图

建立 FolderController、FolderService 和 TbFolder 类，其中控制器 FolderController 类继承于父类 BaseProjectController，类图如图 4-8。

其中，index 方法()用于进入栏目管理界面，save()用于对栏目的新增、修改、删除等进行保存。栏目管理实现界面如图 4-10。

请输入名称		--请选择--		Q 查询	↺ 重置	+ 新增					
序号	编号	名称	父栏目	urlkey	排序	状态	类型	地址	说明	操作	
1	256	首页	根栏目	home	5	显示	目录			查看 修改 删除	
2	257	jfinal-cms	根栏目	jfinalcms	12	显示	目录			查看 修改 删除	
3	258	jfinal	根栏目	jfinal	14	显示	目录			查看 修改 删除	
4	259	beetl	根栏目	beetl	16	显示	目录			查看 修改 删除	
5	260	mysql	根栏目	mysql	18	显示	目录			查看 修改 删除	
6	261	其他	根栏目	other	50	显示	目录			查看 修改 删除	
7	262	博客站点	其他	blog	52	显示	目录			查看 修改 删除	
8	263	资讯站点	其他	information	54	显示	目录			查看 修改 删除	
9	264	论坛站点	其他	bbs	56	显示	目录			查看 修改 删除	
10	265	网站站点	其他	website	58	显示	目录			查看 修改 删除	

图 4-10 栏目管理界面

文章管理部分实现对各栏目中具体文章的管理，包括文章查询、新增、内容编辑、删除等功能，对于已经存在的文章，可进行排序、审核、置顶和推荐等操作。文章管理主界面如图 4-11。

-请选择-		请输入名称	-请选择-		查询	重置	新增				
序号	栏目	名称	排序	状态	置顶	推荐	审核状态	发布时间	发布者	操作	
1	首页	研究方向	1	隐藏	是	是	通过	2014-03-05	系统管理员	编辑内容	修改
2	首页	副市长冯晋一行莅临太谷分...	10	显示	否	否	通过	2017-03-10	系统管理员	编辑内容	修改 删除
3	首页	奥视佳参展BIRTV20...	10	显示	否	否	通过	2017-04-09	系统管理员	编辑内容	修改 删除
4	新闻	奥视佳数字影棚系统上海推...	10	显示	否	否	通过	2017-04-09	系统管理员	编辑内容	修改 删除
5	新闻	江苏省生产力促进中心泰克...	10	显示	否	否	通过	2017-04-09	系统管理员	编辑内容	修改 删除
6	产品	奥视佳摄像机运动控制系统	7	显示	是	否	通过	2016-10-13	系统管理员	编辑内容	修改 删除
7	产品	奥视佳®数字影棚	8	显示	是	否	通过	2015-05-24	系统管理员	编辑内容	修改 删除
8	产品	“奥视景”三维展示系统介...	9	显示	是	是	通过	2015-05-24	系统管理员	编辑内容	修改 删除

图 4-11 文章管理主界面

以编辑文章内容为例详细介绍实现过程。管理员在文章管理主界面选择编辑内容，进入文章内容界面，如图 4-12。管理员可在该界面编辑文章具体信息，主要包括文章内容、标签以及插入图片、添加附件等，并能像 word 一样设置文字格式，几乎可以满足所有页面显示的需要。内容编辑完成后，可点击编辑器里的预览按钮查看效果，点击保存即可完成文章的编辑。



图 4-12 文章编辑界面

4.2.4 素材管理

素材管理系统以图片管理模块为例介绍详细实现过程，该模块主要负责网站

前台素材如图片、视频等文件的管理，包括图片分类上传、删除、目录选择、是否推荐和名称修改等非常多的功能。其业务流程图如图 4-13。

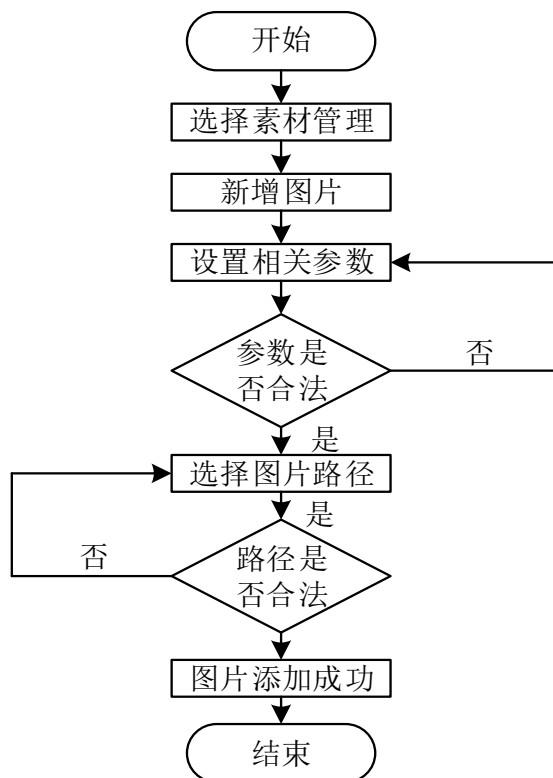


图 4-13 素材管理流程图

素材管理界面原型如图 4-14。

图 4-14 添加图片界面

管理员进入素材管理子系统，选择图片管理，点击新增或编辑图片进行图片增加或修改，弹出对应上图所示的界面，填写相关参数设置，并选择上传的图片

路径，点击保存，即完成了图片管理。

当增加或修改相应信息时，图片管理类 `ImageController` 用于处理数据的更新，关键代码如下：

```
public class ImageController extends BaseController {
    private static final String path = "/pages/admin/image/image_";
    public void list() {
        TbImage model = getModelByAttr(TbImage.class);

        SQLUtils sql = new SQLUtils(" from tb_image t where 1=1 ")
        sql.whereEquals("status", model.getInt("status"));
        }
        model.getAlbumId());
        sql.whereLike("name", model.getStr("name"));
        sql.whereEquals("status", model.getInt("status"));
        }
        Page<TbImage> page = TbImage.dao.paginate(getPaginator(), "select t.* ", //
            sql.toString().toString());
        public void add() {
            // 获取页面信息,设置目录传入
            ImageAlbumService().selectAlbum(attr.getAlbumId());
            render(path + "add.html");
        }
        public void save() {
            TbSite site = getSessionSite().getBackModel();
            UploadFile uploadImage = getFile("model.image_url",
                JFlyfoxUpload.UPLOAD_MAX);
            Integer pid = getParaToInt();
            TbImage model = getModel(TbImage.class);
            Integer userid = getSessionUser().getUserID();
            String now = getNow();
            model.put("update_id", userid);
            model.put("update_time", now);
            if (pid != null && pid > 0) { // 更新
                model.update();
            } else { // 新增
                model.remove("id");
                model.put("create_id", userid);
                model.put("create_time", now);
                model.save();
            }
        }
    }
}
```

素材管理实现界面如图 4-15。

<div><div>—请选择—</div><div>查询</div><div>重置</div><div>新增</div></div>								
图片	状态	是否评论	是否推荐	排序	发布时间	发布者	创建时间	操作
	显示	否	是	2	2016-02-10	系统管理员	2016-02-10 00:43:20	<div>查看修改删除</div>
	显示	否	否	8	2016-02-10	系统管理员	2016-02-10 01:36:09	<div>查看修改删除</div>
	显示	否	否	8	2016-02-10	系统管理员	2016-02-10 01:31:45	<div>查看修改删除</div>
	显示	否	否	8	2016-02-10	系统管理员	2016-02-10 01:30:59	<div>查看修改删除</div>
	显示	否	是	8	2016-02-10	系统管理员	2016-02-10 01:25:41	<div>查看修改删除</div>
	显示	否	否	9	2016-02-10	系统管理员	2016-02-10 01:35:55	<div>查看修改删除</div>

图 4-15 素材管理界面

4.2.5 评论管理

评论管理部分包括回复管理和意见反馈两个模块，该模块主要完成对网站前台评论的管理。普通用户浏览网站前台资讯后可进行评论，也可在博客板块发帖、评论，管理员登陆后可进行评论的审核、查找，对于不合规定的评论进行删除，也可进行回复。以意见反馈功能为例进行说明，新增意见反馈界面如图 4-16。

添加意见反馈

用户ID

用户名

qq

email

手机号

意见反馈内容

备注

保存

关闭

图 4-16 新增意见反馈界面图

管理员进入后台管理系统，选择评论管理下的意见反馈二级子菜单，点击新增按钮即弹出添加意见反馈界面，填写相应信息，点击保存，即可完成意见的添加操作。关键代码如下：

```
public class AdvicefeedbackController extends BaseProjectController {
    private static final String path = "/pages/admin/advicefeedback/advicefeedback_";
    public void list() {
        TbAdviceFeedback model = getModelByAttr(TbAdviceFeedback.class);
        SQLUtils sql = new SQLUtils(" from tb_advice_feedback t where 1=1 ");
        if (model.getAttrValues().length != 0) {
            sql.setAlias("t");

            // 查询条件

            sql.whereLike("username", model.getStr("username"));
            sql.whereLike("qq", model.getStr("qq"));
            sql.whereLike("email", model.getStr("email"));
            sql.whereLike("telephone", model.getStr("telephone"));
        }
        public void add() {
            render(path + "add.html");
        }
    }
}
```

意见反馈实现界面如图 4-17。

首页

内容管理

素材管理

评论管理

其他管理

模板管理

系统管理

系统管理员，您好

退出

用户名	请输入qq	请输入邮箱	请输入手机号	Q 查询	重置	+ 新增			
用户ID	用户名	qq	email	手机号	意见反馈内容	备注	是否已读	创建时间	操作
1	系统管理员	321	2222	2222		222	已读	2016-01-29 04:42:59	<div>查看</div> <div>修改</div> <div>删除</div>
1	系统管理员	123	123	123		123	已读	2016-01-29 04:42:14	<div>查看</div> <div>修改</div> <div>删除</div>
1	系统管理员	330321321	223@sina.com	13983283282	系统很不错~等待升级		已读	2016-01-29 04:41:27	<div>查看</div> <div>修改</div> <div>删除</div>
1	系统管理员	333	333	33		333333333	已读	2016-01-29 04:39:43	<div>查看</div> <div>修改</div> <div>删除</div>

1

>

>>

1 - 4 of 4

1

Go

图 4-17 意见反馈界面图

4.2.6 其他功能

其他功能模块包括缓存更新、站点管理、友情链接、访问量统计和联系人管理五个子菜单，以站点管理为例进行简要说明。站点管理模块的主要功能是完成网站前台模板的切换、设置默认站点以及新增前台模板等。实现界面如图 4-18。

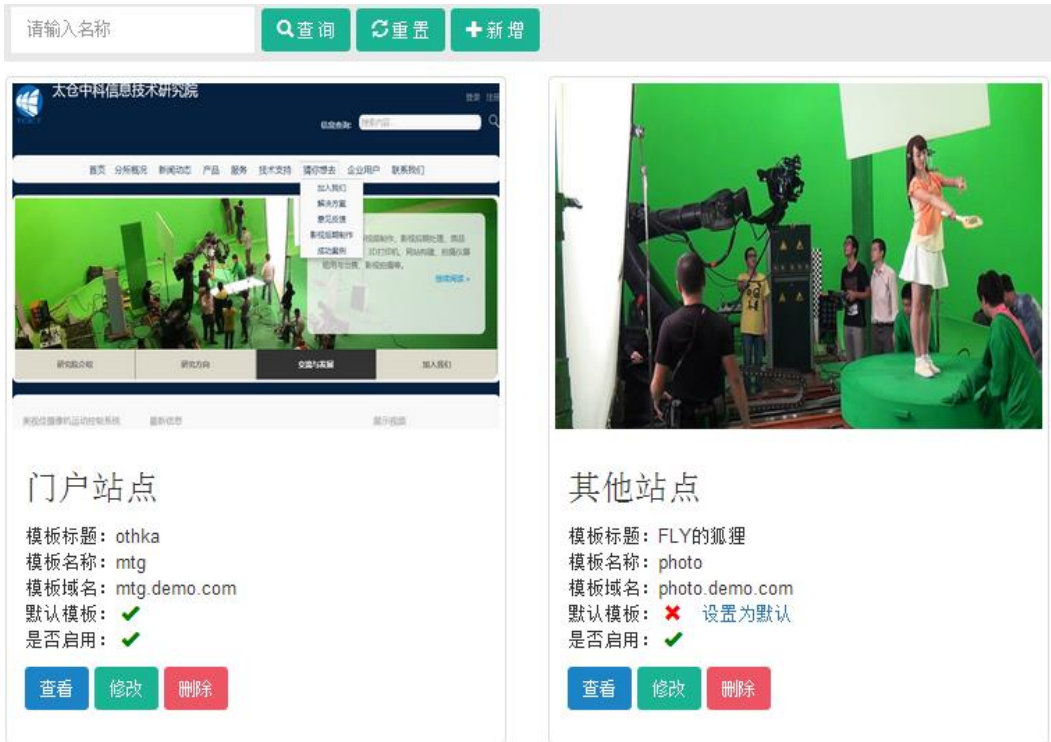


图 4-18 站点管理界面

系统管理员进入网站后台管理系统，进入其他功能模块下的站点管理二级子菜单，弹出如图 4-18 所示界面，在该界面中可进行站点查询、重置、修改和新增等操作，点击上方的新增按钮，弹出添加站点窗口，可在该界面填写站点名称、标题、模板名称和目录等信息，点击下方保存按钮，若所填信息均符合要求，即可完成站点新增功能。添加站点界面如图 4-19。

添加站点

名称

标题

模板名称

移动模板

序号

状态

☐ 禁用 ☒ 启用

默认目录

目录ID

默认文章

文章ID

pc端域名

移动端域名

其他域名

图片

选择文件

未选择任何文件

图片url

备注

保存

关闭

图 4-19 添加站点界面

4.3 前台展示系统的设计与实现

4.3.1 前台页面设计

网站前台主界面如图 4-20 所示, 界面友好, 进入网站可以一目了然找到相关信息, 导航栏包括网站首页、新闻、产品、服务、技术支持、企业用户、加入我们、解决方案、意见反馈等栏目, 在栏目下方是滚动图片, 右侧是最新动态的展示, 首页右上角是用户注册与登录模块。在导航栏右侧还设置了全文搜索功能, 便于用户快速找到所需信息。



图 4-20 网站前台主界面

4.3.2 全文检索系统的设计与实现

站内全文检索系统的实现, 可以方便用户快速获取所需信息和资源文件。全文检索系统的总体架构如图 4-21。

图 4-21 中, 文本数据库里存放的网站内各种类型的文件, 如网页、图片、文本文件等, 首先由文本分析引擎提取纯文本, 然后通过索引后将得到的结果存入索引库内, 供后期检索使用。用户在页面输入关键字后, 文本分析引擎首先对关键字进行分析, 接着, 查询引擎通过查询语句的分析结果去搜索索引库, 然后按一定规则对查询到的文件进行排序处理, 最后, 将得到的检索结果在页面上呈现给用户。

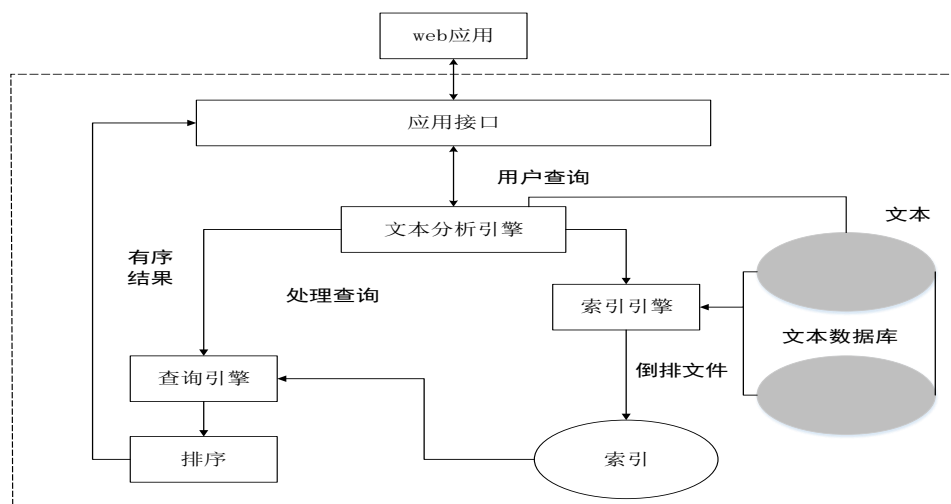


图 4-21 全文检索系统结构图

(1)索引设计与实现

Lucene 中有 5 个基础的类可以帮助用户对文件快速进行索引操作，它们分别是 Document、Directory、IndexWriter、Field 和 Analyzer。本文在系统开发中，对于文本数据库中的所有 HTML、TXT、HTM、PDF 及 DOC 格式的文档建立索引，核心代码如下：

```

public class IndexProcessor{
private IndexProcessor(){ }
private static IndexWriter writer;
public static void main(String[] argv){
    try{
        File root= null; index= argv[0];
        root= new File(argv[1]);
        writer= new IndexWriter(index,new IK CAnalyzer());
        indexDocs(root); //创建文档索引
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
    }
}
private static void indexDocs(File file)throws Exception{
    if(file.isDirectory()){
        String[] files= file.list();
        for(int i= 0; i< files.length; i+ +)
            indexDocs(new File(file,files[i]));
    }
    //索引 Word 文档
    Document doc= FileDocument.getWordDoc(file);
    writer.addDocument(doc);
}
}

```

其中, `FileDocument` 类完成对各种格式文件的预处理, 然后给文件增加索引域, 并返回封装好的抽象 `Document` 对象。

(2)检索的实现

完成文件索引后, 接下来的任务就是实现文件的查询。Lucene 中有 5 个基础的类帮助用户完成这个步骤, 分别是 `Query`、`Term`、`IndexSearcher`、`TermQuery` 和 `Hits`。实现检索操作的核心代码如下:

```
Analyzer analyzer= new WhitespaceAnalyzer();
File indexDir= new File(IndexFullPath);
FSDirectory directory= FSDirectory.getDirectory(indexDir,false);
Index Searcher searcher= new IndexSearcher(directory);
if(!indexDir.exists()){
    System.out.println("The Lucene index is not exist");
    return;
}
Query query= QueryParser.parse
(Text,"contents",analyzer);
Hits hits= searcher.search(query);
num= hits.length();
for(int i= 0; i< hits.length();i+ +)
{
    Document document= hits.doc(i);
    path= document.get("path");
    String nam= document.get("name");
    name[i]= nam;
    txt= document.get("content");
    contents[i]= txt;
}
```

检索页面中会显示所有符合条件的结果, 如文件标题、摘要和格式, 若用户想查看某个检索结果的完整内容, 只需要点击该文件链接, 即可打开文件进行查看。另外, 如果用户在搜索框输入组合检索词或一句话, 检索系统会先执行组合检索词或句子的分词处理, 然后将得到的结果通过布尔运算后在页面上反馈给用户。最终实现的检索效果如图 4-22, 在输入框中输入奥视佳, 按回车键, 即可返回所有结果。



图 4-22 站内检索界面

4.4 本章总结

本章第一节完成系统应用架构设计，第二节进行后台管理系统的开发，第三节进行前台模板设计。其中后台部分包括系统管理、模板管理、内容管理、素材管理、评论管理和其他功能的开发，前台部分主要完成界面设计以及全文检索系统的实现。

第五章 软件测试

一般而言，软件测试是找出软件系统缺陷的过程，不包括调试和修复。软件测试是软件开发周期中非常关键的一步，也是软件产品最终提交用户使用之前的最后一个环节。它有助于发现软件系统中的缺陷或漏洞。缺陷或漏洞在软件系统开发中的任何一个环节中都有可能发生，因此，软件测试需要与软件开发保持同步^[42]。测试的重要性不言而喻，它可以尽最大可能确保应用软件满足客户的需求，忽视软件测试，可能对客户造成时间、财产方面的惨重代价。

在软件正式投入使用或上线前，对软件需求分析、设计和编码实现各个环节的最终检查，能够保证软件系统的正确性，及时发现软件的功能错误，性能异常，不满足需求等问题，极大提高软件的质量。软件测试以检查软件的功能和性能为目标，为软件开发做保障^[42]。

从测试的规模来分，可分为单元测试、集成测试，集成测试是指将开发成型的软件和运行软件的软硬件环境相结合，对软件的各项功能进行确认，验证系统是否满足前期需求分析中的各项功能，发现系统中存在的缺陷，从而加以完善。从测试的方法分，可分为白盒测试与黑盒测试^[43]。本章主要以黑盒测试为主，对照用户的需求逐项进行测试，来验证系统功能及性能的正确性、完善性。

5.1 功能测试

功能测试就是测试系统的功能是否达到需求分析阶段设定的功能目标，对系统前后台进行功能测试，前台部分对各模块均进行了测试，后台部分选取内容管理、素材管理和系统管理进行测试。功能测试的结果如表 5-1。

表 5-1 系统功能测试结果

	模块项	测试项目	测试结果
前 台 展 示 系 统	网站模块	用户注册、登录	通过
		站类信息检索，返回搜索结果	通过
		点击任一资讯，进入资讯详情页面	通过
		打开新闻详情页，注册用户能进行评论或回复	通过
		点击各栏目，出现二级子菜单下拉列表	通过
	博客模块	注册用户发帖	通过
		查找帖子	通过
		评论、回复帖子	通过
	相册模块	相册分类展示	通过
		用户下载	通过
		视频分类显示	通过

后台管理系统	视频模块	点击播放视频	通过
		下载视频	通过
	内容管理	点击内容管理，弹出下拉菜单，包括 5 个二级子菜单	通过
		点击栏目管理，出现栏目管理界面	通过
		在栏目管理界点击新增按钮，弹出新增栏目界面，填写栏目信息，点击保存，完成新增栏目操作。	通过
		进入栏目公告子菜单，完成栏目公告新增、查看、编辑、删除	通过
		进入栏目滚动图片子菜单，实现滚动图片查看、新增、删除	通过
		在文章管理子菜单实现文章编辑、发布、修改、删除、重置、预览	通过
		在文章审核子菜单完成文章查看、审核、拒绝	通过
	素材管理	点击我的相册，出现栏目管理界面	通过
		点击我的相册，弹出相册分类列表界面	通过
		在相册分类界面可新增分类，编辑相册，删除相册	通过
		在视频管理子菜单可新增视频，编辑视频信息，删除视频，播放视频	通过
		在视频专辑管理子菜单可查看、新增、删除、修改视频分类	通过
	系统管理	点击系统管理，弹出下拉列表，包含 7 个二级子菜单	通过
		在用户管理子菜单可进行新增、删除用户，编辑用户信息，得对用户权限进行管理	通过
		在角色管理子菜单可查看、删除、新增角色，对角色授权管理	通过
		在菜单管理界面可对各级菜单名称、目录、链接地址进行编辑，也可新增菜单	通过
		在数据字典菜单可对网站数据字典进行操作	通过
		在参数配置子菜单可进行基本网站参数的设置	通过

5.2 性能测试

性能测试是指不同用户在不同的网络环境下测试程序的性能反应。性能测试可以反映系统最终的使用效果。主要包括两个方面：

(1)网页响应时间测试：在不同网络环境、不同 PC 上，测试浏览器访问系统

的响应时间。分别在移动、联通、电信网络环境下对系统完成测试，结果如表 5-2。

表 5-2 网页响应时间测试结果

网络环境	响应时间
联通网络	0.150s
移动网络	0.130s
电信网络	0.100s

从测试结果可以看出，网页的响应时间较快，达到了需求分析阶段的目标，基本可以满足用户的使用需求。

(2)负载测试：在保证系统响应时间不变的前提条件下，检测系统所能承受的用户最大访问量。通过测试，系统的极限访问量大约为 120 个用户，此时系统响应时间较长、压力较大，尽管如此，服务器仍能保持较好的性能，能够满足用户的基本需求。

5.3 本章总结

本章首先对软件测试的基本理论进行了简单介绍，然后对系统各功能模块包括前台和后台管理系统进行了功能测试和性能测试，最终证实系统达到了需求分析阶段的各项需求目标，项目成功完成并上线。

第六章 总结与展望

6.1 工作成果

本文在 MyEclipse 集成开发环境下，以 JavaEE 为开发平台，基于目前主流的 SSM 组合框架，选用开源的 MySQL 数据库，完成了一个能够满足中小企业日常业务需求的企业门户网站，将网站后台管理系统设计为一个高效、通用、可扩展，并在技术上支持网站前台网页模板化管理与动态内容静态化展示的系统，其他相关企业人员可借助该后台管理系统快速完成各种中小公司门户网站的建设。具体包括如下内容：

(1)后台管理系统设计与实现：后台管理系统需要同时具备一定的通用性和可扩展性，包括系统管理，模板、内容、素材和评论的管理以及其他功能模块。

系统管理部分主要完成用户授权管理，系统管理员可对其他用户进行功能权限的分配，使不同类型的用户拥有不同功能的使用权。

模板管理部分可对模板文件进行管理，主要包括模板文件的添加和编辑，通过改变模板文件实现页面的重新布局。

内容管理部分主要实现网站的动态化管理，通过对栏目和文章的管理，实现前台页面的更新，而不需要在网页文件里更改具体内容，将网站的显示与代码彻底分离开来。

素材管理部分主要是对网站图片和视频文件的管理。

评论管理部分是为了方便管理员对用户评论进行审核与删除。

其他功能也是后台管理系统不可缺少的重要组成部分，包括缓存更新、站点管理、友情链接、访问量统计和联系人管理五个子功能模块。

(2)前台展示系统设计：该部分主要功能是信息展示与站内信息检索，包括两方面的工作。

前台页面的设计。为了让用户获得良好的体验，页面应该简洁大气、分类清晰。就栏目版块而言，前台主页包含导航栏、首页公告、滚动图片以及登录模块等，其中导航栏包含网站首页、新闻、产品、服务、技术支持、企业用户、加入我们、解决方案、意见反馈等栏目。就功能而言，主要包括用户注册、登录、资讯评论、回复、发帖、资料下载等功能。

站内检索的设计与实现。由于站内信息量巨大且更新很快，为了让用户快速找到自己所需信息，在网站首页应包含全文检索功能，用户在搜索框键入关键字即可查询，网站能快速响应搜索请求，将符合要求的结果给用户，本文设计并实现了基于 Lucene 全文检索引擎的全文检索系统。

6.2 展望

门户网站开发完成后，虽然已通过功能测试和性能测试并上线使用，但仍然存在一些不够完美的地方。具体如下：

(1)前台展示系统过于追求界面简洁大方，导致整体呈现不够美观，后期可对界面做进一步的优化，实现简洁与美观共存。

(2)后台管理系统功能模块划分不够合理，如内容管理与素材管理，两个子系统业务功能非常相似，可以进行合并，将素材管理作为内容管理的子菜单处理。

随着云计算等新技术的发展，企业门户网站建设出现了新的思路。作为如今企业信息化建设的一个重要组成部分，门户网站不能仅仅局限于网页内容的动态发布，还必须在内容流程化发布方面提出更高的要求。此外，对于很多中小型企业而言，通过云服务，不必购买硬件以及搭建和维护服务环境，就能方便、快速地获取计算、存储资源，远程部署自己的门户网站，这样大大降低了企业运营成本。对于大型企业而言，甚至可以运用云计算技术构建自己专属的云平台，把企业的信息系统融入云平台中，提供更加全面、可扩展的企业级应用服务。相信在不久的将来，会出现更多简单易行的网站开发技术，为企业节省更多成本。

致谢

在硕士论文即将完成之际，我谨向两年来在学习和生活中给予我帮助的老师 and 同学们致以诚挚的谢意！

首先最要感谢的是我的导师陈慧萍老师，对我的硕士论文始终给以密切的关注，在她的严格要求和精心指导下，我得以顺利的完成硕士论文，严谨的治学态度和渊博的专业知识给我留下了深刻的印象。

其次，我要感谢实习单位中科院计算所的所有同事和领导，他们给予我很大的支持，在他们的帮助下，我很快参与到单位的项目中去。

最后，感谢学院所有老师和同学，他们在我遇到困难时，提供了很大的帮助，让我受益终生。

参考文献

- [1] 王众托. 企业信息化与管理变革[M]. 中国人民大学出版社, 2001.
- [2] 于淑莲. 基于经营视角的企业品牌价值评估研究[D]. 南京财经大学, 2014.
- [3] 张奎. 论互联网对中小企业初创期运营的影响[D]. 中山大学, 2010.
- [4] 梁嘉骅, 范建平, 葛振忠. 信息社会与企业管理的变革[J]. 科技导报, 2001, 19(8):59-61.
- [5] 吕振刚. 基于.NET 平台架构的网站后台管理系统的设计与实现[D]. 电子科技大学, 2009.
- [6] 周方. 基于模板技术的网站内容管理系统的设计与实现[D]. 北京交通大学, 2009.
- [7] 沈杰. 证券门户网站的 CMS 系统的设计和实现[D]. 复旦大学, 2014.
- [8] 冯晓棠. 我国三大门户网站的市场竞争研究[D]. 山西财经大学, 2007.
- [9] 连枫, LIANFeng. 中国门户网站的发展现状分析[J]. 高等财经教育研究, 2008, 11(1):94-96.
- [10] 陈媛. 我国门户网站的品牌建设问题研究[D]. 华中科技大学, 2007.
- [11] 金丽萍. 我国搜索引擎类网络门户的发展[J]. 中国科技资源导刊, 2000(5):9-10.
- [12] 杨学敏. 基于 JetsPeed 的数字校园信息门户构建[J]. 唐山学院学报, 2011, 24(3):80-82.
- [13] 翟秀丽. 我国政府门户网站中政务信息资源整合研究[D]. 郑州大学, 2011.
- [14] 冯姝雯, 王云锦. 论企业信息门户网站构建与更新优化[J]. 电脑知识与技术, 2012, 08(9):1988-1989.
- [15] 王发斌, 张凤. 基于 CMS 的高校专题网站开发研究及应用[J]. 电脑知识与技术:学术交流, 2011, 07(5):3132-3133.
- [16] 易洋, 周燕飞. 基于开源内容管理系统 DedeCMS 模版技术的二次开发探究[J]. 电脑知识与技术, 2009, 05(34):9729-9732
- [17] Hamed O, Kafri N. Performance testing for web based application architectures (.NET vs. Java EE)[C]. First International Conference on Networked Digital Technologies. IEEE, 2009:218-224.
- [18] Cable S, Galbraith B, Irani R, et al. Professional Java Web Services[M]. Peer Information, 2002.
- [19] Gupta A. Java EE 7 Essentials[J]. Oreilly Media, 2013(August).
- [20] 张锦煌, 吴丽娟, 梁舒婷. 基于 SSM 整合框架开发的项目管理系统[J]. 电脑知识与技术, 2015(11):103-105.

- [21]Fowler M, Scott K. UML Distilled: Applying the Standard Object Modeling Language[J]. Journal of Classification, 1997, 25(2):236–241.
- [22]王晴. UML 在企业网站设计中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2014(30):7080-7082.
- [23]Lamsweerde A V. Requirements Engineering: From System Goals to UML Models to Software Specifications[M]. Wiley Publishing, 2009.
- [24]范剑波. 数据库理论与技术实现[M]. 西安电子科技大学出版社, 2012.
- [25]徐晓霞, 贝雨馨. B/S 模式与 C/S 模式之比较[J]. 延边大学学报(自然科学版), 2002.
- [26]查修齐, 吴荣泉, 高元钧. C/S 到 B/S 模式转换的技术研究[J]. 计算机工程, 2014, 40(1):263-267.
- [27]李芝兴, 杨瑞龙. Java EE Web 编程[M]. 机械工业出版社, 2008.
- [28]Prajapati H B, Dabhi V K. High Quality Web-Application Development on Java EE Platform[C].Advance Computing Conference, 2009. IACC 2009. IEEE International. IEEE, 2009:1664-1669.
- [29]Vidakovic M, Milosavljevic B, Konjovic Z, et al. Extensible java EE-based agent framework and its application on distributed library catalogues[J]. Computer Science & Information Systems, 2009, 6(2):1-28.
- [30]周永来. 基于复用的 Java EE 快速 Web 开发架构的研究与应用[D]. 华北电力大学(北京), 2008.
- [31]Yuan M J, Heute T. JBoss Seam: Simplicity and Power Beyond Java EE[J]. Pearson Schweiz Ag, 2007.
- [32]李洋. SSM 框架在 Web 应用开发中的设计与实现[J]. 计算机技术与发展, 2016, 26(12):190-194.
- [33]Zhang D, Wei Z, Yang Y. Research on Lightweight MVC Framework Based on Spring MVC and Mybatis[C].Sixth International Symposium on Computational Intelligence and Design. IEEE Computer Society, 2013:350-353.
- [34]徐雯, 高建华. 基于 Spring MVC 及 MyBatis 的 Web 应用框架研究[J]. 微型电脑应用, 2012, 28(7):1-4.
- [35]梁锋, 薛峰. 基于 Spring MVC 框架的 Web 研究与应用[C].全国安全关键技术与应用. 2011.
- [36]Vaswani V. MySQL: The Complete Reference (eBook)[J]. MCGRAW-HILL OSBORNE, 2004.
- [37]Bell C. MySQL for the Internet of Things[M]. Apress, 2016.
- [38]Prasad A. Lucene Search Engine: An Overview[J]. 2005.

- [39]杜武广. 基于 Lucene 的多文档全文检索系统的设计与实现[D]. 湖南大学, 2014.
- [40]Chen S, Zhang T, Zhang Y, et al. English-Chinese Cross-Language Information Retrieval using Lucene System[J]. Computer Engineering, 2005, 31(13):62-64.
- [41]孟令凤, 饶莉莉. 数据库设计工具的选择——Erwin,Power Designer,Rational Rose[J]. 福建电脑, 2007(6):72-73.
- [42]WATTS S.HUMPHREY. 软件工程规范[M]. 清华大学出版社, 2004.
- [43]古乐. 软件测试技术概论[M]. 清华大学出版社, 2004.
- [44]朱少民. 软件测试方法和技术[M]. 清华大学出版社, 2010.