



廣東科技學院  
GUANGDONG UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

葉選平

# 毕业设计

题目：留言系统的设计与实现

姓 名：	韩灿华
学 号：	2019131813
层 次：	本科
专 业：	软件工程
班 级：	19 卓越软件工程师创新 1 班
指导教师：	汪晨曦

2023 年 5 月

广东科技学院教务处 制



## 毕业论文（设计）独创性声明

本人郑重承诺：所呈交的毕业论文（设计）是本人在指导教师的指导下，独立研究所取得的成果。本人在撰写毕业论文（设计）的过程中严格遵守学术规范，尽我所知，除致谢部分外凡文中引用的他人发表或未发表的学术成果均已注明出处，除引用部分外文中所有的数据及其他引证材料均真实客观。如有学术失范行为，本人愿意承担由此造成的一切后果。

韩灿华

论文（设计）作者签名：

日期： 2023 年 5 月 8 日



**摘要** 由于现代社会的快速变化，日益激烈的竞争和生活压力导致很多人处于持续紧张的状态，部分人产生了各种各样的心理问题。随着互联网的高速发展，人们开始寻求在互联网上释放压力，寻找倾听者或减缓消极情绪的方法。各类留言论坛系统借此应运而生。

通过研究发现目前存在的各个社区留言及论坛系统都普遍存在鱼龙混杂、舆论环境差、操作繁琐等痛点，无法很好满足用户的需求。本留言系统指在打造成为一个操作简单、社会舆论环境氛围健康与积极的留言交互平台，供用户分享内心世界，满足用户释放压力的需求。

系统功能由登录功能、帖子管理、评论管理以及个人信息管理等功能模块组成。系统采用 B/S(浏览器/服务器)的系统架构,后端开发采用 Java 语言结合 SpringBoot 框架，前端采用 Layui 框架，在数据库上，采用免费开源轻巧的 Mysql 数据库。本系统具备较强的通用性，用户只需通过浏览器就可访问，避免了需要安装软件才能使用等繁琐手续，解除了设备限制。

**关键词** SpringBoot；留言系统；Java

**Abstract** Due to the rapid changes of modern society, increasingly fierce competition and life pressure lead to a lot of people in a state of constant tension, some people have a variety of psychological problems. With the rapid development of the Internet, people begin to seek ways to release pressure, find a listener or relieve negative emotions on the Internet. All kinds of message forum system came into being.

Through the research, it is found that the existing various community messages and forum systems are generally mixed, poor public opinion environment, cumbersome operation and other pain points, which can not well meet the needs of users. This message system is to create a simple operation, public opinion environment healthy and positive message interaction platform for users to share their inner world, to meet the needs of users to release pressure.

The system function is composed of login function, post management, comment management and personal information management. The system adopts B/S (browser/server) system architecture, the backend development uses Java language combined with SpringBoot framework, the front-end uses Layui framework, in the database, the use of free open source lightweight Mysql database. The system has a strong versatility, users only need to access through the browser, avoid the need to install software to use cumbersome procedures, lifting the device restrictions.

**Keywords** SpringBoot; Message System; Java

# 目 录

<b>1 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景	1
1.2 研究意义	1
1.3 国内外研究现状	1
1.4 本章小结	2
<b>2 系统技术简介</b>	<b>3</b>
2.1 主要实现技术	3
2.1.1 Java 语言	3
2.1.2 SpringBoot 框架	3
2.1.3 Layui 框架	4
2.1.4 Ajax	4
2.1.5 Mysql 技术介绍	4
2.2 本章小结	4
<b>3 系统可行性和需求分析</b>	<b>5</b>
3.1 可行性分析	5
3.1.1 技术可行性	5
3.1.2 经济可行性	5
3.2 需求分析	5
3.2.1 非功能性需求分析	5
3.2.2 用例分析	6
3.3 本章小结	7
<b>4 系统概要设计</b>	<b>8</b>
4.1 系统结构设计	8
4.2 系统模块设计	8
4.2.1 用户登录模块	9
4.2.2 帖子管理模块	10

4.2.3 评论管理模块 .....	11
4.2.4 个人信息管理模块 .....	12
4.3 数据库设计原则 .....	13
4.4 数据库实体 .....	13
4.5 数据库表设计 .....	16
4.6 本章小结 .....	17
<b>5 系统实现 .....</b>	<b>18</b>
5.1 系统框架的实现 .....	18
5.2 用户登录与注册模块的实现 .....	19
5.3 帖子管理模块的实现 .....	20
5.4 评论管理模块的实现 .....	23
5.5 个人信息管理模块的实现 .....	24
5.6 本章小结 .....	27
<b>6 系统测试 .....</b>	<b>28</b>
6.1 登录模块测试 .....	28
6.2 帖子管理模块测试 .....	28
6.3 评论管理模块测试 .....	29
6.4 系统管理模块测试 .....	29
6.5 性能测试 .....	30
6.6 测试结果分析 .....	31
6.7 本章小结 .....	31
<b>7 总结与展望 .....</b>	<b>31</b>
7.1 总结 .....	32
7.2 展望 .....	32
<b>参考文献 .....</b>	<b>33</b>



# 1 绪论

## 1.1 研究背景

据世界卫生组织（WHO）统计，抑郁症已成为全球常见疾病，全球有超过 3.5 亿人罹患抑郁症，近十年来患者增速约为 18%。据估计，全世界每年有 5% 的成年人患有抑郁症。由人民日报健康客户端、健康时报等联合打造的《2022 国民抑郁症蓝皮书》显示，当情绪长期低落时，47% 的人选择独自一人默默忍受，将负面情绪压抑在内心。而这种情感压抑，往往会致使人们陷入抑郁状态，甚至引发抑郁障碍。随着现代生活的快节奏和高强度，让多数人有挥之不去的压力或秘密。因此，留言系统可作为一个信息发布平台<sup>[1]</sup>，解决人与人之间的信息交互与沟通，通过留言系统说出自己的心事，释放心理压力，调节情绪，有助于身心健康。缺乏倾听对象时，留言系统可以是承受秘密、私事的平台，也是鼓励共享，强调共鸣的平台。

## 1.2 研究意义

留言系统已经成为了一种重要的用户服务工具。用户可以通过留言系统进行沟通，发表评论，分享对待难题事物的看法和经验。用户互相交流，增进了解，有助于提高更好的用户体验。然而如何减少像其他平台那样存在各种“黑粉”、网络暴力等现象。发生热议事件时，让更多人愿意深入还原了解事件的原委。产生消极情绪观点时，得到更多的是共鸣与鼓励而非进一步伤害。

基于此，设计开发一个便捷，具有匿名性和隐私保护的特点的留言系统<sup>[2]</sup>，通过留言的回复和留言内容的热度，可以了解社交媒体用户的行为和使用习惯，分析当前大多数用户生活或者情感上的难题，为心理学研究、社交媒体、等领域提供重要的参考和应用价值。

## 1.3 国内外研究现状

随着信息化时代的到来，人们进行远距离交流的方法层出不穷，留言系统是一种常见的在线交流工具，许多网站、社交媒体和论坛都实现了留言系统。这些系统的功能和特点有所不同，但它们都提供了一个在线交流的平台，使用户可以在这个平台上发表评论、提问、分享信息等。个体灵魂的孤独和对未知世界的好奇永远是人性中最深刻的存在，匿名社交模式，恰好能够满足用户人性深处的需求<sup>[3]</sup>。然而不管是国外的 Secret 还是国内的微信漂流瓶需求强烈却难以立足，由于匿名机制，致使这些应用中出现了许多骚扰、诽谤、网络霸凌等问题，因此鼓励共享，强调共鸣的平台会极大程度上减少这些问题。

在国内，留言系统已经广泛应用于各种网站和服务中<sup>[4]</sup>。在一些大型的门户网站上，留言系统是必不可少的交流工具。例如，新浪、网易、搜狐等门户网站都提供留言板或评论系统，供用户进行讨论和交流。此外，各种社交媒体和论坛也都实现了留言系统<sup>[5]</sup>。例如，微博、微信、贴吧等平台都提供了留言功能。用户可以通过这些功能与朋友、在同一兴趣爱好的人一起交流和分享。

在国外，留言系统也是一种常见的在线交流工具<sup>[6]</sup>。在各种新闻网站、论坛、博客等网站中，留言系统常常被用作在线交流的工具。例如，在美国，CNN、BBC、纽约时报等新闻网站都提供了留言系统，使用户可以在文章下方发表评论和提出问题。

#### **1.4 本章小结**

本节主要叙述了设计该系统的社会背景及研究意义，并通过调查国内外的研究现状，阐述设计该系统的原因及设计研究意义。

## 2 系统技术简介

### 2.1 主要实现技术

留言系统整体技术实现分为前后端两部分。前端页面实现主要采用 HTML、CSS、JavaScript 等技术，使用 Layui 框架作为前端 UI 框架，实现前端页面的快速开发和美化。采用 Ajax 实现局部数据刷新，进而编写出完整的留言板页面，实现基本的留言功能。后端功能采用 Java 语言编写，结合 SpringBoot 框架快速开发各功能模块，采用体积相对较小，安装简便的 Mysql 数据库实现数据的存储与读取。

#### 2.1.1 Java 语言

Java 语言是一种面向对象程序设计语言，具有简单、稳定和可移植等特点<sup>[7]</sup>。Java 语言广泛应用于 Web 应用程序、桌面应用程序、移动应用程序和企业级应用程序等领域。Java 语言提供了丰富的标准 API，包括 I/O、网络、数据库访问、多线程、集合等，以及一个强大的开发工具集- Eclipse、IntelliJ IDEA 等等。Java 语言还具有良好的跨平台性，可以在不同操作系统上运行，并且能够很好地保护计算机不受恶意攻击。Java 语言具有高效的垃圾收集器和优化编译器，可以帮助程序员降低内存占用和提高代码运行速度。Java 语言拥有庞大的社区支持，有着完善的开发文档和丰富的开发资源，为 Java 开发者提供了很好的学习、交流和从业支持。

#### 2.1.2 SpringBoot 框架

Java 毋庸置疑可以说是世界上最热门的编程语言之一，它拥有悠长的历史，长时间的使用也使得自身在不断地发展，如今已经发展到 java19，自身发展的期间也衍生了不少优秀的框架技术。SpringBoot 框架是在 Spring 框架的基础上改进而来的<sup>[8]</sup>，主要目的是让 Spring 项目的搭建和开发过程变得更简单，使开发者更易构建和开发一个新的项目。相对于以往的大部分框架，SpringBoot 框架不仅使用更加简单，功能更加丰富，而且性能更加稳定和健壮<sup>[9]</sup>。

SpringBoot 框架的主要特征：

- (1) 自动配置：通过对 xml 的配置能实现自动装载。
- (2) 起步依赖：根据选取的功能，对相应的依赖进行自动下载，避免用户过多的繁琐操作。

### 2.1.3 Layui 框架

Layui 是一款优秀的前端 UI 框架，以简洁、易用、高效为设计理念，帮助开发者快速构建出优美而高效的 Web 界面<sup>[9]</sup>。Layui 提供了丰富的模块化组件和 API，包括常用的 UI 组件、表格、表单、富文本编辑器、文件上传、弹出层、Tab 选项卡等，而且还有灵活的定制方案，真正满足了项目的实际需求。Layui 的代码精简易读，使用方便简洁，并且还支持按需加载，大大节省了项目的加载时间。同时，Layui 还支持多种皮肤、便利的导航菜单和响应式布局等功能，极大地提高了 Web 开发的效率<sup>[10]</sup>。作为一款优秀的前端 UI 框架，Layui 被广泛应用于各类网站和项目开发中，在前端开发领域得到了广泛的认可和推崇。

### 2.1.4 Ajax

Ajax(Asynchronous JavaScript and XML)是一种在无需刷新整个页面的同时就能够异步传输数据并更新部分页面的实用技术<sup>[11]</sup>。它是一种基于 JavaScript 和 XML 的 Web 开发技术，通过在后台与服务器进行少量的数据交换，更新部分页面内容，使得页面看起来更加动态和流畅。相比于传统同步请求，具有网络负载更轻的特点，它是采用异步请求，只在后台与服务器进行少量数据交换，进而使得网络间负载更轻，减少了对服务器的负担。更重要的是它比较便于实现，Ajax 的实现方式很简单，只需要一些基本的前端和后端知识，使用者就能够很好掌握其使用方法。

### 2.1.5 Mysql 技术介绍

Mysql 是一款开源的关系型数据管理系统，优点是低成本、跨平台、高性能、上手快、提供 API 接口<sup>[12]</sup>。对于在计算机行业内而言，Mysql 是目前流行的数据库之一。它的历史也是相当悠久，这意味着它的受众不少，有庞大的活跃社区用户群体，即便在使用过程中遇到难以解决的问题，同样可以到相应的论坛中查找资料或是发贴进行提问。Mysql 的软件体积很小，安装相当方便，大大减少了开发者安装维护的成本负担。

## 2.2 本章小结

本节主要阐述的是设计该系统主要使用的前后端技术，也向用户详细展示本系统在开发过程中使用的技术具备的优势及特点。

## 3 系统可行性和需求分析

### 3.1 可行性分析

留言系统设计目的是为用户提供一个分享心得和讨论的平台，着重以易用性为主，采用 B/S（浏览器/服务器）架构，用户仅需要通过联网的电脑访问本系统的网址，即可访问本系统，不需要拘束于在指定安装程序的电脑才可以访问，降低了用户访问系统的要求<sup>[13]</sup>。

#### 3.1.1 技术可行性

本系统采取 B/S 开发方式，使用了 Java 编程语言，MySQL 数据库以及 Springboot 框架技术，是目前主流的开发方案，由于是市场主流，所以在市面的图书馆内有很多相关的参考书籍，另外，在互联网上也有很多关此技术的教学视频和教学文档。通过查阅参考书籍和学习相关的教学视频和教学文档，对本系统采用技术掌握较好。

#### 3.1.2 经济可行性

留言系统采用的是 B/S 架构，这种架构，由于是可以直接它通过浏览器来进行访问，所以，可以非常简单的降低安装维护的成本。再加上，系统采用的是一个开源免费的后台技术框架 SpringBoot。通过采用这类开源技术，开源极大减少开发的成本，所以，通过分析可以知道，整个留言管理系统从经济可行性上来说，成本是非常低的，是完全可行的。

### 3.2 需求分析

系统的需求分析是指对系统所需的功能、数据、性能、安全、容错性、易用性等各方面做全面细致的分析，以便设计和开发实现满足用户需求和预期的可靠系统。需求分析过程是系统开发的关键环节，是正确理解和定义系统需求的基础，对于系统的稳定性和可靠性具有重要意义。本系统是基于用户使用过程是否简易，使用成本是否低廉，经济实惠等多方面考虑而开发的，意在更好的满足多维度的不同用户群体的需求。

#### 3.2.1 非功能性需求分析

系统的非功能性需求需满足以下三点：

（1）可用性：系统需要稳定并可靠地运行，随时随地都可以访问和使用。需要做到导航设计合理、错误处理及时、搜索功能方便等方面。这样才能让用户更方便地使用留言系统。

（2）简便性：系统界面简易美观，可以让用户更容易理解和使用系统。需要做到操作简单，学习成本低，可快速掌握系统的详细使用方法。操作流程要简单明了，易于理解和使用，使用户能够快速找到需要的功能和入口。

（3）维护性：系统需要易于维护，以便在必要时进行更新和修复。数据库的结构、数据项的类型、数据表的关系等，需要保持一定的规范和标准化，以便于后续的维护和扩展。模块之间相互独立，便于单独开发、测试、维护。

### 3.2.2 用例分析

留言系统为了满足发布留言及评论等需求，系统主要包括留言管理、用户管理、个人信息管理等几大模块功能，系统用例图如图 3.1 所示。

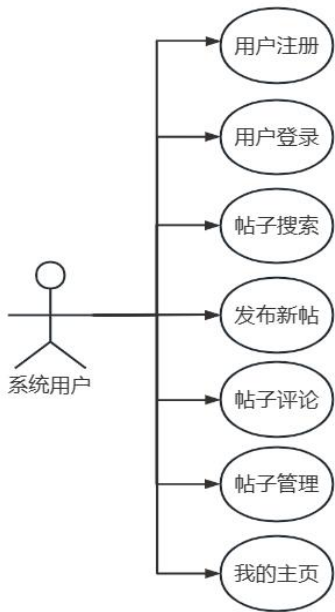


图 3.1 系统用例图

用户注册：当用户需要账号登录到系统时，可以采用用户注册这个功能，该功能可以让用户注册获取一个新账号，之后通过该账号登录访问留言系统内的内容。

用户登录：当用户需要在系统里进行登陆后才能执行的操作时，可以通过输入用户名和密码以及相对应定时刷新的正确验证码后，可成功登录进入系统，随之进入到系统主页，进行系统内的其他操作。

用户通过账户进行登录，然后经过密码和验证码验证通过后则会进入主菜单界面；如果账户密码和验证码输入错误，则会显示相应的输入错误提示。论坛帖子展示：登录系统后以默认顺序展示帖子，提供筛选条件：周榜热度、月榜热度、最新发布、热议帖子进行顺序的排序。

帖子搜索：输入关键字进行搜索，获取展示相应的帖子。

发布新帖：根据输入后的标题及内容发布新帖。

帖子评论：评论已经发布存在的帖子。

帖子管理：查看、操作发布的贴和收藏的贴

我的主页：个人信息展示，包括昵称、居住地、性别、头像。

### **3.3 本章小结**

本节主要阐述了设计该系统的可行性分析和需求分析，分析设计该系统的技术、经济及用户需求是否合理可行，通过用例分析展示该系统的用户对应的相关功能。

## 4 系统概要设计

### 4.1 系统结构设计

留言系统的后台技术采用了热门的 Java 开发语言及可快速构建项目、自动化配置的 Spring Boot 框架，而数据库则是免费的轻量级 Mysql。由于该系统采用 B/S 架构，故具有极强的便携性和使用性。系统架构图如图 4.1 所示：

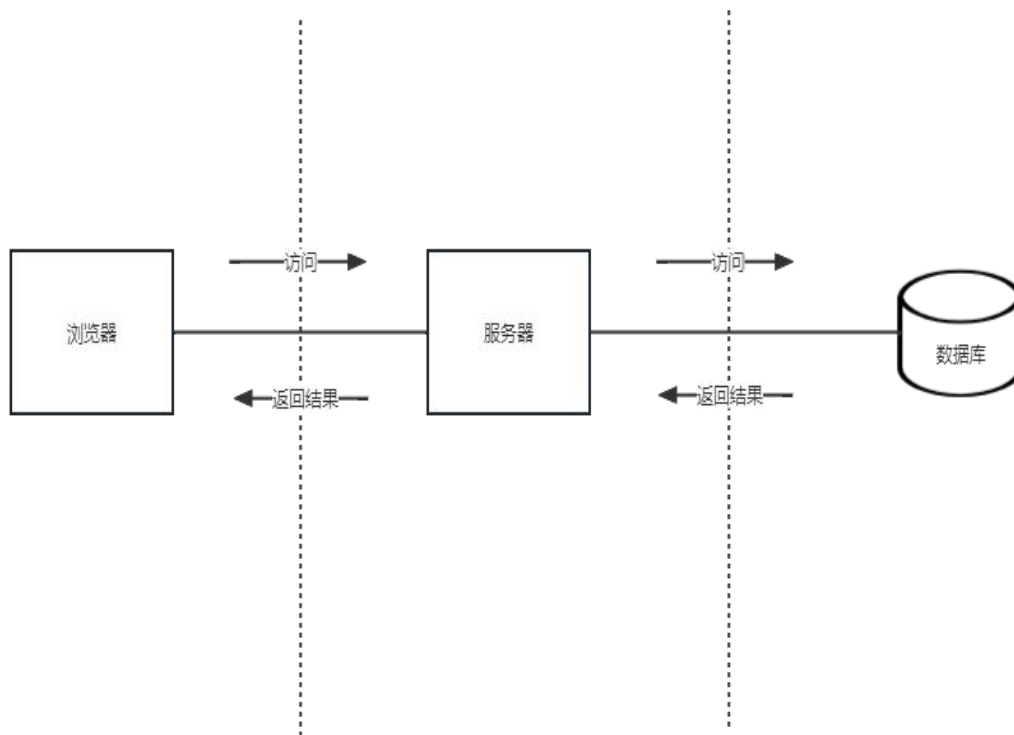


图 4.1 系统整体架构图

### 4.2 系统模块设计

该留言系统是一个集信息发布、信息交流、留言互动、评论反馈等多功能于一体的系统。留言系统有很多的功能，包括本周或本月最热门的留言帖子排行榜。具有回复、收藏他人的留言和设置自己的个人信息、密码等等这些功能。密码采用 MD5 加密<sup>[14]</sup>，能够良好的保护用户重要数据。本系统的设计具备贴合用户需求等优势，主要包括用户管理、帖子管理、评论管理、个人信息管理等模块，各功能模块间相互独立。该系统是针对于需求分析里提到的相关设计而使用的流程设计，系统功能操作便捷，具体的功能结构图如图 4.2 所示。



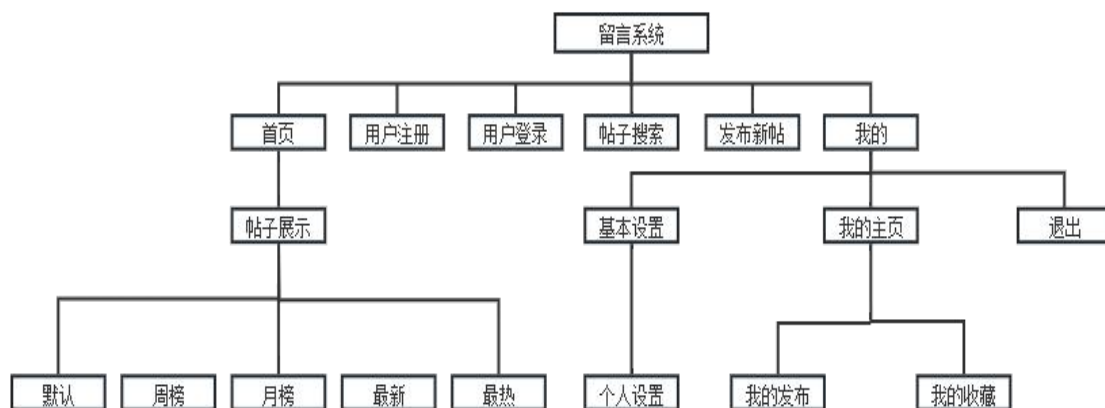


图 4.2 功能结构图

#### 4.2.1 用户登录注册模块设计

留言管理系统的用户登录注册模块，这个模块是用于用户的登录功能验证的，该功能的流程主要为当用户通过网址进入到系统的登录页面后，在这个页面里，可以输入用户名和密码以及相关的验证码，当这三个值验证正确后，则可以进入到留言系统的首页。如果输入的用户名或者密码错误的话，系统则会返回一个错误提示出来，该提示显示“用户名或者密码输入错误，请重新输入”；如果输入的验证码不是正确的验证码，系统也会返回一个提示，显示“验证码填写错误”，留言系统登录的具体运行流程图如图 4.3 所示。用户注册时则会验证新注册用户是否存在，当新用户不存在时可注册成功，反之则注册失败，返回注册登录页面供用户重新输入注册，新用户注册具体顺序流程如图 4.4 所示。

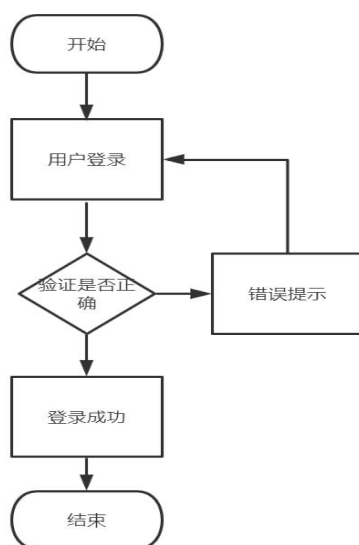


图 4.3 留言登录流程图

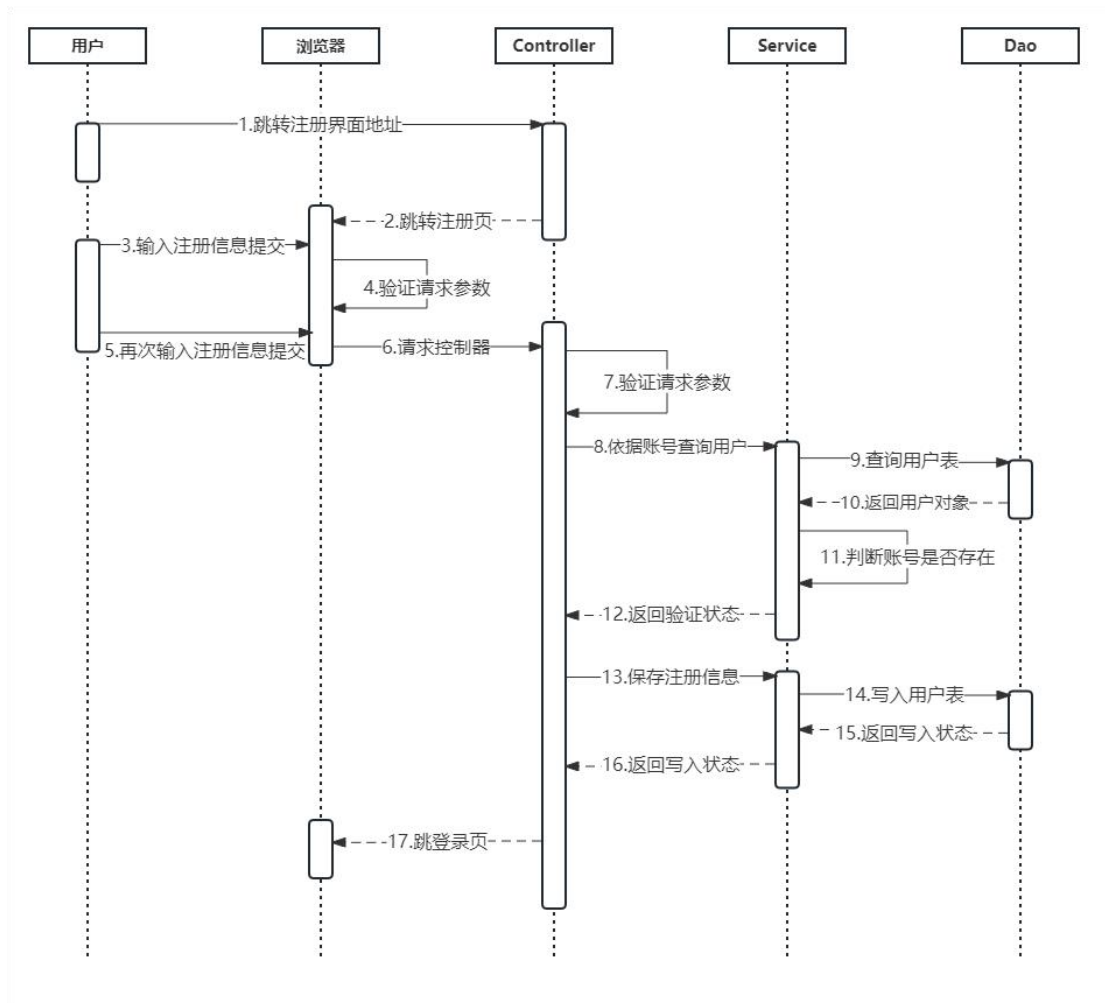


图 4.4 注册时序图

#### 4.2.2 帖子管理模块设计

1、帖子查看含有搜索、分类、热度排序等功能。

(1) 搜索功能：提供关键字查询，输入关键字即可搜索本论坛中所有包含关键字的帖子，从而达到快速选择匹配要浏览的帖子。

(2) 分类功能：论坛中所有帖子会根据分类进行归档，帖子发布时提供选择分类清单。

(3) 热度排序：发布的文章会通过浏览次数进行热度排列，浏览次数越多的文章热度越高，对外展示的机会就会更大。

2、帖子发布功能仅限制于已登录用户进行发布，按照页面指引填写论坛帖子标题，选择论坛帖子所属分类，编写论坛帖子标题及内容，最后提交即可。

3、帖子编辑功能仅针对于个人已发布的帖子，对于已发布的帖子可进行二次编辑或是删除操作。

用户登录成功后可实现发布、编辑、查看帖子等功能，帖子管理状态图如图 4.5 所示。

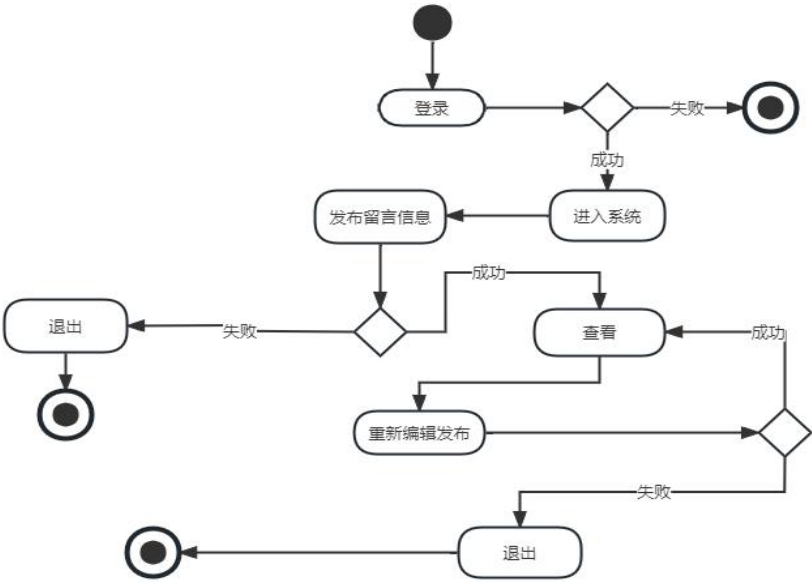


图 4.5 帖子管理模块图

4.2.3 评论管理模块设计

为加强论坛中帖子的互动性，对于帖子内容发表评论和回复评论功能是必不可少的。通过评论可以让用户评论留言，由帖主或者其他用户进行回复答疑，实现互助式疑惑解答的功能。该功能面向全体已登录的用户，详细数据流向如图 4.6 所示。

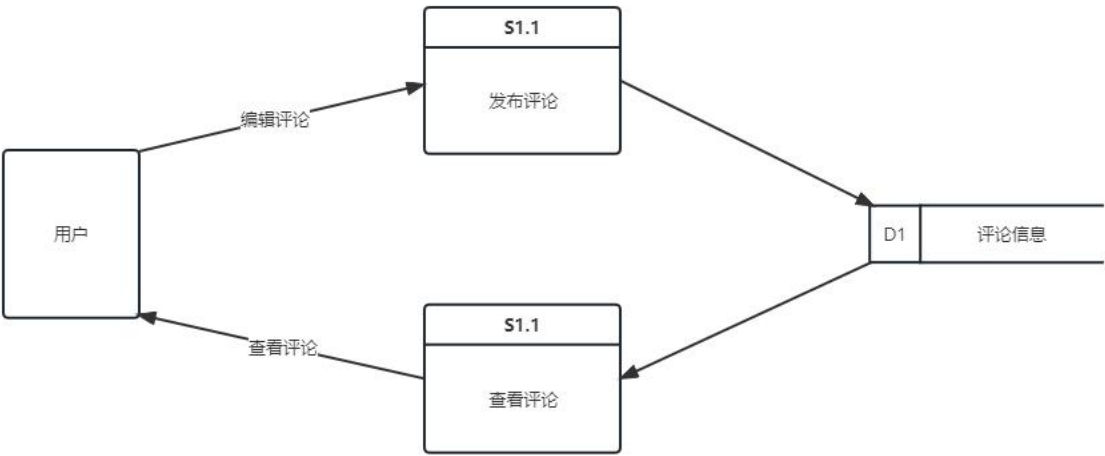


图 4.6 评论管理数据流图

4.2.4 个人信息管理模块

为满足不同用户需求，实现用户个性化设定的，区分不同用户，针对用户的个人信息资料提高编辑修改功能，对近期发布的帖子和留言评论做出展示，以便快速定位查看修改帖子和留言，个人信息功能图如图 4.7 所示，个人信息修改流程图如图 4.8 所示。

- 1、个人资料管理：编辑个人基本信息，包括头像，性别，地区及个性签名等，昵称及头像等用于实现区分不同用户。
- 2、查看我的主页：展示个人基本信息，展示近期发布的帖子，展示近期用户所发表的评论。
- 3、用户中心管理：展示用户所发布的全部帖子，展示用户收藏的帖子，实现快速定位收藏帖子的浏览观看。

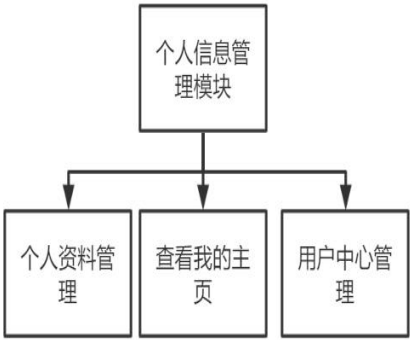


图 4.7 个人信息功能图

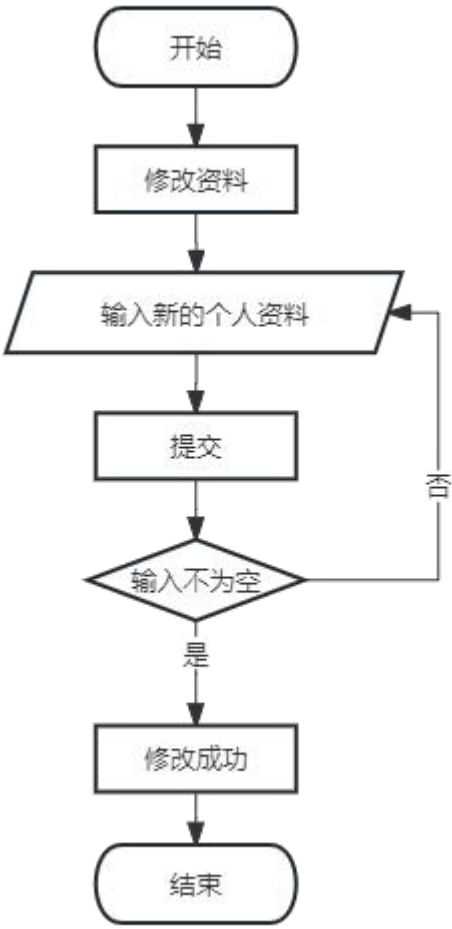


图 4.8 个人信息流程图

### 4.3 数据库设计原则

根据系统主要设计内容及前篇对本系统的各功能模块的详细分析，对本系统所需数据进行整理，整合确定了实体与其属性，确立了实体与实体之间关系的，设计出留言系统的系统 E-R 图如图 4.9 所示。

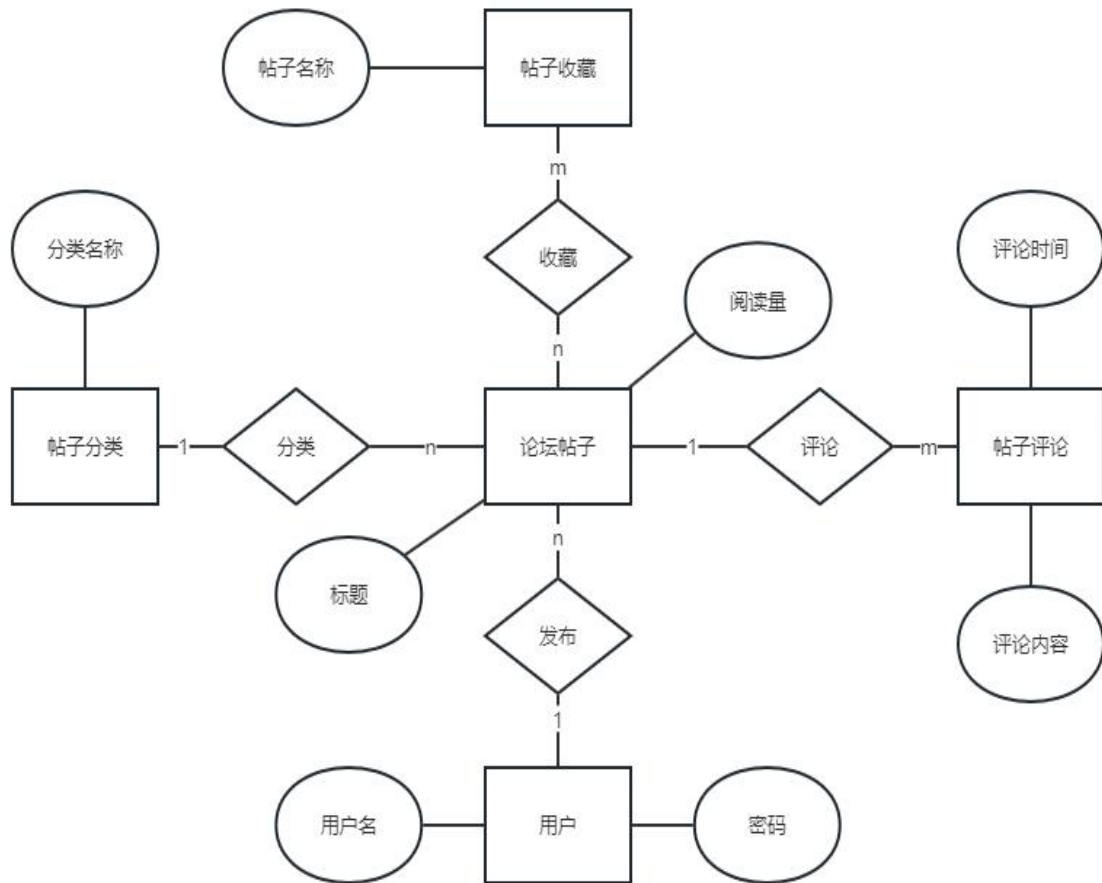


图 4.9 系统 E-R 图

### 4.4 数据库实体

根据系统主要设计内容，设计出几个实体对象，分别为论坛帖子实体，帖子分类实体，帖子收藏实体，帖子评论实体，用户实体，根据这些实体绘制出 E-R 图。

用户实体结构包含以下几项主要属性：账户状态属性、注册时间属性、昵称属性、登录名属性、密码属性、性别属性、头像属性、用户居住地属性、个人简介说明属性。用户实体属性图如图 4.10 所示：

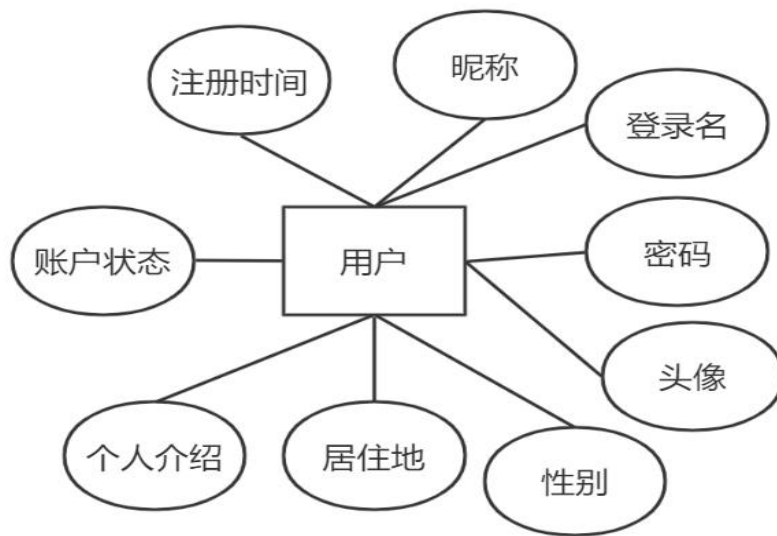


图 4.10 用户实体属性图

论坛帖子实体结构包含以下几项主要属性：分类 ID 属性、添加时间属性、审核情况属性、内容属性、阅读量属性、标题属性、评论量属性、收藏量属性、最新更新时间属性。留言论坛帖子实体属性图如图 4.11：

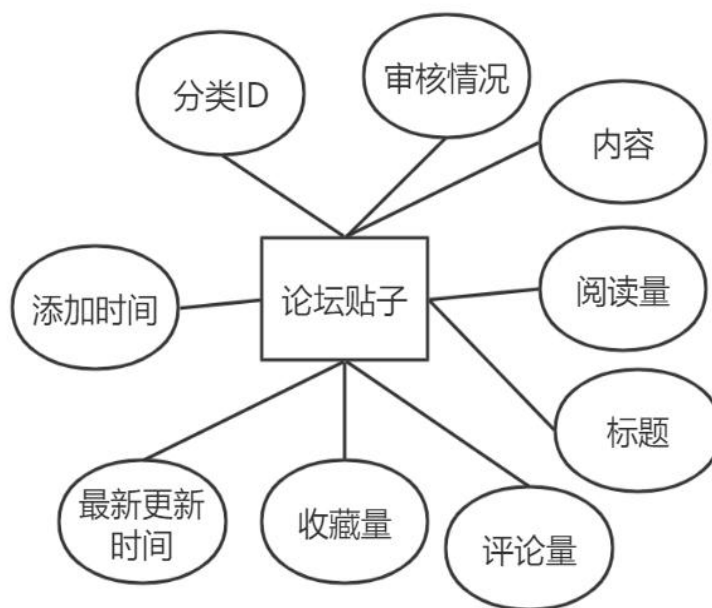


图 4.11 论坛帖子实体属性图

帖子分类实体结构包含以下几项主要属性：分类主键属性、分类名称属性、分类排序属性、是否删除属性、创建时间属性。留言帖子分类实体属性图如图 4.12：

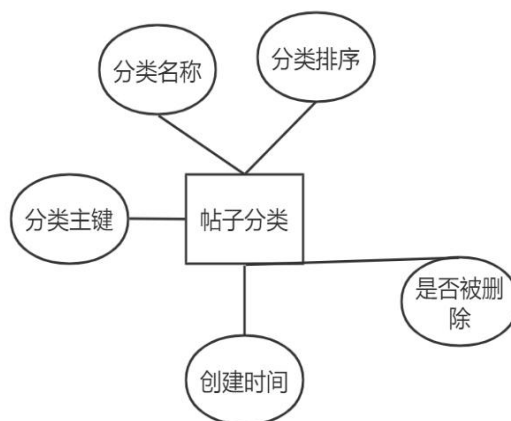


图 4.12 帖子分类实体属性图

帖子收藏实体结构包含以下几项主要属性：收藏主键属性、收藏帖子主键属性、收藏用户主键属性、收藏时间属性。留言帖子收藏实体属性图如图 4.13：

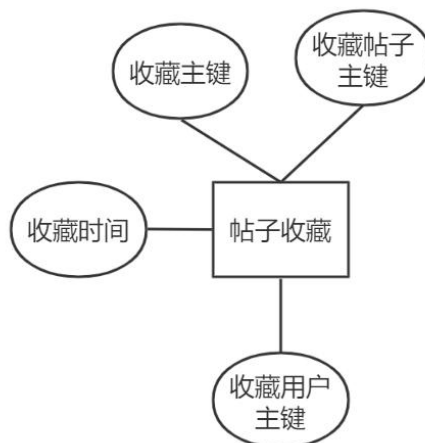


图 4.13 帖子收藏实体属性图

帖子评论实体结构包含以下几项主要属性：评论主键属性、评论内容属性、评论用户主键属性、评论时间属性、是否删除属性。留言帖子评论实体属性图如图 4.14：

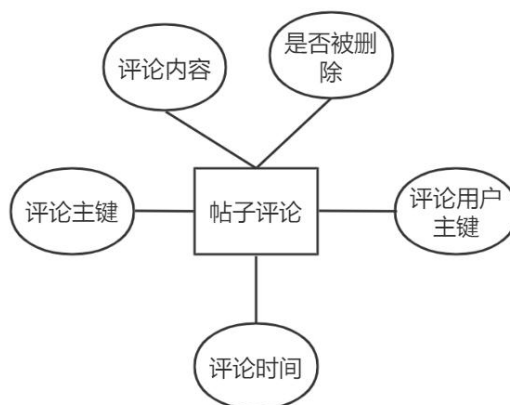


图 4.14 帖子评论实体属性图

## 4.5 数据库表设计

本套系统相关的表分别为用户信息表、帖子信息表、帖子分类表、帖子收藏表、帖子评论表。

(1) 用户信息表是用来记录用户信息的表，它含有各个字段，这些字段分别为用户主键，登录名，密码，昵称，头像，性别，居住地，个人简称，用户状态等，详细的用户信息表结构如表 4.1 所示。

表 4.1 用户信息表

字段名	类型	长度	主键	备注
user_id	bigint	20	Y	用户主键 id
login_name	varchar	32	—	登陆名称(默认为邮箱号码)
password_md5	varchar	32	—	MD5 加密后的密码
nick_name	varchar	32	—	昵称
head_img_url	varchar	128	—	头像
gender	enumvarchar	4	—	性别
location	varchar	32	—	居住地
introduce	varchar	32	—	个人简介
user_status	varchar	4	—	用户状态

(2) 帖子信息表是用来记录帖子信息的，它含有各个字段，这些字段分别为帖子主键，发布者 id，帖子标题，帖子内容，帖子分类 id，帖子分类名称，审核情况，帖子主键 id，发布者 id 等。具体表的设计如表 4.2 所示。

表 4.2 帖子信息表

字段名	类型	长度	主键	备注
post_id	bigint	20	Y	帖子主键 id
publish_user_id	varchar	32	—	发布者 id
post_title	varchar	32	—	帖子标题
post_content	varchar	32	—	帖子内容
post_category_id	varchar	128	—	帖子分类 id
post_category_name	varchar	4	—	帖子分类名称
post_views	varchar	32	—	帖子主键 id
post_comments	varchar	4	—	发布者 id

(3) 帖子评论表是用来记录帖子评论信息的，包括很多字段，这些字段为，评论主键，关联的帖子主键，评论者 id，评论内容，所回复的上一级评论，评论时间以及是否删除。具体的设计如表 4.3 所示。



表 4.3 帖子评论表

字段名	类型	长度	主键	备注
comment_id	bigint	20	Y	主键 id
post_id	bigint	20	—	关联的帖子主键
comment_user_id	bigint	20	—	评论者 id
comment_body	varchar	200	—	评论内容
parent_comment_user_id	bigint	20	—	所回复的上一级评论的 userId
comment_create_time	datetime	1	—	评论时间
is_deleted	varchar	12	—	是否删除

(4) 帖子收藏表用来记录帖子收藏的信息的，他有各种字段，这些字段分别为主键 id，收藏帖子主键，收藏者 id，评论时间等字段。具体表的设计如表 4.4 所示。

表 4.4 帖子收藏表

字段名	类型	长度	主键	备注
record_id	bigint	11	Y	主键 id
post_id	bigint	10	—	收藏帖子主键
user_id	bigint	60	—	收藏者 id
create_time	datetime	—	—	评论时间

(5) 帖子分表表是用来记录帖子分类的数据，它含有各种字段，这些字段分别为，分类主键，分类的名称，分类的排序值，是否删除，创建时间等字段。具体表的设计如表 4.5 所示。

表 4.5 帖子分类表

字段名	类型	长度	主键	备注
category_id	int	12	Y	分类表主键
category_name	varchar	32	Y	分类的名称
category_rank	int	12	Y	分类的排序值
is_deleted	varchar	12	—	是否删除
create_time	datetime	—	—	创建时间
category_id	int	12	—	分类表主键

## 4.6 本章小结

本节主要阐述了系统的总体设计和数据库设计，通过系统整体结构设计及各个功能模块设计介绍展示各模块的不同功能，并通过总体 ER 图和实体属性图来展示各实体之间的关系和数据库的概念设计，采用表格来展示数据库的逻辑设计。

## 5 系统实现

### 5.1 系统框架的实现

留言系统在系统框架的设计上，采用了前后端分离的设计。在整个系统架构中，后端采用了 SpringBoot 技术，其具有最小化配置和开箱即用等特点，有助于加快应用程序的开发过程。整体业务逻辑为，通过控制器获取前端的路由信息，从前端的请求参数中提取出控制器需要的数据，将请求信息和数据交给服务层。服务层在处理业务前，实例化相应的实体类，并赋予其属性值<sup>[15]</sup>。使用 DAO 层来读写数据库，实现对数据库的操作。最后获取到的数据返回到调用接口处。数据密码则采用 MD5 加密，以期望达到数据保护。

#### 5.1.1 数据密码安全

MD5 是一种常用的加密算法，其好处有不可逆转性和高安全性，加密后的数据是无法被轻易解密的，即使黑客拥有了相关数据加密后的数据，也无法全部还原。MD5 算法是目前公认安全性较高的加密技术，即使是高级的黑客也很难攻破。将加密后的字节数组转换成十六进制的字符串，形成最终的密码。

```
public static String MD5Encode(String origin, String charsetname) {
    String resultString = null;
    try {
        resultString = new String(origin);
        MessageDigest md = MessageDigest.getInstance("MD5");
        if (charsetname == null || "".equals(charsetname))
            resultString = byteArrayToHexString(md.digest(resultString
                .getBytes()));
        else
            resultString = byteArrayToHexString(md.digest(resultString
                .getBytes(charsetname)));
    } catch (Exception exception) {
    }
    return resultString;
}
```

```
private static String byteArrayToHexString(byte b[]) {
    StringBuffer resultSb = new StringBuffer();
    for (int i = 0; i < b.length; i++)
        resultSb.append(byteToHexString(b[i]));
    return resultSb.toString();
}
private static String byteToHexString(byte b) {
    int n = b;
    if (n < 0)
        n += 256;
    int d1 = n / 16;
    int d2 = n % 16;
    return hexDigits[d1] + hexDigits[d2];
}
```

## 5.2 用户登录与注册模块的实现

未注册用户首先需先通过注册功能获得账号。注册所使用的邮箱将会成为唯一的登录名（账号）。用户需要输入邮箱、昵称、密码以及验证码完成注册功能。注册界面如图 5.1 所示。

登入	注册
邮箱	<input type="text"/>
昵称	<input type="text"/>
密码	<input type="password"/>
确认密码	<input type="password"/>
验证码	<input type="text"/> 
<input type="button" value="立即注册"/>	

图 5.1 留言系统注册界面

对于已有账号的用户，通过输入账户密码以及验证码进行验证，系统首先验证输入的验证码是否匹配，若输入的验证码错误，则返回验证码错误的提示，并让用

户重新输入；若输入的验证码正确则会进一步检测用户名密码是否和数据库中用户表的记录一致，若一致的话系统进入主菜单界面，错误则返回相应的错误提示并让用户重新输入<sup>[16]</sup>。登录界面的效果如图 5.2 所示。



登入		注册
邮箱		
密码	6到20个字符	
验证码	请输入验证码	
立即登录		忘记密码?

图 5.2 留言系统登录界面

### 5.3 帖子管理模块的实现

帖子管理模块主要有三大功能，分别是帖子查看、帖子发布、帖子编辑。

帖子查看功能是展示本论坛中所有已发布的帖子。方便用户查找各类型相关的帖子，本系统以不同分类展示相对应的帖子，分类目录包含情绪宣泄，生活点滴，共鸣森林，畅所欲言，心理知识及其他，按分类展示不同帖子如图 5.3 所示。同时留言系统为方便用户针对性搜索文章，设置健全了关键字搜索的功能。用户通过输入关键字，即可搜索帖子标题含有关键字的文章。按关键字筛选帖子如图 5.4 所示。



图 5.3 按分类展示不同帖子

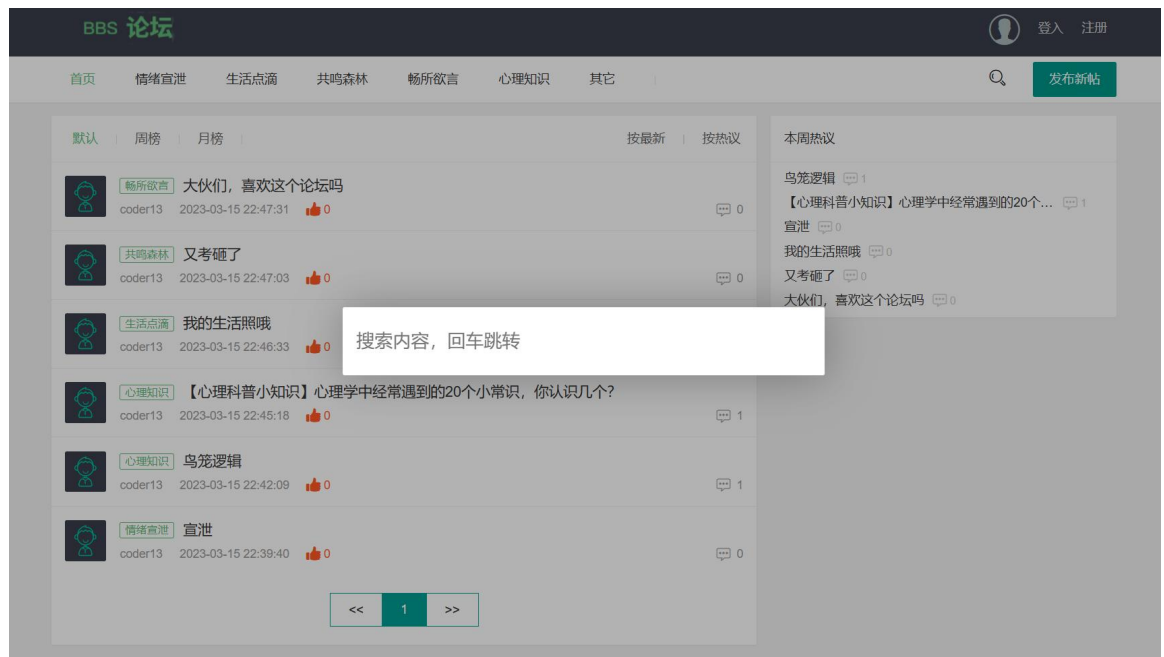


图 5.4 关键字筛选帖子

帖子发布功能，通过新帖发布，用户可将自身经历、心得等。新帖发布的流程需要填写帖子标题，选择帖子所属分类，补充内容后输入验证码即可发布帖子，如图 5.5 所示。

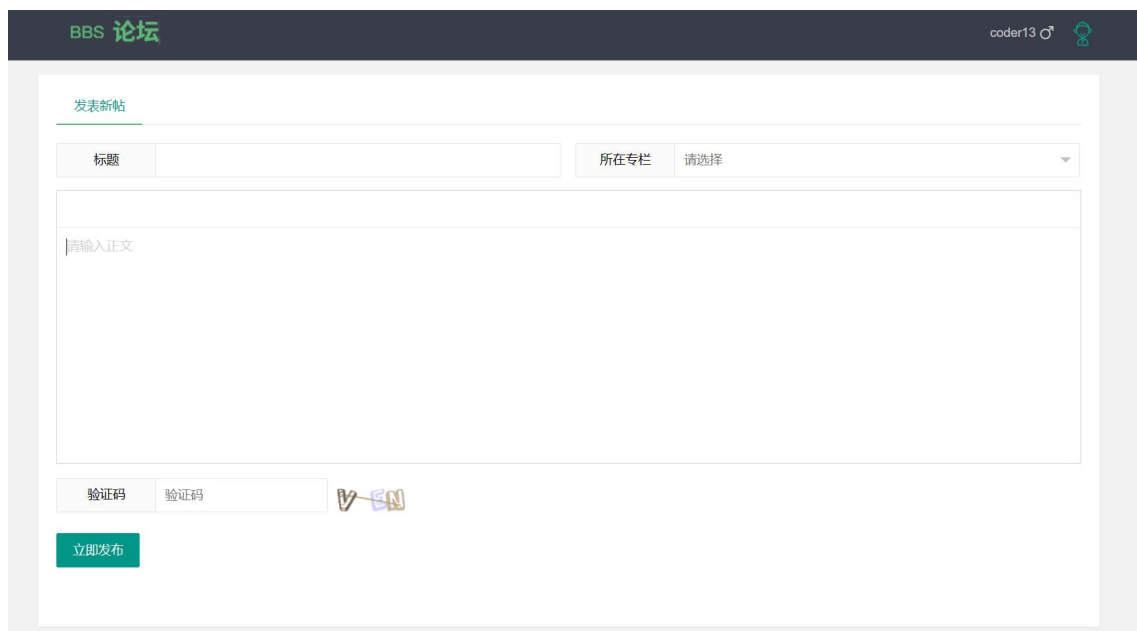


图 5.5 发布新帖界面

帖子编辑功能，针对于当前用户已发布的帖子进行二次操作。进入系统后点击用户头像，选择个人注册，从左侧导航中选择用户中心。从“我发的帖”中可以看到当前用户所发布的帖子，并且提供编辑和删除按钮，目前系统提供二次编辑和删除操作，如图 5.6 所示。

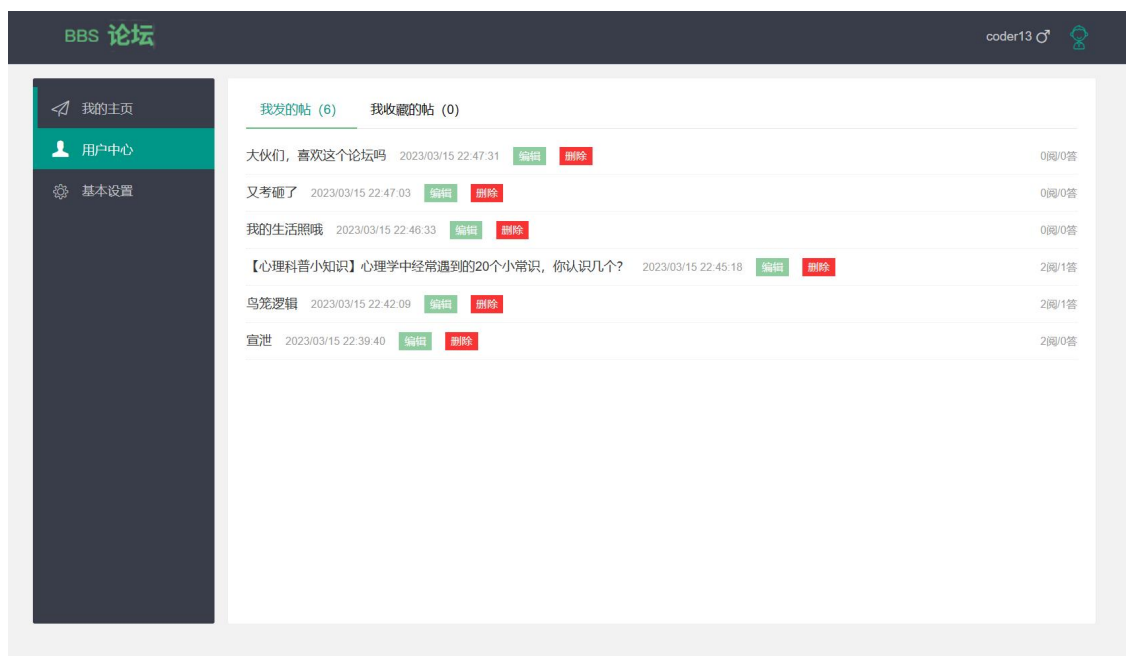


图 5.6 帖子编辑界面

### 5.4 评论管理模块的实现

评论管理模块主要分为发表评论功能和回复评论功能。

回复评论：在帖子的评论区已发表的评论中，可看到回复按钮，此回复按钮用于发表评论的同时“@”该评论的用户，已经发布的评论可以删除，以此达成非帖主的情况下，用户之间用评论区进行互动，如图 5.7 所示。



图 5.7 发表评论界面

发表评论：用户可通过发表评论与帖主进行互动，如图 5.8 所示。

回帖

消灭零回复

请输入内容

验证码

请输入验证码



提交回复

图 5.8 发表评论界面

## 5.5 个人信息管理模块的实现

个人信息管理模块主要分为三大功能，我的主页、用户中心、基本设置。

我的主页：此功能主要展示个人信息，本用户近期所发帖子以及本用户近期发表的评论。通过我的主页用户可以查看最近动态，如图 5.9 所示。



coder13

账号正常

2023-03-15 加入

杭州

我不怕千万人阻挡，只怕自己投降。

coder13 近期发布的帖子

大伙们，喜欢这个论坛吗	2023/03/15 22:47:31	1 阅/ 0 答
又考砸了	2023/03/15 22:47:03	0 阅/ 0 答
我的生活照哦	2023/03/15 22:46:33	0 阅/ 0 答
【心理科普小知识】心理学中经常遇到的20个小常识，你认识几个?	2023/03/15 22:45:18	2 阅/ 1 答
鸟笼逻辑	2023/03/15 22:42:09	2 阅/ 1 答
宣泄	2023/03/15 22:39:40	2 阅/ 0 答

coder13 最近的评论

2023/03/15 22:45:29 在 【心理科普小知识】心理学中经常遇到的20个小常识，你认识几个? 中评论：  
说到心里了

2023/03/15 22:42:20 在 鸟笼逻辑 中评论：  
说得好

图 5.9 我的主页界面

24



用户中心：可以展示本用户全部发布和收藏的帖子，发布的帖子可以直接点击进入查看编辑，如图 5.10 所示。

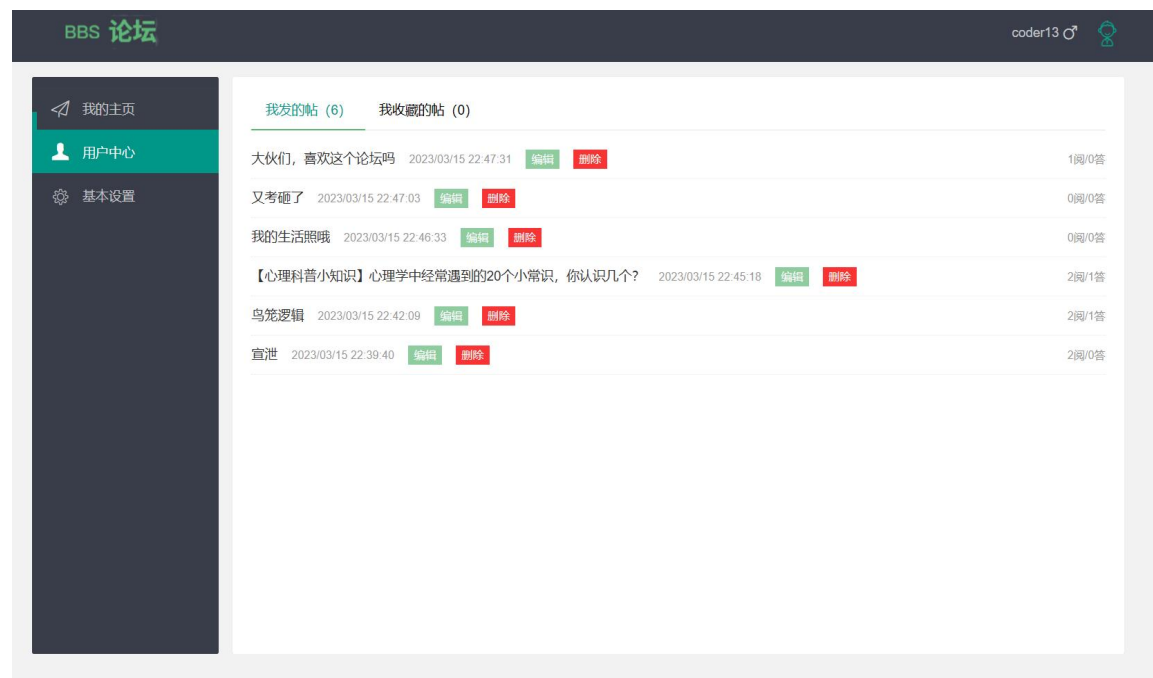


图 5.10 用户中心-我发的帖界面

收藏的帖子可以直接点击进入查看、评论、移除，如图 5.11 所示。

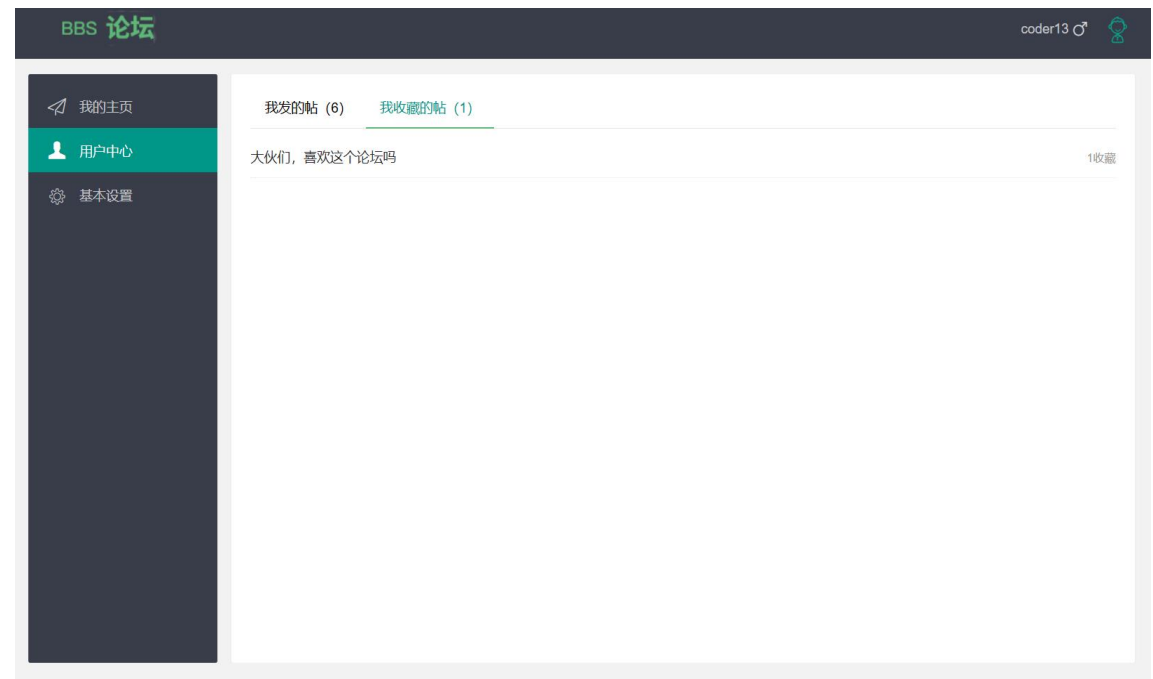


图 5.11 用户中心-我收藏的帖界面

基本设置中可以修改用户的个人信息，修改性别、城市、签名，如图 5.12 所示。

The screenshot shows the 'BBS 论坛' header with the user 'coder13'. The left sidebar has '我的主页', '用户中心', and '基本设置' (selected). The main content area has three tabs: '我的资料' (selected), '头像', and '密码'. Under '我的资料', there are input fields for '邮箱' (coder13@qq.com), '昵称' (coder13), '性别' (male), and '城市' (杭州). A '签名' field contains the text '我不怕千万人阻挡，只怕自己投降。'. A green '确认修改' button is at the bottom.

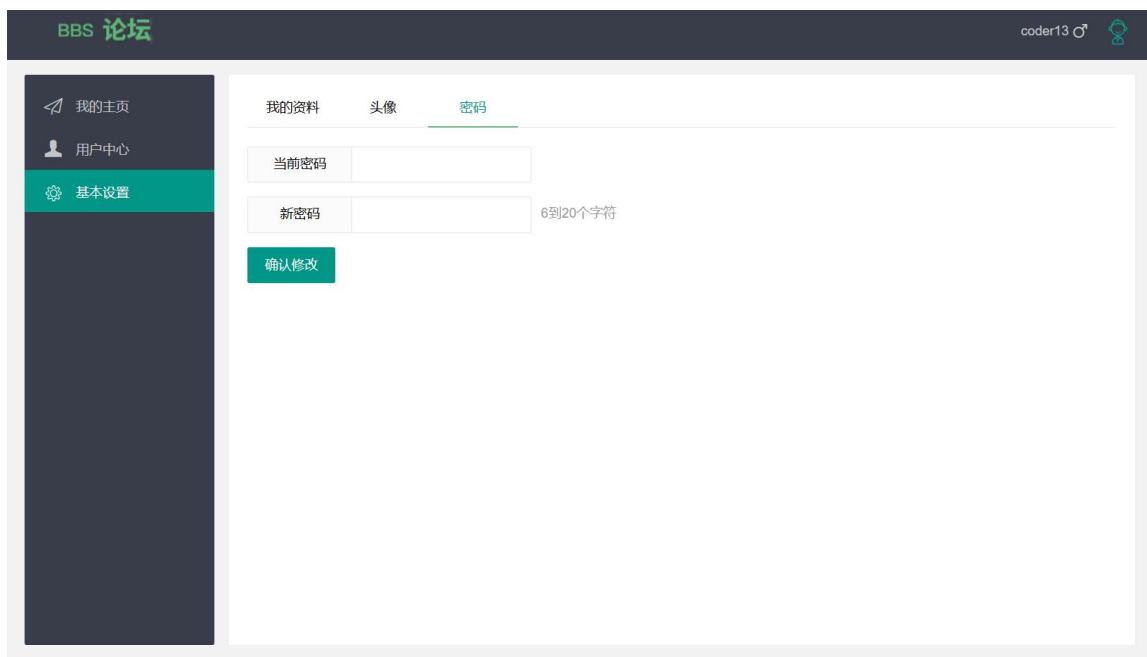
图 5.12 基本设置-我的资料界面

修改个人头像，可从本地寻找自定义的任意图片上传做头像，如图 5.13 所示。

The screenshot shows the 'BBS 论坛' header with the user 'coder13'. The left sidebar is the same. The main content area has three tabs: '我的资料', '头像' (selected), and '密码'. Under '头像', there is a large placeholder box with a '上传头像' button. Below the button, it says '建议尺寸168\*168, 支持jpg、png、gif, 最大不能超过1M'. A green '确认修改' button is at the bottom.

图 5.13 基本设置-头像界面

修改密码，输入当前密码和正确格式的新密码可完成修改，如图 5.14。



The screenshot shows a web interface for a BBS forum. At the top, there is a dark header with the text 'BBS 论坛' on the left and 'coder13' with a profile icon on the right. Below the header is a sidebar on the left with three menu items: '我的主页' (My Home), '用户中心' (User Center), and '基本设置' (Basic Settings), which is currently selected and highlighted in green. The main content area on the right has three tabs: '我的资料' (My Profile), '头像' (Avatar), and '密码' (Password), with '密码' being the active tab. Under the '密码' tab, there are two input fields: '当前密码' (Current Password) and '新密码' (New Password). To the right of the '新密码' field, there is a text requirement: '6到20个字符' (6 to 20 characters). Below these fields is a green button labeled '确认修改' (Confirm Modification).

图 5.14 基本设置-密码界面

## 5.6 本章小结

本节主要阐述该系统的详细设计与实现，对整体系统架构实现及业务逻辑进行详细分析叙述，截图并介绍各功能模块的实现，为用户提供清晰的视图体验和系统详细使用说明。

## 6 系统测试

本章对系统的测试，主要采用的测试方法为黑盒测试。黑盒测试，就是把系统代码看作为一个整体，不涉及代码的测试方法，按照需求规格说明书对系统的功能进行测试。在本章节中，留言系统通过使用黑盒测试，测试整个系统各个功能，这些功能包括：登录功能，帖子管理功能，评论管理功能，系统管理功能。

### 6.1 登录模块测试

本部分测试主要测试系统登录界面是否正常，能否正常登录以及在不同浏览器下能否正常运行。测试结果如表 6.1 所示：

表 6.1 登录模块功能测试用例

测试项目	登录测试
测试目的	验证登录是否正常运行
测试条件	Google Chrome 浏览器（Webkit 内核）
测试步骤	1. 相同账号，分别使用错误和正确密码，正确的验证码进行登录 2. 正确的账号密码，分别使用错误和正确的验证码登录
预期结果	1. 密码错误提示重新登录，密码正确登录正常 2. 验证码错误提示重新输入，验证码正确登录正常
测试结果	与预期结果一致

### 6.2 帖子管理模块测试

本部分测试主要测试帖子显示、搜索、发布、编辑和删除等功能是否达到预期。测试结果如表 6.2 所示：

表 6.2 帖子管理模块测试用例

测试项目	功能测试
测试目的	帖子管理模块是否满足设计要求
测试步骤	点击不同帖子分类，查看显示内容 使用关键字搜索，查看显示内容 发布帖子，填写内容，点击发布 对已发布帖子进行编辑 对已发布帖子进行删除

续表 6.2

预期结果	展示相应分类的帖子 显示相应关键字的帖子 新帖子发布成功 成功加载原帖子内容 帖子删除升高
测试结果	与预期结果一致

### 6.3 评论管理模块测试

本部分测试主要测试帖子的评论功能，测试验证评论的发布与显示功能。测试结果如表 6.3 所示：

表 6.3 评论管理模块测试用例

测试项目	功能测试
测试目的	评论管理模块是否满足设计要求
测试步骤	填写评论内容，点击提交回复 点击评论中回复按钮，填写评论内容，点击提交回复
预期结果	评论发布成功 回复评论中带有@某用户
测试结果	与预期结果一致

### 6.4 系统管理模块测试

本部分测试主要测试个人信息的修改是否达到预期。测试结果如表 6.4 所示：

表 6.4 个人信息管理模块测试用例和测试结果

测试项目	功能测试
测试目的	个人信息管理模块是否满足设计要求
测试步骤	1. 点击基本信息，修改个人资料内容，点击提交 2. 点击基本信息，修改密码，点击提交
预期结果	1. 个人资料内容修改成功 2. 退出当前登录用户，密码修改成功，重新登录
测试结果	与预期结果一致

### 6.5 性能测试

为了验证本系统是否能够达到多用户同时存在的性能要求，同时验证系统是否存在性能的瓶颈，将对系统进行性能测试，使用的工具是 ApacheBench, ApacheBench 是一个用于测试 HTTP 服务器性能的工具，可以模拟多个并发用户对网站或服务进行访问，并通过请求响应时间、吞吐量、错误率等多种指标评估服务器的性能和稳定性<sup>[17]</sup>。从而提高系统的可靠性和资源利用效率，进一步提升整个应用的用户体验的效果。本次研究对该接口进行本次请求并发数为 300，请求总数为 200 的测测试，结果如图 6.1 所示：

```
D:\test\Apache24\bin>abs.exe -n 300 -c 200 http://localhost:8080/index
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1903618 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking localhost (be patient)
Completed 100 requests
Completed 200 requests
Completed 300 requests
Finished 300 requests

Server Software:
Server Hostname: localhost
Server Port: 8080

Document Path: /index
Document Length: 17302 bytes

Concurrency Level: 200
Time taken for tests: 1.602 seconds
Complete requests: 300
Failed requests: 0
Total transferred: 5231700 bytes
HTML transferred: 5190600 bytes
Requests per second: 187.24 [#/sec] (mean)
Time per request: 1068.148 [ms] (mean)
Time per request: 5.341 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate: 3188.75 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
min mean[+/-sd] median max
Connect: 0 0 0.7 0 6
Processing: 37 855 469.1 947 1565
Waiting: 13 846 473.3 944 1564
Total: 38 856 469.0 947 1566

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
50% 947
66% 1199
75% 1297
90% 1330
95% 1409
98% 1491
99% 1540
100% 1557 (longest request)

D:\test\Apache24\bin>_
```

图 6.1 性能测试结果图

由图可以看出，设置 Concurrency Level（并发量）为 300，Complete requests（请求数）为 200 测试后，Time taken for tests（整个测试耗时）较短，为 1.602 seconds，Failed requests（失败的请求数）为 0。通过 ApacheBench 的压力测试，得出了请求响应时间、吞吐量、错误率等多重指标，评估后得出系统的性能和稳定

性达到要求。通过本次测试，充分验证了留言系统的可靠性和实用性，同时也为后续研究提供了有价值的参考和借鉴。

## **6.6 测试结果分析**

本次的测试流程，是根据需求规格说明书的测试准则，将功能点转换为功能需求从而编写的测试用例，性能测试程序是为测试符合系统逻辑的样品而选择使用的。测试最终综合评估留言系统的性能表现、使用体验。从测试结果的整体来看，系统可以满足用户的需求，流畅地运行系统上所有的功能，按照预期正常显示页面，运行效果良好，用户体验良好。

## **6.7 本章小结**

本节主要阐述了该系统各功能模块的测试，主要采用黑盒测试进行功能测试并对性能方面依次进行测试，验证显示系统的功能及负载使用时一切正常。

## 7 总结与展望

### 7.1 总结

本系统主要目的是为用户提供一个可分享可交流讨论的留言，本文设计并实现了一个留言系统，该系统可以实现用户的注册、登录、留言、查看和删除留言等基本功能。通过用户的生活分享，心理心得、经历讨论，给到其他还在迷茫，纠结心理问题的用户一个“云发泄”，“云鼓励”的机会，促进大家的心理健康。

在整个设计系统以及编写论文的过程，我本人调研了很多的网络咨询，也查找了很多的研究文献，通过这些过程，我深入了解了留言系统的运作原理和技术实现，积累了宝贵的经验和知识。同时也领悟到了非常多的知识。也让本人我意识到，自身的缺点，比如专业技术水平不足，开发过程中许多需要用到的技能还需要搜索教程。因为在学校中是还没有教学的，开发技术的丰富是我未来需要不断弥补的部分。

### 7.2 展望

未来可以从多方面优化，具体优化方面如下：

(1) 加强系统的安全性。随着网络安全问题的不断浮现，加强留言系统的安全性已成为研究的一个关键方向。未来的研究可以探索如何更好地加强系统的防护措施，例如加密技术、身份验证、防欺诈等，以保障用户的信息安全。

(2) 提升系统的智能化和个性化。目前的留言系统在智能化和个性化方面还有很大的提升空间。未来的研究可以探索如何融合人工智能和大数据分析技术，对用户的需求和兴趣进行分析和预测，从而为用户提供更个性化、智能化的服务。

(3) 推动留言系统与其他功能的融合。随着互联网的发展，留言系统也需要不断进行创新与融合。未来的研究可以探索将留言系统与其他功能相结合，例如社交功能、电子邮箱、任务管理等，进一步增强其实用性和服务性。

经过了这一次的留言系统的开发，我意识到，每一个系统都没看起来那么简单，背后都是经过一系列的前期准备，需求的调研、系统的设计开发、代码的编写与实现以及最后的系统测试。在这每一步中，都要严格地进行推敲和设计，这样，到实际开发的时候，才能做到游刃有余。在这开发的过程中，还要学会一些不一样的技术以及不一样的思考方式。自己需要花多少时间去掌握更多的知识。在技术不断发展的时代中，只有通过不断地学习，才可以提升自己的实力，完成自己的人生价值。



## 参考文献

- [1] 高云峰.对基于 Java 的 BBS 论坛系统的设计与实现分析[J].电子技术与软件工程,2018(04):202.
- [2] 刘雅辉,张铁赢,靳小龙,程学旗.大数据时代的个人隐私保护[J].计算机研究与发展,2015,52(01):229-247.
- [3] 马于涛,何克清,李兵,刘婧.网络化软件的复杂网络特性实证[J].软件学报,2011,22(03):381-407.
- [4] 窦克勤,徐顺怡,李君,赵安迪.我国信息化和软件服务业标准应用推广体系研究[J].科技管理研究,2022,42(11):243-250.
- [5] 张新宇. 某高校电影交流论坛系统的设计与实现 [D]. 北京邮电大学,2021.DOI:10.26969/d.cnki.gbydu.2021.000968.
- [6] Haruta Junji,Tsugawa Sho,Ogura Kazunari. Analyzing annual changes in network structures of a social media application-based information-sharing system in a Japanese community[J]. BMC Health Services Research,2022,22(1).
- [7] 和占全,李晓明,冯汝结,靳清平.基于信创的互联网新闻数据信息安全管理系统的设计与实现[J].网络安全技术与应用,2023(03):94-96.
- [8] Guanhong Chen,Jiangming Xu. Design and implementation of efficient Learning platform based on SpringBoot Framework[J]. Journal of Electronics and Information Science,2020,6(1).
- [9] 李春雷. 电梯行业人力资源信用信息平台的设计与实现[D].南京理工大学,2018.
- [10] 于简溪. 基于 Java 的 BBS 论坛系统的设计与实现 [J]. 信息通信,2016(02):117-119.
- [11] 曹林. 高校在线论坛系统的设计与实现[D].西安电子科技大学,2017.
- [12] Wu Daiwen. The Application and Management System of Scientific Research Projects Based on PHP and MySQL[J]. Journal of Interconnection Networks,2022,22(Supp02).
- [13] 胡秉玺. 网上论坛系统设计与实现[D].西安电子科技大学,2014.
- [14] 刘广升. 基于 Java 的 BBS 论坛系统的设计与实现[D].山东大学,2013.

- [15] Kan Ji,Xiaojun Chen,Aoming Qin,Jia Liu,Jinmei Wu. Design and Implementation of Teaching Quality Evaluation System Based on SpringBoot[C]//.第七届计算与信息科学国际学术会议论文集.,2019:444-452.
- [16] 何博文,郑剑.BBS论坛系统设计与实现[J].电脑知识与技术,2018,14(18):42-44.DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2018.2046.
- [17] 曹明昊. 基于 SpringBoot 和 Vue 框架的邯郸市现代农业园区信息管理系统的研发[D].河北工程大学,2021.DOI:10.27104/d.cnki.ghbjy.2021.000671.

## 致 谢

毕业论文可以说是告一段落了，在此我有太多的感谢想要表达。

我首先需要感谢我的指导老师，在这次毕设的过程中，指导老师身兼数职，不仅充当我的指导员，也充当教学老师，临近尾声时候还需要充当检查员，在繁重的教学任务中仍然坚持不懈地给予我指导，使我的论文更加完善。他严谨的治学态度和渊博的知识影响我，仿佛在幽暗的小路上亮起了一盏明灯，在学习之路上指引我不断前进，在我遇到瓶颈、困难和挫折的时候，他总是以一种耐心、严谨和细致的态度为我指引方向，鼓励我坚持下去，让我深刻地感受到了导师的温暖和力量。在此衷心向我的指导老师表示诚挚的感谢和崇高的敬意。

其次，我要感谢学校为我提供了良好的学习环境和资源，让我可以有机会接触到丰富的知识和学习经验。

最后要感谢我的家人和关心支持我的朋友们。他们对我一直以来的支持和鼓励让我有信心面对一切挑战和困难。在我远离家乡、背负学业的时候愿意给予我最温暖的关爱和关心，让我感受到了家的温暖和朋友的陪伴，这是我前进的最大的动力和最大的精神支柱。在大学四年期间，父母不但给予了物质上的资助，也提供了不少精神上的支持，鼓励我做我喜欢做的事情，让我充满了向前的动力。

论文生活虽然结束了，但是我相信知识的力量将会督促我不断进步！