

广东技术师范大学
Guangdong Polytechnic Normal University

毕 业 设 计（论 文）

题　目：基于 springboot 的师生作业管理评价系统

（英文）：Teacher-Student Homework Management and Evaluation System Based on Spring Boot

院　　别：计算机科学学院

专　　业：计算机科学与技术

姓　　名：纪锐鑫

学　　号：2022036143235

指导教师：王新鹏

日　　期：2026 年 4 月

广东技术师范大学学位论文写作声明和使用授权说明

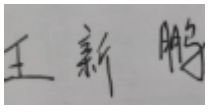
学位论文写作声明

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

论文作者签名： 日期： 2026 年 4 月 28 日

学位论文使用授权说明

本人完全了解广东技术师范大学关于收集、保存、使用学位论文的规定，即：按照学校要求提交学位论文的印刷本和电子版本；学校有权保存学位论文的印刷本和电子版，并提供目录检索与阅览服务；学校可以采用影印、缩印、数字化或其它复制手段保存论文；在不以赢利为目的的前提下，学校可以将学位论文编入有关数据库,提供网上服务。（保密论文在解密后遵守此规定）

论文作者签名： 导师签名：

日期： 2026 年 4 月 28 日

基于 springboot 的师生作业管理评价系统

摘要

现代教育环境下，高校教学规模不断扩大，师生数量持续增长，传统的纸质作业管理模式已难以满足日益增长的教学需求。教师需要花费大量时间进行作业的收集、整理和成绩统计，学生也难以及时获取作业信息和反馈结果，这种低效的管理方式严重影响了教学质量和效率。随着互联网技术的快速发展，教育信息化成为解决这一问题的有效途径。开发一套基于 Web 的师生作业管理评价系统显得尤为重要。通过该系统，教师可以便捷地发布作业、在线批改并实时反馈成绩，学生能够随时查看作业要求、提交作业并获取评阅结果，从而提升教学互动效率，促进教学管理的规范化与数字化。

本文简述了基于 Spring Boot 的师生作业管理评价系统的设计与实现。通过对系统开发相关理论技术例如 Spring Boot 框架、MyBatis-Plus 持久层框架、MySQL 数据库等技术的研究，对系统进行了详细需求分析和可行性分析。通过需求分析确定了系统内作业管理所应涵盖的功能范围，包括作业发布、在线提交、电子批改、成绩统计等核心业务，以及为了让用户更好地适应系统的使用，网页设计的布局和页面跳转等具体实现方案。通过可行性分析确认了本系统所使用技术的可行性以及在实际教学场景中应用的可行性。通过分析与学习确认了系统的基本框架以及基本功能模块划分。

本文对系统内各功能模块的设计与实现细节进行了全面阐释，同时深入介绍了系统开发与测试的流程及最终成果。系统采用前后端分离架构，后端基于 Spring Boot 框架构建 RESTful API 接口，前端通过异步请求实现数据交互，数据库采用 MySQL 存储用户信息、作业数据及成绩记录，并引入阿里云 OSS 对象存储服务实现作业文件的高效管理。从各个模块的测试情况来看，本系统的各项功能均能按照设计预期稳定运行。在严格的测试过程中，未发现任何严重影响系统使用的缺陷，这充分证明了该系统完全能够满足师生在日常教学活动中对作业管理的基础需求，为高校教学管理信息化提供了可行的解决方案。

关键词： 师生作业管理评价系统；Spring Boot；MyBatis-Plus；MySQL

Teacher-Student Homework Management and Evaluation System Based on SpringBoot

ABSTRACT

In the modern educational environment, the teaching scale of colleges and universities is continuously expanding, and the number of teachers and students is steadily increasing. The traditional paper-based homework management model has become difficult to meet the growing teaching demands. Teachers need to spend a lot of time collecting, organizing, and scoring homework, while students also find it difficult to obtain homework information and feedback in a timely manner. This inefficient management method has seriously affected the quality and efficiency of teaching. With the rapid development of Internet technology, educational informatization has become an effective way to solve this problem. It is particularly important to develop a Web-based homework management and evaluation system for teachers and students. Through this system, teachers can easily publish homework, correct it online, and provide real-time feedback on scores. Students can view homework requirements, submit homework, and obtain review results at any time, thereby enhancing the efficiency of teaching interaction and promoting the standardization and digitalization of teaching management.

This article briefly describes the design and implementation of a teacher-student homework management and evaluation system based on Spring Boot. Through research on relevant theoretical technologies for system development, such as the Spring Boot framework, MyBatis-Plus persistence layer framework, and MySQL database technology, a detailed requirements analysis and feasibility analysis of the system were conducted. The requirements analysis determined the functional scope that should be covered by the homework management within the system, including core businesses such as homework publishing, online submission, electronic grading, and score statistics, as well as specific implementation plans such as the layout of the

webpage design and page transitions to better adapt users to the use of the system. The feasibility analysis confirmed the feasibility of the technologies used in this system and their application in actual teaching scenarios. Through analysis and learning, the basic framework and division of basic functional modules of the system were confirmed.

This article comprehensively elaborates on the design and implementation details of each functional module within the system, while also providing an in-depth introduction to the system development and testing process, as well as the final outcomes. The system adopts a front-end and back-end separation architecture, with the back-end built on the Spring Boot framework to provide RESTful API interfaces, and the front-end facilitating data interaction through asynchronous requests. The database utilizes MySQL to store user information, assignment data, and score records, and introduces Alibaba Cloud OSS (Object Storage Service) to achieve efficient management of assignment files. Based on the testing results of each module, all functions of the system operate stably as designed. During rigorous testing, no defects that seriously affect system usage were identified, which fully demonstrates that the system is fully capable of meeting the basic needs of teachers and students for assignment management in daily teaching activities, providing a feasible solution for the informatization of teaching management in universities.

Key Words ： Teacher-Student Homework Management and Evaluation System；Spring Boot；Mybatis；MySQL

目录

1 绪论 1
1.1 项目背景 1
1.2 国内外研究现状 1
1.3 系统开发的意义和目的 2
1.4 论文整体结构 2
2 需求分析 4
2.1 功能需求 4
2.1.1 项目目标 4
2.1.2 用户角色分析 4
2.2 核心模块分析 5
2.2.1 作业管理模块 5
2.2.2 成绩管理模块 6
2.2.3 通知模块 6
2.2.4 资料模块 6
2.3 非功能性需求 6
2.4 技术选型 7
2.4.1 后端核心框架 7
2.4.2 数据库及操作层 8
2.4.3 系统缓存组件 8
2.4.4 对象存储服务 9
2.4.5 智能 AI 服务 9
2.5 本章小结 10
3 系统功能设计与实现 11
3.1 系统整体架构设计 11
3.2 文件上传下载功能 12
3.3 基于 Tool Calling 的 AI 业务功能 13
3.4 自动化定时任务 14
3.5 数据库表设计 15
3.6 本章小结 18
4. 详细设计与实现 19
4.1 用户登录注册模块 19
4.2 作业模块管理 21
4.3 成绩模块 24
4.4 公告模块 27
4.5 数据统计模块 30
4.6 资料模块 32
4.7 智能聊天模块 35
4.8 其他基础模块 36
4.9 本章小结 38
5. 系统测试 39
5.1 测试目的 39

5.2 测试环境 39
5.3 测试方法 39
5.4 功能测试 39
5.5 性能测试 40
5.6 安全测试 41
5.7 测试结果 41
5.8 本章小结 41
6 总结与展望 42
6.1 总结 42
6.2 展望 42
参考文献 44
致谢 45

1 绪论

1.1 项目背景

在数字化与智能化快速发展的背景下，教育领域正加速推进信息技术与教学的深度融合[错误!不能识别的开关参数。]。以教育部为代表的政策持续强调“教育信息化”和“智慧教育”建设，推动教学模式由传统以教师为中心向以学习者为中心转变。与此同时，高校扩招及在线教学的普及，使教师在作业批改与反馈方面面临更大压力，传统评价方式效率低、反馈滞后，已难以满足现代教学对高效性与个性化的需求。

在此背景下，作业评价作为一种能够促进学生参与和提升学习效果的方式逐渐受到重视，但其在实际应用中仍存在评价不统一、公平性不足及数据难以分析等问题。结合自然语言处理等人工智能技术的发展，构建一个信息化、规范化的师生作业互评系统具有重要意义。该系统通过实现作业管理、评价分配与结果分析的数字化，不仅能够提升教学效率，还为后续智能化评价与学习分析提供基础支持。

1.2 国内外研究现状

在国外，作业评价与管理系统的发展较为成熟，以Blackboard、Canvas、Moodle等学习管理系统为代表，已广泛应用于高等教育领域。这类平台通常具备完善的课程与权限管理体系，支持多种类型的作业提交形式，并能够实现自动化成绩统计与数据分析[错误!不能识别的开关参数。]。同时，系统普遍具有良好的扩展性，可集成多种第三方教学工具。近年来，随着人工智能技术的发展，部分平台进一步引入智能化功能，例如Turnitin提供查重与文本分析服务，Gradescope支持半自动化批改与结构化评价，显著提升了作业评价的效率与规范性。

在国内，教育信息化虽起步相对较晚，但发展速度较快，以超星学习通、雨课堂、智慧树等平台为代表的教学系统已在高校中得到广泛应用。这类系统主要实现了课程资源管理、在线作业与考试、学习行为记录及移动端支持等功能。然而，相较于国外成熟平台，现有系统仍存在一定不足，例如智能化水平有待提升，

缺乏深入的AI辅助评价能力；系统架构相对复杂，部署与维护成本较高；同时在定制化能力与数据安全保障方面仍有进一步优化空间。因此，构建一套结构清晰、易于扩展并具备一定智能分析能力的作业评价系统，具有较强的现实意义。

1.3 系统开发的意义和目的

本系统的开发旨在针对当前高校作业评价过程中存在的效率低、反馈滞后以及评价方式单一等问题，构建一个集作业管理与评价于一体的信息化平台。通过对作业发布、提交、分发评阅及成绩统计等环节进行统一管理，实现评价流程的规范化与自动化，从而减轻教师在作业处理过程中的工作负担。同时，系统通过合理的评价机制设计，促进学生参与评价过程，增强其对知识的理解与应用能力，提高整体教学效率与课堂互动水平。

从实际意义来看，本系统有助于推动教学评价模式由传统单一评价向多元化、过程化评价转变，提高评价结果的客观性与公正性。系统所积累的评价数据还可为教学质量分析与改进提供依据，支持教师进行针对性教学优化。此外，系统在设计上预留了智能化扩展空间，可结合数据分析与人工智能技术进一步提升评价的科学性与智能化水平，对于促进教育信息化建设与教学模式创新具有一定的实践价值与推广意义。

1.4 论文整体结构

本文章总体框架如下：

第一章：概述。本章主要介绍系统的研究背景与意义，并对当前国内外作业评价相关系统的发展现状进行分析，同时对论文的整体结构进行说明，为后续章节的展开奠定基础。

第二章：需求分析。本章从系统实际应用出发，对用户需求进行分析，包括教师与学生在作业评价过程中的功能需求。同时，对系统的非功能需求（如性能、安全性、可扩展性等）进行说明，并分析系统开发的可行性。

第三章：功能设计。本章在需求分析的基础上，对系统整体架构进行设计，包括系统的总体结构、技术选型以及各功能模块之间的关系，明确系统的运行流程和基本框架。

第四章：详细设计。本章对系统的各个功能模块进行详细设计与说明，包括作业管理模块、成绩管理模块、资料模块等，阐述各模块的功能实现逻辑及其交互关系。

第五章：系统测试。本章对系统进行功能测试与性能测试，通过设计测试用例并分析测试结果，验证系统的稳定性与可用性。同时，对系统的实际运行效果进行展示。

第六章：总结与展望。本章对本系统的设计与实现过程进行总结，分析系统的优点与不足，并对未来的功能优化和技术改进方向进行展望。

2 需求分析

随着教育信息化建设的不断推进，传统的作业管理方式已经难以满足现代教学管理的需求。在传统模式下，教师需要通过线下方式布置和收取作业，不仅工作量大，而且作业统计、成绩分析和教学评价效率较低；学生也无法及时获取作业反馈和学习评价。因此，开发一套基于 Spring Boot 的师生作业管理评价系统具有重要的现实意义。

本系统主要面向管理员、教师和学生三类用户，通过信息化手段实现作业发布、作业提交、在线批改、成绩管理以及教学评价等功能。教师能够在线发布作业、查看学生完成情况并进行评分评价；学生能够及时查看作业要求、在线提交作业并获取教师反馈；管理员则负责系统用户、课程和基础数据的维护管理。

在需求分析过程中，需要充分考虑系统的实用性、安全性和可扩展性。系统不仅要满足日常教学活动中的作业管理需求，还应具备良好的用户体验和稳定的运行性能，能够提高教师教学管理效率，促进师生之间的互动交流，实现教学过程的数字化和规范化管理。

2.1 功能需求

2.1.1 项目目标

本系统旨在构建一个集作业发布、提交、评价、统计分析于一体的教学辅助平台，实现：

提升作业管理效率

引入教师评价机制

提供数据化分析支持教学决策

2.1.2 用户角色分析

本系统在角色上的划分有三种，分别是教师端，学生端和管理员端。分别具有功能如下所示：

教师端：

- 发布作业
- 批改作业
- 发布成绩
- 上传资料
- 教学统计分析
- 公告管理
- 修改个人信息

学生端：

- 上传作业
- 查询成绩
- 查看公告
- 学习统计分析
- 下载资料
- 修改个人信息

管理员端：

- 重置用户密码
- 添加修改班级
- 公告管理

2.2 核心模块分析

2.2.1 作业管理模块

教师端：

- 发布作业（标题、内容、截止时间）
- 查看提交情况
- 批改作业（提交评分及评语）

学生端：

- 查看作业列表

- 上传作业（支持文字或图片）

2.2.2 成绩管理模块

教师端：

- 下载excel模板表格
- 填写并上传excel成绩表格

学生端：

- 查看成绩

2.2.3 通知模块

管理员端：

- 发布全局通知

教师端：

- 发布班级通知

学生端：

- 查看通知

2.2.4 资料模块

教师端：

- 上传资料

学生端：

- 下载资料

2.3 非功能性需求

本系统需要在实际教学场景中保持稳定高效运行，首先离不开在性能方面上的优化，系统应保证大多数页面请求能够在1秒内完成响应，作业提交与评分等关键操作不超过2秒，同时具备一定的并发处理能力，能够支持约100至300名用户同时在线访问。为提升系统整体性能，将引入Redis对热点数据（如作业列表、用户信息等）进行缓存处理，从而减少数据库访问压力并提高响应速度。

在安全性方面，系统需要确保用户数据与业务数据的安全，系统引入Spring

Security模块并采用基于Token的身份认证机制，通过权限控制区分教师、学生和管理员等不同角色的访问范围。同时需要对常见的Web安全问题进行防护，包括SQL注入和文件上传攻击等。

在可用性方面，系统应具备良好的用户体验，界面设计应简洁直观，操作流程清晰，能够被用户快速理解和使用，并兼容主流浏览器环境。系统应对用户操作提供及时明确的反馈，例如作业提交成功或失败提示，同时对重要操作设置必要的确认机制，以避免误操作带来的影响。

在可扩展性方面，系统采用基于Spring Boot的开发架构，具备良好的模块化设计，各功能模块之间保持较低耦合，便于后续功能扩展，例如增加AI评语或多课程管理等功能。同时，前后端分离的设计也使系统更易于进行技术升级和功能拓展。

在可维护性方面，系统代码需遵循良好的开发规范，结构清晰，采用分层架构设计，便于后期维护和功能迭代。系统应结合日志记录机制对运行状态进行监控，在出现异常时能够快速定位问题并进行修复。

此外，在部署与运行环境方面，系统需运行在稳定的服务器环境中，后端依赖Java运行环境和MySQL数据库，同时结合Redis作为缓存组件，整体系统能够在常见的Linux服务器环境中稳定部署运行，从而满足实际教学使用需求。

2.4 技术选型

2.4.1 后端核心框架

在后端技术选型方面，本系统采用了Spring Boot作为核心开发框架。相较于其他主流后端技术方案，Spring Boot在企业级应用开发中具有成熟稳定、生态完善等优势。其基于约定优于配置的设计理念，大幅降低了项目搭建与配置的复杂度，使开发者能够更加专注于业务逻辑实现[错误!不能识别的开关参数。]。同时，Spring Boot与Spring生态体系（如安全框架、数据访问组件等）高度集成，能够快速构建结构清晰、易于扩展的后端系统。

与基于.NET平台的C#开发相比，Spring Boot具有更强的跨平台能力和开源生态优势，能够在多种操作系统环境下灵活部署，且社区资源更加丰富，便于学习与问题解决[错误!不能识别的开关参数。]。而相较于Django框架，虽然Django在开发效率方面

具有一定优势，但在处理复杂业务逻辑、大规模系统扩展以及高并发场景下，Spring Boot凭借其成熟的分层架构设计和丰富的中间件支持[错误!不能识别的开关参数。]，表现更加稳定可靠。因此，综合系统需求与技术特点，选择Spring Boot作为本系统的后端开发框架更为合适。

2.4.2 数据库及操作层

在数据存储方面，本系统选用了MySQL作为主要的关系型数据库管理系统。MySQL具有开源免费、性能稳定、易于维护等优点，广泛应用于各类Web系统开发中[错误!不能识别的开关参数。]。其支持事务处理与多表关联操作，能够满足本系统在用户信息管理、作业数据存储以及评价记录等方面的需求。同时，MySQL具有良好的扩展性和社区支持，便于系统后期优化与升级。

在数据访问层实现方面，系统采用MyBatis-Plus作为持久层框架。MyBatis-Plus是在MyBatis基础上的增强工具，提供了通用的CRUD接口，能够显著减少开发过程中编写SQL语句和配置文件的工作量，提高开发效率[错误!不能识别的开关参数。]。同时，其支持条件构造器、分页插件等功能，使复杂查询的实现更加简洁规范，有利于提升代码的可读性与维护性。相较于直接使用JDBC Template进行数据库操作，MyBatis-Plus具有更高的抽象层次。JDBC Template虽然能够简化部分数据库访问代码，但仍需手动编写大量SQL语句，并自行处理结果映射，开发效率较低且代码冗余较多。而MyBatis-Plus通过对象关系映射机制，将数据库表与实体类进行映射，减少了重复代码的编写，同时保留了对SQL的灵活控制能力，更适合本系统这种业务逻辑较为复杂、数据操作频繁的应用场景。

2.4.3 系统缓存组件

在系统性能优化方面，本系统引入了Redis作为缓存组件。Redis是一种基于内存的键值型数据库，具有读写速度快、并发处理能力强等特点，适用于高频访问数据的缓存存储[错误!不能识别的开关参数。]。在本系统中，Redis主要用于缓存用户信息（如登录状态、用户基础数据等），同时对系统中的热点数据进行缓存处理，从而减少对后端数据库的直接访问，降低数据库压力，加快用户访问速度，提升系统整体响应性能。

与仅依赖关系型数据库（如MySQL）进行数据访问的方式相比，引入Redis

缓存机制能够显著提升系统性能，尤其在高并发访问场景下优势更加明显。通过将用户信息及热点数据缓存在内存中，可以有效减少重复查询，提高数据获取效率。同时，Redis支持设置过期时间（TTL），能够对缓存数据进行自动管理，在保证性能提升的同时兼顾数据一致性。因此，Redis在本系统中不仅承担缓存用户信息的作用，还在提升用户访问体验和系统稳定性方面发挥了重要作用。

2.4.4 对象存储服务

在文件存储方案的选择上，本系统采用阿里云OSS作为对象存储服务。相比自建对象存储方案如MinIO，阿里云OSS在稳定性、可用性以及运维成本方面具有明显优势。OSS作为成熟的云服务产品，提供高可靠的数据存储机制（多副本冗余）、高可用访问能力以及完善的安全控制策略，能够有效保障用户上传作业文件的安全性与持久性。

虽然MinIO具备开源、可私有化部署等优点，适用于对数据自主可控要求较高的场景，但其在实际应用中需要自行部署和维护服务器环境，对系统运维能力要求较高。而本系统作为毕业设计项目，更侧重于功能实现与系统稳定运行，因此选择无需额外运维成本、开箱即用的阿里云OSS更加合适。同时，OSS提供丰富的API接口，便于与后端系统集成，实现文件的上传、下载及访问控制功能，从而提升系统整体的开发效率与可扩展性。

2.4.5 智能 AI 服务

在智能化功能扩展方面，本系统引入了基于Spring AI的AI集成方案，并选用DeepSeek模型作为核心大语言模型服务。Spring AI是面向Spring生态的AI开发框架，能够以统一的接口方式对接多种大模型服务，具有良好的扩展性与兼容性，便于在现有Spring Boot系统中快速集成智能功能。同时，DeepSeek模型在文本理解与生成方面具备较强能力，能够为作业评价中的文本分析、内容辅助生成等场景提供支持。

相较于其他主流大模型（如GPT或Claude），DeepSeek在成本控制及部署灵活性方面具有一定优势，更适合教学系统中对成本敏感且需可持续使用的场景。此外，与LangChain4j相比，Spring AI与Spring Boot生态集成更加紧密，配置更加简洁，能够降低系统集成复杂度，提升开发效率。LangChain4j虽然在多模型编

排与复杂链式调用方面功能更为丰富，但对于本系统而言，当前AI功能主要集中在文本处理与辅助分析，使用Spring AI即可满足需求，同时保留后续扩展能力。因此，综合考虑系统需求、开发成本与技术适配性，选择Spring AI结合DeepSeek模型作为本系统的AI技术方案。

2.5 本章小结

本章围绕师生作业评价系统的需求进行了系统性的分析与说明。首先，在功能需求分析中，明确了系统的建设目标，并对教师端、学生端及管理员端三类用户角色的功能进行了详细划分，确保系统能够覆盖作业管理、成绩管理、通知发布及资料共享等核心教学场景。在此基础上，对系统的关键模块进行了进一步拆解，使整体功能结构更加清晰，为后续系统设计与实现提供了良好的依据。

其次，在非功能性需求方面，从性能、安全性、可用性、可扩展性及可维护性等多个维度对系统提出了具体要求，确保系统在实际运行过程中具备良好的稳定性与用户体验，同时能够支持未来功能的持续扩展与优化。

最后，在技术选型方面，结合系统实际应用场景与开发需求，确定以后端采用Spring Boot作为核心开发框架，配合MySQL实现数据持久化，并引入MyBatis-Plus简化数据访问层开发，同时结合Redis实现缓存优化，以提升系统整体性能。在文件存储方面选用阿里云OSS以保障数据的可靠性与可扩展性，并通过Spring AI集成DeepSeek模型，为系统后续智能化功能扩展提供支持。

综上所述，本章从技术选型与需求分析两个层面对系统进行了全面论述，为后续系统架构设计、数据库设计以及具体功能实现奠定了坚实基础。

3 系统功能设计与实现

3.1 系统整体架构设计

系统采用基于Spring Boot的前后端分离架构。在前端技术选型方面，本系统采用基于 HTML、CSS 以及 JavaScript 的传统开发方式，并结合 jQuery 实现页面交互逻辑。相较于当前主流的前端框架（如 Vue 或 React），该方案结构更加轻量，开发与部署成本较低，适合本系统规模较小、业务逻辑相对清晰的应用场景。后端负责业务逻辑处理与数据管理。系统整体采用分层设计模式，包括控制层、业务层与数据访问层，从而提高代码的可维护性与扩展性。

下图3.1和图3.2展示系统请求流程图以及后端代码结构图：

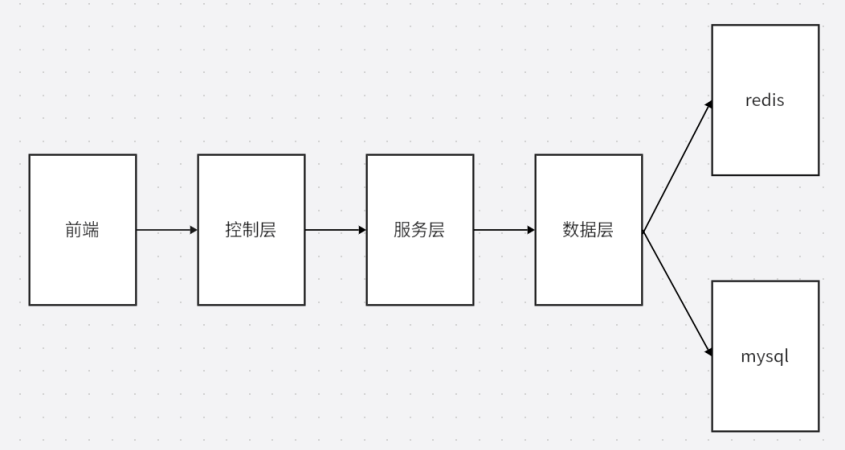


图3.1 请求总流程

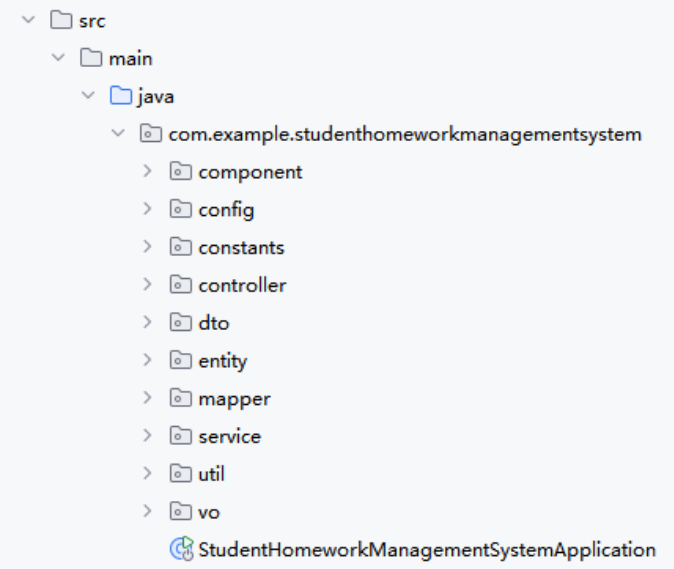


图3.2 后端代码结构图

3.2 文件上传下载功能

本系统在作业管理与资料管理模块中，实现了文件的上传与下载功能，用于支持学生提交作业以及教师发布学习资料。为保证文件存储的可靠性与访问效率，系统采用阿里云OSS作为文件存储方案，实现文件的集中管理与高可用访问。

在文件上传方面，系统前端通过表单选择文件后，利用Ajax方式将文件数据提交至后端接口。后端在接收到文件后，首先对文件进行基础校验并加入时间戳为文件名。校验通过后，系统调用OSS提供的SDK接口，将文件上传至对象存储服务中，并生成唯一的文件访问路径。文件上传成功后，系统将文件的访问路径及相关信息（如文件名、上传用户、上传时间等）记录至数据库中，以便后续查询与管理，具体流程如下图3.3所示：

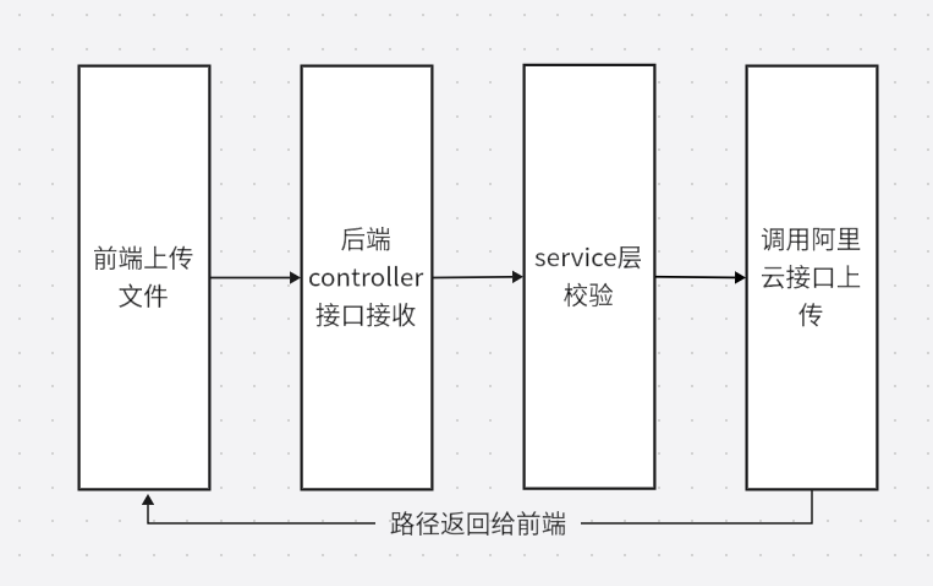


图3.3 文件上传流程

在文件下载方面，系统根据用户请求，从数据库中获取对应文件的存储路径，并通过后端接口返回文件访问地址。为提高访问效率，文件内容由OSS直接提供下载服务，减轻后端服务器的带宽压力。在权限控制方面，系统可根据用户身份对文件访问进行限制，例如仅允许作业提交者或教师查看相关文件，从而保障数据安全，具体流程如图3.4所示：

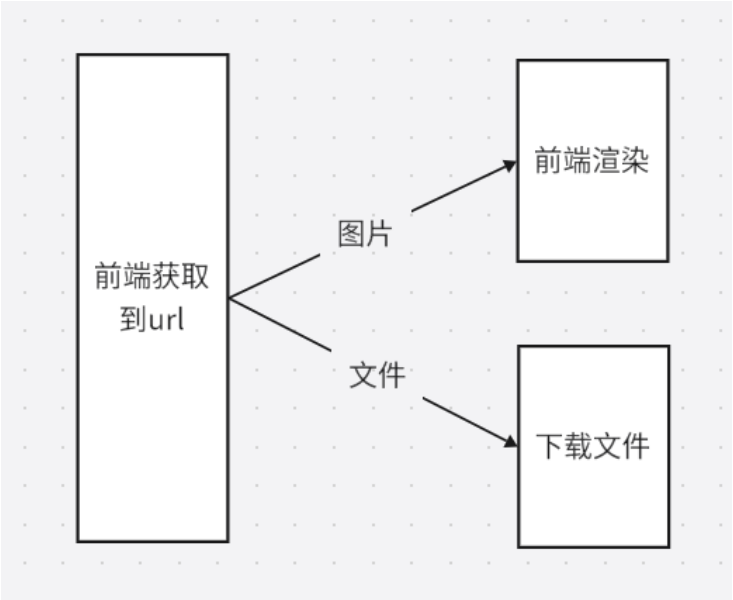


图3.4 前端获取对象存储地址后的操作

此外，为进一步提升系统的安全性与可控性，文件访问可采用带有效期的访问链接机制，避免文件地址被非法传播导致的数据泄露问题。通过该机制，即使文件链接被获取，在过期后也无法继续访问，从而增强系统的数据保护能力。

综上所述，本系统通过引入对象存储服务，实现了文件上传与下载功能的高效管理，不仅提升了系统的扩展性与稳定性，同时也为用户提供了便捷、安全的文件操作体验。

3.3 基于 Tool Calling 的 AI 业务功能

为提升系统的智能化水平，本系统引入了基于Spring AI的AI能力集成方案，并结合大语言模型实现基本信息的获取。在具体实现过程中，系统并未直接调用单一文本生成接口，而是通过工具调用（Tool Calling）机制对AI能力进行扩展，从而使模型能够根据不同业务场景调用对应功能模块，提高系统的灵活性与可扩展性。

在功能设计上，系统围绕学生角色定义了多个工具方法（Tools），并将其注册至AI调用上下文中。例如，针对学生学习情况，AI调用Tool对学生成绩进行查询，并结合自生大模型能力进行一定的评价。AI模型在处理用户请求时，可根据上下文语义自动选择并调用相应的工具方法，从而完成复杂任务的处理。

在具体实现过程中，开发者通过Spring AI提供的工具注册机制，将后端定义的业务方法封装为可调用工具，并在模型交互过程中进行绑定。当用户发起相关

请求时，系统首先将请求内容发送至大语言模型，由模型判断是否需要调用工具；若需要，则返回对应的工具调用指令，系统再执行具体方法并将结果反馈给模型，最终生成完整响应。具体流程如图3.5所示：

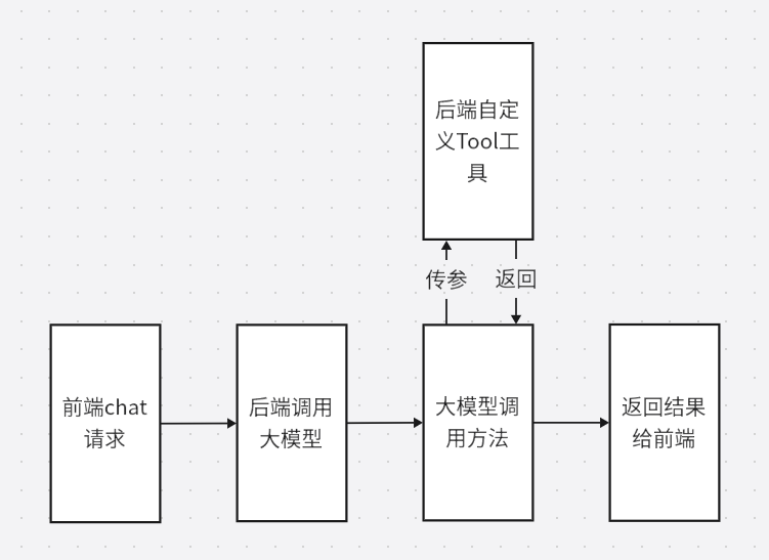


图3.5 大模型调用Tool流程图

该设计方式相比传统的单一问答模式具有更高的灵活性。一方面，通过工具调用机制，AI能够与系统业务逻辑深度结合，实现从“文本生成”向“业务处理”的转变；另一方面，该架构也便于后续扩展新的功能模块，只需新增工具方法并注册即可，无需修改原有核心逻辑。

综上所述，本系统通过引入基于工具调用机制的AI集成方案，实现了教学辅助功能的智能化扩展，在提升系统功能性的同时，也为未来接入更多智能服务提供了良好的基础。

3.4 自动化定时任务

为保证作业提交过程的规范性与时效性，本系统引入定时任务机制，对作业提交状态进行自动检测与更新。系统基于Spring Task实现定时调度功能，通过周期性扫描作业数据，实现对未按时提交作业的自动标记。

在功能设计上，系统为每个作业设置截止时间字段，并在数据库中记录学生的作业提交状态。当系统运行时，定时任务按照预设时间间隔执行一次检测逻辑，查询当前时间已超过截止时间且仍未提交的作业记录。对于符合条件的数据，系统自动将其状态更新为“迟交”或“未提交”，并同步更新相关标识字段，以便后续

成绩统计与展示使用。

在具体实现过程中，通过在后端服务中定义定时任务方法，并结合注解方式配置执行周期，实现任务的自动调度。任务执行时，首先获取当前系统时间，然后通过数据库查询筛选出所有已过截止时间但未完成提交的作业记录，随后对这些记录进行批量更新操作，从而保证数据状态的实时性与准确性。

该机制有效避免了人工干预，提高了系统自动化程度。一方面，教师无需手动判断作业是否迟交，系统能够自动完成状态标记；另一方面，该设计也保证了数据的一致性，使作业管理流程更加规范化。同时，基于定时任务的实现方式具有良好的扩展性，后续可进一步扩展为自动提醒、消息通知等功能。

3.5 数据库表设计

（1）用户表（user）

用于存储系统中所有用户的信息，包括管理员、教师和学生。

表3.1 用户表数据库设计

字段名	数据类型	是否主键	是否为空	描述
id	BIGINT	是	否	用户 ID
username	VARCHAR(50)	否	否	登录账号（唯一）
password	VARCHAR(255)	否	否	密码
name	VARCHAR(50)	否	否	真实姓名
phone	VARCHAR(20)	否	是	手机号
role	INT	否	否	角色（1 管理员 2 教师 3 学生）
class_id	BIGINT	否	是	班级 ID
remark	VARCHAR(255)	否	是	备注
img_url	VARCHAR(500)	否	是	头像 URL
create_time	DATETIME	否	否	创建时间（默认当前时间）
update_time	DATETIME	否	否	更新时间（自动更新）
status	TINYINT	否	否	状态（默认 1）

（2）公告表（notice）

用于存储系统中公告的相关信息。

表3.2 公告表数据库设计

字段名	数据类型	是否主键	是否为空	描述
id	BIGINT	是	否	公告 ID
user_id	BIGINT	否	是	发布人 ID
title	VARCHAR(255)	否	否	标题
notice	VARCHAR(5000)	否	否	公告内容
type	BIGINT	否	否	类型（默认 1）
class_id	BIGINT	否	是	班级 ID
create_time	DATETIME	否	否	创建时间（默认当前时间）
status	TINYINT	否	否	状态（默认 1）
img_url	VARCHAR(500)	否	是	头像 URL
create_time	DATETIME	否	否	创建时间（默认当前时间）
update_time	DATETIME	否	否	更新时间（自动更新）
status	TINYINT	否	否	状态（默认 1）

（3）班级表（class）

用于存储班级信息，主要是名称。

表3.3 班级表数据库设计

字段名	数据类型	是否主键	是否为空	描述
id	BIGINT	是	否	班级 ID
name	VARCHAR(255)	否	否	班级名称

（4）学习资料表（material）

用于存储学习资料相关信息，包括资料名称，文件路径等。

表3.4 学习资料表数据库设计

字段名	数据类型	是否主键	是否为空	描述
id	BIGINT	是	否	资料 ID
user_id	BIGINT	否	否	上传用户 ID
title	VARCHAR(255)	否	否	资料标题
file_url	VARCHAR(5000)	否	否	文件地址
class_id	BIGINT	否	是	班级 ID
create_time	DATETIME	否	否	创建时间
status	TINYINT	否	否	状态（默认 1）

（5）作业表（homework）

用于存储教师布置作业的信息。

表3.5 作业表数据库设计

字段名	数据类型	是否主键	是否为空	描述
id	BIGINT	是	否	作业 ID
title	VARCHAR(200)	否	否	作业标题
content	TEXT	否	是	作业内容
user_id	BIGINT	否	否	发布教师 ID
class_id	BIGINT	否	否	班级 ID
deadline	DATETIME	否	否	截止时间
status	TINYINT	否	否	状态（默认 1）
create_time	DATETIME	否	否	创建时间
weight	INT	否	否	作业权重

（6）作业提交表（homework_submit)

用于存储学生提交的作业的信息

表3.6 作业提交表数据库设计

字段名	数据类型	是否主键	是否为空	描述
id	BIGINT	是	否	提交 ID
homework_id	BIGINT	否	否	作业 ID
user_id	BIGINT	否	否	学生 ID
content	TEXT	否	是	作业内容
file_url	VARCHAR(500)	否	是	附件地址
score	INT	否	是	分数
comment	TEXT	否	是	教师评语
submit_time	DATETIME	否	否	提交时间（默认当前时间）
is_late	TINYINT	否	否	是否迟交（默认 0）
status	TINYINT	否	否	状态（默认 1）

（7）成绩表（grade)

用于存储学生成绩的信息

表3.7 成绩表数据库设计

字段名	数据类型	是否主键	是否为空	描述
id	INT	是	否	成绩 ID
user_id	INT	否	否	学生 ID
teacher_id	INT	否	否	教师 ID
subject	VARCHAR(50)	否	否	科目
regular_score	INT	否	是	平时成绩
regular_percent	INT	否	是	平时占比
exam_score	INT	否	是	考试成绩
score	INT	否	是	总成绩
class_id	INT	否	是	班级 ID

3.6 本章小结

本章围绕系统的整体设计与关键功能实现展开，首先对系统整体架构进行了设计，明确了前后端分离的技术方案及各模块之间的交互关系，为系统的稳定运行提供了基础保障。在此基础上，详细介绍了文件上传与下载功能的实现方式，通过对象存储服务实现了文件的高效管理与访问，提高了系统的可扩展性与数据安全性。

随后，针对系统中的智能化需求，设计并实现了基于 Tool Calling 的 AI 业务功能，使系统具备一定的自动化处理能力，提升了用户体验与业务处理效率。同时，为保障系统业务流程的自动执行，引入了自动化定时任务机制，实现了作业状态的定时检测与更新，增强了系统的实时性与可靠性。

最后，对系统数据库表结构进行了详细设计，明确了各数据表之间的关系及字段定义，为系统的数据存储与业务实现提供了坚实支撑。

综上所述，本章从系统架构、核心功能及数据设计等方面对系统进行了全面设计，为后续详细设计的实现与测试奠定了良好的基础。

4. 详细设计与实现

4.1 用户登录注册模块

用户登录与注册功能是系统的基础模块，主要用于实现用户身份认证与权限控制。本系统支持学生、教师及管理员三类用户，通过统一的登录入口进行身份验证，并根据用户角色分配相应的系统访问权限。

在注册流程中，用户需填写基本信息，包括用户名、密码及角色类型等。系统在接收到注册请求后，首先对用户输入的数据进行合法性校验，包括用户名是否已存在、密码格式是否符合要求等。校验通过后，再将用户信息存储至数据库中。

注册的界面和流程图如下图所示：



图4.1 注册界面

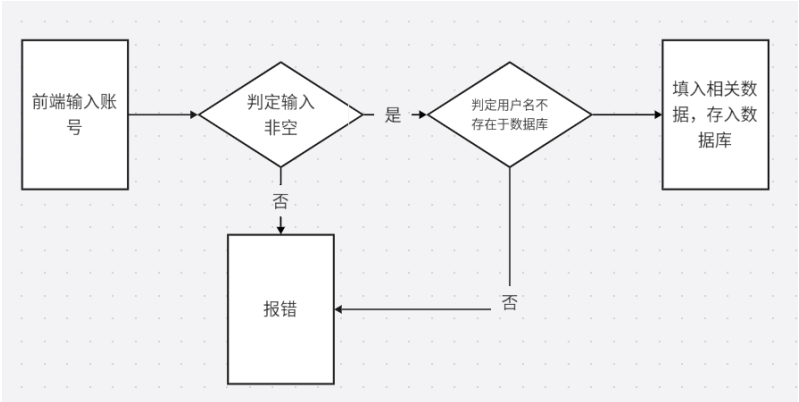


图4.2 用户注册流程图

用户登录流程用于验证用户身份，并生成访问系统所需的认证凭证。本系统基于Token机制实现用户认证，结合Spring Security完成权限控制。

登录流程如下：

- 用户输入用户名与密码
- 前端发送登录请求至后端接口
- 后端根据用户名查询用户信息
- 对输入密码与数据库密码进行比对
- 验证成功后生成Token（如JWT）
- 将Token以及用户类型返回给前端并保存
- 前端根据用户类型进行对应角色界面的跳转
- 后续请求携带Token进行身份校验

登录界面和流程图如下图：



图4.3 登录界面

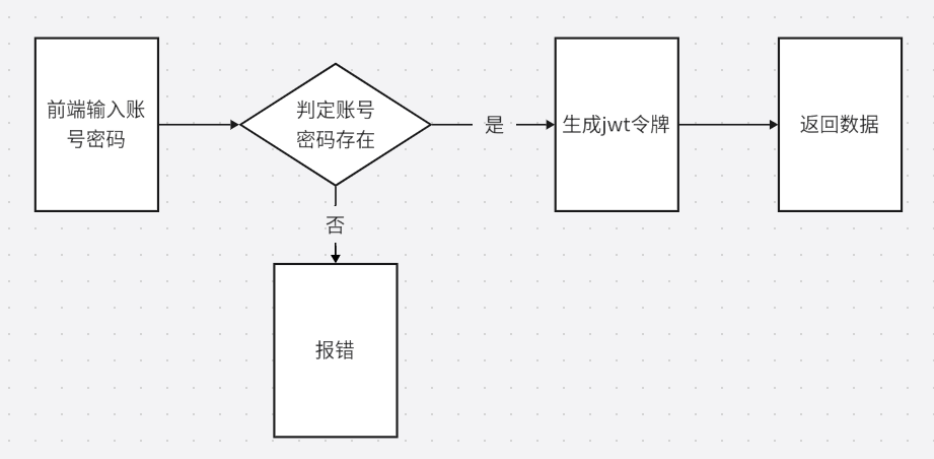


图4.4 登录功能流程图

4.2 作业模块管理

在教师端，教师可以为所在班级的学生发布作业，填写作业标题，作业内容，作业占平时成绩比重以及截止时间后即可发布作业，作业发布界面如下图4.5所示。

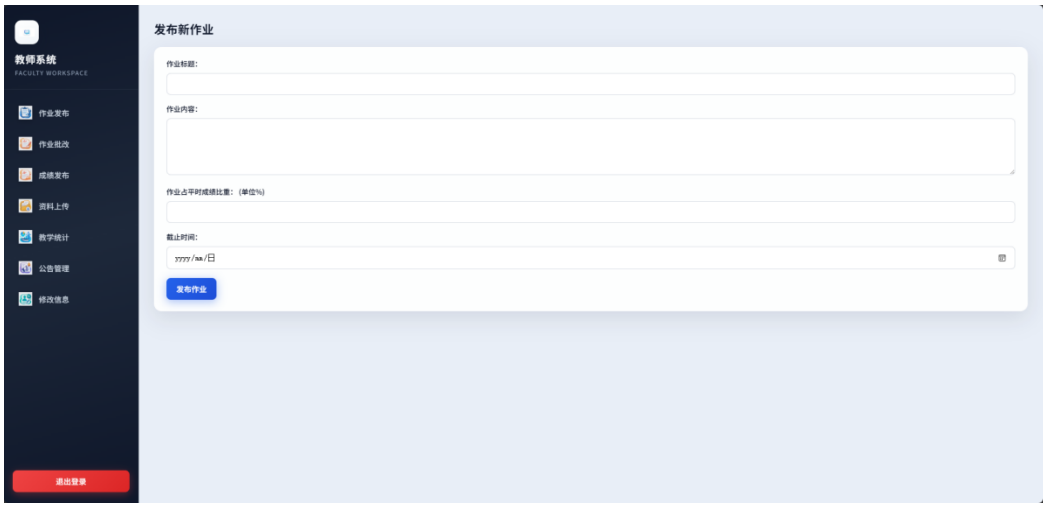


图4.5 教师端发布作业功能截图

在后台保存中，系统会先将教师所有布置的作业中占成绩比总和计算出来，并验证这个占比总和是否超过100%，若超出则提示爆错；若无误则将数据存入数据库中。

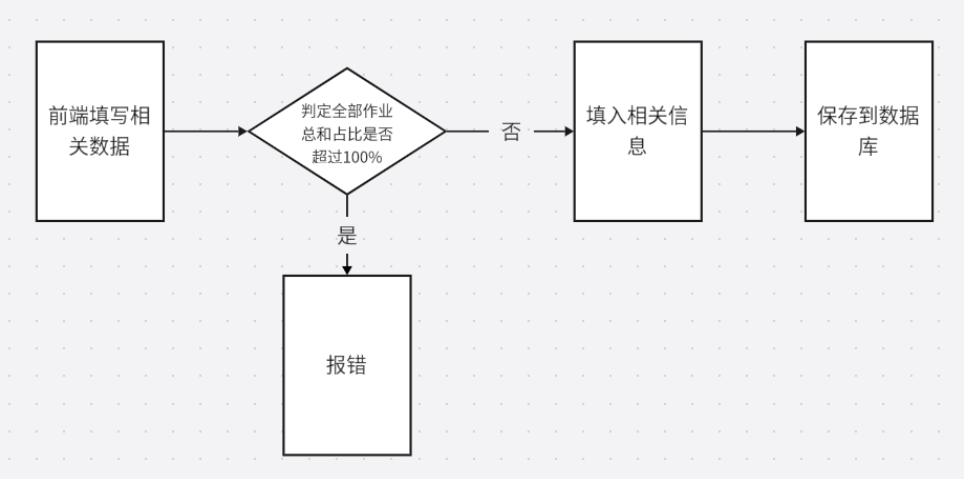


图4.6 系统保存教师发布作业流程图

在学生系统的作业管理中，学生可以看到教师发布的作业的信息以及自己之前上交的记录。如图4.7所示。对未完成的作业点击提交，弹出对话框后输入文字内容或者传上附件点击提交即为提交成功，如图4.8所示。

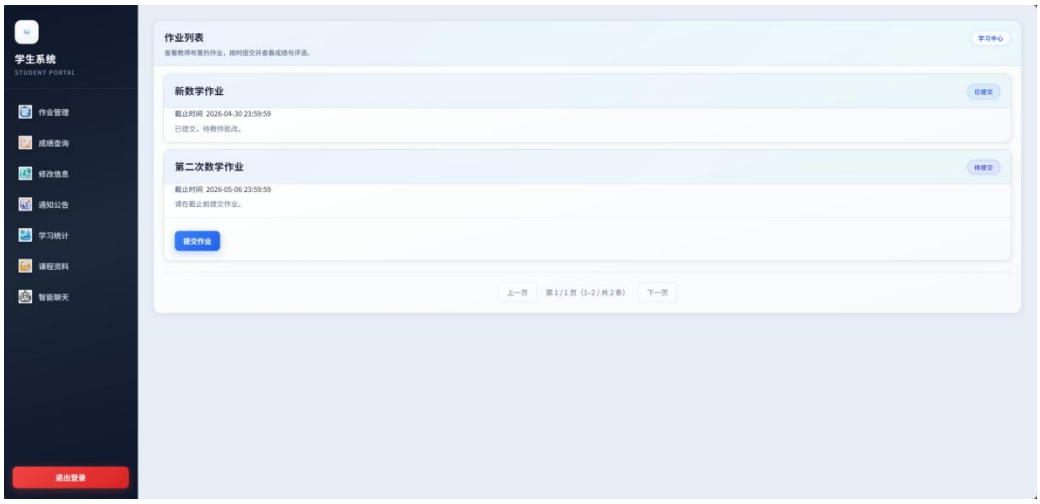


图4.7 学生端作业列表展示

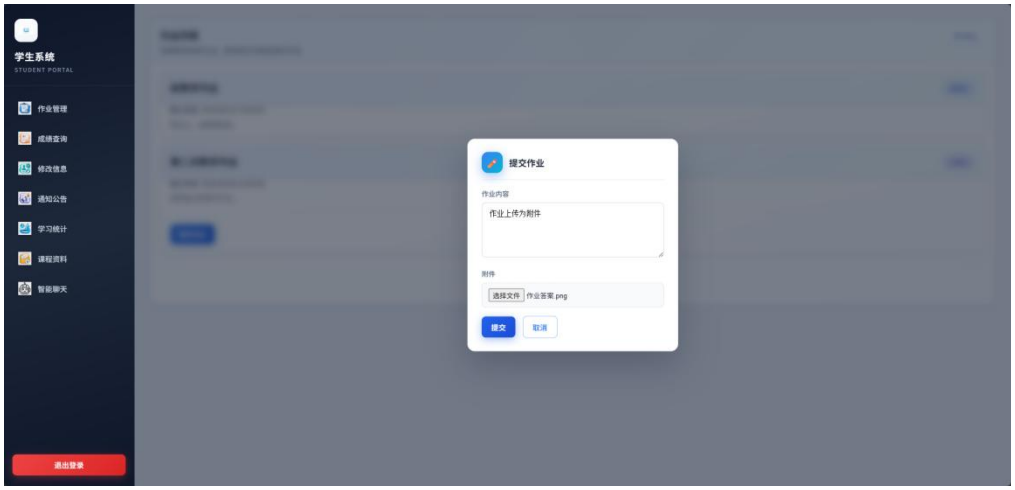


图4.8 提交作业界面展示

在对作业进行提交后，教师端可以看到学生的提交情况，如图4.9所示，包括已经批改的作业和未批改的作业。

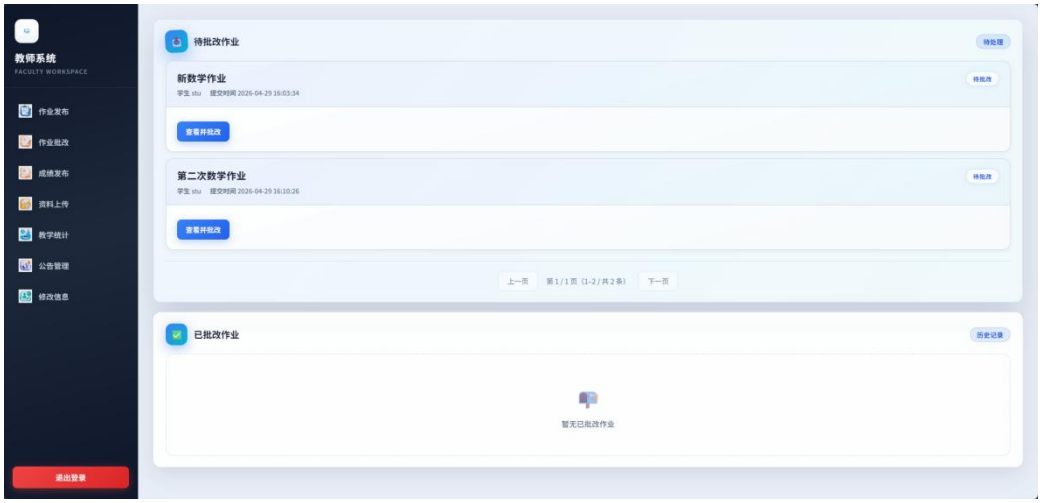


图4.9 教师端批改作业列表截图

点击查看并批改后，可以看到作业的详细详细，包括作业提交的内容，下载

附件等，教师可以填写评分和评语后提交批改，批改界面如下图4.10所示。



图4.10 教师端批改作业界面

批改完成后，作业记录将会在已批改作业模块中显示，如图4.11。同时，在学生端中也可以看到自己本次作业的评分和评语，如图4.12。

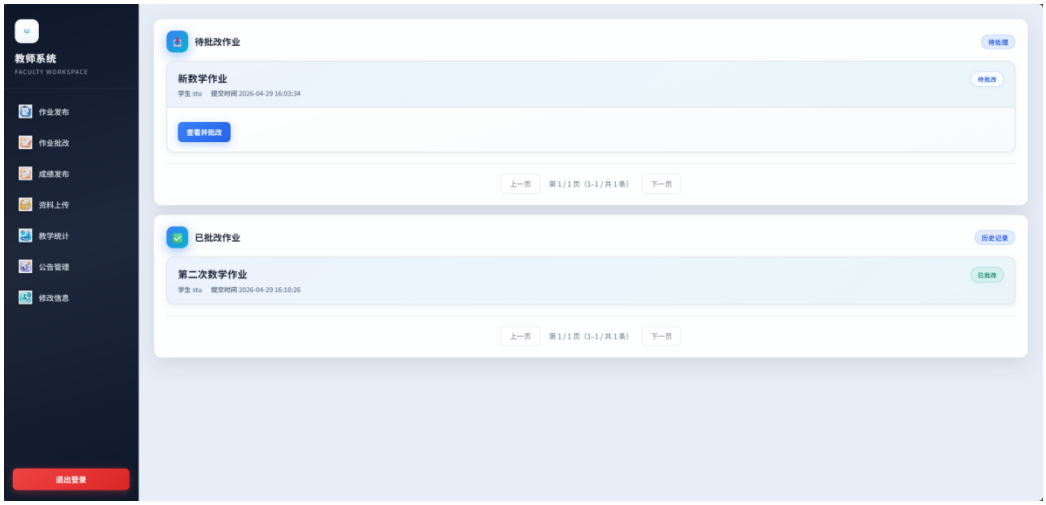


图4.11 教师端批改完作业列表截图



图4.12 学生端查看评分评语截图

在代码中的逻辑是数据库有一个字段记录作业的状态，包括作业未提交，作业已提交和作业已批改，每一次状态的变更都会影响教师端或学生端前端界面的显示，从而达到上述的效果。

4.3 成绩模块

成绩模块主要用于对学生学习成果进行统一管理与展示，支持教师批量录入成绩以及学生查询个人成绩信息，从而实现成绩数据的规范化管理。

在教师端，系统提供成绩模板下载功能。教师可以下载统一格式的Excel模板，在模板中填写学生成绩数据后，通过系统进行批量上传。该方式有效避免了逐条录入带来的繁琐操作，提高了成绩录入效率，同时也保证了数据格式的一致性。

教师上传成绩文件后，系统会对Excel文件进行解析。首先对文件格式进行校验，确保上传文件符合模板要求；随后对数据内容进行逐行解析，并校验学生信息是否存在、成绩字段是否为空或超出合理范围等。若存在错误数据，系统会给出相应提示信息，避免错误数据写入数据库。校验通过后，系统将成绩数据批量写入数据库中，完成成绩录入。

成绩导入流程如下：

- 教师填入相关信息
- 教师下载成绩模板
- 填写学生成绩信息
- 上传Excel文件

- 系统解析文件并校验数据
- 批量写入数据库
- 返回导入结果

下图4.13为教师成绩导入前填写的信息，图4.14为教师下载的模板，模板中会导出教师此班级下学生作业的情况，教师仅需要填写最后一列的期末成绩数据即可完成表格的填写。

下图4.15-4.16是成绩模板导出的流程图，具体流程是先汇总班级中所有学生本次科目下的作业的成绩并一次写入excel中，再根据输入的平时成绩比重计算平时成绩，最后留一列给教师上传考试成绩。

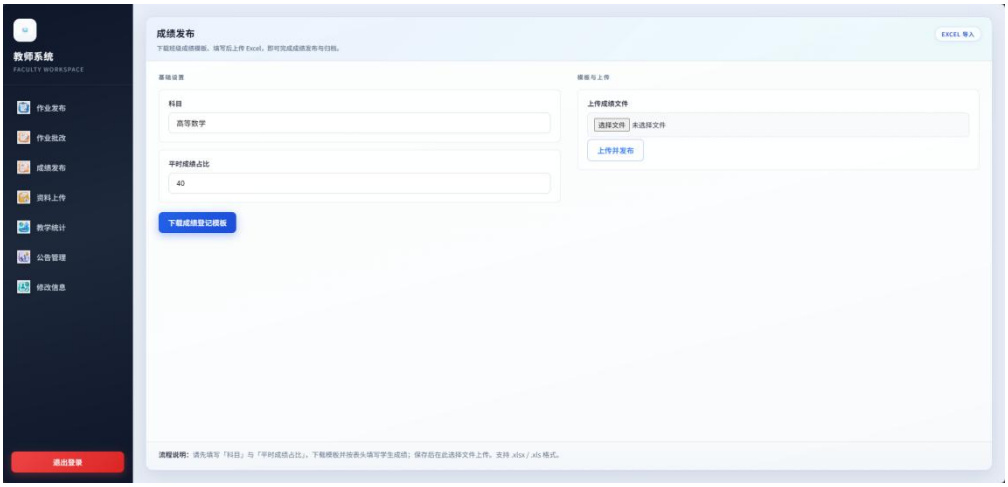


图4.13 教师成绩发布界面

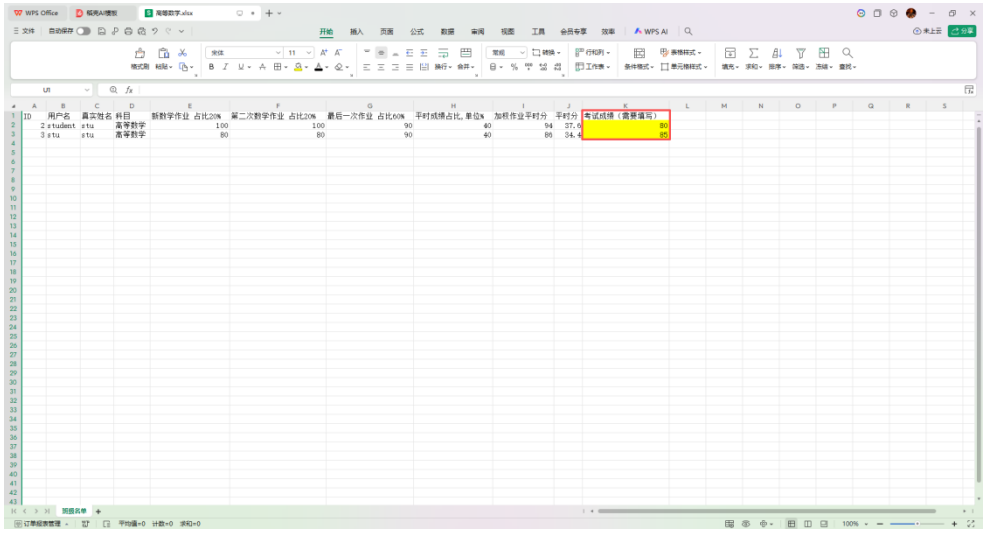


图4.14 导出成绩模板截图

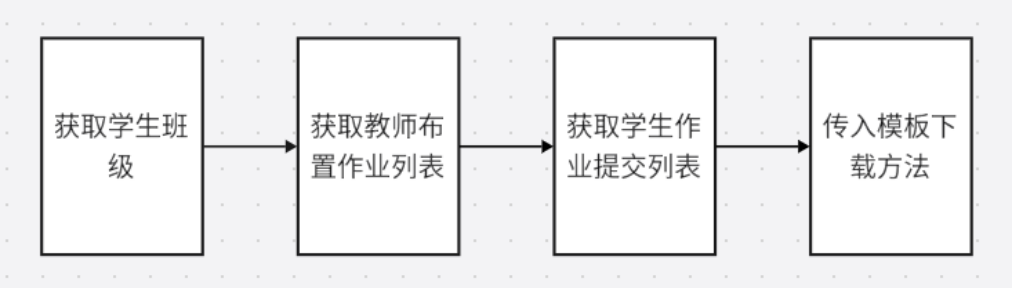


图4.15 成绩模板导出核心流程图1

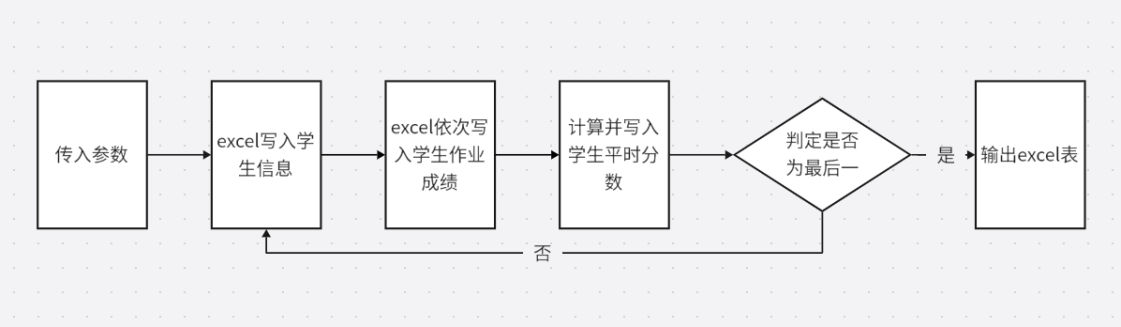


图4.16 成绩模板导出核心流程图2

教师在填写完考试成绩后，仅需将excel文件保存并上传至系统中，如图4.17所示。上传完后，系统会将excel表格进行解析，对平时成绩，平时成绩占比等信息进行统计，并结合考试成绩计算出最终成绩，根据学生id将这些数据写入成绩表当中，流程图如图4.18所示。

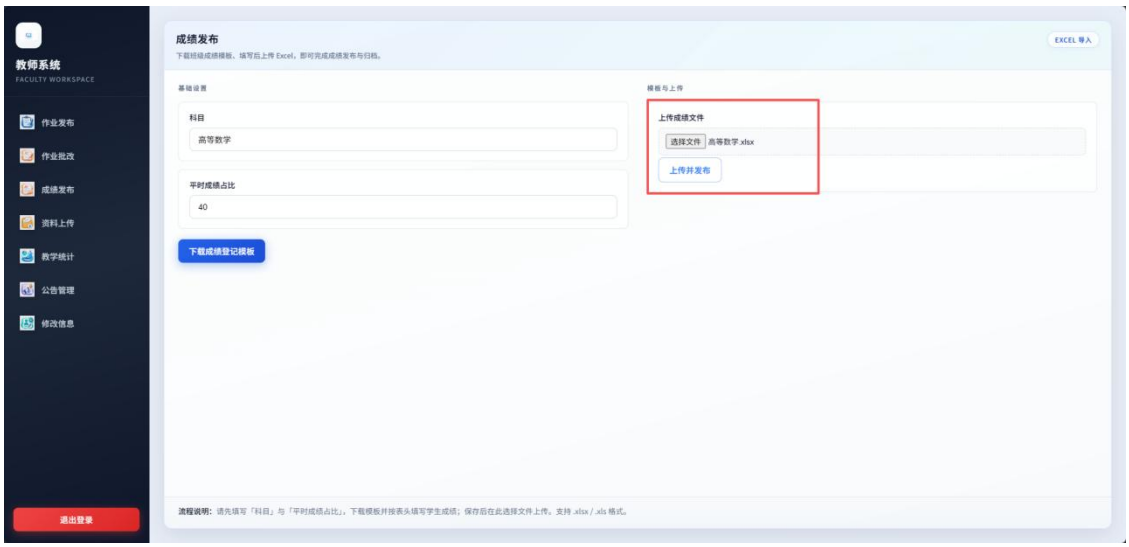


图4.17 教师上传学生成绩功能展示

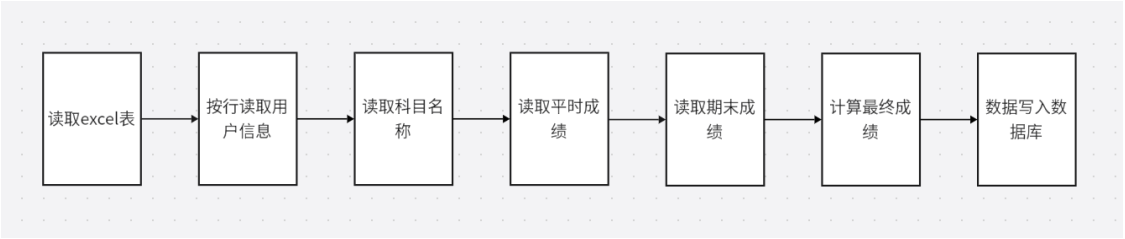


图4.18 教师上传学生成绩功能流程图

在学生端，学生可以在成绩查询模块中查看个人成绩信息，包括平时成绩、考试成绩以及综合成绩等。系统根据学生身份自动筛选对应数据，并以列表形式进行展示，方便学生查看与对比自身学习情况。

成绩展示界面和流程图如下图4.19，图4.20所示：

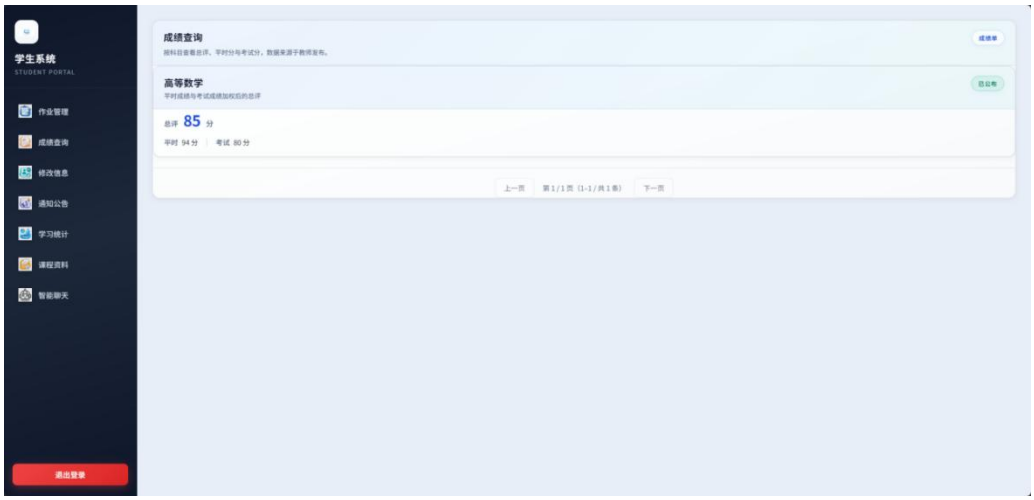


图4.19 成绩展示界面

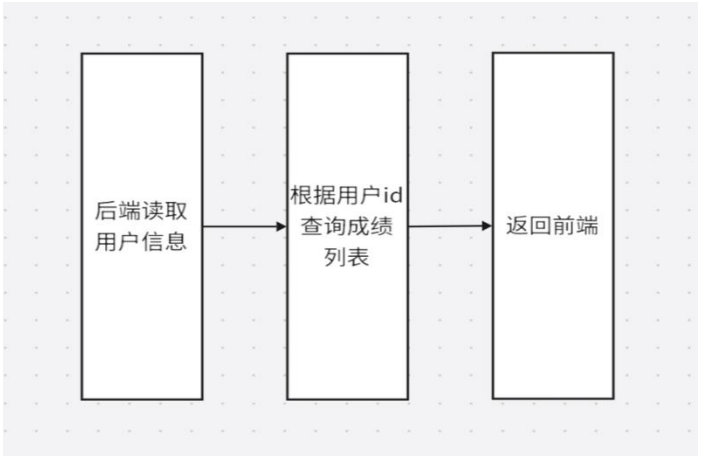


图4.20 成绩展示流程图

4.4 公告模块

公告模块主要用于系统内信息的统一发布与展示，是保障教学信息及时传递

的重要组成部分。该模块支持管理员发布全局公告以及教师发布班级或全局公告，实现不同范围的信息推送，从而满足多角色、多场景下的信息传达需求。

在功能设计方面，公告模块主要包括公告发布以及公告展示两个子功能。管理员可以发布面向全体用户的系统公告，例如系统维护通知、重要事项提醒等；教师则可以针对所授课班级发布公告，如作业通知、课程安排等。不同角色发布的公告通过权限控制进行区分，确保信息传递的准确性与有效性。教师发布公告以及管理员发布公告的界面展示如下图4.21和图4.22所示。

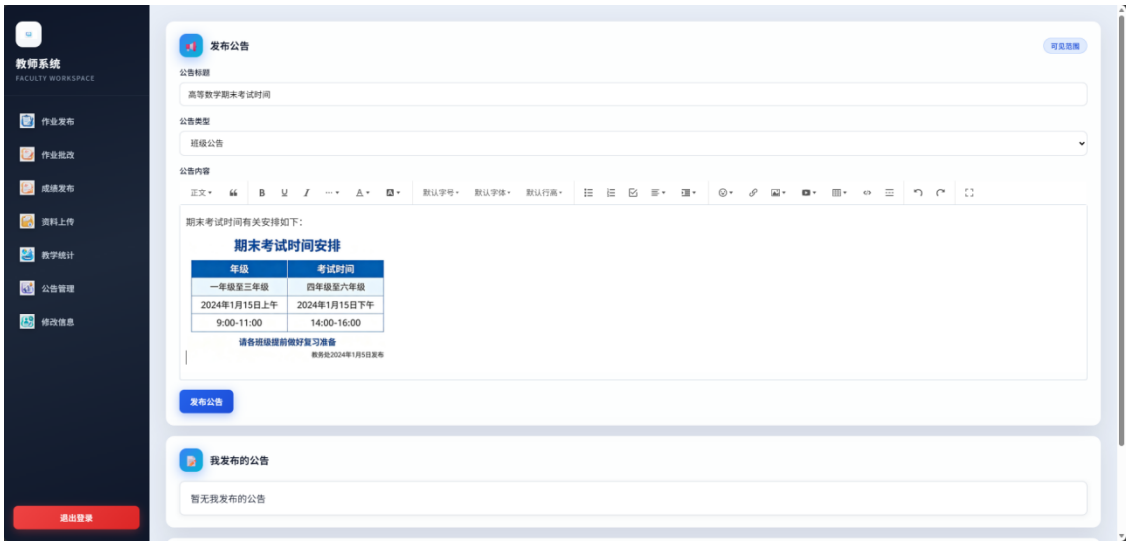


图4.21 教师发布公告界面



图4.22 管理员发布公告界面

在公告发布过程中，用户需填写公告标题与内容，并选择公告的发布范围。系统接收到请求后，首先对输入数据进行合法性校验，包括标题是否为空、内容长度是否符合要求等。校验通过后，将公告信息存储至数据库中，并记录发布者

信息及发布时间，以便后续查询与管理。

公告发布流程如下：

- 用户填写公告标题与内容
- 选择公告发布范围（全局或班级）
- 前端提交请求
- 后端校验数据合法性
- 保存公告数据至数据库
- 返回发布结果

在公告查询与展示方面，系统根据用户角色自动筛选可见公告。对于学生用户，仅展示所属班级公告及全局公告；对于教师用户，可查看其所发布的公告及相关班级公告。公告列表按照发布时间进行排序，并支持分页查询，以提高系统性能与用户体验，如下图4.23为学生公告展示图。

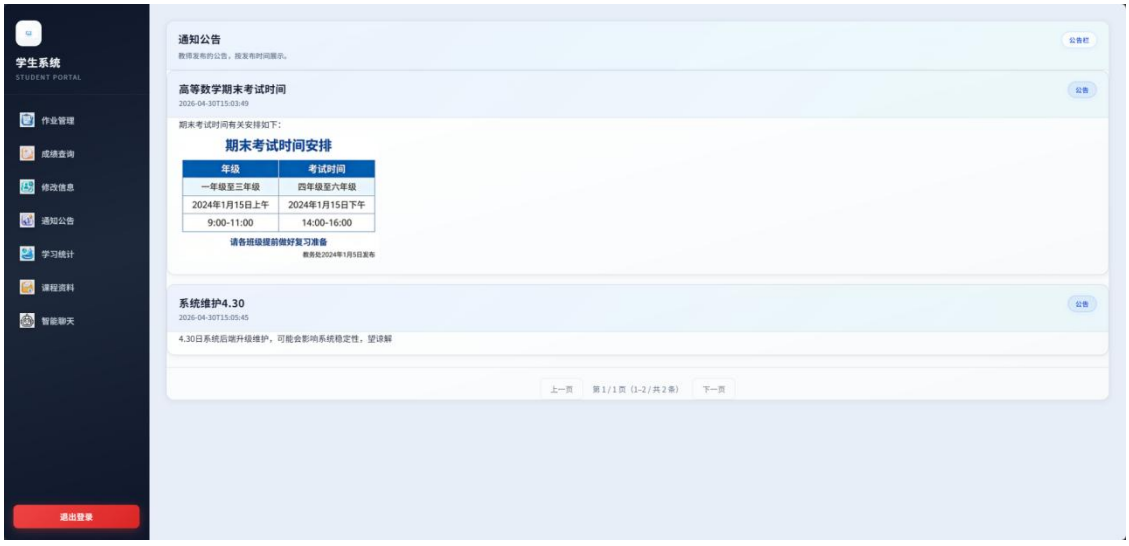


图4.23 学生公告展示图

在具体实现过程中，公告数据存储于notice表中，其主要字段包括公告ID、标题、内容、发布者ID、班级ID以及发布时间等。其中，type字段用于标识公告的适用范围，当该字段为1时表示班级公告，否则表示全局公告。

在系统实现层面，前端通过jQuery结合Ajax技术调用后端接口，实现公告的动态加载与展示；后端基于Spring Boot构建RESTful接口，完成公告的新增与查询操作，核心流程图如下图4.24所示。

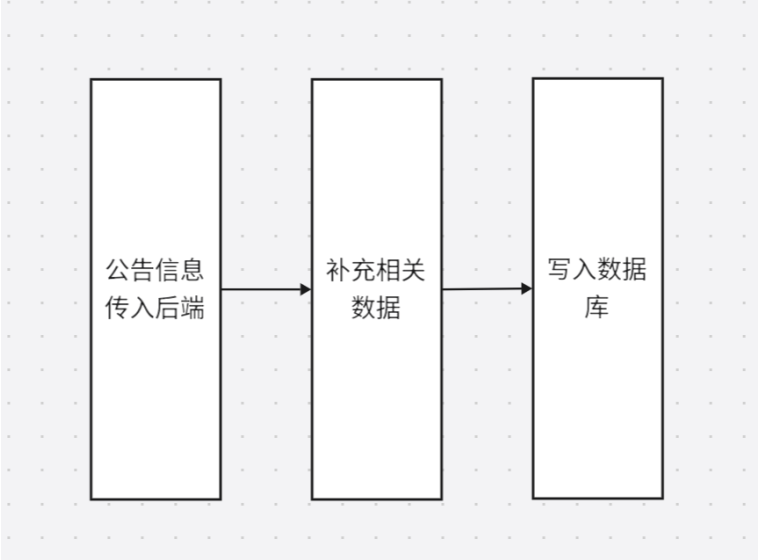


图4.24 保存公告流程图

综上所述，公告模块通过合理的功能设计与技术实现，实现了系统信息的高效发布与管理，不仅提高了教学信息传递效率，也为系统整体功能的完善提供了重要支持。

4.5 数据统计模块

数据统计模块用于对系统中的教学数据进行分析与可视化展示，分别从学生与教师两个维度提供统计信息，从而为学习情况评估与教学决策提供数据支持。

在功能设计上，该模块分为学生端统计与教师端统计两个部分。学生端主要展示个人学习情况，包括作业完成情况、成绩分布情况等；教师端则侧重于整体教学情况分析，如班级作业完成率、平均成绩等，从而帮助教师全面掌握教学效果。

在学生系统中，“学习统计”模块聚焦于学生个人维度的学习行为与成果分析，涵盖作业完成情况、成绩区间以及提交时效性等关键数据。该模块首先展示学生的平均成绩、最高成绩和最低成绩，并统计按时提交与迟交作业的次数。同时，通过饼状图直观呈现不同作业的提交比例和完成比例。整体上，学习统计模块将个人的作业成绩、完成进度和提交自律性整合为可视化的统计图表，帮助学生快速定位自身优势与不足，也为教师提供过程性评价的依据。下图4.25展示学生系统学习统计界面的内容，图4.26展示核心代码的流程图。

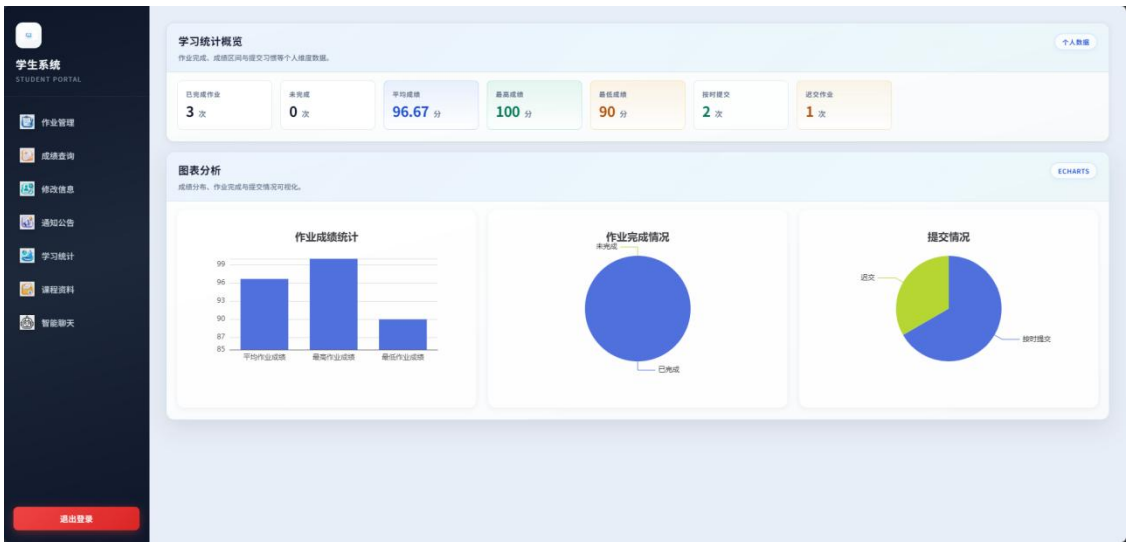


图4.25 学习统计界面

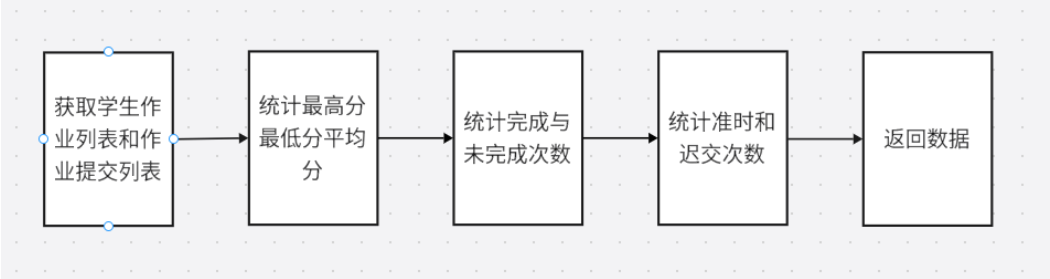


图4.26 学习统计核心流程图

教师端教学统计模块是系统为教师用户量身打造的教学质量分析与过程监控工具，其核心功能围绕每一次作业的班级整体表现展开。该模块以每次独立作业为分析单元，教师可以通过作业列表或下拉选择切换不同的作业，例如“新教学作业”或“第二次数学作业”，系统随即动态刷新该作业对应的统计数据。在功能设计上，模块将作业数据划分为“过程指标”与“分数概况”两大维度——过程指标侧重于学生参与作业的行为表现，包括作业完成率（提交作业的人数占应提交总人数的比例）、按时提交率（在规定截止时间前提交的人数占比）、及格率（成绩达到及格线以上的学生比例）以及优秀率（成绩达到优秀标准的学生比例）。这些指标帮助教师快速评估班级整体对作业任务的响应积极性和自律性。分数概况则关注作业成绩的分布特征，提供班级平均成绩、最高成绩和最低成绩三个关键统计量，使教师能够掌握成绩集中趋势与离散程度，识别出表现突出与需要关注的学生群体。下图4.27展示教师系统教学统计的界面，4.28展示核心教学数据核心sql代码的实现。



图4.27 教师系统教学统计界面

```
<select id="getTeacherStatistics" resultType="com.example.studenthomeworkmanagementsystem.vo.TeacherStatisticsVO">
    SELECT
        h.id as homeworkId,
        h.title as homeworkTitle,
        COUNT(hs.id) AS homeworkCount,
        COUNT(CASE WHEN hs.status IN (1,2) THEN 1 END) * 1.0 / NULLIF(u.totalStudent, 0) AS completionRate,
        COUNT(CASE WHEN hs.is_late = 0 THEN 1 END) * 1.0 / NULLIF(u.totalStudent, 0) AS onTimeRate,
        AVG(hs.score) AS avgScore,
        MAX(hs.score) AS maxScore,
        MIN(hs.score) AS minScore,
        COUNT(CASE WHEN hs.score >= 60 THEN 1 END) * 1.0 / NULLIF(u.totalStudent, 0) AS passRate,
        COUNT(CASE WHEN hs.score >= 90 THEN 1 END) * 1.0 / NULLIF(u.totalStudent, 0) AS excellentRate
    FROM homework h
             LEFT JOIN homework_submit hs
                       ON h.id = hs.homework_id
             JOIN (
        SELECT class_id, COUNT(*) AS totalStudent
        FROM user
        WHERE role = 3
        GROUP BY class_id
    ) u
                  ON u.class_id = h.class_id
    WHERE h.user_id = #{id}
    GROUP BY h.id
</select>
```

图4.28 核心教学数据核心sql代码

4.6 资料模块

教学资料管理模块主要用于实现教师与学生之间的教学资源共享，支持教师上传学习资料以及学生下载相关文件，从而提升教学资源的利用效率，丰富学生的学习内容。

在功能设计上，该模块分为教师端资料上传与学生端资料下载两个部分。教师可将课程相关资料（如课件、文档、图片等）上传至系统，学生则可以根据课程或班级信息查看并下载对应资料，实现资源的集中管理与按需获取。

在教师端，系统提供资料上传功能。教师在上传资料时，需要填写资料标题，并选择对应文件进行提交。前端通过Ajax方式将文件数据发送至后端接口，后端接收到请求后，进行简单的校验，系统调用对象存储服务接口，将文件上传至阿里云OSS中，并根据业务规则生成唯一的文件存储路径。文件上传成功后，将文件相关信息（包括存储路径、上传用户、上传时间等）保存至数据库中。

资料上传流程如下：

- 教师填写资料信息并选择文件
- 前端通过Ajax提交上传请求
- 后端进行文件校验
- 上传文件至对象存储服务
- 保存资料信息至数据库
- 返回上传结果

资料上传界面及流程图如下图所示：

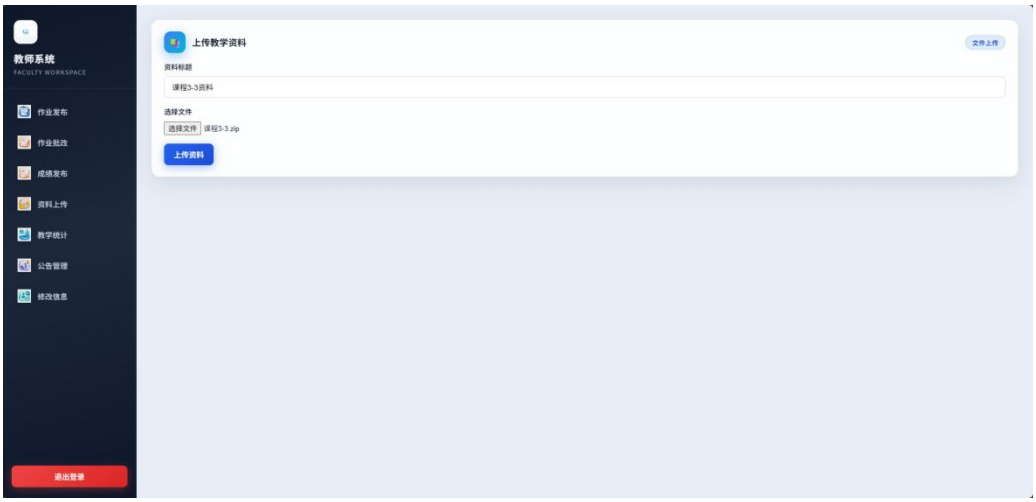


图4.29 教师资料上传界面

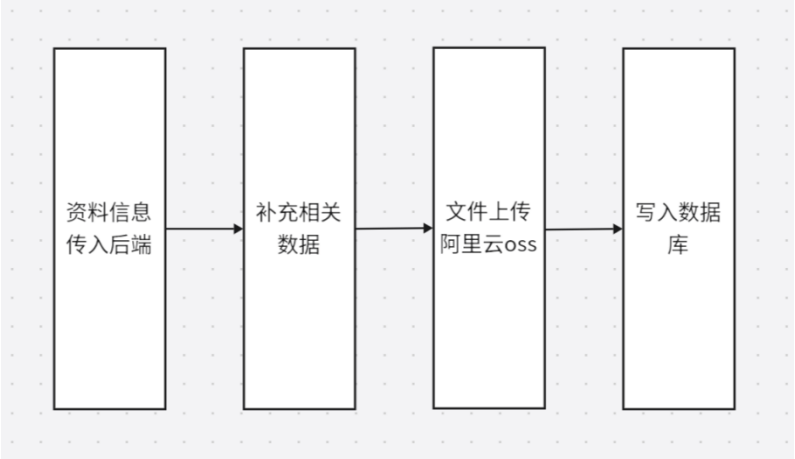


图4.30 新增资料流程图

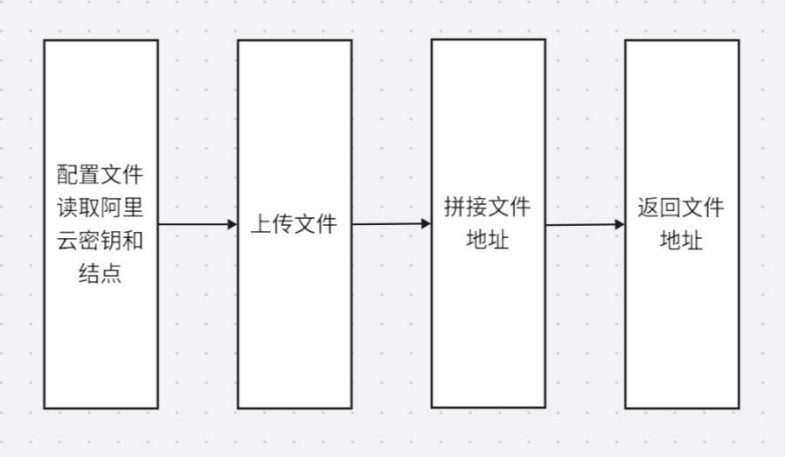


图4.31 上传文件流程图

在学生端，系统提供资料查询与下载功能。学生可以查看所属班级的资料列表，并根据需要下载相关文件。

系统通过数据库查询获取资料列表信息，并在前端进行展示。学生点击下载按钮后，系统根据文件存储路径获取对应资源，并通过对象存储服务提供下载链接，实现文件下载。

资料下载流程如下：

- 学生进入资料列表页面
- 系统加载资料数据
- 学生选择目标资料
- 请求下载文件
- 返回文件访问地址
- 完成文件下载

资料展示界面如下图所示：

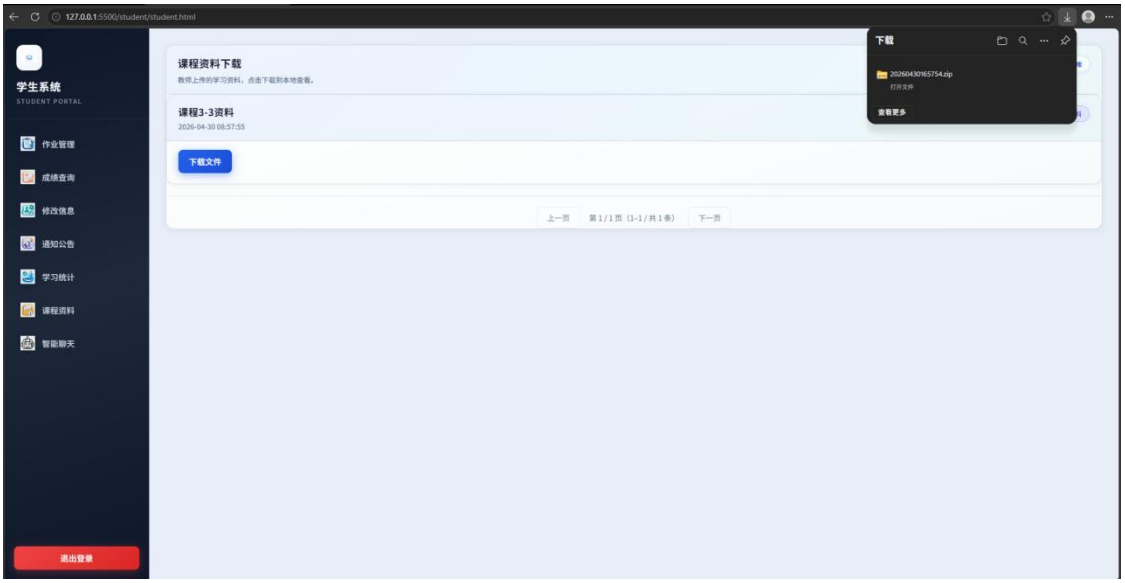


图4.32 学生端资料下载列表以及下载结果

4.7 智能聊天模块

为提升系统的智能化水平与用户体验，本系统设计并实现了AI智能聊天模块。该模块基于Spring AI集成大语言模型能力，为用户提供智能问答与辅助分析功能，从而在教学场景中发挥辅助作用。

在功能设计上，AI智能聊天模块面向学生提供交互入口。用户可通过输入自然语言问题，与系统进行对话，例如查看个人信息、查看作业列表或查看成绩信息等。系统通过理解用户输入内容，并结合业务数据进行处理，从而返回智能化响应结果。学生端ai助手聊天界面如下图4.33所示。

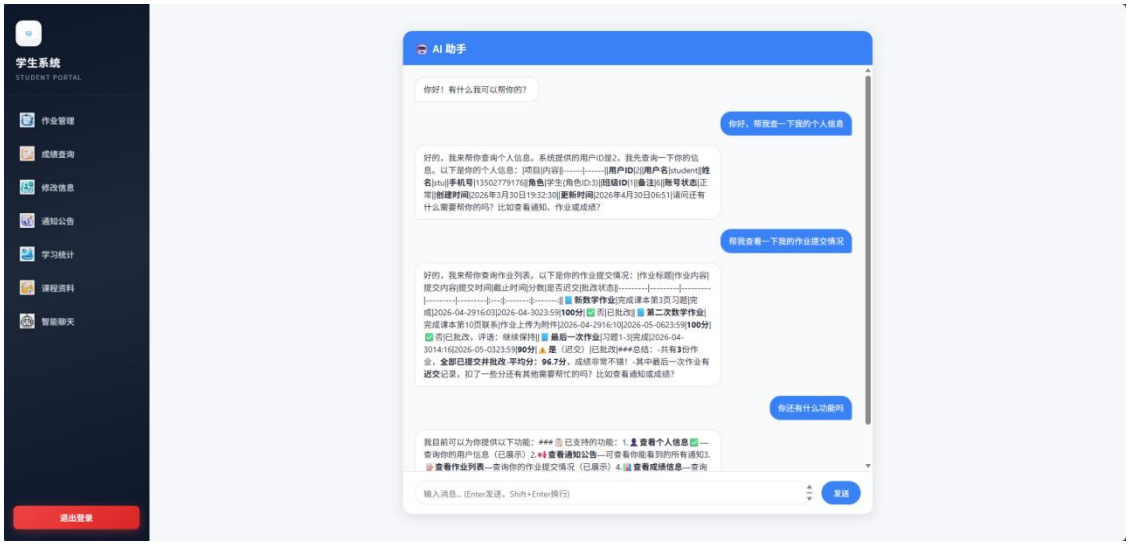


图4.33 学生端ai助手聊天界面

在具体实现过程中，系统基于Spring AI对接大语言模型，并通过工具调用（Tool Calling）机制实现AI与业务逻辑的结合。

系统将部分后端业务方法封装为工具（Tool），例如获取作业信息、查询成绩数据等，并注册到AI调用环境中。当用户输入请求时，系统首先将请求发送至模型进行语义分析，模型根据内容判断是否需要调用工具。

若需要调用工具，模型会返回对应的调用指令，系统执行相关方法并获取结果，再将结果返回给模型进行整合，最终生成完整的响应内容。

AI处理流程如下：

- 用户输入问题
- 前端发送请求至后端接口
- 后端调用AI模型进行语义解析
- 模型判断是否调用工具
- 执行对应业务方法
- 返回结果并生成最终回复

具体的流程图如下图4.34所示：

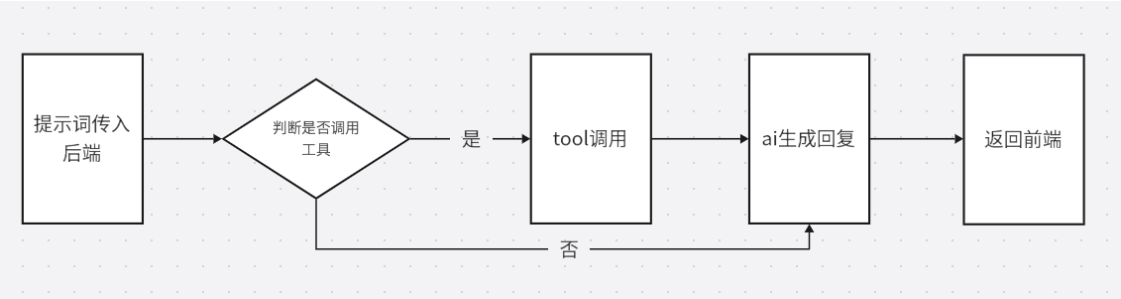


图4.34 ai聊天流程图

4.8 其他基础模块

除上述核心功能模块外，本系统还实现了若干基础管理功能，以进一步完善系统的整体功能体系，提升用户使用体验与系统管理能力。

在学生端和教师端，系统提供个人信息管理功能，用户可以对个人基本信息进行查看与修改，包括用户名、联系方式等内容。该功能通过表单提交与后端数据更新实现，能够满足用户日常信息维护需求。下图4.35展示个人信息管理界面。

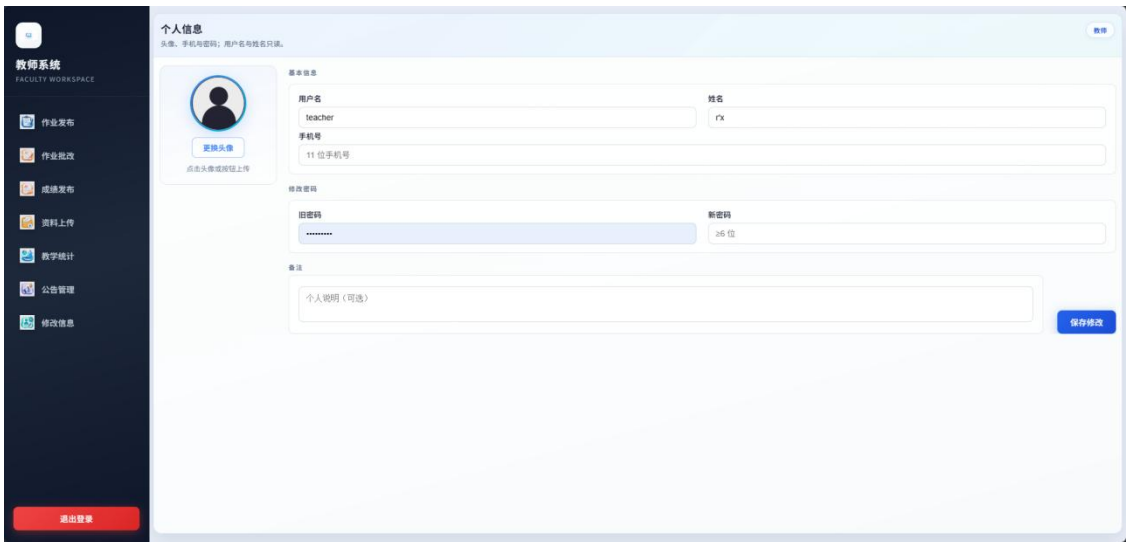


图4.35 个人信息管理界面

在管理员端，系统提供班级管理功能，支持管理员对班级信息进行新增与维护操作。管理员可根据实际教学需求添加班级，并将用户与班级进行关联，从而为后续作业管理、资料分发及数据统计等功能提供基础数据支持。下图4.36展示管理员端班级管理功能。

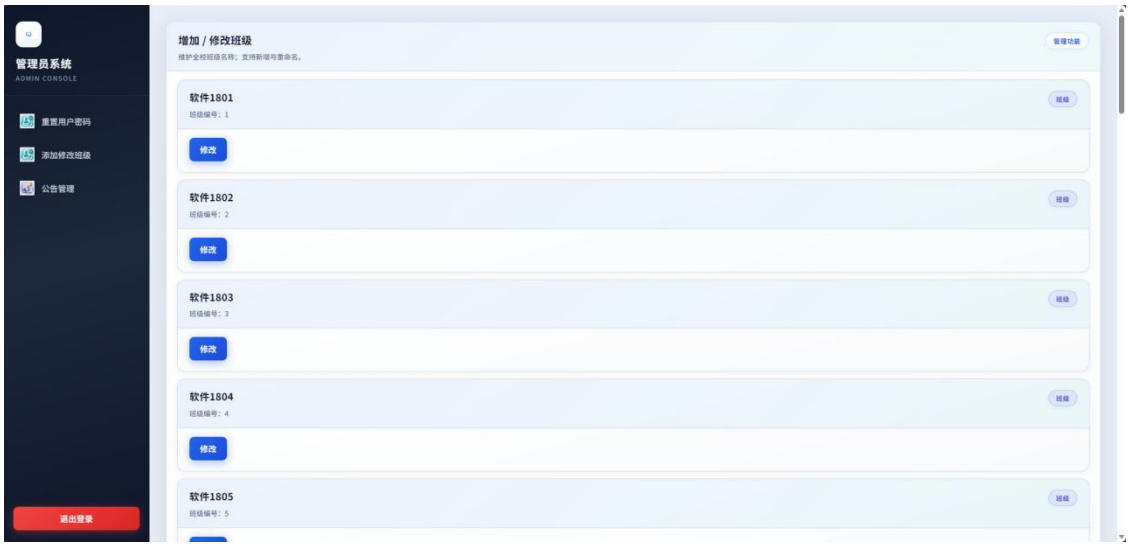


图4.36 管理员端班级管理功能

此外，管理员端还实现了重置用户密码功能，输入用户名以及真实姓名后即可对忘记密码的用户进行密码的还原，确保了系统的可用性。下图4.37展示了管理端重置用户密码的功能。

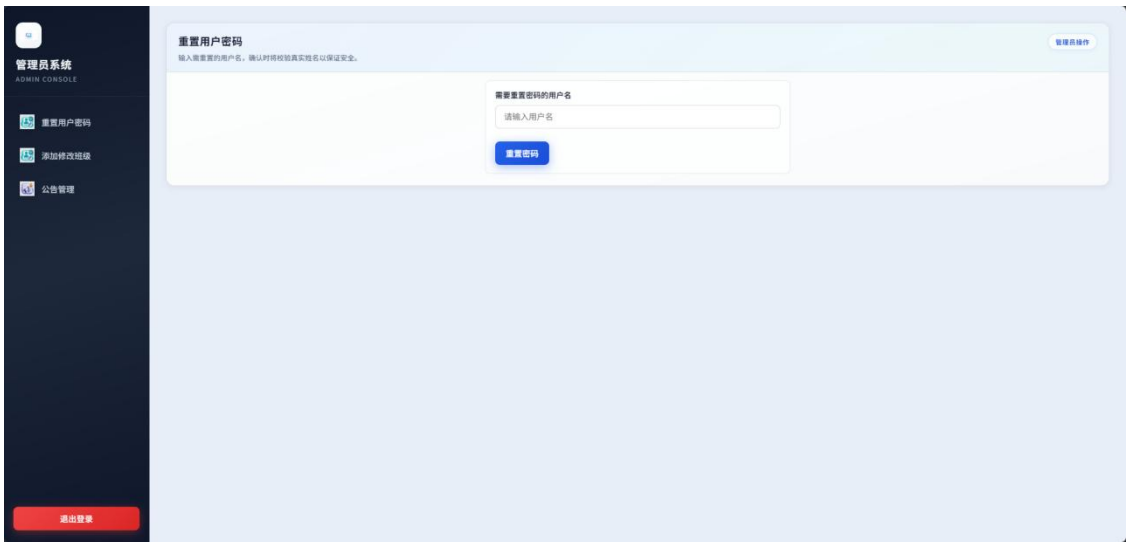


图4.37 管理端重置用户密码功能

上述功能虽然相对基础，但在系统运行过程中具有重要作用，不仅增强了系统的完整性，也为其他核心功能模块的正常运行提供了必要支持。这些基础功能模块与系统核心功能相互配合，才共同构建了完整的教学管理系统。

4.9 本章小结

本章对系统各功能模块的设计与实现进行了说明，涵盖了作业管理、成绩管理、公告发布、资料发布等核心功能，并实现了用户管理及基础配置功能，完善了系统整体结构。同时，系统通过数据统计模块实现了教学数据的可视化分析，引入Spring AI实现AI助手功能，并结合定时任务机制提升了系统自动化水平。整体来看，各模块协同运行良好，能够满足教学场景下的实际需求。

5. 系统测试

5.1 测试目的

本章主要对系统的各项功能进行测试，验证系统在实际运行中的正确性与稳定性。通过对关键功能模块进行测试，确保系统能够满足设计需求，并在不同场景下稳定运行。

5.2 测试环境

- 操作系统：Debian12
- Jdk版本：17
- 运行环境：Docker
- 数据库：MySQL
- 缓存：Redis
- 测试浏览器：Chrome

5.3 测试方法

本系统主要采用功能测试方法，对各功能模块进行逐项验证。测试过程中通过模拟用户操作，检查系统是否能够正确响应请求，并验证返回结果是否符合预期。

5.4 功能测试

用户登录测试：

表5.1 用户登录测试

测试编号	测试内容	输入数据	预期结果	实际结果
T01	正常登录	正确账号密码	登录成功	成功
T02	错误密码	正确账号+错误密码	登录失败提示	符合预期
T03	空输入	空账号密码	提示不能为空	符合预期

作业模块测试：

表5.2 作业模块测试

测试编号	测试内容	操作	预期结果	实际结果
T04	发布作业	填写信息提交	发布成功	成功
T05	提交作业	上传文件	提交成功	成功
T06	超时提交	超过截止时间	标记为迟交	符合预期

成绩模块测试：

表5.3 成绩模块测试

测试编号	测试内容	操作	预期结果	实际结果
T07	成绩导入	上传 Excel	导入成功	成功
T08	错误格式	非模板文件	提示错误	符合预期
T09	成绩查询	学生查询	显示成绩	成功

公告模块测试：

表5.4 公告模块测试

测试编号	测试内容	操作	预期结果	实际结果
T10	发布公告	输入内容发布	发布成功	成功
T11	查看公告	学生查看	显示列表	成功

资料模块测试：

表5.5 资料模块测试

测试编号	测试内容	操作	预期结果	实际结果
T12	上传资料	上传文件	成功上传	成功
T13	下载资料	点击下载	下载成功	成功

AI助手测试：

表5.6 AI助手测试

测试编号	测试内容	输入	预期结果	实际结果
T14	智能问答	查询作业	返回结果	成功
T15	评语生成	输入内容	生成评语	符合预期

定时任务测试：

表5.7 定时任务测试

测试编号	测试内容	操作	预期结果	实际结果
T16	状态更新	超时未交	标记迟交	成功

5.5 性能测试

为验证系统在一定并发访问情况下的响应能力，对系统关键功能进行了性能测试。测试主要针对登录接口、作业查询接口及资料下载接口等高频操作进行。

在测试过程中，通过模拟多用户同时访问系统，记录系统响应时间及运行状态。测试结果表明，在约100–200并发用户访问情况下，系统各主要接口响应时间均控制在合理范围内，页面加载时间基本在2秒以内，能够满足日常教学使用需求。

同时，通过引入Redis对热点数据进行缓存处理，有效减少了数据库访问次数，提高了系统响应速度。在文件下载方面，由对象存储服务直接提供访问，降低了服务器压力，从而提升整体性能表现。

综上所述，系统在中等规模并发访问场景下运行稳定，具备良好的性能表现。

5.6 安全测试

为保障系统数据安全与用户信息安全，对系统进行了基本的安全性测试。测试内容主要包括身份认证、权限控制及常见Web安全问题防护等方面。

在身份认证方面，系统采用基于Token的认证机制，并结合Spring Security实现用户权限控制。测试结果表明，未登录用户无法访问受保护资源，不同角色用户仅能访问其权限范围内的功能模块。

在数据安全方面，系统对用户密码进行加密存储，避免明文泄露风险。同时，对输入数据进行必要校验，有效防止SQL注入等常见攻击。

在文件安全方面，系统对上传文件进行类型与大小限制，并通过访问控制机制限制文件下载权限，防止非法访问。

测试结果表明，系统在身份认证、权限控制及基本安全防护方面运行正常，能够满足一般教学系统的安全需求。

5.7 测试结果

通过对系统各功能模块的测试，可以看出系统能够正确完成各项业务功能，运行过程稳定，未出现严重错误。各模块之间协同良好，数据处理准确，能够满足实际使用需求。

5.8 本章小结

本章对系统进行了全面测试，验证了系统功能的正确性与稳定性。测试结果

表明，系统各项功能运行正常，能够满足设计要求，为系统的实际应用提供了保障。

6 总结与展望

6.1 总结

本文围绕师生作业评价系统的设计与实现展开研究，完成了系统从需求分析、技术选型到功能实现与测试的全过程。在系统设计过程中，结合实际教学场景需求，构建了一个集作业管理、成绩管理、公告发布、教学资料共享及数据统计分析于一体的综合性教学辅助平台。

在技术实现方面，系统基于Spring Boot构建后端服务，采用MySQL进行数据存储，并结合Redis对热点数据进行缓存优化，提高系统整体性能。在文件管理方面，通过对象存储服务实现了作业与资料的上传与下载功能，提升了系统的扩展性与稳定性。

在功能实现方面，系统完成了用户管理、作业发布与提交、成绩管理、公告管理以及教学资料共享等核心功能模块，同时实现了数据统计模块，对学习情况与教学效果进行可视化分析。此外，系统引入基于Spring AI的AI助手模块，通过工具调用机制实现了业务逻辑与大语言模型的结合，在一定程度上提升了系统的智能化水平。

在系统优化方面，通过定时任务机制实现了作业状态的自动检测与更新，提高了系统自动化程度；通过权限控制机制保障了系统数据安全。在系统测试阶段，通过功能测试、性能测试及安全测试验证了系统的正确性与稳定性，测试结果表明系统能够满足预期设计要求。

总体来看，本系统结构设计合理，功能实现完整，能够满足实际教学场景下的基本需求，具有一定的实用价值。

6.2 展望

尽管本系统已经实现了基本功能并具备一定的应用价值，但仍存在进一步优

化与扩展的空间。

首先，在业务层面，系统当前一个老师仅可对应一个班级，暂时没做到一个老师管理多个班级，这也是将来系统在业务优化上一个重要的方向。同时，在功能层面上，可以增加在线预览功能，如文档预览、图片查看等，提升用户体验。其次，在性能方面，随着用户规模的扩大，系统在高并发场景下仍有优化空间。未来可通过引入分布式架构、负载均衡等技术进一步提升系统的并发处理能力与稳定性。在安全性方面，当前系统已具备基本的安全防护机制，但仍可进一步完善，如引入更细粒度的权限控制策略、加强日志审计功能等，以提升系统整体安全水平。此外，在AI功能方面，当前系统主要实现基础的问答与辅助功能，后续可进一步深度挖掘AI在该系统下的潜力，例如实现自动评分、智能作业分析以及教学决策支持等，从而充分发挥人工智能在教育领域的价值。

综上所述，本系统在现有基础上仍具有较大的扩展空间。随着相关技术的发展与应用的深入，未来可进一步优化系统功能与性能，使其更好地服务于教学场景。

参考文献

[1] 冯婷婷,刘德建,黄璐璐,等.数字教育：应用、共享、创新——2024世界数字教育大会综述[J].中国电化教育,2024,(03):20-36.

[2] 李唯.基于SpringBoot的作业管理系统设计与开发[J].电脑编程技巧与维护,2020,(12):73-74.DOI:10.16184/j.cnki.comprg.2020.12.028.

[3] 铭,谢仁平.基于SpringBoot的在线教育系统研发及应用实践[J].软件导刊,2022,21(07):170-174.

[4] TURNBULL, Darren; CHUGH, Ritesh; LUCK, Jo. Learning management systems, an overview. Encyclopedia of education and information technologies, 2020, 1052-1058.

[5] 吕宇琛.SpringBoot框架在web应用开发中的探讨[J].科技创新导报,2018,15(08):168+173.DOI:10.16660/j.cnki.1674-098X.2018.08.168.

[6] 兰旭辉,熊家军,邓刚.基于MySQL的应用程序设计[J].计算机工程与设计,2004,(03):442-443+468.DOI:10.16208/j.issn1000-7024.2004.03.037.

[7] 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(07):1-4+10.

[8] 曾超宇,李金香.Redis在高速缓存系统中的应用[J].微型机与应用,2013,32(12):11-13.DOI:10.19358/j.issn.1674-7720.2013.12.004.

致谢

在本次毕业设计及论文完成之际，谨向所有在学习和研究过程中给予我帮助与支持的老师、同学和家人表示衷心的感谢。

首先，衷心感谢我的指导教师在整个毕业设计过程中给予的悉心指导与耐心帮助。从课题选择、系统设计到论文撰写，老师都给予了我宝贵的意见，使我能够顺利完成本次毕业设计。在遇到问题时，老师总是耐心解答，并提出建设性的改进建议，使我受益匪浅。

其次，感谢学院为本次毕业设计提供的良好学习环境与技术支持，使我能够在较为完善的条件下完成系统开发与论文撰写。同时，也感谢相关课程的学习，使我具备了完成本项目所需的理论基础与实践能力。

此外，感谢在学习和项目开发过程中给予我帮助的同学和朋友。在项目开发与调试过程中，大家相互交流经验、共同解决问题，使我能够不断完善系统功能。

最后，感谢家人在学习期间给予我的理解与支持，使我能够专心完成学业与毕业设计。

通过本次毕业设计，我不仅巩固了所学专业知识，也提升了系统开发与问题分析能力。在此再次向所有给予我帮助的人表示诚挚的感谢。