

基于Java的高校教学科研质量管理平台的设计

陈威¹, 白月¹, 汤汉奇¹, 覃业梅^{1,2*}

¹湖南工商大学智能工程与智能制造学院, 湖南 长沙

²湖南省“物流系统优化与运作管理”科技创新团队, 湖南 长沙

Email: *qinyemei@yeah.net

收稿日期: 2021年7月26日; 录用日期: 2021年8月23日; 发布日期: 2021年8月30日

摘要

高校在进行专业评估、学科建设与评估等质量评估时, 需要统计与提交专业教师的教学、科研成果, 以及专业学生培养过程中的各项成果材料, 这些收集与统计工作给专业教师及操作人员增加了很大工作量, 且很多工作是重复操作。由此, 本文基于Java语言开发一个教学科研质量综合管理平台。通过该平台, 教师能上传个人教学、科研相关成果, 包括项目、论文、获奖等信息及佐证材料; 管理员整理教师上传的资料, 可进行信息汇总与统计; 也将该专业学生的创新创业项目、学科竞赛获奖情况、学习思想状态、就业情况等信息进行收集、汇总、统计, 做到集中管理该专业教师和学生的教学、学习及科研信息。该平台的实施有助于加强专业教学、科研质量监测, 减少材料收集的杂散和冗余, 也有助于减少因行政办公室、教务办公室、学生办公室材料管理的区别性、交叉性带来的问题, 提高管理效率。

关键词

质量管理平台, JAVA, SSM框架, MySQL数据库

Design of a Quality Management Platform for Teaching and Scientific Research in Colleges and Universities Based on Java

Wei Chen¹, Yue Bai¹, Hanqi Tang¹, Yemei Qin^{1,2*}

¹School of Intelligent Engineering and Intelligent Manufacturing, Hunan University of Technology and Business, Changsha Hunan

*通讯作者。

文章引用: 陈威, 白月, 汤汉奇, 覃业梅. 基于Java的高校教学科研质量管理平台的设计[J]. 计算机科学与应用, 2021, 11(8): 2154-2166. DOI: 10.12677/csa.2021.118221

²Science and Technology Innovation Team of Hunan “Logistics System Optimization and Operation Management Innovation Team”, Changsha Hunan
Email: *qinyemei@yeah.net

Received: Jul. 26th, 2021; accepted: Aug. 23rd, 2021; published: Aug. 30th, 2021

Abstract

When colleges and universities conduct quality assessments such as professional evaluation, subject construction and evaluation, the teaching and scientific research results of professional teachers and various results in the process of professional student training need to be counted and submitted. These collection and statistics work adds a lot of workloads to professional teachers and operators, and many of them are repeated operations. Therefore, a teaching and research quality management platform is developed based on the Java language. In this platform, teachers may upload their own teaching and research related results, including projects, papers, awards and other information and supporting materials; and administrators may collate the information uploaded by teachers, conduct information collection and statistics, and also may collect and summarize the information to the professional students' innovation and entrepreneurship projects, subject competition awards, learning thought status and other information. This platform can manage the teaching, learning and scientific research information of teachers and students. The implementation of this platform will help strengthen the quality monitoring of professional teaching and scientific research, reduce the stray and redundant material collection, and also help reduce the problems caused by the distinction and intersection of administrative office, educational affairs office, and student office, and improve management efficiency.

Keywords

Quality Management Platform, JAVA, SSM (Spring + Spring MVC + MyBatis) Frame, MySQL

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着电子计算机、通信技术、网络技术和 Internet 的发展,人类已经逐渐的进入信息化社会,对信息和数据的处理与利用也逐渐进入自动化、网络化和社会化阶段。因此,开发相关的信息管理系统是必然的,能大大提高工作效率[1]。

国外高校一般具有较大规模的、稳定的技术队伍来提供服务与技术支持。国外的管理信息系统模式一般都是以全局数据信息集中统一管理的中央数据库模型,而软件开发的系统架构多半也是以 C/S 或者 B/S 模式进行设计的,它们将整个学校的教学资源以集中数据平台的方式从全局的角度统筹管理,以提高整个教学管理效率,加大不同系统和模块间的数据流通速度[2]。由于多年的探索和改进,目前国外高校的这种管理模式规模已初具规模,其运行也处于一种比较完善和稳定的阶段。

纵观国内研究现状,在安全性和信息更新化方面存在一定的不足,各个现有系统资料单独建立,共享性差;在以管理者为主体的方式中,信息取舍依赖管理者对于信息的认知与喜好,较不容易掌握用户

真正的需求,也因此无法完全满足用户的需求。因此,教学科研质量管理平台应充分依托校园网,实现教师科研及教学信息的集中管理、分散操作、信息共享,使传统的教务管理朝数字化、无纸化、智能化、综合化的方向发展,并为进一步实现完善的全校信息管理系统打下良好的基础。

教学管理平台作为一套信息管理系统,在目前国内一些高校也正在开发,但同时市面上也开始有软件公司推出产品来搭建本校信息综合管理平台,目前清华大学开发的“UEAS 高校教务管理系统”、湖南青果软件有限公司的“高校教务网络管理系统”、杭州正方软件股份有限公司的“正方高校现代教学管理信息系统”、湖南强智科技的“强智综合教务管理系统”,这些软件的高校用户正在逐年增多[3]。但是既包含学生管理又包含教师管理的综合管理平台尚缺乏。且已有管理系统也存在如下问题:

- 1) 相关部门之间信息沟通不够,会有信息重复、混乱情况发生;
- 2) 各部门间收录的信息种类、格式不一,没有统一标准;
- 3) 数据零散使资料统计比较困难。

根据教育部相关精神,针对某一专业的专业评估将成为常态化。为此,本文基于 JAVA 开发软件,设计、开发一个针对某一专业的全面的教学、科研质量管理平台,教师可在平台提交、查找、更新和维护专业资料、教师教学科研项目、成果及获奖情况,节省相关负责人发通知、收材料、整合材料等一系列繁琐操作;管理员可以通过 Excel 表导入在校学生信息,包括学业成绩、学科竞赛、学业警示等信息;管理员可按照专业建设的指标查看、下载、统计各方面信息和材料,减少教师整理相关材料的工作量,提高管理效率。

2. 系统需求分析

该教学科研管理平台应能有效合理地管理系部各方面的资料,快捷的查询和统计相关信息,便于从教师教学、科研、招生、学生学业与就业等不同角度监测本专业的教学水平及成效,而且能减轻系部教师用于此的工作量,使教师们能有更充沛的精力投身于教学和科研工作中。据此,该平台需要实现以下功能:

- 1) 系统分管理员、普通教师用户,暂不开通学生用户,给不同的用户分配不同的权限;
- 2) 管理员可以添加、删除相应的用户;
- 3) 普通用户可以浏览到专业特色、专业课程体系、毕业生就业率等信息,还可以批量查询学生信息;
- 4) 普通用户可以上传和下载自己的教学、科研资料以及教研资料,可以浏览其他普通用户的相关教学、科研资料以及教研资料;
- 5) 管理员可以根据需要统计教师和学生的科研、教学/学习成果情况。

所需的技术为:采用 JAVA 编程语言,采用 SSM 框架后端框架[4] [5]、Bootstrap 前端框架,以及使用 J2EE、JSP 技术[6]、JSTL 标签语言、Servlet 技术、HTML-CSS 技术、JS 技术等,使用 MySQL 数据库。

3. 系统功能

3.1. 系统功能模块设计

该教学科研质量综合管理平台的功能模块如图 1 所示。该图展示了教学科研质量管理平台的所有功能模块,包括专业培养方案、教师信息管理、学生信息管理 3 个一级模块,一级模块之下共包含 21 个二级模块。其中,教师信息管理模块包含教师的科研项目、科研成果(包括科研论文、专著、专利及成果转化)及科研获奖,学生信息管理模块包含学生的高考招生、在校期间的学习、思想、竞赛、科研、就业等情况。从模块分布可知,该质量管理平台涵盖专业特色/课程体系、教学/科研成果、学生培养质量的各方面信息,可满足日常对该专业各项成果的管理,以及专业评估时对标性材料的统计与分析。这些模块信

息能全面反映一个专业的教学、科研、人才培养质量。

3.2. 系统用户权限设计

本系统的用户角色分超级管理员和一般用户，两种用户的用户权限如表 1 所示。超级管理员具有重置、删除其他用户信息以及学生相关信息的权限。本教学科研质量管理平台分两种用户来实现功能划分，超级管理员在普通用户的基础上拥有更多的功能和权限。

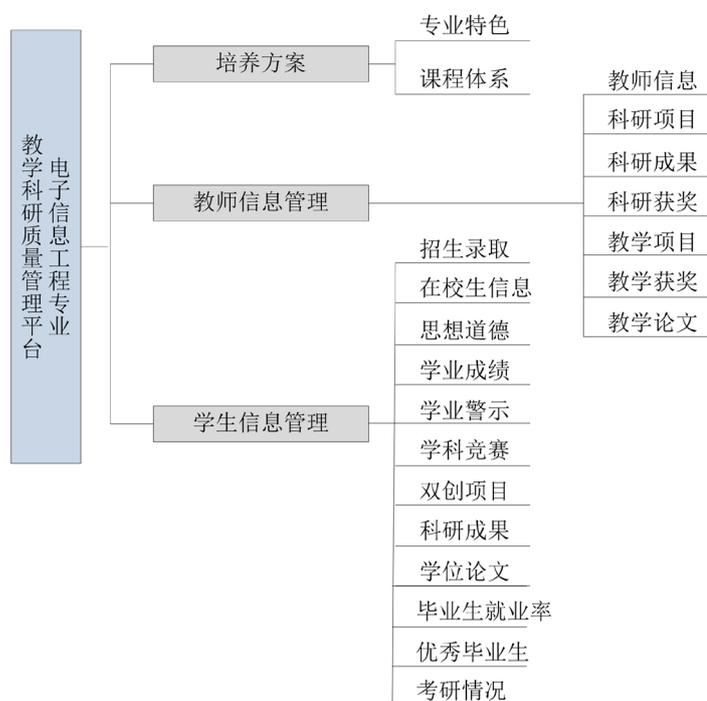


Figure 1. System function module diagram
图 1. 系统功能模块图

Table 1. User permission table
表 1. 用户权限表

功能	超级管理员	普通用户
登录以及记住密码	√	√
修改本用户信息及密码	√	√
重置其他用户密码	√	
重置其他用户信息	√	
删除本用户上传信息	√	√
删除任意用户上传信息	√	
查看学生信息	√	√
编辑学生信息	√	
学业警示查看	√	√
学业警示编辑	√	

图 2 展示了超级管理员的相关权限，图 3 展示了普通用户的相关权限。

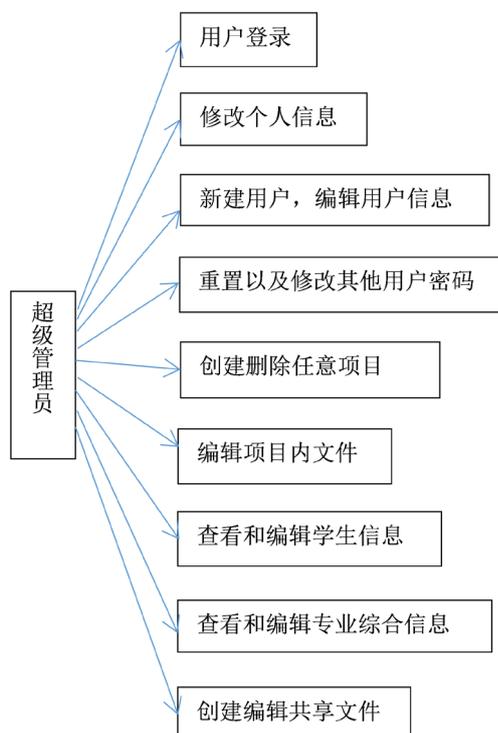


Figure 2. The rights of super administrator
图 2. 超级管理员权限

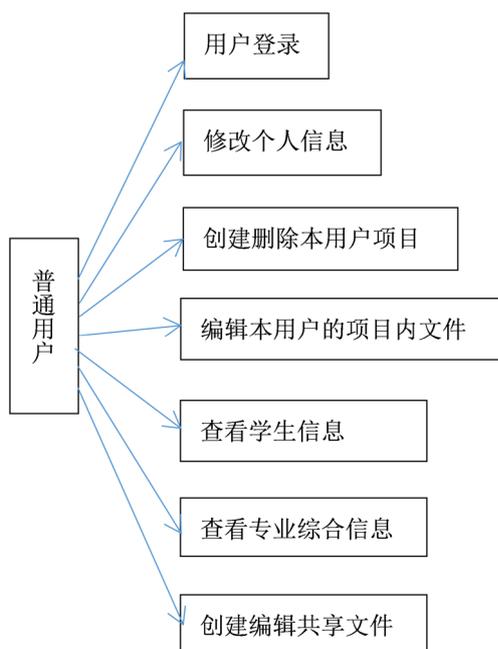


Figure 3. The rights of ordinary user
图 3. 普通用户权限

3.3. 数据库设计

本文采用 MySQL 数据库，它是一种关联数据库管理系统，关联数据库将数据保存在不同的表中，

而不是将所有数据放在一个大仓库内，这样就有利于提升速度并提高灵活性。

在设计数据库时，首先要根据系统分析的需求来分离出各个实体以及相应的属性，再得出各个实体之间的关系，此时可采用 E-R 图(由实体、属性、联系组成)的方法进行数据结构的描述。

先将现实世界中的事物、事物间的联系用 E-R 图表示，再将各个分 E-R 图汇总，得出数据库的概念结构模型，最后将概念结构模型转化为数据库的逻辑结构模型表示。本系统的实体图如图 4~7 所示。

3.4. 数据库的逻辑设计

逻辑设计是指在概要设计的基础上，找出实体与实体之间的关系，将 E-R 图转换成关系模式[7]。本质量管理平台的关系模式如下：

- 1) 用户(账号、密码、账号类型、姓名、性别、职称)
- 2) 学生信息(班级、学号、姓名、出生年月、性别、民族、籍贯、政治面貌、联系方式、职务)
- 3) 项目(项目编号、项目类型、项目名称、项目描述、项目拥有者、上传时间)
- 4) 文件(项目编号、文件编号、文件名称、上传时间)

下面是各个实体在数据库中的设计，包括表名、字段名、字段类型，字段约束等设计。表 2~5 分别为用户表、学生信息表、项目信息表、文件表，展示了用户、学生、项目、文件这几个实体的数据库构成。

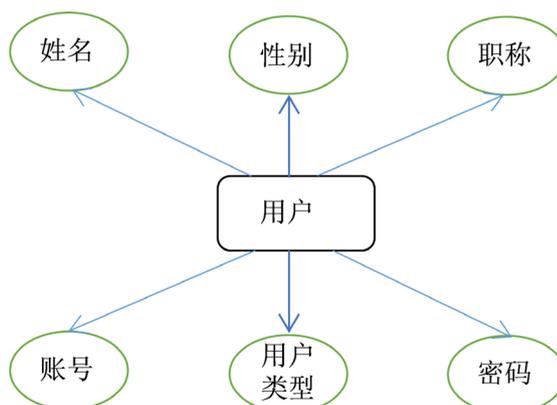


Figure 4. User entity diagram

图 4. 用户实体图

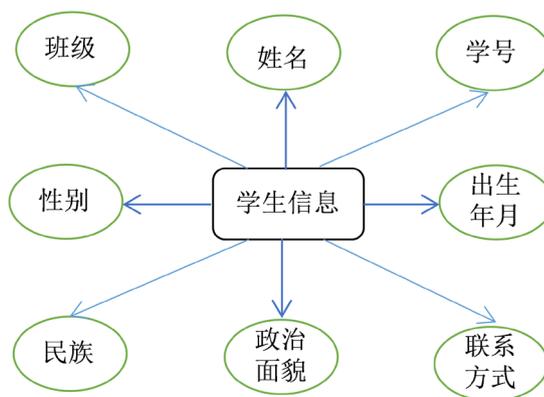


Figure 5. Student information entity diagram

图 5. 学生信息实体图

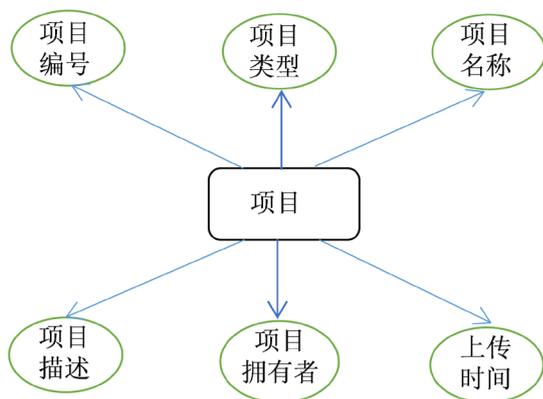


Figure 6. Project entity diagram

图 6. 项目实体图

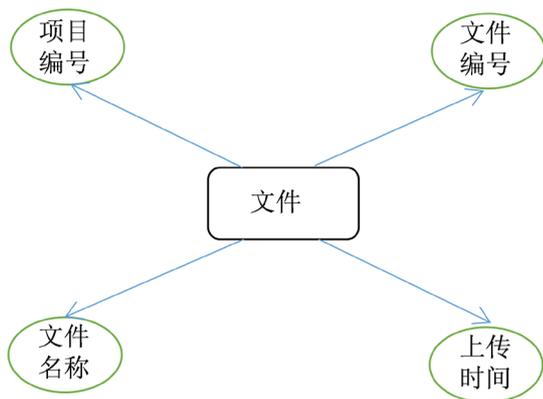


Figure 7. Document entity diagram

图 7. 文件实体图

Table 2. User table

表 2. 用户表

字段名	数据类型	约束	字段描述
user_id	varchar(10)	Primary key	账号
user_pd	varchar(20)	Not null	密码
user_type	varchar(1)	Not null	用户类型
user_name	varchar(10)		姓名
user_sex	varchar(1)		性别
user_level	varchar(10)		职称

Table 3. Student information table

表 3. 学生信息表

字段名	数据类型	约束	字段描述
stu_class	varchar(10)	Not null	班级
stu_id	varchar(10)	Primary key	学号
stu_name	varchar(10)	Not null	姓名

Continued

stu_sex	varchar(2)	性别
stu_birthday	varchar(10)	出生年月
stu_nation	varchar(10)	民族
stu_region	varchar(10)	籍贯
stu_face	varchar(10)	政治面貌
stu_phone	varchar(12)	联系方式
stu_job	varchar(10)	职务

Table 4. Project information table**表 4.** 项目信息表

字段名	数据类型	约束	字段描述
sub_id	varchar(13)	Primary key	项目编号
sub_type	varchar(10)	Not null	项目类型
sub_name	varchar(30)	Not null	项目名
sub_remark	varchar(100)		项目描述
sub_host	varchar(10)		项目拥有者
sub_uptime	varchar(10)		项目上传时间

Table 5. File table**表 5.** 文件表

字段名	数据类型	约束	字段描述
sub_id	varchar(13)	Foreign key	项目编号
file_id	varchar(13)	Primary key	文件编号
file_name	varchar(30)	Not null	文件名
file_uptime	varchar(10)	Not null	文件上传时间

3.5. 各功能模块的实现

1) 系统目录结构

系统目录存放的是控制层、业务层、界面层的各种.Java 和.jsp 以及.xml 等这些文件, 目录中主要的包及其作用如表 6 和图 8 所示。

Table 6. The structure table for system directory**表 6.** 系统目录结构表

包名	功能描述
Src.main.java.com.dxjy.controller	存放控制层 JAVA 文件
Src.main.java.com.dxjy.dao	存放底层访问数据库的接口 JAVA 文件
Src.main.java.com.dxjy.bean	存放系统所需的实体类
Src.main.java.com.dxjy.service	存放各个实体相关业务的接口 JAVA 文件
Src.main.java.resources	存放 SSM 框架所需的各种配置文件
Src.main.java.com.dxjy.mapper	存放访问数据库增删改查的 mapper 配置文件
Src.main.java.WebContent	存放公用的.jsp 文件
Src.main.java.WebContent	存放 bootstrap 框架中的.js、css 等文件

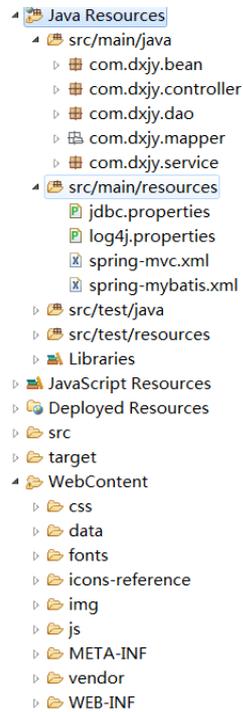


Figure 8. The structure diagram for system directory
图 8. 系统目录结构图

2) 系统数据库连接

系统采用 Druid 进行数据库的连接，在文件 jdbc.properties 中配置数据库连接的基本信息，然后在 Spring 的配置文件中，配置数据源。核心代码如下：

```
driver=com.mysql.jdbc.Driver
url=jdbc:mysql://localhost:3306/dx?useUnicode=true&characterEncoding=UTF-8&useSSL=false
username=root
password=123456
initialSize=0
maxActive=20
maxIdle=20
minIdle=1
maxWait=60000
```

4. 系统功能模块的测试

4.1. 系统测试概述

系统测试的目的是在系统结合实际的工作环境和运行环境下通过与系统的需求设计作对比，检验完整的系统配置是否能和系统正确连接，发现系统与设计文档和软件开发规定不符合或者矛盾的地方。系统测试是将通过确认测试的软件，作为整个基于计算机系统的一个元素，在实际运行(使用)环境下，对计算机系统进行的测试。是为了发现缺陷并度量产品质量，按照系统的功能和性能需求进行的测试。

系统测试由单元测试、集成测试、系统测试、验收测试、回归测试组成[8] [9]，依次进行测试。下面对每个阶段的测试进行阐述。

1) 单元测试

单元测试是测试系统各个程序模块的接口与需求设计的要求是否一致，采用的是白盒测试方法、从程序的内部结构开始设计测试用苦苦，进行测试，主要目的是发现程序代码编写阶段的错误。因为每个程序虽然是单独编译的，但是程序模块之间是有关联的，所以在设计之初要考虑到它们之间的关系。

2) 集成测试

完成单元测试之后，将各个的程序模块按照功能结构图进行连接，进行集成测试。集成测试是为了发现模块之间联合工资的漏洞和错误，一些局部不能发现的问题，在全局的时候就会暴露出来。集成测试采用了自底向上的测试组装顺序。从功能需要的底层模块开始，逐步向上增加和连接模块，最终组成一个完整的系统。

3) 系统测试

完成集成测试后，进行系统测试，系统测试的对象不仅是产品系统测试，包括其所依赖和相关的硬件、运行环境、接口等，因此需要将系统各种依赖联系结合起来，在设计环境中去测试。对比，需求设计，按照功能需求，查漏补缺，修改有漏洞的程序。

4) 验收测试

验收测试是指将系统放在实际情况中，对比用户需求，看系统是否符合要求。并且检查系统是否符合软件设计标准，其安全性、便捷性等都需考虑，最终确定还需要修改的程序。

5) 回归测试

回归测试是指，对系统进行最后的修改确定之后，再进行验证问题的测试，以确保系统发现的问题得到及时的解决。

4.2. 系统测试用例

用户登录测试是测试平台在用户登录时对各种输入情况做出的反应，可以判断是非法输入并进行提示，如表 7 所示。

Table 7. The test table for user login

表 7. 用户登录测试表

功能描述		用户登录	
编号	输入	输出	实际情况
1	输入出现非数字、字母的其他字符	账号输入框主动删除非法输入	相同
2	账号或者密码输入错误	弹出提示框“请重新登录！”	相同
3	输入框无输入	提示框“请输入您的账号和密码！”	相同

修改用户信息是一个十分敏感度操作，所以需要进行二次确认来减少误操作的情况，如表 8 所示。

Table 8. The test table for modifying user information

表 8. 修改用户信息测试表

功能描述		修改用户信息	
编号	输入	输出	实际情况
1	直接删除用户	弹出提示框“确定要删除该记录吗？删除后不可恢复！”点击确认后才可删除用户	相同
2	修改用户信息	弹出框预加载用户信息，修改后点击提交才可修改成功	相同
3	输入框无输入	提示框“请输入您的账号！”“请输入您的密码！”	相同
4	修改用户	弹出框输入新密码后直接返回登录页面	相同

4.3. 系统界面展示

超级管理员和普通用户使用的是同一个登录界面，如图 9 所示，登录成功后通过判断用户的账号类型来给用户展示不一样的信息。通过在前端的 JS 做一些限制可以保证用户只能输入数字或者字母作为账号，防止误输入账号。这样做可以很好地保证系统的安全性。同时系统还有记住密码的功能，默认在每次登录的七天内给用户保留账号密码，提供了很好的便利性。

教师信息模块包括了一个教师信息展示与修改页面的二级模块和其他文件展示的二级模块。其中教师信息分为超级管理员和普通用户两种页面展示。在以普通用户的身份进入时可通过获取用户的账号类型跳转到对应的展示页面，普通用户只能查看系统有哪些用户，而且只能修改自己的信息以及密码。而超级管理员除了可以查看全部用户信息外，还可以对任何用户的信息以及密码进行修改。图 10 展示了超级管理员用户下的教师信息。



Figure 9. Login interface
图 9. 登录界面

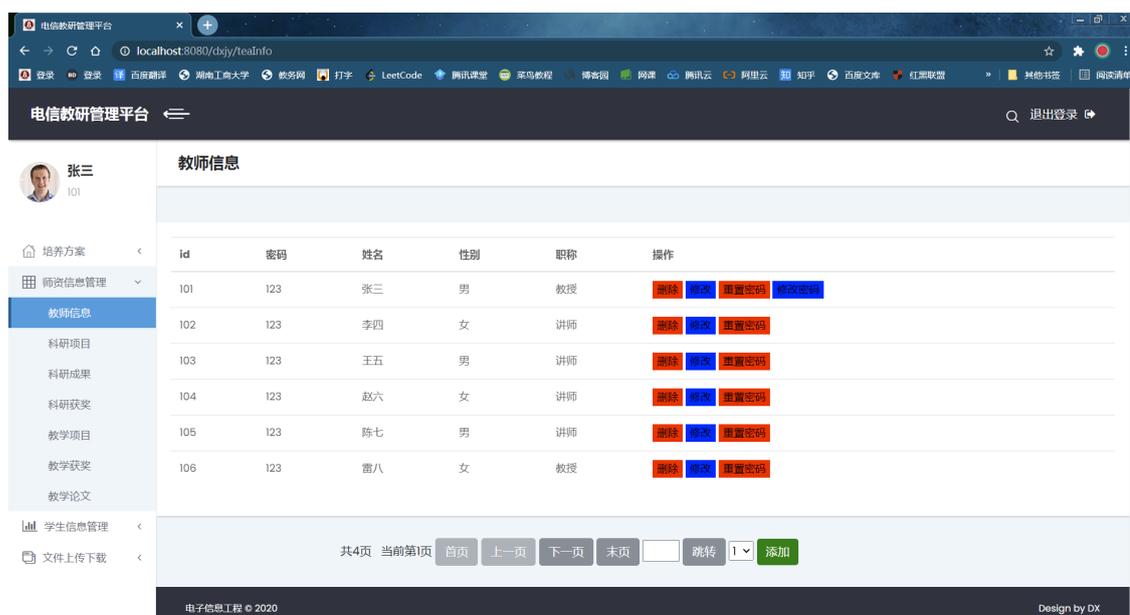


Figure 10. Teacher information display for super administrator
图 10. 超级管理员的教师信息展示

学生信息管理模块中有学生信息查询、学生成绩查询、学科竞赛获奖、学业警示情况、优秀毕业生展示、录取招生展示、毕业生就业率展示、论文发布等十个二级模块，而且可以下载学生的成绩单、分班级查询学生的信息，并对学生的相关信息进行统计分析。图 11 展示了该专业某届毕业生就业信息，根据本专业的数据进行统计、分析、展示。

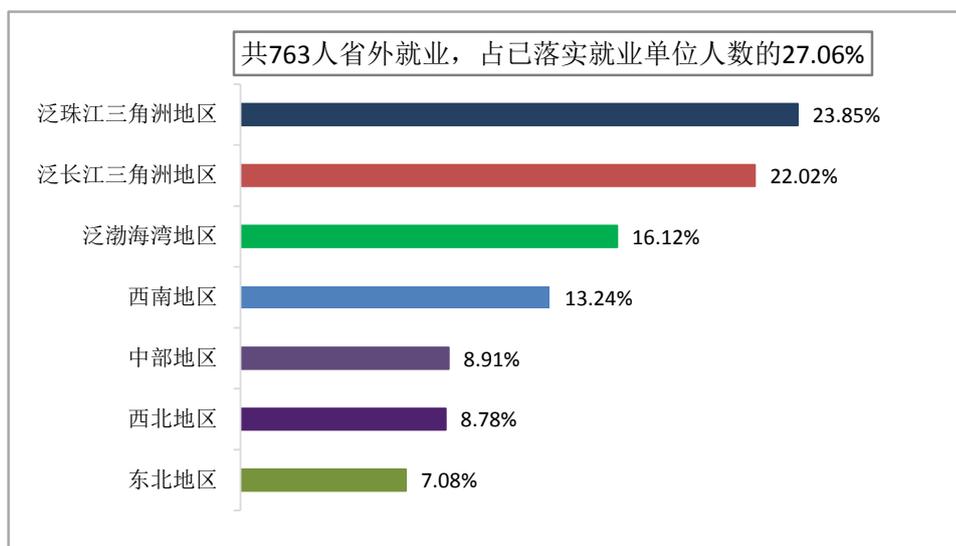


Figure 11. The employment rate display for graduates

图 11. 毕业生就业率展示

5. 结语

本文运用 JAVA 语言和 SSM 框架，开发了一个高校教学科研质量管理平台。该平台一共设计了 3 个一级模块和 21 个二级模块，完成了超级用户和普通用户的使用场景，实现了教师基本信息、教学、科研成果以及学生的基本信息、学习、思想及就业等信息材料的搜集、管理、统计、分析等功能，实现了教学、科研相关材料的综合管理，实现了专业评估的对标性材料的整合。该平台在很大程度上改善了教师、学生零散材料管理、搜集、整合的效率，具有较大的应用价值及推广价值。但仍存在一些不足之处，有待后续进一步完善，具体优势与不足如下。

优势：

- 1) 前端采用 Bootstrap 前端框架，它对绝大多数的浏览器有着很好的兼容，如能很好的兼容 Windows 上的 Internet Explorer 浏览器。此外自适应的布局，保证了平台的美观与实用性。
- 2) 本平台使用 SSM 框架，且是基于 xml 进行配置，既保证了平台的性能，也体现出了平台可维护性和可拓展性。
- 3) 平台有着很好的权限管理方案，让平台的权限分配十分合理，同时保证了平台的安全性。

不足：

- 1) 在文件上传的模块之中还有一些不够人性化的地方，首先本平台暂时不支持上传、下载文件时的预览功能；无法调整缩略图的大小，致使一个页面显示的项目数目受到了限制。
- 2) 前端页面的交互方面存在问题，如搜索时没有待定搜索选项。
- 3) 在文件的下载测试时出现了少见的下载进度停止导致无法完成下载的情况，未能保证文件传输过程中的效率。

基金项目

湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划项目(S201910554019, S202010554027); 湖南省大数据技术与管理国际科技创新合作基地(2018WK4030)。

参考文献

- [1] 程光宏. 信息产业发展趋势及中国信息化建设战略[J]. 智能城市, 2016(4): 51-53.
- [2] 邱吉雨. 基于 Java 开发 Web 项目的核心技术[J]. 电子元器件与信息技术, 2018(7): 93-94+119.
- [3] 肖睿, 喻晓路, 朱微, 等. Java Web 应用设计及实战[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2018.
- [4] William, M., Jane, F.S., *et al.* (2021) Programming Fundamentals Using JAVA: A Game Application Approach. Mercury Learning and Information, Herndon.
- [5] 张二松. 信息系统的 DBCP 连接池设计[J]. 信息化建设, 2016(6): 133.
- [6] Kim, Y., Jeon, J.-J. and Han, S.M. (2016) A Necessary Condition for the Strong Oracle Property. *Scandinavian Journal of Statistics*, **43**, 610-624. <https://doi.org/10.1111/sjos.12195>
- [7] 胡强. MySQL 数据库常见问题分析与研究[J]. 电脑编程技巧与维护, 2019(12): 91-92.
- [8] 蔡金华. 基于 Java 的 Web 开发技术[J]. 电子技术与软件工程, 2019(6): 53-54.
- [9] 王归航. 基于 Java 的 Web 开发技术的探讨[J]. 信息系统工程, 2018(7): 95.