



韶 关 学 院
SHAOGUAN UNIVERSITY

毕 业 设 计

题目：基于 Python 的人脸识别智能实验室门禁管理系统的设计与开发

姓 名：	李阳
学 号：	21125061006
二 级 学 院：	信息工程学院
专 业：	计算机科学与技术（3+1）
班 级：	01 班
指 导 教 师：	蒋昌金
起 始 时 间：	2024 年 7 月 — 2025 年 4 月

学术诚信声明

本人所呈交的毕业论文，是在指导教师的指导下独立完成。研究工作所取得的成果、数据、图片资料均真实可靠。除文中已注明引用的内容外，不包含任何其他人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本论文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确的方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

本人签名：李阳

日期：2025 年 4 月 12 日

基于 Python 的人脸识别智能实验室门禁管理系统的设计与开发

摘要：为了提高实验室的安全性引入了基于 Python 的人脸识别智能实验室门禁管理系统，利用人脸识别技术能够有效改善实验室的安全问题。智能实验室门禁管理系统运用前端 Vue，后端 Flask 框架，数据库 MySQL 等技术支撑系统的界面、功能逻辑及数据存储。为系统设计了注册用户和管理员等角色，注册用户通过前端浏览实验室内容和公告信息内容，预约实验室，取消预约，收藏等内容的新增与管理，并利用百度 API 进行登录和考勤信息的人脸识别；而管理员通过后端登录系统后能够对系统用户，实验室，实验室分类，取消预约等数据的管理。经测试，该系统能够利用人脸识别技术提升实验室的便捷性和安全性。

关键词：智能实验室门禁管理系统；人脸识别；Python 语言；Vue 技术；百度 API

Design and Development of an Intelligent Laboratory Access Control Management System Based on Python and Face Recognition

Abstract: In order to improve the security of the laboratory, an intelligent laboratory access control management system based on Python facial recognition has been introduced. The use of facial recognition technology can effectively improve the security issues of the laboratory. The intelligent laboratory access control management system utilizes technologies such as front-end Vue, back-end Flask framework, and MySQL database to support the system's interface, functional logic, and data storage. We have designed roles such as registered users and administrators for the system. Registered users can browse laboratory content and announcement information through the front-end, make appointments, cancel appointments, add and manage collections, and use Baidu API for login and attendance information facial recognition; After logging into the system through the backend, administrators can manage data such as system users, laboratories, laboratory classification, and cancellation of appointments. After testing, the system is able to utilize facial recognition technology to enhance the convenience and security of the laboratory.

Key Words: Intelligent laboratory access control management system; Facial recognition; Python language; Vue technology; Baidu AP

目 录

1	绪论	1
1.1	研究背景和意义	1
1.2	研究现状	1
1.3	研究内容	2
2	关键技术介绍	1
2.1	Python 框架	1
2.2	Vue 技术	1
2.3	Flask 框架	2
2.4	MySQL 数据库	2
2.5	百度 API	3
3	系统分析	4
3.1	可行性分析	4
3.1.1	技术可行性分析	4
3.1.2	经济可行性分析	4
3.1.3	操作可行性分析	4
3.2	功能需求分析	4
3.3	非功能需求分析	5
4	系统设计	6
4.1	系统总体设计	6
4.3	功能详细设计	7
4.3.1	注册功能设计	7
4.3.2	登录功能设计	8
4.3.3	实验室功能设计	9
4.3.4	实验室预约功能设计	10
4.3.5	取消预约功能设计	11
4.3.6	考勤记录功能设计	11
4.4	数据库设计	12
4.4.1	数据库实体设计	12
4.4.2	数据库表设计	14
5	系统实现	18
5.1	用户主要功能实现	18
5.1.1	注册模块	18
5.1.2	用户登录模块	18
5.1.3	实验室模块	19
5.1.4	实验室预约模块	19
5.1.5	考勤信息模块	21
5.1.6	评论模块	22
5.1.7	收藏模块	22
5.1.8	公告信息模块	22
5.2	管理员主要功能实现	23
5.2.1	管理员登录模块	23

5.2.2 用户管理模块	23
5.2.3 实验室分类模块	24
5.2.4 实验室模块	24
5.2.5 取消预约模块	25
5.2.6 考勤记录模块	25
6 系统测试	27
6.1 测试概述	27
6.2 系统功能测试	27
6.2.1 登录功能测试	27
6.2.2 实验室功能测试	27
6.2.3 实验室预约功能测试	28
6.3 测试总结	28
结 论	29
参考文献	30
致谢	31

1 绪论

1.1 研究背景和意义

实验室通常存储高价值设备，如精密仪器和服务器，以及敏感数据，如实验记录和研究结果。防止盗窃和破坏至关重要。过去，实验室经常使用门禁卡或密码作为门禁管理方法^[1]。然而，这种传统模式有很多缺点。例如，门禁卡一旦丢失，很容易被他人盗取；如果密码是非法获得的。再则，由于门禁卡管理疏忽，一些实验室的重要实验设备被盗。此外，传统的门禁系统往往难以识别，无法有效确认实验室用户的真实身份，无疑加剧了安全风险^[2]。与之形成鲜明对比的是，面部识别技术利用每个人独特的面部特征来准确识别用户身份，大大降低了未经授权人员进入实验室的风险，并为实验室安全提供了更可靠的保障。基于此，引入了基于人脸识别的智能实验室门禁管理系统。

人脸识别技术在实验室门禁管理中的应用有效地提高了身份验证和权限管理的准确性。借助这项技术，只有授权人员才能进入实验室，大大降低了未经授权人员闯入并造成损坏或盗窃的风险。智能实验室门禁管理系统实现了门禁管理的自动化改造。管理员可以通过系统进行一站式用户信息管理，轻松完成用户注册、权限分配、信息修改等任务，大大减轻了管理负担^[3]。该系统还具有强大的记录和分析功能，不仅可以实时记录人员出入境信息，还可以生成全面的报告，为实验室管理决策提供数据支持，协助科学精细的管理工作。从用户体验的角度来看，系统界面设计简单，易于操作，不需要复杂的培训，使用户易于上手。该系统在实验室的成功实施为其他实验室的管理提供了有效的参考范例，有望促进实验室管理行业的创新发展，引领行业进入智能管理的新时代^[4]。

1.2 研究现状

在国内，实验室门禁管理系统在中国的应用起步较晚。在早期，他们的部署主要集中在大学、研究机构 and 大型企业。现阶段的门禁管理系统具有相对基本的功能，主要侧重于实施实验室门禁和记录人员出入信息，以满足实验室门禁管理的基本安全需求^[5]。近年来，得益于人工智能技术快速发展，国内人脸识别技术取得了突破性进展，这在实验室门禁管理系统领域尤为明显。如今，许多大学、研究机构和企业已将面部识别技术集成到实验室门禁管理系统中，实现了实验室

安全管理的智能升级和访问权限的精确控制^[6]。随着人脸识别技术的成熟，人脸识别智能实验室门禁管理系统在中国的应用场景不断扩大，应用规模迅速扩大。从科研能力较强的大型研究机构到资源相对有限的中小型实验室，越来越多的实验场所正在部署该系统。人脸识别智能实验室门禁管理系统在国内实验室领域的普及率持续上升^[7]。

在国外，人脸识别技术在国外起步较早，经过长期的技术研究和实际应用，已经达到了较高的成熟度。在实验室门禁管理场景中，北美和欧洲等发达地区已经积累了大量成功案例^[8]。亚太地区作为一个新兴市场，随着科研投资和基础设施建设的不断增加，人脸识别智能实验室门禁管理系统突破了实验室场景的局限性，已广泛应用于学校、企业办公区、政府机构等多个领域。在技术发展的道路上，国外实验室门禁管理系统正积极向智能化、数字化、网络化方向发展。在生物识别技术的支持下，指纹识别、面部识别、虹膜识别等技术在系统中得到了广泛的应用^[9]。该领域的市场竞争异常激烈，众多具有全球影响力的品牌脱颖而出。这些顶尖企业依靠强大的研发团队、丰富的创新经验和成熟的营销网络，在技术创新、产品迭代和市场拓展方面保持领先地位^[10]。

通过国内外的现状分析，为智能实验室门禁管理系统的设计开发提供了参考，通过现有的人脸识别技术应用情况为本系统选用百度 API 实现人脸识别提供了有利的技术支持。

1.3 研究内容

智能实验室门禁管理系统通过用户和管理员角色实施系统功能操作，对用户而言，主要功能体现在前端页面，用户可通过注册完成注册操作，注册成功后可实施登录操作。登录后可进行公告信息和实验室浏览，预约实验室添加与管理，取消预约登记，考勤信息添加，收藏等功能；对管理员而言，管理员由后端的登录入口完成登录后进入到本系统的管理界面，可行使系统用户管理，实验室管理，实验室分类管理，取消预约管理，预约实验室管理等功能。此外，系统还引入百度 API 技术为人脸识别登录和人脸识别考勤提供支持。

2 关键技术介绍

2.1 Python 框架

Python 作为一种脚本编程语言,在软件开发领域表现出很强的通用性和实用性,受到许多大型企业的青睐。到目前为止,Python 的主流版本是 3x、具有良好的兼容性和可扩展性。一方面,Python 允许开发人员以接口的形式将用 C++ 等其他语言编写的代码集成到 Python 项目中,有效地整合了不同语言的优点,提高了开发效率和程序性能;另一方面,Python 通过其丰富的外部库生态系统与其他语言协作,为各种软件开发场景提供了强有力的支持^[11]。例如,在 Web 界面开发中,基于 Python 的 Flask 框架可以快速构建功能齐全、高度交互的 Web 应用程序;在深度学习领域,Python 结合机器学习、深度学习等相关库,极大地促进了复杂模型的构建和算法实现,并有助于人工智能项目的高效开发。智能实验室门禁管理系统选用 Python 语言进行开发正是因其跨平台性,良好的兼容性等优势,能够快速实现系统的开发^[12]。

2.2 Vue 技术

智能实验室门禁管理系统前端选用 Vue 技术是因为 Vue 在前端开发上具有以下几点优势。

(1) 简单易学

Vue 采用由下至上增量开发的设计。它支持组件化开发构建功能页面,每一个 Vue 页面通常由构建界面的 Template、定义逻辑和业务的 Script 标签、限定样式范围的 Style scoped 属性等组件结合而成。在系统开发过程中可以分块进行编写学习,同时,Vue 还提供了丰富的库资源,在编写过程中直接调用即可,简化了学习流程,易于上手^[13]。

(2) 高性能

Vue 摒弃了 MVC 那种页面编写逻辑低效的模式,转而使用 MVVM (Model-控制器-控制器 Model) 模式并结合双向数据绑定机制,可以在编程过程中实现模型和视图的双向操作^[14]。同时,通过引入虚拟 DOM,在发生数据变化时只会更新有关的 DOM 元素,而非整个 DOM 树。降低了业务处理和响应时间,提升

了页面性能。

(3) 易维护

Vue 技术开发的软件最大特点之一是易维护，其易维护的表达是通过将 Vue 完成组件化的设计而完成的。每一种代码规模大、业务流程多的软件都会遇到功能类似且代码重复的问题，为此造成的一个很大问题便是维护难，Vue 技术采用的组件化策略便是解决问题之道^[15]。一个 Vue 编写的页面可有一个父和多个子组件而构成，父与子组件的数据改变采用的机制不同，主到子组件通过 Props 完成数据通知；而子与父间采用触发事件的方式，以完成局部数据的更新^[10]。Vue 设计软件的开发过程（包括业务过程、状态和路由等）可利用不同的工具来管理，可不写或编写尽量少的代码以兼顾业务功能和管理组件的控制。

2.3 Flask 框架

Flask 作为一个轻量级的 Python web 框架，具有高度简化的核心设计，仅涵盖路由系统、请求处理和响应生成等基本功能，没有冗余的内置功能或复杂的架构。此特性在开发智能实验室门禁管理系统的实验室模块、预约实验室模块、取消预约模块等功能内容是显得极其便捷^[16]。同时，Flask 良好的兼容性使得智能实验室门禁管理系统能够支持多种类型的数据库、模板引擎和其他扩展组件。对于编程初学者来说，Flask 清晰简洁的代码结构和丰富详细的文档，使开发人员能够快速上手，从而提升了智能实验室门禁管理系统的开发效率。

2.4 MySQL 数据库

一个软件的核心数字化资产是有一系列的各种类型的数据所组成的集合，过去的管理手段是由文件或纸张去记录和管理，效率低且管理难。数据管理理论的提出和软件对数据高效率的实际需求而提出了数据库的设计构想，其可借助于计算机的硬盘资产、数据库软件的管理策略来为使用软件的客户的数据的查询、统计与存储等服务^[17]。其中 MySQL 数据库已成为互联网数据应用软件设计的主流，其区别于着重于商业领域应用的 Oracle 和 SQL Server 数据库的是具有开源、可支持分布式等特点，可结合 Navicat 工具设计表结构、管理数据等^[14]。MySQL 数据库可采用 Navicat 软件完成可视化表的设计、数据查询等管理；引入了加密机制，安全得以保证；支持多语言和 API 封装接口；加入了备份、日志和负载均衡的机制，性能不错。

2.5 百度 API

百度 API 属于百度开放平台。作为一套全面、标准化的界面，其最初的设计意图是为开发者开辟编程渠道，方便他们访问百度丰富多样的服务，实现数据采集和功能调用。为了帮助开发人员高效使用百度 API，百度提供了详细的技术文档和相应的 SDK 开发工具包。通过 SDK，开发人员可以基于熟悉的编程语言环境快速调用百度 API，大大降低了开发过程中的技术难度和工作量。百度 API 在界面设计上坚持简洁高效的原则，具有极高的可用性。开发人员只需遵循既定的接口规范，即可快速开始并实现其业务所需的功能。在图像处理领域，百度 API 展现出强大的功能优势。开发人员可以利用百度的人工智能功能开发支持智能图像识别、精细图像编辑和其他功能的应用程序，大大降低了图像处理相关应用程序的开发门槛，也为智能实验室门禁管理系统的人脸识别提供了技术支持。

3 系统分析

3.1 可行性分析

3.1.1 技术可行性分析

智能实验室门禁管理系统选用的人脸识别技术是百度 API。前端界面选用 Vue 与 JavaScript、CSS 等技术相结合，后端采用 Python 语言的 Flask 框架技术并将数据存储交由 MySQL 数据库实现。此类技术应用已经非常成熟。开发者很容易获取相关的教学视频，文献资料。能够帮助开发者很好的应对此次课题的开发。因此，本系统在技术上是可行的。

3.1.2 经济可行性分析

智能实验室门禁管理系统经济可行性可从投入成本和经济效益两方面进行衡量。本系统从投入成本上选用的 Python 等相关技术都是开源代码，开发设备也仅需一台电脑即可。因此，前期开发成本微乎其微。系统开发完成投入使用后，通过人脸识别技术能够为用户带来良好的使用体验，通过人脸识别技术带动系统推广应用，吸引更多用户。具有远大的潜力和经济效益，因此，本系统的开发在经济上也是可行的。

3.1.3 操作可行性分析

智能实验室门禁管理系统整体操作易于上手，用户无论注册，登录，评论，收藏等功能操作都有响应的页面和文字提示。当用户登录成功后页面的状态随着登录而更改，用户通过个人管理即可进入个人后台进行预约实验室，取消预约和公告信息等信息的查看和操作。本系统采用人脸识别技术，帮助用户简便的实现登录和考勤信息服务，因此，操作可行。

3.2 功能需求分析

智能实验室门禁管理系统的功能体现在注册用户角色和管理员角色。就用户角色而言，前端选择以先注册再登录的方式进入到系统中，浏览实验室，进行预约实验室，收藏等功能操作，利用人脸识别进行考勤信息登记。在个人后台部分可通过个人中心管理个人信息，管理预约实验室、取消预约等。用户的用例分析如图 1 所示。

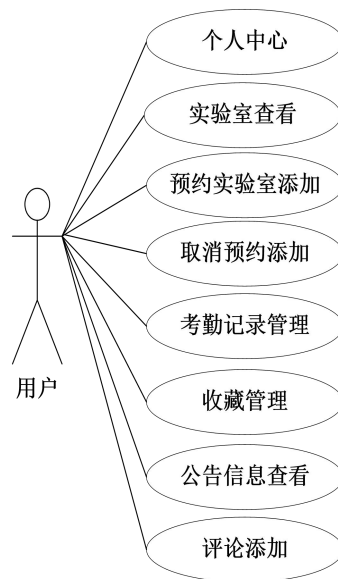


图 1 用户用例图

管理员角色的核心功能在于数据管理，管理员界面的功能板块包含用户管理，实验室管理，实验室分类管理，取消预约管理等。管理员的用例图如图 2 所示。

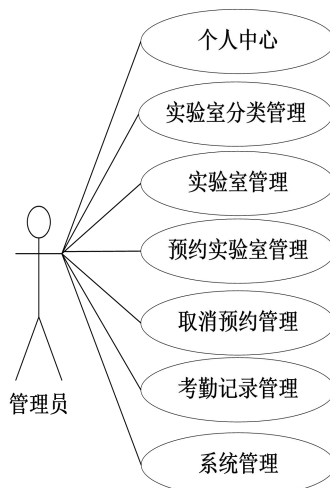


图 2 管理员用例图

3.3 非功能需求分析

智能实验室门禁管理系统究竟咋样，关键得看两方面：一方面是响应时间，也就是用户操作后系统多久能给出反馈；另一方面是高负载状态下的处理能力，指的是同时有好多人用系统的时候，它还能不能稳稳运行。就拿响应时间来说，要想让用户用得舒心、体验流畅，系统必须对每一项功能的响应速度都进行严格管控，让用户一点操作，马上就能得到回应。以实验室、实验室预约、考勤记录、取消预约等常见操作场景为例，页面跳转时间应控制在 3 秒以内。这意味着用户在点击相关功能后，能在极短时间内实现页面切换，避免因长时间等待而产生

不佳体验。

4 系统设计

4.1 系统总体设计

智能实验室门禁管理系统的使用者分为用户部分、商家部分和管理员部分。用户功能如下所述。

(1) 实验室：用户在实验室的功能权限通过前端页面行使，可通过搜索查找实验室，在实验室详情页面通过收藏完成对此实验室的收藏添加，也可以在实验室页面填写评论内容，最为重要的则是可以将实验室进行出价操作。

(2) 预约实验室：预约实验室功能模块设计是便于用户进行管理，管理体现在查看和删除已有的预约实验室。

(3) 公告信息：公告信息模块是为用户提供可以搜索和查看公告信息的一个板块，由公告信息添加页面录入内容后保存完成。

(4) 取消预约：用户执行取消预约操作后可通过此模块查看和管理本账户内的取消预约。

(5) 考勤记录：用户于考勤记录登记页面上传图片并进行人脸识别操作，通过比对这完成考勤记录的添加，用户根据考勤记录列表的数据信息内容查看。

(6) 收藏：用户在个人面板的收藏板块可浏览收藏的实验室，通过某个实验室直接访问其详情页面进行相关功能的操作，也可以删除收藏某条记录。

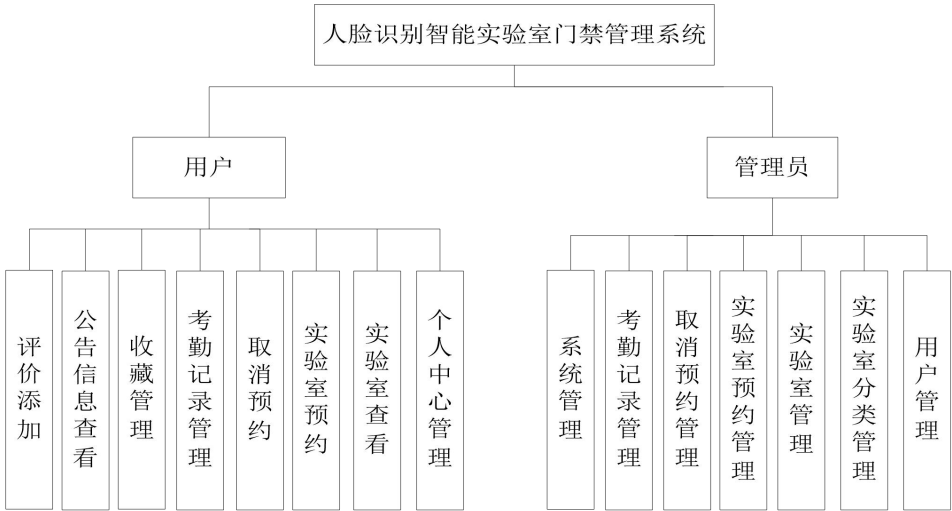
管理员：

(1) 用户管理：用户信息的数据管理通过此模块体现，由管理员角色行使权限，通过用户列表查看、搜索用户信息；用户信息的新增可通过增加按钮转至用户新增页面填写后完成，用户信息的删除或者修改则需要通过列表的操作栏按钮执行。

(2) 实验室分类管理：实验室分类功能管理基于管理员通过智能实验室门禁管理系统的实验室分类列表页面的添加、删除、修改等按键。待管理员完成实验室分类内容的新增、更改动作后可更新实验室分类数据内容。

(3) 实验室管理：实验室的数据新增，现在实验室的数据更改以及移除等功能由此模块进入，管理员可通过相应的按钮进行操作。

（4）取消预约管理：用户在进行取消预约操作时所产生的数据信息可通过此模块查看和管理，管理由删除取消预约数据，修改某条取消预约数据等方面体现。系统的功能结构图如图 3 所示。



4.3 功能详细设计

4.3.1 注册功能设计

没有账号的用户需通过注册方可成为智能实验室门禁管理系统的会员，其注册业务表现为通过注册页面录入用户名后触发验证检验是否符合条件。注册业务流程图如图 4 所示。

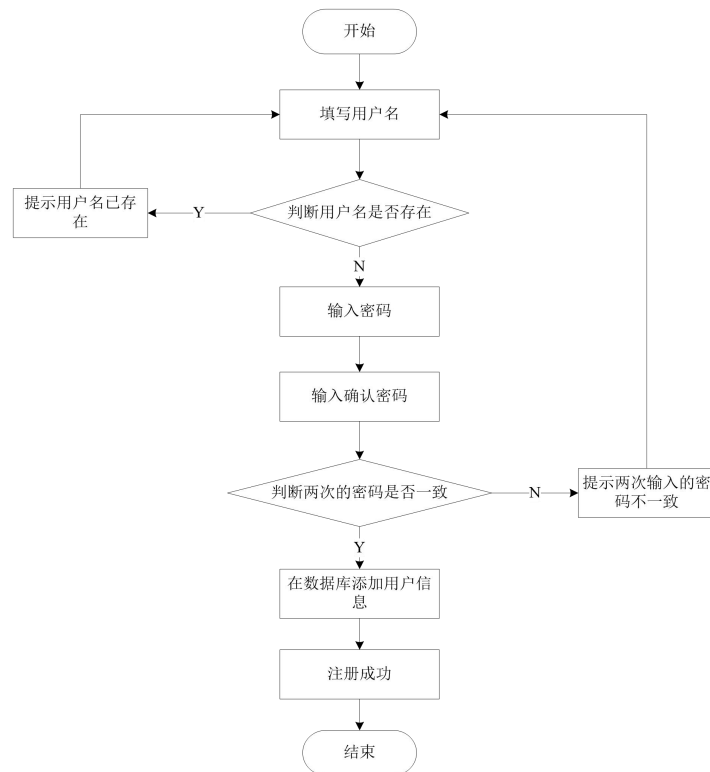


图 4 注册业务流程图

4.3.2 登录功能设计

智能实验室门禁管理系统登录可从前端用户登录入口和后端管理员登录入口进行操作，登录页面的内容信息主要由用户名和密码构成。依据文本提示信息在对应的文本框录入已存在于用户数据库表的用户名及密码后提交登录操作。对提交上来的登录请求执行逐级判断验证，首先验证是否有录入内容，由后端 Python 框架接收、验证并处理功能请求，只有文本框内容与用户表数据匹配成功后方可登录。用户也可以通过上传图片进行人脸识别实现登录。登录业务流程如图 5 所示。

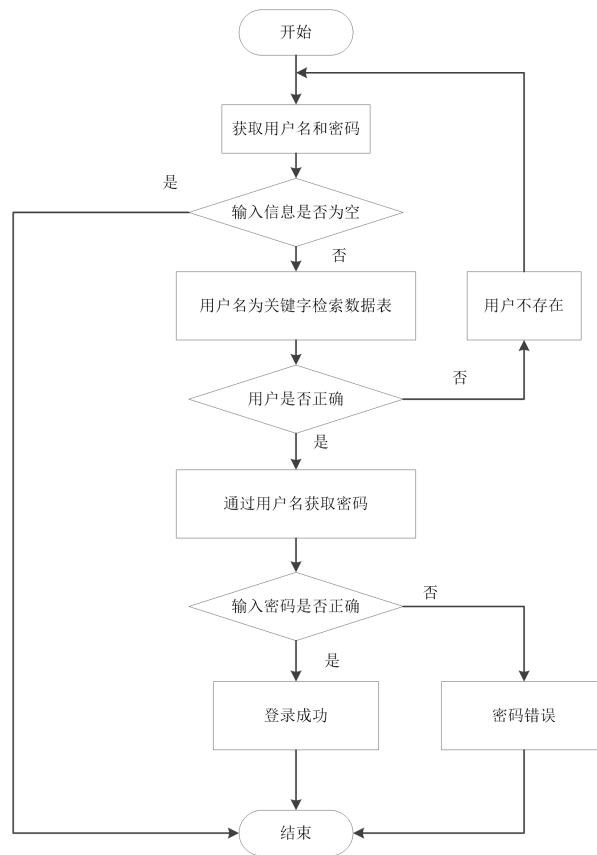


图 5 登录业务流程图

4.3.3 实验室功能设计

管理员角色在后台对实验室的业务包含实验室数据的新增, 实验室数据的更改, 实验室数据的移除等权限。能够行使权限的先决条件是通过管理员账号和密码登录到本系统中, 访问到实验室管理模块中可浏览实验室列表页面, 通过新增, 更改, 移除对应的页面进行功能操作。由后端 Python 框架接收、验证并处理功能请求, 将处理结果返回至实验室相关页面并给与提示。实验室业务流程如图 6 所示。

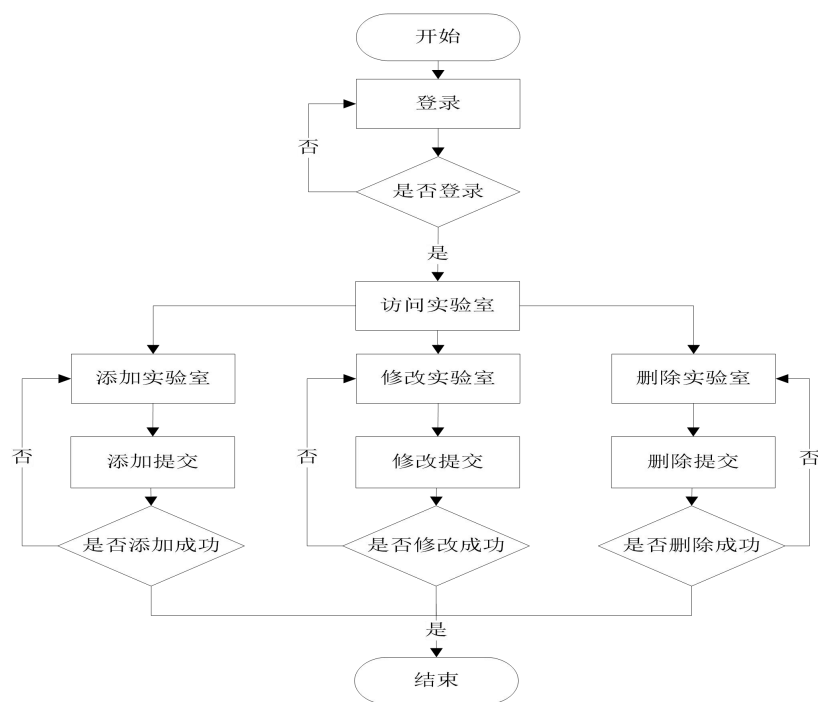


图 6 实验室流程图

4.3.4 实验室预约功能设计

智能实验室门禁管理系统的实验室预约基于有预约需求的用户，由用户通过实验室预约添加页面登记预约时间、用户姓名等信息后提交，管理员通过实验室预约管理审核用户提交的信息。实验室预约流程图如图 7 所示。

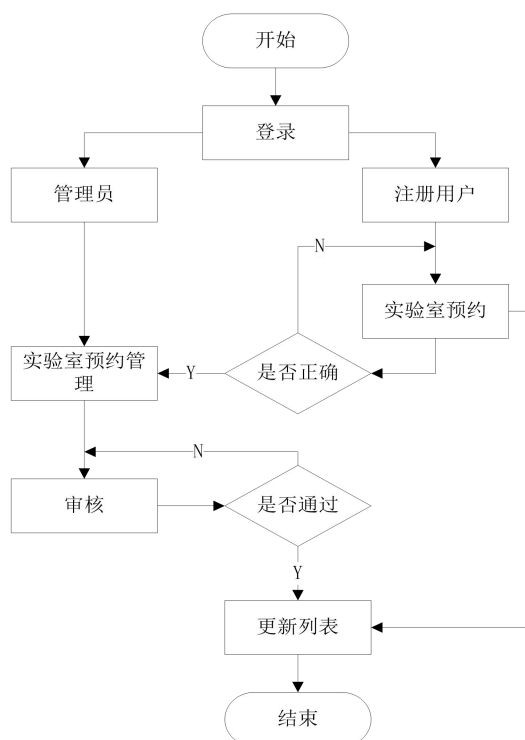


图 7 实验室预约流程图

4.3.5 取消预约功能设计

用户根据智能实验室门禁管理系统的实验室预约记录登记取消预约信息，由取消预约添加页面根据文本框要求录入取消原因、用户姓名等内容后提交，产生的取消预约记录由管理员登录后加以审核。取消预约流程图如图 8 所示。

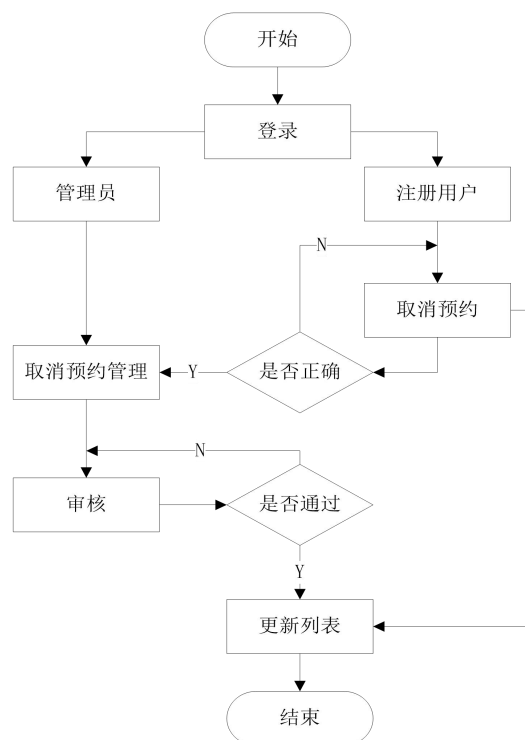


图 8 实验室预约流程图

4.3.6 考勤记录功能设计

智能实验室门禁管理系统的考勤基于人脸识别技术，用户在考勤添加页面上上传图片后点击人脸识别调用百度 API 实施人脸验证，验证通过后产生考勤记录，可以通过列表进行查看。考勤记录业务流程图如图 9 所示。

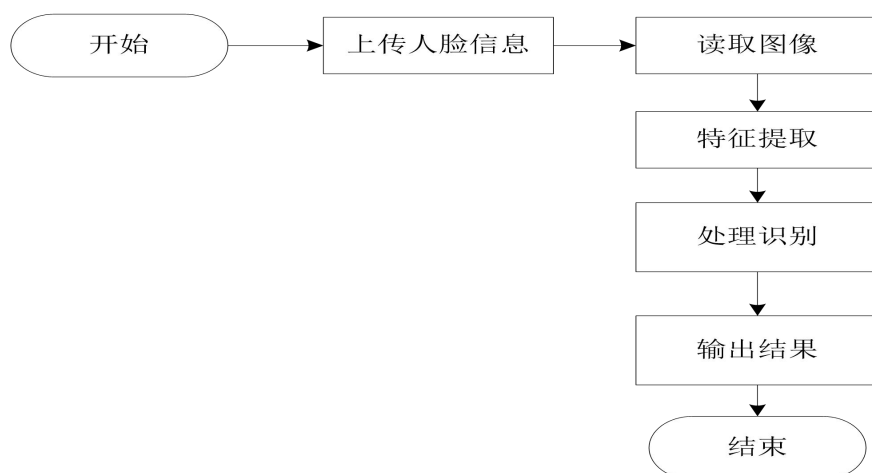


图 9 考勤记录业务流程图

4.4 数据库设计

4.4.1 数据库实体设计

智能实验室门禁管理系统所涉及的实验室预约、评论、收藏、实验室、取消预约等数据处理的工具是 MySQL 数据库，利用 MySQL 数据库的设计机制来设计不同的表来保存给用户使用的数据，包括：实验室预约实体、管理员实体、实验室实体等。其设计如下：

管理员实体图设计如图 10 所示。

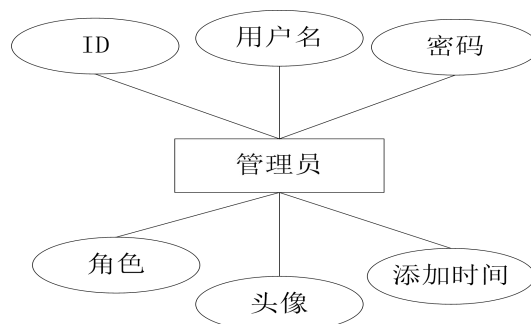


图 10 管理员实体图

用户实体图设计如图 11 所示。

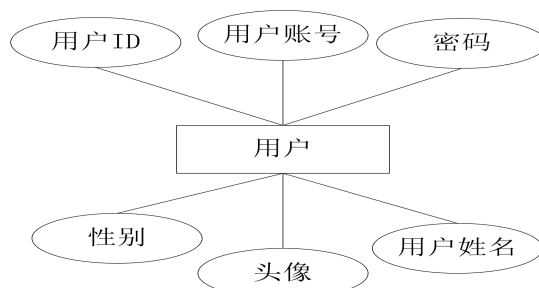


图 11 用户实体图

实验室预约实体图设计如图 12 所示。

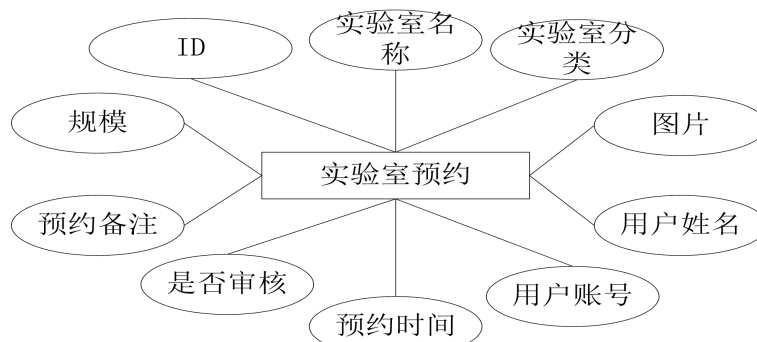


图 12 实验室预约实体图

实验室实体图设计如图 13 所示。

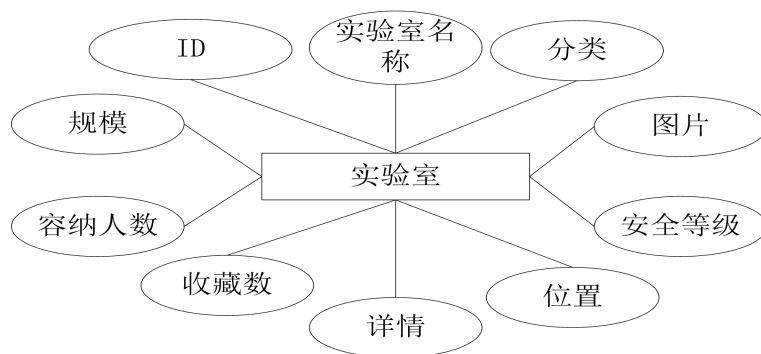


图 13 实验室实体图

收藏实体图设计如图 14 所示。

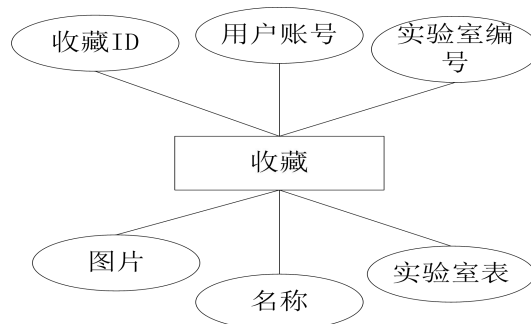


图 14 收藏实体图

评论实体图设计如图 15 所示。

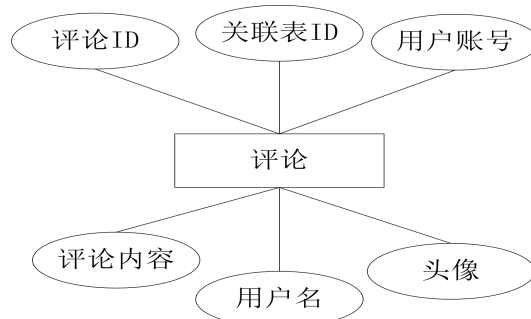


图 15 评论实体图

考勤信息实体设计如图 16 所示。

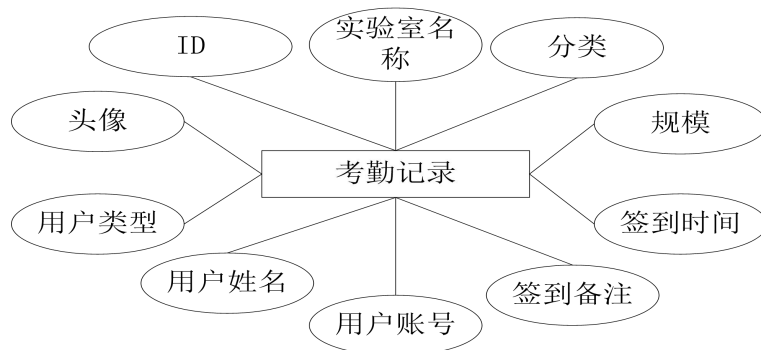


图 16 考勤信息实体图

取消预约实体图设计如图 17 所示。

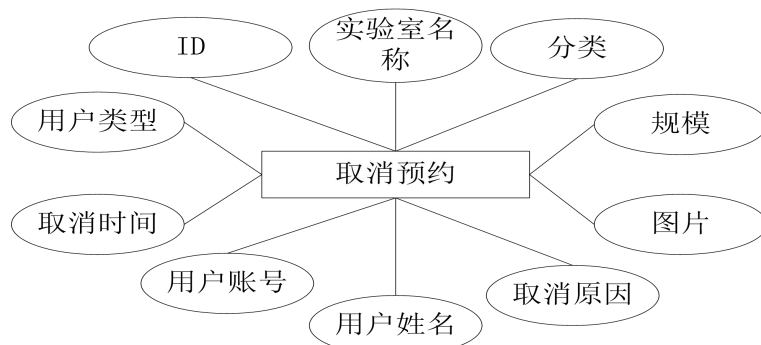


图 17 取消预约实体图

智能实验室门禁管理系统的系统整体 E-R 图如图 18 所示。

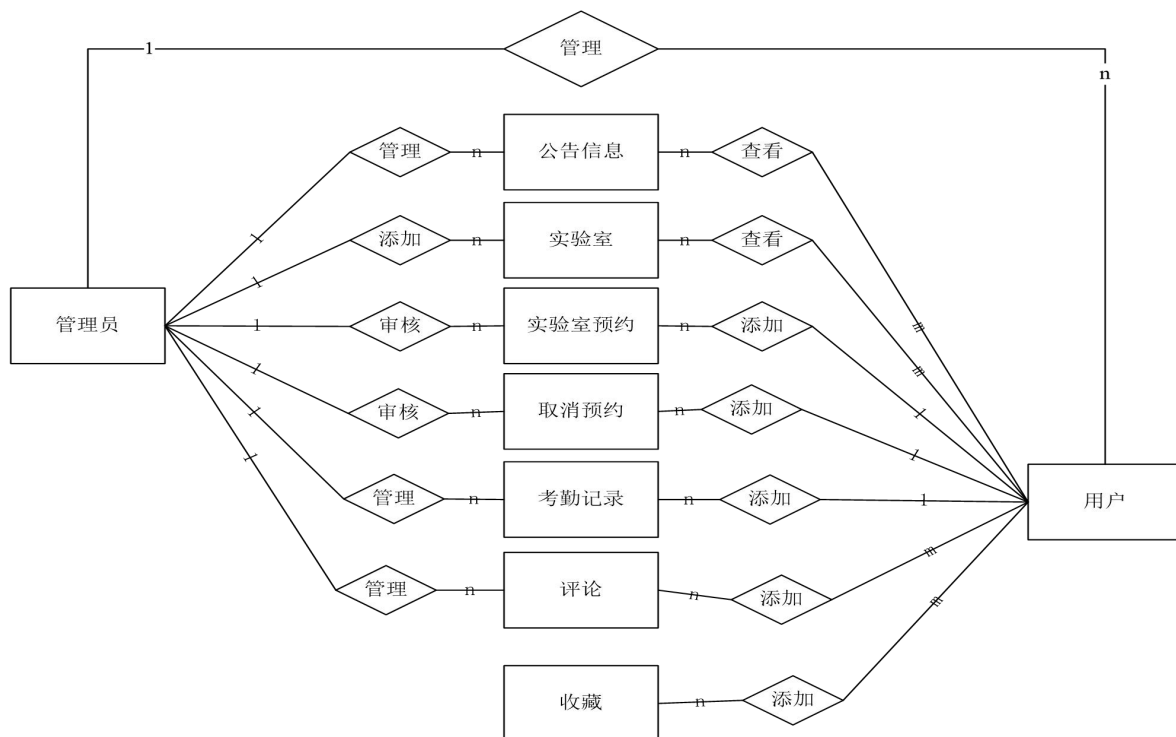


图 18 系统 E-R 实体图

4.4.2 数据库表设计

智能实验室门禁管理系统的数据库表设计如下。

(1) 实验室表主要服务于实验室数据存储。其表的属性内容如下表 1 所示。

表 1 实验室表

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	
addtime	timestamp		创建时间		CURRENT_TIMESTAMP
shiyanshibianhao	varchar	200	实验室编号		
shiyanshimingcheng	varchar	200	实验室名称		
shiyanshifenlei	varchar	200	实验室分类		

shiyanshiguimo	varchar	200	实验室规模	
rongnarenshu	int		容纳人数	
anquandengji	varchar	200	安全等级	
shiyanshizhuangtai	varchar	200	实验室状态	
shiyanshitupian	longtext	150	实验室图片	
shiyanshiweizhi	varchar	200	实验室位置	
shiyanshixiangqing	longtext	150	实验室详情	
clicktime	datetime		最近点击时间	
clicknum	int		点击次数	0
discussnum	int		评论数	0
storeupnum	int		收藏数	0

(2) 实验室预约表主要服务于实验室预约数据存储。其表的属性内容如下表 2 所示。

表 2 实验室预约表

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	
addtime	timestamp		创建时间		CURRENT_TIMESTAMP
shiyanshibianhao	varchar	200	实验室编号		
shiyanshimingcheng	varchar	200	实验室名称		
shiyanshifenlei	varchar	200	实验室分类		
shiyanshiguimo	varchar	200	实验室规模		
shiyanshitupian	longtext	150	实验室图片		
yuyuebeizhu	longtext	150	预约备注		
yonghuzhanghao	varchar	200	用户账号		
yonghuxingming	varchar	200	用户姓名		
yonghuleixing	varchar	200	用户类型		
yuyueshijian	date		预约时间		
sfsh	varchar	200	是否审核		待审核
shhf	longtext	150	审核回复		

(3) 评论表主要服务于评论数据存储。其表的属性内容如下表 3 所示。

表 3 评论表

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	
addtime	timestamp		创建时间		CURRENT_TIMESTAMP
refid	bigint		关联表 id		
userid	bigint		用户 id		
avatarurl	longtext	150	头像		
nickname	varchar	200	用户名		
content	longtext	150	评论内容		
reply	longtext	150	回复内容		
thumbsupnum	int		赞		0
crazilynum	int		踩		0
istop	int		置顶(1:置顶,0:非置顶)		0
tuserids	longtext	150	赞用户 ids		
cuserids	longtext	150	踩用户 ids		

(4) 用户表主要服务于用户数据存储。其表的属性内容如下表 4 所示。

表 4 用户表

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	CURRENT_TIMESTAMP
addtime	timestamp		创建时间		
yonghuzhanghao	varchar	200	用户账号		
yonghuxingming	varchar	200	用户姓名		
mima	varchar	200	密码		
shoujihaoma	varchar	200	手机号码		
xingbie	varchar	200	性别		
nianling	varchar	200	年龄		
touxiang	longtext	150	头像		
yonghuleixing	varchar	200	用户类型		

(5) 管理员表主要服务于管理员数据存储。其表的属性内容如下表 5 所示。

表 5 管理员表

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	管理员 CURRENT_TIMESTAMP
username	varchar	100	用户名		
password	varchar	100	密码		
image	varchar	200	头像		
role	varchar	100	角色		
addtime	timestamp		新增时间		

(6) 收藏表主要服务于收藏数据存储。其表的属性内容如下表 6 所示。

表 6 收藏表

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	CURRENT_TIMESTAMP
addtime	timestamp		创建时间		
userid	bigint		用户 id		
refid	bigint		实验室 id		
tablename	varchar	200	表名		
name	varchar	200	名称		
picture	longtext	150	图片		
type	varchar	200	类型		1
inteltype	varchar	200	推荐类型		
remark	varchar	200	备注		

(7) 考勤信息表主要服务于考勤信息数据存储。其表的属性内容如下表 7 所示。

表 7 考勤信息表

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	CURRENT_TIMESTAMP
addtime	timestamp		创建时间		

shiyanshibianhao	varchar	200	实验室编号
shiyanshimingcheng	varchar	200	实验室名称
shiyanshifenlei	varchar	200	实验室分类
shiyanshiguimo	varchar	200	实验室规模
touxiang	longtext	150	头像
qiandaoshijian	datetime		签到时间
qiandaobeizhu	longtext	150	签到备注
yonghuzhanghao	varchar	200	用户账号
yonghuxingming	varchar	200	用户姓名
yonghuleixing	varchar	200	用户类型

(8) 取消预约存储的是与订单相关的信息。其表的属性内容如下表 8 所示。

表 8 取消预约

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	
addtime	timestamp		创建时间		CURRENT_TIMESTAMP
shiyanshibianhao	varchar	200	实验室编号		
shiyanshimingcheng	varchar	200	实验室名称		
shiyanshifenlei	varchar	200	实验室分类		
shiyanshiguimo	varchar	200	实验室规模		
shiyanshitupian	longtext	150	实验室图片		
quxiaoyuanyin	longtext	150	取消原因		
yonghuzhanghao	varchar	200	用户账号		
yonghuxingming	varchar	200	用户姓名		
yonghuleixing	varchar	200	用户类型		
quxiaoshijian	date		取消时间		

(9) 公告信息表主要服务于公告信息数据存储。其表的属性内容如下表 9 所示。

表 9 公告信息表

字段名称	类型	长度	字段说明	主键	默认值
id	bigint		主键	主键	
addtime	timestamp		创建时间		CURRENT_TIMESTAMP
title	varchar	200	标题		
introduction	longtext	150	简介		
typename	varchar	200	分类名称		
name	varchar	200	发布人		
headportrait	longtext	150	头像		
clicknum	int		点击次数		0
clicktime	datetime		最近点击时间		
thumbsupnum	int		赞		0
crazilynum	int		踩		0
storeupnum	int		收藏数		0
picture	longtext	150	图片		
content	longtext	150	内容		

5 系统实现

5.1 用户主要功能实现

5.1.1 注册模块

用户在注册页面录入的账户信息需满足书写规则，注册请求由后端验证并提示注册成功才算注册完成。用户注册页面如图 19 所示。

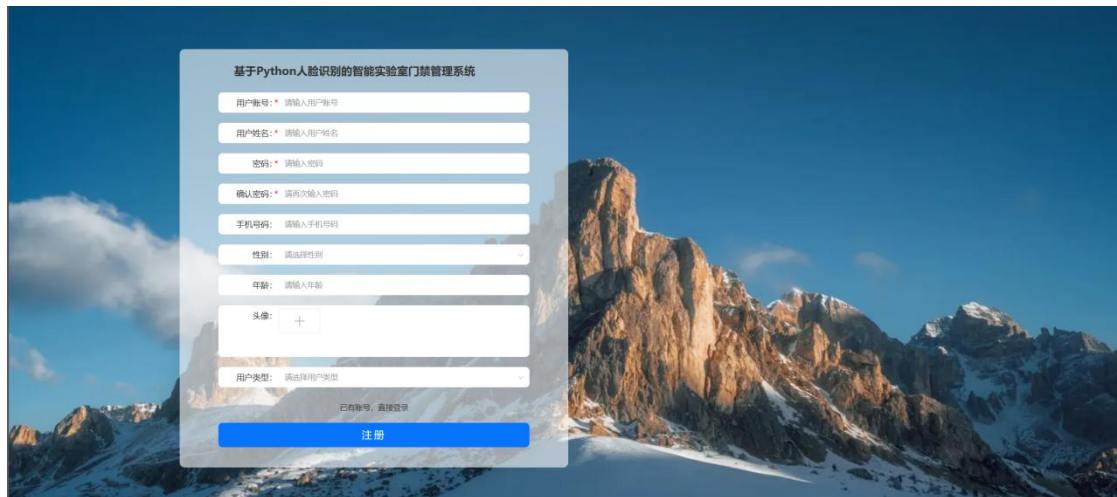


图 19 注册页面

5.1.2 用户登录模块

用户登录需调用用户表的账号信息，只有输入和调用的内容一致才能实现登录。用户登录页可以通过人脸识别实现，上传图片后调用百度 API 识别图片，如果匹配则完成登录。用户登录如图 20 所示。



图 20 前端登录页面

登录模块关键代码如下：

```
# 支持 GET 和 POST 请求
```

```

msg = {"code": normal_code, "msg": "success", "data": {}}
req_dict = session.get("req_dict")
# 根据用户名获取用户数据
datas = yonghu.getbyparams(yonghu, yonghu, req_dict)
if not datas:
    # 若未获取到数据, 代表账号密码错误或用户不存在
    msg['code'] = password_error_code
    msg['msg'] = '密码错误或用户不存在'
    return jsonify(msg)
req_dict['id'] = datas[0].get('id')
# 新建用户缓存数据并返回结果
return Auth.authenticate(Auth, yonghu, req_dict)

```

5.1.3 实验室模块

用户通过点击导航栏的实验室链接进入到实验室展示页面, 实验室展示以图片结合名称的形式呈现给用户, 将鼠标移至某个实验室的图片可触发实验室介绍效果, 也可点击跳转至实验室详情页面。实验室如图 21 所示。

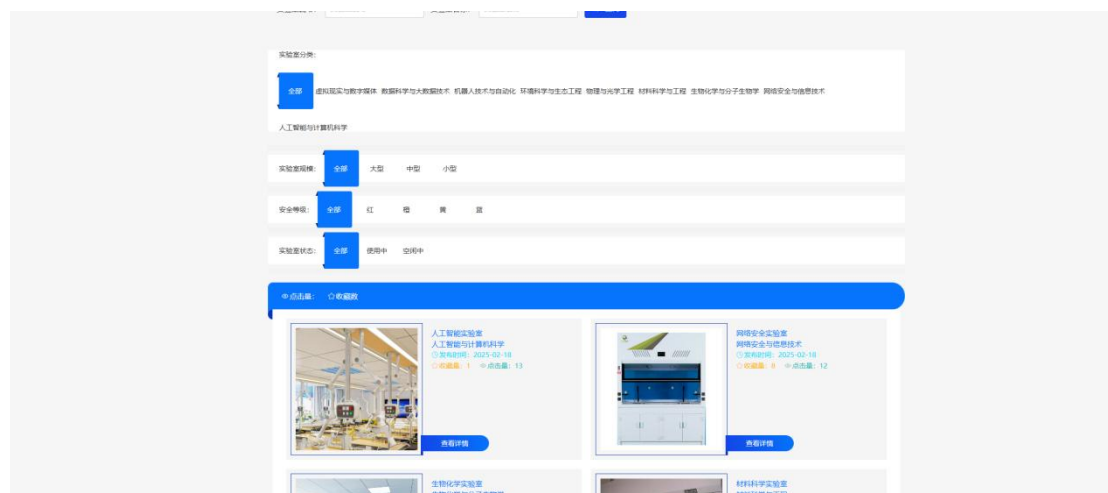


图 21 实验室页面

5.1.4 实验室预约模块

用户通过实验室详情页面点击实验室预约操作录入预约时间、用户姓名等内容后完成实验室预约操作。实验室预约页面如图 22 所示。

图 22 实验室预约页面

预约模块关键代码如下：

封装日志内容，记录操作

request.operation = "新增预约实验室"

msg = {"code": normal_code, "msg": "success", "data": {}}

req_dict = session.get("req_dict")

保存数据

error = yuyueshiyanshi.createbyreq(yuyueshiyanshi, yuyueshiyanshi,
req_dict)

if error != None and error is Exception:

若保存数据时出现错误，更新状态码和消息

msg['code'] = crud_error_code

msg['msg'] = error

return jsonify(msg)

else:

msg['data'] = error

return jsonify(msg)

用户根据已有的实验室预约记录添加取消预约信息，在取消预约添加页面录入取消原因后提交产生取消预约信息。取消预约页面如图 23 所示。

图 23 取消预约页面

取消预约功能关键代码：

封装日志内容，记录操作

```
request.operation = "取消预约实验室"
msg = {"code": normal_code, "msg": "success", "data": {}}
req_dict = session.get('req_dict')
# 删除预约记录
quxiaoyuyue.delete(quxiaoyuyue, req_dict)
return jsonify(msg)
```

5.1.5 考勤信息模块

考勤信息对话框为用户提供填写内容的界面，通过填写考勤时间、上传图片后点击人脸识别调用百度 API 获取图像特征并对已有的图片进行匹配验证，验证通过则完成考勤记录的信息添加。考勤信息页面如图 24 所示。

图 24 考勤信息页面

5.1.6 评论模块

在实验室详情页为用户提供了评论添加文本框,用户通过文本框可填写文字,上传图片等内容,提交后在评论列表展示。评论的页面如图 25 所示。



图 25 评论页面

5.1.7 收藏模块

收藏新增的操作需用户进入实验室详情页面，点击收藏动作完成，收藏成功后记录生成，用户对收藏的功能权限包含删除收藏记录，通过某一条记录直接访问该实验室页面。收藏页面如图 26 所示。



图 26 收藏页面

5.1.8 公告信息模块

在公告信息模块为用户提供可浏览、搜索等功能权限,可根据标题搜索相关公告信息。公告信息如图 27 所示。

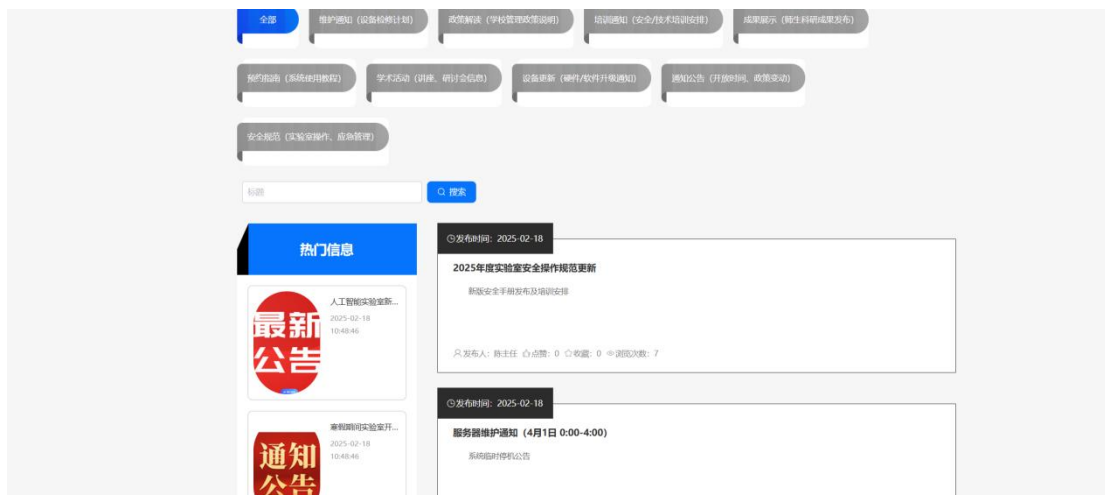


图 27 通知公告页面

5.2 管理员主要功能实现

5.2.1 管理员登录模块

已有智能实验室门禁管理系统管理员可直接打开登录界面并根据登录页面的数据要求而输入账号和密码，按登录按钮，则启动运行于服务端控制器的登录方法与数据库去对接查询，其账号的校验结果以智能实验室门禁管理系统服务器用户表是否存在数据为准，存在即成功；错误的登录信息则失败。管理员登录页面如图 28 所示。

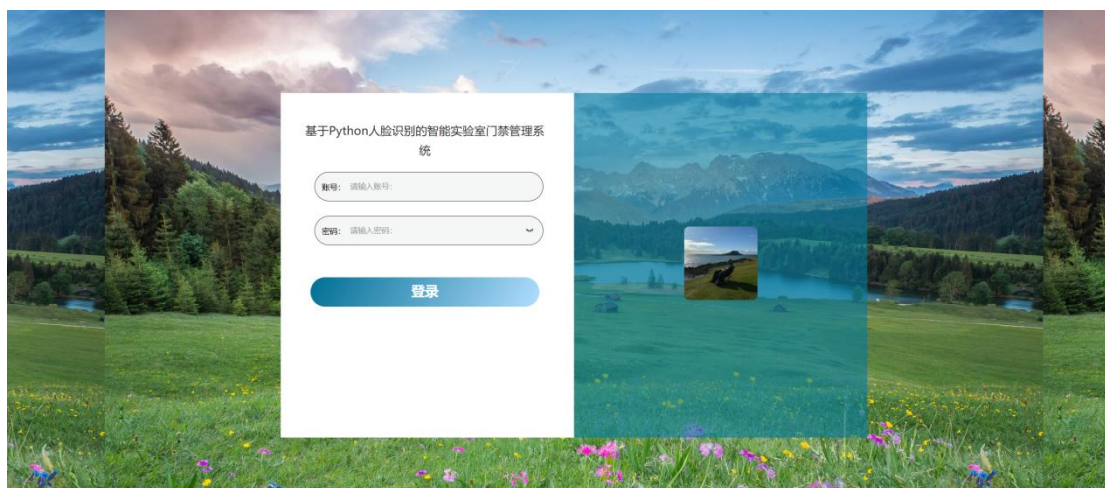


图 28 管理员登录页面

5.2.2 用户管理模块

用户管理的权限体现在新增用户数据，对现有的用户列表对某一条信息可执行更改或者移除操作。通过用户新增页面登记内容后提交发送添加请求，通过 Python 的控制器接收并处理，处理完成后返回至前端页面。提示成功即完成数据

新增操作，失败将有弹窗提示。用户信息的更改和移除逻辑处理与新增功能一致。用户管理的页面如图 29 所示。

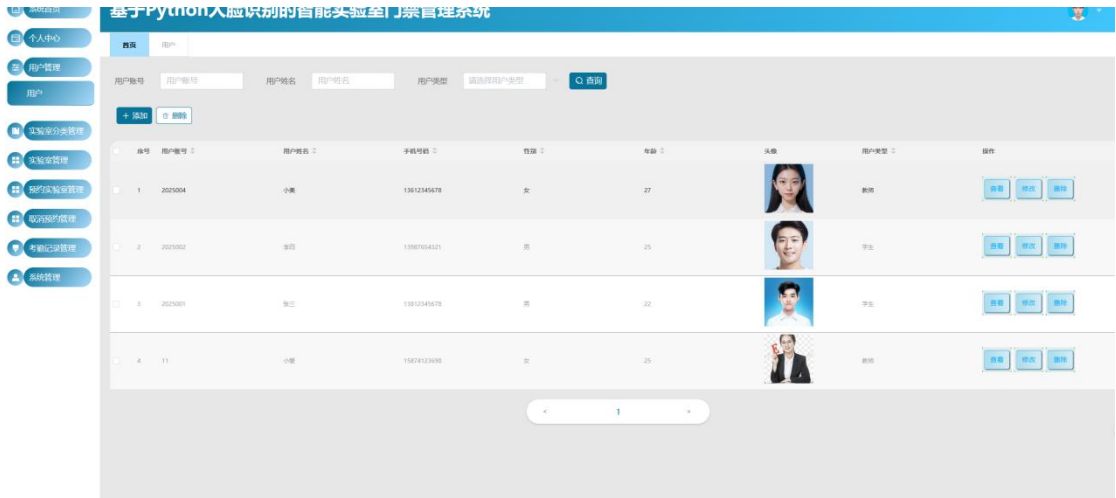


图 29 用户管理页面

5.2.3 实验室分类模块

实验室分类列表内容的添加，修改由管理员登录后实现。实验室分类页面如图 30 所示。

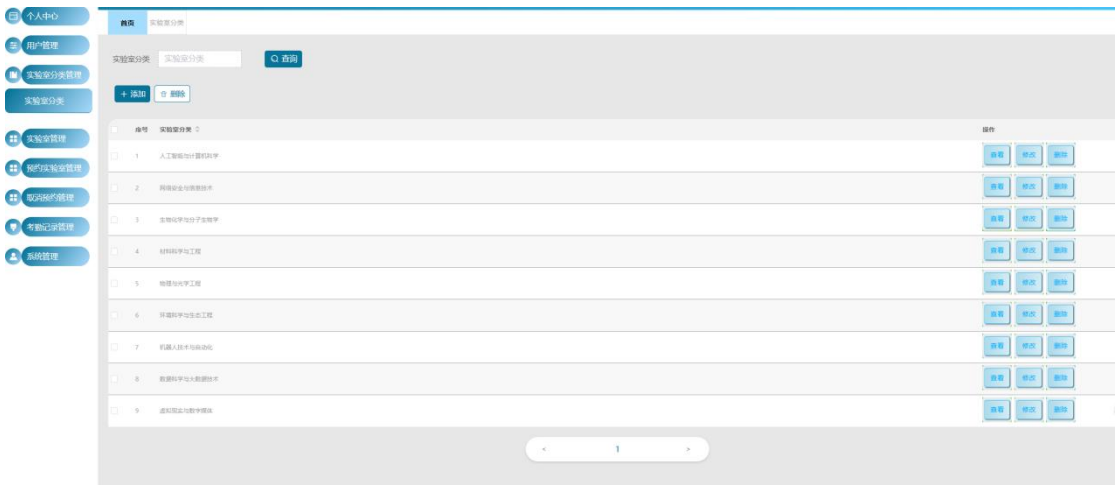


图 30 实验室分类管理页面

5.2.4 实验室模块

智能实验室门禁管理系统的实验室管理可由商家登录进行操作。通过实验室列表浏览现有实验室，也可以点击新增操作增添实验室，亦或是选中实验室进行更改实验室名称，实验室分类，图片等内容。也可以选择移除不需要的实验室记录。管理员通过页面提交功能操作。实验室页面如图 31 所示。

基于Python人脸识别的智能实验室门禁管理系统

首页实验室

实验室编号实验室名称实验室分类请选择实验室分类实验室规模请选择实验室规模安全等级请选择安全等级实验室状态请选择实验室状态

+ 添加 删除 使用率统计

	序号	实验室编号	实验室名称	实验室分类	实验室规模	容纳人数	安全等级	实验室状态	实验室照片	实验室位置	点击次数	评论数	收藏数	操作
<input type="checkbox"/>	1	001	人工智能实验室	人工智能与计算机科学	大型	50	红	使用中		数字楼A301	14	1	1	<div>查看</div>
<input type="checkbox"/>	2	002	网络安全实验室	网络安全与信息技术	中型	30	橙	使用中		信息楼B205	13	0	8	<div>查看</div>
<input type="checkbox"/>	3	003	生物化学实验室	生物化学与分子生物学	小型	20	黄	空闲中		实验楼C101	10	0	7	<div>查看</div>
<input type="checkbox"/>	4	004	材料科学实验室	材料科学与工程	大型	40	蓝	空闲中		工程楼D408	7	0	6	<div>查看</div>

图 33 数据分析页面

考勤记录模块关键代码如下：

封装日志内容，记录操作

```
request.operation = "新增考勤记录"
msg = {"code": normal_code, "msg": "success", "data": {}}
req_dict = session.get("req_dict")
# 保存考勤记录数据
error = kaoqinjilu.createbyreq(kaoqinjilu, kaoqinjilu, req_dict)
if error != None and error is Exception:
    # 若保存数据时出现错误，更新状态码和消息
    msg['code'] = crud_error_code
    msg['msg'] = error
    return jsonify(msg)
else:
    msg['data'] = error
    return jsonify(msg)
```

6 系统测试

6.1 测试概述

系统测试是软件开发过程中的一个重要环节，它旨在验证系统是否满足用户需求 and 设计规范，功能设计是否有缺陷，功能页面跳转是否正常，进行功能操作是否符合预期设计。以检测系统在功能和性能方面的是否符合要求。

6.2 系统功能测试

6.2.1 登录功能测试

登录作为用户能够行使权限的前置条件，具有非常重要的作用。通过用户和管理员不同角色对不同的登录入口的测试检验登录功能是否完整，测试分为不录入提交，录入错误内容提交和录入正确内容提交等方面进行检验。登录功能测试如表 6-1 所示。

表 6-1 登录测试表

用例名	测试过程	预期结果	测试结果
用户登录	未输入或有错误	登录失败并提示	一致
用户登录	账号和密码匹配	登录成功并跳转	一致
管理员登录	未输入或有错误	登录失败并提示	一致
管理员登录	账号和密码匹配	登录成功并跳转	一致

6.2.2 实验室功能测试

系统的管理者可由实验室模块对实验室实现数据新增，内容更改和记录移除等功能，本测试也由此几方面进行测试。测试用例及结果如表 6-2 所示。

表 6-2 实验室测试表

用例名	测试过程	预期结果	测试结果
添加实验室	输入实验室名称，选择实验室分类，上传图片，提交	实验室名称录入为空时提交失败，所有内容都符合后提交提示添加成功	一致
修改实验室	选中某个实验室进入其修改页面更改实验室名称，更改实验室分类后提交	内容修改完成后提交，若新的内容不符合要求也会有失败提示，修改更改后更新该条实验室数据	一致
删除实验室	实验室列表选择一条或者多条进行删除操作。	删除提交后为了避免误操作会有弹窗提示，确认后则执行删除操作，清楚相应的数据信息。	一致

6.2.3 实验室预约功能测试

实验室预约的功能测试主要是检验在进行实验室预约添加,实验室预约更改和实验室预约移除等操作时会有哪些情况发生,推测潜在的错误点并加以测试。实验室预约的测试过程及结果如表 6-3 所示。

表 6-3 实验室预约功能测试

用例名称	测试过程	预期结果	测试结果
实验室预约添加测试	用户通过实验室详情页面提交实验室预约进入实验室预约页面填写预约时间等信息后提交。	购买数量大于实验室数量时有提示,满足要求后提交则完成实验室预约添加功能。	测试结果符合预期设定
实验室预约修改测试	在实验室预约更改页面,修改预约时间,修改手机等提交	修改的内容需满足格式要求,不满足则有失败提示。	测试结果符合预期设定
实验室预约删除测试	选择实验室预约列表的信息记录执行删除操作	页面弹窗提示是否删除	测试结果符合预期设定

6.3 测试总结

本章对测试概述,功能测试等方面作出具体说明,并通过各个功能的操作测试以检测每个功能存在的问题并加以改善,同时还对系统的兼容性进行测试,根据测试结论,看出各个核心功能模块都达到自己所预期的期望,测试通过。

结 论

本文先是通过绪论章节对智能实验室门禁管理系统的设计背景以及当前对类似项目的现状和开发本系统所涉及的核心技术进行了简单的概述，本系统将运用 Vue 技术为前端页面设计服务，将采用 Python 技术为系统功能设计服务并选用 MySQL 作为数据存储的数据库，并采用百度 API 实现人脸识别。而后在需求分析章节对提出了系统分为注册用户和管理员等角色，为系统设计了实验室、实验室预约、取消预约等进行分析，最后在系统测试章节对系统的主要功能以及系统性能方面通过黑盒测试方执行测试并给出测试结论。

在未来，随着技术的不断发展，Python 框架和相关的技术栈也会持续更新。未来可以考虑引入更多智能化技术，如大数据和机器学习（ML），以优化数据分析的功能需求，并提供更个性化的服务。为了满足用户多样化的数据分析需求，提升用户体验。

参考文献

- [1] 王建新, 吕湘泽, 张磊, 等. 高校电类课程智慧实验室的建设与管理优化策略研究[J]. 北京电子科技学院学报, 2025, 33(01): 99-112.
- [2] 孙汝萍. 基于 Python+人工智能的实验室智能管理信息系统设计[J]. 信息记录材料, 2025, 26(02): 64-66.
- [3] 徐海霞. 基于虚拟技术的高校计算机实验室管理系统设计[J]. 信息记录材料, 2025, 26(02): 84-86.
- [4] 康珊珊, 刘莉, 田凌, 等. 基于前端框架 Vue.js 的实验室管理系统开发[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(03): 281-284+318.
- [5] 张金聪, 高晓红, 郑艺文. 基于 Flask 和 Vue 的猕猴桃信息管理系统的设计与开发[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(20): 47-49.
- [6] 杨硕, 史亚平. 基于 Python+Flask 的在线考试系统设计与实现[J]. 电脑知识与技术, 2025, 21(02): 47-49+56.
- [7] 王朝辉. 基于 Flask 框架的测试集成系统设计与实现[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(33): 115-118.
- [8] 陈瑞虹. Python 与 Flask 在企业微信消息接收的应用[J]. 福建电脑, 2024, 40(04): 53-56.
- [9] 来思琪, 孔华锋. 基于 Flask 框架的新闻聚合系统设计与实现[J]. 电脑编程技巧与维护, 2022, (11): 30-33.
- [10] 何晓辉, 包希日莫. 基于 Flask 与百度 AI 的人脸识别 Web 应用系统设计[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(08): 8-10.
- [11] 沈蕴梅. 基于百度 AI 人脸识别技术的智能照片搜索系统[J]. 现代信息科技, 2022, 6(21): 17-20.
- [12] 史远航, 饶欣宇, 解佳坤, 等. 基于百度 AI 的人脸识别新生报到系统设计与实现[J]. 网络安全技术与应用, 2021, (06): 43-45.
- [13] 谭胜杰, 陈洋. 基于 Python 的不动产可视化报告生成技术研究[J]. 中国设备工程, 2025, (05): 256-258.
- [14] 董小刚, 锁宝, 王彬, 等. 基于 Python 的塔基断面自动化成图研究[J]. 电力勘测设计, 2025, (02): 62-66.
- [15] 陈鑫, 邱书琪, 戎钰栋, 等. 基于 Python 开发的网络自动化运维平台[J]. 电脑编程技巧与维护, 2025, (02): 3-7.
- [16] Farshi S G. MLNA - A Python package and app for MultiLingual Network Analysis[J]. SoftwareX, 2025, 30102104-102104.
- [17] Dong L, Wang Z, Fan Z, et al. A Python-based integrated time domain analysis method for floating wind turbines[J]. Ocean Engineering, 2025, 324120782-120782.

致谢

廿载求学行将落幕，始于金秋桂影，终于盛夏蝉鸣。岁月骛过，总谓春衫年少不知愁，未觉间四载韶华已随北江流水去。回望来路，百感凝成砚中墨，然最浓处仍是满怀感恩。

饮其流者怀其源，学其成者念吾师。学生朽木，感谢蒋昌金老师，于学业上传道授业解惑。从论文的选题到最终的定稿，蒋老师始终给予我悉心的指导和无私的帮助。他严谨的治学态度、渊博的学术知识以及耐心的教导，让我受益匪浅。同时也要感谢求学之路上所有教授过我、提点过我的老师们，仰之弥高，钻之弥坚，他们或温柔或严厉，既做良师又做益友，甚至像父母亲对待子女，他们用专业的知识塑造着我，用崇高的品格感染着我，让我增长学识的同时开阔眼界，从每一位老师身上我都能感受到真诚的付出、耐心与期待，对我的个人成长产生了深刻的影响。在此祝愿各位恩师桃李芬芳，教泽绵长。师恩浩荡，铭感于心，非虚文所能尽述。

椿萱并茂廿余载，护我衣食无忧，容我任性追梦，所求必达时见慈心，欲飞云端时赠长风，给我无限支持和无限自由。是他们用尽全力将我举过头顶，我才有机会看到更广阔的天空。焉得谖草，言树之背。惟愿以我寸心微光，成椿萱暮岁之骄阳。

恰同学少年，风华正茂。幸得诸君并辔，共赴韶华。世界当然不够美好，但也有人让我不要放弃，他们指引着我，向我证明这个世界没那么糟糕，我爱他们，也爱他们所爱的一切。

此去经年，少年青衫虽褪，然师长谆谆在耳，父母殷殷在目，挚友拳拳在心。愿此身如河海奔涌，携着那些照亮岁月的光亮，于人生旷野中守得澄明初心。既为时光之中的行者，亦作时光之外的见证，但求不负韶华，无愧春秋。纵使江湖夜雨十年灯，仍信桃李春风一杯酒，惟愿历尽千帆，归来犹见少年眸中星火。