

目录

1. 引言	2
1.1 编写目的	2
1.2 项目背景	3
1.3 定义和术语	3
2. 系统架构设计	4
2.1 总体架构	4
2.2 技术架构	5
3. 功能模块设计	6
3.1 功能模块层次图	6
3.2 模块详细设计	6
4. 接口设计	24
4.1 认证模块	24
4.2 用户模块（需登录）	27
4.3 收藏模块（需登录）	29
4.4 课程模块	30
4.5 资源模块	32
4.6 评分与评论模块	34
4.7 管理员 > 学校结构	39
4.8 管理员 > 用户管理	41
4.9 管理员 > 审核中心	42
4.10 管理员 > 权限与角色	44
4.11 管理员 > 评论与评分（强制删除）	46
4.12 管理员 > 课程 & 资源（强制删除）	48
5. 用户界面设计	48
5.1 设计原则	49
5.2 界面规范	49
5.3 主要界面设计	50
6. 系统安全和权限设计	53
6.1 权限设计	53
6.2 系统安全设计	53

智汇选课-系统设计说明书

1. 引言

1.1 编写目的

1.1.1 文档目的

本系统设计说明书旨在明确项目目标与需求，详细阐述系统架构设计、功能模块定义、技术选型与标准、性能与安全要求、运维与监控方案。文档通过全面规划，确保开发团队对“智汇选课”系统的整体设计有清晰理解，促进项目高效有序进行。同时，为运维人员、开发人员及最终用户提供必要的操作手册和文档支持，确保系统上线后能顺利运行并得到有效维护。本说明书是“智汇选课”项目成功实施的关键基石，为系统后续的开发、运维及扩展提供坚实基础。

1.1.2 阅读对象

本系统设计说明书的阅读对象涵盖了项目生命周期中的多个关键角色，他们各自拥有不同的职责和关注点。具体而言，这些阅读对象包括但不限于：

(1) 项目负责人与产品经理：他们是项目的决策者和规划者。通过阅读本说明书，他们能够全面把握“智汇选课”的整体目标、预期成果、市场定位及用户需求，从而进行有效的项目管理和产品规划。同时，他们还能了解项目的关键里程碑、资源分配及风险管理策略，确保项目按时、按质、按量完成。

(2) 开发团队：包括前端开发工程师、后端开发工程师、数据库管理员等。他们负责系统的具体实现。通过深入阅读本说明书，开发团队能够明确“智汇选课”的技术选型、功能模块划分、接口定义及数据交互方式。这有助于他们制定详细的开发计划、进行代码编写、单元测试及集成测试，确保系统的稳定性和可靠性。

(3) 测试团队：他们负责系统的质量保障。通过阅读本说明书，测试团队能够了解“智汇选课”的功能需求、性能要求、安全标准及用户体验期望。在此基础上，他们能够制定全面的测试计划，包括功能测试、性能测试、安全测试及兼容性测试等，确保系统满足用户需求及业务目标。

(4) 运维团队：他们负责系统的日常运行和维护。通过阅读本说明书，运维团队能够熟悉“智汇选课”的架构设计、部署方案、运维工具及监控策略。这有助于他们进行系统的日常监控、性能调优、故障排查及数据备份恢复等工作，确保系统稳定运行并快速响应问题。

(5) 利益相关者与客户：他们可能包括项目投资者、合作伙伴、最终用户（福州大学全体学生及教师）等。通过阅读本说明书，他们能够了解“智汇选课”的核心功能、用户体验及业务价值，从而对项目的进展和成果进行评估和反馈。这有助于项目团队及时调整策略，满足用户需求及市场变化。

1.2 项目背景

当前高校选课环节存在信息不对称问题，影响学生选课决策与学习体验。学生获取课程信息的渠道单一，多依赖官方发布的简略大纲，缺乏真实学习体验参考，对课程难度、考核方式、教学风格等关键内容认知模糊，易因预期与实际偏差导致选课盲目，进而影响学习积极性与成绩表现。

同时，学生间的课程经验分享多分散在社交平台、班级群等非官方渠道，信息碎片化且真实性难以验证，存在误导风险。此外，教师难以系统性收集学生对课程的反馈意见，无法及时掌握教学过程中的问题与不足，导致教学优化缺乏精准的数据支撑，形成“学生选课难、教师改进难”的双重困境。

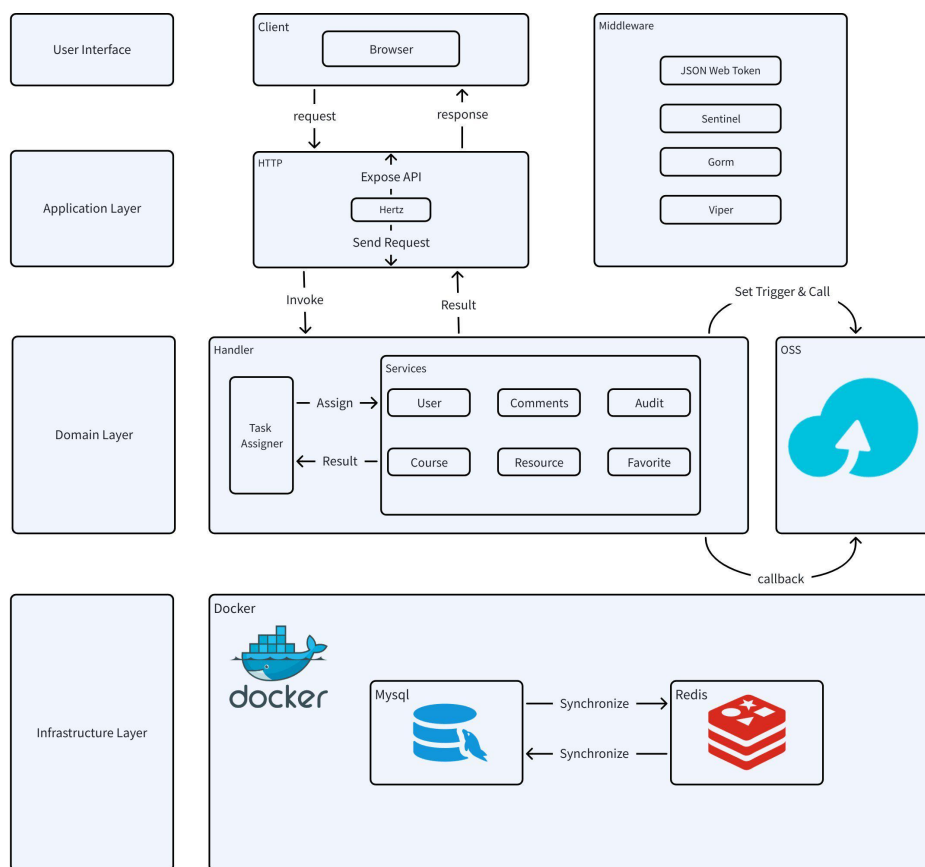
1.3 定义和术语

术语、缩写	解释
Hertz	Hertz 是字节跳动研发的企业级微服务 HTTP 框架，具有高易用性、高性能和高扩展性等特点。它基于自研网络库 Netpoll 开发，支持多种协议和丰富的路由类型。Hertz 采用分层设计，提供了灵活的扩展接口，能够满足未来不可控需求的扩展能力。同时，Hertz 还支持中间件注册到路由组上，方便用户实现各种通用功能。该框架在字节跳动内部已广泛使用，是构建微服务系统的优选之一。
Sentinel	阿里巴巴的 Sentinel 是一款面向分布式服务架构的高可用防护组件，也是一款微服务流量控制组件。它主要以流量为切入点，从流量路由、流量控制、流量整形、熔断降级、系统自适应过载保护、热点流量防护等多个维度来帮助开发者保障微服务的稳定性。Sentinel 提供了丰富的应用场景，如秒杀、消息削峰填谷、集群流量控制等，并具备实时监控和动态规则配置等能力。此外，Sentinel 还提供了简单易用、完善的 SPI 扩展接口，方便用户进行自定义扩展。总的来说，Sentinel 是保障微服务高可用的重要工具之一。
Redis	Redis 是一个开源的高性能键值对数据库，它使用 ANSI C 语言编写，

	支持网络、可基于内存亦可持久化。Redis 提供了多种数据类型支持，如字符串、链表、集合、有序集合和哈希等，这些数据类型都支持原子性操作。此外，Redis 还支持事务、主从复制、数据持久化等功能，并提供了丰富的 API 接口，方便用户进行各种操作。由于其出色的性能和丰富的功能，Redis 在缓存、会话存储、排行榜、消息队列等场景中有广泛的应用。
MySQL	MySQL 是一个开源的关系型数据库管理系统，由瑞典 MySQL AB 公司开发，目前归属于 Oracle 旗下。它以其高性能、高并发、高可用性和易于安装配置的特点而广受欢迎。MySQL 支持多种操作系统，如 Windows、Linux 和 macOS，提供了多层次的安全措施，并可通过主从复制、分片和分区等技术实现数据扩展。此外，MySQL 还支持多种存储引擎和 SQL 语言，方便用户进行数据定义、查询、更新和管理等操作。
Docker	Docker 是一个开源的容器化平台，它允许开发人员将应用程序及其所有依赖项打包到一个独立的容器中，实现快速部署、可移植性和环境一致性。Docker 容器利用宿主机的操作系统内核，具有轻量化、快速启动、可移植性、隔离性和易于管理等特点。它支持多种操作系统，并广泛应用于开发环境、应用程序部署、微服务架构、持续集成/持续部署等场景。Docker 通过镜像管理、容器管理等功能，为开发者提供了高效、便捷的容器化解决方案。

2. 系统架构设计

2.1 总体架构



2.2 技术架构



3. 功能模块设计

3.1 功能模块层次图



3.2 模块详细设计

3.2.1 用户认证模块

模块功能描述

负责平台用户的身份校验与账户安全管理，支撑全平台权限控制，包含登录、注册、密码找回三大核心功能，确保仅合法用户可访问对应功能（如学生可评价课程、上传资源），同时防范暴力破解、账户盗用等风险。

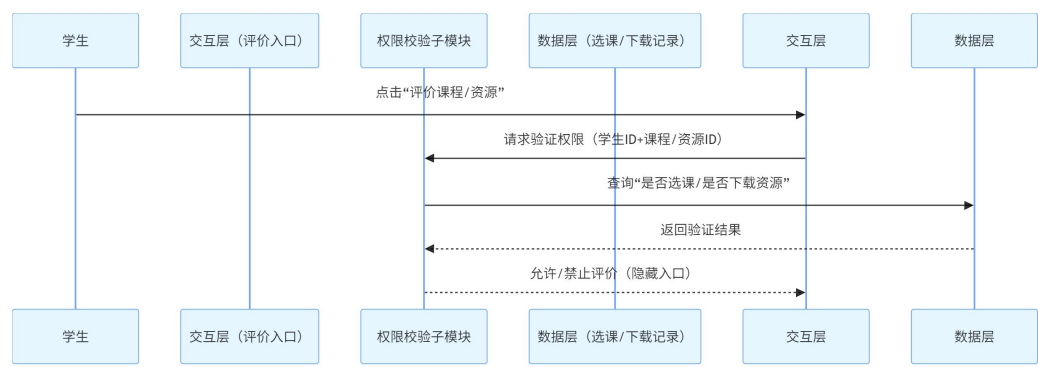
输入输出定义

功能子项	输入内容	输出内容
登录	用户名 / 邮箱、密码、图像验证码（连续 2 次错误后触发）、MFA 验证码（若开启）	登录结果（成功 / “密码错误，剩余 15 分钟”）、用户 token）、跳转首页
注册	用户名（4-16 位，字母 / 数字 / 下划线，非纯数字）、密码（8-20 位，含字母 + 数字）、绑定邮箱、邮箱验证码	注册结果（成功 / “用户名已存在”）、跳转登录
密码找回	绑定邮箱、邮箱验证码、新密码（符合密码规则）	找回结果（成功 / “验证码无效”、“规则”）、跳转登录

点击图片可查看完整电子表格

子模块：登录子模块、注册子模块、密码找回子模块、权限校验子模块。

核心流程（以“评价权限校验”为例）



设计说明

- 权限与业务强绑定：课程评价权限关联“选课记录 + 课程结课状态”，资源评价权限关联“资源下载记录”，确保评价基于真实体验。
- 多角色适配：区分学生（评价者）、教师（课程所有者）、管理员（审核者）身份，为后续模块提供权限基础。

处理逻辑流程

- 登录流程：

- a. 用户输入用户名 / 邮箱、密码，提交登录请求；
 - b. 系统校验输入格式（如用户名是否为纯数字、密码长度是否达标），格式错误则返回提示；
 - c. 格式正确则校验账户状态（是否锁定），锁定则返回剩余锁定时间；
 - d. 账户正常则校验密码，连续 2 次错误触发图像验证码，连续 5 次错误锁定账户 15 分钟；
 - e. 密码正确且验证码通过（若需），生成 `access-token`，返回登录成功并跳转首页。
2. 注册流程：
- a. 用户输入用户名、密码、邮箱，获取并输入邮箱验证码；
 - b. 系统校验输入格式与唯一性（用户名 / 邮箱是否已存在），不满足则返回提示；
 - c. 校验通过则创建用户账户，密码加盐哈希存储，返回注册成功并跳转登录页。
3. 密码找回流程：
- a. 用户输入绑定邮箱，获取并输入邮箱验证码；
 - b. 系统校验邮箱有效性与验证码，不满足则返回提示；
 - c. 校验通过则允许输入新密码，新密码符合规则则更新密码存储，返回找回成功并跳转登录页。

异常处理机制

1. 输入异常：实时校验输入格式（如用户名纯数字、密码无字母），在输入框下方显示红色提示文字，避免无效提交；
2. 账户异常：账户锁定时，页面实时显示剩余锁定时间，锁定期间拒绝登录请求；
3. 验证异常：邮箱验证码过期 / 无效、图像验证码识别错误时，返回明确提示并支持重新获取验证码；
4. 网络异常：登录 / 注册 / 找回请求发送失败时，保留用户输入内容，提示“网络异常，请重试”，重试后自动提交原输入。

3.2.2 课程信息模块

模块功能描述

作为平台核心业务模块，负责课程信息的展示、筛选与评价管理，为学生选课提供参

考依据。支持按多维度筛选课程、查看课程详情（含教师、评分、资料），并允许学生对“特定教师的特定课程”进行评分与评论，同时统计课程分项评分（推荐度、难度等），形成透明的课程信息生态。

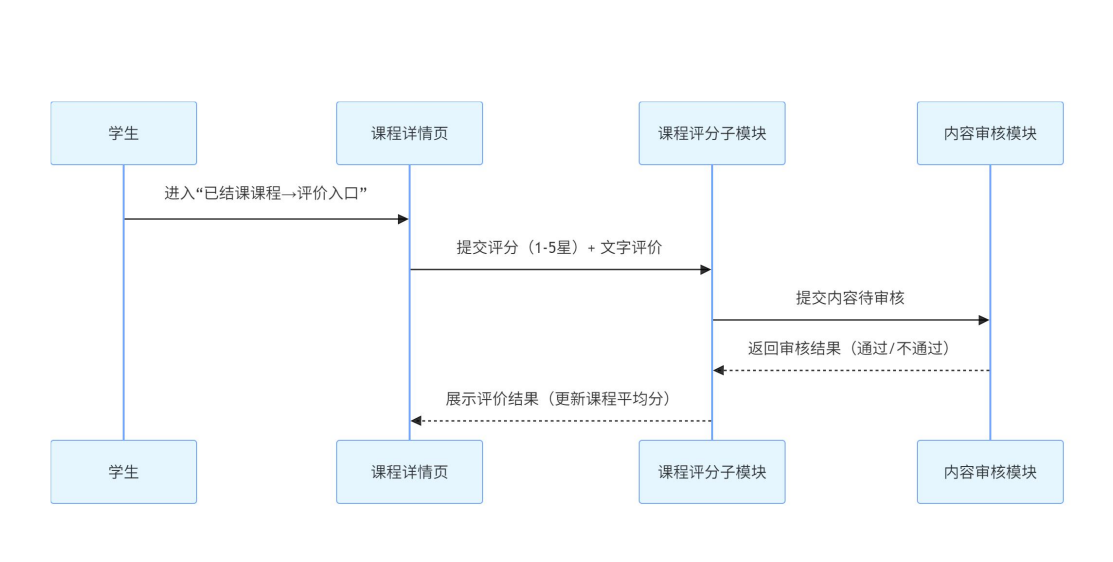
输入输出定义

功能子项	输入内容	输出内容
课程筛选	筛选条件（学院、专业、年级、学分范围、评分范围）、搜索关键词（课程名 / 教师名）、视图切换指令（网格 / 列表）	筛选后的课程列表、综合评分）、视图切换后
课程详情查看	课程 ID（点击课程列表触发）	课程基础信息（含关联资料）、分项 workload/ 实用性论列表（用户昵称和
课程评分	课程 ID、教师 ID（关联“某教师的某课程”）、分项评分（0-5 分，支持半星）、文字评论（可选，5-500 字符）	评分提交结果（反（如“已评价该课程更新后的课程评分
课程评论	课程 ID、评论内容（5-500 字符）、点赞 /	评论提交结果（反（如“含敏感词”按“最新 / 最热

点击图片可查看完整电子表格

子模块：课程展示与筛选子模块、课程详情子模块、选课 / 退课操作子模块、课程评分子模块、课程评论子模块。

核心流程（以“课程评价全流程”为例）



设计说明

评价驱动选课决策：课程详情页突出“平均分 + 评价列表”，支持按评分筛选课程，直

接服务学生选课参考需求。

选课与评价联动：课程结课后自动触发“评价提醒”（关联消息模块），提升评价覆盖率。

处理逻辑流程

1. 课程筛选与搜索流程：

- a. 用户在筛选栏选择条件（如“计算机学院”“3 学分”“4 星以上”），或在搜索框输入关键词；
- b. 系统根据筛选条件 / 搜索关键词查询数据库，返回匹配的课程数据；
- c. 按用户选择的视图（网格 / 列表）展示课程列表，搜索结果高亮关键词。

2. 课程详情查看流程：

- a. 用户点击课程列表中的课程，系统获取课程 ID；
- b. 关联查询课程基础信息、分项评分（汇总该课程所有有效评分）、评论列表（按默认排序规则）；
- c. 分区域展示查询结果，评分区域用星级 + 数值呈现，评论区域显示每条评论的完整信息。

3. 课程评分与评论流程：

- a. 用户在课程详情页点击“评价课程”，系统校验是否已评价（查询历史评分记录）；
- b. 未评价则显示评分表单（分项星级选择、评论输入框），已评价则提示“可修改”并加载历史数据；
- c. 用户提交评分 / 评论，系统校验内容（敏感词过滤、评分范围），校验通过则存储数据，更新课程评分统计与评论列表；
- d. 校验不通过则返回错误提示，保留已输入内容。

异常处理机制

1. 筛选 / 搜索异常：无匹配课程时，显示“暂无符合条件的课程”提示，并推荐热门课程；搜索关键词过短（<2 字符）时，提示“请输入 2 个以上字符”；
2. 评分异常：重复评价时，阻止提交并提示“已评价该课程，可点击修改”；评分偏离平均分超 2 个标准差（且课程评分数 ≥ 10 ）时，暂不计入总分并标记“待审核”，前台不显示该评分；
3. 评论异常：评论含敏感词时，实时提示“包含违规内容，请修改”；评论长度 < 5

字符或 > 500 字符时，提示“评论需 5-500 字符”；

4. 数据加载异常：课程详情 / 评分 / 评论加载失败时，显示“数据加载中...”进度指示器，加载超时 (>3 秒) 则提示“加载失败，点击重试”，重试后重新拉取数据。

3.2.3 资源分享模块

模块功能描述

支撑课程相关资源（教案、PPT、复习资料等）的上传、下载、评价与举报全流程，实现资源共建共享。允许学生上传合规资源并添加标签，其他学生可下载资源、对资源评分评论，同时通过举报机制与质量管控（低质量资源自动隐藏）保障资源有效性，形成“上传 - 使用 - 反馈”的资源生态闭环。

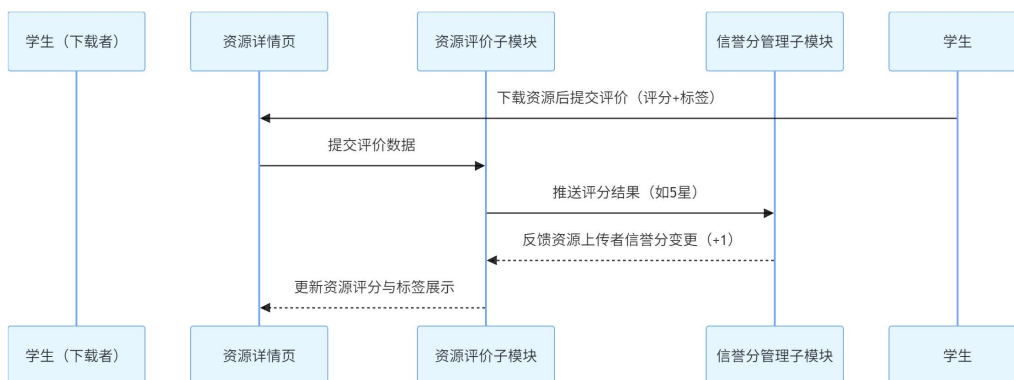
输入输出定义

功能子项	输入内容	输出内容
资源上传	资源文件（拖拽 / 选择上传，格式：pdf/docx/pptx/zip，大小 < 3MB）、资源标题、简介、标签（系统推荐 / 自定义）	上传结果（成功 / “不支持的文件类型”）、资源提交状态（“待审核” / “已审核”）、跳转资源列表页
资源下载	资源 ID（点击“下载”按钮触发）	下载日志记录（时间）、资源文件、资源上传者信誉分更新（成功 / 失败）
资源评价	资源 ID、评分（0-5 分，星级选择）、评论内容（可选，5-500 字符）	评价提交结果（成功 / 失败）、资源平均分（如“含敏感词”）、资源评价数量
资源举报	资源 ID、举报原因（违规 / 低质量 / 侵权，	举报提交结果（成功 / 失败）、举报处理进度（如“请选择举报原因”）

点击图片可查看完整电子表格

子模块：资源上传子模块、资源下载子模块、资源评价子模块、资源举报子模块。

核心流程（以“资源评价与信誉分联动”为例）



设计说明

评价影响资源生态：资源评价直接关联上传者信誉分（高评分加分、低评分减分），激励优质资源产出。

权限闭环：仅下载过资源的学生可评价，避免无依据评价；资源需先通过审核才能被评价，保障内容合规。

处理逻辑流程

1. 资源上传流程：

- 用户进入资源上传页，选择 / 拖拽上传文件，填写标题、简介，选择标签；
- 系统实时校验文件类型与大小，不满足则提示“支持.pdf/.docx，最大3MB”；
- 用户提交上传，系统存储文件（对接 OSS），记录资源基础信息，标记状态为“待审核”；
- 自动审核（检测违规内容）通过则发布资源，不通过则进入人工审核队列，返回上传结果提示。

2. 资源下载流程：

- 用户在资源详情页点击“下载”，系统记录下载日志；
- 推送资源文件至用户设备，下载成功则更新上传者信誉分（+1），返回“下载成功”提示；
- 下载失败（如文件损坏）则提示“下载失败，请重试”，重试后重新推送文件。

3. 资源评价与举报流程：

- a. 用户在资源详情页提交评分 / 评论，系统校验内容（敏感词、长度），通过则存储并更新资源评分；
- b. 用户点击“举报”，选择原因并提交，系统标记资源为“待审核”，返回“举报成功，等待处理”提示。

异常处理机制

- 1. 上传异常：文件格式错误 / 过大时，上传按钮置灰并实时提示限制条件；网络中断导致上传失败时，保留已填写的标题 / 简介 / 标签，提示“上传中断，点击继续上传”；
- 2. 下载异常：文件损坏 / 链接失效时，提示“资源暂不可用，请联系管理员”；下载次数超限（如单 IP 单日下载 10 次）时，提示“今日下载次数已达上限，明日可继续”；
- 3. 评价异常：资源评分人数 > 10 且平均分 < 2.0 时，系统自动隐藏资源并提示“该资源为低质量，暂不展示”；评论含敏感词时，实时过滤并提示“请修改违规内容”；
- 4. 举报异常：重复举报同一资源（24 小时内同一用户）时，提示“已提交举报，请勿重复操作”；举报原因未选择时，阻止提交并提示“请选择举报原因”。

3.2.4 个人中心模块

模块功能描述

作为用户个人数据与功能的集中管理入口，展示用户基础信息、贡献记录与收藏内容，支持编辑个人信息、管理账户安全，同时关联商城物品（如已兑换头像框）的启用，帮助用户快速追溯个人操作（如上传的资源、发表的评价），提升平台使用便捷性与个性化体验。

输入输出定义

功能子项	输入内容	输出内容
信息展示与编辑	编辑指令（点击“编辑资料”）、新昵称（2-16 字符，敏感词过滤）、新头像（jpg/png, <3MB）	个人信息页面（昵称、头像、学院）、编辑表单结果（成功 / 失败）、敏感词提示
贡献记录查看	筛选指令（按类型：资源 / 评论 / 评分）、排序指令（按时间倒序）	贡献列表（含记录如“《数据结构》”的结果（仅显示资源 / 评论 / 评分））
收藏管理	收藏指令（点击课程 / 资源的“收藏”按钮）、取消收藏指令（点击“取消收藏”）、筛选指令（按类型：课程 / 资源）	收藏结果提示（成功 / 失败）、收藏列表（含对象、收藏时间）
账户安全管理	修改密码指令、原密码、新密码（符合规则）、换绑手机 / 邮箱指令、验证码	密码修改结果（成功 / 失败）、换绑结果（成功 / 失败）、验证码提示

点击图片可查看完整电子表格

处理逻辑流程

1. 信息展示与编辑流程：

- 用户进入个人中心，系统查询并展示用户基础信息（昵称、头像、学校 / 学院，学院置灰不可编辑）；
- 点击“编辑资料”，跳转编辑页面，显示表单（昵称输入框含字符限制、头像上传区含格式提示）；
- 提交编辑内容，系统校验（昵称敏感词、头像格式），通过则更新数据并返回个人中心，展示新信息；不通过则返回错误提示。

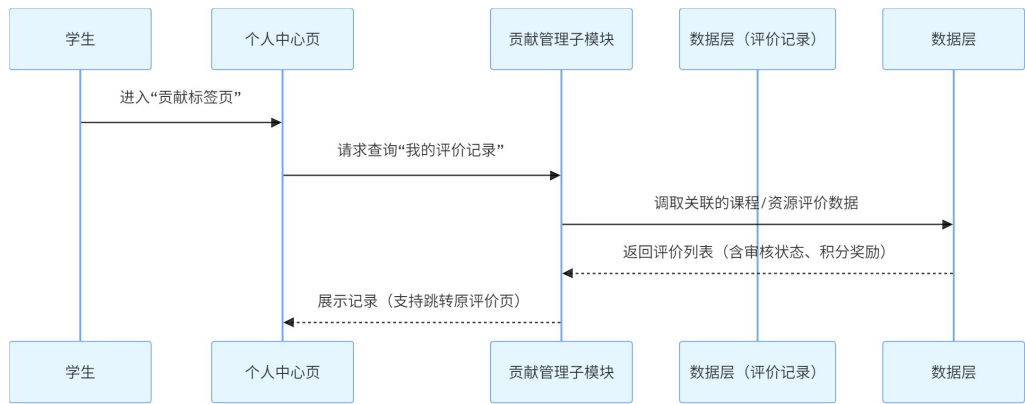
2. 贡献记录与收藏管理流程：

- 用户在个人中心切换“我的贡献”标签，系统查询用户上传的资源、发表的评论 / 评分，按时间倒序展示；
- 选择筛选类型（如“仅资源”），系统过滤并显示对应记录；
- 用户点击课程 / 资源的“收藏”，系统记录收藏关系并提示“已收藏”；点击“取消收藏”则删除关系并提示。

3. 账户安全管理流程：

- 用户进入“账户安全”页面，选择“修改密码”，输入原密码与新密码；
- 系统校验原密码正确性与新密码规则，通过则更新密码存储，返回“修改成功”；
- 选择“换绑手机 / 邮箱”，输入新号码 / 邮箱与验证码，校验通过则更新绑定信息，返回“换绑成功”。

核心流程（以“个人评价记录查询”为例）



设计说明

评价记录可视化：集中展示用户的评价历史、审核结果、获得的积分 / 点赞，强化参与感。

便捷操作入口：从个人中心可直接跳转至“待评价课程 / 资源”“收藏内容的评价区”，减少操作路径。

异常处理机制

1. 编辑异常：昵称含敏感词时，实时提示“包含敏感词，请修改”；头像格式错误 / 过大时，上传失败并提示“支持 jpg/png，最大 3MB”；编辑后网络中断，保留编辑内容，重新加载后恢复表单状态；
2. 收藏异常：收藏已下架的课程 / 资源时，提示“该内容已下架，无法收藏”；取消收藏不存在的记录时，提示“收藏记录不存在”；
3. 账户安全异常：修改密码时原密码错误，提示“原密码错误，请重试”；换绑时验证码过期，提示“验证码已过期，请重新获取”；
4. 数据加载异常：贡献记录 / 收藏列表加载超时（>3 秒），提示“数据加载失败，点击重试”；重试后重新拉取数据，避免空白页面。

3.2.5 后台管理模块

模块功能描述

面向管理员的平台管控模块，负责用户、课程、资源的全生命周期管理，以及待审核内容（低质量资源、异常评分）的处理，通过数据表格与批量操作提升管理效率，同时监控用户信誉分状态，保障平台内容合规性与生态稳定，支撑选课平台的正常运

营。

输入输出定义

功能子项	输入内容	输出内容
用户管理	搜索关键词（用户名 / 邮箱）、筛选条件（信誉分范围、账户状态）、操作指令（编辑 / 调整信誉分 / 封禁）、新信誉分 / 封禁时长	用户列表（含用户信誉分、状态）、操作结果（成功 / 失败）、“出范围”）
课程管理	操作指令（新增 / 编辑 / 删除课程）、课程信息（名称、教师 ID、学分、学院 ID）、删除确认指令	课程列表（含课程分）、操作结果（如“教师 ID 不认”）、删除后逐步删除结果
资源管理	筛选条件（资源状态：待审核 / 已发布 / 已隐藏）、操作指令（审核通过 / 驳回 / 删除 / 批量操作）、审核意见（可选）	资源列表（含资源状态、评分）、待审核资源（如“低质量”）、审核结果（成功 / 失败）、资源状态更新

点击图片可查看完整电子表格

处理逻辑流程

1. 用户管理流程：

a. 管理员进入“用户管理”页面，系统展示用户列表，支持搜索（用户名 / 邮箱）与筛选（信誉分、状态）；

b. 点击“编辑”修改用户信息，点击“调整信誉分”输入新分数（0-100），点击“封禁”设置时长；

c. 提交操作，系统校验（信誉分范围、封禁时长合理性），通过则更新用户数据，返回操作成功提示。
2. 课程管理流程：

a. 管理员点击“新增课程”，输入课程信息（关联教师 ID、学院 ID），系统校验关联 ID 有效性，通过则创建课程；

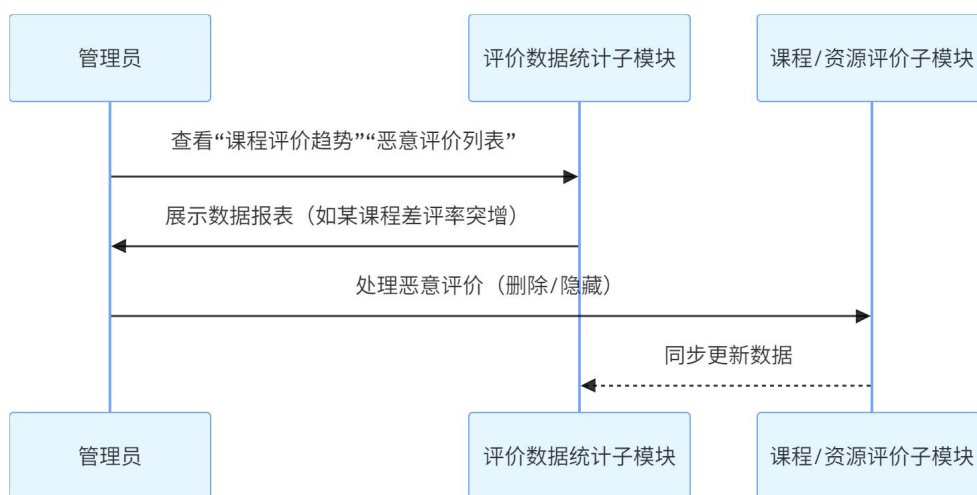
b. 点击“编辑”修改课程信息，点击“删除”则弹出确认框，确认后删除课程及关联的评分 / 评论，返回操作结果。
3. 资源与待审核管理流程：

a. 管理员进入“待审核列表”，筛选内容类型（资源 / 评分 / 评论），查看标记原因（如“低质量资源”）；

b. 对资源点击“通过”则恢复发布，“驳回”则通知上传者，“删除”则永久移除；对评分点击“通过”则计入总分，“驳回”则隐藏；

- c. 提交操作后，系统更新内容状态，返回操作成功提示，待审核列表实时刷新。

核心流程（以“评价数据统计与干预”为例）



设计说明

数据驱动管理：通过评价数据统计（如评分分布、标签词云）识别问题课程 / 资源，辅助管理员干预（如下架低质资源）。

多维度管控：支持用户权限调整、课程上下架、资源审核状态修改，确保平台合规运营。

异常处理机制

1. 操作异常：删除课程 / 资源前未确认，弹出强制确认框，避免误操作；批量操作时部分内容处理失败（如资源已删除），提示“部分操作失败，已跳过不存在的内容”；
2. 数据异常：编辑课程时关联的教师 ID / 学院 ID 不存在，提示“教师 / 学院不存在，请重新选择”；调整信誉分时超出 0-100 范围，提示“信誉分需为 0-100 的整数”；
3. 待审核异常：待审核内容已被其他管理员处理，操作时提示“该内容已处理，无需重复操作”；审核意见未填写（驳回时），提示“请填写驳回原因，便于用户修改”；
4. 权限异常：非管理员账号访问后台，自动跳转首页并提示“无权限访问”；管理员会话过期，提示“登录已过期，请重新登录”，登录后返回原管理页面。

3.2.6 内容与评分管理模块

模块功能描述

作为平台内容质量管控核心，负责资源、评分、评论的审核与信誉分管理，通过“自动审核 + 人工审核”双机制过滤低质量 / 违规内容，同时基于用户行为（上传优质资源、违规操作）调整信誉分，搭配激励规则提升用户贡献积极性，保障选课平台内容真实性与生态健康。

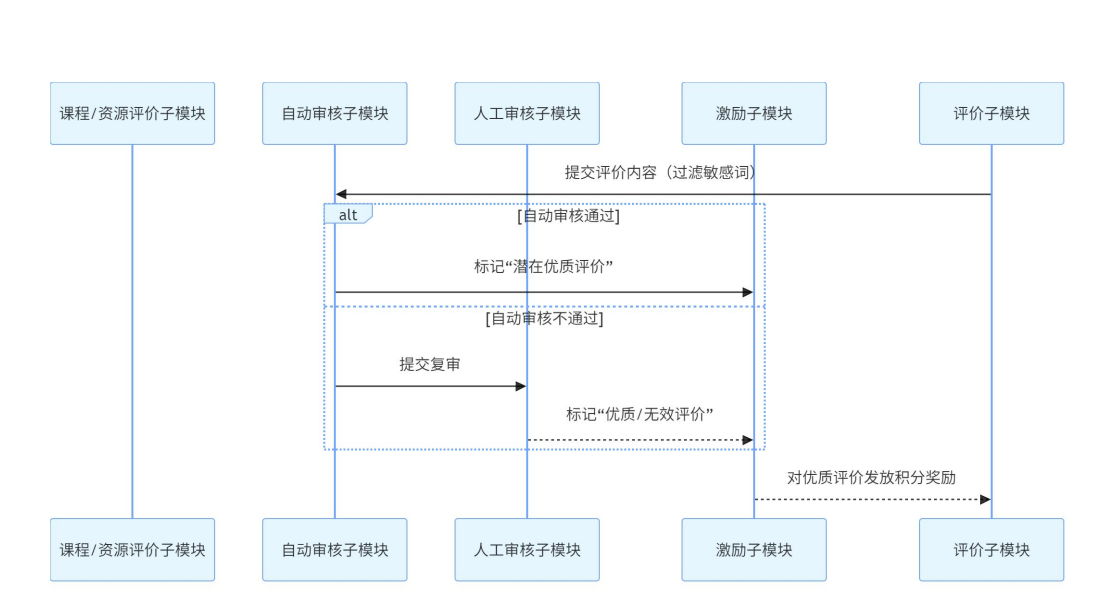
输入输出定义

功能子项	输入内容	输出内容
自动审核	资源评分数据（评分人数、平均分）、评分偏离值（与课程 / 资源平均分对比）	自动审核结果（资源“暂不计入总分”原因）、内容状态分“待审核”）
人工审核	审核操作指令（通过 / 驳回 / 删除）、审核意见（可选）、待审核内容 ID	审核结果（成功 / 失败）、资源“已发布”审核日志（操作 / 时间）
信誉分管理	用户行为数据（上传资源、资源被下载、违规举报核实）、信誉分调整指令（手动调整）	信誉分更新结果、用户状态更新（<60分“账号封禁”）、时间）
激励计算	用户贡献数据（首次上传、资源下载量、评分数、资源质量分）	积分 / 信誉分奖励、奖励通知

点击图片可查看完整电子表格

子模块：自动审核子模块、人工审核子模块、信誉分管理子模块、激励子模块。

核心流程（以“评价审核与激励”为例）



设计说明

双层审核机制：自动审核（敏感词过滤）高效处理常规内容，人工审核处理模糊 / 违规内容，平衡效率与质量。

激励闭环：优质评价（如详细、有参考价值）通过积分奖励（关联商城模块）提升用户参与度。

处理逻辑流程

1. 自动审核流程：

- a. 资源维度：系统实时统计资源评分人数与平均分，当评分人数 > 10 且平均分 < 2.0 时，自动标记为“低质量资源”，隐藏资源并加入待审核列表；
- b. 评分维度：当课程 / 资源评分数量 ≥ 10 时，计算单条评分与平均分的偏离值，超出 2 个标准差则暂不计入总分，标记“待审核”并推送至人工审核队列；
- c. 评论维度：检测到评论含敏感词时，自动屏蔽违规内容，标记“待审核”，等待人工复核。

2. 人工审核流程：

- a. 管理员进入“待审核列表”，筛选内容类型（资源 / 评分 / 评论），查看标记原因（如“评分偏离标准差”）；
- b. 点击“通过”则恢复资源展示 / 将评分计入总分 / 显示评论，点击“驳回”则通知相关用户（如“资源低质量，需优化”），点击“删除”则永久移除内容；
- c. 提交审核后，系统更新内容状态，记录审核日志，待审核列表实时刷新。

3. 信誉分与激励流程：

- a. 系统捕捉用户行为（首次上传资源、资源被下载、评论点赞超 10 次等），按规则自动计算奖励（首次上传 + 10 分、资源被下载 1 次 + 1 分）；
- b. 检测到违规行为（恶意评分、资源被举报核实），按规则扣分（恶意评分扣 20 分、违规资源扣 15 分）；
- c. 实时更新用户信誉分，当分数 < 60 分限制评分 / 评论 / 上传功能， < 20 分自动封禁账号，同步推送状态变更通知。

异常处理机制

1. 审核异常：自动审核误判（如资源因评分人数刚达 10 人且平均分 2.0 被标记），管理员可手动“取消标记”，恢复内容正常状态；待审核内容已被删除，审核时提示“内容不存在，无需操作”；

2. 信誉分异常：系统计算错误导致信誉分异常（如重复加分），管理员可手动调整分值，同时记录调整日志，确保可追溯；用户对信誉分扣分明细有异议，支持提交申诉，申诉通过后恢复分值；
3. 激励异常：用户首次上传资源未触发加分，系统自动检测并补送奖励，同时推送“奖励补赠”通知；资源下载量统计异常（如重复计数），定期校验数据，剔除无效计数并修正信誉分；
4. 数据同步异常：审核结果未同步至内容状态（如审核通过但资源仍隐藏），触发自动重试机制，重试失败则提示管理员“数据同步失败，请手动更新状态”。

3.2.7 商城与个性化模块

模块功能描述

围绕用户激励与个性化体验设计，提供虚拟物品（头像框、勋章、主页背景）的展示与积分兑换功能，关联用户信誉分（积分来源）与个人中心物品启用，让用户通过合规贡献（上传优质资源、发表优质评论）获取积分兑换个性化权益，增强平台使用粘性。

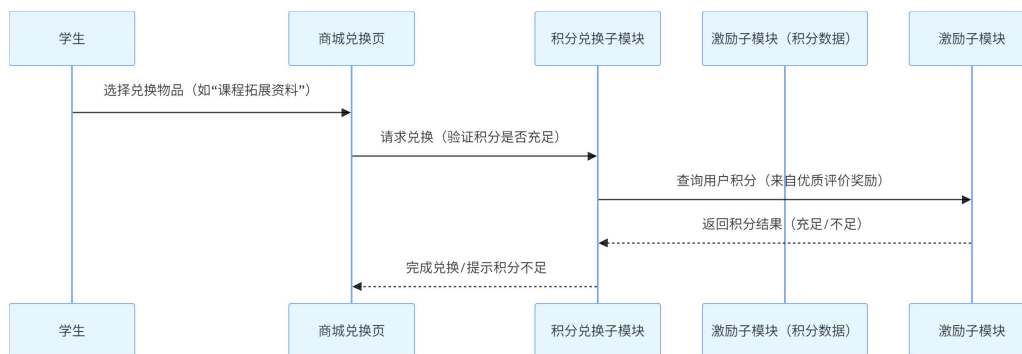
输入输出定义

功能子项	输入内容	输出内容
物品展示	物品分类筛选指令（头像框 / 勋章 / 背景）、排序指令（积分从低到高 / 热门）	物品列表（含物品图、兑换状态）、类）、热门物品标签“星” 勋章）
积分兑换	兑换指令（点击“兑换”按钮）、物品ID、用户积分数据（系统自动查询）	兑换结果（成功 / “积分不足” “物记录、物品 “已解
物品启用	启用指令（点击“启用”按钮）、物品类型（头像框 / 背景）、用户已兑换物品列表	启用结果（成功 / 新（如头像框切换（“正在使用”）
积分查询	查询指令（进入商城 / 个人中心“积分明细”）	积分总额、积分时间，如“资源被”

点击图片可查看完整电子表格

子模块：物品展示子模块、积分兑换子模块、物品启用子模块。

核心流程（以“评价积分兑换物品”为例）



设计说明

激励与核心行为绑定：积分主要来源于“优质评价”“资源上传被好评”，引导用户参与平台核心业务。

物品贴合场景：兑换物品以“课程资源、学习工具”为主（如独家教案、错题本模板），与选课平台定位一致。

处理逻辑流程

1. 物品展示与积分查询流程：

- 用户进入商城页面，系统查询所有虚拟物品，按分类（头像框 / 勋章 / 背景）展示，支持按“积分”“热门”排序；
- 点击“积分明细”，系统拉取用户积分变更日志，按时间倒序展示加分 / 扣分记录，清晰标注原因（如“评论点赞超 10 次 + 5 分”）；
- 物品卡片显示所需积分与预览图，已兑换物品标注“已解锁”，未兑换物品显示“兑换”按钮。

2. 积分兑换流程：

- 用户点击物品“兑换”按钮，系统查询用户当前积分是否满足物品所需积分；
- 积分充足则扣除对应积分，标记物品为“已解锁”，返回“兑换成功”提示；积分不足则提示“积分不足，需 XX 分”，阻止兑换；
- 兑换成功后，推送站内信通知，同步更新个人中心“我的物品”列表。

3. 物品启用流程：

- 用户进入个人中心“我的物品”，选择已兑换物品（如某头像框），点击“启用”；
- 系统更新用户个性化设置（如将头像框 ID 关联至用户账号），返回“启用成功”提示；

- c. 个人中心实时展示新启用物品（如头像旁显示新头像框），其他用户访问时可查看该个性化效果。

异常处理机制

1. 兑换异常：用户重复兑换同一物品，系统提示“已兑换该物品，无需重复操作”，并引导至“我的物品”启用；积分扣除后物品未标记“已解锁”，触发自动重试机制，重试失败则补回积分并提示“兑换失败，积分已退回”；
2. 启用异常：物品启用后个人中心未更新（如头像框未显示），提示“启用状态同步中，请刷新页面”，刷新后重新加载个性化设置；启用不存在的物品（如物品已下架），提示“该物品已下架，无法启用”；
3. 积分异常：积分明细与实际不符（如漏记加分），系统定期校验并补录积分，推送“积分补录通知”；积分扣除错误（如兑换后重复扣积分），自动检测并退回多扣积分，同步更新明细；
4. 物品数据异常：物品预览图加载失败，显示默认占位图并提示“图片加载失败”；物品所需积分配置错误（如显示“0分”），临时下架物品并提示“物品维护中，暂无法兑换”，修复后重新上架。

3.2.8 消息与通知模块

模块功能描述

作为平台与用户的“业务连接器”，负责触发并推送全场景关键消息（评价审核结果、资源被评价、课程结课提醒等），支持消息分类管理与免打扰设置，确保用户不错过核心业务节点（如待评价课程、信誉分变更），同时避免无效消息骚扰，提升平台交互体验。

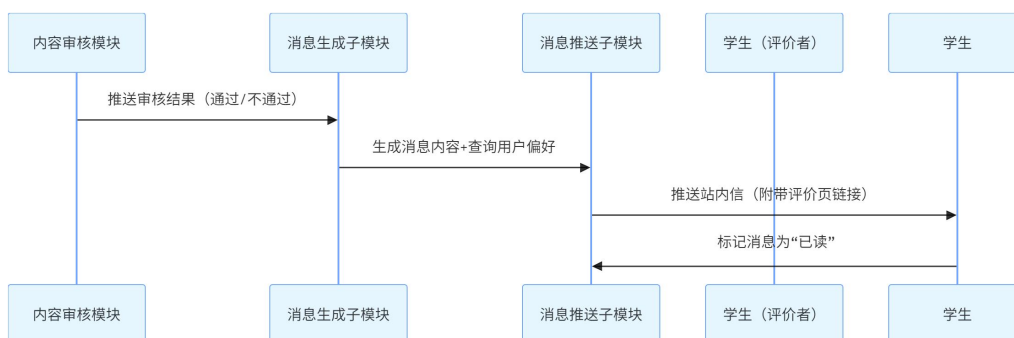
输入输出定义

功能子项	输入内容	输出内容
消息生成	业务触发事件（评价审核通过、资源被下载、信誉分变更）、关联数据（课程 ID / 资源 ID / 用户 ID）	消息内容（含事件名称、《数据结构》字段）、消息来源（评价消息 / 资源消息）
消息推送	推送渠道选择（站内信）、用户消息偏好（免打扰设置）、未读消息统计	站内信推送（顶部通知）、推送结果反馈（送达率）、未读消息计数更新
消息管理	操作指令（标记已读 / 批量已读 / 删除 / 设置免打扰）、消息 ID、消息分类	消息状态更新（已读/未读）、消息生效（对应分类消息）、消息刷新（未读数字更新）
消息提醒	未读消息检测（用户登录 / 页面刷新）、重要消息二次触发（24 小时未读）	顶部通知条（显示未读数量）、消息提醒弹窗（如“课程即将结束”）、重要消息提醒推送（站内信）

点击图片可查看完整电子表格

子模块：消息生成子模块、消息推送子模块、消息管理子模块。

核心流程（以“评价审核结果通知”为例）



设计说明

场景化分类：按“评价消息、选课消息、系统消息”分类推送，支持用户设置偏好（如关闭非重要通知），减少骚扰。

业务强联动：与评价、选课模块实时联动（如审核完成立即推送、结课自动触发评价提醒），强化流程闭环。

处理逻辑流程

1. 消息生成与推送流程：

- 平台触发业务事件（如用户评价审核通过、资源被他人评价），系统提取事件关键信息（关联课程 / 资源、操作结果），生成对应消息内容；
- 查询用户消息偏好（如是否开启“资源消息”免打扰），未免打扰则推送站内信，更新未读消息计数，顶部消息图标显示未读数字；
- 推送失败（如用户未登录），暂存消息至“待推送队列”，用户下次登录时自动推送。

2. 消息管理与提醒流程：

- 用户点击顶部消息图标，进入消息中心，系统按“评价消息”“资源消息”“课程消息”“系统消息”分类展示消息列表，未读消息标红；
- 用户可对单条消息“标记已读”“删除”，或对分类设置“免打扰”（如关闭“资源被下载”通知）；

- c. 未读消息 24 小时未处理，系统触发二次提醒（如“您有 1 条课程评价结果未查看”），重要消息（如信誉分 < 60 分）强制弹窗提醒。

异常处理机制

- 1. 推送异常：消息推送失败（如网络波动），加入重试队列，5 分钟内重试 3 次，重试失败则记录日志，用户下次登录时补推；重复推送同一消息（如多次收到“评价通过”通知），系统检测并去重，仅保留最新一条；
- 2. 消息显示异常：消息内容加载不全（如关联课程名称缺失），显示默认文本（如“某课程”）并提示“数据加载不全”；消息分类错误（如资源消息归入课程消息），自动修正分类并刷新列表；
- 3. 操作异常：标记已读 / 删除消息后状态未更新，提示“操作失败，请重试”，重试后同步状态；设置免打扰后仍收到消息，校验设置是否生效，未生效则重新保存设置并屏蔽后续消息；
- 4. 未读计数异常：未读消息数与实际不符（如已读但计数未减少），触发计数校准，重新统计未读消息并更新图标数字；用户清空消息列表后计数仍显示，重置计数并提示“未读消息已清空”。

4. 接口设计

4.1 认证模块

4.1.1 POST 用户注册

POST /api/auth/register

新用户注册，需提供用户名、密码和邮箱进行绑定。

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none

» username	body	string	是	账号
» password	body	string	是	密码
» email	body	string	是	邮箱
» nickname	body	string	是	昵称

4.1.2 POST 用户登录

POST /api/auth/login

通过用户名/邮箱、密码和验证码进行登录。登录失败次数限制为 5 次/15 分钟。

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» username	body	string	否	用户名（与邮箱二选一）
» email	body	string	否	邮箱（与用户名二选一）
» password	body	string	是	密码
» captcha	body	string	是	图形验证码

4.1.3 POST 用户登出

POST /api/auth/logout

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
无				需携带 AccessToken

				(Header: Authorization: Bearer {token})
--	--	--	--	--

4.1.4 POST 更新 AccessToken

POST /api/auth/refresh

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» refreshToken	body	string	是	刷新令牌

4.1.5 POST 忘记密码

POST /api/auth/forgot-password

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» email	body	string	是	注册邮箱

4.1.6 POST 重置密码

POST /api/auth/reset-password

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none

» token	body	string	是	邮件重置令牌
» newPassword	body	string	是	新密码

4.2 用户模块（需登录）

4.2.1 GET 获取用户基本信息

GET /api/user/profile

4.2.2 PUT 修改邮箱

PUT /api/user/email

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» newEmail	body	string	是	新邮箱
» password	body	string	是	密码

4.2.3 POST 验证邮箱

POST /api/user/verify-email

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none

» code	body	string	是	邮箱验证码
--------	------	--------	---	-------

4.2.4 PUT 修改密码

PUT /api/user/password

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» oldPassword	body	string	是	旧密码
» newPassword	body	string	是	新密码

4.2.5 PUT 修改专业

PUT /api/user/major

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» majorId	body	integer	是	专业 ID

4.2.6 POST 设置头像

POST /api/user/avatar

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
avatarFile	form	file	是	头像图片文件

4.3 收藏模块（需登录）

4.3.1 GET 我的收藏

GET /api/favorites

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
无				

4.3.2 POST 添加收藏

POST /api/favorites

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» type	body	string	是	收藏类型： course/teacher/resource
» targetId	body	integer	是	目标 ID

4.3.3 DELETE 取消收藏

DELETE /api/favorites/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
id	path	integer	是	收藏 ID

4.4 课程模块

4.4.1 GET 搜索课程

GET /api/courses/search

请求参数 (Query)

名称	类型	必选	说明
collegeld	integer	否	学院 ID
majorId	integer	否	专业 ID
grade	integer	否	年级
credit	number	否	学分
minRating	number	否	最低评分

4.4.2 GET 获取课程详情

GET /api/courses/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
id	path	integer	是	课程 ID

4.4.3 GET 获取课程资源列表

GET /api/courses/{id}/resources

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
----	----	----	----	----

id	path	integer	是	课程 ID
----	------	---------	---	-------

4.5 资源模块

4.5.1 GET 搜索资源

GET /api/resources/search

请求参数 (Query)

名称	类型	必选	说明
tag	string	否	标签
courseId	integer	否	课程 ID
sort	string	否	排序： download/rating

4.5.2 POST 上传课程资源

POST /api/resources

请求参数 (multipart/form-data)

名称	类型	必选	说明
file	file	是	文件，仅支持 pdf/docx/pptx/zip

			, ≤3MB
courseId	integer	是	课程 ID
description	string	否	资源描述

4.5.3 POST 下载课程资源

POST /api/resources/{id}/download

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
id	path	integer	是	资源 ID

4.5.4 POST 举报资源

POST /api/resources/{id}/report

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» reason	body	string	是	举报原因

4.5.5 GET 获取资源信息

GET /api/resources/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
id	path	integer	是	资源 ID

4.6 评分与评论模块

4.6.1 GET 获取课程评论列表

GET /api/courses/{id}/comments

请求参数 (Query)

名称	类型	必选	说明
sort	string	否	latest/hot

4.6.2 POST 提交课程评分

POST /api/courses/{id}/rating

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» overall	body	number	是	综合推荐度 1-5
» difficulty	body	number	是	难度 1-5
» workload	body	number	是	考核压力 1-5
» practicality	body	number	是	实用性 1-5

4.6.3 POST 提交课程评论

POST /api/courses/{id}/comment

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» content	body	string	是	评论内容

4.6.4 DELETE 删除课程评价

DELETE /api/courses/comment/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
id	path	integer	是	评价 ID

4.6.5 DELETE 删除课程评分

DELETE /api/courses/rating/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
id	path	integer	是	评分 ID

4.6.6 GET 获取资源评论列表

GET /api/resources/{id}/comments

请求参数 (Query)

名称	类型	必选	说明
sort	string	否	latest/hot

4.6.7 POST 提交资源评分

POST /api/resources/{id}/rating

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» score	body	number	是	评分 1-5

4.6.8 POST 提交资源评价

POST /api/resources/{id}/comment

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» content	body	string	是	评价内容

4.6.9 DELETE 删除资源评分

DELETE /api/resources/rating/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
----	----	----	----	----

id	path	integer	是	评分 ID
----	------	---------	---	-------

4.6.10 DELETE 删除资源评价

DELETE /api/resources/comment/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
id	path	integer	是	评价 ID

4.6.11 POST 评论点赞

POST /api/comments/{id}/like

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» action	body	string	是	like 或 dislike

4.6.12 DELETE 取消评论点赞

DELETE /api/comments/{id}/like

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
id	path	integer	是	评论 ID

4.7 管理员 > 学校结构

4.7.1 GET 获取学院列表

GET /api/admin/colleges

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
无				

4.7.2 POST 添加学院

POST /api/admin/colleges

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none

» name	body	string	是	学院名称
--------	------	--------	---	------

4.7.3 GET 获取专业列表

GET /api/admin/majors

请求参数 (Query)

名称	类型	必选	说明
collegeld	integer	否	学院 ID

4.7.4 POST 添加专业

POST /api/admin/majors

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» collegeld	body	integer	是	学院 ID
» name	body	string	是	专业名称

4.8 管理员 > 用户管理

4.8.1 POST 添加用户

POST /api/admin/users

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» username	body	string	是	用户名
» password	body	string	是	初始密码
» email	body	string	是	邮箱
» roleids	body	array[int]	是	角色 ID 数组

4.8.2 PUT 修改用户

PUT /api/admin/users/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» username	body	string	否	用户名

» email	body	string	否	邮箱
» roleIds	body	array[int]	否	角色 ID 数组
» status	body	integer	否	状态 0/1

4.9 管理员 > 审核中心

4.9.1 GET 获取待审核资源列表

GET /api/admin/review/resources

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
无				

4.9.2 PATCH 处理资源审核请求

PATCH /api/admin/review/resources/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none

» action	body	string	是	pass / reject / delete
» reason	body	string	否	驳回或删除原因

4.9.3 GET 获取待审核课程列表

GET /api/admin/review/courses

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
无				

4.9.4 PATCH 处理待审核课程请求

PATCH /api/admin/review/courses/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» action	body	string	是	pass / reject / delete
» reason	body	string	否	原因

4.9.5 GET 获取待审核评论列表

GET /api/admin/review/comments

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
无				

4.9.6 PATCH 处理评论审核请求

PATCH /api/admin/review/comments/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» action	body	string	是	pass / reject / delete
» reason	body	string	否	原因

4.10 管理员 > 权限与角色

4.10.1 GET 获取权限列表

GET /api/admin/permissions

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
无				

4.10.2 GET 获取角色列表

GET /api/admin/roles

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
无				

4.10.3 POST 新建角色

POST /api/admin/roles

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明

body	body	object	否	none
» name	body	string	是	角色名称
» permissionIds	body	array[int]	是	权限 ID 数组

4.11 管理员 > 评论与评分（强制删除）

4.11.1 DELETE 删除课程评价

DELETE /api/admin/comments/course/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» reason	body	string	是	删除原因

4.11.2 DELETE 删除资源评价

DELETE /api/admin/comments/resource/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
----	----	----	----	----

body	body	object	否	none
» reason	body	string	是	删除原因

4.11.3 DELETE 删除课程评分

DELETE /api/admin/ratings/course/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» reason	body	string	是	删除原因

4.11.4 DELETE 删除资源评分

DELETE /api/admin/ratings/resource/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» reason	body	string	是	删除原因

4.12 管理员 > 课程 & 资源（强制删除）

4.12.1 DELETE 删除课程

DELETE /api/admin/courses/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» reason	body	string	是	删除原因

4.12.2 DELETE 删除资源

DELETE /api/admin/resources/{id}

请求参数

名称	位置	类型	必选	说明
body	body	object	否	none
» reason	body	string	是	删除原因

5. 用户界面设计

5.1 设计原则

用户体验设计

(1) 清晰性优先文案直白、术语统一（如“课程”“资源”“评分”统一命名）单页聚焦单一目标（上传资源页只做上传相关操作）

(2) 性能与响应 首屏快速可见（Skeleton 骨架屏）列表虚拟化/分页；图片懒加载

(3)安全与隐私明示权限与用途（如上传、举报、评分会产生何记录）个人信息最小化收集，敏感操作需二次验证

(4)法规与伦理符合著作权/隐私相关法规；对侵权内容快速处理对学生用户提供额外保护（屏蔽敏感数据暴露）

可访问性设计

(1)组件规范

菜单、下拉、选项卡、轮播、表格遵循 WAI-ARIA Authoring Practices 的键盘模式 轮播可暂停、停止、隐藏；表格支持表头关联、可读行列标题

(2)动态内容与提示

异步状态通过 aria-live 区域公告（加载成功/失败）；Toast 和 Alert 有 role="status"/"alert" 骨架屏与加载指示器加入可被读屏识别的文本 国际化与本地化 html lang 设置正确；动态语言切换时更新 lang 日期、数字、方向性（ltr/rtl）兼容；避免硬编码

(3)性能与移动

视口放大不破版；触控目标 $\geq 44 \times 44 \text{px}$ ；滚动区域有可见焦点,图片懒加载但为重要内容提供占位与替代文本

响应式设计考虑

5.2 界面规范

颜色、字体、图标规范

(1)主色

primary: #2563EB (hover: #1D4ED8, active: #1E40AF) secondary: #10B981 (hover: #059669)

(2)语义色

success: #16A34A warning: #F59E0B error: #DC2626 info: #0EA5E9

(3)中性色（文本/背景）

gray-900: #0F172A gray-700: #334155 gray-500: #64748B gray-300: #CBD5E1
gray-100: #F1F5F9 white: #FFFFFF 背景与分隔 bg-default: #FFFFFF (dark:
#0B1220) bg-muted: #F8F AFC (dark: #0F172A) border: #E2E8F0 (dark:
#233047)

(4)状态与交互

focus-ring: #60A5FA (2px 外发光/描边) disabled: opacity 0.5, 文本使用 gray-500

布局和导航规范

(1)面框架 头部 Header (固定顶部) + 侧边栏 Sidebar (桌面端固定、移动端抽屉) + 主内容 Main + 页脚 Footer 内容容器宽度: mobile 全宽; md: 720px; lg: 960px; xl: 1200px; 2xl: 1440px (可用 Tailwind container + responsive)

(2)分栏: 主列 + 辅助列 (如推荐/公告); 主列 $\geq 66\%$, 辅助列 $\leq 34\%$ 栅格与断点 断点: sm 640px / md 768px / lg 1024px / xl 1280px / 2xl 1536px 栅格: 12 列, 列间距 (gutter) 16–24px; 区块间距 (section spacing) 24–40px 卡片列表: mobile 1 列、md 2 列、lg 3 列、xl 4 列 间距与对齐 基础单位 4px (4/8/12/16/24/32/48)

(3)统一左右内边距: mobile 16px, md 24px, lg 32px 文本对齐随容器对齐; 长文最大宽度 70–80 字符 层级与容器 z-index: Header 50、抽屉/下拉 60、模态 80、Toast 90 容器圆角: 卡片 8px、按钮 8–12px、输入框 8px

导航规范

(4)顶部导航 (主导航)

LOGO (返回首页) 在左, 主要入口 5–7 个以内; 右侧放搜索、通知、用户菜单 当前页高亮 (下划线/主色), 悬浮与焦点态一致 侧边导航 (分区/管理) 一级项 ≤ 8 个; 有二级则使用可折叠组, 默认展开当前组 图标 + 文本, 激活项背景轻度强调; 悬浮提供提示文本 宽度: 桌面 240–280px; 折叠态 64–80px 仅图标 标签页与次级导航 页内横向 Tab 用于同层视图切换 (保留 URL 参数同步状态)

(5)搜索与筛选

搜索入口固定在顶栏或列表页顶部; 支持回车提交与清除按钮 筛选靠左、排序靠右; 提供“一键重置”与已选条件汇总条 分页与无限加载 管理/数据密集页优先分页 (页码 + page_size); 内容流可选择“加载更多” 分页控件固定于列表底部, $\geq$ lg 时在顶部重复一份

5.3 主要界面设计

登录注册界面

页面目标

(1)登录：快速、安全进入系统；支持记住登录与找回密码 注册：最小必填信息，完成账号创建与邮箱验证起步

信息架构与布局

(2)布局：左右分栏（左侧品牌插画/产品价值点，右侧表单）；移动端上下结构 容器：表单卡片宽 360–420px，居中；标题+副标题+表单+辅助链接 品牌：左上 LOGO，标题“欢迎回来”“创建账号” 表单字段与交互

(3)登录字段 账号（用户名/邮箱） 密码 验证码（可选，登录失败次数超阈时显示） 记住我（7–14 天） 注册字段 用户名（唯一） 邮箱（唯一） 密码（强度指示） 昵称（可选） 交互 实时校验（失焦提示），禁用提交直至通过 回车提交；按钮内 Loading；禁用时有 aria-disabled 校验规则（前端） 用户名：3–20 字符，字母数字下划线 邮箱：标准格式；发送前统一小写 密码：≥8 位，含数字与字母（建议含特殊字符）；强度条提示 昵称：≤32 字符；过滤危险字符 接口对接（现有 API）

(4) 登录：POST /api/auth/login { username, password, captcha? } 注册：POST /api/auth/register { username, password, email, nickname } 登出：POST /api/auth/logout 刷新：POST /api/auth/refresh 忘记/重置密码：POST /api/users/account/password/forget、/reset 成功后存储 token，跳转首页或来源页；失败展示后端 message 状态与反馈 加载：提交按钮显示 Loading，不阻塞输入 成功：Toast“登录成功/注册成功”，1–2 秒内跳转 失败：字段下方精准错误+顶部通用错误条（可读屏） 账号锁定/频繁失败：提示剩余尝试次数；出现验证码

(5) 可访问性 语义化：form/label/input/button；错误区域 aria-live="polite" 焦点管理：打开页聚焦到标题；提交失败聚焦至错误 键盘支持：Tab 顺序正确；“显示密码”按钮可聚焦 安全与隐私 密码框支持“显示/隐藏”；禁止在 URL/日志中暴露敏感信息 CSRF：使用 SameSite cookies 或在 header 携带 token 暴力破解防护：失败阈值+验证码；节流/延迟

记住我：安全期限，退出清理

课程详情界面

(1)页面目标 展示课程关键信息与口碑，便捷地浏览评分、评论与课程资源并引导互动（评分/评论/收藏/下载）

布局 顶部信息栏：课程名、教师、学院/学期/学分、收藏与分享 主列（≥66%）：概览/评分维度/评论区 侧栏（≤34%）：课程资源列表、相关课程推荐、公告/提醒 模块结构 课程头部 标题（课程名）+ 收藏按钮 + 分享 教师卡片（头像/姓名/学院，跳转教师页）

(2)基本信息：学分、学时、学期、校区 综合评分与维度 综合推荐度（0–5，半星）+ 评分人数 维度雷达/条形：难度、作业压力、实用性 我来评分（未评分显示入口；已

评分可编辑)

(3)评论区 排序: 最新/最热; 筛选: 仅含文字/仅含高分 列表: 头像、昵称、评分片段、时间、内容、点赞/点踩、回复 发表评论: 评分(可选)+内容(5-500字)+匿名选项 资源区(侧栏)

(4)资源列表: 类型/标题/大小/下载数/状态; 筛选与排序最新/热门操作: 下载、举报、收藏; 上传资源入口

相关推荐 同学院/同教师/同标签课程卡片

(5)资源上传下载界面

个人中心界面

(1)页面目标

汇总个人资料、账号安全、学习与贡献数据; 提供资料编辑、偏好设置与资产管理入口

(2)布局

顶部个人信息卡: 头像、昵称/用户名、角色徽章、学院/专业、声望值/积分、编辑资料按钮主列: 分区卡片(资料、账号安全、我的课程、我的资源、我的评论与评分、收藏、积分/商城) 侧栏: 快捷入口(上传资源、积分商城、通知设置)、最近活动/通知

(3)模块结构

资料信息

昵称、邮箱(验证状态)、学院/专业、个性签名; 编辑/保存/取消头像上传(裁剪/预览)

(4)账号安全

登录邮箱、密码修改、两步验证(预留)、最近登录时间与设备绑定/更换邮箱、重置密码入口

(5)我的课程

已选/关注课程列表: 进度/最近访问时间; 进入课程详情收藏课程管理(取消收藏)

(6)我的资源

我上传的资源: 审核状态/下载量/点赞/评论数; 编辑/删除/查看上传新资源入口

(7)我的评论与评分

课程评论/评分列表; 支持编辑/删除; 点赞数与时间资源评论列表; 跳转对应详情收藏课程/资源分栏显示; 按时间排序; 批量取消(可选)

(8)积分与商城当前积分、获得/消耗记录；去商城兑换；订单/兑换记录

6. 系统安全和权限设计

6.1 权限设计

(1) 角色定义

角色名称	适用人群
普通用户	福大全体学生
管理员	项目运维 / 教学 管理人员
超级管理员	项目核心开发 / 负责人

点击图片可查看完整电子表格

(2) 角色-权限对照表

功能范围	普通用户	管理员	超级管理员
用户信息管理	查看 / 编辑自身 信息	查看所有用户、 调信誉分	同管理员 + 删除 用户、重置密码
课程管理	查看课程、评课 程	新增 / 编辑 / 删 除课程	同管理员 + 批量 同步课程
资源管理	上传 / 下载 / 举 报资源	审核资源、隐藏 违规资源	同管理员 + 删除 所有资源
内容审核	无	处理待审核队列 (资源 / 评分)	同管理员 + 设置 审核规则
系统配置	无	无	配置限流、备 份、信誉分阈值
数据备份 / 日志	无	无	手动备份、查看 操作日志

点击图片可查看完整电子表格

6.2 系统安全设计

(1) 数据安全

- 存储加密：用户密码采用 bcrypt 算法加盐存储（每个用户盐值随机），禁止明文；

- 传输加密：所有 API 接口使用 HTTPS 协议，防止“评分、密码”传输泄露；
- 数据备份：核心数据库（users、courses、course_ratings）每日自动备份，保留 30 天历史版本（说明书 3.5.1）。

（2）访问安全

- 登录保护：连续 5 次密码错误→锁定 15 分钟；首次登录 / 连续 2 次错误→触发图像验证码；
- 接口限流：同一 IP 每分钟最多 100 次请求，超限制→封禁 30 分钟；
- 会话管理：登录态 2 小时有效，30 分钟无操作自动登出。

（3）内容安全

- **RSA 加密**保护用户敏感信息的传输，确保只有拥有私钥的接收方能够解密数据，防止中间人攻击。

（4）防攻击措施

- XSS 防护：输入过滤特殊字符（如<script>），输出时 HTML 转义；
- CSRF 防护：表单提交（如改密码、传资源）需携带 CSRF Token；
- SQL 注入防护：数据库操作使用参数化查询，禁止 SQL 拼接。