作业收集平台PaperStack  
系统设计文档

版本 1

# 版本变更记录

《系统设计》版本1为初始版本。

# 目录

[作业收集平台PaperStack 系统设计文档 1](#_Toc24308703)

[版本变更记录 2](#_Toc24308704)

[目录 3](#_Toc24308705)

[文档目标 4](#_Toc24308706)

[概要设计 4](#_Toc24308707)

[软件架构 4](#_Toc24308708)

[硬件条件 5](#_Toc24308709)

[开发环境及工具 5](#_Toc24308710)

[详细设计 5](#_Toc24308711)

[通用组件设计 6](#_Toc24308712)

[用户界面 6](#_Toc24308713)

[注册子系统设计 7](#_Toc24308714)

[用户界面 7](#_Toc24308715)

[静态设计 7](#_Toc24308716)

[动态设计 7](#_Toc24308717)

[数据结构 9](#_Toc24308718)

[登录子系统设计 10](#_Toc24308719)

[用户界面 10](#_Toc24308720)

[静态设计 11](#_Toc24308721)

[动态设计 11](#_Toc24308722)

[数据结构 13](#_Toc24308723)

[个人信息子系统设计 14](#_Toc24308724)

[用户界面 14](#_Toc24308725)

[静态设计 15](#_Toc24308726)

[动态设计 15](#_Toc24308727)

[数据结构 15](#_Toc24308728)

[作业收集子系统设计 15](#_Toc24308729)

[用户界面 15](#_Toc24308730)

[静态设计 18](#_Toc24308731)

[动态设计 18](#_Toc24308732)

[数据结构 18](#_Toc24308733)

[平台管理子系统设计 18](#_Toc24308734)

[用户界面 **错误!未定义书签。**](#_Toc24308735)

[静态设计 18](#_Toc24308736)

[动态设计 18](#_Toc24308737)

[数据结构 **错误!未定义书签。**](#_Toc24308738)

# 文档目标

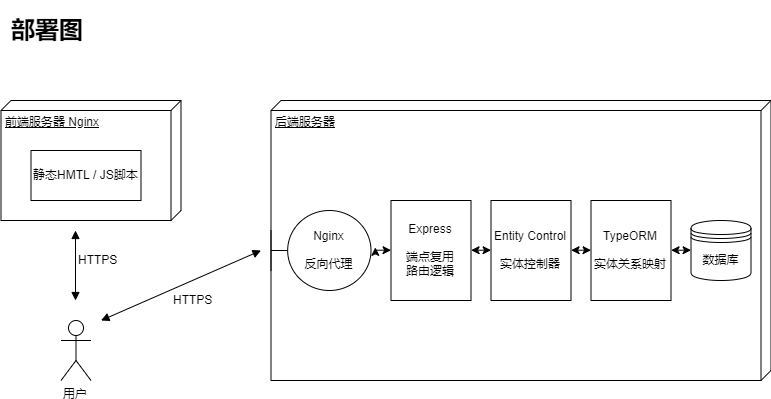
本文档为系统设计文档，目标是在上一阶段所提出的需求分析文档的基础上，进一步对系统进行设计，将系统需求转换为软件表示，描述软件的总体概貌。

本文档分概要设计和详细设计两部分。概要设计主要介绍系统的软件架构和硬件条件等，并将系统划分为子系统和模块，并指出模块所负责的用例；详细设计主要借助UML的类图和顺序图描述模块的静态设计和动态设计，并介绍用户界面和数据表的设计。

# 概要设计

本小节主要介绍系统的软件架构以及系统部署所需的硬件条件，并介绍开发系统所需的环境和工具。

## 软件架构



系统采用B/S架构，分为前端和后端两部分。前端负责呈现图形化用户界面并与用户进行视觉元素交互、将用户的数据发送至后端处理并呈现后端处理后的结果。后端则负责保存用户数据、处理前端请求和返回请求结果。

前端用户界面采用单页面应用程序（SPA）设计，采用TypeScript和React框架开发。代码编译为静态HTML文件和JavaScript文件，由前端HTTP服务器托管。用户通过浏览器访问前端HTTP服务器，获得静态HTML页面和在浏览器上运行的JavaScript脚本。当用户需要执行操作时，前端页面显示视觉元素，浏览器通过HTTP协议向后端服务器发送数据并获取操作结果，不需要经过前端HTTP服务器。

后端通过HTTP协议提供服务。用户需要执行操作时，浏览器根据操作的不同而请求不同的后端HTTP端点。后端服务器根据HTTP的端点和参数来区别用户请求的操作，分配不同的路由来处理用户请求。各路由调用控制器和服务，从数据库中获取数据，处理用户的请求并返回结果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 路由层 | 用户注册路由、用户登录路由等 | |
| 控制器层 | 用户管理器、用户会话管理器等 | |
| 服务层 | 对象维护服务、用户邮箱验证服务等 | |
| NodeJS运行环境 | | PostgreSQL数据库 |

后端服务器路由层采用Express框架进行开发， 控制器层和服务层自行编写，由TypeORM负责对象关系映射。数据库软件使用PostgreSQL。

前端页面包括注册界面、登录界面、个人信息界面、作业收集界面和平台管理界面。后端路由层包括用户注册路由、用户登录路由、用户重置密码路由、用户退出路由、个人信息路由、作业收集组路由、作业收集项路由和管理员路由。控制器包括中央控制器、用户管理器、用户会话管理器、学院管理器、作业收集组管理器。服务层包括对象维护服务、对象持久化服务、用户邮箱验证服务、文件存储服务和作业预览服务等。这些组件的具体功能将在详细设计中介绍。

实际部署时应当使用加密的HTTP协议。前端服务器直接由Nginx托管静态文件。后端服务器运行于Node.js环境中监听非标准端口，并由Nginx反向代理到标准HTTP端口。

## 硬件条件

在系统试运行阶段，为满足需求分析报告提出的“25人同时浏览和下载和容纳 500人的信息存储”要求，若将前端服务器和后端服务器部署于同一台物理机上，则按每人浏览所需10Mbp带宽，产生数据500MiB进行粗略估算，物理机须有20Mbps进出口带宽和至少500GiB的HDD存储空间，处理器不少于2核心，基准速度不低于2.0GHz。

## 开发环境及工具

系统使用TypeScript语言开发，开发环境运行Node.js。受益于TS和Node.js的跨平台特性，系统可在任意主流操作系统中开发。编译器为标准TSC，代码格式化工具为ESLint，代码协作工具为Git。后端接口调试使用yAPI。

团队使用Draw.io进行UML建模。

团队中推荐使用的代码编辑器为Visual Studio Code。

团队使用Adobe XD和Zepplin.io进行用户界面设计。

# 详细设计

本小节主要借助UML的类图和顺序图描述模块的静态设计和动态设计，并介绍用户界面和数据表的设计。

## 通用组件设计

### 用户界面



图 1 首页界面设计



图 2 个人信息页面-展开菜单设计

## 注册子系统设计

### 用户界面



图 3 注册页面

### 静态设计

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

类图 1 注册子系统静态设计

### 动态设计

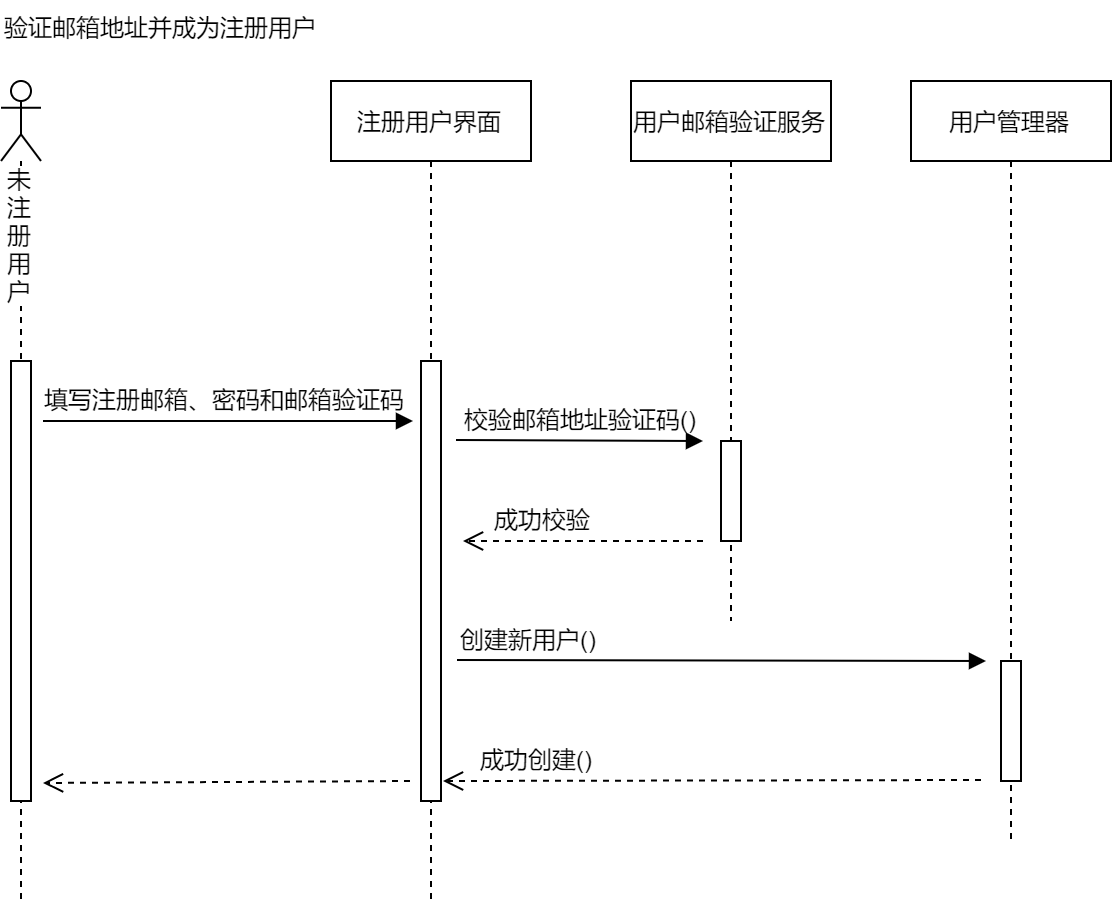
|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC001 |
| **用例名称** | 提交注册邮箱并获取邮箱地址验证码 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

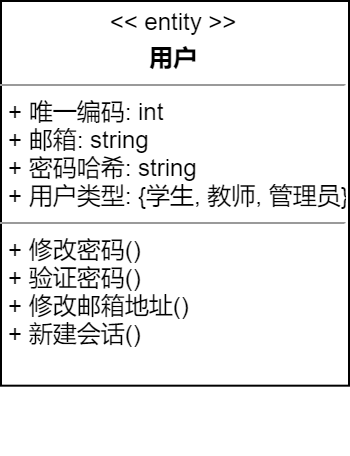
顺序图 1 提交注册邮箱并获取邮箱地址验证码

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC002 |
| **用例名称** | 验证邮箱地址并成为注册用户 |



顺序图 2 验证邮箱地址并成为注册用户

### 数据结构



类图 2 注册子系统数据结构

## 登录子系统设计

### 用户界面



图 4 登录页面



图 5 找回密码页面

### 静态设计

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

类图 3 登录子系统静态设计

### 动态设计

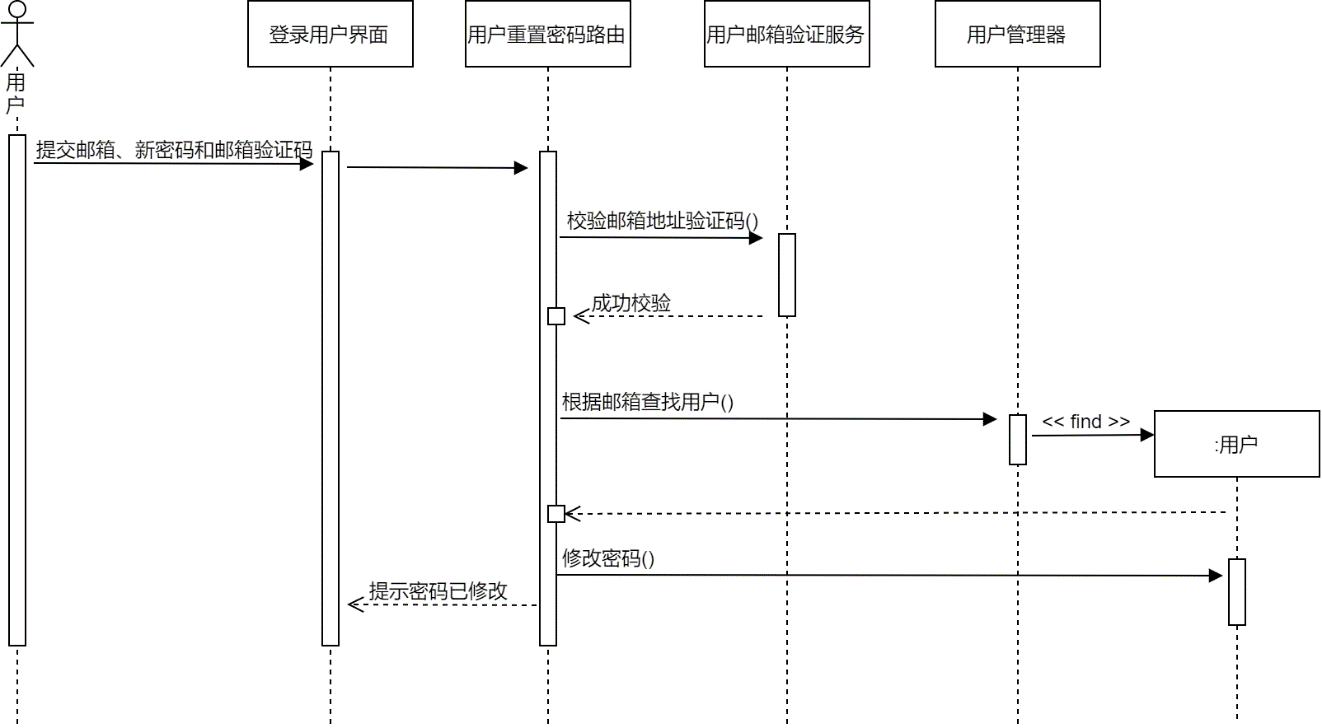
|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC003 |
| **用例名称** | 使用邮箱地址获取重置密码验证码 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

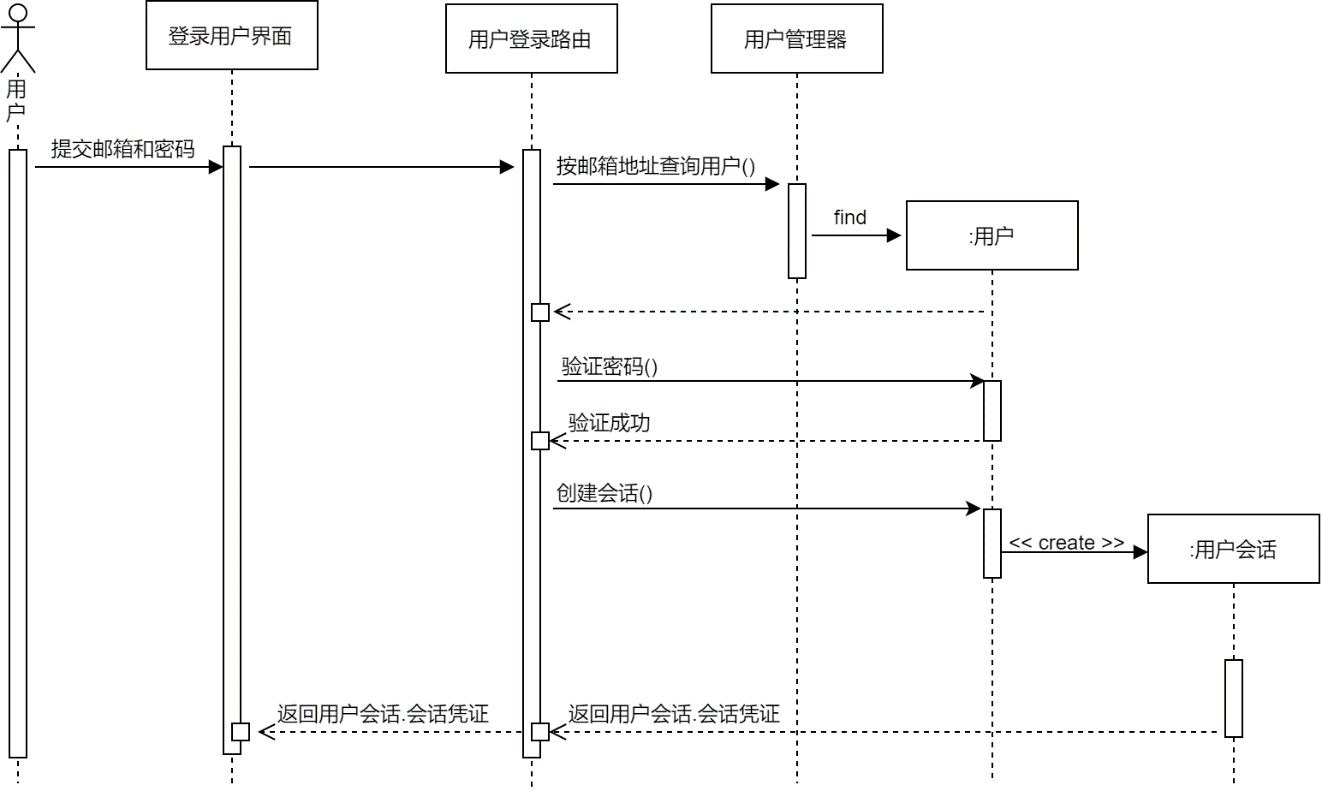
顺序图 3 使用邮箱地址获取重置密码验证码

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC004 |
| **用例名称** | 验证邮箱并重置密码 |



顺序图 4 验证邮箱并重置密码

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC005 |
| **用例名称** | 使用邮箱和密码登录 |



顺序图 5 使用邮箱和密码登录

### 数据结构

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

类图 4 登录子系统数据结构

## 个人信息子系统设计

### 用户界面

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

图 6 个人信息页面



图 7 个人信息页面：修改个人信息

### 静态设计

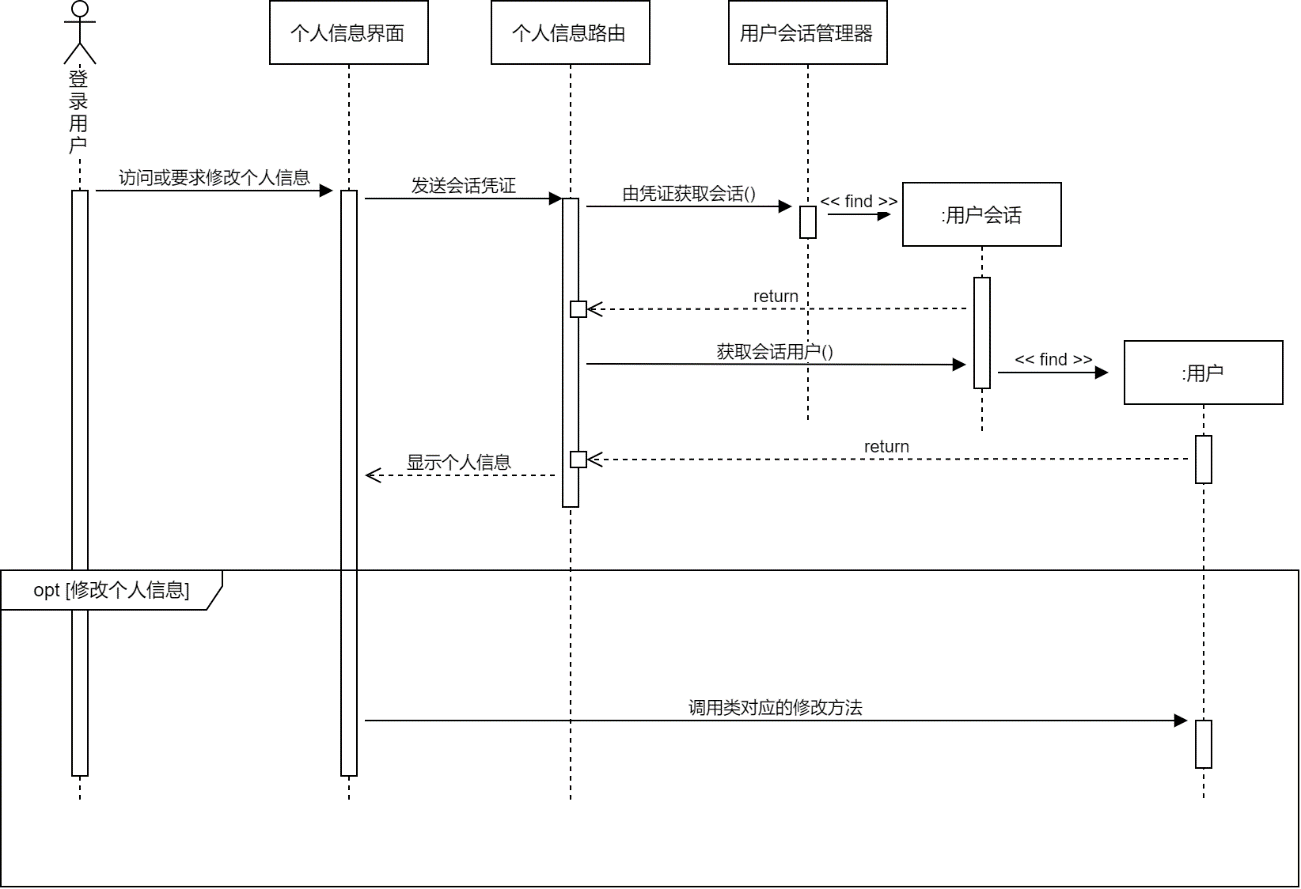
图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

类图 5 个人信息子系统静态设计

### 动态设计

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC007 |
| **用例名称** | 访问和修改个人信息 |



顺序图 6 访问和修改个人信息

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC008 |
| **用例名称** | 修改密码 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

顺序图 7 修改密码

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC009 |
| **用例名称** | 修改邮箱 |

图片包含 文字, 地图

描述已自动生成

顺序图 8 修改邮箱

### 数据结构

图片包含 收据, 文字

描述已自动生成

类图 6 个人信息子系统数据结构

## 作业收集子系统设计

### 用户界面



图 8 创建作业收集项目页面

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

图 9 浏览作业收集组



图 10 浏览作业收集项



图 11 浏览作业收集项：某次作业提交情况

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

图 12 浏览作业详情

### 静态设计

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

类图 7 作业收集子系统静态设计

### 动态设计

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC013 |
| **用例名称** | 创建作业收集项目 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

顺序图 9 创建作业收集项目

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC014 |
| **用例名称** | 下载作业 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC015 |
| **用例名称** | 查看作业 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC018 |
| **用例名称** | 作业评分和评论 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

顺序图 10 下载作业/查看作业/评分和评论

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC016 |
| **用例名称** | 提交作业 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

顺序图 11 提交作业

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC017 |
| **用例名称** | 公开作业 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

顺序图 12 公开作业

### 数据结构

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

类图 8 作业收集子系统数据结构

## 平台管理子系统设计

### 静态设计

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

类图 9 平台管理子系统静态设计

### 动态设计

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC019 |
| **用例名称** | 增设学院和班级 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

顺序图 13 增设学院和班级

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC021 |
| **用例名称** | 新增用户 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

顺序图 14 新增用户

|  |  |
| --- | --- |
| **用例号** | UC024 |
| **用例名称** | 开启或关闭平台注册功能 |

图片包含 屏幕截图

描述已自动生成

顺序图 15 开启或关闭平台注册功能