

目录

1	简介	3
1.1	作品创意/项目背景	3
1.2	项目实施计划	3
2	总体设计	5
2.1	系统功能	5
2.1.1	功能框架	5
2.1.2	功能说明	5
2.2	系统软硬件平台	6
2.2.1	系统运行平台	6
2.2.2	系统开发平台（含开源/第三方工具）	6
2.3	关键技术	7
2.4	作品特色	8
3	详细设计	9
3.1	系统结构设计	9
3.1.1	技术架构	9
3.1.2	功能模块设计	10
3.2	数据结构设计	11
3.2.1	存储数据	11
3.3	系统界面设计	17
3.3.1	界面设计风格	17
3.3.2	主要功能页面	18
3.3.3	Web 网站页面结构设计	24
4	系统安装及使用说明	26
4.1	系统安装说明	26
4.2	学生端使用说明	26
4.3	教师端使用说明	31
4.4	教师端答题系统使用说明	37
4.4.1	题目编辑页	38
4.4.2	题目编辑页	42
4.4.3	答题数据查看	44
5	总结	46
6	附录	48
6.1	源代码清单	48

1 简介

1.1 作品创意/项目背景

由于这次罕见的疫情导致学生无法到校上课学习，网上教学就显得尤为重要，如何在特殊情况下保证学生们的正常学习是学校首先要考虑的事情。我们小组认为学校需要一个网上教学系统，使教学不受地域限制，拓展教学工作的灵活性，实现课件发布，学生在线提问、教师在线答疑、作业发布、试卷答题等操作。

1.2 项目实施计划

张加负责板块：

- (1) 课程介绍：实现课程介绍和教学大纲的发布、浏览以及在线更新等功能。
- (2) 课件浏览：学生可以根据章节浏览教学课件。
- (3) 课件管理：教师能够自定义教学课件，对课件进行添加、修改和删除等操作。
- (4) 答疑管理：学生可以在线提问，学生留言后，教师可以留言内容进行管理，针对学生在网上内容进行管理，针对学生在网上提出的问题做出相应解答并对答疑的内容进行修改与补充，对内容不符合要求的留言进行更改和删除。
- (5) 统筹项目进度，整合不同微服务。

郭亦铭负责板块：

- (1) 专业管理：教师可以针对教学进度安排学生的在线练习，教师可以添加、修改、删除每章节的同步练习，学生在做完练习后，系统会根据选择题和填空题的答题结果给出正误判断。
- (2) 模拟试题：教师可以添加、修改、删除模拟试题，学生可以浏览试题、答题，答题完毕，给出参考答案。
- (3) 在阿里云服务器部署 A+在线教育平台，申请域名。
- (4) 美工：设计项目 logo，美化前端界面。

任楚潼负责板块：

- (1) 系统登陆：系统用户分为学生、教师、管理员等用户，系统登陆时需要验证用户的合法性，合法用户可以转入相应页面。
- (2) 教师管理：后台管理员界面可以添加、删除教师，为教师设置简介、履历、职称等级、头像等。

(3) 进行文档管理与版本控制。

项目完成时间计划:

2019.12: 学习 Springboot 和 MybatisPlus 的使用, 增强对 java 中 Servlet、JavaBean、Dao 及相关概念的理解, 补充其他基础知识。

2020.1: 学习 Vue+Element-ui+Nodejs 等前端知识, 为搭建前端界面打好基础。

2020.2: 进行项目后端函数的编写, 张加完成对于课程的增删改查函数调用, 任楚潼完成对于教师的增删改查函数调用, 郭亦铭完成答题系统后端的增删改查函数。

2020.3: 编写前端界面, 整合调用后端函数。

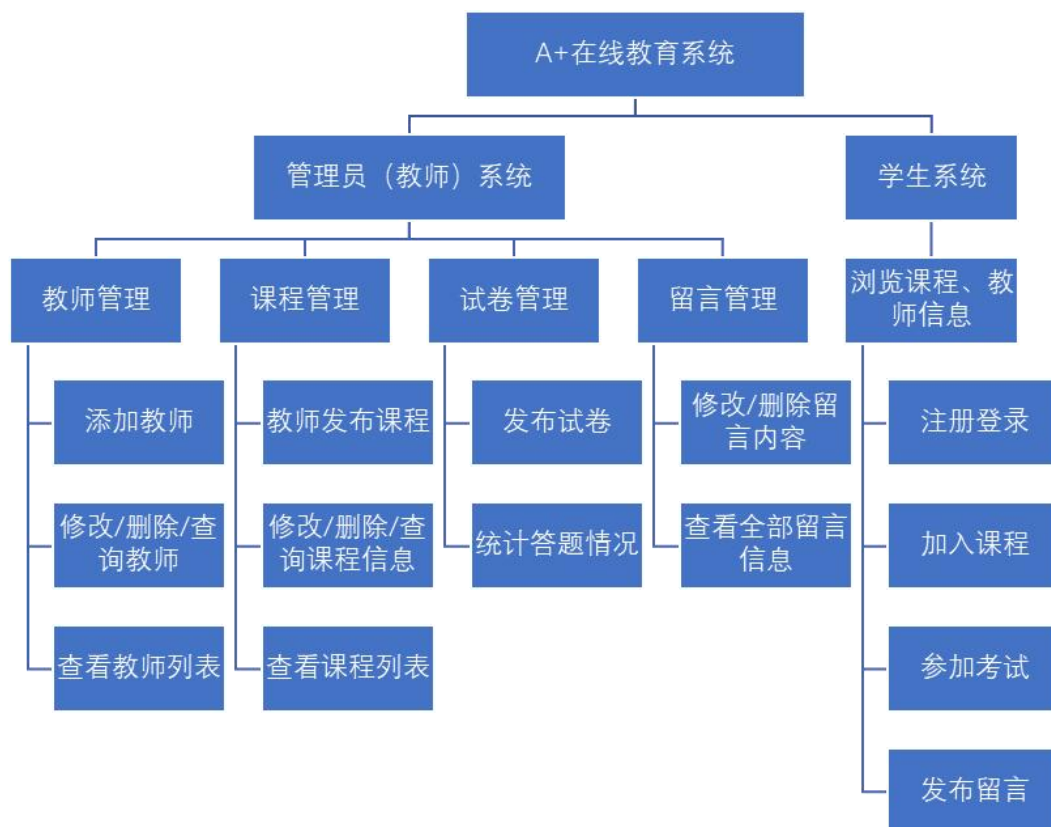
2020.4: 在本地调整 bug, 调整无误后学习在服务器上部署项目的知识, 申请阿里云服务器, 在云服务器上部署项目并对网站进行部署, 对运行在服务器上的项目中的 bug 进行修改。

2020.5: 完成展示视频的录制和文档的编写。

2 总体设计

2.1 系统功能

2.1.1 功能框架



图表 2- 1 系统功能框架图

2.1.2 功能说明

对于管理员（教师）用户：

- 1) 教师管理：添加教师，可以上传教师姓名、资历、教师头像等；修改教师信息；删除教师；单条件查询和多条件查询教师；显示全部教师的列表；教师列表分页。
- 2) 课程管理：实现课程介绍和教学大纲的发布、浏览以及在线更新等功能；教师能够自定义教学课件，对视频课件进行添加、修改和删除等操作。
- 3) 分类管理：教师可以添加、修改、删除课程的分类，添加时可以使用 excel 文件添加，使课程的展示更加的有条理。
- 4) 留言管理：学生可以在线提问，学生留言后，教师可以留言内容进行管理，针对学生在网上内容进行管理，针对学生在网上提出的问题做出相应解答 并

对答疑的内容进行修改与补充，对内容不符合要求的留言进行更改和删除。

- 5) 答题管理：教师可以添加、修改、删除模拟试题，可以针对教学进度安排学生的上机实验，教师可以添加、修改、删除每章节的同步练习，学生在做完练习后，系统会根据选择题和填空题的答题结果给出正误判断，教师可以添加、修改、删除模拟试题，学生可以浏览试题、答题，答题完毕，给出参考答案。

对于学生用户：

- 1) 输入手机号和密码注册学生账户
- 2) 登录学生账号
- 3) 浏览课程信息，包括教授该课程的教师、课程章节、课程参加人数、课件、课程视频
- 4) 浏览教师信息，包括教师资历、教师头像等
- 5) 进行答题，查看题目列表，选择已发布的考试进入答题，答题完毕提交后可查看正确答案
- 6) 发布留言，可以在留言板发布对课程的疑问，等待同学或教师答疑

2.2 系统软硬件平台

2.2.1 系统运行平台

PC、平板电脑、手机（iOS & Android）常见浏览器均可运行该网页，其中：

- 学生端的网址为 <http://aplus.cool>（备案中）或 <http://39.101.194.28/>
- 教师端的网址为 <http://aplus.cool/admin>（备案中）或 <http://39.101.194.28/admin>（用户名和密码都为 admin）

2.2.2 系统开发平台（含开源/第三方工具）

项目开发环境：

- 1) CPU：Intel Core i7-8250U CPU @ 1.60GHz
- 2) 操作系统：Windows10 系统
- 3) 语言环境：java（jdk-8）

4) 实现工具：IDEA、VSCode、MySQL、Nginx

项目部署环境：

- 阿里云 ECS 服务器（CPU： 2 核，内存： 4 GiB）
- CentOS 7.7 64 位
- 公网 IP： 39.101.194.28
- 服务器环境： Nginx 1.16.1, MySQL 8.0.16, phpMyAdmin 4.4, PHP- 5.6, PM2 管理器 4.2.3, 宝塔 Linux 面板等

2.3 关键技术

1) 本项目整体采用前后端分离开发方式。

此方式提升开发效率，可以实现前后端代码的解耦，只要前后端沟通约定好应用所需接口以及接口参数，便可以开始并行开发，无需等待对方的开发工作结束。与此同时，即使需求发生变更，只要接口与数据格式不变，后端开发人员就不需要修改代码，只要前端进行变动即可。并且可以完美应对复杂多变的前端需求，如果开发团队能完成前后端分离的转型，开发独立化，让开发人员做到专注专精，开发能力必然会有所提升，能够完美应对各种复杂多变的前端需求。

2) Springboot+SpringCloud

选择 springboot 主要是因为它将原有的 xml 配置，简化为了 java 注解，同时使用 IDEA 可以很方便的搭建一个 springboot 项目，选择对应的 maven 依赖，简化 Spring 应用的初始搭建以及开发过程。

3) Mysql+Mybatis-plus

数据库选择 MySQL 主要是因为它可移植性很强，在后期部署到云端服务器时会比较方便，是开发 Web 应用的理想选择。mybatis 为半自动化，需要自己书写 sql 语句，需要自己定义映射。虽然增加了一些操作，但是带来了设计上的灵活。

4) Vue+ES6+Element-ui+Nodejs

使用最新的 Vue2 的语法。vue 是一个构建数据驱动的 web 界面的渐进式框架，能通过尽可能简单的 API 实现响应的数据绑定和组合的视图组件。它不仅易于上手，还便于与第三方库或既有项目整合。使用 ES6 语法实现大部分功能

5) 第三方工具：阿里云 oss、视频点播

为了解决海量数据存储与弹性扩容，项目中我们采用云存储的解决方案-阿里云 OSS。把教师头像和视频都存放在阿里云服务器上。

6) Cookie 存储用户数据并对用户密码进行 MD5 加密

B2C 网站的一个重要特点就是与用户进行大量的数据交互，所以我们在网站设计之初就充分考虑到用户数据的安全性及便利性等问题。本系统中我们使用 cookie 对用户数据进行良好存储，关键数据入库保存。我们对用户的重要识别标志——用户密码进行了数据加密（使用 MD5 加密方法）

7) 微服务架构

如果全部的功能和服务都开发在一起的话，这样一个组员在编码的时候剩下的两个人就只能闲着，因为你不知道现在他的代码出没出错，也不知道自己写上这些代码后加上他的代码会不会出错。所以我选择了使用微服务架构的形式开发，也就是每个功能作为单独的一个模块，单独的一个服务开发，然后部署在不同的端口上，这样就可以单独运行而不用担心自己的代码会影响到别人。最后再用 nginx 部署反向代理，把很多个端口归在一起，检测到是某个服务再跳转过去即可。

2.4 作品特色

- 1) 本项目整体采用前后端分离开发方式，学生和管理员进入不同的界面，互不影响。后端技术栈为 Springboot + Mybatis + MySQL；前端技术栈为 Vue.js + element-ui + Node.js
- 2) 本项目采用微服务架构，是轻耦合的，无论是在开发阶段或部署阶段都是独立的，一个服务一个端口，因此更易于被开发人员理解，修改和维护。同时降低了整合最新技术不断进行升级迭代的难度。
- 3) 本项目除了使用阿里云 ECS 服务器进行了网站的云端部署外，还使用了阿里云 OSS 对象存储和阿里云视频点播，云端的资料备份及服务器的内存将会得到相当程度的保障，同时提高了系统整体的稳定性和可靠性。

3 详细设计

3.1 系统结构设计

3.1.1 技术架构

“A+在线教育”，是一个 B2C 模式的在线教育系统，分为前台网站系统和后台运营平台，前后端分离开发。

1. 后端主要技术架构：

后端的主要技术架构是：SpringBoot + MyBatis-Plus + MySQL + Maven。后端还采用了 SpringCloud 微服务架构，使用 Swagger 生成接口文档。

选择使用 springboot 是因为它有很多优点：

- 1) springboot 将原有的 xml 配置，简化为了 java 注解。
- 2) 使用 IDE 可以很方便的搭建一个 springboot 项目，选择对应的 maven 依赖，简化 Spring 应用的初始搭建以及开发过程。
- 3) springboot 有内置的 tomcat 服务器，可以 jar 形式启动一个服务，可以快速部署发布 web 服务。
- 4) springboot 使用 starter 依赖自动完成 bean 配置，解决 bean 之间的冲突，并引入相关的 jar 包。

数据库连接方面选择 MyBatis-Plus，它是 MyBatis 的增强工具，在 MyBatis 的基础上只做增强不做改变，简化开发、提高效率。

2. 前端主要技术架构：

前端的猪要的架构是：Node.js + Vue.js + Element-ui。前端包括教师管理、课程管理、答题管理、留言管理、分类管理五大部分。

选择使用 vue 是因为 vue 是一个构建数据驱动的 web 界面的渐进式框架，能通过尽可能简单的 API 实现响应的数据绑定和组合的视图组件。它不仅易于上手，还便于与第三方库或既有项目整合。另一方面，当与单文件组件和 Vue 生态系统支持的库结合使用时，Vue 也完全能够为复杂的单页应用程序提供驱动。

element-ui 是饿了么前端出品的基于 Vue 的后台组件库，方便程序员进行页面快速布局和构建，为我们提供了许多美观的控件，非常简便易用。

Nodejs 是 javascript 运行时的运行环境，类比 java 中 jvm，它的作用和 jvm 的一样，是 js 的运行环境，不管你是用什么操作系统，只要安装对应版本的 nodejs，那你就可以用 js 来开发后台程序。所以非常方便，但只能在浏览器上使用 javascript 代码也可以用在服务器上了。

3.1.2 功能模块设计

一共五个模块，分别实现各自的功能：

A ⁺ 在线教育				
 教师管理	 课程管理	 分类管理	 留言管理	 答题管理
各模块功能				
添加教师	课程发布	添加分类	学生留言	添加习题
修改信息	课程浏览	修改分类	教师回复	进行答题
删除教师	课程更新	删除分类	内容审核	正确答案显示
查询教师	添加课件	Excel添加	内容修改/补充	统计数据汇总
教师列表	上传视频			二维码分享

图表 3- 1 功能模块图

教师管理模块：

实现教师信息的管理，添加教师，可以上传教师姓名、资历、教师头像等；修改教师信息；删除教师；单条件查询和多条件查询教师；显示全部教师的列表；教师列表分页。

课程管理模块：

实现课程介绍和教学大纲的发布、浏览以及在线更新等功能；教师能够自定义教学课件，对视频课件进行添加、修改和删除等操作。

分类管理模块：

教师可以添加、修改、删除课程的分类，添加时可以使用 excel 文件添加，使课程的展示更加的有条理。

留言管理模块:

学生可以在线提问, 学生留言后, 教师可以留言内容进行管理, 针对学生在网上内容进行管理, 针对学生在网上提出的问题做出相应解答 并对答疑的内容进行修改与补充, 对内容不符合要求的留言进行更改和删除。

答题管理模块:

教师可以添加、修改、删除模拟试题, 可以针对教学进度安排学生的上机实验, 教师可以添加、修改、删除每章节的同步练习, 学生在做完练习后, 系统会根据选择题和填空题的答题结果给出正误判断, 教师可以添加、修改、删除模拟试题, 学生可以浏览试题、答题, 答题完毕, 给出参考答案。

3.2 数据结构设计

3.2.1 存储数据

1. 数据库

我们一共有两个数据库, questionnaire 专门负责存储答题的数据, xueyuan_edu 负责存储其他的数据, 包括教师、课程和留言信息。

数据库 xueyuan_edu, 一共有九张表, 每个表都有三个必备属性 id, gmt_create, gmt_modified。其中 id 为主键, 类型为 bigint unsigned、单表时自增、步长为 1, gmt_create, gmt_modified 的类型均为 datetime 类型, 前者表示主动创建时间, 后者表示被动更新时间。

各表的关系如下:

edu_subject 课程分类表和 edu_course 课程表有一对多的关系, 一个分类可以对应多个课程, 一个课程属于一个分类。

edu_course 课程表和 edu_chapter 章节表有一对多的关系, 一个课程可以有多个章节, 一个章节属于一个课程。

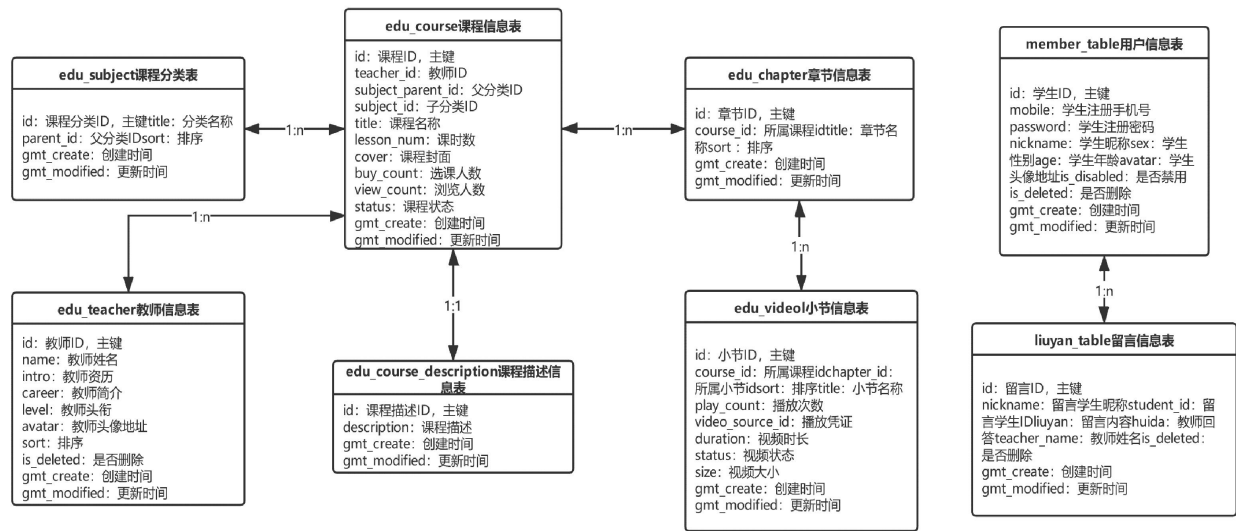
edu_chapter 章节表和 edu_video 小节表有一对多的关系, 一个章节可以有很多小节, 一个小节属于一个章节。因为需要在小节里插入课件, 而我们希望插入的是视频课件, 所以小节表我们命名为 video。

edu_teacher 教师表和 edu_course 课程表有一对多的关系, 一名教师可以教多个课程, 一个课程只由一个教师教。

edu_course 课程表和 edu_course_description 章节表有一对一的关系, 一个课程只

有一段描述，一段描述只属于一个课程。之所以有这个表是因为课程描述太长了，都存放在课程表里的话就显得太长了，所以设置了这个表。

数据库 xueyuan_edu 内各表关系如下图：



图表 3- 2 数据库 xueyuan_edu 各数据表关系

下面是每张表的详细情况：

图表 3- 3 member_table(用户信息)表

中文含义	字段名	类型	长度	备注
学生 id	id	char	20	
学生注册手机号	mobile	char	11	
学生密码	password	varchar	255	
学生账号昵称	nickname	varchar	20	
学生性别	sex	tinyint	2	
学生年龄	age	tinyint	3	
头像地址	avatar	varchar	255	
是否被禁止登陆	is_disabled	tinyint	1	
是否被删除	is_deleted	tinyint	1	
学生微信号	openid	varchar	20	还未实现
主动创建时间	gmt_create	datetime		
被动更新时间	gmt_modified	datetime		

图表 3- 4 liuyan_table(留言信息)表

中文含义	字段名	类型	长度	备注
留言 id	id	char	20	
留言学生昵称	nickname	varchar	20	
留言学生 id	student_id	char	20	
学生留言	liuyan	varchar	65535	

老师回答	huida	varchar	65535	
回答老师的姓名	teacher_name	varchar	20	
是否被删除	is_deleted	tinyint	1	
主动创建时间	gmt_create	datetime		
被动更新时间	gmt_modified	datetime		

图表 3- 5 edu_subject(课程分类信息)表

中文含义	字段名	类型	长度	备注
课程分类 id	id	char	20	
课程分类名	title	varchar	20	
课程父分类名	parent_id	char	20	第一级分类的父分类名我们设置为 0
课程分类排序	sort	int	10	
主动创建时间	gmt_create	datetime		
被动更新时间	gmt_modified	datetime		

图表 3- 6 edu_course(课程信息)表

中文含义	字段名	类型	长度	备注
课程 id	id	char	20	
教师 id	teacher_id	char	20	
父分类 id	subject_parent_id	char	20	
子分类 id	subject_id	char	20	
课程名	title	varchar	50	
课时数	lesson_num	int	10	
课程封面地址	cover	varchar	255	
价格	price	decimal	(10,4)	因为之后考虑平台是否能商用我们还加入了价格属性,但是课程设计时没有用上
选课人数	buy_count	int	10	购买人数,课程设计时就是选课人数
浏览数量	view_count	int	10	
课程状态	status	varchar	10	是否发布
主动创建时间	gmt_create	datetime		
被动更新时间	gmt_modified	datetime		

图表 3- 7 edu_chapter(章节信息)表

中文含义	字段名	类型	长度	备注
章节 id	id	char	20	
所属课程 id	course_id	char	20	
章节名	title	varchar	50	
排序	sort	int	10	

主动创建时间	gmt_create	datetime		
被动更新时间	gmt_modified	datetime		

图表 3- 8 edu_video(小节信息)表

中文含义	字段名	类型	长度	备注
小节 id	id	char	20	
所属课程 id	course_id	char	20	
所属章节 id	chapter_id	char	20	
排序	sort	int	10	
小节名称	title	varchar	50	
播放次数	play_count	int	10	
是否免费	is_free	tinyint	1	
视频播放凭证	video_source_id	varchar	100	
视频时长	duration	float		
视频状态	status	varchar	20	
视频源文件大小	size	int	10	
主动创建时间	gmt_create	datetime		
被动更新时间	gmt_modified	datetime		

图表 3- 9 edu_course_description(课程描述信息)表

中文含义	字段名	类型	长度	备注
课程描述 id	id	char	20	
课程描述	description	varchar	65535	
主动创建时间	gmt_create	datetime		
被动更新时间	gmt_modified	datetime		

图表 3- 10 edu_teacher(教师信息)表

中文含义	字段名	类型	长度	备注
教师 id	id	char	20	
教师姓名	name	varchar	20	
教师资历	intro	varchar	255	
教师生涯简介	career	varchar	65535	
教师头衔	level	int	10	1 教授 2 副教授
教师头像	avatar	varchar	255	
排序	sort	int	10	
是否删除	is_deleted	tinyint	1	
主动创建时间	gmt_create	datetime		
被动更新时间	gmt_modified	datetime		

答题系统的数据库名为 questionnaire，一共有 4 张表。下图为数据库中各表的关系：

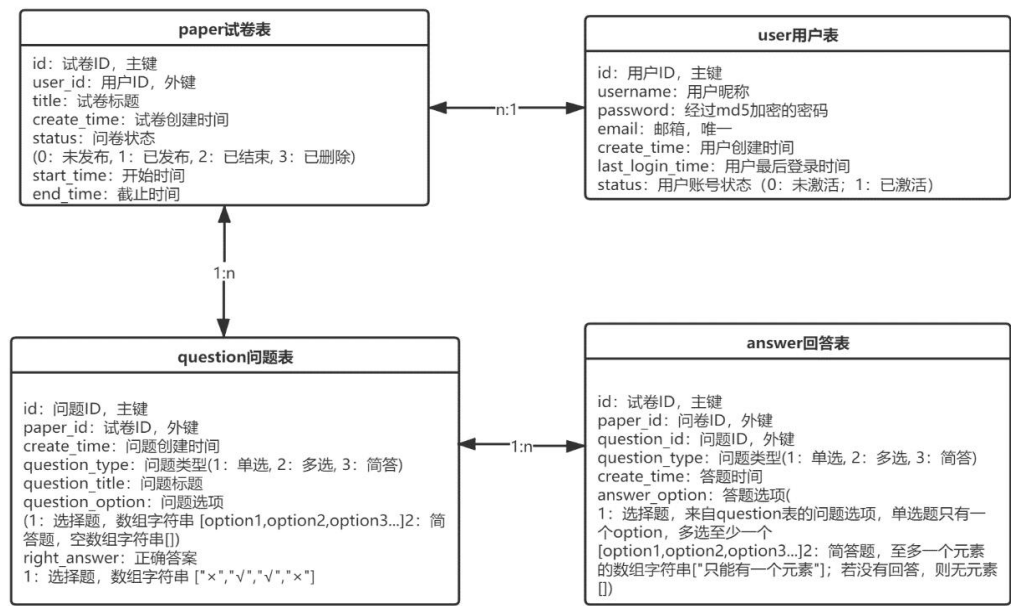


图 答题数据库各表关系

下面是问卷系统数据库中每张表的详细情况：

表 3- 11 user 用户表

字段	类型	长度	Null	默认	主键	唯一	说明
id	varchar	64	not		Y		用户 ID
username	varchar	64	not				用户昵称
password	varchar	64	not				md5 加密后的密码
email	varchar	64	not			Y	邮箱
create_time	datetime		not				用户创建时间
last_login_time	datetime		null	null			用户最后登录时间
status	int		not	0			用户账号状态 0: 未激活 1: 已激活

图表 3- 12 paper 试卷表

字段	类型	长度	Null	默认	主键	唯一	说明
id	varchar	64	not		Y		试卷 ID
user_id	varchar	64	not				用户 ID, 外键
title	varchar	64	not				试卷标题
create_time	datetime		not				试卷创建时间
status	int		not	0			试卷状态 0: 未发布 1: 已发布 2: 已结束

							3: 已删除
start_time	datetime		null	null			开始时间
end_time	datetime		null	null			截止时间

图表 3- 13 question 问题表

字段	类型	长度	Null	默认	主键	唯一	说明
id	varchar	64	not		Y		问题 ID
paper_id	varchar	64	not				试卷 ID, 外键
create_time	datetime		not				问题创建时间
question_type	int		not				问题类型 1: 单选 2: 多选 3: 简答
question_title	varchar	128	not				问题标题
question_option	varchar	512	not				问题选项 1: 选择题, 数组字符串 [option1,option2,option3...] 2: 简答题, 空数组字符串 []
right_answer	varchar	512	not				正确答案 1: 选择题, 数组字符串 ["×","√","√","×"]

图表 3- 14 回答表

字段	类型	长度	Null	默认	主键	唯一	说明
id	varchar	64	not		Y		答案 ID
paper_id	varchar	64	not				试卷 ID, 外键
question_id	varchar	64	not				问题 ID, 外键
question_type	int		not				问题类型 1: 单选 2: 多选 3: 简答
create_time	datetime		not				答题时间
answer_option	varchar	512	not				答题选项 1: 选择题, 来自 question 表的问题选项, 单选题只有一个 option, 多选至少一个

						[option1,option2,option3...] 2: 简答题，至多一个元素的数组字符串 ["只能有一个元素"] 若未达，则无元素 []
--	--	--	--	--	--	---

3.3 系统界面设计

3.3.1 界面设计风格

主页面的左上角为网站 logo 和网站名，右上角注册和登录功能，主页面显示推荐课程和优秀教师，包含课程名称、课程封面图、当前选课人数、评论数和教师简介。

主页面上边栏共设五个子页面--首页、课程、教师、答题、留言。



图 1 学生端主页面



图 2 A+在线教育平台 logo

可以从首界面和 logo 看出我们的设计突出了简约大气的风格，绿色的色调让眼睛看起来很舒服。

下面是我们后台管理系统的界面设计风格，可以看到这是很标准的 element-ui 控件组成的管理系统，看起来很直观整齐。



图 3 教师端主页面

3.3.2主要功能页面

学生端网页：

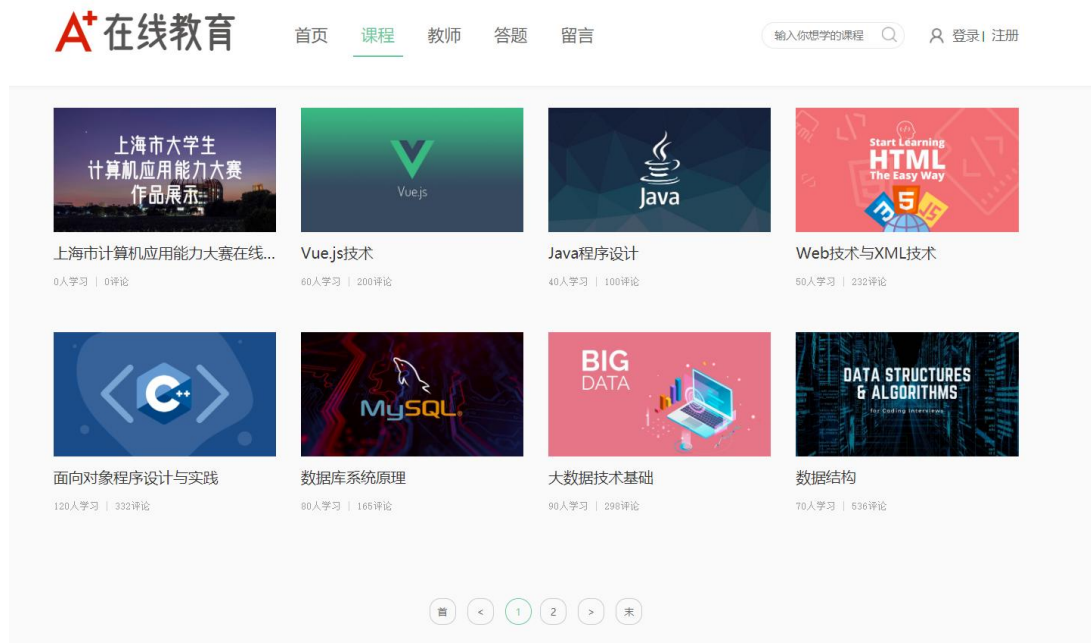


图 1 全部课程页面



图 2 课程详细信息页面



图 3 全部教师页面

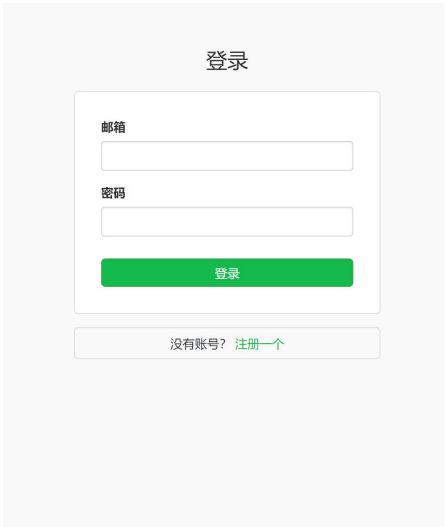


图 4 答题系统的登录页面

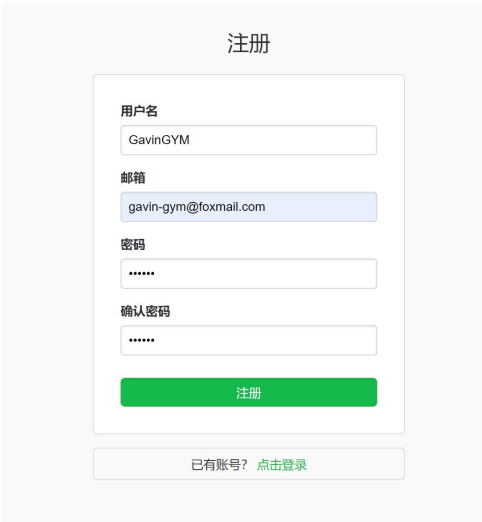


图 5 答题系统的注册页面

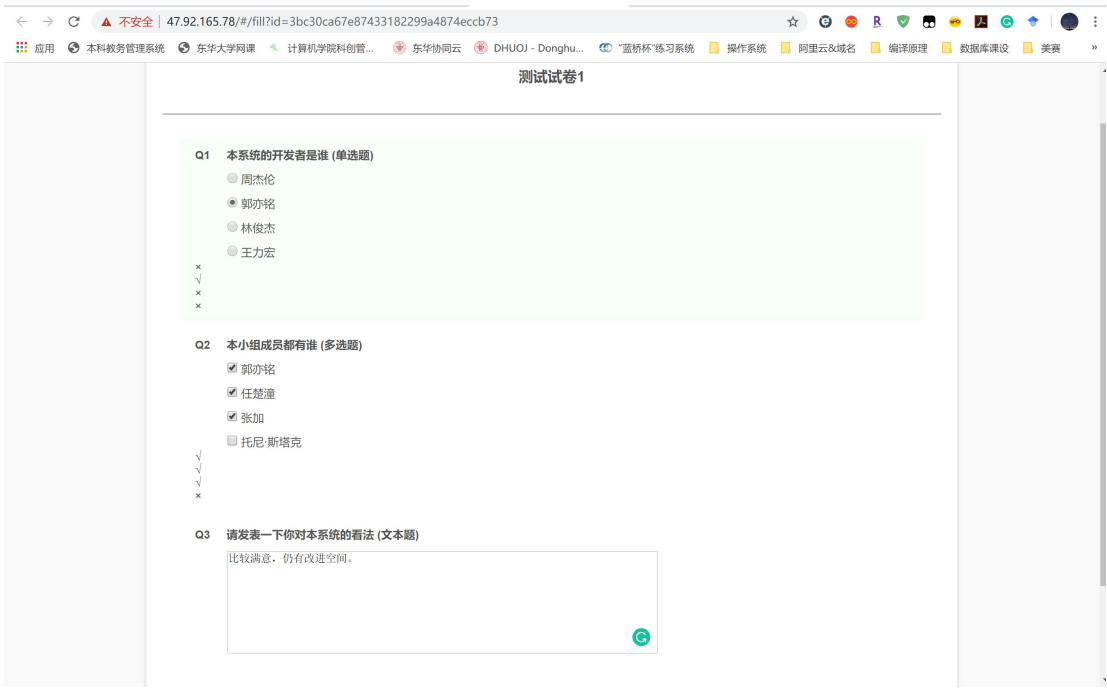


图 6 答题页面

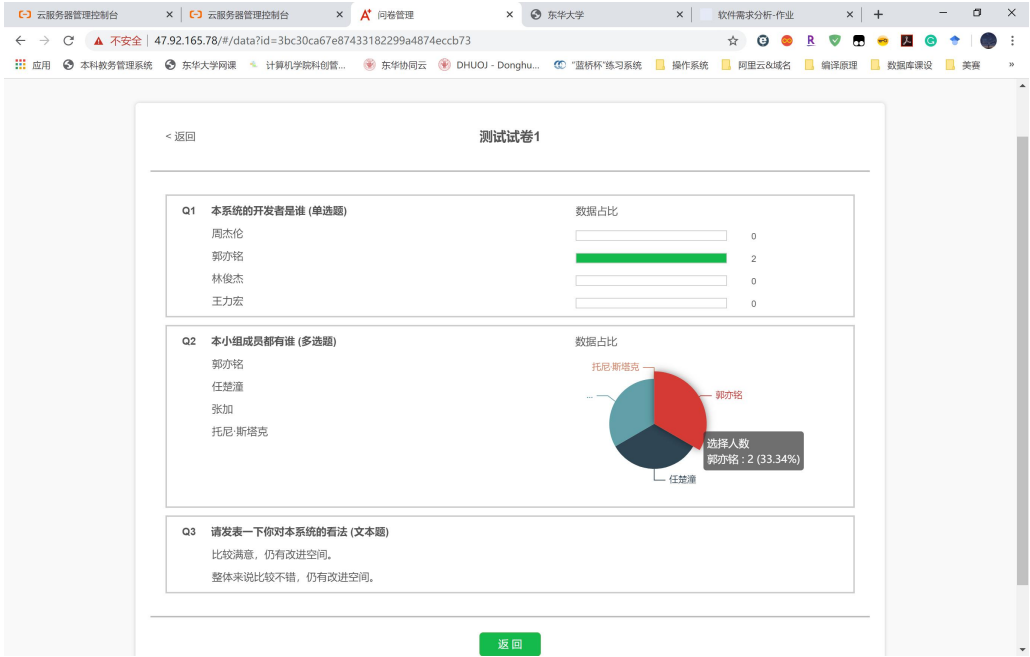


图 7 答题数据统计情况查看



图 8 留言页面

教师端:

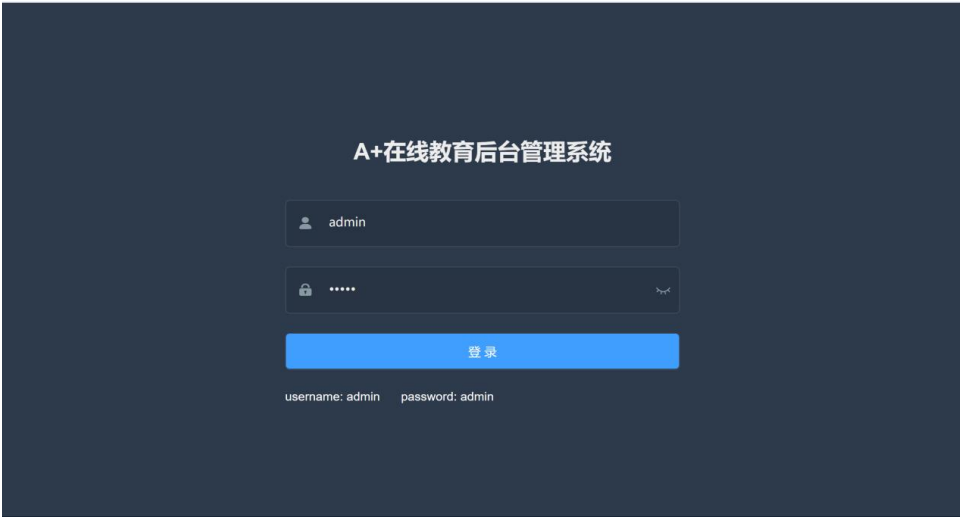


图 9 登录页面



图 10 教师列表界面

教师管理

分类管理

课程管理

课程列表

发布课程

留言管理

Nested

External Link

Dashboard / 课程管理 / 课程列表

课程列表

序号	名称	课时数	选课人数	添加时间	操作
1	Vue.js技术	50	60	2020-04-07 21:47:57	点 预览 点 删除
2	Java程序设计	20	40	2020-04-07 22:03:55	点 预览 点 删除
3	Web技术与XML技术	30	50	2020-04-08 09:55:50	点 预览 点 删除
4	面向对象程序设计与实践	50	120	2020-04-08 10:23:01	点 预览 点 删除
5	数据库系统原理	30	80	2020-04-08 20:30:19	点 预览 点 删除
6	大数据技术基础	40	90	2020-04-08 20:49:04	点 预览 点 删除
7	数据结构	60	70	2020-04-08 20:56:33	点 预览 点 删除
8	操作系统原理	64	80	2020-04-08 21:06:41	点 预览 点 删除

图 11 课程管理界面

教师管理

分类管理

课程管理

课程列表

发布课程

留言管理

Nested

External Link

Dashboard / 课程管理 / 发布课程

发布新课程

填写课程基本信息

创建课程大纲

发布课程

课程标题

课程类别

课程讲师

总课时

课程简介

课程封面

图 12 发布课程界面

教师管理

分类管理

课程管理

留言管理

答疑列表

发布留言

答疑管理

Dashboard / 留言管理 / 答疑列表

答疑列表

序号	学生Id	学生昵称	学生留言	教师回复	添加时间	操作
1	1248620992658415618	张加	4.11日 演示留言功能	不编辑 哈哈	2020-04-11 23:11:04	点 回复 点 删除
2	1256506458570805250	gavin	邮件转测试留言功能	正常	2020-05-04 12:22:11	点 回复 点 删除
3	1256506458570805250	gavin	2020-5-07 留言测试	正常	2020-05-07 16:34:17	点 回复 点 删除
4	1248620992658415618	张加	什么时候开学?	目前尚未接到学校通知	2020-05-07 16:44:06	点 回复 点 删除
5	1248620992658415618	张加	本节作业是什么?	本节作业是书上习题1.1 2.2 3.3	2020-05-07 16:49:16	点 回复 点 删除
6	1248620992658415618	张加	忘记签到可以补签吗?	好的 我这边记下了	2020-05-07 16:50:50	点 回复 点 删除
7	1248620992658415618	张加	老师大作业的截止时间是什么时候?	你好 截止时间是5.30	2020-05-07 16:51:42	点 回复 点 删除
8	1256404768831250433	张加	要求制视频吗?	需要	2020-05-07 23:34:10	点 回复 点 删除
9	1256677939316727809	任大同	实验2最近提交时间?		2020-05-08 16:42:15	点 回复 点 删除

图 13 查看学生留言界面

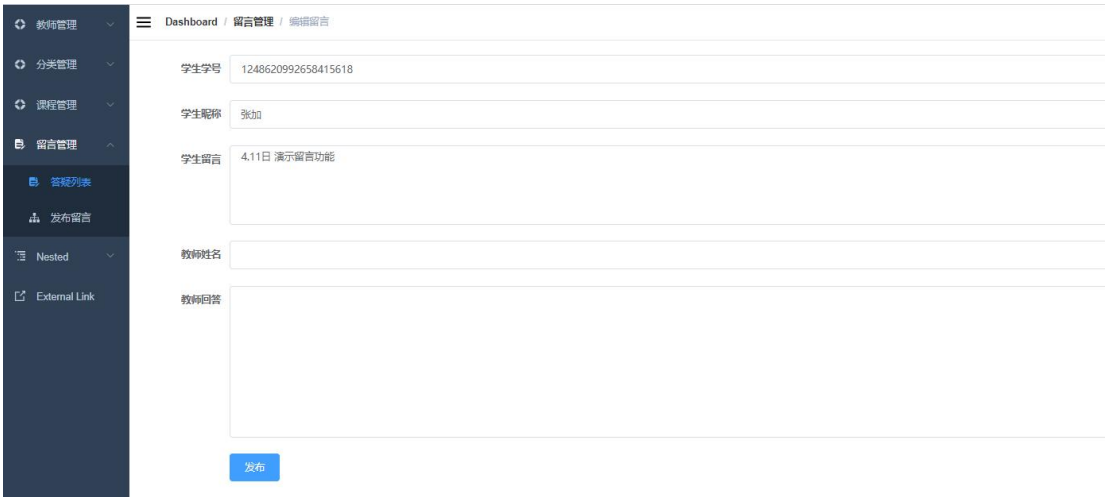
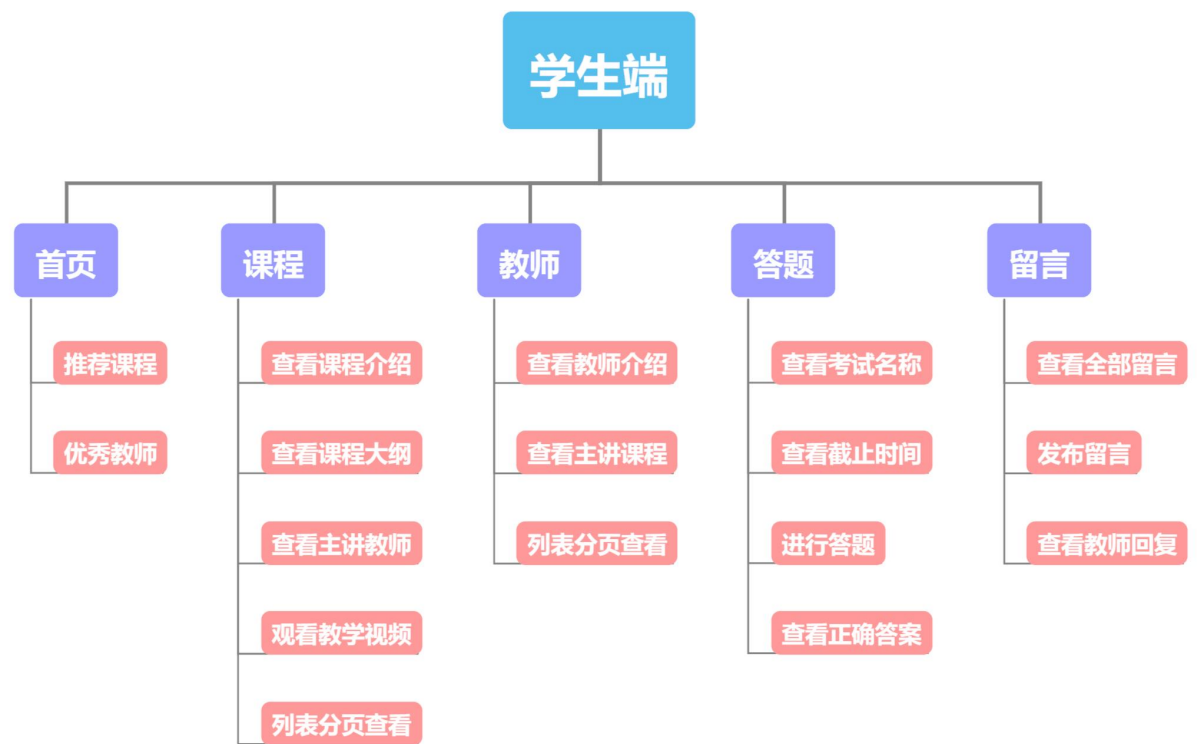
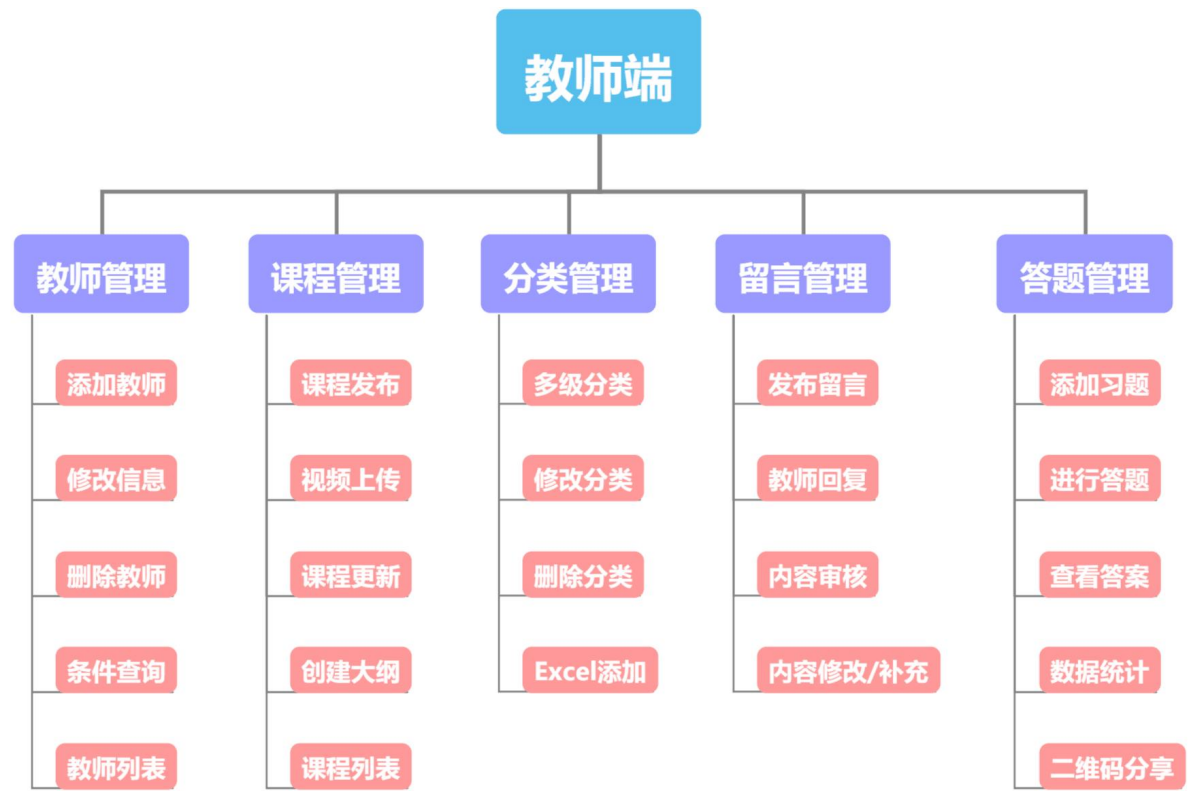


图 14 发布留言界面

3.3.3Web 网站页面结构设计



图表 3- 15 Web 网站学生端页面结构图



图表 3- 16 Web 网站管理员（教师）端页面结构图

4 系统安装及使用说明

4.1 系统安装说明

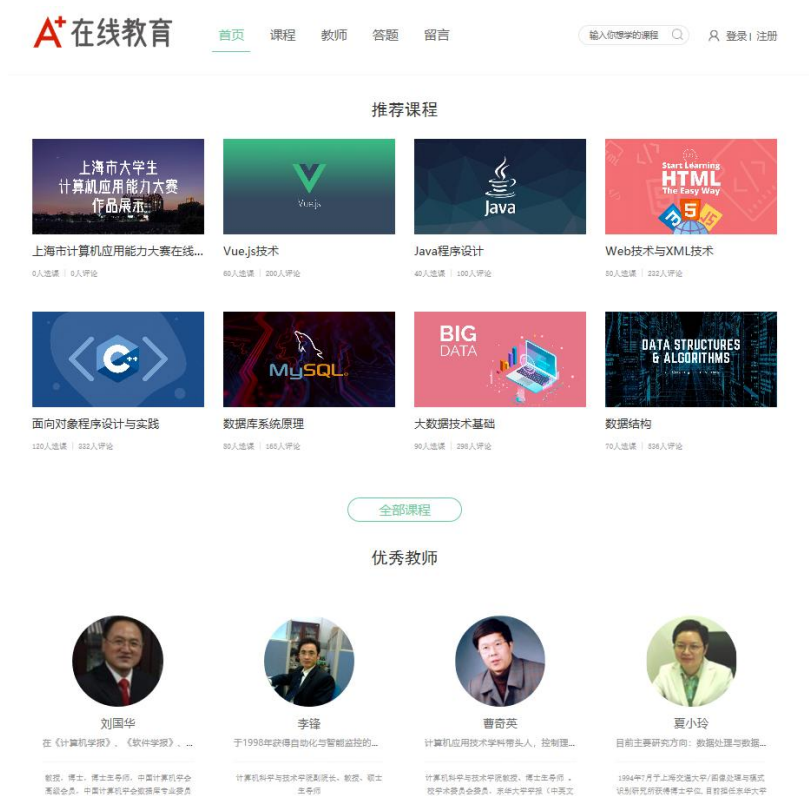
本系统已部署于云端服务器，可使用浏览器输入域名直接进行访问，无需进行安装。

其中：

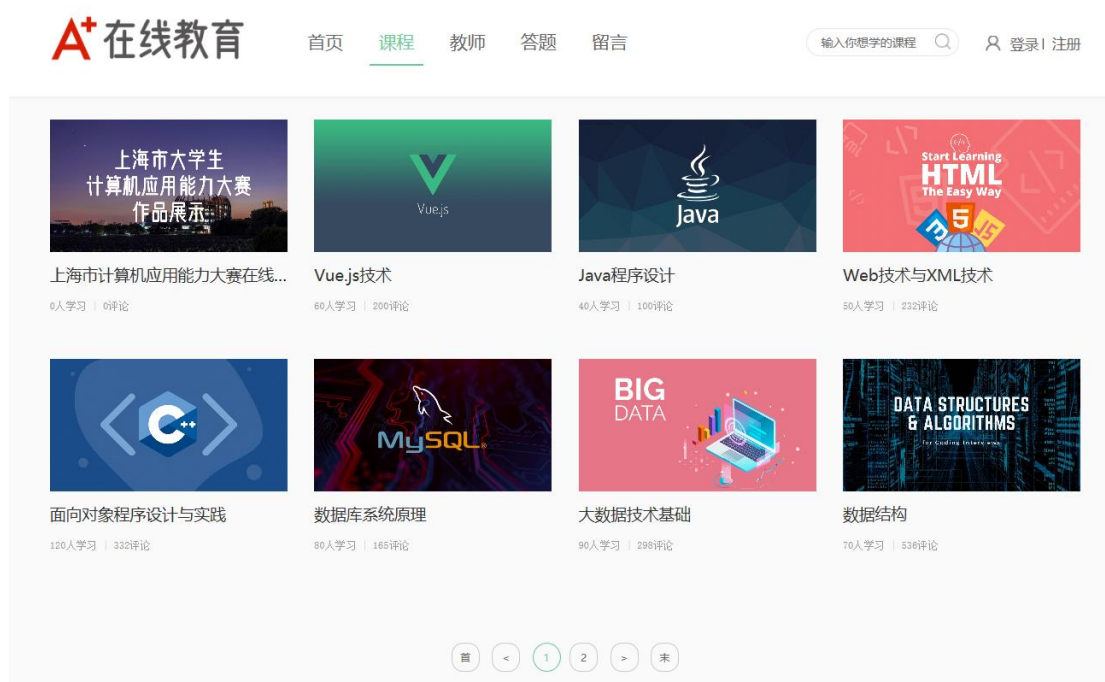
- 学生端的网址为 <http://aplus.cool>（备案中）或 <http://39.101.194.28/>
- 教师端的网址为 <http://aplus.cool/admin>（备案中）或 <http://39.101.194.28/admin>（用户名和密码都为 admin）

4.2 学生端使用说明

可以看到首页，点击上端的课程路由，跳转到课程界面。



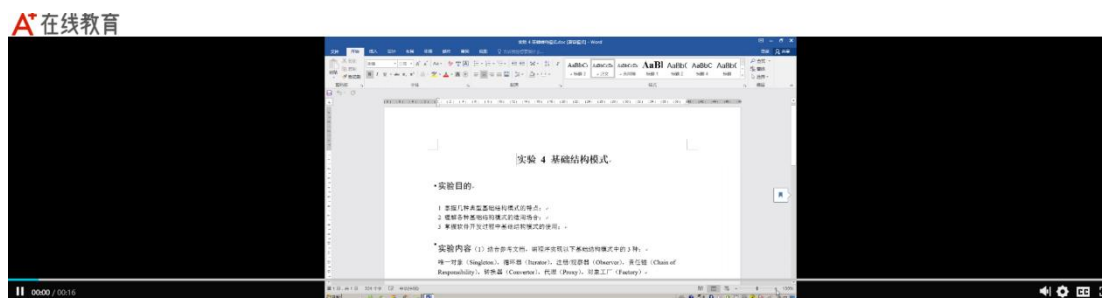
看到我们刚才新添加的课程，点击课程封面或者标题都能进入课程详情界面。



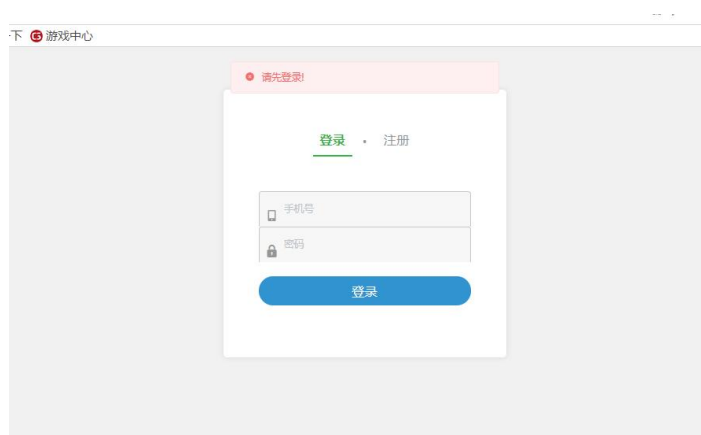
这样就能浏览课程信息了，包括封面，课时数，主讲教师，课程简介等，然后点击我们想要看的小节，可以跳转到播放视频的界面。



点击小节，跳出播放界面，这里整合了阿里云的播放器。



学生端可以在首页上端点击留言路由，跳转到留言界面，可以看到留言框，和已经留下的留言，但是在没有登录的情况下点击留言，会被强制跳转到登录界面：



然后我们就使用手机号和密码注册，可以看到当输入栏为空的时候会报错：



当输入的手机号不符合规范的时候也会提示报错，手机号格式不正确：

登录 · **注册**

张加

123

手机号格式不正确

请输入密码

注册

点击“注册”即表示您同意并愿意遵守[简书用户协议](#)和[隐私政策](#)。

用正确的信息注册后，然后使用刚才信息登录，会在首页右上角会看到昵称信息的回显：

A+ 在线教育 首页 课程 教师 答题 留言

输入你想学的课程 张加 退出

推荐课程

- 上海市大学生计算机应用能力大赛作品展示

0人选课 | 0人评论
- Vue.js技术

60人选课 | 200人评论
- Java程序设计

40人选课 | 100人评论
- Web技术与XML技术

60人选课 | 232人评论
- 面向对象程序设计与实践

120人选课 | 332人评论
- 数据库系统原理

80人选课 | 165人评论
- 大数据技术基础

90人选课 | 298人评论
- 数据结构

70人选课 | 536人评论

这时就可以使用留言和答题功能，在答题栏里输入想要的留言，点击发布留言：

A+ 在线教育 首页 课程 教师 答题 **留言**

输入你想学的课程 张加 退出

学生留言 5.6显示留言功能

发布留言

序号	学生昵称	学生留言	教师回答	留言时间
1	张加	4.11日 演示留言功能	不错呀 哈哈	2020-04-11 23:11:04
2	gavin	郭亦铭测试留言功能	正常	2020-05-04 12:22:11
3	gavin	2020-5-07 留言测试	正常	2020-05-07 16:34:17
4	张加	什么时候开学?	目前尚未接到学校通知	2020-05-07 16:44:06
5	张加	本节作业是什么?	本节作业是书上习题1.1 2.2 3.3	2020-05-07 16:49:16

可以看到我们的留言已经在列表里了：

10	张加	5.8		2020-05-08 20:17:08
11	张加	5.8展示留言功能		2020-05-08 20:17:30

在教师端也可以看到最新的学生留言：

教师管理

班级管理

课程管理

留言管理

答疑列表

发布留言

答疑管理

Dashboard / 留言管理 / 答疑列表

答疑列表

序号	学生id	学生昵称	学生留言	教师回答	添加时间	操作
1	1248620992658415618	张加	4.11日 展示留言功能	不懂啊 给给	2020-04-11 23:11:04	点 回复 点 删除
2	1256506438570805250	gavin	请问能测试留言功能	正常	2020-05-04 12:22:11	点 回复 点 删除
3	1256506438570805250	gavin	2020-5-07 留言测试	正常	2020-05-07 16:34:17	点 回复 点 删除
4	1248620992658415618	张加	什么时候能开学?	目前尚未接到学校通知	2020-05-07 16:44:06	点 回复 点 删除
5	1248620992658415618	张加	本节作业是什么?	本节作业是书上习题1.1 2.2 3.3	2020-05-07 16:49:16	点 回复 点 删除
6	1248620992658415618	张加	忘记签到可以补签吗?	好的 我记给你下了	2020-05-07 16:50:50	点 回复 点 删除
7	1248620992658415618	张加	老师大作业的截止时间是几时几分?	你好 截止时间是5:30	2020-05-07 16:51:42	点 回复 点 删除
8	1258404768831250433	张加	要求制作吗?	需要	2020-05-07 23:34:10	点 回复 点 删除
9	1258677939316727809	任大同	实验2最迟提交时间?		2020-05-08 16:42:15	点 回复 点 删除
10	1248620992658415618	张加	5.8		2020-05-08 20:17:08	点 回复 点 删除
11	1248620992658415618	张加	5.8展示留言功能		2020-05-08 20:17:30	点 回复 点 删除

点击回答，进入教师回答界面，显示了学生学号、昵称、留言：

教师管理

班级管理

课程管理

留言管理

答疑列表

发布留言

答疑管理

Dashboard / 留言管理 / 编辑留言

学生学号

1248620992658415618

学生昵称

张加

学生留言

5.8展示留言功能

教师姓名

教师回答

发布

填写回答教师的姓名和回答：

教师管理

班级管理

课程管理

留言管理

答疑列表

发布留言

答疑管理

Dashboard / 留言管理 / 编辑留言

学生学号

1248620992658415618

学生昵称

张加

学生留言

5.8展示留言功能

教师姓名

张加

教师回答

已完成展示

发布

点击发布，可以在列表中看到已回答的留言：

9	1258677939316727809	任大同	实验2最迟提交时间?		2020-05-08 16:42:15	点 回复 点 删除
10	1248620992658415618	张加	5.8		2020-05-08 20:17:08	点 回复 点 删除
11	1248620992658415618	张加	5.8展示留言功能	已完成展示	2020-05-08 20:17:30	点 回复 点 删除

在学生端也可以看到教师的回答:

10	张加	5.8		2020-05-08 20:17:08
11	张加	5.8展示留言功能	已完成展示	2020-05-08 20:17:30

因为我们已经登录, 所以也可以进行答题, 选择要进入的考试点击考试, 可以做老师布置的题目:

Web技术与XML技术 阶段测试3

Q1 在javascript里, 下列选项中不属于数组方法的是 (单选题)

☐ a)sort()

☐ b)length()

☐ c)concat()

☐ d)reverse()

Q2 要动态改变最中内容可以使用的方法有 (多选题)

☐ a)innerHTML

☐ b)innerText

☐ c)通过设置层的隐藏和显示来实现

☐ d)通过设置层的样式属性的display属性

提交试卷

选择答案点击提交试卷, 可以看到正确答案:

Web技术与XML技术 阶段测试3

Q1 在javascript里, 下列选项中不属于数组方法的是 (单选题)

☒ a)sort()

☐ b)length()

☐ c)concat()

☐ d)reverse()

X
√
X
X
X

Q2 要动态改变最中内容可以使用的方法有 (多选题)

☒ a)innerHTML

☐ b)innerText

☐ c)通过设置层的隐藏和显示来实现

☐ d)通过设置层的样式属性的display属性

X
X
√
√
X

提交试卷

4.3 教师端使用说明

A+在线教育后台管理系统

admin

password

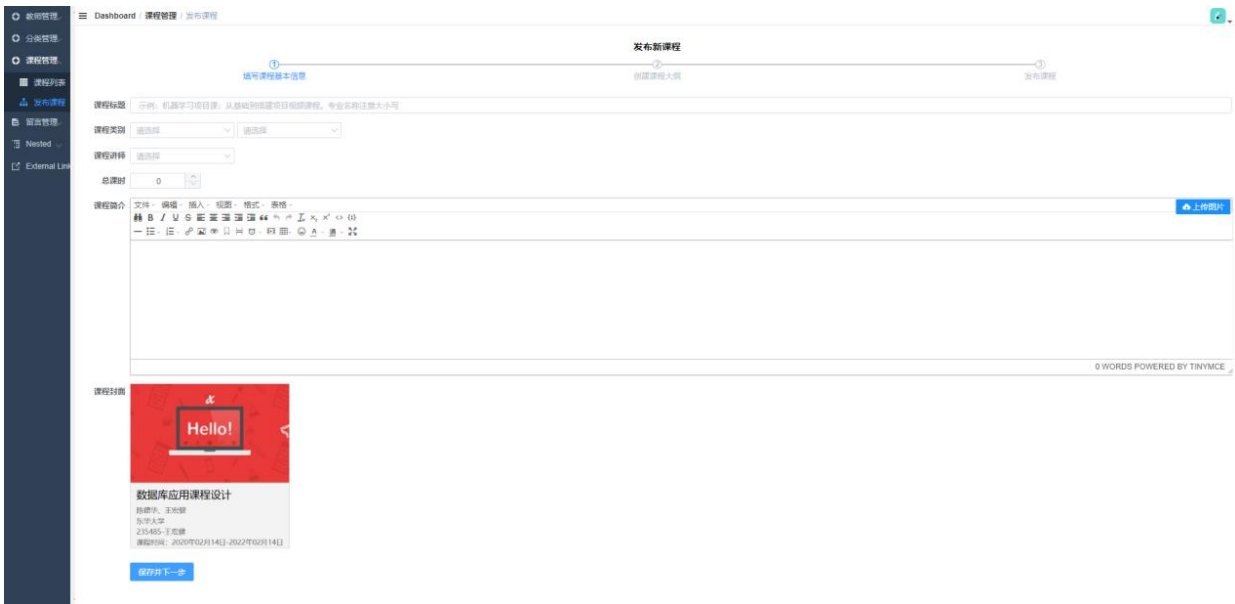
登录

username: admin password: admin

输入用户名和密码都是 admin，进入到课程管理界面



点击发布课程进入发布课程界面



在这个界面可以输入课程标题，选择课程的一级和二级分类、选择课程教师、设置课程课时数、输入课程简介、设置课程封面。我新建一个叫软件测试的课程，可以看到在数据库中出现了一条新纪录软件测试课程，创建时间是我写报告的时间：

2020-05-7 20:42:55

大数据技术基础	0	40	https://edu-teacher	90	298	1	Normal	2020-04-08 20:49:04	2020-04-08 20:49:48	1242816114161999874
数据结构	0	60	https://edu-teacher	70	536	1	Normal	2020-04-08 20:56:33	2020-04-08 20:57:04	1247869344994615297
操作系统原理	0	64	https://edu-teacher	80	340	1	Normal	2020-04-08 21:06:41	2020-04-08 21:08:23	1247871681691705345
软件测试	0	40	https://edu-teacher	0	0	1	Draft	2020-04-10 20:42:55	2020-04-10 20:42:55	1248592022533582850

点击保存并下一步可以进入添加课程大纲的界面：



点击添加章节，弹出添加章节的对话框，我填写内容为：第一章 软件测试基础概念介绍，点击确定。



提示添加章节成功，成功回显刚才的内容。



点击添加小节，弹出对话框，填写内容：第一节：测试课件，然后上传视频课件，看到课件成功上传后，点击确定。



可以看到提示添加小节成功，小节内容成功回显，点击下一步。



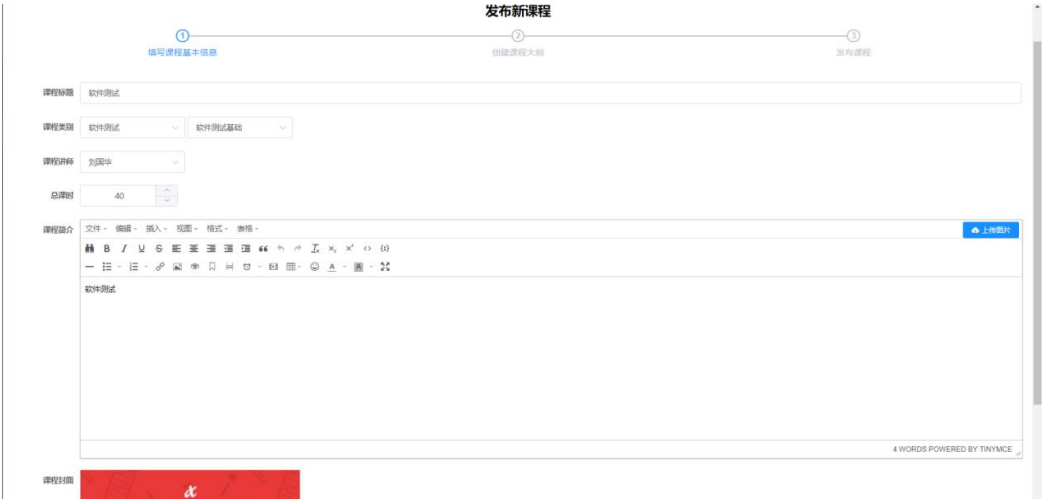
可以看到在章节和小节表中成功添加了软件测试的章节和小节，点击下一步进入最终的发布界面，确认信息无误后点击发布课程。



可以看到，在后台教师端可以看到我们新添加的软件测试课程。



在线更新也可以通过点击修改来实现，点击修改可以看到正确的数据回显。



修改为软件测试 2，点击保存，提示修改课程信息成功。



这个功能其实在刚才发布课程大纲的时候我就一并实现了，就是添加视频课件那部分，如下图所示，实现了添加课件：

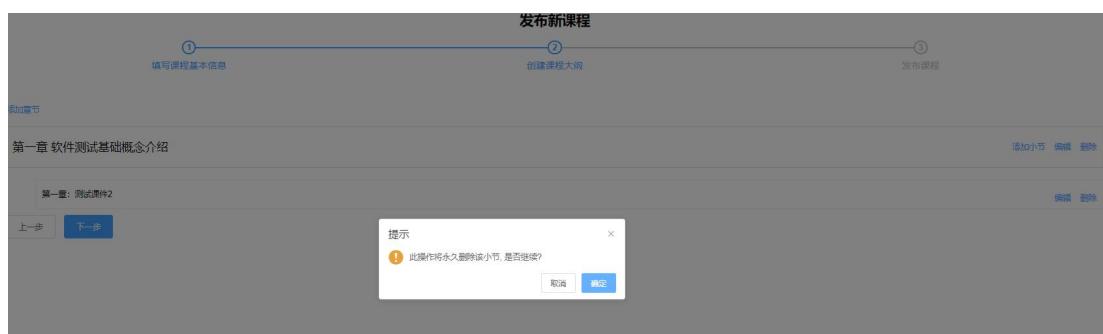


点击编辑实现小节的修改，修改为测试课件 2:



可以看到提示修改小节成功。

点击删除提示将永久删除小节，是否继续:

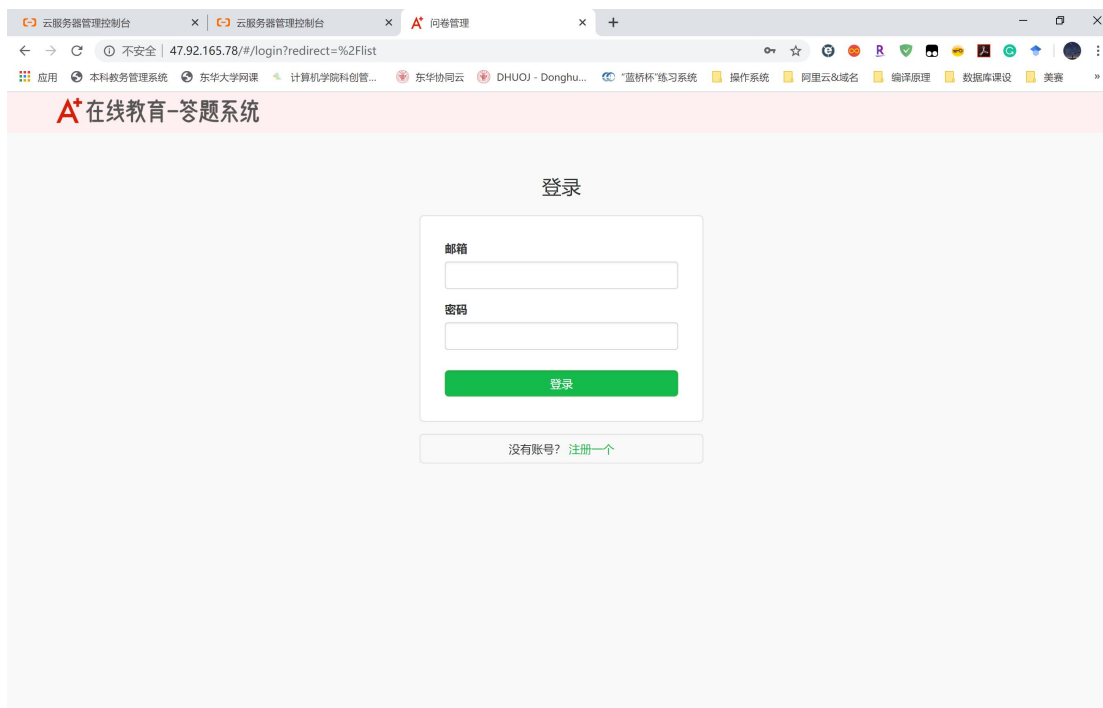


点击确定，提示删除成功:

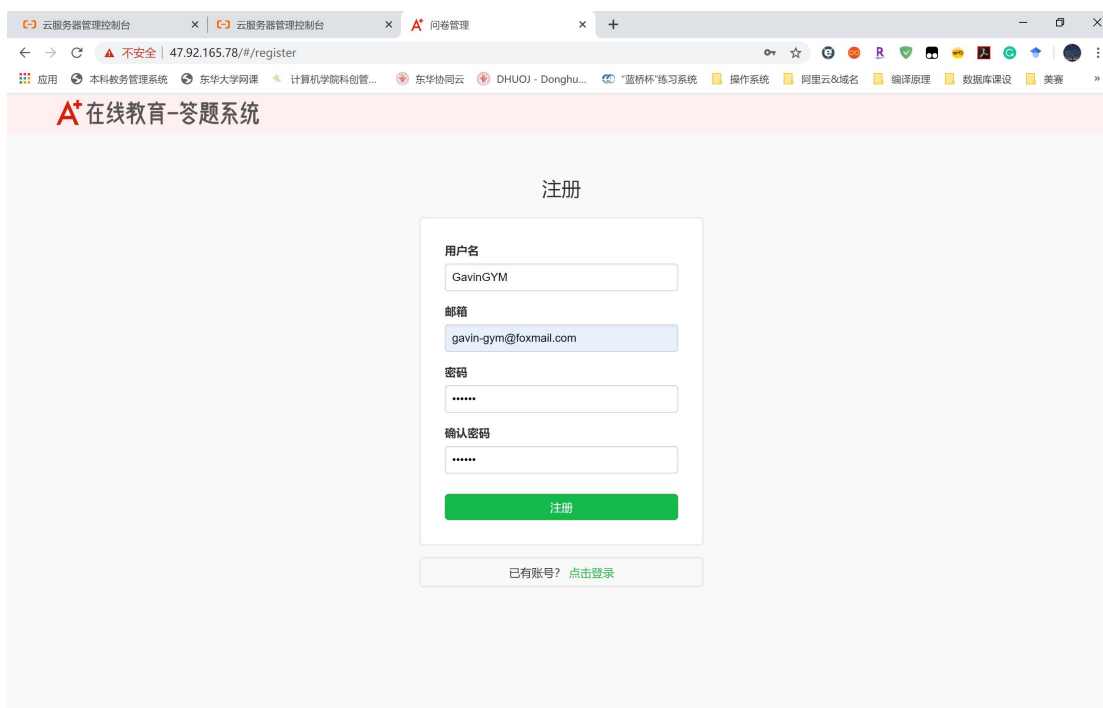


4.4 教师端答题系统使用说明

在管理员端点击答题管理后，会跳转完成后我们可以看到答题系统的首页：



由于我们是第一次登录，因此我们点击页面下方的注册账号，并输入相关信息：

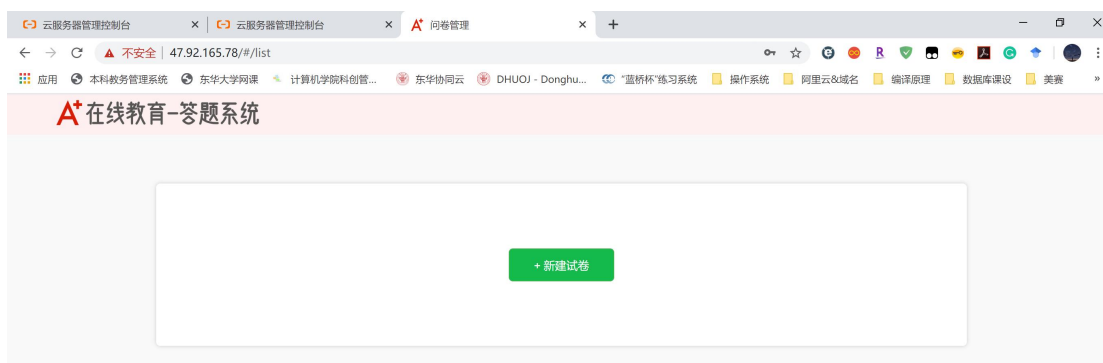


接下来我们点击注册，系统会弹出提示框提醒我们注册成功，然后我们的邮箱中会收到一封激活邮件。

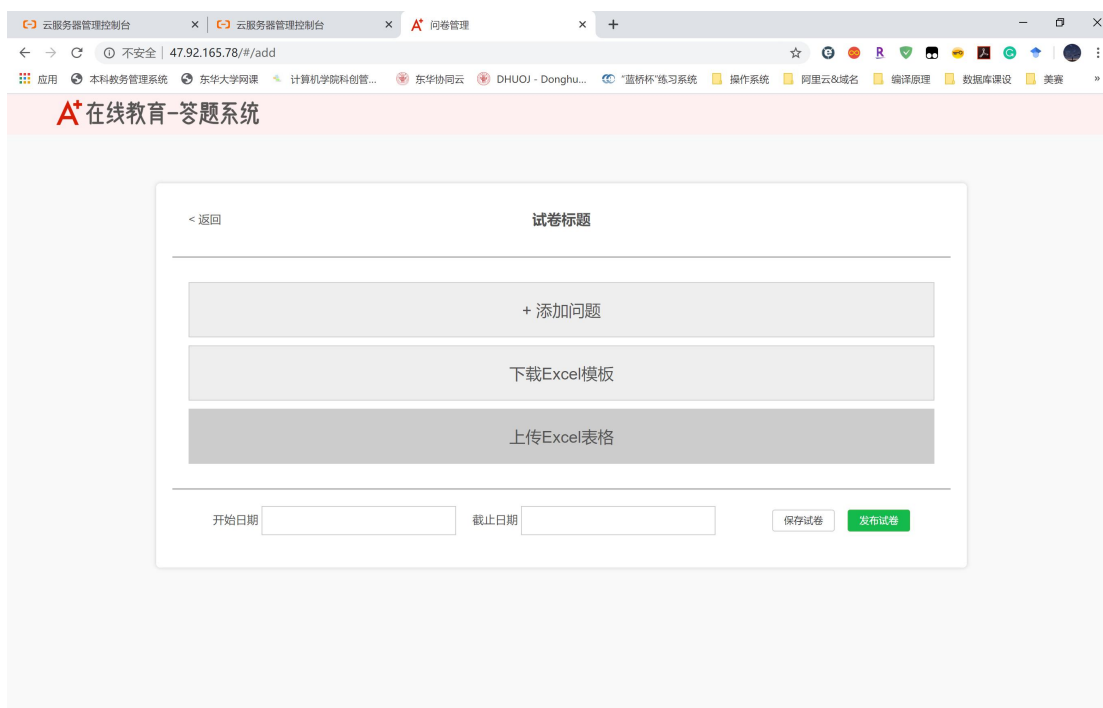


4.4.1 题目编辑页

然后系统会自动跳转回登陆页面, 现在我们可以输入刚才注册的账号进行登录了, 登录之后会看到这个页面:

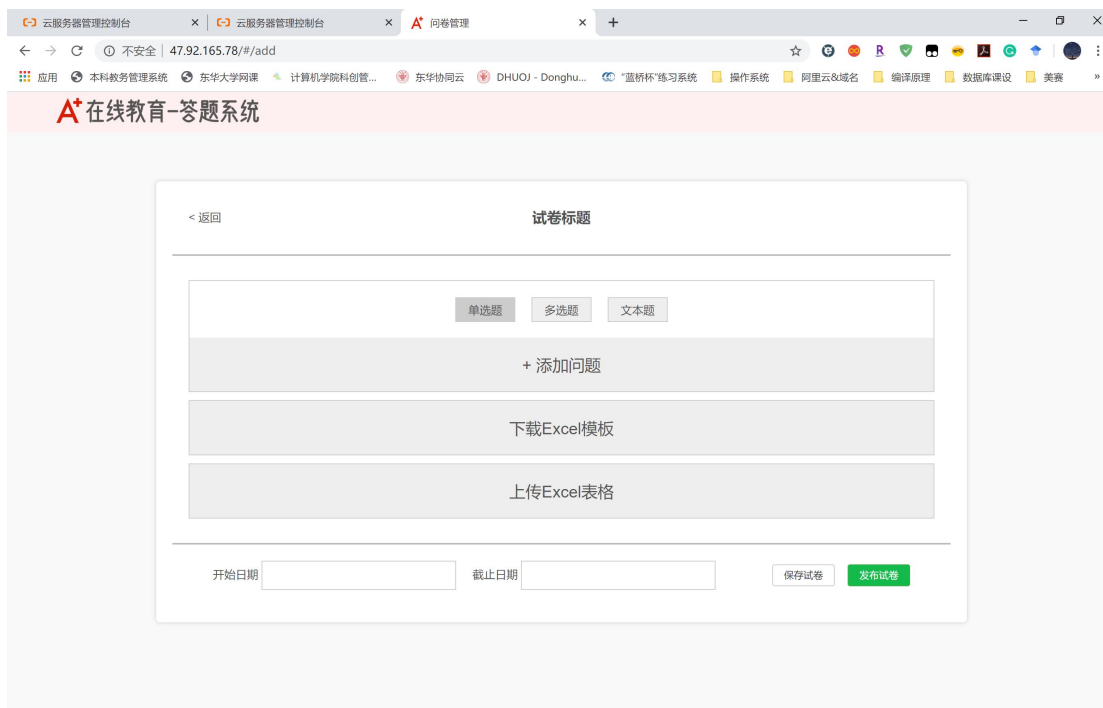


下面, 我们就可以点击新建试卷按钮来创建我们的第一张试卷了:

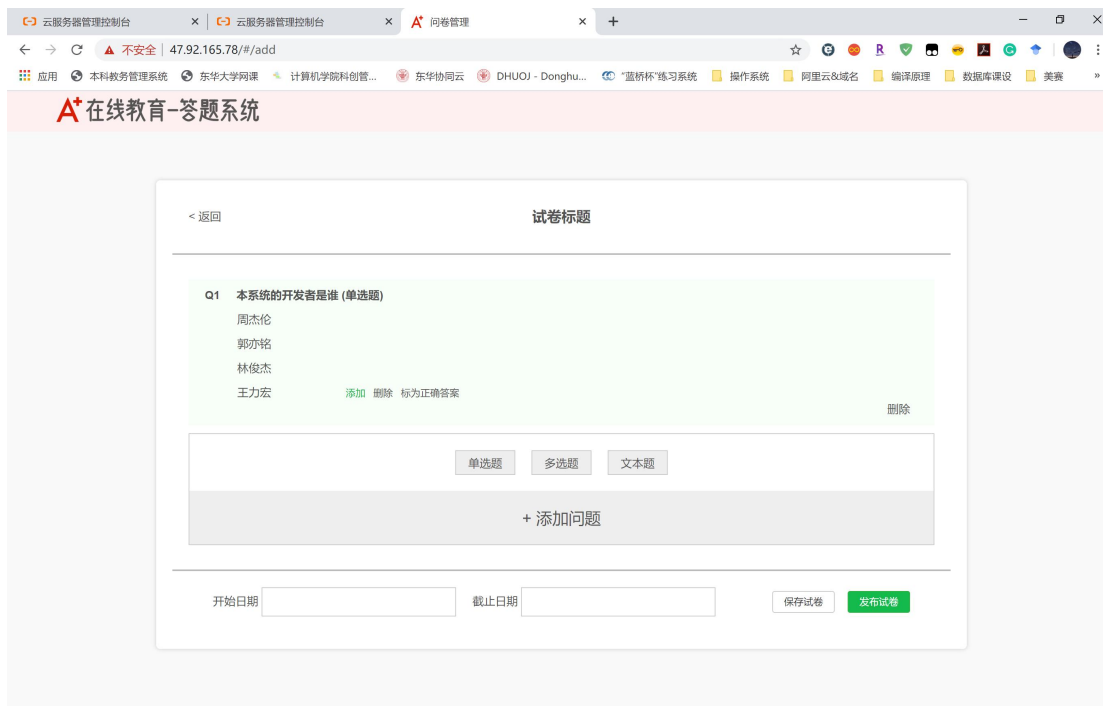


可以看到，我们可以选择直接在网页中编辑试卷，也可以选择下载 Excel 模板，填写好之后再上传。这里我们首先演示在线编辑。

点击添加问题，选择需要添加问题的类型，共有三种选项可供选择，分别是单选题，多选题和文本题。



我们首先来添加一道单选题，点击题目标题即可设置题干，点击选项即可编辑选项。页面会在鼠标当前悬浮的选项后面出现添加（只在最后一个选项处出现）、删除和标为正确答案三个按钮。



点击标为正确答案会在当前选项后面出现一个“√”，代表当前选项为正确选项，如需重新编辑，在选项中删去“√”即可

Q1 本系统的开发者是谁? (单选题)

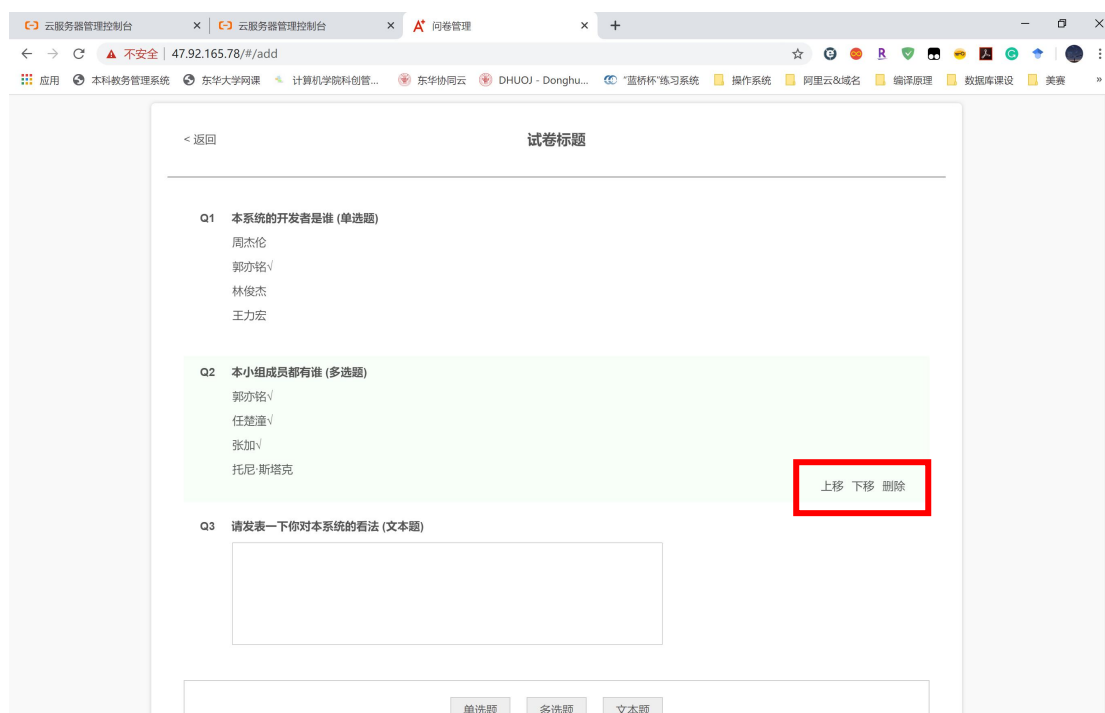
周杰伦

郭亦铭√

如果当前的选项数等于两个，则无法继续删除，系统会进行如下提示：



接下来我们再分别添加一个多选题和一个文本题，流程基本一致，在这里不再赘述。需要注意的是多选题可以标有多个正确答案。

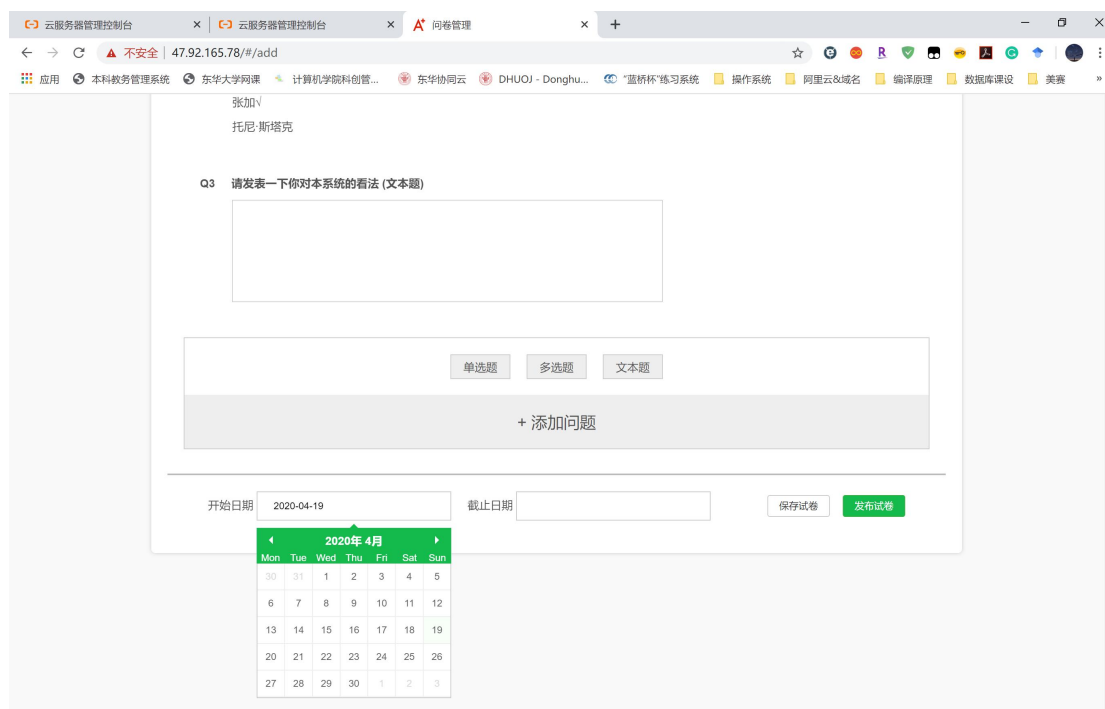


可以看到，题目可以在试卷中上移或下移，也能够删除一整道题目。

现在我们点击发布问卷按钮试一下，发现系统会弹出如下提示：



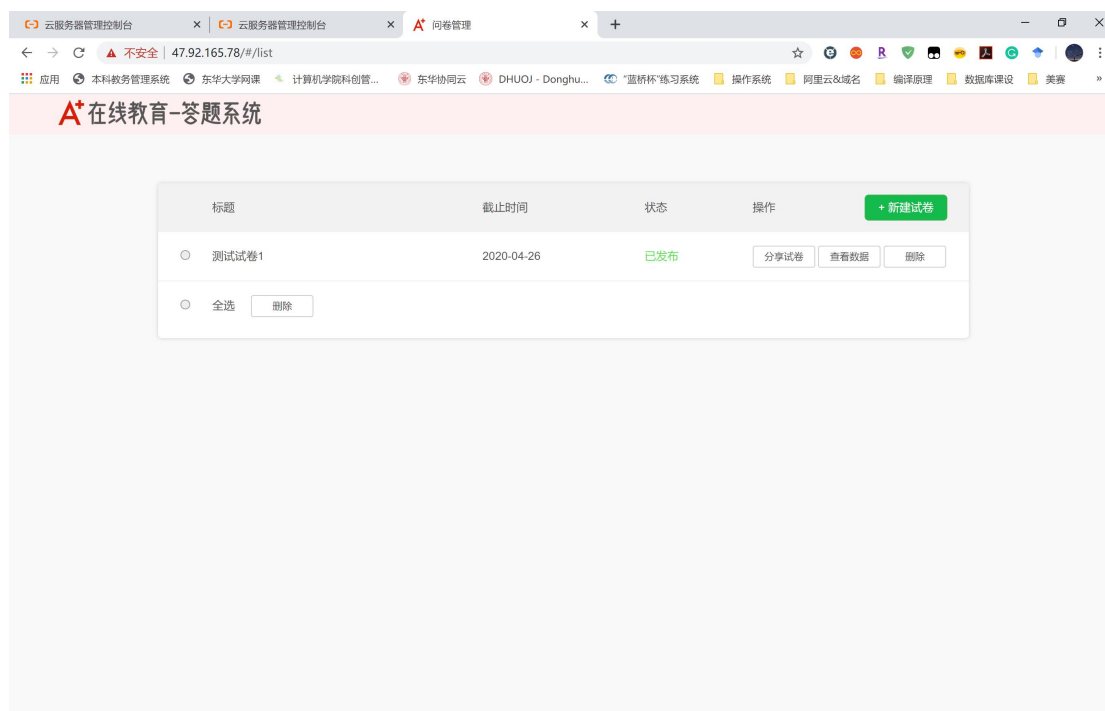
除了需要填写试卷题目之外，我们还需要在页面下方选择试卷的开始时间和截止日期，否则也会弹出相应的提示。



全部填写完成后就可以点击发布试卷了，这个时候为了防止误操作我们需要二次确认。



接下来系统会自动跳转到试卷列表页，这个时候我们就可以查看刚刚编辑好的试卷了。

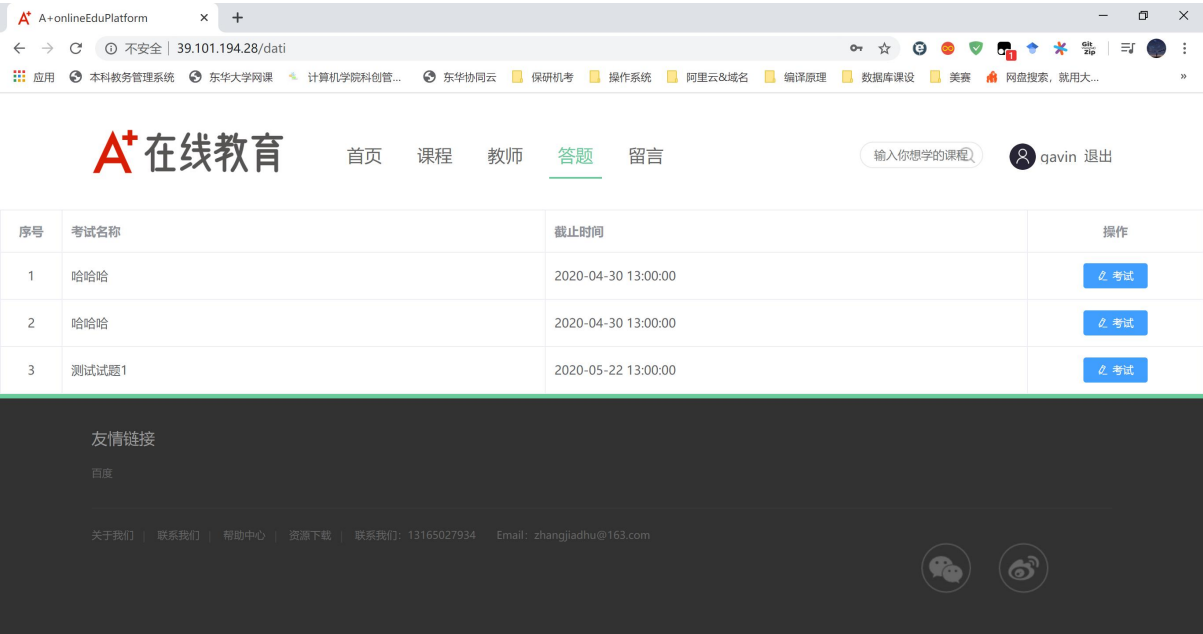


4.4.2 题目编辑页

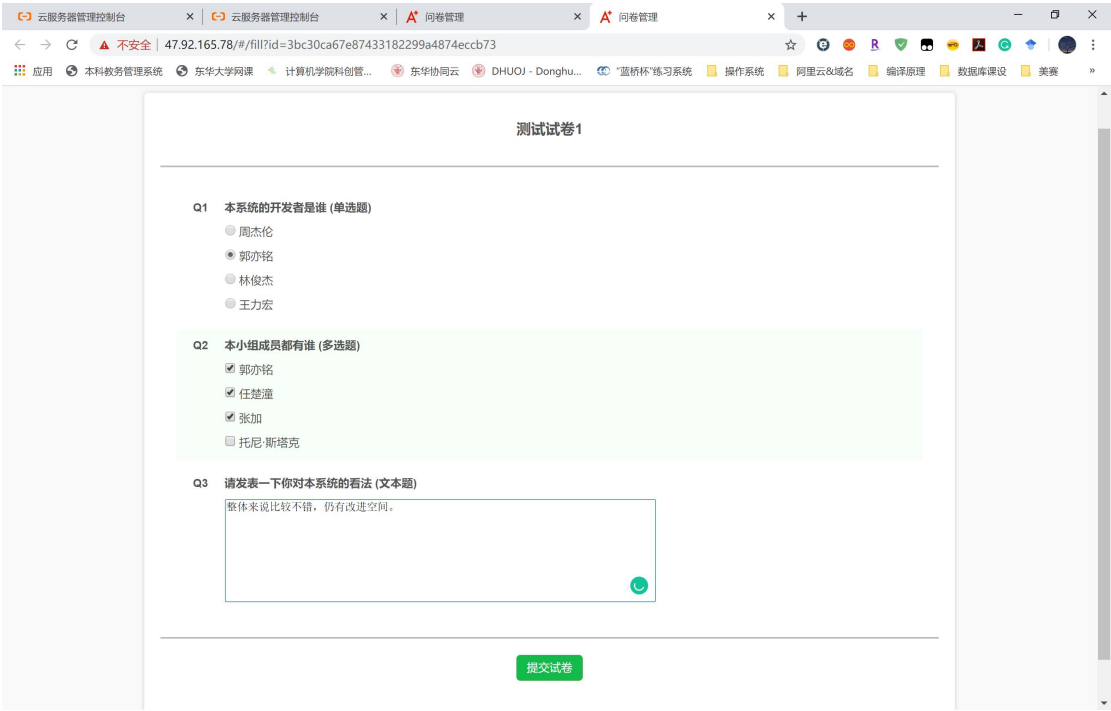
现在我们点击分享试卷，会弹出分享框：



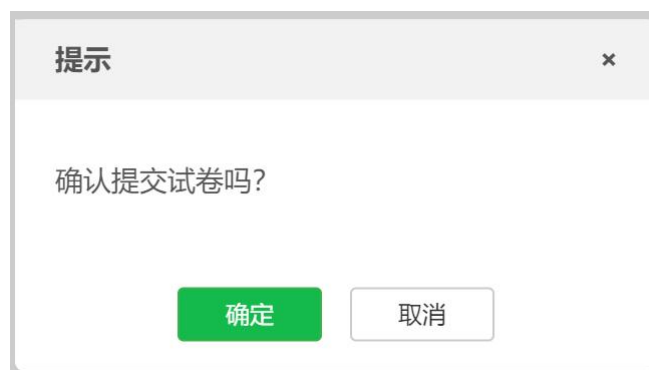
站在老师的角度，我们既可以将链接分享到课程群当中，也可以将二维码放到屏幕上供学生扫描。除此之外，在我们的网课系统中，学生页面也有“试题”页面，列出了当前发布的题目，可以供同学们查看，并点击链接进行作答。



下面我们点击链接进入答题页面，并对每一道题目进行作答：



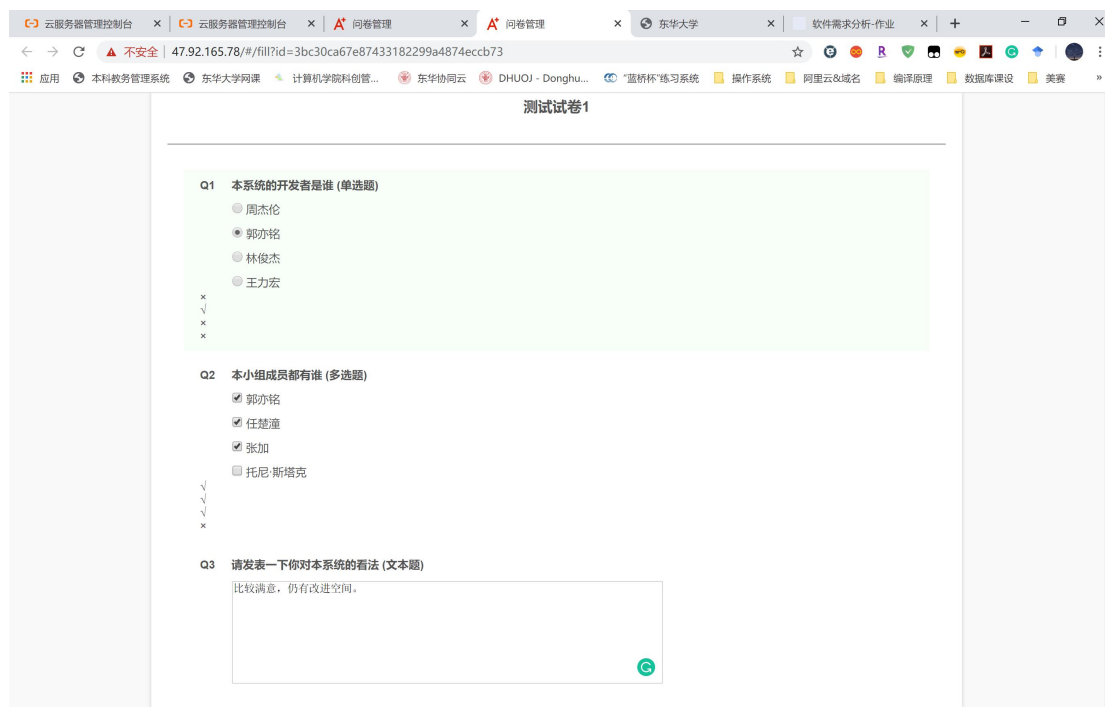
接下来我们点击提交试卷：



二次确认后，会弹出提示框：

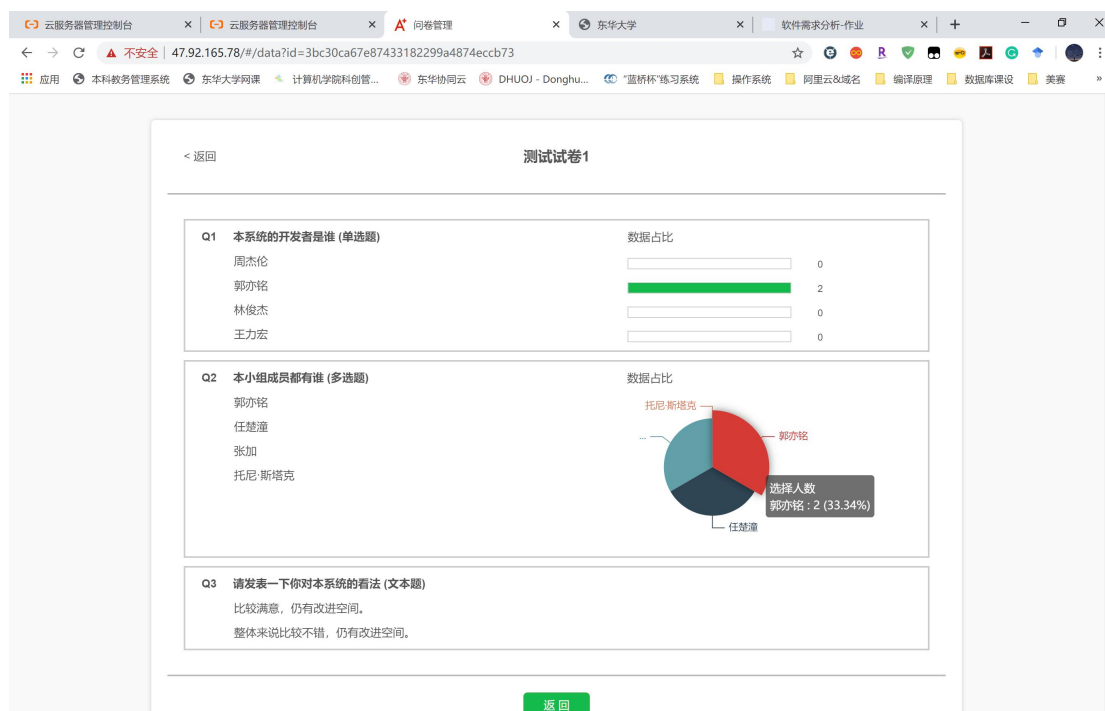


在这里如果选择不查看我们会直接关闭当前页面，如果点击查看则会在题目下方看到每道题目的标准答案（主观题没有标准答案）。



4.4.3 答题数据查看

接下来我们回到后台页面，点击查看数据按钮，查看我们本题的答题数据：



我刚刚答了两遍题，可以看到系统详细地给出了每一道题目的统计数据，其中单选题以条形图的形式给出，多选题以饼图形式给出，鼠标放在上面可以看到详细的统计数据，而文本题则会列出同学们的回答。

这一功能为老师查看同学们的知识掌握情况提供了极大的便利，同时非常方便老师剖析错题原因，了解同学们的错选项和比例，从而能够对题目进行有的放矢的讲解。

5 总结

我们这次选做在线教育平台这个网站可以说是十分应景，因为疫情原因天天在家上网课的这段时间，我们可以感受到各个教育平台的优缺点，并把它反映到我们的作品中，比如我们觉得超星平台的界面不太好看，慕课网的界面好看，我们就仿照慕课网做首页面；我们觉得超星平台老师可以留每一章的习题的这个功能很好，我们就把他加到系统里。这样不断的添加、模仿，终于做出了最后的网站，一路走来收获良多。

我们最大的创新点就是使用微服务架构，将选课、答题、看视频课件完全融合在了一起，成为了一个可以选课的 B 站，或者说是一个可以观看课件的选课系统。

整个开发过程是：先编写了五个功能模块：教师管理、答题管理、课程管理、留言管理、分类管理的后端函数，然后用测试工具测试了所有的函数发现可以运行。接着分别开发答题、教师和学生的前端界面，然后在前端整合调用后端函数获得数据。最后将项目在服务器上部署。

技术方面我们的项目后端使用的是 Springboot+Mybatis-plus，前端使用的是 Vue+Element-ui+Nodejs。

开发过程中我们组对于前后端如何交互、前后端如何和数据库交互有了很清晰的认识。后端函数在 ServiceImpl 里实现好，封装成一个接口，然后在 controller 里调用，最后用 Swagger 测试一下能否正确返回数据，这样一个后端函数就做好了。前端调用更加简单，只要定义好接口文件去调用后端函数，无论是传值还是取值都可以，然后在 vue 文件里调用接口函数即可，真的很方便。

这次给我留下印象很深刻的一个问题是浏览器跨域问题，因为我们的微服务部署在不同的端口，使用 nginx 部署去调用，但是一直报错 403，原来浏览器从一个域名的网页去请求另一个域名的资源时，域名、端口、协议任一不同，都是跨域。这里我们可以从服务端解决这个问题，在 controller 上加入 @CrossOrigin 注解即可，springboot 帮我们解决了这个问题。

开发实现过程虽然磕磕绊绊，但我们都一点一点克服了下来，特别是最后往服务器上部署的时候，因为学生端使用的 nuxt 框架部署比较复杂，我一度想到了放弃，但是觉得不能在长征的最后一布倒下，我们又查阅了官方文档，最终解决了 nuxt 部署的问题，非常不容易。

从最开始的愁容满面到后来逐渐驾轻就熟，再到有多余的精力能够开发一些额外

的小功能，直至最后将整个项目部署到云端，这是很辛苦的一次比赛，也是很充实且很宝贵的一段经历。

改进方向：

- 1) 我们的登录界面还不够完善，我们在大赛提交作品截止时间之前一直在研究如何让项目配合上阿里云的短信服务，注册时可以发送短信验证码，但是一直在失败，我想对项目进行大的改动，但是怕整体出错导致老师无法访问，所以就没有将短信验证码整合进去。下一步我们要先把这里改掉。
- 2) 多用户多并发登录，我们的项目对于多并发的处理不够，下一步我希望能多使用缓存，使程序直接保存到内存中，或者使用缓存框架：用一个特定的类型值来保存，以区别空数据和未缓存的两种状态。我还准备对数据库的表结构进行优化，同时使用存储过程代替直接操作。如果用户多的话还可以分离活跃数据，将用户分为活跃用户和不活跃用户。
- 3) 我希望对每日有多少人访问网站做一个统计，可以将 Echarts 图表可视化整合到后台，让管理员可以很直观的看到每天网站的流量是多少

6 附录

6.1 源代码清单

- [1] 学生及管理员端共用后端文件
- [2] 学生端前端文件
- [3] 管理员端前端文件
- [4] 答题系统前端文件
- [5] 答题系统后端文件
- [6] nginx-1.12.0(使用到的开源工具, 已做好端口的配置, 直接解压在命令行运行即可)
- [7] 16s 课件测试视频(用于测试视频上传功能)