

# 需求规格说明文档

**项目名称：** 在线自动出卷系统

<b>学 院</b>	<u>教师教育学院</u>
<b>开发单位</b>	<u>2012 级计科师范小组</u>
<b>组 长</b>	<u>陈晨</u>
<b>组 员</b>	<u>谢志鹏、孙颖燕、</u> <u>苏榕华、邱絮濛</u>
<b>指导教师</b>	<u>杨俊</u>
<b>完成日期</b>	<u>二零一四年十月十五日</u>

# 1. 引言

## 1.1. 目的

该文档是关于在线自动出卷系统的功能和性能的描述，重点描述了系统的功能需求，并作为系统设计阶段的主要输入。

本文档的预期读者是：需求分析人员；设计人员；开发人员；项目管理人员；测试人员；用户。

## 1.2. 项目背景

项目名称：在线自动出卷系统

项目的提出者：杨俊

开发单位：2012 级计科师范小组

用户：全校学生和教师

项目实施单位：南师大信息中心

项目与其他系统的关系：本系统独立运行

## 1.3. 缩写说明

南师大：南京师范大学

出卷系统：在线自动出卷系统

## 1.4. 术语定义

1) 在线自动出卷系统：通过使用浏览器登录出卷系统网站，用户可以进行对题目的增、删、改、查操作。系统可以根据用户需求，自行生成相应试卷以供查看和打印。学生可以试做试卷，老师可以设置试卷的难度、替换任意题目。

2) 数据流图 (Data Flow Diagram, 简称 DFD)：是结构化 (Structured) 方法中用于表示系统逻辑模型的一种工具，它描述系统由哪几部分组成，各部分之间有什么联系等，它以图形的方式描绘数据在系统中流动和处理的过程。DFD 只反映系统必须完成的逻辑功能。

3) 注销 (Log Out)：用户注销，即向系统发出清除当前登陆的该用户的请求，清除后即可重新使用任何一个用户身份重新登陆系统，需要注意的是，本文档中的注销用户并不是指删除用户。

## 1.5. 参考资料

- 1) 需求规格说明书标准, GB856D-1988 国家标准
- 2) 窦万峰, 软件工程方法与实践, 北京: 机械工业出版社, 2009
- 3) 孙远帅, ASP.NET MVC 3 高级编程, 清华大学出版社, 2012
- 4) (美) 弗拉纳根, Javascript 权威指南, 机械工业出版社, 2007
- 5) 单东林, 锋利的 jQuery, 人民邮电出版社, 2009
- 6) Christian Nagel, Bill Evjen, Jay Glynn, Karli Watson, Morgan Skinner

等，C#高级编程（第7版），清华大学出版社，2010

7) [美] 波维尔，Ajax 完全手册，电子工业出版社，2009

## 1.6. 版本信息

具体版本信息的格式如下：

修改编号	修改日期	修改后版本	修改位置	修改内容概述
1	2014/10/12	1.0	全部	首次编写

# 2. 任务概述

## 2.1. 系统定义

### 2.1.1. 项目来源及背景

该项目是由杨俊老师提出的，要求开发一个可以实现阅卷功能的系统，供全校师生使用。

### 2.1.2. 项目要达到的目标

市场目标：该软件面向各级学校的师生，需求广泛，具有广阔的市场空间。

技术目标：尽可能满足用户的需求，做到出卷快、不出错，界面简单易操作，具有良好的交互性，要求有一定的安全性。

### 2.1.3. 系统整体结构

本系统为 Web 网站，采用微软的经典 MVC 架构，即：

- 1) Model（模型）；
- 2) View（视图）；
- 3) Controller（控制器）。如图 1 所示。

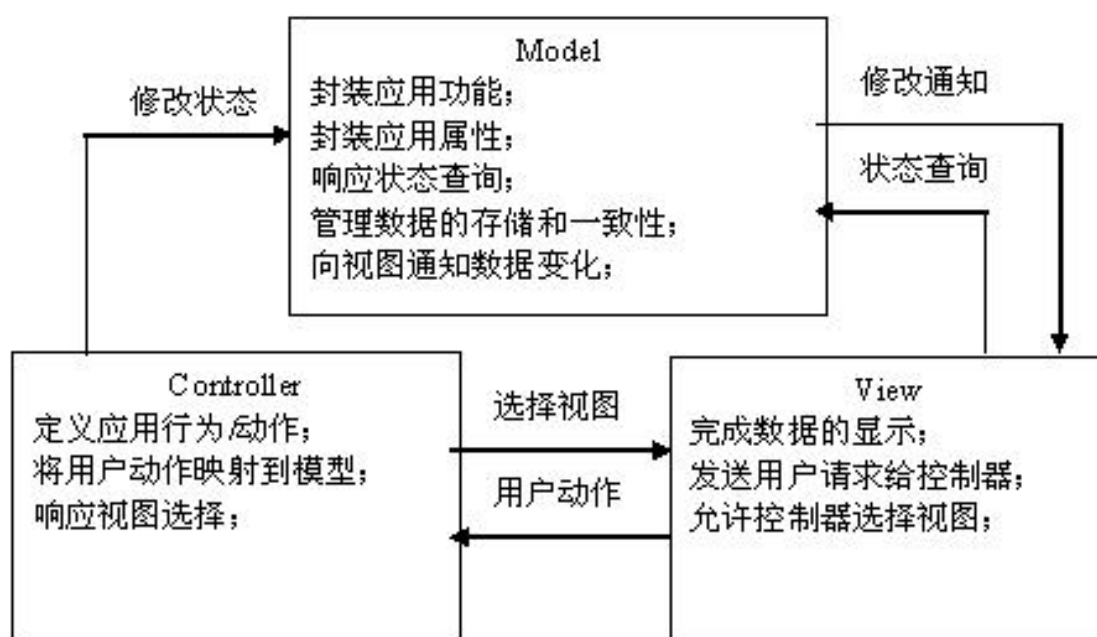


图 1 MVC 控制流

框架逻辑结构如图 2 所示。

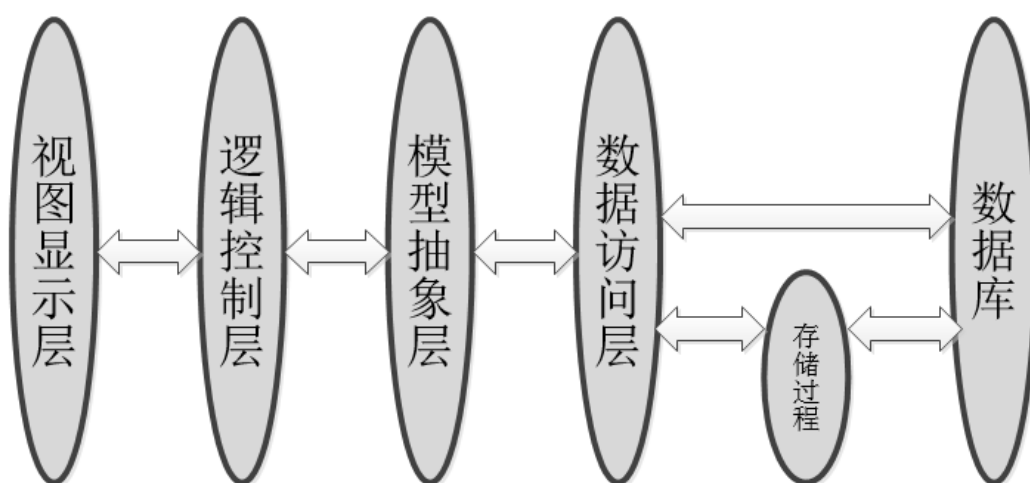


图 2 MVC 框架逻辑结构

2.1.4. 系统各部分组成、与其他部分的关系、各部分的接口等。

本系统可独立运行，不需要与其他系统进行连接。

## 2.2. 运行环境

2.2.1. 设备环境：

普通 PC 机：酷睿 i5 双核 CPU，8G 内存。

2.2.2. 硬件环境

无具体要求。

2.2.3. 软件环境

操作系统为 Win7/8 或者 Windows Server 2012。数据库采用 SQL Server 2008 或更新版本，或 MySQL 5.0。

2.2.4. 网络环境

局域网，网络通信状况良好。

2.2.5. 操作环境

计算机桌面操作。

2.2.6. 应用环境

管理员操作：管理用户；管理试题；管理试卷；管理试做记录；管理试卷反馈结果。

教师主要操作流程如图 3 所示。

学生主要操作：答题与反馈。

在线出卷系统可分为以下几个子系统：

- 1) 用户管理子系统。用户访问权限管理。
- 2) 试题管理子系统。管理员、教师对试题进行管理。
- 3) 试卷管理子系统。管理员、教师对试卷进行管理。
- 4) 试卷试做子系统。学生试做试卷。
- 5) 试卷反馈子系统。学生事后向教师反馈试卷中存在的问题。

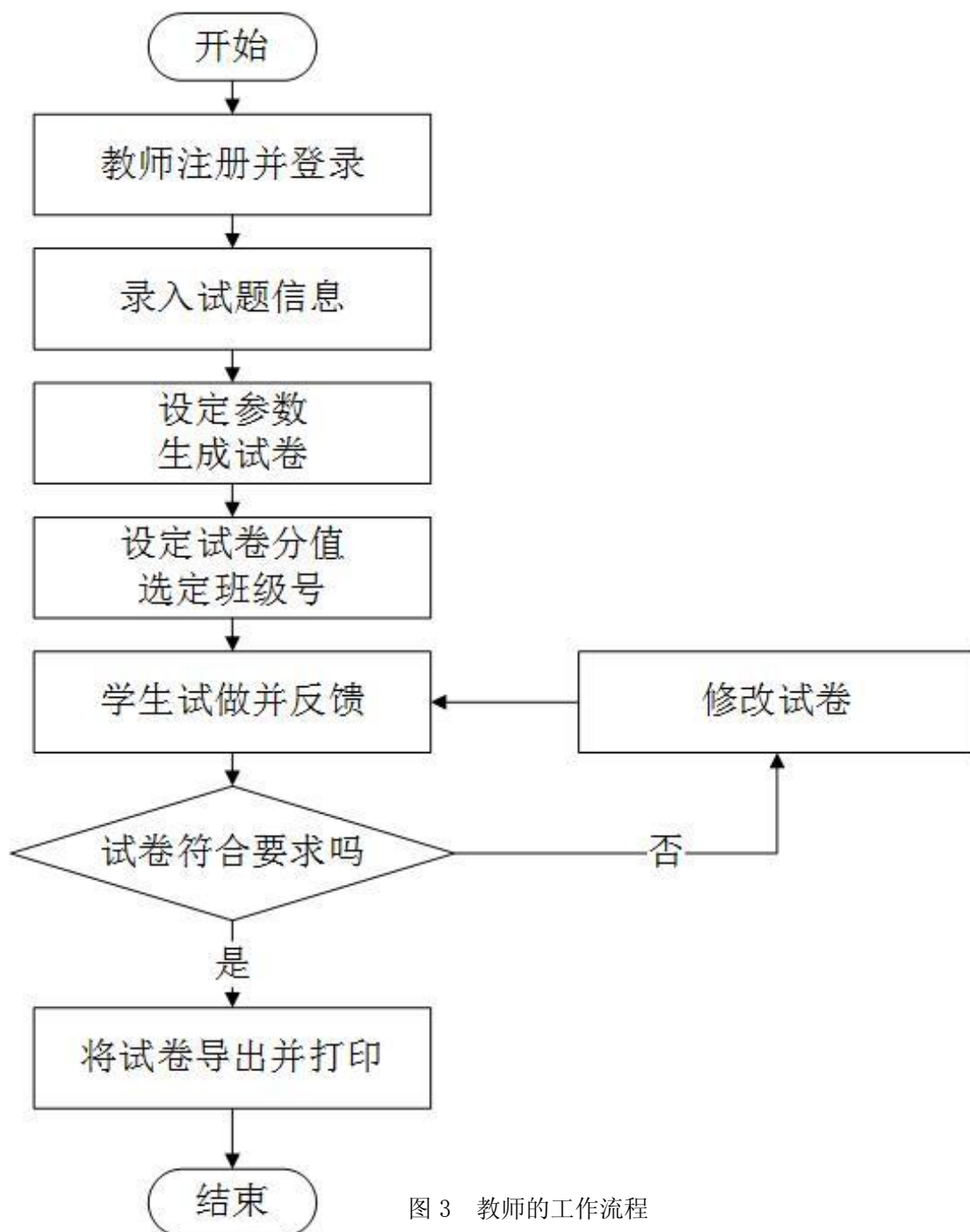


图 3 教师的工作流程

## 2.3. 条件限制

### 2.3.1. 软件开发工作的假定和约束

本项目对硬件和软件的要求很高，需要各种软件的较新版本。一方面，软件更新后质量更高、健壮性更好、速度更快；另一方面，软件在更新的同时也加入了新的功能，显著提高用户的开发效率。

然而由于经验不足，需要教师指导。开发经费较少。

### 2.3.2. 软件的最终用户、用户的教育水平和技术专长

最终用户是中学或高校的师生。其中，教师需要一定的计算机网络基础，能够熟练使用浏览器和常用办公软件，对学生不作要求。

### 2.3.3. 软件的预期使用频度等

由于考试必不可少，所以本系统使用频率很可观，需要长期运行。

## 3. 数据描述

### 3.1. 静态数据

本系统需要存储系统设置、用户登录的身份信息、题目内容、试卷信息、试答信息、反馈信息等。

### 3.2. 动态数据

- 1) 用户的注册、登录、更改密码信息；
- 2) 试题的在线录入、修改、查询信息；
- 3) 试卷的在线查询、修改、试做信息；
- 4) 试卷的在线反馈信息等。

### 3.3. 数据库描述

要求数据库的支持。

数据库采用 SQL Server 2008 或更高版本，或者采用 MySQL 5.0 或更高版本。

### 3.4. 数据字典

本系统的实体关系图如下：

a) 试题

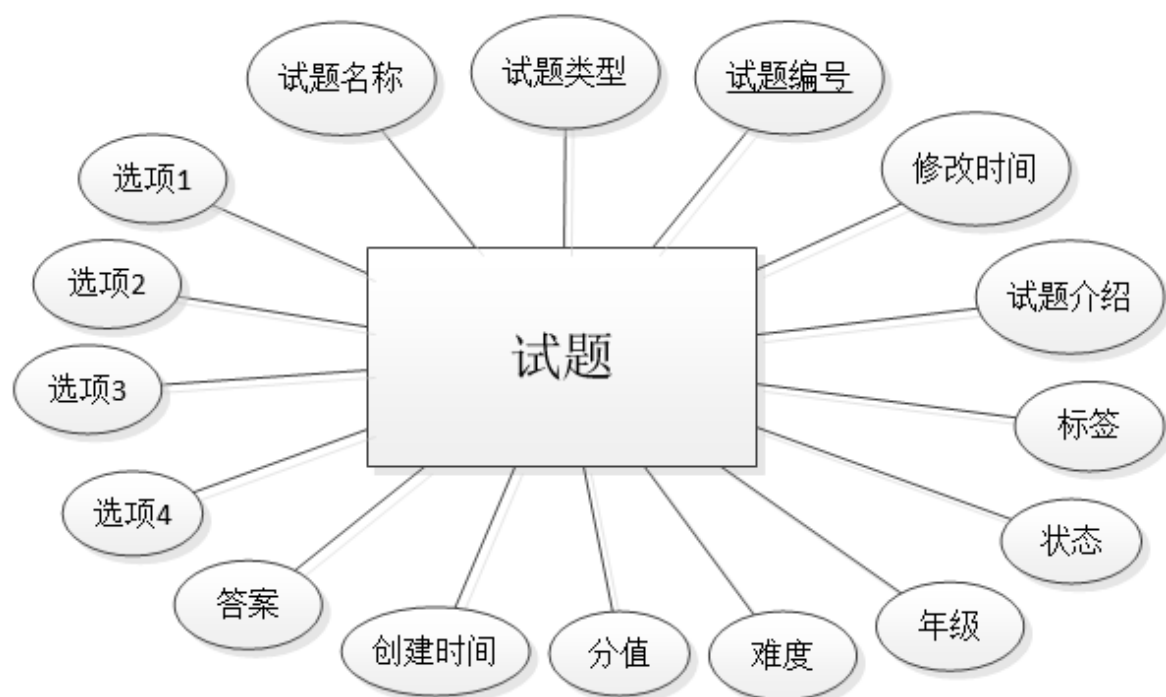


图 4 E-R 图 (1)

b) 章节、课程、用户、班级

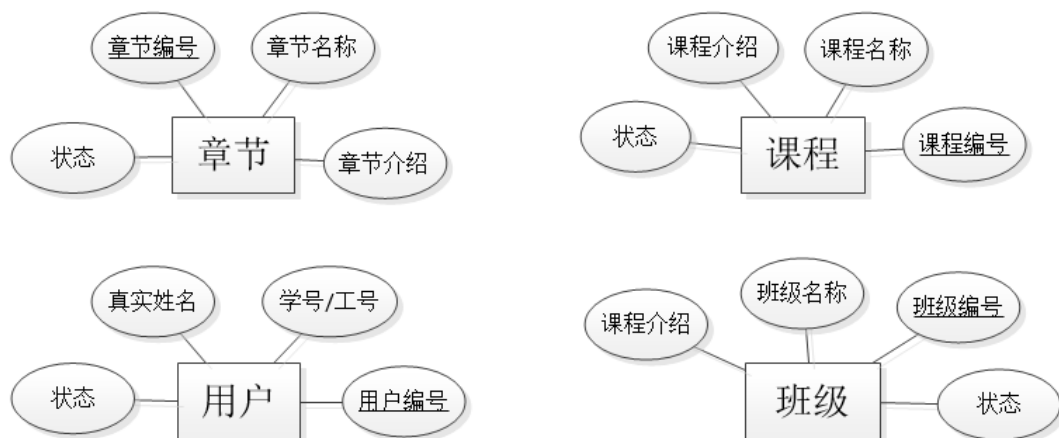


图 5 E-R 图 (2)

c) 试做记录、试卷

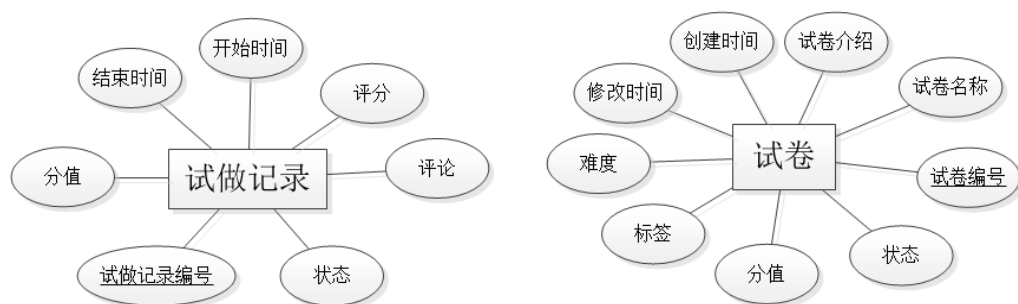


图 6 E-R 图 (3)

d) 反馈记录、用户角色、用户资格

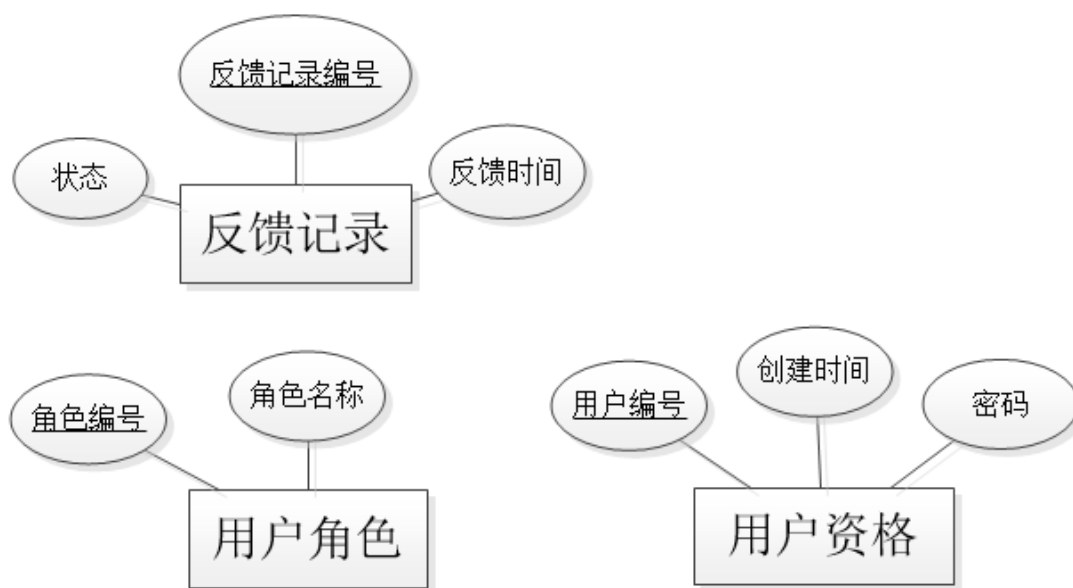


图 7 E-R 图 (4)

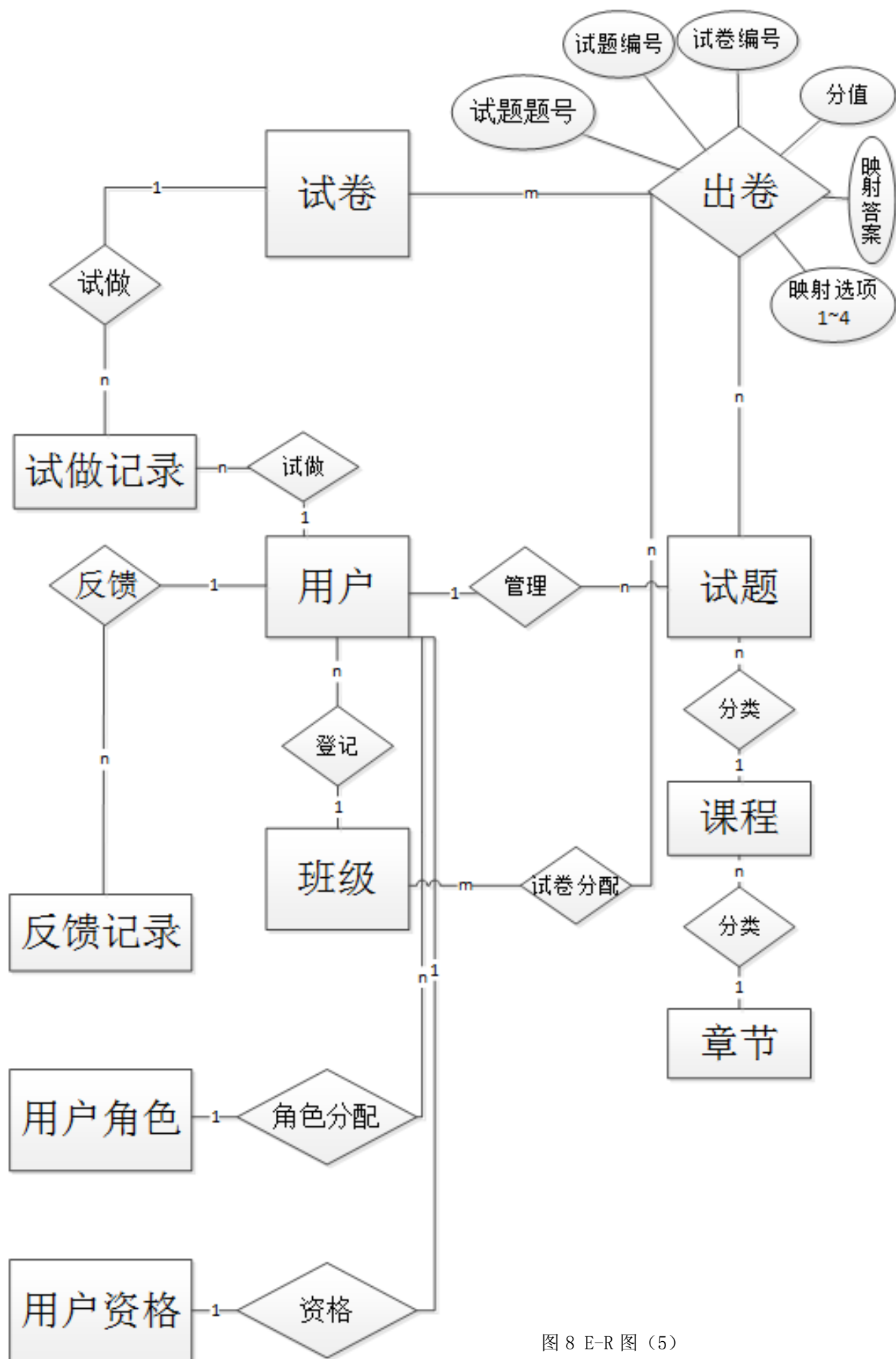


图 8 E-R 图 (5)



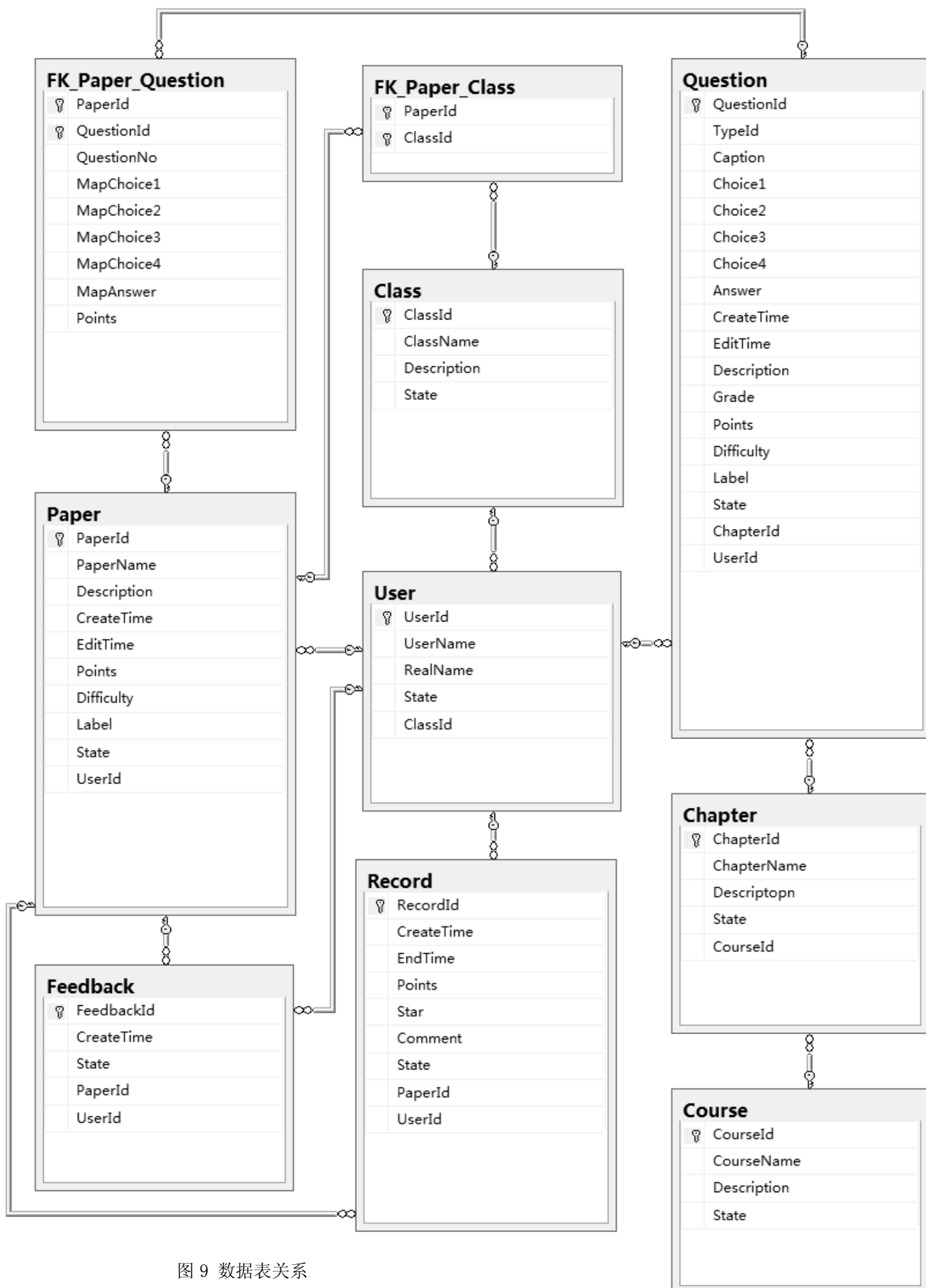


图 9 数据表关系

下面将详细描述数据库：

(一) 主要的 MVC 框架内建的表

a) webpages\_Roles (用户角色)

功能：规定用户的权限等级，防止用户进行越权操作。

列名	类型	允许空值	描述
RoleId	int	否	主键，编号
RoleName	nvarchar(255)	否	角色名称

b) webpages\_Membership (用户资格)

功能：保存用户的登录信息，包括登录时间、密码等。

列名	类型	允许空值	描述
UserId	int	否	主键，编号
CreateDate	datetime	是	帐号创建时间
Password	nvarchar(128)	否	帐号密码
			(其余次要列均被忽略)

(二) 主体

a) User (用户)

功能：保存用户资料。

列名	类型	允许空值	描述
UserId	int	否	主键，编号
UserName	nvarchar(max)	是	用户名
RealName	nvarchar(max)	是	用户真实姓名
State	int	否	状态标志
ClassId	int	否	外码、班级编号

b) Class (班级)

列名	类型	允许空值	描述
ClassId	int	否	主键，编号
ClassName	nvarchar(max)	是	班级名称
Description	nvarchar(max)	是	班级描述
State	int	否	状态标志

c) Course (课程)

列名	类型	允许空值	描述
CourseId	int	否	主键，编号
CourseName	nvarchar(max)	是	课程名称
Description	nvarchar(max)	是	课程描述
State	int	否	状态标志

d) Chapter (章节)

列名	类型	允许空值	描述
ChapterId	int	否	主键, 编号
ChapterName	nvarchar(max)	是	章节名称
Description	nvarchar(max)	是	章节描述
State	int	否	状态标志
CourseId	int	否	外码, 课程编号

e) Question (试题)

重要定义:

- TypeId 取 0、1、2 分别对应选择题、多选题、判断题。
- TypeId 取 0、1——Choice1~4 有效; 取 2——Choice1~4 无效。
- TypeId 取 0——Answer 取 ABCD 其中一个; 取 1——Answer 取 ABCD 任意组合; 取 2——Answer 取 T 或 F。

列名	类型	允许空值	描述
QuestionId	int	否	主键, 编号
TypeId	nvarchar(max)	否	题型
Caption	nvarchar(max)	是	标题
Choice1	nvarchar(max)	是	选项一文本
Choice2	nvarchar(max)	是	选项二文本
Choice3	nvarchar(max)	是	选项三文本
Choice4	nvarchar(max)	是	选项四文本
Answer	nvarchar(max)	是	答案
CreateTime	datetime	是	创建日期
EditTime	datetime	是	修改日期
Description	nvarchar(max)	是	描述
Grade	int	否	年级
Points	int	否	分数
Difficulty	int	否	难度
Label	nvarchar(max)	是	标签
State	int	否	状态标志
ChapterId	int	否	外码, 章节编号
UserId	int	是	外码, 用户编号

f) Paper (试卷)

列名	类型	允许空值	描述
PaperId	int	否	主键, 编号
PaperName	nvarchar(max)	否	试卷名称
Description	nvarchar(max)	是	描述
CreateTime	nvarchar(max)	是	创建日期

EditTime	datetime	是	修改日期
Points	int	否	分数
Difficulty	int	否	难度
Label	nvarchar(max)	是	标签
State	int	否	状态标志
UserId	int	是	外码，用户编号

g) Feedback（试卷反馈）

列名	类型	允许空值	描述
FeedbackId	int	否	主键，编号
CreateTime	datetime	是	创建日期
State	int	否	状态标志
PaperId	int	否	外码，试卷编号
UserId	int	是	外码，用户编号

h) Record（答题记录）

列名	类型	允许空值	描述
RecordId	int	否	主键，编号
CreateTime	datetime	是	开始时间
EndTime	datetime	是	结束时间
Points	int	否	分数
Star	int	否	评分
Comment	nvarchar(max)	是	评论
State	int	否	状态标志
PaperId	int	否	外码，试卷编号
UserId	int	是	外码，用户编号

(三) 关系表

a) FK\_Paper\_Class（试卷与班级的多对多关系，略）

b) FK\_Paper\_Question（生成的试卷的具体信息）

列名	类型	允许空值	描述
PaperId	int	否	主键，外码，编号
QuestionId	int	否	主键，外码，编号
QuestionNo	int	否	试题顺序
MapChoice1	tinyint	否	映射答案 1
MapChoice2	tinyint	否	映射答案 2
MapChoice3	tinyint	否	映射答案 3
MapChoice4	tinyint	否	映射答案 4
MapAnswer	nvarchar(max)	是	映射答案
Points	int	否	测试分数

#### (四) 主要列的约束条件

列名	描述	约束条件
State	状态变量	0——正常；1——锁定；其他状态
TypeId, Answer		(见 Question 表)
Grade	年级	中学——1~6；高校——1~4；在正常范围内。
Points	试题分数	视教师而定；一般为 0~20。
Difficulty	难度系数	视学校而定；一般为 1~10。(现实生活中，难度系数在区间 0 到 1 之间，本系统为了简化，将其乘以 10。另外，难度系数越低，试题越难。)
Star	反馈评分	学生对试卷进行反馈和评分，分数区间 0~10。
MapChoice	映射选项	生成的试题选项与题库中的有所不同，为了防止作弊，系统将选项随机打乱，前提是必须保存选项的映射关系。
MapAnswer	映射答案	同映射选项，需要记录答案的映射关系。

### 3.5. 数据采集

系统启动时需要预先读取试题、用户等数据，运行时读取用户输入的数据。

## 4. 功能需求

### 4.1. 功能划分

#### 4.1.1. 系统功能组成

- 1) 系统初始化设置；
- 2) 用户管理；
- 3) 试题管理；
- 4) 试卷管理；
- 5) 试做试卷；
- 6) 试卷反馈；
- 7) 自动出卷；

#### 4.1.2. 功能编号和优先级

系统功能优先级如下表所示。

编号	名称	优先级	描述	主要发起者
1	系统初始化设置	次要	数据库初始化	系统
2	用户管理	次要	用户注册与更新	管理员
3	试题管理	较重要	试题导入与修改	教师
4	试卷管理	较重要	试卷发布与更改	教师
6	试做试卷	较重要	在线试做试题	学生
5	试卷反馈	较重要	在线问题反馈	学生
7	自动出卷	重要	系统自动生成试卷	系统

### 4.1.3. 功能定义

#### 1) 系统初始化设置

数据库初始化，系统启动时检测数据库是否存在，若不存在，则新建。基本参数设置，包括用户角色设置、载入试题信息和学科信息、添加测试用户等。

#### 2) 用户管理

进行用户信息管理，包括创建新用户、更新用户信息、查询用户信息及删除用户，以及登录验证等。管理员可以设定用户的当前状态，包括启用、禁用和锁定用户，更改用户角色等。另外，管理员可以设定学生所属班级。

#### 3) 试题管理

管理员和教师进行试题管理，包括增、删、禁、改、查。

#### 4) 试卷管理

管理员和教师进行试卷管理，包括生成、改、禁、删、查。其中，管理员不能生成试卷。

#### 5) 试做试卷

学生登录系统，查看教师生成的试卷并模拟作答。答毕，学生可查看模拟测试的分数，但不能查看标准答案。由于本系统主要功能为出卷功能，故对模拟测试的答题情况不予记录。

#### 6) 试卷反馈

学生试做试卷并提交之后，有权利向出卷教师反馈自己遇到的问题，给教师出卷提供宝贵的意见和建议，有助于提高教师的出卷质量。

#### 7) 自动出卷

自动出卷功能是本系统的核心功能。系统根据教师所给参数，依据一定的算法逻辑，结合教师以往的出卷纪录进行自动出卷操作。

## 4.2. 功能描述

### 4.2.1. 功能说明

#### 1) 系统初始化设置

设置本系统工作的基本参数，包括用户角色设置、载入试题信息和学科信息、添加测试用户等。

#### 2) 注册用户

创建新用户。管理员帐号为系统初始化时创建，具有唯一性。系统初始化后，创建的角色只能是教师和学生其中之一。

#### 3) 更新用户

更新用户信息，包括修改用户编号、用户密码、用户真实姓名。用户角色一旦创建后就无法更改。

#### 4) 禁用用户

管理员暂时禁用某个用户，期间该用户可以正常登录并进行内容查阅工作，但无法创建、更改、删除任何信息。

#### 5) 删除用户

用户被彻底删除。一般情况下不建议使用此功能。

#### 6) 用户登录

用户通过系统的登录验证。

7) 用户注销

用户下线，即退出登录状态，以游客（匿名用户）状态查看本系统。

8) 添加试题

只能由教师来添加试题，管理员不能添加。每个试题的所有者为该教师，其他教师无法对该教师添加的试题进行修改和删除操作。添加试题时，必须指明必需的参数，包括试题的题干、试题所属学科与章节、试题类型、试题选项、试题正确选项等。试题的创建时间会自动生成。另外，教师还可以给试题设置描述与标签，来让其他用户更好地理解该题。

9) 修改试题

教师更改试题的参数，包括题干、选项、学科、章节等信息。试题的修改时间会自己更新。

10) 禁用试题

试题可被用户查看，但无法参与出卷过程。期间，系统所出的任何试卷均不会包括该试题。

11) 删除试题

教师永久性地删除了该试题。与该试题相关联的试卷将会进入异常状态，并且无法导出为 Word 文档。教师必须重新修改试卷内容才可以解除异常状态。该操作会影响大批量的已生成试卷，故一般情况下请谨慎使用此功能。

12) 生成试卷

教师通过设置题型、题量、考试范围和难度来对自己的试卷进行自定义操作。近期刚刚生成的多份试卷中的试题不会有太多的重复机率。此环节需尽量考虑到教师的需求。

13) 修改试卷

如果教师对生成的试卷不满意，可以修改其中的试题。如若修改试题，系统将会随机抽取试题替代原有试题。教师也可以添加、删除试题，或更改试题的顺序，以及自定义答题选项。

14) 禁用试卷

试卷仍可查阅，但不可更改。期间，系统在生成新试卷的过程中，不会考虑是否与该被禁用的试卷内容相重复。

15) 删除试卷

教师永久删除了此试卷，一切针对该试卷的模拟测试、答题反馈将被删除。请谨慎对待此操作。

16) 试做试卷

该试卷所指定的班级中的学生才被允许试做试卷，教师有权限指定试卷所属班级。学生进行在线答题，必须按顺序开始答题、结束答题，否则答题结果无效，试做记录将作废。

17) 试卷反馈

学生成功提交试做试卷后，系统将告知学生和任课教师相应成绩。之后，学生有权对试卷进行反馈，同时可以对试卷进行评分。

18) 自动出卷

自动出卷需要考虑诸多因素，比如题型安排、题量安排、考试范围、难度设置等，所以该部分的设计与实现比其他部分更加复杂，所以本环节为最重要。能够做出一份令教师满意的试卷，是本系统的最终目标。

#### 4.2.2. 详细描述

一般对数据流图的精化分析包括两方面的内容，一是审查整个数据流图，查看有没有遗漏的地方，并补充和完善；二是分析每一个数据流图。

总体数据流图如图 10 所示。

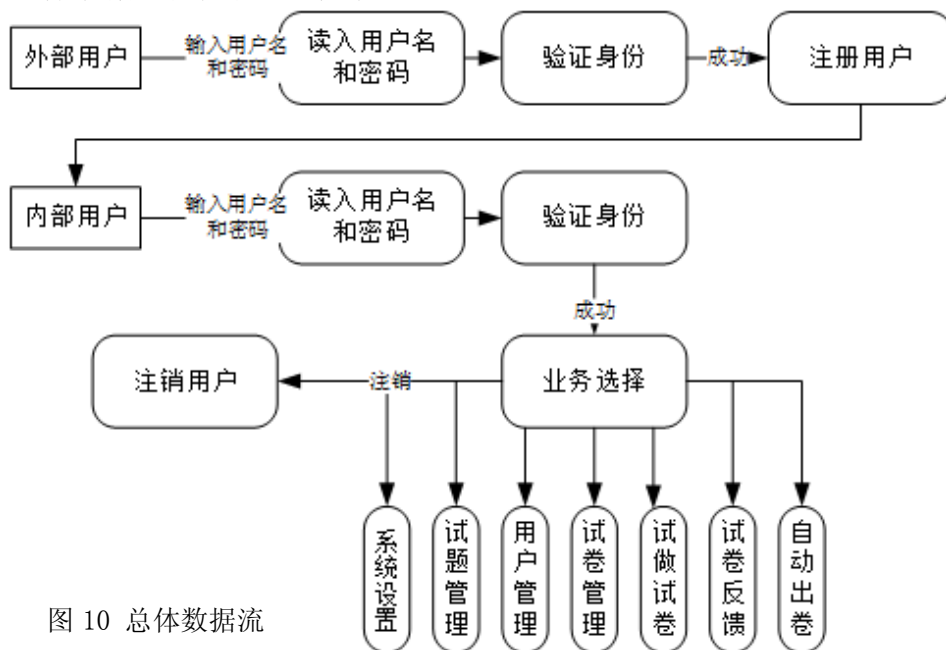


图 10 总体数据流

对其他的数据流图精华如下：

- 1) 系统设置。设置网站运行所需的基本参数，只有管理员具有此权限。

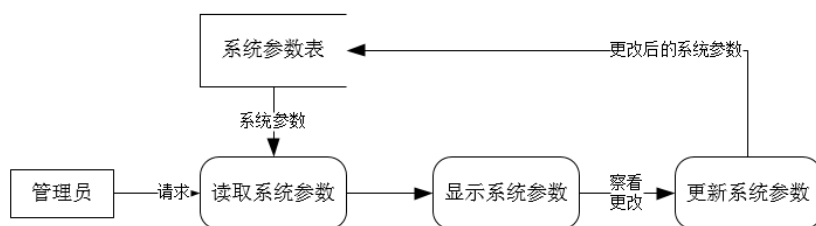


图 11 数据流 (1)

- 2) 试题管理。对试题的增、删、改、查、禁，管理员和教师具有此权限。

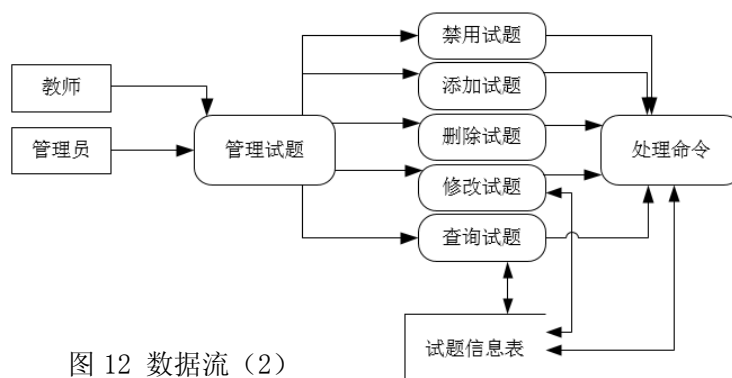


图 12 数据流 (2)



3) 用户管理。对用户的增、删、改、查、禁，只有管理员具有此权限。

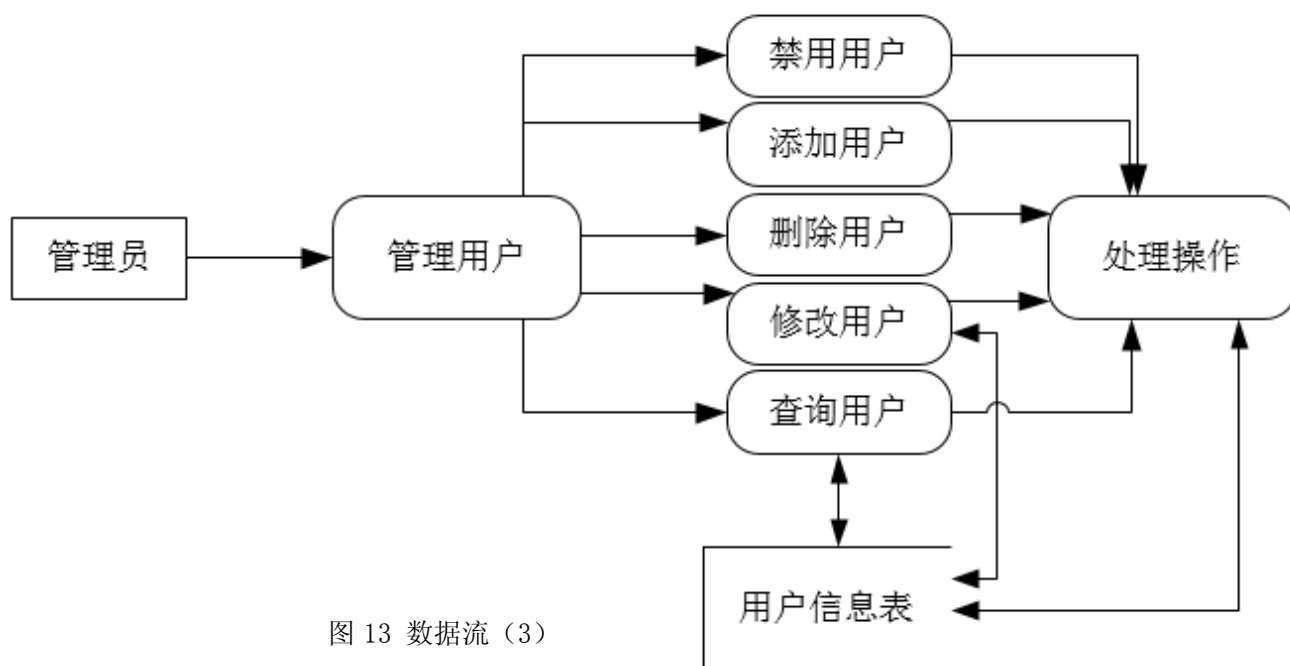


图 13 数据流 (3)

4) 试卷管理。对试卷的增、删、改、查、禁，管理员和教师具有此权限。但是，管理员不能生成试卷。

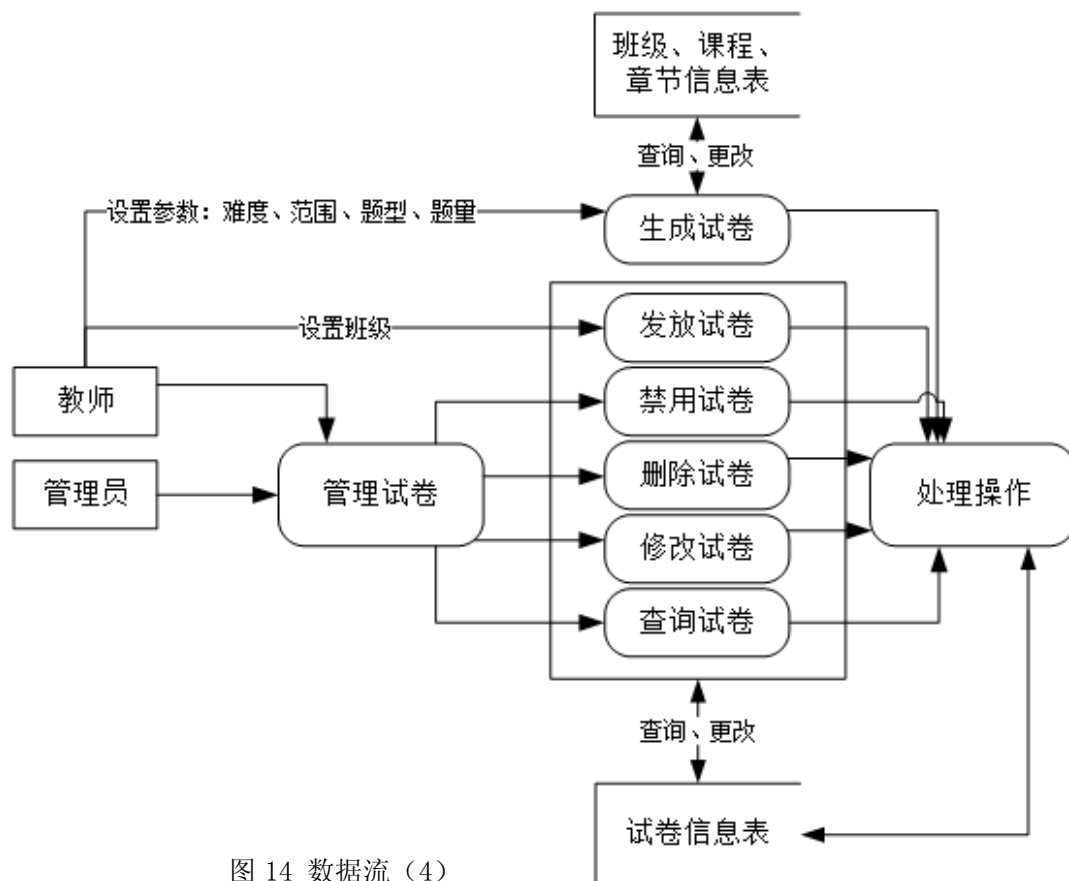


图 14 数据流 (4)

- 5) 试做试卷和试卷反馈。对生成的试卷进行模拟作答，随后进行反馈，此功能面向学生。

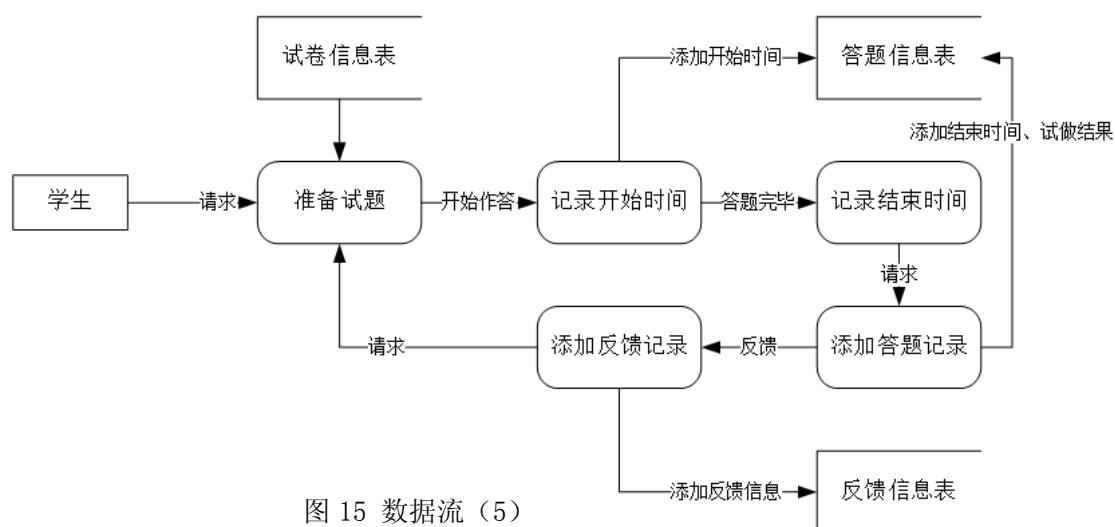


图 15 数据流 (5)

- 6) 自动出卷。系统接受设置参数，依照一定算法，生成试卷（样卷）。

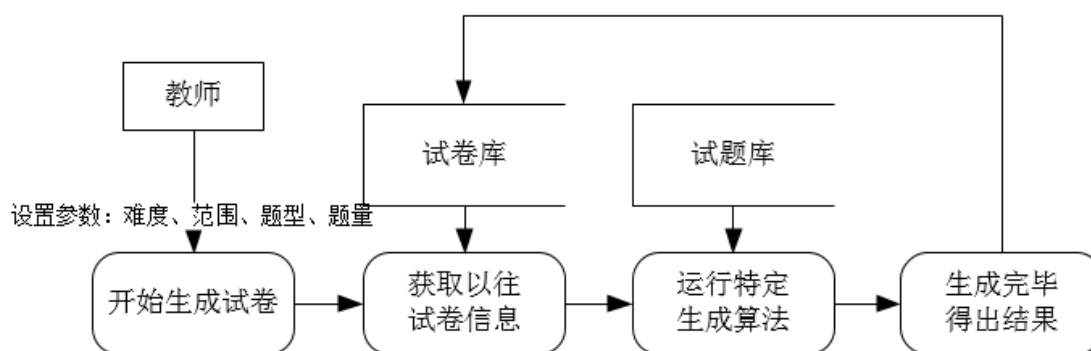


图 16 数据流 (6)

控制流如图 1 所示，此处不再阐述。

## 5. 性能需求

### 5.1. 数据精确度

保证数据在输入、输出、过程期间不出错，不被非法截取。

### 5.2. 时间特性

由于系统面向的并发用户数量较多，故本软件对时间的要求比较苛刻。要求下列时间不应超过 2000 毫秒：

- 1) 响应时间；

- 2) 更新处理时间;
- 3) 数据的转换和传送时间;
- 4) 试题生成时间等要求。

### 5.3. 适应性

由于所有数据模型不能更改, 否则将导致数据库重建, 故本软件的可扩展性一般, 适应能力一般。

本软件可适应 Windows7/8 以及 Windows 服务器操作系统。

## 6. 运行需求

### 6.1. 用户界面

#### 6.1.1. 界面风格

本软件为 Web 系统, 故界面主要为浏览器界面。

界面遵循 jQuery EasyUI 风格。

#### 6.1.2. 界面描述和样式

### 6.2. 硬件接口

只需鼠标、键盘、网卡即可。

### 6.3. 软件接口

较为大众的最新浏览器皆可。

### 6.4. 故障处理

服务器本机通过网页查看故障信息, 或者通过 IIS 日志查看故障原因, 根据故障原因可进行以下操作: 重启 IIS、重启数据库、重启服务器等。

## 7. 其他需求

### 7.1. 检测或验收标准

网站能够支持 100 人的并发操作, 且响应时间在 1000 毫秒内。

### 7.2. 可用性、可维护性、可靠性、可转换性、可移植性要求

软件故障率低于 5%。

软件必须定期维护, 以提高运行效率。

软件可在不同 Windows 平台上使用。

软件支持一般 PC 机、笔记本、服务器。

### 7.3. 安全保密性要求

涉密信息的保密制度和管理制度应当符合《中华人民共和国保守国家秘密法》及其实施办法和有关法规。

物理设备安全。

信息安全保密。

软件运行安全。

### 7.4. 开发要求

要求 Visual Studio 2012/2013 的集成开发环境。

需要安装 IE(Internet Explorer) 11, IIS(Internet Information Service) 7/8, ASP.NET 4.0, ASP.NET MVC 4.0 等软件。

按照黑盘测试方法设计测试用例进行验收。