

出题系统需求文档

软件质量保障与测试课程 Lab3 课程作业（第 9 组）

Tian, Jiahe^{*} Hu, Xiaoxiao[†] Huang, Jiani[‡] Liu, Jiaxing[§]
Shi, Ruixin[¶] Wu, Chenning^{||} Zhang, Cenyuan^{**}
Zhang, Yihan^{††} Wang, Chen^{‡‡}

2020 年 4 月 1 日

^{*}Equal Contribution, Fudan University, 17307130313 (tianjh17@fudan.edu.cn)

[†]Equal Contribution, Fudan University, 17302010077 (xxhu17@fudan.edu.cn)

[‡]Equal Contribution, Fudan University, 17302010063 (huangjn17@fudan.edu.cn)

[§]Equal Contribution, Fudan University, 17302010049 (jiaxingliu17@fudan.edu.cn)

[¶]Equal Contribution, Fudan University, 17302010065 (rxshi17@fudan.edu.cn)

^{||}Equal Contribution, Fudan University, 17302010066 (cnwu17@fudan.edu.cn)

^{**}Equal Contribution, Fudan University, 17302010068 (cenyuanzhang17@fudan.edu.cn)

^{††}Equal Contribution, Fudan University, 17302010076 (zhangyihan17@fudan.edu.cn)

^{‡‡}Equal Contribution, Fudan University, 16307110064 (wangc16@fudan.edu.cn)

出题系统测试文档

软件质量保障与测试课程 *Lab3* 课程作业

摘要

本次作业为软件质量保障与测试课程的 Lab3 课程作业，需要我们以小组为单位撰写 CS 选课系统的 IEEE829 测试文档。

关键词

系统与软件工程; 系统与软件质量要求和评价; 测试文档

目录	3
----	---

目录

摘要	2
关键词	2
1 目的	7
2 测试计划标识	7
3 介绍	7
3.1 目标	7
3.2 测试软件情况介绍：	7
4 测试项	8
4.1 出题系统	8
4.1.1 登陆及个人信息	8
4.1.2 建立新项目	8
4.1.3 开始启动项目	9
4.1.4 编写考题	10
4.1.5 评审考题	11
4.1.6 再审考题	12
4.1.7 修改考题	14
4.1.8 发布考题	15
4.1.9 作废考题	16
4.2 题库管理系统	16
4.2.1 考题处理	16
4.3 考试系统	17
4.3.1 批改	17
4.4 在线报名考生管理系统	17
4.4.1 登陆及查看	17
4.5 系统质量	18
4.5.1 响应速度	18
4.5.2 并发要求	18
4.5.3 浏览器可移植性	18
4.5.4 平台可移植性	18
4.5.5 数据库可移植性	18
4.5.6 用户安全性需求	19

4.5.7 系统一致性需求	19
4.5.8 数据安全性需求	19
4.5.9 系统安全性需求	19
4.5.10 数据可靠性	19
4.5.11 系统可靠性	20
4.5.12 用户易用性	20
4.5.13 系统易用性	20
4.5.14 开发人员可维护性	20
4.6 符合法律法规	21
4.6.1 符合国家安全标准	21
4.6.2 符合网站信息服务标准	21
5 测试项通过/失败准则	21
6 要测试的特性	22
6.1 测试用例规范:	22
7 不会被测试的特性	22
8 方法 (关于测试项的风险评估)	22
8.1 登录校验	22
8.1.1 用户以非法方式登入系统	22
8.1.2 合法用户无法登入系统	23
8.2 修改个人信息	23
8.2.1 用户个人信息保存失败	23
8.3 主持人创建项目	23
8.3.1 主持人创建项目失败	23
8.4 主持人新建考题	23
8.4.1 主持人新建考题失败	23
8.4.2 系统发送邮件失败	24
8.5 主持人设置考题期限	24
8.5.1 主持人设置考题期限失败	24
8.6 主持人修改状态	24
8.6.1 主持人修改状态失败	24
8.6.2 系统发送邮件失败	24
8.7 作者设置多类型考题	25
8.7.1 作者无法编写带有表格, 图形等的考题	25
8.7.2 作者导入考题时利用不合法文件进行攻击	25

8.8	作者修改状态	25
8.8.1	作者错误修改状态	25
8.9	评审员设置评审结果	25
8.9.1	系统发送邮件失败	25
8.10	评审员评审权限	26
8.10.1	评审员权限错误	26
8.11	质管员设置再审结果	26
8.11.1	系统发送邮件失败	26
8.12	质管员再审权限	26
8.12.1	质管员再审权限错误	26
8.13	作者修改考题	27
8.13.1	系统发送邮件失败	27
8.14	作者修改权限	27
8.15	主持人导出发布考题	27
8.15.1	发布考题数据损坏	27
8.15.2	导出的考题不符合考题导出规则	27
8.16	主持人导入题库	28
8.16.1	管理员导入考题时利用不合法文件进行攻击	28
8.17	主持人废除作废考题	28
8.17.1	废除后的考题仍能被使用	28
8.18	主持人重启出题流程	28
8.18.1	旧项目中的考题仍能被阅读或修改	28
8.18.2	新项目中的考题无法正常使用	28
9	暂停准则和继续准则	29
10	测试交付物	29
11	测试任务	29
11.1	准备测试任务	29
11.1.1	测试计划编写	29
11.2	执行测试任务	30
11.2.1	白盒测试	30
11.2.2	黑盒测试	30
11.2.3	性能测试	30
11.2.4	安全性测试	30
11.2.5	静态测试	30

目录	6
11.2.6 场景测试	31
12 环境需求	31
13 责任	31
14 人手和培训的需要	32
15 时间表	34
15.1 总体时间表	34
15.2 里程碑	34
16 风险以及应急措施	35
17 授权	35
参考文献	36

1 目的

本测试计划的目的是按照详细的计划测试在线出题考试系统的四个子系统：出题系统、题库管理系统、考试系统、在线报名考生系统及其之间接口的测试。最终目的是保证在线出题考生系统的正常运行。

2 测试计划标识

CSTESTMAKER1.0-TP1.0 修订历史

版本	日期	说明
草稿	2021 年 3 月 7 日	基于出题系统的测试计划草稿
CSTESTMAKER1.0-TP1.0	2021 年 4 月 1 日	建立更完善的出题系统的测试计划

3 介绍

3.1 目标

本测试计划基于 Lab2 版本的 CS 出题系统，本测试文档将涵盖以下方面：

- 定义测试过程所需的测试方法与工具 - 与相关人员沟通测试任务分派，确定测试时间表、测试环境与风险控制 - 定义测试进行的具体步骤

3.2 测试软件情况介绍：

- 出题系统：出题系统是在线出题考试系统的一个子系统。利用出题系统，出题专家们可以方便的进行网上考题编写和评审，并无缝的与在线出题考试系统进行衔接，提高考题编写的质量和效率，也便于考题的统一管理和评估。
- 题库管理系统：题库管理系统是在线出题考试系统的一个子系统。他的输入是出题系统成功导出的考题，可以为考试系统按照规则导出考卷。
- 考试系统：考试系统是在线出题考试系统的一个子系统。用户完成作答之后，考题系统可以自动批改试卷并给出相应得分。
- 在线报名考试管理系统：在线报名考试管理系统是在线出题考试系统的一个子系统。考生能够根据既定的考生信息登陆考试系统，查看属于自己相对应的考卷，然后在规定的时间内作答。在作答后可以查看考试成绩。

4 测试项

4.1 出题系统

4.1.1 登陆及个人信息

4.1.1.1 用户登录校验

1. 先决条件：用户已经成功在系统中注册过自己的用户名和密码
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 用户输入正确用户名和密码可以成功登录，登录状态由“未登录”变为对应用户名。
 - 用户输入错误用户名和密码无法登陆系统，提示“用户名或密码”错误，允许继续输入，不允许对考题进行任一操作。

4.1.1.2 用户修改个人信息

1. 先决条件：用户登陆系统成功
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 用户可以对用户信息（包括用户名、密码、其他信息等）进行修改，修改完成后自动更新用户信息。

4.1.2 建立新项目

4.1.2.1 主持人创建项目

1. 先决条件：登陆用户角色为主持人
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 主持人可以创建新的出题系统，一旦创建不允许更换其他主持人。
 - 主持人在创建时定义项目名，不能与其他出题系统重复，不允许创建完成后再修改项目名。
 - 主持人在创建项目时可以成功对项目进行规划，如限制项目考题数量或考题范围。
 - 系统在主持人成功创建项目并完成项目设置后自动发送邮件提示主持人。

4.1.2.2 主持人新建考题

1. 先决条件：登陆用户角色为主持人且完成项目创建
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 主持人可以创建新考题，成功创建的考题有唯一不重复 ID。
 - 主持人可以设置新考题状态为“开始”。
 - 主持人在开始状态下可以为考题设置题目属性（如知识点，时间点、时间安排）
 - 主持人在开始状态下可以为考题设置相关管理人员，包括作者、评审员、质管员。其中不同身份不能安排同一名用户，如作者与评审员不能有同一个用户 ID。每个身份要求至少安排一人，允许为一道考题安排多名作者、评审员、质管员。
 - 考题相关的评审员和作者之间可以互相读取权限信息。
 - 系统在主持人成功新建题目、设置题目属性与作者、评审员、质管员后会自动发送邮件给对应管理人员进行确认。

4.1.3 开始启动项目

4.1.3.1 主持人设置考题期限

1. 先决条件：登陆用户角色为主持人且已设置考题状态为“开始”
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 主持人能够为状态为“开始”的考题设定编写考题与评审考题的时间限期。
 - 系统会对超出限期的任务报警，自动发送邮件或站内信给主持人。
 - 主持人能对超出限期的任务提出警告或延长时间限期。

4.1.3.2 主持人修改状态（开始-编写）

1. 先决条件：登陆用户角色为主持人且已设置考题状态为“开始”
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 主持人在开始状态下完成了对题目属性的设置、知识点的分配、作者、评审员和质管员的设置后，可以将题目状态改为“编写”。
 - 系统在题目状态改变为“编写”后能自动给对应作者发送提示邮件。

- 主持人未完成相关设置的题目不能修改状态。
- 主持人能够批量将完成分配的题目状态改为“编写”，系统会给对应作者发送邮件
- 在考题状态为“开始”下，除主持人外，系统管理员、作者、评审员没有修改题目状态的权限。

4.1.4 编写考题

4.1.4.1 作者设置多类型考题

1. 先决条件：登陆用户角色为作者并已被主持人分配出题任务
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 作者能够看到由主持人分配给自己编写的考题的相关信息。
 - 作者能够编写普通（纯文字）考题并设置相关属性。
 - 作者能够编写带有表格的题目并正确显示，无乱码并设置相关属性。
 - 作者能够编写带有图形的题目并正确显示，无乱码并设置相关属性。
 - 作者需要对题目给出标准答案并设置相关属性（如题型、知识点、分值等）。
 - 普通考题能以 XML，Excel 的形式导入出题系统
 - 带有表格的题目能以 XML，Excel 的形式导入出题系统
 - 带有图形的题目能以 XML，Excel 的形式导入出题系统

4.1.4.2 作者修改状态 (编写-评审)

1. 先决条件：登陆用户角色为作者并已被主持人分配出题任务
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 作者不可以对评审员、质管员进行修改，也不可以修改题目的编写时间限制或所属项目。仅允许且必须对题干、答案和部分题目属性进行编写和设置。
 - 对未完成编写（如题干为空等情况），未给出标准答案或未完成相关属性设定的题目，作者不能修改其状态为“评审”。
 - 作者能够将编写完成、给出标准答案并设置相关属性的题目状态改为“评审”。

- 系统在题目状态改为“评审”后给评审员发出邮件。
- 主持人在编写过程中没有修改和操作的权限。

4.1.4.3 作者设置多类型考题 2

1. 先决条件：登陆用户角色为作者并已被主持人分配出题任务
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_2.0
3. 测试项：
 - 在编写状态下，作者可以使用 latex 语法在文本中插入数学公式/符号，要求数学公式可以正确显示、存储，无乱码。也可以将带有 latex 语法的数学公式题目以 Excel, Xml 导入题库。

4.1.4.4 送审前内容检查

1. 先决条件：作者准备将考题从编写变为评审
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_2.0
3. 测试项：
 - 如果题干中出现“如图”“表格”关键字，检查是否添加了图片和表格，如果没有则给出提醒并拒绝状改变。

4.1.5 评审考题

4.1.5.1 评审员设置评审结果为“可接受”

1. 先决条件：登陆用户角色为评审员并有需要此用户评审的考题
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 评审员能够设置评审结果为“可接受”，考题的状态从“评审”变为“再审”。
 - 系统在状态变化后通过邮件提醒相关质管员并提示评审信息。

4.1.5.2 评审员设置评审结果为“被拒绝”

1. 先决条件：登陆用户角色为评审员并有需要此用户评审的考题
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 评审员能够设置评审结果为“被拒绝”，考题的状态从“评审”修改为“再审”。
 - 系统在状态变化后通过邮件提醒相关质管员并提示评审信息。

4.1.5.3 评审员设置评审结果为“需修改”

1. 先决条件：登陆用户角色为评审员并有需要此用户评审的考题
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 评审员能够设置评审结果为“需修改”，考题的状态从“评审”变为“修改”。
 - 系统在状态变化后通过包含评审信息的邮件提醒相关作者修改。

4.1.5.4 评审员评审权限

1. 先决条件：登陆用户角色为评审员，考题处于“评审”状态
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 评审员有权阅读被主持人分配属于自己评审的考题
 - 评审员有权对被主持人分配属于自己评审的考题编写评审意见和建议（包括指出考题的错误）
 - 评审员无权改变被主持人分配属于自己评审的考题（包括内容，属性及其他）
 - 评审员有权改变被主持人分配属于自己评审的考题的状态
 - 评审员无权阅读其他考题
 - 评审员无权对其他考题编写评审意见和建议（包括指出考题的错误）
 - 评审员无权改变其他考题（包括内容，属性及其他）
 - 评审员无权改变其他考题的状态
 - 主持人否有权阅读考题
 - 主持人无权对考题编写评审意见和建议（包括指出考题的错误）
 - 主持人无权改变考题（包括内容，属性及其他）
 - 主持人无权改变考题的状态
 - 其他角色无权阅读考题
 - 其他角色无权对考题编写评审意见和建议（包括指出考题的错误）
 - 其他角色无权改变考题（包括内容，属性及其他）
 - 其他角色无权改变考题的状态

4.1.6 再审考题

4.1.6.1 质管员设置再审结果为“可发布”

1. 先决条件：登陆用户角色为质管员并有需要此用户再审的考题
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 质管员能够设置再审结果为“可发布”，考题的状态从“再审”变为“发布”。
 - 系统在状态改变后能够通过邮件提醒主持人。

4.1.6.2 质管员设置再审结果为“需修改”

1. 先决条件：登陆用户角色为质管员并有需要此用户再审的考题
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 质管员能够设置再审结果为“需修改”，考题的状态从“再审”变为“修改”。
 - 系统在状态改变后能够通过邮件提醒作者。

4.1.6.3 质管员设置再审结果为“需作废”

1. 先决条件：登陆用户角色为质管员并有需要此用户再审的考题
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 质管员能够设置再审结果为“需作废”，考题的状态从“再审”变为“作废”。
 - 系统在状态改变后能够通过邮件提醒主持人。

4.1.6.4 质管员再审权限

1. 先决条件：登陆用户角色为质管员，考题处于“再审”状态
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 质管员有权阅读考题
 - 质管员有权对考题编写评审意见和建议（包括指出考题的错误）
 - 质管员无权改变考题（包括内容，属性及其他）
 - 主持人有权阅读考题
 - 主持人无权对考题编写评审意见和建议（包括指出考题的错误）
 - 主持人无权改变考题（包括内容，属性及其他）
 - 主持人无权改变考题的状态

- 其余角色无权阅读考题
- 其余角色无权对考题编写评审意见和建议（包括指出考题的错误）
- 其余角色无权改变考题（包括内容，属性及其他）
- 其余角色无权改变考题的状态

4.1.7 修改考题

4.1.7.1 作者修改考题

1 先决条件：登陆用户角色为作者，考题处于修改状态 2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0 3. 测试项：- 作者能够阅读修改要求及意见。- 作者将题目状态设置为“评审”后，系统自动给评审员发送状态变化的邮件提醒。

4.1.7.2 作者修改权限

1. 先决条件：考题处于“修改”状态
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 作者能够阅读所有需要自己修改的考题
 - 作者可以对需要自己修改的考题（包括内容及属性）进行改动
 - 作者无权对评审员，质管员，编写时间限制，所属项目等进行修改
 - 作者可以改变处于“修改”且需要自己修改的考题的状态从“修改”到“评审”而非其他状态
 - 主持人能够阅读考题
 - 主持人无权对这些考题（包括内容，属性及其他）进行改动
 - 主持人无权改变考题的状态从“修改”到其他状态
 - 作者不能够阅读不需要自己修改的考题
 - 作者无权对不需要自己修改的考题（包括内容，属性及其他）进行改动
 - 作者无权改变处于“修改”状态且不需要自己修改的考题的状态从“修改”到“评审”
 - 作者无权改变处于“修改”状态且不需要自己修改的考题的状态从“修改”到其他状态
 - 其余角色不能够阅读考题
 - 其余角色无权对这些考题（包括内容，属性及其他）进行改动
 - 其余角色无权改变考题的状态从“修改”到其他状态

4.1.7.3 修改次数超过提醒

1. 先决条件：考题进入修改状态超过 3 次
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_2.0
3. 测试项：
 - 如果考题进入修改状态超过 3 次，系统会给主持人发送邮件提示。

4.1.8 发布考题

4.1.8.1 主持人导出发布考题

1. 先决条件：考题处于“发布”状态
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 主持人可以阅读这些考题
 - 主持人可以根据考题导出规则导出考题
 - 主持人不可以修改考题（包括内容，属性及其他）
 - 主持人不可以修改考题的状态
 - 导出的考题需要符合考题导出规则
 - 导出的考题包括考题最终发布版本的所有完整内容及属性，或者同时导出考题的历史数据
 - 导出的考题文件可以为 Excel 或 XML 格式
 - 导出的考题中不含有冗余信息
 - 其余角色不可以阅读这些考题
 - 其余角色不可以导出考题
 - 其余角色不可以修改考题（包括内容，属性及其他）
 - 其余角色不可以修改考题的状态

4.1.8.2 主持人导入题库

1. 先决条件：考题已发布，并由主持人以 XML 或 Excel 形式导出
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 题库系统管理员可以将符合以上先决条件的 XML 文件导入题库
 - 题库系统管理员可以将符合以上先决条件的 Excel 文件导入题库
 - 题库系统管理员不可以将未发布的考题导入题库
 - 题库系统管理员不可以将未经主持人导出的考题导入题库

- 题库系统管理员不可以将非合法考题形式的 XML 或 Excel 文件导入题库
- 其他角色不可以将任意 XML 或 Excel 文件导入题库

4.1.9 作废考题

4.1.9.1 主持人废除作废考题

1. 先决条件：考题处于作废状态
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 主持可以废除考题
 - 废除后的考题不能被使用（包括阅读及修改）
 - 主持人不能修改考题（包括内容，属性及其他）
 - 主持人不能修改考题的状态
 - 其余角色不能查看考题
 - 其余角色没有废除考题的权限
 - 其余角色不能修改考题（包括内容，属性及其他）
 - 其余角色不能修改考题的状态

4.1.9.2 主持人重启出题流程

1. 先决条件：主持人对于处于作废状态的考题进行判断后，发现无法达成出题目的和要求
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_1.0
3. 测试项：
 - 主持人拥有重启项目的权限
 - 主持人重启项目后，旧项目中的考题不能被阅读和修改
 - 主持人重启项目后，新项目中的考题能够正常编写及被评审

4.2 题库管理系统

4.2.1 考题处理

4.2.1.1 有权限用户查阅考题

1. 先决条件：登陆用户为主持人或具有查看权限的用户
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_2.0
3. 测试项：
 - 可以按照考题属性搜索查阅相关考题

4.2.1.2 生成考卷

1. 先决条件：登陆用户为主持人或具有查看权限的用户
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_2.0
3. 测试项：
 - 系统可以根据考卷组成规则（见出题系统需求文档发布版 3.0 附录 2）自动从题库中抽取已经出好的题生成考卷
 - 系统在题库内题目不足以构成考卷时提示，并终止生成考卷
 - 生成考卷同时可以同时生成正确的答案

4.3 考试系统

4.3.1 批改

4.3.1.1 批改考题

1. 先决条件：已有用户作答的考卷数据与正确答案
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_2.0
3. 测试项：
 - 考试系统可以自动批改试卷并给出相应得分。

4.4 在线报名考生管理系统

4.4.1 登陆及查看

4.4.1.1 用户登录校验

1. 先决条件：用户已经成功在系统中注册过自己的用户名和密码
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_2.0
3. 测试项：
 - 用户输入正确用户名和密码可以成功登录，登录状态由“未登录”变为对应用户名。
 - 用户输入错误用户名和密码无法登陆系统，提示“用户名或密码”错误，允许继续输入。

4.4.1.2 查看考卷

1. 先决条件：用户已经成功在系统中登陆
2. 代码版本：CS_TESTMAKER_2.0

3. 测试项:

- 用户可以查看自己将要作答的考卷并在规定时间内作答
- 用户在作答后可以看见自己的考试成绩

4.5 系统质量

4.5.1 响应速度

- 先决条件: 上述功能测试项已经通过
 - 在 95% 的情况下, 响应时间将不超过 1.5 秒, 在其他情况下不超过 4 秒。

4.5.2 并发要求

- 先决条件: 上述功能测试项已经通过
 - 支持动态用户 (在线用户) 在 1500 以上, 支持静态用户 (注册用户) 在 50000 以上, 支持并发数 (同时工作用户) 300 以上。

4.5.3 浏览器可移植性

- 先决条件: 上述功能测试项已经通过
 - 出题系统应在 Internet Explorer, Firefox, google chrome, Opera 最新版本下正常工作。

4.5.4 平台可移植性

- 先决条件: 上述功能测试项已经通过
 - 出题系统应可以正常运行在 Windows 系统、Mac OS 或 Linux 平台。

4.5.5 数据库可移植性

- 先决条件: 上述功能测试项已经通过
 - 出题系统的数据库有很好的更新能力, 能够适应迭代开发。至少支持免费的数据库系统 (MySQL), 替换关系数据库系统的平均时间不超过 2 小时, 并且保证没有数据丢失。便于之后出现系统升级更换数据库系统的情况。

4.5.6 用户安全性需求

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 严格权限访问控制，用户在经过身份认证后，只能访问其权限范围内的数据，只能进行其权限范围内的操作。在 1000 次数据的修改全部由对应权限的人员完成，没有例外。

4.5.7 系统一致性需求

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 在 1000 次断电、掉线测试中数据保存完好，没有例外。

4.5.8 数据安全性需求

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 系统可以保障数据的安全
 - * 对一些重要的数据在存储时利用可靠的加密技术进行加密，例如用户的密码等。
 - * 网络传递数据时也应经过加密，需要保证数据在采集、传输和处理过程中不被偷窥、窃取、篡改。
 - * 考题数据需要在存储时进行加密，确保不可破解。

4.5.9 系统安全性需求

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 系统安全可靠，具有防黑客能力，能经受来自互联网的一般性恶意攻击
 - * 可以防止一般的病毒（包括木马）攻击、口令猜测攻击、黑客入侵等
 - * 至少 90% 的攻击需要在 10 秒内检测到。

4.5.10 数据可靠性

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 系统做到了数据备份
 - * 在由于系统的错误或其他原因引起系统的数据丢失或系统的数据被破坏时，能够及时恢复和还原数据。

4.5.11 系统可靠性

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 系统是健壮的
 - * 在非硬件故障或非通讯故障时，系统能够保证正常运行 100 小时以上
 - * 在 10,000 次错误测试中，因软件系统的失效而造成不能完成业务的概率小于 5‰，最多出现 1 次需要重新启动系统的情况。

4.5.12 用户易用性

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 系统应该便于用户上手，80% 的没有计算机领域经验的用户在接受一个 2 小时的系统介绍培训后，可以熟练使用该系统
- 界面简洁美观，操作简单

4.5.13 系统易用性

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 系统进行操作时有统一规范的提示信息
 - * 每个操作成功时都有对应的提示
 - * 每个操作失败时都有对应的提示
 - 操作失败时的提示指明操作失败的原因
 - * 系统出错时都有对应的提示
 - 系统出错时的提示可以被普通用户理解
 - 系统出错时的提示可以为专业人员解决问题提供帮助
 - * 用户进行非法操作时有对应的提示
 - * 系统加载过程中有对应的提示

4.5.14 开发人员可维护性

- 先决条件：上述功能测试项已经通过
 - 系统代码应便于开发人员维护
 - * 代码的命名规范，采用驼峰命名方式
 - * 代码有易于理解的注释

- * 代码有合理的排版
- * 代码没有大量的重复和冗余
- * 代码有合理的错误处理方法和异常抛出
- * 代码被分解为合适的模块

4.6 符合法律法规

4.6.1 符合国家安全标准

- 系统安全性符合中华人民共和国国家标准 GB/T 22239-2008。
- 《信息系统安全等级保护基本要求》中每一项出题系统都符合。

4.6.2 符合网站信息服务标准

- 系统运营符合《非经营性互联网信息服务备案管理办法》。
- 做好已备案网站主页备案编号的悬挂和链接工作。

5 测试项通过/失败准则

1. 组件测试相关准则

- 通过准则
 - 关于该组件接口的准则通过率达 100%
 - 代码覆盖率达 80% 以上
- 失败准则
 - 任意测试组件的相关准则有不符合的条目即为失败

2. 集成测试相关准则

- 通过准则
 - 所有接口测试通过率达 100%
 - 单元测试平均代码覆盖率达 80% 以上

3. 系统测试相关准则

- 通过准则
 - 该版本的系统功能能够完整运作

4. 验收测试相关准则

- 通过准则

- 软件需求分析说明书中定义的所有功能已全部实现，性能指标全部达到要求。
- 所有测试项没有残余的一级二级三级的错误。
- 立项审批表、需求分析文档、设计文档和编码实现一致。
- 验收测试工件齐全（测试计划，测试用例，测试日志，测试通知单，测试分析报告）

6 要测试的特性

6.1 测试用例规范：

- 用例类型：功能测试、性能测试、配置相关、安装部署、安全相关、接口测试、其他
- 适用阶段：单元测试阶段、功能测试阶段、集成测试阶段、系统测试阶段、冒烟-测试阶段、版本验证阶段
- 相关需求：测试用例关联的需求名称
- 用例标题：相关需求名-用例概括-编号
- 优先级：1、2、3、4
- 前置条件：用例测试的前置条件描述
- 用例步骤与预期结果
- 关键词

7 不会被测试的特性

8 方法（关于测试项的风险评估）

8.1 登录校验

8.1.1 用户以非法方式登入系统

- 描述：用户利用 SQL 注入等方式，绕过登录校验以管理员等身份登陆进系统；可能造成恶意用户对系统数据的篡改和删除
- 可能性：中
- 影响程度：高
- 缓解措施：加强对登录页面的输入校验，过滤恶意输入
- 风险级别：一般损失

8.1.2 合法用户无法登入系统

- 描述：因为数据库损坏等原因，合法用户无法正常登入系统
- 可能性：低
- 影响程度：中
- 缓解措施：对数据进行备份
- 风险级别：一般损失

8.2 修改个人信息

8.2.1 用户个人信息保存失败

- 描述：因为网络连接失败或并发过高，用户修改个人信息后无法保存
- 可能性：低
- 影响程度：低
- 缓解措施：对用户的信息在本地进行储存，重新请求
- 风险级别：没有损失

8.3 主持人创建项目

8.3.1 主持人创建项目失败

- 描述：由于网络错误等原因，主持人创建项目时无法成功对项目进行规划，如限制项目考题数量或考题范围，或创建项目成功后无法保存设置
- 可能性：低
- 影响程度：中
- 缓解措施：合理设置主持人的权限并用 log 记录其行动，方便进行行动复现
- 风险级别：一般损失

8.4 主持人新建考题

8.4.1 主持人新建考题失败

- 描述：由于网络错误等原因，主持人无法设置新考题的状态，属性或相关管理人员
- 可能性：低
- 影响程度：中

- 缓解措施：合理设置主持人的权限并用 log 记录其行动，方便进行行动复现
- 风险级别：一般损失

8.4.2 系统发送邮件失败

- 描述：系统没有成功将邮件发送给相关管理人员
- 可能性：中
- 影响程度：中
- 缓解措施：若相关管理人员一段时间内没有登入系统则重发邮件
- 风险级别：一般损失

8.5 主持人设置考题期限

8.5.1 主持人设置考题期限失败

- 描述：主持人无法设定考题状态或错误设定评审考题的时间限期
- 可能性：中
- 影响程度：中
- 缓解措施：合理设置主持人的权限并用 log 记录其行动，方便进行行动复现；对主持人输入的时间限期是否合理进行检查
- 风险级别：一般损失

8.6 主持人修改状态

8.6.1 主持人修改状态失败

- 描述：主持人对于未完成设置的题目修改了状态，或完成设置后无法修改状态
- 可能性：低
- 影响程度：中
- 缓解措施：为防止高并发情况下出现此种状况，修改状态时对题目的设置进行检查，合理设置主持人的权限
- 风险级别：一般损失

8.6.2 系统发送邮件失败

- 描述：系统没有成功将邮件发送给相关管理人员
- 可能性：中
- 影响程度：中

- 缓解措施：若相关管理人员一段时间内没有登入系统则重发邮件
- 风险级别：一般损失

8.7 作者设置多类型考题

8.7.1 作者无法编写带有表格，图形等的考题

- 描述：由于富文本编辑器的 bug，作者无法在考题中插入表格及图形或表格或图形出现乱码
- 可能性：中
- 影响程度：中
- 缓解措施：在上线前对文本编辑器进行多轮测试并提供备用编辑器
- 风险级别：一般损失

8.7.2 作者导入考题时利用不合法文件进行攻击

- 描述：作者在 XML 中插入后门，在系统解析 XML 时对系统进行攻击
- 可能性：低
- 影响程度：高
- 缓解措施：对用户上传的 XML 文件进行过滤
- 风险级别：一般损失

8.8 作者修改状态

8.8.1 作者错误修改状态

- 描述：作者对未完成编写的题目修改了状态或作者编写完成后无法修改题目状态
- 可能性：低
- 影响程度：中
- 缓解措施：为防止高并发前提下出现此种状态，在修改状态的请求前对题目的编写状态进行确认
- 风险级别：一般损失

8.9 评审员设置评审结果

8.9.1 系统发送邮件失败

- 描述：系统没有成功将邮件发送给相关管理人员

- 可能性：中
- 影响程度：中
- 缓解措施：若相关管理人员一段时间内没有登入系统则重发邮件
- 风险级别：一般损失

8.10 评审员评审权限

8.10.1 评审员权限错误

- 描述：因为权限设置失败，评审员无法阅读及编辑属于自己评审的考题或有权阅读及编辑不属于自己评审的考题
- 可能性：低
- 影响程度：中
- 缓解措施：上线前进行多种权限测试；在考题处设置申请访问权限的入口，在检测到越权的修改记录后对评审员账户进行封禁
- 风险级别：一般损失

8.11 质管员设置再审结果

8.11.1 系统发送邮件失败

- 描述：系统没有成功将邮件发送给相关管理人员
- 可能性：中
- 影响程度：中
- 缓解措施：若相关管理人员一段时间内没有登入系统则重发邮件
- 风险级别：一般损失

8.12 质管员再审权限

8.12.1 质管员再审权限错误

- 描述：因为权限设置失败，质管员无法阅读及编辑属于自己再审的考题或有权阅读及编辑不属于自己再审的考题
- 可能性：低
- 影响程度：中
- 缓解措施：上线前进行多种权限测试；在考题处设置申请访问权限的入口，在检测到越权的修改记录后对质管员账户进行封禁
- 风险级别：一般损失

8.13 作者修改考题

8.13.1 系统发送邮件失败

- 描述：系统没有成功将邮件发送给相关管理人员
- 可能性：中
- 影响程度：中
- 缓解措施：若相关管理人员一段时间内没有登入系统则重发邮件
- 风险级别：一般损失

8.14 作者修改权限

- 描述：因为权限设置失败，作者无法阅读及编辑需要自己修改的考题或有权阅读及编辑不属于自己修改的考题
- 可能性：低
- 影响程度：中
- 缓解措施：上线前进行多种权限测试；在考题处设置申请访问权限的入口，在检测到越权的修改记录后对作者账户进行封禁
- 风险级别：一般损失

8.15 主持人导出发布考题

8.15.1 发布考题数据损坏

- 描述：因为数据损坏，考题无法被阅读，主持人无法导出考题或导出的考题中含有冗余数据
- 可能性：低
- 影响程度：高
- 缓解措施：对数据进行备份
- 风险级别：一般损失

8.15.2 导出的考题不符合考题导出规则

- 描述：因为在考题导出过程中规则被修改等情况，考题不符合考题导出规则
- 可能性：低
- 影响程度：低
- 缓解措施：导出考题前重新对规则进行检查
- 风险级别：没有损失

8.16 主持人导入题库

8.16.1 管理员导入考题时利用不合法文件进行攻击

- 描述：管理员导入考题时在 XML 中插入后门，在系统解析 XML 时对系统进行攻击
- 可能性：低
- 影响程度：高
- 缓解措施：对输入文件进行格式检查和非法字符过滤
- 风险级别：一般损失

8.17 主持人废除作废考题

8.17.1 废除后的考题仍能被使用

- 描述：由于主持人的废除操作被打断等原因，废除后的考题仍然能被查看及使用
- 可能性：低
- 影响程度：中
- 缓解措施：对主持人的操作进行 log 记录以方便重现
- 风险级别：一般损失

8.18 主持人重启出题流程

8.18.1 旧项目中的考题仍能被阅读或修改

- 描述：由于主持人的重启操作被打断等原因，旧项目中的考题仍能被阅读或修改
- 可能性：低
- 影响程度：低
- 缓解措施：每次项目被使用时对项目状态进行确认
- 风险级别：没有损失

8.18.2 新项目中的考题无法正常使用

- 描述：由于主持人的重启操作被打断等原因，新项目中的考题无法正常使用
- 可能性：低
- 影响程度：高
- 缓解措施：检测到考题无法正常使用时对新建项目中的考题进行备份，以便再次新建时可以被使用

- 风险级别：一般损失

9 暂停准则和继续准则

- 暂停准则列表
 - 当系统环境中必要的 jar 依赖包受到损坏或丢失，以至于系统无法启动时，测试暂停
 - 某组件相关测试准则通过率小于 50% 时测试暂停
- 继续准则列表
 - 因测试项准则通过率过低而被暂停的测试，开发人员修复结束后继续进行
 - 系统能够启动（主页能够在浏览器上被正常显示）时，测试继续
 - 测试暂停时进行到一半的测试活动需要被重启

10 测试交付物

- 完整测试计划
- 测试设计规范
- 测试用例规范
- 测试程序规范
- 测试项目传送报告
- 测试日志
- 测试事故报告
- 测试总结报告
- 测试数据
- 测试工具记录

11 测试任务

11.1 准备测试任务

11.1.1 测试计划编写

- 交付物：测试计划
- 相关依赖：详细的需求说明及用户文档
- 内容：对测试过程的整体规划，将成为后续任务的依赖

11.2 执行测试任务

11.2.1 白盒测试

- 交付物：白盒测试报告
- 相关依赖：项目源代码及单元测试工具等
- 内容：通过检查软件内部的逻辑结构，对软件中的逻辑路径进行覆盖测试。在程序不同地方设立检查点，检查程序的状态，以确定实际运行状态与预期状态是否一致

11.2.2 黑盒测试

- 交付物：黑盒测试报告
- 相关依赖：可用的各功能接口
- 内容：在完全不考虑程序内部结构和内部特性的情况下，在程序接口进行测试，检查程序功能是否按照需求规格说明书的规定正常使用，程序是否能适当地接收输入数据而产生正确的输出信息

11.2.3 性能测试

- 交付物：性能测试报告
- 相关依赖：QALoad、LoadRunner、Benchmark Factory 和 Webstress 等性能测试工具
- 内容：通过自动化的测试工具模拟多种正常、峰值以及异常负载条件来对系统的各项性能指标进行测试

11.2.4 安全性测试

- 交付物：安全测试报告
- 相关依赖：国家安全标准参考
- 内容：验证安装在系统内的保护机制能否在实际应用中对系统进行保护，使之不被非法入侵，不受各种因素的干扰

11.2.5 静态测试

- 交付物：静态测试报告
- 相关依赖：项目源代码，代码书写规范，各阶段文档
- 内容：通过分析或检查源程序的语法、结构、过程、接口等来检查程序的正确性。对需求规格说明书、软件设计说明书、源程序做结构分析、流程图分析、符号执行来寻找漏洞

11.2.6 场景测试

- 交付物：场景测试报告
- 相关依赖：能够顺利工作的完整系统
- 内容：模拟特定场景边界发生的事情，通过事件来触发某个动作的发生，观察事件的最终结果，从而用来发现需求中存在的问题

12 环境需求

- 硬件环境
 - 能够连到互联网的 personal 电脑（若为 Windows 则需 Windows7 以上系统，内存大于等于 2G）
 - 方便的实时语音通讯工具
- 软件环境
 - Java 1.8 运行环境
 - Maven
 - 适当的 Java IDE
- 测试数据
 - 用户数据包含多位主持人、作者、评审员、质管员，具体数据来源复旦大学软件学院教师资料
- 工具
 - <https://codecov.io>
 - <https://jenkins.io>
 - <https://semmlle.com/codeql>
 - <https://travis-ci.org>
 - <https://www.appveyor.com>

13 责任

- 出题系统测试小组：
 - Chen Wang：管理与出题系统功能相关的所有测试、检查测试用例设计是否符合规范、总结测试结果
 - Jiaying Liu：为小组负责的测试项设计测试用例、作证测试用例执行结果

- Chenning Wu: 执行测试用例并记录
- 题库管理系统测试小组:
 - Yihan Zhang: 管理与题库管理系统功能相关的所有测试、检查测试用例设计是否符合规范、总结测试结果
 - Cenyuan Zhang: 为小组负责的测试项设计测试用例、作证测试用例执行结果
 - Ruixin Shi: 执行测试用例并记录
- 集成测试小组:
 - Jia'ni Huang: 管理与系统非功能需求相关的所有测试及出题系统与题库管理系统之间的接口测试、检查测试用例设计是否符合规范、总结测试结果
 - Jiahe Tian: 为小组负责的测试项设计测试用例、作证测试用例执行结果
 - Xiaoxiao Hu: 执行测试用例并记录
- 提供测试项的小组: Ruixin Shi、Xiaoxiao Hu、Jiahe Tian
- 提供环境需求的小组: Chen Wang、Jiaxing Liu、Cenyuan Zhang

14 人手和培训的需要

- 测试工具培训
 - 培训师: Chen Wang
 - 资质: 参与多次大型项目开发与测试工作, 熟悉当今流行的测试工具
- 测试流程规范培训
 - 培训师: Jiaxing Liu
 - 资质: 上市公司合作人, 具有丰富的管理经验, 可以轻松协调安排组内成员测试的规范性和一致性

测试人员	需求技能	需求培训
Chen Wang	熟悉测试工具、文档规范	测试流程规范培训
Jiaxing Liu	熟悉测试用例设计规范	测试工具培训
Chenning Wu	熟悉文档规范、程序代码、测试工具	测试流程规范培训、测试工具培训
Yihan Zhang	熟悉测试工具、文档规范	测试流程规范培训、测试工具培训
Cenyuan Zhang	熟悉测试用例设计规范	测试流程规范培训、测试工具培训
Ruixin Shi	熟悉文档规范、程序代码、测试工具	测试流程规范培训、测试工具培训
Jia'ni Huang	熟悉测试工具、文档规范	测试流程规范培训、测试工具培训
Jiahe Tian	熟悉测试用例设计规范	测试流程规范培训、测试工具培训
Xiaoxiao Hu	熟悉文档规范、程序代码、测试工具	测试流程规范培训、测试工具培训

15 时间表

15.1 总体时间表

3 月 24 日-4 月 5 日	测试计划的编撰	-
4 月 6 日-4 月 20 日	白盒测试用例设计与执行	4 月 6 日-4 月 10 日：小组讨论及用例编写 4 月 11 日-4 月 18 日：具体执行及结果记录 4 月 19 日-4 月 20 日：总结及报告撰写
4 月 21 日-5 月 11 日	黑盒测试用例设计与执行	4 月 21 日-4 月 26 日：小组讨论及用例编写 4 月 27 日-5 月 9 日：具体执行及结果记录 5 月 10 日-5 月 11 日：总结及报告撰写
5 月 12 日-5 月 18 日	性能测试用例设计与执行	5 月 12 日-5 月 13 日：小组讨论及用例编写 5 月 14 日-5 月 16 日：具体执行及结果记录 5 月 17 日-5 月 18 日：总结及报告撰写
5 月 19 日-5 月 25 日	安全性测试与静态测试用例设计与执行	5 月 19 日-5 月 20 日：小组讨论及用例编写 5 月 21 日-5 月 23 日：具体执行及结果记录 5 月 24 日-5 月 25 日：总结及报告撰写
5 月 26 日-6 月 1 日	场景测试用例设计与执行	5 月 26 日-5 月 27 日：小组讨论及用例编写 5 月 28 日-5 月 30 日：具体执行及结果记录 5 月 31 日-6 月 1 日：总结及报告撰写

15.2 里程碑

- 需求冻结：需求完全确定且不再进行版本更新
- 计划完成：测试计划书定稿
- 白盒测试完成：所有测试用例通过率达到 100%，代码覆盖率达 80% 以上
- 黑盒测试完成：所有测试用例通过率达到 100%
- 安全性测试完成：所有测试用例通过率达到 100%
- 静态测试完成：代码全部审核完成且更改完毕
- 场景测试完成：所有测试用例通过率达到 100%
- 项目发布

16 风险以及应急措施

17 授权

- 核准计划负责人：沈立炜（总监）
- 签名：
- 日期：

参考文献

International Organization for Standardization. 2014. *Systems and Software Engineering — Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE*. International Organization for Standardization. Vol. 2014. <https://www.iso.org/standard/64764.html>.

中国国家标准化管理委员会. 2016. *GB/T 25000.51-2016《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 51 部分: 就绪可用软件产品 (RUSP) 的质量要求和测试细则》*. 系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE). Vol. 51. 中国国家标准化管理委员会. <http://openstd.samr.gov.cn>.

———. 2017a. *GB/T 25000.12-2017《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 12 部分: 数据质量模型》*. 系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE). Vol. 12. 中国国家标准化管理委员会. <http://openstd.samr.gov.cn>.

———. 2017b. *GB/T 25000.24-2017《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 24 部分: 数据质量测量》*. 系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE). Vol. 24. 中国国家标准化管理委员会. <http://openstd.samr.gov.cn>.

———. 2018. *GB/T 25000.40-201《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 40 部分: 评价过程》*. 系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE). Vol. 40. 中国国家标准化管理委员会. <http://openstd.samr.gov.cn>.

———. 2019. *GB/T 25000.23-2019《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 23 部分: 系统与软件产品质量测量》*. 系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE). Vol. 23. 中国国家标准化管理委员会. <http://openstd.samr.gov.cn>.