

---

# 软件工程作业管理系统 需求规格说明书

---

	人员	日期
拟制	张三 李四 王五	yyyy-mm-dd
评审人	•	yyyy-mm-dd
批准	•	yyyy-mm-dd
签发	•	yyyy-mm-dd

## 摘 要

本文是软件工程需求规格说明书模板，修改自于中国科学技术大学本硕博毕业论文 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板示例文件，该模板由 zepinglee 和 seisman 创建，遵循中国科学技术大学的论文写作规范，适用于撰写学士、硕士和博士学位论文。

本文档最后一章演示如何使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的一些基本命令以及本模板提供的一些特殊功能，模板的选项及详细用法请参考模板说明文档 `ustcthesis.pdf`。请在提交之前把最后一掌实例注释掉。

**关键词：**软件工程    中国科学技术大学    学位论文    L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 通用模板    学士  
硕士    博士    示例文档    模板说明文档

表 1    缩略词清单

缩略语	英文全名	中文解释
c	d	e

## 目 录

摘要 .....	
第 1 章 简介 .....	6
1.1 目的 .....	6
1.2 范围 .....	6
第 2 章 总体概述 .....	7
2.1 软件概述 .....	7
2.1.1 项目介绍 .....	7
2.1.2 产品环境介绍 .....	7
2.2 软件功能 .....	8
2.3 用户特征 .....	9
2.4 假设和依赖关系 .....	9
第 3 章 具体需求 .....	10
3.1 功能需求 .....	10
3.1.1 新用户注册 .....	10
3.1.2 个人信息查询与修改 .....	12
3.1.3 查询考试信息 .....	12
3.1.4 预缴费 .....	13
3.1.5 题库维护 .....	14
3.1.6 试题成型 .....	18
3.1.7 试卷分发及测试 .....	20
3.2 性能需求 .....	22
3.2.1 系统响应时间要求 .....	22
3.2.2 系统安全性要求 .....	22
3.2.3 可靠性 .....	23
3.2.4 易使用性 .....	23
3.2.5 并发性 .....	23
3.2.6 稳定工作时间 .....	23

3.3 外部接口需求 .....	23
3.3.1 用户接口 .....	23
3.3.2 软件接口 .....	24
3.3.3 硬件接口 .....	24
3.3.4 通讯接口 .....	24
第 4 章 总体设计约束 .....	25
4.1 标准符合性 .....	25
4.2 硬件约束 .....	25
4.3 技术限制 .....	25
第 5 章 软件质量特性 .....	26
第 6 章 其他需求 .....	27
6.1 数据库 .....	27
6.2 操作 .....	27
6.3 本地化 .....	27
第 7 章 依赖关系 .....	28
第 8 章 需求分级 .....	29
第 9 章 待确定问题 .....	30
第 10 章 Latex 使用例子 .....	31
10.1 图 .....	31
10.1.1 示例 .....	31
10.1.2 带图注的图 .....	31
10.2 表格 .....	31
10.2.1 A Simple Table .....	31
10.2.2 长表格 .....	31
10.3 算法环境 .....	34
10.4 代码环境 .....	34
10.5 引用文献标注 .....	36
10.5.1 著者-出版年制标注法 .....	36
10.5.2 顺序编码制标注法 .....	36
10.5.3 其他形式的标注 .....	37

附录 A 可行性分析结果.....	38
附录 B 需求建模.....	39
B.1 数据流图 .....	39
B.1.1 顶层数据流图.....	39
B.1.2 层数据流图.....	39
B.1.3 层数据流图.....	39
B.2 数据字典 .....	39
B.2.1 数据流说明.....	39
B.2.2 数据存储说明.....	40
B.2.3 加工说明 .....	40

## 图目录

10.1 测试图片 .....	31
10.2 带图注的图片 .....	32

表目录

1 缩略词清单 ..... 29

8.1 需求分级表 ..... 30

9.1 待确定问题表 ..... 32

10.2 长表格演示 ..... 32

10.1 这里是表的标题 ..... 32

## 第 1 章 简介

### 1.1 目的

This section should state the purpose of the document. It could also specify the intended audience. Identify the product whose software requirements are specified in this document.

这部分要描述文档的目的。应该指明读者。说明本需求文档描述了哪个产品的软件需求。

### 1.2 范围

This section should address areas which this document includes and that are specifically excludes.

本节应描述文档所包括和不包括的内容。



## 第 2 章 总体概述

Describes the general elements that may affect the product and the requirements on the product. It includes the following four parts. Note that this section should not describe the specific requirements, instead, it makes the specific requirements to be described more understandable.

本节描述影响产品和产品需求的一般因素。由以下 4 个部分构成。有一点需说明的是本节不描述具体的需求，只是使那些将要描述的具体需求更易于理解。

### 2.1 软件概述

#### 2.1.1 项目介绍

Describe the context and origin of the project being specified in this SRS. For example, state whether this project is a follow-on member of a project family, a replacement for certain existing systems, or a new, self-contained project.

描述本软件需求所描述的项目的背景。例如：本项目是一系列版本中的一个，或者是替代某个已经存在的系统，还是一个新的独立的项目。

#### 2.1.2 产品环境介绍

Describes the whole environment that is composed of this software and other products / projects.

- If this software is independent or fully self-contained, state it here.
  - describe the function of each component of that larger system/project, and identify the interfaces.
  - determine the main external interfaces of this software. (Note: Do not describe the interfaces in detail; the detailed description will be provided in other part of the SRS document.)
  - describe related hardware of the product and peripheral equipment. (Note: This is only a general description, not in detail.)

It is very helpful to describe the main components, interconnection and external interfaces of the larger system/project by Block Diagram. This part should not provide a detailed design solution, or detailed design constraint for the solution (the detailed design constraint will be described in the section of specific requirement). This section is the basis of the design constraints.

描述的是本产品与其它产品或项目所组成的整体环境。

1. 如果本产品是独立的并完全自我包含，在此说明这一点。
2. 如果 SRS 定义的产品是更大的系统或项目的组件（此种情形经常发生），那么应：

A. 描述此大系统或项目每个组件的功能，并且标识接口。

B. 确定本软件产品主要外部接口。（注意：在此部分并不进行这些接口的详细描述；对这些接口的详细描述在 SRS 的其它部分提供。）

C. 描述相关产品硬件和所使用的外部设备。（注意：这只是概述性描述。）

通过方块图来描述大系统或项目的主要组件，互连性以及外部接口将是非常有帮助的。本部分不应提出一个具体的设计解决方案或对解决方案的具体设计约束（具体设计约束将在具体需求章节中描述）。本部分内容是产生设计约束的基础。

## 2.2 软件功能

Summarizes the major functions that must be implemented through the software, and the functions to be implemented through user operation. Details will be provided in the Specific Requirement, so only a summary (such as a directory list) is needed here. The functions should be organized to make them understandable to the readers, and be appropriate for subsequent design and tests. Diagrams like top-level data flow diagram or object class diagram are recommended to illustrate the relationships among the major requirement groups

Sometimes, this section can directly refer to the superior specification of the software that allocate the specific requirements to this software ( if existed ). The specific requirements should not be described in this section. But this section is the basis of the specific requirements.

概述软件的必须实现的和通过用户操作实现的主要功能。这里只需要进行

简要描述（例如目录列表），详细描述在详细需求部分描述。对需求功能进行组织，以便于读者理解，并能指导后续的设计和测试。可以用图表来表示主要需求群组之间的关系，例如：高层的数据流图，面向对象的分析等。

有时此部分所要求的功能概述可以从分配具体功能给此软件产品的更高层规格（如果存在的话）直接引用。

本节不应描述具体需求。但本节内容是具体需求章节的基础。

## 2.3 用户特征

List down the basic required characteristics of the user or operator of the system. E.g. the experience, Skill level, required role etc., This part should not describe the specific requirements, instead, it provides the basis for the specific requirements.

列出对用户或系统操作者的要求，如：经验，能力，角色等。

本节不应描述具体需求。但本节内容是具体需求章节的基础。

## 2.4 假设和依赖关系

List any assumed factors (as opposed to known facts) that could affect the requirements stated in the SRS. These could include third party or commercial components that you plan to use, issues around the development or operating environment, or constraints. The project could be affected if these assumptions are incorrect, are not shared, or change. Also identify any dependencies the project has on external factors, such as software components that you intend to reuse from another project, unless they are already documented elsewhere (for example, in the vision and scope document or the project plan).

列出可能影响 SRS 中需求的所有的假设因素（与已知事实相对而言），包括准备使用的第三方或商业组件，操作和开发环境的问题约束等。如果上述假设不正确、没有被告知或者改变了都将对项目产生影响。列出项目对外部条件的依赖，例如重用其他项目的模块等。如果在其他文档（例如项目计划或范围文档等）里已经描述了，在这里可以不用描述。

## 第 3 章 具体要求

### 3.1 功能需求

ETS 考试报名、缴费、考场管理系统主要包括以下功能：

新用户注册；

注册用户查询个人登记信息；

注册用户查询考场信息；

注册用户预缴费；

注册用户报名考试；

已参加考试的用户查询成绩；

ETS 主管发布考试场次信息。

在数据库中，需要有三个关系变量分别记录以下信息：

用户记录：包括各个用户的注册信息、预缴费用、已报名考试场次、已有成绩。

考场记录：各个考场过去 12 月至未来 12 月的考试场次安排

考试记录：对已进行的每场考试，记录考试时间、地点、参与者及其成绩，定期永久存储。

#### 3.1.1 新用户注册

##### 3.1.1.1 介绍

本功能接受用户输入的注册信息，包括姓名、地区、邮寄地址、联系方式等，要求用户设置一个密码，并为该用户生成一个唯一的 ID。对用户提交的不符合要求的注册信息的处理方式是拒绝生成新账户并要求用户重新填写。新账户创建成功后，在用户数据库中为之关联一条记录，其中包括了账户余额、已报名考试等信息。

##### 3.1.1.2 输入

以下信息为用户必填：

姓：由大小写英文字母组成的字符串，长度不超过 50

名：由大小写英文字母组成的字符串，长度不超过 50

身份证号：符合身份证号的国家规定

性别：从男或女中选择

生日：从所给年、月、日菜单中选择

地区：从菜单中所给的国家/地区中选择

邮寄地址：国家、城市从菜单中选择，街道地址是长度不超过 100 的字符串

联系方式：分手机和邮箱，其中手机号必须是加区号的数字，区号从菜单中选择

以下信息为用户选填：

中文姓名：

称呼：Mr/Ms/Mrs/Miss

### 3.1.1.3 处理

系统接收到数据后，首先按照上述约束进行注册信息的有效性检测。如果用户未填写某些必填信息，或所填信息不合要求，例如查询不到用户输入的身份证号，将拒绝生成新账户，并告知用户发生错误。

若用户所填信息完整无误，则进入下一步，要求用户为账户设定一个密码，密码的规范是必须由英文字母或数字组成，至少 6 位。

以上步骤完成后，弹出界面要求用户确认所有填写的信息已完整无误，并提供两个按键：若用户需修改信息，则按返回键，否则按确认键。用户按下确认键后，即在数据库中添加一条账户记录。

在生成账户之前的以上各步骤中，若遇到不可抗干扰（如网络中断等），系统将自动撤销所有临时记录，并停止创建账户。用户再次创建账户必须重启整个过程。

### 3.1.1.4 输出

用户创建账户成功后，即可根据 ID 和密码登录个人中心，登录后可以进行后续的查询考试信息、缴费等操作。

### 3.1.2 个人信息查询与修改

#### 3.1.2.1 介绍

本功能适用于已注册用户。用户登录个人中心后，将看到分成几个部分的操作选项，其中一部分名为“个人资料”，包括更新联系信息和修改密码两个操作。更新联系信息指的是更新用户在注册账户时填写的信息，不包含多余信息，也不缺少任何信息。

#### 3.1.2.2 输入

更新联系信息的界面与注册时输入联系信息的界面类似，此时各个项的默认值是用户上次保存的值。只要满足 3.1.1 部分说明的约束，用户可以任意修改个人信息。修改完成后，点击“取消”将撤销本次修改并恢复到上次保存的值，点击“确认”将保存本次修改。

修改密码时，首先要求用户能正确输入原来的密码，否则拒绝此操作。当用户正确输入原来的密码后，让用户输入新的密码，并再次输入以便确认。完成后，密码就已修改。

#### 3.1.2.3 处理

在处理更新联系信息操作时，当用户点击“确认”后，系统将对收到的信息进行检查，以确认所填信息满足要求。检查未通过时，拒绝更新信息并告知用户发生错误。检查通过后，修改数据库中该用户的信息。

在处理修改密码操作时，共有两个动作，一是检查用户输入的原密码是否正确，如果不正确就拒绝操作。二是将合法的新密码写入数据库替代旧密码。

#### 3.1.2.4 输出

该功能没有显式输出，它的结果就是数据库中用户的记录得到了更新。

### 3.1.3 查询考试信息

#### 3.1.3.1 介绍

该功能是系统的主要功能之一，用户可以在这里查询到一年内的考点与场次信息，主要包括考试的时间、地点和剩余考位。

用户登录系统后，在个人中心的考试信息一栏，可以点击“全年考试时间与地点查询”或“考位查询”，后者返回的信息比前者更具体，包括某个考点某场次各个考场的剩余考位。

### 3.1.3.2 输入

“全年考试时间与地点查询”没有输入。

“考位查询”要求用户指定考场和场次。

### 3.1.3.3 处理

系统收到查询请求后，从数据库中取出所需数据。如果用户查询的是“全年考试时间与地点查询”，则取出一张事先存放的包括了所有考场全年场次安排的表返回给用户。如果用户查询的是“考位查询”，则要求用户从列表中选择一个考点和一个场次，然后从数据库中取出该考点该场次的所有考场的考位信息返回给用户。

### 3.1.3.4 输出

对于“全年考试时间与地点查询”，返回给用户的输出是一张表，每一条对应一个考点的考场号、地点与全年考试时间安排。对于“考位查询”，返回给用户的是用户指定的某个考点、某个时间的所有考场的剩余考位数。

## 3.1.4 预缴费

### 3.1.4.1 介绍

用户使用本功能对账户进行充值，才能进行后续的考试报名等操作。用户缴纳的费用以人名币计，最小单位是 1 元，账户余额上限是 9999 元。若缴纳的费用超过限制，此次操作将被拒绝。用户可以点击“我的余额”，然后进行查询当前账户剩余金额、缴纳费用或申请退款等操作。

### 3.1.4.2 输入

接受的用户输入是充值金额与支付方式。充值金额：默认单位是人名币，单笔充值金额上限是 9999 元。支付方式：可选择各大银行的 e 支付、支付宝、微信支付

### 3.1.4.3 处理

系统接受到用户通过第三方支付机构支付的金额后，检查账户累计余额是否超过上限，如果未超过，就更新账户余额，否则将金额返还给用户，并告知余额超限。

### 3.1.4.4 输出

用户所缴费用加上原来的账户余额后得到当前余额，写入数据库中。用户缴费成功后，将可以在“我的余额”中看到账户余额已发生变化。

## 3.1.5 题库维护

### 3.1.5.1 介绍

本功能接受由管理人员输入的不同类型的题目，将其分别存储在数据库中。除此之外，本系统允许管理人员依据需求增加或者删除对应的题目，根据已有的考试信息对部分题目标定难度，以及对题目的可能出现范围做出标定（例如，设置某些题目作为固定的加试题）。

### 3.1.5.2 输入

在登入本系统时，本系统应要求考场管理人员输入对应的账户名以及密码。确认登陆成功之后，以下信息可以作为有效的输入：

A. 管理人员提出增添某一类题目的要求。确认该要求后，题库维护系统需要要求管理人员输入以下内容

增添内容所对应的考试科目：TOEFL，GRE，GMAT 等；

增添内容的具体类型：例如在 TOEFL 考试中，增添的题目具体属于听力、口语、阅读或者写作的哪一部分；

增添内容的标题：用于检索该部分内容；

增添内容的关键字（可选）：用于搜索相关内容；

增添内容对应的考试材料：例如若内容对应与 TOEFL 的阅读部分，那么此部分将要求管理人员输入对应的文章；

增添内容所对应的题目：例如若内容对应 TOEFL 的阅读部分，那么管理人员将被要求输入某篇阅读所对应的所有题目。题目的类型应该从题库指定的内



容中选择，例如双选题，多选题或者六选三；题目的数量和种类将依据增添内容的具体类型做出限定，例如在 TOEFL 阅读中必须出现一道六选三题目，单篇阅读所对应的题目数量不超过十四道且不少于十三道等。

以上内容应该要求管理人员按序依次输入。输入的内容的难度默认设置为 1，类型设置为 1；类型和难度的详细说明可以参见后文。

B. 管理人员提出删除/修改某一类题目的要求。确认该要求后，题库维护系统需要要求管理人员输入以下内容

删除/修改内容所对应的考试科目：TOEFL，GRE，GMAT 等；

删除/修改内容的具体类型：例如在 TOEFL 考试中，增添的题目具体属于听力、口语、阅读或者写作的哪一部分；

删除/修改内容所含有的关键字（可选）：某篇题目所对应的关键字；

删除/修改部分的标题（二选一，同下）：所删除部分对应的标题；

删除/修改部分的编号（二选一，同上）：在完成某一内容的增添后，数据库系统将为该内容生成一个唯一的编号。管理人员输入该编号，即可检索对应的内容。

以上内容应要求管理人员按序依次输入。在完成输入之后，系统将能够确定所要删除/修改的具体内容。之后，系统将要求管理人员输入以下内容：

删除/修改选项：管理人员将被要求输入具体选项（删除或者修改）。

如果管理人员输入删除选项，那么系统将询问管理人员所删除的具体题目，亦或是删除整个片段。选择完成之后应再次要求管理人员作出确定。

如果管理人员输入修改选项，那么对应的材料或者题目将进入可编辑状态，管理人员可以增加或者删除部分内容。这一部分的输入应该满足上文中增添内容所对应的题目中的约束。

C. 管理人员为某一类题目标定难度。确认该要求后，题库维护系统需要要求管理人员输入以下内容：

标定内容所对应的考试科目：TOEFL，GRE，GMAT 等；

标定内容的具体类型：例如在 TOEFL 考试中，增添的题目具体属于听力、口语、阅读或者写作的哪一部分；

标定内容所含有的关键字（可选）：某篇题目所对应的关键字；

标定部分的标题（二选一，同下）：所标定部分对应的标题；

标定部分的编号（二选一，同上）：在完成某一内容的增添后，数据库系统将为该内容生成一个唯一的编号。管理人员输入该编号，即可检索对应的内容。

以上内容应要求管理人员按序依次输入。在完成输入之后，系统将能够确定所要标定的具体内容。之后，系统将会要求管理人员输入一个难度系数值，这个值为整形值，且必须小于 100 大于零。

D. 管理人员为某一类题目设置类型。确认该要求后，题库维护系统应该要求管理人员输入以下内容：

标定内容所对应的考试科目：TOEFL，GRE，GMAT 等；

标定内容的具体类型：例如在 TOEFL 考试中，增添的题目具体属于听力、口语、阅读或者写作的哪一部分；

标定内容所含有的关键字（可选）：某篇题目所对应的关键字；

标定部分的标题（二选一，同下）：所标定部分对应的标题；

标定部分的编号（二选一，同上）：在完成某一内容的增添后，数据库系统将为该内容生成一个唯一的编号。管理人员输入该编号，即可检索对应的内容。

以上内容应要求管理人员按序依次输入。在完成输入之后，系统将能够确定所要标定的具体内容。之后，管理人员将被要求选择该部分内容所对应的模式。模式共有四种，用一个整形数表示，意义分别叙述如下：

1. 该题目是正常类型的题目，可以出现在试题中，对应模式 1；
2. 该题目只可以出现在加试中，对应模式 2；
3. 该题目不能出现在试题中，对应模式 3。

E. 管理人员需要查看某一类题目。题库管理系统将允许管理人员输入内容所对应的具体科目，内容对应的编号/关键字/标题，定义同上。

### 3.1.5.3 处理

在得到对应的输入之后，题库维护系统将做出如下处理：

A. 在管理人员的增添题目需求输入完成之后，题库维护系统将把管理人员输入的具体内容添加到数据库的表项中。数据库表的详细设计可在详细设计中查看，此处不展开。之后，数据库系统将为这部分内容生成一个唯一的内容编号，并且将内容编号以及其对应的关键字，标题和所属部分的具体信息添加到索引中，方便之后根据标题以及关键字进行检索。

B. 在管理人员删除题目的需求输入完成之后，题库维护系统将根据管理人员输入的内容在索引中寻找到的内容编号，并且根据输入做出如下判定：

1. 如果输入要求删除整个内容，那么该内容所对应的材料和所有子题目都

应该被删除。系统将清除该编号对应的材料和所有子题目，并且在索引中也删除该内容；

2. 如果输入要求删除某一内容下的子题目，那么只有该子题目对应的表项会被删除。

C. 在管理人员修改题目的需求输入完成之后，题库维护系统将根据管理人员输入的内容在索引中寻找到正确的内容编号，并且根据输入做出以下判定：

1. 如果管理人员需要修改某一内容所对应的材料，那么该部分将变为可编辑状态；

2. 如果管理人员需要修改某一内容所对应的子题目，那么这一题目所对应的部分将变为可编辑状态。

之后，题库维护系统将再次根据输入更新被修改内容所对应的具体表项。

D. 管理人员为某一类题目修改难度的需求输入完成之后，题库维护系统将根据管理人员输入的内容在索引中寻找到正确的内容编号，并且将该内容对应的难度改为输入值。

E. 管理人员为某一类题目设置类型的需求输入完成之后，题库维护系统将根据管理人员输入的内容在索引中寻找到正确的内容编号，并且将该内容对应的类型改为输入值。

F. 管理人员为查看某一类题目的需求输入完成之后，题库维护系统将根据管理人员输入的内容在索引中寻找到正确的内容编号。

对于可能发生的异常情况，进行如下规定：

A. 如果根据管理人员输入的内容无法在索引中寻找到正确选项，那么系统将展示出错信息“无法寻找到指定的内容”，同时当前操作无效。

B. 如果管理人员在删除某一内容对应的子题目并且确认保存之后，该部分内容所包含的子题目数量或者内容不符合约束要求，那么系统将展示出错信息“该部分所对应的题目数量、类型不符合要求”，同时当前操作无效。

其余异常状态不做具体规定。

#### 3.1.5.4 输出

待处理完成之后，题库维护系统将展示如下输出：

A. 当增添、修改、删除、设置内容类型及难度操作完成之后，题库维护系统将在屏幕上展示操作成功信息，并且重新显示初始菜单；

B. 当输入出现错误以及发生异常时，题库维护系统需要以弹窗或者浮动信息的方式在屏幕上展示出错信息；

C. 当系统根据输入在索引中查询到选项后，系统将在屏幕上展示检索到的内容所对应的具体标题，内容以及题目编号。

### 3.1.6 试题成型

#### 3.1.6.1 介绍

本系统允许管理人设置题目信息以及题目难度，根据给定的题目难度和试题信息自动从题库中选择相应的题目拼成一套完整的试卷。本系统每次所抽取的题目数量及题目类型也应该能够人为进行设置；除此之外，本系统还有一些其他功能，例如上次抽取过的试题在一定时间之内不应该再次出现等。

#### 3.1.6.2 输入

在登入本系统时，需要管理人员提供账号和密码，这里的账号和密码和之前的题库维护系统应该使用同一个数据库。在确认输入的账号密码有效后，以下信息可以作为有效的输入：

A. 管理人员提出出一套新试卷的要求。确认该要求后，试题成型系统将允许管理人员输入以下参数值：

1. 题目难度阈值：接受输入为两个 32 位整形数，且必须均为正值，分别代表上限和下限。其中，下限值应该小于上限；

2. 需要出题的具体考试科目：TOEFL，GRE，GMAT 等；

接受以上参数之后，系统应该能够自动生成一套题目，其结果将会展示在屏幕上。之后，系统允许管理员做出以下输入：

1. 修改其中部分题目的内容的要求。系统将会允许管理员输入需要修改的具体题目，之后管理人员将被允许从试题管理系统中重新选择该部分所对应的其他题目来替换当前题目。

2. 确认生成结果的要求。一旦确认，系统将要求管理人员输入该部分题目所对应的考试时间。

B. 修改部分设置选项的要求。确认该要求后，试题成型系统将允许管理人员输入以下内容：

1. 某一科目所对应难度阈值的缺省值：接受输入为两个 32 位整形数，且必

须均为正值，分别代表上限和下限。其中，下限值应该小于上限；

2. 某一科目所对应题目的类型和数量的缺省值：这里将允许管理人员输入具体科目题目类型和题目数量，例如托福的阅读部分默认包括 3 篇阅读，听力部分默认包含两个 section 等。

3. 题目被重复利用的最小时间：这个值将保证一次题目被重复利用的时间差不小于该值。管理人员将输入一个时间长度值作为有效输入。

### 3.1.6.3 处理

根据不同的输入请求，系统将作出如下处理：

A. 接受管理人员出一套新试卷的要求之后，该系统将进入题库维护系统检索某一科目所对应的题目。系统将根据一个随机值随机地选择部分题目内容，检测该部分题目是否符合时间要求，若符合则将该部分编号添加到当前维护表内；之后重复以上过程，若题目编号重复丢弃当前选择重新置随机数，直到表项中的题目数量符合要求，或者题库维护系统中所有该类型对应题目都在表项中。之后，系统将把当前表内所有题目的难度系数值累加作为当前试卷的难度系数值；如果难度系数值不在范围内，那么系统将清空所维护的表，重新进行选择过程，直至结果符合要求，或者尝试次数超过上限。

B. 接受管理人员修改部分选项的要求之后，系统将管理人员的输入值覆盖当前设置文件内的已有值。

C. 管理人员确定生成结果之后，系统将把管理人员的所设置的时间戳与当前已有的时间戳进行对比，确认没有重复，并且时间戳在合法范围内。之后，该部分题目将被添加对应的时间戳，并且当前的生成的题目表将会被系统保存。

对于可能出现的异常情况，系统将做出如下处理：

A. 题库维护系统内所含有的所有题目都已将在当前所生成的试卷内，但是本套试卷所含有的题目种类或数量仍然不符合要求。此时将报错“题库维护系统内没有足够的题目”，并且取消当前请求；

B. 系统在给定的尝试次数内无法生成难度符合要求的题目，此时将报错“无法生成给定难度要求的题目”，并且取消当前请求；

C. 管理人员给某一次的考试重复生成了试卷，此时将报错“考试时间与已有时间重复”，并提醒管理人员修改时间戳。

其他异常情况不做具体规定。

### 3.1.6.4 输出

当处理完成之后，系统将展示如下输出：

- A. 试卷生成成功之后，系统需要将当前试卷内容展示在屏幕上。
- B. 管理人员完成了关于生成试卷部分所有的输入后，系统将以弹窗或者浮动信息的方式在屏幕上显示“（某时间）所对应的（某科目）的试卷已添加到数据库”；
- C. 管理人员在提出修改部分设置选项的要求之后，系统需要将当前所有的设置选项展示在屏幕上供管理人员选择。

### 3.1.7 试卷分发及测试

#### 3.1.7.1 介绍

本系统允许考生进行身份信息验证，并且提供一个可以操作的终端界面供考生进行考试。本系统将自动与题库维护及试题成型系统进行通讯，获取所需要的信息，并且将考生的考试结果通过内部网络传回至服务器。

#### 3.1.7.2 输入

本系统首先要求考生完成身份验证。在考生完成身份验证之后，本系统将要求考场管理人员输入对应的管理密码。确认无误之后，本次考试将开始，本系统将允许考生输入对应题目的答案。对于不同的考试科目，对应的终端系统将有所不同。下面以 TOEFL 考试为例，对考试系统所拥有的终端界面以及输入做具体说明：

A. 对于阅读部分，考生可以做出如下有效输入：选择某一题目的答案，切换到上一题，切换到下一题，查看考试系统的使用帮助，确认完成阅读部分，隐藏以及显示时间等。

B. 对于听力部分，考生可以做出如下有效输入：开始当前的 section，选择某一题目的答案，切换到下一题，查看考试系统的使用帮助，确认完成听力部分，隐藏及显示时间等。

C. 对于口语部分，考生可以做出如下有效输入：开始当前的口语部分，输入口语设备的测试用例，输入口语部分所对应的录音内容，查看考试系统的使用帮助等。

D. 对于作文部分，考生可以做出如下有效输入：开始当前的作文部分，输

入作文部分的结果，切换到下一题，查看考试系统的使用帮助，确认完成作文部分，隐藏及显示时间等。

其余科目的考试系统输入将根据不同科目的具体要求而有所不同，此处不一一列举。

### 3.1.7.3 处理

本系统将根据考生的输入内容做出如下不同的处理。同样以 TOEFL 考试的考试系统为例，系统所进行的处理如下：

A. 在考生输入身份验证信息（照片以及身份证号）之后，系统将把考生的编号与系统内本次参与考试考生的身份信息进行对比。如果存在则返回合法值，否则将提示身份验证失败；

B. 在管理人员输入管理密码之后，考试系统将对考试管理人员的身份进行确认。如果比对结果一致，那么考试将开始，将提示身份验证信息失败；

C. 本次考试开始之后，考试系统将向远端服务器请求当前考试的题目内容。之后，远端服务器上的题库管理系统将从中取出对应的题目，并通过内部网络传回给考生所使用的考试系统。

D. 当考试的某一部分开始之后，该部分所对应的计时将启动；

E. 当考生完成了对某一题目的选择之后，该题目所对应的选项将被添加到考试结果所对应的表内。同样地，考生所作答的结果音频以及作文的文本内容也将被保存在本地数据库的表内；

F. 一旦考生确认完成试题的某一部分，或者该部分的时间已经耗尽之后，该部分的作答结果将被上传至远端服务器中，考试系统的终端界面将会切换到下一部分。

除此之外，对于 TOEFL 考试，还有以下附加需求：

加试需求：当考生开始某一部分（例如听力）之后，代表开始的信号将会被发送给远端服务器。远端服务器将产生一个随机值来决定此部分内容是否需要加试，如果需要则返回加试题目以及对应的题目编号，并发送给考试系统。考试系统将把加试题目随机插入到现有的题目中，并开始这一部分的测试；

#### 3.1.7.4 输出

考试系统所输出的结果将作为终端界面的元素展示在终端上，具体有如下需求：

- A. 在考生输入身份验证信息之后，考生的身份验证信息应该能够显示在屏幕上，以便与进一步确认是否正确；
- B. 每一部分的开始之前，考生需要点击 `continue` 来确认开始本部分。`continue` 选项需要显示在屏幕上。
- C. 某一部分开始之后，终端界面需要能够展示该部分对应的题目和材料，以及在右上角显示上一题/下一题按钮。除此之外，终端界面需要在右上角显示该部分所对应的时间，并且提供一个按钮以便考生隐藏时间。另外，当当前部分剩余时间小于五分钟的时候，时间应该会被强制显示并闪动以便提醒考生。除此之外，对于每一部分所展示的内容应该不同，例如听力部分需要显示音量调节按钮；
- D. 当考试点击显示帮助内容的按钮之后，终端将显示帮助内容。
- E. 当每一部分完成之后，终端将以弹窗或者浮动窗口的形式展示该部分已完成的信息。
- F. （可选）在整个过程中，用户端将应该在醒目位置展示 ETS 的 logo。

### 3.2 性能需求

#### 3.2.1 系统响应时间要求

根据业务管理分析，本系统采用数据集中管理方式作为系统开发的基础，用户通过浏览器上网访问系统。因此，系统对用户操作的响应时间将受网络速度的影响。对响应时间的要求是正常情况下 1s 内返回用户请求的数据，峰值情况下 10s 内返回用户请求的数据。

#### 3.2.2 系统安全性要求

（1）数据要绝对安全防止有意无意的破坏数据。若数据遭到破坏，系统具有数据恢复功能，不可恢复的数据仅限于当日录入和修改的数据。系统需定期备份。

（2）用户只有通过 3.1 节所述的各功能接口访问数据库，ETS 主管可以在服务器端通过数据库管理软件管理数据库。



(3) ETS 方面在更新数据库中的所有活动，如更新考试安排信息、更新成绩等，必须有主管进行审核，并做好记录。

### 3.2.3 可靠性

- (1) 要能够抵御用户可能的误操作，保证系统的健壮性
- (2) 要对数据进行检验，保证数据有效性
- (3) 在数据被破坏时，具有数据恢复能力

### 3.2.4 易使用性

- (1) 系统各种操作提示清晰、含义明确，可方便使用者进行操作。
- (2) 重要信息显示在明显的地方，使使用者可清楚的了解到信息。
- (3) 信息录入尽量使用选择，避免填写大量信息而造成不一致性。

### 3.2.5 并发性

系统应当支持每秒千次的客户访问请求，预期支持同时使用的用户数目为 100000。

### 3.2.6 稳定工作时间

在正常的工作量下，系统应当能长时间持续稳定运行。

在峰值工作量下，系统应当能稳定运行 24 小时。

## 3.3 外部接口需求

### 3.3.1 用户接口

用户使用浏览器输入网址 `***.org` 后进入登录界面。输入 ID 和密码即可登录。在登录框下部提供两个按键“新用户注册”和“密码找回”。用户点击“新用户注册”按键后，进入注册界面，其中包括各个文本框与下拉框供用户输入信息，所需输入的信息已在 3.1 节详细说明。用户点击“密码找回”按键后，进入验证界面，可以选择邮箱验证或手机验证。通过注册时所填的邮箱或手机可以得到验证码，用户输入正确的验证码后，可以设置新密码。当用户成功登录后，将进入个人中心界面，其中提供了各个功能板块，每个里面包括了一组相似功能的按键。(1) 个人资料提供“更新联系信息”和“修改密码”的按键(2) 考试记

录提供“考位查询”、“全年考试时间与地点查询”、“注册考试”、“查看已注册考试”、“查看成绩”的按钮（3）余额提供“预付款”的按钮

### 3.3.2 软件接口

本系统所使用的其他软件产品有

（1）操作系统：Windows 2000 Server，助记符 Windows，来源为微软公司该软件接口的目的是为系统提供与机器交互的基础服务

（2）数据库管理系统：Oracle Database 12c 企业版，助记符 Oracle 数据库，来源为 Oracle 公司

（3）浏览器：Chrome Windows 7/8/8.1/10 32/64bit 桌面版，助记符 Chrome，来源为 Google 公司

### 3.3.3 硬件接口

本系统的服务器端运行于 IA 架构的服务器上，客户端可运行在支持浏览器的任意桌面计算机或 PC 上。

### 3.3.4 通讯接口

## 第 4 章 总体设计约束

### 4.1 标准符合性

本系统遵守的标准是 730-2014-IEEE Standard for Software Quality Assurance Process，以及由 ETS 提供的《ETS 考试报名、缴费与考场管理系统开发合同书》。

### 4.2 硬件约束

本系统可在满足下列条件的不同硬件平台上运行：

- 1、系统可用内存不小于 1G
- 2、磁盘带宽不少于 150M/s
- 3、网络带宽不少于 1M/s

### 4.3 技术限制

本系统使用的技术约束如下：

编程语言：

前端：HTML+CSS+Javascript

后端：C++

接口：操作系统：服务器端：Windows 2000 Server，客户端：支持浏览器的主流操作系统（Windows 7/8/8.1/10, Ubuntu 等）数据库：Oracle Database 12c 企业版集成开发环境：Visual Studio 2015 库：ADO 通信：浏览器

## 第 5 章 软件质量特性

### 5.1 适应性

本软件系统的客户端适用于任何支持 Chrome 浏览器的软硬件平台，具有良好的适应性。本软件的前端界面开发针对的是 chrome 浏览器，但对其它浏览器也兼容，只是显示效果可能有些不同。

### 5.2 可用性

本软件系统的交互是基于浏览器的，无需安装，即点即用。

### 5.3 灵活性

本软件系统客户端可在支持浏览器的任何软硬件平台上工作，包括 PC 机，方便灵活。

### 5.4 易使用性

系统各种操作提示清晰、含义明确，可方便使用者进行操作。  
重要信息显示在明显地地方，使使用者可清楚地了解到信息。  
信息录入尽量使用选择框，避免填写大量信息而造成不一致。

### 5.5 正确性

本软件系统的正确性主要在于两方面：程序逻辑的正确性和数据库的正确性。

其中，程序逻辑的正确性通过一系列、多层次的检测来保证，数据库的正确性通过数据库管理软件的权限管理、完整性检验等来实现。

考虑到本软件系统的应用场景，其正确性需得到严格保证，不能出现任何错误。

## 5.6 可维护性

为了维持本软件系统的正常运行，服务器端需定期维护，包括定期每月将数据迁移至永久性存储介质等。

## 5.7 可移植性

本软件系统可移植到安装了 Windows 2000 Server 操作系统和 Oracle 数据库的 IA 架构服务器上。

## 5.8 可靠性

本软件系统在提供服务期间，应保证随时可靠，不宕机。

## 5.9 可扩展性

本软件系统的子功能以模块方式实现，需增添新的功能

## 第 6 章 其他需求

<Any other requirement specified by the customer need to be listed below with appropriate section. This may include Database, Coding requirements, Error handling, Testing requirements etc., Few sample requirements are listed below. Please note, you may remove or add if something is not applicable. >

使用适当的章节，详细说明任何其他客户需求，包括数据库，编码需求，错误处理，测试需求等。下面仅列出了少量样例，你可以删除和增加项目。

### 6.1 数据库

< This could specify the requirements for any database that is to be developed as part of the project. >

详细说明项目相关的数据库方面的需求。

### 6.2 操作

<This could specify the normal and special operations required by the user. >

详细说明用户通常的和特殊的操作需求。

### 6.3 本地化

<Any requirement on multi language operation could be described here. >

描述支持多语种的需求。

## 第 7 章 依赖关系

<Explain the internal and external dependency for each requirement (if applicable).

>

解释每一条需求的内部和外部依赖关系。

## 第 8 章 需求分级

表 8.1 需求分级表

需求 ID	需求名称	需求分级
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c

Importance of requirements are classified as following:

1. Mandatory: absolutely essential features, without which the product development will be canceled.
2. Important: unessential features that may affect the viability of the product.
3. Nice to have: desired features, the absence of which will not affect the product viability.

重要性分类如下：

- 必须的绝对基本的特性；如果不包含，产品就会被取消。
- 重要的不是基本的特性，但这些特性会影响产品的生存能力。
- 最好有的期望的特性；但省略一个或多个这样的特性不会影响产品的生存能力



## 第 9 章 待确定问题

表 9.1 待确定问题表

需求 ID	问题描述	影响 (H/M/L)	风险	责任人	解决日期	状态 (Open/Close)
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g

## 第 10 章 Latex 使用例子

### 10.1 图

#### 10.1.1 示例



图 10.1 测试图片

#### 10.1.2 带图注的图

### 10.2 表格

#### 10.2.1 A Simple Table

#### 10.2.2 长表格



图 10.2 带图注的图片

注： the solid lines represent the time histogram of the spontaneous activities of an old monkey cell(gray) and a young monkey cell (black). The bin-width is 1

表 10.2 长表格演示

名称	说明	备注
AAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCC

续下页

表 10.1 这里是表的标题

a	b
c	d

注： 这里是表的注释



表 10.2 长表格演示（续）

名称	说明	备注
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC

10.3 算法环境

模板中使用 `algorithm2e` 宏包实现算法环境。关于该宏包的具体用法，请阅读宏包的官方文档。

**Data:** this text

**Result:** how to write algorithm with  $\LaTeX$ 2e

```
1 initialization;
2 while not at end of this document do
3   read current;
4   if understand then
5     go to next section;
6     current section becomes this one;
7   else
8     go back to the beginning of current section;
9   end
10 end
```

算法 10.1: 算法示例 1

10.4 代码环境

模板中使用 `listings` 宏包实现代码环境。详细用法见宏包的官方说明文档。

以下是代码示例，可以在文中任意位置引用??。

```

input : A bitmap  $Im$  of size  $w \times l$ 
output: A partition of the bitmap

1 special treatment of the first line;
2 for  $i \leftarrow 2$  to  $l$  do
3   special treatment of the first element of line  $i$ ;
4   for  $j \leftarrow 2$  to  $w$  do
5      $left \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i, j - 1]);$ 
6      $up \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i - 1,]);$ 
7      $this \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i, j]);$ 
8     if left compatible with this then //  $O(left, this) == 1$ 
9       if  $left < this$  then  $\text{Union}(left, this);$ 
10      else  $\text{Union}(this, left);$ 
11    end
12    if up compatible with this then //  $O(up, this) == 1$ 
13      if  $up < this$  then  $\text{Union}(up, this);$ 
14      // this is put under up to keep tree as
15      flat as possible
16      else  $\text{Union}(this, up);$ 
17      // this linked to up
18    end
19  end
20 foreach element  $e$  of the line  $i$  do  $\text{FindCompress}(p);$ 
21 end

```

算法 10.2: 算法示例 2

代码 10.1 示例代码

```

1  #include <stdio.h>
2
3  int main( )
4  {
5      printf("hello, \world\n");
6      return 0;
7  }

```

## 10.5 引用文献标注

### 10.5.1 著者-出版年制标注法

<code>\citestyle{ustcauthoryear}</code>	
<code>\cite{knuth86a}</code>	⇒ ?
<code>\citet{knuth86a}</code>	⇒ ?
<code>\citet[chap.~2]{knuth86a}</code>	⇒ ?, chap. 2
<code>\citep{knuth86a}</code>	⇒ (?)
<code>\citep[chap.~2]{knuth86a}</code>	⇒ (?, chap. 2)
<code>\citep[see][ ]{knuth86a}</code>	⇒ (see ?)
<code>\citep[see][chap.~2]{knuth86a}</code>	⇒ (see ?, chap. 2)
<code>\citet*{knuth86a}</code>	⇒ ?
<code>\citep*{knuth86a}</code>	⇒ (?)
<code>\citet{knuth86a,tlc2}</code>	⇒ ??
<code>\citep{knuth86a,tlc2}</code>	⇒ (??)
<code>\cite{knuth86a, knuth84}</code>	⇒ ??
<code>\citet{knuth86a, knuth84}</code>	⇒ ??
<code>\citep{knuth86a, knuth84}</code>	⇒ (??)

### 10.5.2 顺序编码制标注法

`\citestyle{ustcnumerical}`

<code>\cite{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>[?]</code>
<code>\citet{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>?]</code>
<code>\citet[chap.~2]{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>? , chap. 2]</code>
<code>\citep{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>[?]</code>
<code>\citep[chap.~2]{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>[?] chap. 2</code>
<code>\citep[see][ ]{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>see[?]</code>
<code>\citep[see][chap.~2]{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>see[?] chap. 2</code>
<code>\citet*{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>?]</code>
<code>\citep*{knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>[?]</code>
<code>\citet{knuth86a,tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>? ?]</code>
<code>\citep{knuth86a,tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>[? ?]</code>
<code>\cite{knuth86a, knuth84}</code>	$\Rightarrow$	<code>[? ?]</code>
<code>\citet{knuth86a, knuth84}</code>	$\Rightarrow$	<code>? ?]</code>
<code>\citep{knuth86a, knuth84}</code>	$\Rightarrow$	<code>[? ?]</code>
<code>\cite{knuth86a, knuth84,tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>[? ? ?]</code>

### 10.5.3 其他形式的标注

<code>\citealt{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>
<code>\citealt*{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>
<code>\citealp{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>
<code>\citealp*{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>
<code>\citealp{tlc2, knuth86a}</code>	$\Rightarrow$	<code>??</code>
<code>\citealp[pg.~32]{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>? pg. 32</code>
<code>\citenum{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>
<code>\citertext{priv.\ comm.}</code>	$\Rightarrow$	<code>[priv. comm.]</code>
<code>\citeauthor{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>
<code>\citeauthor*{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>
<code>\citeyear{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>
<code>\citeyearpar{tlc2}</code>	$\Rightarrow$	<code>?</code>



## 附录 A 可行性分析结果

Describe the feasibility analysis results on allocated requirements.

描述对分配需求的可行性分析结果。

## 附录 B 需求建模

### B.1 数据流图

#### B.1.1 顶层数据流图

<Draw the Top-level DFD here>

在这里画出顶层数据流图

#### B.1.2 层数据流图

<Draw the Level-0 DFD here>

在这里画出 0 层数据流图

#### B.1.3 层数据流图

<Draw the Level-1 DFD here>

在这里画出 1 层数据流图

### B.2 数据字典

#### B.2.1 数据流说明

##### B.2.1.1 数据流 1 名称

<Title of the data flow should accord with the one in data flow diagram, and the Data description notions should be used. >

与数据流图中的名称一致，采用数据描述符号说明数据流的内容

##### B.2.1.2 数据流 2 名称

<Title of the data flow should accord with the one in data flow diagram, and the Data description notions should be used >

与数据流图中的名称一致，采用数据描述符号说明数据流的内容

## B.2.2 数据存储说明

### B.2.2.1 数据存储 1 名称

<Title of the data flow should accord with the one in data flow diagram, and the Data description notions should be used. The arrangement of the data in data store should also be described.>

与数据流图中的名称一致，采用数据描述符号说明数据流的内容，另外还需描述数据排列方式

### B.2.2.2 数据存储 2 名称

<Title of the data flow should accord with the one in data flow diagram, and the Data description notions should be used. The arrangement of the data in data store should also be described.>

与数据流图中的名称一致，采用数据描述符号说明数据流的内容，另外还需描述数据排列方式

## B.2.3 加工说明

### B.2.3.1 加工 1 名称

<Use natural language, Decision table/Decision tree and Pseudocode to describe how to process the data flow>

采用自然语言，判断表/判断树，伪码的形式描述对数据流进行处理的过程

### B.2.3.2 加工 2 名称

<Use natural language, Decision table/Decision tree and Pseudocode to describe how to process the data flow>

采用自然语言，判断表/判断树，伪码的形式描述对数据流进行处理的过程