

项 目 编 号	
文 档 编 号	
密 级	

# SPM 项目测试报告

V2.5

北京邮电大学

评审日期： 2016 年 4 月 28 日

---

# 目录

## 目录

1. 导言.....	1
1.1 编写目的.....	1
1.2 项目范围.....	1
1.3 引用标准.....	1
1.4 参考资料.....	1
1.5 版本更新信息.....	1
2. 测试项目介绍.....	2
2.1 项目介绍.....	2
2.2 测试需求.....	2
1. 文档、代码的检测.....	2
2. 功能需求测试.....	2
3. 性能需求测试.....	2
3. 应用环境.....	2
3.1 网络环境.....	3
3.2 测试配置清单.....	3
3.3 软件环境.....	4
4. 测试过程.....	4
4.1 静态测试.....	4
（一）、设计属性证据.....	4
（二）、代码属性证据.....	6
4.2 动态测试.....	7

5. 测试结论.....	16
5.1 测试用例执行结论.....	16
5.2 测试 Bug 统计.....	16
5.2.1 功能 Bug 统计.....	16
5.2.2 性能 Bug 统计.....	18
5.2.3 安全性 Bug 统计.....	18
5.3 测试结论.....	19

# 1. 导言

## 1.1 编写目的

该文档是关于 SPM 软件项目的测试和可信性评估的报告。本文档的预期读者包括：

- 软件评估人员
- 编程人员
- 测试人员

## 1.2 项目范围

该文档主要包括了 SPM 软件项目的功能和性能测试结果分析，以及相应的可信研究报告。

## 1.3 引用标准

[1] 《软件工程案例教程 第 2 版》韩万江等 机械工业出版社

## 1.4 参考资料

[1] 《软件项目管理案例教程 第 2 版》韩万江等 机械工业出版社

## 1.5 版本更新信息

本文档的更新记录如表 1-1 所示。

表 1-1 版本更新信息表

修改编号	修改日期	修改后版本	修改位置	修改内容概述
001	2016.4.1	0.1	全部	初始发布版本

002	2016.4.9	1.1	4 章节	增加
003	2016.4.12	1.3	4 章节	修改
004	2016.4.22	2.0	4、5 章节	修改
005	2016.4.28	2.5	4、5 章节	修改

## 2. 测试项目介绍

### 2.1 项目介绍

SPM 课程网站是基于教育部--IBM 精品课程的《软件项目管理》课程资源建设的，网站内容包含课程简介、教学方法、课程特色、考评方式、课程教案、课程视频、课程实践等内容。其详尽全面的内容为老师的教学和同学的学习提供了极大的便利。

### 2.2 测试需求

本次测试的主要需求如下：

1. 文档、代码的检测  
通过需求规格、概要设计、详细设计文档评审，以及源代码的走查，作为评估标准之一。
2. 功能需求测试  
参见需求规格中的功能需求。功能测试覆盖到每个功能点，检查并记录异常的功能点。
3. 性能需求测试  
参见需求规格中的性能需求。其中，用户数要求 50 人以上，反应时间小于 3s。  
性能测试覆盖到常规反应时间测试、疲劳度测试和安全性测试。

## 3. 应用环境

应用环境可以分为网络环境、硬件环境、软件环境。

3.1 网络环境

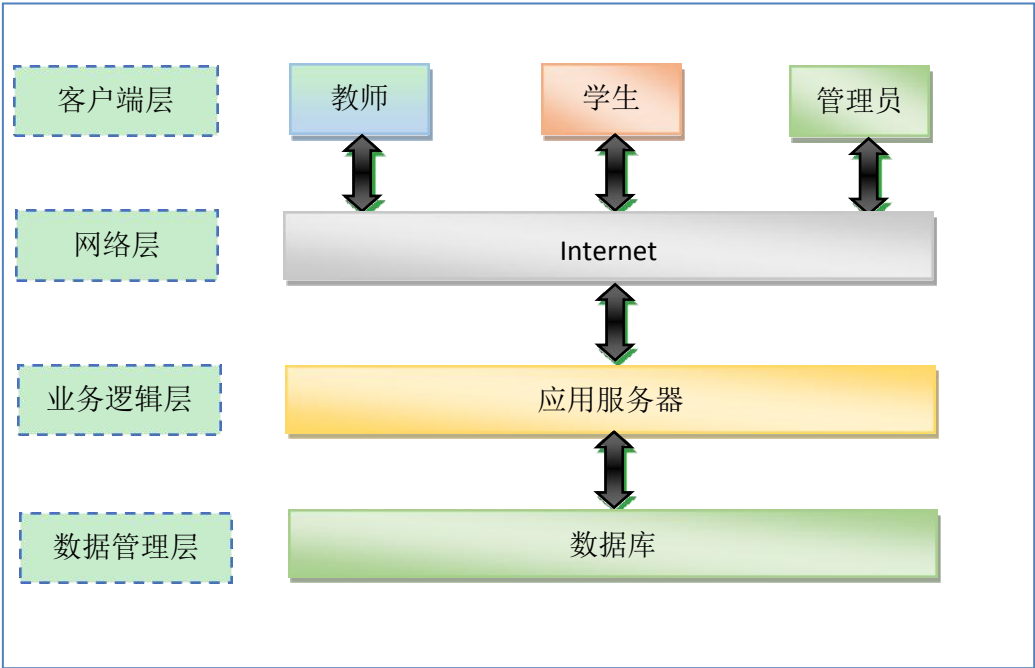


图 3-1 系统网络图

3.2 测试配置清单

系统的测试环境配置清单如表 2-1 所示。

表 2-1

	操作系统	处理器	主板	内存	硬盘	服务器	浏览器	数据库
服务器端	Win 7	Core i7-4790 @ 3.60GHz 四核	宏碁 H81H3-AM (英特尔 Haswell)	8 GB (金士顿 DDR3 1333MHz / 金士顿 DDR3L 1600MH)	西数 WDC WD10EZEX-21M2NA0	Tomcat	无	MySQL6.0
客户	Win	Core i7-4790	宏碁 H81H3-A	8GB (金士顿 DDR3 1333MHz	西数 WDC WD10EZEX-	无	Chro	无

端	7	0 @ 3.60G Hz 四 核	M ( 英特 尔 Haswell )	/ 金士顿 DDR3L 1600MH )	21M2NA0		me	
---	---	---------------------------	--------------------------	----------------------------	---------	--	----	--

### 3.3 软件环境

系统运行软件环境为：

操作系统：具有 Java 虚拟机的操作系统

数据库：MySQL

开发工具：Eclipse

版本管理工具：SVN

测试工具：LoadRunner 12.0

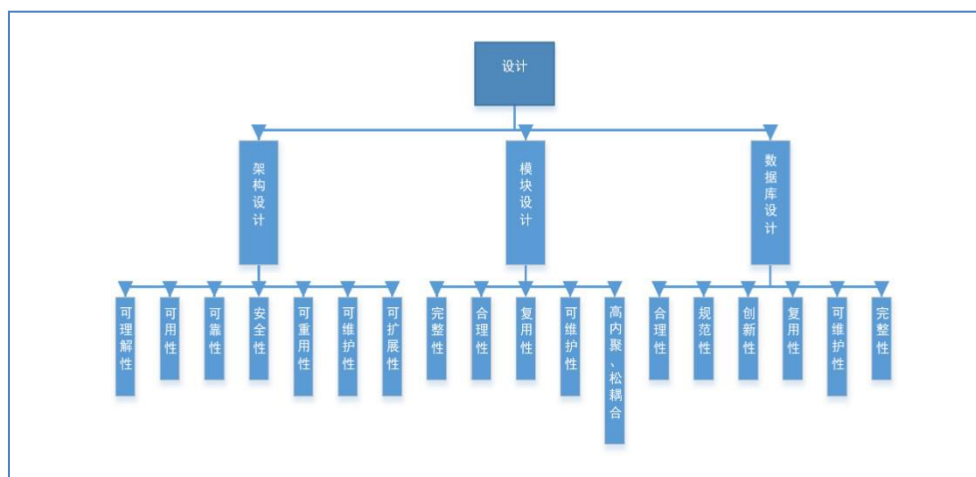
Web 服务器：Tomcat8.0

## 4. 测试过程

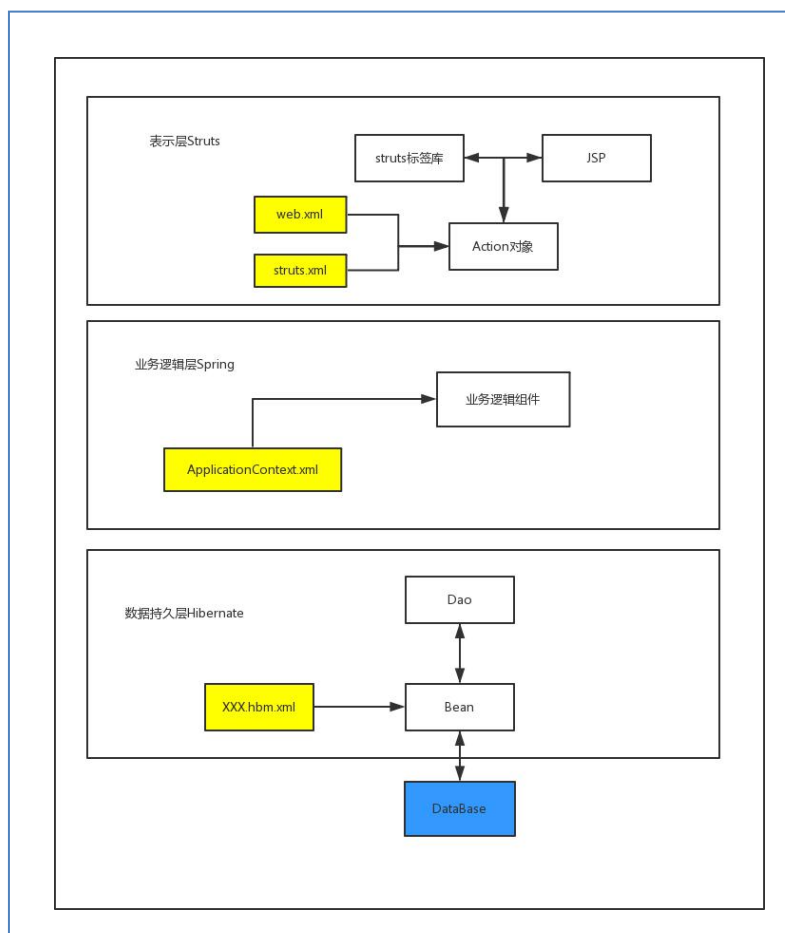
### 4.1 静态测试

静态测试中包括对项目文档、系统设计和代码的评审检测过程，文档属性包括：完整性、规范性、正确性、可维护性、创新性、复用。设计主要分为三个属性检测：架构设计、模块设计、数据库设计。代码中我们将其分为六个属性，包括：完整性、规范性、正确性、可维护性、创新性、复用。

（一）、设计属性证据

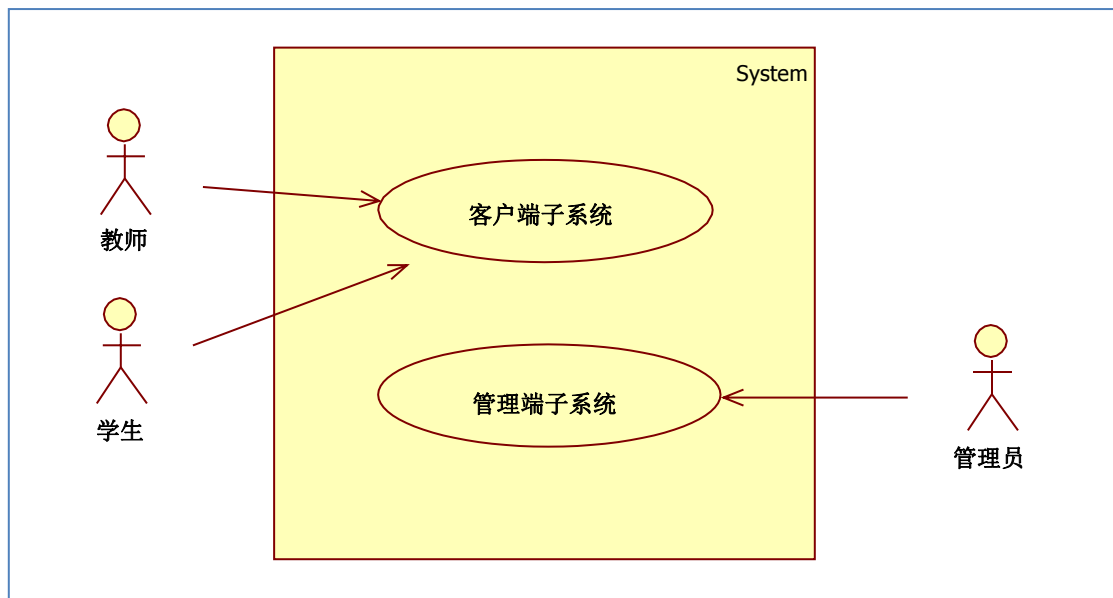


架构设计：系统采用 SSH 架构进行设计与实现，具体内容如图所示：

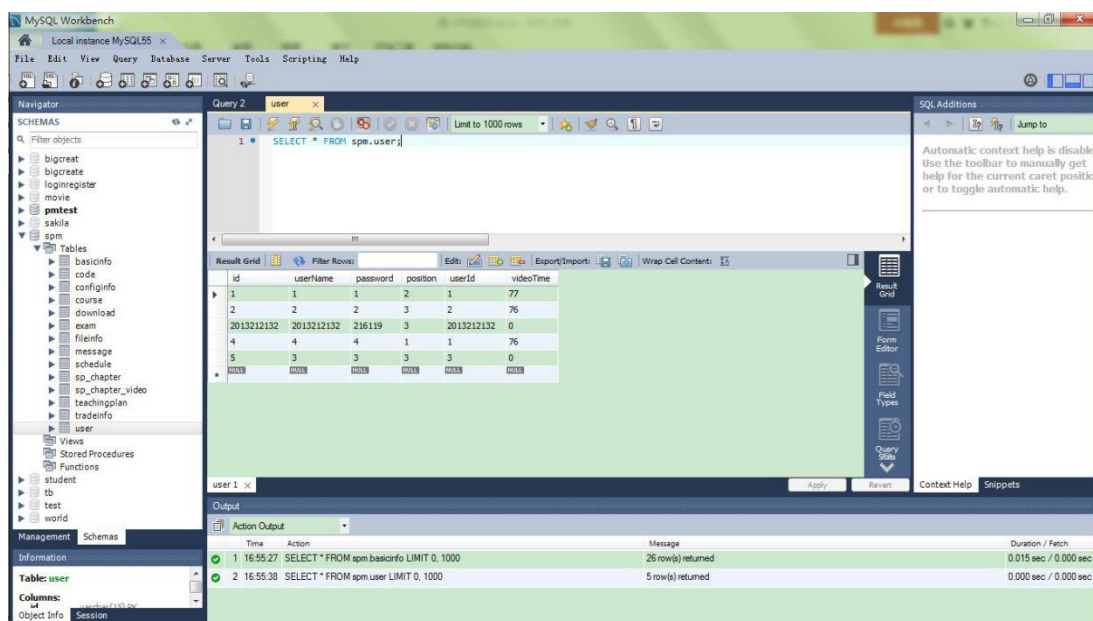


模块设计：

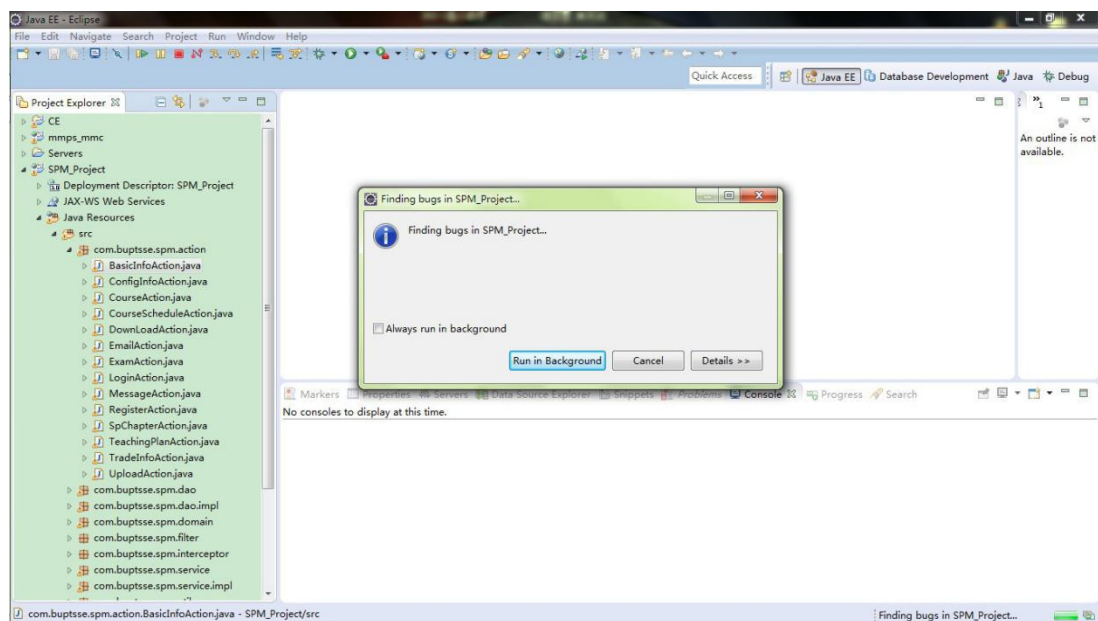




数据库设计:

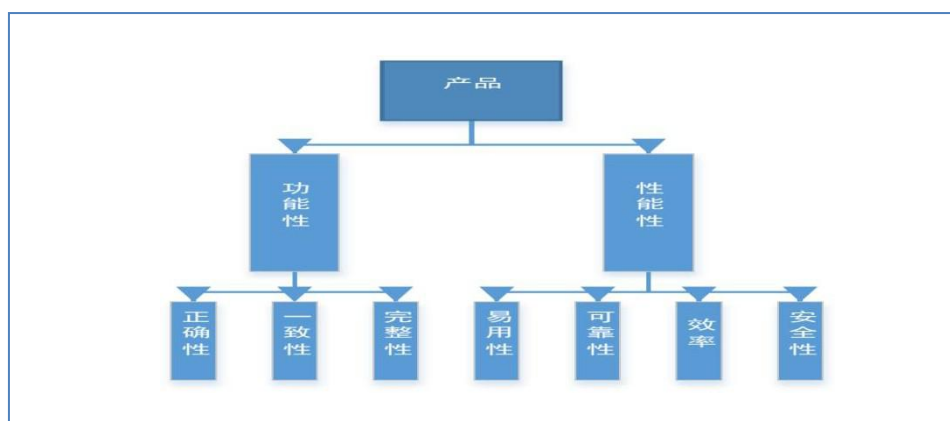


(二)、代码属性证据



## 4.2 动态测试

动态测试主要针对产品的功能性、性能性，其中包括安全性，基本上是基于测试用例的执行。



功能属性证据:

### 1、功能测试用例执行统计

步骤编号	测试步骤	预测结果	测试结果
SPM1-1	登录框输入正确的用户名:student及其密码:student	进入SPM项目网站首页	Pass
SPM1-2	登录框输入错误的用户名:student及其密码:std	登录失败, 提示重新登录	Pass
SPM1-3	登录框以游客身份进入	进入有限制浏览的SPM项目网站首页	Fail
SPM1-4	登录输入时回车刷新主页面	页面正常刷新	Pass
SPM1-5	登录输入时空格登录	页面阻止异常登录	Pass

SPM3-1	分别以学生、教师、管理员身份点击课程介绍标题栏	页面显示课程简介相关正文	Pass
SPM3-2	以管理员身份点击课程介绍标题栏并修改其内容然后保存	页面刷新显示新更改后的内容正文	Fail
SPM3-3	分别以学生、教师、管理员身份点击教学大纲标题栏	页面显示教学大纲相关正文	Pass
SPM3-4	以管理员身份点击教学大纲标题栏并修改其内容然后保存	页面刷新显示新更改后的内容正文	Fail
SPM3-5	分别以学生、教师、管理员身份点击课时安排标题栏	页面显示课时安排相关正文	Pass
SPM3-6	以管理员身份点击课时安排标题栏并修改其内容然后保存	页面刷新显示新更改后的内容正文	Fail
SPM3-7	分别以学生、教师、管理员身份点击课程特色标题栏	页面显示课程特色相关正文	Pass
SPM3-8	以管理员身份点击课程特色标题栏并修改其内容然后保存	页面刷新显示新更改后的内容正文	Fail
SPM3-9	分别以学生、教师、管理员身份点击考评方式标题栏	页面显示考评方式相关正文	Pass
SPM3-10	以管理员身份点击考评方式标题栏并修改其内容然后保存	页面刷新显示新更改后的内容正文	Fail
SPM3-11	分别以学生、教师、管理员身份点击参考书目标题栏	页面显示参考书目相关正文	Pass
SPM3-12	以管理员身份点击参考书目标题栏并修改其内容然后保存	页面刷新显示新更改后的内容正文	Fail

SPM7-1	以学生身份登入, 点击成绩管理	页面显示成绩查询相关内容, 并显示学生成绩列表	Pass
SPM7-2	发送邮件	页面显示提示, 是否发送	Fail
SPM7-3	以教师用户登入, 点击成绩管理	页面显示成绩查询相关内容, 并显示学生成绩列表	Pass
SPM7-4	点击成绩上传, 以Excel表格形式导入数据	页面显示导入文件导航框, 导入后, 系统更新学生	Pass
SPM7-5	点击成绩录入, 以非Excel表格形式导入数据 (例如: 图片png, 文本txt)	页面显示提示, 上传格式错误	Pass
SPM7-6	点击成绩录入, 以手动录入	无	无
SPM7-7	点击成绩查看	页面显示更新后学生成绩, 并显示成绩分析, 成绩	Pass
SPM7-8	点击成绩分析	页面显示学生成绩分析相关图表	Pass
SPM7-9	点击柱状图	页面显示学生成绩分析柱状图, 并允许相应操作	Pass
SPM7-10	点击折线图	页面显示学生成绩分析折线图, 并允许相应操作	Pass
SPM7-11	点击饼状图	页面显示学生成绩分析饼状图, 并允许相应操作	Pass
SPM7-12	正确输入学号, 姓名, 分数段, 点击成绩查询, 如输入: 123	页面显示特定范围学生成绩列表	Pass
SPM7-13	不正确输入学号, 姓名, 分数段, 点击成绩查询, 如输入: 123456789	页面显示输入错误, 重新输入	Fail
SPM7-14	点击成绩通知, 选中任意学生发送邮件	页面显示发送邮件信息, 成功/失败	Fail
SPM7-15	点击成绩预警, 并输入预警范围	系统自动给所有达到要求的学生发送邮件通知成绩	无

## 2、功能测试缺陷统计

本团队针对 SPM 项目, 共设计 14 类功能测试用例, 总计执行 80 个测试用例。并通过预期结果与实际结果的比较, 发现缺陷共计 14 处。缺陷对应的编号以及操作步骤如下图所示:

	A	B	C	D
1	编号	测试用例名称	【测试环境】	【操作步骤】
2	1	成绩查询	win10+i7+Edge	学生成绩查询, 发送邮件
3	2	成绩管理	win10+i7+Edge	不正确输入学号, 姓名, 分数段, 点击成绩查询, 如输入: 123456789
4	3	选课管理	win10+i7+Edge	点击成绩通知, 选中任意学生发送邮件
5	4	教学视频	win10+i7+Edge	以刚注册的学生登入, 点击教学视频, 例如: 点击第一章: 软件项目管理
6	5	登录	win10+i7+Edge	输入刚注册成功的用户名密码, 点击登录
7	6	文件上传	win10+i7+Edge	点击上传文件, 在选择上传文件时, 任意选择一种文件类型, 点击上传
8	7	文件下载	win10+i7+Edge	以学生身份登入, 在文件下载区, 点击某一文件进行下载

缺陷统计结果如下图所示:

E	F	G	H	I
【预测结果】	【实测结果】:问题描述	能否重现	测试发生概率	BUC状态*
页面显示提示, 是否发送邮件	邮件发送失败, 请联系管理员	能	100%	严重
页面显示输入错误, 重新输入	页面没有任何的提示	能	100%	严重
页面显示发送邮件信息, 成功/失败	页面报错啦!	能	100%	严重
页面显示数学视频列表	页面报错啦!	能	100%	严重
进入学生端的SPM首页, 右上角会显示出当前登录用户用户名	进入学生端的SPM首页, 右上角没有显示当前登录的用户	能	100%	严重
对上传的文件类型进行判断, 不属于正确的文件类型, 提示上传文件类型不正确	可以上传任意类型的文件, 没有做任何的判断	能	100%	严重
浏览器下载该文件, 并在系统上显示下载成功	对于html类型的文件下载后, 会出现直接在页面上显示下载文件的内容	能	100%	严重

相应的截图为:

1.用例七 - 文件下载



2.用例六 - 文件上传



### 3.用例五 - 新注册用户登录



### 4.用例一 - 邮件发送



## 5.用例二 - 成绩管理



## 6.用例四 - 视频播放问题





性能属性证据:

### 1、性能测试用例执行统计

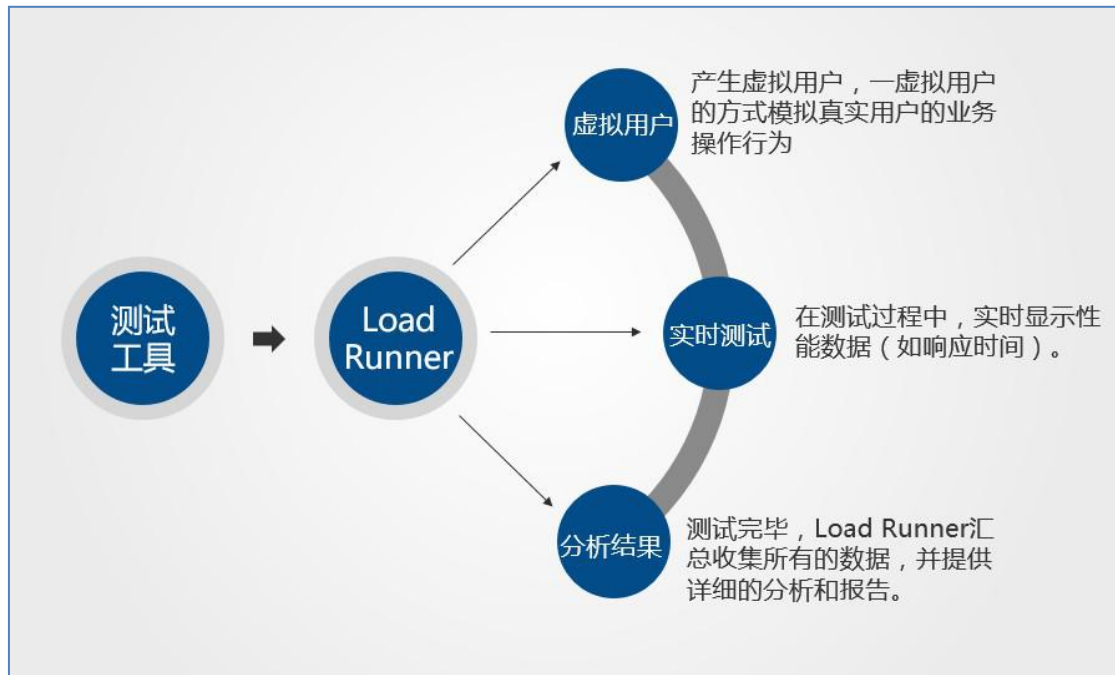
[illegible]

## 2、性能测试缺陷统计

SPM 项目，共设计 15 类性能测试用例，总计执行 38 个测试用例。并通过预期结果与实际结果的比较，没有发现严重缺陷。

本团队的测试工具为 Load Runner，其主要功能如图所示：

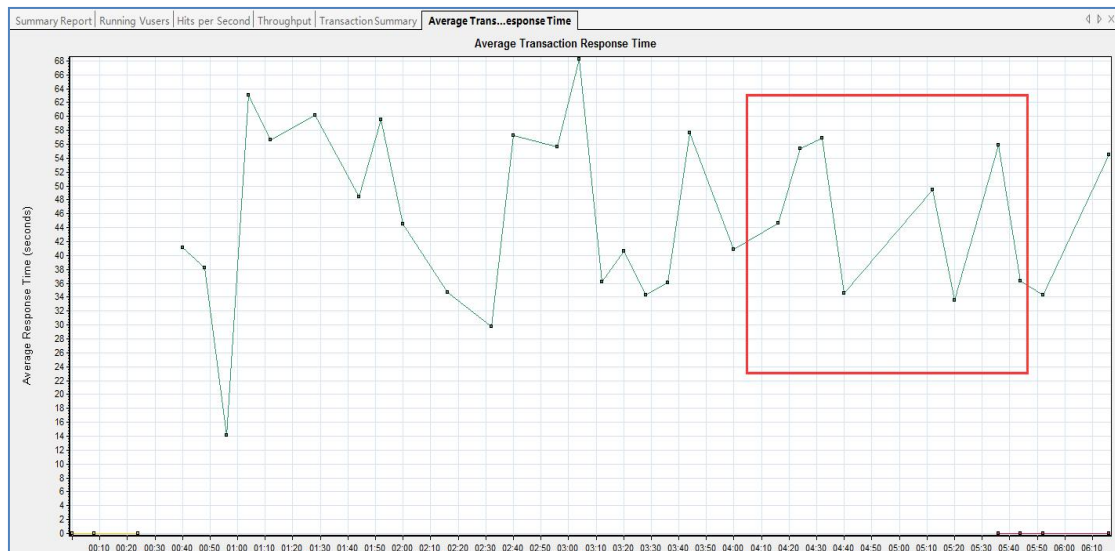




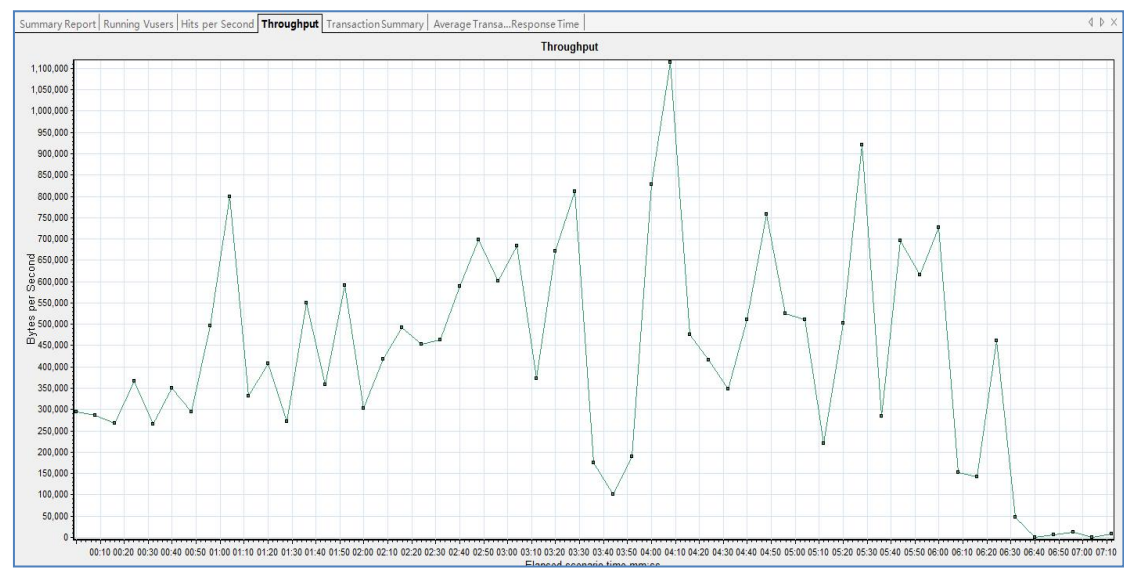
其中，SPM 项目关于性能的两个重要指标：**响应时间和吞吐量**。

测试结果如图所示：

#### 1) 平均响应时间



#### 2) 吞吐量:



另外，本团队设置了**压力测试**，进行了若干组的对比：

可以看到，随着并发用户的增加，系统的平均请求服务器的次数随之增加，这体现了良好的服务器性能，如果随着并发用户的增加，次数反而减小的话，说明服务器已经达到了瓶颈。

### 设置10个并发用户

Statistics Summary	
Maximum Running Vusers:	10
Total Throughput (bytes):	185,828,187
Average Throughput (bytes/second):	424,265
Total Hits:	3,058
Average Hits per Second:	6.982
Total Errors:	1

[View HTTP Responses Summary](#)

### 设置5个并发用户

Statistics Summary	
Maximum Running Vusers:	5
Total Throughput (bytes):	93,641,381
Average Throughput (bytes/second):	244,494
Total Hits:	1,452
Average Hits per Second:	3.791

[View HTTP Responses Summary](#)

### 设置仅1个用户

Statistics Summary	
Maximum Running Vusers:	1
Total Throughput (bytes):	1,146,842
Average Throughput (bytes/second):	76,456
Total Hits:	13
Average Hits per Second:	0.867

[View HTTP Responses Summary](#)

## 5. 测试结论

### 5.1 测试用例执行结论

本测试分为功能测试和性能测试两个方面，性能测试具体分为压力测试、疲劳度测试以及安全性测试。

#### 1. 功能测试

功能测试中测试项目数 112 个，未通过测试项目数 30，功能没有完成项 14 个。功能测试测试项通过率 60.71%，功能测试结果定义为此项目功能实现不合格。测试用例结果统计图见图 5-1。

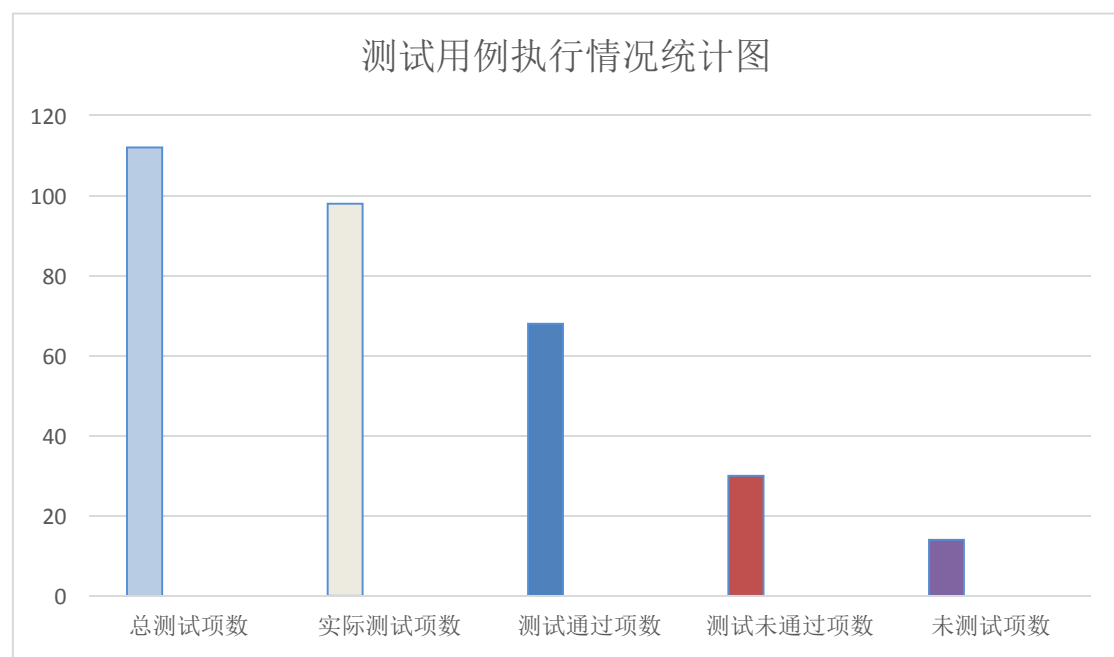


图 5-1 测试用例执行图示

### 5.2 测试 Bug 统计

对于测试 Bug，分功能、性能、安全等方面进行统计。

#### 5.2.1 功能 Bug 统计

本次功能测试，我们一共发现了有 30 个 BUG。根据 SPM 项目功能需求的说明文档要求，我们把测试失败的问题分类，统计结果见图 5-3。出现的 BUG 按照严重程度统计情况见图 5-2。

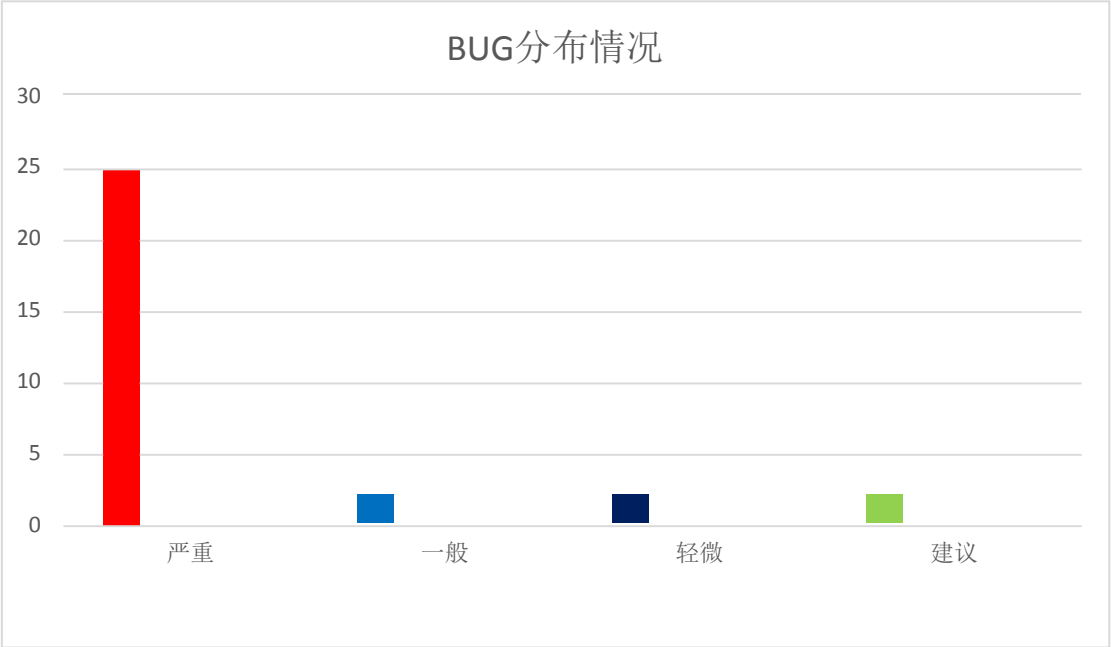


图 5-2 Bug 分布情况统计

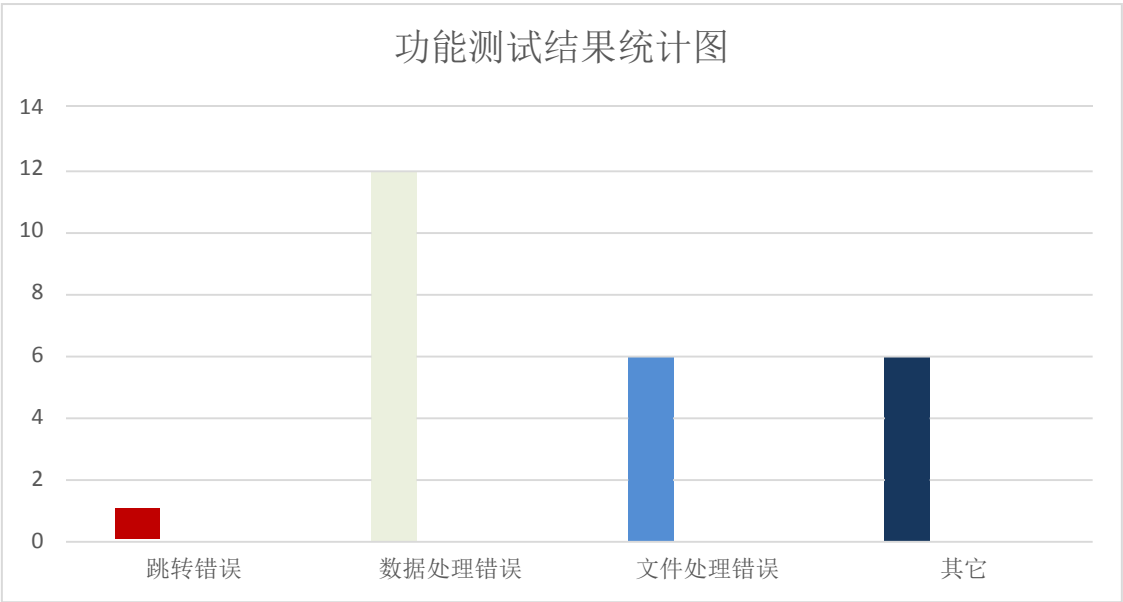


图 5-3：功能测试结果统计图

### 5.2.2 性能 Bug 统计

本次性能测试，运用等价类法选择了 5 个业务场景，即：PageJump（页面跳转类）、Message（留言类）、Upload（上传文件类）、Download（下载文件类）以及 Video（视频类）。测试结果表明，项目程序的平均反应时间小于 3s，性能测试合格。性能测试响应时间折现统计图见 5-4。

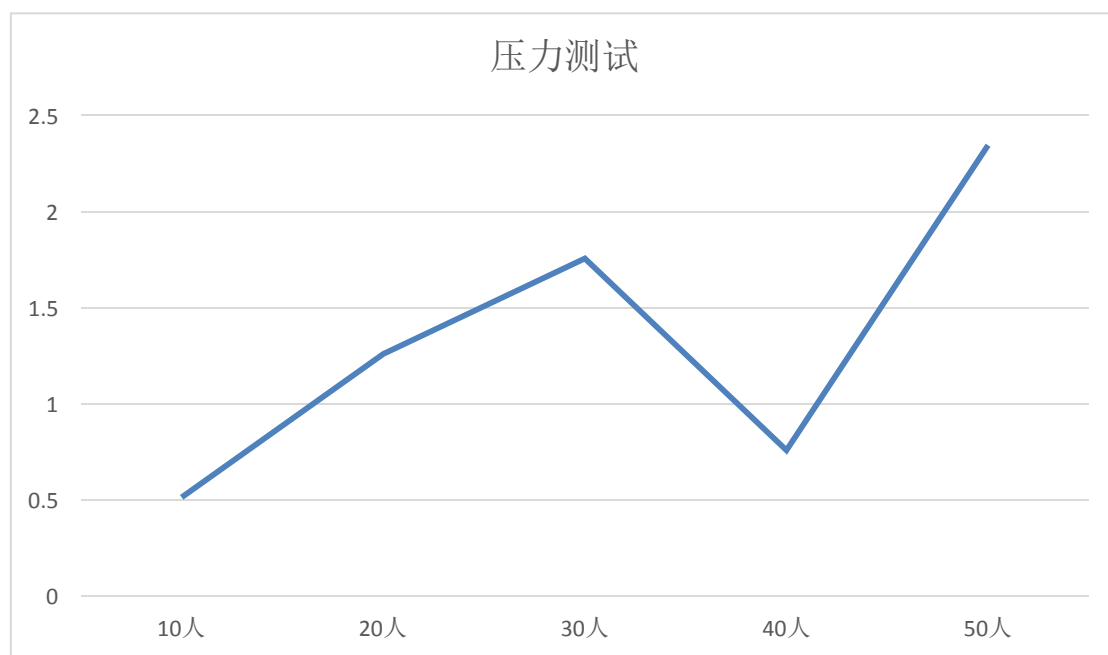


图 5-4 压力测试结果

另外，针对需求中的性能要求，进行了疲劳度测试，使用 Loadrunner 设置持续访问服务器 24 小时，用以测试服务器持续运行的能力。结果基本满足需求。

### 5.2.3 安全性 Bug 统计

利用 IBM Security AppScan Standard 对系统进行安全测试，通过对 4 种角色（学生、教师、系统管理员、游客）进行了安全漏洞检测。经统计，在安全扫描中发现的所有安全性问题如表 5-1 所示。

表 5-1 安全漏洞检测结果

类别	子类别	发现的漏洞	风险级别	缺陷数（管理员/教师/学生/游客）
环境错误漏洞	用户数据漏洞	SQL盲注	高	1/4/2/1
		SQL注入	高	0/2/0/0
		存储的跨站点脚本编制	高	7/9/10/8
		跨站点脚本编制	高	2/5/7/7
		Shell解释器脚本任意命令执行	高	0/0/0/28
		不充分账户封锁	中	2/2/2/0
		链接注入	中	1/3/3/2
		通过框架钓鱼	中	1/3/3/2
		发现数据库错误模式	低	1/8/1/1
	网络数据漏洞	应用程序错误	参考	6/9/1/0
		已解密的登录请求	高	10/8/8/11
		启用了不安全的HTTP方法	中	1/1/1/1
	文件系统漏洞	文件上传	高	0/1/0/0
		检测文件替代版本	中	13/13/13/11
		潜在文件上传	参考	0/2/1/0
状态错误漏洞	状态信息漏洞	会话标识未更新	中	5/3/3/0
		跨站点请求伪造	中	6/5/4/0
		直接访问管理页面	中	0/0/0/72
		自动填写未对密码字段禁用的HTML属性	中	1/1/1/2
	代码修改漏洞	多供应商Java Servlet源代码泄露	低	1/1/1/1
		临时文件下载	低	0/0/1/1
		发现压缩目录	低	4/4/4/4
		发现电子邮件地址模式	参考	3/2/2/2
		HTML注释敏感信息泄露	参考	10/10/10/10
		发现可能的服务器路径泄露模式	参考	8/13/9/5
		检测到应用程序测试脚本	参考	2/2/2/54
	执行顺序漏洞	无		
其他	其他	无		
总计				85/111/89

### 5.3 测试结论

通过对 SPM 项目的设计，代码，产品三方面属性进行了全面的测试和评估，结论如下：

- 1) SPM 项目的设计和代码上，采用了高效的 SSH 框架与分层设计思想，测试结果表明设计属性和代码属性良好。
- 2) 在产品的功能和性能上，测试过程发现了少量缺陷，建议开发团队针对缺陷进行改进与完善。
- 3) 采用雷达图示对各个评测属性进行分析，如图 5-5，5-6，5-7 给出了关于架构设计、模块设计、数据库设计的评估结果。其中，架构设计的可靠性最强，模块设计的合理性最好，数据库设计的维护性最好。5-8 是针对代码的评测图示，代码的正确性最好，图 5-9 是针对系统功能测试的结论，图 5-10 是针对系统性能测试的结论，可以看到功能的正确很好，性能方面安全性最好。

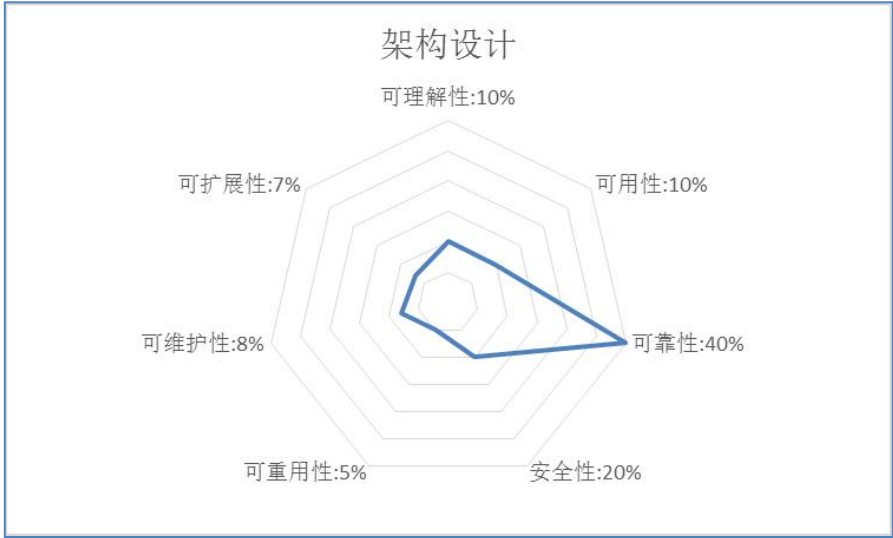


图 5-5 架构设计评测结论

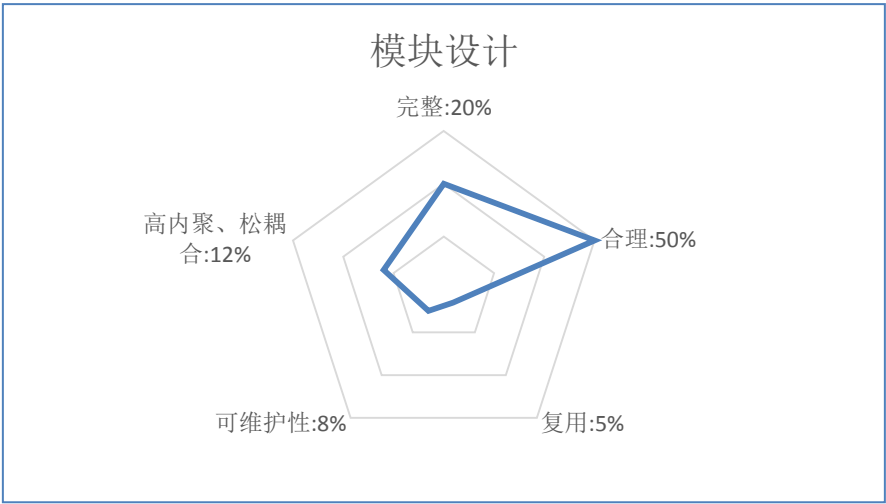


图 5-6 模块设计评测结论

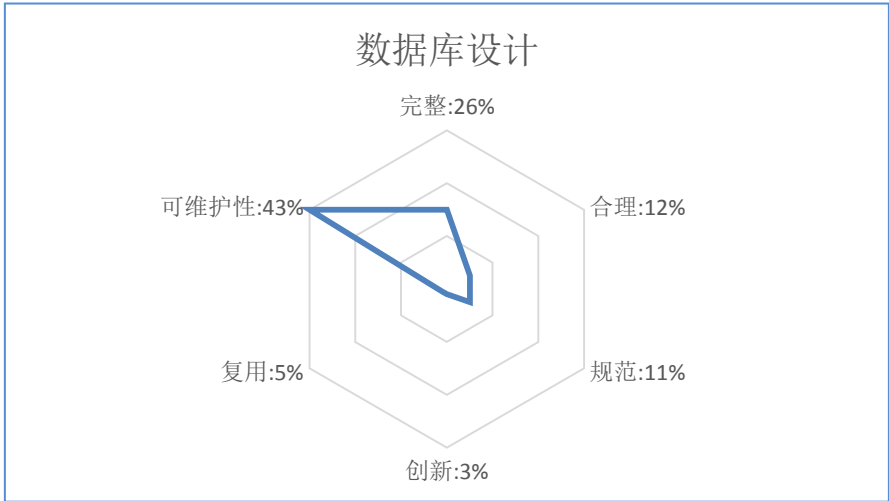


图 5-7 数据库设计评测结论

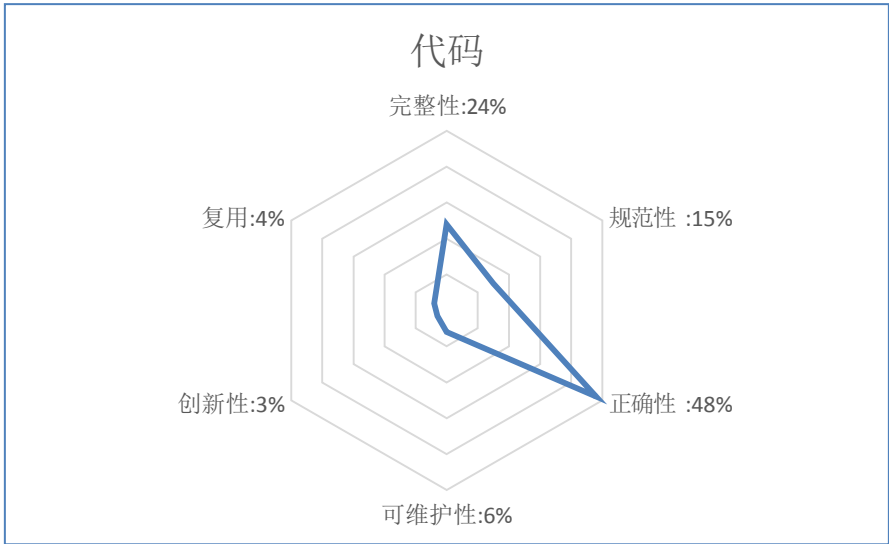


图 5-8 代码的评测结论



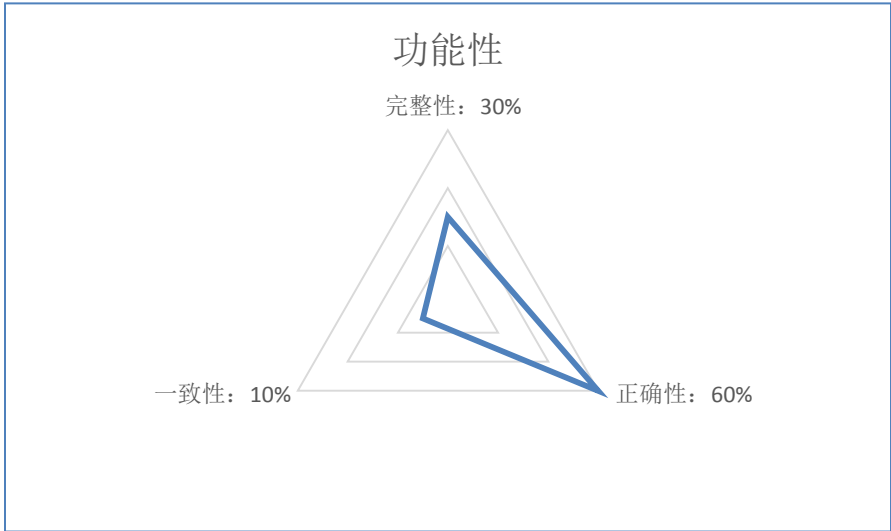


图 5-9 功能评测结论

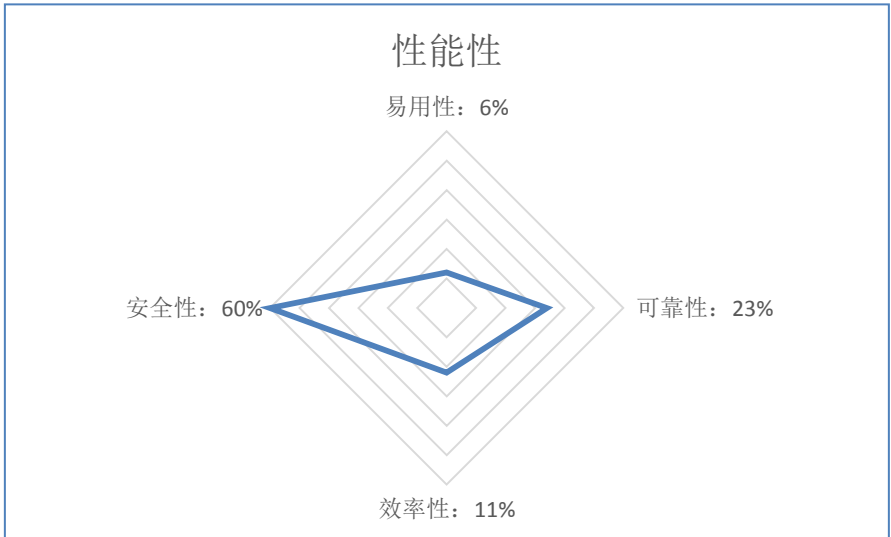


图 5-10 性能评测结论