

律

镜

2023-01-01

系统测试报告

AI + 法律领域垂直搜索引擎

《软件工程管理》G04 小组

组长：徐毕颖

组员：章越、沈书豪、黄文杰、王梓轩



目录

- 1. 引言..... 2
 - 1.1 编写目的..... 2
 - 1.2 预期读者..... 2
- 2. 测试概要..... 3
 - 2.1 测试总述..... 3
 - 2.2 测试基础..... 3
 - 2.2.1 服务器环境..... 3
 - 2.2.2 客户端环境..... 4
 - 2.2.3 测试版本信息..... 4
 - 2.3 网络拓扑..... 5
 - 2.4 系统模块架构..... 5
- 3. 测试计划和执行情况..... 6
 - 3.1 测试计划..... 6
 - 3.2 测试特征和人员..... 7
 - 3.3 测试用例设计及执行..... 7
 - 3.3.1 数据和数据库测试..... 7
 - 3.3.2 功能测试..... 8
 - 3.3.3 性能测试..... 21
 - 3.3.4 错误恢复测试..... 24
- 4. 测试结果..... 25
 - 4.1 Bug 列表..... 25
 - 4.2 Bug 情况分析..... 26
 - 4.3 处理措施..... 27
- 5. 测试分析与评价..... 27
 - 5.1 测试有效性评估..... 27
 - 5.2 用例执行情况..... 28
 - 5.3 测试风险..... 29
 - 5.4 综合评价..... 29
- 6. 测试结论..... 29

系统测试报告

1. 引言

1.1 编写目的

本文档是软件工程管理G04小组“律镜”法律垂直搜索引擎项目的系统总体测试报告，作为本项目一轮开发阶段的收尾工作，编写目的主要有以下几点：

- **测试结果的记录和留档：**记录并总结系统测试的结果，包括测试的覆盖范围、测试用例的设计和执行，以及测试期间发现的问题及解决（修正）措施。
- **评估系统质量：**根据测试结果评估系统是否符合预期的质量标准，包括功能是否按照需求规格说明书的要求运行、系统的性能是否符合预期并可正常投入使用。
- **软件问题记录和改进：**通过记录测试期间发现的问题和改进措施，为之后的版本改进和系统维护提供参考。虽然在本课程期间再度进行本软件维护的可能性较低，但可为课后可能的维护工作以及其他软件项目开发提供宝贵的经验。
- **测试工作的持续改进：**通过对本次测试工作本身的评估，包括测试质量、测试有效性、用例执行情况等，帮助团队发现测试过程中的不足，并提出改进建议，以汲取测试经验，提高未来测试的效率和质量。

1.2 预期读者

本系统测试报告的预期读者包括：

- **项目经理：**了解系统测试的结果，以便评估项目的整体进度和质量，在工业界的实际开发过程中，项目经理可以通过系统测试报告的内容决定是否可以进行下一阶段的工作或发布产品。
- **本项目的开发团队：**开发人员需要通过系统测试报告了解测试过程中发现的问题和缺陷，以便进行问题的修复和改进（这里指本小组成员）。
- **本项目的测试团队：**由于不同模块的测试通常由不同测试人员分工完成，因此测试人员也需要通过此报告了解各模块系统测试的结果，以便能够在日后的测试中考虑到多方面的问题，并学习测试方法和经验（这里亦指本小组成员）。
- **产品所有者：**产品所有者需要了解系统测试的结果，以便能够评估产品是否符合业务需求和客户期望。

- **系统维护人员**：负责项目后续系统维护的人员需要通过此文档了解系统测试的结果，以便了解本项目的整体质量情况、可能出现问题需要维护的几个功能点，这有利于准备解决可能出现的问题。
- **质量保障团队**：质量保障团队需要了解系统测试的结果，以便评估系统的整体质量和稳定性。
- **其他利益相关者**：根据特定项目或组织的需求，还可能包括其他利益相关者，如客户代表、外部审计人员等。

2. 测试概要

2.1 测试总述

本系统测试报告旨在验证“律镜”法律领域垂直搜索引擎的系统整体质量情况，通过测试与修正发现的问题的方式，确保系统的功能、性能和安全性符合预期要求。

本次系统测试覆盖了搜索引擎的各项核心功能（详见下文“功能测试”部分）和关键数据状况、性能指标、错误恢复能力等，旨在验证本系统的稳定性、可靠性和安全性。小组成员将根据测试计划和测试用例，对系统进行全面的数据测试、功能测试、性能测试和错误恢复测试。在整个测试过程中，本测试报告将记录测试的基本安排、执行情况与测试结果评估。

以下是本次测试的基本情况概述：

- **测试目标**：本次系统测试的主要目标是验证“律镜”搜索引擎的核心功能模块实现情况，包括功能实现的完善性、准确性、搜索结果的覆盖范围和检索速度；除此之外，还需测试用户使用逻辑的舒适性、功能细节之处是否准确无误，以及验证系统的安全性和稳定性。
- **测试范围**：本次系统测试将覆盖软件的各个功能模块（共6个模块，详见下文）的实现情况、并发性能以及安全性能等方面。
- **测试资源**：本测试将使用模拟数据作为测试用例，充分模拟用户的真实使用情况与操作逻辑。
- **测试约束**：本测试将在模拟生产环境下进行，虽受到时间和资源的限制，但将力求覆盖尽可能多、尽量细致的测试场景和用例。

2.2 测试基础

2.2.1 服务器环境

设备	参数
CPU	64 位 4 核处理器，主频 2.0GHz
内存	16GB

硬盘	硬盘容量 80GB、硬盘转速 5400 转/分钟
网卡	百兆网卡
网线	具有良好的数据传输能力
操作系统	Ubuntu22.04
网站服务器	Nginx 1.21.1
数据库	MySQL、ElasticSearch

2.2.2 客户端环境

设备	参数
CPU	2.4 GHz 四核 Intel Core i5
内存	8GB
硬盘	硬盘容量 512GB，满足正常使用
网线	具有良好的数据传输能力
操作系统	Windows10/11
浏览器	FireFox浏览器

2.2.3 测试版本信息

- 测试应用名称：“律镜”——AI+法律领域垂直搜索引擎
- 测试版本号：v1.0.0
- 测试日期：2023-12-28 至 2023-12-31
- 测试人员：软件工程管理G04小组
- 测试类型：系统测试
- 测试环境：模拟生产环境
- 测试工具：性能测试部分使用 JMeter 辅助测试
- 测试设备：PC
- 测试状态：截至本报告撰写完时已完成全部测试
- 测试说明：本版本主要针对本搜索引擎的各项核心功能（详见下文“功能测试”部分）和关键数据状况、性能指标、错误恢复能力等，旨在验证本系统的稳定性、可靠性和安全性

2.3 网络拓扑

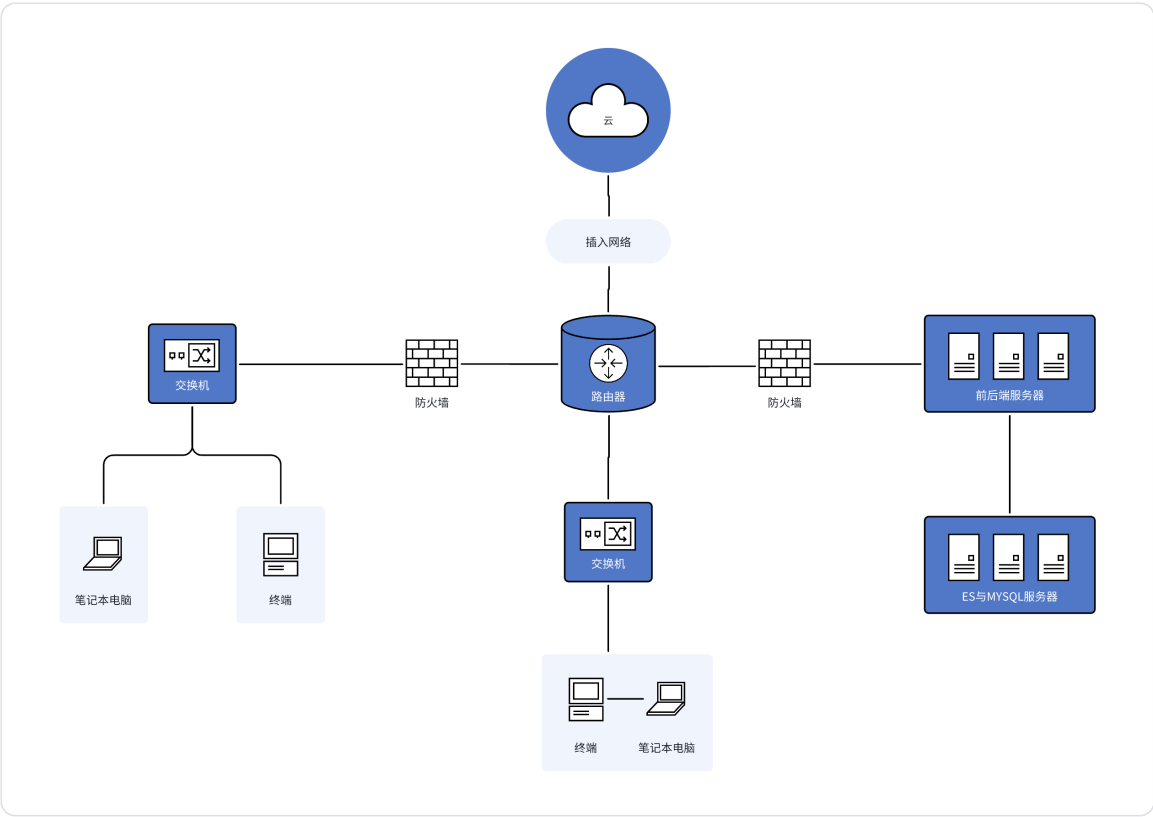


图2-1 本系统的网络拓扑图

2.4 系统模块架构

为便于增进阅读者对下文中各项测试的内容所指的了解情况，这里提供本软件项目的系统功能模块架构图，可使阅读者对本系统的基本功能有一个全局性的了解：

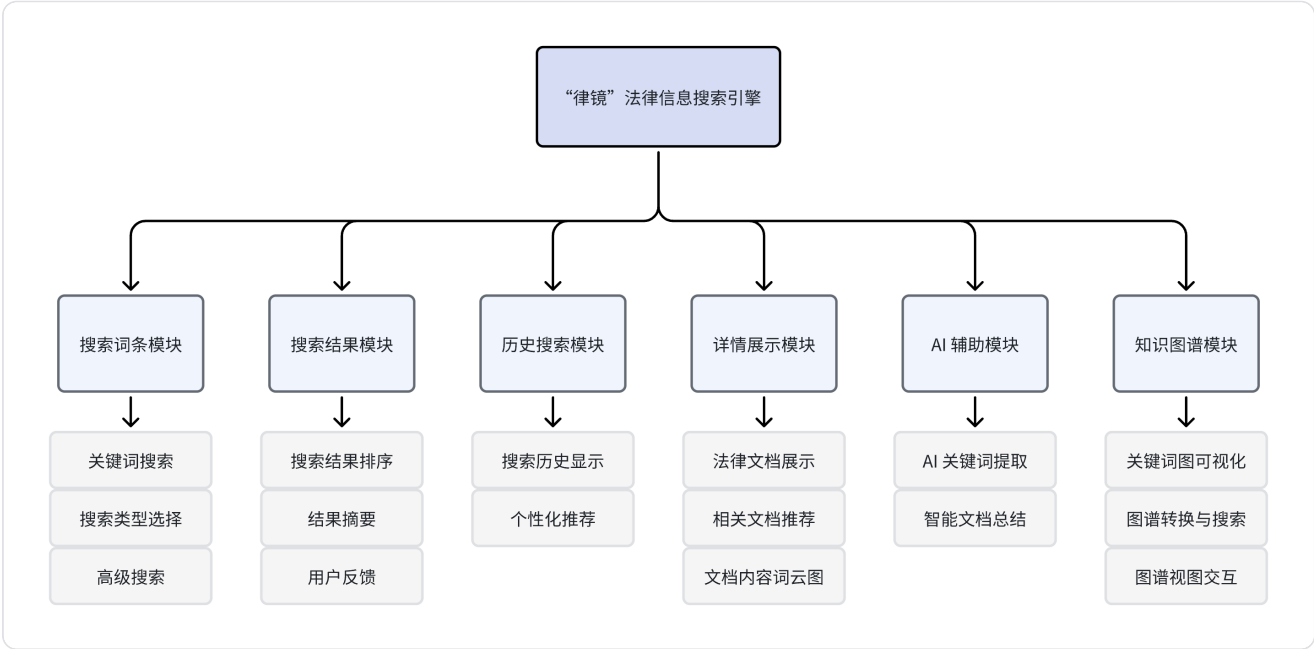


图2-2 系统模块架构图

注意：该图仅包含各模块的主干功能，可能有一些细节部分并不包含，具体还请详阅“3.3 测试用例设计及执行”一节。

3. 测试计划和执行情况

3.1 测试计划

测试项目名称	测试内容	测试目的
数据和数据库测试	<div>1. 数据库连接测试： 测试系统与数据库的连接是否正常</div> <div>2. 数据完整性测试： 验证数据库中的数据是否完整、准确</div> <div>3. 数据备份和恢复测试： 测试系统在数据丢失时的备份和恢复机制</div>	确保系统对数据库的正常连接，数据的完整性，以及在异常情况下能够有效备份和恢复数据。
功能测试	<div>1. 用户（包括用户反馈）功能模块功能测试： 验证用户登录、用户注册、用户反馈等功能。</div> <div>2. 词条搜索功能模块功能测试： 验证关键词搜索、搜索类型选择、高级搜索等功能。</div> <div>3. 详情展示功能模块功能测试： 验证法律文档展示、词云图展示、相关文档链接等功能。</div> <div>4. 知识图谱功能模块功能测试： 验证关键词图生成、图谱转换与跳转搜索等功能。</div> <div>5. AI 辅助功能模块功能测试： 验证关键字提取、文档总结等功能。</div> <div>6. 历史搜索及推荐功能模块功能测试：</div>	<div>1. 确保用户能够正常注册、登录，以及正确使用用户反馈功能。</div> <div>2. 确保搜索模块能够准确、高效地处理各种搜索请求。</div> <div>3. 确保用户能够方便地查看详细的法律文档信息。</div> <div>4. 确保知识图谱模块能够为用户提供直观、智能的法律信息检索体验。</div> <div>5. 确保AI辅助模块能够有效地提高搜索算法的准确性，优化用户搜索结果。</div> <div>6. 确保历史搜索模块能够方便用户重新访问之前的法律信息，同时提供个性化的搜索推荐。</div>

	验证搜索历史显示、个性化推荐等功能。	
性能测试	<div>1. 响应时间测试： 测试系统在正常负载和峰值负载下的响应时间</div> <div>2. 吞吐量测试： 测试系统在正常负载和峰值负载下的吞吐量</div> <div>3. 稳定性测试： 模拟长时间运行，检测系统的稳定性</div> <div>4. 负载能力测试： 测试系统能够承受的最大用户负载</div>	验证系统在各种负载情况下的性能表现，确保系统稳定、高效运行。
错误恢复测试	<div>1. 系统服务异常测试： 模拟系统服务异常情况，验证系统的错误恢复机制</div> <div>2. 搜索结果为空测试： 模拟搜索结果为空的情况，验证系统对此的处理方式</div> <div>3. 数据库连接失败测试： 模拟数据库连接失败，验证系统对连接失败的恢复机制</div> <div>4. 数据无法加载测试： 模拟数据无法加载的情况，验证系统的错误处理能力</div>	确保系统在面对各类错误时能够及时、正确地进行错误恢复，提高系统的鲁棒性。

3.2 测试特征和人员

- 测试机构：浙江大学2023年秋冬学期软件工程管理G04小组
- 测试人员：G04 小组全体成员，需要掌握一定的数据库基础和编程语言，集成开发环境的使用等技术

3.3 测试用例设计及执行

3.3.1 数据和数据库测试

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
DB-1	查看并判断验证用户基本信息的数据库设计符合需求概要说明书的要求	在 MYSQL 选择项目数据库查看 User 相关的表结构并分析	MySQL 查看表结构命令	users 的数据表中具备了需求设计中涉及的必要信息	PASS
DB-2	查看并判断验证知识图谱信息的数据库设计符合需求概要说明书的要求	在 MYSQL 选择项目数据库查看 Graph 相关的表结构并分析	MySQL 查看表结构命令	graphs 的数据表中具备了需求设计中涉及的必要信息	PASS
DB-3	查看并判断法律法规文档的数据库设计符合需求概要说明书的要求	在 ES 选择项目数据库查看 laws 相关的文档结构并分析	ES 查看文档结构命令	laws 的数据文档中具备了需求设计中涉及的必要信息	PASS
DB-4	查看并判断裁判文书文档的数据库设计符合需求概要说明书的要求	在 ES 选择项目数据库查看 judgements 相关的文档结构并分析	ES 查看文档结构命令	judgements 的数据文档中具备了需求设计中涉及的必要信息	PASS
DB-5	查看并判断法律观点文档的数据库设计符合需求概要说明书的要求	在 ES 选择项目数据库查看 opinions 相关的文档结构并分析	ES 查看文档结构命令	opinons 的数据文档中具备了需求设计中涉及的必要信息	PASS

3.3.2 功能测试

用户（包括用户反馈）功能模块

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
UM-1	测试用户是否能否按要求正常注册	点击顶部的注册按钮，按要求填	有效邮箱、用户名与密码	正常注册并跳转至登录页	PASS

		入有效的信息， 点击注册按钮			
UM-2	测试用户注册时邮箱号与用户名的唯一性要求	点击顶部的注册按钮，填入重复的邮箱或邮箱号，点击注册按钮	邮箱号为某个已注册的邮箱/用户名为已存在的用户名	注册失败，提示邮箱/用户名已存在	PASS
UM-3	测试用户注册时邮箱、用户名、密码的格式要求	点击顶部的注册按钮，填入不合法的信息，点击注册按钮	邮箱号不符合正则要求/用户名与密码长度不符合要求/所含字符不符合要求	注册失败，提示输入信息不合法	PASS
UM-4	测试用户能否正常登录	点击顶部的登录按钮，填入已注册的账号密码，点击登录按钮	有效邮箱与密码	正常登录并关闭弹窗	PASS
UM-5	测试用户登录时邮箱的正确性要求	点击顶部的登录按钮，填入未注册的邮箱，点击登录按钮	未注册的邮箱号	登录失败，提示用户不存在	PASS
UM-6	测试用户登录时密码的正确性要求	点击顶部的登录按钮，填入错误的密码，点击登录按钮	注册的邮箱号和错误的密码	登录失败，提示密码错误	PASS
UM-7	测试用户登录时不选记住我能否自动退出登录	点击顶部的登录按钮，填入正确的信息，不选择“记住我”，关闭浏览器重新打开网页	有效邮箱与密码	正常登录，关闭浏览器重新打开后不维持登录状态	PASS
UM-8	测试用户登录时记住我能否保持登录状态	点击顶部的登录按钮，填入正确的信息，选择“记住我”，关闭浏览器重新打开网页	有效邮箱与密码	正常登录，关闭浏览器重新打开后维持登录状态	PASS

UM-9	测试能否编辑用户个人信息	点击用户头像打开下拉框，点击编辑信息按钮，填入修改的信息，点击确认修改	有效的新邮箱与用户名	修改成功	PASS
UM-10	测试编辑用户个人信息时邮箱、用户名的格式要求	点击用户头像打开下拉框，点击编辑信息按钮，填入不符合要求的修改的信息，点击确认修改	邮箱号不符合正则要求/用户名长度不符合要求/所含字符不符合要求	修改失败，提示输入信息不合法	PASS
UM-11	测试能否修改密码	点击用户头像打开下拉框，点击修改密码按钮，填入原密码与新密码，点击确认修改	正确的原密码和合法的新密码	修改成功，自动退出登录	PASS
UM-12	测试修改密码时原密码的正确性要求	点击用户头像打开下拉框，点击修改密码按钮，填入错误的原密码，点击确认修改	错误的原密码	修改失败，提示密码错误	PASS
UM-13	测试修改密码时新密码的格式要求	点击用户头像打开下拉框，点击修改密码按钮，填入原密码与错误格式的新密码，点击确认修改	新密码长度不符合要求/所含字符不符合要求	修改失败，提示新密码不符合要求	PASS
UM-14	测试能否退出登录	点击用户头像打开下拉框，点击退出登录按钮	无	退出登录成功	FAIL
UM-15	测试搜索结果列表中用户是否能点赞/点踩	用户登录后，点击搜索列表中某一项旁边的点赞/点踩按钮	无	点赞/点踩成功	PASS

UM-16	测试搜索结果列表中用户是否能取消点赞/点踩	用户登录后，点击搜索列表中某一项旁边已经亮起的点赞/点踩按钮	无	取消点赞/点踩成功	PASS
UM-17	测试搜索结果列表中未登录用户能否点赞/点踩	用户未登录时，点击搜索列表中某一项旁边的点赞/点踩按钮	无	点赞/点踩失败，提示未登录	PASS
UM-18	测试详情页中用户是否能点赞/点踩	用户登录后，点击详情页底部的点赞/点踩按钮	无	点赞/点踩成功	PASS
UM-19	测试详情页中用户是否能取消点赞/点踩	用户登录后，点击详情页底部已经亮起的点赞/点踩按钮	无	取消点赞/点踩成功	PASS
UM-20	测试详情页中未登录用户是否能取消点赞/点踩	用户未登录时，点击详情页底部的点赞/点踩按钮	无	点赞/点踩失败，提示未登录	PASS

词条搜索功能模块

注：由于词条搜索功能模块的可设置参数较多，为避免用例设计和描述语言过于繁冗、重复度高的问题，这里未指明的搜索参数，即使用如下默认搜索设置：

搜索类型——全文搜索，结果类型——不限类型，发布起止时间——不限

且根据搜索引擎用户的使用逻辑，搜索结果默认按匹配度从高到低降序排列。

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
SC-1	测试只输入常规长度的搜索关键词且不添加其他限制条件时搜索结果是否正确	在搜索输入框中输入关键词，然后点击右侧“搜索”按键或按回车键	用户输入的关键词	跳转到搜索结果页，列表展示按内容与关键词匹配度排序的正确搜索结果	PASS
SC-2					PASS

	测试输入超长的搜索关键词时能否正常搜索并得到正确结果	在搜索输入框中输入超长的关键词，然后点击右侧“搜索”按键或按回车键	输入的超长关键词	同SC-1，返回正确的搜索结果列表，无报错	
SC-3	测试搜索类型为“标题搜索”（模糊搜索）时能否得到正确的搜索结果	选择搜索类型为“标题搜索”（默认为全文搜索），输入关键词后确认搜索	用户输入的关键词、搜索类型选择“标题搜索”	跳转到搜索结果页，列表展示按文档标题与关键词匹配度排序的正确搜索结果	PASS
SC-4	测试搜索类型为“作者搜索”（精确搜索）时能否得到正确的搜索结果	选择搜索类型为“作者搜索”，输入关键词后确认搜索	用户输入的关键词、搜索类型选择“作者搜索”	跳转到搜索结果页，列表展示文档作者与关键词精确匹配的搜索结果，若无匹配的文档作者则返回空列表	PASS
SC-5	测试高级搜索——指定搜索结果类型为某一类时，能否得到正确的搜索结果	选择搜索结果类型分别为“法律法规”、“裁判文书”、“法律观点”后，输入关键词并确认搜索	用户输入的关键词、不同的单个搜索结果类型选择	跳转到搜索结果页，每次仅列表展示指定类型的文档	PASS
SC-6	测试高级搜索——指定搜索结果类型为某几类时，能否得到正确的搜索结果	选择搜索结果类型分别为“法律法规”、“裁判文书”、“法律观点”中的几种类型后，输入关键词并确认搜索	用户输入的关键词、不同的搜索结果类型组合选择	跳转到搜索结果页，每次仅列表展示指定的几种类型的文档	PASS
SC-7	测试高级搜索——指定发布起止时间时，能否得到正确的搜索结果	选择发布起止时间分别为“2023-01-01”和“2024-	用户输入的关键词、发布起止时间“2023-	跳转到搜索结果页，仅列表展示发布时间在指	PASS

		01-01”，输入关键词并确认搜索	01-01”和“2024-01-01”	定范围内的文档	
SC-8	测试高级搜索——同时指定搜索结果类型和发布起止时间时，能否得到正确的搜索结果	将SC-6和SC-7中的测试步骤整合	SC-6和SC-7中的数据 的并集	跳转到搜索结果页，仅列表展示发布时间在指定范围内、指定的几种类型的文档	PASS
SC-9	测试页面间搜索参数一致性——搜索结果页的参数与输入量与首页设置的是否一致	在首页设置搜索参数（设置了所有参数）后，检查搜索结果页显示的关键词与各搜索参数是否与之前设置的一致	搜索参数与用户输入的关键词	页面间搜索参数与输入的关键词保持显示一致	PASS
SC-10	测试未设置高级搜索参数时，页面间高级搜索参数与实际情况的一致性	在首页设置搜索参数（未设置高级搜索参数）后，检查搜索结果页显示的关键词与各搜索参数是否与之前设置的一致，展开高级搜索栏（未设置时默认收起）后观察与搜索情况（不限）是否一致	搜索参数（不包含高级搜索参数）与用户输入的关键词	页面间搜索参数与输入的关键词保持显示一致，未设置的高级搜索参数与实际搜索情况（不限）保持一致	FAIL （前端未及时更新，高级搜索展开后结果类型只包含“法律法规”和“裁判文书”，实际结果类型还有“法律观点”）
SC-11	测试搜索结果页的分页功能——能否正常切换页面	点击当前搜索结果页页尾的分页组件，选择跳转到其他页面	选择要跳转到的页面	正常跳转到目标页面，获得新一页内对应的搜索结果	PASS
SC-12	测试搜索结果页的分页功能——切换页面后重新搜索能否返回新搜索结果的首页	先选择跳转到当前搜索结果的末页，然后重新修改搜索输入内容（或任意搜索参	两次不同的搜索输入（前一次跳转到结果末页）	获取新的关键词对应的搜索结果，并返回第一页	PASS

		数），并确认搜索			
SC-13	测试搜索结果页相同输入参数时重新搜索的自动忽略功能	在搜索结果页的任意分页中，不更改任何搜索参数或输入量，确认重新搜索	重新确认搜索的操作	因为参数和输入量相同，自动忽略此次重新搜索，保持原页面不变，避免多次无效请求	PASS

详情展示功能模块

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
DTL-1	测试点击搜索列表之后能否正常进入详情页	点击搜索列表的某一项，进入详情页，查看是否跳转至详情页	点击某一搜索列表的内容（非登录态和登录态）	正常跳转至详情页	PASS
DTL-2	测试点击首页个性推荐列表之后能否跳转至详情页	点击首页个性推荐列表的某一项，查看是否跳转至详情页	点击个性推荐列表的某一项（非登录态和登录态）	正常进入至详情页	PASS
DTL-3	测试详情页加载数据过程中是否加载骨架屏并显示加载提示信息	执行可以触发跳转至详情页的事件，并观察在数据加载过程中，是否加载骨架屏并显示加载提示信息	鼠标点击触发跳转至详情页事件	加载了骨架屏并显示加载提示信息	PASS
DTL-4	测试详情页是否能够正常显示文章内容	进入详情页并等待数据加载完成后，观察文章内容是否正常显示	鼠标点击触发跳转至详情页事件	正常显示文章内容	PASS
DTL-5	测试详情页是否能够正常显示左侧词云图	进入详情页并等待数据加载完成	鼠标点击触发跳转至详情页事件	正常显示左侧词云图	PASS

		后，观察词云图是否正常显示	(非登录态和登录态)		
DTL-6	测试详情页能否正常显示左下方预览图片	进入详情页并等待数据加载完成后，观察预览图是否正常显示	鼠标点击触发跳转至详情页事件 (非登录态和登录态)	正常显示左下方预览图	PASS
DTL-7	测试详情页能否正常显示右侧悬浮按钮组件	进入详情页并等待数据加载完成后，观察悬浮按钮组件是否正常显示	鼠标点击触发跳转至详情页事件 (非登录态和登录态)	正常显示右侧悬浮按钮组件	PASS
DTL-8	测试词云图数据加载时，能否显示加载效果和加载提示信息	执行可以触发跳转至详情页的事件，并观察在词云图数据加载过程中，是否显示加载效果和加载提示信息	鼠标点击触发跳转至详情页事件 (非登录态和登录态)	正常显示加载效果和加载提示信息	PASS
DTL-9	测试详情页能否正常显示右侧跳至底部按钮	进入详情页并等待数据加载完成后，观察右侧跳至底部按钮是否正常显示	鼠标点击触发跳转至详情页事件 (非登录态和登录态)	正常显示右侧跳至底部按钮	PASS
DTL-10	测试详情页数据加载失败时能否正常显示空数据的界面效果并显示错误信息	断开后端连接，再执行跳转至详情页的事件，观察能否正常显示空数据的界面效果并显示错误信息	断开后端连接，再执行跳转至详情页的事件	正常显示空数据的界面效果并显示错误信息	PASS
DTL-11	测试详情页悬浮按钮能否正常打开	点击右侧悬浮按钮，观察是否展示悬浮按钮组	点击右侧悬浮按钮	悬浮按钮能正常打开	PASS
DTL-12	测试点击右侧跳转至底部按钮，能否正常跳转至底部	点击右侧跳转至底部按钮，并观察能否正常跳转至底部	点击右侧跳转至底部按钮	能够正常点击并实现跳转至底部功能	有点小bug: 1. 按钮需要向下滑动一点才

					能点击 2. 跳转至底部之后按钮不消失（不过这个是增量功能）
DTL-13	测试详情页回到顶部按钮能否正常显示	将页面向下滑动一段距离，观察页面是否出现回到顶部按钮	将页面向下滑动一段距离	正常显示回到顶部按钮	PASS
DTL-14	测试详情页回到顶部按钮能否正常使用	将页面向下滑动一段距离，待出现回到顶部按钮之后点击，观察页面内容是否回到顶部	将页面向下滑动一段距离，点击出现的回到顶部按钮	正常回到顶部	PASS
DTL-15	测试详情页查看原文功能能否正常使用	待详情页数据加载完成后，点击查看原文按钮，观察是否自动下载原文文件或者自动跳转至对应原文链接	待详情页数据加载完成后，点击查看原文按钮	自动下载原文文件或者自动跳转至对应原文链接	PASS
DTL-16	测试详情页能否加载不同的文档元数据	选取不同类型的文文档并点击跳转至详情页，观察页面顶部的元数据十分不同（比如裁判文书文档应该有案号或者案由）	选取不同类型的文文档并点击跳转至详情页	能够根据文档类型显示不同的文档元数据	PASS
DTL-17	测试悬浮按钮组中的AI总结按钮能否正常使用	点击打开右侧悬浮按钮组件，然后再点击悬浮按钮组中的AI总结按钮，观察AI智能总结抽屉能正常打开	点击打开右侧悬浮按钮组件，然后再点击悬浮按钮组中的AI总结按钮	AI智能总结抽屉能正常打开	PASS
DTL-18					PASS

	测试悬浮按钮组中的回到上一页按钮能否正常使用	点击打开右侧悬浮按钮组件，然后再点击悬浮按钮组中的回到上一页按钮，观察页面是否回到上一页	点击打开右侧悬浮按钮组件，然后再点击悬浮按钮组中的回到上一页按钮	能够回到上一页	
DTL-19	测试点击回到上一页按钮之后，页面是否正常加载	点击回到上一页按钮，并观察上一页的页面是否正常加载	点击回到上一页按钮	上一页能够正常加载页面	PASS
DTL-20	测试界面的鼠标点击动效是否生效	鼠标点击详情页的任意位置，观察鼠标点击动效是否生效	鼠标点击详情页的任意位置	鼠标点击动效能够正常生效	有点小bug：鼠标点击动效只能在100vh显示（不过这个功能是增量功能，不影响整体功能）
DTL-21	测试详情页能否在最下方正常显示用户反馈模块	进入详情页之后，将页面划到最下方或者点击跳到底部按钮，观察是否正常显示用户反馈模块	进入详情页之后，将页面划到最下方或者点击跳到底部按钮	正常显示用户反馈模块	PASS
DTL-22	测试详情页能否在最下方正常显示相关文档推荐模块	进入详情页之后，将页面划到最下方或者点击跳到底部按钮，观察是否正常显示相关文档推荐模块	进入详情页之后，将页面划到最下方或者点击跳到底部按钮	正常显示相关文档推荐模块	PASS
DTL-23	测试详情页的AI智能总结抽屉能否正常关闭	打开AI智能总结按钮，显示AI智能总结抽屉，并点击相应的关闭按钮，观察能否正常关闭抽屉	打开AI智能总结按钮，显示AI智能总结抽屉，并点击相应的关闭按钮	AI智能总结抽屉能正常关闭	PASS

DTL-24	测试打开AI智能总结抽屉并自动加载AI文档总结数据时，界面是否显示加载效果并展示加载提示信息	打开AI智能总结抽屉，观察界面是否显示加载效果并展示加载提示信息	打开AI智能总结抽屉	界面能够在加载AI智能总结数据时显示加载效果并展示加载提示信息	PASS
--------	--	----------------------------------	------------	---------------------------------	------

知识图谱功能模块

注：本项目的知识图谱展示形式为单中心的辐射图，每次搜索时新生成的知识图谱深度（即中心节点到最边缘节点的路径长度）默认为2。

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
KM-1	测试搜索的关键词是图谱节点文本时能否正常显示知识图谱	输入“刑法”（节点之一），其余搜索参数不作限制，并确认搜索	输入的关键词“刑法”	能在搜索结果页面正常显示以“刑法”为中心词的知识图谱	PASS
KM-2	测试搜索的关键词不是图谱节点文本时能否正常显示知识图谱	输入“民法典第二十条”（非节点之一），其余搜索参数不作限制，并确认搜索	输入的关键词“民法典”	能自动关联到最接近的节点文本“民法典”，并在搜索结果页面正常显示以“民法典”为中心词的知识图谱	PASS
KM-3	测试能否通过短按图谱中节点的方式切换图谱中心节点	短按（<1s）图谱中的任意非中心节点	无	切换到以该节点为中心节点的新图谱	PASS
KM-4	测试能否通过长按图谱中节点的方式直接搜索该节点的文本	长按（>1s）图谱中的任意节点	无	以长按的节点文本作为输入的关键词，重新获取并展示新的搜索结果	PASS

				果，同时知识图谱进行相应的更新	
KM-5	测试能否向外辐射或向内收缩整个知识图谱	点击知识图谱区域右下方的“+”和“-”图案按钮，观察能否正常增减图谱深度	当前知识图谱深度	每点击一次“+”按钮可以使图谱深度增加1，实现向外辐射；点击“-”则使图谱深度减少1，实现向内收缩（最少需保留一层子节点）	PASS
KM-6	测试能否通过鼠标滚动和拖拽调节图谱视图	使用鼠标滚动或拖拽图谱视图	无	可以通过鼠标滚动缩放图谱视图，通过拖动移动图谱视图	PASS
KM-7	测试知识图谱的全屏预览功能	点击图谱视图右上角的全屏图标，观察能否进入全屏预览模式	无	点击该图标后可以进入全屏预览模式，进入后再点击同一位置的退出全屏图标或按下Esc键可退出全屏	PASS

AI 辅助功能模块

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
AI-1	测试长度短于限制且不含敏感信息的文档能否进行正确的总结	搜索并进入一篇长度短于限制且不含敏感信息的文档的详情页，点击AI总结按钮	待总结的文档	正常显示AI对文档的总结内容	PASS
AI-2					PASS

	测试长度超过限制且不含敏感信息的文档能否进行正确的总结	搜索并进入一篇长度超过限制且不含敏感信息的文档的详情页，点击AI总结按钮	待总结的文档	正常显示AI对文档截取片段的总结内容	
AI-3	测试长度短于限制但包含敏感信息的文档能否进行正确的总结	搜索并进入一篇长度短于限制但包含敏感信息的文档的详情页，点击AI总结按钮	待总结的文档	提示文档包含敏感信息，无法进行总结	PASS
AI-4	测试长度短于get请求参数长度限制的自定义内容能否进行正确的总结	在AI总结抽屉中手动输入任意长度短于get请求参数长度限制的自定义内容，点击发送进行总结	任意待总结的内容	正常显示AI对输入内容的总结	PASS
AI-5	测试长度超过get请求参数长度限制的自定义内容能否进行正确的总结	在AI总结抽屉中手动输入任意长度超过get请求参数长度限制的自定义内容，点击发送进行总结	任意待总结的内容	正常显示AI对输入内容截取片段的总结	FAIL
AI-6	测试能否对搜索框内输入的内容进行关键词提取	在搜索框内输入任意待搜索的文本，然后点击AI辅助按钮	任意待提取关键词的内容	正常显示AI对输入内容所提取的关键词	PASS

个性化内容及推荐功能模块

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
PR-1	测试未登录状态下首页个性化推荐内容能否显示	未登录状态下进入首页查看个性化推荐内容	无	正常显示随机推送内容	FAIL
PR-2	测试登录状态下首页个性化推荐内容能否显示	登录状态下进入首页查看个性化推荐内容	无	正常显示基于搜索历史的推送内容	PASS
PR-3			无		PASS

	测试个性化推荐内容能否跳转	点击个性化推荐内容，查看是否能够跳转到详情页		正常跳转到详情页	
PR-4	测试搜索历史能否记录	登录状态下，用任意关键字进行搜索，观察搜索框是否会弹出搜索历史记录	任意有效搜索内容	搜索框的下拉框中出现之前的历史记录，且按时间由近至远排列	PASS
PR-5	测试搜索历史记录能否点击自动填入	登录状态下，点击弹出的历史记录，查看是否自动填入搜索框	无	搜索框中自动填入选定的历史记录	PASS

3.3.3 性能测试

基于 Elasticsearch 的性能测试

测试方法

通过 Jmeter 进行性能测试，指定线程总数和每条线程在一定时间内（2 s）发送的请求数量，来模拟多用户并发访问服务器时的场景，测试服务器与 Elasticsearch 相关的接口的响应情况。线程组配置如下图所示：

Thread Properties

Number of Threads (users): 100

Ramp-up period (seconds): 2

Loop Count: ☐ Infinite 5

图3-1 ES性能测试的线程组配置

对搜索结果列表接口与结果详情接口的 HTTP 请求设置如下：

Web Server

Protocol [http]: http Server Name or IP: 127.0.0.1 Port Number: 8080

HTTP Request

GET Path: /api/search/list Content encoding: utf-8

☐ Redirect Automatically ☒ Follow Redirects ☒ Use KeepAlive ☐ Use multipart/form-data ☐ Browser-compatible headers

Parameters Body Data Files Upload

Send Parameters With the Request:

Name:	Value	URL Encode?	Content-Type	Include Equals?
input	刑法	<input checked="" type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
searchType	0	<input checked="" type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
pageSize	10	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
pageNumber	0	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
resultType	0	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>

图3-2 搜索结果列表接口

Web Server

Protocol [http]: Server Name or IP: Port Number:

HTTP Request

GET Path: Content encoding:

☐ Redirect Automatically ☒ Follow Redirects ☒ Use KeepAlive ☐ Use multipart/form-data ☐ Browser-compatible headers

Parameters Body Data Files Upload

Send Parameters With the Request:

Name:	Value	URL Encode?	Content-Type	Include Equals?
id	6297192606855020609f66b0	<input checked="" type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
type	0	<input checked="" type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>

图3-3 结果详情接口

测试结果

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
PM_ES-1	10 名虚拟在线用户并发送搜索列表请求，每个用户发送 1 次	1、在 Jmeter 中设置线程数为 10，循环次数为 1 2、访问接口： /api/search/list	Threads: 10 Loop Count: 1 Api: /api/search/list	所有请求都可以被正常响应	PASS
PM_ES-2	10 名虚拟在线用户并发送搜索列表请求，每个用户发送 5 次	1、在 Jmeter 中设置线程数为 10，循环次数为 5 2、访问接口： /api/search/list	Threads: 10 Loop Count: 5 Api: /api/search/list	所有请求都可以被正常响应	PASS
PM_ES-3	100 名虚拟在线用户并发送搜索列表请求，每个用户发送 1 次	1、在 Jmeter 中设置线程数为 100，循环次数为 1 2、访问接口： /api/search/list	Threads: 100 Loop Count: 1 Api: /api/search/list	所有请求都可以被正常响应	PASS
PM_ES-4	100 名虚拟在线用户并发送搜索列表请求，每个用户发送 5 次	1、在 Jmeter 中设置线程数为 100，循环次数为 5 2、访问接口： /api/search/list	Threads: 100 Loop Count: 5 Api: /api/search/list	大部分请求都可以被正常响应	PASS
PM_ES-5	10 名虚拟在线用户并发送搜索详	1、在 Jmeter 中设置线程数为	Threads: 10	所有请求都可以被	PASS

	情请求，每个用户发送 1 次	10，循环次数为 1 2、访问接口： /api/search/detail	Loop Count: 1 Api: /api/search/detail	正常响应	
PM_ES-6	10 名虚拟在线用户并发发送搜索详情请求，每个用户发送 5 次	1、在 Jmeter 中设置线程数为 10，循环次数为 5 2、访问接口： /api/search/detail	Threads: 10 Loop Count: 5 Api: /api/search/detail	所有请求都可以被正常响应	PASS
PM_ES-7	100 名虚拟在线用户并发发送搜索详情请求，每个用户发送 1 次	1、在 Jmeter 中设置线程数为 100，循环次数为 1 2、访问接口： /api/search/detail	Threads: 100 Loop Count: 1 Api: /api/search/detail	所有请求都可以被正常响应	PASS
PM_ES-8	100 名虚拟在线用户并发发送搜索详情请求，每个用户发送 5 次	1、在 Jmeter 中设置线程数为 100，循环次数为 5 2、访问接口： /api/search/detail	Threads: 100 Loop Count: 5 Api: /api/search/detail	大部分请求都可以被正常响应	PASS

基于 MySQL 的性能测试

测试方法

通过 Jmeter 进行性能测试，指定线程总数和每条线程在一定时间内（2 s）发送的请求数量，来模拟多用户并发访问服务器时的场景，测试服务器与 Mysql 相关的接口的响应情况。线程组配置如下图所示：



图3-4 MySQL性能测试的线程组配置

对知识图谱数据的 HTTP 请求设置如下：

Web Server

Protocol [http]: http Server Name or IP: 127.0.0.1 Port Number: 8080

HTTP Request

GET Path: /api/graph/get Content encoding: utf-8

☐ Redirect Automatically ☒ Follow Redirects ☒ Use KeepAlive ☐ Use multipart/form-data ☐ Browser-compatible headers

Parameters Body Data Files Upload

Send Parameters With the Request:

Name:	Value	URL Encode?	Content-Type	Include Equals?
input	民法典	<input checked="" type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
depth	2	<input checked="" type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>

图3-5 知识图谱数据接口

测试结果

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
PM_SQL-1	10 名虚拟在线用户 并发发送知识图谱 请求，每个用户发 送 1 次	1、在 Jmeter 中 设置线程数为 10，循环次数为 1 2、访问接口： /api/graph/get	Threads: 10 Loop Count: 1 Api: /api/graph/get	所有请求都 可以被正常 响应	PASS
PM_SQL-2	10 名虚拟在线用户 并发发送知识图谱 请求，每个用户发 送 5 次	1、在 Jmeter 中 设置线程数为 10，循环次数为 5 2、访问接口： /api/graph/get	Threads: 10 Loop Count: 5 Api: /api/graph/get	所有请求都 可以被正常 响应	PASS
PM_SQL-3	100 名虚拟在线用 户并发发送知识图 谱请求，每个用户 发送 1 次	1、在 Jmeter 中 设置线程数为 100，循环次数为 1 2、访问接口： /api/graph/get	Threads: 100 Loop Count: 1 Api: /api/graph/get	所有请求都 可以被正常 响应	PASS
PM_SQL-4	100 名虚拟在线用 户并发发送知识图 谱请求，每个用户 发送 5 次	1、在 Jmeter 中 设置线程数为 100，循环次数为 5 2、访问接口： /api/graph/get	Threads: 100 Loop Count: 5 Api: /api/graph/get	大部分请求 都可以被正 常响应	PASS

3.3.4 错误恢复测试

ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
RC-1	测试后端服务器意外中止后重启能否恢复服务	手动终止后端进程，再重启后查看网站服务是否正常	无	后端服务重启后能够正常使用网站服务	PASS
RC-2	测试数据库备份文件能否正常使用	使用备份数据库，查看能否正常提供服务	无	在更换为备用数据库后能够正常使用网站服务	PASS

4. 测试结果

4.1 Bug 列表

ID	描述	优先级	影响程度	原因
Bug-1	在已有登录状态下重启前端之后，点击退出登录前端的登录信息仍不消失 (见 UM-14)	中	中	退出登录后未刷新数据
Bug-2	未设置高级搜索参数进行搜索时，高级搜索栏展开后结果类型只包含“法律法规”和“裁判文书”，实际结果类型还有“法律观点” (详见 SC-10)	中	低 (仅显示有误，不影响正常使用)	前端未及时更新默认搜索结果类型一栏的选项
Bug-3	详情页右侧“跳转至底部”按钮需要向下滑动一点才能点击，且跳转至底部之后按钮不消失	低	低 (增量功能)	可能是使用的组件库本身存在 bug

	(见 DTL-12)			
Bug-4	详情页的鼠标点击 动效只能在100vh 显示 (见 DTL-20)	低	低 (增量功能)	可能是动效库依赖引入问 题
Bug-5	AI自定义内容总结 无法正确处理长度 大于get请求参数限 制的内容 (见 AI-5)	低	低	浏览器对get请求的参数长 度限制
Bug-6	未登录状态下，首 页推荐的个性化内 容并不随机 (见 PR-1)	高	中	前端代码尚未及时修改

4.2 Bug 情况分析

本次测试共发现 **6 个 Bug**，综合考虑各 bug 对系统造成的影响，对这些 bug 的优先级进行分类：高优先级1个，中优先级2个，低优先级3个，用环图表示如下：

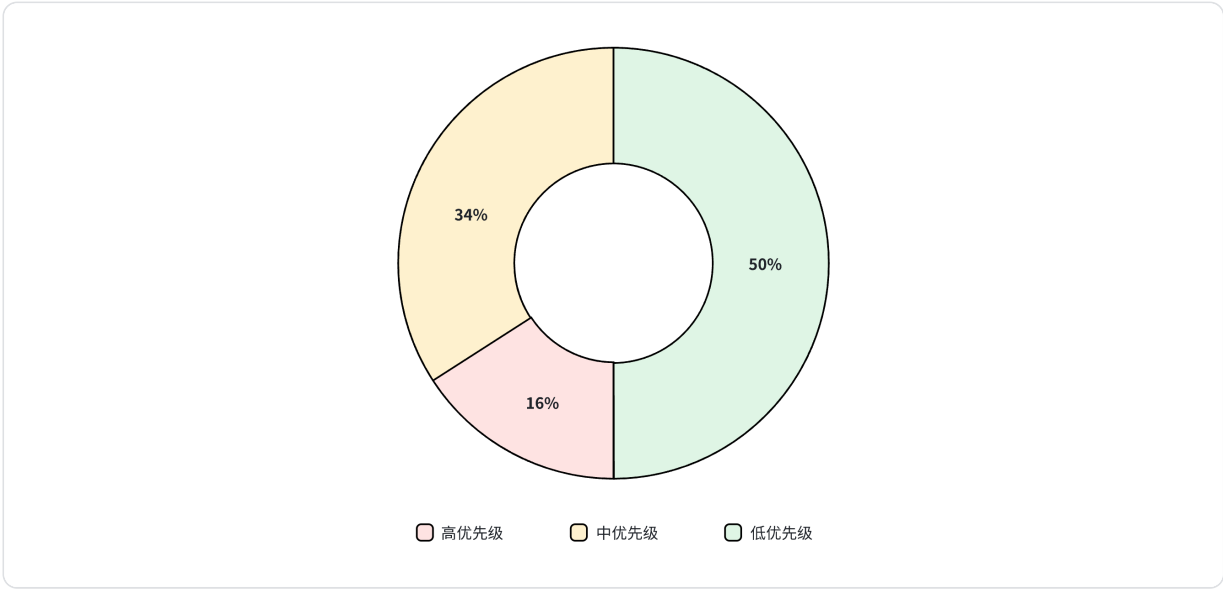


图4-1 Bug 优先级分布图

根据统计可知（详细统计内容也可见下文“5.1 测试有效性评估”一节）：

- 在近百个测试用例中仅发现6个 bug，说明软件 bug 率低，综合质量较高；

- 在发现的 bug 中，经评估半数为低优先级、低影响程度的轻微 bug，并且集中于边界性测试和增量功能中，在软件正常使用中几乎无感；
- 综上所述，本软件在测试中表现的质量情况较好。

4.3 处理措施

在以上发现的6个 bug 中，我们根据首先完善了前端代码，修复了优先级最高的 Bug-6，其次根据检测出的缺陷原因，及时修复了 Bug-1 与 Bug-2。

对于 Bug-3，Bug-4 与 Bug-5，我们考察代码后并没有发现实现上的问题，判断产生原因可能是引入的依赖库本身缺陷/浏览器常规限制，综合考虑修复成本、开发规范与使用体验上的提升度（增量功能或边缘情况，几乎无感或极少概率遭遇），选择不在本轮开发工作中修复它们。

5. 测试分析与评价

上文中记录的部分是本小组针对系统各项需求展开的测试执行工作，以及其后的 bug 修复工作，通过上述测试流程，我们基本掌握了当前的“律镜”软件质量状况。而在该部分，我们将对上文中设计与执行的测试计划与执行情况进行评估，以保证上面的测试结果客观、真实、有效。

5.1 测试有效性评估

下表是对本次测试中测试计划及执行情况的数据统计：

需求名称	测试项	测试用例数	用例通过数	发现 bug 数
数据质量需求与数据库设计合理性需求	数据与数据库测试	5	5	0
系统功能需求	用户功能模块测试	20	19	1
	词条搜索功能模块测试	13	12	1
	详情展示功能模块测试	24	22	2
	知识图谱功能模块测试	7	7	0
	AI 辅助功能模块测试	6	5	1
	个性化内容及推荐功能模块测试	5	4	1

性能需求	基于ES的性能测试	8	8	0
	基于MySQL的性能测试	4	4	0
安全性、可靠性需求	错误恢复测试	2	2	0
总计		94	88	6

根据以上数据统计，并结合小组成员自身进行系统测试时的实际情况，我们可以对本次测试的有效性进行多方面的评估与判断：

- **测试覆盖范围：**本次测试用例数量足够（近百个），所覆盖的功能范围非常全面，包括主要模块的各类功能及使用情况，并且还考虑了相当数量的边界情况和异常情况。
- **测试用例执行：**
 - 测试用例按照测试计划有序进行，执行情况良好。对于主要功能模块的测试，小组成员以最终维护的代码版本为基础进行测试，保证了所使用软件版本的一致性。
 - 所有测试均在4天时间内集中完成，对于单个功能点，小组成员也进行了多种输入情况的组合测试，充分考虑各种使用情况。
 - 对于测试过程中遇到的问题，我们在群内及时解决，因此没有未执行的测试用例。
- **缺陷情况：**详见上文“4. 测试结果”一节，对于缺陷情况提供了较为全面的分析与处理记录。
- **测试环境稳定性：**以上所有测试均在稳定的测试环境下进行，包括硬件、软件、网络环境等，均保持了相当程度上的稳定，未存在因测试环境问题导致测试执行受阻的情况。
- **测试人员反馈：**根据小组内成员反馈可知，测试过程基本顺利，遇到的问题可以在通讯群内及时解决，并且我们通过保持组间的讨论，对用例的全面性等进行了整体的把控。

5.2 用例执行情况

根据组内统计，上述测试用例的执行情况如下：

- **执行时间范围：**在2023-12-28至2023-12-31四日内集中执行完成
- **执行次数：**对于每个测试用例（单个功能点），小组成员分别进行了多种输入情况的组合测试，充分考虑各种使用情况，既保证了测试的质量，也确保发现的 bug 在同样情况下可以被复现和追溯。
- **执行过程中的问题：**主要是保持代码版本一致性的问题。在测试前期，由于部分组员仍在进行代码开发的收尾工作，因此代码版本在测试期间发生了变动，造成了一定程度上的测试结果不一致情况，但之后我们通过及时拉取新版本和重新测试部分用例解决了此问题。
- **未执行的测试用例：**无

5.3 测试风险

■ 测试用例风险：

- 虽然我们总体考虑到的情况已经较为完善，但仍然有可能没有穷尽所有的用户使用情况，遗漏了部分边缘测试或极端情况下的用例设计。
- 由于资源限制，没有尝试高并发情况下的系统运行状况测试，可能导致一定程度上的缺陷遗漏（Jmeter 是针对接口的测试，也并不能完全模拟用户行为）。

- **测试环境风险：**我们并没有尝试所有可能的用户环境，如使用的浏览器版本、有效的访问及可能的攻击方式等，所以在系统兼容性方面做的测试工作还较为不足。考虑到是课程作业，这方面的测试优先级较低可以理解，但如果需要进行实际落地，则需要再对这些方面进行重点考虑。

5.4 综合评价

综上所述，我们认为本次测试的组织工作及实际完成情况质量较高，主要表现为：测试用例设计充足、涵盖情况丰富；测试环境稳定，多次测试也保证了功能的有效性和缺陷的可复现性；用例执行情况良好，不存在未执行的用例；测试后考虑到的可能风险全面。因此，我们总的认为这是一次有效的系统测试，其测试结果能反映“律镜”系统的实际质量情况。

6. 测试结论

综合上述测试结果及对测试过程本身的分析评估，可得本次系统测试结论为：本小组开发的“律镜”法律领域垂直搜索引擎具有高可用度和需求的完成度，同时保证了极低的缺陷率，能通过各类边界测试及性能测试，出色地实现了预期的功能，已经能够很大程度上满足部署上线、投入实际应用的要求。