项目名称：MiniIDE – C 语言编辑器

文档编号：1.0

# MiniIDE – C语言编辑器
# 【软件测试方案】

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 总页数 | | 正文 | | 附录 | | 生效日期 | |
| 编制 | | | | 批准 | | | |

# 目录

# 1 引言

## 1.1 项目背景

北京理工大学计算机学院软件工程专业软件工程实践课程。

为进一步提高学生的学术经验和实践能力，依照教学计划完成 C 语言编辑器开发平台。

## 1.2 编写目的

测试是软件工程中必不可少的一项工作，软件质量的保证必须通过测试实现。通过对本软件的测试，尽可能的发现软件中的错误，借以减少系统内部各模块的逻辑，功能上的缺陷和错误，保证每个单元能正确地实现其预期的功能。

为了提高检测出错误的几率，使测试能有计划地、有条不紊地进行，就必须要编制测试相关文件。而标准化的测试文件就如同一种通用的参照体系，可达到便于交流的目的。文件中所规定的内容可以作为对测试过程完备性的对照检查表，故采用这些文件将会提高测试过程的每个阶段的能见度，极大地提高测试工作的可管理性。

## 1.3 预期读者

本文档主要针对对象为软件管理人员、软件开发人员和软件测试人员。

## 1.4 环境配置

### 1.4.1 开发环境

1. 操作系统：Windows
2. 开发语言：C++ ， Qt
3. 开发平台：
   (1) Qt Creator
   (2) Qt 版本信息：
      1) Qt Creator 4.5.0(Community)；
      2) Qt 5.10.0 for Desktop(MinGW 5.3.0 32 bit)；

## 1.4.2 测试环境

1. 操作系统：Windows
2. 开发平台：
   (1) Qt Creator
   (2) Qt 版本信息：
      1) Qt Creator 4.5.0(Community)；
      2) Qt 5.10.0 for Desktop(MinGW 5.3.0 32 bit)；

# 1.5 参考资料

## 1.5.1 术语定义

(1) Qt

面向对象的跨平台 C++图形用户界面应用程序开发框架。

Qt 跨平台 C++图形用户界面应用程序开发框架。它既可以开发 GUI 程序，也可用于开发非 GUI 程序，比如控制台工具和服务器。Qt 是面向对象的框架，使用特殊的代码生成扩展（称为元对象编译器(Meta Object Compiler, moc)）以及一些宏，Qt 很容易扩展，并且允许真正地组件编程。

(2) Qsciscintilla

Scintilla 是一个免费、跨平台、支持语法高亮的编辑控件。它完整支持源代码的编辑和调试，包括语法高亮、错误指示、代码完成（code completion）和调用提示(call tips)。能包含标记（marker）的页边（margin）可用于标记断点、折叠和高亮当前行。而 QScintilla 是 Scintilla 在 QT 上的移植。

(3) gcc / g++

GCC（GNU Compiler Collection，GNU 编译器套件），是由 GNU 开发的编程语言编译器。它是以 GPL 许可证所发行的自由软件，也是 GNU 计划的关键部分。GCC 原本作为 GNU 操作系统的官方编译器，现已被大多数类 Unix 操作系统（如 Linux、BSD、Mac OS X 等）采纳为标准的编译器，GCC 同样适用于微软的 Windows。gcc 和 g++分别是 GNU 的 C 和 C++ 的编译器。

(4) gdb

GNU 项目调试器 GDB 允许您在执行时查看另一个程序内部的内容 - 或者在崩溃时另一个程序正在执行的操作。 GDB 可以做四种主要的事情（加上支持这些事情的其他事情）来帮助你捕捉行为中的错误：

a) 启动程序，指定可能影响其行为的任何事情。

b) 使程序在指定条件下停止。

c) 当程序停止时，检查发生了什么。

d) 更改程序中的内容，以便您可以尝试纠正一个错误的影响并继续了解另一个错误。

这些程序可能与 GDB（本机），另一台机器（远程）或模拟器在同一台机器上执行。 GDB 可以在大多数流行的 UNIX 和 Microsoft Windows 变体上运行，也可以在 Mac OS X 上运行。

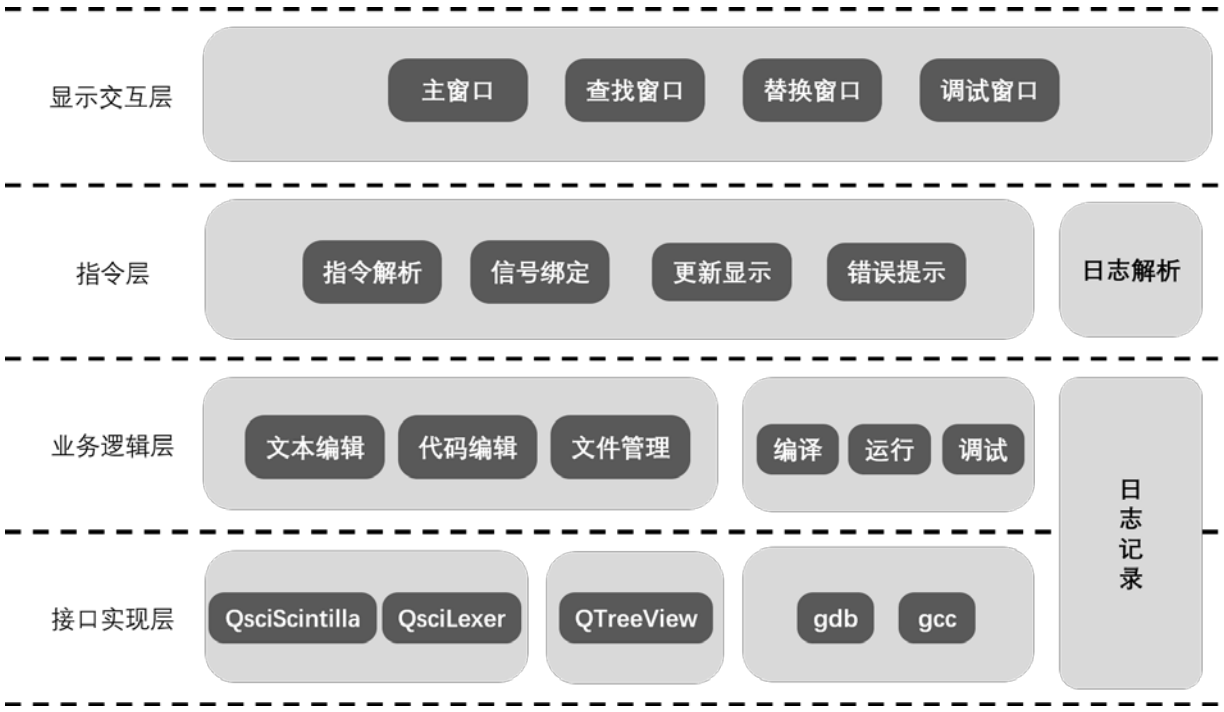
## 1.5.2 参考文档

1） 软件测试方法和技术（第二版），朱少民主编，清华大学出版社

2） 软件测试方案模板

# 2 测试范围

## 2.1 系统结构图




## 2.2 系统功能表

| | | | |
|---|---|---|---|
| 程序功能表 | 文本编辑 | 复制 | Ctrl + C |
| | | 粘贴 | Ctrl + V |
| | | 查找 | Ctrl + F |
| | | 替换 | Ctrl + H |
| | | 撤销 | Ctrl + Z |
| | | 重做 | Ctrl + Y |
| | | 在状态栏显示当前行数 | |
| | | 调整字体大小 | Ctrl + wheelEvent |
| | 代码编辑 | 关键字识别高亮 | |
| | | 关键字联想提示、补全 | Tab |
| | | 括号自动匹配高亮 | |
| | | 括号自动补全 | |
| | | 变量重命名 | F2 |
| | | 自动缩进 | |
| | | 多行注释 | Ctrl + Shift + / |
| | | 代码块折叠 | |
| | | 对已编辑的函数进行高亮显示 | |
| | | 代码跳转 | Ctrl + mouseClick |
| | | 行格式排版 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 整体格式排版 | |
| | | 注释显示 / 隐藏 | F8 |
| | 代码运行 | 通过 gcc 对当前文件编译 | Ctrl + B |
| | | 通过 gcc 对当前文件运行 | Ctrl + R |
| | | 通过 gcc 实现多文件编译 | Ctrl + Shift + B |
| | | 通过 gcc 实现项目运行 | Alt + R |
| | | 在控制台显示编译结果 | |
| | | 通过 gdb 对当前文件调试 | F5 |
| | 文件管理 | 新建文件 | Ctrl + N |
| | | 打开文件 | Ctrl + O |
| | | 打开文件夹 | Ctrl + Shift + O |
| | | 保存文件 | Ctrl + S |
| | | 另存为文件 | Ctrl + shift + S |
| | | 多文件编辑 | |
| | | 树形文件资源管理 | |

## 2.3 系统性能需求

### 2.3.1 响应时间

系统应具有快速响应的特性：

(1) 用户打开界面和提交事务的平均响应时间应低于 1 秒；

(2) 用户进行 Debug 操作的响应时间应低于 2s。

### 2.3.2 易用性

(1) 目标系统用户界面应操作简洁、易用、灵活，风格统一易学。

(2) 系统的用户帮助文档要求齐备，易于进行软件使用。

(3) 系统通过 Qt 为用户提供 GUI 图形化界面拓展，并与使用普遍程度高的编辑器在图形界面、快捷键等功能设计一致，充分考虑系统的易用性。

### 2.3.3 可扩展性

本项目通过 Qt 开发，具有 C++的可扩展性，能够根据用户的需求不断更新设计，进行功能拓展并预留接口，利于以后的升级与扩展。

### 2.3.4 健壮性

同时，用户在对系统进行操作时，由于各种原因会进行误操作，或者输入错误的数据等，系统应能够对这些情况进行处理，系统应保证个别模块出现问题不会对其他模块造成影响。

# 3 测试策略

## 3.1 功能测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 确保功能测试需求项以及用例场景能够实现 |
| 测试范围 | 测试数据精确度、数据类型、业务功能等相关方面的正确性 |
| 测试技术 | 采用黑盒测试、白盒测试、边界测试以及等价类测试 |
| 工具和方法 | 手工测试 |
| 开始标准 | 开发阶段对应功能完成且测试用例设计完毕 |
| 完成标准 | 测试完所有功能且获得对应数据（用时等） |
| 特殊事项 | 无 |

## 3.2 用户界面测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 测试图形化界面的对象能否正确反映业务的功能和需求 |
| 测试范围 | 测试数据精确度、数据类型、业务功能等相关方面的正确性 |
| 测试技术 | 为每个窗口创建或修改测试，以核实各个应用程序窗口和对象都可正确地进行浏览，并处于正常的对象状态。 |
| 工具和方法 | 手工测试 |
| 开始标准 | 开发阶段对应功能完成且测试用例设计完毕 |
| 完成标准 | 测试完所有功能且获得对应数据（用时等） |
| 特殊事项 | 无 |

## 3.3 性能测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 针对系统的响应时间、易用性、可拓展性、健壮性等方面制定测试用例，分析结果确定系统性能。 |
| 测试范围 | 测试数据精确度、数据类型、业务功能等相关方面的正确性 |
| 测试技术 | 采用黑盒测试对每个不同性能进行测试。 |
| 工具和方法 | 手工测试 |
| 开始标准 | 开发阶段对应功能完成且测试用例设计完毕 |

| | |
|---|---|
| 完成标准 | 测试完所有功能且获得对应数据（用时等） |
| 特殊事项 | 无 |

## 3.4 压力测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 得到性能指数最小时候（可以接受的最小指数）最大的压力数。 |
| 测试技术 | 黑盒测试、边界测试 |
| 完成标准 | 单个事务或单个用户：在每个事务所预期或要求的时间范围内成功地完成测试脚本，没有发生任何故障。<br>多个事务或多个用户：在可接受的时间范围内成功地完成测试脚本，没有发生任何故障。 |
| 特殊事项 | 无 |

## 3.5 强度测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 在极端情况下出现的问题。 |
| 测试技术 | 在资源少和共享资源竞争的情况下发现可能的错误。<br>黑盒测试、边界测试 |
| 完成标准 | 在极端情况下依然可以正常运行。 |
| 特殊事项 | 无 |

## 3.6 容量测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 使用大量数据给软件以考验，以确定达到限制时是否引发软件失败。 |
| 测试技术 | 1000 行以上的代码量进行编辑、编译、运行等功能 |
| 完成标准 | 在输入大量数据的情况下，依然无重大问题发生。 |
| 特殊事项 | 无 |

## 3.7 兼容性测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 在不同操作系统下，测试对象可正确安装到对应硬件配置中，并成功运行。 |

| | |
|---|---|
| 测试技术 | 黑盒测试 |
| 完成标准 | 测试对象可以成功运行且获得对应数据 |
| 特殊事项 | 无 |

## 3.8 配置测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 确保本系统在有其他软件运行的情况下可以不受太大影响 |
| 测试技术 | 在运行本系统的同时打开其他软件，如：Dev，VS 等 |
| 完成标准 | 打开其他程序时，本程序影响程度较低 |
| 特殊事项 | 无 |

## 3.9 错误处理测试

| | |
|---|---|
| 测试目标 | 在错误执行命令、输入非法数据或者强制终止测试对象时，检测测试对象报错纠错的能力和稳定性。 |
| 测试技术 | 黑盒测试，边界测试 |
| 完成标准 | 测试对象对错误信息反馈提示 |
| 特殊事项 | 无 |

# 4 资源

## 4.1 测试资源

| 测试资源 | | |
|---|---|---|
| 角色 | 测试人员 | 具体职责 |
| 测试项目经理 | 张佳明<br>朱长昊 | (1) 提供技术指导<br>(2) 明确测试要点、要求<br>(3) 撰写测试方案<br>(4) 编写测试用例 |
| 测试人员 | 刘震宇<br>湛蓝蓝<br>蒋雨彤 | (1) 执行测试<br>(2) 记录结果<br>(3) 从错误中恢复<br>(4) 记录变更请求 |

## 4.2 测试环境

| 系统资源 | | |
|---|---|---|
| 资源 | 名称 | |
| 操作系统 | Windows 10 | |
| 测试平台 | Qt Creator | Qt Creator 4.5.0(Community); |
| | | Qt 5.10.0 for Desktop(MinGW 5.3.0 32 bit); |

# 5 进度安排

## 5.1 测试工作安排

| 任务 | 工作量 | 开始日期 | 结束日期 |
|---|---|---|---|
| 制定测试计划 | 1 个工作日 | 2019/9/9 | 2019/9/9 |
| 设计测试 | 1 个工作日 | 2019/9/9 | 2019/9/9 |
| 实施测试 | 1 个工作日 | 2019/9/10 | 2019/9/10 |
| 执行测试 | 1 个工作日 | 2019/9/10 | 2019/9/10 |
| 评估测试 | 1 个工作日 | 2019/9/11 | 2019/9/11 |

## 5.2 输出文档

(1) 测试计划

(2) 功能测试用例

(3) 性能测试方案

(4) 性能测试数据

(5) bug 数据

(6) 测试报告

## 5.3 测试用例模板

| **项目名称** | | | **模块名称** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **功能名称** | | | **开发人员** | | |
| **测试编号** | | **测试类型** | 功能测试 | **测试方法** | 手工、黑盒 |
| **测试人员** | | **测试日期** | | | |
| **功能描述** | | | | | |
| **操作步骤** | **预期结果** | **实际结果** | **结果比较说明** | **测试结果截图** | |
| | | | | | |

## 5.4 测试功能点矩阵

| 功能模块 | 功能内容 | 快捷键 | 功能<br>是否执行成功 | 快捷键<br>是否正确 | 执行结果 | 执行截图 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 文本编辑 | 复制 | Ctrl + C | | | | |
| | 粘贴 | Ctrl + V | | | | |
| | 查找 | Ctrl + F | | | | |
| | 替换 | Ctrl + H | | | | |
| | 撤销 | Ctrl + Z | | | | |
| | 重做 | Ctrl + Y | | | | |
| | 在状态栏显示当前行数 | | | | | |
| | 调整字体大小 | Ctrl + wheelEvent | | | | |
| 代码编辑 | 关键字识别高亮 | | | | | |
| | 关键字联想提示、补全 | Tab | | | | |
| | 括号自动匹配高亮 | | | | | |
| | 括号自动补全 | | | | | |
| | 变量重命名 | F2 | | | | |
| | 自动缩进 | | | | | |
| | 多行注释 | Ctrl + Shift + / | | | | |
| | 代码块折叠 | | | | | |
| | 对已编辑的函数进行高亮显示 | | | | | |
| | 代码跳转 | Ctrl + mouseClick | | | | |
| | 行格式排版 | | | | | |

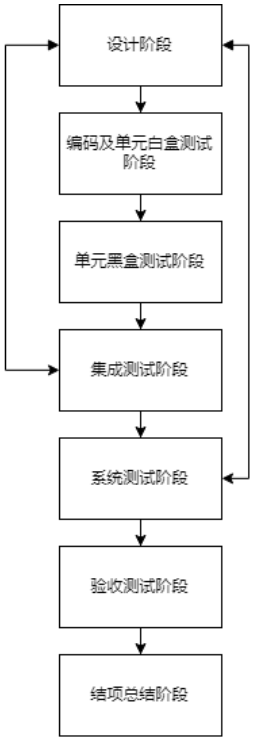
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 整体格式排版 | F3 | | | | |
| | 注释显示 / 隐藏 | F8 | | | | |
| 代码运行 | 通过 gcc 对当前文件编译 | Ctrl + B | | | | |
| | 通过 gcc 对当前文件运行 | Ctrl + R | | | | |
| | 通过 gcc 实现多文件编译 | Ctrl + Shift + B | | | | |
| | 通过 gcc 实现项目运行 | Alt + R | | | | |
| | 在控制台显示编译结果 | | | | | |
| | 通过 gdb 对当前文件调试 | F5 | | | | |
| 文件管理 | 新建文件 | Ctrl + N | | | | |
| | 打开文件 | Ctrl + O | | | | |
| | 打开文件夹 | Ctrl + Shift + O | | | | |
| | 保存文件 | Ctrl + S | | | | |
| | 另存为文件 | Ctrl + Shift + S | | | | |
| | 多文件编辑 | | | | | |
| | 树形文件资源管理 | | | | | |

## 5.5 测试性能点矩阵

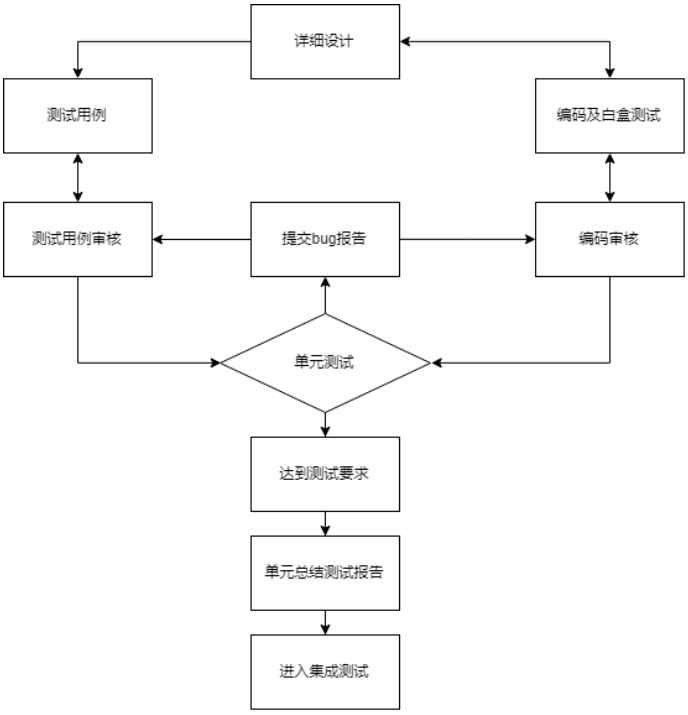
| 功能模块 | 功能内容 | 响应时间 | 易用性 | 可扩展性 | 健壮性 |
|---|---|---|---|---|---|
| 文本编辑 | 复制 | | | | |
| | 粘贴 | | | | |
| | 查找 | | | | |
| | 替换 | | | | |
| | 撤销 | | | | |
| | 重做 | | | | |
| | 在状态栏显示当前行数 | | | | |
| | 调整字体大小 | | | | |
| 代码编辑 | 关键字识别高亮 | | | | |
| | 关键字联想提示、补全 | | | | |
| | 括号自动匹配高亮 | | | | |
| | 括号自动补全 | | | | |
| | 变量重命名 | | | | |
| | 自动缩进 | | | | |
| | 多行注释 | | | | |
| | 代码块折叠 | | | | |
| | 对已编辑的函数进行高亮显示 | | | | |
| | 代码跳转 | | | | |
| | 对类和结构体成员进行提示 | | | | |
| | 行格式排版 | | | | |
| | 整体格式排版 | | | | |
| | 语法错误提示 | | | | |
| | 注释显示 / 隐藏 | | | | |
| 代码运行 | 通过 gcc 对当前文件编译 | | | | |
| | 通过 gcc 对当前文件运行 | | | | |
| | 通过 gcc 实现多文件编译 | | | | |
| | 通过 gcc 实现项目运行 | | | | |
| | 在控制台显示编译结果 | | | | |
| | 通过 gdb 对当前文件调试 | | | | |
| 文件管理 | 新建文件 | | | | |
| | 打开文件 | | | | |
| | 打开文件夹 | | | | |
| | 保存文件 | | | | |
| | 另存为文件 | | | | |
| | 多文件编辑 | | | | |
| | 树形文件资源管理 | | | | |
| | tabwight 显示窗口 | | | | |

# 6 执行测试工作流程

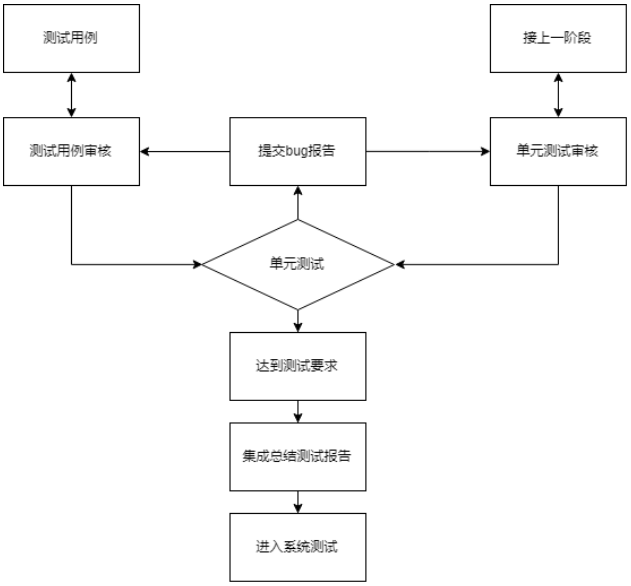
## 6.1 测试工作总体流程




## 6.2 单元测试工作流程

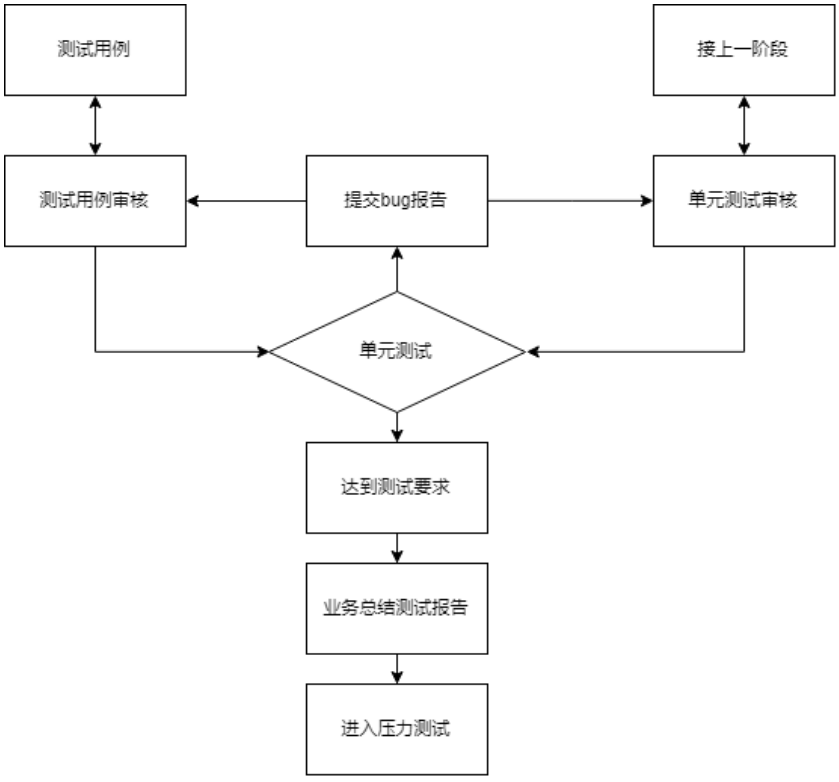


## 6.3 集成测试工作流程

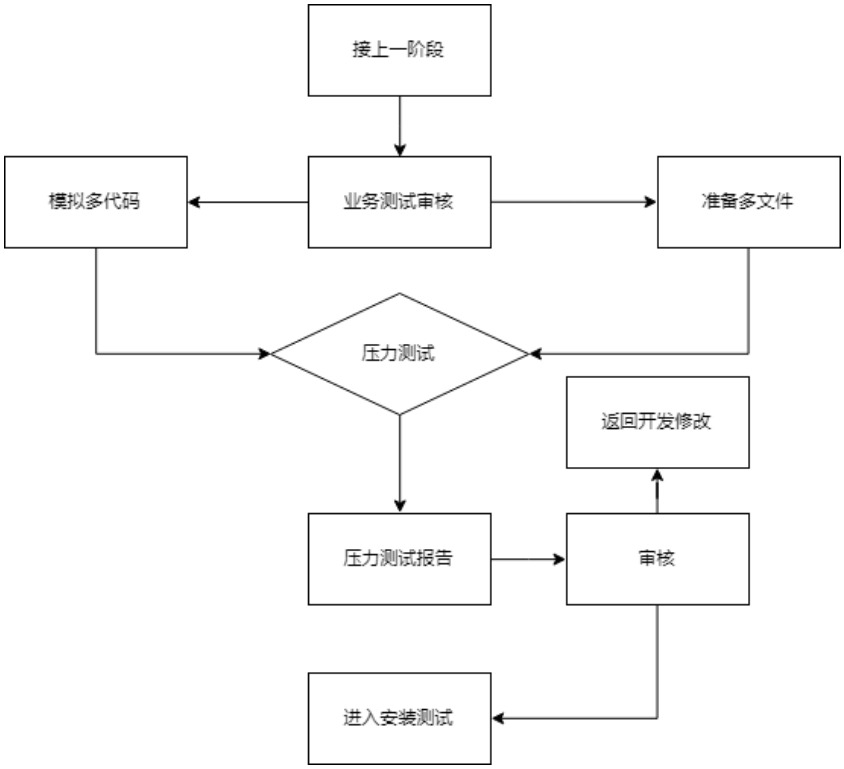



## 6.4 系统测试工作流程

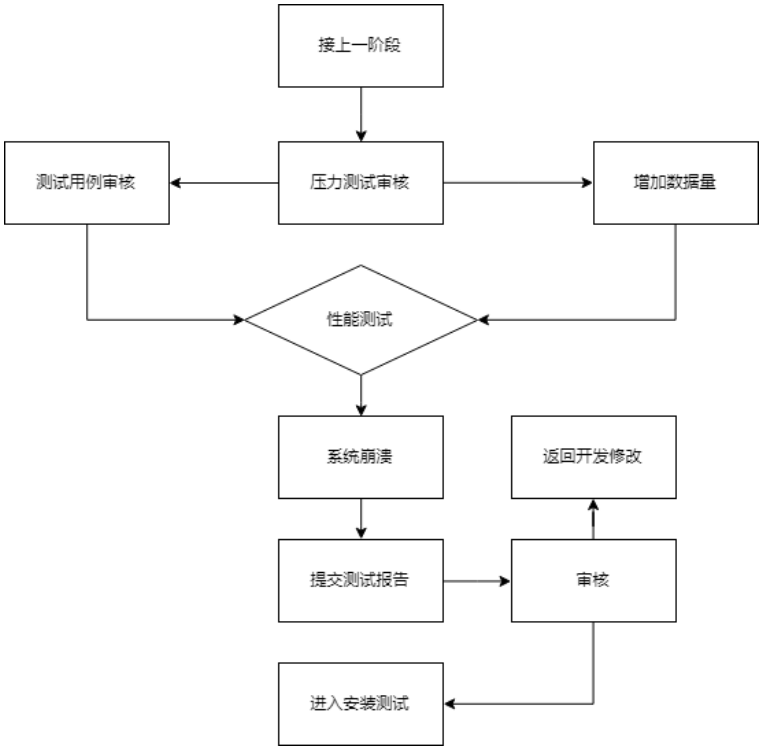
### 6.4.1 业务测试工作流程



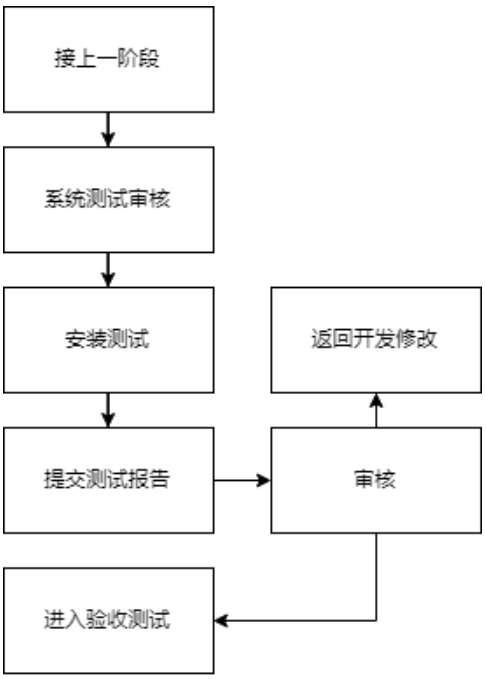
## 6.4.2 压力测试工作流程



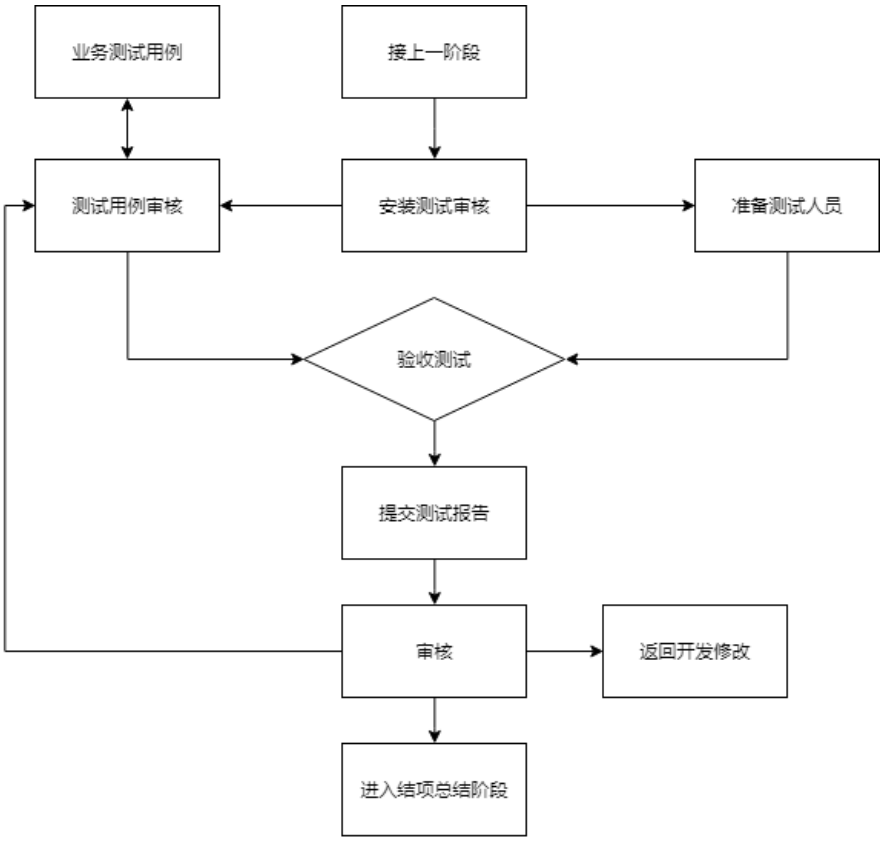

## 6.4.3 性能测试工作流程



### 6.4.4 安装测试工作流程




### 6.4.5 验收测试工作流程



# 7 发布标准

## 7.1 测试完成标准

(1) 系统无业务逻辑错误和二级以上的 BUG。经确定的所有缺陷都已得到了商定的解决结果。所设计的测试用例已全部重新执行，已知的所有缺陷都已按照商定的方式进行了处理，而且没有发现新的缺陷；

(2) 按照集成测试用例完成了整个系统的集成测试>集成版本满足设计定义的各项功能、性能要求；

(3) 软件需求分析说明书中定义的所有功能都已经实现，性能指标全部达到性能需求指标；

(4) 提交阶段性测试报告，包括功能和性能测试报告；

(5) 所有文档齐备完整。

## 7.2 产品发布标准

(1) 软件产品通过了单元测试、集成测试、业务测试、系统测试、性能测试

(2) 测试人员提交文档：测试计划、测试方案、测试用例、测试分析报告

(3) 所有测试项必须符合以下标准

a) 致命错误：无

b) 功能错误：无

c) 功能缺陷：项目经理、技术经理、测试负责人审核通过

d) 界面缺陷：项目经理、技术经理、测试负责人审核通过

e) 建议：项目经理、技术经理、测试负责人审核通过

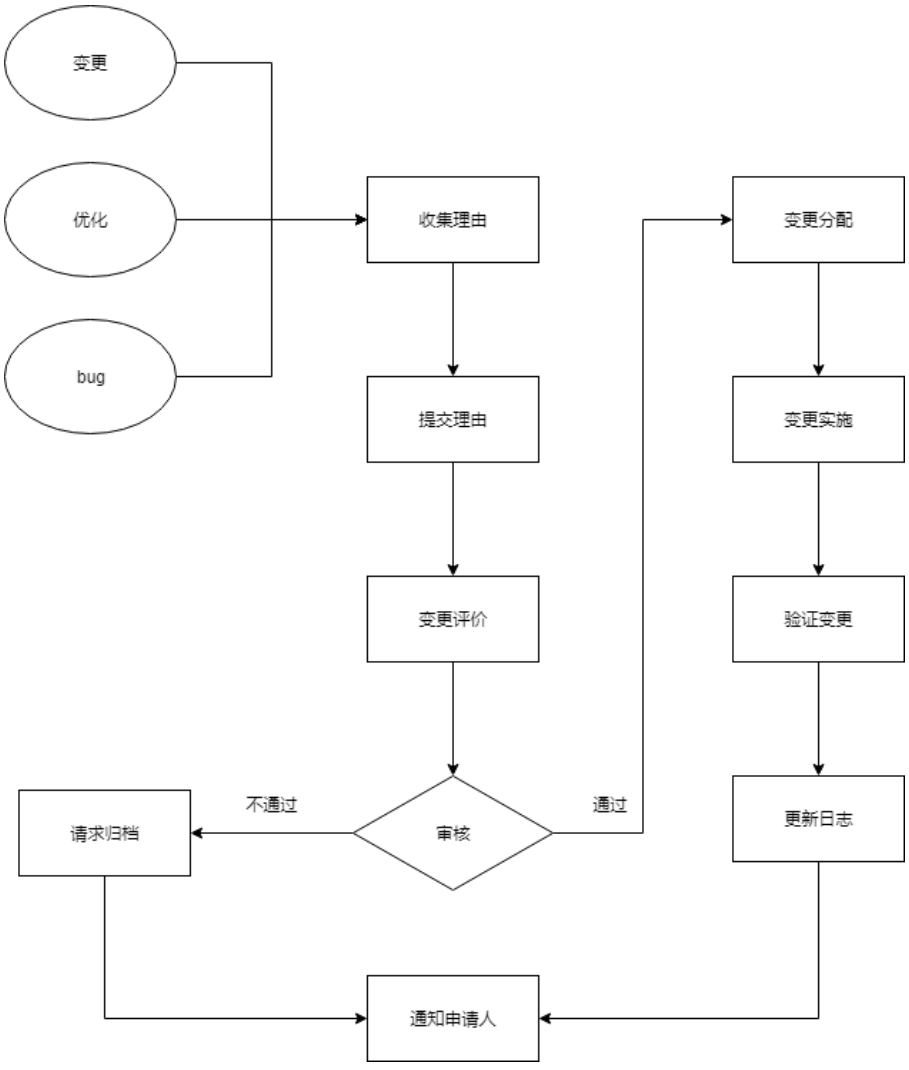
(4) 以上几项其中之一不满足要求，视为不合格

# 8 风险评估

## 8.1 变更管理

变更管理包括需求变更、测试案例、测试报告、测试日志等变更。

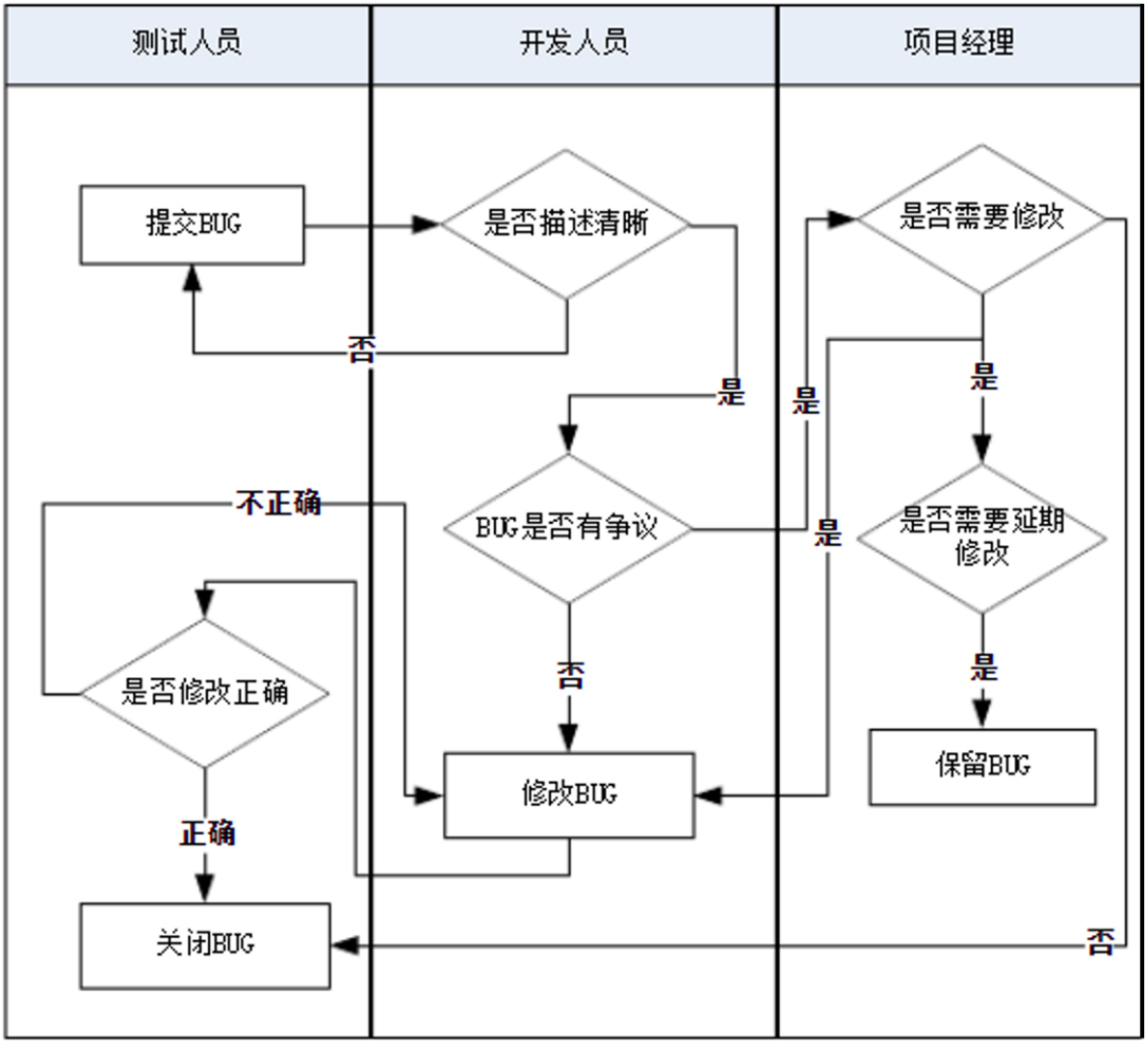
要求规范各类文档的样式和变更说明规范，所有正式的关键性的变更都需要进行变更申请，变更流程如下：



## 8.2 缺陷级别

| 缺陷级别 | 缺陷性质 | 系统中对应的错误分类 | 缺陷描述 | 处理方案 |
|---|---|---|---|---|
| 一级 | 致命 | 系统崩溃<br>系统死锁 | 导致对被描述的主要对象的理解错误、不可行、不可运转、对业务和整个系统造成重大损失或损害；<br>对使用、维护或保管人员有危险或不安全，以及对产品的基本功能有致命影响的缺陷 | 立即上报项目经理，项目经理联系软件工程师等技术人员进行修复 |
| 二级 | 严重 | 严重错误 | 对被描述的部分对象的理解或实现错误，部分的模块或系统不可行或不能运转或部分模块和系统缺失，对整个系统有重大影响或可能造成部分的损失或损害；严重影响使用安全 | 一旦发生这样的缺陷，必须进行详细的记录，并且立刻上报给项目组长和项目经理，项目经理立马联系系统架构师及相关人员做修复 |
| 三级 | 一般 | 次要错误<br>布局不合理<br>文字错误 | 系统中部分单元模块或单个功能描述和实现有错误、有偏差、不一致或有缺失，不影响模块的正常运行，或有影响，但可以有替代的办法或避免办法 | 综合记录之后立马上报给开发人员进行修改 |
| 四级 | 提示 | 微不足道 | 基本不影响系统的运行和功能的实现。但是与标准、规范和定义不一致 | 及时记录在测试报告中，并且表明问题的描述和截图等信息，与其他错误情况一起提交 |
| 五级 | 建议 | 新特性 | 不在定义、标准、范围的定义和约束之内，但是从提出者来看是需要完善的建议 | 记录在报告中 |

## 8.3 缺陷管理流程


测试人员
开发人员
项目经理
提交BUG
是否描述清晰
是否需要修改
否
是
是
是
不正确
BUG是否有争议
是否需要延期修改
是
否
是
是否修改正确
保留BUG
修改BUG
正确
关闭BUG
否

# 9 测试用例

## 9.1 基础编辑

```
#include<stdio.h>
int func(int a, int b) ;
int main{
    int a;
    int b;

    a=10;
    a=a+b ;

    func(a,b);
}

int func ( int a , int b ) {
    return a+b;
}
```

**操作**：逐行输入代码

**预期结果**：输入过程中实时生成代码补全提示，按 Tab 可以完成补全。每行输入完成按下回车键后改行自动完成排版。

**操作**：按住 Ctrl 键，同时滚动鼠标滚轮。

**预期结果**：编辑区字体大小随之调整。

**操作**：选择若干行文本，按 Ctrl + Shift + /。

**预期结果**：选中行被设为注释。

**操作**：点击变量名，按 F2，输入替换文本。

**预期结果**：变量名被成功替换。

**操作**：按 Ctrl + F，输入查找文本

**预期结果**：提示用户查找到的信息

**操作**：按 Ctrl + H，输入查找文本和替换文本。

**预期结果**：提示用户查找到的信息，完成替换

# 9.2 编译运行

## 9.2.1 测试样例 1

```
int main(){
    printf("hello world!\n");
}
```

**操作**：输入代码，按 Ctrl + B 编译。

**预期结果**：提示用户保存。编译提示区输出错误提示。

## 9.2.2 测试样例 2

```
#include<stdio.h>
int func(int a, int b) ;
int main{
    int a;
    int b;

    a=10;
    a=a+b ;

    func(a,b);
}

int func ( int a , int b ) {
    return a+b;
}
```

**操作**：输入代码，按 Ctrl + R 运行。

**预期结果**：提示用户保存。编译提示区输出未编译提示。

**操作**：按 Ctrl + B 编译。

**预期结果**：编译提示区输出成功提示。

**操作**：按 Ctrl + R 运行

**预期结果**：程序正常编译运行。

# 9.3 多文件编译运行

## 9.3.1 测试样例 1

### 9.3.1.1 main.cpp

```
#include <iostream>
#include <stdio.h>
#include "func.h"
using namespace std;

int main(){
    int j = fact(5);
    cout << "5! is " << j << endl;
    system("pause");
    return 0;
}
```

### 9.3.1.2 func.h

```
int mabs(int n){
    return (n > 0) ? n : -n;
}
```

**操作**：输入代码，按 Ctrl + Shift + B 进行多文件编译

**预期结果**：提示用户保存。编译提示区输出错误提示。

## 9.3.2 测试样例 2

### 9.3.2.1 main.cpp

```
#include <iostream>
#include <stdio.h>
#include "func.h"
using namespace std;


int main(){
    int j = fact(5);
    cout << "5! is " << j << endl;
```

```
    for (int i = 1; i <= 5; ++i)
        cout << static_val() << " ";
    cout << endl;
    cout << "mabs(-8) is " << mabs(-8) << endl;
    system("pause");
    return 0;
}
```

### 9.3.2.2 func.h

```
int fact(int n);
int static_val();
int mabs(int);
```

### 9.3.2.3 func.cpp

```
#include "func.h"

int fact(int n){
    int ret = 1;
    while (n > 1)
        ret *= n--;
    return ret;
}

int static_val(){
    static int count = 1;
    return ++count;

}

int mabs(int n){
    return (n > 0) ? n : -n;
}
```

**操作：**输入代码，按 Ctrl + Shift + B 进行多文件编译。

**预期结果：**提示用户保存。编译提示区输出成功提示。

**操作：**按 Alt + R 运行。

**预期结果：**程序可以正常运行。

# 9.4 调试

## 9.4.1 测试用例 1

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
struct node {
    int a;
    int b;
    char c;
};

int main() {
    struct node* aaa;
    aaa->a = 1;
    printf("%d",aaa->a);
    return 0;
}
```

**操作**：输入代码，按 F5 开始调试。

**预期结果**：提示用户保存。开始编译。在调试过程中输出错误提示，并正常退出调试。

## 9.4.2 测试用例 2

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
    int n =5;
    if (n == 0)
        ;
    for(int i = 0; i < n; i++)
        printf("*");
    printf("\n");
    return 0;
}
```

**操作**：输入代码，按 F5 开始调试。

**预期结果**：提示用户保存。开始编译。

**操作**：设置断点，输入待查看变量，开始调试。

**预期结果**：在调试过程中提示运行位置，输出变量值，调试结束后正常退出调试。

## 9.5 新需求——注释隐藏折叠

```
1. //this is an annotation
2.
3. //this is an annotation
4. //this is another annotation
5. this is NOT an annotation;
6. /*this is another annotation, too*/
7. this is NOT an annotation, either;//but this one is
8. /*
9.  * this is an annotation，  too
10. */
11. //this is also an annotation
12. this is a normal text;/*but this is annotation*/this is also annotate;
```

**操作**：输入代码，按 F8 隐藏所有注释。

**预期结果**：所有注释均被隐藏，仅剩正文文本。

**操作**：按 F8 显示所有注释。

**预期结果**：还原为初始状态。