



北京工业职业技术学院  
国家示范性高职院校建设项目成果

计算机应用专业

# 软件测试技术

史银龙 主 编  
高晓燕 张建军 余 桥 副主编



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

国家示范性高职院校建设项目成果

# 软件测试技术

Ruanjian Ceshi Jishu

史银龙 主 编  
高晓燕 张建军 余 桥 副主编



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

## 内容提要

本书是国家示范性高职院校建设项目成果。

本书针对高职类软件测试技能教学的需求,基于工作过程系统化的教学理论,引进实际的软件测试项目,由简到繁、由浅到深编写而成。本书以实际的工作过程组织教材,以实际项目为教学案例,组建测试小组,规范测试过程,并对整个软件测试过程进行管理控制和评审,使读者在实际的软件测试项目中掌握测试技术、测试规范和测试流程。全书分为三部分。第一部分为软件项目测试实践,第二部分系统讲解软件测试理论,第三部分介绍测试需要的环境和测试工具。软件测试理论可贯穿在软件测试项目中,测试环境和测试工具可作为参考。

本书可作为培养应用性、技能型人才的计算机相关专业的教学用书,也可作为计算机培训教材以及计算机从业人员和爱好者的自学教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

软件测试技术/史银龙主编. —北京:高等教育出版社, 2010. 8

ISBN 978 - 7 - 04 - 028834 - 6

I. ①软… II. ①史… III. ①软件 - 测试 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 056491 号

策划编辑 杜冰 责任编辑 许兴瑜 封面设计 张志奇  
版式设计 王艳红 责任校对 刘莉 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社  
社址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京铭成印刷有限公司

开 本 787 × 1092 1/16  
印 张 11.25  
字 数 270 000

购书热线 010 - 58581118  
咨询电话 400 - 810 - 0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 8 月第 1 版  
印 次 2010 年 8 月第 1 次印刷  
定 价 26.50 元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 28834 - 00

# 前 言

软件测试越来越受到软件行业的重视，没有经过严格测试的软件就是一个不完整的产品，软件测试对于软件产品的质量起着至关重要的作用。随着国内软件行业的蓬勃发展，对软件测试人员的需求也日益增加。软件测试是一门综合性学科，具有很强的实践性，只有在软件测试实践中才能够真正掌握符合软件测试岗位需求的软件测试技能。因此，作者针对高职学生编写了本教材。书中引入实际的软件项目，以软件测试过程组织教学，使学生在实际的软件测试中掌握软件测试技能。

## 一、内容安排

本书分为3部分，共10章内容。第一部分是软件项目测试实践，以软件项目的实际测试流程组织内容，测试工作流程同时也是教学的组织流程。以实际项目的形式组织教学，执行软件测试，使读者在测试实践中掌握软件测试工作技能。第二部分软件测试理论和第三部分测试环境与测试工具，可融合在第一部分的教学过程中。

第一部分包括第1~3章，引入了“连连看游戏”、“KML解析程序”、“POI在线发布系统”三个实际的软件项目，在每个软件项目中首先给出项目需求，然后确定软件项目测试目标，制定软件测试任务。测试以团队的形式进行组织，针对每个具体项目的测试内容、测试重点，合理安排测试过程，并在每个阶段对测试工作进行评估。介绍软件测试过程中涉及的测试规范，编写各种测试文档，记录软件测试过程，并以各种文档为基础，对测试过程进行评价。

第1章“连连看游戏测试”侧重于软件的用户界面测试和功能测试；第2章“KML解析程序测试”侧重于单元测试；第3章“POI在线发布系统测试”侧重于系统测试和性能测试。

第二部分包括第4~8章，系统地讲解了软件测试的基本概念、各种测试理论和测试技术与方法。

第4章“软件测试基础”，介绍软件测试的基本概念，使学生能够建立起软件测试的基本概念体系。同时，结合软件测试实际工作岗位，对软件测试组织构成和软件测试人员素质要求进行介绍，便于学生结合项目建立测试组织，并在测试过程中自觉培养测试职业素养。

第5章“单元测试”，介绍单元测试概念、测试技术、单元测试文档。单元测试一般是由程序开发人员来完成，他们一般不太注重文档的编写，因此本章对单元测试文档编写规范进行了重点介绍。

第6章“白盒测试”，讲解了白盒测试概念、测试方法和测试用例设计，重点讲解了测试用例设计。

第7章“黑盒测试”，介绍了黑盒测试的概念和测试方法，结合实例，重点针对黑盒测试方法进行了详细介绍。

第8章“系统测试”，介绍了系统测试概念、分类及其要素，以软件攻击测试方法为重点，详细讲解了系统测试过程。

第三部分包括第9~10章。第9章针对本书的项目特点，具体介绍了Java运行环境的配置和IIS系统的安装与配置；第10章介绍了单元测试工具NUnit。

## 二、特点

本书的特点主要体现在以下几个方面：

1. 采用基于工作过程系统化的教学方法，以实际的软件测试项目作为教学案例，并以实际的软件测试工作需求来组织测试，软件测试过程同时也是软件测试教学过程。

2. 注重过程评价，在整个教学环节中，注重测试规范、测试过程记录和文档编写，使得整个测试过程可控制、可重现、可评价。

3. 注重实际工作技能的培养，完全以软件测试工作岗位需求为导向，注重在教学过程中培养学生的实际工作技能。

本书由史银龙任主编，参与编写的人员有高晓燕、张建军、余桥等。在本书的编写过程中，北京冠图创新科技有限公司给予了极大的帮助，提供了部分的软件测试代码和软件文档。

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，书中难免有不妥和错误之处，恳请广大读者批评指正。联系邮箱：[idoingit@126.com](mailto:idoingit@126.com)。

编 者

2010年5月

# 目 录

## 第一部分 软件项目测试实践

<b>第 1 章 连连看游戏测试</b> .....	3	2.3 任务描述 .....	27
1.1 项目需求 .....	3	2.4 测试组织 .....	27
1.1.1 项目背景 .....	3	2.5 测试过程 .....	28
1.1.2 项目功能需求 .....	3	2.5.1 测试计划 .....	28
1.1.3 游戏规则需求 .....	3	2.5.2 设计测试用例 .....	32
1.1.4 游戏界面需求 .....	3	2.5.3 测试程序设计 .....	43
1.2 测试目标 .....	5	2.5.4 执行测试 .....	56
1.3 任务描述 .....	5	<b>第 3 章 POI 在线发布系统测试</b> .....	58
1.4 测试组织 .....	5	3.1 项目需求 .....	58
1.5 测试过程 .....	5	3.1.1 项目背景 .....	58
1.5.1 测试计划 .....	5	3.1.2 项目功能需求 .....	58
1.5.2 设计测试用例 .....	10	3.1.3 程序逻辑结构 .....	59
1.5.3 执行测试 .....	15	3.1.4 数据库存储设计 .....	60
1.5.4 缺陷跟踪 .....	16	3.1.5 程序组织与安装 .....	66
<b>第 2 章 KML 解析程序测试</b> .....	18	3.2 测试目标 .....	66
2.1 项目需求 .....	18	3.3 任务描述 .....	67
2.1.1 项目背景 .....	18	3.4 测试组织 .....	67
2.1.2 项目功能需求 .....	18	3.5 测试过程 .....	67
2.1.3 程序结构 .....	18	3.5.1 测试计划 .....	67
2.1.4 接口协议 .....	19	3.5.2 设计测试用例 .....	72
2.1.5 Google 对象模型实现 .....	21	3.5.3 测试程序设计 .....	80
2.2 测试目标 .....	27	3.5.4 执行测试 .....	90

## 第二部分 软件测试理论

<b>第 4 章 软件测试基础</b> .....	95	4.3 软件测试过程 .....	96
4.1 基本概念 .....	95	4.4 软件测试技术 .....	97
4.2 软件测试分类 .....	96	4.5 软件测试文档 .....	99

4.6	软件测试用例 .....	99	<b>第7章 黑盒测试 .....</b>	<b>123</b>
4.7	软件质量管理相关标准和 技术 .....	100	7.1 黑盒测试概念 .....	123
4.8	测试人员职业素质 .....	102	7.2 黑盒测试方法 .....	123
4.9	软件测试与软件质量保证 .....	102	7.2.1 等价类方法 .....	124
4.10	软件开发组织结构 .....	103	7.2.2 边界值分析方法 .....	125
<b>第5章 单元测试 .....</b>	<b>106</b>		7.2.3 错误推测方法 .....	128
5.1	单元测试概念 .....	106	7.2.4 因果图方法 .....	128
5.2	单元测试技术 .....	107	7.2.5 判定表驱动分析法 .....	130
5.3	单元测试文档 .....	109	7.2.6 正交实验设计方法 .....	132
5.4	测试工具 .....	112	7.2.7 功能图法 .....	133
<b>第6章 白盒测试 .....</b>	<b>113</b>		7.2.8 场景设计方法 .....	134
6.1	白盒测试概念 .....	113	7.2.9 综合策略 .....	134
6.2	白盒测试实施方案 .....	113	<b>第8章 系统测试 .....</b>	<b>135</b>
6.3	测试用例设计 .....	114	8.1 系统测试 .....	135
6.4	面向对象的白盒测试 .....	121	8.2 系统测试分类 .....	135
6.5	白盒测试小结 .....	122	8.3 系统测试要素 .....	137
			8.4 软件攻击测试 .....	139

## 第三部分 测试环境与测试工具

<b>第9章 测试软件环境配置 .....</b>	<b>147</b>	10.1 NUnit 介绍 .....	156	
9.1	Java 运行环境配置 .....	147	10.2 NUnit 在 .NET 中的应用 .....	160
9.2	IIS 的安装与配置 .....	152	10.3 NUnit 核心概念 .....	163
<b>第10章 单元测试工具 NUnit .....</b>	<b>156</b>			
<b>参考文献 .....</b>	<b>172</b>			

# 第一部分

## 软件项目测试实践





# 第 1 章

## 连连看游戏测试

### 1.1 项目需求

#### 1.1.1 项目背景

连连看游戏来源于街机游戏《四川麻将》和《中国龙》，是给一堆图案中的相同图案进行配对的简单游戏。从 2003 年，这种形式呈现在 PC 机上，就迅速传遍了世界各地，成为一款经典小游戏。

#### 1.1.2 项目功能需求

本项目是一款单机游戏，按照难度等级，程序自动生成不同数量的方块图案排列，游戏开始后，使用鼠标连续点击两个相同图案的方块进行连线，如符合连线规则就自动消除两方块，以最快速度消除所有方块为胜利，锻炼用户的观察能力。

#### 1.1.3 游戏规则需求

- (1) 鼠标连续点击选择两个相同图案的方块进行连线，可消除两个方块。
- (2) 两个方块之间的连线不超过三条直线段，少于三次转折。
- (3) 如果游戏界面上没有相同图案的方块可进行消除，那么可选择重排，游戏会自动将剩余方块进行随机重新排列。
- (4) 当用户无法观察到可消除的两个相同图案的方块时，可选择提示，游戏自动提示界面上可进行消除的两个相同图案的方块。
- (5) 游戏没有时间限制，根据连连看难度的不同，分为 1~9 个等级。
- (6) 进行连线时，必须是连续两次点击两个相同图案的方块。

#### 1.1.4 游戏界面需求

如图 1-1 所示，该界面是用 Microsoft Visio 生成的连连看游戏界面示意图，游戏界面窗口

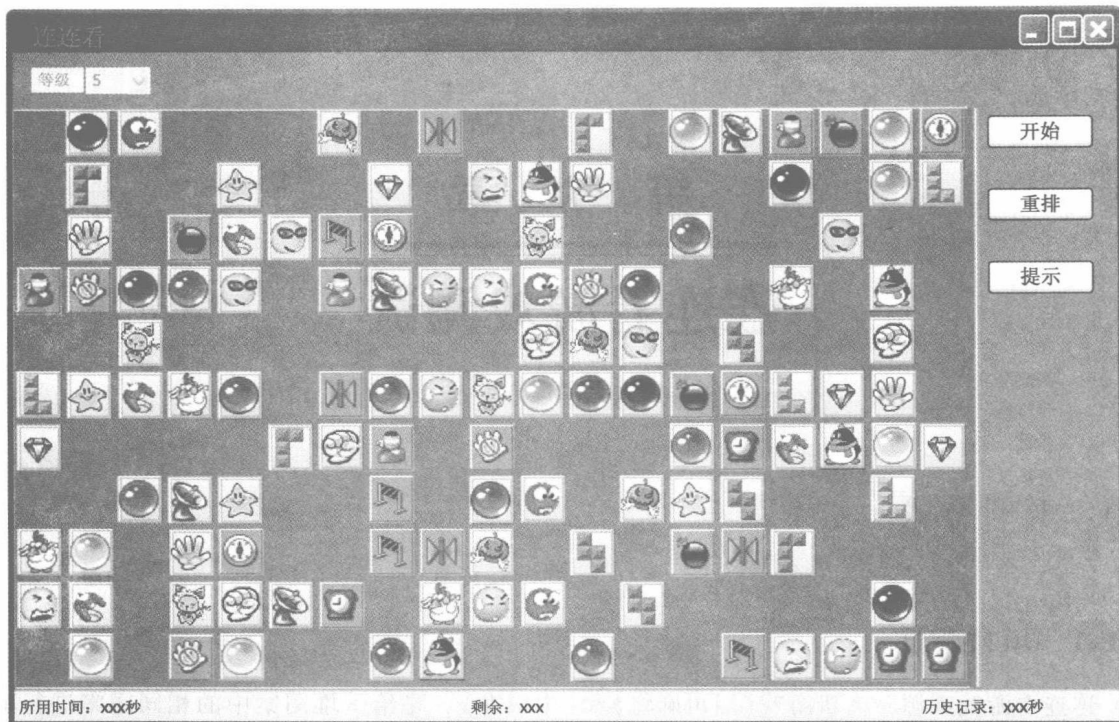


图 1-1 连连看界面

分为 4 个功能区。

(1) 等级选择区：窗口左上部是等级选择区，用户可根据自身的水平选择不同游戏等级，其中每个等级需要消除的方块数量不同。

(2) 功能选择区：窗口右侧是用户游戏功能选择区，有“开始”、“重排”和“提示”三项功能，分别由三个命令按钮实现。

“开始”按钮：当用户选择游戏等级后，游戏区显示排列好的方块，点击“开始”按钮，游戏开始并计时。

“重排”按钮：当用户无法观察到可连接的相同图案的方块时，点击“重排”按钮，游戏区剩余所有方块将随机重新排列，以便游戏者能够发现可连接的相同图案的方块。

“提示”按钮：当用户无法观察到可连接的相同图案的方块时，点击“提示”按钮，程序将自动搜索到两个相同图案的方块，并用线连接，提示用户消除。

(3) 游戏区：窗口中部是游戏区，按照游戏等级，随机显示、排列不同数量的方块，每个方块上显示一个图案。

(4) 信息提示区：窗口下部是信息提示区，提示三类信息，“所用时间”信息是提示用户开始游戏后所用的时间；“剩余”信息是提示游戏区还剩多少个方块没有消除；“历史记录”信息是提示用户完成该游戏等级的历史最快时间。

## 1.2 测试目标

测试目标：按照项目需求，对连连看游戏用户界面和程序功能进行测试，找出程序缺陷。  
技能目标：掌握单机桌面程序的一般测试流程和测试技能，并能正确编写测试文档。

## 1.3 任务描述

### 1. 测试要求

按照软件测试流程，对连连看游戏进行测试，并记录程序缺陷。

### 2. 测试内容

- 用户界面测试：对程序界面进行整体测试和界面元素测试，程序运行过程中，检测界面呈现是否符合设计需求和标准程序界面规范。
- 程序功能测试：运行程序，按照功能设计需求测试程序，测试功能是否符合设计要求。

## 1.4 测试组织

成立连连看游戏测试组，由5~8人组成，推选或指定一人为测试经理；测试经理负责组织制定测试计划，分配测试任务，并组织测试组成员对测试方案和测试过程中出现的问题进行讨论。

## 1.5 测试过程

### 1.5.1 测试计划

编写《连连看游戏测试计划书》，测试计划书中一般包括测试目标、测试任务、资源分配、人员角色、进度安排、测试结束条件等内容。不同软件测试项目可根据项目性质和测试重点编写测试计划书，并对其内容进行调整。

以下是《连连看游戏测试计划书》示例，可根据实际测试情况调整其内容。

### 连连看游戏测试计划书

#### §1 引言

##### §1.1 目的

本计划书是关于连连看游戏程序的测试计划大纲，主要描述程序测试活动、如何控制测

试活动、测试活动的流程、测试活动的结束条件以及测试工作安排。本计划书主要的读者对象是连连看游戏项目负责人、程序测试项目组负责人、程序开发工程师、程序测试工程师和软件质量保证人员。

## § 1.2 背景

项目名称：连连看游戏。

项目相关对象：需求分析文档、连连看游戏源程序、连连看游戏运行程序。

## § 1.3 定义

等级：表示游戏的难度，等级越高，需要消除的方块数量越多。

重排：在游戏进行中，用户无法观察到如何消除两个相同图案方块时，可选择重排，对所有方块进行随机重新排列，以使用户能够继续进行游戏。

提示：在游戏进行中，用户无法观察到如何消除两个相同图案方块时，可选择提示，程序自动搜索到两个相同图案的方块，并用线连接，提示用户消除。

历史记录：记录用户最快完成游戏的时间。

## § 1.4 参考资料

- 《GB/T 16260.1—2006 软件工程 产品质量 第1部分:质量模型》
- 《GB/T 17544—1998 信息技术 软件包 质量要求和测试》
- 《BZ02CSTC 应用软件产品测试规范》

## § 2 测试项目

本测试是连连看游戏的最终系统测试，目前测试的版本为1.0。

## § 3 被测特性

### § 3.1 界面测试

界面测试主要包括：规范性测试、合理性测试、一致性测试、界面元素测试四个方面。

规范性测试：程序的界面尽量符合现行标准和规范，并在程序中保持一致。

合理性测试：界面是否与程序功能相融洽，界面的颜色和布局是否协调。

一致性测试：包括使用标准控件，使用相同的信息表现方式。

界面元素测试：主要测试程序界面是否正确，有无误差，界面元素的可定制性。

针对连连看游戏程序具体情况，主要进行界面元素测试，并对规范性、合理性、一致性进行测试。

#### § 3.1.1 窗口测试

- 窗口是否能正常关闭。
- 窗口控件大小、对齐方向、颜色背景等属性设置是否符合规范。
- 活动窗口是否能够加亮显示。
- 窗口覆盖后，重新调用窗口后是否能重新正确生成。
- 窗口是否支持最大化、最小化和缩放。

- 窗口控件是否随着窗口缩放而缩放。
- Tab 键执行顺序是否自上而下、从左到右。
- 重要按钮摆放位置是否合理。
- 与正在使用的功能无关的按钮是否被禁用。
- 按钮大小与窗口大小的比例是否协调。
- 推荐分辨率为 1 024 × 768 像素，增强色 16 位，以及不同分辨率下是否能正确显示。
- 字体颜色、大小等是否符合规范。
- 快速或慢速移动窗体时，背景及窗体本身刷新是否正确。

### § 3.1.2 图标测试

- 图标基调颜色是否刺眼。
- 图标是否符合常规表达习惯。
- 图标轮廓是否清晰，并保证在不同背景下清晰显示。
- 图标尺寸(48 × 48、32 × 32、24 × 24、16 × 16 像素)是否合适。
- 图标功能是否与实际功能一致。
- 图标上是否加标注。

### § 3.1.3 鼠标测试

- 整个交互环境中，是否能够识别鼠标操作。
- 如果要求多次点击，是否能够在环境中正确识别。
- 光标、处理指示器、识别指针是否随操作适当改变。
- 是否支持滑轮操作。
- 沙漏是否表示繁忙，手形是否表示点击。
- 鼠标无规则点击是否会产生不可估计的后果。
- 单击鼠标右键弹出菜单，取消右键时是否隐藏。

## § 3.2 功能测试

功能测试根据项目需求和程序设计，对其所有功能进行测试。测试方法：运行游戏，以用户身份测试以下功能。

- 自动重排
- 等级选择
- 自动提示
- 游戏计时
- 消除方块
- 连线规则
- 历史记录

## § 4 测试执行流程

- (1) 编写测试计划。
- (2) 审核测试计划，未通过则返回第(1)步。

(3) 编写测试用例。

(4) 审核测试用例，未通过则返回第(3)步。

(5) 测试人员按照测试用例逐项进行测试活动，并且将测试结果填写在测试报告中。

(6) 测试过程中如发现缺陷(bug)，填写缺陷记录，上发给 QA(Quality Assurance)，缺陷状态为 NEW。

(7) QA 接到 Bugzilla(缺陷跟踪系统)发过来的缺陷：

① 对于明显的并且可以立刻解决的缺陷，将其发给开发人员，缺陷状态为 ASSIGNED。

② 如果不是缺陷，通知测试设计人员和测试人员，对相应文档进行修改，缺陷状态为 RESOLVED，解决方式设置为 INVALID。

③ 对于目前无法修改的缺陷，将其放到下一轮进行修改，缺陷状态为 RESOLVED，解决方式设置为 REMIND。

(8) 开发人员接到发过来的缺陷立刻进行修改，缺陷状态为 RESOLVED，解决方式设置为 FIXED。

(9) 测试人员接到发过来的错误更改信息，应该逐项复测，填写新的测试报告，测试报告必须覆盖上一次中所有状态为 REOPENED 的测试用例。

(10) 如果复测有问题则返回第(6)步，缺陷状态为 REOPENED，否则关闭，缺陷状态为 CLOSED。

(11) 本轮测试的测试用例如有 95% 一次性通过测试，那么结束测试任务。

(12) 本轮测试中发现的错误如有 98% 经过修改并且通过再次测试，即缺陷状态为 CLOSED，返回第(5)步进行新一轮的测试。

(13) 测试任务结束后书写测试总结报告。

其中有几点说明：

① 计划的回归测试为 3 轮。

② 测试用例应该写得比较详尽，步骤一定要清楚明确(应该包括：编号、测试描述、前置条件、测试步骤以及预期测试结果)。

③ 对于测试人员觉得测试用例文档中未包括而应该进行的测试项目，测试人员应该报告测试设计人员，完善和健全测试用例。

④ 测试报告与测试用例分开，测试报告标明测试用例序号以及是否通过(Y/N)。

## § 5 测试通过标准

测试结果与测试用例中预期的结果一致，则测试通过，否则测试未通过。

## § 6 测试结果审批过程

### § 6.1 回归测试申请结束

1. 测试人员向测试经理申请本轮测试结束。

2. 测试经理组织本组人员开会讨论。

(1) 讨论通过，则进行下一轮测试，并且强调注意事项、流程等内容。

(2) 如果发现本轮测试还存在没有解决的问题，讨论下一步工作应该如何进行，下一轮测试延期。

## § 6.2 测试结果申请结束

1. 测试人员向测试经理申请测试结束。

2. 测试经理组织本组人员开会讨论。

(1) 讨论通过，结束测试任务。

(2) 如果发现还存在没有解决的问题，讨论下一步工作应该如何进行，测试结束延期。

## § 7 应提交的测试文档

- 测试计划书
- 测试用例
- 测试报告
- 测试总结

## § 8 测试任务

- 制定和审核测试计划
- 制定和审核测试用例
- 进行测试活动
- 撰写测试报告

## § 9 测试环境需求

### § 9.1 硬件需求

以下是每个测试组的硬件配置需求：

- 服务器一台，用于存储测试组所有文档。
- 测试组每人一台 PC，作为测试机。
- 所有服务器和测试机组成局域网。

### § 9.2 软件需求

- Windows Server 2003
- Windows XP
- JBuilder 2005

### § 9.3 测试需要条件

- 《连连看游戏使用手册》
- 《连连看游戏设计说明书》
- 《连连看游戏测试计划书》
- 《连连看游戏测试用例》



## § 10 角色和职责

• 测试经理：监控测试过程，完成测试任务，决定测试人员提交上来的缺陷是否需要修改；组织测试人员针对测试过程中出现的问题进行讨论。

- 测试设计人员：设计测试用例。
- 测试人员：按照测试用例进行测试活动。
- 开发人员：修改连连看游戏程序缺陷。
- 用户代表：进行 Beta 测试(用户验收测试)。

## § 11 人员和培训

- 测试经理有责任对测试相关人员进行测试流程和规章制度的培训。
- 测试设计人员有责任对测试人员进行测试操作培训。

## § 12 测试工作量

测试工作	工作量(人数×工作日数)	测试工作	工作量(人数×工作日数)
测试计划	1	每次回归测试工作量	2
测试用例设计	3	测试报告	1
测试执行总工作量	5		

## § 13 风险及应急计划

测试环境不具备：搭建测试环境。

人员请假：请假人员回来加班或加快测试进度或申请调配新的人员。

开发人员频频出错：通知开发部门，商量对策。

其他原因：加班或延期。

## § 14 审批

测试经理：

技术部经理：

日期：

日期：

### 1.5.2 设计测试用例

根据测试计划，设计测试用例。测试用例是测试执行的依据，设计一定要合理，用例一定要有预期的输出结果。测试用例文档书写要规范，对用例进行编号，以便能够追踪，见表 1-1 至表 1-8。