

XINXIXITONG CESHISHIYANZHINAN



教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

XINXIXITONG CESHISHIYANZHINAN

信息系统测试 实验指南

张茂林 等编

中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

信息系统测试实验指南

张茂林 等编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

信息系统测试实验指南/张茂林等编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2006.7

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

ISBN 7-304-03637-0

I. 信... II. 张... III. 信息系统-测试-实验-电视大学-教学参考资料 IV. G202-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 088780 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

信息系统测试实验指南

张茂林 等编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部 010-58840200

总编室 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 何勇军

责任编辑: 何勇军

印刷: 北京盛兰兄弟印刷装订有限公司

印数: 0001~3000

版本: 2006 年 7 月第 1 版

2006 年 7 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16

印张: 8 字数: 195 千字

书号: ISBN 7-304-03637-0/TP·298

定价: 13.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

前 言

《信息系统测试实验指南》是中央广播电视大学“信息系统测试”课程的配套实验指导书。

在这本实验指南中，我们分4章给大家设计了4个实验，包括一个黑盒测试实验、两个白盒测试实验和一个测试项目的实施与管理实验。主要目的是使同学们通过这些实验，能够学习和掌握软件测试的基本技术和方法，以及掌握一些测试项目的组织和管理方法。

黑盒测试实验通过介绍测试过程管理工具 QESuite Web Version1.0 的使用方法，测试用例和软件问题报告的编写过程，并对黑盒测试的实施过程有一个初步的了解。第2章和第3章为白盒测试实验，为同一个实验分别在不同的测试工具（PureCoverage 工具和 Safepro/C++ 工具）上执行的过程，大家可以选择一个来做。同时，通过使用不同工具进行白盒测试，大家也可以了解它们不同的特点，比较它们之间的异同。测试项目的实施与管理实验主要结合 QESuite Web Version1.0 来全面讲解软件测试过程的实施与管理过程，通过这个实验，学生应该学会使用 QESuite Web Version1.0 对小型测试项目进行测试过程的实施与管理。

本教材主要由张茂林编写，袁薇、杨玉坤、邹磊和张懋参加了编写、整理工作。最后由张茂林和袁薇审阅了全书。由于编者水平有限，书中若存在不妥之处，请广大读者不吝指正。

编 者

2006.5.20

目 录

第 1 章 黑盒测试技术实验	1
1.1 实验目的	1
1.2 实验内容	1
1.3 实验步骤	1
1.3.1 了解 QESuite Web 1.0	1
1.3.2 了解被测程序 sample.cpp	2
1.3.3 设计测试用例	3
1.3.4 测试准备	5
1.3.5 测试实施	16
1.4 实验要求	31
第 2 章 白盒测试技术实验（使用 PureCoverage 工具）	32
2.1 实验目的	32
2.2 实验内容	32
2.3 实验步骤	32
2.3.1 了解 PureCoverage	32
2.3.2 了解被测程序 stulink.cpp	33
2.3.3 测试准备	33
2.3.4 执行测试	35
2.4 实验要求	42
第 3 章 白盒测试技术实验（使用 Safepro/C++ 工具）	43
3.1 实验目的	43
3.2 实验内容	43
3.3 实验步骤	43
3.3.1 了解 Safepro/C++	43
3.3.2 了解被测程序 stulink.cpp	44

3.3.3	测试准备	45
3.3.4	静态分析	46
3.3.5	动态测试	52
3.4	实验要求	61
第 4 章	测试项目的实施与管理实验	62
4.1	实验目的	62
4.2	实验内容	62
4.3	实验步骤	63
4.3.1	了解被测程序	63
4.3.2	了解测试实施过程	63
4.3.3	测试计划阶段	63
4.3.4	测试设计阶段	76
4.3.5	测试执行阶段	83
4.3.6	测试总结阶段	101
4.4	实验要求	112
附录 A	第 1 章实验的被测源程序 sample.cpp	113
附录 B	第 2 章实验和第 3 章实验的被测源程序 stulink.cpp	116

第 1 章 黑盒测试技术实验

在这个实验中，将通过一个简单的 C 程序 `sample.cpp`（源代码见附录 A），介绍测试过程管理工具 QESuite Web Version1.0 的使用方法，测试用例和软件问题报告的编写过程，并对黑盒测试的实施过程有一个初步的了解。在实验过程中使用 QESuite Web Version1.0，旨在说明应用测试管理工具管理黑盒测试过程的方法。

1.1 实验目的

初步学会使用测试过程管理工具 QESuite Web Version1.0；学习和掌握黑盒测试基本技术，并能够应用等价类划分和边界值分析方法设计测试用例；利用 QESuite Web Version1.0 管理测试用例、执行测试和编写软件问题报告。

1.2 实验内容

- (1) 对被测程序 `sample.cpp` 进行功能划分；
- (2) 应用等价类划分和边界值分析方法设计测试用例；
- (3) 创建测试任务并执行测试；
- (4) 发现软件缺陷，填写软件问题报告。

1.3 实验步骤

1.3.1 了解 QESuite Web 1.0

QESuite Web Version1.0 是一个基于 Web 的小型测试过程管理工具。它面向软件产品的整个生命周期，能够实现对测试过程、测试对象、测试数据的有效管理；指导用户实施测试过程改进，满足软件开发企业对于测试管理的基本需求；适用于对一个小型测试队伍的测试过程管理，是中小型软件公司建立测试管理体系的有效工具。

QESuite Web Version1.0 由测试用例数据库和软件问题报告数据库组成，基于国际公认的测试理念：以软件问题报告为核心，以测试计划为指导，以测试用例为驱动。通过对测试用例数据库和软件问题报告数据库的配合使用，共同完成对软件产品测试过程的科学、有效的管理。

QESuite Web Version1.0 的主要特点如下：

- 支持对多个被测项目的追踪、管理；
- 支持对被测软件进行功能划分；
- 支持对测试用例的管理；
- 支持对软件问题报告的追踪和管理；
- 支持与测试过程相关的辅助文档的管理。

1. 关于对测试用例的追踪和管理

QESuite Web Version1.0 通过测试用例数据库对测试用例的追踪和管理，涉及测试用例生成、追踪测试用例的执行情况、测试记录的归档。

主要特点如下：

- 具有合理的管理流程，一个测试用例管理流程包括创建、进入测试任务、执行、存档等几个阶段；
- 通过建立和执行测试任务可以使测试人员及时、有效地追踪测试用例的状态；
- 针对测试用例管理的不同阶段，设计了不同的操作，使得测试人员能够相互配合共同完成整个测试流程。

2. 关于对软件问题报告的追踪和管理

QESuite Web Version1.0 通过软件问题报告数据库对软件问题报告进行管理，主要涉及对软件问题报告生命周期的追踪和管理。

主要特点如下：

- 软件问题报告的生命周期包括新建、打开、修复、解决和关闭几个阶段；
- 针对不同阶段，设计了不同的操作，使得测试人员和开发人员能够协同工作，共同完成从软件问题的发现到解决的全过程；
- 提供了多种实用的统计功能，项目管理人员可以及时了解测试过程中软件问题的发现和处理情况，如针对不同类型人员的软件问题发现率、有效率及修复率等。

在下面介绍的黑盒测试的实施过程中，我们使用 QESuite Web Version1.0 作为测试管理平台，可以把设计好的测试用例录入到 QESuite Web Version1.0 中，并用它来管理测试用例。然后，建立测试任务，按照测试用例执行测试，输入执行结果。在测试过程中如果发现软件问题，需要填写软件问题报告。

1.3.2 了解被测程序 sample.cpp

程序说明：被测程序 sample.cpp 是一个小的 C 程序，源代码见附录 A。

程序功能：检查输入的标识符是不是 C 语言的合法标识符。

从 C 语言的语法说明中，我们可以知道，C 语言程序中合法标识符命名要遵循以下 4 条原则：

- 首字符只能是字母或下划线；
- 常、变量标识只能由字母、下划线和数字构成；
- 常、变量标识不能使用 C 语言关键字；
- 常、变量标识不能使用 C 语言库函数名。

测试说明：

当运行这个程序时，如果输入一个标识符名称，程序会自动判断输入的标识符是不是合法标识符。

如果程序运行正确，程序将会通过输出一个字符串指出输入的标识符是不是合法标识符。

如果程序运行不正确，即程序有错误，就不能正确地判断输入的标识符是不是合法标识符。也就是说，当输入一个符合 C 语言合法标识符命名规则的标识符，程序却指出这是一个非法的标识符，这就是一个软件问题。对于这种情况，我们需要填写软件问题报告。

1.3.3 设计测试用例

测试用例描述软件测试的执行步骤和预期结果，好的测试用例可以极大提高软件测试的质量。QESuite Web Version1.0 对软件产品从功能划分、按功能区域分配开发/测试人员、编写测试用例、执行测试任务和测试用例，直到生成软件问题报告的整个测试流程，进行系统、有效的管理。无论是开发人员、测试人员或项目管理人员都可以随时编写、审阅、修改所有的测试用例，并且可以对测试用例进行长期保存，避免了测试用例的流失。有助于将长期的软件测试过程积累的经验形成统一的测试标准，对测试用例的执行情况进行跟踪，为软件产品在各种复杂环境下的测试提供数据方法和手段。

下面根据 C 语言中合法标识符命名要遵循的 4 条原则，分别应用等价类划分方法和边界值分析方法设计测试用例。

1.3.3.1 等价类划分方法

等价类划分是一种典型的黑盒测试方法，也是一种非常实用的重要测试方法，使用这一方法时，完全不考虑程序的内部结构，只依据程序的规格说明，即我们常常所说的需求规格说明书来设计测试用例。等价类划分方法把所有可能的输入数据，即程序的输入域划分成若干部分，然后从每一部分中选取少数有代表性的数据作为测试用例。使用这一方法设计测试用例要经历建立等价类表和设计测试用例两个步骤。

1. 建立等价类表

在考虑划分等价类时应该注意区分两种不同的情况：有效等价类和无效等价类。

(1) 有效等价类：指对于程序的规格说明来说，是合理的、有意义的输入数据所构成的集合。在具体问题中，有效等价类可以是一个，也可以是多个。

(2) 无效等价类：指对于程序的规格说明来说，是不合理的、无意义的输入数据所构成的集合。在具体问题中，无效等价类至少应有一个，也可能是多个。

如何确定等价类，是使用等价类划分的一个重要问题。以下我们给出等价类划分 6 条原则：

(1) 如果输入条件规定了取值范围，或值的个数，则可以确立一个有效等价类和两个无效等价类。如：输入从 1 到 99，则有效等价类为： $1 \leq n \leq 99$ ；两个无效等价类为： $n < 1$ 和 $n > 99$ 。

(2) 如果输入条件规定了输入值的集合，或者规定了“必须如何”的条件，这时可确立一个有效等价类和一个无效等价类。如：输入为 a, b, c，则有效等价类为：a, b, c；无效

等类为：非 a, b, c。

(3) 如果输入条件是一个布尔量，则可以确定一个有效等价类和一个无效等价类。

(4) 如果规定了输入数据的一组值，而且程序要对每个输入值分别处理，这时可为每个输入值确立一个有效等价类，此外针对这组值确立一个无效等价类，它是所有不允许的输入的集合。

(5) 如果规定了输入数据必须遵守的规则，则可以确立一个有效等价类（符合规则的数据）和若干无效等价类（从不同角度违反规则的数据）。

(6) 如果确知，已划分的等价类中各个元素在程序中的处理方式不同，则应将此等价类进一步划分成更小的等价类。

对被测程序进行分析后，根据 C 语言中合法标识符命名原则，我们可以进行等价类划分，并建立等价类表。

表 1-1 等价类表

输入条件	有效等价类		无效等价类	
	编号	意义	编号	意义
(1) 首字符只能是字母或下划线	P1-1	首字符是字母	N1-1	首字符是数字
	P1-2	首字符是下划线	N1-2	首字符是标点符号
(2) 常、变量只能由字母、下划线和数字构成	P2-1	由字母、下划线和数字构成	N2-1	常变量中含有非字母、下划线和数字字符
(3) 常、变量标识不能用 C 语言关键字	P3-1	非 C 语言关键字	N3-1	C 语言关键字
(4) 常、变量标识不能用 C 语言库函数名	P4-1	非 C 语言函数	N4-1	C 语言函数

说明：字母 P 代表是有效等价类，字母 N 代表是无效等价类。

2. 设计测试用例

从等价类中按以下原则设计测试用例：

(1) 为每一个等价类规定一个唯一的编号。

(2) 设计一个测试用例，使其尽可能多地覆盖尚未覆盖的有效等价类。重复这一步，直到所有的有效等价类都被覆盖为止。

(3) 设计一个测试用例，使其仅覆盖一个尚未被覆盖的无效等价类，重复这一步，直到所有的无效等价类都被覆盖为止。

在设计测试用例时，要注意：使一个测试用例尽可能覆盖多个有效等价类，一个测试用例只能覆盖一个无效等价类。根据上面划分的等价类，7 个测试用例就可以覆盖所有的等价类。设计测试用例如表 1-2 所示。

表 1-2 等价类划分方法设计的测试用例

测试用例编号	输入	输 出	覆盖的等价类
用例 1	temp	合法	P1-1, P2-1, P3-1, P4-1
用例 2	_temp2	合法	P1-2
用例 3	123	首字符只能是字母或下划线	N1-1
用例 4	, tt	首字符只能是字母或下划线	N1-2
用例 5	tew-er	常、变量只能由字母、下划线和数字构成	N2-1
用例 6	ifdef	常、变量标识不能用 C 语言关键字	N3-1
用例 7	calloc	常、变量标识不能用 C 语言函数	N4-1

1.3.3.2 边界值分析方法

边界值分析也是一种黑盒测试方法，是对等价类划分方法的补充。人们在软件设计和程序编写中，常常对于规格说明书中的输入域或输出域的边界不够注意，以致形成一些差错。长期的测试工作经验告诉我们，大量的错误都是发生在输入或输出范围的边界上，而不是发生在输入输出范围的内部。因此，针对各种边界情况设计测试用例，可以查出更多的错误。

边界值分析方法就是针对各种边界情况设计测试用例，表 1-3 所示为应用边界值分析方法，针对 C 语言中合法标识符命名的第一种原则设计测试用例。

表 1-3 边界值分析方法设计的测试用例

输入条件	边 界 值		
	意 义	测试用例编号	输 入
首字符只能是字母或下划线	首字符是字母	用例 8	aaaa
		用例 9	'aaa, (字符 '' 比 'a' 小 1)
		用例 10	zzzz
		用例 11	{zzz, (字符 '{' 比 'z' 大 1)
		用例 12	AAAA
		用例 13	@AAA, (字符 '@' 比 'A' 小 1)
		用例 14	ZZZZ
		用例 15	[ZZZ, (字符 '[' 比 'Z' 大 1)
		用例 16	~ttt (字符 '~' 比 '-' 小 1)
		用例 17	'ttt (字符 '' 比 '-' 大 1)

1.3.4 测试准备

黑盒测试的准备过程，包括以系统管理员的身份登录 QESuite Web 系统，定义一个测试项目和定义用户信息（当然在定义一个项目和用户信息时必须定义一个项目管理员），然后以项目管

理员的身份登录系统，定义该项目的系统配置信息和功能分类信息，为测试做好准备。

1. 登录 QESuite Web 系统

输入地址：<http://服务器地址:8080/QESuiteWebApp/login.jsp>，进入 QESuite Web Version 1.0 系统，本例中的服务器地址是 192.168.155.205，所以输入 <http://192.168.155.205:8080/QESuiteWebApp/login.jsp> 进入系统，输入“账号”和“密码”，点击“登陆”。在第一次登录 QESuite Web Version1.0 时，必须以系统管理员的身份登录系统，默认的系统管理员的账号是 admin，密码也是 admin，系统管理员登录后可以更改系统管理员密码。

登录界面如图 1-1 所示。

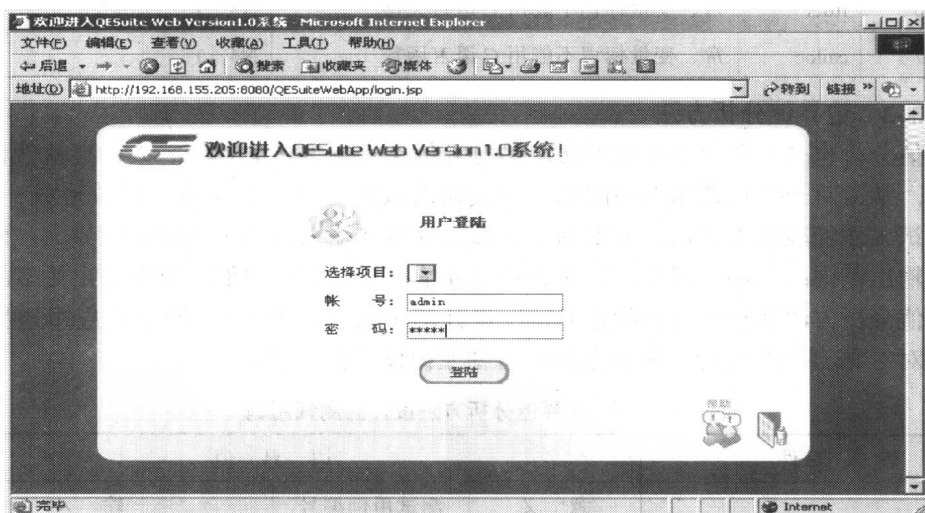


图 1-1 QESuite Web Version1.0 登录界面

以系统管理员的身份进入系统后，主界面如图 1-2 所示。



图 1-2 QESuite Web Version1.0 主界面

2. 创建测试项目

只有系统管理员 admin 可以创建测试项目。在以系统管理员的身份登录系统后，在主界面点击“系统管理”。如图 1-3 所示。

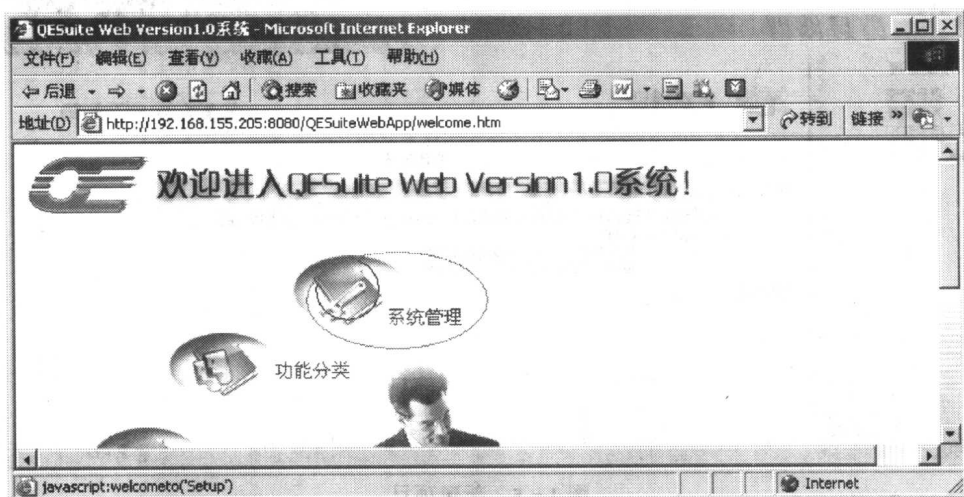


图 1-3 QESuite Web Version1.0 系统管理

在左面的导航器中，单击“项目管理”，在右页面中，单击“新建项目”按钮。如图 1-4 所示。

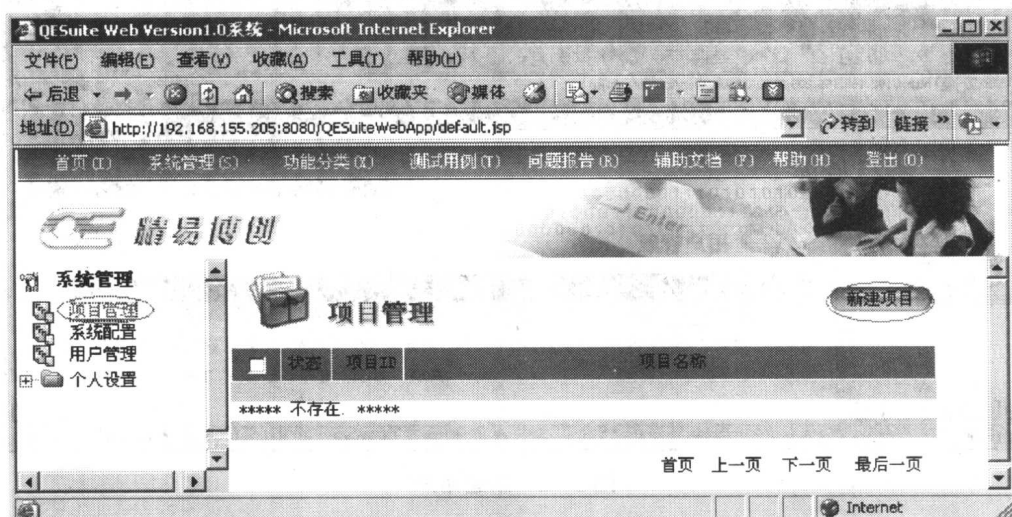


图 1-4 选择新建项目

在新建项目页面内输入“项目名称”和“项目概要”，按“确定”键即可。如果要取消此操作，按“退出”键即可。注意：项目名称域不能为空。如图 1-5 所示。

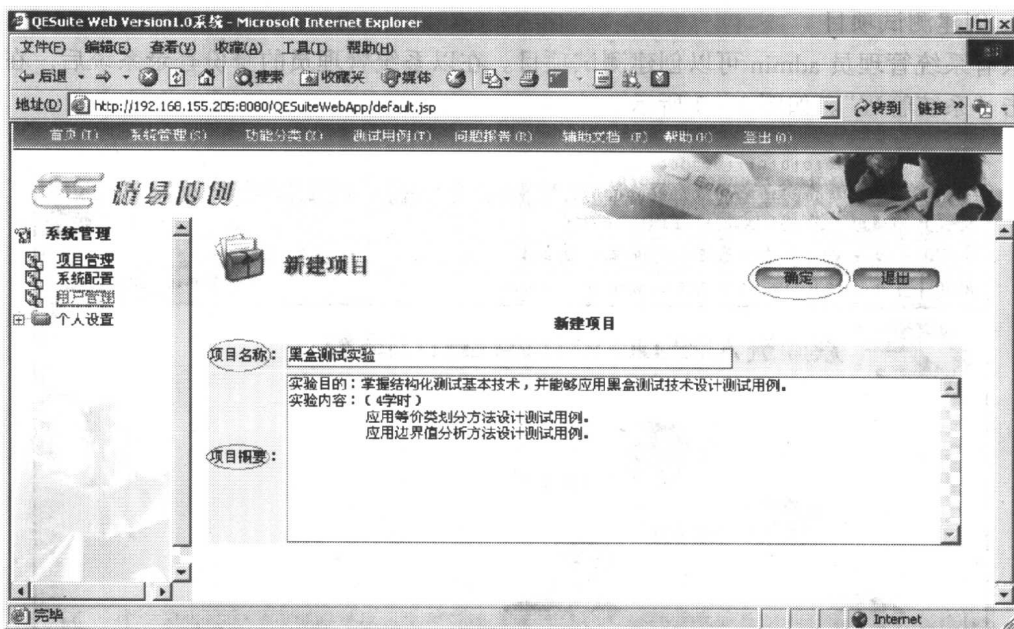


图 1-5 新建项目

3. 定义用户信息

系统管理员登录系统后，需添加使用 QESuite Web 系统的人员，以便这些用户也可以登录该系统完成相应的操作，该项操作可在用户管理中进行。登录主界面，点击“系统管理”，在左导航器中，点击“用户管理”项，在右页面中点击“新建用户”，如图 1-6 所示。

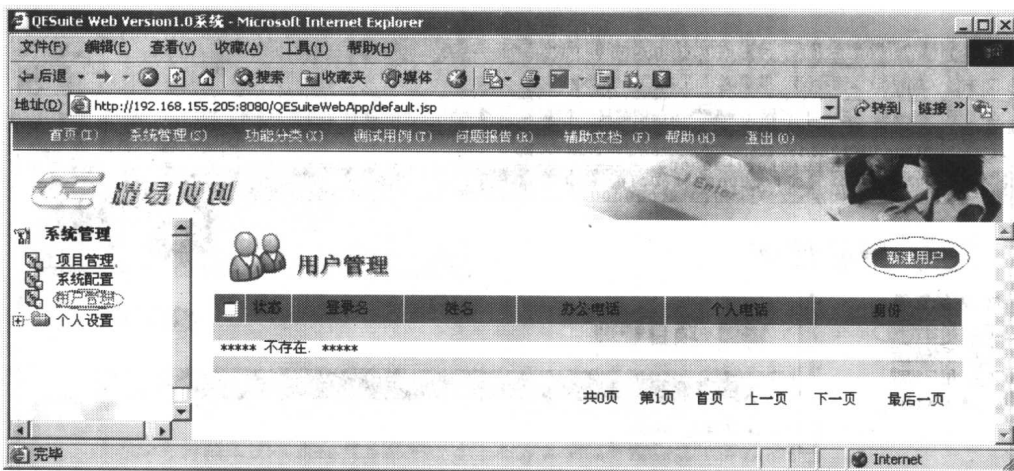


图 1-6 新建用户

在增加用户的页面中输入：登录名（该名是唯一的，不能够重复）；登录密码；确认的登录密码；姓名；用户办公电话；个人电话；用户身份标示；Email 地址，点击“确认”键即可。如图 1-7 所示。

在一个黑盒测试项目中我们需要添加多种不同角色的用户，包括测试人员、开发人员、项目管理员、质量保证经理、开发经理 5 种角色的用户。添加这些用户的过程与上面相同，

请读者自己在实验时添加。图 1-8 向我们展示了新建完所有这些用户后的情景。

QESuite Web Version 1.0系统 - Microsoft Internet Explorer

地址(D) http://192.168.155.205:8080/QESuiteWebApp/default.jsp

系统管理 (S) 功能分类 (C) 测试用例 (T) 问题报告 (R) 辅助文档 (D) 帮助 (H) 退出 (O)

新建用户

增加新用户

登录名: 测试人员A * 注: 标注“*”的为必填项

密码: ***** *

密码确认: ***** *

姓名: 测试人员A *

办公室电话: 12345678

个人电话: 12345678

用户身份: 普通用户

Email地址: 123@125.com

Internet

图 1-7 新建用户输入基本信息

QESuite Web Version 1.0系统 - Microsoft Internet Explorer

地址(D) http://192.168.155.205:8080/QESuiteWebApp/default.jsp

系统管理 (S) 功能分类 (C) 测试用例 (T) 问题报告 (R) 辅助文档 (D) 帮助 (H) 退出 (O)

用户管理

快速	登录名	姓名	办公电话	个人电话	身份
☒	测试人员A	测试人员A	12345678	12345678	普通用户
☒	项目管理员	项目管理员	12345678	12345678	普通用户
☒	质量保证经理	质量保证经理	12345678	12345678	普通用户
☒	开发经理	开发经理	12345678	12345678	普通用户
☒	开发人员A	开发人员A	12345678	12345678	普通用户
☒	测试人员B	测试人员B	12456789	484548789	普通用户

共1页 第1页 首页 上一页 下一页 末页

Internet

图 1-8 添加测试项目中所有用户信息

4. 系统配置

系统管理员 admin 定义好一个项目后，系统会自动创建一个与该项目有关的系统配置文件，将一些缺省的系统配置信息添入，一般来说并不需要系统管理员过多地干预，系统管理员只需要将参与项目的人员信息填入即可，当然也可以根据实际需要修改和添加系统配置信息。

在首页，点击“系统管理”，在左边导航器中，点击“系统配置”项，在右页面中可以修改下列配置：人员分配，基本设置，测试配置，列表设置，问题报告基本设置，问题报告列表设置。如图 1-9 所示。

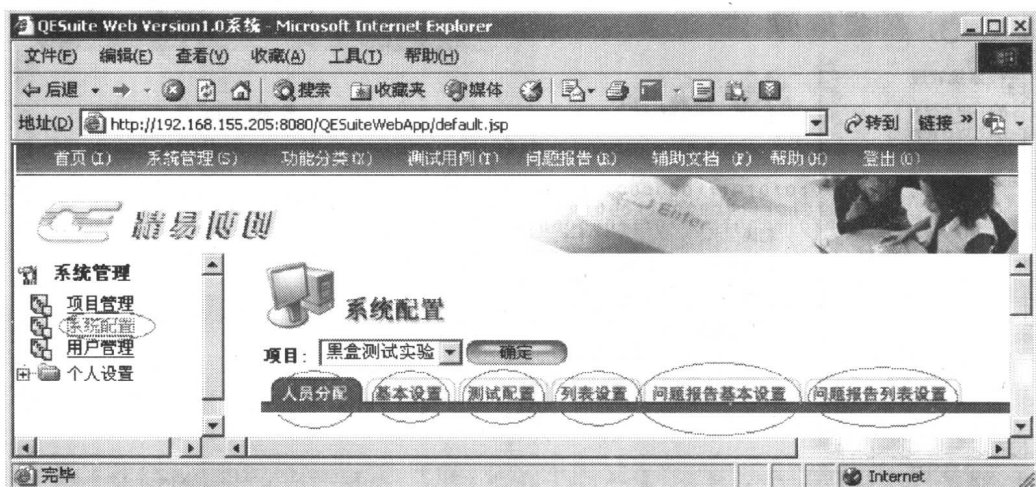


图 1-9 系统配置

(1) 人员分配

指定负责该项目的项目管理员、质量保证经理、开发经理、测试人员、开发人员。

注意：人员分配完毕后必须按“保存”键方可保存信息。

在以系统管理员的身份新建用户后，在首页，点击“系统管理”，在左侧导航器中，点击“系统配置”项，在右边的页面点击“人员分配”，如图 1-10 所示。

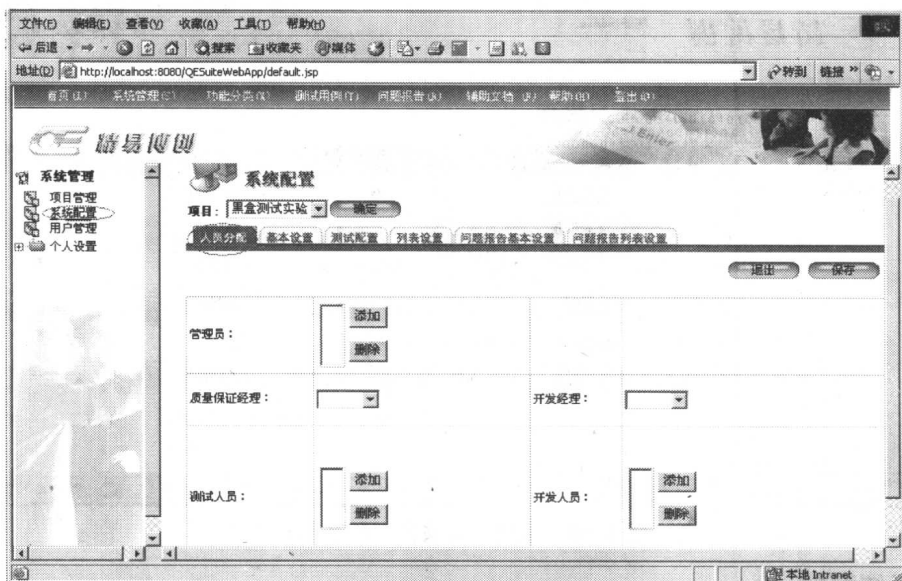


图 1-10 人员分配

在右边的页面先点击“确定”，然后点击管理员右边的“添加”按钮，在弹出的列表框选一个用户作为管理员。如图 1-11 所示。

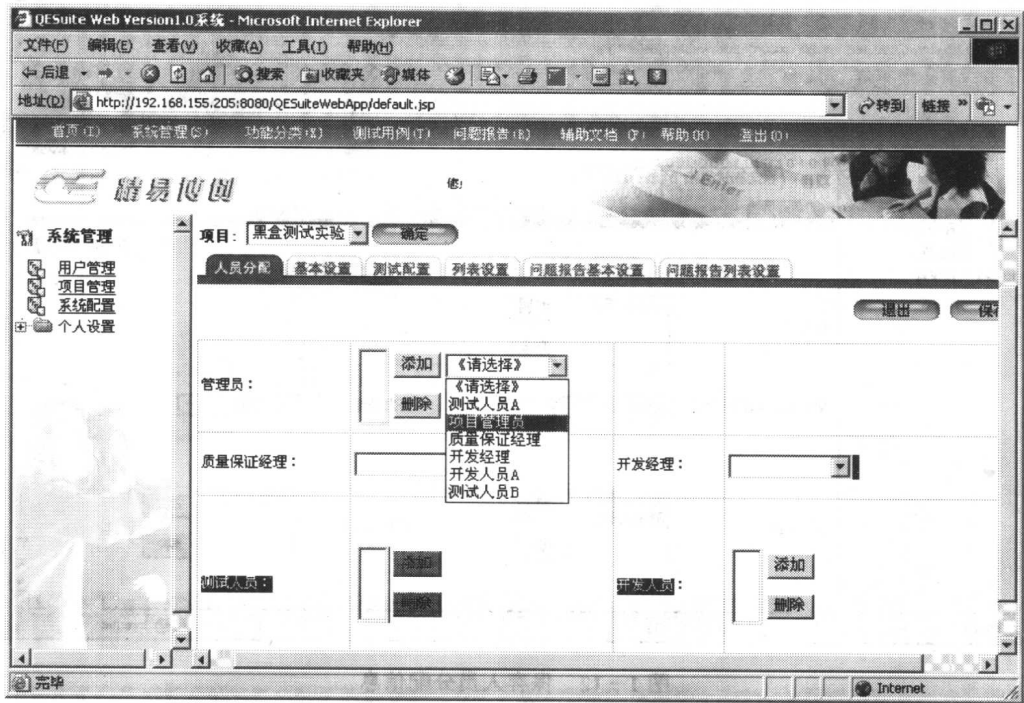


图 1-11 添加项目管理员

接着对“质量保证经理”、“开发经理”、“测试人员”、“开发人员”等人员进行分配，分配完成之后，点击“保存”退出，完成人员分配。如图 1-12 所示。

(2) 基本设置

指定该项目的基本信息，包括部门名称、时间单位、功能区域优先级分类、辅助文档分类、软件版本。

注意：基本设置完毕后必须按“保存”键方可保存信息。如图 1-13 所示。

(3) 测试配置

指定该项目的测试配置信息，包括客户机操作系统、服务器操作系统、浏览器、其他配置。

注意：测试配置设置完毕后必须按“保存”键方可保存信息。如图 1-14 所示。

(4) 列表设置

指定该项目的基本信息，一般采用默认值。列表设置完毕后按“保存”键即可保存信息。如图 1-15 所示。

(5) 问题报告基本设置

指定该项目问题报告的基本信息，一般采用默认值，问题报告基本设置设置完毕后，按“保存”键即可保存信息。如图 1-16 所示。

(6) 问题报告列表设置

指定该项目问题报告的基本信息，一般采用默认值，问题报告设置完毕后按“保存”键即可保存信息。如图 1-17 所示。