

自动化测试体系建设

汪健



- 课题提出背景
- 主要内容
- 成效简介

手工回归测试面临严峻挑战



业务部门对软件质量的要求不断提高，对测试工作提出更高要求！

持续改进类项目规模扩展，回归测试范围不断扩大，工作量不断增大

系统新功能模块上线，原有业务功能模块正确性验证工作量巨大

手工测试效率低、周期长

手工测试大量重复性劳动，人员疲惫，降低兴趣和工作积极性

手工测试执行需要投入很多测试人员，人力资源紧张，无暇他顾

手工测试质量基本以测试人员的责任心、忍耐性、注意力为基础

手工测试的过程不能复用，难以做到完整的回归测试，造成风险

伴随公司系统、数据大集中，系统风险的集中如何把控

测试记录、报告等均靠人来管理和执行，随意性比较大



自动化测试优势明显

1

○无人值守，24小时办公

可以利用夜间或服务器空闲无人值守时执行测试，并收集测试结果

2

○机器执行，解放人力

机器自动测试现有功能允许测试人员专注新功能设计与测试

3

○安全可靠，避免人为错误

自动化测试每次运行时都会准确执行相同的操作，可消除手工人为错误

4

○低成本，反复执行

可以重复执行相同的操作反复对被测系统进行测试，消除新功能上线对原有功能影响的隐患

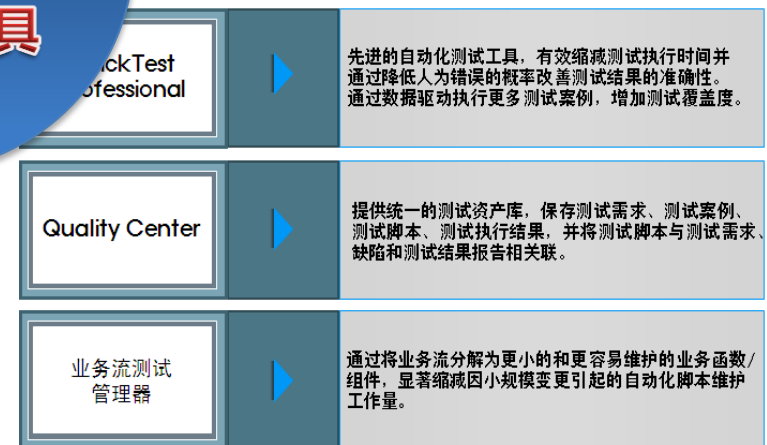
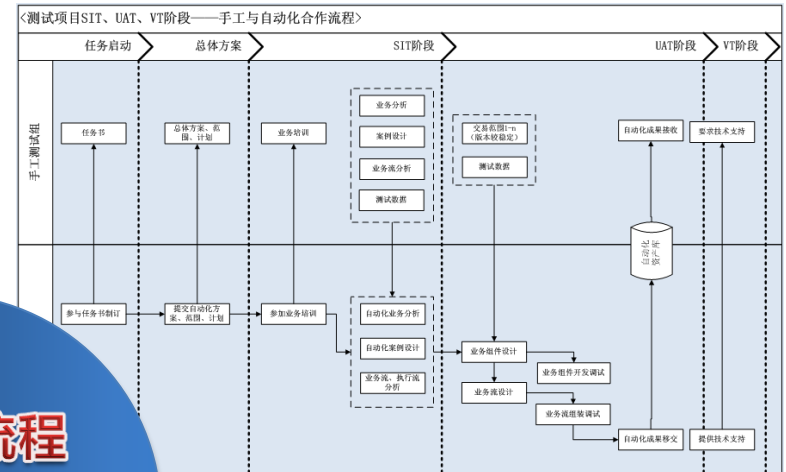
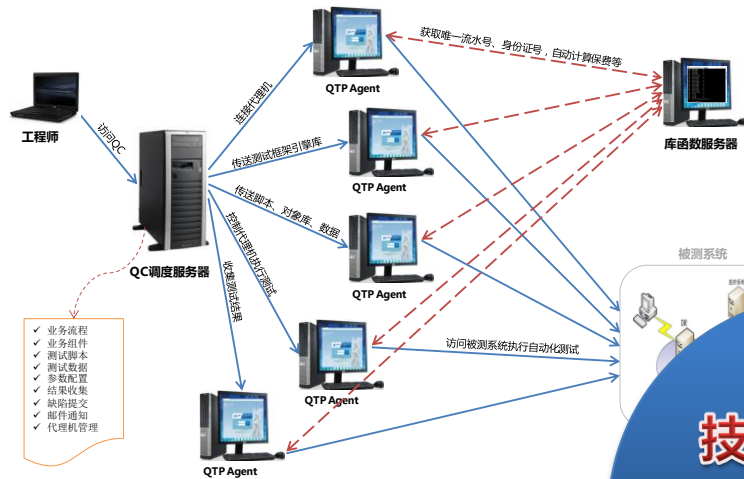
5

○快速执行，提高效率

自动化测试运行速度比人工快，可以极大提高测试效率



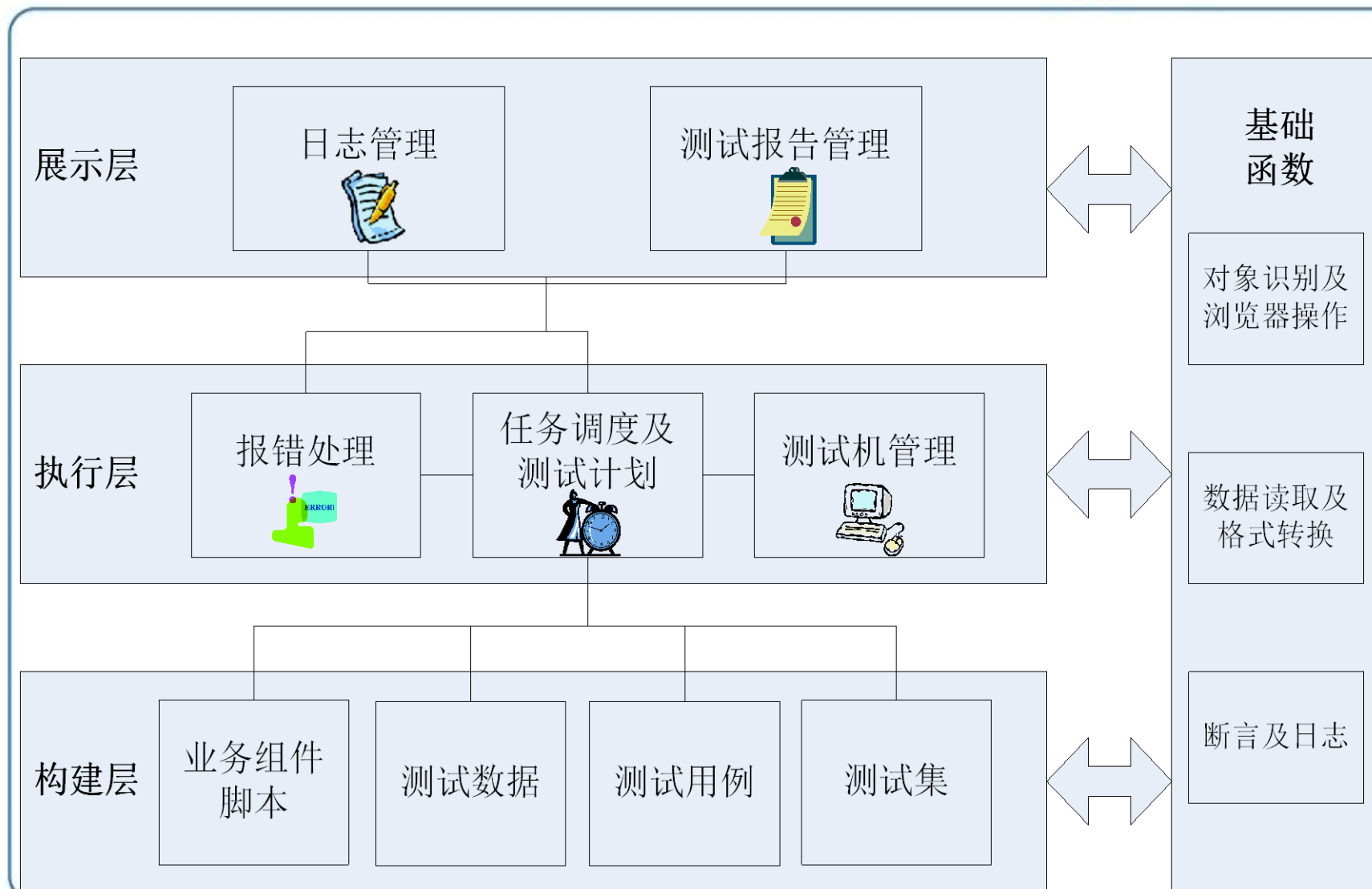
自动化测试体系建设主要内容



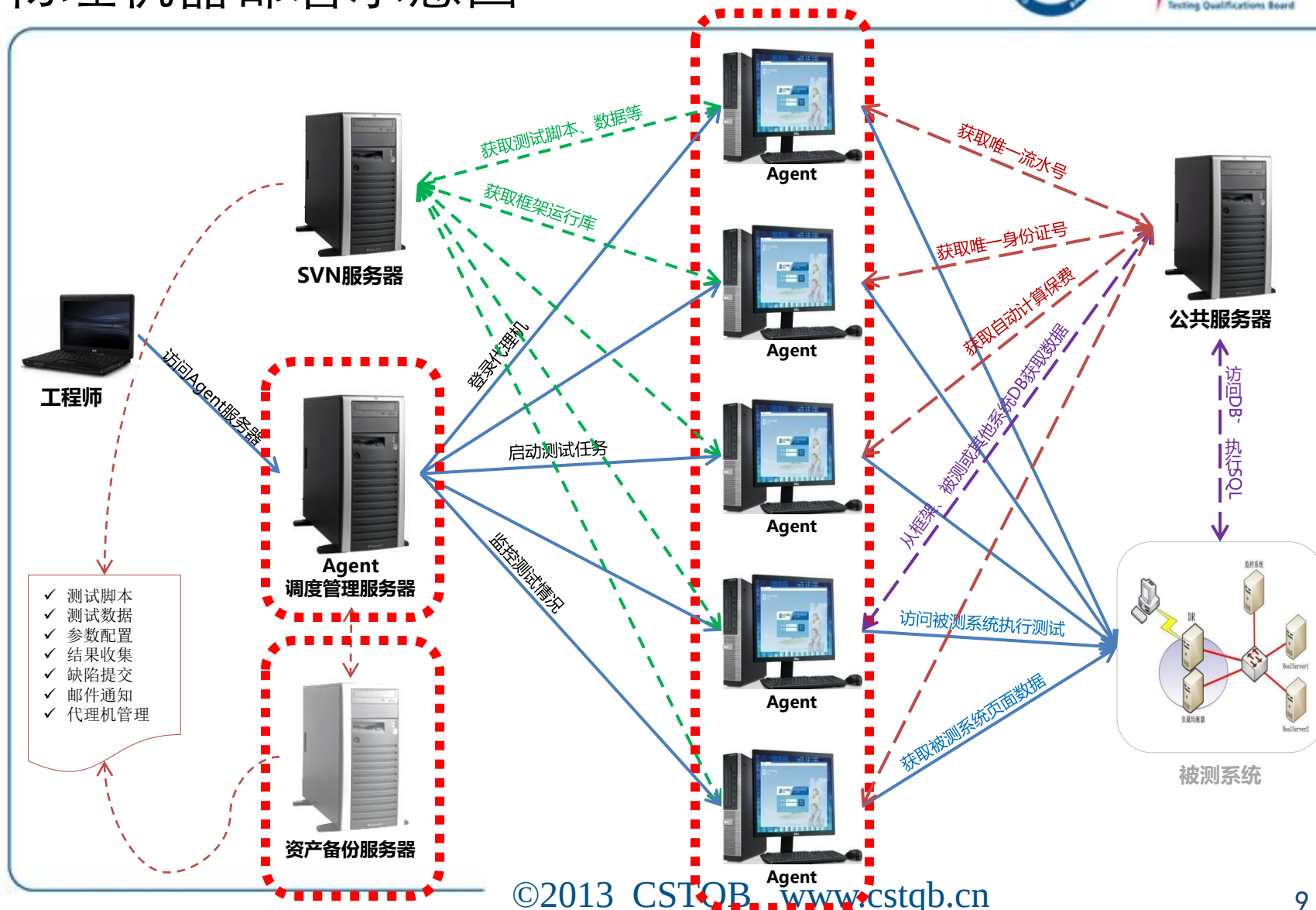
基于QTP自动化测试框架



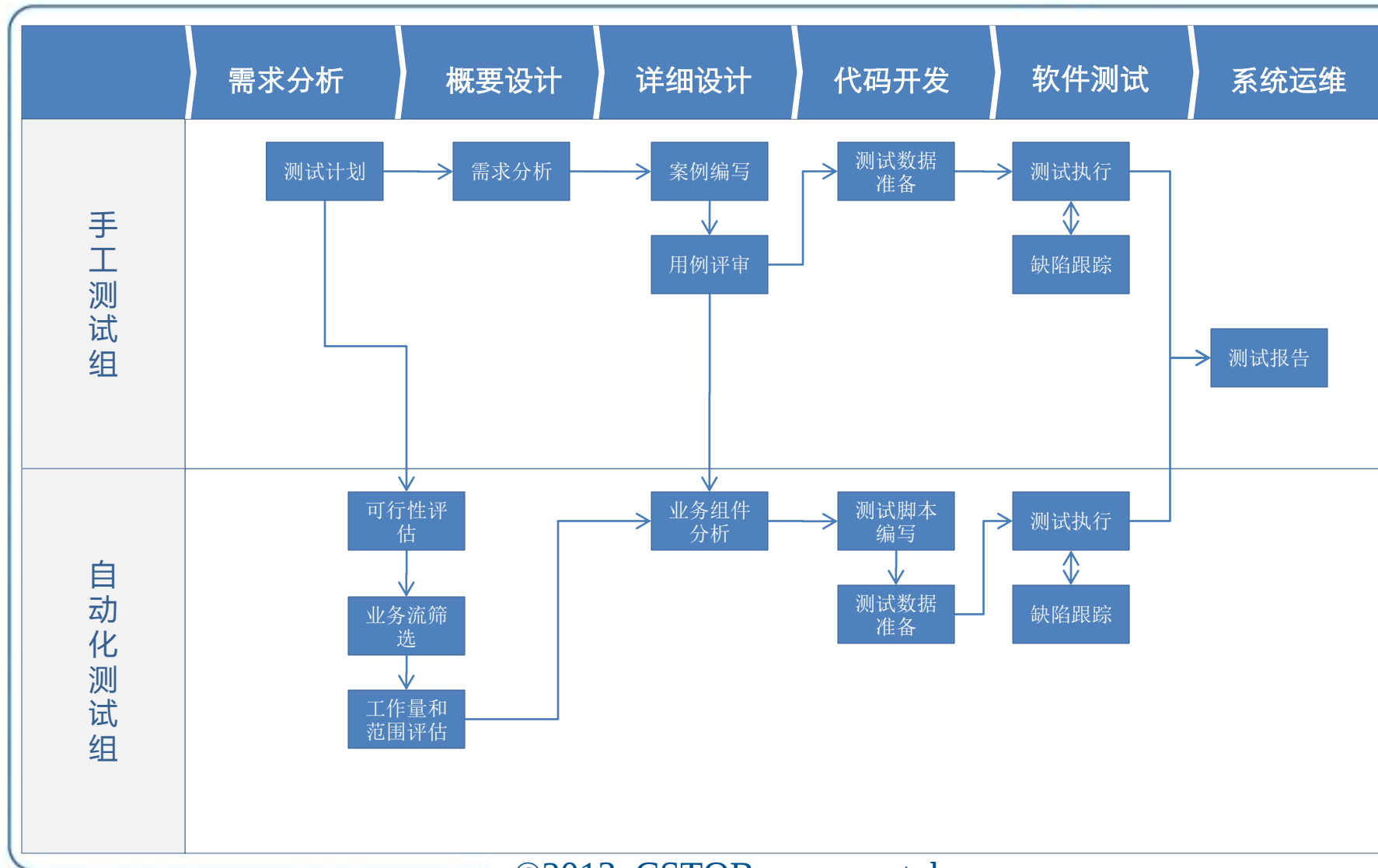
基于Selenium自动化测试框架



物理机器部署示意图



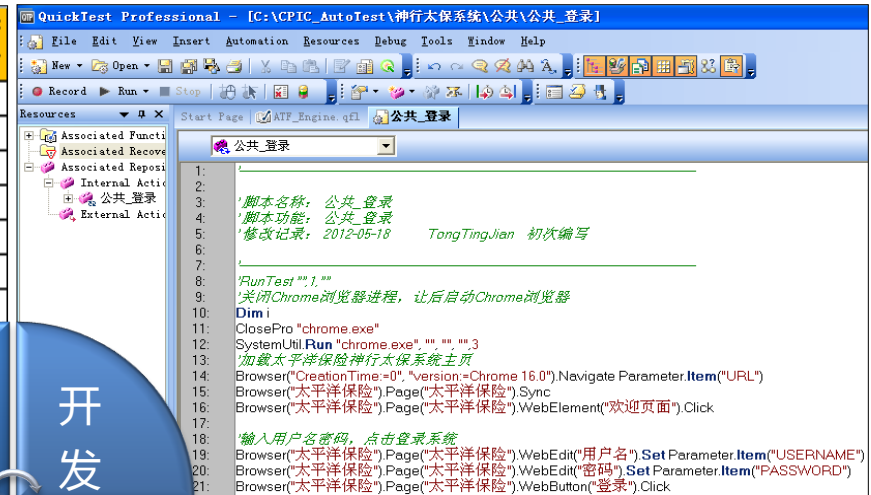
手工组、自动化组写作模式



自动化测试实施流程

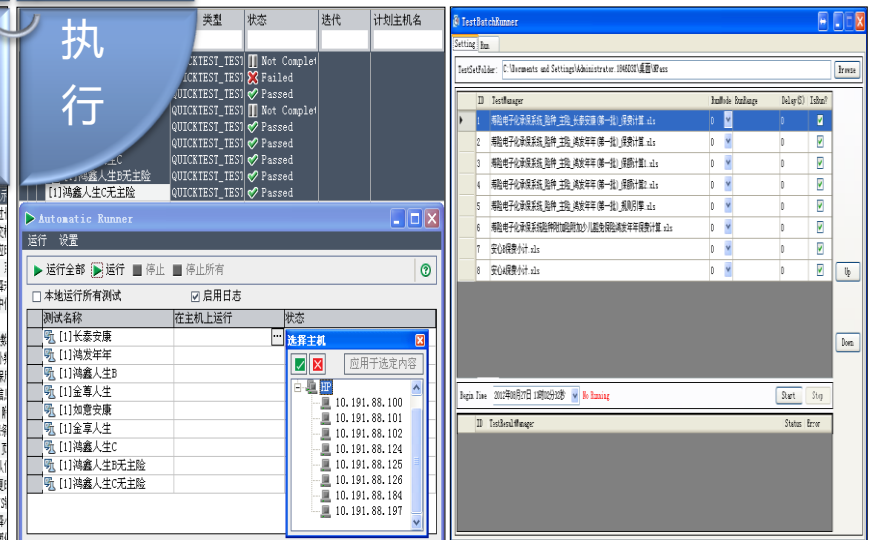


业务流创建	业务流名称	业务流循环次数	业务组件名称	取数规则	数据列	业务组件是否运行
Flow001	整体流程	14	公共_登录	一对一	1	Enable
			公共_产品选择	一对一	1	Enable
			产品购买_被保险人信息	一对一	1-14	Enable
			产品购买_长安安康主险信息	一对一	1-14	Enable
			产品购买_本次购买保障一览表	一对一	1-14	Enable
			产品购买_投保人基本信息	一对一	1-14	Enable
			产品购买_被保险人基本信息	一对一	1-14	Enable
			产品购买_身故保险金受益人基本	一对一	1-14	Enable
			产品购买_如实告知	一对一	1-14	Enable
			产品购买_保费代扣账户	一对一	1	Enable
			产品购买_投保关联转核	一对一	1	Enable
			公共_退出	一对一	1	Enable

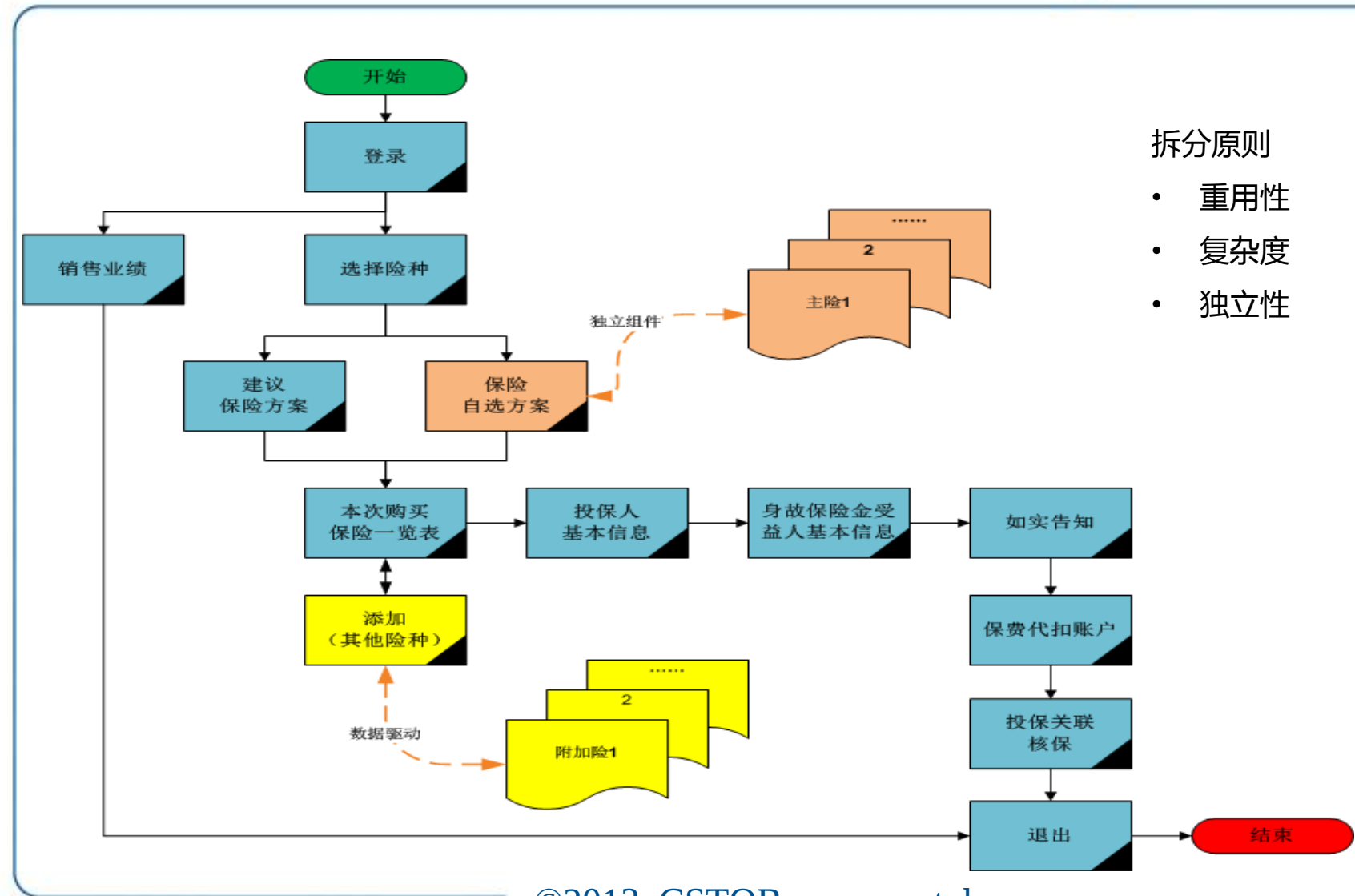


MERCURY Quality Center

测试计划	测试用例	测试用例名称	测试用例状态	测试用例描述
1	已关闭	zhongtong	失败	建议调整方案页面，由计划输入0位数字，页面显示...
2	已关闭	dengricheng	失败	投保人信息和被保险人信息录入页面，联系地址输入...
3	已关闭	zhongtong	失败	投保人信息，当输入身份证时，页面未提示中国，提交...
4	已关闭	zhongtong	失败	投保人信息，性别选择与身份证性别不一致时，提交...
5	已关闭	zhongtong	失败	投保人信息，与投保人关系选择“其他”时，提交...
6	已关闭	zhongtong	失败	投保人信息，与投保人关系选择“其他”时，提交...
7	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
8	已关闭	dengricheng	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
9	已关闭	dengricheng	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
10	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
11	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
12	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
13	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
14	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
15	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
16	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
17	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
18	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
19	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...
20	已关闭	jiadongguo	失败	投保人信息，工作经历输入过长时，信息一览页面中...



业务流程的组件化拆分



用例转化原则



手工案例

- 附加险
 - 附加安心住院医疗保险A款
 - 附加安心住院医疗保险B款
 - 附加保费豁免重疾
 - 附加财富管家年金保险
 - 附加鸿鑫人生C款
 - 附加金尊重大给付
 - 综合意外伤害保障计划
 - 综合意外伤害保障计划B款
- 主险
 - 长泰安康(第一批)
 - 鸿发年年(第一批)
 - 鸿鑫人生(第一批)

合并成流程案例

自动化案例

业务流创建	业务流名称	业务流循环次数	业务组件名称	取数规则	数据列	业务组件是否运行
Flow001	整体流程	14	公共 登录	一对一	1	Enable
			公共 产品选择	一对一	1	Enable
			产品购买 被保险人信息	一对一	1-14	Enable
			产品购买 长泰安康主险信息	一对一	1-14	Enable
			产品购买 本次购买保障一览表	一对一	1-14	Enable
			产品购买 投保人基本信息	一对一	1-14	Enable
			产品购买 被保险人基本信息	一对一	1-14	Enable
			产品购买 身故保险金受益人基本	一对一	1-14	Enable
			产品购买 如实告知	一对一	1-14	Enable
			产品购买 保费代扣账户	一对一	1	Enable
			产品购买 投保关联转移	一对一	1	Enable
			公共 退出	一对一	1	Enable

数据字段名	变量名	数据属性	第一组	第二组	第三组
性别	SEX	手工输入	男	男	男
职业	ZY	手工输入	0000001	1601001	1601001
出生日期	CSRQ	手工输入	2011-02-11	1992-06-11	1982-06-12
验证建议方案信息	YZJYFAXX	手工输入			

拆分成原子案例

详细信息	设计步骤	测试脚本	附件	需求覆盖	链接的缺陷
	步骤名称	步骤描述	预期结果	测试数据描述	测试数据
	1	选择鸿发年年	进入鸿发年年产品说明页		
	2	填写性别、出生日期、职业，点击自选保障	进入自选保障方案页面		性别：女 出生日期：年， 当前年份一投保 保人年龄 月 日：测试当天日期 职业：1601001 60岁领取养老金
	3	填写自选保障方案信息，查看交费年限	保额：1363		交费方式：年交 交费年限：3年 份数：10份
	4	修改交费年限	保额：1791		交费方式：年交 交费年限：5年 份数：10份
	5	修改交费年限	保额：1983		交费方式：年交 交费年限：10年 份数：10份

自动化测试实施工具调研



公司	自动化测试实施时间	测试管理工具	执行工具
百度	2009	自主研发（基于开源工具）	基于selenium/watiN等开源工具
淘宝	2007	自主研发（基于开源工具）	auto-man+TMTS（自主研发）
浦发银行	2008	QC	神码自动化测试框架
交通银行	2008	QC	开发中心：东软框架+QTP 测试中心：HP框架+ QTP
兴业银行	2009	QC	自主研发框架+ QTP
中国人寿	2009	QC	自主研发平台
人财（PICC）	2011	QC	HP框架+ QTP
平安保险	2010	QC	QTP

商业软件QTP和Selenium定位



对比项	 Selenium	 Quick Test Pro
收费	开源免费	收费，昂贵
技术成熟度	较成熟	非常成熟
推广难度	需要开发基础、较难	容易
最大缺点	只能做基于web界面系统的自动化测试	费用昂贵、封闭
适用范围	Selenium适合在Windows/Linux/移动终端等平台上，界面和业务流程比较简单的基于WEB界面的系统测试。	QTP适合Windows平台上各种类型项目的测试，特别是界面和业务流程比较复杂系统测试。
结论	工具使用主要原则为：QTP为主，Selenium为辅； 在项目实施过程中，应结合使用这两个工具，达到优势互补，最优化实现自动化测试过程的目标。	

测试数据准备小工具



数据构造辅助工具

```
Case "检查基本/标准保费"
Dim uniPrice
If instr(arrPro(1), "元") > 0 Then
    arrPro(1) = mid(arrPro(1), 1, len(arrPro(1)) - 3)
End If
uniPrice = Trim(objBrowser.WebElement("html id=unitPrice").GetROProperty("value"))
uniPrice = mid(uniPrice, 1, len(uniPrice) - 3)
oATFController.AssertCheckPoint arrPro(1), uniPrice, arrPro(1) & "基本标准保费检查"

Case "检查保费"
Dim BFPrice
If arrPro(1) <> "" Then
    If instr(arrPro(1), "元") > 0 Then
        arrPro(1) = mid(arrPro(1), 1, len(arrPro(1)) - 1)
    End If
    BFPrice = Trim(objBrowser1.WebElement("html id=amount").GetROProperty("value"))
    BFPrice = mid(BFPrice, 1, len(BFPrice) - 1)
    oATFController.AssertCheckPoint arrPro(1), BFPrice, "保费检查"
Else
    If instr(arrPro(1), "元") > 0 Then
        arrPro(1) = mid(arrPro(1), 1, len(arrPro(1)) - 1)
    End If
    BFPrice = Trim(objBrowser1.WebElement("html id=amount").GetROProperty("value"))
    BFPrice = mid(BFPrice, 1, len(BFPrice) - 1)
    f = queryAddPrice(arrSync(1))
    f = Trim(f)
    oATFController.AssertCheckPoint f, BFPrice, "保费检查"
End If
```

提供计算条件，向服务器获取计算保费值

快速准备测试数据

借助数据构造辅助工具快速准备测试数据

```
0. 10. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. 100.
565 2012-9-3 22:54:59接收到来自客户端IP[10.191.88.102],PORT[38836]的请求...
566 2012-9-3 22:54:59接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
567 2012-9-3 22:55:00应答报文, 333030000016007
568 2012-9-3 22:55:00处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[38836]的请求结束...
569 2012-9-3 22:59:03接收到来自客户端IP[10.191.88.102],PORT[38867]的请求...
570 2012-9-3 22:59:03接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
571 2012-9-3 22:59:03应答报文, 333030000016008
572 2012-9-3 22:59:03处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[38867]的请求结束...
573 2012-9-3 23:02:54接收到来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[38896]的请求...
574 2012-9-3 23:02:54接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
575 2012-9-3 23:02:54处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[38896]的请求结束...
576 2012-9-3 23:05:58接收到来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[38945]的请求...
577 2012-9-3 23:05:58接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
578 2012-9-3 23:05:58应答报文, 333030000016100
579 2012-9-3 23:05:58处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[38945]的请求结束...
580 2012-9-3 23:09:00接收到来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39041]的请求...
581 2012-9-3 23:09:00接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
582 2012-9-3 23:09:00应答报文, 333030000016101
583 2012-9-3 23:09:00处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39041]的请求结束...
584 2012-9-3 23:12:00接收到来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39041]的请求...
585 2012-9-3 23:12:00接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
586 2012-9-3 23:12:00应答报文, 333030000016102
587 2012-9-3 23:12:00处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39041]的请求结束...
588 2012-9-3 23:14:54接收到来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39109]的请求...
589 2012-9-3 23:14:54接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
590 2012-9-3 23:14:54应答报文, 333030000016103
591 2012-9-3 23:14:54处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39109]的请求结束...
592 2012-9-3 23:18:10接收到来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39160]的请求...
593 2012-9-3 23:18:10接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
594 2012-9-3 23:18:10应答报文, 333030000016104
595 2012-9-3 23:18:10处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39160]的请求结束...
596 2012-9-3 23:12:12接收到来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39209]的请求...
597 2012-9-3 23:12:12接收报文, ExecuteSQL:select c.confirmbook_num from c_confirmbook c where c.policy_id is null
598 2012-9-3 23:12:12应答报文, 333030000016105
599 2012-9-3 23:12:12处理来自客户端IP[10.191.88.102]PORT[39209]的请求结束...
```

快速脚本开发小工具



自定义对象库

```
UserDefinedObject.xml* X
1 <?xml version="1.0" encoding="GB2312"?>
2 <ROOT>
3 <Browser opentitle="太平洋保险">
4 <Page index="0">
5 <Pop class="popup_container" html_id="">
6 <List class="main">
7 <Item html_tag="LI" innertext="(P_strItem)" operation="Exist">
8 <Link html_tag="A" operation="Click"></Link>
9 </Item>
10 </List>
11 </Pop>
12 <Date class="pop03" html_tag="SECTION">
13 <InputList html_id="inputlist">
14 <Year name="WebEdit" index="0" value="(P_strYear)" operation="Input"></Year>
15 <Month name="WebEdit" index="1" value="(P_strMonth)" operation="Input"></Month>
16 <Day name="WebEdit" index="2" value="(P_strDay)" operation="Input"></Day>
17 </InputList>
18 <Submit class="Btn01" operation="Click"></Submit>
19 </Date>
20 <Product class="scroller">
21 <Item innertext="(P_strItem)" operation="Click"></Item>
22 </Product>
23 <Career class="Cpopup careerpop">
24 <List html_id="careerTab">
25 <Item innertext="(P_strItem)" operation="Click"></Item>
26 </List>
27 </Career>
28 <SelectTree class="other" html_tag="ARTICLE">
29 <Type html_tag="SUMMARY" innertext="(P_strType)" operation="Click"></Type>
30 <Item html_tag="LI" innertext="(P_strItem)" regexp="True">
31 <Link class="frd" html_tag="LABEL" operation="Click"></Link>
32 </Item>
33 </SelectTree>
34 <PopElement class="popup_container" html_id="">
35 <List class="main">
36 <Item html_tag="LI" return="(P_dioItem)" operation="GetElement(innertext)"></Item>
37 </List>
38 <Cancel html_tag="A" innertext="取消" operation="Click"></Cancel>
39 </PopElement>
40 </Page>
41 </Browser>
42 </ROOT>
```

框架开放API

- 2 AutoTestEngine 接口
 - 2.1 RunTest
 - 2.2 assertCheckPoint
 - 2.3 assertNotCheckPoint
 - 2.4 GetCellValueBySql
 - 2.5 DbQuery
 - 2.6 ClosePro
- 3 FunctionLibrary 接口
 - 3.1 ATFLib.StringOper
 - 3.1.1 ForMatDate
 - 3.1.2 CalcDate
 - 3.2 ATFLib.ChinaIDCard
 - 3.2.1 GetTheNumber
 - 3.2.2 GetNewNumber
- 4 Web Add-In 接口
 - 4.1 Internet Explorer Browser 接口
 - 4.2 Google Chrome Browser 接口
 - 4.2.1 SelectItem
 - 4.2.2 SelectDate
 - 4.2.3 SelectProduct
 - 4.2.4 SelectCareer
 - 4.2.5 SelectAddInsurance
 - 4.2.6 Scroll
 - 4.2.7 Sync_Away
 - 4.2.8 Synchron
 - 4.2.9 IsExist
 - 4.2.10 GetElement
 - 4.2.11 MatchElement
- 5 RTE Add-In 接口
- 6 Tar 接口

快速开发脚本

QuickTest Professional - [C:\CPIC_AutoTest\神行太保系统\公共\公共_登录.qtp]

File Edit View Insert Automation Resources Debug Tools Window Help

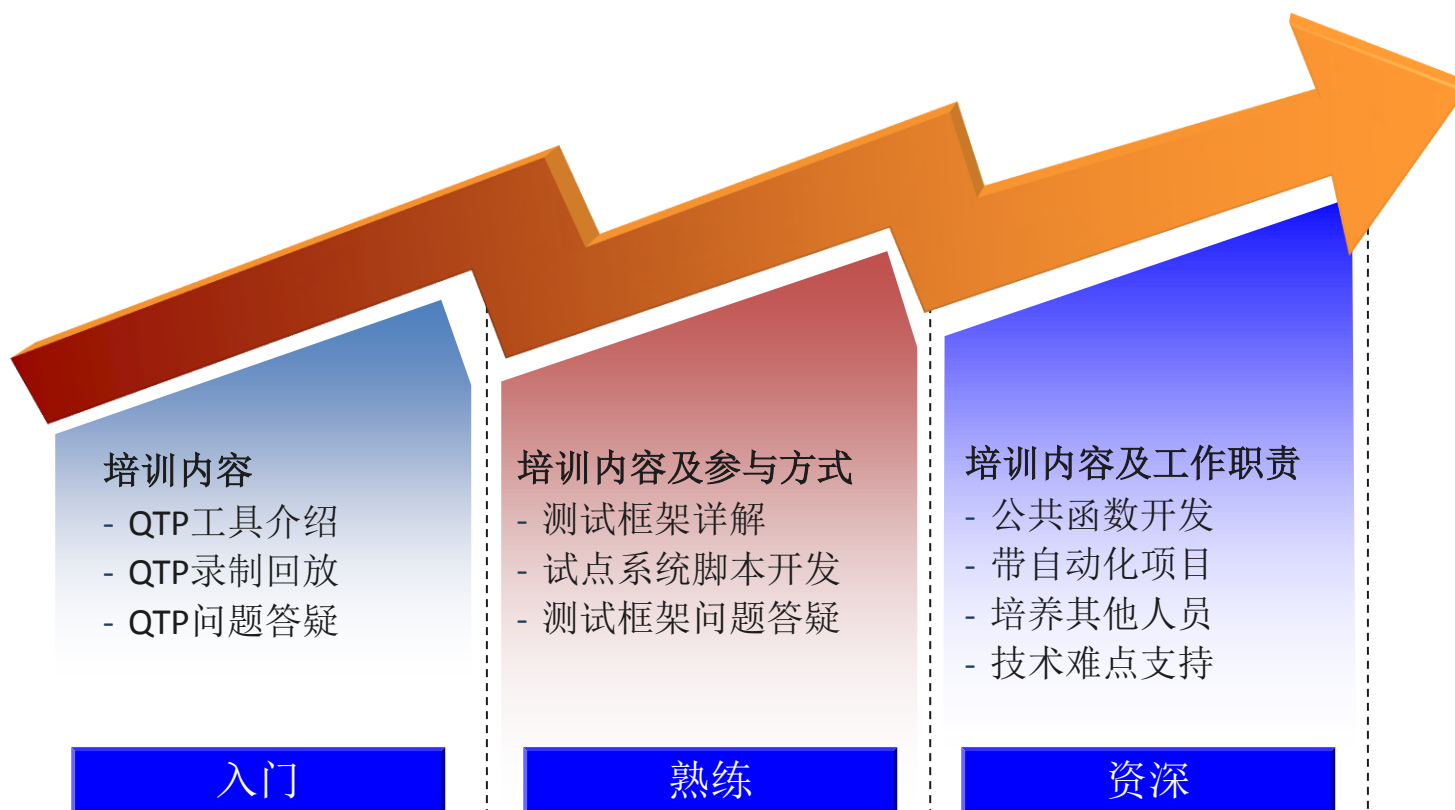
New Open Save Print Run Stop Record Playback

Start Page 公共_登录

公共_登录

```
15: Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").Sync
16: Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").WebElement("欢迎页面").Click
17:
18: 输入用户名密码, 点击登录系统
19: Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").WebEdit("用户名").SetText("USERNAM
20: Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").WebEdit("密码").Set
21: Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").WebButton("登录").Click
22:
23: i=0
24: Do while Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").CPIC_Exp
25:   Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").WinObject("regexpwndclass")
26:   Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").WebEdit("用户名").Set
27:   Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").WebEdit("密码").Set
28:   Browser("太平洋保险")Page("太平洋保险").WebButton("登录").Click
29:   If i = 3 Then Exit Do
30:   i = i + 1
31: Loop
32:
33: 页面检查登录是否成功
34: CPIC_CheckPointParameterItem("EXP_RST").5. 页面检查点
35: Browser("太平洋保险").WinObject("Chrome").Click
```

人才发展路线图



统一管理测试资产



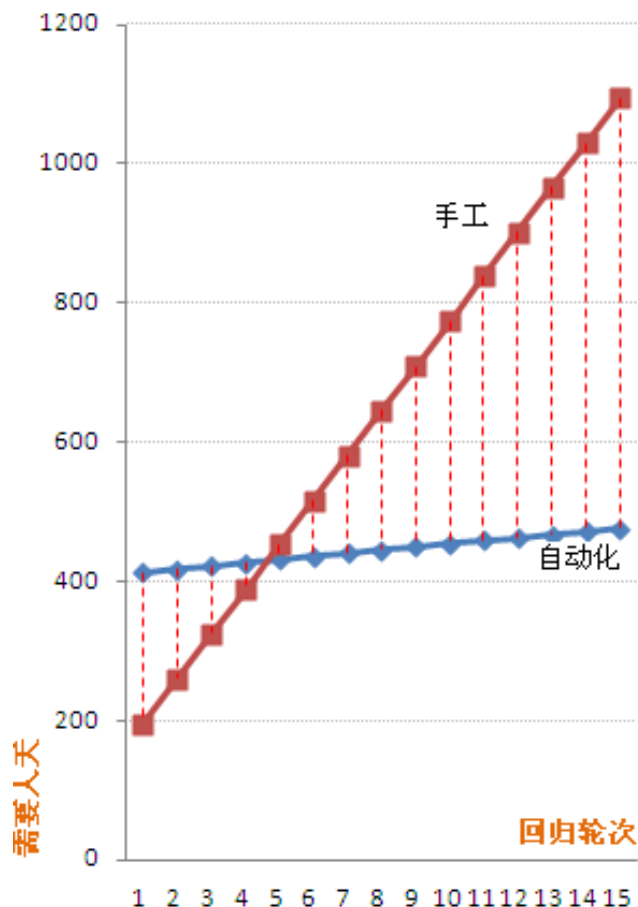
建立知识库



成效分析



自动化测试实施成本推演-神行太保为例



1 | 2
—+—
3

测试方式	用例开发	执行时间	备注
手工测试	132人天	76人天	✓ 自动化测试可横向扩展机器减少执行时间，同时可增加执行轮次，来提高软件质量保证。
自动化测试	409人天 (一次性投入)	4.5机器天	

成本分析

- 手工测试单次执行成本较高；
- **自动化测试**单次执行成本低；
- 当回归到第5轮时，自动化测试成本与手工测试成本相等
- 随着回归轮次增加手工测试成本逐步超过自动化测试成本。

成本推演和结论

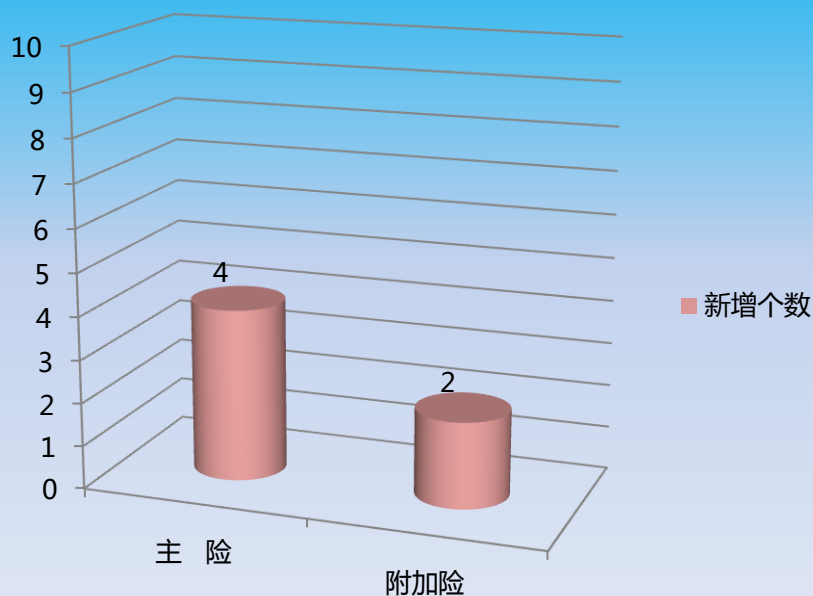
- 只要每轮自动化维护成本与自动化执行时间之和不超过手工测试执行时间，则自动化测试成本将低于手工测试成本。

工作量预估模型

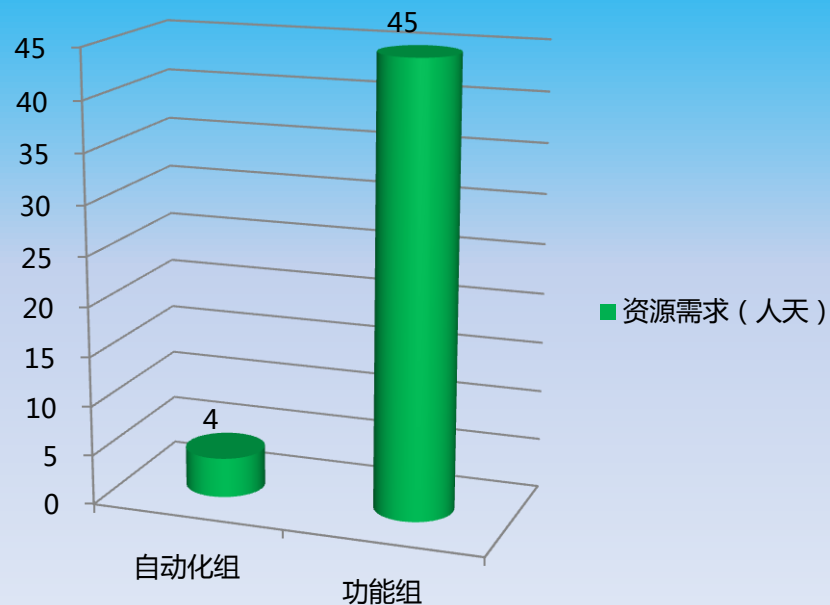


神行太保系统-新增需求									手工实现自动化成本（人天）				资源需求（人天）	
险种类别	新增个数	手工案例数	案例合计	自动化覆盖率	案例类型	占总案例比	自动化案例数	案例合计	单个案例成本	分类案例成本	脚本开发	成本合计	自动化组	功能组
主 险	4	960	1360	85%	流程案例	6%	49	1156	0.100	4.9	4	36	4	45
					规则引擎	71%	579		0.040	23.2				
					保费计算	23%	188		0.020	3.8				
附加险	2	400	85%	流程案例	5%	17	0.100		1.7	0	13			
				规则引擎	70%	238	0.040		9.5					
				保费计算	25%	85	0.020		1.7					

新增需求



新增需求对应的资源需求





Thank you
ISTQB®让测试更专业