

# 实施自动功能测试解决方案的出色实践

白皮书



# 目录

简介.....	3
功能测试与单元测试 .....	3
为何要实现功能测试流程的自动化? .....	4
自动功能测试的优势 .....	4
如何识别自动测试的目标 .....	5
如何确定自动测试的投资回报.....	5
评估自动测试软件：实际需求.....	6
HP Quality Center软件 .....	7
惠普功能测试软件 .....	7
惠普业务流程测试软件.....	10
清单：成功实现自动测试的5大步骤 .....	11
总结.....	12

**摘要：**当今企业需要对关键任务应用程序进行全面的  
功能测试，以验证所有业务流程是否具有预期的性能。  
通过实施自动功能测试，企业可以显著提高测试流程的  
速度和准确性、提高软件项目的投资回报，同时大幅降低  
企业风险。

本白皮书概述了自动功能测试的优势和挑战，以帮助您  
构思如何实施出色的测试自动化。另外，我们还简要介绍  
了HP QuickTest Professional软件、HP WinRunner软件  
和HP Service Test软件等惠普功能测试软件的主要功能  
和优势。这些软件功能强大，备受业界推崇，是您理想  
的自动软件测试解决方案。最后，我们还对HP Business  
Process Testing软件进行了总结，并列出了成功实现自动  
测试的五大步骤。

## 简介

毫无疑问，严格的功能测试对成功部署应用程序至关重要。  
对开发人员、质保团队和管理人员而言，如何利用有限的  
预算加快测试流程，同时还要提高测试的准确性和完整性，  
是一项巨大的挑战。

通过实现功能测试中主要元素的自动化，企业可以满足紧  
迫的发布时间表要求，进行更全面、可靠的测试，验证业  
务流程的运行情况，最终通过在线操作，获得丰厚的回报  
和更高的客户满意度。

虽然自动功能测试前景光明，但还要解决很多新问题：

- 自动测试流程的成本和投资回报是多少？
- 哪些应用程序/流程可以使用自动测试，哪些不可以？
- 是否需要进行全新培训，这对当前的项目开发进度有何影响？
- 实现测试自动化的理想方法是什么？
- 确保自动测试顺利进行的要素是什么？
- 比较不同的自动测试产品时，哪些功能更加重要？

启动测试自动化项目之前，需要对上述及其相关问题进行  
全面分析和了解。

## 功能测试与单元测试

功能测试可以验证应用程序是否具有预期的性能，即可实  
现用户预期的一种测试。该测试可以通过有效方式了解用  
户需求，增强测试用户和开发人员的信心，帮助质保团队  
验证即将发布的软件。

功能测试与单元测试相互补充，但又完全不同。简言之，  
单元测试可显示出代码的运行情况，功能测试则可以验证  
部署后的应用程序，是否可以正确运行并提供所需功能。  
单元测试程序是从代码开发人员的角度编写的，而功能测  
试程序则是从最终用户和业务流程的角度编写的。

图1：目前的应用程序测试基础架构越复杂，排列就越多。

重要性	总数	范例
平台	1	英特尔
操作系统	5	Windows® XP、ME、2000、NT4 和 98
前端客户端	4	Internet Explorer 6、Netscape 7.1、Java、Visual C++
业务流程	5	登录、搜索、订单输入、订单确认、订单执行
数据集	15	用户名、密码、搜索字符串、订单号、装运日期等组合
要运行的测试总数	1 x 5 x 5 x 4 x 15	1500 多个可行的测试方案！

## 为何要实现功能测试流程的自动化？

如今，IT部门承担的压力不断增加。管理层希望IT部门能够提供新的能力、开启新的商机，并通过软件提高企业的竞争优势。也就是说，要在不增加预算和资源的前提下，在紧急的交付日期内，添加更多的商用应用程序开发项目。

同时，管理层也发现了软件与企业收入之间的密切关系。Web服务、在线交易处理 (OLTP) 和企业资源规划 (ERP) 应用程序，不仅已成为企业的关键任务，而且还直接关系到企业的创收能力。

当今企业对复杂的计算基础架构非常依赖。如图1所示，某企业可能在不同操作系统上运行了多个应用程序、使用数个不同的前端客户端、涉及大量业务流程，并与多个独立的数据集互动。对这些组件的所有可能排列进行测试，导致测试环境产生了成千上万个方案，大幅提高了操作的复杂性。

如果软件失败，则会导致销售受损、员工生产率低下、客户不满以及开发和质保团队士气低落。如果在开发周期的后期才发现，那么损失就会更大。与在设计阶段发现缺陷相比，在生产过程中发现该缺陷的损失要高出100倍。实现自动化是提高软件测试流程速度、精确性和灵活性的关键，可帮助企业及早发现和消除更多的缺陷。

## 自动功能测试的优势

功能测试自动化具有以下优势：

- **执行速度更快。**计算机执行功能测试脚本的速度远远快于人工，让企业可以缩短测试时间、在相同时间段内完成更多的应用程序测试，同时，还可以按计划交付更多项目。与人工不同，计算机可以全天候工作，包括夜间、周末和节假日；它们不会感到厌烦或疲倦；也不会假设什么功能有效，什么功能无效。
- **扩大测试范围。**利用自动功能测试产品，您可以在常见浏览器和操作系统中执行脚本测试。自动化工具比手动流程更容易对不断变化的应用程序和环境，进行回归测试。借助数据驱动的集成数据表功能，开发人员和质保团队可以利用自动测试产品，进行计算和数据处理，同时还可以快速创建多个测试迭代，以扩大测试案例的测试范围。自动测试工具，可以快速模拟交易和用户工作负荷的所有组合形式。
- **提高测试准确性，及早发现更多缺陷。**开发人员可以通过测试自动化，轻松复制和记录软件缺陷。这有助于加快开发流程，同时，还可以让您在所有环境、数据集和业务流程中，验证正确的功能。
- **提供规范的流程。**自动测试的引入，激励测试团队不断规范流程、提高测试的一致性，同时提供更加明确、详细的文档记录。

- **促进测试的重新使用。**完成脚本测试后，开发人员可以在更改应用时，使用、重新使用和添加测试套件。在测试相同功能时，每次对应用程序的修改，都无需重新创建脚本。
- **支持ERP/CRM实施。**越来越多的企业实施了ERP/CRM解决方案，使端对端回归测试变得更加频繁、更加重要。

## 如何识别自动测试的目标

通常，应着重对关键业务流程、复杂的应用程序，及其使用案例实施自动化（与低水平任务正好相反，例如系统级验证）。不过，倘若企业的多名软件测试人员，每天都在测试上花费数小时时间，但仍无法杜绝质量和功能问题，那么，迁移到自动测试也许会让您受益匪浅。

应从投资回报的角度决定是否采用自动测试流程。通常，如果应用程序需要使用多个版本/补丁/修复程序，并在大量硬件或软件上进行测试，同时还要支持众多并发用户，那么，采用自动测试会让您获得丰厚的投资回报。此外，在涉及数据加载和系统配置等重复任务，或者应用程序需要满足特定的服务水平协议(SLA)时，自动化当然更加经济。

## 如何确定自动测试的投资回报

只需简单计算，即可获得投资回报数据：

$$\text{投资回报} = \frac{\text{投资的净现值}}{\text{初始总成本}}$$

对于自动功能测试流程来说，成本是有形的，而净现值则包括了许多无形因素。理想的方法，是尽可能精确确定硬成本，并将它们与自动测试的硬成本和软成本效益相比较。

投资回报计算中的硬成本包括：

- **购买成本：**最初购买自动测试软件的成本。
- **硬件成本：**功能测试所需硬件的成本。功能测试通常不需要使用专用硬件，但测试人员必须可以通过以太网端口，访问标准台式计算机或工作站。
- **劳动力成本：**培训人员编写测试案例脚本或建立手动测试的成本，包括招聘、聘用、支付薪资和雇用受训专家的成本。
- **培训成本：**根据使用的自动测试产品，用户可能需要经过大量培训，才能熟练编写自动测试脚本，或者雇用专业服务公司完成最初自动测试的创建工作。

衡量自动化的潜在回报时，重要的是考虑无形收益，例如提高测试人员的工作热情和满意度、客户满意度和忠诚度，以及可靠软件在最终用户中的声誉。

## 评估自动测试软件：实际需求

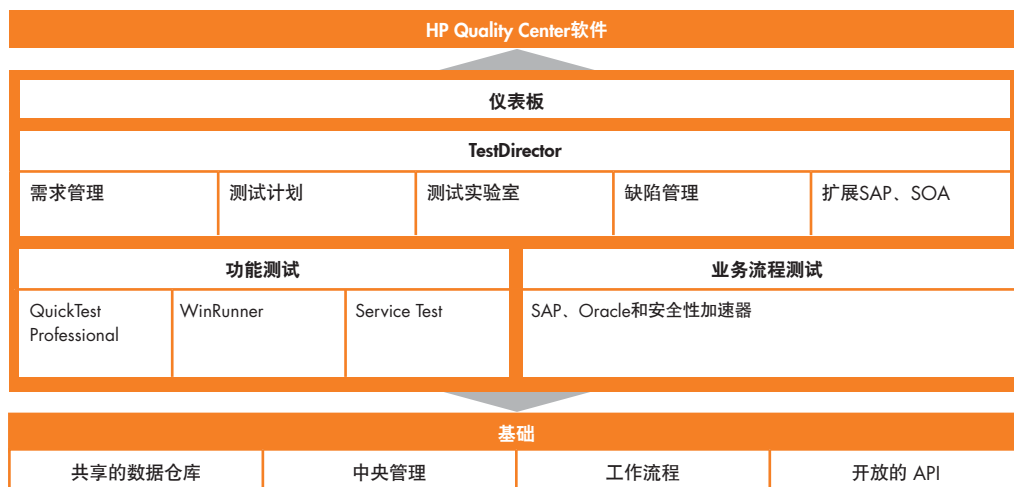
许多厂商都能够提供自动测试产品。不过，每款解决方案都有自己的优缺点、功能和市场。因此，企业的特定需求则成为重要的选择标准。任何自动测试产品都必须具备以下几个主要功能：

- **无脚本表述自动测试**：测试产品应有点击界面，以便访问测试的应用程序组件并与之交互（与生成脚本后的表述相反）。测试人员应该能够可视化业务流程的每个步骤，并直观地查看和编辑测试案例。这可以帮助测试人员尽快掌握相关知识，使质保团队能够满足苛刻的交付日期要求。

- **集成数据表**：自动功能测试的主要优势是，使系统能够快速测试大量数据。另外，它还可以轻松处理数据集、进行计算，以及快速创建上千个测试迭代和排列。企业应使用可提供集成电子表格和强大计算功能的产品。

- **清晰、简明的报告**：如果测试的结果不容易理解或难以解释，那么运行大量测试也就毫无意义了。测试产品应能够自动生成报告、显示测试运行时各方面的情况，最终以易读的格式列出测试结果。报告需要提供应用程序故障位置的详细内容，以及使用的测试数据；列出每个步骤的应用程序屏幕截图，突出差异；同时对每个检查点和每次失败进行详细说明。此外，这些报告还要能够在无需修改的情况下，在整个质保和开发团队中共享。

图2: HP Quality Center软件组件



## HP Quality Center软件

HP Quality Center软件是一款基于web的、全面的集成系统，让您可以在各种IT和应用程序环境下进行质保测试。它包括一套较完整的、基于角色的应用程序和出色实践，以及开放、可扩展的基础架构，以便对主要的质量活动进行优化和自动化。HP Quality Center软件组件包含需求、测试、缺陷管理和ERP/SOA解决方案；功能、回归和服务测试；以及业务流程设计和验证。

### 惠普功能测试软件

HP QuickTest Professional软件、HP WinRunner软件和HP Service Test软件等惠普功能测试软件，可帮助企业实现功能测试的自动化，让IT团队可以在应用程序推出前，快速识别缺陷和验证正常工作情况。

#### 深入了解应用程序就绪信息

HP QuickTest Professional软件，是建立功能及回归测试套件的高级自动测试解决方案。其创新、零配置、关键字驱动的结构化、自动化方法，让您可以使用自然语言建立测试，验证用户的交互情况，同时确定业务流程是否按设计步骤顺利运行。它是一款出色的功能及回归自动测试解决方案，适用于多种应用软件和环境。借此，测试人员可以自动捕获、验证和重放用户间的交互，以识别存在的各种缺陷。

HP QuickTest Professional软件的ActiveScreen技术易于掌握，而且其TestGuard技术还可以实现易于维护的测试。它能够满足技术专家和业务分析师的测试需求，帮助企业以更低的风险和成本，快速部署高质量的应用程序。

可用于多种环境的HP QuickTest Professional软件，还包括以下核心增强功能：

- 协助惠普业务流程测试软件，创建基于组件的关键字驱动测试，实现资深专家与HP QuickTest Professional软件工程师的合作
- 帮助测试人员为应用程序的每个部分，创建和使用多应用领域
- 提供功能定义生成器，用户可以为测试和组件快速记录和注册自定义的功能函数
- 提供使用开放 XML 报告格式的测试结果
- 提供通过参数，在测试和组件中传递数据的功能
- 包括一个对象仓库比较工具 (Object Repository Comparison Tool)，以及可实现自动化管理的对象仓库
- 提供导航和学习功能，以简化对象仓库的创建
- 支持.NET 2.0、web、Java™、web服务和Windows环境
- 包括HP QuickTest Professional软件脚本编辑器工具，用于编辑多种测试脚本
- 为HP QuickTest Professional软件及其附件提供单一许可机制

图3: HP WinRunner软件和HP QuickTest Professional软件支持的环境

HP WinRunner 软件	典型	常见	新兴	HP QuickTest Professional 软件
	定制C/S • PowerBuilder • Forte • Delphi 7 • Centura • Stingray • Smalltalk ERP/CRM • BAAN • Peoplesoft Windows • Siebel 5、6 GUI客户端 • Oracle GUI窗格	Web相关的环境 • IE、Netscape、AOL • JDK、Java™ • Foundation Classes、AWT • Activex 定制客户端服务器 • Windows/Win32 • Visual Basic ERP/CRM • Oracle®: 11i • JD Edwards web客户端 操作系统 • Windows 98、2000、NT、ME、XP 传统 • 3270、5250仿真器 • VT100	ERP/CRM • SAP • Siebel 7.x • PeopleSoft 8.x • Oracle 12i .NET • Winforms • Webforms • HTC/Viewlink • Delphi 8 .NET Winforms	

### HP WinRunner软件

HP WinRunner软件是一款备受欢迎的功能测试解决方案。目前，有超过2.4万家企业和25万名质保专家，在使用这款强大的解决方案。HP WinRunner软件可以自动捕获、验证和重放用户间的交互，让测试人员可以轻松识别缺陷，以确保业务流程部署后可以顺利、可靠地运行。您可以为适用于多种环境的HP WinRunner软件，添加以下核心增强功能：

- 提供可灵活定制的新用户界面
- 通过汇编的模块功能和新的拖放界面，提供基于框架的测试设计支持
- 包括Advanced Debugger和Dockable Debug界面
- 提供全新的GUI映射配置
- 增强了内存管理
- 为Windows 2003、最新的Active X、C++、Visual Basic、MFC、终端仿真、Oracle、web、Java更新和PowerBuilder 10，提供新的环境支持能力

### 在HP QuickTest Professional软件和HP WinRunner软件之间进行选择

HP WinRunner软件和HP QuickTest Professional软件是两款出色的功能测试解决方案，其选择应以测试计算环境，以及企业在HP WinRunner软件脚本和员工培训方面的已有投资为依据。HP WinRunner软件和HP QuickTest Professional软件支持的环境包括以下三类，典型、常见和新兴环境：

- **典型环境：**包括以下仅通过HP WinRunner软件支持的环境，例如客户端/服务器环境（PowerBuilder等）和早期的ERP/CRM应用程序（Siebel 5和6等）。

- **常见环境：**包括 HP WinRunner 软件和 HP QuickTest Professional 软件都支持的环境，例如 web 和 Windows (Win32)。

- **新兴环境：**包括仅 HP QuickTest Professional 软件支持的环境，以及 .NET 和更新的 ERP/CRM 环境，例如 SAP 和 Siebel 7。惠普一直致力于为所有典型和常见环境下的HP WinRunner软件提供持续支持，同时确保HP QuickTest Professional软件适用于所有常见和新兴环境。例如：

- PowerBuilder新版本发布并获得市场认可后，惠普将为新版本PowerBuilder融入HP WinRunner软件支持功能（典型环境）。

- Internet Explorer的新版本发布后，惠普将为其在HP WinRunner软件和HP QuickTest Professional软件中的运行提供支持（常见环境）。

- NET、SAP和Siebel新版本发布后，惠普将通过HP QuickTest Professional软件支持这些环境（新兴环境）。

我们的目标是使客户能够在现有及未来环境中，通过功能测试解决方案不断受益。此外，我们还将进一步提高HP WinRunner软件与HP QuickTest Professional软件的性能，以及它们与HP TestDirector软件之间的集成水平，最终实现HP WinRunner软件TSL脚本，与HP QuickTest Professional软件VB脚本之间的直接通信。在实践中，我们正在进行此项开发，因此两款产品都能从对方调用和启动脚本，互传参数和测试结果。我们还计划继续开发HP TestDirector软件，将其作为两款产品的通用管理解决方案。

图4: HP WinRunner软件和HP QuickTest Professional软件相似功能对比

测试功能	HP QuickTest Professional软件	HP WinRunner软件
Active Screen	支持	
模拟	支持	支持
自动记录	支持	
代码编辑器和调试器	支持	支持
功能生成器	支持	支持
XML对象仓库	支持	
文本GUI映射		支持
集成数据表	支持	
关键字视图	支持	
大量检查点	支持	支持
ODBC和excel连接	支持	支持
开放式多种测试		支持
开放式多个功能库	支持	支持
快速对象导入	支持	支持
记录/重放	支持	支持
恢复管理器	支持	支持
运行向导		支持
脚本和功能库	支持	支持
ScriptFusion	支持	
共享对象仓库	支持	支持
强大的数据库集成		支持
TestGuard	支持	
业务流程测试	支持	支持
TSL		支持
VBScript	支持	
XML报告	支持	
环境扩展能力	支持	
自动化目标模型	支持	
缺少的资源窗格	支持	

### HP WinRunner软件到HP QuickTest Professional软件的可选迁移路径

如果您在HP WinRunner软件测试资产上进行了大量投资，或者需要在典型环境下测试应用程序（例如PowerBuilder），那么可以选择使用HP WinRunner软件，惠普将持续开发和支持该产品的先进功能。但是，如果您希望迁移到HP QuickTest Professional软件，那么可以使用惠普功能测试软件。

惠普功能测试软件可以将HP QuickTest Professional软件和HP WinRunner软件融合到一个单一集成产品中，充分发挥HP WinRunner软件和HP QuickTest Professional软件脚本测试资产的优势。您的质量工程师可以使用惠普功能测试软件，创建由HP WinRunner软件和HP QuickTest Professional软件的脚本组成的“复合脚本”。惠普功能测试软件可利用HP WinRunner软件与HP QuickTest Professional软件之间的集成，将测试结果提交到通用报告界面中。

### HP Service Test软件适用于SOA服务的功能测试

面向服务的架构 (SOA) 能够提供一组共享服务，可以在应用程序开发计划中重新使用。SOA解决方案具有以下功能：

- 协调服务，而非支持大型的单一应用程序
- 实现应用程序和主要基础架构的松耦合
- 从技术转向面向业务

HP Service Test软件解决方案可以利用自动化技术，帮助质保工程师简化持续的SOA服务测试，以降低脚本编写工作的负担。因此，即使使用多个开发工具，用户也可以有效地满足企业标准。HP Service Test软件不需要服务测试UI，所创建的脚本可用于功能测试和性能测试。

该软件使企业能够顺利执行功能测试和回归自动测试，以满足主要应用软件和环境的要求。此款解决方案也可以满足技术和非技术用户的需求，使IT部门能够经济高效地提供高质量服务，同时还能降低企业风险。

IT部门可以利用HP Service Test软件进行功能测试，也可以使用HP LoadRunner软件测试服务性能。IT部门对功能和负载测试有着独特而又一致的需求，对每种测试又都有具体的需求，因此，惠普将HP Service Test软件与HP LoadRunner相集成，使质保团队可以有效管理服务的功能和性能测试。

## 惠普业务流程测试软件

除上述功能测试解决方案外，惠普业务流程测试软件还针对业务分析师的工作需要，配置了高水平脚本化自动测试功能，成为质量流程中的一个重要部分。惠普业务流程测试软件与HP QuickTest Professional软件和HP WinRunner软件相结合，可通过适当的方式，帮助非技术资深专家及早实施质量流程。另外，整个测试团队只需接受少量培训，便能创建先进的测试套件。

惠普业务流程测试软件降低了自动测试的维护费用，可以一次完成自动测试和记录工作。借助此款解决方案，企业可以根据惠普业务流程，测试软件框架内的抽象业务定义，同时衡量应用程序交付成果的质量。而且，资深专家还可以集中精力，创建可反映实际业务流程的高水平测试流程，质量工程师则可以将主要精力，放在实现测试自动化上。

惠普业务流程测试软件还包括：

- 纯粹的手动组件，以及完全手动执行的惠普业务流程测试软件
- 许可和访问控制实施
- HP QuickTest Professional软件可轻松生成惠普业务流程测试软件的自动化基础架构，以及：
  - 应用领域管理器
  - 维护和调试功能库
  - HP QuickTest Professional 软件中的内置功能定义生成器
- 创建/管理业务组件的 API，以用作“技术预览”

### 手动功能测试的利与弊

虽然自动测试有许多优势，但从功能或成本的角度来说，在有些情况下，手动测试可能更加实用。要在其间作出抉择，重要的是要了解手动功能测试流程的优缺点。

手动测试存在以下缺点：

- 手动测试所需的时间太长。有限的IT资源和紧张的交付日期，使手动测试耗费了大量时间，无法高效实现业务目标。手动测试人员和开发人员必须不厌其烦地记录每个测试步骤，然后手动执行每个测试和再现缺陷，耗费了大量宝贵的时间和资源。行业独立分析公司Aberdeen Group的调查显示，90%的IT项目都延期交付，手动测试是造成这种现象的主要因素。

- 手动测试的覆盖范围不太全面。平台、操作系统、客户端设备、业务流程和数据集的激增，严重破坏了手动测试流程。现在，测试人员需要将多个数据集、操作系统和业务流程相结合，导致验证应用程序功能的测试案例激增，增加了所有重复排列验证的困难程度。同时，当开发人员修复了缺陷以后，手动回归测试因所需时间太长，往往无法进行全面的回归测试。
- 手动测试带来了更高的风险。与使用计算机的流程相比，手动测试流程更容易出错，也易于疏忽某些信息。由于疲劳，员工输入数据时可能会出错，而且测试时不能保证编写总是正确，也不可能足够的时间测试应该进行测试的一切。

但有些环境更适合采用手动测试。例如，手动测试可能适合需要频繁更改UI或逻辑，且正在大力开发的应用程序，以及使用不支持的技术或采用自主开发的UI工具套件的应用程序，或者系统级验证等低级任务。

手动测试的优势包括：

- 手动测试可以快速访问测试信息。测试可以在应用程序完全稳定前开始，更快地为开发团队提供反馈意见。
- 手动测试能够执行同步测试。手动测试可以与自动化脚本的开发和调试同时进行。
- 手动测试脚本易于创建。商业用户可以轻松创建手动测试脚本，稍后再转换为自动化脚本。
- 手动测试易于理解。手动测试脚本使用户更易理解，可帮助商业用户测试验证，同时还可为开发人员提供导致故障所需的文档和步骤。

## 清单：成功实现自动测试的5大步骤

即使有明确的证据表明自动测试更加经济，但也很难确定更好的自动测试流程过渡方法。本部分将概述实施自动软件测试流程的5大基本原理：

1. 编写测试计划文档。了解待测试应用程序的目标，这对测试的成功实施至关重要，即预先全面规划，以确定正确实施了测试要求。HP TestDirector软件能够管理所有待测试应用程序的测试案例和需求。
2. 将测试细分成自动测试案例。企业无法在测试计划的所有方面都实现自动化。自动测试应集中在复杂和重要的业务流程上，根据需求按照设计映射应用程序中的功能。许多企业表示，他们只有60%的测试实现了自动化，剩下的40%测试仍需手动完成。
3. 创建自动测试。HP WinRunner软件采用数据驱动的向导，大大简化了测试数据和脚本的准备流程，以便充分利用质保资源，获得更加全面的测试结果。用户可以通过HP QuickTest Professional软件创建测试，无需实际编写任何脚本。HP QuickTest Professional软件可以捕获目标应用程序的业务流程，同时允许用户创建测试流程，然后将其保存到HP TestDirector软件中，并通过web加以管理。

4. 开展数据驱动测试，以扩大测试覆盖范围。HP QuickTest Professional软件的内置数据表功能，可帮助测试人员创建数据相关的测试，用Excel电子表格中存储的特定关键字，填充应用程序中的字段。这样，测试人员便可以通过一个应用程序完成大量数据测试。（注：HP WinRunner软件并没有内置数据表，但具备上述所有功能）。
5. 将验证结果添加到测试。可以将测试实际通过或失败的标准，添加到HP QuickTest Professional软件或HP WinRunner软件测试，包括验证应用程序的前端、中间层和后台数据库。内置数据库验证功能，可确认数据库中存储的值，同时验证交易准确性和已更新、删除或添加记录的数据完整性。

## 总结

功能测试并不是一项耗时、昂贵的工作。通过自动功能测试，企业可以在改进自动化业务流程方面取得更大的进步。开发和质保团队可以提高测试流程的速度和准确性，而IT部门则可以从软件项目中，获得更加丰厚的投资回报并降低企业风险。

通过选择HP WinRunner软件、HP QuickTest Professional软件或HP Service Test软件作为自动测试平台，企业可以充分发挥市场上先进、易用的功能测试技术解决方案的优势，获得丰厚回报。

欲了解惠普功能测试解决方案的详情，请访问：

[www.hp.com/go/software](http://www.hp.com/go/software)

或拨打支持热线：

网通用户：10800 744 0327

电信用户：10800 440 0318

© Hewlett-Packard Development Company, L.P. 2009年版权所有。本文信息如有更改，恕不另行通知。惠普产品与服务的全部保修内容在此类产品和服务附带的保修单中明确说明。本文所含信息不得视为额外的保修承诺。惠普对于本文所包含的技术或编辑错误、遗漏概不负责。

Microsoft、Windows和Windows NT是Microsoft Corporation在美国的注册商标。Oracle是位于加州红木城的Oracle Corporation在美国的注册商标。Java是Sun Microsystems, Inc.在美国的商标。

4AA1-1390CHP, 2009年2月

