

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程



# 软件测试与质量保证

## ——IBM Rational测试工具

程宝雷 屈蕴茜 章晓芳 徐丽 金海东 李映 编著  
陈建明 审

清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程

---



# 软件测试与质量保证

## ——IBM Rational测试工具

程宝雷 屈蕴茜 章晓芳 徐丽 金海东 李映 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书主要基于 IBM 的 Rational 系列软件设计相关实验,共分三部分内容: IBM Rational 测试工具的基本使用、基于 IBM Rational 测试工具的实验及测试案例。通过对 Rational 系列工具的学习与使用,学生能够理论联系实际,结合实际开发的软件进行测试实践,为将来胜任软件测试方面的工作打下良好的基础。

本书既可以作为大学软件测试课程配套的实验教材,也可以作为使用相关软件的读者解决实际问题的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

软件测试与质量保证: IBM Rational 测试工具/程宝雷等编著.--北京:清华大学出版社,2015  
21世纪高等学校规划教材·软件工程  
ISBN 978-7-302-40049-3

I. ①软… II. ①程… III. ①软件—测试 ②软件质量—质量管理 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 089384 号

责任编辑:黄 芝 李 晔

封面设计:傅瑞学

责任校对:胡伟民

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京季蜂印刷有限公司

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:15.25

字 数:382千字

版 次:2015年8月第1版

印 次:2015年8月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.00元

# 出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校本科教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail:weijj@tup.tsinghua.edu.cn

# 前言

随着软件测试行业在国内的快速发展,很多学校陆续开设了软件测试这门课程,该课程也是一门理论与实践相结合的课程。社会上的软件企业也越来越意识到软件测试的重要性,纷纷加大软件测试在整个软件开发过程中的比重,并成立了软件测试部门和质量保证部门,甚至出现了专门从事测试工作的第三方企业。同时测试工具的应用也成为普遍的趋势,如白盒测试工具、黑盒测试工具、性能测试工具及用于测试管理(测试流程管理、缺陷跟踪管理、测试用例管理)的工具。

软件测试课程正逐渐成为软件专业人才知识架构与技能培养的重要组成部分。目前国内在这方面的教学还处于起步阶段,鉴于 IBM 公司提供了从系统分析到配置管理的全套软件开发工具包,同时工具包中也包括多种自动化测试工具,因此本书主要基于 IBM 的 Rational 系列软件设计相关实验以用于教学实践。

通过对 Rational 系列工具的学习使用,学生能有针对性地解决理论学习及实践中的实际问题,为将来胜任软件测试工作打下良好的基础,较快地进入测试角色。

本书共分三部分:IBM Rational 测试工具的基本使用、基于 IBM Rational 测试工具的实验及测试案例。

第一部分包括八章:第 1 章介绍 Rational 测试软件的安装与配置,第 2 章介绍测试管理工具 TestManager 的基本使用,第 3 章介绍 Rational Purify 的基本使用,第 4 章介绍 Rational Quantify 的基本使用,第 5 章介绍 Rational PureCoverage 的基本使用,第 6 章介绍 Rational Robot 的基本使用,第 7 章介绍 Function Tester 的基本使用,第 8 章介绍 Performance Tester 的基本使用。该部分内容以案例为主线,在讲解工具时贯穿典型案例的使用。

第二部分包括十九个实验,主要有管理软件测试项目的实验,如用 Rational TestManager 管理软件测试项目;单元测试的实验,如 Rational Purify 测试代码错误及与内存有关的错误;功能测试的实验,如 Rational Robot 功能测试脚本中验证点的使用;性能测试的实验,如 Performance Tester 中调度的使用;回归测试的实验,如 Function Tester 的基本使用等。

第三部分讲解本书附带的测试案例。目前,C++、Java 及 .NET 平台应用比较广泛,因此本书提供四个附属案例:

- (1) 基于 Java 的简易人事管理系统;
- (2) 基于 C++ 的简易人事管理系统;
- (3) 基于 J2EE 的简易人事管理系统;
- (4) 基于 .NET 的简易人事管理系统。

通过上机实验,可以达到以下目的:

- (1) 加深对课堂讲授内容的理解。仅仅靠课堂讲授理论知识,很难得到感性的理解,通

过上机实践可以弥补。

(2) 熟悉 IBM Ration 系列测试软件的使用,掌握白盒测试、黑盒测试、性能测试及其他测试如何通过相关工具实现。

(3) 学以致用。能够结合测试工具,分析自己以前写的程序,找出不足,加以改进。

本书既可以作为大学软件测试课程配套的实验教材,也可以作为使用相关软件的读者解决实际问题的参考书。

本书第一部分的第 1、6、8 章及第二部分的实验七至十三及第三部分由程宝雷编写,第一部分的第七章及第二部分的实验十四至十九由屈蕴茜和徐丽编写,第一部分的第 2、3、4、5 章及第二部分的实验一至六由金海东编写。章晓芳、李映参与了全书的校对工作,最终统稿、定稿由屈蕴茜完成。

由于作者水平有限,书中难免有不当之处,敬请使用该书的广大读者批评指正,提出宝贵意见。若读者需要案例的更详细资料,请与作者(chengbaolei@suda.edu.cn)联系。

编者

2015 年 1 月

# 目 录

## 第一部分 IBM Rational 测试工具的基本使用

<b>第 1 章 Rational 测试软件的安装与配置</b> .....	3
1.1 测试工具的安装 .....	3
1.1.1 系统要求 .....	3
1.1.2 软件获取途径 .....	4
1.1.3 Rational Suite Enterprise 安装 .....	4
1.1.4 Performance Tester 软件的安装 .....	10
1.2 测试工具的配置 .....	18
<b>第 2 章 Rational TestManager 使用说明</b> .....	22
2.1 TestManager 概述 .....	22
2.1.1 概述 .....	22
2.1.2 TestManager 的主要测试活动 .....	22
2.1.3 与 TestManager 相关的概念 .....	24
2.1.4 主要用户界面 .....	25
2.1.5 相关的 Rational 软件 .....	26
2.2 测试计划 .....	29
2.2.1 确定测试输入 .....	29
2.2.2 创建测试计划 .....	30
2.2.3 组织测试用例文件夹 .....	31
2.2.4 创建测试用例 .....	31
2.2.5 测试时的资源配置 .....	32
2.2.6 创建并编辑迭代 .....	34
2.2.7 使用测试输入建立跟踪 .....	35
2.3 测试的设计 .....	35
2.3.1 指明测试步骤和检验点 .....	35
2.3.2 指明测试用例条件和可接受标准 .....	35
2.4 测试的实施 .....	37
2.4.1 创建测试脚本 .....	37
2.4.2 建立实施与用例的关联 .....	37
2.4.3 定义代理测试机和测试机列表 .....	38



2.4.4	Suite 作为测试实施	39
2.5	测试的执行	40
2.5.1	测试脚本的执行	41
2.5.2	测试用例的执行	41
2.5.3	Suite 的执行	42
2.5.4	Suite 的监控	45
2.6	测试的评估	48
2.6.1	测试日志	48
2.6.2	缺陷的提交和修改	50
2.7	TestManager 使用案例	50
2.7.1	创建测试项目	50
2.7.2	创建 Suite	55
<b>第 3 章</b>	<b>Rational Purify 使用说明</b>	<b>59</b>
3.1	Purify 概述	59
3.2	Purify 具体功能描述	60
3.3	Purify 使用举例	61
3.4	Purify 主要参数设置	64
3.4.1	Settings 项中的 default setting	64
3.4.2	Settings 项中的 Preferences	66
3.4.3	View 当中的 Create Filter	69
<b>第 4 章</b>	<b>Rational Quantify 使用说明</b>	<b>71</b>
4.1	Quantify 概述	71
4.2	Quantify 功能特点	72
4.3	Quantify 使用举例	72
4.4	Quantify 参数设置	76
4.4.1	Settings 项中的 default settings	76
4.4.2	Settings 项中的 Preferences	78
<b>第 5 章</b>	<b>Rational PureCoverage 使用说明</b>	<b>81</b>
5.1	功能简介	81
5.2	PureCoverage 具体功能描述	81
5.3	PureCoverage 使用举例	82
5.4	PureCoverage 参数设置	86
5.4.1	Settings 项中的 default setting	86
5.4.2	Settings 项中的 Preferences	88

<b>第 6 章 Rational Robot 使用说明</b> .....	90
6.1 功能简介 .....	90
6.2 工具基本使用说明 .....	90
6.2.1 登录/主界面 .....	90
6.2.2 工具条操作 .....	91
6.2.3 录制 GUI 脚本 .....	92
6.3 GUI 脚本及其应用举例 .....	93
6.3.1 GUI 记录工作流程 .....	93
6.3.2 自动命名脚本的创建 .....	94
6.3.3 录制脚本 .....	95
6.3.4 录制 Java 应用程序 .....	99
6.3.5 录制 .NET 应用程序 .....	99
6.3.6 录制 Web 应用程序 .....	101
6.3.7 在人事管理系统中使用验证点 .....	102
6.3.8 使用 Datapools .....	108
6.3.9 删除 GUI 脚本 .....	113
6.3.10 回放 GUI 脚本 .....	114
6.4 VU 脚本及其应用举例 .....	116
6.4.1 录制的 VU 脚本 .....	116
6.4.2 回放 VU 脚本 .....	118
6.4.3 复制 VU 脚本 .....	119
6.4.4 删除 VU 脚本 .....	119
<b>第 7 章 Function Tester 的基本使用</b> .....	120
7.1 Rational Functional Tester 工具的基本使用 .....	121
7.1.1 选择工作空间 .....	121
7.1.2 创建或连接测试项目 .....	121
7.1.3 主界面 .....	121
7.1.4 配置测试环境 .....	123
7.2 简单的 Rational Functional Tester 脚本 .....	124
7.2.1 开始录制 .....	124
7.2.2 启动应用程序, 执行用户操作 .....	126
7.2.3 结束录制 .....	126
7.2.4 运行脚本, 查看日志 .....	127
7.2.5 测试项目项的导入导出 .....	128
7.3 验证点的使用 .....	131
7.3.1 验证点的类型 .....	131

7.3.2	验证点操作向导 .....	132
7.3.3	验证点比较器 .....	135
7.4	测试对象映射和对对象识别 .....	137
7.4.1	测试对象映射 .....	137
7.4.2	建立并使用测试对象映射 .....	138
7.4.3	对象识别 .....	141
7.5	测试脚本模块化框架 .....	143
7.5.1	测试脚本模块化框架 .....	143
7.5.2	在 Functional Tester 中实现测试脚本模块化框架 .....	144
7.6	数据驱动测试 .....	144
7.6.1	创建数据驱动测试 .....	145
7.6.2	导入数据池 .....	149
7.6.3	导出数据池 .....	152
<b>第 8 章</b>	<b>Performance Tester 使用说明 .....</b>	<b>154</b>
8.1	功能简介 .....	154
8.2	工具的基本使用 .....	154
8.2.1	启动 RPT .....	154
8.2.2	创建测试项目 .....	156
8.2.3	录制人事管理系统脚本 .....	156
8.3	测试验证点的设置举例 .....	160
8.4	数据池的应用举例 .....	162
8.5	调度介绍 .....	168
8.6	分析测试结果 .....	171
 <b>第二部分 基于 IBM Rational 测试工具的实验</b>  		
实验一	使用 Rational TestManager 工具管理测试项目 .....	175
实验二	Rational Administrator 工具的运行环境及创建一个测试项目 .....	177
实验三	使用 Rational Purify 工具测试代码中内存相关错误 .....	179
实验四	使用 Rational Quantify 对程序代码做性能分析 .....	181
实验五	使用 Rational PureCoverage 检测程序代码的测试覆盖率 .....	184
实验六	使用 Rational ManualTest 建立手工测试脚本 .....	187
实验七	Rational Robot 的基本使用 .....	189
实验八	Rational Robot 功能测试脚本中验证点的使用 .....	191

实验九 Rational Robot 功能测试脚本中数据池的使用 .....	193
实验十 Rational Robot 性能测试脚本的录制及使用 .....	195
实验十一 Performance Tester 工具的基本使用 .....	197
实验十二 Performance Tester 中数据池的使用 .....	199
实验十三 Performance Tester 中调度的使用 .....	201
实验十四 Rational Functional Tester 的基本使用 .....	203
实验十五 Rational Functional Tester 中验证点的使用 .....	205
实验十六 Rational Functional Tester 中的测试对象地图 .....	207
实验十七 Rational Functional Tester 数据池的创建 .....	209
实验十八 Rational Functional Tester 导入数据池 .....	211
实验十九 Rational Functional Tester 导出数据池 .....	213

### 第三部分 测试案例

案例一 基于 Java 的简易人事管理系统 .....	217
案例二 基于 C++ 的简易人事管理系统 .....	221
案例三 基于 J2EE 的简易人事管理系统 .....	223
案例四 基于 .NET 的简易人事管理系统 .....	228

第**一**部分

# IBM Rational 测试工具的基本使用

- 第1章 Rational测试软件的安装与配置
- 第2章 Rational TestManager使用说明
- 第3章 Rational Purify使用说明
- 第4章 Rational Quantify使用说明
- 第5章 Rational PureCoverage使用说明
- 第6章 Rational Robot使用说明
- 第7章 Function Tester的基本使用
- 第8章 Performance Tester使用说明



# 第 1 章

## Rational 测试软件的安装与配置

### 1.1 测试工具的安装

Rational Suite Enterprise 是一系列软件开发工具的集合,包括 ClearCase、Purify、PureCoverage、Quantify、Robot、TestManager 等。它可以帮助测试人员对产品的功能、可靠性和性能进行全方位的质量测试,如 Purify 能帮助程序员找出程序中空指针、内存泄露等方面的错误;Rational PureCoverage 则能够检测出代码中哪些已经过测试而哪些没有;Rational Quantify 能找出程序的瓶颈,从而帮助程序员改进程序;Rational Robot 则可开发三种测试脚本:用于功能测试的 GUI 脚本、用于性能测试的 VU 以及 VB 脚本;测试控制软件 Rational TestManager 可以用来计划、管理、组织、执行、评估、报告个别测试用例或整个测试计划等。

IBM Rational Performance Tester 可以有效地帮助测试人员和性能工程师验证系统的性能,识别和解决各种性能问题。

本章主要介绍 Rational Suite Enterprise、Performance Tester 的安装要点及 Rational License Key Administrator 的配置。

#### 1.1.1 系统要求

一般说来,要想在 Windows 平台上安全、可靠地运行 Rational Suite Enterprise,软硬件配置及操作系统要求如下:

##### 1. 硬件与软件要求

基于 Pentium 的 PC 兼容计算机系统

- (1) P III 600 MHz 以上
- (2) 512 MB 内存及以上
- (3) 硬盘剩余空间 1.1GB 以上

##### 2. 操作系统

- (1) Windows NT 4.0, Service Pack 6a 和 SRP (安全性汇总包)
- (2) Windows 2000 Professional, Service Pack 2 或 Service Pack 3
- (3) Windows XP Professional

### 1.1.2 软件获取途径

IBM 公司于 2002 年 12 月 6 日收购了 Rational 软件公司,并使 Rational 成为 IBM 软件集团的第五大品牌。一般说来,可以根据官方网站中的提示购买该产品,如:

- IBM 公司的英文网站: <http://www-01.ibm.com/software/rational/>
- IBM 公司的中文网站: <http://www-01.ibm.com/software/cn/rational/>

当购买了相应产品后,IBM 公司也会赠送相应的软件光盘。

### 1.1.3 Rational Suite Enterprise 安装

(1) 插入安装盘,进入启动界面,如图 1-1 所示。单击“下一步”按钮,进入产品选择界面,如图 1-2 所示。



图 1-1 欢迎界面

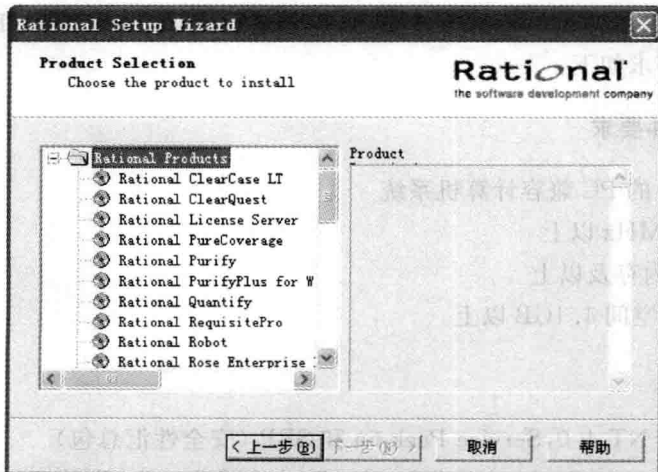


图 1-2 产品选择界面



(2) 展开树型菜单,选择 Rational Suite Enterprise,如图 1-3 所示,在右边的多行文本框中可以看到该软件内容的详细说明。

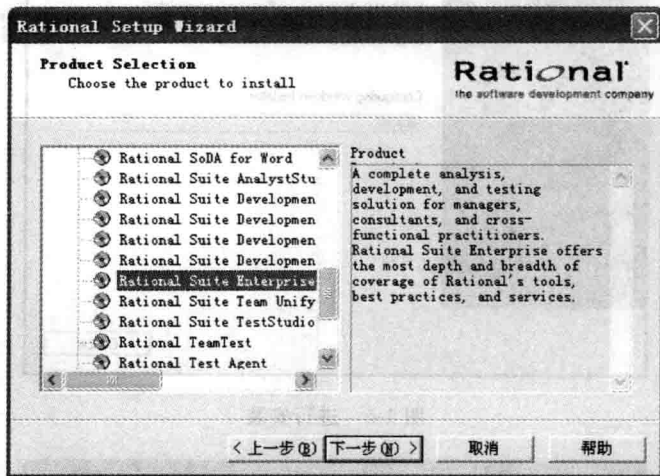


图 1-3 选择 Ration Suite Enterprise

(3) 单击“下一步”按钮,进入如图 1-4 所示界面,此处选择直接从光盘安装。

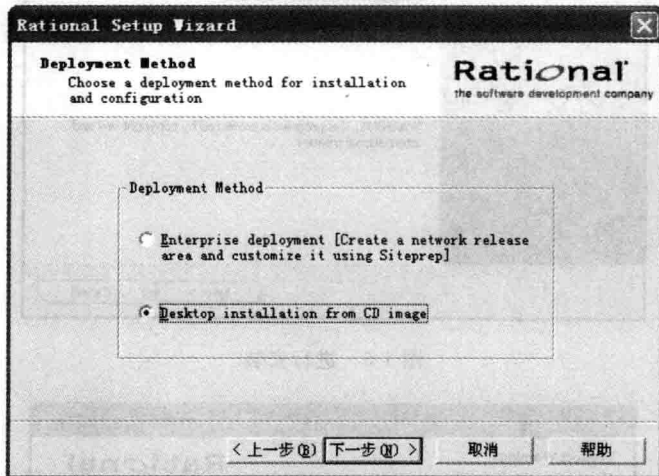


图 1-4 安装选项

(4) 单击“下一步”按钮,进行安装,如图 1-5 和图 1-6 所示。

(5) 当打开了其他应用程序,如 Word 时,会提示警告信息,如图 1-7 所示。在关闭其他应用程序后,才可以继续安装。

(6) 单击 Next 按钮,进入是否接受协议窗口,如图 1-8 所示,选择接受。

(7) 单击 Next 按钮,进入路径选择界面,如图 1-9 所示,默认安装在 C:\Program Files\Rational 目录下,用户也可以选择其他路径。

(8) 单击 Next 按钮,进入自定义安装界面,如图 1-10 所示,用户可以根据需要选择待安装的功能。