

高等院校计算机实验与实践系列示范教材

软件开发 实验与^与实践教程

陈佳 曹妍 编著

清华大学出版社



高等院校计算机实验与实践系列示范教材

软件开发 实验与实践教程

陈佳 曹妍 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书将在软件开发进程中采用一个案例贯穿需求分析、系统分析、系统设计的全过程,并通过实践指导的方式介绍每个阶段的工作方法、文档规范及工具的使用,引导开发人员进行软件开发。

本书分为6章。第1章介绍 Visio、Rational Rose 和 ERwin 工具的安装;第2~5章在对一个案例需求进行详细描述的基础上,根据案例的实际业务介绍需求分析、系统分析、系统设计阶段的工作方法,并利用开发工具指导各阶段的开发实践;第6章介绍在开发过程中如何使用版本控制工具 CVS 进行软件开发项目管理。

本书可作为计算机专业、信息管理与信息系统专业的专业实践教材,同时也可作为软件开发人员的参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

软件开发实验与实践教程 / 陈佳, 曹妍编著. —北京: 清华大学出版社, 2006.8
(高等院校计算机实验与实践系列示范教材)

ISBN 7-302-13249-6

I. 软… II. ①陈… ②曹… III. 软件开发-高等学校-教材 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 068098 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 索 梅

文稿编辑: 赵晓宁

印 刷 者: 北京市昌平环球印刷厂

装 订 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 15.25 字 数: 354 千字

版 次: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-13249-6/TP·8373

印 数: 1~4000

定 价: 22.00 元

编审委员会

主 编 张基温

委 员 (以汉字拼音顺序排列)

陈家琪 丁 岭 李仁发

苗夺谦 孙德文 索 梅

殷晓峰 张基温 赵一鸣

出版说明

当前,重视实验与实践教育是各国高等教育界的发展潮流,我国与国外教学工作的差距也主要表现在实践教学环节上。面对新的形式和新的挑战,完善实验与实践教育体系成为一种必然。为了培养具有高质量、高素质、高实践能力和高创新能力的人才,全国很多高等院校在实验与实践教学方面进行了大力改革,在实验与实践教学内容、教学方法、教学体系、实验室建设等方面积累了大量的宝贵经验,起到了教学示范作用。

实验与实践性教学与理论教学是相辅相成的,具有同等重要的地位。它是在开放教育的基础上,为配合理论教学、培养学生分析问题和解决问题的能力以及加强训练学生专业实践能力而设置的教学环节;对于完成教学计划、落实教学大纲,确保教学质量,培养学生分析问题、解决问题的能力 and 实际操作技能更具有特别重要的意义。同时,实践教学也是培养应用型人才的重要途径,实践教学质量的好坏,实际上也决定了应用人才培养质量的高低。因此,加强实践教学环节,提高实践教学质量,对培养高质量的应用型人才至关重要。

近年来,教育部把实验与实践教学作为对高等院校教学工作评估的关键性指标。2005年1月,在教育部下发的《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》中明确指出:“高等学校要强化实践育人的意识,区别不同学科对实践教学的要求,合理制定实践教学方案,完善实践教学体系。要切实加强实验、实习、社会实践、毕业设计(论文)等实践教学环节,保障各环节的时间和效果,不得降低要求。”、“要不断改革实践教学内容,改进实践教学方法,通过政策引导,吸引高水平教师从事实践环节教学工作。要加强产学研合作教育,充分利用国内外资源,不断拓展校际之间、校企之间、高校与科研院所之间的合作,加强各种形式的实践教学基地和实验室建设。”

为了配合开展实践教学及适应教学改革的需要,我们在全国各高等院校精心挖掘和遴选了一批在计算机实验与实践教学方面具有潜心研究并取得

了富有特色、值得推广的教学成果的作者，把他们多年积累的教学经验编写成教材，为开展实践教学的学校起一个抛砖引玉的示范作用。

为了保证出版质量，本套教材中的每本书都经过编委会委员的精心筛选和严格评审，坚持宁缺毋滥的原则，力争把每本书都做成精品。同时，为了能够让更多、更好的实践教学成果应用于社会和各高等院校，我们热切期望在这方面有经验和成果的教师能够加入到本套丛书的编写队伍中，为实践教学的发展和取得成效做出贡献；也衷心地期望广大读者对本套教材提出宝贵意见，以便我们更好地为读者服务。

清华大学出版社

联系人：索梅 suom@tup.tsinghua.edu.cn

现代信息技术已经使信息的快速处理、实时传输和全方位共享成为可能,它可以帮助企业跨越时空限制,对各类资源实施协同控制与分布式管理,所以企业已把体现信息技术运用的信息化发展战略列为企业整体战略中的重要组成部分。随着信息化进程的不断深入,软件开发的需求量不断增大,如何构建一个能够与企业不断变化的需求相适应的软件系统,成为开发人员所面临的重要问题。软件开发人员为了在信息化进程中能够快速地满足不断变化的应用需求,在开发方法、开发技术以及开发工具等方面开展了大量的研究性工作。目前流行的面向对象方法以及 UML(统一建模语言)的出现为应用系统的分析和建模提供了良好的工具,同时各种设计模式也层出不穷,例如 MVC 模式、工厂模式、Facade 模式等。这些设计模式可以从继承、重用、降低耦合度等方面为应用系统提供良好的软件架构,可以帮助开发人员从功能需求中抽取相对稳定、可重用及可继承的功能构建系统的类和组件,并使类之间或组件之间拥有低耦合的连接关系,使应用系统具有良好的可修改性和可复用性,与不断变化的需求相适应。因此,采用正确的开发方法、集成运用各类设计模式,利用建模语言构造系统框架是软件开发过程中的重要环节。

目前有关系统开发方法和系统建模方法的资料多集中在理论性的论述上,而建模工具方面的资料则集中论述工具的使用。将方法与建模工具有机结合并指导实践,是本书所希望达到的目标。作为方法与设计模式理论学习的辅助资料,通过本书所介绍的实验与实践,可以帮助软件开发人员掌握正确的开发方法,灵活地运用开发工具,建立与不断变化的需求相适应的系统模型。

本书作为方法论的实验与实践的指导,利用一个实际案例贯穿软件开发全过程,基于 UML 利用 Visio 工具和 Rational Rose 工具指导进行功能分析和建模实验,利用 ERwin 工具指导进行数据建模实验。第 1 章内容由陈佳主笔,在于秀丽、王娜的参与下完成;第 2 章、第 3 章由曹妍主笔完成;第 4 章、第 5 章由陈佳主笔,并在王家顺、张淑全、邹存洁参与下完成;第 6 章由何剑彤主笔完成。全文由陈佳统稿,曹妍、何剑彤校对。在此对参与本书工作的人员表示感谢。

编者

2006 年 6 月

第 1 章 软件开发文档工具安装	1
1.1 Visio 的安装实验	1
1.1.1 Visio 简介	1
1.1.2 Visio 的安装步骤	2
1.2 Rational Rose 的安装实验	5
1.2.1 Rational Rose 简介	5
1.2.2 Rational Rose 的安装步骤	6
1.3 ERwin 的安装实验	9
1.3.1 ERwin 简介	9
1.3.2 ERwin 的安装步骤	10
第 2 章 需求分析	16
2.1 系统可行性分析实验	16
2.1.1 软件开发必要性分析	16
2.1.2 软件开发技术可行性分析	18
2.2 基于 Visio 的业务流程实验	18
2.2.1 概述	18
2.2.2 业务流程调查	19
2.2.3 利用 Visio 绘制业务流程图	21
2.3 基于 UML 的用例模型实验	31
2.3.1 用例图	32
2.3.2 活动图	39
2.3.3 使用 Visio 绘制用例模型	41
2.3.4 使用 Rational Rose 绘制用例模型	51
2.4 基于 UML 的状态模型实验	64
2.4.1 状态图	65
2.4.2 使用 Visio 绘制状态模型	65
2.4.3 使用 Rational Rose 绘制状态模型	71

第3章 功能分析	75
3.1 基于 Visio 的数据流程图	75
3.1.1 数据流程图	75
3.1.2 利用 Visio 绘制数据流程图	78
3.2 基于 UML 的类模型实验	80
3.2.1 类分析及类图	81
3.2.2 使用 Visio 绘制类图	87
3.2.3 使用 Rational Rose 绘制类图	91
3.3 基于 UML 的顺序图逻辑模型	101
3.3.1 顺序图	101
3.3.2 使用 Visio 绘制顺序图	104
3.3.3 使用 Rational Rose 绘制顺序图	108
第4章 数据分析与数据库设计	112
4.1 数据分析	112
4.2 数据库逻辑模型设计实验	116
4.2.1 ERwin 的使用	116
4.2.2 建立实体	119
4.2.3 建立实体的属性	121
4.2.4 建立实体之间的联系	126
4.3 数据库物理模型设计实验	136
4.3.1 目标数据库的设置	136
4.3.2 物理字段的设计	137
4.3.3 表与视图的设计	141
4.4 双向工程实验	148
4.4.1 正向工程实验	148
4.4.2 反向工程实验	149
第5章 功能设计	152
5.1 功能结构设计实验	152
5.1.1 功能模块的结构图	152
5.1.2 利用 Visio 绘制结构图	155
5.1.3 撰写模块说明书	160
5.2 UML 模型设计实验	167
5.2.1 使用 Rational Rose 设计 UML 模型	167
5.2.2 使用 Visio 绘制 UML 设计模型	195
5.3 UML 包的制作与模型生成	201

5.3.1	UML 包的制作	201
5.3.2	模型的生成	203
第 6 章	版本控制工具的使用	205
6.1	版本控制简介	205
6.2	版本控制工具的安装	206
6.2.1	CVS 服务器端软件——CVSNT 的安装	206
6.2.2	CVS 客户端软件——TortoiseCVS (TCVS) 的安装	208
6.3	TCVS 的基本使用方法	209
6.3.1	TCVS 的基本操作	209
6.3.2	利用 TCVS 进行版本控制	213
6.4	版本控制实验	217
6.4.1	CVS 仓库与本地沙盒的创建和配置	217
6.4.2	提交在本地开发文档文件	221
6.4.3	开发文档的控制	223
参考文献		229

1.1 Visio 的安装实验

1.1.1 Visio 简介

Visio 是一个图表绘制程序，它可以帮助用户描述复杂设想及系统的业务和技术图表。使用 Visio 创建的图表可使用户将信息形象化，并能够以清楚简明的方式有效地交流信息，这是只使用文字和数字所无法实现的。Visio 还可通过与数据源直接同步自动形象化数据，以提供最新的图表；用户还可以对 Visio 进行自定义，以满足组织的需要。

1. 易于理解的概念、过程 and 关系

- 使用 Visio 可以轻松创建业务和技术图表，以便仔细研究、组织和更好地理解复杂的设想、过程和系统。
- 通过拖曳预定义的 Microsoft SmartShapes[®] 符号可以很容易地组合图表。
- 使用为特定专门学科而设计的工具，以满足贯穿整个组织的对业务和技术图表绘制的要求。
- 从现有数据可生成常见的图表类型。
- 可以从 Web 访问定期更新的区分上下文帮助和适用于特定任务的模板。

2. 清楚而有效地交流

- 将设想、信息和系统形象化并与他人进行交流。
- 可创建视觉效果丰富的图表，以给观众留下尽可能深刻的印象。
- 可在小组的 Microsoft Windows[®] SharePoint[™] 服务站点上共享工作区文件中的图表。
- 在 Tablet PC 上，可使用数字墨迹以更自然的方式批注图表。

- 可利用新增的审阅模式跟踪审阅者对形状和数字墨迹所做的批注与更改。
- 利用改进后的 Save as Web Page (另存为 Web 页) 功能, 在 Web 上发布和共享图表。
- 可导入和导出可缩放向量图形 (Scalable Vector Graphics, SVG) 格式的图表, 这种格式是一种新的基于 XML 的 Web 图形标准。

3. 集成和自动处理系统与过程

- 使用 Visio 可完成更复杂的工作, 加深人们的理解并提高生产力, 从而促进业务的发展。
- 通过将数据从 Visio 图表中提取出来, 然后导入到 Microsoft Excel、Microsoft Word、Microsoft Access 和 Microsoft SQL Server™ 中, 或转换为 XML 和其他格式, 可将业务过程和系统集成在一起。
- 可将 Visio 合并到功能强大的 Microsoft .NET 连接软件中, 以满足特定的业务需求。
- 可以将 Visio 绘图控件嵌入到使用 Microsoft.NET 连接软件或 Microsoft Windows® 操作系统构建的行业专用 (LOB) 应用程序中。

1.1.2 Visio 的安装步骤

(1) 双击启动 Visio 的安装程序, 进入安装向导界面, 如图 1-1 所示。

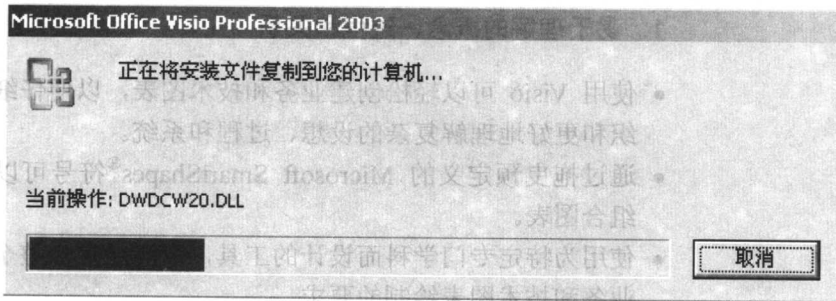


图 1-1 Visio 安装向导界面

(2) 安装向导执行结束后, 系统弹出产品密钥输入界面, 如图 1-2 所示。请按照提示要求输入正版软件的产品序列号, 然后单击“下一步”按钮进入用户名信息输入界面, 如图 1-3 所示。

(3) 在用户名信息输入界面中, 按照提示要求分别输入用户名、缩写以及单位的名称, 然后单击“下一步”按钮进入最终用户许可协议提示界面, 如图 1-4 所示。

(4) 在图 1-4 中, 系统给出了用户必须遵守的许可协议条款, 单击选择“我接受《许可协议》中的条款”复选框, 然后单击“下一步”按钮进入安装类型选择界面, 如图 1-5 所示。

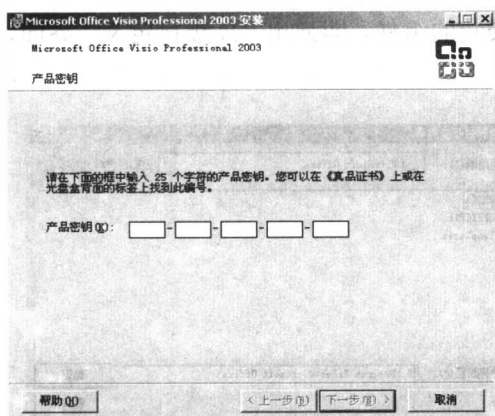


图 1-2 产品密钥输入界面

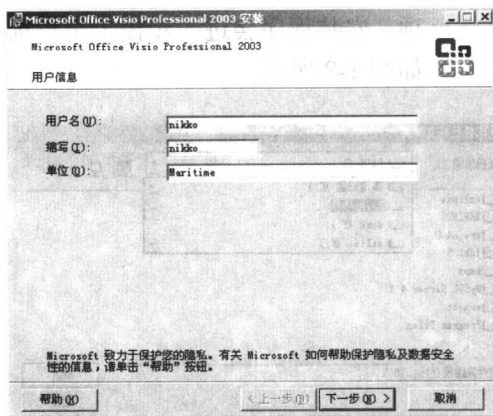


图 1-3 用户名信息输入界面

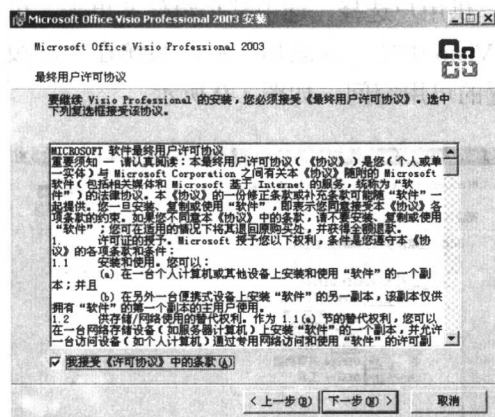


图 1-4 最终用户许可协议提示界面

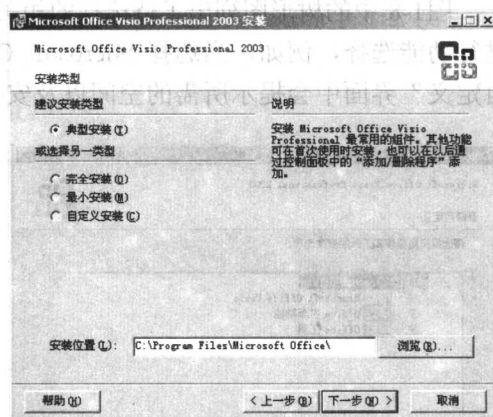


图 1-5 安装类型选择界面

(5) 在图 1-5 所示的安装类型选择界面中，系统给出了“典型安装”、“完全安装”、“最小安装”和“自定义安装”4 种安装类型，同时也给出了安装位置选择功能。

系统默认安装位置为 C:\Program Files\Microsoft Office\，用户可以根据需要更改安装目录。更改安装位置的方法有两种：一种是直接在安装位置输入框内输入安装路径，例如，需要将系统安装到 D:\Program Files\Microsoft Office 位置，则直接输入路径名即可；另一种方法是单击“浏览”按钮，弹出“选择目标文件夹”对话框，如图 1-6 所示。选择 D 盘，然后再选择 D 盘中的 Program Files\Microsoft Office 文件夹，如图 1-7 所示。然后单击“确定”按钮，即完成安装目录的更改。

系统默认的安装类型为典型安装，即安装 Visio 最常用的组件，这些组件可满足大多数用户的需要。当然，用户还可以根据不同的需求选择相应的安装类型。

- 完全安装 安装 Visio 的全部组件，包括全部可选组件和工具。
- 最小安装 安装所需组件的最小集，如果用户的磁盘空间较小，可选择此项。
- 自定义安装 由用户来决定安装的组件，此项适于高级用户使用。如果选择此

项, 安装程序会进一步提示用户选择要安装的组件, 即弹出“高级自定义”界面, 如图 1-8 所示。

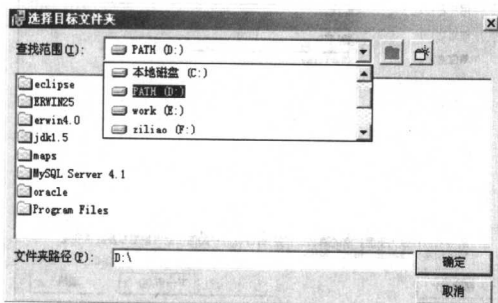


图 1-6 “选择目标文件夹”对话框

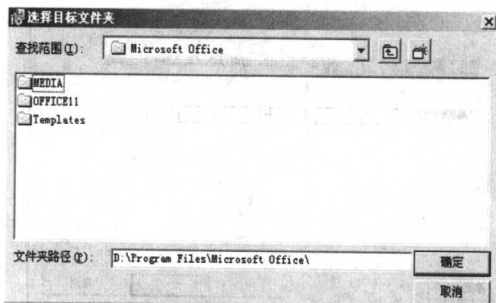


图 1-7 选择 D:\Program Files\Microsoft Office 路径

图 1-8 中的树形图列出了待选择的相关组件, 供用户选择。选中某个组件并单击, 可进行功能选择, 例如, 当选择 Microsoft Office Visio 中的“加载项”后, 系统在“高级自定义”界面中会提示所需的空间以及安装位置的可用空间, 如图 1-9 所示。

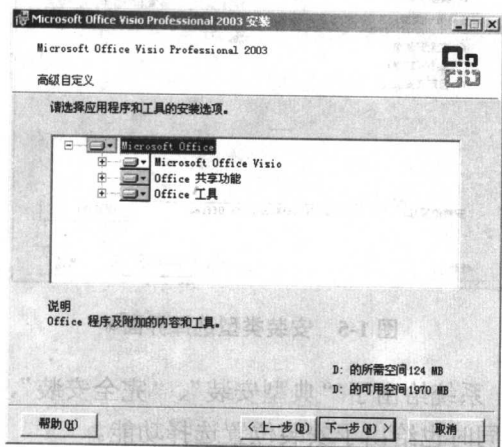


图 1-8 “高级自定义”界面

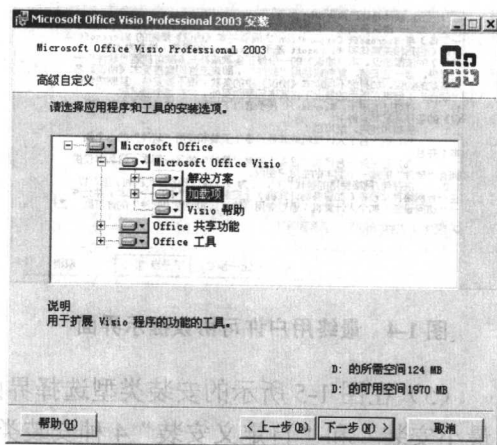


图 1-9 选择组件界面

进一步选择要安装组件的安装方式, 如图 1-10 所示。

在图 1-10 中的叉项 ☒ 选择为不安装组件, 其他默认为待安装组件。

对于某个组件的安装与否, 本书只是举例进行说明, 用户可根据需要自行选择。单击“下一步”按钮, 系统弹出摘要提示界面, 继续进行安装, 如图 1-11 所示。

如果选择典型安装、完全安装或最小安装, 则按系统安装提示, 一步一步进行, 最后也进入到如图 1-11 所示的安装摘要界面。

单击“安装”按钮, 则系统执行安装过程, 弹出正在安装提示界面, 如图 1-12 所示。

(6) 安装完成, 系统弹出安装已完成提示界面, 如图 1-13 所示。单击“完成”按钮, 则完成全部安装工作。

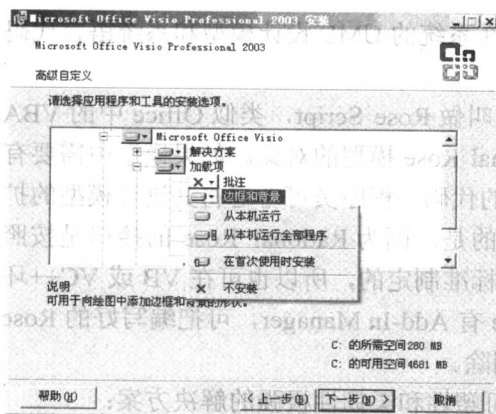


图 1-10 安装方式选择界面

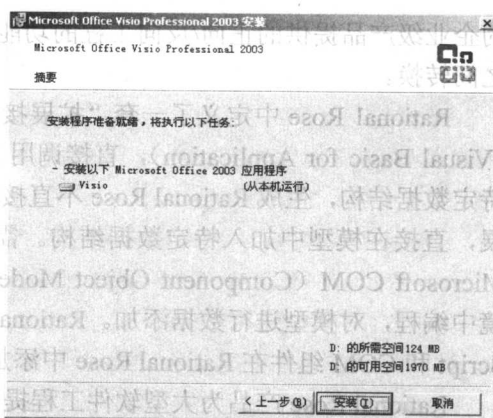


图 1-11 安装摘要提示界面

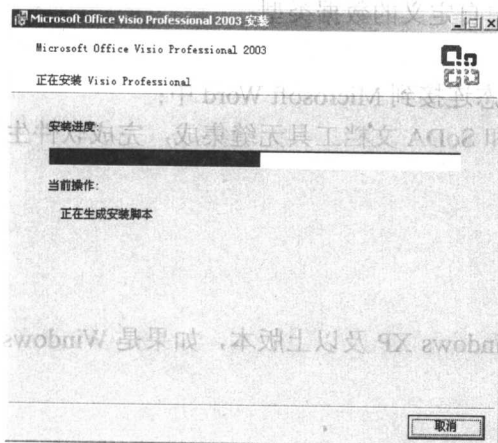


图 1-12 系统执行安装过程的提示界面

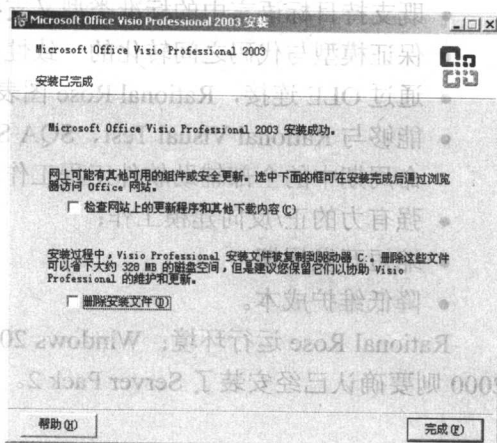


图 1-13 安装完成提示界面

1.2 Rational Rose 的安装实验

1.2.1 Rational Rose 简介

Rational Rose 是 Rational 公司推出的支持 UML、功能强大、可视化的建模工具, 它把 UML 集成到面向对象的软件开发过程中。不论是在系统需求阶段, 还是在对象的分析与设计、软件的实现与测试阶段, Rational Rose 都提供了清晰的 UML 表达方法和完善的工具, 以帮助开发者方便建立起相应的软件模型。Rational Rose 采用用例、逻辑、组件和部署视图支持面向对象的分析和设计, 在不同的视图中建立相应的 UML 图形, 反映系统的不同特征; 它具有良好的界面, 可编辑 *.MNU 纯文本文件、修改和定义主菜单、添加运行模块; 它可以生成各种代码和数据框架, 如 C++, Java, Visual Basic, IDL (Interface Design Language), DDL (Data Definition Language) 等。Rational Rose

的企业级产品提供的正向/反向工程的功能可以在系统的 UML 设计模型和系统语言代码之间转换。

Rational Rose 中定义了一套“扩展接口”，叫做 Rose Script，类似 Office 中的 VBA (Visual Basic for Application)，直接调用 Rational Rose 模型的对象。如果模型中需要有特定数据结构，生成 Rational Rose 不直接支持的代码，程序员可考虑将其进行模型的扩展，直接在模型中加入特定数据结构。需补充的是，因为 Rational Rose 的接口是按照 Microsoft COM (Component Object Model) 的标准制定的，所以也可在 VB 或 VC++ 环境中编程，对模型进行数据添加。Rational Rose 有 Add-In Manager，可把编写好的 Rose Script 和 COM 组件在 Rational Rose 中添加或删除。

Rational Rose 产品为大型软件工程提供了可塑性和柔韧性极强的解决方案：

- 强有力的浏览器，用于查看模型和查找可重用的组件；
- 可定制的目标库或编码指南的代码生成机制；
- 既支持目标语言中的标准类型又支持用户自定义的数据类型；
- 保证模型与代码之间转化的一致性；
- 通过 OLE 连接，Rational Rose 图表可动态连接到 Microsoft Word 中；
- 能够与 Rational Visual Test、SQA Suite 和 SoDA 文档工具无缝集成，完成软件生命周期中的全部辅助软件工作；
- 强有力的正/反向建模工作；
- 缩短开发周期；
- 降低维护成本。

Rational Rose 运行环境：Windows 2000/Windows XP 及以上版本，如果是 Windows 2000 则要确认已经安装了 Server Pack 2。

1.2.2 Rational Rose 的安装步骤

(1) 双击启动 Rational Rose 2002 的安装程序，进入安装向导界面，如图 1-14 所示。

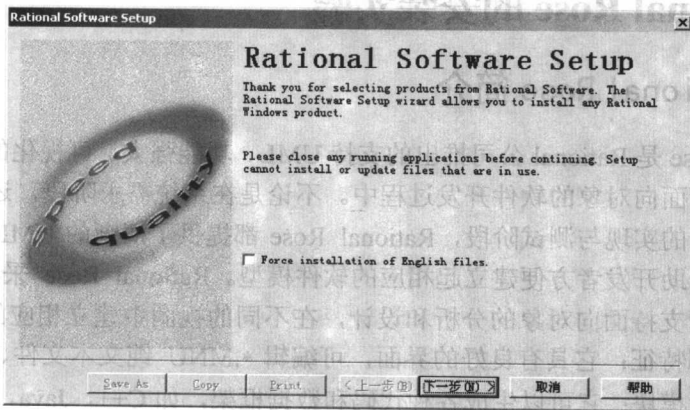


图 1-14 安装向导界面

(2) 单击“下一步”按钮进入产品选择界面,如图 1-15 所示。Rational 提供了 Rational License Server 和 Rational Rose Enterprise Edition 两种产品,其中 Rational License Server 可以用来实现 license 的统一管理和发放,以保证客户端从中获得相应授权和使用; Rational Rose Enterprise Edition 是企业级版本,一般选择此项进行 Rose 的安装。

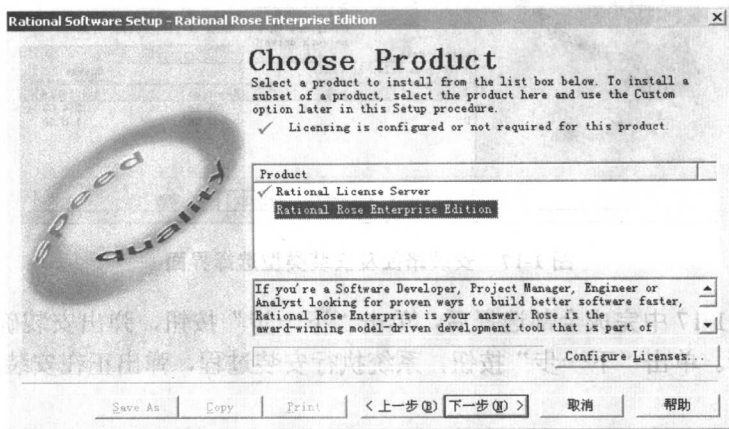


图 1-15 产品选择界面

(3) 完成产品选择后,单击“下一步”按钮,系统给出了用户必须遵守的许可协议条款,即弹出许可协议提示界面,如图 1-16 所示。如果选择 No, I don't accept the agreement. 单选按钮则系统停止进一步安装操作,如果选择 Yes, I accept the agreement. 单选按钮并单击“下一步”按钮,系统弹出如图 1-17 所示界面。

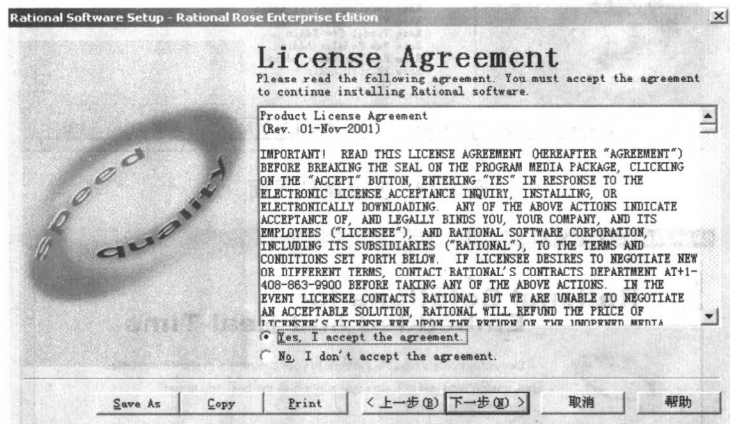


图 1-16 许可协议提示界面

(4) 选择安装路径和安装类型。图 1-17 所示为安装路径和安装类型选择界面。系统给出默认的安装路径,用户也可根据需求单击 Browse 按钮对安装位置进行更改。

安装类型有 3 种, Typical (典型安装)、Custom (定制安装) 和 Compact (完全安装), 必须选择其中一种安装类型。