

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程



软件分析建模与 PowerDesigner实现

白尚旺 党伟超 等编著

清华大学出版社



21世纪高等学校规划教材 | 软件工程



软件分析建模与 PowerDesigner实现

清华大学出版社

北京

ISBN 7-302-10001-3

内 容 简 介

本书系统地介绍了业务建模、数据建模和应用程序建模的方法和过程,通过 PowerDesigner 的实现,使读者全面掌握软件分析建模的思想,是软件工程师学习软件分析、建模的入门教材。

PowerDesigner 12.5 集中体现了软件分析建模的最新成果,是市场占有率最高的软件分析建模平台。它将需求模型理论、业务流程理论、实体联系理论、统一建模理论贯穿其中,实现了业务建模、数据建模和应用程序建模的无缝集成。

本书可以作为高等学校计算机科学与技术、信息管理与信息系统专业“数据库建模”、“软件分析建模”课程的教材,也可以作为“数据库课程设计”、“软件工程课程设计”的配套教材,还可以作为软件工程师学习软件分析建模的培训教程。

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

软件分析建模与 PowerDesigner 实现/白尚旺,党伟超等编著. —北京:清华大学出版社,2010.8
(21 世纪高等学校规划教材·软件工程)

ISBN 978-7-302-22616-1

I. ①软… II. ①白… ②党… III. ①软件工具—数据库系统—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 081738 号

责任编辑:闫红梅 薛 阳

责任校对:李建庄

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.cn>

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

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:33.75 字 数:838 千字

版 次:2010 年 8 月第 1 版 印 次:2010 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:49.50 元

产品编号:036901-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授

章 征 教授

王建民 教授

冯建华 教授

刘 强 副教授

杨冬青 教授

陈 钟 教授

陈立军 副教授

马殿富 教授

吴超英 副教授

姚淑珍 教授

王 珊 教授

孟小峰 教授

陈 红 教授

周明全 教授

阮秋琦 教授

赵 宏 教授

孟庆昌 教授

杨炳儒 教授

陈 明 教授

艾德才 教授

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

苗夺谦 教授

徐 安 教授

邵志清 教授

杨宗源 教授

应吉康 教授

陆 铭 副教授

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

北京大学

北京航空航天大学

中国人民大学

北京师范大学

北京交通大学

北京信息工程学院

北京科技大学

石油大学

天津大学

复旦大学

同济大学

华东理工大学

华东师范大学

上海大学

东华大学

浙江大学

扬州大学

南京大学

南京航空航天大学

南京理工大学

南京邮电学院

苏州大学

江苏大学

武汉大学

华中科技大学

中南财经政法大学

华中师范大学

江汉大学

国防科技大学

中南大学

湖南大学

西安交通大学

长安大学

哈尔滨工业大学

吉林大学

山东大学

中山大学

厦门大学

仰恩大学

云南大学

电子科技大学

成都理工大学

西南交通大学

吴朝晖 教授

李善平 教授

李 云 教授

骆 斌 教授

黄 强 副教授

黄志球 教授

秦小麟 教授

张功萱 教授

朱秀昌 教授

王宜怀 教授

陈建明 副教授

鲍可进 教授

何炎祥 教授

刘乐善 教授

刘腾红 教授

叶俊民 教授

郑世珏 教授

陈 利 教授

颜 彬 教授

赵克佳 教授

刘卫国 教授

林亚平 教授

邹北骥 教授

沈钧毅 教授

齐 勇 教授

巨永峰 教授

郭茂祖 教授

徐一平 教授

毕 强 教授

孟祥旭 教授

郝兴伟 教授

潘小轰 教授

冯少荣 教授

张思民 教授

刘惟一 教授

刘乃琦 教授

罗 蕾 教授

蔡 淮 教授

于 春 讲师

曾华荣 教授

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·财经管理与计算机应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

清华大学出版社经过二十多年的努力,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

软件规模的不断扩大和软件复杂度的急剧增加,导致了软件危机。掌握软件分析建模的基本理论,采用优秀的软件分析建模平台,是软件研发人员走出软件危机的最佳途径。

近年来,计算机软件的研发已经成为国家重点扶持的方向之一。要生产出符合社会需求的优秀软件,就必须建立好软件系统的需求模型、业务流程模型、概念数据模型、物理数据模型、XML 模型、面向对象模型等。建立性能良好的模型已经引起了软件研发人员的高度重视。采用科学的软件分析建模理论和方法固然是软件成功的关键,但是,只有借助最好的软件分析建模平台,才能使这项工作进行得快捷顺利。

目前,软件分析建模方面的书籍严重缺乏,能够把软件分析建模与软件分析建模平台结合在一起的书籍更是凤毛麟角,给渴望学习这方面知识的读者带来了很大的困难。本书是为了满足读者的需要,应清华大学出版社的邀请而编著的。

本书针对的主要对象是大多数基础读者,所以书中对软件分析建模理论只做概括的介绍,重点阐述了需求模型理论、业务流程理论、概念数据模型理论(E-R)、物理数据模型理论、XML 模型理论、面向对象模型理论(UML)、信息流模型理论等内容。

本书在介绍软件分析建模理论的同时,使用 Sybase 公司的 PowerDesigner 12.5 加以实现,使读者既能学到必要的理论,又能学会软件分析建模的方法。希望读者通过对本书的学习,能为走向软件领域奠定良好的基础。

PowerDesigner 是由 Sybase 公司生产的一套优秀的软件分析建模平台,它可以帮助软件研发人员快速、低成本地创建符合企业要求的软件系统。目前,它支持 60 多种数据库管理系统(DBMS),如 Oracle、MS SQL Server、Access 等。同时,还支持 10 多种流行的开发环境,如 Sybase Workspace、Sybase PowerBuilder、Java、Eclipse、MS Visual Studio 等。

由于软件分析建模的概念繁多,本书按照模型在设计软件中出现的先后编排,除对模型进行简要地介绍外,重点放在了使用 PowerDesigner 实现这些模型的过程上,其中穿插了作者多年积累的工程模型与教学示例。通过对本书的学习,一方面掌握系统软件分析建模的基本理论,另一方面掌握建立模型的方法和过程,使读者在软件分析建模方面达到一个新的境界。这也是笔者的一个尝试,希望能够起到抛砖引玉的作用。

本书从实用目标出发,努力化抽象为具体,做到概念清楚、通俗易懂、由浅入深。书中穿插了有关的理论知识,使学习过数据库原理、软件工程、面向对象基本知识的读者可以理解书中的全部内容。

本书共分 13 章,第 1 章介绍软件分析建模基础;第 2 章介绍 PowerDesigner 软件分析建模的基本概念;第 3 章介绍 PowerDesigner 的基本操作;第 4 章介绍需求模型及 PowerDesigner 实现;第 5 章介绍业务流程模型及 PowerDesigner 实现;第 6 章介绍概念数据模型及 PowerDesigner 实现;第 7 章介绍物理数据模型及 PowerDesigner 实现;第 8 章介绍 XML 模型及 PowerDesigner 实现;第 9 章介绍面向对象模型及 PowerDesigner 实

现；第10章介绍面向对象模型的代码生成技术；第11章介绍信息流模型及PowerDesigner实现；第12章介绍模型报告；第13章介绍企业知识库。

本书可以作为“软件分析建模”、“数据库建模”课程的教材，也可以作为“数据库课程设计”、“软件工程课程设计”的配套教材，作者建议按表0-1课时数分配教学内容。

表 0-1 教学内容课时分配表

课程名称	学习内容	理论学时	上机学时
软件分析建模	全部章节	40	40
数据库建模	第1、2、3、5、6、7、8章(第8章选学)	24	24
数据库课程设计	第2、3、6、7章	16	16
软件工程课程设计	第4、5、9、10章	16	16

本书内容全面，可操作性强，突出自学和模仿的特点。读者只要在计算机上按章节顺序完成一遍，即可了解软件分析建模的基本理论，同时还可以掌握PowerDesigner软件分析建模的方法和过程，并用来解决实际问题。

本书由白尚旺、党伟超主编。第1、5、8章由白尚旺编著，第4、9、10章由党伟超编著，第7章由武妍编著，第2、3、6章由刘春霞编著，第11、12、13章由高改梅编著，全书由党伟超初审，白尚旺统稿审定。

西安交通大学计算机系陆丽娜教授对本书提出了很多有益的建议。上海杰普软件科技有限公司任青松工程师，山西导通信息科技有限公司史汝惠、程镛、石红雷工程师，太原科技大学计算机学院研究生对本书的实例进行了测试。谨此向他们致以衷心的感谢。

太原科技大学副校长曾建潮教授、计算机学院陈立潮教授、张荣国教授、徐玉斌教授、王猛副教授、郭银章副教授、太原科技大学华科学院刘中教授、李志宏副教授对本书的出版给予了热情的支持，在此表示诚挚的谢意。

由于作者理论和实践水平有限，书中一定存在不当与疏漏之处，恳请读者批评指正。

作者 E-mail: whitesal@126.com

编著者

2010年6月

目 录

第 1 章 软件分析建模基础	1
1.1 软件分析建模概述	1
1.2 业务建模概述	2
1.3 数据建模概述	4
1.3.1 概念数据模型	4
1.3.2 物理数据模型中的物理图	6
1.3.3 物理数据模型中的多维图	7
1.3.4 XML 模型	8
1.4 应用程序建模概述	11
1.4.1 用例图	12
1.4.2 类图、对象图、组合结构图和包图	13
1.4.3 时序图、通信图、状态图、活动图和交互纵览图	15
1.4.4 组件图和部署图	20
1.5 辅助建模工具概述	22
1.6 分析建模实例	24
1.6.1 学生上机系统的业务建模	24
1.6.2 学生上机系统的数据建模	26
1.7 最具影响的软件分析建模平台	29
1.7.1 Sybase 公司的软件分析建模平台简介	29
1.7.2 IBM 公司的软件分析建模平台简介	31
1.7.3 CA 公司的软件分析建模平台简介	34
1.7.4 Microsoft 公司的软件分析建模平台简介	34
第 2 章 PowerDesigner 软件分析建模的基本概念	35
2.1 PowerDesigner 概况	35
2.1.1 软件分析建模需要安装的软件	35
2.1.2 PowerDesigner 能够完成的分析建模工作	36
2.1.3 PowerDesigner 启动时的界面	36
2.1.4 PowerDesigner 新建模型的步骤	37
2.1.5 模型类型的图标及扩展名	38
2.1.6 PowerDesigner 的工具选项板	39
2.1.7 PowerDesigner 模型对象的特性窗口	40

2.1.8	PowerDesigner 模型对象的列表窗口	40
2.1.9	PowerDesigner 检查模型的相关窗口	41
2.2	PowerDesigner 的公共资源	42
2.3	模型间的生成和跟踪关系	43
2.3.1	模型、外部系统间的关系	43
2.3.2	各种模型与需求模型间的跟踪关系	44
2.4	模型对象的快捷方式	44
2.4.1	快捷方式的目标对象	45
2.4.2	产生快捷方式的方法	45
2.5	模型对象的复制品	46
2.5.1	复制品的源对象	46
2.5.2	产生复制品的方法	46
2.5.3	修改复制特性	47
2.6	模型的比较与合并	48
2.6.1	比较模型	48
2.6.2	合并模型	49
2.7	模型的影响分析	50
2.7.1	产生用户定义事件的方法	51
2.7.2	从企业知识库中提取模型的交叉依赖	52
2.7.3	改变影响传播的集合	52
2.8	模型对象的映射	53
2.8.1	模型对象映射的基本知识	53
2.8.2	启动映射编辑器的方法	56
2.8.3	映射编辑器界面	57
2.8.4	在映射编辑器窗口产生映射的方法	58
2.8.5	修改映射语法的方法	58
2.8.6	从对象特性窗口创建映射的方法	59
2.9	模型间生成的连接	60
第3章	PowerDesigner 的基本操作	62
3.1	分析建模环境的设置	62
3.1.1	设置环境选项	62
3.1.2	通用工具条	68
3.1.3	预定义符号工具条	72
3.2	模型对象操作	72
3.2.1	模型对象的图形符号	72
3.2.2	修改模型对象的显示参数	77
3.2.3	模型图形的打印	78
3.2.4	模型图形的导入和导出	78

第4章 需求模型及 PowerDesigner 实现	80
4.1 建立 RQM 的方法	80
4.1.1 RQM 中的包	82
4.1.2 设置 RQM 的环境	82
4.2 需求文档视图	85
4.2.1 需求特性窗口的 General 选项卡	85
4.2.2 需求特性窗口的 Detail 选项卡	85
4.2.3 需求特性窗口的 Traceability Links 选项卡	87
4.2.4 需求特性窗口的 User Allocations 选项卡	87
4.2.5 需求特性窗口的其他特性选项卡	87
4.3 追踪矩阵视图	88
4.4 用户分配矩阵视图	88
4.5 RQM 的有效性检查	89
4.6 需求与设计对象的连接	91
4.6.1 在需求上连接设计对象	91
4.6.2 在设计对象上连接需求	92
4.7 需求与设计对象的导入与导出	93
4.7.1 把需求导出到设计模型中	94
4.7.2 把设计对象导入到 RQM 中	95
4.8 RQM 与 MS Word 文档的信息交换	96
4.8.1 把 Word 文档导入到 RQM 中	96
4.8.2 把 RQM 导出到 Word 文档中	98
4.8.3 更新 RQM 或 Word 文档	100
4.8.4 断开 RQM 与 Word 文档之间的连接	101
第5章 业务流程模型及 PowerDesigner 实现	102
5.1 BPM 的 3 种图形	103
5.1.1 业务流程图	103
5.1.2 流程层次图	106
5.1.3 流程服务图	106
5.2 BPM 的建立方法	107
5.3 分析型 BPM	108
5.3.1 基于 Analysis 业务流程语言的 BPM	108
5.3.2 基于 BPMN 1.0 业务流程语言的 BPM	109
5.3.3 基于 Data Flow Diagram 业务流程语言的 BPM	112
5.4 执行型 BPM	116
5.4.1 基于 BPML4WS 1.1 业务流程语言的 BPM	116
5.4.2 基于 WSBPEL 2.0 业务流程语言的 BPM	117

5.4.3	基于 Sybase Unwired Orchestrator 4.3 业务流程语言的 BPM	119
5.4.4	基于 SWBP 1. x 业务流程语言的 BPM	120
5.4.5	基于 SOA 业务流程语言的 BPM	121
5.5	协作型 BPM	123
5.6	业务流程模型应用实例	129
5.6.1	订单业务流程模型的建立方法	129
5.6.2	订单业务流程模型的修改方法	130
5.6.3	Web 服务的对象模型	131
第 6 章	概念数据模型及 PowerDesigner 实现	134
6.1	概念数据模型概述	134
6.1.1	新建 CDM 的方法	136
6.1.2	在 CDM 中定义包	136
6.2	CDM 的主要概念	137
6.2.1	实体	137
6.2.2	属性	138
6.2.3	标识符	138
6.2.4	数据项	139
6.2.5	域	142
6.2.6	联系	142
6.2.7	继承联系	147
6.2.8	关联和关联连接	149
6.3	CDM 的环境设置	153
6.3.1	CDM 的模型选项	153
6.3.2	CDM 的显示参数	156
6.4	CDM 的有效性检查	157
6.4.1	业务规则检查	157
6.4.2	包检查	157
6.4.3	域检查	158
6.4.4	数据项检查	158
6.4.5	实体检查	158
6.4.6	实体标识符检查	159
6.4.7	联系检查	159
6.4.8	关联检查	159
6.4.9	继承联系检查	160
6.4.10	文件对象检查与复制检查	160
6.5	CDM 模型间的转换	161
6.5.1	CDM 生成新的 CDM	161
6.5.2	CDM 生成 PDM	161

6.5.3	CDM 生成 OOM	164
6.6	CDM 实体的规范化	165
6.6.1	问题的提出与解决方法	165
6.6.2	实体的规范化	168
6.7	CDM 设计的重要问题	171
第 7 章	物理数据模型及 PowerDesigner 实现	174
7.1	PDM 概述	174
7.1.1	PDM 的分类及变换	175
7.1.2	新建 PDM 的方法	175
7.2	PDM 物理图中的概念	177
7.2.1	业务规则	178
7.2.2	表	179
7.2.3	列	181
7.2.4	键	184
7.2.5	索引	185
7.2.6	默认值	186
7.2.7	域	187
7.2.8	序列	188
7.2.9	抽象数据类型	189
7.2.10	引用	192
7.2.11	视图	197
7.2.12	视图引用	201
7.2.13	物理选项	202
7.3	PDM 多维图的概念	203
7.3.1	立方体及相关概念	205
7.3.2	维表	206
7.3.3	关联	207
7.4	PDM 的环境设置	208
7.4.1	设置 PDM 当前的 DBMS	208
7.4.2	设置 PDM 的模型选项	209
7.5	触发器、存储过程和函数	211
7.5.1	触发器、存储过程和函数的编辑工具	211
7.5.2	触发器	212
7.5.3	触发器模板	214
7.5.4	触发器模板项	216
7.5.5	存储过程和函数	218
7.5.6	存储过程模板	220
7.5.7	使用 SQL/XML 向导	221

7.6	构建数据库的访问结构	221
7.6.1	用户	221
7.6.2	用户组或角色	224
7.6.3	公共用户组	224
7.6.4	同义对象	224
7.7	构建 Web 服务	226
7.7.1	Web Service	226
7.7.2	Web 操作	227
7.7.3	Web 参数	229
7.7.4	Web Service 的生成	230
7.8	PDM 的反规范化	231
7.8.1	表的水平分割	231
7.8.2	表的垂直分割	232
7.8.3	表的合并	234
7.8.4	列的反规范化	234
7.9	PDM 生成其他模型	236
7.9.1	从 PDM 生成新的 PDM	236
7.9.2	从 PDM 生成 CDM	238
7.9.3	从 PDM 生成 OOM	239
7.9.4	从 PDM 生成 XML 模型	240
7.10	把 PDM 生成到数据库中	242
7.10.1	PDM 与数据库的连接与断开	242
7.10.2	PDM 生成数据库	243
7.10.3	在数据库中添加测试数据	246
7.10.4	估算数据库的大小	253
7.10.5	使用 PDM 修改数据库模式	255
7.10.6	PDM 访问数据库	258
7.11	数据库的逆向工程	259
7.11.1	SQL 文件的逆向工程	259
7.11.2	数据库的逆向工程	260
7.11.3	逆向工程选项	261
第 8 章	XML 模型及 PowerDesigner 实现	262
8.1	XML 概述	262
8.1.1	XML 文档示例	262
8.1.2	XML 文档的编写	263
8.2	XML 文档的 5 种应用场合	267
8.3	XML 的文档类型定义文件	268
8.3.1	XML 文档与 DTD 的匹配	270

8.3.2	DTD 的编写语法	272
8.4	XML 的模式定义文件	283
8.4.1	Schema 的基本结构和使用	284
8.4.2	命名空间	284
8.4.3	简单类型	287
8.4.4	复杂数据类型	293
8.5	XML 的数据简化定义文件	302
8.6	XML 的 PowerDesigner 实现方法	303
8.6.1	建立 XML 模型	303
8.6.2	XML 的模型特性	304
8.6.3	XML 的建模环境	306
8.6.4	XML 图形基础	308
8.6.5	XML 的元素	309
8.6.6	XML 的 Group Particle	313
8.6.7	XML 元素的 Any 类型	314
8.6.8	XML 中元素的属性	315
8.6.9	XML 中元素的约束	317
8.6.10	XML 的元素组	321
8.6.11	XML 的 Attribute Group	321
8.6.12	XML 的简单类型	322
8.6.13	XML 的复杂类型	322
8.6.14	XML 的派生	323
8.6.15	XML 的 Annotation	327
8.6.16	XML 的 Notation	328
8.6.17	XML 的 Entity	329
8.6.18	XML 的 Import、Include 和 Redefine 指令	329
第 9 章	面向对象模型及 PowerDesigner 实现	331
9.1	面向对象模型概述	331
9.1.1	UML 的 12 种图形之间的相互关系	331
9.1.2	面向对象开发方法简介	332
9.1.3	面向对象设计原则	333
9.1.4	从设计原则到设计模式	334
9.2	面向对象的主要概念	337
9.2.1	类和对象	337
9.2.2	继承	337
9.2.3	封装和接口	337
9.2.4	多态性	338
9.2.5	消息传递	338

9.2.6	关联	338
9.2.7	聚合和组合	338
9.3	功能模型的设计	338
9.3.1	参与者和用例	339
9.3.2	模型对象之间的关系	339
9.4	结构模型的设计	340
9.4.1	类	342
9.4.2	包	345
9.4.3	接口	346
9.4.4	对象	346
9.4.5	部件	347
9.4.6	端口	347
9.4.7	属性	348
9.4.8	标识符	349
9.4.9	操作	349
9.4.10	关联	350
9.4.11	泛化	354
9.4.12	依赖	354
9.4.13	实现	355
9.4.14	需求链接	355
9.4.15	装配连接器和委托连接器	356
9.4.16	实例链接	356
9.4.17	注释	357
9.5	动态模型的设计	358
9.5.1	消息	363
9.5.2	激活期	368
9.5.3	交互引用和交互活动	370
9.5.4	交互片段	371
9.5.5	活动	372
9.5.6	流	375
9.5.7	转换	375
9.5.8	起始点与结束点	376
9.5.9	判断	376
9.5.10	同步	377
9.5.11	组织单元	377
9.5.12	对象节点	379
9.5.13	状态	380
9.5.14	事件	380
9.5.15	动作	381