

9.0

PowerBuilder

与系统开发

朱爱民 柯建勋 编著

阅读完本书，您将：

- ◆ 了解软件工程的基础知识体系
- ◆ 掌握 PowerBuilder 9.0 在软件工程中的应用
- ◆ 了解软件管理方面的新知识
- ◆ 初步学习统一建模语言 UML 的基础知识
- ◆ 掌握建模工具 PowerDesigner 9.0 的基本概念和操作



清华大学出版社

PowerBuilder 9.0 应用开发丛书

PowerBuilder 9.0 与系统开发

朱爱民 柯建勋 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书为“PowerBuilder 9.0 应用开发丛书”之《PowerBuilder 9.0 与系统开发》，共分为两个部分。第 1 部分结合软件工程理论，讲解了 PowerBuilder 9.0 在软件工程中的应用，对系统规划、可行性研究、需求分析、软件设计、系统实现、软件测试、软件维护和质量管理等环节都做了详细的介绍，同时也对 PowerBuilder 9.0 的面向对象特性、PFC、编程规范和系统实现等内容做了详尽的说明，并且还介绍了软件工程的新知识，如 CMM、PSP 和 TSP 等。第 2 部分讲解了 PowerDesigner 9.0 的重要概念和操作，介绍了 UML 基础知识以及 PowerDesigner 9.0 的安装、开发环境与应用基础，还介绍了 PowerDesigner 9.0 的概念数据模型、物理数据模型、面向对象模型和业务过程模型以及 PowerDesigner 9.0 的报表和知识库功能等。

本书内容丰富，理论详尽，通过学习，读者可以对 PowerBuilder 9.0 在软件工程中的应用以及 PowerDesigner 9.0 的概念和应用有一个较为全面的了解。

本书适用于 PowerBuilder 9.0 的学习者、使用 PowerBuilder 9.0 的高级程序员、系统分析员和软件工程学习者。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

图书在版编目 (CIP) 数据

PowerBuilder 9.0 与系统开发/朱爱民，柯建勋编著. —北京：清华大学出版社，2003
(PowerBuilder 9.0 应用开发丛书)

ISBN 7-302-07360-0

I. P… II. ①朱… ②柯… III. 数据库系统—软件工具, PowerBuilder 9.0 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 092341 号

出 版 者：清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机：010-62770175

地 址：北京清华大学学研大厦

邮 编：100084

客户服务：010-62776969

组稿编辑：欧振旭

文稿编辑：郑 燕 钟志芳

封面设计：钱 诚

版式设计：冯彩茹

印 刷 者：北京市清华园胶印厂

装 订 者：三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者：新华书店总店北京发行所

开 本：185×260 印张：37.5 字数：817 千字

版 次：2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月第 1 次印刷

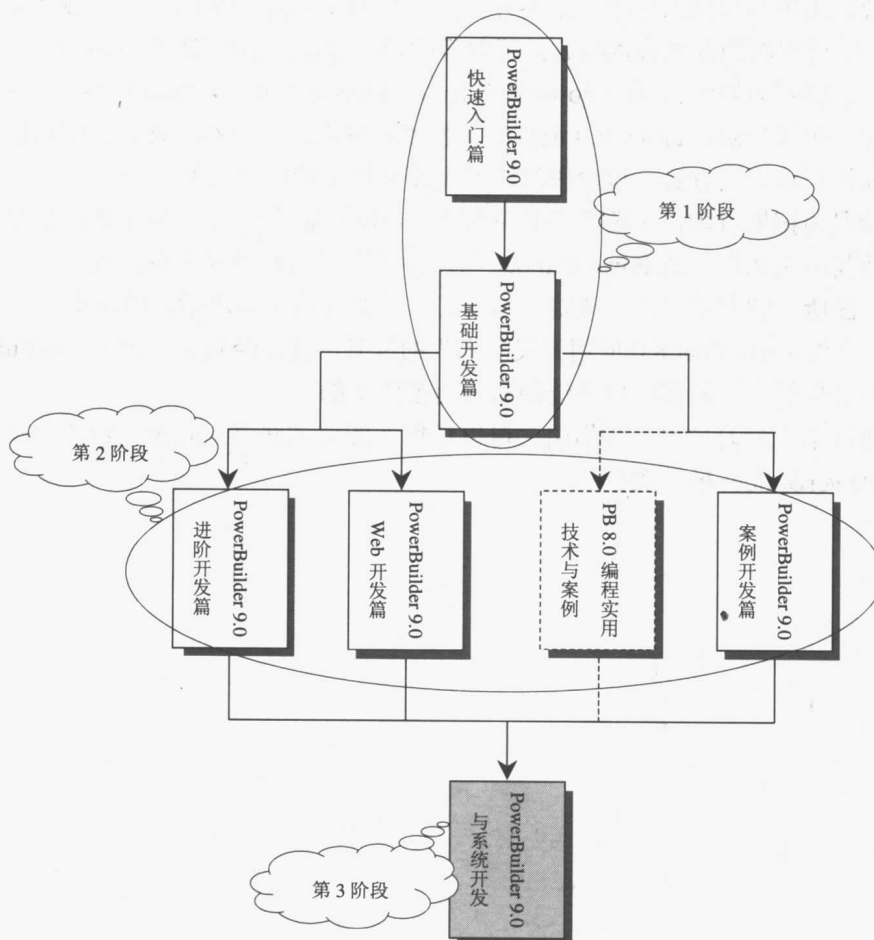
书 号：ISBN 7-302-07360-0/TP·5340

印 数：1~6000

定 价：48.00 元

PowerBuilder 学习导引

任何学习都应该是一个循序渐进的过程，PowerBuilder 也不例外。为了使众多的 PowerBuilder 程序员与爱好者更好地学习和使用 PowerBuilder 这一开发工具，“PB 编程俱乐部”继 2002 年推出“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”之后又推出了“PowerBuilder 9.0 应用开发丛书”。该丛书在原丛书的基础上做了重大的改进和补充，可以满足各个层面的读者学习 PowerBuilder 之需。下图是“PB 编程俱乐部”根据这两套丛书的内容给广大读者提供的“PowerBuilder 学习整体解决方案”。您可以根据自己的实际情况选择图中所示的任何一种或多种书籍进行学习。相信通过您的不懈努力，您一定可以进入 PowerBuilder 的神奇世界，成为一名优秀的 PowerBuilder 程序员！



PowerBuilder 学习整体解决方案

在上图中，虚线表示的是“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”中的《PowerBuilder 8.0 编程实用技术与案例》一书，它仍然不失为广大读者学习 PowerBuilder 的良师益友；实线表示的是“PowerBuilder 9.0 应用开发丛书”中的每种书籍，它们定将成为您学习 PowerBuilder 的得力“助手”；灰色表示的是本书。图中没有标出“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”中的《PowerBuilder 8.0 基础篇》和《PowerBuilder 8.0 进阶篇》（实例与技巧篇）两种书籍，因为在“PowerBuilder 9.0 应用开发丛书”中也有对这两种书籍所讲述内容的详细论述；图中所示的每种书籍的封面缩微彩色图见本书封底；图中所示各书籍的内容简介参见丛书序。

对于需要全面掌握 PowerBuilder 的读者而言，大体可以分为三个阶段进行学习：

第 1 阶段为奠定基础阶段，主要任务是掌握 PowerBuilder 的入门知识和基础知识。读者可以按照上图所表示的顺序学习，即先学习《PowerBuilder 9.0 快速入门篇》，再学习《PowerBuilder 9.0 基础开发篇》。

第 2 阶段为提高与深入阶段，主要任务是掌握 PowerBuilder 的中、高级功能与开发技巧以及大、中型案例的开发技术与开发思路等内容。建议读者先学习《PowerBuilder 9.0 进阶开发篇》（实例与技巧篇）和《PowerBuilder 9.0 Web 开发篇》，再学习《PowerBuilder 9.0 案例开发篇》和《PowerBuilder 8.0 编程实用技术与案例》。当然，读者也可以根据自己的实际情况选择其他阅读方式。该阶段的学习需要有第 1 阶段学习的基础。

第 3 阶段为拓展阶段，主要任务是掌握 PowerBuilder 的一些外延知识，如软件工程的基础理论及其相关知识以及 PowerBuilder 与软件工程工具和建模工具的结合使用等。读者可以阅读上图所示的书籍即可。该阶段的学习需要有前两个阶段学习的基础。

对于原“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”的读者，或已经有了一定 PowerBuilder 基础的读者，可以根据自己的实际情况选择阅读上图所示的书籍。

希望通过本“学习导引”的指引，可以使您在阅读这些书籍时少走弯路，从而更加有效地学习 PowerBuilder 的相关知识。

扬起风帆，乘风破浪

（丛 书 序）

PowerBuilder 是第一个基于商业开发人员的面向对象编程（OOP）的应用程序，是一种“快速构建商业应用程序”的开发工具。IDC 将之称为一种“黄金标准”——一个用于衡量所有应用开发工具的基准。从 1991 年 PowerBuilder 1.0 的问世，到新近 PowerBuilder 9.0 的发布，PowerBuilder 不断发展，推陈出新，历经了十多年的辉煌。由于 PowerBuilder 卓越高效的开发性能和备受推崇的易用性，在国内外拥有无数的成功应用，广泛地应用于世界各地的金融、电信、医疗保健和保险等行业中。目前，全球已有上百万的 PowerBuilder 忠实追随者。

2003 年，历经了两年的研发，通过了 4 个 Beta 版的测试，令世人瞩目的 PowerBuilder 9.0 终于发布了。与 PowerBuilder 8.0 相比，PowerBuilder 9.0 扩展并增加了许多功能，它集设计、建模、开发、部署、管理等各项功能为一体，进一步整合了新的增强特性、Web 和 N 层应用开发的功能。PowerBuilder 9.0 的新增功能包括了对 .Net、PBDOM、XML DataWindow、RAD JavaServer Pages 与 PBNI 等的支持，同时还提供了与 Sybase 应用服务器（Enterprise Application Server, EAServer）更为紧密的集成，能够在 EAServer 中调用 Enterprise JavaBean（EJB），并能够将现有的组件连接到 EAServer。PowerBuilder 9.0 的出现将会帮助开发者在更为开放、高度集成的开发环境中运用 PowerBuilder 9.0 的强大功能而轻松工作。

作为专业的数据库开发工具，PowerBuilder 一直深受国内广大用户的喜爱，拥有广泛的用户群。2002 年，应清华大学出版社之邀，“PB 编程俱乐部”网站在清华大学出版社出版了“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”（包括《PowerBuilder 8.0 基础篇》、《PowerBuilder 8.0 进阶篇》和《PowerBuilder 8.0 编程实用技术与案例》）。该丛书整体销量名列 PowerBuilder 类工具书前茅，自出版以来的一年里，已经印刷了 4 次，总销量达 3 万多册。在国内著名的网上书店——“互动出版网”（China-pub.com）同类工具书的排名中，该丛书在出版后的每个月都包揽了前三名。PowerBuilder 爱好者和开发人员对该丛书的出版反应热烈，数千名读者通过邮件、电话及网站论坛来与作者交流和探讨，他们对丛书的内容有较高的评价。

为了使丛书的内容更加贴近读者，“PB 编程俱乐部”在其网站上开辟了专栏，征求读者和其他一些 PowerBuilder 程序员的意见和建议，根据所收集到的网上调查信息和读者反馈意见，对“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”的内容做了很大的调整、补充和修改，保留其精华内容，改进其不足之处，并结合 PowerBuilder 9.0 的新增功能，最终推出了全新

的“PowerBuilder 9.0 应用开发丛书”。本丛书无论在体系的完整性，还是内容的充实性，或者实例的丰富性和典型性，以及编程方法的巧妙性与案例的实用性上都优于“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”，一定能够给众多的 PowerBuilder 程序员和爱好者带来惊喜和新的感受。本丛书遵循循序渐进、理论与实践相结合的原则，可以满足不同层面的读者和同一读者在不同阶段学习 PowerBuilder 之需。丛书共分 6 册，简单介绍如下：

1. 《PowerBuilder 9.0 快速入门篇》

该书配合大量的指导性图片和详细的操作步骤，比较全面地介绍了 PowerBuilder 9.0 应用开发的最基础知识，内容简洁明了，可操作性很强，部分章节根据需要选用了典型的实例进行讲解，使学习的难度大大降低，让从未接触过 PowerBuilder 9.0 的读者以最适合的切入点进行学习，从而达到快速入门的效果。

该书是一本轻松跨入 PowerBuilder 门槛所必须阅读的书籍，定位于从来没有接触过 PowerBuilder 的入门读者。

2. 《PowerBuilder 9.0 基础开发篇》

该书根据原《PowerBuilder 8.0 基础篇》的内容，并结合 PowerBuilder 9.0 的新增功能，对原书做了很大调整，保留了原书中的精华内容，补充了大量的开发实例和开发技巧。该书的每章都配合典型的实例，详细论述窗口、控件、数据窗口、数据库、安装制作等内容，可以使读者打下良好的 PowerBuilder 应用开发基础。

该书是一本牢固建立 PowerBuilder 编程基础所必须阅读的书籍，定位于有一定的 PowerBuilder 入门知识，还需要更加全面学习 PowerBuilder 开发知识的人员，也可以作为数据库软件开发人员的工具书。

3. 《PowerBuilder 9.0 进阶开发篇》

该书根据原《PowerBuilder 8.0 进阶篇》的内容，并结合 PowerBuilder 9.0 的新增功能，对原书的内容做了很大调整，保留了原书中的精华内容，并增加了大量的新功能和编程技巧。该书在《PowerBuilder 9.0 基础开发篇》的基础上，进一步深入讲解了界面设计、数据窗口、数据库、报表打印、用户对象、API（包括调用 VC、VB、Delphi 编写程序）、数据管道、DDE、OLE 和 COM、编译发行、Jaguar CTS 等内容，还介绍了 PBNI、PDF 等新技术。该书最大程度地强调了实用性和可操作性，着重突出了 PowerBuilder 应用开发中的实例与技巧，它们大多是作者多年 PowerBuilder 开发经验的总结，是 PowerBuilder 应用开发的精华。

该书是一本让已经拥有一定的 PowerBuilder 开发基础的读者迅速提高，并丰富其开发经验和开发技巧的提高类书籍，定位于已经初步掌握了 PowerBuilder 的基本特征而需要进一步深入学习和精通掌握 PowerBuilder 开发技术的人员，也可以作为数据库软件开发人员的工具书。

4. 《PowerBuilder 9.0 Web 开发篇》

该书以专题的形式，结合作者多年 PowerBuilder 应用开发的经验和理解，通过最具代表性的例子，全面介绍了 PowerBuilder 9.0 Web 编程与实现技术，着重强调了令人关注的 PowerBuilder 9.0 在 Web 开发方面的新特性，并且穿插介绍了开发过程中的注意点和开发技巧。该书由浅入深，初学者可以快速掌握并使用 Plug-in 技术或者 Web Data Window 技

术完成 PowerBuilder C/S 应用向 B/S 应用的移植, 高级开发人员可以了解 PowerBuilder 在 Web Services 等新技术上的实现方法。

该书是一本精通 PowerBuilder 9.0 Web 开发技术的必读书籍, 定位于有一定 PowerBuilder 开发经验, 需要用 PowerBuilder 进行 Web 开发的人员, 也适用于 PowerBuilder Web 开发的培训人员。

5. 《PowerBuilder 9.0 案例开发篇》

该书以两个应用系统（《图书管理系统》和《家庭理财系统》）的开发过程为主线, 从项目开发的角度, 讲述了大、中型应用系统开发从需求建模与分析, 到系统设计, 再到编码测试和应用发布的全过程。该书不仅仅讲述编码的过程, 而更着重于讲述整个开发过程, 让读者能够理解数据库应用系统的设计与开发思想以及大型数据库应用系统开发的全过程, 从而把握开发中的重点和难点。同时, 该书结合 PowerBuilder 9.0 的新功能, 讲述了 PowerBuilder 9.0 与其他开发工具配合使用, 进行应用开发的技巧。

该书是一本学习大、中型数据库应用系统开发过程和开发思想的必读书籍, 定位于具有一定的 PowerBuilder 基础, 但对开发真正的数据库应用系统存在困惑, 不了解实际项目开发过程的初、中级读者。

6. 《PowerBuilder 9.0 与系统开发》

该书结合 PowerBuilder 9.0 及数据库建模工具 PowerDesigner 9.0 的使用, 配合实例, 介绍了软件工程的基础理论及其相关知识, 研讨了软件工程的应用和实施过程。该书涉及的知识面比较广, 但在写作时力求理论联系实际, 以使内容充实, 通俗易懂。通过对该书的学习, 读者将对软件工程的基础理论、统一建模语言 (UML)、PFC、建模工具 PowerDesigner 9.0 的应用技术有一个较为全面的了解。

该书是一本拓展 PowerBuilder 应用开发外延的必读书籍, 定位于软件工程学习者、建模工具应用者、PowerBuilder 程序员、高级程序员、系统分析员。

本丛书具有以下特点:

内容全面, 体系完备: 丛书给出了 PowerBuilder 学习的全方位解决方案, 从不同层面和角度介绍了运用 PowerBuilder 进行应用开发的全过程, 内容详实, 覆盖面广。

选题新颖, 风格活泼: 丛书所论述的内容都是 PowerBuilder 程序员和爱好者最为关心、并且在业界获得普遍认同、在“PB 编程俱乐部”论坛上讨论比较多的典型开发技术和开发方法; 丛书的每一本都各有侧重, 又互相补充; 论述时疏密结合, 重点突出, 不拘一格。

实例典型, 实践性强: 丛书最大程度地强调了实践性, 书中所有的例子都经过了验证, 可以实现, 并且具有代表性, 读者可以通过实例对相应的技术点有清晰直观的了解。书中的部分例程收录于配书光盘中, 以方便读者学习和使用。

把握新知, 结合实际: 丛书对 PowerBuilder 9.0 的新知识、新特性做了详细的介绍; 从书中涉及的很多技术都是作者在实际工作中大量应用的关键技术, 是开发经验的提炼和总结, 相信一定会对读者带来很大的帮助。

相信通过对本丛书的学习, 您定能对 PowerBuilder 9.0 有一个系统的、全面的、深入的理解, 开发出满足我们生活和工作需要的应用程序。

“PB 编程俱乐部”是一个研讨 PowerBuilder 程序开发技术的非赢利的纯技术网站，拥有一批国内一流的 PowerBuilder 程序员，自 1999 年创办至今，一直有很多 PowerBuilder 程序员和爱好者在俱乐部的网站上进行交流和讨论。该网站在国内的 PowerBuilder 技术网站中享有盛誉，曾与《电脑报》合作开办软件版“PB 编程俱乐部”栏目，受到读者的好评。2002 年，“PB 编程俱乐部”在清华大学出版社出版了“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”，广受业界好评，反响巨大。对于图书创作，“PB 编程俱乐部”始终以国内读者的实际需求为依据，力求继承与发展，创新与实践相结合，给读者以 PowerBuilder 学习的整体解决方案。本丛书的几位作者均是“PB 编程俱乐部”的版主或特邀嘉宾，他们都是活跃在网站上的资深 PowerBuilder 程序员，具有多年 PowerBuilder 应用开发的丰富经验，对 PowerBuilder 有着执著的追求；他们一直在追踪 PowerBuilder 的新技术和新动态，深知读者学习 PowerBuilder 的重点和难点，能够在创作中把握重点，突破难点，给读者以最实用、最有价值的开发技术和最高效的学习方法，相信他们奉献给读者的一定是一道“PowerBuilder 大餐”。

感谢网络，它不但为我们提供了无穷无尽的信息和技术，也让我们这些来自天南海北的人走到了一起，并成为好朋友，携手编写这样的一套工具书与读者分享；感谢广大网友，他们对本丛书的编写提出了很多建设性的意见和建议，他们的支持始终是“PB 编程俱乐部”发展的动力；感谢家人，在连续数月的编写过程中，是他们给予了我们莫大的鼓励和支持，让我们能够安心写作；感谢清华大学出版社，与国内一流的出版社合作，我们感到万分荣幸；特别感谢本丛书的策划者——清华大学出版社欧振旭编辑，他从一开始就大力支持我们，与我们共同交流，共同探讨，达成了共识，确立了写作方向，并克服了许多困难，最终促成了丛书的出版，他以其专业、认真、敬业的态度为我们所敬佩；感谢其他对本丛书的出版付出过辛勤工作的人士，没有他们的热心与支持，本丛书不知何时才能与读者见面！

同时，我们也决不会辜负读者的殷切期望，定将用高质量、高水准的图书来回报读者的厚爱。我们也期待各位读者给我们的创作多提意见和建议，以促进我们将来的创作。欢迎大家来“PB 编程俱乐部”（<http://www.kejx.com> 或 <http://pb70.yeah.net>）相聚，我们非常乐意与您探讨 PowerBuilder 应用开发中的各种问题。

最后，祝愿本丛书的每位读者在 PowerBuilder 的学习中，扬起风帆，乘风破浪！

编著者
2003 年 10 月

前 言

一个 PowerBuilder 程序员，仅仅掌握这一编程语言是远远不够的。马克思说他最喜欢的一句话是“世界的一切对我都不陌生”，这就是教人要善于学习。PowerBuilder 程序员需要把知识的掌握从 PowerBuilder 的内涵扩大到外延上来，因此需要这样一本书：它包括软件工程的基础理论和前沿知识，对于 PowerBuilder 编程工具来说，它们是上层建筑；还要包括建模工具 PowerDesigner 的基础知识，因为 PowerBuilder 的专长是数据库，它需要 PowerDesigner 来发挥它的专长。为此，我们编写了本书，以飨读者。

本书为“PowerBuilder 9.0 应用开发丛书”之《PowerBuilder 9.0 与系统开发》。全书分为两个部分，共 16 章。第 1 部分为 PowerBuilder 9.0 与软件工程，简述了软件工程的基本阶段和过程，同时对在软件工程中涉及 PowerBuilder 9.0 开发的内容进行了阐述，如编程规范、版本管理、调试跟踪和维护等。第 2 部分为 PowerDesigner 9.0 基础，全面介绍了 PowerDesigner 9.0 的基础知识，包括 UML 基础、PowerDesigner 沿革、安装、开发环境、CDM、PDM、OOM、BPM、报表系统和知识库管理等。

在现有出版的计算机图书中，编程语言与软件工程结合的书很少，几乎是“凤毛麟角”。这主要是因为两者境界不同。在实践中，我们需要太多的技巧，这甚至使我们忘却了软件的本义。希望通过本书，能把软件工程与 PowerBuilder 这一编程语言联系起来，使读者在开发水平上最终能达到一个新的境界。这也是我们的一个尝试，希望能够起到抛砖引玉的作用。当然，软件工程知识是一个多年积累的理论体系，本书的部分章节选编了国内知名的软件工程专家郑人杰教授的部分理论，以便于读者阅读。

PowerDesigner 9.0 建模工具概念繁多，原版文档即便是仅做介绍也有数千页之巨，本书欲用较少篇幅做一讲解，实属不易。国内曾经出版过一批 PowerDesigner 6 的书籍，但以后就很少出版过相关书籍，写作时可参考的资料很少。而且，从 PowerDesigner 7 到 PowerDesigner 9.0 的每个版本变化都很大，编写时的难度显而易见，疏漏之处，在所难免，恳请读者批评指正。此外，考虑到本书主要针对的是大多数基础读者，所以书中主要阐述了软件工程、统一建模语言（UML）、PFC 和建模工具 PowerDesigner 9.0 等的基础理论，希望读者通过对本书的学习，能够打下良好的基础，为以后的进一步学习做好准备。同时，我们也希望将来能够编写一本贯穿丰富实例的软件工程和建模工具的提高书籍，以不负读者的厚望。

本书由朱爱民和“PB 编程俱乐部”的版主柯建勋主笔。朱爱民编写了本书第 2 部分的所有内容；柯建勋编写了本书第 1 部分的 PowerBuilder 9.0 的相关内容。除了朱爱民和柯建勋外，还有几位同志一起参加了本书的写作工作。其中，谷国全编写了本书的 PFC 部分；戴万军编写了本书的 CMM 部分；傅珺参与了本书软件工程部分的编写。盛元茂、陈留志、顾莉安还为本书做了很多编外工作。本书最终由朱爱民和柯建勋进行统稿，并对全书做了

详细的审校和修改。在此，对大家的认真负责和无间合作表示敬意！

感谢本书的编辑欧振旭！本书的出版，有赖于他良好的前期策划和细致入微的后期编辑。他在计算机图书策划中的独具慧眼和对计算机图书市场的透彻认识，使得他 2002 年在清华大学出版社所策划出版的“PowerBuilder 8.0 应用开发丛书”及其姊妹篇《PowerBuilder 8.0 编程实用技术与案例》一问世便成为当时编程语言类的热点图书之一，并且在出版不到一年的时间里重印数次，这在当前图书极大丰富、市场充分饱和、PowerBuilder 语言曲高和寡的情况下是非常难能可贵的。感谢本书的文稿编辑郑燕女士和钟志芳女士！没有她们的辛勤工作，本书不知何时才能与读者见面。同时，清华大学出版社对本书的出版也给予了大力的支持和帮助，在此一并致谢！

最后，期待各位热心读者对本书提出宝贵的意见和建议，我们将在后续的编写和出版中进行改进，以期将更充实、更丰富、更精彩的内容奉献给大家。

编著者
2003 年 10 月

目 录

第 1 部分 PowerBuilder 9.0 与软件工程

第 1 章 PowerBuilder 9.0 与软件工程基础	3
1.1 利用 PowerBuilder 9.0 进行系统开发	4
1.1.1 PowerBuilder 9.0 开发环境	4
1.1.2 PowerBuilder 9.0 基础知识	6
1.1.3 PowerBuilder 9.0 面向对象的特性	9
1.1.4 PowerBuilder 9.0 进行系统开发的优点	11
1.1.5 PowerBuilder 9.0 进行系统开发的缺点	14
1.2 数据库技术	15
1.2.1 数据库基本概念	15
1.2.2 SQL 语言	17
1.2.3 常用数据库产品介绍	23
1.2.4 数据库的安装、设置和连接	29
1.2.5 数据库移植	31
1.3 PowerBuilder 9.0 与软件工程的结合	34
1.3.1 软件与软件危机	34
1.3.2 软件工程与软件生命周期	35
1.4 软件开发技术与软件工程管理	37
1.4.1 软件开发技术	37
1.4.2 软件工程管理	38
1.5 软件工程的目标和原则	38
1.5.1 软件工程项目的目标	38
1.5.2 软件工程的原则	39
第 2 章 软件需求分析	41
2.1 软件需求分析的目标和任务	42
2.2 需求分析的过程	42
2.2.1 问题定义	43
2.2.2 分析与综合	43
2.2.3 编制需求分析阶段的文档	43

2.2.4	需求分析评审	43
2.3	需求获取	44
2.4	可行性和可行性研究报告	44
2.4.1	可行性研究	44
2.4.2	可行性研究报告	46
2.5	需求分析	46
2.6	结构化分析方法	47
2.6.1	数据流图	47
2.6.2	数据流图的绘制	48
2.6.3	数据字典	51
2.6.4	结构化分析方法的特点	55
2.7	需求分析的快速原型化方法	55
2.7.1	原型的分类	55
2.7.2	原型类型的选择	56
2.7.3	原型生存期	57
2.7.4	原型开发技术	58
2.8	软件需求规格说明和需求评审	59
2.8.1	软件需求说明书的内容	60
2.8.2	软件需求说明书的作用	61
2.8.3	初步的用户手册	61
2.8.4	需求规格说明的评审和复审	61
第3章	软件设计	63
3.1	软件设计的过程和原则	64
3.1.1	软件设计的过程	64
3.1.2	软件设计的原则	65
3.2	总体设计	69
3.2.1	总体设计的任务与步骤	69
3.2.2	软件的结构、过程和模块	70
3.2.3	总体设计中用到的图形工具	77
3.2.4	面向数据流的设计方法	78
3.2.5	设计文档及复审	80
3.3	详细设计	81
3.3.1	详细设计的任务	81
3.3.2	软件详细设计方法	82
3.3.3	程序代码设计	103
3.4	PFC 基础类库分析和应用	112
3.4.1	PFC 简介	112

3.4.2	PFC 组件及服务	113
3.4.3	PFC 的面向对象特性	118
3.4.4	PFC 的体系结构	119
3.4.5	继承和扩展 PFC	121
3.4.6	利用 PFC 开发标准应用程序	125
第 4 章	系统实现	137
4.1	编程标准和规范	138
4.1.1	库文件命名及对象存放	138
4.1.2	命名规范化	140
4.1.3	注释规范化	148
4.1.4	使用规范化	153
4.1.5	变更规范化	155
4.1.6	界面规范化	157
4.2	版本管理	158
4.2.1	版本管理的必要性	158
4.2.2	版本管理的作用	159
4.2.3	PowerBuilder 9.0 中的源码控制 PB Native	160
4.2.4	版本管理工具 Visual SourceSafe 6.0	167
4.2.5	小结	190
第 5 章	软件测试	193
5.1	软件测试的基本概念	194
5.1.1	软件测试与评审	194
5.1.2	软件测试基本方法	195
5.1.3	程序错误分类	196
5.2	软件测试的过程与策略	199
5.2.1	单元测试	199
5.2.2	集成测试	201
5.2.3	确认测试	202
5.2.4	系统测试	204
5.3	测试用例设计	204
5.3.1	测试方法概述	204
5.3.2	逻辑覆盖	206
5.3.3	控制结构测试	207
5.3.4	基本路径测试	210
5.3.5	等价类划分	212
5.3.6	边界值分析	213

5.3.7	因果图	213
5.3.8	错误推测法	215
5.3.9	测试方法选择的综合策略	216
5.4	测试中的可靠性分析	217
5.5	调试	219
5.5.1	调试的步骤	220
5.5.2	调试的方法	220
5.5.3	调试的原则	221
5.6	PowerBuilder 9.0 调试工具 Debugger	222
5.6.1	Debugger 调试工具	222
5.6.2	调试器工作界面	223
5.6.3	设置断点	224
5.6.4	进入调试模式的其他手段	227
5.6.5	调试运行	228
5.7	PBDebug 跟踪工具	231
5.7.1	在开发环境下使用 PBDebug	231
5.7.2	在编译后的可执行文件中使用 PBDebug	232
5.8	数据库访问追踪工具	235
5.9	PowerBuilder 9.0 的其他调试技术	238
5.9.1	使用 SQLPreview 事件查看发送到数据库的 SQL 语句	238
5.9.2	使用 DBError 事件捕获数据库访问错误	239
5.10	PowerBuilder 9.0 的系统错误处理编程	240
5.11	第三方工具测试 Rational TeamTest	243
5.11.1	Rational TeamTest 组件	244
5.11.2	自动化测试工具 Rational Robot	244
5.11.3	PowerBuilder 9.0+Rational Robot 测试实例	245
5.11.4	使用数据池管理测试数据	254
第 6 章	软件维护	263
6.1	软件维护的基本概念	264
6.1.1	软件维护的定义	264
6.1.2	软件维护的策略	265
6.1.3	维护成本	266
6.1.4	影响维护工作量的因素	266
6.1.5	软件维护活动	268
6.2	PowerBuilder 9.0 程序维护及维护的副作用	269
6.2.1	分析和理解 PowerBuilder 9.0 程序	269
6.2.2	修改 PowerBuilder 9.0 程序	269

6.2.3	修改程序的副作用	271
6.2.4	重新验证程序	271
6.3	软件可维护性度量	272
6.3.1	软件可维护性的定义	272
6.3.2	可维护性的度量	272
6.3.3	提高可维护性的方法	276
第 7 章	软件管理	281
7.1	软件管理的职能	282
7.2	进度安排	283
7.3	标准化	284
7.4	软件配置	286
7.5	软件产权保护	287
7.6	软件能力成熟度模型 CMM	288
7.6.1	CMM 的提出	288
7.6.2	CMM 的一些基本概念	288
7.6.3	软件能力成熟度 CMM 模型简介	289
7.6.4	CMM 等级构成及其基本原理	292
7.6.5	CMM 和 ISO9000 的比较	297
7.6.6	CMM 的应用及发展	297
7.7	个体软件过程和团队软件过程	298
7.7.1	PSP 个体软件过程	298
7.7.2	TSP 团队软件过程	300
7.7.3	CMM/TSP/PSP 体系	301
第 8 章	软件质量	303
8.1	软件质量度量	304
8.2	软件质量保证	305
8.2.1	软件质量保证的概念	305
8.2.2	软件质量保证活动	306
8.2.3	质量保证与检验	306
8.2.4	正式技术评审	307
8.3	软件质量保证体系	310
8.3.1	软件质量保证体系	310
8.3.2	质量保证体系的实施	313

第 2 部分 PowerDesigner 9.0 基础

第 9 章 UML 与 PowerDesigner 9.0.....	317
9.1 UML 历史.....	318
9.2 UML 目标与概念.....	321
9.2.1 UML 简述.....	321
9.2.2 UML 目标.....	322
9.2.3 UML 主要特点.....	323
9.2.4 UML 应用领域.....	323
9.2.5 UML 概念范围.....	324
9.2.6 UML 的内容.....	325
9.3 UML 相关产品介绍.....	327
9.4 PowerDesigner 版本沿革.....	333
9.4.1 S-Designer 5.....	333
9.4.2 PowerDesigner 6.....	335
9.4.3 PowerDesigner 7.....	336
9.4.4 PowerDesigner 8.....	338
9.4.5 PowerDesigner 9.....	338
9.5 PowerDesigner 9.0 安装.....	340
9.5.1 PowerDesigner 9.0 的产品线.....	340
9.5.2 安装选项.....	340
9.5.3 最小系统要求.....	340
9.5.4 安装 PowerDesigner 9.0 模块.....	341
9.5.5 安装数据库.....	346
第 10 章 PowerDesigner 9.0 开发环境与应用基础.....	349
10.1 PowerDesigner 9.0 基础概念.....	350
10.1.1 PowerDesigner 9.0 界面.....	350
10.1.2 PowerDesigner 9.0 建模环境.....	351
10.1.3 PowerDesigner 9.0 资源.....	352
10.2 使用 PowerDesigner 9.0 界面.....	353
10.2.1 管理 Docking 窗口.....	353
10.2.2 工具面板.....	354
10.2.3 管理属性表.....	355
10.2.4 使用对象列表窗口.....	356
10.2.5 使用浏览器窗口.....	357