

万水 PowerBuilder
从入门到精通系列

杨 昭 主 编

PowerBuilder 9.0 基础与应用教程



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

万水 PowerBuilder 从入门到精通系列

PowerBuilder 9.0 基础与应用教程

杨 昭 主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

PowerBuilder 9.0 是美国 Sybase 公司旗舰产品 PowerBuilder 的最新版本。较之先前的版本, 新版本的 PowerBuilder 全面加强了基于多层体系结构的中间件技术和基于 Web 的网络应用技术, 对 .NET 架构开始提供全方位的支持。本书为系列丛书的基础与应用分册, 全面细致地介绍了 PowerBuilder 9.0 的编程环境、编程语言、基本应用开发方法、数据库操作与设计、数据窗口技术、数据管道技术等, 并对部分较为高级的内容作了介绍。

本书主要适合于 PowerBuilder 9.0 的初学者和具有一定 PowerBuilder 编程基础的开发人员。全书的特色是内容翔实、逻辑清晰、讲解透彻, 易于读者快速学习和掌握。

图书在版编目 (CIP) 数据

PowerBuilder 9.0 基础与应用教程 / 杨昭主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2003

(万水 PowerBuilder 从入门到精通系列)

ISBN 7-5084-1482-9

I. P… II. 杨… 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 029041 号

书 名	PowerBuilder 9.0 基础与应用教程
主 编	杨昭
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn (万水) sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1000 毫米 16 开本 22.75 印张 498 千字
版 次	2003 年 8 月第一版 2003 年 8 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	32.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

编 委 会

主编：杨昭

编委：胡立强	杜维兴	程艳华	张 勇	张红中
马健兵	余成武	朱 亮	张 雷	孙 莉
王军平	李毅鹏	肖兵亮	孙仁毅	朱健涛
钱 辉	马 聪	郭润鸿	郭文斌	魏国梁
黄 卓	张雨思			

前 言

在人类社会已经迈入 21 世纪的今天, 信息技术的飞速发展和普及使得全社会对计算机应用技术的需求日益增强。时至今日, 计算机已经深入到人们日常工作、学习、生活、娱乐的各个方面。众所周知, 计算机的主要功能是进行信息处理, 而基于数据库技术的数据组织与处理则是其中一个非常重要的领域。

PowerBuilder 是由著名数据库厂商 Sybase 公司推出的数据库应用快速开发工具, 其早期版本主要用于数据库前端应用开发。自 1991 年发布 1.0 版本以来, PowerBuilder 以其高效快捷的集成开发环境、简洁友好的用户界面、功能强大的数据窗口技术以及性能优越的数据库访问能力, 越来越受到众多数据库开发人员的青睐, 成为当前最为流行的数据库前端开发工具之一。从 8.0 版本起, PowerBuilder 在保持旧版本原有特色的基础上, 全面加强了基于 N 层体系结构的 EAServer 集成技术和基于 Web 的应用表述能力。同时, 将 PowerSite 开发工具完全融入到集成开发环境中。组件和网络应用开发功能的不断增强, 使得用户可以快速创建功能强大的商务应用体系结构。这些新特性使得开发人员能够进行复杂的事务处理和方便快速的 Web 发布, 从而实现高效而广泛的应用。

Sybase 公司最新发布的 PowerBuilder 9.0 在保持先前版本原有特色的基础上, 进一步加强了基于多层体系结构的中间件技术和基于 Web 的网络应用技术。它对新近出现的 .NET 架构开始提供全方位的支持, 推出了极具自身特点的数据窗口 XML 技术、PBDOM 技术、PBNI 技术等网络环境下的应用开发技术, 并对 Web Services 和 JSP 提供全面的支持。所有这些, 已使其成为一种非常成熟的 4GL 快速应用开发工具。

为了满足各层次编程人员进行 PowerBuilder 9.0 学习和实践的需要, 我们组织编写了这套丛书。本册为《PowerBuilder 9.0 基础与应用教程》, 主要适用于 PowerBuilder 9.0 的初学者和具有一定 PowerBuilder 编程基础的开发人员。全书可划分为三大部分: 第一部分为第 1 章~第 4 章, 介绍 PowerBuilder 9.0 的编程环境、编程语言、开发方法等应用开发基础知识; 第二部分为第 4 章~第 9 章, 介绍数据库操作与设计、数据窗口技术、数据管道技术等, 这部分的内容为本书核心和重点; 第三部分为第 10 章~第 14 章, 介绍 PowerBuilder 9.0 中各高级控件的使用、应用库的管理、Windows 注册表、动态链接库与 Windows API、应用的测试与发布等较高级的内容。全书内容翔实、逻辑清晰、讲解透彻, 易于读者快速掌握。

由于时间紧迫, 加之作者水平有限, 书中的缺漏与错误在所难免, 恳请广大读者批评指正。

编 者

2003 年 1 月

目 录

前言

第 1 章 PowerBuilder 9.0 概述	1
1.1 PowerBuilder 9.0 简介	1
1.1.1 PowerBuilder 的发展历程	1
1.1.2 PowerBuilder 的基本特点	2
1.1.3 PowerBuilder 9.0 的新特性	3
1.2 PowerBuilder 9.0 集成开发环境	5
1.2.1 整体布局	5
1.2.2 系统菜单	6
1.2.3 工具栏	6
1.2.4 工作区窗口	10
1.3 数据库应用系统开发方法	11
1.3.1 数据库应用系统的模式	12
1.3.2 面向对象的程序设计	13
1.3.3 数据库应用系统的开发流程	15
第 2 章 PowerScript 编程语言	17
2.1 PowerScript 语言要素	17
2.1.1 书写格式	17
2.1.2 标识元素	19
2.1.3 常用代词	21
2.1.4 数据类型	22
2.1.5 操作符	26
2.2 声明、引用和变量作用域	28
2.2.1 常量的声明	29
2.2.2 变量的声明	29
2.2.3 数组的声明	30
2.2.4 外部函数的声明	32
2.2.5 对象的创建与释放	32
2.2.6 对象属性、函数和事件的引用	34
2.2.7 变量的作用域	35

2.3	基本控制语句	37
2.3.1	赋值语句	37
2.3.2	条件语句	38
2.3.3	循环语句	40
2.3.4	其他常用控制语句	43
2.4	常用系统函数	45
2.4.1	系统函数简介	45
2.4.2	常用系统函数	46
第 3 章	PowerBuilder 9.0 应用开发基础	53
3.1	创建窗口	53
3.1.1	建立新的应用对象	53
3.1.2	创建窗口对象	55
3.1.3	窗口对象的类型	57
3.1.4	多文档界面窗口	58
3.1.5	多窗口实例	61
3.2	创建菜单	64
3.2.1	创建菜单对象	64
3.2.2	设计工具栏	67
3.2.3	弹出式菜单	69
3.3	使用控件	70
3.3.1	窗口中的控件	70
3.3.2	调整窗口中控件的布局结构	71
3.3.3	常用控件选介	74
第 4 章	用户自定义语法结构	86
4.1	自定义函数和结构	86
4.1.1	自定义函数	86
4.1.2	自定义结构	88
4.2	用户对象与用户事件	90
4.2.1	用户对象概述	90
4.2.2	用户对象的创建	94
4.2.3	用户对象的使用	99
4.2.4	用户事件的定义与使用	101
第 5 章	PowerBuilder 9.0 数据库操作与设计	104
5.1	嵌入式 SQL 语句	104
5.1.1	事务管理语句	104

5.1.2	基本 SQL 语句	107
5.1.3	游标的使用	109
5.1.4	存储过程的使用	111
5.1.5	动态 SQL	112
5.2	同数据库的连接与断开	117
5.2.1	创建数据源	117
5.2.2	设置数据库连接参数	121
5.2.3	断开与数据库的连接	123
5.3	数据库管理	123
5.3.1	创建新的数据库	124
5.3.2	浏览数据库配置	129
5.3.3	删除数据库	130
5.4	数据库设计	131
5.4.1	创建新的数据表	131
5.4.2	建立关键字和索引	132
5.4.3	操作数据表	135
5.4.4	创建视图	138
第 6 章	数据窗口对象	142
6.1	数据窗口对象基础	142
6.1.1	数据窗口对象	142
6.1.2	数据窗口对象的设计环境	143
6.1.3	创建数据窗口对象的基本步骤	145
6.2	数据窗口的数据源与显示风格	148
6.2.1	数据窗口对象的数据源	148
6.2.2	数据窗口对象的显示风格	156
6.3	数据窗口对象的设计	162
6.3.1	设置数据窗口对象的属性	163
6.3.2	控制数据行	166
6.3.3	向数据窗口对象中添加控件	167
6.3.4	添加计算列和计算域	169
第 7 章	数据窗口控件	172
7.1	数据窗口控件基础	172
7.1.1	数据窗口控件概述	172
7.1.2	新建数据窗口控件	173
7.1.3	数据窗口控件的属性设置	174

7.2	操纵数据窗口	176
7.2.1	建立与数据库的连接	176
7.2.2	为数据窗口控件指定事务对象	179
7.2.3	数据窗口控件的事件	180
7.2.4	数据窗口控件的常用函数	183
7.2.5	数据窗口控件的缓冲区	191
7.2.6	报表输出	192
7.3	数据存储对象	194
7.3.1	关于数据存储对象	194
7.3.2	数据存储对象的属性与方法	194
7.3.3	数据存储对象的使用	194
第 8 章	动态数据窗口	196
8.1	数据窗口对象的动态指定	196
8.1.1	动态数据窗口	196
8.1.2	动态指定数据窗口对象	197
8.2	数据窗口对象的动态创建	199
8.2.1	动态创建数据窗口对象	199
8.2.2	应用举例	202
8.3	数据窗口对象的动态修改	204
8.3.1	动态修改数据窗口对象	204
8.3.2	QBE 数据窗口	208
第 9 章	数据管道	211
9.1	数据管道概述	211
9.1.1	数据管道简介	211
9.1.2	基本属性和事件	212
9.2	数据管道的创建	213
9.2.1	创建数据管道对象	213
9.2.2	创建数据管道用户对象	219
9.3	数据管道的使用	221
9.3.1	运行与测试数据管道	221
9.3.2	数据管道的出错处理	221
9.3.3	数据管道对象的函数	222
9.3.4	应用举例	225
第 10 章	高级控件的使用（一）	233
10.1	标签控件	233

10.1.1	标签控件简介.....	233
10.1.2	标签控件的属性和事件.....	234
10.1.3	标签控件的使用和管理.....	238
10.2	超文本编辑框控件	242
10.2.1	超文本编辑框控件的属性.....	242
10.2.2	超文本编辑框控件的事件.....	245
10.2.3	超文本编辑框控件的使用.....	246
10.3	列表视图控件	252
10.3.1	列表视图控件简介.....	252
10.3.2	列表视图控件的属性.....	254
10.3.3	列表视图控件的事件.....	257
10.3.4	列表视图控件的使用.....	258
第 11 章	高级控件的使用（二）	263
11.1	树状视图控件.....	263
11.1.1	树状视图控件简介.....	263
11.1.2	树状视图控件的属性.....	265
11.1.3	树状视图控件的事件.....	267
11.1.4	树状视图控件的使用.....	269
11.2	图表控件.....	277
11.2.1	图表控件简介.....	277
11.2.2	图表控件的属性.....	279
11.2.3	图表控件的事件.....	284
11.2.4	图表控件的使用.....	285
11.3	OLE 控件.....	290
11.3.1	关于 OLE 技术.....	291
11.3.2	OLE 控件的属性.....	292
11.3.3	OLE 控件的事件.....	293
11.3.4	OLE 控件的使用.....	294
第 12 章	PowerBuilder 9.0 应用库管理	298
12.1	库文件管理	298
12.1.1	库文件的组织方式.....	298
12.1.2	库画板.....	299
12.1.3	库文件及其对象的维护.....	301
12.2	应用对象与应用对象画板	306
12.2.1	应用程序与应用对象.....	306

12.2.2	应用对象的属性和方法.....	307
12.2.3	应用对象画板.....	310
12.2.4	创建应用对象.....	313
12.3	应用程序的参数配置	316
12.3.1	概述.....	316
12.3.2	配置初始化文件.....	317
第 13 章	高级应用开发技术	320
13.1	Windows 注册表	320
13.1.1	Windows 注册表简介	320
13.1.2	注册表的使用.....	322
13.2	动态链接库与 Windows API.....	325
13.2.1	动态链接库的使用.....	325
13.2.2	Windows API 技术	326
第 14 章	应用程序的测试与发布	331
14.1	应用程序的测试过程	331
14.1.1	关于测试.....	331
14.1.2	应用程序的测试过程.....	332
14.2	程序代码的调试手段	334
14.2.1	调试器工作环境.....	334
14.2.2	断点的设置.....	336
14.2.3	断点调试过程.....	340
14.2.4	跟踪数据库访问.....	342
14.3	应用程序和组件的生成	343
14.3.1	PowerBuilder 应用程序的构成	344
14.3.2	生成可执行文件.....	345
14.3.3	生成组件和 Proxy 服务器.....	348
14.4	应用程序的发布	349
14.4.1	PowerBuilder 运行时库	349
14.4.2	数据库接口的配置.....	351
14.4.3	安装程序的制作.....	352

第 1 章 PowerBuilder 9.0 概述

学习 PowerBuilder, 首先要对其有一个感性上的认识。本章将简要介绍 PowerBuilder 的特点与发展历程、PowerBuilder 9.0 的集成开发环境及其新增特性。此外, 本章还将介绍面向对象程序设计的基本思想以及利用 PowerBuilder 9.0 进行应用程序开发的基本方法和流程。

1.1 PowerBuilder 9.0 简介

本节将简要介绍 PowerBuilder 的发展背景和主要特点, 并将概述最新版本 PowerBuilder 9.0 的新增特性。

1.1.1 PowerBuilder 的发展历程

众所周知, 数据库技术是目前信息技术中非常重要的内容。一般说来, 数据库技术能够得到多大程度和多大范围的推广, 在很大程度上受制于与之配套的应用开发工具的功能水平。仅从软件的角度讲, 一个数据库应用系统主要包括数据库系统 (DBS) 和数据库应用程序。前者不属于本书的主要讨论范围, 在此不作详细论述。数据库应用程序是数据库应用系统的用户同数据库服务器进行信息交互的桥梁, 它直接同使用该系统的各种用户打交道。由于这些用户可能不都是专业的计算机技术人员, 因而应用程序质量 (包括安全性、稳定性、可操作性、用户界面等) 的高低对于一套高效的数据库应用系统显得尤为重要。近年来, 随着计算机硬件水平的飞速发展, 不断提高的性能/价格比使得个人计算机离普通的家庭和单位不再遥远。而与之形成鲜明对比的是, 应用软件的开发成本不见降低反显高涨。究其根本原因, 在于应用软件的开发效率普遍不高, 而这种开发工作往往是一种很费人力、物力和时间的事情。为了改变以上不良状况, 一批被称为 4GL (第四代编程语言) 的快速应用开发工具应运而生, 这其中包括 Microsoft 公司的 Visual Studio 系列 (包括 C#、VB、VFP、VC++、VJ++等), Inprise 公司的 Delphi、C++ Builder、JBuilder, 以及 Sybase 旗下 Powersoft 公司的 PowerBuilder。

PowerBuilder 最初问世于 1991 年 6 月, 当时的 1.0 版本一经发布便受到了许多数据库编程人员的喜爱。PowerBuilder 进入中国市场是在 1994 年, 当时的版本是 PB 4.0。最近几年以来, PowerBuilder 的功能不断增强, 先后于 1997 年发布了 PB 6.0、1998 年发布了 PB 6.5、1999 年发布了 PB 7.0、2001 年发布了 PB 8.0, 直到最近发布的 PowerBuilder 9.0。作为一种优秀的企业级数据库前端应用和多体系结构开发工具, PowerBuilder 以其高效快捷的集成开发环境、简洁友好的用户界面、功能强大的数据窗口技术以及性能优越的数据

库访问能力, 越来越受到众多数据库开发人员的青睐, 成为当前最为流行的数据库前端应用开发和多层应用开发工具之一。据有关资料显示, PowerBuilder 在数据库开发工具领域所占据的市场份额已经超过了 40%, 连续多年被评为美国 IT 界的年度风云产品。而且, 随着 Sybase 成功地从传统数据库厂商转型为电子商务基础架构供应商, 这种快速开发工具的应用前景更是无限光明。

1.1.2 PowerBuilder 的基本特点

PowerBuilder 是一种面向对象的快速开发工具。同绝大多数的 Windows 应用程序一样, PowerBuilder 应用程序也采用事件驱动工作方式。在这种方式下, 程序的运行没有绝对固定的流程, 程序中的代码均是所有可能发生的各种事件而编写的。当程序开始运行以后, 它可以接受来自系统、用户或其他应用程序所触发的事件, 然后根据不同的事件执行相应的代码。事件驱动工作方式与面向对象技术紧密相关。在 PowerBuilder 应用程序中, 接受所发生事件的往往就是应用程序界面中的各种可视化对象。

PowerBuilder 有其专用的编程语言 PowerScript。这种语言是一种增强型的结构化编程语言, 它除了提供基本的流程控制语句外, 还提供几百个功能强大的系统函数供用户直接调用, 并支持 OLE、DLL、Windows API 等常用编程技术。PowerBuilder 具有良好的跨平台性, 利用 Windows 平台开发出来的各种对象可以方便地移植到 UNIX 平台上。

PowerBuilder 最大的特点就是采用了独一无二的数据库窗口技术。这种技术对定义和开发数据库连接过程进行了抽象, 使得程序开发人员能够完全可视化地完成应用系统中有关数据库的编程工作。通过数据库窗口对象, 用户可以轻松地完成客户端与服务器端之间的数据交互; 利用数据库窗口控件, 则可方便地显示、修改和更新数据库中的数据。并且, 在 PowerBuilder 的最新版本中, 数据库窗口与 Web、XML 的结合性能也较好。

PowerBuilder 提供了对目前几乎所有的流行大型数据库系统和桌面数据库系统的支持。对于 Sybase、Oracle、SQL Server、Informix 这些大型的数据库管理系统, PowerBuilder 提供了旨在提高数据库访问效率的专用数据库接口; 而对于一些小型的数据库 (如 dBASE、Excel、DB2 等) 则提供了相应的 ODBC 接口。同时, PowerBuilder 的开发工具包中也附带了一个小型的关系数据库管理系统 Adaptive Server Anywhere (在 PB 7.0 以前的版本中称为 Watcom SQL, 从 PB8.0 起改称 Sybase SQL Anywhere), 以方便编程人员的学习和使用。

PowerBuilder 另外的一个重要特性就是同 EAServer (Enterprise Application Server, 企业应用服务器) 的紧密结合。近些年来, 基于 C/S (Client/Server, 客户机/服务器) 体系结构的双层应用系统得到了普遍使用, 但传统的结构方式对于一些大型的应用系统来说具有一定的局限性, 如代码重用性能差、运行效率较低等。由此, 基于 N 层体系结构的分布式应用系统逐渐得到广泛认可和使用。利用 EAServer 与 PBVM (PowerBuilder 虚拟机), 编程人员可以实现从 C/S 应用到分布式应用的升级, 并可开发基于 Internet 的电子商务应用。

EAServer 是集动态页面发布和事务处理于一身的企业级应用服务器, 它包括动态页面服

务器 PowerDynamo 和事务处理服务器 Jaguar CTS 两部分。这两者的结合使得 EAServer 成为一个能够发布动态网页和处理电子商务的应用服务器。EAServer 支持多种组件类型,例如 COM、CORBA、EJB、JavaBean 和 PB 组件等。而且,它有一个更为显著的特点是支持 XML 和 J2EE。

Sybase 公司最新发布的 PowerBuilder 9.0 在保持先前版本原有特色的基础上,全面加强了基于多层体系结构的 EAServer 集成技术和基于 Web 的应用表述能力。它对最新的 .NET 技术提供了全方位的支持,推出了 DataWindow XML 技术、PBDOM (PowerBuilder DOM) 技术、PBNI (PowerBuilder Native Interface) 技术等网络应用开发技术,并对 Web services 和 JSP 提供全面的支持。

总之,在当前众多的数据库应用开发工具中,PowerBuilder 以其开发速度快、成本低、质量高、功能强等优势而独据鳌头。PowerBuilder 已经成为基于 C/S 模式、分布式模式以及 Internet 模式应用开发的首选开发工具。

1.1.3 PowerBuilder 9.0 的新特性

较之以前的版本变化,此次从 PowerBuilder 8.0 到 PowerBuilder 9.0 的升级并非主要体现在开发界面的变化上,而是体现在对组件和网络应用开发技术性能的改进和提高上。9.0 版本的总体特色主要表现在:更加完善的数据库支持和多层组件化应用开发机制、功能更强的企业应用服务器 (EAServer) 性能以及更加完美的 .NET 技术支持与 Web 应用表述能力。围绕这些总体特色,PowerBuilder 9.0 在原有版本的基础上增强了以下特性。

1. DataWindow XML 支持

这项新特性使得数据窗口的数据行能够在 XML 语言 (eXtensible Markup Language) 中被导入和导出。用户可以指定 XML 逻辑结构,用以说明行数据如何重述 XML 文档内部中的根元素。要完成这个过程,需要使用封装于数据窗口对象中的 XML 模板对象,该模板对象在数据窗口画板中以新的视图图形化构建。

在导出模板视图中,用户可以预定义根元素的重述子元素如何使用明确的标记符组成各级的嵌套元素、注释、文本参考或过程指示,也可将数据窗口列、计算域、报表、文本控件等连接到 XML 中可接受文本数据的每一行,以便在运行时使用文本进行替换。

2. PowerBuilder 文档对象模型

PowerBuilder 文档对象模型 (PBDOM) 是文档对象模型 (Document Object Model, DOM) 的 PowerBuilder 实现,是定义某种方法的编程接口。通过这种方法,XML 文档能被访问和操作。尽管 PBDOM 不是完全的 W3C API 实现,但在 PowerScript 代码范围内,PBDOM PowerBuilder API 能被用于读、写、操纵标准格式的 XML 文档。PBDOM 将 XML 文档作为一个互联的对象集进行描述,同时提供表示其用途的直觉方法和各对象的功能特性。

PBDOM 根据由父结点和子结点组成的树状视图来与 XML 文档相互影响。每个文档元素代表一个单独 XML 文档的顶层结点,此元素有一个或多个代表树分支的子结点,结点树中的

元素通过适当的 PowerScript 类方法来进行访问。

3. PowerBuilder 本地接口

PowerBuilder 本地接口 (PowerBuilder Native Interface, PBNI) 是一个开发人员能够扩展 PowerBuilder 功能特性的标准编程接口。使用 PBNI, 用户可以创建对 PowerBuilder 的扩展, 包括非可视的、可视的以及排列性扩展, 而且可以将 PowerBuilder 虚拟机 (PowerBuilder Virtual Machine, PBVM) 嵌入到 C++ 应用中。通过 JNI, Java 应用程序也能够与 PBVM 进行通讯。

在上面的几种扩展类型中, 最常使用的是非可视扩展类型。这种非可视扩展提供了一种从 PowerBuilder 中调用 C 和 C++ 函数的途径, 这种途径比在脚本代码中声明函数的现有方法更具灵活性。在同外部对象一起工作时, 此途径运用面向对象的技术。

4. JSP 目标

PowerBuilder 9.0 提供了一种易用的开发环境, 此环境使许多 JSP 开发任务自动化, 并允许进行 JSP 1.2 兼容服务器的 Web 应用实现。一个 JSP 对象模型经过较小的修改就能复制此前为 PowerDynamo 和 ASP Web 目标所用的服务器端功能特性, 包括为 PowerDynamo 应用所提供的 4GL 事件模型扩展。

PowerBuilder 9.0 在 JSP Targets 方面所提供的新特性包括:

- JSP Web 目标向导 (JSP Web Target wizard)
- JSP 页面编辑 (JSP page authoring)
- JSP Web 目标对象模型 (JSP Web target object model)
- JSP 实施配置 (JSP deployment configuration)
- Web 数据窗口用自定义标记库 (Custom tag library for the Web DataWindow)

5. JSP 客户端 Web services

用户可以在 JSP 页面中通过生成自定义标记的方式使用 Web services。PowerBuilder 9.0 提供了一种向导工具, 使用此向导工具, 只要提供了在某 JSP 页面中调用一个 Web services 服务的必要信息, 就可以创建一个自定义标记。

该向导收集了包括 Web 服务描述语言 (Web Services Description Language, WSDL) 文件、服务、端口等在内的信息。用户可以在 WSDL 文件中给一些元素指定代用区, 这些元素包括自定义 Bean 名称、Java 类名称、Java 包名称、TLD 名称、JAR 名称、输出变量, 以及对一个服务内操作的选择等。该向导创建一个 TLD 文件、处理用户标记的 Java 源代码以及被编译的 Java 类文件。

6. Windows 客户端 Web services

一个 PowerBuilder 应用可以作为一个通过 Internet 使用 Web services 的客户端。使用 SOAP (Simple Object Access Protocol, 简单对象访问协议) 和 WSDL, 作为单一实体远程发布的一个函数集可以成为开发者 PowerBuilder 应用程序的一部分。一个 Web services 对由应用程序或其他 Web services 所发出的请求进行接收并作出响应。

通过 SOAP 调用 Web services 需要数据类型的串行和非串行化, 以及基于 XML 的 SOAP 消息创建与解析。使用 PBSDClient90.pbd 和 PBSDClient90.dll 两个库文件, Web services 客户端代理替用户完成这些工作。

7. 其他方面的新特性

除了以上新增功能外, PowerBuilder 9.0 所提供的新特性还包括:

- 第三方应用服务器的 EJB 客户端
- 源代码控制的改进
- 新的 OracleScript 语言
- 新增 Oracle9i 支持
- Unicode 编码数据库支持
- XML 与 CSV 的导入和保存
- 将数据窗口中的数据以 XSL-FO 或 PDF 格式保存
- DBCS 版本的字符串处理函数
- 数据窗口技术的改进与提高
- 系统调试器的改进与提高

1.2 PowerBuilder 9.0 集成开发环境

经过十余年的发展, PowerBuilder 9.0 现已相当庞大, 它众多的功能都在其集成开发环境中得到了体现。本节将较为详细地介绍 PowerBuilder 9.0 的集成开发环境, 包括系统菜单、工具栏、工作区窗口、各种画板等。

1.2.1 整体布局

虽然 PowerBuilder 9.0 的新增功能很多, 但其集成开发环境在外观上的变化不是很大。在启动 PowerBuilder 9.0 之后, 开发环境中除了上部有一个较小的菜单和工具栏以外, 工作区中几乎什么都没有, 这正是集成开发环境的初始状态。从整体上来看, PowerBuilder 9.0 集成环境可分为四大块: 菜单栏、工具栏、工作区、状态栏。这四大块中的具体内容随着当前所描述对象的不同而发生变化。工作区又可分为系统树窗口区、剪贴窗口区、输出窗口区、画板工作区等。在 PowerBuilder 中, 每一种对象(但并非所有的对象)都会有一个与之相对应的画板对其进行描述。如图 1-1 所示显示了新创建一个 Window 对象时的情形。其中, 画板工作区中显示的是窗口画板(Window painter)。

在通常情况下, PowerBuilder 9.0 启动后显示出的开发环境只是系统的一种默认布局方式。事实上, 用户可以根据实际需要对集成开发环境的布局进行调整。例如, 隐藏/显示有关工具条、关闭/打开系统树窗口、关闭/打开对象画板中的有关视窗等。

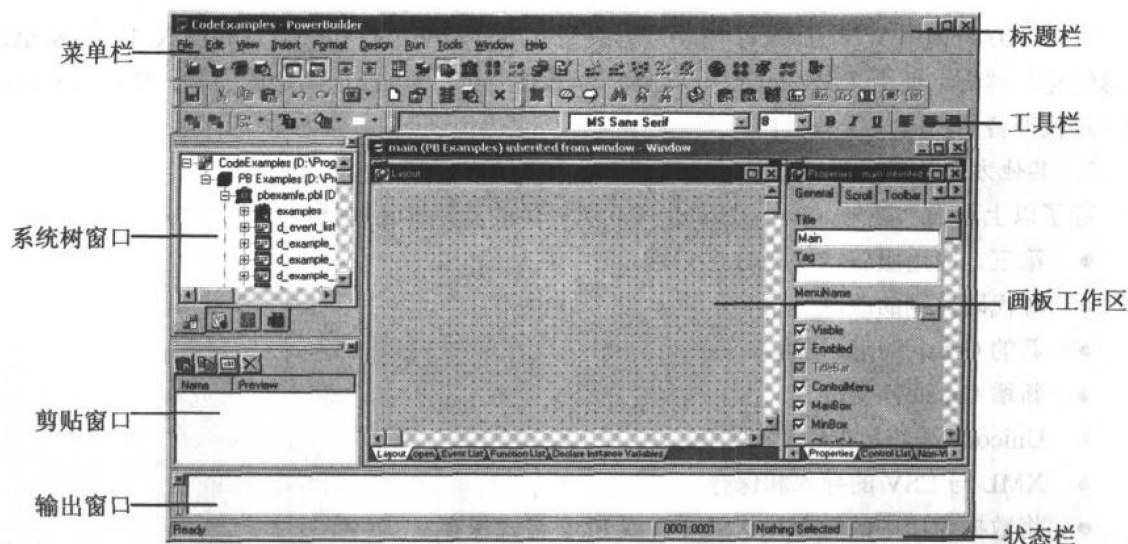


图 1-1 PowerBuilder 9.0 的集成开发环境

1.2.2 系统菜单

在 PowerBuilder 9.0 中，整个系统的菜单分为 3 种：主菜单、快捷菜单和控制菜单。其中，主菜单和快捷菜单在开发过程中使用得较为频繁。

主菜单位于如图 1-1 所示的菜单栏中，其具体内容随着当前所描绘画板的不同而发生变化。大多数画板所对应的主菜单都包括 File、Edit、View、Insert、Design、Run、Tools、Window、Help 等。利用主菜单中的菜单命令，可以完成 PowerBuilder 中所有的操作。

快捷菜单需单击鼠标右键才有可能出现，其菜单项内容与当前位置处的对象密切相关，这突出体现了以对象为中心的特色。快捷菜单的主要优点就是操作便捷直观，省去了有时显得较为烦琐的寻找菜单命令或者工具按钮的过程。尽管快捷菜单能够实现的操作利用菜单命令一定能够实现，但有效地使用快捷菜单无疑将极大地提高工作效率。图 1-2 所示为右击窗口画板 Layout 视窗中某个控件时所出现的快捷菜单。

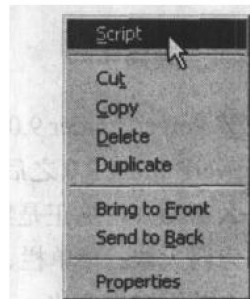


图 1-2 快捷菜单示例

控制菜单分为系统控制菜单和画板控制菜单。系统控制菜单处于主窗口的左上角，画板控制菜单处于各画板窗口的左上角。这两种控制菜单使得可以使用键盘代替鼠标来控制窗口的状态，各菜单命令均为标准的 Windows 命令。两控制菜单的差别仅在于后者比前者多了一个“下一个”菜单命令。

1.2.3 工具栏

在 PowerBuilder 中，工具栏由若干个工具条组成，其具体个数随着当前所描绘画板的不