自由软件丛书

PostgreSQL
对象关系数据库开发

彭晓明　等　编著

人 民 邮 电 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 提 要

本书全面介绍了自由的对象关系数据库管理系统 PostgreSQL 的安装、配置、管理、使用和开发技巧，以及基于 PostgreSQL 的 Web 数据库应用开发技术、ODBC 应用开发技术等。最后还给出了 PostgreSQL 命令、PostgreSQL 应用程序及工具的详细参考资料。

本书内容翔实、可操作性强，是一本 PostgreSQL 使用、管理和开发应用手册，适合软件开发人员和 UNIX/Linux 爱好者阅读。对于大专院校计算机软件专业的学生来说，也是一本很好的数据库技术类参考书。

图书在版编目（CIP）数据

PostgreSQL **对象关系数据库开发/彭晓明编著.—北京：人民邮电出版社，**2001.6

（自由软件丛书）

ISBN 7-115-09325-3

I.P… II.**彭**… III.**关系数据库—数据库管理系统，**PostgreSQL IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP **数据核字（**2001**）第** 027135 **号**

自由软件丛书

PostgreSQL 对象关系数据库开发

◆ **编　　著　彭晓明 等**

责任编辑　张瑞喜

◆ **人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街** 14 **号**

邮编 100061　**电子函件** 315@pptph.com.cn

网址 http://www.pptph.com.cn

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京　　厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ **开本：**787×1092 1/16

印张：

字数：676 **千字**　　2001 **年** 6 **月第** 1 **版**

印数：1 – 0 000 **册**　　2001 **年** 6 **月北京第** 1 **次印刷**

ISBN 7-115-09325- /TP

定价：00.00 **元**

前　言

PostgreSQL是一种自由的对象关系型数据库管理系统，经过十几年的发展，它已成为先进的开放源代码的数据库管理系统，被广泛地应用于信息处理的各个领域。

PostgreSQL被誉为是数据库新技术的“探路者”，商业数据库管理系统的许多技术都源自这个系统。它提供了多版本并行控制，支持几乎所有SQL标准特性（包括子查询、事务、用户定义类型和函数），并且有非常广泛的开发语言支持（包括C、C++、Java、perl、tcl及python等）。在稳定、高效、安全的核心的支持下，PostgreSQL能够满足大多数数据库应用系统的需要。随着自由软件的发展和普及，PostgreSQL将在我国的信息化建设中扮演越来越重要的角色。

本书不仅介绍了PostgreSQL的基本原理和使用技巧，而且还讲述了基于PostgreSQL的应用系统的开发技术。书中详细介绍了PostgreSQL安装和配置的方法和技巧、PostgreSQL的基本使用技术、扩展PostgreSQL功能的各种方法、基于PostgreSQL的Web数据库应用系统以及ODBC应用系统的开发方法，并详细地分析了一个著名的PostgreSQL Web管理工具。本书可操作性强，结合本书介绍的操作步骤同步实践，能够很轻松地学习和使用这个系统。本书的配套光盘收录了本书的所有例子，并附有许多有价值的自由软件和参考资料。

本书的主要作者有彭晓明、刘庆华、程新明、秦清、余科见、吴琪等，其中彭晓明编写大部分章节并负责全书统稿，其他作者编写了部分章节。此外，余海涵、王坚也做了许多实质性的工作。

在此向所有关心、支持和帮助过本书编写的领导、朋友和家人表示诚挚的谢意！

由于作者的能力和水平有限，加上时间仓促，本书可能会有不妥和错误之处，如能给予指正将不胜感谢！

作者的E-mail地址：pengxm@263.net

作者

需要全本请访问 www.ertongbook.com

丛书前言

自由软件的出现，改变了传统的以公司为主体的封闭式的软件开发模式。自由软件采用了开放和协作的开发模式，无偿提供源代码，允许任何人取得、修改和重新发布自由软件的源代码。这种开发模式激发了世界各地的软件开发人员的积极性和创造热情。大量软件开发人员投入到自由软件的开发中。软件开发人员的集体智慧得到充分发挥，大大减少了不必要的重复劳动，并使自由软件的脆弱点能够及时被发现和克服。任何一家公司都不可能投入如此强大的人力去开发和检验商品化软件。这种开发模式使自由软件具有强大的生命力。

就目前我国的计算机软件状况而言，系统软件和大部分应用软件平台基本上被国外软件公司所垄断，民族软件产业的发展面临着极大的困难。自由软件无保留地提供源代码，使我们可以在高起点起步，非常有利于打破垄断；有利于我国软件行业在较短的时间内彻底改变目前被动的局面。自由软件的免费使用和自由传播的特性十分适合于我国目前的经济状况。

为适应这样一种形势，我们组织编写了这套自由软件丛书。丛书以介绍最新自由软件的技术和使用技巧为主。自由软件的缺点是缺乏开发公司的技术支持，文档通常也不齐全，给软件的使用带来了较大的不便，本丛书正好弥补这方面的不足。丛书不仅仅涉及 Linux 操作系统，而且还涉及与之相关的网络服务器、数据库、多媒体等众多自由软件以及自由软件开发技术。力图较为全面地介绍和讲解自由软件的相关技术。

希望这套丛书的出版，能够推进自由软件在我国的发展进程，能够给广大的软件工作者的学习和研究带来一定的帮助。同时热切期待广大读者对丛书提出宝贵意见，也欢迎读者参与丛书的编写，让我们共同努力，为自由软件在我国生根、开花、结果做出贡献。

自由软件丛书 编委会

目　录

第 1 章　绪论 …… 1

1.1 PostgreSQL 的历史 …… 2

1.1.1 起源 …… 2

1.1.2 PostgreSQL 全球开发小组 …… 3

1.2 版权 …… 4

1.3 PostgreSQL 的特点 …… 5

1.4 运行平台 …… 6

1.5 相关资源 …… 7

第 2 章　系统安装 …… 9

2.1 一般安装 …… 10

2.2 rpm 安装 …… 13

2.2.1 RedHat 6.x 下的安装 …… 13

2.2.2 RedHat 7.x 下的安装 …… 15

2.3 主要文件 …… 17

第 3 章　基本原理 …… 19

3.1 系统组成 …… 20

3.2 后端服务器 …… 21

3.3 查询处理过程 …… 22

3.3.1 解析查询请求 …… 22

3.3.2 重写查询树 …… 22

3.3.3 规划优化查询树 …… 23

3.3.4 执行查询 …… 24

3.4 规则系统 …… 25

3.4.1 查询树……25
3.4.2 规则系统和视图……26
3.4.3 视图的能力……31
3.4.4 规则和权限……32
3.4.5 规则与触发器的比较……32

第 4 章 用户与数据库……35

4.1 安全认证……36
4.1.1 安全认证……36
4.1.2 用户认证……37
4.2 PostgreSQL 用户……39
4.2.1 创建用户……39
4.2.2 用户组……41
4.2.3 删除用户……42
4.3 数据库……43
4.3.1 创建数据库……43
4.3.2 删除数据库……44

第 5 章 psql 基本操作……45

5.1 psql……46
5.1.1 简介……46
5.1.2 语法……46
5.1.3 两种执行方式……47
5.1.4 专有命令……47
5.2 启动数据库会话……49
5.2.1 连接数据库……49
5.2.2 与数据库交互……49
5.3 命令缓冲区……50
5.3.1 命令的输入……50
5.3.2 显示缓冲区……51
5.3.3 编辑缓冲区……51
5.3.4 清除缓冲区……52
5.4 联机帮助……52

5.4.1 专有命令……52
5.4.2 SQL 命令……52

第 6 章 基本 SQL 命令……55

6.1 SQL 语法……56
6.1.1 关键字……56
6.1.2 注释……60
6.1.3 名字……61
6.1.4 常量……61
6.2 创建表……62
6.3 插入数据……64
6.4 查询数据……65
6.5 控制查询输出格式……68
6.6 删除数据……74
6.7 修改数据……75
6.8 删除表……76

第 7 章 数据类型……77

7.1 基本数据类型……78
7.1.1 字符串类型……78
7.1.2 数值类型……78
7.1.3 时间类型……80
7.1.4 逻辑类型……81
7.1.5 几何类型……81
7.1.6 网络类型……82
7.2 数组类型……84
7.3 大对象类型……87
7.4 数据类型转换……88
7.5 预定义变量……89

第 8 章　函数……91

8.1 SQL 函数……92

8.2 数学函数……92

8.3 字符串函数……93

8.4 日期时间函数……93

8.5 格式化函数……94

8.6 几何函数……97

8.7 网络函数……98

第 9 章　运算符和表达式……99

9.1 运算符简介……100

9.1.1 种类……100
9.1.2 优先级……101

9.2 通用运算符……101

9.3 数值运算符……102

9.4 几何运算符……103

9.5 时间间隔运算符……103

9.6 网络运算符……104

9.7 表达式……104

9.7.1 常量表达式……105
9.7.2 字段表达式……105
9.7.3 函数表达式……105
9.7.4 聚集表达式……106
9.7.5 复合表达式……106
9.7.6 目标列表表达式……107
9.7.7 FROM 列表表达式……108

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第 10 章　复杂查询……109

10.1 更灵活的数据插入……110
10.1.1 空值……110
10.1.2 默认值……113
10.1.3 利用其他表插入数据……114
10.2 复杂条件查询……115
10.3 规则表达式查询……116
10.3.1 规则表达式简介……117
10.3.2 在查询中的应用……117
10.4 CASE 子句……118
10.5 控制查询结果……120
10.5.1 删除重复行……120
10.5.2 限制行数……121
10.5.3 游标……122
10.6 聚集查询……124
10.6.1 聚集函数……124
10.6.2 GROUP BY……127
10.6.3 HAVING……129

第 11 章　连接查询……131

11.1 表标识和字段引用……132
11.2 表的连接……133
11.3 复杂连接查询……138

第 12 章　集合查询……143

12.1 集合运算简介……144
12.1.1 表集合运算……144
12.1.2 字段集合运算……145
12.2 表集合查询……146

12.2.1 UNION 查询……146
12.2.2 INTERSECT 查询……147
12.2.3 EXCEPT 查询……148
12.3 字段集合查询……150
12.3.1 ANY 查询……150
12.3.2 ALL 查询……150
12.3.3 EXISTS 查询……152
第 13 章 唯一性编号……153
13.1 对象标识编号……154
13.1.1 关于对象标识编号……154
13.1.2 对象标识编号的用途……155
13.1.3 对象标识编号的局限性……155
13.2 序列……156
13.2.1 关于序列……156
13.2.2 序列的创建……156
13.2.3 序列在连续唯一性行号中的应用……158
13.3 串列类型……159
第 14 章 提高效率……161
14.1 索引……162
14.1.1 关于索引……162
14.1.2 索引的使用……163
14.1.3 唯一性索引……165
14.2 集簇……166
14.3 表的清理……167
14.4 查询分析……168
第 15 章 并发控制……171
15.1 多版本并发控制……172

15.1.1 事务简介……172
15.1.2 多版本并发控制……172
15.1.3 事务隔离……172
15.2 锁定……174
15.2.1 表级锁……174
15.2.2 行级锁……175
15.2.3 索引与锁……175
15.2.4 数据完整性检查……175
15.3 事务的操作……176
15.4 事务的可见性……178
15.4.1 读提交……178
15.4.2 可串行化……179
15.5 锁的使用……181

第 16 章 表的维护……183

16.1 修改表结构……184
16.2 访问权限……186
16.3 继承……188
16.4 视图……191
16.5 规则……192
16.5.1 INSTEAD 规则……193
16.5.2 DO 规则……193
16.5.3 视图的更新……195
16.6 临时表……198
16.7 消息交换……199
16.8 数据的导入和导出……199

第 17 章 约束……201

17.1 非空值约束……202

17.2 唯一性约束……203
17.3 主键约束……204
17.4 外键约束……205
17.4.1 一般使用……206
17.4.2 主键的更新……207
17.4.3 空值问题……209
17.4.4 外键检查时机……211
17.5 数据检验……212

第 18 章 编程接口……215

18.1 编程接口简介……216
18.2 LIBPQ 接口……217
18.3 LIBPGEASY 接口……219
18.4 ECPG 接口……220
18.5 LIBPQ++接口……222
18.6 编译程序……223
18.7 程序变量……224
18.8 ODBC 与 JDBC 接口……224
18.9 脚本语言接口……226
18.9.1 Perl……226
18.9.2 TCL/TK(PGTCLSH/PGTKSH) ……227
18.9.3 Python……228
18.9.4 PHP……228
18.9.5 脚本语言的安装……230

第 19 章 自定义函数……231

19.1 简介……232
19.2 SQL 函数……232

19.2.1 命令……232
19.2.2 例子……233
19.3 C 语言函数……238
19.3.1 编写 C 语言源代码……238
19.3.2 编译 C 语言源代码……239
19.3.3 注册新函数……239
第 20 章 PL/pgSQL 语言……241
20.1 语言简介……242
20.2 语言元素……243
20.2.1 程序结构……243
20.2.2 变量的定义……244
20.2.3 类型与表达式……244
20.2.4 语句……246
20.2.5 例外处理……248
20.3 PL/pgSQL 函数……248
20.4 触发器……254
20.4.1 触发器函数……254
20.4.2 触发器的创建……255
20.4.3 触发器的使用……255
第 21 章 Web 数据库应用……257
21.1 环境安装与配置……258
21.1.1 Apache 服务器……258
21.1.2 PHP 脚本语言……259
21.1.3 配置……260
21.2 数据库访问函数……261
21.3 数据库操作……269
21.3.1 连接数据库服务器……269
21.3.2 查询数据……271
21.3.3 插入数据……272

第 22 章　phpPgAdmin……275

22.1 **安装与配置**……276

22.1.1 **简介**……276
22.1.2 **安装**……276
22.1.3 **配置**……278
22.1.4 **用户认证**……282

22.2 **使用方法**……284

22.2.1 **启动**……284
22.2.2 **基本操作**……284

22.3 **关键技术分析**……286

22.3.1 **用户认证**……286
22.3.2 **库和表的列表**……288
22.3.3 **表的维护**……289
22.3.4 **用户的管理**……292

第 23 章　ODBC 应用……293

23.1 ODBC **的获取与安装**……294

23.2 ODBC **的配置**……295

23.3 **注意事项**……298

23.4 ODBC **的使用**……299

第 24 章　命令与工具……301

24.1 SQL **命令**……302

24.2 **系统程序和工具**……381

附录　常见问题解答……419

配套光盘说明……434

需要全本请访问 www.ertongbook.com