



PostgreSQL 11

 数据库
技术丛书

从入门到精通 (视频教学版)

详解PostgreSQL 11操作应用技巧，使你看得懂、学得会、做得出

揭示每个案例中最实用的秘技，让你快速成为PostgreSQL 11数据库高手

 示例代码、课件、教学视频下载

李小威 著



清华大学出版社



PostgreSQL 11



数据库
技术丛书

从入门到精通

李小威 著

(视频教学版)

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书共分 18 章，内容主要包括 PostgreSQL 11 的安装与配置、数据库的基本操作、表的基本操作、数据类型和运算符、函数、数据的操作、索引、视图、触发器、事务和并发控制、用户管理、备份与还原、性能优化、高可用、负载均衡、数据复制、服务器配置与数据库监控、数据库内部结构等内容。本书注重实战操作，帮助读者循序渐进地掌握 PostgreSQL 11 中的各项管理技术。

本书共有 400 多个实例，还有大量的经典习题。随书赠送了近 20 小时培训班形式的视频教学录像，详细讲解了书中每一个知识点和每一个数据库操作的方法和技巧，同时还提供了本书所有例子的源代码，读者可以直接查看和调用。

本书适合 PostgreSQL 数据库初学者、PostgreSQL 数据库开发人员和 PostgreSQL 数据库管理员，同时也可以作为高等院校和培训学校相关专业师生的教学用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标记，无标记者不得销售。

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

PostgreSQL 11 从入门到精通：视频教学版 / 李小威著. —北京：清华大学出版社，2019
(数据库技术丛书)

ISBN 978-7-302-53665-9

I. ①P… II. ①李… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 187513 号

责任编辑：夏毓彦

封面设计：王翔

责任校对：闫秀华

责任印制：丛怀宇

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 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：三河市铭诚印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：190mm×260mm

印 张：27.5

字 数：704 千字

版 次：2019 年 10 月第 1 版

印 次：2019 年 10 月第 1 次印刷

定 价：89.00 元

产品编号：083697-01

前 言

本书是面向 PostgreSQL 数据库管理系统初学者的一本高质量的图书。目前国内 PostgreSQL 需求旺盛,各大知名企业高薪招聘技术能力强的 PostgreSQL 开发人员和管理人员。本书根据这样的需求,针对初学者量身定做,内容注重实战,通过实例的操作与分析,引领读者快速学习和掌握 PostgreSQL 设计和管理技术。

本书内容

第 1 章主要介绍数据库的技术构成和什么是 PostgreSQL,包括数据库基本概念和 PostgreSQL 的优势。

第 2 章介绍 PostgreSQL 的安装和配置,主要包括 Windows 平台下的安装和配置、Linux 平台下的安装和配置、pgAdmin 4 的基本操作和使用 psql 工具登录 PostgreSQL 数据库。

第 3 章介绍 MySQL 数据库的基本操作,包括创建数据库、修改数据库的属性和删除数据库。

第 4 章介绍数据表的基本操作,主要包括创建数据表、修改数据表和删除数据表。

第 5 章介绍 MySQL 中的数据类型和运算符,主要包括数据类型介绍、如何选择数据类型和常见运算符介绍。

第 6 章介绍 PostgreSQL 函数,包括数学函数、字符串函数、日期和时间函数、条件判断函数、系统信息函数、加密函数和其他函数。

第 7 章介绍如何插入、更新与删除数据,包括插入数据、更新数据、删除数据。

第 8 章介绍如何查询数据表中的数据,主要包括基本查询语句、单表查询、使用聚合函数查询、连接查询、子查询、合并查询结果、为表和字段取别名以及使用正则表达式查询。

第 9 章介绍 MySQL 中的索引,包括索引简介、如何创建各种类型的索引和如何删除索引。

第 10 章介绍 MySQL 视图,包括视图的概念、创建视图、查看视图和删除视图。

第 11 章介绍 MySQL 触发器,包括创建触发器、查看触发器、触发器的使用和删除触发器。

第 12 章介绍事务处理与并发控制,包括事务管理简介、PostgreSQL 的并发控制、锁机制。

第 13 章介绍 PostgreSQL 用户管理,主要包括组角色管理、角色的各种权限、账户管理、组角色和用户权限管理、数据库权限管理。

第 14 章介绍 PostgreSQL 数据库的备份和恢复,主要包括数据备份、数据恢复和数据库的迁移。

第 15 章介绍如何对 PostgreSQL 进行性能优化,包括优化简介、优化查询、优化数据库结构和优化 PostgreSQL 服务器。

第 16 章介绍高可用、负载均衡和数据复制，包括常见的数据同步解决方案、日志传送备用服务器、数据的流复制和数据的同步复制。

第 17 章介绍服务器配置与数据库监控，包括服务器配置、监控数据库的活动、监控磁盘的使用。

第 18 章介绍内部结构 (Internals)，包括 PostgreSQL 的内部概述、PostgreSQL 的内部系统表、PostgreSQL 的内部前端/后端协议、PostgreSQL 的编码约定、基因查询优化器、索引访问方法接口定义、GiST 索引、数据库物理存储和 BKI 后端接口。

本书特色

内容全面：涵盖了所有 PostgreSQL 11 的基础知识点，由浅入深地掌握 PostgreSQL 数据库管理技术。

图文并茂：在介绍案例的过程中，每一个操作均有对应步骤和过程说明。这种图文结合的方式使读者在学习过程中能够直观、清晰地看到操作的过程以及效果，便于读者更快地理解和掌握。

易学易用：颠覆传统“看”书的观念，变成一本能“操作”的图书。

案例丰富：把知识点融汇于系统的案例实训当中，并且结合综合案例进行讲解和拓展，从而达到“知其然，并知其所以然”的效果。

提示说明：本书对读者在学习过程中可能会遇到的疑难问题以“提示”的形式进行了说明，以免读者在学习的过程中走弯路。

超值资源：本书共有 400 多个详细实例源代码，能让读者在实战应用中掌握 PostgreSQL 的每一项技能。下载包中赠送近 20 小时培训班形式的视频教学录像，使本书真正体现“自学无忧”，令其物超所值。

读者对象

本书是一本完整介绍 PostgreSQL 11 的教程，内容丰富，条理清晰，实用性强，适合如下读者学习使用：

- 对 PostgreSQL 11 完全不了解或者有一定了解的读者。
- 对数据库有兴趣的读者，希望快速、全面掌握 PostgreSQL 11。
- 数据库设计人员和数据库运维人员。
- 高等院校和培训学校相关专业的师生。

鸣谢与反馈

除了封面署名作者，本书编写人员还有王英英、刘增产、王秀荣、王天护、张工厂。虽然倾注了众多创作者的努力，但是由于水平有限，书中难免有疏漏之处，请读者谅解，如果遇到问题或对本书有意见和建议，敬请与我们联系（技术支持 QQ 群 389543972），我们将全力提供帮助。

课件、源代码、教学视频下载与技术支持

本书课件、源代码、教学视频下载地址可以扫描下面的二维码获得。如果下载有问题，请电子邮件联系 booksaga@163.com，邮件主题为“PostgreSQL 11 从入门到精通”。



如果在阅读过程中发现本书存在疑问和问题，请加入技术支持 QQ 群（389543972）寻求帮助，我们会尽力解决相应的问题。

编者
2019年9月

目 录

第 1 章 初识 PostgreSQL.....	1
1.1 数据库基础	1
1.1.1 什么是数据库	1
1.1.2 表	2
1.1.3 数据类型	2
1.1.4 主键	2
1.1.5 什么是开源	3
1.2 数据库技术构成	3
1.2.1 数据库系统	3
1.2.2 SQL 语言	3
1.2.3 数据库访问技术	5
1.3 什么是 PostgreSQL.....	6
1.3.1 客户机-服务器软件	6
1.3.2 PostgreSQL 发展历程	6
1.3.3 PostgreSQL 的优势	7
1.4 如何学习 PostgreSQL.....	7
第 2 章 PostgreSQL 11 的安装与配置	9
2.1 安装与启动 PostgreSQL 11.2.....	9
2.1.1 下载 PostgreSQL 11.2 安装包	9
2.1.2 安装 PostgreSQL 11.2.....	11
2.1.3 启动 PostgreSQL 服务器	16
2.2 pgAdmin 4 的基本操作	18
2.2.1 pgAdmin 4 的启动与连接	18
2.2.2 pgAdmin 4 的界面简介	19
2.2.3 配置 PostgreSQL 服务器的属性	25
2.2.4 执行 SQL 查询语句	26
2.3 使用 psql 工具登录 PostgreSQL 数据库	27
2.4 Linux 系统下安装 PostgreSQL 11	28
2.5 常见问题及解答	29
疑问 1: 连接 pgAdmin 时提示“服务器未监听”的错误怎么办?	29

疑问 2: 如何修改服务器登录密码?	29
2.6 本章小结	30
2.7 经典习题	30
第 3 章 数据库的基本操作	31
3.1 创建数据库	31
3.1.1 使用对象浏览器创建数据库	31
3.1.2 使用 SQL 创建数据库	34
3.2 修改数据库的属性	35
3.2.1 使用对象浏览器修改数据库的属性	35
3.2.2 使用 SQL 语句修改数据库属性	36
3.3 删除数据库	37
3.3.1 使用对象浏览器删除数据库	37
3.3.2 使用 SQL 语句删除数据库	38
3.4 综合案例——数据库的创建和删除	39
3.5 常见问题及解答	40
疑问 1: 如何使用 SQL 语句创建具有一定条件的数据库?	40
疑问 2: 使用 DROP 语句要注意什么问题?	40
3.6 经典习题	41
第 4 章 数据表的基本操作	42
4.1 创建数据表	42
4.1.1 创建数据表	42
4.1.2 使用主键约束	47
4.1.3 使用外键约束	48
4.1.4 使用非空约束	51
4.1.5 使用唯一性约束	51
4.1.6 使用默认约束	53
4.2 修改数据表	53
4.2.1 修改表名	53
4.2.2 修改字段的数据类型	54
4.2.3 修改字段名	55
4.2.4 添加字段	56
4.2.5 删除字段	58
4.2.6 删除表的外键约束	58
4.3 删除数据表	60
4.3.1 删除没有被关联的表	60
4.3.2 删除被其他表关联的主表	61
4.4 PostgreSQL 11 的新特性——新增带默认值的字段不再重写数据表	63
4.5 综合案例——数据表的基本操作	64

4.6	常见问题及解答	71
	疑问 1: 表删除和修改操作时需注意什么问题?	71
	疑问 2: 每一个表中都要有一个主键吗?	71
4.7	经典习题	71
第 5 章	数据类型和运算符	73
5.1	PostgreSQL 数据类型介绍	73
5.1.1	整数类型	73
5.1.2	浮点数类型	74
5.1.3	任意精度类型	75
5.1.4	日期与时间类型	75
5.1.5	字符串类型	82
5.1.6	二进制类型	84
5.1.7	布尔类型	85
5.1.8	数组类型	85
5.2	如何选择数据类型	86
5.3	常见运算符介绍	87
5.3.1	运算符概述	87
5.3.2	算术运算符	88
5.3.3	比较运算符	90
5.3.4	逻辑运算符	97
5.3.5	运算符的优先级	99
5.4	综合案例——运算符的使用	100
5.5	常见问题及解答	102
	疑问 1: PostgreSQL 中可以存储文件吗?	102
	疑问 2: 二进制和普通字符串的区别是什么?	102
5.6	经典习题	102
第 6 章	PostgreSQL 函数	103
6.1	PostgreSQL 函数简介	103
6.2	数学函数	103
6.2.1	绝对值函数 ABS(x)和返回圆周率的函数 PI()	104
6.2.2	平方根函数 SQRT(x)和求余函数 MOD(x,y)	104
6.2.3	获取整数的函数 CEIL(x)、CEILING(x)和 FLOOR(x)	105
6.2.4	四舍五入函数 ROUND(x)和 ROUND(x,y)	106
6.2.5	符号函数 SIGN(x)	107
6.2.6	幂运算函数 POW(x,y)、POWER(x,y)和 EXP(x)	108
6.2.7	对数运算函数 LOG(x)	109
6.2.8	角度与弧度相互转换的函数 RADIANS(x)和 DEGREES(x)	109
6.2.9	正弦函数 SIN(x)和反正弦函数 ASIN(x)	110

6.2.10	余弦函数 COS(x)和反余弦函数 ACOS(x)	111
6.2.11	正切函数、反正切函数和余切函数	112
6.3	字符串函数	113
6.3.1	计算字符串字符数的函数和字符串长度的函数	113
6.3.2	合并字符串函数 CONCAT(s1,s2,...)、CONCAT_WS(x,s1,s2,...)	114
6.3.3	获取指定长度的字符串的函数 LEFT(s,n)和 RIGHT(s,n)	115
6.3.4	填充字符串的函数 LPAD(s1,len,s2)和 RPAD(s1,len,s2)	116
6.3.5	删除空格的函数 LTRIM(s)、RTRIM(s)和 TRIM(s)	117
6.3.6	删除指定字符串的函数 TRIM(s1 FROM s)	119
6.3.7	重复生成字符串的函数 REPEAT(s,n)	119
6.3.8	替换函数 REPLACE(s,s1,s2)	120
6.3.9	获取子串的函数 SUBSTRING(s,n,len)	120
6.3.10	匹配子串开始位置的函数 POSITION(str1 IN str)	121
6.3.11	字符串逆序的函数 REVERSE(s)	121
6.4	日期和时间函数	122
6.4.1	获取当前日期的函数和获取当前时间的函数	122
6.4.2	获取当前日期和时间的函数	123
6.4.3	获取日期的指定值的函数 EXTRACT(type FROM d)	124
6.4.4	日期和时间的运算操作	126
6.5	条件判断函数	129
6.6	系统信息函数	130
6.6.1	获取 PostgreSQL 版本号	130
6.6.2	获取用户名的函数	131
6.7	加密函数	131
6.7.1	加密函数 MD5(str)	131
6.7.2	加密函数 ENCODE(str,pswd_str)	132
6.7.3	解密函数 DECODE(crypt_str,pswd_str)	132
6.8	改变数据类型的函数	133
6.9	综合案例——PostgreSQL 函数的使用	133
6.10	常见问题及解答	137
	疑问 1: 如何从日期时间值中获取年、月、日等部分日期或时间值?	137
	疑问 2: 如何计算年龄?	137
6.11	经典习题	137
第 7 章	插入、更新与删除数据	139
7.1	插入数据	139
7.1.1	为表的所有字段插入数据	139
7.1.2	为表的指定字段插入数据	142
7.1.3	同时插入多条记录	143

7.1.4	将查询结果插入到表中	145
7.2	更新数据	147
7.3	删除数据	149
7.4	综合案例——记录的插入、更新和删除	152
7.5	常见问题及解答	158
	疑问 1: 插入记录时可以不指定字段名称吗?	158
	疑问 2: 更新或者删除表时必须指定 WHERE 子句吗?	158
7.6	经典习题	158
第 8 章	查询数据	160
8.1	基本查询语句	160
8.2	单表查询	162
8.2.1	查询所有字段	163
8.2.2	查询指定字段	164
8.2.3	查询指定记录	166
8.2.4	带 IN 关键字的查询	168
8.2.5	带 BETWEEN AND 的范围查询	170
8.2.6	带 LIKE 的字符匹配查询	171
8.2.7	查询空值	172
8.2.8	带 AND 的多条件查询	174
8.2.9	带 OR 的多条件查询	175
8.2.10	查询结果不重复	176
8.2.11	对查询结果排序	177
8.2.12	分组查询	180
8.2.13	用 LIMIT 限制查询结果的数量	182
8.3	使用集合函数查询	184
8.3.1	COUNT()函数	184
8.3.2	SUM()函数	186
8.3.3	AVG()函数	187
8.3.4	MAX()函数	188
8.3.5	MIN()函数	190
8.4	连接查询	191
8.4.1	内连接查询	191
8.4.2	外连接查询	194
8.4.3	复合条件连接查询	196
8.5	子查询	198
8.5.1	带 ANY、SOME 关键字的子查询	198
8.5.2	带 ALL 关键字的子查询	199
8.5.3	带 EXISTS 关键字的子查询	199

8.5.4	带 IN 关键字的子查询	201
8.5.5	带比较运算符的子查询	203
8.6	合并查询结果	205
8.7	为表和字段取别名	208
8.7.1	为表取别名	208
8.7.2	为字段取别名	210
8.8	使用正则表达式查询	212
8.8.1	查询以特定字符或字符串开头的记录	213
8.8.2	查询以特定字符或字符串结尾的记录	213
8.8.3	用符号 "." 来替代字符串中的任意一个字符	214
8.8.4	使用 "*" 和 "+" 来匹配多个字符	215
8.8.5	匹配指定字符串	216
8.8.6	匹配指定字符中的任意一个	217
8.8.7	匹配指定字符以外的字符	218
8.8.8	使用 {M} 或者 {M,N} 来指定字符串连续出现的次数	219
8.9	PostgreSQL 11 新特性——psql 新增 gdesc 选项	220
8.10	综合案例——数据表查询操作	220
8.11	常见问题及解答	228
	疑问 1: DISTINCT 可以应用于所有的列吗?	228
	疑问 2: ORDER BY 可以和 LIMIT 混合使用吗?	229
	疑问 3: 什么时候使用单引号?	229
	疑问 4: 在 WHERE 子句中必须使用圆括号吗?	229
	疑问 5: 为什么使用通配符格式正确, 却没有查找出符合条件的记录?	229
8.12	经典习题	229
第 9 章	索引	230
9.1	索引简介	230
9.1.1	索引的含义和特点	230
9.1.2	索引的分类	231
9.1.3	索引的设计原则	232
9.2	创建索引	232
9.2.1	使用 pgAdmin 创建索引	232
9.2.2	使用 SQL 语句创建索引	233
9.3	重命名索引	236
9.4	删除索引	237
9.5	PostgreSQL 11 的新特性 1 ——创建索引时支持 INCLUDE 方式	238
9.6	PostgreSQL 11 的新特性 2 ——执行并行创建索引	239
9.7	综合案例——创建索引	240
9.8	常见问题及解答	242

疑问 1: 索引对数据库性能如此重要, 应该如何使用它?	242
疑问 2: 为什么尽量使用短索引?	242
9.9 经典习题	242
第 10 章 视图	244
10.1 视图概述	244
10.1.1 视图的含义	244
10.1.2 视图的作用	245
10.2 创建视图	246
10.2.1 创建视图的语法形式	246
10.2.2 在单表上创建视图	246
10.2.3 在多表上创建视图	248
10.3 查看视图	248
10.3.1 使用 pgAdmin 图形化工具查看视图	248
10.3.2 在 views 表中查看视图详细信息	249
10.4 删除视图	250
10.4.1 使用 pgAdmin 图形化工具删除视图	250
10.4.2 使用 SQL 语句删除视图	251
10.5 综合案例——视图应用	252
10.6 常见问题及解答	257
疑问 1: 在 PostgreSQL 中, 视图和表的区别以及联系是什么?	257
疑问 2: 如何修改视图的属性?	257
10.7 经典习题	257
第 11 章 触发器	258
11.1 什么是触发器和触发器函数	258
11.2 创建触发器	259
11.3 查看和修改触发器	260
11.4 触发器的使用	261
11.5 删除触发器	262
11.6 综合案例——触发器使用	263
11.7 常见问题及解答	266
疑问 1: 使用触发器时应注意什么问题?	266
疑问 2: 为什么要及时删除不再需要的触发器	267
11.8 经典习题	267
第 12 章 事务处理与并发控制	268
12.1 事务管理简介	268
12.1.1 事务的含义	268
12.1.2 事务的属性	269
12.1.3 事务块管理的常用语句	269

12.1.4	事务的应用案例	270
12.2	PostgreSQL 的并发控制	271
12.3	锁机制	273
12.3.1	锁的类型	273
12.3.2	死锁	274
12.4	锁的应用案例	275
12.5	PostgreSQL 11 的新特性——支持存储过程	276
12.6	常见问题及解答	279
	疑问 1: 事务和锁在应用上的区别是什么?	279
	疑问 2: 事务和锁有什么关系?	279
12.7	经典习题	279
第 13 章	PostgreSQL 用户管理	280
13.1	组角色管理	280
13.1.1	创建组角色	280
13.1.2	查看和修改组角色	282
13.1.3	删除组角色	284
13.2	角色的各种权限	286
13.3	账户管理	287
13.3.1	创建用户	287
13.3.2	删除用户	290
13.3.3	修改用户密码	291
13.4	组角色和用户权限管理	292
13.4.1	对组角色授权	292
13.4.2	对用户授权	293
13.4.3	收回组角色权限	294
13.4.4	收回用户权限	294
13.5	数据库权限管理	295
13.5.1	修改数据库的拥有者	295
13.5.2	增加用户的数据表权限	297
13.6	PostgreSQL 11 的新特性 1——新增 3 个默认角色	298
13.7	PostgreSQL 11 的新特性 2——下放 4 个系统函数	299
13.8	综合案例——综合管理用户权限	300
13.9	常见问题及解答	302
	疑问 1: 如何撤销用户对数据表的操作权限?	302
	疑问 2: 组角色和登录角色之间的区别是什么?	302
	疑问 3: 为什么要谨慎使用超级用户权限?	302
13.10	经典习题	302

第 14 章 数据备份与还原	304
14.1 数据备份	304
14.1.1 使用 pgAdmin 4 备份数据库	304
14.1.2 使用 pg_dump 工具备份数据库	306
14.1.3 使用 pg_dumpall 工具备份整个服务器的数据库	309
14.2 数据还原	310
14.2.1 使用 pgAdmin 4 还原数据库	310
14.2.2 使用 psql 还原数据库	311
14.2.3 使用 pg_restore 快速还原数据库	313
14.3 数据库迁移	314
14.3.1 相同版本的 PostgreSQL 数据库之间的迁移	314
14.3.2 不同版本的 PostgreSQL 数据库之间的迁移	314
14.3.3 不同数据库之间迁移	314
14.4 综合案例——数据的备份与恢复	315
14.5 常见问题及解答	315
疑问 1: pgdump 备份的文件只能在 PostgreSQL 中使用吗?	315
疑问 2: 使用 pgAdmin 恢复数据库时需要注意什么问题?	316
14.6 经典习题	316
第 15 章 性能优化	317
15.1 优化简介	317
15.2 优化查询	317
15.2.1 分析查询语句 EXPLAIN	318
15.2.2 索引对查询速度的影响	318
15.2.3 优化子查询	319
15.3 优化数据库结构	320
15.3.1 将字段很多的表分解成多个表	320
15.3.2 增加中间表	321
15.3.3 增加冗余字段	322
15.3.4 优化插入记录的速度	323
15.3.5 分析表的统计信息	323
15.4 优化 PostgreSQL 服务器	324
15.4.1 优化服务器硬件	324
15.4.2 优化 PostgreSQL 的参数	325
15.5 PostgreSQL 11 的新特性 1——新增 5 个记录错误的变量	325
15.6 PostgreSQL 11 的新特性 2——增加对 JIT 编译的支持	326
15.7 PostgreSQL 11 的新特性 3——支持并行哈希连接	328
15.8 综合案例——优化 PostgreSQL 服务器	331
15.9 常见问题及解答	332

疑问 1: 是不是索引建立的越多越好?	332
疑问 2: 如何更新缓冲区的缓冲?	332
15.10 经典习题	332
第 16 章 高可用、负载均衡和数据复制	333
16.1 常见的数据同步解决方案	333
16.2 日志传送备用服务器	334
16.2.1 日志传送概述	334
16.2.2 设置备用服务器	335
16.3 数据的流复制	336
16.3.1 流复制概述	336
16.3.2 身份验证	337
16.4 数据的同步复制	337
16.4.1 同步复制概述	338
16.4.2 同步复制的应用案例	338
16.5 PostgreSQL 11 的新特性 1——分区表增加哈希分区	342
16.6 PostgreSQL 11 的新特性 2——分区表支持创建主键和索引	344
16.7 PostgreSQL 11 的新特性 3——分区表支持 UPDATE 分区键	346
16.8 常见问题及解答	347
疑问 1: 如何监控系统中锁的情况?	347
疑问 2: 什么是数据分区?	348
第 17 章 服务器配置与数据库监控	349
17.1 服务器配置	349
17.1.1 服务器配置的文件	349
17.1.2 连接与认证	351
17.1.3 资源消耗	353
17.1.4 预写式日志	355
17.1.5 查询规划	355
17.1.6 错误报告和日志	356
17.1.7 运行时统计	358
17.1.8 自动清理	358
17.1.9 客户端连接默认	359
17.1.10 锁管理	360
17.1.11 版本和平台兼容性	360
17.2 监控数据库的活动	360
17.2.1 配置统计收集器	361
17.2.2 查看收集到的统计信息	361
17.3 监控磁盘的使用	364
17.3.1 监控磁盘的使用量	364

17.3.2	磁盘满导致的失效	366
17.4	综合实战——查看监控磁盘的使用情况.....	367
17.5	常见问题及解答	368
	疑问 1: 当服务器配置出现冲突时, 采用什么方式的优先级?	368
	疑问 2: 为什么有时候磁盘没有写满性能仍然很低?	369
第 18 章	内部结构	370
18.1	PostgreSQL 的内部概述.....	370
18.1.1	查询经过的路径	370
18.1.2	如何建立连接	371
18.1.3	分析器阶段	372
18.1.4	PostgreSQL 规则系统.....	372
18.1.5	规划器/优化器	373
18.1.6	执行器	374
18.2	PostgreSQL 的内部系统表.....	375
18.2.1	数据表	375
18.2.2	系统视图	380
18.3	PostgreSQL 的内部前端/后端协议.....	385
18.3.1	概述	385
18.3.2	消息流	385
18.3.3	消息数据类型	390
18.3.4	消息格式	390
18.3.5	错误和通知消息字段	398
18.4	PostgreSQL 的编码约定.....	399
18.4.1	格式	399
18.4.2	报告服务器里的错误	399
18.4.3	错误消息风格指南	401
18.5	基因查询优化器	404
18.5.1	作为复杂优化问题的查询处理	404
18.5.2	基因算法	404
18.5.3	PostgreSQL 里的基因查询优化 (GEQO)	405
18.6	索引访问方法接口定义	406
18.6.1	索引的系统表记录	406
18.6.2	索引访问方法函数	407
18.6.3	索引扫描	410
18.6.4	索引唯一性检查	411
18.6.5	索引开销估计函数	412
18.7	GiST 索引.....	413
18.7.1	GiST 简介.....	413