

# PostgreSQL 技术实战

讲师 周正忠

## 【课程背景】

2 天，带练习的 PostgreSQL 培训大纲，分为十四章。

## 【课程对象】

开发者、DBA、运维、架构师、企业去 O 决策者。

## 【课程目标】

学完本课程，可以掌握：

- 1、从 PG 的历史、社区、架构、客户群、应用场景、生态角度了解 PG，同时对于 PG 与其他企业级商用数据库产品有一个大致的差异化理解，了解 PG 的学习资料，技术交流圈子；
- 2、熟悉 PostgreSQL 在 Linux 中的软件安装；
- 3、熟悉数据库初始化、架构、参数、防火墙、权限体系、逻辑结构；
- 4、学习掌握数据库的使用，数据类型、操作符、对象类型内置函数，高级 SQL 用法；
- 5、学习掌握 PG 的 btree，hash，gin，gist，spgist，brin，bloom，rum 索引接口，以及应用场景；
- 6、学习掌握数据库的工业通用、定制压测方法；
- 7、了解数据库的持续备份、时间点恢复，导入、导出；
- 8、了解数据库的 HA 架构，流复制备库，quorum based 多副本架构，读写分离；
- 9、学习掌握 PG 的逻辑订阅功能，了解通过 MTK 从其他数据库（Oracle, mysql,

sybase, mssql) 迁移到 PG, 了解异构数据库增量同步到 PG;

10、了解 PG 的 sharding 的使用、生态;

11、学习掌握 PG 的 SQL 审计配置、PG 的日常维护, 监控, 排错, PG 的优化方法;

12、学习掌握 PG 的 ORACLE 兼容插件, PLPGSQL 的开发, 了解 PG 的其他存储过程语言, 了解 PG 的商用版本 PPAS 的 ORACLE 兼容性, 差异性;

13、学习掌握 ADAM 去 O 方法论;

14、学习掌握 PG 的 OLTP, OLAP 混合负载的场景, 并行计算算法;

15、学习掌握为什么需要连接池, 以及连接池的配置和用法;

16、了解 PG 的多模应用;

17、了解 PG 的应用案例;

18、了解数据库原理;

19、了解数据库开发、管理规约;

20、了解 PG 的技术圈子, 继续学习 PG 的方法。

## 【课程大纲】

### 第一章：掀开 PostgreSQL 的盖头

课时：1.5

内容概要：

1、历史介绍;

2、社区介绍;

3、特性介绍;

4、常见架构介绍;

- 5、国内外常见客户介绍；
- 6、常见应用场景介绍；
- 7、流行衍生产品介绍；
- 8、基于 PG 的数据库、云厂商介绍；
- 9、相比其他开源、商业数据库差异化介绍；
- 10、技术交流圈子、学习资料介绍。

**目标：**

- 1、从 PG 的历史、社区、架构、客户群、应用场景、生态角度了解 PG，同时对于 PG 与其他企业级商用数据库产品有一个大致的差异化理解，了解 PG 的学习资料，技术交流圈子。

**练习：**

无

**第二章：安装**

**课时：1**

**内容概要：**

- 1、介绍 Linux 环境的数据库相关内核参数、存储、文件系统、资源限制、CGROUP 资源隔离等相关配置与优化；
- 2、介绍 Linux 下 PostgreSQL 的编译安装；
- 3、介绍 Linux 下 PostgreSQL 的 rpm 安装。

**目标：**

- 1、熟悉 PostgreSQL 在 Linux 中的软件安装。

**练习：**

在自己的环境中，比如 Windows、Linux、MAC 中安装 PostgreSQL 软件。

**第三章：实例初始化、基本配置****课时：1****内容概要：**

- 1、初始化数据库实例；
- 2、数据库架构；
- 3、PG 参数介绍、优化；
- 4、数据库防火墙介绍与配置；
- 5、数据库权限体系、逻辑结构介绍；
- 6、连接数据库。

**目标：**

- 1、熟悉数据库初始化、架构、参数、防火墙、权限体系、逻辑结构。

**练习：**

- 1、初始化数据库实例；
- 2、完成参数配置；
- 3、远程连接数据库。

**第四章：应用开发者指南****课时：1.5****内容概要：**

- 1、基本 SQL 语句用法；

- 2、数据类型、操作符；
- 3、数据库对象类型；
- 4、内置函数；
- 5、自定义函数 sql, plpgsql；
- 6、高级 SQL 用法与应用场景。

**目标：**

- 1、学习数据库的使用，数据类型、操作符、对象类型内置函数，高级 SQL 用法。

**练习：**

- 1、建表，写入测试数据，聚合查询，递归查询，分解查询，自定义函数，自定义并行函数。

**第五章：索引、压测**

**课时：1.5**

**内容概要：**

- 1、索引、索引内窥插件 pageinspect、以及索引应用场景介绍；
- 2、数据库压测(tpcc,tpcb,tpch,自定义压测)；
- 3、快速构建海量逼真数据。

**目标：**

- 1、学习 PG 的 btree,hash,gin,gist,spgist,brin,bloom,rum 索引接口，以及应用场景；
- 2、学习数据库的工业通用、定制压测方法。

**练习：**

- 1、构建离散测试数据，调出 index onlyscan，对比 index scan，观察 explain

(analyze,verbose,timing,costs,buffers) 差异；

2、构建用于 hash,gin,gist,brin 查询的数据，同时使用 explain

(analyze,verbose,timing,costs,buffers) 观察索引扫描。

## **第六章：备份、恢复、容灾**

**课时：1.5**

**内容概要：**

- 1、备份的几种方式（逻辑全量、数据文件+归档，数据文件增量，快照）介绍；
- 2、异地持续备份（pg\_receivewal、standby）；
- 3、异地容灾；
- 4、还原点概念；
- 5、时间点恢复；
- 6、pg\_dump 逻辑备份、导出，服务端 COPY 和客户端 COPY；
- 7、TOC 概念，pg\_restore 数据导入、批量数据入库(insert 批量，服务端和客户端 COPY 批量)。

**目标：**

- 1、了解数据库的持续备份、时间点恢复，导入、导出。

**练习：**

- 1、配置数据库参数，并完成一次全量备份，归档备份；
- 2、对数据库进行一些读写，记录时间，XID，创建恢复点，完成一次时间点恢复；
- 3、完成一次服务端 COPY 导入导出；
- 4、完成一次客户端 COPY 导入导出；

5、完成一次逻辑备份全库，并恢复到目标库。

## **第七章：HA、replica、复制、读写分离、多副本**

**课时：2**

**内容概要：**

- 1、HA 架构（基于流复制，基于共享存储），常用的 HA 软件(patroni, rhcs)；
- 2、基于流复制的 active standby；
- 3、多副本，两地三中心环境部署介绍；
- 4、基于 pgpool 的透明读写分离。

**目标：**

- 1、了解数据库的 HA 架构，流复制备库，quorum based 多副本架构，读写分离。

**练习：**

- 1、搭建一个流复制备库；
- 2、搭建一个 quorum based 的流复制备库，并模拟一个、多个备库 DOWN 机，观察同步事务的状态；
- 3、压测，观察同步复制带来的延迟、异步复制带来的延迟。

## **第八章：单元化、逻辑订阅**

**课时：1.5**

**内容概要：**

- 1、基于流复制协议的逻辑订阅；
- 2、多向复制(multi-master)的方法；
- 3、异构数据库迁移(mtk)；

#### 4、异构数据库增量准实时同步 ( x replication )。

##### 目标：

1、学习 PG 的逻辑订阅功能，了解通过 MTK 从其他数据库 ( Oracle, MySQL, sybase, mssql ) 迁移到 PG，了解异构数据库增量同步到 PG。

##### 练习：

1、建立两个 PG 实例，练习使用逻辑订阅，发布表、订阅表。

### 第九章：Sharding

#### 课时：1

##### 内容概要：

1、PG 的 sharding 用法、不同 sharding 用法的差异、应用场景：citus, antdb, sharding sphere, pg-xl, gpdb。

##### 目标：

1、了解 PG 的 sharding 的使用、生态。

##### 练习：

1、配置和使用 citus。

### 第十章：日常维护、监控、排错、优化

#### 课时：1.5

##### 内容概要：

- 1、配置审计，以及审计日志的报告用法(pgBadger)；
- 2、PG 的日常维护；
- 3、监控指标，常用监控软件 ( pgmetric, pgstatsinfo, nagios, zabbix 等 )；



4、排错；

5、PG 的优化方法。

**目标：**

1、学习 PG 的 SQL 审计配置、PG 的日常维护，监控，排错，PG 的优化方法。

**练习：**

1、配置审计日志，观察审计日志；

2、观察膨胀，垃圾回收，在线索引重建，DDL 操作防雪崩，AB 表切换；

3、性能压测，同时观察 TOP SQL；

4、制造一些错误，观察报错的源码。

## **第十一章：Oracle 兼容、迁移**

**课时：1.5**

**内容概要：**

1、Oracle 兼容插件 orafce；

2、plpgsql 存储过程介绍，pl/sql 转换到 PLPGSQL 的例子；

3、其他存储过程语言(pljava, plperl, pltcl, pllua 等)；

4、PG 兼容 ORACLE 的商用版本 PPAS 介绍，兼容点有哪些，有哪些差异化特色；

5、ADAM 去 O 方法论。

**目标：**

1、学习 PG 的 ORACLE 兼容插件，PLPGSQL 的开发，了解 PG 的其他存储过程语言，了解 PG 的商用版本 PPAS 的 ORACLE 兼容性，差异性；

2、学习 ADAM 去 O 方法论。

**练习：**

- 1、安装 ppas ；
- 2、配置 PPAS 的 PG 兼容模式和 ORACLE 兼容模式 ；
- 3、使用 ADAM 评估去 O。

**第十二章：创新能力（HTAP、混合负载、多模）应用案例****课时：1.5****内容概要：**

- 1、介绍 PG 的混合负载配置（并行计算相关的参数配置），并行计算的并行度算法；
- 2、连接池的介绍，为什么需要连接池，会话级缓存（长连接，分区表需要注意的问题）；
- 3、介绍 PG 的多模插件（多维、中文分词、模糊查询、图像查询、相似搜索、时空、时序、空间、流计算、列存、机器学习、异构数据外部表、GPU 加速），阿里云的 ganos, varbitx, roaringbitmap, 冷热分离 oss\_fdw 等插件；
- 4、案例介绍。

**目标：**

- 1、学习 PG 的 OLTP，OLAP 混合负载的场景，并行计算算法；
- 2、学习为什么需要连接池；
- 3、了解 PG 的多模应用；
- 4、了解 PG 的应用案例。

**练习：**

- 1、强制并行计算练习；
- 2、练习中文分词插件的安装和使用；

- 3、练习多维向量相似搜索的使用；
- 4、练习模糊查询的使用；
- 5、练习流计算的使用；
- 6、练习 GIS 的使用。

### **第十三章：PG 数据库原理**

**课时：1.5**

**内容概要：**

- 1、堆存储原理；
- 2、记录存储原理；
- 3、类型压缩原理；
- 4、切片存储原理；
- 5、索引数据结构、存储结构；
- 6、扫描JOIN 方法；
- 7、HINT；
- 8、垃圾回收原理。

**目标：**

- 1、了解数据库原理。

**练习：**

- 1、优化器开关，观察不同的扫描、JOIN 方法；
- 2、观察垃圾回收的详情。

### **第十四章：管理、开发规约**

**课时：1**

**内容概要：**

- 1、规约；
- 2、社区官网、官微、PG 钉钉技术群（每周直播、专家问答）、讲师微信、学习资料 (git)；
- 3、问答。

**目标：**

- 1、了解数据库开发、管理规约；
- 2、了解 PG 的技术圈子，继续学习 PG 的方法。

### **【讲师简介】**



**周正中（德哥）**

阿里云高级产品专家，PostgreSQL 中国社区发起人之一

PostgreSQL 象牙塔 发起人之一；DBA+社群 联合发起人之一；10 余项数据库相关专利；曾就职于斯凯网络，负责数据库部门。主导了集团数据库系统、存储、主机、操作系统、多 IDC 的架构设计和建设；完成了对数据库 HA、容灾、备份、恢复、分布式、数据仓库架构设计和建设；数据库管理和开发的标准化体系建立。于纳斯达克上市前成功使用 PostgreSQL 完成去 O，并顺利通过 SOX 审计。现就职于阿里云数据库内核技术组。

**附录：**

**ITPUB 学院**是为企业和个人提供企业应用方案培训咨询（包括企业内训）、个人实战技能培训（包括认证培训）在内的全方位 IT 技术培训咨询服务新平台，隶属于盛拓传媒 IT168 企业级平台。

IT168 企业级平台包括 ITPUB、ChinaUnix 两大社区；中国系统架构师大会（SACC）、中国数据库技术大会（DTCC）两大会议品牌。其中，ITPUB 目前是中国专业的数据库技术社区，ChinaUnix 是国内专业的 Linux/Unix 系统、开源软件技术社区。中国系统架构师大会、中国数据库技术大会是每届规模超过 1500 人的技术培训大会。

ITPUB 学院旨在提供更多精彩课程，详情请查看官方网站 <http://edu.itpub.net>

联系人：黄老师

电话：13699173494

邮箱：[edu@itpub.net](mailto:edu@itpub.net)

微信：18500940168

