

中国 PostgreSQL 培训认证体系介绍

中国 PostgreSQL 分会

2019 年 8 月

目录

一、 中国 PG 培训认证背景.....	3
二、 培训认证对象.....	4
三、 培训认证等级.....	4
四、 培训认证纲要.....	5
五、 培训认证课程.....	13
六、 培训认证教材.....	14
七、 培训认证机构.....	14
八、 培训认证讲师.....	15
九、 培训认证要求.....	15
十、 培训认证费用.....	16
十一、 培训认证流程.....	17
十二、 培训认证考核.....	17
十三、 认证证书颁发.....	19
十四、 培训认证推广.....	19

一、中国 PG 培训认证背景

PostgreSQL（简称 PG）是世界领先的开源数据库，起源于 20 世纪 70 年代美国加州伯克利大学，创始人是荣获图灵奖的 Michael Stonebraker。PG 遵循 BSD 开源协议，可以无偿获得源代码，并能根据自己的需要定制修改，可自主选择是否开放修改后的程序代码。

PG 是强大的企业级数据库，特别适合在大型企业数据管理中运用。作为一种企业级数据库，PG 具有的各种高级功能，像多版本并发控制 (MVCC)、按时间点恢复 (PITR)、表空间、异步复制、嵌套事务、在线热备、复杂查询的规划和优化以及为容错而进行的预写日志等。PG 支持国际字符集、多字节编码并支持使用当地语言进行排序、大小写处理和格式化等操作。同时 PG 也在所能管理的大数据量和所允许的大用户量并发访问时间具有完全的高伸缩性。

目前包括亚马逊，华为，阿里等世界五百强级别的大型企业在使用 PG 技术；应用涵盖金融，能源，零售，IT，互联网等各个行业。PG 是大型企业和互联网去 Oracle 的优选方案，能够帮助企业有效管理数据和降低成本；也是大数据、云计算领域架构中关系数据库存储管理的最佳选择。同时，在国内也有包括阿里、腾讯、华为，瀚高在内的许多企业基于 PG 研发云产品及自主可控数据库产品。

工信部中国开源软件联盟 PostgreSQL 分会（简称中国 PG 分会）是工信部下属，国内唯一官方认可的 PG 行业协会组织，承担在国内发展和推广 PG 技术的职能。

基于 Postgresql 在中国发展的良好态势，由中国 PG 分会联合权威认证机构、知名培训机构共同打造中国 PostgreSQL 培训认证体系（简称“中国 PG 培训认证”）。

中国 PG 培训认证体系旨在为 PG 生态企业发展提供 PG 专业技术人才；为有志于从事 PG 相关工作的人员，提供高效的培训指导、权威的等级认证；中国 PG 培训认证是目前国内唯一的 PG 技术等级认证，填补了国内 PG 技术领域相关空白，这对 PG 培训乃至 PG 技术的发展推广都会起到巨大的支持和推动作用。

以下主要针对中国 PG 培训认证体系做具体阐述。

二、培训认证对象

PG 培训认证对象主要面向有志于从事数据库相关工作的社会人员和高校学生，通过专业、有效的培训认证让学员短时间内掌握、提升 PG 技术、技能，达到可以上岗从事 PG 相关工作的效果，有针对性的提供就业推荐，同时为多家 PG 用户企业提供合格人才。

三、培训认证等级

中国 PG 培训认证主要划分为三个等级，包含初、中、高级的相关课程和实验场景，如下表所述：

认证等级	主要内容
初级 PGCA (PostgreSQL Certified Associate)	面向 PG 数据库的初级管理员、应用开发人员，解决 PG 数据库的安装使用、安全访问、数据库对象管理等问题。
中级 PGCE (PostgreSQL Certified Engineer)	面向 PG 数据库的日常维护、功能特性、性能分析、压力测试；SQL 语言、高级 SQL；服务端编程等内容。 细分以下两个方向： DBA (Database Administrator) 数据库管理员认证； DEV (Database Developer) 数据库开发员认证。
高级 PGCM (PostgreSQL Certified Master)	PGCM 是 PG 最高级别认证，主要面向数据库安全管控；数据库诊断调优；数据库高可用、负载均衡、分布式等内容。

四、培训认证纲要

初级 PGCA

培训认证模块	培训认证提纲	课时数
PG 应用管理基础	PG 简介	三天
	安装使用	
	服务管理	
	体系结构	
	psql 使用	
	pgAdmin 使用	
	数据库本地化	
	角色权限	
	系统函数、表及视图	
	数据库及对象管理	
	数据类型	
	SQL 基础	

中级 PGCE

培训认证模块	培训认证提纲	课时数
PG 管理进阶	日常维护	三天
	备份恢复	

	运行监控	
	安全机制	
	事务、并发与锁	
	MVCC 与 WAL 原理	
	数据库硬件及评测	
	数据库基准评测	
	执行计划	
	pg_rman 使用	
	数据缓存	
	连接池	

培训认证模块	培训认证提纲	课时数
PG SQL 语言	数据库与 SQL	三天
	查询基础	
	聚合与排序	
	数据更新	
	复杂查询	
	函数、谓词、case 表达式	
	集合运算	
	SQL 高级处理	
	通过应用程序连接数据库	

	分区和表继承	
	物化视图	
	FDW 访问外部数据	

培训认证模块	培训认证提纲	课时数
PG 服务器编程	SQL 函数	三天
	函数重载	
	函数稳定性	
	函数成本和执行计划	
	函数 PLAN CACHE	
	过程语言	
	触发器	
	事件触发器	
	规则系统	
	C 语言函数	
	聚合函数开发	
	函数内容加密	
	模块发布	
	代理函数语言	

高级 PGCM

培训认证模块	培训认证提纲
服务器配置	创建数据库
	确定和设置数据库参数
	数据库扩展模块的使用
	条带化数据文件
	控制文件管理
	客户端访问配置
	进程管理
	表空间管理
	大对象管理
	数据库版本升级
数据库工具使用	Pgadmin
	PgBench
	PgBouncer
数据库备份恢复	数据库的备份恢复
	物理冷备、热备的概念
	冷备和热备的优缺点对比
	在线热备份的备份策略和自动备份脚本
	逻辑备份（pg_dump&pg_dumpall）

	压缩备份
	并行备份
	物理冷、热备份
	备份方式的对比
	pg_rman
	配置 pg_rman 工作环境
	pg_rman 的原理
	配置恢复目录数据库
	pg_rman 中常用参数的介绍及作用
	备份集与备份片的比较
	用 pg_rman 备份/恢复数据库
	PITR 基于时间点的恢复技术
	基于时间点的恢复技术浅析
	基于时间点的恢复技术实现
	配置基于时间点的恢复区域
	监视 PITR 数据库日志和统计信息
	执行 PITR 操作
	案例：基于指定时间点的恢复
	案例：基于指定命名的还原点的恢复
	案例：完全恢复
数据库优化	数据库优化

	优化准则
	优化方法
	硬件知识
	CPU 及服务器体系结构
	内存
	硬盘
	文件系统及 I/O 调优
	文件系统的崩溃恢复
	文件系统选型
	Barriers I/O
	I/O 调优的方法
	检查点
	检查点的原理
	检查点的分类
	检查点对数据库性能的影响
	检查点的优化
	特色索引
	索引的特色
	表达式上的索引
	部分索引
	GiST 索引

	SP-GiST 索引
	GIN 索引
	性能监控
	数据库性能视图
	Linux 监控工具
	数据库配置优化
	内存配置优化
	关于双缓存
	vacuum 中的优化
	预写式日志写
	并发访问竞争优化
	锁竞争优化
	多版本并发控制
	多版本并发控制的原理
	多版本的优劣分析
	并行处理技术
	应用存储优化
	应用存储参数的优化
	选择合适的数据存储方法
	Sql 语句优化
	SQL 语句的处理过程

	SQL 语句解析的优化
	使用 pg_stat_statements 模块查找 TOP SQL
	执行计划分析
	连接池及数据库高速缓存 (pgbouncer 的使用)
高可用、负载均衡、分布式	高可用方案
	PG 主从流复制
	PG 主从流复制概述
	配置和管理 PG 主从流复制
	使用 PCP 工具配置和管理主从流复制
	主从流复制进行健康检查
	主备 Switchover 切换演练
	主从流复制常见问题解析
	PG 逻辑复制
	keepalived 的使用
	keepalived 中的概念
	keepalived 安装方法
	keepalived 配置
	keepalived 高可用配置方法
	pgpool-II 的使用
	pgpool-II 中的概念
	pgpool-II 安装方法

	pgpool-II 配置
	pgpool-II 高可用配置方法
	Postgres-XL 的使用
	Postgres-XL 的概念
	Postgres-XL 的安装
	配置 Postgres-XL 集群

五、培训认证课程

培训认证课程依据培训认证纲要，主要有 PG 分会专家，认证培训委员会或培训机构等参考 PG 官方手册组织编写。

具体课程内容以 PG V9.x 为基础，PG V10.x 为补充，主要面向数据库运维、应用开发、数据库测试等内容；包括 PPT 课件、实验指导手册、培训认证教程、认证考试题库（初中级选择题）、实验环境配置等内容。

课程环境描述：数据库服务器系统环境建议为 Centos6.X 或 Centos7.X，客户端系统环境为 Windows 7 或 Windows 10，PG 数据库版本为 PG V9.X 和 PG V10.X。

课程编排如下：

认证等级	课程名称
初级 PGCA	PG 应用管理基础课程（课程编码：PGCA-C-090）
中级 PGCE	PG 管理课程（课程编码：PGCE-C-091） PG SQL 语言课程（课程编码：PGCE-C-092） PG 服务端编程课程（课程编码：PGCE-C-093）
高级 PGCM	PG 配置优化（课程编码：PGCM-C-094）

	PG SQL 优化（课程编码：PGCM-C-095）
	PG 安全管理（课程编码：PGCM-C-096）
	PG 高可用（课程编码：PGCM-C-097）

六、培训认证教材

培训认证教材主要包括培训 PPT 课件、实验手册、教程等内容。

其中教程描述如下：

教 程	参考书籍
《PostgreSQL 官方指导手册》	《PostgreSQL 9X 之巅》 《PostgreSQL 修炼之道-从小工到专家》 《PostgreSQL 实战》

七、培训认证机构

培训认证机构主要涉及培训机构、考试认证机构两方面。

推广合作培训机构的选择主要面向全国范围的知名 IT 培训机构，设置专职商务拓展人员过滤、选择与多家知名 IT 培训机构合作，以数据库培训认证为主要方向，洽谈合作事宜，扩大影响面发挥资源优势，共同推进发展 PG 培训认证，实现共赢。

考试认证机构主要与中国软件协会合作，由中国软协提供在线考试，在线查询成绩等系统功能。

八、培训认证讲师

培训认证讲师由中国 PG 分会统一组织管理，相关描述如下：

讲师来源	<p>主要由中国 PG 分会对外招募、培训机构定向培养两种方式。</p> <p>设定培训讲师、助理讲师，有培训讲师协同助理讲师定制培训课程、培训实验等内容。</p> <p>面向 PG 数据库运维管理、应用开发开展培训。</p>
选拔标准	<p>培训讲师需有丰富的 PG 数据库运维、开发及授课经验；</p> <p>助理讲师有意愿从事培训或教研工作，并具备授课潜质的数据库工程师。</p>
讲师资格	认证培训课程由相同级别或级别以上的讲师授课。
讲师等级	<p>培训讲师设定初级（助理讲师）、中级讲师、高级讲师三个等级；</p> <p>讲师评定方式通过 PG 分会专家委员会面试、认证考试的方式进行评定。</p>
激励政策	根据培训需求定制课程进行授课，以课时为单位计算课时费。

九、培训认证要求

参加中国 PG 培训认证学员需要有一定计算机操作基础，熟悉 Linux，适合计算机专业毕业的学生或从事计算机技术工作的社会人员。

认证考核需要依照以下描述进行考核：

认证等级	要求描述	资质要求
初级 PGCA	<p>须参加一门官方认证考试 PGCA-E-090</p> <p>可选培训课程 PGCA-C-090；</p>	无
中级 PGCE	<p>须参加至少两门认证考试 PGCA-E-091、PGCA-E-092 或 PGCE-E-092、PGCE-E-093；</p> <p>必选培训课程 PGCE-C-091、PGCE-C-092 或</p>	须通过初级考试

	PGCE-C-092、PGCE-C-093；	
高级 PGCM	主要以场景上机实验为主,实验覆盖培训课程 PGCM-C-094、PGCM-C-095、PGCM-C-096、PGCM-C-097 内容。	须通过中级考试；建议两年以上工作经验

备注：参加中级考试要满足初级认证资格，参加高级考试需要满足中级认证资格。

十、培训认证费用

培训认证相关费用以市场为导向，以中国 PG 培训认证费用标准为指导，根据具体培训、考试认证条件制定具体收费政策。

相关费用主要包括以下两部分：

1) 培训费用

根据不同的培训结构所能提供的不同培训服务，自主、灵活的制定相应的培训费用。

2) 考试、认证费用

考试、认证费用主要是由考试、认证颁发机构最终确定，后期执行主要确定后的费用标准。

具体价格标准后续公示。

十一、培训认证流程

中国 PG 培训认证基本流程如下：



学员须参加相应的培训课程，系统学习初级 PGCA 纲要课程，有效保证学习效果，可就近参加合作培训机构的线下面授课或通过在线课程完成培训，培训机构负责保障培训效果；学员也可选择通过中国 PG 分会进行培训，具体培训形式，需根据学员报名情况确定。

合作机构列表（排名不分先后）：

机构名称	地址
云和恩墨	北京市朝阳区光华路 9 号光华 SOHO 二期 B 座 10-3 单位名称：云和恩墨（北京）信息技术有限公司
博森瑞	丰台区造甲街 110 号永乐文化产业园 6 号楼 单位名称：北京今日智能科技有限公司
晟数学院	北京昌平金域国际 B 座 706 单位名称：晟数学院
中软培训	北京市海淀区美丽园中路 16 号裕友大厦 3 层 单位名称：中软总公司计算机培训中心
东方瑞通	北京海淀成府路 270 号中科科仪 6 号楼 2 层东方瑞通 单位名称：东方瑞通(北京)咨询服务有限公司
极数云舟	北京市海淀区上地东路 35 号颐泉汇公寓 2 号楼 3 层 1-303
中培课堂	北京市丰台区育芳园东里 3 号楼 B 座 305 室

	单位名称：北京中培伟业管理咨询有限公司
--	---------------------

中国 PG 培训认证笔试考核不同级别具有不同的考试要求与流程。

认证等级	考试流程
初级 PGCA	<p>1) 学员先通过中国 PG 分会网站完成会员注册,在认证考试报名截止时间前预约报名;</p> <p>2) 中国 PG 分会在截止时间后,将预按计划考次集中安排考试;</p> <p>3) 考试完成后,软协将学员考试结果进行公示,由 PG 分会组织颁发学员证书并在分会平台提供证书查询。</p>
中级 PGCE	基本同初级认证流程一致,不同点在于需要提交培训课程表格(带有培训机构印章)到中国 PG 分会。
高级 PGCM	区别于初、中级认证考试,高级需要进行上机实验,考点、考次尚待进一步讨论明确。

十二、培训认证考核

等级考核题库主要有中国 PG 分会专家小组根据课程体系大纲组织编写;题目具体内容面向 PG9.X;并会根据 PG 大版本的迭代,进行题目的补充;完成认证考核的升级。

初、中级别的考核方式主要有权威认证机构提供考试系统,基本功能简述如下:

查询考试列表、注册、创建账户、在线报名、在线支付、预约认证考试、在线计时答题、自动阅卷、成绩查询、结果公示、记录存档等功能。

初级、中级认证考核考点主要面向全国各省会城市,以方便考试就近参与考

核认证；考次一年可根据培训情况，组织多次考核，面向初级可以每个月定一次考核，考核没通过顺延到下月进行补考；中级考次可适当控制每季度一次。

高级认证考核需要集中在北京或济南开展，实验环境部署比较复杂，也可由代理机构协助完成。

不同等级考试内容有所不同，主要区别如表所示：

等级考核	考核说明
初级 PGCA	<p>1) 考试代号 PGCA-E-090（对应 PGCA-C-090 PG 应用管理基础课程内容），使用题库方式考察；70 道选择题；在线答题 90 分钟；正确率：60%；</p> <p>2) 满足至少 50 人次同时答题考试。</p> <p>3) 学员可就近选择考点、有监考老师参与监考。</p>
中级 PGCE	<p>1) 考试代号 PGCE-E-091（对应 PGCE-C-091 PG 管理进阶课程内容）、PGCE-E-092（对应 PGCA-C-091 PG SQL 课程内容）、PGCE-E-093（对应 PGCA-C-093 PG 服务器编程），使用题库方式考察；分 PGCE-DBA、PGCE-DEV 两个类别，学员根据自身情况选择一个类别。</p> <p>2) PGCE-E-092 70 道选择题；在线答题 90 分钟；正确率：60%；</p> <p>3) PGCE-E-093 70 道选择题；在线答题 90 分钟；正确率：60%；</p> <p>4) PGCE-DBA 认证须参加 PGCA-E-090、PGCE-E-091、PGCE-E-092 的题目考核，如已通过 PGCA 考核，只须参加 PGCA-E-091、PGCA-E-092 题目考核。</p> <p>5) PGCE-DEV 认证须参加 PGCA-E-090、PGCE-E-093、PGCE-E-092 的题目考核，如已通过 PGCA 考核，只须参加 PGCE-E-091、PGCE-E-092 题目考核。</p> <p>6) 满足至少 50 人次同时答题考试。</p>

	7) 学员可就近选择考点、有监考老师参与监考。
高级 PGCM	1) 根据具体实验场景确定时间（建议 2 天）； 2) 上机实验（建议实验场景 6 个以上）； 60%正确率即为通过； 3) 需要提前搭建实验环境，至少能满足 10 人次同时集中考试,OS 系统数量 20 左右(有充足硬件条件的虚拟机环境最好)。 4) 有监考老师参与监考，系统最好能提供录屏功能，记录考试过程。 5) 考试结束，由专人使用程序工具收集考试结果，评分、记录、归档。

十三、认证证书颁发

学员通过考试后，由权威认证机构统一印制、颁发相等级别的证书，证书以邮寄的方式发放到学员手中(需要记录学员详细的邮寄地址)并能提供档案存储、线上查询等功能。

十四、培训认证推广

为了更好发挥中国 PG 培训认证的价值,中国 PG 分会将全力做好培训认证的推广工作。

中国 PG 培训认证会在 2019 年 7 月 PostgresConf. CN2019 大会设置发布仪式,届时邀请中国工程院院士倪光南、知名 PG 用户企业、知名培训机构共同参与发布仪式。

后续,中国 PG 分会会继续投入专职人员推进培训认证的全国推广工作,争取多方力量参与其中(PG 培训机构、PG 用户企业、全国高校)扩大影响,产生价值。

培训认证推广主要涉及中国 PG 分会、PG 知名培训机构、PG 用户企业、全国高校四方面组织，重点解决学员技术能力提升以及推荐就业两个问题。

针对学员能力提升问题，主要依托对讲师能力和课程组织的把关，通过组建专家组对讲师进行评估认可，讲师授课也需要学员给出评估，详细可参见培训认证讲师章节。

针对推荐就业的问题，需要联合中国 PG 分会、PG 知名培训机构、PG 用户企业三方力量，发挥各方资源优势，明确量化 PG 相关岗位需求，定时、定量、定向的培养输出 PG 技术人才。