



大型数据库应用技术

02-Oracle体系结构

授课教师：王欢



□ 实验课回顾

□ 体系结构

□ 补充知识

□ 总结



□ Oracle12c 版本

- **Oracle Database 12c Release 2 (发行版 2)**
 - (12.2.0.1.0) - Standard Edition 2 and Enterprise Edition;
 - 标准版和企业版安装文件相同，安装时可选择；
 - 官网下载连接为 1 个压缩包。
- **Oracle Database 12c Release 1 (发行版 1)**
 - (12.1.0.2.0) - Enterprise Edition and Standard Edition (SE2) ;
 - 标准版和企业版安装文件不同，安装时不可选择；
 - 官网下载连接均为 2 个压缩包，需将 2 个压缩包分别解压后文件放置于同一目录。
- Release 2 和 Release 1 基本相同，部分功能进行了优化。



□ Oracle12c 安装

- 使用 Oracle 通用安装器（OUI）安装，OUI 是基于 Java 的图形界面安装工具，可完成在不同操作系统上的、不同类型、不同版本的 Oracle 数据库软件安装。
- 配置安全更新 → 安装选项（是否创建和配置数据库） → 系统类（桌面类或服务器类） → Oracle 主目录用户选择 → 典型安装（位置、字符集、口令） → 先决条件检查 → 概要信息确认 → 安装 → 完成。
- 必须启动的两个服务：
 - **OracleServiceORCL**：数据库的主服务，此服务必须开启，否则无法使用 Oracle。
 - **OracleOraDB12Home1TNSListener**：数据库的监听服务，若要连接服务器，此服务必须开启。

右击我的电脑，选择“管理”，选择“服务和应用程序”



计算机管理

文件(F) 操作(A) 查看(V) 帮助(H)

计算机管理(本地)

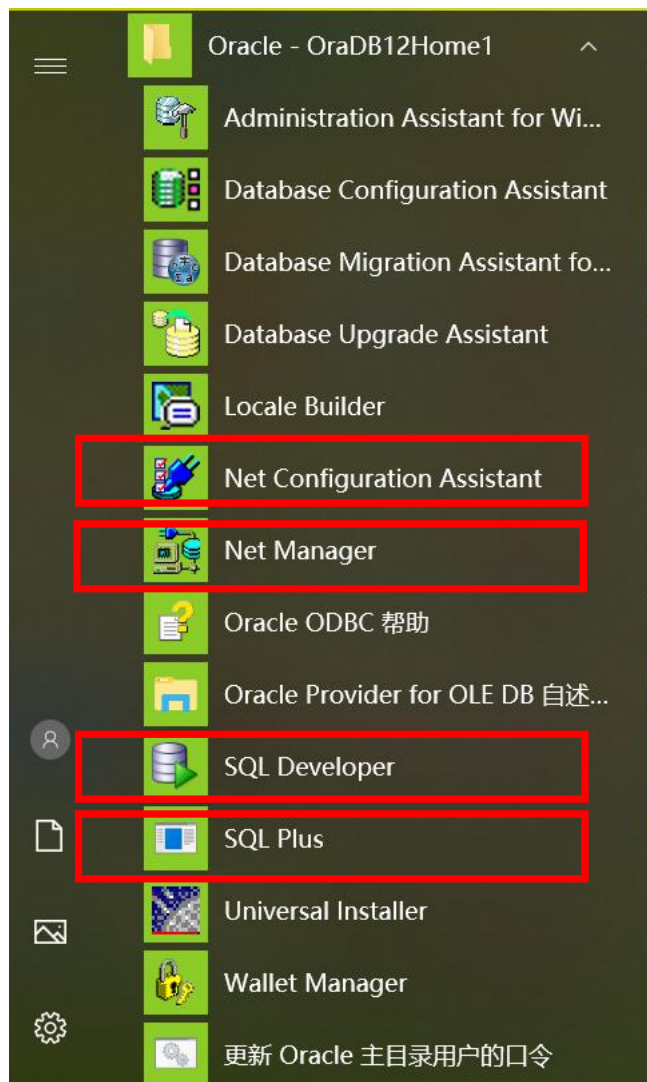
- 系统工具
 - 任务计划程序
 - 事件查看器
 - 共享文件夹
 - 本地用户和组
 - 性能
 - 设备管理器
- 存储
 - 磁盘管理
- 服务和应用程序
 - 服务**
 - WMI 控件
 - SQL Server 配置管理器

服务

名称	描述	状态	启动类型	登录为
OracleServiceORCL				
停止此服务				
暂停此服务				
重新启动此服务				
Network Connection Broker	允许 ...	正在运行	手动(触发...	本地系统
Network Connections	管理...		手动	本地系统
Network Connectivity Assistant	提供 ...		手动(触发...	本地系统
Network List Service	识别...	正在运行	手动	本地服务
Network Location Awareness	收集...	正在运行	自动	网络服务
Network Setup Service	网络...		手动(触发...	本地系统
Network Store Interface Service	此服...	正在运行	自动	本地服务
Office 64 Source Engine	Save...		手动	本地系统
Offline Files	脱机...		手动(触发...	本地系统
OpenSSH Authentication Agent	Age...		禁用	本地系统
Optimize drives	通过...		手动	本地系统
OracleJobSchedulerORCL			禁用	.\emma
OracleOraDB12Home1MTSRecoveryService		正在运行	自动	.\emma
OracleOraDB12Home1TNSListener		正在运行	自动	.\emma
OracleRemExecServiceV2			手动	本地系统
OracleServiceORCL		正在运行	自动	.\emma
OracleVssWriterORCL		正在运行	自动	.\emma
PeaFSvc	帮助...	正在运行	自动	本地系统
Peer Name Resolution Protocol	使用...		手动	本地服务
Peer Networking Grouping	使用...		手动	本地服务
Peer Networking Identity Manager	向对...		手动	本地服务
Performance Counter DLL Host	使远...		手动	本地服务
Performance Logs & Alerts	性能...		手动	本地服务
Phone Service	在设...		手动(触发...	本地服务
Plug and Play	使计...	正在运行	手动	本地系统



□ Oracle12c 工具

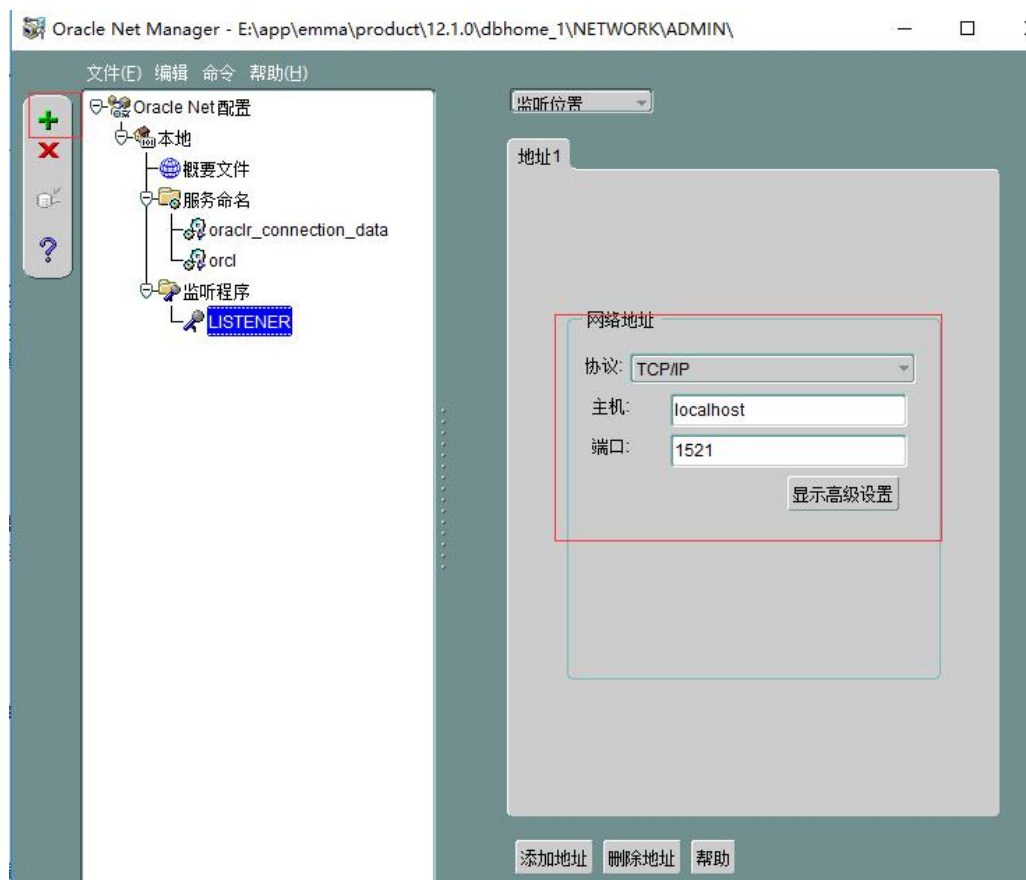
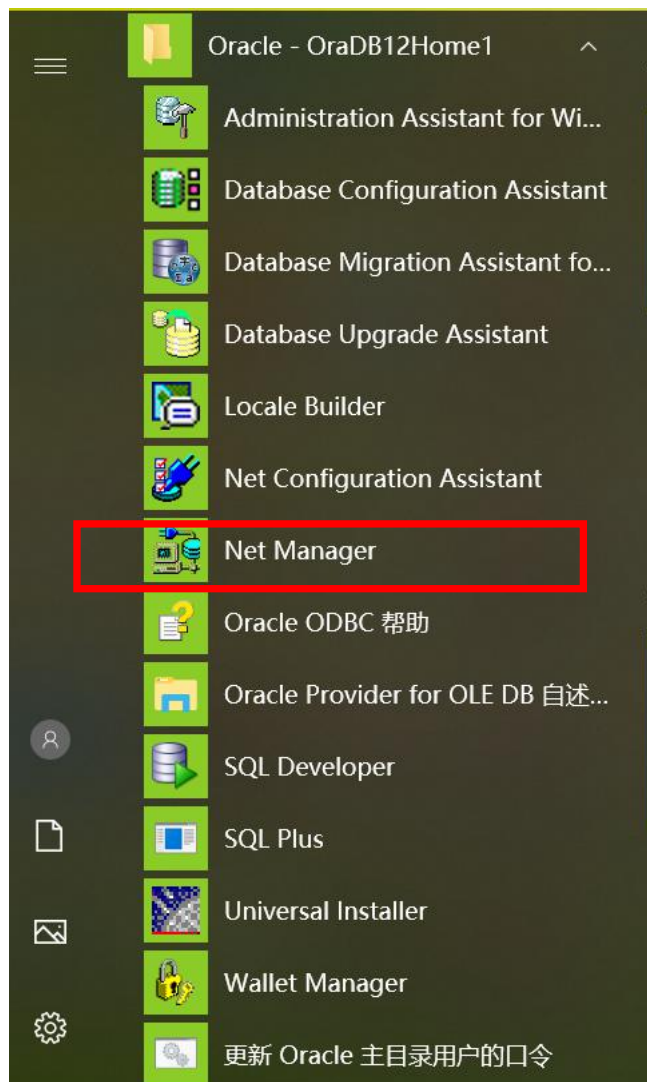


实验课回顾



□ Oracle12c 工具

Net Manager





□ Oracle监听器

Oracle监听器（Listener）是一个运行于Oracle数据库服务器上的进程，其主要任务是监听来自客户应用的连接请求。

客户负责在初始化连接请求中向监听器发送服务名称。该服务名称是一个标识符，它可以唯一地标识客户试图连接的数据库实例。监听器可以接受请求，判断请求是否合法，然后将连接路由到适当的服务器进程中。



□ Oracle12c 工具

● Net Manager —— 配置监听程序

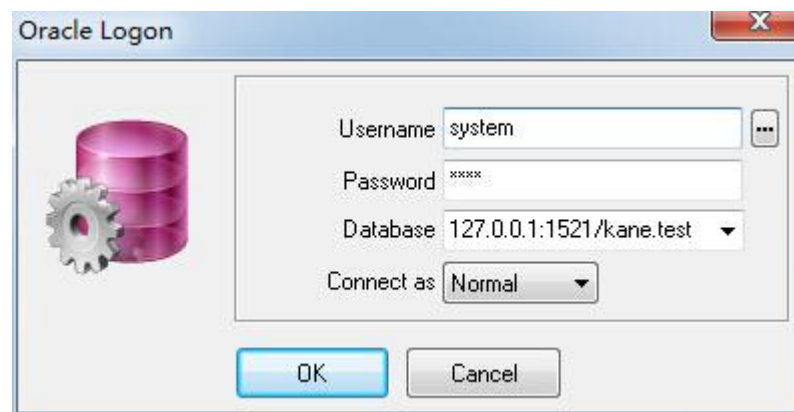
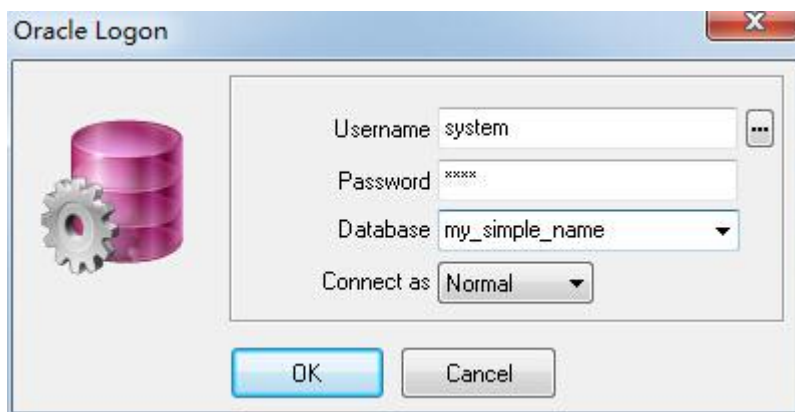
- 要连接某个数据库，除了用户名密码，还需要输入类似“server_ip:server_port/db_name”这样的连接字符串。监听程序就是在服务器端配置 server_ip 和 server_port，并将数据库加入监听，以便可以连接到服务器端的数据库。
- 一个监听程序可以监听多个 Oracle 数据库，多个监听程序也可以监听同一个数据库。
- 安装 Oracle 时，会自动建立默认的监听程序 LISTENER，一般只需将要使用的数据库添加到这个监听程序上就可以了。
- 监听程序使用的默认端口为1521。

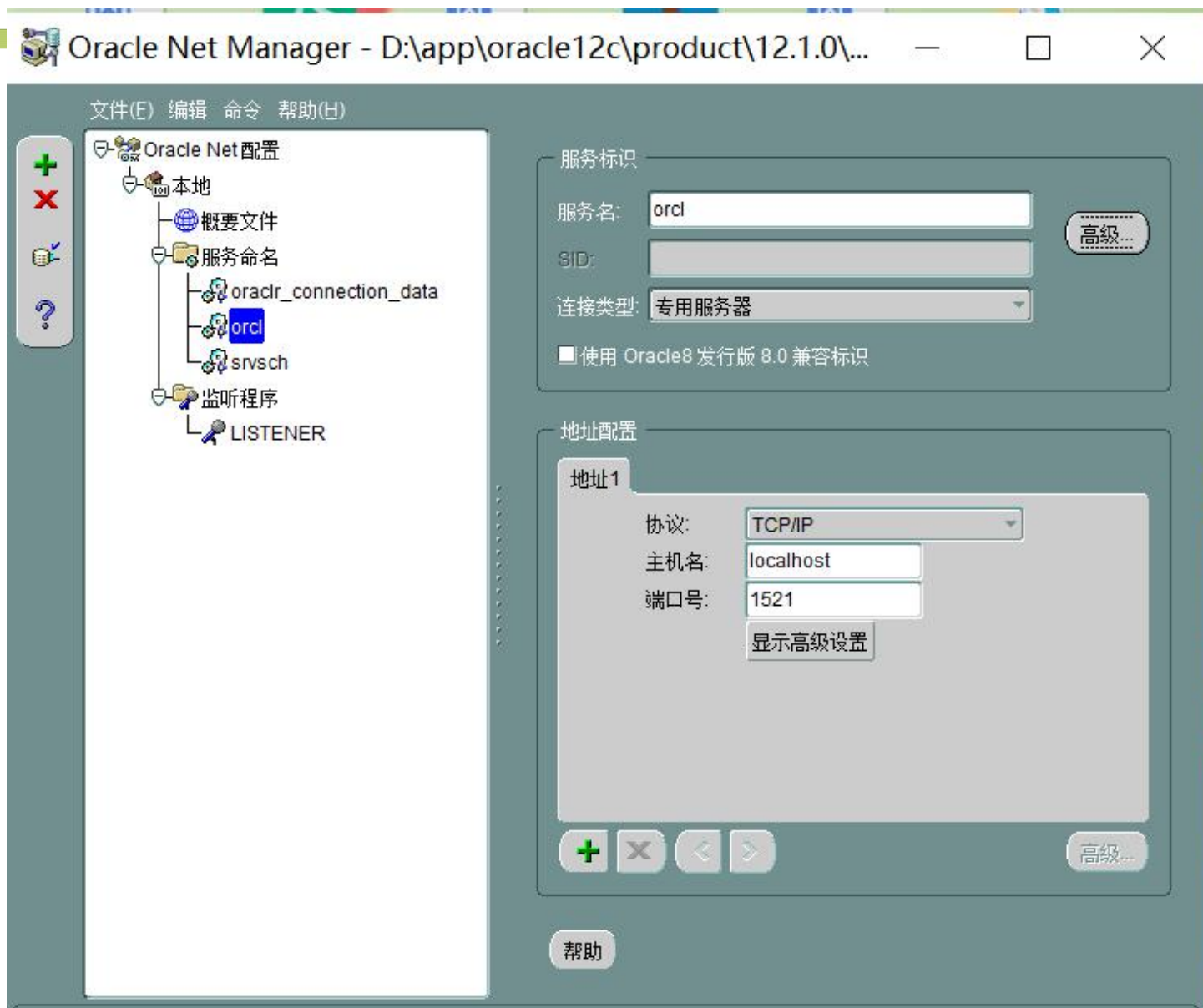


□ Oracle12c 工具

● Net Manager —— 配置服务命名

- 用服务名表示连接字符串，如果配置了名为 “my_simple_name” 的服务，连接时只需要提供服务名即可。
- 如果没有配置命名服务，则需要用户显示指定数据库服务器地址、端口和数据库名。







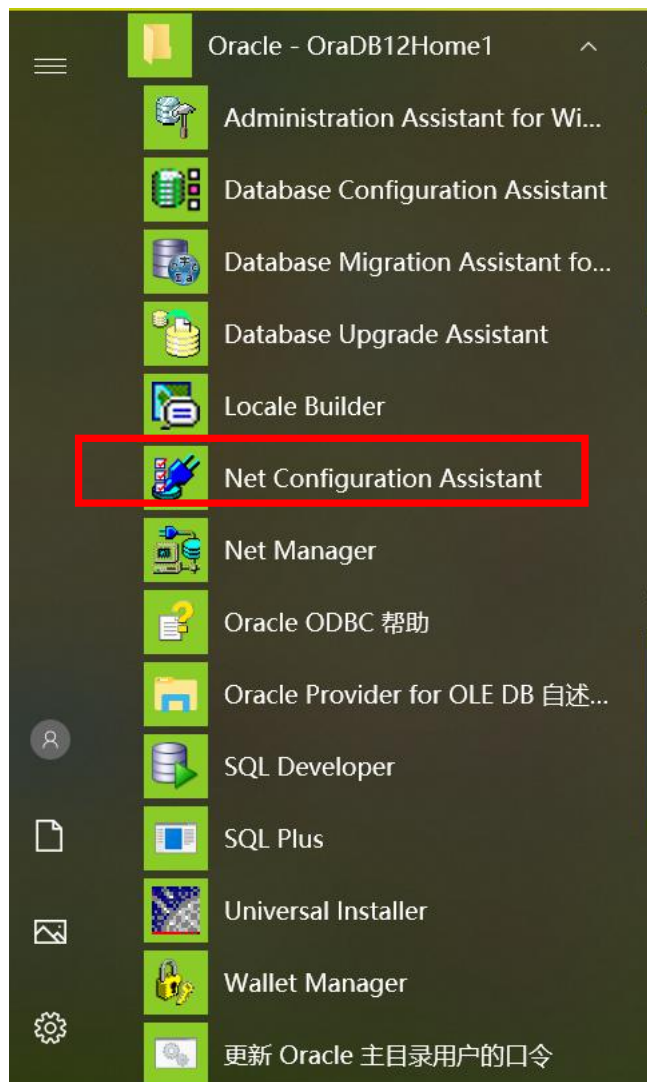
□ Oracle12c 工具

● Net Configuration Assistant

- Net Configuration Assistant 和 Net Manager 都可以配置监听和服务名，前者总是以向导的模式出现，配置较简单，可以引导初学者进行配置；后者则将所有配置步骤集合到同一界面，更适合熟练者进行操作；
- Net Manager 只是修改参数，**配置需要手工重启**才能生效；Net Configuration Assistant 修改就不用手工重启，因为配置时 Oracle 服务会**自动重启**；
- 命令 “netca” 可启动 Net Configuration Assistant。

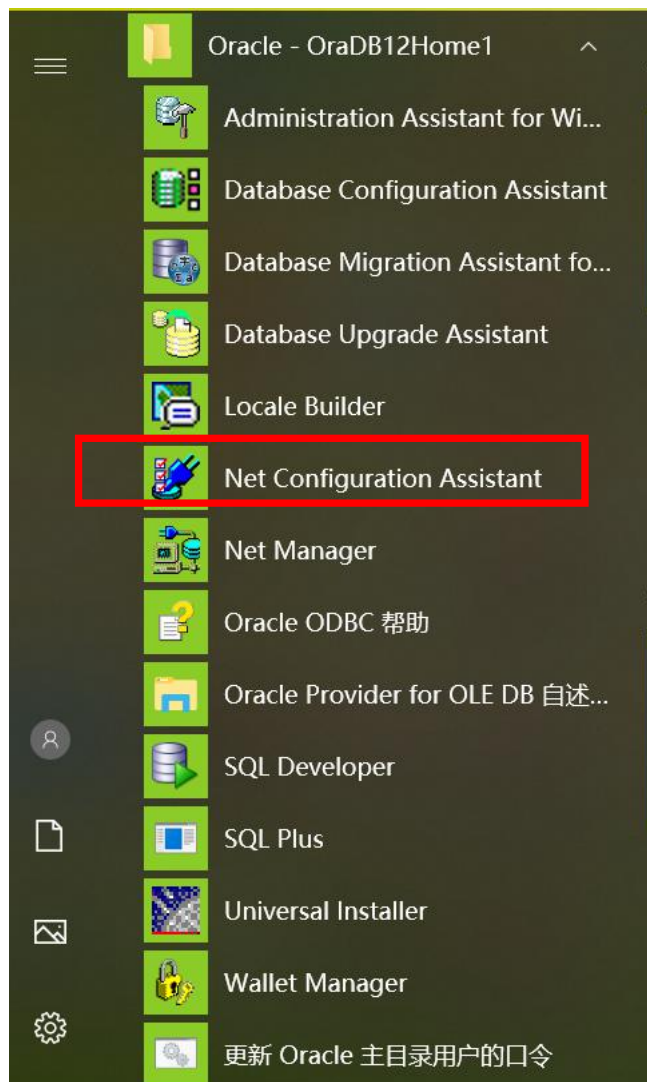


□ Oracle12c 工具 Net Configuration Assistant



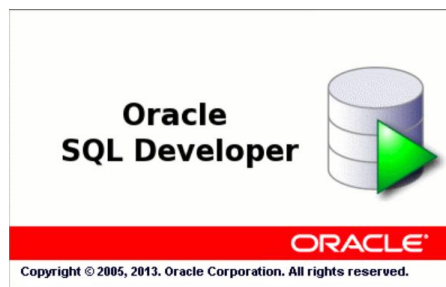
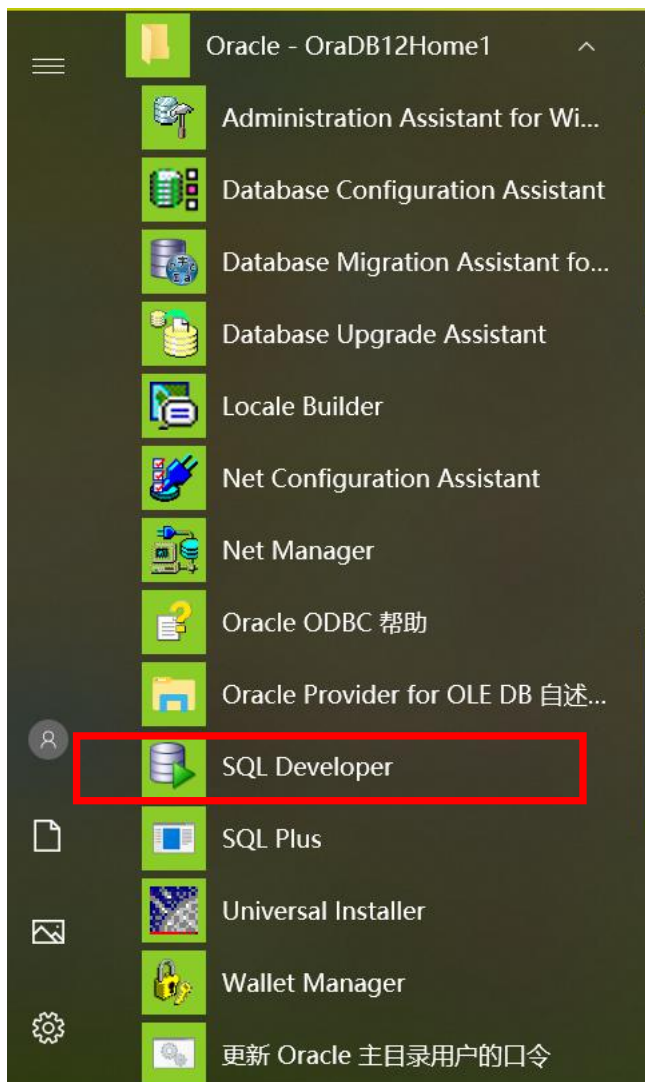


□ Oracle12c 工具 Net Configuration Assistant





□ Oracle12c 工具 SQL Developer







□ Oracle12c 工具

● SQL Developer

- 免费的集成开发环境，不能用于创建Oracle数据库，只能用来连接已创建的数据库；
- 添加新表；
- 更改表定义；
- 向表中添加数据；
- 访问数据；
- 生成报表；
- 创建并执行 PL/SQL。



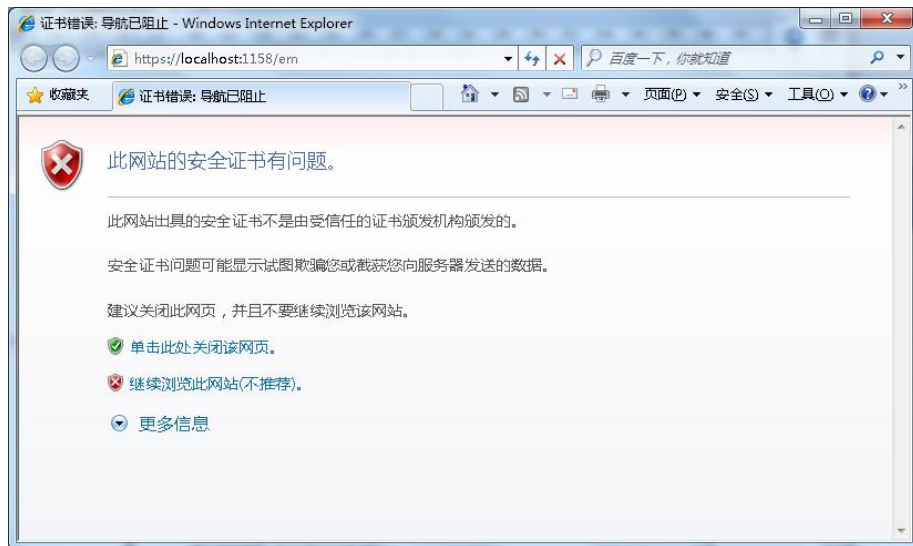
□ Oracle12c 工具

● Enterprise Manager Express

- EM Express 是一个基于 Web 界面的 Oracle 管理工具。
- <https://localhost:5500/em>
- Enterprise Manager Database Control is **no longer available** in Oracle Database 12c. You can use Enterprise Manager Cloud Control 12c or **EM Express** 12c to manage your Oracle Database 12c databases.
- EM Express is a servlet built on top of Oracle XML DB. The Oracle XML DB default wallet has a self-signed certificate, and some existing browsers consider self-signed certificates as untrusted because they are not signed by a trusted CA (certificate authority). However, the self-signed certificate is still secure, as it ensures that the traffic is encrypted between the Oracle XML DB server and the client (browser).



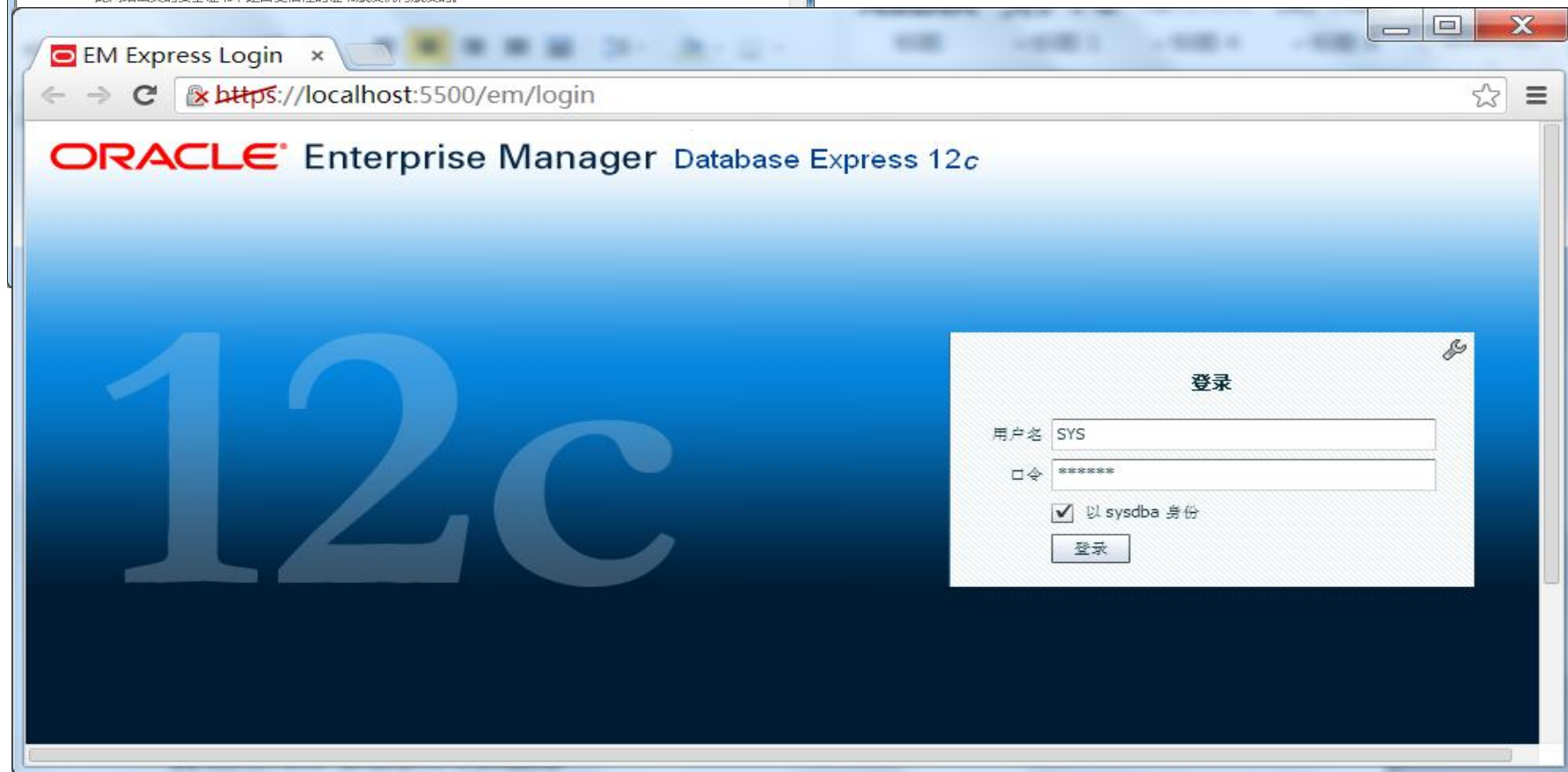
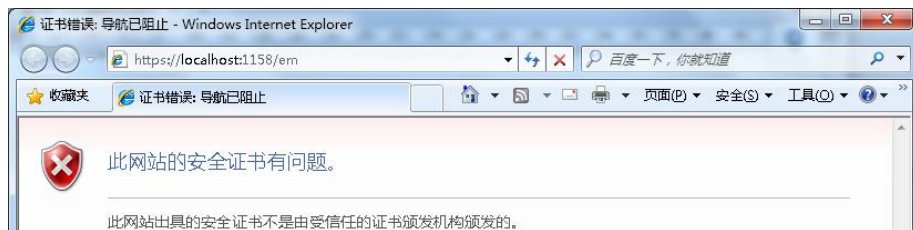
□ Oracle12c 工具



实验课回顾

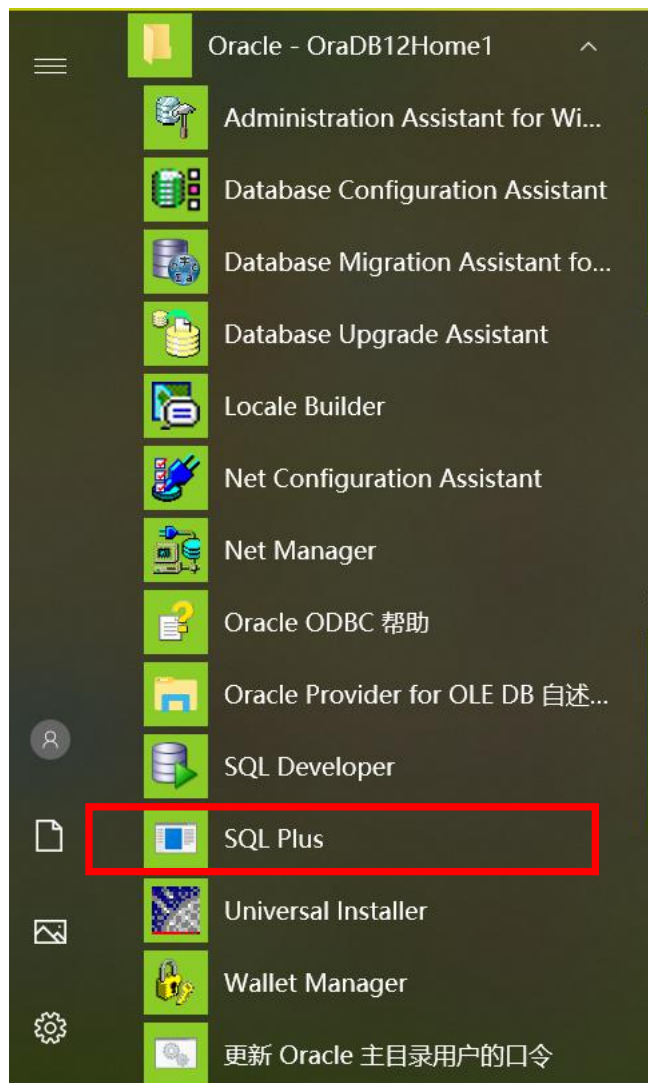


□ Oracle12c 工具





□ Oracle12c 工具 SQL*Plus



实验课回顾



□ Oracle12c 工具 SQL*Plus

```
SQL*Plus: Release 12.1.0.2.0 Production on 星期一 9月 23 13:01:28 2019
Copyright (c) 1982, 2014, Oracle. All rights reserved.
请输入用户名: _
```

更新 Oracle 主目录用户的口令



□ Oracle12c 工具

● SQL*Plus

- SQL*Plus 是用户与 Oracle 进行交互的客户端工具。在 SQL*Plus 中，用户可以执行输入的 SQL 语句、PL/SQL 语句，以及各种 sql*plus 命令，还可以格式化 SQL，PL/SQL 语句的输出结果等。
- 编辑命令， SQL*Plus 有内嵌的命令行编辑器用于编辑缓冲区内的命令，也支持自定义命令编辑器，如使用 Windows 记事本。
- 保存命令，将语句保存在文件中。
- 加入注释，REMARK命令， /*...*/， -- 三种注释。
- 运行命令，命令行方式，缓冲区方式，命令文件方式。
- 编写交互式命令，使用绑定变量，跟踪语句等功能。
- 可参考《Oracle 12c从入门到精通（第二版）》第五章内容。



□ 实验课回顾

□ 体系结构

□ 补充知识

□ 总结



□ 体系结构

- 体系结构是从某一个角度，来分析与考察 Oracle 数据库的组成、工作原理、工作过程、包括数据在数据库中的组织与管理机制、进程的分工协作机制，以及各个组成部分的必要性、功能、和它们之间的联系。
- Oracle 数据库系统包括数据库DB、数据库管理系统DBMS两大部分。这两个部分分别对应的是存储结构和软件结构。
- 存储结构核心是“数据如何存放”。包括逻辑存储结构和物理存储结构。
- 软件结构核心是“软件如何运行”。包括内存结构和进程结构。



□ 本节主要内容:

- 从管理系统的角度介绍数据库的**逻辑结构**;
- 从操作系统的角度介绍数据库的**物理结构**;
- 从访问与控制的角度介绍数据库的**进程与实例结构**。

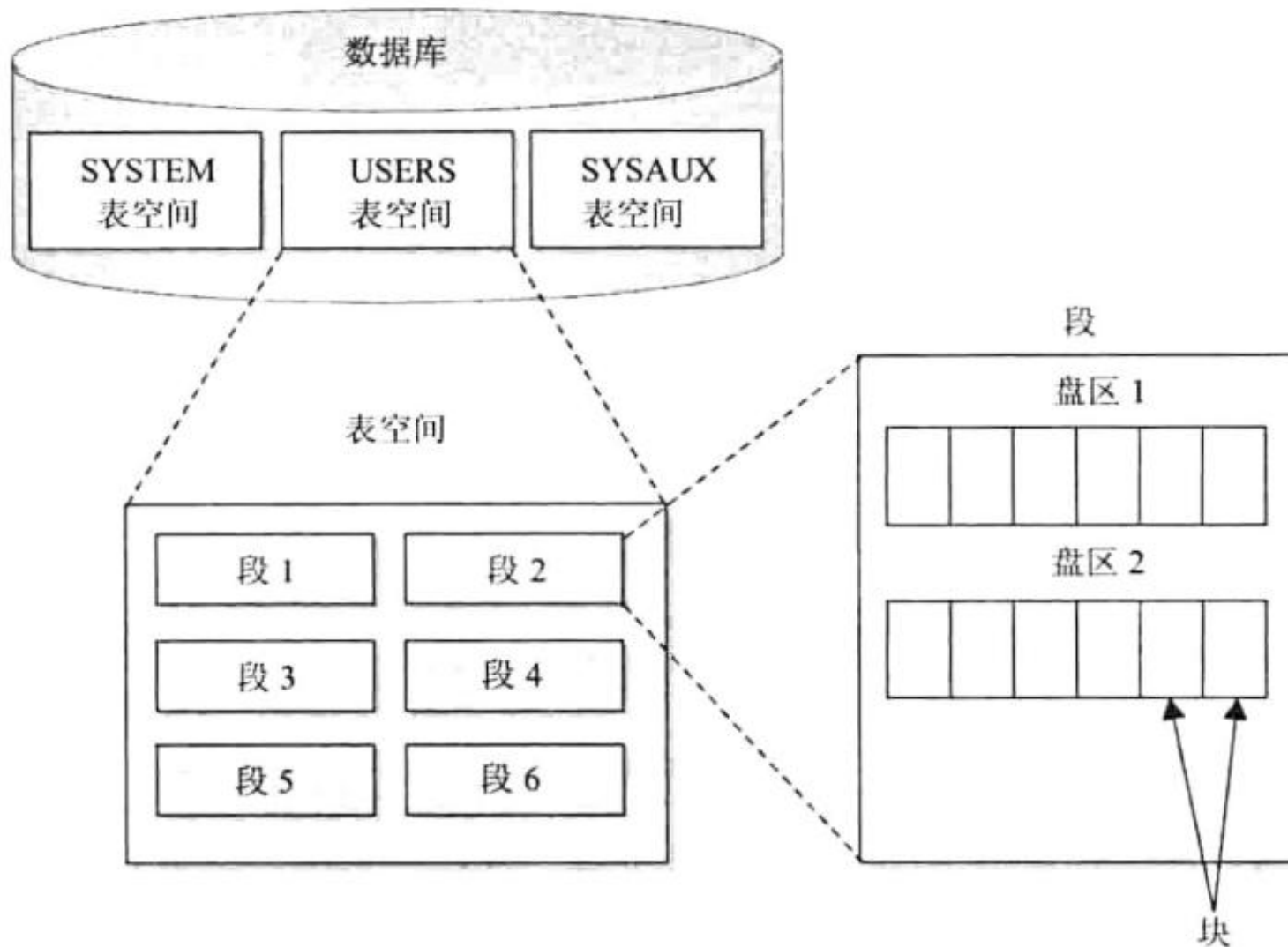


□ 体系结构

- 数据库的物理存储结构是一系列的操作系统文件，是真正存储数据的地方。如果把直接的物理文件作为数据库管理者和开发工程师维护与使用数据库的对象的话，对于数据库的维护和使用就太过于琐碎。
- Oracle对存储空间的管理和分配并不是以物理文件为单位，而是在逻辑上定义了一组存储单元，以逐层细分与抽象的思想将数据库对象占用的存储空间依次划分为 **表空间、段、盘区和数据块**。



□ 存储结构 —— 逻辑存储结构





□ 存储结构 —— 逻辑存储结构

- **表空间(Tablespace)**: 数据库最大的存储逻辑结构。数据库中所有的数据都存储在表空间中，每个表空间包含一个或多个数据文件，一个数据文件只能属于一个表空间。

在创建Oracle数据库时，系统为该数据库自动建立如下5个默认表空间：

- 系统表空间 (SYSTEM) 数据字段和系统管理信息
- 系统辅助表空间 (SYSAUX)
- 撤消表空间 (UNDOTBS)
- 临时表空间 (TEMP)
- 用户表空间 (USERS)



□ 存储结构 —— 逻辑存储结构

- **段(Segments)**: 一个表空间可以被划分为多个段，段一般是数据库终端用户要处理的最小存储单位。段不是存储空间的分配单位，当已有的段没有空间时，Oracle会为该段分配一个新的盘区。

一个段以及属于它的所有盘区必须被包含在同一个表空间，但同一个段的不同盘区可以分步在多个数据文件上，段可以跨文件存储，但是每个盘区的空间只能在同一个数据文件内。



□ 段 (Segments)

根据段中的数据类型，段可分为：

- **数据段** 用于存储表中的数据。用户创建表的时候，系统会在指定或者默认的表空间为该表创建一个数据段，一个表空间包含了多少个表，就有多少个数据段；
- **索引段** 存储在表中创建的索引数据库；
- **临时段** 当Oracle处理一个查询时，经常需要为sql语句的解释和执行的中间结果创建临时段；
- **回滚段** 存放数据修改前的旧值（包括位置 and 值）



□ 存储结构 —— 逻辑存储结构

- **盘区(Extents)**: 用于存储特定类型信息的逻辑连续数据块，是Oracle最小的磁盘空间分配单元，当一个段没有可利用的空间时，系统会以盘区为单位给段分配新的磁盘空间。



□ 存储结构 —— 逻辑存储结构

- **数据块(Data Blocks)**: Oracle 数据库**最小的存储单位**，最基本的数据存取单位，Oracle从数据文件存取数据时以数据块为单位进行输入输出操作。数据块不是操作系统的“块”。DB_BLOCK_SIZE 指定默认的块大小，默认为 8KB。数据块表结构主要包括：

块头：概要信息，如物理地址、所属段类型等

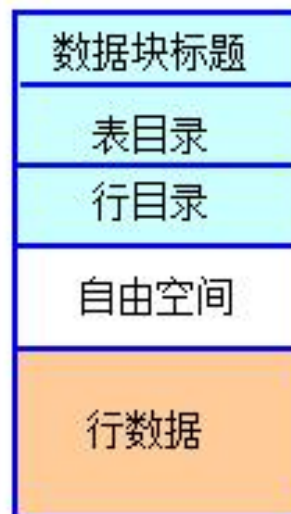
表目录：记录了数据块存储的表的相关信息

行目录：数据行的概要信息

自由空间：没有存储数据的空闲空间

行数据：记录了表或索引的实际数据，一个数据行可以跨多个数据块

数据块的结构





□ 存储结构 —— 逻辑数据库对象

- **表(Table)**: Oracle 数据库中的基本存储单位, 包括关系表、临时表、索引组织表、对象表、外部表、群集表等。
- **视图(View)**: 也称虚表, 提供各种数据表现形式, 可以使用各种不同的方式将基表的数据展现在用户面前, 以便符合用户的使用习惯。包括普通视图、物化视图、对象视图。
- **索引(Index)**: 用于提高查询效率, 内建工作对用户是透明的, 由数据库自行维护, 包括单一索引、符合索引、反向键索引、基于函数的索引、位图索引。



□ 存储结构 —— 逻辑数据库对象

- **存储过程 (Stored Procedure)** 是一种完成特定数据处理功能的SQL程序单元，它存储在数据库中，并在DBMS服务器中执行。
- **触发器 (Trigger)** 是一种当数据库访问操作事件（如Insert操作）发生时DBMS隐式地自动运行的存储过程，它也存储在数据库中。



□ 存储结构 —— 逻辑数据库对象

- **数据字典**：Oracle数据字典是存储在数据库中的所有对象信息的知识库，用于保存数据库系统自身以及所创建对象的元数据信息。例如，当用户创建一个数据库表对象或修改一个存储过程，这些数据库变化的信息都会由Oracle软件自动在数据字典中进行数据记录与维护。
 - 静态数据字典视图
 - 动态数据字典视图



□ 数据字典

- **静态数据字典视图** 这类视图主要提供变动不太频繁的数据库对象元数据查看，如数据库表结构信息、表数据索引信息等。这类数据字典视图在命名形式上，主要是一些以ALL_、DBA_、USER_为前缀定义视图名，其名称尾部通常还有\$字符。
- **动态数据字典视图** 这类视图主要提供数据库运行状态数据查看，如当前数据库内存使用与分配信息、文件状态信息、任务调度与作业进展信息等。这类数据字典视图在命名形式上，主要是一些以V\$或V_\$为前缀定义视图名。



□ 存储结构 —— 物理存储结构

Oracle数据库的物理存储结构是从物理组成角度来分析一个数据库在存储介质上的实际构成，它是由操作系统来组织和管理的，是Oracle数据库的外部存储结构。

每个Oracle数据库主要由3种类型的文件组成：**数据文件**、**日志文件**和**控制文件**。



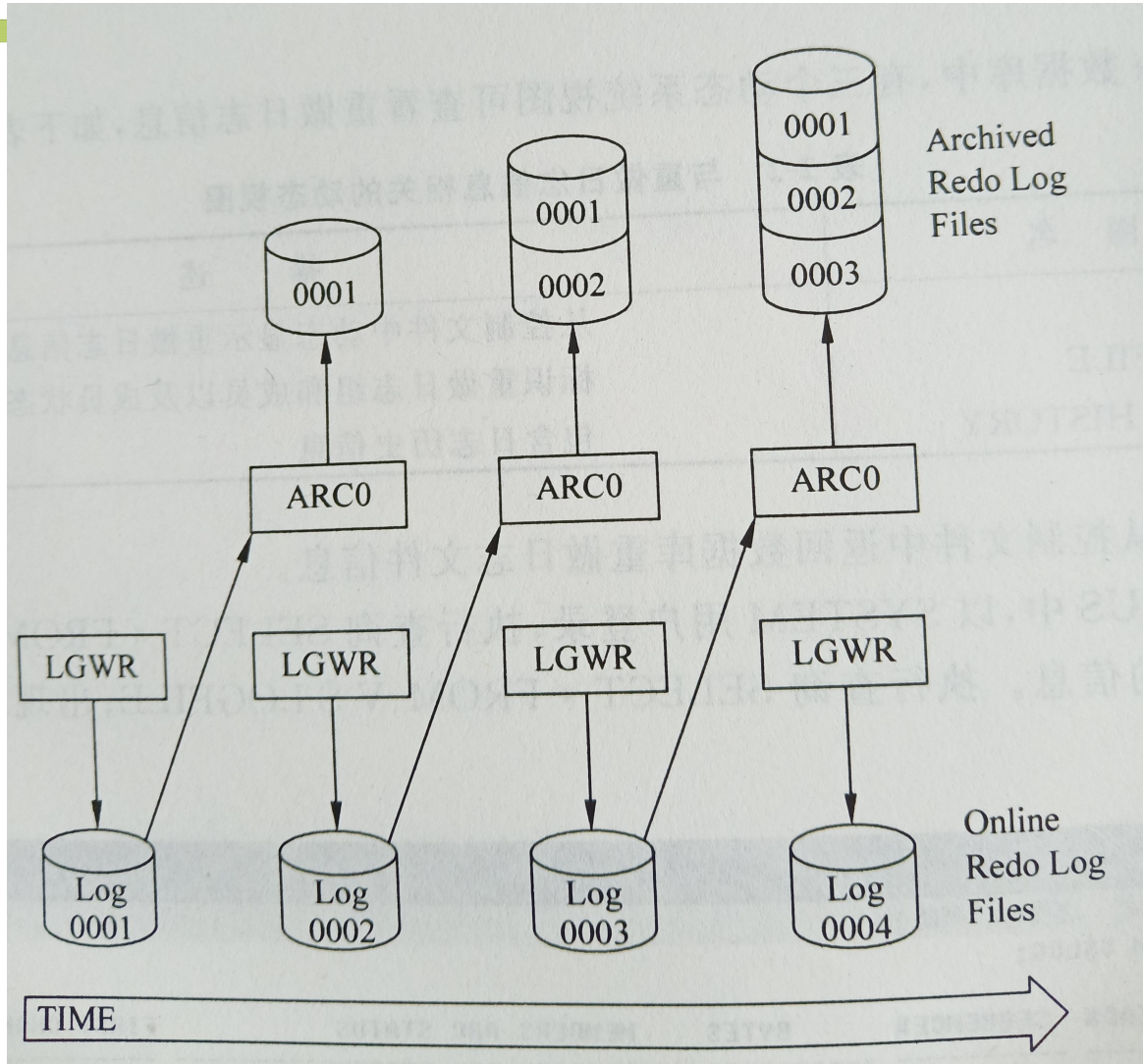
□ 存储结构 —— 数据文件

- **数据文件** 存储实际数据的操作系统文件。如表中的记录、索引数据、系统数据、临时数据等。文件后缀名为“.DBF”。
 - 每一个数据库有一个或多个物理的数据文件(data file)，一个数据文件仅与一个数据库直接相关；
 - 根据存储数据不同，数据文件可分为：**系统数据文件**（文件名以system开头，存放系统表和数据字典）、**回滚数据文件**（以undotbs开头，存放修改前的旧数据，用于支持回滚操作）、**临时文件**（以temp开头）、**用户数据文件**（以user开头）、系统辅助数据文件等。



□ 存储结构 —— 日志文件

- **日志文件** 日志用于记录对数据库进行的修改操作和事务操作，文件后缀名为“.LOG”。每个数据库有两个或多个日志文件组，日志文件组用于收集数据库日志。
 - 每一个数据库有两个或多个日志文件组（redo log file），在系统或介质故障恢复数据库时使用；
 - 联机日志文件：用来循环记录数据库改变的操作系统文件；
 - 归档日志文件：为避免联机日志文件重写时丢失数据而对联机日志文件所做的备份。



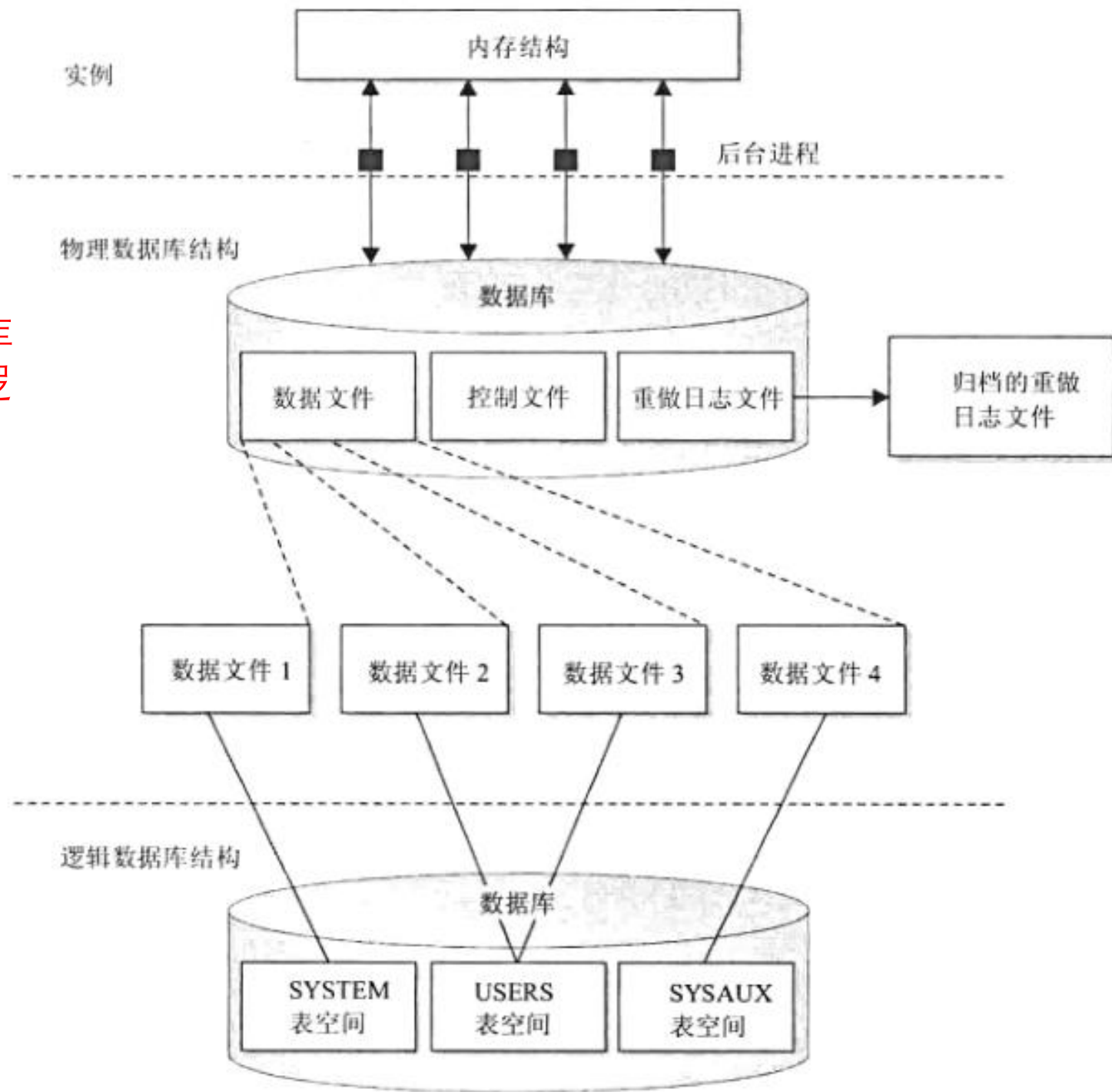
归档模式下的日志文件保存与切换

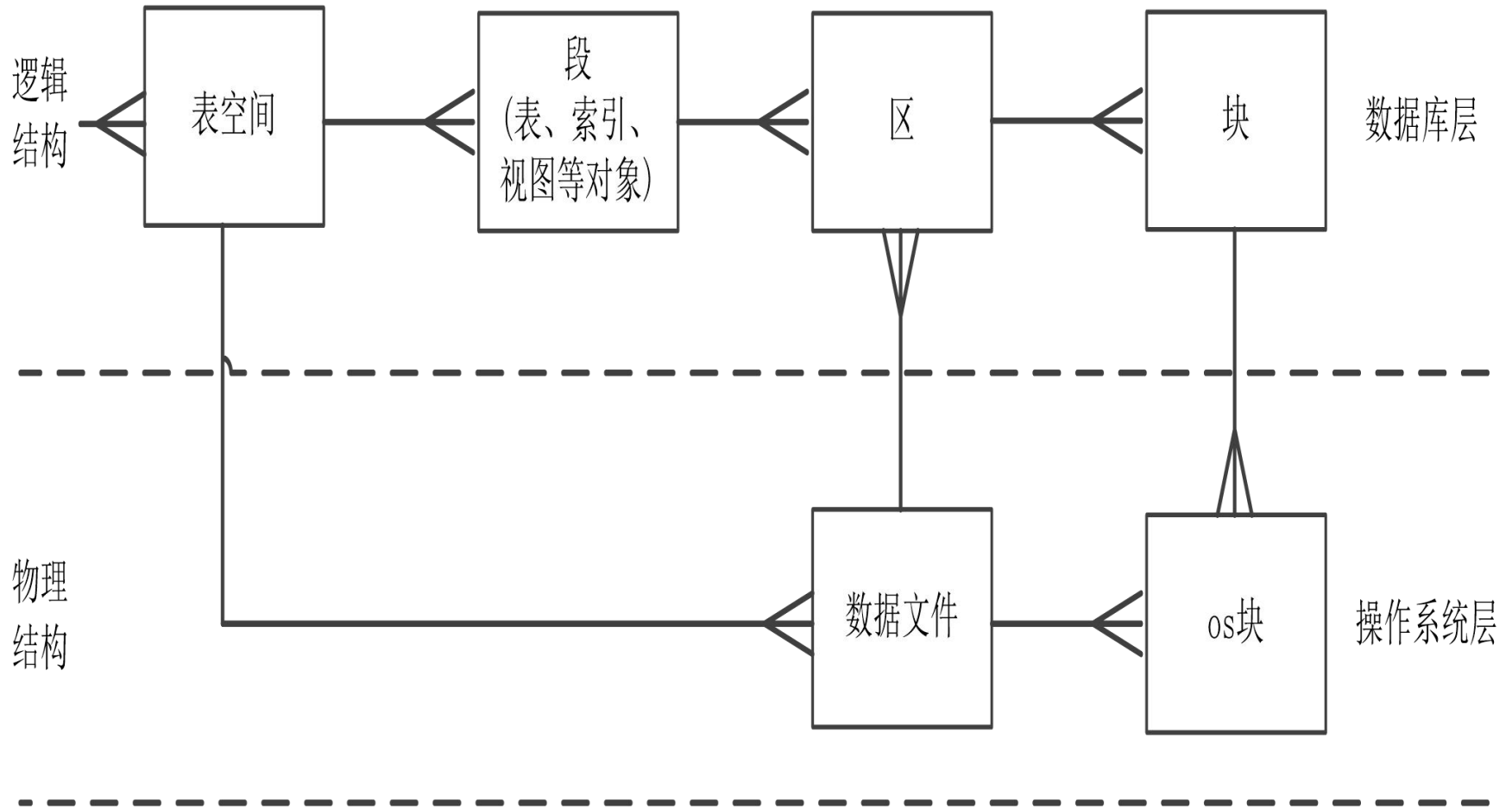


□ 存储结构 —— 控制文件

- **控制文件(Control File)** 用于记录和维护整个数据库的**全局物理结构**，它是一个二进制文件，文件后缀名为 “.CTL”。
 - **记录数据库的物理结构**，包含下列信息类型： 数据库名、数据文件和日志文件的名字和位置； 数据库建立日期；
 - 控制文件在创建数据库时生成，以后当数据库发生任何物理变化时，ORACLE 自动更改该数据库的控制文件。
- **参数文件**
- **备份文件和密码文件**

Oracle 数据库 物理结构与逻辑结构关系





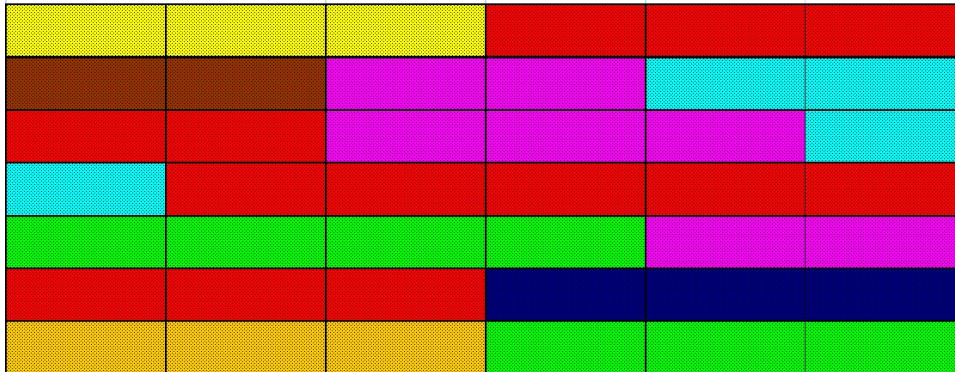
Oracle 数据库物理结构与逻辑结构关系

表空间、段、区、块之间的关系



设表空间user有两个数据文件user01.dbf和user02.dbf。

user01.dbf



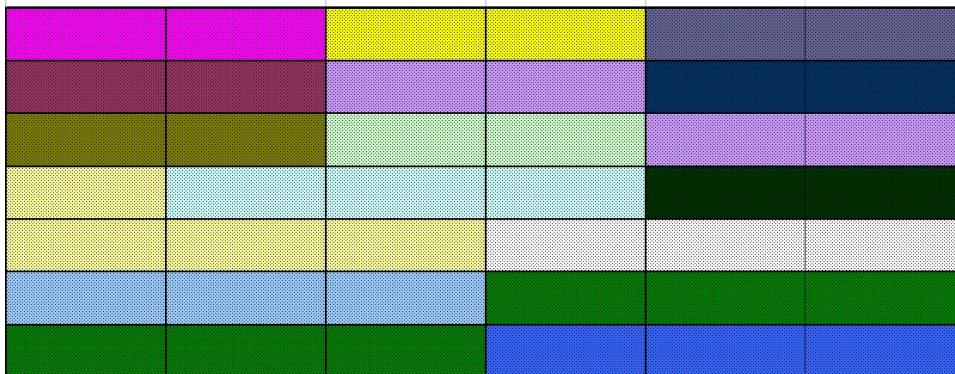
块：每个单元格

区：连续的颜色相同的块

段：颜色相同的区

表空间：两个文件

user02.dbf





□ 软件结构 —— 内存结构

当Oracle数据库实例开启时，Oracle数据库分配一块内存区域，并启动后台进程，这块内存区域会保存如下信息：

- 程序代码；
- 连接会话的信息，包括当前并未激活的会话；
- 程序运行过程中的信息；
- Oracle进程共享和通信的信息，比如锁；
- 缓存数据，比如数据块、重做记录；



□ 软件结构 —— 内存结构

Oracle数据库内存结构主要包括：

- 系统全局区 (System Global Area, SGA)
- 程序全局区 (Program Global Area, PGA)
- 软件代码区 (Software Code Area)
- 用户全局区 (User Global Area, UGA)

体系结构

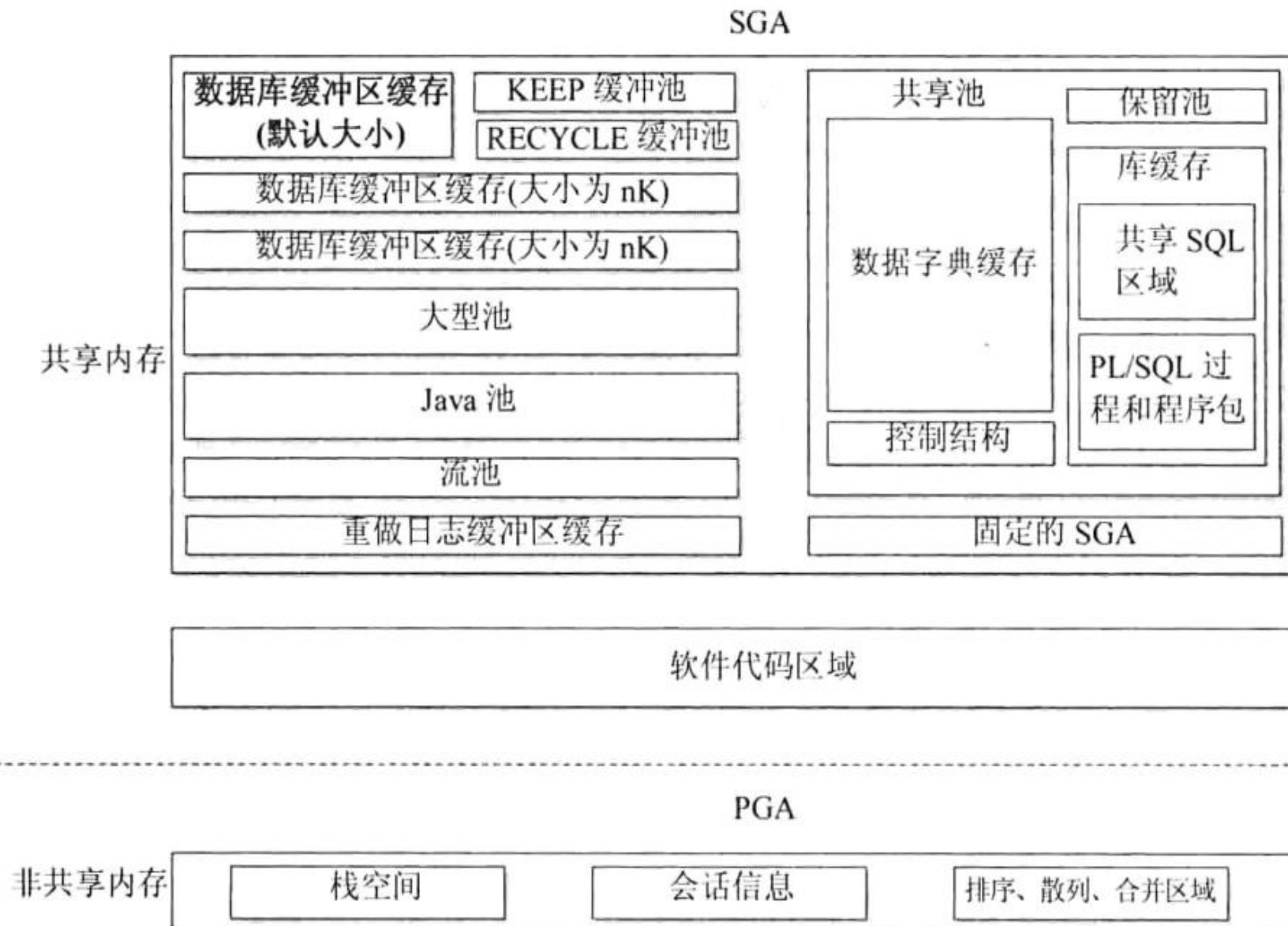


图 1-5 Oracle 逻辑内存结构



□ 内存结构 —— SGA (SYSTEM Global Area)

SGA是所有Oracle进程都能访问的一组内存区域集合，包含了Oracle服务器的数据和控制信息。如果有多个用户同时连接到一个实例，则此实例的SGA数据由这些用户共享。因此，SGA也称为**共享全局区** (Shared Global Area) 。

当数据库实例启动时，SGA 的内存被自动分配，当实例关闭时，内存被收回。SGA是占内存最大的一个区域，同时也是影响数据库性能的重要因素。

SGA按作用不同，可分为**数据缓冲区、日志缓冲区、共享池、Java池、大型池。**



□ 内存结构 —— SGA (SYSTEM Global Area)

- **数据缓存区 (Block Buffer Cache)**: 存储数据库最近使用过的数据，包括读出的数据和写入的新数据。当Oracle的用户进程查询某块数据时，先在数据缓存区内搜索，没有再从磁盘的数据文件中搜索，系统读取内存的速度要比读取磁盘快得多，所以数据缓冲区可以提高数据的读取效率。
- **重做日志缓存区 (Redo Log Buffer)**: 记录了用户对数据库执行的操作，是SGA中被循环使用的区域。为了加快访问速度和工作效率，重做记录并不直接写入日志文件，而是首先写入重做日志缓冲区。



□ 内存结构 —— SGA (SYSTEM Global Area)

- **共享池**(Shared Pool): 保存了各用户间可共享的各种结构, 包括近期运行的 SQL 语句、PL/SQL 过程与包、数据字典信息、锁、以及其它控制结构的信息。当一个新的sql语句被解析后, Oracle会从共享池中分配一块内存空间保存它的解析结果, 以后再执行该语句时可直接运行, 共享池是活动非常频繁的内存结构, 分配内存的时候要考虑给他足够大的空间。由初始化参数 `SHARED_POOL_SIZE` 指定, 默认 80 MB。



□ 内存结构 —— SGA (SYSTEM Global Area)

- **大型池**(Large Pool): SGA 的可选区域, 用于大块内存的分配以处理数据库备份和恢复、具有大量排序操作的SQL语句、并行化的数据库操作等。利用大型池, 可以防止这些SQL大型命令把条目重写入共享池中。由初始化参数 `LARGE_POOL_SIZE` 指定大小。
- **Java 池**: 用于在数据库中支持 Java的运行, 如果不用Java程序就不需要分配该内存空间, 由初始化参数 `JAVA_POOL_SIZE` 确定大小。



□ 内存结构 —— SGA (SYSTEM Global Area)

● SGA (SYSTEM Global Area) 系统全局区

● 可动态调整的参数:

- DB_CACHE_SIZE
- SHARED_POOL_SIZE
- LARGE_POOL_SIZE
- JAVA_POOL_SIZE

● 需手动设置的参数:

- LOG_BUFFER
- STREAMS_POOL
- DB_KEEP_CACHE_SIZE
- DB_RECYCLE_CACHE_SIZE



□ 内存结构 —— PGA (Program Global Area)

PGA是Oracle系统分配各进程存储自己的数据和控制信息的内存区域，是 Oracle 在一个服务进程启动时创建的，**是非共享的。**

- 私有 SQL 区(Private SQL Area): 包含了绑定变量值和运行时期内存结构信息等数据。每一个运行 SQL 语句的会话都有一个块私有 SQL 区。
- 会话内存(Session Memory): 一段用于保存会话变量（如登录信息、权限、角色）和其他预会话相关信息的内存。



□ 内存结构 —— 软件代码区 (Software Code Area)

软件代码区是一部分用于存放那些正在运行和可以被运行的代码（**Oracle自身的代码**）的内存区。Oracle数据库代码存储在软件代码区，它的位置通常和用户程序存在的位置不同——一个更独有或更受保护的位置。

- 软件代码区的大小一般是固定的，只有 Oracle 软件升级或重装后才会改变。
- 软件代码区是**只读**的，可以被安装成共享的或非共享的。可能的情况下，Oracle 代码是共享的，这样所有 Oracle 用户都可以直接访问这些代码，而不需要各自保存一份拷贝在自己的内存中。



□ 软件结构 —— 进程结构

- 当一个Oracle实例被启动时，系统将为该实例启动一系列进程来满足用户对数据库的操作要求。
- **进程**是操作系统的基本执行单元，它是具有独立数据处理能力的正在执行的程序，是一系列的操作步骤的集合，在有些操作系统中称为作业或任务。进程通常有自己的专用存储区。

Oracle系统的进程包括：**用户进程** 和 **Oracle 进程**（服务器进程、后台进程）。



□ 进程结构 —— 用户进程

- **用户进程 (User Process)** : 运行于**客户端**的应用程序或 Oracle 工具，当用户在客户端运行一个应用程序或工具，系统将为该用户创建一个用户进程。

用户进程负责与Oracle服务器建立连接和会话，并向服务器发出数据处理请求，得到处理结果后再输出给用户。



□ 进行结构 —— Oracle 进程

- Oracle 进程：运行于服务器端的 Oracle 进程。
包括服务器进程和后台进程



□ 进行结构 —— 服务器进程

- 服务器进程（server process）：用于处理连接到数据库例程的用户进程的请求，主要完成以下工作：
 - 1分析并执行用户所提交的 SQL 语句；
 - 2搜索SGA区的数据库缓冲区，决定是否读取或写入数据文件；
 - 3将查询或执行结果返回给用户。



□ 进程结构 —— 后台进程

- 后台进程（background process）： Oracle实例启动时，为了保证该实例的正常使用，系统将为该实例启动一些后台进程，不管有没有用户连接数据库，后台进程都会被启动。
- 后台进程为所有连接该实例的用户负责共享，负责支持协调服务器进程完成操作，主要工作包括在内存和外存之间进行 I/O 操作，监视各个进程的状态，协调各个进程的任务，维护系统的性能，保证系统的可靠性。一个实例可以有很多后台进程 有些进程是强制运行的 有些是可选的。



□ 进行结构 —— 后台进程

在所有典型的数据库配置中，都有一些强制运行的后台进程，这些进程在数据库实例启动时，以最小配置的初始化参数文件默认自动运行。**强制运行**的后台进程主要有：

① 进程监视器 (Process Monitor , PMON)

用于监视用户进程和后台进程，并能在服务器或调度程序非正常终止时执行进程的恢复操作。PMON负责清理数据库高速缓存以及释放用户进程使用的资源。**PMON 是Oracle 数据库中最活跃的一个进程**。例如，PMON重置活动事务表的状态，释放不再需要的锁，以及从活动进程表中删除进程ID等。



□ 后台进程——强制运行的进程结构

②系统监控进程 (System Monitor Process, SMON)

系统监视器SMON主要负责系统级的清理工作，其主要职责包括：

- 在数据库实例启动时，如果失败，执行实例的恢复；
- 在实例恢复期间，由于读文件或表空间脱机出错时，执行未提交事务的回滚操作；
- 清理临时段，释放存储空间；
- 在字典管理的表空间中合并相邻的空闲数据区。



□ 后台进程——强制运行的进程结构

③数据写进程 (Database Writer Process, DBWn)

数据库写入器DBW把缓存中的内容写到数据文件中，DBWn进程把数据库高速缓存中的修改过的数据写到磁盘中。一般情况下，在大多数系统中，一个数据库写进程（DBW0）就够了，如果对数据修改频繁或者多处理器系统中，可以额外配置更多的数据库写进程（从DBW1到DBW9，从DBWa到DBWz）。

④恢复进程 (Recoverer Process, RECO)

用于解决分布式数据库中由于网络或系统故障导致挂起的分布式事务



□ 后台进程——强制运行的进程结构

⑤日志写入器 (Log Writer Process, LGWR)

日志写入进程，把重做日志缓冲区中的内容写入到重做日志文件中。

⑥检查点 (Checkpoint Process, CKPT)

检查点CKPT进程会把检查点信息更新到控制文件和数据文件头中，并发信号给数据库写进程DBW将数据写入到磁盘。



□ 后台进程——可选进程结构

可选后台进程是那些没有被定义为强制运行的后台进程，大多数可选后台进程都有特定的任务或功能。常见的可选后台进程主要有：

①归档进程（Archiver process, ARCn）

归档器进程（ARCn）在发生重做日志切换时，负责将连接重做日志文件复制到离线存储的归档位置。这些归档进程同样可以收集事务重做数据，然后把它们传输到备用数据库（Standby Database）。只有在数据库处于归档模式（ARCHIVELOG mode），且自动归档处于开启状态时，这些归档进程才存在。



□ 后台进程——可选进程结构

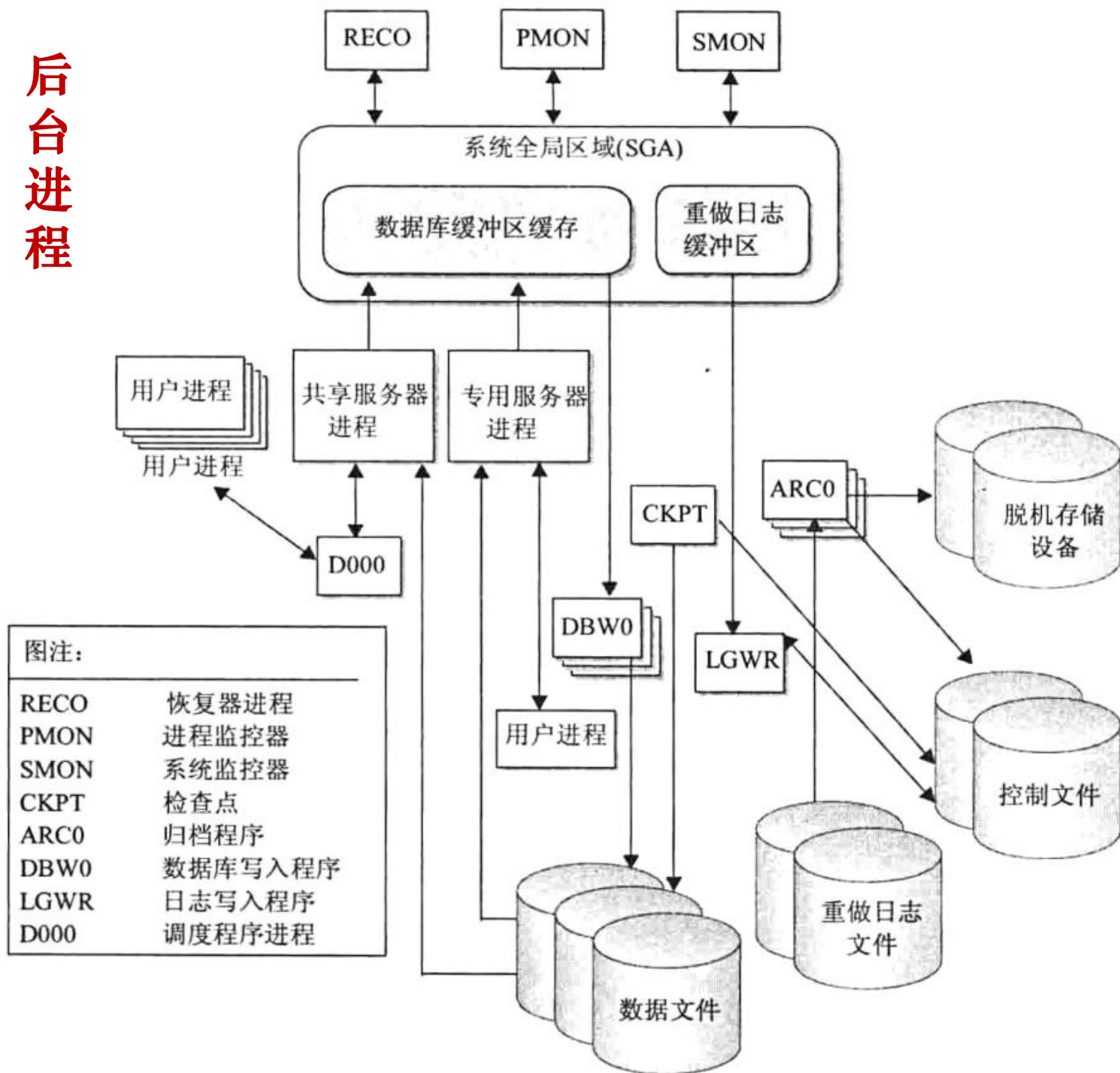
②作业队列 (Job Queue Process, CJQ0 & Jnnn)

负责运行用户的作业，该进程通常在批处理模式运行。一个作业就是用户自定义的有计划的运行任务（执行一次或多次）。例如，用户可以使用作业队列来预设一个在后台长时间运行的更新。给定一个开始日期和确定的时间间隔，作业队列进程会在下个时间间隔过后尝试运行这个作业。

③空间管理协调器 (Space Management Coordinator Process, SMC0)

空间管理协调器SMC0用来配合各种空间管理相关任务的执行，如主动的空间分配和回收，SMC0通过动态生成从属进程来实现该任务。

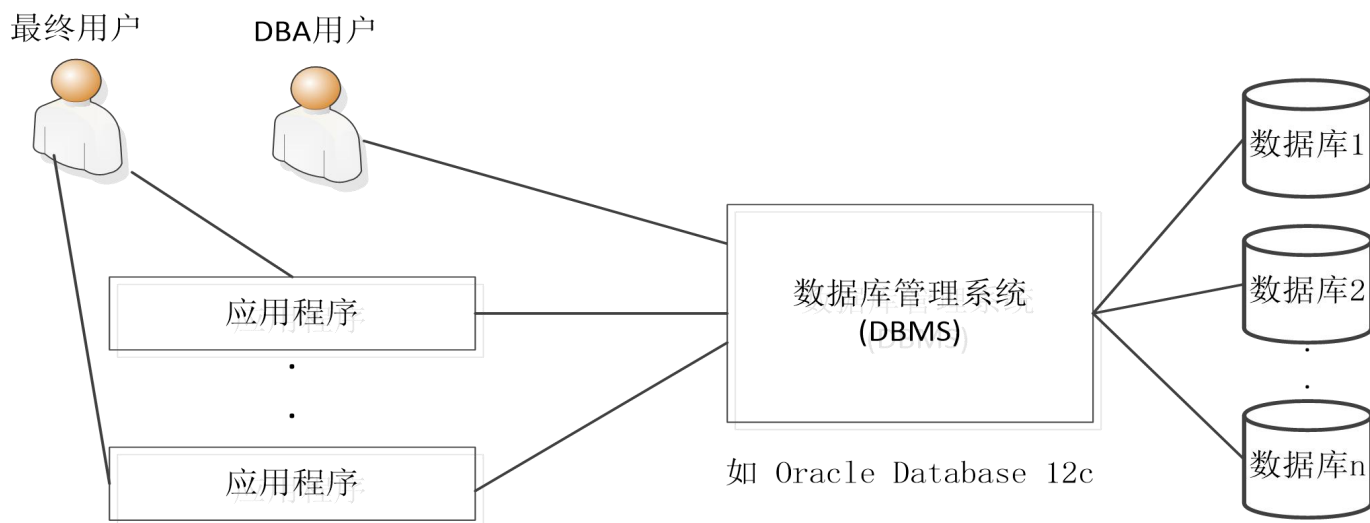
后台进程





□ 数据库和实例

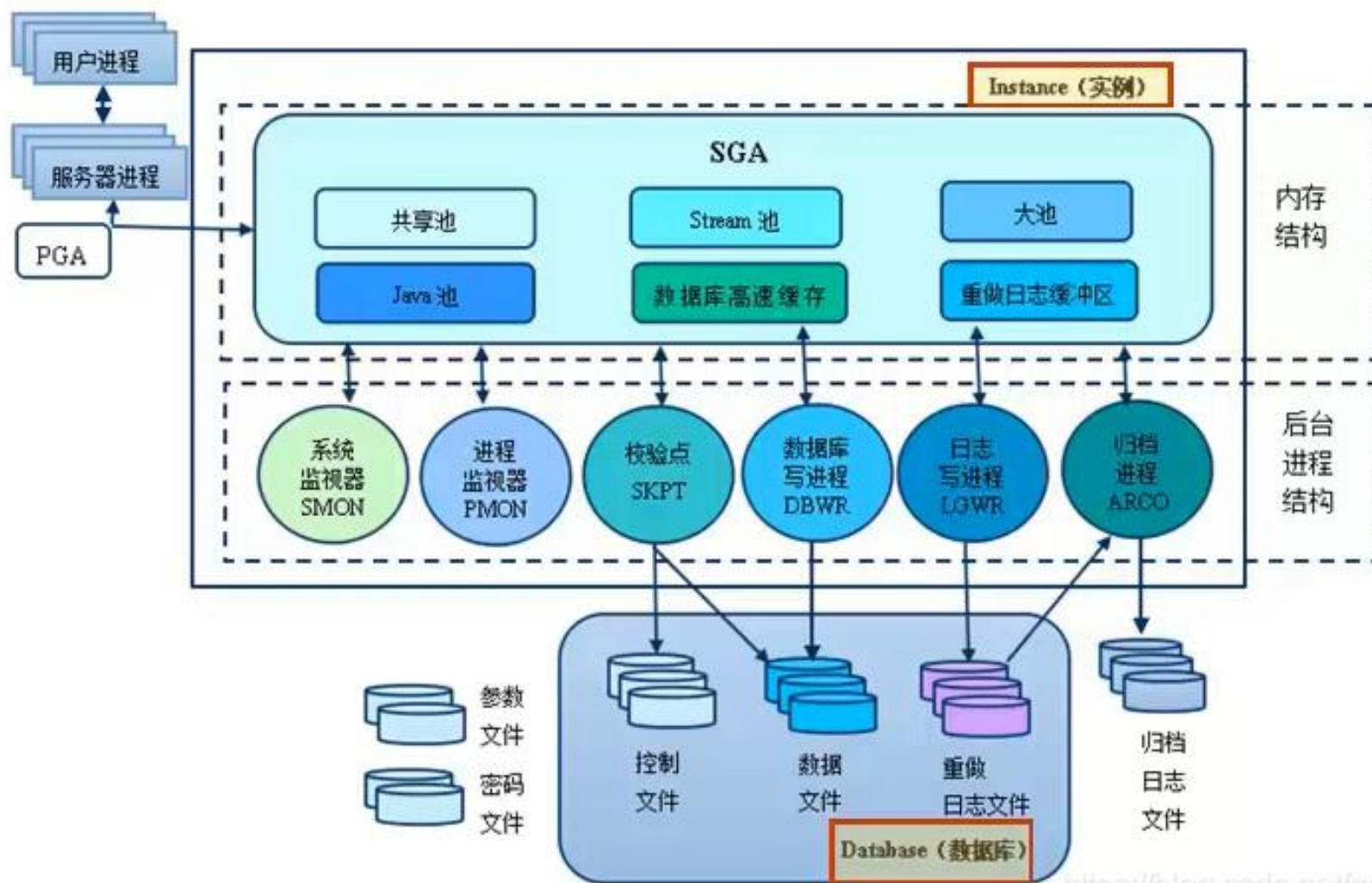
- 在数据库系统中，运行DBMS软件程序的服务器，称为**数据库服务器**。它是数据库系统的核心部件，数据库、数据库进程和DBMS管理进程均在数据库服务器上运行。客户程序与数据库服务器建立连接后，通过提交SQL语句到服务器上执行访问操作。数据库服务器执行SQL命令后，将数据访问操作的结果数据返回到客户程序。





□ 数据库和实例

- Oracle 数据库服务器 = 数据库 + 数据库实例。
- **数据库 (database)**：物理文件或磁盘，是一个文件集合（包括数据文件、临时文件、重做日志文件和控制文件）。
- **实例 (instance)**：是用户访问数据库 的中间层，是使用数据库的手段，为用户访问数据库提供了必要的内存空间和Oracle进程，它是动态的、临时的。
 - 实例由 **内存空间** 和 **Oracle进程**两部分组成；
 - 用户要访问数据库中的数据必须先启动一个与该数据库对应的实例，然后由该实例加载和打开数据库的物理文件。



<https://blog.csdn.net/gdvfs12>

总体结构

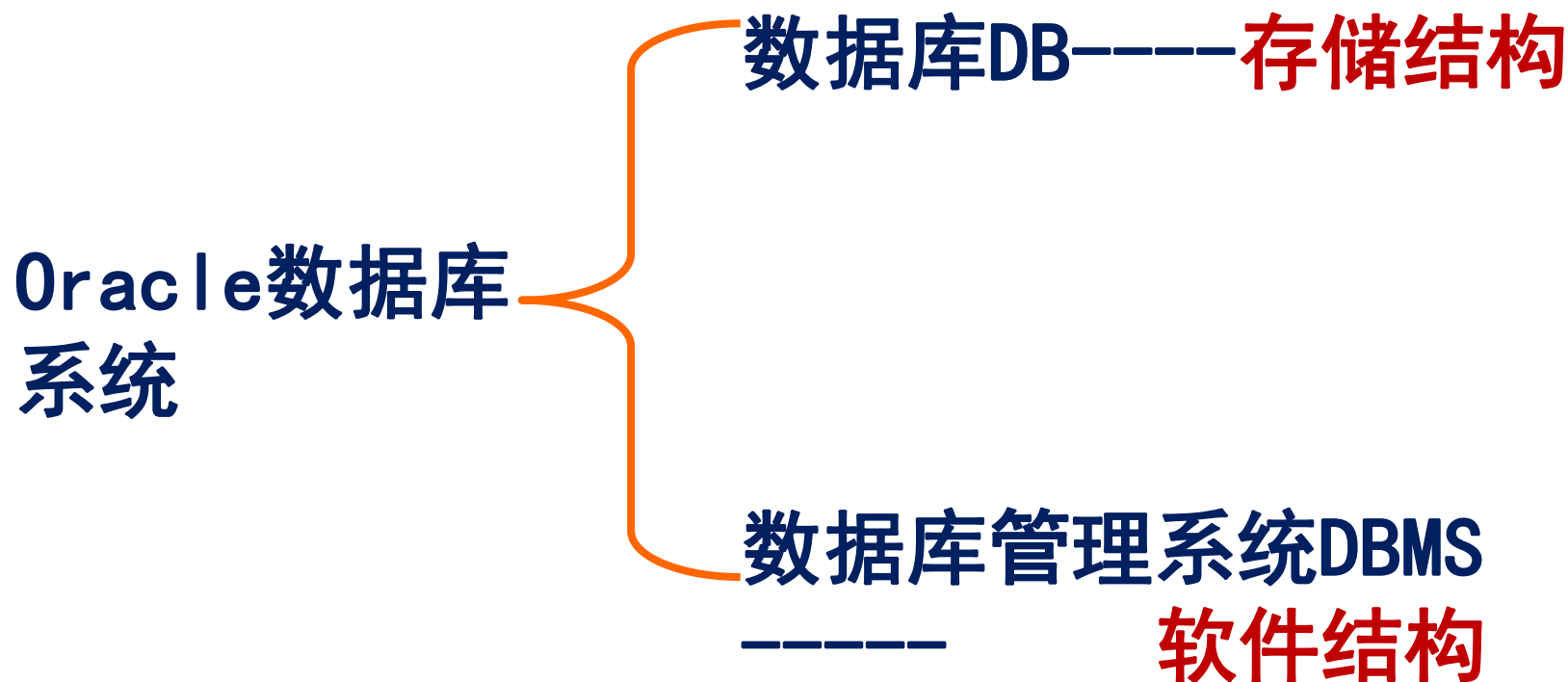


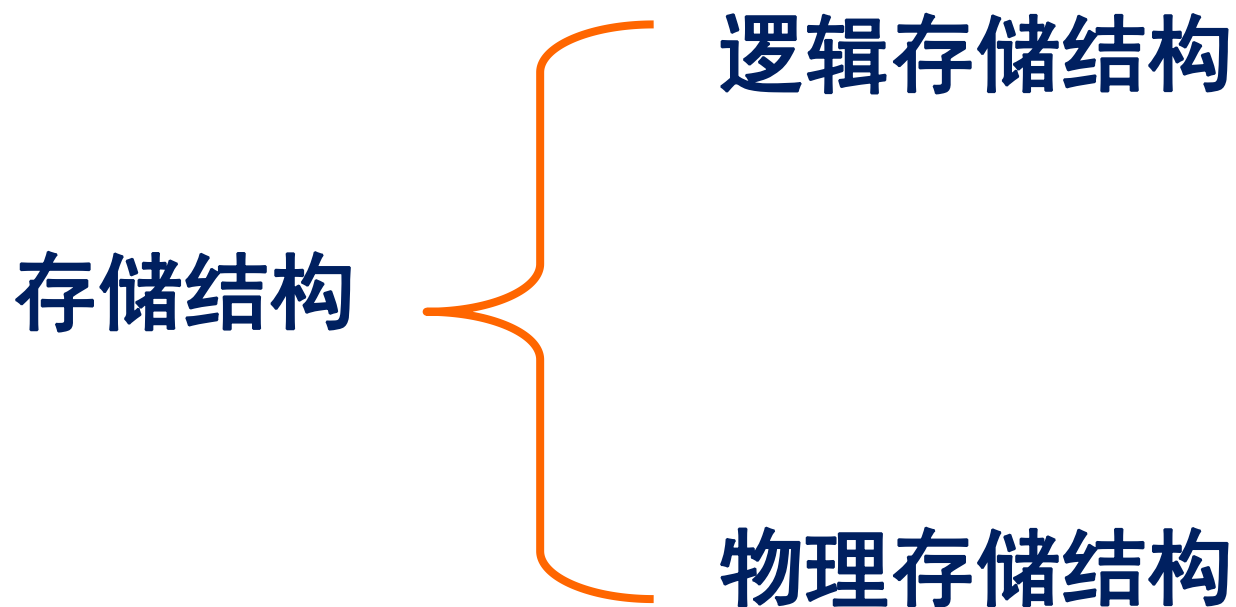
□ 补充

两个相关概念：

连接： 用户进程与数据库实例之间的路径，通过硬件电路、操作系统的进程间通信机制和各种网络协议实现。

会话： 用户与数据库之间的路径，通过连接来实现。当用户进程与数据库服务建立了连接之后，Oracle 将为该用户建立一个会话。从用户开始连接到知道用户断开连接之前，会话将一直持续。





体系结构



物理 存储结构

数据文件

系统数据文件

(SYSTEM01.DBF和SYSAUX01.DBF)

回滚数据文件 (UNDOTBS01.DBF)

用户数据文件

(USERS01.DBF、TBSP_1.DBF)

临时数据文件 (TEMP02.DBF)

控制文件



最重要的文件，建库之前就要在初始化参数文件中把路径设置好

日志文件

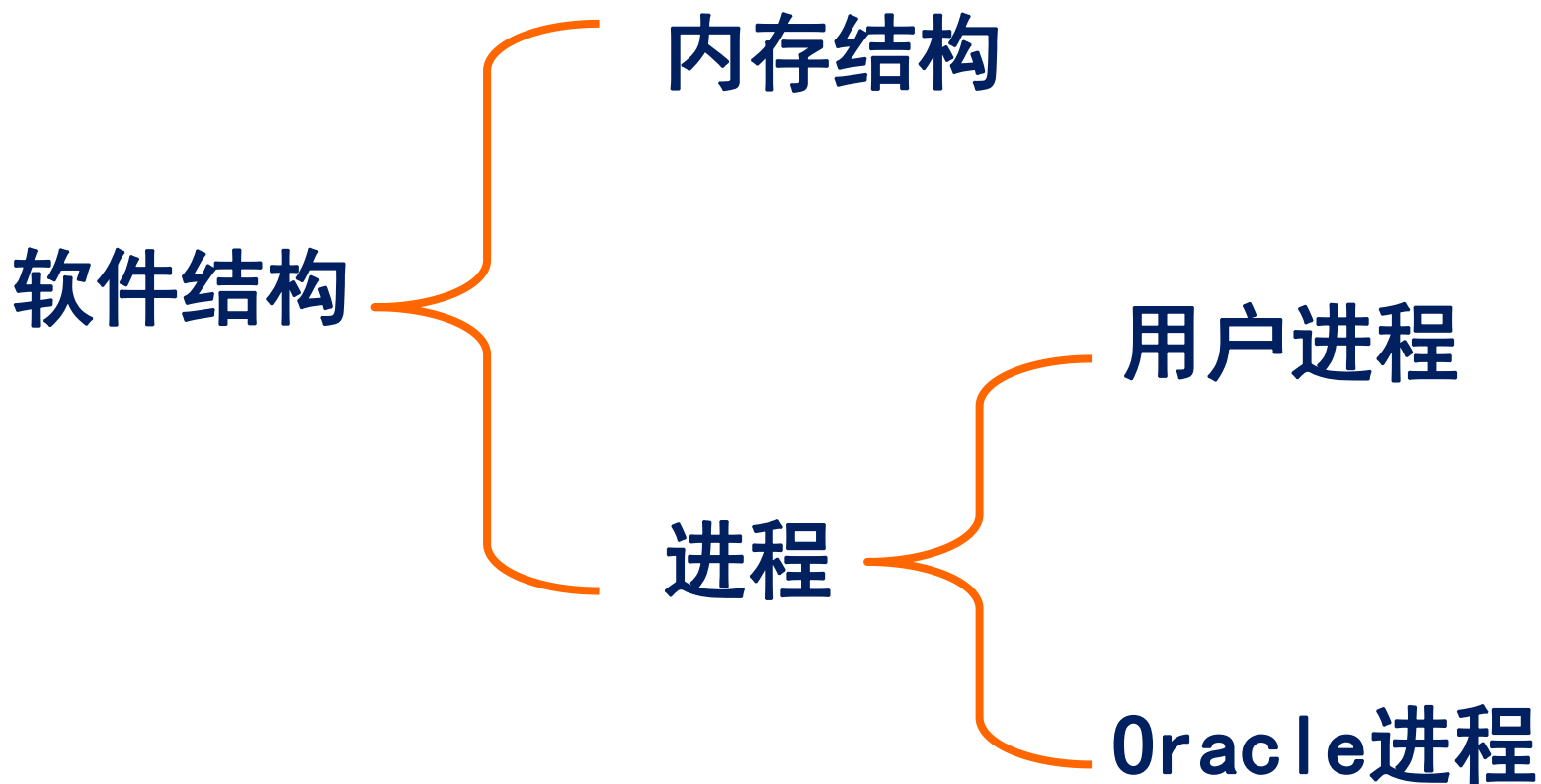
重做日志文件

记录所有数据变化，提供恢复机制

归档日志文件

重做日志的历史备份

其他文件：服务器参数文件、密码文件、警告文件（运行+错误）、跟踪文件





□ 习题

- 1、下面叙述正确的是（）
- A 一个表空间只能对应一个数据文件
 - B 一个数据文件可以对应多个表空间
 - C 一个表空间只能对应多个数据文件
 - D 数据文件存储了数据库中所有的日志信息



□ 习题

2、下面有关Oracle逻辑存储结构叙述正确的是（）

A 一个数据库实例由多个表空间构成

B 一个段由多个表空间构成

C 一个区由多个段构成

D 一个数据块由多个区构成



□ 实验课回顾

□ 体系结构

□ 12c的多租户架构



□ 备份与恢复

Oracle 数据库有三种标准的备份方法：

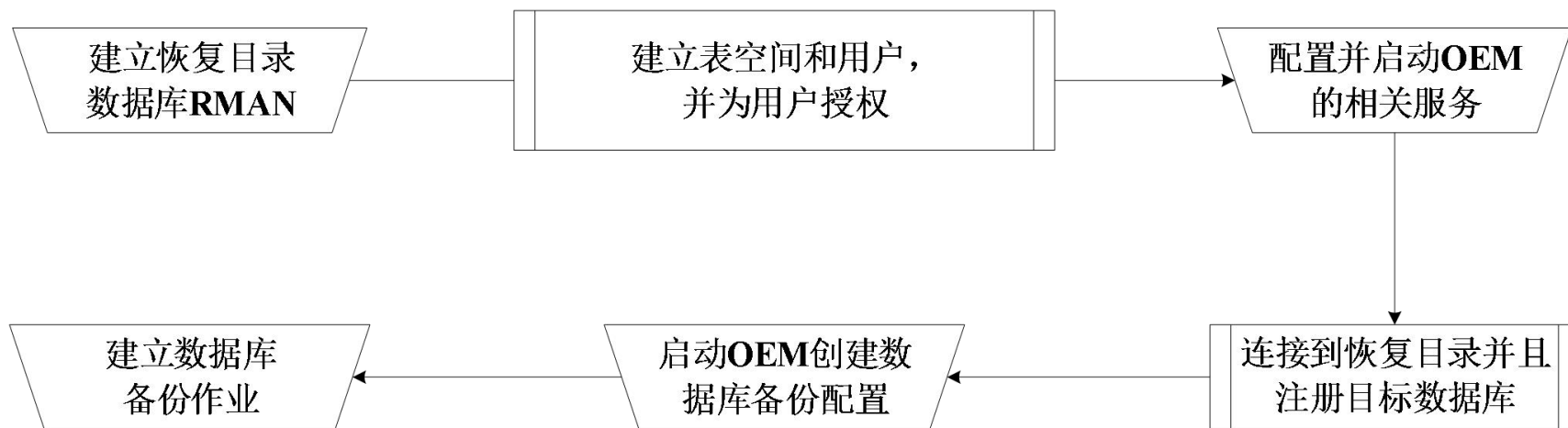
- **导出／导入 (Export／Import)**：Export 是逻辑化的备份，未记录表的底层存储特性，只记录表的元数据、用户权限和表数据。分为简单导出/导入和增量导出/导入。
- **冷备份 (脱机备份, Offline Backup)**：冷备份发生在数据库**已经正常关闭**的情况下，当正常关闭时会提供给我们一个完整的数据库。冷备份时将关键性文件拷贝到另外的位置。对于备份 Oracle 信息而言，**冷备份是最快和最安全的方法**。
- **热备份 (联机备份, Online Backup)**：热备份是在**数据库运行**的情况下，采用 archivelog mode 方式备份数据库的方法。



□ 备份与恢复

● RMAN (Recovery Manager) 恢复管理器

- RMAN 是 ORACLE 提供的一个备份与恢复的工具，可以用来备份和还原数据库文件、归档日志和控制文件。它也可以用来执行完全或不完全的数据库恢复。Oracle12c中，RMAN可以由命令行或者EM Cloud Control 来调用。





□ 安全功能

● 权限和角色 (Privilege and Role)

- 权限用于控制用户对可执行的**操作**以及数据库中对象的**访问**。
- 角色：指定的权限组。
- 系统权限：系统权限授予在数据库中执行**特定类型操作**的权利，如创建用户、改变表空间或删除任意视图。
- 对象权限：在数据库中的特定对象上可授予对象权限。最常见的是对表的 SELECT、UPDATE、INSERT 等操作。
- 使用 GRANT 和 REVOKE 命令可以授予以及取消权限和角色。

● 审核 (Audit)

- 可审核 SQL 语句和对特定数据库对象的访问。



□ 实时应用集群

● RAC (Real Application Clusters) 实时应用集群

RAC 是多台主机组成的集群计算环境，是 Oracle 数据库支持网格计算环境的核心技术。

- 普通 Oracle 数据库，只在一台主机上运行，数据库的实例和数据库文件都在一台主机上，是单实例单数据库。
- RAC 实时应用集群，可以在**多台主机上运行**，每台节点主机上运行一个数据库实例，通过共享存储磁盘访问相同的数据库文件，是多实例单数据库，单一节点故障不影响数据库的使用，负载能力也会随节点主机的增加而加强。



□ 实时应用集群

● RAC (Real Application Clusters) 实时应用集群

RAC 是多台主机组成的集群计算环境，是 Oracle 数据库支持网格计算环境的核心技术。

- 普通 Oracle 数据库，只在一台主机上运行，数据库的实例和数据库文件都在一台主机上，是单实例单数据库。
- RAC 实时应用集群，可以在多台主机上运行，每台节点主机上运行一个数据库实例，通过共享存储磁盘访问相同的数据库文件，是多实例单数据库，单一节点故障不影响数据库的使用，负载能力也会随节点主机的增加而加强。



□ 实时应用集群

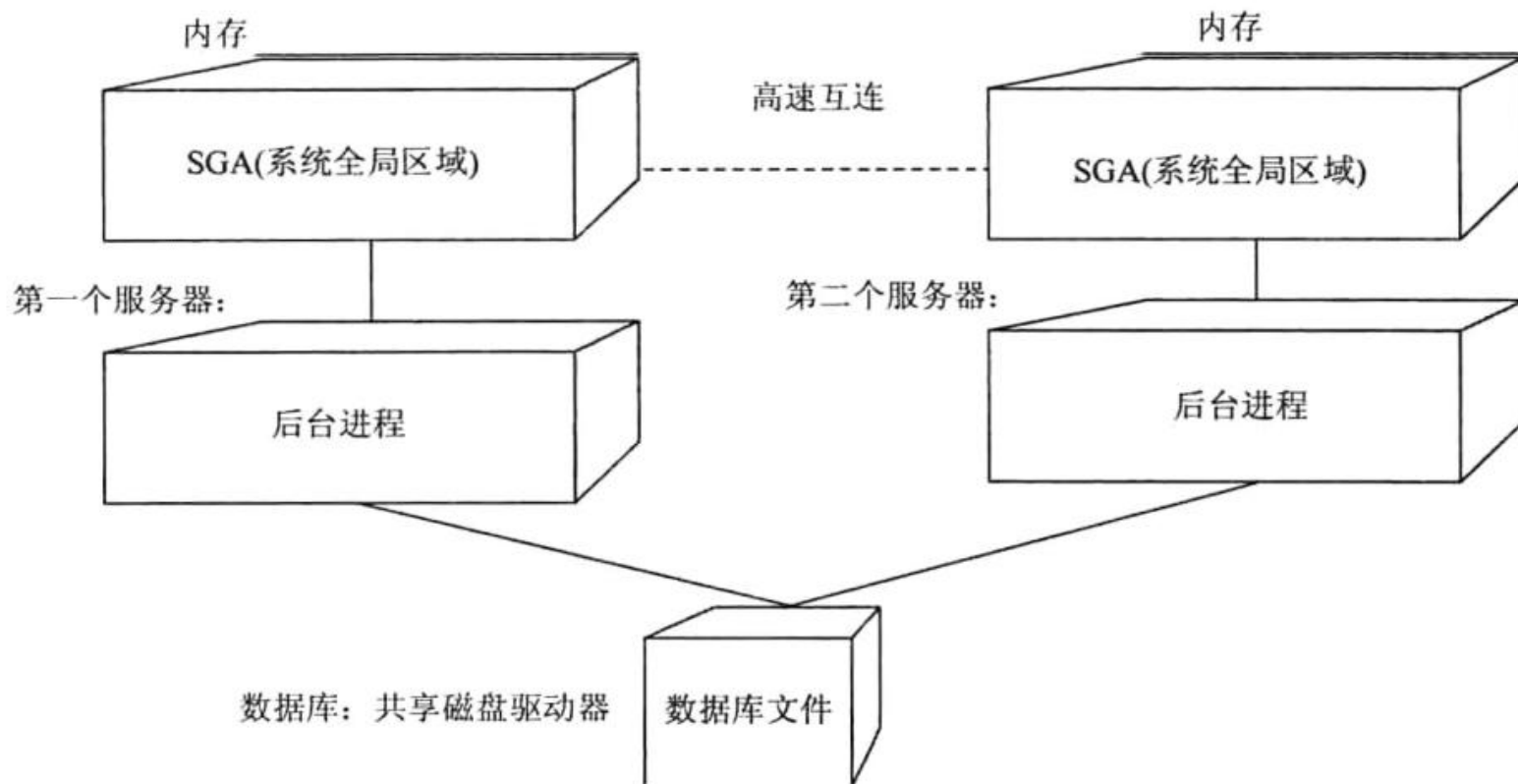


图 1-7 双节点的 RAC 配置



1. 了解以下 Oracle 初始参数的含义

- `sga_target`
- `processes`
- `db_domain` 和 `db_name`
- `db_block_size`
- `compatible`
- `db_recovery_file_dest` 和 `db_recovery_file_dest_size`
- `control_files`

2. 了解 Oracle 内置数据类型

3. 复习 SQL 语言