

第1章 关系型数据库及Oracle介绍

本章要点

1

Oracle 的介绍与安装

2

Oracle 的主要管理工具

3

Oracle 数据库的启动与关闭

4

Oracle数据库概述

1.3 Oracle数据库概述

- ❖ Oracle是一种RDBMS（Relational Database Management System 关系型数据库管理系统），是Oracle公司的核心产品。
- ❖ Oracle公司不仅在全球最先推出了RDBMS，并且事实上掌握着这个市场的大部分份额。
- ❖ DB-Engines: 全球数据库排名（根据知名度、普及程度等）<https://db-engines.com/en/ranking>
- ◆ Oracle排名第一，MySQL第二，SQL Server第三，这个排行榜涵盖了大部分主流数据库。

2009年,Oracle并购了Sun，意味着MySQL和JAVA，Solaris等都归到Oracle旗下。

1.3.1 Oracle数据库的发展

❖ Oracle DBA认证体系：

- OCA（Oracle Certified Associate），入门级资格证书；
- OCP（Oracle Certified Professionals），专业证书；
- OCM（Oracle Certified Master），高级资格证书，授予拥有最高专业技术的甲骨文认证专家。

Oracle数据库的发展

- 1977年6月，（Software Development Laboratories, SDL）的计算机公司（Oracle公司的前身）开发出第一款Oracle。
- 1999年2月，Oracle正式发布Oracle 8i（internet技术）
- 2001年6月，正式发布了Oracle 9i。
- 2004年2月，正式发布Oracle10g（grid 网格计算）
- 2007年7月，推出Oracle11g。
- 2013年6月，推出Oracle12c。（cloud 云计算）
- 18c开始是年度版，版本是发布年度的最后两位数字。原本计划作为12.2.0.2的版本就是现在发布的18c。
- 19c 相当于12.2.0.3 版本，是 Oracle 12c 的最终版，这一版本中没有太多的新特性，重要的是稳定性的增强。

Oracle官网下载地址

❖ <https://www.oracle.com/cn/downloads/>

开发人员下载

所有软件均可免费下载，且大多自带一个开发人员许可，您可以免费使用产品的完整版本来开发和构建应用原型，或者仅用于自学目的。（除非另行说明，我们的技术支持组织将不为本协议许可使用的软件程序提供技术支持、电话支持或更新。）您可以随时通过在线商店或您的销售代表购买产品全权使用许可。

数据库

中间件

应用

IT 基础设施

Java

开发工具

驱动和实用程序

开放源码

数据库

→ Database 19c 企业版/标准版

→ Grid Infrastructure

→ Database 18c 企业版/标准版

→ ILM Assistant

→ Database 12c 企业版/标准版

→ Instant Client

→ Database 11g 企业版/标准版

→ MySQL

→ Database 18c 快速版

→ NoSQL 数据库

→ Audit Vault and Database Firewall

→ Rdb 产品

1.3.2 Oracle数据库的系统结构

❖ 1. Oracle分布式数据库系统结构

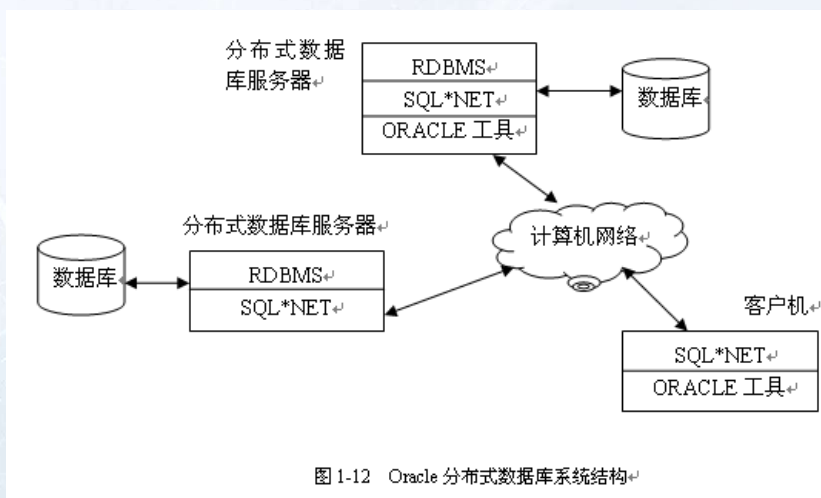


图 1-12 Oracle 分布式数据库系统结构

❖2. Oracle客户/服务器系统结构

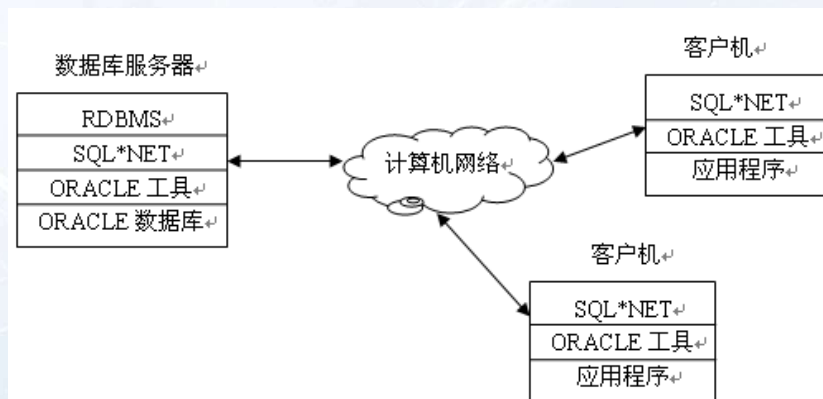


图 1-13 Oracle 客户/服务器系统结构

❖3. Oracle浏览器/服务器系统结构

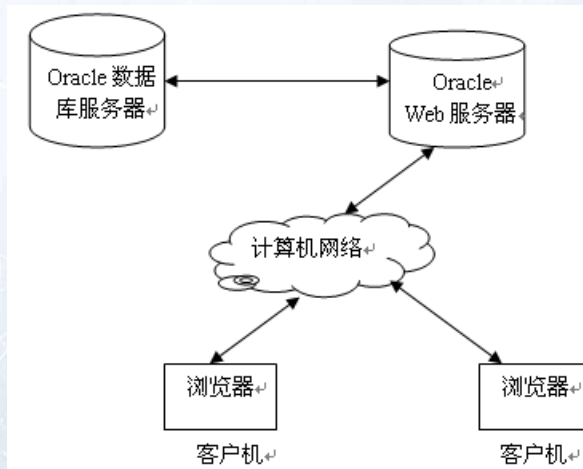
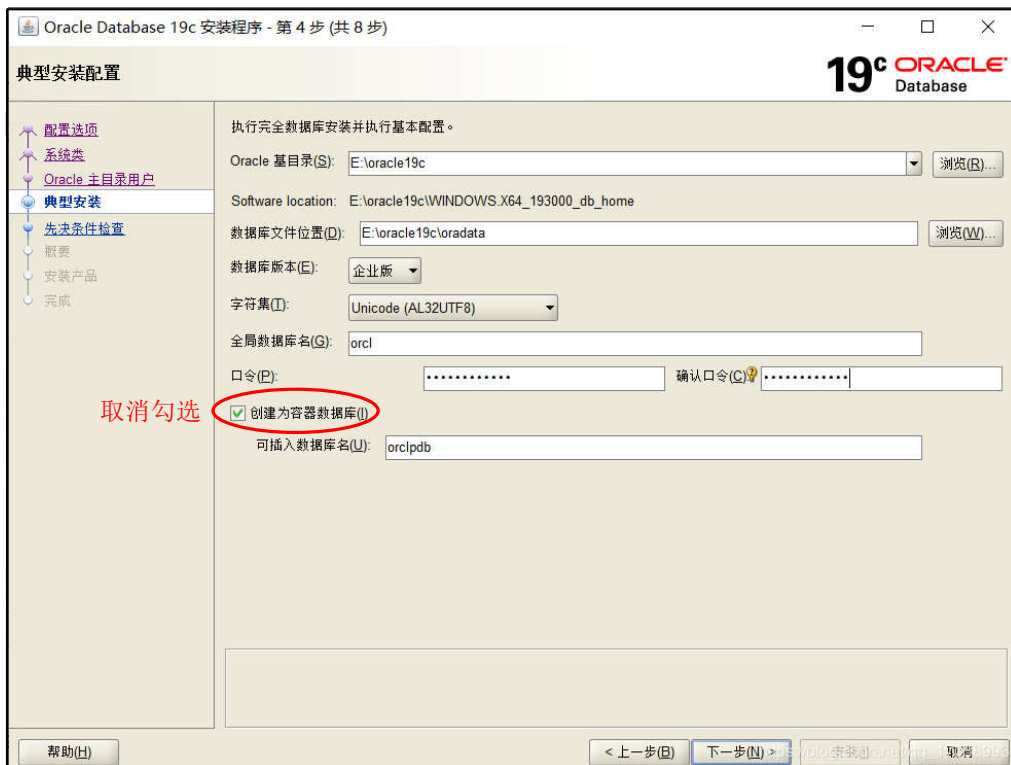


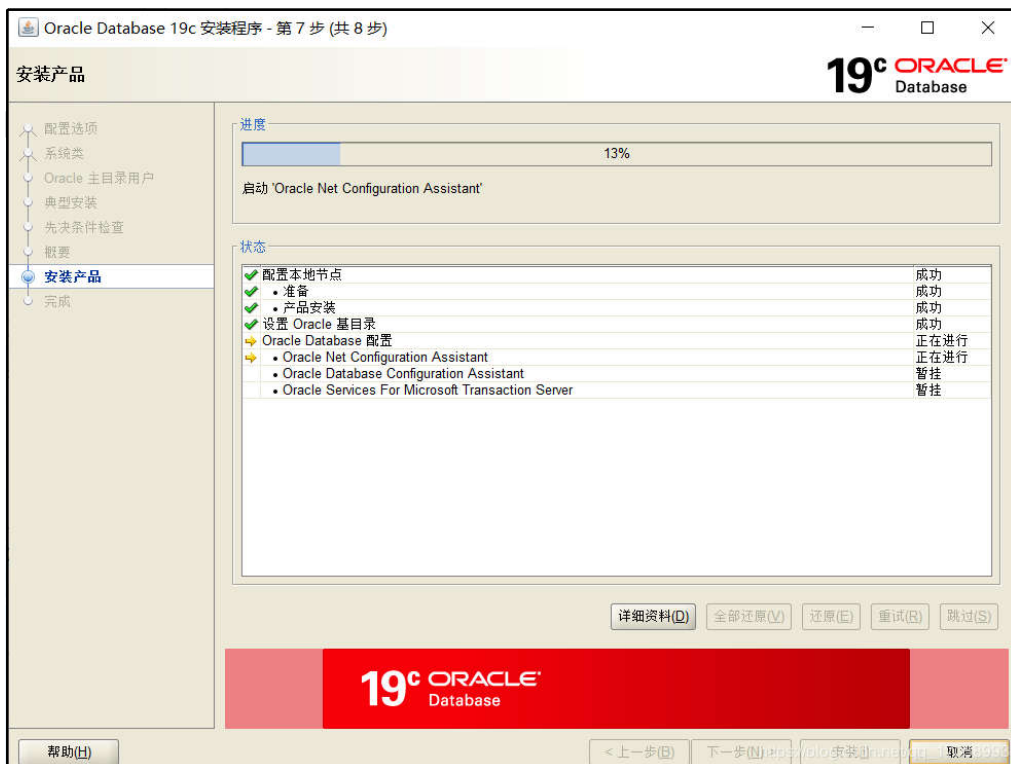
图 1-14 Oracle 浏览器/服务器系统结构

1.4 Oracle 的安装











❖ 常用的Oracle服务如下：

- **OracleService<数据库的SID>**：数据库实例服务，是Oracle的重要服务，所有对数据库的管理和应用操作都由它支持。因此，如果该服务没有启动，那么将无法访问数据库。
- **Oracle<Oracle主目录名称>TNSListener**：数据库监听服务，负责监听来自客户机对服务器的请求。若该服务没有启动，那么客户机将无法连接并访问服务器。该服务的配置文件是安装目录下的 **NETWORK\ADMIN\listener.ora** 文件。如果该服务启动时出错，可以通过手工编辑该文件的内容重新配置监听，也可以使用图形化工具“**Net Configuration Assistant**”进行监听器的配置。

❖常用的Oracle服务（续）：

- **OracleDBConsole<数据库的SID>**：数据库控制台服务（Oracle10g,11g），负责接收并处理来自客户机对数据库的各项管理工作。该服务将影响基于Web的OEM工具的使用，如果该服务没有启动则类似于“http://localhost:1158/em”网页无法打开。
- 注：Oracle12c 及更新版本没有 DBConsole服务。

❖尝试运行Oracle工具

例如：点击“开始” —>“程序” —>“Oracle主目录” —>“Application Development” —>“SQL Plus”工具。

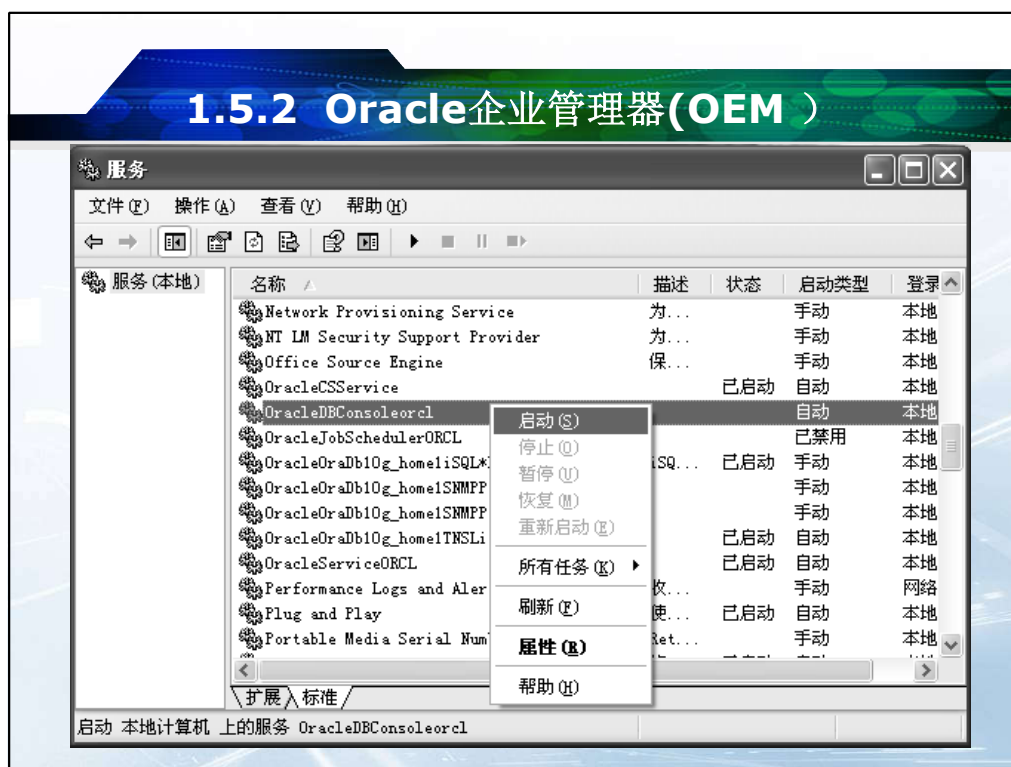
- ❖ 登录时可以使用**system**用户和创建数据库时给出的密码，**主机字符串**可以为空，也可以输入前面给出的数据库SID，初次安装时默认为orcl

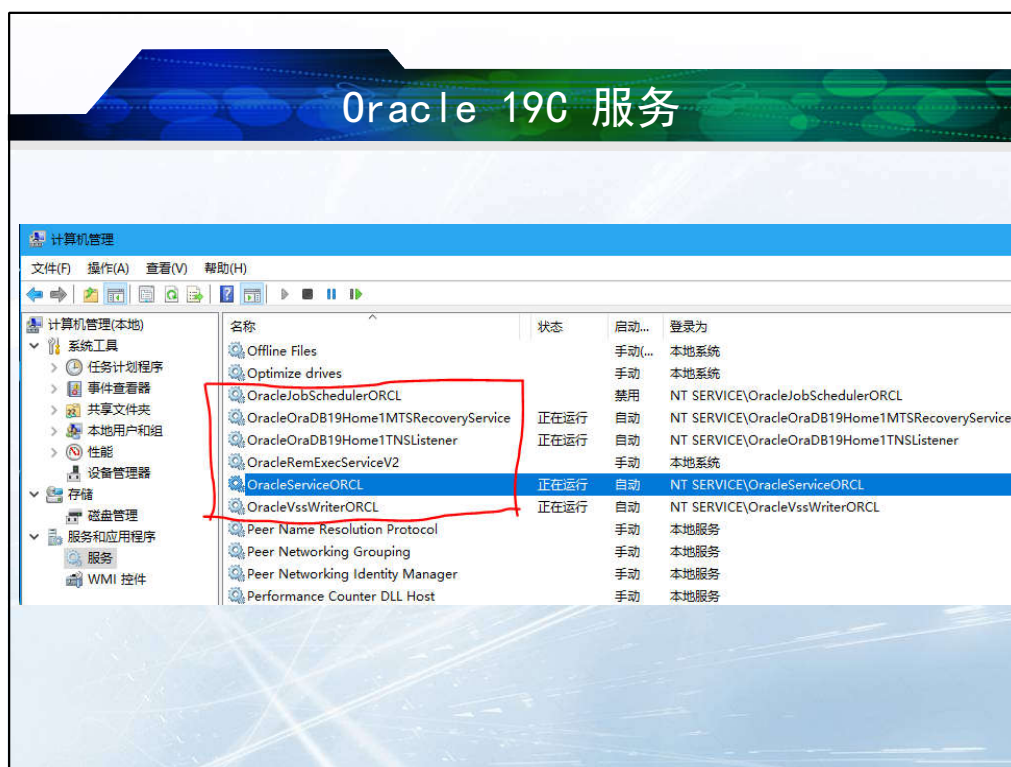
1.4.4 Oracle数据库的默认用户

- ❖ **SYS**: 该用户被默认创建并授予DBA角色，它是Oracle数据库中**权限最大的管理员账号**。
- ❖ **SYSTEM**: 被默认创建并授予DBA角色**权限仅次于SYS**。该用户创建和管理数据库中可显示管理信息的表或视图，以及被Oracle数据库应用和工具使用的各种数据库对象。

1.5 Oracle系统管理工具介绍

- ❖ **1.5.1 数据库配置助手**
 - 数据库配置助手
(DataBase Configuration Assistant, 简称DBCA) 是Oracle提供的一种图形化管理工具，能够:
 - 创建数据库
 - 配置数据库选项
 - 删除数据库
 - 管理数据库模板

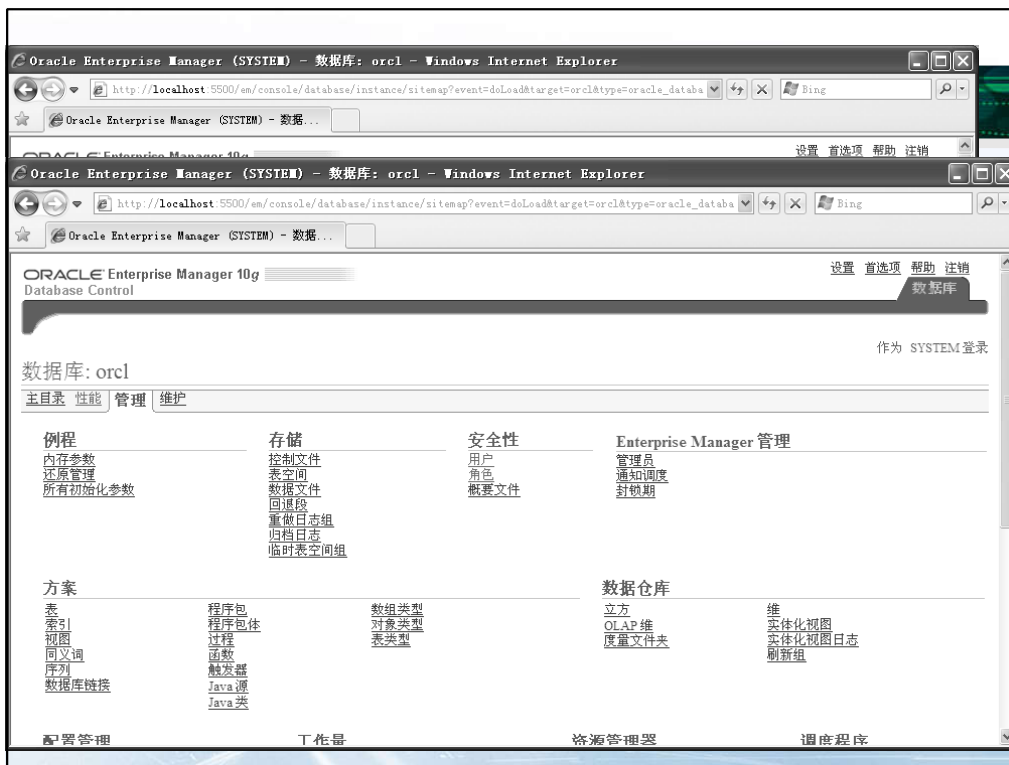




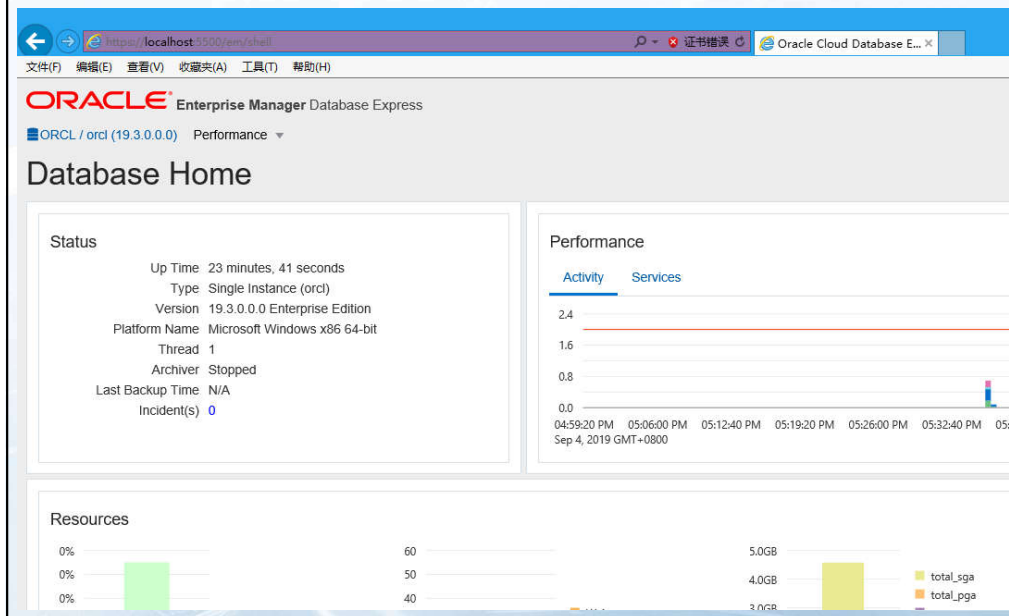
OEM工具 的使用

- ❖ 在客户端机器上输入OEM工具的URL地址，就可以打开并使用数据库管理工具了。该工具的地址格式如下：
 - **https://主机名:端口号/em**
 - **https://主机IP地址:端口号/em**
 - **Oracle 10g用http，较新版本用 https。**
 - **OEM的端口号默认为1158 或 5500**
- ❖ 注意：如果访问本机的OEM工具，可以用 **localhost** 代替主机名或IP地址。





Oracle 19C 使用浏览器打开OEM

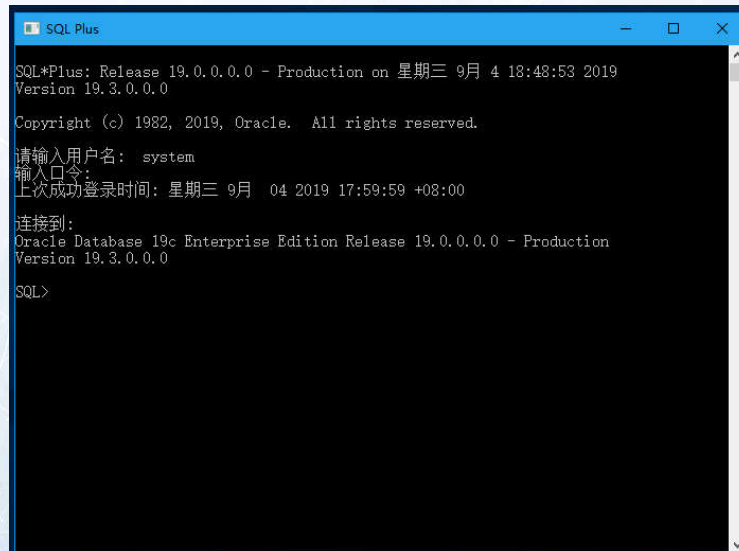


1.5.3 SQL*Plus

❖ 1. SQL*Plus工具的使用

- 方法一：点击“开始” —> “程序” —> “Oracle - <Oracle主目录名称>” —> “Application Development” —> “SQL Plus” 进入Windows环境下的图形窗口。

Oracle 19c 打开SQLPLUS



```
SQL*Plus
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on 星期三 9月 4 18:48:53 2019
Version 19.3.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

请输入用户名: system
输入口令:
上次成功登录时间: 星期三 9月 04 2019 17:59:59 +08:00

连接到:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.3.0.0.0

SQL>
```

❖ 方法二：点击“开始”——>“运行”——>输入“cmd命令”——>进入DOS环境下执行SQLPLUS命令也可以打开SQL*Plus工具。

- (1) SQLPLUS [用户名]/[密码]@[主机字符串][AS SYSDBA|SYSOPER]
- (2) SQLPLUS 用户名/密码@主机名|主机IP地址: 端口号/数据库名 [AS SYSDBA|SYSOPER]

❖ 其中各参数的意义如下：

- 用户名：是指具有连接数据库权限或CONNECT角色的合法数据库账号。
- 主机字符串：是指要连接的数据库服务的详细定义。包括连接协议、主机名、端口号、服务名等。该字符串在安装目录中的 **tnsnames.ora** 文件里有定义，默认**为orcl**。详细内容参见本书2.4节Oracle网络配置。
- AS SYSDBA|SYSOPER：是指以SYSDBA 或 SYSOPER特权登录。拥有数据库的超级用户权限，即使当数据库没有打开时，也允许具有这两种特权的用户登录实例。

❖ SYSDBA是Oracle中具有最高级别的特殊权限，可以执行**启动数据库、关闭数据库、建立数据库备份和恢复数据库，以及其他的数据库管理操作**。

❖ SYSOPER是Oracle数据库的另一个特权，可以执行**启动数据库和关闭数据库，不能建立数据库，也不能执行不完全恢复**，可以进行一些基本的操作而**不能查看用户数据**，不具备DBA角色的任何特权。

❖ 例1.2 以system用户登录数据库。

- SQLPLUS
- SQLPLUS system
- SQLPLUS system/orcl1234
- SQLPLUS system/orcl1234@orcl

❖ 例1.3 以sys用户登录数据库。

- SQLPLUS sys/orcl1234 AS SYSDBA
- SQLPLUS sys/orcl1234@orcl AS SYSOPER

❖ 例1.4 不使用已定义的主机字符串，直接指定要连接的主机名、端口号和数据库服务名 (查看服务名 `show parameter service`)

- SQLPLUS system/orcl1234@localhost:1521/orcl.localdomain

❖ 在SQL*Plus的提示符下输入 **EXIT** 或者 **QUIT** 命令可以退出该运行环境，返回DOS或Windows操作系统。

❖ SQL*Plus的开发环境切换到其他的用户使用CONNECT命令，该命令的格式与SQLPLUS命令格式相同。

❖ 但二者的运行环境不同：SQLPLUS命令在DOS环境下运行，CONNECT命令在SQL*Plus环境下运行。

❖ 例1.5 在SQL*Plus环境下，使用CONNECT命令将当前用户分别切换到system用户和sys用户。

- CONNECT system/orcl1234@orcl
- CONNECT sys/orcl1234@orcl as sysdba

1.5.4 网络配置助手

❖ 网络配置助手（Net Configuration Assistant，简称 **NETCA**）是Oracle提供的一种专门管理与配置网络环境的图形化工具，主要管理：

- 监听程序
- 命名方法
- 本地NET服务
- 目录等

❖ 特别是 当监听服务

（OracleOraDb_home1TNSListener）失效时，经常使用该工具对监听程序重新配置或创建新监听程序。



1.6 Oracle数据库的启动与关闭

❖ 1.6.1 使用命令启动与关闭数据库

- 在SQL*Plus工具中，用户可以使用STARTUP和SHUTDOWN命令启动和关闭数据库。
- 但需要用户以Oracle数据库的SYSDBA特权登录。
- 因此，一般由系统用户sys以SYSDBA身份登录执行。

❖ 启动Oracle数据库主要包括三个阶段：

- 首先，使用参数文件启动一个Oracle实例；
- 其次，实例启动后，Oracle 将令此实例与指定的数据库共同工作。也就是由该实例安装（或称为挂载mount）数据库，只打开控制文件；
- 最后，打开数据库阶段（包括数据文件和重做日志文件）。已挂载的数据库可以被打开（open），供授权用户访问。

❖ 1. STARTUP命令启动数据库

STARTUP [NOMOUNT|MOUNT|OPEN]
[pfile=<初始化参数文件名及路径>]

❖ 其中各参数的意义如下：

- **pfile:** 指出创建Oracle实例需要的初始化参数文件及路径，该参数可省略。
- 初始化参数文件的路径是安装目录下的
%ORACLE_HOME%\db_1\pfile<sid>.ora文件。
该文件定义了Oracle实例的配置，包括内存结构的大小、启动后台进程的数量和类型、设置数据块等。

- **NOMOUNT:** 表示只启动一个Oracle实例。
 - 系统通过读取pfile 参数指定的初始化参数文件来启动Oracle实例。
 - 这种方式下，只完成了数据库启动的第一个阶段。因此，用户不能访问数据库。

- **MOUNT:** 启动一个Oracle实例并打开控制文件。
 - 系统首先启动Oracle实例，然后读取控制文件中的内容，但并不打开数据文件和重做日志文件。
 - 这种方式下，完成了数据库启动的前两个阶段。因此，用户不能访问数据库中的数据，但可以对数据库执行维护操作，如对数据文件的更名、改变重作日志文件或归档方式等。

- **OPEN**: 启动一个Oracle实例，并依次打开控制文件、数据文件和重作日志文件。

❖ 注意：如果省略了所有参数，**STARTUP**命令表示以open方式启动数据库。

❖ **STARTUP** 等于以下三个命令顺序执行：

- **STARTUP NOMOUNT**
- **ALTER DATABASE MOUNT;**
- **ALTER DATABASE OPEN ;**

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - sqlplus sys/abcdef as sysdba
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Wind>sqlplus sys/abcdef as sysdba

SQL*Plus: Release 10.1.0.2.0 - Production on 星期一 2月 7 20:26:30 2011

Copyright (c) 1982, 2004, Oracle. All rights reserved.

已连接到空闲例程。

SQL> startup nomount
ORACLE 例程已经启动。

Total System Global Area 171966464 bytes
Fixed Size 787988 bytes
Variable Size 145488364 bytes
Database Buffers 25165824 bytes
Redo Buffers 524288 bytes
SQL>
```

STARTUP NOMOUNT


```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - sqlplus sys/abcdef as sysdba

C:\Documents and Settings\Wind>sqlplus sys/abcdef as sysdba

SQL*Plus: Release 10.1.0.2.0 - Production on 星期一 2月 7 20:30:22 2011

Copyright (c) 1982, 2004, Oracle. All rights reserved.

已连接到空闲例程。

SQL> startup mount
ORACLE 例程已经启动。

Total System Global Area 171966464 bytes
Fixed Size 787988 bytes
Variable Size 145488364 bytes
Database Buffers 25165824 bytes
Redo Buffers 524288 bytes
数据库装载完毕。
SQL>
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - sqlplus sys/abcdef as sysdba

C:\Documents and Settings\Wind>sqlplus sys/abcdef as sysdba

SQL*Plus: Release 10.1.0.2.0 - Production on 星期一 2月 7 20:33:09 2011

Copyright (c) 1982, 2004, Oracle. All rights reserved.

已连接到空闲例程。

SQL> startup open
ORACLE 例程已经启动。

Total System Global Area 171966464 bytes
Fixed Size 787988 bytes
Variable Size 145488364 bytes
Database Buffers 25165824 bytes
Redo Buffers 524288 bytes
数据库装载完毕。
数据库已经打开。
SQL>
```

❖ **STARTUP**命令除了前面介绍的三种数据库打开方式外，还有一些其他的选项。如：

- **STARTUP RESTRICT**：这种方式下，数据库将被成功打开，但仅允许一些特权用户（具有DBA角色的用户）使用。
- **STARTUP FORCE**：该命令是强行关闭数据库（**SHUTDOWN ABORT**）和启动数据库（**STARTUP**）两条命令的一个综合，该命令仅在关闭数据库遇到问题不能关闭数据库时采用。
- **ALTER DATABASE OPEN READ ONLY**：该命令在创建实例以及安装数据库后，以只读方式打开数据库，对于那些仅仅执行查询功能的数据库可以采用这种方式打开。

关闭数据库

❖ 2. SHUTDOWN命令关闭数据库

SHUTDOWN [NORMAL|IMMEDIATE|TRANSACTIONAL|ABORT]

关闭数据库

❖ 其中各参数的意义如下：

- **NORMAL**：数据库关闭命令的缺省选项。
- 发出该命令后，任何新的连接都将不再连接到数据库，而且在数据库关闭之前，**Oracle**将等待所有用户都从数据库中退出后才开始关闭数据库。
- 采用这种方式关闭数据库，在下一次启动时不需要进行任何实例恢复，但需要的时间较长，有时需要几天时间甚至更长。

关闭数据库

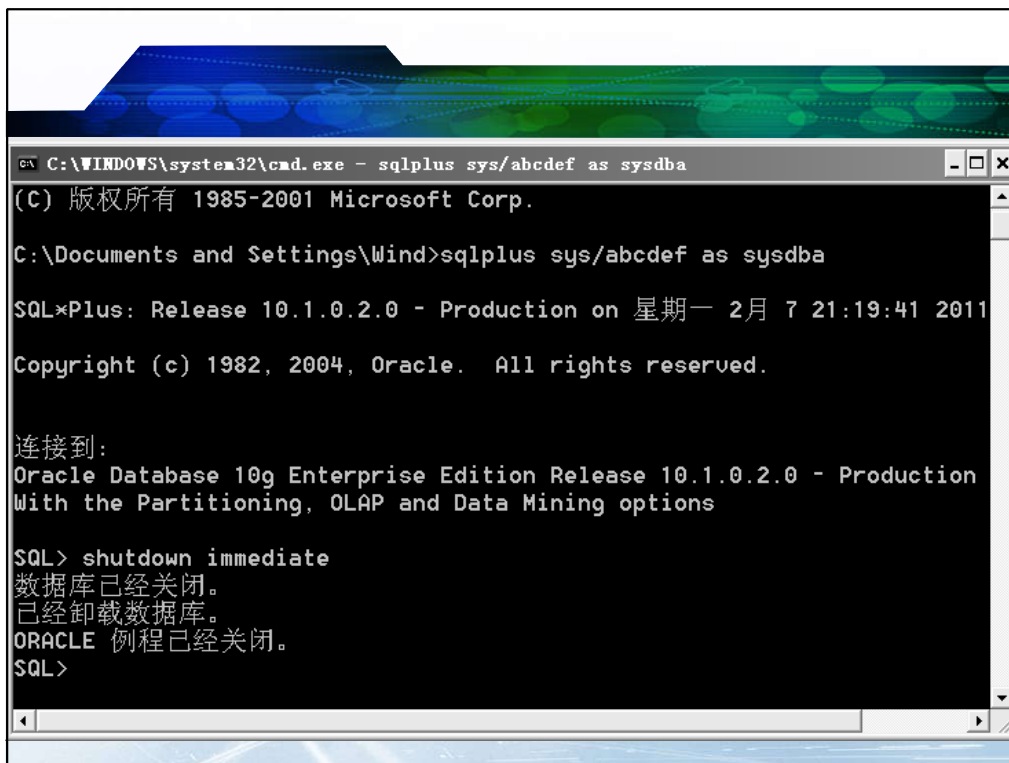
- **IMMEDIATE**：使用频率最高的关闭数据库的方式。
- 当前正在被**Oracle**处理的**SQL**语句立即中断，系统中任何没有提交的事务全部回滚。
- 如果系统中存在一个很长的未提交的事务，采用这种方式关闭数据库也需要一段时间（事务回滚时间）。
- 系统不等待连接到数据库的所有用户退出系统，强行回滚当前所有的活动事务，然后断开所有的连接用户。

关闭数据库

- **TRANSACTIONAL**: 该命令常用来计划关闭数据库，它使当前连接到系统且正在活动的事务执行完毕，运行该命令后，任何新的连接和事务都是不允许的。在所有活动的事务完成后，数据库将关闭。
- **事务(Transaction)**: 不可分割的工作单位（事务中包括的多个操作要么全都执行，要么全都不执行）
- 在关系数据库中，一个事务可以是一条或多条**SQL**语句。

关闭数据库

- **ABORT**: 在无法正常关闭数据库时才使用这种方式。
- 所有正在运行的**SQL**语句都将立即中止。
- 所有未提交的事务将不回滚。
- **Oracle**也不等待目前连接到数据库的用户退出系统。
- 但是下一次启动数据库时需要恢复实例，启动时间较长。



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - sqlplus sys/abcdef as sysdba
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Wind>sqlplus sys/abcdef as sysdba

SQL*Plus: Release 10.1.0.2.0 - Production on 星期一 2月 7 21:19:41 2011

Copyright (c) 1982, 2004, Oracle. All rights reserved.

连接到:
Oracle Database 10g Enterprise Edition Release 10.1.0.2.0 - Production
With the Partitioning, OLAP and Data Mining options

SQL> shutdown immediate
数据库已经关闭。
已经卸载数据库。
ORACLE 例程已经关闭。
SQL>
```

1.6.3 自动启动与关闭数据库

- ❖ 数据库管理员可以在注册表中设置开机时自动启动或关机时自动关闭Oracle数据库：
 - (1) “开始” —> “运行” —> 输入 “regedit” 命令，打开注册表编辑器。
 - (2) 在 HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\ORACLE\KEY_OraDb10g_home1 中设置 ORA_ORCL_AUTOSTART 的键值是 “TRUE”，实现开机后(启动服务的时候)自动启动数据库。
 - (3) 同样也可以设置 ORA_ORCL_SHUTDOWN 的键值是 “TRUE”，实现自动关闭数据库。

上机操作

- ❖ 使用system用户登录OEM。
- ❖ 使用system用户和sys用户登录程序组中的SQL*Plus。

上机操作

- ❖ 在“开始”——“运行”中输入“cmd”命令进入DOS环境下，执行SQLPLUS命令登录数据库，并使用CONNECT命令切换当前的连接用户，具体操作如下（1~3步单独实现，4~5步单独实现）：
 1. SQLPLUS system/密码
 2. SQLPLUS system/密码@主机字符串，其中“主机字符串”的定义可参见“安装目录中的 tnsnames.ora文件”，默认为orcl。
 3. SQLPLUS system/密码@主机名或主机IP地址:数据库端口号/数据库服务名 (查看服务名 show parameter service)
 4. CONNECT sys/密码@主机字符串 AS SYSDBA
 5. CONNECT sys/密码@主机名或主机IP地址:数据库端口号/数据库服务名 AS SYSOPER

实验练习题

- ❖ 实验名称: oracle基本操作
- ❖ 实验目的: 教材P39——4、5、6
- ❖ 实验内容: 教材P40——3、4、5、6

❖ 注意:

- 实验内容 第3题: DOS命令不做。只要求使用“服务”窗口启动Oracle的常见服务。
- 实验内容 第4题: 不要求sys用户, 只要求使用system用户登录。
- 实验内容 iSQLPlus不要求。
- 主机字符串: orcl 端口号: 1521