

数据库系统及安全

实验手册

学 号：

姓 名：

网络空间安全学院

2022 年秋季

实验一、数据库安装、配置与 SQL 基本查询

一、实验目的

- 1、了解 Oracle 数据库的基本架构、概念，系统安装与客户端使用；
- 2、熟悉 Oracle、MySQL 主要的管理、开发工具；
- 3、运用 SQL 访问数据库，创建 tablespace、user、table 和 index；
- 4、了解并掌握 Oracle、MySQL 的数据类型、创建表和基本查询语句；
- 5、连接不同数据库之间进行模式、数据转换的基本方法；
- 6、了解并掌握向表中插入数据、更新数据的基本方法。

二、实验要求

- 1、作业模板可基于本实验手册，在实验内容后面直接填写实验报告。
- 2、作业提交方式：电子版(rar/zip 打包)，文件命名格式：[学号]-[姓名]-实验[序号 1 位数，1--9].rar/zip；作业文件建议使用 word 或者 pdf 格式，不接受拍照图片版本。
- 3、团队项目：[项目名称]-[小组序号 2 位数, 01--99].rar/zip, 压缩文件内须包含一个组员学号、姓名和具体分工说明的 txt 文件[文件名：小组组成与任务分工.txt]。
- 4、作业提交到北航网盘：共享目录“DBMS-2022-作业”上传

<https://bhpan.buaa.edu.cn:443/link/53C3AF672185198F3381B8E0F83229DF>
密码：z0sD



- 5、每一个实验内容，根据要求，进行实际操作，并把具体的步骤记录下来，如给出数据查询/修改等的 SQL 语句，查询结果截图后附在后面（如果数据很多，可只截第一页页面，不需要把全部的查询结果截图）；安装配置

类的，可以只截重要的配置页面，以及测试成功的页面。

6、实验作业期限：自本实验日期起，3 周之内，下一次实验课之前。

三、实验内容

1、Oracle 11.2 XE 或者 Oracle 21c XE 的安装

Oracle 数据库缺省安装的数据库字符集是 AL32UTF8，如果需要改变数据库的缺省字符集，Oracle 21c XE 的安装命令行如下：

```
setup.exe /v"CHAR_SET=ZHS16GBK"
```

Oracle 11.2 XE 修改字符集参考第 4 步。

2、Oracle 客户端工具 sqlplus、oracle sql developer、navicat 等工具的配置与使用方法

3、创建 oracle 表空间、测试用户 OT（参考 5. Sample db 创建用户），并对用户进行授权

4、可选：将 Oracle 11.2XE 的数据库字符集改为 ZHS16GBK

5、修改测试数据集的建库脚本，并导入测试数据

(1) Sample DB 数据库说明

- 建库脚本文件

- ot_create_user.sql -- 创建用户 OT
- ot_schema.sql -- 创建测试数据库模式表结构
- ot_data.sql -- 插入测试数据
- ot_drop.sql -- 清空数据库表（为重新建表，插入数据做准备）

- 创建 OT 用户和数据导入，步骤如下：

- 如果数据库环境是 Oracle 12c 以上，使用 sqlplus 以 sys 用户登录到 pdb，Oracle 11.2 跳过此步；
- 执行 ot_create_user.sql 脚本（需要修改脚本中的 password）；
- 退出 sqlplus，然后以新建的用户 OT 登录 sqlplus，再进行建库（ot_schema.sql）和数据导入（ot_data.sql）；
- 如果上述步骤有问题，可以使用 sqlplus 执行 ot_drop.sql 删除数据和表结构，或者使用: DROP USER OT CASCADE（删除

用户及其数据)，然后重新执行上面的初始化程序

- 某些工具（没有自动或者隐式提交 **commit** 功能）需要修改 **ot_data.sql**，在文件尾部增加一行 sql 命令：**commit**

将上述所有的插入数据提交数据库永久更新，否则有可能退出程序后就看不到数据更新。

- 数据库的实体关系图 ERD 如下图所示

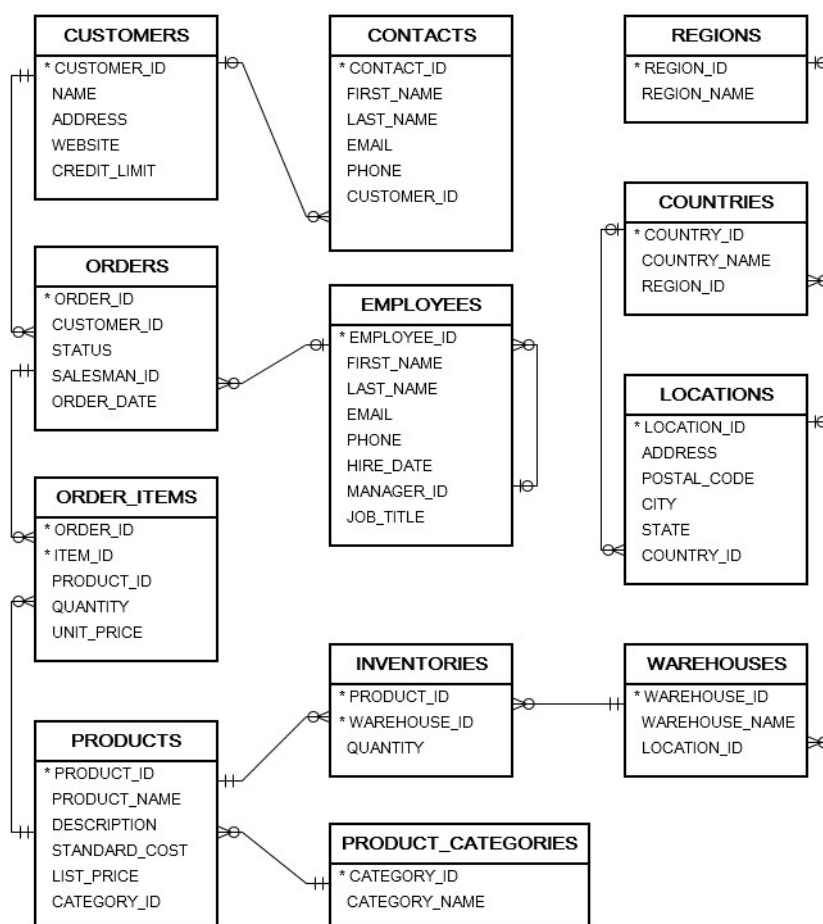


图 1 测试数据库 ERD

- (2) 统一将 **xxx_id** 字段类型声明为 **NUMBER** 的修改为 **NUMBER(12, 0)**
- (3) 统一将声明为自生成、自增长整型 **NUMBER** 字段（Oracle 12c 以后的版本支持, Oracle 11.2 之前不支持）的改成 **NUMBER(12,0)**数据类型，例如：**location_id NUMBER GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY START WITH 24** PRIMARY KEY，修改为：**location_id NUMBER(12,0) PRIMARY KEY**,
- (4) 其他有提示语法问题的建表脚本，查手册解决。
- (5) 以 OT 用户登录数据库，导入测试数据。如果有 **to_date('10-APR-16'**,

'DD-MON-RR') 函数报错的问题，查 oracle 手册解决，该问题与日期显示格式有关。**解决思路：**①设置正确的时间格式；②修改转换格式和数据，适应当前的环境日期格式设置。**【参考另外的安装配置文档】**

- 数据导入步骤如下

Sqlplus 以 OT 用户登录后执行下面的命令，创建表结构和导入测试数据

@ot_schema.sql

@ot_data.sql

6、导入数据记录条数统计：使用 SQL 统计函数，查询统计每张表中的记录条数，给出 sql 语句，并与下表对照验证：

表记录条数统计参考 SQL 语句： select count(*) from employees;

表 1 测试数据库各表记录条数

序号	表名	表描述	记录数量
1	CONTACTS	store contact person information of customers	319
2	COUNTRIES	store country information	25
3	CUSTOMERS	store customer master	319
4	EMPLOYEES	store employee master	107
5	INVENTORIES	store inventory information of products	1112
6	LOCATIONS	store locations of warehouses	23
7	ORDERS	store order header information	105
8	ORDER_ITEMS	store order line items	665
9	PRODUCT_CATEGORIES	store product categories	5
10	PRODUCTS	store product information	288
11	REGIONS	store regions where the company operates	4
12	WAREHOUSES	store warehouse information	9

7、基本 SQL 查询练习

(1) 数据更新

- 插入 1 条完整的数据到 COUNTRIES、LOCATIONS 和 WAREHOUSES，要求说明性文字为中文，例如：

仓库名称：ABC 技术有限公司

地址：九龙荔枝角道 838 号

城市：香港

州名：香港

邮编：123456

- 构建 1 条完整的客户、订单、定单项、产品、库存记录，插入到 CUSTOMERS、ORDERS、ORDER_ITEMS、PRODUCTS 和 INVENTORIES 中，所有文字性描述要求使用中文。
- 更新 REGIONS，将所有 REGION_NAME 修改为翻译后的中文。

(2) 字符串匹配、时间格式练习

- 查询 employees 表中的名、姓、email 和电话号码
- 查询 employees 中姓氏以字母 'J' 开头的雇员信息，显示格式如下：
FIRST_NAME, LAST_NAME, EMAIL, HIRE_DATE
以 'YYYY/MM/DD' 格式显示（提示：需要日期转换函数）
- 查询 COUNTRIES 表中第二个字母是 'a' 的国家信息
- 查询 2016-06-01 与 2016-12-01 之间入职的雇员，查询结果显示名、姓、职位和雇佣时间。
- 查询没有主管经理的雇员名单，查询结果显示名、姓、职位和雇佣时间。

(3) 多表查询

- 查询客户姓名为 'CenturyLink'、且该客户的订单状态为 'Shipped' 的订单信息，显示格式如下：客户名称，订单 ID，订单状态，订单日期
- 查询在 'United States of America' 的仓库信息，包括如下字段：仓库名称、仓库地址、所在城市、州名、国家名

8、安装 MySQL 8 数据库，熟悉客户端工具 mysql, heidisql 的用法

9、创建一个新的 database salesdb 和一个新的数据库用户 sales，然后对 sales 用户授权新建的 salesdb，将上面的 Oracle 测试数据集进行适当的模式（主要是数据类型、约束关系语法）与数据格式（按照 mysql 支持的数据和函数转换格式要求）修改，导入 MySQL 数据库。

10、导入测试数据库后，选择上面第 7 项中的任意 2 个 SQL 查询，测试

MySQL 数据库的运行结果。

11、 数据库模式设计、数据抓取与录入【选做】

(1) 电影数据库 IMDB

<https://www.imdb.cn>

(2) 网上书店销售数据库

参考 jd.com, www.china-pub.com, book.dangdang.com

(3) 教务选课数据库

参考北航的本科生教务系统开课、选课和排课需求。

(4) 自选应用场景，简要说明业务需求

根据上面的应用场景与业务需求，设计应用数据库的模式结构，创建表、索引、相关约束条件，到上述网站爬取部分数据，或者自己构造合理的假设数据，要求主要表的记录条数到达 100 条之上。

本题为团体小组作业，自选组合，一个小组最多不超过 5 人。**此题目也是实验三的应用系统的选题。**

熟悉汉字编码、JDBC、Python、PHP 等技术，为后面的小型数据库应用系统实现（实现数据的增删改查基本功能）做准备。

四、 Oracle 相关参考命令

1、创建用户命令

- (1) 以 sys 用户，sysdba 的角色，使用 sqlplus（或者其他的客户端工具，如 navicat、sql developer 等）登录 oracle

```
sqlplus sys as sysdba
```

- (2) 创建用户表空间

```
(3) CREATE TABLESPACE <tbsp_name> DATAFILE  
'C:\oracle\app\oracle\oradata\XE\<data.DBF>'   
size 100M -- 数据文件大小  
AUTOEXTEND ON  
NEXT 50M -- 超过设定文件大小时，自动扩展 50M  
MAXSIZE 3072M -- 数据文件最大 3072M  
LOGGING EXTENT MANAGEMENT LOCAL;
```

- (4) 创建用户

```
create user <user_name> identified by <password>
default tablespace <tbsp_name>;
```

(5) 访问控制授权

```
grant connect, resource, dba to <user>;
```

2、 Oracle 11.2 XE 修改字符集为 GBK 的参考

- (1) 以 sys 用户，sysdba 的角色，使用 sqlplus（或者其他的客户端工具，如 navicat、sql developer 等）登录 oracle

```
sqlplus sys as sysdba
```

- (2) 执行下述的命令进行字符集转换

```
select userenv('language') from dual; -- 检查当前数据库字符集
```

```
shutdown immediate
```

```
startup mount
```

```
alter system enable restricted session;
```

```
alter system set JOB_QUEUE_PROCESSES=0;
```

```
alter system set AQ_TM_PROCESSES=0;
```

```
alter database open;
```

```
alter database character set internal_use ZHS16GBK;
```

```
shutdown immediate
```

```
startup
```

```
-- 验证数据库的字符集是否转换
```

```
select userenv('language') from dual;
```

- (3) 说明：数据库字符集的转换需要在数据库安装完，没有插入新数据的时候进行，否则可能会导致转换前插入的数据汉字乱码。