

西安交通大学实验报告

课程名称：数据库基础与应用
学院：物理学院
班级：物试 2201
学号：2223711803

实验名称：SQL 数据查询
实验日期：2023.3.29
姓名：汪洋

1 实验目的

1. 熟练掌握 SQL 创建数据库和数据表的方法。
2. 掌握导入和导出数据的方法。
3. 掌握信息查询的各种方法。

2 实验任务

练习使用 SQL 数据查询语句。

3 实验环境

1. 华为 ECS, openEuler OS
2. DB: openGauss
3. 远程连接:putty

4 实验步骤与结果

1. 创建数据库 teaching。

```
1 log in: root
2 [root@ecs-c9bf ~]$ su - omm
3 [omm@ecs-c9bf ~]$ gs_om -t start#启动服务
4 [omm@ecs-c9bf ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -U omm -r#连接数据库
5 postgres=# CREATE DATABASE teaching IF NOT EXISTS tmp OWNER wang;
```

2. 创建下列三个数据表，并批量导入 student，course 和 sc 三个表的数据。

列名	说明	数据类型	约束
sclass	班级	字符串, 20	
sno	学号	字符串, 20	主键
sname	姓名	字符串, 40	非空
gender	性别	字符串, 10	男或女
school	学院	字符串, 40	
birthday	生日	date	
age	年龄	int	
province	籍贯	字符串, 40	

表 1: student

列名	说明	数据类型	约束
cno	课程号	字符串, 20	主键
cname	课程名	字符串, 40	
credit	学分	float	
cpno	先修课程	字符串, 20	

表 2: course

列名	说明	数据类型	约束
sno	学号	字符串, 20	联合主键, 外键, 引用 student 表 sno
cno	课程号	字符串, 20	联合主键, 外键, 引用 course 表 cno
grade	成绩	整数	

表 3: sc

```

1 postgres=# \q
2 [omm@ecs -c9bf ~]$ gsql -d teaching -p 26000 -U omm -r#进入teaching数据库
3 teaching=# CREATE TABLE student (
4 sclass varchar(20), sno varchar(20) primary key,
5 sname varchar(40) NOT NULL,
6 gender varchar(10),CHECK (gender = '男' OR gender = '女'),
7 school varchar(40),
8 birthday date,
9 age int,
10 province varchar(40));
11 teaching=# CREATE TABLE course (
12 cno varchar(20) primary key,
13 cname varchar(40),
14 credit float,
15 cpno varchar(20));
16
17 teaching=# INSERT INTO student
18 values ('材料41', '2014100001', 'wang', '男', '材料', '1999-01-01', 18, '河南');
19 teaching=# INSERT INTO course values
20 ('CS01', '大学计算机基础',3, NULL);
21 teaching=#\q
22
23 [omm@ecs -c9bf ~]$ mkdir mydata #创建mydata文件夹
24 [omm@ecs -c9bf ~]$ cd mydata #打开mydata文件夹
25
26 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gs_dump -f student.txt -t student teaching -p 26000 -U omm
27 #生成student的脚本文件student.txt
28 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ vi student.txt
29 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gs_dump -f course.txt -t course teaching -p 26000 -U omm
30 #生成course的脚本文件course.txt
31 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ vi course.txt
32 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gsql -d teaching -p 26000 -U omm -r
33 teaching=# DROP TABLE student #删除原student表
34 teaching=# DROP TABLE course #删除原course表
35 teaching=# \q
36 [omm@ecs -c9bf ~]$ cd mydata
37 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gsql -p 26000 -f student.txt -d teaching
38 #执行student.txt脚本文件, 生成student表
39 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gsql -p 26000 -f course.txt -d teaching
40 #执行course.txt脚本文件, 生成course表
41
42 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gsql -d teaching -p 26000 -U omm -r
43 teaching=# CREATE TABLE sc (
44 sno varchar(20),

```

```

45 cno varchar(20),
46 grade int,
47 primary key(sno, cno),
48 foreign key (sno) references student(sno),
49 foreign key (cno) references course(cno));
50
51 teaching=# INSERT INTO sc values(2130500002, CS04, 81);
52 teaching=# \q
53
54 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gs_dump -f sc.txt -t sc teaching -p 26000 -U omm
55 #生成sc的脚本文件sc.txt
56 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ vi sc.txt
57 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gsql -d teaching -p 26000 -U omm -r
58 teaching=# DROP TABLE sc; #删除原sc表
59 teaching=# \q
60 [omm@ecs -c9bf -mydata]$ gsql -p 26000 -f sc.txt -d teaching

```

3. 查询。

(1) 按学号查询学生信息。

```

1 select * from student where sno= '2014100001';

```



```

omm@ecs-5138:~/mydata
teaching=# select * from student where sno='2014100001';
sclass | sno | sname | gender | school | birthday | age | province
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
材料41 | 2014100001 | wang | 男 | 材料 | 1999-01-01 00:00:00 | 18 | 河南
(1 row)
teaching=#

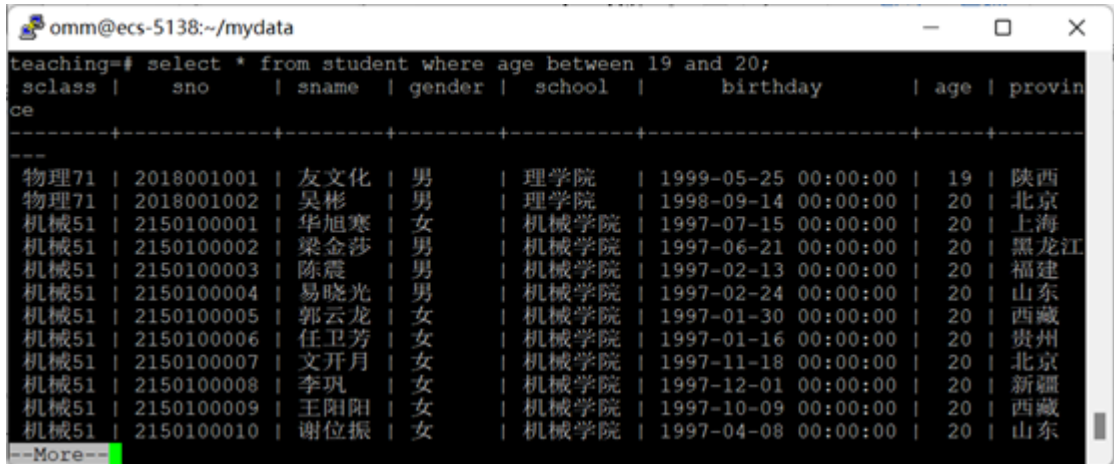
```

(2) 按年龄查询学生信息。

```

1 select * from student where age between 19 and 20;

```



```

omm@ecs-5138:~/mydata
teaching=# select * from student where age between 19 and 20;
sclass | sno | sname | gender | school | birthday | age | province
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
物理71 | 2018001001 | 友文化 | 男 | 理学院 | 1999-05-25 00:00:00 | 19 | 陕西
物理71 | 2018001002 | 吴彬 | 男 | 理学院 | 1998-09-14 00:00:00 | 20 | 北京
机械51 | 2150100001 | 华旭寒 | 女 | 机械学院 | 1997-07-15 00:00:00 | 20 | 上海
机械51 | 2150100002 | 梁金莎 | 男 | 机械学院 | 1997-06-21 00:00:00 | 20 | 黑龙江
机械51 | 2150100003 | 陈震 | 男 | 机械学院 | 1997-02-13 00:00:00 | 20 | 福建
机械51 | 2150100004 | 易晓光 | 男 | 机械学院 | 1997-02-24 00:00:00 | 20 | 山东
机械51 | 2150100005 | 郭云龙 | 女 | 机械学院 | 1997-01-30 00:00:00 | 20 | 西藏
机械51 | 2150100006 | 任卫芳 | 女 | 机械学院 | 1997-01-16 00:00:00 | 20 | 贵州
机械51 | 2150100007 | 文开月 | 女 | 机械学院 | 1997-11-18 00:00:00 | 20 | 北京
机械51 | 2150100008 | 李巩 | 女 | 机械学院 | 1997-12-01 00:00:00 | 20 | 新疆
机械51 | 2150100009 | 王阳阳 | 女 | 机械学院 | 1997-10-09 00:00:00 | 20 | 西藏
机械51 | 2150100010 | 谢位振 | 女 | 机械学院 | 1997-04-08 00:00:00 | 20 | 山东
--More--

```

(3) 按年龄和性别查询学生信息。

```

1 select * from student where age>20 and gender= '女';

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select * from student where age>20 and gender='女';
  class | sno      | sname  | gender | school | birthday          | age |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
计算机31 | 213050001 | 陈丽娜 | 女     | 电信学院 | 1995-11-21 00:00:00 | 22 |
2 | 福建
计算机31 | 213050002 | 耿丽娜 | 女     | 电信学院 | 1995-02-23 00:00:00 | 22 |
2 | 云南
计算机31 | 213050005 | 赵颜辰 | 女     | 电信学院 | 1995-06-08 00:00:00 | 22 |
2 | 内蒙古
计算机31 | 213050014 | 王宵   | 女     | 电信学院 | 1995-11-21 00:00:00 | 22 |
2 | 新疆
计算机31 | 213050015 | 刘帅   | 女     | 电信学院 | 1995-07-27 00:00:00 | 22 |
2 | 贵州
计算机31 | 213050019 | 孙飞   | 女     | 电信学院 | 1995-10-24 00:00:00 | 22 |
2 | 内蒙古
计算机31 | 213050022 | 朱争艳 | 女     | 电信学院 | 1995-09-16 00:00:00 | 22 |
2 | 新疆
计算机31 | 213050023 | 周仲   | 女     | 电信学院 | 1995-09-08 00:00:00 | 22 |
2 | 河北
计算机31 | 213050024 | 叶能树 | 女     | 电信学院 | 1995-07-07 00:00:00 | 22 |
2 | 贵州
宗濂31  | 2132005005 | 陈倩雯 | 女     | 生命学院 | 1995-12-14 00:00:00 | 22 |
--More--

```

(4) 按姓氏查询学生信息。

```

1 select * from student where sname like '张%';

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select * from student where sname like '张%';
  class | sno      | sname  | gender | school | birthday          | age |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
宗濂31 | 2132005011 | 张加平 | 女     | 生命学院 | 1995-10-05 00:00:00 | 22 |
天津
宗濂31 | 2132005017 | 张申易 | 男     | 生命学院 | 1995-12-26 00:00:00 | 22 |
辽宁
宗濂31 | 2132005018 | 张晓琰 | 男     | 生命学院 | 1995-03-16 00:00:00 | 22 |
宁夏
电气41 | 2140400005 | 张剑川 | 男     | 电气学院 | 1996-05-21 00:00:00 | 21 |
江西
电气41 | 2140400006 | 张超杰 | 男     | 电气学院 | 1996-05-18 00:00:00 | 21 |
四川
电气41 | 2140400009 | 张龙   | 女     | 电气学院 | 1996-04-05 00:00:00 | 21 |
广东
计算机41 | 2140500018 | 张乃葳 | 男     | 电信学院 | 1996-08-18 00:00:00 | 21 |
云南
计算机41 | 2140500024 | 张宁   | 女     | 电信学院 | 1996-10-30 00:00:00 | 21 |
辽宁
物理41 | 2140902009 | 张婷婷 | 男     | 理学院   | 1996-06-15 00:00:00 | 21 |
河北
化工41 | 2141504008 | 张冬东 | 女     | 化工学院 | 1996-11-04 00:00:00 | 21 |
内蒙古
--More--

```

(5) 按籍贯查询某几个省份的学生信息。

```

1 select * from student where province in (('北京', '上海', '广东'));

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select * from student where province in ('北京', '上海', '广东');
  class | sno      | sname | gender | school | birthday          | age | province
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
物理71  | 2018001002 | 吴彬  | 男     | 理学院 | 1998-09-14 00:00:00 | 20 | 北京
计算机31 | 2130500003 | 李畅  | 男     | 电信学院 | 1995-12-03 00:00:00 | 22 | 北京
宗谦31  | 2132005001 | 崔绍胜 | 男     | 生命学院 | 1995-03-16 00:00:00 | 22 | 广东
宗谦31  | 2132005016 | 魏岩  | 男     | 生命学院 | 1995-10-24 00:00:00 | 22 | 上海
宗谦31  | 2132005022 | 吴子恒 | 女     | 生命学院 | 1995-04-14 00:00:00 | 22 | 北京
电气41  | 2140400009 | 张龙  | 女     | 电气学院 | 1996-04-05 00:00:00 | 21 | 广东
计算机41 | 2140500005 | 权意  | 女     | 电信学院 | 1996-04-25 00:00:00 | 21 | 北京
计算机41 | 2140500012 | 王科成 | 女     | 电信学院 | 1996-02-03 00:00:00 | 21 | 广东
计算机41 | 2140500013 | 杨海波 | 男     | 电信学院 | 1996-07-20 00:00:00 | 21 | 北京
计算机41 | 2140500016 | 刘凡  | 女     | 电信学院 | 1996-03-02 00:00:00 | 21 | 广东
物理41  | 2140902003 | 宋彤  | 女     | 理学院 | 1996-06-03 00:00:00 | 21 |
--More--

```

(6) 查询省份为空的学生信息。如果没有，请先插入记录。

```

1 select * from student where province is null;
2 insert into student
3 values ('物试2201', '2223711803', '汪洋', '男', '物理学院', '2004-09-05', 18, null);
4 select * from student where province is null;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select * from student where province is null;
  class | sno      | sname | gender | school | birthday          | age | province
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
(0 rows)

teaching=# insert into student values ('物试2201', '2223711803', '汪洋', '男', '物理学院', '2004-09-05', 18, null);
INSERT 0 1
teaching=# select * from student where province is null;
  class | sno      | sname | gender | school | birthday          | age | province
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
物试2201 | 2223711803 | 汪洋  | 男     | 物理学院 | 2004-09-05 00:00:00 | 18 |
(1 row)

teaching=#

```

(7) 按学号统计最高、最低、平均成绩，使用字段别名。

```

1 select sno, max(grade) as max_grade, min(grade) as min_grade, avg(grade) as avg_grade
2 from sc group by sno;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select sno, max(grade) as max_grade, min(grade) as min_grade, avg(grade) as avg_grade from sc group by sno;
sno | max_grade | min_grade | avg_grade
-----+-----+-----+-----
2140400018 | 37 | 14 | 25.5000000000000000
2160400007 | 59 | 15 | 37.0000000000000000
2130500012 | 40 | 13 | 26.5000000000000000
2150100025 | 88 | 2 | 40.3333333333333333
2140400009 | 15 | 15 | 15.0000000000000000
2141504001 | 89 | 31 | 60.6666666666666667
2141504002 | 13 | 13 | 13.0000000000000000
2140902001 | 82 | 82 | 82.0000000000000000
2160400012 | 16 | 16 | 16.0000000000000000
2140400011 | 70 | 70 | 70.0000000000000000
2170400023 | 69 | 69 | 69.0000000000000000
2150100006 | 15 | 15 | 15.0000000000000000
2132005011 | 23 | 23 | 23.0000000000000000
2151504017 | 59 | 59 | 59.0000000000000000
--More--

```

(8) 按课程号统计最高、最低、平均成绩，使用字段别名。

```

1 select cno, max(grade) as max_grade, min(grade) as min_grade, avg(grade) as avg_grade
2 from sc group by cno;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select cno, max(grade) as max_grade, min(grade) as min_grade, avg(grade) as avg_grade from sc group by cno;
cno | max_grade | min_grade | avg_grade
-----+-----+-----+-----
CS04 | 99 | 8 | 59.7857142857142857
EN01 | 98 | 3 | 50.2352941176470588
MT01 | 100 | 11 | 43.1250000000000000
CS05 | 100 | 5 | 53.0526315789473684
MT03 | 99 | 1 | 44.6500000000000000
CS01 | 98 | 13 | 51.2500000000000000
MT02 | 98 | 0 | 48.2400000000000000
CS02 | 96 | 7 | 63.4117647058823529
CS03 | 95 | 11 | 58.6666666666666667
(9 rows)
teaching=#

```

(9) 查询各班学生的平均年龄（使用日期函数计算年龄）。

```

1 select sclass, avg(extract(year from age(birthday))) as avg_age from student group by
sclass;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select sclass, avg(extract(year from age(birthday))) as avg_age from
student group by sclass;
sclass | avg_age
-----+-----
材料41 | 24
电气41 | 26.2
化工41 | 26.2
计算机41 | 26.2
机械51 | 25.32
物理71 | 23.5
宗濂31 | 27.28
电气61 | 24.2
电气71 | 23.24
计算机31 | 27.24
物理41 | 26.2
材料51 | 24
化工51 | 25.24
物试2201 | 18
(14 rows)
teaching=#

```

(10) 查询选课的人的有哪些班级。

```

1 select distinct sclass
2 from student a, sc b where a.sno=b.sno;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select distinct sclass from student a, sc b where a.sno=b.sno;
sclass
-----
电气41
化工41
计算机41
机械51
宗濂31
电气61
电气71
计算机31
物理41
化工51
(10 rows)
teaching=#

```

(11) 查询没有被选过的课程。

```

1 select a.cno, a.cname from course a left outer join sc b on a.cno=b.cno
2 where b.cno is null;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select a.cno, a.cname from course a left outer join sc b on a.cno=b.cno
no where b.cno is null;
cno | cname
-----+-----
EN02 | 英语阅读
(1 row)
teaching=#

```

(12) 查询课程的先修课程。

```

1 select b.cno, b.cname from course a inner join course b on a.cjno=b.cno;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select b.cno, b.cname from course a inner join course b on a.cjno=b.cno;
cno |      cname
-----+-----
CS01 | 大学计算机基础
CS02 | 计算机程序设计
CS02 | 计算机程序设计
CS01 | 大学计算机基础
EN01 | 大学英语
MT02 | 线性代数
(6 rows)
teaching=#

```

(13) 查询选修 CS02 号课程的学生名单。

```

1 select a.sname from student a inner join sc b on a.sno=b.sno where cno='CS02';

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select a.sname from student a inner join sc b on a.sno=b.sno where cno='CS02';
sname
-----
朱争艳
杨恒
王治国
沈剑强
郑亚
宋彤
夏心月
龚向伟
张翔
武欣
王娜
吴爽
--More--

```

(14) 查询和“刘帅”一个班的学生名单。


```

1 select a.sname from student a inner join student b on a.sclass=b.sclass
2 where b.sname= '刘帅' and a.sname != '刘帅';

```

```

omm@ecs-5138:~$ teaching=# select a.sname from student a inner join student b on a.sclass=b.sclass
where b.sname='刘帅' and a.sname !='刘帅';
sname
-----
陈丽娜
耿丽娜
李畅
祁盖盖
赵颜辰
陈园园
苗强
李磊
毛睿
宋任重
刘鹏飞
戴德焯
徐欣宇
--More--

```

(15) 查询选修了 2 学分课程的学生信息。

```

1 select a.sno, a.sname, a.sclass, a.gender, a.age
2 from student a inner join sc b on a.sno=b.sno inner join course c on b.cno=c.cno
3 where c.credit=2;

```

```

omm@ecs-5138:~$ teaching=# select a.sno, a.sname, a.sclass, a.gender, a.age from student a inner
join sc b on a.sno=b.sno inner join course c on b.cno=c.cno where c.credit=2;
sno | sname | sclass | gender | age
-----+-----+-----+-----+-----
2130500005 | 赵颜辰 | 计算机31 | 女 | 22
2130500010 | 宋任重 | 计算机31 | 男 | 22
2130500017 | 史海玲 | 计算机31 | 男 | 22
2130500019 | 孙飞 | 计算机31 | 女 | 22
2132005003 | 王海波 | 宗濂31 | 男 | 22
2132005011 | 张加平 | 宗濂31 | 女 | 22
2132005014 | 姚广财 | 宗濂31 | 男 | 22
2132005017 | 张申易 | 宗濂31 | 男 | 22
2132005018 | 张晓琰 | 宗濂31 | 男 | 22
2132005021 | 黄雪梅 | 宗濂31 | 男 | 22
2140400002 | 汪晓磊 | 电气41 | 男 | 21
2140400012 | 孔永峰 | 电气41 | 女 | 21
2140400013 | 徐竹林 | 电气41 | 男 | 21
2140400018 | 余廷秀 | 电气41 | 男 | 21
2140400019 | 青超 | 电气41 | 男 | 21
--More--

```

(16) 查询选了 2 门以上课程的学生的班级、学号和姓名。

```

1 select sclass, sno, sname from student where sno in
2 (select sno from sc group by sno having count(*)>2);

```

```

omm@ecs-5138:~$ teaching=# select sclass, sno, sname from student where sno in (select sno from
sc group by sno having count(*)>2);
sclass | sno | sname
-----+-----+-----
计算机41 | 2140500018 | 张乃威
化工41 | 2141504001 | 秦雨艳红
化工41 | 2141504017 | 龚向伟
机械51 | 2150100024 | 夏君兰
机械51 | 2150100025 | 席朋朋
(5 rows)
teaching=#

```

(17) 查询各班各课程的平均成绩（显示班级、课程名称、平均成绩、考试人数）。

```

1 select a.sclass, b.cname, avg(c.grade) as avg_grade, count(*) as sn
2 from student a inner join sc c on a.sno=c.sno inner join course b on b.cno=c.cno
3 group by a.sclass, b.cname;

```



```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select a.sclass, b.cname, avg(c.grade) as avg_grade, count(c.sno) as
sn from student a inner join sc c on a.sno=c.sno inner join course b on b.cno=c.
cno group by a.sclass, b.cname;

```

sclass	cname	avg_grade	sn
电气41	复变函数	17.333333333333333	3
计算机41	数据库基础及应用	81.000000000000000	1
电气41	高等数学	47.333333333333333	3
电气61	大学计算机基础	98.000000000000000	1
宗濂31	数据结构	78.333333333333333	3
电气71	高等数学	56.000000000000000	1
化工41	数据结构	63.000000000000000	6
电气71	大学计算机基础	49.000000000000000	1
电气71	操作系统	72.000000000000000	2

```

--More--

```

(18) 查询某课程各班的平均成绩、考试人数（显示课程名、班级、考试人数，平均成绩）。

```

1 select b.cname, a.sclass, count(*) as sn, avg(c.grade) as avg_grade
2 from student a inner join sc c on a.sno=c.sno inner join course b on b.cno=c.cno
3 where b.cname='数据库基础及应用' group by a.sclass, b.cname;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select b.cname, a.sclass, count(*) as sn, avg(c.grade) as avg_grade f
rom student a inner join sc c on a.sno=c.sno inner join course b on b.cno=c.cno
where b.cname='数据库基础及应用' group by a.sclass, b.cname;

```

cname	sclass	sn	avg_grade
数据库基础及应用	化工51	1	44.000000000000000
数据库基础及应用	电气41	2	54.000000000000000
数据库基础及应用	机械51	1	51.000000000000000
数据库基础及应用	电气61	2	43.500000000000000
数据库基础及应用	宗濂31	2	55.500000000000000
数据库基础及应用	物理41	5	41.200000000000000
数据库基础及应用	计算机31	2	85.500000000000000
数据库基础及应用	计算机41	1	81.000000000000000
数据库基础及应用	化工41	3	49.666666666666667

```

(9 rows)
teaching=#

```

(19) 查询某课程平均成绩在 80 以上的班级、平均成绩和考试人数（显示课程名、班级、考试人数，平均成绩）。

```

1 select b.cname, a.sclass, count(*) as sn, avg(c.grade) as avg_grade
2 from student a inner join sc c on a.sno=c.sno inner join course b on b.cno=c.cno
3 where b.cname='数据库基础及应用' group by a.sclass, b.cname having avg(c.grade)>80;

```

```

omm@ecs-5138:~
teaching=# select b.cname, a.sclass, count(*) as sn, avg(c.grade) as avg_grade f
rom student a inner join sc c on a.sno=c.sno inner join course b on b.cno=c.cno
where b.cname='数据库基础及应用' group by a.sclass, b.cname having avg(c.grade)>
80;

```

cname	sclass	sn	avg_grade
数据库基础及应用	计算机31	2	85.500000000000000
数据库基础及应用	计算机41	1	81.000000000000000

```

(2 rows)
teaching=#

```

5 实验总结

1. 结论：SQL 数据查询十分简单。
2. 收获：导入和导出数据的方法，数据查询的方法。
3. 问题：注意创建数据表和批量导入数据时，要先删除旧表，再导入新表。同时考虑到表间的关联，应有目的地调整创建数据表和批量导入数据的顺序。