实验十六 事务

姓名	学号	学院	日期
臧祝利	202011998088	人工智能学院	2022.12.5

实验目的

(1) 了解事务的概念和特性。

(2) 了解事务的隔离级别及并发控制。

实验环境

(1) 数据库管理系统：PostgreSQL。

(2) 图形化管理工具：pgAdmin。

实验内容

(1) 将多个SQL语句定义为一个事务，实现事务的提交与回滚。

(2) 为事务设置保存点，并实现事务提交与回滚。

(3) 并发执行多个事务，运行并分析隔离性。

实验数据

应急预案（`Emergency Plan`）指面对突发事件如自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件等的应急管理、指挥、救援计划等，是一种公文。本次实验使用应急预案数据库。通常一个应急预案由多个不同的编制单位协同编写，才能编制完成。应急预案包含预案编号（`ep_id`），预案名（`ep_name`），针对的灾害类型（`ep_disatype`），针对的区域（`ep_area`），针对的灾害等级（`ep_level`），发布时间（`ep_date`）。应急预案编制的参与单位`org`包含单位编号（`org_id`），单位名称(`org_name`)，单位联系方式（`org_tel`）。一个参与单位可能参与多个预案的编制，一个预案需要多个参与单位协作完成。当参与单位完成编写应急预案时，会记录该单位在应急预案编制中的职责（`org_respon`）和工作量（`workload`）。

实验思路

请确认数据库`Emgyplan`中`org`表的结构和示例性数据如下:

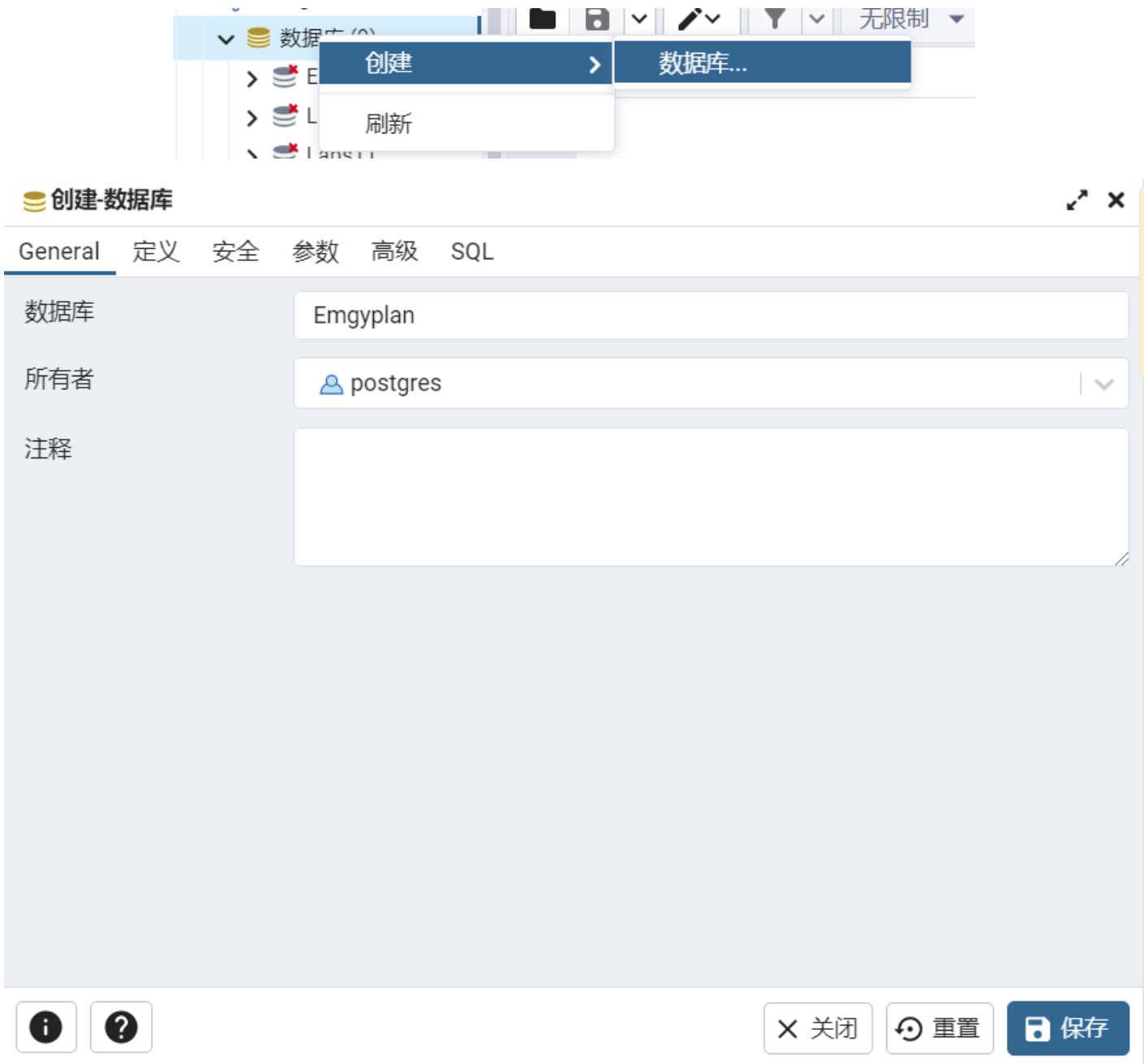
org表结构

属性	类型	长度
org_id	int	
org_name	varchar	50
org_tel	varchar	30

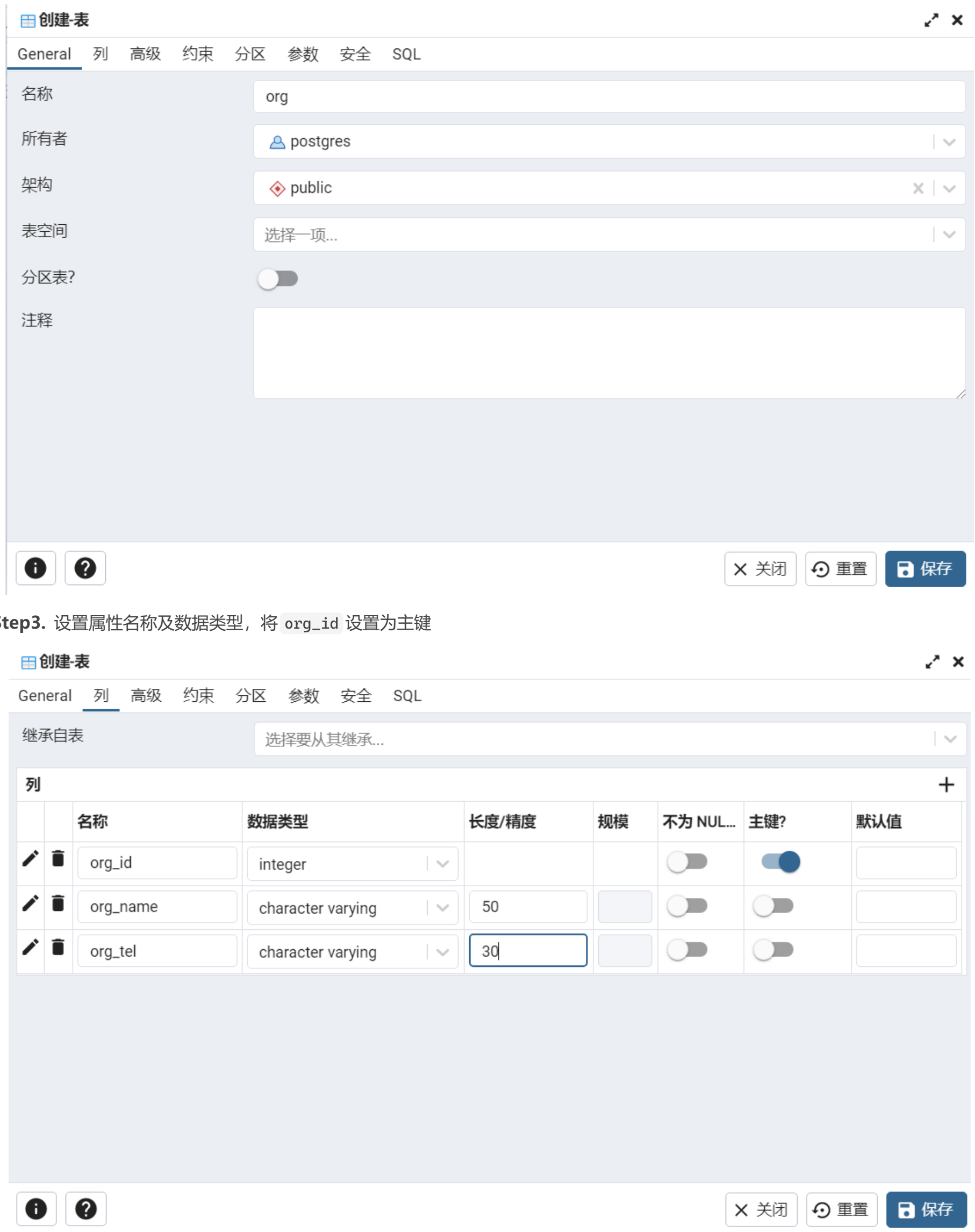
org表中的数据

org_id	org_name	org_tel
1	教育部	66096114
2	应急管理部	64463685
3	民政局	58123114
4	气象局	68409797

Step1. 新建一数据库，命名为`Emgyplan`；



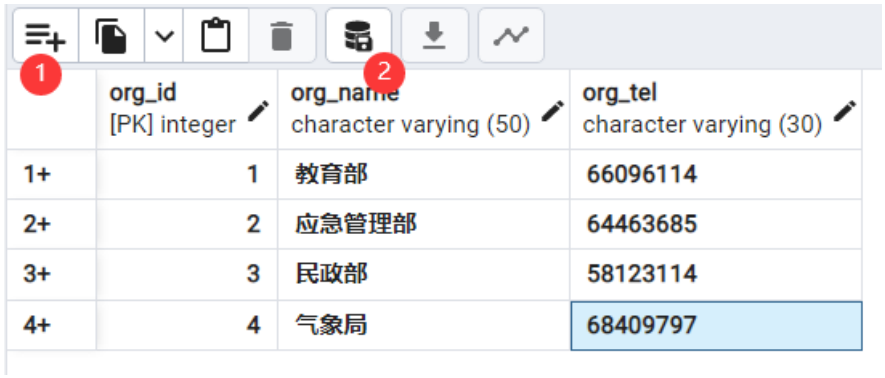
Step2. 选择架构->表，右击选择新建表，取名为`org`



Step3. 设置属性名称及数据类型，将`org_id`设置为主键

Step4. 右击表，选择查看/编辑数据->所有行，向数据库插入数据

点击①添加行，输入数据；再点击②进行保存；



	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1+	1	教育部	66096114
2+	2	应急管理部	64463685
3+	3	民政部	58123114
4+	4	气象局	68409797

- 显示开启一个事务，向 `org` 表中插入如下数据，并使用 `ROLLBACK` 进行事务回滚。
  - 先把自动提交关闭；

  - 输入代码

```
BEGIN;
INSERT INTO org VALUES(5,'财政部','68551114');
```

  - 运行后查看表的所有行，发现插入成功；

```
SELECT * FROM org;
```

	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1	4	气象局	68409797
2	3	民政部	58123114
3	2	应急管理部	64463685
4	1	教育部	66096114
5	5	财政部	68551114

  - 执行回滚操作，输入代码：

```
ROLLBACK TRANSACTION;
```

  - 运行后查看表的所有行，

```
SELECT * FROM org;
```

与初始一样，说明回滚成功；

	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1	4	气象局	68409797
2	3	民政部	58123114
3	2	应急管理部	64463685
4	1	教育部	66096114

- 显示开启一个事务，向org表中分别插入如下两行数据，并在第一条插入语句与第二条插入语句之间创建保存点，插入完成后将事务回滚到刚才的保存点。
  - 输入代码

```
BEGIN;
INSERT INTO org VALUES(6,'税务局','63417425');
SAVEPOINT Insert6;
INSERT INTO org VALUES(7,'统计局','68573311');
```

  - 执行后查询表，

```
SELECT * FROM org;
```

结果如图，二者都被插入

	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1	4	气象局	68409797
2	3	民政部	58123114
3	2	应急管理部	64463685
4	1	教育部	66096114
5	6	税务局	63417425
6	7	统计局	68573311

- 回滚，执行代码：

```
ROLLBACK TO insert6;
```

- 查询表

```
SELECT * FROM org;
```

结果如图，发生了回滚。

	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1	4	气象局	68409797
2	3	民政部	58123114
3	2	应急管理部	64463685
4	1	教育部	66096114
5	6	税务局	63417425

- COMMIT事务

```
COMMIT;
```

- 在 `Repeatable Read` 事务隔离级别下开启事务1，查询 `org` 表中 `org_tel=58123114` 的记录；另开启一个事务2，向 `org` 表中插入如下数据并提交事务；再次在事务1中查询 `org` 表中 `org_tel=58123114` 的所有记录，观察查询结果是否有变化。
  - 事务1，输入代码

```
SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL REPEATABLE READ;
BEGIN;
SELECT * FROM org WHERE org_tel='58123114';
```

输出为：

	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1	3	民政部	58123114

  - 事务2，输入代码：

```
BEGIN;
INSERT INTO org VALUES(8,'民政部1','58123114');
COMMIT;
```

查看表内数据：

```
SELECT * FROM org;
```

	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1	4	气象局	68409797
2	3	民政部	58123114
3	2	应急管理部	64463685
4	1	教育部	66096114
5	6	税务局	63417425
6	8	民政部1	58123114

  - 再次执行刚才的查询事务：

```
-- SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL REPEATABLE READ;
-- BEGIN;
SELECT * FROM org WHERE org_tel='58123114';
```

结果为：

	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1	3	民政部	58123114

结果没有发生变化， 原因 ： 使用了可重复读的隔离级别

- COMMIT当前事务；

```
COMMIT;
```

- 显示开启事务1，给 `org` 表加锁，只允许 `org` 表具有读操作，另开一个事务2，验证能否对 `org` 表进行插入操作并分析原因。(自行选择数据进行插入，没有固定要求)
  - 加锁：

```
BEGIN;
LOCK TABLE org IN SHARE MODE;
```

  - 事务2，输入以下代码，执行插入操作：

```
BEGIN;
INSERT INTO org VALUES(114514,'民政部2','58123114');
COMMIT;
```

一直显示”正在等待查询完成“； 原因 ： 加锁之后，只运行其他事务对表进行读操作，而事务2为写操作，因此无法执行，只能处于等待状态；

  - 提交事务1，发现事务2已经完成；

```
-- BEGIN;
-- LOCK TABLE org IN SHARE MODE;
COMMIT;
```

查看表中内容，发现插入成功； 原因 ： 事务1提交之后解除了锁，因此可以执行写操作，事务2可以执行；

	org_id [PK] integer	org_name character varying (50)	org_tel character varying (30)
1	1	教育部	66096114
2	2	应急管理部	64463685
3	3	民政部	58123114
4	4	气象局	68409797
5	6	税务局	63417425
6	8	民政部1	58123114
7	114514	民政部2	58123114