

实 验 报 告

学 号	2312001 4029	姓 名	张心顺	专业班级	计算机 23 级
课程名称	数据库系统			学期	2025 年秋季学期
任课教师	刘艳艳	完成日期	20251209	上机课时间	20251203
实 验 名 称	openGauss 数据库开发调试工具指导手册				

一、实验要求（10%）

- 掌握 gsql 客户端工具本地连接数据库的方法;
- 掌握 gsql 客户端工具远程连接数据库的方法;
- 掌握 gsql 客户端工具使用方法;
- 掌握图形化界面客户端工具 Data Studio 的安装及使用方法。
-

二、实验内容及步骤（80%）

1.1 gsql 客户端工具

gsql 是 openGauss 提供在命令行下运行的数据库连接工具，可以通过此工具连接服务器并对其进行操作和维护，除了具备操作数据库的基本功能，gsql 还提供了若干高级特性，便于用户使用。

1.1.1 gsql 连接数据库

gsql 是 openGauss 自带的客户端工具。使用 gsql 连接数据库，可以交互式地输入、编辑、执行 SQL 语句。

1.1.1.1 确认连接信息

客户端工具通过数据库主节点连接数据库。因此连接前，需获取数据库主节点所在服务器的 IP 地址及数据库主节点的端口号信息。

步骤 1 切换到 omm 用户，以操作系统用户 omm 登录数据库主节点。

```
[root@db1 script]# su - omm
```

```
[root@ecs-ac18 ~]# su - omm
```

步骤 2 使用“gs_om -t status --detail”命令查询 openGauss 各实例情况。

若 state 显示 stopped 没有启动，则先启动数据库 (**gs_om -t start**)

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gs_om -t status --detail [ Cluster State ]

cluster_state : Unavailable
redistributing : No
current_az : AZ_ALL

[ Datanode State ]

node      node_ip      instance      state
-----
1  ecs-ac18  192.168.0.42  6001 /gaussdb/data/db1 P Primary Manually stopped
```

```
[omm@db1 ~]$ gs_om -t status --detail
```

情况显示如下:

```
[ DBnode State ]

node      node_ip      instance      state
-----
1  db1 192.168.0.58  6001 /gaussdb/data/db1 P Primary Normal
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gs_om -t start
Starting cluster.
=====
Successfully started.
[omm@ecs-ac18 ~]$ gs_om -t status --detail
[ Cluster State ]

cluster_state : Normal
redistributing : No
current_az : AZ_ALL

[ Datanode State ]

node      node_ip      instance      state
-----
1  ecs-ac18  192.168.0.42  6001 /gaussdb/data/db1 P Primary Normal
```

如上部署了数据库主节点实例的服务器 IP 地址为 **192.168.0.58**。数据库主节点数据路径为 **"/gaussdb/data/db1"**。我是 192.168.0.42

步骤 3 确认数据库主节点的端口号。

在**步骤 2** 查到的数据库主节点数据路径下的 postgresql.conf 文件中查看端口号信息。示例如下：

```
[omm@db1 ~]$ cat /gaussdb/data/db1/postgresql.conf | grep port
```

结果显示如下：我的也是

```
port = 26000                                # (change requires restart)
#ssl_renegotiation_limit = 0                 # amount of data between renegotiations, no longer supported
#tcp_recv_timeout = 0                       # SO_RCVTIMEO, specify the receiving timeouts until reporting an
error(change requires restart)
#comm_sctp_port = 1024                      # Assigned by installation (change requires restart)
#comm_control_port = 10001                 # Assigned by installation (change requires restart)
# supported by the operating system:
# The heartbeat thread will not start if not set localheartbeatport and
remoteheartbeatport.
# e.g. 'localhost=xx.xx.xxx.2 localport=12211 localheartbeatport=12214
remotehost=xx.xx.xxx.3 remoteport=12212 remoteheartbeatport=12215, localhost=xx.xx.xxx.2 localport=12213
remotehost=xx.xx.xxx.3 remoteport=12214'
# %r = remote host and port
alarm_report_interval = 10
```

26000 为数据库主节点的端口号。我的也是

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ cat /gaussdb/data/db1/postgresql.conf | grep port
port = 26000                                # (change requires restart)
#ssl_renegotiation_limit = 0                 # amount of data between renegotiations, no longer supported
#comm_sctp_port = 1024                      # Assigned by installation (change requires restart)
#comm_control_port = 10001                 # Assigned by installation (change requires restart)
# supported by the operating system:
```

1.1.1.2 本地连接数据库

步骤 1 切换到 omm 用户，以操作系统用户 omm 登录数据库主节点。

```
[root@db1 script]# su - omm
```

步骤 2 启动数据库服务

```
[root@db1 script]# gs_om -t start
```

显示如下，启动成功。

```
Starting cluster.
=====
=====
Successfully started.
```

步骤 3 连接数据库。

执行如下命令连接数据库。

```
[omm@db1 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -r
```

其中 postgres 为需要连接的数据库名称，26000 为数据库主节点的端口号。请根据实际情况

替换。

连接成功后，系统显示类似如下信息：

```
gsq1 ((openGauss 1.0.0 build 290d125f) compiled at 2020-05-08 02:59:43 commit 2143 last mr 131
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
Type "help" for help.

postgres=#
```

omm 用户是管理员用户，因此系统显示“DBNAME=#”。若使用普通用户身份登录和连接数据库，系统显示“DBNAME=>”。

“Non-SSL connection”表示未使用 SSL 方式连接数据库。如果需要高安全性时，请用 SSL 进行安全的 TCP/IP 连接。

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gs_om -t start
Starting cluster.
=====
[SUCCESS] ecs-ac18:
[2025-12-09 17:04:34.747][6619][][gs_ctl]: gs_ctl started,datadir is /gaussdb/data/db1
[2025-12-09 17:04:34.750][6619][][gs_ctl]: another server might be running; Please use the restart command
=====
Successfully started.
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsq1 -d postgres -p 26000 -r
gsq1 ((openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0 last mr )
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
Type "help" for help.

postgres=#
```

步骤 4 退出数据库。

```
postgres=# \q
```

1.1.2 gsq1 获取帮助

1.1.2.1 前提条件

以下操作在 openGauss 的数据库主节点所在主机上执行（本地连接数据库），切换到 omm 用户。

```
su - omm
```

1.1.2.2 连接数据库时，可以使用如下命令获取帮助信息

```
gsq1 -help
```

显示如下帮助信息：

```
.....
Usage:
```

```
gsql [OPTION]... [DBNAME [USERNAME]]
```

General options:

```
-c, --command=COMMAND    run only single command (SQL or internal) and exit
-d, --dbname=DBNAME      database name to connect to (default: "postgres")
-f, --file=FILENAME       execute commands from file, then exit
```

.....

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql --help
```

gsql is the FusionInsight LibrA interactive terminal.

Usage:

```
gsql [OPTION]... [DBNAME [USERNAME]]
```

General options:

```
-c, --command=COMMAND    run only single command (SQL or internal) and exit
-d, --dbname=DBNAME      database name to connect to (default: "omm")
-f, --file=FILENAME       execute commands from file, then exit
-l, --list                list available databases, then exit
-v, --set=, --variable=NAME=VALUE
                           set gsql variable NAME to VALUE
-V, --version             output version information, then exit
-X, --no-gsqlrc           do not read startup file (~/.gsqlrc)
-1 ("one"), --single-transaction
                           execute command file as a single transaction
-?, --help                show this help, then exit
```

1.1.2.3 连接到数据库后，可以使用如下命令获取帮助信息

步骤 1 使用如下命令连接数据库。

```
gsql -d postgres -p 26000 -r
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -r
gsql ((openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0 last mr
)
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
Type "help" for help.

postgres=#
```

步骤 2 输入 help 指令。

```
postgres=#help
```

显示如下帮助信息：

```
You are using gsql, the command-line interface to gaussdb.
```

```
Type: \copyright for distribution terms
      \h for help with SQL commands
      \? for help with gsql commands
      \g or terminate with semicolon to execute query
      \q to quit
```

```
postgres=# help
You are using gsql, the command-line interface to gaussdb.
Type: \copyright for distribution terms
      \h for help with SQL commands
      \? for help with gsql commands
      \g or terminate with semicolon to execute query
      \q to quit
```

步骤 3 查看版权信息。

```
postgres=# \copyright
```

显示如下版权信息：

```
openGauss Database Management System
Copyright (c) Huawei Technologies Co., Ltd. 2020. All rights reserved.
```

```
postgres=# \copyright
GaussDB Kernel Database Management System
Copyright (c) Huawei Technologies Co., Ltd. 2018. All rights reserved.
```

步骤 4 查看 openGauss 支持的所有 SQL 语句。

```
postgres=# \h
```

显示如下信息：

```
Available help:
ABORT
ALTER AGGREGATE
ALTER APP WORKLOAD GROUP
... ..
```

```
postgres=# \h
Available help:
ABORT                                CREATE TEXT SEARCH CONFIGURATION
ALTER APP WORKLOAD GROUP              CREATE TEXT SEARCH DICTIONARY
ALTER APP WORKLOAD GROUP MAPPING      CREATE TRIGGER
ALTER AUDIT POLICY                    CREATE TYPE
ALTER DATA SOURCE                     CREATE USER
ALTER DATABASE                         CREATE VIEW
ALTER DEFAULT PRIVILEGES               CREATE WEAK PASSWORD DICTIONARY
ALTER DIRECTORY                       CREATE WORKLOAD GROUP
```

步骤 5 查看 CREATE DATABASE 命令的参数可使用下面的命令。

```
postgres=#\help CREATE DATABASE
```

显示如下帮助信息：

```
Command:      CREATE DATABASE
Description:  create a new database
Syntax:
CREATE DATABASE database_name
    [ [ WITH ] { [ OWNER [=] user_name ] |
    [ TEMPLATE [=] template ] |
    [ ENCODING [=] encoding ] |
    [ LC_COLLATE [=] lc_collate ] |
    [ LC_CTYPE [=] lc_ctype ] |
    [ DBCOMPATIBILITY [=] compatibility_type ] |
    [ TABLESPACE [=] tablespace_name ] |
    [ CONNECTION LIMIT [=] connlimit ] } [...] ];
```

```
postgres=# \help CREATE DATABASE
Command:      CREATE DATABASE
Description:  create a new database
Syntax:
CREATE DATABASE database_name
    [ [ WITH ] { [ OWNER [=] user_name ] |
    [ TEMPLATE [=] template ] |
    [ ENCODING [=] encoding ] |
    [ LC_COLLATE [=] lc_collate ] |
    [ LC_CTYPE [=] lc_ctype ] |
    [ DBCOMPATIBILITY [=] compatibility_type ] |
    [ TABLESPACE [=] tablespace_name ] |
    [ CONNECTION LIMIT [=] connlimit ] } [...] ];
```

步骤 6 查看 gsql 支持的命令。

```
postgres=# \?
```

显示如下信息：

```
General
\copyright          show PostgreSQL usage and distribution terms
\g [FILE] or ;      execute query (and send results to file or | pipe)
\h(\help) [NAME]    help on syntax of SQL commands, * for all commands
\q                  quit gsql
... ..
```

```

postgres=# \?
General
  \copyright          show FusionInsight LibrA usage and distribution
  \g [FILE] or ;      execute query (and send results to file or |pipe)
  \h(\help) [NAME]    help on syntax of SQL commands, * for all
  \parallel [on [num]|off] toggle status of execute (currently off)
  \q                  quit gsql

Query Buffer
  \e [FILE] [LINE]    edit the query buffer (or file) with external editor
  \ef [FUNCNAME [LINE]] edit function definition with external editor
  \p                  show the contents of the query buffer
  \r                  reset (clear) the query buffer
  \w FILE              write query buffer to file

```

步骤 7 退出数据库

```
postgres=# \q
```

1.1.3 gsql 命令使用

1.1.3.1 前提条件

以下操作在 openGauss 的数据库主节点所在主机上执行（本地连接数据库），切换到 omm 用户。

```
su - omm
```

1.1.3.2 执行一条字符串命令

gsql 命令直接执行一条显示版权信息的字符串命令

```
gsql -d postgres -p 26000 -c "\copyright"
```

显示如下，显示后退出 gsql 环境：

```

openGauss Database Management System
Copyright (c) Huawei Technologies Co., Ltd. 2020. All rights reserved
$

```

```

[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -c "\copyright"
GaussDB Kernel Database Management System
Copyright (c) Huawei Technologies Co., Ltd. 2018. All rights reserved.

```

1.1.3.3 使用文件作为命令源而不是交互式输入

步骤 1 创建文件夹存放相关文档。

```
mkdir /home/omm/openGauss
```

步骤 2 创建文件，例如文件名为“mysql.sql”，并写入可执行 sql 语句“select * from pg_user;”。

```
vi /home/omm/openGauss/mysql.sql
```


文件打开输入 i, 进入 INSERT 模式, 输入 "select * from pg_user;"。

```
select * from pg_user;
```

然后点击 ESC, 输入 ": wq" 保存文档并退出。

步骤 3 执行如下命令使用文件作为命令源。

```
gsql -d postgres -p 26000 -f /home/omm/openGauss/mysql.sql
```

结果如下, 并且 gsql 将在处理完文件后结束:

```
username | usesysid | usecreatedb | usesuper | usecatupd | userepl | passwd | valbegin | valuntil | respool
| parent | spaclimit
| useconfig | nodegroup | tempaclimit | spillaclimit
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
omm      |      10 | t          | t        | t        | t        | ***** |          |          |
default_pool |      0 |
|          |          |
jack     |    16385 | f          | f        | f        | f        | ***** |          |          |
default_pool |      0 |
|          |          |
(2 rows)

total time: 3  ms
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ mkdir /home/omm/openGauss
[omm@ecs-ac18 ~]$ vi /home/omm/openGauss/mysql.sql
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -f /home/omm/openGauss/mysql.sql
username | usesysid | usecreatedb | usesuper | usecatupd | userepl | passwd | valbegin | valuntil | respool
| valuntil | respool | parent | spaclimit | useconfig | nodegroup | tempaclimit
| spillaclimit | usemonitoradmin | useoperatoradmin | usepolicyadmin
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
joe      |    16385 | f          | f        | f        | f        | ***** |          |          |
|          | default_pool |      0 |          |          |          |          |          |
|          | f          | f        | f        |
omm      |      10 | t          | t        | t        | t        | ***** |          |          |
|          | default_pool |      0 |          |          |          |          |
|          | t          | t        | t        |
(2 rows)

total time: 12  ms
```

步骤 4 如果 FILENAME 是- (连字符), 则从标准输入读取。

```
gsql -d postgres -p 26000 -f -
postgres=# select * from pg_user;
username | usesysid | usecreatedb | usesuper | usecatupd | userepl | passwd | valbegin | valuntil | respool
| parent | spaclimit
| useconfig | nodegroup | tempaclimit | spillaclimit
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
joe      |    16385 | f          | f        | f        | f        | ***** |          |          |
|          | default_pool |      0 |          |          |          |          |          |
|          | f          | f        | f        |
omm      |      10 | t          | t        | t        | t        | ***** |          |          |
|          | default_pool |      0 |          |          |          |          |
|          | t          | t        | t        |
(2 rows)

total time: 12  ms
```

omm		10		t		t		t		*****			
default_pool		0											
joe		16385		f		f		f		*****			
default_pool		0											
(2 rows)													

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -f -
postgres=# select * from pg_user;
username | usesysid | usecreatedb | usesuper | usecatupd | userepl | passwd | valbegin
| valuntil | respool | parent | spacelimit | useconfig | nodegroup | tempspacelimit
| spillspacelimit | usemonitoradmin | useoperatoradmin | usepolicyadmin
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
joe      | 16385 | f          | f          | f          | f          | ***** |
|         | default_pool | 0          |           |           |           |          |
|         | f          | f          | f          |           |           |          |
omm      | 10    | t          | t          | t          | t          | ***** |
|         | default_pool | 0          |           |           |           |          |
|         | t          | t          | t          |           |           |          |
(2 rows)
```

步骤 5 退出数据库连接。

```
postgres=# \q
total time: 174163 ms
```

1.1.3.4 列出所有可用的数据库 (\l 的 l 表示 list)

```
gsql -d postgres -p 26000 -l
```

结果如下，并且 gsql 将在显示后结束：

List of databases						
Name	Owner	Encoding	Collate	Ctype	Access privileges	
db_tpcc	joe	SQL_ASCII	C	C		
postgres	omm	SQL_ASCII	C	C		
template0	omm	SQL_ASCII	C	C	=c/omm	+
					omm=CTc/omm	
template1	omm	SQL_ASCII	C	C	=c/omm	+
					omm=CTc/omm	
(4 rows)						
\$						

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -l
```

List of databases					
Name	Owner	Encoding	Collate	Ctype	Access privileges
db_tpcc	joe	UTF8	C	C	
postgres	omm	UTF8	C	C	
template0	omm	UTF8	C	C	=c/omm +
					omm=CTc/omm
template1	omm	UTF8	C	C	=c/omm +
					omm=CTc/omm

(4 rows)

1.1.3.5 设置 gsql 变量 NAME 为 VALUE

步骤 1 设置 foo 的值为 bar。

```
gsql -d postgres -p 26000 -v foo=bar
```

步骤 2 在数据库能够显示 foo 的值。

```
postgres=# \echo :foo
bar
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -v foo=bar
gsql ((openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0 last mr
)
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
Type "help" for help.

postgres=# \echo :foo
bar
postgres=# \q
```

步骤 3 退出数据库连接。

```
postgres=> \q
```

1.1.3.6 打印 gsql 版本信息。

```
gsql -V
```

结果如下，并且 gsql 将在显示后结束：

```
gsql (openGauss 1.0.0 build 0bd0ce80) compiled at 2020-06-30 18:19:23 commit 0 last mr
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -V
gsql (openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0 last mr
```

1.1.3.7 使用文件作为输出源

步骤 1 创建文件，例如文件名为“output.txt”。

```
touch /home/omm/openGauss/output.txt
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ touch /home/omm/openGauss/output.txt
```

步骤 2 执行如下命令，除了正常的输出源之外，把所有查询输出记录到文件中。

```
gsql -d postgres -p 26000 -L /home/omm/openGauss/output.txt
```

进入 gsql 环境，输入以下语句：

```
postgres=# create table mytable (firstcol int);
CREATE TABLE
postgres=# insert into mytable values(100);
INSERT 0 1
postgres=# select * from mytable ;
 firstcol
-----
      100
(1 row)
postgres=# \q
```

```
postgres=# insert into mytable values(100);
INSERT 0 1
postgres=# select * from mytable ;
 firstcol
-----
      100
(1 row)
postgres=# \q
```

步骤 3 查看“output.txt”文档中的内容如下：

```
cat /home/omm/openGauss/output.txt
```

显示如下：

```
***** QUERY *****
create table mytable (firstcol int);
*****

CREATE TABLE
***** QUERY *****
insert into mytable values(100);
*****

INSERT 0 1
***** QUERY *****
select * from mytable;
*****

 firstcol
```

```
-----  
100  
(1 row)
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ cat /home/omm/openGauss/output.txt  
***** QUERY *****  
create table mytable (firstcol int);  
*****  
  
CREATE TABLE  
***** QUERY *****  
insert into mytable values(100);  
*****  
  
INSERT 0 1  
***** QUERY *****  
select * from mytable ;  
*****  
  
firstcol  
-----  
100  
(1 row)
```

1.1.3.8 将所有查询输出重定向到文件 FILENAME

步骤 1 创建文件，例如文件名为“outputOnly.txt”。

```
touch /home/omm/openGauss/outputOnly.txt
```

步骤 2 执行如下命令。

```
gsql -d postgres -p 26000 -o /home/omm/openGauss/outputOnly.txt
```

步骤 3 进入 gsql 环境，输入以下语句：

```
postgres=# drop table mytable;  
postgres=# create table mytable (firstcol int);  
postgres=# insert into mytable values(100);  
postgres=# select * from mytable;  
postgres=# \q
```

所有操作都没有回显。

```

[omm@ecs-ac18 ~]$ touch /home/omm/openGauss/outputOnly.txt
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -o /home/omm/openGauss/outputOnly.txt
gsql ((openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0 last mr
)
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
Type "help" for help.

postgres=# drop table mytable;
postgres=# create table mytable (firstcol int);
postgres=# insert into mytable values(100);
postgres=# select * from mytable;
postgres=# \q

```

步骤 4 查看“outputOnly.txt”文档中的内容如下：

```
cat /home/omm/openGauss/outputOnly.txt
```

显示如下：

```

DROP TABLE
CREATE TABLE
INSERT 0 1
  firstcol
-----
         100
(1 row)
"/opt/software/openGauss/output.txt" 8L, 76C

```

```

[omm@ecs-ac18 ~]$ cat /home/omm/openGauss/outputOnly.txt
DROP TABLE
CREATE TABLE
INSERT 0 1
  firstcol
-----
         100
(1 row)

```

1.1.3.9 安静模式

安静模式：执行时不会打印出额外信息

```
gsql -d postgres -p 26000 -q
```

进入 gsql 环境，输入以下语句：

```

postgres=# create table t_test (firstcol int);
postgres=# insert into t_test values(200);
postgres=# select * from t_test;
  firstcol
-----
        200

```

```
(1 row)
```

```
postgres=# \q
```

连接上数据库，创建数据库和插入数据等都没有回显信息。

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -q
postgres=# create table t_test (firstcol int);
postgres=# insert into t_test values(200);
postgres=# select * from t_test;
 firstcol
-----
      200
(1 row)

postgres=# \q
```

1.1.3.10 单行运行模式

单行运行模式：这时每个命令都将由换行符结束，像分号那样

```
gsql -d postgres -p 26000 -S
```

进入 gsql 环境，输入以下语句：

```
postgres^# select * from t_test;
 firstcol
-----
      200
(1 row)

postgres^# select * from t_test
 firstcol
-----
      200
(1 row)

postgres=# \q
```

语句最后结尾有;号和没有;号，效果都一样。

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -S
gsql ((openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0
)
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
Type "help" for help.

postgres^# select * from t_test;
 firstcol
-----
        200
(1 row)

postgres^# select * from t_test
 firstcol
-----
        200
(1 row)

postgres^# \q
```

1.1.3.11 编辑模式

步骤 1 如下命令连接数据库，开启在客户端操作中可以编辑的模式。

```
gsql -d postgres -p 26000 -r
```

步骤 2 进入 gsql 环境，输入以下语句：

```
postgres=# select * from t_test;
```

步骤 3 写完后不要按回车，光标在最后闪烁。

```
postgres=# select * from t_test;
```

步骤 4 按“向左”键将光标移动到“*”，将“*”修改为“firstcol”。

```
postgres=# select firstcol from t_test;
 firstcol
-----
        200
(1 row)

postgres=#
```

编辑模式“上下左右键”，“删除键”和“退格键”都可以使用，并且按下“向上”、“向下”键可以切换输入过的命令。


```
postgres=# select firstcol from t_test;
firstcol
-----
      200
(1 row)
```

步骤 5 退出数据库连接

```
postgres=# \q
```

1.1.3.12 远程使用用户名和密码连接数据库

远程使用 jack 用户连接 ip 地址为 192.168.0.58 端口号为 26000 的数据库

步骤 1 登录客户端主机(192.168.0.58)，使用以下命令远程登录数据库。

首先执行：gs_guc set -N all -I all -h "host all joe 119.3.177.55/32 sha256"

gs_guc set -N all -I all -h "host all joe 192.168.0.162/32 sha256" （192.168.0.162 是本机的内网 ip）参考：（我的内网网址是 192.168.0.42）

通过gs_guc配置白名单

操作步骤

1. 以操作系统用户omm登录数据库主节点。
2. 配置客户端认证方式，允许客户端以“jack”用户连接到本机，此处远程连接禁止使用“omm”用户（初始化用户）。

例如，下面示例中配置允许IP地址为10.10.0.30的客户端访问本机。

```
1. gs_guc set -N all -I all -h "host all jack 10.10.0.30/32 sha256"
```

因为我的实验分了两做，所以这里出现了问题。在执行下面的语句的时候，既要改成自己的 ip，也要注意是否打开了数据库服务，即确保 gs_om -t start

```
gsql -d postgres -h 192.168.0.58 -U joe -p 26000 -W Bigdata@123;
```

-d 参数指定目标数据库名、-U 参数指定数据库用户名、-h 参数指定主机名、-p 参数指定端口号信息、-w 参数指定数据库用户密码。

进入 gsql 环境，显示如下：

```
gsql ((openGauss 1.0 build ec0e781b) compiled at 2020-04-27 17:25:57 commit 2144 last mr 131 )
SSL connection (cipher: DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384, bits: 256)
Type "help" for help.

postgres=>
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -h 192.168.0.42 -U joe -p 26000 -W Bigdata@123;
gsql ((openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0 last mr
)
SSL connection (cipher: DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256, bits: 128)
Type "help" for help.

postgres=> []
```

1.1.4 gsql 元命令使用

1.1.4.1 前提条件

以下操作在 openGauss 的数据库主节点所在主机上执行（本地连接数据库），使用 gsql 连接到 openGauss 数据库。

步骤 1 切换到 omm 用户，以操作系统用户 omm 登录数据库主节点。

```
su - omm
```

步骤 2 gsql 连接数据库。

```
postgres=#gsql -d postgres -p 26000 -r
postgres=#\q
```

```
postgres=# gsql -d postgres -p 26000 -r
postgres=# \q
```

1.1.4.2 打印当前查询缓冲区到标准输出

步骤 1 创建“outputSQL.txt”文件。

```
touch /home/omm/openGauss/outputSQL.txt
```

步骤 2 连接数据库。

```
gsql -d postgres -p 26000 -r
```

步骤 3 输入以下语句。

```
postgres=# select * from pg_roles;
rolname | rolsuper | rolinherit | rolcreatorole | rolcreatedb | rolcatupdate | rolcanlogin | rolreplication |
rolauditadmin | rolsy
stemadmin | rolconnlimit | rolpassword | rolvalidbegin | rolvaliduntil | rolrespool | rolparentid | roltabspace |
rolconfig | oid
| roluseft | rolkind | nodegroup | roltemp space | rolspill space
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
omm      | t        | t          | t              | t            | t            | t            | t            |
| t        | t          |                |              |              |              |              |              |
|          |          | -1 | ***** |              |              | default_pool | 0 |
|          | 1
```

```
postgres=# \w /home/omm/openGauss/outputSQL.txt
postgres=# \q
```

步骤 4 打开文件“outputSQL.txt”文件，查看其中内容。

显示如下:

```
select * from pg_roles;
```

```
postgres=# \w /home/omm/openGauss/outputSQL.txt
postgres=# \q
[omm@ecs-ac18 ~]$ cat /home/omm/openGauss/outputSQL.txt
select * from pg_roles;
```

1.1.4.3 导入数据

步骤 1 连接数据库。

```
gsql -d postgres -p 26000 -r
```

步骤 2 创建目标表 a。

```
postgres=# CREATE TABLE a(a int);
```

步骤 3 导入数据，从 stdin 拷贝数据到目标表 a。

```
postgres=# \copy a from stdin;
```

出现>>符号提示时，输入数据，输入\.时结束。

```
Enter data to be copied followed by a newline.
End with a backslash and a period on a line by itself.
>> 1
>> 2
>> \.
```

```
postgres=# CREATE TABLE a(a int);
CREATE TABLE
postgres=# \copy a from stdin;
Enter data to be copied followed by a newline.
End with a backslash and a period on a line by itself.
>> 1
>> 2
>> \.
```

步骤 4 查询导入目标表 a 的数据。

```
postgres=# SELECT * FROM a;
 a
--
 1
 2
```

退出数据库：

```
postgres=# \q
```

```
postgres=# SELECT * FROM a;
 a
---
 1
 2
(2 rows)

postgres=# \q
```

步骤 5 从本地文件拷贝数据到目标表 a，创建文件/home/omm/openGauss/2.csv。

```
vi /home/omm/openGauss/2.csv
```

步骤 6 输入 i，切换到 INSERT 模式，插入数据如下：

```
3
4
5
```

- 如果有多个数据，分隔符为‘，’。
- 在导入过程中，若数据源文件比外表定义的列数多，则忽略行尾多出来的列。

步骤 7 按下 Esc 键，输入“:wq”后回车，保存并退出。

步骤 8 连接数据库。

```
gsql -d postgres -p 26000 -r
```

步骤 9 如下命令拷贝数据到目标表。

```
postgres=# \copy a FROM '/home/omm/openGauss/2.csv' WITH (delimiter',' ,IGNORE_EXTRA_DATA 'on');
```

步骤 10 查询导入目标表 a 的数据。

```
postgres=# SELECT * FROM a;
 a
---
 1
 2
 3
 4
 5
(5 rows)
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ vi /home/omm/openGauss/2.csv
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -r
gsql ((openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0 last mr
)
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
Type "help" for help.

postgres=# \copy a FROM '/home/omm//openGauss/2.csv' WITH (delimiter',' ,IGNORE_EXTRA_DATA
'on');
postgres=# SELECT * FROM a;
 a
---
 1
 2
 3
 4
 5
(5 rows)
```

1.1.4.4 查询表空间

```
postgres=# \db
```

显示如下：

```
postgres=>
      List of tablespaces
   Name   | Owner | Location
-----+-----+-----
 pg_default | omm   |
 pg_global  | omm   |
(2 rows)
```

```
postgres=# \db
      List of tablespaces
   Name   | Owner | Location
-----+-----+-----
 pg_default | omm   |
 pg_global  | omm   |
(2 rows)
```

1.1.4.5 查询表的属性。

步骤 1 创建表 customer_t1。

```
postgres=# DROP TABLE IF EXISTS customer_t1;
postgres=# CREATE TABLE customer_t1
(
  c_customer_sk          integer,
  c_customer_id          char(5),
  c_first_name           char(6),
```

```
c_last_name          char(8)
);
```

```
postgres=# DROP TABLE IF EXISTS customer_t1;
NOTICE: table "customer_t1" does not exist, skipping
DROP TABLE
postgres=# CREATE TABLE customer_t1
postgres=# (
postgres=# c_customer_sk          integer,
postgres=# c_customer_id         char(5),
postgres=# c_first_name          char(6),
postgres=# c_last_name           char(8)
postgres=# );
CREATE TABLE
```

步骤 2 查询表的属性。

```
postgres=# \d+;
```

显示如下：

Schema	Name	Type	Owner	Size	Storage	Description
public	customer_t1	table	omm	0 bytes	{orientation=row,compression=no}	
public	mytable	table	omm	8192 bytes	{orientation=row,compression=no}	
public	t_test	table	omm	8192 bytes	{orientation=row,compression=no}	
public	ta	table	omm	0 bytes	{orientation=row,compression=no}	
(4 rows)						

```
postgres=# \d+;
```

List of relations

Schema	Name	Type	Owner	Size	Storage	Description
public	a	table	omm	8192 bytes	{orientation=row,compression=no}	
public	customer_t1	table	omm	0 bytes	{orientation=row,compression=no}	
public	mytable	table	omm	8192 bytes	{orientation=row,compression=no}	
public	t_test	table	omm	8192 bytes	{orientation=row,compression=no}	
(4 rows)						

步骤 3 查询表 customer_t1 的属性。

```
postgres=# \d+ customer_t1;
```

显示如下：

Table "public.customer_t1"					
Column	Type	Modifiers	Storage	Stats target	Description

c_customer_sk	integer		plain	
c_customer_id	character(5)		extended	
c_first_name	character(6)		extended	
c_last_name	character(8)		extended	

Has OIDs: no

Options: orientation=row, compression=no

```
postgres=# \d+ customer_t1;
```

Table "public.customer_t1"

Column	Type	Modifiers	Storage	Stats target	Description
c_customer_sk	integer		plain		
c_customer_id	character(5)		extended		
c_first_name	character(6)		extended		
c_last_name	character(8)		extended		

Has OIDs: no

Options: orientation=row, compression=no

1.1.4.6 查询索引信息

步骤 1 在表 customer_t1 上创建索引。

```
create index customer_t1_index1 on customer_t1(c_customer_id);
```

步骤 2 查询索引信息。

```
postgres=# \di+;
```

显示如下:

List of relations							
Schema	Name	Type	Owner	Table	Size	Storage	Description
public	customer_t1_index1	index	omm	customer_t1	8192 bytes		

步骤 3 查询 customer_t1_index1 索引的信息。

```
postgres=# \di+ customer_t1_index1
```

显示如下:

List of relations							
Schema	Name	Type	Owner	Table	Size	Storage	Description
public	customer_t1_index1	index	omm	customer_t1	8192 bytes		


```

postgres=# create index customer_t1_index1 on customer_t1(c_customer_id);
CREATE INDEX
postgres=# \di+;

```

Schema	Name	Type	Owner	Table	Size	Storage	Description
public	customer_t1_index1	index	omm	customer_t1	8192 bytes		

```

(1 row)

postgres=# \di+ customer_t1_index1

```

Schema	Name	Type	Owner	Table	Size	Storage	Description
public	customer_t1_index1	index	omm	customer_t1	8192 bytes		

```

(1 row)

```

1.1.4.7 切换数据库

步骤 1 创建数据库。

```

DROP DATABASE IF EXISTS db_tpcc02;
CREATE DATABASE db_tpcc02;

```

步骤 2 切换数据库。

```

postgres=# \c db_tpcc02;

```

显示如下：

```

Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
You are now connected to database "db_tpcc" as user "omm".
db_tpcc=#

```

步骤 3 退出数据库：

```

postgres=# \q

```

```

postgres=# DROP DATABASE IF EXISTS db_tpcc02;
NOTICE: database "db_tpcc02" does not exist, skipping
DROP DATABASE
postgres=# CREATE DATABASE db_tpcc02;
CREATE DATABASE
postgres=# \c db_tpcc02;
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
You are now connected to database "db_tpcc02" as user "omm".
db_tpcc02=# \q

```

1.2 Data Studio 客户端工具

Data Studio 是一个集成开发环境（IDE），帮助数据库开发人员便捷地构建应用程序，以图形化界面形式提供数据库关键特性。

数据库开发人员仅需掌握少量的编程知识，即可使用该工具进行数据库对象操作。Data Studio 提供丰富多样的特性，例如：

- 创建和管理数据库对象
- 执行 SQL 语句/脚本
- 编辑和执行 PL/SQL 语句
- 图形化查看执行计划和开销
- 导出表数据等

创建和管理数据库对象包括：

- 数据库
- 模式
- 函数
- 过程
- 表
- 序列
- 索引
- 视图
- 表空间
- 同义词

Data Studio 还提供 SQL 助手用于在“SQL 终端”和“PL/SQLViewer”中执行各种查询/过程/函数。

1.2.1 准备连接环境

步骤 1 修改数据库的 pg_hba.conf 文件。

在 GS_HOME 中查找 pg_hba.conf 文件，本实验中数据库 GS_HOME 设置的为 /gaussdb/data/db1，实际操作中 GS_HOME 地址可以查看安装时的配置文件：<PARAM name="dataNode1" value="/gaussdb/data/db1"/>。

```
[root@db1 ~]# cd /gaussdb/data/db1
[root@ecs-b5cb db1]# vi pg_hba.conf
```

将以下内容添加进 pg_hba.conf 文件。

```
host all all 0.0.0.0/0 sha256
```

```
# IPv4 local connections:
host      all             all
host      all             all      192.168.0.42/32
host      all             all      0.0.0.0/0 sha256
# IPv6 local connections:
```

切换至 omm 用户环境，使用 gs_ctl 将策略生效。

```
[root@db1 db1]#su - omm
[omm@db1 ~]$gs_ctl reload -D /gaussdb/data/db1/
```

返回结果为：

```
[2020-07-23 15:39:55.398][71828][][gs_ctl]: gs_ctl reload ,datadir is -D "/gaussdb/data/db1"
server signaled
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gs_ctl reload -D /gaussdb/data/db1/
[2025-12-09 20:28:29.869][4914][][gs_ctl]: gs_ctl reload ,datadir is /gaussdb/data/db1
server signaled
```

步骤 2 登陆数据库并创建 “dboper” 用户，密码为 “dboper@123”（密码可自定义），同时进行授权，并退出数据库。

```
[omm@db1 ~]$gsq -d postgres -p 26000 -r
postgres=#CREATE USER dboper IDENTIFIED BY 'dboper@123';
CREATE ROLE
postgres=#alter user dboper sysadmin;
ALTER ROLE
postgres=# \q
```

退出 OMM 用户环境

```
[omm@ecs-b5cb ~]$ exit
logout
[root@ecs-b5cb ecs-b5cb]#
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gsq -d postgres -p 26000 -r
gsq ((openGauss 1.1.0 build 392c0438) compiled at 2020-12-31 20:08:06 commit 0 last mr
)
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
Type "help" for help.

postgres=# CREATE USER dboper IDENTIFIED BY 'dboper@123';
CREATE ROLE
postgres=# alter user dboper sysadmin;
ALTER ROLE
postgres=# \q
[omm@ecs-ac18 ~]$ exit
logout
```

步骤 3 修改数据库监听地址。

在 GS_HOME 中，本实验中数据库 GS_HOME 设置的为/gaussdb/data/db1。

```
[root@ecs-b5cb ecs-b5cb]# cd /gaussdb/data/db1  
[root@db1 ~]# vi postgresql.conf
```

将 listen_addresses 的值修改成为 * 。

```
listen_addresses = '*'
```

修改完成后切换至 OMM 用户环境重启数据库生效（-D 后面的数据库默认路径，需要根据实际情况进行修改）。

```
[root@db1 db1]#su - omm  
[omm@db1 ~]$gs_ctl restart -D /gaussdb/data/db1/
```

```
[omm@ecs-ac18 ~]$ gs_ctl restart -D /gaussdb/data/db1/  
[2025-12-09 20:30:40.369][4972][][gs_ctl]: gs_ctl restarted ,datadir is /gaussdb/data/db1  
waiting for server to shut down...]
```

```
[2025-12-09 20:30:49.386][4972][][gs_ctl]: done  
[2025-12-09 20:30:49.386][4972][][gs_ctl]: server started (/gaussdb/data/db1)
```

1.2.2 确定 26000 端口是否放开

步骤 1 打开华为云首页，登录后进入“控制台”，点击“弹性云服务器 ECS”进入 ECS 列表。

The screenshot shows the Huawei Cloud console interface. At the top, there is a navigation bar with the Huawei logo, a search bar, and links for '中国站', '文档', '备案', and '控制台' (Control Panel). Below the navigation bar, there are several promotional banners for '政企云上安全', '企业上云节', '免费试用', '鲲鹏社区', and '万企上云计划'. The main content area is titled '自定义' (Customize) and displays a grid of '关注资源' (Related Resources) for the '北京四' (Beijing 4) region. The resources listed include: 弹性云服务器 ECS (3), 裸金属服务器 BMS (0), 弹性伸缩 AS (0), 云硬盘 EVS (3), 云硬盘备份 (0), 虚拟私有云 VPC (1), 弹性负载均衡 ELB (0), 弹性公网IP EIP (3), 云数据库 RDS (0), and 域名注册 (0). The '弹性云服务器 ECS' item is highlighted with a red box. Below the grid, there is a section for '最近访问的服务' (Recently Accessed Services) which also lists '弹性云服务器 ECS'.

步骤 2 在云服务器控制台找到安装数据库主机的 ECS，点击查看基本信息，找到安全组。

云服务器控制台

弹性云服务器

云服务器信息

ID: 22de6715-7035-436c-9d06-64aec5c3e7c5

名称: ecs-6c10

区域: 北京四

可用区: 可用区1

规格: 麒麟通用计算增强型 | kc1.xlarge.2 | 4vCPUs | 8GB

镜像: openEuler 20.03 64bit with ARM

虚拟私有云: vpc-default

计费信息

计费模式: 按需计费

创建时间: 2020/08/27 10:47:52 GMT+08:00

启动时间: 2020/08/27 10:48:04 GMT+08:00

管理信息

云服务器组: -- 新建云服务器组

委托: -- 新建委托

安全组: Sys-WebServer

步骤 3 点击进入安全组，选择“入方向规则”并点“添加规则”，进行 26000 端口设置。

Sys-WebServer

入方向规则

添加规则

快速添加规则

删除

一键放通

入方向规则: 6 教我设置

协议端口	类型	源地址
<input type="checkbox"/> 全部	IPv4	Sys-WebServer
<input type="checkbox"/> ICMP : 全部	IPv4	0.0.0.0/0
<input type="checkbox"/> TCP : 22	IPv4	0.0.0.0/0
<input type="checkbox"/> TCP : 80	IPv4	0.0.0.0/0
<input type="checkbox"/> TCP : 443	IPv4	0.0.0.0/0
<input type="checkbox"/> TCP : 3389	IPv4	0.0.0.0/0

添加入方向规则 教我设置

安全组入方向规则为白名单（允许），故通入方向网络流量。

安全组 Sys-WebServer

如您要添加多条规则，建议单击导入规则以进行批量导入。

协议端口 ?	源地址 ?	描述	操作
1. TCP 26000	IP地址 0.0.0.0/0		复制 删除

增加1条规则

2. 确定 取消

确定后，可以看到入网规则多了“TCP:26000”，如下图：

基本信息	入方向规则	出方向规则	关联实例
添加规则	快速添加规则	删除	一键放通
入方向规则：7	教我设置		
协议端口 ?	类型	源地址 ?	
<input type="checkbox"/> 全部	IPv4	Sys-WebServer ?	
<input type="checkbox"/> ICMP : 全部	IPv4	0.0.0.0/0 ?	
<input type="checkbox"/> TCP : 22	IPv4	0.0.0.0/0 ?	
<input type="checkbox"/> TCP : 80	IPv4	0.0.0.0/0 ?	
<input type="checkbox"/> TCP : 443	IPv4	0.0.0.0/0 ?	
<input type="checkbox"/> TCP : 3389	IPv4	0.0.0.0/0 ?	
<input type="checkbox"/> TCP : 26000	IPv4	0.0.0.0/0 ?	

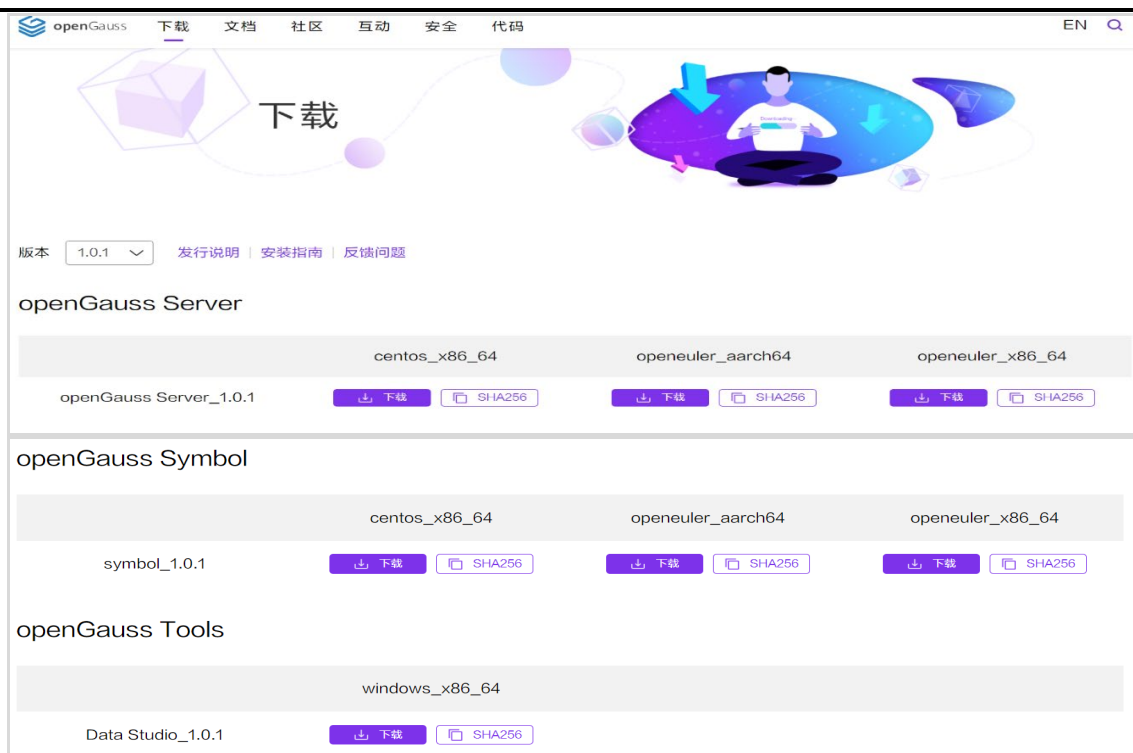
优先级	状态	策略	类型	协议端口
<input type="checkbox"/> 1	启用	允许	IPv4	TCP: 26000

1.2.3 软件包下载及安装

步骤 1 下载软件包。

获取参考地址：

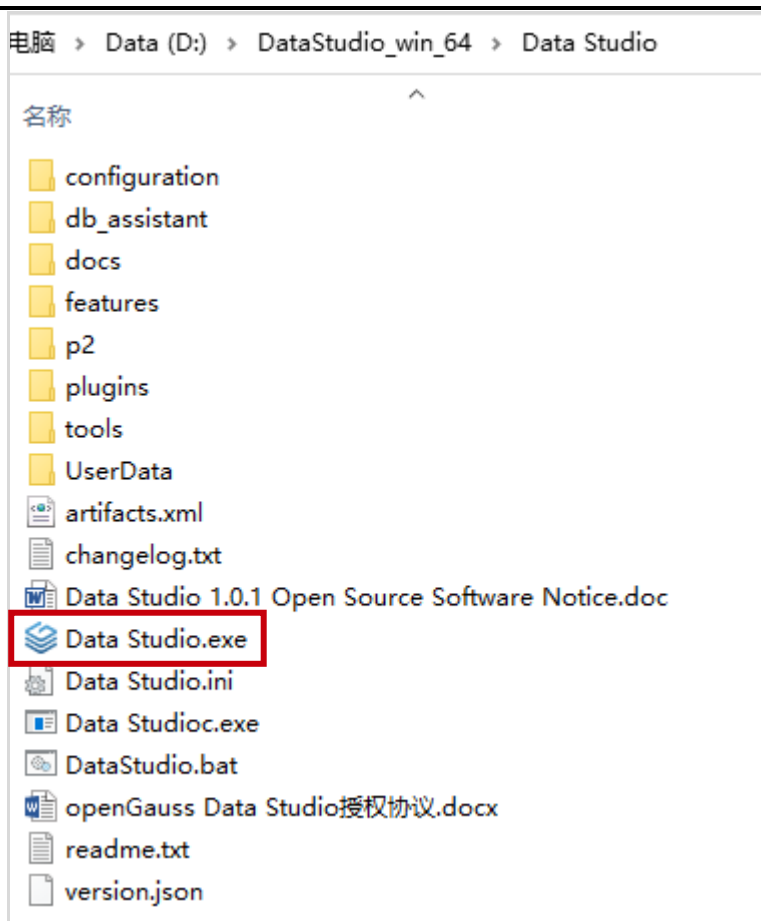
https://opengauss.obs.cn-south-1.myhuaweicloud.com/1.0.1/DataStudio_win_64.zip



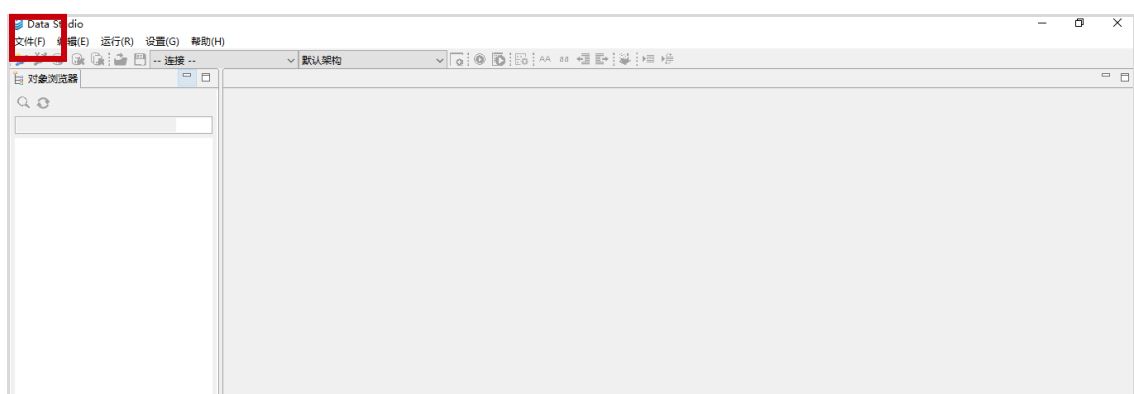
下载后的文件名为：DataStudio_win_64.zip

步骤 2 解压安装。

将下载的软件包（DataStudio_win_64.zip）解压到自己指定的位置，比如解压至 D 盘，具体如下：

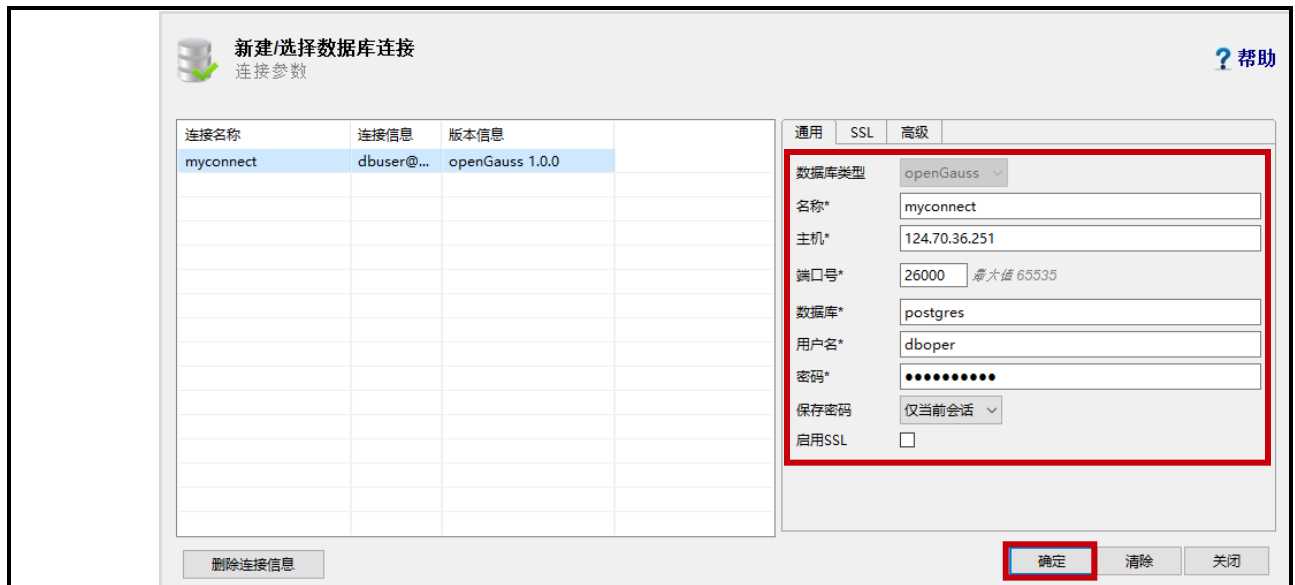


定位并双击 Data Studio.exe，启动 Data Studio 客户端，启动后界面如下：



步骤 3 连接数据库。

在 Data Studio 工具界面上，点击“文件”下的“新建连接”，进入如下设置界面：



名称：自定义

主机：安有数据库服务器的弹性公网 IP 120.46.151.147

端口：26000

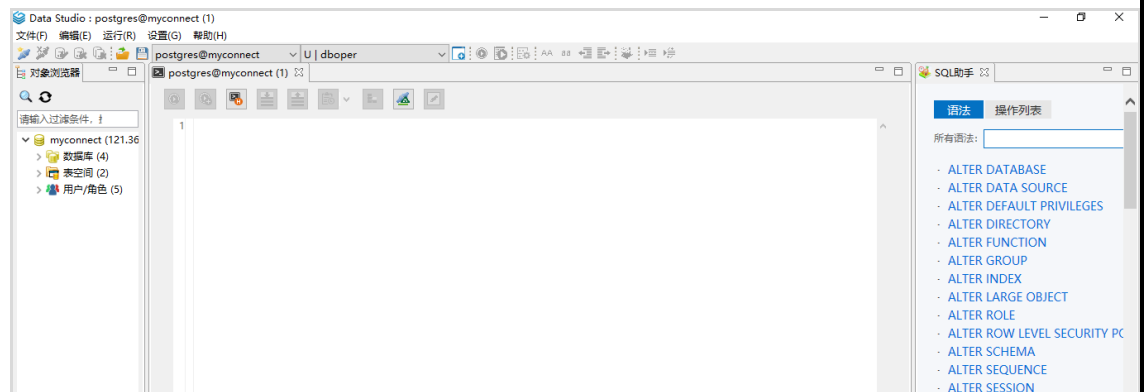
数据库：postgres

用户名：准备连接环境步骤中创建的用户 dboper

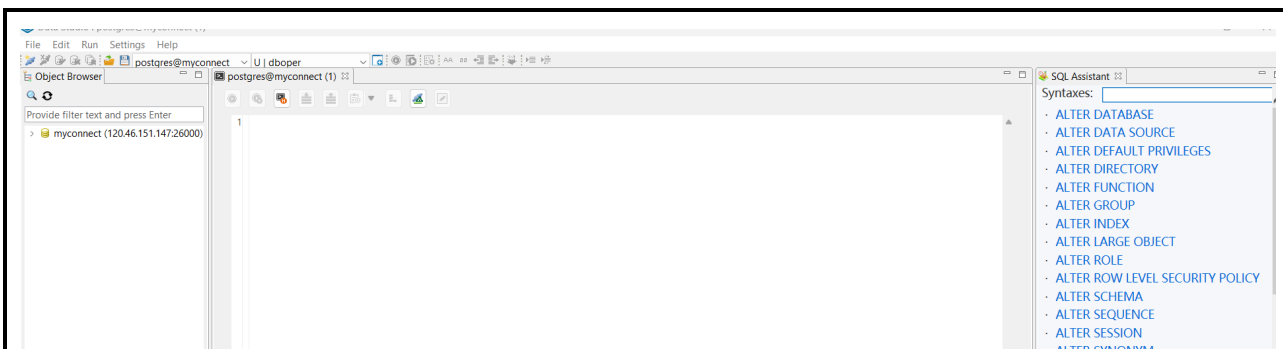
密码：准备连接环境步骤中创建的用户密码 **dboper@123**

启用 SSL：不启用

设置完成后，点击“确定”按钮进行连接，连接成功后界面如下：



我的：

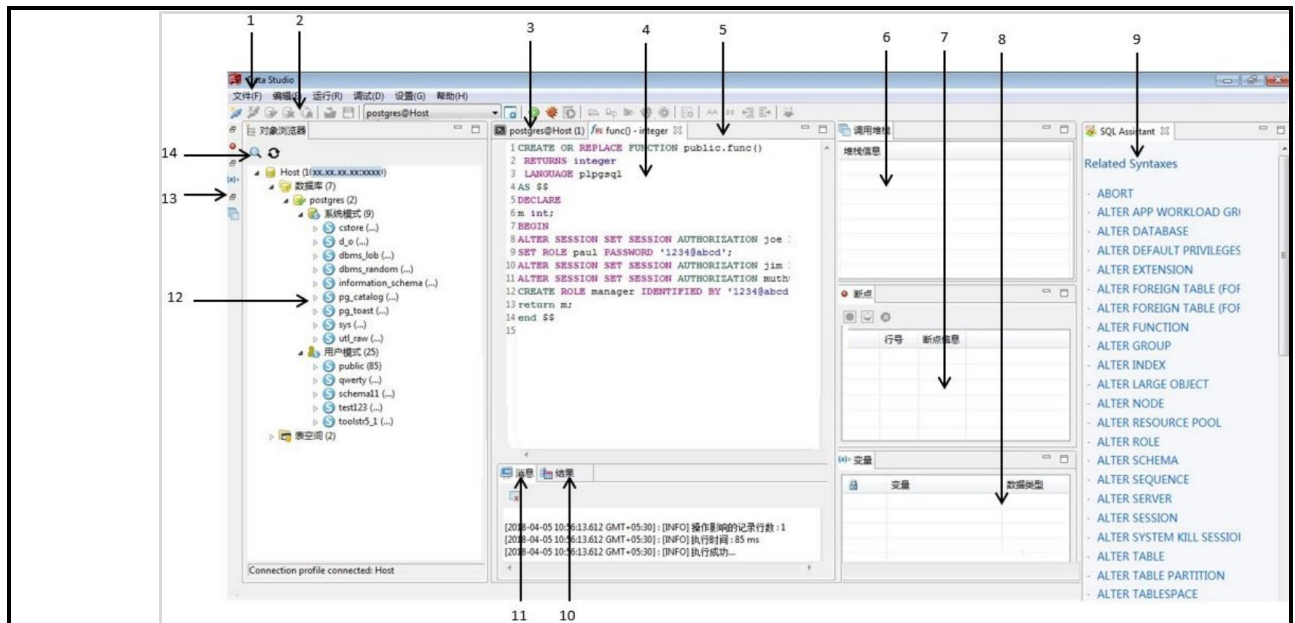


1.2.4 Data Studio 用户界面

Data Studio 主界面包括：

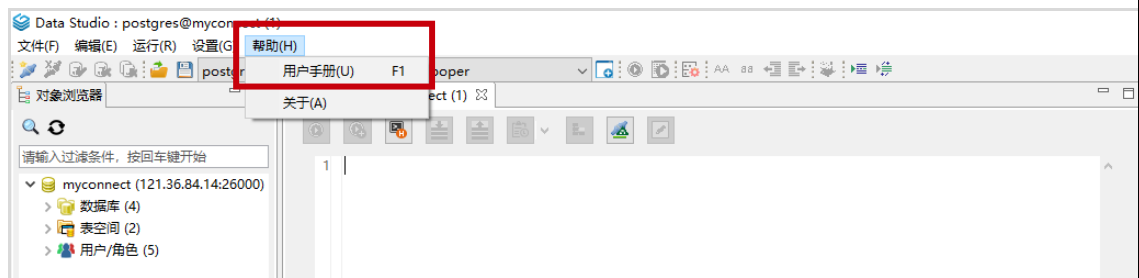
1. 主菜单：提供使用 Data Studio 的基本操作；
2. 工具栏：提供常用操作入口；
3. “SQL 终端”页签：在该窗口，可以执行 SQL 语句和函数/过程；
4. “PL/SQL Viewer”页签：显示函数/过程信息；
5. 编辑区域用于进行编辑操作；
6. “调用堆栈”窗格：显示执行栈；
7. “断点”窗格：显示断点信息；
8. “变量”窗格：显示变量及其变量值；
9. “SQL 助手”页签：显示“SQL 终端”和“PL/SQL Viewer”页签中输入信息的建议或参考；
10. “结果”页签：显示所执行的函数/过程或 SQL 语句的结果；
11. “消息”页签：显示进程输出。显示标准输入、标准输出和标准错误；
12. “对象浏览器”窗格：显示数据库连接的层级树形结构和用户有权访问的相关数据库对象；除公共模式外，所有默认创建的模式均分组在“系统模式”下，用户模式分组在相应数据库的“用户模式”下；
13. “最小化窗口窗格”：用于打开“调用堆栈”和“变量”窗格。该窗格仅在“调用堆栈”、“变量”窗格中的一个或多个窗格最小化时显示。
14. 搜索工具栏：用于在“对象浏览器”窗格中搜索对象。

有些项不可见，除非触发特定功能。下图以 openGauss 界面为例说明：



1.2.5 获取工具使用手册

在 Data Studio 主界面的主菜单上点击帮助下的用户手册，具体如下：



点击后即可得到使用手册，如下：



本实验结束。

三、心得总结（写出自己在完成实验过程中遇到的问题、解决方法，以及体会、收获等）

(10%)

一、 因为我的实验分了两次做，所以这里出现了问题。在执行下面的语句的时候，既要改成自己的 ip，也要注意是否打开了数据库服务，即确保 `gs_om -t start`

```
gsql -d postgres -h 192.168.0.58 -U joe -p 26000 -W Bigdata@123;
```

二、感谢杨慧婷同学提供的解决方案，我在调整了默认的 java 的版本后，成功使用 data studio 连接上了数据库。