

虚谷数据库 V12.6

备份恢复指南

文档版本 01

发布日期 2024-10-08



版权所有 © 2024 成都虚谷伟业科技有限公司。

声明

未经本公司正式书面许可，任何企业和个人不得擅自摘抄、复制、使用本文档中的部分或全部内容，且不得以任何形式进行传播。否则，本公司将保留追究其法律责任的权利。

用户承诺在使用本文档时遵守所有适用的法律法规，并保证不以任何方式从事非法活动。不得利用本文档内容进行任何侵犯他人权益的行为。

商标声明



为成都虚谷伟业科技有限公司的注册商标。

本文档提及的其他商标或注册商标均非本公司所有。

注意事项

您购买的产品或服务应受本公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的部分产品或服务可能不在您的购买或使用范围之内。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容将不定期进行更新。

除非合同另有约定，本文档仅作为使用指导，所有内容均不构成任何声明或保证。

成都虚谷伟业科技有限公司

地址：四川省成都市锦江区锦盛路 138 号佳霖科创大厦 5 楼 3-14 号

邮编：610023

网址：www.xugudb.com

前言

概述

本文档以实际操作为例，说明如何对数据进行备份与恢复操作。可以通过阅读本文了解数据库的备份策略以及操作流程。

读者对象

- 数据库管理员
- 数据库用户

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 注意	用于传递设备或环境安全警示信息，若不避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。
 说明	对正文中重点信息的补充说明。“说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
01	2024-10-08	第一次发布

目录

1	概述	1
2	系统级备份恢复	2
2.1	系统级备份	2
2.2	系统级恢复	3
3	逻辑备份恢复	4
3.1	概述	4
3.2	库级逻辑备份恢复	4
3.2.1	库级逻辑备份	4
3.2.2	库级逻辑恢复	6
3.3	用户级逻辑备份恢复	7
3.3.1	用户级逻辑备份	7
3.3.2	用户级逻辑恢复	8
3.4	模式级逻辑备份恢复	9
3.4.1	模式级逻辑备份	9
3.4.2	模式级逻辑恢复	10
3.5	表级逻辑备份恢复	11
3.5.1	表级逻辑备份	11
3.5.2	模式级逻辑恢复	12

1 概述

阅读本文档前，请确保已了解数据库基础对象以及控制台的使用，基础对象及语法的详细信息请参见《[SQL 语法参考指南](#)》，控制台使用的详细信息请参见《[控制台工具使用指南](#)》。

注意

- 本文使用 **Linux** 版本服务端及控制台工具进行演示，**Windows** 版本操作步骤（除登录操作外）与本文一致。
- 备份与恢复操作必须在同一平台以及操作系统下进行。如：在 **Windows** 平台备份的数据不能在 **Linux** 平台下恢复。

在实际生产环境中，很多异常（比如硬件资源故障）都有可能導致数据丢失，为保证数据的完整性，除多副本存储机制（参考《[虚谷数据库技术白皮书](#)》）外，数据库还提供了更加灵活的备份方案供用户选择。当前数据库提供两种备份方案：系统级备份和逻辑备份。

2 系统级备份恢复

2.1 系统级备份

系统级备份：全备份，备份文件中包含所有库及库中的所有数据。

由于系统级备份涉及整个系统内所有的数据，所需权限较高，因此该操作只能由系统管理员（SYSDBA）登录系统库（SYSTEM）执行。

语法格式

```
BACKUP SYSTEM [opt_increment] [APPEND] TO file_path [opt_online] [opt_encryptor] [opt_compress];
```

参数说明

- `opt_increment`: [ALL | INCREMENT] 是可选项，ALL 是新建备份，INCREMENT 是在已存在的备份文件中追加，缺省是 ALL。一般用于系统级增量备份。系统级备份推荐使用 ALL。
- [APPEND] TO: 新建备份文件或追加备份内容至已存在的备份文件尾部。
- `file_path`: 备份文件名，包含存储目录（指数据库的系统目录），需要用单引号包裹，如：/BACKUP/DEMO.DMP。
- `opt_online`: [ONLINE | OFFLINE] 是可选项，备份时可选在线或离线备份，系统级的离线会强制断开当前所有的连接，缺省是 OFFLINE。
- `opt_encryptor`: 可选项，加密的密钥。一般用于需要在备份时对导出的内容加密使用。
- `opt_compress`: [COMPRESS | NOCOMPRESS] 是可选项，指示是否启用压缩，缺省启用压缩，压缩可以对重复度高的数据减少物理存储的空间占用。

注意

本文 `file_path` 中的目录均为数据库内部的逻辑目录，并非操作系统目录。其对应的操作系统目录默认映射至安装目录下的 `XHOME/BACUP`，具体的映射目录由 `SETUP/mount.ini` 中的配置确定，此配置文件详情可参考《[安装指南](#)》的安装前配置章节。

示例

由系统管理员（SYSDBA）登录至系统库（SYSTEM）执行备份命令。

```
SQL> BACKUP SYSTEM TO '/BACKUP/SYS.DMP';  
  
Execute successful.  
Use time:1342 ms.
```

2.2 系统级恢复

系统级恢复操作完成后，服务会立即停止，需要手动重新启动服务。执行恢复操作的权限和执行备份操作的权限一致，只能由系统管理员（SYSDBA）登录至系统库（SYSTEM）进行操作。

语法格式

```
RESTORE SYSTEM FROM file_path [opt_encryptor];
```

参数说明

- file_path：备份文件的路径字符串，用单引号包裹。
- opt_encryptor：加密的密钥。如果在备份时使用了加密，那么在恢复的时候需要指定密钥用于解密。

示例

恢复前，需要将备份文件拷贝至目标库的 /XHOME/BACKUP/ 下，然后由系统管理员（SYSDBA）执行恢复命令。

```
SQL> RESTORE SYSTEM FROM '/BACKUP/SYS.DMP';  
  
Execute successful.  
Use time:2803 ms.
```

说明

系统级备份与恢复只针对单机，分布式集群暂不支持系统级备份与恢复。

3 逻辑备份恢复

3.1 概述

除系统级备份外，数据库还提供另外一种备份方案：逻辑备份。逻辑备份相对系统级备份而言，其备份的数据更加灵活，备份最小粒度支持到表级，提供了更多的备份选择。同时，逻辑备份不受数据库系统的限制，在单机和集群上均可执行逻辑备份操作。逻辑备份与恢复对照请参见表3-1。

表 3-1 逻辑备份与恢复

备份/恢复	库级备份	用户级备份	模式级备份	表级备份
库级恢复	√	×	×	×
用户级恢复	√	√	×	×
模式级恢复	√	√	√	×
表级恢复	√	√	√	√

3.2 库级逻辑备份恢复

3.2.1 库级逻辑备份

库级逻辑备份：备份目标库下所有的对象。因此，库级逻辑备份需要由备份库的管理员（SYSDBA）登录至备份目标库进行操作。

语法格式

```
BACKUP DATABASE [opt_increment] [APPEND] TO file_path [
    opt_encryptor] [opt_compress];
```

参数说明

- opt_increment: [ALL | INCREMENT] 是可选项，ALL 是新建备份，INCREMENT 是在已存在的备份文件中追加，缺省是 ALL。一般用于系统级增量备份。系统级备份推荐使用 ALL。

- [APPEND] TO: 新建备份文件或追加备份内容至已存在的备份文件尾部。
- file_path: 备份文件名, 包含存储目录 (指数据库的系统目录), 需要用单引号包裹, 如: /BACKUP/DEMO.DMP。
- opt_encryptor: 可选项, 加密的密钥。一般用于在备份时对导出的内容进行加密。
- opt_compress: [COMPRESS | NOCOMPRESS] 是可选项, 指示是否启用压缩, 缺省启用压缩, 压缩可以对重复度高的数据减少物理存储的空间占用。

📖 说明

- 系统级备份与库级备份语法上唯一的区别在于关键字 (系统级: BACKUP SYSTEM, 库级: BACKUP DATABASE), 注意区分。
- 库级备份无法指定某个库进行备份。

示例

由备份库的管理员 (SYSDBA) 登录至需要做备份的库, 执行备份命令。

```
SQL> CREATE DATABASE db_bak;

Execute successful.
Use time:1 ms.

SQL> USE db_bak;
db_name db_bak

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> CREATE TABLE t_bak(c1 INT,c2 VARCHAR);

Execute successful.
Use time:21 ms.

SQL> BEGIN
2   FOR i IN 1..100 LOOP
3   INSERT INTO t_bak VALUES (i,'test'||i);
4   END LOOP;
5   COMMIT;
6   END;
7   /

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> BACKUP DATABASE TO '/BACKUP/DB_BAK.EXP';
```

```
备份表 SYSDBA.T_BAK --  
----- 数据行数 100  
  
Execute successful.  
Use time:60 ms.
```

3.2.2 库级逻辑恢复

为保证历史数据不受恢复操作影响，库级恢复不支持在非空库下进行操作，因此在执行恢复操作前，需要创建一个新库，然后由新库管理员执行。

语法格式

```
RESTORE DATABASE db_name FROM file_path [opt_encryptor] [WITH  
REINDEX];
```

参数说明

- db_name: 库名。
- file_path: 备份文件的路径字符串，用单引号包裹。
- opt_encryptor: 加密的密钥。如果在备份时使用了加密，那么在恢复的时候需要指定密钥用于解密。
- WITH REINDEX: 可选项，表示在恢复的时候重建索引，缺省是不重建索引。因为重建恢复库中所有的索引有可能耗时很长，所以在数据量很大的时候，可以在恢复完成之后手动重建索引。



说明

恢复目标库和备份库字符集必须保持一致。

示例

库级恢复流程：

1. 恢复系统表。
2. 创建表对象。
3. 导入数据。
4. 重复步骤 2、3。

库级恢复前，需要将库级备份文件拷贝至恢复目录下，然后由库管理员登录到目标库执行恢复命令。

```
SQL> CREATE DATABASE db_restore;
```

```
Execute successful.
Use time:1 ms.

SQL> USE db_restore;
db_name db_restore

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> RESTORE DATABASE db_bak FROM '/BACKUP/DB_BAK.EXP';
恢复表 SYSDBA.T_BAK --
----- 数据行数 100

Execute successful.
Use time:97 ms.
```

3.3 用户级逻辑备份恢复

3.3.1 用户级逻辑备份

用户级逻辑备份：备份指定用户下所有对象。用户级备份需要由库管理员（SYSDBA）登录至用户所在库执行。

语法格式

```
BACKUP USER user_name [APPEND] TO file_path [opt_encryptor] [
  opt_compress];
```

参数说明

- user_name：需要备份的用户名。
- [APPEND] TO：新建备份文件或追加备份内容至已存在的备份文件尾部。
- file_path：备份文件名，包含存储目录（指数据库的系统目录），需要用单引号包裹，如：
/BACKUP/DEMO.DMP。
- opt_encryptor：可选项，加密的密钥。一般用于在备份时对导出的内容进行加密。
- opt_compress：[COMPRESS | NOCOMPRESS] 是可选项，指示是否启用压缩，缺省启用压缩，压缩可以对重复度高的数据减少物理存储的空间占用。

示例

由库管理员登录用户所在库执行备份命令。

```
SQL> USE db_bak;
db_name db_bak
```

```
Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> CREATE USER u_bak IDENTIFIED BY 'abc@1234';

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> CREATE TABLE u_bak.t_bak(c1 INT,c2 VARCHAR);

Execute successful.
Use time:21 ms.

SQL> BEGIN
2   FOR i IN 1..100 LOOP
3   INSERT INTO u_bak.t_bak VALUES(i,'test'||i);
4   END LOOP;
5   COMMIT;
6   END;
7   /

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> BACKUP USER u_bak TO '/BACKUP/U_BAK.EXP';
备份表 U_BAK.T_BAK --
----- 数据行数 100

Execute successful.
Use time:0 ms.
```

3.3.2 用户级逻辑恢复

用户级恢复：恢复指定用户下所有对象的数据，恢复时，会执行对象创建操作。因此，在恢复前如果已存在此用户，则需要保证该用户下不存在任何数据，否则会出现恢复后的数据与备份数据不一致的情况。

语法格式

```
RESTORE USER user_name FROM file_path [opt_encryptor];
```

参数说明

- user_name：恢复用户的用户名。
- file_path：备份文件的路径字符串，用单引号包裹。
- opt_encryptor：可选项，加密的密钥。如果在备份时使用了加密，那么在恢复的时候需要指定密钥用于解密。

示例

恢复前，需要将备份文件拷贝至恢复目录，然后由库管理员登录至恢复目标库执行恢复命令。

```
SQL> USE db_restore;
db_name db_restore

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> RESTORE USER u_bak FROM '/BACKUP/U_BAK.EXP';
恢复表 U_BAK.T_BAK --
----- 数据行数 100

Execute successful.
Use time:107 ms.
```

3.4 模式级逻辑备份恢复

3.4.1 模式级逻辑备份

模式级逻辑备份：备份指定模式下的所有对象。模式级备份需要由库管理员（SYSDBA）登录至模式所在库执行。

语法格式

```
BACKUP SCHEMA schema_name [APPEND] TO file_path [opt_encryptor] [
  opt_compress];
```

参数说明

- schema_name: 需要备份的模式名。
- [APPEND] TO: 新建备份文件或追加备份内容至已存在的备份文件尾部。
- file_path: 备份文件名，包含存储目录（指数据库的系统目录），需要用单引号包裹，如：
/BACKUP/DEMO.DMP。
- opt_encryptor: 加密的密钥。一般用于在备份时对导出的内容进行加密。
- opt_compress: [COMPRESS | NOCOMPRESS] 是可选项，指示是否启用压缩，缺省启用压缩，压缩可以对重复度高的数据减少物理存储的空间占用。

示例

由库管理员登录至模式所在库，执行备份命令。

```
SQL> USE db_bak;
db_name db_bak

Execute successful.
Use time:0 ms.
```

```
SQL> CREATE SCHEMA s_bak AUTHORIZATION u_bak;

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> CREATE TABLE s_bak.t_bak(c1 INT,c2 VARCHAR);

Execute successful.
Use time:21 ms.

SQL> BEGIN
2   FOR i IN 1..100 LOOP
3   INSERT INTO s_bak.t_bak VALUES(i,'test'||i);
4   END LOOP;
5   COMMIT;
6   END;
7   /

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> BACKUP SCHEMA s_bak TO '/BACKUP/S_BAK.EXP';
备份表 S_BAK.T_BAK --
----- 数据行数 100

Execute successful.
Use time:0 ms.
```

3.4.2 模式级逻辑恢复

模式级恢复：恢复指定模式下所有的对象，默认恢复至备份模式下。

语法格式

```
RESTORE SCHEMA schema_name [RENAME TO new_schema_name] FROM
file_path [opt_encryptor];
```

参数说明

- schema_name：需要恢复的模式名。
- new_schema_name：可选项，恢复至新的目标模式名。
- file_path：备份文件的路径字符串，用单引号包裹。
- opt_encryptor：可选项，加密的密钥。如果在备份时使用了加密，那么在恢复的时候需要指定密钥用于解密。

示例

由库管理员（SYSDBA）登录至恢复目标库执行恢复命令。

```
SQL> USE db_restore;
db_name db_restore

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> RESTORE SCHEMA s_bak FROM '/BACKUP/S_BAK.EXP';
恢复表 S_BAK.T_BAK --
----- 数据行数 100

Execute successful.
Use time:107 ms.
```

3.5 表级逻辑备份恢复

3.5.1 表级逻辑备份

表级逻辑备份：相比于库级逻辑备份，备份粒度更细，用户可通过此种方式精确备份指定的表。执行表级逻辑备份时，可以将一个表备份至一个文件，也可以将多个表备份至同一个文件。

语法格式

```
BACKUP TABLE [schema_name.]table_name [APPEND] TO file_path [
    opt_encryptor] [opt_compress];
```

参数说明

- table_name: 目标备份的表名。
- schema_name: 表所属的模式名，默认为当前登录用户的同名模式。
- [APPEND] TO: 新建备份文件或追加备份内容至已存在的备份文件尾部。
- file_path: 备份文件名，包含存储目录（指数据库的系统目录），需要用单引号包裹，如：
/BACKUP/DEMO.DMP。
- opt_encryptor: 加密的密钥。一般用于在备份时对导出的内容进行加密。
- opt_compress: [COMPRESS | NOCOMPRESS] 是可选项，指示是否启用压缩，缺省启用压缩，压缩可以对重复度高的数据减少物理存储的空间占用。

示例

由对象所属的用户登录数据库，执行备份命令。

```
SQL> CREATE TABLE t_backup(c1 INT,c2 VARCHAR);
```

```
Execute successful.
Use time:21 ms.

SQL> BEGIN
2   FOR i IN 1..100 LOOP
3     INSERT INTO t_backup VALUES (i, 'test' || i);
4     END LOOP;
5     COMMIT;
6     END;
7   /

Execute successful.
Use time:0 ms.

SQL> BACKUP TABLE t_backup TO '/BACKUP/T_BACKUP.EXP';
备份表 SYSDBA.T_BACKUP --
----- 数据行数 100

Execute successful.
Use time:0 ms.
```

3.5.2 模式级逻辑恢复

执行表级恢复时，允许要恢复的表在恢复库中已经存在，前提是两个表的表结构完全一致，否则无法恢复。表备份恢复支持两种恢复模式，按原表名恢复和按新表名恢复。

语法格式

```
RESTORE TABLE [schema_name1.]table_name [RENAME TO [schema_name2.]
table_rename] FROM file_path [opt_encryptor];
```

参数说明

- table_name: 目标备份的表名。
- schema_name: 表所属的模式名，默认为当前登录用户的同名模式。
- RENAME: 可以将原备份的表恢复到指定模式下的表。
- file_path: 备份文件的路径字符串，用单引号包裹。
- opt_encryptor: 可选项，加密的密钥。如果在备份时使用了加密，那么在恢复的时候需要指定密钥用于解密。

示例

由库管理员（SYSDBA）登录至恢复目标库，执行恢复命令。

```
SQL> DROP TABLE t_backup;

Execute successful.
Use time:0 ms.
```

```
SQL> RESTORE TABLE t_backup FROM '/BACKUP/T_BACKUP.EXP';  
恢复表 SYSDBA.T_BACKUP --  
----- 数据行数 100  
  
Execute successful.  
Use time:107 ms.
```



成都虚谷伟业科技有限公司

联系电话：400-8886236

官方网站：www.xugudb.com