

基于 Oracle 的 ArcSDE 数据备份与恢复

林勇威

(铁道第三勘察设计院, 天津 300251)

Data Backup and Recovery of ArcSDE Based on Oracle

Lin Yongwei

摘 要 介绍如何对运行于 Oracle9i 关系数据库的 ArcSDE 数据进行备份与恢复, 防止存储介质的意外损坏导致严重的空间数据损失, 防止由于用户误操作引起的数据丢失。

关键词 Oracle ArcSDE 备份 恢复

1 简介

ArcSDE 是一个用于访问存储于关系数据库管理系统 (RDBMS) 中海量多用户地理数据库的服务器软件产品。它是 ArcGIS 中所集成的一部分, 也是任何企业 GIS 解决方案中的核心要素, 基本任务是在 GIS 应用与 RDBMS 之间传输空间数据。ArcSDE 与 RDBMS 协同工作, 提供空间数据存储、查询与管理的解决方案。ArcSDE 把 RDBMS 强大的数据管理功能从非空间数据延伸到了空间数据, 是 RDBMS 的一种功能扩展。通过 ArcSDE, GIS 用户可以处理海量数据, 实现多用户并发访问、版本管理、长事务处理。

对于空间数据的备份与恢复, 是 ArcSDE 管理中最重要的工作环节之一, 也是保障空间数据安全的重要方式。由于多种原因可能对数据造成损坏, 例如用户的误操作、存储介质的损坏、计算机故障等等, 因此需要定期对空间数据对象的整体进行完全备份。备份与恢复的原则是数据损失最小、恢复时间最短。

2 方法

2.1 系统概况

ArcSDE 版本为 8.3, Oracle9i 关系数据库版本为 9.0.1, 运行平台为 SUN Enterprise 3500 企业服务器, Solaris8 操作系统。

2.2 ArcSDE 存储结构

(1) ArcSDE 表包括 ArcSDE 数据字典、ArcSDE 数据表。ArcSDE 数据字典是包括要素类和要素集维护信息的一些表, 要素类和要素集的空间参数、状态、版本通过 ArcSDE 数据字典进行维护。ArcSDE 数据字典包括在 ArcSDE 服务开始时由 giomgr 进程创建的 ArcSDE 系统表, 还有通过 gdbs 执行文件创建的 Geodatabase 系统表。ArcSDE 数据表是用户通过 ArcInfo 或 ArcSDE API 程序创建的表, 存储用户数据。

(2) ArcSDE 从 DBTUNE 表中读取存储的参数, 用来定义 ArcSDE 表和索引的物理数据参数。这些存储参数按照配置关键字进行分组。当 ArcSDE 客户端程序创建数据对象 (表和索引) 时, 这些数据对象会被赋予配置关键字。ArcSDE 中引入的 Sdedbtune 命令为 ArcSDE 管理员提供了一种方便的管理和维护 DBTUNE 表的方式。Sdedbtune 命令将 DBTUNE 表中的记录和 ArcSDE/etc 目录中的文件之间进行导入或者导出。转出的文件可以在文本编辑器中进行修改。修改存储参数后再导入 DBTUNE 表中。ArcSDE 数据字典存储在 SDE 表空间, ArcSDE 数据表存储在 SDE、TJDTRASTER、TJDTRASTERINDEX 和 SUPERMAP 表空间。

2.3 备份与恢复

(1) 关闭数据库的备份与恢复

关闭数据库的备份就是在数据库正常关闭的情况下, 把所有的数据库文件复制到另一个地方, 这种备份又叫一致数据库备份或冷备份。

可以编写备份脚本, 用脚本来备份数据库中要备

份的文件,然后从 SQL * Plus 运行脚本:

```
SQL > @ colsed_backup. sql
```

数据库将执行 shutdown immediate。

操作系统将执行如下数据库文件操作:

```
cp/export/home/9.0.1/oradata/ora9i/system01.dbf /u04/ora9i/ora9icoolbk/ch12
cp/export/home/9.0.1/oradata/ora9i/users01.dbf /u04/ora9i/ora9icoolbk/ch12
cp/u01/sde.dbf /u04/ora9i/ora9icoolbk/ch12
cp/u02/ora9i/TJDTRASTER.dbf /u04/ora9i/ora9icoolbk/ch12
cp/u03/ora9i/TJDTRASTERINDEX.dbf /u04/ora9i/ora9icoolbk/ch12
cp/u04/ora9i/TSYDB.dbf /u04/ora9i/ora9icoolbk/ch12
cp/export/home/9.0.1/oradata/ora9i/control01.ctl /u04/ora9i/ora9icoolbk/ch12
.....
```

文件拷贝完成后,数据库执行 startup 重新启动。

然后拷贝 ArcSDE 参数文件 dbtune.sde, giomgr.defs, dbinit.sde 和 services.sde 文件。这样就完成了关闭数据库的备份,恢复时只需把备份的文件从备份目的地拷贝到初始位置,打开数据库即可。这种备份方法用于对数据库进行全备份,在存储介质损坏、计算机故障时进行恢复。

(2) 打开的数据库的备份与恢复

如果数据库必须一直保持可用状态,就得使用打开的数据库的备份,又叫热备份。热备份可以非常精确的备份表空间级和用户级的数据,由于它是根据归档日志的时间轴来备份恢复的,理论上可以恢复到前一个操作。只有数据库处在 ARCHIVE 模式下时才能进行热备份,在数据库改为 ARCHIVE 模式后应进行一次关闭数据库全备份,作为以后还原的基础。

可以编写备份脚本,用脚本来备份数据库中要备份的文件,然后从 SQL * Plus 运行脚本:

```
SQL > @ open_backup. sql
```

数据库将执行热备份,使用 alter tablespace...begin backup 命令,对表空间的数据文件实施一个打开的备份。使用 alter tablespace.... end backup 命令,使表空间脱离热备份模式。每个表空间都处于备份模式时,拷贝该表空间的数据文件。

```
alter tablespace SYSTEM begin backup ;
host cp/export/home/9.0.1/oradata/ora9i/system01.dbf/u04/ora9i/ora9ihotbk/ch11
```

```
alter tablespace SYSTEM end backup ;
alter tablespace USERS begin backup ;
host cp/u04/ora9i/users01.dbf /u04/ora9i/ora9ihotbk/ch11
alter tablespace USERS end backup ;
alter tablespace SDE begin backup ;
host cp/u01/sde.dbf/u04/ora9i/ora9ihotbk/ch11
alter tablespace SDE end backup ;
alter tablespace TJDTRASTER begin backup ;
host cp/u02/ora9i/TJDTRASTER.dbf /u04/ora9i/ora9ihotbk/ch11
alter tablespace TJDTRASTER end backup ;
.....
alter database backup controlfile to '/u04/ora9i/ora9ihotbk/ch11/backup.ctl' reuse ;
```

恢复时,从打开的数据库备份教本所使用的备份目的的路径下复制被损坏的文件,然后使用 SQL * Plus 命令:

```
SQL > recover datafile 文件号 ;
```

其中文件号代表数据库损坏的文件。这种备份方法用于数据库不可能停掉的情况下,由于误操作造成的数据损失时,进行数据恢复。

(3) 用恢复管理器(RMAN)进行备份与恢复

恢复管理器(RMAN)是 Oracle 的一个工具,该工具可以用来备份与恢复 Oracle 数据库。RMAN 是一个将用户命令解释为 PL/SQL 的命令行解释器,这些 PL/SQL 命令在需要操作的数据库上进行备份与恢复操作。用 RMAN 创建的备份可以存储在磁盘或磁带介质上,备份的相关信息被记录在备份数据库的控制文件中和一个被称为恢复目录的可选存储区中。使用不同的数据库视图或 RMAN 命令,可以查询控制文件或恢复目录来获得备份的状态。

在开始使用 RMAN 之前,应创建恢复管理目录,保存恢复管理目录的数据库应建立在与要备份的数据库(目标数据库)不同的服务器上,这样目标数据库损坏时,目录数据库中的数据不受影响。在另外一个数据库 ORAHP 中创建目录用户 RMANSUN、目录存储表空间 RCAT,这样恢复管理目录就建立好了。在目标数据库中执行:

```
$ rman 启动 RMAN
```

```
RMAN > connect target sys/syspassword 连接目标数据库
```

```
RMAN > connect catalog rmansun/rman@ orahp
连接目录数据库
```

RMAN > register database 注册目标数据库

RMAN > resync catalog 为目录同步控制文件

执行以上命令后,准备工作就完成了,接着可以使用 RMAN 进行备份了。

使用 RMAN 可以实现智能化备份和恢复,仅用一条备份数据库的命令就可以备份数据库,恢复也仅用一条还原恢复命令就可以实现。要实现 SDE 数据的自动备份,在 RMAN 备份之前需要对备份模式进行规划,可以采取增量式备份,如果以一星期为周期规划:

星期天 0 级别备份(创建备份基准)

星期一 2 级别备份(备份自从星期天备份以来数据文件中更改的块)

星期二 2 级别备份(备份自从星期一备份以来数据文件中更改的块)

星期三 2 级别备份(备份自从星期二备份以来数据文件中更改的块)

星期四 1 级别备份(备份自从星期天备份以来数据文件中更改的块)

星期五 2 级别备份(备份自从星期四备份以来数据文件中更改的块)

星期六 2 级别备份(备份自从星期五备份以来数据文件中更改的块)

ArcSDE 数据表存储的 SDE、TJDTRASTER、TJDTRASTERINDEX 和 SUPERMAP 表空间的文件号为 9 2 ,11 ,12 ,编写脚本,使用 RMAN 对这些表空间进行备份,例如 0 级备份的脚本为:

```
run{allocate channel d1 type disk ;
```

```
Backup incremental level 0 datafile( 2 ,9 ,11 ,12 )
```

```
Format ' /u04/ora9i/backup/ch12/db_%d_%s_%p_%t
```

```
Tag = 'WHOLE_INCO' ;}
```

1 级和 2 级备份更改 level 值为 1 或 2 即可。

当为归档日志文件备份进行规划时,必须保证已经获得了每个备份的归档日志文件的至少一个拷贝。使用 RMAN 的部署选项 DELETE INPUT 可以在删除输入之前已经为每个归档日志文件做了三份拷贝。前一天先进行归档日志文件基准备份,运行脚本 b_archive.rcv,然后每天为最近两天的重做的已经存在的归档日志做备份,运行脚本 b_archive_2days.rcv,最后每天为包括有从五天以前到前两天的归档日志做备份,使用 DELETE INPUT 通知 RMAN 在成功备份后删除归档日志文件,运行脚本 b_archive_delete3.rcv。

在使用 RMAN 对 ArcSDE 数据进行备份后,可以对备份情况进行查询:

RMAN > list backup of datafile 2 ,9 ,11 ,12 对 ArcSDE 数据文件进行查询

RMAN > list backup of archivelog all 对归档日志文件进行查询

因为有最近的备份而恢复不再使用的其他备份为孤立备份,使用 report obsolete 命令可以查找出这些孤立备份,使用 change...delete 命令来删除这些孤立备份。对于超过介质管理器保存期的备份为过期的备份,可以使用 delete expired backup 命令来删除这些过期的备份。

在使用 RMAN 恢复 ArcSDE 数据文件时,先把包含要还原的数据文件的表空间脱机,还原并恢复后该数据文件,然后在将该表空间联机。例如要还原并恢复 SDE 数据文件,执行以下命令:

```
sql 'alter tablespace sde offline immediate' ;
```

```
run{allocate channel d1 type disk ;
```

```
restore datafile 9 #SDE 表空间的 datafile 号为 9
```

```
recover tablespace sde ;
```

```
sql 'alter tablespace sde online' ;}
```

也可以用备份的归档日志来还原和恢复 ArcSDE 数据,先设定时间点,运行 restore database 和 recover database 命令就可以还原并恢复了。

(4) 其他备份与恢复方法

利用 ArcSDE 提供的管理工具:Sdeexport 和 Sdeimport 命令可以用于备份指定的空间数据对象,比如某个图层和要素类、其中的某些满足特定条件的记录、甚至特定的版本。实现这种备份方式的方法主要是用 Sdeexport 将空间数据从 ArcSDE Server 上备份为单独的数据文件,而用 Sdeimport 将经由 Sdeexport 备份的数据文件恢复到 ArcSDE Server 中。

利用 Oracle 提供的应用程序 Export 和 Import:在导出 ArcSDE 数据文件的表空间过程中,对应的表空间和这些表空间中包含的所有对象的元数据被写入一个文件中。在导入过程中,表空间和对象元数据被添加到目标数据库中。

3 结束语

以上几种方法都可以实现 ArcSDE 数据文件的备份和恢复,保护数据安全。每种方法都有自己的特点。ArcSDE 数据的备份更多的依赖于 Oracle 数据库的备份和恢复技术。通过 Sdeexport 和 Sdeimport 工具的优点在于可以将空间数据在不同的关系型数据库管理系统(RDBMS)之间进行移植,缺点在于不能一次备份完整的空间数据库。使用手动管理的备份和恢复方法中

黔桂线扩能改造工程主要工程地质问题及其防治

王茂靖 韦正雄

(铁道第二勘察设计院, 四川成都 610031)

Primary Geological Problems and Settlement Measures for Capacity Enlarged Transformation Engineering of Guiyang - Liuzhou Railway

Wang Maojing Wei Zhengxiong

摘 要 分析了黔桂铁路扩能改建工程沿线的地形地质条件,指出了存在的主要工程地质问题及其对不同工程的影响程度,提出了在设计及施工中采用的较为成功的预防和整治措施。

关键词 黔桂铁路 工程地质问题 防治措施

1 工程概况

既有黔桂铁路柳州至贵阳为单线低等级铁路,其中柳州至都匀段建于解放前,都匀至贵阳段于解放后修建贯通,正线全长 607.801 km。由于修建历史久远,铁路技术标准低,既有黔桂铁路的运输能力已远不能满足运力的需要,对该线进行扩能改造十分必要。根据铁道部规划安排,于 2002 年起对黔桂铁路改造工程陆续开展了方案竞选投标和线路勘察设计,历经多次方案研究及勘察设计,最终确定黔桂铁路扩能改造工程为对既有铁路进行大面积提速改造,利用部分既有线,新建部分正线(建筑长度为 450.8 km)。其中,柳州至金城江段建成后时速为 160 km/h,金城江至贵阳建成时速为 140 km/h,改建后的黔桂铁路为单线 I 级电气化铁路。

收稿日期 2006-05-12

第一作者简介:王茂靖(1964—),男,1985 年毕业于成都地质学院水文地质与工程地质专业,工程硕士,教授级高级工程师。

关闭数据库的备份与恢复的优点是操作简单,保证数据一致性,但是缺点也很明显,转储操作必须等待用户事务结束才能进行,而新的事务必须等待转储操作结束才能执行,因此会降低数据库的可用性。打开数据库的备份与恢复的方法是指转储操作与用户事务并发进行,转储期间允许数据库进行存取和修改操作,它不必等待所有运行的事务结束,也不会影响新事务的运行,但是无法保证副本中的数据正确、有效、完整。所以在动态转储期间,往往会建立日志文件,后备文件加上日志文件

2 地形与地质环境

2.1 地形地貌特征

全线分为 3 大地貌单元,4 种地貌类型。柳州至金城江段地形相对平缓,地势西北高、东南低,属于广西盆地,通过的主要地貌类型有河谷阶地、溶蚀谷地、石丘洼地、峰林谷地、缓丘浅谷、低山丘陵等。金城江至都匀段地形起伏大,地势北高南低,属于贵州高原斜坡带,主要地貌类型有峰林、峰丛谷地、间列式脊峰洼地、谷地等。都匀至贵阳段地形起伏不大,地势相对平缓,属于贵州高原,主要地貌类型有丘峰洼地、峰丛槽谷、峰丛山地、脊峰槽谷,以及脊状低中山、台状低中山、垅状低山等。3 大地貌单元的地貌类型概括划分为冲积堆积型、溶蚀型、溶蚀侵蚀型及侵蚀型 4 种地貌类型。

2.2 地层岩性

沿线大面积出露沉积岩,局部分布岩浆岩,地表不同程度覆盖第四系成因的松散土层。

就可以把数据库恢复到正确的状态。使用恢复管理器(RMAN)进行备份与恢复除在开始时需进行配置和编写脚本外,是最方便、最易管理的备份与恢复的方法,建议使用 RMAN 对 ArcSDE 数据进行备份与恢复管理。

参 考 文 献

- [1] Kenny Smith 等著.周琦,韩岷,李渝琳等译.Oracle 备份与恢复培训教程[M].北京:机械工业出版社,2002
- [2] ArcSDE Configuration and Tuning Guide for Oracle[M].ESRI Inc, 2002