

文章编号：1005-8451(2007)11-0038-04

光缆在线监测系统中数据库备份与恢复的设计

马 颖，刘 峰

(北京交通大学 网络管理中心；北京 100044)

摘要：针对采用 Oracle 数据库的光缆在线监测系统数据备份与恢复，提出一整套完整策略，用于保证光缆在线监测系统的数据安全，当系统崩溃时能够进行快速有效的恢复，将损失降低到最小。

关键词：数据库；光缆在线监测系统；数据备份；数据恢复

中图分类号：TP311 文献标识码：A

Design on database backup and restoration in Optical Cable On-line Monitor System

MA Ying, LIU Feng

(Network Management Center, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: In the view of Optical Cable On-line Monitor System with data backup and restoration by Oracle database, it was proposed an entire set of complete strategy to guarantee the security of database for Optical Cable On-line Monitor System. If the System collapsed, the strategy could carry on the fast effective restoration, reduce the lose to the smallest.

Key words: database; Optical cable On-line Monitor System; database backup; database restoration

随着电信业务的快速发展，光缆网络的规模迅速扩大，对运营商而言，如何提高网络运营效益就显得尤为重要。一方面需要及时掌握网络的运行状况，在发生劣化或故障时，能够准确定位，缩短障碍历时；同时，一条光缆从设计、施工到维护，积

收稿日期：2007-04-02

基金项目：国家 863 项目（2003AA112020）。

作者简介：马 颖，在读硕士研究生；刘 峰，教授。

累了大量的文档资料，需要先进的手段对这些数据进行保存和处理；此外，随着维护体制的改革和网络维护水平的提高，实现业务流程管理的自动化，已成为网络管理更高层次的要求和趋势。

对于光缆在线监测系统，保证数据存储安全的主要手段是数据库数据的备份和保存。因此，数据存储安全的设计主要是对数据库备份系统的设计，同时需要工作人员高质量的执行。

2 城市轨道交通系统中 IVS 技术的发展前景

2.1 有效提高报警的精确度和响应速度

系统能够以最快和最佳的方式提供有用信息或告警，因此，从“智能视频分析”系统发出的信息一定是有效报警信息，它将有效地提高报警的精确度，可以在图像监视范围内设定多项规则，可以分时段地设定和分析不同的重要对象，真正做到只有违犯警戒规则的行为才产生报警的高效监控。

2.2 自动报警与人工确认相结合

受自动报警分析能力的限制，某些应用的自动报警误报率比较高，所以在现阶段，应结合自动报警的高效性与人工判断的准确性，提高系统监控能力。在 IVS 技术的不断发展中，逐步提高自动报警

准确度，减少人工确认的比例。

2.3 多系统结合分析

应结合防灾报警系统、环境检测系统、门禁系统、乘客信息系统和信号系统等各系统信息，进行信息充分共享，有效挖掘分析，制订新的分析规则，保证地铁监控系统的高效运转。

3 结束语

不断增长的 IVS 技术需求将带动相关技术发展，包括人工智能分析技术、行为分析技术、形体特征分析技术和视频分区捕捉技术等，给城市轨道交通监控系统注入了新的活力，提供了良好的发展前景。

1 数据库备份与恢复技术

如今，计算机软件、硬件系统的可靠性都有很大改善，而且还可以采用磁盘阵列等设备来提高系统的容错能力，这些技术提高了系统的可靠性。然而这些措施不可能是完美的，也无法保证系统安全做到万无一失，它们只是在一定程度上减少了由于介质故障带来的损失。然而，对于操作人员的意外操作或蓄意的破坏性操作、破坏性病毒的攻击和自然灾害等原因所引起的系统故障，以上措施还是存在不足。定期进行数据库备份是保证系统安全的一项重要措施。在意外情况发生时，可以依靠备份数据来恢复数据库。数据库恢复要基于数据库备份，因此，光缆在线监测系统在数据库正常运行时，要对数据库进行备份，以保证数据库出现故障后可以成功地实施恢复。

备份一个 Oracle 数据库有 3 种标准方式：导出（Export）、脱机备份（offline backup）和联机备份（online backup）。导出方式是数据库的逻辑备份，其他两种备份方式都是物理文件备份。

1.1 Export（导出）备份

逻辑备份就是利用 SQL 从数据库中提取数据，将其记录读出，这些记录的读取与其物理位置无关，创建数据库的逻辑拷贝，并将其写入到一个二进制文件中。在 Oracle 中，Export 实用程序就是用来完成这样的数据库备份的。若要恢复数据库，则可以使用 Import 实用程序将文件重新导入。数据库导出有 3 种模式：完全（full）导出模式，用户（user）导出模式，表（table）导出模式，它们分别是导出整个数据库、导出指定用户和导出指定表。数据导入是数据导出的逆过程，它们的数据流向不同。一旦数据导出，就可以通过 Oracle 的 Import 实用程序将其导入。Import 实用程序读取由 Export 创建的二进制导出转储文件并执行在那里发现的命令。

Export（导出）备份的优点：对小型数据库进行备份，是一个方便的备份方法。备份和恢复速度更快。能跨系统平台迁移数据库，数据库可一直运行。

但是大型数据库的不足之处：不提供时间点恢复的支持，不能和归档重做日志文件一起使用。没有导入表和利用重做日志文件前滚的概念。对于表的导出，它将在开始导出时给出表的一致性只读视图。导出过程对表的改动，不会加入导出文件。

1.2 脱机备份（offline backup）

脱机备份（offline backup）也就是常说的冷备份，是指数据库处于离线状态时（一般是指数据库关闭时）进行的备份操作。这种方式的备份集可以是一致性的，也可以是非一致性的，重要取决于关闭后或处于离线状态时数据库的一致性状态。可以使用的工具有 RMAN 命令和操作系统命令。脱机备份是将关键性文件拷贝到另外一个位置的做法。这些文件包括：所有数据文件，所有控制文件，所有联机重做日志。可采用不同的备份方式：如利用磁带转储命令（tar）将所有文件转储到磁带上，或将所有文件原样复制（copy, rcp）到另一个磁盘中或另一个主机的磁盘中。当数据库关闭时，对所有这些文件进行备份可以提供一个数据库关闭时的完整镜像，以后可以从备份中获取整个文件集并恢复数据库的功能。

1.3 联机备份（online backup）

联机备份是当数据库打开并对用户有效时的 OS 级别的数据库备份。联机备份只能用于归档方式的数据库。联机备份没有必要备份联机日志，但必须是归档状态；在实例恢复的时候，可能需要用到归档日志；当前联机日志一定要保护好或是处于镜像状态。当前联机日志的损坏，对于数据库的损坏是巨大的，只能以数据的丢失来进行数据库的恢复工作。

联机备份的优点是显而易见的：

- (1) 可在表空间或数据文件级备份，备份时间短；
- (2) 备份时数据库仍可使用；
- (3) 可达到秒级恢复（恢复到某一时间点上）；
- (4) 可对几乎所有数据库实体作恢复，在大多数情况下数据库工作时仍可恢复。

联机备份的不足是：

- (1) 不能出错，否则后果严重；
- (2) 若备份不成功，所得结果则不能用于时间点的恢复；
- (3) 难于维护，所以要特别仔细小心，不允许“以失败而告终”。

2 光缆在线监测系统

光纤在线监测系统（FIBERmon 2000）是设计网络、建设网络、处理故障和生成文档的工具，是一个高效率的光缆线路维护管理应用平台。该系统向下提供的应用接口可以管理多个厂家的 RTU 设备，向上提供的应用接口可以成为上一级综合网管系统

的AGENT端。该系统提供了对光缆线路故障（衰减增大，断裂，接头损耗增加等）的动态监视与管理，在客户管理平台预留了二级管理的接口。

光缆在线检测系统分为中心站与监测站两个子系统。中心站主要的运行程序有语音卡程序（用于语音告警通知）、通信程序（用于与监测站交换数据）、前台程序（用于显示前台界面）；监测站运行程序有OPM程序（用于对OPM设备进行操作）、OTDR卡程序（用于对OTDR设备进行操作）、光开关程序（用于对光开关设备进行操作）、通信程序（用于与中心站交换数据）、前台程序（用于显示前台界面）。各个程序都随时可能对数据库进行操作，信息交换量比较大。语音卡程序不断地读数据库的语音告警队列，当存在语音告警信息的时候，才调语音卡告警程序，进行语音通知；通信程序是不断地读数据库的通信队列，当通信队列中有要传递的信息时，才与对方进行通信；当开启前台程序时，先从数据库中读取数据库，还可以对数据库数据进行修改，并能及时更新由对方数据库传来的信息；OPM程序实时将OPM值插入数据库；OTDR卡程序打光测试前要从数据库中取出相关信息，打光测试结束要将新的信息插入到数据库中；光开关程序自检后要对数据库进行相应的修改。总之，这些程序随时可能对数据库进行操作，在进行数据库备份和恢复的时候需要考虑到这个因素。

3 光缆在线监测系统应用数据库备份和恢复技术的必要性

数据遭到破坏，可能是人为的因素，也可能是由于各种不可预测的因素，主要包括以下几个方面：

(1) 计算机硬件故障。计算机是一个机器，其硬件是整个系统的基础。由于使用不当或者计算机产品质量不佳、配件老化等原因，计算机的硬件可能被损坏而不能使用。例如，硬盘的磁道损坏。

(2) 计算机软件系统的不稳定。由于用户使用不当或者系统的可靠性不稳定等原因，计算机软件系统有可能瘫痪，无法使用。

(3) 误操作。这是人为的事故，不可能完全避免。例如，在使用DELETE句的时候，不小心删除了有用的数据。

(4) 破坏性病毒。病毒是系统可能遭到破坏的一个非常重要的原因。随着信息技术的发展，各种

病毒也随之泛滥。现在，病毒不仅仅能破坏软件系统，还可能破坏计算机的硬件系统。

(5) 自然灾害。例如大火、洪水和地震等。这是一种人力几乎无法抗拒的原因。

在应用系统中，数据库总是处在最低层的位置，其安全和性能直接影响着用户的最终使用。因此，应该根据实际情况灵活使用各种备份策略，以保证系统的稳定运行。若对持续运行要求比较高的情况，可以采用逻辑备份或热备份的方式，但是逻辑备份方式比热备份方式操作简单。如果对备份的速度要求高或者对安全性要求高，则最好采用冷备份的方式，一旦系统发生问题可以以最快的速度恢复到备份前的状态。

目前，大部分光缆在线监测系统并没有对系统进行备份，这是因为该系统中保留的信息是初始化时配置的设备信息和为了能运行系统进行的与系统相关的软件信息，再就是实际运行过程中得到的测试数据。如果想保存其中的设备信息和软件信息，只要在数据库初始化的时候进行一次备份就可以了，而实际运行过程中的测试数据则需要进行实时保存，这些数据对进行光缆性能分析具有非常重要的作用。我们的光缆在线监测系统中却必须使用备份与恢复技术，这是因为大部分类似的系统都只有一级，也就是说只有监测站，而我们的系统是采用中心站和监测站两级结构，中心站和各个监测站的数据必须保持一致，也就是说，如果我们将中心站进行恢复了，为了使系统保持一致性，就必须将所有的监测站进行恢复，或者我们将其中的某个监测站恢复后，同样为了保持一致性，我们必须将中心站和其它的所有监测站恢复。假如该系统有10个监测站的话，中心站或某一个监测站出现问题时，我们就需要对11个数据库进行恢复，这个工作量就相当大，而如果我们采用了备份技术的话，就可以只要对其中出错的数据库进行恢复，这就大大缩小了工作量。所以在我们的系统中进行备份是非常重要的，但是中心站和各个监测站的数据必须在一个时间点上必须是完全一致的，否则将导致整个系统瘫痪。

4 光缆在线监测系统中采用的数据库备份和恢复策略

基于以上特点，可以采用Export（导出）备份，因为数据库属于小型数据库而且对它进行访问的用

户是可以预测的，备份和恢复速度很快，能够跨操作系统平台迁移数据库，数据库可一直运行。现在我们来分析一下访问中心站和监测站数据库的用户。首先分析中心站数据库访问情况，除了中心站上本身运行的程序会对中心站数据库操作之外，各个监测站上运行的程序也可能对数据库进行操作，但监测站对中心站数据库操作是先修改监测站本身的数据，然后产生通信队列，再通过通信程序传递到中心站端，最后由中心站的通信程序接受后再对中心站数据库进行修改。所以只要将中心站的通信程序关闭，就可以防止监测站程序修改中心站数据库，这样既可以保持数据库的一致性，又不会影响整个系统的运行。同样，关闭监测站的通信程序，就可以防止中心站程序修改监测站数据库。中心站备份脚本如下：

```
REM 关闭 TSC 通信程序
TASKKILL /F /IM tscSP.exe /IM tscRP.exe /T
sleep 20
```

```
REM 设置备份目录，该目录以日期命名
SET
BAKDIR=D:\TSC\%date:~11,4%
```

```
REM 如果不存在，则创建目录
if not exist %BAKDIR%\nul mkdir %BAKDIR%
```

```
REM 导出 3 个用户的数据
EXP
USERID=afadmin/afadmin@afFILE=%BAKDIR%
\af.DMPLOG=%BAKDIR%\af.LOG
```

```
REM 打开 TSC 通信程序
start d:\TSC\TSC 发送
start d:\TSC\TSC 接收
监测站备份脚本与中心站类似。
```

相对而言，恢复就简单了，只需要将导出的 DMP 文件导入数据库即可，但需要注意，在导入时，应该将所有连接该数据库的程序全部断掉，否则不能正常导入。中心站的恢复脚本如下：

```
REM kill process
TASKKILL /F /IM java.exe /IM
iexplore.exe /IMtscSP.exe /IMtscRP.exe /IMplsqldev.
exe /IM notify.exe /T
```

```
sleep 20
```

```
REM kill oracle session
```

```
D:\oracle\ora81\BIN\sqlplus sys/change_on_
install@AF @select_session.sql
echo exit;>>kill_session.sql
D:\oracle\ora81\BIN\sqlplus sys/change_on_
install@AF @kill_session.sql
sleep 20
```

```
REM 设置还原文件目录，该目录以日期命名
SET
```

```
BAKDIR=D:\TSC\%date:~11,4%
```

```
REM 导入用户权限
```

```
cd /d "D:\TSC"
```

```
d:\oracle\Ora81\bin\sqlplus sys/change_on_
install@af @AF_1_cre_tsc_usr.sql
```

```
REM 导入一个用户的数据
```

```
IMP afadmin/afadmin@af FILE=%BAKDIR%\af.
```

```
DMP full=y
```

```
REM 编译无效对象
```

```
cd /d "D:\TSC"
```

```
d:\oracle\Ora81\bin\sqlplus afadmin/afadmin@af
@compile.sql
```

监测站的恢复脚本与中心站类似。

5 结束语

以上脚本适应于 WIN 2000 操作系统，Oracle8i，并已经过长期实际使用，相对其它两种方式进行备份，这种方式非常简单，而且可移植性非常好，对 Oracle8i 以上的版本，不需要进行修改，对于其他操作系统只需要修改关闭进程的命令即可。

参考文献：

- [1] Kevin Loney & Marlene Theisult. Oracle8i 数据库管理员手册[M]. 北京：机械工业出版社，2000.
- [2] Kevin Loney. Oracle8i 备份与恢复手册[M]. 北京：机械工业出版社，2000.
- [3] George Koch & Kevin Loney. Oracle8i 完全参考手册[M]. 北京：机械工业出版社，2000.
- [4] Scott Jesse & Mathew Hart & Michael Sale. Oracle9i For Windows 2000 技术与技巧[M]. 北京：机械工业出版社，2000.