周娜，李永红，李晓京，张蕾，2013. 地震行业 Oracle 数据库维护现状分析及对策. 震灾防御技术，**8**（2）：216—220.

地震行业 Oracle 数据库维护现状分析及对策[1]

周　娜[1]）　李永红[2]）　李晓京[1]）　张　蕾[1]）

1）中国地震台网中心，北京 100045
2）山东省地震局，济南 250014

摘要　地震行业 Oracle 数据库系统支撑了信息、前兆、应急、日常办公等多种业务应用，是业务运行的基础保障，因此分析数据库运行维护的状况，并提出可行性建议具有重要的意义。本文总结了近 4 年来 Oracle 数据库运行维护过程中出现的问题，归纳了影响数据库运行的各种因素，提供了数据库运行维护过程中的关键点，对于指导数据库的稳定、健康、可靠运行具有一定的参考意义。

关键词：地震　数据库　维护现状　对策

引言

在整个 IT 产品的寿命周期中，运营阶段的成本占了整个成本的约 70%—80%（其余的成本花费在产品开发和采购上），而运行维护作为运行服务的重要组成部分，已成为人们关心的重要课题（李淑娟等，2008）。地震行业 Oracle 数据库系统支撑了信息、前兆、应急、日常办公等多种应用，已成为地震业务、政务系统运行的基础保障。数据库系统的运行水平直接决定了业务系统的运行质量。本文总结了近 4 年来 Oracle 数据库运行维护过程中出现的问题，归纳了影响数据库运行的各种因素，提供了数据库运行维护过程中的关键点，对指导数据库的稳定、健康、可靠运行可提供参考。

1　现状

目前，Oracle 数据库系统主要集中分布在国家中心、41 个区域中心、33 个应急中心、300 个县节点、300 个台站，其中双机系统 79 套，单机系统 600 套。而支撑行业数据库运行的硬件平台多样，部署方式复杂，具体表现在以下几个方面。

（1）数据库系统的部署环境多样复杂。双机数据库 IT 环境涉及到 IBM 服务器、曙光服务器和 SUN 服务器系统，以及数据存储系统 EMC 与 HDS。

（2）数据库系统的技术结构复杂，管理难度高。系统大多采用 Unix 和 Linux 系统，数据库使用 Oracle 10g RAC，存储使用 Oracle ASM 管理。

---

1 **基金项目**　中国地震台网中心青年基金项目资助

［**收稿日期**］　2012-12-23

［**作者简介**］　周娜，女，生于 1978 年。中国地震台网中心信息网络部工程师。主要从事计算机网络维护、数据库管理等方面的工作。E-mail：zhouna@seis.ac.cn

（3）数据库系统地域分散。主要集中分布在国家中心、41 个区域中心、33 个应急中心、300 个县节点和 300 个台站。

（4）系统管理分散。各级节点自行管理维护。在部分节点内部，服务器和操作系统一般按照业务应用分多个运行维护小组，各自管理维护。

以上特点决定了地震行业数据库运行维护是一个复杂而艰巨的任务，需要总结多年来数据库运维过程中出现的问题，制定合理的运行维护策略，以保证数据库系统的正常运行。

2　运行维护事件分析

为了更好地分析数据库运行维护过程中出现的问题，作者分析整理了近 4 年来数据库运行维护过程中出现的各类问题，其中系统故障 6 类、存储故障 5 类、网络故障 3 类、ASM 故障 11 类、CRS 故障 8 类、数据库本身故障 12 类及其它故障 4 类，具体故障如表 1 所示。

表 1　数据库故障分析一览表

Table 1　List of failure analysis for the database

故障大类	故　障　小　类	节　点
1．系统故障	（1）ORA-27125 问题	多省
	（2）suse rsh 问题	suse 平台宁夏等
	（3）suse10 上 raw1/2 映射系统重启后丢失	suse 平台天津、一测等
	（4）时间不同步错误	甘肃等
	（5）/opt 文件系统满	多省
	（6）swap 区空间不够	多省
2．存储故障	（1）磁盘不能正常 dd,label 丢失	防灾学校
	（2）存储 odm 库损坏问题	广东
	（3）存储不能正常 dd	山西应急平台
	（4）hds 存储安装问题	四川等应急平台
	（5）ocr 坏	陕西等
3．网络故障	（1）vip 不能正常启动	北京等多省
	（2）修改 ip 地址问题	多省
	（3）修改 vip 地址	黑龙江等多省
4．ASM 故障	（1）Asm 实例启动问题	黑龙江
	（2）asm 一节点报错 ORA-15032: not all alterations performed ORA-15063: ASM discovered an insufficient number of disks for diskgroup "DG1	多省信息应急平台
	（3）ibm＋hds 出现坏块	多省应急平台
	（4）asmcmd 字符集问题	台网中心
	（5）asm 加盘减盘故障处理	台网中心
	（6）asm 扩充磁盘问题	台网中心
	（7）dg2 hang	

续表

故障大类	故 障 小 类	节 点
ASM 故障	（8）asm 慢问题	青海信息网络系统
	（9）建 asm 的时候点 create new 没有反映	
	（10）asm 归档满 导致数据无法登陆	多省信息、应急平台
	（11）其它 asm 相关问题咨询	
CRS 故障	（1）crs 重启问题	云南等
	（2）suse10crs 不能自动重启问题	suse 平台
	（3）suse10vipca 问题	
	（4）crs 状态 offline	
	（5）crs 状态 Abort(coredump)	多省应急系统
	（6）安装 ORACLE 集群 CRS，运行 root.sh 时，报错 [CSSCLNT][1]clsssInitNative: connect failed, rc 9 failure at final check of oracle crs stack.10	北京等多省
	（7）crs 安装 Failure at final check of Oracle CRS stack. 10	广西
	（8）crs hang 问题	多省应急平系统
6．数据库故障	（1）ORA-00600: internal error code, arguments: [qertbFetchByRowID], [], [], [], [], [], [], []	多省应急系统
	（2）表空间不能删除	
	（3）ORA-27102 out of memory	
	（4）ORA-27123: unable to attach to shared memory segment IBM AIX RISC System/6000 Error: 13: Permission denied	重庆应急
	（5）opt 满	多省信息应急系统
	（6）前兆 suse10 升级问题	宁夏
	（7）表空间数据文件建到本地导致数据不正常	多省信息应急系统
	（8）数据库登不上，已超过最大连接数	天津
	（9）ORA-00600: internal error code, arguments: [3705], [1], [1], [2], [8], [], [], []	海南
	（10）ORA-00205: error in identifying control file, check alert log for more info	天津
	（11）ORA-00600: internal error code, arguments: [kccchb_3], [10346], [10345], [10345], [], [], [], []	重庆应急
	（12）其它问题咨询	多省
7．其它故障	（1）机房异常断电导致数据问题	多省
	（2）网络交换机故障导致数据问题	多省
	（3）更换存储导致数据问题	多省
	（4）其它不正常操作导致数据问题	多省

进一步对表 1 中 7 大类故障进行分析，可以看出存在以下问题：

（1）操作系统平台存在兼容性问题

如部分省局数据库运行在曙光服务器上，操作系统为 SUSE，操作系统与后台存储系统之间的衔接容易出故障，如：表 1 中的系统故障（2）和（3）。而采用 IBM 和 SUN 硬件平台的节点数据库系统就没有类似问题的发生。

（2）存储系统平台存在兼容性问题

如应急数据库系统部署在 HDS 之上，HDS 经常容易发生数据坏块的情况，造成数据库故障，如：表 1 中的存储故障（3）、（4）；ASM 故障的（1）、（2）；CRS 故障的（5）、（8）等。

（3）日常维护存在问题

在操作系统和存储系统软硬件平台不出现问题的情况下，需要维护人员每天、每周和每月定时做很多工作，如：查看磁盘空间使用情况、数据库告警日志等。而目前缺乏统一的规章制度与规范，督促维护人员完成这些日常工作，维护工作的好坏基本上取决于维护人员的责任心。再者，运行维护人员的水平较低，一些基本的数据库维护工作难以很好的完成。如果有一套健全的规章制度与规范，同时还有一批具有较高数据库运行维护经验的管理人员，那么上述 7 大类故障中的大多数故障是可以提前预防的。

（4）数据库管理和维护缺乏科学依据

缺乏一套有效的数据库监控系统来对数据库运行状态的各关键指标信息进行数据搜集和统计，完成如日常性能监控、每月性能评估、数据库审计等人工工作量大，难以完成的工作，将数据库隐患消灭在萌芽状态（秦士兵，2012）。

而在数据库运行维护中凸显出来的主要问题有：

（1）运行维护管理制度不健全。目前 Oracle 数据库管理被动、分散、管理规范不完善，如：缺乏统一的备份与管理策略、安全策略、管理流程等。

（2）运行维护人员技术水平较低。相对于专业的 Oracle 数据库运行维护人员而言，目前行业内的技术人员在数据库方面的运行维护技能水平较低，技术人员相对不固定。虽然技术人员通过了每年的技术培训，但在提高运行维护的能力方面还有待进一步提高。

（3）运行维护技术平台亟待建立。缺乏数据库基础运行环境（操作系统、存储系统和网络）的统一故障预警及故障监测机制。管理员对系统故障的反应速度无法提高，一般是在出现问题以后才进行查找及处理，难以充分保障关键业务系统的可用性，无法做到“主动式”系统管理。

3　对策与建议

针对数据库运行维护过程中出现的问题，应该从运行维护的组织架构、流程制度规范、技术支撑平台（蒋晓玲等，2012）等方面着手，以求提高行业数据库的运行维护水平和能力。

（1）完善行业数据库运行管理制度

以提高数据库运行水平和管理能力为目标，建立一套完整的流程管理规范，同时结合必要的工具管理软件，使主机、存储和数据库系统得到责任保障，保证数据库系统连续稳定运行。

（2）加强人员培训

一般来说，地震行业比较注重硬件平台建设，而对流程和人员的软平台建设有所忽略。由于当前人员的技术水平还较低，再加之相关培训的不足，因此解决实际问题的能力和效率较低。为此需要开展相关的技术培训，以提高地震系统数据库的运行和维护技能。

（3）建立数据库运行维护技术支撑平台

应建立数据库基础运行环境（操作系统、存储系统和网络）的统一故障预警及故障监测机制，由过去的“被动式”管理转变为“主动式”管理，以提高数据库管理人员对系统故障的反应速度，保障关键业务系统的可用性。

（4）建立数据库运行维护知识库

开展数据库知识转移工作，建立一套持续机制，确保维护知识和技能的传承。将数据库运行维护中的每次事件、故障或者问题解决过程中所获得的解决方法和维护经验都记录下来，建立一个知识库，以提高对出现的事件及问题的处理效率。

4 结语

Oracle 数据库系统的运行维护是一个需要长期面对的研究课题，应结合 IT 行业运行维护的相关管理理论，进行不断的开发和完善。本文仅针对目前存在的问题提出了一些方向上的解决办法。在未来的发展中，还需要将成熟的管理理论与具体的需求及目标结合起来，以探求出解决具体问题的方案。

参考文献

蒋晓玲，林钟灵，2012. 基于 ITIL 的油气田信息系统运行维护体系的构建——以中国石油西南油气田为例. 天然气工业，**32**（s1）：162—164.

李淑娟，赵泽宇，宓詠，2008. 信息化校园应用的运维监控保障研究. 实验技术与管理，**25**（8）：11—14.

秦士兵，2012. 电力企业信息系统中 Oracle 数据库运维管理. 中国新技术新产品，**21**：41—42.

Analysis of Problems in Operation and Maintenance of Oracle Earthquake Database and Their Resolutions

Zhou Na[1)], Li Yonghong[2)], Liu Xiaojing[1)] and Zhang Lei[1)]

1) China Earthquake Networks Center, Beijing 100045, China

2) Earthquake Administration of Shandong Province, Jinan 250014, China

Abstract The Oracle earthquake database system provides a support to many earthquake applications, such as earthquake information, precursor, emergency response and related daily office work. It is very significant to analyze of operation status and to keep good maintenance of Oracle seismic database. In this article, we collected the problems occurring during operation and maintenance of Oracle earthquake database in the past 4 years and summarized the possible factors resulting in these problems. We then propose some suggestions to resolve these problems. This work provides a guideline for the stability, health and reliability of the operation of the earthquake database.

Key words: Earthquake database; Maintaining status; Strategy