

数据库核心技术内幕

Informix Backup and Restore Guide

数据备份和存储技术指南

本丛书编委会 编写

IT Professional



本书配套光盘内容包括：
与本书配套的电子书



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

数据库核心技术内幕

Informix Backup and Restore Guide

数据备份和存储技术指南



本丛书编委会 编写

本书配套光盘内容包括
与本书配套的电子书



北京希望电子出版社

内 容 简 介

本书是“Informix 管理与维护”丛书之一。该书全面系统地介绍了用于 Informix 数据库服务器上（基于 Unix 或 Windows NT 操作系统）的备份、恢复和存储技术。

全书由 7 章和两个附录组成，主要内容包括：ON-Bar 备份与恢复系统及其概念，使用存储管理器设置 ON-Bar，使用 ON-Bar 备份与恢复系统，ON-Bar 实用程序，配置 ON-Bar，分类表和两个附录。

本书结合生动的例子深入浅出地阐述了 ON-Bar 备份、恢复和存储技术的各种功能，内容翔实，通俗易懂，并附有大量的图例，相信广大读者定会在轻松的氛围中迅速掌握它的基本知识和操作技巧。本书技术内涵高、指导性强，对 Informix 技术用户、应用与开发人员、维护人员、技术支持和管理人员，具有很强的技术参考价值，是以上人员必备的重要技术参考书，同时也是各高等院校相关专业师生教学、自学参考书和国内各图书馆、科研机构重要的馆藏读物。

本书配套的电子光盘内容包括：与本书配套的电子图书。

- 系 列 书： Informix 管理与维护丛书 (7)
书 名： 数据库核心技术内幕——Informix 数据备份和存储技术指南
文 本 著 作 者： Informix 丛书编委员会 编写
CD 制 作 者： 希望多媒体开发中心
CD 测 试 者： 希望多媒体测试部
责 任 编 辑： 纪红 战晓雷
出版、发行者： 北京希望电子出版社
地 址： 北京海淀路 82 号 100080
网址： www.bhp.com.cn E-mail: lwm@hope.com.cn
电话： 010-62562329,62541992,62637101,62637102, 62633308, 62633309
(图书发行，技术支持)
010-62633308,62633309
010-62613322-215 (门市) 010-62531267 (编辑部)
- 经 销： 各地新华书店、软件连锁店
排 版： 希望图书输出中心
CD 生 产 者： 北京中新联光盘有限责任公司
文 本 印 刷 者： 北京双青印刷厂
规 格 / 开 本： 787×1092 1/16 开本 9 印张 201 千字
版 次 / 印 次： 2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷
印 数： 0001~3000 册
本 版 号： ISBN7-900044-20-5/TP·20
定 价： 30.00 元(1CD，含配套书)

说明：凡我社光盘配套图书若有缺页、倒页、脱页、自然破损，本社负责调换。

Informix 管理与维护丛书

编委会名单

主 编：尼古拉·赖特

副主编：戈里格·哈姆 切茜·泰迪 沈 鸿

编 委：（按姓氏笔划排序）

奥斯乐·布兰瑟 芭芭拉·伊丽莎白 朱丹红 刘晓融

陆卫民 张长富 陈河南 休根·科林斯 达姆·海尔默

郭淑珍 袁勤勇 黄太成 程永敬

本书执笔人：张海霞 何建民 张建峰

序

随着计算机产业在各个应用领域的发展,日益膨胀的信息量对数据库的构造提出了更新更高的要求。数据库与操作系统的集成,对网络分布计算环境的适应;Web 数据发布和收集,大型异构数据库的互连,对决策支持和在线事务的支持,都在呼唤新一代的数据库管理技术和产品。

Informix Software 公司拥有领先的信息管理技术和产品,特别是它的数据库服务器、应用开发工具,以及完善的客户服务和业务联盟,可以为各行各业提供完整的数据库、数据仓库、在线事务处理、环球信息网和内容管理诸多技术领域先进的解决方案。由于 Informix 不断创新的技术,使它成为信息管理领域国际一流的软件供应商之一。

目前,Informix 技术和产品已被国内专业界广泛应用,然而对 Informix 技术、特别是最新的 Informix 技术完整的说明与介绍的书籍还不多。为满足该技术领域专业人员和用户工作、学习的需要,我社和 Informix 在美国的开发伙伴公司——Samdi 公司合作,共同组织出版了本套丛书——**Informix 管理与维护丛书**。Samdi 公司致力于 Informix 数据系统的应用开发和管理,长期负责 Informix 数据库系统的测试和文档整理工作,是 Informix 公司的战略伙伴公司。本丛书的全部英文文档资料均由 Samdi 公司提供、由北京希望电子出版社组织资料和技术专家整理加工而成。该丛书将和随后推出的“Informix 应用与开发丛书”构成姊妹丛书以飨读者。本丛书由以下 9 种图书组成,全面介绍了 Informix 公司最新技术和产品的应用、维护、管理。

1. 数据库核心技术内幕——Informix 企业网关管理器应用指南。本书全面介绍了 Informix 企业网关管理器的基本概念、安装过程、配置方法,并且说明了 egmdba 实用程序的功能、选项意义以及如何使用该程序创建 Informix 风格的系统目录表和测试网关管理器与数据源之间的连接。同时给出了使用网关管理器编写应用程序的方法、步骤和注意事项。此外还讲解了 bcheckegm 实用程序的作用和示例,并阐述了如何配置和实现全球语言支持功能。本书附录收录了各种常用大型数据库使用的数据类型与 Informix 数据库数据类型之间的对应关系以及 ODBC 驱动程序的信息。本书对 Informix 数据库管理员以及使用多种数据库的开发人员来说,本书提供的资料准确详细,是一部优秀的技术参考手册。

2. 数据库核心技术内幕——动态服务器扩展技术指南。本书全面地讨论了如何通过用户定义的例行程序和用户定义的数据类型来扩充 Informix Dynamic Server 2000 功能,比较详细地说明了利用存储过程语言和 C 语言编写例行程序的办法,介绍了如何通过编制专门的例行程序来扩充内置的运算、内置的运算符和内置的函数。介绍了在内置的数据类型和用户定义的数据类型之间进行类型转换的途径。本书对 Informix 数据库的应用、开发和管理人员具有很高的实用价值,对其他类型数据库的用户也有参考价值。

3. 数据库核心技术内幕——Informix 动态 4GL 用户手册。本书共分 13 章。第 1 章首先对 Dynamic 4GL (动态 4GL) 的功能进行了介绍,其中还对 4GL 编译器与 Dynamic 4GL 编译器进行了比较。接下来在第 2 章讲述了安装 Dynamic 4GL 开发软件包的软、硬件要求和安装方法,还包括了在 UNIX 上或在 Windows NT 上安装应用程序服务器的有关指导。从第 3 章开始的后面各章着重讲解了 Dynamic 4GL 软件包各种组件的配置和使用。在第 3 章对如何设置环境变量以及在 Dynamic 4GL 中如何编译一段简单程序进行了说明,从而为使用该软件包提供了一个基础。第 4 章讲述了 Dynamic 4GL 编译器的使用,包括将 4GL 程序编译成 P 代码或 C 代码的 Dynamic 4GL 程序所需的全部语法;同时还解释了如何增加从 4GL 程序到 C 程序的调用以及如何从 C 程序调用 4GL 程序。之后,在第 5、6、7 章中分别对 Dynamic 4GL 中对于 4GL 在非图形应用、窗体功能和图形应用方面所做的扩充进行了描述,其中包括了这些扩充功能(或函数)的使用,以及与 4GL 中原有的类似功能的对比,对从 4GL 升级到 Dynamic 4GL 的用户提供了有益的帮助和指导。第 8 章和第 9 章对

Dynamic 4GL软件包的配置进行了较为全面的描述。其中第8章对在配置文件中用到的所有配置进行了详细的说明,而在第9章则讲述了配置管理器的使用。这两章为本软件包的配置提供了指导。本书最后的四章,即第10、11、12和13章分别对HTML客户、Java客户、Windows客户和X11客户的体系结构和软件的安装、配置和使用进行了说明。这些章节既可以独立成文,为用户提供某一方面的具体指导,又互相渗透,互相联系,形成了一个完整的整体,从而为用户提供了一份详实的使用指南。

4. 数据库核心技术内幕——Informix-SQL 数据库用户使用手册。本书全面地、系统地介绍了 Informix-SQL 的操作及维护知识。本书由 9 章和 1 个附录组成,主要内容包括: Informix-SQL 的初步介绍、数据库的创建、屏幕表单的创建与应用、查询数据库、利用 SQL 操作数据库、创建和打印报表,以及对数据库的结构和完整性的维护。本书内容新颖、丰富,结构清晰,实用性强,并附有大量的图例,通过此书的学习,即能使广大 Informix 数据库用户轻而易举地掌握其基本操作技巧和维护知识,而且对其他类型数据库的用户也有参考价值。同时是大型 Informix 数据库开发、管理和维护人员的技术指导书。

5. 数据库核心技术内幕——Informix SQL 数据库开发参考手册。本书是 Informix-SQL 的完整技术参考手册,对 Informix-SQL 系统功能进行了深入细致的介绍。Informix-SQL 是一个功能强大的数据库管理系统,它包含了进行各种数据管理工作的多个非常有用的程序和模块。Informix-SQL 采用多种方式对信息进行有效的概括、分组和格式化处理,大大减少了用于组织、存储、恢复信息所用的时间。本书讨论 Informix-SQL 系统功能包括:建立、修改和撤消数据库及表,从操作系统文件装入数据,使用交互式查询语言进行查询,在数据库中插入、删除、更新和查询数据,创建及撤消特权和索引,创建和编辑自定义表单或报表,以及创建和运行自定义菜单等。本书既适合作为 Informix 数据库培训教材,也适合数据库应用、开发、管理人员作为参考手册使用。

6. 数据库核心技术内幕——Informix 数据库访问技术手册。本书是 Informix 数据库管理软件系列中的工具软件 DB-Access 的使用手册。全书共六章,详细介绍了如何运用 DB-Access 工具软件对 Informix 数据库服务器进行访问、修改和检索等操作。在第一章中介绍了 DB-Access 软件的安装和运行环境设置以及如何生成和使用 Informix 数据库服务器所提供的演示数据库的信息。第二章介绍了全屏菜单结构以及用户界面的使用方法。第三章至第六章分别详细说明了“Query Language (查询语言)选项”、“Database (数据库)选项”、“Table (表)选项”、“Connection (连接)与 Session (对话)选项”的作用和用法。附录 A 介绍了 DB-Access 在线帮助所使用的 SQL 语句语法约定。附录 B 还提供了 DB-Access 中所使用的各种命令文件的源代码。本书适合于具有一定数据库工作经验和计算机编程经验的数据库用户、数据库管理员和数据库应用软件的开发人员阅读。

7. 数据库核心技术内幕——Informix 数据备份和存储技术指南。本书结合生动的例子介绍用于 Informix 数据库服务器上(基于 UNIX 或 Windows NT 操作系统)的一种备份和恢复系统 ON-Bar。全书由浅入深地介绍了有关 ON-Bar 备份与恢复系统的方方面面,包括它的各种概念、使用方法、实用程序、分类表以及代码示例,诸如如何在存储管理器中设置 ON-Bar、如何使用 ON-Bar,如何查看返回代码等,并提供了一些实例帮助读者了解如果使用正确的工具,完成对于数据库的备份与恢复。本书详细讨论了 ON-Bar 备份与恢复系统的各种功能,通俗易懂,实例丰富,既适合于从事数据库管理的系统管理员和数据库开发的应用程序开发人员,也可作为大专院校相关专业的师生和社会上相关培训的参考书。

8. 数据库核心技术内幕——Informix Datastage 数据库基础教程。本书详细介绍了 Informix Datastage 数据库软件的功能及操作方法。全书共十一章,可划分成四个部分。第一部分包括第一至四章,概括介绍 Informix Datastage 软件的构成组件操作功能,同时又涉及数据库创建、数据模型提取和转换。还概述了该软件的设计程序和主管理程序。第二部分包括第五至八章。这一部分是为高级用户编写的,详细介绍了如何使用与管理多种数据和数据目标,如何处理集合数据段,如何使用 Informix Datastage 管理程序创建元数据,如何进行数据库程序的调试等。该部分的最后一章是专门针对 Unidata 和 Universe 用户编写的,详细说明如何通过多值文件创建元数据,如何从该文件中提取数据后将它加载到关系数据库表中。第三部分包

括第九至十章，主要介绍 Informix Datastage 一些附件的功能。其中，第九章介绍 NLS 支持功能，第十章介绍插件程序数据段功能、设置和自定义转换等功能及报告生成功能。第四部分即本书的第十一章。该章对全书作了一个全面的总结，扼要阐述了 Informix Datastage 的全部功能。本书附录提供了预备知识，给出了有关顺序文件、分列文件、散列文件、ODBC 表格等基本概念，有助于读者更好地学习和掌握本书的内容。

9. 数据库核心技术内幕——Informix 2000 动态服务器应用管理手册。本书全面系统地介绍了 Informix 的数据库服务器产品 Dynamic Server 2000。全书共分 31 章。内容包括：数据库服务器、数据库服务器管理概览、安装和配置数据库服务器、配置参数、客户/服务器通信、多驻留、多驻留的使用、管理数据库服务器操作模式、数据库服务器的初始化、虚拟处理器和线程、管理虚拟处理器、共享内存、管理文件共享内存、数据存储、管理磁盘空间、表分段存储和 PDQ、日志记录、管理数据库日志记录状态、逻辑日志、管理逻辑日志文件、物理日志记录、管理物理日志记录、检验点和快速恢复、镜像、使用镜像、Windows NT 上的高效性、高效数据复制、使用高效数据复制、一致性检测、多阶段提交协议、手动恢复错误的两阶段提交等。本书内容全面，结构清晰，实用性很强，是 Informix Dynamic Server 2000 用户和数据库应用、开发、管理人员必备的技术指导书。

本丛书反映了 90 年代末 21 世纪初数据管理技术的发展，内容定位与国内外技术和产品市场同步，技术内涵高、指导性强，特别针对 Informix 技术用户、应用与开发人员、维护人员、技术支持和管理人员，具有很强的技术参考价值，是以上人员必备的重要技术参考书，也是高等院校相关专业师生教学、自学参考书和国内各图书馆、科研机构重要的馆藏书籍。

藉本丛书出版之际，特别感谢 Informix 系统高级专家、美国 Samdi 公司首席技术主管尼古拉斯·赖特博士，Informix 系统高级专家、Samdi 公司高级工程师戈里格·哈姆博士和切茜·泰迪女士，本丛书就是在他们的大力帮助和协调下才得以完成。感谢美国 Samdi 公司高级工程师奥斯乐·布兰瑟先生、达姆·海尔默先生，Samdi 公司高级程序分析师休根·科林斯先生、芭芭拉·伊丽莎白女士，由于他们的全力参与和辛勤劳动，本丛书能够及时完稿。还要感谢黄太成、朱丹红、张长富、袁勤勇、程永敬、陆卫民、陈河南、郭淑珍，由于他们夜以继日的辛勤劳动，本丛书才得以及时面市。感谢参与本丛书编写的全体专家和技术人员，以及编辑、美工设计人员和录排人员、光盘制作人员等，是他们的加班、加点、忘我的工作，才使本丛书如期付梓出版。

因出版时间紧迫，书中错误在所难免，敬请读者谅解，并请拨冗指正，以期再版时修订。

Informix 管理与维护丛书编委会

2000 年 5 月

目 录

第一章 On-Bar 备份与恢复系统	1	4.7 恢复数据	65
1.1 本章简介	1	4.8 使用可重新启动恢复方式恢复数据	79
1.2 ON-Bar 是什么	1	4.9 使用外部备份和恢复方式恢复数据 ...	84
1.3 制定恢复策略	7	第五章 On-Bar 实用程序	90
1.4 根据特定的数据库服务器设计相应 的备份系统	9	5.1 本章简介	90
第二章 On-Bar 备份与恢复概念	14	5.2 使用 onbar 脚本定制 ON-Bar 和存储 管理器命令	90
2.1 本章简介	14	5.3 终止和同步备份历史记录	92
2.2 什么是 ON-Bar 备份	14	5.4 启动和停止 ON-Bar 会话	96
2.3 什么是逻辑日志备份	17	5.5 手动启动 onbar-worker 进程	96
2.4 什么是备份检查	20	5.6 监视备份调度程序的状态	98
2.5 什么是 ON-Bar 恢复	21	第六章 配置 On-Bar	100
2.6 什么是并行备份、串行备份、并行 恢复及串行恢复	27	6.1 本章简介	100
2.7 什么是外部备份和外部恢复	27	6.2 在 AC_CONFIG 文件中设置 archecker 参数	100
2.8 了解 ON-Bar 在动态服务器上的 工作过程	29	6.3 在 ONCONFIG 文件中设置 ON-Bar 配置参数	102
2.9 了解 ON-Bar 在扩展并行服务器 上的工作过程	32	6.4 ON-Bar 和 ISM 都要用到的文件	116
第三章 用存储管理器设置 On-Bar	36	6.5 使用 ISM 时要用到的环境变量	117
3.1 本章简介	36	第七章 分类表	118
3.2 安装和配置存储管理器	36	7.1 本章简介	118
3.3 配置 ON-Bar	39	7.2 bar_action 表	118
3.4 执行测试备份前的准备工作	44	7.3 bar_instance 表	118
3.5 准备进行数据库服务器或存储管理器 升级	44	7.4 bar_object 表	120
3.6 从 ontape 或 ON-Archive 移植到 On-Bar	46	7.5 bar_server 表	120
3.7 移植专有的 On-Bar 脚本	46	7.6 bar_version 表	121
第四章 使用 On-Bar 备份与恢复系统	48	7.7 ON-Bar 分类图	121
4.1 本章简介	48	7.8 ON-Bar 表和紧急引导文件	122
4.2 备份准备工作	48	7.9 备份调度程序 SMI 表	123
4.3 ON-Bar 命令语法	50	附录 A ON-Bar 信息和返回代码	127
4.4 备份存储空间和逻辑日志	51	A.1 ON-Bar 活动日志	127
4.5 备份逻辑日志文件	56	A.2 ON-Bar 返回代码	130
4.6 用 archecker 程序检查备份	60	附录 B On-BarGLS 支持	135
		B.1 使用带有 GLS 功能的 ON-Bar	135
		B.2 使用 GL_DATETIME 环境变量 的 On-Bar	136

第一章 On-Bar 备份与恢复系统

1.1 本章简介

本章介绍 ON-Bar 备份和恢复系统的各个组件，并说明该系统的工作方式。将讨论如下内容：

- ON-Bar 是什么
- 制定恢复策略
- 根据特定的数据库服务器设计相应的备份系统

ON-Bar 系统可用于以下一些数据库服务器：

- Informix 动态服务器 7.21 版到 7.31 版
- INFORMIX 通用服务器 9.1x 版
- INFORMIX 联机式 XPS 8.11 版
- 带高级决策支持和扩展并行功能选项的 Informix 动态服务器
- Informix 扩展并行服务器 8.3 版

1.2 ON-Bar 是什么

ON-Bar 是用于 Informix 数据库服务器上（基于 UNIX 或 Windows NT 操作系统）的一种备份和恢复系统。通过备份数据库服务器上的数据和逻辑日志，ON-Bar 减少了由于数据丢失或损坏而给您造成的影响。程序出错、磁盘出现故障、隐含在计算机内可能会损坏设备的灾难等等，都会造成数据的丢失或损坏。

我们把对存储空间或逻辑日志的每一个备份称为备份对象。例如，对 myspace 执行了三次备份，则 ON-Bar 会为其创建三个备份对象。

ON-Bar 恢复数据库数据的过程为：

- 恢复存储空间的备份项。
- 恢复逻辑日志，将数据还原回最接近出现故障之前的状态。

恢复非关键性数据时，若数据库服务器正处于联机或静止模式，则称该恢复过程为热恢复。恢复关键性数据时，若数据库服务器正处于脱机或微核模式，则称该恢复过程为冷恢复。混合型恢复是指其中一部分存储空间执行的是冷恢复，剩下的存储空间执行的是热恢复。

1.2.1 用于动态服务器的 ON-Bar 系统

图 1-1 描述了用于动态服务器的 ON-Bar 备份与恢复系统的各个组成部分：

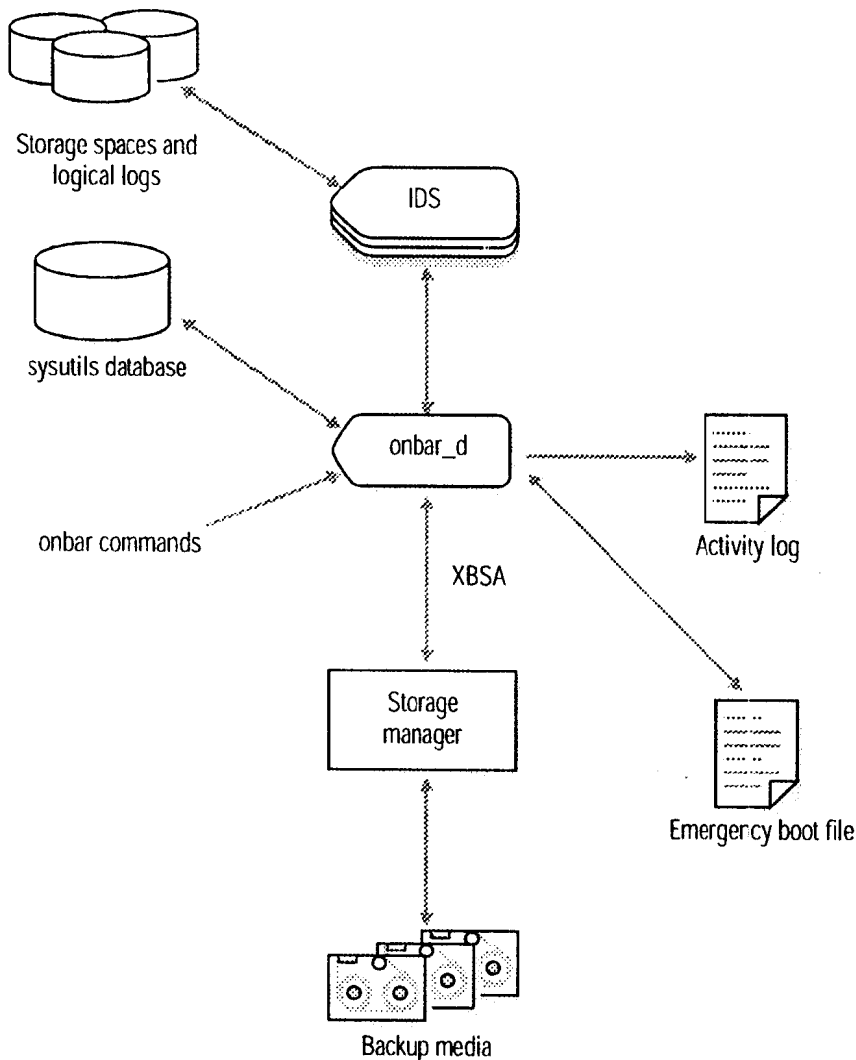


图 1-1 用于动态服务器的 ON-Bar 系统的各个组件

- 要被备份或恢复的存储空间（dbspaces、blobspaces 和 sbspaces）和逻辑日志
- sysutils 数据库中的 ON-Bar 分类表
- onbar 脚本（UNIX 下为 onbar.sh，Windows NT 下为 onbar.bat）
- onbar-driver（onbar_d）
- 系统中用于存储管理器的 XBSA 共享库既可以使用 ISM，也可以使用第三方厂商提供的存储管理器产品。
- 存储介质上的备份数据
- ON-Bar 活动日志
- ON-Bar 紧急引导文件

ON-Bar 既与数据库服务器通信，也与存储管理器通信。使用 onbar 命令启动备份或恢复操作。执行备份时，ON-Bar 需要从数据库服务器获得存储空间和逻辑日志的内容，然

后将其传送给存储管理器。执行恢复时，ON-Bar 需要从存储管理器获得被备份的数据，然后将其恢复到数据库服务器上。

若指定的是并行备份或并行恢复，onbar-driver (onbar_d) 将创建一些 onbar_d 子进程来执行备份和恢复操作。若指定的是串行备份或串行恢复，onbar-driver 执行备份和恢复操作。

onbar_d 过程将状态和错误消息记录到 ON-Bar 活动日志中，并将信息记录到冷恢复需要用到的紧急引导文件中。更详细的说明，请参见本书的相关内容。

1.2.2 用于扩展并行服务器的 ON-Bar 系统

图 1-2 描绘了用于扩展并行服务器的 ON-Bar 备份与恢复系统的各个组成部分：

- 要被备份或恢复的存储空间 (dbspaces 和 dbslices) 和逻辑日志
- sysutils 数据库中的 ON-Bar 分类表
- onbar 脚本和 onbar-driver (onbar_d), onbar-worker (onbar_w), onbar-merger (onbar_m)
- 系统中用于每个存储管理器的 XBSA 共享库既可以使用 ISM, 也可以使用第三方厂商提供的存储管理器产品。
- 存储介质上的备份数据
- ON-Bar 活动日志
- ON-Bar 紧急引导文件

1.2.2.1 数据库服务器与存储管理器之间的通信过程

执行备份时，ON-Bar 需要从数据库服务器获得存储空间和逻辑日志的内容，然后将其传送给存储管理器。执行恢复时，ON-Bar 需要从存储管理器获得被备份的数据，然后将其恢复到数据库服务器上。

onbar_d、onbar_w 和 onbar_m 三个进程将状态和错误消息记录到 ON-Bar 活动日志中，onbar_w 和 onbar_m 进程还会将信息记录到冷恢复需要用到的紧急引导文件中。

1.2.2.2 备份调度程序

onbar-driver (onbar_d) 将收到的备份或恢复请求告知运行在扩展并行服务器上的备份调度程序。该程序对所有协同服务器上发生的所有当前及预定的备份和恢复活动进行跟踪，这时它创建一个或多个会话进程，每一会话进程均包含有要进行备份或恢复的对象。该程序调用 onbar-worker 进程执行对象的备份或恢复，自己则执行会话协调任务。会话是指一个单一的备份或恢复请求。

更详细的说明，请参见本书的相关内容。

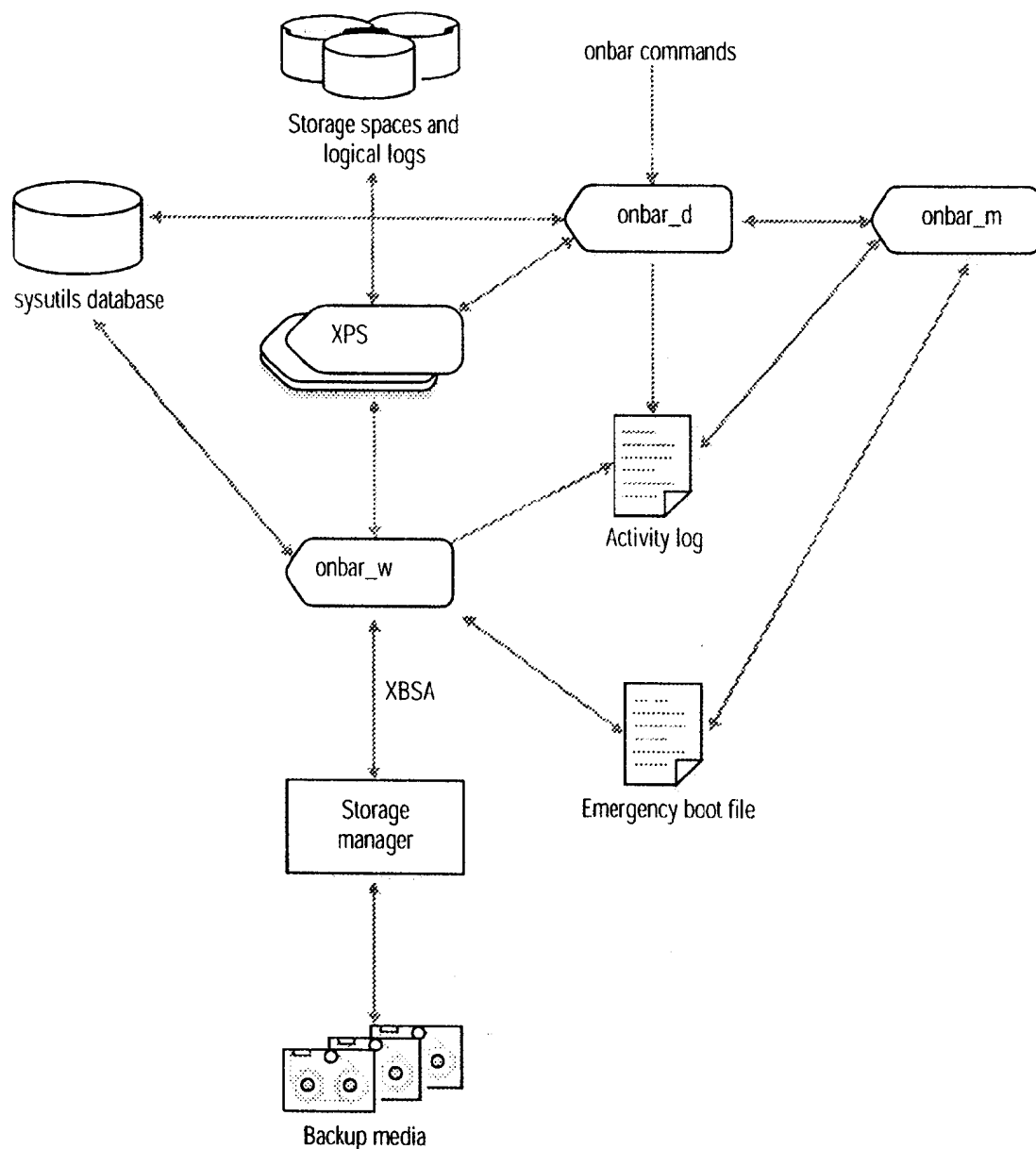


图 1-2 用于扩展并行服务器的 ON-Bar 系统的各个组件

1.2.3 ON-Bar 实用程序系列

ON-Bar 系统包括下面这些程序：

程序	描述	IDS	XPS
onbar	在 UNIX 系统下，onbar 是一个可编辑的外壳脚本；在 Windows NT 系统下，onbar 是一个批处理文件（onbar.bat），用于启动 onbar-driver。该程序用于检查存储管理器的版本并定制备份/恢复操作	✓	✓

(续表)

程序	描述	IDS	XPS
onbar_d	使用 onbar 命令时，它调用 onbar_d 程序启动 onbar-driver，然后由 onbar-driver 控制备份和恢复活动	✓	✓
	该程序用于在动态服务器和存储管理器之间传送数据	✓	
onbar_w	该程序用于在扩展并行服务器的一个协同服务器和存储管理器之间传送数据，直到备份或恢复请求被执行		✓
onbar_m	该程序从各个协同服务器收集来备份用的紧急引导文件进行处理，然后创建恢复用的紧急引导文件		✓
start_worker.sh	该脚本用于手动启动 onbar-worker 进程		✓
onsmsync	该程序用于清除紧急引导文件和 sysutils 数据库中过时的备份记录	✓	✓

可以通过命令行调用 onbar，也可以通过某个脚本、预定程序（如 UNIX 中的 cron）或存储管理器过程调用 onbar。

1.2.4 Informix 存储管理器

ISM 捆绑在 ON-Bar 系统中。当然，如果愿意您也可以购买第三方的存储管理器产品。执行 ON-Bar 备份和恢复操作必须要用到存储管理器，它是一个应用程序，用来管理存储备份内容用的存储设备和介质，能够处理所有的介质标注、安装请求及存储卷。

ISM 服务器与 ON-Bar 和 Informix 数据库服务器位于同一计算机系统上，且存储设备也连接在该系统上。ISM 除了可将数据存储结构简单的磁带机、光盘设备及文件系统上外，还具有如下功能：

- 最多可配备 4 台存储设备
- 可添加、更改及删除所管理的用户
- 可标注存储卷并将其安装到存储设备上
- 可管理存储卷
- 可压缩/解压缩数据
- 可加密/解密数据

更详细的说明，请参见本书的相关内容及《Informix 存储管理器管理员指南》一书中的介绍。

1.2.5 第三方存储管理器

有些第三方存储管理器不但可以管理结构简单的磁带和磁盘设备，还可以管理堆栈、自动设备及小型盒式盘带设备。这样的存储管理器还可能具有如下功能：

- 预定备份计划
- 支持网络和分布式备份/恢复方式

重要信息 若想了解 ON-Bar 系统都支持哪些存储管理器，请咨询您的 Informix 销售代理或访问 Informix 网站: <http://www.informix.com>。注意一定要确保您所选用的存储管理器已经通过了 Informix 的验证，这是专门针对备份

与恢复产品的版本、操作系统的版本和 Informix 数据库服务器的版本而进行的验证。

1.2.6 XBSA 接口

ON-Bar 与存储管理器之间的通信是通过 XBSA (X/Open Backup Services Application Programmer's Interface, 开放式备份服务应用程序接口) 来实现的, 它使得存储管理器能够管理用于数据库服务器的存储介质。通过采用一种向存储管理器开放的系统接口, ON-Bar 可以支持多种同样也采用 XBSA 接口的存储管理器。

每种存储管理器产品都提供了特定的 XBSA 共享库, 而用户只能使用产品所提供的特定的 XBSA 共享库。例如, 若选用了 ISM, 则只能使用 ISM 所提供的 XBSA 共享库。ON-Bar 和 XBSA 共享库必须被编译成同样的体系结构 (32 位或 64 位)。

ON-Bar 与存储管理器之间通过 XBSA 实现如下信息的交换:

- **控制数据:** ON-Bar 与存储管理器交换控制数据的目的在于检验 ON-Bar 和 XBSA 是否兼容、确保备份对象能按照正确顺序被恢复成为数据库服务器原来正常时的情形, 以及跟踪备份对象的历史记录。
- **备份或恢复数据:** 执行备份和恢复期间, ON-Bar 和存储管理器通过 XBSA 交换指定存储空间中的数据或逻辑日志文件。

ON-Bar 通过 XBSA 事务确保数据的一致性。我们将包含在一个事务中的所有操作作为一个单元。一个事务内的所有操作必须在对象传送到存储管理器之后才能恢复。

1.2.7 ON-Bar 分类表

ON-Bar 在 sysutils 数据库中采用如下几个表 (分类表) 来跟踪备份和恢复操作的有关情况:

- **bar_server 表:** 跟踪数据库服务器的运行情况。
- **bar_object 表:** 跟踪备份对象。备份对象是指 dbspaces、blob space、sb space 或逻辑日志文件的备份。
- **bar_action 表:** 跟踪每一个备份对象的所有备份/恢复尝试事件, 不包括某些日志修复和冷恢复事件。
- **bar_instance 表:** 描述每一次成功备份操作期间所备份对象的情况。

有关这几个表具体内容的描述, 请参见相关章节。

1.2.8 紧急引导文件

ON-Bar 紧急引导文件位于 \$INFORMIXDIR/etc (UNIX 系统) 或 %INFORMIXDIR%\etc 目录下 (Windows NT 系统)。这些文件包含了执行冷恢复所需要的信息, 每次备份操作后都将进行更新。

在动态服务器上, ON-Bar 使用一个名为 ixbar.srvnum 的紧急引导文件, 其中 srvnum 为配置参数 SERVERNUM 的值。

在扩展并行服务器上, 紧急引导文件包括一个备份引导文件、一个恢复引导文件和一个合并引导文件。存储管理器管理的每个节点都包含一个备份引导文件和一个恢复引导文

件。如果多个协同服务器位于同一节点上，则它们共用一个备份引导文件和一个恢复引导文件。合并引导文件则只有一个。

表 1-1 列出了扩展并行服务器所使用的三种紧急引导文件。

表 1-1 紧急引导文件

引导文件类型	引导文件名称	描述
备份	Bixbar_hostname.servernum	该文件包含备份信息，且每次备份操作后都将进行更新
恢复	Rixbar_hostname.servernum	onbar-merger 进程重新创建冷恢复期间 onbar-worker 进程要用到的恢复启动文件
合并	Mixbar_hostname.servernum	onbar-merger 进程在冷恢复期间重新创建合并引导文件。这是一个临时性文件，当创建它的 onbar_d 进程退出时即被删除

可通过配置参数 BAR_BOOT_DIR 指定扩展并行服务器上紧急引导文件的位置。更详细的说明，请参见本书的相关部分。

1.2.9 ON-Bar 活动日志

ON-Bar 在执行数据备份和恢复期间将定期向活动日志中写入信息，比如在遇到错误或警告时，ON-Bar 会将此消息记入活动日志中。除此之外，活动日志还记录哪些存储空间和逻辑日志被进行了备份或恢复、操作进展情况及操作时间等内容。查阅其中的信息即可了解某次备份或恢复操作是否成功。有关 ON-Bar 各种信息性、警告性和错误性消息的说明，可通过 finderr 或 Find Error 实用程序获得，也可查阅《问题解答联机手册》中“Informix 错误消息”这部分内容。

1.2.9.1 指定活动日志的存放位置

可通过配置参数 BAR_ACT_LOG 指定活动日志的存放位置，也可使用其默认位置 /tmp/bar_act.log（UNIX 系统）或 %INFORMIXDIR%\bar_<servername>.log（Windows NT 系统）。有关改变活动日志存放位置的说明，请参见相关章节。

1.2.9.2 监视备份或恢复操作的进展情况

若备份或恢复操作需要的时间较长，则了解其进展情况是格外有用的。可通过配置参数 BAR_PROGRESS_FREQ 指定进度消息的发出频率（按分钟计）。有关改变进度消息发出频率的说明，请参见本书相关部分。

1.3 制定恢复策略

使用 ON-Bar 系统之前，应先确立恢复目标。

1.3.1 可能会发生哪种情况的数据损失

首先确定出损失多少数据（如果有的话）是可以接受的。可能会发生以下几种情况的

数据损失:

- 删除了:
 - 行、列、表格或数据库
 - 块区域、存储空间或逻辑日志
- 数据残缺不全或创建了错误的数据库
- 硬件出错 (如存放块文件的磁盘出错或备份磁带老化失效)
- 数据库服务器出错
- 自然灾害

1.3.2 数据损失的严重程度如何

确立恢复目标后即可制定恢复方案了。应根据数据损失的严重程度制定相应的恢复方案, 如表 1-2 所示。

表 1-2 恢复方案举例

数据损失的严重程度	描述	推荐恢复方案
小	非关键性数据丢失	可以在事务处理非高峰期间进行数据恢复。采用热恢复法
中等	所丢失的数据为企业的关键性数据, 不过它们没有被存放在关键性数据库空间中	尽快执行热恢复
大	关键性数据库空间丢失	采用混合型恢复立即恢复关键性数据, 然后在事务处理非高峰期间采用热恢复法恢复非关键性数据
灾难级	所有数据均丢失	尽快执行冷恢复或混合恢复

1.3.3 如何使用数据

制定恢复方案后还需要制定备份方案。考虑如下因素, 其中使用数据的方式同样也决定了应如何制定备份方案:

- 数据使用

用户是如何使用数据的

- 关键性数据库空间 (根目录数据库空间、包含物理日志和至少一个逻辑日志文件的数据库空间)
- 关键性企业应用数据
- 法定或保留记录等原因而需要长期的数据存储
- 组间数据共享
- 测试数据
- 事务处理时间

可能会损失多长时间的事务处理记录? 另外需考虑, 若人工重新输入所丢失的事务记录可能会花费多长的时间? 例如, 考虑能否承担重新输入过去三个小时事务的损失。

- 数量与分布

能够承担丢失掉多少数据的损失？例如，若丢失了 1/4 的客户信息或丢失了中西部地区的销售统计数字而西海岸地区的仍完好无损，考虑能否承担得起这样的损失。

考虑以下这些问题有助于您确定出执行数据备份的频率和时间：

- 企业是否具有事务处理间歇期用于执行数据恢复。
- 若系统为 24x7 型（无事务间歇时间），则它是否具有事务处理非高峰期用于执行数据恢复。
- 若数据恢复过程必须在事务处理高峰期进行，则该高峰期的重要程度如何。
- 哪些数据可以在数据库服务器联机状态下进行恢复（热恢复）？哪些数据必须在数据库服务器脱机状态下进行恢复（冷恢复）？

表 1-3 列出的是针对一个中小型系统制定出的备份方案。这里只是一个例子，您应根据具体情况制定满足您系统需求的备份方案。数据越重要，变化越频繁，需要备份的次数就越多。有关备份级别的更详细说明，请参见本书相关部分。

表 1-3 备份方案举例

备份级别	预定备份时间
完全（0 级）备份	星期六晚 6 点正
增量（1 级）备份	星期二、四晚 6 点正
增量（2 级）备份	星期日、一、三、五晚 6 点正
特定存储空间的 0 级备份	立即
若数据的物理布局发生了改变，如某存储空间新增了一块区域，则立即执行该 0 级备份（参见本书相关部分）	

1.4 根据特定的数据库服务器设计相应的备份系统

为制定合适的数据备份保护措施，应先分析数据库服务器的配置、活动和所安装的备份介质，并确定是使用 ISM 还是第三方的存储管理器。需求发生改变时，可能还需要重新配置或改用新的存储管理器。另外，还应考虑存储介质、磁盘、计算机、控制器方面的开支以及网络的规模。

1.4.1 估计硬件和内存资源

估计数据库服务器和硬件的如下配置以确定选用哪种存储管理器和存储设备：

- I/O（输入/输出）虚拟处理器数

数据库服务器需要使用 I/O 虚拟处理器，因此 ON-Bar 的工作能力一部分取决于是否提供了 I/O 虚拟处理器。

- 内存容量和处理器活动的分布情况

每个 onbar_d 进程需要占用的内存量按下面这个公式计算：

$$\begin{aligned} \text{required_memory} = & (\text{BAR_NB_XPORT_COUNT} * \\ & \text{BAR_XFER_BUF_SIZE} \\ & * \text{page_size}) + 5 \text{ MB} \end{aligned}$$

其中 BAR_NB_XPORT_COUNT 和 BAR_XFER_BUF_SIZE 在 ONCONFIG 文件中定