

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
1207 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILLINOIS 60637
USA
Tel: 773 709 3200
Fax: 773 709 9320
www.uchicago.edu



1008

万水最新数据库应用技术精通指南丛书

INFORMIX 关系数据库

系统管理与软件设计

张健沛 主编

王玉红 商作辉 王雪怀 林孝工 编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书主要介绍 INFORMIX (R) Dynamic Server[tm] V7.3 关系数据库系统的安装、管理和程序设计。包括 Windows NT 操作系统下的数据库服务器安装；系统管理软件 IECC、DB-Access 的使用 SQL 语言；INFORMIX-CLI 编程；INFORMIX-ESQL/C 编程等。重点突出系统在 Windows 95 和 Windows NT 环境下的使用和编程。附录部分包括 SQL 语言的语法结构描述，系统常见错误信息等。

本书内容丰富，深入浅出。通过详尽的例子对 INFORMIX 关系数据库系统的特色之处进行了较为详尽的介绍，是系统管理人员和程序设计人员必备的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

INFORMIX 关系数据库系统管理与软件设计 / 张健沛主编；王玉红等编著. —北京：中国水利水电出版社，1999.4

(万水最新数据库应用技术精通指南丛书)

ISBN 7-5084-0001-1

I. I… II. ①张… ②王… III. 关系数据库-数据库管理系统, INFORMIX IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 07305 号

书 名	INFORMIX 关系数据库系统管理与软件设计
作 者	王玉红 商作辉 王雪怀 林孝工 编著
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266(总机)、68331835(发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京牛山世兴印刷厂印刷
规 格	787×1092毫米 16开本 22.75印张 509千字
版 次	1999年4月北京第一版 1999年4月北京第一次印刷
印 数	0001—5000册
定 价	35.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换

版权所有·翻版必究

《万水最新数据库应用技术精通指南丛书》编委会

主 编 张健沛

委 员 刘大昕 于之硕 杨 静 王凤儒 宋克欧

马光胜 刘 群 刘远生 刘 江 马宗舜

《万水最新数据库应用技术精通指南丛书》总序

数据库技术是 60 年代末作为数据管理的最新技术登上数据处理舞台的。近三十年来，数据库技术得到迅速的发展，现在已经成为计算机软件的一个重要分支。

数据库系统的推广使用，使得计算机应用深入到工农业生产、商业、行政管理、科学研究、国防建设、工程技术的各个领域。当今的管理信息系统、办公自动化技术、计算机集成制造系统（CIMS）和知识库系统等，大都离不开数据库技术。近年来，我国在邮电、金融、电力能源、铁路交通、气象、财税、情报、军事、公安等行业装备的大型计算机系统都是以数据库为基础的。因此，对数据库系统原理、数据库应用开发方法、目前流行的典型数据库管理系统进行比较全面的介绍是国内各个行业的共同需要。

本丛书是为了适应国内广大计算机用户学习、使用数据库技术，为推动数据库技术在国内更加深入、更加广泛地应用，加快我国各个行业信息化的进程而编写的。本丛书编写的指导思想是突出实用技术、突出流行系统、突出理论与实践相结合。在本丛书中既有数据库系统原理、数据库应用系统开发方法这样理论性较强的图书，力图提高数据库应用人员的理论水平，使数据库应用系统的开发能够在理论的指导下进行，从而提高驾驭数据库技术的能力和数据库技术的应用水平。又包括了介绍当今世界上作为商品出售、技术成熟、性能稳定、又广泛应用的各种数据库管理系统的图书。这里既有技术先进、性能完善且在国内已经得以应用的大型关系数据库产品如 Oracle、Sybase、Informix 等大型数据库管理系统，又有已经在国内广泛应用的微型机数据库管理系统如 FoxPro 的各种版本，还有随着 Windows 平台应用的日益广泛而产生的 Visual Foxpro、Access、SQL/Server 以及近年出现的新一代数据库应用快速开发工具 PowerBuilder、Delphi 等。

本丛书以国内各行业计算机应用人员为主要对象，强调以应用为出发点，以实际应用为目的，在写法和内容组织上尽量做到突出实用、通俗易懂，力求做到科学性、先进性和通俗性的完美统一。本丛书的作者都是高等学校中多年从事数据库系统教学和科研的专业人员，他们又都从事过数据库应用系统的开发。在本书的编写过程中，我们本着突出实用、力图反映最新技术、注重风格统一、每本书都自成体系的原则，力求编写出适合国内特点、满足国内计算机用户需要的数据库技术丛书，为我国数据库技术的应用和普及作出贡献。

丛书主编张健沛

前 言

INFORMIX 关系数据库系统是目前大型关系数据库系统中的佼佼者。它以强大的功能，丰富的管理软件和开发工具受到用户的欢迎。

本书以基于 Windows 95/NT 环境中的 INFORMIX 动态服务器 7.3 版本为背景，系统全面地介绍了 INFORMIX 关系数据库系统及其应用。本书共分八章，第一章介绍基于 Windows NT 环境中的 INFORMIX 动态服务器的安装；第二章讲解 SQL 语言的使用；第三章叙述了编程思想；第四章介绍 SPL 语言和触发器编程；第五、第六章描述了系统管理工具 IECC 和 DB-Access；第七、第八章介绍了 INFORMIX-CLI 和 INFORMIX-ESQL/C 的程序设计方法。附录中给出了 SQL 语言的语法结构图和错误信息描述。

本书在编写时力求通俗易懂，在取材方面，不追求包罗万象、面面俱到，而着力将基本、实用的部分包含进来。在叙述方面，尽量作到深入浅出。本书提供了大量的例题和图解，直观而且易于理解。

本书适合大型关系数据库开发人员和计算机爱好者使用。

在本书的编写过程中，得到了张健沛老师的多次指导，在此表示感谢。

由于时间仓促，水平有限，书中难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

前言

第一章 安装指南	1
1.1 安装准备	1
1.2 安装数据库服务器	2
1.2.1 运行数据库服务器安装程序	2
1.2.2 软件升级和重新安装	2
1.2.3 欢迎界面	2
1.2.4 用户信息界面	3
1.2.5 建立安装路径	3
1.2.6 主界面	3
1.2.7 选择安装选项	4
1.2.8 管理任务的分配	4
1.2.9 复制文件	5
1.2.10 配置数据库服务器	5
1.3 Informix 菜单	6
1.4 启动和停止数据库服务器	6
1.4.1 启动数据库服务器	6
1.4.2 停止数据库服务器	7
1.5 卸载、重新安装数据库服务器	7
1.6 自动安装	8
1.6.1 记录模式 Record Mode	8
1.6.2 重放模式 Playback Mode	8
1.7 重放文件必需的参数	8
1.7.1 Bundle_Common 部分	9
1.7.2 Server Install 部分	9
1.7.3 Server Instance 部分	10
第二章 结构化查询语言	12
2.1 Informix SQL	12
2.2 SELECT 语句介绍	14
2.2.1 基本概念	14
2.2.2 特殊数据类型	15
2.3 单表查询语句	15

2.3.1	查询所有的行和列.....	15
2.3.2	选择特定的列.....	16
2.3.3	使用 WHERE 子句.....	17
2.3.4	使用 FIRST 子句选择特定行.....	21
2.3.5	表达式和求值.....	22
2.3.6	在 SELECT 语句中使用函数.....	23
2.4	多表查询语句.....	32
2.4.1	笛卡儿乘积.....	33
2.4.2	创建连接.....	33
2.4.3	其他简洁查询方式.....	35
2.5	对其他数据库中的表进行查询.....	36
2.6	构造高级查询语句.....	37
2.6.1	使用 GROUP BY 和 HAVING 子句.....	37
2.6.2	创建高级连接.....	38
2.6.3	子查询语句.....	41
2.6.4	集合运算.....	43
2.7	数据更新.....	45
2.7.1	删除表中的所有行.....	46
2.7.2	插入行.....	47
2.7.3	修改数据.....	49
2.7.4	数据库的访问权限.....	51
2.7.5	数据完整性.....	52
2.7.6	数据备份和事务日志.....	55
2.7.7	并发控制和加锁.....	56
第三章	程序设计方法.....	57
3.1	程序变量和主变量.....	58
3.2	调用数据库服务器.....	58
3.2.1	SQL 通信区.....	59
3.2.2	SQLCODE 的数据域.....	59
3.2.3	SQLSTATE 值.....	61
3.3	返回单行数据.....	61
3.4	多行查询.....	64
3.4.1	打开游标.....	64
3.4.2	获取记录.....	65
3.4.3	游标活动集.....	66
3.5	动态 SQL 语句.....	67
3.5.1	语句预处理.....	68

3.5.2	执行预处理过的 SQL 语句	68
3.5.3	动态主变量	69
3.5.4	释放预处理语句	69
3.5.5	快速执行动态 SQL 语句	69
3.6	修改权限语句	69
3.7	通过 SQL 程序修改数据	70
3.7.1	使用 DELETE	70
3.7.2	使用 INSERT	73
3.7.3	使用 UPDATE	76
3.8	数据共享与并发控制	77
3.8.1	并发控制	77
3.8.2	数据加锁	77
3.8.3	隔离级别	79
3.8.4	设置锁定模式	80
第四章	SPL 语言和触发器	82
4.1	SQL 和内部存储过程	82
4.1.1	创建内部存储过程	82
4.1.2	运行内部存储过程	85
4.2	内部存储过程权限	88
4.3	变量和表达式	89
4.4	程序流程控制	91
4.5	异常处理	93
4.6	触发器	95
4.6.1	创建触发器	95
4.6.2	触发器操作	97
4.6.3	跟踪触发器操作	99
第五章	使用 IECC 管理数据库服务器	101
5.1	安装 IECC	103
5.1.1	系统要求	103
5.1.2	IECC 产品	104
5.1.3	安装顺序	105
5.1.4	修改环境变量	105
5.1.5	卸载 IECC	106
5.1.6	IECC 备份和恢复 BAR	106
5.2	启动 IECC	107
5.2.1	运行 IECC	107
5.2.2	配置 IECC	108

5.3	数据库服务器管理	110
5.3.1	观察、修改服务器运行模式	110
5.3.2	观察服务器属性	111
5.3.3	监视用户会话	111
5.3.4	生成报表	112
5.4	异常事件管理	113
5.5	数据和存储空间管理	114
5.5.1	管理数据库空间	115
5.5.2	镜像数据库空间	117
5.5.3	备份和恢复数据	118
5.5.4	导出和引入数据库	121
5.5.5	加载和卸载表	122
5.6	数据库对象管理	123
5.6.1	数据库管理	125
5.6.2	同义词管理	126
5.6.3	管理内部存储过程、视图和触发器	126
5.7	表的管理	128
5.7.1	表中列的管理	130
5.7.2	索引管理	132
5.7.3	外码管理	133
5.7.4	管理限制	133
5.8	SQL 语句管理	134
5.8.1	创建、修改、执行 SQL 语句	135
5.8.2	查看执行结果	137
5.8.3	SQL 编辑器数据的保存	138
5.8.4	IECC 支持的 SQL 语句	140
第六章	DB-Access 应用工具	143
6.1	DB-Access 基本操作	143
6.1.1	运行 DB-Access	143
6.1.2	DB-Access 基本操作	145
6.2	SQL 语句管理	146
6.2.1	SQL 子菜单	146
6.2.2	SPL 语言和内部存储过程	150
6.3	数据库管理	150
6.3.1	选择当前数据库	151
6.3.2	创建数据库	151
6.3.3	查看数据库信息和删除数据库	152

6.4	表的管理.....	153
6.4.1	创建、修改表.....	154
6.4.2	查看表的信息.....	157
6.4.3	删除表.....	160
6.5	连接和会话.....	161
6.5.1	连接.....	161
6.5.2	会话信息.....	161
第七章	INFORMIX-CLI 编程.....	162
7.1	配置数据源.....	163
7.2	基本概念.....	164
7.2.1	缓冲区.....	164
7.2.2	环境、连接和语句句柄.....	165
7.2.3	数据类型.....	165
7.2.4	函数返回值.....	166
7.2.5	使用 INFORMIX-CLI API.....	167
7.3	连接到数据源.....	168
7.4	执行 SQL 语句.....	171
7.4.1	执行 SQL 语句.....	171
7.4.2	事务处理.....	172
7.5	获得返回结果.....	173
7.5.1	给结果指定存储空间.....	173
7.5.2	获取结果数据.....	174
7.6	函数返回值和错误信息.....	175
7.7	释放句柄和断开连接.....	176
7.8	使用 INFORMIX-CLI 创建应用程序例子.....	176
7.9	应用程序性能优化.....	180
7.9.1	连接优化.....	180
7.9.2	获取数据源信息.....	181
7.9.3	字典函数的使用.....	181
7.9.4	获取数据.....	182
7.9.5	执行语句.....	185
7.9.6	数据更新.....	185
7.9.7	提交数据.....	186
7.10	VISUAL C++程序设计.....	186
7.10.1	构造对象.....	186
7.10.2	使用 Visual C++ 向导创建 ODBC 应用程序.....	188
7.11	INFOTMIX-CLI 函数介绍.....	191

7.11.1	规则说明	191
7.11.2	函数说明	193
第八章	INFORMIX-ESQL/C 编程	223
8.1	使用 INFORMIX-ESQL/C 编程	224
8.1.1	INFORMIX-CLI 头文件	226
8.1.2	定义、使用主变量	227
8.1.3	使用 ESQL 命令	230
8.2	ESQL/C 数据类型	234
8.2.1	选择主变量的数据类型	234
8.2.2	数据转换	235
8.2.3	数据测试、处理函数	236
8.3	字符、字符串数据处理	237
8.4	SQL DECIMAL 数据类型	238
8.5	数值处理	239
8.6	日期、时间处理	244
8.7	异常处理	246
8.7.1	使用 SQLSATE 和 GET DIAGNOSTICS 语句处理异常	247
8.7.2	识别 SQLSATE	249
8.7.3	使用 sqlca 结构处理异常	252
8.8	和数据库服务器协调工作	254
8.9	动态 SQL 语句	255
8.9.1	游标的使用	256
附录一	INFORMIX 错误信息	261
附录二	SQL、SPL 语法结构	321

第一章 安 装 指 南

本章主要介绍如何在一台 Windows NT 计算机上安装 Informix 动态服务器，另外，还解释了如何启动、停止和移动数据库服务器。描述了 Windows NT 环境下 Informix 动态服务器（Version 7.3）的最基本安装过程。

1.1 安 装 准 备

系统安装必须由具有系统管理员权限的用户进行，在进行安装前首先要使系统满足以下最低需求：

- (1) Windows NT, Ver 4.0 以上版本
- (2) Service Pack 3
- (3) TCP/IP 协议正常
- (4) RAM、虚拟内存和交换文件至少 64M
- (5) 使用 NTFS 文件系统
- (6) 16M RAM
- (7) 140M 磁盘空间（包含 30M 基本数据库和附加的 20M 空间）
- (8) 如果在已经安装过的计算机上，磁盘空间的需求在安装时确定

在同一个计算机上安装多个 INFORMIX 产品没有固定的顺序。如果想要保留以往的产品，必须为每个版本设定不同的路径，可通过修改环境参数 INFORMIXDIR 指向对应的路径。

在进行安装之前必须确定是安装在域，还是安装或在本地计算机。不论安装在本地还是域，用户都必须具有对应的系统管理员（Administrators）的权限。

若使用客户机-服务器形式，要把数据库服务器安装在域控制器上，使同一域或信任域的用户可访问数据库。安装在域上，必须以域系统管理员身份登录。如果使用非系统管理员的身份登录，则只能进行本地安装。不使用客户机-服务器形式，可安装在本地计算机，没有系统管理员权限的用户也只能安装在本地。本地安装在必要时可创建 hosts.equiv 文件，允许其他用户远程访问。

在进行安装过程中系统提示选择创建本地组或域组，创建域组必须具有域管理员的权限，本地组必须有本地计算机管理员权限。域安装的所有安全信息保存在域主控制器上，本地安装则保存在本地。安全信息保存在不同的地方涉及到数据库的管理方法，如果在本地则只能在本地进行系统维护，否则可在域或信任域的所有计算机上进行。

1.2 安装数据库服务器

安装程序在 Windows NT 网络上安装一个数据库服务器，同时创建一个 informix 帐户和一个 Informix-Admin 系统管理员组。如果允许管理分配，可以对 Informix-Admin 改名。

1.2.1 运行数据库服务器安装程序

在运行数据库服务器安装程序之前，必须首先运行安装驱动程序。可以在命令行状态下使用如下命令完成：

```
X:\install.exe
```

```
X:\install.exe normal
```

注意：X 表示驱动器或网络共享路径。

运行完安装驱动程序后，屏幕显示安装类型选择信息，可选择其中任何一种安装方法。具体内容见表 1-1。

表1-1 安装类型选择项

选择项	安装内容
Full Install	安装数据库服务器，IECC 客户，INFORMIX-Connect
Database Client Only	INFORMIX-Connect
Database Server Only	安装数据库服务器
Administration Tools Only	IECC 管理工具
Custom Install	自定义安装

1.2.2 软件升级和重新安装

如果系统安装了 Informix 的早期产品，安装程序提示是否进行软件版本升级。如果想继续安装，则必须选择升级。不同的版本在同一系统中不可共存。如果不想升级可退出。如果选择软件升级，则系统将继承原版本的一些配置信息。

如果已经系统安装本软件，则显示重新安装信息。重新安装信息显示软件原来安装的路径，同时要求用户指定：①按照现有的配置重新安装数据库服务器；②在同一路径重新配置、安装数据库服务器；③在另外的路径重新配置、安装。

注意：重新配置、安装将删除现存所有服务设置和相关数据库。

1.2.3 欢迎界面

欢迎界面是安装程序的第一个界面，简要介绍 Informix Dynamic Server 安装向导程序。按“Next”键继续。

1.2.4 用户信息界面

安装程序通过这些页面收集用户的相关信息。见表 1-2。

表1-2 用户信息界面

界 面	说 明
Serial Number and Key	产品序列号和密码
Product Registration	公司名、用户名
Address Information	用户地址信息：国家、省、市、邮政编码
Contact Information	用户联系电话、传真、Internet 地址
Print Registration	打印用户注册表

1.2.5 建立安装路径

用户必须确定文件的安装位置，可以选择使用缺省路径，或在安装路径文字框输入新建路径，也可以单击浏览按钮从选择路径对话框选择另外的路径。目的驱动器必须是以 NTFS 文件格式格式化的。如果已经设定 INFORMIXDIR 路径，则安装文件把它当作缺省路径。否则，缺省路径是 Informix 安装程序在你的计算机上发现的第一个 NTFS 驱动器的根目录。本页也显示了数据库服务器所必需的最小磁盘空间。如果进行软件升级或重新安装，选择存在的数据库服务器路径。

1.2.6 主界面

安装程序的主界面如图 1-1 所示。

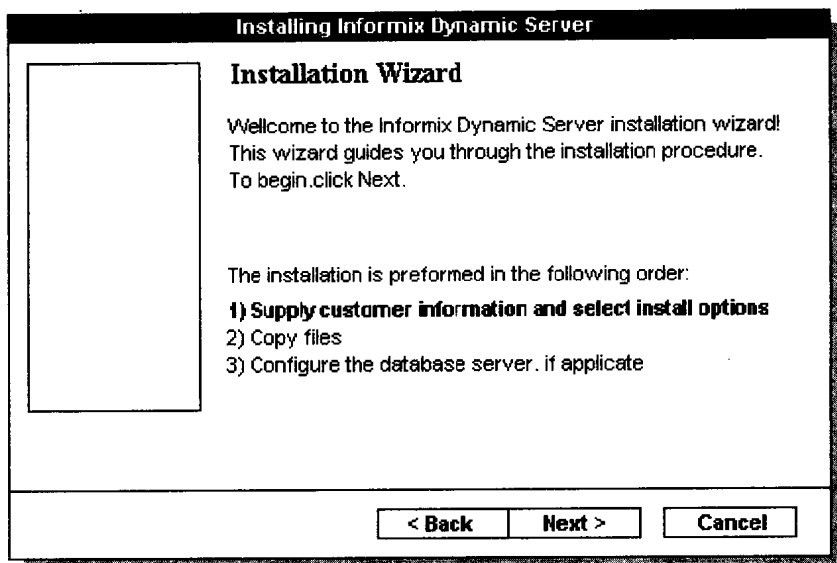


图 1-1 安装程序的主界面

安装向导帮助用户完成整个过程。在安装程序的每个页面上都包含用来在不同的页面之间进行切换的按钮。

1.2.7 选择安装选项

安装过程的第一步提示用户选择安装选项，必须指定安装过程的类型：

- ◆ 典型安装
- ◆ 最小化安装
- ◆ 自定义安装

Informix 推荐典型安装。如果你选择典型安装或最小化安装，程序将不显示一些下列页面。

1.2.8 管理任务的分配

角色分离允许进行管理任务的分配。允许角色分离，数据库安全性和管理的灵活性将会提高。即使允许角色分离，也只有 IXUSERS 组的用户才能访问数据库。不允许角色分离，Informix-Admin 组将完成全部的管理任务。表 1-3 给出了角色类别和角色任务。

表1-3 角色类别和角色任务

角色类别	角色任务
Auditing	稽核数据库的特定记录。如果某人企图绕过或破坏数据库安全机制，这些动作可以被跟踪
Security Administration	维持数据库服务器的安全性，包含稽核、调整和改变存储器对象的安全性特性
General Administration	通用管理。例如存档和恢复数据、监视系统的使用和性能、调整系统

注意：如果没有允许角色分离，以后只有重新安装才能实现角色的分离，而重新安装将删除现有的数据库。

(1) 指定数据库服务器管理组。

在上一部分，用户可以指定名字访问数据库服务器的管理员组。表 1-4 描述了各个组和对应的缺省名字。

表1-4 管理员组

名 字	组 类 型
IXDBSA (INFORMIX-ADMIN)	通用管理
IXDBSSO	与安全性有关的任务
IXAAO	稽核管理任务
IXUSERS	结束用户任务

用户可以使用缺省组名，输入新组名或单击浏览，从选定组对话框选择其他组名。

(2) 建立审核管理员。

当允许角色分离，数据库服务器使用特别帐户进行审核。可以使用缺省用户名，或新建用户。然后输入并确认口令。

(3) 建立安全性管理员。

数据库服务器使用特别帐户为安全管理，能选择保持缺省用户名，输入新建用户名，或单击浏览选择另外的用户名。然后输入并确认口令。

(4) 设定 Informix 帐户口令。

安装程序现在提示为 Informix 用户设定口令，数据库服务器服务安装程序创建使用该帐户。如果帐户不存在，安装程序创建帐户。

1.2.9 复制文件

在 Informix 帐户口令页单击“Next”，向导页面突出第二项。单击“Next”，安装程序将把文件复制到该系统在指定的位置，同时显示复制的源文件和目标文件的路径名。

1.2.10 配置数据库服务器

所有的文件复制完毕，安装向导突出显示第三项。进行系统配置，可以设定系统的配置参数。

具体操作可按照以下步骤进行：

- (1) 设定数据库服务器编号：如果有多个数据库服务器，可以设定服务器编号；如果只有一个，可以设定为 0。
- (2) 设定数据库服务器名：指定数据库服务器的名字，客户程序使用该名字访问服务器。（服务器名字必须以字母开始，并且只能包含字母、数字和下划线）。
- (3) 设定协议参数：指定 TCP/IP 协议服务的名字和端口号。只有一个数据库服务器时，可采用系统推荐参数，否则必须指定不同的值。
- (4) 指定数据库名：指定安装程序建立的附加数据库的名字。
- (5) 设定数据库位置和大小：设定系统数据库和附加数据库建立的位置和大小。
- (6) 指定磁带设备：安装程序不提示输入使用的磁带设备的信息。可以使用系统的存储管理进行设定，如果没有安装存储管理程序，只能手工设定。
- (7) 建立 Informix 用户口令：设定应用程序访问数据库的口令。
- (8) 设定共享服务：定义数据库服务器的共享服务。指定用于共享的数据库服务器及管理工具。
- (9) 安装完毕：在共享服务器定义页单击完成，安装程序配置数据库服务器。如果配置新建数据库服务器，安装程序询问是否初始化数据库服务器（如图 1-2 所示）。允许初始化数据库服务器，安装程序开始初始化系统服务器和系统数据库；不允许初始化数据库服务器，系统将不建立附加的数据库，用户必须手工