

虚谷数据库 安装手册



成都虚谷伟业科技有限公司

版权所有

二〇二三年七月

目录

一、	安装前的准备工作	1
1.1	产品的构成	1
1.2	硬件环境	2
二、	虚谷数据库部署安装	4
2.1	安装环境的配置	5
2.1.1	CPU 设置	5
2.1.2	网络参数设置	5
2.1.3	运行环境依赖包与服务	6
2.1.4	端口检查	6
2.2	数据库文件存储位置配置	6
2.3	数据库参数文件配置	8
2.4	集群文件配置	8
2.5	单节点部署	10
2.5.1	Windows 系统	10
2.5.2	Linux 系统	11
2.6	多节点部署	11
2.6.1	多节点部署概述	11
2.6.2	多节点部署示例	12
附录 A	数据库配置参数 SYS_VARS	16
A.1	网络侦听设置参数	16
A.2	系统并行度设置参数	17
A.3	系统缓冲区设置参数	18
A.4	SQL 引擎设置参数	19
A.5	存贮子系统参数	22
A.6	存贮子系统附属参数	24
A.7	事务子系统参数	25
A.8	数据备份与同步复制参数	26

A.9	系统运行（跟踪）日志参数	27
A.10	系统审计参数	28
A.11	系统分析参数	28

一. 安装前的准备工作

虚谷数据库是基于客户端/服务端架构的数据库管理系统软件，可以安装在多种 CPU 架构的计算机和操作系统平台上。通用的数据库安装包中包含对应常用操作系统（如 Windows、类 Unix 等）的数据库安装文件，如需数据库安装包中不包含的数据库安装文件，请联系虚谷官方（<http://www.xuguDB.com>）获取安装文件。不同的操作系统平台，有不同的安装步骤。在安装之前，请用户仔细阅读本手册，本手册包含安装指导信息。

在安装开始之前，首先检查所得到的虚谷数据库安装产品是否完整，并准备好虚谷数据库所需的硬件环境和软件环境。本章主要介绍在安装产品前需要进行的准备工作。

1.1 产品的构成

虚谷数据库产品由数据库及配套产品的程序文件和相关的用户使用指导性手册构成。其中，虚谷数据库产品程序文件的构成取决于三大要素：硬件平台、软件平台、产品系列。不同的软硬件平台下，数据库产品拥有完全相同的内核，具备相同的功能。

硬件平台支持：虚谷数据库兼容多种硬件体系，可运行于 X86、SPARC、POWER、AARCH、MIPS 等硬件体系之上，并与各国产硬件平台适配兼容。

软件平台支持：虚谷数据库完全基于 C/C++ 语言开发，具有良好的跨平台特性，支持 Windows 系列、Linux 系列、Unix、AIX 等国外操作系统，以及国产 UOS、中标麒麟、银河麒麟、深度等国产操作系统。

产品系列组成：

表 1.1 产品系列组成

产品系列	产品授权	授权方式
试用版 Trial Edition	360 天	免费
标准版 Standard Edition	永久	正版授权
企业版 Enterprise Edition	永久	正版授权
分布式版 Cluster Edition	永久	正版授权

虚谷数据库的基础发布程序包

- 数据库程序文件：适用于用户应用场景及部署条件的数据库内核程序包，包含数据库内核程序、控制台工具及安装手册。
- 数据库客户端工具：便于用户管理、使用数据库的客户端程序，如虚谷数据库管理工具 XuguManager、虚谷数据库控制台工具 XuguConsole 等。
- 数据库驱动程序：用户业务系统与数据库之间 SQL 交互访问的驱动程序接口，包含 JDBC、ODBC 等。
- 数据库用户手册：数据库安装手册、运维手册、SQL 语法手册、驱动开发手册等技术类资料。

按需提供程序软件

- 适用于存量数据库系统迁移的虚谷数据库数据迁移工具 XuguMigrator。
- 适用于在不同部署环境下进行数据实时同步的虚谷数据库同步工具 XuguSyncer。
- 适用于监控虚谷数据库及部署数据库的硬件服务器及操作系统资源的虚谷数据库集群监控软件 XuguCM。
- 适用于用户管理、使用数据库的具备虚谷数据库应用插件的开源通用数据库管理工具 DBeaver。

1.2 硬件环境

虚谷数据库是一款基于 C/C++ 完全自主研发的分布式关系型数据库，具有较强的跨平台性，可部署于 Windows、Linux 等各类操作系统上 (目前，绝大多数硬件及操作系统已经完全过渡到 64 位，通用产品系列亦主要发行 64 位数据库版本)。

根据用户实际业务、数据规模与业务类型，搭配合适的硬件服务器，具体需求可咨询数据库售前人员。

开始安装之前，请先确认计算机是否满足以下最低需求：

表 1.2 计算机最低配置

安装项目	操作系统	内存	磁盘	网络
单机版	Windows/Linux 等 x64 操作系统	6G	100G	数据访问网: 千兆交换网络
分布式	Windows/Linux 等 x64 操作系统	6G	100G	数据交换网: 千兆以上交换网络 数据访问网: 千兆交换网络

说明

数据库处理性能与硬件环境相关。

- 内存：影响常用业务查询效率，应根据实际业务中常用查询业务的数据量进行评估，尽量使查询业务数据常驻内存，保证数据扫描效率。
- 磁盘：影响业务数据存储规模与非内存数据扫描性能，对于机械硬盘的使用，建议采用高转速低缓存的磁盘，推荐使用 SSD。关于容量的预估，按照原数据是 csv 格式的文本大小，扩大 1.5 倍就得到单机所需要的存储容量；部署分布式数据库时，还需要与版本数相乘计算出分布式数据库需要的总存储容量。
- 网络：在分布式环境中，数据库集群对网络环境依赖性较高，因为各数据库节点之间存在协同工作与数据交换，若数据交换网的质量无法保证，则对系统性能影响较大。推荐使用万兆网络，生产环境下，最好提供硬件冗余，即两台交换机，服务器配置两张独立网卡。

二. 虚谷数据库部署安装

虚谷数据库服务端免安装，将数据库服务端程序包拷贝至空闲空间大于 10G 的目录，解压并进行相应的权限赋予后，直接启动即可，无需向系统目录拷贝特殊文件也无需写入注册表。

注意

执行数据库程序操作的 Linux 系统用户（数据库用户）需拥有数据库所有文件夹及其所有文件的读、写、执行权限（可直接将数据库根目录及其所有文件的属主设置为数据库用户）。

数据库服务端程序包主要包含两个基础文件夹 BIN 与 SETUP。

BIN 文件夹里包含虚谷服务端程序、数据库系统包、控制台程序以及启动脚本，包含程序文件如下：

表 2.1 BIN 程序文件

文件名	说明
xugu[version]_[platform]_[arch]	服务端程序
xugu_init.sql	数据库系统包
xugu_start.sh	linux 数据库启动脚本
xugu_start.bat	windows 数据库启动脚本
xgconsole_[platform]_[arch]	sql 命令行工具

注意

- version: 数据库大版本
- platform: 适合部署软件的操作系统平台（linux/windows/unix）
- arch: 适合部署软件的处理架构（x64/x86/arm64/power64）

SETUP 文件夹包含数据库配置文件，如果无此文件夹，则数据库启动后默认创建 SETUP 文件夹及其包含的配置文件，包含以下配置文件：

表 2.2 SETUP 配置文件

文件名	说明
mount.ini	物理路径与数据库逻辑路径映射关系文件
trust.ini	可信访问策略配置文件
types.ini	数据库类型映射文件
xugu.ini	数据库基础配置参数文件
datafile.ini	数据文件的数据库逻辑存储位置（手动创建）
cluster.ini.template	集群配置模板文件（企业版包含模板文件，试用版不包含）

⚠ 注意

- 必须保证 `xugu_init.sql` 文件编码与 `xugu.ini` 中“默认客户端字符集”参数所配置的编码一致，即保持文件原始编码！
- 企业版用于多节点部署时需根据实际使用情况修改集群配置模板文件内容，并将文件重命名为 `cluster.ini`，文件的具体配置详见章节 2.4。

虚谷客户端工具无需安装，程序发布包自带 Java 运行环境，于光盘处拷贝后，直接解压，运行主程序或启动脚本即可。

2.1 安装环境的配置

2.1.1 CPU 设置

1、关闭 CPU 超线程（在 BIOS 查找 CPU Configuration -> Hyper-threading 设置为 Disable）。

2、关闭节能模式（在 BIOS 查找 System Profile Settings -> system profile 设置为 CPU Performance）。

⚠ 注意

不同硬件设备厂商对“超线程”和“节能模式”的命名规则不一样，在设置时需要注意，如果与本文档提供的操作不符，请联系硬件厂商。

2.1.2 网络参数设置

1、网络内核参数。查看 `/etc/sysctl.conf` 是否存在下述参数，如果不存在则在文件末尾添加下述参数，参数添加完成后执行 `sysctl -p /etc/sysctl.conf` 命令使参数立即生效。


```
net.core.rmem_default = 2097152
net.core.wmem_default = 2097152
net.core.rmem_max = 8388608
net.core.wmem_max = 8388608
```

2、如果配置多节点数据库集群，需要检查集群内部数据交换网（内部数据交换网各个节点之间互 ping，万兆网不高于 0.06ms，千兆网不高于 0.1ms），如果生产环境的网络延迟未达到最低要求，请联系硬件厂商进行性能调优。

2.1.3 运行环境依赖包与服务

1、snmp 服务的安装（数据库集群节点硬件资源监控依赖 snmp 服务，设置为开机自启）。

2、ntp 服务的安装（保证数据库集群中各个节点时间一致，设置为开机自启）。

3、gcc、libaio、gdb 包的安装（数据库运行环境参数）。

4、操作系统内核参数。

```
ulimit -a 检查系统内核参数
open files                (-n) 10240
stack size                (kbytes, -s) 20480
```



若操作系统上述配置项的参数非上述所示，请打开配置文件 (/etc/profile)，在文件尾部追加下列两行参数，参数添加完成后执行 `source /etc/profile` 命令使参数立即生效。

```
ulimit -s 20480
ulimit -n 10240
```

5、关闭防火墙或者开启数据库监听端口可信。

6、配置各个数据库节点之间免密登录。

2.1.4 端口检查

Linux 使用以下命令检查数据库默认端口是否被占用，如果是部署数据库集群，每个节点还要检查 UDP 端口是否被占用。

```
# lsof -i :5138
```

2.2 数据库文件存储位置配置

SETUP 文件夹下 mount.ini 和 datafile.ini 两个文件和数据库文件存储路径相关。其中 mount.ini 文件默认自动生成，datafile.ini 文件需要手动创建。仅当需要指定数

数据库文件存储位置时，才需手动创建 `datafile.ini` 文件和配置 `mount.ini` 文件。

表 2.3 mount.ini 默认配置

数据库结构目录	系统映射路径	说明
/XGLOG	./XGLOG	存储系统相关日志信息，包括错误日志、事件日志等
/CATA	./XHOME/CATA	存储系统结构性控制文件
/REDO	./XHOME/REDO	存储数据库重做日志文件
/UNDO	./XHOME/UNDO	存储数据库回滚日志文件
/MODI	./XHOME/XMODI	存储数据库变更数据文件
/DATA	./XHOME/DATA	存储数据库数据文件
/TEMP	./XHOME/TEMP	存储数据库临时表空间文件
/BACKUP	./XHOME/BACKUP	存储数据库备份文件
/ARCH	./XHOME/ARCH	存储数据库归档日志文件



注意

数据库文件默认存放于安装目录的 XGLOG 和 XHOME 下。

`datafile.ini` 为手动创建文件，仅当用户需要指定数据库文件存放位置和文件数时配置。

datafile.ini - 记事本	mount.ini - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)	文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
#TEMP_FILES	/XGLOG ./XGLOG
/TEMP/TEMPFILE1.DBF	/CATA ./XHOME/CATA
/TEMP/TEMPFILE2.DBF	/DATA ./XHOME/DATA
	/REDO ./XHOME/REDO
	/BACKUP ./XHOME/BACKUP
	/ARCH ./XHOME/ARCH
	/UNDO ./XHOME/UNDO
	/MODI ./XHOME/XMODI
	/TEMP /RAID0_01/TEMP

图 2.1 datafile.ini 和 mount.ini 对应文件格式

图2.1展示了 mount.ini 和 datafile.ini 中路径和名称对应情况。mount.ini 记载数据库文件的路径映射，datafile.ini 记载数据库文件的存放结构（名称和数量）。mount.ini 和 datafile.ini 是通过上图红框标注部分相关联。如 TEMP 文件夹映射的绝对路径是“/RAID0_01/TEMP”，映射文件路径必须存在，非程序自动生成。

2.3 数据库参数文件配置

数据库系统参数配置文件 (./SETUP/xugu.ini)，具体参数详情参照附录 A。



V12.0 版本开始，stdout.txt 支持中文输出，需设置参数 is_zh=true。

2.4 集群文件配置

集群模式部署需要对集群配置文件 (./SETUP/cluster.ini) 进行配置，下面以配置 4 节点为例：

```
#MAX_NODES=16 MASTER_GRP=1 PROTOCOL='UDP' MSG_PORT_NUM=1
MAX_SEND_WIN=254 MSG_HAVE_CRC=0
MERGE_SMALL_MSG=1 MSG_SIZE=64000 TIMEOUT=20000 RPC_WINDOW
=16 EJE_WINDOW=16
MAX_SHAKE_TIME=1200 MY_NID=0001 CHECK_RACK=0

NID=0001 RACK=0001 PORTS='192.168.2.231:50000' ROLE='MSQW' LPU
=7 STORE_WEIGHT=10 STATE=DETECT;
NID=0002 RACK=0001 PORTS='192.168.2.232:50000' ROLE='MSQW' LPU
=7 STORE_WEIGHT=10 STATE=DETECT;
NID=0003 RACK=0001 PORTS='192.168.2.233:50000' ROLE='SQW' LPU
=7 STORE_WEIGHT=10 STATE=DETECT;
NID=0004 RACK=0001 PORTS='192.168.2.234:50000' ROLE='SQW' LPU
=7 STORE_WEIGHT=10 STATE=DETECT;
```

上述为 4 节点组成的数据库配置信息，其中：

全局参数

- MAX_NODES：集群最大节点数，限制集群节点规模。
- MASTER_GRP：主控角色组数（两个一组构成主备关系），目前仅支持 1 组。
- PROTOCOL：集群节点间通信使用网络协议（支持 UDP\RDMA\IB），此版本仅支持 UDP。
- MSG_PORT_NUM：集群间通信端口个数，和节点参数 PORTS 保持一致（最大支持 16）。

- MAX_SEND_WIN: 消息发送窗口大小, 用于节点间通信流量控制 (最大支持 2046)。
- MSG_HAVE_CRC: 是否对收发消息进行 CRC 校验。
- MERGE_SMALL_MSG: 小包合并发送 (保留参数)。
- MSG_SIZE: 单个消息报文最大长度。
- TIMEOUT: 消息超时时间 (单位: 微秒)。
- RPC_WINDOW: RPC 消息发送窗口大小。
- EJE_WINDOW: EJE 消息发送窗口大小。
- MAX_SHAKE_TIME: 集群握手超时时间 (单位: 秒)。
- MY_NID: 当前节点号, 当前操作系统 IP 配置必须和此节点号对应的节点参数中 PORTS 匹配。
- CHECK_RACK: 是否检测各组主控角色组的机架分布 (保留参数)。

节点参数

- NID: 集群节点号, 该值连续递增数值。
- RACK: 保留参数。
- PORTS: 数据库节点网络通讯端口, 用于指定数据库节点间的数据交换网络信息, 双网络格式为 IP1:PORT1,IP2:PORT2, 其中配置通讯端口组数需要与 MSG_PORT_NUM 一致。

注意

IP 地址后显式指定的端口号是集群节点内部通讯的接收端口号, 此外还会默认占用一个发送端口号, 计算方式为发送端口号 = 接收端口号 + 20, 集群部署时需验证所需端口是否被占用。

- ROLE: 指定数据库节点在集群中所承担的角色。其中各个字母代表的角色如下所示。
 - M 代表主控角色 (必须配置为 2 个且分别配置在奇偶节点, 建议保持默认)。
 - S 代表存储角色。
 - Q 代表查询角色。
 - W 代表工作角色 (Q 与 W 角色需配置于同一节点上)。
 - G 代表变更收集节点 (最多允许配置于 2 个节点)。
- LPU: 参与数据运算的最大逻辑 CPU 数, 该值建议为服务器物理 CPU 核数-1。

- **STORE_WEIGHT**: 节点存储权重，在搭建集群时，若服务器磁盘存储容量不同，则按磁盘容量比配置；若集群磁盘存储容量相同，则配置为同一数值。

⚠ 注意

cluster.ini 中所有参数项位置顺序不能改变，且首行 # 不能删除。

2.5 单节点部署

2.5.1 Windows 系统

运行 Windows 程序包中 BIN 文件夹下的 xugu_start.bat 脚本文件，即可启动数据库服务，完成数据库初始化。服务启动后，系统默认创建系统库（SYSTEM），系统管理员（SYSDBA）默认密码为“SYSDBA”。

⚠ 注意

- 若无 SETUP 文件夹，数据库首次启动后会生成默认的 SETUP 配置文件。
- 若无 xugu_start.bat 启动脚本，需打开控制台并输入可执行文件的绝对路径加参数 -child，例如：C:\XGDBMS\xugu_win_x64.exe -child。
- 启动的监听窗口不可关闭，若关闭监听窗口则数据库服务随之关闭。若需将数据库服务更改为后台服务方式，则启动数据库服务前需修改 xugu_start.bat 文件，将 -child 修改为 -install。



图 2.2 监听窗口

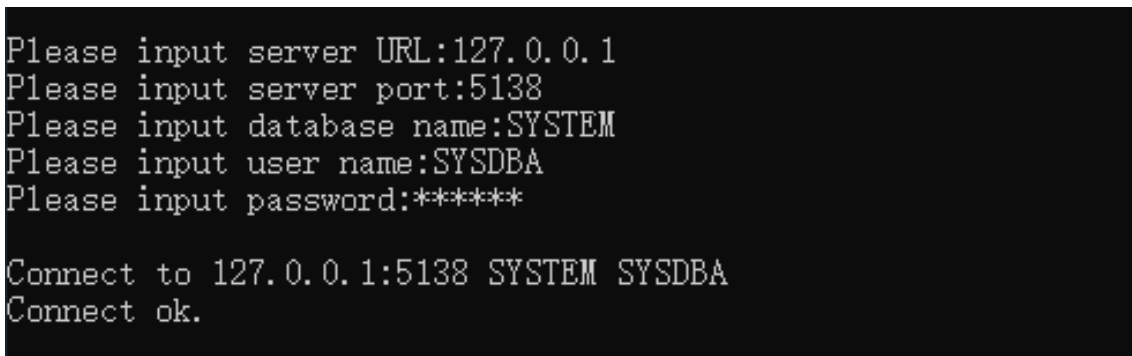


图 2.3 启动后用 Console 工具连接数据库

2.5.2 Linux 系统

解压 Linux 程序包，对文件及程序进行权限赋予 (读、写、执行) 后，运行 `xugu_start.sh` 文件启动数据库服务。

若无 `xugu_start.sh` 文件则可通过命令行进入数据库安装目录下的 `./BIN` 目录，使用 `-child` 或 `-service` 启动数据库服务。若以 `-child` 方式启动数据库服务，则数据库的服务生命周期与命令行窗口相同，关闭命令行窗口则数据库服务随之关闭；`-service` 方式启动数据库，则数据库服务以后台服务方式运行，关闭命令行窗口仍可提供数据库服务。

启动命令：

```
/RAID0_1/DbServer/BIN/xugu_linux_x64 -child
```

后台服务方式启动：

```
/RAID0_1/DbServer/BIN/xugu_linux_x64 -service
```

注意

- 在启动数据库服务时必须使用绝对路径。
- `/RAID0_1/DbServer/`为用户自建的数据库部署目录，根据实际情况自定义该文件夹。

2.6 多节点部署

2.6.1 多节点部署概述

本节将对数据库多节点的安装部署和启动进行说明。

单节点和多节点安装部署的主要区别在于 `SETUP` 文件夹下是否具有 `cluster.ini` 配置文件，单节点无 `cluster.ini` 配置文件，多节点包含 `cluster.ini` 配置文件，根据实际情况修改文件内容。

数据库集群下各个节点的 `xugu.ini` 和 `mount.ini` 分别管理当前节点数据库参数和文件存储位置，不影响其它节点。

下面介绍 Linux 操作系统下的多节点部署。其中机器环境的配置参照章节2.1，以下仅介绍数据库相关步骤。

- 上传有效数据库服务端程序 (`BIN` 和 `SETUP` 文件夹) 至各个节点指定目录 (为方便管理，建议各个节点目录结构一致)

- 配置数据库相关目录与操作系统的映射文件（./SETUP/mount.ini）（如项目有需要）
- 配置数据库文件存储目录文件（./SETUP/datafile.ini）（如项目有需要）
- 配置数据库系统参数文件（./SETUP/xugu.ini）
- 配置数据库集群管理文件（./SETUP/cluster.ini）
- 防火墙设置，与单机版相比，除需确保用户监听端口（xugu.ini 中的 LISTEN_PORT 参数）设置为受信状态之外，还需将数据库节点间通信端口（cluster.ini 中的 PORTS 端口，默认为受信状态）设置为受信状态，否则数据库集群节点间无法建立网络通信
- 启动数据库服务
- 访问虚谷数据库

2.6.2 多节点部署示例

下面以 4 节点为例，演示虚谷数据库在 Linux 环境下 4 节点数据库的部署和启动。本例通过[远程终端连接工具](#)连接到 Linux 服务器。建议 Linux 操作系统版本为 Redhat6.5 以上。

各个节点 IP

192.168.2.222

192.168.2.223

192.168.2.224

192.168.2.225

1、连接各个节点，为方便统一管理，在各个节点相同的**目标部署路径**下新建 DbServer 文件夹。

2、使用 ftp 工具将 BIN 和 SETUP 文件拷贝至各个节点的 DbServer 文件夹下，并根据节点信息修改 cluster.ini 配置文件。

3、数据库服务启动前的目录信息。

```
[root@222 DbServer]# ll
total 20
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 May 16 15:24 BIN
drwxr-x---. 2 root root 4096 May 17 10:11 SETUP
```

4、1 号节点 cluster.ini 配置信息。

```
[root@222 SETUP]# cat cluster.ini
#MAX_NODES=16 MASTER_GRP=1 PROTOCOL='UDP' MSG_PORT_NUM=1
```

```

MAX_SEND_WIN=510 MSG_HAVE_CRC=0 MERGE_SMALL_MSG=1
MSG_SIZE=64000 TIMEOUT=20000 RPC_WINDOW=16 EJE_WINDOW=16
MAX_SHAKE_TIME=1200 MY_NID=0001 CHECK_RACK=0

NID=0001 RACK=0001 PORTS='192.168.2.222:50000' ROLE='MSQW'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0002 RACK=0001 PORTS='192.168.2.223:50000' ROLE='MSQW'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0003 RACK=0001 PORTS='192.168.2.224:50000' ROLE='SQWG'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0004 RACK=0001 PORTS='192.168.2.225:50000' ROLE='SQWG'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;

```

5、2 号节点 cluster.ini 配置信息。

```

[root@223 SETUP]# cat cluster.ini
#MAX_NODES=16 MASTER_GRPS=1 PROTOCOL='UDP' MSG_PORT_NUM=1
MAX_SEND_WIN=510 MSG_HAVE_CRC=0 MERGE_SMALL_MSG=1
MSG_SIZE=64000 TIMEOUT=20000 RPC_WINDOW=16 EJE_WINDOW=16
MAX_SHAKE_TIME=1200 MY_NID=0002 CHECK_RACK=0

NID=0001 RACK=0001 PORTS='192.168.2.222:50000' ROLE='MSQW'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0002 RACK=0001 PORTS='192.168.2.223:50000' ROLE='MSQW'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0003 RACK=0001 PORTS='192.168.2.224:50000' ROLE='SQWG'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0004 RACK=0001 PORTS='192.168.2.225:50000' ROLE='SQWG'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;

```

6、3 号节点 cluster.ini 配置信息。

```

[root@224 SETUP]# cat cluster.ini
#MAX_NODES=16 MASTER_GRPS=1 PROTOCOL='UDP' MSG_PORT_NUM=1
MAX_SEND_WIN=510 MSG_HAVE_CRC=0 MERGE_SMALL_MSG=1
MSG_SIZE=64000 TIMEOUT=20000 RPC_WINDOW=16 EJE_WINDOW=16
MAX_SHAKE_TIME=1200 MY_NID=0003 CHECK_RACK=0

NID=0001 RACK=0001 PORTS='192.168.2.222:50000' ROLE='MSQW'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0002 RACK=0001 PORTS='192.168.2.223:50000' ROLE='MSQW'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0003 RACK=0001 PORTS='192.168.2.224:50000' ROLE='SQWG'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;
NID=0004 RACK=0001 PORTS='192.168.2.225:50000' ROLE='SQWG'
LPU=3 STORE_WEIGHT=3 STATE=DETECT;

```

7、4 号节点 cluster.ini 配置信息。

```

[root@225 SETUP]# cat cluster.ini
#MAX_NODES=16 MASTER_GRPS=1 PROTOCOL='UDP' MSG_PORT_NUM=1
MAX_SEND_WIN=510 MSG_HAVE_CRC=0 MERGE_SMALL_MSG=1
MSG_SIZE=64000 TIMEOUT=20000 RPC_WINDOW=16 EJE_WINDOW=16
MAX_SHAKE_TIME=1200 MY_NID=0004 CHECK_RACK=0

NID=0001 RACK=0001 PORTS='192.168.2.222:50000' ROLE='MSQW'

```



```

LPU=3  STORE_WEIGHT=3  STATE=DETECT;
NID=0002  RACK=0001  PORTS='192.168.2.223:50000'  ROLE='MSQW'
LPU=3  STORE_WEIGHT=3  STATE=DETECT;
NID=0003  RACK=0001  PORTS='192.168.2.224:50000'  ROLE='SQWG'
LPU=3  STORE_WEIGHT=3  STATE=DETECT;
NID=0004  RACK=0001  PORTS='192.168.2.225:50000'  ROLE='SQWG'
LPU=3  STORE_WEIGHT=3  STATE=DETECT;

```

8、各个节点 `cluster.ini` 配置完成后，授予数据库服务程序 `xugu_linux_x64` 可执行权限。

```
chmod +x /RAID0_1/DbServer/BIN/xugu_linux_x64
```

9、启动数据库。

```
/RAID0_1/DbServer/BIN/xugu_linux_x64 -child
```

```
/RAID0_1/DbServer/BIN/xugu_linux_x64 -service
```



-child 是前端监控方式启动，-service 是后台服务方式启动。

数据库集群服务启动结果：

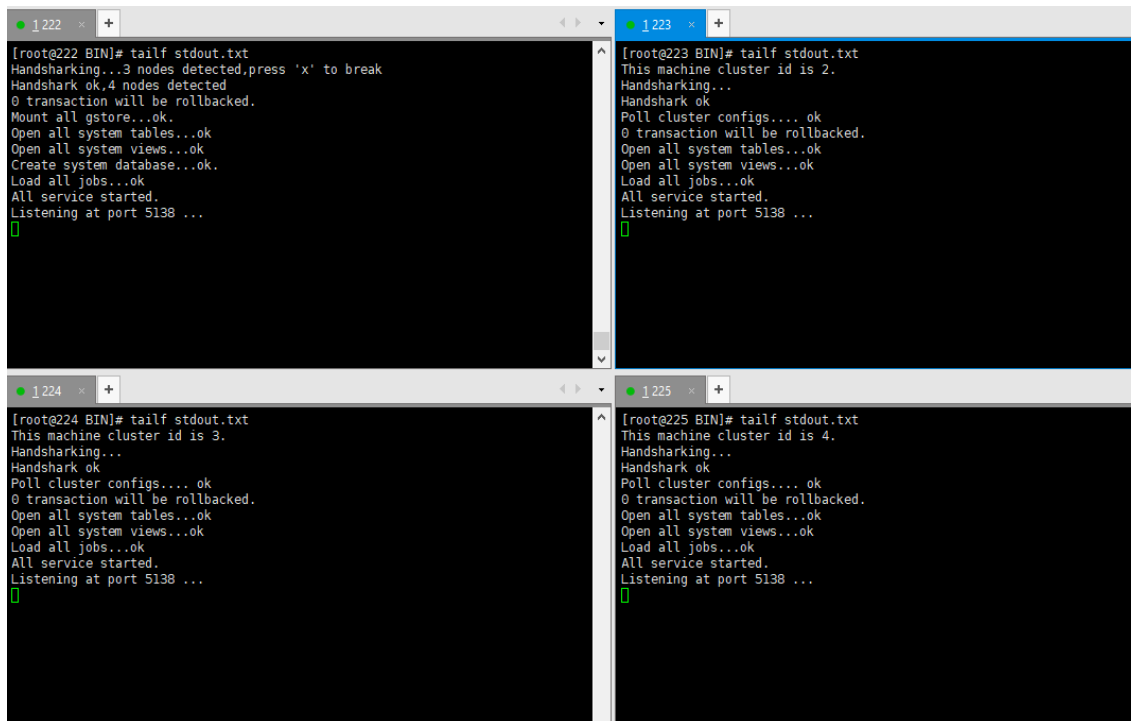


图 2.4 数据库服务启动完成

10、控制台连接 4 节点数据库信息

```
SQL> SHOW CLUSTERS;
```

NODE_ID	RACK_NO	NODE_IP	NODE_TYPE	NODE_STATE	LPU_NUM	STORE_WEIGHT	STORE_NUM	MAJOR_NUM	CPU_LOAD	PROTO_VERSION	BOOT_TIME

1	1	192.168.2.222:50000	29	2	3	3	55	20	50	20001	2022-05-17 10:16:48.560 AD
2	1	192.168.2.223:50000	31	2	3	3	61	19	50	20001	2022-05-17 10:16:34.655 AD
3	1	192.168.2.224:50000	60	2	3	3	63	19	50	20001	2022-05-17 10:16:48.351 AD
4	1	192.168.2.225:50000	60	2	3	3	52	19	50	20001	2022-05-17 10:16:38.859 AD

数据库服务启动完成后，用户可使用控制台工具或者管理软件连接虚谷数据库。

数据库首次启动时，默认初始化系统库 **SYSTEM**，数据库管理员 **SYSDBA** 初始密码 ‘**SYSDBA**’。

数据库关闭命令：

```
SHUTDOWN [IMMEDIATE]
```



IMMEDIATE 参数表示在数据库有连接访问时强制断开数据库连接，再关闭数据库服务。

附录 A 数据库配置参数 SYS_VARS

A.1 网络侦听设置参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
listen_port	5138	TRUE	R/W	重启 生效	[1024, 65535]	侦听端口
nio_timeout	100	TRUE	R/W	重启 生效	[10,10000]	网络读写超 时 (单位: 秒)
login_timeout	30	TRUE	R/W	立即 生效	[10,300]	登录超时时间 (单位: 秒)
use_std_nio	TRUE	TRUE	R/W	重启 生效	true/false	是否使用标准网络监听器(若为假, 则使用依赖于操作系统的效率更高的网络侦听器)
max_idle_time	3600	TRUE	R/W	立即 生效	[0,86400]	最大闲置时间 (单位: 秒, 在此时间内若无请求, 则断开连接)
min_pass_len	8	TRUE	R/W	立即 生效	[3, 32]	口令的最短长度
pass_mode	3	TRUE	R/W	立即 生效	1 2 3	口令模式 1: 任意字符或数字 2: 必须含字母和数字 3: 必须含字母、数字和特殊符号
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
def_timezone	GMT+08:00	TRUE	R/W	不允许修改	—	默认客户端时区
def_timefmt	YYYY-MM-DD HH24:MI:SS	TRUE	R/W	立即生效	—	默认客户端时间格式
def_charset	GBK	TRUE	R/W	不允许修改	—	默认客户端字符集
send_warning	TRUE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否发送警告信息
conn_fail_cnt	3	TRUE	R/W	立即生效	[2,100]	禁止登录的失败次数
max_act_conn_num	0	TRUE	R/W	重启生效	[0,1024]	最大活动事务连接数
max_conn_num	1000	TRUE	R/W	重启生效	[1,10000]	系统最大连接数
session_per_user	1000	TRUE	R/W	立即生效	[1,10000]	用户默认可用连接数

A.2 系统并行度设置参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
thd_bind_mode	0	TRUE	R/W	重启生效	0 1 2	线程绑定cpu模式
task_sched_grp	2	TRUE	R/W	重启生效	[1, 32]	任务处理线程分组数
task_thd_num	16	TRUE	R/W	重启生效	[4,10000]	任务处理线程数
tcp_thd_num	1	TRUE	R/W	重启生效	[1, 8]	TCP 接受线程数
rsync_thd_num	8	TRUE	R/W	重启生效	[4, 32]	远程同步处理线程数
rtran_thd_num	8	TRUE	R/W	重启生效	[4, 32]	远程事务处理线程数
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
max_parallel	1	TRUE	R/W	重启 生效	[1,600]	最大单任务 并行度
cata_parti_num	32	TRUE	R/W	重启 生效	[4, 64]	目录分区数 (建议设为 CPU 核数)
cata_hash_size	8192	TRUE	R/W	重启 生效	[8192, 65536]	系 统 对 象 目 录 速 查 Hash 表 尺 度
lock_hash_size	8192	TRUE	R/W	重启 生效	[8192, 65536]	系统锁管理 器 Hash 表 尺度

A.3 系统缓冲区设置参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
data_buff_mem	256	TRUE	R/W	重启 生效	[256,65536]	数据缓冲区 内存 (单位: M)
swap_buff_mem	64	TRUE	R/W	重启 生效	[64, 65536]	交换缓冲区 内存 (单位: M)
system_sga_mem	128	TRUE	R/W	重启 生效	[32, 65536]	系统全局区 内存 (单位: M)
ena_share_sga	TRUE	TRUE	R/W	重启 生效	true/false	是 否 允 许 缓 冲 区 与 SGA 共享
xlog_buff_mem	32	TRUE	R/W	重启 生效	[32, 65536]	事务日志缓 冲 区 尺 度 (单位: M)
max_hash_size	3000000	TRUE	R/W	立即 生效	[3000, 2147483647]	最大 Hash 表槽数
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
max_hash_mem	32	TRUE	R/W	重启 生效	[32, 65536]	允许单个 hash 节点 使用的最大 内存量 (单位: M)
hash_parti_num	16	TRUE	R/W	重启 生效	[16, 65536]	Hash 运算 在内存不够 时转入分组 处理的分组 数
max_malloc_once	512	TRUE	R/W	重启 生效	[64, 1024]	最大单次分 配内存块大 小 (单位: M)
max_task_mem	0	TRUE	R/W	重启 生效	[1, 1048576]	任务线程运 行最大内存 (单位: M)

A.4 SQL 引擎设置参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
def_optimize_mode	0	TRUE	R/W	重启 生效	0 1	默认优化模 式 (0:all rows 1:first rows)
def_optimize_level	3	TRUE	R/W	重启 生效	0 1 2 3	默认优化级 别
def_nulls_first	FALSE	TRUE	R/W	重启 生效	true/false	默认排序时 空值靠前?
max_prepare_num	100	TRUE	R/W	立即 生效	[100, 2097152]	最大 pre- pared 语句 数
max_cursor_num	100	TRUE	R/W	立即 生效	[0, 10000]	最大 cursor 数
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
prepare_reuse	TRUE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	启用预处理重用
supple_prepare_sql	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	补齐预处理定义语句
g_max_loop_num	100000	TRUE	R/W	立即生效	[100, 2097152]	存储过程最大循环次数
proc_reuse_cnt	0	TRUE	R/W	立即生效	[0, 10000]	过程函数重用多少次后重编译
delay_check_unique	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否将唯一值检测延迟到事务结束时进行
str_trunc_warning	TRUE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	字符串超长时使用截断并报警吗?
enable_lob_in_row	TRUE	TRUE	R/W	不允许修改	true/false	是否允许将较小的大对象数据直接嵌入行中
empty_str_as_null	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否默认将长度为 0 的字符串作为空值
auto_use_eje	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否允许自动生成弹射式执行计划
auto_eje_cast	10000	TRUE	R/W	立即生效	[1, 2097152]	自动生成弹射式执行计划的最小查询开销值
auto_eje_parallel	4	TRUE	R/W	立即生效	[1, 65536]	自动生成弹射式执行计划的并行度参数
enable_eje_big_block	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否允许弹射器堆扫描使用大块读策略
接下一页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
para_eje_seqscan_num	2	TRUE	R/W	立即生效	[1, 64]	弹射器堆扫描器并行执行路数
cata_case_sensitive	FALSE	TRUE	R/W	重启生效	true/false	系统字典大小写敏感
check_unique_mode	2	TRUE	R/W	立即生效	1 2	唯一值检测方式 (1: 不预检测 2: 预检测)
ddl_timeout	2000	TRUE	R/W	立即生效	[100,60000]	DDL 操作加锁超时时间 (单位: ms)
tab_rebuild_limit	10	TRUE	R/W	立即生效	[1, 65536]	DDL 表重整行限制 (单位: 100 万)
use_index_order	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	order by 使用索引序
iscan_ini_cost	200	TRUE	R/W	立即生效	[-1024, 1073741824]	索引扫描初始代价
seqscan_skip_err	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	允许顺序扫描跳过 847 错误
enable_find_synonym	TRUE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	允许查找同义词
support_global_tab	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否支持全局临时表
idx_delay_del_limit	0	TRUE	R/W	重启生效	[0, 1073741824]	索引延迟删除量限制 (不含唯一索引)
enable_sys_name_idx	true	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否启用系统对象名索引 (表名/视图名等)
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
enable_stream_import	false	TRUE	R/W	立即 生效	true/false	是否启用流 导入功能
select_table_num	12	TRUE	R/W	立即 生效	[1,64]	查询语句允 许的最大表 个数

A.5 存贮子系统参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
default_copy_num	3	TRUE	R/W	立即 生效	1 2 3	存储的默认 副本个数
safely_copy_num	2	TRUE	R/W	立即 生效	1 2 3	存储的安全 副本个数
enable_read_copy2	FALSE	TRUE	R/W	立即 生效	true/false	允许读存储 副本?
max_hotspot_num	256	TRUE	R/W	立即 生效	[1, 1024]	最大插入热 点数
size_per_chunk	8	TRUE	R	不允 许修 改	[1, 64]	存储片大小 (支持 1-64 单位: M)
block_size	8192	TRUE	R	不允 许修 改	8192	数据块大小
block_pctfree	15	TRUE	R/W	立即 生效	[15,60]	默认块空度 百分比
block_data_crc	FALSE	TRUE	R	不允 许修 改	true/false	是否对数据 进行 CRC 校验
init_data_space_num	4	TRUE	R	不允 许修 改	[1, 32]	初始化系统 时数据表空 间个数
init_temp_space_num	2	TRUE	R	不允 许修 改	[1, 32]	初始化系统 时临时表空 间个数
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
init_undo_space_num	2	TRUE	R	不允许修改	[1, 32]	初始化系统时回滚表空间个数
def_data_space_size	256	TRUE	R/W	不允许修改	[256, 2097152]	默认数据表空间的初始尺度 (单位: M)
def_temp_space_size	256	TRUE	R/W	重启生效	[256, 2097152]	默认临时表空间的初始尺度 (单位: M)
def_undo_space_size	256	TRUE	R/W	重启生效	[256, 2097152]	默认回滚表空间的初始尺度 (单位: M)
def_redo_file_size	500	TRUE	R/W	重启生效	[256, 2097152]	默认重做日志文件尺度 (单位: M)
def_file_step_size	64	TRUE	R/W	不允许修改	[64, 65536]	默认表空间文件的增长步长 (单位: M)
max_temp_space_size	-1	TRUE	R/W	立即生效	[-1, 2097152]	默认临时表空间的最大尺度 (单位: M)
max_file_size	-1	TRUE	R/W	不允许修改	[-1, 1073741824]	文件最大尺度 (单位: M)
auto_extend_dfile	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否允许自动扩展数据表空间文件
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
store_drop_delay	16	TRUE	R/W	不允许修改	[2,118]	局部存储的延迟删除时间 (单位: 分钟)
store_maint_span	100	TRUE	R/W	立即生效	[100,65536]	存储维护间隔时间 (单位:ms)
enable_store_migrate	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否允许自动迁移存储单元
ov_reuse	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否允许OV存储重用
index_preload_cnt	10000	TRUE	R/W	立即生效	[1, 32768]	启用索引存储预加载最小个数
data_file_append_mode	0	TRUE	R/W	立即生效	0 1	指示扩展文件时是否写实(0: 写实, 1: 不写)
ioerr_report_mode	1	TRUE	R/W	立即生效	0 1	数据文件读写错时处理模式 (0: block, 1: space)

A.6 存贮子系统附属参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
datafile_use_aio	TRUE	TRUE	R	不允许修改	true/false	是否启用异步文件IO
write_back_thd_num	1	TRUE	R	不允许修改	[1, 16]	磁盘回写线程数
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
max_write_back_num	32	TRUE	R	不允许修改	[0,256]	脏块回写队列的最大深度
catalog_write_through	1	TRUE	R/W	重启生效	1 2	系统控制信息回写 (1: 立即保存 2: 立即写通)
datafile_write_through	FALSE	TRUE	R/W	重启生效	true/false	是否要求 OS 对数据文件的更改立即写回磁盘
datafile_random_access	FALSE	TRUE	R/W	重启生效	true/false	数据文件是否以为随机存取优化方式打开
redo_write_through	false	TRUE	R	不允许修改	true/false	重做日志文件是否写通方式打开
cache_undo_wrt	1	TRUE	R/W	立即生效	0 1 2	是否换缓存 UNDO 到 REDO 时写入
data_persistence	0	TRUE	R/W	立即生效	0 1 2	数据持久化策略
major_retry_num	20	TRUE	R/W	立即生效	[0,10000]	重取主存储重试次数

A.7 事务子系统参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
strictly_commit	FALSE	TRUE	R/W	重启生效	true/false	事务日志必须写实
def_auto_commit	TRUE	TRUE	R/W	重启生效	true/false	事务默认为自动提交
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
use_undo_space	TRUE	TRUE	R	不允许修改	true/false	是否启用回滚表空间
def_iso_level	1	TRUE	R/W	立即生效	1 2	默认事务隔离级别
def_lock_timeout	0	TRUE	R/W	不允许修改	[0,10000]	默认等候加锁的最长时间(单位:s)
max_trans_modify	10000	TRUE	R/W	立即生效	[0, 1073741824]	单个事务最大允许变更行数
dlock_check_delay	3000	TRUE	R/W	立即生效	[1, 60000]	死锁检测延迟时间 (单位: ms)
checkpoint_delay	15	TRUE	R/W	重启生效	[1, 60]	checkpoint 的延迟时间 (单位: 分钟)
exit_when_redo_err	TRUE	TRUE	R/W	重启生效	true/false	重做恢复失败时, 系统是否退出
skip_boot_rollback	false	TRUE	R/W	重启生效	true/false	跳过启动时回滚
undo_delay_free	3000	TRUE	R/W	立即生效	[1000, 60000]	Undo 项延迟释放时间 (单位: ms)
node_dead_delay	30	TRUE	R/W	立即生效	[5, 60]	节点判死延迟

A.8 数据备份与同步复制参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
share_modify_log	FALSE	TRUE	R	不允许修改	true/false	是否使用共享式变更日志文件
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
modify_log_parti_num	8	TRUE	R	不允许修改	[1,256]	变更日志并行写通道数
modify_log_pice_len	100	TRUE	R/W	重启生效	[10, 1048576]	变更日志文件分片大小 (单位: M)
ignore_when_meta_err	2	TRUE	R/W	立即生效	0 1 2	变更日志元信息错误处理模式 (0: 抛出 1: 不返回 SQL 2: 不返回)
restore_thd_num	8	TRUE	R/W	重启生效	[1, 8]	备份数据恢复写入线程数
max_allow_lob_len	10	TRUE	R/W	立即生效	[1,2048]	允许记载的最大对象大小 (单位: M)
log_archive_mode	0	TRUE	R/W	立即生效	0 1	重做日志归档模式 0 或 1
log_supplement	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否开启日志增补
enable_recycle	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否启用表级回收站

A.9 系统运行 (跟踪) 日志参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
reg_command	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否记录 SQL 命令?
reg_ddl	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否记录 DDL 命令?
error_level	3	TRUE	R/W	立即生效	0 1 2 3	错误日志最低记载等级
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
errlog_size	100	TRUE	R/W	立即生效	[1,1024]	错误日志分割长度 (单位: M)
trace_login	true	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否跟踪非法登录事件
core_dump	FALSE	TRUE	R/W	重启生效	true/false	是否在内存段错误时进行coredump
is_zh	TRUE	TRUE	R/W	重启生效	true/false	启用中文日志信息

A.10 系统审计参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
enable_audit	FALSE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否允许审计
security_level	0	TRUE	R/W	不允许修改	0 1 2	安全等级 (0-2)

A.11 系统分析参数

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
enable_analyze	TRUE	TRUE	R/W	立即生效	true/false	是否启用定时分析功能
analyze_time	02:00:00	TRUE	R/W	重启生效	—	定时分析默认执行时间
analyze_threshold	10	TRUE	R/W	立即生效	[1,100]	统计分析触发阈值 (1-100 之间的整数)
analyze_mode	1	TRUE	R/W	重启生效	1 2	统计分析模式 (1 或 2)
接下页						

(续)

参数名	参数值 (默认)	全局	读/写	修改 模式	取值范围	描述
analyze_level	2	TRUE	R/W	重启 生效	1 2 3 4 5 6	统计分析采 样级别 (1-6)
enable_monitor	1	TRUE	R/W	立即 生效	[0,8192]	监控信息统 计设置标记
debug_flag	0	TRUE	R/W	立即 生效	0 2 4	数据库调试 标记