# 达梦与HA工作与测试方案

[长沙做网站](http://www.csjwang.com/)根据4月8号针对数据库与HA配合机制专题讨论结果，达梦公司与凝思公司人员对要改进的内容进行分析，并于4月13号在华中电网现场同华中电网工作人员就HA现有的的工作机制进行了深入的讨论。综合二次讨论的结果，确定了优化和改进的内容与目标。在HA常用操作处理上达成了共识，在此基础上形成了相应的测试方案。

# 优化内容与目标

## 达梦数据库

根据讨论结果，达梦将会在以下三个方面开展工作，具体的内容如下。

### 问题及处理方案

#### 达梦数据库正常停止优化

达梦数据库正常停止优化，为操作系统提供一个合理的停止超时时间。使用tpcc标准测试模拟现场数据库正常操作压力，使用程序进行大表更新模拟现场数据采集压力，优化达梦服务进程及相关配置，保障达梦能在70秒内完成停止。同时考虑到数据库的停止时间可能会存在差异，在达梦的停止脚本中添加超时强杀处理机制，保障达梦能在70秒内完成停止。

#### 达梦数据库启动优化

达梦启动分为二个层面，从HA层面，达梦完成启动，目前达梦能在5至10秒内完成，即在5至10秒后，使用命令：service dmserverd status查看数据库是运行状态，已达到HA的要求，但此时，从数据库角度，达梦正在加载相关组件，不能对外提供数据库服务。此次优化的重点是在数据库层面的启动时间。使用tpcc标准测试模拟现场数据库正常操作压力，使用程序进行大表更新模拟现场数据采集压力，优化达梦服务进程及相关配置，使数据库能平均在2分钟内完成启动。

#### 提供外部程序，检测数据库状态

提供外部程序，检测数据库状态，解决达梦进程在，但不对外提供服务的问题。

## 凝思HA

针对现有HA存在的5个问题和解决方案如下，[湘龙工作室](http://www.csjwang.com/)目前已按照解决方案进行了优化和修改

### 问题（一）

#### 描述

在一定的情况下，HA会启动切换备机的策略。HA首先会将管理的资源在主机按照逆序停止，在停止过程中，有可能会出现HA在规定的超时时间内无法正常停止某个资源（比如：dmserverd进程），HA怎么办？现在HA是将停止整套动作中止，然后再重新检查资源的状态，可是检查资源状态的时候，刚才被中断操作的资源对象是处umanaged状态，HA现在对于这样状态的资源没解决办法。

#### 解决方案

配合达梦的超时强杀进程新特性，这样上述该问题在99.999%的情况下得到解决。如果达梦的超时强杀，还是不能解决该问题，那么就会启动重启处理。为什么直接重启，因为卸载文件系统和释放虚拟IP地址存在一定的数据丢失风险，因为dmserverd进程是异常停止的，存在数据处理的风险，所以才用重启处理。

### 问题（二）

#### 描述

目前，HA不支持关键信息提示功能，比如：HA发生切换、HA出现无法处理的故障的情况。

#### 解决方案

创建一个守护进程，监视HA日志文件，通过分析HA日志，输出告警信息。再调用四川电网的短信平台的接口，实现以短信的方式输出告警信息。

### 问题（三）

#### 描述

当前由于HA管理资源的启动、停止时间设置不合理，导致一些不合理的处理。

#### 解决方案

配合达梦厂商测试，根据达梦实际的测试结果，修改相应的时间。

### 问题（四）

#### 描述

在现实过程中，可能会出现心跳线断开的情况，在心跳线断开的情况下，目前HA会让备机也启动资源，但是主机的资源还在正常提供服务，那么会出现冲突。

#### 解决方案

做心跳线冗余，采用双心跳线。如果在双心跳线，仍然无法满足需求，我们可以将接入外网的网线也添加到心跳线，这样就有四个心跳线。还可以添加一个串口线，作为心跳线来做冗余。

还可以通过ping网口，来检测心跳线是否正常来解决。但是这种方式，并没有真正完全HA的“裂脑”问题。主要还是建议通过心跳线冗余来解决。

# HA常用操作处理方案

[做网站用什么软件](http://www.csjwang.com/zwzzs/shimeruanjian-81/)？可以用达梦数据库。在这部分内容，重点讲解关于达梦服务异常相关的处理方案，为描述的方便，假定现场环境如下图所示，达梦服务及资源运行在1-1上：



## 主机达梦服务进程在，但不提供服务处理流程

如果出现达梦[服务](http://www.csjwang.com/include/search.aspx?key=%b7%fe%ce%f1&language=zh-CN)进程在，但对外不提供服务。通过达梦提供的检查达梦服务是否正常运行，强杀达梦服务，造成HA能够处理的关键进程宕机的情况，转由HA进行后续处理。



## 主机达梦服务进程不在处理流程

本机达梦服务进程不在包括本机正常停止和意外宕机，首先HA会优化在本机将达梦服务启动，如果失败才会启动切机流程，HA处理流程如下：



## HA切机流程

下图是主机和备机HA正常运行时，执行service heartbeat stop的流程，此次HA重点改进了对于超时失败的处理机制。为了保障现场数据的安全性，在卸载相关资源超时后，会重启本机操作系统，由备机安全的接管理系统，对外提供服务。



# 测试方案

以下测试，湘龙工作室[长沙做网站](http://www.csjwang.com/)均在现场环境数据库压力下进行，数据库压力包括：使用现场应用程序访问数据库正常操作压力，使用程序进行大表更新模拟现场数据采集压力。

此次测试，除对HA常规功能测试外，重点测试以下内容：

1. 关系数据库正常停止时间耗时。
2. 关系数据库正常停止后启动时间耗时。
3. HA切机时间耗时。
4. HA切机异常处理机制，保障切机顺利完成。

测试环境：

Devel1: 16核CPU，16G内存；

Hist2：16核CPU，16G内存；

数据库参数配置：BUFFER=150000，CHKPNT\_INTERVAL= 60(检查点时间间隔1分钟)，CHKPNT\_FLUSH = 20（刷盘比例20%）

## 关系库测试

### 1 测试关系库实例进程停止时间

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 测试关系库实例进程停止时间 | 用例编号 | | DB1 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  验证关系库实例能否在70秒内停止，一共测试10次，10次都能正常停止 | | | | |
| 测试步骤：   1. 执行关系库停库命令，记录终端返回命令执行成功时间；   此用例执行10次。 | | | | |
| 预期结果：  10次都能在70秒内停止，终端返回停止成功，10次都能正常停止  测试结果： | | | | |
| 用例间的依赖关系： | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 2测试关系库实例进程正常停止后的启动时间

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 测试关系库实例进程正常停止后的启动时间 | 用例编号 | | DB2 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  验证关系库服务正常停止后，HA能否在10秒内拉起dmserverd，完成操作系统级启动。同时记录关系库服务加载完组件，对外提供服务时间间隔，计算平均时间。此用例执行10次 | | | | |
| 测试步骤：  1、正常停止关系库服务后，观察dm日志，记录从停止成功到启动的时间是否在10秒内，即HA能否在10秒内拉起dmserverd；  2、记录关系库服务加载完组件时间，通过查看关系库相关日志内容，显示关系库启动完毕，库组件加载完成，计算平均时间。（观察dm\_XX.log）  此用例执行10次。 | | | | |
| 预期结果：  第1步：10次都能在10秒返回结果。  第2步：平均时间在1分钟内  测试结果： | | | | |
| 用例间的依赖关系： | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 3 测试关系库实例进程异常停止后的启动时间

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 关系库实例进程异常停止后的启动时间 | 用例编号 | | DB3 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  验证关系库服务异常停止后，执行启动关系库命令后都能在10秒内返回值。完成操作系统级启动。 | | | | |
| 测试步骤：   1. 异常停止关系库服务后，执行启动关系库命令后，10秒内能返回结果给终端。执行kill -9 pid;date命令，记录从打印的date时间到dm日志中输出DM Database Server startup...的时间，两者时间差即为从强杀dmserver到启动的时间。   此用例执行10次。 | | | | |
| 预期结果：  第一步：10次都能在10秒返回结果。  测试结果： | | | | |
| 用例间的依赖关系： | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

## HA测试

测试前提：

1. 在主机和从机上，安装麒麟或凝思操作系统；
2. 在主机和从机上，安装双机热备HA软件；
3. 在主机和从机上，设置双机热备软件相关的配置文件；

### 1 测试HA正常的工作状态

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 测试HA正常的工作状态 | 用例编号 | | DB-HA1 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  验证配置完双机系统的HA服务后，HA是否在主机上开启相关资源。 | | | | |
| 测试步骤：   1. 在两台机器上都开启HA服务（先开启主机，后开启备份机） 2. 查看主机上相关资源是否已开启：   #ifconfig#查看虚拟IP是否已配置(通常配置为bond0:0)  #df -h #查看存储是否已挂载  #查看关系库相关服务是否已开启 | | | | |
| 预期结果：  第1步：主备机开启HA服务均成功；  第2步：  虚拟IP已在主机上配置成功；  存储已挂载；  关系库服务已在主机上运行。  测试结果： | | | | |
| 用例间的依赖关系： | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 2测试设备宕机时的资源管理

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 测试设备宕机时的资源管理 | 用例编号 | | DB-HA2 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  当主机宕机时（意外断电，关闭HA服务等），备份机是否自动开启所有资源 | | | | |
| 测试步骤：   1. 关闭主机上的HA服务 2. 过一段时间后，在备机上查看资源是否开启：   #ifconfig #查看虚拟IP是否已漂移到备机  #df -h #查看存储是否已挂载  #查看关系库服务是否已开启 | | | | |
| 预期结果：  第2步：  虚拟IP已在备机上显示；  存储已在备机上挂载；  关系库服务已在备机上运行。  测试结果（需记录详细操作步骤和每步耗时）： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 3测试本机的资源管理

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 测试本机的资源管理 | 用例编号 | | DB-HA3 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  当HA管理的资源（如虚拟IP、文件系统、系统服务）不工作时，在本机自动恢复资源的操作 | | | | |
| 测试步骤：   1. 停止主机上的关系库服务 2. 过一段时间后（可在图形管理工具中配置），观察主机上的关系库服务是否自动重启。 | | | | |
| 预期结果：  第2步：  主机上的关系库服务自动重启。  测试结果（需记录详细操作步骤和每步耗时）： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 4 测试集群中的资源管理

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 测试集群中的资源管理 | 用例编号 | | DB-HA4 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11- |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  当集群中的工作结点在本机恢复资源失败时，将所有资源自动转移至备份机上 | | | | |
| 测试步骤：   * 1. 强杀主机达梦服务，并同时执行步骤2   2. 当主机上的关系库服务正常运行时，利用chmod命令去掉关系库服务进程的可执行属性（模拟关系库无法重新启动）   输入chmod -x dmserverd  或直接重命名dmserverd（kill -9 pid;mv /etc/…） | | | | |
| 预期结果：  第2步：  如果HA工作正常，过一段时间后，将会看到在主机上释放了所有资源，并在备份机上开启了所有资源。  测试结果（需记录详细操作步骤和每步耗时）： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 5 正常停止时HA重启关系库服务用时

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 正常停止时HA重启关系库服务用时 | 用例编号 | | DB-HA5 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  应用正常访问数据库状态下，当HA在主备上搭建成功并正常运行时，正常停止主机的关系库服务，测试从停止关系库服务开始到HA重启关系库服务成功的总时间。 | | | | |
| 测试步骤：   * 1. 在主机运行应用程序访问数据库对系统加压；   2. 停止主机的关系库服务   3. 过一段时间，观察关系库服务是否被HA重新启动；   4. 观察关系库日志中记录的停止时和重启成功的时间，计算从停止关系库服务开始到HA重启关系库服务成功的总时间。 | | | | |
| 预期结果：  第2步：主机上关系库服务成功停止；  第3步：关系库服务被HA重启。  测试结果（需记录详细操作步骤和每步耗时）： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注：正常停止关系库服务用时：  启动关系库服务用时： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 6 异常停止时HA重启关系库服务用时

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 异常停止时HA重启关系库服务用时 | 用例编号 | | DB-HA6 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  外部应用访问下，当HA在主备上搭建成功并正常运行时，直接kill主机的关系库服务进程，测试从直接kill关系库服务开始到HA重启关系库服务成功的总时间。 | | | | |
| 测试步骤：   * 1. 在主机运行应用程序访问数据库对系统加压；   2. 直接kill主机的关系库服务   3. 过一段时间，观察关系库服务是否被HA重新启动；   4. 观察关系库日志中记录的停止时和重启成功的时间，计算从直接kill关系库服务开始到HA重启关系库服务成功的总时间。 | | | | |
| 预期结果：  第2步：直接kill主机上关系库服务成功；  第3步：关系库服务被HA重启  测试结果（需记录详细操作步骤和每步耗时）： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注： 直接kill关系库服务后，HA重新启动关系库服务用时： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 7 手动切换HA用时

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 手动切换HA用时 | 用例编号 | | DB-HA7 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  外部应用访问下，当HA在主备上搭建成功并正常运行时，手动切换HA使资源从主机转到备机上，测试切换完成所需时间 | | | | |
| 测试步骤：   1. 在主机运行应用程序访问数据库对系统加压； 2. 手动切换HA服务，停止主机上的HA 3. 记录停止HA服务时的时间点T1； 4. 观察备机上资源启动情况，备机上资源都启动后，记录时间点T2； 5. 计算从手动切换HA服务开始到备机成功启动资源的总共时间T2-T1。 | | | | |
| 预期结果：  第2步：HA服务成功停止；  第4步：备机上资源成功启动。  测试结果（需记录详细操作步骤和每步耗时）： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 8 HA切机异常处理测试

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | HA切机异常处理测试 | 用例编号 | | DB-HA8 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-4-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  外部应用访问下，当HA在主备上搭建成功并正常运行时，手动切换HA使资源从主机转到备机上，在过程中制造故障，使HA无法卸载磁盘，HA不会因此停止切机操作。正常完成切机。 | | | | |
| 测试步骤：   1. 在主机运行应用程序访问数据库对系统加压； 2. 使用程序登陆致磁盘上，进行简单读写操作。 3. 手动切换HA服务，停止主机上的HA。 4. 主机无法卸载磁盘，HA会有后续操作，保障切机完成，如通过发出重启本机操作系统命令等手段强制卸载。 5. 观察备机上资源启动情况，资源都在备机启动。 | | | | |
| 预期结果：  第4步：主机后续操作保证资源卸载完成。  第5步：备机上资源成功启动。  测试结果（需记录详细操作步骤和每步耗时）： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 9 拔备机网线处理测试

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 拔备机网线处理测试 | 用例编号 | | DB-HA9 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-5-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  当HA在主备上搭建成功并正常运行时，拔掉备机上的网线（不拔心跳线），预期不影响主机上的资源运行。 | | | | |
| 测试步骤：   1. 当HA在主备上搭建成功并正常运行时，拔掉备机上的网线； 2. 观察主机上资源（虚拟IP，磁盘，数据库服务）情况。 | | | | |
| 预期结果：  第2步：资源（虚拟IP，磁盘，数据库服务）仍然在主机上，拔备机网线不影响主机运行。  测试结果： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |

### 10 拔主机网线处理测试

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例名称 | 拔主机网线处理测试 | 用例编号 | | DB-HA10 |
| 编制人 | 陈鹏 | 编制时间 | | 2011-5-11 |
| 审核人 |  | 审核时间 | |  |
| 测试目的：  当HA在主备上搭建成功并正常运行时，拔掉主机上的网线（不拔心跳线），预期资源切换到备机上。 | | | | |
| 测试步骤：  1、当HA在主备上搭建成功并正常运行时，拔掉主机上的网线；  2、观察备机上资源（虚拟IP，磁盘，数据库服务）情况。 | | | | |
| 预期结果：  第2步：资源（虚拟IP，磁盘，数据库服务）从主机切换到了备机上。  测试结果： | | | | |
| 用例间的依赖关系： 依赖于DB-HA1 | | | | |
| 备注： | | | | |
| 相关程序: | | | | |
| 测试结论：  成功：［填写测试结论］ | | | 失败：［填写Bug号］ | |