

# Veritas Cluster Server 应用 说明：Oracle 服务器的动态 重新配置

**Solaris**

**6.0.1**

# VCS 应用说明：Oracle 服务器的动态重新配置

本手册所述软件是根据许可协议而提供，仅可按该协议的条款使用。

6.0.1

6.0.1 Rev 0

## 法律声明

Copyright © 2012 Symantec Corporation. © 2012 Symantec Corporation 版权所有。All rights reserved. 保留所有权利。

Symantec、Symantec 徽标、Veritas、Veritas Storage Foundation、CommandCentral、NetBackup、Enterprise Vault 和 LiveUpdate 是 Symantec Corporation 或其附属公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。“Symantec”和“赛门铁克”是 Symantec Corporation 在中国的注册商标。其他名称可能为其各自所有者的商标，特此声明。

本档中介绍的产品根据限制其使用、复制、分发和反编译/逆向工程的授权许可协议分发。未经 Symantec Corporation 及其特许人（如果存在）事先书面授权，不得以任何方式任何形式复制本档的任何部分。

本档按“现状”提供，对于所有明示或暗示的条款、陈述和保证，包括任何适销性、针对特定用途的适用性或无侵害知识产权的暗示保证，均不提供任何担保，除非此类免责声明的范围在法律上视为无效。Symantec Corporation 不对任何与提供、执行或使用本档相关的伴随或后果性损害负责。本档所含信息如有更改，恕不另行通知。

根据 FAR 12.212 中的定义，授权许可的软件和文档被视为“商业计算机软件”，受 FAR 第 52.227-19 节“Commercial Computer Software - Restricted Rights”（商业计算机软件受限权利）和 DFARS 第 227.7202 节“Rights in Commercial Computer Software or Commercial Computer Software Documentation”（商业计算机软件或商业计算机软件文档权利）中的适用规定，以及所有后续法规中规定的权利的制约。美国政府仅可根据本协议的条款对授权许可的软件和文档进行使用、修改、发布复制、执行、显示或披露。

Symantec Corporation  
350 Ellis Street  
Mountain View, CA 94043

<http://www.symantec.com>

# 技术支持

Symantec 技术支持具有全球性支持中心。技术支持的主要任务是响应有关产品特性和功能的特定查询。技术支持小组还负责编写我们的联机知识库文章。技术支持小组与 Symantec 内的其他职能部门相互协作，及时解答您的问题。例如，技术支持小组与产品工程和 Symantec 安全响应中心协作，提供警报服务和病毒定义更新服务。

Symantec 提供的维护服务包括：

- 一系列支持服务，使您能为任何规模的单位选择适用的支持服务
- 通过电话和 Web 支持快速响应并提供最新信息
- 升级保证可保证软件顺利升级
- 全天候提供全球支持
- 高级功能，包括“客户管理服务”

有关 Symantec 维护计划的更多信息，请访问我们的网站：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

## 与技术支持联系

具有有效维护协议的客户可以通过以下网址访问技术支持信息：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

在联系技术支持之前，请确保您的计算机符合产品文档中所列的系统要求。而且您应当坐在发生问题的计算机旁边，以便需要时重现问题。

联系技术支持时，请准备好以下信息：

- 产品版本信息
- 硬件信息
- 可用内存、磁盘空间和 NIC 网卡信息
- 操作系统
- 版本和补丁程序级别
- 网络结构
- 路由器、网关和 IP 地址信息
- 问题说明：
  - 错误消息和日志文件
  - 联系 Symantec 之前执行过的故障排除操作

- 最近所做的软件配置更改和网络更改

## 授权许可与产品注册

如果您的 Symantec 产品需要注册或许可证密钥，请访问我们的技术支持网页：

<https://licensing.symantec.com/>

## 客户服务

可从以下网站获得客户服务信息：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

客户服务可帮助您解决一些非技术性问题，例如以下几类问题：

- 有关产品许可或序列号的问题
- 产品注册更新（例如，更改地址或名称）
- 一般产品信息（功能、可用的语言、当地经销商）
- 有关产品更新和升级的最新信息
- 有关升级保障和维护合同的信息
- Symantec 采购计划的相关信息
- 有关 Symantec 技术支持选项的建议
- 非技术性的售前问题
- 与光盘或手册相关的问题

## 文档

您对产品文档的反馈对我们很重要。请发送改进建议和有关错误或疏漏的报告。请在您的报告中包括所报告的文本内容的文档标题和文档版本（位于第二页上）以及章节标题。请将反馈发送到：

[doc\\_feedback@symantec.com](mailto:doc_feedback@symantec.com)

如需最新 HOWTO 文章、文档更新的信息，或询问有关产品文档的问题，请访问 Symantec Connect 上的 Storage and Clustering Documentation（存储和集群文档）论坛。

<https://www-secure.symantec.com/connect/storage-management/forums/storage-and-clustering-documentation>

## 维护协议资源

如果想就现有维护协议事宜联络 Symantec，请通过以下方式联络您所在地区的维护协议管理部门：

国家/地区	销售热线	电子邮件
中国大陆	800 810 8826	<a href="mailto:China-Sales@symantec.com">China-Sales@symantec.com</a>
中国台湾	0080 1611 391	<a href="mailto:Taiwan-Sales@symantec.com">Taiwan-Sales@symantec.com</a>
中国香港特别行政区	800 963 421	<a href="mailto:HongKong-Sales@symantec.com">HongKong-Sales@symantec.com</a>



# Oracle 服务器的动态重新配置

本文档包含以下主题：

- [概述：VCS 环境中的动态重新配置](#)
- [支持的软件和硬件](#)
- [准备执行动态重新配置](#)
- [要求 VCS 关闭的情形](#)
- [停止和启动 VCS](#)
- [在 Oracle SunFire（s6800；e12K/15K/e25K）上执行动态重新配置](#)
- [在 Oracle SunEnterprise 10K 上执行动态重新配置](#)
- [替换 M5000 服务器上的联机主机总线适配器 \(HBA\)](#)

## 概述：VCS 环境中的动态重新配置

此应用说明介绍了如何在 Oracle<sup>TM</sup> 服务器的 VCS 已形成集群的系统域上执行动态重新配置操作。

通常，动态重新配置操作包括在域中配置和取消配置 CPU/内存板以及 I/O 板。这些操作允许将板从一个域切换至其他域，或者允许删除板或卡以对其进行升级或替换。可以在操作环境持续运行时执行动态重新配置操作。

但是，如果在具有永久内存的 CPU/内存板上执行动态重新配置操作，将要求临时暂停系统域。在这种情况下，必须停止 VCS。请勿使用以下过程来动态地重新配置包含 VCS 专用心跳链接的系统板。如果需要这样做，则必须先停止 VCS，然后再继续。

对于在 I/O 板上执行的动态重新配置操作，请确保已释放了正在使用和属于该 I/O 板的所有设备，即任何应用模块均未使用这些设备。

对于 Veritas Storage Foundation for Oracle RAC 的用户，如果必须停止 VCS，则需要正在重新配置的域内停止 Oracle RAC 实例。这允许在暂时停止一个域中的实例时，在其他 RAC 实例之间进行通信。

请参见第 9 页的“[要求 VCS 关闭的情形](#)”。

请参见第 10 页的“[停止和启动 VCS](#)”。

只要使用具有动态多径处理 (DMP) 功能的 VxVM 来管理共享存储，就可以动态地重新配置具有 I/O 控制器的板。

Solaris 动态重新配置实用程序可使您重新配置系统板的资源，以便不需要系统停机时间即可替换系统板。

在这种情况下，您必须先“分离”或者重新配置板，以便可以禁用其资源并将其资源从域配置中删除，然后才能以物理方式删除该板。同样，在域中以物理方式替换板之后，您必须将其“挂接”，或者将其重新配置到域中。

动态重新配置的 Oracle 文档包含对过程和命令的全面描述。要避免损坏系统板和组件，您应该熟悉对其进行删除和替换的过程。

---

**注意：**目前，在 I/O 控制器和存储使用多路复用 I/O (MPxIO) 的集群中，VCS 不支持使用动态重新配置。

---

## 支持的软件和硬件

下列是支持的软件要求和硬件要求的列表：

### 支持的软件

有关受支持软件的最新信息，请参考《Veritas Cluster Server 版本说明》。

### 支持的硬件

- Oracle SunFire/Enterprise 服务器 (s6800、e12K/15K、e10K、e25K)

## 准备执行动态重新配置

请确保您已确定系统板上将受动态重新配置操作影响的设备，并确定如何减轻这些影响。

要动态地重新配置，板必须满足以下条件：



- 板上的关键资源必须是冗余的。例如，对于具有冗余 CPU 和内存的板，可以在替换其功能和停止其活动之后对其进行重新配置。不能移动仅包含域中 CPU 的 CPU 板。
- 对于包含永久内存（例如，OpenBoot™ PROM 或内核内存）的内存板，可在将内存移动到其他板之后，对其执行移动操作。在具有永久内存的板上执行动态重新配置操作将要求关闭 VCS。
- 必须可以通过备用通路访问磁盘驱动器。动态多径处理 (DMP) 功能可提供备用路径。在移动主机总线适配器 (HBA) 之前，请将所有卡的功能切换到备用卡。不能移动对活动驱动器的唯一访问进行控制的 HBA。
- 在删除卡之前，必须停止 PCI 卡上的活动。

## 要求 VCS 关闭的情形

在某些情况下，需要停止 VCS 并取消配置 GAB 及 LLT。

在下列情况中，必须关闭 VCS：

- 在具有永久内存的系统板上（CPU/内存板）执行动态重新配置时。
- 当要求重新配置的 I/O 板包含域使用的所有专用网络链路时。
- 当 I/O 板仅包含域使用的公共网络链路时。
- 当 I/O 板包含指向存储设备的所有路径时。

将域纳入集群之前对某些设备布局进行规划，就不必执行 VCS 关闭。

## 具有永久内存的 CPU/内存板

如果要删除的 CPU/内存板包含永久内存，则必须暂停操作系统的功能，才能允许进行动态重新配置。在这种情况下，必须停止 VCS。

但是，如果在不包含永久内存的板上执行动态重新配置，则不需要停止 VCS。通常，在具有多个 CPU/内存板的域中，只有一个板具有永久内存，而其他板没有。执行动态重新配置以将新板添加到域时，域中的现有功能不受动态添加新 CPU/内存板的影响。

---

**注意：**如果必须重新配置多个板，且其中某个板具有永久内存，请最后重新配置具有永久内存的板。此顺序可确保 VCS 停机时间最短。

---

### 确定 CPU/内存板是否具有永久内存

- 1 以域管理员身份登录到域。
- 2 通过输入以下命令，列出域中具有永久内存的板：

```
# cdfgadm -av | grep permanent  
  
SB2::memory connected configured ok base address 0x1e00000000,  
16777216 KBytes total, 2001200 KBytes permanent
```

示例中的输出显示 SB2 包含永久内存。必须先停止 VCS，然后才能动态重新配置此板。

请参见第 10 页的“[停止和启动 VCS](#)”。

域中的其他 CPU/内存板不包含永久内存，无需停止 VCS 即可动态地重新配置。

## 停止和启动 VCS

本节包含停止 VCS（如果动态重新配置需要）的步骤，以及启动 VCS（如果要进行动态重新配置已停止）的步骤。

- 请参见第 10 页的“[在标准环境中停止 VCS](#)”。
- 请参见第 12 页的“[在标准环境中重新启动 VCS](#)”。
- 请参见第 13 页的“[在 Veritas SF for Oracle RAC 环境中停止 VCS](#)”。
- 请参见第 15 页的“[在 Veritas SF for Oracle RAC 环境中重新启动 VCS](#)”。

### 在标准环境中停止 VCS

当您动态重新配置 CPU/内存板和 I/O 板时，某些情况下可能有必要在域中停止 VCS。

对于在三个或三个以上域的集群上运行的应用程序，如果在其中一个域中 VCS 操作必须停止，则这些应用程序在两个或更多域中仍然具有高可用性。在两个域的集群中，当 VCS 必须在其中一个域上停止时，重新配置过程中运行的应用程序不再具有高可用性。

如果运行 Veritas SF for Oracle RAC，请参见在 [Veritas SF for Oracle RAC 环境中停止 VCS](#)。

#### 在标准环境中停止 VCS

- 1 以正在重新配置的域（例如 dom1）的管理员身份登录。
- 2 列出 VCS 服务组，确定哪些在域上处于联机状态。

```
# hagrps -list
```

- 3 如果可以将运行在该域上的服务组切换到另一个域（例如 **dom2**），则切换服务组。

```
# hagrp -switch service_grp_name -to dom2
```

验证服务组在 **dom1** 上是否处于脱机状态。

```
# hastatus
```

停止 **dom1** 上的 VCS。

```
# hstop -local
```

- 4 如果不能将联机的服务组切换到另一个系统，请在动态重新配置期间将冻结每个服务组。

将 VCS 配置的属性设置为可写。

```
# haconf -makerw
```

持久冻结每个服务组。

```
# hagrp -freeze service_grp_name -persistent
```

验证组是否被冻结。

```
# hagrp display | grep Frozen
```

将配置的属性设置为只读。

```
# haconf -dump -makero
```

停止 VCS。

```
# hstop -local -force
```

- 5 取消配置 GAB。

```
# /sbin/gabconfig -U
```

- 6 取消配置 LLT。

```
# /sbin/lltconfig -U
```

回答 y 确认要停止 LLT。

- 7 如果需要，请停止 GAB 和 LLT 模块。

对于 Solaris:

```
# svcadm disable -t system/gab
```

```
# svcadm disable -t system/llt
```

- 8 从内核删除 GAB 和 LLT 模块。

确定 GAB 和 LLT 模块的 ID:

```
# modinfo | egrep "gab|llt"

305 78531900 30e 305 1 gab
292 78493850 30e 292 1 llt
```

根据其模块 ID 卸载 GAB 和 LLT 模块:

```
# modunload -i 305
# modunload -i 292
```

- 9 现在可以开始执行动态重新配置了。

## 在标准环境中重新启动 VCS

如果您已准备好在执行动态重新配置的域中重新启动 VCS，请使用以下过程。如果运行 Veritas SF for Oracle RAC 并且准备好重新启动 VCS，请参见在 [Veritas SF for Oracle RAC 环境中重新启动 VCS](#)。

### 重新启动 LLT、GAB 和 VCS

- 1 重新启动 LLT。

对于 Solaris:

```
# svcadm enable system/llt
```

- 2 重新启动 GAB。

对于 Solaris:

```
# svcadm enable system/gab
```

- 3 启动 VCS。

```
# hastart
```

- 4 验证 GAB 和 VCS 是否已启动。

```
# /sbin/gabconfig -a

GAB Port Memberships
=====
Port a gen 4a1c0001 membership 012
Port h gen g8ty0002 membership 012
```

### 使服务组联机

- 1 确定哪些服务组被冻结。

```
# hagr -display | grep Frozen
```

- 2 使配置可写。

```
# haconf -makerw
```

- 3 取消冻结服务组。

```
# hagr -unfreeze service_grp_name -persistent
```

- 4 将配置的属性设置为只读。

```
# haconf -dump -makero
```

## 在 Veritas SF for Oracle RAC 环境中停止 VCS

如果必须在运行 Veritas SF for Oracle RAC 的域中停止 VCS，则必须使正在重新配置的域上的 Oracle RAC 应用程序脱机。此外，必须取消配置 GAB、LLT、LMX 和 VXFEN 模块。执行这些步骤可确保其他实例不会尝试与停止的实例通信。当实例不响应时，这可能会导致应用程序挂起。

### 在 Veritas SF for Oracle RAC 环境中停止 VCS

- 1 以正在重新配置的域（例如 dom1）的管理员身份登录。

- 2 列出已配置的 VCS 服务组并查看哪些在域中处于联机状态：

```
# hagr -list
```

- 3 根据步骤 2 的输出，在 dom1 域中使每个联机的服务组脱机。请使用以下命令：

```
# hagr -offline service_grp_name -sys dom1
```

- 4 停止 VCS。

```
# hastop -local
```

除端口 h 之外，此命令还停止使用端口 v 和 w 的 CVM 驱动程序。

- 5 如果装入了任何不受 VCS 控制的 CFS 文件系统，请将其卸载。

6 停止和取消配置 DBE/AC 所需的驱动程序:

```
# cd /opt/VRTSvcs/rac
# ./unload_drv

Unloading qllog
Unloading odm
Unloading fdd
Unloading vxportal
Unloading vxfs
```

7 取消配置分别使用端口 b 和 o 的 VCSMM 和 I/O 防护驱动程序:

```
# /sbin/vxfenconfig -U
# /sbin/vcsmmconfig -U
```

8 取消配置 LMX 驱动程序:

```
# /sbin/lmxconfig -U
```

9 验证驱动程序 h、v、w、f、q、d、b 和 o 是否已停止。当使用 `gabconfig -a` 命令时，它们不应显示成员集:

```
# gabconfig -a

GAB Port Memberships
=====
Port a gen 4a1c0001 membership 01
```

10 如果需要，请停止集群防护、VCSMM、LMX、ODM 和 GAB 模块。

对于 Solaris:

```
# svcadm disable -t system/vxfen
# svcadm disable -t system/vcsmm
# svcadm disable -t system/lmx
# svcadm disable -t system/vxodm
# svcadm disable -t system/gab
```

### 11 卸载 VCSMM、I/O 防护和 LMX 模块。

确定 VCSMM、I/O 防护和 LMX 的模块 ID:

```
# modinfo | egrep "lmx|vxfen|vcsmm"

237 783e4000 25497 237 1 vcsmm (VERITAS Membership
Manager)
238 78440000 263df 238 1 vxfen (VERITAS I/O Fencing)
239 7845a000 12b1e 239 1 lmx (LLT Mux 3.5B2)
```

根据其模块 ID 卸载 VCSMM、I/O 防护和 LMX 模块:

```
# modunload -i 237
# modunload -i 238
# modunload -i 239
```

### 12 取消配置 GAB

```
# /sbin/gabconfig -U
```

### 13 取消配置 LLT

```
# /sbin/lltconfig -U
```

### 14 从内核删除 GAB 和 LLT 模块。

确定 GAB 和 LLT 模块的 ID:

```
# modinfo | egrep "gab|llt"

305 78531900 30e 305 1 gab
292 78493850 30e 292 1 llt
```

根据其模块 ID 卸载 GAB 和 LLT 模块:

```
# modunload -i 305
# modunload -i 292
```

### 15 现在可以开始执行动态重新配置了。

## 在 Veritas SF for Oracle RAC 环境中重新启动 VCS

如果在动态重新配置 CPU/内存板之前已经执行了[在 Veritas SF for Oracle RAC 环境中停止 VCS](#) 中介绍的过程，请使用下列过程重新启动 VCS 并使服务组在域上联机。

### 重新启动 LLT、GAB、VCS 和 DBE/AC 进程

1 重新启动 LLT。

对于 Solaris:

```
# svcadm enable system/llt
```

2 重新启动 GAB。

对于 Solaris:

```
# svcadm enable system/gab
```

3 重新启动 LMX 驱动程序。

对于 Solaris:

```
# svcadm enable system/lmx
```

4 重新启动 VCSMM 驱动程序。

对于 Solaris:

```
# svcadm enable system/vcsmm
```

5 重新启动 VXFEN 驱动程序

对于 Solaris:

```
# svcadm enable system/vxfen
```

6 重新启动 ODM 驱动程序。

对于 Solaris:

```
# svcadm enable system/odm
```

7 启动 VCS。

```
# hastart
```

8 验证 CVM 服务组是否处于联机状态。

```
# hagrps -state cvm
```



## 9 验证是否配置了 DBE/AC for Oracle9i RAC 所需的 GAB 成员集。

```
# /sbin/gabconfig -a

GAB Port Memberships
=====
Port a gen 4a1c0001 membership 012
Port b gen g8ty0002 membership 012
Port d gen 40100001 membership 012
Port f gen f1990002 membership 012
Port h gen g8ty0002 membership 012
Port o gen f1100002 membership 012
Port q gen 28d10002 membership 012
Port v gen 1fc60002 membership 012
Port w gen 15ba0002 membership 012
```

## 10 使在请参见第 11 页的3。中置于脱机状态的服务组联机。

```
# hagrpl -online service_grp_name -sys dom1
```

# 在 Oracle SunFire ( s6800; e12K/15K/e25K ) 上执行动态重新配置

您可以动态重新配置 Oracle SunFire s6800/e12K/e15K/e25K 的 CPU/内存板、I/O 板和 I/O 板上的 PCI。

- 请参见第 17 页的“[在 CPU/内存板上执行动态重新配置](#)”。
- 请参见第 24 页的“[在 I/O 板的 PCI 卡上执行动态重新配置](#)”。
- 请参见第 26 页的“[在 I/O 板上执行动态重新配置](#)”。

## 在 CPU/内存板上执行动态重新配置

您可能希望删除出现故障的 CPU/内存板，或者将某个板从一个域重新配置到需要该板的其他域中。

要将某个板从一个域重新分配到其他域中，您必须从一个域中取消配置该板，然后将其重新分配到其他域中。不必将该板从其插槽中以物理方式删除，即可完成此操作。但是，要替换某个板，则必须从一个域中取消配置该板，以物理方式将其删除，然后将替换板添加至域中，并对替换板进行重新配置。

使用下列过程可以动态地重新配置 CPU/内存板。

### 确定要重新配置的板的状态

- 1 如有需要，以管理员身份登录到包含 CPU/内存板的域中。
- 2 确定要删除的板的挂接点：

```
# cfgadm

Ap_Id Type Receptable Occupant Cond
.
.
N0.SB2 CPU connected configured ok
.
.
```

- 3 确保您已检查该板是否具有永久内存。

请参见第 10 页的“确定 CPU/内存板是否具有永久内存”。

- 如果域中您要动态重新配置的板包含永久内存，请确保先使用请参见第 10 页的“停止和启动 VCS”。中描述的过程停止 VCS
  - 请参见第 10 页的“在标准环境中停止 VCS”。
  - 请参见第 12 页的“在标准环境中重新启动 VCS”。
  - 请参见第 13 页的“在 Veritas SF for Oracle RAC 环境中停止 VCS”。
  - 请参见第 15 页的“在 Veritas SF for Oracle RAC 环境中重新启动 VCS”。
- 如果您要重新配置的板不包含永久内存，则可以继续对其进行动态重新配置。

### 将绑定到板上 CPU 的进程取消绑定

- 1 要确定是否有绑定到 CPU 的进程，请输入：

```
# pbind -q
```

- 2 如果某个进程已绑定到板，则输出会表示该进程的 ID 和 CPU 的 ID 号。

```
process id 650: 0
```

- 3 如果没有任何输出，或者输出显示没有任何进程已绑定到要重新配置的板上的 CPU，请执行取消配置板中的步骤。

- 4 将绑定到板上 CPU 的所有进程取消绑定。例如，输入：

```
# pbind -u 650
```

- 5 如有需要，将进程重新绑定到其他板上的处理器。例如，使用以下命令将进程 650 绑定到其他板上 ID 为 9 的处理器：

```
# pbind -b 650 9
```

- 6 如果尝试取消配置某个板，而该板具有已绑定的进程，则会收到类似如下的消息：

```
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure SB15: Failed to  
off-line:dr@0:SB15::cpu3
```

## 取消配置板

- 1 取消配置板并将其断开:

```
# cfgadm -v -c disconnect SB2
```

- 2 如果该板不包含永久内存, 则命令的输出类似如下所示 ( 针对每个服务器的输出略有不同 ):

```
request delete capacity (4 cpus)
request delete capacity (2097152 pages)
request delete capacity SB2 done
request offline SUNW_cpu/cpu448
request offline SUNW_cpu/cpu449
request offline SUNW_cpu/cpu450
request offline SUNW_cpu/cpu451
request offline SUNW_cpu/cpu448 done
request offline SUNW_cpu/cpu449 done
request offline SUNW_cpu/cpu450 done
request offline SUNW_cpu/cpu451 done
unconfigure SB2
unconfigure SB2 done
notify remove SUNW_cpu/cpu448
notify remove SUNW_cpu/cpu449
notify remove SUNW_cpu/cpu450
notify remove SUNW_cpu/cpu451
notify remove SUNW_cpu/cpu448 done
notify remove SUNW_cpu/cpu449 done
notify remove SUNW_cpu/cpu450 done
notify remove SUNW_cpu/cpu451 done
disconnect SB2
disconnect SB2 done
poweroff SB2
poweroff SB2 done
unassign SB2 skipped
```

跳到 4。

3 如果该板具有永久内存，则系统会提示您继续：

```
System may be temporarily suspended; proceed (yes/no)?
```

如果回答为“yes(是)”，则继续执行动态重新配置。在重新配置期间，系统处于暂停状态。系统在其他板上继续执行操作时，会断开要重新配置的板。如果断开操作成功，则输出类似如下所示（针对不同服务器的输出略有不同）：

```
request suspend SUNW_OS
request suspend SUNW_OS done
request delete capacity (2097152 pages)
request delete capacity SB15 done
request offline SUNW_cpu/cpu480
request offline SUNW_cpu/cpu481
request offline SUNW_cpu/cpu482
request offline SUNW_cpu/cpu483
request offline SUNW_cpu/cpu480 done
request offline SUNW_cpu/cpu481 done
request offline SUNW_cpu/cpu482 done
request offline SUNW_cpu/cpu483 done
unconfigure SB15
unconfigure SB15 done
notify remove SUNW_cpu/cpu480
notify remove SUNW_cpu/cpu481
notify remove SUNW_cpu/cpu482
notify remove SUNW_cpu/cpu483
notify remove SUNW_cpu/cpu480 done
notify remove SUNW_cpu/cpu481 done
notify remove SUNW_cpu/cpu482 done
notify remove SUNW_cpu/cpu483 done
disconnect SB15
disconnect SB15 done
poweroff SB15
```

跳到 4。

---

**注意：**如果要取消配置的板上正在运行实时进程，则断开操作可能不会成功。您必须先以适当方式停止这些进程，然后才能继续进行动态重新配置。

---

- 4 如果该板具有必须停止的实时进程，则动态重新配置操作将失败，同时会表明正在运行的这些进程的 PID。针对不同 Oracle Sun Enterprise 服务器的输出可能会略有不同。

例如：

```
.  
.  
notify remove SUNW_cpu/cpu481 done  
notify remove SUNW_cpu/cpu482 done  
notify remove SUNW_cpu/cpu483 done  
cfgadm: Hardware specific failure: unconfigure SB15:  
Cannot  
quiesce realtime thread: 621
```

- 5 要确定进程的名称，请使用以下命令：

```
# ps -ef | grep PID
```

- 6 以适当方式停止进程。例如，必须使用 kill 命令停止示例中的进程：

```
# kill -9 PID
```

- 7 重试第 1 步中的命令。

- 8 要验证该板状态是否为已断开和未配置，请使用 cfgadm 命令：

```
# cfgadm  
  
Ap_Id Type Receptable Occupant Cond  
.  
N0.SB2 CPU disconnected unconfigured unknown  
.
```

现在您可以将该板从插槽中删除，也可以将其重新分配给其他域。

---

**注意：**在验证该板已断开之前，请勿删除该板。

---

- 9 如果您要立即替换该板，请参见[将板添加到域](#)。否则，请返回要操作的集群，而不使用下节的过程替换已断开的 CPU/内存板。

### 将板添加到域

- 1 以管理员身份登录到计划在其中添加或配置板的域。
- 2 如果您要在域（例如 dom1）中添加新板或替换板，请验证要包含板的插槽状态。

要将某个插槽配置为具有新板，该插槽必须具有以下状态和条件：

- 容器状态: 空
- 占用状态: 未配置
- 条件: 未知

通过使用 `cfgadm` 命令列出插槽来验证此条件, 如下列示例中所示。在 `dom1` 域中, 插槽 `SB2` 将包含 CPU 板:

### 3 使用 `cfgadm` 命令连接和配置 CPU 或内存板:

```
cfgadm -v -c configure SBx
```

例如:

```
# cfgadm -v -c configure SB2

assign SB2
assign SB2 done
poweron SB2
poweron SB2 done
test SB2
test SB2 done
connect SB2
connect SB2 done
configure SB2
configure SB2 done
notify online SUNW_cpu/cpu448
notify online SUNW_cpu/cpu449
notify online SUNW_cpu/cpu450
notify online SUNW_cpu/cpu451
notify add capacity (4 cpus)
notify add capacity (2097152 pages)
notify add capacity SB2 done
```

### 4 使用 `cfgadm` 命令验证是否已连接并已配置新板。例如:

```
# cfgadm

Ap_Id Type Receptable Occupant Cond
.
SB2 CPU connected configured ok
```

## 在 I/O 板的 PCI 卡上执行动态重新配置

可以删除和替换 I/O 板上包含 HBA 的卡。在 Dynamic Multi-Pathing (DMP) 配置中，如果已将故障的 HBA 与不同卡上的其他适配器结合使用，则通过备用路径可继续执行 I/O，并且不需要停止 VCS。

### 确定要取消配置的卡的状态

- 1 以管理员身份登录到域。在下列示例中，I/O 板位于 dom1 域。
- 2 检查板的状态。使用 `cfgadm` 命令。

```
cougar# cfgadm
```

输出信息如下所示：

对于 Solaris：

```
Ap_Id Type Receptacle Occupant Condition
IO4 HPCI connected configured ok
IO4_C3V0 fibre/hp connected configured ok
IO4_C3V1 pci-pci/hp connected configured ok
IO4_C5V0 pci-pci/hp connected configured ok
IO4_C5V1 fibre/hp connected configured ok
SB7 CPU connected configured ok
SB8 CPU connected configured ok
c0 scsi-bus connected configured unknown
c1 scsi-bus connected unconfigured unknown
c2 fc connected unconfigured unknown
c3 fc connected unconfigured unknown
c4 fc-fabric connected configured unknown
c5 fc connected unconfigured unknown
cougar# uname -a
SunOS cougar 5.10 Generic_118833-17 sun4u sparcsun4w
SUNW,Sun-Fire-15000
cougar#
```

如果是 Solaris，则通过 I/O 板插槽名称的报告，可以更轻松地了解物理设备和逻辑设备之间的关系，因为 I/O 板上的插槽也使用 C[35]V[01] 标记进行编号。

### 删除 PCI 卡

- 1 使用 `vxdmpadm` 命令，禁用 I/O 系统卡上的控制器：

```
# vxdmpadm disable ctlr=c3
```

如果该卡具有多个控制器，请对卡上的每个控制器重复此命令。

- 2 断开该卡：

```
# cfgadm -v -c disconnect pcisch1:sg8slot0
```



### 3 使用 `cfgadm` 命令检查卡的状态和条件:

```
# cfgadm
```

已断开的卡必须具有以下状态和条件:

- 容器状态: 断开
- 占用状态: 未配置
- 条件: 未知

### 4 仅在断电时删除已断开的卡。

#### 添加卡

#### 1 验证所选的插槽是否可以接受设备 (例如 PCI 卡)。

要接受设备, 插槽必须具有以下状态和条件:

- 容器状态: 空或断开
- 占用状态: 未配置
- 条件: 未知

通过使用 `cfgadm` 命令列出所有系统板来验证此条件, 如下列示例中所示:

输出信息如下所示:

对于 Solaris:

```
cougar# cfgadm

Ap_Id Type Receptacle Occupant Condition
IO4 HPCI connected configured ok
IO4_C3V0 fibre/hp connected configured ok
IO4_C3V1 pci-pci/hp connected configured ok
IO4_C5V0 pci-pci/hp connected configured ok
IO4_C5V1 fibre/hp connected configured ok
SB7 CPU connected configured ok
SB8 CPU connected configured ok
c0 scsi-bus connected configured unknown
c1 scsi-bus connected unconfigured unknown
c2 fc connected unconfigured unknown
c3 fc connected unconfigured unknown
c4 fc-fabric connected configured unknown
c5 fc connected unconfigured unknown
cougar# uname -a
SunOS cougar 5.10 Generic_118833-17 sun4u sparc
SUNW,Sun-Fire-15000
cougar#
```

如果是 Sol 10, 则通过 I/O 板插槽名称的报告, 可以更轻松地了解物理设备和逻辑设备之间的关系, 因为 I/O 板上的插槽也使用 C[35]V[01] 标记进行编号。

- 2 将替换 PCI 卡添加到空的卡插槽中。
- 3 要配置新卡, 请使用 `cfgadm` 命令。例如:

对于 s6800:

```
# cfgadm -c configure pcisch1:sg8slot0
```

对于 e12K/15K:

```
# cfgadm -c configure pcisch1:e15b1slot0
```

系统对板进行配置和测试之后, 会在域控制台日志中显示表示组件配置的消息。

- 4 使用 `cfgadm` 命令检查板的状态和条件, 必须是 `connected`、`configured` 和 `ok`。
- 5 为 HBA 启用控制器:

```
# vxddmpadm enable ctrl=c3
```

---

**注意:** 如果域可以访问控制器, 且可在其上执行 I/O 操作, 则此命令将成功。

---

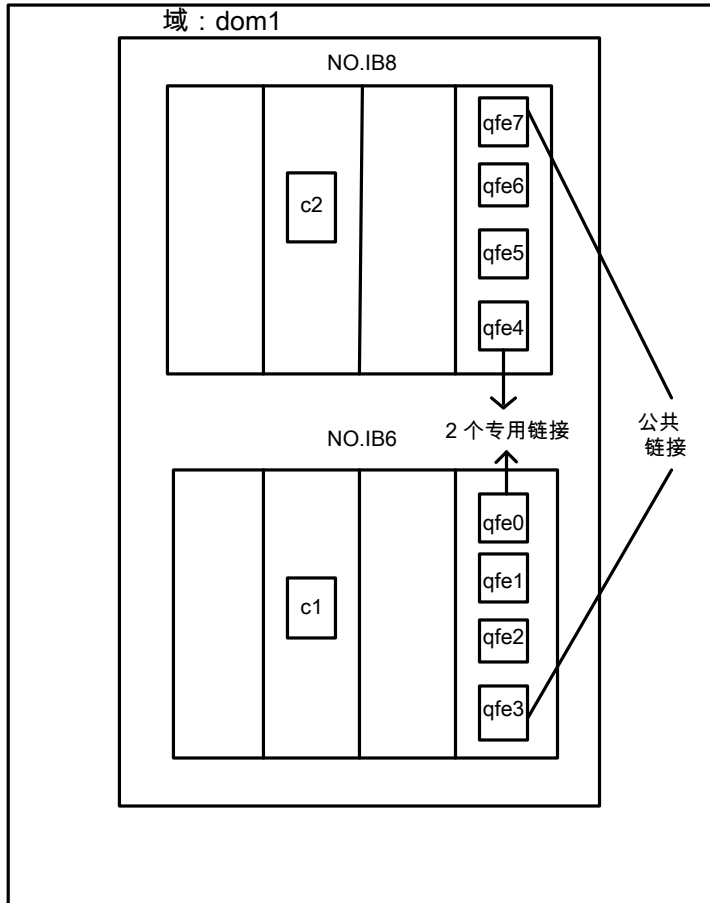
## 在 I/O 板上执行动态重新配置

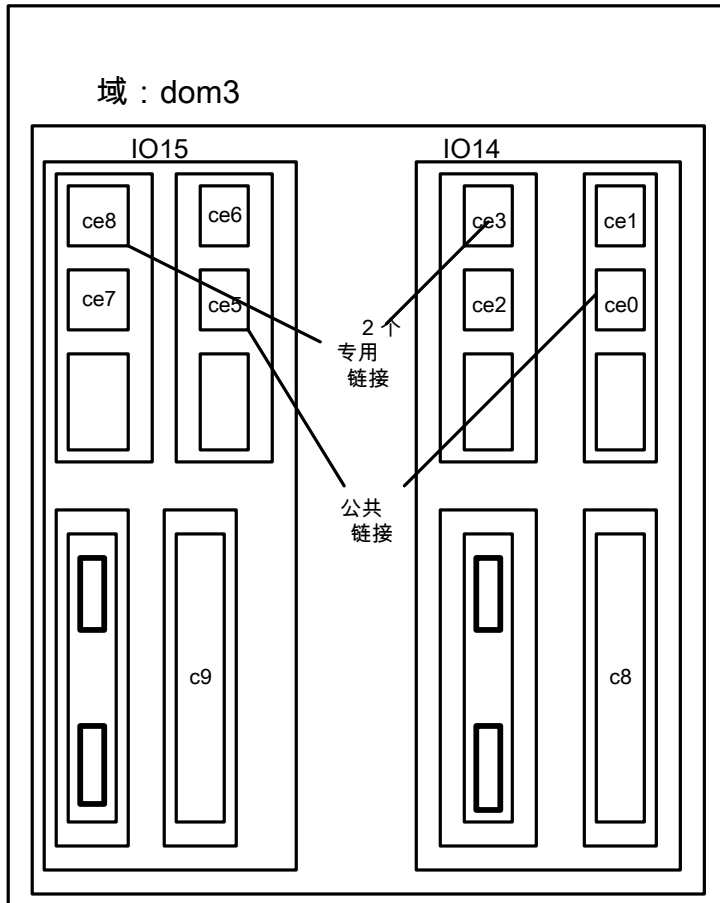
在某些情况下, 您必须在要重新配置板的域中停止 VCS。

请参见第 9 页的“[要求 VCS 关闭的情形](#)”。

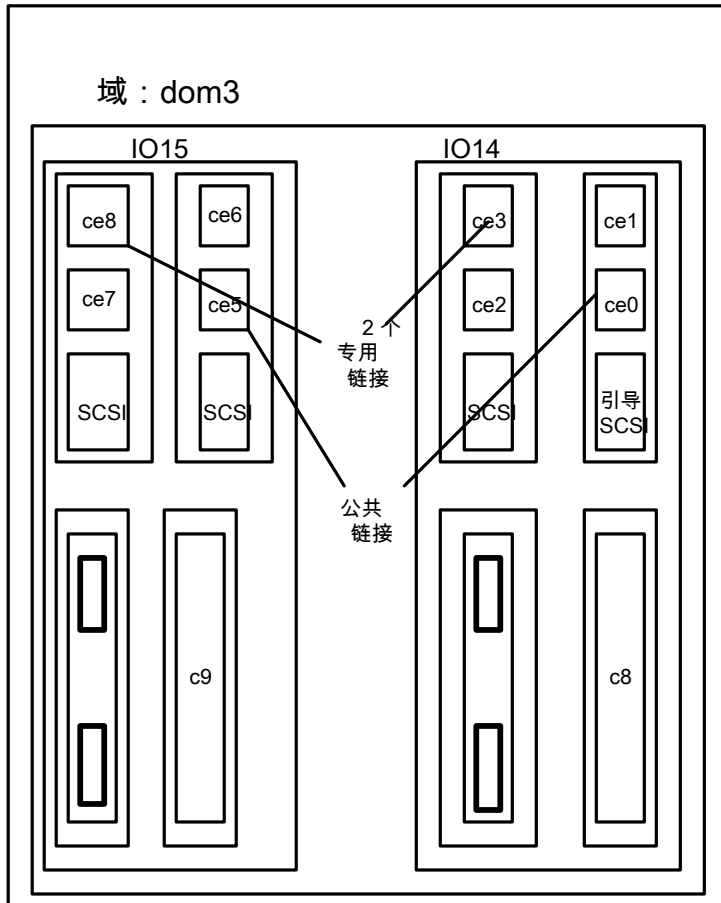
对于 s6800:

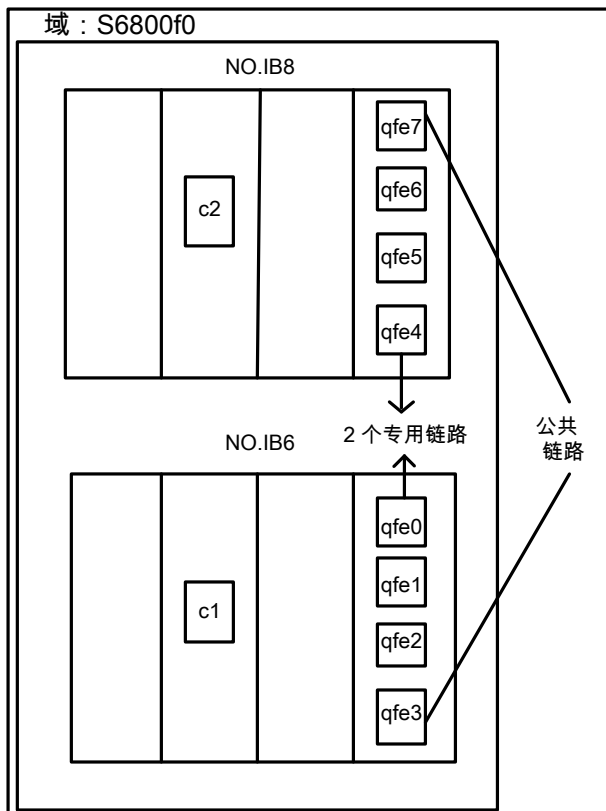
在下面的情形中, 集群由域 `dom1` 和 `dom3` 组成。集群在包含 I/O 板 `N0.IB8` 和 `N0.IB6` 的域 `dom1` 上运行服务组。由于组件出现故障, `N0.IB8` 需要执行动态重新配置。域 `dom3` 包含 I/O 板 `IO14` 和 `IO15`。下列图解中标记了磁盘控制器和 NIC。





对于 e12K/15K/25K：在以下情形中，集群由域 dom3 和 S6800f0 组成。集群在包含 I/O 板 IO14 和 IO15 的域 dom3 上运行服务组。由于组件出现故障，IO15 要求执行动态重新配置。域 S6800f0 包含 I/O 板 IB8 和 IB6。下列图解中标记了磁盘控制器和 NIC。





为 s6800 和 e12K/15K/25K 在域 dom1 和 dom3 中动态重新配置 I/O 板（NO.IB8 板和 IO15 板）的重要过程分别包括：

- 禁用板上的所有活动控制器
- 禁用板上所有用于专用通信的 NIC 设备
- 禁用板上所有用于公共通信的 NIC 设备
- 禁用并删除 IO 板
- 添加替换 IO 板
- 启用替换板
- 启用公共 NIC 设备
- 启用专用 NIC 设备
- 启用活动控制器

**在执行动态重新配置之前验证集群的状态**

- 1 使用 VCS 命令 `hastatus -sum` 验证集群中的服务组的当前状态。在重新配置 I/O 板之前和之后，使用此命令验证集群的状态。输出如下（对于不同 Oracle 服务器存在细微差别）。

```
-- SYSTEM STATE
-- System State Frozen
A dom3 RUNNING 0
A s6800f0 RUNNING 0
-- GROUP STATE
-- Group System Probed AutoDisabled State
B ServiceGroupA dom3 Y N ONLINE
B ServiceGroupA s6800f0 Y N OFFLINE
B cvm dom3 Y N ONLINE
B cvm s6800f0 Y N ONLINE
```

- 2 对于 s6800: 可以使用 `cfgadm -lv` 命令显示 **dom1** 域中的 I/O 板和卡。例如:

```
# cfgadm -lv
```

在输出中 ( 未在此处显示 ), 会将板 **N0.IB8** 报告为已连接、已配置和确定。此外, 还将报告 **N0.IB8** 板上的每个插槽的情况。

对于 e12K/15K: 可以使用 `cfgadm -al` 命令显示 **dom3** 域中的 I/O 板和卡。例如:

```
# cfgadm -al
```

```
Ap_Id Type Receptacle Occupant
Condition
IO14 HPCI connected configured ok
IO14::pci0 io connected configured ok
IO14::pci1 io connected configured ok
IO14::pci2 io connected configured ok
IO14::pci3 io connected configured ok
IO15 HPCI connected configured ok
IO15::pci0 io connected configured ok
IO15::pci1 io connected configured ok
IO15::pci2 io connected configured ok
IO15::pci3 io connected configured ok
SB14 CPU connected configured ok
SB14::cpu0 cpu connected configured ok
.
.
.
pcisch1:e14b1slot0 fibre/hp connected configured ok
pcisch2:e14b1slot3 pci-pci/hp connected configured ok
pcisch3:e14b1slot2 ethernet/hp connected configured ok
pcisch4:e15b1slot1 pci-pci/hp connected configured ok
pcisch5:e15b1slot0 fibre/hp connected configured ok
pcisch6:e15b1slot3 pci-pci/hp connected configured ok
pcisch7:e15b1slot2 ethernet/hp connected configured ok
```



### 确定板上的控制器

- 1 使用命令 `vxdmpadm listctlrall` 确定域中的所有控制器。例如，在 `dom3` 域上：

```
# vxdmpadm listctlr all

CTLR-NAME ENCLR-TYPE STATE ENCLR-NAME
=====
c0 Disk ENABLED Disk
c9 HDS9960 ENABLED HDS99600
c8 HDS9960 ENABLED HDS99600
```

- 2 要确定特定板（例如IO15）上存在哪些控制器，请使用下列命令显示有关域中磁盘、磁盘控制器以及这些控制器在 IO 板上的位置的信息。

可使用命令 `cfgadm -lv`，该命令提供了有关域中所有板的详细信息。在输出中，将看到为板 IO15 列出的设备插槽。

```
# cfgadm -lv
```

在下列示例中（未显示全部输出），列出的内容中可能包含类似如下所示的行：

```
.  
pcish4:e15b1slot1 . . .  
/devices/pci@1fc,700000:e15b1slot1  
pcish5:e15b1slot0 . . .  
/devices/pci@1fc,600000:e15b1slot0  
pcish6:e15b1slot3 . . .  
/devices/pci@1fd,700000:e15b1slot3  
pcish7:e15b1slot2 . . .  
/devices/pci@1fd,600000:e15b1slot2  
.
```

列出内容表明标记为 `pci@1fc` 的设备由板 15 的插槽 0 和 1 使用，标记为 `pci@1fd` 的设备由插槽 3 和 2 使用。

在域中使用 `format` 命令，可列出磁盘设备。列出内容可能很长，但是在该输出中，控制器（通过设备名称的前两个字符 `c#` 进行标记）与在先前命令中（步骤 a）列出的设备相对应。例如：

```
# format  
  
c0t0d0 <SUN18G ..... /pci@1dc,700000/pci@1... ..  
c8t0d0 <HITACHI-OPEN ....  
/pci@1dc,600000/fibre-channel ...  
.  
c9t0d0 <HITACHI-OPEN ....  
/pci@1fc,600000/fibre-channel ...
```

通过对先前两个命令的输出进行比较，可显示出板 15 插槽 0 包含控制器 `c9`。

- 3 除了使用 `format` 命令之外，您还可以使用下列过程，来确定对 Solaris e25K 上的给定插槽或 I/O 板的动态重新配置操作会影响哪些存储控制器。

通过使用以下命令，验证在 `sol10 (cougar)` 的板 IO4 上执行动态重新配置会影响哪些 I/O 控制器：

```
cougar# ccfgadm -s "cols=ap_id:physid" | grep IO4

IO4 /devices/pseudo/dr@0:IO4
IO4_C3V0 /devices/pci@9c,600000:IO4_C3V0
IO4_C3V1 /devices/pci@9d,600000:IO4_C3V1
IO4_C5V0 /devices/pci@9c,700000:IO4_C5V0
IO4_C5V1 /devices/pci@9d,700000:IO4_C5V1
```

`-s` 参数用于将输出限制为 `ap_id` 和物理 `id` 列。

注意 `pci@...` 在物理 `id` 中，通过使用 `pci@9[cd],[67]00000` 再次使用 `grep`：

```
cougar# ccfgadm -s "cols=ap_id:physid" | grep pci@9[cd],[67]

IO4_C3V0 /devices/pci@9c,600000:IO4_C3V0
IO4_C3V1 /devices/pci@9d,600000:IO4_C3V1
IO4_C5V0 /devices/pci@9c,700000:IO4_C5V0
IO4_C5V1 /devices/pci@9d,700000:IO4_C5V1
c0 /devices/pci@9c,700000/pci@1/scsi@2:scsi
c1 /devices/pci@9c,700000/pci@1/scsi@2,1:scsi
c2 /devices/pci@9c,600000/SUNW,qlc@1,1/fp@0,0:fc
c3 /devices/pci@9c,600000/SUNW,qlc@1/fp@0,0:fc
c4 /devices/pci@9d,700000/SUNW,qlc@1/fp@0,0:fc
c5 /devices/pci@9d,700000/SUNW,qlc@1,1/fp@0,0:fc
```

`c0` 和 `c1` 位于 `IO4_C5V0` 上，`c2` 和 `c3` 位于 `IO4_C3V0` 上，`c4` 和 `c5` 位于 `IO4_C5V1` 上

在 `sol 9` 中，此过程基本相同：

```
jaguar# ccfgadm -s "cols=ap_id:physid" | grep e17
```

`e17` 对应于 IO 板 #17

```
pcisch4:e17b1slot1 /devices/pci@23c,700000:e17b1slot1
pcisch5:e17b1slot0 /devices/pci@23c,600000:e17b1slot0
pcisch6:e17b1slot3 /devices/pci@23d,700000:e17b1slot3
pcisch7:e17b1slot2 /devices/pci@23d,600000:e17b1slot2

jaguar# ccfgadm -s "cols=ap_id:physid" | grep pci@23[cd],[67]

c4 /devices/pci@23c,700000/pci@1/scsi@2:scsi
c5 /devices/pci@23c,700000/pci@1/scsi@2,1:scsi
```

```
c6 /devices/pci@23d,700000/SUNW,q1c@1/fp@0,0:fc
pcisch4:e17b1slot1 /devices/pci@23c,700000:e17b1slot1
pcisch5:e17b1slot0 /devices/pci@23c,600000:e17b1slot0
pcisch6:e17b1slot3 /devices/pci@23d,700000:e17b1slot3
pcisch7:e17b1slot2 /devices/pci@23d,600000:e17b1slot2
```

c4 和 c5 位于 e17b1slot1 上, c6 位于 slot3 上

### 确定板上的网络接口

- ◆ 可使用 `grep` 命令验证哪些网络接口与 I/O 板上的哪个插槽 (每个 I/O 板可最多承载四个 PCI 卡) 相对应, 以匹配 `pci` 标识符的 `/etc/path_to_inst`。

对于 Solaris 上的 e25K

```
IO4_C3V0 /devices/pci@9c,600000:IO4_C3V0
IO4_C3V1 /devices/pci@9d,600000:IO4_C3V1
IO4_C5V0 /devices/pci@9c,700000:IO4_C5V0
IO4_C5V1 /devices/pci@9d,700000:IO4_C5V1
```

```
cougar# grep pci@9[cd],[67] /etc/path_to_inst |grep network
```

```
"/pci@9c,700000/network@3,1" 0 "eri"
"/pci@9c,700000/pci@1/network@0" 0 "ce"
"/pci@9c,700000/pci@1/network@1" 1 "ce"
"/pci@9d,600000/pci@1/network@0" 2 "ce"
```

IO4\_C5V0 包含 eri0、c0 和 c1。IO4\_C3V1 包含 ce2。

```
cougar#
```

### 禁用板上的控制器

- 1 可使用 `vxdmpadm` 命令禁用 I/O 系统卡上的活动控制器。

```
vxdmpadm disable ctrl=ctrl
```

对于 s6800:

```
# vxdmpadm disable ctrl=c2
```

对于 e12K/15K:

```
# vxdmpadm disable ctrl=c9
```

- 2 使用 `vxdmpadm` 命令验证是否已禁用控制器。针对所有 Oracle 服务器 ( s6800 和 e12K/15K/25K ) 的输出均类似, 只有一些细微的差异。

```
# vxdmpadm listctrl all
```

对于 s6800: 在本示例中, 板上的唯一控制器是 c2。

```
CTRL-NAME ENCLR-TYPE STATE ENCLR-NAME
```

```
=====
```

```
c0 Disk ENABLED Disk  
c2 HDS9960 DISABLED HDS99600  
c1 HDS9960 ENABLED HDS99600
```

对于 e12K/15K: 在本示例中, 板 IO15 上的唯一控制器是 c9。

```
CTRL-NAME ENCLR-TYPE STATE ENCLR-NAME
```

```
=====
```

```
c0 Disk ENABLED Disk  
c9 HDS9960 DISABLED HDS99600  
c8 HDS9960 ENABLED HDS99600
```

- 3 如果某个卡具有多个控制器, 则对要重新配置的卡上的每个控制器重复此命令。

## 列出专用网络链路的状态并禁用它们

- 1 输入命令 `lltstat -nv`:

输出信息如下所示:

对于 s6800:

```
LLT node information:
Node State Links
* 0 dom1 OPEN 2
1 dom3 OPEN 2
2 CONNWAIT 0
.
.
31 CONNWAIT 0
```

输出内容显示两个域都具有用于专用通信的两个链路。两个链路的状态都为“打开”，可正常工作。

对于 e12K/15K:

```
LLT node information:
Node State Links
0 s6800f0 OPEN 2
* 1 dom3 OPEN 2
2 CONNWAIT 0
.
.
31 CONNWAIT 0
```

输出内容显示两个域都具有用于专用通信的两个链路。两个链路的状态都为“打开”，可正常工作。

## 2 使用下列命令显示 /etc/l1ttab 文件:

```
# cat /etc/l1ttab
```

对于 s6800:

```
set-node dom1
set-cluster 13
link qfe4 /dev/qfe:4 - ether - -
link qfe0 /dev/qfe:0 - ether - -
```

设备 qfe0 和 qfe4 显示为专用网络链路。

对于 e12K/15K:

```
set-node dom3
set-cluster 13
link cd3 /dev/ce:3 - ether - -
link cd8 /dev/ce:8 - ether - -
```

设备 ce3 和 ce8 显示为专用网络链路。

3 禁用专用网络链路设备。

例如对于 s6800, 专用网络链接设备是: 位于 I/O 板 N0.IB8 上的 qfe4。

```
# /sbin/lltconfig -u qfe4
```

例如对于 e12K/15K, 专用网络链接设备是: 位于 I/O 板 15 上的 ce8。

```
# /sbin/lltconfig -u ce8
```

4 检查专用网络链路的状态:

```
# lltstat -nv
```

对于 s6800:

```
LLT node information:
Node State Links
* 0 dom1 OPEN 2
dom3 OPEN 1
2 CONNWAIT 0
.
.
.
31 CONNWAIT 0
```

对于 e12K/15K:

```
LLT node information:
Node State Links
0 s6800f0 OPEN 1
* 1 dom3 OPEN 2
2 CONNWAIT 0
.
.
.
31 CONNWAIT 0
```



## 列出公共 NIC 的状态并禁用它们

### 1 使用命令 `ifconfig -a`。

对于 s6800: 例如, 公共网络链路所需的 NIC `qfe3` (在板 N0.IB6 上) 和 `qfe7` (在板 N0.IB8 上) 处于可正常工作的状态。

```
# ifconfig -a

lo0: flags=1000849<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST,IPv4> mtu 8232
index
1 inet 127.0.0.1 netmask ff000000
ge0: flags=1000843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,IPv4> mtu 1500
index 2 inet 10.182.65.99 netmask fffff000 broadcast
10.182.79.255 ether 0:3:ba:8:ec:40
qfe3:
flags=9040843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DEPRECATED,IPv4,
NOFAILOVER> mtu 1500 index 3 inet 10.182.66.143 netmask
ffffff00 broadcast 10.255.255.255 groupname mn1 ether
0:3:ba:8:ec:40
qfe7:
flags=9040843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DEPRECATED,IPv4,
NOFAILOVER> mtu 1500 index 4 inet 10.182.66.144 netmask
ffffff00 broadcast 10.255.255.255 groupname mn1 ether
0:3:ba:8:ec:40
```

### 2 对于 s6800: 要禁用板 N0.IB8 上的设备 `qfe7`, 请使用下列命令:

```
# ifconfig qfe7 down
# ifconfig qfe7 unplumb
```

对于 e12K/15K: 要禁用板 IO15 上的设备 `ce5`, 请使用下列命令:

```
# ifconfig ce5 down
```

### 3 对于 s6800: 使用 `ifconfig -a` 命令验证 `qfe7` 是否已关闭。输出中不会出现有关 `qfe7` 的信息。

对于 e12K/15K/25K: 使用 `ifconfig -a` 命令验证 `ce5` 是否已关闭。输出中不会出现有关 `ce5` 的信息。

```
# ifconfig -a
```

## 禁用和删除 IO 板

- 1 在禁用控制器和网络接口卡后，请断开板：

对于 s6800：

```
# cfgadm -c disconnect N0.IB8
```

对于 e12K/15K：

```
# cfgadm -c disconnect IO15
```

---

**注意：**只有在正常断开连接尝试失败，并且没有使命令成功运行的明确方法时，才建议使用 **-f** 选项。

---

- 2 使用 `cfgadm` 命令检查 I/O 板的状态：

```
# cfgadm -al
```

对于 s6800：在输出内容中，N0.IB8 的字段 `Receptacle`、`Occupant` 和 `Condition` 分别显示为 `disconnected`、`unconfigured` 和 `unknown`。

此时，可以物理方式删除 I/O 板。在将新板添加至 `dom1` 域之前，必须在其他备用域中测试该新板。

对于 e12K/15K：

```
Ap_Id Type Receptacle Occupant
Condition
IO14 HPCI connected configured ok
IO14::pci0 io connected configured ok
IO14::pci1 io connected configured ok
IO14::pci2 io connected configured ok
IO14::pci3 io connected configured ok
IO15 HPCI disconnected unconfigured
unknown
SB14 CPU connected configured ok
SB14::cpu0 cpu connected configured ok
.
.
```

此时，可以物理方式删除 I/O 板 IO15。

## 添加新的 IO 板

- 1 以物理方式添加板，连接所有必需电缆，并对板进行配置：

对于 s6800:

```
# cfgadm -c configure N0.IB8
```

对于 e12K/15K:

```
# cfgadm -c configure IO15
```

---

**注意：**确保 `cfgadm` 命令的输出显示要向其添加新板的插槽。状态为已断开、未配置和未知。

---

- 2 运行 `cfgadm -al` 命令验证是否已配置板；板应该已连接、已配置并且处于正常状态。如果已停止 VCS，则可以跳过步骤 3 至 6。

- 3 重新配置新板上的网络接口卡：

对于 s6800:

```
# ifconfig qfe7 plumb
```

```
# ifconfig qfe7 up
```

对于 e12K/15K:

```
# ifconfig ce5 plumb
```

- 4 运行命令 `ifconfig -a` 验证 NIC 是否已启动且正在运行。

- 5 重新配置 LLT 以重新建立专用网络链路：

对于 s6800:

```
# /sbin/lltconfig -t qfe4 -d /dev/qfe:4
```

对于 e12K/15K:

```
# /sbin/lltconfig -t ce8 -d /dev/ce:8
```

- 6 使用命令 `lltstat -nv` 验证是否已还原专用网络链路：

```
# /sbin/lltstat -nv
```

- 7 对于 s6800: 使用 `vxdmpadm` 命令启用 N0.IB8 上的控制器 c2:

```
# vxdmpadm enable ctrl=c2
```

对于 e12K/15K: 使用 `vxdmpadm` 命令启用 IO15 上的控制器 c9:

```
# vxdmpadm enable ctrl=c9
```

- 8 验证控制器是否已启动且正在运行:

```
# vxdmpadm listctrl all
```

如果已在重新配置 I/O 板之前停止 VCS, 则请重新启动它。请参考“请参见第 10 页的“[停止和启动 VCS](#)”。”一节。

## 在 Oracle SunEnterprise 10K 上执行动态重新配置

域中的系统板可能包含 I/O 控制器、CPU 或内存。

只要使用具有动态多径处理 (DMP) 功能的 VxVM 来管理共享存储, 就可以动态地重新配置具有 I/O 控制器的板。

- 请参见第 45 页的“[分离和挂接 I/O 系统板](#)”。
- 请参见第 46 页的“[分离已启用 DMP 的 I/O 系统板](#)”。
- 请参见第 47 页的“[挂接已启用 DMP 的 I/O 系统板](#)”。
- 请参见第 48 页的“[分离 CPU 板/内存板](#)”。
- 请参见第 49 页的“[挂接 CPU 板/内存板](#)”。
- 请参见第 49 页的“[使用不启用 DMP 的 VM](#)”。

## 准备动态重新配置的环境

在域中执行动态重新配置操作之前, 必须先设置相应环境变量。

### 启用用于动态重新配置的内核区域变量

- 1 如果使用 Solaris 8 操作环境, 您必须将 `system(4)` 变量 `kernel_cage_enable` 设置为 1 (启用)。默认情况下, 将此变量设置为零 (禁用内核区域) 以阻止动态重新配置分离操作。
- 2 编辑文件 `/etc/system` 以使 `kernel_cage_enable` 等于 1。

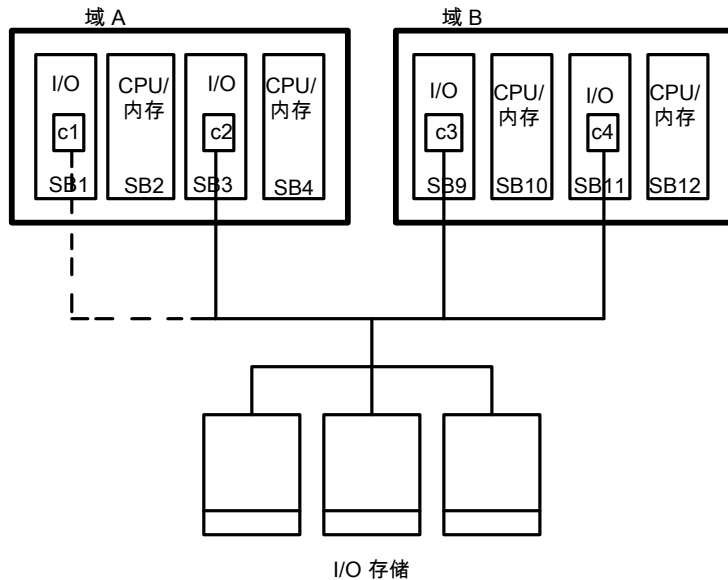
```
.  
set kernel_cage_enable=1  
.
```

- 3 重新启动域。要验证内核区域是否已启用，请检查文件 /var/adm/messages。
- 4 查找消息：

NOTICE: DR Kernel Cage is ENABLED

## 分离和挂接 I/O 系统板

在如下所示的配置中，VCS 在域 A 和 B 上运行，并且服务组在域 A 上联机。共享存储由已启用动态多径处理 (DMP) 的 VxVM 磁盘组成。I/O 板的动态重新配置取决于要为存储配置的 DMP。



在本示例中，具有磁盘控制器的系统板 SB3 将被删除、修复和替换。管理员将禁用此控制器，由于 DMP 功能，SB1 上的磁盘控制器将自动接管控制。通过使用动态重新配置命令，管理员可以从域 A 的配置中分离或删除板。完成此操作后，可以物理方式删除板。

替换板（此处是控制器板）的操作包括：以物理方式安装板并将其重新连接到共享存储。重新配置板的操作要求使用动态重新配置命令将板“挂接”到域中，然后即可重新启用控制器。

## 分离已启用 DMP 的 I/O 系统板

确保已设置 `kernel_cage_enable` 变量。

请参见第 44 页的“准备动态重新配置的环境”。

### 挂接已启用 DMP 的 I/O 板

- 1 冻结正在域（要在此域中执行动态重新配置操作）中运行的 VCS。冻结服务组可防止它们脱机或发生故障转移。对每个服务组重复以下命令：

```
# hagrps -freeze ser_grp_name
```

- 2 连接至 SSP 服务器，并登录到需要对其系统板执行动态重新配置的域中。

```
ssp:D1% echo $SUNW_HOSTNAME
```

- 3 输入 **dr(1M) shell**：

```
ssp:D1% dr
```

- 4 要验证板是否是 I/O 板，请输入：

```
dr> drshow sb# IO
```

如果显示内容列出了与控制器连接的磁盘，则此系统板是 I/O 板。

- 5 如果系统板是 I/O 板，则打开另一个窗口并以 **root** 用户身份登录到您目前要对其执行重新配置的域中。

- 6 禁用 I/O 系统板上的控制器：

```
# vxdmpadm disable ctrlr=ctrlr#
```

- 7 在正在执行动态重新配置的窗口中，通过输入以下内容来启动 I/O 板分离操作：

```
dr> drain sb#
```

- 8 通过输入以下内容监视此消耗操作的进度：

```
dr> drshow sb# drain
```

- 9 看到下列消息时：

```
Percent Complete= 100% (0 KBytes remaining)
```

请完成分离操作：

```
dr> complete_detach sb#
```

- 10 要验证是否已不再对板进行配置，请键入以下命令：

```
dr> drshow sb#
```

已分离的板将不出现在详细列表中。

## 11 退出 dr shell:

```
dr> exit
```

## 12 如果不立即替换该板，则请取消冻结所有已冻结的服务组:

```
# hagrps -unfreeze ser_grp_name
```

对每个服务组重复此命令。

# 挂接已启用 DMP 的 I/O 系统板

可以使用下列过程挂接系统 I/O 板:

### 挂接已启用 DMP 的 I/O 系统板

#### 1 冻结正在域（要在此域中挂接系统板）上运行的 VCS 服务组。对每个服务组重复以下命令:

```
# hagrps -freeze ser_grp_name
```

#### 2 在以物理方式替换先前删除的 I/O 板之后，请确保将它与共享存储连接。

#### 3 从 SSP 服务器中，输入 dr(1M) shell:

```
ssp:D1% dr
```

#### 4 按照 Oracle 程序挂接系统板，以下进行了简单的描述:

```
dr> init_attach sb#
```

完成挂接操作:

```
dr> complete_attach sb#
```

#### 5 验证是否已成功完成动态重新配置挂接操作。请键入:

```
dr> drshow #sb
```

新的系统板将显示在已配置的板的列表中。

#### 6 退出 dr shell。

```
dr> exit
```

#### 7 以 root 用户身份登录到您要添加系统板的域中。通过输入以下内容启用控制器:

```
# vxndmpadm enable ctrlr=ctrlr#
```

#### 8 当已成功挂接和启用系统 I/O 板后，请取消冻结所有已冻结的服务组:

```
# hagrps -unfreeze ser_grp_name
```

对每个服务组重复此命令。

#### 9 验证 VCS 是否仍然处于启动状态且正在运行。

## 分离 CPU 板/内存板

如果没有使用系统板上的 I/O 设备，则请使用以下过程。

确保已设置 `kernel_cage_enable` 变量。

请参见第 44 页的“准备动态重新配置的环境”。

### 分离 CPU 板/内存板

- 1 冻结正在域（要在此域中分离 CPU 板/内存板）中运行的 VCS 服务组。冻结服务组可防止它们脱机或发生故障转移。对每个服务组重复以下命令：

```
# hagrps -freeze ser_grp_name
```

- 2 连接至 SSP 服务器，并登录到需要对其系统板执行动态重新配置的域中。

```
ssp:D1% echo $SUNW_HOSTNAME
```

- 3 输入 **dr(1M) shell**：

```
ssp:D1% dr
```

- 4 在正在执行动态重新配置的窗口中，通过输入以下内容来启动 I/O 板分离操作：

```
dr> drain sb#
```

- 5 通过输入以下内容监视此消耗操作的进度：

```
dr> drshow sb# drain
```

- 6 当看到下列消息时

```
Percent Complete= 100% (0 KBytes remaining)
```

请完成分离操作：

```
dr> complete_detach sb#
```

- 7 要验证是否已不再对板进行配置，请键入以下命令：

```
dr> drshow sb#
```

已分离的板将不出现在详细列表中。

- 8 退出 **dr shell**：

```
dr > exit
```

- 9 如果不立即替换该板，则请取消冻结所有已冻结的服务组：

```
# hagrps -unfreeze ser_grp_name
```

- 10 对每个服务组重复此命令。



## 挂接 CPU 板/内存板

如果没有使用系统板上的任何 I/O 设备，则请使用以下过程。

### 挂接 CPU 板/内存板

- 1 冻结正在域（要在此域中挂接系统板）上运行的 VCS 服务组。对每个服务组重复以下命令：

```
# hagrps -freeze ser_grp_name
```

- 2 以物理方式替换 CPU 板/内存板。
- 3 从 SSP 服务器中，输入 **dr(1M) shell**：

```
ssp:D1% dr
```

- 4 按照 Oracle 程序挂接系统板，以下进行了简单的描述：

```
dr> init_attach sb#
```

完成挂接操作：

```
dr> complete_attach sb#
```

- 5 验证是否已成功完成动态重新配置挂接操作。请键入：

```
dr> drshow #sb
```

新的系统板将显示在已配置的板的列表中。

- 6 退出 **dr shell**。

```
dr> exit
```

- 7 当成功挂接 CPU 板/内存板后，请取消冻结任何已冻结的服务组：

```
# hagrps -unfreeze ser_grp_name
```

对每个服务组重复此命令。

- 8 验证 VCS 是否仍然处于启动状态且正在运行。

## 使用不启用 DMP 的 VM

如果为共享存储中的一些或所有磁盘禁用了 Volume Manager DMP 功能，则必须在集群内执行动态重新配置操作，我们建议使用 VCS DiskReservation 代理防止数据损坏。当出现“裂脑”的情况，即集群中的两个处理器同时写入到共享存储时，DiskReservation 代理可确保每次仅有一个处理器能够访问存储。有关配置 DiskReservation 代理的信息，请参见《VCS Bundled Agents 参考指南》。

## 替换 M5000 服务器上的联机主机总线适配器 (HBA)

本节包含 DMP 在集群文件系统 (CFS) 集群中管理多径处理时，替换联机主机总线适配器 (HBA) 的过程。当 HBA 被替换时，HBA 全球端口名称 (WWPN) 将发生更改。

以下是替换联机主机总线适配器 (HBA) 的先决条件：

- 单个节点或两个或多个 CFS 节点或 RAC 集群。
- 运行于 CFS 文件系统的 I/O。
- 独立 PCIe 插槽中至少具有两个 HBA 的 M5000 服务器以及推荐用于 HBA 替换的 Solaris 修补程序级别。

下列是在 M5000 服务器上热交换联机主机总线适配器的过程：

**替换 M5000 服务器上的联机主机总线适配器 (HBA)**

- 1 使用下列命令标识 M5000 服务器上的 HBA:

```
/usr/platform/sun4u/sbin/prtdiag -v | grep emlx ( emulex HBA)
```

```
/usr/platform/sun4u/sbin/prtdiag -v | grep qlc ( qllogic HBA)
```

```
00 PCIe 0      2, fc20, 10df    119,  0,  0 okay    4,  
4  SUNW,emlxs-pci10df,fc20      LPe 11002-S  
   /pci@0,600000/pci@0/pci@9/SUNW,emlxs@0  
  
00 PCIe 0      2, fc20, 10df    119,  0,  1 okay    4,  
4  SUNW,emlxs-pci10df,fc20      LPe 11002-S  
   /pci@0,600000/pci@0/pci@9/SUNW,emlxs@0,1  
  
00 PCIe 3      2, fc20, 10df     2,  0,  0 okay    4,  
4  SUNW,emlxs-pci10df,fc20      LPe 11002-S  
   /pci@3,700000/SUNW,emlxs@0  
  
00 PCIe 3      2, fc20, 10df     2,  0,  1 okay    4,  
4  SUNW,emlxs-pci10df,fc20      LPe 11002-S  
   /pci@3,700000/SUNW,emlxs@0,1
```

- 2 使用 `cfgadm` 命令标识想要替换的 HBA 及其 WWPN。

标识 HBA:

```
# cfgadm -al | grep -i fibre
```

```
iou#0-pci#1 fibre/hp connected configured ok
```

```
iou#0-pci#4 fibre/hp connected configured ok
```

列出全部 HBA:

```
# luxadm -e port (will list all HBA's)
```

```
/devices/pci@0,600000/pci@0/pci@9/SUNW,emlxs@0/fp@0,0:devctl  
NOT CONNECTED  
/devices/pci@0,600000/pci@0/pci@9/SUNW,emlxs@0,1/fp@0,0:devctl  
CONNECTED  
/devices/pci@3,700000/SUNW,emlxs@0/fp@0,0:devctl  
NOT CONNECTED  
/devices/pci@3,700000/SUNW,emlxs@0,1/fp@0,0:devctl  
CONNECTED
```

选择要转储 `portap` 和获取 WWPN 的 HBA:

```
# luxadm -e dump_map /devices/pci@0,600000/pci@0/pci@9/SUNW,emlxs@0,1/  
fp@0,0:devctl
```

```
0    304700 0          203600a0b847900c 200600a0b847900c 0x0  
(Disk device)  
1    30a800 0          20220002ac00065f 2ff70002ac00065f 0x0  
(Disk device)  
2    30a900 0          21220002ac00065f 2ff70002ac00065f 0x0  
(Disk device)  
3    560500 0          10000000c97c3c2f 20000000c97c3c2f 0x1f  
(Unknown Type)  
4    560700 0          10000000c97c9557 20000000c97c9557 0x1f  
(Unknown Type)  
5    560b00 0          10000000c97c34b5 20000000c97c34b5 0x1f  
(Unknown Type)  
6    560900 0          10000000c973149f 20000000c973149f 0x1f  
(Unknown Type,Host Bus Adapter)
```

另外，您可以运行 `fcinfo hba-port Solaris` 命令获取 HBA 端口的 WWPN。

- 3 确保具有用于热交换的兼容备用 HBA。
- 4 停止 HBA 端口上的 I/O 操作，并禁用要替换的 HBA 的 DMP 子路径。

```
# vxdmpadm disable ctrl=<>
```

- 5 使用 `cfgadm` 命令动态取消配置 PCIe 插槽中的 HBA。

```
# cfgadm -c unconfigure iou#0-pci#1
```

查找控制台消息，以检查 `cfgadm` 命令是否成功。

如果 `cfgadm` 命令不成功，则使用服务器硬件文档继续进行故障排除。检查推荐用于动态重新配置操作的 Solaris 修补程序级别，并联系 Oracle 支持以获得进一步的帮助。

```
console messages
```

```
Oct 24 16:21:44 m5000sb0 pcihp: NOTICE: pcihp (pxb_plx2):  
card is removed from the slot iou 0-pci 1
```

- 6 使用以下命令，验证在步骤 5 中被替换的 HBA 卡是否在配置中：

```
# cfgadm -al | grep -i fibre
```

```
iou 0-pci 4 fibre/hp connected configured ok
```

- 7 标记光纤电缆。
- 8 删除光纤电缆和必须替换的 HBA。

---

**注意：**有关详细信息，您可以参考 *SPARC Enterprise M4000/M5000/M8000/M9000 Servers Dynamic Reconfiguration (DR) User's Guide*（《SPARC Enterprise M4000/M5000/M8000/M9000 服务器动态重新配置 (DR) 安装使用指南》）中的 HBA replacement procedures（HBA 替换过程）。

---

- 9 在同一插槽中用相似类型的新兼容 HBA 替换它。

重置卡显示如下：

```
console messages
```

```
iou 0-pci 1 unknown disconnected unconfigured unknown
```

- 10 运行下列命令以使替换的 HBA 返回到配置中。

```
# cfgadm -c configure iou 0-pci 1
```

```
console messages
```

```
Oct 24 16:21:57 m5000sb0 pcihp: NOTICE: pcihp (pxb_plx2):  
card is inserted in the slot iou#0-pci#1 (pci dev 0)
```

- 11 使用 `cfgadm` 命令，验证重置的 HBA 是否在配置中：

```
# cfgadm -al | grep -i fibre
```

```
iou#0-pci 1 fibre/hp connected configured ok <====
```

```
iou#0-pci 4 fibre/hp connected configured ok
```

- 12 修改要包含替换的 HBA WWPN 的光纤区域。

- 13 为新的 WWPN 在存储上启用 LUN 安全性。

- 14 使用 `cfgadm` 命令，执行操作系统设备扫描以便重新发现 LUN：

```
# cfgadm -c configure c3
```

- 15 清除旧 LUN 的设备树。

```
# devfsadm -Cv
```

---

**注意：**有时 HBA 替换可能会创建新设备。仅当创建新设备时，才执行 LUN 的清除操作。

---

- 16 如果 VxVM/Dynamic Multi-Pathing (DMP) 不显示已删除 HBA 路径的 ghost 路径, 请使用 `vxdmpadm` 命令启用该路径: 它可为特定的 HBA 子路径执行设备扫描。

```
# vxdmpadm disable ctrl=<ctrl#>
```

- 17 验证在此路径上是否计划了 I/O 操作。  
如果 I/O 操作在所有路径上运行正确, 则动态 HBA 替换操作已完成。

