# 什么是Expressway集群及其工作原理

## 目录


简介

背景信息

- 规格
- 容量
- 重要页面元素

要求

- 集群连接和端口

配置

- 创建新集群
- 向集群中添加其他对等体
- 实施TLS验证
- 更改主要对等体
- 更改集群以使用FQDN
- Expressway-E的集群地址映射
- 具有单个NIC的群集

故障排除

- 什么会触发工厂重置？
- 出厂重置故障
- 重新启动序列
- 警报和警告
- 常见警报
- 系统主要相关问题
- 日志详细信息
- Videos


## 简介

本文档介绍如何设计Expressway集群以扩展Expressway安装的可复原性和容量。

## 背景信息

容量。与单个Expressway相比，Expressway集群最多可以将一个Expressway部署的容量增加4倍。集群中的Expressway对等体共享带宽使用情况以及路由、区域、FindMe和其他配置。

恢复力。Expressway集群可以在Expressway处于维护模式时提供冗余，或者在由于网络、断电或其他原因而无法访问时提供冗余。终端可以注册到集群中的任何对等体。如果终端丢失与其初始对等体的连接，它们可以重新注册到集群中的另一个对等体。

## 规格

Expressway可以是最多包含六条Expressway的集群的一部分。创建集群时，您指定一个对等体作为主节点，其配置将从主节点复制到其他对等体。集群中的每个Expressway对等体必须具有相同的路由功能，如果任何Expressway可以将呼叫路由到目标，则假定该集群中的所有Expressway对等体都可以将呼叫路由到该目标。

## 容量

在四个对等体之后没有容量增加。因此，例如，在六对等集群中，第五和第六个Expressway不会向集群添加额外的呼叫容量。通过额外的对等体提高了可复原性，但无法提高容量。

- 对于小型虚拟机(VM)，群集仅用于冗余，而不用于扩展，并且群集不会获得任何容量增益。
- 基于4个对等体集群配置的容量显示在下一个映像中：

| Platform | Registrations (room/desktop) | Calls (video or audio-only) | RMS Licenses | MRA Registrations (proxied) | TURN Relays |
|---|---|---|---|---|---|
| CE1200 | 20,000 | 2000 video or 4000 audio | 2000 | 20,000 | 24,000 |
| Large VM | 20,000 | 2000 video or 4000 audio | 2000 | 10,000 | 24,000 |
| Medium VM | 10,000 | 400 video or 800 audio | 400 | 10,000 | 7200 |
| Small VM | 2000 | 40 non-MRA video, or 20 MRA video<br>or 40 audio | 75 | 200 | 1800 |

## 重要页面元素

| | | |
|---|---|---|
| Mandatory field | * | Indicates an input field that must be completed. |
| Peer-specific configuration item | † | When an Expressway is part of a cluster, most items of configuration are applied to all peers in a cluster. However, items indicated with a † must be specified separately on each cluster peer. |

# 要求

- 安全外壳(SSH)基础知识
- 集群必须仅包含Expressway-C节点或仅包含Expressway-E节点。
- 所有对等体必须使用相同的软件版本。
- 所有对等体都使用具有同等功能的硬件平台、设备或虚拟机(VM)。
- Expressway支持最长80毫秒的往返延迟。
- 每个对等体上都启用H323模式。
- 所有对等体都安装了一组相同的选项密钥，但以下情况除外：

- 对于视频控制服务器(VCS):遍历和非遍历呼叫许可证
- 对于Expressway:富媒体会话
- 对于Expressway:会议室系统和桌面系统注册许可证

每个对等体上的所有其他许可证密钥必须相同。

- 群集对等体之间不能进行网络地址转换(NAT)。

---

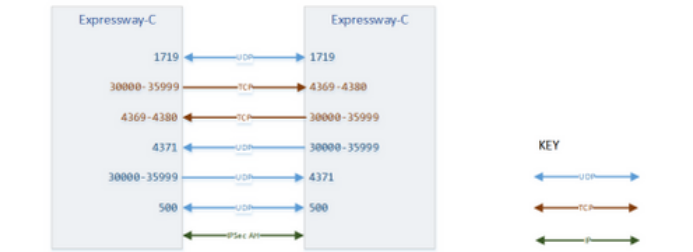
注意：如果Expressway-E使用单个网络接口控制器(NIC)，则必须使用公共IP。如果Expressway-E使用双网卡，则必须使用内部接口构建集群。

---

- 必须配置IP地址、域名服务(DNS)和网络时间协议(NTP)。

### 集群连接和端口

Cluster Connections Before X8.8




| Purpose | Src. IP | Src. ports | Protocol | Dest. IP | Dst. Ports |
|---|---|---|---|---|---|
| Cluster database synchronization (IPSec AH) | This peer | N/A | 51 | Other peers | N/A |
| Key exchange between peers (ISAKMP) | This peer | 500 | UDP | Other peers | 500 |
| Cluster recovery | This peer | 30000-35999 | UDP | Other peers | 4371 |
| Cluster communication | This peer | 30000-35999 | TCP | Other peers | 4369-4380 |
| Bandwidth management (Expressway-C cluster only) | This peer | 1719 | UDP | Other peers | 1719 |

Cluster Connections X8.8 Onwards




| Purpose | Src. IP | Src. ports | Protocol | Dest. IP | Dst. Ports |
|---|---|---|---|---|---|
| Cluster recovery | This peer | 30000-35999 | TCP | Other peers | 4371 |
| Cluster communication | This peer | 30000-35999 | TLS | Other peers | 4372 |
| Bandwidth management | This peer | 1719 | UDP | Other peers | 1719 |

## 配置

### 创建新集群

1. 打开Expressway Web界面。
2. 导航到系统>集群。
3. 输入以下值：

---

注意：必须先创建一个（主）对等体的集群，然后重新启动主，再添加其他对等体。在建立一个集群后，可以添加更多对等体。

---

主要配置：1

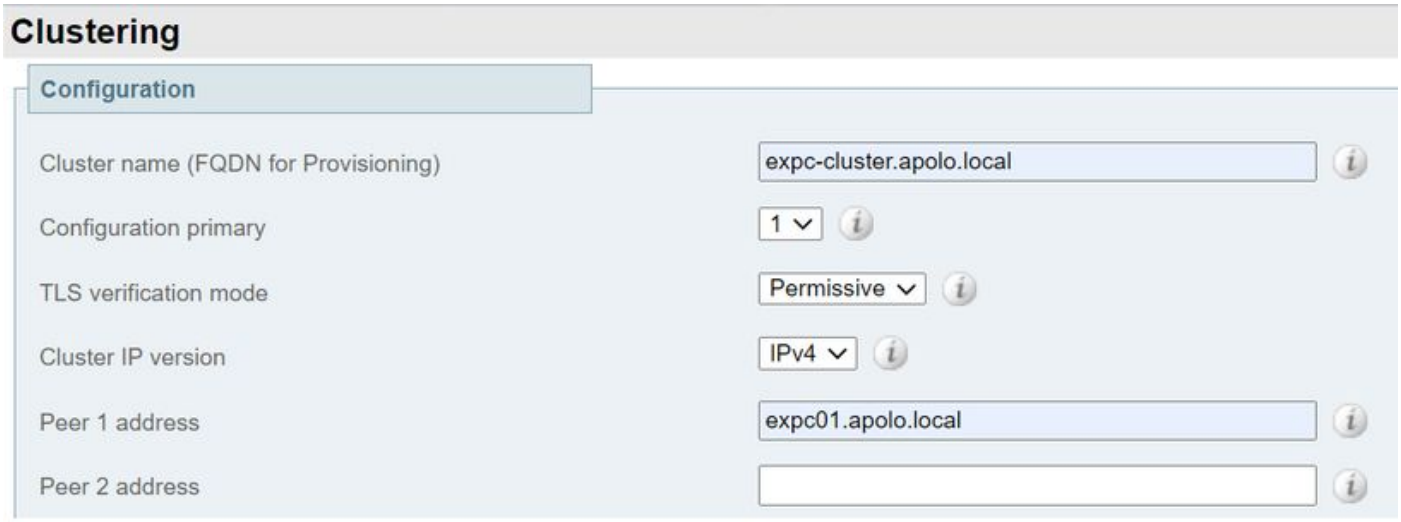
集群IP版本：选择IPv4或IPv6以匹配网络地址方案。

TLS验证模式选项：Permissive（默认）或Enforce。

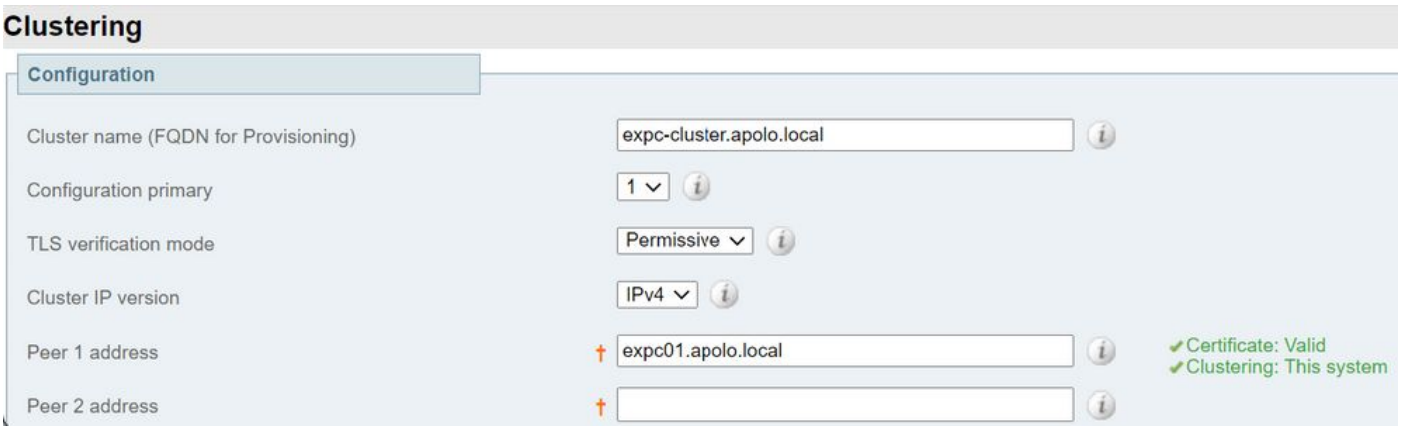
Permissive意味着当集群内传输层安全(TLS)连接建立时，对等体不会验证彼此的证书。

实施更加安全，但要求每个对等体都具有有效证书，并且证书颁发机构(CA)受所有其他对等体的信任。

对等体1地址：输入此Expressway（主要对等体）的地址。 如果TLS验证模式设置为Enforce，则必须输入完全限定域名(FQDN)，该域名与此对等体证书上的主题公用名(CN)或主题备用名(SAN)匹配。




4. 选择Save。
5. 重新启动服务器。
6. 导航到维护>重新启动选项，然后选择重新启动并确认确定。
7. 验证证书是否有效，如下图所示：




**向集群中添加其他**对等体

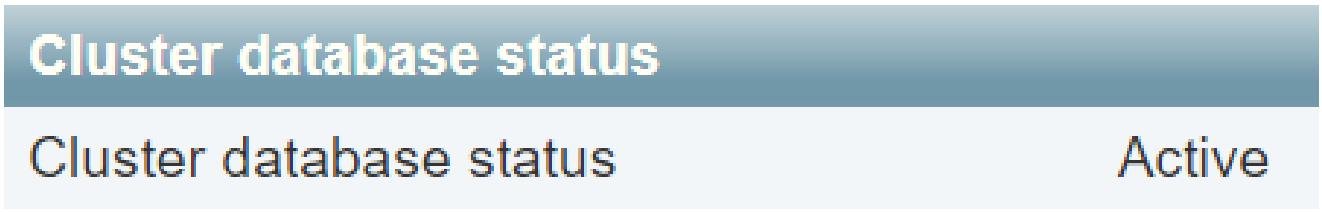
要添加其他对等体，请执行以下步骤：

1. 在主Expressway上导航到System > Clustering。
2. 在第一个空字段中，输入新的Expressway对等体的地址。
3. 选择Save。

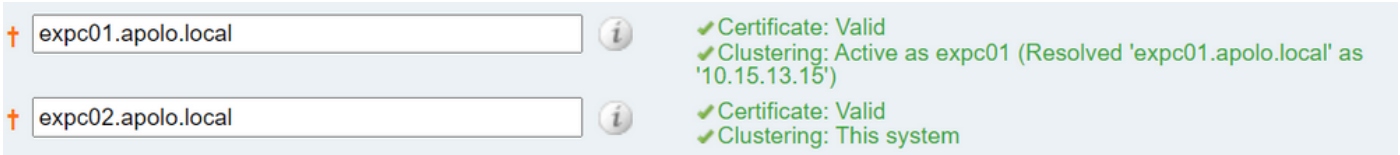
4. 对等体1必须指示此系统。新对等体必须指示Unknown，刷新后必须指示Failed，因为它尚未完全加入集群。
5. 导航到集群中已存在的一个从属对等体上的System > Clustering，然后编辑以下字段：

| | |
|---|---|
| **Cluster name** | Identical to the **Cluster name** configured on the primary Expressway |
| **Configuration primary** | Same number as chosen on the primary Expressway |
| **Cluster IP version** | Same version as chosen on the the primary Expressway |
| **TLS verification mode** | Same setting as chosen on the primary Expressway* |
| **Peer 1 address ...Peer 6 address** | The addresses should be the same, and in the same order, as those entered on the primary Expressway |

6. 对集群中现有的每个从属对等体重复上一步骤。
7. 选择Save。
8. Expressway会引发集群通信故障警报。在所需的重新启动后，警报会清除。
9. 重新启动Expressway。
10. 重新启动后，等待大约2分钟 — 这是从主设备复制配置的频率。
11. 验证集群数据库状态。

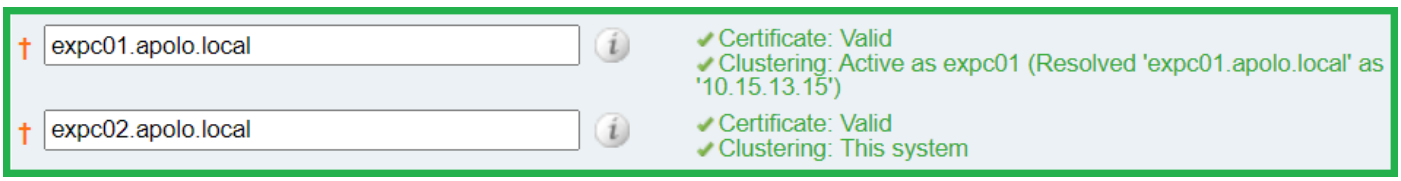


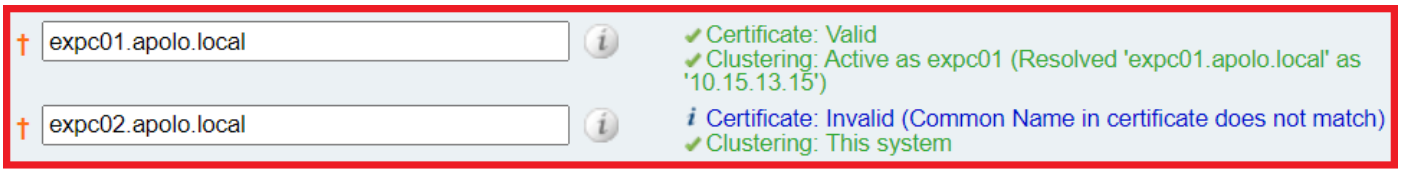

12. 确保配置在子节点对等体上复制。




## 实施TLS验证

⚠ 警告：继续之前，请验证证书SAN是否包含对等体N地址字段中的FQDN。您必须看到每个地址字段旁的集群和证书的绿色状态消息，然后才能继续。

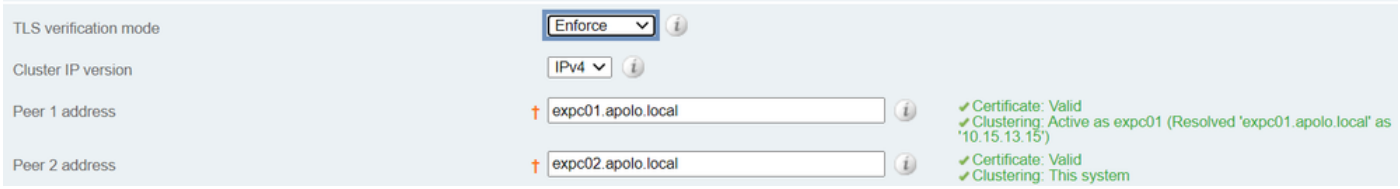





1. 在主对等体上，将TLS验证模式设置为Enforce。

⚠ 警告：如果任何证书无效并阻止群集在强制TLS验证模式下正常工作，则会显示警告。

2. 新的TLS验证模式将在整个集群中复制。
3. 验证TLS验证模式现在是否为Enforce。
4. 选择Save并重新启动主对等体。
5. 在主对等体重新联机后，逐个重新启动每个对等体。
6. 等待集群稳定，并验证所有对等体的集群和证书状态是否为绿色。




## 更改主要对等体

✎ 注意：即使当前主要对等体不可访问，也可以执行此过程。

1. 在新主Expressway上，导航到System > Clustering。
2. 从Configuration primary下拉菜单中选择对等项的ID号，其中会显示This system。
3. 选择Save。

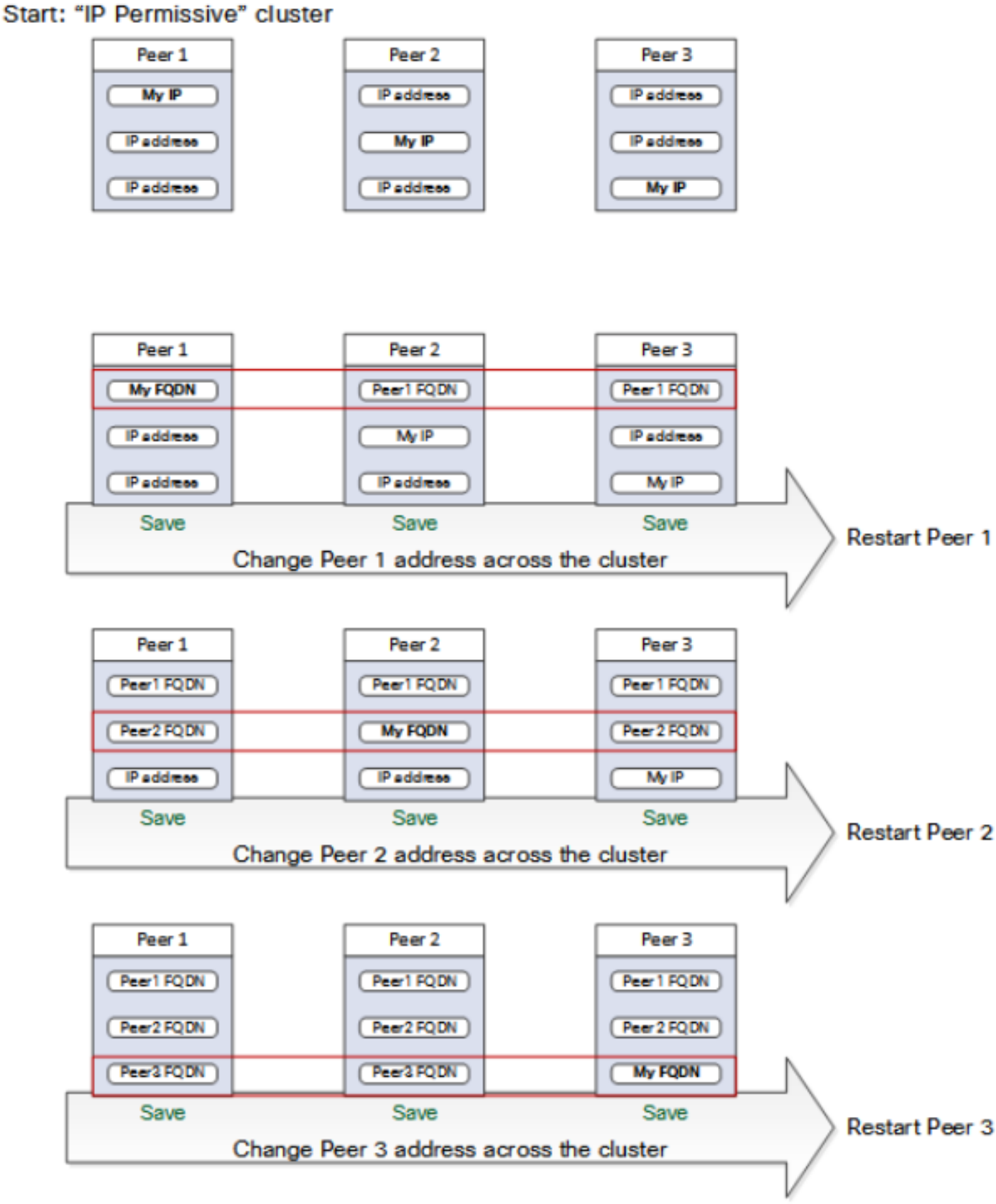
✎ 注意：执行此过程时，忽略Expressway上报告Cluster primary mismatch或Cluster replication错误的任何警报。

4. 在所有其他Expressway对等体上，从旧主对等体开始（如果它仍然可访问）。
5. 导航到System > Clustering。
6. 从Configuration primary下拉菜单中，选择新的主Expressway的ID号。
7. 选择Save。
8. 确认已接受对Configuration primary的更改，导航到System > Clustering，然后刷新页面。
9. 如果任何Expressway不接受更改，请重复相同的步骤。
10. 验证群集数据库状态报告为Active。

## 更改集群以使用FQDN

✎ 注意：执行此过程时，对等体之间的通信会暂时受到影响，这意味着在更改完成且集群在新地址上同意之前，预期会看到持续存在的警报。

1. 登录所有集群对等体并导航到System > Clustering。
2. 选择更改的对等体地址。建议以对等体1地址开头。
3. 在集群中的每个对等设备上，遵循以下步骤：
4. 将所选对等地址字段从IP地址更改为其FQDN。
5. 选择Save。
6. 切换到由更改的对等体地址标识的对等体，然后重新启动服务器。
7. 等待任何瞬时群集警报解决。
8. 选择要更改的下一个对等体地址，然后重复步骤3 - 7。
9. 重复此过程，直到您更改了所有对等体地址并重新启动了所有对等体。




Expressway-E的集群地址映射

接口的基本网络配置外，所有配置都已删除，其中包括在清除字段和下次重新启动后执行的所有配置。

提示：如果需要避免出厂重置，请恢复集群对等体地址字段。以相同顺序替换原始对等体地址，然后保存配置以清除标语。

对等体重新启动时，会自动触发出厂重置，以删除敏感数据和集群配置。重置将清除除下一个基本网络信息之外的所有配置：

注意：如果使用双NIC选项，请注意重置后会完全删除任何LAN2配置。

- IP地址·管理员和根帐户以及密码
- SSH密钥
- 选项键
- 已启用超文本传输协议安全(HTTPS)访问
- 已启用SSH访问

注意：从版本X12.6中，出厂重置从对等项中删除服务器证书、关联的私钥和CA信任存储设置。在早期的Expressway软件版本中，这些设置会被保留。

## 出厂重置故障

出厂重置可能会失败，如果Expressway是全新安装的开放式虚拟化设备(OVA)，且尚未升级，则可能会发生这种情况。

要解决此问题，请遵循以下任一选项：

- 使用tar.gz文件将所有节点升级到相同的软件版本。在升级过程结束时，重新启动服务器，然后触发出厂重置。
- 使用WinSCP(/mnt/harddisk/factory-reset/)将tar.gz文件直接上传到出厂重置文件夹。 然后重新启动以启动出厂重置或从CLI发出出厂重置。

注意：确保在升级、证书更改之前或出现出厂重置警告时进行正确的备份。

## 重新启动序列

如果需要重新启动集群或任何对等体，请执行以下步骤：

1. 重新启动主要对等设备，然后等待通过Web界面访问它。
2. 验证主节点上的群集复制状态以及所有对等节点的状态。等待几分钟，偶尔刷新对等设备的Web界面。
3. 如果需要，请一次重新启动其他对等体。每次，请在可访问后等待几分钟，并验证其复制状态。

注意：进行任何集群更改后，您可能需要等待约5分钟，然后Expressway对等体才会报告成功状态。

## 警报和警告

集群错误的警报以如下格式显示：群集复制错误：（详细信息）需要手动同步配置，下面是其中一些示例：

- 群集复制错误：需要手动同步配置。
- 群集复制错误：找不到主要或此下属的对等配置文件，需要手动同步配置。
- 群集复制错误：配置主ID不一致，需要手动同步配置。
- 群集复制错误：此对等设备的配置与主设备的配置冲突，需要手动同步配置。

如果从属Expressway报告上述警报，请遵循以下步骤：

1. 在SSH或其他CLI界面上以管理员身份登录。
2. 运行下一个命令：xcommand ForceConfigUpdate

注意：确保在升级、证书更改之前或出现出厂重置警告时进行正确的备份。

3. 此命令删除从属Expressway配置，然后强制它从主Expressway更新其配置。

如果问题仍然存在，则可能与每个集群对等体的加密密钥有关。通常，当以错误顺序升级对等体时，从属对等体不会与主对等体同步。因此，如果xcommand forceconfigupdate不起作用，请执行以下操作步骤：

1. 登录到主要对等体并验证其是否处于正常状态。
2. 确保集群配置将此对等体显示为主设备。
3. 再次升级主，使用最初用于升级的同一软件包。

在主对等体升级并重新启动后，复制警报会清除。这通常发生在重新启动后10分钟内，但可能最多发生在重新启动后20分钟。

## 常见警报

无效的群集配置：必须打开H.323模式 — 集群使用对等体之间的H.323通信。

要清除此警报，请确保H.323模式已打开，导航到Configuration > Protocols > H.323。

Expressway数据库故障：请联系您的思科支持代表。

要对此类警报进行故障排除，请遵循以下步骤：

1. 拍摄系统快照，并将其提供给您的支持代表。
2. 从集群中删除Expressway。
3. 从先前在该Expressway上执行的备份中恢复该Expressway的数据库。
4. 将Expressway添加回集群。

如果数据库无法恢复，则可以使用第二种方法：

1. 拍摄系统快照并将其提供给技术支持中心(TAC)。
2. 从集群中删除Expressway。
3. 以root用户身份登录，然后运行下一命令clusterdb_destroy_and_purge_data.sh。
4. 从先前在该Expressway上执行的备份中恢复该Expressway的数据库。
5. 将Expressway添加回集群。

---

✎ 注意：确保在升级、证书更改之前或出现出厂重置警告时进行正确的备份。

---

⚠ 警告：clusterdb_destroy_and_purge_data.sh与听起来一样危险 — 使用此选项作为最后手段。

---

## 系统主要相关问题

---

✎ 注意：下一个信息适用于X14以后的版本。

---

无法更新在单节点场景的Expressway上出现的关键文件警报。

按照以下步骤排除此类警报故障：

1. 通过CLI以管理员身份登录（默认情况下通过SSH和硬件版本上的串行端口登录）。
2. 运行下一个命令：xCommand ForceSystemKeyUpdate。

未能更新集群场景上Expressway上出现的关键文件警报。

按照以下步骤排除此类警报故障：

1. 通过CLI（默认情况下通过SSH和硬件版本上的串行端口提供）以管理员身份登录到节点，此时不会发出此警报。
2. 运行下一个命令：xCommand ForceSystemKeyUpdate。

## 日志详细信息

与Expressway上的任何其他日志一样，您可以使用TCP转储启用诊断日志。

在正常状态下，Master node上的DB Synchronization在日志中显示为下一个输出：

```
2020-07-21T15:16:50.321-05:00 expc01 replication: UTCTime="2020-07-21 20:16:50,321" Module="developer.r
2020-07-21T15:16:50.330-05:00 expc01 replication: UTCTime="2020-07-21 20:16:50,330" Module="developer.r
2020-07-21T15:16:50.433-05:00 expc01 replication: UTCTime="2020-07-21 20:16:50,433" Module="developer.r
2020-07-21T15:16:50.437-05:00 expc01 replication: UTCTime="2020-07-21 20:16:50,437" Module="developer.r
```

从对等节点的角度来看，它显示为下一个输出：

```
2020-07-21T15:16:46.900-05:00 expc02 replication: UTCTime="2020-07-21 20:16:46,899" Module="developer.r
2020-07-21T15:16:46.908-05:00 expc02 replication: UTCTime="2020-07-21 20:16:46,908" Module="developer.r
2020-07-21T15:16:46.947-05:00 expc02 replication: UTCTime="2020-07-21 20:16:46,946" Module="developer.r
2020-07-21T15:16:46.950-05:00 expc02 replication: UTCTime="2020-07-21 20:16:46,950" Module="developer.r
```

下一个输出中显示对等体断开:

```
2020-08-12T14:57:43.353-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 19:57:43,353" Module="developer.clusterdb.cdb"
2020-08-12T14:57:43.354-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 19:57:43,353" Module="developer.clusterdb.cdb"
2020-08-12T14:57:43.354-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 19:57:43,354" Module="developer.clusterdb.cdb"
2020-08-12T14:57:43.354-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 19:57:43,354" Module="developer.clusterdb.cdb"
2020-08-12T14:57:43.354-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 19:57:43,354" Module="developer.clusterdb.cdb"
2020-08-12T14:57:43.354-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 19:57:43,354" Module="developer.clusterdb.synch
2020-08-12T14:57:43.524-05:00 expc01 alarm: Level="WARN" Event="Alarm Raised" Id="20006" UUID="0f96695e
2020-08-12T14:57:43.771-05:00 expc01 alarm: Level="WARN" Event="Alarm Raised" Id="20004" UUID="3bca6888
```

```
2020-08-12T14:57:53.872-05:00 expc01 tvcs: UTCTime="2020-08-12 19:57:53,871" Module="network.h323" Level
2020-08-12T14:57:54.872-05:00 expc01 tvcs: UTCTime="2020-08-12 19:57:54,871" Module="network.h323" Level
2020-08-12T14:57:56.872-05:00 expc01 tvcs: UTCTime="2020-08-12 19:57:56,871" Module="network.h323" Level
2020-08-12T14:57:57.871-05:00 expc01 tvcs: UTCTime="2020-08-12 19:57:57,871" Module="network.h323" Level
2020-08-12T14:57:58.871-05:00 expc01 tvcs: Event="External Server Communications Failure" Reason="gatek
2020-08-12T14:57:58.871-05:00 expc01 tvcs: UTCTime="2020-08-12 19:57:58,871" Module="network.h323" Level
2020-08-12T14:57:59.601-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 19:57:59,601" Module="developer.clusterdb.peer
2020-08-12T14:58:01.871-05:00 expc01 tvcs: UTCTime="2020-08-12 19:58:01,871" Module="network.h323" Level
```

Master节点上的TLS强制更改显示在下一个输出中：

```
2020-08-12T15:13:24.970-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 20:13:24,969" Module="developer.cdbtable.cdb.c
2020-08-12T15:13:24.976-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 20:13:24,975" Event="System Configuration Chan
2020-08-12T15:13:24.976-05:00 expc01 httpd[15060]: web: Event="System Configuration Changed" Detail="co
2020-08-12T15:13:24.979-05:00 expc01 management: UTCTime="2020-08-12 20:13:24,978" Module="developer.ma
2020-08-12T15:13:24.980-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 20:13:24,980" Module="developer.cdbtable.cdb.c
2020-08-12T15:13:24.986-05:00 expc01 management: UTCTime="2020-08-12 20:13:24,986" Module="developer.ma
2020-08-12T15:13:25.022-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,022" Event="System Configuration Chan
2020-08-12T15:13:25.022-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,022" Module="developer.clusterdb.peer
2020-08-12T15:13:25.022-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,022" Module="developer.clusterdb.alte
2020-08-12T15:13:25.031-05:00 expc01 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,031" Event="System Configuration Chan
2020-08-12T15:13:25.192-05:00 expc01 management: UTCTime="2020-08-12 20:13:25,192" Module="developer.di
2020-08-12T15:13:25.195-05:00 expc01 management: Level="WARN" Event="Alarm Raised" Id="20007" UUID="e2b
```

从对等节点的角度，它显示在下一个输出中：

```
2020-08-12T15:13:24.976-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:24,976" Event="System Configuration Chan
2020-08-12T15:13:24.979-05:00 expc02 management: UTCTime="2020-08-12 20:13:24,978" Module="developer.ma
```

```
2020-08-12T15:13:24.982-05:00 expc02 management: UTCTime="2020-08-12 20:13:24,982" Module="developer.ma
2020-08-12T15:13:25.040-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,040" Module="developer.clusterdb.peer
2020-08-12T15:13:25.040-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,040" Module="developer.clusterdb.alte
2020-08-12T15:13:25.041-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,041" Event="System Configuration Chan
2020-08-12T15:13:25.042-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,042" Event="System Configuration Chan
2020-08-12T15:13:25.046-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,046" Module="developer.clusterdb.alte
2020-08-12T15:13:25.047-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,046" Module="developer.clusterdb.peer
2020-08-12T15:13:25.047-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,047" Event="System Configuration Chan
2020-08-12T15:13:25.049-05:00 expc02 UTCTime="2020-08-12 20:13:25,049" Event="System Configuration Chan
 2020-08-12T15:13:25.136-05:00 expc02 management: UTCTime="2020-08-12 20:13:25,136" Module="developer.d
2020-08-12T15:13:25.139-05:00 expc02 management: Level="WARN" Event="Alarm Raised" Id="20007" UUID="e2b
```

## Videos

下一个视图可能会很有用：

[如何创建对等体并将其添加到Expressway集群]

[从Expressway集群中删除对等体]

[修复Expressway复制错误“对等体的配置与主配置冲突”]

[Expressway集群重新启动过程]

[如何升级Expressway群集为MRA/群集Expressway生成CSR]

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。