

S 系列交换机

CSS 技术白皮书

文档版本 01

发布日期 2013-05-25

华为技术有限公司



版权所有 © 华为技术有限公司 2013。 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI 和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： <http://enterprise.huawei.com>

目 录

1 特性简介	1
1.1 CSS 概述	1
1.2 CSS 的技术优点	3
1.2.1 简化配置和管理	3
1.2.2 链路的跨框冗余备份	3
1.2.3 集群端口的冗余备份	4
1.2.4 长距离使用 CSS	4
1.2.5 简化组网	5
2 原理描述	7
2.1 基本概念	7
2.2 CSS 集群卡线缆的连接	8
2.2.1 SRUA/SRUB 集群卡线缆的连接	8
2.2.2 SRUC 集群卡线缆的连接	8
2.3 CSS 业务口集群线缆的连接	9
2.4 CSS 协议报文	11
2.5 CSS 集群建立	12
2.6 CSS 集群合并	13
2.7 CSS 主备倒换	14
2.8 CSS 集群分裂	16
2.9 CSS 集群系统分裂后地址冲突检查	17
2.9.1 MAD 报文格式	17
2.9.2 直连检测方式	17
2.9.3 Relay 代理检测方式	18
2.10 集群卡集群报文转发	19
2.10.1 同单板单播报文转发	19
2.10.2 同框不同板单播报文转发	19
2.10.3 跨框单播转发	20
2.11 未知单播、未知组播、广播报文转发	21
2.12 组播报文转发	22
2.13 业务口集群报文转发	24

2.13.1 跨框单播转发	24
2.13.2 未知单播、未知组播、广播报文转发	25
2.13.3 集群组播报文转发	26
2.14 Eth-Trunk 接口本地优先转发	27
3 产品能力	30
3.1 各形态硬件集群参数	30
3.2 集群高速线缆类型	32
4 应用场景	33
4.1 基础应用	错误！未定义书签。
4.1.1 集群卡集群配置	33
4.1.2 业务口集群配置	36
5 故障处理	39
5.1 集群卡集群线缆连接错误导致集群系统不能正常建立	39
5.2 业务口集群线缆连接错误导致集群系统不能正常建立	错误！未定义书签。
6 FAQ	42
6.1 V2R2 版本硬件支持业务口集群？	42
6.2 集群后集群系统的配置和集群前两台设备的配置有无关系？如果有关系，是否存在合并、冲突、覆盖等操作？	42
6.3 集群后，如何判断哪台交换机是 Master？	42
6.4 集群中一台离开时，影不影响现有业务？	43
6.5 加入集群时，影不影响现有业务？	43
6.6 集群分裂时，影不影响现有业务？	43
6.7 集群卡、线缆是否支持热拔插？	43
6.8 集群卡带宽是多少，拔掉一个集群线缆是否影响业务，拔的时候有没有丢包？	43
6.9 集群功能是否需要单独的 License？	43
6.10 集群后系统只有一个 MAC 地址，选择哪台设备 MAC 作为系统 MAC，如果分裂会不会发生变化？	44
6.11 集群后配置有哪些限制，与集群前有哪些差别？	44
6.12 业务口各形态的集群带宽是多少？	44
6.13 主控不同的框是否能组建集群？如两框分别为 SRUA，SRUB。	44
6.14 不同形态是否能组建集群？如 S9700 和 S7700。	44
6.15 单板类型不同，但端口速率相同的集群板对接能否组建集群？如 X08SED 单板与 X12SSA 单板。	45
6.16 框 1 上有两块不同端口速率的集群板，框 2 上有两块与框 1 相同的集群板，两框相同速率的端口对接，能否组建集群。	45
6.17 40G 单板 1 分 4 之后是否支持集群？	45
6.18 业务口集群支持 FSU，那么主框插入 FSU 备框不插入，或者反过来时，业务口集群是否可以形成？	45
6.19 业务口集群支持集群卡，那么主框插入集群卡备框不插入，或者反过来时，业务口集群是否可以形成？	45
6.20 S9706 与 S9712 是否可以组建业务口集群？	45

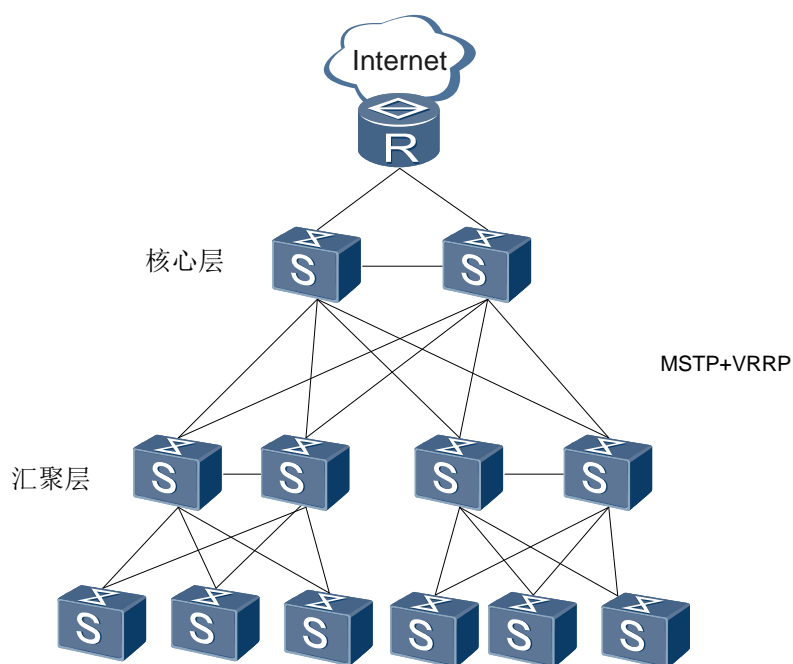
6.21 组建业务口集群时，对集群单板槽位位置是否有要求，是否要求必须相同槽位间连线，针对端口的连线顺序有没有要求，是否必要要相同端口？	46
6.22 一个集群系统最多支持多少块集群板卡？	46
6.23 业务口集群支持集群卡，那么是否支持集群卡集群和业务口集群同时使用？ 相互间是什么关系？	46
6.24 集群合并后对备框有何影响？	46
6.25 集群卡线缆故障时，集群带宽的损失情况？	46
6.26 是否有主控板不支持集群卡集群？	47
6.27 X08SED 业务集群口为什么是 4 个，有什么限制吗？	47
6.28 CSS 集群如何实现强制主的？	47
A 术语与缩略语	48

1 特性简介

1.1 CSS 概述

在网络核心层和汇聚层，常使用双节点冗余设计提高网络的可靠性，如图 1-1 所示。

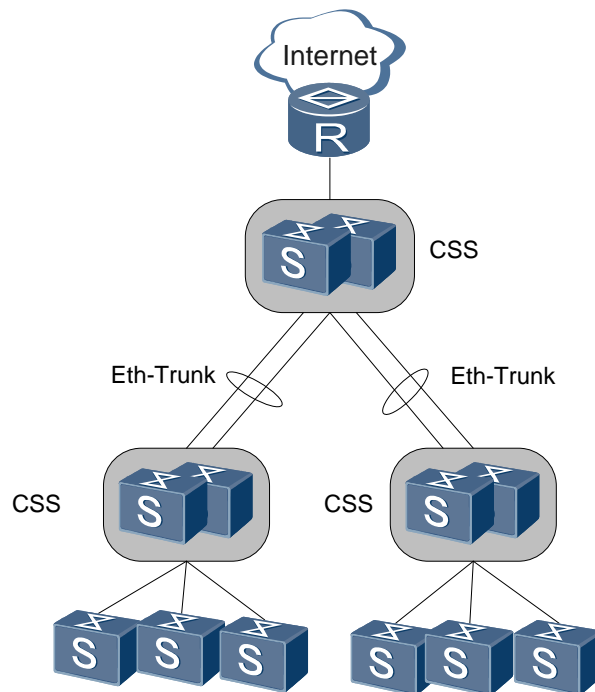
图1-1 采用节点冗余设计的网络结构



冗余结构虽然提高了网络的可靠性，但是也使得网络结构和互联关系变得复杂，一般都需要部署 STP、RSTP、MSTP 或 ERPS 等二层环网协议消除环路，同时运行 VRRP 等协议来支持节点冗余备份。

集群交换系统 CSS（Cluster Switch System），又被称为集群，是指将多台支持集群特性的交换机设备组合在一起（目前支持 2 台），从逻辑上组合成一台整体交换设备，如图 1-2 所示。

图1-2 CSS 组网图

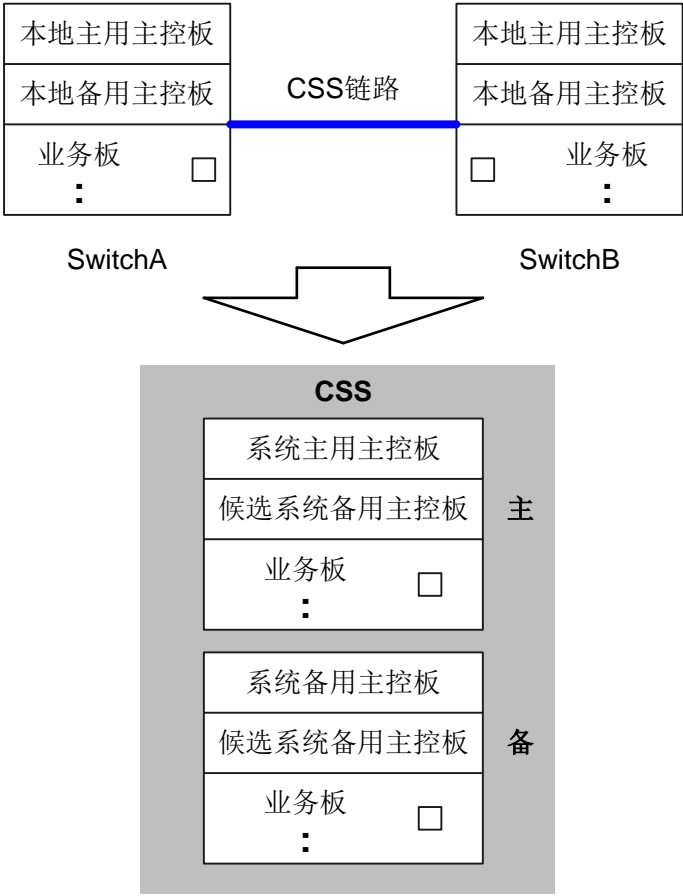


CSS 可将两台交换机的控制平面和转发平面都合一，带来的好处有：

- 高可靠性
集群系统多台成员设备之间冗余备份；集群支持跨设备的链路聚合功能，实现跨设备的链路冗余备份。
- 简化网络结构和协议部署
集群技术可以将复杂的网络拓扑结构简化为层次分明、互联关系简单的网络结构，网络各层之间通过链路聚合，自然消除环路，不需要再部署 MSTP、VRRP 等协议。
- 简化配置和管理
集群形成后，多台物理设备虚拟成为一台设备，用户可以通过登录集群系统，对集群系统所有成员设备进行统一配置和管理。

CSS 系统建立后，根据协议的计算，将出现一个主交换机，一个备交换机。在控制平面上，主交换机的主用主控板成为 CSS 的系统主用主控板，作为整个系统的管理主角色；备交换机的主用主控板成为 CSS 的系统备用主控板，作为系统的管理备角色；主交换机和备交换机的备用主控板作为 CSS 的候选系统备用主控板，不具有管理角色，只作为冷备板。

图1-3 集群竞争效果图



1.2 CSS 的技术优点

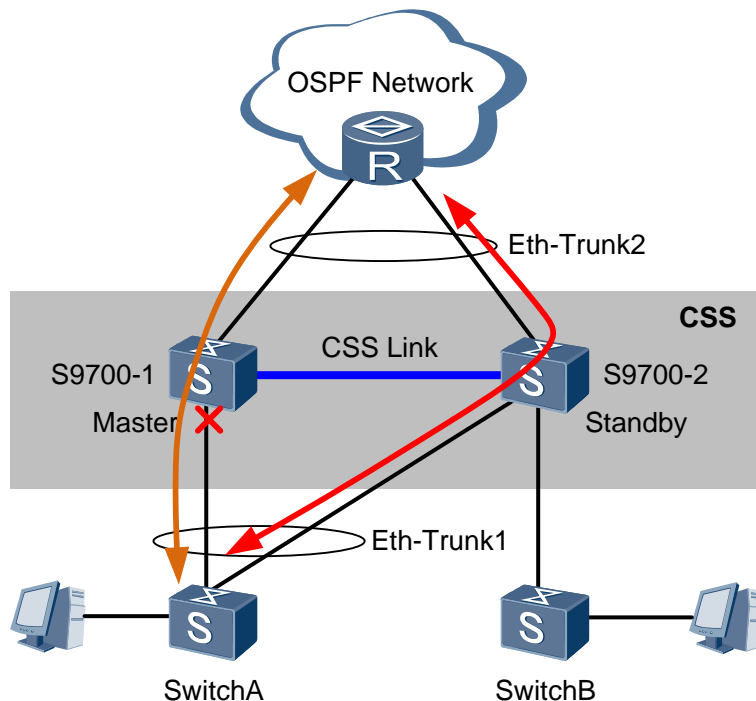
1.2.1 简化配置和管理

集群建立后，两台物理设备虚拟成为一台设备，用户可以通过任何一台成员设备登录集群系统，对集群系统所有成员设备进行统一的配置和管理。

1.2.2 链路的跨框冗余备份

通过跨框 Eth-Trunk，用户可以将不同成员设备上的物理以太网端口配置成一个聚合端口。即使某些端口所在的设备出现故障，也不会导致聚合链路完全失效，其它正常工作的成员设备会继续管理和维护剩下的聚合端口。这样即可以增大设备容量，又可以进行设备间的业务备份，增加可靠性。

图1-4 CSS 典型组网



如图 1-4 所示，S9700-1 和 S9700-2 组成集群系统；SwitchA 连接用户，通过跨框 Eth-Trunk1 连接集群系统；SwitchB 连接用户；集群系统通过跨框 Eth-Trunk2 接入 OSPF 网络。这样，当某台设备或物理端口故障时，业务可以自动切换到另外一台设备，既可以增大设备容量，又可以进行设备间的备份和链路的跨框冗余备份，增加可靠性。

1.2.3 集群端口的冗余备份

集群的物理连接方式可分为集群卡集群和业务口集群。集群卡集群是通过集群卡的集群端口连接构建集群系统；业务口集群是通过特定业务单板的业务口连接构建集群系统。

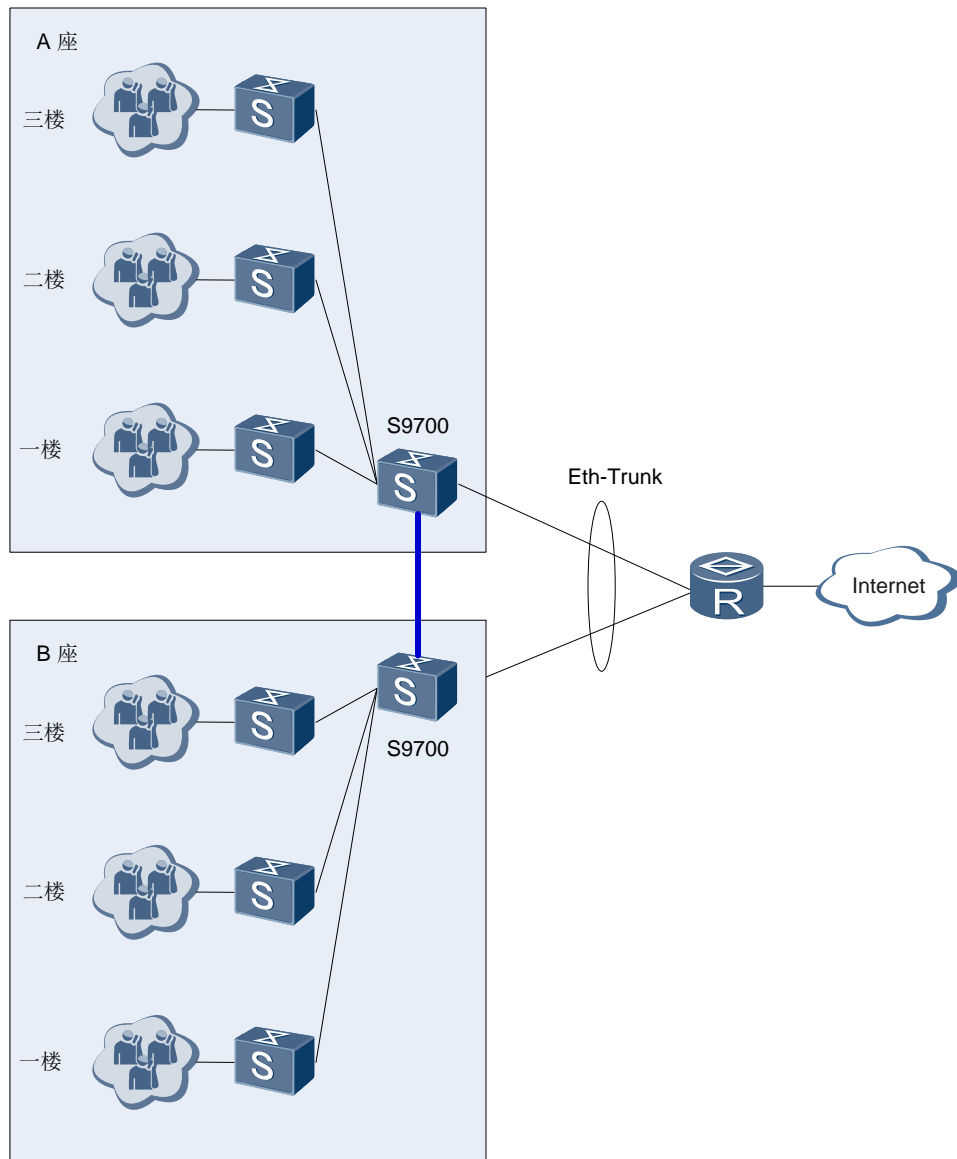
- 集群卡集群，每块主控板上可以插一块集群卡，每块集群卡上有几个集群端口。在两台设备都有两块主控板的情况下，通过专用的集群电缆将这几组集群端口按照规则连接起来。这几组集群端口捆绑为一个链路聚合，在该链路聚合上可实现数据的负载分担与链路备份。当其中的几根线缆发生故障时，其它的线缆可继续完成转发。此时，跨框的转发容量将有所下降。
- 业务口集群，将特定单板上的业务口加入逻辑集群端口，通过光模块和光纤或集群电缆将集群端口连接，实现业务口集群。一个逻辑集群端口可同时加入多个物理成员端口。这些端口以链路聚合方式工作，可实现数据的负载分担与链路备份。当其中的几根线缆发生故障时，其它的线缆可继续完成转发。此时，跨框的转发容量会有所下降，但是本框转发不受影响。

1.2.4 长距离使用 CSS

长距离集群可以将相距遥远的设备连接形成集群设备。如图 1-5 所示，每个楼层的用户通过楼道交换机接入外部网络，通过汇聚交换机接入网络。这样，相当于两栋楼只有一个汇聚设备，网络结构变得更加简单，网络变得更加健壮、可靠，降低了管理和维护的

成本。集群卡集群受集群线缆限制，最长距离是 150m（QSFP+光模块+光纤）。业务口集群，可用光模块进行集群，最长距离受限于光模块与线缆长度，可支持的最长距离可以到 80Km（通过光中继可以将距离进一步扩大）。

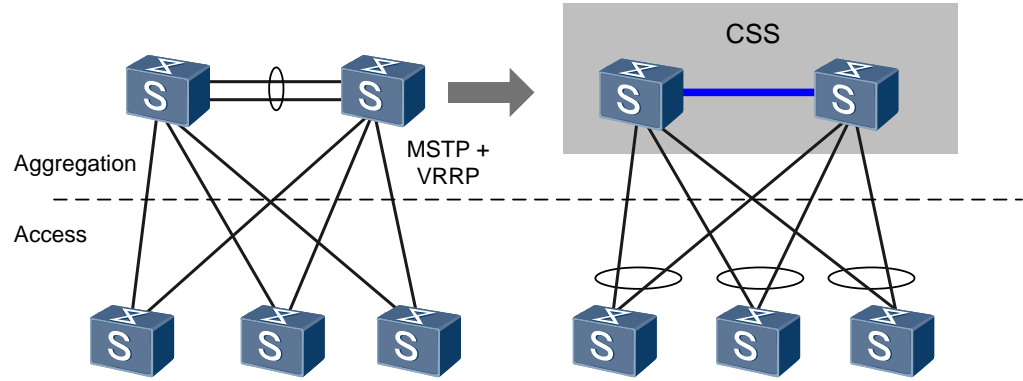
图1-5 CSS 长距离集群示意图



1.2.5 简化组网

如图 1-6 所示，网络中的多台设备组成集群，虚拟成单一的逻辑设备。简化后的组网不再需要使用 MSTP、VRRP 等协议，简化了网络配置，同时依靠跨设备的链路聚合，实现快速收敛，提高了可靠性。

图1-6 简化组网示意图



2 原理描述

2.1 基本概念

- 集群角色
 - 主交换机/集群主：经过集群竞争后，角色为主交换机。集群系统中只有一台主交换机。主交换机管理整个集群系统，收集集群拓扑信息，并将拓扑信息通告给所有集群成员。
 - 备交换机/集群备：经过集群竞争后，角色为备交换机，是主交换机的备份交换机。集群系统中只有一台备份交换机，当主交换机发生故障，备交换机接管主交换机的所有业务。
 - 系统主：主交换机上的主用主控板，作为集群系统的主用主控板。
 - 系统备：备交换机上的主用主控板，作为集群系统的备用主控板。
 - 框主：单框上的主用主控板。
 - 框备：单框上的备用主控板。
 - 冷备板：集群系统中暂不参与控制面的主控板。
 - 集群卡：主控板上专门用于集群的子卡。
 - 集群板：业务口集群系统中，启用了集群口的接口板（可以是部分端口作为集群口）。
- 集群 ID

集群 ID，即成员编号（Member ID），用来标识和管理成员设备，集群系统中所有成员设备的集群 ID 都是唯一的。
- 四维的接口视图

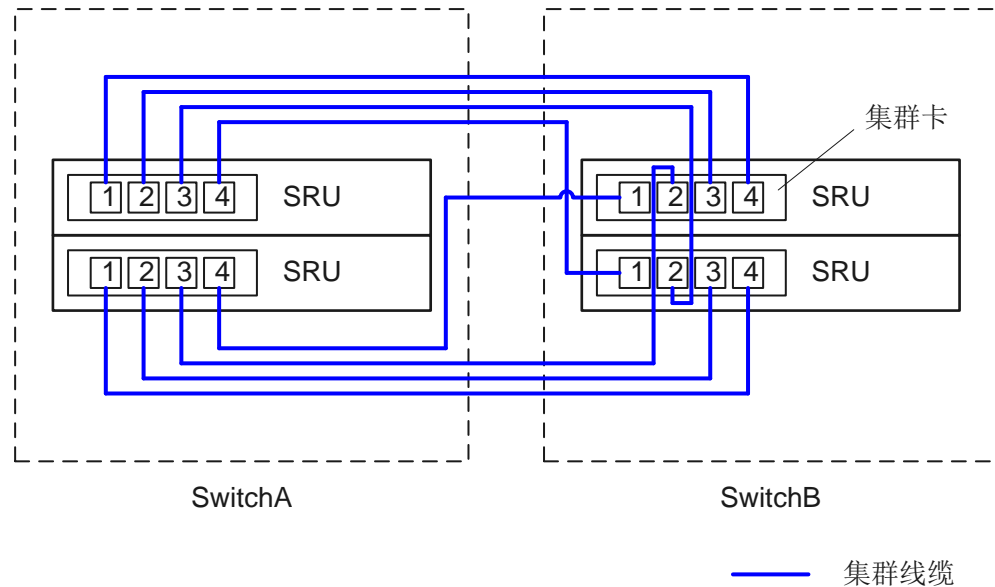
单框系统中，物理接口对外的表现形式是三维编码方式（接口类型 槽号/接口卡号/接口编号）。在集群系统中，接口维数扩展到 4 维，即：接口类型 框号/槽号/接口卡号/接口编号。

2.2 CSS 集群卡线缆的连接

2.2.1 SRUA/SRUB 集群卡线缆的连接

每块主控板上可以插一块 VSTSA 集群卡，每块集群卡上有 4 个集群口。两台设备都需要配置两块主控板，并通过专用的集群电缆将集群口按照图 2-1 规则连接起来。

图2-1 SRUA/SRUB 集群卡线缆连接示意图



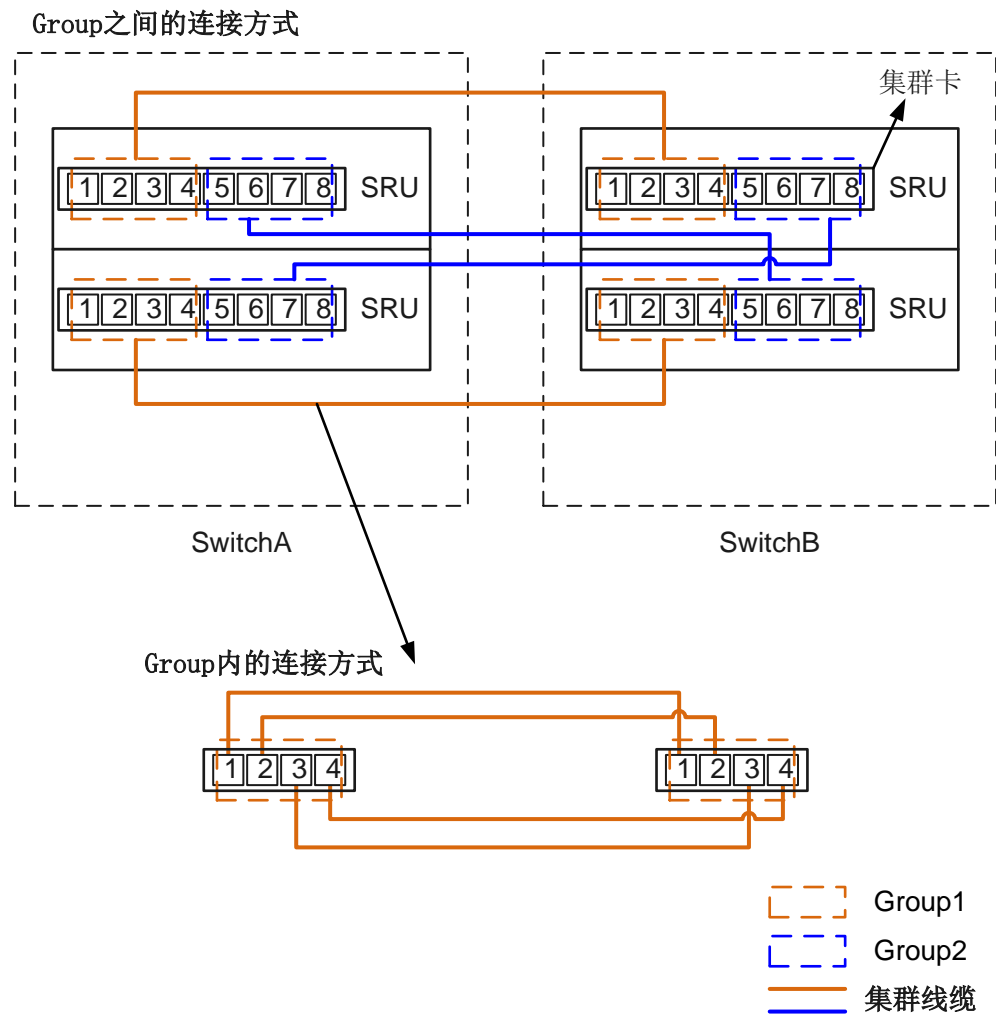
需要说明的是：

- 集群口连接规则是固定的，不能随意连接。
- 单台交换机上必须配置两块同类型的 SRU 主控板，即都是 SRUA 或 SRUB；两台设备之间可配不同类型的 SRU 主控板。

2.2.2 SRUC 集群卡线缆的连接

每块 SRUC 主控板上可以插一块 VS08 集群卡，每块集群卡上有 8 个集群口，编号是 1~4 的端口为 Group1，编号 5~8 的端口为 Group2。在两台设备都有两块主控板的情况下，连接规则如图 2-2 所示。

图2-2 SRUC 集群卡线缆连接示意图



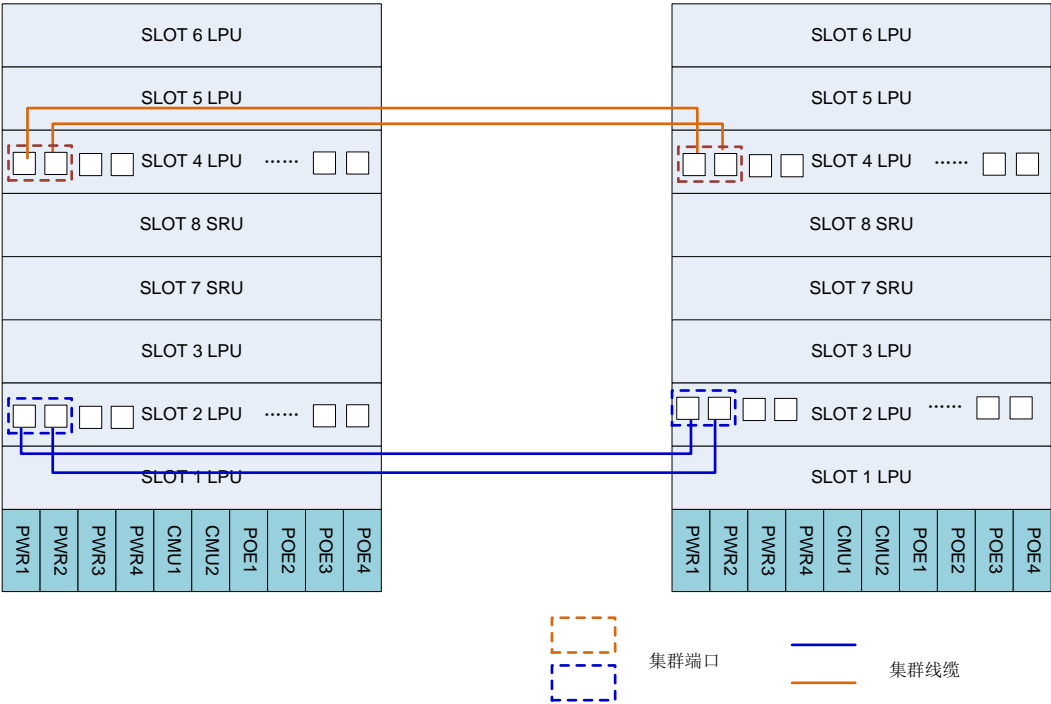
需要说明的是：

- 本框 Group1 必须与对框 Group1 相连，Group2 必须与对框 Group2 相连。
- 同一集群卡的 Group1 和 Group2 必须分别连接到对框不同的集群卡上。
- Group 内的一个端口可以与对端 Group 内的任意端口连接。例如，端口 1 可以和対端 Group 内的端口 2 相连。

2.3 CSS 业务口集群线缆的连接

配置逻辑集群口，将特定单板上的业务口配置为物理集群口，并将其加入逻辑集群口。通过光模块和光纤或集群电缆将集群端口按照图 2-3 规则连接起来，组成业务口集群系统。业务口集群具有灵活的组网形式，不受集群端口和集群链路数量限制的优点。

图2-3 业务口集群线缆连接示意图



业务口集群按照链路的分布，有两种组网形式

- 1+0 组网：配置一个逻辑集群端口，物理集群端口分布在一块单板上，依靠一块单板上的集群链路实现集群连接。
- 1+1 组网：配置两个逻辑集群端口，物理集群端口分布在两块单板上，不同单板上的集群链路形成备份。

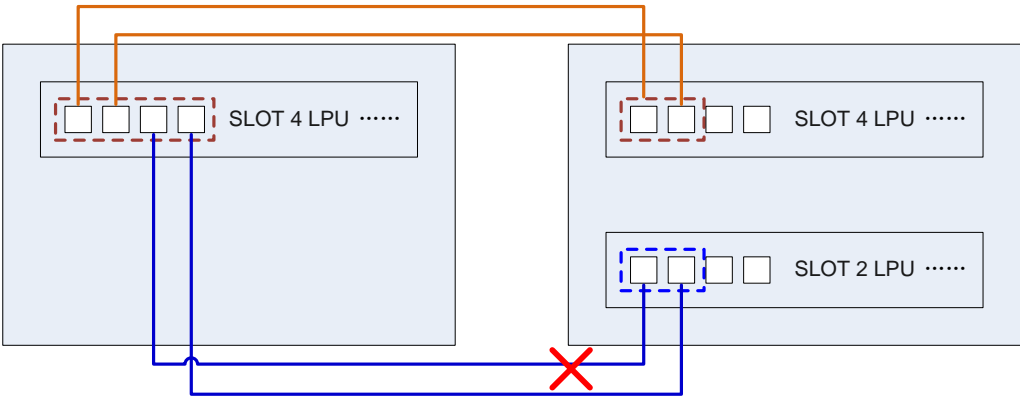
说明

为了防止报文转发形成环路，对于未知单播、组播、广播报文，系统会阻塞其中的一个逻辑集群端口。可以通过命令 `display css css-port all` 查看。

为保证集群系统稳定，集群连线时需注意以下几点：

- 一个逻辑集群口下所有物理集群口只能与另一个逻辑集群口下物理集群口相连，不允许混连，如图 2-4 所示。

图2-4 业务口集群线缆错连示意图



- 在 1+1 组网中，建议两块单板上的集群链路数量保持一致，并且使用相同端口速率的单板来配置物理集群口。同时对于 S9712 或 S7712，两块单板建议对称分布在主控板的两侧，例如 6 和 7 槽位，5 和 8 槽位、……、1 和 12 槽位，而对于 S9706 或 S7706 没有这个限制。
- 对于 1+0 组网形式，如果物理集群端口所在的单板发生故障，将会导致集群分裂，建议使用 1+1 组网形式。

各单板支持业务口集群情况如表 2-1 所示。

表2-1 单板支持业务口集群情况

单板	接口类型	单 板 端 口 数 量	单个逻辑端口中 成员端口数量	推荐配置	备注
X12SSA	SFP+	12	1~12	7(140G)	-
X40SFC	SFP+	40	1~32	7(140G)	-
X16SFC	SFP+	16	1~16	7(140G)	-
X08SED	SFP+	8	1~4	4(80G)	-
L08QFC	QSFP+	8	1~8	2(160G)	只在 9700 交换机上支持
L02QFC	QSFP+	2	1~2	2(160G)	

2.4 CSS 协议报文

在集群系统中，共有如下的几类交互报文：

- 集群竞争相关报文
 - 令牌查询报文

- 令牌查询应答报文
- 竞争结果通知报文
- 集群链路检测报文
 - 链路广播报文
- 集群状态维护报文
 - Hello 报文
 - 集群分裂通知报文
- 集群事件通知报文
 - 倒换通知报文
 - 告警通知报文
 - 单板隔离通知报文
 - 单板隔离恢复通知报文
 - 配置恢复结束通知报文

2.5 CSS 集群建立

如图 2-5 所示，集群系统的交换机在使用集群线缆连接好且已使能集群功能的情况下，上电时集群系统会自动建立。通过竞争，一台成为集群主交换机，另一台成为集群备份交换机。

主交换机按照如下规则选择：

- 最先完成启动，并进入单框集群运行状态的交换机成为主交换机。
- 当设备同时完成启动时，集群优先级高的设备成为主交换机。
- 当设备同时完成启动，并且集群优先级又相同时，MAC 地址小的成为主交换机。

集群系统建立之前，每台交换机都是单独的实体，每台交换机有自己独立的 IP 地址，对外体现为多台交换机，用户需要独立的管理所有的设备；集群建立后集群成员对外体现为一个统一的逻辑实体，用户使用一个 IP 地址对集群中的所有交换机进行管理和维护。集群系统的 IP 地址和 MAC 地址为集群系统首次建立时，集群主交换机的 IP 地址和 MAC 地址。

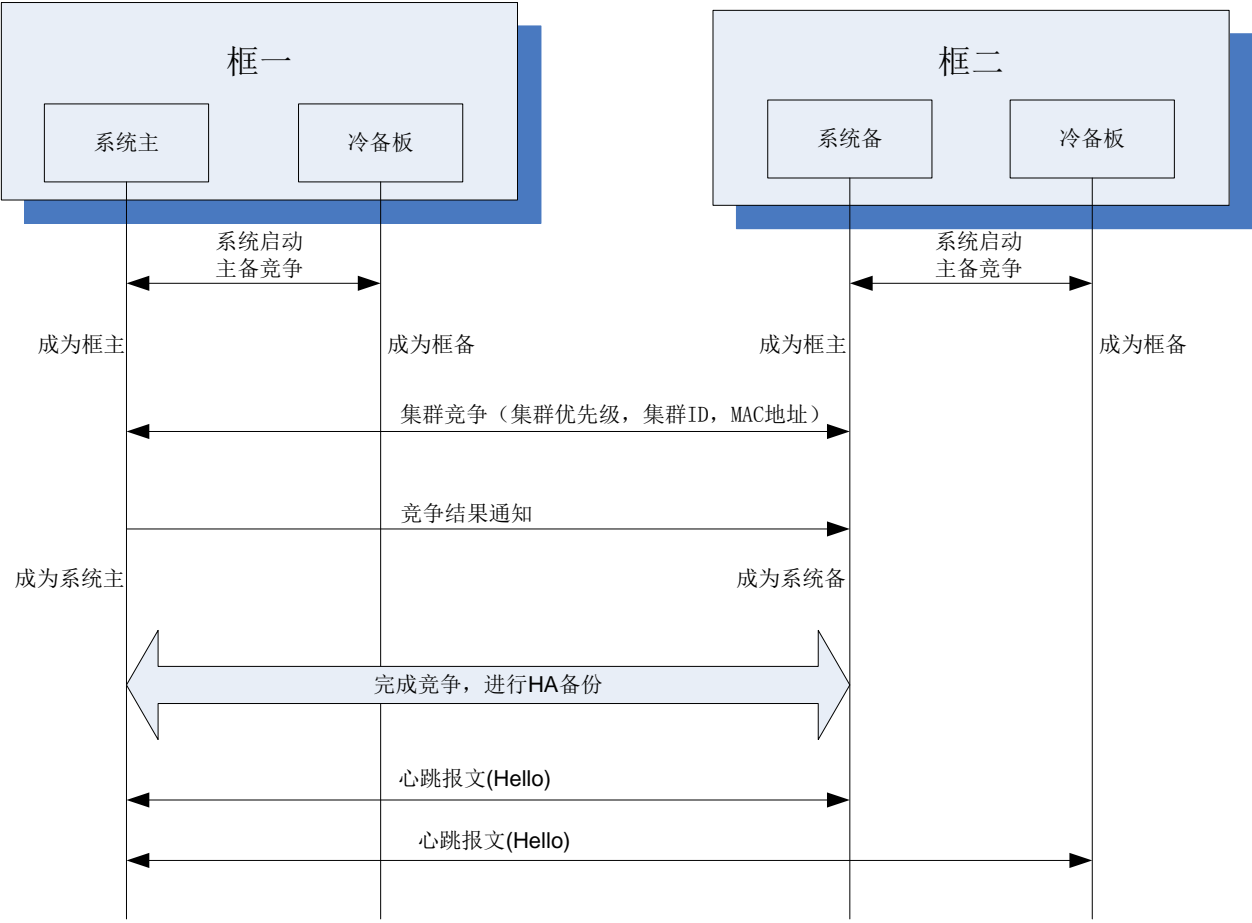
集群系统中的所有单板都向系统主用主控板注册，注册后以系统主用主控板上的配置文件进行配置恢复。具体配置恢复过程与单框系统相同。

设备从非集群状态进入集群状态后，会自动将原有的非集群状态下的配置文件加上.bak 的扩展名备份，以便去使能集群功能后，恢复原有配置。

- 若原配置文件扩展名为.cfg，则备份配置文件扩展名为.cfg.bak。
- 若原配置文件扩展名为.zip，则备份配置文件扩展名为.zip.bak。

去使能设备的集群功能时，用户若希望恢复设备的原有配置，可以更改备份配置文件名并指定其为下一次启动配置文件，然后重新启动设备，恢复原有配置。

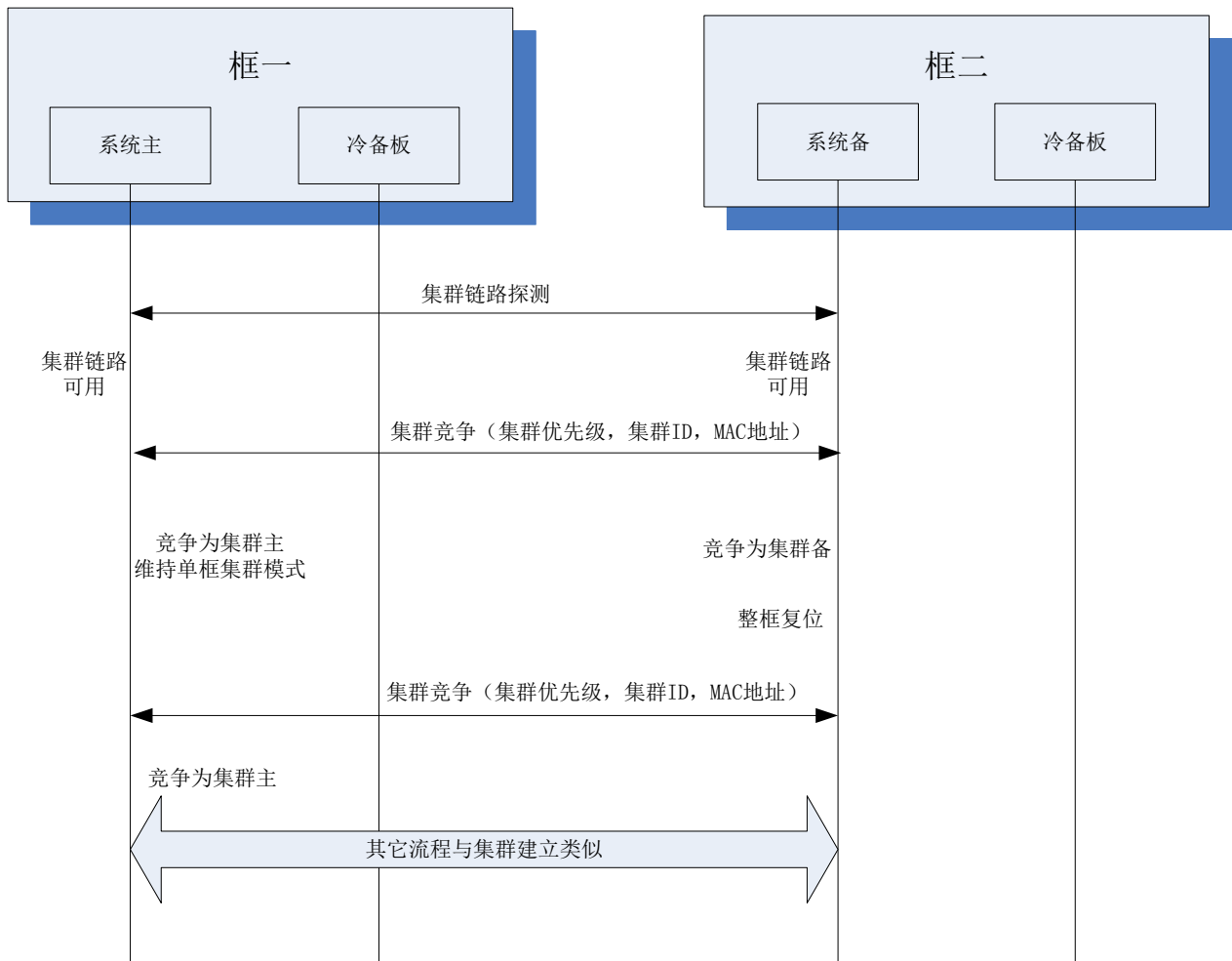
图2-5 集群建立流程图



2.6 CSS 集群合并

如图 2-6 所示，稳态运行的两个单框集群系统合并成一个新的两框集群系统时，两个框将自动选出一个更优的作为集群主。主交换机的配置不变，业务也不会受到影响，框内的备用主控板将重启；而备交换机将整框重新启动，以集群备的角色加入集群系统(如果集群 ID 相等则无法合并)，并将同步主交换机的配置，该框的原有业务也将中断。

图2-6 集群合并流程图



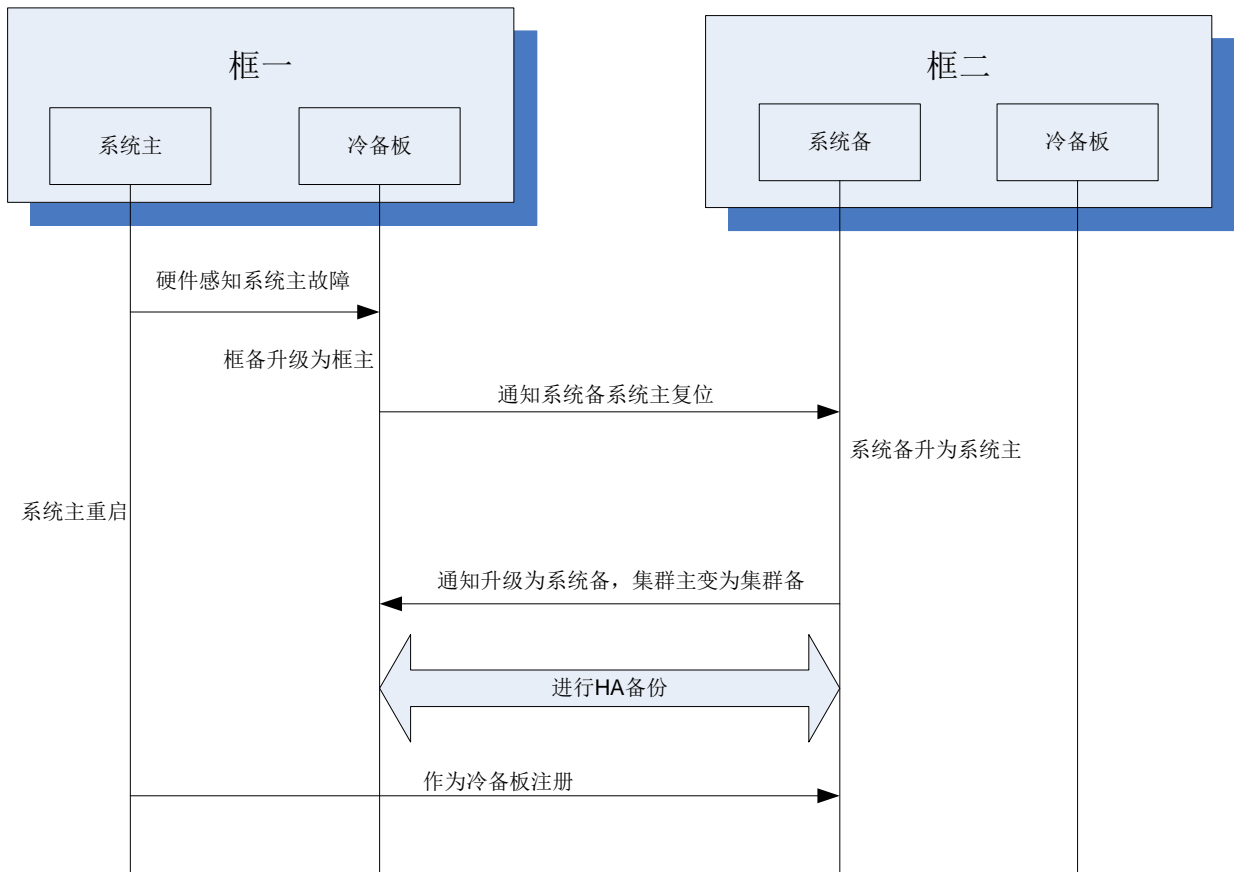
2.7 CSS 主备倒换

- 集群主内的两块主控板发生倒换
 - 集群备升为集群主，原来的系统备升为系统主。
 - 集群主降为集群备。
 - 原来的系统主重启。
 - 原来集群主内的备用主控板升为 CSS 的系统备，从系统主进行数据同步。
- 集群备内的两块主控板发生倒换
 - 集群主和集群备设备的角色不会发生变化。
 - 集群备内的主用主控板（即原来 CSS 的系统备）重启。
 - 集群备内的备用主控板升为系统备，从系统主进行数据同步。
- 通过命令行 `slave switchover` 执行主备倒换
 - 集群备升为集群主，原来的系统备升为系统主。

- 集群主降为集群备。
- 原来的系统主重启。
- 原来集群主内的备用主控板升为 CSS 的系统备，从系统主进行数据同步。

集群主内的两块主控板发生倒换的流程如图 2-7 所示。

图2-7 集群主内的两块主控板倒换流程图



2.8 CSS 快速升级

集群快速升级提供一种在集群系统的成员设备软件版本升级过程中不中断当前转发业务的机制，减少升级设备对业务的影响。

集群进行快速升级时，备交换机将先以新版本重新启动，完成升级，此时数据流量由主交换机转发。在备交换机升级的过程中，主交换机将触发集群分裂并变成一个单框集群的系统。备交换机完成升级后，备交换机升级为主交换机，转发数据流量。原主交换机以新版本重新启动，完成升级后成为集群系统的备交换机。

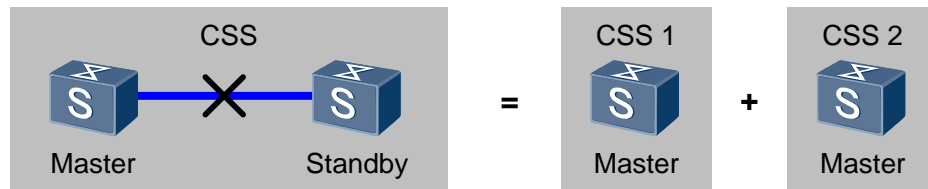
说明

与集群相连的设备需要使用双归连接方式，并且集群配置了本地流量优先转发，否则可能会产生数据流量的中断。

2.9 CSS 集群分裂

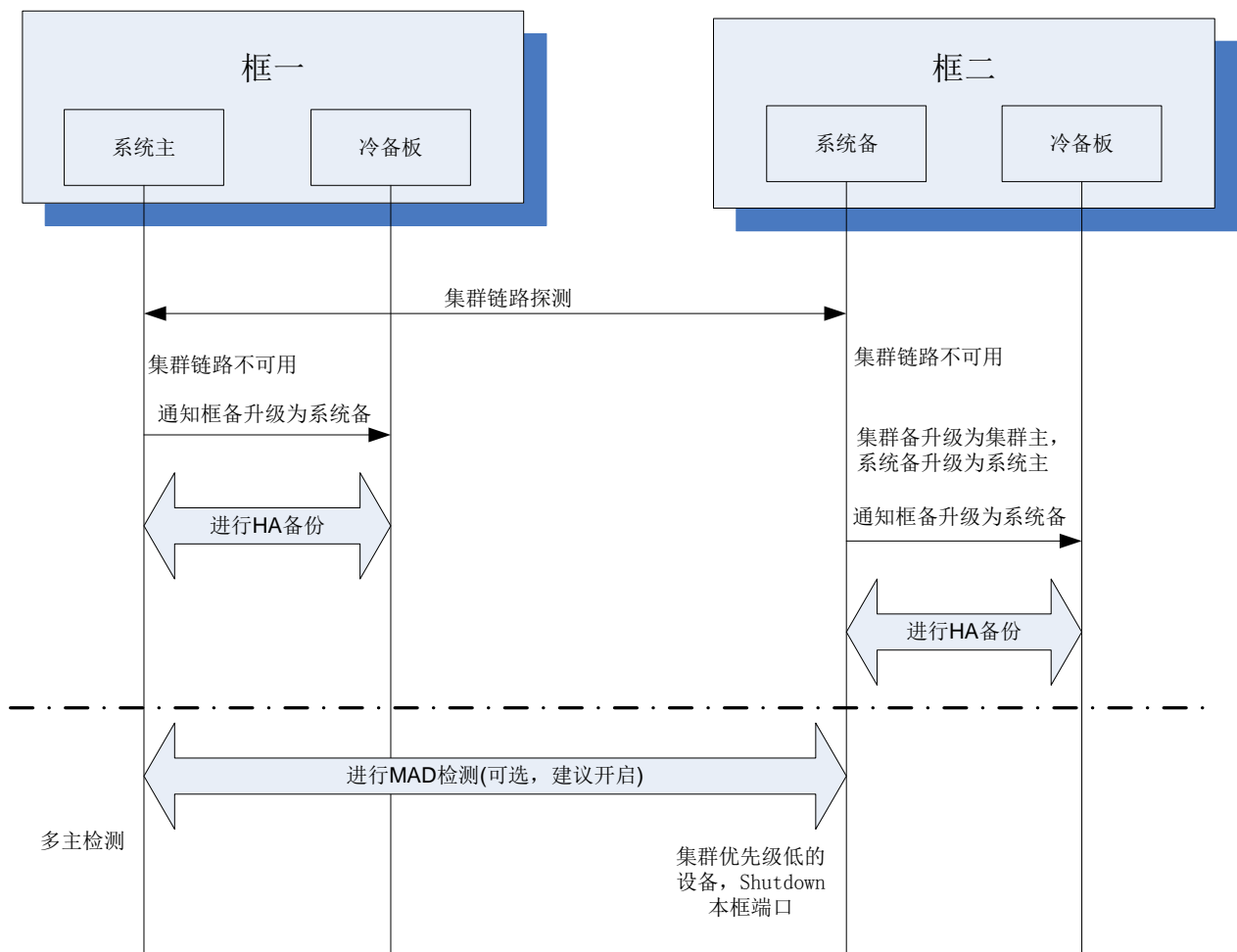
集群系统建立后，系统主主控板和系统备用主控板定时发送心跳报文来维护集群系统的状态。集群线缆、集群卡或主控板等发生故障可能会导致两台交换机之间失去通信，导致两台交换机之间的心跳报文超时，此时集群系统将分裂为两台独立的交换机，如图 2-8 所示。

图2-8 CSS 集群分裂



集群系统分裂后，若两台交换机都在正常运行，其全局配置完全相同，会以相同的 IP 地址、MAC 地址和网络中的其他设备交互，导致 IP 地址和 MAC 地址冲突，引起整个网络故障。

图2-9 集群分裂流程图



2.10 CSS 集群系统分裂后地址冲突检查

集群的 IP 地址和 MAC 地址是全局的概念，整个集群的交换机都使用同样的 IP 地址和 MAC 地址。在网络运行中，一个集群分裂时，将导致 IP 地址和 MAC 地址冲突，所以在集群发生分裂后，必须进行二、三层的冲突检测。

多主检测 MAD (Multi-Active Detection)，是一种冲突检测和处理协议，可以实现集群分裂的检测、冲突处理和故障恢复，降低集群分裂对业务的影响。多主检测的方式有两种：直连方式和代理方式。

集群系统配置了 MAD 功能后，如果发生分裂，分裂成多部分的集群系统会在检测链路上相互发送 MAD 竞争报文。如果本交换机竞争为主，则不做处理，正常转发业务报文；如果本交换机竞争为备，则需要关闭除保留端口外的所有业务端口，停止转发业务报文。

集群链路修复后，端口被关闭的集群将重新启动，同时将被关闭的业务端口恢复正常，整个集群系统恢复。

2.10.1 MAD 报文格式

MAD 采用 BPDU 报文，携带两框的主备竞争信息。MAD 的报文格式如下：

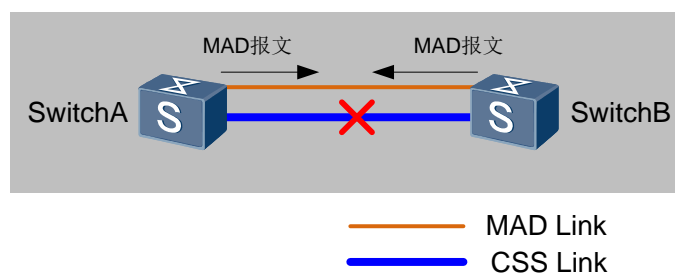
DA_MAC (6bytes)	SA_MAC (6bytes)	ProtocolType (2bytes)	Payload (variable)
--------------------	--------------------	--------------------------	-----------------------

- DA_MAC: 01-80-C2-00-00-0A
- SA_MAC: 框系统 MAC 地址
- ProtocolType: 0x9997
- Payload: 两框竞争信息，包含框 ID、主控槽位号、优先级、框系统 MAC

2.10.2 直连检测方式

在直连检测方式中，集群系统正常运行状态下，为了减轻 CPU 负担，不发送 MAD 报文；集群系统分裂后，集群成员交换机以 1s 为周期通过检测链路发送 MAD 报文。集群成员交换机接收到 MAD 报文，则判定出现双主。

图2-10 直连检测方式



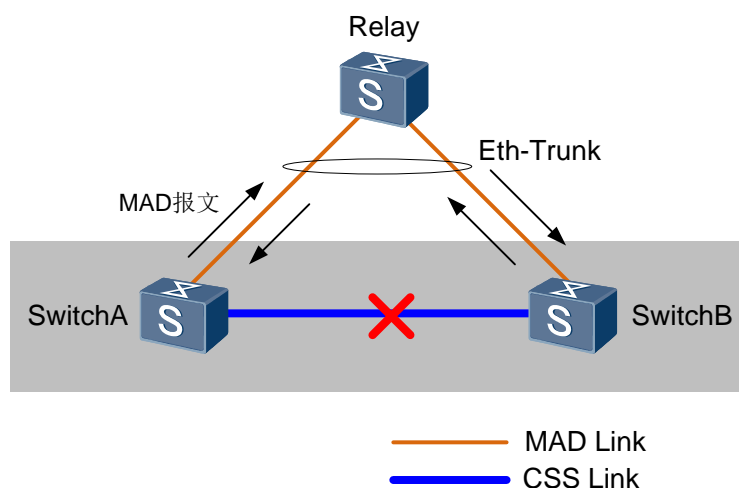
简要交互流程如下：

1. 正常运行情况下，集群系统不发送 MAD 报文。
2. 集群系统分裂后，集群成员以 1 秒的周期发送 MAD 报文。发送的 MAD 报文包括框 ID、主控槽位号、优先级、框系统 MAC 等竞争信息。
3. 成员交换机收到 MAD 报文后，判定系统出现双主，进行主备竞争。竞争为备的交换机关闭除保留端口外的所有业务端口。

2.10.3 Relay 代理检测方式

在 Relay 代理检测方式中，集群系统正常运行时，集群成员交换机以 30s 为周期通过检测链路发送 MAD 报文。集群成员交换机对在正常工作状态下收到的 MAD 报文不做任何处理；集群系统分裂后，集群成员交换机以 1s 为周期通过检测链路发送 MAD 报文，集群成员交换机接收到 MAD 报文，则判定出现双主。

图2-11 Relay 代理检测方式



简要交互流程如下：

1. 正常运行情况下，集群系统在 Eth-Trunk 链路上以 30s 为周期发送 MAD 报文。
 - SwitchA 发送的 MAD 报文包括框 ID、主控槽位号、优先级、框系统 MAC 等竞争信息。
 - Relay 接收到 MAD 报文，进行 MAC 出接口学习，建立 Relay 转发表。并进行 Eth-Trunk 内的 MAD 报文转发，向 Eth-Trunk 其它成员转发 MAD 报文到另一个集群成员交换机。
 - SwitchB 工作在集群情况下，不处理 SwitchA 的 MAD 报文。
 - SwitchB 的 MAD 报文发送与 SwitchA 类似。
2. 集群分裂后，会触发成员交换机以 1s 为周期发送 MAD 报文。
 - 成员交换机感知到集群分裂后，立即触发 MAD 报文。SwitchA、SwitchB 感知集群分裂后都会立即发送 MAD 报文。

- Relay 进行 MAD 报文转发。
- Switch A、SwitchB 接收到 MAD 报文。判断设备工作在集群分裂状态，则进行集群优先级比较。竞争为备的交换机关闭除保留端口外的所有业务端口。



说明

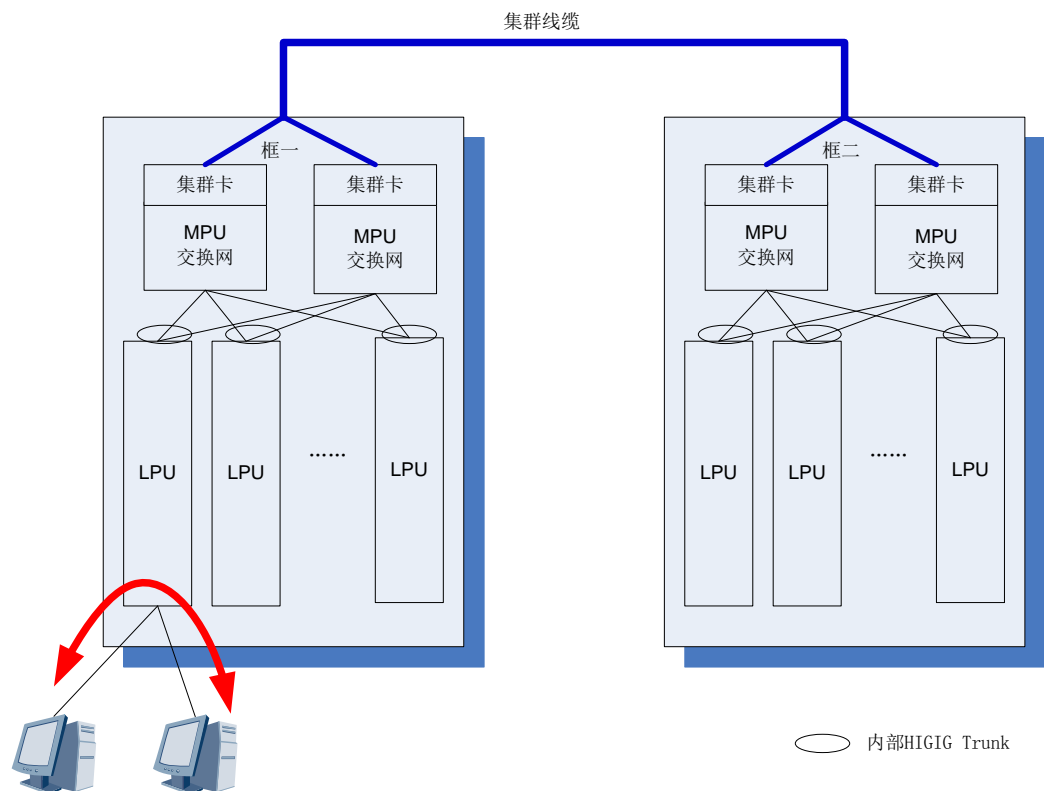
在同一个集群系统中，两种检测方式互斥，不可以同时配置。

2.11 集群卡集群报文转发

2.11.1 同单板单播报文转发

同单板内的单播报文转发无需经过交换网，直接在板内进行转发。

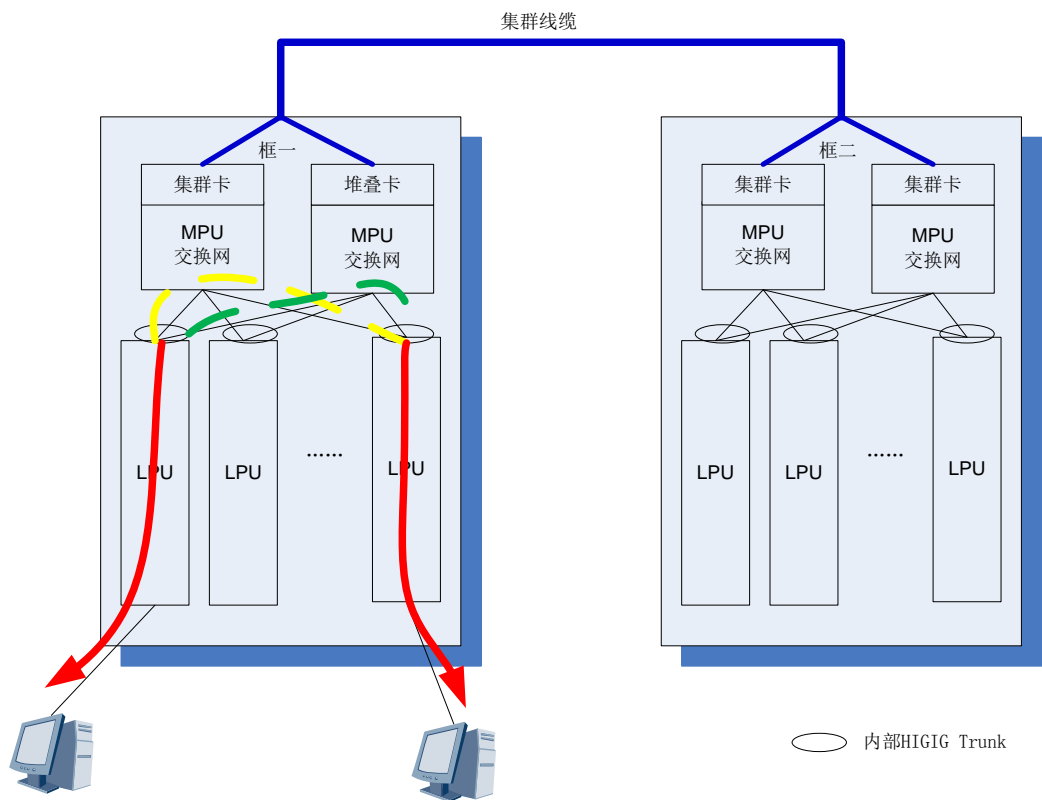
图2-12 集群卡同单板单播报文转发



2.11.2 同框不同板单播报文转发

同框不同单板的单播报文转发，只需要经过本框的交换网板，不需要进行跨框转发。

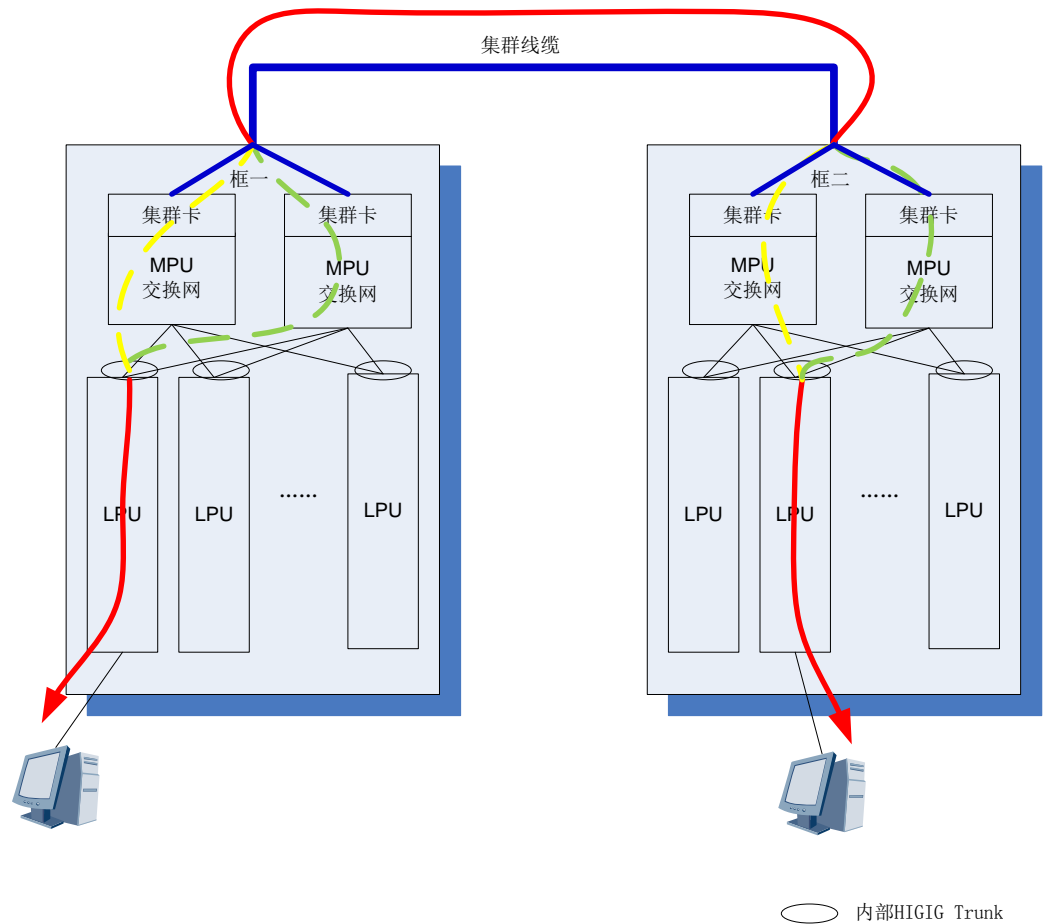
图2-13 集群卡同框不同单板单播报文转发



2.11.3 跨框单播转发

跨框单播报文转发，需要经过本框的交换网板，通过集群线缆到对框的交换网，从交换网转发至单板，再转发到具体的端口。

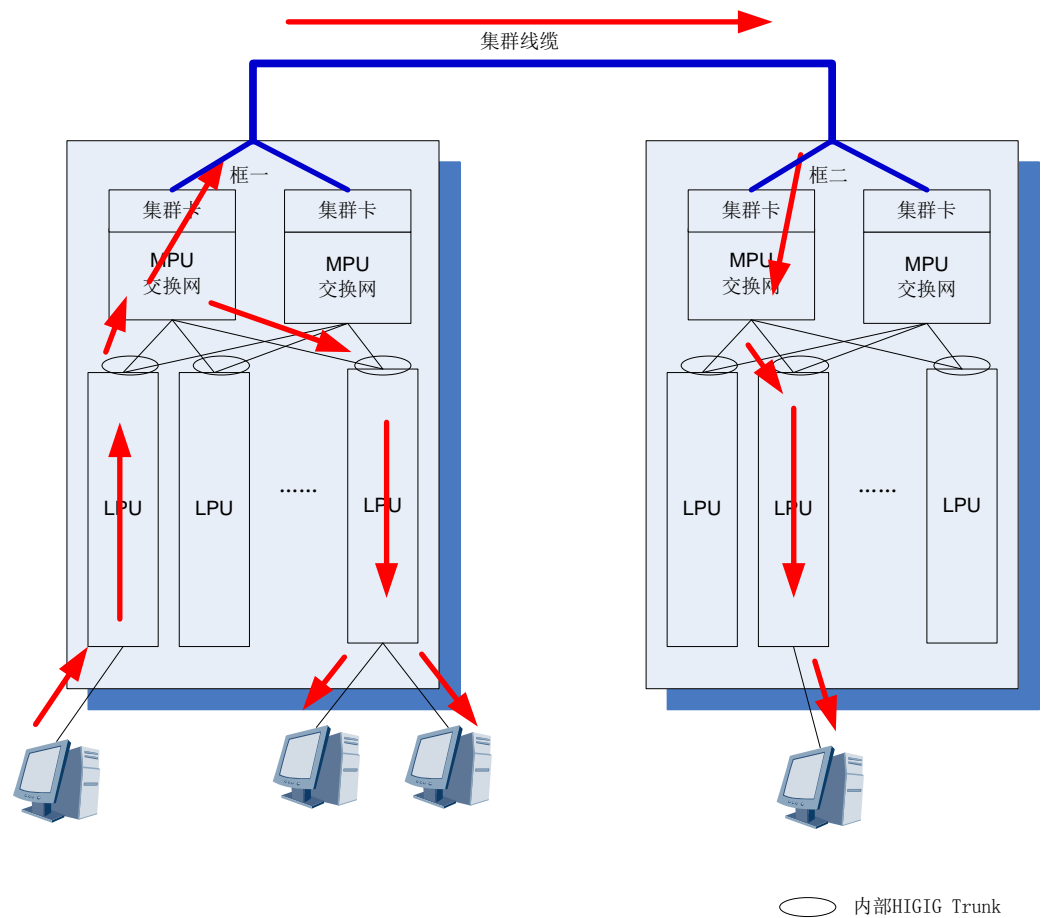
图2-14 集群卡跨框单播报文转发



2.12 未知单播、未知组播、广播报文转发

未知单播、未知组播、广播报文会在同 VLAN 内广播。如果对框存在 VLAN 成员口，数据流会广播到对框。

图2-15 集群卡未知单播、未知组播、广播报文转发



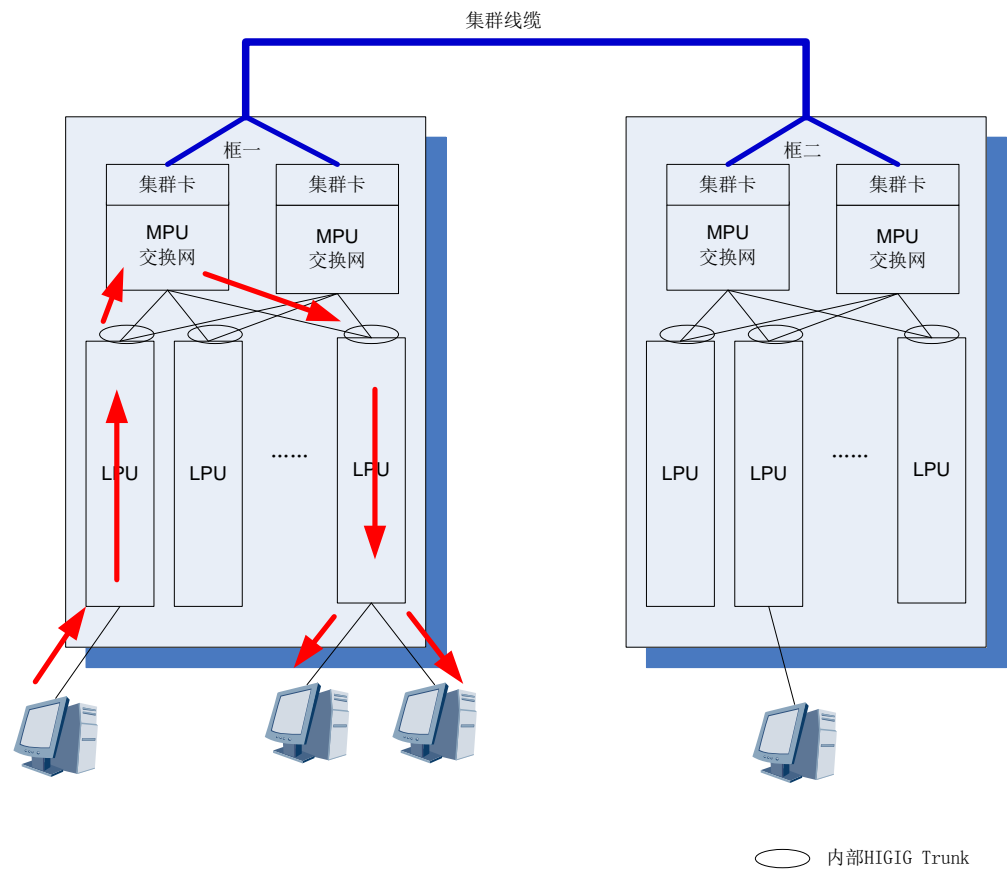
2.13 组播报文转发

已知组播报文，按照组播表项进行组播复制。

- 本框跨板用户的复制情况

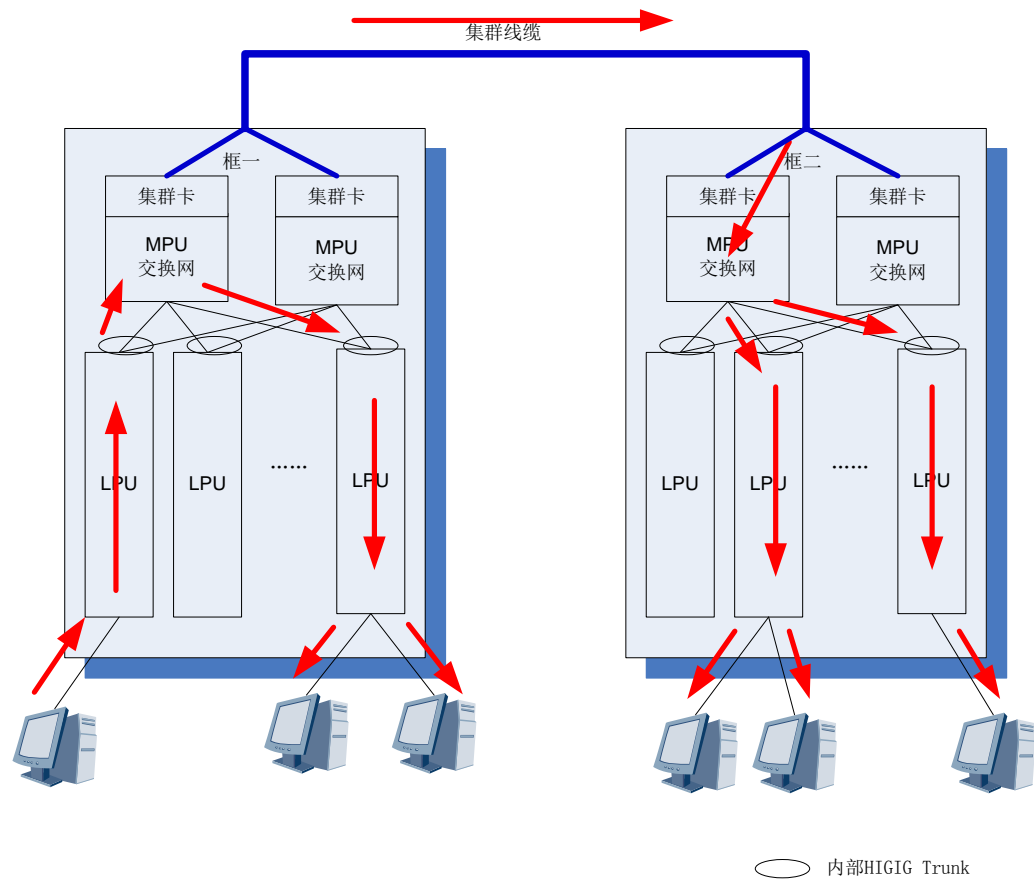
报文被复制一份到交换网，交换网将报文复制到相应的用户所在接口板。数据流在该单板进行复制。不进行跨框流量复制，不占用集群线缆带宽。

图2-16 本框跨板组播报文转发



- 跨框用户的复制情况
报文被复制到交换网，交换网通过集群线缆将报文复制至对框交换网。对框交换网将数据报文复制到用户所在接口板。数据流在用户所在单板继续进行复制。
跨框组播报文的转发需要跨框流量复制，占用集群线缆带宽。

图2-17 跨框组播报文转发



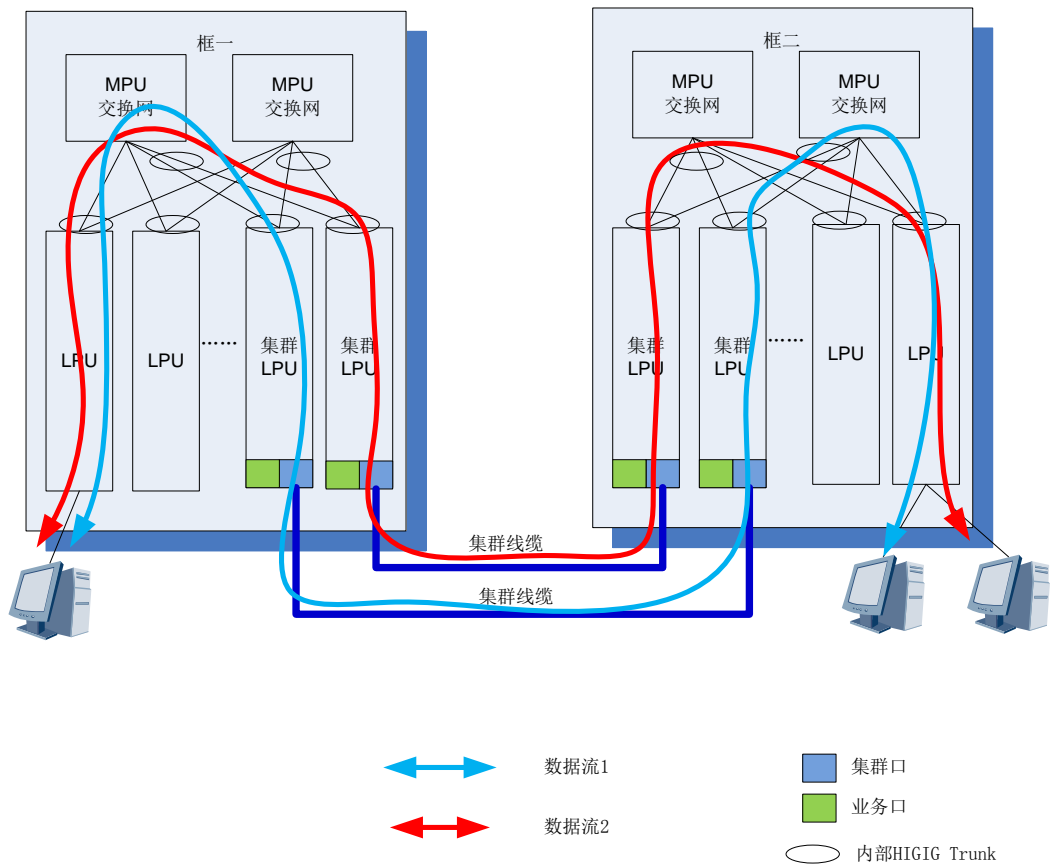
2.14 业务口集群报文转发

同单板、同框单播报文转发与集群卡集群类似。

2.14.1 跨框单播转发

不同的单播数据流在两块集群业务板间进行负载分担。图 2-18 中，红色、蓝色数据流量就是体现不同单播数据流在两块集群板业务板间负载分担的情况。

图2-18 业务口集群跨框单播报文转发

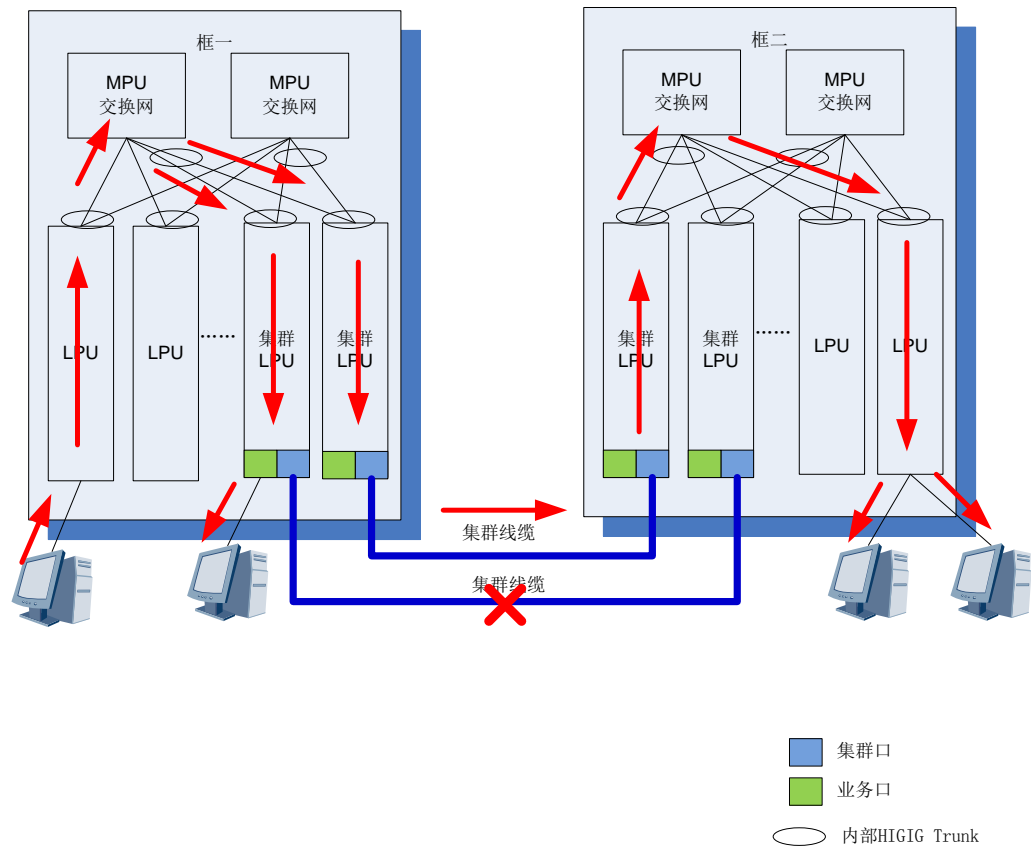


从集群单板进入的已知单播流量，直接由本板转发。

2.14.2 未知单播、未知组播、广播报文转发

未知单播、未知组播、广播报文无法在两块集群业务板间负载分担。为防止数据报文成环，系统会阻塞掉两条集群链路中的一条。

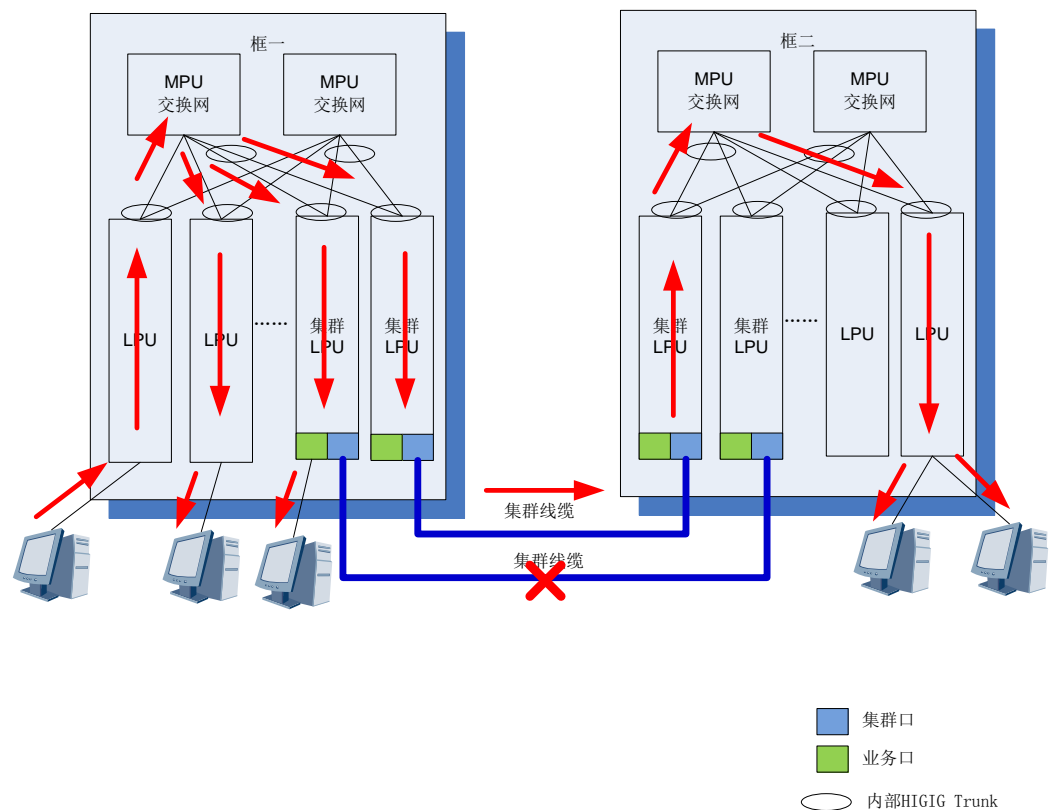
图2-19 业务口集群未知单播、未知组播、广播报文转发



2.14.3 集群组播报文转发

已知组播报文，按照组播表项进行组播复制。本框转发与集群卡集群类似。跨框转发与集群卡集群有所区别，集群卡集群是由交换网进行跨框复制，业务口集群是通过业务集群板进行复制。

图2-20 业务口集群组播报文转发

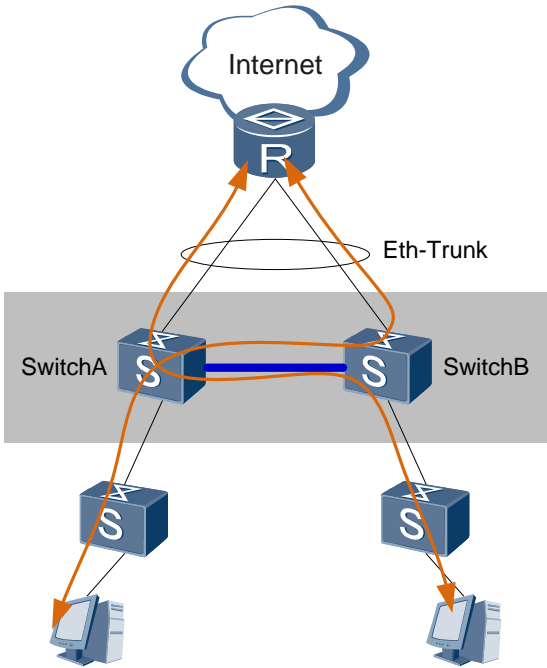


2.15 Eth-Trunk 接口本地优先转发

由于集群线缆的带宽有限，为了提高转发效率，减少跨框转发流量，需要 Eth-Trunk 接口支持流量优先本地转发。从本框进入的流量，优先通过本框相应的接口转发出去；如果本框相应的端口故障或者流量已经达到端口的线速，那么从跨框的端口转发出去。

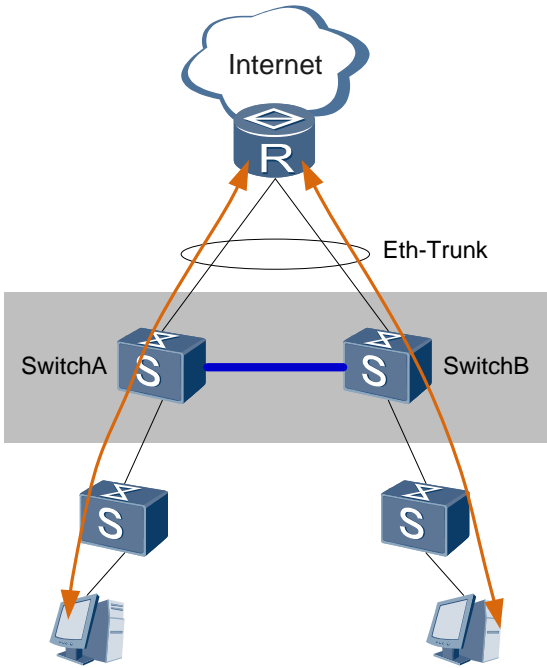
如图 2-21 所示，SwitchA 和 SwitchB 组成集群，上行加入到 Eth-Trunk 中。如果没有本地优先转发，则从交换机进入的流量，会有一部分 Eth-Trunk 选路到跨框的物理接口进行转发，流量会经过集群线缆。由于集群线缆带宽有限，使得整体转发性能受到限制。

图2-21 非流量本地优先转发示意图



支持本地优先转发之后，从交换机进入的流量，将优先从本框的接口转发，流量不经过集群线缆。

图2-22 流量本地转发示意图






说明

只有单播数据流(二层单播、三层单播)才能支持本地优先转发，广播、组播、未知单播数据流都不支持该功能。

3 产品能力

 说明

由于产品版本升级或其他原因，本节描述的产品能力会不定期更新。如需获取产品能力，请查阅产品《规格清单》。

3.1 形态硬件集群参数

表3-1 各形态设备支持集群情况

参数	S9706/S9712	S7706/S7712
支持的起始版本	集群卡集群：V200R003C00 业务口集群：V200R001C01	集群卡集群：V100R006C00 业务口集群：V200R002C00
最大集群台数	2	2
集群带宽	双向 160G*2（集群卡集群） 640G *2（业务口集群）	双向 128G*2（集群卡集群） 240G*2（业务口集群）

参数	S9706/S9712	S7706/S7712
集群线缆	<p>集群卡：</p> <p>SRUC 集群卡出 10GE 接口，使用线缆类型同业务口集群 10GE 接口。</p> <p>业务口集群：</p> <p>10GE 接口：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1m、3m SFP+无源电缆（含模块） 10m SFP+有源电缆（含模块） 设备支持的所有 SFP+光模块 + 相应光纤 3m、10m AOC 光纤(含模块) <p>40GE接口：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1m、3m、5m QSFP+无源电缆（含模块） 设备支持的所有QSFP+光模块 + 相应光纤 	<p>集群卡集群：</p> <p>QSFP+无源电缆（含模块），长度为 10m</p> <p>QSFP+光模块+光纤，最大长度为 150m</p> <p>业务口集群：</p> <p>10GE 接口：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1m、3m SFP+无源电缆（含模块） 10m SFP+有源电缆（含模块） 设备支持的所有 SFP+光模块 + 相应光纤 3m、10m AOC 光纤(含模块) <p>40GE接口：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1m、3m、5m QSFP+无源电缆（含模块） 设备支持的所有QSFP+光模块 + 相应光纤
主控板类型	<p>集群集群：</p> <p>SRUC</p> <p>业务口集群：</p> <p>SRUC、SRUD</p>	<p>集群集群：</p> <p>SRUA、SRUB</p> <p>业务口集群：</p> <p>SRUA、SRUB</p>
集群板类型	<p>集群卡（集群卡集群）：</p> <p>VS08 插卡</p> <p>接口板（业务口集群）：</p> <p>X12SSA（12*10G）</p> <p>X40SFC（40*10G）</p> <p>X16SFC（16*10G）</p> <p>X08SED（8*10G）</p> <p>L02QFC（2*40G）</p> <p>L08QFC（8*40G）</p>	<p>集群卡（集群卡集群）：</p> <p>VSTSA 插卡</p> <p>接口板（业务口集群）：</p> <p>X12SSA（12*10G）</p> <p>X40SFC（40*10G）</p> <p>X16SFC（16*10G）</p> <p>X08SED（8*10G）</p> <p>L02QFC（2*40G）</p>
混堆	支持 S9706 和 S9712 之间混堆	支持 S7706 和 S7712 之间混堆

3.2 集群高速线缆类型

线缆	S9706/S9712	S7706/S7712
SFP+ 1m 无源	√	√
SFP+ 3m 无源	√ X12SSA 单板不支持	√ X12SSA 单板不支持
SFP+ 10m 有源	√	√
QSFP+ 1m 无源	√	√
QSFP+ 3m 无源	√	√
QSFP+ 5m 无源	√	√
QSFP+ 10m 无源 (仅集群卡支持)	×	√

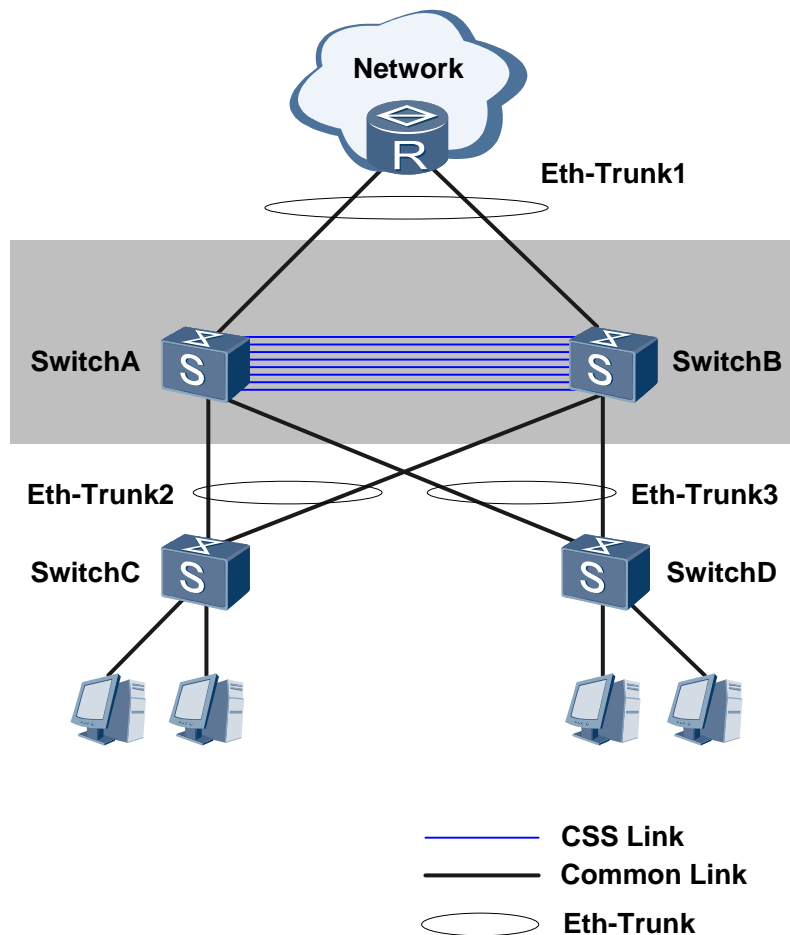
4 应用场景

4.1 集群卡集群配置

由于网络规模迅速扩大，当前单台核心层交换机转发能力已经不能满足需求，现需要在保护现有投资的基础上将网络转发能力提高一倍，同时通过设备间的冗余备份提高网络的高可靠性，并要求网络易管理、易维护。

如图 4-1 所示，SwitchA 和 SwitchB 两台交换机组成集群系统。SwitchC 和 SwitchD 连接用户，并通过 Eth-Trunk 连接到集群系统。集群系统通过 Eth-Trunk 接入上行网络。

图4-1 集群卡集群配置组网图



配置思路

1. 为了使设备间组成集群，配置交换机的集群 ID、集群优先级和连接方式。
2. 为了使配置生效且成功组建集群，需要使能交换机的集群功能，并重新启动设备。

配置步骤

步骤 1 按照集群卡集群线缆连线规范连接线缆。

步骤 2 配置 SwitchA 的集群机框优先级为 255，集群 ID 为 1，集群连接方式为集群卡方式。配置 SwitchB 的集群 ID 为 2，集群连接方式为集群卡方式。

```
<Quidway> system-view
[Quidway] sysname SwitchA
[SwitchA] set css priority 255
[SwitchA] set css id 1
[SwitchA] set css mode css-card
```

```
<Quidway> system-view
[Quidway] sysname SwitchB
```

```
[SwitchB] set css id 2
[SwitchB] set css mode css-card
```

步骤 3 配置使能 CSS 功能。使能后需要重启才能生效。

```
[SwitchA] css enable
Warning: The CSS configuration takes effect only after the system is rebooted. The next
CSS mode is css-card. Reboot now? [Y/N]: y
[SwitchB] css enable
Warning: The CSS configuration takes effect only after the system is rebooted. The next
CSS mode is css-card. Reboot now? [Y/N]: y
```

步骤 4 重启后验证配置结果。

查看 CSS 状态。

```
<SwitchA> display css status all
Property Item      Property Value
Chassis ID         1
Priority            255
Enable switch      On
CSS master force    Off
CSS status          maste
CSS mode            css-card
Property Item      Property Value
Chassis ID         2
Priority            1
Enable switch      On
CSS master force    Off
CSS status          backup
CSS mode            css-card
```

查看集群链路状态。

```
<Quidway> display css channel
Chassis 1          ||          Chassis 2
=====
Num [SRUB HG]      [VSTS Port (Status)] || [VSTS Port (Status)] [SRUB HG]
1  1/7  1/15 -- 1/7/0/1 (UP 16G) ---||--- 2/13/0/4 (UP 16G) -- 2/14 1/14
2  1/7  0/15 -- 1/7/0/3 (UP 16G) ---||--- 2/14/0/2 (UP 16G) -- 2/13 0/14
3  1/7  1/14 -- 1/8/0/4 (UP 16G) ---||--- 2/13/0/1 (UP 16G) -- 2/13 1/15
4  1/7  0/14 -- 1/8/0/2 (UP 16G) ---||--- 2/14/0/3 (UP 16G) -- 2/14 0/15
5  1/8  1/15 -- 1/8/0/1 (UP 16G) ---||--- 2/14/0/4 (UP 16G) -- 2/13 1/14
6  1/8  0/15 -- 1/8/0/3 (UP 16G) ---||--- 2/13/0/2 (UP 16G) -- 2/14 0/14
7  1/8  1/14 -- 1/7/0/4 (UP 16G) ---||--- 2/14/0/1 (UP 16G) -- 2/14 1/15
8  1/8  0/14 -- 1/7/0/2 (UP 16G) ---||--- 2/13/0/3 (UP 16G) -- 2/13 0/15
```

步骤 5 配置 Eth-Trunk

配置上行的 Eth-Trunk1。

```
[SwitchA] interface Eth-Trunk 1
[SwitchA-Eth-Trunk1] port link-type trunk
[SwitchA-Eth-Trunk1] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchA-Eth-Trunk1] trunkport gigabitethernet 1/6/0/0
[SwitchA-Eth-Trunk1] trunkport gigabitethernet 2/6/0/0
```

配置下行的 Eth-Trunk 2 和 Eth-Trunk3，配置步骤与配置 Eth-Trunk1 类似。

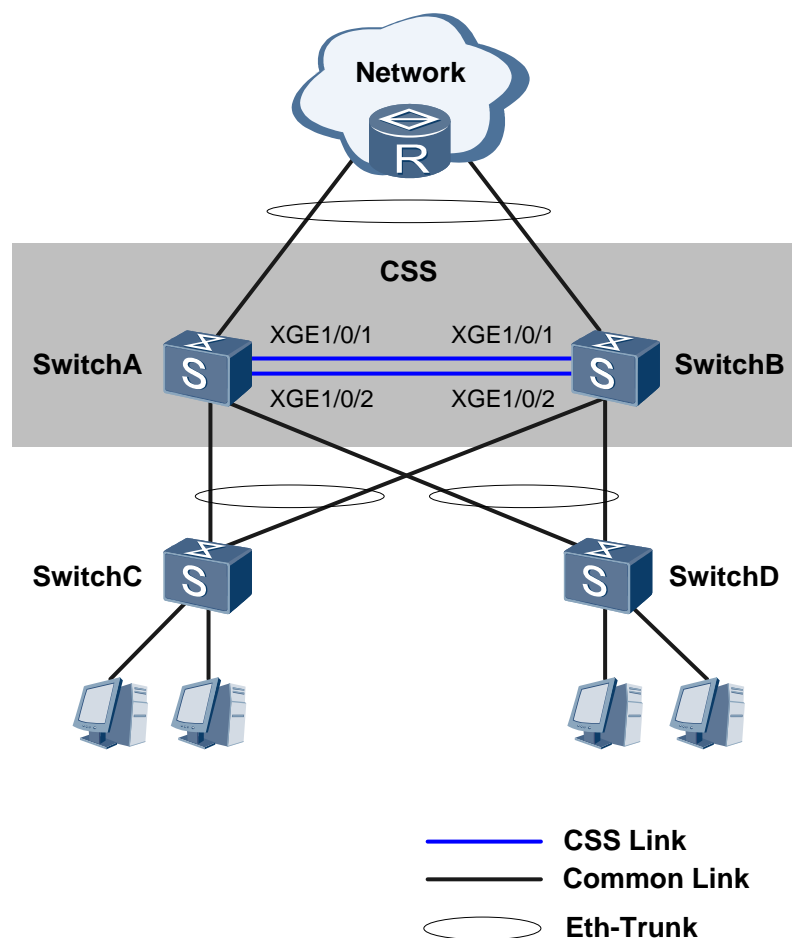
----结束

4.2 业务口集群配置

由于网络规模迅速扩大，当前单台核心层交换机转发能力已经不能满足需求，现需要在保护现有投资的基础上将网络转发能力提高一倍，同时通过设备间的冗余备份提高网络的高可靠性，并要求网络易管理、易维护。

如图 4-2 所示，SwitchA 和 SwitchB 两台交换机组成集群系统，接口 XGE1/0/1 和 XGE1/0/2 加入集群端口。

图4-2 业务口集群配置组网图



配置思路

1. 为了使设备间组成集群，配置交换机的集群 ID、集群优先级和连接方式。
2. 为了能够在集群的成员设备间转发数据报文，配置集群端口。一个集群端口中可以加入多个集群物理成员端口，以增加集群链路的带宽和可靠性。

3. 为了使配置生效且成功组建集群，需要使能交换机的集群功能，使用线缆或光纤连接设备间的集群端口，并重新启动设备

配置步骤

步骤 1 配置 SwitchA 和 SwitchB 的集群连接方式、集群 ID 和集群优先级

配置 SwitchA 的集群 ID 为 1，集群优先级为 200，集群连接方式为业务口连接方式。

```
<Quidway> system-view
[Quidway] sysname SwitchA
[SwitchA] set css priority 200
[SwitchA] set css mode lpu
```

配置 SwitchB 的集群 ID 为 2，集群优先级为 100，集群连接方式为业务口连接方式。

```
<Quidway> system-view
[Quidway] sysname SwitchB
[SwitchB] set css id 2
[SwitchB] set css priority 100
[SwitchB] set css mode lpu
```

步骤 2 配置集群端口

配置 SwitchA 的业务口 XGE1/0/1~XGE1/0/2 为集群物理成员端口并加入集群端口。

```
[SwitchA] interface css-port 1
[SwitchA-css-port1] port interface xgigabitethernet 1/0/1 to xgigabitethernet 1/0/2
enable
```

配置 SwitchB 的业务口 XGE1/0/1~XGE1/0/2 为集群物理成员端口并加入集群端口。

```
[SwitchB] interface css-port 1
[SwitchB-css-port1] port interface xgigabitethernet 1/0/1 to xgigabitethernet 1/0/2
enable
```

步骤 3 使能集群功能

使能 SwitchA 的集群功能并重新启动 SwitchA。

```
[SwitchA] css enable
Warning: The CSS configuration takes effect only after the system is rebooted. The next
CSS mode is lpu. Reboot now? [Y/N]: y
```

使能 SwitchB 的集群功能并重新启动 SwitchB。

```
[SwitchB] css enable
Warning: The CSS configuration takes effect only after the system is rebooted. The next
CSS mode is lpu. Reboot now? [Y/N]: y
```

步骤 4 验证配置结果

查询集群系统的状态。

```
<SwitchA> display css status all
Property Item          Property Value
Chassis ID             1
Priority                200
Enable switch          On
```

```
CSS master force      Off
CSS status            master
CSS mode              lpu
Property Item         Property Value
Chassis ID            2
Priority              100
Enable switch        On
CSS master force      Off
CSS status            backup
CSS mode              lpu
```

查询集群系统的集群端口连线信息。

```
<SwitchA> display css channel

                Chassis 1                ||                Chassis 2
=====
Num [Css-port]      [Lpu Port]          ||          [Lpu Port]      [Css-port]
1    1/1    XGigabitEthernet1/1/0/1    XGigabitEthernet2/1/0/1    2/1
2    1/1    XGigabitEthernet1/1/0/2    XGigabitEthernet2/1/0/2    2/1
```

----结束

5 故障处理

5.1 集群线缆连接错误导致集群系统不能正常建立

故障现象

两台交换机已经使能集群功能、集群机框 ID 配置正确、集群线缆已经连接的情况下，集群系统无法建立。

故障分析

1. 在其中一台设备上使用 **display css status** 命令查看设备的集群状态，发现设备处于单框集群状态。

```
<Quidway> display css status
Property Item          Property Value
Frame ID               2
Priority               1
Enable switch          On
CSS master force        Off
CSS status             single
```

2. 使用命令 **terminal monitor** 和 **terminal trapping** 打开信息中心发送的告警信息功能，发现有大量集群线缆连接错误告警。

```
<Quidway> terminal monitor
<Quidway> terminal trapping
Info: Current terminal monitor is on.
Mar 31 2010 10:53:43 SYS-136 CSSM/4/STACKCONNECTERROR:OID
1.3.6.1.4.1.2011.5.25.183.1.22.11 Connect error, 2/13 CSS port 3 link to 1/14 port
2, this port should link to 1/13 port 2
Mar 31 2010 10:53:43 SYS-136 CSSM/4/STACKCONNECTERROR:OID
1.3.6.1.4.1.2011.5.25.183.1.22.11 Connect error, 2/13 CSS port 1 link to 1/13 port
4, this port should link to 1/14 port 4
Mar 31 2010 10:53:44 SYS-136 CSSM/4/STACKCONNECTERROR:OID
1.3.6.1.4.1.2011.5.25.183.1.22.11 Connect error, 2/13 CSS port 3 link to 1/14 port
2, this port should link to 1/13 port 2
Mar 31 2010 10:53:44 SYS-136 CSSM/4/STACKCONNECTERROR:OID
1.3.6.1.4.1.2011.5.25.183.1.22.11 Connect error, 2/13 CSS port 1 link to 1/13 port
4, this port should link to 1/14 port 4
Mar 31 2010 10:53:45 SYS-136 CSSM/4/STACKCONNECTERROR:OID
1.3.6.1.4.1.2011.5.25.183.1.22.11 Connect error, 2/13 CSS port 3 link to 1/14 port
2, this port should link to 1/13 port 2
```

```
Mar 31 2010 10:53:45 SYS-136 CSSM/4/STACKCONNECTERROR:OID
1.3.6.1.4.1.2011.5.25.183.1.22.11 Connect error, 2/13 CSS port 1 link to 1/13 port
4, this port should link to 1/14 port 4
```

从告警信息中可以知道存在连接错误，改动集群线缆的连接。

操作步骤

根据告警提示信息，更改集群线缆的连接。集群线缆重新连接后，其中有一个机框重启（进入集群合并），重启之后集群建立成功，故障排除。

案例总结

使用集群功能时，集群线缆的连接要按照连接规则进行连接。

5.2 集群链路故障

故障现象

两台交换机已经使能集群功能、集群机框 ID 配置正确、集群线缆已经连接的情况下，集群建立后一条集群通道两端状态为 Down。

故障分析

1. 执行命令 **terminal monitor** 和 **terminal trapping** 打开信息中心发送的告警信息功能，发现集群端口 Down 的告警信息。

```
<Quidway> terminal monitor
<Quidway> terminal trapping
May 7 2012 21:08:00 Quidway CSSM/4/STACKLINKDOWN:OID
1.3.6.1.4.1.2011.5.25.183.3.3.2.1 1/14 CSS port 2 down.
```

2. 远程登录设备，执行命令 **display css channel**，查看集群链路状态。

```
<Quidway> display css channel

          Chassis 1          ||          Chassis 2
=====
Num [SRUA HG]    [VSTS Port (Status)] || [VSTS Port (Status)]    [SRUA HG]
1   1/13 0/0  -- 1/13/0/1 (UP 16G)  ---||--- 2/7/0/4 (UP 16G)  -- 2/8 0/14
2   1/13 0/1  -- 1/13/0/3 (UP 16G)  ---||--- 2/8/0/2 (UP 16G)  -- 2/7 0/15
3   1/13 0/14 -- 1/14/0/4 (UP 16G)  ---||--- 2/7/0/1 (UP 16G)  -- 2/7 0/0
4   1/13 0/15 -- 1/14/0/2 (DOWN NA) ---||--- 2/8/0/3 (DOWN NA) -- 2/8 0/1
5   1/14 0/0  -- 1/14/0/1 (UP 16G)  ---||--- 2/8/0/4 (UP 16G)  -- 2/7 0/14
6   1/14 0/1  -- 1/14/0/3 (UP 16G)  ---||--- 2/7/0/2 (UP 16G)  -- 2/8 0/15
7   1/14 0/14 -- 1/13/0/4 (UP 16G)  ---||--- 2/8/0/1 (UP 16G)  -- 2/8 0/0
8   1/14 0/15 -- 1/13/0/2 (UP 16G)  ---||--- 2/7/0/3 (UP 16G)  -- 2/7 0/1
```

通过告警信息和集群链路状态，可知因为 4 号链路故障，检查集群线缆及集群相关模块是否正常，可排除故障。

操作步骤

步骤 1 检查集群电缆或者光纤、光模块的连接是否可靠，将集群电缆或者光模块重新插拔，插拔间隔建议大于 5 秒。如果重新连接后，集群链路两端状态为 UP，组故障排除，否则，转入第二步。

步骤 2 更换状态为 Down 的集群线缆。

----结束

案例总结

单个集群链路发生故障时，不会影响业务，但是发生故障的集群链路数量增多，集群分裂的风险增加，所以及时检查集群链路状态，排除集群链路故障。

6 FAQ

6.1 V2R2 版本硬件支持业务口集群？

表6-1 V2R2 版本单板支持业务口集群情况

单板	S9703	S9706/S9712	S7703	S7706/7712
X12SSA	×	√	×	√
X40SFC	×	√	×	√
X16SFC	×	√	×	√
X08SED	×	√	×	√
2QFC	×	√	×	√
8QFC	×	√	×	×

6.2 集群后集群系统的配置和集群前两台设备的配置有无关系？如果有关系，是否存在合并、冲突、覆盖等操作？

集群配置按 Master 设备配置启动。集群启动后，Standby 设备的配置丢失，变为空配置。

6.3 集群后，如何判断哪台交换机是主交换机？

通过指示灯：

- 对于集群卡集群，可以观察集群卡上的 MASTER 指示灯确定主交换机。系统主的指示灯常亮，表示该框为主交换机。
- 对于业务口集群，可以通过主控板上的 ACT 指示灯确定主交换机。系统主的指示灯常亮，表示该框为主交换机。

通过命令行：

可以通过 `display device` 或者 `display css status all` 命令查看那台交换机是主交换机。

6.4 集群中一台离开时，影不影响现有业务？

当一台设备离开时，离开的设备的业务中断。

6.5 加入集群时，影不影响现有业务？

有设备加入集群时，两台设备进行集群合并，被选为 Standby 的设备会进行重启，Standby 设备配置丢失，影响 Standby 设备的业务。

6.6 集群分裂时，影不影响现有业务？

集群分裂时，Standby 设备自动升为 Master 设备，集群系统变为两台相互独立的设备，原来的跨框业务中断。

6.7 集群卡、线缆是否支持热拔插？

集群卡不支持热插拔，线缆可以插拔，但是会影响集群带宽。

6.8 集群卡带宽是多少，拔掉一个集群线缆是否影响业务，拔的时候有没有丢包？

SRUA、SRUB 上的集群卡有 4 个端口，每条集群线缆支持 16G 的带宽，带宽为 $4 \times 16G = 64G$ 。

SRUC 上的集群卡有 8 个端口，每条集群线缆支持 10G 的带宽，带宽为 $8 \times 10G = 80G$ 。

拔掉集群线缆会导致集群带宽降低，并且拔的时候会有丢包。

6.9 集群功能是否需要单独的 License？

不需要单独的 License。

6.10 集群后系统只有一个 MAC 地址，选择哪台设备 MAC 作为系统 MAC，如果分裂会不会发生变化？

集群建立后，使用 Master 设备 MAC 作为系统的 MAC。分裂后出现两台设备的 MAC 和 IP 冲突，需要手动进行设备间的隔离，如 Shutdown 主备互连的端口，或者重启设备。

6.11 集群后配置有哪些限制，与集群前有哪些差别？

集群以后，不支持 ISSU、PTP 和同步以太时钟特性；呈现的接口形式是四维接口，如：GE2/1/0/1，2 表示集群 ID。

6.12 业务口各形态的集群带宽是多少？

单板	S9700	S7700	
	SRUD	SRUA	SRUB
X12SSA	240G	128G	240G
X40SFC	480G	128G	256G
X16SFC	320G	128G	256G
X08SED	80G	64G	80G
2QFC	160G	64G	128G
8QFC	640G	-	-

6.13 主控不同的框是否能组建集群？如两框分别为 SRUA，SRUB。

可以组建集群。但整体转发性能受到最小能力主控影响。

对于集群卡集群，SRUA 和 SRUB 可以组建集群。

对于业务口集群，SRUA 和 SRUB 可以组建集群，SRUC 和 SRUD 也可以组建集群。

6.14 不同形态是否能组建集群？如 S9700 和 S7700。

不支持混堆组建。集群在非系统主注册的阶段，会判断主、备框信息，如果不一致将不能注册。

6.15 单板类型不同，但端口速率相同的集群板对接能否组建集群？如 X08SED 单板与 X12SSA 单板。

可以支持建立。业务口集群在建立时只根据 HIG 类型判断对端信息，对于集群单板型号不一致的情况不感知。

6.16 框 1 上有两块不同端口速率的集群板，框 2 上有两块与框 1 相同的集群板，两框相同速率的端口对接，能否组建集群。

不同速率单板插入一个框可以形成集群。如 9700 上 8*40G+40*10G 单板，在对端也插入相同速率的单板前提下，可以与对端形成集群。

6.17 40G 单板 1 分 4 之后是否支持集群？

不支持 1 分 4 之后形成集群。

6.18 业务口集群支持 FSU，那么主框插入 FSU 备框不插入，或者反过来时，业务口集群是否可以形成？

不能形成业务口集群。在业务口集群形成流程中非系统主注册有判断设备信息，在与主框不一致的情况下不允许注册。

6.19 业务口集群支持集群卡，那么主框插入集群卡备框不插入，或者反过来时，业务口集群是否可以形成？

可以形成业务口集群。在业务口集群形成流程中非系统主注册，没有对集群卡进行判断。在业务口集群中，集群卡处于下电状态。

6.20 S9706 与 S9712 是否可以组建业务口集群？

06 与 12 系列可以形成业务口集群。

6.21 组建业务口集群时，对集群单板槽位位置是否有要求，是否要求必须相同槽位间连线，针对端口的连线顺序有没有要求，是否必要要相同端口？

业务口集群对板卡的位置没有要求，只要是业务口支持集群，其在框上任意位置都形成集群。业务口集群板卡不支持同时向对端出线。业务板块直连对端，或者直连对端另一块板卡都是支持的。

6.22 一个集群系统最多支持多少块集群板卡？

一个集群系统每台设备最多支持两块集群板卡。每个集群系统最多支持四块集群板卡。

6.23 业务口集群支持集群卡，那么是否支持集群卡集群和业务口集群同时使用？ 相互间是什么关系？

可以选择配置集群卡集群或业务口集群模式，两种模式不能共存，不能同时使用。

6.24 集群合并后对备框有何影响？

备框会复位，如果此时备框带业务，业务丢失。

备框重启后，系统 MAC 将变成主框的系统 MAC，原有和 MAC 绑定相关的业务不可用。

备框重启后，以主框的配置为准，本框原来的配置文件不会再进行恢复。

6.25 集群卡线缆故障时，集群带宽的损失情况？

- SRUA 主控：SRUA 芯片间连接都是 1+1 备份的。断一根集群带宽损失 12.5%。
- SRUB 主控：SRUB 组建的集群系统中，断一根不同的链路，影响可能就不相同
 - 断一根与系统主无关的线缆：集群带宽损失 12.5%。
 - 断一根冷备连接系统主的线缆：集群带宽损失 12.5%。
 - 断一根系统备连接系统主的线缆：集群带宽损失 25%。
- 一块集群卡故障
集群线四根失效，对于 SRUA，集群带宽损失 50%，对于 SRUB，集群带宽损失 62.5%。

6.26 是否有主控板不支持集群卡集群？

主控板 LE02SRUA VER.A 和 LE02SRUB VER.A 不支持集群。LE02SRUA VER.A 与 LE02SRUB VER.A 为较老的主控板。

6.27 X08SED 业务集群口为什么是 4 个，有什么限制吗？

X08SED 是双芯片单板，集群口不支持跨芯片，集群口只能配同芯片。XGigabitEthernet *slot* /0/0 to XGigabitEthernet *slot* /0/3 或 XGigabitEthernet *slot* /0/4 to XGigabitEthernet *slot* /0/7 为同一芯片接口，索引配置的时候只能按照上面范围进行配置。（注：*slot* 为实际单板的槽信息）

6.28 CSS 集群如何实现强制主的？

通常情况下，集群主交换机是在集群系统建立时两台交换机通过竞争产生的，具有不确定性。用户可以用命令 **css master force [chassis chassis-id]** 强制指定其中某一台设备作为集群系统的主交换机。强制主配置在设备重启后生效。非集群状态下只能对本框进行操作。如果集群前，两台设备都配置了强制指定集群系统主交换机，集群后，此配置失效，主交换机在集群系统建立时通过竞争产生。在集群状态下，如果多次指定集群系统主交换机，后面的配置覆盖前面的配置。

A 术语与缩略语

术语与缩略语	英文全名	中文解释
CSS	Cluster Switch System	集群交换系统，又称为集群
Eth-Trunk	-	又称链路聚合（Link Aggregation），是将一组物理接口捆绑在一起作为一个逻辑接口来增加带宽的一种方法
HiGig	-	数据总线通道，是连接交换机接口板之间或者接口板与主控之间的物理通道
主交换机	Master Switch	也称为集群主，是经过集群竞争后，角色为主交换机
备交换机	Standby Switch	也称为集群备，是经过集群竞争后，角色为备交换机
系统主	-	集群主交换机上的主用主控板，作为集群系统的主用主控板
系统备	-	集群备交换机上的主用主控板，作为集群系统的备用主控板
候选系统备	-	主交换机和备交换机的备用主控板