

目 录

1 以太网链路聚合	1-1
1.1 以太网链路聚合简介	1-1
1.1.1 基本概念	1-1
1.1.2 静态聚合模式	1-3
1.1.3 动态聚合模式	1-4
1.1.4 聚合边缘接口	1-8
1.1.5 聚合负载分担类型	1-8
1.2 以太网链路聚合配置任务简介	1-8
1.3 配置聚合组	1-9
1.3.2 配置二层聚合组	1-10
1.3.3 配置三层聚合组	1-11
1.4 聚合接口相关配置	1-12
1.4.1 配置聚合接口的描述信息	1-12
1.4.2 配置动态聚合组内端口速率作为优先选择参考端口的条件	1-12
1.4.3 配置二层聚合接口的忽略VLAN	1-13
1.4.4 配置三层聚合接口MTU	1-13
1.4.5 限制聚合组内选中端口的数量	1-14
1.4.6 配置聚合接口的期望带宽	1-15
1.4.7 配置聚合接口为聚合边缘接口	1-15
1.4.8 关闭聚合接口	1-15
1.4.9 恢复聚合接口的缺省配置	1-16
1.5 配置聚合负载分担	1-16
1.5.1 配置聚合负载分担类型	1-16
1.5.2 配置聚合负载分担采用本地转发优先	1-18
1.6 配置聚合流量重定向功能	1-20
1.7 配置二层聚合接口桥功能	1-21
1.8 以太网链路聚合显示与维护	1-21
1.9 以太网链路聚合典型配置举例	1-22
1.9.1 二层静态聚合配置举例	1-22
1.9.2 二层动态聚合配置举例	1-23
1.9.3 二层聚合负载分担配置举例	1-25
1.9.4 三层静态聚合配置举例	1-28
1.9.5 三层动态聚合配置举例	1-29

1.9.6 二层聚合边缘接口配置举例	1-30
1.9.7 三层聚合边缘接口配置举例	1-32
1.9.8 三层聚合负载分担配置举例	1-33

1 以太网链路聚合

1.1 以太网链路聚合简介

以太网链路聚合通过将多条以太网物理链路捆绑在一起形成一条以太网逻辑链路，实现增加链路带宽的目的，同时这些捆绑在一起的链路通过相互动态备份，可以有效地提高链路的可靠性。

如 [图 1-1](#) 所示，Device A 与 Device B 之间通过三条以太网物理链路相连，将这三条链路捆绑在一起，就成为了一条逻辑链路 Link aggregation 1。这条逻辑链路的带宽最大可等于三条以太网物理链路的带宽总和，增加了链路的带宽；同时，这三条以太网物理链路相互备份，当其中某条物理链路 down，还可以通过其他两条物理链路转发报文。

图1-1 链路聚合示意图



1.1.1 基本概念

1. 聚合组、成员端口和聚合接口

链路捆绑是通过接口捆绑实现的，多个以太网接口捆绑在一起后形成一个聚合组，而这些被捆绑在一起的以太网接口就称为该聚合组的成员端口。每个聚合组唯一对应着一个逻辑接口，称为聚合接口。聚合组与聚合接口的编号是相同的，例如聚合组 1 对应于聚合接口 1。聚合组/聚合接口可以分为以下几种类型：

- 二层聚合组/二层聚合接口：二层聚合组的成员端口全部为二层以太网接口，其对应的聚合接口称为二层聚合接口。
- 三层聚合组/三层聚合接口：三层聚合组的成员端口全部为三层以太网接口，其对应的聚合接口称为三层聚合接口。在创建了三层聚合接口之后，还可继续创建该三层聚合接口的子接口，即三层聚合子接口。

说明

三层聚合子接口需要收发携带子接口编号的 VLAN Tag 的报文，请不要把该 VLAN 作为普通 VLAN 使用。

聚合接口的速率和双工模式取决于对应聚合组内的选中端口（请参见“[1.1.1.2. 成员端口的状态](#)”）：聚合接口的速率等于所有选中端口的速率之和，聚合接口的双工模式则与选中端口的双工模式相同。

2. 成员端口的状态

聚合组内的成员端口具有以下三种状态：

- 选中 (**Selected**) 状态: 此状态下的成员端口可以参与数据的转发, 处于此状态的成员端口称为“选中端口”。
- 非选中 (**Unselected**) 状态: 此状态下的成员端口不能参与数据的转发, 处于此状态的成员端口称为“非选中端口”。
- 独立 (**Individual**) 状态: 此状态下的成员端口可以作为普通物理口参与数据的转发。当聚合接口配置为聚合边缘接口, 其成员端口未收到对端端口发送的 LACP (Link Aggregation Control Protocol, 链路聚合控制协议) 报文时, 处于该状态。

3. 操作Key

操作 **Key** 是系统在进行链路聚合时用来表征成员端口聚合能力的一个数值, 它是根据成员端口上的一些信息 (包括该端口的速率、双工模式等) 的组合自动计算生成的, 这个信息组合中任何一项的变化都会引起操作 **Key** 的重新计算。在同一聚合组中, 所有的选中端口都必须具有相同的操作 **Key**。

4. 配置分类

根据对成员端口状态的影响不同, 成员端口上的配置可以分为以下两类:

- (1) 属性类配置: 包含的配置内容如 [表 1-1](#) 所示。在聚合组中, 只有与对应聚合接口的属性类配置完全相同的成员端口才能够成为选中端口。

表1-1 属性类配置的内容

配置项	内容
端口隔离	端口是否加入隔离组、端口所属的端口隔离组
QinQ配置	端口的QinQ功能开启/关闭状态、VLAN Tag的TPID值、VLAN透传。关于QinQ配置的详细描述请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“QinQ”
VLAN映射	端口上配置的各种VLAN映射关系。有关VLAN映射配置的详细描述, 请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“VLAN映射”
VLAN配置	端口上允许通过的VLAN、端口缺省VLAN、端口的链路类型 (即Trunk、Hybrid、Access类型)、端口的工作模式 (即promiscuous、trunk promiscuous、host、trunk secondary模式)、基于IP子网的VLAN配置、基于协议的VLAN配置、VLAN报文是否带Tag配置。有关VLAN配置的描述, 请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“VLAN”

说明

- 聚合接口上属性类配置发生变化时, 会同步到成员端口上, 同步失败时不会回退聚合接口上的配置。聚合接口配置同步到成员端口失败后, 可能导致成员端口变为非选中状态, 此时可以修改聚合接口或者成员端口上的配置, 使成员端口重新选中。当聚合接口被删除后, 同步成功的配置仍将保留在这些成员端口上。
- 由于成员端口上属性类配置的改变可能导致其选中/非选中状态发生变化, 进而对业务产生影响, 因此当在成员端口上进行此类配置时, 系统将给出提示信息, 由用户来决定是否继续执行该配置。

- (2) 协议类配置: 是相对于属性类配置而言的, 包含的配置内容有 MAC 地址学习、生成树等。在聚合组中, 即使某成员端口与对应聚合接口的协议配置存在不同, 也不会影响该成员端口成为选中端口。



说明

- 在聚合接口上所作的协议类配置，只在当前聚合接口下生效。
 - 在成员端口上所作的协议类配置，只有当该成员端口退出聚合组后才能生效。
-

5. 聚合模式

链路聚合分为静态聚合和动态聚合两种模式，它们各自的优点如下所示：

- 静态聚合模式：一旦配置好后，端口的选中/非选中状态就不会受网络环境的影响，比较稳定。
- 动态聚合模式：能够根据对端和本端的信息调整端口的选中/非选中状态，比较灵活。

处于静态聚合模式下的聚合组称为静态聚合组，处于动态聚合模式下的聚合组称为动态聚合组。

1.1.2 静态聚合模式

静态聚合模式的工作机制如下所述。

1. 选择参考端口

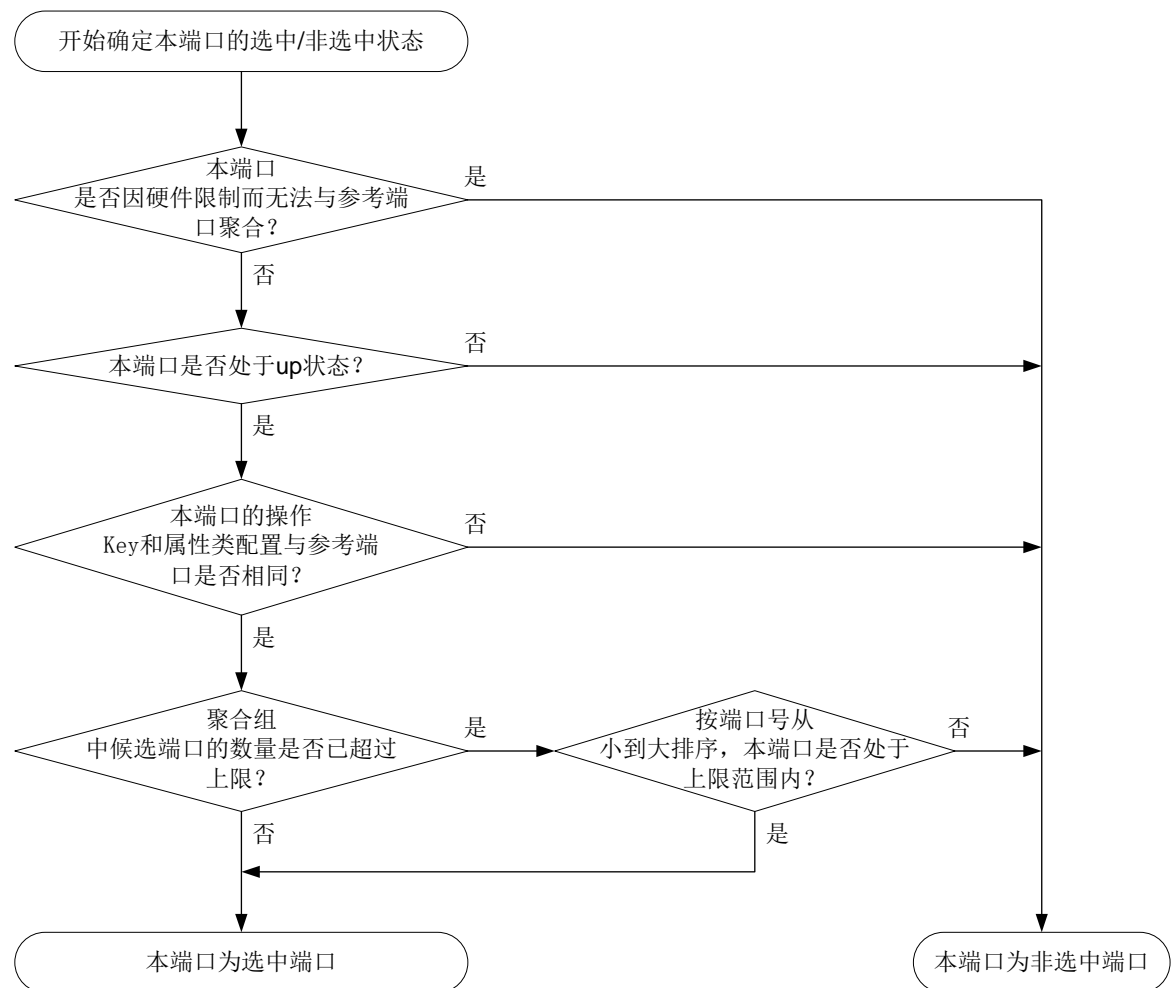
参考端口从本端的成员端口中选出，其操作 **Key** 和属性类配置将作为同一聚合组内的其他成员端口的参照，只有操作 **Key** 和属性类配置与参考端口一致的成员端口才能被选中。

对于聚合组内处于 **up** 状态的端口，按照端口的高端口优先级->全双工/高速率->全双工/低速率->半双工/高速率->半双工/低速率的优先次序，选择优先次序最高、且属性类配置与对应聚合接口相同的端口作为参考端口；如果多个端口优先次序相同，首先选择原来的选中端口作为参考端口；如果此时多个优先次序相同的端口都是原来的选中端口，则选择其中端口号最小的端口作为参考端口；如果多个端口优先次序相同，且都不是原来的选中端口，则选择其中端口号最小的端口作为参考端口。

2. 确定成员端口的状态

静态聚合组内成员端口状态的确定流程如 [图 1-2](#) 所示。

图1-2 静态聚合组内成员端口状态的确定流程



确定静态聚合组内成员端口状态时，需要注意：

- 当一个成员端口的操作 **Key** 或属性类配置改变时，其所在静态聚合组内各成员端口的选中/非选中状态可能会发生改变。
- 当静态聚合组内选中端口的数量已达到上限，对于后加入的成员端口和聚合组内选中端口的端口优先级：
 - 全部相同时，后加入的成员端口即使满足成为选中端口的所有条件，也不会立即成为选中端口。这样能够尽量维持当前选中端口上的流量不中断，但是由于设备重启时会重新计算选中端口，因此可能导致设备重启前后各成员端口的选中/非选中状态不一致。
 - 存在不同时，若后加入的成员端口的属性类配置与对应聚合接口相同，且端口优先级高于聚合组内选中端口的端口优先级，则端口优先级高的成员端口会立刻取代端口优先级低的选中端口成为新的选中端口。

1.1.3 动态聚合模式

动态聚合模式通过 LACP 协议实现，LACP 协议的内容及动态聚合模式的工作机制如下所述。

1. LACP协议

基于 IEEE802.3ad 标准的 LACP 协议是一种实现链路动态聚合的协议，运行该协议的设备之间通过互发 LACPDU 来交互链路聚合的相关信息。

动态聚合组内的成员端口可以收发 LACPDU（Link Aggregation Control Protocol Data Unit，链路聚合控制协议数据单元），本端通过向对端发送 LACPDU 通告本端的信息。当对端收到该 LACPDU 后，将其中的信息与所在端其他成员端口收到的信息进行比较，以选择能够处于选中状态的成员端口，使双方可以对各自接口的选中/非选中状态达成一致。

(1) LACP 协议的功能

LACP协议的功能分为基本功能和扩展功能两大类，如 [表 1-2](#) 所示。

表1-2 LACP 协议的功能分类

类别	说明
基本功能	利用LACPDU的基本字段可以实现LACP协议的基本功能。基本字段包含以下信息：系统LACP优先级、系统MAC地址、端口优先级、端口编号和操作Key
扩展功能	通过对LACPDU的字段进行扩展，可以实现对LACP协议的扩展。通过在扩展字段中定义一个新的TLV（Type/Length/Value，类型/长度/值）数据域，可以实现IRF（Intelligent Resilient Framework，智能弹性架构）中的LACP MAD（Multi-Active Detection，多Active检测）机制。有关IRF和LACP MAD机制的详细介绍，请参见“IRF配置指导”中的“IRF”。 支持LACP协议扩展功能的设备可以作为成员设备或中间设备来参与LACP MAD

(2) LACP 工作模式

LACP 工作模式分为 ACTIVE 和 PASSIVE 两种。

如果动态聚合组内成员端口的 LACP 工作模式为 PASSIVE，且对端的 LACP 工作模式也为 PASSIVE 时，两端将不能发送 LACPDU。如果两端中任何一端的 LACP 工作模式为 ACTIVE 时，两端将可以发送 LACPDU。

(3) LACP 优先级

根据作用的不同，可以将LACP优先级分为系统LACP优先级和端口优先级两类，如 [表 1-3](#) 所示。

表1-3 LACP 优先级的分类

类别	说明	比较标准
系统LACP优先级	用于区分两端设备优先级的高低。当两端设备中的一端具有较高优先级时，另一端将根据优先级较高的一端来选择本端的选中端口，这样便使两端设备的选中端口达成了一致	优先级数值越小，优先级越高
端口优先级	用于区分各成员端口成为选中端口的优先程度	

(4) LACP 超时时间

LACP 超时时间是指成员端口等待接收 LACPDU 的超时时间，在 LACP 超时时间之后，如果本端成员端口仍未收到来自对端的 LACPDU，则认为对端成员端口已失效。

LACP 超时时间同时也决定了对端发送 LACPDU 的速率。LACP 超时有短超时（3 秒）和长超时（90 秒）两种。若 LACP 超时时间为短超时，则对端将快速发送 LACPDU（每 1 秒发送 1 个 LACPDU）；若 LACP 超时时间为长超时，则对端将慢速发送 LACPDU（每 30 秒发送 1 个 LACPDU）。

2. 动态聚合模式的工作机制：

(1) 选择参考端口

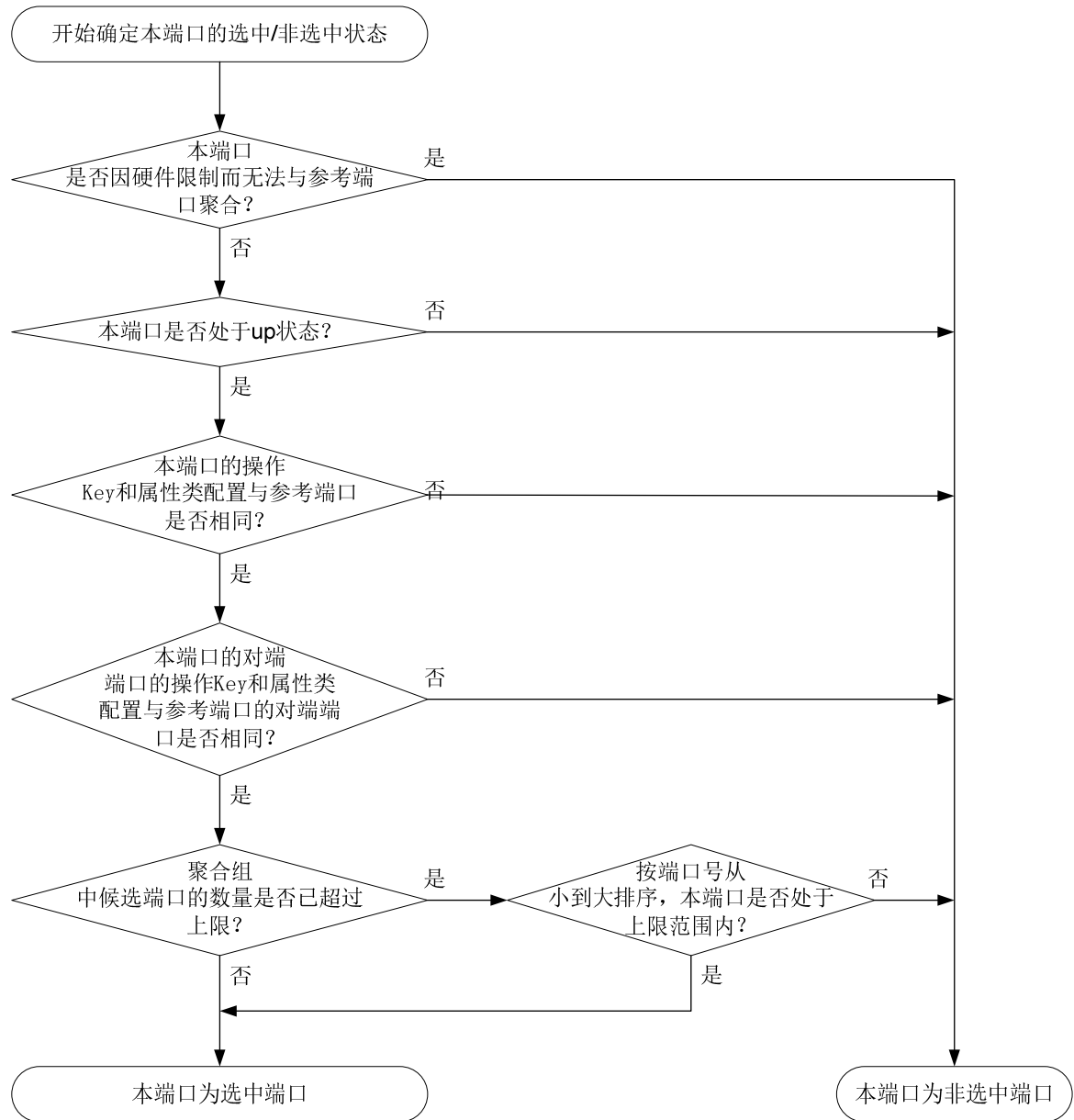
参考端口从聚合链路两端处于 up 状态的成员端口中选出，其操作 Key 和属性类配置将作为同一聚合组内的其他成员端口的参照，只有操作 Key 和属性类配置与参考端口一致的成员端口才能被选中。

- 首先，从聚合链路的两端选出设备 ID(由系统的 LACP 优先级和系统的 MAC 地址共同构成)较小的一端：先比较两端的系统 LACP 优先级，优先级数值越小其设备 ID 越小；如果优先级相同再比较其系统 MAC 地址，MAC 地址越小其设备 ID 越小。
- 其次，对于设备 ID 较小的一端，再比较其聚合组内各成员端口的端口 ID (由端口优先级和端口的编号共同构成)：先比较端口优先级，优先级数值越小其端口 ID 越小；如果优先级相同再比较其端口号，端口号越小其端口 ID 越小。端口 ID 最小、且属性类配置与对应聚合接口相同的端口作为参考端口。

(2) 确定成员端口的状态

在设备ID较小的一端，动态聚合组内成员端口状态的确定流程如 [图 1-3](#) 所示。

图1-3 动态聚合组内成员端口状态的确定流程



与此同时，设备 ID 较大的一端也会随着对端成员端口状态的变化，随时调整本端各成员端口的状态，以确保聚合链路两端成员端口状态的一致。

确定动态聚合组内成员端口状态时，需要注意：

- 仅全双工端口可成为选中端口。
- 当一个成员端口的操作 **Key** 或属性类配置改变时，其所在动态聚合组内各成员端口的选中/非选中状态可能会发生改变。
- 当本端端口的选中/非选中状态发生改变时，其对端端口的选中/非选中状态也将随之改变。
- 当动态聚合组内选中端口的数量已达到上限时，后加入的成员端口一旦满足成为选中端口的所有条件，就会立刻取代已不满足条件的端口成为选中端口。

1.1.4 聚合边缘接口

在网络设备与服务器等终端设备相连的场景中，当网络设备配置了动态聚合模式，而终端设备未配置动态聚合模式时，聚合链路不能成功建立，网络设备与该终端设备相连多条链路中只能有一条作为普通链路正常转发报文，因而链路间也不能形成备份，当该普通链路发生故障时，可能会造成报文丢失。

若要求在终端设备未配置动态聚合模式时，该终端设备与网络设备间的链路可以形成备份，可通过配置网络设备与终端设备相连的聚合接口为聚合边缘接口，使该聚合组内的所有成员端口都作为普通物理口转发报文，从而保证终端设备与网络设备间的多条链路可以相互备份，增加可靠性。当终端设备完成动态聚合模式配置时，其聚合成员端口正常发送 LACP 报文后，网络设备上符合选中条件的聚合成员端口会自动被选中，从而使聚合链路恢复正常工作。

1.1.5 聚合负载分担类型

通过采用不同的聚合负载分担类型，可以实现灵活地对聚合组内流量进行负载分担。聚合负载分担的类型可以归为以下几类：

- 逐流负载分担：按照报文的源/目的MAC地址、源/目的服务端口、入端口、源/目的IP地址或MPLS标签中的一种或某几种的组合区分流，使属于同一数据流的报文从同一条成员链路上通过。
- 按照报文类型（如二层协议报文、IPv4报文、IPv6报文、MPLS报文等）自动选择所采用的聚合负载分担类型。

1.2 以太网链路聚合配置任务简介

表1-4 以太网链路聚合配置任务简介

配置任务		说明	详细配置
配置聚合组	配置二层聚合组	二者必选其一	1.3.2
	配置三层聚合组		1.3.3
聚合接口相关配置	配置聚合接口的描述信息	可选	1.4.1
	配置动态聚合组内端口速率作为优先选择参考端口的条件	可选	1.4.2
	配置二层聚合接口的忽略VLAN	可选	1.4.3
	配置三层聚合接口MTU	可选	1.4.4
	限制聚合组内选中端口的数量	可选	1.4.5
	配置聚合接口的期望带宽	可选	1.4.6
	配置聚合接口为聚合边缘接口	可选	1.4.7
	关闭聚合接口	可选	1.4.8
	恢复聚合接口的缺省配置	可选	1.4.9
配置聚合负载分担	配置聚合负载分担类型	可选	1.5.1

配置任务	说明	详细配置
配置聚合负载分担采用本地转发优先	可选	1.5.2
配置聚合流量重定向功能	可选	1.6
配置二层聚合接口桥功能	可选	1.7

1.3 配置聚合组

设备支持的聚合组数量，以及聚合组最多支持的选中端口数量上限与设备使用的单板类型有关，如[表 1-5](#)所示。其中，低规格业务板指的是：

- 下列 OAP 单板：LSU1FWCEA0、LSU3FWCEA0、LSU3WCMD0

表1-5 聚合组规格

单板类型使用情况	设备支持的聚合组数量上限	聚合组支持的选中端口数量上限
聚合组有成员端口属于低规格业务板时	128	8
低规格业务板的接口作为流量入接口时		
聚合组的成员端口均属于除低规格业务板之外的其他业务板时	1024	32

配置聚合组时，需要注意：

- 配置了下列功能的端口将不能加入二层聚合组：MAC 地址认证（请参见“安全配置指导”中的“MAC 地址认证”）、端口安全（请参见“安全配置指导”中的“端口安全”）、802.1X（请参见“安全配置指导”中的“802.1X”）、AC 与交叉连接关联（请参见“MPLS 配置指导”中的“MPLS L2VPN”）以及 AC 与 VSI 关联（请参见“MPLS 配置指导”中的“VPLS”）。
- 配置了下列功能的端口将不能加入三层聚合组：AC 与交叉连接关联（请参见“MPLS 配置指导”中的“MPLS L2VPN”）以及 AC 与 VSI 关联（请参见“MPLS 配置指导”中的“VPLS”）。
- 建议不要将镜像反射端口加入聚合组，有关反射端口的详细介绍请参见“网络管理和监控配置指导”中的“端口镜像”。
- 用户删除聚合接口时，系统将自动删除对应的聚合组，且该聚合组内的所有成员端口将全部离开该聚合组。
- 聚合链路的两端应配置相同的聚合模式。
- 二层聚合组和三层聚合组都分为静态聚合和动态聚合两种模式。
- 对于静态聚合模式，用户需要保证在同一链路两端端口的选中/非选中状态的一致性，否则聚合功能无法正常使用。
- 对于动态聚合模式，聚合链路两端的设备会自动协商同一链路两端的端口在各自聚合组内的选中/非选中状态，用户只需保证本端聚合在一起的端口的对端也同样聚合在一起，聚合功能即可正常使用。

1.3.2 配置二层聚合组

1. 配置二层静态聚合组

表1-6 配置二层静态聚合组

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
创建二层聚合接口，并进入二层聚合接口视图	interface bridge-aggregation <i>interface-number</i>	创建二层聚合接口后，系统将自动生成同编号的二层聚合组，且该聚合组缺省工作在静态聚合模式下
退回系统视图	quit	-
进入二层以太网接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	多次执行此步骤可将多个二层以太网接口加入聚合组
将二层以太网接口加入聚合组	port link-aggregation group <i>group-id</i> [force]	指定 force 参数时，会将聚合口上的属性配置同步给该接口
（可选）配置端口优先级	link-aggregation port-priority <i>priority</i>	缺省情况下，端口优先级为32768

2. 配置二层动态聚合组

表1-7 配置二层动态聚合组

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置系统的LACP优先级	lacp system-priority <i>priority</i>	缺省情况下，系统的LACP优先级为32768 改变系统的LACP优先级，将会影响到动态聚合组成员端口的选中/非选中状态
创建二层聚合接口，并进入二层聚合接口视图	interface bridge-aggregation <i>interface-number</i>	创建二层聚合接口后，系统将自动生成同编号的二层聚合组，且该聚合组缺省工作在静态聚合模式下
配置聚合组工作在动态聚合模式下	link-aggregation mode dynamic	缺省情况下，聚合组工作在静态聚合模式下
退回系统视图	quit	-
进入二层以太网接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	多次执行此步骤可将多个二层以太网接口加入聚合组
将二层以太网接口加入聚合组	port link-aggregation group <i>group-id</i> [force]	指定 force 参数时，会将聚合口上的属性配置同步给该接口
配置端口的LACP工作模式为PASSIVE	lacp mode passive	二者选其一
配置端口的LACP工作模式为ACTIVE	undo lacp mode	缺省情况下，端口的LACP工作模式为ACTIVE
配置端口优先级	link-aggregation port-priority <i>priority</i>	缺省情况下，端口优先级为32768

操作	命令	说明
配置端口的LACP超时时间为短超时（3秒）	lacp period short	缺省情况下，端口的LACP超时时间为长超时（90秒） 请不要在ISSU升级前配置LACP超时时间为短超时，否则在ISSU升级期间会出现网络流量中断，导致流量转发不通。有关ISSU升级的详细介绍请参见“基础配置指导”中的“ISSU配置”

1.3.3 配置三层聚合组

1. 配置三层静态聚合组

表1-8 配置三层静态聚合组

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
创建三层聚合接口，并进入三层聚合接口视图	interface route-aggregation <i>interface-number</i>	创建三层聚合接口后，系统将自动生成同编号的三层聚合组，且该聚合组缺省工作在静态聚合模式下
退回系统视图	quit	-
进入三层以太网接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	多次执行此步骤可将多个三层以太网接口加入聚合组
将三层以太网接口加入聚合组	port link-aggregation group <i>group-id</i>	
（可选）配置端口优先级	link-aggregation port-priority <i>priority</i>	缺省情况下，端口优先级为32768

2. 配置三层动态聚合组

表1-9 配置三层动态聚合组

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置系统的LACP优先级	lacp system-priority <i>priority</i>	缺省情况下，系统的LACP优先级为32768 改变系统的LACP优先级，将会影响到动态聚合组成员的选中/非选中状态
创建三层聚合接口，并进入三层聚合接口视图	interface route-aggregation <i>interface-number</i>	创建三层聚合接口后，系统将自动生成同编号的三层聚合组，且该聚合组缺省工作在静态聚合模式下
配置聚合组工作在动态聚合模式下	link-aggregation mode dynamic	缺省情况下，聚合组工作在静态聚合模式下
退回系统视图	quit	-

操作	命令	说明
进入三层以太网接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	多次执行此步骤可将多个三层以太网接口加入聚合组
将三层以太网接口加入聚合组	port link-aggregation group <i>group-id</i>	
配置端口的LACP工作模式为PASSIVE	lacp mode passive	二者选其一 缺省情况下，端口的LACP工作模式为ACTIVE
配置端口的LACP工作模式为ACTIVE	undo lacp mode	
配置端口优先级	link-aggregation port-priority <i>priority</i>	缺省情况下，端口优先级为32768
配置端口的LACP超时时间为短超时（3秒）	lacp period short	缺省情况下，端口的LACP超时时间为长超时（90秒） 请不要在ISSU升级前配置LACP超时时间为短超时，否则在ISSU升级期间会出现网络流量中断，导致流量转发不通。有关ISSU升级的详细介绍请参见“基础配置指导”中的“ISSU配置”

1.4 聚合接口相关配置

本节对能够在聚合接口上进行的部分配置进行介绍。除本节所介绍的配置外，能够在二层/三层以太网接口上进行的配置大多数也能在二层/三层聚合接口上进行，具体配置请参见相关的配置指导。

1.4.1 配置聚合接口的描述信息

通过在接口上配置描述信息，可以方便网络管理员根据这些信息来区分各接口的作用。

表1-10 配置聚合接口的描述信息

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 进入二层聚合接口视图： interface bridge-aggregation <i>interface-number</i> 进入三层聚合接口/子接口视图： interface route-aggregation { <i>interface-number</i> <i>interface-number.subnumber</i> } 	-
配置当前接口的描述信息	description <i>text</i>	缺省情况下，接口的描述信息为“接口名 Interface”

1.4.2 配置动态聚合组内端口速率作为优先选择参考端口的条件

缺省情况下，聚合组可能会将速率小的端口选择为参考端口。通过配置本功能，用户可以选择速率高的端口作为参考端口。

配置本功能后，动态聚合组内按照设备 ID->端口速率->端口 ID 的优先次序选择参考端口。

本功能会改变动态聚合口的参考端口的选择条件，可能会导致短暂的业务中断。建议在业务正常传输情况下，不要随便更改参考端口的选择条件，需要修改参考端口的选择条件时，可以先关闭聚合接口，待两端配置一致后再开启该聚合接口。

表1-11 配置动态聚合组内端口速率作为优先选择参考端口的条件

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 进入二层聚合接口视图： interface bridge-aggregation <i>interface-number</i> 进入三层聚合接口视图： interface route-aggregation <i>interface-number</i> 	-
配置动态聚合组内端口速率作为优先选择参考端口的条件	lacp select speed	缺省情况下，动态聚合组内以成员口的端口的端口ID作为优先选择参考端口的条件

1.4.3 配置二层聚合接口的忽略VLAN

未配置二层聚合接口的忽略 VLAN 时，只有当其成员端口上关于 VLAN 允许通过的配置（包括是否允许 VLAN 通过，以及通过的方式）与该二层聚合接口的配置完全相同时，该成员端口才有可能成为选中端口；配置了二层聚合接口的忽略 VLAN 后，即使其成员端口上关于这些 VLAN 允许通过的配置与该二层聚合接口上的配置不一致，也不影响该成员端口成为选中端口。

表1-12 配置二层聚合接口的忽略 VLAN

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入二层聚合接口视图	interface bridge-aggregation <i>interface-number</i>	-
配置二层聚合接口的忽略 VLAN	link-aggregation ignore vlan <i>vlan-id-list</i>	缺省情况下，二层聚合接口未配置忽略VLAN

1.4.4 配置三层聚合接口MTU

MTU（Maximum Transmission Unit，最大传输单元）参数会影响 IP 报文的分片与重组，可以通过下面的配置来改变 MTU 值。

表1-13 配置三层聚合接口 MTU

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-

操作	命令	说明
进入三层聚合接口/ 子接口视图	interface route-aggregation { <i>interface-number</i> <i>interface-number.subnumber</i> }	-
配置三层聚合接口/ 子接口的MTU值	mtu size	缺省情况下,三层聚合接口/子接口的MTU值为1500字节

1.4.5 限制聚合组内选中端口的数量



提示

本端和对端配置的聚合组中的最小/最大选中端口数必须一致。

聚合链路的带宽取决于聚合组内选中端口的数量,用户通过配置聚合组中的最小选中端口数,可以避免由于选中端口太少而造成聚合链路上的流量拥塞。当聚合组内选中端口的数量达不到配置值时,对应的聚合接口将不会 up。具体实现如下:

- 如果聚合组内能够被选中的成员端口数小于配置值,这些成员端口都将变为非选中状态,对应聚合接口的链路状态也将变为 down。
- 当聚合组内能够被选中的成员端口数增加至不小于配置值时,这些成员端口都将变为选中状态,对应聚合接口的链路状态也将变为 up。

当配置了聚合组中的最大选中端口数之后,最大选中端口数将同时受配置值和设备硬件能力的限制,即取二者的较小值作为限制值。用户借此可实现两端口间的冗余备份:在一个聚合组中只添加两个成员端口,并配置该聚合组中的最大选中端口数为 1,这样这两个成员端口在同一时刻就只能有一个成为选中端口,而另一个将作为备份端口。

表1-14 限制聚合组内选中端口的数量

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	<ul style="list-style-type: none"> • 进入二层聚合接口视图: interface bridge-aggregation <i>interface-number</i> • 进入三层聚合接口: interface route-aggregation <i>interface-number</i> 	-
配置聚合组中的最小选中端口数	link-aggregation selected-port minimum <i>min-number</i>	缺省情况下,聚合组中的最小选中端口数不受限制
配置聚合组中的最大选中端口数	link-aggregation selected-port maximum <i>max-number</i>	缺省情况下,聚合组中的最大选中端口数仅受设备硬件能力的限制

1.4.6 配置聚合接口的期望带宽

表1-15 配置聚合接口的期望带宽

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	<ul style="list-style-type: none">进入二层聚合接口视图： interface bridge-aggregation <i>interface-number</i>进入三层聚合接口/子接口视图： interface route-aggregation { <i>interface-number</i> <i>interface-number.subnumber</i> }	-
配置当前接口的期望带宽	bandwidth <i>bandwidth-value</i>	缺省情况下，接口的期望带宽=接口的波特率÷1000（kbps）

1.4.7 配置聚合接口为聚合边缘接口

配置聚合接口为聚合边缘接口时，需要注意：

- 该配置仅在聚合接口对应的聚合组为动态聚合组时生效。
- 当聚合接口配置为聚合边缘接口后，聚合流量重定向功能将不能正常使用，聚合流量重定向功能的相关介绍请参见“[1.6 配置聚合流量重定向功能](#)”。

表1-16 配置聚合接口为聚合边缘接口

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	<ul style="list-style-type: none">进入二层聚合接口视图： interface bridge-aggregation <i>interface-number</i>进入三层聚合接口视图： interface route-aggregation <i>interface-number</i>	-
配置聚合接口为聚合边缘接口	lACP edge-port	缺省情况下，聚合接口不为聚合边缘接口

1.4.8 关闭聚合接口

对聚合接口的开启/关闭操作，将会影响聚合接口对应的聚合组内成员端口的选中/非选中状态和链路状态：

- 关闭聚合接口时，将使对应聚合组内所有处于选中状态的成员端口都变为非选中端口，且所有成员端口的链路状态都将变为 **down**。
- 开启聚合接口时，系统将重新计算对应聚合组内成员端口的选中/非选中状态。

表1-17 关闭聚合接口

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 进入二层聚合接口视图： interface bridge-aggregation <i>interface-number</i> 进入三层聚合接口/子接口视图： interface route-aggregation { <i>interface-number</i> <i>interface-number.subnumber</i> } 	-
关闭当前接口	shutdown	缺省情况下，聚合接口处于开启状态

1.4.9 恢复聚合接口的缺省配置

通过执行本操作可以将聚合接口下的所有配置都恢复为缺省配置。

表1-18 恢复聚合接口的缺省配置

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 进入二层聚合接口视图： interface bridge-aggregation <i>interface-number</i> 进入三层聚合接口/子接口视图： interface route-aggregation { <i>interface-number</i> <i>interface-number.subnumber</i> } 	-
恢复当前聚合接口的缺省配置	default	-

1.5 配置聚合负载分担

1.5.1 配置聚合负载分担类型

聚合负载分担类型支持全局配置或在聚合组内配置两种方式：全局的配置对所有聚合组都有效，而聚合组内的配置只对当前聚合组有效。对于一个聚合组来说，优先采用该聚合组内的配置，只有该聚合组内未进行配置时，才采用全局的配置。

1. 全局配置聚合负载分担类型

表1-19 全局配置聚合负载分担类型

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-

操作	命令	说明
配置全局采用的聚合负载分担类型	link-aggregation global load-sharing mode { destination-ip destination-mac destination-port ingress-port source-ip source-mac source-port } *	缺省情况下，设备按照报文类型自动选择聚合负载分担类型

说明

目前，在系统视图下进行全局聚合负载分担类型配置，交换机只支持：

- 根据源 IP 地址进行聚合负载分担；
- 根据目的 IP 地址进行聚合负载分担；
- 根据源 MAC 地址进行聚合负载分担；
- 根据目的 MAC 地址进行聚合负载分担；
- 根据源 IP 地址与目的 IP 地址进行聚合负载分担；
- 根据源 IP 地址与源端口进行聚合负载分担；
- 根据目的 IP 地址与目的端口进行聚合负载分担；
- 根据源 IP 地址、源端口、目的 IP 地址与目的端口进行聚合负载分担；
- 根据报文入端口、源 MAC 地址、目的 MAC 地址之间不同的组合进行聚合负载分担。

2. 在聚合组内配置聚合负载分担类型

表1-20 在聚合组内配置聚合负载分担类型

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入二层聚合接口视图	interface bridge-aggregation <i>interface-number</i>	-
配置聚合组内采用的聚合负载分担类型	link-aggregation load-sharing mode { { destination-ip destination-mac mpls-label1 mpls-label2 source-ip source-mac } * flexible }	缺省情况下，聚合组内采用的聚合负载分担类型与全局的配置相同



说明

目前，在二层聚合接口视图下进行聚合组的聚合负载分担类型配置，交换机只支持：

- 根据源 IP 地址进行聚合负载分担；
 - 根据目的 IP 地址进行聚合负载分担；
 - 根据源 MAC 地址进行聚合负载分担；
 - 根据目的 MAC 地址进行聚合负载分担；
 - 根据 mpls-label1 标签进行聚合负载分担；
 - 根据目的 IP 地址与源 IP 地址进行聚合负载分担；
 - 根据目的 MAC 地址与源 MAC 地址进行聚合负载分担；
 - 根据 mpls-label1 和 mpls-label2 标签进行聚合负载分担。
-

1.5.2 配置聚合负载分担采用本地转发优先



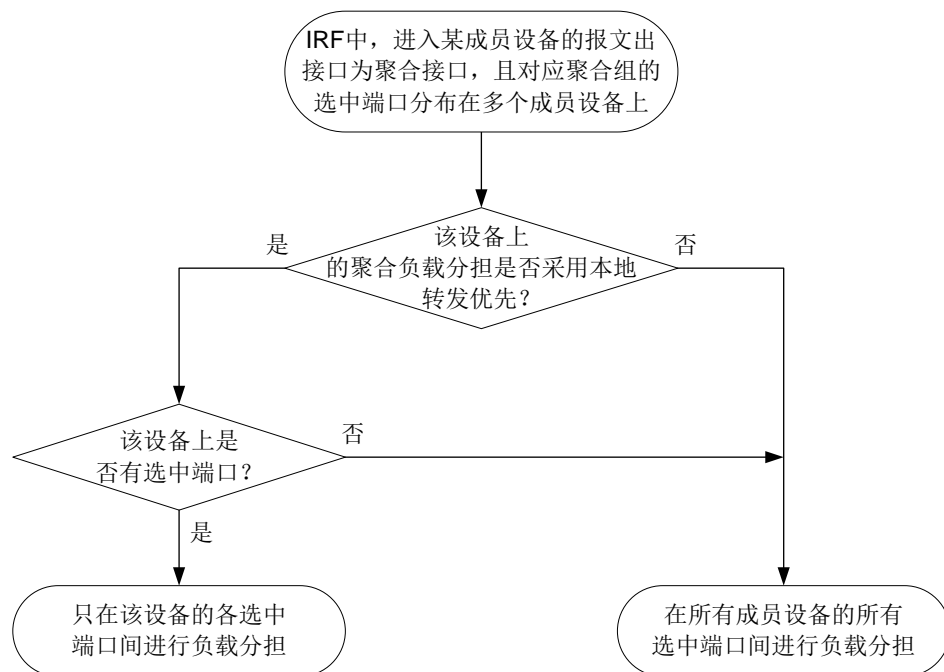
说明

仅 IRF 模式支持配置本功能。

配置聚合负载分担采用本地转发优先机制可以降低数据流量对IRF物理端口之间链路的冲击，IRF中成员设备间聚合负载分担处理流程如 [图 1-4](#) 所示。有关IRF的详细介绍，请参见“IRF配置指导”中的“IRF”。

聚合负载分担采用本地转发优先机制仅对已知单播流量生效。

图1-4 IRF 中成员设备间聚合负载分担处理流程



聚合负载分担采用本地转发优先支持全局配置或在聚合组内配置两种方式：全局的配置对所有聚合组都有效，而聚合组内的配置只对当前聚合组有效。对于一个聚合组来说，优先采用该聚合组内的配置，只有该聚合组内未进行配置时，才采用全局的配置。

1. 配置全局聚合负载分担采用本地转发优先

表1-21 配置全局聚合负载分担采用本地转发优先

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置全局聚合负载分担采用本地转发优先	link-aggregation load-sharing mode local-first	缺省情况下，聚合负载分担采用本地转发优先

2. 配置聚合接口的聚合负载分担采用本地转发优先

表1-22 配置聚合接口的聚合负载分担采用本地转发优先

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	进入二层聚合接口视图 interface bridge-aggregation interface-number	-
	进入三层聚合接口视图 interface route-aggregation interface-number	
配置聚合接口的聚合负载分担采用本地转发优先	link-aggregation group load-sharing mode local-first	缺省情况下，聚合接口的聚合负载分担采用本地转发优先

1.6 配置聚合流量重定向功能

在开启了聚合流量重定向功能后，当手工关闭聚合组内某选中端口时，系统可以将该端口上的流量重定向到其他选中端口上，从而实现聚合链路上流量的不中断。其中，已知单播报文可以实现零丢包，非已知单播报文不保证不丢包。

跨板卡或跨框聚合的环境下，当重启聚合组内某选中端口所在的单板/成员设备时，本功能能够有效地保证业务流量不中断。

聚合流量重定向功能支持全局配置或在聚合组内配置两种方式：全局的配置对所有聚合组都有效，而聚合组内的配置只对当前聚合组有效。对于一个聚合组来说，优先采用该聚合组内的配置，只有该聚合组内未进行配置时，才采用全局的配置。

配置聚合流量重定向功能时，需要注意：

- 必须在聚合链路两端都开启聚合流量重定向功能才能实现聚合链路上流量的不中断。
- 如果同时开启聚合流量重定向功能和生成树功能，在重启 slot 时会出现少量的丢包，因此不建议同时开启上述两个功能。
- 当聚合接口配置为聚合边缘接口后，聚合流量重定向功能将不能正常使用。
- 只有动态聚合组支持聚合流量重定向功能。
- 建议优先选择开启聚合接口的聚合流量重定向功能。开启全局的聚合流量重定向功能时，如果有连接其它厂商设备的聚合接口，可能影响该聚合组的正常通信。

1. 配置全局的聚合流量重定向功能

表1-23 配置全局的聚合流量重定向功能

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
开启聚合流量重定向功能	link-aggregation lACP traffic-redirect-notification enable	缺省情况下，聚合流量重定向功能处于关闭状态

2. 配置聚合接口的聚合流量重定向功能

表1-24 配置聚合接口的聚合流量重定向功能

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入聚合接口视图	<ul style="list-style-type: none">• 进入二层聚合接口视图： interface bridge-aggregation interface-number• 进入三层聚合接口视图： interface route-aggregation interface-number	-
开启聚合流量重定向功能	link-aggregation lACP traffic-redirect-notification enable	缺省情况下，聚合流量重定向功能处于关闭状态

1.7 配置二层聚合接口桥功能

缺省情况下，设备收到报文后会根据报文特征查找报文出接口，如果该报文出接口和入接口为同一接口，则将报文丢弃。在二层聚合接口上开启本功能后，如果该报文出接口和入接口为同一接口，则从该接口转发报文。

表1-25 配置二层聚合接口桥功能

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入二层聚合接口视图	interface bridge-aggregation <i>interface-number</i>	-
配置二层聚合接口桥功能	port bridge enable	缺省情况下，二层聚合接口的桥功能处于关闭状态

1.8 以太网链路聚合显示与维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以显示配置后以太网链路聚合的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下执行 **reset** 命令可以清除端口的 LACP 和聚合接口上的统计信息。

表1-26 以太网链路聚合显示与维护

操作	命令
显示聚合接口的相关信息	display interface [{ bridge-aggregation route-aggregation } [<i>interface-number</i>]] [brief [description down]]
显示本端系统的设备ID	display lacp system-id
显示全局或聚合组内采用的聚合负载分担类型	display link-aggregation load-sharing mode [interface [{ bridge-aggregation route-aggregation } <i>interface-number</i>]]
显示成员端口上链路聚合的详细信息	display link-aggregation member-port [<i>interface-list</i>]
显示所有聚合组的摘要信息	display link-aggregation summary
显示已有聚合接口所对应聚合组的详细信息	display link-aggregation verbose [{ bridge-aggregation route-aggregation } [<i>interface-number</i>]]
清除成员端口上的LACP统计信息	reset lacp statistics [interface <i>interface-list</i>]
清除聚合接口上的统计信息	reset counters interface [{ bridge-aggregation route-aggregation } [<i>interface-number</i>]]

1.9 以太网链路聚合典型配置举例

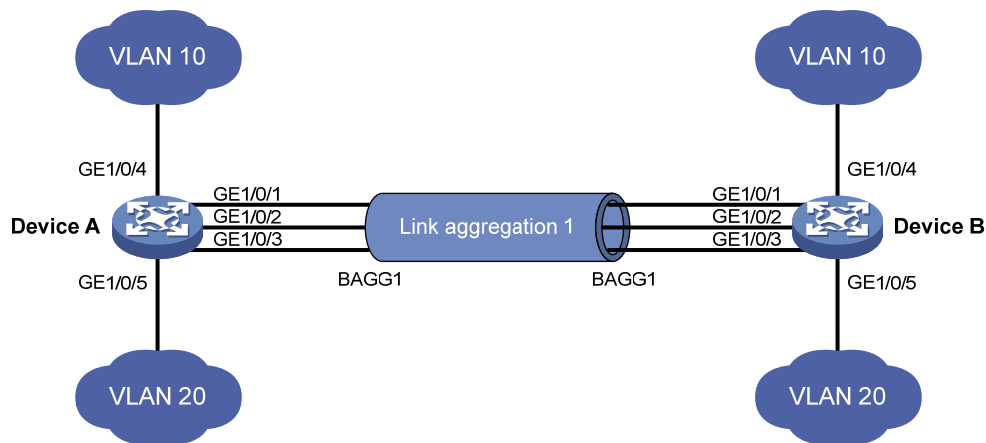
1.9.1 二层静态聚合配置举例

1. 组网需求

- Device A 与 Device B 通过各自的二层以太网接口 GigabitEthernet1/0/1～GigabitEthernet1/0/3 相互连接。
- 在 Device A 和 Device B 上分别配置二层静态链路聚合组，并实现设备间 VLAN 10 和 VLAN 20 分别互通。

2. 组网图

图1-5 二层静态聚合配置组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 Device A

创建 VLAN 10，并将端口 GigabitEthernet1/0/4 加入到该 VLAN 中。

```
<DeviceA> system-view
[DeviceA] vlan 10
[DeviceA-vlan10] port gigabitethernet 1/0/4
[DeviceA-vlan10] quit
```

创建 VLAN 20，并将端口 GigabitEthernet1/0/5 加入到该 VLAN 中。

```
[DeviceA] vlan 20
[DeviceA-vlan20] port gigabitethernet 1/0/5
[DeviceA-vlan20] quit
```

创建二层聚合接口 1。

```
[DeviceA] interface bridge-aggregation 1
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] quit
```

分别将端口 GigabitEthernet1/0/1 至 GigabitEthernet1/0/3 加入到聚合组 1 中。

```
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/2
```



```
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/3
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] quit
# 配置二层聚合接口 1 为 Trunk 端口，并允许 VLAN 10 和 20 的报文通过。
[DeviceA] interface bridge-aggregation 1
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] port link-type trunk
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] port trunk permit vlan 10 20
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] quit
```

(2) 配置 Device B

Device B 的配置与 Device A 相似，配置过程略。

4. 验证配置

查看 Device A 上所有聚合组的详细信息。

```
[DeviceA] display link-aggregation verbose
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Port Status: S -- Selected, U -- Unselected, I -- Individual
Port: A -- Auto port, M -- Management port, R -- Reference port
Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation,
       D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing,
       G -- Defaulted, H -- Expired

Aggregate Interface: Bridge-Aggregation1
Aggregation Mode: Static
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None
  Port           Status  Priority Oper-Key
  GE1/0/1(R)     S       32768   1
  GE1/0/2        S       32768   1
  GE1/0/3        S       32768   1
```

以上信息表明，聚合组 1 为负载分担类型的二层静态聚合组，包含有三个选中端口。

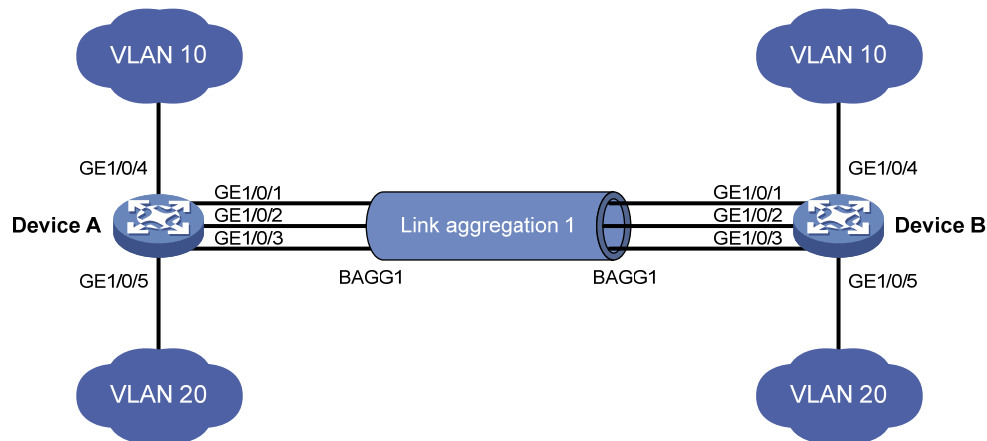
1.9.2 二层动态聚合配置举例

1. 组网需求

- Device A 与 Device B 通过各自的二层以太网接口 GigabitEthernet1/0/1～GigabitEthernet1/0/3 相互连接。
- 在 Device A 和 Device B 上分别配置二层动态链路聚合组，并实现设备间 VLAN 10 和 VLAN 20 分别互通。

2. 组网图

图1-6 二层动态聚合配置组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 Device A

创建 VLAN 10，并将端口 GigabitEthernet1/0/4 加入到该 VLAN 中。

```
<DeviceA> system-view
[DeviceA] vlan 10
[DeviceA-vlan10] port gigabitethernet 1/0/4
[DeviceA-vlan10] quit
```

创建 VLAN 20，并将端口 GigabitEthernet1/0/5 加入到该 VLAN 中。

```
[DeviceA] vlan 20
[DeviceA-vlan20] port gigabitethernet 1/0/5
[DeviceA-vlan20] quit
```

创建二层聚合接口 1，并配置该接口为动态聚合模式。

```
[DeviceA] interface bridge-aggregation 1
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] link-aggregation mode dynamic
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] quit
```

分别将端口 GigabitEthernet1/0/1 至 GigabitEthernet1/0/3 加入到聚合组 1 中。

```
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/3
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] quit
```

配置二层聚合接口 1 为 Trunk 端口，并允许 VLAN 10 和 20 的报文通过。

```
[DeviceA] interface bridge-aggregation 1
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] port link-type trunk
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] port trunk permit vlan 10 20
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] quit
```

(2) 配置 Device B

Device B 的配置与 Device A 相似，配置过程略。

4. 验证配置

查看 Device A 上所有聚合组的详细信息。

```
[DeviceA] display link-aggregation verbose
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Port Status: S -- Selected, U -- Unselected, I -- Individual
Port: A -- Auto port, M -- Management port, R -- Reference port
Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation,
       D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing,
       G -- Defaulted, H -- Expired
Aggregate Interface: Bridge-Aggregation1
Aggregation Mode: Dynamic
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None
System ID: 0x8000, 000f-e267-6c6a
Local:
  Port                Status  Priority Index   Oper-Key   Flag
  GE1/0/1(R)          S       32768  11     1           {ACDEF}
  GE1/0/2              S       32768  12     1           {ACDEF}
  GE1/0/3              S       32768  13     1           {ACDEF}
Remote:
  Actor                Priority Index   Oper-Key SystemID   Flag
  GE1/0/1              32768  81     1     0x8000, 000f-e267-57ad {ACDEF}
  GE1/0/2              32768  82     1     0x8000, 000f-e267-57ad {ACDEF}
  GE1/0/3              32768  83     1     0x8000, 000f-e267-57ad {ACDEF}
```

以上信息表明，聚合组 1 为负载分担类型的二层动态聚合组，包含有三个选中端口。

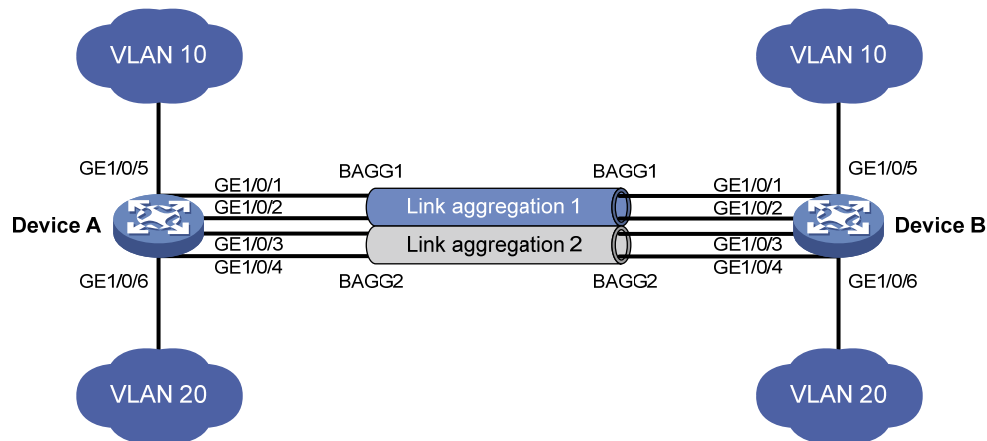
1.9.3 二层聚合负载分担配置举例

1. 组网需求

- Device A 与 Device B 通过各自的二层以太网接口 GigabitEthernet1/0/1~GigabitEthernet1/0/4 相互连接。
- 在 Device A 和 Device B 上分别配置两个二层静态链路聚合组，并使两端的 VLAN 10 通过二层聚合接口 1 互通、VLAN 20 通过二层聚合接口 2 互通。
- 通过在聚合组 1 上按照源 MAC 地址进行聚合负载分担、在聚合组 2 上按照目的 MAC 地址进行聚合负载分担的方式，来实现数据流量在各成员端口间的负载分担。

2. 组网图

图1-7 二层聚合负载分担配置组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 Device A

创建 VLAN 10，并将端口 GigabitEthernet1/0/5 加入到该 VLAN 中。

```
<DeviceA> system-view
[DeviceA] vlan 10
[DeviceA-vlan10] port gigabitethernet 1/0/5
[DeviceA-vlan10] quit
```

创建 VLAN 20，并将端口 GigabitEthernet1/0/6 加入到该 VLAN 中。

```
[DeviceA] vlan 20
[DeviceA-vlan20] port gigabitethernet 1/0/6
[DeviceA-vlan20] quit
```

创建二层聚合接口 1，并配置该接口对应的聚合组内按照源 MAC 地址进行聚合负载分担。

```
[DeviceA] interface bridge-aggregation 1
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] link-aggregation load-sharing mode source-mac
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] quit
```

分别将端口 GigabitEthernet1/0/1 和 GigabitEthernet1/0/2 加入到聚合组 1 中。

```
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

配置二层聚合接口 1 为 Trunk 端口，并允许 VLAN 10 的报文通过。

```
[DeviceA] interface bridge-aggregation 1
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] port link-type trunk
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] port trunk permit vlan 10
[DeviceA-Bridge-Aggregation1] quit
```

创建二层聚合接口 2，并配置该接口对应的聚合组内按照目的 MAC 地址进行聚合负载分担。

```
[DeviceA] interface bridge-aggregation 2
```

```
[DeviceA-Bridge-Aggregation2] link-aggregation load-sharing mode destination-mac
[DeviceA-Bridge-Aggregation2] quit
```

分别将端口 **GigabitEthernet1/0/3** 和 **GigabitEthernet1/0/4** 加入到聚合组 2 中。

```
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/3
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] port link-aggregation group 2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/4
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/4] port link-aggregation group 2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/4] quit
```

配置二层聚合接口 2 为 **Trunk** 端口，并允许 **VLAN 20** 的报文通过。

```
[DeviceA] interface bridge-aggregation 2
[DeviceA-Bridge-Aggregation2] port link-type trunk
[DeviceA-Bridge-Aggregation2] port trunk permit vlan 20
[DeviceA-Bridge-Aggregation2] quit
```

(2) 配置 Device B

Device B 的配置与 Device A 相似，配置过程略。

4. 验证配置

查看 Device A 上所有聚合组的详细信息。

```
[DeviceA] display link-aggregation verbose
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Port Status: S -- Selected, U -- Unselected, I -- Individual
Port: A -- Auto port, M -- Management port, R -- Reference port
Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation,
       D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing,
       G -- Defaulted, H -- Expired
Aggregate Interface: Bridge-Aggregation1
Aggregation Mode: Static
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None
  Port          Status  Priority Oper-Key
  GE1/0/1(R)    S       32768   1
  GE1/0/2       S       32768   1
Aggregate Interface: Bridge-Aggregation2
Aggregation Mode: Static
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None
  Port          Status  Priority Oper-Key
  GE1/0/3(R)    S       32768   2
  GE1/0/4       S       32768   2
```

以上信息表明，聚合组 1 和聚合组 2 都是负载分担类型的二层静态聚合组，各包含有两个选中端口。

查看 Device A 上所有聚合接口所对应聚合组内采用的聚合负载分担类型。

```
[DeviceA] display link-aggregation load-sharing mode interface
Bridge-Aggregation1 Load-Sharing Mode:
source-mac address
```

```
Bridge-Aggregation2 Load-Sharing Mode:
```

destination-mac address

以上信息表明，二层聚合组 1 按照报文的源 MAC 地址进行聚合负载分担，二层聚合组 2 按照报文的的目的 MAC 地址进行聚合负载分担。

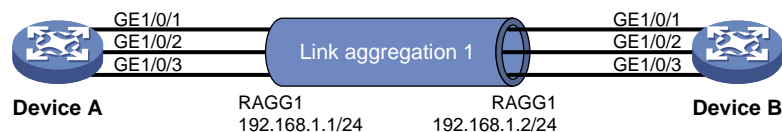
1.9.4 三层静态聚合配置举例

1. 组网需求

- Device A 与 Device B 通过各自的三层以太网接口 GigabitEthernet1/0/1~GigabitEthernet1/0/3 相互连接。
- 在 Device A 和 Device B 上分别配置三层静态链路聚合组，并为对应的三层聚合接口配置 IP 地址和子网掩码。

2. 组网图

图1-8 三层静态聚合配置组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 Device A

创建三层聚合接口 1，并为该接口配置 IP 地址和子网掩码。

```
<DeviceA> system-view
[DeviceA] interface route-aggregation 1
[DeviceA-Route-Aggregation1] ip address 192.168.1.1 24
[DeviceA-Route-Aggregation1] quit
```

分别将接口 GigabitEthernet1/0/1 至 GigabitEthernet1/0/3 加入到聚合组 1 中。

```
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/3
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] quit
```

(2) 配置 Device B

Device B 的配置与 Device A 相似，配置过程略。

4. 验证配置

查看 Device A 上所有聚合组的详细信息。

```
[DeviceA] display link-aggregation verbose
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Port Status: S -- Selected, U -- Unselected, I -- Individual
```

```

Port: A -- Auto port, M -- Management port, R -- Reference port
Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation,
       D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing,
       G -- Defaulted, H -- Expired
Aggregate Interface: Route-Aggregation1
Aggregation Mode: Static
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None

```

Port	Status	Priority	Oper-Key
GE1/0/1(R)	S	32768	1
GE1/0/2	S	32768	1
GE1/0/3	S	32768	1

以上信息表明，聚合组 1 为负载分担类型的三层静态聚合组，包含有三个选中端口。

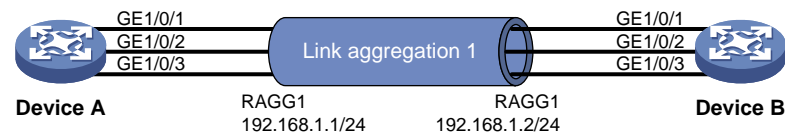
1.9.5 三层动态聚合配置举例

1. 组网需求

- Device A 与 Device B 通过各自的三层以太网接口 GigabitEthernet1/0/1～GigabitEthernet1/0/3 相互连接。
- 在 Device A 和 Device B 上分别配置三层动态链路聚合组，并为对应的三层聚合接口配置 IP 地址和子网掩码。

2. 组网图

图1-9 三层动态聚合配置组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 Device A

创建三层聚合接口 1，配置该接口为动态聚合模式，并为其配置 IP 地址和子网掩码。

```

<DeviceA> system-view
[DeviceA] interface route-aggregation 1
[DeviceA-Route-Aggregation1] link-aggregation mode dynamic
[DeviceA-Route-Aggregation1] ip address 192.168.1.1 24
[DeviceA-Route-Aggregation1] quit

```

分别将接口 GigabitEthernet1/0/1 至 GigabitEthernet1/0/3 加入到聚合组 1 中。

```

[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/3

```

```
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] quit
```

(2) 配置 Device B

Device B 的配置与 Device A 相似，配置过程略。

4. 验证配置

查看 Device A 上所有聚合组的详细信息。

```
[DeviceA] display link-aggregation verbose
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Port Status: S -- Selected, U -- Unselected, I -- Individual
Port: A -- Auto port, M -- Management port, R -- Reference port
Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation,
       D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing,
       G -- Defaulted, H -- Expired
Aggregate Interface: Route-Aggregation1
Aggregation Mode: Dynamic
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None
System ID: 0x8000, 000f-e267-6c6a
```

Local:

Port	Status	Priority	Index	Oper-Key	Flag
GE1/0/1(R)	S	32768	11	1	{ACDEF}
GE1/0/2	S	32768	12	1	{ACDEF}
GE1/0/3	S	32768	13	1	{ACDEF}

Remote:

Actor	Priority	Index	Oper-Key	SystemID	Flag
GE1/0/1	32768	81	1	0x8000, 000f-e267-57ad	{ACDEF}
GE1/0/2	32768	82	1	0x8000, 000f-e267-57ad	{ACDEF}
GE1/0/3	32768	83	1	0x8000, 000f-e267-57ad	{ACDEF}

以上信息表明，聚合组 1 为负载分担类型的三层动态聚合组，包含有三个选中端口。

1.9.6 二层聚合边缘接口配置举例

1. 组网需求

- Device 与服务器 Server 通过端口 GigabitEthernet1/0/1、GigabitEthernet1/0/2 相互连接。
- 在 Device 上配置一个二层动态链路聚合组。
- 在 Device 上配置二层聚合接口为聚合边缘接口，以便当服务器上未配置动态聚合组时，Device 上聚合组成员端口都能作为普通端口正常转发报文。

2. 组网图

图1-10 二层聚合边缘接口配置组网图



3. 配置步骤

配置 Device

创建二层聚合接口 1，配置该接口为动态聚合模式。

```
<Device> system-view
[Device] interface bridge-aggregation 1
[Device-Bridge-Aggregation1] link-aggregation mode dynamic
```

配置二层聚合接口 1 为聚合边缘接口。

```
[Device-Bridge-Aggregation1] lacp edge-port
[Device-Bridge-Aggregation1] quit
```

分别将端口 GigabitEthernet1/0/1、GigabitEthernet1/0/2 加入到聚合组 1 中。

```
[Device] interface gigabitethernet 1/0/1
[Device-GigabitEthernet1/0/1] port link-aggregation group 1
[Device-GigabitEthernet1/0/1] quit
[Device] interface gigabitethernet 1/0/2
[Device-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
[Device-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

4. 验证配置

当 Server 未完成动态聚合模式配置时，查看 Device 上所有聚合组的详细信息。

```
[Device] display link-aggregation verbose
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Port Status: S -- Selected, U -- Unselected, I -- Individual
Port: A -- Auto port, M -- Management port, R -- Reference port
Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation,
       D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing,
       G -- Defaulted, H -- Expired
Aggregate Interface: Bridge-Aggregation1
Aggregation Mode: Dynamic
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None
System ID: 0x8000, 000f-e267-6c6a
Local:
  Port          Status  Priority Index  Oper-Key  Flag
  GE1/0/1      I       32768   11       1         {AG}
  GE1/0/2      I       32768   12       1         {AG}
Remote:
  Actor          Priority Index  Oper-Key SystemID  Flag
  GE1/0/1        32768   81       0         0x8000, 0000-0000-0000 {DEF}
  GE1/0/2        32768   82       0         0x8000, 0000-0000-0000 {DEF}
```

以上信息表明，当 Device 未收到 Server 的 LACP 报文时，Device 的聚合成员端口都工作在 Individual 状态，该状态下所有聚合成员端口可以作为普通物理口转发报文，以保证此时 Server 与 Device 间的链路都可以正常转发报文，且相互形成备份。

1.9.7 三层聚合边缘接口配置举例

1. 组网需求

- Device 与服务器 Server 通过 GigabitEthernet1/0/1、GigabitEthernet1/0/2 相互连接。
- 在 Device 上配置一个三层动态链路聚合组，并配置 IP 地址和子网掩码。
- 在 Device 上配置三层动态链路聚合接口为聚合边缘接口，以便当服务器上未配置动态聚合组时，Device 上聚合组成员端口都能作为普通端口正常转发报文。

2. 组网图

图1-11 三层聚合边缘接口配置组网图



3. 配置步骤

配置 Device

创建三层聚合接口 1，配置该接口为动态聚合模式，并为其配置 IP 地址和子网掩码。

```
<Device> system-view
[Device] interface route-aggregation 1
[Device-Route-Aggregation1] link-aggregation mode dynamic
[Device-Route-Aggregation1] ip address 192.168.1.1 24
```

配置三层聚合接口 1 为聚合边缘接口。

```
[Device-Route-Aggregation1] lacp edge-port
[Device-Route-Aggregation1] quit
```

分别将端口 GigabitEthernet1/0/1、GigabitEthernet1/0/2 加入到聚合组 1 中。

```
[Device] interface gigabitethernet 1/0/1
[Device-GigabitEthernet1/0/1] port link-aggregation group 1
[Device-GigabitEthernet1/0/1] quit
[Device] interface gigabitethernet 1/0/2
[Device-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
[Device-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

4. 验证配置

当 Server 未完成动态聚合模式配置时，查看 Device 上所有聚合组的详细信息。

```
[Device] display link-aggregation verbose
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Port Status: S -- Selected, U -- Unselected, I -- Individual
Port: A -- Auto port, M -- Management port, R -- Reference port
Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation,
       D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing,
       G -- Defaulted, H -- Expired
Aggregate Interface: Route-Aggregation1
Aggregation Mode: Dynamic
Loadsharing Type: Shar
```

Management VLANs: None

System ID: 0x8000, 000f-e267-6c6a

Local:

Port	Status	Priority	Index	Oper-Key	Flag
GE1/0/1	I	32768	11	1	{AG}
GE1/0/2	I	32768	12	1	{AG}

Remote:

Actor	Priority	Index	Oper-Key	SystemID	Flag
GE1/0/1	32768	81	0	0x8000, 0000-0000-0000	{DEF}
GE1/0/2	32768	82	0	0x8000, 0000-0000-0000	{DEF}

以上信息表明,当 Device 未收到 Server 的 LACP 报文时,Device 的聚合成员端口都工作在 Individual 状态,该状态下所有聚合成员端口可以作为普通物理口转发报文,以保证此时 Server 与 Device 间的链路都可以正常转发报文,且相互形成备份。

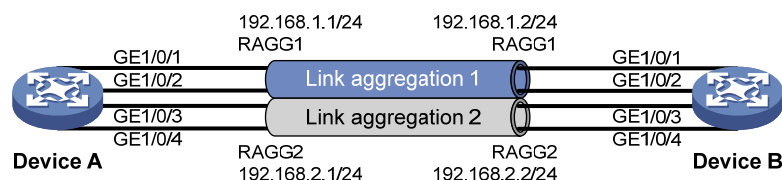
1.9.8 三层聚合负载分担配置举例

1. 组网需求

- Device A 与 Device B 通过各自的三层以太网接口 GigabitEthernet1/0/1~GigabitEthernet1/0/4 相互连接。
- 在 Device A 和 Device B 上分别配置两个三层静态链路聚合组,并为对应的三层聚合接口都配置 IP 地址和子网掩码。
- 通过在聚合组 1 上按照源 IP 地址进行聚合负载分担、在聚合组 2 上按照目的 IP 地址进行聚合负载分担的方式,来实现数据流量在各成员端口间的负载分担。

2. 组网图

图1-12 三层聚合负载分担配置组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 Device A

创建三层聚合接口 1,配置该接口对应的聚合组内按照源 IP 地址进行聚合负载分担,并为其配置 IP 地址和子网掩码。

```
<DeviceA> system-view
[DeviceA] interface route-aggregation 1
[DeviceA-Route-Aggregation1] link-aggregation load-sharing mode source-ip
[DeviceA-Route-Aggregation1] ip address 192.168.1.1 24
[DeviceA-Route-Aggregation1] quit
```

分别将接口 GigabitEthernet1/0/1 和 GigabitEthernet1/0/2 加入到聚合组 1 中。

```
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] port link-aggregation group 1
```

```
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/1] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

创建三层聚合接口 2，配置该接口对应的聚合组内按照目的 IP 地址进行聚合负载分担，并为其配置 IP 地址和子网掩码。

```
[DeviceA] interface route-aggregation 2
[DeviceA-Route-Aggregation2] link-aggregation load-sharing mode destination-ip
[DeviceA-Route-Aggregation2] ip address 192.168.2.1 24
[DeviceA-Route-Aggregation2] quit
```

分别将接口 GigabitEthernet1/0/3 和 GigabitEthernet1/0/4 加入到聚合组 2 中。

```
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/3
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] port link-aggregation group 2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/3] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/0/4
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/4] port link-aggregation group 2
[DeviceA-GigabitEthernet1/0/4] quit
```

(2) 配置 Device B

Device B 的配置与 Device A 相似，配置过程略。

4. 验证配置

查看 Device A 上所有聚合组的详细信息。

```
[DeviceA] display link-aggregation verbose
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Port Status: S -- Selected, U -- Unselected, I -- Individual
Port: A -- Auto port, M -- Management port, R -- Reference port
Flags: A -- LACP_Activity, B -- LACP_Timeout, C -- Aggregation,
       D -- Synchronization, E -- Collecting, F -- Distributing,
       G -- Defaulted, H -- Expired
Aggregate Interface: Route-Aggregation1
Aggregation Mode: Static
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None
  Port          Status  Priority Oper-Key
  GE1/0/1(R)    S       32768   1
  GE1/0/2       S       32768   1
Aggregate Interface: Route-Aggregation2
Aggregation Mode: Static
Loadsharing Type: Shar
Management VLANs: None
  Port          Status  Priority Oper-Key
  GE1/0/3(R)    S       32768   2
  GE1/0/4       S       32768   2
```

以上信息表明，聚合组 1 和聚合组 2 都是负载分担类型的三层静态聚合组，各包含有两个选中端口。

查看 Device A 上所有聚合接口所对应聚合组内采用的聚合负载分担类型。

```
[DeviceA] display link-aggregation load-sharing mode interface
Route-Aggregation1 Load-Sharing Mode:
```

`source-ip address`

Route-Aggregation2 Load-Sharing Mode:

`destination-ip address`

以上信息表明，三层聚合组 1 按照报文的源 IP 地址进行聚合负载分担，三层聚合组 2 按照报文的
目的 IP 地址进行聚合负载分担。