

# 目录

<b>第 1 章 端口配置 .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 端口介绍.....	1-1
1.2 端口配置.....	1-1
1.2.1 业务端口配置.....	1-1
1.2.2 VLAN接口配置 .....	1-2
1.2.3 网管端口配置.....	1-3
1.3 端口配置举例.....	1-4
1.4 端口排错帮助.....	1-5
1.5 镜像.....	1-5
1.5.1 镜像介绍.....	1-5
1.5.2 镜像配置任务序列.....	1-5
1.5.3 镜像举例.....	1-6
1.5.4 镜像排错帮助.....	1-7
<b>第 2 章 Port Channel配置 .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Port Channel介绍.....	2-1
2.2 Port Channel配置.....	2-2
2.3 Port Channel举例.....	2-2
2.4 Port Channel排错帮助.....	2-5

# 第1章 端口配置

## 1.1 端口介绍

交换机提供线卡和主控卡，线卡提供各种类型的业务端口；而主控卡上不存在业务端口，只有 Console 口和网管端口，用于带外管理交换机。现在重点介绍业务端口和网管端口。

业务端口由线卡提供，在交换机各线卡的面板上均标注有各个端口的端口号。为了区分不同线卡上的端口，交换机操作系统提供的端口号（软件意义上的端口号）为 `ethernet X/Y`，其中 `X` 表示端口所在板卡的插槽号，`Y` 表示端口在板卡面板上的标号。例如一块 MRS-7600-12GB 线卡插入第 1 槽，它上面的 3 号端口对应 `ethernet 1/3`。如果用户要对某些业务端口进行配置，可以使用命令 `interface ethernet <interface-list>` 进入到相应的以太网端口配置模式，参数 `<interface-list>` 为一个或多个端口，`<interface-list>` 包含多个端口时，可以使用 ‘;’ 和 ‘-’ 等特殊字符进行连接，‘;’ 连接不连续的端口号，‘-’ 连接连续的端口号。例如要同时对 1 号插槽板卡的 2,3,4,5 端口和 3 号插槽的 8,9,10 端口进行操作，可以使用命令 `interface ethernet 1/2-5;3/8-10`。在以太网端口配置模式下可对端口的速率、双工模式、流量控制等进行配置，相应业务端口的表现也随之改变。

网管端口位于主控卡上，标注为 Ethernet，软件配置名称为 `Ethernet0`，用户可以使用命令 `interface Ethernet 0` 进入到网管端口配置模式。通过以太网线连接到网管端口的用户可以用 Telnet、Web 等方式对交换机进行配置管理。网管端口不能像业务端口进行数据转发，不能配置二层协议（如 RSTP）和三层路由协议，也不支持自动识别连线类型，如与 PC 机直接连接需使用交叉线。网管端口支持 10/100Mb 连接速度，除了可以配置速率、双工等物理属性外，还可以配置 IP 地址。如果交换机有两块主控卡均工作在正常状态，只有 Active Master 的以太网接口可以作为网管端口，当发生主备切换，网管端口也相应发生变化。

## 1.2 端口配置

### 1.2.1 业务端口配置

业务端口配置任务序列如下：

1. 进入业务端口配置模式
2. 配置业务端口的属性
  - (1) 配置组合端口的组合模式
  - (2) 打开或关闭端口
  - (3) 配置端口名字
  - (4) 配置端口连线类型
  - (5) 配置端口速率和双工模式

- (6) 配置带宽控制
- (7) 配置流量控制
- (8) 打开或关闭端口环回功能
- (9) 配置交换机广播风暴抑制功能

### 1. 进入以太网端口配置模式

命令	解释
全局配置模式	
<b>interface ethernet &lt;interface-list&gt;</b>	进入业务端口配置模式。

### 2. 配置以太网端口属性

命令	解释
端口配置模式	
<b>combo-forced-mode { copper-forced   copper-preferred-auto   sfp-forced   sfp-preferred-auto }</b>	设定组合端口模式（仅限组合端口）。
<b>shutdown</b> <b>no shutdown</b>	关闭或打开指定端口。
<b>name &lt;string&gt;</b> <b>no name</b>	设定或取消指定端口的名字。
<b>mdi { auto   across   normal }</b> <b>no mdi</b>	设置指定端口的连线类型；交换机各种板卡的千兆以上端口不支持此命令。
<b>speed-duplex { auto   force10-half   force10-full   force100-half   force100-full   { {force1g-half   force1g-full} [nonegotiate [master   slave]] } }</b>	设置 1000Base-TX 或 100Base-Tx 端口的速率和双工模式。本命令的 no 操作为恢复默认设置，即自动协商速度双工。
<b>negotiation {on off}</b>	打开或关闭 1000Base-FX 端口的自动协商
<b>bandwidth control &lt;bandwidth&gt; [both   receive   transmit]</b> <b>no bandwidth control</b>	设置或取消指定端口收、发数据占用的带宽。
<b>flow control</b> <b>no flow control</b>	打开或关闭指定端口的流量控制功能。
<b>loopback</b> <b>no loopback</b>	打开或关闭指定端口的环回测试功能。
<b>rate-suppression {dlf   broadcast   multicast} &lt;packets&gt;</b>	打开交换机的广播风暴抑制（或组播、未知目的单播，下同）功能，并设置每秒允许通过的广播包数量；本命令的 no 操作为取消广播风暴抑制功能。

## 1.2.2 VLAN 接口配置

VLAN 接口配置任务序列如下：

1. 进入 VLAN 接口配置模式
2. 配置 VLAN 接口的 IP 地址并打开 VLAN 接口

### 1. 进入 VLAN 接口配置模式

命令	解释
全局配置模式	
<b>interface vlan &lt;vlan-id&gt;</b> <b>no interface vlan &lt;vlan-id&gt;</b>	进入 VLAN 接口配置模式；本命令的 no 操作为删除指定的 VLAN 接口。

### 2. 配置 VLAN 接口的 IP 地址并打开 VLAN 接口

命令	解释
VLAN 接口配置模式	
<b>ip address &lt;ip-address&gt; &lt;mask&gt; [secondary]</b> <b>no ip address [&lt;ip-address&gt; &lt;mask&gt;]</b>	配置 VLAN 接口的 IP 地址；本命令的 no 操作为删除 VLAN 接口 IP 地址。
VLAN 接口配置模式	
<b>shutdown</b> <b>no shutdown</b>	打开或关闭 VLAN 接口。

## 1.2.3 网管端口配置

网管端口配置任务序列如下：

1. 进入网管端口配置模式
2. 配置网管端口的属性
  - (1) 打开或关闭端口
  - (2) 配置端口速率
  - (3) 配置端口双工模式
  - (4) 打开或关闭端口环回功能
  - (5) 配置端口 IP 地址

### 1. 进入网管端口配置模式

命令	解释
全局配置模式	
<b>interface ethernet &lt;num&gt;</b>	进入网管端口配置模式。

### 2. 配置网管端口的属性

命令	解释
网管端口配置模式	
<b>shutdown</b> <b>no shutdown</b>	关闭或打开网管端口。

<b>speed {auto  force10  force100  }</b>	设置网管端口的速率。
<b>duplex {auto  full  half}</b>	设置网管端口的双工模式。
<b>loopback</b> <b>no loopback</b>	打开或关闭网管端口的环回测试功能。
<b>ip address &lt;ip-address&gt; &lt;mask&gt;</b> <b>no ip address [&lt;ip-address&gt; &lt;mask&gt;]</b>	配置或取消网管端口的 IP 地址。

1.3 端口配置举例

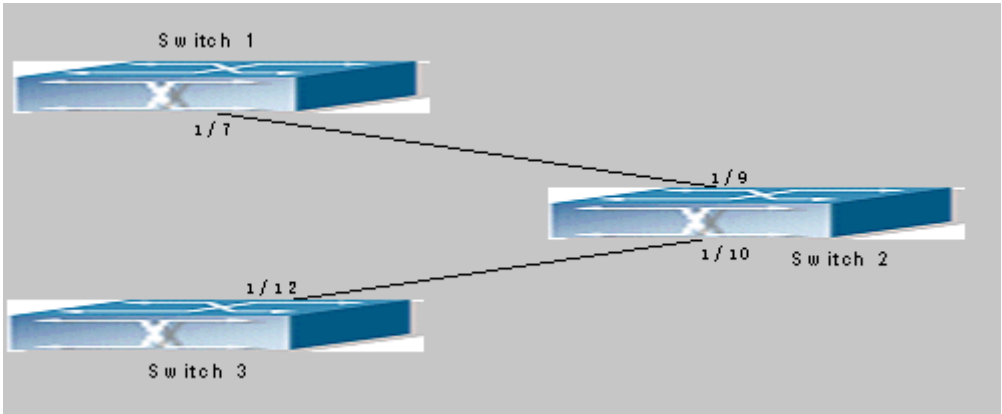


图 1-1 端口配置举例

交换机中均未配置 VLAN，因此使用缺省 VLAN1。

交换机	端口	属性
SW1	1/7	入口带宽限制，50M
SW2	1/8	端口镜像源端口
	1/9	100M/full、端口镜像源端口
	1/10	1000M/full、端口镜像目的端口
SW3	1/12	100M/full

配置如下：

```
SW1:
Switch1(Config)#interface ethernet 1/7
Switch1(Config-Ethernet1/7)#bandwidth control 50 both

SW2:
Switch2(Config)#interface ethernet 1/9
Switch2(Config-Ethernet1/9)# speed-duplex force100-full
Switch2(Config-Ethernet1/9)#exit
Switch2(Config)#interface ethernet 1/10
Switch2(Config-Ethernet1/10)# speed-duplex force1000-full
Switch2(Config-Ethernet1/10)#exit
Switch2(Config)#monitor session 1 source interface ethernet 1/8;1/9
```

```
Switch2(Config)#monitor session 1 destination interface ethernet 1/10
```

**SW3:**

```
Switch3(Config)#interface ethernet 1/12
```

```
Switch3(Config-Ethernet1/12)# speed-duplex force100-full
```

```
Switch3(Config-Ethernet1/12)#exit
```

## 1.4 端口排错帮助

用户在进行端口配置时通常会遇到的情况及解决建议如下：

- ☞ 两个光接口互相连接时，如果一端设置为自动协商，另一端设置强制速率/双工，则光接口不会 Link up。这是由 IEEE 802.3 协议决定的。
- ☞ 建议用户不要进行以下的组合设置：打开某端口流控，同时设置该端口组播抑制；设置某端口的广播、组播或未知地址单播抑制，同时设置端口带宽限制。如果在端口进行这些组合设置，可能导致端口流量低于期望值。

## 1.5 镜像

### 1.5.1 镜像介绍

镜像功能包括端口镜像功能，CPU 镜像功能，Mac 镜像功能，流镜像功能。

端口镜像功能是指交换机把某一个端口接收或发送的数据帧完全相同的复制给另一个端口；其中被复制的端口称为镜像源端口，复制的端口称为镜像目的端口。通常在镜像目的端口处连接一个协议分析仪（如 Sniffer）或者 RMON 监测仪，可以监视和管理网络，并且能诊断网络故障。

CPU 镜像功能是指交换机把 CPU 接收或发送的数据帧完全复制给一个端口。

Mac 镜像功能是指交换机把指定目的 Mac 的报文复制给一个端口。

流镜像功能是指交换机把端口的指定规则的接受或者发送的数据帧完全复制给一个端口。

机架式交换机支持最多 4 个镜像目的端口，每个板卡上允许设置一个镜像 session 的源或者目的端口，对于盒式交换机目前只能设置一个镜像 session。镜像源端口则没有使用上的限制，可以是 1 个也可以是多个，多个源端口可以在相同的 VLAN，也可以在不同 VLAN。目的端口和源端口可以在不同的 VLAN。

### 1.5.2 镜像配置任务序列

1. 指定镜像源端口 CPU)
2. 指定镜像 MAC
3. 指定流镜像源
4. 指定镜像目的端口

#### 1. 指定镜像源端口(CPU)

命令	解释
全局配置模式	
<b>monitor session</b> <session> <b>source</b> { <b>interface</b> <interface-list> / <b>cpu</b> [slot <slotnum>]} { <b>rx</b>   <b>tx</b>   <b>both</b> } <b>no monitor session</b> <session> <b>source</b> { <b>interface</b> <interface-list> / <b>cpu</b> [slot <slotnum>]}	指定镜像源端口；本命令的 no 操作为删除镜像源端口。

## 2. 指定镜像 Mac

命令	解释
全局配置模式	
<b>monitor session</b> <session> <b>source mac-address</b> <mac-address> <b>monitor session</b> <session> <b>source</b> <mac-address> <mask> <b>no monitor session</b> <session> <b>source mac-address</b> <mac-address>	指定所镜像的目的 Mac，本命令的 no 操作为删除所镜像的目的 Mac。

## 3. 指定流镜像源

命令	解释
全局配置模式	
<b>monitor session</b> <session> <b>source</b> { <b>interface</b> <interface-list>} <b>access-group</b> <num> { <b>rx</b>   <b>tx</b>   <b>both</b> } <b>no monitor session</b> <session> <b>source</b> { <b>interface</b> <interface-list>} <b>access-group</b> <num>	指定流镜像源端口及应用规则；本命令的 no 操作为删除流镜像源端口。

## 4. 指定镜像目的端口

命令	解释
全局配置模式	
<b>monitor session</b> <session> <b>destination interface</b> <interface-number> <b>no monitor session</b> <session> <b>destination interface</b> <interface-number>	指定镜像目的端口；本命令的 no 操作为删除镜像目的端口。

# 1.5.3 镜像举例

### 案例：

用户有如下的配置需求：为了在 1 端口监测 7 端口接受的数据帧和 9 端口发出的数据帧，同时还要监测 CPU 接受和发出的数据帧，目的 Mac 为 02-0A-31-42-B2-37 的数据帧以及端口 15 的符合规则 120（源 IP 为 1.2.3.4,目的 IP 为 5.6.7.8）的入口的数据帧，通过配置镜像来达到这个目的。

### 配置修改：

- 1：配置 7 端口的入口方向和 9 端口的出口方向为镜像源；
- 2：配置 cpu 为镜像源；
- 3：配置目的 Mac 为 02-0A-31-42-B2-37 的数据帧为镜像源；

- 4: 配置 1 端口为该镜像的镜像目的;
- 5: 配置规则 120
- 6: 配置端口 15 的入口绑定规则 120。

配置步骤如下:

```
Switch(Config)#monitor session 4 source interface ethernet 1/7 rx
Switch(Config)#monitor session 4 source interface ethernet 1/9 tx
Switch(Config)#monitor session 4 source cpu
Switch(Config)#monitor session 4 source mac-address 02-0A-31-42-B2-37
Switch(Config)#monitor session 4 destination interface ethernet 1/1
Switch(Config)#access-list 120 permit tcp 1.2.3.4 0.0.0.255 5.6.7.8 0.0.0.255
Switch(Config)#monitor session 4 source interface ethernet 1/15 access-group 120 rx
```

### 1.5.4 镜像排错帮助

当配置镜像功能出现问题时, 请检查是否是如下原因:

- ☞ 镜像目的端口是端口聚合组成员; 如果是, 请修改端口聚合组;
- ☞ 镜像目的端口的吞吐量小于镜像源端口吞吐量的总和, 目的端口无法完全复制源端口的流量; 请减少源端口的个数或复制单向的流量, 或者选择吞吐量更大的端口作为目的端口。



## 第2章 Port Channel 配置

### 2.1 Port Channel 介绍

在介绍 Port Channel 之前，先介绍一下 Port Group 的概念：Port Group 是配置层面的一个物理端口组，配置到 Port Group 里面的物理端口才可以参加链路汇聚，并成为 Port Channel 里的某个成员端口。在逻辑上，Port Group 并不是一个端口，而是一个端口序列。加入 Port Group 中的物理端口满足某种条件时进行端口汇聚，形成一个 Port Channel，这个 Port Channel 具备了逻辑端口的属性，才真正成为一个独立的逻辑端口。端口汇聚是一种逻辑上的抽象过程，将一组具备相同属性的端口序列，抽象成一个逻辑端口。Port Channel 是一组物理端口的集合体，在逻辑上被当作一个物理端口。对用户来讲，完全可以将这个 Port Channel 当作一个端口使用，因此不仅能增加网络的带宽，还能提供链路的备份功能。端口汇聚功能通常在交换机连接路由器、主机或者其他交换机时使用。

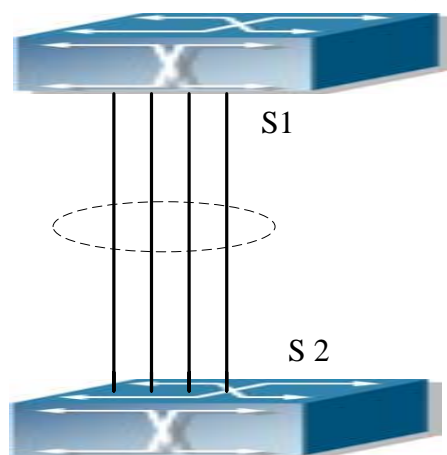


图 2-1 端口聚合示意图

如上图中显示交换机 S1 的 1-4 号端口汇聚成一个 Port Channel，该 Port Channel 的带宽为 4 个端口带宽的总和。而 S1 如果有流量要经过 Port Channel 传输到 S2，S1 的 Port Channel 将根据流量的源 MAC 地址及目的 MAC 地址的最低位进行流量分配运算，根据运算结果决定由 Port Channel 中的某一成员端口承担该流量。当 Port Channel 中的一个端口连接失败，原应该由该端口承担的流量将再次通过流量分配算法分配给其他连接正常的端口分担。流量分配算法由交换机的硬件决定。

交换机提供了两种配置端口汇聚的方法：手工生成 Port Channel、LACP(Link Aggregation Control Protocol) 动态生成 Port Channel。只有双工模式为全双工模式的端口才能进行端口汇聚。

为使 Port Channel 正常工作，本交换机 Port Channel 的成员端口必须具备以下相同的属性：

- ☞ 端口均为全双工模式；
- ☞ 端口速率相同；
- ☞ 端口同为 Access 端口并且属于同一个 VLAN 或同为 Trunk 端口；

☞ 如果端口为 Trunk 端口，则其 Allowed VLAN 和 Native VLAN 属性也应该相同。

当交换机通过手工方式配置 Port Channel 或 LACP 方式动态生成 Port Channel，系统将自动选举出 Port Channel 中端口号最小的端口作为 Port Channel 的主端口（Master Port）。若交换机打开 Spanning-tree 功能，Spanning-tree 视 Port Channel 为一个逻辑端口，并且由主端口发送 BPDU 帧。

另外，端口汇聚功能的实现与交换机所使用的硬件有密切关系，本交换机支持任意两个相同属性的物理端口的汇聚，最大组数为 8 个，组内最多的端口数为 8 个。

汇聚端口一旦汇聚成功就可以把它当成一个普通的端口使用，在交换机中还建立了汇聚接口配置模式，与 vlan 和物理接口配置模式一样，用户能在汇聚接口配置模式下对汇聚端口进行相关的配置。

## 2.2 Port Channel 配置

Port Channel 配置任务序列如下：

1. 全局模式下建立一个 port group
2. 分别在端口模式下将这些端口加入指定的 group
3. 进入 port-channel 配置模式

### 1. 创建 port group

命令	解释
全局配置模式	
<b>port-group</b> <port-group-number> [load-balance { src-mac   dst-mac   dst-src-mac   src-ip   dst-ip   dst-src-ip }] <b>no port-group</b> <port-group-number> [ load-balance]	创建或删除一个 port group，并且设置该组的流量分担方式。

### 2. 把物理端口加入 port group

命令	解释
端口配置模式	
<b>port-group</b> <port-group-number> mode {active passive on} <b>no port-group</b> <port-group-number>	把端口加入 port group，并设置模式。

### 3. 进入 port-channel 配置模式

命令	解释
全局配置模式	
<b>interface port-channel</b> <port-channel-number>	进入 port-channel 配置模式。

## 2.3 Port Channel 举例

案例 1：以 LACP 方式配置 Port Channel。

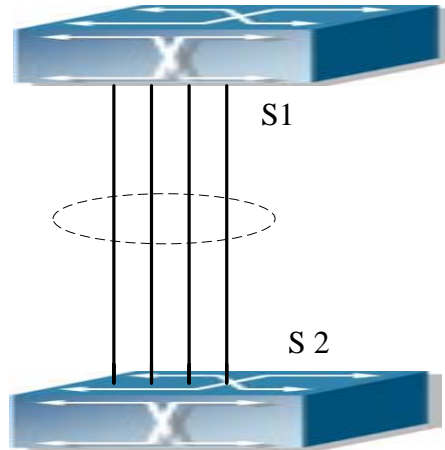


图 2-2 以 LACP 方式配置 Port Channel

如上图所示，交换机 S1 上的 1、2、3、4 端口都是 access 口，将这 4 个端口以 active 方式加入 group 1，交换机 S2 上 6、8、9、10 端口为 access 口，将这 4 个端口以 passive 方式加入 group 2，将以上对应端口分别用网线相连。

**配置步骤如下：**

```
Switch1#config
Switch1 (Config)#interface eth 1/1-4
Switch1 (Config-Port-Range)#port-group 1 mode active
Switch1 (Config-Port-Range)#exit
Switch1 (Config)#interface port-channel 1
Switch1 (Config-If-Port-Channel1)#

Switch2#config
Switch2 (Config)#port-group 2
Switch2 (Config)#interface eth 1/6
Switch2 (Config-Ethernet1/6)#port-group 2 mode passive
Switch2 (Config-Ethernet1/6)#exit
Switch2 (Config)# interface eth 1/8-10
Switch2 (Config-Port-Range)#port-group 2 mode passive
Switch2 (Config-Port-Range)#exit
Switch2 (Config)#interface port-channel 2
Switch2 (Config-If-Port-Channel2)#
```

**配置结果：**

过一段时间后，shell 提示端口汇聚成功，此时交换机 S1 的端口 1、2、3、4 汇聚成一个汇聚端口，汇聚端口名为 Port-Channel1，交换机 S2 的端口 6、8、9、10 汇聚成一个汇聚端口，汇聚端口名为 Port-Channel2，并且都可以进入汇聚接口配置模式进行配置。

**案例 2：**以 ON 方式配置 Port Channel。

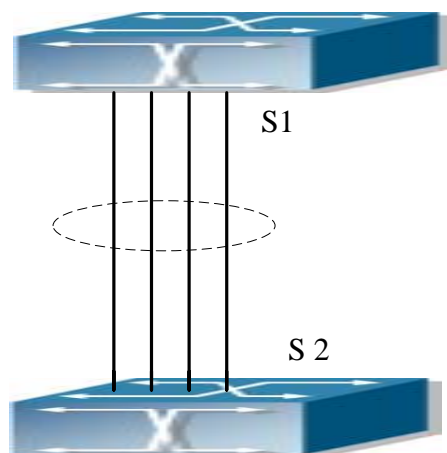


图 2-3 以 ON 方式配置 Port Channel

如图所示，交换机 S1 上的 1、2、3、4 端口都是 access 口，将这 4 个端口以 on 方式加入 group 1，在交换机 S2 上 6、8、9、10 端口为 access 口，将这 4 个端口以 on 方式加入 group 2。

配置步骤如下：

```
Switch1#config
Switch1 (Config)#interface eth 1/1
Switch1 (Config-Ethernet1/1)# port-group 1 mode on
Switch1 (Config-Ethernet1/1)#exit
Switch1 (Config)#interface eth 1/2
Switch1 (Config-Ethernet1/2)# port-group 1 mode on
Switch1 (Config-Ethernet1/2)#exit
Switch1 (Config)#interface eth 1/3
Switch1 (Config-Ethernet1/3)# port-group 1 mode on
Switch1 (Config-Ethernet1/3)#exit
Switch1 (Config)#interface eth 1/4
Switch1 (Config-Ethernet1/4)# port-group 1 mode on
Switch1 (Config-Ethernet1/4)#exit
```

```
Switch2#config
Switch2 (Config)#port-group 2
Switch2 (Config)#interface eth 1/6
Switch2 (Config-Ethernet1/6)#port-group 2 mode on
Switch2 (Config-Ethernet1/6)#exit
Switch2 (Config)# interface eth 1/8-10
Switch2 (Config-Port-Range)#port-group 2 mode on
Switch2 (Config-Port-Range)#exit
```

配置结果：

将交换机 S1 上的 1、2、3、4 端口依次加入 port-group1 后我们可以看到，以 on 方式加入一

个组完全是强制性的，两端的交换机并不会通过交换 LACP PDU 来完成汇聚，汇聚也是触发式的，当敲入将 2 号端口加入 port-group1 的命令时，1 和 2 马上汇聚在一起形成 port-channel1，当将 3 号端口加入 port-group1 时，1 和 2 汇聚成的 port-channel1 被拆散，马上 1，2，3 三个端口又重新汇聚成 port-channel1，当将 4 号端口加入 port-group1 时，1、2、3 端口汇聚成的 port-channel1 被拆散，马上 1、2、3、4 端口又重新汇聚成 port-channel1（需要说明的是，当有一个新的端口要加入已经汇聚成功的组时，必须先拆散原先的组，然后再能汇聚成一个新的组）。结果是交换机 S1 和交换机 S2 上的三个端口都以 ON 模式汇聚起来，各自形成一个汇聚端口。

## 2.4 Port Channel 排错帮助

当配置端口聚合功能出现问题时，请检查是否是如下原因：

- ☞ 端口聚合组中的端口不具有相同的属性，即双工模式是否为全双工模式，速率是否强制成相同的速率，以及VLAN的属性等。如果检查不相同，则修改成相同；
- ☞ 一些命令不能在port-channel上的端口使用，包括：arp，bandwidth，ip，ip-forward等