

H3C SR8800-F 路由器

虚拟化技术配置指导

新华三技术有限公司
<http://www.h3c.com>

资料版本：6W102-20200817
产品版本：SR8800FS-CMW710-R7951P11 及以上版本

Copyright © 2020 新华三技术有限公司及其许可者 版权所有，保留一切权利。

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

除新华三技术有限公司的商标外，本手册中出现的其它公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。**H3C** 保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，**H3C** 尽全力在本手册中提供准确的信息，但是 **H3C** 并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

前言

本配置指导主要介绍了虚拟化技术的原理和配置方法。

前言部分包含如下内容：

- [读者对象](#)
- [本书约定](#)
- [资料意见反馈](#)

读者对象

本手册主要适用于如下工程师：

- 网络规划人员
- 现场技术支持与维护人员
- 负责网络配置和维护的网络管理员

本书约定

1. 命令行格式约定






格式	意义
粗体	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用 加粗 字体表示。
<i>斜体</i>	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用 <i>斜体</i> 表示。
[]	表示用“[]”括起来的部分在命令配置时是可选的。
{ x y ... }	表示从多个选项中仅选取一个。
[x y ...]	表示从多个选项中选择一个或者不选。
{ x y ... } *	表示从多个选项中至少选取一个。
[x y ...] *	表示从多个选项中选择一个、多个或者不选。
&<1-n>	表示符号&前面的参数可以重复输入1~n次。
#	由“#”号开始的行表示为注释行。

2. 图形界面格式约定

格式	意义
<>	带尖括号“<>”表示按钮名，如“单击<确定>按钮”。
[]	带方括号“[]”表示窗口名、菜单名和数据表，如“弹出[新建用户]窗口”。
/	多级菜单用“/”隔开。如[文件/新建/文件夹]多级菜单表示[文件]菜单下的[新建]子菜单下的[文件夹]菜单项。

3. 各类标志

本书还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标志的意义如下：

 警告	该标志后的注释需给予格外关注，不当的操作可能会对人身造成伤害。
 注意	提醒操作中应注意的事项，不当的操作可能会导致数据丢失或者设备损坏。
 提示	为确保设备配置成功或者正常工作而需要特别关注的操作或信息。
 说明	对操作内容的描述进行必要的补充和说明。
 窍门	配置、操作、或使用设备的技巧、小窍门。

4. 图标约定

本书使用的图标及其含义如下：

	该图标及其相关描述文字代表一般网络设备，如路由器、交换机、防火墙等。
	该图标及其相关描述文字代表一般意义下的路由器，以及其他运行了路由协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表二、三层以太网交换机，以及运行了二层协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线控制器、无线控制器业务板和有线无线一体化交换机的无线控制引擎设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线接入点设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结单元。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结者。
	该图标及其相关描述文字代表无线Mesh设备。
	该图标代表发散的无线射频信号。
	该图标代表点到点的无线射频信号。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙、UTM、多业务安全网关、负载均衡等安全设备。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙插卡、负载均衡插卡、NetStream插卡、SSL VPN插卡、IPS插卡、ACG插卡等安全插卡。

5. 示例约定

由于设备型号不同、配置不同、版本升级等原因，可能造成本手册中的内容与用户使用的设备显示信息不一致。实际使用中请以设备显示的内容为准。

本手册中出现的端口编号仅作示例，并不代表设备上实际具有此编号的端口，实际使用中请以设备上存在的端口编号为准。

资料意见反馈

如果您在使用过程中发现产品资料的任何问题，可以通过以下方式反馈：

E-mail: info@h3c.com

感谢您的反馈，让我们做得更好！

目 录

1 IRF	1-1
1.1 IRF 简介	1-1
1.1.1 IRF 组网示意图	1-1
1.1.2 IRF 的优点	1-2
1.1.3 IRF 基本概念	1-3
1.1.4 IRF 的连接拓扑	1-5
1.1.5 角色选举	1-6
1.1.6 IRF 中的接口命名规则	1-7
1.1.7 IRF 中的文件系统命名规则	1-7
1.1.8 IRF 中的配置文件同步	1-8
1.1.9 MAD 功能	1-8
1.1.10 MAD 检测机制	1-10
1.2 IRF 配置限制和指导	1-13
1.2.1 硬件兼容性要求	1-13
1.2.2 软件版本要求	1-13
1.2.3 IRF 规模	1-13
1.2.4 组建 IRF 的单板配置限制	1-13
1.2.5 IRF 物理端口连接要求	1-13
1.2.6 IRF 物理端口硬件配置限制和指导	1-13
1.2.7 IRF 物理端口软件配置限制和指导	1-13
1.2.8 IRF 物理端口的环路避免与 SNMP 监测	1-14
1.2.9 IRF 与其它软件特性的兼容性与限制	1-14
1.2.10 配置回滚限制	1-14
1.3 IRF 配置任务简介	1-14
1.4 配置准备	1-15
1.5 搭建 IRF	1-15
1.5.1 配置成员编号	1-15
1.5.2 配置成员优先级	1-16
1.5.3 配置 IRF 端口	1-16
1.5.4 将当前配置保存到设备的下次启动配置文件	1-17
1.5.5 连接 IRF 物理接口	1-17
1.5.6 切换到 IRF 模式	1-17
1.5.7 访问 IRF	1-17

1.6 配置 MAD	1-18
1.6.1 配置限制和指导	1-18
1.6.2 配置 LACP MAD 检测	1-18
1.6.3 配置 BFD MAD 检测	1-19
1.6.4 配置保留接口	1-21
1.6.5 MAD 故障恢复	1-21
1.7 调整和优化 IRF	1-22
1.7.1 配置成员编号	1-22
1.7.2 配置成员优先级	1-22
1.7.3 配置 IRF 端口	1-23
1.7.4 快速配置 IRF 基本参数	1-24
1.7.5 开启 IRF 合并自动重启功能	1-25
1.7.6 配置成员设备的描述信息	1-25
1.7.7 配置 IRF 的桥 MAC 地址	1-25
1.7.8 开启启动文件的自动加载功能	1-27
1.8 快速恢复 IRF 配置	1-28
1.8.1 功能简介	1-28
1.8.2 配置准备	1-28
1.8.3 主控板未损坏的成员设备上有 2 块主控板时的恢复步骤	1-28
1.8.4 主控板未损坏的成员设备上只有 1 块主控板时的恢复步骤	1-28
1.9 IRF 显示和维护	1-29
1.10 IRF 典型配置举例	1-29
1.10.1 组建 IRF 典型配置举例（LACP MAD 检测方式）	1-29
1.10.2 组建 IRF 典型配置举例（BFD MAD 检测方式）	1-33
1.10.3 将成员设备从 IRF 模式恢复到独立运行模式配置举例	1-36

1 IRF

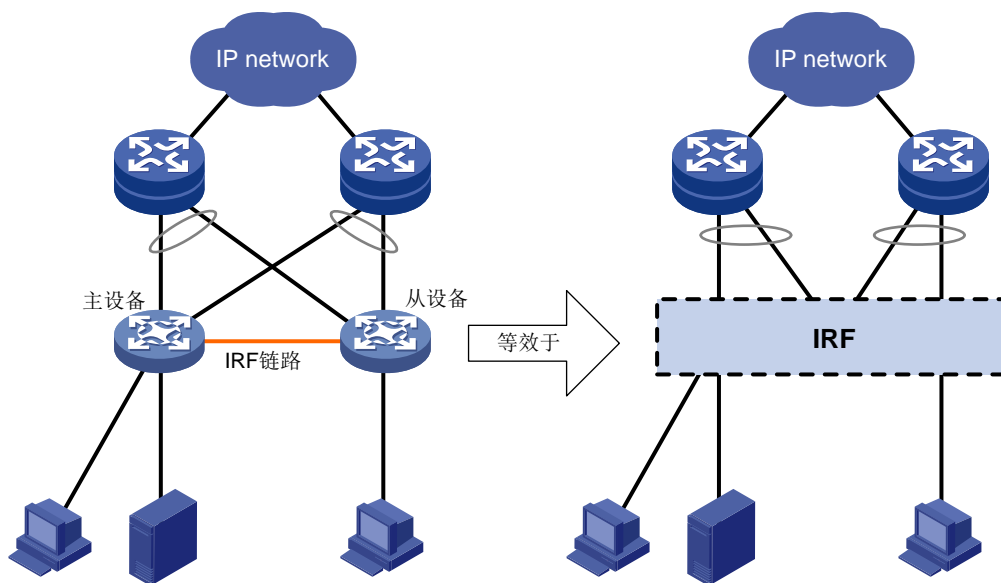
1.1 IRF简介

IRF (Intelligent Resilient Framework, 智能弹性架构) 是 H3C 自主研发的软件虚拟化技术。它的核心思想是将多台设备连接在一起, 进行必要的配置后, 虚拟化成一台设备。使用这种虚拟化技术可以集合多台设备的硬件资源和软件处理能力, 实现多台设备的协同工作、统一管理和不间断维护。为了便于描述, 这个“虚拟设备”也称为 IRF。所以, 本文中的 IRF 有两层意思, 一个是指 IRF 技术, 一个是指 IRF 设备。

1.1.1 IRF 组网示意图

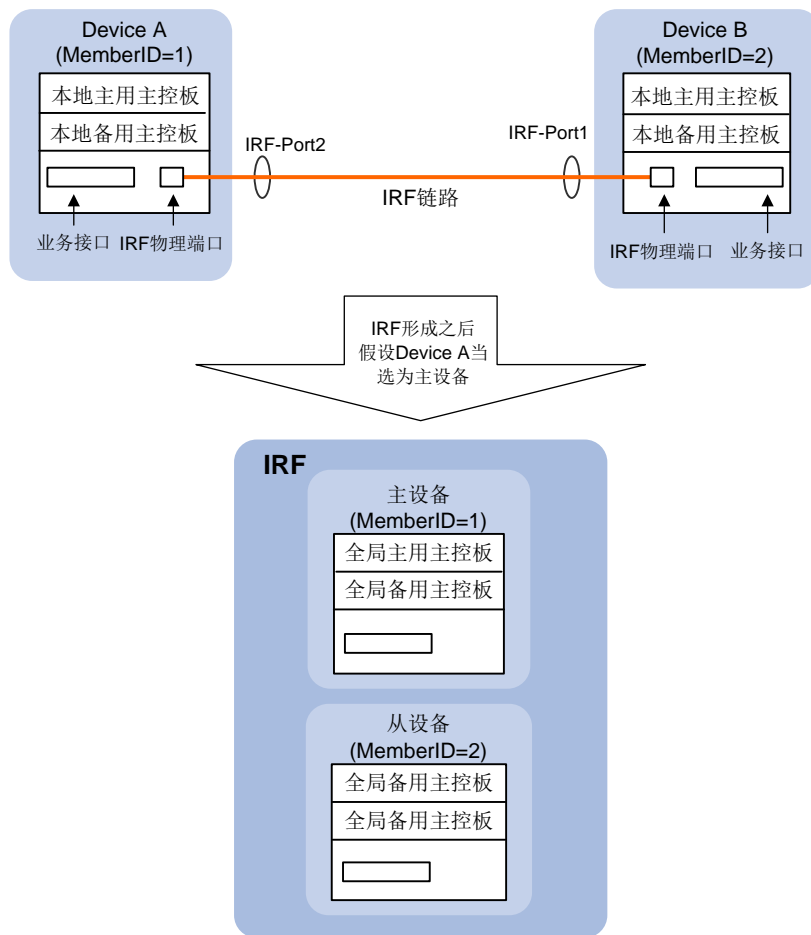
如图 1-1 所示, 两台设备组成 IRF, 对上、下层设备来说, 它们就是一台设备——IRF。所有成员设备上的资源归该虚拟设备 IRF 拥有并由主设备统一管理。

图1-1 IRF 组网应用示意图



如图 1-2 所示, Device A 和 Device B 组成 IRF 后, IRF 拥有四块主控板 (一块主用主控板, 三块备用主控板), 两块接口板。IRF 统一管理 Device A 和 Device B 的物理资源和软件资源。

图1-2 IRF 虚拟化示意图



1.1.2 IRF 的优点

IRF 主要具有以下优点：

- **简化管理：**IRF 形成之后，用户通过任意成员设备的任意端口都可以登录 IRF 系统，对 IRF 内所有成员设备进行统一管理。
- **1:N 备份：**IRF 由多台成员设备组成，其中，主设备负责 IRF 的运行、管理和维护，从设备在作为备份的同时也可以处理业务。一旦主设备故障，系统会迅速自动选举新的主设备，以保证业务不中断，从而实现了设备的 1:N 备份。
- **跨成员设备的链路聚合：**IRF 和上、下层设备之间的物理链路支持聚合功能，并且不同成员设备上的物理链路可以聚合成一个逻辑链路，多条物理链路之间可以互为备份也可以进行负载分担，当某个成员设备离开 IRF，其它成员设备上的链路仍能收发报文，从而提高了聚合链路的可靠性。
- **强大的网络扩展能力：**通过增加成员设备，可以轻松自如地扩展 IRF 的端口数、带宽。因为各成员设备都有 CPU，能够独立处理协议报文、进行报文转发，所以 IRF 还能轻松自如的扩展处理能力。

1.1.3 IRF 基本概念

1. 运行模式

设备支持两种运行模式：

- 独立运行模式：处于该模式下的设备只能单机运行，不能与别的设备形成 IRF。
- IRF 模式：处于该模式下的设备可以与其它设备互连形成 IRF。

2. 成员设备的角色

IRF 中每台设备都称为成员设备。成员设备按照功能不同，分为两种角色：

- 主用设备（简称为主设备）：负责管理和控制整个 IRF。
- 从属设备（简称为从设备）：处理业务、转发报文的同时作为主设备的备份设备运行。当主设备故障时，系统会自动从从设备中选举一个新的主设备接替原主设备工作。

主设备和从设备均由角色选举产生。一个 IRF 中同时只能存在一台主设备，其它成员设备都是从设备。关于设备角色选举过程的详细介绍请参见“[1.1.5 角色选举](#)”。

3. 主控板的角色

设备加入 IRF 后，设备上的主控板就具有两重身份（身份不同责任不同）：

- 本地身份：负责管理本设备的事宜，比如主用主控板和备用主控板间的同步、协议报文的处理、路由表项的生成维护等。
- 全局身份：负责处理 IRF 相关事宜，比如角色选举、拓扑收集等。

表1-1 主控板的角色

主控板角色	描述
本地主用主控板	成员设备的主用主控板，负责管理本台设备，是成员设备的必备硬件
本地备用主控板	成员设备的备用主控板，是本地主用主控板的备份，是成员设备的可选硬件
全局主用主控板	IRF的主用主控板，负责管理整个IRF，就是主设备的本地主用主控板
全局备用主控板	IRF的备用主控板，是全局主用主控板的备份。除了全局主用主控板，IRF中所有成员设备的主控板均为全局备用主控板

4. 成员优先级

成员优先级是成员设备的一个属性，主要用于角色选举过程中确定成员设备的角色。优先级越高当选为主设备的可能性越大。

设备的缺省优先级均为 1，如果想让某台设备当选为主设备，则在组建 IRF 前，可以通过命令行手工提高该设备的成员优先级。

5. IRF 端口

一种专用于 IRF 成员设备之间进行连接的逻辑接口，每台成员设备上可以配置两个 IRF 端口，分别为 IRF-Port1 和 IRF-Port2。它需要和物理端口绑定之后才能生效。

- 在独立运行模式下，IRF 端口采用一维编号，编号为 IRF-Port1 和 IRF-Port2；
- 在 IRF 模式下，IRF 端口采用二维编号，编号为 IRF-Portn/1 和 IRF-Portn/2，其中 n 为设备的成员编号。

为简洁起见，本文描述时统一使用 IRF-Port1 和 IRF-Port2。

IRF 端口的状态由与它绑定的 IRF 物理端口的状态决定。与 IRF 端口绑定的所有 IRF 物理端口状态均为 down 时，IRF 端口的状态才会变成 down。

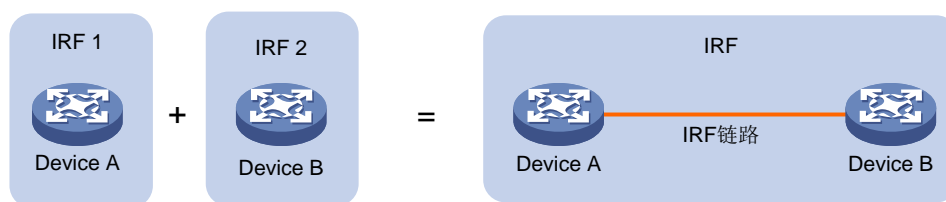
6. IRF 物理端口

与 IRF 端口绑定，用于 IRF 成员设备之间进行连接的物理接口。IRF 物理端口负责在成员设备之间转发 IRF 协议报文以及需要跨成员设备转发的业务报文。

7. IRF 合并

如图 1-3 所示，两个(或多个)IRF 各自已经稳定运行，通过物理连接和必要的配置，形成一个 IRF，这个过程称为 IRF 合并。

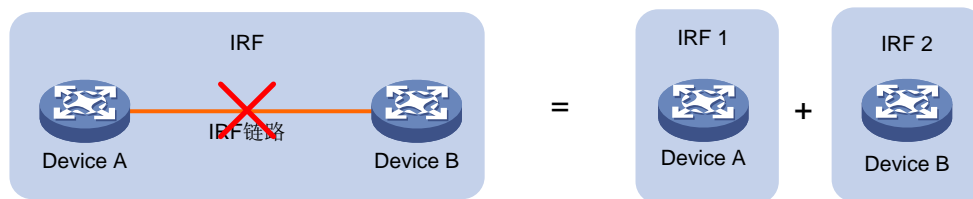
图1-3 IRF 合并示意图



8. IRF 分裂

如图 1-4 所示，一个 IRF 形成后，由于 IRF 链路故障，导致 IRF 中两相邻成员设备不连通，一个 IRF 分裂成两个 IRF，这个过程称为 IRF 分裂。

图1-4 IRF 分裂示意图



9. MAD

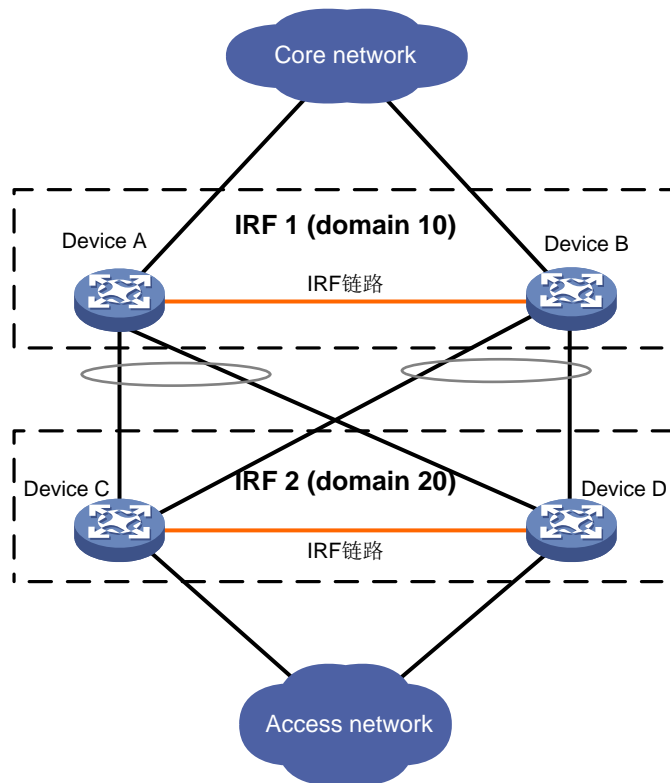
IRF 链路故障会导致一个 IRF 分裂成多个新的 IRF。这些 IRF 拥有相同的 IP 地址等三层配置，会引起地址冲突，导致故障在网络中扩大。MAD (Multi-Active Detection, 多 Active 检测) 机制用来进行 IRF 分裂检测、冲突处理和故障恢复，从而提高系统的可用性。

10. IRF 域

域是一个逻辑概念，一个 IRF 对应一个 IRF 域。

为了适应各种组网应用，同一个网络里可以部署多个 IRF，IRF 之间使用域编号 (DomainID) 来区别。如图 1-5 所示，Device A 和 Device B 组成 IRF 1，Device C 和 Device D 组成 IRF 2。如果 IRF 1 和 IRF 2 之间有 MAD 检测链路，则两个 IRF 各自的成员设备间发送的 MAD 检测报文会被另外的 IRF 接收到，从而对两个 IRF 的 MAD 检测造成影响。这种情况下，需要给两个 IRF 配置不同的域编号，以保证两个 IRF 互不干扰。

图1-5 多 IRF 域示意图

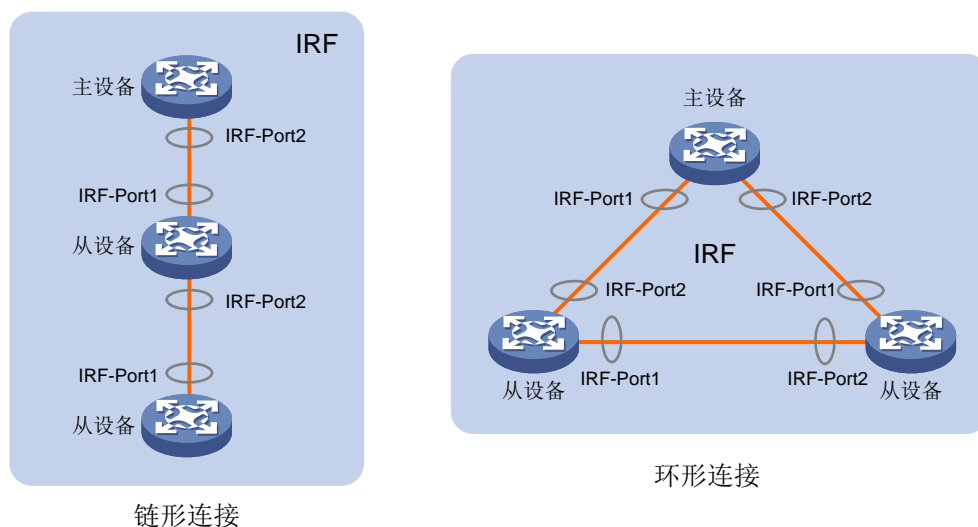


1.1.4 IRF 的连接拓扑

IRF 的连接拓扑有两种：链形连接和环形连接，如[图 1-6](#)所示。

- 链形连接对成员设备的物理位置要求比环形连接低，主要用于成员设备物理位置分散的组网。
- 环形连接比链形连接更可靠。因为当链形连接中出现链路故障时，会引起 IRF 分裂；而环形连接中某条链路故障时，会形成链形连接，IRF 的业务不会受到影响。目前暂不支持该拓扑结构。

图1-6 IRF 连接拓扑示意图



1.1.5 角色选举

角色选举会在以下情况下进行：

- IRF 建立。
- 主设备离开或者故障。
- IRF 分裂。
- 独立运行的两个（或多个）IRF 合并为一个 IRF。

说明

IRF 分裂后重新合并时不进行角色选举，此时主设备的确定方式请参见 [1.1.9 3. MAD 故障恢复](#)。

角色选举中按照如下优先级顺序选择主设备：

- (1) 当前的主设备优先，即 IRF 不会因为有了新的成员设备加入而重新选举主设备即使新的成员设备有更高优先级。该规则不适用于 IRF 形成时，此时所有加入的设备都认为自己是主设备。
- (2) 成员优先级大的设备。
- (3) 系统运行时间长的设备。在 IRF 中，运行时间的度量精度为 10 分钟，即如果设备的启动时间间隔小于等于 10 分钟，则认为它们运行时间相等。
- (4) CPU MAC 地址小的设备。

通过以上规则选出的最优成员设备即为主设备，其它成员设备均为从设备。

IRF 建立时，所有从设备必须重启加入 IRF。

独立运行的 IRF 合并时，竞选失败方的所有成员设备必须重启加入获胜方。

1.1.6 IRF 中的接口命名规则

对于独立运行的设备（即没有加入任何 IRF），接口编号采用槽位编号/子槽位编号/接口序号的三维格式。

例如，要将独立运行的设备 Sysname 的接口 Ten-GigabitEthernet3/0/1 的链路类型设置为 Trunk，可参照以下步骤：

```
<Sysname> system-view
[Sysname] interface ten-gigabitethernet 3/0/1
[Sysname-Ten-GigabitEthernet3/0/1] port link-type trunk
```

对于 IRF 中的成员设备，接口编号采用成员设备编号/槽位编号/子槽位编号/接口序号的四维格式。

例如，将成员编号为 1 的设备上 3 槽位第一个端口的链路类型设置为 Trunk，可参照以下步骤：

```
<Sysname> system-view
[Sysname] interface ten-gigabitethernet 1/3/0/1
[Sysname-Ten-GigabitEthernet1/3/0/1] port link-type trunk
```

1.1.7 IRF 中的文件系统命名规则

对于独立运行的设备，直接使用存储介质的名称可以访问主用主控板的文件系统，使用“slotMember-ID#存储介质的名称”可以访问备用主控板的文件系统。存储介质的命名请参见“基础配置指导”中的“文件系统管理”。

对于 IRF 中的成员设备，直接使用存储介质的名称可以访问全局主用主控板的文件系统，使用“chassisID#slotMember-ID#存储介质的名称”才可以访问全局备用设备的文件系统。例如：

- 创建并显示 IRF 中全局主用主控板存储介质 Flash 根目录下的 test 文件夹：

```
<Master> mkdir test
Creating directory flash:/test... Done.
<Master> cd test
<Master> dir
Directory of flash:/test
The directory is empty.
```

```
524288 KB total (29832 KB free)
```

- 创建并显示 IRF 中成员编号为 1 的从设备上 0 槽位主控板存储介质 Flash 根目录下的 test 文件夹：

```
<Master> mkdir chassis1#slot0#flash:/test
Creating directory chassis1#slot0#flash:/test... Done.
<Master> cd chassis1#slot0#flash:/test
<Master> dir
Directory of chassis1#slot0#flash:/test
The directory is empty.
```

```
524288 KB total (128812 KB free)
```

1.1.8 IRF 中的配置文件同步

IRF 技术使用了严格的配置文件同步机制，来保证 IRF 中的多台设备能够像一台设备一样在网络中工作，并且在主设备出现故障之后，其余设备仍能够正常执行各项功能。

- IRF 中的从设备在启动时，会自动寻找主设备，并将全局主用主控板的当前配置文件同步到本地主控板并执行；如果 IRF 中的所有设备同时启动，则从设备会将全局主用主控板的起始配置文件同步至本地主控板并执行。
- 在 IRF 正常工作后，用户所进行的任何配置，都会记录到全局主用主控板的当前配置文件中，并同步到 IRF 中的各个全局备用主控板执行。

通过即时的同步，IRF 中所有主控板均保存有相同的配置文件，即使主设备/全局主用主控板出现故障，其它设备仍能够按照相同的配置文件执行各项功能。

1.1.9 MAD 功能

IRF 链路故障会导致一个 IRF 变成多个新的 IRF。这些 IRF 拥有相同的 IP 地址等三层配置，会引起地址冲突，导致故障在网络中扩大。为了提高系统的可用性，当 IRF 分裂时我们就需要一种机制，能够检测出网络中同时存在多个 IRF，并进行相应的处理，尽量降低 IRF 分裂对业务的影响。MAD (Multi-Active Detection, 多 Active 检测)就是这样一种检测和处理机制。MAD 主要提供分裂检测、冲突处理和故障恢复功能。

1. 分裂检测

通过 LACP(Link Aggregation Control Protocol, 链路聚合控制协议)、BFD(Bidirectional Forwarding Detection, 双向转发检测)来检测网络中是否存在多个 IRF。同一 IRF 中可以配置一个或多个检测机制，详细信息，请参考“[1.1.10 MAD 检测机制](#)”。

关于 LACP 的详细介绍请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“以太网链路聚合”；关于 BFD 的详细介绍请参见“可靠性配置指导”中的“BFD”。

2. 冲突处理

IRF 分裂后，通过分裂检测机制 IRF 会检测到网络中存在其它处于正常工作状态的 IRF。

对于 LACP MAD 和 BFD MAD 检测，冲突处理会先比较两个 IRF 中成员设备的数量，数量多的 IRF 继续工作，数量少的迁移到 Recovery 状态（即禁用状态）。如果成员数量相等，则主设备成员编号小的 IRF 继续工作，其它 IRF 迁移到 Recovery 状态。

IRF 迁移到 Recovery 状态后会关闭该 IRF 中所有成员设备上除保留端口以外的其它所有业务端口，以保证该 IRF 不能再转发业务报文。保留端口可通过 `mad exclude interface` 命令配置。缺省情况下，只有 IRF 物理端口是保留端口。

3. MAD 故障恢复

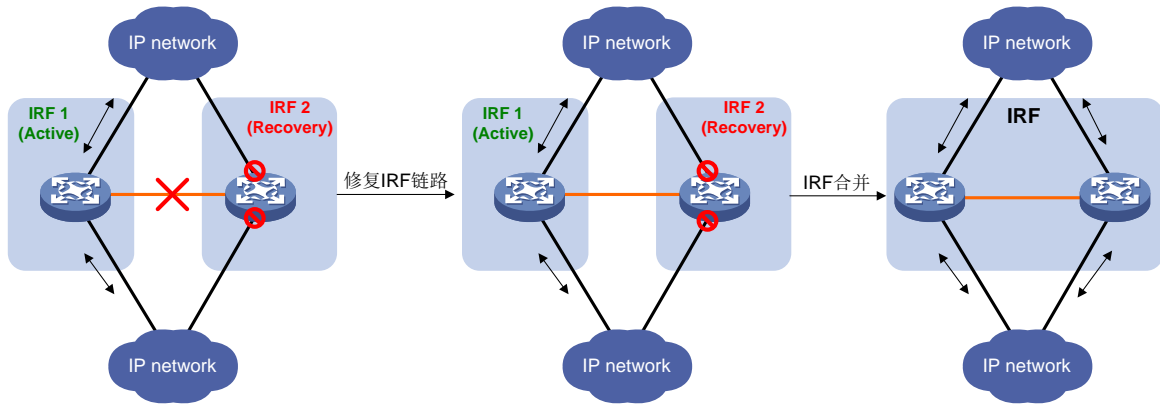
IRF 链路故障导致 IRF 分裂，从而引起多 Active 冲突。因此修复故障的 IRF 链路，让冲突的 IRF 重新合并为一个 IRF，就能恢复 MAD 故障。

IRF 链路修复后，系统会自动重启或者给出提示信息要求用户手工重启处于 Recovery 状态的 IRF。重启后，原 Recovery 状态 IRF 中所有成员设备以从设备身份加入原正常工作状态的 IRF，原 Recovery 状态 IRF 中被强制关闭的业务接口会自动恢复到真实的物理状态，整个 IRF 系统恢复，如[图 1-7](#)所示。

 注意

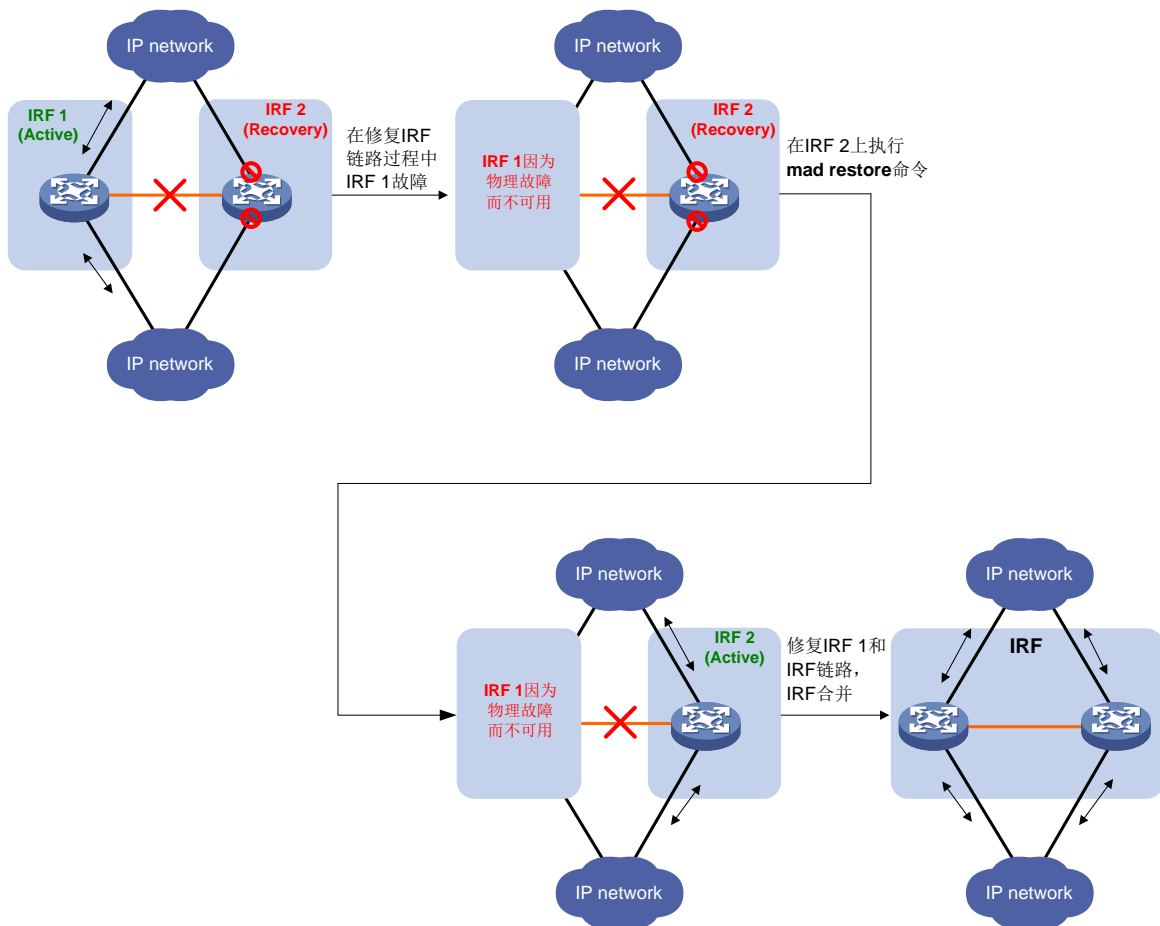
- 系统是否会自动重启或者给出提示信息要求用户手工重启处于 Recovery 状态的 IRF，与设备是否支持以及用户是否配置了 `irf auto-merge enable` 命令有关。
- 请根据提示重启处于 Recovery 状态的 IRF，如果错误的重启了正常工作状态的 IRF，会导致合并后的 IRF 仍然处于 Recovery 状态，所有成员设备的业务接口都会被关闭。此时，需要执行 `mad restore` 命令让整个 IRF 系统恢复。

图1-7 MAD 故障恢复（IRF 链路故障）



如果 MAD 故障还没来得及恢复而处于正常工作状态的 IRF 也故障了（原因可能是设备故障或者上下行线路故障），如 [图 1-8](#) 所示。此时可以在 Recovery 状态的 IRF 上执行 `mad restore` 命令，让 Recovery 状态的 IRF 恢复到正常状态，先接替原正常工作状态的 IRF 工作。然后再修复故障的 IRF 和链路。

图1-8 MAD 故障恢复（IRF 链路故障修复前，正常工作状态的 IRF 故障）



1.1.10 MAD 检测机制

设备支持的 MAD 检测方式有：LACP MAD 检测、BFD MAD 检测。各种 MAD 检测机制各有特点，用户可以根据现有组网情况进行选择。

表1-2 MAD 检测机制的比较

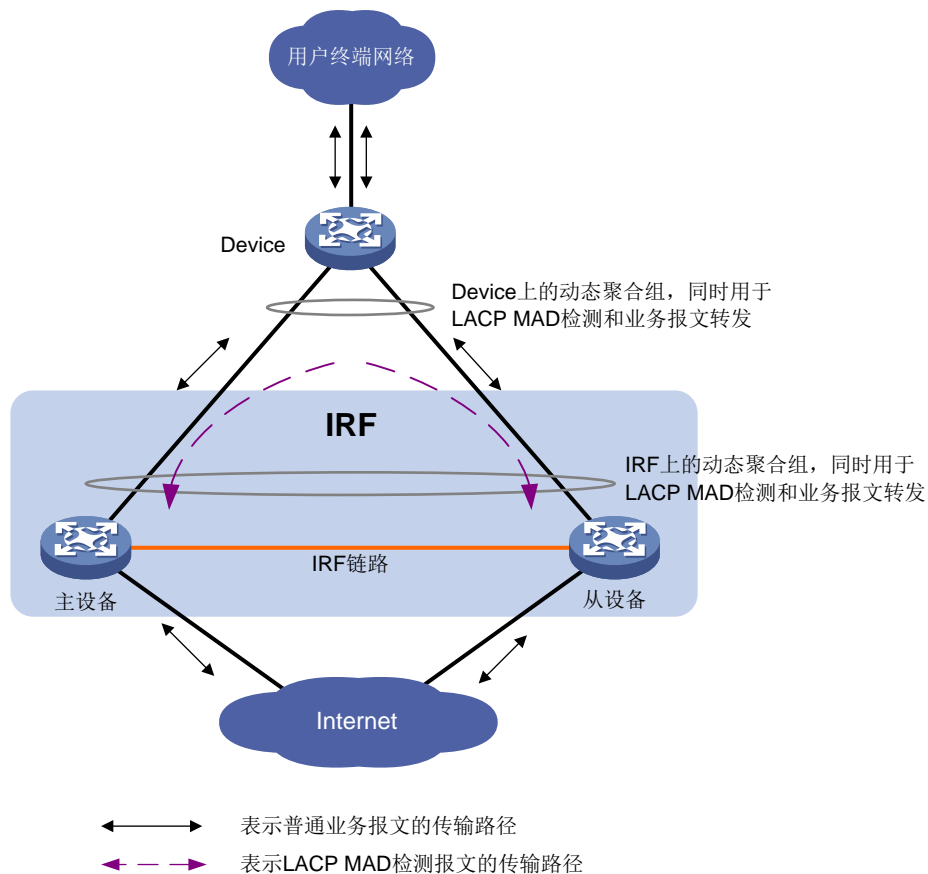
MAD 检测方式	优势	限制
LACP MAD	检测速度快，利用现有聚合组网即可实现，无需占用额外接口，聚合链路同时传输普通业务报文和MAD检测报文（扩展LACP报文）	组网中需要使用H3C设备作为中间设备，每个成员设备都需要连接到中间设备
BFD MAD	检测速度较快，组网形式灵活，对其它设备没有要求	配置专用VLAN接口，这些接口不能再传输普通业务流量 <ul style="list-style-type: none"> 如果不使用中间设备，则要求成员设备间是全连接，即每个成员设备都必须和其它所有成员设备相连。该链路专用于 MAD 检测，不能再传输普通业务流量。该方式适用于成员设备少，并且物理距离比较近的组网环境 如果使用中间设备，组网时每个成员设备都需要连接到中间设备，这些 BFD 链路专用于 MAD 检测

2. LACP MAD 检测

LACP MAD 检测通过扩展 LACP 协议报文实现，通常采用如图 1-9 所示的组网：

- 每个成员设备都需要连接到中间设备。
- 成员设备连接中间设备的链路加入动态聚合组。
- 中间设备需要支持扩展 LACP 报文。

图1-9 LACP MAD 检测组网示意图



扩展 LACP 协议报文定义了一个新的 TLV (Type/Length/Value, 类型/长度/值) 数据域——用于交互 IRF 的 DomainID (域编号) 和 ActiveID (主设备的成员编号)。开启 LACP MAD 检测后，成员设备通过 LACP 协议报文和其它成员设备交互 DomainID 和 ActiveID 信息。

- 如果 DomainID 不同，表示报文来自不同 IRF，不需要进行 MAD 处理。
- 如果 DomainID 相同，ActiveID 也相同，表示没有发生多 Active 冲突。
- 如果 DomainID 相同，ActiveID 不同，表示 IRF 分裂，检测到多 Active 冲突。

3. BFD MAD 检测

BFD MAD 检测通过 BFD 协议实现。我们可以使用以太网端口来实现 BFD MAD 检测。

使用以太网端口实现 BFD MAD 时，请注意如下组网要求：

- 不使用中间设备时，每台成员设备必须和其它所有成员设备之间建立 BFD MAD 检测链路（如图 1-11 所示）。使用中间设备时（如图 1-10 所示），每台成员设备都需要和中间设备建立 BFD MAD 检测链路。
- 用于 BFD MAD 检测的以太网端口加入同一 VLAN，在该 VLAN 接口视图下为每台成员设备配置 MAD IP 地址。

需要注意的是：

- BFD MAD 检测链路必须是专用的，不允许配置任何其它特性。
- MAD IP 地址应该为同一网段内的不同 IP 地址。

图1-10 使用中间设备实现 BFD MAD 检测组网示意图

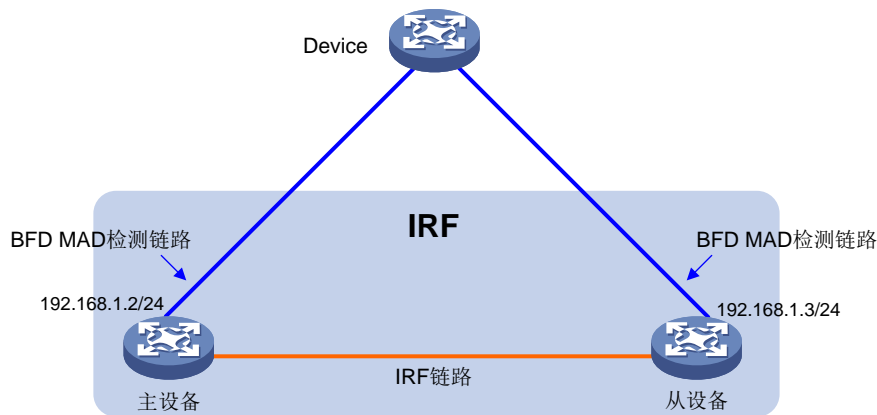
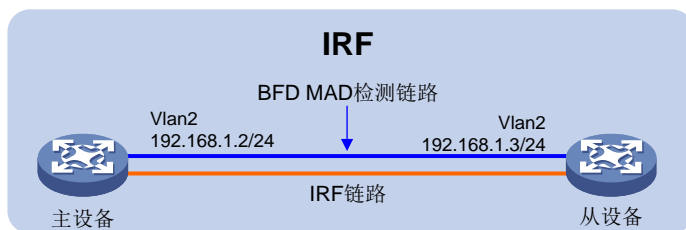


图1-11 不使用中间设备实现 BFD MAD 检测组网示意图



BFD MAD 实现原理如下：

- 当 IRF 正常运行时，只有主设备上配置的 MAD IP 地址生效，从设备上配置的 MAD IP 地址不生效，BFD 会话处于 down 状态；（使用 `display bfd session` 命令查看 BFD 会话的状态。如果 Session State 显示为 Up，则表示激活状态；如果显示为 Down，则表示处于 down 状态）
- 当 IRF 分裂形成多个 IRF 时，不同 IRF 中主设备上配置的 MAD IP 地址均会生效，BFD 会话被激活，此时会检测到多 Active 冲突。

1.2 IRF配置限制和指导

1.2.1 硬件兼容性要求

SR8803-F 路由器不能组建 IRF。除 SR8803-F 外的该系列其他路由器之间可以建立 IRF，但不能与其他系列路由器建立 IRF。SR8800-F 路由器上组建 IRF 必须使用主控板上的 MCC 10GE 口作为 IRF 物理端口。

1.2.2 软件版本要求

IRF 中所有成员设备的软件版本必须相同，如果有软件版本不同的设备要加入 IRF，请确保 IRF 的启动文件同步加载功能处于开启状态。

1.2.3 IRF 规模

IRF 中的成员设备最多为 2 台。

1.2.4 组建 IRF 的单板配置限制

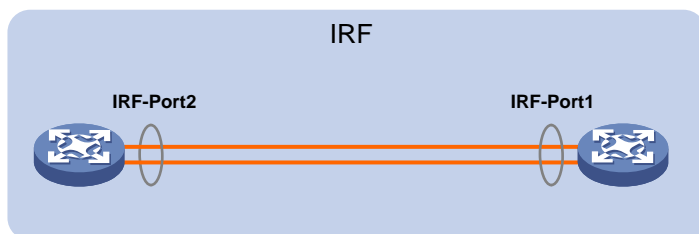
建立 IRF 前，请确保组成 IRF 的设备使用的主控板丝印完全相同，否则不能形成 IRF。

1.2.5 IRF 物理端口连接要求

本设备上与 IRF-Port1 口绑定的 IRF 物理端口只能和邻居成员设备 IRF-Port2 口上绑定的 IRF 物理端口相连，本设备上与 IRF-Port2 口绑定的 IRF 物理端口只能和邻居成员设备 IRF-Port1 口上绑定的 IRF 物理端口相连，如[图 1-12](#)所示。否则，不能形成 IRF。

一个 IRF 端口可以与一个或多个 IRF 物理端口绑定，以提高 IRF 链路的带宽以及可靠性。

图1-12 IRF 物理连接示意图



1.2.6 IRF 物理端口硬件配置限制和指导

组建 IRF 时，请选择端口速率一致的端口作为 IRF 物理端口。

1.2.7 IRF 物理端口软件配置限制和指导

以太网接口作为 IRF 物理端口与 IRF 端口绑定后，只支持配置以下命令：

- 接口配置命令，包括 **shutdown** 和 **description** 命令。有关这些命令的详细介绍，请参见“接口管理命令参考”中的“以太网接口”。

- LLDP 功能命令，包括 `lldp admin-status`、`lldp check-change-interval`、`lldp enable`、`lldp encapsulation snap`、`lldp notification remote-change enable` 和 `lldp tlv-enable`。有关这些命令的详细介绍，请参见“二层技术-以太网交换命令参考”中的“LLDP”。
- 将端口加入业务环回组，`port service-loopback group` 命令，但配置后端口与 IRF 端口绑定的配置将被清除。当 IRF 端口只绑定了一个物理端口时请勿进行此配置，以免 IRF 分裂。有关该命令的详细介绍，请参见“二层技术-以太网交换命令参考”中的“业务环回组”。
- 将端口配置为远程源镜像反射端口，`mirroring-group reflector-port` 命令，但配置后端口与 IRF 端口绑定的配置将被清除。当 IRF 端口只绑定了一个物理端口时请勿进行此配置，以免 IRF 分裂。有关该命令的详细介绍，请参见“网络管理和监控命令参考”中的“镜像”。

1.2.8 IRF 物理端口的环路避免与 SNMP 监测

IRF 成员设备根据接收和发送报文的端口以及 IRF 的当前拓扑，来判断报文发送后是否会产生环路。如果判断结果为会产生环路，设备将在环路路径的发送端口处将报文丢弃。该方式会造成大量广播报文在 IRF 物理端口上被丢弃，此为正常现象。在使用 SNMP 工具监测设备端口的收发报文记录时，取消对 IRF 物理端口的监测，可以避免收到大量丢弃报文的告警信息。

1.2.9 IRF 与其它软件特性的兼容性与限制

在形成 IRF 之前，请确保成员设备上 VLAN 模式一致。关于 VLAN 模式的介绍，请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“VLAN”。

1.2.10 配置回滚限制

以下 IRF 相关配置不支持配置回滚：

- 配置成员设备的描述信息（`irf member description`）
- 配置 IRF 中成员设备的优先级（`irf member priority`）
- 配置 IRF 端口与 IRF 物理端口的绑定关系（`port group interface`）

有关配置回滚的详细介绍，请参见“基础配置指导”中的“配置文件”。

1.3 IRF配置任务简介

IRF 配置任务如下：

- (1) [搭建 IRF](#)
 - a. [配置成员编号](#)
 - b. （可选）[配置成员优先级](#)
 - c. [配置 IRF 端口](#)
 - d. [将当前配置保存到设备的下次启动配置文件](#)
 - e. [连接 IRF 物理接口](#)
 - f. [切换到 IRF 模式](#)
 - g. [访问 IRF](#)

(2) [配置 MAD](#)

请至少选择其中一项 MAD 检测方案进行配置。

- [配置 LACP MAD 检测](#)
- [配置 BFD MAD 检测](#)
- [配置保留接口](#)
- [MAD 故障恢复](#)

(3) (可选) [调整和优化 IRF](#)

- [配置成员编号](#)
- [配置成员优先级](#)
- [配置 IRF 端口](#)
- [快速配置 IRF 基本参数](#)

可以分别调整成员编号、成员优先级、IRF 端口，也可以使用本功能同时调整这三个参数。

- [开启 IRF 合并自动重启功能](#)

IRF 合并时，竞选失败方 IRF 的所有成员设备自动重启加入获胜方 IRF。

- [配置成员设备的描述信息](#)
- [配置 IRF 的桥 MAC 地址](#)
- [开启启动文件的自动加载功能](#)

(4) (可选) [快速恢复 IRF 配置](#)

1.4 配置准备

进行网络规划，确定以下项目：

- 硬件兼容性和限制（选择哪些型号的设备，是否要求同型号）
- IRF 规模（包含几台成员设备）
- 使用哪台设备作为主设备
- 各成员设备编号和优先级分配方案。IRF 形成后，尽量不要修改成员编号。
- IRF 拓扑和物理连接方案
- 确定 IRF 物理端口

1.5 搭建 IRF

1.5.1 配置成员编号

1. 功能简介

出厂时，设备处于独立运行模式，没有成员编号。设备从独立运行模式切换到 IRF 模式时，使用本功能配置的成员编号。如果模式切换前未配置成员编号，则系统自动使用 1 作为成员编号。

建议在切换为 IRF 模式前先配置成员编号，并确保该编号在 IRF 中唯一。如果存在成员编号相同的设备，则不能建立 IRF。如果新设备加入 IRF，但是该设备与已有成员设备的编号冲突，则该设备不能加入 IRF。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 在独立运行模式下配置设备的成员编号。

```
irf member member-id
```

缺省情况下，设备处于独立运行模式，没有成员编号。

1.5.2 配置成员优先级

1. 功能简介

在主设备选举过程中，优先级数值大的成员设备将优先被选举成为主设备。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 在独立运行模式下配置设备的成员优先级。

```
irf priority priority
```

缺省情况下，设备的成员优先级为 1。

1.5.3 配置 IRF 端口

1. 功能简介

在独立运行模式下将 IRF 端口和 IRF 物理端口绑定，并不会影响 IRF 物理端口的当前业务。当设备切换到 IRF 模式后，IRF 物理端口的配置将恢复到缺省状态（即原有的业务配置会被删除）。

2. 配置限制和指导

需要注意的是，SR8800-F 路由器不支持在独立运行模式下将 IRF 端口和 IRF 物理端口绑定。暂不支持 **vlan** 参数。

3. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 在独立运行模式下创建 IRF 端口并进入 IRF 端口视图。

```
irf-port irf-port-number
```

缺省情况下，不存在 IRF 端口

如果该 IRF 端口已经创建，则直接进入 IRF 端口视图

- (3) 将 IRF 端口和 IRF 物理端口绑定。

```
port group interface interface-type interface-number [ mode enhanced ]  
[ vlan vlan-id ]
```

缺省情况下，IRF 端口没有和任何 IRF 物理端口绑定。

多次执行本命令，可以将 IRF 端口与多个 IRF 物理端口绑定，以实现 IRF 链路的备份/负载分担。最多可以绑定的 8 个 IRF 物理端口，当绑定的物理端口数达到上限时，该命令将执行失败。

1.5.4 将当前配置保存到设备的下次启动配置文件

请在任意视图下执行本命令，将当前配置保存到存储介质的根目录下，并将该文件设置为下次启动配置文件。

```
save [ safely ] [ backup | main ] [ force ]
```

有关该命令的详细介绍，请参见“基础配置命令参考”中的“配置文件管理”。

1.5.5 连接 IRF 物理接口

请按照拓扑规划和“[1.2.5 IRF 物理端口连接要求](#)”完成 IRF 物理端口连接。

1.5.6 切换到 IRF 模式

1. 功能简介

设备缺省处于独立运行模式。要使设备加入 IRF 或使设备的 IRF 配置生效，必须将设备运行模式切换到 IRF 模式。

修改运行模式后，设备会自动重启使新的模式生效。

2. 配置限制和指导

模式切换会导致配置不可用。为了使当前配置在模式切换后能够尽可能多的继续生效，在用户执行模式切换操作时，系统会提示用户是否需要自动转换下次启动配置文件。如果用户选择了<Y>，则设备会自动将下次启动配置文件中槽位和接口的相关配置进行转换并保存。例如，进行 `slot slot-number` 与 `chassis chassis-number slot slot-number` 的转换、接口编号的转换等。

3. 配置准备

在切换到 IRF 模式前，请先配置成员编号，并确保该编号在 IRF 中唯一。如果没有配置成员编号，系统会自动使用 1 作为成员编号。

4. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 将设备的运行模式切换到 IRF 模式。

```
chassis convert mode irf
```

缺省情况下，设备处于独立运行模式。

因为管理和维护 IRF 需要耗费一定的系统资源。如果当前组网中设备不需要和别的设备组成 IRF 时，请执行 `undo chassis convert mode`，将 IRF 模式切换到独立运行模式。

1.5.7 访问 IRF

完成 IRF 模式切换，设备重启后，可通过如下方式登录 IRF：

- 本地登录：通过任意成员设备的 AUX 或者 Console 口登录。

- 远程登录: 给任意成员设备的任意三层接口配置 IP 地址, 并且路由可达, 就可以通过 Telnet、SNMP 等方式进行远程登录。

不管使用哪种方式登录 IRF, 实际上登录的都是全局主用主控板。全局主用主控板是 IRF 系统的配置和控制中心, 在全局主用主控板上配置后, 全局主用主控板会将相关配置同步给全局备用主控板, 以便保证全局主用主控板和全局备用主控板配置的一致性。

1.6 配置MAD

1.6.1 配置限制和指导

1. IRF 域编号配置指导

在 LACP MAD 检测组网中, 如果中间设备本身也是一个 IRF 系统, 则必须通过配置确保其 IRF 域编号与被检测的 IRF 系统不同, 否则可能造成检测异常, 甚至导致业务中断。在 BFD MAD 检测组网中, IRF 域编号为可选配置。

IRF 域编号是一个全局变量, IRF 中的所有成员设备都共用这个 IRF 域编号。在 IRF 设备上使用 **irf domain**、**mad enable** 命令均可修改全局 IRF 域编号, 最新的配置生效。请按照网络规划来修改 IRF 域编号, 不要随意修改。

2. 被 MAD 关闭的接口恢复指导

IRF 迁移到 Recovery 状态后会关闭该 IRF 中所有成员设备上除保留端口以外的其它所有物理端口 (通常为业务接口), 保留端口可通过 **mad exclude interface** 命令配置。

如果接口因为多 Active 冲突被关闭, 则只能等 IRF 恢复到正常工作状态后, 接口才能自动被激活, 不能通过 **undo shutdown** 命令来激活。

1.6.2 配置 LACP MAD 检测

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 配置 IRF 域编号。

```
irf domain domain-id
```

缺省情况下, IRF 的域编号为 0。

- (3) 创建并进入聚合接口视图。请选择其中一项进行配置。

- 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
```

中间设备上也需要进行此项配置。

- (4) 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。

中间设备上也需要进行此项配置。

- (5) 开启 LACP MAD 检测功能。

mad enable

缺省情况下，LACP MAD 检测功能处于关闭状态。

(6) 退回系统视图。

quit

(7) 进入以太网接口视图。

interface interface-type interface-number

(8) 将以太网接口加入聚合组。

port link-aggregation group group-id

中间设备上也需要进行此项配置。

1.6.3 配置 BFD MAD 检测

1. 配置限制和指导

使用 VLAN 接口进行 BFD MAD 检测时，请注意[表 1-3](#)所列配置注意事项。

表1-3 配置 BFD MAD 检测的限制和指导

注意事项类别	使用限制和注意事项
BFD MAD检测VLAN	<ul style="list-style-type: none">• 不允许在 Vlan-interface1 接口上开启 BFD MAD 检测功能• 如果使用中间设备，需要在 IRF 设备和中间设备上进行如下配置：<ul style="list-style-type: none">◦ 创建专用于 BFD MAD 检测的 VLAN，并创建该 VLAN 的 VLAN 接口◦ 将用于 BFD MAD 检测的物理接口添加到 BFD MAD 检测专用 VLAN 中• 如果网络中存在多个 IRF，在配置 BFD MAD 时，各 IRF 必须使用不同的 VLAN 作为 BFD MAD 检测专用 VLAN• 用于 BFD MAD 检测的 VLAN 接口对应的 VLAN 中只能包含 BFD MAD 检测链路上的端口，请不要将其它端口加入该 VLAN。当某个业务端口需要使用 port trunk permit vlan all 命令允许所有 VLAN 通过时，请使用 undo port trunk permit 命令将用于 BFD MAD 的 VLAN 排除
BFD MAD检测VLAN的特性限制	<ul style="list-style-type: none">• 开启 BFD 检测功能的 VLAN 接口只能专用于 BFD 检测，不允许运行其它业务• 开启 BFD 检测功能的 VLAN 接口只能配置 mad bfd enable 和 mad ip address 命令。如果用户配置了其它业务，可能会影响该业务以及 BFD 检测功能的运行• BFD MAD 检测功能与生成树功能互斥，在开启了 BFD MAD 检测功能的 VLAN 接口对应 VLAN 内的端口上，请不要开启生成树协议• IRF 物理端口不能作为开启 BFD MAD 检测功能的 VLAN 接口所绑定的二层以太网接口

注意事项类别	使用限制和注意事项
BFD MAD IP地址	<ul style="list-style-type: none"> • 在用于 BFD MAD 检测的接口下必须使用 mad ip address 命令配置 MAD IP 地址，而不要配置其它 IP 地址（包括使用 ip address 命令配置的普通 IP 地址、VRRP 虚拟 IP 地址等），以免影响 MAD 检测功能 • 为不同成员设备配置同一网段内的不同 MAD IP 地址

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) （可选）配置 IRF 域编号。

```
irf domain domain-id
```

缺省情况下，IRF 的域编号为 0。

- (3) 创建一个新 VLAN 专用于 BFD MAD 检测。

```
vlan vlan-id
```

缺省情况下，设备上只存在 VLAN 1。

VLAN 1 不能用于 BFD MAD 检测。

如果使用中间设备，中间设备上也需要进行此项配置。

- (4) 退回系统视图。

```
quit
```

- (5) 进入以太网接口视图。

```
interface interface-type interface-number
```

- (6) 将端口加入 BFD MAD 检测专用 VLAN。

- 将 Access 端口加入 BFD MAD 检测专用 VLAN。

```
port access vlan vlan-id
```

- 将 Trunk 端口加入 BFD MAD 检测专用 VLAN。

```
port trunk permit vlan vlan-id
```

- 将 Hybrid 端口加入 BFD MAD 检测专用 VLAN。

```
port hybrid vlan vlan-id { tagged | untagged }
```

BFD MAD 检测对检测端口的链路类型没有要求，不需要刻意修改端口的当前链路类型。缺省情况下，端口端的链路类型为 Access 端口。

如果使用中间设备，中间设备上也需要进行此项配置。

- (7) 配置接口专用于 BFD MAD 检测。

```
mad bfd dedicated
```

缺省情况下，端口不专用于 BFD MAD 检测。

BFD MAD 检测专用端口仅处理 BFD MAD 检测报文，其它报文将会被丢弃，从而避免 BFD MAD 检测 VLAN 中出现环路。非 BFD MAD 检测端口配置此命令后将无法处理业务报文。

- (8) 退回系统视图。

```
quit
```

(9) 进入 VLAN 接口视图。

```
interface vlan-interface interface-number
```

(10) 开启 BFD MAD 检测功能。

```
mad bfd enable
```

缺省情况下，BFD MAD 检测功能处于关闭状态。

(11) 为指定成员设备配置 MAD IP 地址。

```
mad ip address ip-address { mask | mask-length } member member-id
```

缺省情况下，未配置成员设备的 MAD IP 地址。

1.6.4 配置保留接口

1. 功能简介

IRF 系统在进行多 Active 处理的时候，缺省情况下，会关闭 Recovery 状态 IRF 上除了系统保留接口外的所有业务接口。系统保留接口包括：

- IRF 物理端口
- 用户配置的保留聚合接口的成员接口

如果接口有特殊用途需要保持 up 状态（比如 Telnet 登录接口等），则用户可以通过命令行将这些接口配置为保留接口。

2. 配置限制和指导

- 使用 VLAN 接口进行远程登录时，需要将该 VLAN 接口及其对应的以太网端口都配置为保留接口。但如果在正常工作状态的 IRF 中该 VLAN 接口也处于 UP 状态，则在网络中会产生 IP 地址冲突。
- 请勿将用于 MAD 检测的聚合接口及其成员接口、VLAN 接口及其对应的以太网端口、管理用以太网口配置为保留接口。

3. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 配置保留接口，当设备进入 Recovery 状态时，该接口不会被关闭。

```
mad exclude interface interface-type interface-number
```

缺省情况下，设备进入 Recovery 状态时会自动关闭本设备上除了系统保留接口以外的所有业务接口。

IRF 物理端口自动作为保留接口，不需要配置。

1.6.5 MAD 故障恢复

1. 功能简介

当 MAD 故障恢复时，处于 Recovery 状态的设备重启后重新加入 IRF，被 MAD 关闭的接口会自动恢复到正常状态。

如果在 MAD 故障恢复前，正常工作状态的 IRF 出现故障，可以通过配置本功能先启用 Recovery 状态的 IRF。配置本功能后，Recovery 状态的 IRF 中被 MAD 关闭的接口会恢复到正常状态，保证业务尽量少受影响。

2. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 将 IRF 从 Recovery 状态恢复到正常工作状态。

```
mad restore
```

1.7 调整和优化IRF

1.7.1 配置成员编号

1. 配置限制和指导

在 IRF 中以成员编号标识设备，IRF 端口和成员优先级的配置也和成员编号紧密相关。所以，修改设备成员编号可能导致配置发生变化或者失效，请慎重使用。

配置成员编号时，请确保该编号在 IRF 中唯一。如果存在相同的成员编号，则不能建立 IRF。如果新设备加入 IRF，但是该设备与已有成员设备的编号冲突，则该设备不能加入 IRF。

- 修改成员编号后，但是没有重启本设备，则原编号继续生效，各物理资源仍然使用原编号来标识。
- 修改成员编号后，如果保存当前配置，重启本设备，则新的成员编号生效，需要用新编号来标识物理资源；配置文件中，只有 IRF 端口的编号以及 IRF 端口下的配置、成员优先级会继续生效，其它与成员编号相关的配置（比如普通物理接口的配置等）不再生效，需要重新配置。

2. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 配置 IRF 中指定成员设备的成员编号。

```
irf member member-id renumber new-member-id
```

缺省情况下，设备切换到 IRF 模式后，使用的是独立运行模式下预配置的成员编号。

1.7.2 配置成员优先级

1. 功能简介

在主设备选举过程中，优先级数值大的成员设备将优先被选举成为主设备。

IRF 形成后，修改成员设备优先级不会触发选举，修改的优先级在下一次选举时生效。

2. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 配置 IRF 中指定成员设备的优先级。

irf member *member-id* **priority** *priority*

缺省情况下，设备的成员优先级均为 1。

1.7.3 配置 IRF 端口

- (1) 进入系统视图。

system-view

- (2) 进入 IRF 物理端口视图。

- 进入二层以太网接口视图。

interface *interface-type* *interface-number*

- 进入一组接口的批量配置视图。

interface range { *interface-type* *interface-number* [**to** *interface-type* *interface-number*] } &<1-24>

将一个 IRF 端口与多个物理端口进行绑定时，通过接口批量配置视图可以更快速的完成关闭和开启多个端口的操作。

- (3) 关闭接口。

shutdown

如果允许关闭当前端口，则直接在该接口视图下执行 **shutdown** 命令即可；如果不能关闭该端口，请根据系统提示信息关闭该端口直连的邻居设备上的端口。

- (4) 退回系统视图。

quit

- (5) 进入 IRF 端口视图。

irf-port *member-id/irf-port-number*

- (6) 将 IRF 端口和 IRF 物理端口绑定。

port group interface *interface-type* *interface-number* [**mode enhanced**]
[**vlan** *vlan-id*]

缺省情况下，IRF 端口没有和任何 IRF 物理端口绑定。

多次执行该命令，可以将 IRF 端口与多个 IRF 物理端口绑定，以实现 IRF 链路的备份或负载分担，从而提高 IRF 链路的带宽和可靠性。最多可以绑定 8 个 IRF 物理端口，当绑定的物理端口数达到上限时，该命令将执行失败。

暂不支持 **vlan** 参数。

- (7) 退回到系统视图。

quit

- (8) 进入 IRF 物理端口视图。

- 进入二层以太网接口视图。

interface *interface-type* *interface-number*

- 进入一组接口的批量配置视图。

interface range { *interface-type* *interface-number* [**to** *interface-type* *interface-number*] } &<1-24>

在将一个 IRF 端口与多个物理端口进行绑定时，通过接口批量配置视图可以更快速的完成关闭和开启多个端口的操作。

- (9) 打开接口。

```
undo shutdown
```

- (10) 退回系统视图。

```
quit
```

- (11) 保存当前配置。

```
save
```

激活 IRF 端口会引起 IRF 合并，被选为从设备的成员设备重启。为了避免重启后配置丢失，请在激活 IRF 端口前先将当前配置保存到下次启动配置文件。

- (12) 激活 IRF 端口下的配置。

```
irf-port-configuration active
```

IRF 物理线缆连接好，并将 IRF 物理端口添加到 IRF 端口后，必须通过该命令手工激活 IRF 端口的配置才能形成 IRF。

1.7.4 快速配置 IRF 基本参数

1. 功能简介

使用本功能，用户可以通过一条命令配置 IRF 的基本参数，包括新成员编号、域编号、成员优先级、绑定物理端口，简化了配置步骤，达到快速配置 IRF 的效果。

在配置该功能时，有两种方式：

- 交互模式：用户输入 **easy-irf**，回车，在交互过程中输入具体参数的值。
- 非交互模式，在输入命令行时直接指定所需参数的值。

两种方式的配置效果相同，如果用户对本功能不熟悉，建议使用交互模式。

2. 配置限制和指导

如果给成员设备指定新的成员编号，该成员设备会立即自动重启，以使新的成员编号生效。

多次使用该功能，修改域编号/优先级/IRF 物理端口时，域编号和优先级的新配置覆盖旧配置，IRF 物理端口的配置会新旧进行叠加。如需删除旧的 IRF 物理端口配置，需要在 IRF 端口视图下，执行 **undo port group interface** 命令。

在交互模式下，为 IRF 端口指定物理端口时，请注意：

- 接口类型和接口编号间不能有空格。
- 不同物理接口之间用英文逗号分隔，逗号前后不能有空格。

3. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 快速配置 IRF。

```
easy-irf [ member member-id [ renumber new-member-id ] domain domain-id  
[ priority priority ] [ irf-port1 interface-list1 ] [ irf-port2  
interface-list2 ] ]
```

若在多成员设备的 IRF 环境中使用该命令，请确保配置的新成员编号与当前 IRF 中的成员编号不冲突。

1.7.5 开启 IRF 合并自动重启功能

1. 功能简介

IRF 合并时，两台 IRF 会遵照角色选举的规则进行竞选，竞选失败方 IRF 的所有成员设备需要重启才能加入获胜方 IRF。如果开启 IRF 合并自动重启功能，则合并过程中的重启由系统自动完成，否则需要用户根据系统提示手工完成重启。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 开启 IRF 合并自动重启功能。

```
irf auto-merge enable
```

缺省情况下，IRF 合并自动重启功能处于开启状态。即两台 IRF 合并时，竞选失败方会自动重启。

1.7.6 配置成员设备的描述信息

1. 功能简介

当网络中存在多个 IRF 或者同一 IRF 中存在多台成员设备时可配置成员设备的描述信息进行标识。例如当成员设备的物理位置比较分散（比如在不同楼层甚至不同建筑）时，为了确认成员设备的物理位置，在组建 IRF 时可以将物理位置设置为成员设备的描述信息，以便后期维护。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 配置 IRF 中指定成员设备的描述信息。

```
irf member member-id description text
```

缺省情况下，未配置成员设备的描述信息。

1.7.7 配置 IRF 的桥 MAC 地址



桥 MAC 冲突会引起通信故障，桥 MAC 变化可能导致流量短时间中断，请谨慎配置。

1. 功能简介

桥 MAC 是设备作为网桥与外界通信时使用的 MAC 地址。一些二层协议（例如 LACP）会使用桥 MAC 标识不同设备，所以网络上的桥设备必须具有唯一的桥 MAC。如果网络中存在桥 MAC 相同的设备，则会引起桥 MAC 冲突，从而导致通信故障。IRF 作为一台虚拟设备与外界通信，也具有唯一的桥 MAC，称为 IRF 桥 MAC。

通常情况下，IRF 使用主设备的桥 MAC 作为 IRF 桥 MAC，我们将这台主设备称为 IRF 桥 MAC 拥有者。如果 IRF 桥 MAC 拥有者离开，IRF 继续使用该桥 MAC 的时间可以通过“[1.7.7 3. 配置 IRF 的桥 MAC 保留时间](#)”配置。当 IRF 的桥 MAC 保留时间到期后，系统会使用 IRF 中当前主设备的桥 MAC 做 IRF 的桥 MAC。

通过 `irf mac-address mac-address` 命令配置 IRF 的桥 MAC 为指定 MAC 地址。配置该命令后，IRF 的桥 MAC 始终为指定的桥 MAC。

当您需要使用新搭建的 IRF 设备整体替换网络中原有 IRF 设备时，可以将新搭建 IRF 的桥 MAC 配置为与待替换 IRF 设备一致，以减少替换工作引起的业务中断时间。

IRF 合并时，桥 MAC 的处理方式如下：

- IRF 合并时，如果有成员设备的桥 MAC 相同，则它们不能合并为一个 IRF。IRF 的桥 MAC 不受此限制，只要成员设备自身桥 MAC 唯一即可。
- 两台 IRF 合并后，IRF 的桥 MAC 为竞选获胜的一方的桥 MAC。

2. 配置限制和指导

当 IRF 设备上存在跨成员设备的聚合链路时，请不要使用 `undo irf mac-address persistent` 命令配置 IRF 的桥 MAC 立即变化，否则可能会导致流量中断。

当 IRF 组网环境的上下行中有 BFD 会话，且可能会出现 IRF 成员设备间主备倒换的情况时，请不要配置 IRF 桥 MAC 不保留。否则当 IRF 成员设备间主备倒换后，IRF 的桥 MAC 地址会发生变化从而引起上下行的 BFD 会话震荡。

3. 配置 IRF 的桥 MAC 保留时间

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 配置 IRF 的桥 MAC 保留时间。请选择其中一项进行配置。

- 配置 IRF 的桥 MAC 永久保留。

```
irf mac-address persistent always
```

- 配置 IRF 的桥 MAC 的保留时间为 6 分钟。

```
irf mac-address persistent timer
```

- 配置 IRF 的桥 MAC 不保留，立即变化。

```
undo irf mac-address persistent
```

缺省情况下，IRF 的桥 MAC 地址保留时间为永久保留。

配置 IRF 桥 MAC 保留时间为 6 分钟适用于 IRF 桥 MAC 拥有者短时间内离开又回到 IRF 的情况（例如设备重启或者链路临时故障），可以减少不必要的桥 MAC 切换导致的流量中断。

4. 配置 IRF 的桥 MAC 地址为指定值

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 配置 IRF 的桥 MAC 地址。

```
irf mac-address mac-address
```

缺省情况下，IRF 的桥 MAC 地址是主设备的桥 MAC 地址。

配置了桥 MAC 的 IRF 设备分裂后，分裂出的 IRF 的桥 MAC 都为配置的桥 MAC。

1.7.8 开启启动文件的自动加载功能

1. 功能简介

如果新主控板加入 IRF，并且新主控板的软件版本和全局主用主控板的软件版本不一致，则新加入的主控板不能正常启动。此时：

- 如果没有开启启动文件的自动加载功能，则需要用户手工升级新主控板后，再将新主控板加入 IRF。或者在主设备上开启启动文件的自动加载功能，重启新设备，让新主控板重新加入 IRF。
- 如果已经开启了启动文件的自动加载功能，则新主控板加入 IRF 时，会与全局主用主控板的软件版本号进行比较，如果不一致，则自动从全局主用主控板下载启动文件，然后使用新的系统启动文件重启，重新加入 IRF。如果新下载的启动文件的文件名与主控板上原有启动文件的文件名重名，则原有启动文件会被覆盖。



说明

本功能用于在 IRF 模式下自动保证全局备用主控板和全局主用主控板启动软件包版本的一致性。设备在独立运行模式下时，用户可使用“使能备用主控板启动软件包自动加载功能”来自动保证备用主控板和主用主控板启动软件包版本的一致性。关于“使能备用主控板启动软件包自动加载功能”的详细介绍请参见“基础配置指导”中的“软件升级”。

2. 配置限制和指导



注意

加载启动软件包需要一定时间，在加载期间，请不要插拔或者手工重启处于加载状态的主控板，否则，会导致该主控板加载启动软件包失败而不能启动。用户可打开日志信息显示开关，并根据日志信息的内容来判断加载过程是否开始以及是否结束。

为了能够成功进行自动加载，请确保新加入主控板的存储介质上有足够的空闲空间用于存放 IRF 的启动文件。如果新加入主控板的存储介质上空闲空间不足，设备将自动删除当前启动文件来再次尝试加载；如果空闲空间仍然不足，该主控板将无法进行自动加载。此时，需要管理员重启该主控板并进入 Boot ROM 菜单，删除一些不重要的文件后，再将主控板重新加入 IRF。

3. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 开启 IRF 系统启动文件的自动加载功能。

```
irf auto-update enable
```

缺省情况下，IRF 系统启动文件的自动加载功能处于开启状态。

1.8 快速恢复IRF配置

1.8.1 功能简介

如果 IRF 中某台成员设备上只有一块主控板，此主控板一旦损坏，将引起 IRF 分裂。用户就需要重新进行 IRF 配置。使用本配置，可以大大减少重新配置 IRF 的工作量。

1.8.2 配置准备

- 推荐在 IRF 模式下进行本配置。
- 已经将 IRF 配置文件保存在 IRF 中的所有主控板上，假设名称为 `a.cfg`。

1.8.3 主控板未损坏的成员设备上有 2 块主控板时的恢复步骤

1. 假设成员设备 1 有 1 块主控板，成员设备 2 有 2 块主控板，成员设备 1 的主控板损坏，恢复步骤为：

- (1) 请在成员设备 2 的用户视图下执行本命令，修改备用主控板的成员编号，使该备用主控板的成员编号与成员设备 1 的成员编号一致。

（独立运行模式）

```
irf slot slot-number member member-id
```

（IRF 模式）

```
irf chassis chassis-number slot slot-number member member-id
```

此命令仅用于快速恢复 IRF 配置，其它场合下请勿使用，否则可能会发生未知错误。
该命令在用户视图下执行。

- (2) 拔出成员设备 1 上损坏的主控板，将成员设备 2 上的备用主控板插到成员设备 1 上。
- (3) 重新在成员设备 1 上配置 IRF 端口，与成员设备 2 进行连接。

1.8.4 主控板未损坏的成员设备上只有 1 块主控板时的恢复步骤

1. 假设 2 台成员设备都只有 1 块主控板，成员设备 1 上的主控板损坏，恢复步骤为：

- (1) 在成员设备 2 上再插入一块主控板，作为成员设备 2 的备用主控板。
- (2) 将成员设备 2 上主用主控板中的配置文件 `a.cfg` 拷贝到备用主控板中，并将 `a.cfg` 设为下次启动的配置文件。
- (3) 请在成员设备 2 的用户视图下执行本命令，修改备用主控板的成员编号，使该备用主控板成员编号与成员设备 1 的成员编号一致。

（独立运行模式）

```
irf slot slot-number member member-id
```

（IRF 模式）

```
irf chassis chassis-number slot slot-number member member-id
```

此命令仅用于快速恢复 IRF 配置，其它场合下请勿使用，否则可能会发生未知错误。
该命令在用户视图下执行。

- (4) 拔出成员设备 1 上损坏的主控板，将成员 2 设备上的备用主控板插到成员 1 设备上。

(5) 重新在成员设备 1 上配置 IRF 端口，与成员设备 2 进行连接。

1.9 IRF 显示和维护

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 IRF 的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

表1-4 IRF 显示和维护

操作	命令
显示IRF中所有成员设备的相关信息	display irf
显示IRF的拓扑信息	display irf topology
显示IRF链路信息	display irf link
显示所有成员设备上重启以后生效的IRF配置	display irf configuration
显示MAD配置信息	display mad [verbose]

1.10 IRF 典型配置举例

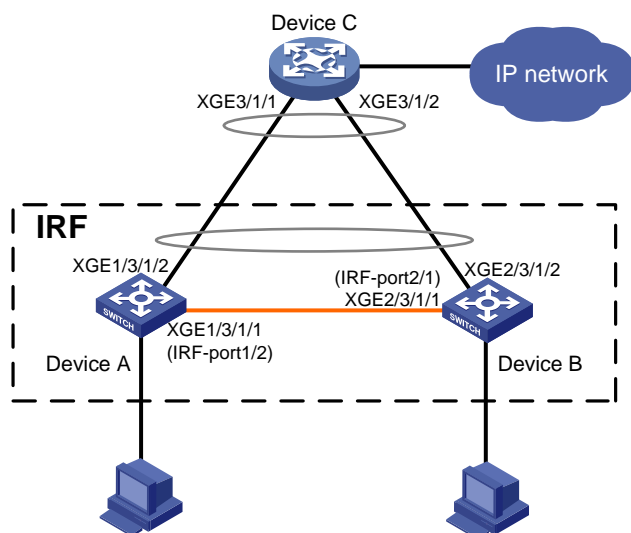
1.10.1 组建 IRF 典型配置举例（LACP MAD 检测方式）

1. 组网需求

由于公司人员激增，接入层设备提供的端口数目已经不能满足 PC 的接入需求。现需要在保护现有投资的基础上扩展端口接入数量，并要求网络易管理、易维护。

2. 组网图

图1-13 组建 IRF 典型配置组网图（LACP MAD 检测方式）



3. 配置思路

- Device A 提供的接入端口数目已经不能满足网络需求，需要另外增加一台设备 Device B。

- 鉴于第二代智能弹性架构 IRF 技术具有管理简便、网络扩展能力强、可靠性高等优点，所以本例使用 IRF 技术构建接入层（即在 Device A 和 Device B 上配置 IRF 功能）。
- 为了防止万一 IRF 链路故障导致 IRF 分裂、网络中存在两个配置冲突的 IRF，需要启用 MAD 检测功能。因为接入层设备较多，我们采用 LACP MAD 检测。

4. 配置步骤

(1) 配置 Device A

设置 Device A 的成员编号为 1。

```
<DeviceA> system-view
```

```
[DeviceA] irf member 1 renumber 1
```

将当前配置保存到下次启动配置文件。

```
[Sysname] quit
```

```
<Sysname> save
```

将设备的运行模式切换到 IRF 模式。

```
<DeviceA> system-view
```

```
[DeviceA] chassis convert mode irf
```

```
The device will switch to IRF mode and reboot. Continue?[Y/N]:y
```

```
You are recommended to save the current running configuration and specify the configuration file for the next startup. Now save the running configuration to the next-startup configuration file? [Y/N]:y
```

```
Please input the file name(*.cfg)[cfa0:/test.cfg]
```

```
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
```

```
cfa0:/test.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
```

```
Validating file. Please wait...
```

```
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
```

```
Do you want to convert the content of the next startup configuration file cfa0:/test.cfg to make it available in IRF mode? [Y/N]:y
```

```
Now rebooting, please wait...
```

设备重启后 Device A 组成了只有一台成员设备的 IRF。

手工关闭主控板上的物理端口 Ten-GigabitEthernet1/3/1/1。

```
<DeviceA> system-view
```

```
[DeviceA] interface ten-gigabitethernet 1/3/1/1
```

```
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] port link-mode bridge
```

```
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] shutdown
```

```
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] quit
```

创建 IRF 端口 1/2，并将它与物理端口 Ten-GigabitEthernet1/3/1/1 绑定。

```
[DeviceA] irf-port 1/2
```

```
[DeviceA-irf-port1/2] port group interface ten-gigabitethernet 1/3/1/1
```

```
[DeviceA-irf-port1/2] quit
```

手工开启物理端口 Ten-GigabitEthernet1/3/1/1。

```
[DeviceA] interface ten-gigabitethernet 1/3/1/1
```

```
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] undo shutdown
```

```
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] quit
```

将当前配置保存到下次启动配置文件。

```
[DeviceA] save
```

激活 IRF 端口的配置。

```
[DeviceA] irf-port-configuration active
```

(2) 配置 Device B

配置 Device B 的成员编号为 2。

```
<DeviceB> system-view
```

```
[DeviceB] irf member 2 renumber 2
```

将当前配置保存到下次启动配置文件。

```
[DeviceB] quit
```

```
<DeviceB> save
```

参照图 1-13 进行物理连线。

将设备的运行模式切换到 IRF 模式。

```
<DeviceB> system-view
```

```
[DeviceB] chassis convert mode irf
```

```
The device will switch to IRF mode and reboot. Continue?[Y/N]:y
```

```
You are recommended to save the current running configuration and specify the configuration file for the next startup. Now save the running configuration to the next-startup configuration file? [Y/N]:y
```

```
Please input the file name(*.cfg)[cfa0:/test.cfg]
```

```
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
```

```
cfa0:/test.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
```

```
Validating file. Please wait...
```

```
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
```

```
Do you want to convert the content of the next startup configuration file cfa0:/test.cfg to make it available in IRF mode? [Y/N]:y
```

```
Now rebooting, please wait...
```

手工关闭主控板上的物理端口 Ten-GigabitEthernet2/3/1/1。

```
<DeviceB> system-view
```

```
[DeviceB] interface ten-gigabitethernet 2/3/1/1
```

```
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] port link-mode bridge
```

```
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] shutdown
```

```
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] quit
```

创建 IRF 端口 2/1，并将它与物理端口 Ten-GigabitEthernet2/3/1/1 绑定。

```
[DeviceB] irf-port 2/1
```

```
[DeviceB-irf-port2/1] port group interface ten-gigabitethernet 2/3/1/1
```

```
[DeviceB-irf-port2/1] quit
```

手工开启物理端口 Ten-GigabitEthernet2/3/1/1。

```
[DeviceB] interface ten-gigabitethernet 2/3/1/1
```

```
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] undo shutdown
```

```
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] quit
```

将当前配置保存到下次启动配置文件。

```
[DeviceB] save
```

激活 IRF 端口的配置。

```
[DeviceB] irf-port-configuration active
```

系统会提示发生 IRF 合并，由于 DeviceB 的 IRF 成员编号为 2，大于 DeviceA，因此会在竞选中失败而自动重启，重启后两台设备形成一个 IRF。

(3) 配置 LACP MAD 检测

设置 IRF 域编号为 1。

```
<DeviceA> system-view
[DeviceA] irf domain 1
```

创建一个动态聚合接口，并使能 LACP MAD 检测功能。

```
[DeviceA] interface bridge-aggregation 2
[DeviceA-Bridge-Aggregation2] link-aggregation mode dynamic
[DeviceA-Bridge-Aggregation2] mad enable
```

You need to assign a domain ID (range: 0-4294967295)

[Current domain is: 0]: 1

The assigned domain ID is: 1

MAD LACP only enable on dynamic aggregation interface.

```
[DeviceA-Bridge-Aggregation2] quit
```

在聚合接口中添加成员端口 Ten-GigabitEthernet1/3/1/2 和 Ten-GigabitEthernet2/3/1/2，专用于 Device A 和 Device B 实现 LACP MAD 检测。

```
[DeviceA] interface ten-gigabitethernet 1/3/1/2
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/2] port link-mode bridge
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/2] port link-aggregation group 2
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/2] quit
[DeviceA] interface ten-gigabitethernet 2/3/1/2
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet2/3/1/2] port link-mode bridge
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet2/3/1/2] port link-aggregation group 2
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet2/3/1/2] quit
```

(4) 配置中间设备 Device C



提示

如果中间设备是一个 IRF 系统，则必须通过配置确保其 IRF 域编号与被检测的 IRF 系统不同。

Device C 作为中间设备来转发、处理 LACP 协议报文，协助 Device A 和 Device B 进行多 Active 检测。从节约成本的角度考虑，使用一台支持 LACP 协议扩展功能的设备即可。

创建一个动态聚合接口。

```
<DeviceC> system-view
[DeviceC] interface bridge-aggregation 2
[DeviceC-Bridge-Aggregation2] link-aggregation mode dynamic
[DeviceC-Bridge-Aggregation2] quit
```

在聚合接口中添加成员端口 Ten-GigabitEthernet3/1/1 和 Ten-GigabitEthernet3/1/2，用于帮助 LACP MAD 检测。

```
[DeviceC] interface ten-gigabitethernet 3/1/1
[DeviceC-Ten-GigabitEthernet3/1/1] port link-mode bridge
[DeviceC-Ten-GigabitEthernet3/1/1] port link-aggregation group 2
[DeviceC-Ten-GigabitEthernet3/1/1] quit
[DeviceC] interface ten-gigabitethernet 3/1/2
[DeviceC-Ten-GigabitEthernet3/1/2] port link-mode bridge
[DeviceC-Ten-GigabitEthernet3/1/2] port link-aggregation group 2
```

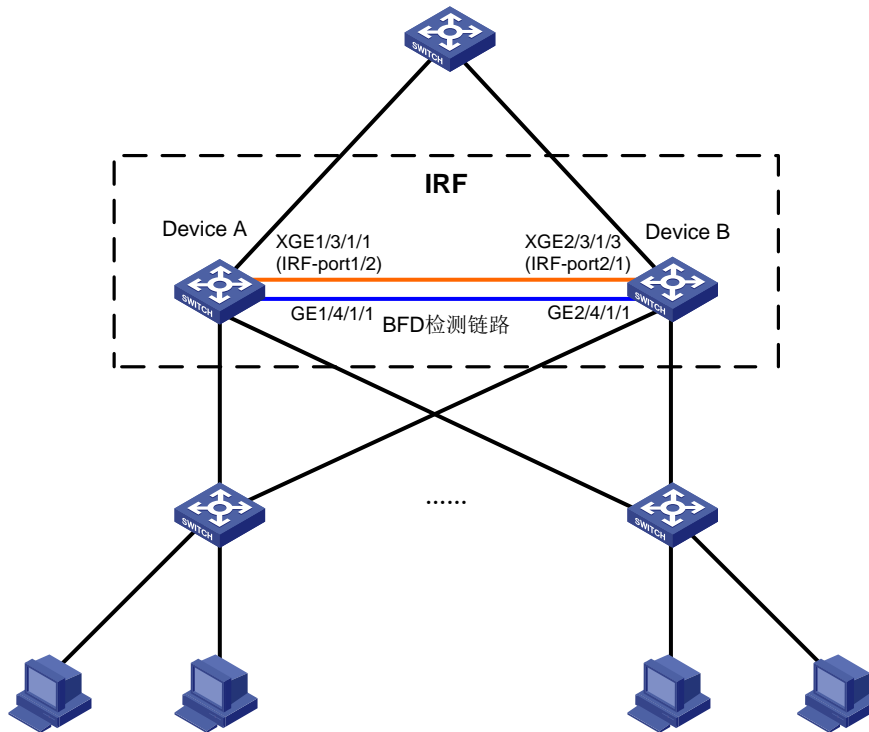
1.10.2 组建 IRF 典型配置举例（BFD MAD 检测方式）

1. 组网需求

由于网络规模迅速扩大，当前中心设备（Device A）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，并要求网络易管理、易维护。

2. 组网图

图1-14 组建 IRF 典型配置组网图（BFD MAD 检测方式）



3. 配置思路

- Device A 处于局域网的汇聚层，为了将汇聚层的转发能力提高一倍，需要另外增加一台设备 Device B。
- 鉴于 IRF 技术具有管理简便、网络扩展能力强、可靠性高等优点，所以本例使用 IRF 技术构建网络汇聚层（即在 Device A 和 Device B 上配置 IRF 功能），接入层设备通过聚合双链路上行。
- 为了防止万一 IRF 链路故障导致 IRF 分裂、网络中存在两个配置冲突的 IRF，需要启用 MAD 检测功能。因为成员设备比较少，我们采用 BFD MAD 检测方式来监测 IRF 的状态。

4. 配置步骤

(1) 配置 Device A

设置 Device A 的成员编号为 1。

```
<DeviceA> system-view  
[DeviceA] irf member 1 renumber 1
```

将当前配置保存到下次启动配置文件。

```
[DeviceA] quit
```



```

<DeviceA> save
# 将设备的运行模式切换到 IRF 模式。
<DeviceA> system-view
[DeviceA] chassis convert mode irf
The device will switch to IRF mode and reboot. Continue?[Y/N]:y
You are recommended to save the current running configuration and specify the co
nfiguration file for the next startup. Now save the running configuration to the
next-startup configuration file? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg)[cfa0:/test.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
cfa0:/test.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
Do you want to convert the content of the next startup configuration file cfa0:/
test.cfg to make it available in IRF mode? [Y/N]:y
Now rebooting, please wait...

```

设备重启后 Device A 组成了只有一台成员设备的 IRF。

手工关闭主控板上的物理端口 Ten-GigabitEthernet1/3/1/1。

```

<DeviceA> system-view
[DeviceA] interface ten-gigabitethernet 1/3/1/1
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] port link-mode bridge
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] shutdown
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] quit

```

创建 IRF 端口 1/2，并将它与物理端口 Ten-GigabitEthernet1/3/1/1 绑定。

```

[DeviceA] irf-port 1/2
[DeviceA-irf-port1/2] port group interface ten-gigabitethernet 1/3/1/1
[DeviceA-irf-port1/2] quit

```

手工开启物理端口 Ten-GigabitEthernet1/3/1/1。

```

[DeviceA] interface ten-gigabitethernet 1/3/1/1
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] undo shutdown
[DeviceA-Ten-GigabitEthernet1/3/1/1] quit

```

将当前配置保存到下次启动配置文件。

```
[DeviceA] save
```

激活 IRF 端口的配置。

```
[DeviceA] irf-port-configuration active
```

(2) 配置 Device B

配置 Device B 的成员编号为 2。

```

<DeviceB> system-view
[DeviceB] irf member 2 renumber 2

```

将当前配置保存到下次启动配置文件。

```
[DeviceB] quit
```

```
<DeviceB> save
```

参照图 1-14 进行物理连线。

将设备的运行模式切换到 IRF 模式。

```
<DeviceB> system-view
```

```
[DeviceB] chassis convert mode irf
The device will switch to IRF mode and reboot. Continue?[Y/N]:y
You are recommended to save the current running configuration and specify the co
nfiguration file for the next startup. Now save the running configuration to the
next-startup configuration file? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg)[cfa0:/test.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
cfa0:/test.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
Do you want to convert the content of the next startup configuration file cfa0:/
test.cfg to make it available in IRF mode? [Y/N]:y
Now rebooting, please wait...
```

手工关闭主控板上的物理端口 Ten-GigabitEthernet2/3/1/1。

```
<DeviceB> system-view
[DeviceB] interface ten-gigabitethernet 2/3/1/1
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] port link-mode bridge
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] shutdown
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] quit
```

创建 IRF 端口 2/1，并将它与物理端口 Ten-GigabitEthernet2/3/1/1 绑定。

```
[DeviceB] irf-port 2/1
[DeviceB-irf-port2/1] port group interface ten-gigabitethernet 2/3/1/1
[DeviceB-irf-port2/1] quit
```

手工开启物理端口 Ten-GigabitEthernet2/3/1/1。

```
[DeviceB] interface ten-gigabitethernet 2/3/1/1
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] undo shutdown
[DeviceB-Ten-GigabitEthernet2/3/1/1] quit
```

将当前配置保存到下次启动配置文件。

```
[DeviceB] save
```

激活 IRF 端口的配置。

```
[DeviceB] irf-port-configuration active
```

系统会提示发生 IRF 合并，由于 DeviceB 的 IRF 成员编号为 2，大于 DeviceA，因此会在竞选中失败而自动重启，重启后两台设备形成一个 IRF。

(3) 配置 BFD MAD 检测

创建 VLAN 3，并将 Device A（成员编号为 1）上的端口 1/4/1/1 和 Device B（成员编号为 2）上的端口 2/4/1/1 加入 VLAN 中。

```
<DeviceA> system-view
[DeviceA] interface range GigabitEthernet 1/4/1/1 GigabitEthernet 2/4/1/1
[DeviceA-if-range] port link-mode bridge
[DeviceA-if-range] quit
[DeviceA] vlan 3
[DeviceA-vlan3] port gigabitethernet 1/4/1/1 gigabitethernet 2/4/1/1
[DeviceA-vlan3] quit
```

创建 VLAN 接口 3，并配置 MAD IP 地址。

```
[DeviceA] interface vlan-interface 3
[DeviceA-Vlan-interface3] mad bfd enable
```

```

[DeviceA-Vlan-interface3] mad ip address 192.168.2.1 24 member 1
[DeviceA-Vlan-interface3] mad ip address 192.168.2.2 24 member 2
[DeviceA-Vlan-interface3] quit
# 因为 BFD MAD 和生成树功能互斥，所以在 GigabitEthernet1/4/1/1 和
GigabitEthernet2/4/1/1 上关闭生成树协议。
[DeviceA] interface gigabitEthernet 1/4/1/1
[DeviceA-gigabitEthernet-1/4/1/1] undo stp enable
[DeviceA-gigabitEthernet-1/4/1/1] quit
[DeviceA] interface gigabitEthernet 2/4/1/1
[DeviceA-gigabitEthernet-2/4/1/1] undo stp enable

```

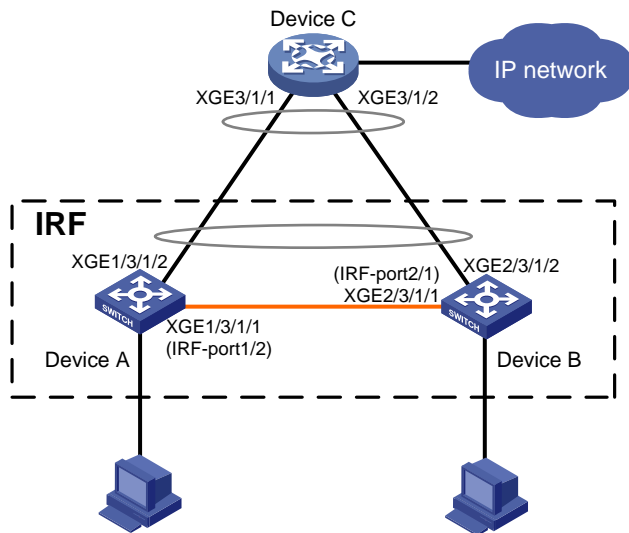
1.10.3 将成员设备从 IRF 模式恢复到独立运行模式配置举例

1. 组网需求

如图 1-15 所示，IRF 已经稳定运行，Device A 和 Device B 是 IRF 的成员设备。现因网络调整，需要将 Device A 和 Device B 从 IRF 模式下恢复到独立运行模式待用。

2. 组网图

图1-15 将成员设备从 IRF 模式恢复到独立运行模式组网图



3. 配置思路

- (1) 断开 IRF 连接。可以直接将 IRF 物理连接线缆拔出也可以使用命令行关闭主设备上所有的 IRF 物理端口。本举例采用命令行关闭的方式。
- (2) IRF 分裂后，分别将两台成员设备从 IRF 模式切换到独立运行模式。

4. 配置步骤

- (1) 确定主设备。

```

<IRF> display irf

```

MemberID	Slot	Role	Priority	CPU-Mac	Description
*+1	0	Master	1	00e0-fc0f-8c01	DeviceA
1	3	Standby	1	00e0-fc0f-8c02	DeviceA

```
2      0      Standby 1      00e0-fc0f-15e1 DeviceB
2      3      Standby 1      00e0-fc0f-15e2 DeviceB
```

```
-----
* indicates the device is the master.
+ indicates the device through which the user logs in.
```

```
The Bridge MAC of the IRF is: 0000-fc00-313e
Auto upgrade           : no
Mac persistent         : always
Domain ID              : 1
Auto merge             : no
```

通过以上显示信息可以看出，**Device A** 是主设备。

- (2) 断开 IRF 连接：手工关闭主设备（**Device A**）的 IRF 物理端口 **Ten-Gigabitethernet 1/3/1/1**。
（本举例中只有一条 IRF 物理链路，如果有多条，则需要手工关闭所有的 IRF 物理端口）

```
<IRF> system-view
[IRF] interface ten-gigabitethernet 1/3/1/1
[IRF-Ten-Gigabitethernet1/3/1/1] shutdown
[IRF-Ten-Gigabitethernet1/3/1/1] quit
```

- (3) 将 **Device A** 上 IRF 端口的配置删除。

```
[IRF] irf-port 1/2
[IRF-irf-port1/2] undo port group interface ten-gigabitethernet1/3/1/1
[IRF-irf-port1/2] quit
```

- (4) 将 **Device A** 的运行模式切换到独立运行模式。

```
[IRF] undo chassis convert mode
The device will switch to stand-alone mode and reboot. Continue?[Y/N]:
Before pressing ENTER you must choose 'YES' or 'NO'[Y/N]:y
You are recommended to save the current running configuration and specify the co
nfiguration file for the next startup. Now save the running configuration to the
next-startup configuration file? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg)[cfa0:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
cfa0:/startup.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
Do you want to convert the content of the next startup configuration file cfa0:/
startup.cfg to make it available in stand-alone mode? [Y/N]:y
Now rebooting, please wait...
```

Device A 自动重启来完成模式的切换。

- (5) 登录 **Device B** 后，将 **Device B** 上 IRF 端口的配置删除。

```
<IRF> system-view
[IRF] interface ten-gigabitethernet 2/3/1/1
[IRF-Ten-Gigabitethernet2/3/1/1] shutdown
[IRF-Ten-Gigabitethernet2/3/1/1] quit
[IRF] irf-port 2/1
[IRF-irf-port2/1] undo port group interface ten-gigabitethernet2/3/1/1
[IRF-irf-port2/1] quit
```

(6) 将 Device B 的运行模式切换到独立运行模式。

```
[IRF] undo chassis convert mode
The device will switch to stand-alone mode and reboot. Continue?[Y/N]:
Before pressing ENTER you must choose 'YES' or 'NO'[Y/N]:y
You are recommended to save the current running configuration and specify the co
nfiguration file for the next startup. Now save the running configuration to the
next-startup configuration file? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg)[cfa0:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
cfa0:/startup.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
Do you want to convert the content of the next startup configuration file cfa0:/
startup.cfg to make it available in stand-alone mode? [Y/N]:y
Now rebooting, please wait...
```

Device B 自动重启来完成模式的切换。



如果 IRF 上创建了 VLAN 接口、配置了 IP 地址，并且 Device A 和 Device B 上都存在该 VLAN 的成员端口（即配置了端口加入 VLAN）。此时，Device A 和 Device B 恢复到独立运行模式后，会产生 IP 地址冲突，请登录其中一台设备，修改该 VLAN 接口的 IP 地址。
