

# 目 录

1 IPv6 IS-IS配置 .....	1-1
1.1 IPv6 IS-IS简介 .....	1-1
1.2 配置IPv6 IS-IS的基本特性 .....	1-1
1.2.1 配置准备 .....	1-1
1.2.2 配置IS-IS的IPv6 基本特性 .....	1-2
1.3 配置IPv6 IS-IS的路由信息控制 .....	1-2
1.3.1 配置准备 .....	1-2
1.3.2 配置IPv6 IS-IS的路由信息控制 .....	1-2
1.4 配置IPv6 IS-IS与BFD联动 .....	1-3
1.5 配置IS-IS IPv4 和IPv6 分拓扑 .....	1-4
1.5.1 简介 .....	1-4
1.5.2 配置IS-IS IPv4 和IPv6 分拓扑 .....	1-5
1.6 IPv6 IS-IS显示和维护 .....	1-6
1.7 IPv6 IS-IS典型配置举例 .....	1-6
1.7.1 IPv6 IS-IS基本配置 .....	1-6
1.7.2 配置IPv6 IS-IS与BFD联动 .....	1-8
1.7.3 配置IS-IS IPv4 和IPv6 分拓扑 .....	1-12

# 1 IPv6 IS-IS配置

---



说明

IPv6 IS-IS 实现了 IPv4 IS-IS 的所有功能，与 IPv4 IS-IS 的区别在于发布的是 IPv6 路由信息，本章只列出了 IPv6 IS-IS 专有的配置任务，其他相关配置任务请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“IS-IS”。

---

## 1.1 IPv6 IS-IS简介

IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System intra-domain routing information exchange protocol, IS-IS 路由协议) 支持多种网络层协议，其中包括 IPv6 协议，支持 IPv6 协议的 IS-IS 路由协议又称为 IPv6 IS-IS 动态路由协议。IETF 的 draft-ietf-isis-ipv6-05 中规定了 IS-IS 为支持 IPv6 所新增的内容，主要是新添加的支持 IPv6 协议的两个 TLV (Type-Length-Values) 和一个新的 NLPID (Network Layer Protocol Identifier, 网络层协议标识符)。

TLV 是 LSP (Link State PDU 或 Link State Packet) 中的一个可变长字段值。新增的两个 TLV 分别是：

- IPv6 Reachability: 类型值为 236 (0xEC)，通过定义路由信息前缀、度量值等信息来说明网络的可达性。
- IPv6 Interface Address: 类型值为 232 (0xE8)，它对应于 IPv4 中的“IP Interface Address” TLV，只不过把原来的 32 比特的 IPv4 地址改为 128 比特的 IPv6 地址。

NLPID 是标识网络层协议报文的一个 8 比特字段，IPv6 的 NLPID 值为 142 (0x8E)。如果 IS-IS 路由器支持 IPv6，那么它必须以这个 NLPID 值向外发布路由信息。

IS-IS 的相关知识请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“IS-IS”。

## 1.2 配置IPv6 IS-IS的基本特性

---



说明

在 IPv6 网络环境中，可以通过配置 IPv6 IS-IS 路由协议来实现 IPv6 网络的互连。

---

### 1.2.1 配置准备

在配置之前，需完成以下任务：

- 全局使能 IPv6 能力
- 配置接口的网络层地址，使各相邻节点网络层可达
- 启动 IS-IS

## 1.2.2 配置IS-IS的IPv6 基本特性

表1-1 配置 IS-IS 的 IPv6 基本特性

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
启动 IS-IS 路由进程，进入 IS-IS 视图	<b>isis</b> [ <i>process-id</i> ]	必选 缺省情况下，系统没有运行 IS-IS
配置网络实体名称（NET）	<b>network-entity</b> <i>net</i>	必选 缺省情况下，没有配置 NET
使能 IS-IS 进程的 IPv6 能力	<b>ipv6 enable</b>	必选 缺省情况下，没有使能 IS-IS 路由进程的 IPv6 能力
退回到系统视图	<b>quit</b>	-
进入接口视图	<b>interface</b> <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
使能接口 IS-IS 路由进程的 IPv6 能力并指定要关联的 IS-IS 进程号	<b>isis ipv6 enable</b> [ <i>process-id</i> ]	必选 缺省情况下，接口上没有使能 IS-IS 路由进程的 IPv6 能力

## 1.3 配置IPv6 IS-IS的路由信息控制

### 1.3.1 配置准备

在进行 IPv6 IS-IS 的路由特性配置之前，需完成 IPv6 IS-IS 基本配置。

### 1.3.2 配置IPv6 IS-IS的路由信息控制

表1-2 配置 IPv6 IS-IS 的路由信息控制

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
进入 IS-IS 视图	<b>isis</b> [ <i>process-id</i> ]	-
配置 IPv6 IS-IS 路由优先级	<b>ipv6 preference</b> { <b>route-policy</b> <i>route-policy-name</i>   <i>preference</i> } *	可选 缺省情况下，IPv6 IS-IS 路由优先级为 15
配置 IPv6 IS-IS 聚合路由	<b>ipv6 summary</b> <i>ipv6-prefix</i> <i>prefix-length</i> [ <b>avoid-feedback</b>   <b>generate_null0_route</b> [ [ <i>level-1</i>   <i>level-1-2</i>   <i>level-2</i> ] ]   <b>tag</b> <i>tag</i> ] *	可选 缺省情况下，没有配置 IPv6 聚合路由
配置生成 IPv6 IS-IS 缺省路由	<b>ipv6 default-route-advertise</b> [ [ <i>level-1</i>   <i>level-1-2</i>   <i>level-2</i> ]   <b>route-policy</b> <i>route-policy-name</i> ] *	可选 缺省情况下，不生成 IPv6 IS-IS 缺省路由

操作	命令	说明
配置 IPv6 IS-IS 对接收的路由进行过滤	<b>ipv6 filter-policy</b> { <i>acl6-number</i>   <b>ipv6-prefix</b> <i>ipv6-prefix-name</i>   <b>route-policy</b> <i>route-policy-name</i> } <b>import</b>	可选 缺省情况下, IPv6 IS-IS 不对接收的路由信息进行过滤
配置 IPv6 IS-IS 引入其他协议的路由信息	<b>ipv6 import-route</b> <i>protocol</i> [ <i>process-id</i> ] [ <b>allow-ibgp</b> ] [ <b>cost</b> <i>cost</i>   [ <b>level-1</b>   <b>level-1-2</b>   <b>level-2</b> ]   <b>route-policy</b> <i>route-policy-name</i>   <b>tag</b> <i>tag</i> ] *	可选 缺省情况下, IPv6 IS-IS 不引入其他协议的路由信息
配置引入 Level1/Level2 的 IPv6 路由最大条数	<b>ipv6 import-route limit</b> <i>number</i>	可选 本命令的缺省值为 300000
配置 IPv6 IS-IS 对引入的路由进行过滤	<b>ipv6 filter-policy</b> { <i>acl6-number</i>   <b>ipv6-prefix</b> <i>ipv6-prefix-name</i>   <b>route-policy</b> <i>route-policy-name</i> } <b>export</b> [ <i>protocol</i> [ <i>process-id</i> ] ]	可选 缺省情况下, IPv6 IS-IS 不对引入的路由进行过滤
使能 IPv6 IS-IS 路由渗透功能	<b>ipv6 import-route isisv6 level-2 into level-1</b> [ <b>filter-policy</b> { <i>acl6-number</i>   <b>ipv6-prefix</b> <i>ipv6-prefix-name</i>   <b>route-policy</b> <i>route-policy-name</i> }   <b>tag</b> <i>tag</i> ] *	可选 缺省情况下, 禁止 IPv6 IS-IS 路由渗透功能
配置在负载分担方式下 IPv6 IS-IS 等价路由的最大数量	<b>ipv6 maximum load-balancing</b> <i>number</i>	可选 本命令的缺省值为 8

### 说明

- **ipv6 filter-policy export** 命令一般和 **ipv6 import-route** 命令结合使用, 如果没有指定 *protocol* 参数, 将对当前路由器从所有协议引入的路由进行过滤; 如果指定了 *protocol* 参数, 则只对当前路由器从特定协议引入的路由进行过滤。
- ACL 的相关知识请参见“ACL 和 QoS 配置指导”中的“ACL”。
- 路由策略、IPv6 地址前缀列表的相关知识请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“路由策略”。

## 1.4 配置 IPv6 IS-IS 与 BFD 联动

BFD (Bidirectional Forwarding Detection, 双向转发检测) 能够为 IPv6 IS-IS 邻居之间的链路提供快速检测功能。当邻居之间的链路出现故障时, 加快 IPv6 IS-IS 协议的收敛速度。

表1-3 配置 IPv6 IS-IS 与 BFD 联动

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
启动 IS-IS 路由进程, 进入 IS-IS 视图	<b>isis</b> [ <i>process-id</i> ]	-

操作	命令	说明
配置网络实体名称 (NET)	<b>network-entity</b> <i>net</i>	必选 缺省情况下, 没有配置 NET
使能 IS-IS 进程的 IPv6 能力	<b>ipv6 enable</b>	必选 缺省情况下, 没有使能 IS-IS 路由进程的 IPv6 能力
退回系统视图	<b>quit</b>	-
进入接口视图	<b>interface</b> <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
使能接口 IS-IS 路由进程的 IPv6 能力并指定要关联的 IS-IS 进程号	<b>isis ipv6 enable</b> [ <i>process-id</i> ]	必选 缺省情况下, 接口上没有使能 IS-IS 路由进程的 IPv6 能力
在指定接口上使能 IPv6 IS-IS BFD	<b>isis ipv6 bfd enable</b>	必选 缺省情况下, 运行 IPv6 IS-IS 的接口未使能 BFD 功能



说明

关于 BFD 的介绍和基本功能配置, 请参见“可靠性配置指导”中的“BFD”。

## 1.5 配置IS-IS IPv4 和IPv6 分拓扑



说明

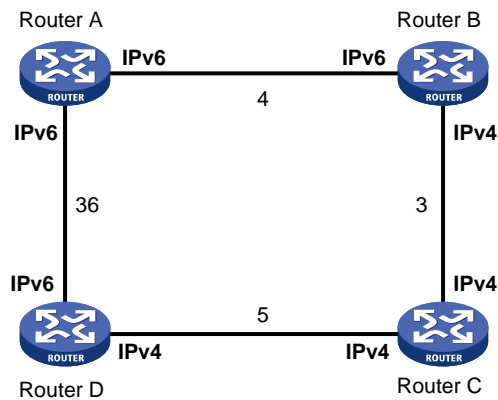
- 关于 MTR 的介绍, 请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“MTR”。
- IS-IS IPv4 单播多拓扑的相关配置, 请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“IS-IS”。

### 1.5.1 简介

一台路由器同时支持 IPv4 和 IPv6 两种协议, 那么只支持 IPv4 或 IPv6 的路由器都可以与该路由器通信。但是 IPv6 具有和 IPv4 相同的拓扑结构, 使用同样的最短路径进行 SPF 计算。当 IPv4 和 IPv6 协议在网络中的部署可能不一致时, IPv4 和 IPv6 的拓扑信息可能不同, 混合拓扑中的一些路由器和链路不支持 IPv6 协议, 但是支持双协议栈的路由器无法感知到这些路由器和链路不支持 IPv6, 仍然会把 IPv6 报文转发给它们, 这就导致 IPv6 报文由于无法转发而被丢弃。同样, 存在不支持 IPv4 的路由器和链路时, IPv4 报文也无法转发。

为了避免这样的情况, 就需要将 IPv4 拓扑和 IPv6 拓扑分开计算。IS-IS MTR (Multi-Topology Routing, 多拓扑路由) 的功能之一就是实现 IPv4 和 IPv6 分拓扑计算。

图1-1 IS-IS IPv4 和 IPv6 分拓扑功能示意图



如 图 1-1 所示，图中的数值表示对应链路上的开销值；Router A、Router C 和 Router D 支持 IPv4 和 IPv6 双协议栈；Router B 只支持 IPv4 协议，不能转发 IPv6 报文。

在 Router A、Router B、Router C、Router D 上都配置 IS-IS IPv4 和 IPv6 分拓扑，所有的路由器对于 IPv4、IPv6 都分为两个拓扑进行计算，则 Router A 能够感知到 Router B 和 Router C 之间，Router C 和 Router D 之间的链路不支持 IPv6，即不会将到达 Router D 的 IPv6 报文转发给 Router B 而造成报文丢弃。

## 1.5.2 配置 IS-IS IPv4 和 IPv6 分拓扑

### 1. 配置准备

在配置 IS-IS IPv4 和 IPv6 分拓扑特性之前，需完成以下任务：

- 配置 IS-IS IPv4 和 IPv6 基本功能，网络建立 IS-IS 邻居，有基本拓扑；
- 配置全局和接口支持多拓扑。关于全局和接口支持多拓扑的详细配置过程，请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“MTR”。

### 2. 配置 IS-IS IPv4 和 IPv6 分拓扑

表1-4 配置 IS-IS IPv4 和 IPv6 分拓扑

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
进入 IS-IS 视图	<b>isis [ process-id ] [ vpn-instance vpn-instance-name ]</b>	-
配置 IS-IS 的 Wide Metric 属性	<b>cost-style { narrow   wide   wide-compatible   { compatible   narrow-compatible } [ relax-spf-limit ] }</b>	必选 缺省情况下，IS-IS 只收发采用 Narrow 方式表示路由权值的报文
使能 IPv4\IPv6 分拓扑	<b>multiple-topology ipv6-unicast</b>	必选 缺省情况下，IS-IS 不支持 IPv4\IPv6 分拓扑计算

## 1.6 IPv6 IS-IS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 IPv6 IS-IS 的运行情况，用户可以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 IPv6 IS-IS 的数据库信息，或者复位特定邻居的数据信息。

表1-5 IPv6 IS-IS 显示和维护

操作	命令
显示 IS-IS 的摘要信息	<b>display isis brief</b> [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示 IS-IS 当前 debug 开关的状态	<b>display isis debug-switches</b> { <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> } [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示使能了 IS-IS 的接口信息	<b>display isis interface</b> [ <b>statistics</b>   [ <i>interface-type</i> <i>interface-number</i> ] [ <b>verbose</b> ] ] [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示 IS-IS 的链路状态数据库	<b>display isis lsdb</b> [ [ <b>I1</b>   <b>I2</b>   <b>level-1</b>   <b>level-2</b> ]   [ [ <b>lsp-id</b> <i>lsp-id</i>   <b>lsp-name</b> <i>lspname</i>   <b>local</b> ]   <b>verbose</b> ] * ] * [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示 IS-IS 的 mesh-group	<b>display isis mesh-group</b> [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示本地路由器名称到系统 ID 的映射关系表	<b>display isis name-table</b> [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示 IS-IS 的邻居信息	<b>display isis peer</b> [ <b>statistics</b>   <b>verbose</b> ] [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示 IPv6 IS-IS 路由信息	<b>display isis route ipv6</b> [ [ <b>level-1</b>   <b>level-2</b> ]   <b>verbose</b> ] * [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示 IS-IS 的 SPF 计算日志记录	<b>display isis spf-log</b> [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
显示 IS-IS 进程的统计信息	<b>display isis statistics</b> [ <b>level-1</b>   <b>level-1-2</b>   <b>level-2</b> ] [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
清除所有 IS-IS 的数据结构信息	<b>reset isis all</b> [ <i>process-id</i>   <b>vpn-instance</b> <i>vpn-instance-name</i> ]
清除 IS-IS 特定邻居的数据信息	<b>reset isis peer system-id</b> [ <i>process-id</i>   <b>vpn</b> <i>vpn-instance-name</i> ]

## 1.7 IPv6 IS-IS典型配置举例

### 1.7.1 IPv6 IS-IS基本配置

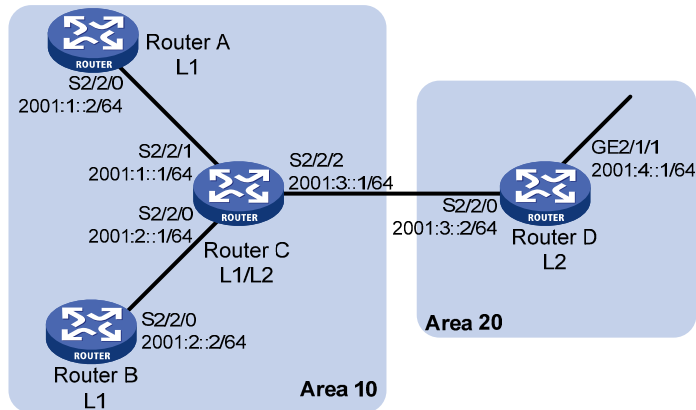
#### 1. 组网需求

如下图所示，Router A、Router B、Router C 和 Router D 属于同一自治系统，所有路由器已使能了 IPv6 能力，要求它们之间通过 IPv6 IS-IS 协议达到 IPv6 网络互连的目的。

其中 Router A 和 Router B 是 Level-1 路由器，Router D 是 Level-2 路由器，Router C 是 Level-1-2 路由器。Router A、Router B 和 Router C 属于区域 10，而 Router D 属于区域 20。

## 2. 组网图

图1-2 IPv6 IS-IS 基本配置组网图



## 3. 配置步骤

- (1) 配置各接口的 IPv6 地址（略）
- (2) 配置 IPv6 IS-IS

### # 配置 Router A。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] ipv6
[RouterA] isis 1
[RouterA-isis-1] is-level level-1
[RouterA-isis-1] network-entity 10.0000.0000.0001.00
[RouterA-isis-1] ipv6 enable
[RouterA-isis-1] quit
[RouterA] interface serial 2/2/0
[RouterA-Serial2/2/0] isis ipv6 enable 1
[RouterA-Serial2/2/0] quit
```

### # 配置 Router B。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] ipv6
[RouterB] isis 1
[RouterB-isis-1] is-level level-1
[RouterB-isis-1] network-entity 10.0000.0000.0002.00
[RouterB-isis-1] ipv6 enable
[RouterB-isis-1] quit
[RouterB] interface serial 2/2/0
[RouterB-Serial2/2/0] isis ipv6 enable 1
[RouterB-Serial2/2/0] quit
```

### # 配置 Router C。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] ipv6
[RouterC] isis 1
[RouterC-isis-1] network-entity 10.0000.0000.0003.00
```



```
[RouterC-isis-1] ipv6 enable
[RouterC-isis-1] quit
[RouterC] interface serial 2/2/0
[RouterC-Serial2/2/0] isis ipv6 enable 1
[RouterC-Serial2/2/0] quit
[RouterC] interface serial 2/2/1
[RouterC-Serial2/2/1] isis ipv6 enable 1
[RouterC-Serial2/2/1] quit
[RouterC] interface serial 2/2/2
[RouterC-Serial2/2/2] isis ipv6 enable 1
[RouterC-Serial2/2/2] quit
```

#### # 配置 Router D。

```
<RouterD> system-view
[RouterD] ipv6
[RouterD] isis 1
[RouterD-isis-1] is-level level-2
[RouterD-isis-1] network-entity 20.0000.0000.0004.00
[RouterD-isis-1] ipv6 enable
[RouterD-isis-1] quit
[RouterD] interface serial 2/2/0
[RouterD-Serial2/2/0] isis ipv6 enable 1
[RouterD-Serial2/2/0] quit
[RouterD] interface gigabitethernet 2/1/1
[RouterD-Gigabitethernet2/1/1] isis ipv6 enable 1
[RouterD-Gigabitethernet2/1/1] quit
```

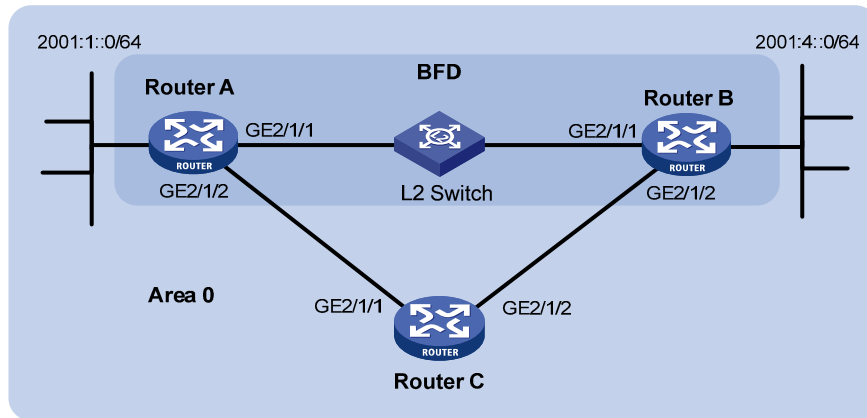
## 1.7.2 配置IPv6 IS-IS与BFD联动

### 1. 组网需求

- Router A、Router B 通过二层交换机互连，并且在双方接口上使能 BFD 应用，之间运行 IPv6 IS-IS，网络层相互可达。
- 当 Router B 和二层交换机之间的链路发生故障后，BFD 能够快速检测并通告 IPv6 IS-IS 协议。

## 2. 组网图

图1-3 配置 IPv6 IS-IS 与 BFD 联动组网图



设备	接口	IPv6 地址	设备	接口	IPv6 地址
Router A	GE2/1/1	2001::1/64	Router B	GE2/1/1	2001::2/64
	GE2/1/2	2001:2::1/64		GE2/1/2	2001:3::2/64
Router C	GE2/1/1	2001:2::2/64			
	GE2/1/2	2001:3::1/64			

## 3. 配置步骤

(1) 配置各接口的 IPv6 地址（略）

(2) 配置 IPv6 IS-IS

# 配置 Router A。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] ipv6
[RouterA] isis 1
[RouterA-isis-1] is-level level-1
[RouterA-isis-1] network-entity 10.0000.0000.0001.00
[RouterA-isis-1] ipv6 enable
[RouterA-isis-1] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 2/1/1
[RouterA-Gigabitethernet2/1/1] isis ipv6 enable 1
[RouterA-Gigabitethernet2/1/1] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 2/1/2
[RouterA-Gigabitethernet2/1/2] isis ipv6 enable 1
[RouterA-Gigabitethernet2/1/2] quit
```

# 配置 Router B。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] ipv6
[RouterB] isis 1
[RouterB-isis-1] is-level level-1
[RouterB-isis-1] network-entity 10.0000.0000.0002.00
[RouterB-isis-1] ipv6 enable
[RouterB-isis-1] quit
[RouterB] interface gigabitethernet 2/1/1
[RouterB-Gigabitethernet2/1/1] isis ipv6 enable 1
```

```
[RouterB-GigabitEthernet2/1/1] quit
[RouterB] interface gigabitEthernet 2/1/2
[RouterB-GigabitEthernet2/1/2] isis ipv6 enable 1
[RouterB-GigabitEthernet2/1/2] quit
```

### # 配置 Router C。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] ipv6
[RouterC] isis 1
[RouterC-isis-1] network-entity 10.0000.0000.0003.00
[RouterC-isis-1] ipv6 enable
[RouterC-isis-1] quit
[RouterC] interface gigabitEthernet 2/1/1
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] isis ipv6 enable 1
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] quit
[RouterC] interface gigabitEthernet 2/1/2
[RouterC-GigabitEthernet2/1/2] isis ipv6 enable 1
[RouterC-GigabitEthernet2/1/2] quit
```

### (3) 配置 BFD 功能

# 在 Router A 上使能 IPv6 IS-IS BFD 功能，并配置 BFD 参数。

```
[RouterA] bfd session init-mode active
[RouterA] interface gigabitEthernet 2/1/1
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] isis ipv6 bfd enable
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] bfd min-transmit-interval 500
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] bfd min-receive-interval 500
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] bfd detect-multiplier 7
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] return
```

# 在 Router B 上使能 IPv6 IS-IS BFD 功能，并配置 BFD 参数。

```
[RouterB] bfd session init-mode active
[RouterB] interface gigabitEthernet 2/1/1
[RouterB-GigabitEthernet2/1/1] isis ipv6 bfd enable
[RouterB-GigabitEthernet2/1/1] bfd min-transmit-interval 500
[RouterB-GigabitEthernet2/1/1] bfd min-receive-interval 500
[RouterB-GigabitEthernet2/1/1] bfd detect-multiplier 6
```

### (4) 检查配置结果

下面以 Router A 为例，Router B 和 Router A 类似，不再赘述。

# 显示 Router A 的 BFD 信息。

```
<RouterA> display bfd session
Total Session Num: 1          Init Mode: Active

IPv6 Session Working Under Ctrl Mode:

      Local Discr: 1441          Remote Discr: 1450
      Source IP: FE80::20F:FF:FE00:1202 (Router A 接口 GigabitEthernet2/1/1 的链路本地地址)
      Destination IP: FE80::20F:FF:FE00:1200 (Router B 接口 GigabitEthernet2/1/1 的链路本地地址)
      Session State: Up          Interface: GE2/1/1
      Hold Time:      /
```

# 在 Router A 上查看 2001:4::0/64 的路由信息，可以看出 Router A 和 Router B 是通过 L2 Switch 进行通信的。

```
<RouterA> display ipv6 routing-table 2001:4::0 64 verbose
```

```
Routing Table :
```

```
Summary Count : 2
```

```
Destination : 2001:4::0                PrefixLength : 64
NextHop      : 2001::2                  Preference   : 15
RelayNextHop : ::                       Tag          : 0H
Neighbor     : ::                       ProcessID    : 0
Interface    : GigabitEthernet2/1/1     Protocol     : ISISv6
State        : Active Adv                Cost         : 20
Tunnel ID    : 0x0                       Label        : NULL
Age          : 4538sec
```

```
Destination : 2001:4::0                PrefixLength : 64
NextHop      : 2001:2::2                Preference   : 15
RelayNextHop : ::                       Tag          : 0H
Neighbor     : ::                       ProcessID    : 0
Interface    : GigabitEthernet2/1/2     Protocol     : ISISv6
State        : Invalid Adv               Cost         : 30
Tunnel ID    : 0x0                       Label        : NULL
Age          : 4515sec
```

# 打开 Router A 的调试开关。

```
<RouterA> debugging bfd scm
```

```
<RouterA> debugging bfd event
```

```
<RouterA> debugging isis event bfd
```

```
<RouterA> terminal debugging
```

# Router B 和二层交换机之间的链路发生故障后，可以看到 Router A 能够快速检测 Router B 的变化。

```
#Aug 8 14:54:05:362 2009 RouterA IFNET/4/INTERFACE UPDOWN:
```

```
Trap 1.3.6.1.6.3.1.1.5.3<linkDown>: Interface 983041 is Down, ifAdminStatus is 1, ifOperStatus is 2
```

```
#Aug          8          14:54:05:363          2009          RouterA
ISIS/4/ADJ_CHANGE:TrapID(1.3.6.1.2.1.138.0.17<isisAdjacencyChange>),      ISIS      Level-2
Adjacency IN Circuit-983041 State Change.
```

```
#Aug          8          14:54:05:364          2008          RouterA
ISIS/4/ADJ_CHANGE:TrapID(1.3.6.1.2.1.138.0.17<isisAdjacencyChange>),      ISIS      Level-1
Adjacency IN Circuit-983041 State Change.
```

```
%Aug 8 14:54:05:365 2009 RouterA IFNET/4/LINK UPDOWN: GigabitEthernet2/1/1: link status is DOWN
```

```
%Aug 8 14:54:05:366 2008 RouterA IFNET/4/UPDOWN: Line protocol on the interface Ethernet0/1 is DOWN
```

```
%Aug 8 14:54:05:367 2009 RouterA ISIS/4/ADJLOG:ISIS-1-ADJCHANGE: Adjacency To 0000.0000.0002 (GE2/1/1) DOWN, Level-2 Circuit Down.
```

```
%Aug 8 14:54:05:367 2009 RouterA ISIS/4/ADJLOG:ISIS-1-ADJCHANGE: Adjacency To 0000.0000.0002 (GE2/1/1) DOWN, Level-2 Adjacency clear.
```

```
%Aug 8 14:54:05:368 2009 RouterA ISIS/4/ADJLOG:ISIS-1-ADJCHANGE: Adjacency To 0000.0000.0002 (GE2/1/1) DOWN, Level-1 Circuit Down.
```

```
%Aug 8 14:54:05:369 2009 RouterA ISIS/4/ADJLOG:ISIS-1-ADJCHANGE: Adjacency To 0000.0000.0002 (GE2/1/1) DOWN, Level-1 Adjacency clear.
```

```
*Aug 8 14:54:05:369 2009 RouterA ISIS/6/ISIS: ISIS-1-BFD: Recieve BFD session down . Type 0. DstIPAddr: FE80::20F:FF:FE00:1200 , SrcIPAddr: FE80::20F:FF:FE00:1202
```

```
*Aug 8 14:54:05:370 2009 RouterA ISIS/6/ISIS: ISIS-1-BFD: Success to send msg. Msg type 1 delete session. IfPhyIndex: 5 ,DstIPAddr: FE80::20F:FF:FE00:1200 , SrcIPAddr: FE80::20F:FF:FE00:1202 . NeighborType: Level-1.
```

# 显示 Router A 的 BFD 信息。

查看 Router A 的 BFD 信息，Router A 已取消与 Router B 的邻居关系，没有任何输出信息。

```
<RouterA> display bfd session
```

# 在 Router A 上查看 2001:4::0/64 的路由信息，可以看出 Router A 和 Router B 已经切换到 Router C 进行通信。

```
<RouterA> display ipv6 routing-table 2001:4::0 64 verbose
```

```
Routing Table :
```

```
Summary Count : 1
```

Destination	: 2001:4::0	PrefixLength	: 64
NextHop	: 2001:2::2	Preference	: 15
RelayNextHop	: ::	Tag	: 0H
Neighbor	: ::	ProcessID	: 0
Interface	: GigabitEthernet2/1/2	Protocol	: ISISv6
State	: Invalid Adv	Cost	: 30
Tunnel ID	: 0x0	Label	: NULL
Age	: 4610sec		

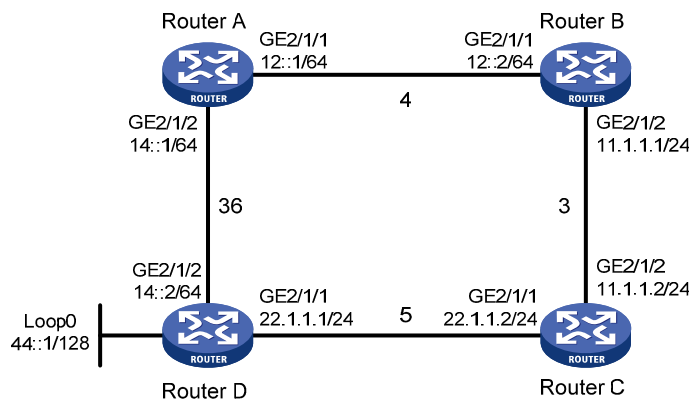
### 1.7.3 配置IS-IS IPv4 和IPv6 分拓扑

#### 1. 组网需求

如 图 1-4 所示，将 IPv4 拓扑和 IPv6 拓扑分开计算。

#### 2. 组网图

图1-4 IS-IS IPv4 和 IPv6 分拓扑配置组网图（路由应用）



#### 3. 配置步骤

##### (1) 配置各路由器接口的 IPv4/IPv6 地址和 IS-IS 协议

请按照 图 1-4 配置各接口的 IPv4/IPv6 地址和子网掩码，具体配置过程略。

配置各路由器之间采用 IS-IS 协议进行互连，确保 Router A、Router B、Router C 和 Router D 之间能够在网络层互通，并且各路由器之间能够借助 IS-IS 协议实现动态路由更新。

请按照 图 1-4 配置各接口的链路开销值，过程略。

## (2) 配置 IS-IS IPv4 和 IPv6 分拓扑

### # 配置 Router A。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] isis
[RouterA-isis-1] cost-style wide
[RouterA-isis-1] multiple-topology ipv6-unicast
```

### # 配置 Router B。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] isis
[RouterB-isis-1] cost-style wide
[RouterB-isis-1] multiple-topology ipv6-unicast
```

### # 配置 Router C。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] isis
[RouterC-isis-1] cost-style wide
[RouterC-isis-1] multiple-topology ipv6-unicast
```

### 配置 Router D。

```
<RouterD> system-view
[RouterD] isis
[RouterD-isis-1] cost-style wide
[RouterD-isis-1] multiple-topology ipv6-unicast
```

## (3) 检验配置效果

### # 在 Router A 上查看拓扑 IPv6 的 IS-IS 路由表。

```
<RouterA> display isis route ipv6
```

```
Route information for ISIS(1)
-----

ISIS(1) IPv6 Level-1 Forwarding Table
-----

Destination: 12::                                PrefixLen: 64
Flag          : D/L/-                             Cost       : 4
Next Hop      : Direct                             Interface: GE2/1/1

Destination: 44::1                                PrefixLen: 128
Flag          : R/L/-                             Cost       : 36
Next Hop      : FE80::200:5EFF:FE00:F11          Interface: GE2/1/2

Destination: 14::                                PrefixLen: 64
Flag          : D/L/-                             Cost       : 36
Next Hop      : Direct                             Interface: GE2/1/2
```

Flags: D-Direct, R-Added to RM, L-Advertised in LSPs, U-Up/Down Bit Set

ISIS(1) IPv6 Level-2 Forwarding Table

```
-----  
Destination: 12::                               PrefixLen: 64  
Flag       : D/L/-                               Cost      : 4  
Next Hop   : Direct                              Interface: GE2/1/1  
  
Destination: 44::1                               PrefixLen: 128  
Flag       : -/-/-                               Cost      : 36  
  
Destination: 14::                               PrefixLen: 64  
Flag       : D/L/-                               Cost      : 36  
Next Hop   : Direct                              Interface: GE2/1/2
```

Flags: D-Direct, R-Added to RM, L-Advertised in LSPs, U-Up/Down Bit Set

Router A 上查看拓扑到 Router D 的 IPv6 路由 44::1/128 的下一跳出接口为 GigabitEthernet2/1/2。