



# UNIS S3200-EI&S5200-SI 系列

## 以太网交换机

### 三层技术-IP 路由配置指导

北京紫光恒越网络科技有限公司  
<http://www.unis-hy.com>

资料版本: 6W100-20160229  
产品版本: Release 1517

**Copyright © 2016** 北京紫光恒越网络科技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。

**UNIS** 为北京紫光恒越网络科技有限公司的商标。对于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。紫光恒越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，紫光恒越尽全力在本手册中提供准确的信息，但是紫光恒越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 UNIS S3200-EI&S5200-SI 系列以太网交换机路由协议的原理和配置，主要包括 IPv4、IPv6 静态路由学习技术。

前言部分包含如下内容：

- [读者对象](#)
- [本书约定](#)
- [技术支持](#)
- [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
<b>粗体</b>	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用 <b>加粗</b> 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取一个或者不选。
{ 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取一个、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”。

格 式	意 义
/	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. 端口编号示例约定

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。

## 技术支持

用户支持邮箱：[zgsm\\_service@thunis.com](mailto:zgsm_service@thunis.com)

技术支持热线电话：400-910-9998（手机、固话均可拨打）

网址：<http://www.unis-hy.com>

## 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：[zgsm\\_info@thunis.com](mailto:zgsm_info@thunis.com)

感谢您的反馈，让我们做得更好！

# 目 录

1 IP路由基础配置.....	1-1
1.1 IP路由概述 .....	1-1
1.1.1 路由 .....	1-1
1.1.2 路由表和FIB表 .....	1-1
1.2 路由协议概述.....	1-2
1.2.1 静态路由与动态路由 .....	1-2
1.2.2 路由协议及路由优先级 .....	1-2
1.2.3 路由迭代 .....	1-3
1.3 路由表显示和维护 .....	1-3

# 1 IP路由基础配置

---



说明

- 本文所指的路由器代表承担路由功能的三层设备。
  - 除配置举例外，本文组网图中涉及的接口类型是为了方便描述而进行的示意，并不代表实际设备具有该类型的接口。
- 

## 1.1 IP路由概述

### 1.1.1 路由

在因特网中进行路由选择和报文转发要使用路由器，路由器根据所收到的报文的地址选择一条合适的路径（通过某一网络），并将报文传送到下一个路由器。路径中最后的路由器负责将报文送交目的主机。

路由指的就是上面的路径信息，用来指导报文转发。

### 1.1.2 路由表和FIB表

路由器决策路由的关键是路由表，转发报文的关键是 FIB（Forwarding Information Base）表。每个路由器中都至少保存着一张路由表和一张 FIB 表。

路由表中保存了各种路由协议发现的路由，根据来源不同，通常分为以下三类：

- 链路层协议发现的路由（也称为接口路由或直连路由）
- 网络管理员手工配置的静态路由
- 动态路由协议发现的路由

FIB 表中每条转发项都指明了要到达某子网或某主机的分组应通过路由器的哪个物理接口发送，就可到达该路径的下一个路由器，或者不需再经过别的路由器便可传送到直接相连的网络中的目的主机。

#### 1. 路由表

每台路由器中都保存着一张本地管理路由表，同时各个路由协议也维护着自己的一张路由表。

- 各个协议维护的路由表

协议路由表中存放着该协议发现的路由。

- 本地管理路由表

路由器使用本地管理路由表来保存协议路由和决策优选路由，并负责把优选路由下发到 FIB 表中，FIB 指导报文进行转发。这张路由表依据各种路由协议的优先级和度量值来选取路由。

#### 2. 路由表中内容

路由表中包含了下列关键项：

- 目的地址：用来标识 IP 数据报的目的地址或目的网络。
- 网络掩码：与目的地址一起来标识目的主机或路由器所在的网段的地址。将目的地址和网络掩码“逻辑与”后可得到目的主机或路由器所在网段的地址。例如：目的地址为 129.102.8.10、掩码为 255.255.0.0 的主机或路由器所在网段的地址为 129.102.0.0。掩码由若干个连续“1”构成，既可以用点分十进制法表示，也可以用掩码中连续“1”的个数来表示。

- 出接口：指明 IP 报文将从该路由器哪个接口转发。
- 下一跳 IP 地址：更接近目的网络的下一个路由器地址。如果只配置了出接口，下一跳 IP 地址是出接口的地址。
- 本条路由加入 IP 路由表的优先级：对于同一目的地，可能存在若干条不同下一跳的路由，这些不同的路由可能是由不同的路由协议发现的，也可能是手工配置的静态路由。优先级高（数值小）的路由将成为当前的最优路由。

根据路由目的地的不同，可划分为：

- 子网路由：目的地为子网
- 主机路由：目的地为主机

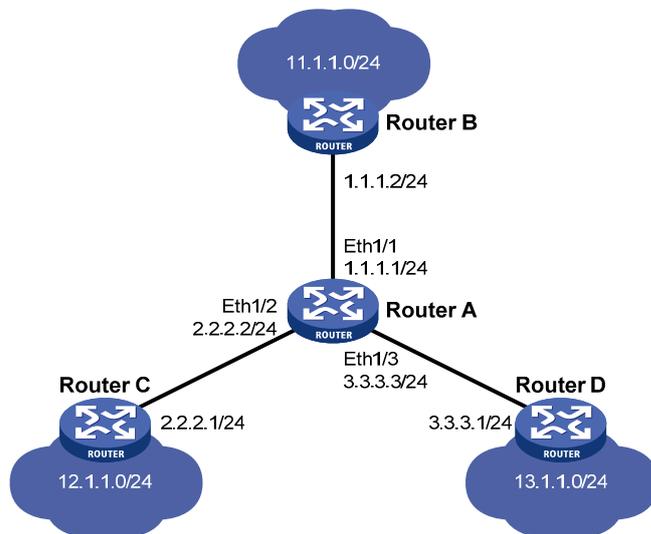
另外，根据目的地与该路由器是否直接相连，又可分为：

- 直接路由：目的地所在网络与路由器直接相连
- 间接路由：目的地所在网络与路由器非直接相连

为了不使路由表过于庞大，可以配置一条缺省路由。如果报文查找路由表失败，则根据缺省路由进行转发。

在 [图 1-1](#) 中，Router A 与三个网络相连，其路由表如图所示。

图1-1 路由表示意图



Destination	Nexthop	Interface
11.1.1.0	1.1.1.2	Eth1/1
12.1.1.0	2.2.2.1	Eth1/2
13.1.1.0	3.3.3.1	Eth1/3

## 1.2 路由协议概述

### 1.2.1 静态路由与动态路由

静态路由配置方便，对系统要求低，适用于拓扑结构简单并且稳定的小型网络。其缺点是每当网络拓扑结构发生变化，都需要手工重新配置，不能自动适应。

动态路由协议有自己的路由算法，能够自动适应网络拓扑的变化，适用于具有一定规模的网络拓扑。其缺点是配置比较复杂，对系统的要求高于静态路由，并将占用一定的网络资源。

### 1.2.2 路由协议及路由优先级

对于相同的目的地，不同的路由协议（包括静态路由）可能会发现不同的路由，但这些路由并不都是最优的。事实上，在某一时刻，到某一目的地的当前路由仅能由唯一的路由协议来决定。为了判

断最优路由，各路由协议（包括静态路由）都被赋予了一个优先级，当存在多个路由信息源时，具有较高优先级的路由协议发现的路由将成为当前路由。各种路由协议及其发现路由的缺省优先级如表 1-1 所示。

其中：0 表示直接连接的路由，256 表示任何来自不可信源端的路由。数值越小表明优先级越高。

表1-1 路由协议及缺省时的路由优先级

路由协议或路由种类	相应路由的优先级
DIRECT	0
STATIC	60
UNKNOWN	256

除直连路由（DIRECT）外，各种路由的优先级都可由用户手工进行配置。另外，每条静态路由的优先级都可以不相同。



说明

IPv4 路由和 IPv6 路由有独立的路由表，两者互不影响。

### 1.2.3 路由迭代

对于静态路由（配置了下一跳）而言，其所携带的下一跳信息可能并不是直接可达，从指导转发的角度而言，它需要找到到达下一跳的直连出接口。路由迭代的过程就是通过路由的下一跳信息来找到直连出接口的过程。

## 1.3 路由表显示和维护

查看路由表的信息是定位路由问题的基本方法。在任意视图下执行 **display** 命令可以显示路由表信息。在用户视图下执行 **reset** 命令可以清除路由表的统计信息。

表1-2 路由表显示和维护

操作	命令
查看路由表中当前激活路由的摘要信息	<b>display ip routing-table</b> [ <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看指定目的地址的路由	<b>display ip routing-table</b> <i>ip-address</i> [ <i>mask</i>   <i>mask-length</i> ] [ <b>longer-match</b> ] [ <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看指定目的地址范围内的路由	<b>display ip routing-table</b> <i>ip-address1</i> { <i>mask</i>   <i>mask-length</i> } <i>ip-address2</i> { <i>mask</i>   <i>mask-length</i> } [ <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看通过指定基本访问控制列表过滤的路由	<b>display ip routing-table</b> <b>acl</b> <i>acl-number</i> [ <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看指定协议发现的路由	<b>display ip routing-table</b> <b>protocol</b> <i>protocol</i> [ <b>inactive</b>   <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看路由表中的综合路由统计信息	<b>display ip routing-table</b> <b>statistics</b> [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
清除路由表中的综合路由统计信息	<b>reset ip routing-table</b> <b>statistics</b> <b>protocol</b> { <i>protocol</i>   <b>all</b> }
查看IPv6路由表摘要信息	<b>display ipv6 routing-table</b> [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]

操作	命令
查看IPv6路由表详细信息	<b>display ipv6 routing-table verbose</b> [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看指定IPv6路由的信息	<b>display ipv6 routing-table</b> <i>ipv6-address prefix-length</i> [ <b>longer-match</b> ] [ <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看经过指定的基本IPv6 ACL（访问控制列表）过滤的路由	<b>display ipv6 routing-table acl</b> <i>acl6-number</i> [ <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看指定协议发现的IPv6路由信息	<b>display ipv6 routing-table protocol</b> <i>protocol</i> [ <b>inactive</b>   <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看IPv6路由表中的综合路由统计信息	<b>display ipv6 routing-table statistics</b> [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
查看在指定地址范围内的IPv6路由信息	<b>display ipv6 routing-table</b> <i>ipv6-address1 prefix-length1</i> <i>ipv6-address2 prefix-length2</i> [ <b>verbose</b> ] [   { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
清除IPv6路由表中的综合路由统计信息	<b>reset ipv6 routing-table statistics protocol</b> { <i>protocol</i>   <b>all</b> }

# 目 录

1 静态路由配置 .....	1-1
1.1 简介 .....	1-1
1.1.1 静态路由 .....	1-1
1.1.2 缺省路由 .....	1-1
1.1.3 静态路由应用 .....	1-1
1.2 配置静态路由 .....	1-2
1.2.1 配置准备 .....	1-2
1.2.2 配置静态路由 .....	1-2
1.3 静态路由显示和维护 .....	1-2
1.4 静态路由典型配置举例 .....	1-3
1.4.1 静态路由基本功能配置举例 .....	1-3

# 1 静态路由配置



说明

本文所指的路由器代表承担路由功能的三层设备。

## 1.1 简介

### 1.1.1 静态路由

静态路由是一种特殊的路由，由管理员手工配置。配置静态路由后，去往指定目的地的数据报文将按照管理员指定的路径进行转发。

在组网结构比较简单的网络中，只需配置静态路由就可以实现网络互通。恰当地设置和使用静态路由可以改善网络的性能，并可为重要的网络应用保证带宽。

静态路由的缺点在于：不能自动适应网络拓扑结构的变化，当网络发生故障或者拓扑发生变化后，可能会出现路由不可达，导致网络中断，此时必须由网络管理员手工修改静态路由的配置。

### 1.1.2 缺省路由

如果到达某个指定网络的数据报文在路由器的路由表里找不到对应的表项，那么该报文将被路由器丢弃。

通过给当前路由器配置一条缺省路由，那些在路由表里找不到匹配路由表入口项的数据报文将会转发给另外一台路由器（如果这台路由器的路由能力比较强，包括到达大部分所有网络的路由信息），由另外一台路由器进行报文的转发。

缺省路由是在路由器没有找到匹配的路由表入口项时才使用的路由：

- 如果报文的地址不能与路由表的任何入口项相匹配，那么该报文将选取缺省路由。
- 如果没有缺省路由且报文的目的地不在路由表中，那么该报文将被丢弃。

缺省路由有两种生成方式：

- 第一种是通过网络管理员在路由器上配置到网络 0.0.0.0（掩码也为 0.0.0.0）的静态路由，对于一个到来的数据报文，如果在当前路由器里找不到匹配的路由表项，将会把报文发给在配置的静态路由里指定的下一跳路由器。
- 第二种是通过动态路由协议生成，由路由能力比较强的路由器将缺省路由发布给其它路由器，其它路由器在自己的路由表里生成指向那台路由器的缺省路由。

### 1.1.3 静态路由应用

配置静态路由时，需要了解以下内容：

#### (1) 目的地址与掩码

在 `ip route-static` 命令中，IPv4 地址为点分十进制格式，掩码可以用点分十进制表示，也可用掩码长度（即掩码中连续‘1’的位数）表示。

#### (2) 出接口和下一跳地址

在配置静态路由时，可指定出接口，也可指定下一跳地址。指定出接口还是指定下一跳地址要视具体情况而定，下一跳地址不能为本地接口 IP 地址，否则路由不会生效。

实际上，所有的路由项都必须明确下一跳地址。在发送报文时，首先根据报文的地址寻找路由表中与之匹配的路由。只有指定了下一跳地址，链路层才能找到对应的链路层地址，并转发报文。指定出接口时需要注意：

- 对于 Null0 接口，配置了出接口就不再配置下一跳地址。
- 在配置静态路由时，如果配置广播接口（如 VLAN 接口等）为出接口，则必须同时指定其对应的下一跳地址。

## 1.2 配置静态路由

### 1.2.1 配置准备

在配置静态路由之前，需完成以下任务：

- 配置相关接口的物理参数
- 配置相关接口的链路层属性
- 配置相关接口的 IP 地址

### 1.2.2 配置静态路由

表1-1 配置静态路由

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
配置静态路由	<b>ip route-static</b> <i>dest-address</i> { <i>mask</i>   <i>mask-length</i> } { <i>next-hop-address</i>   <i>interface-type interface-number</i> } [ <i>next-hop-address</i> ] [ <b>preference</b> <i>preference-value</i> ] [ <b>description</b> <i>description-text</i> ]	必选 缺省情况下，静态路由的优先级 <b>preference</b> 为60，未配置描述信息
配置静态路由的缺省优先级	<b>ip route-static default-preference</b> <i>default-preference-value</i>	可选 缺省情况下，静态路由的缺省优先级为60



#### 说明

- 在配置静态路由时，如果先指定下一跳地址，然后将该地址配置为本地接口（如 VLAN 接口等）的 IP 地址，静态路由不会生效。
- 如果在配置静态路由时没有指定优先级，就会使用缺省优先级。重新设置缺省优先级后，新设置的缺省优先级仅对新增的静态路由有效。
- 在使用 **ip route-static** 配置静态路由时，如果将目的地址与掩码配置为全零(0.0.0.0 0.0.0.0)，则表示配置的是缺省路由。

## 1.3 静态路由显示和维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令查看静态路由配置的运行情况并检验配置结果。在系统视图下执行 **delete** 命令可以删除配置的所有静态路由。

表1-2 静态路由显示和维护

操作	命令
查看静态路由表信息	<code>display ip routing-table protocol static [ inactive   verbose ] [ [ { begin   exclude   include } regular-expression ] ]</code>
删除所有静态路由	<code>delete static-routes all</code>



说明

命令 `display ip routing-table protocol static [ inactive | verbose ] [ [ { begin | exclude | include } regular-expression ] ]` 的详细情况请参见“三层技术-IP 路由命令参考”中的“IP 路由基础”。

## 1.4 静态路由典型配置举例

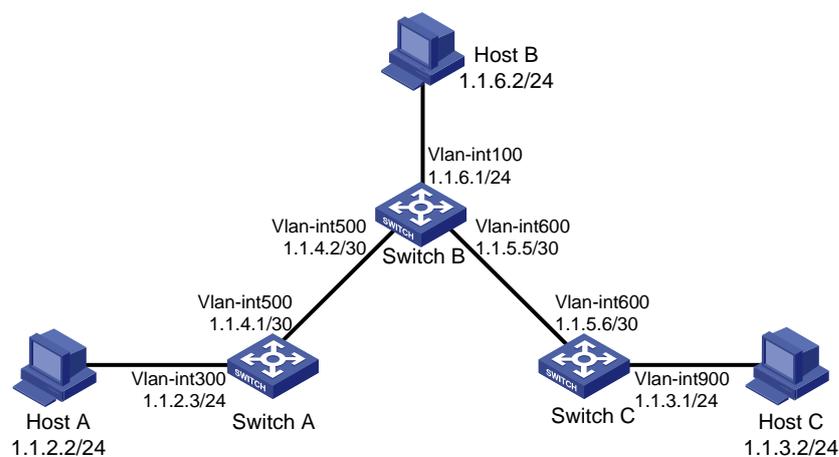
### 1.4.1 静态路由基本功能配置举例

#### 1. 组网需求

路由器各接口及主机的IP地址和掩码如 [图 1-1](#) 所示。要求采用静态路由，使图中任意两台主机之间都能互通。

#### 2. 组网图

图1-1 静态路由配置组网图



#### 3. 配置步骤

(1) 配置各接口的 IP 地址（略）

(2) 配置静态路由

# 在 Switch A 上配置缺省路由。

```
<SwitchA> system-view
[SwitchA] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 1.1.4.2
```

# 在 Switch B 上配置两条静态路由。

```
<SwitchB> system-view
[SwitchB] ip route-static 1.1.2.0 255.255.255.0 1.1.4.1
[SwitchB] ip route-static 1.1.3.0 255.255.255.0 1.1.5.6
```

# 在 Switch C 上配置缺省路由。

```
<SwitchC> system-view
```

```
[SwitchC] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 1.1.5.5
```

### (3) 配置主机

配置 Host A 的缺省网关为 1.1.2.3，Host B 的缺省网关为 1.1.6.1，Host C 的缺省网关为 1.1.3.1，具体配置过程略。

### (4) 查看配置结果

# 显示 Switch A 的 IP 路由表。

```
[SwitchA] display ip routing-table
```

```
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 7      Routes : 7
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	Static	60	0	1.1.4.2	Vlan500
1.1.2.0/24	Direct	0	0	1.1.2.3	Vlan300
1.1.2.3/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.4.0/30	Direct	0	0	1.1.4.1	Vlan500
1.1.4.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

# 显示 Switch B 的 IP 路由表。

```
[SwitchB] display ip routing-table
```

```
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 10     Routes : 10
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
1.1.2.0/24	Static	60	0	1.1.4.1	Vlan500
1.1.3.0/24	Static	60	0	1.1.5.6	Vlan600
1.1.4.0/30	Direct	0	0	1.1.4.2	Vlan500
1.1.4.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.5.4/30	Direct	0	0	1.1.5.5	Vlan600
1.1.5.5/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.6.0/24	Direct	0	0	1.1.6.1	Vlan100
1.1.6.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

# 在 Host B 上使用 ping 命令验证 Host A 是否可达（假定主机安装的操作系统为 Windows XP）。

```
C:\Documents and Settings\Administrator>ping 1.1.2.2
```

```
Pinging 1.1.2.2 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 1.1.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=255
```

```
Ping statistics for 1.1.2.2:
```

```
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

# 在 Host B 上使用 tracert 命令验证 Host A 是否可达。

```
C:\Documents and Settings\Administrator>tracert 1.1.2.2
```

Tracing route to 1.1.2.2 over a maximum of 30 hops

1	<1 ms	<1 ms	<1 ms	1.1.6.1
2	<1 ms	<1 ms	<1 ms	1.1.4.1
3	1 ms	<1 ms	<1 ms	1.1.2.2

Trace complete.

# 目 录

1 IPv6 静态路由配置 .....	1-1
1.1 IPv6 静态路由简介 .....	1-1
1.1.1 IPv6 静态路由属性及功能 .....	1-1
1.1.2 IPv6 缺省路由 .....	1-1
1.2 配置IPv6 静态路由 .....	1-1
1.2.1 配置准备 .....	1-1
1.2.2 配置IPv6 静态路由 .....	1-1
1.3 IPv6 静态路由显示和维护 .....	1-2
1.4 IPv6 静态路由典型配置举例 .....	1-2

# 1 IPv6 静态路由配置



说明

本文所指的路由器代表承担路由功能的三层设备。

## 1.1 IPv6静态路由简介

静态路由是一种特殊的路由，它由管理员手工配置。当网络结构比较简单时，只需配置静态路由就可以使网络正常工作。恰当地设置和使用静态路由可以改进网络的性能，并可为重要的应用保证带宽。

静态路由的缺点在于：当网络发生故障或者拓扑发生变化后，可能会出现路由不可达，导致网络中断，此时必须由网络管理员手工修改静态路由的配置。

### 1.1.1 IPv6 静态路由属性及功能

IPv6 静态路由与 IPv4 静态路由类似，适合于一些结构比较简单的 IPv6 网络。

它们之间的主要区别是目的地址和下一跳地址有所不同，IPv6 静态路由使用的是 IPv6 地址，而 IPv4 静态路由使用 IPv4 地址。

### 1.1.2 IPv6 缺省路由

在配置 IPv6 静态路由时，如果指定的目的地址为::0（前缀长度为 0），则表示配置了一条 IPv6 缺省路由。如果报文的目的地址无法匹配路由表中的任何一项，路由器将选择 IPv6 缺省路由来转发 IPv6 报文。

## 1.2 配置IPv6静态路由

在小型 IPv6 网络中，可以通过配置 IPv6 静态路由达到网络互连的目的。相对使用动态路由来说，可以节省带宽。

### 1.2.1 配置准备

在配置 IPv6 静态路由之前，需完成以下任务：

- 配置相关接口的物理参数
- 配置相关接口的链路层属性
- 使能 IPv6 报文转发能力
- 相邻节点网络层（IPv6）可达

### 1.2.2 配置IPv6 静态路由

表1-1 配置 IPv6 静态路由

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-

操作	命令	说明
配置IPv6静态路由	<b>ipv6 route-static</b> <i>ipv6-address prefix-length</i> [ <i>interface-type interface-number</i> ] <i>nexthop-address</i> [ <b>preference preference-value</b> ]	必选 缺省情况下, IPv6静态路由的优先级为60

### 说明

在配置静态路由时, 如果出接口类型为广播类型(如 VLAN 接口等), 必须指定下一跳地址。如果指定了出接口还要指定下一跳地址, 此时的下一跳地址必须为链路本地地址。

## 1.3 IPv6静态路由显示和维护

在完成上述配置后, 在任意视图下执行 **display** 命令查看 IPv6 静态路由配置的运行情况并检验配置结果。

在系统视图下执行 **delete** 命令可以删除所有 IPv6 静态路由。

表1-2 IPv6 静态路由显示和维护

操作	命令
查看IPv6静态路由表信息	<b>display ipv6 routing-table protocol static</b> [ <i>inactive</i>   <i>verbose</i> ] [ [ { <b>begin</b>   <b>exclude</b>   <b>include</b> } <i>regular-expression</i> ]
删除所有IPv6静态路由	<b>delete ipv6 static-routes all</b>

### 说明

- 使用 **undo ipv6 route-static** 命令可以删除一条 IPv6 静态路由, 而使用 **delete ipv6 static-routes all** 命令可以删除包括缺省路由在内的所有 IPv6 静态路由。
- 命令 **display ipv6 routing-table protocol static** [ *inactive* | *verbose* ] [ [ { **begin** | **exclude** | **include** } *regular-expression* ] 的详细情况请参见“三层技术-IP路由命令参考”中的“IP路由基础”。

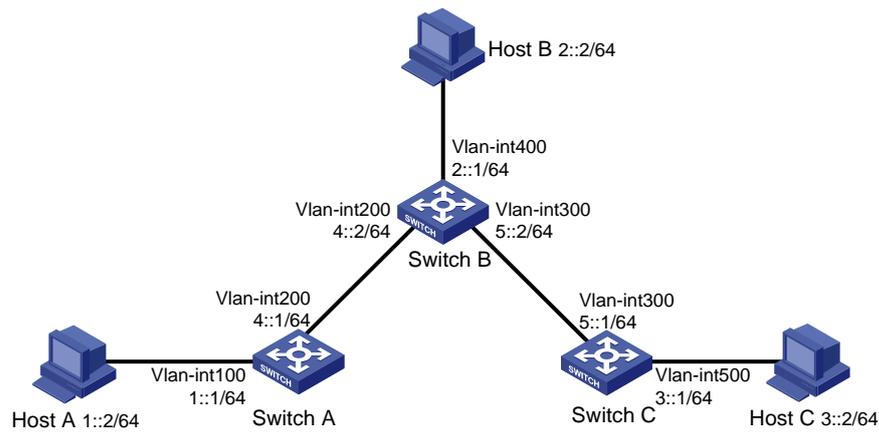
## 1.4 IPv6静态路由典型配置举例

### 1. 组网要求

要求各交换机之间配置 IPv6 静态路由协议后, 可以使所有主机和交换机之间互通。

## 2. 组网图

图1-1 IPv6 静态路由配置举例组网图



## 3. 配置步骤

(1) 配置各 VLAN 虚接口的 IPv6 地址（略）

(2) 配置 IPv6 静态路由

# 在 Switch A 上配置 IPv6 缺省路由。

```
<SwitchA> system-view
[SwitchA] ipv6
[SwitchA] ipv6 route-static :: 0 4::2
```

# 在 Switch B 上配置两条 IPv6 静态路由。

```
<SwitchB> system-view
[SwitchB] ipv6
[SwitchB] ipv6 route-static 1:: 64 4::1
[SwitchB] ipv6 route-static 3:: 64 5::1
```

# 在 Switch C 上配置 IPv6 缺省路由。

```
<SwitchC> system-view
[SwitchC] ipv6
[SwitchC] ipv6 route-static :: 0 5::2
```

(3) 配置主机地址和网关

根据组网图配置好各主机的 IPv6 地址，并将 Host A 的缺省网关配置为 1::1，Host B 的缺省网关配置为 2::1，Host C 的缺省网关配置为 3::1。

(4) 查看配置结果

# 查看 Switch A 的 IPv6 路由表。

```
[SwitchA] display ipv6 routing-table
Routing Table :
                Destinations : 5           Routes : 5

Destination    : ::
NextHop        : 4::2
Interface      : Vlan-interface200
Protocol       : Static
Preference     : 60
Cost           : 0

Destination    : ::1/128
NextHop        : ::1
Interface      : InLoop0
Protocol       : Direct
Preference     : 0
Cost           : 0

Destination    : 1::/64
NextHop        :
Interface      :
Protocol       : Direct
Preference     :
Cost           :
```

```

NextHop      : 1::1                               Preference  : 0
Interface    : Vlan-interface100                 Cost        : 0

Destination  : 1::1/128                           Protocol    : Direct
NextHop      : ::1                               Preference  : 0
Interface    : InLoop0                           Cost        : 0

Destination  : FE80::/10                           Protocol    : Direct
NextHop      : ::                                Preference  : 0
Interface    : NULL0                              Cost        : 0

```

# 使用 Ping 进行验证。

```

[SwitchA] ping ipv6 3::1
  PING 3::1 : 56 data bytes, press CTRL_C to break
    Reply from 3::1
      bytes=56 Sequence=1 hop limit=254  time = 63 ms
    Reply from 3::1
      bytes=56 Sequence=2 hop limit=254  time = 62 ms
    Reply from 3::1
      bytes=56 Sequence=3 hop limit=254  time = 62 ms
    Reply from 3::1
      bytes=56 Sequence=4 hop limit=254  time = 63 ms
    Reply from 3::1
      bytes=56 Sequence=5 hop limit=254  time = 63 ms

--- 3::1 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 62/62/63 ms

```