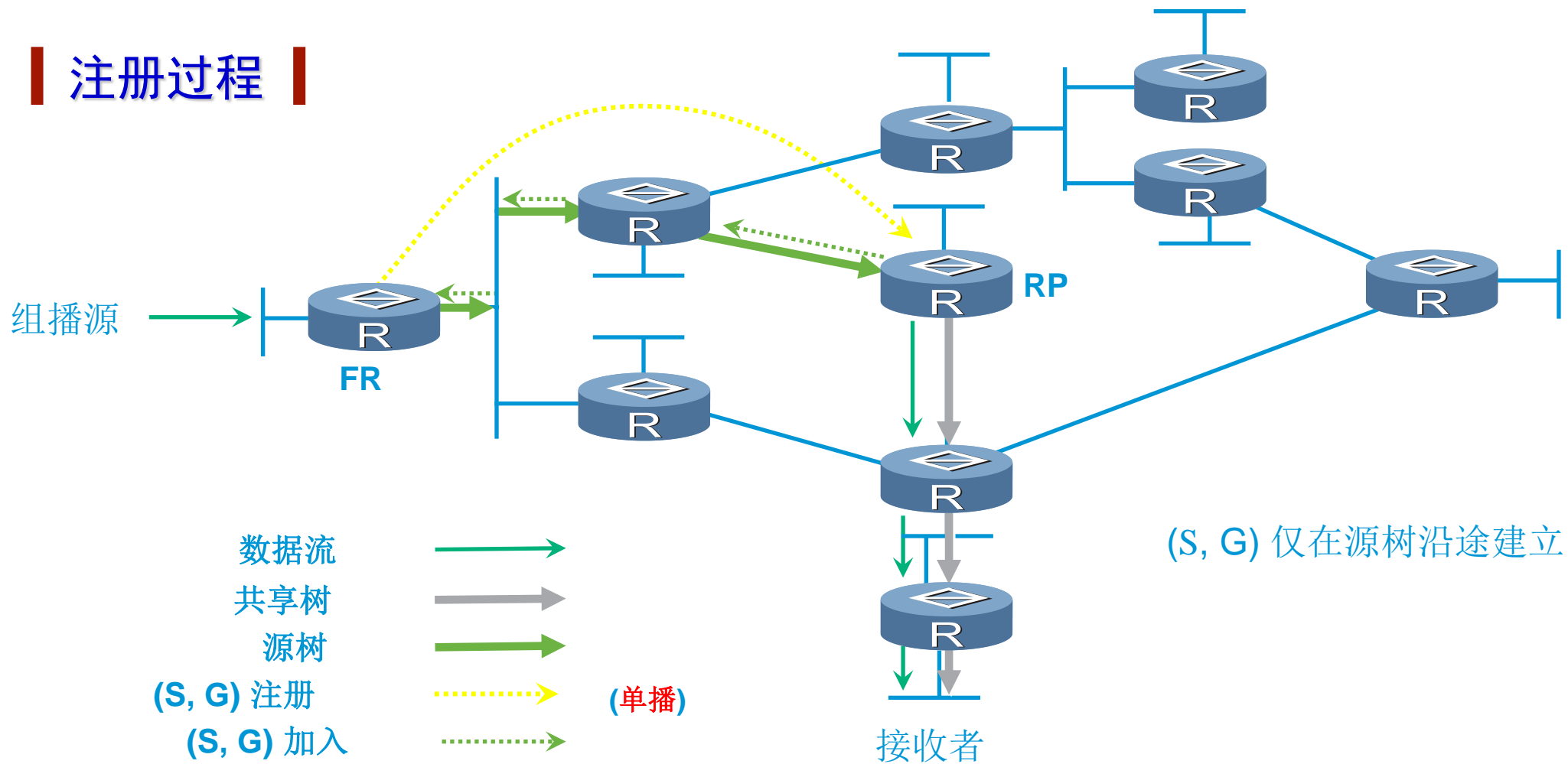


# 组播技术：源注册及最短路径树切换

Ender.joe(周亚军)  
RS CCIE,SP CCIE,思科认证讲师#34708  
RS & SP CCIE讲师, Yeslab (上海)

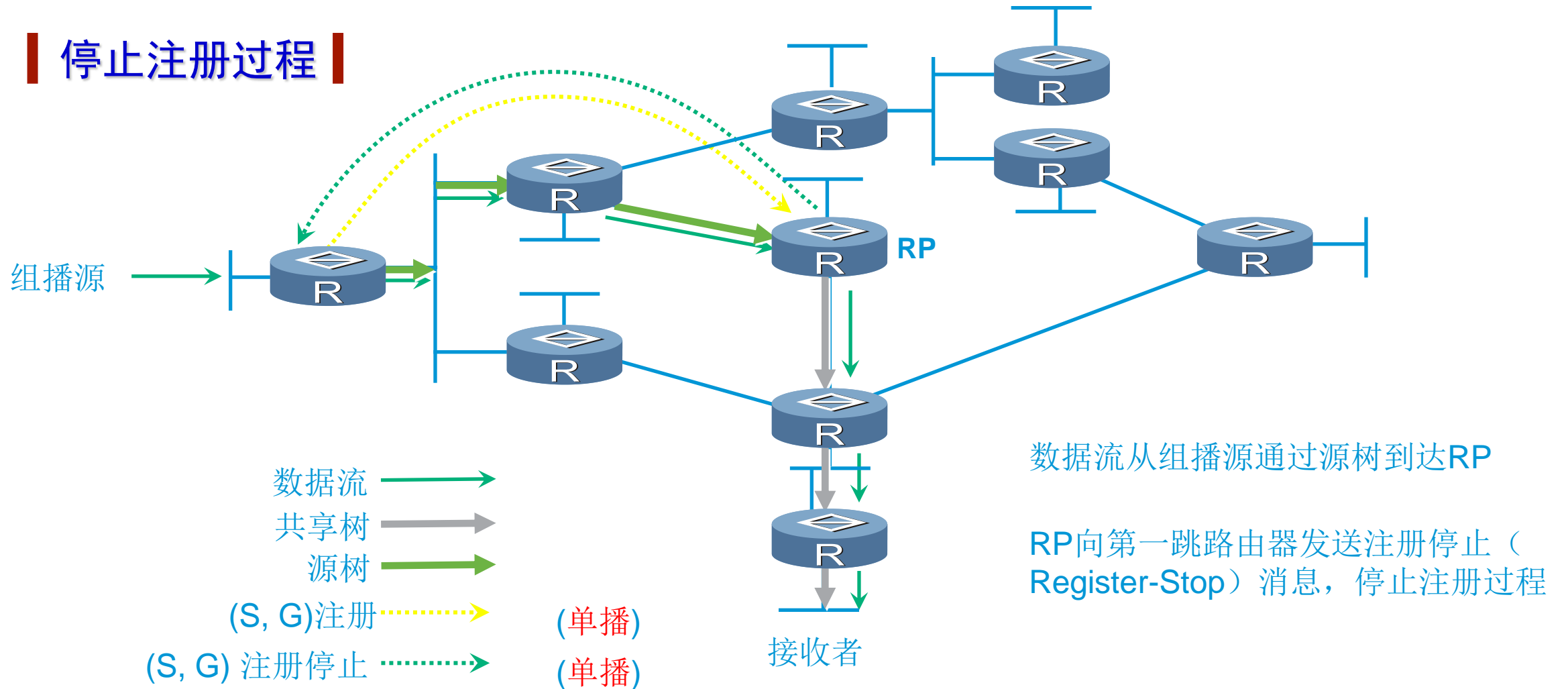
# 组播源注册

## 注册过程



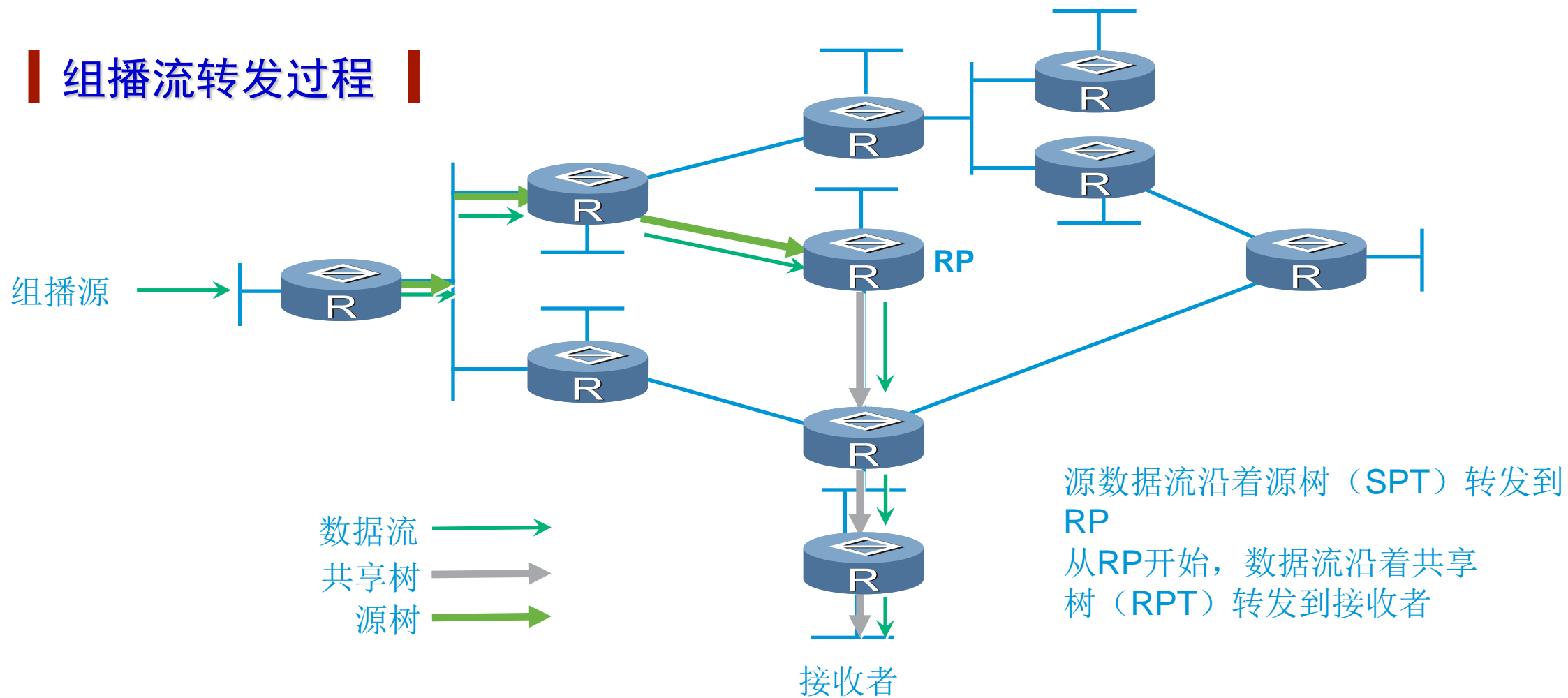
# 组播源注册

## 停止注册过程



# 组播源注册

## 组播流转发过程



# 组播源单播注册

一、source发出组播流量给first route (R1)

二、R1将源发过来的组播信息流的组播包封装为单播包(unicast register packet), 发送到RP (

源是出接口, 目标地址为RP, 组播被封装到单播内:Send v2 Register to 44.1.1.1 for 18.1.1.8, group 224.1.1.1) 进行注册.在该表项中设置F位表明它直连了源, 同时设置注册“registering”flag表明它在注册

三、R4-RP收到register packet后, Action:

- 1、解封装, 并沿共享树发下去
- 2、产生 (S, G) 条目, 并且RPF校验指向源
- 3、向源发起一个 (S, G) 的加入

```
[Forward decapsulated data packet for 224.1.1.1 on Ethernet0/0
```

```
Building Join/Prune packet for nbr 24.1.1.2
```

```
Adding v2 (18.1.1.8/32, 224.1.1.1), S-bit Join]
```

四、R2形成源树 (S, G), 并且向R1发起一个 (S, G) 的加入。

五、R1形成到RP的源树 (S, G), 当其再次收到组播包时:

- 1、沿 (S, G) 源树发出组播

2、同时还会封装unicast register packet继续发[此时RP会收到来自源的组播包和来自第一跳的单播包。包的复制, 这是一种必不可少的平滑过度过程, 见图片]

六、RP从 (S, G) 收到multicast packet后, 向first-hop router (R1) 发出register-stop包-

```
Received v2 Register on Ethernet0/1 from 10.1.1.1
```

```
Send v2 Register-Stop to 10.1.1.1 for 0.0.0.0, group 0.0.0.0
```

七、R1收到register-stop包后, 停止单播register packet

```
Received v2 Register-Stop on Ethernet0/1 from 44.1.1.1
```

```
for source 18.1.1.8, group 224.1.1.1
```

```
Clear Registering flag to 44.1.1.1 for (18.1.1.8/32, 224.1.1.1)
```

八、last router切换到源树, 向源发出 (S, G) 的join消息

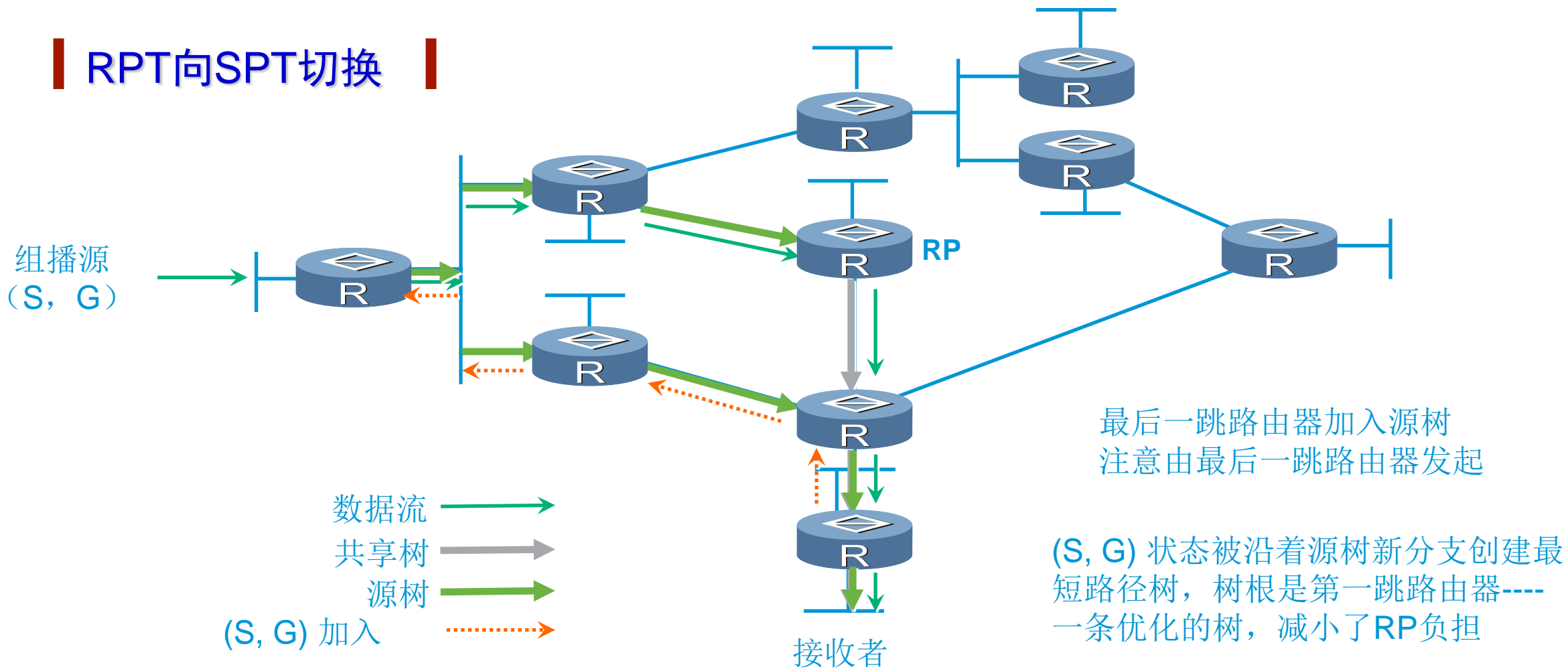
# PIM-SM最短路径树切换

PIM-SM主要优势之一是不再限制只能通过共享树接受组播信息，使用显示连接机制连接共享树是可能的，共享树根为RP

通过加入**SPT**，组播信息不必通过**RP**即可直接路由到接收站点，因此减少了网络（延迟）以及在**RP**上可能出现的拥塞

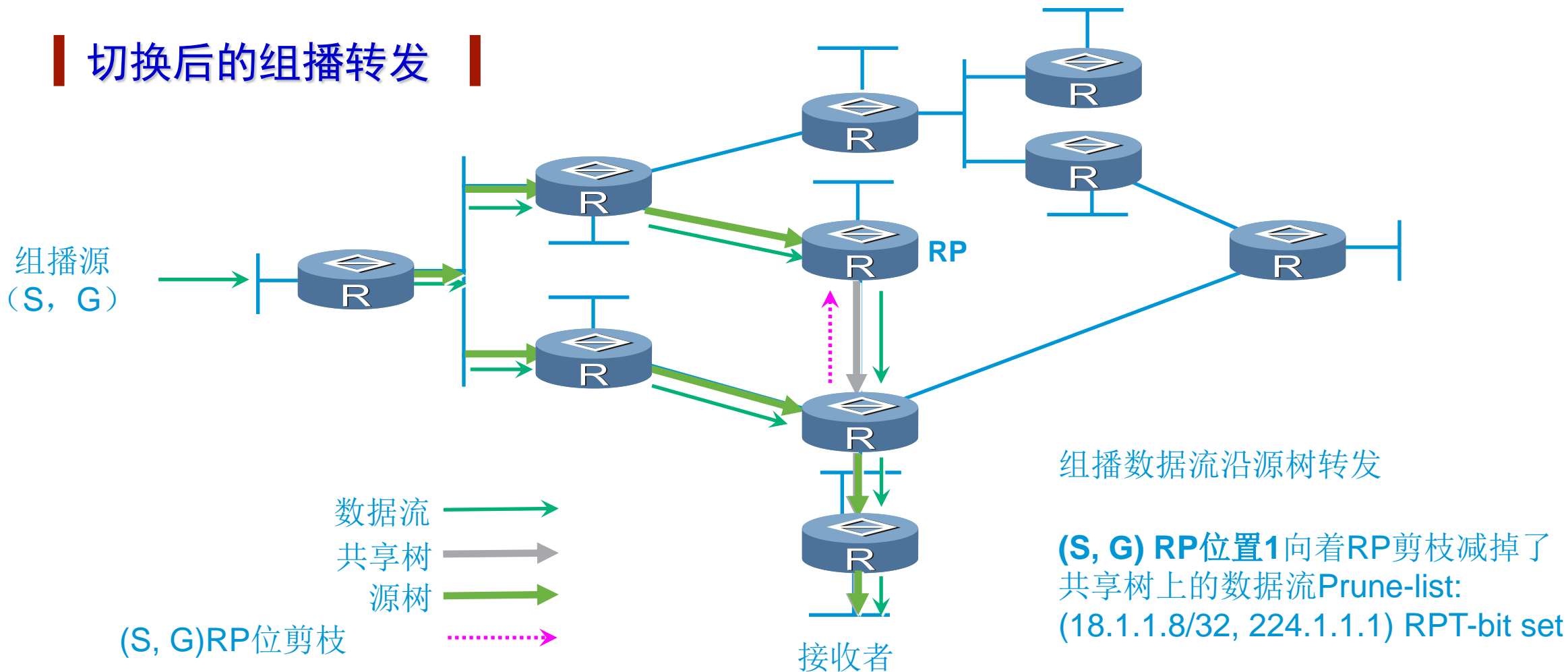
# SPT切换

## RPT向SPT切换



# SPT切换

## 切换后的组播转发

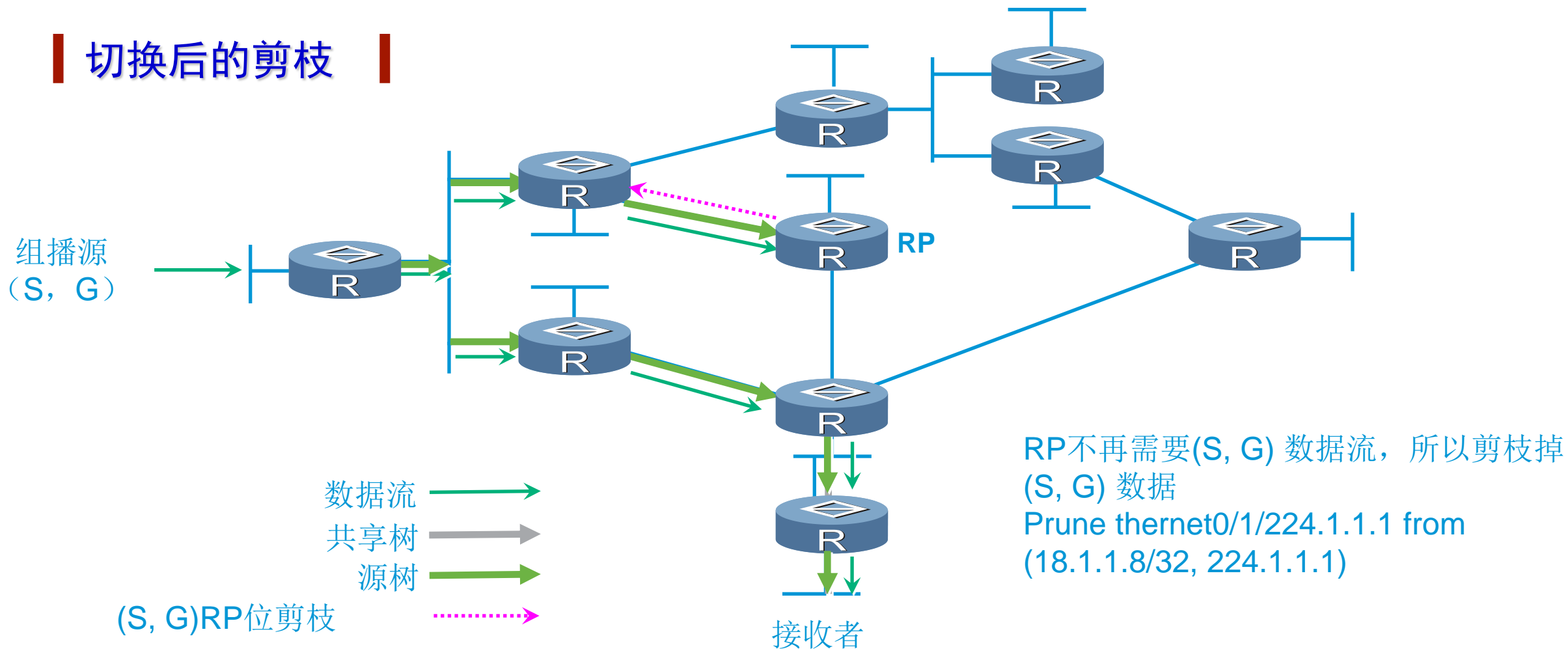


切换到SPT树后，组播信息将直接从组播源S发送到接收者。通过RPT树到SPT树的切换，PIM-SM能够以比PIM-DM更经济的方式建立SPT转发树。



# SPT切换

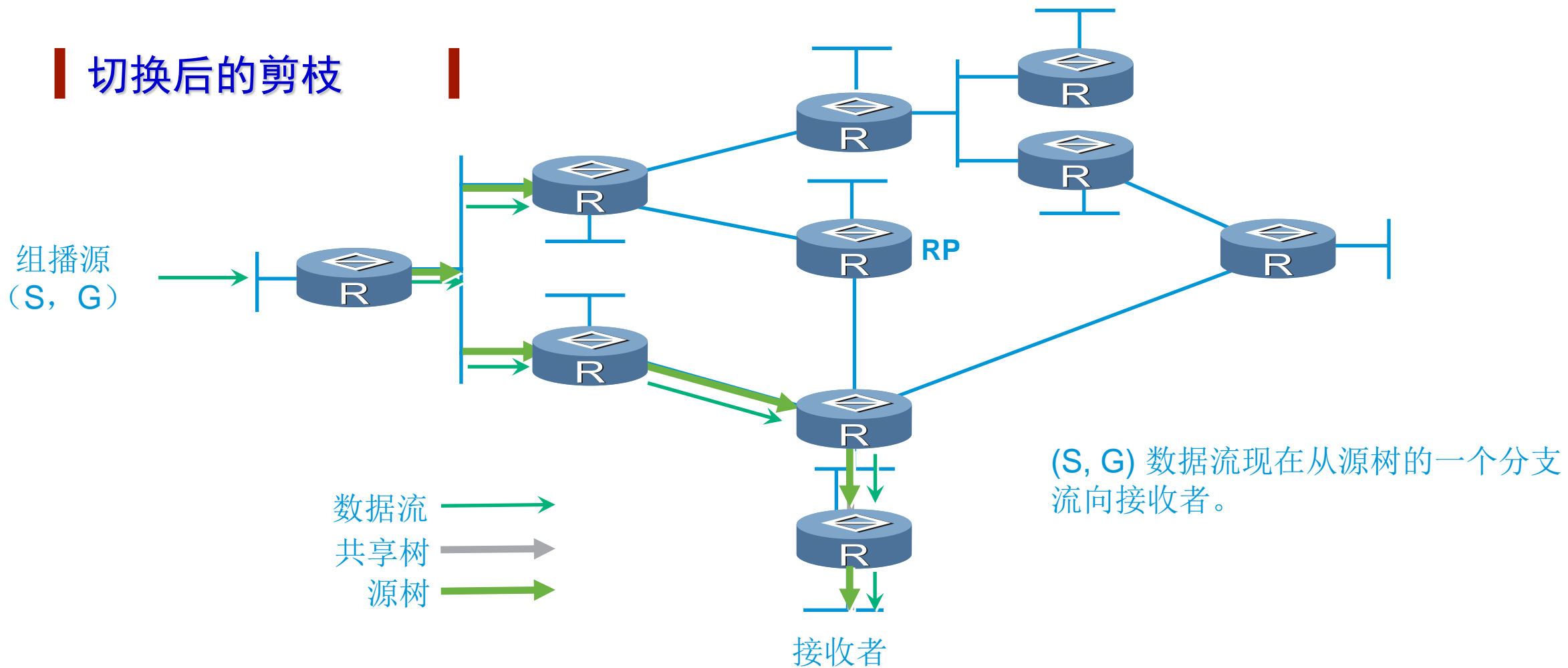
## 切换后的剪枝



最后一跳路由器向RP逐跳发送包含RP位的Prune剪枝消息, RP收到消息后会向组播源反向转发Prune剪枝消息, 从而最终实现组播信息流从RPT树切换到SPT树。

# SPT切换

## 切换后的剪枝



# SPT切换

- 当信息吞吐率超过预定的值时，PIM-SM就会从共享树切换到组播源路径树。
- 缺省情况下，连接接收者的路由器（最后一跳路由器）在探测到组播源之后（即接收到第一个数据报文），便立即加入最短路径树（源树），即从RPT向SPT切换。

Thank you.

