

---

# 计算机网络实验指导

郑宏 宿红毅 编著



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

## 第 3 章 数据链路层



3.1	PPP 配置与分析
3.2	交换机的 MAC 地址表管理
3.3	STP 配置与分析
3.4	虚拟局域网 (VLAN) 配置与分析
3.5	链路聚合配置与分析



## 3.1 PPP 配置与 分析

实验 3.1.1

PPP 基本配置

实验 3.1.2

PAP 鉴别配置

实验 3.1.3

CHAP 鉴别配置

实验 3.1.4

IP 地址协商



## 3.1 PPP 配置与分析

### ◆ 实验目的

- 1 . 掌握 PPP 特点、工作过程和基本配置方法。
- 2 . 掌握 PPP PAP 鉴别的特点配置方法。
- 3 . 掌握 PPP CHAP 鉴别的特点和配置方法。
- 4 . 掌握 PPP IP 地址协商的配置方法。

### ◆ 实验装置

- 1 . 华为 eNSP 软件。
- 2 . ping。
- 3 . Wireshark。



## 3.1 PPP 配置与分析

### ◆ 实验原理 ( 1/2 )

- PPP 是目前使用最为广泛的数据链路层协议，可以在**点对点链路**上传输多种协议的数据。
- PPP 包括**三个**组成部分：
  - 1. 将数据报**封装**到串行链路的方法。
  - 2. 一个用来建立、配置和测试数据链路连接的链路控制协议 **LCP** ( Link Control Protocol ) 。
  - 3. 一套用于建立和配置不同网络层协议的网络控制协议 **NCP** ( Network Control Protocol ) 。



## 3.1 PPP 配置与分析

### ◆ 实验原理 ( 2/2 )

- PPP 支持的鉴别协议包括 PAP 和 CHAP。
- PAP :
  - 两次握手协议，通过用户名和密码对用户进行鉴别。
  - 适用于对网络安全要求相对较低的环境。
- CHAP :
  - 三次握手协议，只在链路上传输用户名。安全性比PAP高。
  - 不适用于大型网络。



## 实验 3.1.1 PPP 基本配置

### ◆ 任务要求：

- 为路由器配置 PPP，通过串行线路实现两个校区网络 BJ 和 SZ 之间的通信。

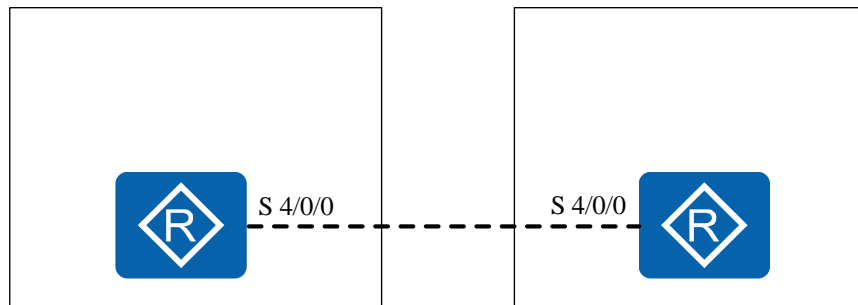


表 3-1 端口 IPv4 地址和子网掩码定义

设备端口	IPv4地址	子网掩码
RT-BJ		
S 4/0/0	192.168.90.2	255.255.255.0
RT-SZ		
S 4/0/0	192.168.90.3	255.255.255.0

图 3-2 通过广域网串行线互连两个校区网络

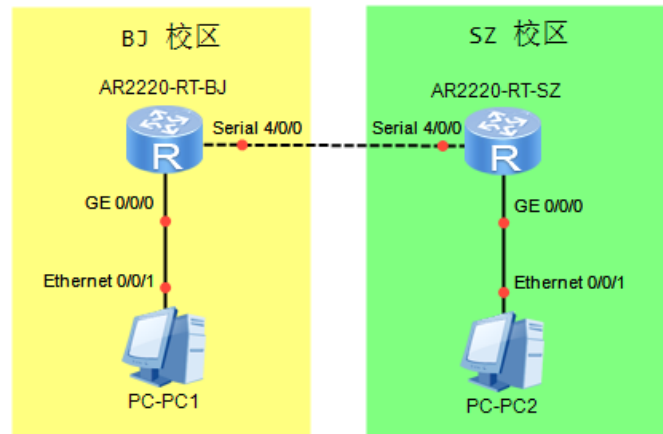


## 实验 3.1.1 PPP 基本配置

### ◆ 实验步骤：

- **步骤1：创建拓扑。** 需要为 2 台路由器添加**异步WAN接口卡（2SA）**，并将其拖入路由器的**第 1 个扩展插槽中**。保存创建的拓扑。
- **步骤2：启动设备。**
- **步骤3：配置路由器。** 分别配置路由器 RT-BJ 和 RT-SZ 的串口采用 PPP 及其 IP 地址，检查配置结果，记录状态信息。
- **步骤4：验证测试。**

### ◆ 完成并提交实验报告



创建的网络拓扑





## 实验 3.1.2 PAP 鉴别配置

### ◆ 任务要求：

- 为路由器配置 PPP 和 PAP，通过串行线路实现两个校区网络 BJ 和 SZ 之间的安全通信。RT-BJ 为验证方，BT-SZ 为被验证方。网络拓扑和端口的 IP 地址定义与实验 3.1.1 中的相同。

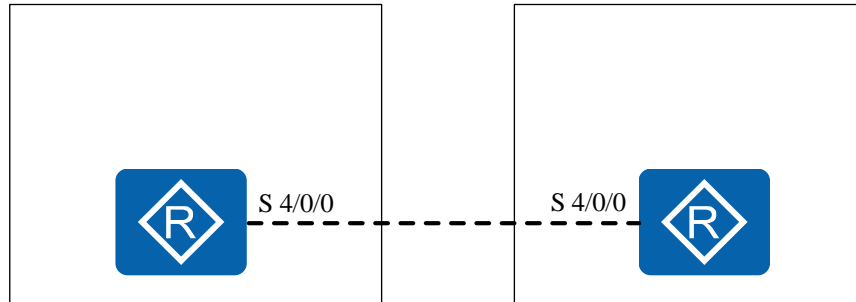


表 3-7 端口 IPv4 地址和子网掩码定义

设备端口	IPv4地址	子网掩码
RT-BJ		
S 4/0/0	192.168.90.2	255.255.255.0
RT-SZ		
S 4/0/0	192.168.90.3	255.255.255.0

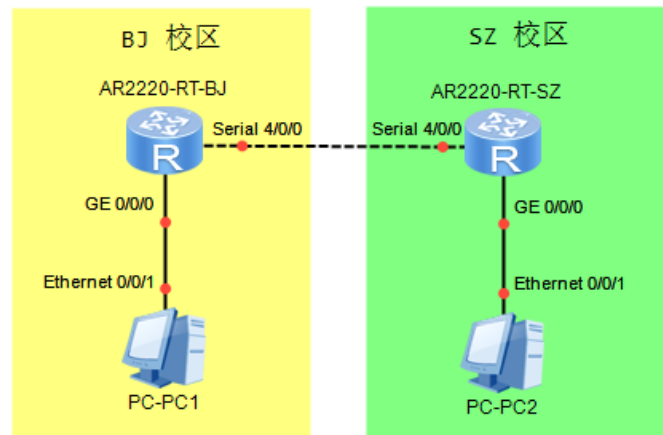
图 3-4 通过广域网串行线互连两个校区网络



## 实验 3.1.2 PAP 鉴别配置

### ◆ 实验步骤（1/2）：

- **步骤1：加载拓扑。** 打开实验 3.1.1 中保存的拓扑文件，将其加载到工作区。当然，也可以创建拓扑。**保存拓扑。**
- **步骤2：启动设备。**
- **步骤3：配置 PPP。** 分别配置路由器 RT-BJ 和 RT-SZ 的串口采用 PPP 及其 IP 地址，检查配置结果，记录状态信息。



创建的网络拓扑



## 实验 3.1.2 PAP 鉴别配置

### ◆ 实验步骤 ( 2/2 ) :

- **步骤4：配置 PAP。** 分别配置路由器 RT-BJ 和 RT-SZ 的串口采用 PAP 进行鉴别，**RT-BJ 为验证方，BT-SZ 为被验证方。** 注意：验证方和被验证方的用户名密码必须一致。记录状态信息，观察配置过程中的状态变化情况。
- **步骤5：验证测试。**
- **步骤6：数据抓包与分析。** 开启路由器 RT-BJ 串口 serial 4/0/0 的数据抓包，链路类型选择“PPP”。为了抓取 PAP 数据包，请先关闭（使用命令 **shutdown**）、然后再打开（使用命令 **undo shutdown**）路由器的串口 serial 4/0/0，使链路重新协商。分析抓取的 PAP 数据包，了解 PAP 实现过程。

### ◆ 完成并提交实验报告



## 实验 3.1.3 CHAP 鉴别配置

### ◆ 任务要求：

- 为路由器配置 PPP 和 CHAP，通过串行线路实现两个校区网络 BJ 和 SZ 之间的安全通信。RT-BJ 为验证方，BT-SZ 为被验证方。网络拓扑和端口的 IP 地址定义与实验 3.1.2 中的相同。

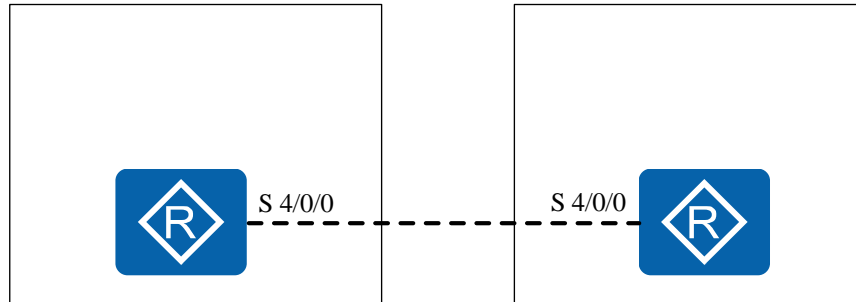


表 3-10 端口 IPv4 地址和子网掩码定义

设备端口	IPv4地址	子网掩码
RT-BJ		
S 4/0/0	192.168.90.2	255.255.255.0
RT-SZ		
S 4/0/0	192.168.90.3	255.255.255.0

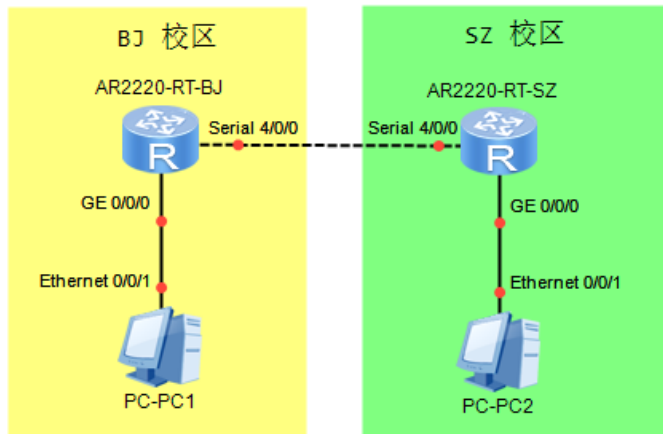
图 3-5 通过广域网串行线互连两个校区网络



## 实验 3.1.3 CHAP 鉴别配置

### ◆ 实验步骤（1/2）：

- **步骤1：加载拓扑。** 打开实验 3.1.2 中保存的拓扑文件，将其加载到工作区。当然，也可以创建拓扑。**保存拓扑。**
- **步骤2：启动设备。**
- **步骤3：配置 PPP。** 分别配置路由器 RT-BJ 和 RT-SZ 的串口采用 PPP 及其 IP 地址，检查配置结果，记录状态信息。



创建的网络拓扑



## 实验 3.1.3 CHAP 鉴别配置

### ◆ 实验步骤 ( 2/2 ) :

- **步骤4：配置 CHAP。** 分别配置路由器 RT-BJ 和 RT-SZ 的串口采用 CHAP 进行鉴别，RT-BJ 为验证方，RT-SZ 为被验证方。注意：验证方和被验证方的用户名密码必须一致。记录状态信息，观察配置过程中的状态变化情况。
- **步骤5：验证测试。**
- **步骤6：数据抓包与分析。** 开启路由器 RT-BJ 串口 serial 4/0/0 的数据抓包，链路类型选择“PPP”。为了抓取 CHAP 数据包，请先关闭（使用命令 **shutdown**）、然后再打开（使用命令 **undo shutdown**）路由器的串口 serial 4/0/0，使链路重新协商。分析抓取的 CHAP 数据包，了解 CHAP 实现过程。

### ◆ 完成并提交实验报告



## 实验 3.1.4 IP 地址协商

### ◆ 任务要求：

- 为路由器配置 PPP、CHAP 和 IP 地址协商，通过串行线路实现两个校区网络 BJ 和 SZ 之间的安全通信。RT-BJ 为验证方，BT-SZ 为被验证方。被验证方通过 IP 地址协商从验证方获得 IP 地址。网络拓扑和端口的 IP 地址定义与实验 3.1.3 中的相同。

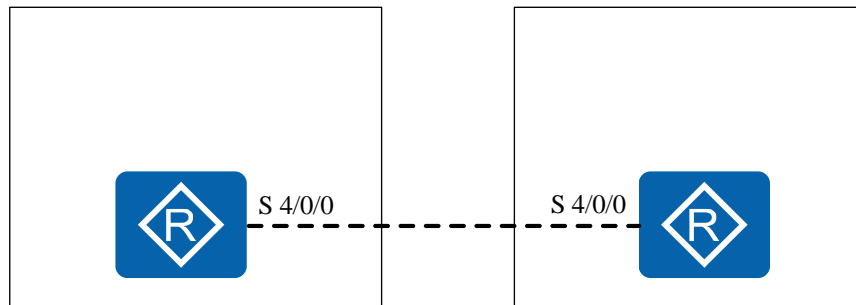


表 3-14 端口 IPv4 地址和子网掩码定义

设备端口	IPv4地址	子网掩码
RT-BJ		
S 4/0/0	192.168.90.2	255.255.255.0
RT-SZ		
S 4/0/0	192.168.90.3	255.255.255.0

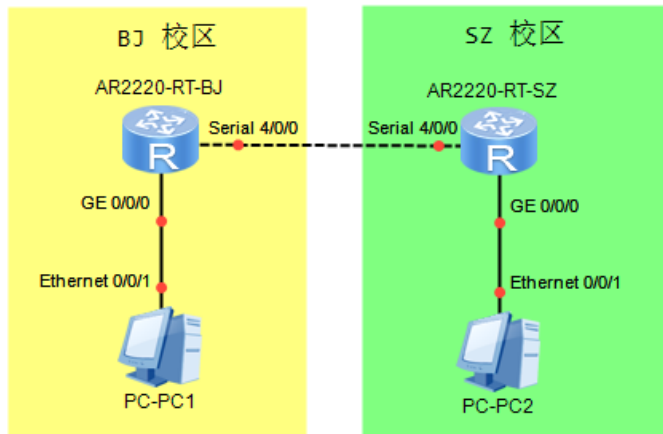
图 3-6 通过广域网串行线互连两个校区网络



## 实验 3.1.4 IP 地址协商

### ◆ 实验步骤（1/3）：

- **步骤1：加载拓扑。** 打开实验 3.1.3 中保存的拓扑文件，将其加载到工作区。当然，也可以创建拓扑。**保存拓扑。**
- **步骤2：启动设备。**
- **步骤3：配置 PPP。** 分别配置路由器 RT-BJ 和 RT-SZ 的串口采用 PPP 及其 IP 地址，检查配置结果，记录状态信息。



创建的网络拓扑





## 实验 3.1.4 IP 地址协商

### ◆ 实验步骤（2/3）：

- **步骤4：配置 CHAP。** 分别配置路由器 RT-BJ 和 RT-SZ 的串口采用 CHAP 进行鉴别，RT-BJ 为验证方，RT-SZ 为被验证方。注意：验证方和被验证方的用户名密码必须一致。记录状态信息，观察配置过程中的状态变化情况。
- **步骤5：配置 IP 地址池和配置 IP 地址协商。** 在验证方路由器 RT-BJ 上配置 IP 地址池，用于为被验证方分配地址。在被验证方路由器 RT-SZ 的串口上配置 IP 地址协商，从验证方分配 IP 地址。记录状态信息，观察配置过程中的状态变化情况。



## 实验 3.1.4 IP 地址协商

### ◆ 实验步骤（3/3）：

- 步骤6：验证测试。
- 步骤7：数据抓包与分析。开启路由器 RT-BJ 串口 serial 4/0/0 的数据抓包，链路类型选择“PPP”。分析抓取的 PPP 数据包，了解 IP 地址协商实现过程。

### ◆ 完成并提交实验报告