



湖南电子科技职业学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ELECTRONIC AND TECHNOLOGY

产品设计	方案设计	工艺设计
	√	

信息工程学院

毕 业 设 计

题目： 鑫海中学校园网络规划与设计方案

学生姓名 刘桂亮

学生学号 010425171764

班级名称 G32208 班

专业名称 计算机网络技术

指导教师 龙佳

2025 年 05 月

毕业设计真实性承诺及指导教师声明

本人郑重声明：所提交的毕业设计是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，内容真实可靠，不存在抄袭、造假等学术不端行为。除毕业设计中已经注明引用的内容外，本设计不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本毕业设计的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在本设计中以明确方式标明。如被发现设计中存在抄袭、造假等学术不端行为，本人愿承担相应的法律责任和一切后果。

学生（签名）：刘程亮 日期：2025.5.11

指导教师关于学生毕业设计真实性审核的声明

本人郑重声明：已经对学生毕业设计所涉及的内容进行严格审核，确定其成果均由学生在本人指导下取得，对他人成果的引用已经明确注明，不存在抄袭等学术不端行为。

指导教师（签名）：尤佳 日期：2025.5.15

（注：本页学生和指导教师须亲笔签名。）

目录

一、需求分析	1
(一) 总体需求	1
(二) 性能需求	1
(三) 信息节点需求	1
二、校园网总体规划	3
(一) 方案设计原则	3
(二) 总体设计	3
(三) 网络设备规划	4
三、网络规划设计	7
(一) 网络拓扑图	7
(二) 网络设备配置技术	7
1.VLAN (虚拟局域网)	7
2.MSTP (多生成树协议)	7
3.DHCP (动态主机配置协议)	8
4.VRRP (虚拟路由冗余协议)	8
5.OSPF (开放最短路径优先)	8
6.NAT (网络地址转换)	8
四、网络实现	9
(一) 模拟器介绍	9
(二) 网络拓扑规划	9
(三) 网络子网规划	9
(四) 设备配置实现	11
五、网络测试	18
(一) 网络功能测试	18
(二) 内网连通测试	19
(三) 外网连通测试	22

(四) 网络稳定性测试	24
六、总结	26
参考资料	27

一、需求分析

（一）总体需求

鑫海中学计划新建校区，需为其规划一套完善的网络系统。该校区占地面积达 400 亩，主要划分为四大功能区域：教学区、办公区、后勤区以及财政区。在满足网络性能的基础上，还需兼顾网络设备的性价比。同时，为保障学校内部信息安全，网络系统必须配备防火墙。

（二）性能需求

鑫海中学拟采用网络多媒体教学模式，要求所有终端设备均可连接至 ISP 提供的网络。具体性能需求如下：

- （1）学校教学过程中涉及视频的下载与在线播放，网络速率需达到流畅播放视频无卡顿的水平。
- （2）网络设计应具备合理性，确保系统的安全性、可靠性以及可拓展性。
- （3）配置防火墙以保障学校网络信息安全。
- （4）网络需便于管理，方便后续运维操作。

（三）信息节点需求

鑫海中学的建筑设施包括三栋教学楼、一栋综合楼、四栋寝室楼以及一栋食堂，各区域的网络接口需求如下：

（1）三栋教学楼，每栋楼共五层，每层设有六个教室，每个教室需配备两个网络接口；每层走廊还需安装六个摄像头。综合计算，教学楼区域总共需要 270 个网络接口。

（2）综合楼承担学校财务及各类办事处的功能，楼高八层，每层需 10 个网络接口，总计需 80 个网络接口。

（3）四栋寝室楼，每栋楼有六层，学生寝室内不设网络接口。每层需四个网络接口用于安装摄像头，且每栋楼的第一层宿管室需额外增加两个网络接口。经统计，

寝室楼区域总共需 104 个网络接口。

(4) 食堂为两层结构，每层有 17 个打饭窗口，每个窗口需一个网络接口。食堂一层还设有校园超市，超市内有 9 个摄像头以及 4 个结账口。综合来看，食堂区域共需 47 个网络接口。

二、校园网总体规划

（一）方案设计原则

在规划鑫海中学网络时，需严格遵循当前主流的网络架构与设计原则。

（1）网络安全性原则：

在当今网络高度发达的时代，用户在上网过程中常常涉及隐私信息以及重要数据。一旦这些信息被网络上的其他用户获取，将带来巨大风险。因此，在网络设计中，必须充分考虑如何保障用户的信息安全，防止非本网络用户非法入侵。网络设计需将安全性作为核心原则之一。

（2）网络性能符合用户需求原则

规划网络的首要任务是满足用户的实际需求。在鑫海中学的网络环境中，需确保网络能够流畅播放视频，不出现卡顿现象。同时，鉴于学校用户数量较多，如何实现网络负载均衡也是关键需求之一。

（3）能够灵活拓展

学学校在建校初期可能尚未完善所有需求规划。未来若需增加新的功能或需求，网络设计应便于拓展。在规划时，应确保网络拓扑结构只需少量设备变更，无需重新配置协议。采用高拓展性的网络协议配置设备，可有效应对未来需求变化。

（4）合理设计原则

设备的选择、设备间线路的连接方式以及网络协议的选用都极为关键。合理的设计不仅能够有效控制网络搭建成本，还能方便维护人员的管理。因此，在网络设计中，必须注重整体的合理性。

（二）总体设计

鑫海中学的网络规模较大，采用三层网络架构。第一层为接入层，用户通过接入层的交换机直接连接网络。接入层交换机连接汇聚交换机。汇聚层和核心层是网络的关键部分，因此这两层均配备了冗余链路。核心交换机连接核心路由器，所有数据经核心路由器转发。核心路由器还连接防火墙，防火墙则连接 ISP 路由器。防火墙的作用是保障内网安全，防止非法数据进入内网。

(三) 网络设备规划

网络设备的选择直接影响整个局域网的性能。在选择网络设备时，不能仅追求性能最高的设备，而应根据实际需求选择性价比最高的设备，以降低组网成本：

(1) 交换机设备

用户通过接入层的交换机接入网络。接入层对性能要求不高，因此选用华为 S1730S-S24T4S-A1 型号的交换机。该设备的具体参数如下表 2.1 所示：

表 2.1 交换机参数

产品型号	S1730S-S24T4S-A1
产品图片	
交换容量	336Gbps
包转发率	42Mpps
固定端口	24 个 10/100/1000BASE-T 以太网端口，4 个千兆 SFP
基本尺寸	442 宽*220 深*43.6 高 (mm)
额定电压	交流输入：100V AC-240V AC；50/60HZ
最大功耗 [W]	47.6W

汇聚层和核心层需要高性能的设备所以都选用华为型号 S5735S-L24T4X-A1 的交换机具体参数如下表 2.2。

表 2.2 交换机参数

产品型号	S5735S-L24T4X-A1
产品图片	

交换容量	3.36Tbps
包转发率	108/126Mpps
固定端口	24 个 10/100/1000BASE-T 以太网端口， 4 个千兆 SFP
基本尺寸	442 宽*220 深*43.6 高 (mm)
额定电压	100-240V AC; 50/60HZ
最大功耗 [W]	47.6W

(2) 路由器设备

路由器需要处理大量的流量应该选择高性能的设备，路由器选择的是华为型号为 AR6140-S 的路由器具体的参数如下表 2.3 所示。

表 2.3 路由器参数

产品型号	AR6140-S
产品图片	
处理器	四核 1.4GHz
内存	2GB
固定 WAN 接口	2*GE 电+2*GE 光
固定 LAN 接口	3*GE 电+2*GE 光
外观尺寸	442*428.2*44.4(mm)
最大功率	60W

(3) 防火墙设备

防火墙的具体参数如下表 2.4 所示：

表 2.4 防火墙参数

产品型号	USG6331E-AC
产品图片	
固定端口	2*GE (SFP+) +10*GE
电源功率	36W
电源输入电压	AC 适配器, 支持 100-240V
尺寸 (W*D*H) mm	250*210*43.6

三、网络规划设计

(一) 网络拓扑图

根据上述鑫海中学网络的拓扑如下图 3.1 所示：

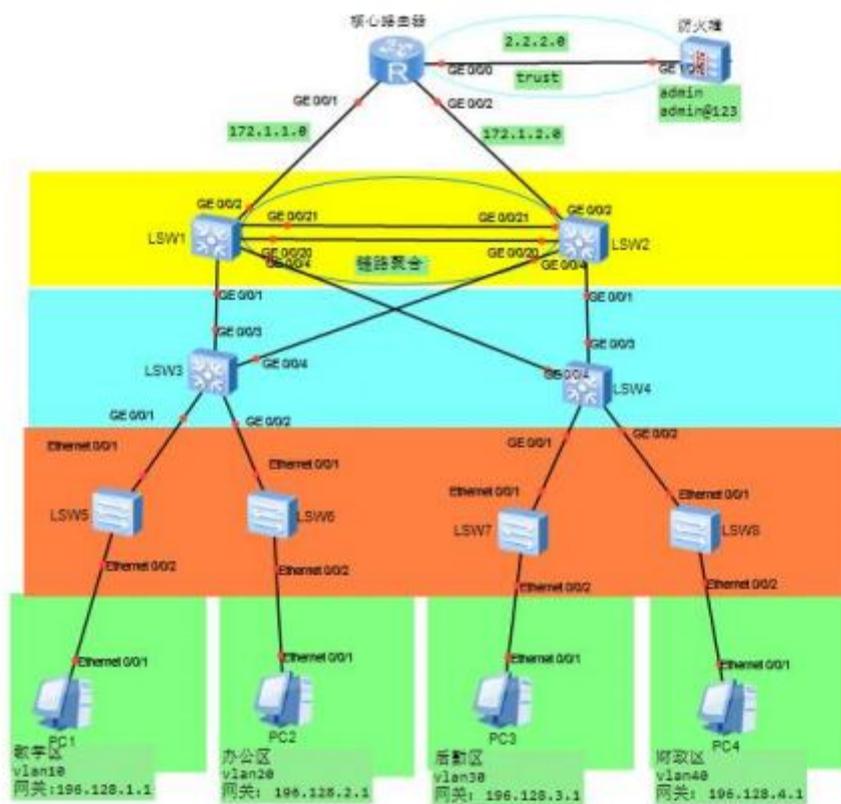


图 3.1 网络规划总拓扑图

(二) 网络设备配置技术

1.VLAN（虚拟局域网）

VLAN 技术能够将学校网络划分为四个主要虚拟区域,便于对每个区域进行独立管理,同时确保各虚拟区域的信息安全。不同 VLAN 之间无法直接访问,从而有效隔离信息,既方便管理,又保障了网络的安全性。

2.MSTP（多生成树协议）

鑫海中学网络中,核心交换机与汇聚交换机之间连接了两条链路。如果数据到达汇聚交换机时无法确定通过哪个端口转发,或者数据到达核心交换机时发生回环,可

能会导致数据丢失或网络变慢。通过应用 MSTP 技术，可以禁用部分端口，防止网络回环。当某条链路端口出现故障时，被禁用的端口会自动启用，确保网络持续运行，从而提高网络的可靠性和稳定性。

3.DHCP（动态主机配置协议）

DHCP 技术可为网络中的每一台主机自动分配 IP 地址池中的 IP 地址，省去了手动配置 IP 地址的繁琐操作，大大提高了网络管理的效率和便捷性。

4.VRRP（虚拟路由冗余协议）

鑫海中学对网络的可靠性要求较高，需要配置两台核心交换机。若其中一台交换机出现故障，将导致整个学校网络瘫痪。通过应用 VRRP 技术，可将两台交换机虚拟为一台设备。正常运行时，一台为主设备，另一台为备用设备。当主设备出现故障时，备用设备会立即接管，继续转发网络中的数据，从而有效解决单点故障问题，确保网络的稳定运行。

5.OSPF（开放最短路径优先）

路由设备之间需要相互了解对方的 IP 地址，以便实现高效通信。OSPF 技术能够自动学习不同网段的信息，并将这些信息存储在每个配置了 OSPF 的路由器的路由表中。OSPF 协议会定期向每个网段发送 Hello 报文，以检测网络状态。当网段发生变更时，OSPF 会自动学习新网段的信息，从而确保路由设备之间的通信顺畅，提高网络的动态适应能力。

6.NAT（网络地址转换）

NAT 技术是一种广泛应用于互联网路由器和防火墙中的技术，主要用于解决 IP 地址不足的问题。它能够将私有网络中的 IP 地址转换为公共网络可识别的 IP 地址，从而实现私有网络与公共网络之间的连接。通过 NAT 技术，可以隐藏并保护学校内部的计算机，防止外部网络直接访问学校内部网络，有效提升学校的网络安全防护能力。

使用 NAT 技术可以限制学校外部网络来访问学校网络。

四、网络实现

（一）模拟器介绍

华为 eNSP 是一款强大的网络模拟工具，能够在电脑上高度仿真地搭建网络环境。它不仅可以真实地模拟各类网络设备，还能对这些设备进行详细配置。通过 eNSP，用户可以模拟各种复杂的网络问题，从而验证网络技术配置的正确性，并观察在故障情况下网络的表现。

（二）网络拓扑规划

使用 eNSP 搭建的网络拓扑如下图 4.1 所示：

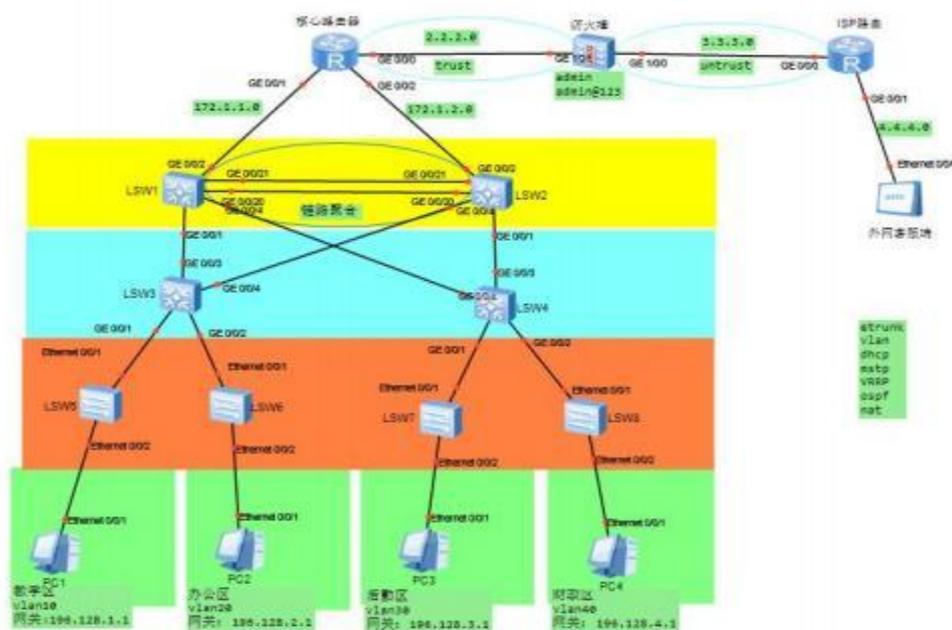


图 4.1 eNSP 网络拓扑

（三）网络子网规划

在鑫海中学的网络拓扑图中，AR1 是出口路由器，其通过接口 G0/0/0 连接防火墙，而防火墙的 G1/0/0 接口则连接到运营商网络。AR1、防火墙与运营商的 IP 地址分配情况如表 4.1 所示：

表 4.1 IP 地址表

设备号	接口	IP地址	子网掩码
核心路由器	G0/0/2	172.1.2.2	255.255.255.0
核心路由器	G0/0/0	2.2.2.1	255.255.255.0
核心路由器	G0/0/1	172.1.1.2	255.255.255.0
ISP路由器	G0/0/2	4.4.4.1	255.255.255.0
ISP路由器	G0/0/0	3.3.3.2	255.255.255.0
防火墙	G1/0/1	2.2.2.2	255.255.255.0
防火墙	G1/0/0	3.3.3.1	255.255.255.0

学校的 AR1 下连 LSW1 与 LWS2, LWS1 和 LWS2 属于核心交换机, vlan 对应的区域子网与网关如表 4.2 所示:

表 4.2 VLAN 表

VLAN号	区域子网	区域网关
VLAN10	196.128.1.0/24	196.128.1.1
VLAN20	196.128.2.0/24	196.128.2.1
VLAN30	196.128.3.0/24	196.128.3.1
VLAN40	196.128.4.0/24	196.128.4.1

网络规划需满足以下需求:

- (1) 为每个功能区域划分独立的 VLAN, 以实现网络的逻辑隔离;
- (2) 将核心交换机配置为 DHCP 服务器, 为各 VLAN 中的主机自动分配 IP 地址;
- (3) 为确保网络稳定性, 汇聚交换机至少通过两条线路连接核心交换机;
- (4) 在核心交换机之间采用链路聚合技术, 并利用两条链路实现负载均衡, 提升网络性能;
- (5) 网络中存在环路的部分必须通过配置防止数据回环, 确保网络的正常运行;
- (6) 内网用户需要能够访问外网, 但外网用户无法访问内网, 以保障网络安全。

（四）设备配置实现

网络的主要配置在 AR 路由以及核心交换机和防火墙中，以下只展示核心配置：

1.AR 配置

```
sysname AR1
acl number 2000 // 配置访问控制列表（ACL），编号为 2000，用于定义允许访问的内部网络地址
rule 5 permit source 196.128.2.0 0.0.0.255 // 允许 196.128.2.0/24 网段的流量通过
rule 10 permit source 196.128.1.0 0.0.0.255
rule 15 permit source 196.128.3.0 0.0.0.255
rule 20 permit source 196.128.4.0 0.0.0.255
interface GigabitEthernet0/0/0 // 配置接口 GigabitEthernet0/0/0
ip address 2.2.2.1 255.255.255.0 // 为该接口分配 IP 地址 2.2.2.1，子网掩码为 255.255.255.0
nat outbound 2000 // 应用 ACL 编号 2000，对匹配的流量进行 NAT 转换，实现内网访问外网
interface GigabitEthernet0/0/1 // 配置接口 GigabitEthernet0/0/1
ip address 172.1.1.2 255.255.255.0 // 为该接口分配 IP 地址 172.1.1.2，子网掩码为 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/2
ip address 172.1.2.2 255.255.255.0
ospf 1 // 配置 OSPF（开放最短路径优先）协议，进程号为 1
default-route-advertise // 宣告默认路由，使 OSPF 网络中的其他设备能够获取默认路由信息
area 0.0.0.0 // 定义 OSPF 的骨干区域
network 2.2.2.0 0.0.0.255 // 将 2.2.2.0/24 网段加入 OSPF 路由协议
network 172.1.0.0 0.0.255.255 // 将 172.1.0.0/16 网段加入 OSPF 路由协议
```

2.核心交换机配置

（1）核心交换机一配置

```

sysname important1 // 设置设备的系统名称为 important1
vlan batch 2 to 3 10 20 30 40 50 60 //创建 VALN
stp instance 1 root primary //设置根桥
stp instance 2 root secondary //设置备份根桥
dhcp enable // 启用全局 DHCP 功能，允许设备作为 DHCP 服务器
stp region-configuration //MSTP 配置
region-name stp1 // 配置 STP（生成树协议）区域名称为 stp1
instance 1 vlan 10 to 20 // 将 VLAN 10 到 20 配置到 MSTP 实例 1 中
instance 2 vlan 30 to 40 // 将 VLAN 30 到 40 配置到 MSTP 实例 2 中
active region-configuration

ip pool canteen // 配置 DHCP 地址池 canteen，用于食堂
区域
gateway-list 196.128.3.1 // 设置默认网关为 196.128.3.1
network 196.128.3.0 mask 255.255.255.0 // 定义分配的网段为 196.128.3.0/24
ip pool eduacte
gateway-list 196.128.1.1
network 196.128.1.0 mask 255.255.255.0
ip pool finance
gateway-list 196.128.4.1
network 196.128.4.0 mask 255.255.255.0
ip pool work
gateway-list 196.128.2.1
network 196.128.2.0 mask 255.255.255.0
interface Vlan if2 // 配置 VLAN 接口 2 的 IP 地址
ip address 172.1.1.1 255.255.255.0 // 为 VLAN 接口 2 分配 IP 地址 172.1.1.1,
子网掩码为 255.255.255.0
interface Vlan if3 // 配置 VLAN 接口 3
ip address 172.1.2.1 255.255.255.0 // 为 VLAN 接口 3 分配 IP 地址 172.1.2.1,
子网掩码为 255.255.255.0

```

```
interface Vlan if10 // 配置 VLAN 接口 10
ip address 196.128.1.1 255.255.255.0 // 为 VLAN 接口 10 分配 IP 地址
dhcp select global // 配置 VLAN 接口 10 使用全局 DHCP 服务
interface Vlan if20
ip address 196.128.2.1 255.255.255.0
vrrp vrid 20 virtual-ip 196.128.2.3
vrrp vrid 20 priority 120
dhcp select global
interface Vlan if30
ip address 196.128.3.1 255.255.255.0
vrrp vrid 30 virtual-ip 196.128.3.3
dhcp select global
interface Vlan if40
ip address 196.128.4.1 255.255.255.0
vrrp vrid 40 virtual-ip 196.128.4.3
dhcp select global
interface Eth-Trunk1 //链路聚合配置
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 to 60
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 20
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type access
port default vlan 2
interface GigabitEthernet0/0/4
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 30 40
interface GigabitEthernet0/0/20
eth-trunk 1
```

```
interface GigabitEthernet0/0/21
eth-trunk 1
ospf 1 //OSPF 配置
area 0.0.0.0
network 172.1.0.0 0.0.255.255
network 196.128.0.0 0.0.255.255
```

(2) 核心交换机二配置

```
sysname important2
vlan batch 2 to 3 10 20 30 40 50 60 //创建 VLAN
stp instance 1 root secondary //设置根桥
stp instance 2 root primary //设置备份根桥
dhcp enable
stp region-configuration //配置 MSTP
region-name stp1
instance 1 vlan 10 to 20
instance 2 vlan 30 to 40
active region-configuration
ip pool canteen //DHCP 地址池配置
gateway-list 196.128.3.1
network 196.128.3.0 mask 255.255.255.0
ip pool eduacte // 配置 DHCP 地址池 eduacte, 用于教育活动区域
gateway-list 196.128.1.1 // 设置 DHCP 地址池的默认网关为 196.128.1.1
network 196.128.1.0 mask 255.255.255.0 // 定义 DHCP 地址池的网段为
196.128.1.0/24
ip pool finance // 配置 DHCP 地址池 finance, 用于财务区域
gateway-list 196.128.4.1 // 设置 DHCP 地址池的默认网关为 196.128.4.1
network 196.128.4.0 mask 255.255.255.0 // 定义 DHCP 地址池的网段为
196.128.4.0/24
ip pool work // 配置 DHCP 地址池 work, 用于工作区域
gateway-list 196.128.2.1 // 设置 DHCP 地址池的默认网关为 196.128.2.1
```

```

network 196.128.2.0 mask 255.255.255.0 // 定义 DHCP 地址池的网段为
196.128.2.0/24

interface Vlan if2 // 配置 VLAN 接口 2

ip address 172.1.1.1 255.255.255.0 // 为 VLAN 接口 2 分配 IP 地址 172.1.1.1,
子网掩码为 255.255.255.0

interface Vlan if3 // 配置 VLAN 接口 3

ip address 172.1.2.1 255.255.255.0 // 为 VLAN 接口 3 分配 IP 地址 172.1.2.1,
子网掩码为 255.255.255.0

interface Vlan if10 // 配置 VLAN 接口 10

ip address 196.128.1.1 255.255.255.0 // 为 VLAN 接口 10 分配 IP 地址

vrrp vrid 10 virtual-ip 196.128.1.3 // 配置 VRRP, 虚拟 IP 地址为 196.128.1.3

dhcp select global // 配置 VLAN 接口 10 使用全局 DHCP 服务

interface Vlan if20

ip address 196.128.2.1 255.255.255.0 vrrp vrid 20 virtual-ip 196.128.2.3

dhcp select global

interface Vlan if30

ip address 196.128.3.1 255.255.255.0 vrrp vrid 30 virtual-ip 196.128.3.3 vrrp vrid 30
priority 120

dhcp select global

interface Vlan if40

ip address 196.128.4.1 255.255.255.0 vrrp vrid 40 virtual-ip 196.128.4.3 vrrp vrid 40
priority 120

dhcp select global

interface Eth-Trunk1

port link-type trunk

port trunk allow-pass vlan 10 to 60 #

interface GigabitEthernet0/0/1

port link-type trunk

//VLANif 配置

//VRRP 配置

```

```
//链路集合配置
```

```
port trunk allow-pass vlan 30 40 #
```

```
interface GigabitEthernet0/0/2
```

```
port link-type access
```

```
port default vlan 3
```

```
interface GigabitEthernet0/0/4
```

```
port link-type trunk
```

```
port trunk allow-pass vlan 10 20 #
```

```
interface GigabitEthernet0/0/20
```

```
eth-trunk 1
```

```
interface GigabitEthernet0/0/21
```

```
eth-trunk 1
```

```
ospf 1
```

```
area 0.0.0.0
```

```
network 172.1.0.0 0.0.255.255
```

```
network 196.128.0.0 0.0.255.255
```

```
3.防火墙配置
```

```
interface GigabitEthernet1/0/0 // 配置接口 GigabitEthernet1/0/0
```

```
undo shutdown // 激活接口，取消关闭状态
```

```
ip address 3.3.3.1 255.255.255.0 service-manage ping permit // 为该接口分配 IP  
地址 3.3.3.1，子网掩码为 255.255.255.0
```

```
interface GigabitEthernet1/0/1 // 允许对该接口进行 ICMP ping 操作，便于网络  
管理
```

```
undo shutdown // 激活接口，取消关闭状态
```

```
ip address 2.2.2.2 255.255.255.0 // 为该接口分配 IP 地址 2.2.2.2，子网掩码为  
255.255.255.0
```

```
service-manage ping permit // 允许对该接口进行 ICMP ping 操作，便于网络管  
理
```

```
firewall zone trust // 配置防火墙安全区域 trust
```

```
set priority 85 // 设置 trust 区域的优先级为 85，优先级越高表示越受信任
```

```

add interface GigabitEthernet0/0/0 // 将接口 GigabitEthernet0/0/0 添加到 trust
区域

add interface GigabitEthernet1/0/1 // 将接口 GigabitEthernet1/0/1 添加到 trust
区域

firewall zone untrust // 配置防火墙安全区域 untrust

set priority 5 // 设置 untrust 区域的优先级为 5，表示非信任区域

add interface GigabitEthernet1/0/0 // 将接口 GigabitEthernet1/0/0 添加到
untrust 区域

ospf 1 // 配置 OSPF（开放最短路径优先）协议，进程号为 1
area 0.0.0.0 // 定义 OSPF 的骨干区域
network 2.2.2.0 0.0.0.255 // 将 2.2.2.0/24 网段加入 OSPF 路由协议
network 3.3.3.0 0.0.0.255

security-policy //安全策略配置
rule name in-to-out // 定义安全策略规则名称为 in-to-out
source-zone trust // 指定流量的源安全区域为信任区域（trust）
destination-zone untrust // 指定流量的目的安全区域为非信任区域（untrust）
source-address 172.1.1.0 mask 255.255.255.0 // 定义允许的源 IP 地址范围
source-address 172.1.2.0 mask 255.255.255.0 // 允许源地址为 172.1.1.0/24 的流
量

source-address 2.2.2.0 mask 255.255.255.0 // 允许源地址为 172.1.2.0/24 的流量
destination-address 3.3.3.0 mask 255.255.255.0 // 允许源地址为 2.2.2.0/24 的流
量

destination-address 4.4.4.0 mask 255.255.255.0 // 允许目的地址为 3.3.3.0/24 的
流量

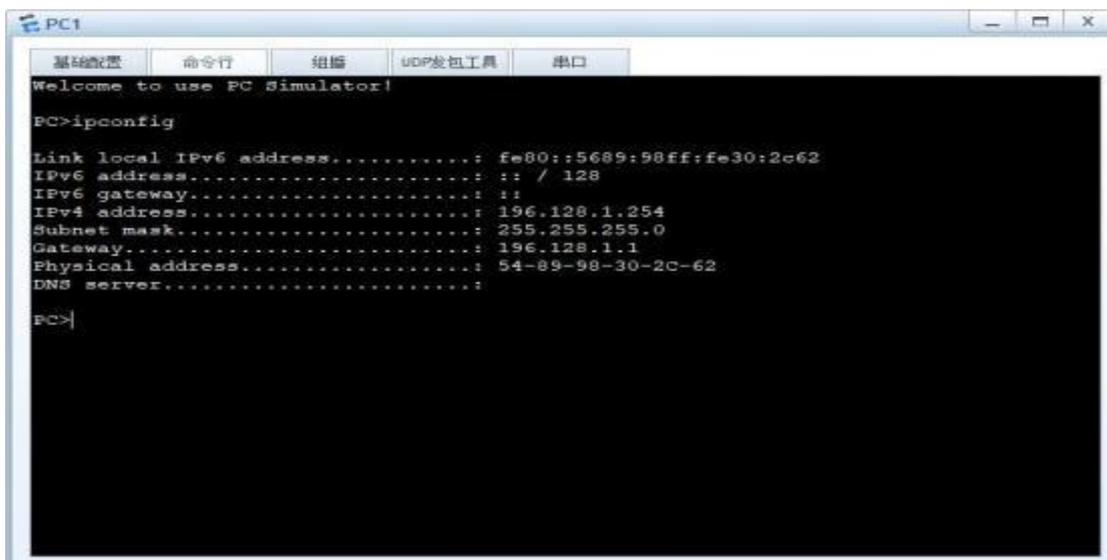
action permit // 允许符合上述条件的流量通过
    
```

五、网络测试

根据鑫海中学的网络拓扑以及需求进行网络测试具体的测试结果如下所示：

（一）网络功能测试

学校网络中的用户设备需要能够通过 DHCP 服务器自动的分配 IP 地址测试结果如下图 5.1、5.2、5.3、5.4 所示：



```
PC1
基础配置  命令行  组播  UDP发包工具  串口
Welcome to use PC Simulator!
PC>ipconfig
Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fe30:2c62
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 196.128.1.254
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 196.128.1.1
Physical address.....: 54-89-98-30-2C-62
DNS server.....:
PC>
```

图 5.1 PC1 获取 IP 测试



```
PC2
基础配置  命令行  组播  UDP发包工具  串口
Welcome to use PC Simulator!
PC>ipconfig
Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fe2b:22db
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 196.128.2.254
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 196.128.2.1
Physical address.....: 54-89-98-2B-22-DB
DNS server.....:
PC>
```

图 5.2 PC2 获取 IP 测试

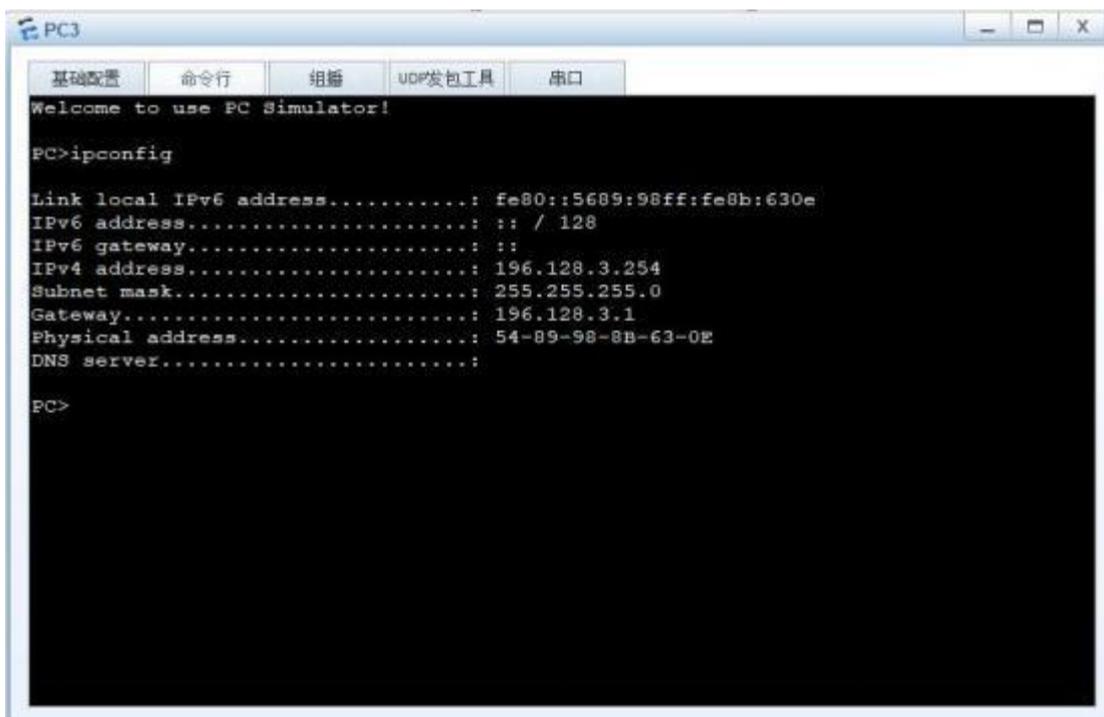


图 5.3 PC3 获取 IP 测试



图 5.4 PC4 获取 IP 测试

(二) 内网连通测试

学校通过划分了 vlan 在每个 vlan 之间不能直接的通信，通过网络协议的配置

要求各 vlan 能够互相通信，内网连通结果如下图 5.5、5.6、5.7、5.8 所示：

```

PC1
基础配置  命令行  组播  UDP发包工具  串口
PC>ping 196.128.2.254
Ping 196.128.2.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=140 ms
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=4 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=5 ttl=127 time=141 ms

--- 196.128.2.254 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  4 packet(s) received
 20.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/140/141 ms

PC>ping 196.128.3.254
Ping 196.128.3.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.3.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=156 ms
From 196.128.3.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=140 ms

--- 196.128.3.254 ping statistics ---
  3 packet(s) transmitted
  2 packet(s) received
 33.33% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/148/156 ms

PC>ping 196.128.4.254
Ping 196.128.4.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=156 ms
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=141 ms

--- 196.128.4.254 ping statistics ---
  3 packet(s) transmitted
  2 packet(s) received
 33.33% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/148/156 ms

PC>
    
```

图 5.5 教学区 PING 测试

```

PC2
基础配置  命令行  组播  UDP发包工具  串口
PC>ping 196.128.1.254
Ping 196.128.1.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=140 ms
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=141 ms

--- 196.128.1.254 ping statistics ---
  3 packet(s) transmitted
  2 packet(s) received
 33.33% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/140/141 ms

PC>ping 196.128.3.254
Ping 196.128.3.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.3.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.3.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=172 ms

--- 196.128.3.254 ping statistics ---
  3 packet(s) transmitted
  2 packet(s) received
 33.33% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/156/172 ms

PC>ping 196.128.4.254
Ping 196.128.4.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=171 ms

--- 196.128.4.254 ping statistics ---
  3 packet(s) transmitted
  2 packet(s) received
 33.33% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/156/171 ms
    
```

图 5.6 办公区 PING 测试

```

PC3
基础配置  命令行  组播  UDP发包工具  串口
PC>ping 196.128.1.254
Ping 196.128.1.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=1 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=156 ms
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=109 ms
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=4 ttl=127 time=172 ms
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=5 ttl=127 time=141 ms

--- 196.128.1.254 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 109/143/172 ms

PC>ping 196.128.2.254
Ping 196.128.2.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=1 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=140 ms

--- 196.128.2.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 3 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 140/140/141 ms

PC>ping 196.128.4.254
Ping 196.128.4.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=1 ttl=127 time=188 ms
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=187 ms
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=172 ms

--- 196.128.4.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 3 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 172/182/188 ms

PC>
    
```

图 5.7 后勤区 PING 测试

```

PC4
基础配置  命令行  组播  UDP发包工具  串口
PC>ping 196.128.1.254
Ping 196.128.1.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=1 ttl=127 time=140 ms
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.1.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=141 ms

--- 196.128.1.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 3 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 140/140/141 ms

PC>ping 196.128.2.254
Ping 196.128.2.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=156 ms
From 196.128.2.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=140 ms

--- 196.128.2.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 2 packet(s) received
 33.33% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/148/156 ms

PC>ping 196.128.3.254
Ping 196.128.3.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.3.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=171 ms
From 196.128.3.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=188 ms

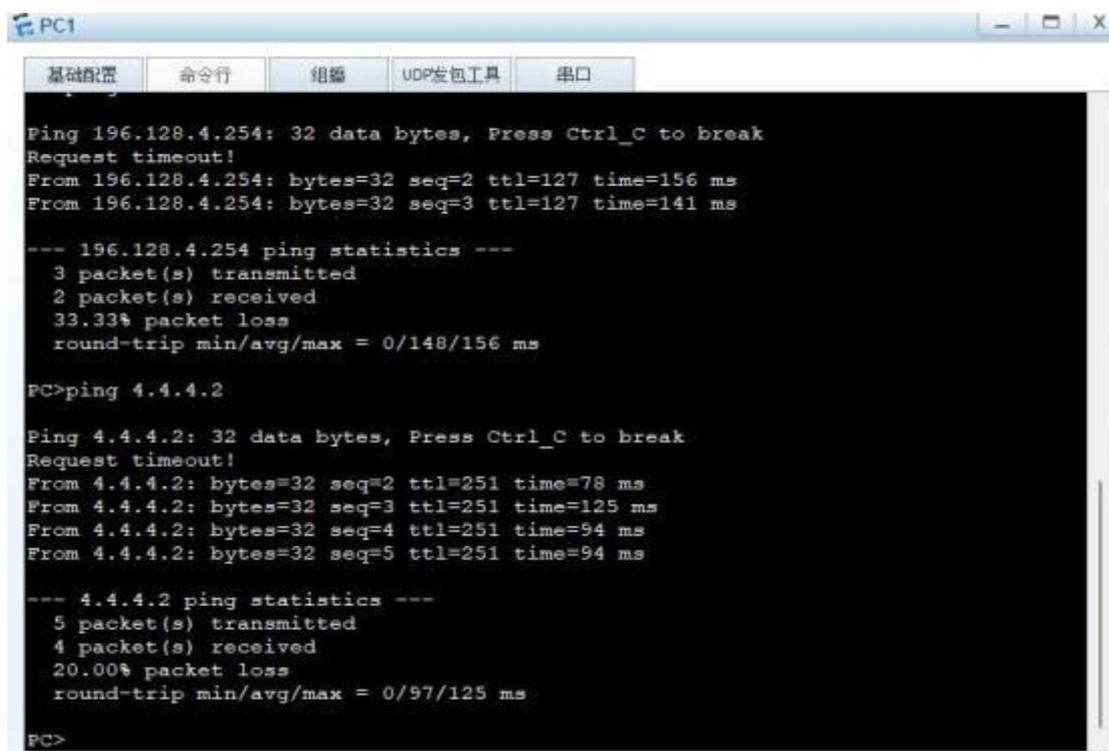
--- 196.128.3.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 2 packet(s) received
 33.33% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/179/188 ms

PC>
    
```

图 5.8 财政区 PING 测试

(三) 外网连通测试

学校网络要求网络中的每台用户设备能访问 ISP 的网络，可以同过 PING 命令去测试外部网络的主机是否能够通信测试结果如下图 5.9、5.10、5.11、5.12 所示：



```
PC1
基础配置  命令行  组播  UDP发包工具  串口

Ping 196.128.4.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=156 ms
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=141 ms

--- 196.128.4.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 2 packet(s) received
33.33% packet loss
round-trip min/avg/max = 0/148/156 ms

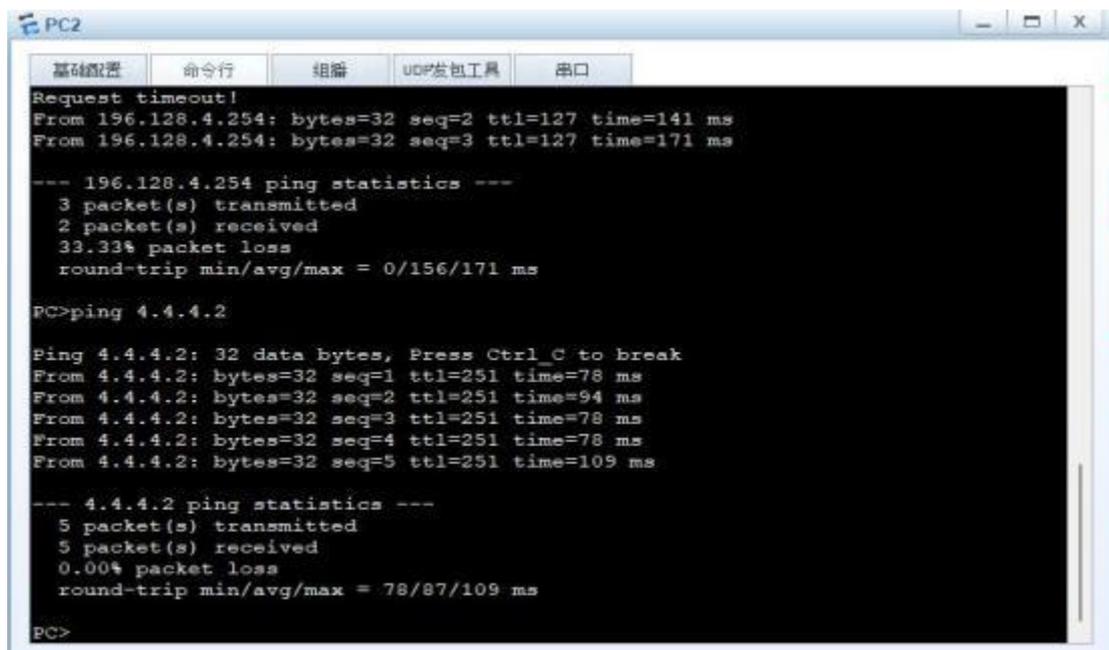
PC>ping 4.4.4.2

Ping 4.4.4.2: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=2 ttl=251 time=78 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=3 ttl=251 time=125 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=4 ttl=251 time=94 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=5 ttl=251 time=94 ms

--- 4.4.4.2 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 4 packet(s) received
20.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0/97/125 ms

PC>
```

图 5.9 PC1 连接外网



```
PC2
基础配置  命令行  组播  UDP发包工具  串口

Request timeout!
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=141 ms
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=171 ms

--- 196.128.4.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 2 packet(s) received
33.33% packet loss
round-trip min/avg/max = 0/156/171 ms

PC>ping 4.4.4.2

Ping 4.4.4.2: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=1 ttl=251 time=78 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=2 ttl=251 time=94 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=3 ttl=251 time=78 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=4 ttl=251 time=78 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=5 ttl=251 time=109 ms

--- 4.4.4.2 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 78/87/109 ms

PC>
```

图 5.10 PC2 连接外网

```

PC3
基础配置 命令行 组播 UDP发包工具 串口
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=1 ttl=127 time=188 ms
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=187 ms
From 196.128.4.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=172 ms

--- 196.128.4.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 3 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 172/182/188 ms

PC>ping 4.4.4.2

Ping 4.4.4.2: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=1 ttl=251 time=94 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=2 ttl=251 time=78 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=3 ttl=251 time=63 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=4 ttl=251 time=78 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=5 ttl=251 time=109 ms

--- 4.4.4.2 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 63/84/109 ms

PC>
    
```

图 5.11 PC3 连接外网

```

PC4
基础配置 命令行 组播 UDP发包工具 串口
Ping 196.128.3.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
Request timeout!
From 196.128.3.254: bytes=32 seq=2 ttl=127 time=171 ms
From 196.128.3.254: bytes=32 seq=3 ttl=127 time=188 ms

--- 196.128.3.254 ping statistics ---
 3 packet(s) transmitted
 2 packet(s) received
 33.33% packet loss
 round-trip min/avg/max = 0/179/188 ms

PC>ping 4.4.4.2

Ping 4.4.4.2: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=1 ttl=251 time=63 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=2 ttl=251 time=94 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=3 ttl=251 time=93 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=4 ttl=251 time=79 ms
From 4.4.4.2: bytes=32 seq=5 ttl=251 time=78 ms

--- 4.4.4.2 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 63/81/94 ms

PC>
    
```

图 5.12 PC4 连接外网

(四) 网络稳定性测试

在鑫海中学的网络结构中汇聚交换机都分别连接了核心交换机，假如当正在使用的链路与核心交换机断开，需测试网络是否还能通信，在两台核心交换机的 G0/0/1 使用 shutdown 命令可以模拟链路断开，测试结果如下图 5.13、5.14、5.15、5.16 所示：

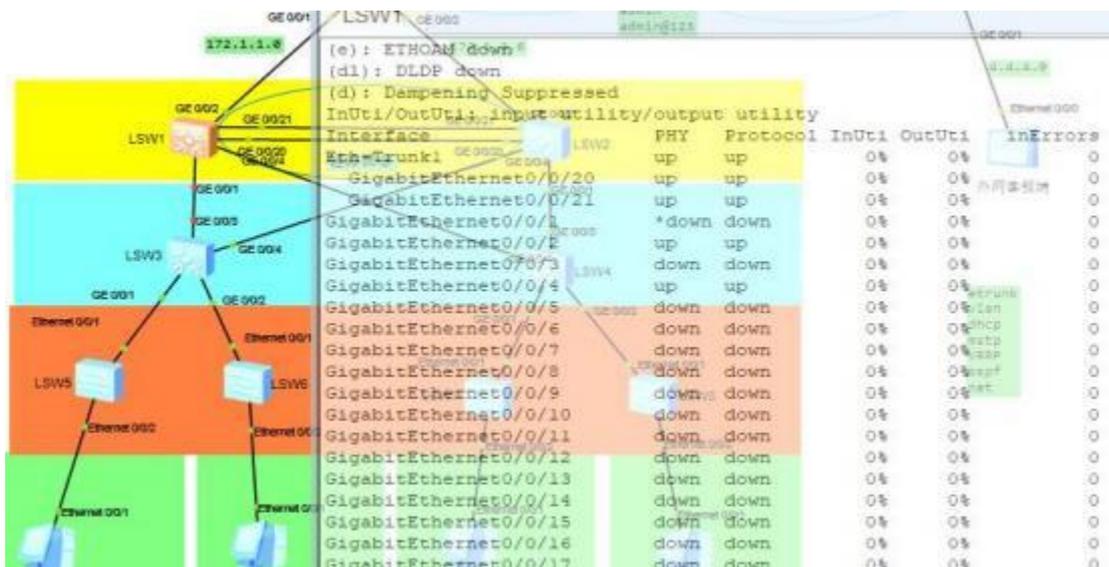


图 5.13 核心交换机一模拟断开测试

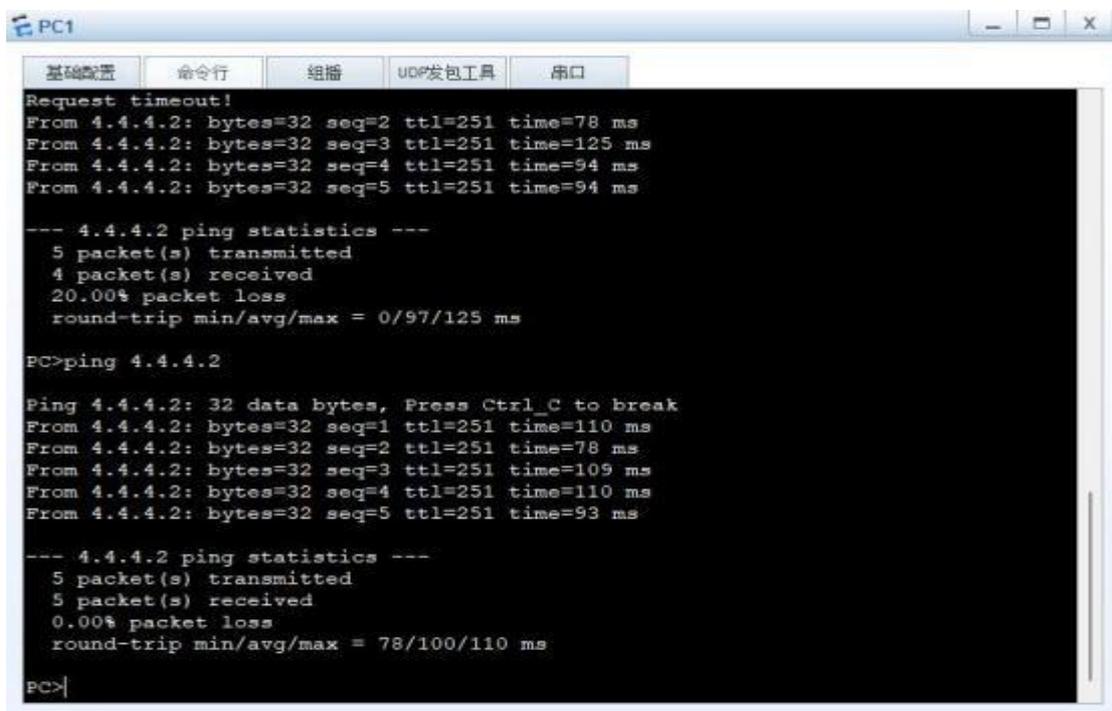


图 5.14 链路故障 PING 测试

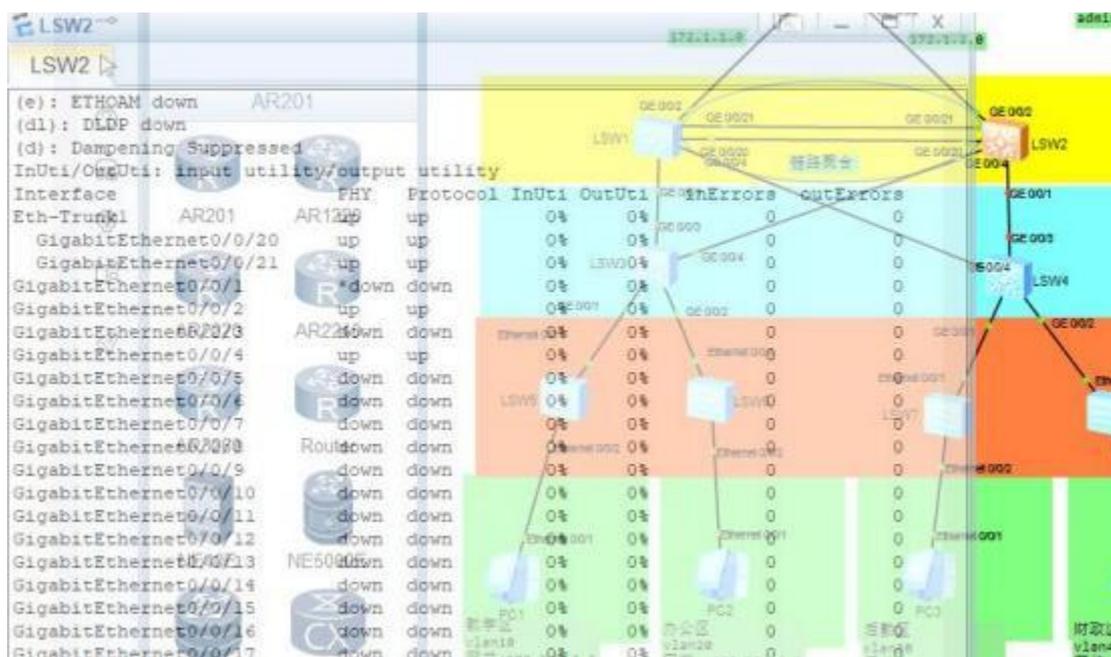


图 5.15 核心交换机二模拟断开测试

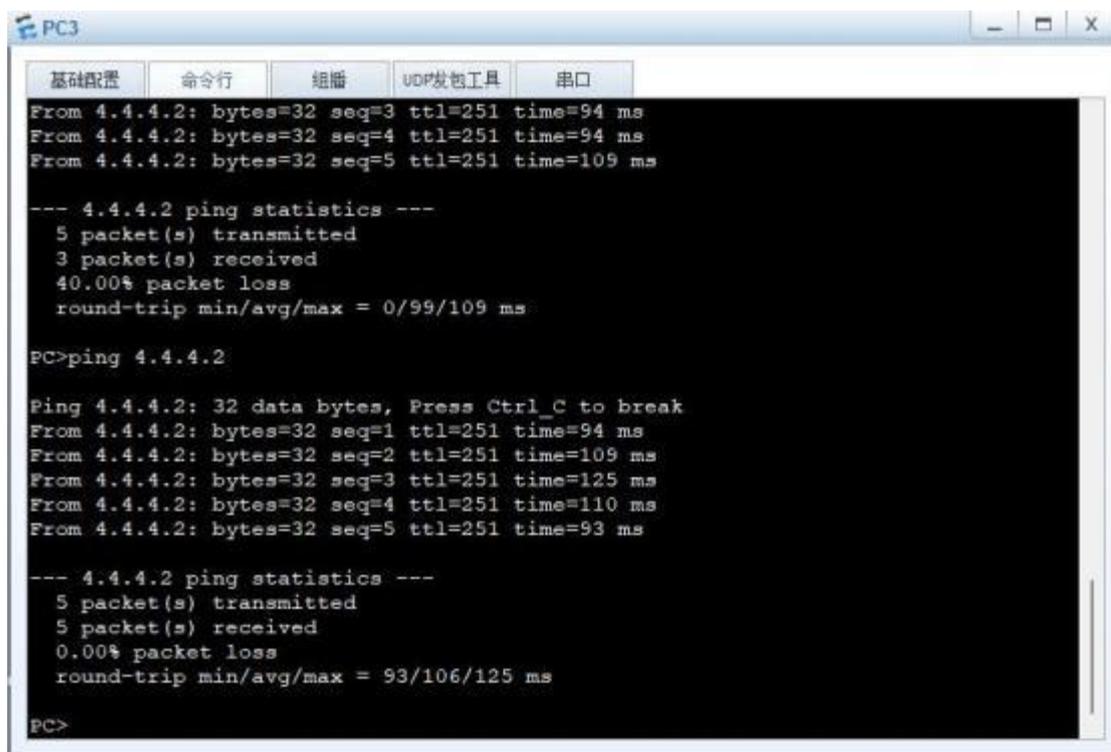


图 5.16 链路故障 PING 测试

六、总结

在鑫海中学网络规划项目的推进过程中，我深刻体会到了如何将书本知识转化为解决实际问题的能力。面对诸多挑战，我逐步攻克难关，最终顺利完成了网络的设计与规划工作。在此，我要衷心感谢给予我帮助的同学和老师。通过此次实践，我不仅锻炼了自己的动手能力，更在面对困难时学会了坚持不懈、勇往直前。然而，我也深知自己在本次网络设计中仍存在诸多不足之处，恳请老师不吝赐教，为我提出宝贵的意见和建议。

参考资料

- [1]余强.ODN 网络规划与设计分析[J].数字通信世界,2024.11.
- [2]吴志宏.关于优化 5G 网络规划的思考[J].通讯世界,2023.08.
- [3]刘洪亮等.信息安全技术 (HCIA-Security)[M].北京 :人民邮电出版社,2023.04.
- [4]王俊选.关于 电力光 纤通信 网络 的规划与设计研 究 [J].商 品与质量,2024.09.
- [5]雒凯峰. 基于 GPON 技术的中小学校园综合组网模式探索[J]. 中小学电教:综合, 2024.09.
- [6]李凤花, 王春庆. 基于基带池的校园组网模式浅析[J]. 山东通信技术,2024.09.
- [7]陈浩.网络规划与设计课程的案例教学法分析[J].数码世界,2023.10.
- [8]熊建辉,连鸿鹏.面向应用型的网络规划与设计课程教学改革探索[J].实验室科学,2024.10.
- [9] 李钰.有线电视网络规划与设计[J].数字化用户,2024.04.
- [10] 李维伟.建筑企业网络规划与设计[J].网络安全技术与应用,2023.05.