

三、PTN 传输系统

实验一：PTN 系统硬件安装

一、实验目的

1、通过仿真实验平台进行 PTN 设备的安装组网，在 3D 场景内安装电源、机柜及在机柜内安装 PTN 组网系列的硬件设备；

2、通过仿真可直观地看到 PTN 设备，其外观、单板、接口。使用仿真提供的线缆组网连线，了解 PTN 设备所有接口能够用到的线缆，从物理结构上对 PTN 有一个全面的认识。

3、通过完成 PTN 的组网，能够了解到 PTN 在光传输网络中存在的形式，所处光传输网络中哪些重要的网元节点，能够灵活地掌握 PTN 设备的组网形式。

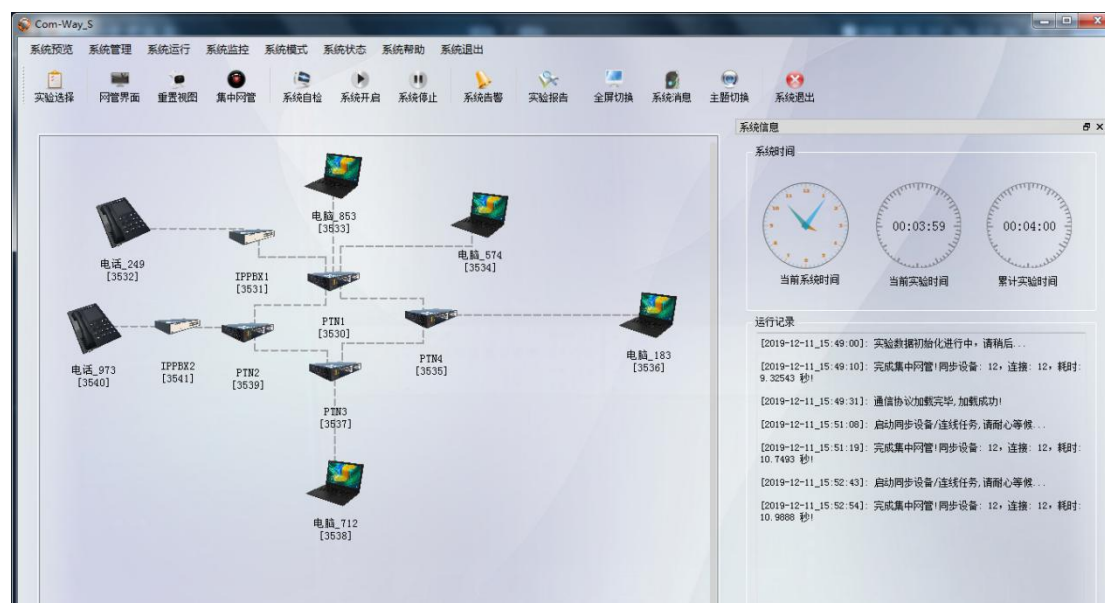


图 1.1-PTN 综合拓扑图

二、实验规划

表-整体规划

主场景选择	实验小场景	安装设备
地上站台	站点机房 1	PTN 1、电脑*2、IPBBX 1、电话、ODF
地上站台	站点机房 2	PTN 2、IPBBX 2、电话、ODF

地下站台	站点机房	PTN 3、电脑、ODF
地下站台	中心机房	PTN 4、电脑、ODF

表-设备硬件规划

PTN1 卡槽号	单板名称	PTN2 卡槽号	单板名称	PTN3 卡槽号	单板名称	PTN4 卡槽号	单板名称
00	EG2	00	EG2	00	EG2	00	EG2
01	EF8T	01	EF8T	01	EF8T	01	EF8T
06	CXP	06	CXP	06	CXP	06	CXP
02	ML1A	02	ML1A	02	ML1A	02	ML1A

表-连线规划

设备	源	宿
PTN 1	PTN1-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port10
	PTN1-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port11
	PTN1-EF8T-FE0	PC1-FE0
	PTN1-EF8T-FE1	PC2-FE0
	PTN1-ML1A-E1 Port0	IPPBX1-E1Port0
PTN 2	PTN2-EG2-Port10	PTN1-EG2-Port10
	PTN2-EG2-Port11	PTN3-EG2-Port10
	PTN2-ML1A-E1 Port0	IPPBX2-E1Port0
PTN 3	PTN3-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port11
	PTN3-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port10
	PTN3-EF8T-FE0	PC3-FE0
PTN 4	PTN4-EG2-Port10	PTN3-EG2- Port11
	PTN4-EG2-Port11	PTN1-EG2- Port11
	PTN4-EF8T-FE0	PC4-FE0
PC1	PC1-FE0	PTN1-EF8T-FE0
PC2	PC2-FE0	PTN1-EF8T-FE1
PC3	PC3-FE0	PTN3-EF8T-FE0
PC4	PC4-FE0	PTN4-EF8T-FE0
电话 1	电话 1-TELO	IPPBX1-TELO
电话 2	电话 2-TELO	IPPBX2-TELO

三、实验步骤

该部分内容主要讲解场景选择、设备安装、设备连线以及最终完成的安装连线组网结构。

打开光传输仿真平台，登陆账号后会出现如下界面。



图 1.2-软件主界面

1. 场景选择

进入“系统安装”可以看到如下界面，仿真综合场景提供了如下 2 个（地上站台、地下站台）大场景，根据实验规划，任意选择所需场景。

操作方式：鼠标选中左边场景图标，拖出放在右侧地图上即可。

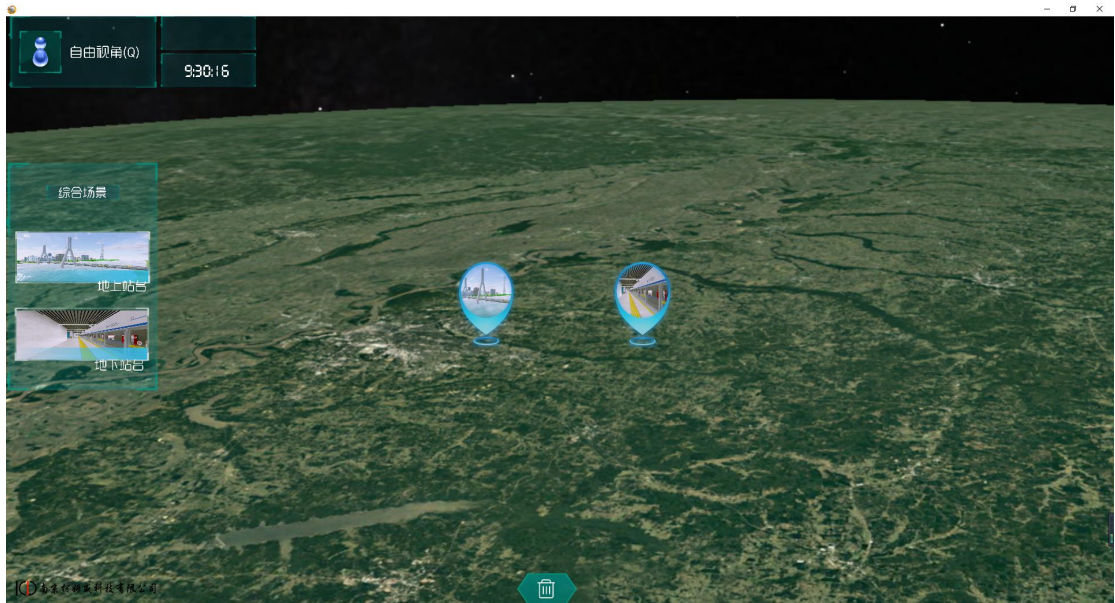


图 1.3-综合场景界面

本次实验选择地上站台作为讲解示例，选中目标场景拖出在地图上后，鼠标点击进入即可看到如下场景。



图 1.4-地上站台场景

在此主场景界面下方有一栏导航图标，可以通过第二个图标了解到地上站台场景中具体可以安装设备的小场景，可以看到有站点机房 1、站点机房 2 这三个小场景。

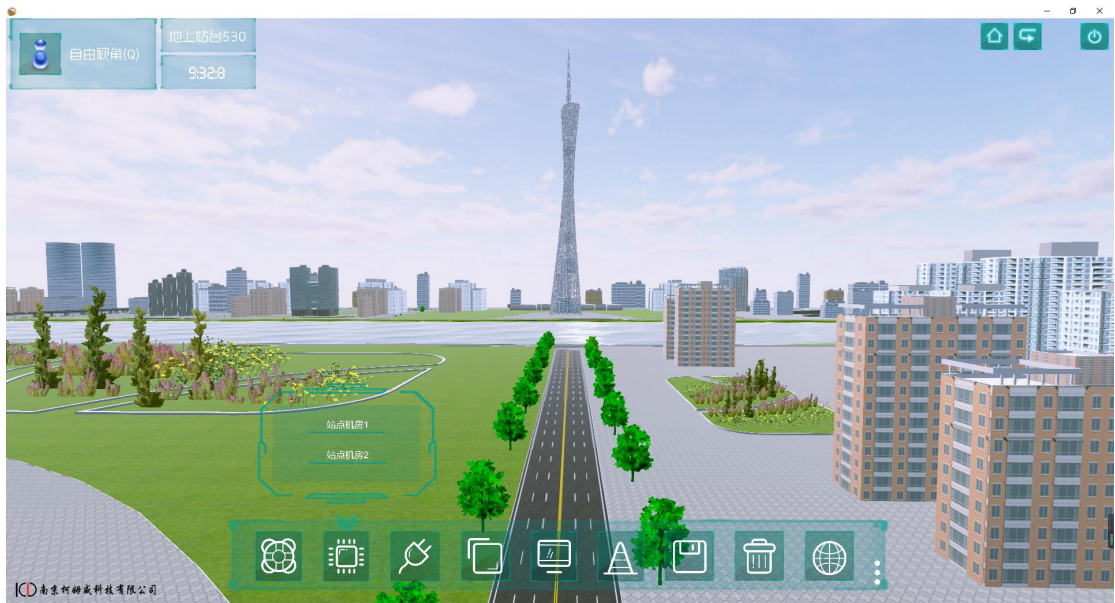


图 1.5-小场景选择

在此选择站点机房 1，点击进入，站点机房 1 场景如下。



图 1.6-站点机房 1 场景

2. 设备安装与连线

键盘 Q 键切换第一人称或自由视角，第一人称模式下，使用 W、S、A、D 进行前后左右移动，进入安装区域，点击地面可看到界面左边有电源与机柜，选中拖出安装在地面即可，安装效果如下图。



图 1.7-电源柜与机柜安装

以上步骤完成后，使用鼠标双击选中机柜，在机柜中安装光传输设备及相关组网设备。如下图，在界面的左边有设备列表，选择 PTN 1 设备拖出至机柜即可。



图 1.8PTN1 设备安装

接着给 PTN1 设备添加板卡，鼠标双击设备，界面左方出现可以添加的板卡，鼠标选中板卡拖出安装在 PTN1 内，插入时板卡周围出现绿色光圈即可插入。

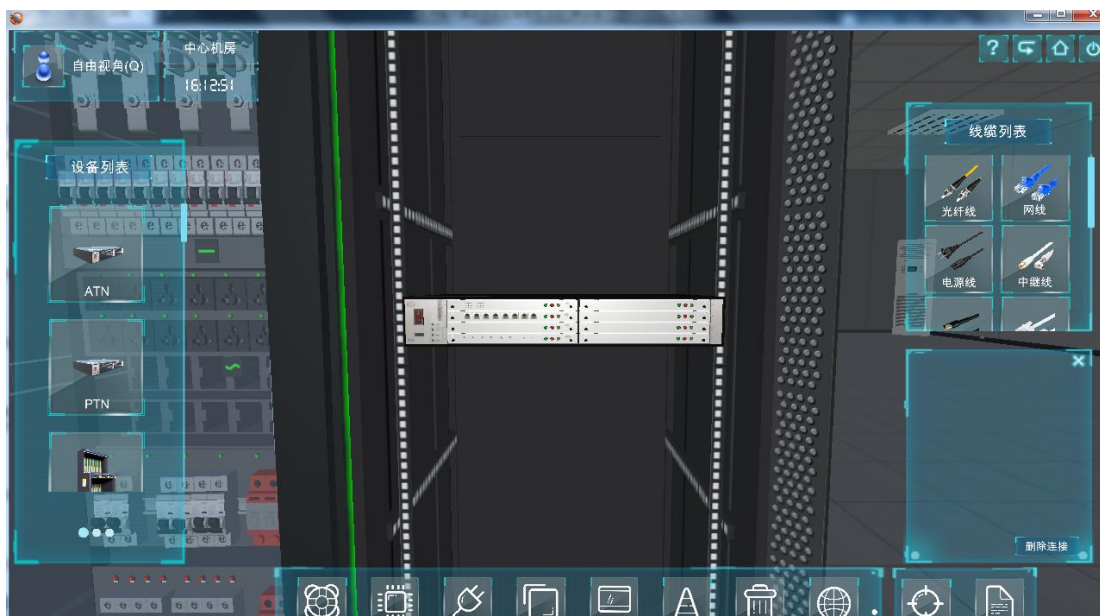


图 1.9-PTN1 单板添加(EG2、EF8T、CXP、ML1A 单板)

选择电源线，将 PTN1 设备与电源柜连接，具体连接方式可以参考如下图所示，在以下实验中，所有设备在安装好板卡之后，都需要与电源进行连接，直流设备和交流设备连接的地方是不同的，可以参考下图来进行连接，在后面的实验中，就不一一讲解设备接电的操作过程。



图 1.10-设备接电

双击机柜，安装两台电脑，然后选择网线，将电脑与 PTN1 的 EF8T 单板的 FE0、FE1 口连接



图 1.11-电脑安装并连线

双击地面，然后再安装一个机柜，双击机柜，选择 IPPBX 1 设备安装到机柜中，再次双击机柜，选取终端列表中的电话安装到机柜中。最后先选取中继线，将 IPPBX 1 设备与 PTN1 设备的 ML1A 单板的 E1 port0 口连接，然后选取电话线，将电话与 IPPBX 1 设备连接。



图 1.12-IPPBX 1 安装并连线

双击机柜，选取中间设备 ODF 配线架安装到机柜中，然后通过光纤线，将 PTN 1 设备与 PTN 2 设备连接起来 (PTN1---ODF 1---ODF2---PTN 2)，PTN2 的板卡添加与 PTN 1 的一致



图 1.13-PTN 连线



图 1.14-PTN1 与 PTN1 2 连接

双击地面，然后再安装一个机柜，双击机柜，选择 IPPBX 2 设备安装到机柜中，再次双击机柜，选取终端列表中的电话安装到机柜中。最后先选取中继线，将 IPPBX 2 设备与 PTN 2 设备的 ML1A 单板的 E1 port0 口连接，然后选取电话线，将电话与 IPPBX 2 设备连接。



图 1.15-IPPBX 2 安装并连线

双击机柜，选取中间设备 ODF 配线架安装到机柜中，然后通过光纤线，将 PTN 2 设备与 PTN 3 设备连接起来（PTN 2---ODF ---ODF---PTN 3）。





图 1.16-PTN1 2 与 PTN1 3 连接

双击机柜，然后选择终端列表，将一台 PC 安装到机柜中，然后选择网线，将电脑与 PTN 3 的 PETF8 单板的 FE0 口连接，然后再次双击机柜，选择中间设备 ODF 安装到机柜中，然后通过光纤线将 PTN3 与 PTN 4 连接（PTN 3---ODF---ODF---PTN 4）



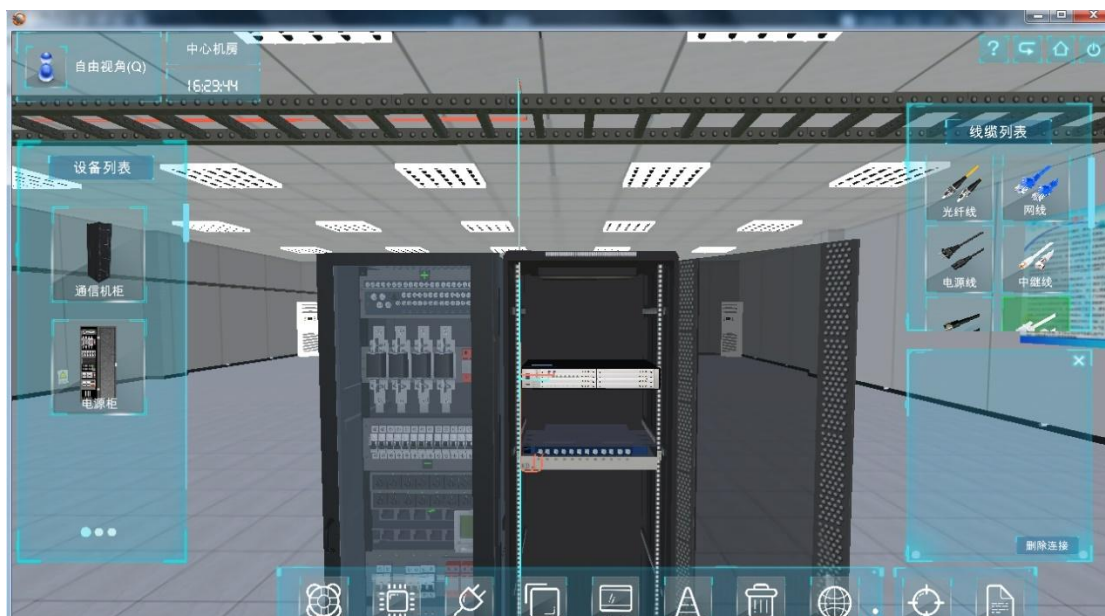


图 1.17-PTN 3 与 PTN4 连接

点击地面，重新安装一个机柜，然后双击机柜，选择终端列表中的电脑安装到机柜中，然后选择网线，将电脑与 PTN 4 连接，最后，选择光纤线，通过 EG2 板卡，将 PTN 4 与 PTN1 连接起来（PTN4—ODF—ODF—PTN1）



图 1.18-PTN14 与 PTN1 连接

返回到地图界面，

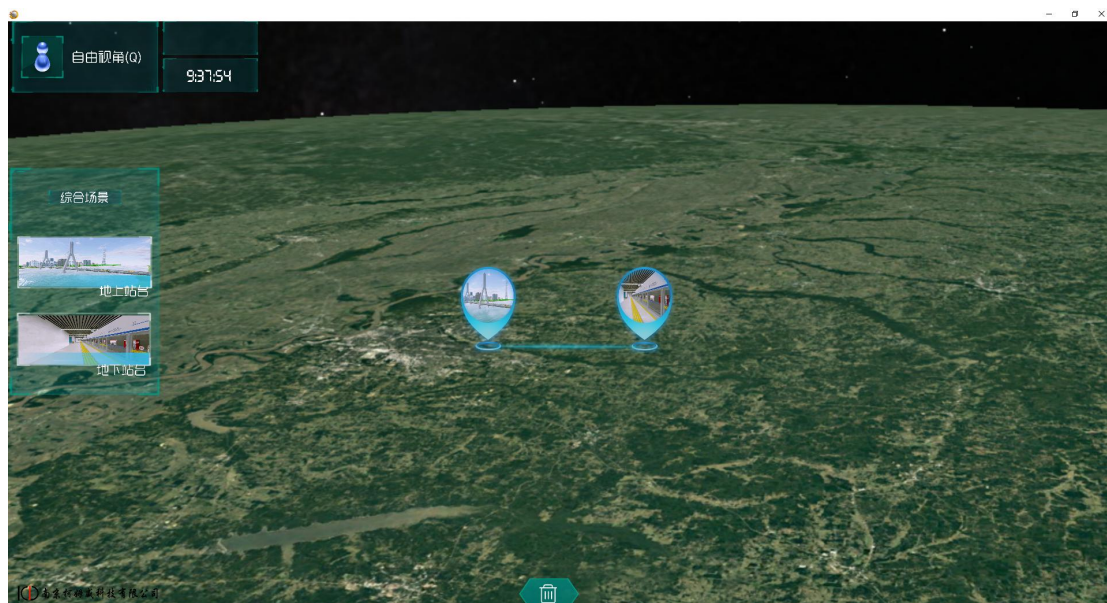


图 1.18-地图界面

四、实验结果

按照上述操作指导，可顺利完成 PTN 设备安装及相关组网的搭建。



总结：熟悉了 PTN 系统硬件的安装，明白了 PTN 的单板类型有：CXP、ML1A、EF8T、EF8F、EG2。知道了设备间连接如何选择线缆类型。

实验二：PWE3 业务配置

一、实验目的

1、明确 PWE3 业务的原理，了解 PWE3 业务有什么作用

2、通过对 PTN 的 PWE3 业务的完成，学习配置的参数，熟悉 PWE3 业务是如何进行配置的，各个参数有的意义

实验原理：PWE3:边缘到边缘的伪线仿真，是指在分组交换网络 PSN 中尽可能真实地模拟 ATM、帧中继、以太网、低速 TDM 电路和 SONET/SDH 等业务的基本行为和特征的一种二层业务承载技术。PWE3 建立的是一个点到点通道，通道之间互相隔离，用户二层报文在 PW 间透传。对于 PE 设备，PW(Pseudo Wire)连接建立后，用户接入接口和 PW 的映射关系就已经完全确定了;对于 P 设备，只需要依据 MPLS 标签进行 MPLS 转发，不关心 MPLS 报文内部封装的二层用户报文。PWE3 适用于将多种业务平台转移到单一的 PSN 承载网。随着基于 IP 的数据业务成为主流，IP 承载网日益体现其优势。



图 2.1-PWE3 业务拓扑图

二、实验规划

表一整体规划

主场景选择	实验小场景	安装设备
地上站台	站点机房 1	PTN 1、IPPBX 1、ODF
地上站台	站点机房 2	PTN 2、ODF
地下站台	站点机房	PTN 3、IPPBX2、ODF
地下站台	中心机房	PTN 4、ODF

表二设备硬件规划

PTN1 卡槽号	单板名称	PTN2 卡槽号	单板名称	PTN3 卡槽号	单板名称	PTN4 卡槽号	单板名称
00	EG2	00	EG2	00	EG2	00	EG2
01	EF8T	01	EF8T	01	EF8T	01	EF8T
06	CXP	06	CXP	06	CXP	06	CXP
02	ML1A	02	ML1A	02	ML1A	02	ML1A

表三连线规划

设备	源	宿
PTN 1	PTN1-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port10
	PTN1-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port11
	PTN1-ML1A-E1 Port0	IPPBX1-E1Port0
PTN 2	PTN2-EG2-Port10	PTN1-EG2-Port10
	PTN2-EG2-Port11	PTN3-EG2-Port10
PTN 3	PTN3-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port11
	PTN3-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port10
	PTN3-ML1A-E1 Port0	IPPBX2-E1Port0
PTN 4	PTN4-EG2-Port10	PTN3-EG2-Port11
	PTN4-EG2-Port11	PTN1-EG2-Port11
电话 1	电话 1-TELO	IPPBX1-TELO
电话 2	电话 2-TELO	IPPBX2-TELO

表四 电话号码规划

	电话 1	电话 2
号码	1001	1002

表五 PTN1 参数规划 (PTN3 与之一致)

PTN 1 参数配置							
硬件配置 (板卡添加)							
板卡 0-EG2		物理槽位号 0					
板卡 1-EF8T		物理槽位号 1					
板卡 2-ML1A		物理槽位号 2					
板卡 3-CXP		物理槽位号 6					
TUNNEL 0							
TUNNEL ID				1			
TUNNEL 保护 0							
TUNNEL 保护 ID			TUNNEL 保护名称			TUNNEL 保护方式	
1			1			4	
PWE3 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	端局设备	2	ML1A	0	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
11	0	EG2	10	2	1		

表六 PTN2 参数规划表(PTN4 与之一致)

PTN 2 参数配置							
硬件配置 (板卡添加)							
板卡 0-EG2		物理槽位号 0					
板卡 1-EF8T		物理槽位号 1					
板卡 2-ML1A		物理槽位号 2					
板卡 3-CXP		物理槽位号 6					
TUNNEL 0							
TUNNEL ID				1			
TUNNEL 保护 0							
TUNNEL 保护 ID			TUNNEL 保护名称			TUNNEL 保护方式	
1			1			4	
PWE3 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口	宿线路板槽号	宿线路板类型

					号		
1	1	中继设备	0	EG2	10	0	EG2
宿线路板端口号	TUNNEL ID						
11	1						

三、实验步骤

如下主要使电话之间可以互通

打开光传输仿真平台，登陆账号后会出现如下界面。



图 2.2-软件主界面

1. 场景选择

进入“系统安装”可以看到如下界面，仿真综合场景提供了如下 2 个（地上站台、地下站台）大场景，根据实验规划，任意选择所需场景。

操作方式：鼠标选中左边场景图标，拖出放在右侧地图上即可。

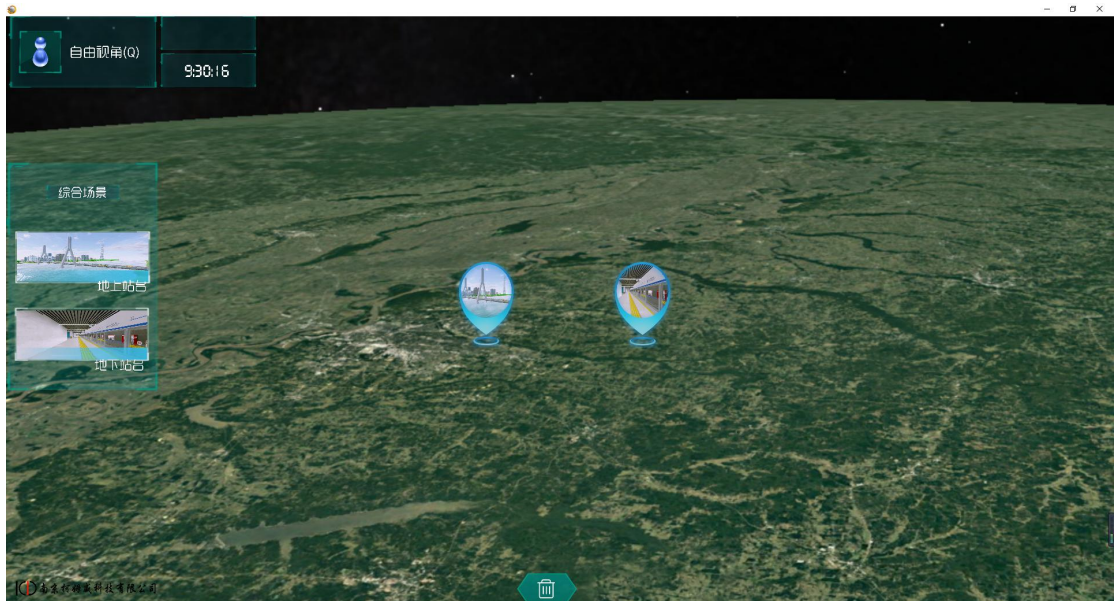


图 2.3-综合场景界面

点击进入地上站台场景，点击下面的快捷键，然后进入到站点机房 1 中来安装设备

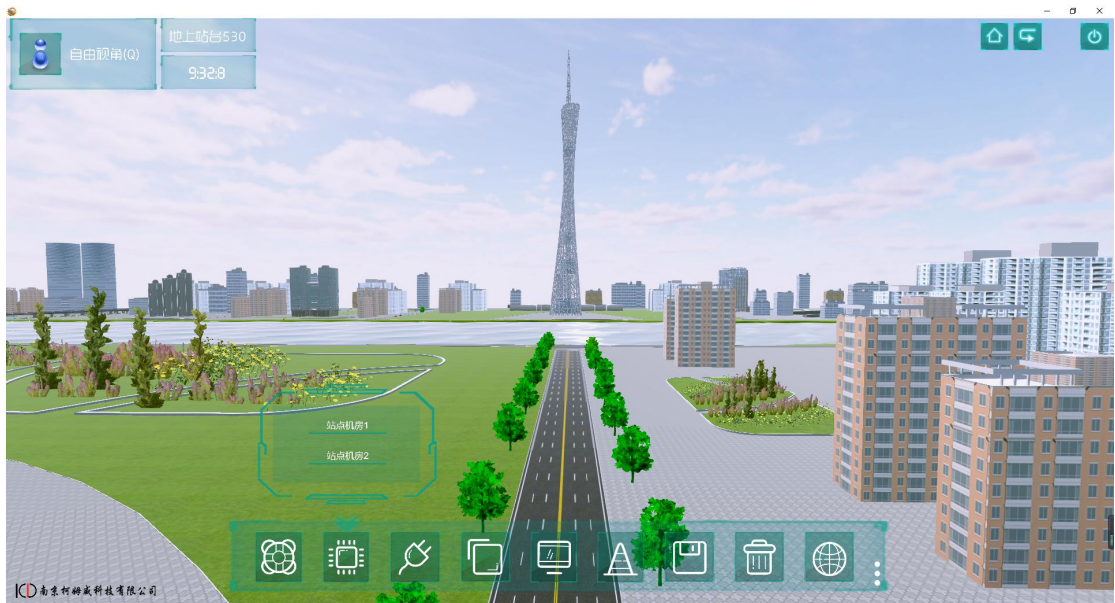


图 2.4-地上站台

点击地面，首先先安装通信机柜和电源柜，再双击机柜，安装 PTN1、IPPBX1 以及在终端列表中的电话，双击 PTN1 设备，安装单板（EG2、EF8T、CXP、ML1A）然后选择中继线将 PTN1 设备与 IPPBX1 设备连接起来（通过 ML1A 单板），然后选取电话线将 IPPBX1 设备与电话连接，最后在中间设备 ODF 下，将 PTN1 与 PTN2 设备连接起来（PTN1-ODF-ODF-PTN2）



图 2.5-安装设备，添加单板，并连线



图 2.6-PTN2 与 PTN1 连接图

(再通过光纤线将 PTN2 与 PTN3 连接起来)

双击地面，安装电源柜和通信机柜，然后双击机柜，在机柜中安装 PTN3 设备，然后双击 PTN 3，安装单板（EG2、EF8T、CXP、ML1A），再安装 IPPBX2、电话，然后选择中继线将 PTN3 与 IPPBX2 连接起来，再选择电话线将 IPPBX2 与电话连接，最后再次通过光纤线将 PTN3 与 PTN4 连接起来



图 2.7-PTN3 设备安装并连线



图 2.8-PTN4 安装

当我们在系统安装中将所需要的设备全部安装、连线好之后，这时就需要打开系统调试界面，然后点击集中网管，给所有设备配置参数

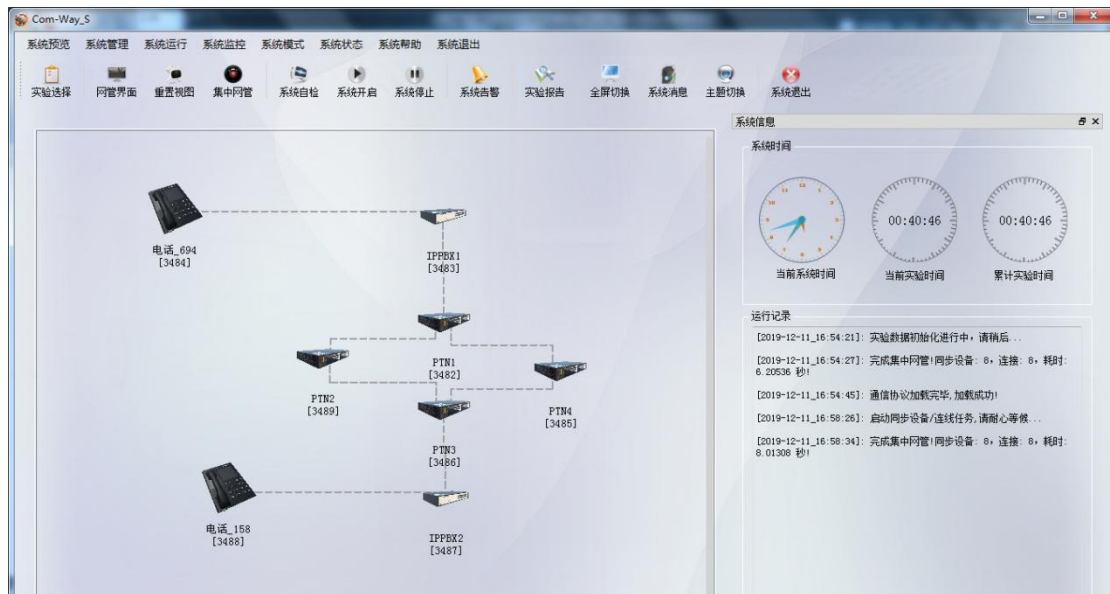


图 2.9-系统调试界面



图 2.10-电话 1 号码配置

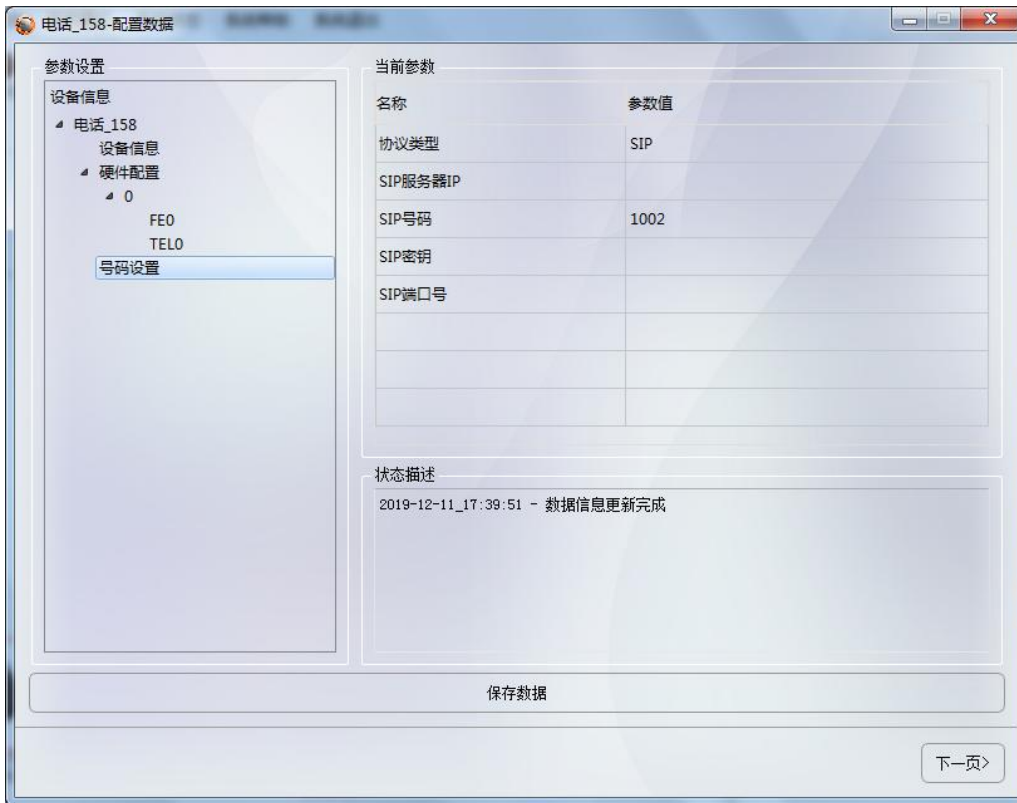


图 2.11-电话 2 号码配置



图 2.12-PTN1 添加单板 (EG2、EF8T、CXP、ML1A)

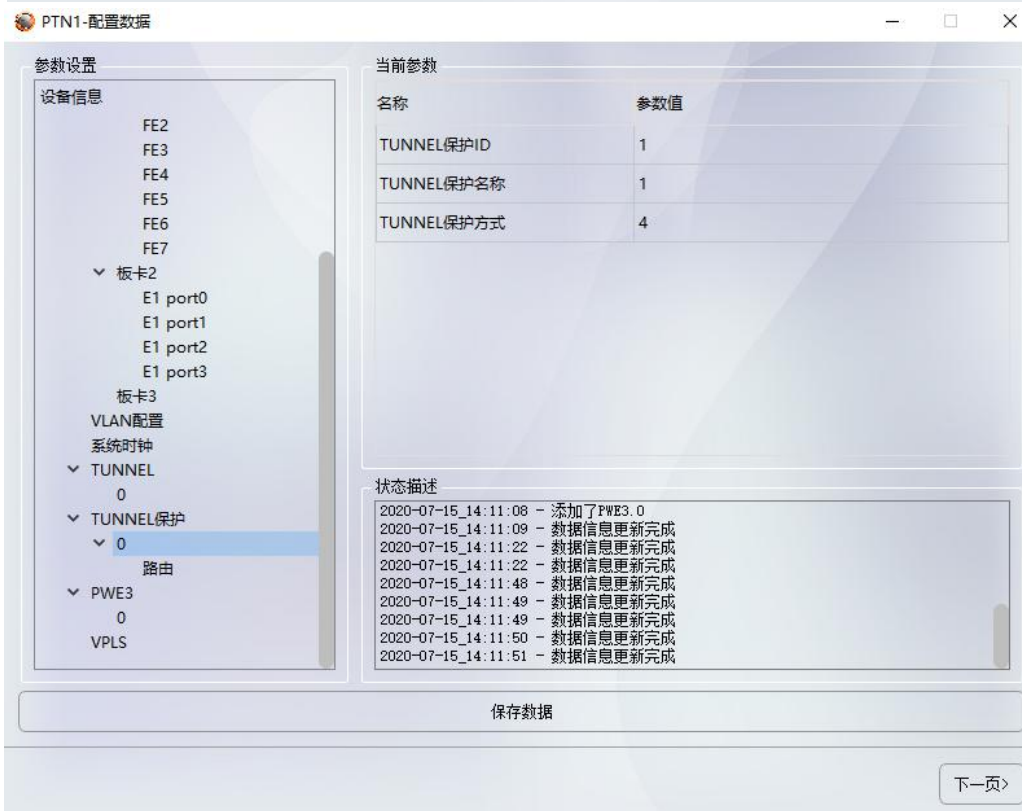


图 2.13-添加 TUNNEL 和 TUNNEL 保护（详情参考规划表）



图 2.14-添加 PWE3 业务（作为端局设备，具体参数可参考数据规划表）



图 2.15-PTN2 添加单板



图 2.16-PTN2 添加 TUNNEL 和 TUNNEL 保护（详情参考规划表）



图 2.17-PTN2 添加 PWE3 业务（设备类型为中继设备，详情参考规划表）

具体配置参数可查看数据规划表，因为 PTN4 与 PTN2 的配置参数一样，PTN3 与 PTN1 的配置参数过程一样，所以也不做再一次讲解，当我们将所有的设备参数配置完成之后，点击系统自检，查看是否有误，然后点击系统开启，最后到系统安装界面进行业务验证。

四、实验结果



图 2.18-电话互通

序号	源地址	目的地址	协议类型	消息内容
NO.	Source	Distination	Protocol	Info
1	1001	1002	ARP	INVITE
2	1002	1001	ARP	100 Trying
3	1002	1001	TCP	407 Proxy Authentication Required
4	1001	1002	TCP	ACK
5	1001	1002	SIP	INVITE
6	1002	1001	SIP	100 Trying
7	1002	1002	SIP	INVITE
8	1002	1002	SIP	100 Trying
9	1002	1002	SIP	180 Ringing
10	1002	1001	SIP	180 Ringing

图 2.19-电话互通协议

总结：深刻理解了什么是 PWE3，并如何使用 PTN 配置实现 PWE3 业务。

实验三：VPLS 业务配置

一、实验目的

- 1、通过对 PTN 配置 VPLS 业务，从而掌握其参数的含义以及了解整个的实验步骤
- 2、理解 VPLS 的原理以及各个配置参数的意义。
- 3、熟悉在 PTN 中配置 VPLS 业务的步骤与方法。

实验原理：VPLS 是虚拟专用局域网业务。目前比较热门的一种 MPLS 二层 VPN 技术，属于二层分组承载技术，本质上是一种基于 IP/MPLS 和以太网技术的 L2VPN(二层虚拟专用网)技术。其核心思想是利用信令协议在 VPLS 实例中的 PE(运营商边缘路由器)节点之间建立及维护 PW(伪线)，将二层协议帧封装后在 PW 上传输、交换，使广域范围内多个局域网在数据链路层面被整合为一张网络，向用户提供虚拟的以太网服务。VPLS 技术有效地结合了 IP/MPLS、L2VPN 以太网交换等多种技术的特点，支持点到点、点到多点、多点到多点的业务类型，能够在较大网。VPLS 的基本拓扑模型。设企业客户 A 和 B 各有 3 个分部分别位于区域 1、2 和 3。为了互联客户位于这 3 个区域的局域网，运营商在区域 1、2 和 3 设置了 3 个接入 VPLS 业务的设备，称为运营商边界设备(PE)。相应地，客户各个局域网设置有和运

营商网络接口的设备，称为客户边界设备(CE)，经联接电路(AC)和对应的运营商设备 PE1、PE2、PE3 相联。AC 的形式和 VPLS 无关，可以是物理以太网端口、逻辑以太网端口、帧中继链路、ATM PVC，甚至是以太网伪线[4-5]。各个 PE 通过隧道相连，每个隧道中建立了两条伪线(PW)，分别服务于客户 A 和客户 B。伪线是 PSN 中采用二层技术建立的一对节点之间的仿真点对点双向连接，可由两条单向的 LSP 承载构成。



图 3.1-VPLS 拓扑图

二、实验规划

表一 整体规划

主场景选择	实验小场景	安装设备
地上站台	站点机房 1	PTN 1、ODF、PC1
地上站台	站点机房 2	PTN 2、ODF、PC2
地下站台	站点机房	PTN 3、ODF、PC3
地下站台	中心机房	PTN 4、ODF、PC4

表二 设备硬件规划

PTN1 卡槽号	单板名称	PTN2 卡槽号	单板名称	PTN3 卡槽号	单板名称	PTN4 卡槽号	单板名称
0	EG2	0	EG2	0	EG2	0	EG2
1	EF8T	1	EF8T	1	EF8T	1	EF8T
6	CXP	6	CXP	6	CXP	6	CXP

表三 电脑参数规划

设备名	IP 地址	子网掩码
PC1	192.168.1.1	255.255.0.0
PC2	192.168.1.2	255.255.0.0
PC3	192.168.1.3	255.255.0.0
PC4	192.168.1.4	255.255.0.0

表四 连线规划

设备	源	宿
PTN 1	PTN1-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port10
	PTN1-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port11
	PTN1-EF8T-FE0	PC1-FE0
PTN 2	PTN2-EG2-Port10	PTN1-EG2-Port10
	PTN2-EG2-Port11	PTN3-EG2-Port10
	PTN2-EF8T-FE0	PC2-FE0
PTN 3	PTN3-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port11
	PTN3-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port10
	PTN3-EF8T-EE0	PC3-FE0
PTN 4	PTN4-EG2-Port10	PTN3-EG2- Port10
	PTN4-EG2-Port11	PTN1-EG2- Port11
	PTN4-EF8T-FE0	PC4-FE0

表五 PTN1 参数规划（PTN2-PTN4 都与之一致）

PTN 1 参数配置		
硬件配置（板卡添加）		
板卡 0-EG2	物理槽位号 0	
板卡 1-EF8T	物理槽位号 1	
FE0	FE1	
接口允许通过 VLAN: 2	接口允许通过 VLAN: 2	
板卡 2-ML1A	物理槽位号 2	
板卡 3-CXP	物理槽位号 6	
VLAN 配置 0		
VLAN ID	2	
TUNNEL 0		
TUNNEL ID	1	
TUNNEL 保护 0		
TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护名称	TUNNEL 保护方式

1	1	4					
VPLS 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	端局设备	1	EF8T	0	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
10	0	EG2	11	2	1		

三、实验步骤

如下主要使 PC 之间可以互 ping

打开光传输仿真平台，登陆账号后会出现如下界面。



图 3.2-软件主界面

1. 场景选择

进入“系统安装”可以看到如下界面，仿真综合场景提供了如下 2 个（地上站台、地下站台）大场景，根据实验规划，任意选择所需场景。

操作方式：鼠标选中左边场景图标，拖出放在右侧地图上即可。

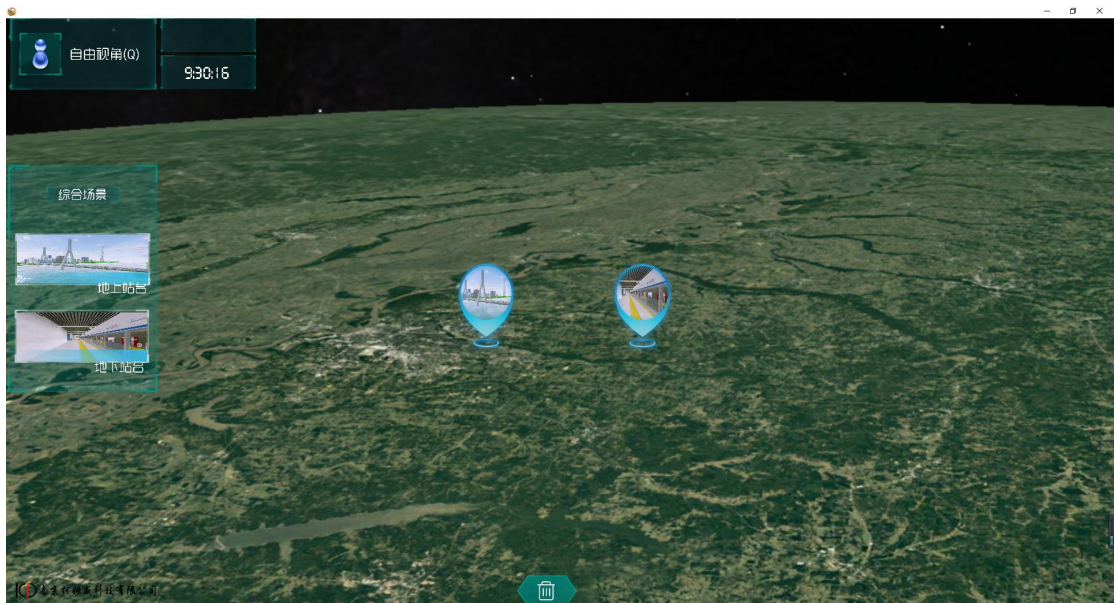


图 3.3-综合场景界面

点击进入地上站台场景，点击下面的快捷键，然后进入到站点机房 1 中来安装设备。



图 3.4-地上站台

点击地面，先安装电源柜和通信机柜，然后双击机柜安装 PTN1 设备，再双击 PTN 1 设备，安装单板（EG2、EF8T、CXP）再安装电脑，通过网线将电脑与 PTN 1 的 EF8T 单板的 FE0 端口连接起来，最后再安装中间设备 ODF 配线架，通过光纤线与另一个场景的 PTN 2 设备连接。



图 3.5-PTN1 设备安装并连线

与 PTN1 安装连接方法一致，再通过光纤线将 PTN2 于 PTN 设备连接



图 3.6-PTN2 设备安装连线

同样安装连线与上述一致，再通过光纤线将 PTN3 设备与 PTN4 设备连接起来



图 3.7-PTN3 设备安装连接

同样安装连线与上述一致，再通过光纤线将 PTN4 设备与 PTN1 设备连接起来



图 3.8-PTN4 设备安装连线

当在系统安装中将所需要的设备全部安装连线好之后，就可以进入到系统调试界面给他们来配置参数



图 3.9-系统调试界面



图 3.10-配置 PC 参数

(其他三个电脑我们可以根据数据规划表来进行配置)



图 3.11-PTN1 添加单板并板卡 1 的 FE0 端口允许通过 VLAN 为 2



图 3.12-添加 VLAN 配置为 2



图 3.13-添加 TUNNEL 和 TUNNEL 保护（详细参考规划表）

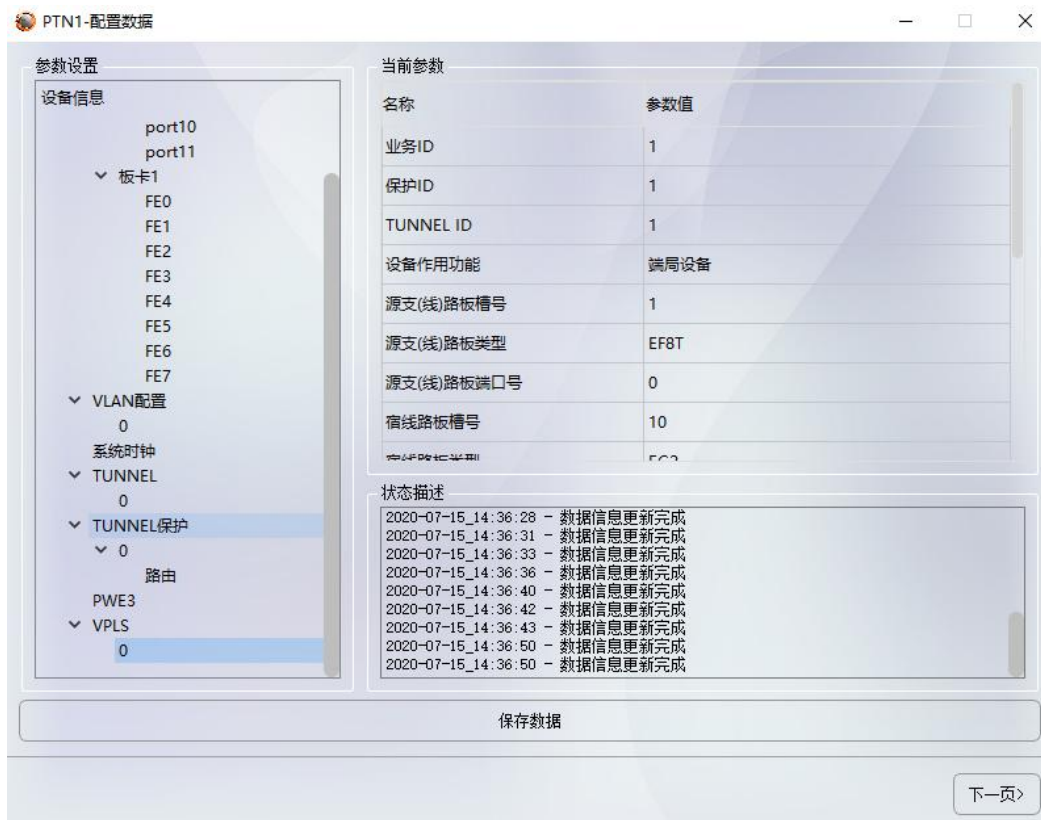


图 3.14-添加 VPLS 业务（设备作用为端局设备，详细参考规划表）

其他三个 PTN 的配置参数和 PTN1 的一模一样，可以根据数据规划表直接来配置完成，然后这边就不做具体的配置过程

当我们将所有的设备参数配置完成之后，点击系统自检，查看是否有误，然后点击系统开启，最后到系统安装界面进行业务验证

四、实验结果



图 3.15-PC1 与 PC4 互通

The screenshot shows the Com-Way_S network management software interface. The main window displays a table titled "通讯协议" (Communication Protocols) with the following columns: 序号 (Serial Number), 源地址 (Source), 目的地址 (Destination), 协议类型 (Protocol Type), and 消息内容 (Message Content). The table contains 12 rows of data.

序号	源地址	目的地址	协议类型	消息内容
NO.	Source	Destination	Protocol	Info
1	HuaweiTe_27:2b:7c	Broadcast	ARP	Who has 10.1.1.4? Tell 10.1.1.1
2	HuaweiTe_3d:05:c2	HuaweiTe_27:2b:7c	ARP	10.1.1.4is at 54:89:98:3d:05:c2
3	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa79e, seq(b...
4	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa79e, seq(be...
5	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa89e, seq(b...
6	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa89e, seq(be...
7	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa99e, seq(b...
8	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa99e, seq(be...
9	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xaa9e, seq(b...
10	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xaa9e, seq(be...
11	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xab9e, seq(b...
12	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xab9e, seq(be...

图 3.16-PC1 与 PC4 互通协议

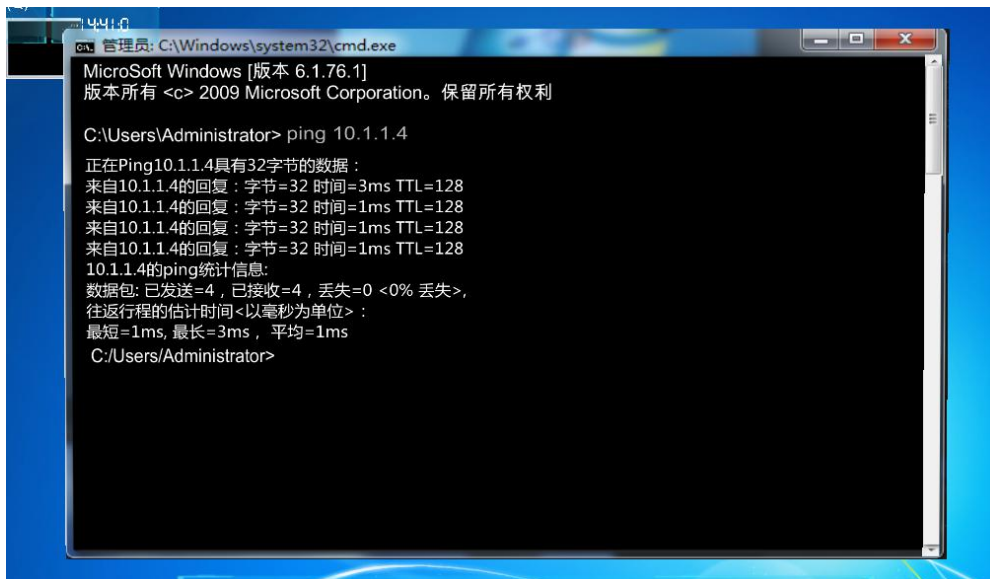


图 3.17-PC2 和 PC3 互通



图 3.18-PC2 与 PC3 互通协议

总结：深刻理解了什么是 VPLS，并如何使用 PTN 配置实现 VPLS 业务。

实验四：PTN 链型网保护配置

一、实验目的

- 1、通过对 PTN 配置链型网保护，从而掌握其参数的含义以及了解整个的实验步骤
- 2、理解链型网保护的原理以及各个配置参数的意义。
- 3、熟悉在 PTN 中配置链型网保护业务的步骤与方法。

实验原理：基于通道模式环保护标签方式的 Wrapping 保护基本处理机制为每个环配置一条环工作通道和一条反向环保护通道，并采用共享标签方式给环工作通道和环保护通道各分配一个环标签，即环工作标签和环保护标签；正常情况下，业务由工作通道传送，标签不发生变化；发生故障时，故障相邻节点将对业务的标签进行操作，即将所有发生保护倒换的业务报文压入一层统一的环保护标签并通过保护路径传递，此时业务报文共有三层标签，从内到外依次为：PW 标签、LSP 标签和环保护标签；业务返回到工作路径时，将该环保护标签弹出，此时业务报文共有二层标签，从内到外依次为：PW 标签和 LSP 标签。该方案的优点是一个 Wrapping 环上无论有多少条业务，每一个方向只需分配一个统一的环保护标签，每个环只需分配两个环保护标签，减少标签数量，简化配置，方便维护。该方案要求工作标签在 Wrapping 环上保持不变。



图-4.1 链型网拓扑图

二、实验规划

表一 整体规划

主场景选择	实验小场景	安装设备
地上站台	站点机房 1	PTN 1、ODF、PC1
地下站台	中心机房	PTN 2、ODF、PC2

表二 设备硬件规划

PTN1 卡槽号	单板名称	PTN2 卡槽号	单板名称
0	EG2	0	EG2
1	EF8T	1	EF8T
6	CXP	6	CXP

表三 电脑参数规划

设备名	IP 地址	子网掩码
PC1	192.168.1.1	255.255.0.0
PC2	192.168.1.2	255.255.0.0

表四 连线规划

设备	源	宿
PTN 1	PTN1-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port10
	PTN1-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port11
	PTN1-EF8T-FE0	PC1-FE0
PTN 2	PTN2-EG2-Port10	PTN1-EG2-Port10
	PTN2-EG2-Port11	PTN3-EG2-Port10
	PTN2-EF8T-FE0	PC2-FE0

表五 PTN1 参数规划（PTN2 参数与之一致）

PTN 1 参数配置	
硬件配置（板卡添加）	
板卡 0-EG2	物理槽位号 0
板卡 1-EF8T	物理槽位号 1
FE0	FE1
接口允许通过 VLAN: 2	接口允许通过 VLAN: 2
板卡 2-ML1A	物理槽位号 2
板卡 3-CXP	物理槽位号 6
VLAN 配置 0	

VLAN ID	2						
TUNNEL 0							
TUNNEL ID	1						
TUNNEL 保护 0							
TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护名称			TUNNEL 保护方式			
1	1			4			
PWE3 0							
业务 ID	保 护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	端局设备	1	EF8T	0	0	EG2
宿线路板端口号	保 护 线 路 板 槽 号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
10	0	EG2	11	2	1		

三、实验步骤

配置设备的参数，实现电脑之间可以互 ping

登陆账号，接入系统安装界面，然后选择两个场景（地上站台和地下站台），在这两个场景中我们进行设备安装以及连线

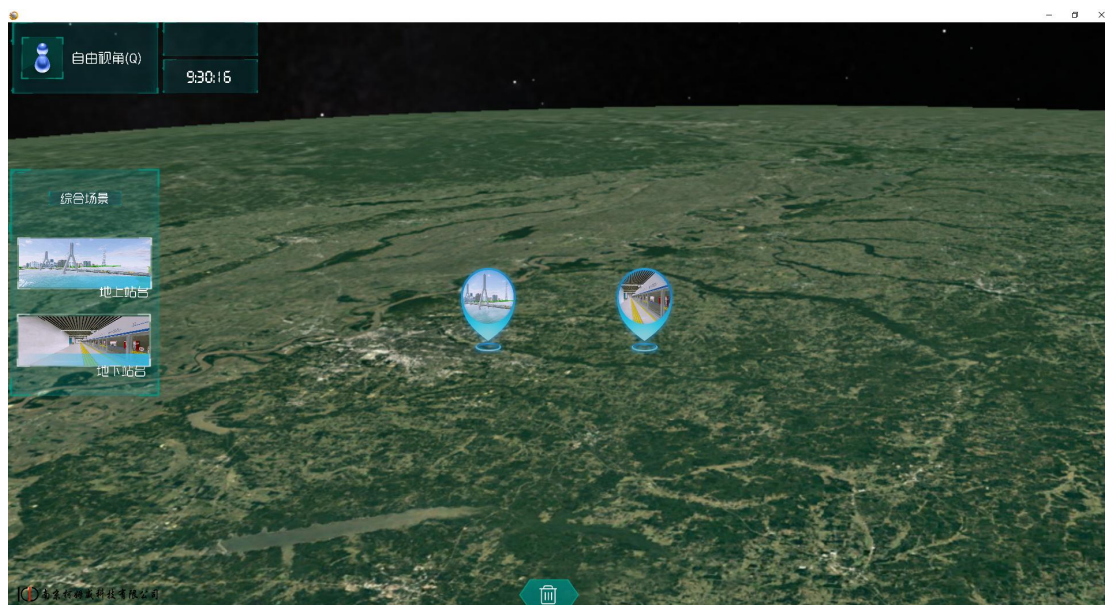


图 4.2-系统安装主界面

点击进入地上站台，然后点击下图所示的快捷键，迅速进入到中心机房中安装设备

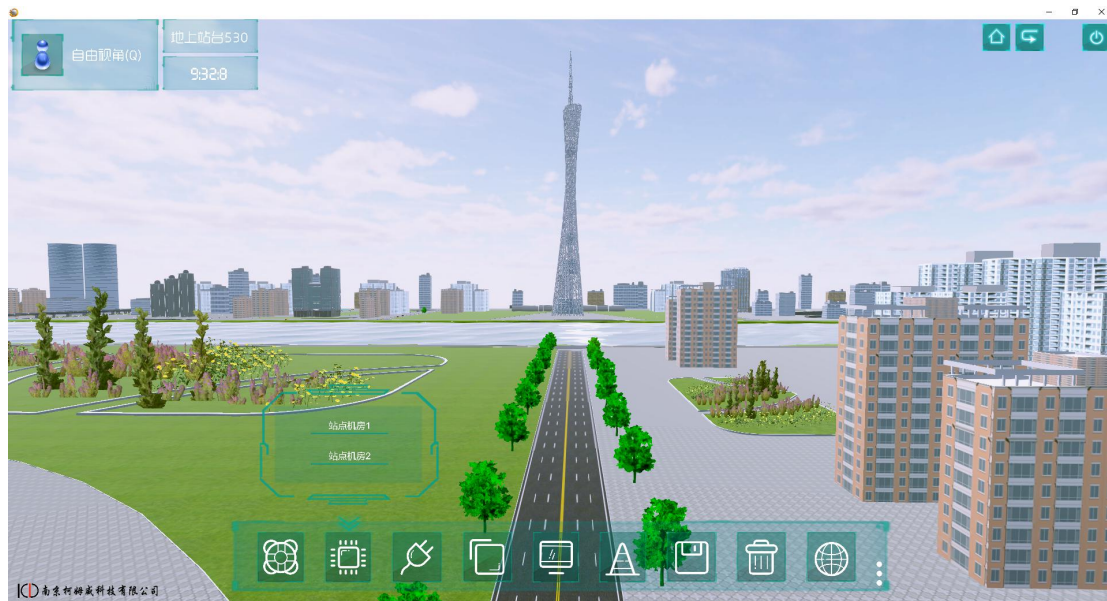


图 4.3-地上站台界面

点击地面，通过鼠标左键选择电源柜以及通信机柜，然后拖到机房中进行安装



图 4.4-机柜安装

双击机柜安装 PTN1 设备，双击设备安装单板（EG2、EF8T、CXP），然后安装电脑，通过网线将电脑与 PTN1 设备连接起来，然后安装中间设备 ODF 配线架，通过光纤线将 PTN1 设备与 PTN2 设备连接



图 4.5-PTN1 设备单板安装并连线

双击机柜，安装电脑，将电脑与 PTN2 设备连接起来



图 4.6PTN2 设备安装与连线

当在系统安装完成之后，打开系统调试进行配置参数



图 4.7-系统调试界面



图 4.8-PC 配置（另一台 PC 根据数据规划表来配置）

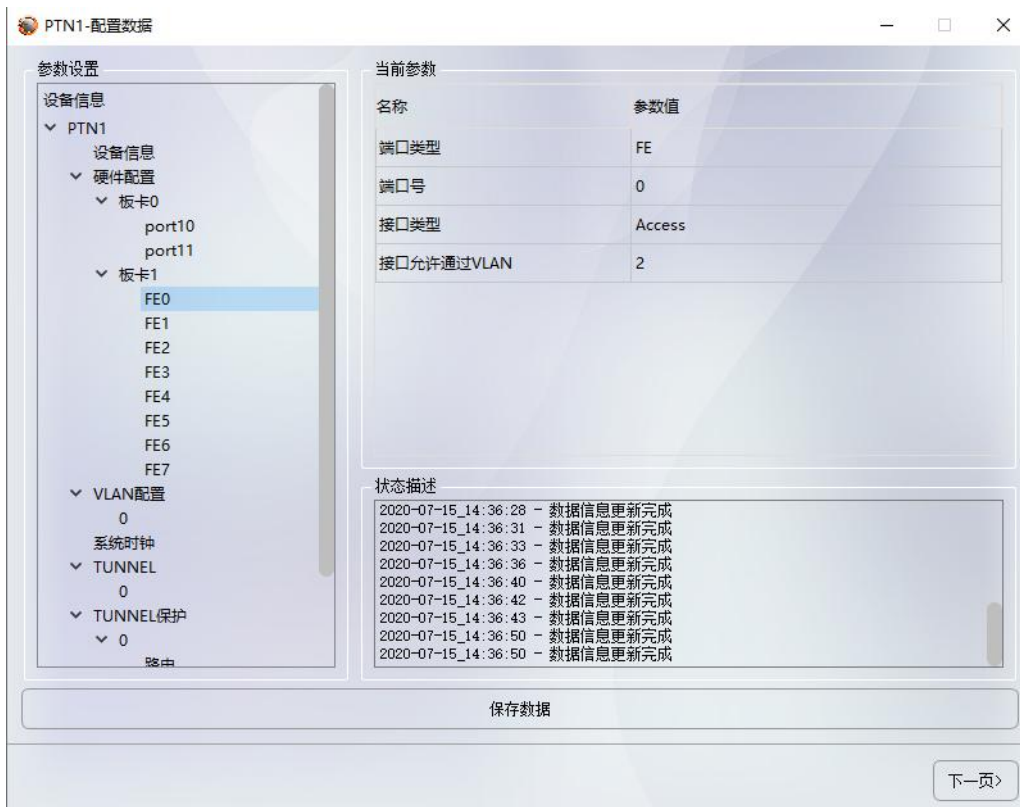


图 4.9-添加单板（EG2、EF8T、CXP）
（板卡 1 的 FE0 端口允许通过的 VLAN 为 2）

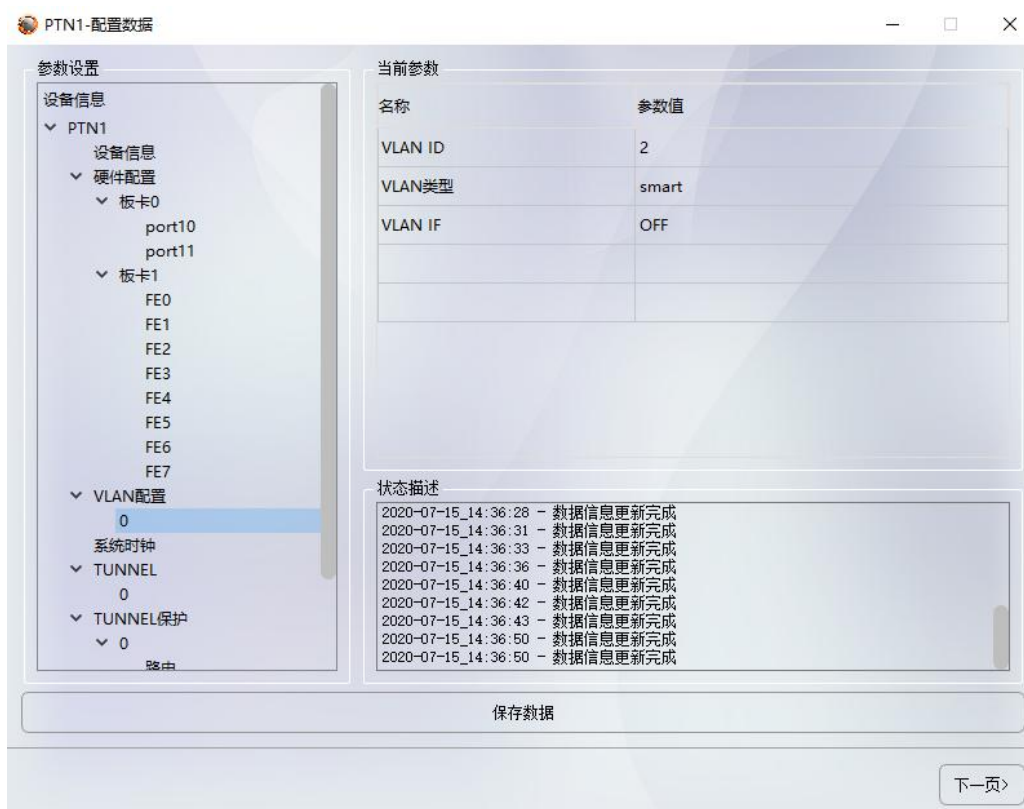


图 4.10-添加 VALN 配置（ID 为 2）

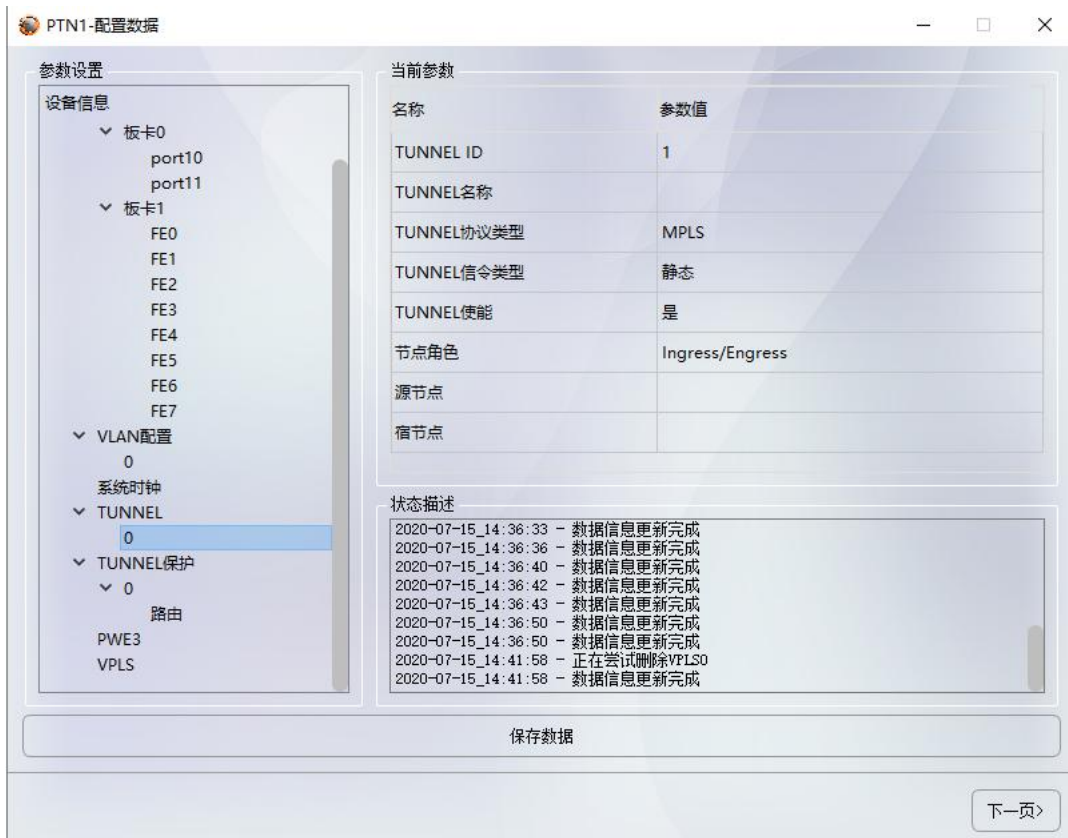


图 4.11-添加 TUNNEL 和 TUNNEL 保护（详细参考规划表）

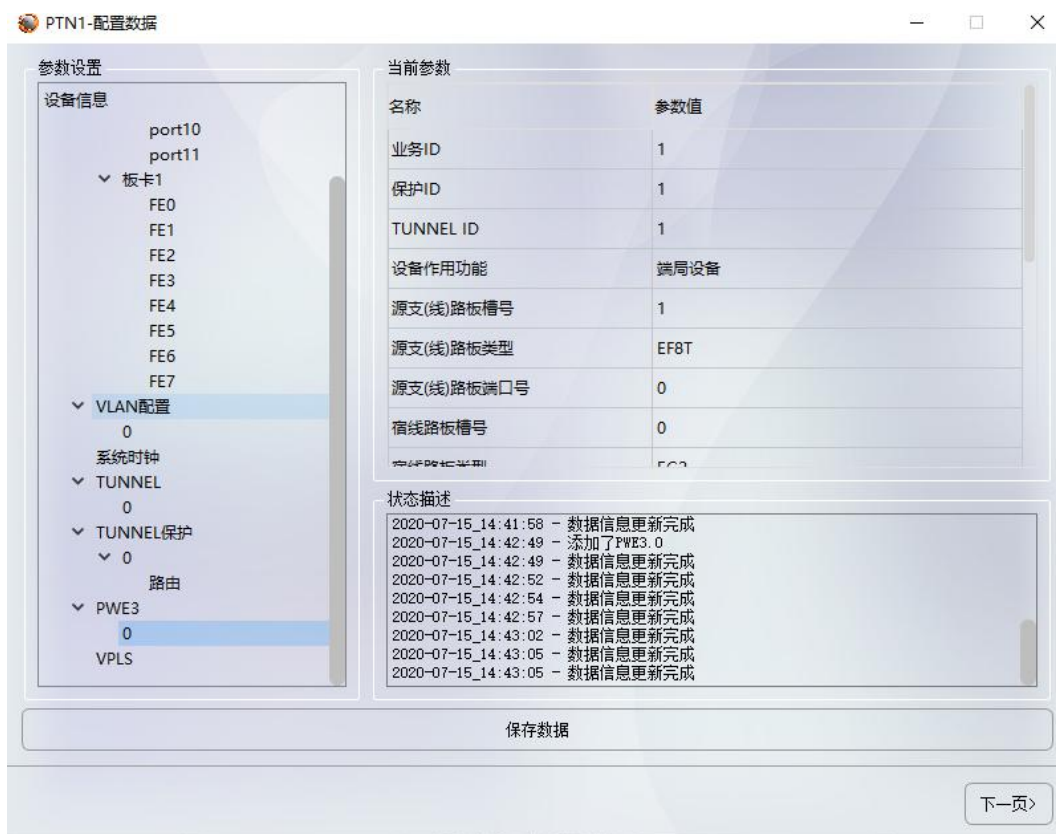


图 4.12-添加 PWE3 业务（设备类型为端局设备）

具体的参数可参考数据规划表来完成，另外 PTN2 设备的参数配置与上面一致，就不做重复演示，当配置完参数，点击系统自检，查看告警，然后点击系统开启，进行业务验证。

四、实验结果



图 4.13-PC1 和 PC2 互通

序号	源地址	目的地址	协议类型	消息内容
NO.	Source	Distination	Protocol	Info
1	HuaweiTe_27:2b:7c	Broadcast	ARP	Who has 10.1.1.1? Tell 10.1.1.2
2	HuaweiTe_3d:05:c2	HuaweiTe_27:2b:7c	ARP	10.1.1.1is at 54:89:98:3d:05:c2
3	10.1.1.2	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa79e, seq/be...
4	10.1.1.1	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa79e, seq/be/L...
5	10.1.1.2	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa89e, seq/be...
6	10.1.1.1	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa89e, seq/be/L...
7	10.1.1.2	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa99e, seq/be...
8	10.1.1.1	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa99e, seq/be/L...
9	10.1.1.2	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0xaa9e, seq/be...
10	10.1.1.1	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xaa9e, seq/be/L...
11	10.1.1.2	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0xab9e, seq/be...
12	10.1.1.1	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xab9e, seq/be/L...

图 4.14-PC1 和 PC2 互通协议

总结：学习了如果通过在 PTN 中利用 PWE3 实现链型保护网，深刻理解了链型保护网的作用与原理。

实验五：PTN 环形网保护配置

一、实验目的

- 1、通过仿真完成 PTN 环形组网拓扑结构，了解 PTN 设备安装与连线过程；
- 2、通过系统调试对设备进行参数配置，完成相关的环网保护配置；
- 3、使用仿真进行结果验证，通信协议过程查看与分析。

实验原理：基于通道模式环工作/保护标签方式的 Wrapping 保护基本处理机制是针对每个节点配置一条环工作通道和一条反向的环保护通道，即以每个节点为目的的节点创建环通道。如下图所示，以节点 D 为目的的节点为例，节点 D 创建发向节点 D 的顺时针工作通道，节点 D 作为工作通道目的节点的动作为剥离标签，并分配入标签 W1 给节点 C；节点 C 创建发向节点 D 的顺时针工作通道，并分配入标签 W2 给节点 B，动作为交换标签，出标签为节点 D 分配的通道标签 W1，该通道用于传送发向节点 D 的所有业务（包括从节点 C 上环发向节点 D 的业务，和从节点 B 发送过来发送给节点 D 的业务）；各节点以同样方式创建发向节点 D 的顺时针工作通道和逆时针保护通道，形成发向节点 D 的顺时针工作通道和逆时针保护通道。业务上环时根据环 ID、下载节点运行的方向对其报文封装相应的环工作通道标签，发送到下一跳；环的中间节点基于环标签进行转发，交换环标签并发给下一跳；下载节点将剥离环标签，并根据业务进行转发。

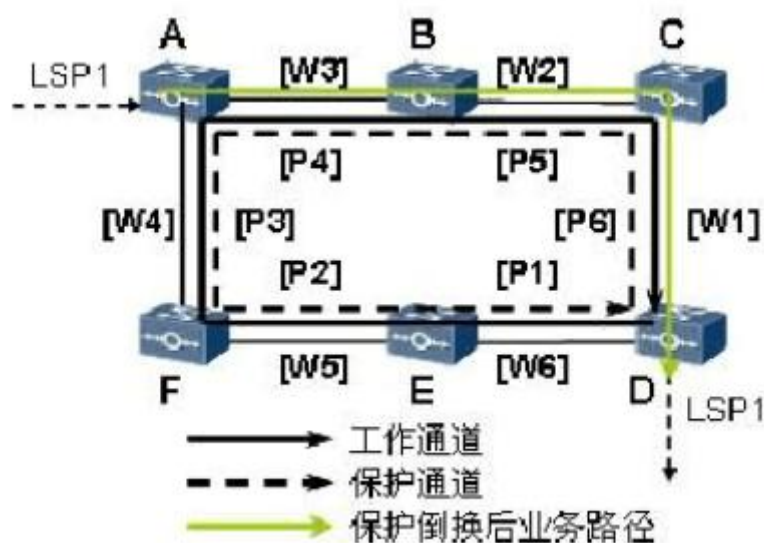




图 5.1-环形网保护拓扑图

二、实验规划

表一整体规划

主场景选择	实验小场景	安装设备
地上站台	站点机房 1	PTN 1、ODF、PC1、PC2
地上站台	站点机房 2	PTN 2、ODF
地下站台	站点机房	PTN 3、ODF
地下站台	中心机房	PTN 4、ODF、PC3、PC4

表二设备硬件规划

PTN1 卡槽号	单板名称	PTN2 卡槽号	单板名称	PTN3 卡槽号	单板名称	PTN4 卡槽号	单板名称
0	EG2	0	EG2	0	EG2	0	EG2
1	EF8T	1	EF8T	1	EF8T	1	EF8T
6	CXP	6	CXP	6	CXP	6	CXP

表三连线规划

设备	源	宿
PTN 1	PTN1-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port10
	PTN1-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port11
	PTN1-EF8T-FE0	PC1-FE0
	PTN1-EF8T-FE1	PC2-FE0
PTN 2	PTN2-EG2-Port10	PTN1-EG2-Port10
	PTN2-EG2-Port11	PTN3-EG2-Port10

PTN 3	PTN3-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port11
	PTN3-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port10
	PTN3-EF8T-FE0	PC3-FE0
	PTN3-EF8T-FE1	PC4-FE0
PTN 4	PTN4-EG2-Port10	PTN3-EG2- Port11
	PTN4-EG2-Port11	PTN1-EG2- Port11

表四 PTN1 参数规划（PTN3 与之一致）

PTN 1 参数配置							
硬件配置（板卡添加）							
板卡 0-EG2		物理槽位号 0					
板卡 1-EF8T		物理槽位号 1					
FE0				FE1			
接口允许通过 VLAN: 2				接口允许通过 VLAN: 2			
板卡 2-ML1A		物理槽位号 2					
板卡 3-CXP		物理槽位号 6					
VLAN 配置 0							
VLAN ID		2					
TUNNEL 0							
TUNNEL ID				1			
TUNNEL 保护 0							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护名称		TUNNEL 保护方式			
1		1		4			
TUNNEL 保护 1							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护方式			
2		2		4			
PWE3 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	端局设备	1	EF8T	0;1	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
10	0	EG2	11	2	1		
VPLS 0							
业务 ID	保护	设备作用	源支路	源支路板	源支路板	宿线路板	宿线路

	ID	功能	板槽号	类型	端口号	槽号	板类型
2	2	端局设备	1	EF8T	0;1	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
10	0	EG2	11	2	1		

表六 PTN2 参数规划表(PTN4 与之一致)

PTN 2 参数配置							
硬件配置（板卡添加）							
板卡 0-EG2		物理槽位号 0					
板卡 1-EF8T		物理槽位号 1					
FE0				FE1			
接口允许通过 VLAN: 2				接口允许通过 VLAN: 2			
板卡 2-ML1A		物理槽位号 2					
板卡 3-CXP		物理槽位号 6					
VLAN 配置 0							
VLAN ID		2					
TUNNEL 0							
TUNNEL ID				1			
TUNNEL 保护 0							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护名称		TUNNEL 保护方式			
1		1		4			
TUNNEL 保护 1							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护方式			
2		2		4			
PWE3 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	中继设备	0	EG2	10	0	EG2
宿线路板端口号	TUNNEL ID						
11	1						
VPLS 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用	源支路	源支路板	源支路板	宿线路板	宿线路

		功能	板槽号	类型	端口号	槽号	板类型
2	2	中继设备	0	EG2	10	0	EG2
宿线路板端口号	TUNNEL ID						
11	1						

表七 PC 参数规划

	IP 地址	子网掩码
PC1	192.168.1.1	255.255.0.0
PC2	192.168.1.2	255.255.0.0
PC3	192.168.1.3	255.255.0.0
PC4	192.168.1.4	255.255.0.0

三、实验步骤

如下主要使 PC 之间可以互 ping

打开光传输仿真平台，登陆账号后会出现如下界面。



图 5.2-软件主界面

1. 场景选择

进入“系统安装”可以看到如下界面，仿真综合场景提供了如下 2 个（地上站台、地下

站台) 大场景, 根据实验规划, 任意选择所需场景。

操作方式: 鼠标选中左边场景图标, 拖出放在右侧地图上即可。

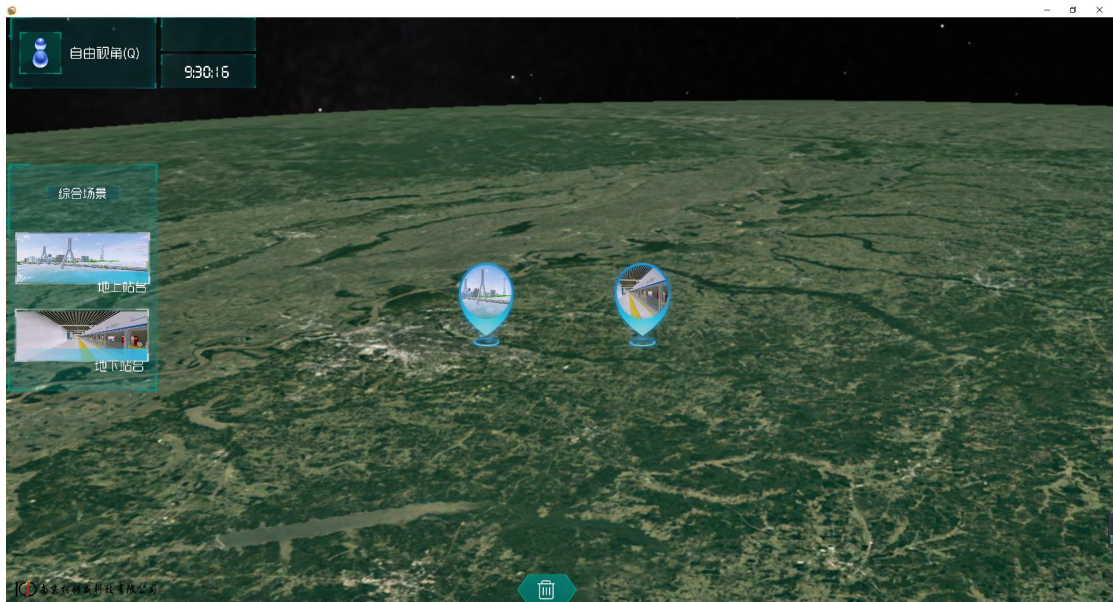


图 5.3-综合场景界面

点击进入地上站台场景, 点击下面的快捷键, 然后进入到站点机房 1 中来安装设备

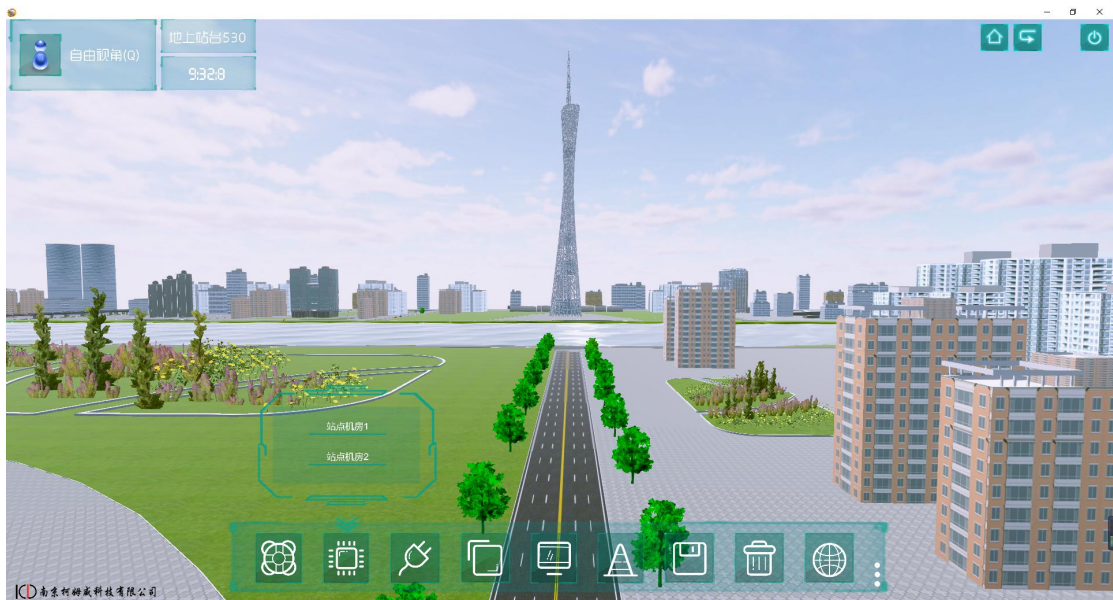


图 5.4-地上站台

点击地面，先安装电源柜和通信机柜，然后双击机柜安装 PTN1 设备，再双击 PTN 1 设备，安装单板（EG2、EF8T、CXP）再安装两台电脑，通过网线将两台电脑与 PTN 1 的 EF8T 单板的 FE0 与 FE1 端口连接起来，最后再安装中间设备 ODF 配线架，通过光纤线与另一个场景的 PTN 2 设备连接



图 5.5-PTN 1 设备安装并连线



图 5.6-PTN2 设备安装并连线（再次通过光纤线连接到 PTN3 设备）

点击地面，先安装电源柜和通信机柜，然后双击机柜安装 PTN3 设备，再双击 PTN 3 设备，安装单板（EG2、EF8T、CXP）再安装两台电脑，通过网线将两台电脑与 PTN 3 的单板的 FE0 与 FE1 端口连接起来，最后再安装中间设备 ODF 配线架，通过光纤线与另一个场景的 PTN 4 设备连接



图 5.7-PTN3 设备安装并连线



图 5.8-PTN4 设备安装并连线

当在系统安装中将所需要的设备全部安装连线好之后，然后点击系统调试，进行配置参数

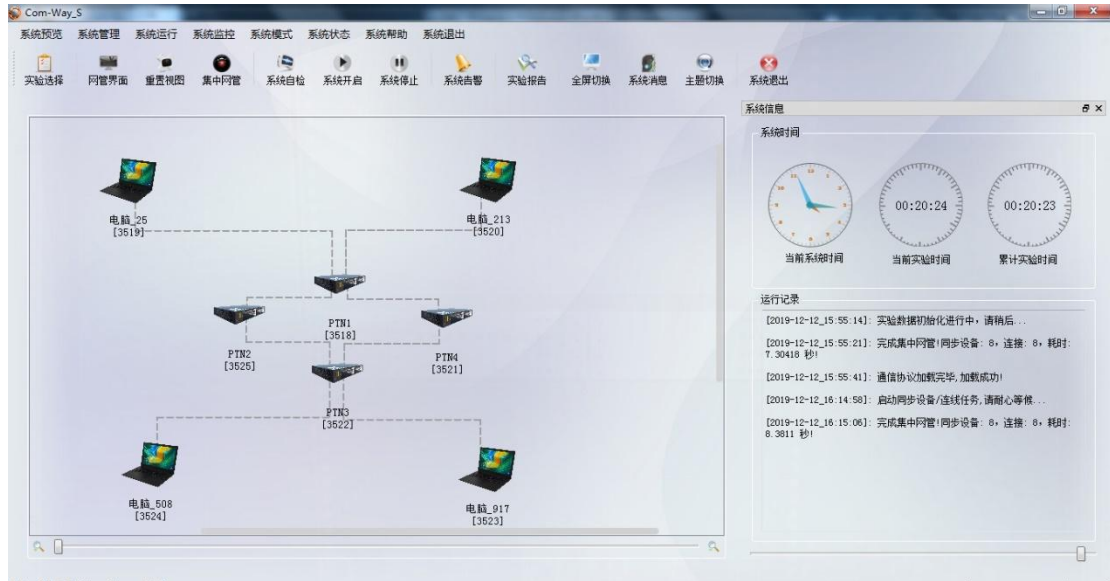


图 5.9-系统调试界面



图 5.10-PC 配置（其他三台电脑根据数据规划表来配置）



图 5.11-PTN1 添加单板 (EG2、EF8T、CXP)
(在板卡 1 的 FE0 和 FE1 端口允许通过的 VLAN 为 2)



图 5.12-添加 VLAN 配置 (ID 为 2)



图 5.13-添加两个 TUNNEL 保护 (ID 为 1 和 2)



图 5.14-添加 PWE3 业务

(设备类型为端局设备, 保护 ID 为 1, 其他参数可参考数据规划表)

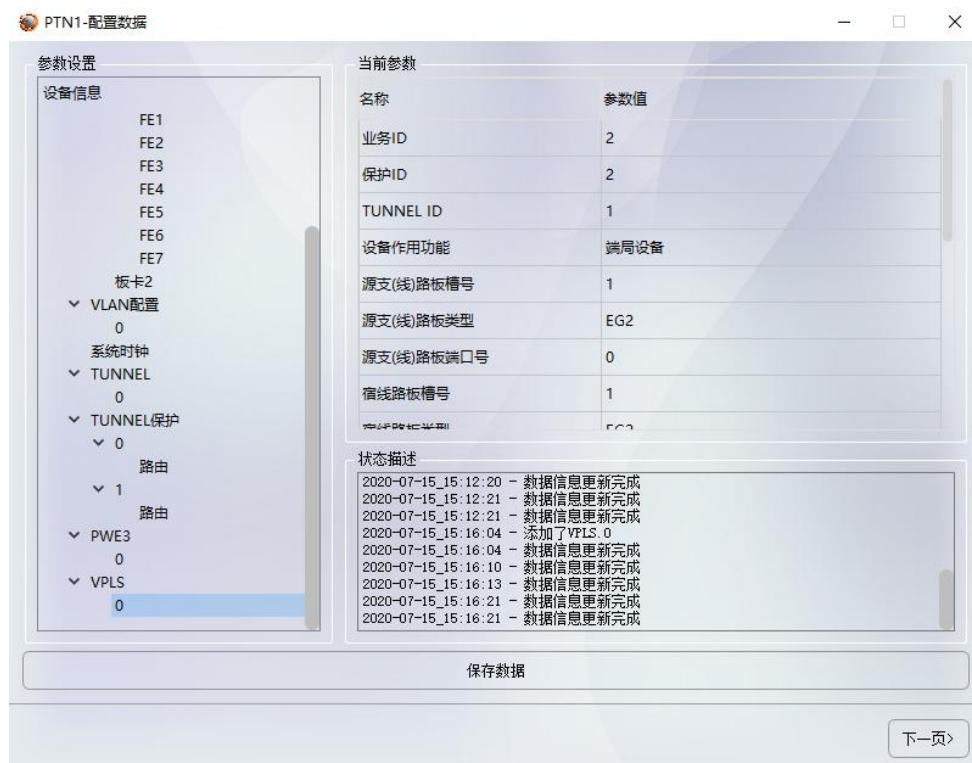


图 5.15-添加 VPLS 业务

(设备类型为端局设备, 保护 ID 为 2, 其他参数可参考数据规划表)

因为 PTN3 的配置参数过程与之一致，所以在这边就不做具体配置



图 5.16-PTN2 设备添加单板 (EG2、EF8T、CXP)





图 5.17-添加一个 TUNNEL 添加两个 TUNNEL 保护（详情参考规划表）

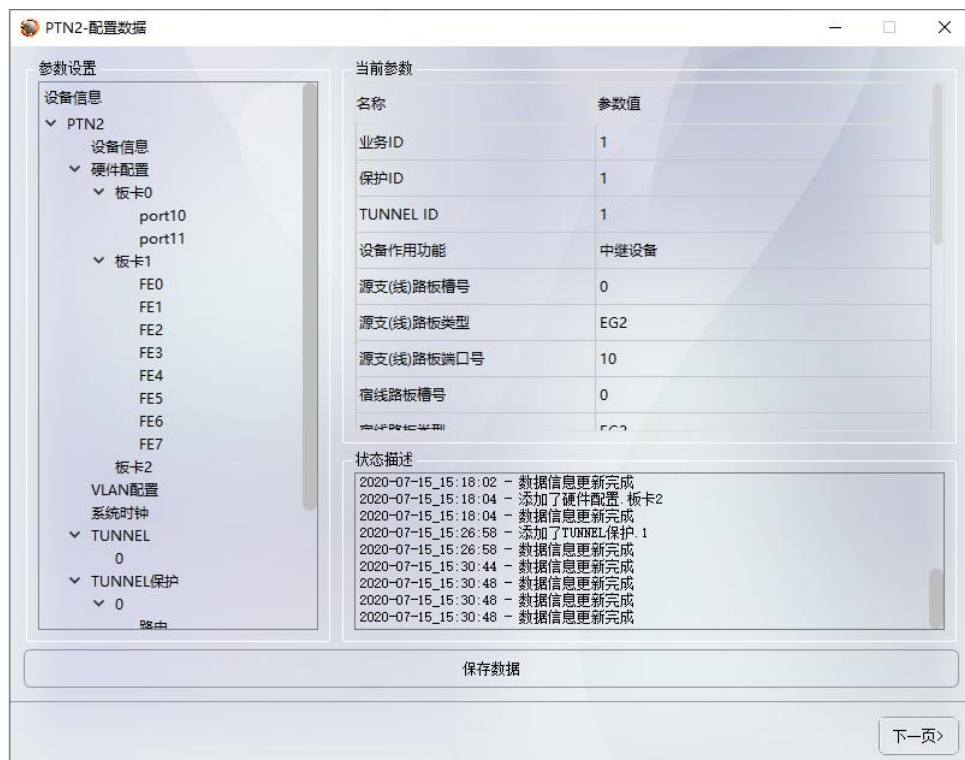


图 5.18-添加 PWE3 业务（设备类型为中继设备，ID1，具体参考数据规划表）



图 5.19-添加 VPLS 业务（设备类型为中继设备，ID2，具体参考数据规划表）

因为 PTN4 参数配置与之一致，所以在这边也不做具体配置

当配置完参数之后，点击集中网管，查看是否有告警，然后点击系统开启，去系统安装界面进行最后的业务验证

四、实验结果

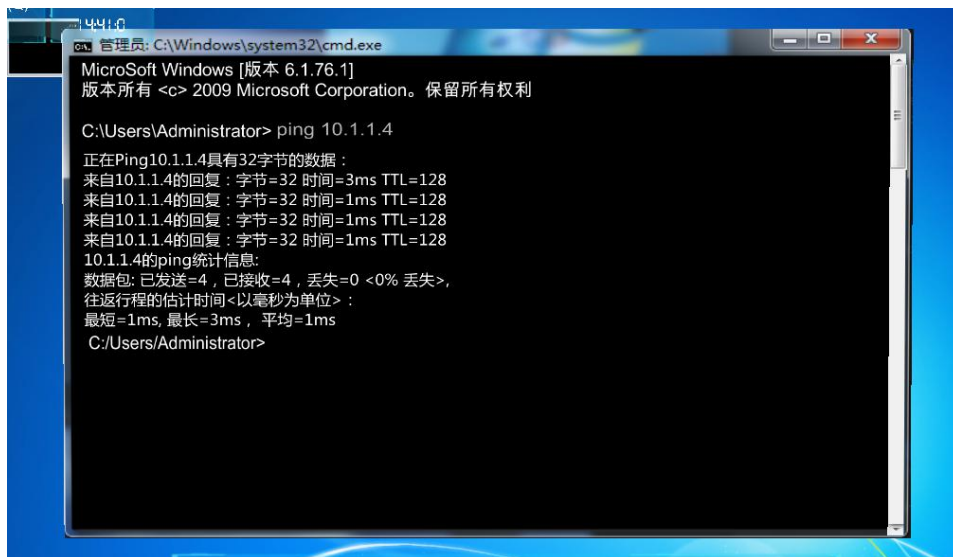


图 5.20-PC2 和 PC3 互通

序号	源地址	目的地址	协议类型	消息内容
NO.	Source	Destination	Protocol	Info
1	HuaweiTe_272b7c	Broadcast	ARP	Who has 10.1.1.3? Tell 10.1.1.2
2	HuaweiTe_3d05c2	HuaweiTe_272b7c	ARP	10.1.1.3s at 54:89:98:3d:05:c2
3	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa79e, seq(b...
4	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa79e, seq(b...
5	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa89e, seq(b...
6	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa89e, seq(b...
7	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa99e, seq(b...
8	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa99e, seq(b...
9	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xaa9e, seq(b...
10	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xaa9e, seq(b...
11	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xab9e, seq(b...
12	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xab9e, seq(b...

图 5.21-PC2 与 PC3 互通协议

```

C:\Users\Administrator> ping 10.1.1.4

正在Ping10.1.1.4具有32字节的数据:
来自10.1.1.4的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=128
来自10.1.1.4的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自10.1.1.4的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自10.1.1.4的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
10.1.1.4的ping统计信息:
数据包: 已发送=4, 已接收=4, 丢失=0 <0% 丢失>,
往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
  最短=1ms, 最长=3ms, 平均=1ms
C:\Users\Administrator>
  
```

图 5.22-PC1 与 PC4 互通

序号	源地址	目的地址	协议类型	消息内容
NO.	Source	Destination	Protocol	Info
1	HuaweiTe_272b7c	Broadcast	ARP	Who has 10.1.1.4? Tell 10.1.1.1
2	HuaweiTe_3d05c2	HuaweiTe_272b7c	ARP	10.1.1.4s at 54:89:98:3d:05:c2
3	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa79e, seq(b...
4	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa79e, seq(b...
5	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa89e, seq(b...
6	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa89e, seq(b...
7	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa99e, seq(b...
8	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa99e, seq(b...
9	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xaa9e, seq(b...
10	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xaa9e, seq(b...
11	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xab9e, seq(b...
12	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xab9e, seq(b...

图 5.23-PC1 与 PC4 互通协议

总结：学习了如果通过在 PTN 中利用 PWE3 和 VPLS 实现环形网保护，深刻理解了环形网保护的作用与原理。

实验六：PTN 综合业务组网

一、实验目的

- 1、了解整个实验的设备安装、连线以及在系统调试中的参数配置
- 2、实验电脑之间可以互相 PING 以及电话之间可以互相拨打

实验原理：在 IP 业务和底层光传输媒质之间设置了一个层面，它针对分组业务流量的突发性和统计复用传送的要求而设计，以分组业务为核心并支持多业务提供，具有更低的总体使用成本（TCO），同时秉承光传输的传统优势，包括高可用性和可靠性、高效的带宽管理机制和流量工程、便捷的 OAM 和网管、可扩展、较高的安全性等。

PTN 支持多种基于分组交换业务的双向点对点连接通道，具有适合各种粗细颗粒业务、端到端的组网能力，提供了更加适合于 IP 业务特性的“柔性”传输管道；具备丰富的保护方式，遇到网络故障时能够实现基于 50ms 的电信级业务保护倒换，实现传输级别的业务保护和恢复。



图 6.1-综合组网拓扑图

二、实验规划

表一整体规划

主场景选择	实验小场景	安装设备
地上站台	站点机房 1	PTN 1、电脑*2、IPPBX 1、电话、ODF
地上站台	站点机房 2	PTN 2、IPPBX 2、电话、ODF
地下站台	站点机房	PTN 3、电脑、ODF
地下站台	中心机房	PTN 4、电脑、ODF

表二设备硬件规划

PTN1 卡槽号	单板名称	PTN2 卡槽号	单板名称	PTN3 卡槽号	单板名称	PTN4 卡槽号	单板名称
0	EG2	0	EG2	0	EG2	0	EG2
1	EF8T	1	EF8T	1	EF8T	1	EF8T
6	CXP	6	CXP	6	CXP	6	CXP
2	ML1A	2	ML1A	2	ML1A	2	ML1A

表三连线规划

设备	源	宿
PTN 1	PTN1-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port10
	PTN1-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port11
	PTN1-EF8T-FE0	PC1-FE0
	PTN1-EF8T-FE1	PC2-FE0
	PTN1-ML1A-E1 Port0	IPPBX1-E1Port0
PTN 2	PTN2-EG2-Port10	PTN1-EG2-Port10
	PTN2-EG2-Port11	PTN3-EG2-Port10
	PTN2-ML1A-E1 Port0	IPPBX2-E1Port0
PTN 3	PTN3-EG2-Port10	PTN2-EG2-Port11
	PTN3-EG2-Port11	PTN4-EG2-Port10
	PTN3-EF8T-FE0	PC3-FE0
PTN 4	PTN4-EG2-Port10	PTN3-EG2- Port11
	PTN4-EG2-Port11	PTN1-EG2- Port11
	PTN4-EF8T-FE0	PC4-FE0
PC1	PC1-FE0	PTN1-EF8T-FE0
PC2	PC2-FE0	PTN1-EF8T-FE1
PC3	PC3-FE0	PTN3-EF8T-FE0
PC4	PC4-FE0	PTN4-EF8T-FE0

电话 1	电话 1-TELO	IPPBX1-TELO
电话 2	电话 2-TELO	IPPBX2-TELO

表四 电脑参数规划

	IP 地址	子网掩码
PC1	192.168.1.1	255.255.0.0
PC2	192.168.1.2	255.255.0.0
PC3	192.168.1.3	255.255.0.0
PC4	192.168.1.4	255.255.0.0

表五 电话号码规划

	号码
电话 1	1001
电话 2	1002

表六 PTN1 参数规划

PTN 1 参数配置		
硬件配置（板卡添加）		
板卡 0-EG2	物理槽位号 0	
板卡 1-EF8T	物理槽位号 1	
FE0	FE1	
接口允许通过 VLAN: 2	接口允许通过 VLAN: 2	
板卡 2-ML1A	物理槽位号 2	
板卡 3-CXP	物理槽位号 6	
VLAN 配置 0		
VLAN ID	2	
TUNNEL 0		
TUNNEL ID	1	
TUNNEL 保护 0		
TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护名称	TUNNEL 保护方式
1	1	4
TUNNEL 保护 1		
TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护方式
2	2	4
TUNNEL 保护 2		
TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护方式
3	3	4

PWE3 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	端局设备	2	ML1A	0	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
11	0	EG2	10	2	1		
PWE3 1							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
2	2	端局设备	1	EF8T	0	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
11	0	EG2	10	2	1		
VPLS 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
3	3	端局设备	1	EF8T	1	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
10	0	EG2	11	2	1		

表七 PTN2 参数规划

PTN 2 参数配置	
硬件配置（板卡添加）	
板卡 0-EG2	物理槽位号 0
板卡 1-EF8T	物理槽位号 1
FE0	FE1
接口允许通过 VLAN: 2	接口允许通过 VLAN: 2
板卡 2-ML1A	物理槽位号 2
板卡 3-CXP	物理槽位号 6
VLAN 配置 0	

VLAN ID	2						
TUNNEL 0							
TUNNEL ID	1						
TUNNEL 保护 0							
TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护名称			TUNNEL 保护方式			
1	1			4			
TUNNEL 保护 1							
TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护 ID			TUNNEL 保护方式			
2	2			4			
TUNNEL 保护 2							
TUNNEL 保护 ID	TUNNEL 保护 ID			TUNNEL 保护方式			
3	3			4			
PWE3 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	端局设备	2	ML1A	0	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
11	0	EG2	10	2	1		
PWE3 1							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
2	2	中继设备	0	EG2	10	0	EG2
宿线路板端口号	TUNNEL ID						
11	1						
VPLS 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
3	3	中继设备	0	EG2	10	0	EG2
宿线路板端口号	TUNNEL ID						
11	1						

表八 PTN3 参数规划

PTN 3 参数配置							
硬件配置（板卡添加）							
板卡 0-EG2		物理槽位号 0					
板卡 1-EF8T		物理槽位号 1					
FE0				FE1			
接口允许通过 VLAN: 2				接口允许通过 VLAN: 2			
板卡 2-ML1A		物理槽位号 2					
板卡 3-CXP		物理槽位号 6					
VLAN 配置 0							
VLAN ID		2					
TUNNEL 0							
TUNNEL ID				1			
TUNNEL 保护 0							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护名称		TUNNEL 保护方式			
1		1		4			
TUNNEL 保护 1							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护方式			
2		2		4			
TUNNEL 保护 2							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护方式			
3		3		4			
PWE3 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	中继设备	0	EG2	10	1	EG2
宿线路板端口号	TUNNEL ID						
11	1						
PWE3 1							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
2	2	端局设备	1	EF8T	0	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		

11	0	EG2	10	2	1		
VPLS 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
3	3	中继设备	1	EG2	10	0	EG2
宿线路板端口号	TUNNEL ID						
11	1						

表九 PTN4 参数规划

PTN 4 参数配置							
硬件配置（板卡添加）							
板卡 0-EG2		物理槽位号 0					
板卡 1-EF8T		物理槽位号 1					
FE0				FE1			
接口允许通过 VLAN: 2				接口允许通过 VLAN: 2			
板卡 2-ML1A		物理槽位号 2					
板卡 3-CXP		物理槽位号 6					
VLAN 配置 0							
VLAN ID		2					
TUNNEL 0							
TUNNEL ID				1			
TUNNEL 保护 0							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护名称		TUNNEL 保护方式			
1		1		4			
TUNNEL 保护 1							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护方式			
2		2		4			
TUNNEL 保护 2							
TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护 ID		TUNNEL 保护方式			
3		3		4			
PWE3 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
1	1	中继设备	0	EG2	10	0	EG2
宿线路	TUNNEL						

板端口号	ID						
11	1						
PWE3 1							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
2	2	中继设备	1	EF8T	0	0	EG2
宿线路板端口号	TUNNEL ID						
11	1						
VPLS 0							
业务 ID	保护 ID	设备作用功能	源支路板槽号	源支路板类型	源支路板端口号	宿线路板槽号	宿线路板类型
3	3	端局设备	1	EF8T	0	0	EG2
宿线路板端口号	保护线路板槽号	保护线路板类型	保护线路板端口号	保护类型	TUNNEL ID		
10	0	EG2	11	2	1		

三、实验步骤

该部分内容主要讲解场景选择、设备安装、设备连线以及最终完成的安装连线组网结构。

最后在进行配置参数

打开光传输仿真平台，登陆账号后会出现如下界面。



图 6.2-软件主界面

1.场景选择

进入“系统安装”可以看到如下界面，仿真综合场景提供了如下2个（地上站台、地下站台）大场景，根据实验规划，任意选择所需场景。

操作方式：鼠标选中左边场景图标，拖出放在右侧地图上即可。

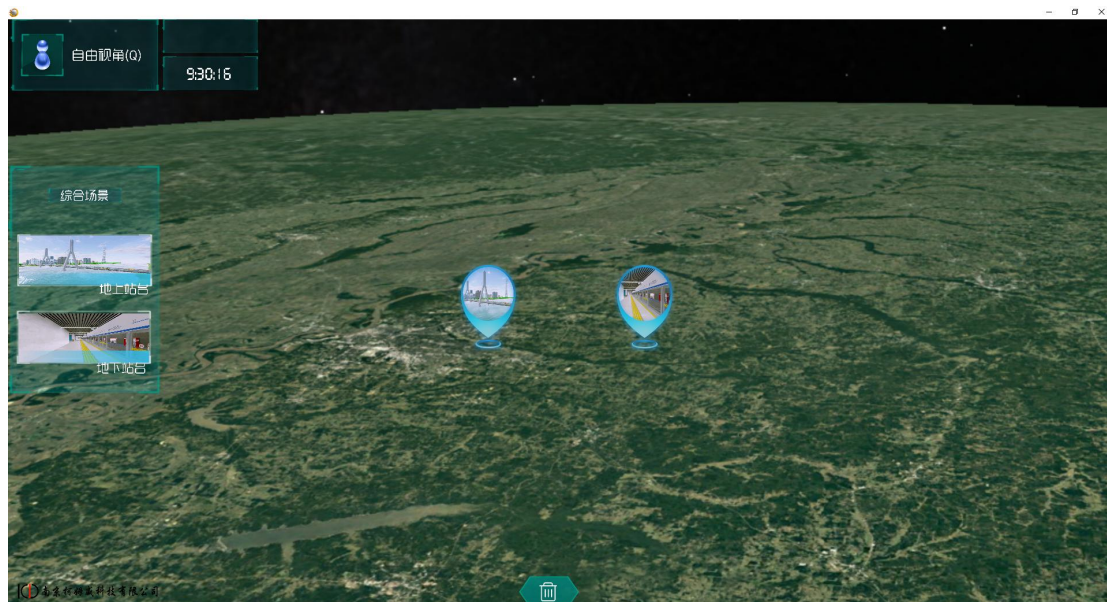


图 6.3-综合场景界面

本次实验选择地上站台作为讲解示例，选中目标场景拖出在地图上后，鼠标点击进入即可看到如下场景。



图 6.4-地上站台场景

在此主场景界面下方有一栏导航图标,可以通过第二个图标了解到地上站台场景中具体可以安装设备的小场景,可以看到有站点机房 1、站点机房 2 这三个小场景。

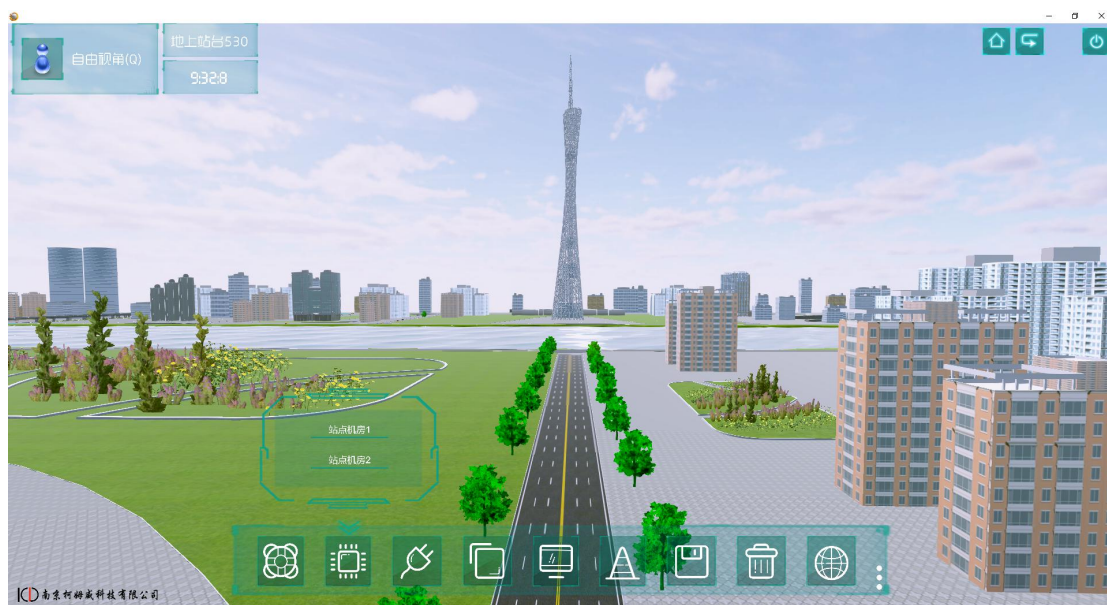


图 6.5-小场景选择

在此选择站点机房 1, 点击进入, 站点机房 1 场景如下。

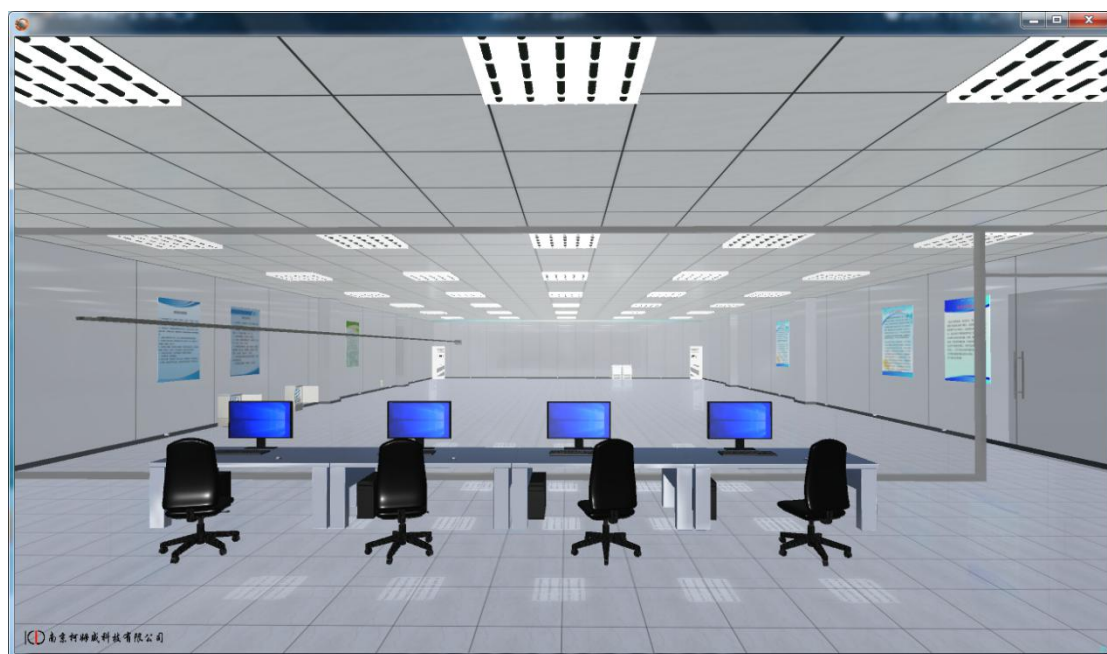


图 6.6-站点机房 1 场景

2. 设备安装与连线

键盘 Q 键切换第一人称或自由视角, 第一人称模式下, 使用 W、S、A、D 进行前后左右

移动，进入安装区域，点击地面可看到界面左边有电源与机柜，选中拖出安装在地面即可，安装效果如下图。



图 6.7-电源柜与机柜安装

以上步骤完成后，使用鼠标双击选中机柜，在机柜中安装光传输设备及相关组网设备。如下图，在界面的左边有设备列表，选择 PTN 1 设备拖出至机柜即可。



图 6.8PTN1 设备安装

接着给 PTN1 设备添加板卡，鼠标双击设备，界面左方出现可以添加的板卡，鼠标选中

板卡拖出安装在 PTN1 内，插入时板卡周围出现绿色光圈即可插入。

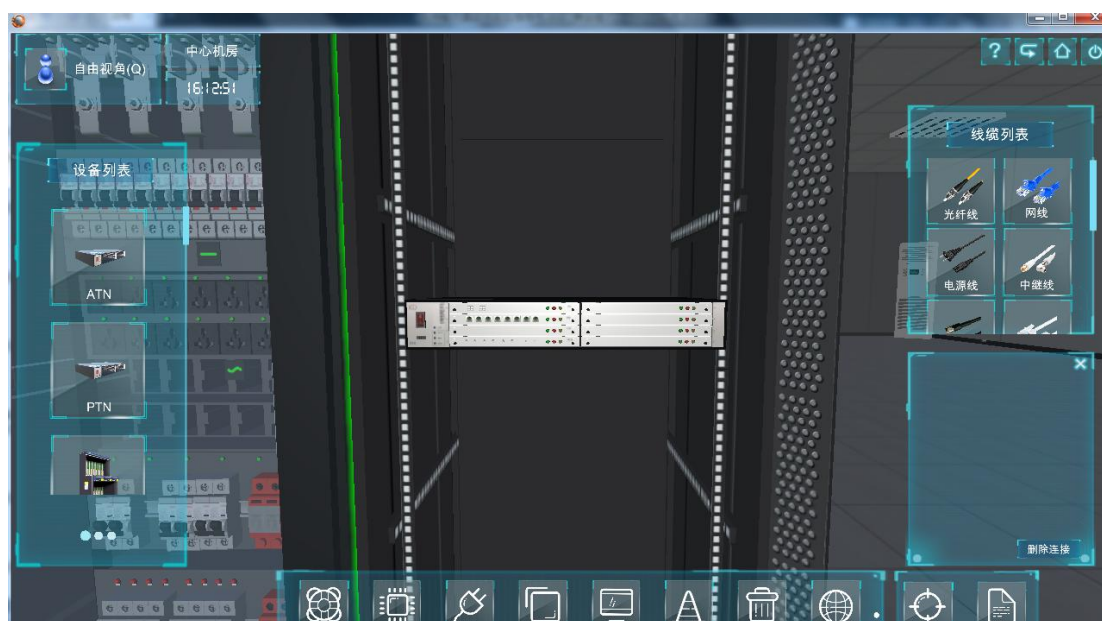


图 6.9-PTN1 单板添加(EG2、EF8T、CXP、ML1A 单板)

选择电源线，将 PTN1 设备与电源柜连接，具体连接方式可以参考如下图所示，在以下实验中，所有设备在安装好板卡之后，都需要与电源过进行连接，直流设备和交流设备连接的地方是不同的，可以参考下图来进行连接，在后面的实验中，就不一一讲解设备接电的操作过程。



图 6.10-设备接电

双击机柜，安装两台电脑，然后选择网线，将电脑与 PTN1 的 EF8T 单板的 FE0、FE1 口连接



图 6.11-电脑安装并连线

双击地面，然后再安装一个机柜，双击机柜，选择 IPPBX 1 设备安装到机柜中，再次双击机柜，选取终端列表中的电话安装到机柜中。最后先选取中继线，将 IPPBX 1 设备与 PTN1 设备的 ML1A 单板的 E1 port0 口连接，然后选取电话线，将电话与 IPPBX 1 设备连接



图 6.12-IPPBX 1 安装并连线

双击机柜，选取中间设备 ODF 配线架安装到机柜中，然后通过光纤线，将 PTN 1 设备与 PTN 2 设备连接起来（PTN1---ODF 1---ODF2---PTN 2），PTN2 的板卡添加与 PTN 1 的一致



图 6.13-PTN1 与 PTN1 2 连接

双击地面，然后再安装一个机柜，双击机柜，选择 IPPBX 2 设备安装到机柜中，再次双击机柜，选取终端列表中的电话安装到机柜中。最后先选取中继线，将 IPPBX 2 设备与 PTN 2 设备的 ML1A 单板的 E1 port0 口连接，然后选取电话线，将电话与 IPPBX 2 设备连接



图 6.14-IPPBX 2 安装并连线

双击机柜，选取中间设备 ODF 配线架安装到机柜中，然后通过光纤线，将 PTN 2 设备与 PTN 3 设备连接起来 (PTN 2---ODF ---ODF---PTN 3)





图 6.15-PTN1 2 与 PTN1 3 连接

双击机柜，然后选择终端列表，将一台 PC 安装到机柜中，然后选择网线，将电脑与 PTN 3 的 PETF8 单板的 FE0 口连接，然后再次双击机柜，选择中间设备 ODF 安装到机柜中，然后通过光纤线将 PTN3 与 PTN 4 连接（PTN 3---ODF---ODF---PTN 4）



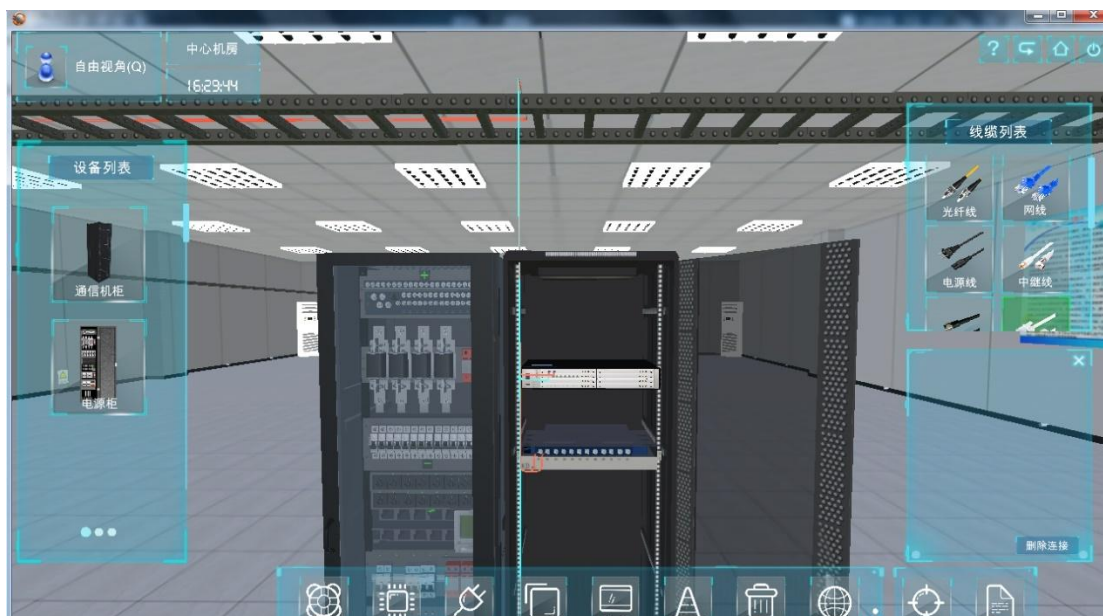


图 6.16-PTN 3 与 PTN4 连接

点击地面，重新安装一个机柜，然后双击机柜，选择终端列表中的电脑安装到机柜中，然后选择网线，将电脑与 PTN 4 连接，最后，选择光纤线，通过 EG2 板卡，将 PTN 4 与 PTN1 连接起来（PTN4—ODF—ODF—PTN1）



图 6.17-PTN14 与 PTN1 连接

返回到地图界面，

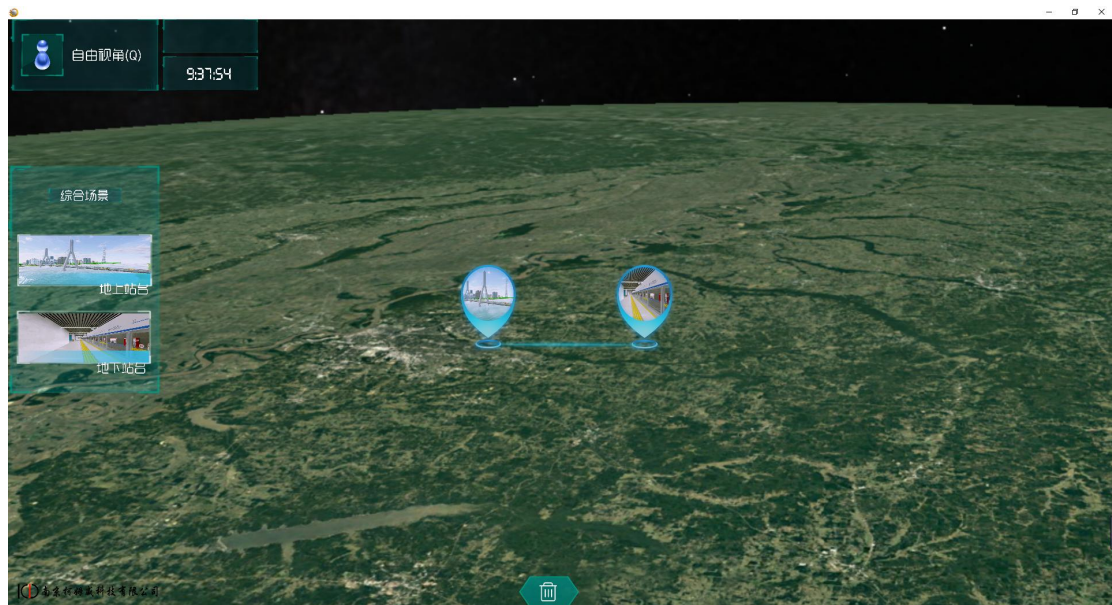


图 6.18-地图界面



图 6.19-电脑参数配置

(其他三台电脑可根据数据规划表来划分 IP 地址和子网掩码)



图 6.20-电话参数配置（另一台号码为 1002）



图 6.21-PTN1 设备添加单板（EG2、EF8T、CXP、ML1A）



图 6.22-添加一个 TUNNEL 和 TUNNEL 保护（详情参考规划表）

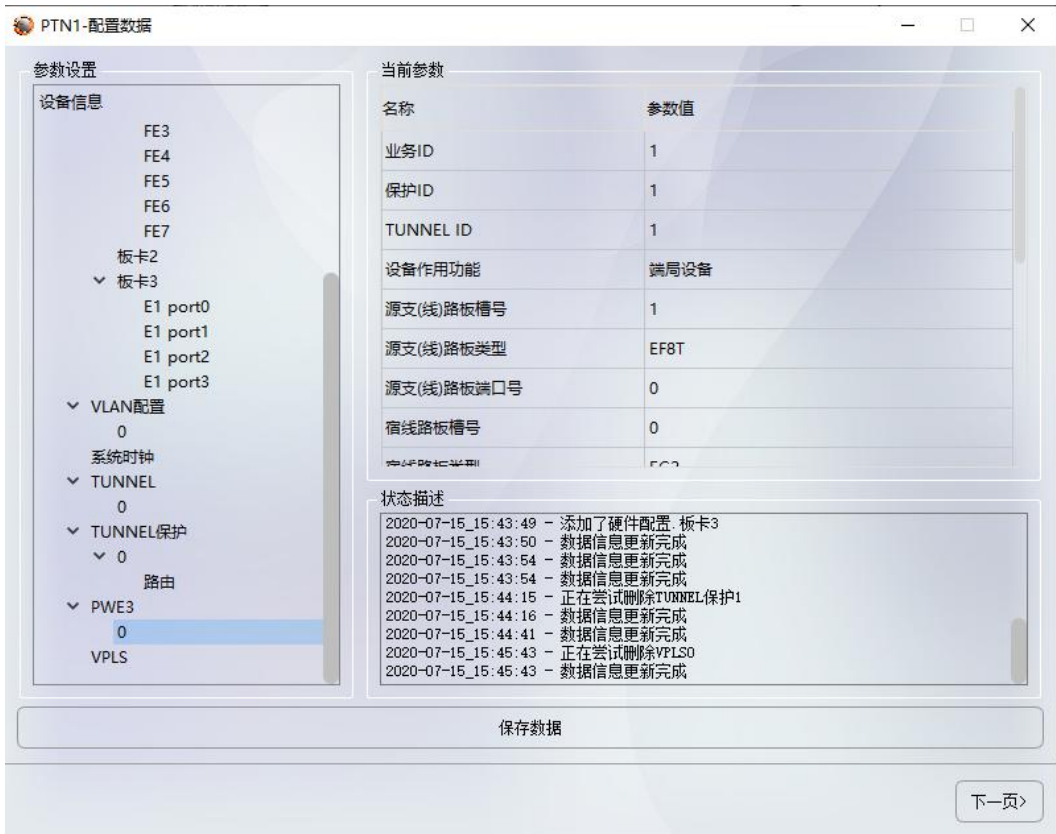


图 6.23-添加 PWE3 业务（设备类型为端局设备，其他参数可参考数据规划表）



图 6.24-PTN2 设备添加单板（EG2、EF8T、CXP、ML1A）

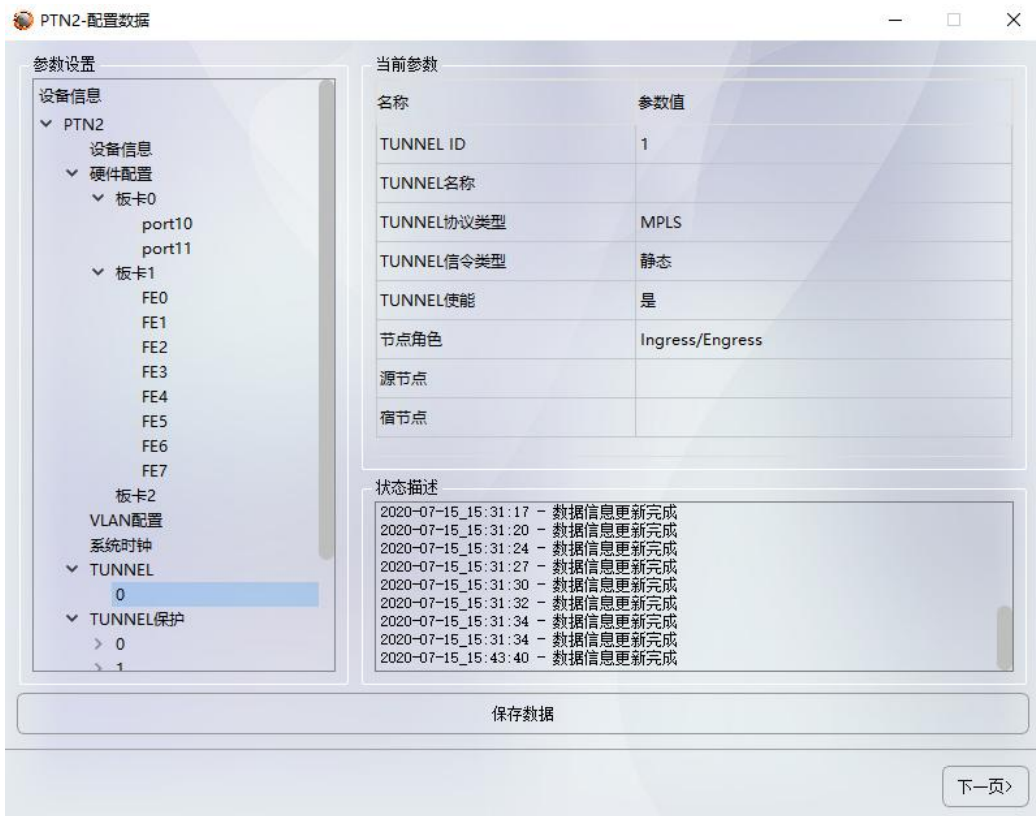


图 6.25-PTN2 添加一个 TUNNEL 和 TUNNEL 保护（详情参考规划表）



图 6.26-添加 PWE3 业务（设备类型为端局设备，其他可参考数据规划表）



图 6.27-PTN3 设备添加单板（EG2、EF8T、CXP、ML1A）



图 6.28-添加一个 TUNNEL 和 TUNNEL 保护（详情参考规划表）

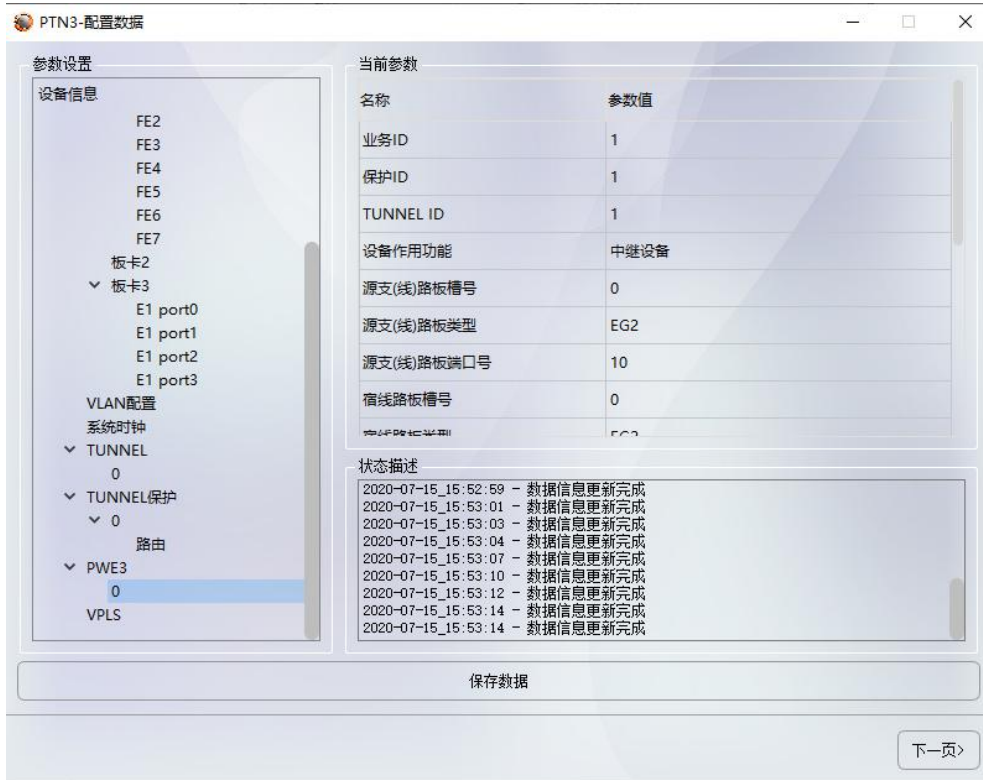


图 6.29-添加 PWE3 业务（设备类型为中继设备，其他可参考数据规划表）

（PTN4 与 PTN3 的配置参数过程一样，在这边就不做重复了，当配置好这写参数时，我们的第一个业务就可以通了，实现两个电话之间的拨打）

接下来，来配置第二个业务，使得 PC1 与 PC4 之间可以互 PING



图 6.30-PTN1 设备的板卡 1 的 FE0 端口允许通过 VLAN 为 2



图 6.31-添加 VALN 配置 (ID 为 2)

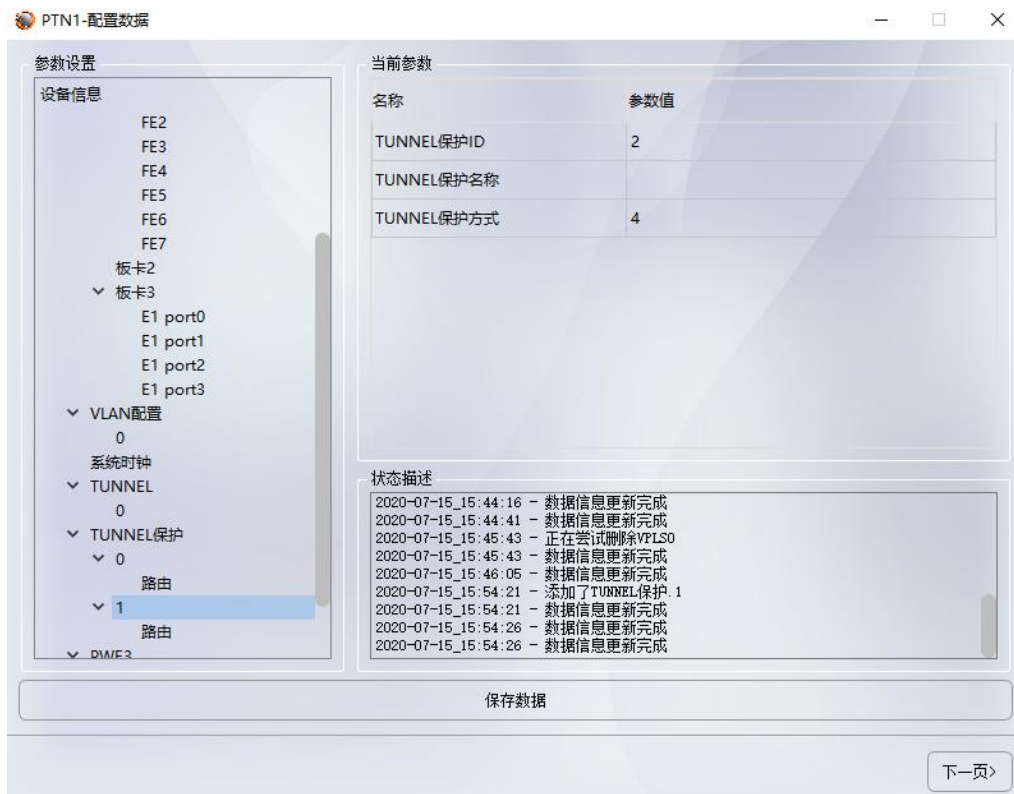


图 6.32-添加一个 TUNNEL 保护 (ID 为 2)



图 6.33-添加 PWE3 业务（设备类型为端局设备）

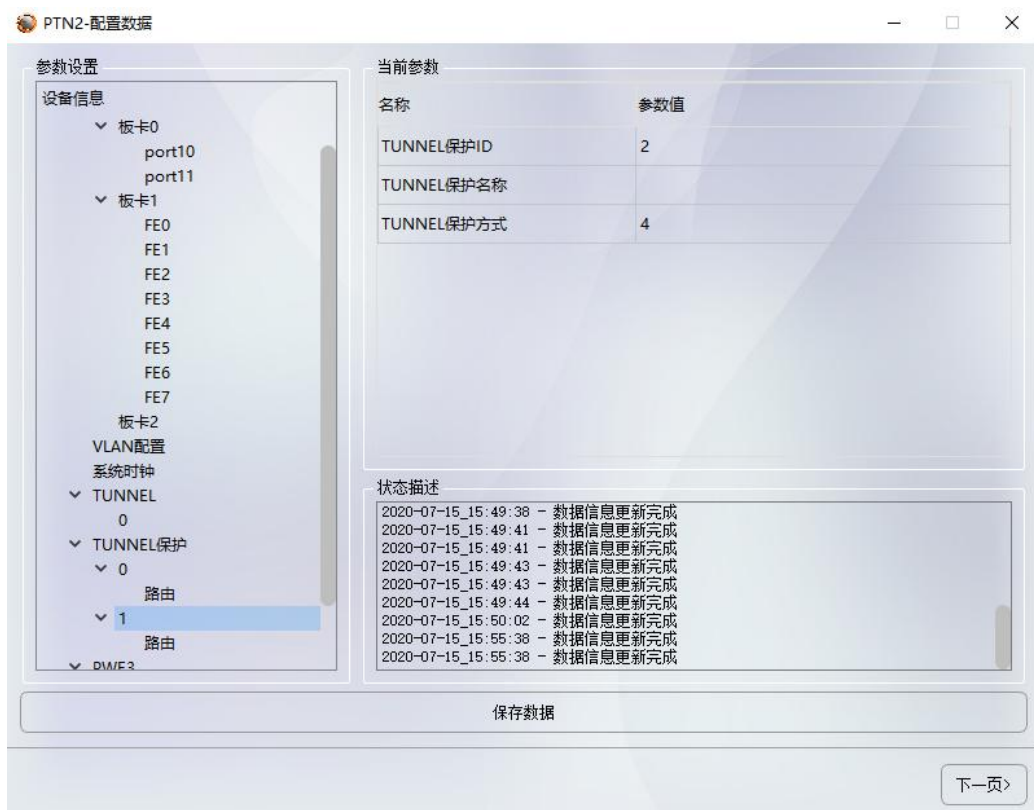


图 6.34-PTN2 设备添加一个 TUNNEL 保护（ID 为 2）

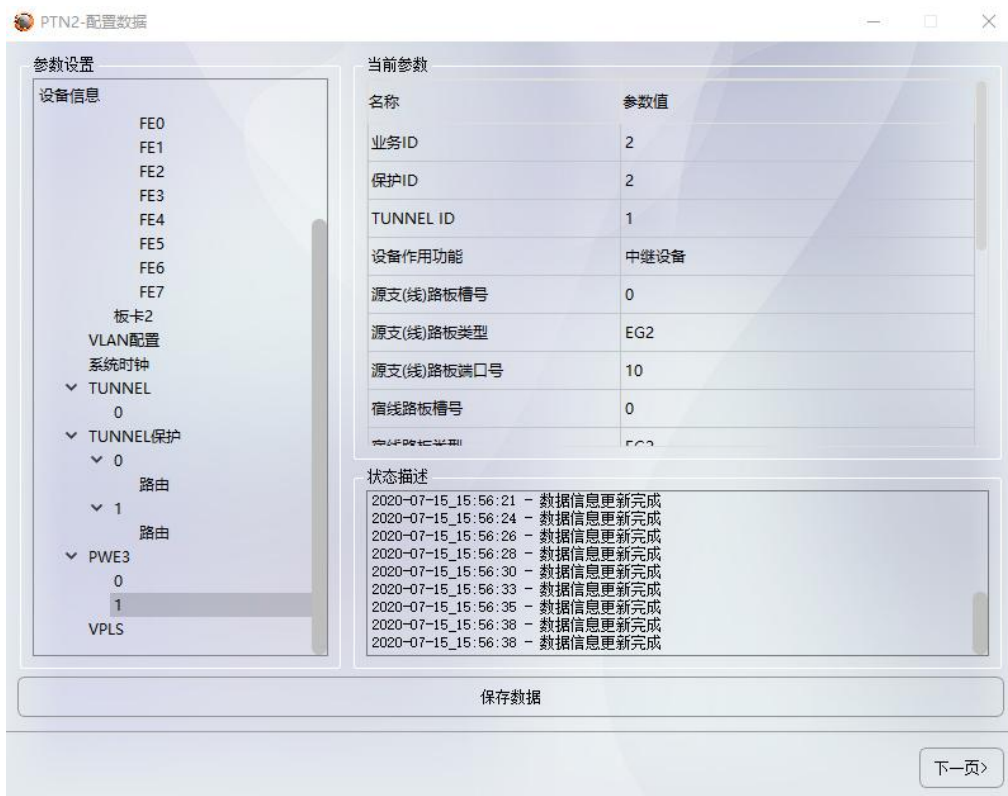


图 6.35-添加 PWE3 业务（设备类型为中继设备）另 PTN4 设备参数配置与之一致，就不做重复描述



图 6.36-PTN3 设备的板卡 1 的 FE0 端口允许通过的 VLAN 为 2



图 6.37-添加 VLAN 配置 (ID 为 2)



图 6.38-添加一个 TUNNEL 保护 (ID 为 2)

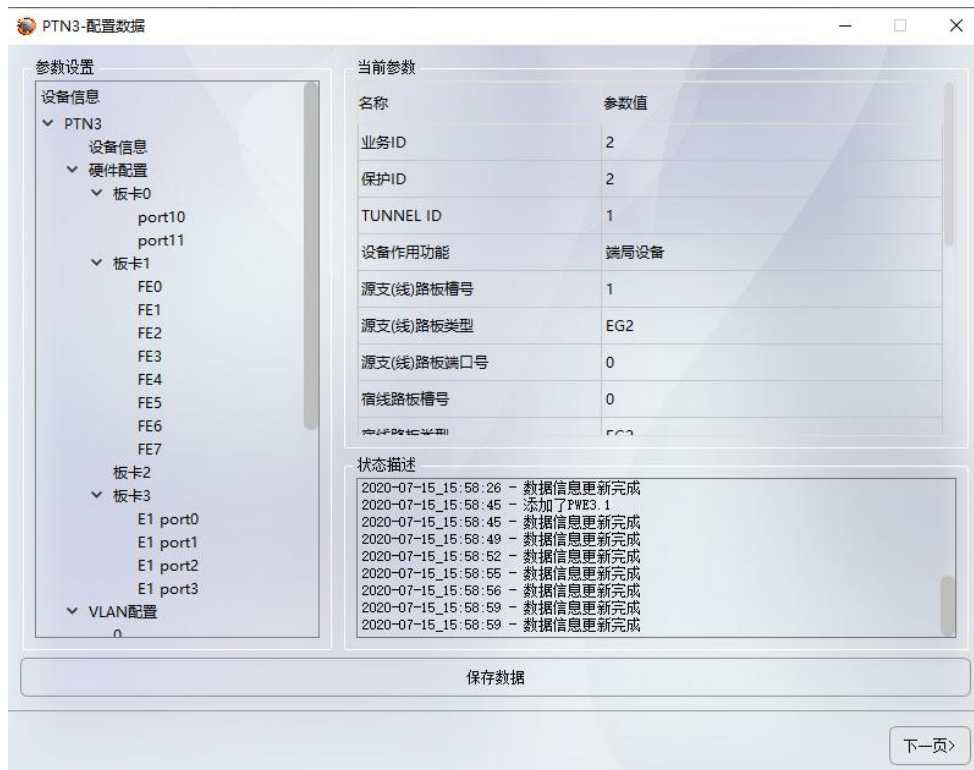


图 6.39-添加 PWE3 业务（设备类型为端局设备，其他参数可参考数据规划表）

当配置完这些参数的时候，第二个业务就可以完成了，最后就可以实现 PC1 与 PC3 之间互 ping。接下来来配置最后一个业务，实现 PC2 与 PC3 之间可以互 ping



图 6.40-PTN1 设备的板卡 1 的 FE1 端口允许通过的 VLAN 为 2



图 6.41-添加一个 TUNNEL 保护（ID 为 3）



图 6.42-添加一个 VPLS 业务（设备类型为端局设备，其他可参考数据规划表）

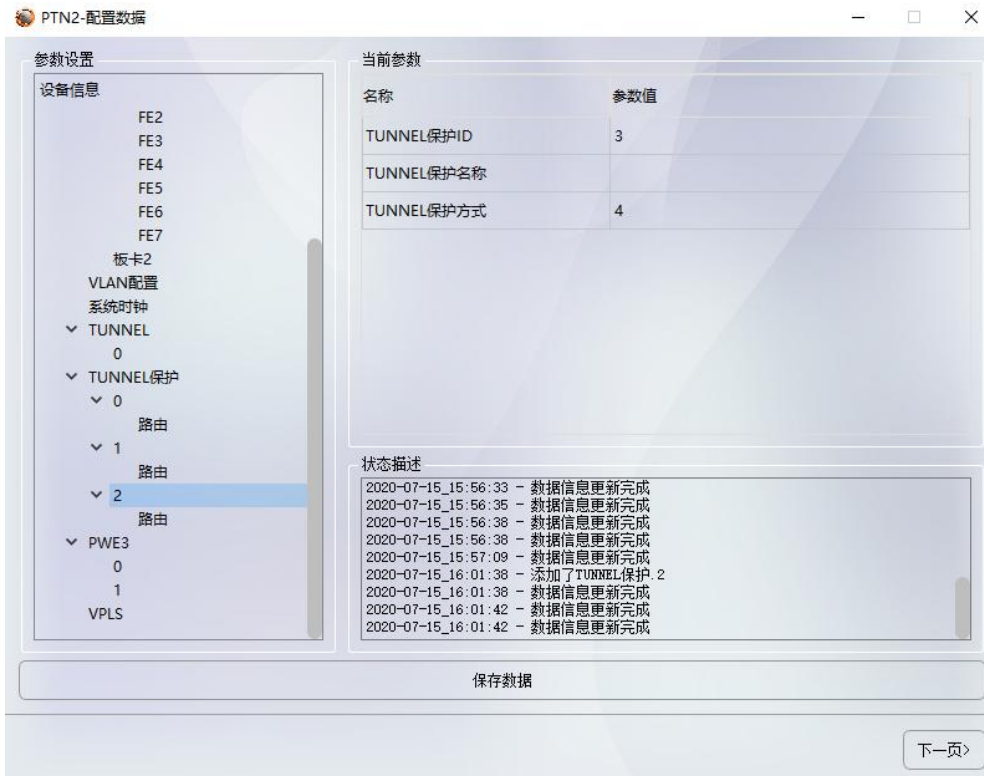


图 6.43-PTN2 设备添加 TUNNEL 保护（ID 为 3）

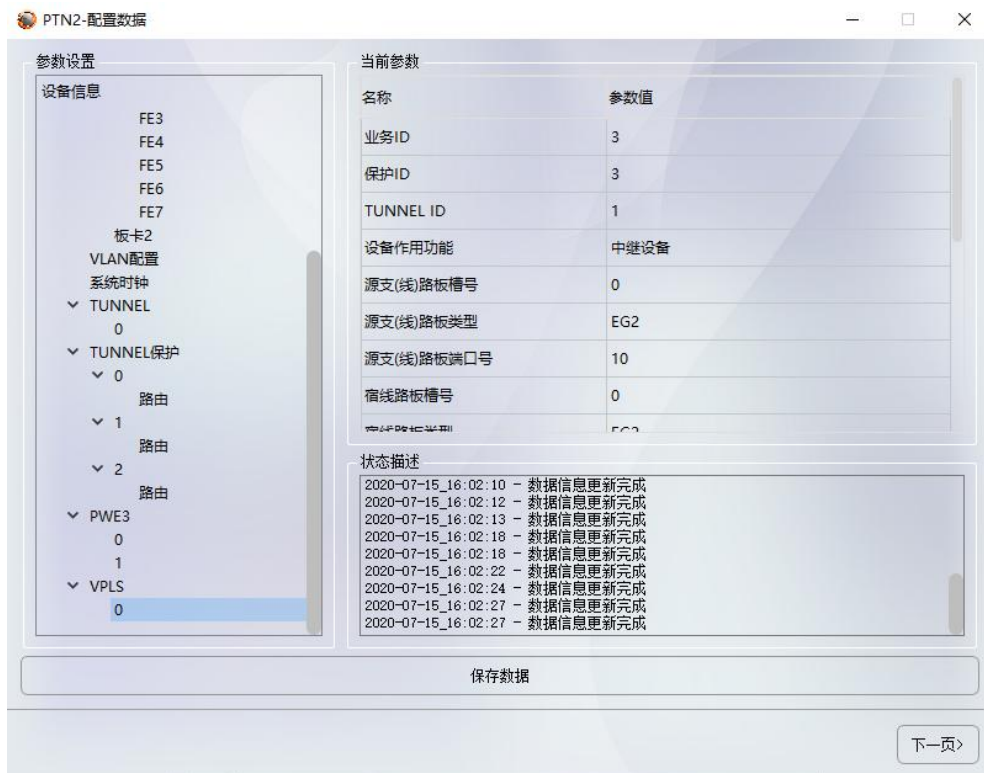


图 6.44-添加 VPLS 业务（设备类型为中继设备，其他参数可参考数据规划表）

PTN3 设备的参数配置与之一致，在这边就不做重复描述



图 6.45-PTN4 设备的板卡 1FE0 端口允许通过的 VLAN 为 2



图 6.46-添加 VLAN 配置 (ID 为 2)

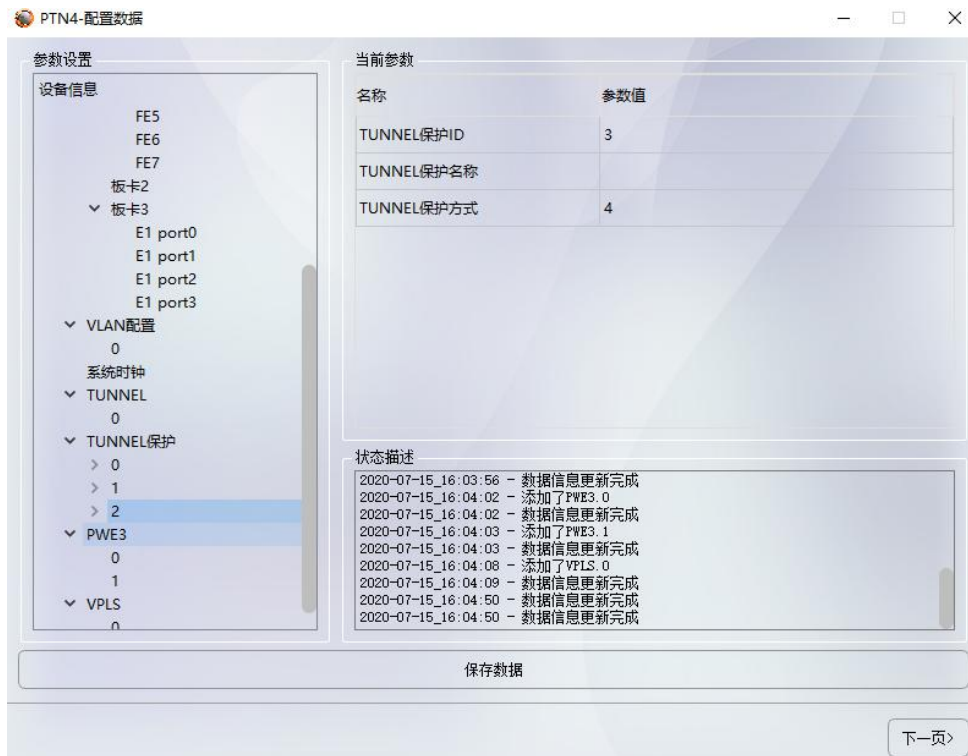


图 6.47-添加 TUNNEL 保护（ID 为 3）

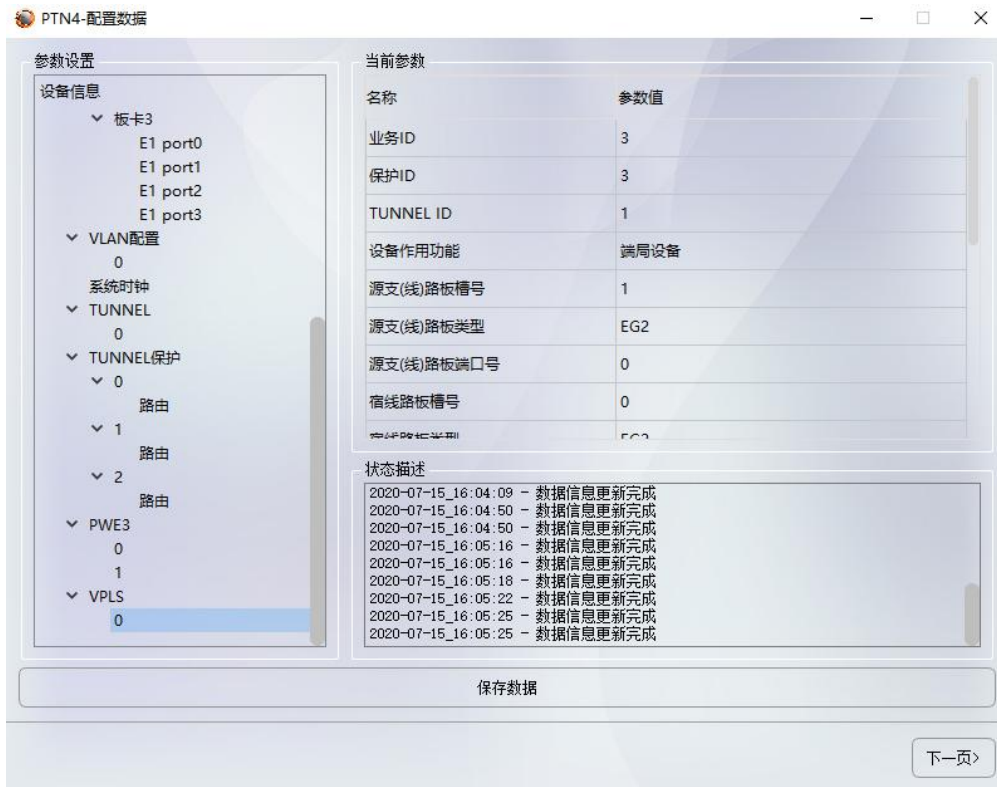


图 6.48-添加 VPLS 业务（设备类型为端局设备，其他可参考数据规划表）

当配置完成之后就可以点击系统自检，查看是否有告警，然后点击系统开启，去系统安装界面验证这三条业务是否正常

四、实验结果

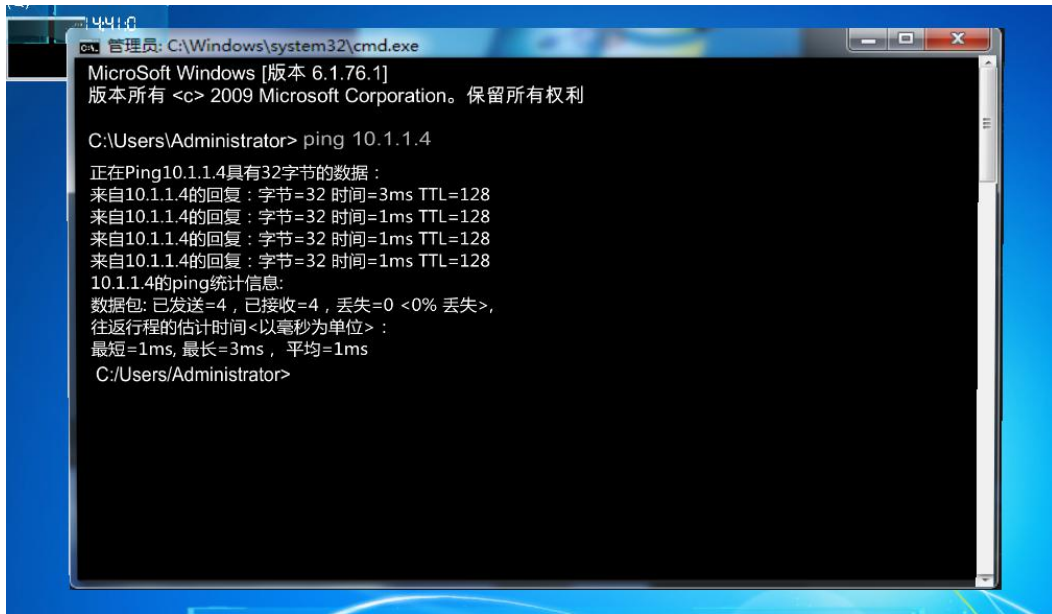


图 6.49-PC2 和 PC3 互通

The screenshot shows a network protocol analysis tool window titled "Com-Way_5". The main area displays a table of communication events. The table has the following columns: 序号 (No.), 源地址 (Source), 目的地址 (Destination), 协议类型 (Protocol), and 消息内容 (Message Content).

序号	源地址	目的地址	协议类型	消息内容
NO.	Source	Distination	Protocol	Info
1	HuaweiTe_27:2b:7c	Broadcast	ARP	Who has 10.1.1.3? Tell 10.1.1.2
2	HuaweiTe_3d:05:c2	HuaweiTe_27:2b:7c	ARP	10.1.1.3is at 54:89:98:3d:05:c2
3	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa79e, seq(b...
4	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa79e, seq(be...
5	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa89e, seq(b...
6	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa89e, seq(be...
7	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa99e, seq(b...
8	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa99e, seq(be...
9	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xaa9e, seq(b...
10	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xaa9e, seq(be...
11	10.1.1.2	10.1.1.3	ICMP	Echo (ping) request (id=0xab9e, seq(b...
12	10.1.1.3	10.1.1.2	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xab9e, seq(be...

图 6.50-PC2 与 PC3 互通协议

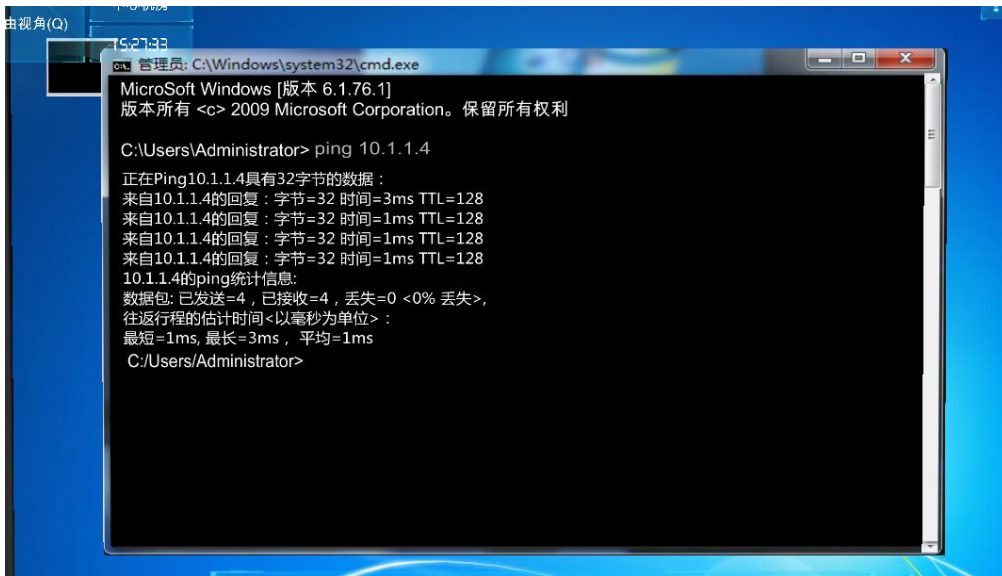


图 6.51-PC1 与 PC4 互通

序号	源地址	目的地址	协议类型	消息内容
NO.	Source	Distination	Protocol	Info
1	HuaweiTe_27.2b:7c	Broadcast	ARP	Who has 10.1.1.4? Tell 10.1.1.1
2	HuaweiTe_3d.05:c2	HuaweiTe_27.2b:7c	ARP	10.1.1.4 is at 54:89:98:3d:05:e2
3	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa79e, seq(b...
4	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa79e, seq(b...
5	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa89e, seq(b...
6	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa89e, seq(b...
7	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xa99e, seq(b...
8	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xa99e, seq(b...
9	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xaa9e, seq(b...
10	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xaa9e, seq(b...
11	10.1.1.1	10.1.1.4	ICMP	Echo (ping) request (id=0xab9e, seq(b...
12	10.1.1.4	10.1.1.1	ICMP	Echo (ping) reply (id=0xab9e, seq(b...

图 6.52-PC1 与 PC4 互通协议



图 6.53-电话互通

序号	源地址	目的地址	协议类型	消息内容
NO.	Source	Distination	Protocol	Info
1	1001	1002	ARP	INVITE
2	1002	1001	ARP	100 Trying
3	1002	1001	TCP	407 Proxy Authentication Required
4	1001	1002	TCP	ACK
5	1001	1002	SIP	INVITE
6	1002	1001	SIP	100 Trying
7	1002	1002	SIP	INVITE
8	1002	1002	SIP	100 Trying
9	1002	1002	SIP	180 Ringing
10	1002	1001	SIP	180 Ringing

图 6.54-电话互通协议

总结：学习了如果通过在 PTN 设备中配置 PWE3 和 VPLS，并配合 IPPBX2 设备实现综合业务组网，深刻理解了 PTN 设备的作用与原理。