ZXCTN 6200
分组传送产品
系统描述

产品版本：V1.00

中兴通讯股份有限公司
地址：深圳市高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦
邮编：518057
电话：(86) 755 26770800 800-830-1118
传真：(86) 755 26770801
技术支持网站：http://support.zte.com.cn
电子邮件：800@zte.com.cn

法律声明

修订历史

Revision No.	Revision Date	Revision Reason
R1.0	20090701	ZXCTN 6200(V1.00)第一次发布

1 系统概述

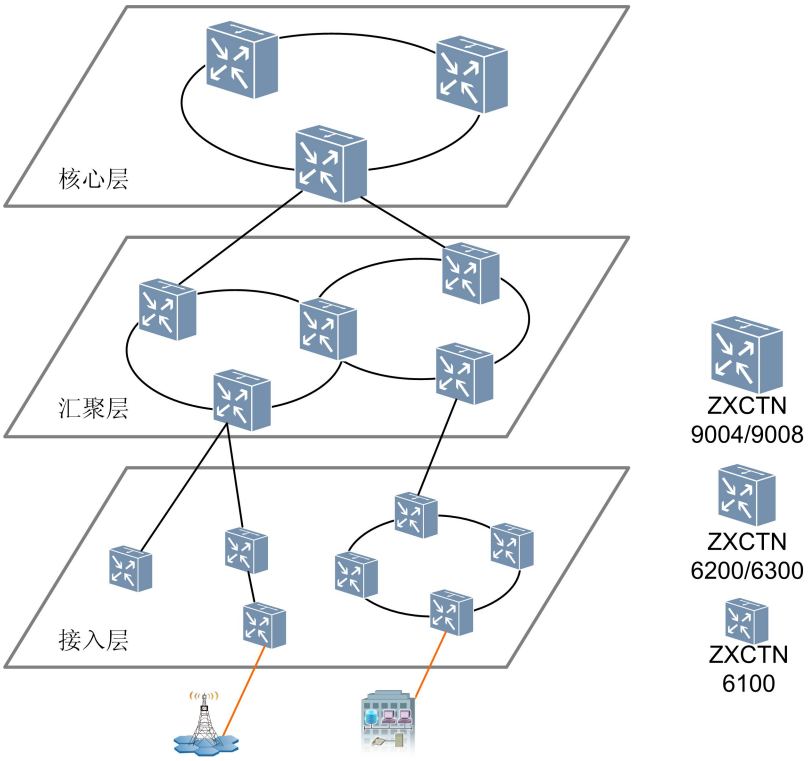
本章包含如下主题：

1.1 中兴通讯PTN产品家族

中兴通讯的PTN产品包括ZXCTN 6100、ZXCTN 6200、ZXCTN 6300、ZXCTN 9004和ZXCTN 9008，可以满足从接入层到骨干层的所有应用，为用户提供了面向未来的整体解决方案。

图1−1为中兴通讯PTN产品家族的应用示意图。

图1−1 中兴通讯PTN产品家族应用示意图



1.2 ZXCTN 6200简介

ZXCTN 6200是中兴通讯推出的面向分组传送的电信级多业务承载产品，专注于移动Backhual和多业务网络融合的承载和传送，可有效满足各种接入层业务或小容量汇聚层的传送要求。

ZXCTN 6200设备外形如图1-2所示。

图1-2 ZXCTN 6200设备外形图

ZXCTN 6200的特点：

多业务的统一承载平台

- ZXCTN 6200基于全分组架构，采用优化的面向连接的和T-MPLS传送技术，支持SVLAN、ZESR、ZESS等增强型以太网技术。
- 通过PWE3仿真适配多业务承载，满足全业务发展需要。

高精度的同步网络

- ZXCTN 6200采用G.8261 和1588 V2 技术，实现1588 协议中精确时戳的插入和提取，提高了时间同步精度。
- ZXCTN 6200支持边界时钟、透传时钟的灵活配置，支持带外1PPS+TOD接口和带内以太网同步接口。
- 采用SSM 和BMC 协议，实现时钟和时间链路的自动保护倒换，保证同步的可靠传送。

完善的端到端QoS

- ZXCTN 6200提供端到端的QoS管理，充分保证不同业务对延迟、抖动、带宽的要求。
- 支持基于Diff-Serv的QoS调度，根据端口、VLAN、802.1p、DSCP/TOS、MAC、IP地址等实现流分类和标记，支持业务流的流量监管、队列调度、拥塞控制和流量整形等，满足用户级多业务的带宽控制，为客户精细化运营提供保障。

强大的层次化OAM

- ZXCTN 6200支持T-MPLS和以太网的OAM。
  基于硬件机制的分层监控，实现快速故障检测和定位、性能监测、端到端业务管理。

- 支持连续和按需的OAM，保证分组传送网络中业务的电信级服务质量；
- 基于物理端口、逻辑链路、伪线和隧道的各种层次化的OAM，使网络运维更透明，操作管理更简便。

多重的保护机制

ZXCTN 6200具备完善的设备级保护、网络级保护和端口保护功能。

- 设备级保护提供主控板、电源板的1+1热备份，支持部件热插拔，提高设备的恢复能力和故障的灵活处理能力；
- 网络级保护提供分层分段的LSP和子网连接保护、面向连接的T-MLPLS环网保护、以太环网保护（ZESR）和ZESS保护等，确保50ms 快速倒换；
- 端口保护支持LAG、IMA组、LCAS 和TPS 保护。

良好的兼容性

- ZXCTN 6200采用开放式的技术平台，兼容传统的传输和数据网络。
- 系统设计灵活，适应多种传送标准的发展，为业务网络的演进提供支撑。

统一的网管系统

- ZXCTN 6200采用中兴通讯统一网管平台NetNumen T3。
- 与SDH/MSTP、ASON、WDM、OTN实现集中管理，提供端到端的路径创建和管理、QOS、OAM、实时告警和性能监控等功能。NetNumen T3符合传统传送网要求的网元管理和友好界面，易于操作和维护，使分组网络首次具备了可管理，易维护的属性。

1.3 系统应用

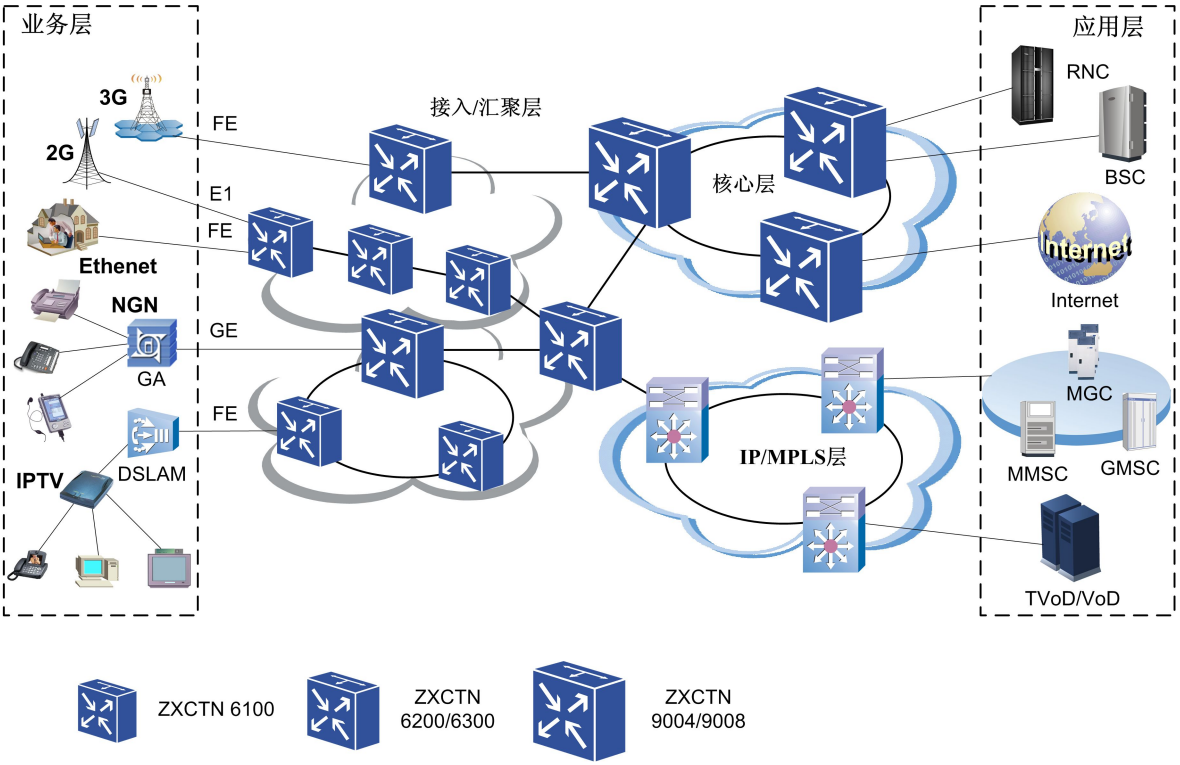
ZXCTN 6200提供分组业务的接入和传送，并兼容TDM业务的接入和传送。系统提供完善的业务保护、OAM和时钟同步，具有电信级的业务传送特性。

- ZXCTN 6200业务传送层采用T-MPLS网络技术；
- 服务层支持以太网网络；
- 系统支持Ethernet、TDM和ATM等多业务的传送；
- 提供有保障的QoS；
- 提供低于50ms的业务保护倒换时间；
- 提供T-MPLS/以太网的OAM功能；
- 满足MEF定义的E-Line、E-LAN和E-Tree业务模型；
- 支持多种L2VPN业务类型；
- 传送满足2G/3G移动通讯基站要求的同步时钟和时间信息。

NOTE **说明：**
通过设备提供的同步以太网物理端口传送同步时钟和时间信息，满足移动backhaul组网要求。

ZXCTN 6200提供多种解决方案，可以实现的应用场景如图1-3所示。

图1-3 ZXCTN 6200应用场景



- 移动基站业务的接入和传送。
- 大客户专线业务的接入和传送。
- NGN业务的接入和传送。
- IPTV业务的接入和传送。

2 硬件结构

本章包含如下主题：

2.1 机柜

简介

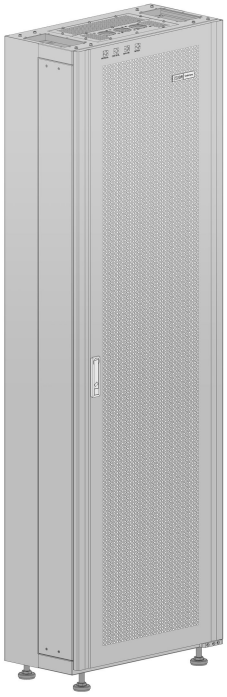
介绍ZXCTN 6200所配备的机柜和机柜技术参数。

机柜种类

ZXCTN 6200机柜使用中兴通讯传输设备统一机柜，其设计符合IEC标准；采用前后立柱的形式和前门单开门方式。

机柜外形如图2−1所示。

图2-1 ZXCTN 6200机柜示意图



技术参数

ZXCTN 6200的机柜技术参数如表2-1所示。

表2-1 机柜技术参数

机柜尺寸（高×宽×深，mm）	重量（Kg）
2000×600×300	58.5
2200×600×300	64.5
2600×600×300	76.0

2.2 子架

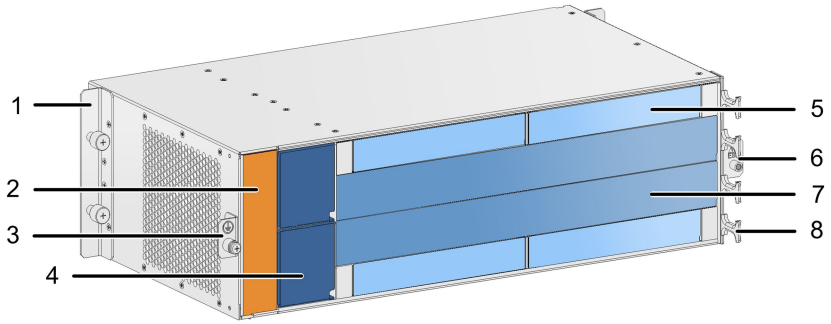
ZXCTN 6200子架采用横插式结构，分为交换主控时钟板区、业务线卡区、电源板区、风扇区等。

整机设计符合IEC标准，可以安装到IEC 标准机柜或ETS标准机柜中。

子架结构

ZXCTN 6200子架结构外形图2-2所示。

图2-2 ZXCTN 6200子架结构示意图



1. 安装支耳
2. 风扇区
3. 子架保护地接线柱
4. 电源板区
5. 业务线卡区
6. 静电手环插孔
7. 交换主控时钟板区
8. 走线卡

技术参数

子架技术参数如表2-2所示。

表2-2 子架技术参数

子架尺寸（高×宽×深，mm）	重量（Kg）
130.5×482.6×240.0	7.5

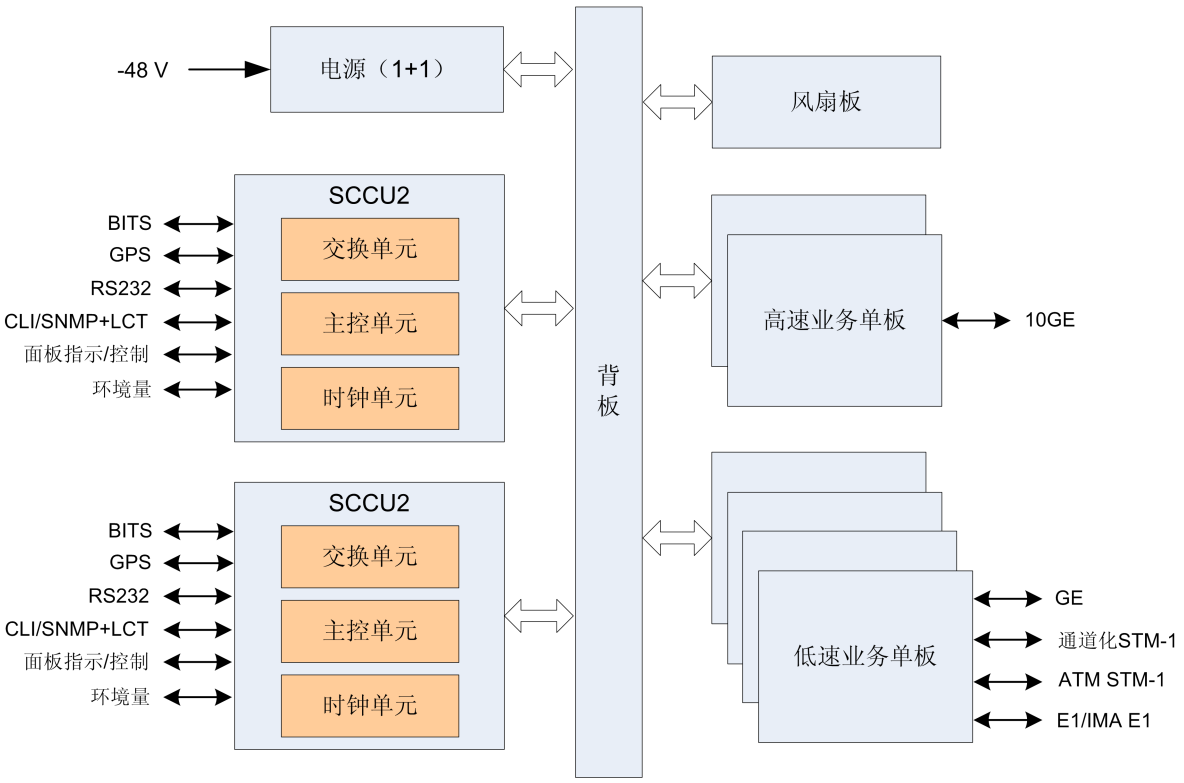
- 子架外形尺寸包括安装支耳的尺寸；子架重量为空子架重量。

2.3 系统组件

ZXCTN 6200子架采用横插式结构，子架提供9个插板槽位，包括4个业务槽位、2个主控槽位、2个电源槽位和1个风扇槽位，单板与单板之间通过背板总线传递业务和管理信息。

ZXCTN 6200的系统组件构成如图2-3所示。

图2-3 系统硬件框架



- ZXCTN 6200采用集中式架构，系统以两块1+1备份的主控交换时钟板（RSCCU2）为核心，集中完成主控、交换和时钟三大功能，并通过背板与其他组件进行通信。
- 系统的业务槽位插入不同的业务接口板，对外提供多种业务接口。
- 系统采用两块1+1热备份的−48 V电源板供电，保证设备的安全运行。

3 软件结构

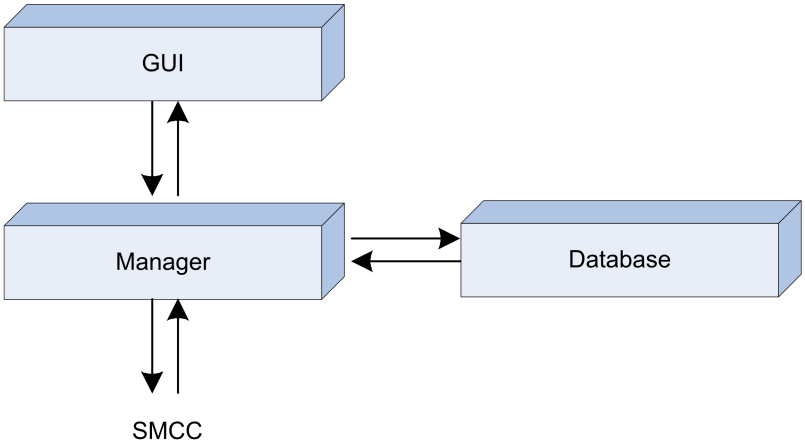
本章包含如下主题：

3.1 网管软件

ZXCTN 6200采用NetNumen T31实现对各网元统一管理和监控，具有配置管理、故障管理、性能管理、维护管理、端到端电路管理、安全管理、系统管理和报表管理功能。

网管软件的系统组成如图3-1所示。

图3-1 网管软件组成示意图



管理者Manager

也称为服务器Server。Manager对GUI而言相当于Server的作用。Manager通过CLI接口和SNMP接口与子网管理控制中心（SMCC）进行信息交互。

Manager完成以下功能。

- 接收用户界面的请求，经分析后，将信息发送到SMCC，或发送到数据库。
- 接收数据库处理的信息，经分析后，发送到用户界面。

- 接收来自SMCC的信息，经分析后，发送到数据库或用户界面。

用户界面GUI

GUI也称为客户端Client。

客户端完成以下功能。

- 提供用户图形化界面接口。
- 提供配置管理、故障管理、性能管理、安全管理、维护管理、系统管理以及帮助系统的服务界面。
- 实现用户安全控制。

数据库Database

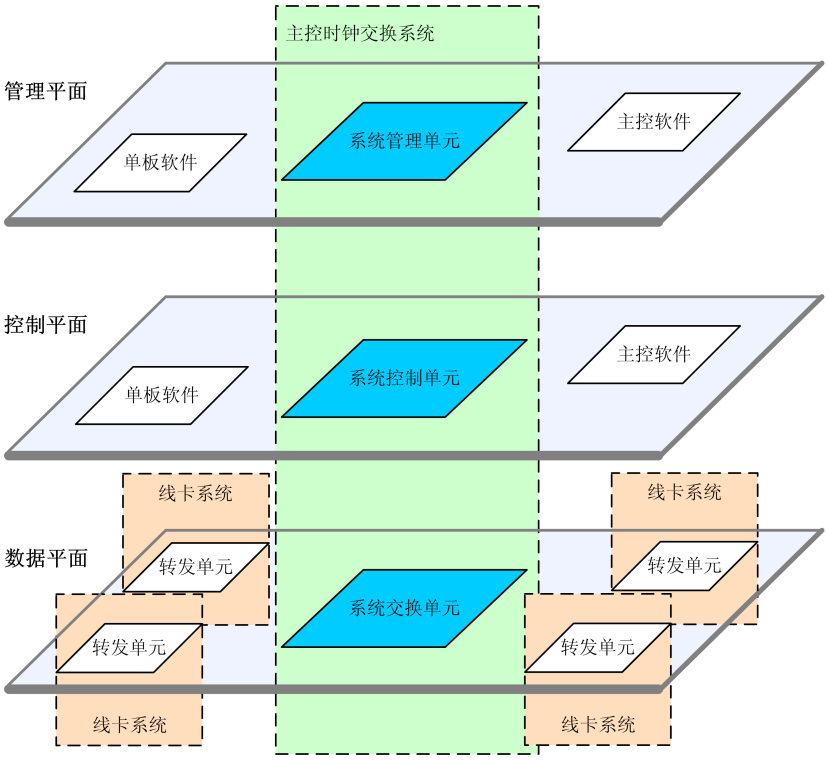
- 完成界面和管理功能模块的信息查询。
- 完成配置和告警等信息的存储。
- 完成数据一致性的处理。

3.2 系统软件结构

ZXCTN 6200系统软件结构包括三个平面，分为管理平面、控制平面和数据平面。单板软件根据功能分别运行在各平面上，从而实现对单板、网元以及全网的管理和控制。

ZXCTN 6200系统软件采用分层的设计原则，每层完成其特定的功能，并向上层提供服务。软件结构如图3-2所示。

图3-2 软件结构示意图



3.2.1 主控软件结构

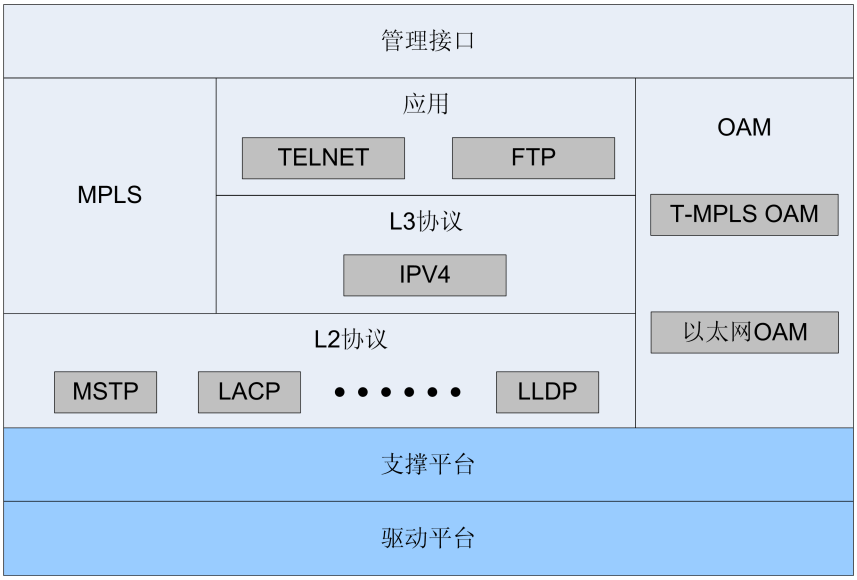
ZXCTN 6200采用集中控制、集中交换的统一架构，将主控单元、交换单元和时钟同步单元集中在主控交换时钟板上，由主控软件集中管理。

主控软件功能包括

- 实现监控、控制和管理网元中各单板的运行状况
- 作为网管系统/命令终端与单板之间的通信单元，实现网管系统/命令终端对网元的控制和管理。
- 对主控交换时钟板的软件加载、包加载和补丁进行管理。

ZXCTN 6200的主控软件如图3-3所示。

图3-3 主控软件结构



管理接口

与网管系统/命令终端的接口相对。

- 接收方向将来自不同网管系统/命令终端的命令报文，分解、转换成设备能够识别的命令报文
- 发送方向将网元上的各种信息通过该接口适配成不同网管系统/命令终端的命令报文。

实现SNMP 网络管理的Agent 功能，支持命令行管理功能，提供操作维护接口，并提供MIB 信息。

应用

提供Telnet 和FTP 应用协议。

MPLS

实现MPLS LDP、RSVP、MPLS LDP FRR、MPLS TE FRR 以及T-MPLS 相关协议、遂道和转发功能。

OAM

包括T-MPLS OAM 模块和以太网OAM 模块。

提供端到端的业务管理、故障检测和性能监视。

L3 协议

包括TCP/IP 协议栈和IP 转发支撑模块。

- 提供三层业务层和三层数据转发功能，实现IPV4业务的传送。
- 提供IP 单路由模块、标签协议模块、TCP/IP 协议栈和IP 转发支撑模块。

L2 协议

实现数据链路层的配置管理（管理层），L2 层协议处理（控制层），数据转发（数据层或业务层）功能。

支撑平台

位于主控软件上层软件与硬件驱动的接口面，支撑设备硬件与上层软件的运行。

提供数据分发模块、统计监控模块和驱动封装模块。

驱动平台

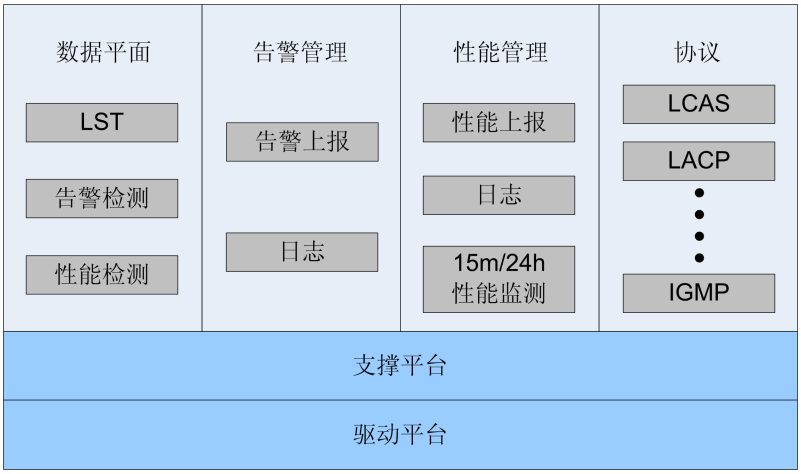
- 为硬件设备分配运行资源、处理各个模块软件之间的程序和数据连接、维护板间通讯。
- 实现系统支撑、系统控制、版本加载控制、进程调度、进程通信、定时器管理和内存管理功能。

3.2.2 单板软件

单板负责管理、监视和控制本单板的工作状态。单板软件接收主控软件发的命令，并进行处理、应答以及向网管上报告警和性能事件。

ZXCTN 6200的单板软件如图3-4所示。

图3-4 单板软件结构



- 数据平面完成告警检测和性能统计功能。
- 告警管理完成告警上报和日志管理。
- 性能管理完成性能上报、日志管理和15 分钟/24 小时的性能统计功能。
- 协议部分处理LCAS、LACP 等协议。

3.3 通信协议及接口

ZXCTN 6200软件系统中所使用的接口以及对应的通信协议如表3-1所示。

表3-1 ZXCTN 6200软件系统接口说明

接口名称	接口说明
Qx接口	网元与子网管理控制中心（SMCC）通讯的接口。主板通过CLI接口+SNMP接口向 SMCC上报本网元及所在子网的告警和性能，并接收SMCC给本网元及所在子网下达的命令和配置。接口遵循TCP/IP协议、ITU-T Q.811和ITU-T Q.812协议
LCT接口	本地维护终端，用于本地网元的开通维护，接口遵循TCP/IP协议
MCC接口	管理通讯通道，网元与网元之间的通信接口，接口遵循TCP/IP协议
CON接口	系统基本配置接口，用于ZXCTN 6200系统的初始化配置和日常故障维护。接口遵循RS232异步串行通信接口协议。
LAMP接口	机柜告警指示灯输出接口，用于连接机柜告警指示灯，通过控制输出电流变化来控制指示灯状态，从而达到提示告警的目的。
GPS_IN/OUT	外部时间同步输入/输出接口，用于本系统设备绝对时间与外部时间源同步或本系统时间信息的输出。接口支持相位同步信息（秒脉冲1PPS，TTL电平）和绝对时间值的输入/输出（即TOD）
ALM_IN/OUT	外部告警输入/内部告警输出接口，用于接收外部告警信息和发送本地系统产生的告警。告警输入采用光电耦合控制，告警输出采用继电器隔离控制。
Rx/Tx	外部时钟同步输入/输出接口，用于本系统设备时钟与外部时钟源同步或本系统时钟信息的输出。接口支持1路外时钟2Mbits（75欧）的输入和1路时钟2Mbits输出（75欧）

4 系统功能

本章包含如下主题：

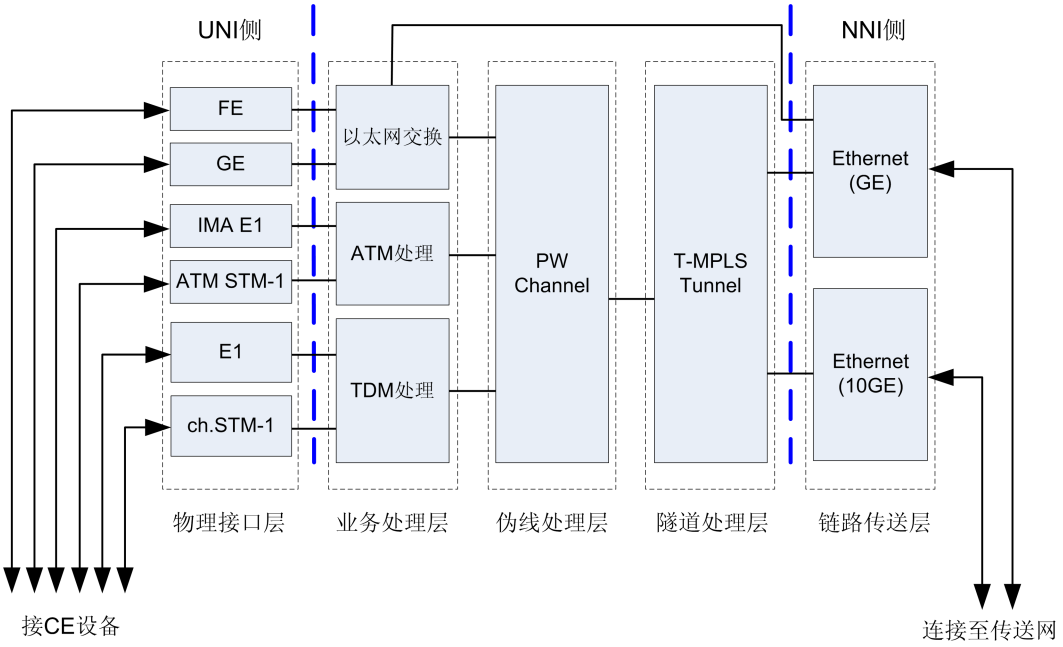
4.1 业务功能

4.1.1 业务处理模型

ZXCTN 6200系统满足移动和固网需求的多种业务应用。

所提供的业务处理模型如图4−1所示。

图4-1 ZXCTN 6200业务处理模型



1. 物理接口层

   物理接口层为ZXCTN 6200提供对外的物理接口，完成客户业务的接收或发送。

   - 接收方向：物理接口层接收由用户设备送来的物理信号（电信号或光信号），提取信号信息，并区分业务类型后，发往相应的业务处理层进行处理。
   - 发送方向：物理接口层接收由业务处理层送来的业务信号，根据信号类型，选择物理通道类型，并转换成在传输媒质上传输的信号（电信号或光信号）后，通过物理接口发往用户设备。

2. 业务处理层

   业务处理层根据不同的业务类型和业务规则，对不同业务进行相应处理。

3. 伪线处理层

   提供承载各种经过仿真后的业务数据的方法，针对不同的仿真业务统一封装成报文格式为PWE3的仿真客户信号特征，并指示连接特征；或者从PWE3报文中解封装，恢复出不同的仿真业务。

   NOTE **说明：**
   通过PW标签识别业务，每条业务对应唯一的PW标签，即一条业务只能对应一条PW通道。

4. 隧道处理层

   提供分组业务转发的路径。一条隧道可承载多条伪线，通过PW标签区分T-MPLS隧道内的不同伪线。

5. 链路传送层

用户业务在PTN网络内传送的链路层，为隧道层提供数据链路。

NOTE **说明：**

ZXCTN 6200根据端口在网络中所处的位置划分为用户网络接口（UNI，User-Network Interface）和网络节点接口（NNI，Network-Network Interface）。

- UNI为PTN网络中的用户网络接口，它是用户设备与网络之间的接口，直接面向用户设备（CF，Customer Edge）。
- NNI为PTN网络中网络节点接口或网络/网络之间的接口，一般为网络中两个PTN设备之间的接口。

4.1.2 业务处理方法

以太网业务处理方法

以太网业务上行方向处理

处理层	步骤
物理接口层	物理接口接收到以太网数据信号，提取以太网帧，区分以太网业务类型，并将帧信号发送到业务处理层的以太网交换模块进行处理
业务处理层	● 进行时钟、OAM 和QoS 的处理； ● 根据UNI 或UNI+CEVLAN 确定最小MFDFR；
伪线处理层	对客户报文务进行伪线封装（包括控制字）
隧道处理层	对PW 进行隧道封装，完成PW 到隧道的映射
链路传送层	为隧道报文封装上段层封装后发送出去

以太网业务下行方向处理

处理层	步骤
链路传送层	接收网络侧信号，识别端口进来的隧道报文或以太网帧
隧道处理层	剥离隧道标签，恢复出PWE3 报文
伪线处理层	剥离伪线标签，恢复出客户业务
业务处理层	● 根据UNI 或UNI+CEVLAN 确定最小MFDFR； ● 进行时钟、OAM 和QoS 的处理
物理接口层	接收来自业务处理层以太网交换模块的以太网帧，通过对应的物理接口发往用户设备

ATM 业务处理方法

ATM 业务上行方向处理

处理层	步骤
物理接口层	物理接口接收到业务信号，完成ATM 信号的终结，提取ATM 信元，发往业务处理层的ATM 处理模块进行处理
业务处理层	● 完成VPI/VCI 的过滤； ● 完成VPI/VCI 的交换； ● 按照映射和级联配置完成ATM 业务到分组业务的封装，找到用于传送该业务的伪线和隧道
伪线处理层	对客户报文进行伪线封装（包括控制字）
隧道处理层	对PW 进行隧道封装，完成PW 到隧道的映射
链路传送层	为隧道报文封装上段层封装后发送出去

ATM 业务下行方向处理

处理层	步骤
链路传送层	接收网络侧信号，识别端口进来的隧道报文
隧道处理层	剥离隧道标签，恢复出PWE3报文
伪线处理层	剥离伪线标签，恢复出客户业务
业务处理层	● 按照映射和级联配置完成分组业务到ATM 业务的解封装，还原出ATM 信元； ● 完成VPI/VCI 的过滤； ● 完成VPI/VCI 的交换。
物理接口层	接收来自业务处理层ATM 处理模块的业务信号，完成相关协议的处理，还原出ATM 业务；通过对应的物理接口发往用户设备

TDM 业务处理方法

TDM 业务上行方向处理

处理层	步骤
物理接口层	物理接口接收到业务信号，根据E1信号的帧结构，按照成帧或非成帧方式处理，并发往业务处理层的TDM 处理模块
业务处理层	● 完成结构化仿真或非结构化仿真的处理； ● 按照封装时延完成TDM 业务到分组业务的封装，找到用于传送该业务的伪线和隧道
伪线处理层	对客户报文进行伪线封装（包括控制字）
隧道处理层	对PW 进行隧道封装，完成PW 到隧道的映射
链路传送层	为隧道报文封装上段层封装后发送出去

TDM 业务下行方向处理

处理层	步骤
链路传送层	接收网络侧信号，识别端口进来的隧道报文
隧道处理层	剥离隧道标签，恢复出PWE3报文
伪线处理层	剥离伪线标签，恢复出客户业务
业务处理层	● 按照传送时延将分组业务还原成TDM 数据流； ● 完成业务信号结构化或非结构化的处理
物理接口层	接收由业务处理层的TDM 处理模块送来的业务信号，完成业务信号的成帧或非成帧处理，通过对应的物理接口发往用户设备

4.1.3 业务类型

ZXCTN 6200具有多业务接入功能，支持以太网业务、ATM业务和TDM业务的处理。ZXCTN 6200支持的业务类型如表4-1所示。

表4-1 业务接入类型表

业务类型		信号格式/遵照标准
以太网业务	E-LINE 业务	IEEE 802.3和MEF MEF2/MEF4
	E-LAN 业务	
	E-TREE 业务	
ATM业务	IMA E1	RFC4717、RFC4816、AF-PHY-0086.001和CES
	ATM STM-1	
TDM业务	Ch. STM-1	ITU-T I.363 、AF-VTOA-0078 和CES
	POS STM-4	
	POS STM-1	
	TDM E1	

4.1.3.1 以太网业务

以太网业务模型

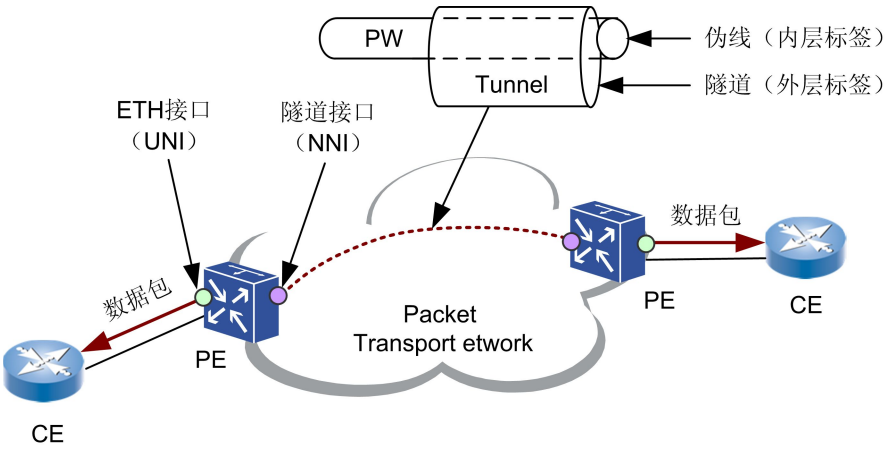
ZXCTN 6200支持MEF定义的三种以太网业务模型：

- E-LINE，点到点业务
- E-LAN，多点到多点业务
- E-TREE，多点到点汇聚业务

用户边缘（CE，Customer Edge）设备通过用户网络接口（UNI，User Network Interface）与城域以太网（MEN，Metro Ethernet Network）进行服务帧的交换。这里的服务帧指的是通过UNI传送到服务提供商、或者传送到用户的以太网帧。

以太网业务处理模型结构如图4-2所示。

图4-2 太网业务处理模型

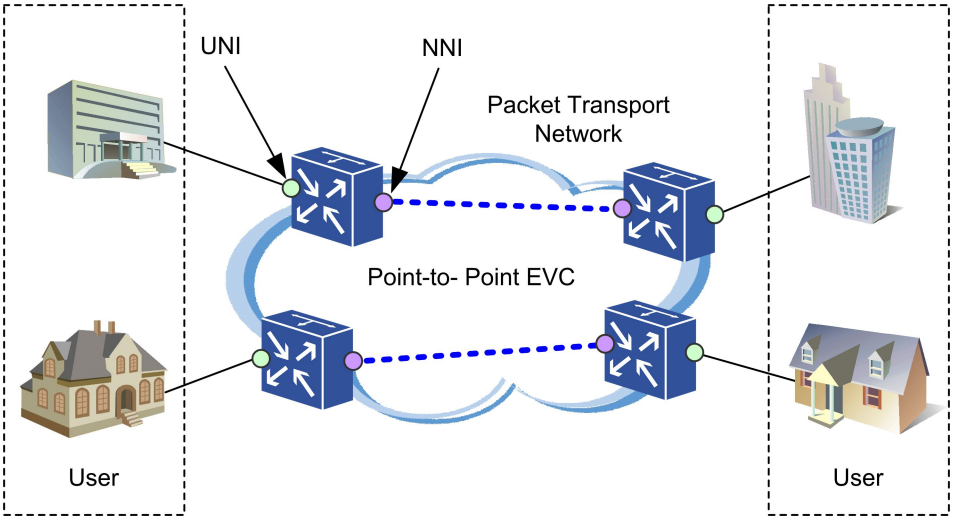


E-LINE业务模型

E-LINE业务的EVC是由一个或多个最小流域片段（MFDFR，Matrix Flow Domain Fragment）组成，并且MFDFR之间为ETH链路，ETH链路承载的业务在T-MPLS的传送层上。E-LINE业务在ZXCTN 6200设备中通过伪线仿真在T-MPLS 隧道中传送。

ZXCTN 6200设备提供的E-LINE业务模型如图4-3所示。

图4-3 E-LINE业务模型

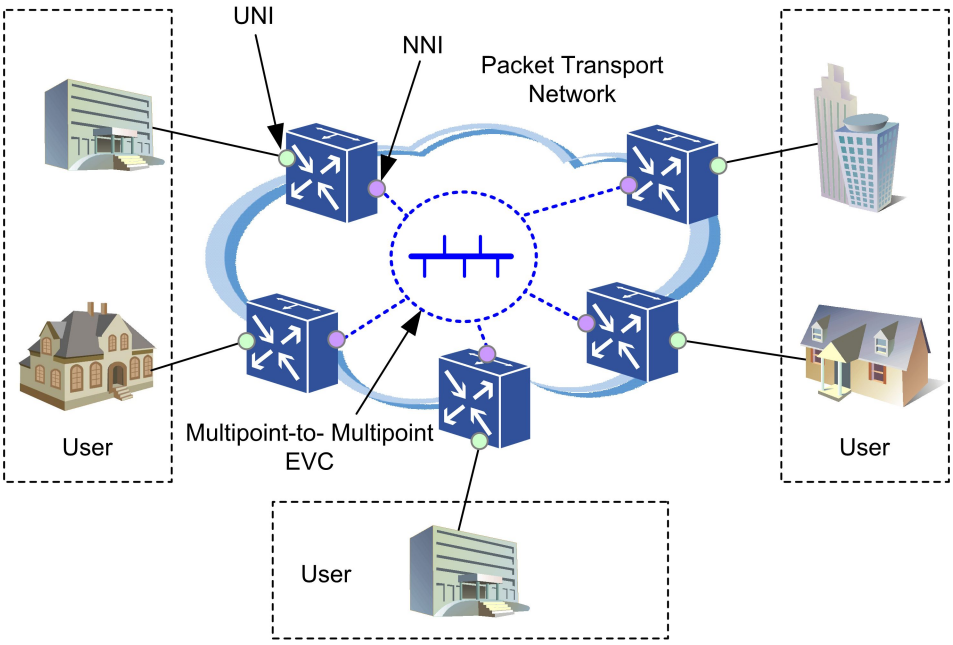


E-LAN业务模型

E-LAN业务的EVC是由一个或多个MFDFR组成，并且MFDFR之间为ETH链路，ETH链路承载的业务在T-MPLS的传送层上。E-LAN业务在ZXCTN 6200设备中通过伪线仿真在T-MPLS 隧道中传送。

ZXCTN 6200设备提供的E-LAN业务模型如图4-4所示。

图4-4 E-LAN业务模型

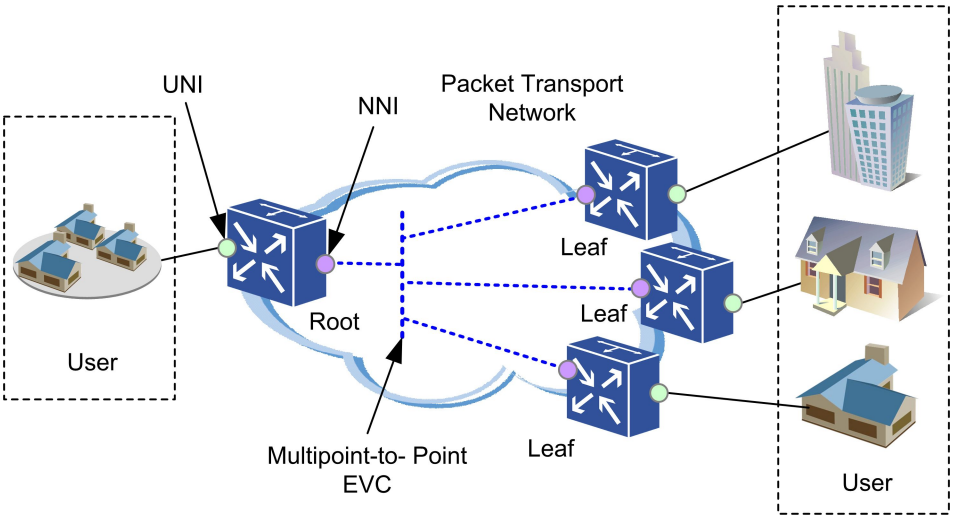


E-TREE业务模型

E-TREE业务的EVC是由一个或多个MFDFR组成，并且MFDFR之间为ETH链路，ETH链路承载的业务在T-MPLS的传送层上。E-TREE业务在ZXCTN 6200设备中通过伪线仿真在T-MPLS 隧道中传送。E-TREE业务要求业务节点中至少有一个根端口，且禁止叶端口之间转发数据。

ZXCTN 6200设备提供的E-TREE业务模型如图4-5所示。

图4-5 E-TREE业务模型



4.1.3.2 ATM业务

ZXCTN 6200采用PWE3 方式提供对ATM 业务的接入。支持的ATM 业务如表4-2所示。

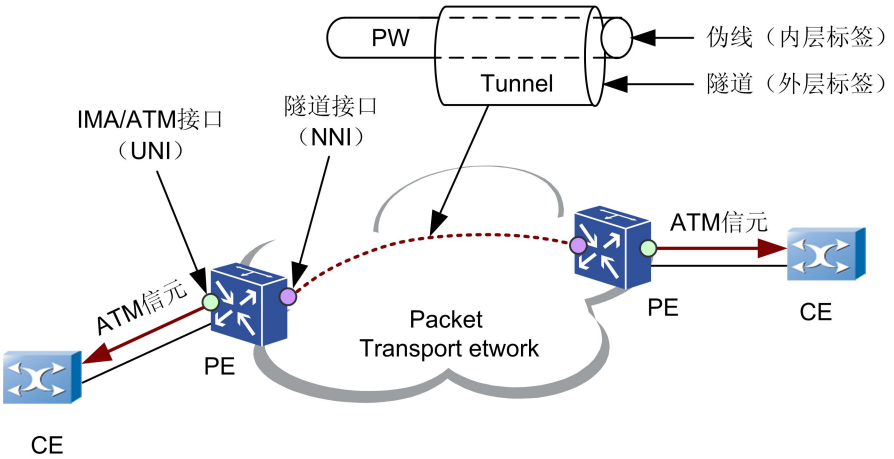
表4-2 ZXCTN 6200ATM 业务功能表

业务类型	最大支持数量	备注
IMA E1	64路	R16E1F单板支持1～16 个IMA 组
STM-1 ATM	16路	-

ZXCTN 6200在PE 节点上提供ATM 接口接入ATM 业务，提取出ATM 信元，将ATM 信元进行PWE3封装，并映射到隧道中进行传输，利用外层隧道标签进行转发到目的节点，从而实现ATM 业务的透明传输。

ZXCTN 6200提供的ATM 业务模型如图4-6所示。

图4-6 ATM业务模型



ZXCTN 6200支持的ATM 信元封装到PW 的方式包括：

- 1:1 VCC（Virtual Channel Connection）封装方式，即将1 个VCC 映射到1 个PW。
- N:1 VCC 映射方式，即将N（N≤16）个VCC 映射到1 个PW。
- 1:1 VPC（Virtual Path Connection）映射方式，即将1 个VPC 映射到一个PW。
- N:1 VPC 映射方式，即将N（N≤16）个VPC 映射到一个PW。

ZXCTN 6200 STM-1 ATM 接口支持的连接数量为：

- VPC：UNI 端口最大支持256个VPI；NNI 端口最大支持4k个VPI。
- VCC：最大支持个VCI。

4.1.3.3 TDM业务

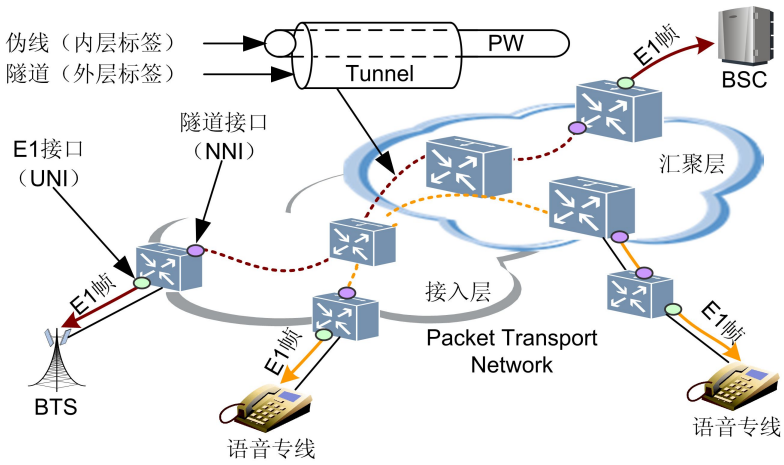
ZXCTN 6200采用CES 电路仿真技术，在分组传送网络上实现TDM 电路交换数据的业务透传。ZXCTN 6200支持TDM E1 业务和通道化STM-1 业务的仿真透传。

TDM 业务模型

TDM 业务主要应用在移动语音业务和企业专线业务中。移动设备或企业专线通过TDM 业务接口接入PTN 设备，设备再将TDM 业务封装到伪线中，通过PTN 网络传送到远端。

ZXCTN 6200提供的TDM 业务模型如图4-7所示。

图4-7 TDM业务模型



仿真方式

ZXCTN 6200支持结构化和非结构化的TDM 电路仿真，能够通过向报文中添加标识符区分不同的TDM 电路仿真数据流。E1电路接口符合ITU-T G.704要求，电路仿真符合ITU-T I.363 和AF-VTOA-0078 ATM 论坛电路仿真指导。

- 结构化（SDT，Structured Data Transfer）电路仿真

结构化电路仿真对TDM 帧进行帧定界和识别非空闲时隙，从E1数据流分离1个或多个时隙（64Kbit/s）字节。对于TDM 帧中的空闲时隙，结构化电路仿真能够不做传送，只将CE 设备有用的时隙从E1业务流中提取出来封装成伪线报文进行传送。

在结构化电路仿真方式下，其目的是丢弃TDM 数据流中无用的时隙，仅把用户使用的时隙从TDM 业务流中提取出来封装为PW 报文传送到远端，实现时隙压缩。

- 非结构化（UDT，Unstructured Data Transfer）电路仿真
  非结构化电路仿真无需考虑TDM 帧边界，将TDM 数据流（全部64Kbit/s时隙）封装成伪线报文进行传送。

  在非结构化电路仿真方式下，由于不能识别和处理TDM 帧结构和TDM 帧中的信令等信息，TDM 业务只做透明传输。

4.1.4 业务处理能力

ZXCTN 6200支持以分组为核心的业务交换.业务处理能力如表4-3所示。

表4-3 ZXCTN 6200业务处理能力

背板容量	交换容量	业务接入容量
220 Gbps	48 Gbps	36 Gbps

4.1.5 业务接口类型

ZXCTN 6200提供多种业务接口，接口类型及端口数量如表4-4所示。

表4-4 ZXCTN 6200业务接入能力

接口类型	接口	单板最大接入量（路）	业务最大接入量（路）	整机最大接入量（路）
Ethernet	10GE（Optical）	1	2	2
	GE（Optical）	8	24	24
	GE（Electrical）	8	24	24
	GE（Combo）	4	16	16
ATM	IMA E1	16	64	64
	ATM STM-1	4	16	16
TDM	TDM E1	16	64	64
	Ch. STM-1	4	16	16

1. ZXCTN 6200的1、2号槽位支持8GE 的业务接入容量；3、4号槽位支持4GE或10GE 的业务接入容量，当插入GE单板时，接入容量为4GE，当插入10GE单板，接入容量为10GE。
2. 业务最大接入量指该业务端口的吞吐量达到最大值时，设备只提供该业务端口的最大数量。
3. 整机最大接入量指不考虑该业务端口的吞吐量是否达到最大值时，设备只提供该业务端口的最大数量。

4.2 二层交换功能

ZXCTN 6200支持的二层交换功能如下：

- 数据链路层协议
- VLAN 功能
- SVLAN 功能
- MAC 地址学习与MAC 地址表操作
- 物理端口相关功能

对ZXCTN 6200支持的二层功能将在下面简要介绍。

数据链路层协议

- STP 协议

  STP（Spanning Tree Protocol）是生成树协议的英文缩写，该协议用于解决网络环路故障。STP 协议通过一定的算法阻断冗余路径，将环路网络修剪成无环路的树型网络，从而避免报文在环路网络中的增生和无限循环。

  ZXCTN 6200支持如下几种模式的生成树协议：

  → SSTP（Single Spanning Tree Protocol）模式的单生成树协议

  → RSTP（Rapid Spanning Tree Protocol）模式的快速生成树协议

  → MSTP（Multiple Spanning Tree Protocol）模式的多生成树协议

- IGMP Snooping

  IGMP 是Internet 组管理协议，运行在主机和组播路由器之间，用于IP 主机向任一个直接相邻的路由器报告他们的组成员情况。

  IGMP Snooping 是ZXCTN 6200二层功能的一项特性，它可以限制IP 组播流量的转发。 IGMP Snooping 对主机和路由器之间的IGMP 协议通信进行监听，使ZXCTN 6200在转发组播数据包前，学习到哪些业务属于组播成员，得到组播转发表。

- 链路聚合协议

  链路聚合（Link Aggregation）又称Trunk，是将多个物理端口捆绑在一起，成为一个逻辑端口，以实现出/入流量在各成员端口中的负荷分担。链路聚合具有增加链路带宽、实现链路传输弹性和冗余等功能。

  ZXCTN 6200交换机支持静态Trunk 和LACP 两种链路聚合方式。

- LLDP 协议

  链路层发现协议LLDP（Link Layer Discovery Protocol）是802.1ab 中定义的新协议，它可以使相邻设备之间互相发送信息，用于更新物理拓扑信息和建立设备管理信息库。

VLAN 功能

VLAN（Vitual Local Area Network）是一种将物理网络划分成多个逻辑（虚拟）局域网（LAN）的技术。

每个VLAN都有一个VLAN标识（VID）。 利用VLAN 技术，网络管理者能够根据实际应用需要，把同一物理局域网中的用户逻辑划分成不同的广播域（每个广播域即一个VLAN），使具有相同需求的用户处于同一广播域，不同需求的用户处于不同的广播域。

SVLAN 功能

SVLAN（Selective VLAN）是一种VLAN 隧道技术。

通过双标签技术实现在服务商的网络透明传输，从而构成多点到多点的虚拟专业局域网透明传输服务，并为用户提供一种较为简单的二层VPN 隧道。双层标签有效的扩展了VLAN 的数目，使VLAN 的数目最多可达4094*4094个。

MAC地址学习与MAC地址表操作

MAC（Media Access Control）地址是网络设备的硬件标识，ZXCTN 6200根据MAC 地址进行报文转发。MAC 地址具有唯一性，这保证了报文的正确转发。

ZXCTN 6200维护着一张MAC 地址表。在这张表中，MAC地址和交换机的端口一一对应。当ZXCTN 6200收到数据帧时，根据MAC地址表来决定对该数据帧进行过滤还是转发到交换机的相应端口。MAC 地址表是ZXCTN 6200实现快速转发的基础和前提。

IVL 和SVL 是MAC 地址学习的两种方式，它们的具体含义是：

- IVL：独享式的MAC 地址学习模式
  在IVL 模式下，每个VLAN 有自己独立的MAC 地址表，并且不与其他VLAN 共享地址表。
- SVL：共享式的MAC地址学习模式
  在SVL 模式下，每个VLAN 的MAC地址表都会与其他VLAN 共享。

ZXCTN 6200支持IVL 与SVL 两种MAC 地址学习模式。

物理端口相关功能

- 基本端口功能
  ZXCTN 6200支持多种功能的端口。具体支持的端口如下：
  - → 千兆以太网电口（RJ45 接口）
    千兆以太网电口支持全双工、10/100/1000M 及MDI/MDIX 自适应功能，缺省工作在自协商模式，与对端设备协商工作方式和速率。
  - → 千兆以太网光口）SFP 光模块）

千兆以太网光口工作在千兆全双工模式，不能配置端口的双工模式和速率，但可以配置为自协商。

→ 万兆以太网光口，XFP 光模块
万兆以太网光口工作在万兆全双工模式，端口的自协商、双工模式和速率都不可配置。

→ E1端口
E1接口支持成帧与非成帧配置，支持CES 和IMA 工作模式。

→ 通道化的STM-1端口（SDH）
STM-1 接口支持标准的SDH 功能。支持电信OAM（LM 和ETH-DM）以及T-MPLS OAM 功能。

系统采用自动添加端口的方式，用户在相应槽位插入接口板，当接口板正常启动后，就可以看到该接口板的端口已经自动添加到系统端口列表中。

- 端口镜像功能
端口镜像功能是将交换机上一个或多个端口（被镜像端口）的数据复制到一个指定的目的端口（监控端口）上，通过镜像可以在监控端口上获取这些被镜像端口的数据，以便进行网络流量分析、错误诊断等。

4.3 IPV4路由功能

ZXCTN 6200支持如下的IPv4路由功能：

- 基本的静态路由功能
- 动态路由协议

下面对支持的静态路由和动态路由作简要的介绍。

基本的静态路由功能

- 静态路由是网络管理员通过配置命令指定到路由表中的路由信息。
- 使用静态路由只需较少的配置就可以避免动态路由的使用。
但是在有多个路由器、多条路径的路由环境中，配置静态路由将会变得很复杂。
- ZXCTN 6200在静态路由查找时，采用多次递归查找方式，提高了查找路由的效率。

动态路由协议

- 在网络规模大，拓扑结构复杂的情况下，需要动态路由协议来保证网络的正常运转。
- 动态路由协议可以自动维护路由表，保证网络的通畅。
- ZXCTN 6200支持OSPF（v2版本）动态路由协议。

开放式最短路径优先协议（Open Shortest Path First，OSPF）由Internet网络工程部(IETF)开发的一种内部网关协议(IGP)，即网关和路由器都在一个自治系统内部，它是当今最流

行、使用最广泛的路由协议之一。OSPF属于链路状态协议的一种，它克服了路由选择信息协议（RIP）和其他距离向量协议的缺点。

OSPF可以在很短的时间里使路由选择表收敛，它还能够防止出现回路，这种能力对于网状网络或使用多个网桥连接的不同局域网是非常重要的。OSPF还是一个开放的标准，来自多个厂家的设备可以实现协议互连。OSPF版本1在RFC1131中定义。目前使用的是OSPF版本2，在RFC2328中定义。

4.4 T-MPLS功能

ZXCTN 6200采用T-MPLS 技术承载多业务，其功能如表4-5所示。

表4-5 ZXCTN 6200 T-MPLS 功能

功能	说明
T-MPLS 隧道功能	● T-MPLS TMC 功能 → 以太网业务到TMC 的适配 → IMA E1 到TMC 的适配 → TDM E1到TMC 的适配 ● T-MPLS TMP 功能 → 多个TMC 到TMP 的映射 → TMP 隧道交换 → T-MPLS 报文出隧道处理 ● T-MPLS TMS 功能 → TMP 到TMS 的映射 → T-MPLS 报文到以太网业务的适配 ● T-MPLS 隧道路由功能
T-MPLS OAM 功能	支持分层的OAM 功能：TMC/TMP/TMS（可选）
T-MPLS 保护功能	● 支持1+1/1:1 路径保护 ● 支持1+1/1:1 SNC 保护 ● 支持基于Wrapping 保护方式的T-MPLS 环网保护

4.5 保护功能

4.5.1 设备级保护

ZXCTN 6200提供完善的设备级保护机制，包括主控交换时钟板的1+1 保护、电源板的1+1保护。

主控交换时钟板的1+1保护

ZXCTN 6200主控交换时钟板RSCCU2 集成了设备的主控单元、交换单元、时钟同步单元及其他通讯单元。设备安装两块RSCCU2 单板时，可以提供1+1 保护方式。

当主用RSCCU2 单板的软件或者硬件发生故障，或者接收到主备倒换指示时，主用RSCCU2 单板倒换到备用RSCCU2 单板。

ZXCTN 6200的RSCCU2 单板 1+1 保护参数如表4-6所示。

表4-6 主控交换时钟板的1+1保护参数

参数	说明
保护对象	主控交换时钟板，包括： ● 主控单元 ● 交换单元 ● 时钟同步单元
倒换条件	● 单板硬件或软件故障 ● 人工下发倒换命令 ● 单板被人工拔出 ● 单板软复位 ● 单板硬复位
恢复模式	非返回式
保护时间	< 50ms

电源板的1+1保护

ZXCTN 6200设备安装有两块-48 V DC 电源板，接入两路-48 V电源，实现1+1热备份。确保两块电源板中任意一块出现故障或误拔出，仍能够保证设备正常运行。

其他保护方式

- 供电过流保护功能
  ZXCTN 6200支持单板过流保护功能，过流保护包括单板过流保护和整机过流保护的二级保护。
  - → 单板过流保护：功能型单板负载电流超过设定的额定电流后，系统自动切断功能型单板的负载电源。保护方式为非可恢复方式。
  - → 整机过流保护：电源板按照整机额定电流设定保护点，当部分单板启动过流保护时，并不影响整机对其他单板的正常供电；只有在设备内部电流超过整机额定电流时，供电单元启动过流保护，切断对设备整机的供电。
- 掉电恢复功能

ZXCTN 6200支持设备管理配置信息的实时保存，信息保存在主控交换时钟板上的存储器中。当设备掉电恢复时，主控交换时钟板首先恢复，各业务单板从主控交换时钟板上的存储器中读取相应的配置信息，实现业务、网管和时钟的自动恢复。

4.5.2 网络级保护

线性保护

支持基于链型网、环型网和网状网结构的线性保护，采用T-MPLS技术实现路径保护和子网连接保护。

- 支持的路径保护包括1+1路径保护和1:1路径保护，如表4-7所示。

表4-7 路径保护类型表

保护类型	保护方向	倒换方式
1+1路径保护	单向	返回式或非返回式
1:1路径保护	双向	返回式

- 支持的子网连接保护包括1+1 SNC保护和1:1 SNC保护，如表4-8所示。

表4-8 子网连接保护类型表

保护类型	保护方向	倒换方式
1+1SNC保护	单向	返回式或非返回式
1:1SNC保护	双向	返回式

环网保护

支持G.8132标准定义的T-MPLS环网保护，采用类似SDH的环网保护机制，提供对环型网的段层保护。

- 支持Wrapping保护方式，倒换方式为返回式。
- 支持业务分类，将业务分为有保护业务和无保护业务。
- 每个工作隧道对应一条保护隧道，环网上的带宽被工作隧道和保护隧道所共享。
- 支持环网的多重倒换功能。

以太网LAG保护

支持静态链路聚合和动态链路聚合两种聚合方式。

- 静态链路聚合方式是 将多个物理端口直接加入Trunk 组，形成一个逻辑端口。
- 动态链路聚合方式通过启用LACP 协议将多个物理端口动态聚合到Trunk 组，形成 一个逻辑端口。LACP 自动产生聚合以获得最大的带宽。

ZXCTN 6200支持IEEE 802.3ad 标准定义的链路聚合协议（LACP），设备支持UNI 侧以太网端口的LAG保护。每设备支持8组以太网LAG保护，每LAG保护组最多可以绑定8个

以太网端口，链路没有主备之分。设备支持跨板LAG 护和板内LAG保护，任何一个链路故障，业务报文会分发到其他链路传送。

以太网生成树保护

ZXCTN 6200支持的生成树协议如表4-9所示。

表4-9 生成树协议类型表

生成树类型	支持的实例数（条）
STP	1
RSTP	1
MSTP	32

- 支持STP与RSTP的混合组网应用。
- 支持聚合链路上启用生成树协议。
- 支持基于端口的STP使能。
- 支持MSTP下的VLAN忽略。

IMA保护

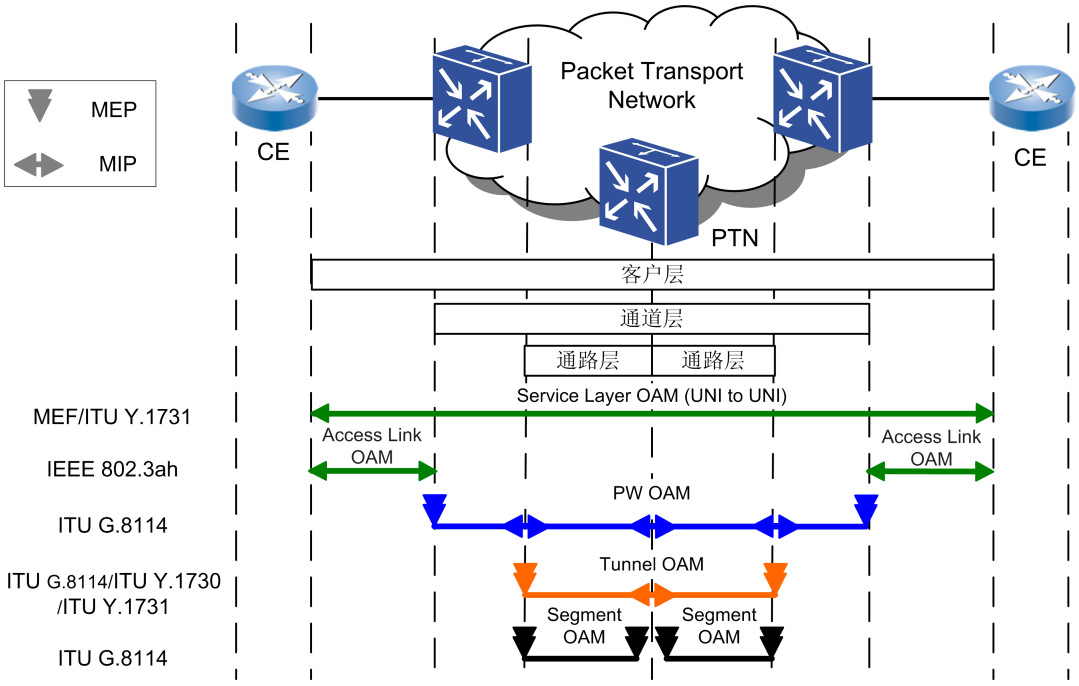
支持在E1支路板创建IMA保护组，每块E1支路板支持16个IMA接口，可创建1～16个IMA组。

4.6 OAM功能

ZXCTN 6200提供多级的OAM机制，支持T-MPLS OAM和以太网OAM（Operations, Administration and Maintenance），实现快速故障检测以触发保护倒换，保证分组传送网络中业务的电信级服务质量。

ZXCTN 6200提供的业务OAM实现机制如图4-8所示。

图4-8 OAM实现机制



4.6.1 T-MPLS OAM功能

ZXCTN 6200支持G.8114标准规范定义的基于T-MPLS 的TMC、TMP和TMS 的OAM 功能，提供端到端的业务管理、故障检测和性能监视。

故障管理功能

T-MPLS 的故障管理功能如表4-10所示。

表4-10 T-MPLS OAM 故障管理功能一览表

功能类型	功能说明
连续性和连通性（CC）	连续性丢失检查
	错误合并检查
	异常MEP 检查
	异常周期检查
告警指示信号（AIS）	告警指示信号检测
远端缺陷指示（RDI）	端缺陷指示检测
环回（LB）	单播环回－双向连通性确认
锁定（LCK）	锁定报文传送

性能管理功能

T-MPLS的性能管理功能如表4-11所示。

表4-11 T-MPLS OAM性能管理功能一览表

功能类型		功能说明
帧丢失测量（LM）	单端	近端/远端帧丢失检测 近端/远端帧丢失率检测 近端/远端误码秒、严重误码秒、不可用秒检测
	双端	
时延测量（DM）	单程	单程帧时延检测
		单程时延变化
	双程	双程帧时延检测
		双程时延变化

其他OAM 功能

T-MPLS 的其他OAM 功能如表4-12所示。

表4-12 T-MPLS OAM 其他功能一览表

功能类型	功能说明
自动保护倒换（APS）	APS 报文的提取和插入
同步状态信息（SSM）	用于保护倒换
管理通讯通道（MCC）	用于传递管理数据
信令通信通道（SCC）	MEP 间提供控制平面通信
客户信号失效（CSF）	客户信号失效的检测和CSF 帧的传送

4.7 QoS功能

ZXCTN 6200具备完善的QoS 调度机制，提供高质量的业务传送服务。

QoS 基本功能

- 流量分类

  ZXCTN 6200 支持基于端口及二层、三层、四层数据包头内容的分类，包括物理接口、源地址、目的地址、MAC地址、IP协议或应用程序的端口号。

- 流量策略
  - → 支持流量监管功能，采用ACL 实现流分类，基于流实现CIR、CBS 和EIR、EBS，支持双令牌桶；
  - → 对于超合约速率流量支持丢弃、标记颜色等策略动作；
  - → 支持入口和出口的流量监管。

- 拥塞避免和管理
  拥塞管理主要完成业务缓冲和丢弃处理，在网络节点发生拥塞时可以有选择有区别的丢弃少量数据包，对网络拥塞情况进行缓解。
  - → 支持基于流的带宽控制；
  - → 支持避免包头阻塞（HOL，Head of Line Blocking）功能；
  - → 支持自适应阈值管理；
  - → 支持以太网业务的约定访问速率（CAR，Committed Access Rate）；
  - → 每端口支持最少8个优先级队列，每队列支持最小或最大带宽管理；
  - → 支持随机早期检测（RED，Random Early Detection）、加权随机早期检测；
  - → 支持加权随机早期检测（WRED，Weighted Random Early Detection）和队列拥塞控制；
  - → 实现加权轮询（WRR，Weighted Round Robin）、严格优先级（SP，Strict Priority）和混合方式的队列调度；
  - → 支持基于Diff-Serv 的QoS 调度。
- 队列调度
  ZXCTN 6200支持根据不同种类的业务采用混合灵活的队列调度。
  - → 支持每端口8个等级的队列的业务调度；
  - → 每队列支持最小/最大带宽管理；
  - → 支持WRR、SP、SP+WRR 混合调度、WFQ、CBQ、CBWFQ。
- 流量整形（Shaping）
  ZXCTN 6200支持基于优先级队列的流量整形功能和基于端口的流量整形功能。

隧道QoS 功能

ZXCTN 6200支持基于Diff-Serv 模型的MPLS QoS。MPLS QoS 完成MPLS、IP、Ethernet报文之间优先级的映射，并根据标签中EXP 的值来区分不同业务的数据流，实现业务的差别服务，保证语音，视频等业务的服务质量。

ZXCTN 6200支持管道QoS 模式的MPLS QoS 服务。

以太网QoS 功能

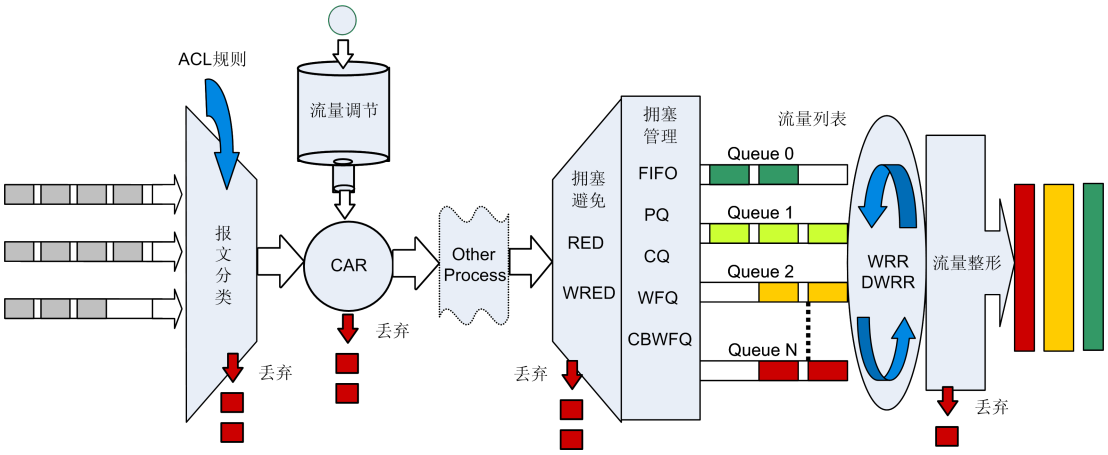
ZXCTN 6200提供增强的Ethernet 服务质量控制，实现基于VLAN 优先级的5P3D模型，根据802.1P 的丢弃指示位DE(Drop Eligible)对业务进行等次分级，把用户业务分为5个优先等级，3个丢弃优先级来标记业务的颜色。

4.7.1 QoS模型

ZXCTN 6200提供层次化的QoS模式，可使网络运营商为用户提供具有不同服务质量等级的服务保证。

ZXCTN 6200提供的QoS功能模型如图4-9所示。

图4-9 QoS功能模型



4.7.2 QoS功能

ZXCTN 6200具备完善的QoS 调度机制，提供高质量的业务传送服务。

QoS 基本功能

- 流量分类

  ZXCTN 6200 支持基于端口及二层、三层、四层数据包头内容的分类，包括物理接口、源地址、目的地址、MAC地址、IP协议或应用程序的端口号。

- 流量策略
  - → 支持流量监管功能，采用ACL 实现流分类，基于流实现CIR、CBS 和EIR、EBS，支持双令牌桶；
  - → 对于超合约速率流量支持丢弃、标记颜色等策略动作；
  - → 支持入口和出口的流量监管。
- 拥塞避免和管理

  拥塞管理主要完成业务缓冲和丢弃处理，在网络节点发生拥塞时可以有选择有区别的丢弃少量数据包，对网络拥塞情况进行缓解。
  - → 支持基于流的带宽控制；
  - → 支持避免包头阻塞（HOL，Head of Line Blocking）功能；
  - → 支持自适应阈值管理；
  - → 支持以太网业务的约定访问速率（CAR，Committed Access Rate）；

- → 每端口支持最少8个优先级队列，每队列支持最小或最大带宽管理；
- → 支持随机早期检测（ RED， Random Early Detection ）、加权随机早期检测；
- → 支持加权随机早期检测（WRED，Weighted Random Early Detection）和队列拥塞控制；
- → 实现加权轮询（WRR，Weighted Round Robin）、严格优先级（SP，Strict Priority）和混合方式的队列调度；
- → 支持基于Diff-Serv 的QoS 调度。

- 队列调度
  ZXCTN 6200支持根据不同种类的业务采用混合灵活的队列调度。
  - → 支持每端口8个等级的队列的业务调度；
  - → 每队列支持最小/最大带宽管理；
  - → 支持WRR、SP、SP+WRR 混合调度、WFQ、CBQ、CBWFQ。
- 流量整形（Shaping）
  ZXCTN 6200支持基于优先级队列的流量整形功能和基于端口的流量整形功能。

隧道QoS 功能

ZXCTN 6200支持基于Diff-Serv 模型的MPLS QoS。MPLS QoS 完成MPLS、IP、Ethernet报文之间优先级的映射，并根据标签中EXP 的值来区分不同业务的数据流，实现业务的差别服务，保证语音，视频等业务的服务质量。

ZXCTN 6200支持管道QoS 模式的MPLS QoS 服务。

以太网QoS 功能

ZXCTN 6200提供增强的Ethernet 服务质量控制，实现基于VLAN 优先级的5P3D模型，根据802.1P 的丢弃指示位DE(Drop Eligible)对业务进行等次分级，把用户业务分为5个优先等级，3个丢弃优先级来标记业务的颜色。

4.8 时钟时间功能

4.8.1 系统时钟功能

ZXCTN 6200作为具有网络级时钟同步的分组传送设备，系统具备通过多种途径选择同步时钟源作为系统时钟，实现PTN 网络的时钟同步。

ZXCTN 6200具有以下系统时钟功能。

- 提供BITS外时钟输入、输出接口功能。

提供1路外时钟输出接口（2.048 Mbit/s或2.048 MHz可选）和1路时钟输入接口（2.048 M bit/s或2.048 MHz可选），用于提取时钟和时钟同步状态信息。

- 支持GPS接口功能，提供1PPS+ToD信号。提供1路GPS输入和1路GPS输出。
- 支持同步以太网接口功能，支持同步以太网时钟源设置。
- 支持从E1接口提取时钟信号。提供符合ITU-T G.813规范的时钟信号。
- 支持电路仿真E1接口客户时钟的透传。
- 支持从通道化STM-1接口提取时钟。
- 支持从ATM STM-1接口提取时钟。
- 支持SSM信息的传递。

  时钟单元根据SSM信息实现全网时钟同步，支持自动选择高优先级时钟和防止定时成环。
- 支持快捕方式、跟踪方式、保持方式和自由运行方式的工作模式。
- 支持系统和单板时钟告警的监测与上报功能。

4.8.2 时钟保护功能

ZXCTN 6200采用基于SSM协议和扩展SSM协议，实现时钟链路的自动保护倒换，保证时钟的可靠传送。

- 按照时钟路径选择算法计算最优时钟信息同步路径，避免时钟成环。
- 在网络出现故障时，按照时钟路径算法对时钟信息进行保护倒换。
- 提供时钟信息的同步锁定、保持和自由振荡功能。

4.8.3 时间传送功能

ZXCTN 6200构成的时间同步以太网具有以下时间传递功能。

- 支持以太网端口和SDH端口的精确定时同步协议（PTP，Precision Time Protocol）功能。

  端口支持一步PTP协议和两步PTP协议可选。
- 支持链路延时测量协议处理。

  端口支持一步PTP协议和两步PTP协议可选。
- 支持时钟节点类型设置。

  包括普通时钟、边界时钟、E2E透传时钟、P2P透传时钟、普通时钟+E2E透传时钟和普通时钟+P2P透传时钟。
- 支持PTP端口模式设置。

  根据网管设置，设备支持启用或禁用各以太网端口的1588协议时间同步功能，系统支持人工方式、SSM协议方式或BMC协议方式决定各启用时间同步功能的端口工作于主（Master）端口、从（Slave）端口或不活动（Passive）端口三种工作模式。

- 支持不同时间格式的转换功能。
- 支持时间同步管理功能。
  包括时间同步的配置、查询、告警性能监视。

4.8.4 时间保护功能

ZXCTN 6200采用基于SSM和BMC的协议方式，实现时间链路的自动保护倒换，保证时间的可靠传送。

- 按照时间路径选择算法计算最优的时间信息的同步路径。
- 支持时间同步保护倒换功能。在网络出现故障时，按照时间路径算法对时间信息进行保护倒换。
- 支持时延补偿功能。设备各时间端口均支持时延补偿设置。

4.9 安全及可靠性

网络的正常运转很大程度上决定于网络设备的工作情况，所以网络设备的安全防范、设备自身的可靠性以及设备提供的业务的可靠性，是保障网络正常稳定工作的关键。

随着IP网络日益深入人们的工作生活并发挥重要作用，网络入侵、攻击和病毒案例也日渐频繁，给人们带来的很多可见和不可见的损失。以往的网络攻击和病毒多以PC或者服务器主机为主要攻击对象，但现在随着终端用户防病毒意识和能力的日益提高以及病毒制造者技术能力的日益增强，网络设备也成为病毒攻击的对象。

同时随着新应用的不断出现，对网络的服务质量也提出了新的要求。如VoIP业务、实时图像传输，如果报文传送延时太长，用户将无法正常使用。这就对业务可靠性和设备本身的可靠性提出了更高的要求。例如设备在出现故障后，进行主备单板倒换的时间不能过长；部分业务要提供专用带宽、减少报文丢失率、降低报文传送时延及时延抖动等。

ZXCTN 6200在网络安全和设备可靠性以及业务可靠性方面提供了丰富的功能，使设备能够抵御攻击，保障设备的正常运行。

4.9.1 业务安全及可靠性

ZXCTN 6200在业务安全性方面提供如下功能：

- ACL功能
  网络设备为了过滤数据，需要设置一系列匹配规则，以识别需要过滤的对象。在识别出特定的对象之后，根据预先设定的策略允许或禁止相应的数据包通过。ACL（Access Control List）可用于实现这些功能。
- 对广播风暴，组播风暴，未知单播风暴进行自动抑制
- 对控制信息包和信令包进行MD5加密和认证

ZXCTN 6200在业务可靠性方面提供如下功能：

- QoS功能

传统网络提供的是尽力而为的服务，所有报文都被无区别的对待，网络设备按照先来先服务的原则尽最大努力把报文送到目的地。对报文传送的可靠性、传送延迟等性能不提供任何保证。QoS旨在针对各种应用的不同需求，为其提供不同的服务质量，如提供专用带宽、减少报文丢失率、降低报文传送时延及时延抖动等。

- 保护切换
  - → 基于T-MPLS技术的路径保护和子网连接保护
  - → 基于T-MPLS的环网保护，提供对环网的断层保护
  - → 基于通道化的STM-1 和ATM STM-1的1+1、1:1 线性复用段保护。当工作通道出现故障时，业务倒换到保护通道
  - → 基于静态链路聚合与动态链锯聚合技术的冗余链路保护
  - → 基于E1支路板的IMA接口保护组
- GR功能

  GR是Graceful Restart，意思是平滑重启。平滑重启指的是平缓重启路由设备的一种功能，不会对其他路由设备器造成影响。平滑重启只需要路由设备关闭很短的一段时间，一般为几秒钟，是不会影响整个网络的拓扑结构。ZXCTN 6200支持平滑重启的功能有：
  - → OSPF路由功能
  - → PTP时间同步功能

4.9.2 设备安全及可靠性

ZXCTN 6200在设备安全性方面提供如下功能：

- 防范DOS攻击

  DoS攻击是通过伪造超过服务器处理能力的访问数据，这些数据耗尽系统资源而造成服务器响应阻塞，使目标计算机无法提供正常的服务。ZXCTN 6200可以抵御多种报文类型的DOS攻击。
- 防范BPDU攻击

  BPDU是STP协议的信息交换数据包，各运行STP协议的网桥通过BPDU进行生成树的运算。如果伪造大量的BPDU数据包攻击网桥设备，网桥会因频繁的删除转发地址表进入高负荷状态。网络中若有多个运行STP协议的网桥设备受到BPDU攻击最终会导致网络瘫痪。ZXCTN 6200设备可以监测BPDU数据包的流量情况，如果发现BPDU数据包存在流量异常会自动过滤掉这些数据包，抵御BPDU攻击。
- 防范ARP攻击

ARP病毒通过伪造MAC地址去欺骗网络设备，使正常的PC机无法访问网络，致使整个网络陷入严重瘫痪状态。ARP病毒对网络危害非常大，ZXCTN 6200设备可以抵御ARP病毒的攻击。

- 防范LAND攻击
  LAND攻击是利用TCP协议的缺陷，通过SYN包攻击有安全漏洞的服务器主机，是服务器最终崩溃。ZXCTN 6200可以过滤掉处于攻击目的的SYN包，抵御LAND攻击，保护服务器主机。
- 防范SMURF攻击
  SMURF攻击是利用IP欺骗和ICMP回复方式制造大量的网络传输攻击目标，使目标不能进行正常的服务最终崩溃。同时网络也因为大量的攻击而阻塞。ZXCTN 6200设备可以抵御SMURF攻击。
- 防SYN FLOOD攻击
  SYN FLOOD攻击是在短时间内利用TCP连接耗尽网络设备的资源，使网络设备不能接受正常的TCP连接。ZXCTN 6200通过配置限制SYN超时时间和连接数抵御SYN FLOOD攻击。
- 防PING FLOOD攻击
  PING是通过发送ICMP报文探测远端网络主机是否存在的一个工具，PING FLOOD攻击是利用ICMP基于无连接的特点，通过伪造大量的ICMP报文攻击目标主机，使目标主机瘫痪。ZXCTN 6200设备当发现存在PING FLOOD攻击时，会过滤掉处于攻击母的ICMP报文，抑制PING FLOOD攻击。
- 防Teardrop攻击
  Teardrop攻击是利用含有重叠偏移的伪造分片IP数据包攻击目标主机，目标主机收到这些数据包后，会导致系统崩溃。ZXCTN 6200设备可以过滤掉含有重叠偏移分片的数据包，抵御Teardrop攻击。
- 防Ping of Death攻击
  Ping of Death 攻击是利用大量的PING包阻塞目标网络和瘫痪目标主机。随着计算机软件硬件的发展，单机采用该攻击已经不能产生实际的效果。但是如果是分布式的Ping of Death的攻击就不可忽视了。ZXCTN 6200设备当检查到存在Ping of Death 攻击时，会自动过滤掉处于攻击目的的PING包，抵御该攻击。
- CPU安全保护
  设备的CPU单元如果受太多协议报文攻击就会引起CPU利用率高，这会导致不良结果。ZXCTN 6200设备通过统计协议报文上传CPU的速率，来判断是否被攻击。如果被攻击则启动相应的保护措施。
- 命令分级保护

ZXCTN 6200设备支持命令权限分级功能，支持的权限级别已达到16级。针对不同的登录用户，绑定不同的权限级别，级别越低，可用命令越少；级别越高，可用命令越多。管理员（最高级别15）能给不同的命令设置不同的权限级别，从而实现了对命令权限的自定义配置，同时对设备安全性有很大的保障。

- 畸形报文和错误报文防护
  畸形报文和错误报文产生的原因有2种：一种是报文在网络中传输产生错误，一种是人为制造用于攻击目的的畸形错误报文。畸形报文和错误报文一般数量极少，如果大量出现则为攻击现象。终端设备如果收到过多的错误报文会导致拒绝服务和系统崩溃，对于这类攻击的防范是非常重要的。ZXCTN 6200设备在侦测到畸形和错误报文数量异常时会对这些报文进行过滤，抵御对目标系统的攻击。

ZXCTN 6200在设备可靠性方面提供如下功能：

- 热备份主控
  ZXCTN 6200设备的主控单板（SCCU单板）提供1＋1热备份冗余的工作方式，在主控单板故障时可进行自动倒换、网管强制倒换或人工拔板倒换。主控单板倒换业务瞬断时间小于50ms，倒换导致的网管脱管时间小于10s，主控倒换对其他单板不会产生影响。
- 备用控制板备份主要控制板中的信息。
  - → RTM：路由转发表管理信息
  - → Interface：三层接口信息
  - → RouteMap：路由图信息
  - → VLAN：虚拟局域网信息
  - → ARP：地址解析表信息
  - → ACL：访问控制规则信息
  - → QoS：服务质量规则信息
  - → DB：用户配置信息

4.10 NMS功能

ZXCTN 6200采用NetNumen T31实现对各网元统一管理和监控，具有配置管理、故障管理、性能管理、维护管理、端到端电路管理、安全管理、系统管理和报表管理功能。

NetNumenTM T31是基于分布式、插件化设计的网络管理系统，符合ITU-T TMN建议，具备网元管理功能、端到端管理功能和灵活的组网能力。网管系统通过与网元主控软件进行通信，实现对网元和区域网络的管理和控制。

设备管理功能

- 支持命令行方式的维护管理界面，完成对网元的管理和配置
- 支持控制台管理。
  通过普通用户或特权用户登录到控制台，完成网元的参数配置和运行状态监控。
- 支持SSH方式的远程访问
  设备支持SSH V1/V2方式的远程访问，允许网管服务器与设备进行通讯。
- 支持Telnet管理
  - → 设备允许最多同时支持4个Telnet用户登录网元进行配置管理；
  - → 支持Telnet访问用户的ACL控制功能。
- 支持SNMP协议
  - → 通过SNMP协议的GET/SET操作，完成网元的参数设置和运行状态查询；
  - → 支持SNMP访问用户的ACL控制功能。
- 提供Qx接口管理
  网管系统通过该接口接入网元，完成对网元的管理和配置。
- 提供FTP/Telnet接口
  设备提供FTP/Telnet服务器和客户端功能。
- 网元通信管理
  - → 带内管理控制信息互通
  - → 带外管理控制信息互通
  - → 网络管理互操作功能
  - → 网管信息路由转发功能
  - → 智能策略模板配置
  - → 统一网管功能

网管安全管理

- 分级管理功能
  同一个网管系统通常会被多个用户使用，可以通过用户分组的形式来对这些用户进行权限的控制。通过网管设置，将不同用户级别的网元用户划到不同的用户分组内，对不同的用户分组分配不同的管理权限。低级别的网元用户可通过认证密码切换到高级别的网元用户。
- 用户认证功能
  - → 支持对Telnet登录用户进行本地认证或；
  - → 支持对Telnet登录用户进行Radius和TACACS+认证。

集群管理

系统提供集群管理的网管方式，并为这种网管方式提供相应的输入与输出处理功能。

日志管理

- 网元日志管理
  - → 设置类命令成功的操作日志；
  - → 设置类命令失败的操作日志；
  - → 主控系统内部关键事物处理及通用处理失败时的日志信息；
  - → 告警日志管理功能；
  - → 网元日志查询；
  - → 系统运行状态监控日志；
  - → 同步日志；
  - → 网元上报用户接入事件；
  - → 网元上报配置变更事件。
- 单板日志管理
  - → 单板复位上电日志；
  - → 单板升级日志。
- 支持Syslog协议
- 支持流量统计功能

多方式告警功能

- 实现可配置的监控点
  监控点的对象包括模块、端口、线路状态、CPU资源状态和数据流等。
- 实现可配置的监控状态阀值
- 实现事件告警、阀值告警触发的网管声光提示、电子邮件提示和手机短信提示

告警功能

- 告警上报功能
- 告警等级划分功能
- 告警优先级设置功能
- 越限告警功能
- 历史告警功能
- 告警屏蔽功能

- 告警反转/预投入功能
- 告警参数设置功能

性能统计功能

- 性能上报功能
- 性能屏蔽功能
- 性能门限设置功能
- 历史性能查询功能

事件统计功能

- 事件上报功能
- 事件屏蔽功能
- 历史事件查询功能

5 组网应用与配置

本章包含如下主题：

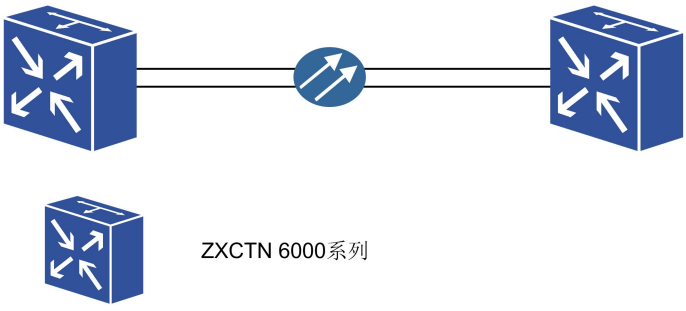
5.1 组网能力_6200

5.2 网络拓扑结构

点到点组网

点到点网络可用于局间中继、扩容，或用于企业分支机构之间的通信。ZXCTN 6200构成的点到点组网如图5-1所示。

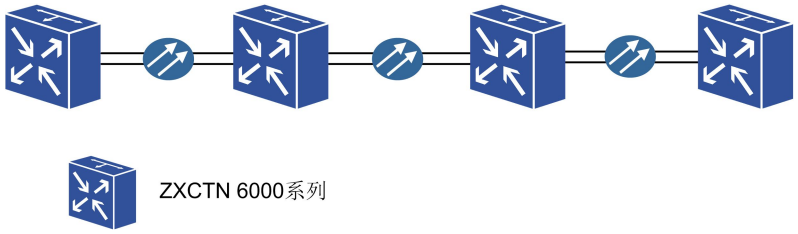
图5-1 点到点组网示意图



链型组网

链形网络适用于业务量呈链形分布的通信网，以及链形分支网络。ZXCTN 6200构成的链型组网如图5-2所示。

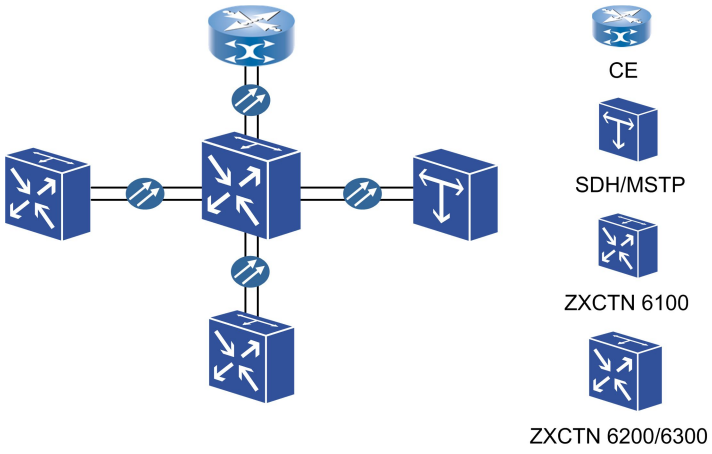
图5-2 链型组网示意图



星型组网

ZXCTN 6200作为汇聚层设备，可与中兴通讯其他传送设备组成星形网，实现在各传送设备的业务输导。ZXCTN 6200构成的星型组网示意如图5-3所示。

图5-3 星型组网示意图

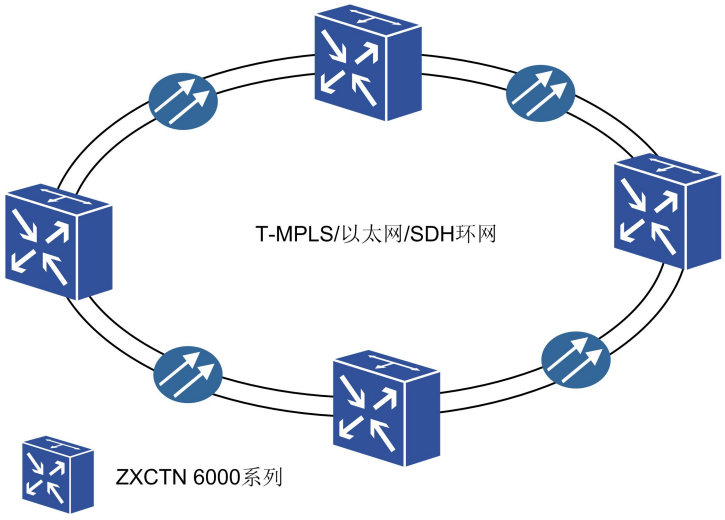


环型组网

环形网络适用于网元分布可以组建成环形的网络。由于环形网络线路接口的自封闭特性，环上业务可以通过两个方向（东向、西向）进行端到端传输，网络的生存性强，具有业务自愈能力。

ZXCTN 6200构成的自愈环可以组成T-MPLS环网、以太网环网或SDH环网的保护方式。ZXCTN 6200构成的环型组网如图5-4所示。

图5-4 环型组网示意图

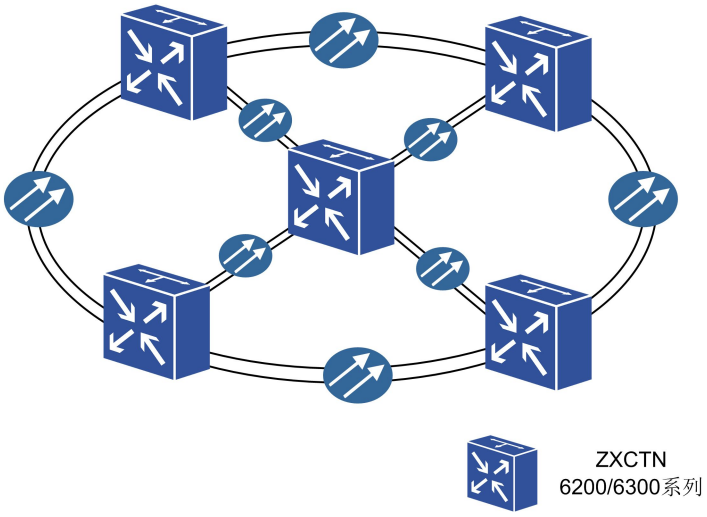


Mesh组网

Mesh组网方式具有自愈性强、灵活、易扩展的特点。与传统传送组网方式相比，Mesh 组网不需要预留带宽资源，在带宽需求日益增长的情况下，节约了宝贵的带宽资源。 而且Mesh组网方式中，可以结合PTN的控制平面，进行重路由计算，提供网络级恢复算法，为用户提供多种不同等级的业务保护。

ZXCTN 6200构成的Mesh组网方式如图5-5所示。

图5-5 Mesh组网示意图



混合组网

混合组网适用于对已有PTN网络进行扩容或互连。

ZXCTN 6200可以实现与中兴通讯生产的其他PTN设备、数据设备混合组网，并实现统一网管。ZXCTN 6200与其他制造商的设备混合组网时，可以利用完善的OAM功能传递网管信息，实现混合组网时网管的集中管理和监控。

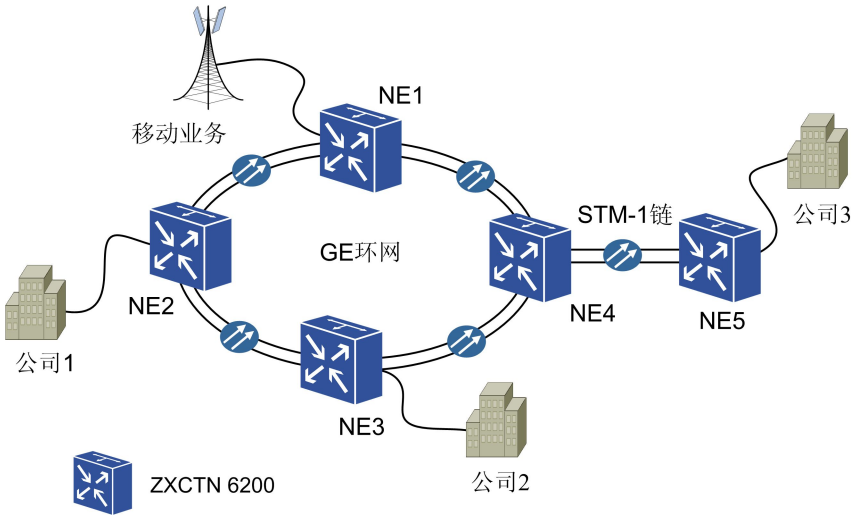
5.3 组网应用

5.3.1 TDM业务组网应用

ZXCTN 6200提供通道化的STM-1板和E1支路板，实现接入层SDH的组网和TDM E1业务的传送。

ZXCTN 6200系统在网络中TDM业务实现的典型应用方式如图5-6所示。

图5-6 TDM业务组网应用示意图

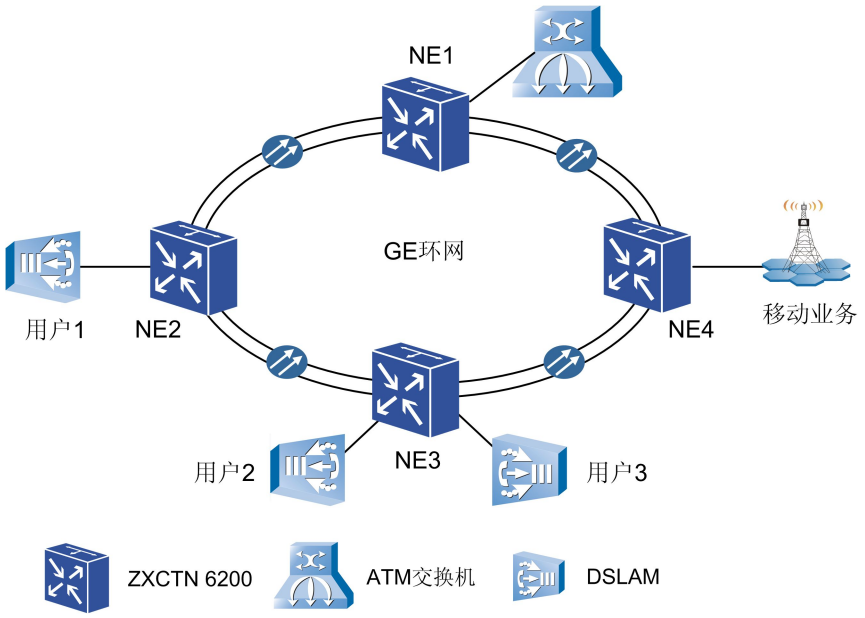


5.3.2 ATM业务组网应用

ZXCTN 6200从ATM接口接入ATM业务，从信号中提取出ATM信元，封装为伪线报文后，映射到隧道上，通过PTN网络发送到目的网元。在接收站点，从接收的伪线报文中还原出ATM信元，重组ATM帧发送到用户端口。

一个典型的ATM业务组网示意图如图5-7所示。网元NE1、NE2、NE3所在的四地之间组建新的通信线路，网元NE2、NE3各节点分别接入用户的ATM业务，通过PTN网络将用户业务汇聚到中心节点NE1的ATM交换机。NE4接入IMA E1，传送语音或数据业务，应用于移动Backhaul。

图5-7 ATM业务组网应用示意图



5.3.3 以太网业务组网应用

ZXCTN 6200作为电信级以太网传送设备，

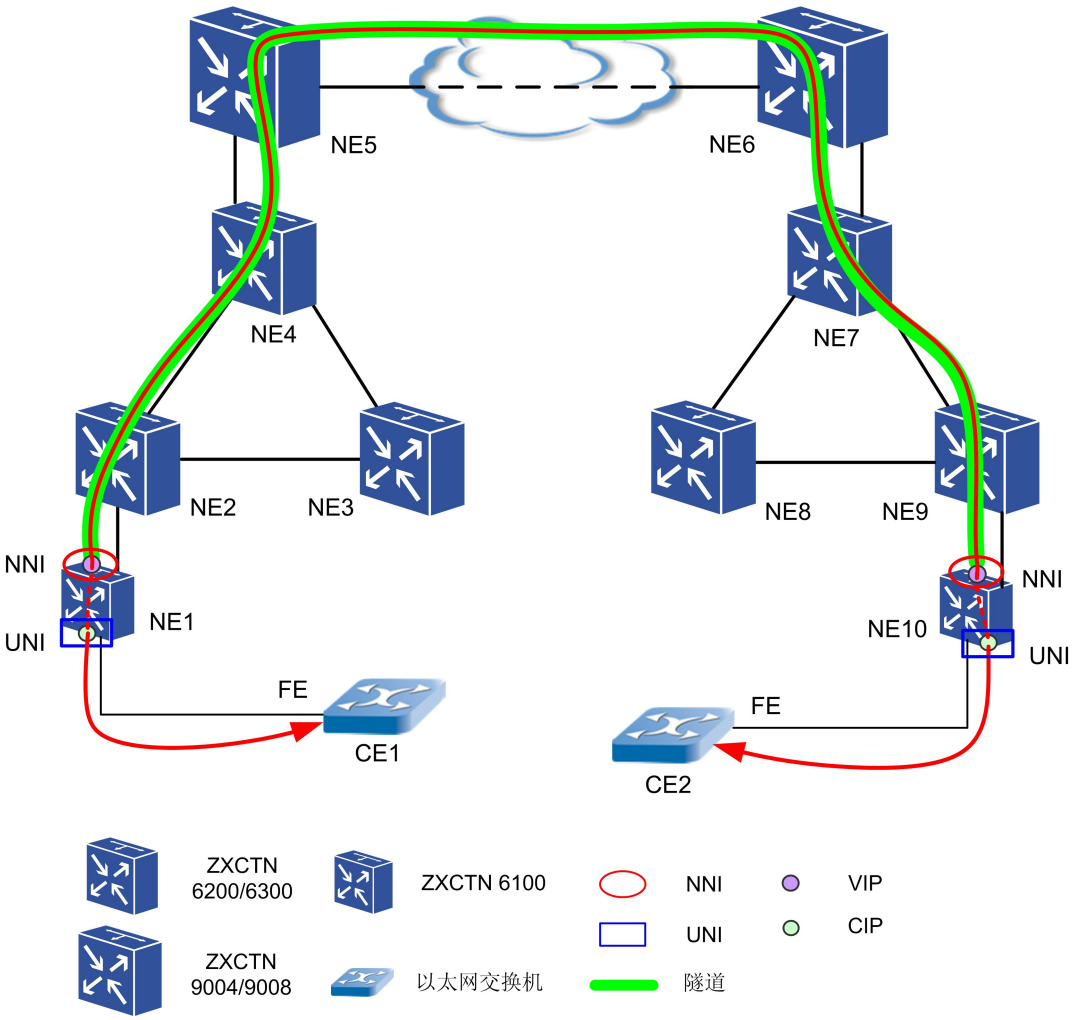
- 可以提供多种以太网业务的接入。
  - → EPL（以太网专线)业务
  - → EVPL（以太网虚拟专线）业务
  - → EPLAN（以太网专网）业务
  - → EVPLAN（以太网虚拟专网）业务
  - → EPTREE（以太网专树）业务
  - → EVPTREE（以太网虚拟专树）业务
- 根据具体需要提供相应的流量监控、QoS、OAM和保护功能。

5.3.3.1 EPL组网应用

以太网专线（EPL）具有两个业务接入点，对用户以太网MAC帧进行点到点的透明传送。每个EPL业务在源节点和宿节点分别包含1个CIP和1个VIP，由专用的隧道承载，不同业务不能共享UNI端口、CIP、VIP、伪线和隧道。由于是点到点传送，因此不需要L2交换功能和MAC地址学习。

一个典型的EPL业务组网示意图如图5-8所示，用户CE1和用户CE2之间的以太网业务FE通过PTN设备NE1和NE10以及中间站点NE2、NE4、NE5、NE6、NE7和NE9进行透传。

图5-8 EPL（以太网专线）业务组网应用示意图

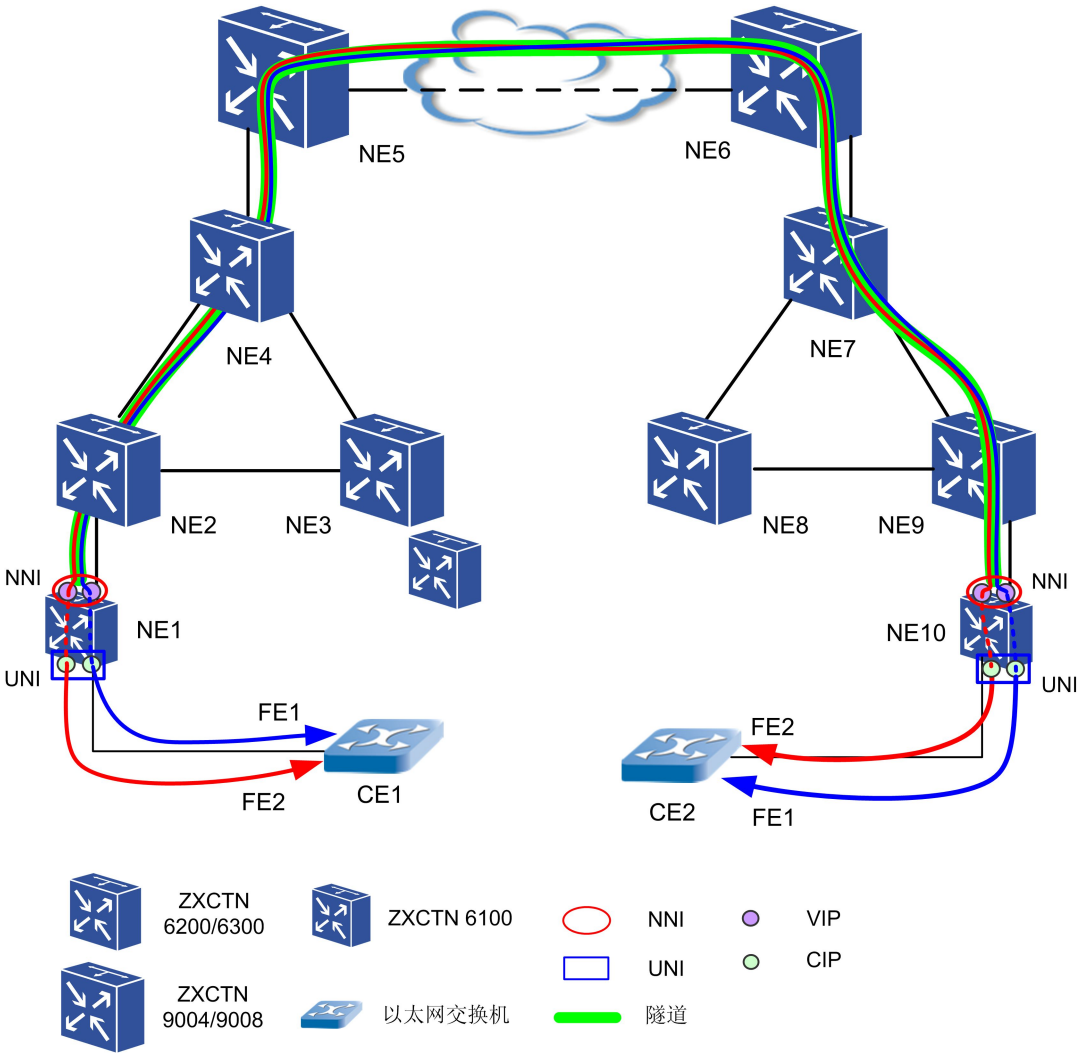


5.3.3.2 EVPL组网应用

EVPL与EPL的本质区别是不同的业务可以共享UNI端口。因此需要使用VLAN ID或其他机制来区分不同用户的数据。每个EVPL业务在源节点和宿节点分别包含1个CIP和1个VIP，不同业务不能共享CIP、VIP和伪线，传送时可以共享隧道也可独享隧道。如果需要对不同用户提供不同的服务质量，则需要采用相应的QoS机制。EVPL也属于点到点业务。

一个典型的EVPL业务组网示意图如图5-9所示。用户CE1与用户CE2之间的FE1、FE2业务通过PE节点NE1和NE10的UNI端口接入，通过VLAN对FE1与FE2进行隔离，并为每条业务分配独享的CIP、VIP和伪线，经网元NE2、NE4、NE5、NE6、NE7和NE9间建立的隧道传送。

图5-9 EVPL（以太网虚拟专线）业务组网应用示意图

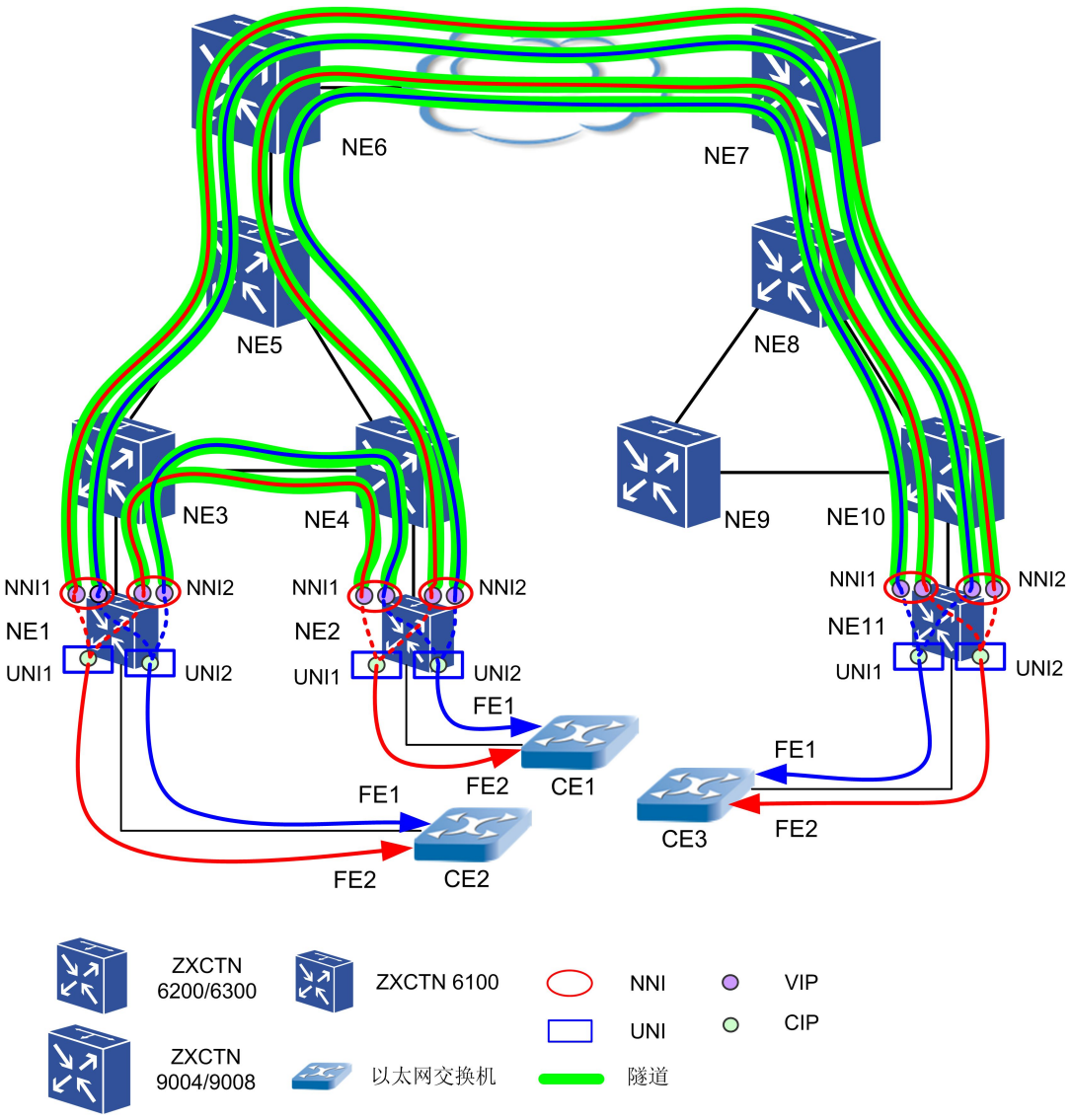


5.3.3.3 EPLAN组网应用

EPLAN属于多点到多点的以太网业务，业务的连通性在两个或多个点之间。每个EPLAN业务在源节点和宿节点可以包含多个CIP和多个VIP，由专用的隧道承载，不同业务不能共享UNI端口、CIP、VIP、伪线和隧道。由于具有多个节点，因此需要基于MAC地址进行数据转发，需要具有MAC地址学习和L2交换的能力。

一个典型的EPLAN业务组网示意图如图5-10所示。用户CE1、用户CE2与用户CE3的之间的FE1业务在PE节点NE1、NE2和NE11采用独享UNI端口，并且在每个PE节点都启用1个CIP和2个VIP，传送时独享伪线和隧道；用户CE1、用户CE2与用户CE3的之间的FE2业务FE1业务相似，只是采用不同的UNI端口、CIP、VIP、伪线和隧道。

图5-10 EPLAN（以太网专用网）业务组网应用示意图

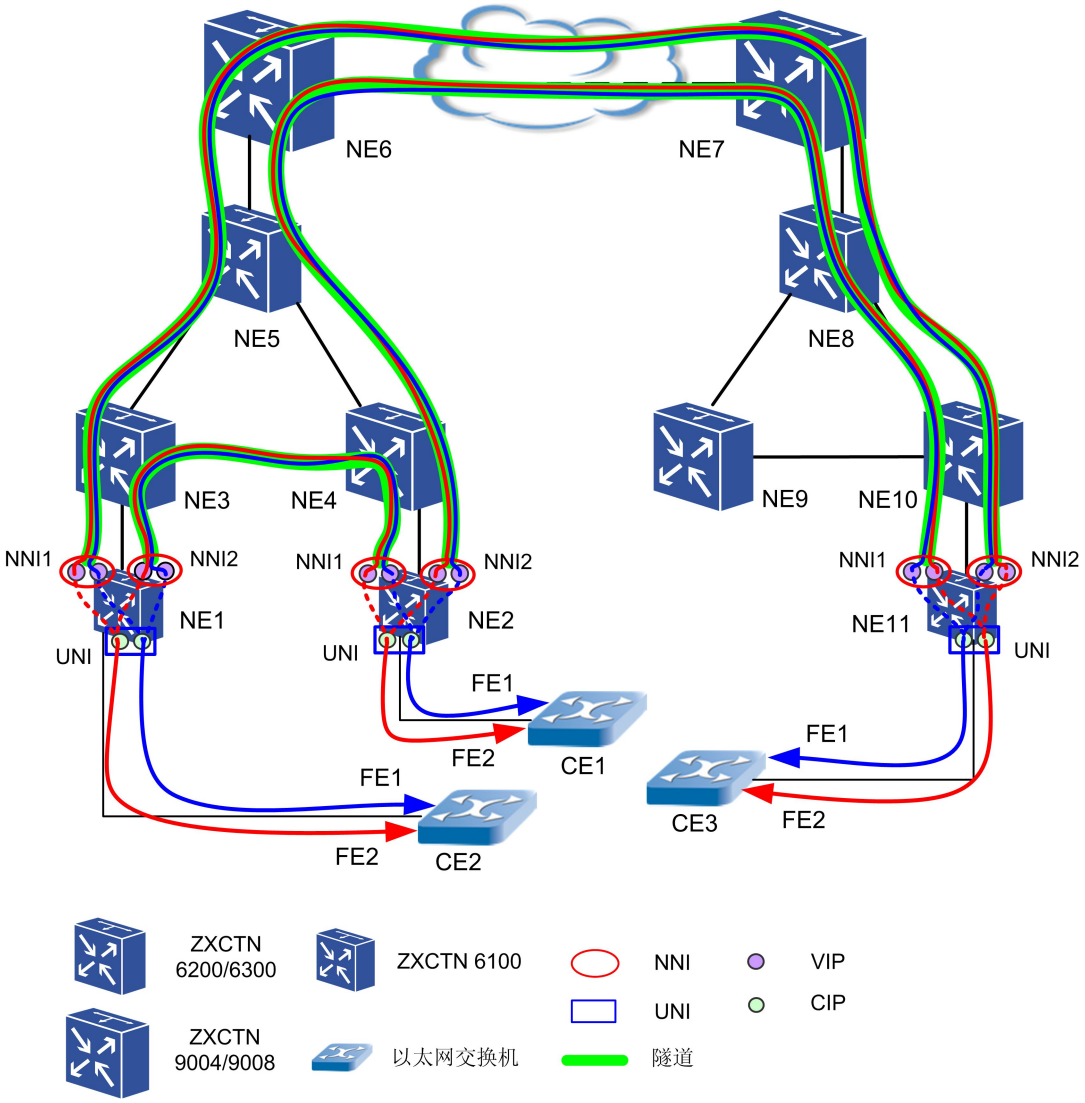


5.3.3.4 EVPLAN组网应用

从用户的角度来看，EVPLAN使得运营商的网络看起来类似一个LAN。与EPLAN的本质区别是EVPLAN业务可以共享UNI端口，业务传送时可以共享隧道也可独享隧道。EVPLAN具有特定的带宽、保护和可用性属性，以及MAC地址学习能力和数据转发能力。

一个典型的EVPLAN业务组网示意图如图5-11所示。用户CE1、CE2与CE3之间的FE1、FE2业务通过PE节点NE1、NE2和NE11的UNI端口接入，通过VLAN对FE1与FE2进行隔离，并为每条业务分配独享的CIP、VIP和伪线，采用相同的隧道承载，以此实现FE1业务与FE2业务的隔离。

图5-11 EVPLAN（以太网虚拟专用网）业务组网应用示意图

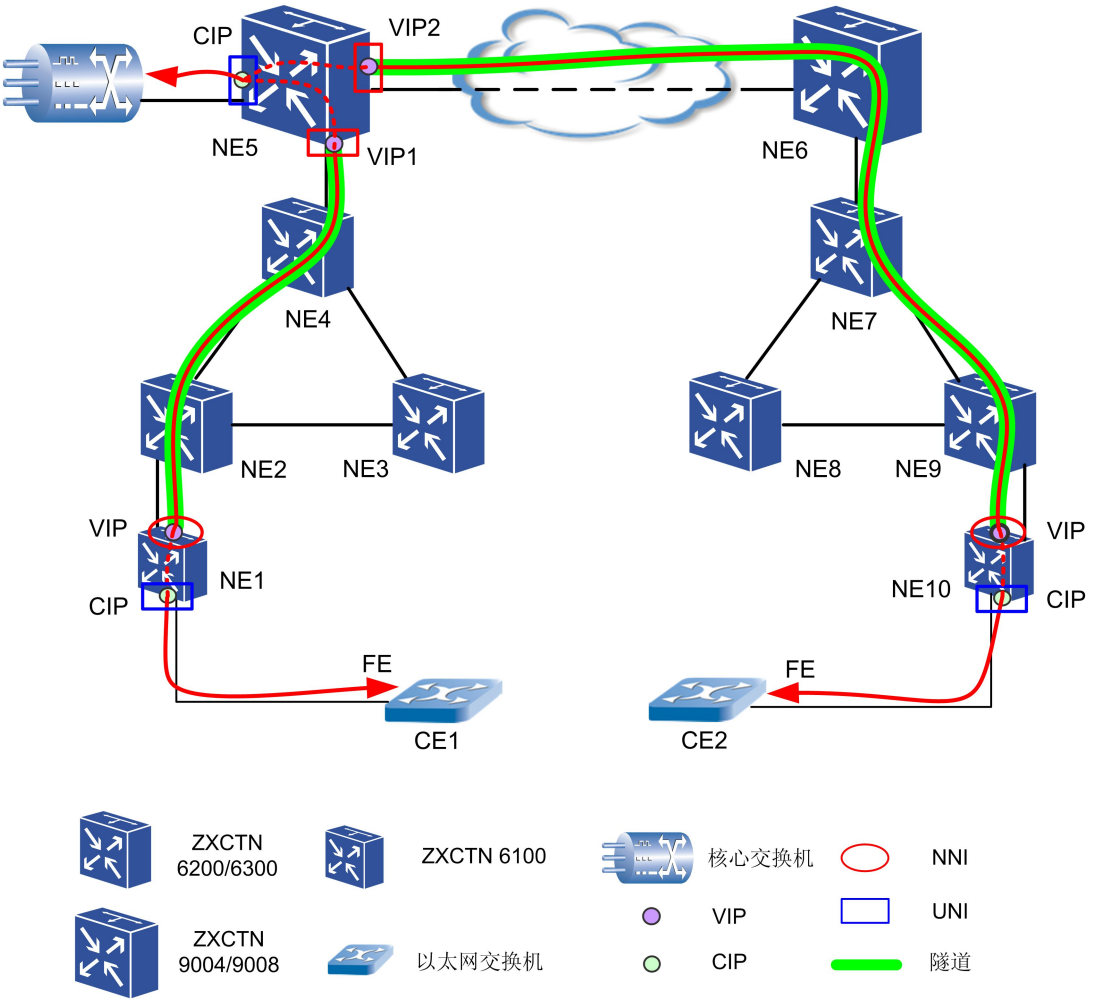


5.3.3.5 EPTREE组网应用

以太网专树（EPTREE）是点到多点的业务，业务的连通性在两个或多个点之间，其拓扑结构是多个点到点的连接汇聚到中心节点的一个以太网物理接口。其中，中心节点为根节点，其他节点为叶节点。叶节点只能与根节点通信，叶节点之间不能互相通信。每个EPTREE业务在源节点和宿节点可以包含多个CIP和多个VIP，由专用的隧道承载，不同业务不能共享UNI端口、CIP、VIP、伪线和隧道。由于业务是点到点传送，因此不需要L2交换功能和MAC地址学习。

一个典型的EPTREE业务组网示意图如图5-12所示。用户CE1与用户CE2的业务FE通过PTN网络汇聚到位于NE5的核心交换设备。在汇聚节点NE5，CIP端口作为根节点，VIP1端口和VIP2端口作为叶节点。在网元NE1和NE10，CIP端口作为根节点，VIP端口作为叶节点。

图5-12 EPTREE（以太网专用树）业务组网应用示意图

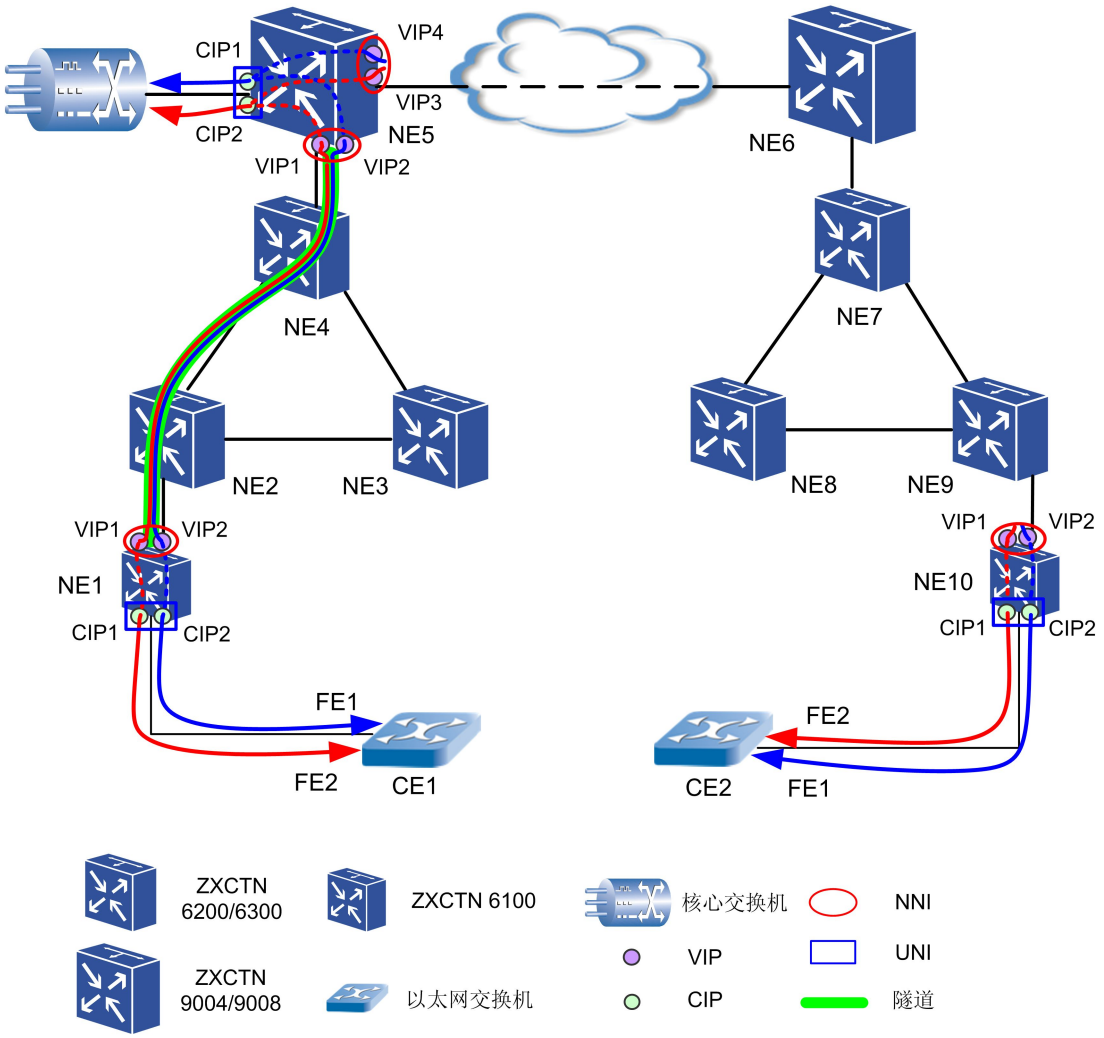


5.3.3.6 EVPTREE组网应用

用户CE1与用户CE2的业务FE通过PTN网络汇聚到位于NE5的核心交换设备。在汇聚节点NE5，CIP端口作为根节点，VIP1端口和VIP2端口作为叶节点。在网元NE1和NE10，CIP端口作为根节点，VIP端口作为叶节点。

一个典型的EVPTREE业务组网示意图如图5-13所示。用户CE1与用户CE2的业务FE1和FE2通过PTN网络，汇聚到位于NE5的核心交换设备。用户CE1与用户CE2的业务FE1汇聚到NE5的UNI，用户CE1与用户CE2的业务FE2汇聚到NE5的UNI。在汇聚节点NE5，网元NE5的CIP1和CIP2作为根节点，VIP1、VIP2、VIP3和VIP4作为叶节点。在网元NE1和NE10，端口CIP1和端口CIP2作为根节点，端口VIP1和端口VIP2作为叶节点。业务在UNI端口通过VLAN标签实现的隔离。

图5-13 EVPTREE（以太网虚拟专用树）业务组网应用示意图



5.4 综合业务应用