

PeOTN Carries the Business Technology Analysis of the Government and Enterprise Key Customers

Yuan Liu Zhi Yang

China Unicom, Inner Mongolia Branch, Hohhot, Inner Mongolia, 010050, China

【Abstract】 With the explosive growth of demand in the era of cloud computing, big data, Internet of Things and computing power network, how to realize the efficient bearing of government and enterprise big customer network has become the focus and research focus of the whole optical communication industry. The paper mainly analyzes and expounds the PeOTN technology, on the technical characteristics, application scenarios, deployment ideas and other contents.

【Keywords】 government and enterprise key customers; PeOTN; WDM; OTN

PeOTN 承载政企大客户业务技术分析

刘渊 杨植

中国联通内蒙古分公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010050

【摘要】 随着云计算、大数据、物联网、算力网络时代需求爆发式的增长, 光传送网技术如何实现政企大客户网络的高效承载, 已经成为整个光通信行业关注的焦点和研究重心。论文主要对 PeOTN 技术, 就技术特点、应用场景、部署思路等内容进行分析阐述。

【关键词】 政企大客户; PeOTN; WDM; OTN

DOI: 10.26549/bdai.v3i3.11819

1 引言

工业和信息化部印发的《“十四五”信息通信行业发展规划》(工信部规〔2021〕164号)指出, 要“引导 100G 及更高速率光传输系统向城域网下沉, 加快光传送网(OTN)设备向综合接入节点和用户侧延伸部署”。

随着政企大客户专线业务场景的变换以及业务的不断增长, 电信主流运营商面临光缆资源匮乏、带宽资源受限、设备兼容能力弱等技术瓶颈, 传统的 MSTP、OTN、IPRAN 等专线业务, 已无法满足大带宽、低时延、灵活组网等高标准需求, PeOTN 技术是解决以上症结的最佳方案。

2 PeOTN 技术介绍

2.1 基本概念

PeOTN 即分组增强型光传送网, 它融合了光层、OTN 和 SDH 层、分组传送层的网络功能, 具有对 TDM、分组和波长的交换调度, 并支持多层间的层间适配和映射复用, 实现对分组、OTN、SDH、波长等各类业务的统一和灵活传送功能, 并具备传送特征的 OAM、保护和管理功能的网络^[1]。PeOTN 与其

他组网技术功能对比详见图 1。

技术	xPON	IPRAN	MSTP	PeOTN
安全性	带宽共享, 安全性差	带宽共享, 安全性差	硬管道, 独立带宽, 高安全	硬管道, 独立带宽, 高安全
时延	数据转发, 不可控, 重负载时延高	数据转发, 不可控, 重负载时延高	电路交换, 时延较低	光层直达, 时延最低
可靠性	<ul style="list-style-type: none"> 简单L2转发, QoS能力弱 平均保护倒换时间500ms 	<ul style="list-style-type: none"> 高QoS 保护倒换时间<50ms 	<ul style="list-style-type: none"> 多重保护机制 ASON平均倒换时间约20ms 	<ul style="list-style-type: none"> 多重保护机制 ASON平均倒换时间约20ms
业务	<ul style="list-style-type: none"> PWE3实现E1/STM-1 不支持E3/E4, STM-4/16 	<ul style="list-style-type: none"> PWE3实现E1/STM-1 不支持E3/E4, STM-4/16 	<ul style="list-style-type: none"> 不支持100G大带宽 承载大颗粒业务效率低 	<ul style="list-style-type: none"> 大小颗粒业务均可承载支持2M到100G颗粒

图 1 PeOTN 与其他组网技术功能对比

2.2 Pe-OTN 设备所具备的特性

(1) OTN、SDH 和 IPRAN 技术的融合, 使得传送设备种类减少, 进一步提升了维护效率, 降低运营成本。

(2) 综合承载多种业务, 业务颗粒大小从 2M-100G, 业务种类包括分组业务(以太和 MPLS-TP)、TDM、WDM 等提供软硬管道专线的同管道承载, 提高网络利用效率。

(3) 引入统一交叉矩阵, 支持 SDH、VC、Packet 的统一交叉及灵活调度。

(4) MPLS-TP、以太网、SDH 和 OTN 等不同业务多层次的 OAM 和保护机制, 统一管理下实现统一的 OAM 和保护协调机制。

(5) 运营管理简化, 基于光传送网物理接口, 80×100G WDM 的大颗粒传输能力支持统一传送的大管道。

【作者简介】 刘渊 (1978-), 男, 中国内蒙古呼和浩特人, 中级工程师, 从事 CT/IT 技术工作。

2.3 核心技术及测试情况

PeOTN 的核心技术是交叉技术，包括单板交叉和集中式交叉，并向集中式交叉发展。集中式交叉为多业务接入提供了更灵活的调度、更高的分组和集中度，以及更强的第二层交换能力和多业务承载能力。分组功能由集中交换板和相应的分组业务处理板实现。SDH、以太网和 MPLS-TP 服务由相应的 SPU 处理，然后在 ODU 交叉卡上实现 ODUk 交叉，然后传输 OTN 线路。支持 L2 以太网和 MPLS-TP 的 SPU 部署在现有 OTN 设备上。不同类型业务对应不同的支路侧板卡，线路侧板卡一致。

通过对厂家设备的 100G OTN 平台测试，中国主流厂商生产的 100G OTN 新型设备均采用基于信元的统一交叉技术，传统 OTN 设备平台均不是统一交叉矩阵，但多数支持板卡式交叉，可提供少量 PeOTN 业务板卡（华为 OSN8800、烽火 FONST5000、中兴 ZXONE8700）。

2.4 应用场景

2.4.1 场景一：承载大颗粒、高品质政企大客户业务

此场景的优势为 FE 以上任意颗粒均可承载，支持 SDH 业务、以太网、波长级多业务承载，支持点到点专线、点到多点的虚拟专线业务混合组网，具备业务汇聚收敛、减少波道资源（较传统 OTN）、刚性管道、低时延的特点。OTN 系统中根据业务规模预留一至多个波道，组建 PeOTN 环，专用承载各种颗粒、各种类型的政企大客户业务（类似现有 SDH 环），并根据需要配置光层或电层保护^[2]。

此场景的定位是应用于大颗粒的政企大客户业务量较大的本地网，一般为省会级城市；小颗粒（FE 及以下）政企大客户仍以现有 UTN 网、MSTP 网承载为主。

承载大颗粒、高品质政企大客户业务解决方案为在核心汇聚层 PeOTN 设备配置统一交叉矩阵并配置 ODUk SNCP 保护，UNI 对接处采用端口 1+1 保护。华为/烽火/中兴配置采用统一交叉矩阵、线路侧配置混合线路板、支路侧采用以太网业务板卡。

2.4.2 场景二：取代 MSTP 核心汇聚层，实现 VC4 级别的业务调度

目前部分本地网核心汇聚层资源紧张，接入层资源相对丰富，因此可用 PeOTN 取代 MSTP 核心汇聚层设备，实现 VC4 级别的业务调度。PeOTN 与 MSTP 在汇聚节点互通，有 NNI 互通、UNI 互通两种方式。

(1) NNI 互通指 PeOTN 与 MSTP 同厂家时，可通过 NNI 互通。MSTP 接入环 NNI 对接，要求核心汇聚层 PeOTN 设备与现网 MSTP 设备同厂家，核心汇聚层 PeOTN 设备配置 VC 交叉功能并配置 MSP 1+1 保护，SDH 接入环配置 MSP1+1 保护，整个网

络分段配置保护。华为/烽火配置采用统一交叉矩阵、线路侧配置混合线路板、支路侧采用 SDH 业务板卡，中兴配置采用统一交叉矩阵，配置独立 VC 交叉板卡，线路侧和支路侧均采用传统 OTN 板卡。

(2) UNI 互通指与 PeOTN 直接承载 SDH 政企大客户业务类似，PeOTN 设备支路侧板卡直接接入 155M、622M 等颗粒的 SDH 业务，通过 VC 交叉至线路侧板卡 ODU 时隙；在核心或其他汇聚节点通过 ODU 颗粒进行转接（VC 透传）。与 MSTP 接入环 UNI 对接在核心汇聚层，PeOTN 设备配置 VC 交叉功能并配置 MSP 1+1 保护（或 ODUk 的 SNCP 保护），UNI 对接处采用端口 1+1 保护，SDH 接入环维持原有保护方案不变，整个网络分段配置保护。华为/烽火配置采用统一交叉矩阵、线路侧配置混合线路板、支路侧采用 SDH 业务板卡；中兴配置采用统一交叉矩阵，配置独立 VC 交叉板卡，线路侧和支路侧均采用传统 OTN 板卡。

3 PeOTN 部署思路

3.1 总体原则

PeOTN 系统主要定位于企大客户专线承载、核心汇聚层面 MSTP 资源不足时 TDM 业务的调度承载。总体策略如下：

(1) 原则上 OTN 系统主要用于长距离 IPRAN/MSTP 组网、城域网、大颗粒政企大客户及其他业务承载，城区范围内以光纤直驱为主。考虑到政企大客户业务主要分布在城区，可根据政企大客户业务发展趋势，MSTP 资源剩余情况在城区范围适度超前部署 PeOTN。

(2) 政企大客户业务量较大时，在 PeOTN 平台上新建 1-2 个 P 波道承载各种政企大客户业务。

(3) 核心汇聚 MSTP 资源不足时，可通过 PeOTN 与 MSTP 互通实现 VC 业务的调度。

(4) 政企大客户以外的其他业务，采用传统 OTN 板卡。

(5) 现有设备不支持 PeOTN 功能，原则上不考虑升级，待后续新建时再考虑开启 PeOTN 功能。

下面进行详细技术说明：

各本地网新建 100G OTN 系统时，应采用统一信元交叉的 PeOTN 平台，政企大客户业务及 MSTP 系统 VC 层面资源调度可通过配置 PeOTN 板卡承载，数据网上联、IPRAN 系统组网等业务仍配置传统 OTN 板卡承载。现有 10G OTN 设备原则上不考虑升级支持 PeOTN 功能，待后续新建 100G OTN 时再开启 PeOTN 功能^[3]。

当核心汇聚层 MSTP 资源不足时，可以将 MSTP 接入环挂载到 PeOTN 设备上，利用 PeOTN 设备的 VC4 交叉能力调度 MSTP 业务；VC12 颗粒的业务调

度不应在核心层的 PeOTN 设备上,以避免由于时隙利用率低而浪费 PeOTN 设备的物理空间。如果在核心汇聚层存在 VC12 颗粒的调度需求,可以使用原有 MSTP 扩展设备和紧凑的 PeOTN 设备来解决。

省会级本地网城区大颗粒政企大客户业务量大时,可结合业务发展在城区内部署 PeOTN 系统承载,PeOTN 系统承载政企大客户专线可采用以太交换功能或 MPLS-TP 协议组网。城区内建设 PeOTN 系统时,汇聚节点可以选择标准设备,也可以选择小型设备(流量较小)。综合业务接入点应选择紧凑的设备^[4]。核心至汇聚段系统可配置 PeOTN 板卡,汇聚至综合业务接入点段系统可配置普通 OTN 板卡。将政企大客户业务传输到汇聚节点后,即可进行汇聚和收敛。

3.2 PeOTN 刚性管道方案—组网思路

3.2.1 大区中心

(1) 每个大区中心先启用一个机房(优先考虑骨干 OTN 同局址)。

(2) 综合接入路由器采用 N*10GE 与骨干 OTN 连接(每个省 2 个 10GE 端口)。

3.2.2 一干段

(1) 骨干 OTN 网通道每省配置 2 个路由分离的 10GE,和大区中心的单局址 1 对综合路由器连接。

(2) 随业务发展,可利用骨干 OTN 二平面(待建)连接核心网各大区第二局址,提升容量和安全性。

3.2.3 省干段

(1) 省干新增 1 端 PeOTN 纳入省干网管,设备厂家应从现有省干厂家中选取,并考虑和一干 OTN 的可靠衔接。

(2) 利旧现有省干,将接入地市的 GE 封装进 ODU0 透传给省干 PeOTN 设备。如有可利旧 10GE

通道也可采用 ODU2。

(3) 各厂商的省干环采用 N*GE 端口与新增的 PeOTN 设备连接。

3.2.4 本地段

(1) 本地网核心汇聚节点通过 1 个 GE/10GE(考虑利旧现有空余端口)端口和省干设备对接(同局址)。

(2) 本地段承载方式有 PeOTN、IPRAN、MSTP 三种方式可选,从管理维护规范角度出发,建议每个本地网初期选择固定一种接入方式,避免采用多种接入模式。

4 结语

传送网承载业务的发展演进,目前比较清晰的技术与网络演进的路线为: MSTP — PeOTN — SDN。PeOTN 广泛部署,将实现对 MSTP 这张网络的完全替代。随着业务自动开通、自助带宽调整、质量在线测量及快速故障响应等云化功能的不断成熟,PeOTN 组网技术将具有十分广泛的应用空间。

参考文献

- [1] 分组增强型光传送网(OTN)设备技术要求[S].北京:中国通信标准化协会,2012:6-10.
- [2] 朱友芬,薛强.S 市 PeOTN 部署的关键技术分析[J].无线互联科技,2020(11):145-146.
- [3] 张伟,张海洋,刘泓均.浅谈 PeOTN 技术应用场景及部署方案[J].中国新通信,2020(09):113.
- [4] 黄铭锋,陆帅衡.PeOTN 技术的大客户承载应用[J].通讯世界,2019(08):105-106.
- [5] 欧阳洋,杨文.探析 PeOTN 承载大客户业务技术[J].中国新通信,2020(9):93.