

# 面向政企专线的承载方案和策略探讨

## Bearing Solution and Strategy Research on Government-enterprise dedicated Business

杨波,王晓媛,陈明华(华信咨询设计研究院有限公司,浙江杭州310014)  
Yang Bo, Wang Xiaoyuan, Chen Minghua (Huaxin Consulting Co., Ltd., Hangzhou 310014, China)

### 摘要:

从政企专线发展趋势和业务承载需求入手,分析探讨MSTP、IPRAN、PE-OTN3类承载技术的优缺点、应用场景和工程投资分析,结合运营商本地承载网现状,提出政企专线的承载方案、策略及融合演进方向。

### 关键词:

分组增强型OTN; IPRAN; MSTP; 政企专线  
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2017.09.015  
中图分类号:TN914  
文献标识码:A  
文章编号:1007-3043(2017)09-0065-04

### Abstract:

It firstly introduces the development trend and service bearing demand of government-enterprise dedicated business, then analyzes the advantages, application scenarios and project cost of three kinds of bearing technology (MSTP, IPRAN, PE-OTN). Combining with local bearing network's status, it proposes the bearing scheme, strategy and evolution direction of the government-enterprise dedicated business.

### Keywords:

PE-OTN; IPRAN; MSTP; Government-enterprise dedicated business

**引用格式:**杨波,王晓媛,陈明华. 面向政企专线的承载方案和策略探讨[J]. 邮电设计技术,2017(9):65-68.

## 0 前言

政企专线业务是电信运营商收入的重要来源,是电信运营商最为重视的业务之一。近年来,政企专线业务数量以及带宽需求快速增长,呈现出良好的市场发展前景。随之而来,政企专线业务对运营商承载网络提出了高带宽、低时延、较高安全性、快速响应等要求,运营商现有的MSTP、IPRAN、OTN网络在不同的应用场景能够展现各自的优势,但是缺乏明确清晰的承载方案和策略,同时多网并存也提高了运营商承载网

络的建设运维成本以及管理难度。

## 1 政企专线发展趋势

政企专线业务客户群主要可分为金融客户、党政军客户和大中小型企业事业单位。金融客户业务收入较为稳定,是政企专线收入的主要来源;党政军客户对政企专线带宽要求相对较高,单条专线业务收入高;大中小型企业事业单位数量众多,发展潜力巨大,有极大的业务开拓空间。

政企专线业务呈现如下几大发展趋势。

a) 业务多样性。远程教育、实时游戏、视频监控、物联网、云计算、高清视频会议、电子商务等各种应用

收稿日期:2017-08-16

层出不穷,极大地提升了业务的多样性。各种政企客户对承载网络需求不一,金融、党政军、大企业客户更关注专线业务的可用性和安全性,中小企业客户则更关注专线业务的资金投入。政企客户和业务的多样性要求传送网络能够提供灵活动态的承载方案。

b) 低时延。低时延是专线网络综合竞争力之一,高清视频、网游、云计算等应用服务对时延有相关的要求,如4K视频服务对承载网络的时延要求小于15~20 ms,网络游戏时延超过50~100 ms时,将恶化游戏玩家的体验;对于金融类企业,时延就是金钱,低时延能够保护金融客户的投资利益。

c) 大带宽。云与端技术驱动ICT行业创新,大带宽需求旺盛,专线带宽不断提速,IP电路持续40%增速,波长出租业务逐渐增多,低速业务增长放缓;专线颗粒逐步从2M、10M上升到10M、100M,甚至出现较多的GE需求。

d) 高可靠性。专线的可靠性被视为“专线最重要的特性”,专线用户对倒换时间要求较为严格,一般为50 ms,专线用户根据服务等级规定一定的修复时间,最快要小于1 h。

e) 快速开通。运营商争夺政企客户时,能否在短时间内快速开通,成为争取客户的最佳手段。

## 2 政企专线承载技术和投资分析

政企专线业务选择何种承载技术应取决于技术方案的性能和投资。

### 2.1 政企专线承载技术分析

现有政企专线主要承载技术有几类,SDH/MSTP、IP RAN、PE-OTN等。各类承载技术在政企业务承载中有各自的特点。SDH/MSTP是运营商的传统传输网络,主要用于提供标准2M电路,用于2G基站、传统语音电路、政企综合接入高可靠数字电路等;MSTP是在

SDH的基础上增加了以太网交换技术,同时实现TDM、ATM、以太网等多种业务的接入、处理和传送,提供2~1 000 M的接入带宽;IP RAN是指使用IP/MPLS技术来承载业务的组网方式,适合用于承载电信自营业务,包括移动回传、固定语音、交互式网络电视(IPTV)、政企专线等业务。目前,IP RAN主要承载了3G/LTE移动回传业务,并逐步推进政企专线的承载。PE-OTN是一种新兴的承载技术,融合了OTN、TDM和分组3个平面的技术,使得LO/L1/L2能够协同工作,可以完全满足带宽、品质和成本方面的综合要求。表1从时延、安全性、带宽、可靠性、OAM等多方面比较分析以上3种技术。

相比MSTP,PE-OTN的带宽更大,并带有统计复用的功能;相比IPRAN,PE-OTN在时延、可靠性、安全性方面具备优势。

### 2.2 政企专线承载方案的投资分析

政企专线可以分为地(市)内和跨地(市)业务,对于跨地(市)场景,跨地(市)段均采用省干波分承载,投资差异较小;另一方面,政企专线客户中比例最大的为点到多点场景,因此本文对地(市)内点到多点的政企专线场景进行建模,分析不同的承载方式(MSTP/IPRAN/PE-OTN)下不同速率(2M/10M/50M/100M/500M/1G)业务的带宽分摊成本。

方式1:端到端IPRAN承载。

- a) 地(市)核心设置1对RAN ER。
- b) 县市设置汇聚ER设备,10GE双挂至RAN ER。
- c) 汇聚层设备B设备对口字型10GE上联。
- d) 客户接入点设置A类设备,客户中心局站设置B类设备。

IPRAN承载政企专线的示意图见图1。

方式2:端到端MSTP承载。

- a) 设置县到市10G骨干环,通过OTN承载解决。

表1 政企专线承载技术分析

项目	SDH/MSTP	IPRAN	PE-OTN
时延	时延低、抖动小	时延高、抖动较大	时延低、抖动小
安全性	物理隔离,安全性高	逻辑隔离,抗网络攻击能力弱	物理隔离,安全性高
带宽	接口:2M~10G	接口:FE~10GE	接口:2M~100GE
	最大线路带宽1×10G	最大线路带宽1×10G	最大线路带宽80×100G
统计复用	管道带宽不可共享	支持带宽共享	支持端口限速,管道带宽同时支持共享和独享
可靠性	误码检测精度高,50 ms保护倒换	误码检测精度低(10E-3),不能保证50 ms保护倒换	误码检测精度高,50 ms保护倒换
OAM	对P2MP/MP2M的业务支持不足	单条业务发放时间长,L3运维难度大,人员技术要求高	业务端到端统一发放,统一管理

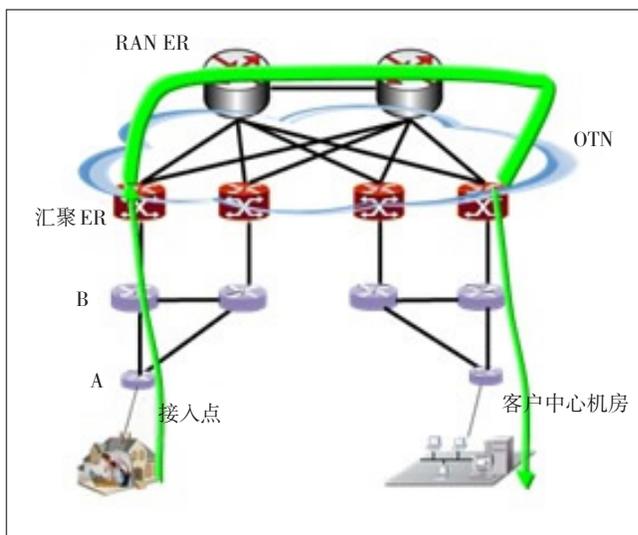


图1 IP-RAN 承载政企专线的示意图

- b) 汇聚层组建4个节点的2.5G汇聚环。
- c) 客户接入点设置小型化SDH设备, 客户中心局站设置接入SDH设备。

MSTP承载政企专线的示意图见图2。

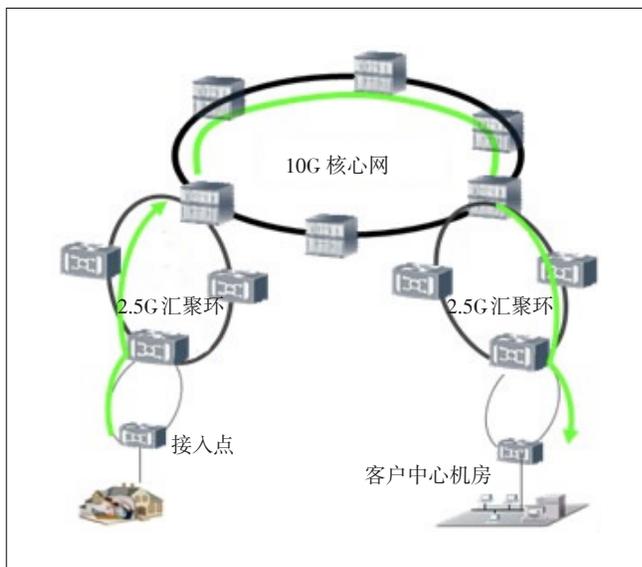


图2 MSTP 承载政企专线的示意图

方式3: PE-OTN 承载。

- a) 设置市县80×100G OTN 系统。
- b) 汇聚层组建4个节点的8×10G OTN 系统。
- c) 客户中心局站设置小型分组化OTN设备, 客户接入点设置MSTP设备。

通过投资分析可得到3种承载技术的价格对比, 从投资角度提供承载策略的建议。本文投资分析主要考虑承载设备的投资, 其他综合配套投资与设备投

资成比例关系, 基本不会影响3种承载技术投资排序。单条端到端政企电路的设备投资组成: 接入设备成本加上汇聚层及以上设备的带宽分摊成本, 接入设备成本=客户接入点设备价格+客户中心设备价格÷单客户电路条数, 汇聚层设备分摊成本=板卡价格÷板卡带宽×电路带宽。

考虑到各厂家的设备价格存在一定的差别, 选取2015年三大厂家在某运营商集团的集采价格的平均值为估算依据, 得到3种承载方式的投资价格Y和电路带宽X的关系如下。

$$\text{IP-RAN: } Y=5\ 167+156X;$$

$$\text{MSTP: } Y=16\ 167+393X;$$

$$\text{PE-OTN: } Y=56\ 667+55X。$$

3种承载方式的接入层投资相对固定, PE-OTN>MSTP>IP-RAN。

汇聚层和核心层以上的投资跟带宽成正比, MSTP>IP-RAN>PE-OTN。

通过以上分析, 计算得到3种承载技术的投资大小关系如下。

a) 带宽小于100M时, IP-RAN≤MSTP≤PE-OTN。

b) 带宽大于100M 小于500M 时, IP-RAN≤PE-OTN≤MSTP。

c) 带宽大于500M 时, PE-OTN≤IP-RAN≤MSTP。

### 3 政企专线承载方案及策略

对于运营商而言, 政企专线业务应本着“效益优先, 兼顾长远”的原则, 根据实际不同应用场景、客户类型, 合理选择承载技术。从投资分析, 带宽较小时, IP-RAN 承载技术具有一定优势; 从技术角度分析, MSTP 最为成熟, 可靠性高; PE-OTN 能提供最全面的综合承载能力, 但现阶段 PE-OTN 设备厂商对 VC 和 PKT 交叉的支持程度不一, 在部署时应选择支持统一交叉功能或后续可支持统一交叉功能的设备, 现有大部分 PE-OTN 设备不支持低阶 VC 交叉功能, 若要支持低速 TDM 业务, 需选择 PE-OTN 下挂 MSTP 的方式。从网络发展角度, 现有 MSTP 和 IP-RAN 均为存量网络, 且在接入层具备大量接入资源, 应充分利用; 而现有 PE-OTN 网络节点较少, 新建需要较大投资。综合分析投资、技术以及网络现状, 现阶段政企专线的承载策略如下。

#### 3.1 高质量专线业务( 对时延、用户隔离等要求较高)

带宽<100M 时, 充分挖潜 MSTP 网络能力。

带宽 $\geq 100\text{M}$ 时,可在网络汇聚层采用PE-OTN网络,接入层利旧MSTP资源。

### 3.2 普通质量专线业务

带宽 $< 500\text{M}$ 时,可选择IPRAN网络。

带宽 $\geq 500\text{M}$ 时,应选择采用PE-OTN网络。

随着高质量、大带宽政企专线业务需求的快速增长和业务节点的逐步下沉,运营商现有的MSTP和IPRAN将难以承接,势必需要扩大PE-OTN网络的建设规模;另一方面,多网并存也将提高运营商承载网络的建设和运维成本。结合各种因素,应建设一张综合统一的政企承载网络,逐步融合现有的MSTP、IPRAN、PE-OTN网络。可分为2个步骤。

a) 近期:考虑到政企业务主要分布于市区及县中心,采用PE-OTN部署市县OTN以及市区骨干层OTN,满足新增的FE、GE大颗粒、高品质政企业务接入;与此同时,将存量的MSTP FE以上专线割接至PE-OTN,释放现网MSTP资源,以承接小颗粒高质量专线。

b) 远期:融合IPRAN、MSTP、PE-OTN 3张承载网,汇聚层以上的MSTP网络逐步停止建设,核心层、汇聚层部署PE-OTN节点,接入层实现IPRAN、MSTP、PE-OTN等多种方式接入。

## 4 结束语

面对政企专线业务承载需求的不断丰富,运营商现阶段可通过挖掘MSTP、IPRAN、OTN等技术和网络的优势,分场景满足不同客户的需求,同时最大限度地节约投资。未来随着MSTP网络规模的逐步萎缩,形成以PE-OTN为核心,多种接入技术共存的统一政企专线承载网络。

### 参考文献:

[1] 简伟,马小梅,师严,等.面向城域综合承载的分组增强型OTN技术及应用需求研究[J].邮电设计技术,2015(3):16-20.  
[2] 倪伟,刘锐,陈君.统一承载平台的POTN组网方案[J].邮电设计技术,2015(3):31-34.  
[3] 马培勇,卢泉,孙嘉琪.IPRAN+MSTP承载政企专线组网方案研究[J].移动通信,2016,40(18):73-76.  
[4] 夏芸,郑晓峰,宋继恩.全业务背景下本地传送网PTN+OTN组网策略[J].邮电设计技术,2013(7):60-63.  
[5] 孙嘉琪,杨广铭,尹远阳.IPRAN承载政企业务部署方案研究[J].移动通信,2016(12):70-73.  
[6] 郑霖.浅析客户专线业务的网络承载技术[J].无线互联科技,

2016(19):22-24.

[7] 陈仲钗. IPRAN 政企业务承载策略[J]. 电信快报, 2016(4): 16-20.  
[8] 何军委, 陈秀锦. PeOTN 承载大客户业务技术探讨[J]. 邮电设计技术, 2016(5): 16-20.  
[9] 徐文斌, 杨会峰, 张海懿. PTN 承载政企专线的安全性考虑[J]. 电信网技术, 2016(2): 31-34.  
[10] 程伟强, 王敏学, 张晴. 城域 POTN 应用、设备和组网需求及分析[J]. 邮电设计技术, 2015(3): 06-10.  
[11] 缪志峰. 基于 OTN 的专线业务融合组网策略承载[J]. 电信快报, 2016(3): 43-47.  
[12] 吴剑锋, 林冠百. 政企专线业务承载方案探讨[J]. 电信快报, 2016(5): 14-23.  
[13] 谢彦禹. OTN 在移动传送网建设演进中的应用探讨[J]. 信息技术与信息化, 2014(12): 170-176.  
[14] 晏伟娜, 陆源. IPTV 业务驱动下的县乡承载策略研究[J]. 山东通信技术, 2016(6): 13-15.  
[15] 朱娅敏, 刘继浩. 基于分组增强型 OTN 的大客户专线业务解决方案[C]//中国通信学会信息通信网络技术委员会 2015 年年会论文集, 2015: 479-482.  
[16] 刘锐. 浅析电信 IPRAN 政企专线承载网建设的解决方案[J]. 移动通信, 2015(6): 71-71.  
[17] 卢翌, 高兴平. 基于 SDN 的传送网政企专线解决方案研究[J]. 电信工程技术与标准化, 2016, 29(6): 80-84.  
[18] 杜从涛, 赵力. 基站回传网络(IPRAN)及其在政企专线中的应用探讨[J]. 信息通信, 2014(7): 226-226.  
[19] 顾岚岚. 创新提升高端政企客户互联网专线性能[J]. 邮电经济, 2016(2): 41-45.  
[20] 吴剑锋, 林冠百. 政企专线业务承载方案探讨[J]. 电信快报, 2016(5): 14-16.  
[21] 刘瑞繁. IP RAN 承载政企专线[J]. 信息通信, 2016(2): 263-264.  
[22] 曹钟慧. 政企专线建设策略及投资后评估研究[J]. 数据通信, 2014(6): 29-33.  
[23] 韦芳, 高静. 政企客户专线 IP 化承载方式探讨[J]. 企业文化旬刊, 2015(6).  
[24] 谢昕. 政企专线传输汇聚设备下沉分析[J]. 通信与信息技术, 2017(2): 41-43.  
[25] 熊光丽. 基于 IP RAN 的政企客户承载网络技术及其应用[D]. 南京: 南京邮电大学, 2016.  
[26] 陈仲钗. IPRAN 政企业务承载策略[J]. 电信快报, 2016(4): 16-20.  
[27] 邢迎冬, 张楠楠, 白雪峰. 政企专线 EOS 业务故障处理指导[J]. 数字技术与应用, 2017(5): 36-37.

### 作者简介:

杨波, 高级工程师, 博士, 主要从事传输网络的咨询、规划与设计工作; 王晓媛, 高级工程师, 硕士, 主要从事传输网络的咨询、规划与设计工作; 陈明华, 高级工程师, 硕士, 主要从事传输网络的咨询、规划与设计工作。