

OTN技术在5G承载网中的运用研究

罗林万

(中通服中睿科技有限公司, 广东 广州 510000)

摘要:在全新的时代发展背景下,光传送网(optical transport network, OTN)技术在5G承载网中运用需要得到更新和增强才能更好地满足现代化需求。先从OTN技术的概念和优势特点进行概述,再详细探讨OTN技术的关键技术,然后从强化5G承载网中OTN技术应用效果的措施进行详细阐述。可以为相关从业工作人员提供相应的参考和借鉴意义,在加强OTN技术在5G承载网上运用效果的同时,对该行业稳定运行和可持续发展战略的有机达成奠定基础。

关键词:OTN技术;5G承载网;运用

中图分类号:TN929.5

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)39-0151-03

0 引言

在时代发展的社会背景下,人工智能、大数据、区块链、云计算等数字化信息技术逐渐活跃于人们的日常生活中,传统的光传送网、公共信息技术等已经无法完全满足5G承载网高精度度、低时延的需求,若不及时进行更新和完善则必然会被社会逐渐淘汰。所以OTN技术需要在5G承载网的基础上进行更新和优化,分别从技术的各个核心要点上为OTN技术的应用效果发挥出重要的影响作用和价值。

1 OTN技术的基本概述

1.1 OTN技术概念

目前我国信息化产业逐渐得到迅速发展,相应的客户需求量也在逐渐增加。而相对于传统通信行业而言,OTN要想取得更优异的发展成绩,必须确保高宽带和多元化的基本原则。以往的通信数据传输技术主要是将同步数字体系(synchronous digital hierarchy, SDH)

作为核心基础,但是该技术本身优势在于维护网络的日常管理,提供高质量编程和良好的网络保护,而其缺陷主要是业务的需求量总体偏少。光传送网也就是OTN技术本身是以光层技术为核心,本身可以拥有大粒子编程以及多波段长度高效传输等功能,不仅结合了波分复用(wavelength division multiplexing, WDM)与SDH两种技术的优势特点,同时还可以实现光层和电子层不同长度波长的交互性编程,为网络的管理和日常维护提供更多可能性。

在当前5G网络的基础上,承载网的组织架构与4G网络相比被划分为前传、中传和回传等部分,因此,相较于传统的网络组织架构和基本框架,其更具有爆发性和密集性,通过合理应用OTN技术可以顺利优化和解决该问题和矛盾,充分满足5G承载网的基本发展需求。4G网络与5G网络的结构对比如图1所示。

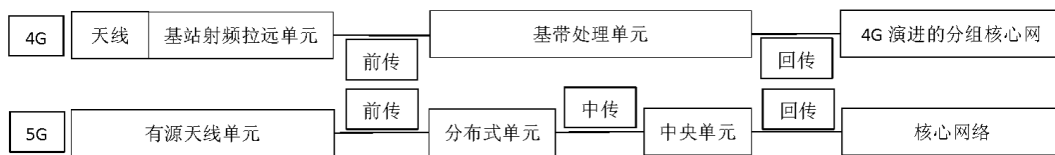


图1 4G网络与5G网络的结构对比

1.2 OTN技术的特点和优势

从本质上来看,OTN技术主要是以WDM和SDH技术为基础而逐渐研发出来的现代化传输网络技术,其中的SDH技术本身属于标准定义,其能够为信号传输工作提供稳定的基础数据结构,信息结构层则是与传送模块等级所同步。SDH同步数字系统的标准主要涵盖映射、同步等,其具有能够标准的光接口和网管特征,可以对不同数字信号和数据信息的传输提供多元化和高安全性的保护功能。而WDM波分复用以光纤为

基本场所,借助复用技术对两个及以上波长不一样的光信号进行合并处理,用解复用在信号接收端对信号进行分离处理。WDM技术可以将不同光信号的传输应用于同一个光纤内部,主要是通过波长和频域来进行划分。OTN技术在两者的基础上对多元化开销字节实施全新定义,进而提供更加强大的开销和日常管理维护功能。为了进一步满足5G承载网的基本应用特性,在OTN技术超大容量宽带的传输和大颗粒宽带复用等条件下与5G承载网相协调,进而有效降低因距离拉长

而导致的时间延迟情况¹¹。现有四类专线承载技术的优势对比如表 1 所示,OTN 技术和目前其他多种专线承

载技术相比仍然拥有卓越的实时特征。

表 1 现有四类专线承载技术的优势对比

特点	技术类型			
	OTN	SDH	PTN	Xpon
安全性	安全性较高,独立宽带	安全性较高,独立宽带	安全性较差,宽带共享	安全性较差,宽带共享
业务范围	支持 2M~100GE 的专线业务	支持 GE、STM、FE 等多种业务	支持 E1/STM-1 业务	支持 E1/STM-1 业务
丢包情况	宽带不共享,无丢包	宽带不共享,无丢包	专线业务拥挤时丢包严重	专线业务拥挤时丢包严重
时延高低	时延最低	时延较低	重载延迟高	重载延迟高

2 现代 5G 承载网基础上光传送网的关键性技术

在当前的时代背景下 5G 技术的研发和应用为我国互联网、电路、医疗、教育等多个行业带来更多便捷和便利。为了有效缓解和适应未来 AI 人工智能、云网融合以及 6G 网络通信所带来的冲击和挑战,承载网本身需要在短时间内实现实质性的突破。当前我国所应用的 5G 承载网技术主要是由电信倡导的城域型光传送网(metro-optimized OTN, M-OTN)技术和由联通主导的切片分组网(slicing packet network, SPN)切片分组网技术。前者以 OTN 技术为主要核心,在多个领域和功能上均呈现出明显的优质特点。而后者则是以切片以太网为内核采用软件定义网 (software defined network, SDN) 管控结构,充分契合 5G 承载网时延低、灵活性好等需求,同时还能通过以太网的生态链来实现成本的削减和降低。而本文则着重强调 OTN 技术在 5G 承载

网中的实际应用。

2.1 分组增强型 OTN 技术

2.1.1 POTN 技术

分组光传输网 (packet optical transport network, POTN) 技术主要是将分组传送网 (packet transport network, PTN) 和 OTN 进行有机集成出来后得到的全新技术产物,因此其同时具备 PTN 的分组传送性能和 OTN 技术的业务映射、大通道数据传输调度和网络管理保护等功能,可以同时完成多种数据的分组传输和多业务量承载以及光网络协同组网等应用场景。POTN 设备主要是通过传输、控制、管理等平面和数字通信网模块所构成,其拥有交叉处理的功能可以实现时分复用与其他分组业务在同一平台内的高效精准传送。POTN 技术的系统框架结构如图 2 所示。

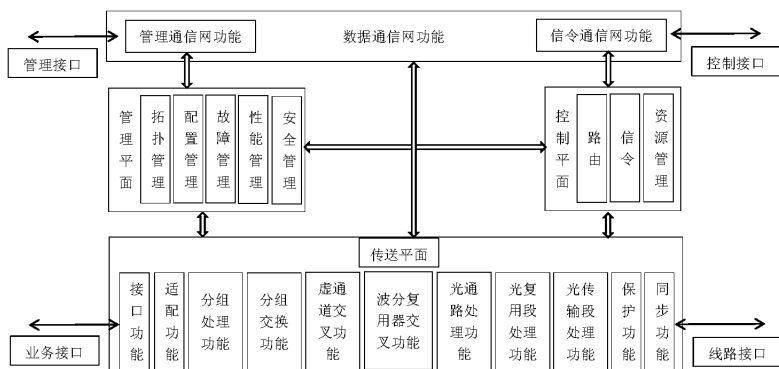


图 2 POTN 技术的系统框架结构

除了拥有光通道数据单元、分组交换处理、供电电压交叉、光通路处理之外,POTN 还可以额外提供以太网、分组交换以及通道层等相关保护功能,同时外部设置时钟的信息接口,使该设备能够同步支持频率和时间的优化处理,还能给予性能配置、警告监视和综合管理等服务体验。

2.1.2 M-OTN 技术

在云网融合的相关业务需求基础上,我国电信相继推出由 M-OTN 技术为基础的 5G 承载网规划设计方案。M-OTN 技术通过引进光用户单元技术,可以实现

10Mbit/s~10Gbit/s 的颗粒级别业务承载任务,进而有效弥补传统 OTN 技术在承载小颗粒业务等方面总体工作效率始终无法提升的技术短板,在实现设备构成优化精简的同时还能减少成本开销的支出,为网络运行和日常维护创造更加可靠的稳定性和安全性。结合广东省的相关数据来看目前广东当地现有专线承载网存量情况,在 M-OTN 技术应用的影响下充分实现对相关资源的实时共享和有效利用,一方面不仅有效减少设备的复杂程度,另一方面还能缩减用于 M-OTN 技术的成本开销,从真正意义上证实了 M-OTN 技术的显著优势¹²。

2.2 超高速 400G/1T OTN 技术

OTN 技术能够拥有大容量、低成本与损耗特点,其可以满足远距离高速传输的网络,OTN 是当代 5G 承载网的需求核心。在光纤承载量逐渐接近极限的基础上,在 100G 的传输系统内实现传输容量和距离的优化提升,在一定程度上对 400G/1T 的超高传输技术起到直接的促进影响。通常来讲 400G 的传输方案主要有 3 种表现方式,分别是 2×200G,4×100G 以及 1×400G,每种不同的方案都能够有效实现数据的高效传输,进而达到预期的目标和效果。

1T 超高传输技术本身作为未来超高速光通信的发展方向,其业界主要更倾向于光频分复用频道技术,并且在针对提升频谱等方面展开多次反复的钻研和分析。结合目前研究进展来看,1T 传输技术目前在短时间内尚未拥有合适的技术手段来实现和达成,希望在时代的进步中能够顺利达成相应的设计理念,并且取得明显的技术突破^[3]。

2.3 LiquidOTN 技术

近几年由华为公司主动研发并发布了 LiquidOTN 的高效解决方案,其本身在具备以往 OTN 技术和 WDM 技术的优势特点基础上,可以通过细小的颗粒弹性灵活存储容器顺利满足消费市场中针对其灵活性、简易性和高效性的实际需求,其不仅本身承载结构得到精简,采用全光连接更加广泛,同时还不会产生较长的时间延迟,在 2Mbit/s~100Gbit/s 可以进行无极无损的带宽调节。

3 优化 OTN 技术在 5G 承载网中实际应用效果的有效措施

3.1 着重分析 OTN 技术调研改进策略

结合目前行业发展的共识来看,除了部分业务需要对时延有着更高的要求之外,5G 承载网可以充分满足大部分客户的需求,但是需要适当进行优化和转换模型。以广东省为例,目前当地所采用的 OTN 传输网络中,通过应用 OTN 技术能够有效汇聚用户端设备中的各类工作节点,这不仅给接入环带来了新的连接出口,其中小颗粒专线业务能够在 OTN 与虚通道技术的共同作用下实现有序交叉与相互融合。因此在建设过程中可以根据该分析结果确定用户端设备接入环或相关接入设备的具体安装位置,尽可能减少或避免资源浪费行为的发生,为客户提供长期高质量服务^[4]。

3.2 充分了解 5G 本地 OTN 技术的支持模式

在 5G 承载网应用 OTN 技术的过程中需要提前充分了解当地 OTN 技术的主要支持模式,并且对目前已有的建设任务进行优化和调整。而通常在进行 OTN 的

前期建设时会存在两个主要的任务:①要完成对城域调度子架的建设与扩容。②要完成对在服务范围以内的地级市区进行节点汇集与覆盖。但具体建设方法还应根据客户业务需求(表 2)进行筛选,结合广东省用户的实际需求来挑选合适的接入方式,不仅可以减少资源的消耗和浪费,同时还能实现通信业务的高质量传输和传递。

表 2 广东省不同客户的专线业务需求

客户类别	选择接入方式	对应的专线业务需求
政府或大型企业	增强型 OTN	安全稳定
中小型企业	IP 分组	独立宽带合适时延
小微企业	传统 SD-WAN	满足基本需求

3.3 构建低时延 5G 扁平化网络支撑模型

每个不同的业务类型,其通常会对时间的延迟程度有着不同的要求,例如股票债券等期货交易,一旦出现严重的时延将会造成无法挽回的后果和损失。而物联网通常对延时基本控制在 3~100ms。作为目前业务中最为重要的部分必须提高对延时处理的重视和关注^[5]。结合 5G 传输网络的三个部署方面以及不同的布控单元和基站,每个要点都发挥着自身无法替代的作用和价值,因此相关工作人员必须以 5G 承载网的框架结构为基础,构建出能够满足低时延的 5G 扁平化网络支撑工作模型。

4 结语

综上所述,现阶段我国在 5G 承载网上运用 OTN 技术的方面仍然存在提升空间,因此相关部门的工作人员需要从自身意识形态着手,积极转变传统的思维意识和观念态度,并适当通过不同的获取方式增加对 OTN 技术在 5G 承载网上运用的详细了解,并充分掌握各个核心的技术要点,以统领全局的观摩视角对总体运用情况展开精准掌控和重新审视,为 5G 通信承载网中 OTN 技术的运用效果赢取更高的经济和社会效益。

参考文献

- [1] 王铮. OTN 技术在 5G 承载网中的应用 [J]. 长江信息通信, 2022, 35 (6): 201-203.
- [2] 李果, 胡涛. OTN 技术在 5G 传送网中的应用 [J]. 数字技术与应用, 2022, 40 (1): 16-18.
- [3] 张帆. 基于 OTN 的 5G 承载网设计与研究 [J]. 信息技术与信息化, 2021 (11): 210-212.
- [4] 龚记民. FlexE 技术在 5G 承载网中的应用与配置 [J]. 科学技术创新, 2022 (19): 64-67.
- [5] 屯誉蓉. SDN 技术在 5G 智能承载网中的应用分析 [J]. 中国新通信, 2021, 23 (5): 114-115.

作者简介: 罗林万 (1988—), 男, 汉族, 广东汕尾人, 本科, 工程师, 主要从事通信工程现场查勘设计工作。