

文章编号: 2096-1472(2016)-02-19-02

OTN技术在电力通信网中的应用分析

潘 洋

(武昌工学院, 湖北 武汉 430070)

摘要: 目前, 电力系统正朝着智能化、数字化方向发展。作为电力系统的枢纽, 电力通信网络是实现电力系统智能化发展的重要支撑, 因此也愈来愈受到关注。从宏观层面来看, 电力通信网络正朝着全光网方向发展, 而OTN技术是实现全光网的核心技术。基于此, 本文对OTN技术在电力通信网中的应用进行了综合性分析, 并提出了相关观点, 以供参考。

关键词: OTN; 电力通信网; 智能化; 数字化

中图分类号: TP393 **文献标识码:** A

Analysis of Application of OTN Technology in Electric Power Communication Network

PAN Yang

(Wuchang Institute of Technology, Wuhan 430070, China)

Abstract: At present, the power system is developing intelligent, digital directions. As a hub for power systems, electric power communications network is the development of intelligent power system support, therefore more and more attention. From a macro viewpoint, development of electric power communication network is moving in the direction of all-optical network, OTN technology is the core technology of all optical network. Based on this, this application of OTN technology in electric power communication network makes a comprehensive analysis, and put forward views for reference.

Keywords: OTN; power communication network; intelligent; digital

1 引言(Introduction)

OTN(Optical Transport Network), 即光传送网技术, 该技术主要以波分复用技术为基础, 是基于光层网络的信息传送网, 代表了传送网的组主流发展方向^[1]。相对于传统WDM网络而言, OTN具备更优的调度能力、组网能力及保护能力。其基本处理对象是波长级业务, 正是由于它的存在, 使得传送网被推进至多波长光网络阶段。OTN结合了光域处理优势及电域处理优势, 可承载巨大的传送容量, 并做到了端至端的保护完全透明, 是目前传送宽带大颗粒业务最先进的技术。正是基于上述特性, 让OTN技术在电力通信网构建过程中有了良好的适用性。

2 OTN技术概述(Overview of OTN technology)

归结起来, OTN具有以下优势: (1)具有良好的向后兼容性。由于OTN兼容性良好, 所以在组建过程中, 可在现有的SONET/SDH基础上实现。它可赋予WDM端到端的连接能力及组网能力, 并提供了光层互联规范, 有效补充了子波长汇聚能力及疏导能力。(2)可实现多类型信号封装及透明传输。以ITU-TG.709为基础的OTN帧结构可支持多种类型的信号封装, 并支持透明传输, 但对于不同速率的以太网, 支持能力会表现出一定程度的差异性。(3)可实现大颗粒宽带应用。由OTN所定义的电层宽带颗粒可作为光通路数据单元, 其波长即为光层带宽颗粒波长, 复用颗粒、交叉颗粒及配置颗粒更大, 可大幅度提升业务适配能力, 并优化传送效率。(4)开

销管理能力较强。OTN具备了与SDH相似的开销管理能力。由于光通路层以OTN帧结构组建, 使得该层级具备了良好的监控能力。(5)具备良好的组网能力与保护能力。基于OTN帧结构、ODUk交叉及ROADM的特性, 使得光传送网的组网能力得到了大幅度提升。同时, 通过FEC技术可提升整体传输距离。另外, 采用OTN可以为电层业务与光层业务提供灵活性的保护功能^[2,3]。

3 OTN网络分层及定位分析(OTN network layer and location analysis)

基于ITU-TG.872, 使得OTN网络呈三层式结构, 并包含了光、电不同处理领域^[4], 具体结构如图1所示。

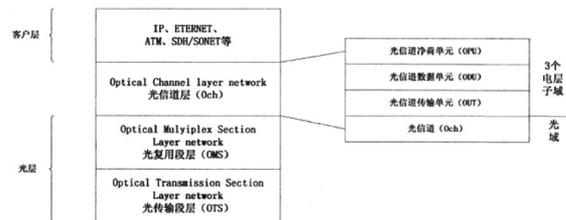


图1 OTN分层结构

Fig.1 OTN layered structure

由上图可知, OTN层级结构包括了光信道层、光复用段层及光传输层。具体如下: (1)光信道层。该层级又被分为光信道净荷单元、数据单元及信道传输单元, 这种划分模式可使其具备更好的适用性, 满足不同速率业务的需求。由于每

层网络均置入了开销字节,因此可提升网络监测能力及OAM能力。通过该层可实现不同业务适配,并构建出有效的光信道。同时,可实现相关业务的保护与恢复。(2)光复用段层。该层可将网络连接功能提供给多波长信号,使其完整传输,可对多波长复用开销进行处理,并提供相关监控功能、保护功能及管理功能。(3)光传输段层。该层可让光复用段信号于不同类型的光媒介上进行有效传输,另外,该层级可实现中继器监控与光放大器监控。

4 OTN组网方案分析(Analysis of OTN networking solution)

OTN组网方案主要包括^[5]:(1)OTN设备单独组网。该方案以WDM设备为基础,通过在WDM设备上加入G.709接口,从而实现光层信号处理。这种方案应用成本较低,组建简单,只要将设备板卡升级即可。同时,可将WDM网络直接升级为OTN网络,使原有网络得到充分应用,但是经过升级所得到的OTN网络并不具备交叉连接功能,只可传输相应的业务信号。(2)OTN电交叉设备组网。以电交叉OTN网络为基础,基于G.709标准实现。按照G.709对映射进行规范,在ODUk颗粒作用下,即可对电层进行交叉调度,并在光层进行信号传输。该方案的优势在于能够支持不同类型的交叉调度,并提供大容量传输。在ODUk颗粒支持下,具备多种网络保护方式,并支持电层组织网状网,突破了单一跨段距离限制,可实现信号3R功能。该方案整体成本较TN设备单独组网更高,并且电层交叉调度容量会受到一定程度限制。(3)F/ROADM组网。以光交叉OTN网络为基础,通过G.709规定的封装规程映射相关业务,即可于光层进行补偿级别的交叉调度,并保证信号稳定传输。该方案实现了波长级别的端至端业务的交叉调度,其调度容量更上一个级别。业务无需电层处理,可于光层直通。(4)光电混合交叉组网。该方案集上述两种方案优势于一身,通过光电联合,进一步提升了调度的灵活性。该方案可适用于多种业务,可有效支持大容量传输、网状网及多种保护方式。整体组网更趋于合理,网络稳定性更优。基于电层3R功能,可让光信号再生,并提升单跨段传输距离。但上述方案组网成本偏高,交叉设备复杂度有所提升,波长资源会产生一定的冲突,使得资源利用率有所下降。

5 OTN网络保护策略分析(OTN network protection strategies analysis)

5.1 线性保护

线性保护是OTN网络最为常见的保护方式。光层线性保护主要通过具备双发选收功能的光开关实现。于相邻的光站点或光复用站之间,通过采取不同路由实现光通道保护。该过程无需采取ASP协议,可于单端进行倒换。电层保护主要是通过电交叉单元来保证倒换的顺利进行。以光通道保护为

例,可通过“1+1”方式实现保护。基于光开关的作用,于不同的OUT中输入用户侧信号,以并发选收的方式对客户侧信号进行保护,具体如图2所示。

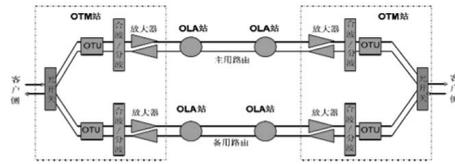


图2 光通道“1+1”波长保护方式

Fig.2 Optical channel "1+1" wavelength protection

5.2 环形保护

环形保护多应用于环形结构的网络拓扑当中,又可分为光波长共享保护环与ODUk环网保护,需要APS协议支持,该保护方式只支持双向倒换。以OPCS为例,采取两根光纤上相同的波长互为工作和保护通道,并且每根光纤都可用作工作光纤。该方式可利用各光纤上的不同波长对业务信号进行传输,并提供保护通道。换句话说,利用两个不同的波长及光纤,并不需要进行波长转换,便可实现光网络业务保护倒换。

5.3 P圈保护

P圈是一种环形结构保护方式,兼具了保护倒换速度快与网络资源利用率高的特点。传统环形保护只能对环上链路产生保护作用,保护环不能低于两个,方能保证对整个网络进行覆盖。而P圈保护仅需一个单位保护容量便可对两个单位容量的业务进行保护,并不会占据链路资源。传统保护环需配置50%冗余容量,而P圈保护只需要30%冗余容量,即可进行业务保护,极大程度上提升了带宽利用率(20%—60%),这对于资源配置的优化具有重要的意义。

6 结论(Conclusion)

电力通信网络发展过程中,OTN技术为其提供了重要支持。正是由于OTN技术的存在,加速了电力通信网络的数字化、智能化进展。未来,OTN组网将是电力通信网络的主流发展方向,值得重视。

参考文献(References)

- [1] 孙海蓬,刘润发,于昉.OTN在电力骨干通信网中的应用策略研究[J].电力系统通信,2012(06):9—14.
- [2] 何文茜,吴瑜琨,吴雯雯.电力通信组网中OTN技术的研究及应用[J].通讯世界,2015(06):140—141.
- [3] 冶娟.OTN技术在电力通信网中的应用分析[J].中国新通信,2015(13):71.
- [4] 梁文娟.在电力通信网中OTN技术的应用[J].数字技术与应用,2015(09):26.
- [5] 刘毅,李继红.OTN+PTN技术在电力通信网中的应用[J].信息通信,2013(04):208.

作者简介:

潘 洋(1995—),男,本科生.研究领域:通信工程.