

# 基于OTN技术的电力通信传输网络优化研究

谢祥华

中国通信建设集团设计院有限公司第四分公司 河南 郑州 450052

**摘要:** 在电力通信传输网络过程中,对otn技术进行充分应用,不仅可以提供多个客户高效信号透明化传输,完成封装信号的需求,确保其能够满足相关标准要求,而且可以进行相对较大的颗粒宽带循环交叉与合理分配。再加上在otn应用过程中可以提高跨运营商传输管理方式的科学性。这对构建现代化的电力通信传输网络,提高传输网络的保护水平有良好的推动作用。

**关键词:** OTN技术; 电力通信; 传输网络; 优化措施

## 引言

随着技术革命发展,全球进入信息化时代,我国的经济与信息化水平得到了飞速发展,目前逐渐步入智能化电网改革领域。显而易见,要进行智能化电网改革,仅仅依靠传统的电力信息通信技术,已经远远不能满足新技术发展的需求,OTN技术的出现正好完美的解决了智能化电网改革面临的技术难题。OTN技术作为新型技术,相比传统电力信息通信传输技术,能够完美的弥补其不足之处,显著提升电力的信息通信传输效率,为电力通信网络的顺利运行保驾护航。

## 1 OTN 技术概述

OTN技术是一种光传送技术,其主要通过电力通信传输网络中构建的光传送体系调度电层和光层,从而达到满足复杂网络拓扑通信的需求。OTN设备组网时,其中一种是利用封装规程映射,在电层进行颗粒的交叉调度,通过光层进行信号传送的电交叉设备组网。这种组网形式兼容性较强,可支持多种类型的颗粒实现有效地交叉调度,对传输信号的保护形式也比较多,缺点是容量会因为成本问题受到限制。另一种光交叉设备组网与电交叉类似,同样是通过封装规程映射的形式,但是光交叉与电交叉不同的是其在光层进行信号的交叉调度传送。这种组网形式比电交叉的传输容量要大,无需经过电层即可直通业务实现传输,而且比电交叉组网更加灵活,其缺点是信号容易出现衰耗以及色散,需要采取一定的措施对信号进行放大或者色散补偿。最后综合电交叉与光交叉这两种组网形式优点而出来的光电混合交叉组网,具备了电层处理以及光层处理的优点,能够支持多种类型的复杂业务,综合了电交叉与光交叉的多样性以及灵活性的优势。

## 2 OTN 技术的应用原理

作为一种比较先进的光传送技术,otn技术可以利

用电力通信传输网络内的光传送体系完成电层和光层调度,确保电力通信传输网络在发展过程中能够满足复杂的网络通信需求。在OTN设备组网设计中,主要使用的是封装规程映射的方法完成电层的颗粒交叉调度,也可以在光层进行信号传送:

2.1 电交叉设备组网方式。该方式具有较强的兼容性,可以完成不同类型颗粒交叉调度作业,还可以通过不同的保护形式确保传输信号的可靠性。但是该组网方式的成本投入相对较大,尤其是容量受成本问题的限制比较大,会影响组网方式的应用效益。

2.2 可以利用光交叉设备进行组网。这种方式直接在光层完成信号交叉调度传送,传输容量相对较大,并不需要经过电层,可以直接完成业务传输,并且灵活性更强<sup>[1]</sup>。但是该组网方式在应用过程中信号很容易出现率衰耗与色散。因此,需要利用一些措施对信号进行放大或者色彩补偿处理。

2.3 除了以上两种组网方式之外,还可以对电交叉和光交叉进行综合应用构成组网方式。这种组网形式能够充分发挥光交叉和电交叉的各自优势,并且构建的光电混合交叉组网能支持不同类型的复杂业务,其多样性和灵活性都比较强。

## 3 OTN 技术的优势

3.1 从OCL层的角度。运用OTN技术时,依靠OCL层,能够对各类业务的信号供应端进行透明光的有效传输。但是,鉴于电力通信传输网络相应业务的传输速率存在着一定差异性。基于满足有关业务接入的目的,需要把OCL层划分成3个不同的电子层域,进而实现对电力通信传输网络的实时监测和保护,增强整体的管理能力。

3.2 从OMS层的角度。运用OTN技术时,依靠OMS层,能够对不同类型的波长信号供应相应的网络连接区域。借助科学设定此层次,不仅能够确保相应波长信号

传输更加完整,而且增强了电力通信网络的传输能力。此外,相关技术人员能依靠OMS层,完成对电力通信传输网络复用段的有效保护。

3.3 从OTS层的角度。运用OTN技术时,依靠OTS层,能够对光复用段相应信号处于各个种类光介质中的传输给予良好的条件,完成开销与适配OTS层的任务。一般将OTN技术运用到电力通信传输网络中进行优化,具有如下4点优势。第一,可以提供给多个客户高效的信号透明化传输,同时实现了封装信号的目的,使其符合相关的标准要求<sup>[2]</sup>。第二,能够进行较大颗粒宽带的循环、交叉以及合理分配利用,使宽带数据相应的适配与传送的效率均得以提升。第三,供应给很多跨运营商传输更加科学的管理方式。第四,使构建电力通信传输网络和保护的水平获得有效提高。

#### 4 OTN技术在电力通信传输网中的实际应用

##### 4.1 OTN设备的组网方式

OTN设备的组网方式以对传统的WDM设备进行升级改造为本质,直接在WDM设备中增添符合新技术应用条件的结构,这样被改造升级后的WDM设备就变成了OTN设备,从而完成组网。这种组网方式的优点是操作难度低,容易执行,相应的资金投入成本也较低,便于后续升级,但是在实际应用过程中却不能进行交叉连接,这一难题还需要专业人员在应用中加以重视并设法解决。

##### 4.2 OTN的电交叉和光分插复用设备组网模式

相较于OTN设备的组网方式,OTN电交叉组网的资金投入成本较高,虽然能满足通信网络的基本调度需求,但是其容量却不大,而光分插复用设备组网模式正好能弥补这一缺点。在实际应用中,光分插复用设备组网模式操作起来灵活性高,调度容量较大,能实现光层的直接处理目的。其缺点是信号传递的不稳定<sup>[3]</sup>,主要体现在信号的长距离传输过程中,因光分插复用式组网的信噪并不是固定不变,而是不断变化的,严重影响了信号传输的稳定性。

##### 4.3 光电缓和交叉设备组网

光电缓和交叉设备组网方式的优点比较突出,传输容量比前两种方式都大,更加可靠,而且在光电联合方面的调度灵活定也较高,但也存在自己的不足之处,因为涉及到两层交叉设备,其实际应用过程难度更高更复杂,相应的投入的资金成本也就越高。

#### 5 基于OTN技术的电力通信传输网络优化措施

##### 5.1 优化网络路由方案

针对网络路由的相关优化算法主要针对的是其中的网络负载均衡问题。我们从《电力通信网络中负载均衡

的路由协议》一文中认识到了网络路由实际应用中遇到的网络负载不均衡的问题,并且了解到负载均衡的确切指标。由此而对网络路由的业务分配机制进行探索,同时考虑到各类影响网络路由优化的因素并寻求有效地解决办法。国内针对网络路由优化的算法,有一类是将其转化成数学上的线性规划问题,虽然这类算法可以解决多目标优化的问题,但是也存在随机性以及收敛性较差的问题。还有一种是蚁群算法,这种算法是从资源的角度考虑网络路由资源分配均衡负载的问题,但是对业务方面的重要度缺乏考虑,而且也不能解决线路本身的可靠性问题。这里从光功率、光传输约束条件以及跳数约束等方面进行综合考虑,探索基于网络路由业务的电力通信传输优化算法。

##### 5.2 优化网络结构

对otn技术进行应用开展电力通信传输网络优化工作时,需要完成网络结构优化设计工作。在具体的优化设计工作中,科学选择路由确保站距合理均匀,能够为电力通信传输网络优化提供更加可靠的支撑。对一些不能进行路由选择的区段,需要充分发挥光放大器的作用,防止站距过长影响信号的可靠性。此外,在业务分配时,需要避免出现性能比较差或者资源不足的线路,要保证线路的可靠性。以此为基础开展分配作业,减少光路调节点,对拓扑结构进行有效优化。在对网络拓扑和端口进行配置的过程中,必须遵循网络拓扑和端口配置原则,在完善网络功能的同时,对设备的使用量进行控制。这样不仅能够提升网络建设的经济效益,而且可以减少在后期运营维护管理过程中的难度。在网络拓扑方案优化过程中,必须按照相应的业务需求开展科学配置<sup>[4]</sup>,要保证选择的网络配置能够满足10年内的应用需求。同时要根据不同地区的客观情况,适当增加扩容余量,方便在后期电力通信网络系统发展过程中进行升级改造。此外,需要利用中继站有效解决传输距离较短的问题,可以利用电交叉设备完成不同站点的业务调度工作。尤其是对一些消耗大的线路,可以利用光放大器配置提高信号的可靠性。

##### 5.3 光放大器系统配置

优化光放大器系统配置优化的时候,要从光缆物理条件以及业务传送能力方面进行考虑,才能够有效降低运营维护的成本以及难度。因为在线路架设的时候跨度相对较远,需要使用较多的光放大器,因此要根据其特点将其典型化设计从而提高便利性。对于线路跨损为30dB以及等于35dB的跨段不使用后向拉曼放大器,而且无电中继不超过7段。对于跨损等于40dB的跨段采用后

向拉曼放大器时无电中继不超过3段，而等于45dB或者等于50dB的跨段若使用拉曼放大器则无电中继不超过1段。除此之外，跨损大于50dB的跨段应配置大功率光放<sup>[9]</sup>，还有前向拉曼、后向拉曼以及遥泵等多种放大设备进行组合才可实现，而且无电中继不超过1段。

#### 结束语

综上所述，在电力通信传输网络技术不断发展的过程中，对otn技术进行充分应用，可以确保电力通信传输网络方案满足不同行业的具体需求。在实际规划中，需要对该技术的主要应用情况和优点进行全面掌握，还要根据电力通信传输网络的应用现状开展有效的优化设计工作，提高电力通信传输网络的稳定性以及可靠性。

#### 参考文献：

- [1]肖静薇.基于OTN技术的电力通信传输网络优化[J].通讯世界, 2018, 263(31): 262-263.
- [2]陈相业.OTN技术在电力通信传输网络优化方案探讨[J].通讯世界, 2020, 27(3): 105-106.
- [3]罗心睿.基于OTN技术在电力通信传输网中的应用分析[J].中国新通信, 2018, 120(36): 351-356.
- [4]邬张帆.OTN网络 and 传统电力通信网的融合的设计与实现[J].信息系统工程, 2018(3): 47.
- [5]罗磊.基于OTN技术的电力通信传输网络优化策略探讨[J].通信电源技术, 2019, 36(9): 184-185.