

# 广电网络一体化技术研究及方案建议

汤勇涛

陕西广电网络传媒(集团)股份有限公司西安分公司 陕西西安 710000

**摘要:** 当前,光网络已成为信息社会的网络连接基础,如同交通网络是人们日常生活高度依赖的基础设施一样,光网络成为了信息社会的基础设施,是人类社会迈进智能化和万物互联时代的最底层网络基座。本文对广电网络一体化技术研究及方案建议进行探讨。

**关键词:** 广电网络;一体化;建议

## Research on radio and television network integration technology and proposal

Tangyongtao

Xi'an Branch of Shaanxi radio and television network media (Group) Co., Ltd. Xi'an, Shaanxi 710000

**Abstract:** At present, the optical network has become the network connection foundation of the information society. Just as the transportation network is the infrastructure that people highly depend on in their daily life, the optical network has become the infrastructure of the information society and the lowest network base for human society to move into the era of intelligence and interconnection of all things. This paper discusses the research and proposal of radio and television network integration technology.

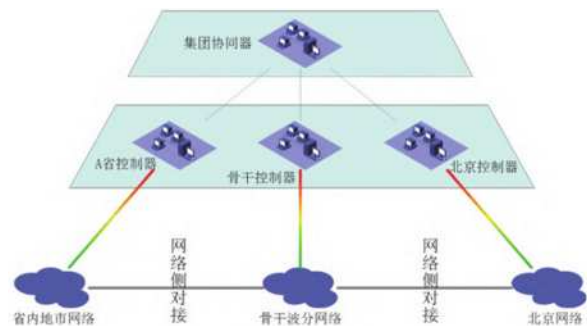
**Keywords:** Radio and television network; integration; proposal

### 1. 网络一体化的技术驱动因素

#### 1.1 软件定义化的一体化网络架构

统一管控的一体化融合光传输网具备网络状态实时感知、资源和性能可视、路由智能规划、网络灵活调度、业务快速开通等特性,可为所承载的业务提供低时延、高可靠、大带宽的智能化光传输通道,提升广电传输网络智能化水平,助力智慧广电发展。统一管控的核心是架构统一和管理统一。以广电国干网为基础,将不同网络场景下的资源、数据和模型抽象到一个统一的分层网络模型中,构建管控析全国统一的分布式基础设施架构和抽象后的网络基础服务架构。基于SDN的统一管控系统,目前主流采用 Netconf+YANG 架构,后续需要考虑对管控接口进行标准化,以便满足全国一网大规模建网的需求。建设两层SDN管控架构,高内聚,松耦合,匹配未来广电的组织运营划分。下层各省公司网络、国干网络和国干网络采用独立的域控制器进行管控,上层采用跨域协同器进行统一编排。两层SDN管控架构如图1所示,具有清晰的管理和维护界面,可在现有组织架构和

业务流程下快速实现网络的全面智能化升级。域控制器实现省内、国干、国际网络域内业务的端到端管理,部署在集团的跨域协同器通过协同各域控制器实现跨省、跨国业务的端到端管理,业务端到端管理和本地化运维有效结合,可快速响应各种业务需求<sup>[1]</sup>。



两层管控结构,实现软件定义网络

图1 两层SDN管控架构

#### 1.2 超低时延要求网络扁平化

超低时延是下一代网络非常重要的属性。端到端时延由多段路径上的时延加和而成,仅靠单独优化某一局

部的时延无法满足超低时延要求，需要优化网络结构，尽可能减少转发节点，并缩短源到目的节点之间的“距离”，将点到点通信、边缘计算等一系列技术有机结合起来。针对广电网络结构优化，以网络架构优化和业务分布进行一二干融合，构建光电协同的立体骨干全光网作为骨干层，与省内城域本地网形成城域和骨干二层结构的全国一网，实现一网多用，全业务承载，是广电5G等未来网络发展的内在驱动，也是智慧广电赋能千行百业的外在需求。

### 1.3 域间NNI互通以实现“全国一网”

光传输网跨域互通一直是棘手的问题，尤其是不同厂商OTN设备之间的跨域互通、业务互通和保护互通。采用SD-OTN控制器与协同器技术，通过部署二层协同器解决全国范围跨管理域及跨厂商问题，但目前协同器技术仍在快速迭代完善当中，商用尚不完全成熟。随着灰光对接技术的完善，采用独立OTN设备灰光对接进行组网，为跨不同厂商在全国范围统一调度ODUk资源提供了一种可能，如图2所示。

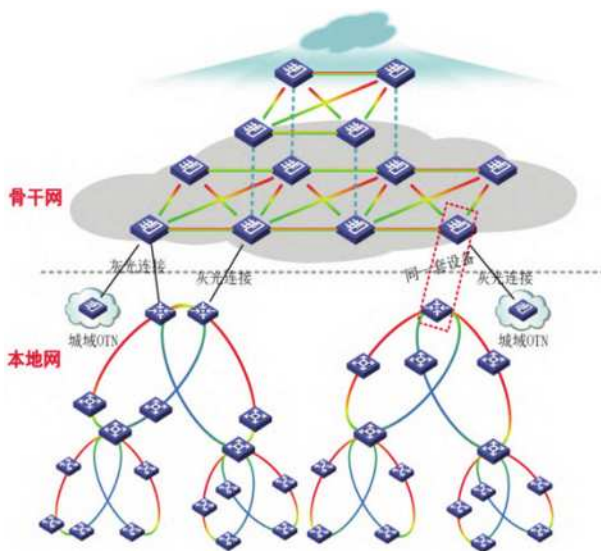


图2 域间NNI互通场景示意图

## 2. 广电全国一体化光传输网方案

### 2.1 总体技术目标

一是骨干光传输网应在不断完善补齐光缆建设达成高度Mesh化覆盖的基础上，至少建设2个单波200G传送平面，分6至8个区域，区域核心节点间超高速直连，形成一张覆盖全国地市级以上城市的一体化高速交换覆盖平面。二是区域核心站点内通过全光交换OXC调度系统实现2个平面间的流量相互调度负载均衡，可大幅节省各站点的机位空间、电源端子、功耗50%以上，减少人工跳纤等操作，简化运维。三是通过引入基于大数据AI

技术的智能管控系统+ASON2.0，部署电层ASON与光层WSN协同调度的软件能力，使能网络自动驾驶、资源可视、精准排障，实现网络维护高效化、业务快速开通，SLA可预测、可保证，满足各类业务超大带宽、低时延、高可靠要求。

### 2.2 高速交换覆盖平面

#### 2.2.1 省际骨干网

地市节点与省会节点可以进一步规划两个逻辑层次，即省会节点间的一干网络和省内的二干网络，物理上可设计为一整张光缆网，逻辑层面应先建设省际间的长途OTN网络。根据光缆的实际建设覆盖情况，可将区域性的网络节点进一步延伸扩展至地市，针对华北、华东地区的连续性光缆覆盖，要求骨干光缆路径覆盖尽量多的省内地市节点，形成省际网与省内网的扁平化模式<sup>[3]</sup>。

#### 2.2.2 省内骨干网

对于省内光缆网覆盖，可根据资源条件情况，采用多种常见的拓扑结构，即多环形结构或者网状Mesh化结构。按照每省平均8~10个地市的站点规模建设省内骨干网，每个省一般需要建设两个省干出口节点互为出口备份，省干核心点可以部署在省会城市的两个不同机房，也可以在省会及另一个经济发达地市跨城部署。设备平台以80×200GOTN平台系统建设，通过省干出口节点汇聚上行至省际网。同时，部分经济发达、人口密度大的省份，可根据本地情况，叠加建设以省内DC为中心的立体骨干平面，用以实现高速直连、实验最优、路径最短的业务调度。按照终极流量每省平均约4000G的综合业务流量峰值评估，省干传输流量一般以地市汇聚到省内双核心走向为主；将每省的传输建设量带宽等效为100G线路端口的数量作为计算量纲，以平均各省干网中的线路端口总需求的40%作为中继数量及开通ASON、SNCP等保护冗余端口数量；省核心及主要重点地市部署全光交叉OXC作为光层调度矩阵，平均每省部署两套。

### 3. 实施建议

建议根据广电“一网整合”进度及国干、省干建设进度，分阶段、分步骤向光传输网的目标网过渡。分区域逐步收编省网资源（省干光缆、机房、现网设备），形成以区域为集中的国干、省干融合骨干网络资源，再进一步盘点、梳理现网线缆及地市节点位置条件，建设区域性坚强骨干网试点。可考虑先从业务量少的非经济发达区域开始。为满足5G业务规模开通与业务部署，针对缺乏光缆资源的网络区域，建议采取现网厂家进行NNI

对接部署打通, 国干与省干同厂家的情况可采用OTN线路侧100G彩光直接打通, 国干与省干分属不同厂家的情况可采用OTN线路侧灰光OTU4/OTUC2模块对接, 以此来屏蔽厂商技术差异, 做到省干波道与国干100G/200G波道穿透, 形成干线延伸到地市节点的端到端电层灵活调度<sup>[5]</sup>。

#### 4. 结束语

综上, 通过SDN和网络AI技术实现网络智能化是未来光网络竞争力的集中体现。建设两层SDN管控架构, 底层采用独立的域控制器进行管控, 上层采用跨域协同器进行统一编排, 实现高内聚、松耦合是匹配广电网络一体化运营的现实需要, 两层SDN管控架构具有清晰的管理和维护界面, 可在现有组织架构和业务流程下快速实现网络的全面智能化升级。域控制器实现省内、国干、国际网络域内业务的端到端管理, 跨域协同器通过协同

各域控制器实现跨省、跨国业务的端到端管理, 在两层管控架构下实现业务端到端管理和本地化运维有效结合, 从而实现端到端网络一体化。

#### 参考文献:

- [1]全杰, 贺庆. 跨域融合机理与运用研究[J]. 中国电子科学研究院学报. 2021(12); 123-124
- [2]余贺. 通信跨域组网项目管理研究[J]. 科技创业家. 2012(23); 96
- [3]韦泓好, 陈黎飞, 罗天健. 运动想象脑电信号的跨域特征学习方法[J]. 计算机应用研究. 2013(06); 201
- [4]李壮, 孔军, 刘鹏, 黄珊琳, 高天孚, 邓尧文. 水下智能跨域异构网络设计[J]. 舰船科学技术. 2020(23); 167-169
- [5]金云英. 基于物联网的跨域通航智能识别算法研究[J]. 舰船电子工程. 2020(09); 3-4