

# 城域云网自动化运营能力提升

王奇文

( 中国电信股份有限公司北京分公司 北京 100032 )

**摘要:** 北京电信作为城域云网商用重点省份, 根据集团规范和省内业务发展进行城域云网网络建设。为有效提升城域云网业务调度能力和运营维护能力, 北京采用 IP 能力调度子系统与自研 SDN 控制器共同配合, 已实现城域云网内二层 SRv6-TE/BE 隧道业务开通调度, 三层 SRv6-TE/BE 隧道业务开通调度能力, 极大的提升城域云网网络自动驾驶能力, 并通过自研 SDN 控制器实现新一代云网体系下对于网元采控能力升级, 通过 IP 能力调度子系统实现新一代云网架构下城域云网网元流量秒级汇总分析、告警实时监控等日常运营维护能力提升。

**关键字:** SRv6、新一代云网运营体系、SDN 控制器、IP 能力调度子系统

## 0、引言

“十四五”新基建规划提出, 全面推进网络重构, 打造云网融合新型基础设施, 北京公司 2021 年底启动城域云网规模部署。引入转控分离 SRv6/EVPN 等新承载技术, 同步推动云网运营系统演进。

北京电信作为城域云网试点重要省份, 面对新业务承载国内无经验可循, 对于承载业务调度如何在新一代云网体系下实现业务流程贯通和设备自动配置, 如何满足采控体系框架下城域云网运营维护智慧化要求等问题迎难而上, 结合本省 IP 调度子系统与集团自研 SDN 控制器的特性, 共同实现城域云网业务调度和运营能力提升。

## 1 过程分析

### 1.1 现状分析

城域云网业务调度和运营工作基本分为资源勘查工作, 资源调度, 业务分段配置操作三个基础步骤。

业务受理售前阶段, 需人工对资源进行摸底, 勘察接入地点是否具备接入能力, 接入类型是否满足客户需求, 接入设备是否具备开通要求和能力等, 形成施工报告, 进行售中环节。随着城域云网业务发展, 接入类型用户需求及接入类型多元化, 多专业技能需要掌握, 勘察工作复杂性的提升, 对勘察人员技能水平要求成倍提高。

业务受理售中阶段, 需要人工登录设备或使用厂家专业网管对设备进行配置, 不同路径节点需要多方合作配置, 随着用户业务接

入增加, 业务要求多元化, 人工配置工作时间周期会变长, 响应速度会变慢, 所需投入专业人员数量也会增多。

业务受理售后阶段, 需要人工登陆设备对设备数据进行周期性采集或者使用厂家专业网管对数据进行采集, 人工对数据进行合成分析, 得到运营维护所需数据, 随着用户量的提升, 数据分析工作量也会随之提升。

以上所有业务受理相关售前、售中、售后的工作对于城域云网全新的技术体系结构下业务调度、网络运营要求均随着用户业务多元化接入时间成本和人力成本成倍的增长。

### 1.2 问题总结

通过对现有城域云网业务流程的梳理, 我们发现大量售前、售中、售后的工作仍以人工为主、系统为辅的方式完成, 影响了业务受理全生命周期效率的同时, 也降低了客户满意度感知, 而这些工作是未来城域云网业务受理的必须过程, 若通过自动化的程序替代人工完成此类工作, 可以大大节省业务售前、售中、售后的周期时间、降低技术难度, 屏蔽专业技能要求差异, 提升操作效率, 节约人工成本, 提升客户满意度。

## 2.解决措施

### 2.1 方案设计

秉承用最少的投资解决问题的想法, 我们首先对现有系统工作

流程进行梳理，基于新一代云网运营支撑体系，将城域云网运营场景融入到现有的采控体系架构下，规划出 IP 能力调度系统子系统对新城网业务进行数据分析、数据运维、业务自动配置等应用能力，结合自研 SDN 控制器对华为 NEC 和中兴 OMC 能力做总采控集成实现与设备直接对接能力，从而达到新一代云网运营支撑体系要求，通过电信自研能力，缩短能力支撑周期，避免重复的开发投入。

我们将 IP 能力调度子系统和自研 SDN 控制器的能力按需进行整合，将新城基础数据采集作为采集插件、业务能力控制作为控制插件，实现应用于数据基座分离新一代云网架构体系，在 IP 能力调度子系统里以编排的形式实现资源自动分配、业务虚指令生成、设备实指令操作过程的全生命周期管理和监控，自研 SDN 控制器与设备直接互联发布公共可调度解耦的能力 API 方法实现 IP 能力调度子系统应用场景需求，从而达到业务调度、运营维护能力的自动智能驾驶业务场景需求。

### 2.2 效果展示

TE 业务路径可视，业务自动调度场景如图 1

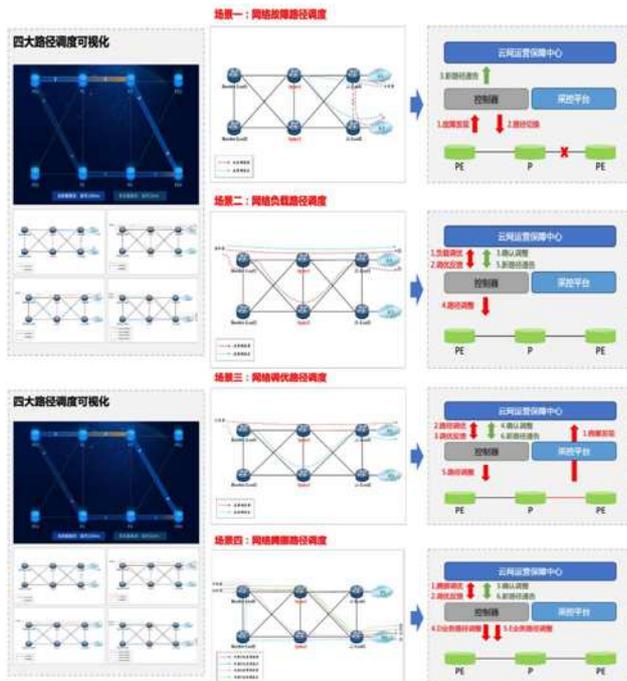


图 1 业务智能调度场景

### 2.3 结果验证

IP 能力调度子系统和自研 SDN 控制器上线后已实现二层 TE 隧

道业务开通调度、二层 BE 隧道业务开通调度、三层 BE 隧道业务开通调度。通过定制化业务场景提升业务调度能力，对业务路径监控实现运营维护能力提升。

目前 IP 能力调度子系统和自研 SDN 控制器已配合完成城域云网设备 100%纳管，调用自研 SDN 控制器 OPENAPI 数千次，并完成各类 SRv6 业务开通数十条，试点业务自动驾驶场景四个，在北京城域云网建设过程中起到了极大的助力作用。

### 3. 结论

IP 能力调度子系统和自研 SDN 控制器上线至今已完成各类 SRv6-BE/TE 等定制化业务自动开通场景，包括云专线、云专网、5G 切片专线等新业务产品。规避了过程人员干预，缩短了业务开通时间，系统业务将逐渐随推广到更多的业务开通场景中，进一步提升城域云网业务调度、运营维护、自动驾驶能力。

在后续开发建设过程中，我们计划将进一步扩大自研 SDN 控制器能力输出，纳入更多厂家新城网络设备，通过 IP 能力调度子系统提供更细的原子可调度、编排能力。IP 能力调度子系统将全方面支撑后续城域云网客户业务订制场景，最终打造城域云网从指令执行、自动运维、客户服务感知、策略及规则决策和专家知识库等更高维度的网络智能化运营体系。

### 参考文献：

【1】黄国礼,王红军. 基于 SDN 的城域云网资源调度. 电子技术与应用, 2017, 38(05):67-69.

【2】李景华,郭秉阳. 基于云网融合的城域云网业务分段调度方案研究.网络安全技术与应用,2018(04):53-56.

【3】刘鹏程,宋海燕,陈清江. 基于 SDN 的城域云网业务自动调度. 数字通信,2016(06):125-128.

【4】廖红,陈志波等.基于 SDN 的自适应城域云网智能运营体系[J]. 电子科技大学学报,2020,43(11):333-338

【5】Chao Huang,Mohsen Guizani,Hongxing Li,etal.Software-defined networking for smart microgrid:A survey.Digital Communications and Networks,2017,3(3):131-137.