

# OTN 快速规划及设计方法研究

耿洁

(中国移动通信集团陕西有限公司 西安 710077)

**摘要** 针对工程建设中 OTN 规划和设计波道复杂、通路组织效率低、编制通信系统表/图工作量大等问题,文中结合典型 OTN 骨干传送网拓扑,提出了一种 OTN 快速规划及设计方法。该方法能在工程的不同阶段关联具体需求和相关信息,通过建立 OTN 路由表来快速完成 OTN 规划。

**关键词:** OTN;规划;设计

**中图分类号** TN929.1

## Research on Rapid Planning and Design Method for OTN

GENG Jie

(China Mobile Group Shanxi Co., Ltd., Xi'an 710077, China)

**Abstract** Aiming at the problems of complex OTN planning and design channels in engineering construction, low efficiency of channel organization, and heavy workload of compiling communication system tables/diagrams, this paper proposes a rapid OTN planning and design method based on typical OTN backbone transport network topology. This method can associate specific requirements and related information at different stages of the project, and quickly complete OTN planning by establishing OTN routing tables.

**Key words** OTN, Planning, Design

## 0 引言

在“网”随“云”动的发展趋势下,运营商需要加快建设以 IDC 为核心节点的 OTN 传输骨干网络,提升网络承载能力<sup>[1]</sup>。在建设过程中,由于规划和设计 OTN 波道的复杂性、通路组织效率较低、编制通信系统表/图工作量大等问题,容易造成工程规划和设计周期过长。传统的 OTN 规划和设计方式已不能满足运营商对 OTN 骨干网络的快速建设需求。

本文结合典型 OTN 骨干传送网拓扑,提出了一种 OTN 快速规划和设计方法。该方法将需求从规划阶段贯穿至设计阶段,能在不同阶段将需求编号分别与波道、板件等信息关联起来。通过建立 OTN 路由表,可针对业务侧需求快速计算 OTN 所需配置,编制 OTN 波道表,以分配支路端口、形成通信系统表和业务开放表。

## 1 现状及存在的问题

传统 OTN 规划及设计流程(见图 1)首先需要进行业务需求收集,并进行数据整理及梳理,然后根据需求表和 OTN 拓扑制作波道图,根据波道图确定扩容线路板数量,并根据业务接口和现有支路板使用情况确定扩容支路板数量,最后手动填写通信系统表或画出通信系统图。在实际规划及

设计过程中,存在以下突出问题。

(1)业务需求多,OTN 规划工作量大。由于近年 IDC 等业务的快速发展,尤其是 OTN 骨干传送网的建设需求较大,编制 OTN 波道图、计算板件数量会占用大量时间,从而影响设计进度甚至工程整体进度。(2)通信系统表/图设计效率低。通信系统表/图包含了 OTN 设备机位、子架、槽位、线路板、支路板、端口、波道、调度 ODF、业务需求等信息,手动填写时需要交叉对应的细节较多,设计效率低。(3)业务侧需求变更,OTN 规划/设计响应速度慢。业务侧需求发生改变时往往导致 OTN 波道规划、板件对应、通信系统表/图等也需要进行修改,但传统的 OTN 规划及设计方法只能通过手动方式进行修改和调整,不具备快速响应业务变更的能力。



图 1 传统 OTN 规划及设计流程

为解决上述问题,需要采用一种新的 OTN 规划及设计方法,根据需求表自动编制波道图/表,计算所需的线路板、支路板;根据波道表、板件和业务需求自动匹配业务需求和支路板及端口;自动对应 A 端和 Z 端之间的板件、波道、ODF 信息(开放表),自动形成通信系统表/图。

作者:耿洁(1982—),硕士,研究方向为数据通信、移动通信、5G 大数据应用。

## 2 方法思路

在快速 OTN 规划及设计中,需要建立业务需求、OTN 波道、线路板、支路板、调度 ODF 等各个资源属性之间的链接及索引关系。在规划阶段,需要建立业务需求和波道及板件之间的对应关系,通过软件工具来自动统计所需的板件数量。在设计阶段,可通过补充机房机位、调度 ODF、光方向设备等信息,之后通过软件自动生成以业务需求为中心的设计内容,如业务需求、波道、OTN 设备(含板件)、配套设备(调度 ODF、电源)、跳纤等。在预算编制阶段,软件可以根据上述信息及链接关系自动统计主要工程量。

## 3 功能设计

OTN 快速规划及设计流程如图 2 所示。

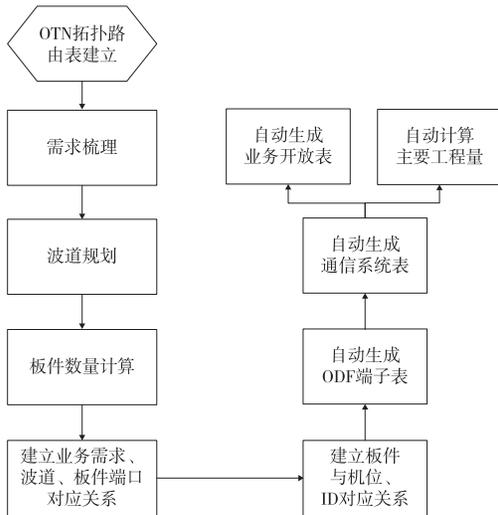


图 2 OTN 快速规划及设计流程

### 3.1 网络拓扑路由建立

为实现电路 A 端到 Z 端的波道规划,可对 OTN 拓扑进行表格化<sup>[2]</sup>。首先,以 OADM 站点之间的复用段为最小单元进行编号,并体现该复用段对应的系统名称、起始局址、对应光方向机架位置等信息。通过该表,可以查询需求电路起始之间的路由信息。

### 3.2 业务需求梳理

首先,需收集梳理业务需求,包括业务需求对应的传输 A 端机房、传输 Z 端机房、资源类型、需求数量、传输资源保护机制、需求所属项目名称、电路用途、需求专业等信息。其次,对需求进行编号,对相同需求的多条电路进行编号区分,方便进行业务需求与波道、线路板、支路板、跳纤、ODF 之间的检索。

### 3.3 波道规划

通过业务需求梳理和建立复用段表,并按照合理的 OTN 承载业务需求的原则建立波道表。该波道表应能体现

业务需求、局站信息、复用段信息、终端信息等内容。同时,波道规划应结合实际网络拓扑、业务保护机制等因素,对波道规划原则进行细化。

### 3.4 板件数量计算

根据波道表,可自动计算所需的线路板、支路板。同时,应建立业务需求与线路板和支路板之间的对应关系。

### 3.5 系统表

系统表可以根据该业务需求对应的机房、复用段、波道、光方向、终端、需求属性、ODF、跳纤等信息,提供完整的需求电路及对应的 OTN 信息。

### 3.6 ODF 表

根据系统表中的设备、ODF 和光方向信息,ODF 表可以提供 OTN 线路板和光方向之间的跳纤、支路板和调度 ODF 之间的跳纤等信息。

### 3.7 开放表

包含业务需求和线路板、支路板。调度 ODF 之间已经建立对应关系,因此可以生成满足业务需求的 A 端与 Z 端之间的板件对应关系<sup>[3]</sup>。

### 3.8 主要工程量

通过通信系统表内容,可以自动计算主要工程量(见表 1),为预算编制和设计说明提供数据。

表 1 主要工程量

名称	单位
安装光分配架-整架	架
放、绑软光纤-设备机架之间放、绑-15 m 以下	条
放、绑软光纤-设备机架之间放、绑-15 m 以上	条
安装子机架及公共单元盘	套
安装测试 OTN 电交叉设备-10 T 以下-100 G	子架
安装测试光波长转换器(OTU)-支线路分离型-线路侧-100 G	端口
安装测试子速率透明复用器(T-MUX)-100 Gbit/s	端口
安装测试子速率透明复用器(T-MUX)-40 Gbit/s	端口
安装测试子速率透明复用器(T-MUX)-10 Gbit/s	端口
安装测试子速率透明复用器(T-MUX)-以太网接口-GE	端口
系统通道调测-以太网接口-光口-100 GE	端口
系统通道调测-以太网接口-光口-40 GE	端口
系统通道调测-以太网接口-光口-10 GE	端口
系统通道调测-以太网接口-光口-GE	端口
光、电调测中间站配合-端站-100 G	站
波道优化	波道·单向

## 4 实现方法

对各项内容进行表格化后,可以考虑用 EXCEL VBA 进行自动检索。VBA 是 Office 中的一种编程语言,可以用于

处理重复的操作。其主要功能为能在瞬间处理成千上万条数据,也可以用其中的一些控件制作登录界面,实现文本输入或下拉菜单。

以复用段表为基础进行波道规划时,需要根据具体情况选择路由算法。根据 OTN 网络拓扑及承载业务的特点,有 2 种路由算法可供选择,分别是“动态路由”和“静态路由”,如表 2 所列。

表 2 方案对比

序号	方案	评价			
		路由选择	实现难度	可靠性	维护难度
1	动态路由	方向较多,选择灵活	算法复杂	较为可靠	路由较多,维护难度大
2	静态路由	方向较少	算法简单,易于实现	考虑负荷分担,保护机制可靠	路由较少,故障定位快速,维护难度小

(1)“动态路由”可以借鉴数据路由算法中的距离向量算法,根据距离代价和方向决定目标设备。基于距离向量算法的波道规划方法可以将经过的 OADM 站点定义为“跳数”,根据距离向量生成距离向量表,再生成最终的路由控制表。软件可以根据业务需求在路由表中进行检索,将最短路由推荐为工作波道。(2)“静态路由”可以结合 OTN 网络拓扑多为环形方向(部分中心节点为 MESH 结构)和承载业务多为“南北向流量”、业务路由较为固定的特点,提前规划 OTN 节点至核心节点的静态路由。静态路由需要考虑 OTN 系统承载业务的均衡性、业务负荷分担、保护机制要求等,保证路由的灵活性、可靠性。静态路由巧妙应用了 OTN 网络结构和承载业务流向的特点,在路由选择、实现难度、可靠性和维护难度方面具有明显优势,因此建议采用静态路由进行波道规划。

## 5 特点

相较于传统的 OTN 设计方法,快速 OTN 规划设计方法

在准确率、规划及设计周期、用户感知、主要工程量计算方面具备优势,如表 3 所列。

表 3 不同 OTN 规划设计方法对比

序号	比较项目	传统 OTN 规划设计方法	快速 OTN 规划设计方法
1	准确率	存在大量业务需求、波道、板件端口之间的对应关系,容易出错	业务需求、波道、板件端口之间对应自动生成,准确率高
2	规划及设计周期	通信系统表/图填写效率低,周期长	通信系统表/图自动生成效率高,周期短
3	用户感知	不同设计人员和通信系统的制作风格不统一	通信系统表自动生成风格统一
4	主要工程量计算	人工统计主要工程量,效率低,出错概率高,不具备纠错机制	自动统计主要工程量,效率高,出错概率低,具有纠错机制

## 6 结语

针对 OTN 规划及设计存在的问题,本文提出了一种便捷的方法。该方法可以快速根据业务需求生成波道表,从而自动计算设备配置,并快速对应设备硬件、波道、ODF、跳纤等信息。通过该方法,可以缩短 OTN 规划和设计周期,提高通路组织质量。本文对 OTN 快速设计的整体框架、主要功能等进行了介绍,但在具体功能实现方面(尤其是 OTN 拓扑路由快速实现的细节)还存在不足,需要进行进一步研究。

### 参考文献

- [1] 杨宗林,王科,孟凡良.基于大数据分析的 LTE 网络结构优化探索[J].山东通信技术,2021,41(1):22-24.
- [2] 陶攀,李宝.基于 OTT 技术的 4G 无线网络规划方法[J].电子技术与软件工程,2021(2):30-31.
- [3] 杨进.基于通信运营商大数据产品营销策略分析[J].中国新通信,2022,24(3):36-38.