

# 利用网络扁平化提高网络质量，加大高带宽业务覆盖

赵嘉宁

广西大学计算机与电子信息学院，广西 530000

[摘要] 随着网络信息化建设的迅速发展，传统的网络架构分为核心层、汇聚层和接入层。核心层是高速网络交换的枢纽，对整个数据网络的连接起到重要的作用。文章提出利用网络扁平化提高网络质量推进智慧新时代网络的发展。

[关键词] 互联网；网络扁平化；改造方案；计算机、计算机网络

DOI: 10.33142/sca.v2i7.1131

中图分类号: TP393.1

文献标识码: A

## Using Network Flattening to Improve Quality of Network and Increase Service Coverage of High Bandwidth

ZHAO Jianing

School of Computer, Electronic & Information of Guangxi University, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** Traditional network architecture is divided into core layer, convergence layer and access layer with the rapid development of network information. The core layer is hub of high-speed network exchange and plays an important role in the connection of whole data network. This article proposes to use network flattening to improve network quality and promote the development of network in new age of wisdom.

**Keywords:** internet; network flattening; transformation scheme; computer and computer network

### 1 背景介绍

#### 1.1 新时代网络发展方向

“互联网+”已上升为国家战略，推动了移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业和服务业的融合，这对网络基础设施提出更高的能力要求。适应“互联网+”的未来网络将是通用化、软件化和智能化的网络，是以数据中心（DC）为核心，通过网络功能虚拟化（NFV）和软件定义网络（SDN）的跨域协同实现业务、IT 和网络的云化部署，计算、存储和网络资源将得到统一动态分配和调度，实现云与网的深度协同。

网络功能虚拟化（NFV）是指利用虚拟化技术，采用标准化的通用 IT 设备（x86 服务器、存储和交换设备等）来实现各种网络功能，目标是替代通信网中私有、专用和封闭的网元，实现统一的硬件平台加业务逻辑软件的开放架构。软件定义网络（SDN）是将网络的控制平面与数据转发平面进行分离，采用集中控制替代原有分布式控制，并通过开放和可编程接口实现“软件定义”的网络架构。这两项技术都要求基础网络具备资源通用虚拟化和硬件标准化。

#### 1.2 新时代业务发展趋势

新时代的政企客户要求网络更为灵活、迅速。在云与网的深度协同的前提下，为政企客户提供智能、快速、可定制、自动化和差异化的服务将成为未来业务的主流：基于 SDN 和云宽带，打造虚拟化的企业内网、企业专网并提供企业网络安全等多层面的延伸服务。

新时代的公众客户要求更高速更稳定的网络接入服务，其中视频业务将是未来的主流业务。伴随 4K 终端的普及和内容的丰富，围绕 4K 的智慧家庭业务普及发展将会是一个必然趋势，这意味着 100M 甚至 1000M 带宽需求将成为新时期家庭宽带用户的基本需求。

#### 1.3 基础接入网改造的必要性

从未来网络发展方向和未来用户需求趋势来看，需要建造一个标准、简洁、敏捷的基础网络；但当前的网络是以传输能力为核心，关注重点在网络底层的数据传输能力的网络，网络存在刚性固化、依赖于专用的硬件设备实现业务等特点。作为最靠近公众用户的基础接入网络，目前存在网络结构复杂，接入设备种类、层级繁多的情况，网络时延较大，用户体验感较低，难以开展高带宽业务，不利于高带宽业务的发展。综合网络未来的发展趋势和当前用户对高带宽业务需求的现状，对基础网络升级改造势在必行。

## 2 基础接入网络扁平化

### 2.1 基础接入网的改造目标及思路

基础接入网络作为最接近用户的网络层，它的网络结构直接决定了业务的部署，网络质量直接影响用户的感知。网络架构作为网络的灵魂所在，决定了网络的竞争力和发展潜力。一个简洁、敏捷、开放、集约的新型的接入层网络，是构筑未来网络的基础，也是当前提升用户感知、大规模发展高带宽业务的实际需求。

### 2.2 城市区域

#### 2.2.1 城市网络现状

随着城市的发展和网络技术的演进，城市区域的网络结构通常较为复杂。新建楼宇大多使用光网覆盖，而老旧小区、城中村等环境复杂的区域多使用光网混合传统网络的接入结构。较为典型的场景有以下几种。

场景一：光网覆盖，直挂传输

该场景下用户均为 FTTH 接入，OLT 设备通过 ODF 直接与局端 BRAS/MSE 对接。该场景多为新建楼宇、距离局端较近的小区、单位、学校等。该场景网络质量最优，是最理想的网络接入层场景。

场景二：光网覆盖，多级传输

该场景下用户为 FTTH 接入，OLT 设备通过 ODF 汇聚到园区交换机或核心汇聚交换机，再回到局端 BRAS/MSA 设备。OLT 设备与局端 BRAS/MSE 之间通过了一台甚至多台交换机设备，该场景多见于城中村、距离局端较远的新建小区、单位和学校。由于园区交换机设备同时收敛其他业务，传输吞吐也受具体设备型号、上联链路能力的影响，往往存在网络质量不稳定、链路带宽不足等问题，不利于高带宽业务的接入和发展。

场景三：传统接入，光网传输

该场景下用户多为 FTTN 接入，OLT 设备下挂 LAN 型 ONU 甚至 DSLAM 型 ONU 设备。这种场景多为老旧小区的光网优化后的小区类型。在不改变用户原有接入环境的基础上对传输进行优化。

城市区域典型场景示意图如下：

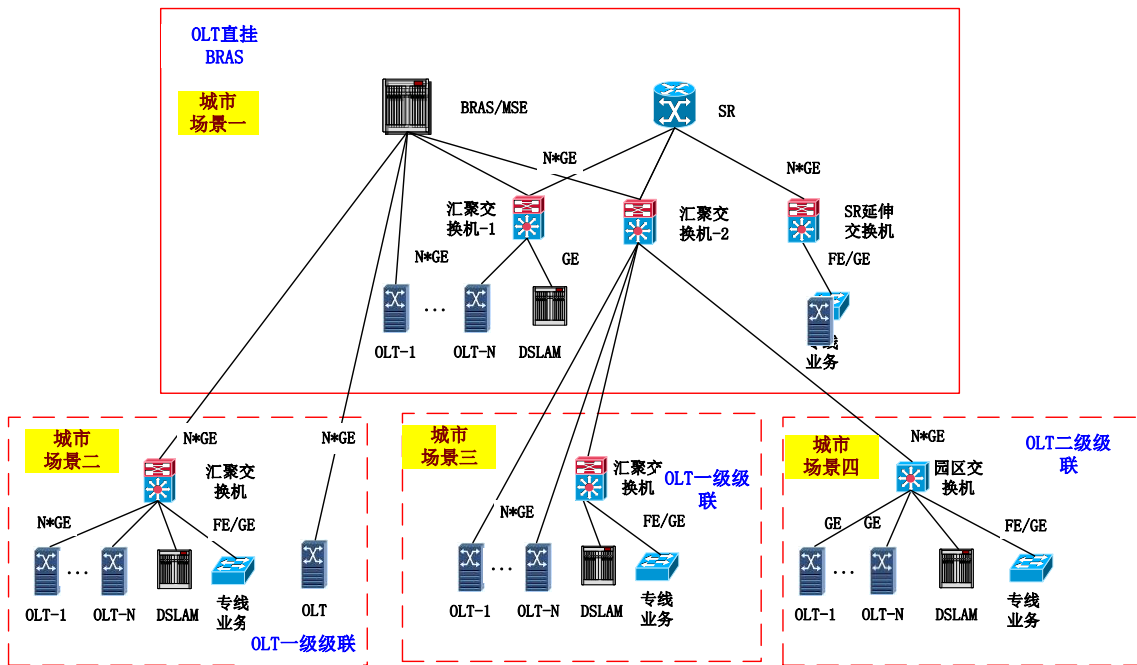


图 1-1 城市区域典型场景示意图

#### 2.2.2 城市区域改造方案

城市区域人口集中，传输条件和设备情况都较为优良，应以实现未来网络架构作为改造的目标，即以基于云化技术实现和部署为基础、以 DC 为核心的简约接入网络。通过改造实现扁平化和融合化，简化网络结构、提高网络能力，解决流量均衡和定向保障问题。

城市区域网络扁平化具体改造思路如下：

1) 优化网络结构

城市区域实现用户 FTTH 接入，实现 OLT 设备通过 ODF 直接与局端 BRAS/MSE 对接。同步进行机房改造，提前进行 DC 化机房布局。

2) 整改老旧设备

整改老旧型号设备，对不符合业务发展的老旧设备进行退网改造。对于老旧设备，替换为 10GPON 设备。

3) 规范业务配置

对业务实现统一、规范的配置。对网络数据提前进行规划，预留出足够的业务空间。

4) 增加链路带宽

根据用户发展预测，提前对链路进行扩容，实现链路轻载，为后续高质量高带宽业务提供基础。

OLT 单框下带用户数综合 OLT 单框能力、用户平均使用带宽及运维风险等因素考虑，建议单框 OLT 下带用户控制在 5000 户以内，并应密切监控上行链路利用情况，对流量高的 OLT 进行增扩链路。

### 2.3 乡镇、农村区域

#### 2.3.1 乡镇、农村网络现状

农村地区网络结构较为单纯，大部分地区通过光进铜退改造后已实现 FTTH 用户接入，但也有少数偏远地区未完成改造。受制于具体的环境因素，部分村落传输和机房条件都不达标，即使是 FTTH 接入也无法正常承载高带宽业务，传输延迟对业务影响很大。农村区域典型的接入场景有以下两种。

场景一：光网覆盖、多级传输

OLT 设置在县局 BRAS/MSE 局点，大部分 OLT 采用一级级联组网方式上联汇聚交换机设备；部分 OLT 设置在乡镇综合业务目标局，OLT 上联至局内园区交换机，由园区交换机上联至县局汇聚交换机，采用二级级联组网方式；也存在部分 OLT 设置在农村接入网点的非目标局，OLT 接入接入网内的园区交换机，通过接入网点的园区交换机上联乡镇机房园区交换机，通过乡镇园区交换机回传至县局，采用三级级联方式组网。

仅有少量 OLT 设备直挂 BRAS/MSE。

场景二：传统接入，多级传输

对于部分偏远的农村地区，也有少量未完成光进铜退改造的村落。这些村落仍然使用传统的铜缆、网线提供业务，根本无法开启高带宽业务。

农村区域 OLT 组网方式接入现状示意图如下：

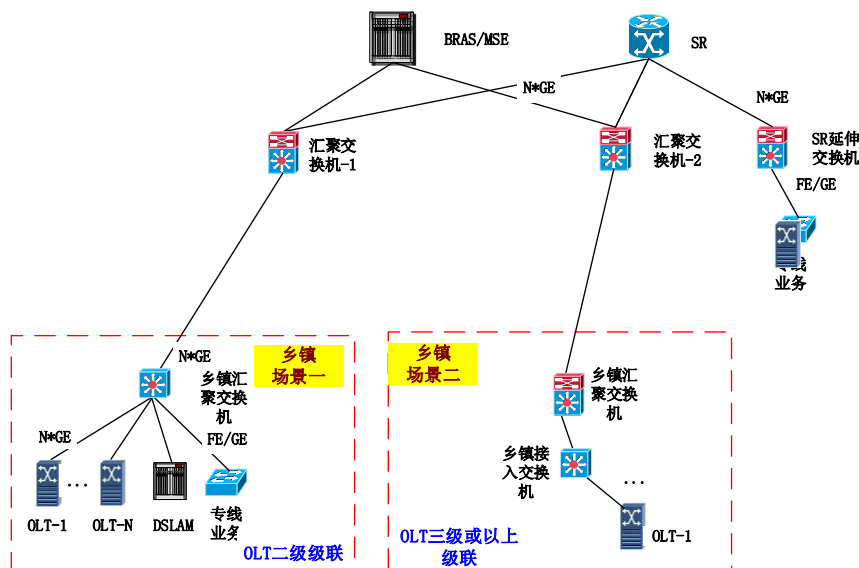


图 1-2 农村区域 OLT 组网现状示意图

### 2.3.2 乡镇、农村区域改造方案

农村区域的改造方向和城市区域的改造方向是一致的，但由于具体环境限制，当前优先应该解决农村区域的网络传输问题，完成网络扁平化改造。因为光纤传输时延占据了光网络电路时延中的近 9 成，因此通过网络架构优化和光缆路由优化措施来减少路由长度是优化光网络时延的最有效方案。

但农村地区存在地广人稀的特点，村落分部散，从改造效果和平衡改造投资等多方面考虑，农村地区网络扁平化具体改造思路如下：

#### 1) 提高传输质量

进行传输改造，实现乡镇汇聚交换机到局端 BRAS/MSE 设备的高带宽互联，同时充分利用乡镇汇聚交换机的收敛汇聚功能，节省传输资源。

OLT 单框下带用户数需要综合 OLT 单框能力、用户平均使用带宽及运维风险等因素考虑，建议单框 OLT 下带用户控制在 5000 户以内，并应密切监控上行链路利用情况，对流量高的 OLT 及时按上述原则增扩链路。

#### 2) 升级关键设备

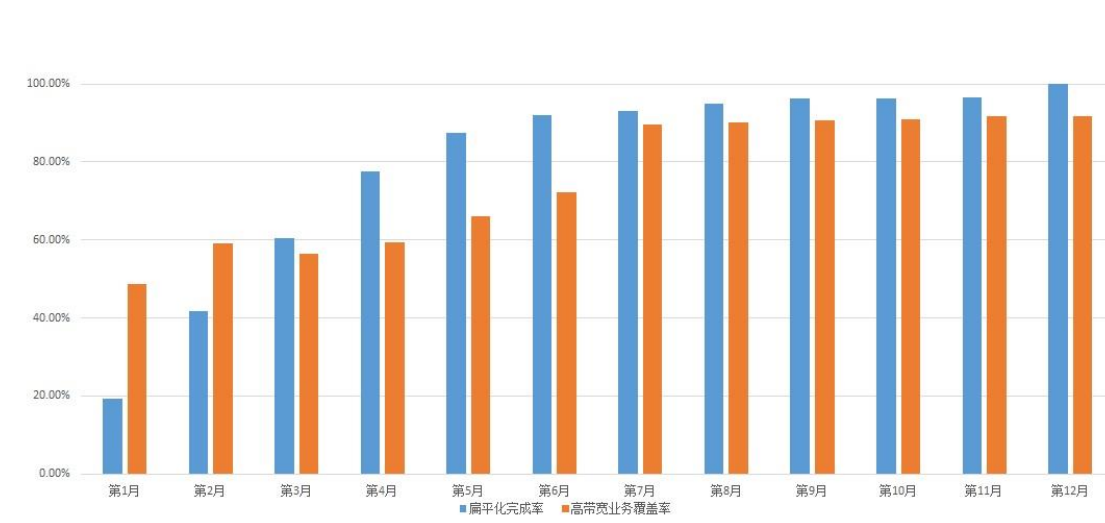
整改老旧型号设备，尤其是乡镇汇聚交换机设备。对不合格的设备进行及时退网。

#### 3) 简化网络结构

农村及乡镇接入网的改造目标为一级级联，即 OLT 上行至乡镇汇聚交换机设备，乡镇汇聚交换机直接与局端 BRAS/MSE 对接。在有资源的情况下，可统一整改为 OLT 设备通过 ODF 直接与局端 BRAS/MSE 对接。

### 3 实施效果及总结

基础接入网网络扁平化改造完成后，城域网网络的接入层到核心层之间的结构得到了优化，减少了骨干网络到用户的层级，极大的优化了公众用户的网络使用感受，并能为政企用户提供更优质的接入和更好的服务。



以某市为例，在进行网络扁平化改造前，该地市百兆宽带、4k 高清视频等高带宽业务用户仅占用户总量的 33.34%，通过进行网络扁平化改造，改造完成后高带宽业务用户占到用户总量的 91.74%。

通过基础接入网网络扁平化改造，对当前网络的接入层进行了整理，梳理了业务结构，为后续建立边缘 DC，构建统一云基础设施，完成网络重构做好铺垫。

#### [参考文献]

[1]侯黎明. 推行数字化管理提高办案质量——关于推行案件信息计算机管理的思考[J]. 人民检察, 2005(14): 48-49.  
[2]赵文治. 网络扁平化改造:突破网络发展瓶颈[J]. 中国金融电脑, 2009(6): 71-73.  
作者简介: 赵嘉宁(1986.6-)女, 广西, 工程师, 研究方向: 计算机、计算机网络。