

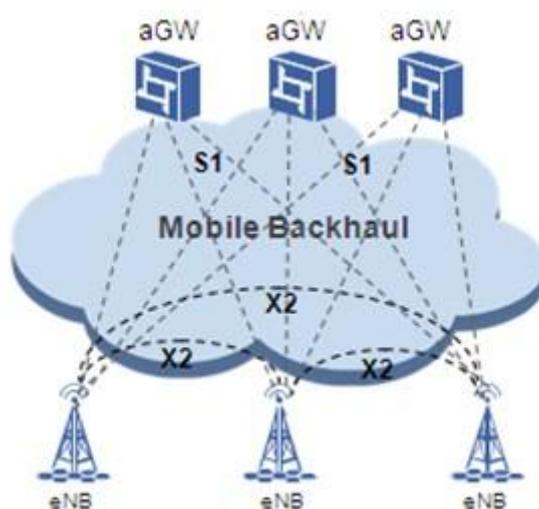
LTE 承载的关键技术：二三层桥接

1、LTE 时代对 PTN 设备提出 L3VPN 新需求

LTE 作为下一代无线发展的风向标，不仅在带宽方面可以满足高清视频业务的发展，还可以支持更多的宽带用户，真正实现无线宽带化。承载网作为电信网络的基础，需要思考如何有效支撑无线网络的发展和演进。

LTE 网络的扁平化形成了更强的业务连接灵活性，以实现网络资源充分共享，这就要求承载网在原有基础上支持三层转发功能。

一个 eNB 同时归属于多个 S-GW/MME；eNB 之间通过 X2 接口相连，流量呈 MESH 状。



2、PTN L3VPN 承载 LTE 优势明显

全程 PTN 解决方案，实现从 TD 承载演进 LTE 承载，仅在已经部署的 PTN 核心设备上升级/开启软件即可，无须新增部署或扩容 CE 设备，不仅保障中移承载网络和技术体制的平滑演进，而且极大降低建网成本 CAPEX。

全程 PTN 解决方案，确保承载网络的统一技术体制、统一维护人员、统一网管，管理维护界面清晰、易操作，能有效降低网络的管理、运维成本 OPEX。

全程 PTN 解决方案，能支持在不同场景部署下成熟的 1588 v2 时间同步功能，可持续、有效地解决中移关注的 GPS 替代问题，协同无线网络降低 TC0。

全程 PTN 解决方案，具备成熟的电信级保护能力，避免 CE+PTN 方案的保护倒换超标现象，提供高质量的承载网，和 LTE 一起打造移动精品网络。

3、二三层桥接是 LTE 承载的关键技术

对于 LTE 业务来说,由于 S1 业务占 LTE 基站数据的 97%,而 X2 数据量很少,总体上还是属于汇聚型业务,所以对于 PTN 网络来说,实现 L3VPN 并不需要从接入层就支持,可以在接入汇聚层只支持 L2VPN,在核心层网络支持 L3VPN 即可;这样的解决方案不仅满足 LTE 对三层转发的需要,而且降低对承载设备的技术要求,降低对已有接入汇聚层设备及业务的改变的影响,实现承载网络对 LTE 需求的最快最低成本的满足。此种方案要求核心节点支持内部终结 L2VPN,然后桥接到 L3VPN,实现业务在 L2VPN 和 L3VPN 之间的转发。

例如在中移 LTE 承载场景下,PTN 在接入汇聚层采用 EVPL 进行承载,核心层启用 L3VPN 功能,核心节点需要内部终结 EVPL,并通过内部虚拟子接口桥接到 VRF 进行 L3VPN 转发,如下图所示

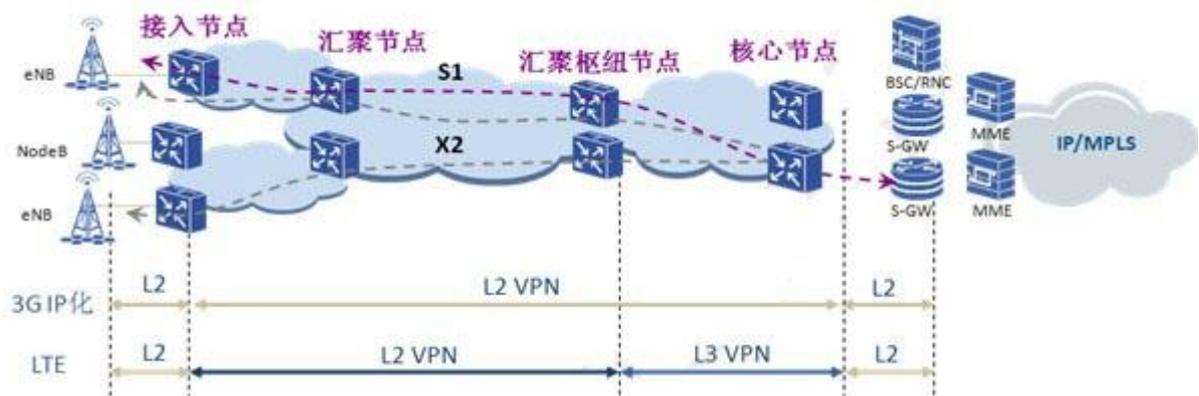


图 1-1 中移 LTE 承载方案

此种方案总体架构沿用 2G/3G 时代的 Backhaul 承载架构,即兼顾了传统的承载网络使用 L2VPN 承载 2G/3G 业务,又在核心层通过部署 L3 VPN 实现 LTE S1 业务的多归属,以及 X2 业务的灵活调度。

4、业界二三层桥接技术简介

1) 外部桥接方式

部分厂家由于研发滞后,不支持 L2/L3 内桥接,只能通过外部物理端口跳纤的方式,进行转接。基站业务从槽位 1 上的端口进入交换网,在槽位 2 上的端口上终结二层业务,然后再通过光纤环回到另外端口,进入交换网进行三层的处理。整个处理流程需要 2 次进入交换网处理、白白占用两倍的带宽、槽位端口资源。此方案存在的问题有以下几个:

整机端口数量减半,接入容量减半,320G 的设备只能当 160G 的设备使用。投资成本成倍增加的同时,性能下降一半。需要大量堆叠设备才能满足组网的要求。

对于现网设备，外桥接需占用的端口数和槽位往往已承载资源，没有冗余的对偶资源，不具备改造条件。外部跳纤，增加故障点，降低网络安全性。业务配置繁琐，L2、L3 需要分段配置，网络管理工作量至少增加 1 倍以上。

所以，以上方案已经被业界摒弃。

2) 传统内部桥接方式

在传统的中移 L2L3VPN 的桥接方式中，PTN 在接入汇聚层采用 EVPL 进行承载，核心层启用 L3VPN 功能，核心节点需要内部终结 EVPL，并通过内部虚拟 Vlan 子接口桥接到 VRF 进行 L3VPN 转发，此时对于每个基站，核心节点内部都需要配置一个虚拟 Vlan 子接口，并配置一个和基站在同一网段下的 IP 地址。由于每个 2 层虚拟接口都需要配置一个相应的 3 层虚拟接口，此时会占用大量的 IP 地址资源，并增加配置和维护难度。

3) 高效内桥接方案

以中兴 ZXCTN6500 为代表的新一代纯 PTN 设备，对桥接方案进行了大幅优化，提出了更高效的桥接方案，中移已经在 2012 年 PTN 集采中要求大家支持此方案。

为了节省有限的 IP 资源，此方案利用 Super VLAN 技术，可以把多个 2 层子接口绑定到一个 Super VLAN 接口，共享 Super VLAN 接口 IP 地址。此时由于多个 L2 接口可共用一个 L3 虚拟接口，可以大大节省 IP 地址。6500 使用一个标准的 2 层转发流程和一个标准的 3 层转发流程，从而实现 L2L3 之间的灵活桥接。

相对于传统的 L2L3 桥接方案，此方案有以下优势：

当存在多个 L2 接入 L3 时，采用 Super VLAN 共享一个 L3 接口，大大节省了宝贵的 IP 资源。

采取标准的 2 层和 3 层转发流程，转发面处理简单、清晰。

配置灵活，理论上讲可以桥接任何业务。例如 L2 到 L3、L2 到 L2、L3 到 L3 等桥接，有利于未来业务的扩展。

方案对现有的业务特性影响基本没有影响。

作者：中兴通讯 霍泽人