

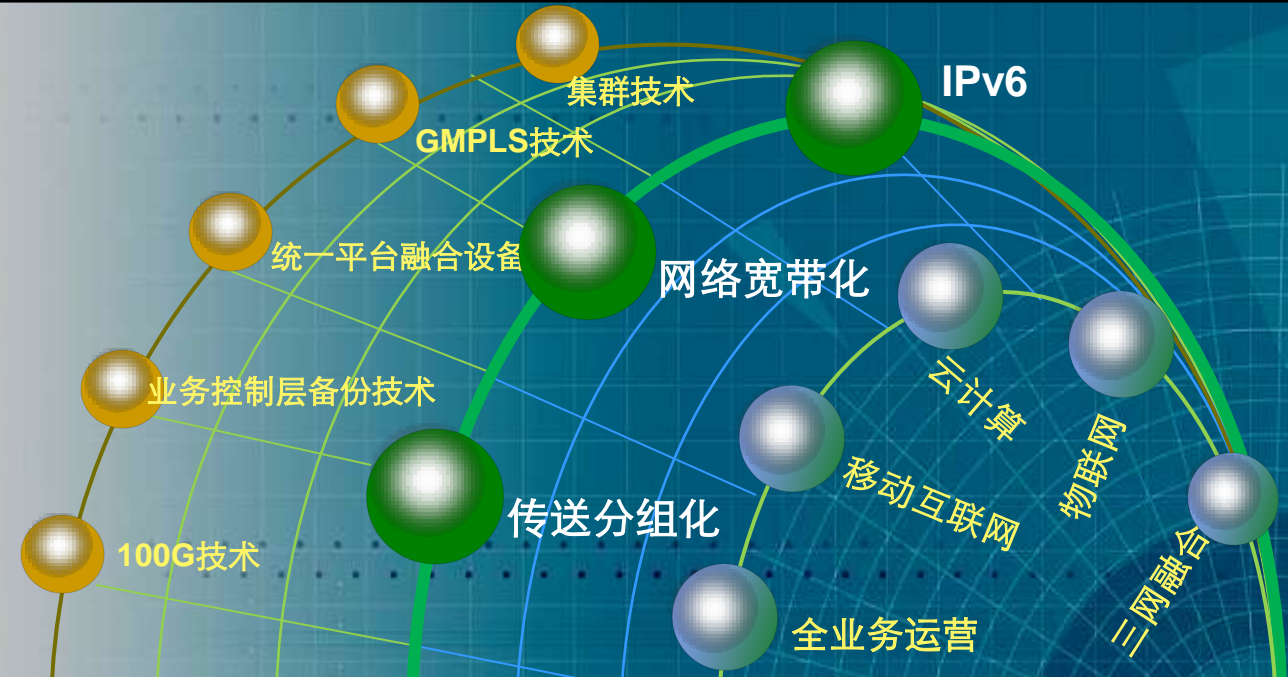
ZTE中兴

新技术、新网络

中兴通讯解决方案及产品技术汇报

Bringing you closer

Reliable,
Efficient,
Accuracy,
Developing,
Intelligent
Network for
Green IP



今天的话题:

- IPv6技术探讨
- 超宽网络100G技术探讨

Reading
IP Future

下一代互联网技术探讨



IPv6 Ready

运营商积极谋划下一代互联网

缓解压力

- IPv4地址缺乏制约运营商市场拓展
- IPv6地址资源基本处于待开发状态，运营商有机会打破资源制约

资源短缺

持续发展

- 借助IPv6提升已有业务，扩大用户规模
- 拓展新业务（物联网和IPTV），在新一轮竞争格局中抢得先机

海量需求

品牌树立

- 以IPv6为纽带，建设高品质下一代互联网，提升用户感知和品牌影响力；
- 参与标准制定工作，提升互联网领域影响力

不进则退

建设以IPv6为核心的下一代互联网已是运营商发展的需要

规划

- 大多数运营商处于IPv6演进规划阶段；
- 设备集采将IPv6功能列为必选项，且要求提供IPv6演进方案

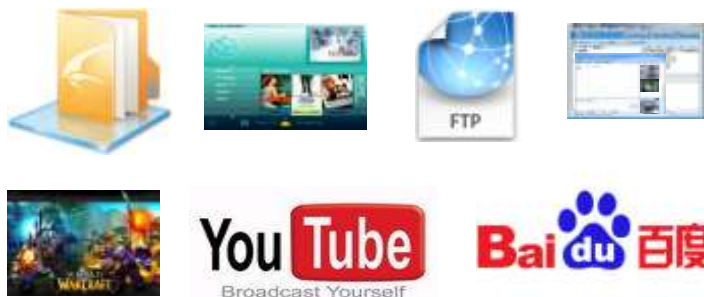
试点

- 部分运营商处于IPv6演进试点阶段（中国电信，法国电信）；
- 设备集采必须具备IPv6能力

商用

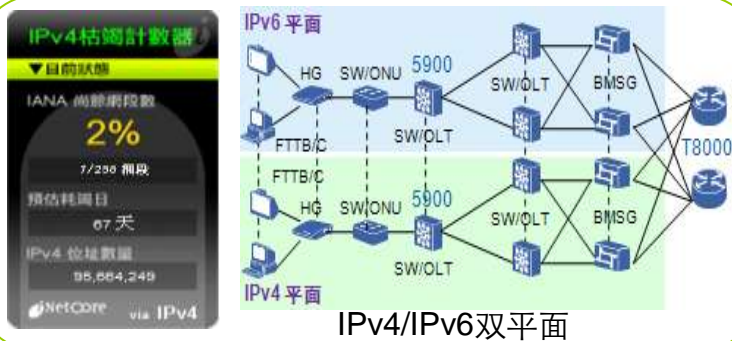
- 少量运营商已经建立IPv6网络，并提供丰富的IPv6商用业务（NTT，Comcast和Spring）；
- 设备集采IPv6能力需求较高

面临的问题



目前绝大多数用户应用程序基IPv4协议栈开发，无法在纯IPv6平台运行

绝大多数ICP缺乏升级IPv6意愿和能力，未来相当长时间内，网络资源仍将以IPv4为主。



公有IPv4地址匮乏，IANA未分配IPv4地址仅剩2%，2011年2月将无IPv4地址可供分配；

双栈网络逻辑双平面，导致设备成本和运维成本提升。

- 终端双栈是目前阶段保证用户业务丰富性的唯一可行方案，而IPv4地址已无法满足每用户公有IPv4地址策略，因此NAT不可避免；
- 接入网单栈可降低设备需求，从而降低网络演进成本，而IP隧道可实现网络单栈；

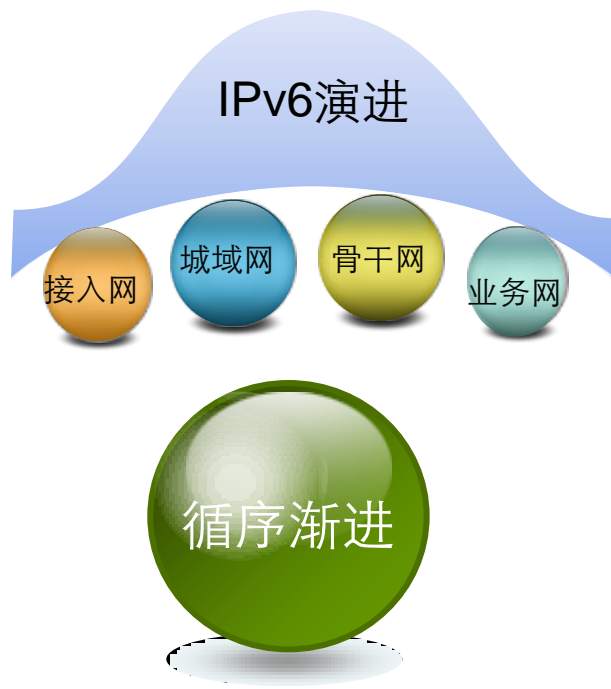
现阶段运营商演进理念



NAT实现终端双栈：NAT成为演进阶段必然选择，以解决IPv4地址短缺问题，实现终端双栈，保证业务丰富性

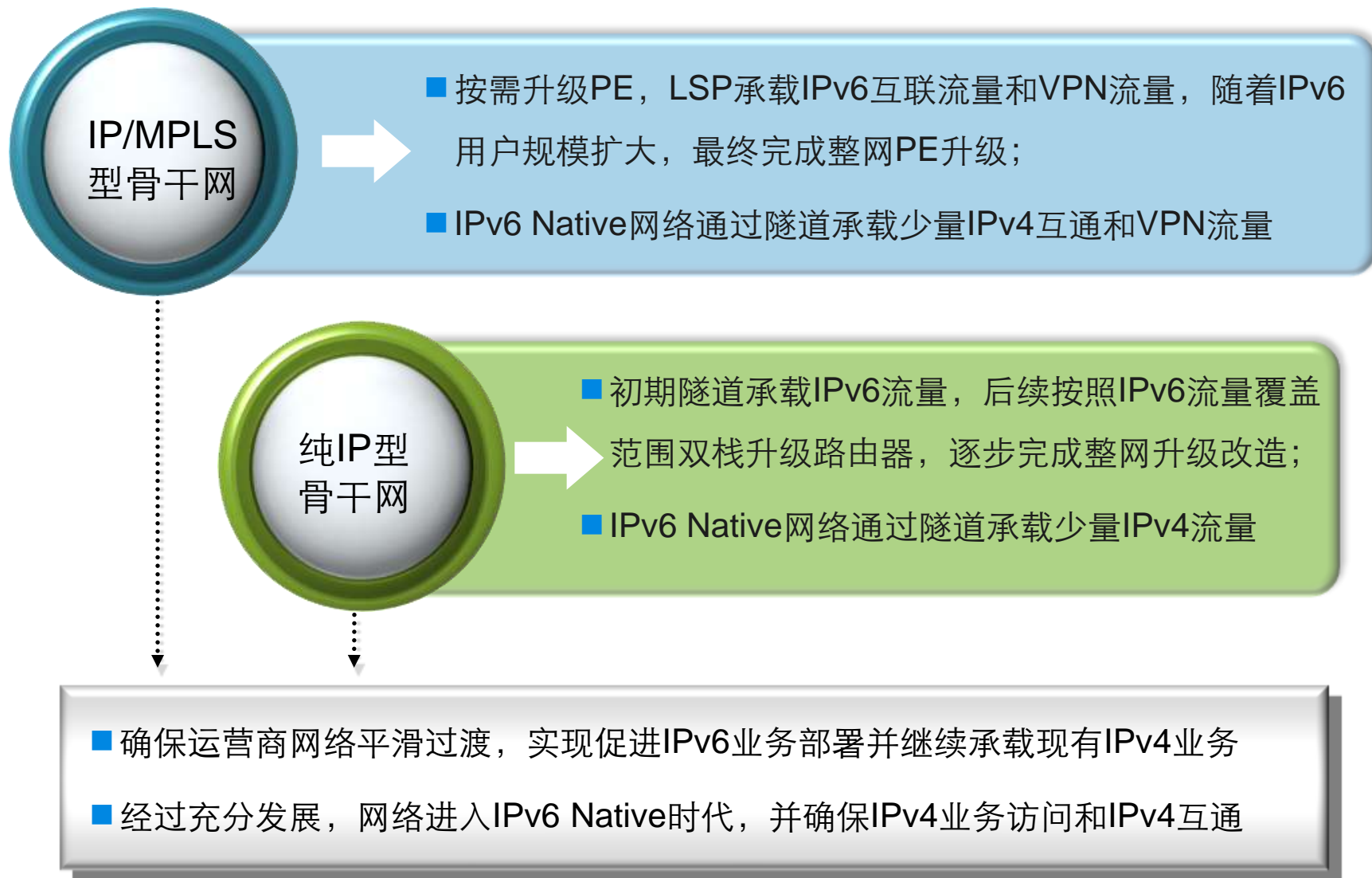


隧道实现单栈接入：隧道承载IPv4 /IPv6流量，实现IPv6 /IPv4单栈接入，避免接入网逻辑双平面，降低成本。



分阶段部署：不同网络架构和不同演进阶段，演进需求不同，应分阶段选择合适的演进技术和方案

骨干网演进策略



城域网演进策略

分步演进

- CR首先完成双栈升级
- 根据IPv6业务覆盖范围，升级SR/BRAS；
- 接入网，初期二层透传，根据组播等业务需求逐步改造

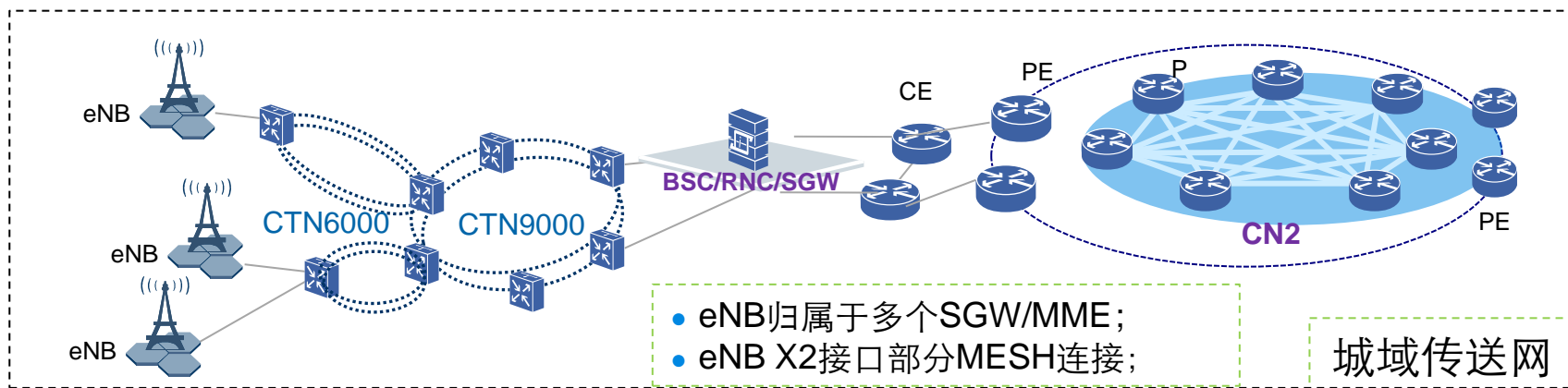
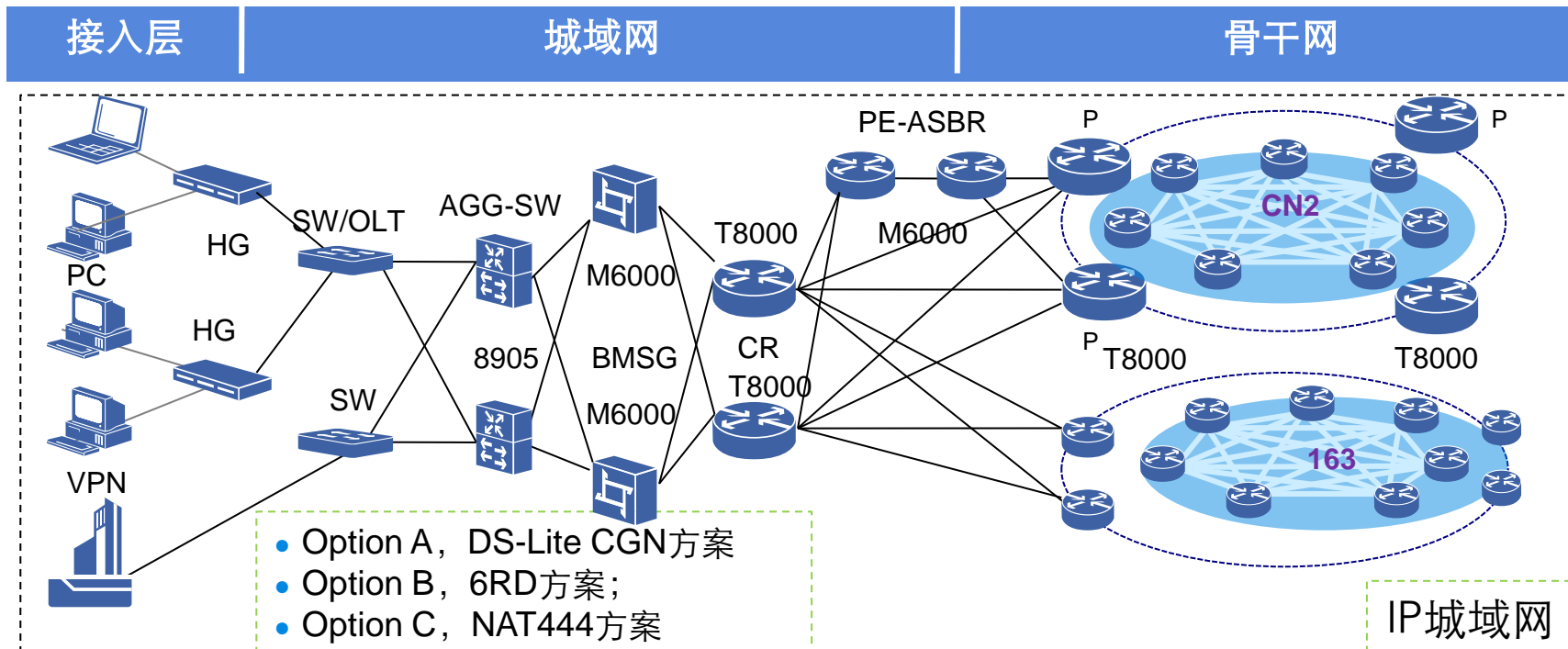
投资保护

- 组网规避无升级能力设备；
- 合理部署隧道，实现现网设备充分利用
- 接入网和业务控制层BNG单栈改造，降低设备需求

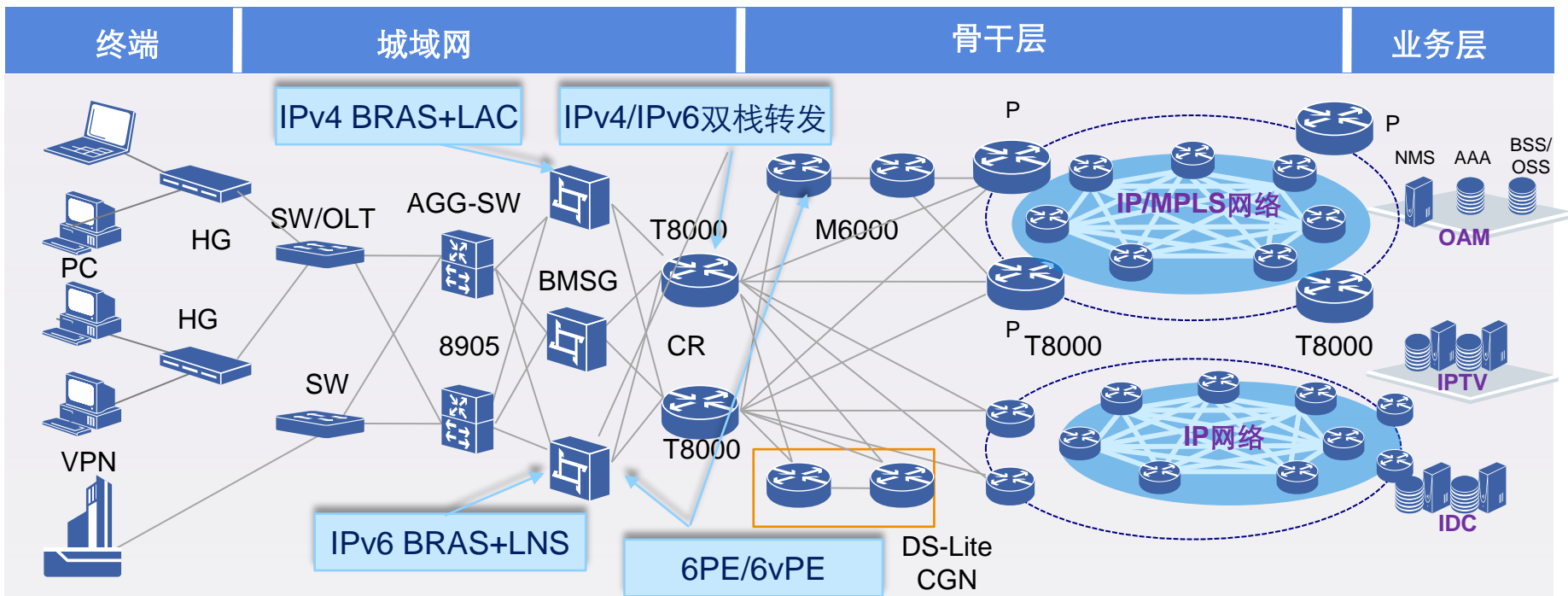
业务丰富

- IPv4业务长期存在，采用用户双栈策略，保证业务丰富性；
- 演进后期，提供IPv4/IPv6互通机制，实现IPv6访问IPv4业务

城域网目标网络架构

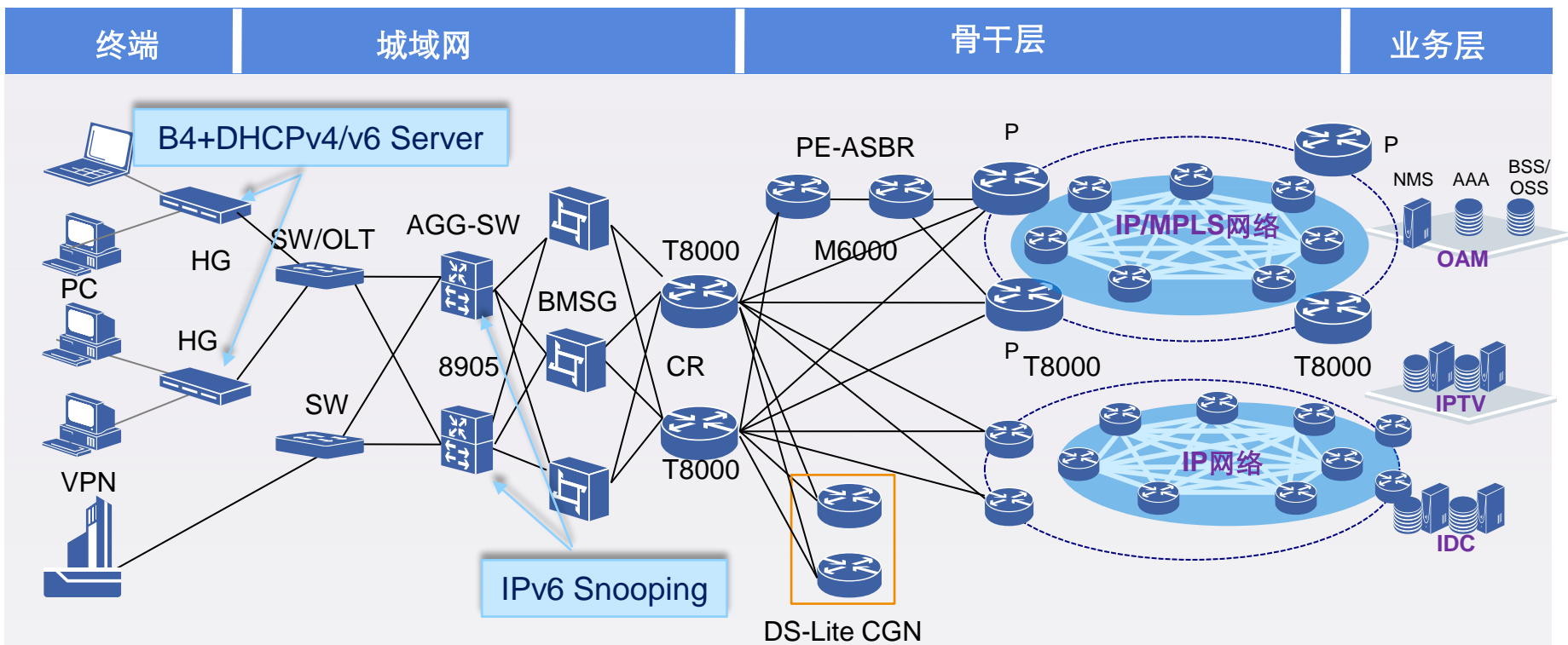


演进初期IP城域网骨干网IPv6部署方案-Option A



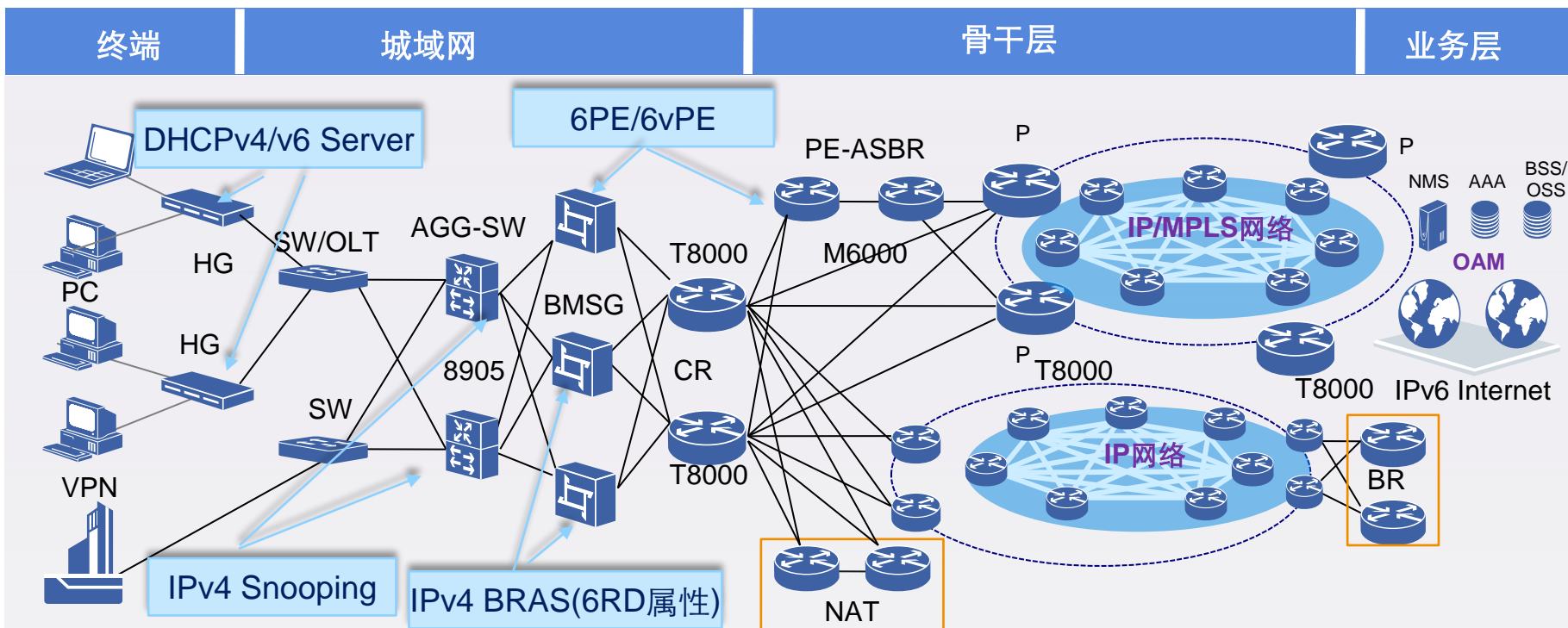
- 城域网骨干层CR和BMSG部署MT-ISIS或OSPFv2/v3，城域网CR和骨干AR之间建立部署静态路由或者BGP4+，便于IPv4/IPv6业务流量承载；
- IPv6 BRAS集中式部署，并集成LNS功能建立至IPv4 BRAS的L2TP隧道，通过PPPoEv6/ PPPOEv6 over L2TP实现用户IPv6配置信息动态下发和用户接入；SR和PE-ASBR部署6vPE承载VPN业务；
- DS-Lite CGN侧挂城域网核心CR，HG和CGN建立IPv4 over IPv6隧道，实现IPv4业务流量承载；

演进初期IP城域网接入网IPv6部署方案-Option A



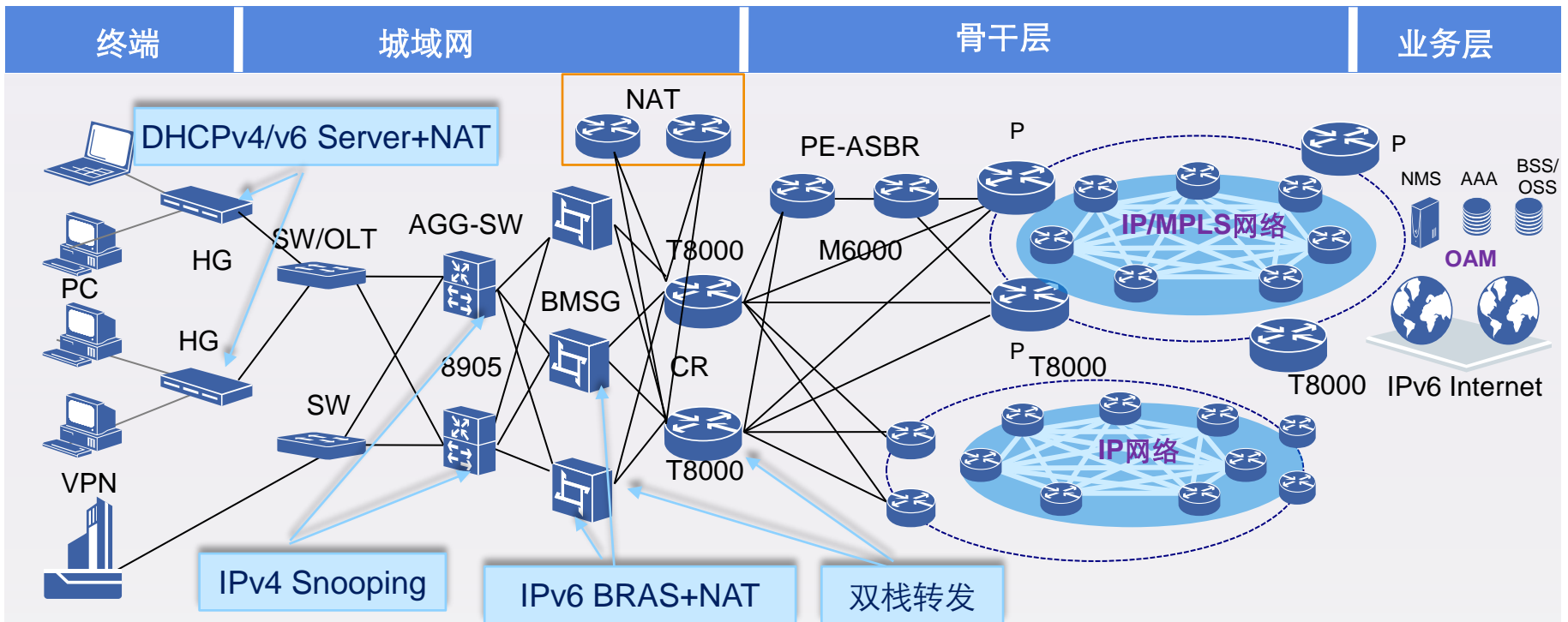
- 城域网接入网二层透传IPv6流量，并根据业务部署需求部署DHCPv6 Snooping和MLD Snooping;
- 用户终端/家庭网关部署DS-Lite B4，并发起PPPoEv6/IPoEv6接入请求获得IPv6配置信息，家庭网关为内部终端分配IPv6地址和私有IPv4地址;

演进初期IP城域网IPv6部署方案-Option B



- 城域BMSG (SR/BRAS) 升级改造支持6RD属性，实现PPPoEv4/IPoEv4拨号接入，动态下发IPv4地址和6RD BR属性信息，用户自动建立至6RD BR隧道；
- BR集中式部署，并且通过Anycast机制实现冗余备份和负载分担功能，城域网和骨干网通过IPv6 over IPv4隧道承载用户IPv6流量；
- 随着IPv4地址短缺，用户终端采用私有IPv4地址不可避免，IPv4 NAT集中式部署与城域核心，并部署NAT44热备实现负载分担和冗余备份；

演进初期IP城域网IPv6部署方案-Option C



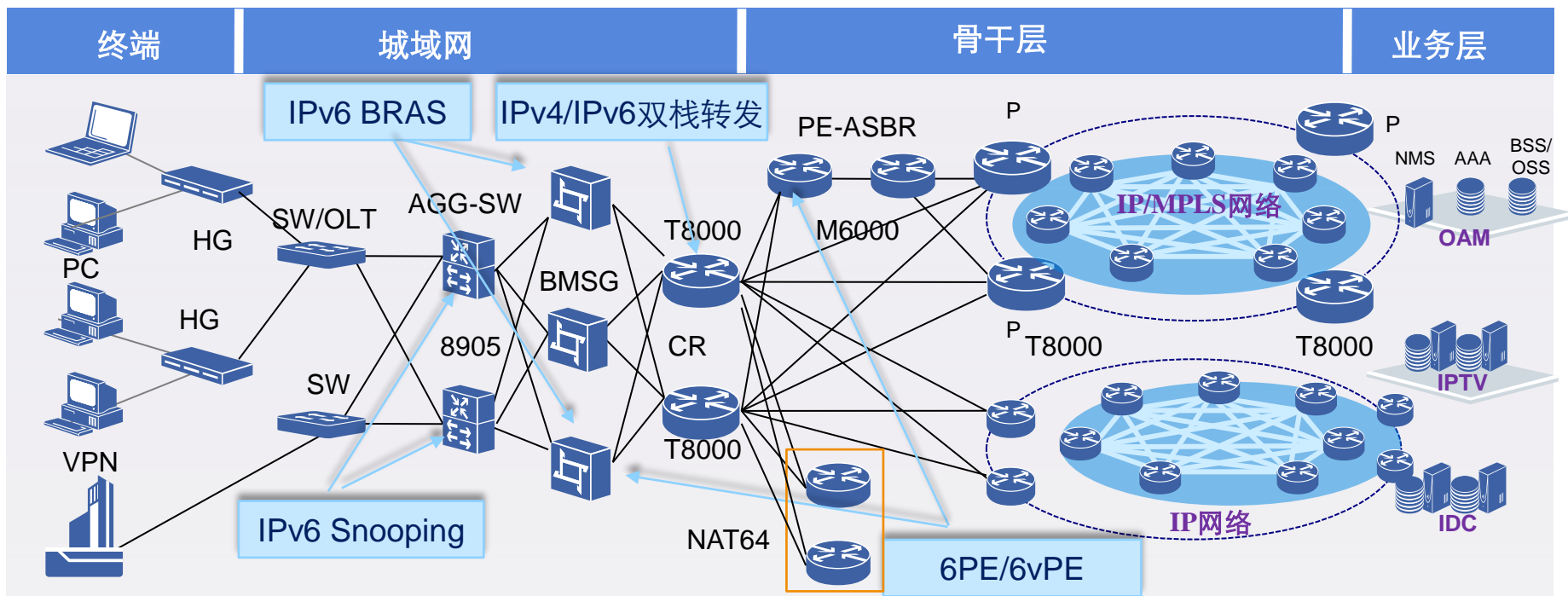
- 城域BMSG双栈升级，部署Single PPPoE session for both IPv4/IPv6，动态配置私有IPv4地址和全球唯一IPv6地址/前缀；
- 城域核心部署双栈支持IPv4/IPv6转发，城域接入网部署IPv4/IPv6 Snooping，实现安全特性
- IPv4 NAT集中式部署与城域核心，实现IPv4 NAT转换，并部署NAT44热备实现负载分担和冗余备份；

演进方案选择 - DS-Lite、6RD、NAT444

比较条目	DS-Lite方案	6RD方案	NAT444方案
初期成本	接入网和BRAS需新建或升级，成本高	BRAS需升级，部署BR，成本相对较低	接入网和BRAS需新建或升级，成本高
IPv6承载效率	Native IP转发IPv6流量承载效率高	IPv6 over IPv4隧道承载IPv6流量，效率低	Native IP转发IPv6流量，承载效率高
IPv4承载效率	IPv4 over IPv6隧道承载IPv4流量，承载效率低	Native IP转发IPv4流量，承载效率高	Native IP转发IPv4流量，承载效率高
设备能力需求	BRAS和接入设备部署IPv6单栈	BRAS和接入设备部署IPv4单栈	BRAS和接入网部署双栈
扩展性	单层NAT，扩展性受限	随着IPv4地址短缺，NAT不可避免，扩展性受限	双栈NAT，扩展性最差
网关可靠性实现	CGN保存会话状态，可靠性机制实现复杂	6RD BR不保存状态，可靠性机制实现简单	NAT444保存会话状态，可靠性机制实现复杂
部署速度	一般（独立型）	快	最慢（集中型）
适用阶段	网络演进初期和规模期	IPv6流量非常少	网络演进初期

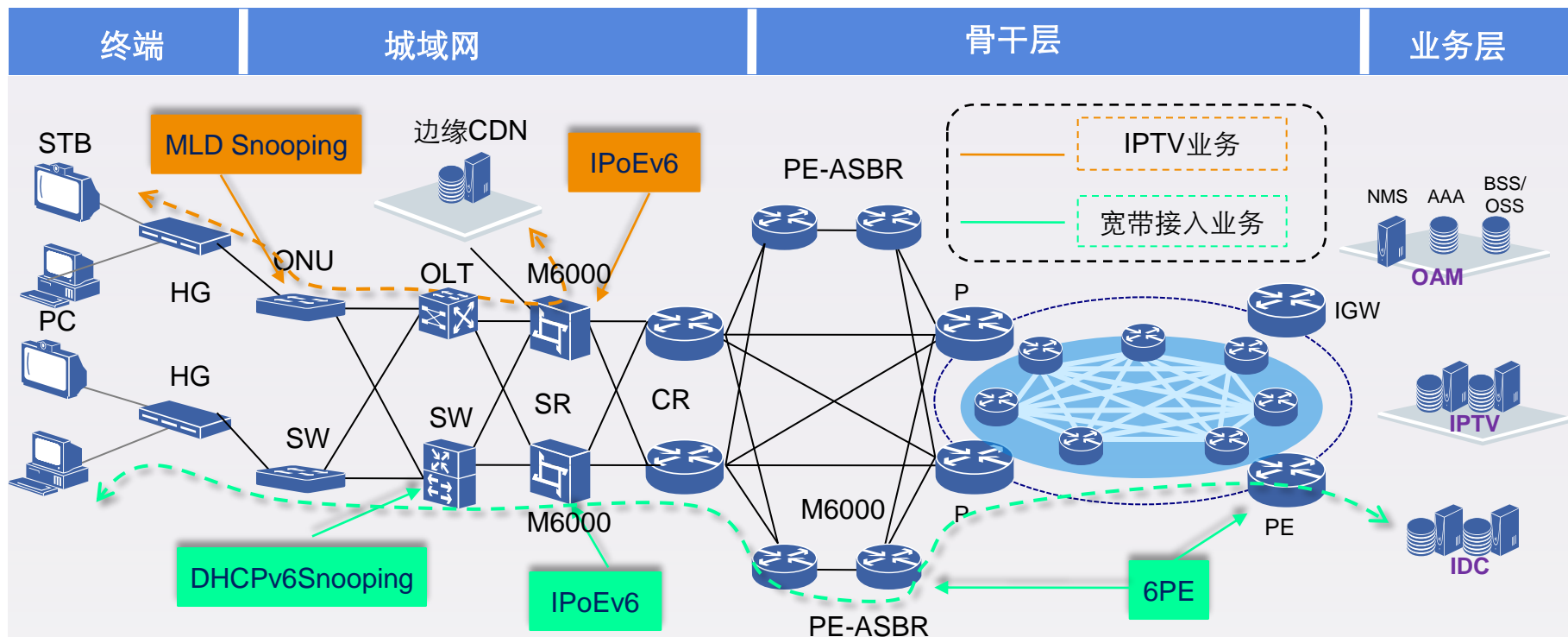
- 6RD方案适合初期小规模试点部署，初期投入成本低；
- DS-Lite方案初期投入较大，但该方案适应IPv6流量不断膨胀特征，长期优势明显。

演进末期IP城域网IPv6部署方案



- 城域骨干层CR和BMSG部署MT-ISIS或OSPFv3，城域CR和骨干AR之间建立部署静态路由或者BGP4+，便于IPv4/IPv6业务流量承载；
- IPv6 BRAS通过PPPoEv6/IPoEv6 实现用户IPv6配置信息动态下发和用户接入；SR和PE-ASBR部署6vPE承载VPN业务；
- NAT64侧挂城域网核心CR，实现IPv6用户访问IPv4业务；

江苏电信IPv6 IPTV业务试点



- 2010年9月份，中兴通讯独家参与并完成江苏电信IPTV业务IPv6演进试点工作，提供IPv6 SR/BRAS、接入设备、IPTV业务系统以及终端STB，实现IPv6 IPTV业务业务部署；
- M6000部署IPoEv4/IPoEv6实现STB接入，并作为组播复制点（后续组播复制点将下移至接入设备），接入网8905/C220部署MLD Snooping，实现IPv6 直播业务和点播业务

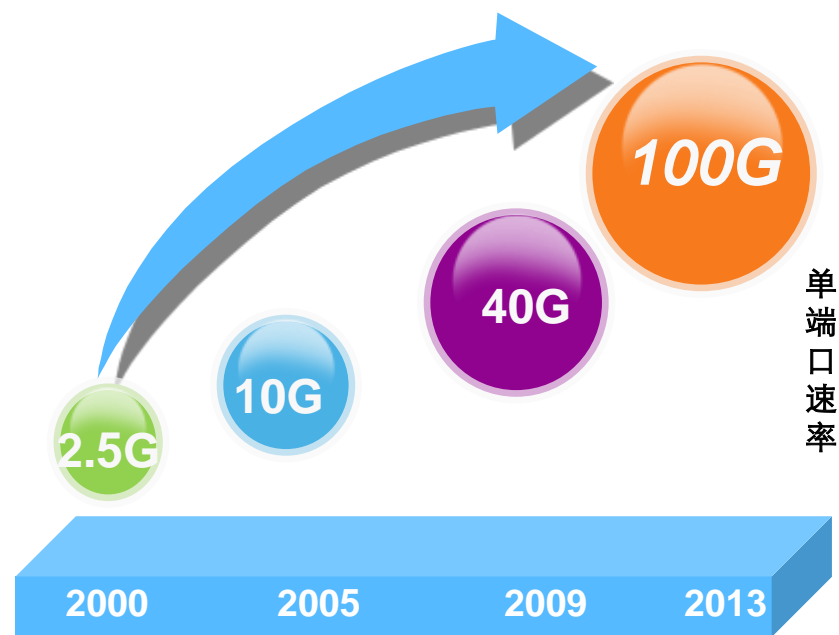
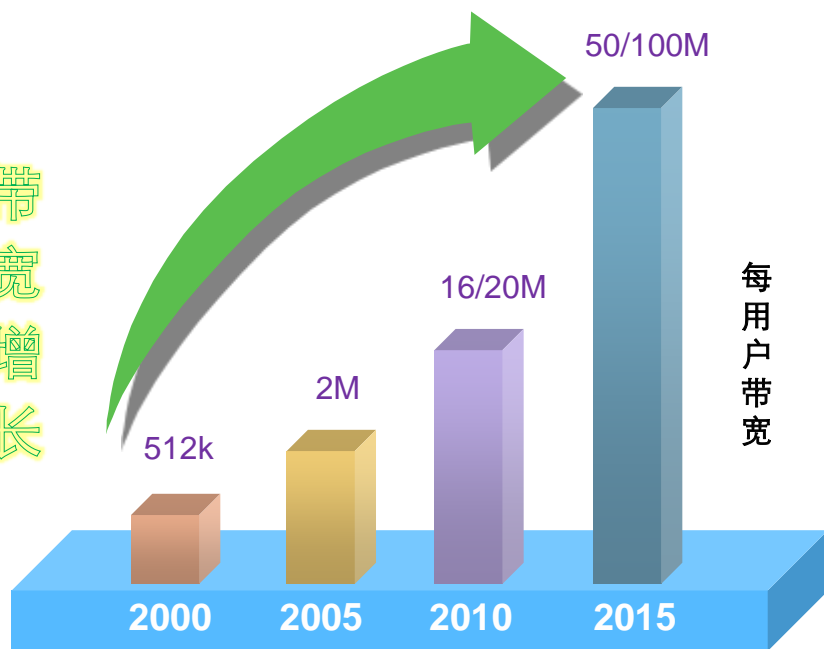
超宽网络技术探讨



中兴率先发布100G端到端解决方案!

业务发展对承载网络的带宽要求与日俱增

类摩尔定律
带宽增长



如何满足互联网流量的复合年平均增长率超45%的需求!

100G技术的发展引领网络宽带化

当前



2007

2008

2009

2010



**P802.3
100GE 标准**

IEEE P802.3ba
40GE/100GE
PAR Approved

IEEE P802.3ba
D1.0
TF Draft

IEEE P802.3ba
D2.0
802.3WG Ballot

IEEE P802.3ba
D3.0
LMSC Ballot

IEEE P802.3ba
40GE/100GE
Standard



**Q11/SG15
OTN 标准**

ODU4
Proposal

G.709 Amd3
Consent
OTU4 Definition

G.709 New
Version
Consent

ITU-T SG15
OTU-4
standard



**PLL 100G
LH 传输**

100G Project
Kick off

IA Draft

IA to Straw
Ballot

Project
Complete

IA to Principal
Ballot

中兴通讯

IEEE 100GE标准
提案制定者

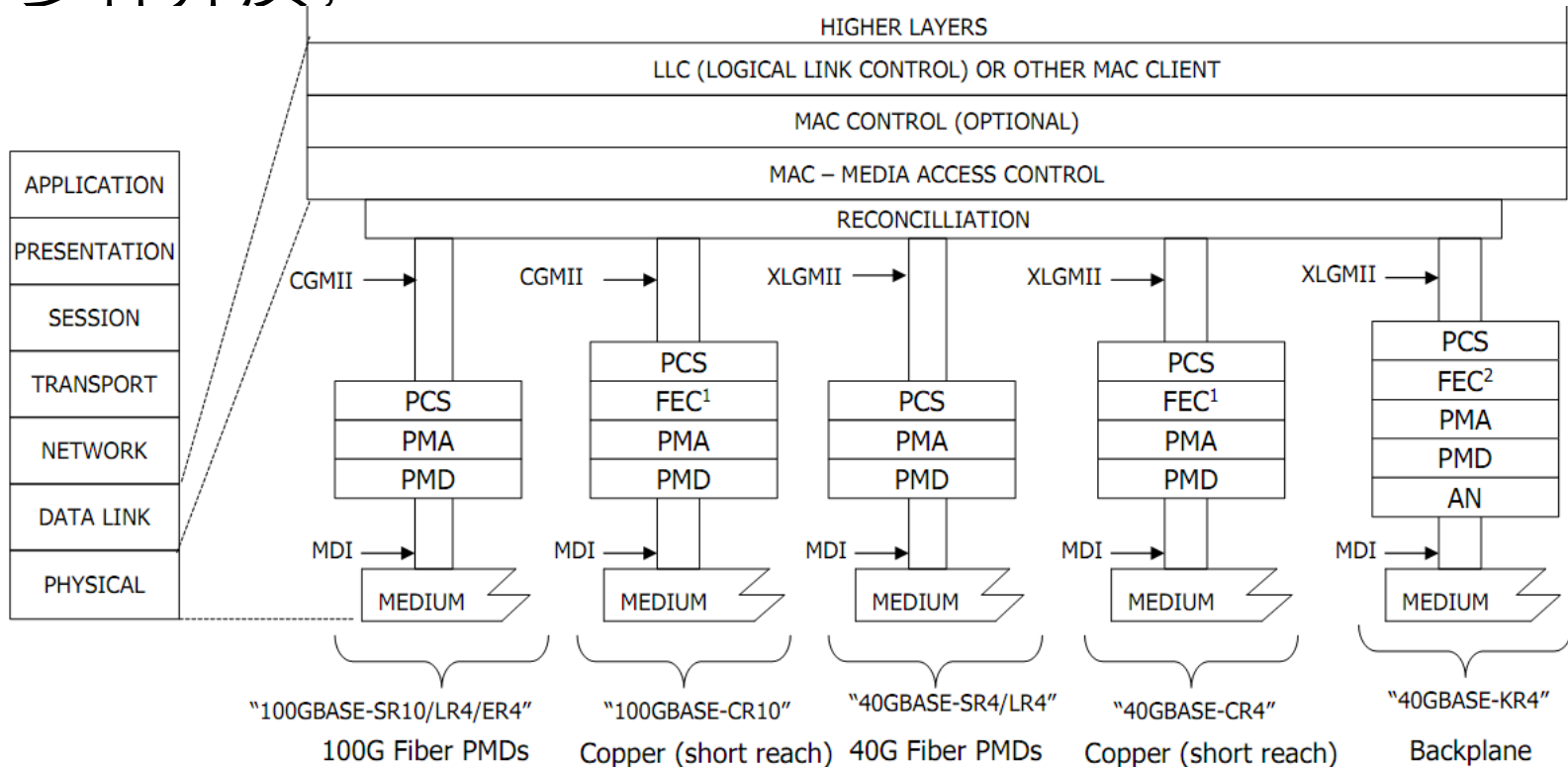
中国CCSA 100G
系统相关推进工作

OIF 100G标准提
案的制定者

中兴通讯是ITU-T、IEEE
、OIF 100G标准活动积
极参与者

40GE/100GE接口标准

- 40GE/100GE接口标准由IEEE802.3ba定义，支持多种介质；



Note: 1. CR4 & CR10 may use optional FEC
2. Optional

标准中没有WIS，即目前还没有定义WAN接口

40GE/100GE接口标准说明

- 多种物理介质接口规范，包含1 m的40G背板连接、7 m铜缆线、100 m并行多模光纤和10 km单模光纤(基于WDM技术)，100 Gbit/s接口最大定义了40 km传输距离。
- 100GE接口背板连接定义可能会被增补进标准；接口规范CFP2小型化封装也可能正在酝酿中。

接口标准

接口技术

技术说明

40GE/100GE接口技术-1

- 802.3ba标准针对不同的应用，定义了40GE和100GE，标准仅支持全双工操作，保留了802.3MAC的以太网帧格式；定义了多种物理介质接口规范；标准定义了PCS的多通道分发(MLD)协议架构，还定义了用于片间连接的电接口规范，40 Gbit/s和100 Gbit/s分别使用4个和10个10.3125 Gbit/s通道，采用轮询机制进行数据分配获得40G和100G的速率，另通过虚拟通道的定义解决了适配不同物理通道或光波长问题；明确了物理层编码采用64B/66B。
- 封装形式由CFP多源协议(MSA)规定为CFP，对于短距离更多采用的是Infiniband定义的CXP、QSFP；对应的铜缆介质有关接口(MDI)标准的定义采用SFF-8436和SFF-8642。

接口标准

接口技术

技术说明

40GE/100GE接口技术-2

■ 100GE接口关键技术主要集中在：

- 光接口模块技术，包括小型化、散热；
- 包处理芯片的处理能力；
- TM等业务处理能力；
- 支持100G带宽的系统架构支持，包括交换网、交换网接口芯片、高速背板等；

接口标准

接口技术

技术说明

40GE/100GE技术说明

- 随着802.3ba标准发布，100G以太网的技术也已经获得解决，大部分主流供应商已经展示了样机；
- 相比较，40GE推出比100GE要超前一些，芯片技术、光接口模块、系统架构支持都要比100GE的容易，40GE的应用也会比100GE的要早些，尤其在数据中心的优先应用既迫切也可行；
- 由于产业技术的成熟还需要时间，性价比也是影响应用的一个因素；
- 影响40/100G应用的还需要考虑整个网络，除了客户端设备，还有传输网络设备，包括兼容现有的网络。

接口标准

接口技术

技术说明

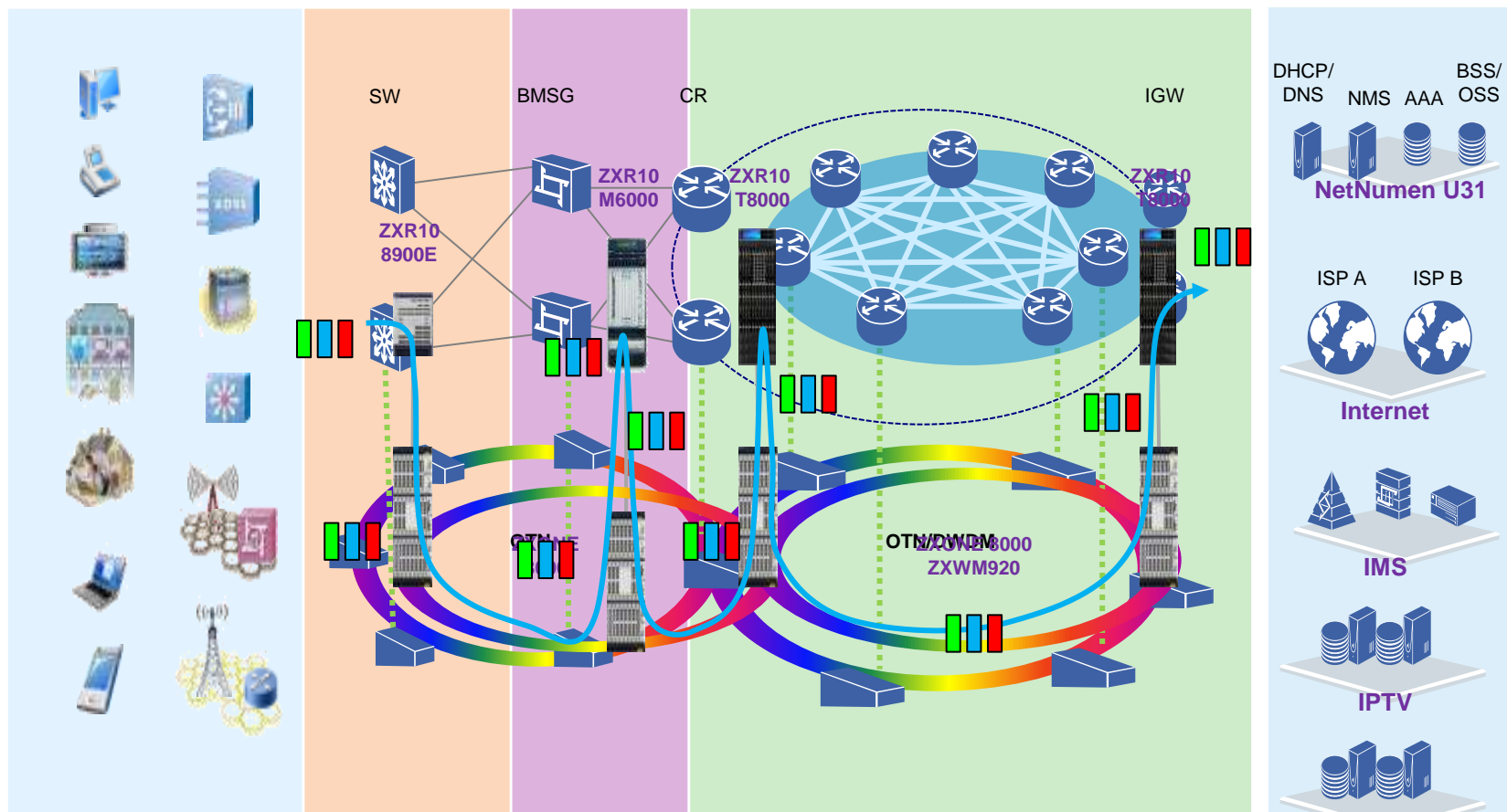
10/40/100G接口成熟度

- 10G LAN/WAN/POS接口技术已经在大规模应用、标准成熟、产业化链完全形成。各厂家按标准互通没有任何技术障碍
- 40G POS由于标准形成较早，现在也已成熟，各厂家能够实现互通。
- 40GE/100GE的LAN接口，由于标准刚刚形成，还没有大规模应用。WAN口的标准还没成稿。
- 100G POS接口，也还没有草案，估计以后推出的可能性不大：
 - 以太网技术以其规模性、经济性、互通性和易用性等也在市场上得到了普遍应用
 - 以太网100GE标准的推出，某种程度上可表明，从以太网技术角度出发，以传统的提高10倍速率作为演进方向已获大部分行业人士的认可
 - SONET规范的以4倍速率演进思路，在40G以上更高速率上技术推进显然比100GE要困难的多

10/40/100G接口成熟度

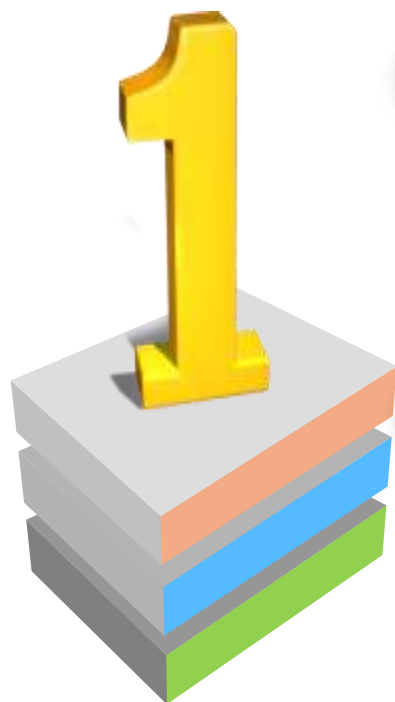
- OTN接口在给路由器带来更广阔市场的同时，也同时面临不少的问题：
 - 路由器的OTN接口与DWDM系统的配合、标准规范问题
 - 40G OTN的长距离传输问题、线路调制编码不统一，各个不同厂商的设备互通难度比较大

中兴通讯提供完善的全程100G承载网解决方案



- ◆ 支持10G向100G平滑演进，充分保护用户投资
- ◆ 可部署面向未来的100G云计算网络
- ◆ NETNUMEN U31提供高效的端到端网络管理方式

中兴通讯100G技术引领网络宽带化



统一管理控制的平台化
软硬件产品族

100G芯片组设计和产
业化

深度融入IEEE/OIF/CCSA
100G标准化进程

- ◆ 100G 路由器平台
- ◆ 100G 以太交换机平台
- ◆ 100G 传输平台
- ◆ 100G 操作系统和网络管控平台
- ◆ 100G 网络处理器
- ◆ 100G 交换芯片组
- ◆ 100G MAC芯片
- ◆ 100G 光组件
- ◆ 100G 国际标准提案的制定者
- ◆ 100G 算法专利技术
- ◆ 100G 芯片和器件专利技术
- ◆ 100G 国产化推进者

电信级100G路由集群系统ZXR10 T8000

自主研发

- 完全知识产权的核心芯片，实现设备性能持续提升，扩展业务灵活性
- 微内核进程化的ZXROS操作系统

超大容量

- 最大16+64集群，容量达200T，打造超级网络节点



全字节线速

- 100G全字节线速转发能力，多业务支撑，在全业务叠加状态下无性能下降

高效节能

- 100G线卡功耗业界最低
- 比特处理能耗节省40%以上
- 空间利用率提升150%

中兴通讯路由器产品市场销售增势强劲，近三年年增长率超过35%。

ZTE中兴

Thanks!

Bringing you closer