



中国移动通信
CHINA MOBILE

中国2010年上海世博会全球合作伙伴
Global Partner of Expo 2010 Shanghai China

中国移动以 OTN/PTN/PON/Timing的创新应 用提升中国光通信全球竞争力

中国移动通信研究院

徐荣

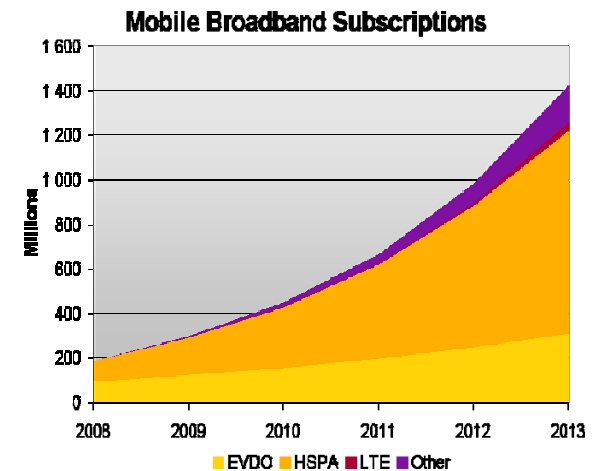
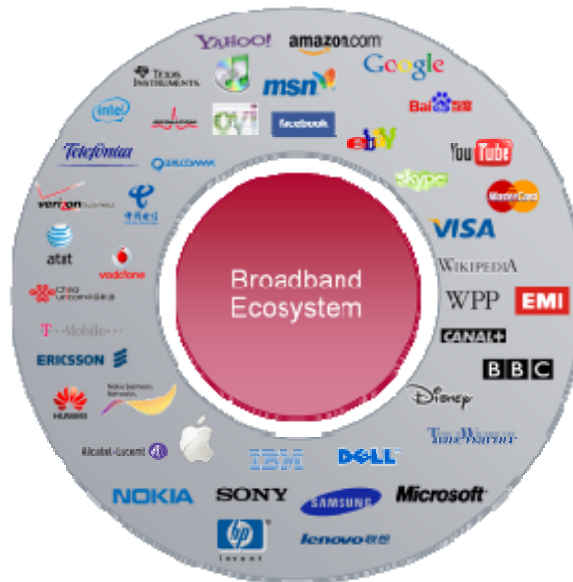
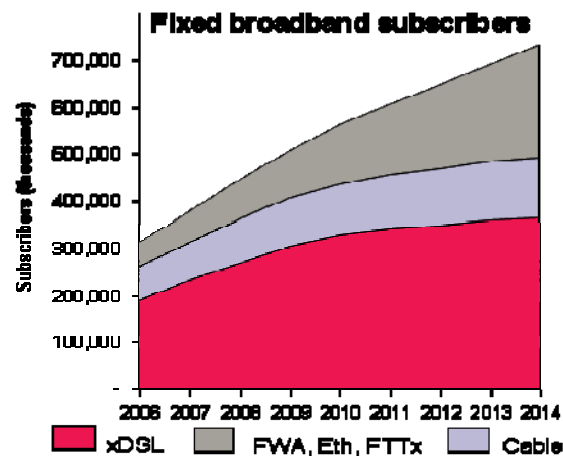
2010年11月24日



移动互联网所撬动的新媒体和聚合产业孕育着巨大的发展空间



Affordable for users



Devices



Networks

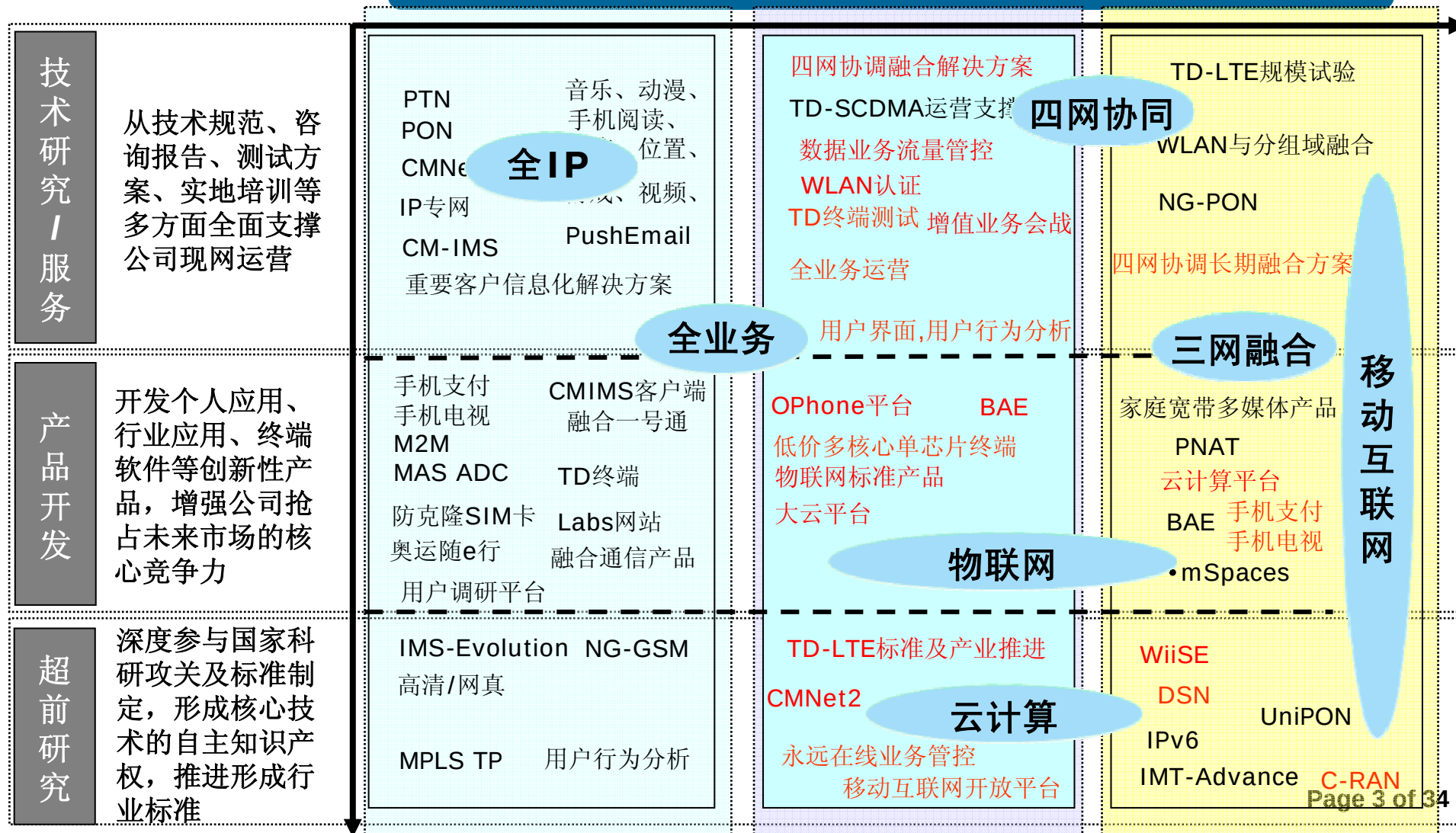


Services



中国移动紧扣发展潮流，通过创新研发抢占制高点

行业发展趋势和研究热点



汇报内容

1

中国移动以在OTN/PTN/PON/Timing等领域的创新研发

2

中国光通信产业竞争力实现超越，事实标准引领世界

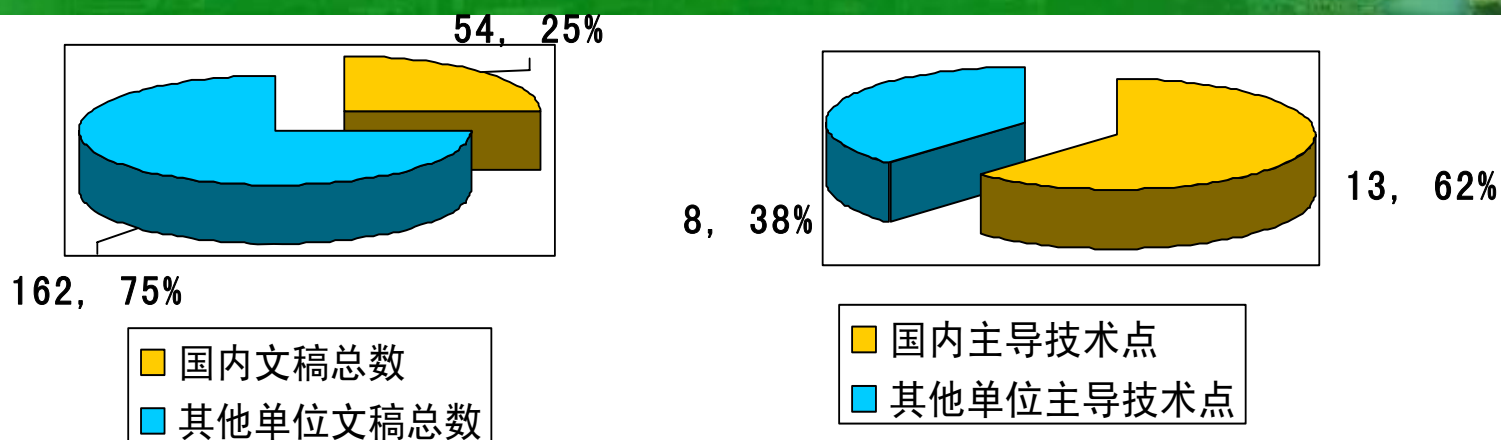
中国移动OTN标准重要成果和国内主导技术列表

类别	描述	标准状态	主导单位
OTN演进需求	描述以太网（1GE、10GE、40GE/100GE）高效传送需求，以及其他业务在OTN中的传送需求	接纳	中国移动、华为、DT等
OTN演进架构	增加ODU0/ODU3e2/ODU4的支持，增加1.25GG时隙，增强OTN对多业务的灵活支撑（ODUflex/GMP）	接纳	中国移动、华为、DT
1.25G ODU	正式承认ODU0定义	G.709 Amd.3	华为、中国移动
	TTT+GMP映射1GE到ODU0	G.709 Amd.3	华为、PMC、中国移动、
	新客户信号映射到ODU0（CPRI等）	讨论	中国移动、华为
2.5G ODU	映射2路ODU0到ODU1	G.709 Amd.3	—
	新客户信号映射到ODU1（CPRI等）	讨论	中国移动、华为
10G ODU	正式承认基于G.sup43第7.1节定义的ODU2e	G.709正文	华为, 中国移动, NTT等
	比特透明承载10GBASE-R 到OPU2e	G.709正文	—
	通过Transcoding映射10G FC到OPU2e	G.709正文	Cortina, Nortel
	基于G.sup43第7.3节定义的通过GFP-F映射10GBASE-R的帧和控制码字到ODU2	G.709正文 G.7041	A_L, Nortel, AT&T

中国移动OTN标准重要成功点和国内主导技术列表(续)

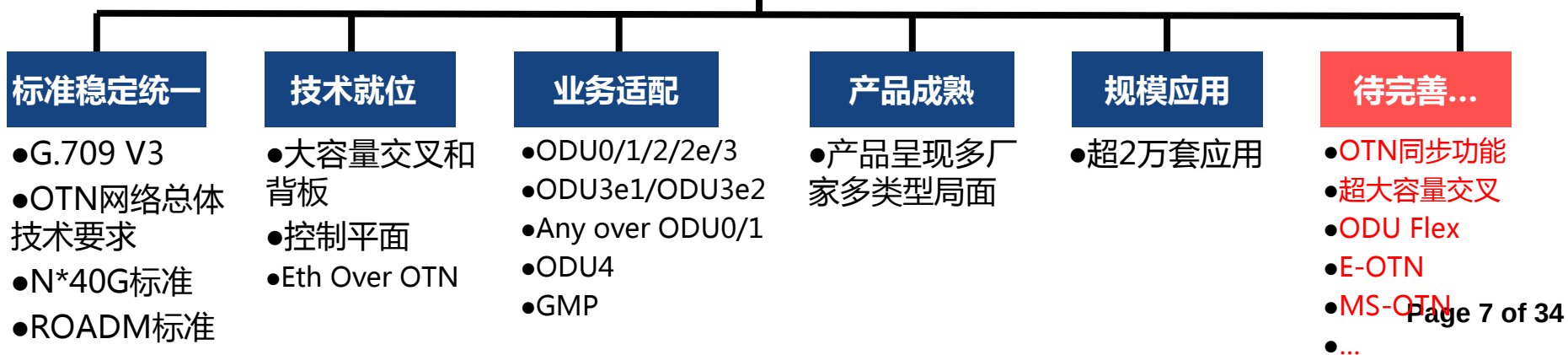
类别	描述	标准状态	主导单位
40G ODU	40GE transcoding映射到ODU3	G.709 Amd.3	A_L、NTT等
	ODU3e2支持混合映射所有LO ODU,确定相应的ODU3e2规格(速率因子: 243/217, 帧结构: 2.5G/1.25G时隙, 复用映射: GMP)	G.sup43	中国移动, 中国电信, 传输所、华为
	ODU3e1仅支持4路ODU2e (速率:基于10GE LAN 速率, 帧结构: 2.5G时隙, 复用映射: AMP)	G.sup43	NTT/KDDI, AT&T
100 G ODU	100GE映射到ODU4	G.709 Amd.3	A_L
	OTU4速率及帧格式	G.709 Amd.3	华为
	HO ODU4复用结构	G.709 V3 draft	华为、A_L
GMP	两种GMP及折中方案的讨论 (均匀分布填充算法 GMP及基于固定填充列GMP)	讨论	华为、中国移动、PMC、Cortina、中兴
ODUflex	基于CBR ODUflex和基于包业务的ODUflex, ODUflex Resizing功能等	G.709 V3 draft	华为、中国移动、DT、A_L
LO/HO	在G.709中澄清HO/LO概念	G.709 Amd.3	华为, DT
OTU3/4虚通道	定义OTU3/4的虚通道	G.709附录	Nortel, A_L

在OTN方面国内主导技术点统计

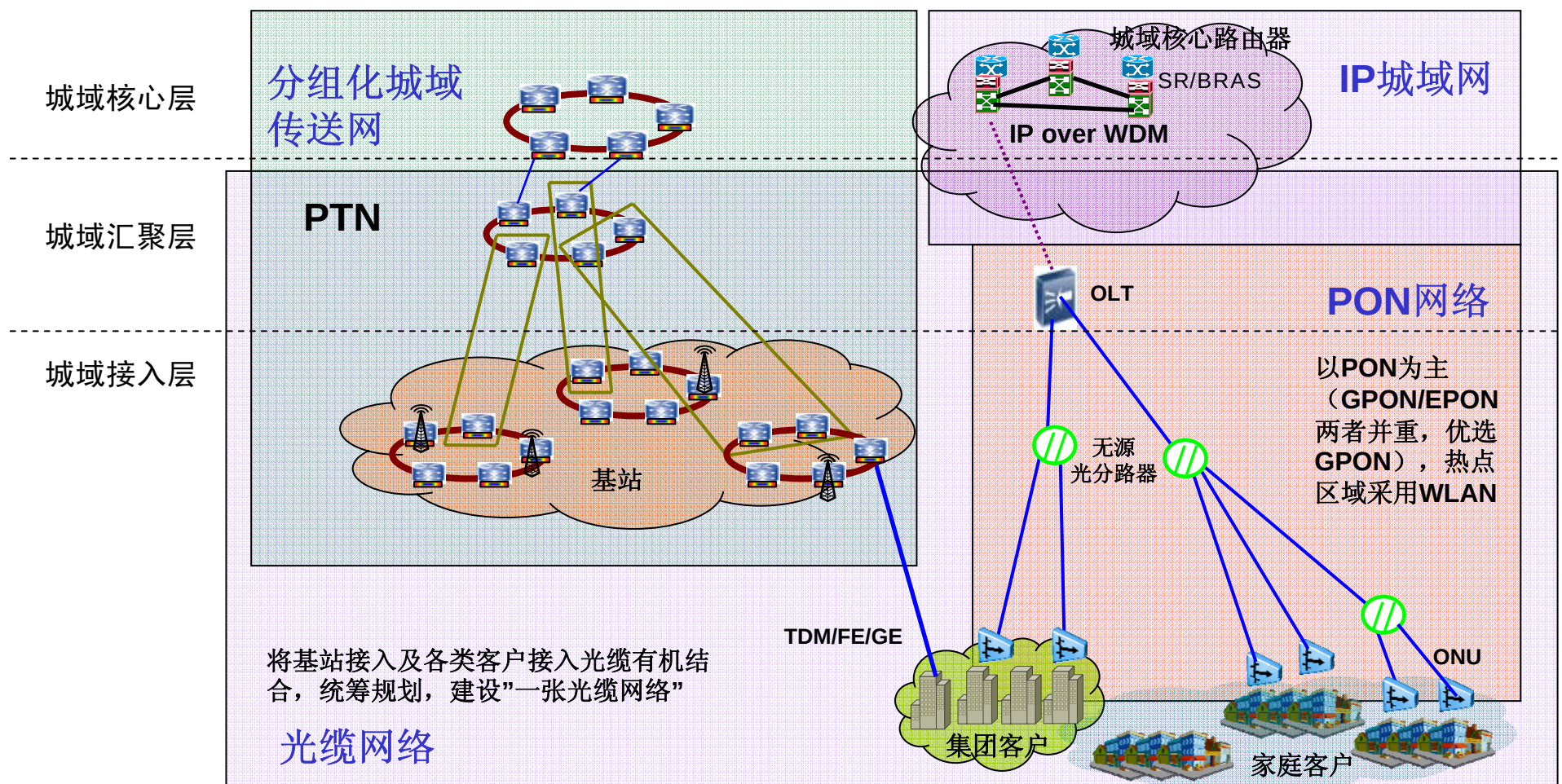


- 国内参会单位文稿总数达54篇
 - 华为47篇，中国移动12篇，中国电信2篇，中兴2篇等（包括联合署名文稿）
- 国内参会单位(华为、中国移动等)主导了绝大部分技术点，占总数的62%

推进OTN产业链成熟

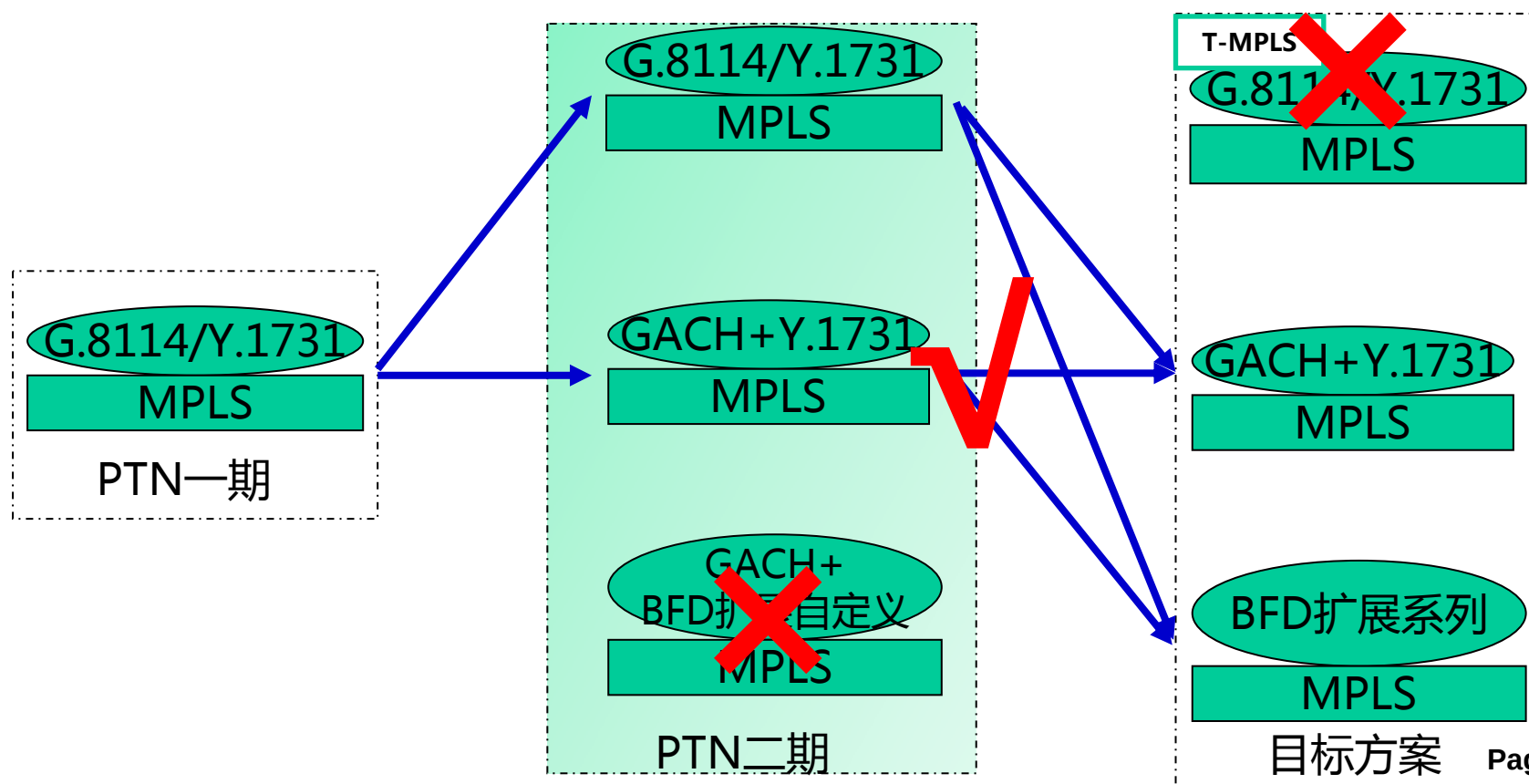


中国移动抢铺3G数据高速路全球领先实现PTN规模部署



中国移动面临需求超前于标准化，必须引领创新

- 国际标准存在路线之争的复杂局面
- 中国移动以实际应用形成事实标准，推动国际标准化进步
- 例如推动PTN的OAM标准（G.8114）向G-Ach+Y.1731演进。



PTN引领ITU-T: 主导的中国国家文稿获得大会通过

3月中间会议	提交关于PTN在多业务承载、线性保护和环网保护、OAM、QoS、同步等方面的需求文稿以及G.ptneq的QoS和保护文稿，均获得通过
4月中间会议	提交关于MPLS-TP OAM最小功能集文稿，获得通过
6月SG15全会	以中国政府和中国移动名义分别提交关于MPLS-TP OAM的功能要求和G-Ach+Y.1731实现方式的文稿，得到韩国、日本、伊朗、叙利亚等国家及NTT、DT（德电）、TI（意电）、PT（葡电）、Telefonica、FT（法电）、阿朗、华为、中兴、烽火、富士通、泰乐等公司支持。经与ITU副秘书长赵厚霖、ITU-T director、SG15主席、WP3主席、及Q9/10/12/14报告人等ITU各层管理者充分沟通，得到ITU-T支持并获得大会通过
10月中间会议	联络日韩召开首次CJK MPLS-TP会议，介绍中国移动PTN应用情况和G-Ach+Y.1731 OAM功能测试/升级情况，得到日韩代表的支持
11月中间会议	主导参与G.tpoam标准制定，并参与PTN OAM功能、OAM报文格式、OAM处理过程等主要章节的编写

 共提交5篇主导、7篇共签文稿，全部通过

IETF: 受邀在大会（Routing Area）宣讲

- 在MPLS-TP需求、架构、保护、OAM等方面先后提交7篇文稿
- 11月79th会议，受邀进行PTN（MPLS-TP）应用和需求的宣讲

➤ CMCC as co-author

- draft-fang-mpls-tp-oam-considerations
- draft-zulr-mpls-tp-linear-protection-switching
- draft-umansky-mpls-tp-ring-protection-switching
- draft-he-mpls-tp-csf
- draft-flh-mpls-tp-oam-diagnostic-test
- draft-lm-pwe3-mpls-tp-gal-in-pw-00

➤ CMCC as contributor

- draft-bhh-mpls-tp-oam-y1731

CCSA: 牵头PTN设备技术要求, 主导PTN总体技术要求

主导CCSA行业标准内容

●PTN设备的基本功能模型、设备类型、信号适配、分组转发、QoS、OAM、保护、同步、物理层接口、性能指标、管理、控制、DCN等

主要贡献

●PTN系统结构和功能模块

●PTN设备（业务、OAM和同步）功能处理流程

●PTN网络应用位置和逻辑功能网元分类标准

●LAG保护和双归保护方案, 以及SD触发保护倒换方案

●OAM功能、帧格式和实现机制

●面向LTE的PTN新功能

●频率同步和时间同步

●牵头组织4次行业标准协调会（工信部、三大运营商和主要设备商参与），协调主要分歧点20余项，满足我公司PTN规划与建设、评标与选型需求

●包括设备类型分类标准、设备内部接口、同步信息适配、频率和时间同步性能指标、双归/环网保护/MC-LAG机制、SD触发保护倒换机制、OAM LT/TCM/主动LM/DM实现机制、PW OAM报文格式（二层标签or三层标签）、OAM Channel Type (0x7FFA)、QoS处理流程、设备性能要求、核心层L3支持、DCN格式、控制平面等

中国移动的“CM-IMS+IP+基站接入”全业务战略

立足移动 + 拓展宽带 + 面向综合信息服务



市场和业务

•全业务市场发展策略方面，中国移动首先确保在移动领域的领先地位，不断提升无线宽带和有线宽带接入能力

•**有线宽带**：重点面向集团客户，提升有线宽带接入能力，推广基于CM-IMS的全业务语音产品；针对家庭客户，部署有线宽带接入

•**移动宽带**：通过TD+WLAN提升移动宽带接入能力，大力推广基于手机的移动宽带应用

网络和资源

•近期采取四项措施重点推进全业务网络建设：

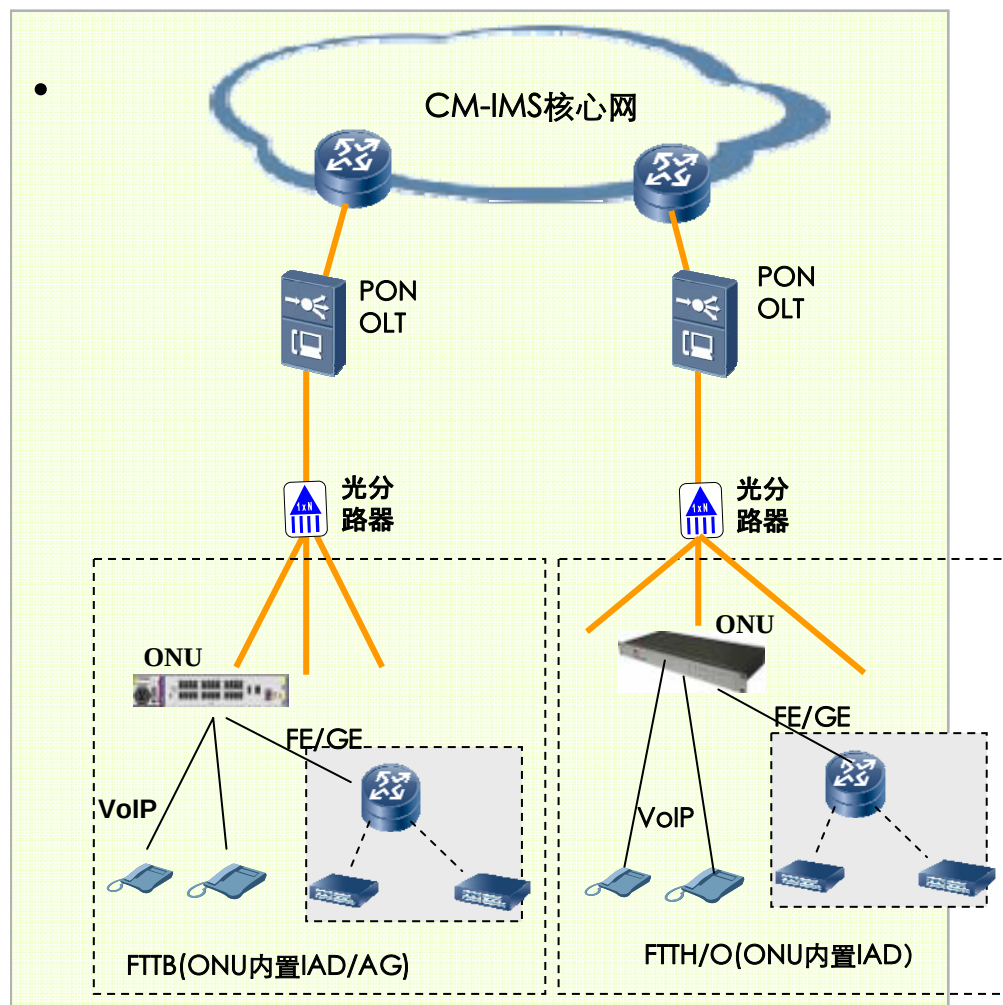
✓全面部署CM-IMS网络建设

✓提高光纤接入比例，根据业务需求，延伸基站光缆，确保投资效益

✓提升互联网资源能力，扩充国际传输带宽

✓积极储备固网号码等基础资源

PON成为中国移动全业务战略中光纤宽带网的首选



■ 中国移动 “两者并重，优选 **GPON**” 的FTTx发展策略

■ PON与IMS结合提供VoIP类业务

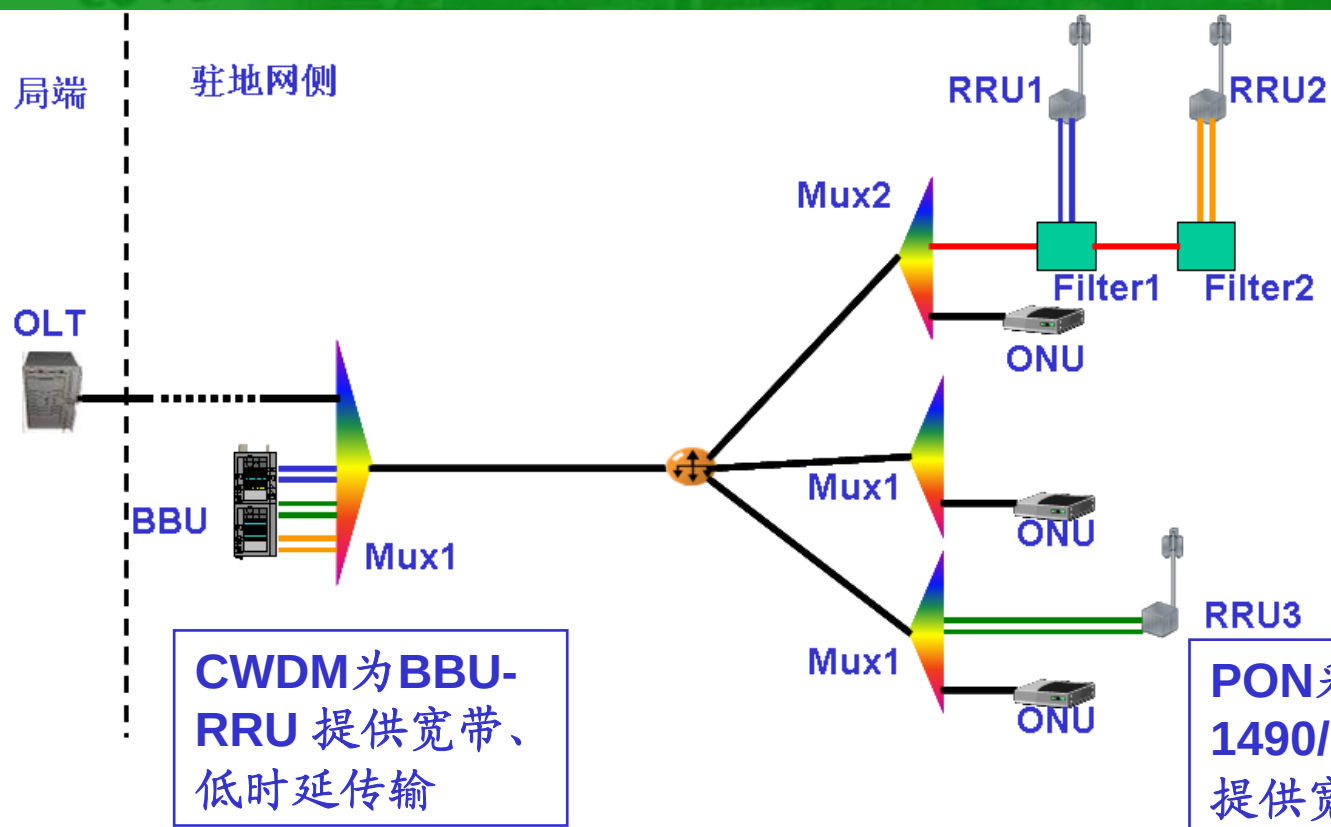
■ PON通过ONU内置的IAD（综合接入设备）和AG（接入网关）接入CM-IMS，提供语音类业务

■ PON(IAD) + CM-IMS是中国移动全业务运营的重要解决方案

■ 多厂家测试结果表明PON与IMS的互操作协议支持已基本完善

■ 目前已开始商用

创新性提出UniPON—为多业务提供统一的基础网络架构



部分关键技术已写入标准

- Proposal of introducing CPRI signals as new OTN clients, ITU-T SG 15, WD06
- The AIS type for CPRI signals, ITU-T SG 15, WD07.
- GPON over OTN mapping, ITU-T SG 15.

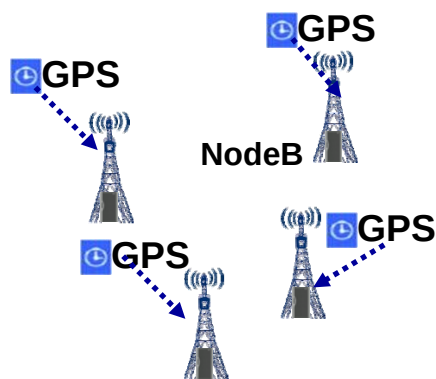
- 宽带接入和分布式基站BBU-RRU传输共享统一的光缆基础设施
 - 点对多点拓扑，匹配PON接入网和分布式基站的BBU和RRU
 - WDM为BBU-RRU提供高带宽，PON为普通集团和家庭客户提供宽带接入
 - 无需改变PON标准，最大化重用现有技术
- UniPON提高了BBU-RRU之间CPRI信号传输的带宽和时间同步性能

中国移动TD-SCDMA基站的高标准、高质量时间同步需求

TD-SCDMA利用TDD同频组网，空口具有 $\pm 1.5\mu\text{s}$ 的高精度时间同步需求，时间不同步将导致

- 时隙间干扰和上下行时隙干扰
- 相邻小区切换不成功

每个基站加装GPS



GPS可靠性高，但一旦GPS系统干扰全网瘫痪

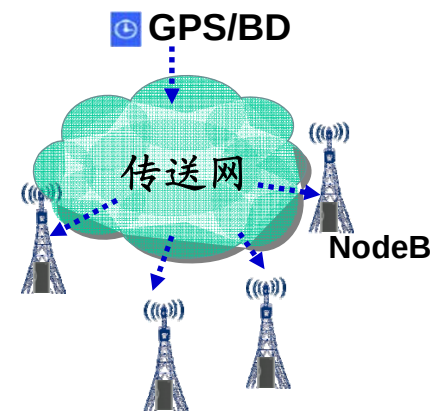
GPS天线故障率高，达到1%

安装难，成本高

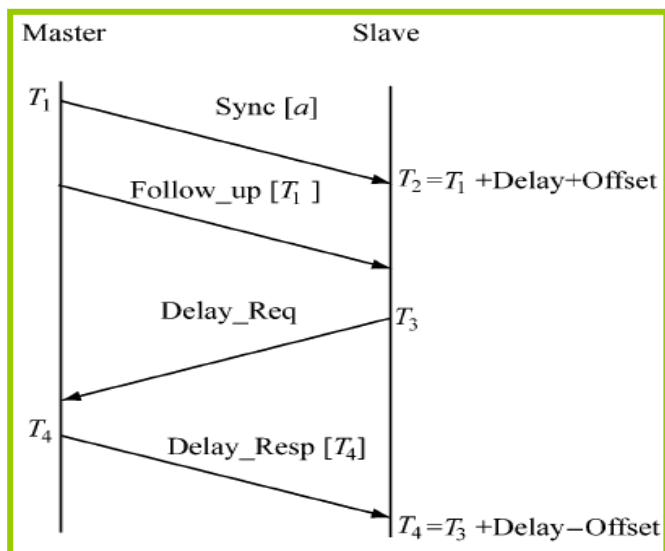
地面组网通过1588v2传送时间

源采用GPS/BD双模，提高可靠性，还可利用源设备守时保证本地网同步
传输网电信级标准，可靠性5个9

大大节约成本



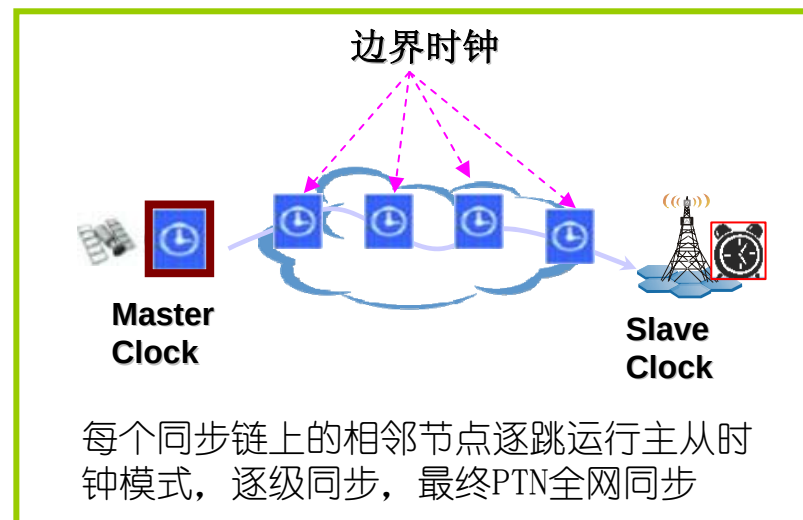
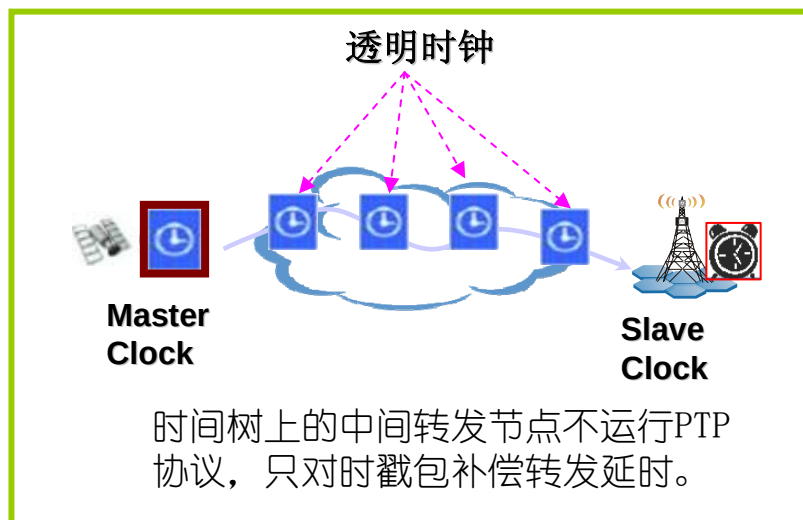
中国移动首次创新性地将1588v2技术规模应用于电信网



PTP协议—IEEE 1588 V2 IEEE

1588全称是“网络测量和控制系统的精密时钟同步协议标准”。

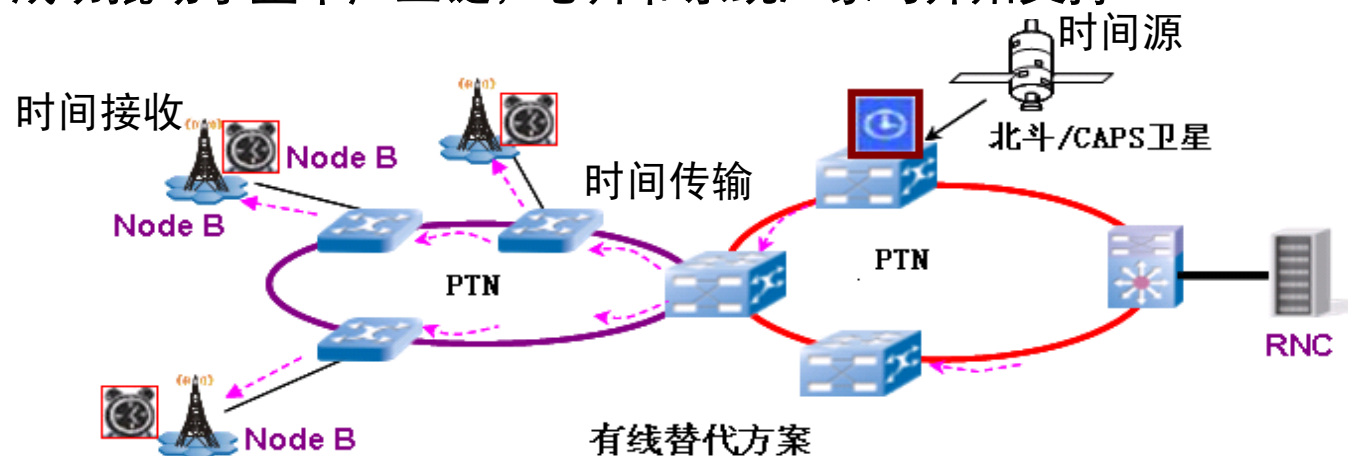
通过主从设备间消息传递，计算时间和频率偏移以及中间网络设备引入的驻留时间，从而减少定时包受存储转发的影响，实现主从时钟和时间的精确同步。



$$\text{双向时延} = (TS4 - TS1) - (TS3 - TS2)$$

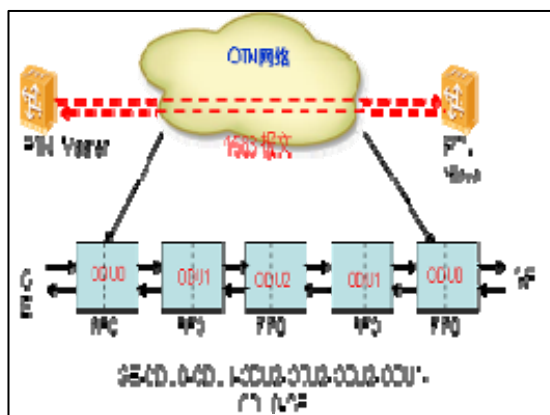
中国移动面临的挑战与同步方面的研究创新—领先全球

- 在时间同步方面，目前只有CMCC需求最为明确，也只有CMCC开展了实质性工作，研究水平处于世界领先地位
 - 在ITU-T，FT/BT等呼吁尽快完成1588分组网频率同步相关标准，DT呼吁考虑将来LTE需求
 - 中国移动启动了一系列测试和试点，在全球率先验证了1588v2在大规模电信网传送时间同步的技术可行性
 - 在ITU-T提交了6篇关于时间同步的文稿，内容涉及参考模型、指标分配和接口等，成为相关标准的基石
 - CMCC提出了PON、PTN和OTN支持时间同步需求和解决方案，已经成为业界事实标准
 - 成功撬动了整个产业链，芯片和系统厂家均开始支持

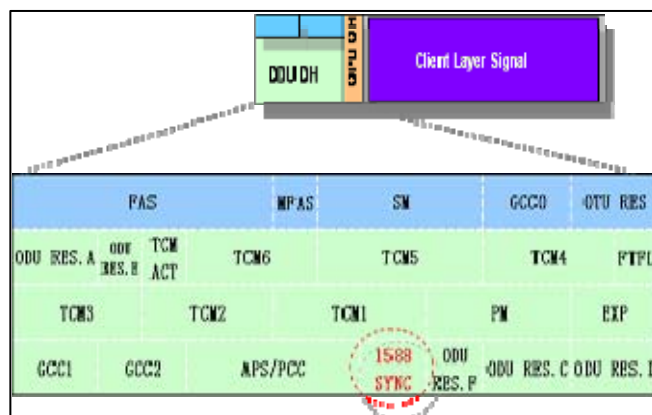


中国移动力推WDM/OTN、PTN、PON支持时间同步

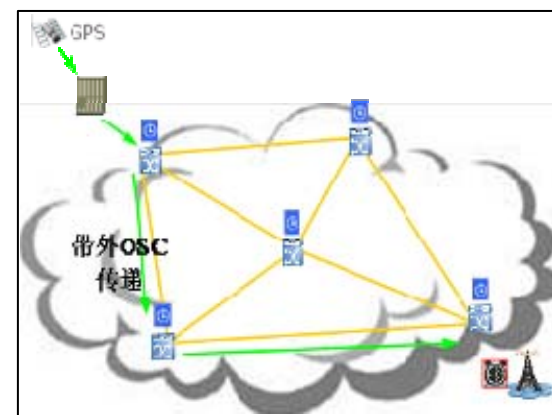
- 为满足TD、LTE对于时间同步要求，采用OTN+PTN组网模式解决时间同步需求，可节省GPS、有效提升网络安全性，降低维护成本。
- 随着城域范围内WDM/OTN技术的引进，需积极推进WDM/OTN设备对1588v2的支持。



- **方式一：纯透传方案：**
OTN网络不对1588报文做任何处理，直接透明传输。



- **方式二：带内开销方案：**利用OTN开销进行1588传送。

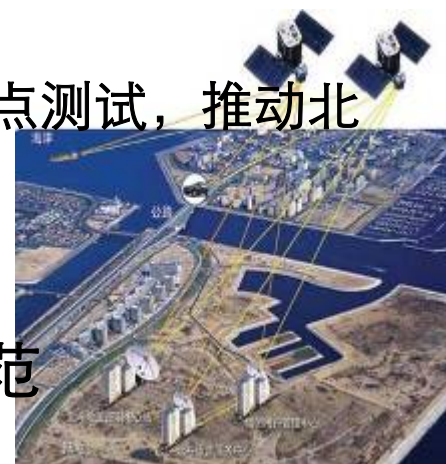


- **方式三：带外OSC方案：**利用OTN监控管理通道（OSC）进行1588传送。

• 纯透传方式无法克服设备内部上下行业务处理延时不对称以及业务路径不一致造成的不对称问题，时间精度难以保证，不建议采用

中国移动推动自主创新——“中国人的TD、中国人的北斗”！

- 拉动自主知识产权的北斗产业链发展壮大
 - 完成多厂家北斗接收机与所有TD厂家基站对接试点测试，推动北斗授时在TD网络中的应用；
 - 完成北斗接收机技术要求、安装规范、接口要求
- 完成中国移动高精度时间网总体技术要求
- 完成中国移动高精度时间服务器设备技术规范
- 完成中国移动高精度时间接口技术规范；
- 中国移动拥有北斗接收天线抗干扰专利、光纤拉远专利
 - 在北斗应用试点中采用频率滤波和先进的（GPS/北斗）双模天线设计，授时信噪比大大改善，抗干扰能力增强。
 - 完成国内第一个北斗授时的现网应用。
- 业界率先完成基于北斗的接收机和高精度时间服务器设备集中采购；
- 启动一期高精度时间网络的全国部署。



汇报内容

1

中国移动以在OTN/PTN/PON/Timing等领域的创新研发

2

中国光通信产业竞争力实现超越，以事实标准走向世界

中国通信行业在传输领域的国际话语权获得重大突破

国际：ITU-T

全球引领PTN和时间同步产业发展和标准化进程，ITU-T主导文稿14篇

- 亮点1：在6月ITU-T SG15全会上，以中国政府名义提交的中国移动主导的MPLS-TP OAM文稿获得日本、韩国、意大利、叙利亚、伊朗等国家以及NTT、DT（德电）、TI（意电）、PT（葡电）、阿朗、华为、中兴、烽火等公司支持，经过参会代表与ITU高层领导沟通，得到ITU-T支持并获得大会通过。
- 亮点2：在ITU-T SG15积极推进时间同步技术标准，我公司主导的时间同步参考模型被ITU-T接受写入G.8271标准，对推动时间同步相关标准、满足公司TD/LTE建设需要具有及其重要意义，并根据我公司需求，积极引导推动ITU-T SG15在时间同步模型、OTN支持时间同步、时间同步组网等方面的标准化进程和工作。

国内：CCSA

- 组织四次国内协调会，统一OAM、环网保护和双归保护、设备类型、L3功能等国内标准，牵头/主导完成PTN行业标准《PTN设备技术要求》和《PTN总体技术要求》
- 主导制定CCSA行标《高精度时间同步技术要求》，成功将我公司1pps+TOD时间同步接口、1588v2接口、时间同步设备技术要求等企标内容全部写入CCSA行标。

■ 中国移动面临PTN“需求领先于标准”以及国际标准存在路线之争的复杂局面，采用“企标带动国内、国内影响国际”的策略推进PTN国际标准化，扩大公司在传输领域的国际影响力，也是公司乃至整个中国通信行业在传输领域争夺国际话语权的一次重大突破。

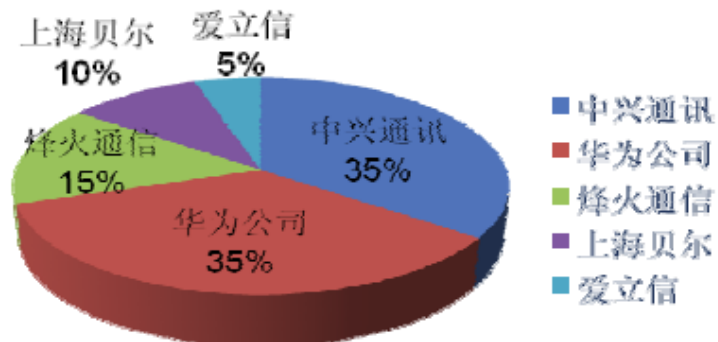
中国移动骨干传输全部由国产设备担纲重任



中国移动PTN规模应用—国产设备份额超95%

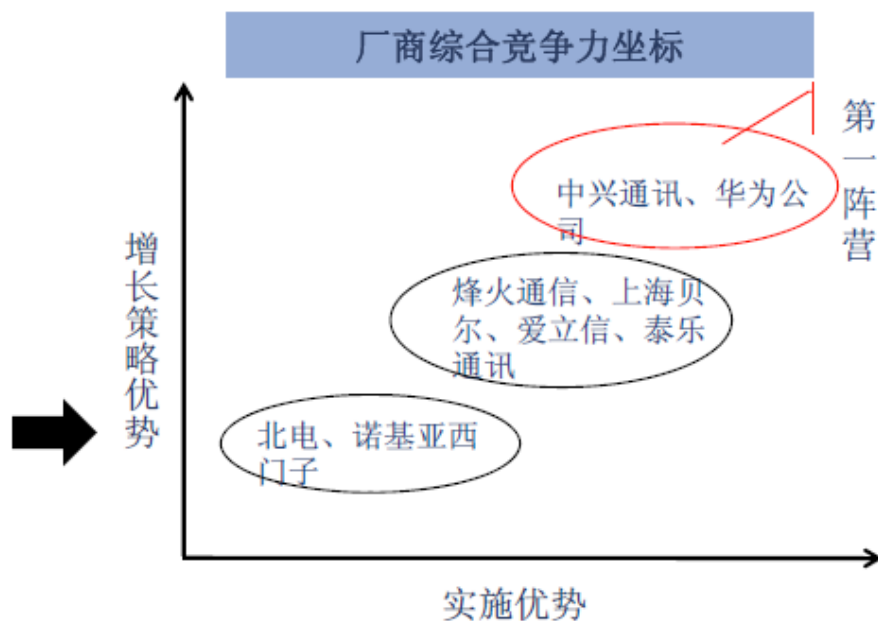
- 完成两次大规模PTN设备采购
 - 2009年12月，完成8万套30亿规模的PTN采购
 - 2010年6月，完成15万套45亿规模的PTN采购
- 已经部署超过10万端PTN设备，承载了基站、专线和PON上联业务
- 接入层采用GE设备，汇聚层以上采用10GE设备.
- 综合应用1:1 LSP保护，环网保护和LAG保护
- 每个IP化基站的业务和网管采用相同VLAN进行标识，不同业务采用Priority标识

中国移动2009年PTN集采厂商市场份额
(2009)



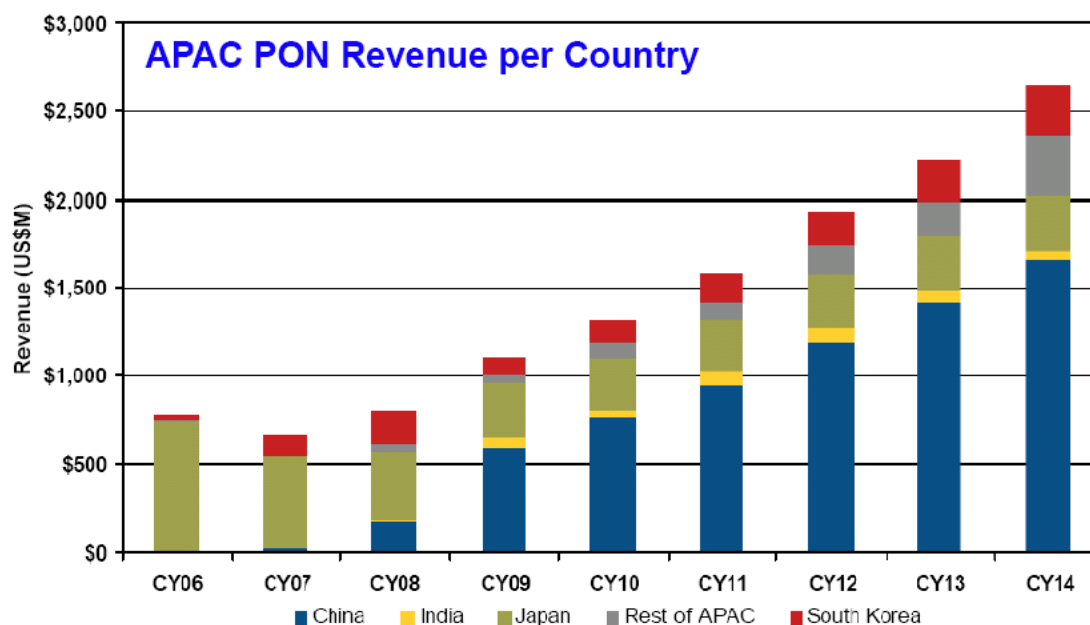
注：所有数据由四舍五入得出；基期为2009年

来源：Frost & Sullivan China



中国移动完成首个以GPON为主的大规模PON设备采购

- 中国移动2010年GPON/EPON设备集中采购的中标结果：
 - 中兴、华为、烽火、爱立信和上海贝尔。
 - 中兴、华为、上海贝尔、爱立信、烽火5个厂商均中标GPON设备；
 - 中兴、华为、上海贝尔、烽火通信4个厂商中标EPON设备集中采购。
- 遵循“两者并重，优选GPON”的原则。国产设备份额超95%。
- 是GPON在国内的首次规模集采，招标结果或将直接影响未来的市场格局。



在中国移动带动下我国设备企业全球竞争力明显提高

尤其是在光通信领域，国内企业实现全面超越

依靠3G设备投资占据国内市场主要份额

设备领域	No.1	No.2	No.3	No.4
GSM	爱立信	诺西	华为	ASB
CDMA	中兴	ASB	华为	moto
TD	中兴	华为	大唐	诺西
光传输	华为	中兴	ASB	烽火
路由器	华为	思科	ASB	中兴
光接入	中兴	烽火	华为	UT

- 国内三张3G网中，国产设备比重均超过了75%；
- 三家运营商的招标中，中兴、华为、大唐、普天、上海贝尔等位列前茅。
- 09年华为国内市场收入占比超过1/3，为近年最高

在海外市场稳步渗透，市场地位持续攀升

	2006	2007	2008	2009F
爱立信全球份额	21.8%	19.6%	20.8%	N/A
华为全球排名	6	4	4	2
华为全球份额	6.0%	9.9%	11.7%	N/A
中兴全球排名	9	8	8	6
中兴全球份额	2.3%	3.5%	4.0%	N/A

- 2009年，华为实现销售收入215亿美元，超过阿朗的205亿和诺西的170.8亿，成为第2大设备厂商；
- 在下一代网络设备市场中，华为已经部署了28张HSPA+网络，中兴通讯已经与Telefonica、CSL等达成LTE网络建设合作；

抓住机遇，紧跟宽带大提速战略，实现竞争超越

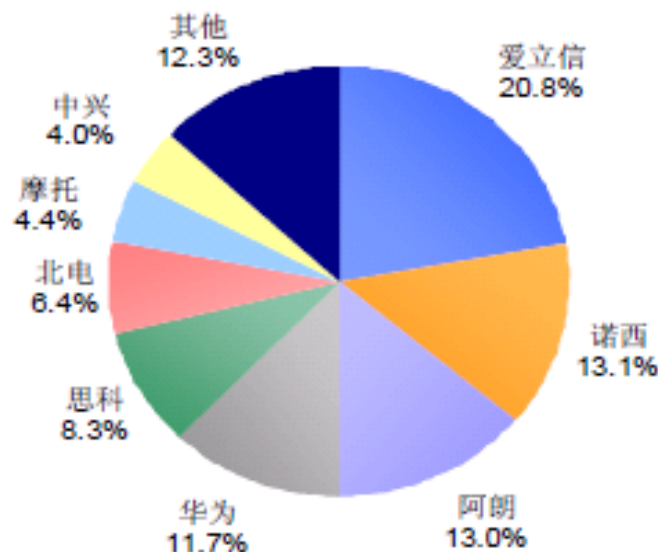
工信部《关于推进光纤宽带网络建设的意见》：

到2011年，光纤宽带端口超过8千万，城市用户接入能力平均>8M，农村用户接入能力平均>2M，商业楼宇用户基本实现>100M的接入能力；

3年内光纤宽带网络建设投资超过1500亿元，新增宽带用户超过5千万。

- 中国电信“光进铜退”战略
- 中国电信融合性宽带战略
- 中国联通宽带提速升级战略

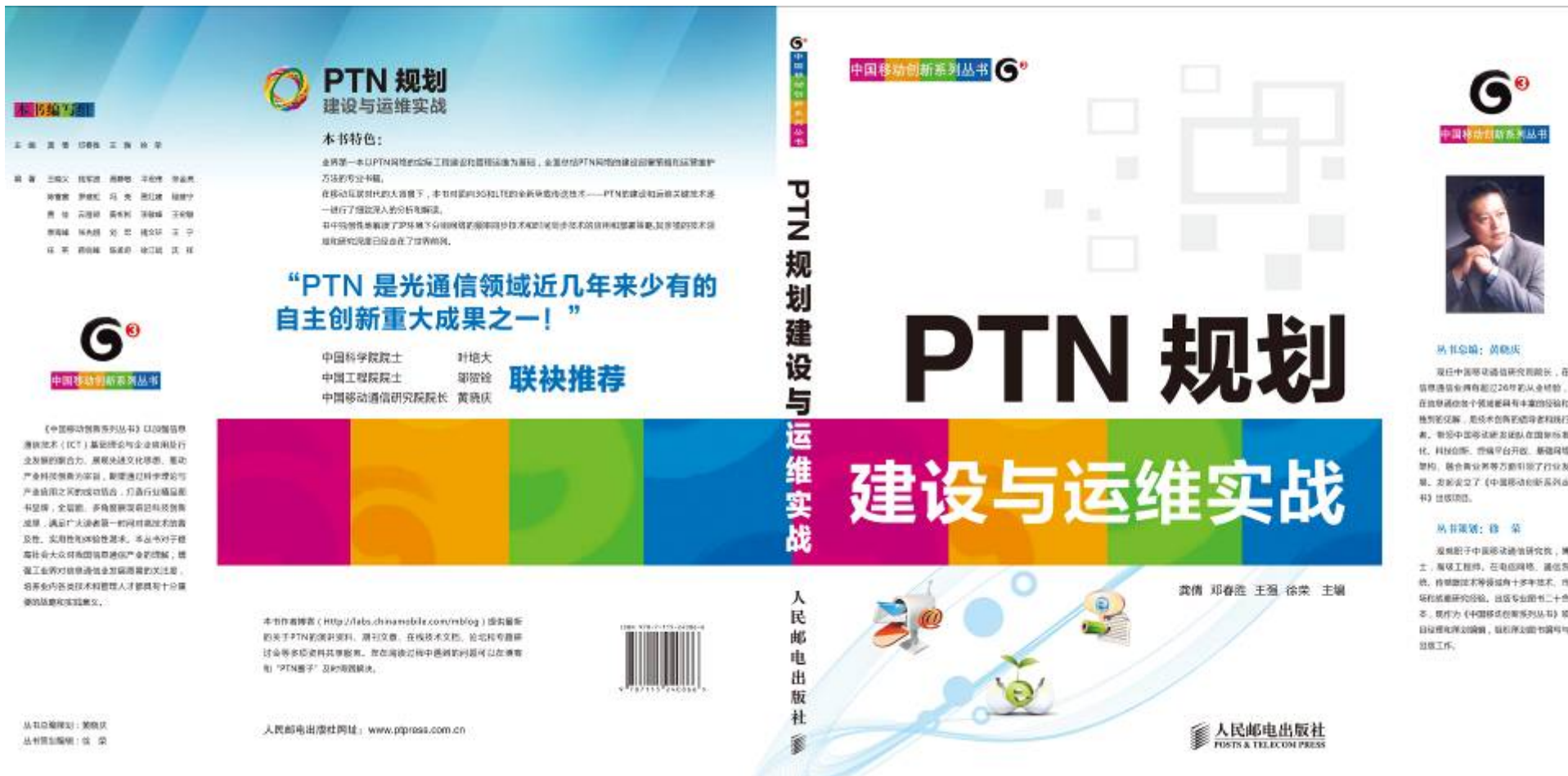
产业格局变动加剧，欧美巨头下滑明显



数据来源：Gartner

- 国际巨头业绩持续走低。爱立信前三季度仅增4%，诺西前三季度收入下滑21%，阿朗前三季度下滑7%
- 我国厂商加速扩张。华为坐三望二。中兴也快速扩张，跻身前六。

阅读可以增加人生的宽度！！！！



欢迎订阅！