

2021年中国传输网行业概览

Overview of China's transmission network industry in 2021

2021年中国伝送網業界概要

东方财富

www.leadleo.com

概览标签：传输网、光网络、OTN

报告主要作者：张俊雅
2021/10

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

摘要

01

传输网承担了信息搬运的角色，传输技术的不断更新迭代是为了更快、更好地进行信息搬运。

- 纵观通信发展史，传输网经历了从电路到光路、从低速到高速、从单一信号到多路信号演变的历程。目前，传输网已从原先的电路传输发展至光路传输。光传输网是通过光传输设备把电信号转换成光信号在光纤上传输，其具有传输频带宽、信道容量大、传输距离远、抗干扰能力强、线路损耗低、材料成本低等优点。

02

光模块为传输网产业链中的中游核心产业，近年来，全球光模块市场规模逐年增长，主要原因为5G建设拉动电信光模块需求，光模块数量与规格均有所提升，未来几年维持量价齐升的增长逻辑

- 2020年全球光模块市场规模达到80亿美元，预计到2026年增长至145亿美元，年复合增长率为10.42%。2017年以前，由于全球4G建设进入末期，电信用光模块市场有所走低。然而近年来，全球光模块市场规模逐年增长，主要原因为5G建设拉动电信光模块需求。

03

光模块市场未来集中度将不断提升，市场份额持续向龙头厂商集中。同时，中国厂商凭借其不断提升的产品力与劳动力成本优势，未来市场份额有望持续提升

- 随着光模块相关技术的发展，行业准入门槛不断提高，龙头厂商凭借其强大的资金和技术实力，不断并购同行光模块企业，加速产业链的垂直整合。未来，光模块市场集中度将不断提升，市场份额持续向龙头厂商集中。

中国传输网行业

传输网承担了信息搬运的角色，传输技术的不断更新迭代是为了更快、更好地进行信息搬运。纵观通信发展史，传输网经历了从电路到光路、从低速到高速、从单一信号到多路信号演变的历程。在传输网进入光传输时代后，传输技术经历了准同步数字体系(PDH)、同步数字体系(SDH)、多业务传输平台(MSTP)、分组传送网(PTN)、无线接入网IP化(IP RAN)、波分复用(WDM)和光传送网(OTN)的演进。5G时代下新型业务场景的实现离不开传输网性能的大幅提升，同时也对移动回传、移动前传等传输网络提出更多的要求。SPN和M-OTN为中国运营商提出的新型传输技术，两种技术通过不同方法实现了5G传输大带宽、低时延、业务切片等需求。光模块为传输网产业链中的中游核心产业，近年来，全球光模块市场规模逐年增长，主要原因为5G建设拉动电信光模块需求，光模块数量与规格均有所提升，未来几年维持量价齐升的增长逻辑。同时，光模块市场未来集中度将不断提升，市场份额持续向龙头厂商集中。中国厂商也将凭借其不断提升的产品力与劳动力成本优势，提高其市场份额。



目录

CONTENTS

◆ 名词解释	07
◆ 传输网综述	09
• 基本架构	10
• 发展历程	11
• 准同步数字系列 (PDH)	12
• 同步数字系列 (SDH)	13
• 波分复用 (WDM)	14
• 多业务传输平台 (MSTP)	15
• 分组传送网 (PTN)	16
• 无线接入网IP化 (IP RAN)	17
• PTN vs IP RAN	18
• 光传送网 (OTN)	19
• 传输技术对比	20
• 产业链图谱	21
• 光模块市场规模	22
• 光模块竞争格局	23
◆ 传输网发展趋势	24
• 5G传输网架构	25
• 5G承载需求	26
• 未来网络的演进	27
• 5G对传输网的影响	28
◆ 企业介绍	30
• 华为	31
• 中兴通讯	32
• 瑞斯康达	33
• 烽火通信	34
◆ 方法论	36
◆ 法律声明	37

东方财富
www.leadleo.com



目录

CONTENTS

◆ Terms	-----	07
◆ Overview of transmission network	-----	09
• Basic architecture	-----	10
• Development history	-----	11
• PDH	-----	12
• SDH	-----	13
• WDM	-----	14
• MSTP	-----	15
• PTN	-----	16
• IP RAN	-----	17
• PTN vs IP RAN	-----	18
• OTN	-----	19
• Transmission technology comparison	-----	20
• Industrial chain map	-----	21
• Optical module market size	-----	22
• Optical module competition pattern	-----	23
◆ 传输网发展趋势	-----	24
• Development trend of transmission network	-----	25
• 5G bearing demand	-----	26
• Future network evolution	-----	27
• Influence of 5g on transmission network	-----	28
◆ 企业介绍	-----	30
Huawei	-----	31
• ZTE	-----	32
• Raisecom	-----	33
• Fiberhome	-----	34
◆ Methodology	-----	36
◆ Legal Statement	-----	37

东方财富
www.leadleo.com



图表目录

List of Figures and Tables

图表1: 传输网三层网络架构	-----	10
图表2: 传输网发展历程	-----	11
图表3: 传输网技术发展历程	-----	11
图表4: PDH两大系列标准	-----	12
图表5: PDH的缺陷	-----	12
图表6: SDH工作方式	-----	13
图表7: SDH优点	-----	13
图表8: WDM工作方式类比	-----	14
图表9: WDM的优劣势	-----	14
图表10: MSTP多业务接入	-----	15
图表11: PDH、SDH和MSTP的关系	-----	15
图表12: PTN的特性	-----	16
图表13: PTN的关键技术	-----	16
图表14: IP RAN网络结构	-----	17
图表15: IP RAN的优点	-----	17
图表16: PTV vs IP RAN	-----	18
图表17: OTN的优势	-----	19
图表18: 传输网产业链图谱	-----	21
图表19: 全球光模块市场规模, 2017-2026年	-----	22
图表20: 全球光模块市场份额, 2020年	-----	23
图表21: 光模块成本拆分	-----	23
图表22: 3GPP定义三类5G业务场景	-----	25

东方财富
www.leadleo.com

图表目录

List of Figures and Tables

图表23: 5G RAN架构变化	-----	25
图表24: 5G承载需求	-----	26
图表25: 未来网络演进趋势	-----	27
图表26: 5G技术需求对传输网影响	-----	28
图表27: 传输网未来发展趋势	-----	28
图表28: 华为光传送与接入产品	-----	31
图表29: 中兴通讯光传输产品	-----	32
图表30: 瑞斯康达OTN相关产品	-----	33
图表31: 烽火通信光传输产品	-----	34

东方财富

www.leadleo.com

名词解释

- ◆ **PDH:** PDH, Plesiochronous Digital Hierarchy, 准同步数字系列, 是一种早期的数字传输制式, 20世纪80年代开始出现并迅速发展。所谓“准同步”是指各级的比特速率相对于标准值有一个规定范围的偏差, 而且可以是不同的源。这种数字通信制式使数字复用设备可以再数字交换设备之前就能开发应用, 因而曾被广泛应用。
- ◆ **SDH:** SDH, Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字系列, 也是一种数字传输制式。它是一套可进行同步数字传输, 复用和交叉的标准化数字信号的等级结构, 也是光纤传输技术和智能网络技术结合的产物。PDH的缺陷严重制约了大容量传输网的组建, 随后SDH也应运而生。
- ◆ **WDM:** WDM (Wavelength Division Multiplexing, 波分复用) 是在光纤上进行信道复用的技术, 一根光纤的带宽可达25000GHz, 而通常一路光信号的带宽只有几吉赫。波分多路复用的原理是整个波长频带被划分为若干个波长范围, 每路信号占用一个波长范围来进行传输。
- ◆ **MSTP:** MSTP (Multi- Service Transport Platform, 多业务传送平台) 是指基于SDH平台, 同时实现TDM、ATM、以太网等业务的接入、处理和传送, 提供统一网管的多业务传送平台。MSTP充分利用SDH技术, 特别是保护恢复能力和确保延时性能, 加以改造后可以适应多业务应用, 支持数据传输, 简化了电路配置, 加快了业务提供速度, 改进了网络的扩展性, 降低了运营维护成本。在PTN技术应用以前, MSTP技术是主要的传输承载网技术。
- ◆ **PTN:** PTN (Packet Transport Network, 分组传送网) 是在IP业务和底层光传输介质之间架构的一个层面, 它针对分组业务流量的突发性和统计复用传送的要求而设计, 以分组业务为核心并支持多业务提供; PTN具有适合各种粗细颗粒业务、端到端的组网能力, 提供更加适合于IP业务特性的“柔性”传输管道; 同时秉承光传输电信网络的传统优势, 包括高可用性和可靠性、高效的带宽管理机制和流量工程、可扩展、较高的安全性等。
- ◆ **IP RAN:** IP RAN (IP Radio Access Network, 无线接入网IP化) 是指以IP/MPLS协议及关键技术为基础, 主要面向移动业务承载并兼顾提供二三层通道类业务承载, 以省为单位, 依托CN2骨干层组成的端到端的业务承载网络。在IP RAN网络中主要包括接入层、汇聚层和核心层, 而核心层又分为城域核心层、省核心层。
- ◆ **OTN:** OTN (optical transport network, 光传送网) 是以波分复用技术为基础、在光层组织网络的传送网, 是下一代的骨干传送网。简单来概括就是以波分为基础的下一代传送网络。OTN技术是电网络与全光网折衷的产物, 将SDH 强大完善的OAM&P 理念和功能移植到了WDM 光网络中, 有效地弥补了现有WDM 系统在性能监控和维护管理方面的不足。



报告找不到，马上上头豹

头豹报告库账户

www.leadleo.com

- 全行业覆盖、近5000本报告展现、支持100万+数据搜索、每年持续更新1000+行企研究报告
- 解决细分行业知识空白
- 价值研究体系助力投资决策
- 月卡、季卡、年卡灵活订阅

详情咨询



第一章：传输网综述

Overview of transmission network



ICT产业综述



东方财富
www.leadleo.com
传输网发展趋势



企业介绍



传输网综述——基本架构

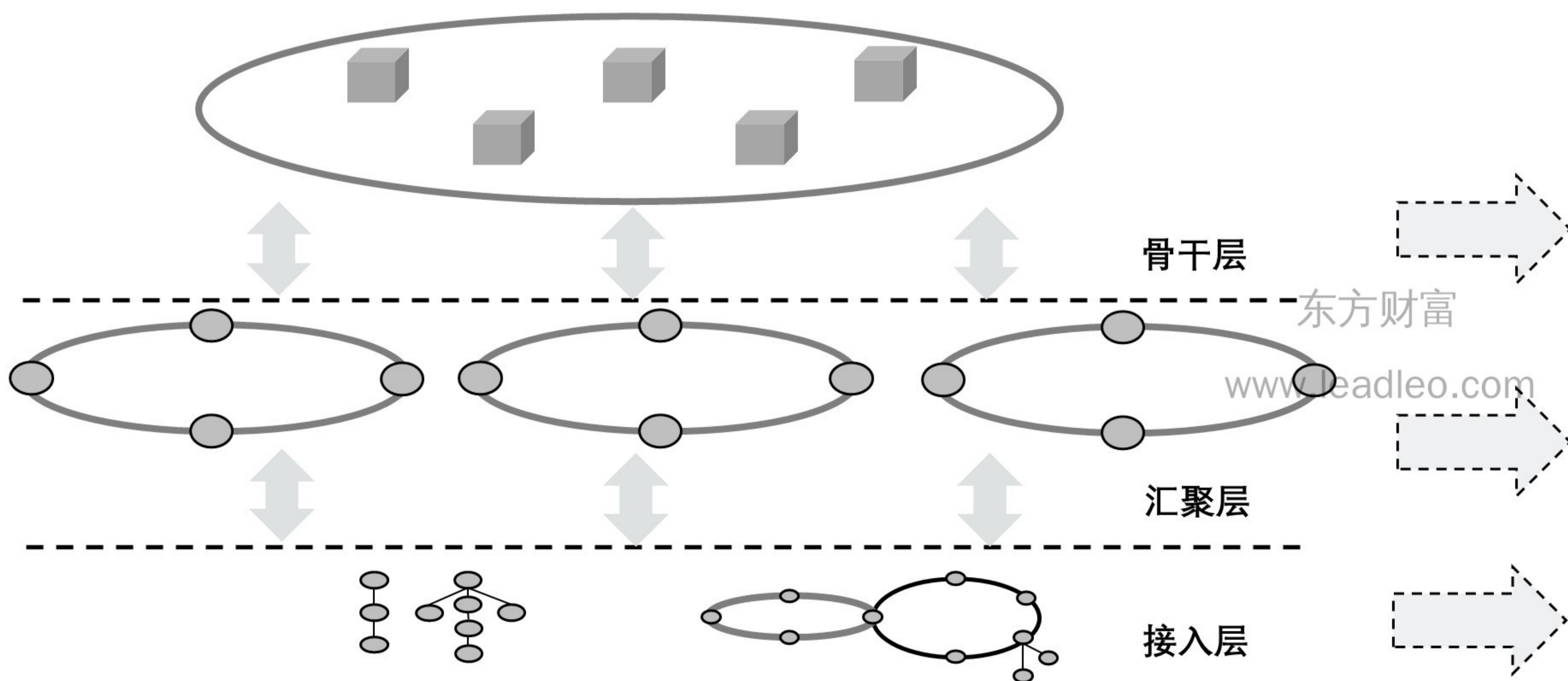
- 传输网是用来提供信号传送和转化的网络，是交换网、数据网和支撑网的基础网络。从网络架构上看，传输网主要分为骨干层、汇聚层和接入层，各代传输技术在三层网络架构的应用场景有所不同

◆ 传输网

传输网是用做传送通道的网络，一般架构在交换网、数据网和支撑网之下，用来提供信号传送和转换的网络，属于上述3种网络的基础网。传输网一般研究光缆光纤、铜线、信号放大器、接口、接头、接口转换器、微波系统、PDH、SDH、WDM、ASON及卫星等。传输网按照覆盖地域的不同，可分为国际传输网与国内传输网。后者又可分为长途传输网与本地传输网。

- 传输网采用三层结构体系，即骨干层、汇聚层、接入层。网络三层结构体系将复杂的网络体系简化设计分成几个层次，每个层次着重于处理某些特定的功能，使一个复杂的大问题变成许多小问题。对于中大型网络，为了方便管理和保障网络性能，应采用三层结构体系设计；对于小型网络，可忽略汇聚层，采用接入层与骨干层直连的方式，减轻维护负担，提升网络监控效率。此外，各代传输技术在三层网络架构的应用场景也有所不同。

传输网三层网络架构



◆ 骨干层（网络的高速交换主干）

骨干层是网络高速交换的主干，是实现骨干网络之间传输的关键，骨干层是所有流量的最终承受者和汇聚者，运营商对骨干层的设计和网络设备的要求十分严格，骨干层传输设备通常采用双机冗余进行热备份，也可通过负载均衡技术改善网络性能。

◆ 汇聚层（基于策略的连接）

汇聚层是接入层和骨干层的“中介”，基站产生的数据业务在接入骨干层前应先做汇聚，以减轻骨干层设备的负荷。相较于接入层，汇聚层的传输设备需要更高的性能和交换速率。运营商的网络控制功能一般在汇聚层实施，同时汇聚层具有实施策略、安全、VLAN之间的路由、源地址或目的地址过滤等功能。

◆ 接入层（将基站接入网络）

接入层目的是允许终端用户连接到网络，因此接入层传输设备具有低成本和高端口密度等特性。

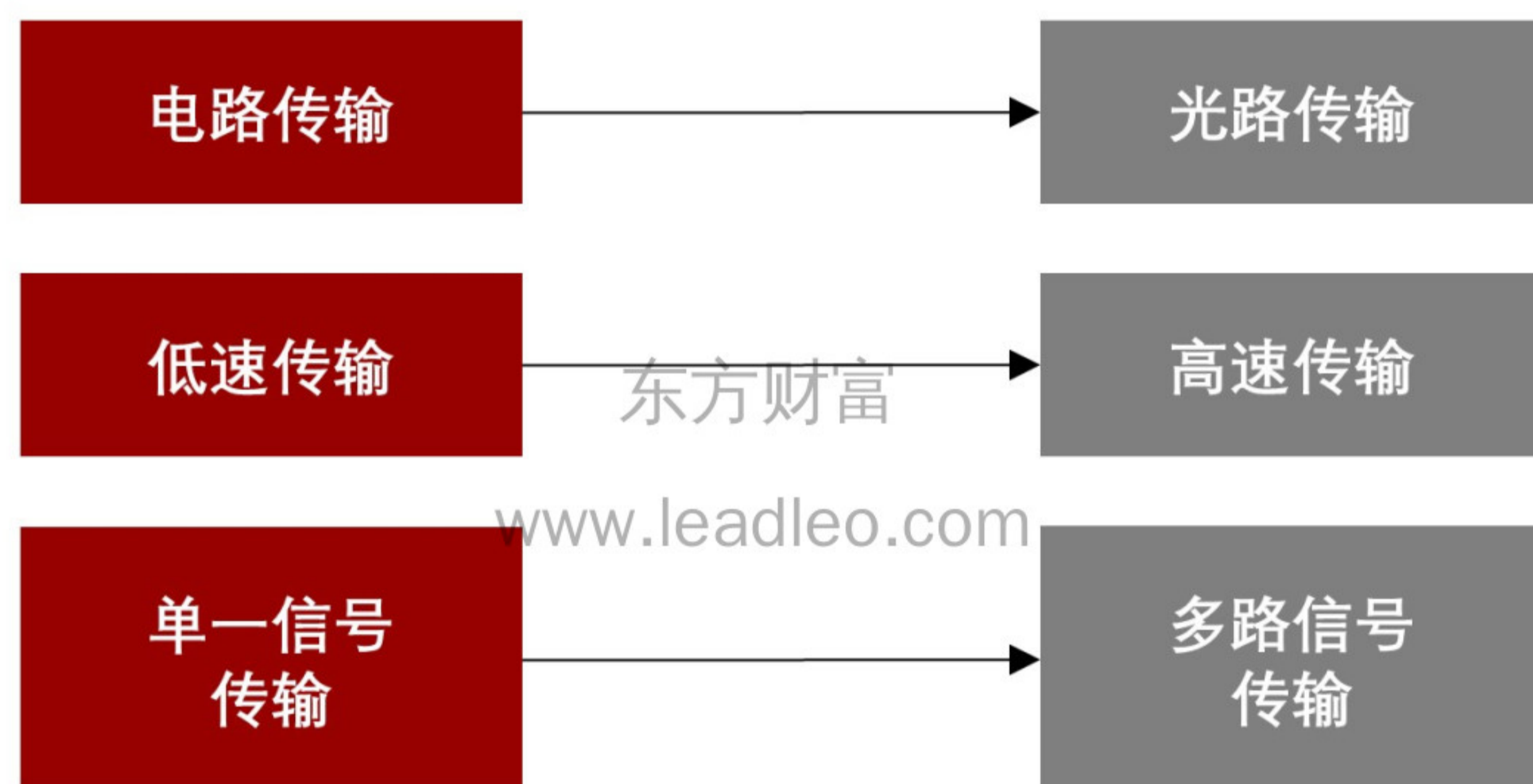
传输网综述——发展历程

- 传输网承担了信息搬运的角色，传输技术的不断更新迭代是为了更快、更好地进行信息搬运。纵观通信发展史，传输网经历了从电路到光路、从低速到高速、从单一信号到多路信号演变的历程

◆ 传输网的演变

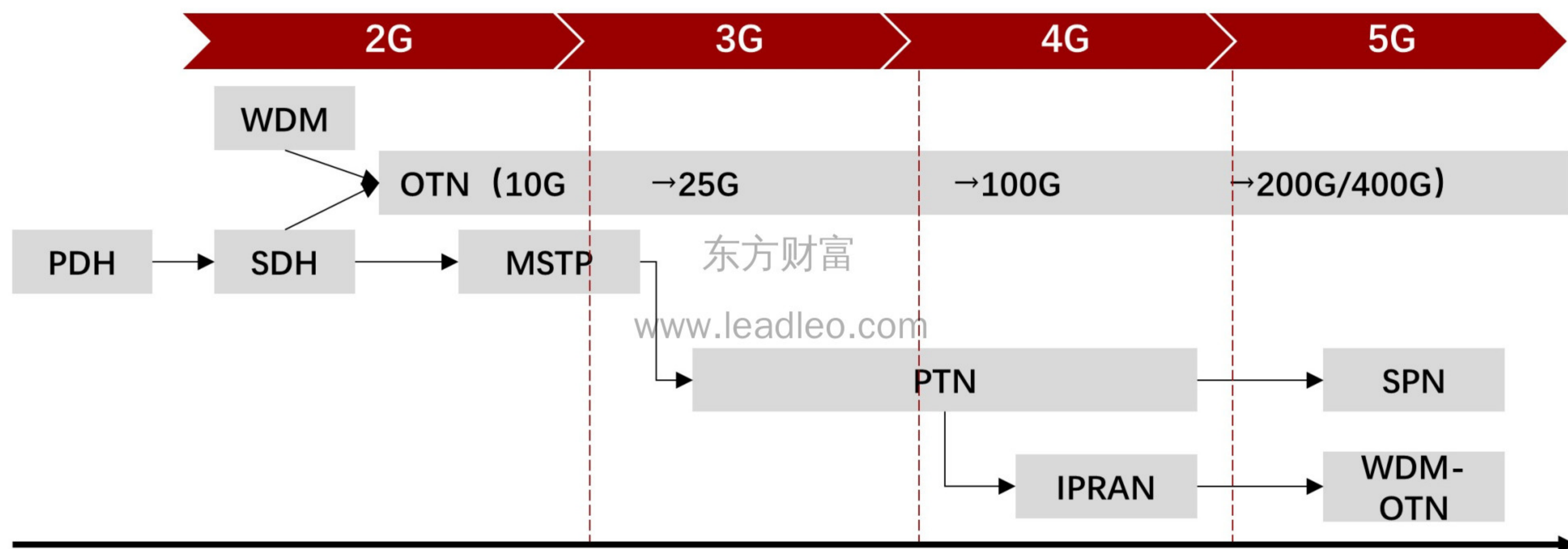
传输网承担了“搬运”的角色，将数据信息从起点运输至终点，而传输技术的更新迭代则是为了对信息进行更快、更准、更稳的传送。从宏观角度来看，传输网的发展经历了从电路传输到光路传输，从低速传输到高速传输，从单一信号传输到多路信号传输的演变。

传输网发展历程



- 目前，传输网已从原先的电路传输发展至光路传输。光传输网是通过光传输设备把电信号转换成光信号在光纤上传输，其具有传输频带宽、信道容量大、传输距离远、抗干扰能力强、线路损耗低、材料成本低等优点。

传输网技术发展历程



- 纵观通信发展史，传输技术不断的更新迭代是为了对信息进行更快、更准、更稳的传送。从现代光传输技术来看，传输技术经历了准同步数字系列（PDH）、同步数字系列（SDH）、多业务传输平台（MSTP）、分组传送网（PTN）、无线接入网IP化（IP RAN）、波分复用（WDM）和光传送网（OTN）的发展历程。

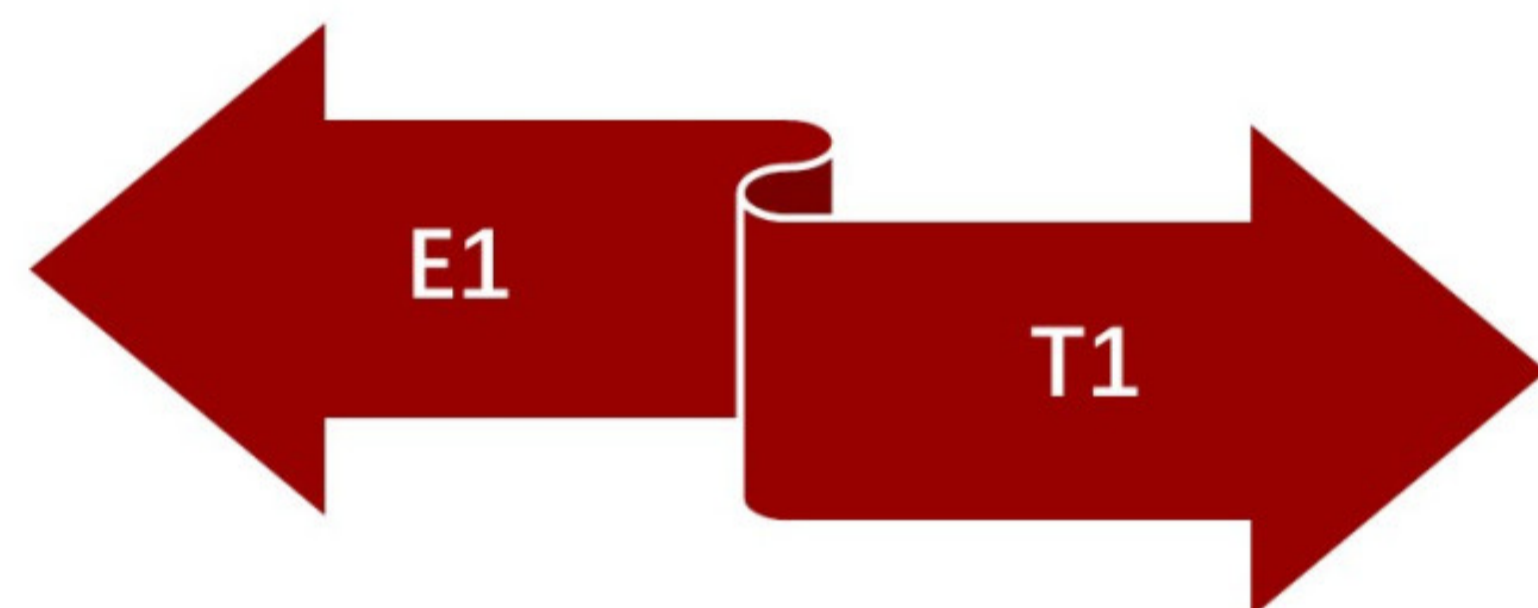
传输网综述——准同步数字系列 (PDH)

- 准同步数字系列 (PDH) 是早期为话音业务设计的，然而已远无法适应现代通信网中对传输信号的宽带化、多样化、智能化的要求，SDH技术的诞生则解决了PDH技术的缺陷

◆ 准同步数字系列 (PDH)

PDH, Plesiochronous Digital Hierarchy, 准同步数字系列, 是一种早期的数字传输制式, 20世纪80年代开始出现并迅速发展。所谓“准同步”是指各级的比特速率相对于标准值有一个规定范围的偏差, 而且可以是不同的源。这种数字通信制式使数字复用设备可以再数字交换设备之前就能开发应用, 因而曾被广泛应用。

PDH两大系列标准



- ◆ PDH有两大系列标准, 分别为E1和T1。
 - E1, 即PCM30/32路, 2.048Mbps, 是中国和欧洲采用的标准; T1, 即PCM24路, 1.544Mbps, 是北美采用的标准。两种系统的互联互通需要相应的信号处理和转换

PDH的缺陷



- **全球无统一标准:** 由于存在E1和T1两大数字体系和三大地区标准, 使得国际通信困难, 阻碍世界通信一体化发展。同时, PDH仅建立了电接口的技术标准, 未制定光接口的技术标准, 使得各厂商的产品在光接口上互不兼容;
- **结构复杂:** PDH复用结构复杂, 缺乏灵活的上下话路的调控能力, 同时网络结构缺乏灵活性;
- **网管能力弱:** PDH信号帧结构中没有用于网络运行、管理和维护的开销比特, 这种开销比特的缺乏使得难以建立集中式的传输网管, 难以满足用户对网络动态组网和新业务接入的要求。
- **PDH的缺陷限制了传输速率和容量, 因此无法适应现代通信发展的需求, 而SDH技术的诞生则解决了PDH技术的缺陷。**

“不懂就不折腾”

既然不懂投资, 我就选择信任。
一觉醒来看到买的基金又赚钱了,
好的, 那我继续睡会儿。

—— 中正达广基金

过往业绩不预示未来表现, 市场有风险, 投资需谨慎

中正达广基金 ZHONGZHENG DAGUANG FUND 价值 | 平衡 | 快乐 | 爱

证监会核准的独立基金销售机构 (沪证监许可[2015]85号)

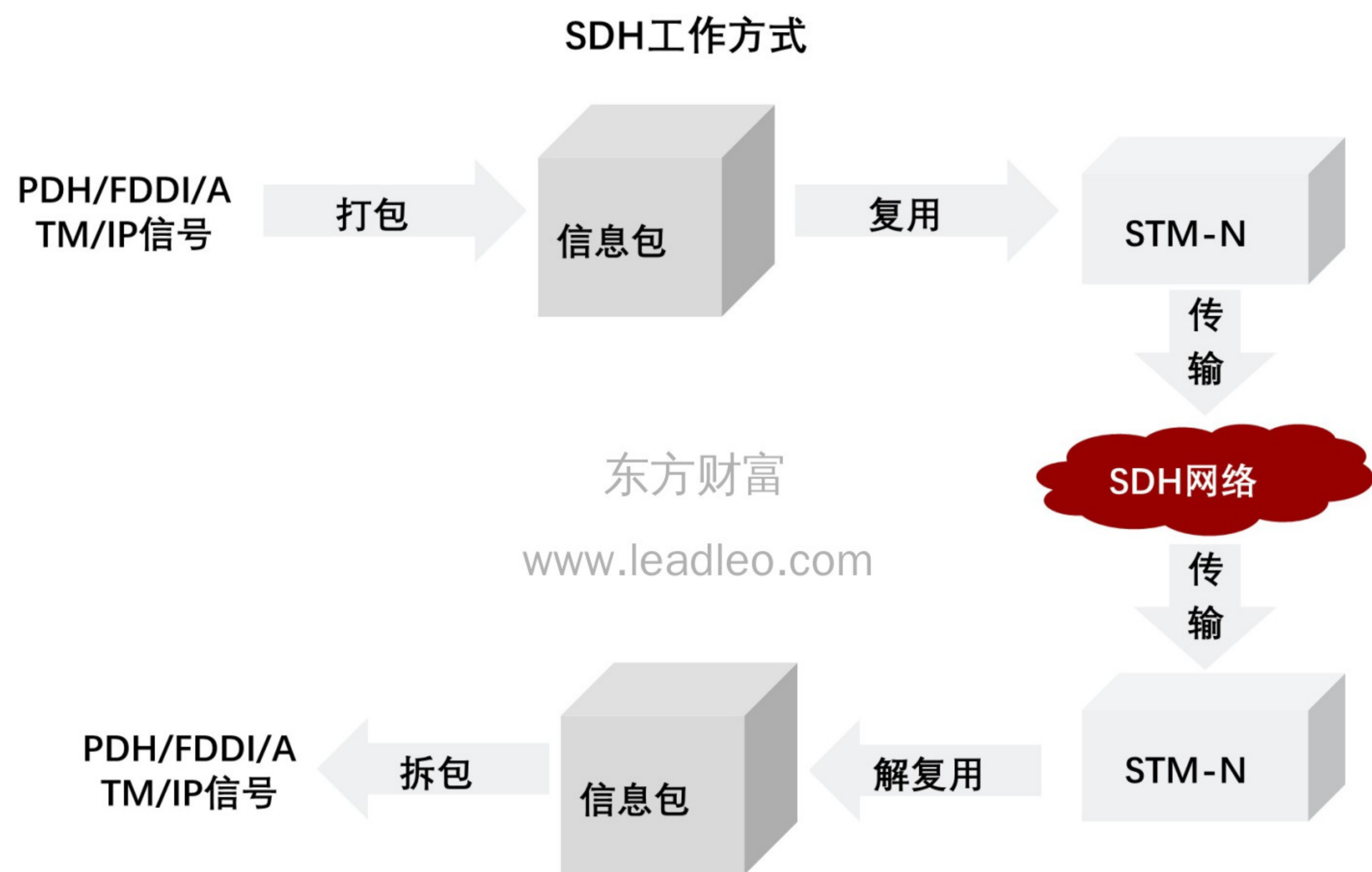
传输网综述——同步数字系列 (SDH)

- 同步数字系列 (SDH) 在传输技术历史上扮演者至关重要的角色，其有着同步复用、标准化的光接口、强大的网管能力、灵活的网络拓扑结构和高可靠性等优点，可让通信业务实现高带宽和高速率

◆ 同步数字系列 (SDH)

SDH, Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字系列, 也是一种数字传输制式。它是一套可进行同步数字传输, 复用和交叉的标准化数字信号的等级结构, 也是光纤传输技术和智能网络技术结合的产物。PDH的缺陷严重制约了大容量传输网的组建, 随后SDH也应运而生。

www.leadleo.com



- SDH自上世纪90年代引入以来, 已成为一种成熟、标准的技术。SDH的工作方式是以其他体系的信号作为载荷, 通过打包成为合适的STM-N信号, 在SDH网络中传输, 到另一端再解包, 拿出载荷, 复原成原信号。

SDH优点



- SDH有着同步复用、标准化的光接口、强大的网管能力、灵活的网络拓扑结构和高可靠性等优点, 在传输网的建设与应用中发挥着至关重要的作用。SDH虽有着众多优点, 但同时也有一些缺点, 如带宽利用率较低、指针调整机理复杂、软件大量使用对系统安全性造成影响等。SDH技术的诞生对移动通信业务发展起到了革命性的作用, 使得通信业务可高带宽、高速率地传输。随后SDH+WDM的方式也阶段性地解决了容量问题。

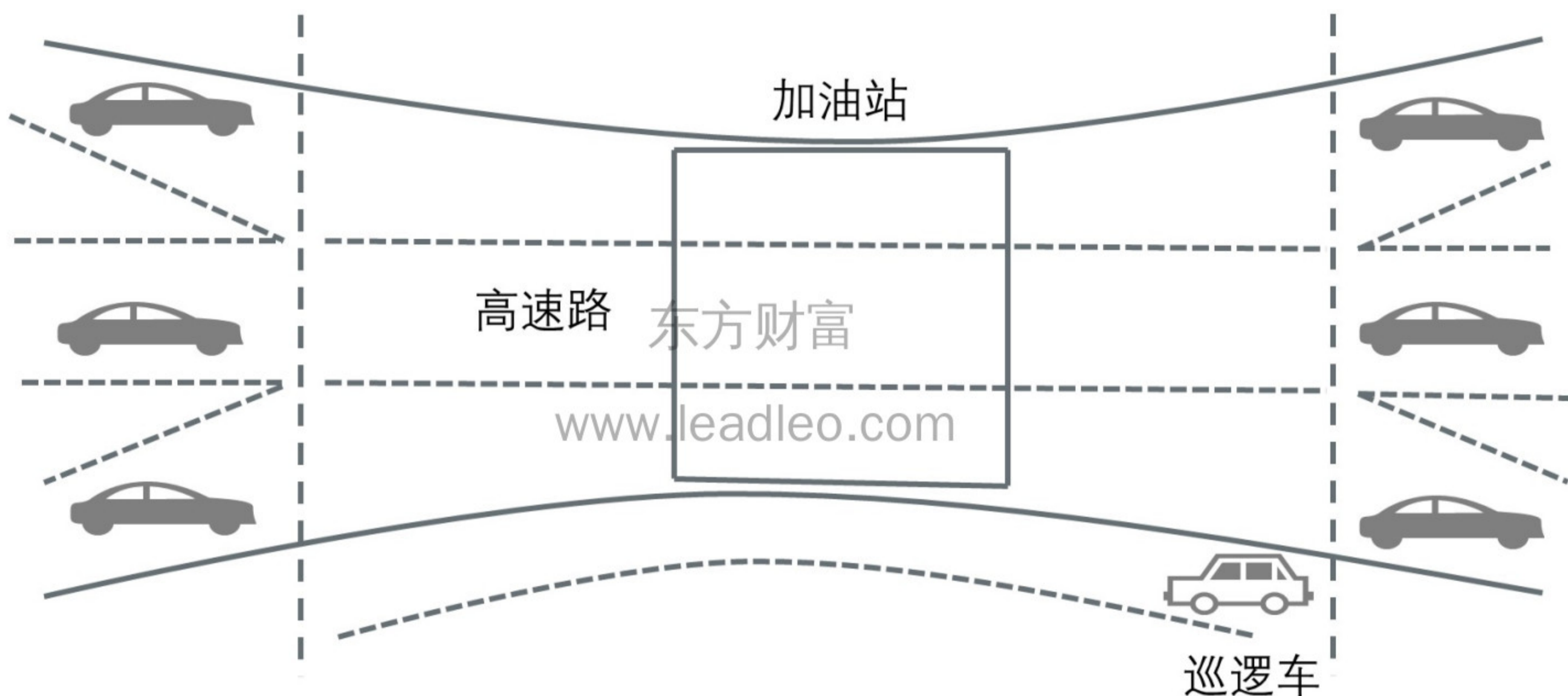
传输网综述——波分复用 (WDM)

- 波分复用 (WDM) 可提升光纤的传输容量，提高光纤资源的利用效率。SDH+WDM的组网方式可解决随着通信业务增长而带来的带宽需求问题并降低纤芯成本

◆ WDM

WDM (Wavelength Division Multiplexing, 波分复用) 是在光纤上进行信道复用的技术。一根光纤的带宽可达25000GHz，而通常一路光信号的带宽只有几吉赫。波分多路复用的原理是整个波长频带被划分为若干个波长范围，每路信号占用一个波长范围来进行传输。

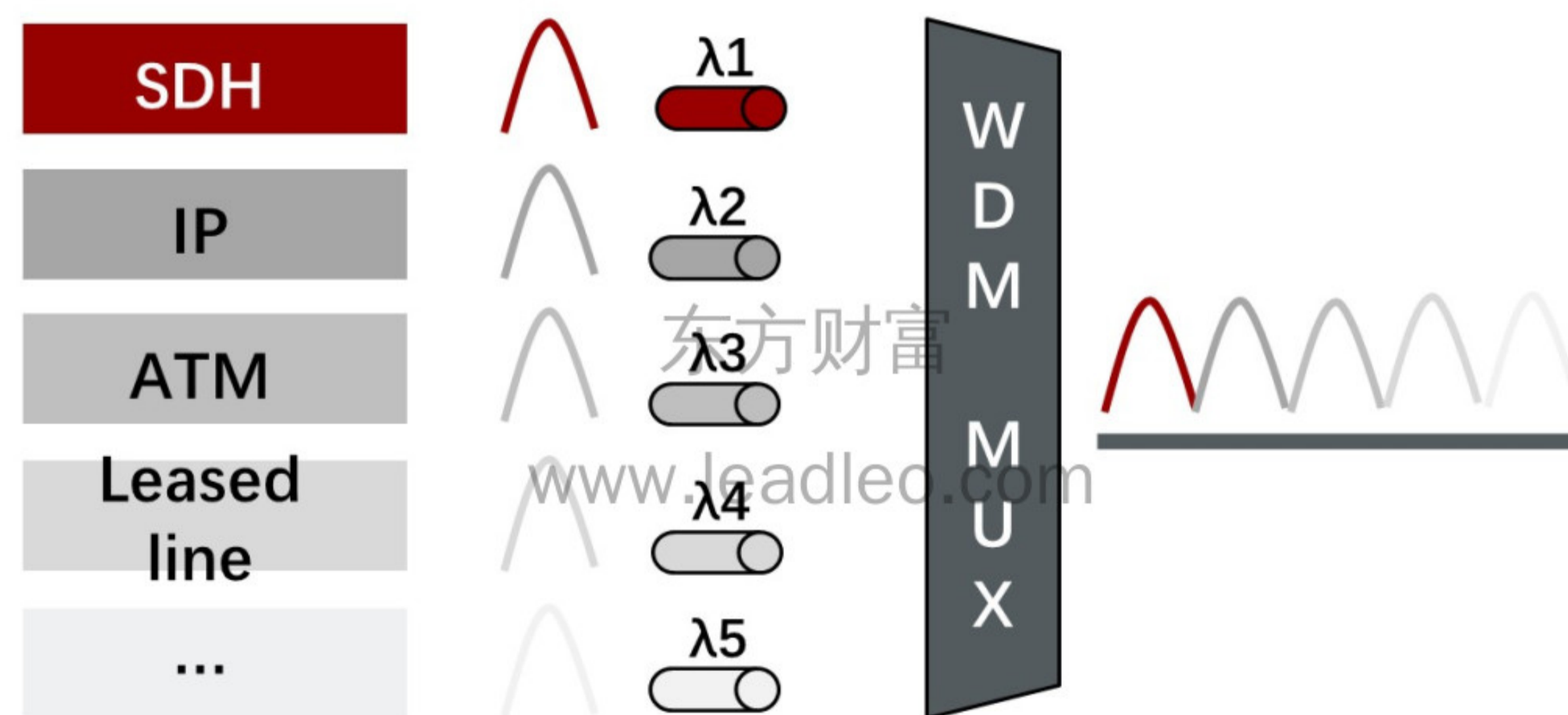
WDM工作方式类比



- WDM的应用可解决日益增长的带宽需求和节约纤芯资源。高速公路和车辆可类比一个波分系统。WDM相当于承担了高速公路的作用，将原来只能提供一辆车的道路拓宽至可行驶多辆车，而原先的SDH系统则是只能行驶一辆车的道路。图中的高速公路可看做光纤，巡逻车可看作监控信号，加油站可看作光中继站，汽车可看作承载的业务，车道可看作光波长。总的来说，WDM就是提升光纤的传输容量，提高光纤资源的利用效率。

WDM的优劣势

WDM解决的问题	WDM存在的瓶颈
大容量传送	保护机制简单
对数据率“透明”按光波长复用和解复用	业务调度能力差
平滑扩容	监控能力差
兼容多业务接入	



- WDM是把不同波长的光信号复用到一根光纤中进行传送的方式，主要功能是传送和复用。

- 传统的仅利用SDH组网有着诸多缺点，如占用光纤芯数多、需要安放的中继站数量多、组网受限SDH速率、频繁光-电-光转化浪费电能等。通过SDH+WDM的组网方式可解决随着通信业务增长而带来的带宽需求问题并降低纤芯成本。

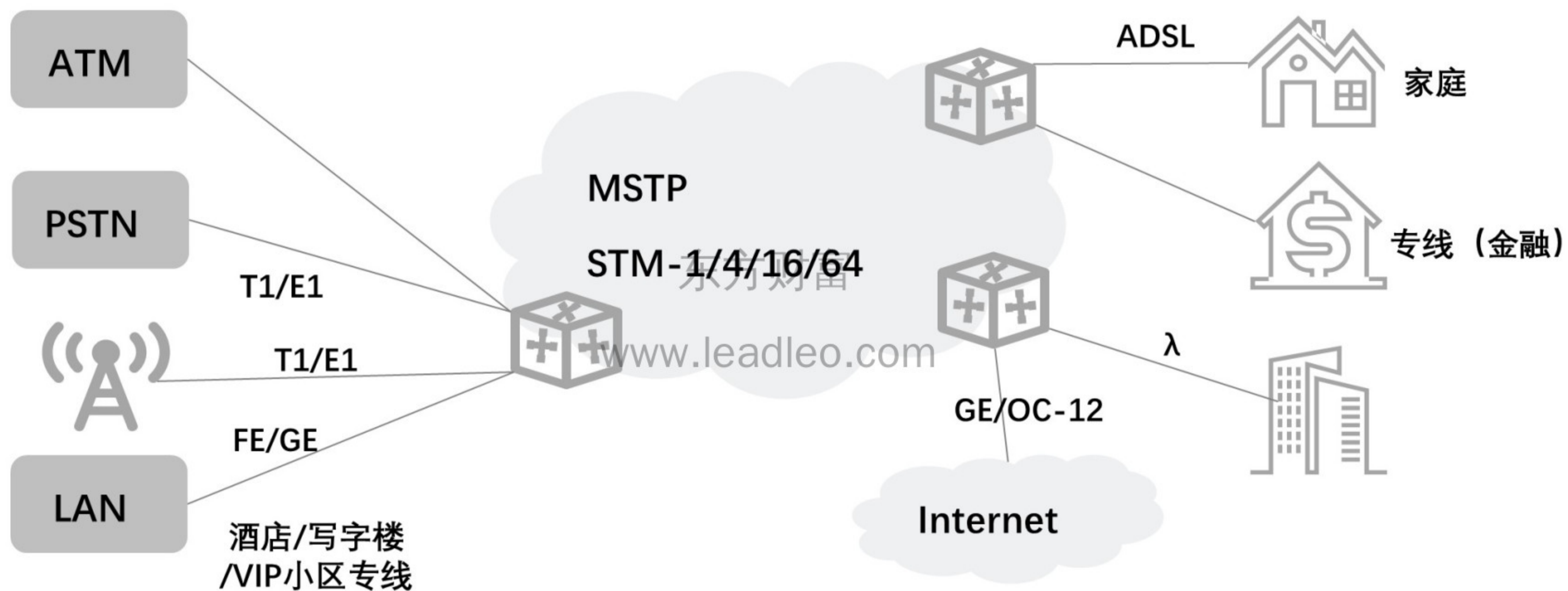
传输网综述——多业务传输平台 (MSTP)

- 多业务传输平台 (MSTP) 是在SDH的基础上增加了以太网接口、ATM接口，实现IP化接口。MSTP的出现，使得SDH的辉煌延长了至少10年

◆ MSTP

MSTP (Multi-Service Transport Platform, 多业务传送平台) 是指基于SDH平台，同时实现TDM、ATM、以太网等业务的接入、处理和传送，提供统一网管的多业务传送平台。MSTP充分利用SDH技术，特别是保护恢复能力和确保延时性能，加以改造后可以适应多业务应用，支持数据传输，简化了电路配置，加快了业务提供速度，改进了网络的扩展性，降低了运营维护成本。在PTN技术应用以前，MSTP技术是主要的传输承载网技术。

MSTP多业务接入



PDH、SDH和MSTP的关系



◆ MSTP的优势

- 优秀的承载、调度能力，保证服务质量：对于固定带宽业务，MSTP设备从SDH那里集成了优秀的承载、调度能力，对于可变带宽业务，可以直接在MSTP设备上提供端到端透明传输通道，充分保证服务质量，可以充分利用MSTP的二层交换和统计复用功能共享带宽，节约成本，同时使用其中的VLAN划分功能隔离数据，用不同的业务质量等级 (CoS) 来保障重点用户的服务质量。

□ 随着数据业务的兴起和使用量的逐年增加，各式各样的业务需要在SDH上承载。原先SDH是针对语音业务设计的，随后SDH需承载诸如以太网、ATM等，这也造就了MSTP的诞生。MSTP是在SDH的基础上进行了改进，在其基础上增加了以太网接口、ATM接口，实现IP化接口。总的来说，MSTP=SDH+以太网+ATM

- 良好的生存性：在城域汇聚层，实现企业网络边缘节点到中心节点的业务汇聚，具有节点多、端口种类多、用户连接分散和较多端口数量等特点。采用MSTP组网，可以实现IP路由设备10M/100M/1000M POS和2M/FR业务的汇聚或直接接入，支持业务汇聚调度，综合承载，具有良好的生存性。根据不同的网络容量需求，可以选择不同速率等级的MSTP设备。

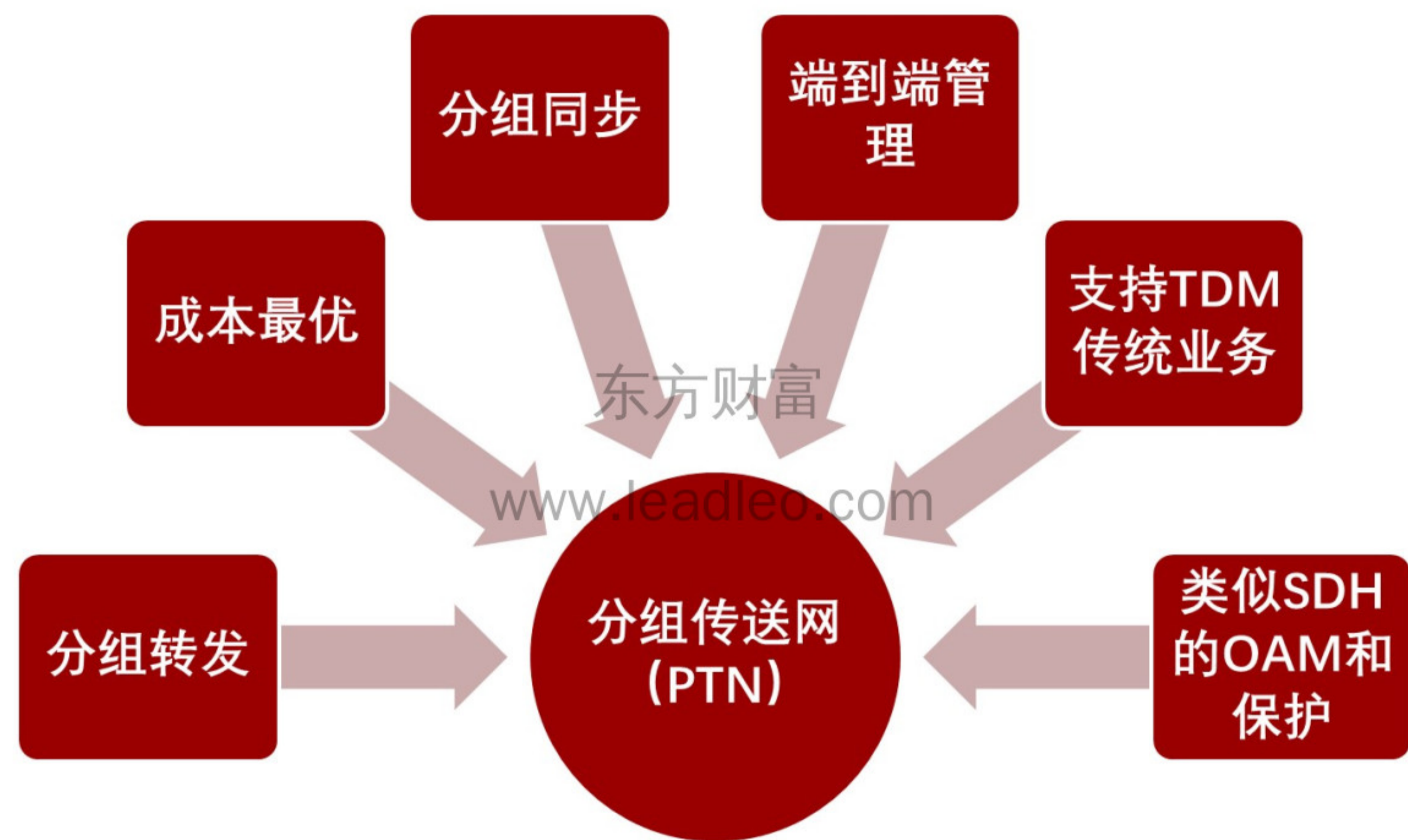
传输网综述——分组传送网 (PTN)

- 分组传送网 (PTN) 能较好地承载电信级以太网业务，同时兼顾传统的TDM业务，并继承SDH/MPTS良好的组网、保护和可运维能力，顺应了时代发展的步伐

◆ PTN

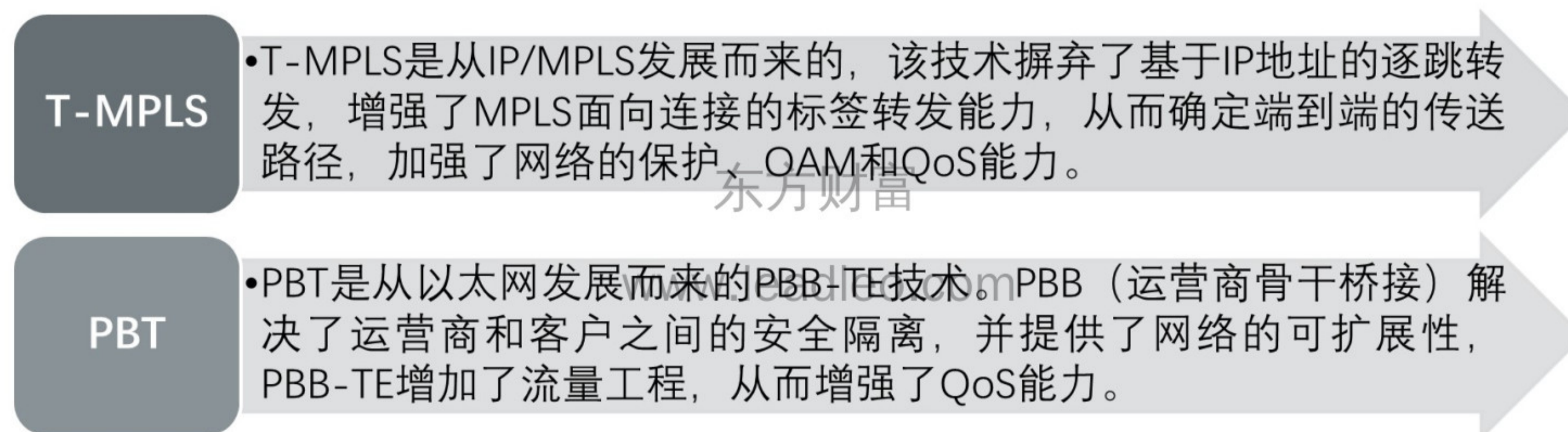
PTN (Packet Transport Network, 分组传送网) 是在IP业务和底层光传输介质之间架构的一个层面，它针对分组业务流量的突发性和统计复用传送的要求而设计，以分组业务为核心并支持多业务提供；PTN具有适合各种粗细颗粒业务、端到端的组网能力，提供更加适合于IP业务特性的"柔性"传输管道；同时秉承光传输电信网络的传统优势，包括高可用性和可靠性、高效的带宽管理机制和流量工程、可扩展、较高的安全性等。

PTN的特性

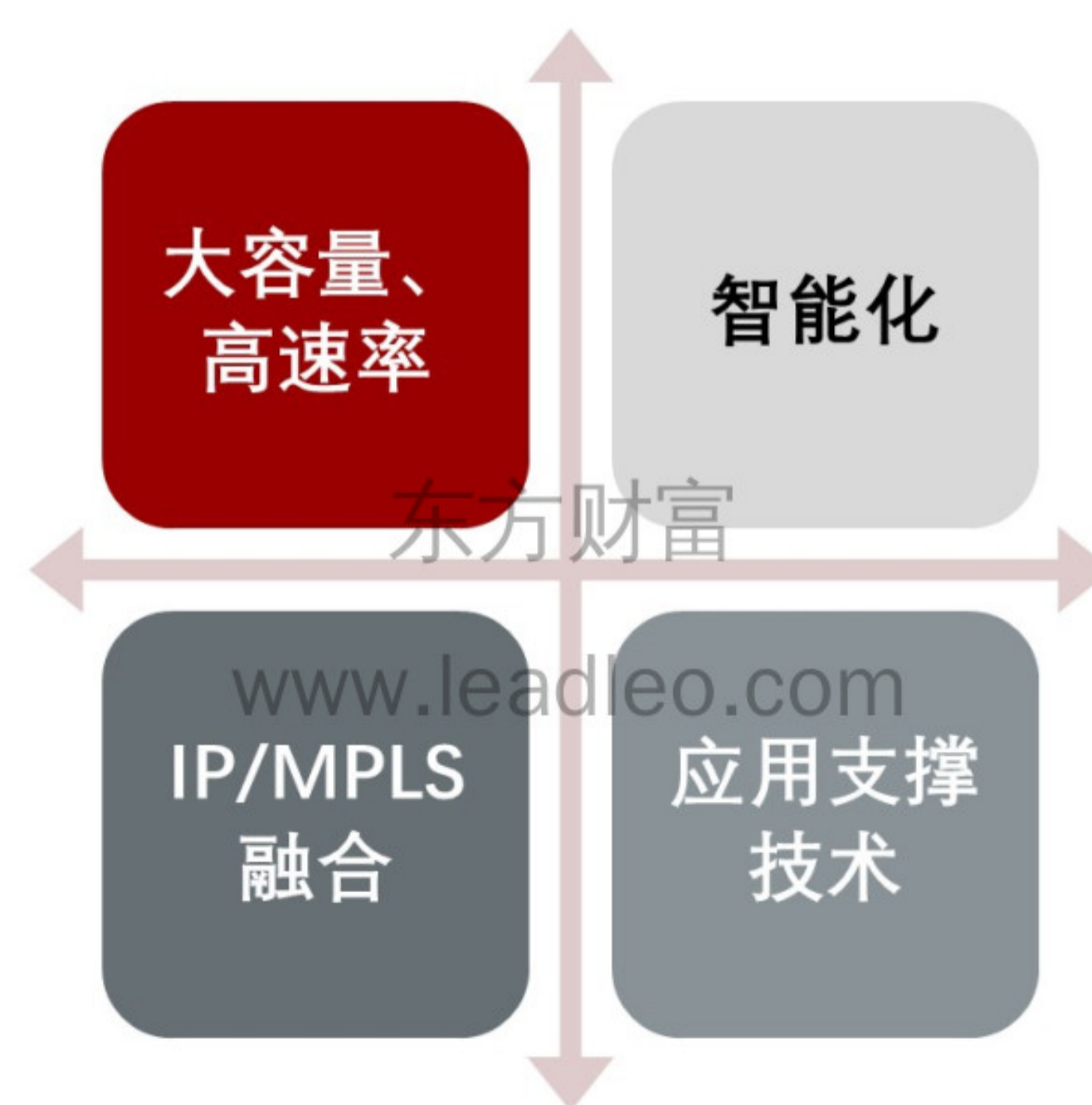


- 分组传送网技术是对SDH、IP/MPLS和电信级以太网技术的进一步融合和发展。
- PTN是基于分组的、面向连接的多业务统一的传送技术，对IP/MPLS技术进行了简化（IP逐跳转发、最后一跳弹出、等价多路径等）和改进（OAM、保护和网管）。

PTN的关键技术



PTN的演进方向



- 由于T-MPLS与核心网络之间具有天然的互通性，因此目前T-MPLS是PTN的主流实现技术。采用了T-MPLS的PTN具备了速度快、效率高的特点。
- PTN未来将朝着大容量、高速率演进，并具有基于网管的静态集中式智能或基于GMPLS的动态分布式智能。同时，具备PTN网络规划和优化工具，以及工程和运维测试工具，增强网管能力，提升易用性。

□ 网络扁平化、宽带化、移动化、全IP化已成为当今网络发展的大方向，然而传统的传输网和数据网络技术限制了全IP化的发展。分组传送网 (PTN) 能够较好地承载电信级以太网业务，又能兼顾传统的TDM业务，并继承SDH/MSPT良好的组网、保护和可运维能力。PTN的出现正好顺应了时代发展的步伐。

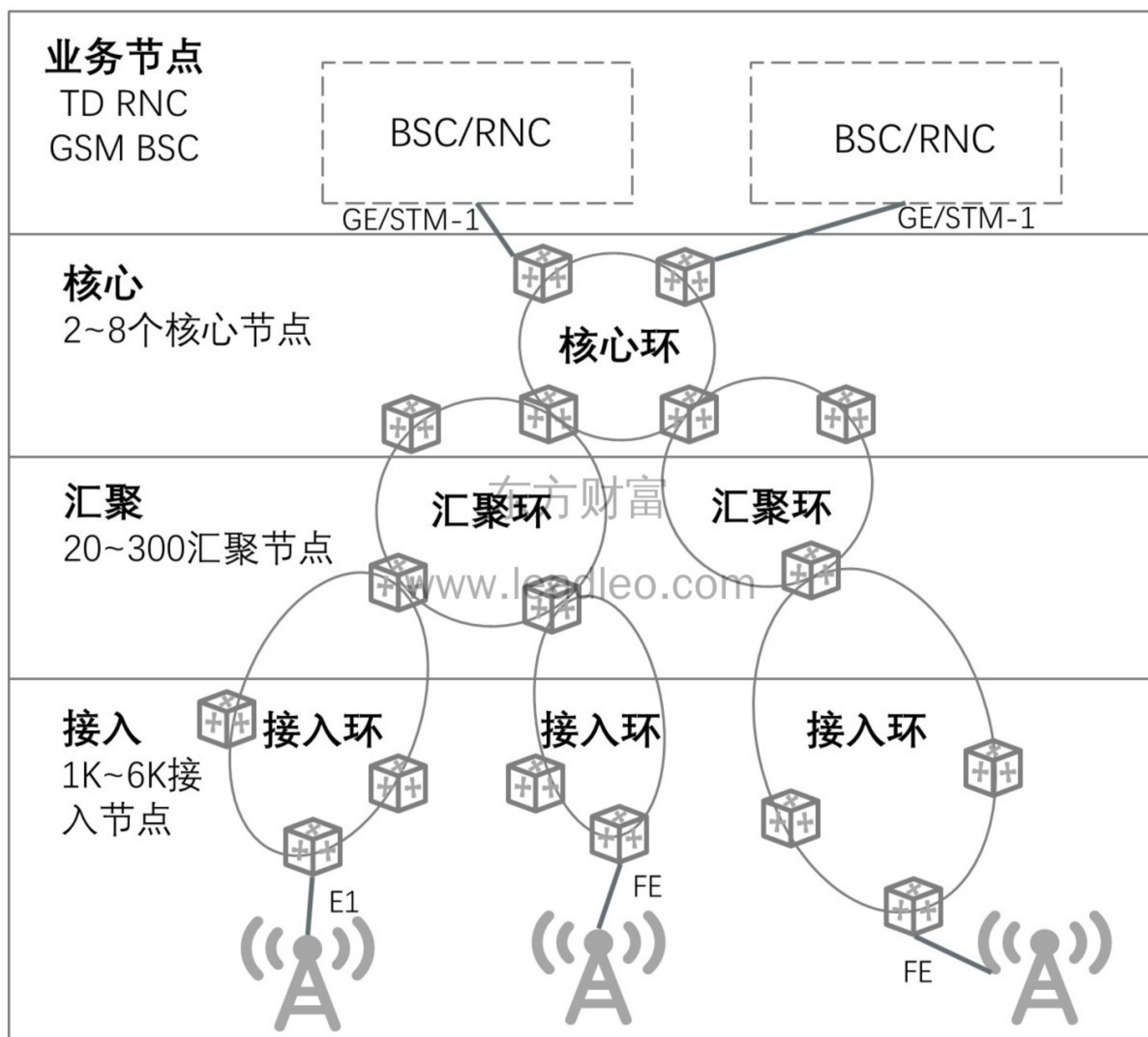
传输网综述——无线接入网IP化 (IP RAN)

- 无线接入网IP化 (IP RAN) 针对传统IP技术运维复杂的特点进行了优化, 在保持和MSTP运维体验一致的同时, 实现更为简单高效的运维, 提升了传统数据承载网络的运维能力

◆ IP RAN

IP RAN (IP Radio Access Network, 无线接入网IP化) 是指以IP/MPLS协议及关键技术为基础, 主要面向移动业务承载并兼顾提供二三层通道类业务承载, 以省为单位, 依托CN2骨干层组成的端到端的业务承载网络。在IP RAN网络中主要包括接入层、汇聚层和核心层, 而核心层又分为城域核心层、省核心层。

IP RAN网络结构



IP RAN的优点



- IP RAN是针对基站回传应用场景进行优化定制的路由器/交换机整体解决方案, 具备电路仿真、同步等能力, 提高了OAM和保护能力。
- IP RAN承载方案指在城域网内汇聚/核心层采用IP/MPLS技术, 接入层主要采用增强以太技术与IP/MPLS技术结合的方案。
- 其中, 核心汇聚节点采用的设备为支持IP/MPLS的路由器; 基站接入点采用的设备为路由器或三层交换机。

- IP RAN网络管理系统在规模开局、可视化业务配置、网络拓扑和业务监控、网络归属调整、故障处理等均继承了MSTP运维优良传统, 甚至在某些方面有所突破和超越。
- IP RAN已经实现了可维护、可控制、可管理, 同时针对传统IP技术运维复杂的特点进行了优化改进, 在保持和MSTP运维体验一致的同时, 实现更为简单高效的运维效果, 全面满足运营商综合承载网络运维需求, 提升传统数据承载网络的运维能力。

传输网综述——PTN vs IP RAN

- PTN技术方案侧重于网络的安全可靠性、可管控性以及更好的面向LTE承载，而IP RAN具有很好的开放性，业务调度也较为灵活。IP RAN在建设初期成本较高，随着规模部署，两种方案成本差距逐渐缩小

PTN vs IP RAN

功能		PTN方案	IP RAN方案
接口功能	ETH	支持	支持
	POS	支持	支持
	ATM	支持	支持
	TDM	支持	支持
三层转发及路由功能	转发机制	核心汇聚节点通过升级可支持完整的L3功能	支持L3全部功能
	协议	核心汇聚节点通过升级可支持全部三层协议	支持全部三层协议
	路由	核心汇聚节点全面支持	支持
	IPv6	核心汇聚节点全面支持	支持
QoS	支持	支持	
QAM	采用层次化的MPLS-TP OAM, 实现类似于SDH的OAM功能管理	采用P/MPLS OAM, 主要通过BFD技术作为故障检测和保护的触发机制	

功能		PTN方案	IP RAN方案
保护恢复	保护恢复方式	支持环网保护、链路保护、线性保护、链路聚合等类SDH的各种保护方式	支持FRR保护、VRRP、链路聚合
	倒换时间	50ms电信及保护	电信集团要求在300ms以内
同步	频率同步	支持	支持
	时间同步	支持, 且经过现网规模验证	支持, 有待现网规模验证
网络部署	规划建设	支持规模组网, 规划简单	支持规模组网, 规模略复杂
	业务组织	端到端L2业务, 子网部署, 在核心层应用三层功能	接入层采用MPLS-TP伪线承载, 核心汇聚层采用MPLS L3 VPN承载
	运行维护	类SDH运维体验, 跨度小, 维度较简单	海量接入层可实现类SDH运维, 逐步向路由器运维过渡, 减轻运维人员技术转型压力

- PTN方案与IP RAN方案的区别在于对网络承载和传输的理解有所不同：**PTN侧重二层业务**，整个网络构成若干庞大的综合的二层数据传输通道，这个通道对于用户来讲是透明的，升级后支持完整的三层功能，**技术方案重在网络的安全可靠性、可管可控性以及更好的面向未来LTE承载等方面**；而**IP RAN则主要侧重于三层路由功能**，整个网络是一个由路由器和交换机构成的基于IP报文的三层转发体系，对于用户来讲，**路由器具有很好的开放性，业务调度也非常灵活**。
- 成本方面，初期IP RAN价格较高**，主要由于IP RAN支持三层功能较全面，芯片成本相对较高，而PTN是以包交换为内核，提供弹性管道，芯片处理简单，带宽利用率高，成本相对较低，**但经过规模部署后，两者之间的价格差距会越来越小**。

传输网综述——光传送网 (OTN)

- 光传送网 (OTN) 在WDM的基础上融合了SDH的诸多优点，如丰富的OAM开销、灵活的业务调度、完善的保护方式等，并且可满足5G对高带宽、低时延、高可靠性等方面的承载需求

◆ OTN

OTN (optical transport network, 光传送网) 是以波分复用技术为基础、在光层组织网络的传送网，是下一代的骨干传送网。简单来概括就是以波分为基础的下一代传送网络。OTN技术是电网络与全光网折衷的产物，将SDH 强大完善的OAM&P 理念和功能移植到了WDM 光网络中，有效地弥补了现有WDM 系统在性能监控和维护管理方面的不足。

OTN的优势

与传统SDH相比	与传统WDM相比
容量的可扩展性强，交叉容量可扩展至几十T bit/s	有效的监视能力——OAM&P和网络生存能力
客户信号透明包括净荷和时钟信息等	
异步映射消除了全网同步的限制，更强的FEC纠错能力，简化系统设计，降低组网成本	灵活的光/电层调度能力和电信级的、可管理可运营的组网能力
多达6级的TCM监视管理能力	

- 随着LTE的规模部署，2G时代的10G OTN设备从骨干网一路下沉，成为了4G时代接入层的主流技术方案。随着5G时代的到来，3G、4G时代的100G OTN设备也一路下沉，成为5G汇聚层的主流解决方案。
- 未来，200G/400G OTN将持续在5G建设中应用，OTN技术将继续成为5G时代骨干网传输的主流解决方案。OTN技术不仅低成本大带宽，还具有超低时延、波长一跳直达等优势，可满足5G高带宽、低时延、高可靠等承载需求。

- 在移动通信步入4G时代后，流量激增对骨干网的传输能力提出了更高的要求，而传统的SDH+WDM的诸多缺点也逐渐暴露，如带宽利用率低、网络连接复杂、业务提供慢、端到端故障难定位、维护困难等。OTN的出现较好地解决了上述问题，OTN将WDM技术作为基础，保证了它的超大传输容量的同时还加入了SDH强大的操作、维护、管理与指配能力。OTN相当于结合了SDH和WDM两种网络技术所有的优点。
- 同时，OTN的应用还增加了网络配置的灵活性，并能够提供网络保护、提高安全性。除了降低网络建设成本，OTN的引入还可改善WDM的设备的可管理性、快速故障定位、业务保护、快速开展业务、网络碎片整理、减少备件种类、投资保护、全业务支持等能力。

传输网综述——传输技术对比

- 传输技术经过不断的更新迭代发展至光传送网（OTN），其不仅继承了传统传输技术的诸多优点，也较好地解决了传统WDM业务调度能力差、组网能力弱、保护能力弱等问题

传输技术特点及应用场景对比

传输技术	特点	应用场景
准同步数字体系（PDH）	早期技术标准，为话音业务设计，上下电路成本高、网络维护难度大	接入层、汇聚层
同步数字体系（SDH）	电路交换、强大而灵活的交叉调度能力	接入层、汇聚层
基于SDH的多业务传送平台（MSTP）	电路交换、多业务接入、业务带宽灵活配置	接入层、汇聚层
分组传送网（PTN）	分组交换、统计复用、便捷的OAM和网管、可扩展	接入层、汇聚层
无线接入网IP化（IP RAN）	分组交换、统计复用、便捷的OAM和网管、可扩展、3层路由功能	接入层、汇聚层
波分复用（WDM）	高速大容量颗粒优势	骨干层、汇聚层
光传送网（OTN）	解决传统WDM网络无波长/子波长业务调度能力差、组网能力弱、保护能力弱等问题	骨干层、汇聚层

来源：头豹研究院

©2021 LeadLeo



www.leadleo.com 400-072-5588

“拒绝苟活 瞬间精彩”

我不想在北上广苟活，我要的是生活。
 每一天工资在活期里真的活起来，
 我感觉我活着！

—— 发财宝（货币基金）

过往业绩不预示未来表现，市场有风险，投资需谨慎

中正达广基金 价值 | 平衡 | 快乐 | 爱

ZHONGZHENG DAGUANG FUND

证监会核准的独立基金销售机构（沪证监许可[2015]85号）

www.leadleo.com

传输网综述——产业链图谱

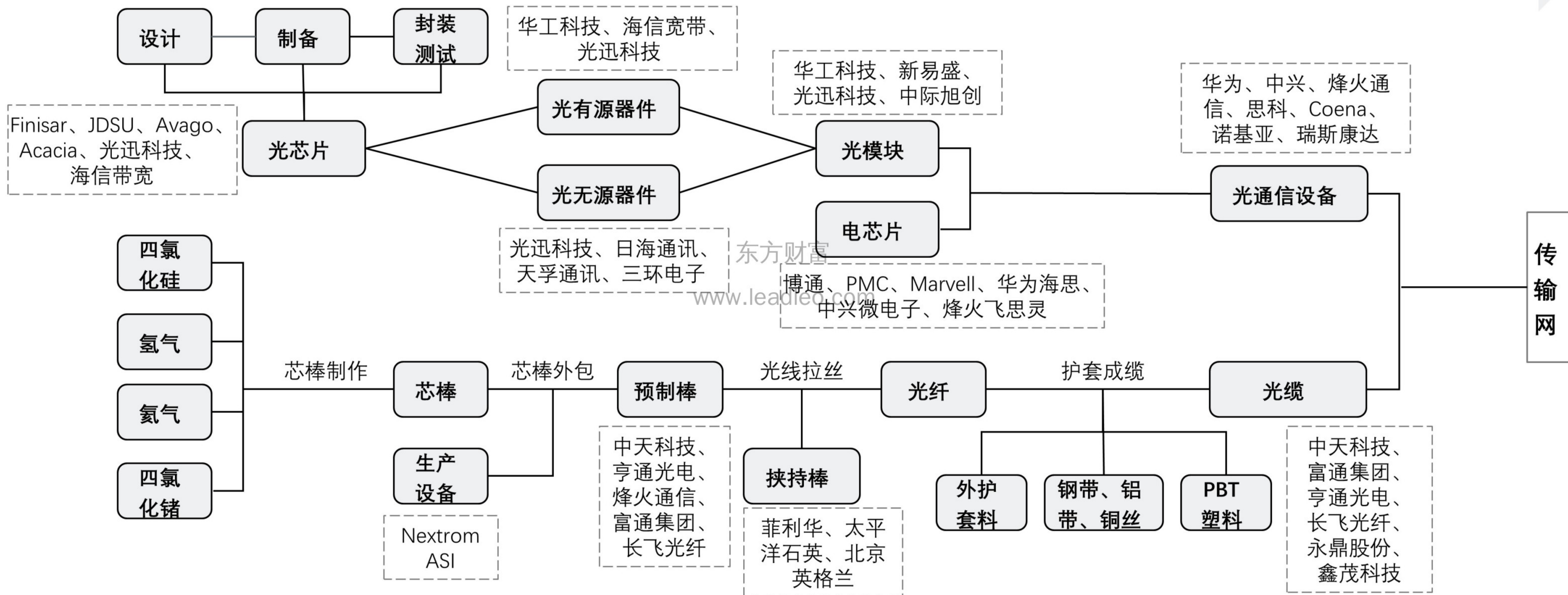
- 传输网产业链为上游光芯片的设计、制备、封测，以及芯棒的制造，到中游光模块和光纤的制造，再到下游的光通信设备与光缆的生产

传输网产业链图谱

上游

中游

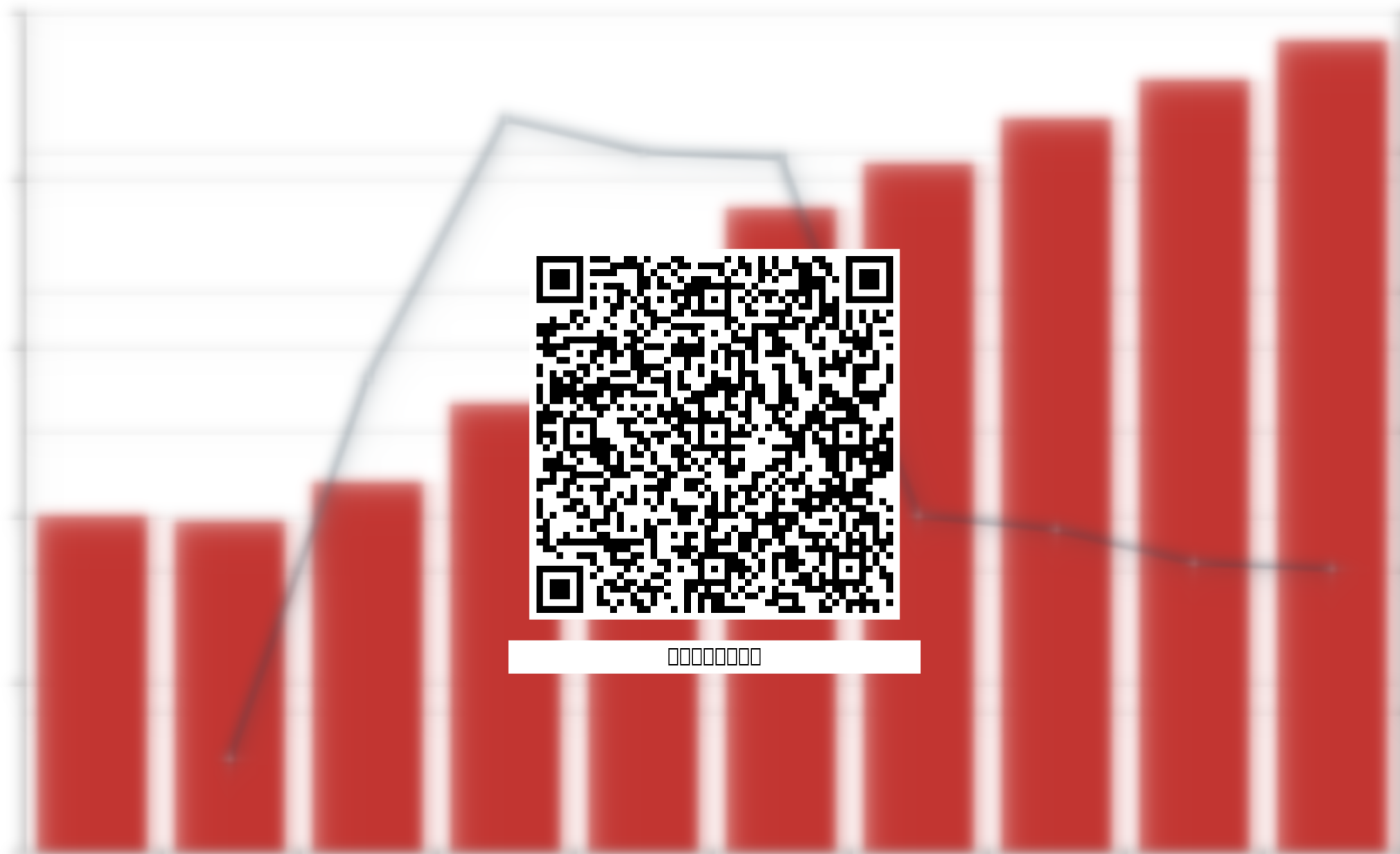
下游



传输网综述——光模块市场规模

- 光模块为传输网产业链中的中游核心产业，近年来，全球光模块市场规模逐年增长，主要原因为5G建设拉动电信光模块需求，光模块数量与规格均有所提升，未来几年维持量价齐升的增长逻辑

全球光模块市场规模，2017-2026年



<https://www.leadleo.com/sizepro/details?id=6178f11b701ce534c34a2c00&core=618474630184dd044b47dec4>

- 光模块属于传输网产业链中的中游产业，其上游是光芯片、电芯片厂商，下游是运营商、光通信设备商、云厂商等。光模块的主要作用是发送端把电信号转换成光信号，通过光纤传送后，接收端再把光信号转换成电信号。光模块在电信市场主要应用于基站、PON、WDM、OTN、交换机、路由器等设备，在数通市场主要应用于服务器、架顶交换机、核心交换机等设备，其中，Ethernet光模块应用于数据中心及企业网，Access(FTTx & Wireless)、optical interconnects、CWDM/DWDM光模块主要应用于电信网络。

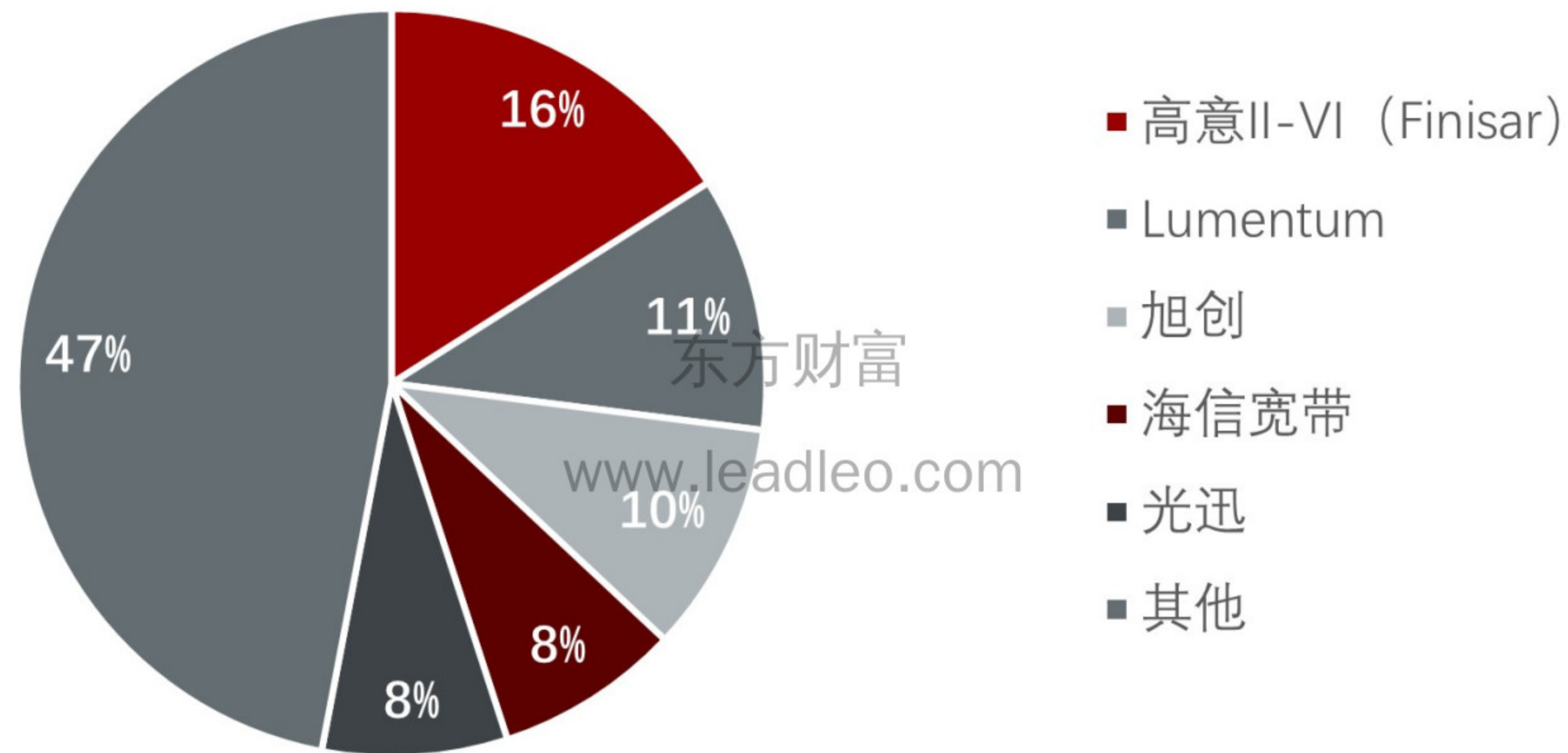
东方财富

- 2020年全球光模块市场规模达到**80亿美元**，预计到2026年增长至**145亿美元**，年复合增长率为**10.42%**。2017年以前，由于全球4G建设进入末期，电信用光模块市场有所走低。然而近年来，全球光模块市场规模逐年增长，主要原因为5G建设拉动电信光模块需求。5G网络架构中，双层架构转换为三层架构。从接入网到骨干网，光模块数量逐渐减少，但规格逐渐提升。和以往的4G建设相比，5G建设前传光模块数量有所提升，同时叠加5G传输高速率、低时延等特性，光模块产品规格也有所提升。全球光模块在未来几年仍保持量价齐升的增长逻辑。

传输网综述——光模块竞争格局

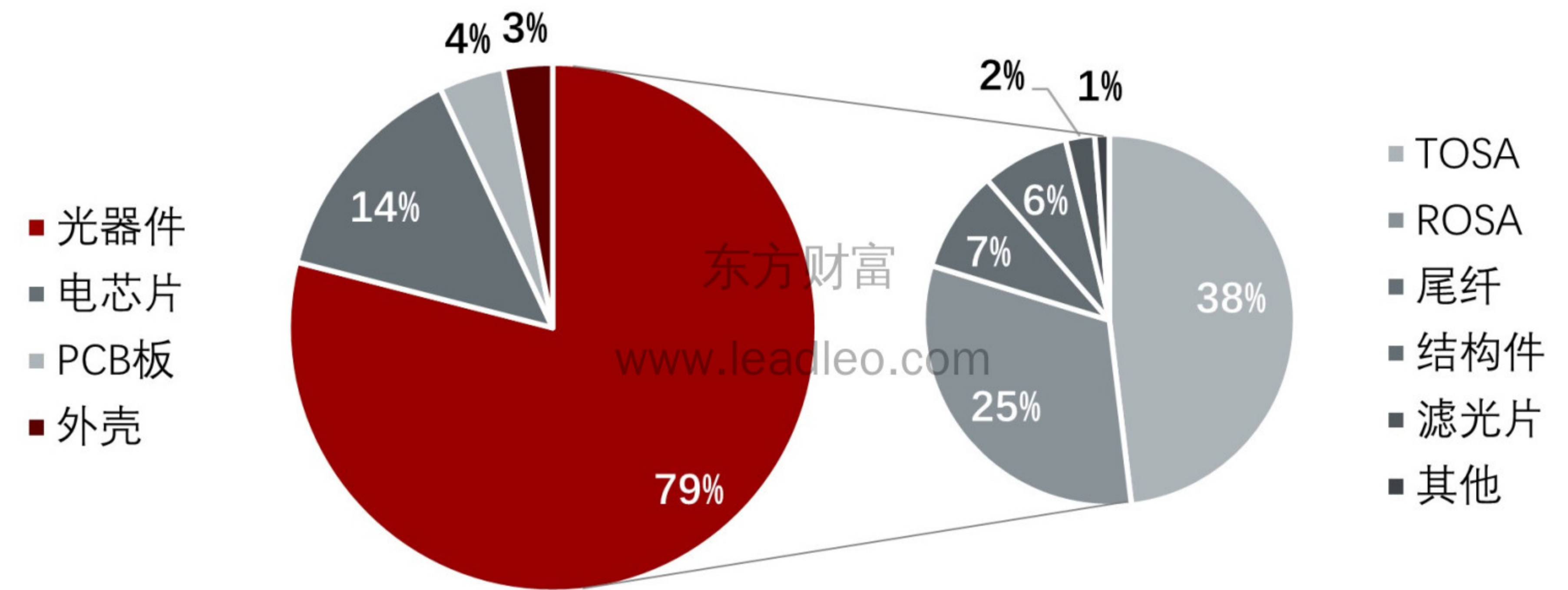
- 光模块市场未来集中度将不断提升，市场份额持续向龙头厂商集中。同时，中国厂商凭借其不断提升的产品力与劳动力成本优势，未来市场份额有望持续提升

全球光模块市场份额，2020年



- 2020年光模块市场市场份额Top5分别为II-VI高意（原Finisar）、Lumentum、中际旭创、海信宽带、光迅科技，CR5达到**53%**。Top2厂商II-VI高意2020年市场份额达**16%**，Lumentum市场份额达**11%**。
- 随着光模块相关技术的发展，行业准入门槛不断提高，龙头厂商凭借其强大的资金和技术实力，不断并购同行光模块企业，加速产业链的垂直整合。**未来，光模块市场集中度将不断提升，市场份额持续向龙头厂商集中。**
- 2020年全球光模块厂商中，中国有四家企业进入前十，分别为中际旭创、海信宽带、光迅科技、华工正源。四家中国企业合计共占**30%**的市场份额，**未来中国厂商凭借其不断提升的产品力与劳动力成本优势，市场份额有望持续提升。**

光模块成本拆分



- 光模块产品的原材料主要包括光器件、电芯片、PCB板和外壳，生产光模块产品的能源消耗主要为电力。光器件占光模块成本的79%，而光器件中，TOSA（发射组件）和ROSA（接收组件）占光器件成本的38%和25%，合计占光器件成本的63%，相当于占光模块总成本约50%。
- 光模块产业中，越往上游走，门槛越高，竞争越小，相对来说，毛利也越高。目前，我国在无源器件、中低端光芯片、光模块封装等下游产业国产化程度较高，但高端光芯片仍主要掌握在美、日厂商如II-VI高意（Finisar）、Lumentum等手上。**未来，无论从企业盈利的角度，还是产品自主可控的角度，中国光模块厂商都应努力往产业链上游延伸。**

第二章节：传输网发展趋势

Development trend of transmission network



传输网综述



传输网发展趋势



企业介绍

传输网发展趋势——5G传输网架构

- 5G时代下新型业务场景的实现离不开传输网性能的大幅提升，同时也对移动回传、移动前传等传输网络提出更多的要求

3GPP定义的三类5G业务场景

eMBB (增强型移动宽带)



mMTC (大规模机器通信)

uRLLC (高可靠低时延通信)

◆ eMBB (增强型移动宽带)

eMBB是指在现有移动宽带业务场景的基础上，对于用户体验等性能的进一步提升。5G在这方面带来的最直观的感受就是网速的大幅提升，即便是观看 4K 高清视频，峰值能够达到 10Gbps。

◆ uRLLC (高可靠低时延通信)

URLLC特点是高可靠、低时延、极高的可用性。它包括以下各类场景及应用：工业应用和控制、交通安全和控制、远程制造、远程手术等。URLLC在无人驾驶业务方面拥有很大潜力。此外，这对于安防行业也十分重要。工业自动化控制需要时延大约为 10ms，无人驾驶方面对时延的要求需要低至 1ms，而且对安全可靠的要求极高。

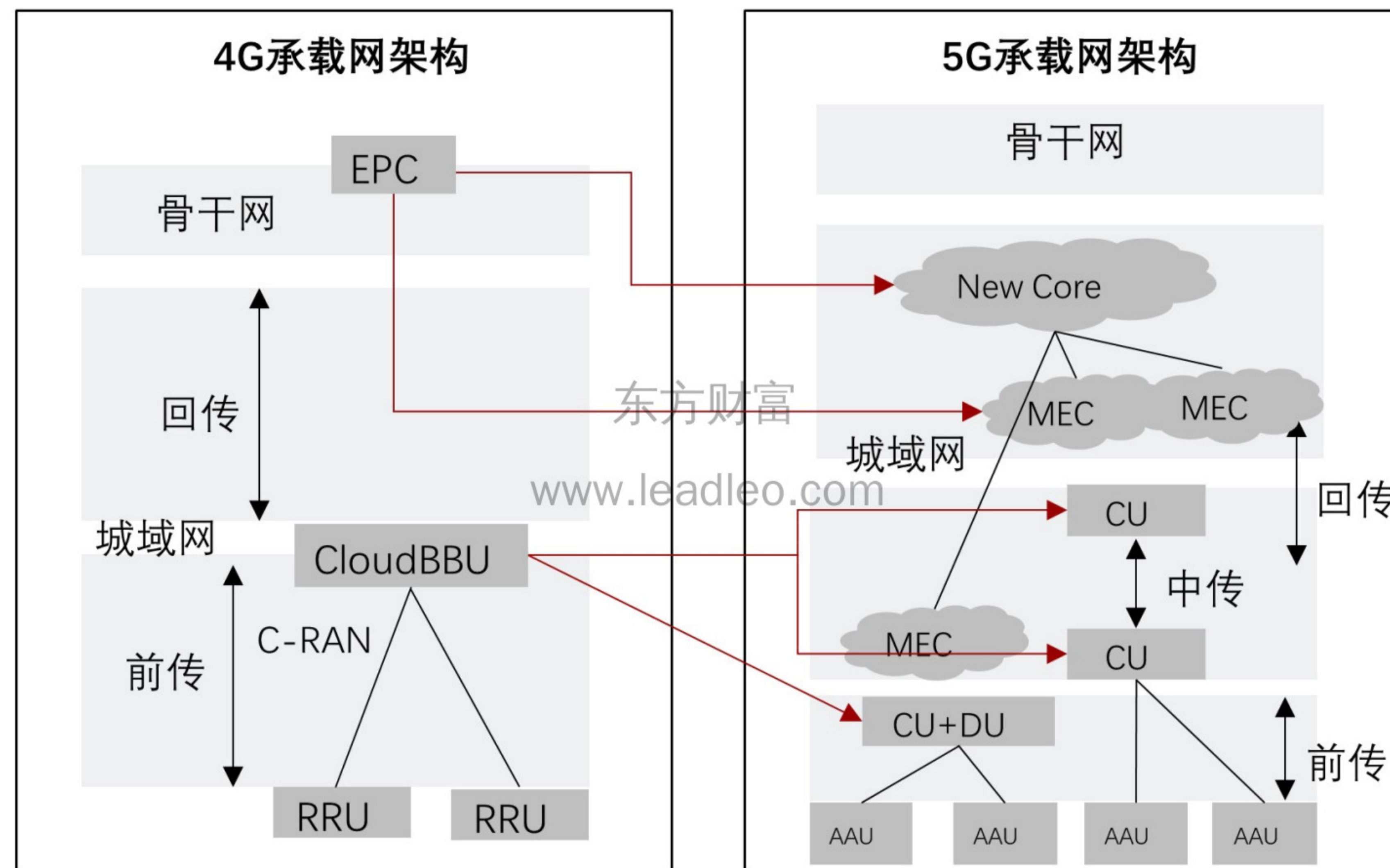
◆ mMTC (大规模机器通信)

mMTC 将在 6GHz 以下的频段发展，同时应用在大规模物联网上。目前，在这方面比较可见的发展是 NB-IoT。以往的 Wi-Fi、Zigbee、蓝牙等无线传输技术，属于家庭用的小范围技术，回传线路 (Backhaul) 主要都是靠 LTE，近期随着大范围覆盖的 NB-IoT、LoRa 等技术标准的出炉，可望让物联网的发展更为广泛。

来源：头豹研究院

©2021 LeadLeo

5G RAN架构变化



- 5G的RAN网络从4G/LTE网络的BBU、RRU两级结构，演进到CU、DU和AAU三级结构，传输网也相应演进为前传、中传、回传。其中，AAU和DU之间是前传，DU和CU之间是中传，CU以上是回传。当CU和DU合设时，称为gNB，其承载网结构和4G类似，仅包括前传和回传两部分。5G时代下新型应用对面向5G承载的传输网带来新的发展契机，同时也对移动回传、移动前传等传输网络提出更多的要求。



传输网发展趋势——5G承载需求

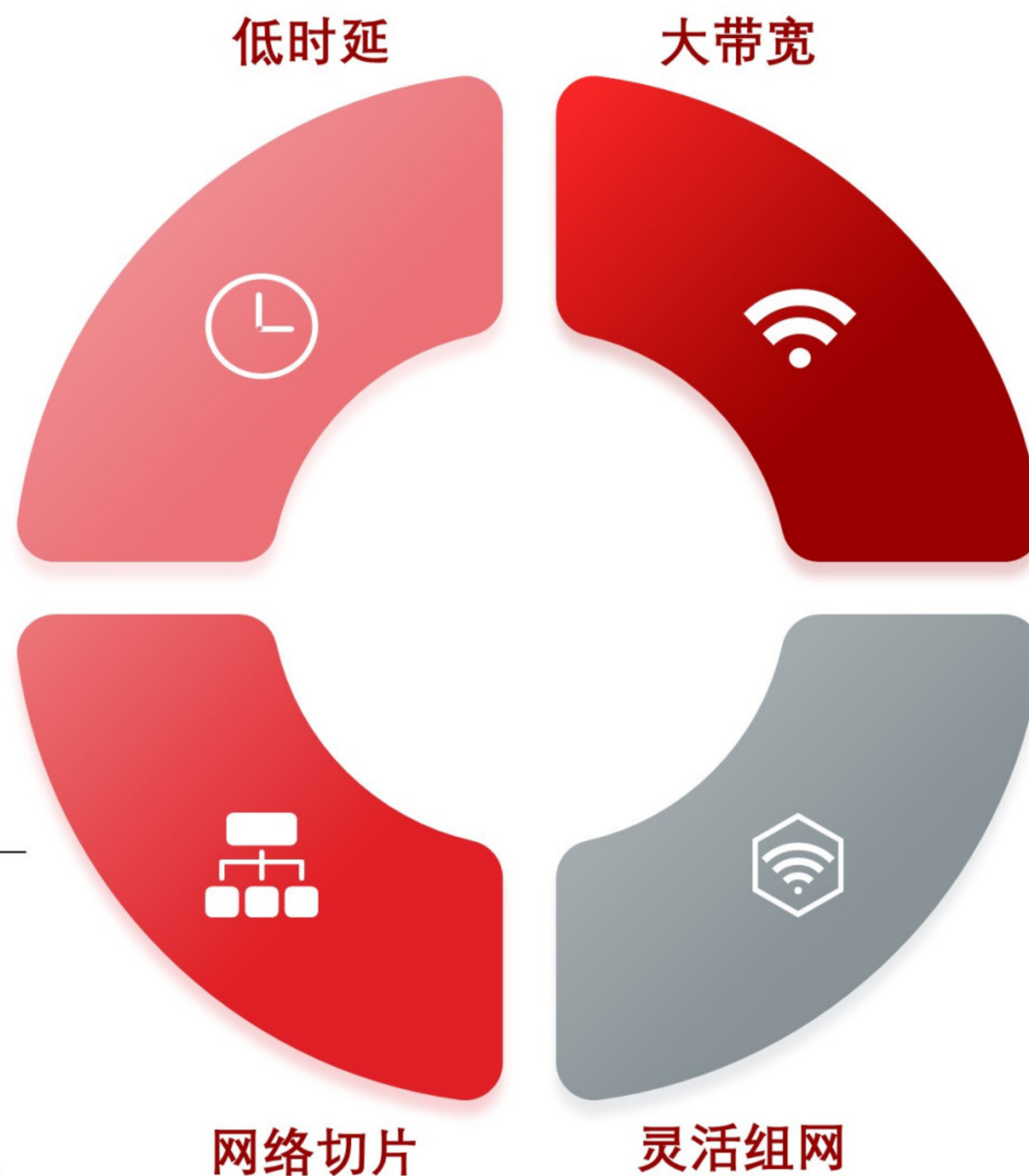
- 5G时代下为了更好地支持新型应用，对5G承载网有着大带宽、低时延的要求。同时，5G还将支持网络切片能力，每个网络切片可拥有独立的网络资源和管控能力，对不同业务隔离，不同租户网络隔离

5G承载需求

- 5G时代下，新型应用对网络时延有着较高要求。5G承载网在降低时延上可从设备时延和组网架构两个方向出发：可通过采用更大的时隙、减少复用层级、减小或取消缓存等措施降低设备时延，同时，考虑树形组网取代环形组网，可大大提升网络对苛刻时延的耐受性。

应用	带宽	转头到画面更新的时延	端到端时延要求	E2E时延	空口
AR	100M	< 20ms	50~170ms	-	-
VR	1G+	< 20ms	60ms		--
车联网	较低	-	-	60ms	1ms

- 为了更好地支持不同的应用，5G将支持网络切片能力，每个网络切片将拥有独立的网络资源和管控能力。
- 前传网络**：对于5G采用的eCPRI信号一般采用透明传送的处理方式，不需感知传送的具体内容，因此对不同的5G网络切片不需要进行特殊处理；
- 中传/回传**：需要考虑如何满足不同5G网络切片在带宽、时延、组网灵活性等方面的不同需求，提供面向5G网络切片的承载方案。



- 5G大带宽应用需求显著增加，如AR/VR、自动驾驶、高清视频监控等，5G对传输网络的带宽提出了更高的要求。同时，由于采用新的空中接口技术、高频段和更宽频谱，5G基站对带宽需求大幅提升，将达到LTE网络的10倍以上。

关键指标	前传	中传&回传（峰值/均值）
5G 早期站型： Sub6G/100MHz	3*25Gbps	5Gbps/3Gbps
5G 成熟期站型： 超高频/800MHz	3*25Gbps	20Gbps/9.6Gbps

- 回传**：5G网络的CU与核心网之间，以及相邻CU之间都有连接需求，如果采用人工配置静态连接的方式，配置工作会非常繁琐，且灵活性差。因此，回传网络需要支持IP寻址和转发功能。此外，为满足应用对网络超低时延的需求，需采用CU/DU合设的方式，这样承载网就只有前传和回传两部分了。此时DU/CU合设位置的承载网同样需要IP寻址和转发能力。
- 中传**：未来考虑CU云化部署后，需提供冗余保护、动态扩容和负载分担的能力，从而使得DU和CU之间归属关系发生变化，DU需要灵活连接到两个或多个CU池，这样DU与CU之间的中传网络就需要支持IP寻址和转发功能。

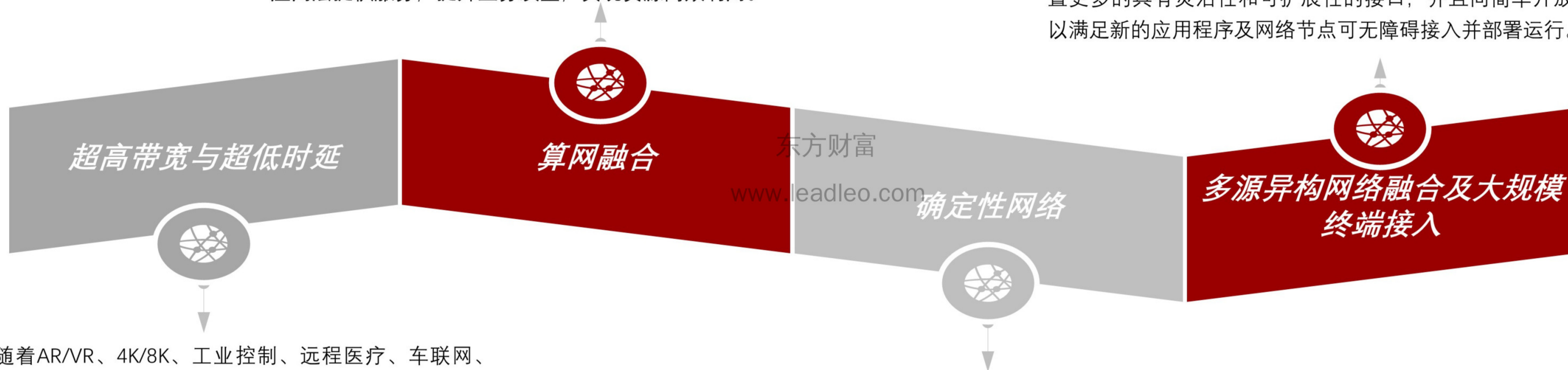
传输网发展趋势——未来网络的演进

- 未来网络将朝着超高带宽与超低时延、确定性网络、算网融合，以及多源异构网络融合和超大规模终端接入的方向迈进，其演进趋势为传输网带来新的发展契机，同时也带来严峻的挑战

未来网络演进趋势

在5G时代到来后，海量数据处理和各类新兴应用的不断涌现，导致算力需求呈几何级数增长。同时，边缘计算使得边缘侧的实时计算成为行业热点，计算泛在化要求高效率的算力连接，若算力供需不匹配，则严重制约算力的高效利用率。目前，云、网、应用相对独立，应用需要分别调用计算和网络资源，无法做到协同使用。算网融合则是将计算、存储、网络资源等基础信息资源整合为一体，向应用层提供服务，提升业务质量，实现资源高效利用。

未来网络将持续融合多源异构网络互联，包括网络向空天地一体化演进、下一代智慧光承载和接入网、下一代5G/6G移动互联网等。同时，物联网的高速发展使得IoT终端设备爆发式增长，未来网络需支持更大范围、更高数量级的终端接入网络。未来网络体系架构也因此需要设置更多的具有灵活性和可扩展性的接口，并且向简单开放的方向发展，以满足新的应用程序及网络节点可无障碍接入并部署运行。



随着AR/VR、4K/8K、工业控制、远程医疗、车联网、物联网等新兴业务的发展，未来网络对带宽与时延有着更高的要求。如何准时、准确地控制端到端时延对现有传输网提出了重大挑战，未来网络应采用更高效的传输协议和更智能的路由转发技术来提升网络容量，降低传输时延，提高网络可靠性。

随着网络应用和网络服务质量需求的不断提高，传统“尽力而为”的网络难以满足高质量的需求，其存在大量的拥塞崩溃和数据分组时延等问题。确定性网络是指能保证业务的确定性带宽、时延、抖动、丢包率指标的网络；确定性网络技术是一种新型的服务质量（QoS）保障技术，主要应用在对时间敏感及可靠性要求高的应用场景包括工业控制、自动驾驶、智能电网电力保护等。

传输网发展趋势——5G对传输网的影响

- 5G技术的发展对传输网有着高容量、低时延、高可靠性、高灵活性和差异化的需求，SPN和M-OTN为中国运营商提出的新型传输技术，两种技术通过不同方法实现了5G传输大带宽、低时延、业务切片等需求

5G技术需求对传输网影响

5G技术需求	技术演进需求	传输网对接承载影响
高容量	低频宏站连续覆盖，空口带宽数倍增长	带宽同步提升，接入层需提升至50/100GE环路，汇聚/核心400G+环路；
低时延	空口1ms，承载网2ms时延需求，以及eX2需就近局部转发	MEC部署在接入层，甚至是同BBU共址部署，满足超低时延应用、大吞吐量缓存应用部署要求；L3 PTN下沉至接入提供灵活转发调度，全MESH组网；
高可靠性	业务相互隔离提供差异化保障，灵活转发调度，MESH逻辑互联	BBU按需集中部署，CloudBB；全MESH组网，引入ASON、SOTN，端到端SOTN；
高灵活性	支持流量的灵活路径调整，网络负载动态均衡；网络开放、可编程，支撑新业务快速部署	流量MESH化，需承载建设全MESH组网，通过SDN实现网络智能管控；OMC云化；
差异化	需要承载网感知业务，针对不同业务提供差异化服务	支持切片，实现业务隔离及更低时延转发。

传输网未来发展趋势



◆ SPN

- 在5G传输方案上，中国移动提出切片分组网（SPN）技术来构建一张全新的承载网络，其中包括用新的芯片、新的模块构建新的传输设备，再用新的传输设备搭建出新的传输网，最终在新的传输网上承载5G新的业务。
- SPN技术架构包括切片分组层（SPL）、切片通道层（SCL）、切片传送层（STL）、时间/时钟同步功能模块和管理/控制功能模块组成。SPN基于高效以太网内核，提供低成本大带宽承载管道，并通过多层网络技术的高效融合，实现灵活软硬管道切片，提供从L0~L3的多层业务承载能力。同时SPN采用SDN进行集中管控，实现开放、敏捷、高效的网络新运营体系。

◆ M-OTN

- 中国电信主推面向城域优化的M-OTN技术作为5G传输方案，目标是为下一代城域网提供低成本、低时延、低功耗的综合业务承载方案。
- M-OTN基于OTN，OTN具有天然大带宽、硬管道、光层一跳直达等优势，通过增强分组处理和路由转发能力，可以满足5G承载大带宽、低时延、高可靠、网络切片等需求，是5G承载非常有竞争力的网络承载方案。

让专业 更专业

头豹定制报告

东方财富

www.leadleo.com

- 轻量化咨询：低价（5万起） 高质（深度） 高效（2周起）
- 对口行业资深分析师执笔
- 满足企业及机构：品宣、业务发展、信息获取等诉求

详情咨询



第三章：企业介绍

Enterprise Introduction



传输网综述



东方财富

传输网发展趋势



企业介绍

传输网相关企业介绍——华为

- 华为深耕光网络领域，无论是产品还是技术，均为行业老大，其光传送产品涵盖骨干传输、城域传输、数据中心互联等多种应用场景，大幅提升光网络的传输性能，进一步降低单比特传输成本

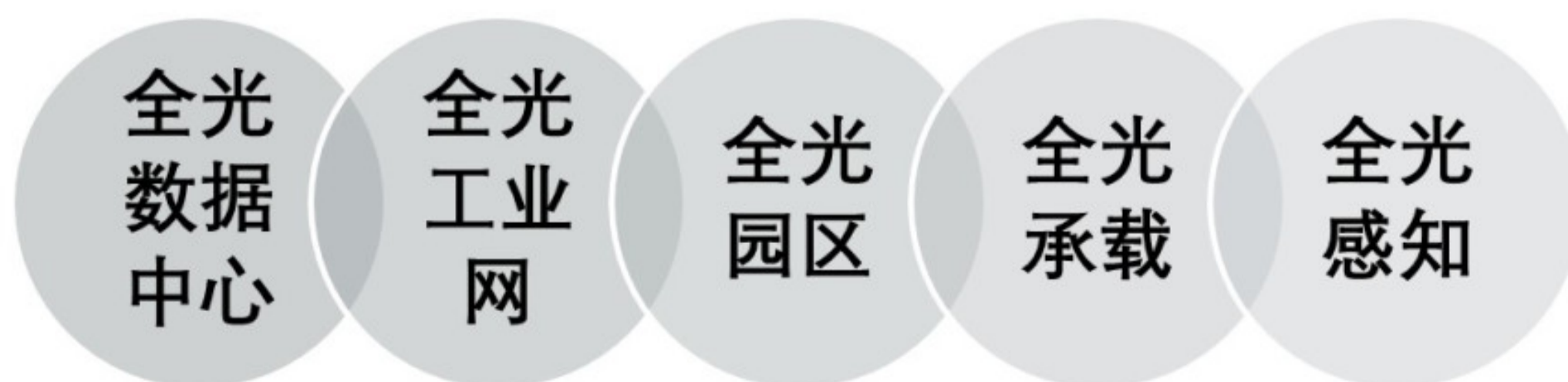


企业介绍

华为技术有限公司，成立于1987年，总部位于广东省深圳市龙岗区。华为是全球领先的信息与通信技术（ICT）解决方案供应商，专注于ICT领域，坚持稳健经营、持续创新、开放合作，在电信运营商、企业、终端和云计算等领域构筑了端到端的解决方案优势，为运营商客户、企业客户和消费者提供有竞争力的ICT解决方案、产品和服务，并致力于实现未来信息社会、构建更美好的全联接世界。2013年，华为首超全球第一大电信设备商爱立信，排名《财富》世界500强第315位。华为的产品和解决方案已经应用于全球170多个国家，服务全球运营商50强中的45家及全球1/3的人口。

华为全光网络

华为智简全光网战略是面向全光传送、全光数据中心、全光园区三大场景，聚集光传送、光接入、光终端三大系列产品进行持续性创新，以引领全球光产业的发展。2020年2月27日，华为在伦敦率先发布了800G超高速光模块，其被应用于全系列华为光传送产品中，涵盖骨干传输、城域传输、数据中心互联等多种应用场景，大幅提升光网络的传输性能，进一步降低单比特传输成本。



华为光传送与接入产品

光传送产品	光接入产品	光终端产品
引领行业超100G时代，构建超宽极简只会的企业传送网	为企业、ISP和MSO用户提供基于PON技术的无源全光网络接入解决方案，实现任意媒介的全场景接入	将光联接延伸到每个家庭，每个企业，每个园区，让企业运作更高效
<ul style="list-style-type: none">OptiX OSN 1800 多业务光传送平台华为OptiXtrans E9600 智能光传送平台OptiX OSN 9800 智能光传送平台	<ul style="list-style-type: none">SmartAX EA5800系列	<ul style="list-style-type: none">华为OptiXstar T672E-150G1EchoLife EG8247H5 智能路由型ONT

华为光网络成功案例

1

江苏省未来网络创新研究院将采用华为波分技术

2

斯洛伐克Energotel与华为共同打造高品质国际专线网络

3

FiberStar与华为签署MOU合作共建高速光纤网络，使能印尼数字经济

传输网相关企业介绍——中兴通讯

- 中兴通讯凭借着光网络领域技术和方案的优势，其E-OTN产品已在全球大规模应用，突破了100多个国家的市场，取得了超过400个100G/超100G网络应用案例，建设总里程超过40万公里

ZTE中兴 中兴通讯股份有限公司

企业介绍

中兴通讯股份有限公司，是全球领先的综合通信解决方案提供商，中国最大的通信设备上市公司。主要产品包括：2G/3G/4G/5G无线基站与核心网、IMS、固网接入与承载、光网络、芯片、高端路由器、智能交换机、政企网、大数据、云计算、数据中心、手机及家庭终端、智慧城市、ICT业务，以及航空、铁路与城市轨道交通信号传输设备。

中兴通讯E-OTN解决方案

中兴通讯提出了面向未来的E-OTN解决方案，全方位满足了运营商的需求，解决了运营商现网部署的实际难题，是未来多业务统一承载的基础。

- ◆ “端到端部署”、“弹性网络”以及“多功能增强”是中兴通讯E-OTN方案的精髓，更是未来OTN网络的基本特征和发展方向。
- **End-to-end:** 采用E-OTN设备实现端到端的业务快速开通，端到端的统一规划、统一管理、多层次保护及时钟时间同步等
- **Elastic:** E-OTN设备是ODUk/PKT/VC统一交叉平台，在刚性管道的基础上增加带宽“弹性化”处理，符合多业务统一承载的需要。同时，基于SDN技术使得E-OTN网络架构更加弹性，网络部署更加灵活，实现网络服务的快速创新
- **Enhanced:** E-OTN设备采用多种技术创新，实现OTN设备在系统容量、传输能力、光交叉技术、运维管理、节能减排等方面的性能提升

中兴通讯光传输产品

出了面向100G和超100G的统一交换OTN设备ZXONE 9700系列产品，支持10G/40G/100G/400G传输速率，可实现28.8T/14.4T/9.2T/4.4T ODUk的大容量电层交叉和10G/40G/100G/400G波长的光层交叉及分组交换功能。其适用于骨干核心层以及本地/城域网络，可充分满足运营商对大颗粒数据业务的透明传输、灵活调度、汇聚处理以及对业务管理监控的需求。

中兴通讯光传送系列产品



中兴通讯MSTP系列产品



传输网相关企业介绍——瑞斯康达

- 瑞斯康达针对网络升级、用户需求变化，结合近20年的专线接入经验提出了基于iTN8000系列产品的OTN综合承载接入方案



瑞斯康达科技发展有限公司

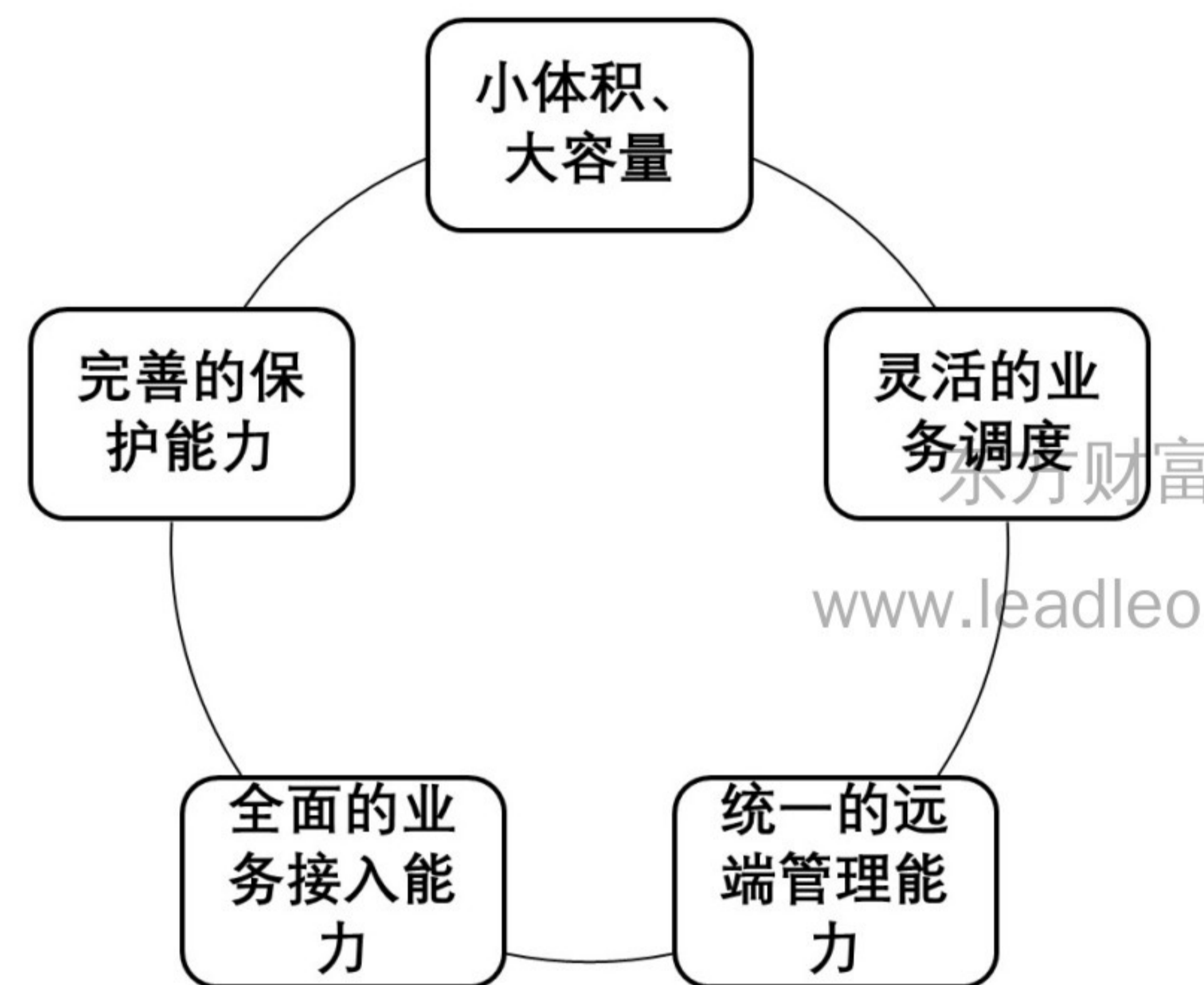
企业介绍

瑞斯康达作为国内光纤通信接入设备的领军企业，致力于为全球电信运营商、广电运营商及行业专网用户，提供接入层网络解决方案，帮助客户改善收益、提升网络运营效率，降低运营成本，实现商业成功。自1999年成立以来，瑞斯康达在有线接入网、光传输网、无线接入网络等方面均有良好表现，曾连续三年被评为亚太地区“高科技、高成长500强”企业，常年位列“中国光传输与网络接入设备最具竞争力企业10强”、“中国通信产业榜通信设备技术供应商50强”。

瑞斯康达OTN解决方案

- ◆ 针对网络升级、用户需求变化，瑞斯康达结合近20年的专线接入经验提出了基于iTN8000系列产品的OTN综合承载接入方案：
 - **多种业务混合接入：**上行通过OTN接口对接OTN网络，接入侧可按需同时实现OTN、SDH、PKT等多种业务混合接入，并统一进行OTN封装，根据客户业务特点提供相应的接入方案，最大程度的提供差异化的专线承载方案。
 - **高汇聚比：**支持高集成度的接入/汇聚板卡，解决多分枝点业务的汇聚问题，大大提高带宽利用率，节省投资成本。高集成，低功耗，符合绿色环保要求，节省配套投资和运维成本。
 - **兼容全类型终端设备：**根据客户等级和需求提供不同成本的接入终端，满足客户需求的同时降低成本接入，并兼容现网存量终端设备，保护客户原有投资。

瑞斯康达OTN相关产品



iTN8600

iTN8600是瑞斯康达公司面向未来的全新一代智能全业务接入传送平台，定位于城域网边缘接入层和城域汇聚层。

瑞斯康达OTN成功案例

- ◆ **瑞斯康达携手联通构建公安低延时精品视频专网**
 - **客户需求：**公安客户的高清监控视频业务对承载带宽、业务安全性和延时的要求高，需提供大容量、高隔离性、低延时的建网方案；通过现有光缆资源建网，并采用OTN的通道复用技术提供业务管道，满足10GE、GE业务的承载需要；市区业务较密集的综合业务点提供组网；中小颗粒带宽使用接入设备收敛接入端口。
 - **解决方案：**在市区全业务机房布放iTN8000设备，承载公安视频专线；搭建N*10G网络，由ODUK提供专线隔离、保证业务的安全可靠性，同时基于瑞斯康达自有芯片，提供EoO、EoS的低延时业务，保障视频业务实时性和流畅性。

传输网相关企业介绍——烽火通信

- 烽火通信为全球光网络领域的厂商，在100G/超100G高速光传输领域持续技术与开发，取得了一系列全球领先的研究成果



企业介绍

烽火通信拥有亚洲一流的生产基地和先进的生产工艺，引进了国际先进水平的各种技术装备和生产线，年生产能力达50亿元人民币。在强大的产业规模支持下，烽火通信现已成为中国通信基础设施建设的主要设备供应商和全面电信解决方案供应商之一，其系列产品已覆盖国家w.级干线。全国三十几个省市自治区的干线和本地网、城域网。

烽火通信传送网解决方案

◆ 烽火通信提供多种400G网络解决方案

➤ 解决方案一：针对长距离干线传输应用场景

将4个基于100G PM-QPSK调制的子载波通过OFDM技术构成一个400G的超级通道 (superchannel)，通道带宽为125GHz，该方案在C band的传输容量为15T，传输距离与相干接收100G PM-QPSK调制相当，可以达到3000km；

➤ 解决方案二：针对城域传输应用场景

将2个基于200G PM-16QAM调制的子载波通过OFDM技术构成一个400G的超级通道，通道带宽为75GHz，该方案在C band的传输容量为25T，传输距离为500km；

来源：公司官网，头豹研究院

烽火通信光传输产品

产品	型号
FONST系列OTN产品	FONST 6000系列POTN 平台 FONST 3000—96x40Gbit/s OTN智能波分复用系统 FONST 5000—智能OTN设备—100G平台 FONST 1000—40/80x10Gbit/s小型化智能OTN设备
CiTRANS系列PTN产品	CiTRANS 690系列 CiTRANS 650系列—多业务分组传送平台 CiTRANS 680—多业务分组传送平台 CiTRANS 660—多业务分组传送平台
CiTRANS/IBAS系列MSTP产品	STM-4/16 传送平台 IBAS 180 STM-1/4 传送平台 IBAS 110A STM-1/4 传送平台 IBAS 110B

烽火通信光传输网案例

◆ 超100G+全光交叉——XX联通本地网

➤ 网络规模大：

16个核心节点，28个汇聚节点。
核心节点：覆盖一干数据骨干节点、城域网超级核心、IDC汇聚核心
汇聚节点：覆盖IP城域网全部节点

➤ 技术领先：

ROADM:全网采用灵活栅格CD-ROADM技术组网，20维WSS
超100G:全网PDM-16QAM超100G系统组建
WSON:加载WSON智能控制平面，实现业务灵活调度
SDN:部署SDN系统，实现网络智能化管控



助力企业价值最大化

共建报告——合作招募

头豹诚邀企业参与报告共建——领航者计划

- 传播企业品牌价值、共塑行业标杆
- 全网渠道发布、多方触达
- 高效 高品质 打造精品报告

详情咨询



方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从PBAT、生物可降解塑料、限塑令等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
东方财富
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
www.leadleo.com
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

东方财富

www.leadleo.com



头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务

研究咨询服务

为企业提供定制化报告服务、管理咨询、战略调整等服务

企业价值增长服务

为处于不同发展阶段的企业，提供与之推广需求相对应的“内容+渠道投放”一站式服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、奖项评选、行业白皮书等服务

园区规划、产业规划

地方产业规划，园区企业孵化服务



研报阅读渠道

◆ 头豹官网：登录 www.leadleo.com 阅读更多研报

◆ 头豹小程序：微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报

东方财富

www.leadleo.com

◆ 行业精英交流分享群：邀请制，请添加右下侧头豹研究院分析师微信



扫一扫
进入头豹微信小程序阅读报告



扫一扫
实名认证行业专家身份

详情咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



头豹领航者计划介绍

头豹共建报告

2021年度
特别策划

Project
Navigator
领航者计划

每个季度，头豹将于网站、公众号、各自媒体公开发布**季度招募令**，每季公开**125个**招募名额

头豹诚邀各行业**创造者、颠覆者、领航者**，知识共享、内容共建

头豹诚邀**政府及园区、金融及投资机构、顶流财经媒体及大V**推荐共建企业

沙利文担任计划首席增长咨询官、江苏中科院智能院担任计划首席科创辅导官、财联社担任计划首席媒体助力官、无锋科技担任计划首席新媒体造势官、iDeals担任计划首席VDR技术支持官、友品荟担任计划首席生态合作官……

共建报告流程

1

企业申请共建

2

头豹审核资质

3

确定合作细项

4

信息共享、内容共建

5

报告发布投放

备注：活动解释权均归头豹所有，活动细则将根据实际情况作出调整。

头豹领航者计划与商业服务

研报服务

共建深度研报
撬动精准流量



传播服务

塑造行业标杆
传递品牌价值



FA服务

提升企业估值
协助企业融资



头豹以**研报服务**为切入点，
根据企业不同发展阶段的资本价值需求，依托**传播服务**、
FA服务、**资源对接**、**IPO服务**、**市值管理**等，提供精准的商业管家服务解决方案

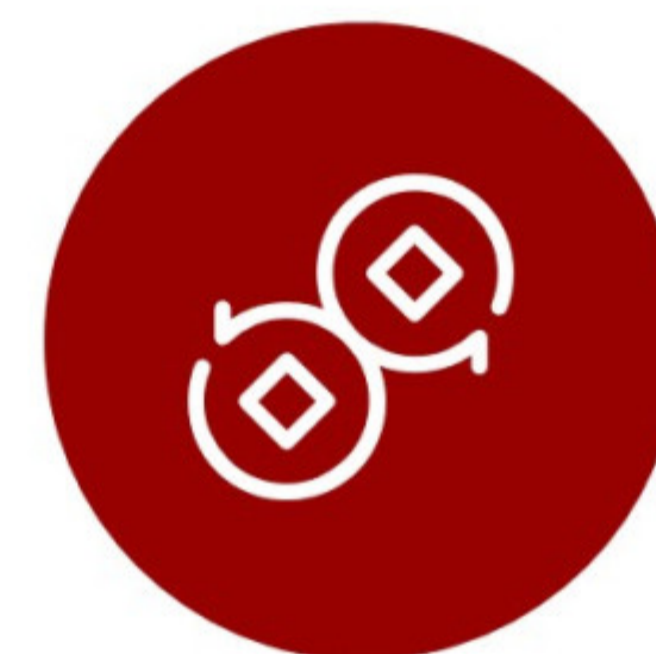
资源对接

助力业务发展
加速企业成长



IPO服务

建立融资平台
登陆资本市场



市值管理

提升市场关注
管理企业市值



扫描二维码
联系客服报名加入



读完报告有问题？ 快，问头豹！你的智能随身专家



扫码二维码即刻联系你的
智能随身专家

千元预算的
高效率轻咨询服务



STEP04 专业高效解答

书面反馈、分析师专访、
专家专访等多元反馈方式



STEP03 解答方案生成

大数据×定制调研
迅速生成解答方案



STEP01 智能拆解提问

人工智能NLP技术
精准拆解用户提问



STEP02 云研究院后援

云研究院7×24待命
随时评估解答方案

