



# 2022年 中国OTN设备 行业短报告

2022.06

版权所有©2022深圳市亿渡数据科技有限公司。本文件提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系亿渡数据独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经亿渡数据事先书面许可，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，亿渡数据公司保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。



➤ 第一章 中国OTN设备行业概况	04
• 定义及分类	05
• 发展历程	07
• 市场规模	08
• 竞争格局	10
• 发展趋势	11
➤ 第二章 中国OTN设备产业链概述	13
• 产业链图谱	14
• 产业链上游	15
• 产业链中游	17
• 产业链下游	18
➤ 第三章 行业典型企业介绍	20
• 烽火通信科技股份有限公司	21
• 瑞斯康达科技发展股份有限公司	22
• 上海欣诺通信技术股份有限公司	23

- ◆ **网络拓扑**：计算机连接的方式叫做“网络拓扑结构”，网络拓扑是指用传输媒体互连各种设备的物理布局，特别是计算机分布的位置以及电缆如何通过它们。
- ◆ **SDH**：即同步数字体系，根据ITU-T的建议定义，是为不同速率的数字信号的传输提供相应等级的信息结构，包括复用方法和映射方法，以及相关的同步方法组成的一个技术体制。
- ◆ **PTN**：即分组传送网，一种光传送网络架构和具体技术：在IP业务和底层光传输媒质之间设置了一个层面，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。
- ◆ **PON**：一种典型的无源光纤网络，是指(光配线网中)不含有任何电子器件及电子电源，全部由光分路器等无源器件组成。
- ◆ **OLT设备**：光线路终端，指的是用于连接光纤干线的终端设备。
- ◆ **ONU设备**：光网络单元设备，核心功能块包括用户和服务复用功能、传输复用功能以及ODN接口功能。
- ◆ **ODN设备**：光分配网络设备，其作用是为OLT和ONU之间提供光传输通道。
- ◆ **WDM**：即波分复用，将一系列载有信息、但波长不同的光信号合成一束，沿着单根光纤传输，在接收端再用某种方法，将各个不同波长的光信号分开的通信技术。
- ◆ **MSTP**：即多业务传送平台，指基于SDH平台，同时实现TDM（时分复用技术）、ATM（异步传输模式）、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。
- ◆ **IP RAN**：即无线接入网IP化，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。
- ◆ **SPN**：即切片分组网，中国移动用来支撑下一代网络架构的关键技术，是PTN的升级。
- ◆ **STN**：即智能传输网，中国电信将IP RAN及PTN技术相结合发展出的一种增强型分组组网技术。
- ◆ **单波**：单载波的缩写，指在一个固定的频段内只采用一个载波的调制技术。
- ◆ **FP、DFB、EML、VCSEL、PIN以及APD**：FP、DFB、EML、VCSEL为激光器的四种类型，分别为法布里-珀罗激光器（FP）、分布式反馈激光器（DFB）、电吸收调制激光器（EML）、垂直腔面发射激光器（VCSEL）；PIN、APD为探测器的两种类型，分别为PIN结二极管（PIN）、雪崩光电二极管（APD）。



# 行业概述

- 传输网是用来提供信号传送和转换的网络，具有不同特性的多个组成部分至关重要
- OTN是过去传输技术的叠加升级，未来将长期成为5G时代的主流传输解决方案
- OTN是当前最广泛应用的主流传输技术，未来将进一步提升灵活性和资源利用率
- 最具竞争力企业主要来自中美日欧，中国企业具有较为明显的业务侧重分化
- OTN下沉部署将更好的服务新兴业务发展，接入型OTN重点服务三大应用场景
- 三大电信运营商积极扩建升级OTN政企专线网络，同时尝试平衡市场竞争格局
- OTN未来将向更高速率、更长距离、更大容量发展，当前已实现部分功能

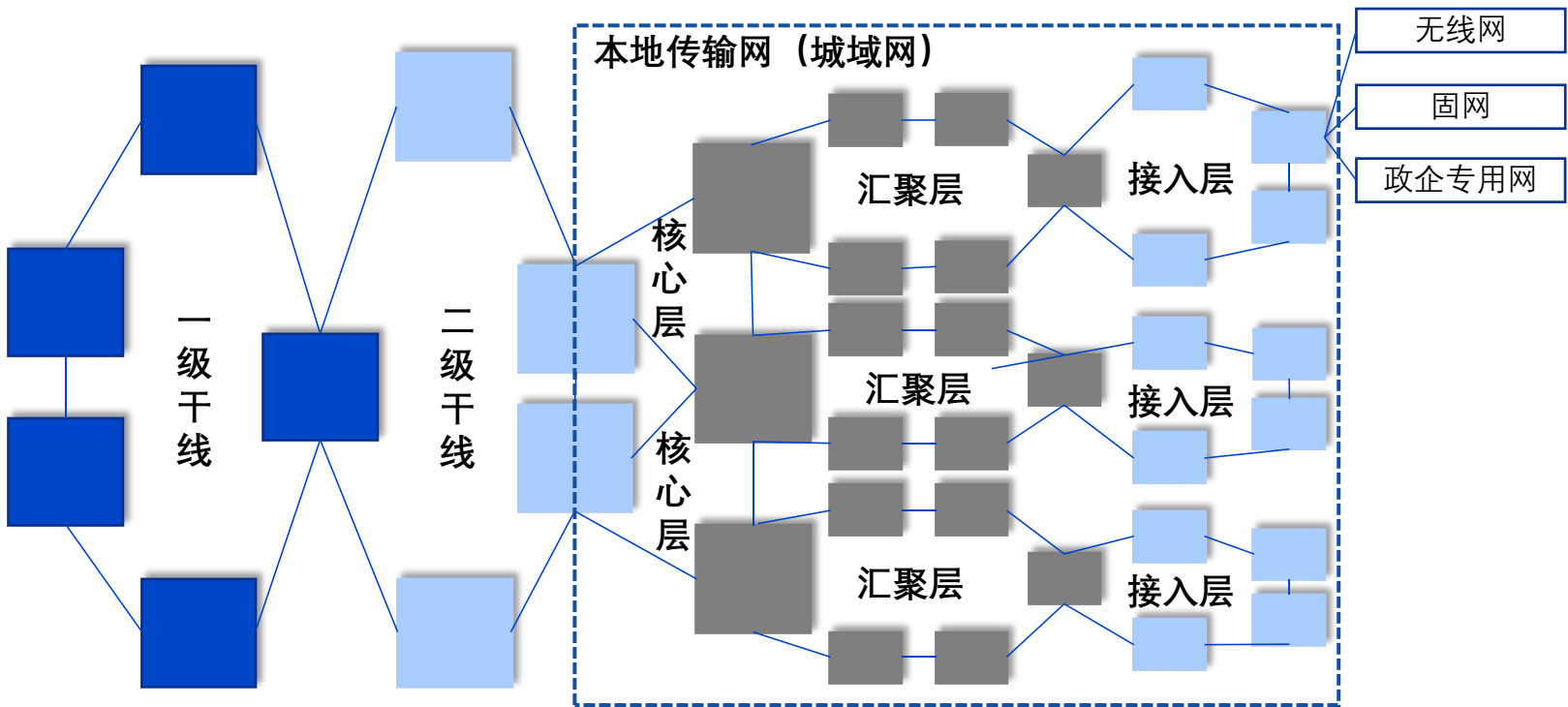


# 定义及分类(1)

传输网是用来提供信号传送和转换的网络，具有不同特性的多个组成部分至关重要

- **传输网定义：** 又称传送网，一般为用作传送通道的网络，在交换网、数据网、支撑网等架构的支持下，用来提供信号传送和转换的网络。
- **传输网：** 一般包括省级干线（一级）、省内干线（二级）和本地传输网。干线（骨干网）是用来连接多个区域（地区）的高速网络。每个干线中至少有一个和其他干线互联互通的连接点。此外，不同电信运营商均拥有专属的干线来连接不同区域的网络。
- **本地传输网：** 又称为城域网，由传输系统（包括SDH/PTN/OTN和PON网络，通过多种混合组网实现在无线网、固网、政企专用网中传送信息）、光纤、管道/光交、汇聚机房等组成，是将同一区域的多个局域网进行互联互通的通信网络，是介于干线和接入网之间的光纤传输网，一般分为核心层、汇聚层和接入层三个层面。

传输网分层架构以及本地传输网（城域网）网络拓扑架构示意图



## ➤ 核心层

是网络高速交换的主干，是实现干线网络传输的关键，核心层是所有流量的最终承受载体，运营商一般对核心层的设计和设计要求最高。

## ➤ 汇聚层

是核心层和接入层的“中介”，基站产生的数据在进入接入层前需要先汇聚，以达到减轻核心层设备负荷的目的。相较于接入层，汇聚层的设备要求更高性能和交换速率。运营商的网络控制一般在汇聚层实施（包括安全、过滤等需求）。

## ➤ 接入层

是允许终端用户（无线网、固网、政企专用网等）连接到网络，接入层的设备需要具有低成本和高端口密度等特性。

# 定义及分类(2)

## OTN是过去传输技术的叠加升级，未来将长期成为5G时代的主流传输解决方案

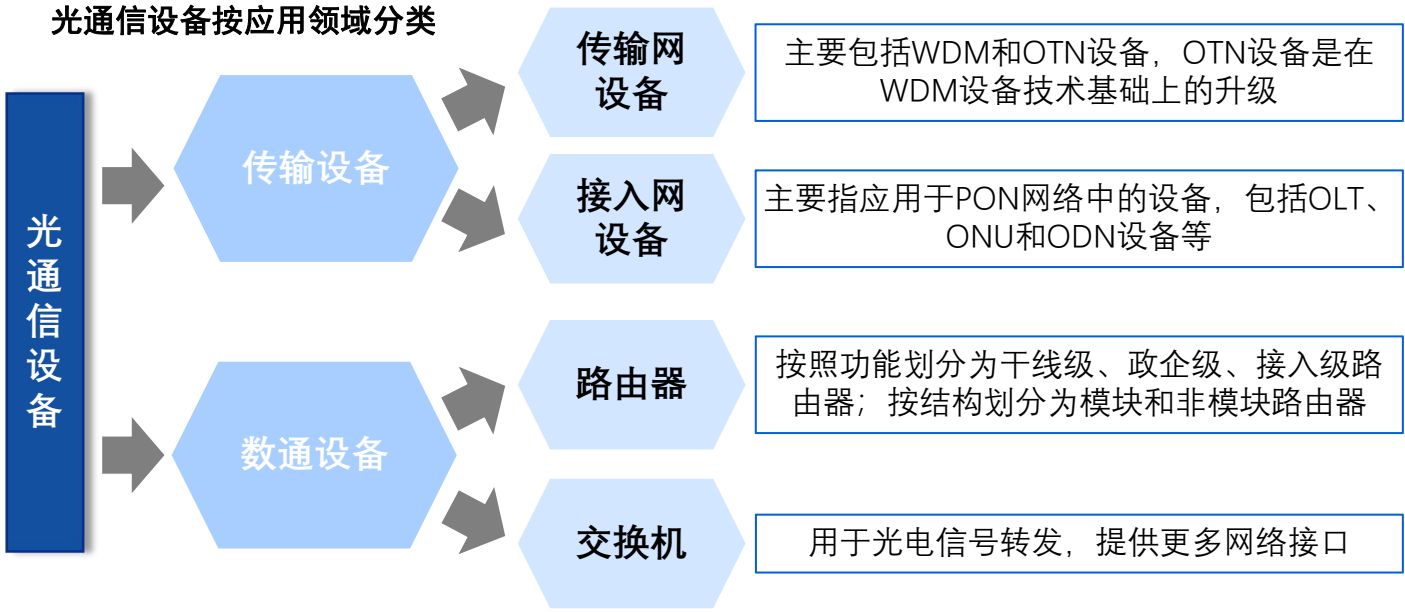
OTN是当前主流传输技术，在WDM和基础上融合了SDH的诸多优势，可满足5G的承载需求

- 光通信设备是利用光波传输技术，提供大带宽、高可靠、低时延的数据流量传输能力的通信设备，按照应用领域划分为传输设备和数通设备两大类。OTN设备是传输网设备中的最重要的设备。
- OTN，即光传输网，指在光域内实现业务信号的传送、复用、路由选择、监控，同时保证其性能指标和生存性的传送网络。
- OTN以波分复用（WDM）技术为基础，OTN技术是电网络和全光网折中产物，将同步数字体系（SDH）的操作、管理、维护和供应（即OAM&P）理念和功能移植到WDM光网络中，有效弥补WDM在监控管理和维护方面的不足。
- OTN的使用增强了网络配置的灵活性并能够提供网络保护，同时降低了网络建设成本；此外OTN还改善了设备的可管理性，增加了业务支持与保护、快速业务开展、网络碎片整理、备件种类压缩、快速故障定位等能力。未来随着更高速的OTN设备持续投入到5G建设中，OTN技术将长期成为5G时代干线传输的主流解决方案，OTN技术能够满足5G高带宽、低时延、高可靠等承载需求。

OTN的优势比较

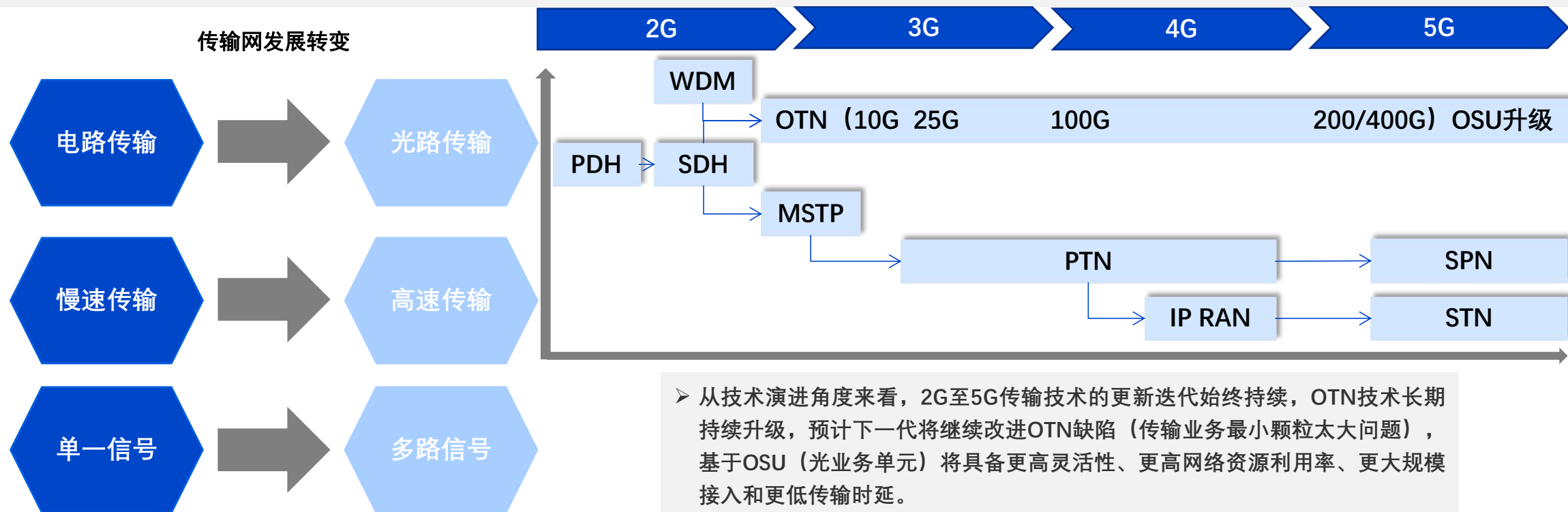
与SDH相比	与WDM相比
容量的可扩展性强	有效的监视能力和网络生存能力
客户信号透明包括净荷和时钟信息	
异步映射消除全网同步的限制，更强的前向纠错（FEC）能力，简化系统设计，降低组网成本	灵活的光/电层调度能力和电信级可管理可运营的组网能力
多达6级的串联连接监视（TCM）管理能力	

光通信设备按应用领域分类



OTN发展与传输网发展历程紧密结合，从技术演进角度来看，OTN技术长期持续升级，是最广泛应用的传输技术

- OTN的发展与传输网发展历程紧密结合，传输网作为信息传递的重要载体，将数据信息从起点传输至终点，传输技术随之不断更新迭代，其主要目的是为了实现对信息更快速、更准确、更稳定的传输。
- 从宏观角度来看，传输网已由过去的电路传输转变为光路传输，通过把电信号转换为光信号在光纤上传输，其具有传输带宽大、信道容量大、传输距离远、抗干扰能力强、损耗低、成本低等明显优势。此外慢速传输改善为高速传输，单一信号传输升级为多路信号传输。
- OTN是当前干线和本地传输网（城域网）的主流传输技术，传输网传输技术先后经历了准同步数字体系（PDH）、同步数字体系（SDH）、波分复用（WDM）、多业务传输平台（MSTP）、分组传送网（PTN）、无线接入网IP化（IP RAN）、切片分组网（SPN）、智能传输网（STN）和光传输网（OTN）的演进。

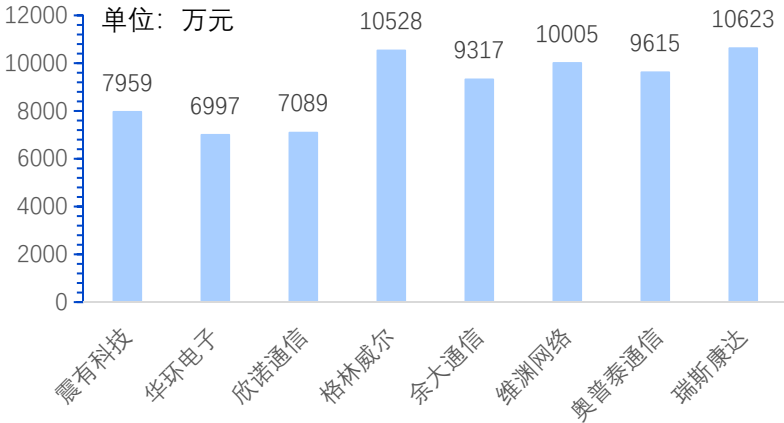


市场规模(1)

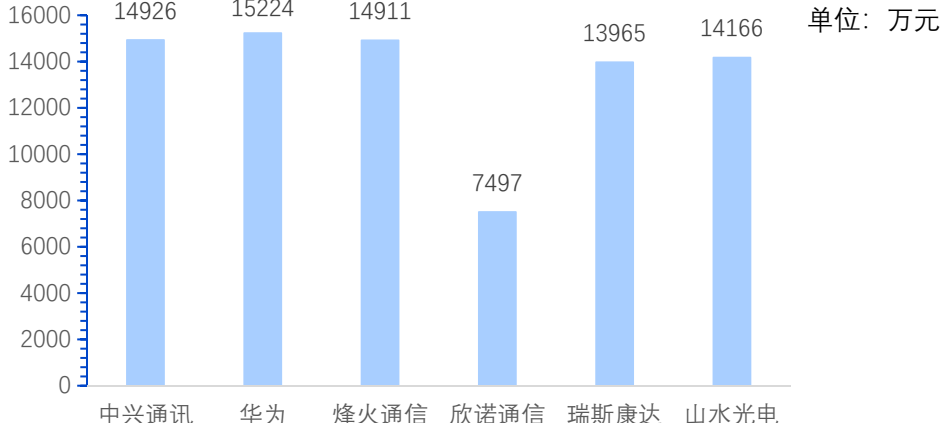
电信运营商是核心采购方，将很大程度影响OTN设备企业的销售收入和整体市场规模



2021年中国移动CPE OTN盒式集中采购中标公司及规模



2021年中国移动CPE OTN插板式集中采购中标公司及规模



数据来源：中国移动、亿渡数据整理

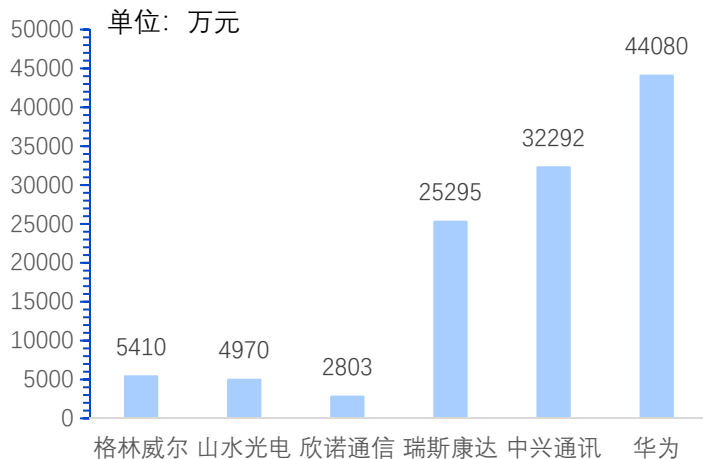
- 电信运营商是OTN设备最重要的采购方，非定期的集中采购将很大程度影响OTN设备企业的销售收入和整体市场规模；
- 2021年中国移动主要重点采购CPE OTN（接入型OTN），共采购CPE OTN设备76358套，共计15.28亿元，其中盒式67743套（7.21亿元），插板式8615套（8.07亿元）；盒式CPE OTN中标企业较为分散，插板式CPE OTN中标企业以中兴、华为和烽火三大行业龙头为重心；
- 2022年中国移动主要开展OTN设备扩容，包括一般OTN设备扩容、省级干线OTN设备扩容、国际政企专网境内系统OTN设备扩容，中兴、华为、烽火、诺基亚贝尔占据所有份额，而上述四家企业均为OTN设备行业绝对龙头企业；
- 上述采购均为中国移动总部发起，而每年中国移动各省市自治区分部和研究院等也存在优化升级维护等需求。

2022年中国移动OTN设备扩容中标公司及中标套数

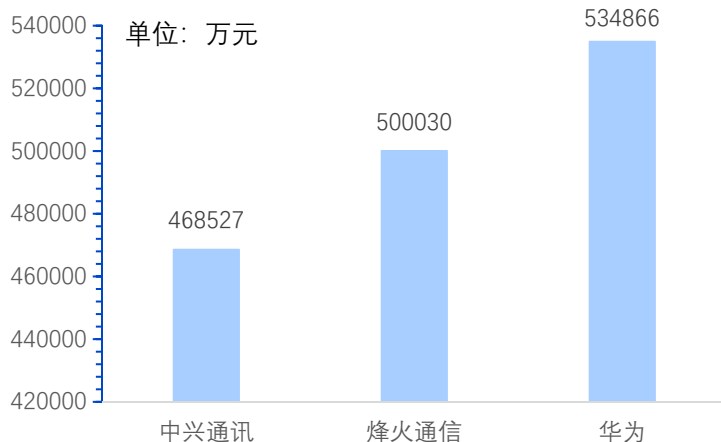
单位：套	中兴	烽火	华为	诺基亚贝尔
OTN设备扩容	59254	39976	228488	4447
省级干线OTN设备扩容	17432	2496	18454	/
国际政企专网境内系统OTN设备扩容	/	/	54728	/



2021年中国联通OTN集中采购中标公司及规模



2022年中国联通100G WDM OTN集中采购中标公司及规模



数据来源：中国联通、亿渡数据整理

2022年中国电信CPE M-OTN设备集中采购

类别	套数
CPE OTN盒式	126920
CPE OTN插板式	16424

数据来源：中国电信、亿渡数据整理



- 2021年中国联通OTN集中采购72793套，共计11.49亿元，中标企业共6家，其中中兴和华为作为行业巨头占据绝大份额，瑞斯康达获得份额较多，前者和格林威尔、山水光电和欣诺通信均为国内知名OTN设备企业；2022年中国联通开展100G WDM OTN设备集中采购，未披露WDM和OTN各自占比，中兴、烽火和华为三大龙头企业获得全部份额，中标金额分别为46.85、50和53.49亿元；
- 2022年中国电信批准接入型M-OTN设备集中采购项目，预计将采购14.33万套，其中盒式12.69万套，插板式1.64万套；
- 为了更多的将OTN技术向边缘延伸，推动OTN设备向客户侧下沉部署，从采购频率来看，三大电信运营商正在加速开展OTN设备采购，其中对于接入型OTN设备的需求增长明显。从规模来看，接入型OTN设备中国移动采购超过7万套，中标规模超15亿元，中国电信采购超过14万套，其中盒式接入型OTN设备占比更大，中标企业包括行业龙头和业内知名企业，尤其是非巨头企业的持续加入将进一步优化竞争格局，其所占市场份额也将持续提升；而用于干线和核心层等技术壁垒更高的OTN设备完全由行业龙头企业掌控，采购数量多，整体规模大；
- 预计干线、城域核心层汇聚层OTN设备需求预计随着5G建设保持相对稳定，而接入型OTN设备需求将在下沉部署的推动下实现更明显的增长。

排名	2021年光传输网络接入设备最具竞争力企业10强	
	全球排名	中国排名
	公司名称	公司名称
1	华为	华为
2	爱立信（Ericsson）	中兴
3	讯远通信（Ciena）	烽火
4	诺基亚（Nokia）	特发信息
5	中兴	瑞斯康达
6	烽火	格林威尔
7	ADVA	南京普天
8	日本电气（NEC）	天邑康和
9	英飞朗（Infinera）	山水
10	亚川（Adtran）	讯风

- 在综合考虑光传输网络接入设备企业的硬指标（各项财务数据）以及软指标（包括技术创新、客户满意度、品牌知名度等）的基础上，2021年全球光传输网络接入设备最具竞争力企业10强中，有3家中国企业，分别为华为、中兴和烽火，全球光传输网络接入设备市场主要由中国、美国、欧洲、日本企业掌控。
- 2021年中国光传输网络接入设备最具竞争力企业10强中，华为、中兴和烽火具有明显优势，而这三家公司主要业务集中在干线、城域核心和汇聚层OTN设备，其余公司的主要业务则集中在CPE OTN设备，相对而言CPE OTN设备技术壁垒偏低，另一方面电信运营商推动解耦也为除华为、中兴和烽火外的中小企业获得市场份额提供支持。

竞争格局

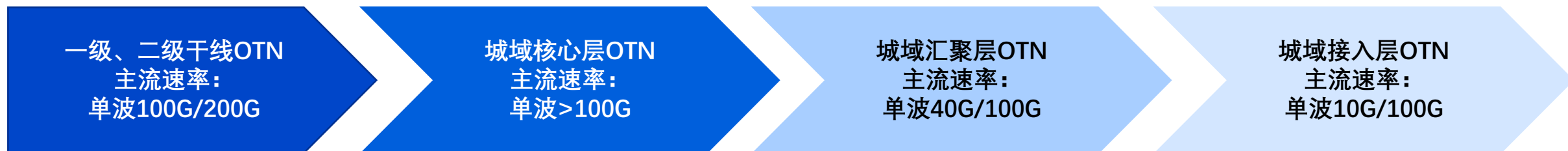
### 干线、城域核心和汇聚层OTN



### CPE OTN（接入型OTN）



当前传输网各层级OTN网络主流单波速率



### OTN正向单波400G速率演进，当前城域网本地已具备部署条件，但干线部署仍面临较多技术问题

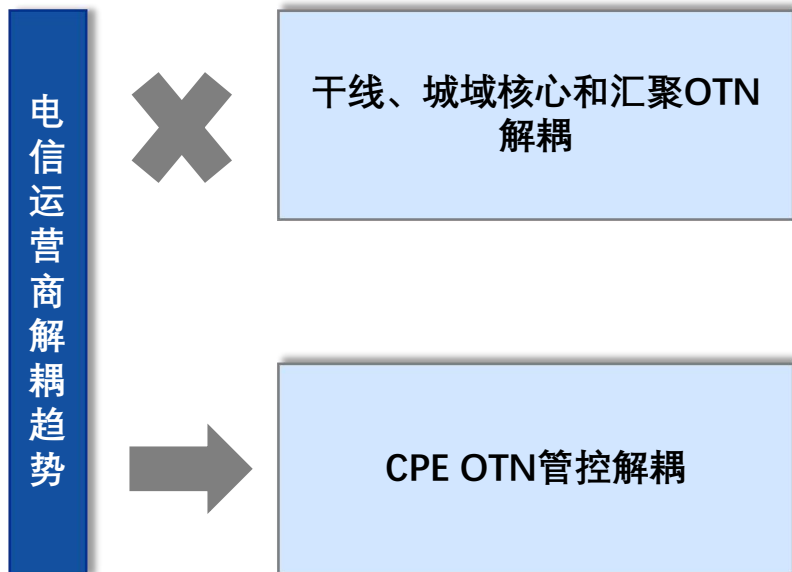
- **OTN正向干线OTN单波400G速率演进：**单波400G速率是实现下一代OTN网络实现超大容量的关键一环，是当前较为明确的发展方向。100G/200G已在三大运营商的干线、城域网、接入网实现规模部署的应用，技术较为成熟，配套产业链发展较为完善，未来这些100G/200G将向着400G演进升级。目前，单波400G的发展现状已在城域网的本地通信具备条件，现已有一定数量部署，尤其是在数据中心场景中的应用。但400G在一二级干线的通信仍面临诸多技术问题，较为突出的问题是通信距离受限。由于400G在编解码方式、调制方式、波段范围、光线设施等层面与100G/200G差异较大，同时又受到软硬件的限制，400G通信距离（1000公里以内）尚不能满足干线的要求（1500公里以上）。因此400G当前主要在本地通信（数据中心）实现，干线400G落地仍需要数年的发展，主要是要解决器件上的限制。

### 电信运营商已开展OTN与新型光纤的测试，配套光纤的升级将使得400G OTN部署落地成为可能

- **配套光纤由G.652D向G.654E升级：**在实现更长传输距离的问题上，除了要解决光模块、光芯片的问题，新型光纤也是当前较为明确的发展重点。当前光纤光缆主要以G.652D光纤为主，但数据信息传输需要更大容量、更大速率、更长中继与传输距离，传统G.652D光纤已逐渐不能完全满足传输需求，G.654E光纤具有超大有效面积、超低损耗、超强抗弯等性能优势，光通信过程中存在的非线性效用以及衰减等问题将会得到明显改善，因而其有潜力成为未来远距离干线传输主流光纤。
- **电信运营商已开展OTN与新型光纤的测试：**中国移动、中国电信使用400G OTN+G.654E光纤进行现网验证测试，结果显示在400G速率传输下通过G.654E光纤技术传输距离可超过1500公里，按照基本技术要求，新建400G OTN理论上可满足干线网络使用。当前现网光纤以G.652D为主，占比超过95%，干线升级将推动G.654E光纤需求增长，2022年在中国电信披露的干线光缆建设工程光缆及配套采集结果中，已有数家厂商的G.654E光纤中标，本次中国电信G.654E光纤采集是电信运营商首次将G.654E光纤在陆地干线网络进行规模化商用。

### 当前电信运营商正在大力推动OTN设备解耦，主要为CPE OTN的管控解耦

- **电信运营商大力推动OTN解耦：**OTN下沉部署是传输网发展一大趋势，而下沉部署过程中需要面对各类业务多样化和需求差异化的问题，运营商在部署过程中需要有效控制成本并提升自身议价能力，因而需要引入更多CPE OTN设备商，实现更充分的市场竞争。在解耦之前，CPE OTN设备的接口主要由设备商把控，封闭程度较高，同时设备商数量在增加，所生产的设备质量参差不齐，OTN设备一旦被捆绑销售将对运营商成本控制造成不利影响。因此，电信运营商当前正在大力推动CPE OTN设备的解耦，从而实现对设备的统一管理和降本增效。
- **CPE OTN设备解耦主要在转发和管控两方面：**转发解耦上，CPE OTN设备与干线OTN设备异厂商通过域间接口（IrDI）互通，实现管控信息透传；在管控解耦上，CPE OTN设备与控制器解耦，实现电信运营商控制器统一控制。此外灰光连接也是实现异厂商OTN对接的主要方式。



#### ➤ 不推进干线、城域核心和汇聚OTN解耦的原因

当前这一部分的市场竞争格局较为稳定，既有竞争又有合作（以华为、中兴、烽火三家为首），电信运营商若在此部分持续向上解耦最终降本增效收益不足。

#### ➤ 持续推进CPE OTN管控解耦的原因

一方面，电信运营商已规范互通IrDI接口在较大程度上解决了转发解耦；另一方面，电信运营商已适应当前“CPE OTN设备厂商众多，干线、城域核心和汇聚OTN设备厂商集中”的竞争格局。三大电信运营商均在推动统一网管系统实现对CPE OTN的管控解耦，但由于自研能力相对不足，系统仍然要依托第三方开发，而系统又是由设备龙头企业掌控。



# 产业链概述

- 产业上游主要为芯片和模块供应商；产业中游中国企业在市场上具有一定竞争优势，核心业务存在分化；产业下游包括主要为电信、数据中心和政企类客户
- OTN下沉部署将更好的服务新兴业务发展，接入型OTN重点服务三大应用场景
- 三大电信运营商积极扩建升级OTN政企专线网络，同时尝试平衡市场竞争格局
- 电信运营商资本支出维持高位，互联网和科技巨头带动云计算开发建设，为OTN发展提供有效支持



# 产业链图谱

产业上游主要为芯片和模块供应商；产业中游中国企业在市场上具有一定竞争优势，核心业务存在分化；产业下游包括主要为电信、数据中心和政企类客户

## 上游

### 光芯片企业



### 光模块企业



### 电芯片企业



## 中游

### 国内龙头企业

中国企业在OTN领域的竞争力较为突出，其中以华为、中兴和烽火为三大龙头，不论是在中国市场还是在全球市场均展现出较强竞争力、研发能力强、品牌知名度高；其他中国OTN企业主要参与技术壁垒相对低的CPE OTN市场，通过三大电信运营商的优化占据相当规模的市场份额。



### 全球龙头企业

在光传输网络接入设备最具竞争力企业中，除了中国企业外主要由美国、日本、欧洲（瑞典、芬兰、德国）企业掌控，其中知名企业如爱立信、诺基亚、讯远通信、日本电气等。



## 下游

### 电信运营商

电信运营商为OTN设备的主要需求方，当前中国移动、中国联通和中国电信占据整体市场，但需要关注已正式开展5G业务的中国广电



### 数据中心运营商



数据中心长期存在OTN的需求，一方面是由于边缘机房，另一方面是对接政企

### 各类政企客户

产业链上游(1)

光芯片是光器件和光模块的核心，中低端国产替代能力较强，高端差距明显

- 光芯片是实现光转电、电转光、分路、衰减、合分波等基础光通信功能的芯片，是光器件和光模块的核心。
- 光芯片的分类主要按照光器件的分类分为光有源器件芯片和光无源器件芯片。有源光芯片按应用情况分为激光器光芯片和探测器光芯片，主要包括FP、DFB、EML、VCSEL、PIN以及APD芯片；无源光芯片主要包括PLC和AWG芯片。

国外/中国光芯片产品化能力对比

光芯片类型	国外产品化能力	中国产品化能力	中国代表企业
10Gbs及以下所有光有源类型	批量生产	批量生产	光迅科技、海信宽带、华工科技等
25G DFB	批量生产	部分批量生产	光迅科技、华工科技、源杰科技等
25G EML	批量生产	部分批量生产	华为海思、光迅科技、海信宽带等
25G PIN	批量生产	部分批量生产	芯思杰、三安光电等
25G APD	批量生产	研发阶段及小批量	SiFotonics等
25G VCSEL	批量生产	研发及小批量	光迅科技、华工科技、仟目激光、华芯半导体、三安光电等
25G以上所有光有源类型	量产部分50G	研发阶段	/
PLC	批量生产	批量生产	光迅科技、仕佳光子、博创科技、太辰光等
AWG	批量生产	研发及批量生产	光迅科技、仕佳光子、博创科技等

中国不同类别光芯片市场竞争和国产化情况

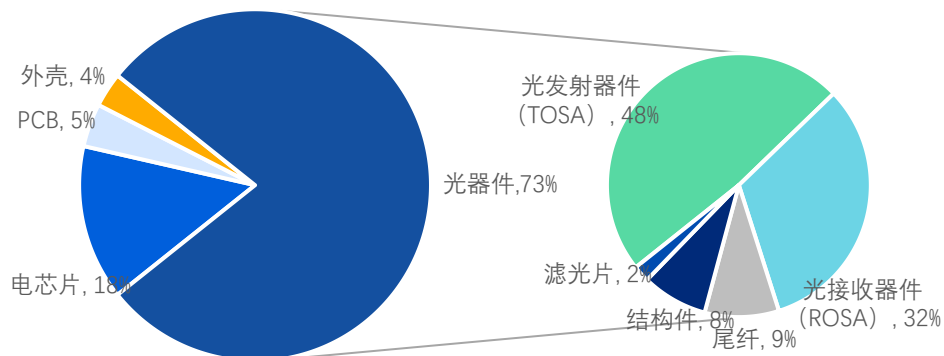
- 光有源芯片：  
10G及以下速率的低速光芯片市场已呈现高度竞争格局，当前已有相当数量的企业能实现长期稳定的低速光芯片销售，低速光芯片市场已饱和，这一部分市场的利润率持续下降，以龙头企业为代表的企业已形成明显的规模效应。
- 光有源芯片：  
25G速率的光芯片市场是当前市场内企业争夺的焦点，龙头企业已能够批量生产部分25G速率光芯片并实现一定程度的国产替代，随着市场后续需求的进一步释放，25G速率光芯片的研发以及客户验收将陆续完成，后续中国企业批量生产能力将逐步提升。
- 光有源芯片：  
25G速率以上的光芯片市场当前由国外龙头企业把控，尤其是50G和100G这两个重点分支，国外龙头企业已能实现部分量产，国内企业均处于研发或客户验证阶段，差距相对明显。
- 光无源芯片：  
我国在无源光芯片方面已拥有较为明显的国产化和进口替代能力，部分国内企业在全球市场份额中的占比较为突出，未来将主要推进AWG的研发以及海外市场的拓展。

光模块是光芯片的重要载体，而光芯片又是光模块成本中占比最大的部分；光模块行业正处于加速发展阶段中，将与光芯片行业实现共同发展

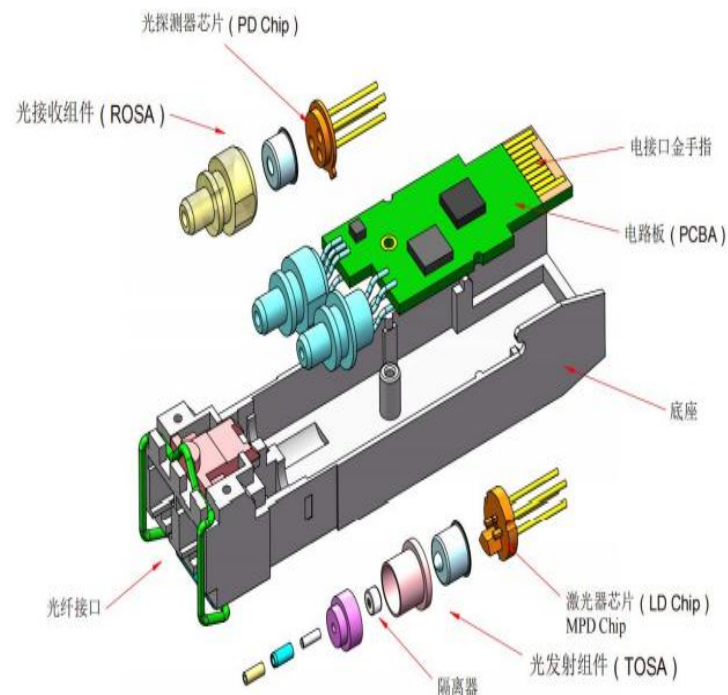
- 光模块是光纤通信系统的核心器件之一，其为多种模块类别的统称，包括：光接收模块，光发送模块，光收发一体模块和光转发模块等。当前市场中光模块一般指代的是**光收发一体模块**。
- 通常情况下，光模块由**光发射器件（TOSA，含激光器）**、**光接收器件（ROSA，含光探测器）**、**驱动电路、放大器**和**光（电）接口**等部分组成。
- 光模块主要用于实现**电-光**和**光-电**信号的转换，1.在发射端，一定速率的电信号经驱动电路处理后进入光发射器件；2.处理后的电信号驱动激光器发射出相应速率的调制光信号，通过光功率自动控制电路，输出稳定光信号；3.在接收端，一定速率的光信号由光探测器处理后转换为电信号；4.处理后的电信号经过放大器后输出相应功率的电信号。

- 光模块产品所需原材料一般包括光器件、电芯片、PCB以及外壳等，其中**光器件的成本占比达到了73%**。具体看光器件，光器件中**光发射器件和光接收器件两者共计占光器件成本的80%**，而光发射器件和光接收器件中**激光器和探测器的核心光芯片能占到激光器和探测器总成本的85%**。
- 光芯片在光模块整体成本中的占比随着传输速率的提升而增大，10Gbs以下光模块中占比30%，10Gbs-25Gbs光模块中占比40%，25Gbs以上光模块中占比达到60%及以上。

光模块及光器件成本结构



数据来源：亿渡数据



- 光模块行业已有25年左右的发展史，在技术升级的带动下行业整体处于加速发展阶段。
- 中国光模块企业在高端产品线仍处于落后状态，但随着在中低端产品线上呈现出的明显成本优势，中国企业实现了中低端产品的垂直一体化，当前正在加速提升市场份额。



随着各类依托新型基础设施诞生的新兴业务的发展，OTN产品下沉部署成为行业主流趋势

- **OTN下沉部署可满足各类新兴业务对网络的需求：**随着公司业务云端转移和整体数字化转型加速，大量业务接入使得网络接入层的带宽需求急速增长。在3G4G时代，G-PON可满足一般家庭需求，PTN可满足一般企业需求；**进入5G时代，用户对带宽有更高要求，希望能够实现带宽按需分配，同时保证带宽灵活性和安全性**，相较于传统的PTN，将OTN下沉部署，即把接入型OTN部署在用户端一侧效果更佳；此外，相较于传统的从汇聚机房光纤直入政企和光纤线路终端（OLT）机房模式，将OTN下沉部署至OLT机房将大幅度削减投资成本。
- **当前OTN下沉部署为当前传输网发展主基调。**接入型OTN，即CPE OTN，又称为客户侧OTN，是当前OTN下沉部署的主要设备形态，CPE OTN一般分为插板式和盒式，前者一般部署在综合接入点如多建筑群接入，后者一般部署在客户端。基于OTN的专线传输网络可满足金融、工业、医疗、政府等应用场景对快传输、低时延、高可靠、高安全的基本需求。

CPE OTN主要应用场景



### ➤ 政企

一般要求高品质专线，尤其对时延、可靠和安全三方面要求度高，同时希望能够快速上手和快速处理故障。当前政企需求持续增长，CPE OTN可就近接入使用来满足带宽需求。

### ➤ 基站

一般分为宏站拉远和室分拉远两类场景，宏站拉远后末端光纤消耗大，使用CPE OTN可大幅度节省前传光缆；室分拉远的光交箱到全业务机房的光缆资源占用突出，使用CPE OTN可大幅度节省楼宇光缆。

### ➤ 数据中心

主要满足边缘数据中心间的互联需求，边缘数据中心主要是为了应对网络延迟和降低主数据中心载荷。

### OTN政企需求持续增长支撑三大电信运营商持续扩建

➤ **OTN政企需求增长显著：**OTN政企专线网络能够为政企提供超大带宽、超低时延、超高可靠、超高安全的网络弹性服务，近年来随着数字化升级的进程持续加快，政企专线业务需求持续扩大。三大电信运营商当前正在加速OTN政企专线网络升级，通过OTN下沉部署等方式增长OTN站点，提升OTN网络覆盖能力。



- 自2018年中国移动开始建设覆盖全国的VC-OTN政企专网并持续加大专线网络建设，当前已覆盖31个省市自治区180多个核心城市，海外也拥有7个国际核心节点。



- 中国联通以金融精品网实践，向政府和其他行业延伸，建设PeOTN政企精品网。中国联通于2019年在广东构建OTN精品网，当前已覆盖全国220个城市，此后将持续增加覆盖范围。



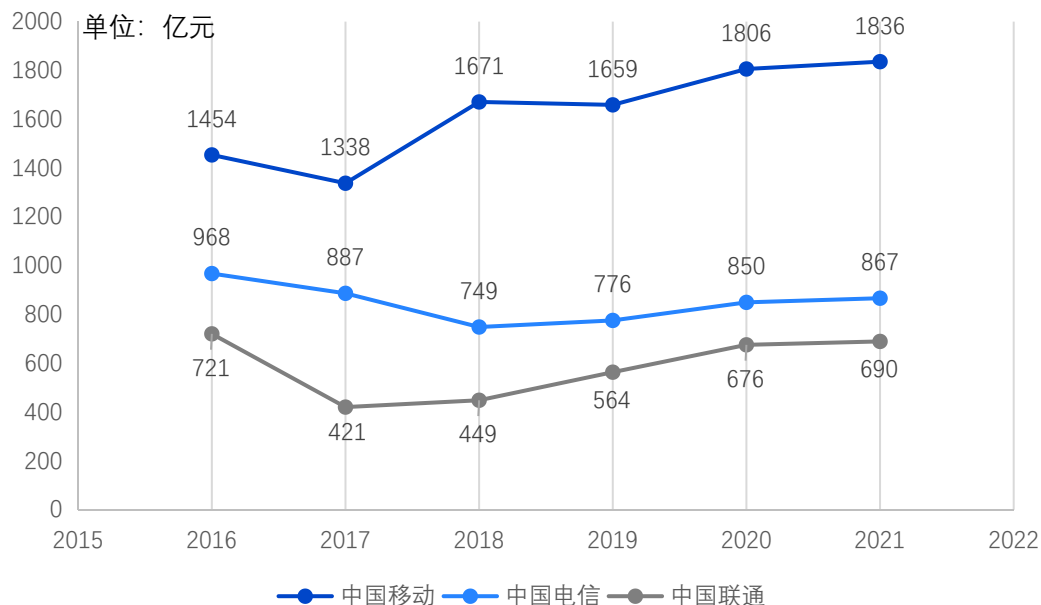
- 中国电信于2019年10月在36个城市正式投产政企OTN精品光网，通过建设MS-OTN来承载政企业务。当前中国电信精品光网已覆盖全国200多个城市，已完成OTN精品光网接入天翼云资源池。

- **政企OTN管理和技术实现难度大：**管理层面，政企OTN在管理上要难于传统的IP数据业务OTN，IP基于以太网，而政企OTN的通信标准在大部分时候不基于以太网；技术层面，一方面政企OTN设备接口形式多样，另一方面一些政企对网络速率要求不高，但对通信质量、安全保障要求极高，这就使得其在网络适配、协议处理上存在较大差异，因而使得政企OTN在技术路径上实现难度大。
- 电信运营商和龙头设备企业在政企OTN下沉部署上正在开展较为明显的竞争格局重塑，当前国内政企OTN解决方案厂商包括华为、中兴、烽火以及诺基亚贝尔等，能够全覆盖的仅有华为，中兴和烽火尚存在一定差距。电信运营商出于服务和供应链安全的角度考虑，正在尝试重塑竞争格局，让更多的厂商参与到政企OTN市场的竞争。



➤ **三大电信运营商资本开支总体平稳。**2016-2017年三大电信运营商的资本开支均出现不同程度的下滑，其中中国电信资本开支至2018年下滑到最低点。此后随着5G建设的全面展开，三大电信运营商资本开支开始逐渐回暖，至2021年中国移动、中国电信、中国联通的资本开支分别达到了1836亿元、867亿元和690亿元。为了保证5G建设的节奏处于合理区间，预计三大电信运营商资本开支未来也将保持在高位，但考虑到宏观经济风险、疫情风险、金融风险等影响，资本开支增速将维持在低位。

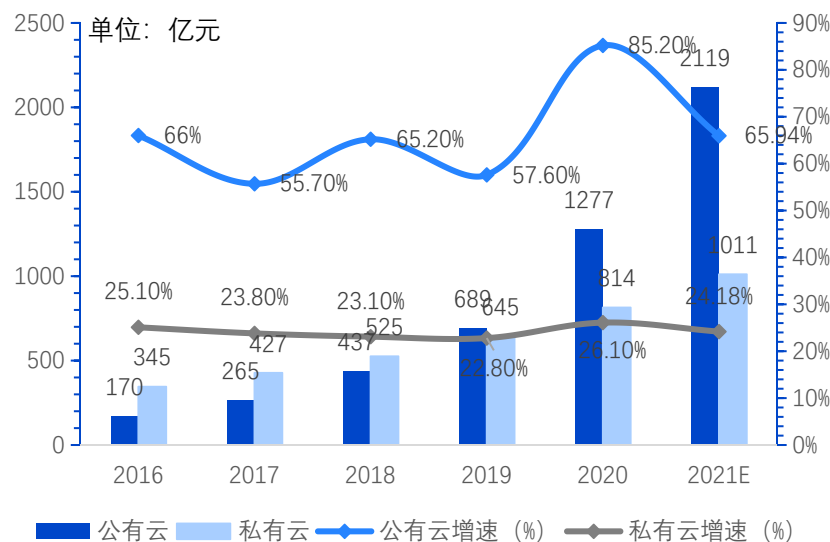
2016-2021年三大电信运营商资本开支



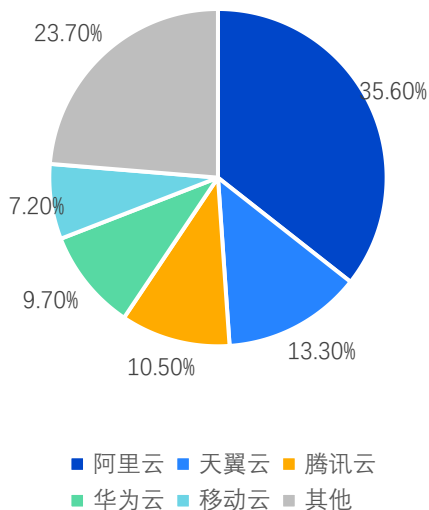
数据来源：公司财报、亿渡数据整理

➤ **云计算市场呈现爆发式增长。**2016年以来，中国云计算市场随着通信互联的发展以及各类新场景需求的快速扩大而同步扩大，公有云市场增速保持在55%以上，私有云增速也保持在20%以上，至2020年公有云和私有云市场规模分别达到1277亿元和814亿元。预计2021年云计算市场仍将保持高速增长势头，公有云和私有云合计规模超3000亿元。公有云IaaS市场份额前五分别为阿里云、天翼云、腾讯云、华为云和移动云；公有云PaaS市场中阿里云、腾讯云、百度云、华为云位于市场前列。综合而言，云计算中的领头企业包括电信运营商、BAT以及华为，这类企业将持续推动云计算开发建设来实现“数字中国”远景目标。


2016-2021年中国公有云+私有云市场规模



公有云IaaS市场占比



数据来源：中国信息信通院、亿渡数据整理



# 行业典型 企业介绍

- 烽火通信科技股份有限公司
- 瑞斯康达科技发展股份有限公司
- 上海欣诺通信技术股份有限公司

## 企业介绍

烽火通信科技股份有限公司（以下简称“烽火通信”）成立于1999年，2001年登陆上交所（证券代码600498）。烽火通信隶属于中国信科集团，是龙头信息通信网络产品与解决方案提供商，国家科技部认定的国内光通信领域“863”计划成果产业化基地和创新型企业。

## 公司主要特征及优势

- 烽火通信拥有通信系统设备、光纤光缆及电缆、数据网络产品三大业务板块，同时拥有从光纤、光缆、芯片、系统设备等较为完整的产业链。
- 烽火通信研发支出逐年增加，占营业收入的比重长期保持在10%以上，2021年烽火通信研发支出达到43.6亿元，实现近年来最大幅度提升。

## 通信系统设备业务

完整覆盖通信网络骨干网、城域网和接入网

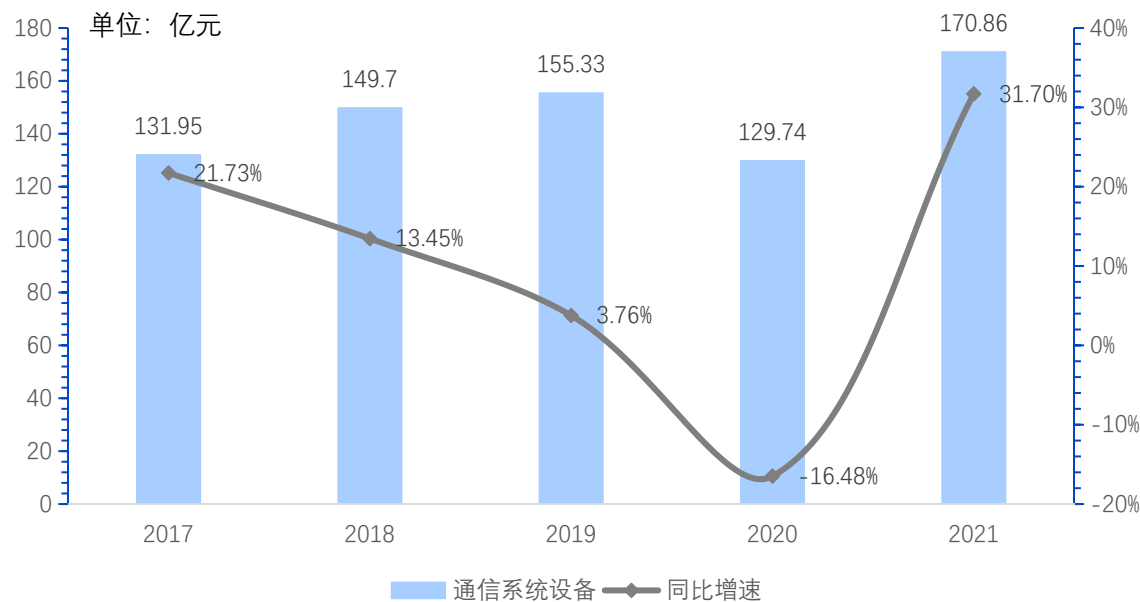
OTN设备中标情况保持在前三水平

布局光芯片服务OTN传输和分组芯片开发

## 公司基本财务数据

**2017-2021年通信系统设备营业收入总体实现增长。**2017-2019年烽火通信通信系统设备收入保持增长势头，但增速逐步下滑；2020年烽火通信受到新冠疫情等因素的负面冲击使得通信系统设备收入出现较为明显的下滑，营业收入规模低于2017年同期水平；2021年在不利外部影响逐渐消退后，烽火通信营业收入实现明显反弹，其中通信系统设备收入增长31.70%，为近5年来最高增速，收入规模扩大至170.86亿元，创造历史新高。

2017-2021年烽火通信通信系统设备营业收入及增长



数据来源：上市公司财报、亿渡数据整理

## 企业介绍

瑞斯康达科技发展股份有限公司（以下简称“瑞斯康达”）成立于1999年，2017年登陆上交所（证券代码603803）。瑞斯康达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。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业务开展。

## 公司主要特征及优势

- 瑞斯康达的主要业务是为客户提供接入层网络的产品、技术服务和综合解决方案，产品布局涵盖传输、宽带、云网融合、无线等多个领域，客户包括国内电信运营商、广电网络和海外多家知名运营商，以及政府、交通、石油、电力、金融、互联网等垂直行业客户。

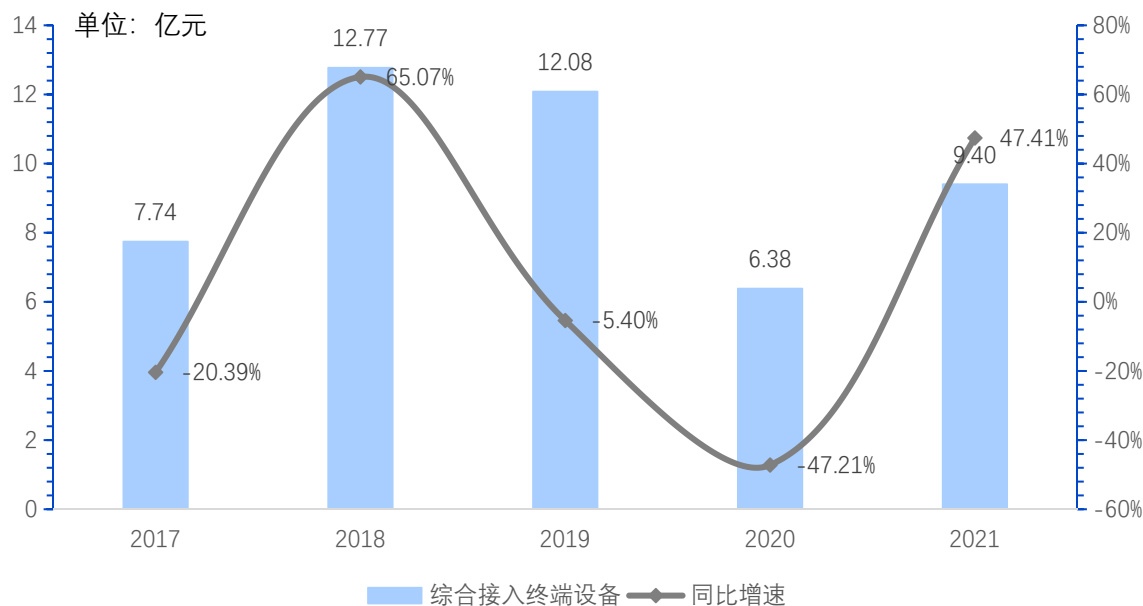
## 传输产品线

- 瑞斯康达在中国电信、中国移动、中国联通的采集项目中常年中标，主要是取得接入 OTN（CPE OTN）和政企网关等产品规模部署。
- 瑞斯康达的传输产品WDM 波分设备等，广泛应用于电信运营商和垂直行业的综合业务接入、承载、组网互联、基站前传和回传和数据中心互联等高价值网络建设领域。
- 瑞斯康达多年来研发投入均超过营业收入的 10%。

## 公司基本财务数据

**2017-2021年综合接入终端设备营业收入波动明显。**2017-2018年瑞斯康达综合接入终端设备营业收入实现增长，增速由负转正；2019年开始，瑞斯康达综合接入终端设备营业收入再次进入下滑通道，至2020年瑞斯康达综合接入终端设备营业收入规模以低于2017年同期水平，2021年瑞斯康达的子公司发生重大违约事件导致公司出现较大规模亏损，但没有影响到综合接入终端设备业务，综合接入终端设备营业收入在连续下降两年后实现反弹，营业收入规模为9.40亿元，同比增长47.41%，

2017-2021年瑞斯康达综合接入终端设备营业收入及增长



数据来源：上市公司财报、亿渡数据整理

## 企业介绍

上海欣诺通信技术股份有限公司（以下简称“欣诺通信”）成立于2006年，当前欣诺通信正处于上市辅导中。欣诺通信是一家专注于网络通信与网络安全融合发展的研发型高科技公司，是国家认定的高新技术企业、上海市“专精特新”企业、上海市科技小巨人企业和上海市战略性新兴产业。

## 公司主要特征及优势

- 在光网络领域，欣诺通信已拥有从100G+ OTN/WDM、DCI、STN到GPON、XGSPON全系列光网络产品。OTN相关产品包括：面向骨干网、城域网和数据中心传输的100G+ OTN、DCI、接入网OTN、城域波分系统。

## 公司主要优势

- 欣诺通信每年的研发投入占营业收入的比重超过15%，博士硕士为核心的研究员占员工总数近一半。
- 欣诺通信主要客户为中国电信、中国移动、中国联通等运营商，同时还包括广电、电力、铁路等专网客户群。
- 欣诺通信海外业务覆盖东南亚、西欧、东欧、拉美等地区，共包括30多个国家和地区。

## 公司基本财务情况

当前欣诺通信处于上市辅导阶段，尚未有公开的详细财务数据。按照相关披露，2014-2020年欣诺通信产值由3600万元增长至3亿元，未来3-5年将力争年销售规模达到10亿元。

数据来源：公司官网、亿渡数据整理

## 欣诺通信OTN产品类别



- 当前欣诺通信的接入型OTN近年来已能稳定进入中国移动、中国联通和中国电信的采集项目，为欣诺通信OTN业务提供有力支持。



## 版权声明

本报告为亿渡数据制作，报告中所有的文字、图片、表格均受有关商标和著作权的法律保护，部分文字和数据采集于公开信息，所有权为原著者所有。没有经过本公司书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制或传递。任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

## 免责声明

本报告中行业数据及相关市场预测主要为行业研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，建立统计预测模型估算获得，只提供给用户作为市场参考资料。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在不同时期，亿渡数据可能撰写并发布与本报告所载资料、看法及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时通知或发布。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。