

通信

业绩和主题共振，信息与能源腾飞

天风通信团队：

分析师 唐海清 SAC执业证书编号：S1110517030002

分析师 王奕红 SAC执业证书编号：S1110517090004

分析师 林竑皓 SAC执业证书编号：S1110520040001

分析师 姜佳汛 SAC执业证书编号：S1110519050001

分析师 余芳沁 SAC执业证书编号：S1110521080006

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明



行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

重点推荐四大投资主线：5G（主设备/光纤光缆）+5G应用（车联网/物联网/云视频等）+碳中和（海风海缆+IDC）+军工通信

- **5G网络：**（1）主设备：全球份额提升；（2）光纤光缆：板块显著反转，行业三年景气周期开启。
- **5G应用：**（1）物联网/车联网——**模组类：**行业增速较高&精选胜出龙头；**传感器：**未来世界的核心，车联网是主要发展阵地；**MCU：**芯片级的计算机，智能控制的核心；**通信芯片：**基带射频两大阵营，蜂窝、WiFi、LoRa各放异彩；**终端：**M2M空间广阔。（2）云视频：新型态、新模式，5G最主要的应用&空间大。
- **通信+能源：**（1）**海风海缆：**“30.60”目标+平价趋势，成长空间广阔；（2）**IDC：**碳中和节能减排需求迫切，建议关注IDC及上游温控、UPS板块。
- **军工通信：**“十四五”期间通信网络建设是信息化建设的重中之重。
- **风险提示：**5G产业和商用进度低于预期、行业竞争加剧、疫情影响、贸易战不确定风险、市场空间测算由于假设条件不成立而导致偏差。

总目录

- Part 01 2021年板块行情回顾
- Part 02 5G网络——主设备份额持续提升，光纤光缆迎三年景气周期
- Part 03 5G应用——5G+AI推动万物互联到万物生长，汽车市场迎来新机遇
- Part 04 新能源+通信——海风海缆受益30.60及平价上网，IDC节能需求迫切
- Part 05 军工通信——国防信息化建设下，军工通信补短板

A photograph of a business meeting. In the foreground, a person's hands are visible, holding a black pen with gold accents and writing on a white document. The background is slightly blurred, showing other participants at a dark table with a laptop and a tablet. An orange decorative banner is overlaid at the bottom of the image.

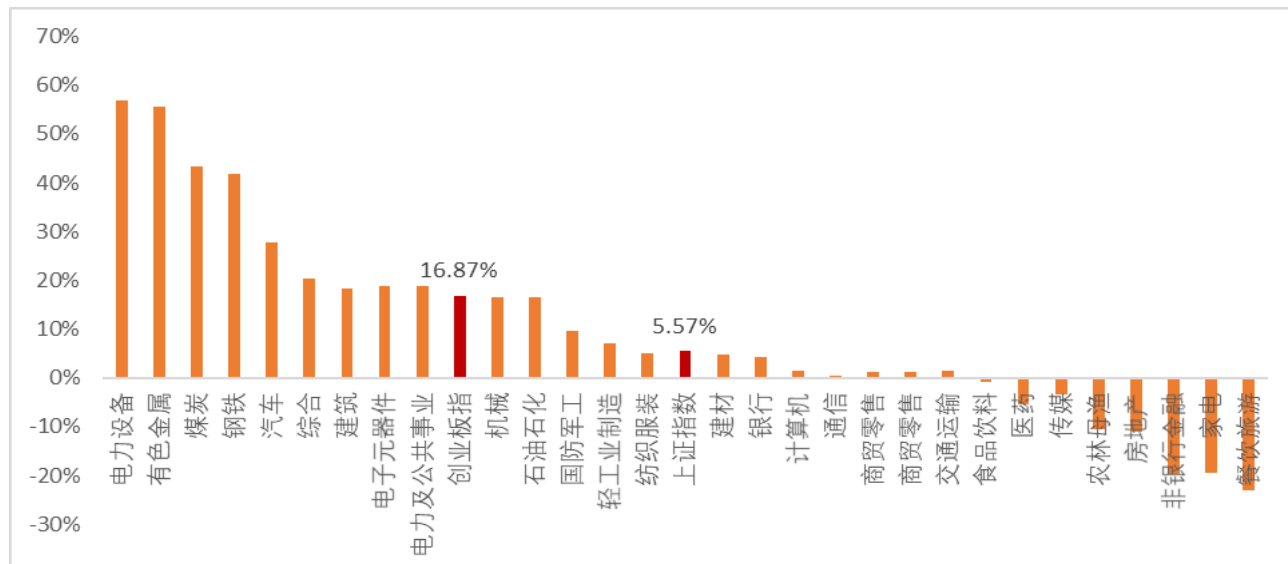
Part 01

2021年回顾及未来展望

1.1 行情回顾——板块行情回顾

- 回顾过去，2021年初至2021年11月底，通信指数涨幅0.35%，排列居中（总计29个行业排第18），行业估值逐步修复。二季度物联网/车联网/军工通信细分行业表现亮眼：物联网景气度高企，带动上游模组、传感器、MCU等细分行业量价齐升；“十四五”首发年叠加建党大庆催化，军工通信标的迎投资机会。下半年新能源政策利好不断，储能、光伏、海上风电等板块高增，带动相关信息化标的持续走强。
- 展望未来，我们认为未来2-3年5G资本开支稳中有增，网络侧主设备商的全球成长逻辑仍较强，光纤光缆迎来三年景气周期。应用侧物联网/车联网/云视频应用等领域随着渗透率的提升也将打开更大成长空间。此外，建议关注能源、军工等高景气行业相关信息化标的。

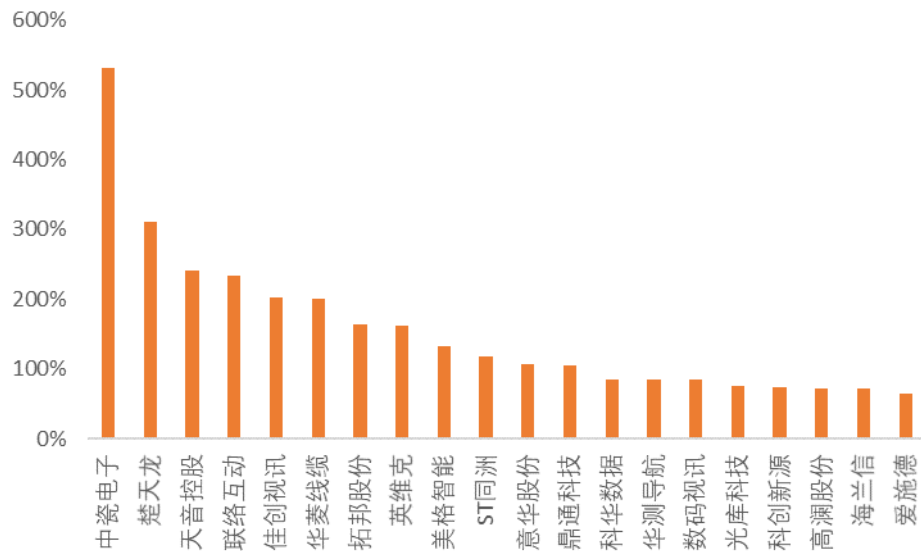
2021年各行业涨跌幅（截止21年12月12日）



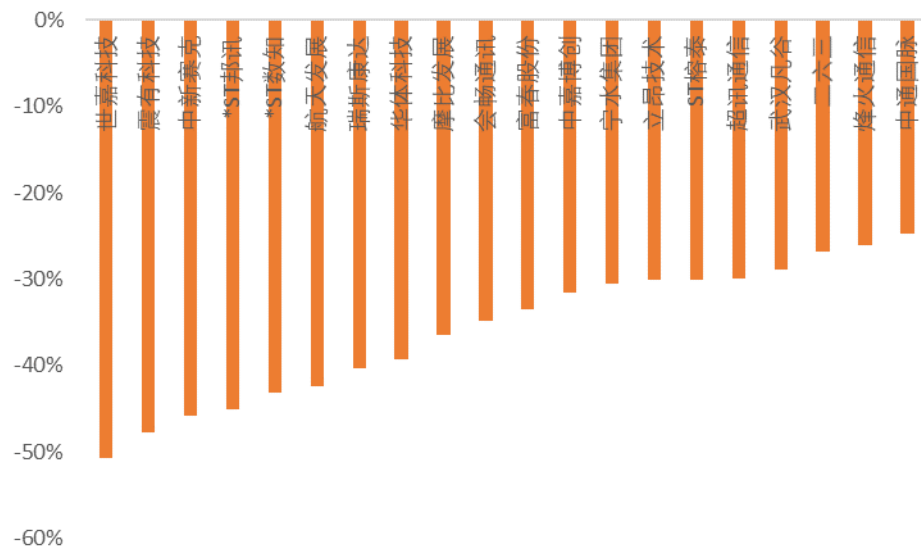
1.1 行情回顾——板块个股回顾

- 明显看出，涨幅榜靠前的主要为物联网&车联网（模组、连接器、高精度定位）产业、新能源+通信产业，反映市场对这些细分赛道未来成长性及景气度的认可。展望未来，我们看好5G应用（车联网/物联网、视频会议等）、流量/云计算（IDC及其上游、光模块）、能源信息化、军用信息化等潜在投资机会。
- 从涨幅榜看：除了次新股中瓷电子、楚天龙、华菱线缆外，行业景气度较高、市值相对偏小的业绩反转型公司涨幅较多，如拓邦股份、科华数据、美格智能、英维克、意华股份、光库科技、鼎通科技等。资金对基本面重视程度越来越高，22年建议继续围绕高增长及景气反转两条主线，挖掘高景气细分赛道成长性标的。

2021年通信行业涨幅前20

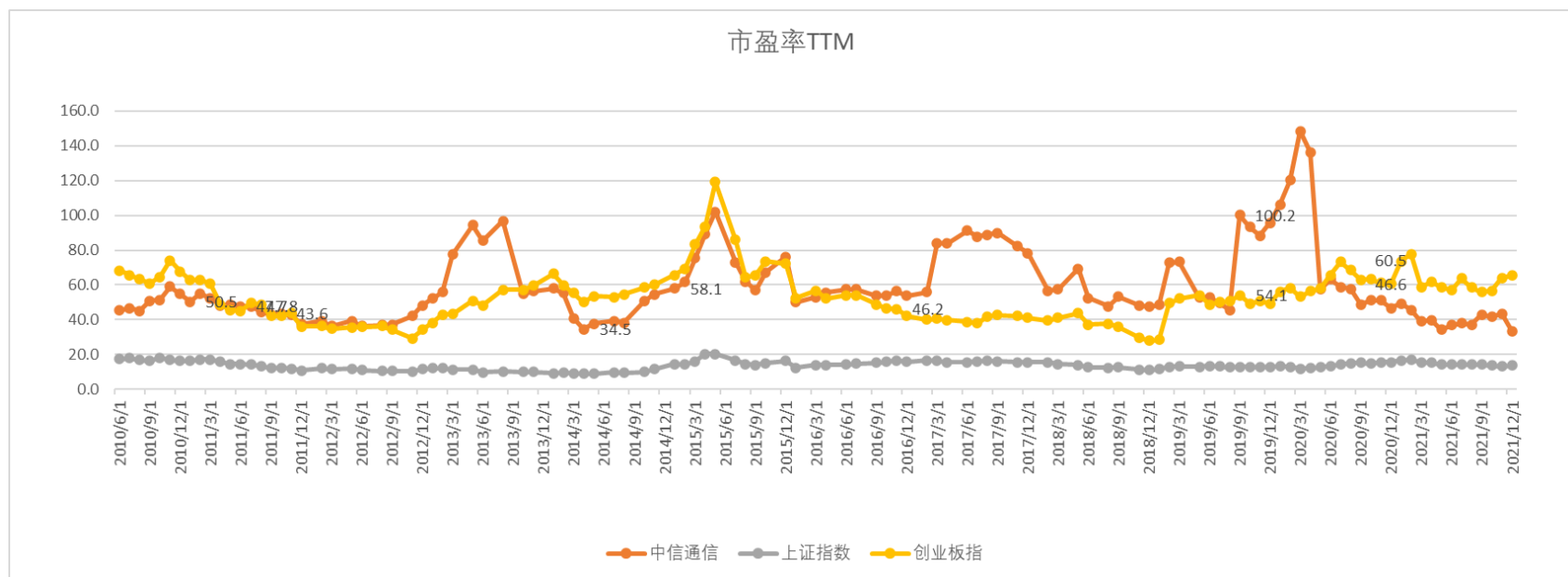


2021年通信行业跌幅前20



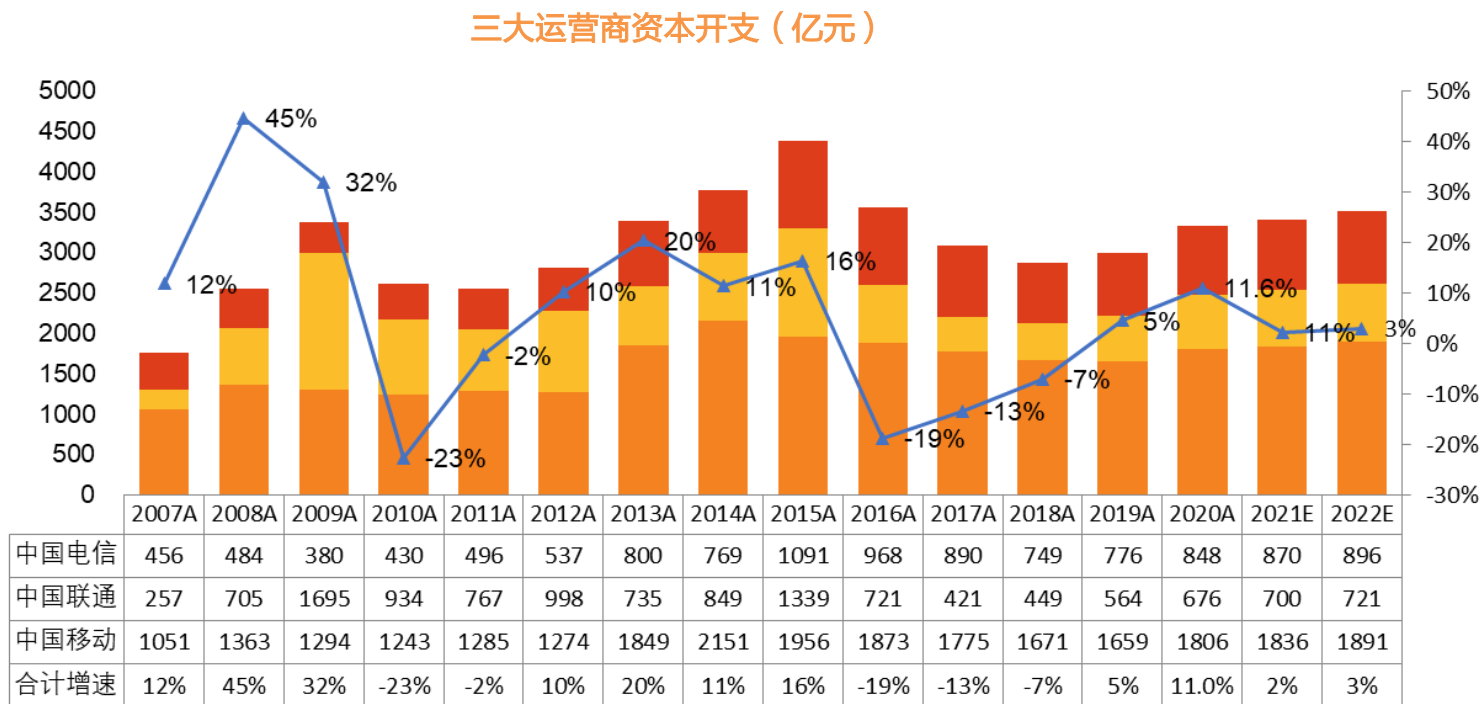
1.1 行情回顾——通信估值水平已低于创业板，未来或将修复

- 从通信整体估值水平比看，自2020年6月起，通信板块估值水平已连续低于创业板，并且差距逐步扩大。2021年12月7日创业板TTM市盈率为65.5，而通信板块TTM市盈率为32.9，纵向历史比较已处于中等偏下水平，横向比较通信估值水平亦低于TMT其他科技行业。我们认为，未来随着中美科技关系缓和，以及产业持续景气和公司经营持续向上，板块估值有望持续修复。



1.2 未来展望1：网络侧看好主设备份额提升，光纤光缆景气反转

- 2021年5G建设持续推进，预计未来2-3年移动、电信、联通等三大运营商资本开支有望平稳增长，基站数量持续增长。



1.2 未来展望1：网络侧看好主设备份额提升，光纤光缆景气反转

- **运营商5G CAPEX有一定周期性，但站在全球5G建设节奏来看，未来3-4年有望持续景气向上。**
建议关注高壁垒&全球化&份额提升&规模效应的细分方向，如主设备；此外，光纤光缆景气反转，海洋&电力打开更大成长空间；网优龙头份额提升，新业务进入收获期。
- **主设备：**中兴通讯和华为两大国内设备龙头，5G时代有望从追赶逐步实现赶超。其中，中兴通讯全球市场份额稳步提升。从2014年到2020年，全球主要设备商中，华为的份额持续提升，中兴的份额除18年受美国制裁外也保持持续快速提升趋势。建议关注：**中兴通讯**。
- **光纤光缆：**供求关系有望持续改善，3年景气周期开启。目前光纤光缆供需开始趋于平衡，预计22年开始紧张，价格有望持续上行。建议关注：**中天科技、亨通光电**。
- **网络优化：**通信网络优化行业供给侧产能逐步出清，市场集中度提升，龙头企业业务改善。建议关注**润建股份**（新业务进入收获期，光伏运维重点突破）。

1.3 未来展望2：应用侧看好物联网、车联网

➤ 以物联网、车联网为代表的5G应用持续景气：

➤ 端：

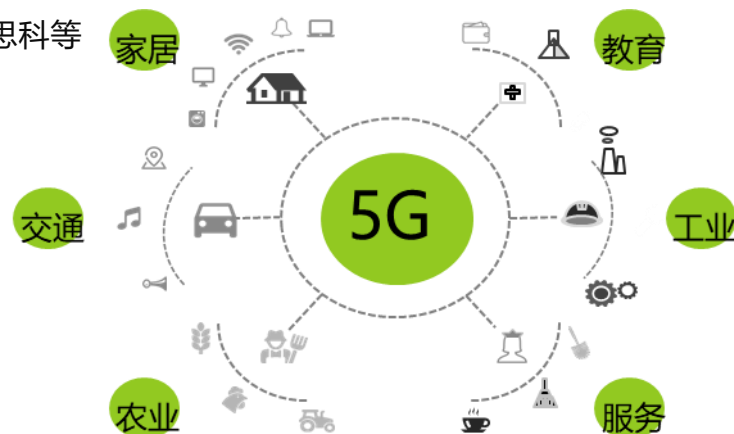
- 1) 传感器：步入智能化阶段，车联网是主要发展阵地——海康威视、大华股份、韦尔股份、华天科技、华工科技、必创科技、汉威科技、四方光电等；2) MCU：芯片级的计算机，智能控制的核心——拓邦股份、和而泰、兆易创新、中颖电子、瑞芯微、全志科技等；3) 通信芯片：基带射频两大阵营，蜂窝、WiFi、LoRa各放异彩——乐鑫科技、翱捷科技、中兴通讯、华为/高通/MTK/展锐等；4) 通信模组：联网基础枢纽，承上启下重要一环——广和通、移远通信、美格智能、有方科技、日海智能等；5) 终端：M2M空间广阔——鸿泉物联、威胜信息、移为通信等。

➤ 管：

- 无线传输为主，短距和长距各擅胜场——中兴通讯、紫光股份、三大运营商等

➤ 云：

- 物联平台，应用层进行管理和分析的天地——涂鸦智能、宜通世纪、运营商、思科等



1.4 未来展望3：关注碳中和下的海风海缆、IDC投资机会

- 能源成为数字基础设施的关键一环。当前数字经济的快速发展，数字基础设施的能源方案面临着能耗高、建设周期长、运维难、运维效率低下等诸多挑战。全球积极推动碳减排，发展新能源。预计可再生新能源在基础设施建设中应用比例逐渐增加。因此在通信产业的时代变局中，能源产业也与之共振，并有望发生与整体产业相配合的变局。
- **海风海缆：**海风作为重要的清洁能源，未来有望获得大力发展；此前海风的建设成本和维护费用高，风险也大，随着技术进步，以及成本降低，LCOE逐步下降，海风风电有望实现平价上网，打开长期成长空间。
重点推荐：中天科技、亨通光电。
- **IDC：**根据中国IDC圈数据显示，数据中心是现代经济体系中一大排碳源。2017年我国数据中心消耗了全社会用电量约2%，预计2020年将高达全球用电量的5%。在我国“2030年碳达峰，2060年碳中和”的双碳战略下，核心一线城市的相关IDC建设政策的缩紧，有望使得行业供需关系维持平衡，具备光储能力的第三方供应商更具优势。重点推荐：科华数据，建议关注：奥飞数据、光环新网、海兰信等。此外，IDC节能需求迫切，带动温控、UPS产业链细分领域持续成长，建议关注：英维克、佳力图、高澜股份。

1.5 未来展望4：国防信息化建设下，军工通信补短板

- 我国信息化建设落后于发达国家，叠加中美贸易摩擦成为常态，双重因素驱动我国信息化建设投入加大。十四五规划强调：“**加快机械化信息化智能化融合发展**，全面加强练兵备战，提高捍卫国家主权、安全、发展利益的战略能力，确保二〇二七年实现建军百年奋斗目标。”
- **窄带通信**：军改之后地面通讯设备加速列装，以及战略支援部队和火箭军作为新军种重新成立所需装备增加。超短波是陆战场最合适的通讯体制之一，超短波相对短波更宽，穿透性更好；且相比微波（UHF）绕射能力更强，更适合陆战场有森林及地形起伏的场景。重点推荐窄带电台的供应商**七一二**、**海格通信**。
- **宽带通信**：军用4G目前处于导入期，在各个军兵种的渗透率较低，因此我国军用宽带市场广阔。我国军用宽带市场竞争格局优于窄带，建议关注区宽龙头**上海瀚讯**。
- **卫星通信&北斗**：工信部“十四五”规划指出要推动高轨卫星与中低轨卫星协调发展。推进卫星通信系统与地面信息通信系统深度融合，初步形成覆盖全球、天地一体的信息网络，为陆海空天各类用户提供全球信息网络服务。我们预计该子领域中长期空间较大，建议关注**振芯科技**、**华测导航**、**星网宇达**、**航天宏图**。



Part 02
5G网络——主设备份额持续提升，光纤光缆迎三年景气周期

主设备份额持续提升，光纤光缆迎三年景气周期

2.1 主设备：5G初期需求以2C应用为主，2B市场打开更大成长空间

- 每一代科技浪潮都是一个网络-终端-内容加应用的发展过程过程。5G网络引入三大应用场景，除了支持高速率的移动数据通信之外，还支持低时延高可靠&广覆盖低功耗两大场景，因此依托5G网络未来会发展出更加丰富的终端（从5G手机到VR/AR设备到可穿戴设备到无人驾驶汽车等，但具体爆款是什么仍有待观察）。
- 内容和应用目前雏形：VR/AR游戏/云计算/人工智能/无人驾驶/工业互联网等等。从时间逻辑上讲，5G网络建设，初期推动是相对成熟的5G手机等C端应用，而更大的空间，则在于各个垂直行业与5G的结合，2B市场将诞生大量5G新应用。

通信网络变革



通信终端变革



5G内容与应用



2.1主设备：国内5G规模建设持续推进，全球视角5G成长周期更长

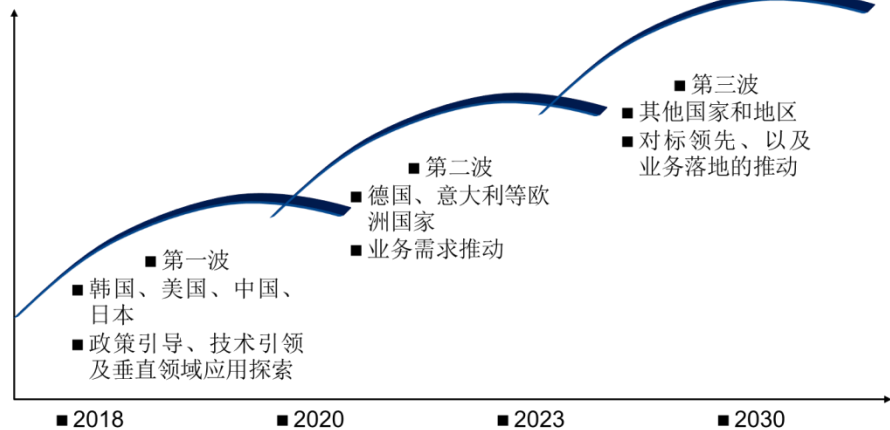
- 从国内5G建设看，当前中国5G规模建设持续推进，中后期行业垂直应用成为主要增量。当前三大运营商5G规模建设持续推进，三大运营商5G资本开支在政策层面适度超前新基建政策的引导下持续增长。而随着5G行业应用的逐步探索和成熟，中远期5G设备的投资需求有望更多的来自5G在垂直行业的深入应用。
- 从全球视角看，中国位居第一梯队，其他国家逐步跟进，整体网络投资周期性得到平滑：与3G/4G时代不同，5G时代中国处于全球5G部署的第一梯队，后续欧洲、东南亚等其他国家和地区5G建设逐步跟上，有望平滑整体5G投资的周期性。



第三阶段
垂直行业业务发展驱动



图：中国5G设备支出结构的展望

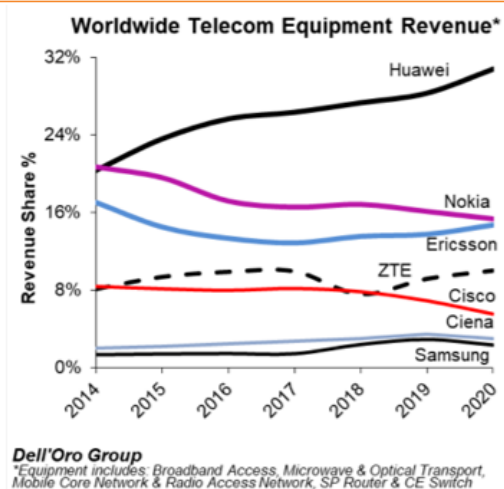


图：全球5G建设节奏

2.1主设备：中兴通讯——5G竞争力突出，全球份额有望稳步提升

- 中国设备商5G专利数量和技术实力从追赶到逐步赶超，工程师红利、交付和服务能力等优势显著，全球市场竞争力不断提升。背靠中国这一大市场，以及国内的工程师红利、供应链优势，以及国内企业突出的交付能力、服务能力等优势，中兴通讯和华为两大国内设备龙头，5G时代有望从追赶逐步实现赶超。
- 从全球角度看，中兴通讯全球市场份额有望稳步提升。从2014年到2020年，全球主要设备商中，华为的份额持续提升，中兴的份额除18年受美国制裁外也保持持续快速提升趋势。诺基亚和爱立信份额持续下滑，爱立信在2020年份额有趋稳迹象但诺基亚份额下滑的趋势仍在持续。前7大设备商整体市场份额集中度进一步提升，CR7市占率从2019年的80%提升到2020年的85%。我们认为，随着中兴、华为在5G技术领域的赶超，叠加中国供应链优势、服务体系的优势等竞争优势，未来中国设备商全球市场份额将持续提升。

图 31：全球主要设备商收入份额变化（2020 年数据为上半年）



资料来源：Dell'Oro, 天风证券研究所

图 32：2020 年相比 2019 年设备商份额变化

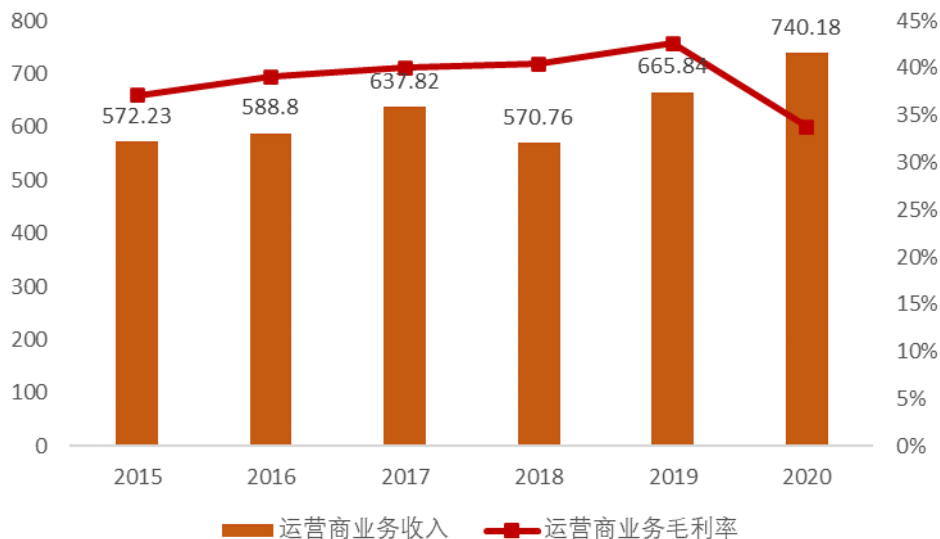
Top 7 Suppliers	Year 2019	Year 2020
Huawei	28%	31%
Nokia	16%	15%
Ericsson	14%	15%
ZTE	9%	10%
Cisco	7%	6%
Ciena	3%	3%
Samsung	3%	2%

资料来源：Dell'Oro, 天风证券研究所

2.1 中兴通讯——规模效应持续体现，盈利能力有望持续提升

- 复盘4G时代，随着技术进步、供应链降成本、规模效应体现、中后期高毛利产品占比提升等，运营业务毛利率有望持续提升。移动通信网络建设初期竞争相对激烈，但随着市场格局划分完毕，后续基站招标价格降幅相对较低，而上游器件持续降成本，不同产业链环节议价能力的差异，导致设备商在新一轮网络建设开始后，毛利率有持续提升的能力和空间。
- 另一方面，网络建设的中后期，设备商也为运营商提供BOSS系统、License授权等高毛利的产品，基站硬件叠加软件产品，推动运营业务利润率进一步提升。通信网络硬件还需要管理软件来控制运维，设备商在网络建设的中后期更多提供软件类的高毛利产品，产品结构的优化也将进一步提升运营业务的盈利水平。

中兴通讯营业收入（亿元）



2.1 中兴通讯——政企业务重点发展，中兴微电子强化核心竞争力

- 公司深耕政企业务市场多年，产品从硬件、软件到系统解决方案等，为政府和企业客户提供全面的ICT产品和系统服务。2020年政企业务收入同比增长23.12%，贡献公司整体收入11.1%。主要由于国内外光传送产品、国内服务器以及国内轨道交通集成收入等增长拉动，公司产品布局全面，政企业务有望重点发展。
- 公司进一步整合中兴微电子，强化核心芯片竞争力。中兴微电子自主研发并成功商用的芯片达到100多种，连续多年被评为“中国十大集成电路设计企业”。2020年中兴微电子营收达到91.74亿元人民币，净利润5.25亿元人民币，位列大陆IC设计公司前五。已实现通讯专用芯片全自主设计，已掌握10nm和7nm的工艺，研发正在向5nm制程进发。整合中兴微电子有助于提升公司整体供应链稳定性，降低器件成本，自主芯片从追赶到赶超，强化公司核心竞争力，奠定公司长期发展的驱动力。

表 14：中兴通讯政企业务主要产品梳理

产品类型	具体产品	应用领域
IT	服务器、存储等	公有云、私有云以及政企机房等场景使用的服务器、存储等设备
数据通信	交换机、路由器、网络安全、网络管理等	政府、企业等客户的接入网、机房、网络管理、网络安全等使用的设备以及成套解决方案
WLAN	企业 AP、企业 AC 等	企业、商业、工业等场景下的无线接入网络及控制系统
能源	通信电源、储能电源、微模块等	机房、数据中心等电源模块和系统
接入和传输	PON、接入终端、OTN、PTN、MSTP 等	针对政企等客户的专网、内网等需求提供的接入及传输网络产品
云视讯	云视讯平台，个人终端，大屏一体机、融合调度等	企业、政府、公安等视频终端、平台及系统
数据库	GoldenDB 分布式数据库	主要针对金融行业的分布式数据库

资料来源：公司官网，天风证券研究所

表 13：2019 年中国大陆十大 IC 设计公司排名

18 年排名	19 年排名	企业名称	18 年营收 (百万美元)	19 年营收 (百万美元)	增长率
1	1	海思	6080	7420	22%
2	2	紫光集团	2275	2230	-2%
4	3	豪威科技	1405	1660	18%
3	4	比特大陆	1695	1590	-6%
5	5	中兴微电子	870	710	-18%
7	6	华大集成电路	585	570	-3%
8	7	南瑞智芯微电子	570	550	-4%
6	8	ISSI	645	490	-24%
10	9	兆易创新	338	470	39%
9	10	大唐半导体	392	375	-4%

资料来源：与非网，集微网，天风证券研究所

2.1 中兴通讯——运营商+政企业务，有望推动业绩持续成长

- 1) 运营商核心业务产品竞争力突出，5G无线、核心网、承载网等关键产品全球份额稳步提升，奠定公司中长期成长的基础；2) 政企业务公司加大资源投入，推进云网生态建设，渠道建设日趋完善，GoldenDB、服务器及存储、汽车电子、5G行业应用等核心产品重点突破，有望成为新增长极；3) 消费者业务业务聚焦高端手机、家庭和融合终端等，整合中兴微电子进一步强化核心竞争力。
- 公司业务全面恢复，全年收入过千亿后，毛利率稳步回升、费用偏刚性，规模效应持续显现。未来运营商5G招标等催化剂有望逐步落地，公司份额提升、利润率改善的逻辑有望不断得到验证。政企业务、汽车电子、中兴微电子等业务板块持续重点突破，打开更大成长空间。预计21-23年归母净利润（主营）70、90、110亿元，对应21年20倍、22年16倍市盈率。

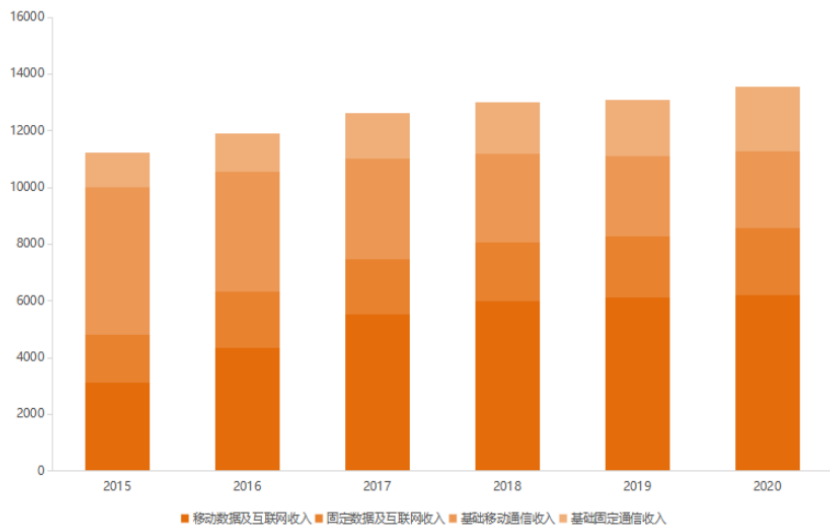
主要财务信息	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	90,736.58	101,450.67	118,469.62	131,588.71	145,553.50
增长率(%)	6.11	11.81	16.78	11.07	10.61
EBITDA (百万元)	24,534.64	23,533.34	13,275.88	15,614.41	18,025.36
净利润(百万元)	5,147.88	4,259.75	7,007.76	9,008.37	11,009.20
增长率(%)	(173.71)	(17.25)	64.51	28.55	22.21
EPS (元/股)	1.09	0.90	1.51	1.94	2.37
市盈率(P/E)	28.09	33.95	20.26	15.76	12.90
市净率(P/B)	5.02	3.34	2.70	2.31	1.96
市销率(P/S)	1.59	1.43	1.20	1.08	0.98
EV/EBITDA	5.70	5.92	8.74	6.76	5.27

风险提示：如果业务推进不及预期，则业绩情况或将出现偏差；如果5G建设推进速度减慢，则影响公司业绩

2.2 运营商：整体收入稳步成长，创新业务加速成长

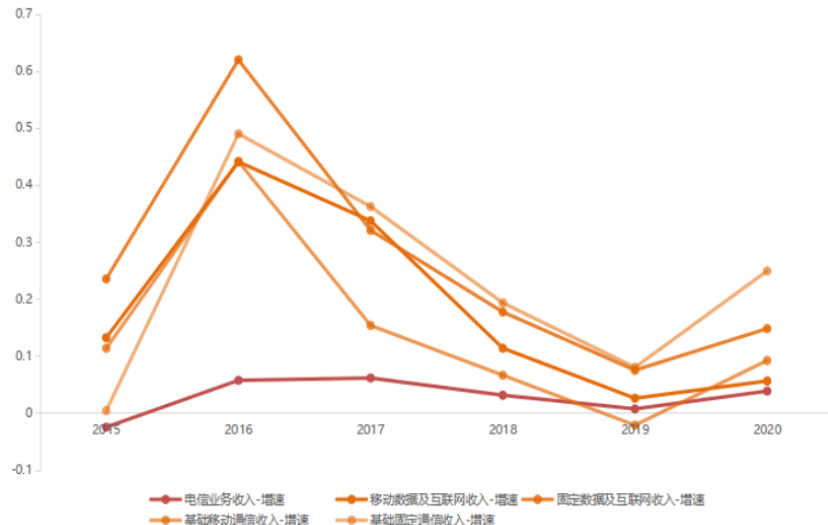
- 三大运营商整体收入，在提速降费的大背景，仍保持稳步成长的态势。
- 具体看，运营商业务板块中，固网和互联网收入增速最快，主要由于运营商的数据中心、云计算、大数据以及物联网等创新业务进入加速成长阶段。移动通信业务增速也有所提升，主要由于提速降费政策的变化，以及5G等高ARPU值客户的持续切换。

中国电信业务收入（亿元）



资料来源：工信部，天风证券研究所

中国电信业务增速

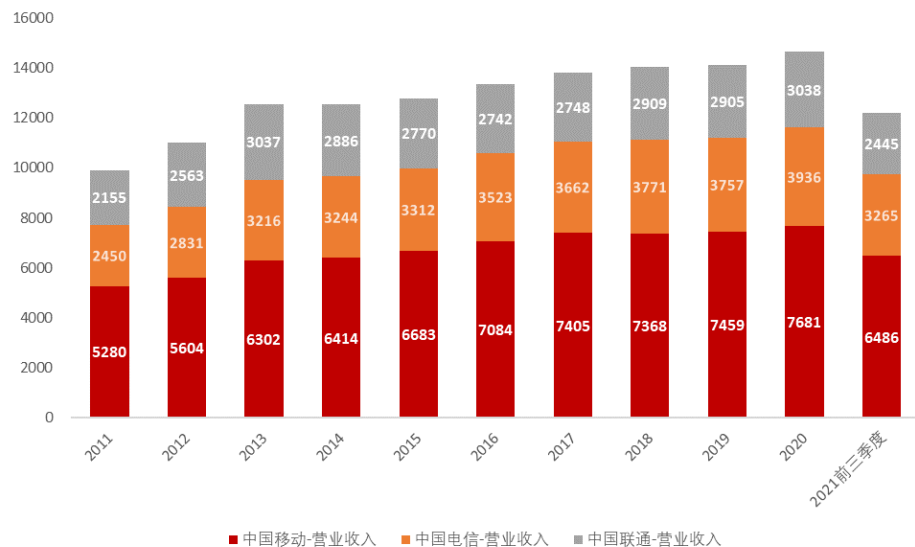


资料来源：工信部，天风证券研究所

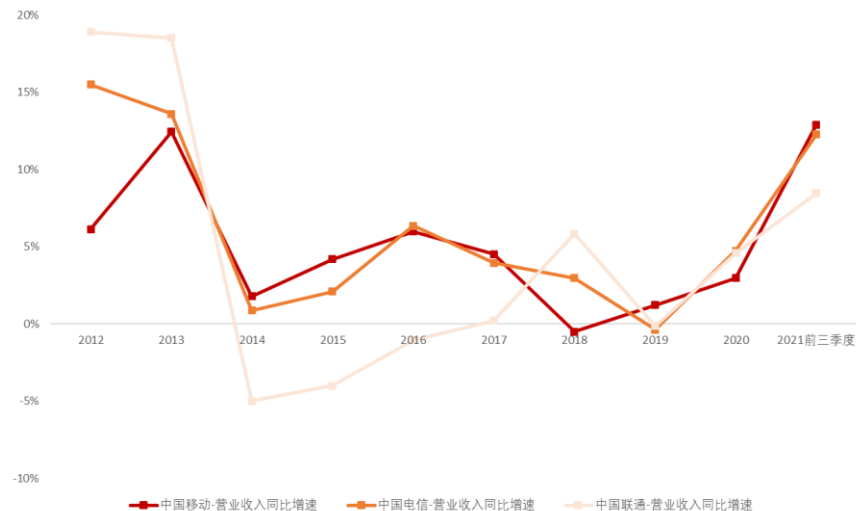
2.2 运营商：移动优势明显，电信联通持续追赶

- 伴随着 5G 的大规模商用，三大运营商业绩触底回升，三大运营商2021前三季度营收增速显著提升。由于运营商业务属性的强规模效应，三大运营商利润增速有望超越收入增速。
- 从三大运营商格局角度看，中国移动规模优势依然显著，收入占比超过整体运营商收入的50%。而电信联通收入增速有所回升，利润增速更显现追赶的态势。

三大运营商营业收入（亿元）



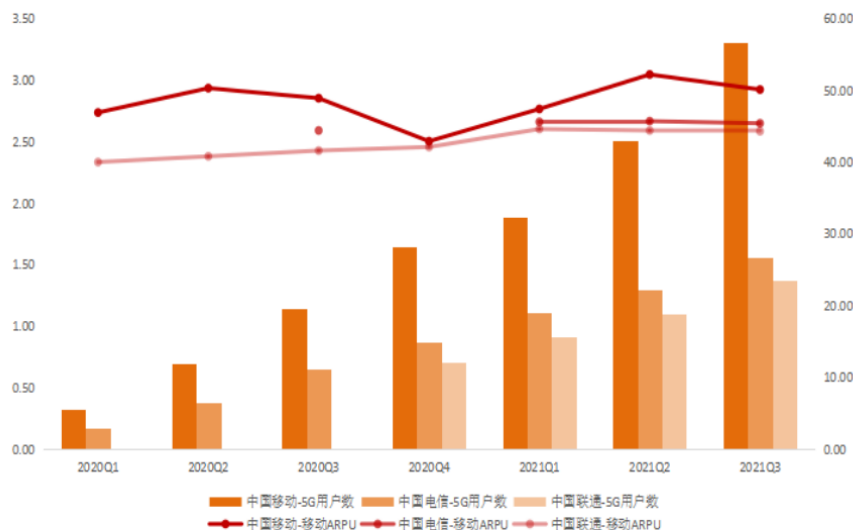
三大运营商收入增速



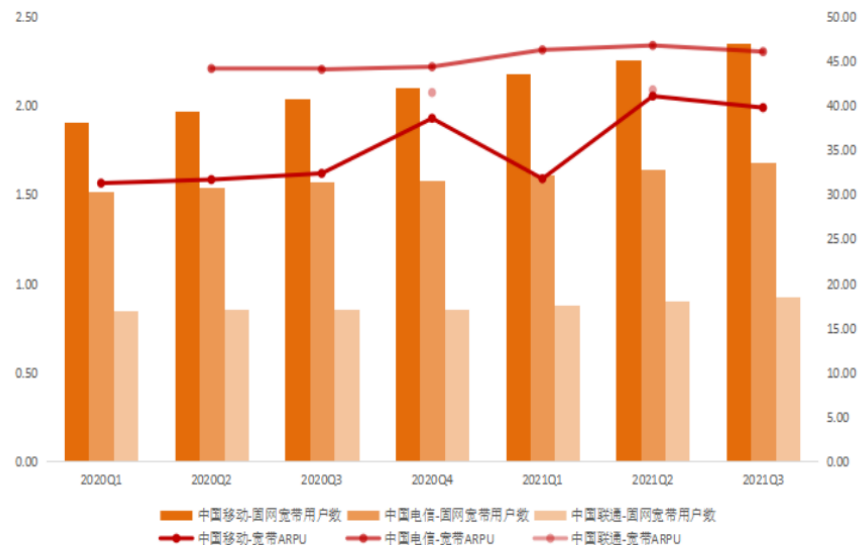
2.2 运营商：5G、千兆光纤持续推进，运营商C端ARPU值触底回升

- 2020年第一季度开始，随着5G商用启动、5G用户持续切换，三大运营商整体移动业务ARPU值自2020年第四季度触底后开始持续回升。
- 宽带业务上看，运营商大力推动千兆光纤升级，以及智慧家庭等增值服务，三大运营商固网宽带ARPU值也呈现稳步回升的态势。
- 整体上看，随着提速降费政策的变化，以及双千兆战略的持续推进，运营商C端ARPU值有望持续回升，推动2C业加速成长。

三大运营商 5G 用户数（亿户）和移动 ARPU



三大运营商宽带用户数（亿户）和宽带 ARPU

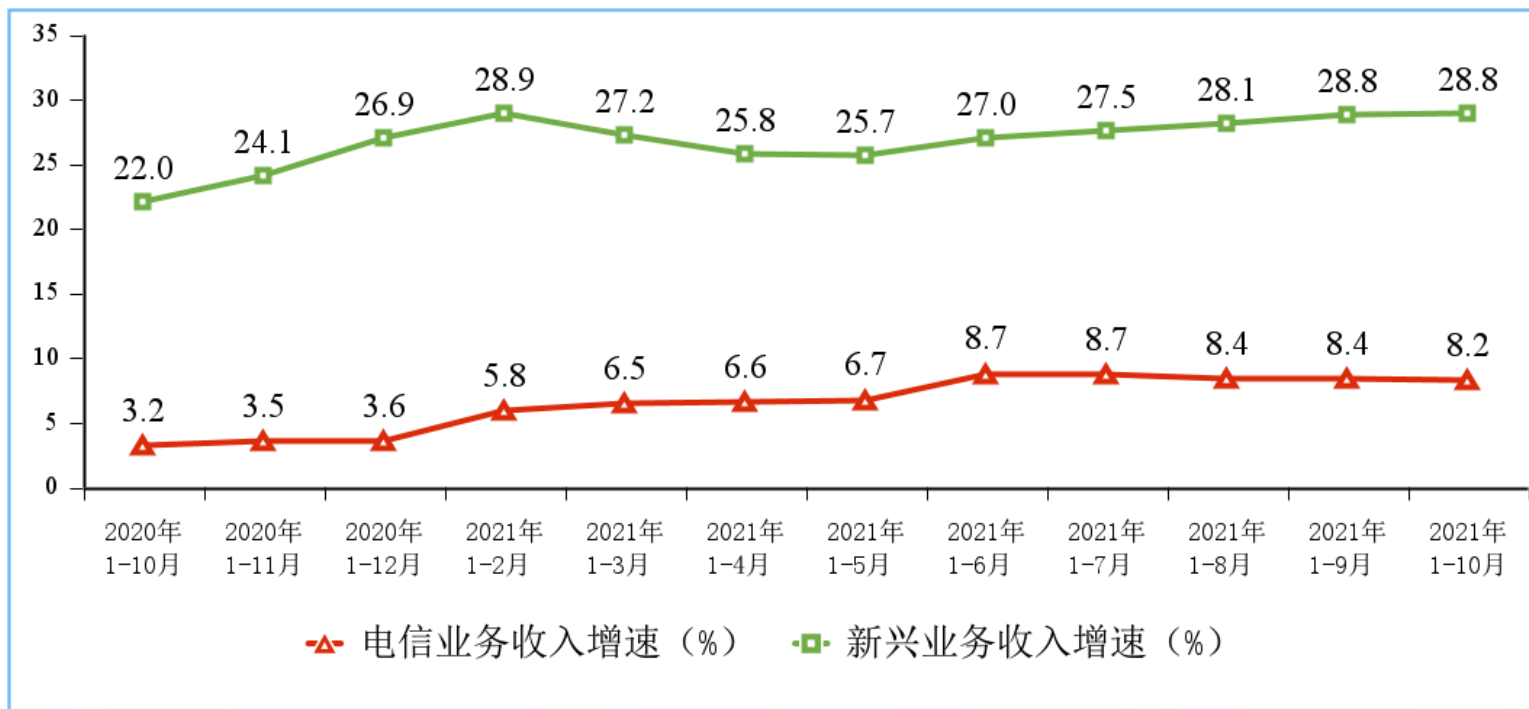


资料来源：Wind，公司公告、天风证券研究所

资料来源：Wind，公司公告、天风证券研究所

2.2 运营商：2B业务迎来发展加速期

- 2B/2G为主的新兴业务成为运营商发展的重点。随着数字经济和云计算等技术的不断发展，行业数字化需求蓬勃成长，运营商云网融合的天然优势，使得三大运营商成为行业数字化领域的重要参与者。
- 新兴业务已成为运营商增长的主要驱动力，21年运营商新兴业务收入占比已超过15%，同比增速明显高于运营商整体收入增速。新兴业务主要包括数据中心业务、云计算、大数据以及物联网业务等新型业务，运营商天然的网络优势，能够为行业数字化客户提供更加灵活的云网融合解决方案，其央企背景，也有助于在大量敏感信息、数据安全要求较高等领域拓展更多业务。



2.2 运营商：2C/2B业务基本面全面向好

- **C端业务**：5G、千兆宽带、智慧家庭等用户渗透率持续提升，推动整体ARPU值稳步提升。
- **B端业务**：行业数字化需求广泛，5G垂直行业应用、数据中心、云计算、大数据、物联网等领域，运营商凭借天然的网络优势，相比其他行业数字化参与者，可以提供定制化能力更强的云网融合解决方案，叠加央企身份，在数据安全高度重视的环境下，竞争力更加显著。
- **规模效应推动利润增长有望超越收入成长**：运营商业务模式决定了其业务显著的规模效应，增量用户带来的边际成本极低，主要成本是偏刚性的折旧摊销以及运维、销售等成本。随着运营商2C/2B业务迎来加速发展期，规模效应的持续体现有望推动运营商利润增速超越收入增速。
- **主要标的**：中国移动（H股、拟回A股上市）、中国电信（A+H）、中国联通（A+H），港股估值相比A股更低。

2.3：光纤光缆：中移动招标量价齐升，行业拐点显现

- 中移动本次集采规模1.423亿芯公里，相比2020年集采的1.192亿芯公里增长约19.4%，2020年的需求量相比于2019年集采规模1.05亿芯公里增长约13.5%。光纤需求增速进一步向上，反映5G规模建设/流量高增扩容驱动光纤光缆需求持续快速增长，未来趋势有望持续。
- 从中标份额看，长飞光纤、杭州富通、亨通光电（系）、烽火通信份额基本稳定，中天科技、通鼎互联份额显著提升。具体份额：长飞光纤19.96%、杭州富通15.96%、亨通光电13.97%（亨通系18.36%）、中天科技11.97%、烽火通信8.14%、通鼎互联5.12%、天津富通3.66%、特发信息3.29%、华脉科技2.56%、华信藤仓2.20%、富春江光电1.83%。
- 从报价看，光缆中标均价64.92元/芯公里，同比大幅提升58.7%。几家大厂报价（芯/公里）：长飞64.80、杭州富通65.32、亨通65.01、中天66.64、烽火65.44、通鼎互联63.76。中标价格的显著提升，反映出光纤光缆尤其是光棒的供求关系持续改善，价格反转大涨拐点有望确立。

2.3 光纤光缆：供需改善，3年景气周期开启

➤ 需求端：

我们预计未来3年保持8-10%复合增长，假如下游应用景气带动流量高增长，增速有望上调。

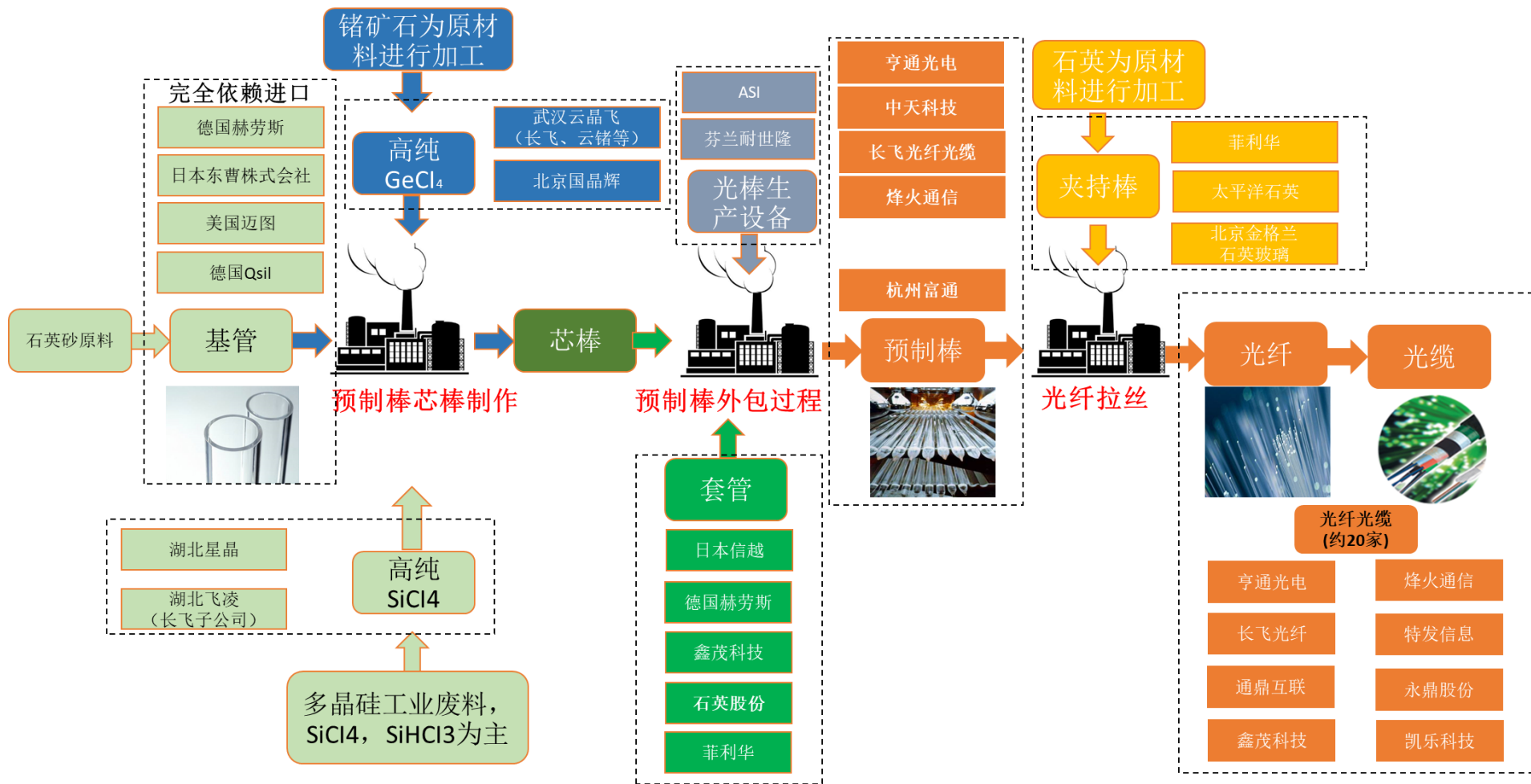
➤ 供给端：

预计未来3年不会有大规模产能扩张，上一轮产能释放在20年结束，目前行业性亏损1年半。

➤ 价格供求关系：

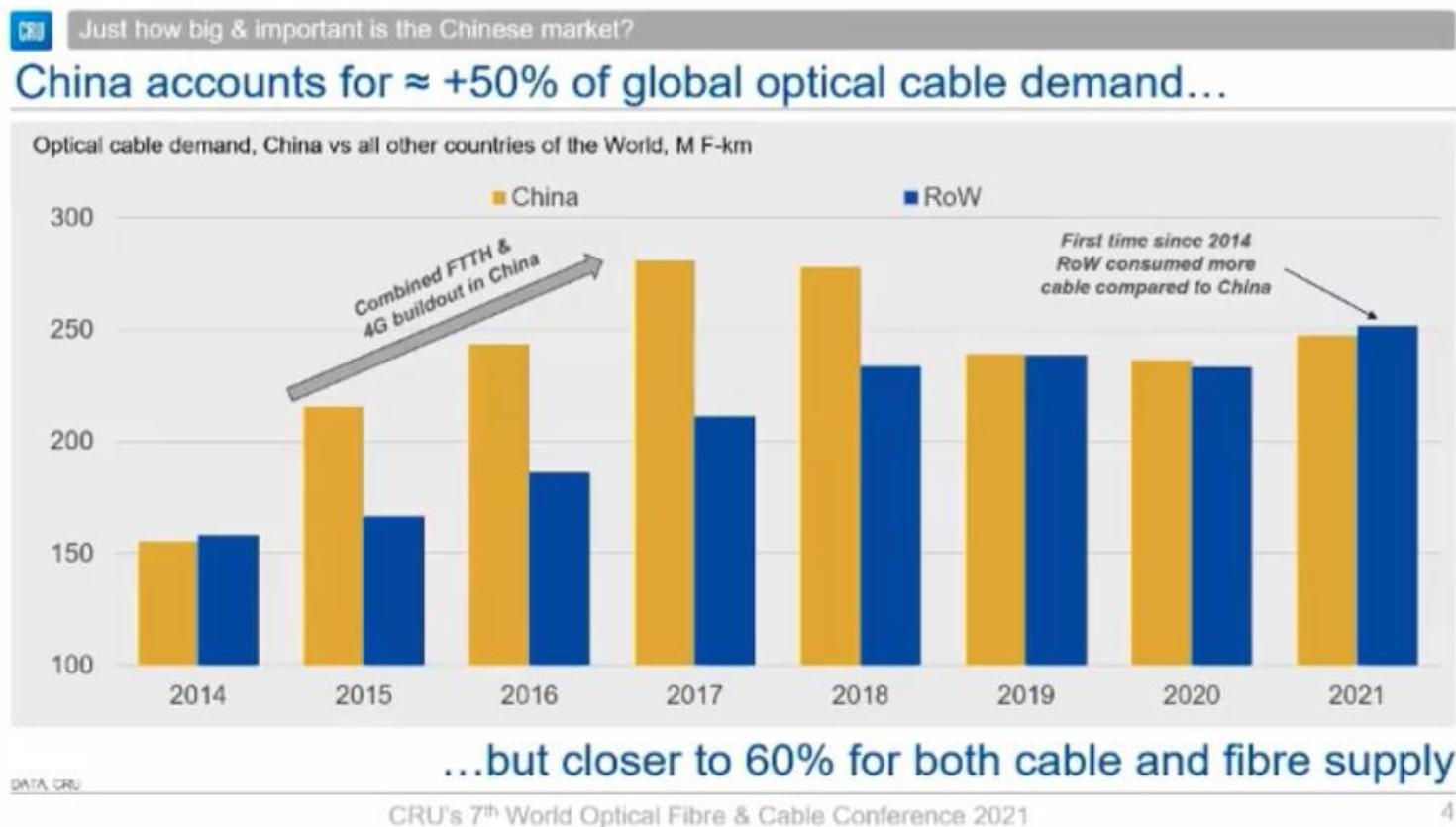
需求持续增长，产能不再大扩，供求关系有望持续改善，3年景气周期开启，目前供需开始趋于平衡，预计22年开始紧张，价格有望持续上行。

2.3: 光纤光缆：产业链情况



2.3: 光纤光缆：需求呈持续增长趋势

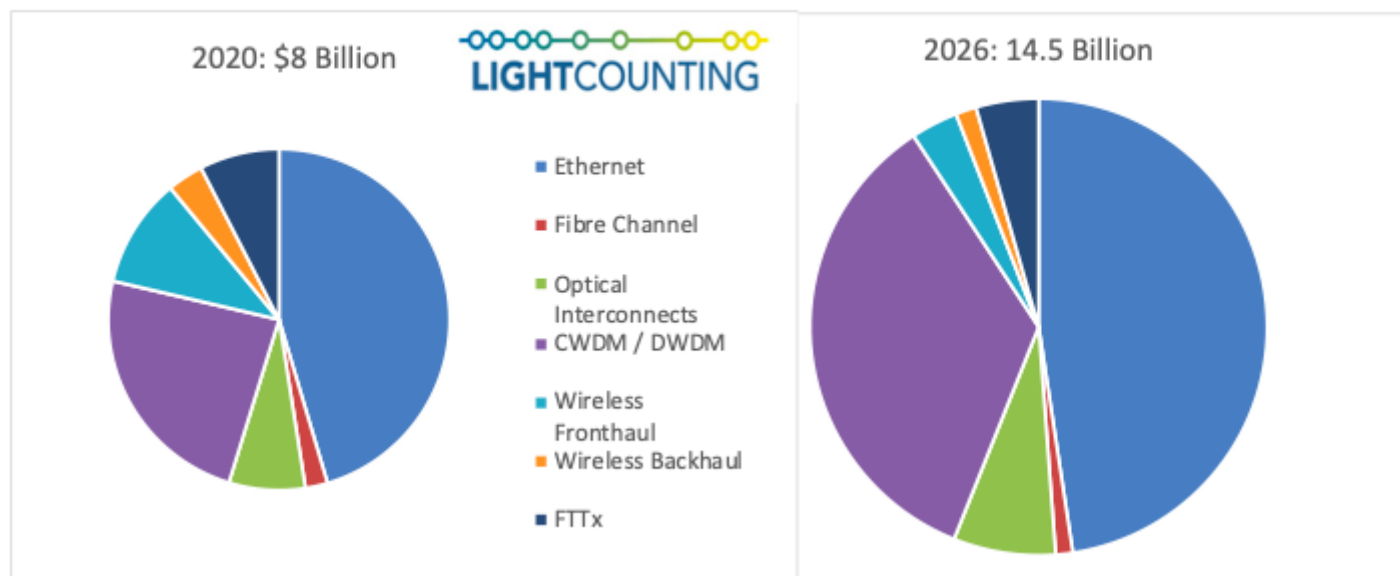
国内需求端：从2014年开始，中国对光纤光缆的需求占全球的50%左右，尤其2015年-2018年中国大力建设FTTH和4G网络，需求占比更遥遥领先全球其他市场。未来随着5G+流量扩容+海外出口+广电拉动。行业需求有望持续稳定增长。



2.4 光模块:市场规模持续成长，电信和数通两大市场结构持续变化

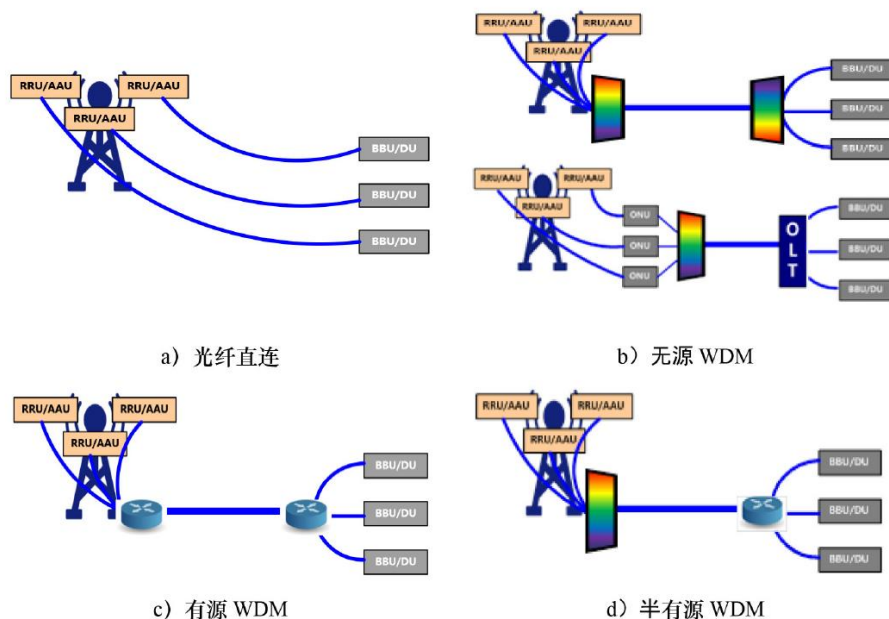
- Lightcounting最新预测，全球光模块市场有望从2020年的80亿美金，成长至2026年的145亿美金，年复合增速10%。
- 具体看，数通市场（主要包括Ethernet以太网光模块）占比将进一步提升至接近50%。电信市场也将持续成长，主要增长点来自波分（CWDM/DWDM），而无线前传/中回转以及光纤入户（FTTx）的占比将有所下降。

Sales of optical transceivers by market segment in 2021 and 2026



2.4 光模块：电信市场短期冲击逐步消除，未来有望恢复成长

- 美国制裁华为、疫情影响、半导体供应链紧张等因素，导致无线前传光模块出货量从2020年的3200万只，下降到2021年的2700万只。
- 但随着中国以及全球5G建设的持续推进，电信市场的需求有望持续复苏。5G相关的前传、中回传光模块；千兆宽带相关的10GPON光模块；整体网络流量增长带动的骨干网升级扩容使用的波分（CWDM/DWDM）等需求未来有望持续成长。



2.4 光模块：数通400G/800G持续升级，中国厂商份额有望提升

- 数据中心市场伴随云计算流量的持续成长，叠加技术升级迭代，有望保持长期成长。
- 2021年200G/400G等高速光模块出货量显著增长，2022年之后800G光模块有望规模出货。数据中心市场产品升级迭代进度较快。上一代100G产品需求仍然相对平稳，而200G/400G已经进入规模部署、出货量高速增长阶段，下一代800G光模块有望从2022年开始进入规模部署期。光模块技术迭代将推动产品价值量的提升，流量成长则奠定光模块整体需求的长期成长。
- 中国厂商技术实力、工程师红利、供应链优势、交付能力等优势不断强化，全球份额有望持续提升。从过去10年的发展看，国内厂商全球市场排名持续提升。到2020年全球前十大光模块公司中，中国企业共有6家，（中际旭创No2，华为No3，海信宽带No4，光迅科技No8，新易盛No9，华工科技/华工正源No10）。未来中国厂商全球市场份额有望进一步提升。

Figure: Sales of Ethernet Transceivers to the Top 5 Cloud Companies

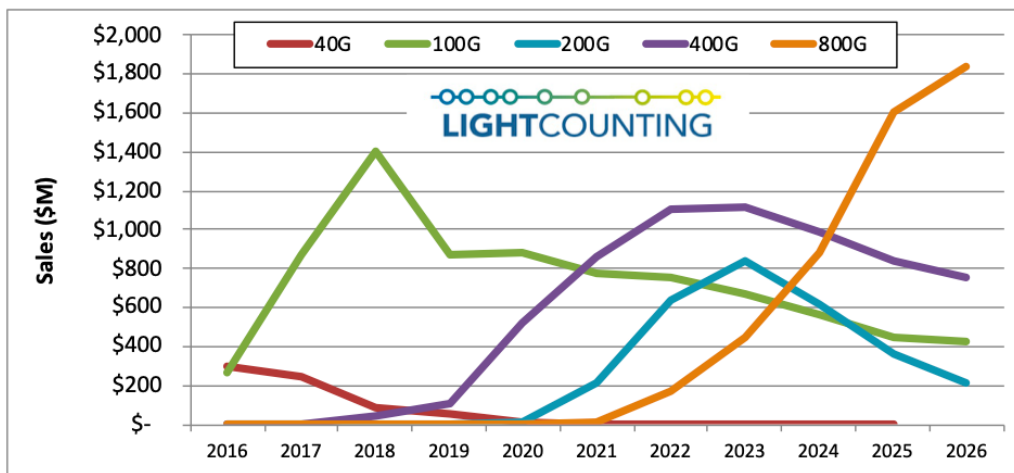


Figure: Top 10 Transceiver vendors in 2010, 2016, 2018 and 2020

Ranking of TOP 10 Transceiver Suppliers:							
2010		2016		2018		2020	
Finisar	Finisar	1	Finisar	II-VI (Finisar)			
Opnext	Hisense	2	Innolight	Innolight			
Sumitomo	Accelink	3	Hisense	Huawei			
Avago	Acacia	4	Accelink	Hisense			
Source Photonics	FOIT (Avago)	5	FOIT (Avago)	Cisco			
Fujitsu	Oclaro	6	Lumentum/Oclaro	Broadcom			
JDSU	Innolight	7	Acacia	Intel			
Emcore	Sumitomo	8	Intel	Accelink			
WTD	Lumentum	9	AOI	Eoptolink			
NeoPhotonics	Source Photonics	10	Sumitomo	HGG			

2.4 光模块：产业链重点公司

- **中际旭创**：全球高速光模块龙头，400G/800G份额优势明显，电信市场持续拓展。
- **新易盛**：高速数通光模块新秀，400G重点突破，电信市场稳步成长。
- **天孚通信**：全球光模块上游组件+封装平台化重点厂商，受益光模块行业持续增长+产品品类不断拓展，重点拓展光引擎产品，以及迈入激光雷达、医疗检测等新赛道，打开更大成长空间。
- **博创科技**：光模块/器件重点厂商，无源器件稳步成长，有源光模块布局电信（10GPON、5G前传等）和数通（100G/200G/硅光400G等）两大市场，下游客户逐步打开。
- **剑桥科技**：网络设备+光模块重点厂商，设备JDM业务短期受华为事件影响，积极拓展其他海外设备商客户。光模块产品团队技术实力突出，高速产品客户有望持续突破、

A blurred background image of a business meeting. Several people are seated around a dark table. In the foreground, a person's hands are visible, holding a black pen with gold accents over a white document. A laptop is open on the left side of the table. The overall scene suggests a professional collaboration or presentation.

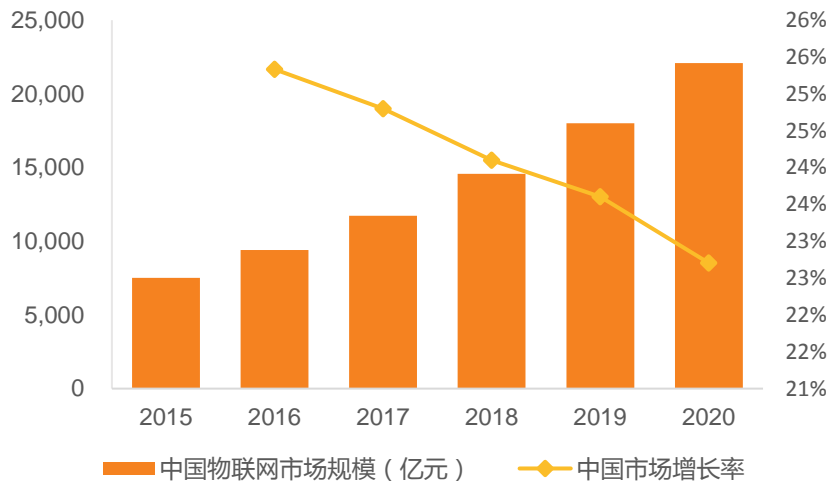
Part 03

5G应用——万物互联到万物生长，汽车市场迎来新机遇

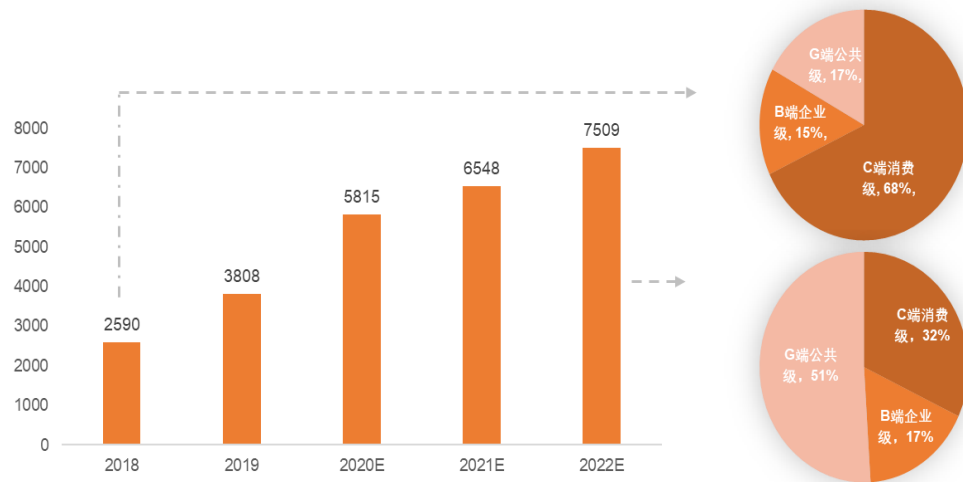
3.1 物联网：万亿市场规模，未来市场空间广阔

- **物联网万亿市场蕴藏丰富机会。**物联网目前日渐成熟，随着产业链生态不断完善，下游应用场景持续扩充，物联网市场规模快速增长。根据智研咨询数据，目前中国物联网市场规模已超过2万亿，同比增速持续维持在20%以上，而全球物联网市场规模也预计将在2025年达到1.1万亿美元。我们预计未来5G商用普及，物联网下游场景如智慧家庭、车联网等不断丰富，市场规模将继续快速增长。
- **AIoT市场规模快速增长，未来方向。**AIoT融合AI与IoT技术，可以利用物联网中的数据进行大数据分析与AI智能实现万物智联化。目前AIoT市场规模相比物联网整体规模较小，预计未来快速增长，是各大传统行业智能化升级的最佳通道。目前应用场景多为C端消费，预计未来结构将转为G端场景为主。

中国物联网市场规模与增长率

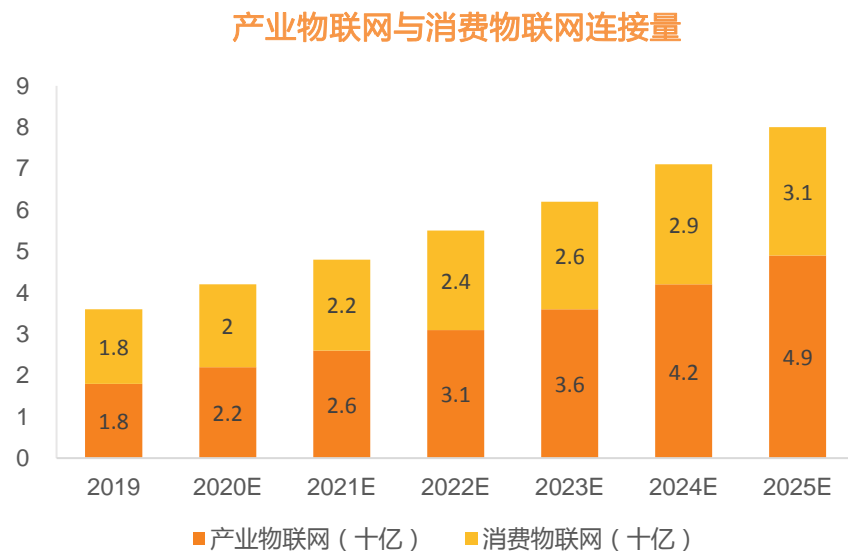
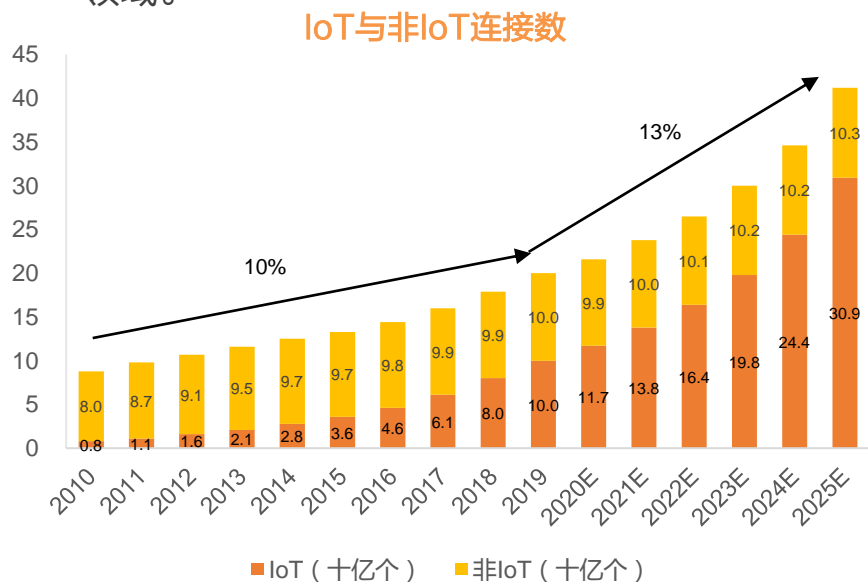


AIoT市场规模与结构 (亿元)



3.1 物联网：万物互联——连接数从十亿数量级到未来百亿数量级

- 物联网连接量快速增长，万物互联时代开启。根据IoT Analytics统计2019年物联网连接数已持平非物联网连接量，预计未来整体连接数以13%的复合增长率，IoT连接数以21%复合增长率快速上量；中国物联网连接数2019年为36.3亿，预计2025年达到80.1亿。海量连接保障物联网各应用场景实现，开启万物互联时代。
- 物联网连接数结构将改变。目前消费物联网如智能音箱、可穿戴设备等由于受众群体大、支撑技术较成熟占据大部分物联网连接数。未来预计物联网连接数将主要来自于产业市场，如智慧工业、智慧交通等成为主要增长领域。



3.1 PC—>移动互联网—>万物互联&万物智能，物体数据价值凸显

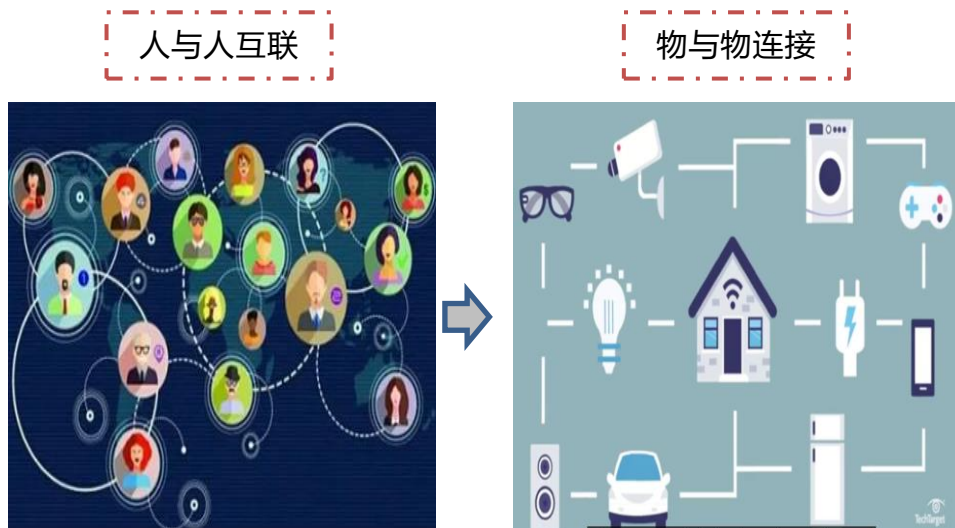
➤ 物联网时代来临，应用场景更加丰富。目前经历了由PC互联网时代至移动互联网时代跃进到物联网时代，随着硬件以及通信基础设施的完善，上层应用场景打开，物联网时代提供更加广阔的应用。



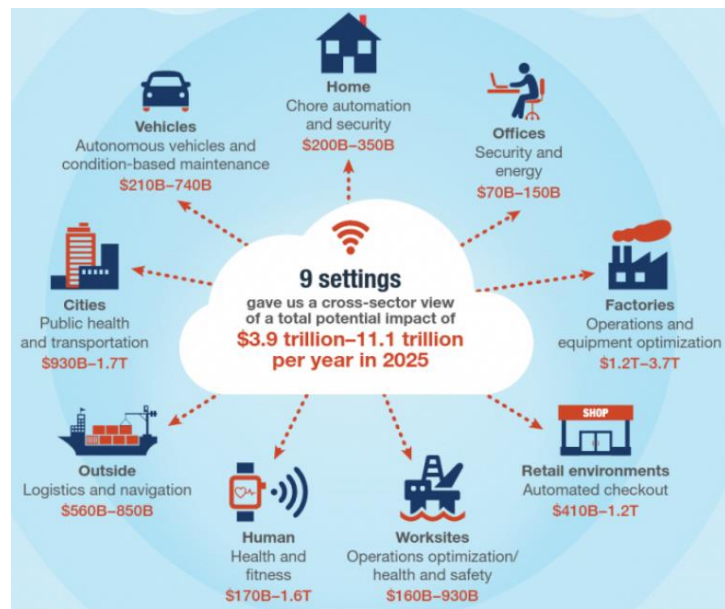
3.1 物联网：PC—>移动互联网—>万物互联&万物智能，物体数据价值凸显

- 物联网改变互联方式。在互联网时代，解决了人与人连接互联的问题，通过互联网不同地区的人们可以进行交互。而物联网时代则主要提供物与物连接的方式，例如家庭中的各个物品可以联网，提供数据，进行交互，实现家庭智能家居互联，在流量红利呈现减弱趋势（移动互联网月活跃规模增速下降趋势明显）的场景下，物联网提供物体的流量，创造新的数据价值。

物联网改变连接方式



物联网潜在市场价值



3.1 物联网：多核驱动产业加速，未来行业黄金发展十年

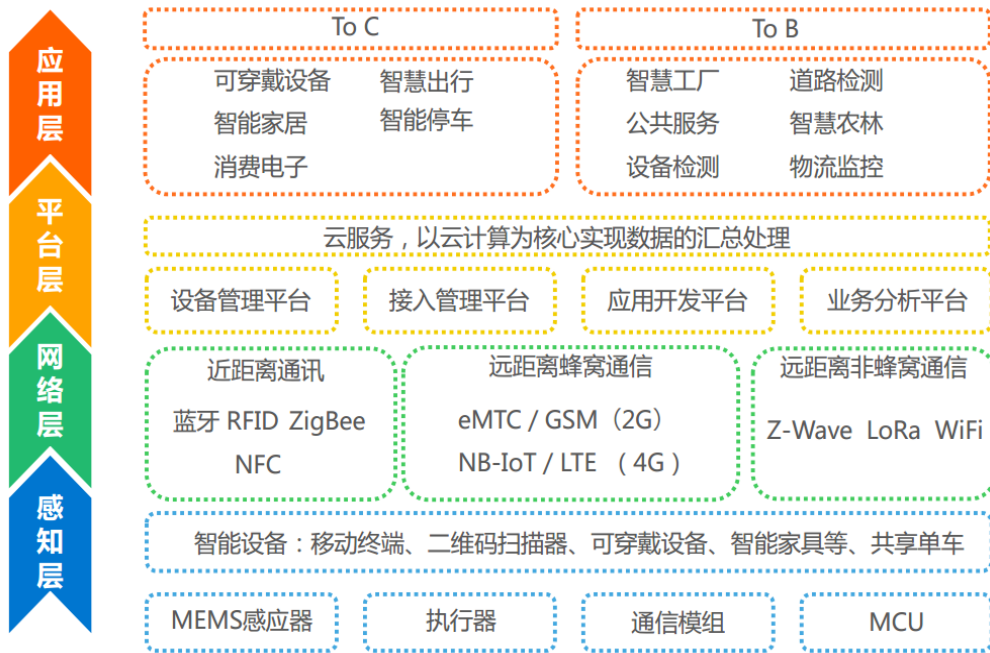
- **核心驱动一：产业链逐渐成熟催化物联网应用发展。**（1）网络技术的演进，从窄带到宽带，从局域网到蜂窝网；目前产业链各部分发展情况，基础设施日益完善，上层应用日渐丰富。
- **核心驱动二：从量、价以及效率三个角度切入分析物联网发展的原始推动力。**（1）由上游芯片展开，摩尔定律推动芯片硬件价格下降，拉低模组厂商采购成本（2）从量和价两个角度说明物联网模组目前出货规模提升，价格下降。（3）通过网络套餐资费情况说明物联网应用成本降低。（4）物联网提升企业经营效率与投资回报率，效率提升促进企业应用物联网。
- **核心驱动三：场景丰富+数据交互&闭环+科技巨头加速入局。**（1）描述下游应用由单一刷卡感应到如智慧能源、智慧出行等丰富的场景；（2）描述物联网应用由简单自动化向智能化转变；（3）物联网形成数据闭环，由单一采集逐渐演变为智慧家庭家居产品全打通，释放海量商业价值；（4）市场机会显现，巨头纷纷入局，碎片化产业有望整合，大企业引领大时代。
- **核心驱动四：传统产业处于数字化升级阶段，拓展物联网应用边界。**物联网不止在ICT行业领域应用，传统行业目前逐渐发展成熟，迎来数字化转型阶段，行业深度信息化，拓展IoT边界。

3.1 物联网产业链：物联网体系架构

物联网分为四个层级：感知层、网络层、平台层和应用层。感知层是物联网的最底层，主要包括传感器、MCU、通信模组等；网络层则是通过不同的通信协议，将感知层采集到的信息向平台层传输；以云计算为核心的平台层是数据的汇总和处理中心，应用层是物联网在各个领域运用的具体体现，具有多场景、碎片化的特点。

从产业链各层级特点来看，感知层涉及到芯片设计制造等高端环节，具有较高的技术壁垒，且市场格局相对集中。根据智研咨询的数据，2018年全球通信模组CR5达到76%，MCU芯片CR5达到72.8%，同时基带芯片、MEMS传感器也具备高集中度的特征。而由于应用层场景十分多元，市场格局便较为分散。从物联网最底层到最顶层“集中-分散”的辐射关系来看，物联网产业链下游对于上游具有一定的依赖性，上游厂商相对拥有较强的话语权。

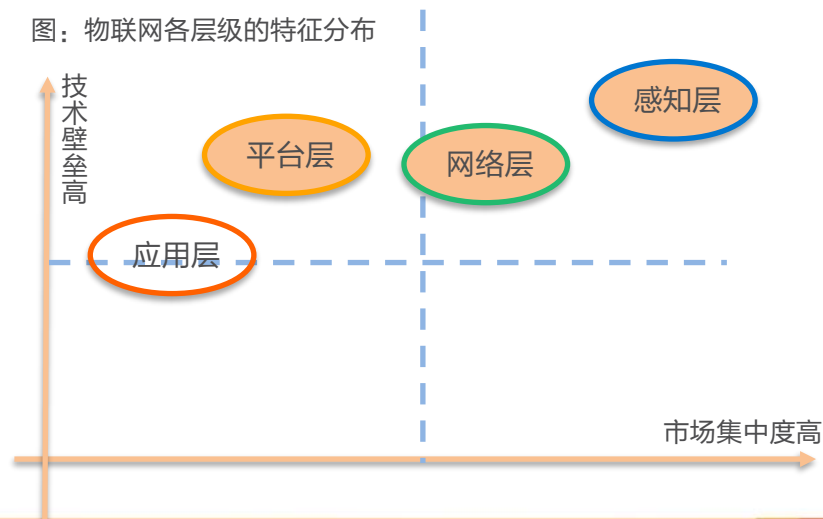
图：物联网产业链的体系层级



表：物联网感知层市场集中度较高

基带芯片 2017-CR3	通信模组 2018-CR5	MCU 2018-CR5	MEMS传感器 2017-CR10
83%	76%	72.8%	63.5%

图：物联网各层级的特征分布



3.1 物联网产业链：物联网上下游产业链涉及部分公司

物联网分为四个层级：感知层、网络层、平台层和应用层，图中列举了各个层级的部分公司。

图：物联网各层级分布的主要公司



3.2 车联网：构建车与路的交互网络

车联网（internet of vehicles）的概念引申自物联网（internet of things）。根据中国物联网校企联盟的定义，车联网是由车辆位置、速度和路线等信息构成的巨大交互网络。通过全球定位系统（GNSS）、车载雷达、传感器等，车辆可以完成自身环境和状态信息的采集；通过互联网技术，所有的车辆可以将自身的各种信息传输汇聚到中央处理器；通过计算机技术，这些大量车辆的信息可以被分析和处理，从而计算出不同车辆的最佳路线、及时汇报路况和安排信号灯周期。

车联网相关概念阐述图

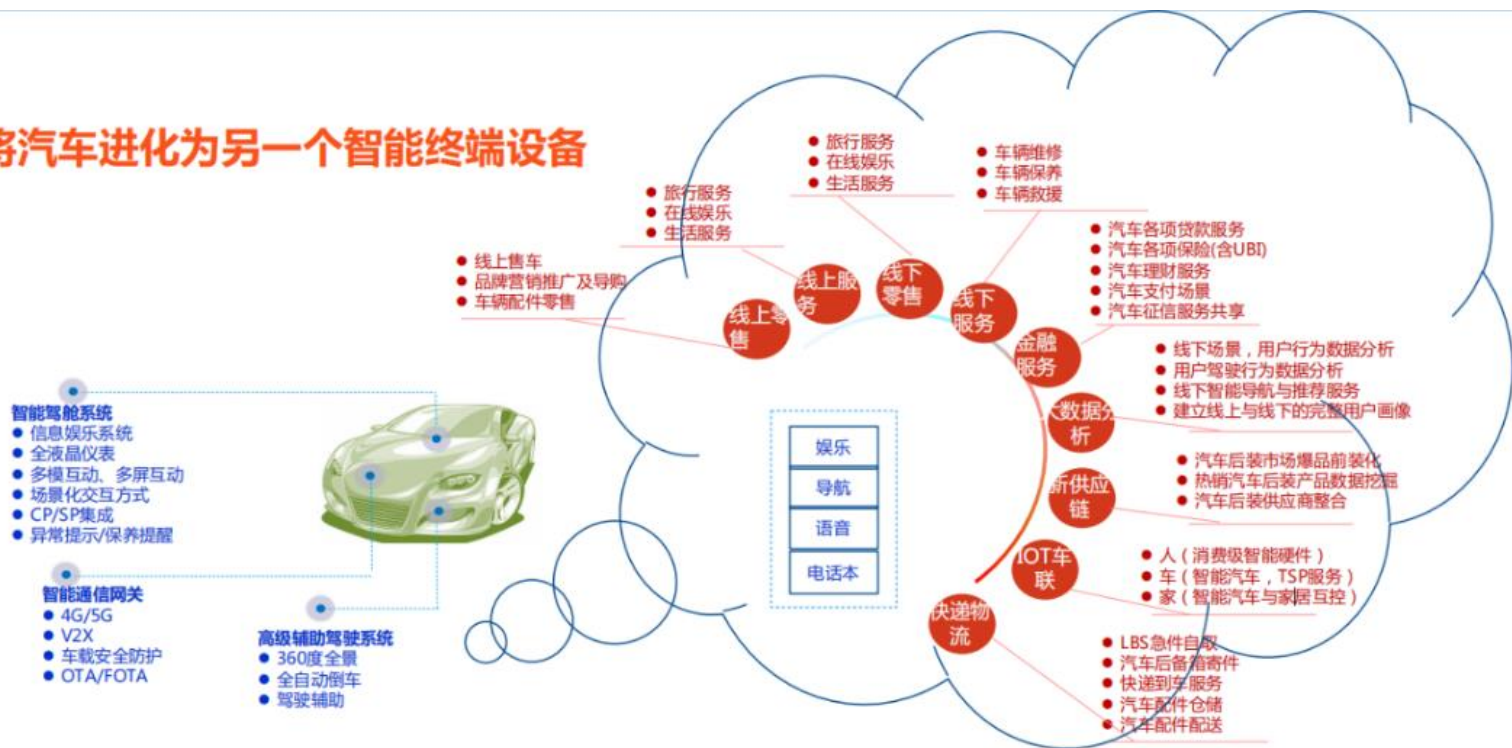


3.2 车联网：渗透加速，提升市场规模

车联网将汽车进化为另一个移动的智能终端。未来智能互联化是一个不可逆转的趋势，生活中常用的物品都在逐渐联网化，目前手机已成为人们出行携带的一个智能终端，汽车过去仅作为一项出行工具使用。而车联网的应用可以将汽车进化为另一个智能终端，提供包括导航、娱乐、通讯、移动金融服务等功能应用，赋能汽车。

图：车联网的组成与应用

将汽车进化为另一个智能终端设备



3.2 车联网：渗透加速，提升市场规模

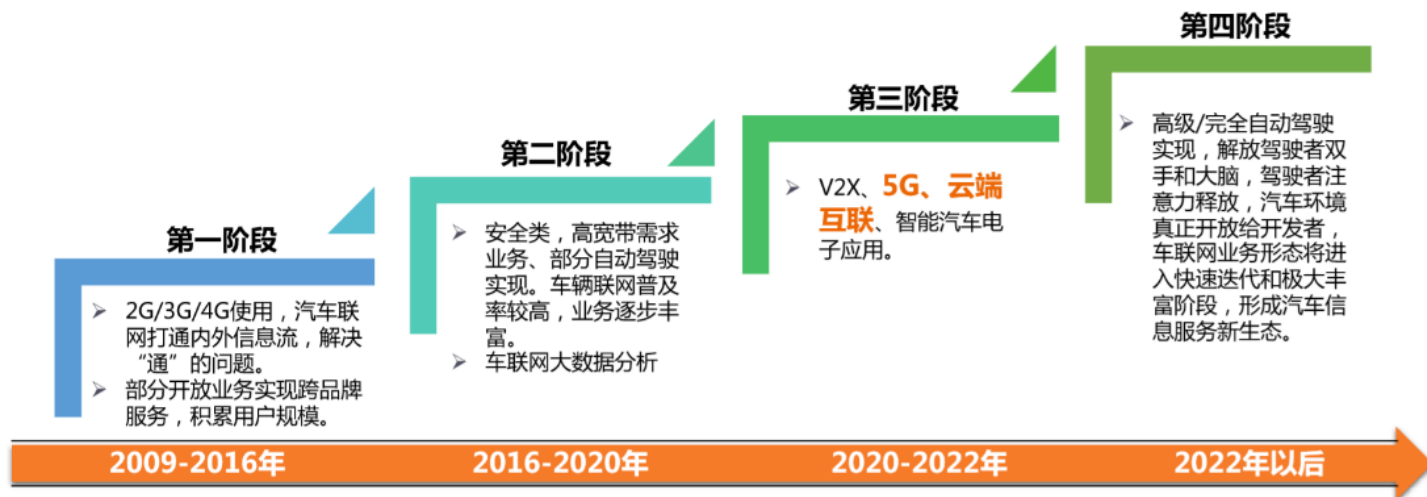
目前已进入车联网发展第三阶段。车联网可以划分为四个阶段，第一个阶段是2009年开始，2G\3G和4G的应用，解决了汽车“通”的问题，能看到汽车的状态。

第二个阶段自2016年开始至2020年，大数据分析开始应用，保险行业或者其他金融行业可以利用数据进行对车主的分析判断。

第三阶段是2020年至2022年，5G的发展以及V2X的推出使得车和其他系统的对接成为可能，车联网具备更多更丰富的功能。

第四阶段则可以拥有智能化的计算和判断，实现高级/完全自动驾驶，实现智能驾驶远程连接系统。

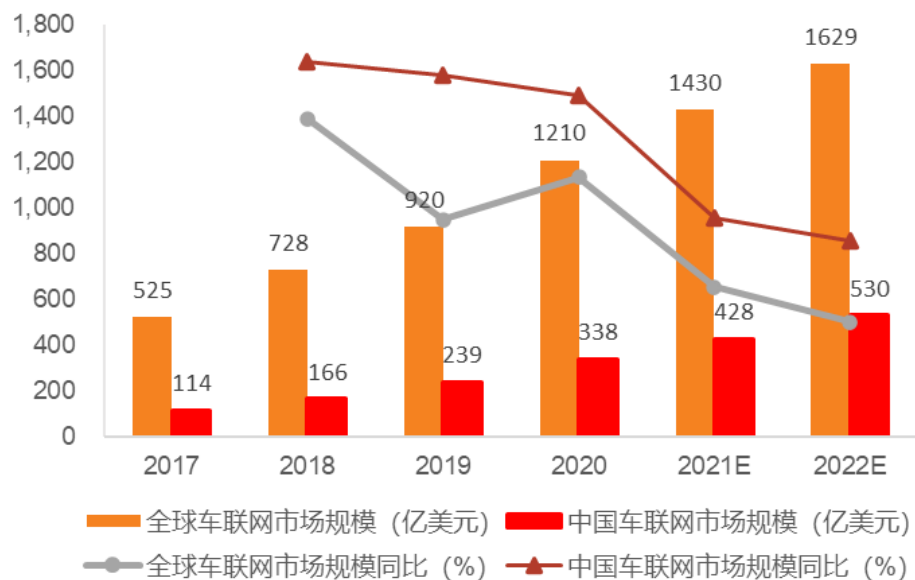
图：车联网的四个发展阶段



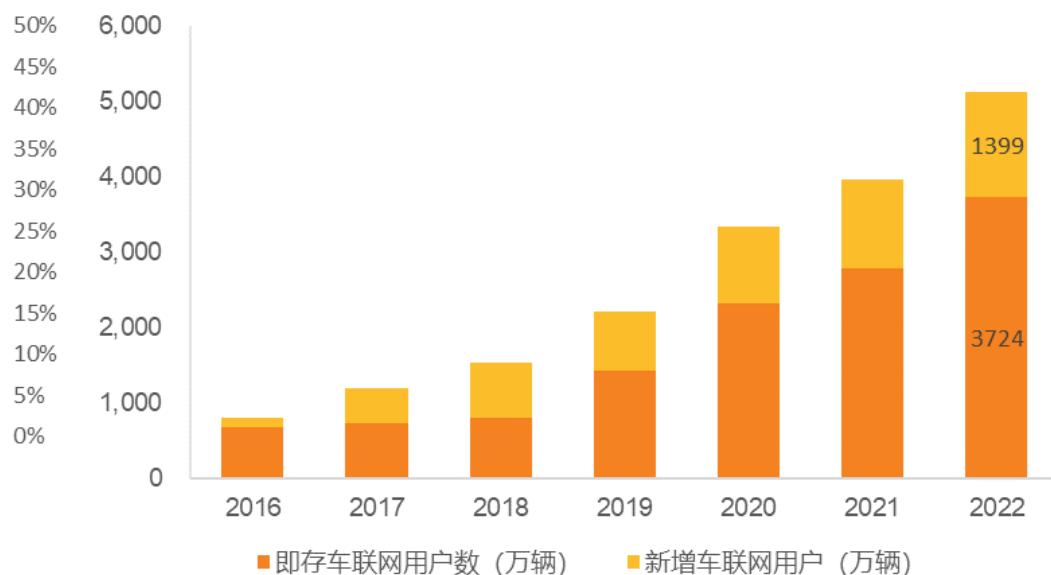
3.2 车联网：渗透加速，提升市场规模

全球车联网规模快速增长。在整体车联网大趋势下，车联网渗透率快速上升，根据IHS预测，2022年全球联网汽车保有量渗透率达到24%。渗透率提升推动全球车联网市场规模快速上升，预计到2022年全球车联网市场规模将达到1629亿美元，同比增速维持13.92%以上，中国车联网市场则增长速度更高到2022年增速为23.83%。

图：全球车联网市场规模及预测



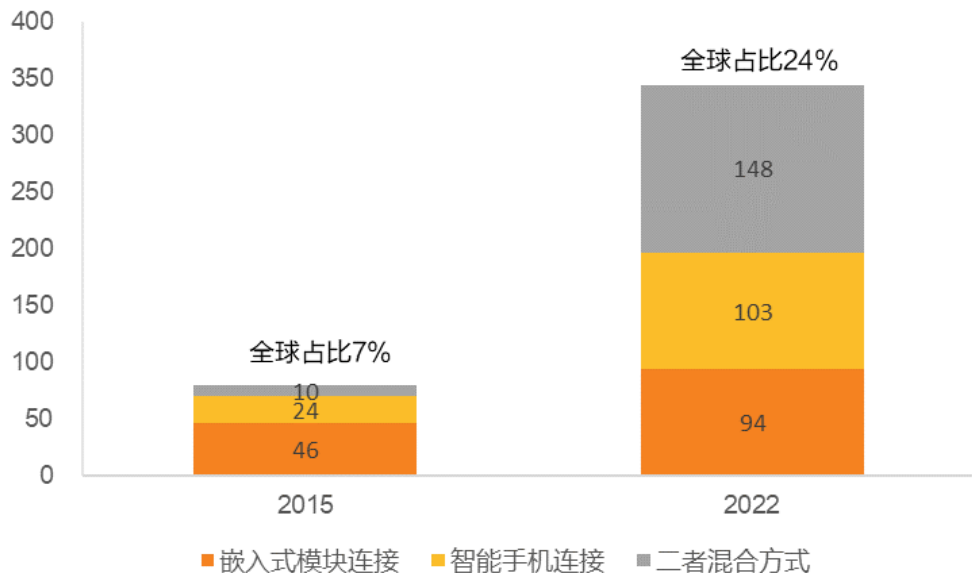
图：中国前装车联网用户规模（万辆）



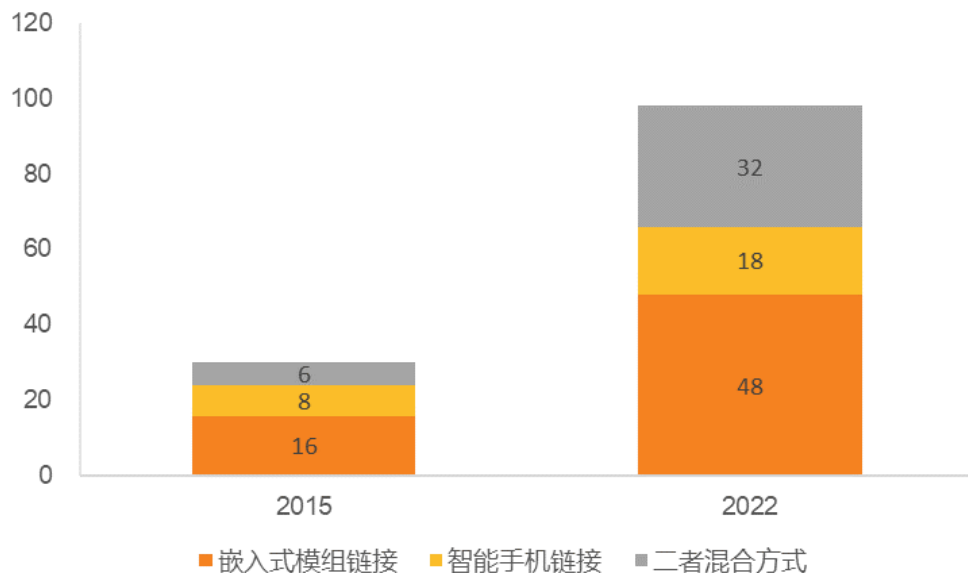
3.2 车联网：渗透加速，提升市场规模

同时联网汽车新增销售量也将快速增加，据锐观咨询数据，预计2022年联网汽车新增销量将达到9800万台，其中嵌入式模组连接方式、手机连接方式和二者混合方式将分别达到4800万台、1800万台和3200万台。

图：联网汽车保有量预测（百万台）



图：联网汽车新增销售量预测（百万台）

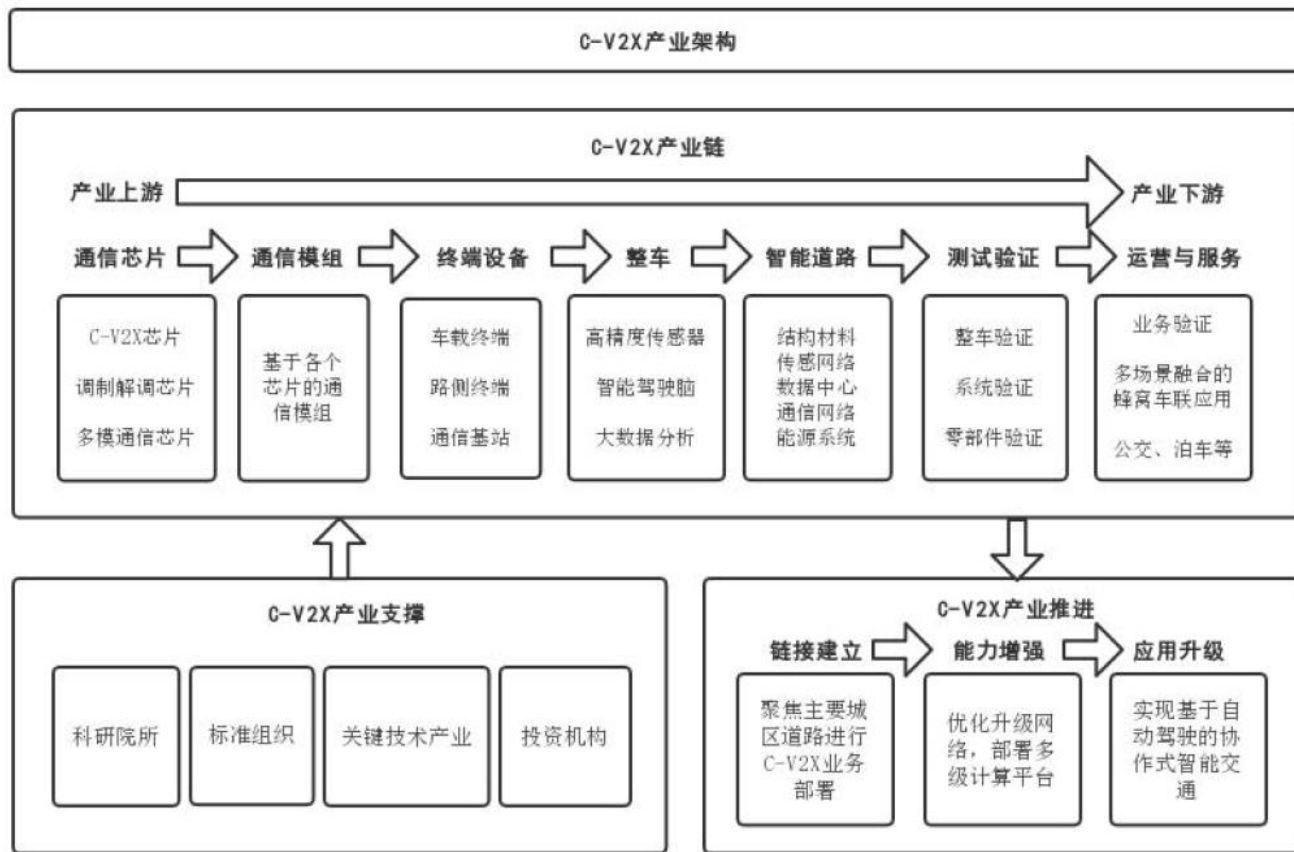


3.2车联网：C-V2X技术标准逐步成为全球范围广泛接受标准

C-V2X技术标准正式登上国际舞台：

美国当地时间2020年11月18日，联邦通信委员会（FCC）正式投票决定将5.9GHz频段（5.850-5.925GHz）划拨给Wi-Fi和C-V2X使用，其中30MHz带宽（5.895-5.925GHz）分配给C-V2X，这标志着美国正式宣布放弃DSRC（IEEE 802.11p）并转向C-V2X。美国转向之后，意味着由我国主推的C-V2X将成为全球范围内广受认可的行业事实标准。

C-V2X产业链主要包括通信芯片、通信模组、终端设备、整车、智能道路、测试验证以及运营与服务环节，其中的参与方包括芯片厂商、设备厂商、主机厂、方案商、电信运营商、交通运营部门和交通管理部门等。C-V2X产业支撑方面包括科研院所、标准组织、投资机构及关联的技术产业。C-V2X产业推进方面包括链接建立、能力增强和应用升级。

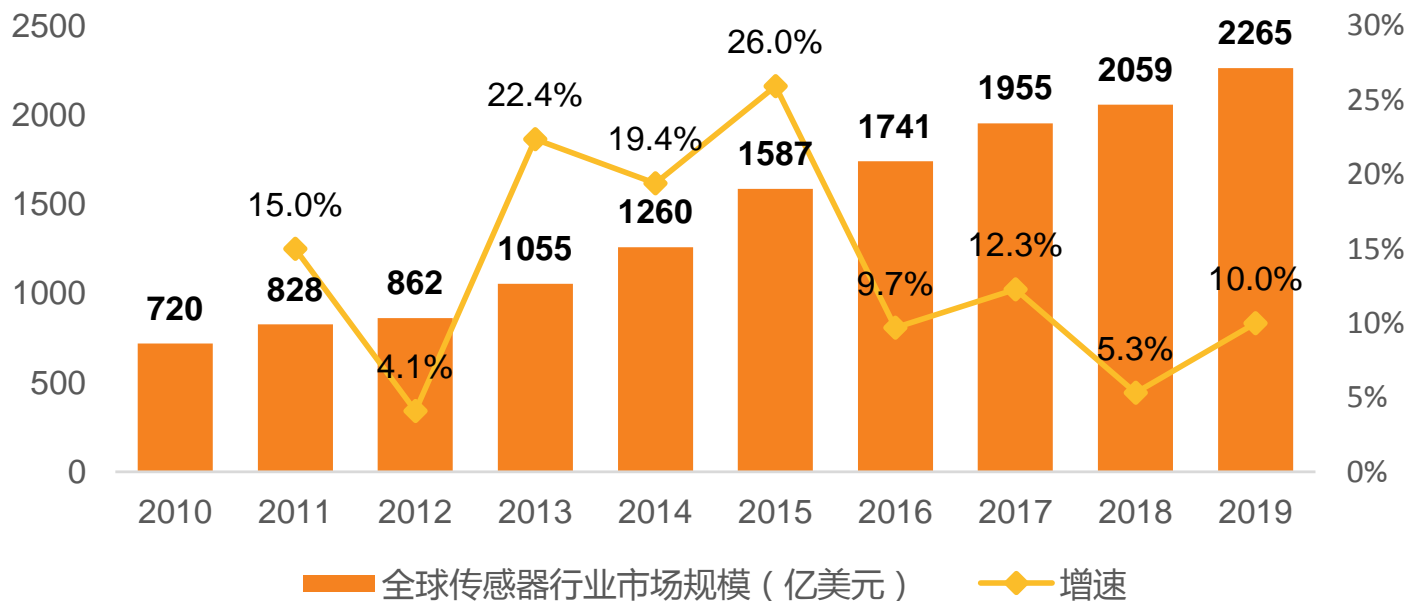


3.3.1 传感器——连接物理世界和数字世界的桥梁

传感器是连接物理世界和数字世界的桥梁，指能感受规定的被测量并按照一定规律转换成可用信号的器件或装置。传感器一般包含传感单元、计算单元和接口单元。传感单元负责信号采集；计算单元则根据嵌入式软件算法，对传感单元输入的电信号进行处理，以输出具有物理意义的测量信息；最后通过接口单元与其他装置进行通信。此外，根据具体应用场景的不同需要，传感器还集成其他零部件，不断延伸传统传感器的功能。

当前，各国都极为重视传感器制造产业的发展，传感器市场规模保持快速增长。据Yole Développement数据显示，全球传感器行业市场规模自2010年的720亿美元增长至2019年的2265亿美元，年均复合增长率达14%。

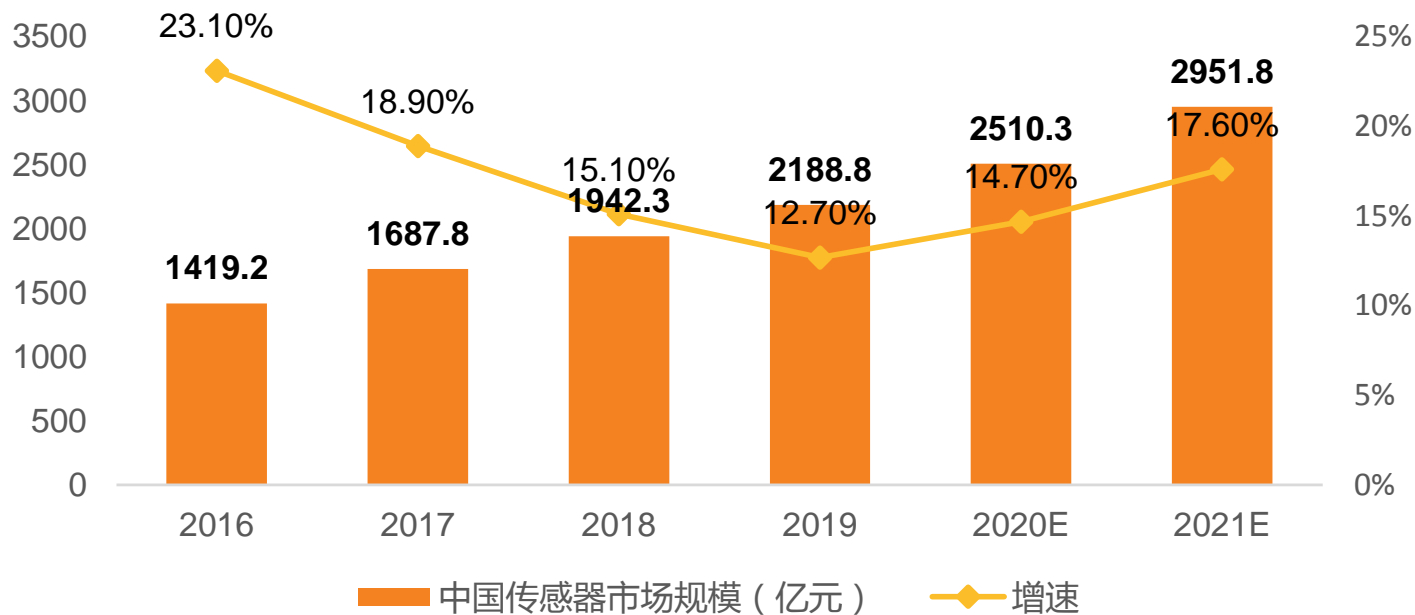
图：2010-2019年全球传感器市场规模及增长情况



3.3.1 传感器——连接物理世界和数字世界的桥梁

随着国家政策对传感器下游各类应用支持、科技水平提升及物联网兴起，近年来我国传感器技术水平和市场规模迅速提升。物联网应用的发展促进国内传感器市场规模不断增长，根据赛迪顾问数据显示2019年国内传感器市场规模约2188.8亿元，预计到2021年将增长至2951.8亿元，保持17.6%的快速增长。

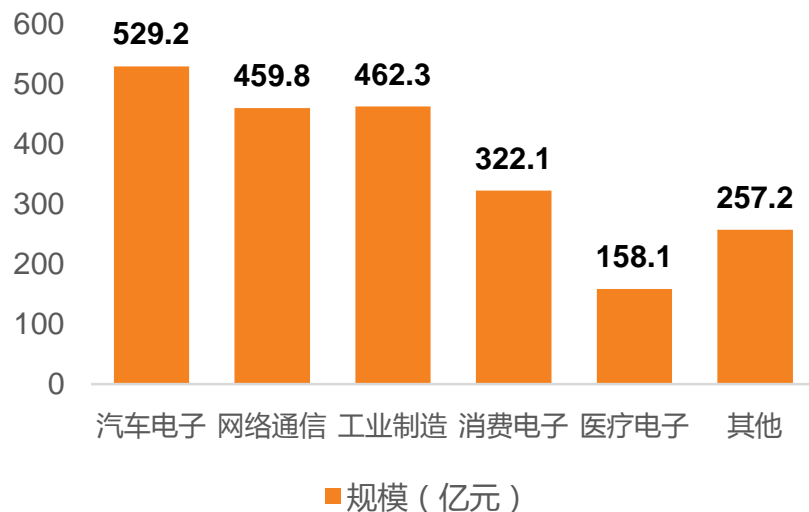
图：2016-2021年中国传感器市场规模



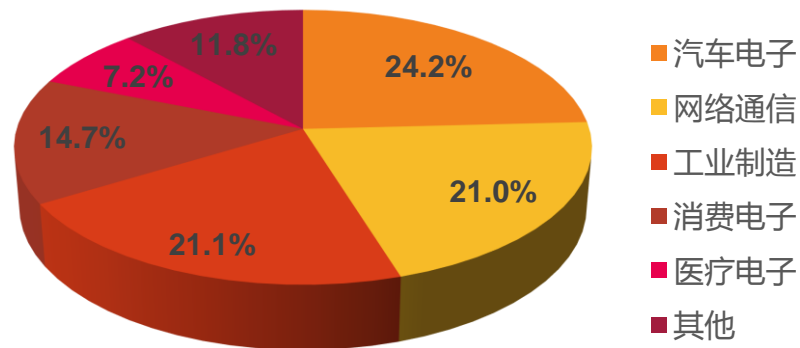
3.3.1 中国传感器市场结构：汽车电子领域占比最高

根据赛迪顾问数据，2019年，中国传感器市场结构中汽车电子领域市场规模529.2亿元，占比最高，达到24.2%；工业制造领域市场规模462.3亿元，占比21.1%；网络通信领域市场规模459.8亿元，占比21%；消费电子市场规模322.1亿元，占比14.7%。赛迪顾问预计2019-2021年，汽车电子领域依旧占据中国传感器市场最大份额，而消费电子和医疗电子占比逐年扩大，2021年市场规模分别为440.7亿元和258.2亿元，占比分别为14.9%和8.7%。

图：2019年中国传感器市场规模



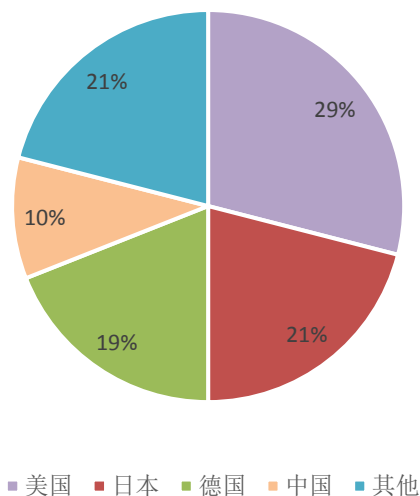
图：2019年中国传感器市场结构



3.3.1 传感器：全球格局相对集中，国内玩家占有率有所提升

从竞争格局来看，全球传感器市场主要由国外企业占据，国内企业份额相对较少。根据前瞻产业研究院，2018年美国、日本、德国分别占据全球传感器市场规模的29%、21%和19%，累计占全球市场约70%，而中国仅占10%左右。国内传感器企业在设计、封装等环节与海外存在一定差距，大部分企业定位于中低端，高端市场发展有所不足。前瞻产业研究院的数据显示，2019年我国MEMS传感器企业中，近70%为中小企业，产品高端化程度较低。但与此同时，在国内为传感器行业发展铺设政策便利的背景下，国内头部玩家依靠自身相对出色的研发实力、规模优势与成本控制能力，实现了全球市占率的提升。2020年，我国前十大传感器上市企业总营收达到2186亿元，占全球传感器市场规模的13.97%。而在2016年，该数据仅为8.76%。

图：2018年全球传感器市场格局分布



图：我国传感器市场政策指引

2016

鼓励开展MEMS传感器的研发及其应用
——《“十三五”国家科技创新规划》
2016.07

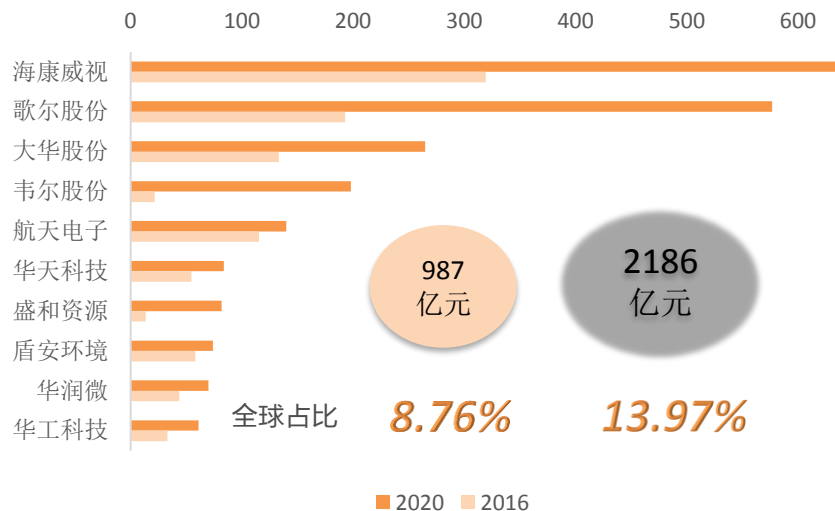
2019

我国智能传感器产业要取得明显突破
——《智能传感器产业三年发展指南
(2017-2019)》2017.11

2020

我国智能传感器设计、代工、封测技术
要达到国际水平
——《促进新一代人工智能产业发展三年
行动计划(2018-2020)》2017.12

图：我国营收前十传感器企业全球市占率有所提升（单位：亿元）

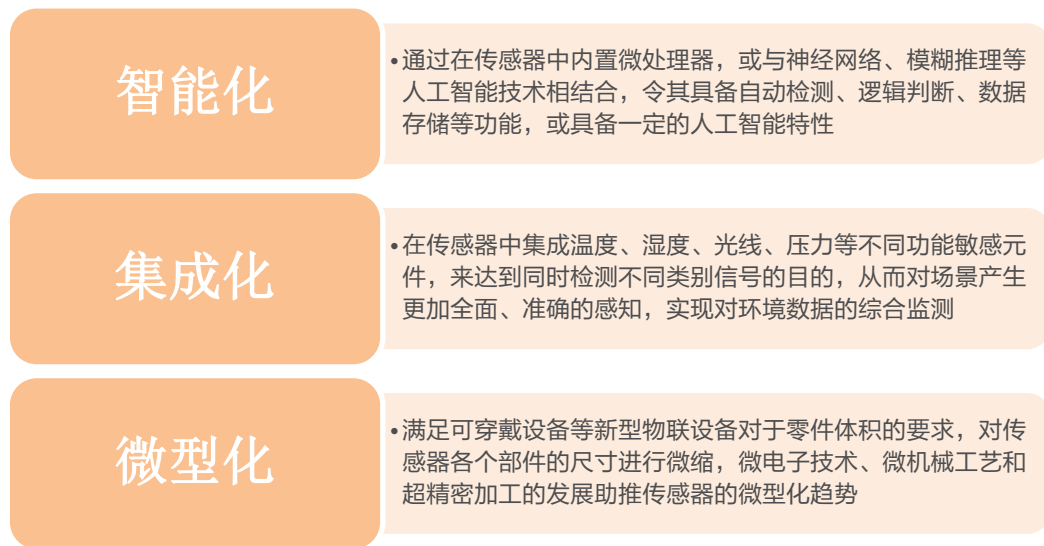


3.3.1 传感器：沿智能、集成、微型化趋势，同物联网融合发展

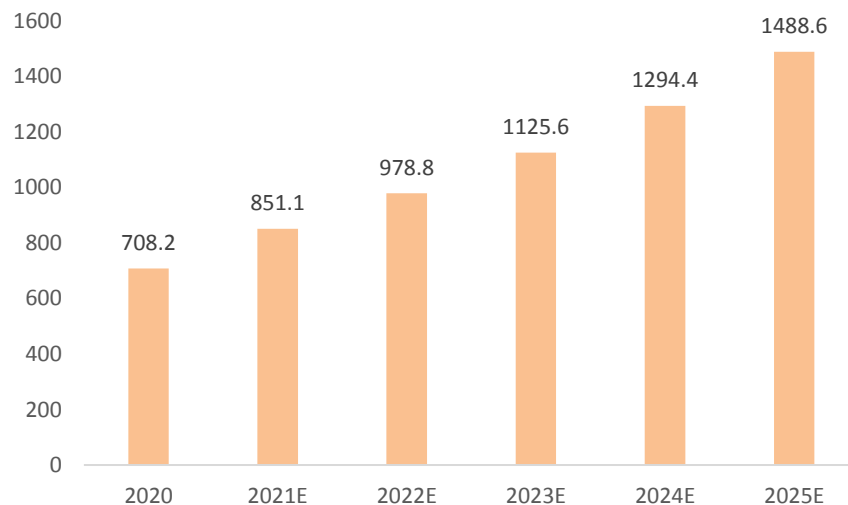
从发展趋势来看，未来传感器将继续沿着智能化、集成化、微型化的技术路径进行更新升级，更好适应物联网对于基础零件的性能要求，与物联网实现协同发展。智能化是指通过在传感器中内置微处理器，或与人工智能技术相结合，令其具备自动检测、逻辑判断、数据存储等功能，具备一定的人工智能特性；集成化则是在传感器中集成不同功能敏感元件，来达到同时检测不同类别信号的目的，从而对场景产生更加全面、准确的感知；微型化则是为了满足可穿戴设备等新型物联设备对于零件体积的要求，对传感器各个部件的尺寸进行微缩。

MEMS传感器是传感器智能化、集成化、微型化发展趋势下的集中代表。MEMS即微机电系统，是一个独立的智能系统。MEMS集成了微传感器、微控制器、集成电路等结构，系统尺寸可达毫米级甚至更小，能够较好满足物联网应用中对传感器性能的要求。

图：传感器未来发展趋势



图：2020-2025年中国MEMS传感器市场规模预测（单位：亿元）



3.3.1 气体传感器：上游环境良好，下游产业丰富前景可期

气体传感器为传感器的一种。行业的上游主要为电子元件、光学材料、探测器、贵金属材料、精密加工等行业。电子元件等工业制成品行业处于高度竞争状态，厂商众多，竞争激烈，产品普遍供大于求。同时，具有行业优势地位的企业可以利用自身采购的规模优势与上游企业谈判，获得采购价格优势、稳定货源和可靠产品质量。未来伴随我国电子元件技术的发展以及国内优秀企业的快速成长，电子元件的国产化替代有望加速，其价格将随着我国企业的介入呈现加速下降的趋势。气体传感器的下游应用领域众多，主要包括智能家居、汽车电子、消费电子、可穿戴设备、医疗、工业过程、环境监测等行业，终端客户覆盖行业类型广泛、种类繁多、分散度高，终端产品的复杂性、个性化程度高。未来。气体传感器的下游领域如智能家居、汽车电子、智慧医疗等智慧生活产业正处于高速发展期，显现出良好的发展前景。

以汽车为例，车用气体传感器主要包括用于动力系统的发动机O₂及NO_x传感器，以及用于车内净化系统的针对粉尘、CO₂、甲醛及VOC等气体检测的车载空气品质气体传感器。其中，发动机O₂及NO_x传感器分别用于汽油车及柴油车，是燃油尾气后处理系统的重要部件，仅前装市场年需求量就达百亿元规模。

同时，车载空气品质气体传感器目前在汽车领域的渗透率仍较低，未来市场需求广阔；且该类气体传感器不受燃料动力切换影响，适用于燃油车、新能源汽车等各类车型。此外，汽车对气体传感器的需求类型还在持续拓展，如针对新能源汽车电池热失控早期预警的气体传感器以及空调冷媒泄露检测气体传感器，随着新能源车产销量逐年扩大，有望迎来发展机遇。

图：气体传感器的上下游产业



3.3.2 MCU：芯片级的计算机，智能控制的核心

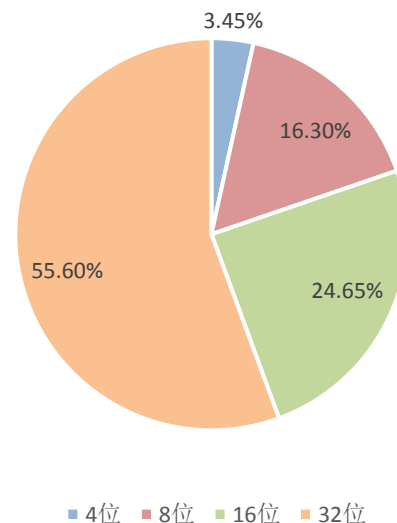
MCU是CPU的集成升级，是芯片级的计算机。MCU也称为单片机或微控制器，由CPU、存储器、各类端口等构成，能够集中处理和传输数据，是智能控制的核心部件。按照不同的分类标准，从处理数据的能力来看，MCU可以分为4位、8位、16位、32位和64位，其中32位、64位的MCU能够较好满足物联网对MCU性能的要求；从存储器结构来看，MCU可以分为Harvard结构和VonNeumann结构，Harvard结构中程序指令和数据分别位于不同的存储器中，效率更高，成本也更高，VonNeumann结构则是将程序指令和数据都放在同一个存储器中，成本更低，但效率也更低；从指令体系来看，MCU可以分为CISC体系和RISC体系，即复杂指令集和精简指令集，二者相比，RISC体系的硬件成本相对更低、处理速度更快，但软件开发更为复杂。

从目前国内MCU的市场结构来看，4位MCU正逐步被市场淘汰，32位MCU正在逐步渗透。根据前瞻产业研究院的数据，2017年我国MCU市场中4位MCU占比仅为3.45%，8位、16位、32位MCU则分别占比16.3%、24.65%和55.6%。

表：MCU的主要分类

MCU位数	应用领域	Harvard	VonNeumann	CISC	RISC
4位	计算器、充电器、遥控器、车用仪表	程序指令和数据分属不同存储器	程序指令和数据属于同个存储器	指令格式可变	指令格式固定
8位	键盘、USB、呼叫器、传真机、电动玩具等				
16位	手机、相机等	成本高	成本低	软件开发相对简单	软件开发相对复杂
32位	智能家居、智慧安防、智慧城市等	效率高	效率低	执行效率相对较慢	执行效率相对较快
64位	高级工作站、高级终端、多媒体互动系统等				

图：2017年我国MCU位数结构分布

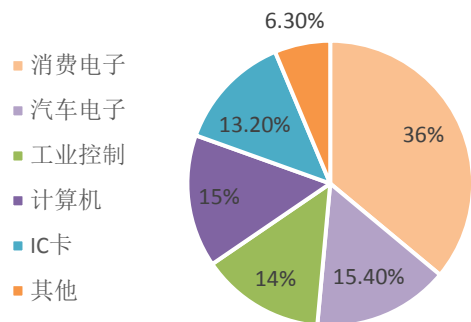


3.3.2 MCU：消费电子是国内最大应用领域，全球规模持续增长

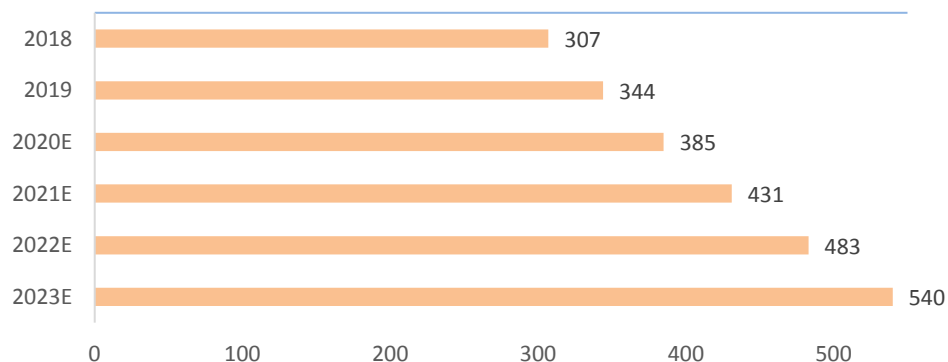
消费电子是国内MCU应用最为广泛的领域，2017年占比达到36%。除了消费电子外，2017年MCU应用占比较高的领域还有汽车电子、计算机和工业控制，分别约为15.4%、15%和14%。从市场规模来看，IC insights预测，2022年全球MCU市场规模有望达到239亿美元，出货量有望达到438亿个，2020年全球市场规模在207亿美元左右。国内方面，前瞻产业研究院预测，2018-2023年，中国MCU市场将维持12%的CAGR增长，2023年市场规模或将突破540亿元。

从平均售价来看，2015年以来MCU单价整体呈现下降态势，2015年全球MCU单价约为0.72美元，2020年为0.57美元，价格降幅约为21%。

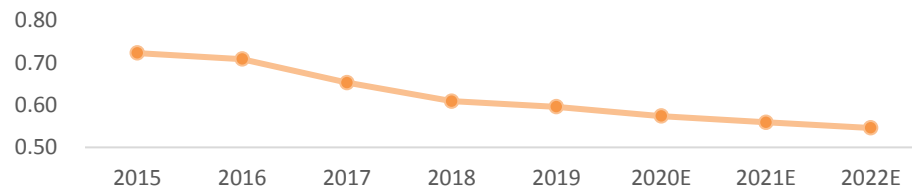
图：2017年中国MCU应用领域分布



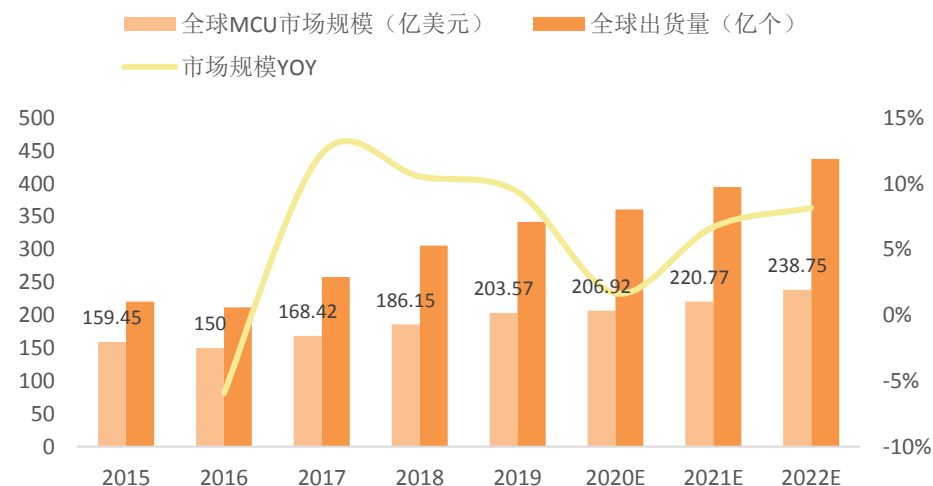
图：2018-2023年中国MCU市场规模及预测（单位：亿元）



图：2015-2022年全球MCU单价变化趋势（单位：美元）



图：2015-2022年全球MCU市场规模与出货量情况及预测

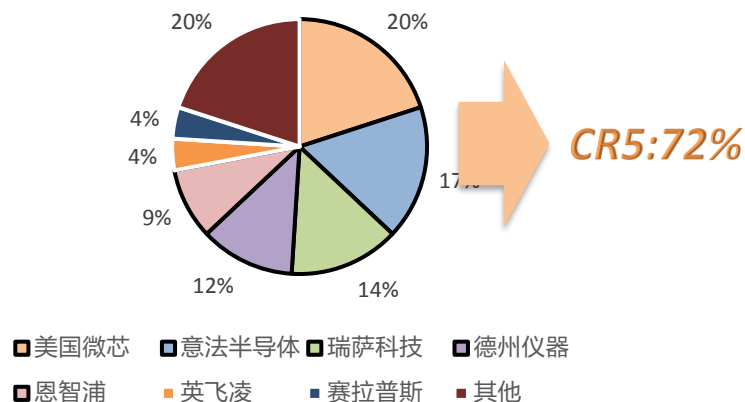


3.3.2 MCU：海外企业垄断高端市场，国内企业占比不足

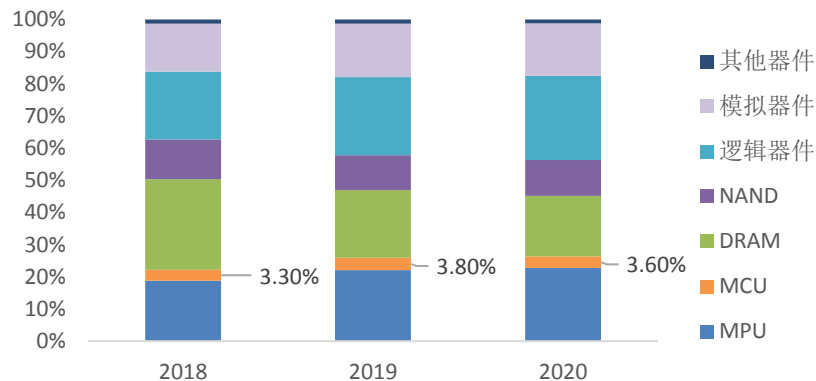
从全球竞争格局来看，根据智研咨询的数据，2018年全球MCU市场CR5约为72%，且均为海外企业，国内企业份额较少。2018年，全球MCU市场份额前五的企业分别是美国微芯（20%）、意法半导体（17%）、瑞萨科技（14%）、德州仪器（12%）和恩智浦（9%）。

国内方面，从市场结构来看，MCU是国内芯片市场中占比较少的品类。根据IC insights，2020年中国芯片市场结构中主要以逻辑器件、MPU和DRAM为主，MCU占比不足5%。目前，国内主要的MCU企业包括兆易创新、中颖电子、乐鑫科技、东软载波等。

图：2015-2022年全球MCU单价变化趋势（单位：美元）



图：2015-2022年全球MCU市场规模与出货量情况及预测



表：国内主要MCU公司

	兆易创新 (603986.SH)	中颖电子 (300327.SZ)	东软载波 (300183.SZ)	乐鑫科技 (688018)
营收规模 (2020)	44.97亿元	10.12亿元	8.76亿元	8.31亿元
主要MCU产品	32位MCU	8位、32位MCU	8位、32位MCU	32位MCU
主要应用领域	工业控制、消费电子	家电、消费电子	智能家居、智慧医疗	智能家居、物联网

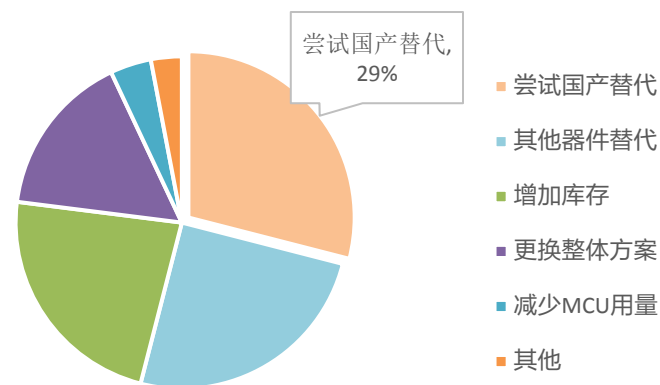
4.3.2 MCU：短期缺货涨价潮下趋势一：国产替代迎来机遇

2020年四季度以来，受海外疫情和产能紧张影响，全球MCU市场陷入缺货涨价潮，交付周期延长，供货价格上涨。根据《国际电子商情》的调研，相比2020年四季度，2021年一季度微芯、恩智浦、赛普拉斯等MCU企业的交付时间有所延长，如恩智浦的8位MCU产品交付周期从16周延长到26周；价格方面，在参与调研的企业中，超过80%的终端企业表示2021年Q1的MCU采购总金额环比2020年Q4有明显增长。其中总金额涨幅在10%至50%的情况最多，占46%。同时，MCU企业盛群、瑞芯微、灵动微电子、敏矽微电子、辉芒微电子等纷纷宣布上调MCU价格。在缺货涨价背景下，有29%的参与调研企业表示将寻求国产替代方案缓解缺货，国产MCU或将迎来发展机遇。

表：2021年一季度以来MCU交付周期有所延长

MCU位数	8位MCU		32位MCU	
	2020Q4	2021Q1	2020Q4	2021Q1
美国微芯	16-30周	16-38周	16-30周	16-38周
恩智浦	14-16周	26周	16-26周	16-26周
赛普拉斯	15-24周	26-28周	15-24周	22-28周

图：部分下游企业选择国产替代应对MCU缺货潮



表：2021年以来部分MCU企业涨价情况

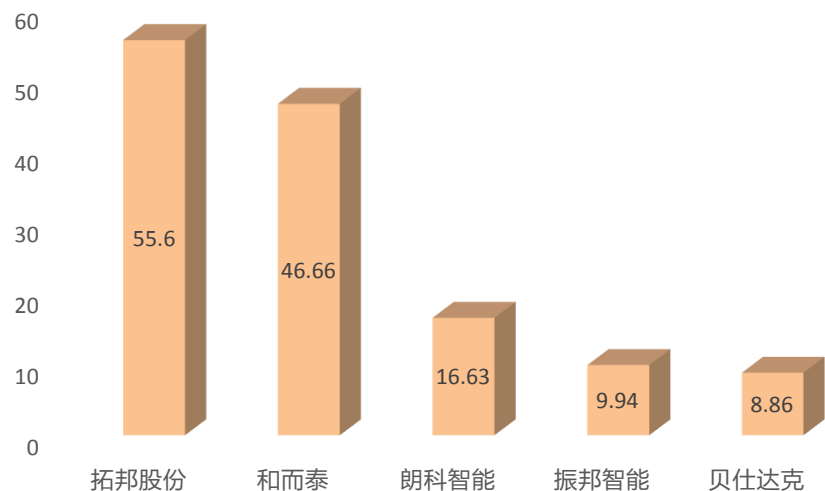
MCU企业	盛群（6202.TW）	灵动微电子	敏矽微电子	辉芒微电子
涨价时间	2021.04.01	2021.04.01	2021.04.06	2021.04.12
涨价情况	所有芯片产品价格上涨15%	针对所有产品进行价格上调	针对部分产品进行价格上调	针对所有产品进行价格上调

3.3.2 MCU：短期缺货涨价潮下趋势二：下游企业分化加剧

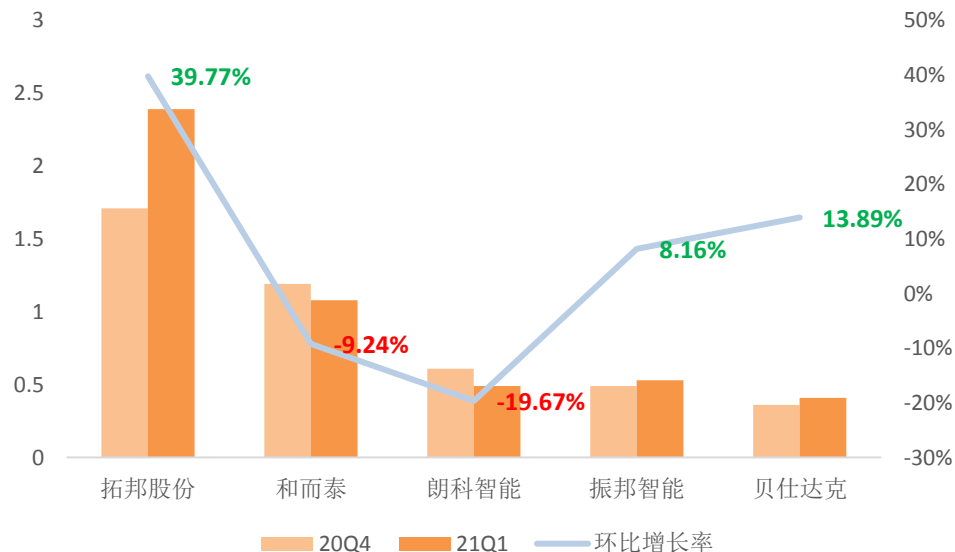
MCU下游大企业的议价能力在涨价潮中显现，或将加剧下游厂商格局分化。以智能控制器企业拓邦股份为例，拓邦股份在投资者问答中表示，面对芯片缺货情况，公司建立了专门的部门进行应对，开展提前锁价、批量议价、备货、设计替代、与下游联动等措施，并已获得优先分货权。从实际效果来看，2021年一季度，在部分智能控制器企业净利润环比2020年四季度有所下滑的情况下，拓邦股份实现了2.39亿元的净利润，环比增长近40%，增速超过其他企业，显示出上游紧俏环境中头部企业议价能力的有效性。

我们认为，中小企业的议价能力和供应链管理能力和头部企业之间存在一定差距，芯片供给短缺背景下大企业具有优先权，MCU缺货潮或将从产品交付周期、盈利能力等方面加剧下游企业的地位分化，龙头企业的头部优势将进一步显现。

图：国内主要智能控制器企业2020年营收（亿元）



图：2021年一季度各智能控制器企业净利润环比变动情况（单位：亿元）

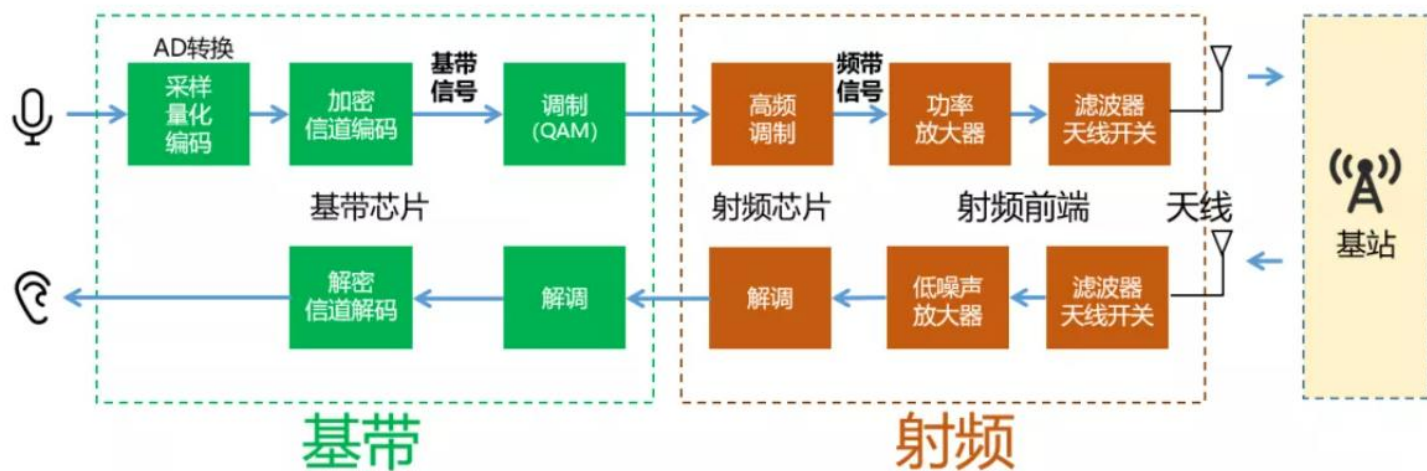


3.3.3 通信芯片：基带射频两大阵营，蜂窝、WiFi、LoRa各放异彩

按功能分类，通信芯片主要包含基带芯片和射频芯片两大类。基带芯片对基带信号进行解码或合成后，再由射频芯片对信号进行频率调制和发射，来满足信号的工作频率要求。从结构来看，基带芯片主要CPU处理器、信道编码器、数字信号处理器、调制解调器和接口模块五个部分组成，射频芯片的结构则包括功率放大器、低噪声放大器和天线开关等。

按不同的通信制式分类，通信芯片还可分为蜂窝基带芯片、WiFi芯片、LoRa芯片、GNSS芯片，其中，按照支持的最高通信制式，蜂窝芯片可以细分为4G芯片、5G芯片、NB-IoT芯片等。不同类别芯片之间并非是完全的技术迭代或替代关系，而是适用于不同的应用场景。工信部2020年5月发布的《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》确立了以LTE-Cat1满足中等速率物联需求和语音需求，以5G技术满足更高速率、低时延联网需求的发展目标。

图：基带芯片与射频芯片的工作原理示意图



图：按不同通信制式分类的通信芯片

蜂窝基带芯片

WiFi芯片

LoRa芯片

GNSS芯片

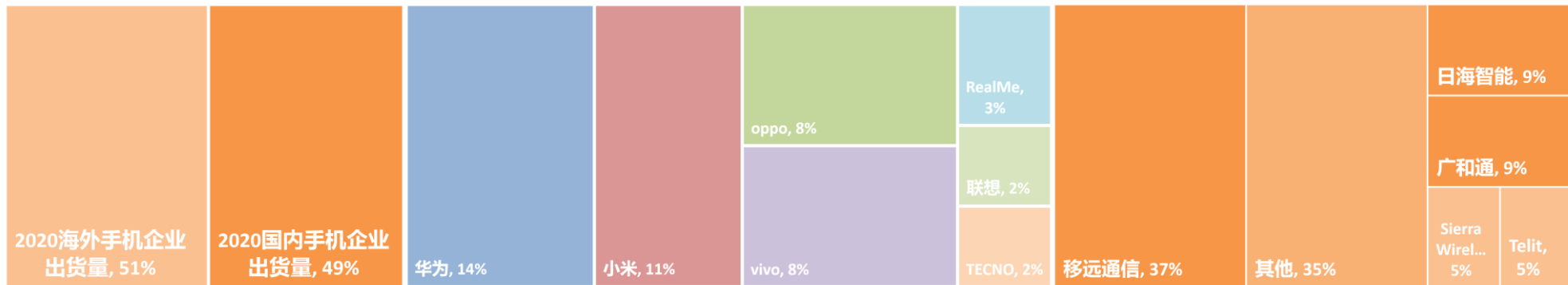
3.3.3 通信芯片：百亿美元规模，中国是蜂窝基带的主要下游市场

根据Strategy Analytics 的数据，2019 年全球基带芯片市场规模为 209 亿美元，2012-2019 年间的复合增长率为 5.42%，保持平稳增长。WiFi芯片方面，根据 Markets and Markets，2020 年，WiFi芯片市场规模已达到 197 亿美元；LoRa芯片方面，根据物联传媒，2019 年中国 LoRa 终端芯片市场规模为 112.5 亿元。其中，蜂窝基带芯片的主要应用领域有移动终端和无线模组两个大类，而中国是这两个领域的主要市场。根据Counterpoint和IoT Analytics的统计，2020年，全球手机出货结构中国内企业占比约为49%，2019年，全球无线模组市场结构中国内企业占比则超过半数达到55%，中国成为基带芯片最主要的应用市场。

表：各通信芯片市场规模及应用场景

	蜂窝基带芯片	WiFi芯片	LoRa芯片	GNSS芯片
市场规模	2019 年全球基带芯片市场规模为 209 亿美元 ，2012-2019 年间的复合增长率为 5.42%	2020 年全球WiFi芯片市场规模达到 197 亿美元 ，预计 2026 年将增长至 252亿美元 ，2021 年至 2026 年预计CAGR达 4.2%	2019 年中国 LoRa 终端芯片市场规模为 112.5 亿元 ，预计至 2023 年将达到 360 亿元 ，市场规模年复合增长率达 33.75%	2020年中国与卫星导航技术研发和应用直接相关的芯片、器件、算法等在内的产业核心产值达 1,295 亿元
应用领域	适用于手机、无线模组、车联网、智慧城市等场景	适用于智能支付、智慧安防、智能家居等场景	适用于智能表计、工业物联网、智慧安防等场景	适用于智能可穿戴设备、车联网、工业物联网、手机等场景

图：中国企业在手机市场占有率较高



图：2020年全球无线模组市占率中国企超过55%

3.3.3 通信芯片：全球格局高度寡头垄断，5G芯片成为必争之地

从市场格局来看，基带芯片呈现海外寡头垄断的特点，根据Strategy Analytics 的数据，2019年全球基带芯片市场CR3达到71%，其中高通占比52%、海思占比16%，英特尔占比14%。随着市场竞争加剧，芯片企业技术储备及研发投入压力加大，同时随着基带芯片的下游市场不断向中国迁移，许多海外基带厂商未能成功开拓中国市场，业绩逐渐受到影响。基于上述原因，不断有知名厂商放弃基带芯片业务，比如博通 2014 年 6 月宣布退出基带芯片市场，英特尔 2019 年 12 月将基带业务出售给苹果公司，全球基带芯片市场格局集中度继续寡头化。

5G芯片代表当前基带芯片的技术高地，5G芯片的研发能力是基带芯片企业技术的集中体现。目前，具备5G芯片自主研发能力的企业仅有高通、海思、联发科、三星、紫光展锐五家，格局高度集中。从各厂商5G基带芯片的参数来看，高通、海思技术实力较强。

图：2019年全球基带芯片市场格局



表：各厂商5G旗舰基带芯片参数对比

	高通	海思	三星	联发科	紫光展锐
芯片型号	骁龙 X65	巴龙 5000	Exynos Modem 5123	Helio M70	春藤 510
制程工艺	4nm	7nm	7nm	-	12nm
组网形式	NSA/SA	NSA/SA	NSA/SA	NSA/SA	NSA/SA
峰值下载速率	10Gbps	7.5Gbps	5.1Gbps	4.7Gbps	2.4Gbps

3.3.4 无线模组：设备联网的基础枢纽，承上启下的重要一环

无线模组是将芯片、存储器等电子器件集成于电路板上的模块化组件，是实现设备联网的基础枢纽。依据网络制式的不同，无线模组主要可以分为4G模组、5G模组、NB-IoT模组等，依据应用场景的不同，无线模组也可以分为智能模组和车规级模组等。

无线模组是连接上游芯片与下游终端的枢纽，起到承上启下的作用。一方面，芯片技术壁垒虽然高，但与下游物联网应用距离远，无法深入涉足下游；另一方面，下游终端技术能力有限，难以较好满足物联网各个场景下对部件的定制化需求。因此，无线模组在物联网产业链中起着重要的衔接作用，满足着不同场景下对于模组的定制化需求。

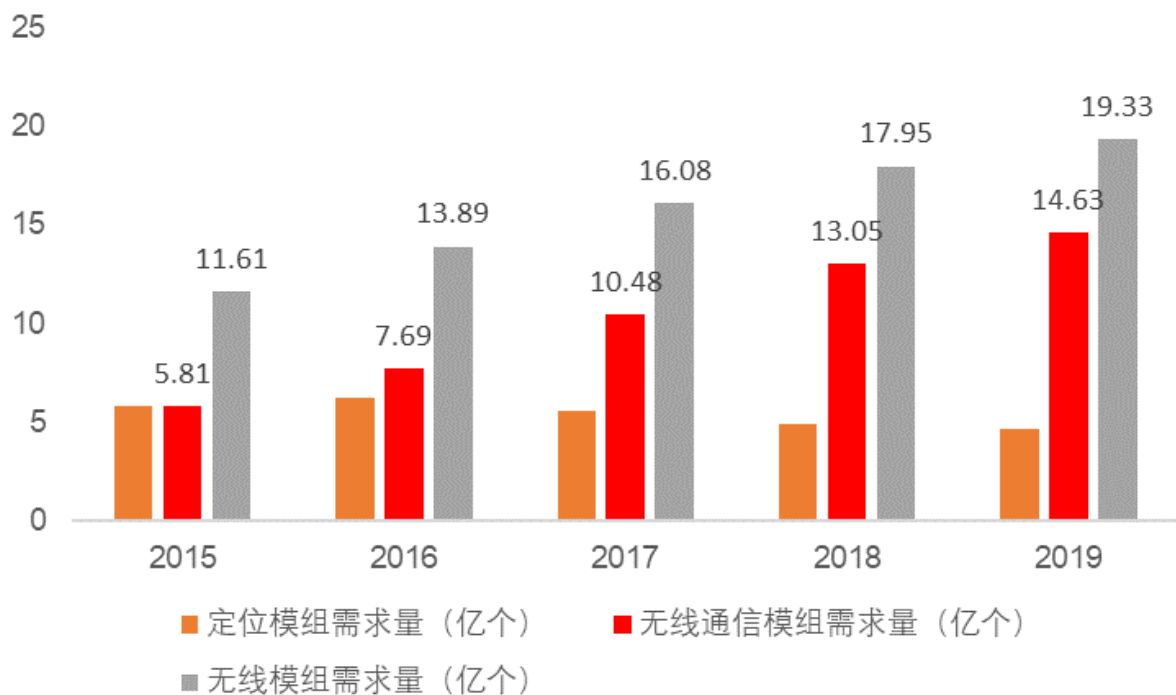
图：不同的无线模组类别



3.3.2 无线模组：2019无线模组需求量达19亿

根据智研咨询数据，中国无线模组需求量在2019年已达到19.33亿个，2015-2019年CAGR达到13.59%，其中无线通信模组2019年需求量14.63亿个，2015-2019年CAGR25.97%。在车联网的快速应用带动作用，车载通信模组预计实现快速上量。

图：中国无线模组需求



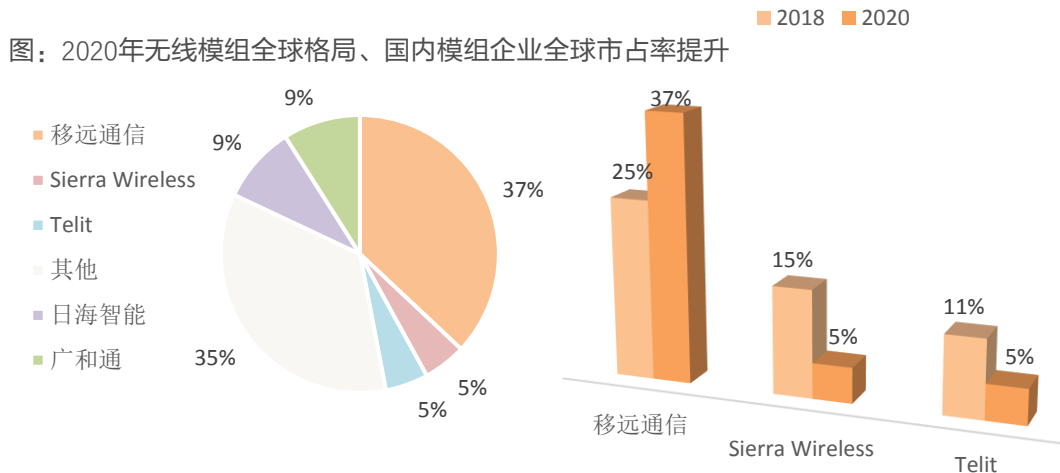
3.3.4 无线模组：格局东升西落，国内龙头崛起

从市场格局来看，随着海外企业Sierra Wireless、Telit等将业务重心向下游平台端转移，国产企业份额提升，龙头崛起。根据IoT Analytics的数据，2020年，中国企业在全球无线模组市场中份额超过55%，其中移远通信以37%的占有率排名全球第一。国内其他主要模组企业还有日海智能和广和通，2020年全球市占率均为9%。智研咨询的数据显示，2018年移远通信的市占率为25%，无线模组部分全球市场份额由海外向国内转移。

图：Sierra Wireless向下游转移布局云平台



图：2020年无线模组全球格局、国内模组企业全球市占率提升



	移远通信 (603236.SH)	日海智能 (002313.SZ)	广和通 (300638.SZ)	有方科技 (688159)
营收规模 (2020)	61.06亿元	37.83亿元	27.44亿元	5.74亿元
竞争优势	2019年初推出全球首批5G高速通信模组RG500Q、RM500Q，同时与海思、高通等在5G方面积极合作	打造AI物联网标签，布局AI物联网解决方案	模组应用于PC、POS机、车联网等，收购Sierra Wireless车载业务，投资西安联乘	近三年无线模组在国家电网智能电表应用中占比超50%

3.3.4 无线模组：低成本、低功耗、广覆盖，NB-IoT成国内主流

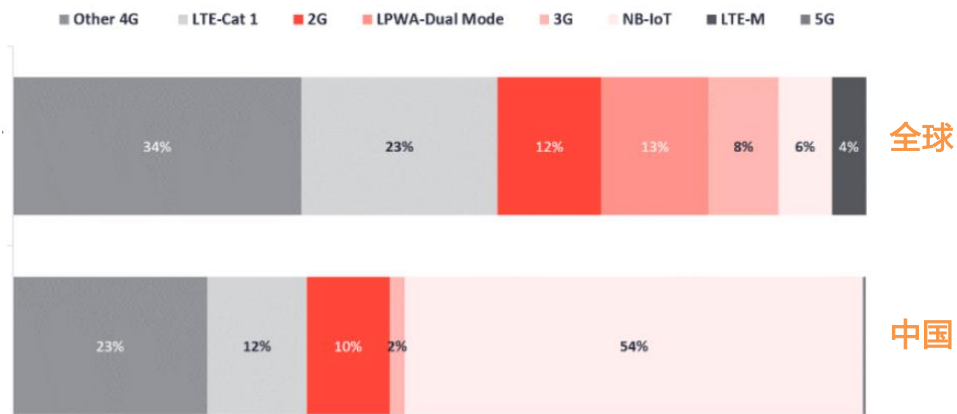
IoT Analytics的数据表明，2020年，中国无线模组类别中占比最高的是NB-IoT模组，达到54%。国内NB-IoT即窄带互联网，具备低成本、低功耗、强覆盖、广连接的特点，适用于智能抄表、智能路灯、智慧城市等规模较大但对速度要求相对较低的物联网领域。

除了需求驱动外，国内NB-IoT占比高的原因还有配套设施不断完善和政策积极引导两方面。配套设施方面，目前中国已开通的NB-IoT基站数约有100万，建成了全球最大的NB-IoT网络。2021年5月17日，中国电信宣布其NB-IoT连接数突破1亿，成为全球首个NB-IoT用户数破亿的运营商。政策方面，政策积极引导2G、3G向NB-IoT逐步迁移，NB-IoT对2G、3G形成一定替代。如工信部在2020年5月发布的《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》中提到，要推动NB-IoT模组价格与2G模组趋同，引导新增物联网终端向NB-IoT和Cat1迁移。根据2020年4月9日天翼电信终端有限公司江苏分公司公布的NB-IoT集采价格来看，NB-IoT模组单价已经进入15元时代。

表：2020年中国电信集采NB-IoT模组价格情况（单位：元）

企业	中标价格	中标数量
移远通信	14.48	25万
高新兴	13.92	30万
九联科技	13.47	20万

图：2020年全球和中国无线模组结构分布



图：NB-IoT具备低功耗、低成本、广覆盖等特点

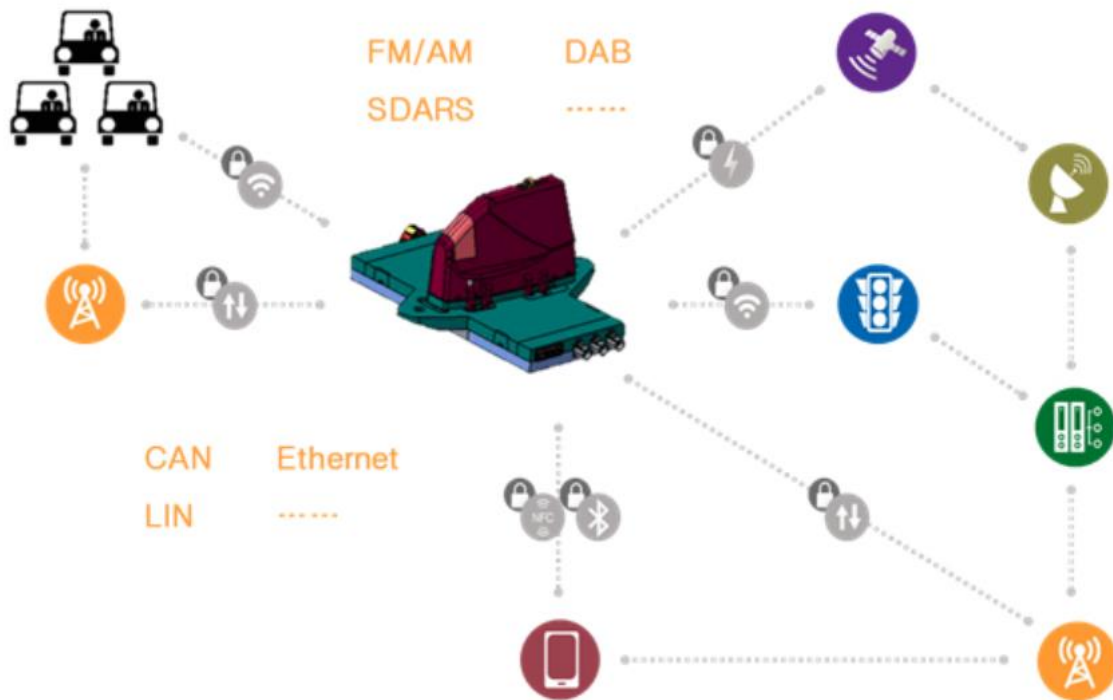


3.3.3 无线模组：车载通信中的扮演重要角色

车载通信模组主要应用在前装T-BOX、车载娱乐信息系统和后装的OBD以及智能后视镜中。

车载T-Box是车联网设备终端，通过4G远程无线通讯、GPS卫星定位、加速度传感和CAN通讯等功能，为整车提供远程通讯接口，具备包括通讯功能、定位能力、OTA升级、V2X等功能。

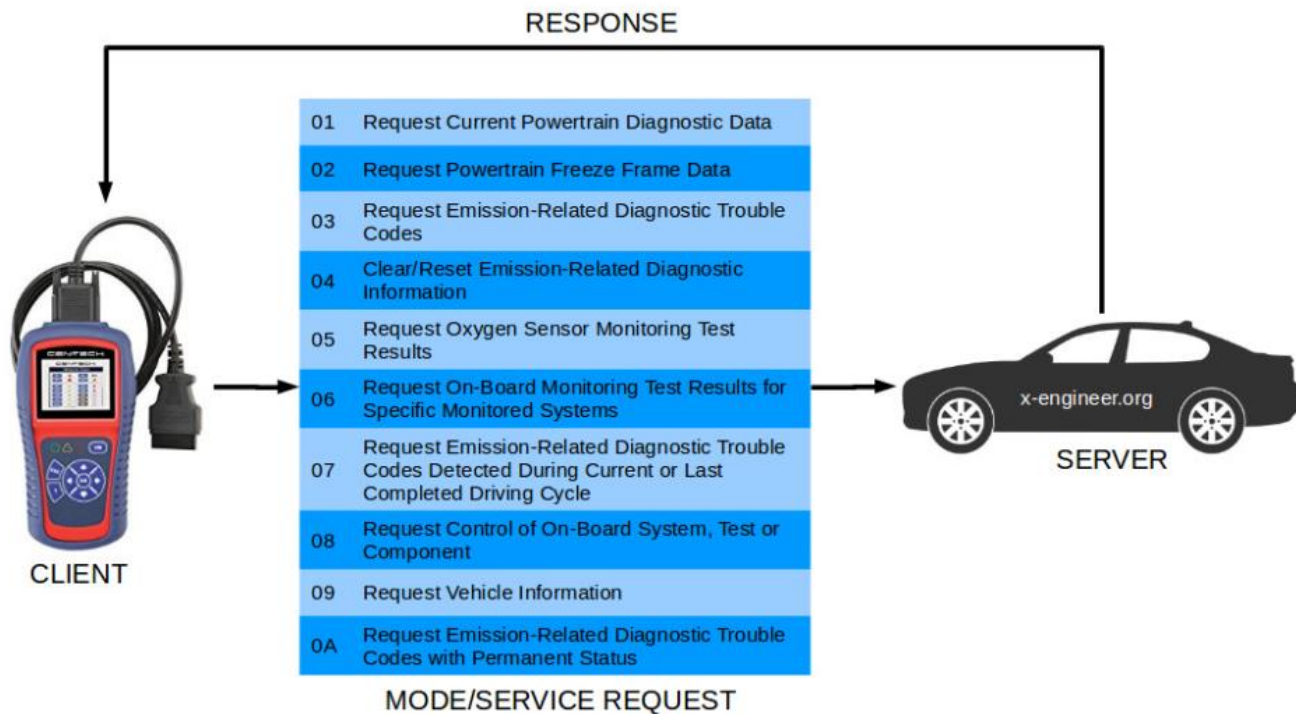
图：T-Box功能



3.3.3 无线模组：车载通信中的扮演重要角色

OBD是车载通信模组在后装的应用，为实现与车辆的信号交互，通常OBD盒子通常由CAN收发器，单片机，蓝牙/WIFI通讯芯片，通讯模块，加速度传感器，GNSS定位芯片等组成，进行数据采集、故障检测和驾驶分析等功能应用。

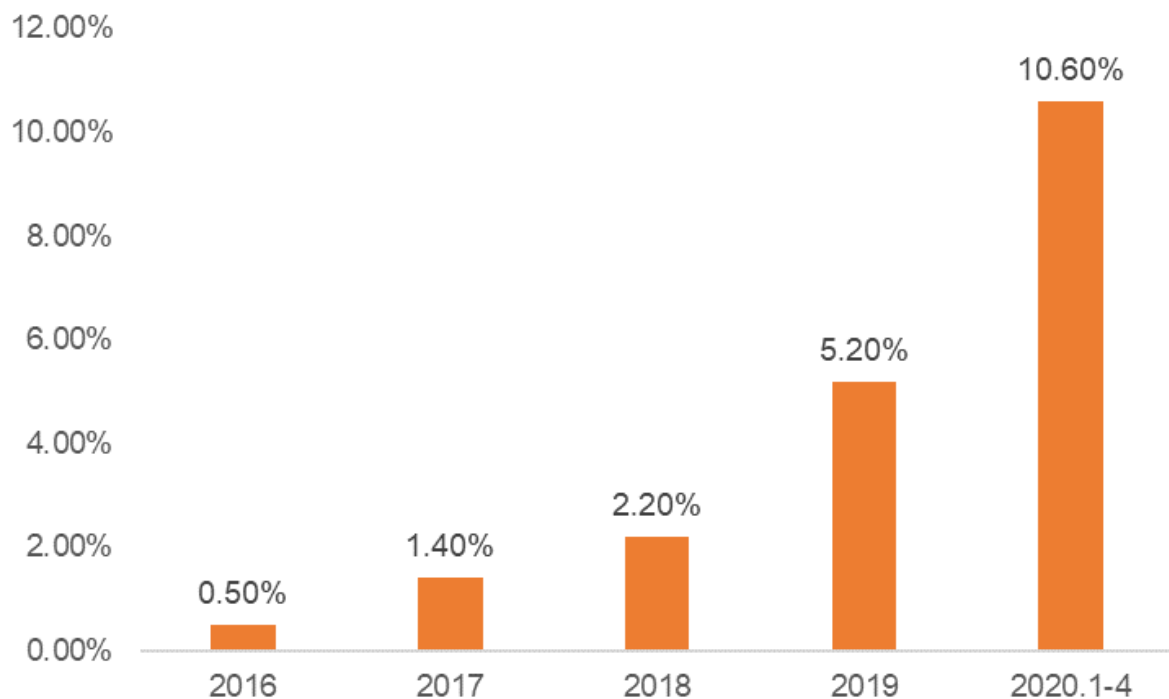
图：T-Box功能



3.3.3 无线模组：车联网快速发展，智能/自动驾驶渗透率不断提升

自动驾驶渗透率不断提升。车联网的主要应用之一为自动驾驶，随着车联网的快速发展，自动驾驶也将加速渗透，目前L2级自动驾驶汽车渗透率已经从2016年的0.5%达到了2020年的10.6%，预计未来渗透率继续上升，此外L3和L4级自动驾驶汽车未来也将出货。

图：L2级ADAS渗透率



3.3.3 无线模组：车联网应用推动车载模组需求加速释放

预测车载无线通信模组市场规模：根据计算，我们预计2025年车载无线通信模组规模（前装+后装）将达到236.42亿元。

后装市场测算：

1. 汽车保有量预测：

根据公安部交通管理局数据，2020年全国机动车保有量达3.72亿辆，其中汽车2.81亿辆。2015年OICA数据全球汽车保有量12.82亿辆，同比增长率11.55%，预测2020年全球汽车保有量为15.3亿辆，2022年与2025年全球汽车保有量16.7亿辆和19.4亿辆。

2. 网络制式假设：

假设后装市场装配T-Box网络制式选择4G\5G或者LPWA网络，不采用2G\3G制式。

3. 后装渗透率提升：

假设后装市场T-Box渗透率逐渐提升，渗透率增长加快。

4. 模组平均价格

模组网络制式不同价格不同，根据华为以及智研咨询提供的模组价格数据与占比我们预测如下表所示的平均模组价格。

前装市场测算：

1. 新车销售量：

参考OICA销售数据，2019年约为0.9亿台，2020年由于疫情有所下滑至0.8亿辆，假设2021恢复2019年水平此后以3%增长率提升。

2. 前装渗透率：

根据佐思汽研数据，2020年Q1乘用车T-Box装配率达到46.7%，假设渗透率持续上升，2025年达到95%。

3. 模组平均价格

模组网络制式不同价格不同，根据华为以及智研咨询提供的模组价格数据与占比我们预测如下表所示的平均模组价格。

3.3.3 无线模组：车联网应用推动车载模组需求加速释放

图：车载模组市场空间预测

	2020年	2021年E	2022年E	2023年E	2024年E	2025年E
后装市场测算						
汽车保有量 (亿辆)	15.29	15.93	16.67	17.43	18.38	19.43
后装渗透率 提升	1.5%	1.8%	2.0%	2.5%	3.0%	3.0%
4G占比	80%	75%	70%	60%	50%	45%
4G价格	150.00	140.00	130.00	120.00	100.00	85.00
LPWA占比	20%	20%	20%	20%	20%	20%
LPWA价格 (元)	27.00	25.00	22.00	20.00	18.00	16.50
5G占比	0%	5%	10%	20%	30%	35%
5G价格	800.00	650.00	500.00	400.00	300.00	250.00
平均价格 (元)	125.4	142.5	145.4	156	143.6	129.05
市场规模 (亿元)	28.76	40.85	48.47	67.97	79.16	75.23
前装市场测算						
新车销售量 (亿辆)	0.80	0.90	0.93	0.95	0.98	1.01
前装渗透率	45%	55%	65%	75%	85%	95%
2G占比	10%	8%	6%	3%	2%	0%
2G模组价 格(元)	22.00	20.00	18.00	16.00	15.00	15.00
3G占比	15%	10%	5%	3%	0%	0%
3G模组价 格(元)	90.00	80.00	70.00	60.00	50.00	40.00
4G占比	65%	70%	70%	65%	60%	50%
4G模组价 格(元)	150.00	140.00	130.00	120.00	100.00	85.00
5G占比	3%	5%	15%	25%	35%	50%
5G模组价 格(元)	800.00	650.00	500.00	400.00	300.00	250.00
LPWA占比	7%	7%	4%	4%	3%	0%
LPWA模组 价格(元)	27.00	25.00	22.00	20.00	18.00	16.00
模组平均价 格(元)	139.09	141.85	171.46	181.08	165.84	167.50
市场规模 (亿元)	50.07	70.22	103.31	129.67	138.63	161.19

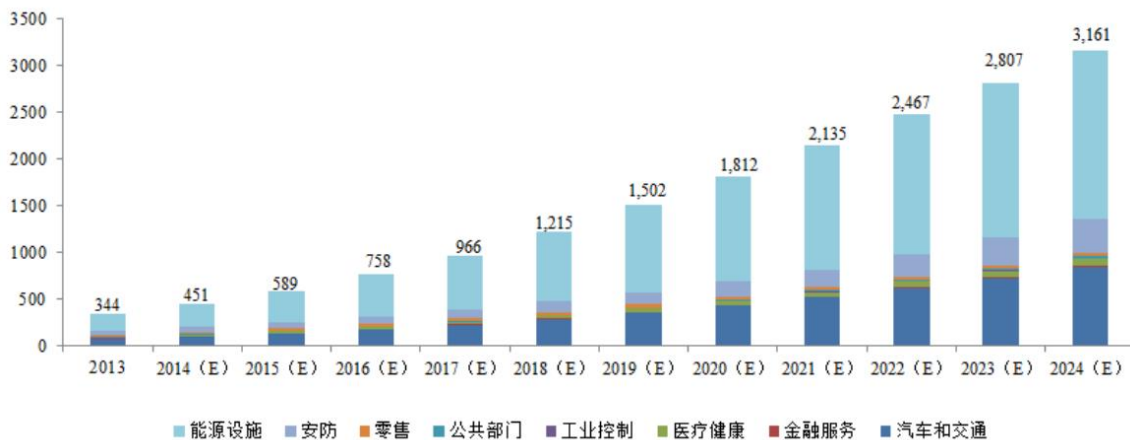
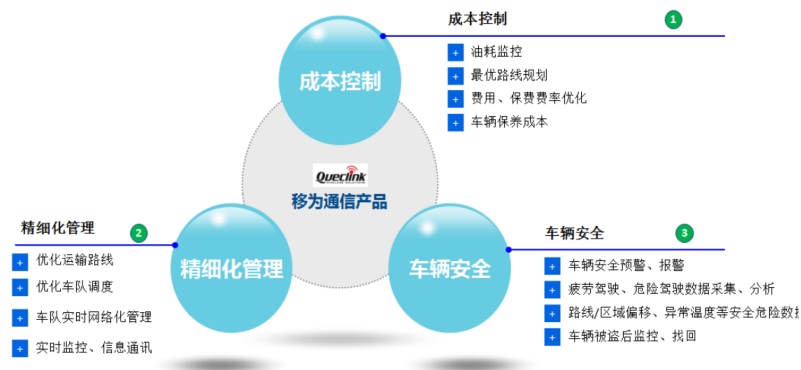
3.3.4 终端：M2M空间广阔，下游能源设施体量大，车辆增速快

M2M 是指机器对机器的无线通信，存在以下三种方式：机器对机器，机器对移动电话（如用户远程监视），移动电话对机器（如用户远程控制）。M2M终端是物联网终端的主要表现形式之一，主要运用于车辆追踪、车队管理、工业控制、物品追踪、人员追踪等场景。

根据Analysys Mason Limited，2024 年全球 M2M 设备连接数将达到 31.61 亿，2013-2024年CAGR达28%。其中，能源设施占比最高，到2024 年将占M2M 连接总数量的 59%，主要是智能电表等智能测量业务。汽车和交通行业到2024年连接量将达 8.45 亿，占比26%，2013-2024年CAGR达到 31%，超过整体增速。

图：2013-2024全球M2M终端连接数与应用结构（单位：百万个）

图：移为通信车载终端的主要功能



图：M2M终端的主要应用场景

资产追踪 (实时)

QuecLink的资产追踪产品可用于需要实时位置信息的各种行业应用领域，如私人调查、包裹派送、车辆实时追踪、长途运输、空运货物追踪、集装箱追踪、耐力赛等。在实时资产追踪领域，QuecLink是当之无愧的行业领军者，在全球部署的设备已超过100万台。

车队管理

QuecLink的30多款车队管理产品可以满足各种车辆的管理需求。设备采集可靠详实的数据，如位置、速度、里程、油耗、车辆诊断等信息，为车队管理人员提供决策依据。此类设备可广泛应用于物流、供应链、快递和长途货车运输等多个行业领域的高效管理。

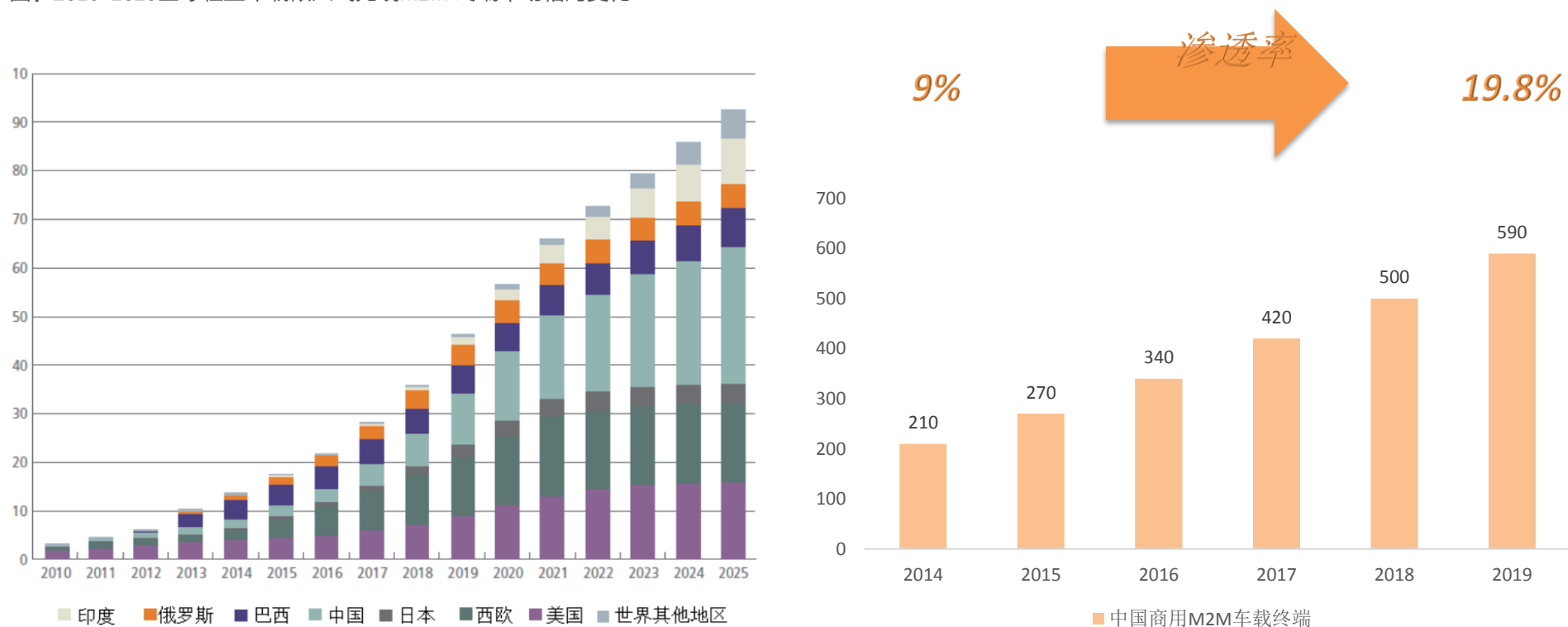
UBI车险

QuecLink与全球多家UBI行业领军企业（包括保险公司和服务提供商）联手进行产品开发。在掌握通信保险领域强大知识产权的基础上，QuecLink不断开发特色UBI产品，同时支持大型保险公司进行个性化产品定制。QuecLink在车辆事故信息采集和数据压缩传输方面具有丰富的经验，已在全球成功部署270多万台UBI智能终端设备。

3.3.4 终端：中国全球份额稳定增长，车载终端仍有渗透空间

根据 GSMA 预测，未来中国M2M 终端设备市场将蓬勃发展，在世界市场格局中的比重稳步上升，如在轻型车载嵌入式无线M2M 终端设备领域，中国的市场份额将稳定增长。根据智研咨询，国内M2M终端车载应用市场主要集中于公共交通、运货卡车上，2019年中国商用车无线M2M车载终端的数量约为590万台，渗透率约为19.8%，而2014年的渗透率仅为9%左右。未来车载M2M设备仍有一定渗透空间。

图：2010-2025全球轻型车载嵌入式无线M2M 终端市场格局变化

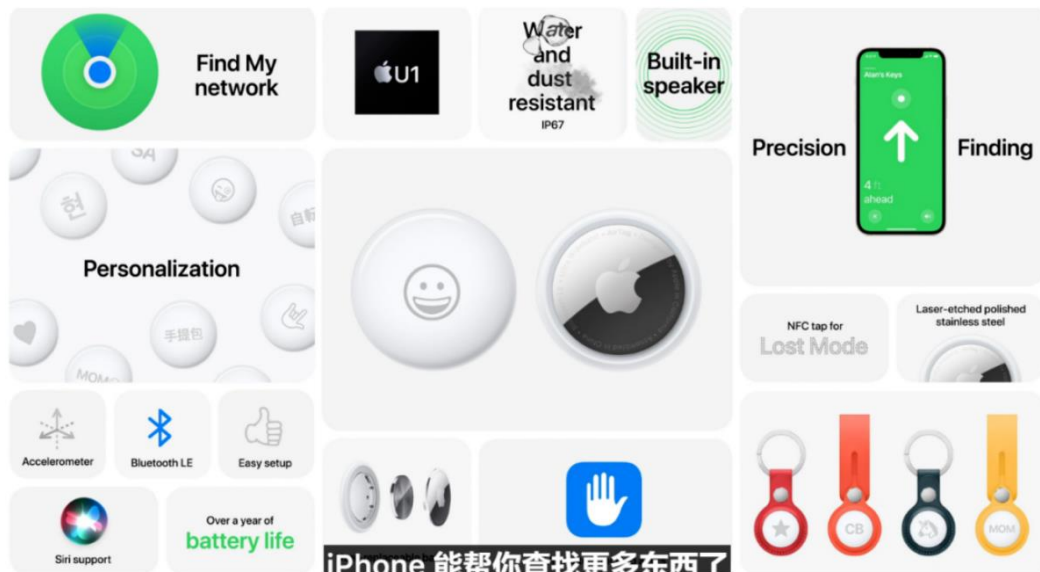


3.3.4 终端：苹果发布AirTag，打开M2M终端to B到to C之门

2021年4月21日，苹果发布了首款智能追踪器AirTag，M2M设备的应用场景得到进一步细化。传统的M2M设备主要面向车队管理、资产追踪、基于共享经济的物品追踪，以to B模式为主。而AirTag则直接面向个人消费者，起到追踪个人物品、丢失找回的作用。

AirTag支持以UWB为主导的苹果“精确查找（Precision Finding）”技术。当用户移动时，苹果的“精确查找”会借助U1芯片，精确测定用户与AirTag间的距离，iPhone将距离数据与摄像头加速感应器和陀螺仪捕捉的实时数据相结合，给予视觉、触觉和听觉反馈，引导用户找到AirTag，从而找到个人物品。苹果官网显示，AirTag的售价为229元起。

图：苹果AirTag定位于To C端，支持UWB



我在，我在这，
我在这里。

如果你的 AirTag 就在附近，iPhone 可以利用精确查找功能，指引你一步步找到它。凭借超宽带技术，你甚至可以看到 AirTag 离得有多远，该朝哪个方向找。

精确查找功能适用于：

- iPhone 11
- iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max
- iPhone 12 和 iPhone 12 mini
- iPhone 12 Pro 和 iPhone 12 Pro Max

3.3.5 物联平台：应用层进行管理和分析的天地

硬件端具备物联网能力后，需要平台实现整个网络和应用的具体实现。平台按功能类型大致可以分为4类，即连接管理平台、设备管理平台、应用使能平台和业务分析平台。

图：物联网平台的四大类别



图：阿里云物联网平台主要功能



端-管-云产业链重点公司

➤ 端：

1) 传感器：步入智能化阶段，车联网是主要发展阵地——海康威视、大华股份、韦尔股份、华天科技、必创科技、汉威科技、四方光电等；2) MCU：芯片级的计算机，智能控制的核心——拓邦股份、和而泰、兆易创新、中颖电子、瑞芯微、全志科技等；3) 通信芯片：基带射频两大阵营，蜂窝、WiFi、LoRa各放异彩——乐鑫科技、翱捷科技、中兴通讯、华为/高通/MTK/展锐等；4) 通信模组：联网基础枢纽，承上启下重要一环——广和通、移远通信、美格智能、有方科技、日海智能等；5) 终端：M2M空间广阔——鸿泉物联、威胜信息、移为通信等。

➤ 管：

无线传输为主，短距和长距各擅胜场——中兴通讯、紫光股份、三大运营商等

➤ 云：

物联平台，应用层进行管理和分析的天地——涂鸦智能、直通世纪、运营商、思科等

3.4 统一通信：互联网与传统通信技术的融合，云计算发展下的新趋势

UC（统一通信）是指把互联网技术与传统通信技术融为一体的新通信模式，即在互联网与传统通信网络相融合的基础上实现电话、传真、数据传输、音视频会议、呼叫中心、即时通信等众多应用服务。

随着通信基础基建的提升以及云计算的发展，统一通信迎来了快速发展的阶段。UC解决方案市场包含各类市场参与者：UC终端解决方案包括运营商及平台商的服务，用户可以根据其行业属性选择不同的UC服务类型购买，同时，也可能通过购买由平台商提供的全面配套服务使UC发挥作用。该配套服务与UC终端解决方案及网络相关服务合并构成UC解决方案。

产业以两种模式共存：

1) “管一端”模式，也称为统一通信系统企业自建式。该模式需要企业一次性投入购买统一通信系统，成本较高，而且维护成本也高。该模式主要面向大企业市场；

2) “云一端”模式，也称为UCaaS（UCasaService），由统一通信运营商在云端搭建统一通信系统，企业购买统一通信服务。该模式下，企业不需要一次性投入购买统一通信系统，而只需要跟统一通信运营商签订合约，按月支付费用。该模式主要适用于中小企业。

图：统一通信



资料来源：亿联网络招股说明书、天风证券研究所

表：统一通信终端形态

	应用场景	产品形态
1	桌面场景	IP/SIP 桌面终端
2	会议场景	视频会议终端
3	移动场景	移动终端+基于 PC 的统一通信软件终端
4	非常用设备	基于 Web 的客户端

资料来源：亿联网络招股说明书、天风证券研究所

3.4 后疫情时代下，远程办公或常态化，视频会议迎来新一轮发展机遇

全球范围内使用UC平台（尤其是移动平台）的机构数目日增，特别是对远程会议服务的需求不断提升。

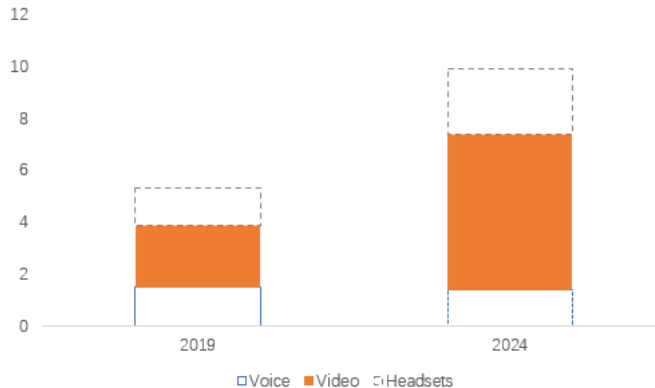
同时，随着云计算的发展与成熟将刺激客户对将各种通信解决方案整合至云平台的需求，因此作为云产品组合的一部分，客户对视频会议服务的需求将会日益增加。过去，受快速增长的经济所带动，中国与世界各地维持紧密联系的需求显著增加。

2020年，全球爆发新冠疫情，远程办公成为常态化的同时，视频会议进一步走入所有人的视野。同时，阿里、腾讯的强势入局，对国内视频会议行业的发展也产生了一定推动。但，云厂商持续免费模式的推广，导致软端发展滞缓。

根据Poly今年披露的数据显示，截至2019年，视频会议硬件全球市场规模约24亿美元，预计2024年市场规模达60亿美元，维持20%的复合增速。

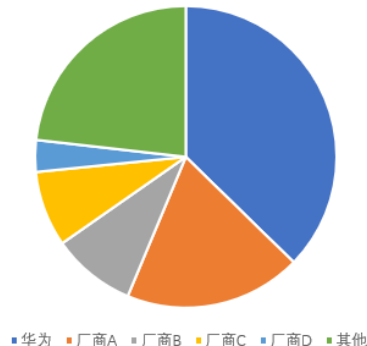
从国内视频会议硬件竞争格局来看，根据IDC中国数据显示，截至2021年上半年，华为市场份额约为37.3%，前五厂商（含Poly）合计份额约为76.8%。我们认为，视频会议硬件市场行业竞争格局或将重塑。

图：UC 终端市场规模——硬件视频会议（十亿美元）



资料来源：Poly 财报、天风证券研究所

图：中国硬件视频会议厂商市场份额，2021H1



资料来源：IDC 中国、天风证券研究所

3.4 不仅是视频会议，混合办公亦将拉动小型设备需求

随着统一通信的发展，与统一通信平台配套使用的云办公终端市场应运而生。2020年新冠疫情的影响使得混合办公成为新趋势，即无论员工在办公室、家中或差旅途中，均能得到高效的沟通协作体验，这加速了企业的数字化转型，亦加速了该市场的发展。

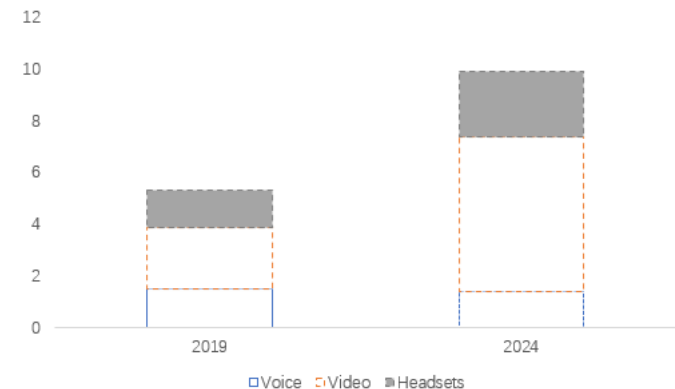
根据Poly今年披露的数据显示，截至2019年，商务耳麦全球市场规模约14亿美元，预计2024年市场规模达25亿美元，维持12%的复合增速。

云办公终端产品由于兼具企业用户与个人用户的双重属性，因此企业通信市场及个人消费市场均有类似的产品，在大规模高频通信的应用场景中，商用产品就显现出了其不可替代性。具体而言，商用的云办公终端相较于个人消费型终端而言，最主要的区别在于：

（1）适用场景的不同：商用的云办公终端主要应用于企业办公场景下内外部的高质量通信，涉及使用者及其通信对象，因此，商用产品更侧重于“全双工”设计，保障拾音质量、麦克风降噪及长时间使用的可靠性；

（2）部署方式的不同：商用的云办公终端作为企业通信的组成方案之一，通常将搭配统一通信平台共同使用，以取得更好的交互体验，因此，商用产品将侧重于与相关平台的认证对接，实现硬件终端直接调取软终端的相关功能，而消费型产品一般不具备该兼容性。

图：UC 终端市场规模——商务耳麦等（十亿美元）



资料来源：Poly 财报、天风证券研究所

图：商务耳麦



资料来源：Poly、天风证券研究所

3.4 行业相关标的简介：

重点推荐：

Yealink | 亿联网络

我们以亿联网络中长期发展逻辑为核心，看好公司未来成长性！

短期来看，公司所面对市场需求呈现恢复，同时公司各业务收入恢复增长。截至21年中报，公司桌面通信终端业务实现同比增长20%；会议产品业务实现同比增长99%；云办公终端业务实现同比增长132%。公司在面临汇率波动，原材料涨价等不利因素的背景下，披荆斩棘，实现收入同比增长。

中长期来看，公司持续保持各业务产品迭代，有望为公司增强综合竞争力。我们反复强调，公司中长期发展逻辑未变：1) 公司保持各类产品持续迭代，综合产品竞争力稳步提升，为公司经营提供有力支撑；2) 中长期来看，公司云办公终端和云视频服务需求提升有望为公司持续注入活力。

建议关注：

BIZ ONF
会畅通讯

公司作为国内云会议头部厂商，我们认为，中长期来看，企业混合式办公将会形成新常态，对云视频服务的需求提升，将为公司业务发展提供支撑。看好公司“云+端”产品布局，充分享受云视频、信创以及教育信息化市场的大发展。

KEDACOM

A blurred background image of a business meeting. Several people are seated around a dark table. In the foreground, a person's hands are visible, holding a black pen with gold accents over a white document. A laptop is partially visible on the left side of the table. The overall scene suggests a professional or corporate environment.

Part 04

新能源+通信——海风海缆受益30.60+平价趋势，IDC节能需求迫切

4.1 海风海缆：30.60目标+平价趋势，未来海风发展前景广阔

- 全球积极推动碳减排，发展新能源。多次召开有关于环境保护会议，联合国大会中国提出碳达峰、碳中和战略。预计可再生新能源应用比例逐渐增加，碳使用减少。海风作为重要的清洁能源，未来有望获得大力发展；
- 政策推动新能源发展，风光形成互补。白天太阳能发电、晚上风力发电，正好可以“互补”上，让供电曲线更平缓，此外风电和水电在季节上将互补。其中海上风电具有资源丰富、发电利用小时数高、不占用土地、不消耗水资源和适宜大规模开发的特点，远期海上风电开发潜力十足。
- 平价趋势下，打开海缆长期成长空间。此前海风的建设成本和维护费用高，风险也大，随着技术进步，以及成本降低，LCOE逐步下降，海风风电有望实现平价上网，打开长期成长空间。

4.1 海风海缆：中国海上风电快步追赶，方兴未艾

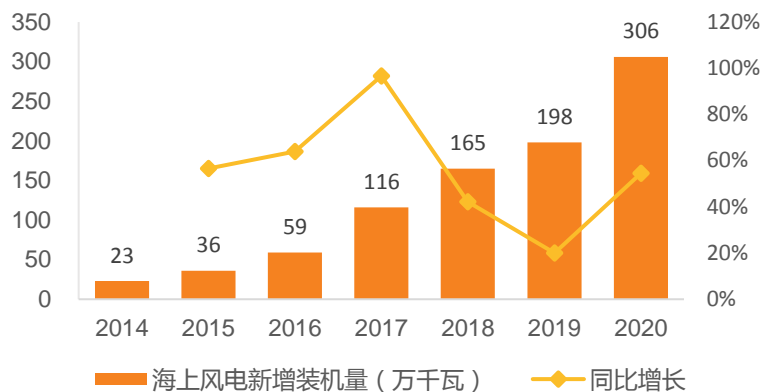
➤ 中国海风建设较晚，目前增速较快。

- 2020新增装机量3.06GW，同比增长54.5%。
- 2020年累计装机规模9GW，同比增长51.8%。

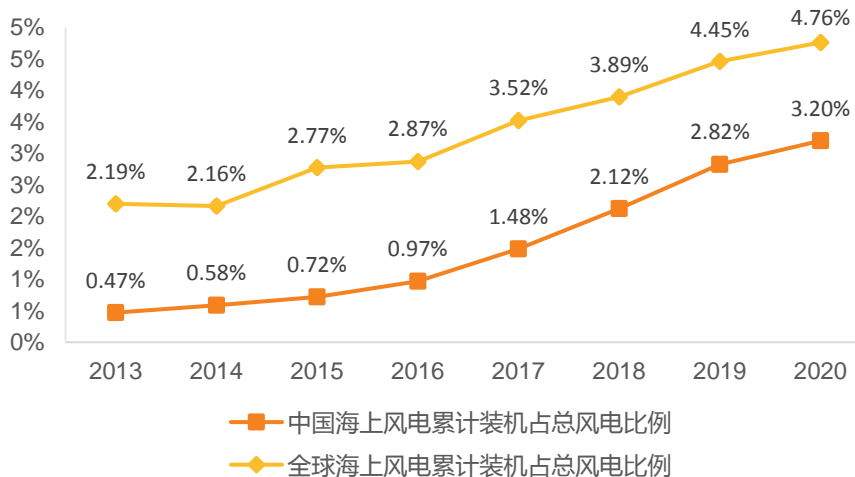
➤ 发展潜力十足。

- 目前中国海上风电累计装机占总风电比例较全球水平仍较低，具有发展空间。
- World Bank Document预计，中国海岸线绵长，**预计总计可发展海上风电达到2982GW。**

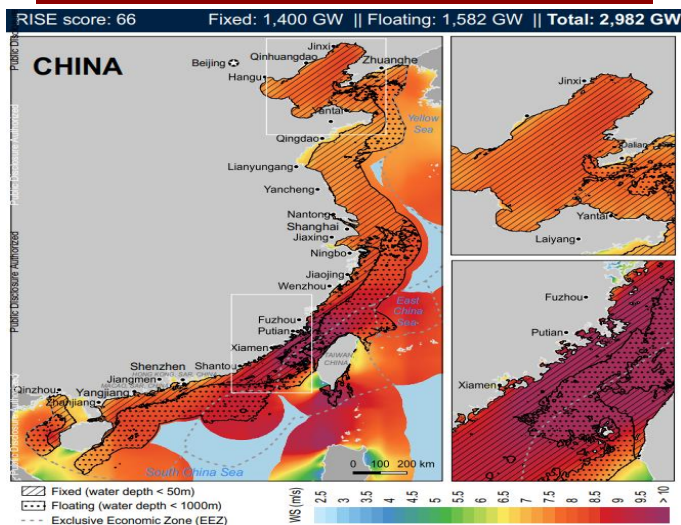
海上风电新增装机量



中国海上风电占比仍较小

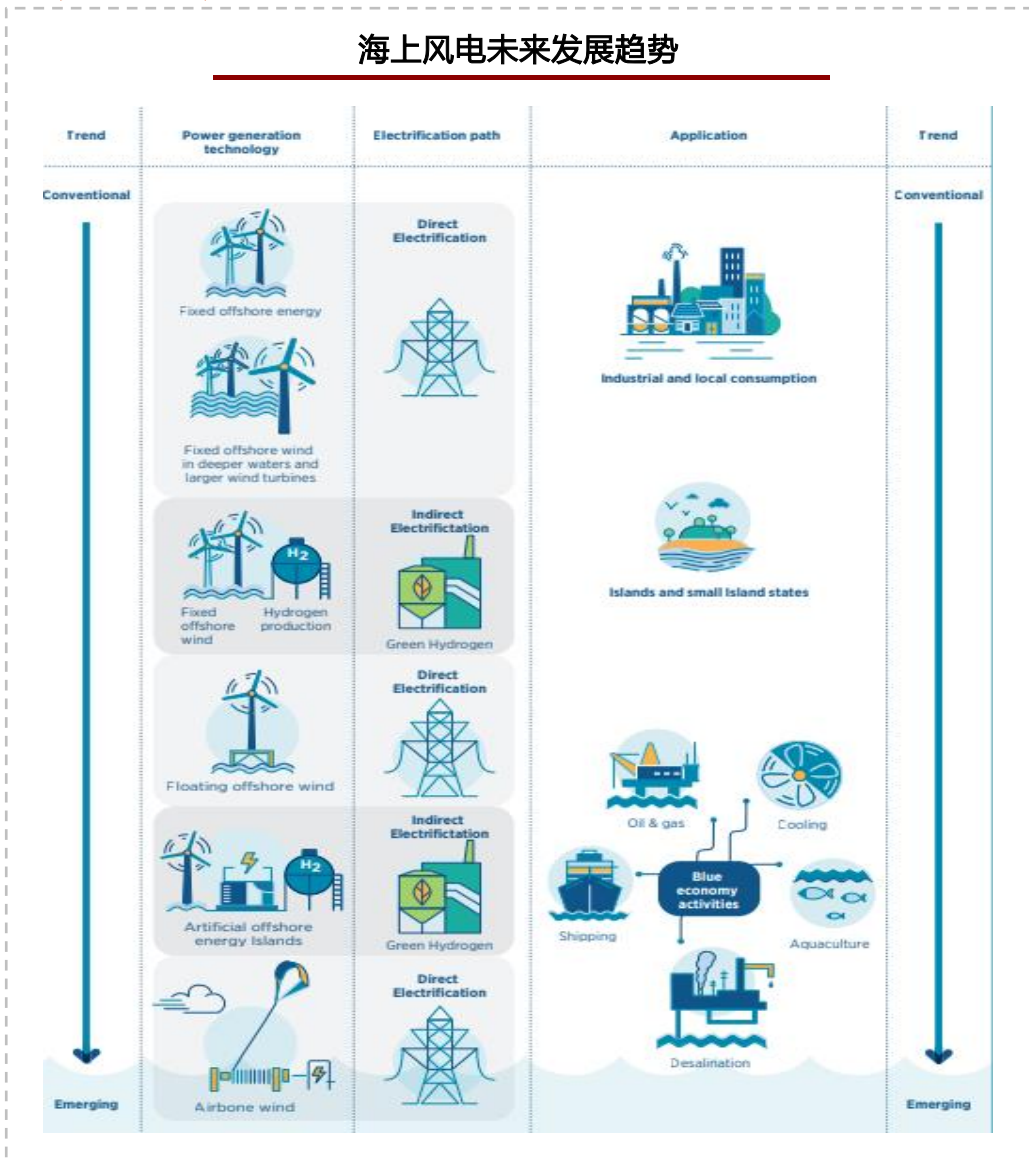


中国海上风电潜力十足



4.1 海风海缆：海上风电未来趋势显现

- ①风机平价上网
 - 海上风电将逐渐平价，成本降低，LCOE逐步下降，实现平价上网。
- ②风机大型化。
 - 风机容量将持续提升，由目前5-8MW逐渐向10MW以上演变。
- ③风机深远海化。
 - 随着近海资源逐渐开发建设完毕，风机建设将逐渐向深海和远海发展。
- ④漂浮式风机应用
 - 深海（>50m）适用漂浮式风机。
- ⑤将利用风机产生氢能
 - 利用海上风机产生氢能。



4.1 海风海缆：海上风电十四五规划出台，未来空间广阔

- 多省出台海上风电十四五建设规划。
 - 广东预计2025年装机容量达到18GW，江苏新增规模9.09GW，山东省启动10GW项目。
 - 浙江省、广西省、海南省总计也有约10GW海上风电项目规划。
- 福建省暂未出台正式十四五规划，此前预计2030年达到5GW以上。
 - **十四五期间各省合计海上风电规划超过40GW。**

各省十四五海上风电规划

地点	政策文件	海上风电建设规划
广东	《促进海上风电有序开发和相关产业可持续发展的实施方案》	装机规模。到2021年底，全省海上风电累计建成投产装机容量达到400万千瓦；到2025年底，力争达到1800万千瓦，在全国率先实现平价并网。
江苏省	江苏省“十四五”海上风电规划	规划水平年为2025年。规划场址共28个，规模909万kW，规划总面积为1444km ²
浙江省	《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》	十四五期间全省海上风电力争新增装机容量450万千瓦以上，累计装机容量达到500万千瓦以上
山东省	《关于促进全省可再生能源高质量发展的意见》	将在2021年实现省内海上风电“零突破”，并初步规划“十四五”期间争取启动海上风电项目10GW。
广西省	第六届全球海上风电大会	十四五期间重点发展海上风电，力争核准800万千瓦，投产300万千瓦
海南省	海南省海洋经济发展“十四五”规划(2021-2025年)	在东方西部、文昌东北部、乐东西部、儋州西北部、临高西北部50米以浅海域优选5处海上风电开发示范项目场址，总装机容量300万千瓦，2025年实现投产规模约120万千瓦。

4.1 海风海缆：海上风电十四五规划出台，未来空间广阔

➤ 沿海基地规划装机量超100GW。

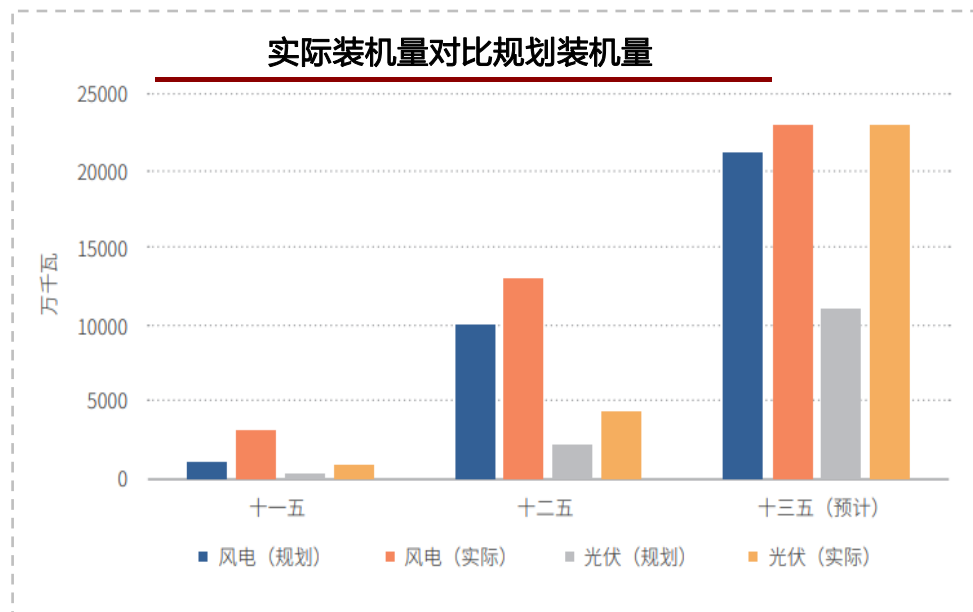
- 根据《中国“十四五”电力发展规划研究》，将在广东、江苏、福建等多沿海地区开发海上风电。
- 建设沿海大型基地，**规划装机量2035年、2050年总装机规模分别达到7100万、1.32亿千瓦。**

➤ 实际装机量通常高于规划装机量。

- 十一五、十二五以及十三五期间的实际装机量远高于规划装机量。
- 预计十四五期间装机量仍将大于规划值。

各省大型基地装机规模

基地	2035规划装机量 (万千瓦)	2050规划装机量 (万千瓦)
江苏沿海基地	1500	2000
福建沿海基地	300	1000
广东沿海基地	3000	6500
浙江沿海基地	600	1000
广西沿海基地	500	800
辽宁沿海基地	300	500
山东沿海基地	900	1400
合计	7100	13200



4.1 海风海缆：海底电缆是海上风电传输通道

- 海底电缆作为电力传输通道。需要面临抄袭、冲刷、地震等干扰，需保证高质量\安全可靠。
- 海上风电场用海底电缆包括集电线路海底电缆和送出海底电缆两部分。多台风力机组所发的电能通过集电线路海缆汇总到升压站，将电压升高，然后通过高压送出海缆传输到岸上集控中心。其中集电线路海底电缆一般为35kV海底电缆，而送出海底电缆根据海上风电场距海岸距离远近而不同，送出海底电缆根据海上风电场接入电网的要求可选择110kV或220kV海底电缆。

海底电缆敷设需面临多重挑战



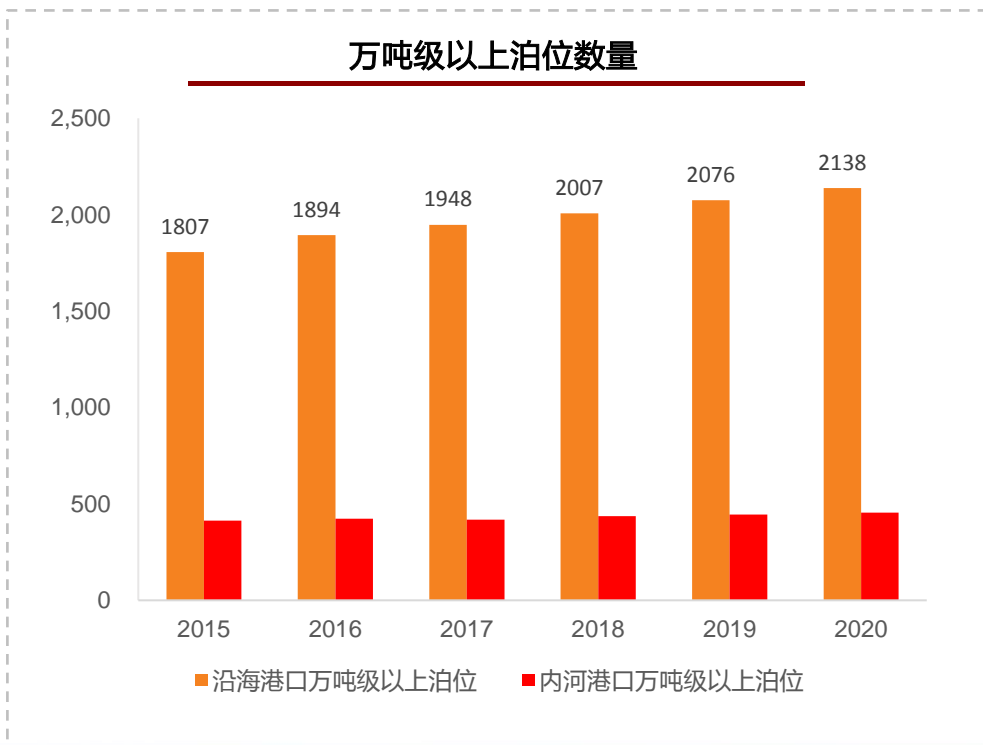
海底电缆架构图



4.1 海风海缆：海缆壁垒高、竞争格局高度集中

➤ 海缆行业壁垒高。

- 海缆的特性决定了进入海缆行业门槛高，1.地理位置：海缆企业运输需要，须临近港口，自己必须配上接驳的码头，目前万吨级码头资源有限；2.技术门槛：由于海底特殊的环境，海缆系统对于技术指标的要求非常高；3.资金门槛；4.品牌/业绩门槛：海缆招标通常需要投标人近3年具有至少1个220kV及以上电压等级的海缆敷设工程业绩。



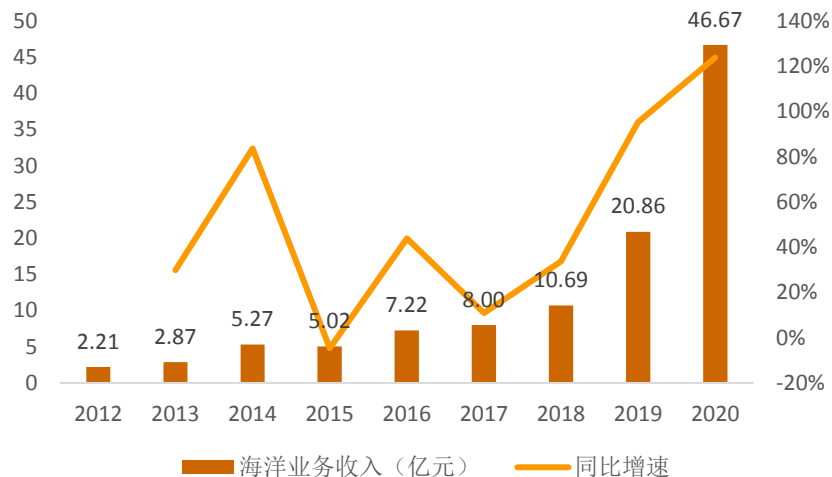
海电缆行业主要壁垒

壁垒	具体内容
地理位置	需要临近港口，自己必须配上接驳的码头， <u>目前万吨级码头资源有限</u> 。
技术门槛	海缆需要极强的质量保障，由于海底特殊的环境，海缆系统对于技术指标的要求非常高。且需要保证30年不会出现问题，对于生产能力的要求极高。
资质门槛	海缆招标通常需要投标人近3年具有至少1个220kV及以上电压等级的海缆敷设工程业绩。
资金门槛	海缆需要有较高的资金投入，生产设备以及可能需要敷设施工船。

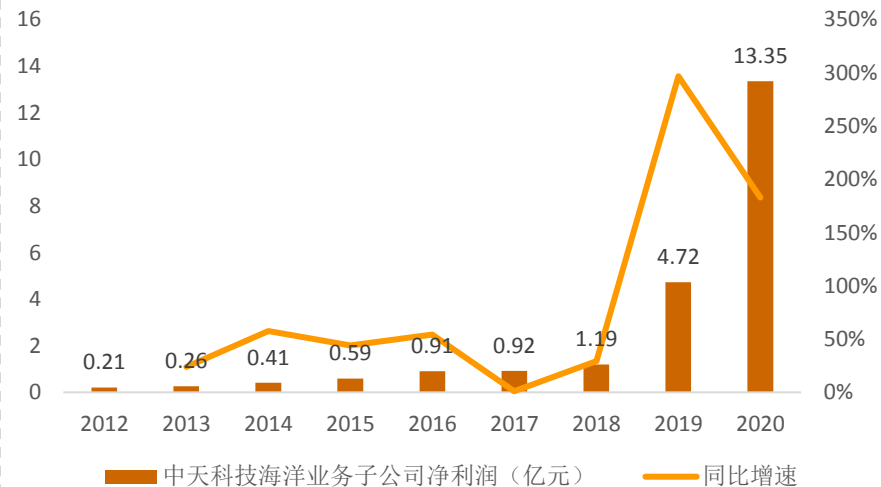
4.1 海风海缆：中天科技——中国海电缆龙头

- **中天科技是国内海底线缆绝对龙头**，第一个获得国际UJ、UQJ认证；第一个出口美国、欧洲等高端市场；第一个参与我国海马号4500米深海试验；第一个实现了我国高压直流电缆从±160kV到±200kV再到±320kV的“三级跳”；第一个成功开发研制我国首条世界最大容量±525kV柔性直流电缆；近年来，中天科技在浅海光缆、深海光缆国内市场占有率超过70%；海底电缆、海底光电复合缆国内市场占有率超过50%。
- **中天科技海洋业务收入和利润规模快速扩张**。公司海洋业务板块收入从2012年的2.21亿元，持续增长至2020年的46.67亿元（同比2019年增长124%），2012-2020年期间复合增速46.4%。海洋业务子公司的净利润从2012年的0.21亿元，持续增长至2020年的13.35亿元（同比2019年增长183%），**2012-2020年期间复合增速68%。**

中天科技海洋业务收入及增速



中天科技海洋业务子公司净利润



4.1 海风海缆：亨通光电——海洋业务实力强劲

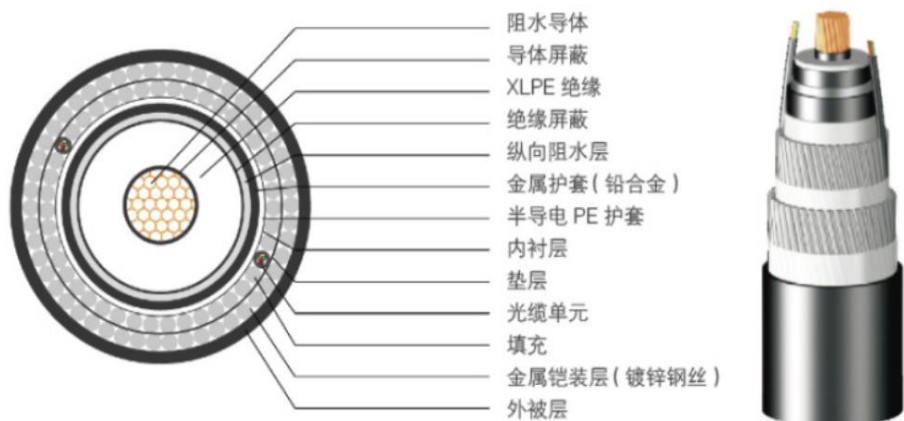
➤ 亨通光电海洋业务实力强劲。

- 亨通光电是国内早期研发生产海缆产品的公司之一。
- 海洋业务布局包括海上石油平台、水下特种通信、跨洋通信传输、海底观测以及海上风电系统。
- 海上风电业务拥有超高压电力电缆、光纤复合海底电缆等，同时涉足海上风电施工领域。

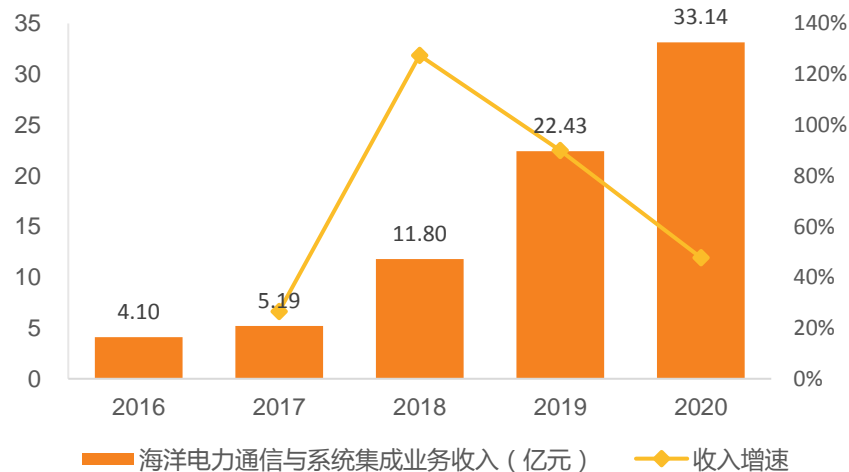
➤ 海洋业务持续快速增长。

- 2020年亨通光电海洋电力通信与系统集成业务收入达到33.14亿元，同比增长47.8%。2016-2020年复合增长率达到68.62%。

亨通光电海缆产品



亨通光电海洋电力通信与系统集成业务收入



4.2 IDC：流量持续高增，互联网产业发展助力数据中心行业快速发展

1) 中国移动互联网接入流量增长，互联网产业高速发展

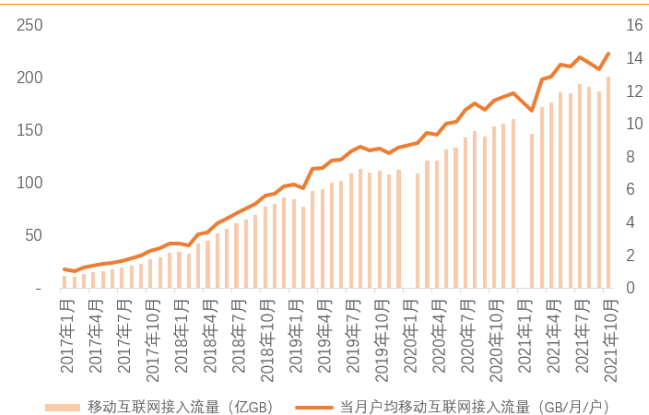
受新冠肺炎疫情冲击和“宅家”新生活模式等影响，移动互联网应用需求高增，线上消费异常活跃，短视频、直播等大流量应用场景拉动移动互联网流量迅猛增长。2020年，移动互联网接入流量消费达1656亿GB，比上年增长35.7%。全年移动互联网月户均流量(DOU)达10.35GB/户·月，比上年增长32%。其中，手机上网流量达到1568亿GB，比上年增长29.6%，在总流量中占94.7%。

2) 中国互联网网民增长及互联网产业发展，带来数据量增长

用户流量增长是数据量增长的重要因素。随着移动互联网的繁荣发展，移动终端设备价格更低廉、接入互联网更方便等特性，为部分落后地区和难转化人群中的互联网推广工作提供了契机。

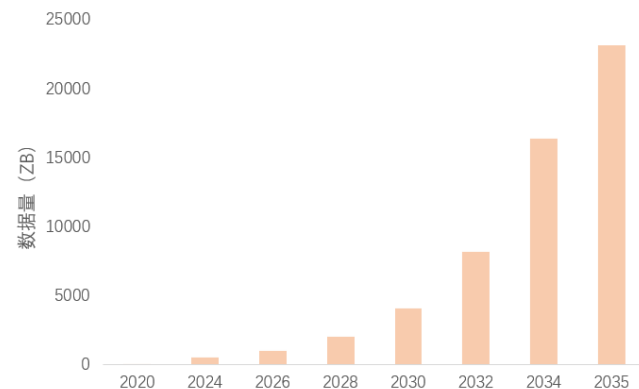
互联网产业的高速发展，带来数据量的迅猛增加。2019年，我国数据产量总规模为3.9ZB，同比增加29.3%，占全球数据总产量的9.3%。人均数据产量方面，2019年我国人均数据产量为3TB，同比增加25%。

图：移动互联网接入月流量及户均流量(DOU)情况



资料来源：工信部、天风证券研究所

图：2020-2035 中国数据量增长规模预测



资料来源：赛迪顾问、天风证券研究所

4.2 IDC：碳中和成为行业关键词，数据中心行业未来有望从高速向高质发展

1) 碳中和成为今年业内关键词，从高速向高质的转换

同时，数据中心行业将由高速增长转向高质量增长。根据《中国数字基建的脱碳之路：数据中心与5G减碳潜力与挑战（2020-2035）》中显示，2020年，中国数据中心和5G用电量占中国全社会用电量2.7%，且河北、江苏、北京、广东和浙江5个地区的数据中心和5G基站二氧化碳排放超过全国数据中心和5G基站的一半。

在以北京、上海、深圳为代表的一线城市已经出台了相关政策管制高耗能数据中心的扩张，数据显示，互联网领域和通信领域绿色数据中心数量较多，分别有25个和21个，占比分别为41%和35%；其次金融领域有10个，占比17%，公共机构和能源领域分别占5%和2%。

2) 重点关注具备光储能力的第三方IDC运营商，更具优势

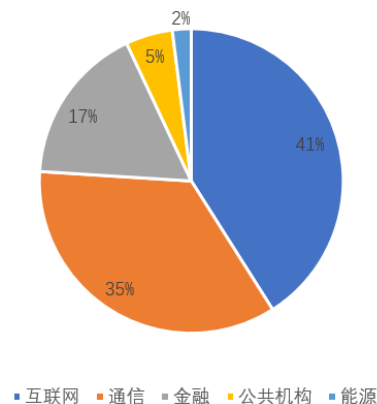
随着光储行业在近年来的快速发展，也为数据中心的绿色减排、节能降耗提供了有力支持，采用光伏发电或将成为新一代数据中心的标准配置。

表：部分地区出台相关政策管制高能耗数据中心

地区	发布日期	文件名称
北京	2021/07	《关于进一步加强数据中心项目节能审查的若干规定》
上海	2021/04	《上海市数据中心建设导则（2021版）》
广东省	2021/04	《广东省能源局关于明确全省数据中心能耗保障相关要求的通知》

资料来源：天风证券研究所

图：中国绿色数据中心市场占比情况



资料来源：IDC 圈、天风证券研究所

4.2 IDC：碳中和成为行业关键词，数据中心行业未来有望从高速向高质发展

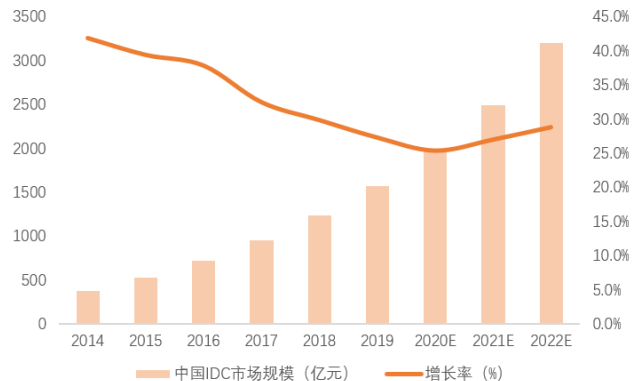
受新基建、网络强国、数字经济等国家政策影响以及新一代信息技术发展的驱动，我国数据中心（IDC）行业收入保持高速增长。

根据中国信通院统计，2019年我国IDC行业市场收入达到878亿元左右，近三年复合增长率约26%，预计未来仍将保持快速增长势头，2021年IDC行业市场收入可达1500亿元。

我们认为，数据中心行业短期伴随流量的持续高增，以及中长期各类新兴应用的落地，行业有望维持较高速增长，预计21~23年仍有望维持15%~20%的复合增速。

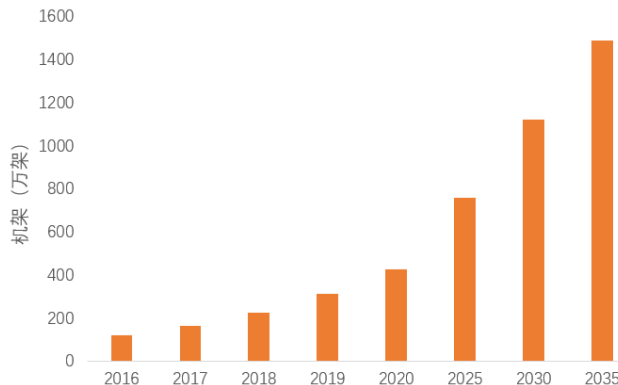
同时，在碳中和的大背景下，核心一线城市的相关IDC建设政策的缩紧，有望使得行业供需关系维持平衡，具备光储能力的第三方供应商更具优势。重点推荐：科华数据，建议关注：奥飞数据、光环新网、海兰信等。

图：中国IDC市场规模及增速



资料来源：IDC圈、天风证券研究所

图：中国数据中心机架增长情况



资料来源：《中国数字基建的脱碳之路：数据中心与5G减碳潜力与挑战（2020-2035）》、天风证券研究所

4.2 IDC：回顾2020年，A股上市公司IDC服务类业务实现稳定增长

截至2020年年底，A股部分上市数据中心公司（光环新网、科华数据、数据港、奥飞数据）均实现IDC服务相关业务的增长，其中奥飞数据实现收入同比增长68.1%。

从收入体量来看，光环新网IDC服务相关收入体量最大，其次为科华数据。整体来看，2020年实现收入约47.3亿元，同比增长15.4%。

我们认为，A股数据中心相关上市公司的IDC服务收入主要取决于：

- 1) 机柜数量；
- 2) 单机柜租金；
- 3) 上架率；
- 4) 商业模式。

截至2020年年底，光环新网机柜数量约5万，科华数据机柜数量约2.8万，数据港机柜数量折算5kw约5万，奥飞数据机柜数量约1.6万。

行业根据客户规模和要求不同区分为批发型和零售型数据中心服务，零售型数据中心具备较高的毛利率，但中长期来看，随着上架率的提升，有望对行业所属公司的毛利率产生拉动。

表：A股部分数据中心上市公司数据中心业务收入情况

公司	分产品	2019 (亿元)	2020 (亿元)	YoY (%)
光环新网	互联网宽带接入服务+IDC 及其增值服务 +IDC 运营管理服务	18.14	19.03	4.9%
科华数据	IDC 服务	11.37	12.00	5.5%
数据港	IDC 服务业收入	7.00	8.76	25.2%
奥飞数据	IDC 服务	4.47	7.51	68.1%
合计		40.97	47.29	15.4%

资料来源：Wind、公司公告、天风证券研究所

表：A股部分数据中心上市公司数据中心业务毛利率情况

%	分产品	2019	2020	1H21
光环新网	IDC 及其增值服务	54.46%	54.85%	57.0%
科华数据	数据中心行业	31.11%	33.16%	31.0%
数据港	IDC 服务业收入	37.60%	41.11%	37.2%
奥飞数据	IDC 服务	24.63%	27.76%	29.2%

资料来源：Wind、公司公告、天风证券研究所

4.2 IDC：行业相关标的简介



科华数据作为IDC行业的中坚力量，实现了持续业务突破，未来有望在新能源领域实现突破，拉动公司中长期业绩增长。短期来看，随着公司自建机柜上架率逐步提升，有望为公司收入、毛利率、净利率产生贡献为公司业绩增长夯实基础。同时，受益于新能源行业需求的释放，多年的品牌、技术累积有望使公司该业务进入成长快车道，为公司业绩增长注入弹性，亦值得期待！我们预计，由于厦门疫情影响、上游原材料涨价以及业务发展需要导致短期利润端承压，但长期来看，公司盈利能力有望持续改善。



光环新网持续推进全国IDC业务战略布局，围绕京津冀、长三角等战略发展重点区域积极拓展，在河北、天津、上海、杭州、长沙地区均有在建和拟建数据中心项目。截止21年中报，公司已投产机柜4万个，全部在建项目达产后公司将拥有超过10万个机柜的服务能力。新增的北京房山二期、上海嘉定二期、燕郊三四期及长沙一期等项目，计划通过定增方式融资建设，进一步改善公司资产负债结构，强化整体盈利能力。





Part 05

军工通信——国防信息化建设下，军工通信补短板

5.1 内因+外力双驱动，国防信息化建设势在必行

“内因驱动”

国防信息化建设与发达国家差距较大

- 美国：1991年海湾战争被誉为机械化战争最高形式，随后美军开启信息化建设，时间长达30年；
- 中国：2020年基本实现机械化；

信息系统是战斗力倍增剂

信息化武器装备不断列装部队，战斗力生成模式由平台主导向信息主导转变

自主可控是中长期发展重心，我军需建设“安全可靠”信息系统

“外力驱动”

美国制裁加码，核心环节补短板

- 中美博弈常态化，在贸易战、科技战之后，或将转入军事领域对抗；
- 美国制裁清单涉及多家军工企业，我国军工行业需实现闭环发展；
- 要实现军事信息系统的“安全可靠、高效可用”，就必须从根本上走自主可控的推进道路；

外部政治形势倒逼

“十三五”规划

“基本完成国防和军队改革目标任务，**基本实现机械化，信息化取得重大进展**，构建能够打赢信息化战争、有效履行使命任务的中国特色现代军事力量体系。”

“十四五”规划

“**加快机械化信息化智能化融合发展**，全面加强练兵备战，提高捍卫国家主权、安全、发展利益的战略能力，确保二〇二七年实现建军百年奋斗目标。”

“加快武器装备现代化，聚力国防科技自主创新、原始创新，加速战略性前沿性颠覆性技术发展，加速武器装备升级换代和**智能化武器装备**发展。”

5.1 内因驱动：有信息系统 ≠ 信息化战争

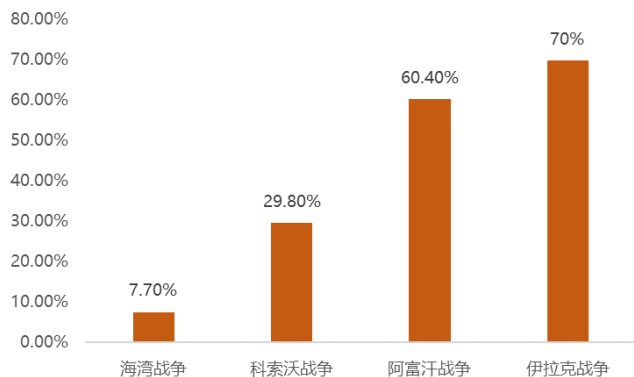
- **单平台机械化战争**：单平台武器打击为主要手段，以电子设备为辅助手段；
- **信息系统支持下的机械化战争**：作战方以导弹武器为主战手段，在信息系统支持下通过跨军种跨平台的互联互通操作，实现传感器到射手的一体化体系作战；同时运用电子战降低/剥夺敌方电磁域控制能力。
- **信息系统支持下的信息化战争**：以“电磁武器”和“信息武器”为主要作战手段；



5.1 内因驱动：在国防信息化程度上，我军显著落后

- **我军关键武器装备已基本达到国际先进水平。** J20隐形战斗机、空警-500预警机等军机，东风-26、东风-17、东风-41等多型导弹均达到世界先进水平。
- **在军队规模、军种编制、装备数量等，中国与美国基本持平。** 我国军队总体规模、编制结构和装备水平都逐渐向世界军事强国看齐，整体军事实力在绝对数量上达到世界领先水平。
- **但在军工信息化程度上，我军较发达国家显著落后。** 美国初步建成比较完善的信息化武器装备体系，而我国武器装备依然为机械化，信息化发展大幅落后。

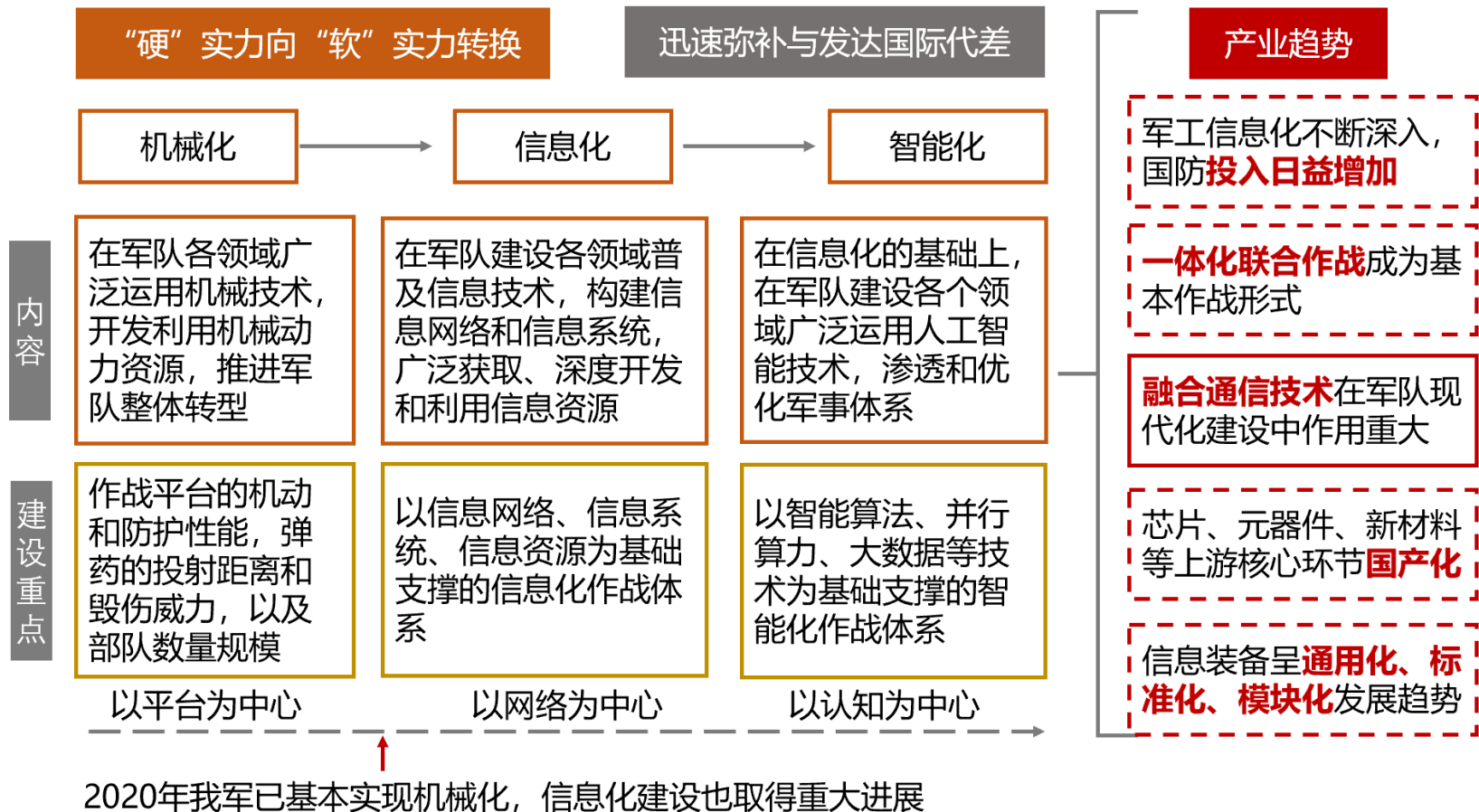
美国精确制导武器使用率



中美军事信息化程度对比

	中国	美国
军用卫星数量	192	612 (2019)
实现陆军数字化时间	预计2050年	已实现
战术电台渗透率	不足30%	200% (2015)
地面战术电台数量	超过25万	110万 (2015)
陆军信息化装备占比	起步阶段	50% (2010)
海空军信息化装备占比	起步阶段	70% (2010)

5.1 内因驱动：借助信息化、现代化、智能化，迅速弥补代际差



5.1 外力驱动：美国制裁加码，国防信息化自主可控

- **美国对中国军事能力的提升严防死守**：实体清单包括航天科技、中电科、中国船舶、航空工业、航发集团多个下属实体。
- **实体清单本质上可以看成“技术压制清单”，涉及通信、半导体、AI等多领域**：核心是压制中国的战略技术的发展，包括军事武器技术，5G，超级计算，半导体，人工智能，核能，安防，无人机等。越可能帮助中国军事发展战略技术，则企业被制裁的可能性越大。

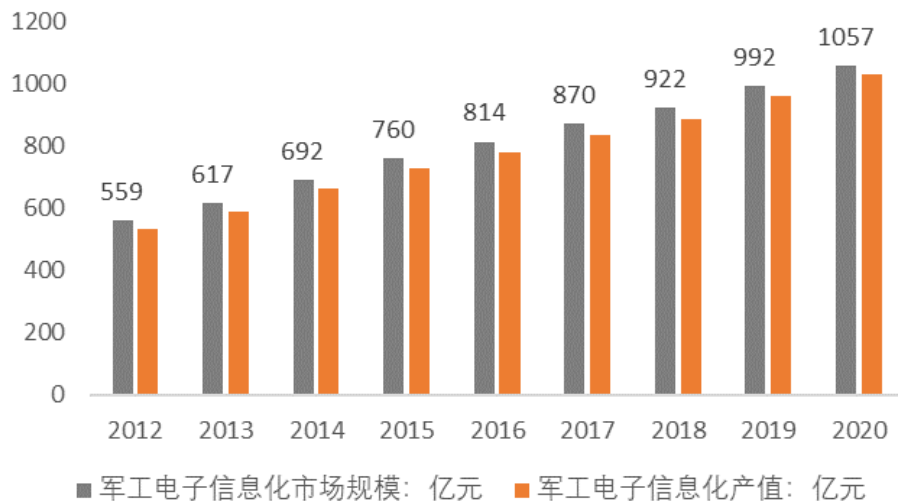
美国制裁清单涉及多家军工科技企业

时间	内容
2018.8.1	限制44家军工、科技公司，大部分归属 航天科技、中国电科 等军工集团
2019.5.15	限制华为等68家关联企业
2019.6.21	中科曙光等5家超算企业及单位
2019.8.15	中广核及其关联公司共4家
2019.10.7	海康威视、大华股份、科大讯飞等8家高技术企业以及20个公安机关，涉及安防摄像头和人工智能领域
2020.5.23	新增33个限制主体：烽火集团及其子公司和哈工大、哈工程等具有军工性质单位
2020.7.20	因为所谓的新疆人权问题，将11家中国企业列入到“实体清单”
2020.8.26	24家中国企业： 电科集团7、30所，中船722所、海格通信 等涉及南海岛礁建设军企
2020.12.18	59家中国企业、高校及个人：包括4家船厂以及 中国船舶集团旗下25家研究所
2020.12.22	58家中国实体：包括 航发集团下属8家实体、航空工业下属7家实体
2021.4.8	7个超级计算实体
2021.7.9	23家企业及个人
2021.11.24	国科微、新华三等12家半导体行业及量子计算领域企业

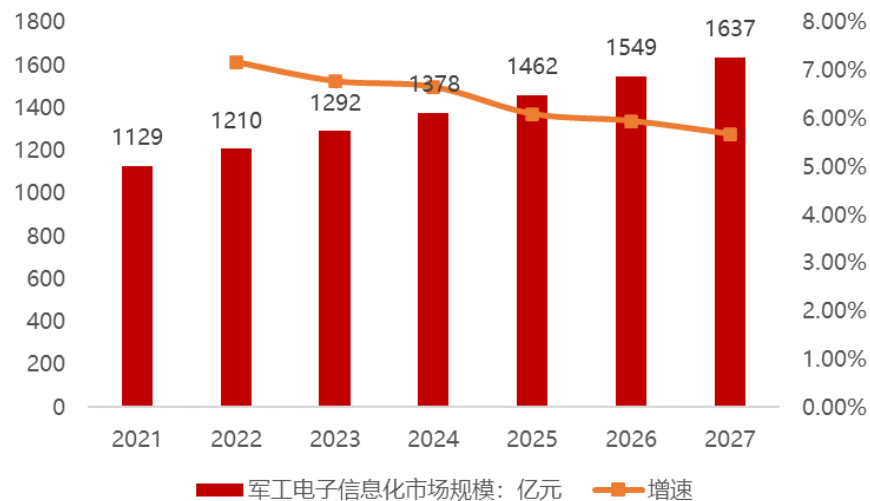
5.1 我国军工信息化市场空间广阔

- 根据智研咨询数据显示：2019年我国军工信息化行业市场规模992亿元，同比2018年的922亿增长7.59%；2020年为1057亿元，同比增长6.55%。
- 国防投入规模、国防投入向武器装备采购倾斜、军民融合三个层面支撑十四五军工信息化行业发展。预计到2027年我国军工信息化市场规模达1637亿元。

2012-2020年中国军工信息化市场规模预测

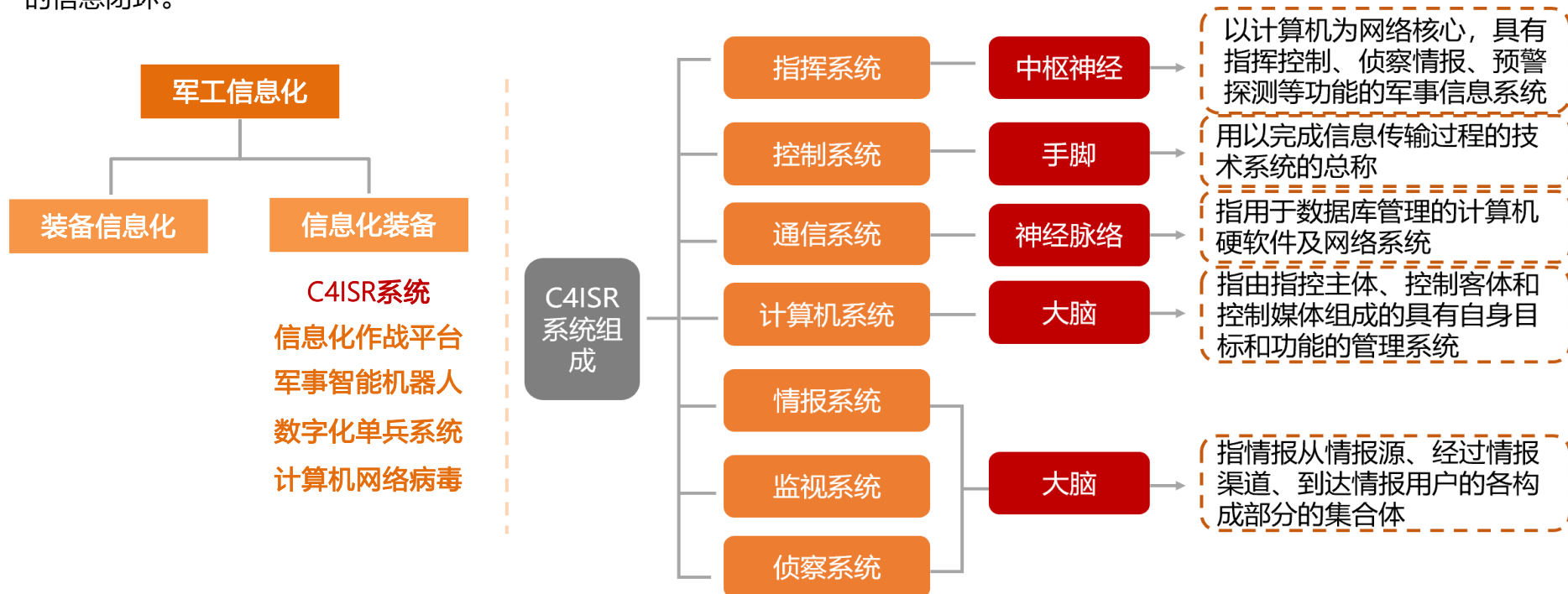


2021-2027年中国军工信息化市场规模预测



5.2 C4ISR是国防信息化战略的关键和应用载体

- **军工信息化将沿着两个方向发展：**（1）**对机械化武器装备进行信息化改造和提升（即装备信息化）**，把计算机和信息技术以模块形式嵌入机械化武器装备中；（2）**研制新的信息化武器装备（即信息化装备）**，包括**C4ISR系统**、信息化作战平台、军事智能机器人、数字化单兵系统、计算机网络病毒等。
- **C4ISR 是集指挥、控制、通信、计算机、情报及监视与侦察等功能为一体的现代化军事通信指挥控制系统**，是国防信息化战略的关键和应用载体。C4ISR系统从基础的指挥与控制出发，囊括通信、计算机、情报、监视、侦察等要素的全维度军事信息系统框架，能及时准确获取战场信息，分析处理后将指令经由可靠安全的军工通信网络传达到具体作战单元，从而形成完整的信息闭环。



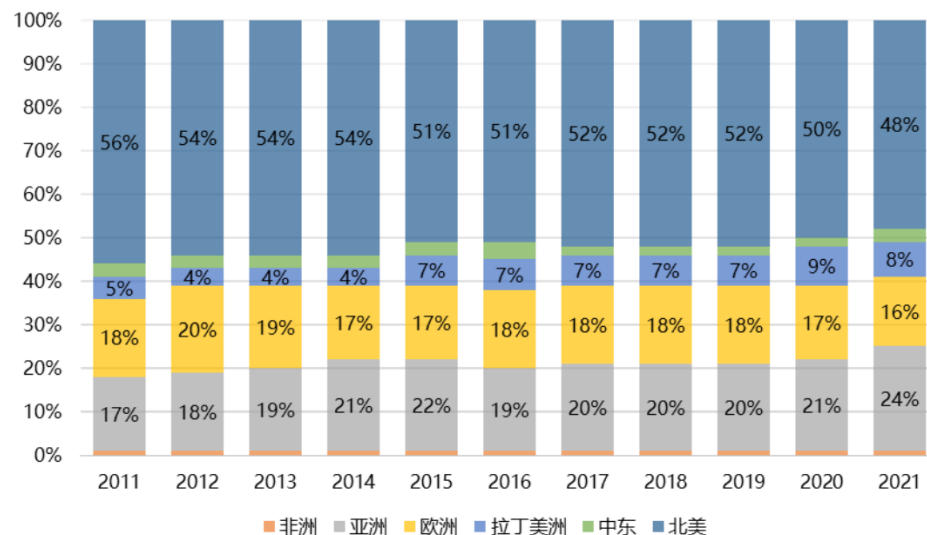
5.2美国已基本打造最先进的C4ISR，我国则基本完成机械化发展

- 新思界产业研究中心出具的《2021年全球及中国C4ISR系统产业深度研究报告》显示，全球C4ISR系统产业市场规模将从2021年的1480亿美元增长到2026年的2150亿美元，复合年增长率为7.8%。以亚洲C4ISR占全球24%的比例来看，2021年亚洲地区C4ISR市场规模为355.2美元。
- C4ISR系统作为现代军队的神经中枢，被认为是军队现代化建设的一个关键要素。目前，美国已经基本打造完成最先进的C4ISR，相比之下我国目前刚基本完成机械化发展。

美军信息系统发展历程

时间	指控系统	发展情况
20世纪50年代	C2	美国首先提出并研制出C2半自动化指挥控制系统
20世纪60年代	C3	通信被纳入指挥体系，C2→C3
1977年	C3I	美国首次把情报作为指挥不可缺少的因素，把C3系统同情报结合起来，成为C3I系统
20世纪80年代	C4I	计算机在指挥自动化系统中的地位和作用更为重要，C3I变成C4I
1997年	C4ISR	人们进一步认识到掌握战场态势的重要性，提出“战场感”
2001年	C4KISR	将C4ISR系统的认知能力与杀伤能力结合起来，实现“发现即摧毁”

全球各地区C4ISR市场比例现状和预测

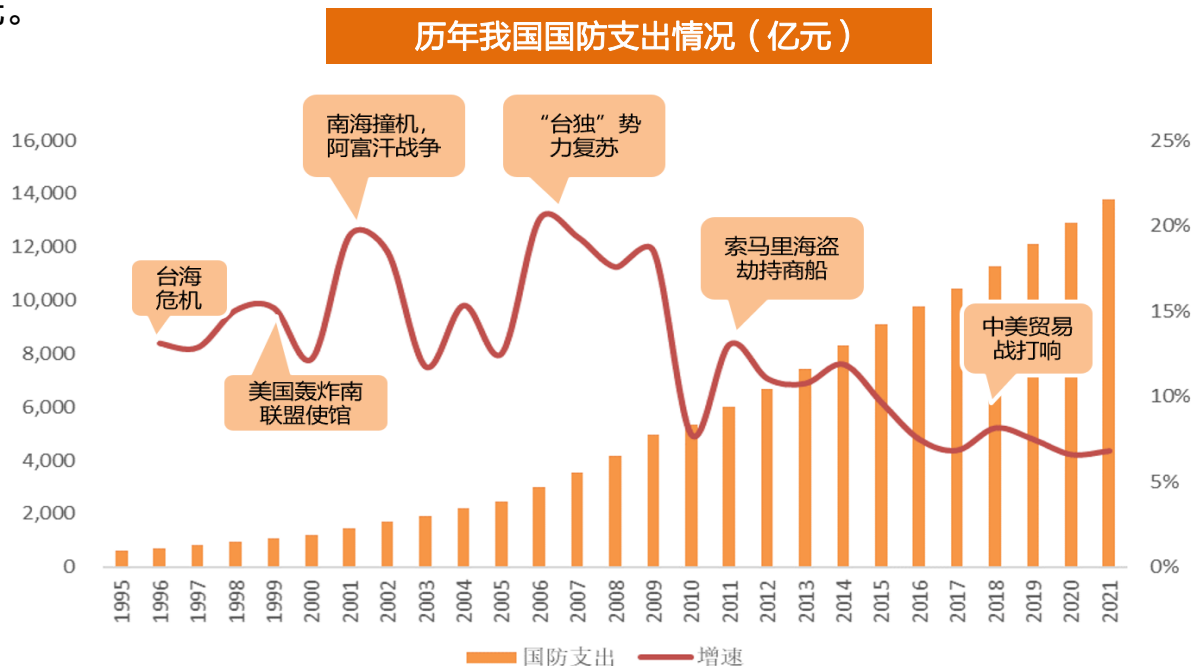


5.2 军工通信空间测算：军事体系神经枢纽，受益信息化建设

- 2010年美国智库詹姆斯敦基金会发表文章称：解放军C4ISR能力不断增强，其中空军更是在ISR领域取得巨大进步。其部署了空警-2000及空警-200空中侦察与控制系统，而且这些**机载系统的相控阵雷达技术较美国的预警机领先。相比之下，我国军用通信系统是C4ISR中的短板。**
- **军事通信是信息化战争的神经系统，其重要性不言而喻；**而相较于侦察、计算等领域，军用通信更为落后，具体体现在两个方面：
(1) **军用通信技术相对落后。**比如，我国仍采用军用短波电台和窄带战术电台作为主要通信手段，近年来宽带接入装备才逐步列装。因此我国军用通信传输带宽较窄、装备用途单一、集成化程度较低，在传输速率、业务种类方面都与最新通信技术之间存在代差。
(2) **通讯装备渗透率较低，**根据上海瀚讯股书显示，美国陆军信息化装备已占50%，海军、空军信息化装备占70%。以电台为例，美军地面战术电台渗透率大约为单兵200%，即平均一个单兵两部电台，而国内渗透率不足50%。**军用通信设备作为联合作战力量生成与升级的“信息神经网络”，将随着“军委管总、战区主战、军种主建”的新军队体制形成而率先迎来采购高峰，测算军用通信市场规模如下：**
 - **假设1：**国防开支增速呈现逐年微增趋势，我们预测2021-2025年国防支出分别增长6.8%、6.9%、7%、7.1%、7.2%；
 - **假设2：**军费结构向装备费倾斜。根据2020年《新时代的中国国防》白皮书数据，装备费支出占比从2010年的33.2%上升至2017年的41.1%。随着我国调整军队规模，裁减军队员额30万，现役总员额减至200万，以及调整作战部队编成，减少指挥层级，我们预测**人员生活费占比将有效缩减**；而“十四五”加大淘汰老旧装备力度，统筹推进主战装备、信息系统、保障装备发展，我们预测**装备费占比将有效提升**。假设2021-2025年装备费占比分别为43%、43.5%、44%、44.5%、45%；
 - **假设3：**根据海格通信招股说明书，2009年美国军费开支6120亿美元，其中291.6亿美元用于采购和研发通信、电子、电信和情报系统（C4ISR），占国防开支4.76%；我们假设十四五期间中国信息化建设加速，C4ISR占比略超美国并逐年增长，2021-2025中国C4ISR占国防开支比例分别为4.8%、4.9%、5.0%、5.1%、5.2%；
 - **假设4：**根据产业研究院数据，2015年中国军用通信装备市场规模为100亿元，占2015年装备费3653.83亿元的2.74%；我们假设十四五期间军工通信占比逐年增长，分别为3%、3.1%、3.2%、3.3%、3.4%；

5.2 军工通信空间测算：市场空间预计2025年达到269亿元

- 根据测算，2021年我国C4ISR市场规模为662.27亿元，其中军用通信（不包括卫星导航）市场为172.05亿元，预计2025年增长至269亿元。



我国军用通信市场规模测算（亿元）

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国防支出（亿元）	12918.77	13797.25	14749.26	15781.7	16902.21	18119.16
装备费占比		43%	43.5%	44.0%	44.5%	45%
装备费（亿元）		5932.82	6415.93	6943.95	7521.48	8153.62
C4ISR市场规模（亿元）		662.27	722.71	789.09	862.01	942.20
军用通信市场规模（亿元）		172.05	192.48	215.26	240.69	269.00

5.2 军工通信行业具备较高进入门槛

- **军用通信具备较高的进入门槛：**（1）**资质壁垒：**参与军品生产的企业必须获得“四证”，需要严格的许可审查条件和审查流程；（2）**技术壁垒：**军用专网无线通信行业有加密、抗干扰等技术上的要求，例如扩频抗干扰技术、自适应干扰抑制技术、猝发通信技术、纠错编码技术以及综合抗干扰技术等，要求企业有较强的技术积累。例如：下图军用4G场景和民用有较大差异，对企业技术要求较高。（3）**资金壁垒：**一方面军用专网通信研发周期较长，研发投入较大，企业需具备较强资金实力，另一方面客户对产品的可靠性和稳定性要求较高，生厂商需要不断投入资金进行研发升级并对现有产品性能进行不断改进；（4）**型号壁垒：**军品主要由军方组织项目综合论证，在军方的控制下进行型号研制和设计定型，整个项目程序严格且时间较长，一般为3-5年。只有参与型号装备研制并顺利完成定型的企业才能成为承制单位，未参与型号装备研制过程的企业一般无法获得订单。

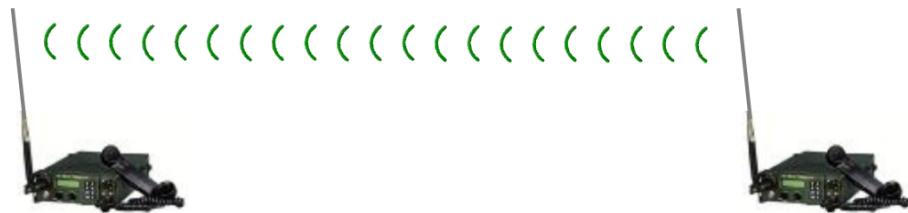
军用通信对覆盖距离、抗干扰、自组网等方面有较高要求

对比项	军用4G	民用4G
单基站最大覆盖距离	远	近
多跳自组网能力	✓	×
系统自同步能力	✓	×
频谱感知能力	✓	×
抗电磁干扰能力	✓	×
最快移动速度	快	慢
快速部署能力	强	弱
加密	有	无
防尘、防沙、防水	有	无
温度范围	宽	窄
适用场景	高速接入、复杂环境、机动组网、自同步、自组织	固定接入、广域覆盖

5.2 军工通信投资要点之一：战术无线电台加速列装

- 无线电波一般指波长由100,000米到0.75毫米的电磁波，根据电磁波传播的特性，可分为甚长波、长波、中波、短波、超短波等若干波段。电磁波的波长不同，其传输途径和规律也不同。
- 短波通信电台简单实用，成本低，操作简便，能以较小的功率进行远距离通信；但其通信容量小，传播信道不稳定，传输可靠性较低；而超短波通信与短波通信比较，其优点是：频段宽，通信容量较大；视距以外的不同网络设备可用相同频率工作，不会相互干扰；受昼夜和季节变化的影响小，通信较稳定。其缺点是：通信距离较近，受地形的影响较大，电波通过山岳、丘陵、丛林地带和建筑物时会被部分吸收或阻挡。在军用无线通信场景中，短波电台主要用于中远程通信；而超短波是近距离无线通信设备主要手段，地面通信距离可达几十公里，在无线通信领域中应用更为广泛。

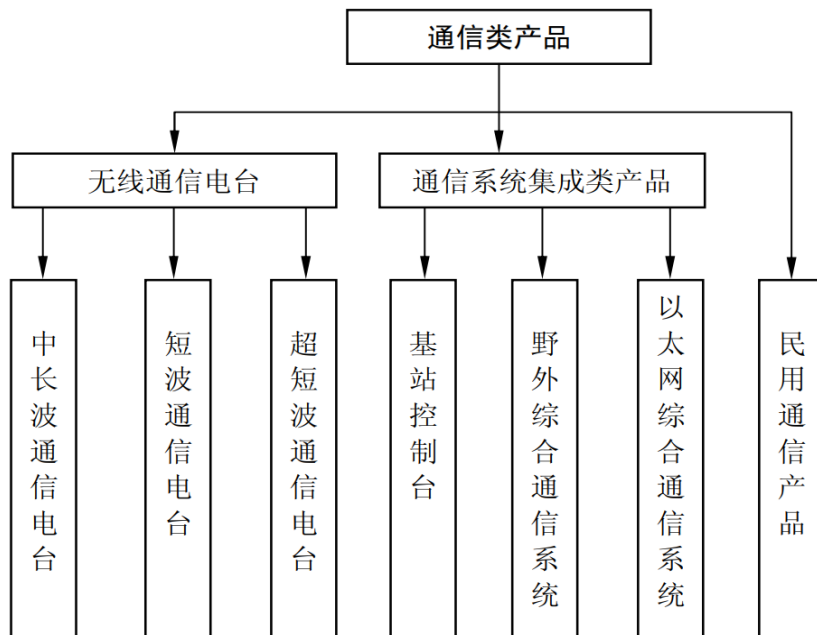
波段名称	频段名称	波长范围 (含上限不含下限)	频段范围 (含上限不含下限)	通信距离
甚长波	甚低频 (VLF)	100km~10km	3~30KHz	主要用于海岸对深潜潜艇（如战略导弹潜艇）的远距离指挥通信
长波	低频 (LF)	10km~1km	30~300KHz	几千到上万公里
中波	中频 (MF)	1,000m~100m	300KHz~3,000KHz	二三百公里（地波传输）
短波	高频 (HF)	100m~10m	2~30MHz	几十公里（地波传输） 几百至上万公里（天波传输）
超短波	甚高频 (VHF)	10m~1m	30~300MHz	数公里至数十公里（地面） 数百公里（空中）
分米波	特高频 (UHF)	100cm~10cm	300MHz~3GHz	数公里至数十公里（地面） 数百公里（空中）



无线通信示意图

5.2 战术电台上市公司：海格通信

- 十四五期间，卫通通信、卫星导航已列入国家重点支持行业，北斗三号、卫星互联网等一批国家重大专项将加大投入，卫星通信、导航、遥感将进入一个新的发展阶段；无线通信设备作为构成国家军队信息化体系的具体应用装备，在部队中应用较为广泛，受军队“数字化”建设牵引，市场空间可期。
- 公司是全频段覆盖的无线通信与全产业链布局的北斗导航装备研制专家、电子信息系统解决方案提供商，是我国无线通信、导航及信息化领域最大的整机和系统供应商之一，**主要业务覆盖“无线通信、北斗导航、航空航天、软件与信息服务”四大领域**。我们认为，公司将全面受益于国防信息化建设。



5.2 战术电台上市公司：七一二

- 公司是国内最早的军用无线通信设备研发、制造企业之一，拥有完整的科研生产资质，是该领域无线通信装备的主要供应商，产品形态包括手持、背负、车载、机载、舰载等系列装备，实现从短波、超短波到卫星通信等领域覆盖。民用产品主要包括铁路、地铁通信终端和系统级平台调度系统。我们认为，公司军品业务在“十四五”期间仍将保持较快增速，尤其是系统级产品未来或将实现高增长；民用领域随着新一代5G技术产品研制推进，更新换代需求强烈。



天津七一二通信广播股份有限公司

TIANJIN 712 COMMUNICATION & BROADCASTING CO., LTD.

产品类别	应用平台	收入构成
航空终端	主要应用于战斗机、直升机、预警机、无人机等军用多种型号航空平台，包括少量民用航空无线通信终端产品	主要为军品
地面终端	应用于地面的单兵、车载平台和指挥所	主要为军品
铁路终端	应用于列车、车站、调度台的铁路无线通信平台全	全部为民品
系统产品	应用于军机无线通信、航电通信的 CNI 系统及应用 于铁路及轨道交通平台调度系统	主要为军品

5.2 军工通信投资要点之二：宽带通信渗透率提升

- 军事通信分为战略通信、战役通信和战术通信：（1）**战略通信**是为保障统帅部及其派出的指挥机关实施战略指挥而组织的通信联络；（2）**战役通信**是为保障战区、战役军团实施战役指挥而组织的通信联络；（3）**战术通信**是为保障战术兵团、部队及分队实施战斗指挥而组织的通信联络。
- 目前我军**战略通信网**以地下有线通信（电缆或光缆）为主，并辅以微波、卫星、对流层散射等无线通信手段。**战役、战术通信网**中则以**短波、微波等无线通信手段**为主，结合使用了野战被覆线、对称（同轴）电缆、野战光缆等多种有线通信手段。
- 战术通信中，我军过去传输语音、文字以窄带通讯为主。窄带通讯在带宽、传输速率、集成度等方面欠佳；而宽带通信具有高带宽、传输速率快等特点，可以满足各类文字图像视频等大数据量业务传输、随时获取战场态势信息等作战需求。因此**军用4G在各军兵种开始导入，目前在各个军兵种的渗透率尚低。**
- 虽然不同宽带产品价格差异较大，但我们整理上海瀚讯招股说明书各产品销量及对应收入情况。根据多元一次方程规律，可知：（1）**基站类产品价值量高，大概率分布在80-100万**；（2）**终端类产品均价大概率在15万左右，其中车载和背负价格有一定差异。**

2014-2018年上海瀚讯宽带产品销量（台）

	2014	2015	2016	2017	2018
宽带通信设备收入（万元）	7065.63	13097.75	26179.42	37071.48	39569.50
通信设备销量（台）	372	1052	474	1254	1467
其中：基站类产品	51	74	160	312	209
大终端	273	288	271	425	773
小终端	48	690	43	517	485
终端/基站	6.3	13.2	2.0	3.0	6.0

5.2 军工通信投资要点之二：宽带通信渗透率提升

■ 测算我国军用宽带通信未来市场空间达140亿元

- 假设1：假设军用宽带从十三五正式加速列装，且与窄带竞争格局不同，军用宽带市场为上海瀚讯占据领先地位。上海瀚讯是全军首个宽带通信系统项目的技术总体单位，假设市占率为70%。则，上海瀚讯2014-2020年宽带产品销量为7873台，6年间市场容量约为11247台。可知，目前宽带渗透率较低。
- 假设2：我军一个战斗单位（班、车、台）的人数不一，步兵班人数最多，大概是10人左右，坦克班人数最少，只有4人。这里着重介绍步兵，大概的数字是每班7-12人，每排30人左右，每连100人左右，每营300人左右；由此可知，目前宽带设备渗透至营级。我们假设十四五末期宽带设备渗透至连级，每连配备**两台**宽带通信终端；
- 假设3：根据上海瀚讯历史基站及终端销量比来看，假设1个基站接入4部终端，则我们测算未来军用宽带市场空间为140亿元。

2014-2020年上海瀚讯宽带产品销量（台）

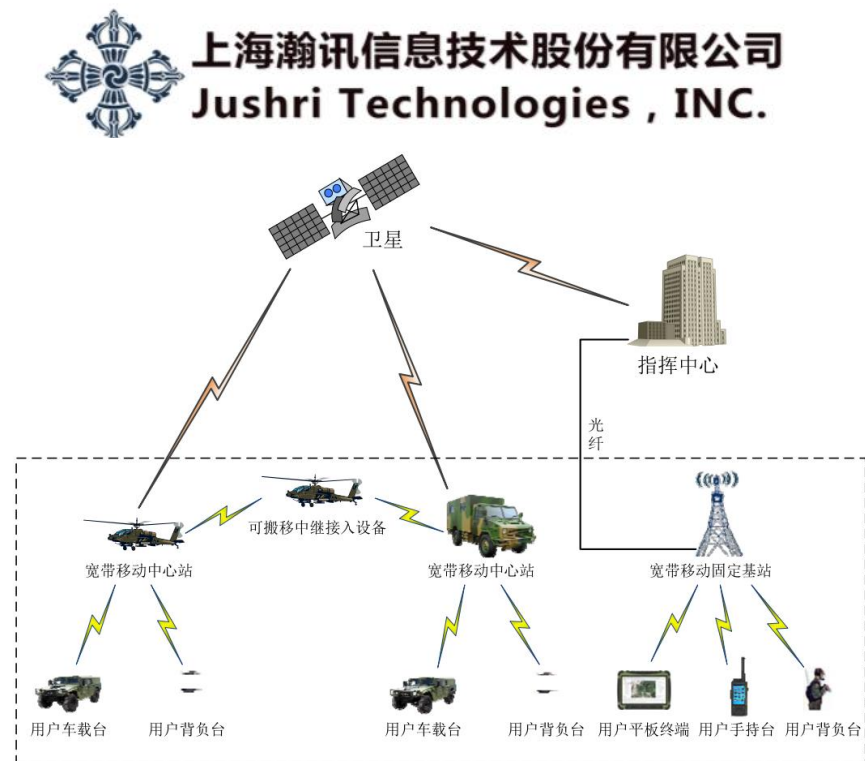
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	合计
瀚讯宽带通信设备销量（台）	372	1052	474	1254	1467	1194	2060	7873

十四五军用宽带市场空间测算

	十四五军用宽带市场规模
军队规模（现役总员）	200万
宽带设备需求（连的数量*2）	4万
基站需求量	1万
市场空间测算	140亿元

5.2 宽带通信上市公司：上海瀚讯

- 公司主要向军方客户提供军用宽带移动通信系统的整体解决方案，该系统以第四代移动通信技术（4G TD-LTE）为基础，针对军队需求，进行了包括抗干扰、基站自组网和远距离传输等方面的军事化增强改造，并实现产品在军用频段上的应用，满足了军队新型宽带移动通信网络的建设需求，提升了军队的战斗力；
- 公司是全军首个宽带通信系统项目的技术总体单位。公司生产、销售及在研的型号产品共29型，已列装于陆军、海军、空军、火箭军、战略支援部队等各军兵种，在细分市场具备领先优势。



重点推荐四大投资主线：5G（主设备/光纤光缆）+5G应用（车联网/物联网/云视频等）+碳中和（IDC+海风海缆）+军工通信

- **5G网络：**（1）主设备：全球份额提升；（2）光纤光缆：板块显著反转，行业三年景气周期开启。
- **5G应用：**（1）物联网/车联网——模组类：行业增速较高&精选胜出龙头；传感器：未来世界的核心，车联网是主要发展阵地；MCU：芯片级的计算机，智能控制的核心；通信芯片：基带射频两大阵营，蜂窝、WiFi、LoRa各放异彩；终端：M2M空间广阔。（2）云视频：新型态、新模式，5G最主要的应用&空间大
- **新能源+通信：**（1）海风海缆：30.60目标+平价趋势，成长空间广阔；（2）IDC：碳中和节能减排需求迫切，建议关注IDC及上游温控、UPS板块；
- **军工通信：**“十四五”期间通信网络建设是信息化建设的重中之重。
- **风险提示：**5G产业和商用进度低于预期、行业竞争加剧、疫情影响、贸易战不确定风险、市场空间测算由于假设条件不成立而导致偏差

风险提示

- 1、5G产业和商用进度低于预期：5G产业商用进度低于预期，如运营商资本开支下滑会导致5G网络建设进度不及预期，对通信行业整体造成影响。
- 2、行业竞争加剧：存在行业内市场竞争加剧导致产品盈利能力不达预期风险。
- 3、疫情影响：全球新冠疫情影响仍在持续，对于海外业务较多的公司产生负面影响。
- 4、贸易战不确定风险：中美关系紧张，“实体清单”的出现使中美贸易之争，逐渐演变成科技战和金融战，对于众多科技公司有负面影响。
- 5、本文市场空间测算基于一定前提假设，存在假设条件不成立、市场发展不及预期等因素而导致测算结构出现偏差。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS