

锚定价值，心中有“数”

——通信行业 2021 中期投资策略报告

强于大市 (维持)

2021 年 06 月 18 日

行业核心观点:

新一轮的产业转型将围绕从信息化到数字化的发展逐步展开，通信网络作为数据传播的底层通道其重要性不言而喻。数字化转型的本质是利用数字技术为社会高质量发展赋予新的动能，从而重新定义价值创造的过程。在新一轮面向更高连接数量级的数字化转型的场景时，更强大的数据传输能力是其不可或缺的支撑。大量的信息基础设施建设将带动未来我国数字化转型的加速。在开放化、服务化、生态化的数字化企业运营模式下，企业商业模式和运营方式的改变或将带来更多的信息传输需求，为整个通信产业带来更多结构性的投资机会。

云网边一体化架构赋能行业，为运营商及设备商打开新的价值市场。运营商的最大优势来源于其垄断地位的网络和渠道资源，而 5G 及精准云网的建设则将扩大运营商网络的优势。通过构建云随需生、网随云动的云网融合新平台，赋能下游千行百业，为运营商和设备商打开新的成长空间。运营商近几年的开源节流初见成效，经营业绩拐点显现，且随着云网融合、B 端政企数字化业务以及物联网连接等创新业务的不断拓展，三大运营商的投资价值凸显。在设备商领域里，中兴通讯近年来通过技术创新，在全球通信设备市场占比不断提升，边际改善明显。在 2B 业务端，公司目前已经完成多项案例，相关数字化开始从 1-N 加速发展，值得重点关注。

产能东移，关注高景气度赛道的投资机会。近年来随着工程师红利以及国内产业集群优势的凸显，通信相关制造产业链整体产能东移趋势明显。我们认为以下赛道在未来数字化转型的大趋势下会有比较大的投资机会：(1) **光模块**：海内外云计算厂商资本开支持续增长，全球光网建设复苏带动 PON 渗透率提升，2021H2 数通及电信端光模块需求或将增长，光模块赛道长期高景气度逻辑不变。(2) **智能控制器**：万物智联的大趋势下智能控制器在多个领域内市场增量空间广阔，并且随着产业链的不断成熟以及专业化分工的细化，国内智能控制器行业有望保持高业绩增长。(3) **物联网模组**：物联网应用爆发需连接先行，中国企业已占据半壁江山，在芯片缺货的市场状态中，推荐关注业绩确定性更强的模组龙头企业。

投资要点:

建议关注通信板块内估值较低但基本面和业绩表现均较好的公司。5G 建设端：推荐关注三大运营商之一的中国联通（600050.SH）及通信主设备商龙头中兴通讯（000063.SZ）。通信器件端：推荐关注数通光模块龙头中际旭创（300308.SZ）；在射频芯片和汽车电子领域有深度布局的智能控制器龙头和而泰（002402.SZ）；卡位笔电、车载等优质应用领域的物联网模组龙头企业广和通（300638.SZ）以及全球出货量的第一的行业龙头移远通信（603236）。

风险因素：贸易摩擦加剧、国内 5G 建设不达预期、全球云计算建设增速放缓、上游原材料价格波动。

行业相对沪深 300 指数表现



数据来源：聚源，万联证券研究所

相关研究

鸿蒙 2.0 版本发布，“微内核”结构带动万物互联时代将至

关注移动核心网市场以及光传输市场景气度提高

运营商四月数据向好，5G 用户渗透率提高

分析师：夏清莹

执业证书编号：S0270520050001

电话：075583228231

邮箱：xiaqy1@wlzq.com.cn

研究助理：吴源恒

电话：02036653064

邮箱：wuyh@wlzq.com.cn

正文目录

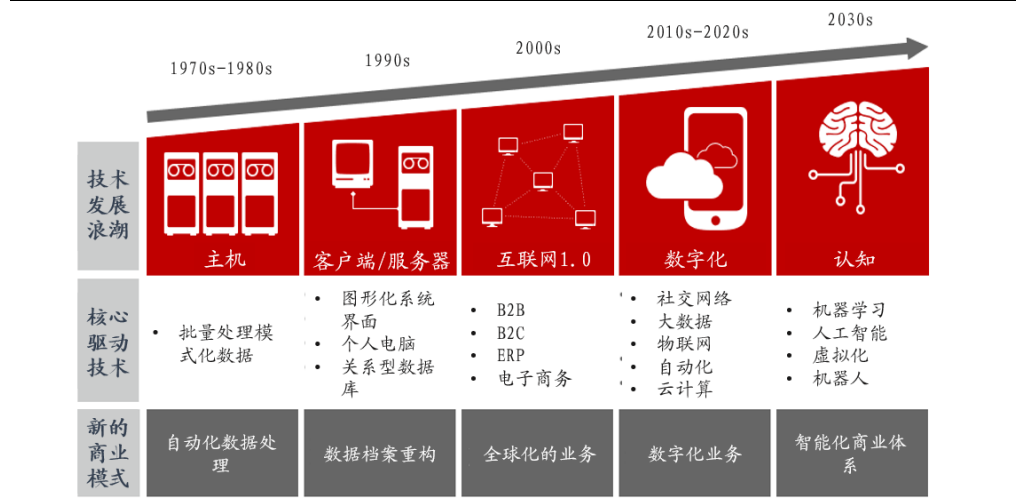
1 从数字化转型角度看通信行业的长期投资机会	4
2 5G 产业链：下一个十年，关注数字化转型中的确定性	8
2.1 三大运营商：经营拐点显现，投资价值凸显	10
2.2 通信主设备商：数字经济筑路者，关注中兴通讯市场份额提升	13
3 通信器件端：产能东移，关注高景气度赛道的投资机会	17
3.1 光模块：下游需求提振，国内光模块厂商全球占比持续提升	17
3.2 智能控制器：智能化需求持续扩张，行业或迎来黄金期。	23
3.3 物联网模组：万物互联带动物联网通信模组需求快速增长。	26
4 低估值+低持仓，如何看待下半年通信行业的投资机会	29
5 风险提示	30
图表 1： 数字化转型的历史	4
图表 2： “十四五”规划中的数字经济体系框架.....	4
图表 3： 我国数字经济占 GDP 比重	5
图表 4： 我国数字经济占行业比重	5
图表 5： 以数据为核心的新一轮信息化转型	6
图表 6： 5G 技术可能是综合考虑技术性能成本的最优解	6
图表 7： 2011-2021 年三大运营商资本开支预算	7
图表 8： 2019-2021 三大运营商 5G 预算及其他资本开支（亿元）	7
图表 9： 云网体系架构.....	8
图表 10： 5G 精准云网架构.....	9
图表 11： 2B 和 2C 业务的模式对比.....	9
图表 12： 2011-2020 年三大运营商总营业收入（亿元）及其增幅（%）	10
图表 13： 2011-2020 年三大运营商通信服务收入（亿元）及其增幅（%）	10
图表 14： 2011-2020 年三大运营商总归母净利润（亿元）及其增幅（%）	10
图表 15： 2012-2020 年三大运营商 EBITDA（亿元）及其增幅（%）	10
图表 16： 2008-2020 年三大运营商移动用户数量（百万户）及其总用户数较年底增 幅（%）	11
图表 17： 2020.1-2021.4 三大运营商 5G 用户渗透率	11
图表 18： 2015-2021Q1 三大运营商 ARPU 值变化	11
图表 19： 2014-2020 年三大运营商销售费用占营收比率	12
图表 20： 2010-2020 年三大运营商资本开支占营收比率	12
图表 21： 三大运营商近三年 2B 业务收入占比不断攀升.....	12
图表 22： 2014-2021Q1 全球整体电信基础设施市场份额占比	13
图表 23： 2020 年、2021 年中国移动 SPN 集采招标结果	13
图表 24： 2021 年天翼网关 4.0 集采结果排名	14
图表 25： 中国移动集中网络云资源池三期工程计算型服务器采购项目	14
图表 26： 中兴通讯运营商业务毛利率（%）变化趋势.....	14
图表 27： 中兴通讯政企业务产品.....	15
图表 28： 中兴通讯 5G 行业应用实现案例	15
图表 29： 主要国家制造业增加值全球占比（%）	17
图表 30： 高等教育普通本专科、硕博毕业人数（万人）	17
图表 31： 2020-2026E 光模块销量及其细分市场占比	18

图表 32: 近五年光通信行业的主要并购情况	18
图表 33: 2010、2016、2018 以及 2020 年全球前十的光模块厂商	19
图表 34: 2017Q1-2021Q1 海外云计算厂商资本开支 (十亿美元) 及同比增速 (%)	19
图表 35: 2017Q1-2021Q1 国内云计算厂商资本开支 (百万美元) 及同比增速 (%)	20
图表 36: 2018-2025 年 400G 及 800G 以太光模块市场出货额及其预测	20
图表 37: 2018-2026 年按地区划分的 PON 设备市场	21
图表 38: 2021 年光模块相关市场景气度预测	21
图表 39: 2021 年硅光模块相关市场销量预测	22
图表 40: 2017-2021Q1 光模块板块营业收入 (亿元)	22
图表 41: 2017-2021Q1 光模块板块归母净利润 (亿元)	23
图表 42: 电子智能控制器产业链	23
图表 43: 2015-2020 年各企业智能控制器单价变化 (元)	24
图表 44: 2017-2021Q1 智能控制器板块营收 (亿元)	25
图表 45: 2018-2021Q1 智能控制器归母净利润 (亿元)	25
图表 46: 智能控制器测试审核流程	25
图表 47: 技术-渠道壁垒的正向循环	25
图表 48: 全球物联网设备数量预计 (十亿)	26
图表 49: 2021 年全球物联网市场规模预测 (亿美元)	26
图表 50: 2020 年各季度蜂窝物联网模组厂商份额	26
图表 51: 2020 年中国和其他国家地区蜂窝物联网出货量结构对比	27
图表 52: 2017-2021Q1 物联网模组板块营收 (亿元)	27
图表 53: 2018-2021Q1 物联网模组归母净利润 (亿元)	27
图表 54: 2017-2021Q1 物联网模组毛利率	28
图表 55: 2018-2021Q1 物联网模组研发费用率	28
图表 56: SW 通信板块及沪深 300 近五年涨跌幅	29
图表 57: SW 通信近十年 PE (TTM) 及其均值	29
图表 58: 通信板块近九年市值占比及基金持仓占比	29

1 从数字化转型角度看通信行业的长期投资机会

数字化技术加速发展,成为引领新一轮生产力革命的主导力量。数字化转型的本质是利用数字技术为社会高质量发展赋予新的动能,自20世纪70年代起,数字化转型一直都是社会解放生产力的重要手段之一。传统经济的主要增长的锚为物,人力资源大部分可以归结为简单重复的物化劳动力;而数字经济增长的锚为人,通过生产线的智能化解放一部分重复的劳动力,且通过数字化技术去放大人的创造力、影响力等潜在价值。也就是说相比起以物权、债权、土地使用权为核心的存量分配体系的传统经济,数字经济则更注重以人的创造力、影响力、技术知识等作为数权核心资产的新形态经济。我们认为对于数字经济的理解并不能简单地只关注技术的进步,更需要关注的是数字经济为市场提供了哪些额外的供给与需求,以及其如何重新定义价值创造的过程,以及在这个过程中发展的相关产业链内的投资逻辑。

图表1: 数字化转型的历史



资料来源: 网络数据整理、万联证券研究所

“十四五”规划大力支持数字化,助推国内产业智能化升级转型。“十四五”规划中单独将“数字中国”作为专题篇进行论述,这也是第一次将数字化作为专篇进行重点部署、第一次明确数字经济体系内容、第一次将场景作为发展数字经济的重要抓手,第一次明确强调数据要素的重要作用。规划中首次明确“数字经济体系框架”,即3大数字经济领域(技术、数字产业、产业数字化),3大数字社会领域(公共服务、智慧城市和数字乡村、数字生活),3大数字政府领域(数据开放共享、政务信息化、数字化政务服务),以及4大数字生态(数据要素市场、数字治理政策、网络安全、网络空间命运共同体)。这一框架也表明了国务院、工信部等有关部门对于通过数字化转型为经济发展注入新动能的态度,为我国的数字化转型产生了强劲的推动作用。

图表2: “十四五”规划中的数字经济体系框架

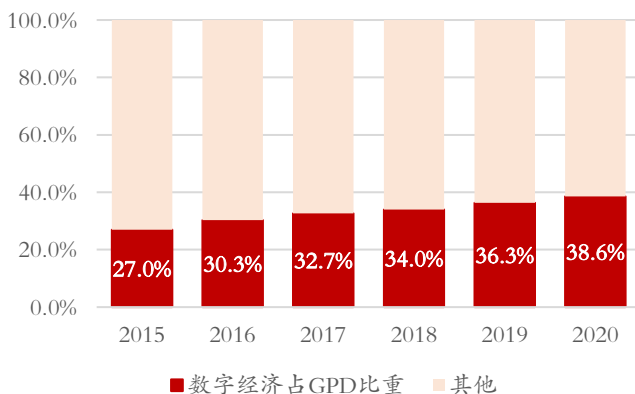
数字经济	(1) 量子计算、量子通讯,神经芯片,DNA存储等前沿技术被列为了关键的数字技术予以加强; (2) 在数字产业化任务中,人工智能、区块链、网络安全、5G等新兴业态作为发展数字产业化的重点; (3) 在产业数字化转型任务中,要建设若干高水平的工业互联网平台和数字化转型促进中心,重点聚焦在数据与行业跨界融合的新业态培育上。
数字社会	(1) 建设智慧便捷的公共服务,提出要实现教育、医疗、养老等公共服务领域的数字化普惠服务,同时重点提出了鼓励社会力量参与“互联网+公共服务”,创新提供服务模式和产品; (2) 建设智慧城市和数字乡村,其中重点提出,要构建城市的数据资源体系、推进城市数据大

	<p>脑的建设，并且要探索数字孪生的城市，城市数据大脑、数字孪生等新兴概念第一次出现在5年规划中；</p> <p>(3) 构筑美好数字生活新图景，提出要围绕居民的购物、居家、生活等各类场景，实现数字化，同时以智慧社区为核心，提供一系列的数字化便民服务和公共服务。</p>
<p>数字政府</p>	<p>(1) 加强公共数据开放共享，提出了要健全国家公共数据资源体系，是对十三五“政府数据开放共享”的深化与延续，其中，比较创新的举措是提出“开展政府的数据授权运营试点，鼓励第三方深化对公共数据的挖掘和利用”，这标志着政府对政务数据的治理将从数据汇聚与内部共享迈向价值深度挖掘新阶段；</p> <p>(2) 推动政务信息化共建共用，主要的工作思路还是继续加强信息化建设的统筹力度，推动系统继续上云；</p> <p>(3) 提高数字化政务服务效能，其中最重要的工作是，深化“互联网+政务服务”，提升全流程一体化在线服务平台功能。</p>
<p>数字生态</p>	<p>(1) 健全数字要素市场的规则，其中最重要的规则是，要实现数据资源产权、交易流通、跨境传输和安全保护等基础制度和标准规范，同时要建立数据的分类分级保护制度，以此促进数据的安全流动和可交易；</p> <p>(2) 营造规范有序的政策环境，要清理不适应数字经济的规章制度，明确平台企业的定位和监管规则，同时要建立无人驾驶、在线医疗、金融科技等新业态的监管框架，以及建立数字经济的统计监测体系；</p> <p>(3) 加强网络安全的保护，其中的亮点是，提出要加快应用人工智能安全技术，提升网络安全产业的综合竞争力；</p> <p>(4) 推动网络空间命运共同体的建设，要建立国际间的网络空间规则，重点提出要积极参与数据安全、数字货币、数字税等国际规则和数字技术标准的制定。</p>

资料来源：“十四五”规划、万联证券研究所

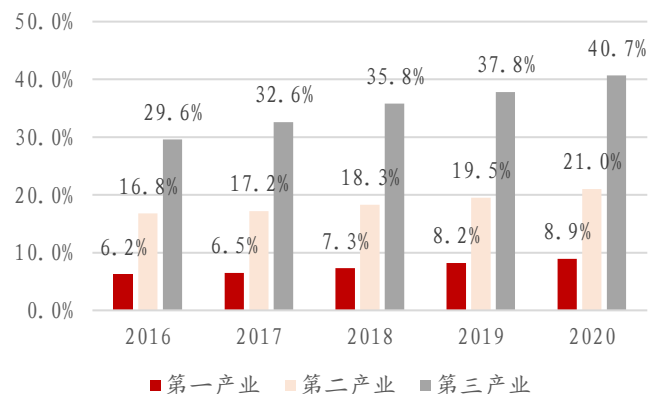
近年来数字经济渗透率不断提高，产业数字化向融合发展的深层次迈进。在2020年疫情的推动下，在线办公、在线教育、网络视频等新经济模式迎来了快速的生长期。大量企业利用大数据、工业互联网等技术加强了供需的精准匹配对接、高效生产和统筹调配。根据中国信通院发布的《中国数字经济发展白皮书(2021年)》显示，2020年我国服务业、工业、农业数字经济占行业比重分别为40.7%、21.0%和8.9%。从整体GDP占比来看，我国数字经济保持高位增长，2020年增速达9.7%，远高于同期GDP名义增速约6.7个百分点，2002年至2020年我国数字经济占GDP比重由10.0%提升至38.6%，2020年占比同比提升2.4个百分点。数字经济在国民经济中的地位进一步凸显，产业数字化向融合发展的深层次迈进。

图表3: 我国数字经济占GDP比重



资料来源：信通院、万联证券研究所

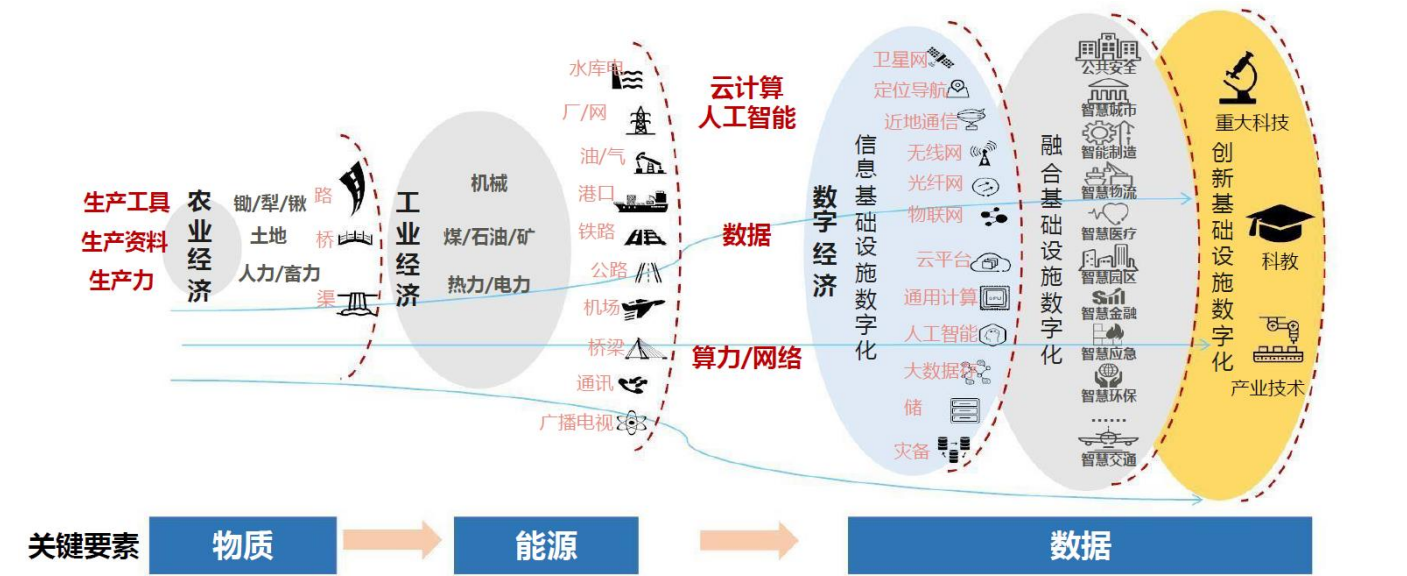
图表4: 我国数字经济占行业比重



资料来源：信通院、万联证券研究所

新一轮的产业转型将围绕从信息化向数字化的发展逐步展开，通信网络作为数据传播的底层通道重要性不言而喻。基于社会数字化转型的价值创造路径，我们认为转型的关键在于两点。第一点是用户基数，也就是基础设施的完备度和先进度，例如便捷的通信网络和普及的智能手机是消费互联网爆发式增长的根基。第二个是新增市场的广度，关乎后续增长的潜力与空间，例如淘宝和滴滴这种全民级的应用场景就能带来更多的市场空间。上一轮4G技术红利为消费互联网的渗透打下了坚实的基础，而面向更高数量级的工业互联网、人工智能、车联网等赛道时，更强大的数据传输能力是其不可或缺的支持。5G的增强移动宽带、高可靠低时延和广覆盖大连接的属性可以带来高基数的终端客户，5G的发展也将与云计算、大数据、人工智能、区块链、边缘计算等其他信息通信技术一起，共同促进传统产业升级，孵化新应用，催生新业态，创造增量市场。

图表5: 以数据为核心的新一轮信息化转型



资料来源: 中国电信、万联证券研究所

5G网络可以看作是支撑行业数字化的“神经中枢”，它起到信息数据上传下达的作用。人工智能、大数据负责数据的存储、处理和智能化的决策，是行业的大脑，而传感器等就是行业的“感知/执行器官”，大脑和感知器官联系就必须依靠“神经中枢系统”。目前5G核心网功能基本100%云化，服务数字经济将是5G变现的中长期目标。运营商在部署5G的过程中部署了大量的中心和边缘云，其中边缘云是目前稀缺的数字基础设施。边缘云不仅可以服务5G，也可以为行业应用提供本地化的、更可靠、更安全和更快响应的云服务。与此同时，运营商为了更加高效、自动化和节能地运营5G网络而构建的AI、大数据引擎，实际上是一种也可以面向行业的PaaS云服务。我们认为运营商通过本身强势的网络结合自身的云提供的端到端确定性的云网一体化数字基础设施，相比目前传统的公有云有着较大的性能优势，可以更好的服务数字化经济，创造更多的社会价值。

图表6: 5G技术可能是综合考虑技术性能成本的最优解

有线方式部署不便	有线布线施工成本高、走线难、部署周期长；按需灵活调整生产线的的能力差；无法满足行业园区内迅速扩张的通信节点需求
Wi-Fi 方式网络稳定性不足	非授权频段，网络干扰问题严重、移动性差。无法满足 AGV 等业务场景需求

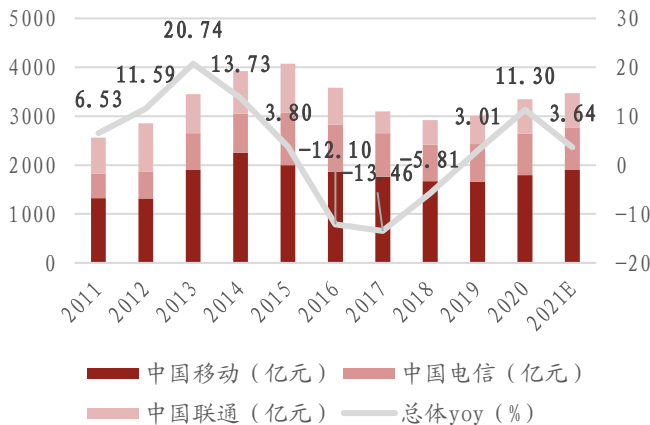
全场景接入和
差异化处理的
难题

不同行业对于数据的要求、性能、指标、带宽以及响应等都完全不同。需要有差异化的方案消除数据传送过程中的不同问题，让不同行业能够灵活配置以解决数据的连通性。同时在性能上面，需要有更为简便的方法，降低用户部署成本，对于企业的数字经济转型，成本是一个关键问题。

资料来源：中国移动白皮书、万联证券研究所

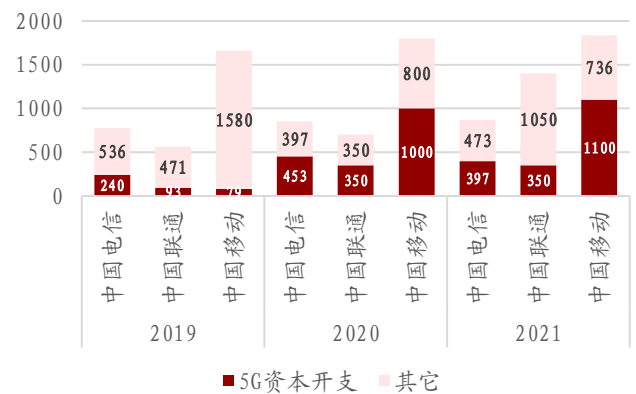
2021年国内新一轮5G“新基建”规模不减，远超全球其他国家建设进度。三大运营商资本开支预算自2018年5G建设开启后逐步增长，根据4G时期的建设规矩，三大运营商的相关资本开支还将未来几年内持续保持增长状态。根据中国电信、中国联通以及中国移动披露的相关数据，2021年5G资本开支预算分别达到397亿元、350亿元以及1100亿元，与2020年实际花费5G建设开支基本略有上涨。除三大运营商、中国铁塔之外，2020年末成立的中国广电网络股份有限公司也将入局，凭借此前获得的700MHz黄金频段的5G牌照，将在2021年与移动共建共享700MHz频段基站。截至2021年3月底，全球2021Q1新增5G基站5.5万个，全球5G基站部署总量超过115.5万。其中，中国5G基站总量达到81.9万个，独立组网模式的5G网络已覆盖所有地级市。预计到2021年底，全球5G基站部署总量将超过210万个，中国约占了其中的70%，基站总数将超过150万个。除此之外，到2021年底韩国5G基站将建成12.1万个，美国5G基站约10万个，日本5G基站3.5万个，沙特5G基站超过1万个，欧洲5G基站数量超过40359个（法国2.28万）。

图表7：2011-2021年三大运营商资本开支预算



资料来源：运营商年报、万联证券研究所

图表8：2019-2021三大运营商5G预算及其他资本开支 (亿元)



资料来源：运营商年报、万联证券研究所

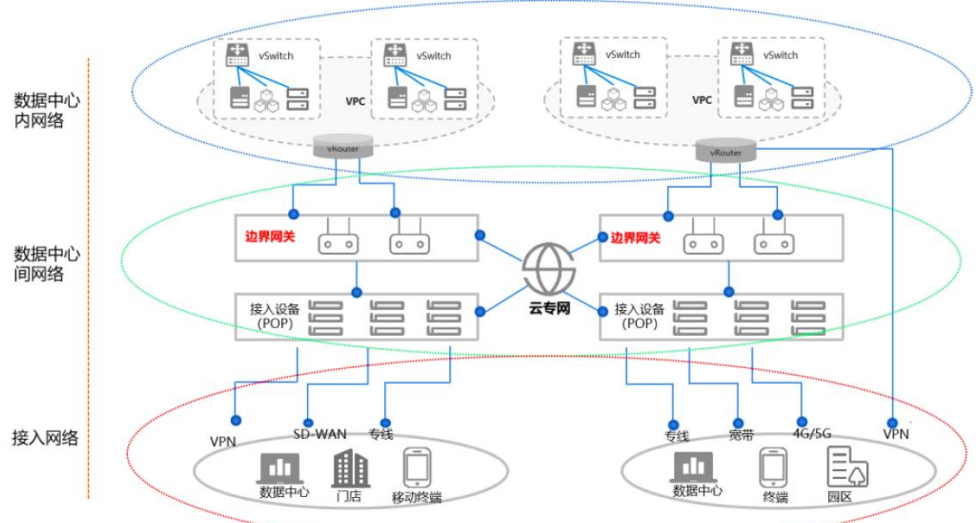
大量的信息基础设施建设将带动未来我国数字化转型的加速，我们认为在数字化转型的带动下通信行业在2021下半年将会具有一些结构性的投资机会。在开放化、服务化、生态化的企业运营模式下，“云边端”的生态模式驱使企业商业模式和运营方式发生变化，为整个通信产业链带来更多的投资机会。

2 5G 产业链：下一个十年，关注数字化转型中的确定性

紧抓数字化转型机遇，运营商以网带云赋能企业数字化转型。网络是运营商的固有优势，运营商在切入运营商市场时，会充分利用在网络、云和客户等方面综合优势，提供自身云网统一的解决方案，从核心、承载、接入侧网络形成云网的全覆盖。同时运营商作为5G的建设者，在边缘云节点的建设拥有先天优势，有利于为用户提供多层次多元的云网络服务。

通信网络架构升级，从传统的以通信为核心转变成以计算为核心的云网结构。云网络指的是基于对网络资源的虚拟化，将适配云特性的网络能力开放给用户，以满足企业上云过程中云边端互联互通需求的服务的集合。近几十年，随着互联网经济的飞速发展，传统的P2P模式已经不能满足现在的在线计算服务需求，网络组建模式开始从以通信为核心转变成以浏览、购物等的C/SS（包括用户服务器和用户云）服务为核心。互联网业务和流量的变化催生了云计算，也扩展了互联网架构的基本设计思路。随着流量的不断攀升和云计算技术的成熟，基础网络的建设也面临新的需求。如何通过优化网络架构确保网络的灵活性、智能性和可运维性，提供差异化的网络服务，更好的适应云计算应用的需求是目前云网建设面临的巨大挑战。而国内云网络运维及建设商在发展过程中也在逐步覆盖解决上述的问题，云网络已经从最初的数据中心网络，到广域网络，再到边缘网络，在覆盖范围上从中心云或区域云，逐渐扩展至端到端的互联互通。我们可以期待的是，随着技术和市场需求的不断推进，运营商有望从通信管道的供应商转变为数字经济中算力的供应商。

图表9: 云网体系架构

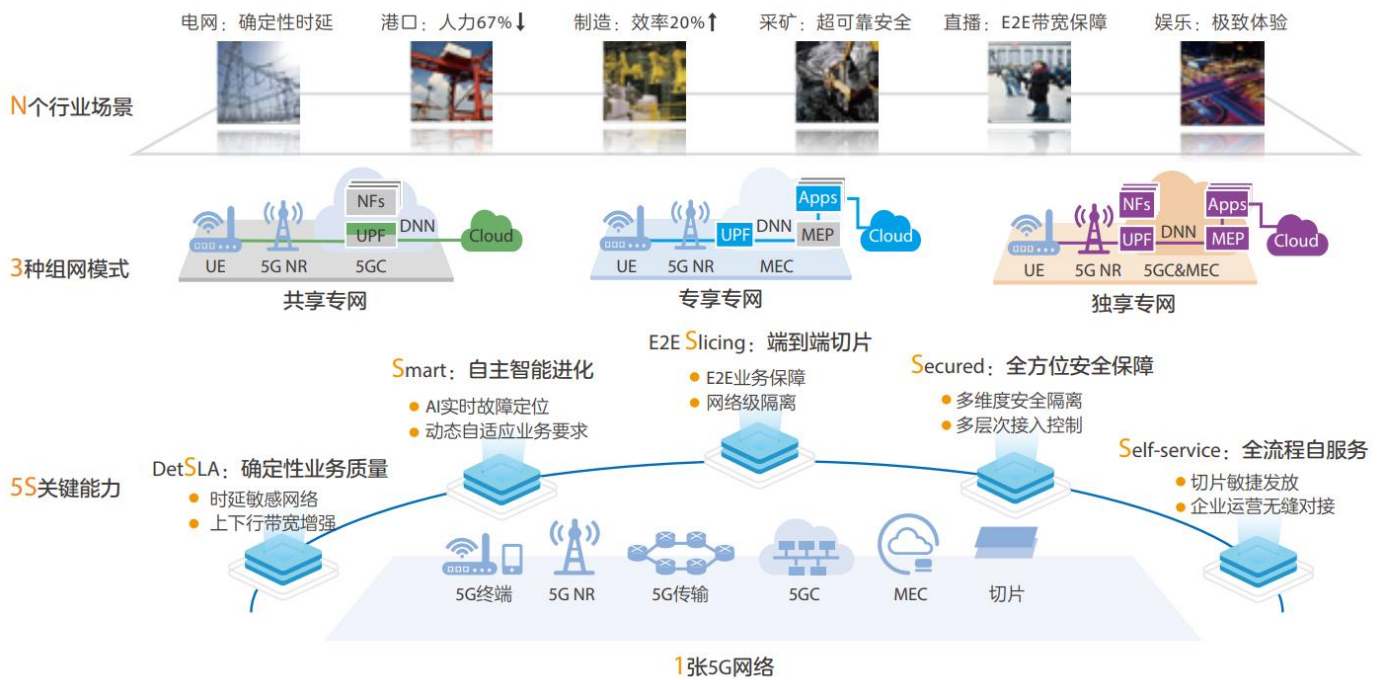


资料来源：云计算开源产业联盟、万联证券研究所

确定性的精准网有能力满足不同下游客户需求，为运营商和设备商打开2B成长空间。由于不同行业的客户对数字化网络的需求存在一定差异，对覆盖、时延、带宽、安全可靠等方面均存在不同考量。行业客户目前使用的私有有线或无线网络往往具有一定局限，无法满足其多样化需求，因此精准云网应运而生。和现有的公有云/中心云相比，精准云网有两个显著的差异化特点。第一个特点就是分布，借助运营商遍布全国的大小机房、站点和光纤传输网络，利用5G网络边缘计算（MEC）能力，精准云可以精准部署到行业客户附近的地理区域，在MEC的支持下，云端算力下沉，终端算力上移，从而在边缘计算节点形成兼顾时延，成本和算力的汇聚点，避免了大量数据

长途传输带来的安全和长途带宽占用问题。精准云网的第二个特点就是精准定位行业需求。基于虚拟机、容器的双虚拟技术的平台完全可以兼容现在主流云平台上的应用，IaaS和PaaS可以根据不同的行业应用实现定制和裁剪。在IaaS层面，精准云可以采用不同的硬件加速卡(FPGA、GPU、ASIC等)，为不同的行业应用实现定制化的加速。精准云网的建设将有能力帮助运营商迎接行业用户数字化转型所带来的海量市场机遇，发挥运营商网络的优势，通过构建云随需生、网随云动的云网融合新平台，有望为运营商和设备商打开新的成长空间。

图表10: 5G精准云网架构



资料来源: 中兴通讯技术202101、万联证券研究所

B端业务或将是5G最大的价值应用领域。相对于个人业务市场，垂直行业客户对服务的价值敏感高于价格敏感，并且没有政府的提速降费压力。当5G网络具备高可靠、低时延、大带宽以及广连接的特性后，将使能各行各业呈现百花齐放的应用。5G面向行业客户的核心能力体系包括网络核心能力 (MEC、切片、IoT、云网融合) 和行业核心能力 (视频、V2X、无人机、机器人等)，这两个能力聚合就可以形成通用服务，这些通用服务经过相关定制开发后会形成个性化服务以面对千差万别的下游客户，运营商和设备商通过从中收取流量、系统以及设备的费用以获利。根据GSMA预测，从2019年到2034年，5G将为全球经济贡献2.2万亿美元，占全球GDP增长的5.3%；2026年5G在垂直行业领域将为全球运营商带来6190亿美元收入，占运营商营业收入的36%。

图表11: 2B和2C业务的模式对比

	2C	2B
业务类型	单一，主要是 eMBB，满足消费者语音和上网需要	多样，包括 eMBB、uRLLC、mMTC、V2X 等多场景
用户	个人用户	企业、行业、政府等
业务开通	单个用户或批量用户	组织架构型开通
用户规模	大，依赖于现网用户数量	小，初期处于膜和培育期，预期未来有较大发展

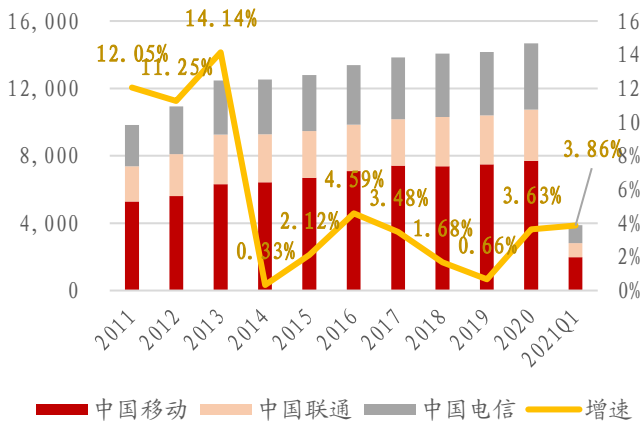
网络状况	业务统一，网络相对稳定	需求众多，网络随需而动，变化频繁
市场特点	成熟市场，需求稳定	蓝海市场，需求多样
标准状况	标准成熟，已基本收敛	标准继续 (R16, R17), 还待完善

资料来源:《中兴通讯技术》, 万联证券研究所

2.1 三大运营商: 经营拐点显现, 投资价值凸显

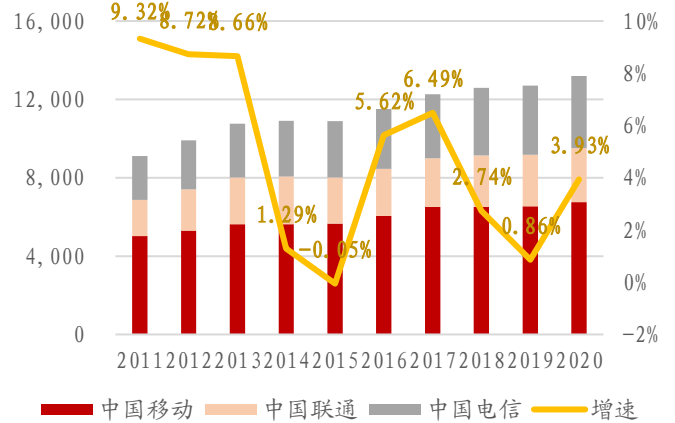
开源节流初见成效, 运营商经营拐点显现, 投资价值凸显。三大运营商2020年实现营业收入合计1.47万亿元 (YoY+3.63%), 2021Q1实现营业收入0.39万亿元 (YoY+3.86%); 通信服务收入合计1.32亿元 (YoY+3.93%); 净利润合计1412亿元 (YoY+1.95%), 2021Q1实现净利润合计344亿元 (YoY+13.58%); EBITDA合计5395亿元 (YoY-1.33%)。可以看到的是, 虽然三大运营商的EBITDA因为5G相关投资建设出现小幅下滑, 但三大运营商整体收入端和利润端的增速均出现反转, 投资价值凸显。

图表12: 2011-2020年三大运营商总营业收入 (亿元) 及其增幅 (%)



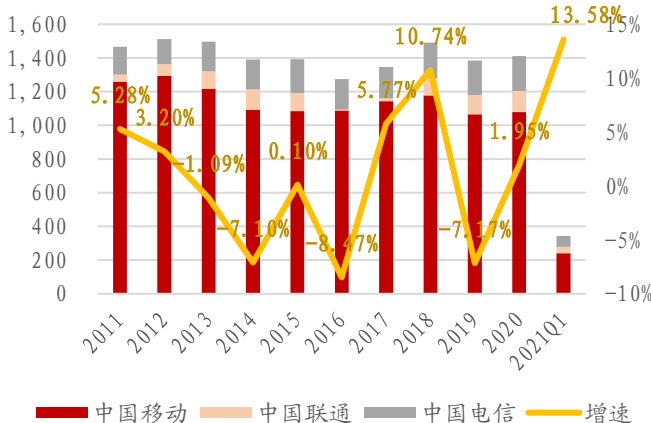
资料来源: Wind, 公司财报, 万联证券研究所

图表13: 2011-2020年三大运营商通信服务收入 (亿元) 及其增幅 (%)



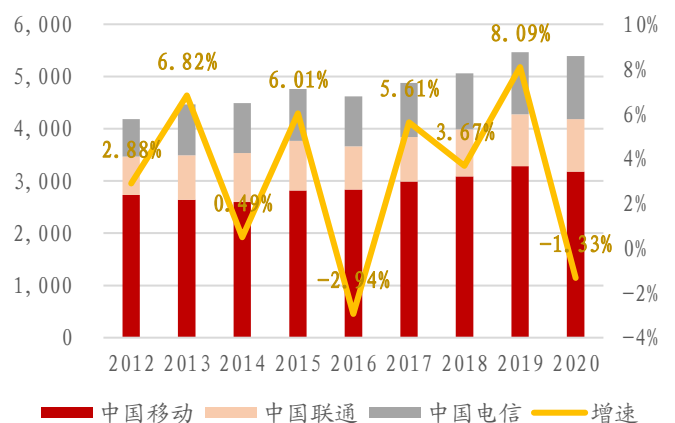
资料来源: Wind, 公司财报, 万联证券研究所

图表14: 2011-2020年三大运营商总归母净利润 (亿元) 及其增幅 (%)



资料来源: Wind, 公司财报, 万联证券研究所

图表15: 2012-2020年三大运营商EBITDA (亿元) 及其增幅 (%)

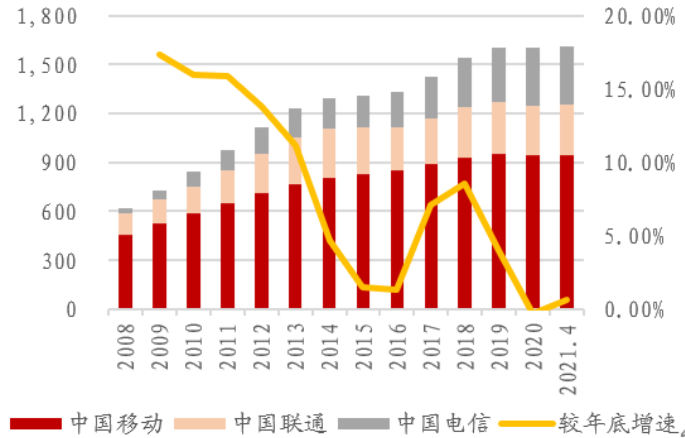


资料来源: Wind, 公司财报, 万联证券研究所

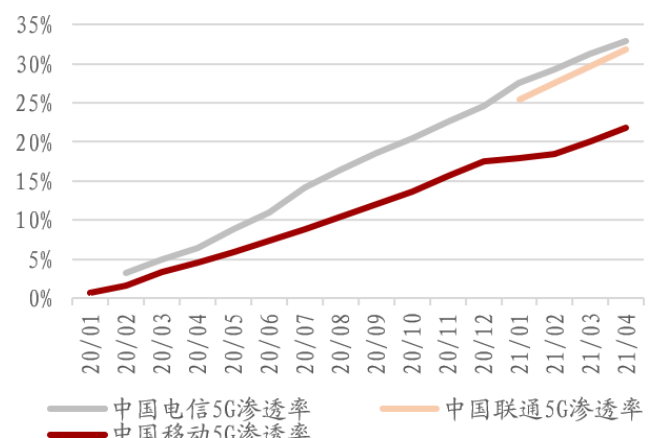
5G用户渗透率持续提高, 运营商ARPU值企稳回升, 增长由量转质。在2019年以前, 三大运营商的主要考核指标为获客量, 因此价格战较为激烈, 叠加国家的提速降费政策不断颁布, 就导致运营商移动ARPU值一直处于下降状态。但从2019年开始, 由于我国移动用户已经趋于饱和, 截止至2021年4月, 三大运营商总用户数达到了16.09亿户,

较2019年底仅增长了0.30%，移动用户天花板已现，市场竞争格局基本稳定，运营商之间竞争放缓。在没有新的移动终端品类出现的情况下，三大运营商顺势而为开始转变竞争策略，从低价获客的策略逐步转移到挖掘客户价值的策略。同时随着5G用户渗透率的提高，高价值的5G套餐也一并带动了三大运营ARPU逐渐企稳回升，整体的增长模式开始由量转质，边际改善明显。

图表16: 2008-2020年三大运营商移动用户数量(百万户)及其总用户数较年底增幅(%)



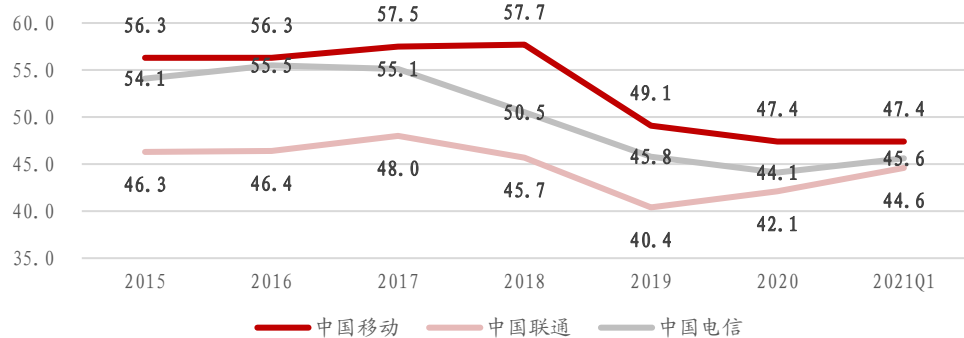
图表17: 2020.1-2021.4三大运营商5G用户渗透率



资料来源: Wind、公司财报、万联证券研究所

资料来源: Wind、公司财报、万联证券研究所

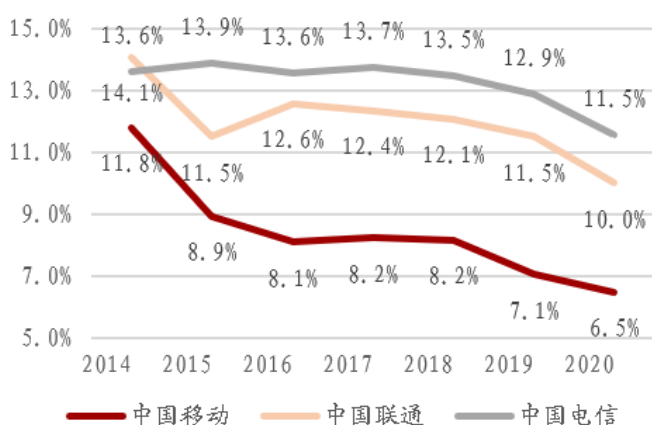
图表18: 2015-2021Q1三大运营商ARPU值变化



资料来源: 运营商年报、万联证券研究所

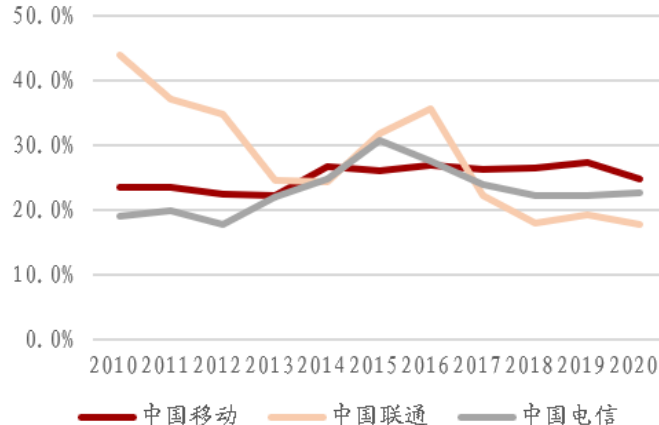
野蛮扩张时代已过，各项支出平稳可控。在收入增长的同时，三大运营商的成本费用利用率也在逐渐改善。(1) **费用端：严控销售费用，精准营销带动费用比率下行。**三大运营商近几年通过强化数字化平台布局，利用大数据和线上营销的模式不断降低销售费用，提高资源利用率。且三大运营商近年来市场竞争趋于理性化，更加关注用户价值而不是仅靠地推和低价获客，三大运营商的销售费用率下降趋势明显，未来随着数字化转型带动营销效能进一步提升，三大运营商销售费用有望进一步获得优化。(2) **资本开支端：5G建设周期拉长，资本开支温和增长。**相较于4G时代，考虑到5G设备运维成本较高以及目前5G的下游应用还未真正形成规模，5G的建设投入周期有明显拉长的趋势。并且由于共建共享持续推进，运营商的5G资本开支和运维压力较4G也有所缓解。三大运营商2021资本开支预算合计为3406亿元，其中5G相关建设开支预算为1847亿元，较去年1716亿元的实际5G建设开支整体增加不大。可以预见的是21年三大运营商资本开支占营收比率还有望保持平稳，利润或将逐步增厚。

图表19: 2014-2020年三大运营商销售费用占营收比率



资料来源: Wind、公司财报、万联证券研究所

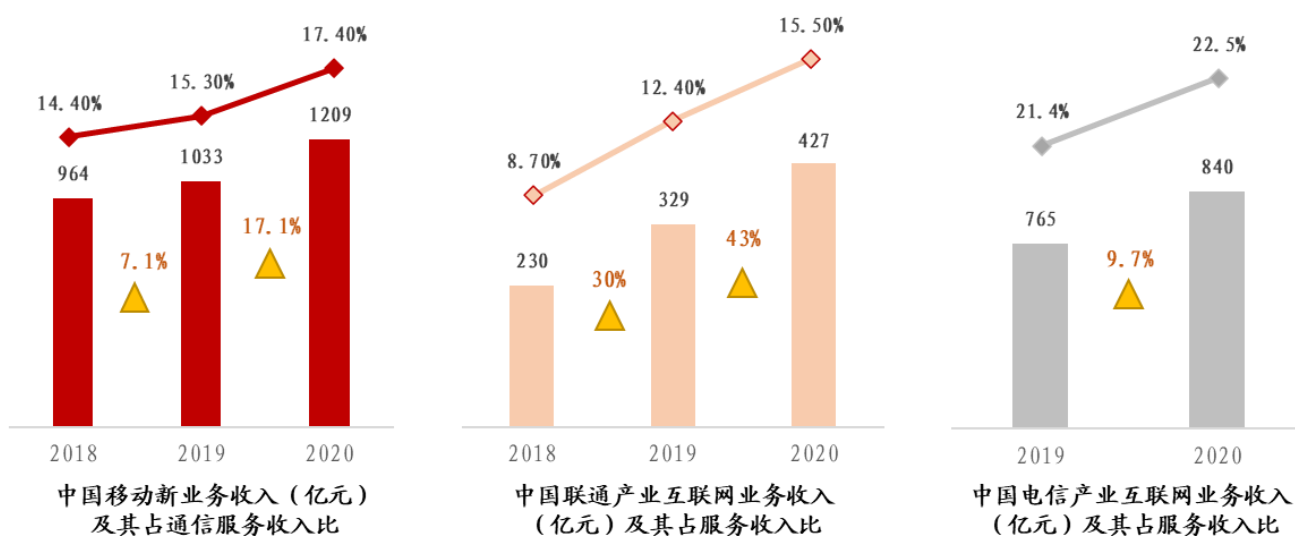
图表20: 2010-2020年三大运营商资本开支占营收比率



资料来源: Wind、公司财报、万联证券研究所

创新业务成长迅猛,为运营商下一个十年带来新增长点。近年来三大运营商相继加大数字化进程,积极将5G及相关通信技术与垂直市场各场景相连接,打造新的业务增长点。从财务收入占比可以看出,政企及产业互联网相关业务如云计算、IDC、物联网等占公司通信服务营收比例规模不断扩大。在移动用户收入增长乏力的今天,三大运营商的创新产业互联网业务在未来的十年里或将成为其核心的增长动能。

图表21: 三大运营商近三年2B业务收入占比不断攀升



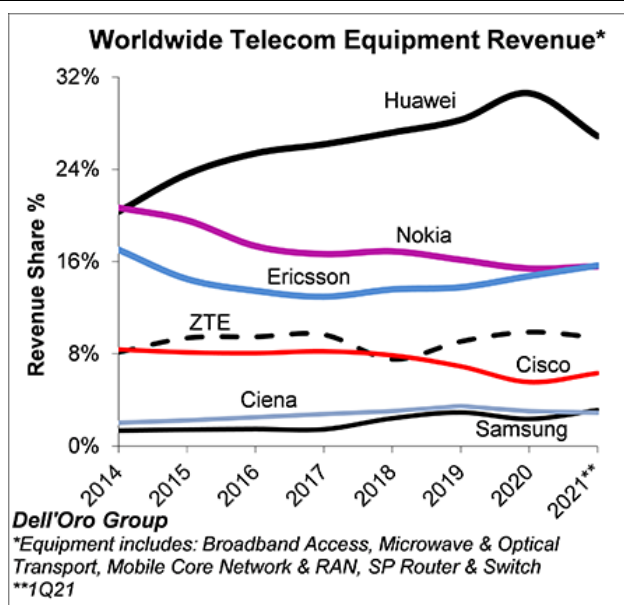
资料来源: 三大运营商年报、万联证券研究所

建议关注三大运营商在数字化转型中的投资机会。国内三大运营商目前在数字化转型的浪潮中正从高速增长向高质量发展的过程。云网融合、B端政企数字化业务以及物联网连接业务或将是运营商突破管道角色的破局方向。和互联网企业不同的是,我国运营商核心竞争力来自于其拥有垄断地位的网络和渠道资源,比如运营商掌握着大量的存量端局机房以及基站设施,在边缘计算等领域有着明显的资源优势。随着运营商从传统CT企业向IDC、ICT和云计算等数字化转型相关赛道转型,三大运营商的产业互联网业务有望为其打开新的营收空间,建议关注A股的运营商赛道。

2.2 通信主设备商：数字经济筑路者，关注中兴通讯市场份额提升

电信设备商市场加速增长，华为、中兴市场占比稳步提升。Dell'Oro Group发布的2021年第一季度全球整体电信基础设施市场报告表明，包括宽带接入、微波与光传输、移动核心网和无线接入网（RAN）、SP路由器和交换机在内的整个电信设备市场在今年开局高调，第一季度同比增长15%，这也是自2011年以来的最快增长速度。领先供应商的总体全球市场份额在2020年至2021年第一季度之间保持相对稳定，Top 7供应商占据市场总额的约80%。华为和中兴受到我国今年一季度建设幅度放缓的影响，市占比略有下滑，但整体还是处于一个上涨的区间内。不包括北美地区在内，Dell'Oro Group估算华为在本季度的收入份额约为36%，几乎等同于诺基亚、爱立信和中兴通讯的合并份额。我们认为随着2021年下半年5G建设的提速，两家中国设备商的市占比还将继续提高。

图表22： 2014-2021Q1全球整体电信基础设施市场份额占比



资料来源：Dell'oro Group、万联证券研究所

中兴通讯近期国内招标份额渐涨。在近期的招标中，中兴通讯的市占份额有明显上升趋势。在2021年3月中国移动的5G SPN设备招标中，中兴通讯通过在小颗粒硬切片、智能化管控等方面等技术优势获得11个省份份额第一，超越烽火通讯成为承载网行业第二。在中国电信2021年天翼网关4.0集中采购项目中，中兴通讯夺得4个标包第一名，有线侧市场占比有所提升。在中国移动集中网络云资源池三期工程计算型服务器采购项目中，中兴通讯为X86平台服务器的第一中标人（60%），相比起第二期华为和新华三占据较大份额的情况，本次中兴份额提升也非常明显。在华为受到制裁影响的情况下，如果没有新入场者搅局，中兴通讯或将在接下来的集采中获得比之前更多的份额。随着5G建设以及后疫情时代带来的企业数字化升级需求，运营商的投入规模或将小幅提高，或将助力公司业绩成长。

图表23： 2020年、2021年中国移动SPN集采招标结果

		华为	烽火	中兴
2020年至2021年	中标金额（亿元）	56.5	20.8	14.5
SPN设备新建部分	中标份额（%）	56%	31%	13%
2021年至2022年	中标金额（亿元）	9.7	5.2	8.6
SPN设备新建部分	中标份额（%）	41.40%	22.12%	36.48%

资料来源：公开招标信息整理、万联证券研究所

图表24：2021年天翼网关4.0集采结果排名

标包	排名							
1G-PON-无 WiFi	中兴	天邑	兆能	烽火	九联	诺基亚	创维	特艺
1G-PON-双频 WiFi4&5	中兴	华为	天邑	兆能	烽火	九联	特艺	友华
1G-PON-双频 WiFi6	华为	中兴	天邑	烽火	兆能	诺基亚	创维	特艺
10G-PON-无 WiFi	中兴	天邑	兆能	烽火	友华			
10G-PON-双频 WiFi6	中兴	华为	天邑	兆能	烽火	诺基亚	创维	瑞斯康达

资料来源：公开招标信息整理、万联证券研究所

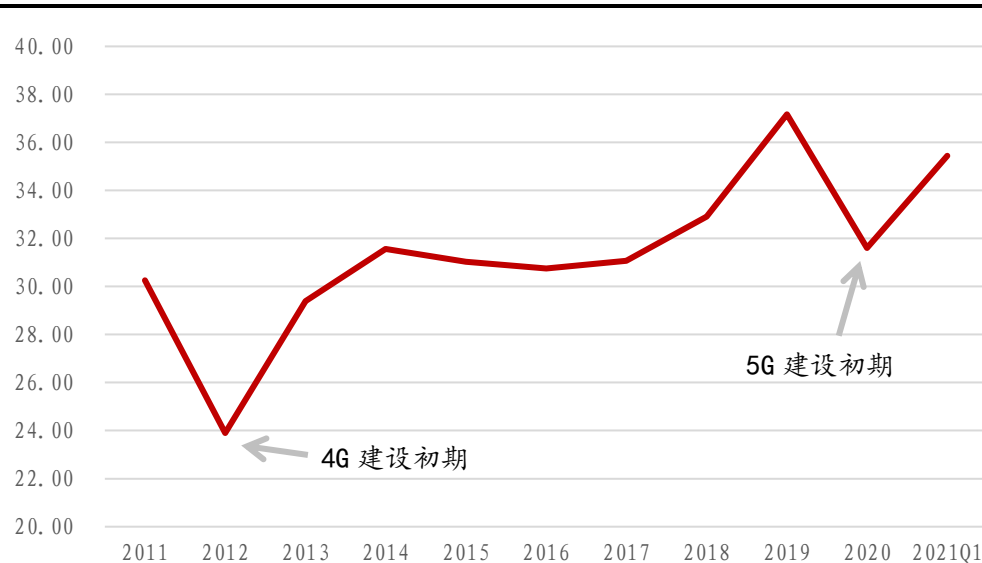
图表25：中国移动集中网络云资源池三期工程计算型服务器采购项目

	名次	公司	占比
标包 1:	1	中兴通讯股份有限公司	60%
X86 平台	2	浪潮电子信息产业股份有限公司	40%
标包 2:	1	紫光华山科技有限公司	70%
ARM 平台	2	烽火通信科技有限公司	30%

资料来源：公开招标信息整理、万联证券研究所

制造成本下降，抢装放缓，设备商无线侧市场毛利率或将持续上升。参考4G建设时期公司的毛利率变化，2010-2012年间呈下滑趋势，处于4G建设刚刚开始阶段；在2012-2014年间伴随着4G建设周期开始后大幅度提升；随后在2015年到2019年基本保持平稳的状态。由于基站建设前期设备成本较高，中后期随着基础设施的完善，建设重点从之前的抢装变为软件侧扩容、完善等工作，边际利润大幅度提高，因此，基站建设周期毛利率一般均呈前低后高。同时，由于5G设备集成化的发展以及上游器件厂商较低的技术门槛，设备商的议价能力将会大大提高。随着5G建设周期步入正轨，中兴的毛利率有望获得大幅提升。同时未来中兴基站也将开始使用子公司中兴微研发的新基带芯片，2021年环形器/隔离器等器件具有一定的价格下降的空间；国内5G招标更多将采用32TR产品，通道数量的减少对应PA等器件数目的减少也会带来成本的下降，在成本侧做了大幅度的优化，这也将导致毛利率的提升。

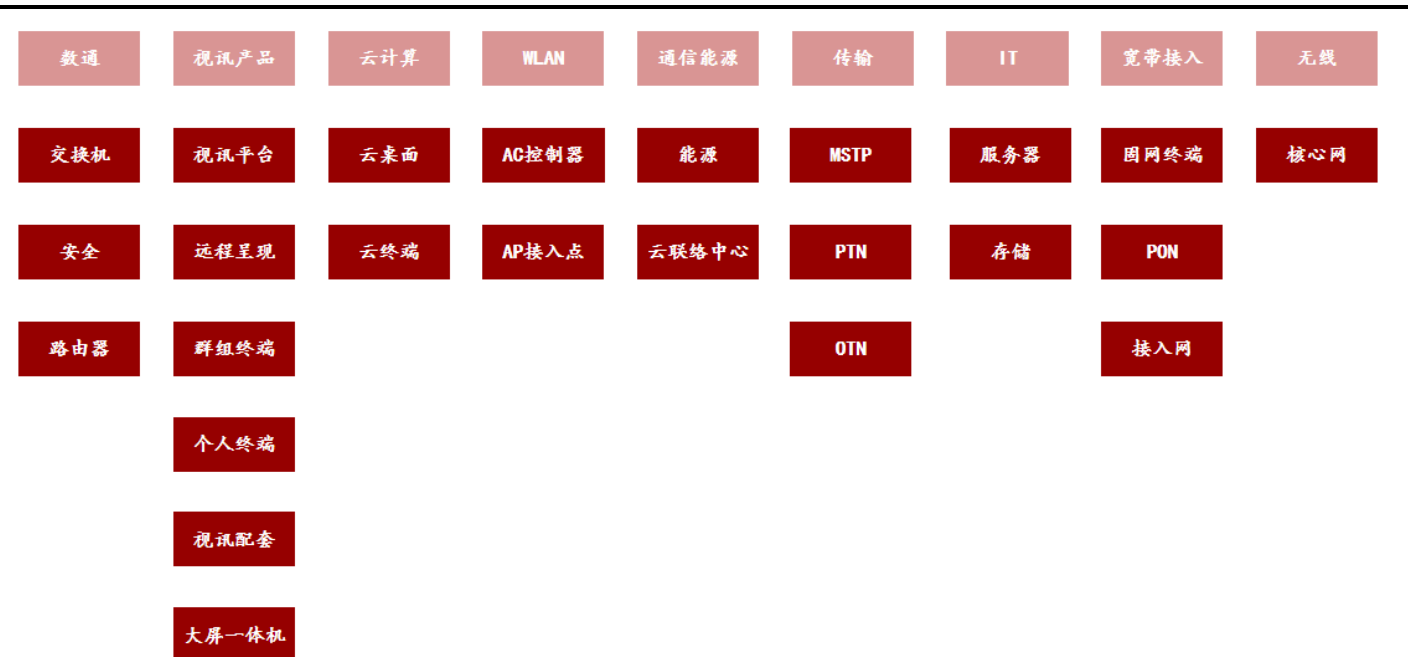
图表26：中兴通讯运营商业务毛利率（%）变化趋势



资料来源：Wind、万联证券研究所

中兴通讯深耕市场多年，有能力提供完整的全套软硬件模块化解决方案，全方位助力企业数字化转型。在企业数字化转型中，云网能力是必不可少的一环，云指云计算，包括计算能力、存储能力以及相关的软硬件；而网指通信网，包括接入网、承载网、核心网等电信网络的方方面面，云网一体化一方面降低设备成本，一方面可以更加帮助企业通过云计算进行网络资源优化、快捷管理等等一系列操作。中兴作为最早进行ICT转型的企业之一，凭借对行业和客户需求的深度理解，依托全球18个研发中心和107个分支机构，建立了兼具广度和深度的产品线，涵盖了服务器、存储、传输承载、数据库、模块化数据中心、安全办公等多个领域，其产品的丰富程度在业界处于领先地位。

图表27：中兴通讯政企业务产品



资料来源：公司官网、万联证券研究所

中兴目前已经完成多项案例，开始从1-N加速发展。不同行业客户、不同业务的数字化对网络的需求差异极大，在覆盖、时延、带宽、安全可靠等方面均存在不同需求。行业客户目前使用的私有有线或无线网络往往具有一定局限，无法满足其多样化需求。与此同时，不同的行业业务对云的要求也千差万别。现有的公有云无法满足行业客户数字化转型的需求。中兴依靠自己在云网领域的技术和产品，与运营商等展开多方合作，针对不同业务进行单独的研发，更好的匹配市场需求，也更大的增长了下游客户的粘性。公司目前已经在智能电网、智慧矿山、智能工厂与智慧地铁等垂直领域携手运营商完成了多项解决方案的制定与实施，未来中兴有望协同运营商共同开拓相关市场，相关业务前景可期。

图表28：中兴通讯5G行业应用实现案例

行业应用场景	解决方案
智能电网	中兴通讯、广东移动和南方电网联合打造了业内最大规模的广州南沙5G智能电网综合试验区。实验网建设规模超过100+基站，涵盖电力所有典型场景。

智慧矿山	与第三方厂商合作的矿井专用 5G 基站，已获得“安标国家矿用产品安全标志中心”颁发的煤安证书；与中国移动合作，验证了 1D3U 帧结构可以为矿井用户在 100MHz 带宽下提供高达 600Mbps 的上行峰值速率；中兴通讯和陕煤集团、晋煤集团、宝武马钢集团等多个领先的矿企，在井下皮带视频智能分析、工业机器人巡检、智能掘进机远程控制、无人驾驶矿卡等多个场景进行了验证。
智能制造	联合微亿智造、江苏移动常州分公司，打造 5G+AI 质检示范车间端到端方案，成功在江苏精研科技股份有限公司落地并为其提供工业质检智能化解决方案。
智慧地铁	联合广州移动、广州地铁启动 5G + 智慧地铁示范项目：率先制定并发布智慧地铁功能等级体系、上线国内第一个 5G 地铁示范站、开通国内第一个 5G SA 地铁行业专网、率先实现全球首个 5G SA 环境下无线 PRB (Physical Resource Block, 物理资源块) 硬隔离地铁业务切片、获得第三届“绽放杯”5G 应用征集大赛全国二等奖。

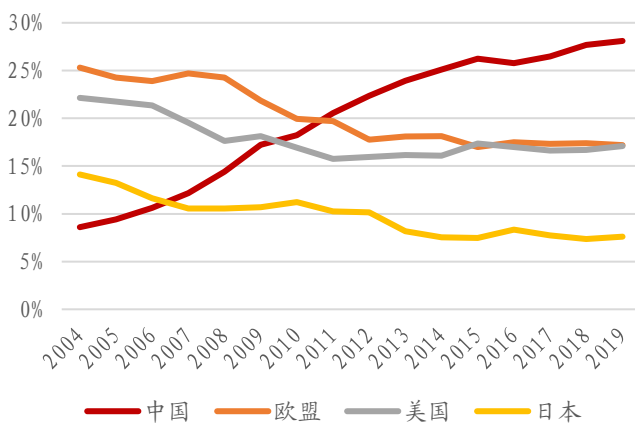
资料来源：中兴通讯技术简讯（5G ToB新技术），万联证券研究所

目前5G发展已进入融合创新的关键阶段，基础电信提供商、电信设备制造、垂直行业等多主体协同推进态势正在形成。我们认为中兴通讯作为5G主设备商目前经营状况正在逐渐改善，依靠持续增长的研发投入，公司在5G建设的周期中重新占据有利地位，以精准云网为数字经济发展奠定坚实的ICT基础。公司目前ICT综合实力强劲，未来公司有望通过在5G、AI等技术的大力投入，带动2B业务线产品渠道能力全面提升，企业信息化业务将成为公司的第二成长曲线。公司目前整体已进入上行轨道，估值业绩有望双双修复，推荐关注。

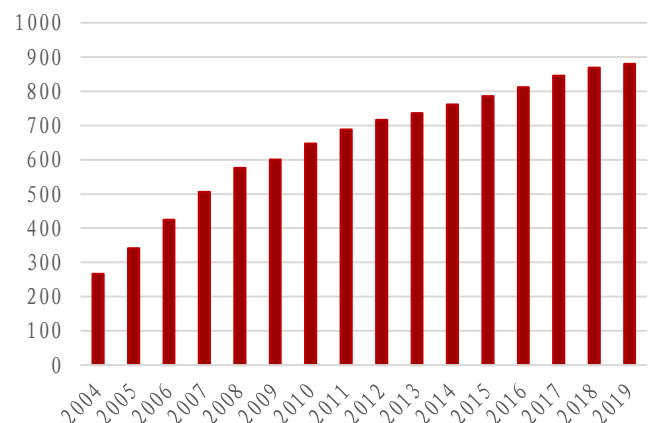
3 通信器件端：产能东移，关注高景气度赛道的投资机会

工程师红利叠加产业集群优势，通信制造业整体产能东移明显。从产业竞争的发展阶段来看，美国欧洲日本等国家都先后经历了工业化、去工业化以及再工业化的过程，而我们国家当前正处在基本完成工业化，制造业产业开始具备全球竞争优势的阶段。2019年我国制造业的增加值达到了26.9万亿元，占全球制造业增加值的比重为28.1%，连续10年保持世界第一。中国制造业发展迅速背后的推动原因一是庞大的教育系统和人口红利带来的工程师红利，中国2020年高等教育毕业人数874万，位居全球第一，人才储备充足；二是中国在工业基础设施的大力投入所演化形成的上下游产业集群以及庞大的市场空间。不过由于我国在部分高新技术学科领域仍和世界先进国家存在一定差距，因此相比于高科技产品，我国中游制造端竞争优势相对较大，竞争优势主要集中在“性价比高”这一块。这意味着对于那些产品壁垒不是那么高，技术革新不是那么快的产品，国产设备性价比优势较强。在高性价比的优势下，不少通信行业产业链上的龙头企业已从之前的美国、日本和欧洲企业转变成了中国企业，整体产能东移趋势明显。

图表29：主要国家制造业增加值全球占比（%）



图表30：高等教育普通本专科、硕博毕业人数（万人）



资料来源：世界银行、万联证券研究所

资料来源：教育部、万联证券研究所

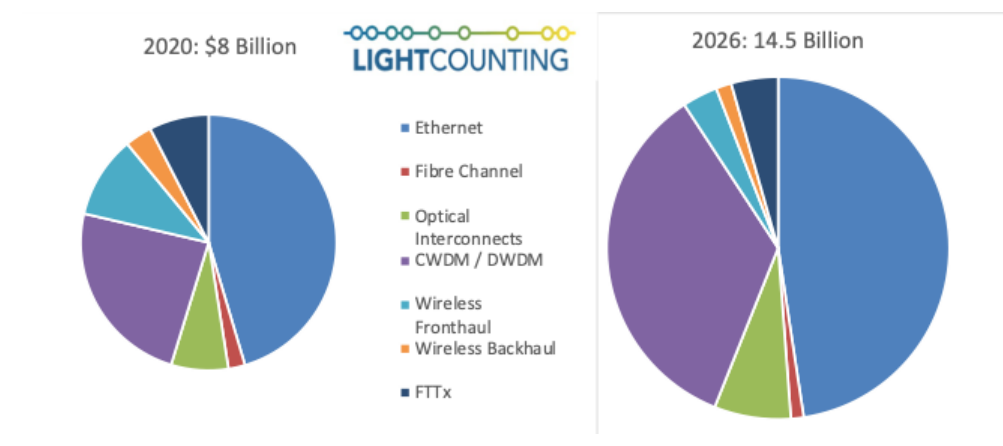
疫情加智能化转型加速中国制造进一步占领市场。2020年新冠肺炎疫情全球蔓延，对全球产业链、供应链的稳定性造成了严重冲击。在海外工厂陆续受到新冠疫情困扰之时，我国从2020年3月起全国开始陆续复工复产，比海外市场要领先三个月到半年，这一时间差为我国的出口创造了重要的时间窗口，中国企业在部分市场中占据了很大一部分原先发达国家/地区的出口份额，进一步加速了中国制造业的全球扩张速度。同时，中国积极发展5G+工业互联网，将ICT技术融入到工业产业发展中，可以实现工业互联的全流程信息感知和事件决策，直接驱动智能终端和智能机器人从工具助理的角色转变，使工业产业摆脱以往“粗放、低效、高能耗”的生产模式，向着“高品质、高效能、智慧化”的方向发展，生产性价比更高的产品以便于进一步的占领市场。同时智能化的工厂也抵消了人口红利消退带来的负面影响，保障了国内相关制造业长期稳定的繁荣发展。

3.1 光模块：下游需求提振，国内光模块厂商全球占比持续提升

数字化转型加速流量增长，光模块市场景气度持续攀高。光模块是光电和电光转换的光电子器件，也是通信网络中较为重要的环节之一，其性能对于网络效率有一定的制衡作用。随着数字化转型的加速，云计算以及通信网络建设的不断推进带动光模块市场整体景气度攀升。LightCounting预计光模块市场将从2020年的80亿美元增加到

2026年的145亿美元，其中以太网光模块2020年市场达37亿美元，同增33%，在2021-2026年，400G和2x400G（800G）模块的销售将维持全球以太网光模块市场的增长，年复合增长率略高于10%。可以预计的是在2021年下半年，400ZR、400ZR+和400G Open ROADM相干光模块的首批出货量将非常强劲，光模块市场整体的景气度在2021H2有望持续增高。

图表31: 2020-2026E光模块销量及其细分市场占比



资料来源: LightCounting、万联证券研究所

全球光通信产业链持续整合，国内光模块厂商已占据半壁江山。光通信行业持续发展的背景下，光模块企业加快并购重组，进行产业链垂直整合，行业集中度进一步提高。根据Light Counting发布的最新一期的光通信产业报告，全球Top10的光模块厂商中，中国光模块供应商占据五席，分别是位居第2的旭创科技、第3的华为、第4的海信宽带、第8的光迅科技、第9的Eoptolink新易盛以及第10的HGG华工正源。LightCounting在今年修改了规则，加上了拥有光模块业务的设备制造商，因而今年华为、思科上榜。华为和中兴通讯是200G CFP2相干DWDM模块的领先供应商，按照新规则，中兴通讯很可能在2021年入围TOP10光模块供应商。

图表32: 近五年光通信行业的主要并购情况

时间	收购方	被收购方/出卖方	内容
2016.02	光迅科技	Almae	InP 基高速激发器的研发
2018.02	Lumentum	Oclaro	InP 激光器、集成光芯片
2018.04	剑桥科技	Macom 公司日本子公司	LR4 光组件以及 CWDM4 光组件和光模块
2018.07	Infinera	Coriant	超大规模网络解决方案提供商
2018.11	II-VI	Finisar	光模块及光芯片业务
2019.04	剑桥科技	Oclaro 日本 SPV 公司	光模块业务
2019.12	光库科技	Lumentum	收购卖方位于意大利 San Donato 及其代工厂的 LiNbO3 (铌酸锂) 高速调制器产品线
2020.06	上海启澜 (华西股份)	索尔思	光模块及光芯片业务
2020.06	中际旭创	储翰科技	芯片封装、10G PON 领域及业务
2020.07	平治信息	武汉飞沃	光通信产品
2020.08	天孚通信	北极光电	光学膜片制造

2021.01	思科	Acacia	相干光学解决方案
2021.04	Marvell	Inphi	高速光电互连平台
未最终完成	II-VI	Coherent	光学解决方案、化合物半导体和激光技术和系统领域

资料来源：网络数据整理，万联证券研究所

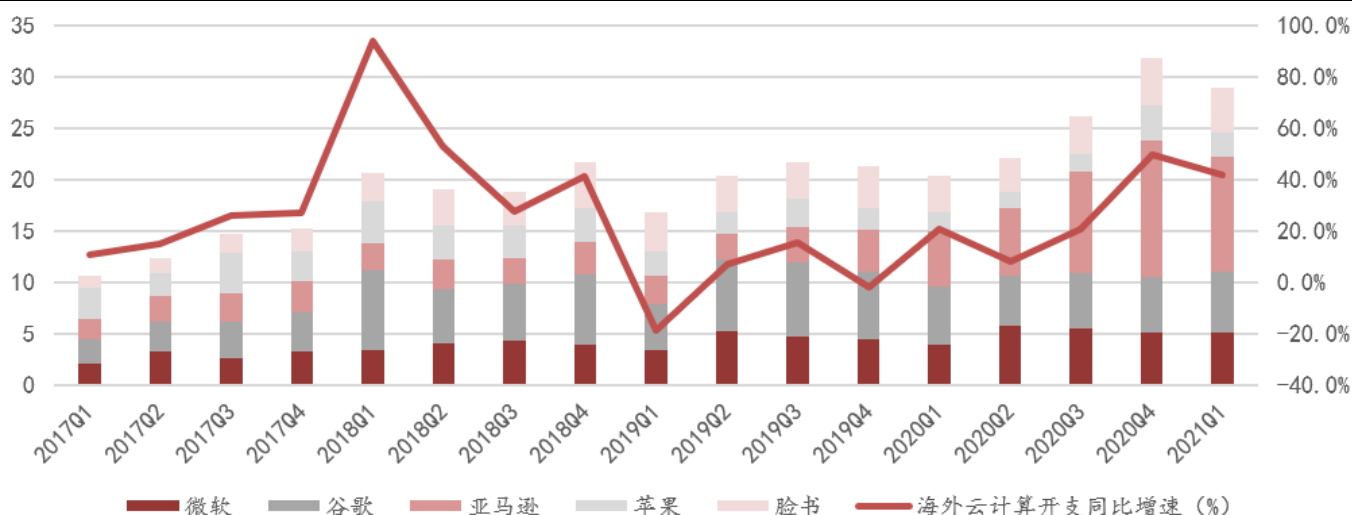
图表33: 2010、2016、2018以及2020年全球前十的光模块厂商

	2010	2016	2018	2020
1	Finisar	Finisar	Finisar	II-VI (Finisar)
2	Opnext	Hisense (海信)	Innolight (旭创)	Innolight (旭创)
3	Sumitomo	Accelink (光迅)	Hisense (海信)	Huawei (华为)
4	Avago	Acacia	Accelink (光迅)	Hisense (海信)
5	Source Photonics	FOIT (Avago)	FOIT (Avago)	Cisco
6	Fujitsu	Oclaro	Lumentum/Oclaro	Broadcom
7	JDSU	Innolight (旭创)	Acacia	Intel
8	Emcore	Sumitomo	Intel	Accelink (光迅)
9	WTD	Lumentum	AOI	Eoptolink (新易盛)
10	NeoPhotonics	Source Photonics	Sumitomo	HGG (华工正源)

资料来源：LightCounting，万联证券研究所

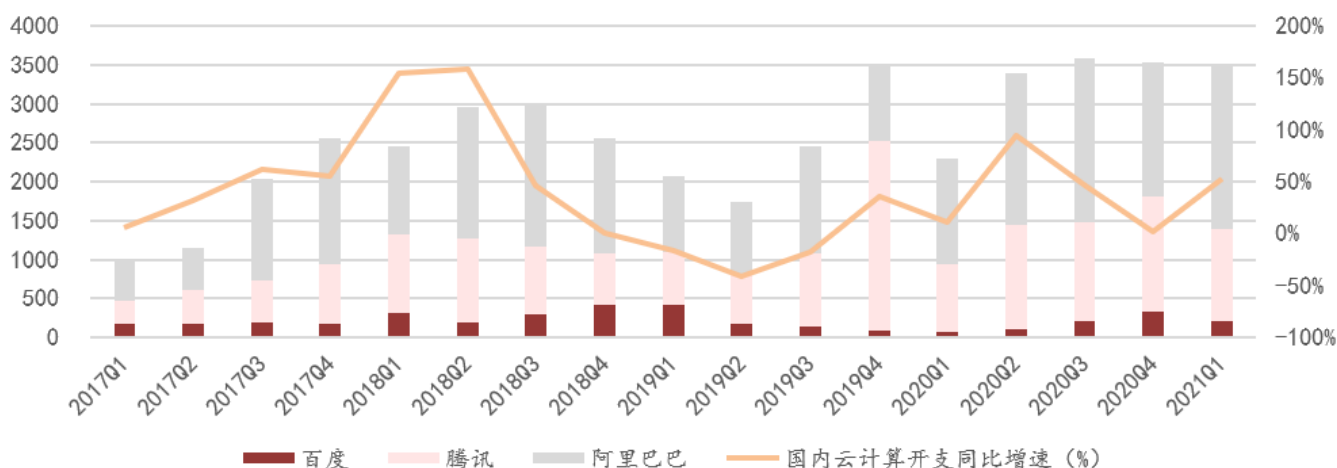
海内外云计算厂商资本开支恢复增长，2021H2数据中心建设有望提速，数通端光模块需求端长期逻辑不变。从资本开支角度来看，海外的五家云计算龙头厂商在2018年出现高点后，于2019年达到阶段性底部，2020年受疫情推动，资本开支重新开始新一轮上涨空间，2021Q1同比增长41.8%，依旧保持高增长趋势。而国内云厂商阿里巴巴、腾讯、百度合计资本开支增速伴随海外云巨头周期性波动。根据各大公司公布财报，虽然国内外云计算厂商2020Q4的资本开支增速有所下滑，但2021Q1资本开支重新恢复增长，同比提高52.88%；从这个数据来看，2021H2国内数据中心及相关建设有望提速，数通高速光模块需求或将持续释放。

图表34: 2017Q1-2021Q1海外云计算厂商资本开支（十亿美元）及同比增速（%）



资料来源：各大公司年报，Wind，万联证券研究所

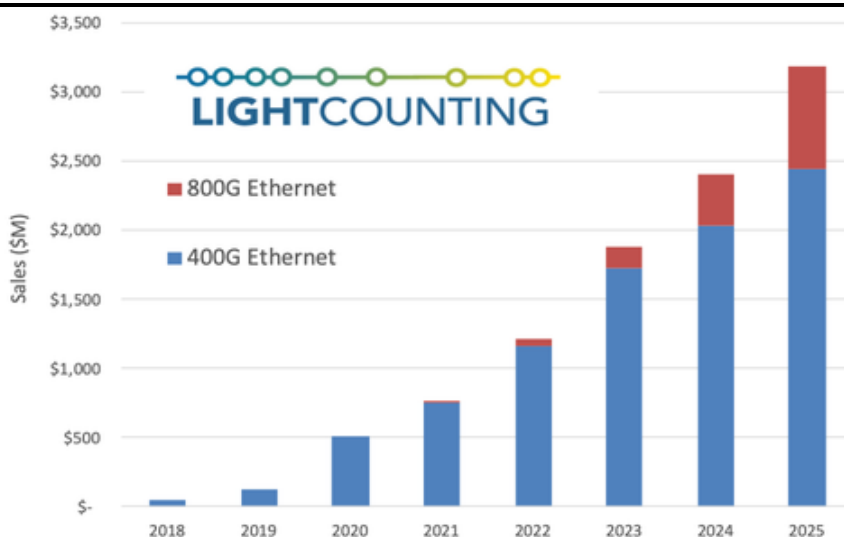
图表35: 2017Q1-2021Q1国内云计算厂商资本开支(百万美元)及同比增速(%)



资料来源: 各大公司年报、Wind、万联证券研究所

云计算数据中心建设推动 400G 数通光模块需求 2021 年开始放量。数据中心内部东西向流量增加, 为了保证新架构中的交换网络设备转发能力(以及端口密度)能够满足用户的高速率需求, 国内外数据中心的整体光电互联方案逐渐从 100G 转化到 200G/400G, 同时叶脊架构作为超大规模数据中心的网络解决方案也将推动高速光模块的需求提升。虽然 2021 年光模块市场出货还将以 100G 的光模块为主, 但是随着谷歌和亚马逊的 400G 需求开始放量, 预计全年全球需求在 200W 只左右。800G 的产品也有望在 2021 年底开始少量出货, 目前已有多家中国厂商推出自己自己的 800G 光模块, 预计整个市场将在 2023 年初开始逐步放量。

图表36: 2018-2025年400G及800G以太光模块市场出货额及其预测

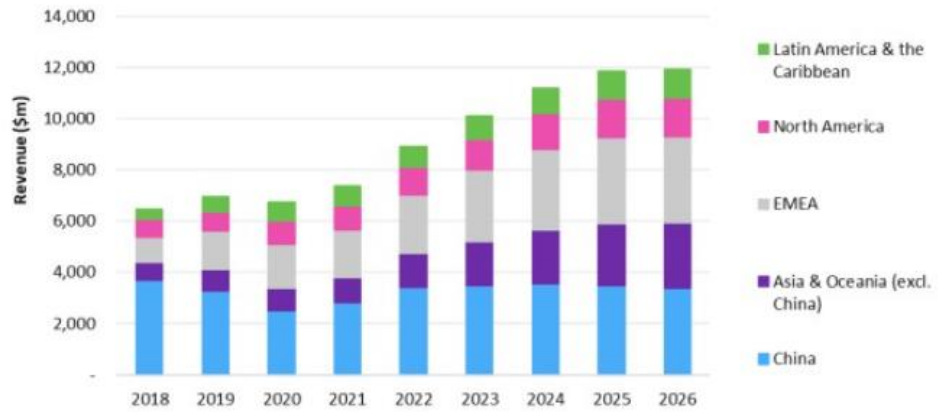


资料来源: LightCounting、万联证券研究所

全球光网建设复苏带动PON渗透率提升, 相关模块2021H2出货量或将有所提升。家庭娱乐、家庭云VR、企业专线和园区网络等业务领域都对运营商的宽带网络提出了明确需求, 广泛的业务驱动正在加速运营商宽带网络向10G PON升级的步伐。并且在去年疫情的推动下, 大学、医院以及企业等网络都已经开始转向基于云的业务, 带动了这一趋势的加速。在2021年3月,《政府工作报告》首次提到“要加大5G网络和千兆光网建设力度, 丰富应用场景”, 也就是说以10G PON提供千兆光宽接入, 加大OTN节点密度建设高品质光传送网。据Omdia的预测, 由于疫情造成的供应链和部署问题, PON设备市场在2020年出现下滑。然而, 全球范围内的带宽需求持续增长, 加速了PON网络

在2021年及以后的建设和升级, PON相关市场2020年到2026年期间的复合年增长率为10.0%, 2021H2 10G PON有望迎来快速爆发窗口期。

图表37: 2018-2026年按地区划分的PON设备市场



资料来源: Omdia、万联证券研究所

第三次招标即将开启, 关注国内外5G建设相关建设带动无线侧光模块需求提振。电信无线侧光模块今年的需求主要来源于5G建设带动的前传和回传光模块的升级; 以及5G组网新增中传场景所带来的新增市场。虽然2021年上半年5G建设有所放缓, 但Q3国内即将开始新一轮基站招标建设, 5G电信光模块景气度有所回升, 同时随着疫情的逐渐稳定, 全球5G建设的逐步开展, 整体需求有望重新提振。短期需求建议关注和前传光模块相关的基站建设及扩容招标, 以及中回传光模块相关的承载网建设及扩容。

图表38: 2021年光模块相关市场景气度预测

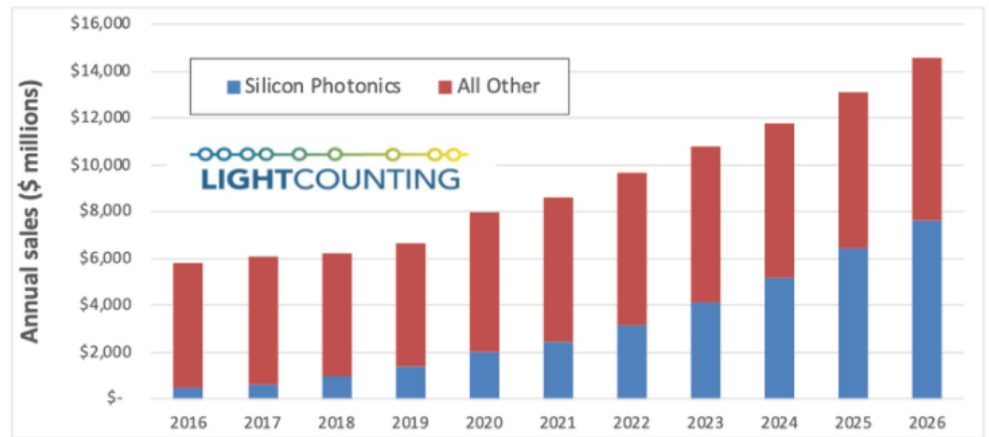
	需求	竞争格局	需求景气度	关注指标
固网建设	PON 光模块	壁垒较低, 竞争激烈程度较高	中	全球光网建设进度
前传市场	25G、40G	壁垒较低, 竞争激烈程度较高	中	基站建及扩容招标
中、回传市场	25G、40G、100G、200G、400G	壁垒较高, 竞争格局基本稳定	高	承载网建设及扩容
数通市场	100G、200G、400G、800G 等	壁垒较高, 竞争格局基本稳定	高	云厂商资本开支

资料来源: 万联证券研究所

硅光方案逐渐成熟, 800G或将成为硅光模块导入的重要窗口。目前, 传统光模块主要采用III-V族半导体芯片、高速电路硅芯片、光学组件等器件封装而成, 本质上属于“电互联”。而随着晶体管加工尺寸的逐渐缩小, 电互联将逐渐面临传输瓶颈, 硅光技术应运而生。硅光技术是基于硅和硅基衬底材料(如SiGe/Si、SOI等), 利用现有CMOS工艺进行光器件开发和集成的新一代技术。硅光技术的核心理念是“以光代电”, 即采用激光束代替电子信号传输数据, 将光学器件与电子元件整合至一个独立的微芯片中。在硅片上用光取代传统铜线作为信息传导介质, 大大提升芯片之间的连接速度。目前市场中100G PSM4光模块和CWDM4光模块已经在数据中心实现规模商用, 部分领先的互联网公司已经进入400G时代, 400G DR4光模块开始量产。这一方面体现了硅光技术在光通信领域占据的地位越来越重要, 另一方面也说明硅光技术越来越成熟, 即将进入规模商用阶段。

国内领先的光模块厂商近两年均有在布局硅光模块。旭创科技、新易盛和剑桥科技均有相关募资与整合资产的计划。光纤光缆厂商亨通也已推出量产版400G硅光模块，同时顺应Co-packaging的发展方向，发布国内首台基于硅光技术的3.2T CPO样机，跻身硅光赛道第一阵营。此外，国内云计算巨头阿里，也正在与Elenion合作推出自研硅光模块。根据LightCounting预计，2021-2026年硅光方案市场份额持续提升，2020年硅光市场规模大约在20亿美元左右，预计到2026年硅光市场规模将接近80亿美元，硅光市场份额有望从25%提升至50%以上。

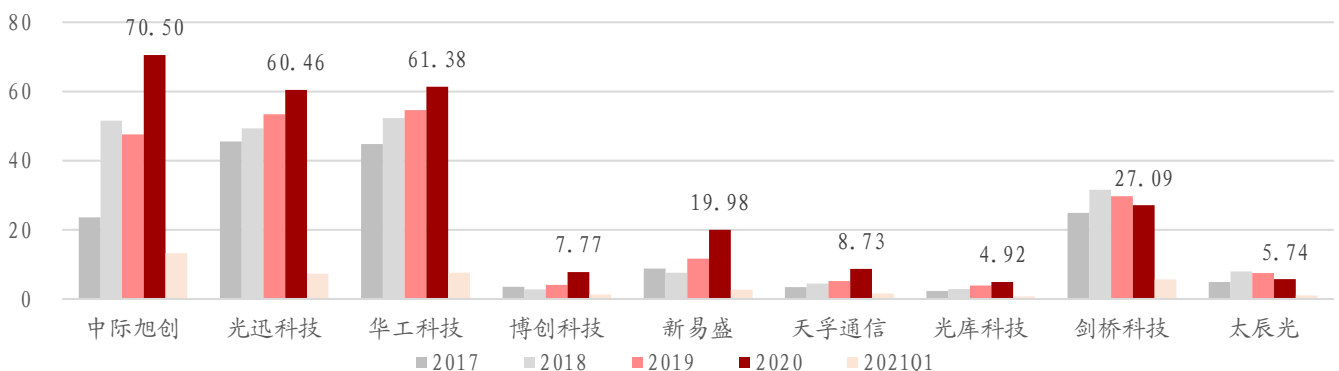
图表39：2021年硅光模块相关市场销量预测



资料来源：LightCounting、万联证券研究所

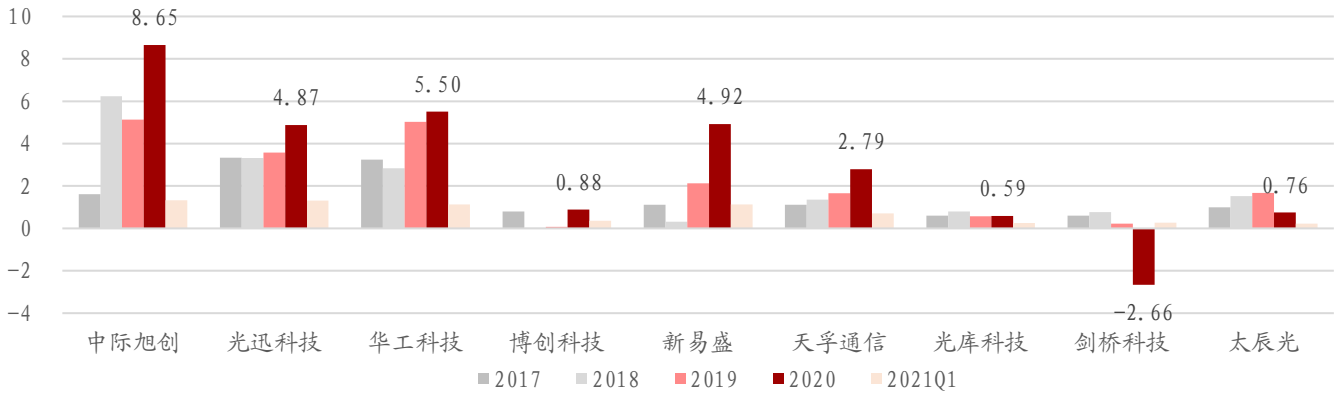
受益于市场景气度较高，近几年光模块相关企业业绩增速明显，推荐关注头部光模块公司。光模块2020年一方面受益于5G建设带动的前中回传光模块需求升级放量，另一方面受益于流量增长数据中心的建设及升级，行业整体量价提升趋势明显。从个股的营业收入以及归母净利润来看，在9家光模块企业中，受益于市场景气度的提高，有7家在2020年实现了营收及净利润的增长。其中中际旭创受下游数通需求驱动2020年全年营收70.5亿元（YoY+48.2%），净利润8.65亿元（YoY+68.5%），增量全板块第一；太辰光和剑桥科技则受下游需求变动及汇率波动影响导致收入及归母净利润有所下降。我们认为2021年光模块市场在需求端的高增速还将继续，随着下半年新的基站招标落地以及国内外云计算厂商资本开支的逐步增长，光模块厂家的出货量有望延续2020年的增速，建议关注近期收购了储翰科技，欲打造“数通+电信”共振格局的额光模块龙头中际旭创。

图表40：2017-2021Q1光模块板块营业收入（亿元）



资料来源：Wind、万联证券研究所

图表41: 2017-2021Q1光模块板块归母净利润(亿元)

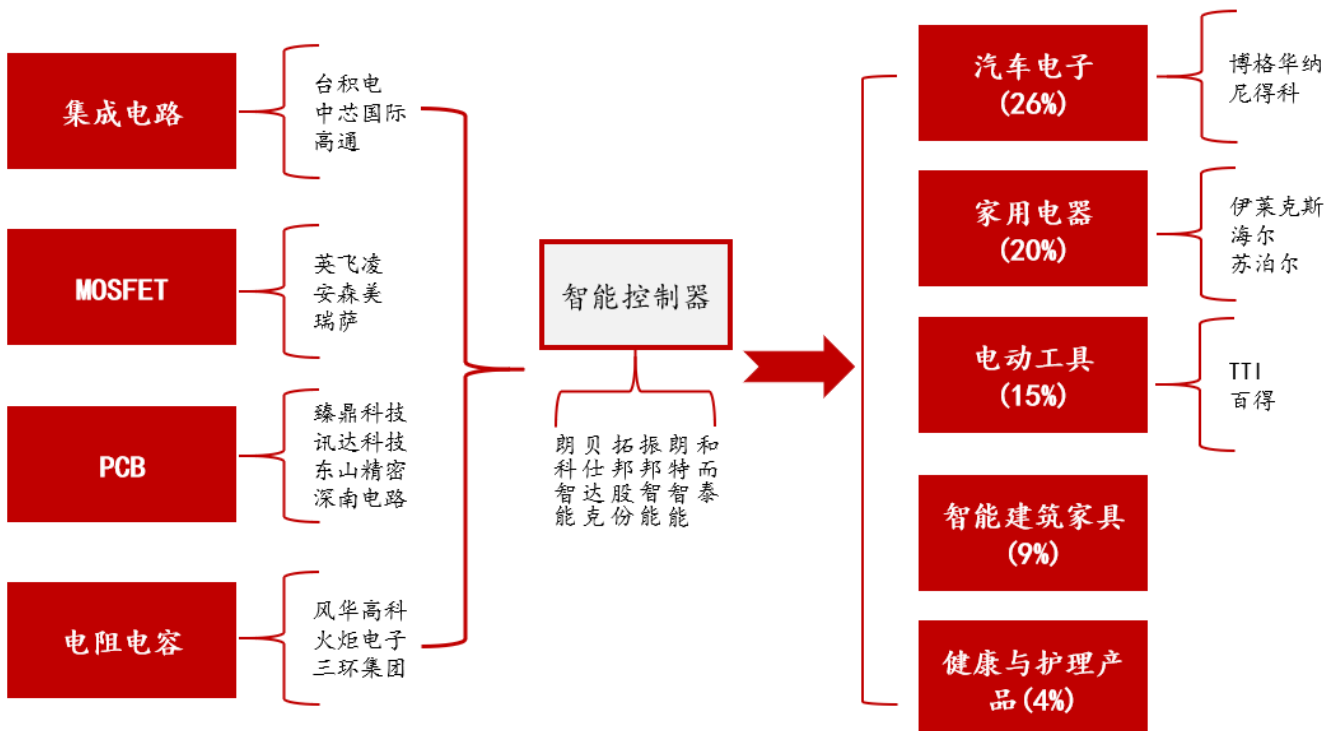


资料来源: Wind、万联证券研究所

3.2 智能控制器: 智能化需求持续扩张, 行业或迎来黄金期。

智能控制器是内置于各类仪器、设备、装置或系统的, 为完成特定用途而设计实现的计算机控制单元, 可形象表述为终端的“大脑”。智能控制器是以微控制器(MCU)芯片或数字信号处理(DSP)芯片为核心, 依据不同功能要求辅以外围模拟及数字电子线路, 并置入相应的计算机软件程序, 经电子加工工艺制造而形成的电子部件, 其核心目标是提高电子产品的效率、精度和智能化。从产业链的角度看, 智能控制器位于产业链中游, 上游为电子元器件, 下游为终端设备, 其中下游设备细分领域众多, 其中汽车电子和家用电器所占市场份额较大, 2019年总计占全球市场规模的46%。

图表42: 电子智能控制器产业链



资料来源: 公司年报、万联证券研究所

万物智联大幕拉开, 关注下游市场中的技术革新所带来的增量机会。

(1) 智能家居: 在传统家电转型升级与新型小家电品类扩张的“双轮”驱动下, 智能家居市场规模稳步增长, 直接带动智能控制器需求提高, 和传统家电相比, 每台智能家电对智能控制器的需求量更多, 同时对智能控制器的性能要求也更高, 家电的智

能升级也将带来智能控制器市场规模的扩大。同时，控制器生产具备规模效应，随着产业链的不断成熟以及专业化分工的细化，越来越多的家电企业选择将智能控制器的设计和生产外包，也带动了市场的增长。

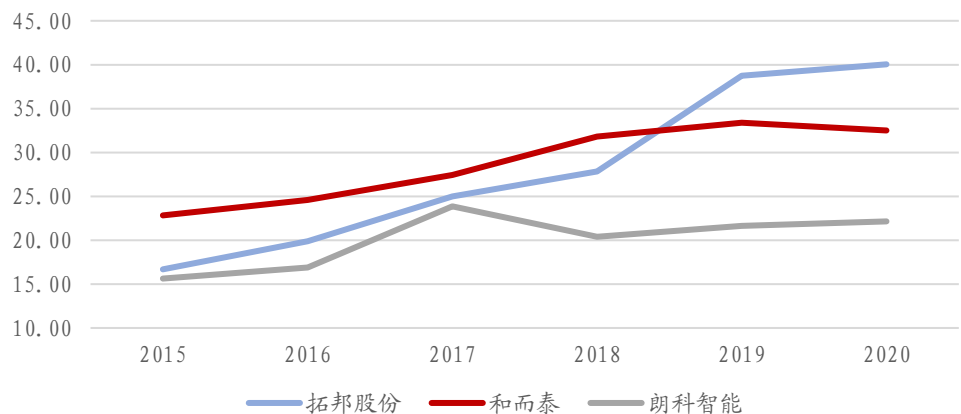
(2) 电动工具：近几年随着锂电解决方案逐步成熟，锂电工具已经基本形成了对原有镍铬电池市场的替代。除了本身无绳工具会带动智能控制器出货量提升外，由于锂电池需要对其充放电进行较为严格管控以增加使用寿命，因此锂电化趋势下，锂电池管理智能控制器、智能开关控制器等锂电化配套零部件市场也将逐步扩大。目前我国智能控制器厂商主要供应TTI，在其他电动工具厂商中份额较低，未来则有望借助与TTI的合作经验打入其他厂商供应链以获得更大的市场拓展机会。

(3) 汽车电子：随着车辆的电子化程度逐渐提高，汽车电子控制器(ECU)从传统的防抱死制动系统、四轮驱动系统、安全气囊系统等，逐渐延伸到了车身安全、网络、娱乐、传感控制等领域，同时，域控制器(DCU)技术的发展逐步解决了ECU增多后汽车控制系统变得复杂化的问题，使得一辆车上的ECU数量可以得到显著提升，同时，由于汽车智能化的发展，智能控制器需要更强的计算能力和集成性能，而这也预计能带来单位价值的提升。在行业整体趋势向智能化转型的推动下，汽车电子智能控制器“量价齐升”，预计拥有可观的市场增长空间。

(4) 智慧工厂：在数字化转向下的5G+智慧工厂内将存在更多的传感器以及更多的机械设施。未来随着国内智能制造以及数字化工厂的进一步推进，工业自动化以及国产替代空间广阔，不过由于目前大部分工厂设备内的智能控制器主要还是由工业设备商自行提供，整体外包的市场较小，但我们认为随着智能控制器产业在这块市场的不断成熟，终将带动带动相关领域专业化分工的细化，未来增速可观。

随着工艺及需求的升级，智能控制器行业整体量价齐升趋势明显。智能控制器单价近年来一直逐年增长，涨价的原因一部分是原材料的价格上调，另一部分是智能控制器技术、算法和工艺的复杂化带来的价值提升。智能控制器行业主要分为OEM(Original Equipment Manufacturer, 原设备生产商)和ODM(Original Design Manufacturer, 原始设计制造商)。OEM只是代工生产，毛利率相对较低，在智能控制器行业初期，受技术水平限制，大部分厂商均为OEM模式，由客户提供设计图，代工企业按图生产，而到目前，占据龙头地位的和而泰、拓邦等企业均采用ODM模式，客户只需提出需求，产品设计到生产均由控制器企业负责完成。随着下游市场需求的丰富化，智能控制器的设计也更加复杂化，新的需求对智能控制器厂商技术要求更高，这也给智能控制器赋予了更大的价值量。

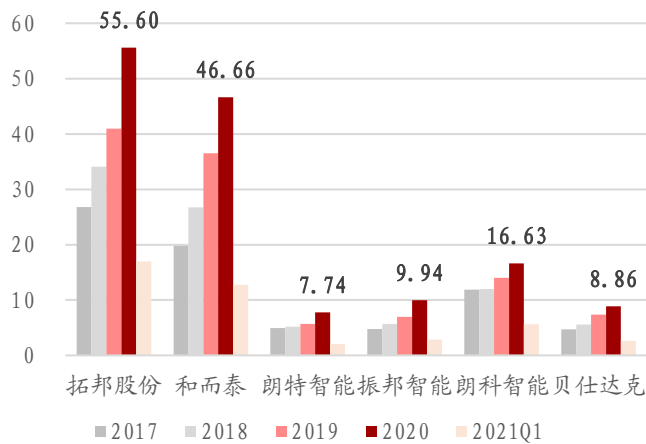
图表43: 2015-2020年各企业智能控制器单价变化(元)



资料来源：各公司年报，万联证券研究所

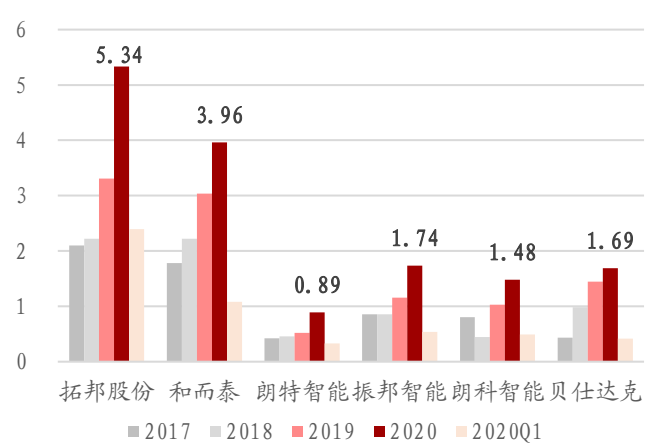
智能控制器板块整体景气度较高，2020年营收和净利润均实现正增长。受到下游市场的扩张以及智能控制器向传统控制器不断渗透。智能控制器板块自2018年起连续两年实现快速增长，其中和而泰和拓邦营收和净利润均大幅领先于其他公司。其中和而泰2020年营业收入46.7亿元 (YoY+27.85%)，归母净利润4亿元 (YoY+30.5%)；2021Q1营业收入12.75亿元 (YoY+73.16%)，归母净利润1.08亿元 (YoY+74.59%)。拓邦股份2020年公司实现营收55.6亿元 (YoY+35.65%)，五年复合增长率达30.9%，归母净利润5.34亿元 (YoY+61.27%)；2021Q1营收16.98亿元 (YoY+120.38%)，归母净利润为2.39 (YoY+279.86%)。

图表44: 2017-2021Q1智能控制器板块营收 (亿元)



资料来源: Wind, 万联证券研究所

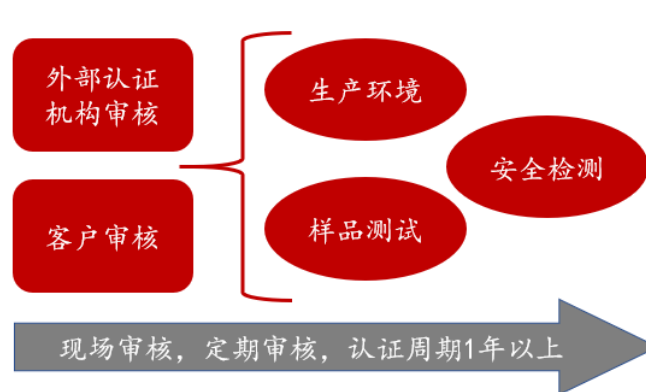
图表45: 2018-2021Q1智能控制器归母净利润 (亿元)



资料来源: Wind, 万联证券研究所

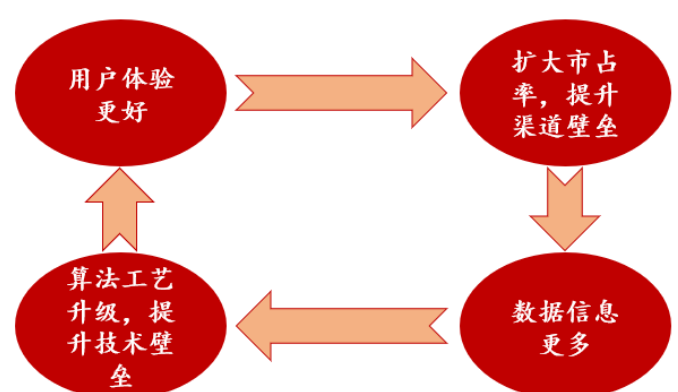
关注高壁垒的智能控制器龙头企业。生产转型后的智能控制器行业主要存在技术和渠道两种壁垒，且这两种壁垒存在协同促进的作用，增强马太效应。下游客户会选择技术更好、设计定制化能力更优秀的厂商作为合作伙伴，由于定制化流程中存在较为繁琐的测试、审核、优化等过程，所以当确定合作伙伴后，如果其它智能控制器企业没有研发出更为优秀实惠的产品，下游客户一般会保持长期的合作。因此，最快提升技术的企业容易拿到更多更稳定的客户，建立起渠道壁垒。同时更多的客户意味这更多的数据信息，更多的数据信息能帮助企业对产品进行更完善的优化，进而更快提升技术壁垒，这种技术壁垒和渠道壁垒间的正向循环，有助于增强行业马太效应，在增量市场的情况下，打造出强者更强的格局。国内市场上，和而泰和拓邦股份作为行业双龙头，是目前最有可能打造壁垒循环的企业。

图表46: 智能控制器测试审核流程



资料来源: 各公司年报, 万联证券研究所

图表47: 技术-渠道壁垒的正向循环

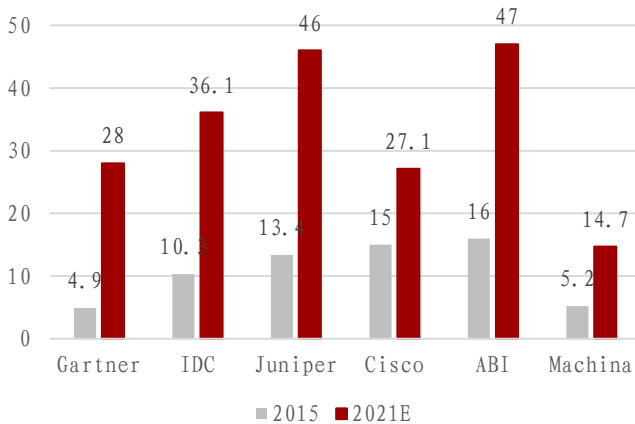


资料来源: 万联证券研究所

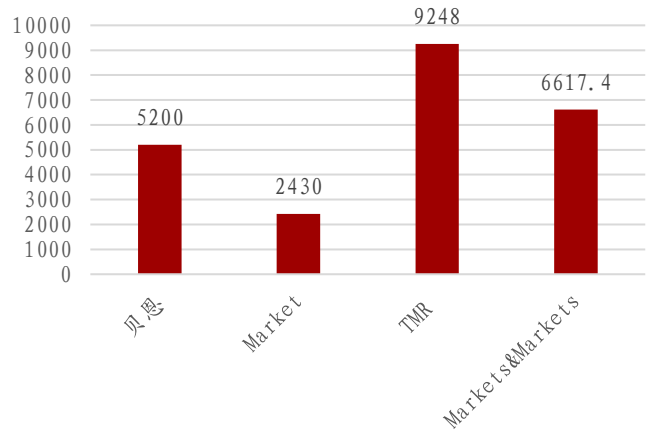
3.3 物联网模组：万物互联带动物联网通信模组需求快速增长。

重视万物互联生态下的增量投资机会。物联网是互联网的应用拓展，与其说物联网是网络，不如说物联网是人与物、物与物之间关系的延伸。随着物联网基础设施建设不断完善，以及下游应用场景的持续拓展，在未来的几年内随着物联网的发展必将带来新一轮联网设备的爆发。全球多家知名研究机构对物联网连接数的预测都非常乐观，IDC也预测，到2025年全球物联网市场将达到1.1万亿美元，年均复合增长11.4%，其中中国市场占比将提升到25.9%，物联网市场规模全球第一。预计到2025年，中国物联网支出规模将达到3069.8亿美元，未来5年复合增长率在13.4%左右。庞大的连接数量，可以带动更为庞大的市场产值转化，物联网通信模组是物联网产业中必不可少的一环，用于链接感知层与网络层，在物联网大规模建设之初，模组厂商作为产业链的中上游有望率先受益。

图表48：全球物联网设备数量预计（十亿）



图表49：2021年全球物联网市场规模预测（亿美元）

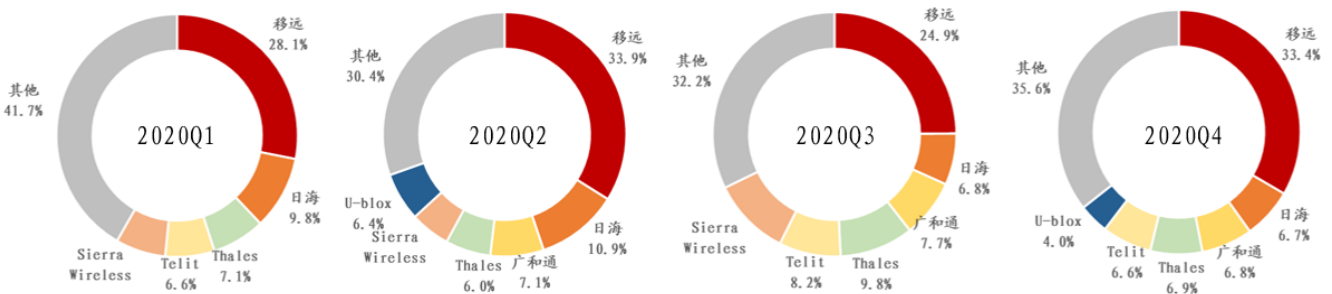


资料来源：Gartner、IDC、Juniper、Cisco、ABI、Machina、物联传媒、万联证券研究所

资料来源：贝恩、Market、TMR、Markets&Markets、物联传媒、万联证券研究所

模组行业东升西落，中国企业已占据半壁江山。根据Counterpoint的数据，2020年蜂窝物联网模组总出货量达到2.65亿片，其中排名前6的模组厂商基本上占据了全球市场份额60%以上。其中中国的三家厂商出货量份额占据较大优势，即使在海外厂商出货量快速攀升地第三季度，中国3家厂商总出货量份额也将近40%，而海外3家厂商最高也仅为28%。移远通信作为全球蜂窝物联网模组龙头地位一直比较稳定，远高于排名第2的份额，广和通在2020年发展也非常迅猛，市场份额基本保持在7%左右。

图表50：2020年各季度蜂窝物联网模组厂商份额

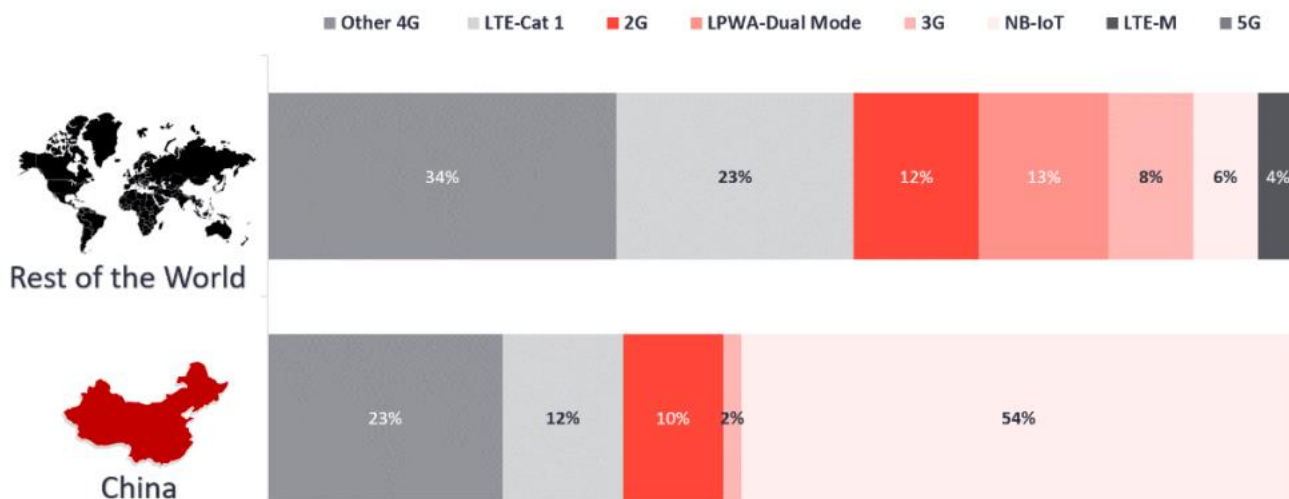


资料来源：CounterPoint、万联证券研究所

全球模组出货结构主要以中低速模块为主，NB-IoT及Cat 1增速明显。根据IoT Analytics的数据，2020年中国由于NB-IoT基础设施建设的较为完善，在整体的蜂窝物联网模组出货量中，NB-IoT模组占据54%的份额。其中智能表计等公用事业应用是

NB-IoT的主要销售领域，尤其是NB-IoT网络升级到R14版本后，性能和功能得到进一步提升，形成了更广泛的应用，但由于其价值量较低，整体销售金额占比并不是很高。除此之外尤其是Cat 1模组受到全球2G、3G退网的影响销量快速增长，在海外市场出货量占据了23%的份额，国内市场Cat 1模组的份额则为12%。5G物联网模组目前由于价格较高和下游应用领域较窄的原因出货量依旧较少，但随着5G建设的推进以及更多厂商进入市场，未来5G模组出货量或将快速增长。

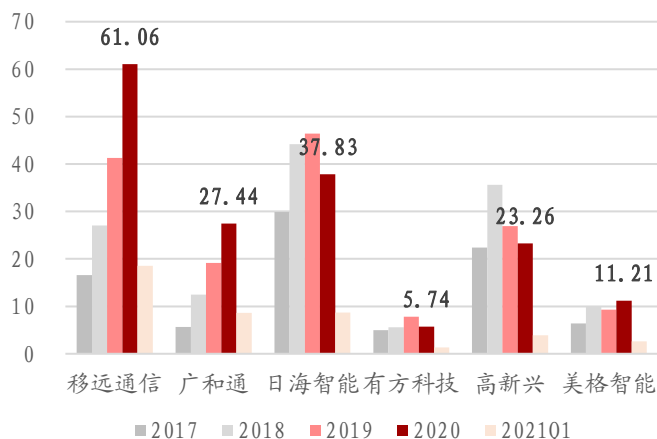
图表51: 2020年中国和其他国家地区蜂窝物联网出货量结构对比



资料来源: IoT Analytics、万联证券研究所

芯片短缺叠加市场竞争加剧，2020年模组行业业绩分化严重。A股上市的六家模组企业中，日海智能和高新兴模组业务为后期收购而来，因此还有一部分非模组业务，除此之外四家通信模组厂商的业务则相对纯粹。从财务数据来看，模组厂商的2020年业绩呈现两极分化特征，高增长与大幅下滑形成鲜明对比。除移远和广和通的营收和净利润有大幅增长以外，高新兴、日海和有方科技在2020年的营收和净利润均有下滑，美格智能则在2020年和2021Q1有小幅上涨。模组行业整体分化较大的原因主要有两个，一是行业芯片短缺导致体量较小的公司难以拿货，供应链体系受到市场波动的影响较大，导致营业收入下滑严重。二是行业整体竞争加剧，低端模组价格战严重，除广和通和美格以外各公司毛利率在2020年均有所下滑，同时由于5G时代模组产品迭代和海外验证所需求的研发支出较高，各公司研发费用率均居高不下也导致了部分公司利润的下滑。

图表52: 2017-2021Q1物联网模组板块营收(亿元)



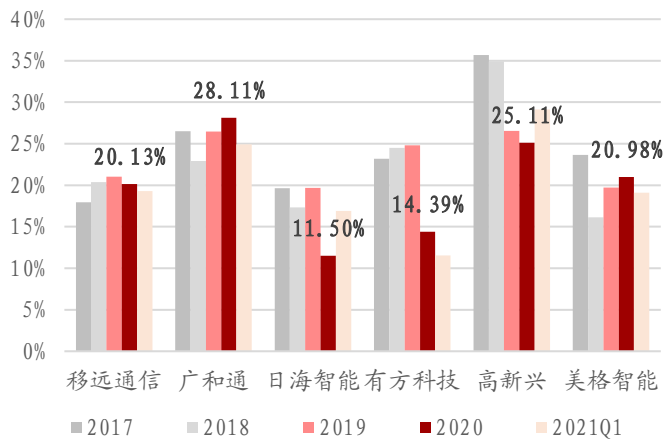
资料来源: Wind、万联证券研究所

图表53: 2018-2021Q1物联网模组归母净利润(亿元)



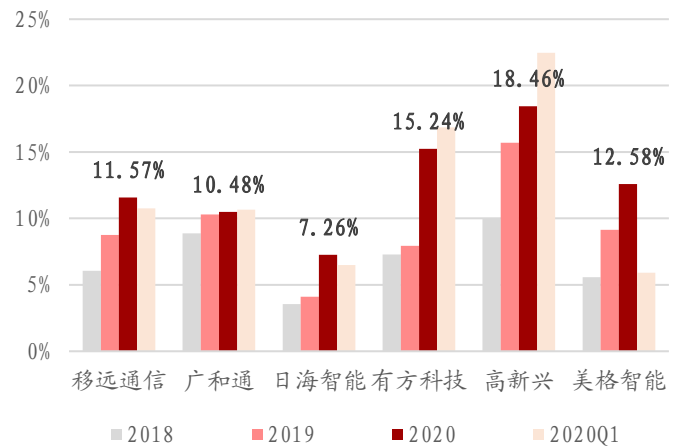
资料来源: Wind、万联证券研究所

图表54: 2017-2021Q1物联网模组毛利率



资料来源: Wind、万联证券研究所

图表55: 2018-2021Q1物联网模组研发费用率



资料来源: Wind、万联证券研究所

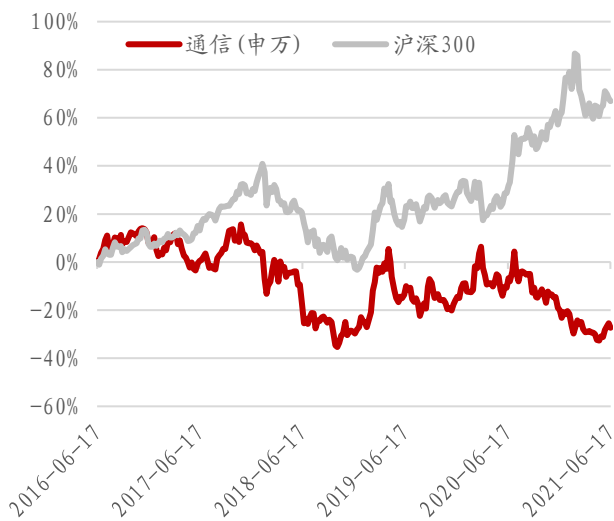
强者恒强，龙头公司或具有更大破局可能。在芯片供给不足和市场竞争加剧的市场大环境下，由于龙头企业的供应链更加稳固，更大的出货量带动的规模效应也有利于平摊研发成本从而提高利润，物联网模组头部集中效应更加明显。建议重点关注卡位笔电、车载等优质应用领域的模组龙头企业广和通，以及全球出货量的第一，拥有全模组产品矩阵且不断拓展新模组配套业务的行业龙头移远通信。

从连接层到平台层，关注模组企业向高价值赛道战略转型。在国内模组企业以高性价比的优势大局蚕食海外模组厂商的原有市场的同时，我们也能看到这Sierra Wireless与Telit通过向平台层转型成功逆境反转，打开了公司新的成长空间。平台层在物联网价值链中占比较高，虽然在转型初期需要一定的时间与充足的资金支持，但是当模组厂商竞争过于激烈之时，企业向平台层进行转型也是一条未尝不可的道路。模组企业长期深耕于物联网行业，有着较其他厂商更丰富的行业经验与客户资源，因此可以更好地向云平台等物联网价值链更高的产业链拓展。通过出售云平台及整体解决方案从而提高整体业务的盈利水平，进而向物联网平台服务及垂直应用更大的市场延展，享受到更多物联网发展的红利。目前部分国内物联网模组企业已经开始针对性的转型，后续相关平台的落地或将改变市场竞争格局，值得重点关注。

4 低估值+低持仓，如何看待下半年通信行业的投资机会

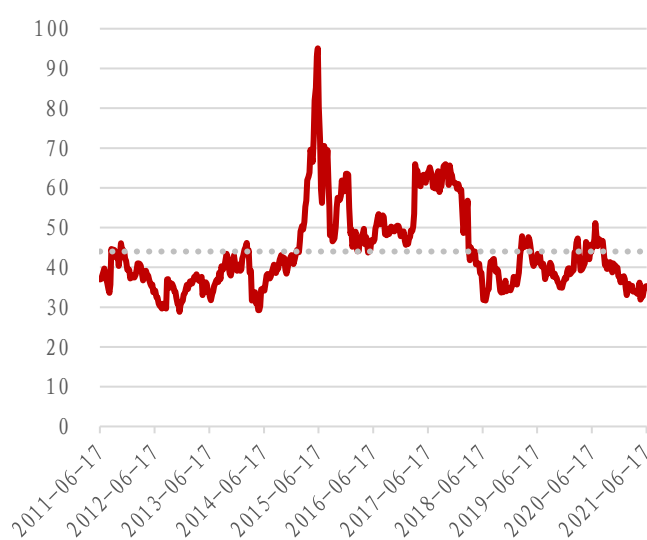
受外部市场环境影响，5G建设带来的市场红利释放受阻，通信行业持仓与估值几乎位于近六年来的低位。通信行业近一年来走势持续下跌，截止至2021年6月17日，通信行业近一年涨跌幅为-14.88%，同期沪深300涨跌幅为27.46%，板块整体PE（TTM）为35.28，远低于近十年PE（TTM）的平均值44，相对估值也处于低位。同时自2020年来，通信板块持仓持续下降，2021Q1通信行业总市值为10336亿元，占A股市值的1.21%；而通信行业的基金持仓总市值为275亿元，占整体股票投资市值的0.67%，创近年新低。

图表56: SW通信板块及沪深300近五年涨跌幅



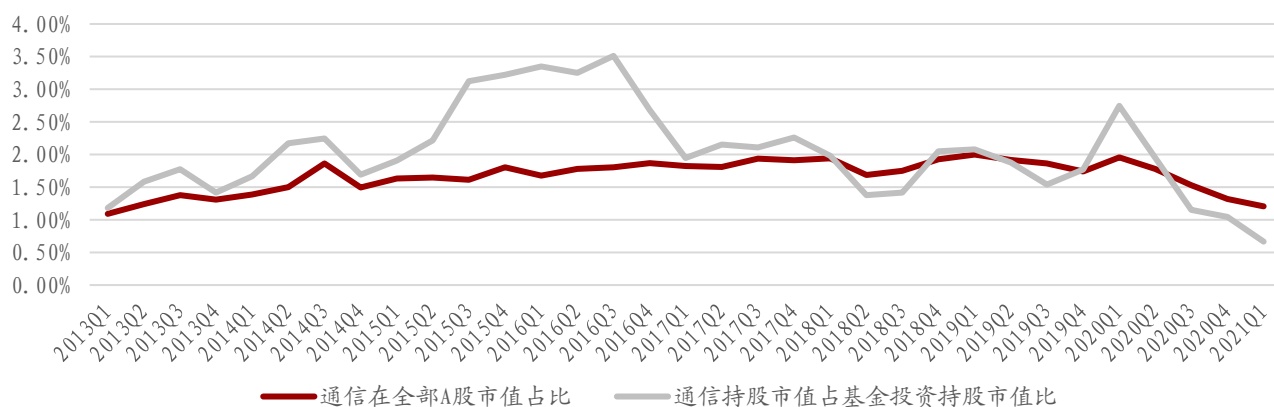
资料来源: Wind, 万联证券研究所

图表57: SW通信近十年PE（TTM）及其均值



资料来源: Wind, 万联证券研究所

图表58: 通信板块近九年市值占比及基金持仓占比



资料来源: Wind, 万联证券研究所

我们认为通信行业近一年来下跌的原因主要有两点：一是美国针对我国通信行业的打击压制还在继续，华为芯片断供问题仍无法解决，三大运营商被迫从美股退市等问题为我国通信行业带来了较大的不确定性。二是国内5G上半年建设进度同比有所放缓，5G回传接入层和前传波设备招标同比有所缩减，第三次招标多次延期也导致市场对通信行业的信心有所下滑。

但我们可以看到的是国内厂家在面对复杂的国际政经环境下依然展现出了较强的韧性和坚持,中兴和华为在设备商市场中仍保持着技术和发货量的领先,对5G、大数据、人工智能等新型信息通信技术的研发投入也在不断收获回报。5G和AI驱动的数字化转型将会是一个长达10年的赛跑,对于三大运营商而言,5G的建设目标既是生意更是责任。因此我们认为今年下半年我国5G建设将有所提速,随着第三次招标中700M及5G相关网络的招标落地,全年60万基站的目标将按时完成,相关产业链上的企业在新增量招标中或将迎来一个业绩增长的机会。并且随着企业数字化转型带动云计算、物联网、智能家居等市场的快速发展,光模块、物联网模组以及智能控制器制造相关设计制造企业也将迎来业绩增长的机会。

因此我们认为在当前时间节点,一些低估值但基本面和业绩表现均较好的公司值得**重点关注**。**5G建设端**:我们认为随着数字化转型的进一步推进,5G及云网建设的阶段性落地将逐步提升5G相关产业链整体的景气度,推荐关注三大运营商之一的**中国联通(600050.SH)**以及近期市场份额有所提升的通信主设备商龙头**中兴通讯(000063.SZ)**。**通信器件端**:我们认为未来相关制造业的产能还将进一步东移,推荐关注技术突破下通信行业内部分通信器件的投资机会。光模块领域推荐关注近期收购了储翰科技,欲打造“数通+电信”共振格局的光模块龙头**中际旭创(300308.SZ)**;智能控制器领域推荐关注在射频芯片和汽车电子领域近期有深度布局行业龙头**和而泰(002402.SZ)**;物联网通信模组领域推荐关注卡位笔电、车载等优质应用领域的模组龙头企业**广和通(300638.SZ)**,以及全球出货量的第一的行业龙头**移远通信(603236.SH)**。

5 风险提示

贸易摩擦加剧、国内5G建设不达预期、全球云计算建设增速放缓、上游原材料价格波动。

通信行业推荐上市公司估值情况一览表
(数据截止日期: 2021年06月17日)

证券代码	公司简称	每股收益			每股净资产	收盘价	市盈率			市净率	投资评级
		20A	21E	22E	最新		20A	21E	22E	最新	
600050.SH	中国联通	0.18	0.21	0.24	4.82	4.52	25.39	21.55	18.54	0.94	买入
000063.SZ	中兴通讯	0.92	1.34	1.63	9.93	32.80	35.52	24.48	20.10	3.30	买入
300308.SZ	中际旭创	1.21	1.48	1.90	11.18	40.69	33.52	27.57	21.41	3.64	买入
002402.SZ	和而泰	0.43	0.64	0.86	3.34	24.69	56.99	38.66	28.55	7.40	增持
603236.SH	移远通信	1.30	2.66	4.12	20.20	158.78	122.12	59.78	38.50	7.86	买入
300638.SZ	广和通	0.69	0.96	1.33	3.88	40.14	58.50	41.92	30.13	10.36	买入

资料来源: Wind, 万联证券研究所

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。

未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海浦东新区世纪大道 1528 号陆家嘴基金大厦

北京西城区平安里西大街 28 号中海国际中心

深圳福田区深南大道 2007 号金地中心

广州天河区珠江东路 11 号高德置地广场