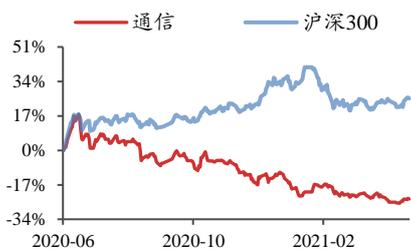


通信

2021年06月28日

投资评级：看好（维持）

行业走势图



数据来源：贝格数据

## 相关研究报告

《行业周报-700M 集采招标启动，5G 普及加速应用全面发展》-2021.6.27

《行业点评报告-移广 700M 主设备集采招标，5G 全面“好用”来临》-2021.6.26

《行业深度报告-让数据更可信共享，区块链发展永向前》-2021.6.23

## 5G 设备集采启动点燃应用激情，基本面与估值双升促通信反转

——行业投资策略

赵良毕（分析师）

zhaoliangbi@kysec.cn

证书编号：S0790520030005

戴晶晶（联系人）

daijingjing@kysec.cn

证书编号：S0790120040005

### ● 新一轮 5G 设备集采重启，通信板块先估值后业绩，表现有望超预期

6月25日，中国移动启动48万站700M 5G基站集采，5G建设将再加速。目前在国内通信运营商强调公平竞争的大环境下，中国电信和中国联通的5G基站采购预计也会很快启动，停滞超1年的5G建设有望整体全面启动，带来5G设备商及5G应用相关公司的估值修复和经营业绩边际改善。700M的推进、运营商的5G基站的持续建设不仅仅直接影响着通信设备商，更多是对5G应用的催化，特别是物联网相关的支撑，以及5G消息等应用的普及加速。

近一年基金配置通信占比持续下降，这和4G时代超额配置+3%形成比较大的反差，反差的关键在于5G的“好用”没有被认可，市场存在较大的预期差。值得注意的一点是规模效益在通信行业尤为重要，5G的连续覆盖以及深度覆盖的边际改善将进一步提升5G网络使用率，5G网络好用了，使用人数就会增加，相关投资也会跟着来，进而带来预期的修复。

### ● 5G 好用促应用多点开花，通信板块反转在即，看好 2021 年 Q3 通信行情

通信板块反转在即，利好不断兑现：

一是国内通信运营商会集中在2021年Q3启动设备集采。停滞超一年的5G建设有望如火如荼展开，从今年实际建设情况来看，前慢后快建设节奏加快带来供需关系的改善，从而迎来5G产业链的业绩修复。

二是700M带来5G的广覆盖，5G更好用很快兑现。700M作为黄金频率完成5G覆盖后，5G信号质量好于4G甚至强于2G，而网络速率又是4G的3倍，700M将带来5G可用到好用变革。在目前运营商公平竞争的大背景下，广电作为第四大运营商的加入，也将为整个通信板块带来一定的增量注入更多活力。

三是5G应用多点开花有望拉动5G建设的后续扩容等需求，5G的投入产出良性循环有望改变市场5G周期到顶的预期。鸿蒙系统面向5G物联网、面向全场景，将重新聚集于万物互联互通智能化，物联网应用发展迎来新时代；随着5G消息产业生态逐步成熟，三大运营商加速推动5G消息商用落地，5G消息市场也将迎来黄金发展期。

### ● Q3 反转行情：大空间 5G 应用、预期差 5G 设备，运营商的估值修复

我们看好2021年Q3通信估值预期修复及业绩的边际改善带来的反转行情。

**推荐标的：**汽车电子渗透率提升带来控制器弹性增加的智能控制器龙头之一和而泰（002402），物联网通信模组龙头移远通信（603236）和广和通（300638），5G主设备商中兴通讯（000063），5G消息龙头梦网科技（002123），车联网GNSS龙头华测导航（300627），以及中长期业绩持续改善的中国移动（0941）。

● **风险提示：**中美贸易摩擦影响全球经济及5G发展；国内5G商用未及预期。

## 目 录

1、 我国运营商 5G 套餐数超 4 亿，5G 应用普及有望带来通信估值修复 .....	4
2、 增量 700M 基站实现全国打底网，带来 5G 可用到好用变革 .....	5
2.1、 预计 700M 将 Q3 全面建设，快速实现 5G 广覆盖 .....	5
2.2、 港股运营商估值处于 10 年低位，新运营商广电加入有望带来通信行业新活力 .....	6
3、 新一轮集采重启，5G 建设拉开新序幕 .....	8
3.1、 5G 网络建设彰显“中国速度”，新一轮集采重启 .....	8
3.2、“5G 先锋”中兴通讯有望逐步缩小与华为差距，带来估值修复 .....	8
4、 鸿蒙系统，为物联网保驾护航 .....	10
4.1、 分布式架构首次用于终端 OS，实现跨终端无缝协同体验 .....	10
4.2、 确定时延引擎和高性能 IPC 技术实现系统天生流畅 .....	11
4.3、 基于微内核架构重塑终端设备可信安全 .....	11
4.4、 方舟编译器直接将 Java 语言翻译成机器码，提高实时性 .....	12
5、 智能网联汽车正在加速落地 .....	13
5.1、 车路协同与单车智能的融合推动智能网联汽车发展 .....	13
5.2、 新能源电动汽车是智能网联和自动驾驶汽车的最佳载体 .....	14
6、 智能化社会下一个金矿，智能控制器行业高景气向上 .....	14
7、 营销驱动，5G 消息打开行业信息化服务空间 .....	16
8、 推荐标的及受益标的 .....	16
9、 风险提示 .....	16

## 图表目录

图 1： 我国三大运营商 5G 用户数持续增长 .....	4
图 2： 全球 5G 手机出货量预计将主要集中于大中华地区 .....	4
图 3： 5G 可以面向个人用户和面向垂直行业客户提供基础和增强能力 .....	4
图 4： 2020 年 Q3 运营商 ARPU 呈现回升趋势 .....	6
图 5： 中国移动 PE 2021 年来有所回升 .....	7
图 6： 中国电信 PE 2021 年来有所回升 .....	7
图 7： 中国联通 PE 具备反弹基础 .....	7
图 8： 2010-2021.6 期间通信行业第三季度涨幅大部分时间高于沪深 300 涨幅 .....	8
图 9： 2020 年华为全球 5G 通信设备企业市场份额仍处于世界首位 .....	9
图 10： 鸿蒙 OS 广泛应用于万物互联领域 .....	10
图 11： 分布式软总线架构为异端设备互联互通提供统一基座 .....	11
图 12： 方舟编译器可直接将编程语言编译成机器语言 .....	13
图 13： 车路协同实现车与车/人/路全方位网络连接 .....	14
图 14： 汽车电子化让电动汽车控制更简单 .....	14
图 15： 智能控制器是专业分工的结果 .....	15
图 16： 全球控制器市场规模持续增长（单位：亿美元） .....	15
图 17： 汽车电子、家用电器、电动工具为主要市场 .....	15
图 18： 营销驱动，5G 消息成流量新入口 .....	16
表 1： 中国移动及中国广电对 700M 共建共享，有助于我国 5G 信号广覆盖进程 .....	5

---

表 2: 中兴通讯产品丰富, 仍以运营业务为主 .....	9
表 3: 微内核不但缩减了体积而且增加了系统安全性 .....	12
表 4: 相关推荐公司估值表 .....	16

## 1、我国运营商 5G 套餐数超 4 亿，5G 应用普及有望带来通信估值修复

截至 2021 年 4 月，中国移动 5G 套餐数量首次超过 2 亿，三大运营商 5G 套餐户数首破 4 亿。自从我国 5G 商用以来，我国三大运营商 5G 用户及套餐数呈现持续增长状态，其中中国移动保持领先态势，2020 年 9 月 5G 用户数首次突破 1 亿，2021 年 4 月首破 4 亿；中国联通自 2020 年 12 月首次披露 5G 用户数以来，用户数亦呈现上升态势，2021 年 4 月中国联通 5G 用户数达 0.9856 亿；中国电信 5G 套餐用户数与 2021 年 2 月首破 1 亿，2021 年 4 月 5G 用户数达 1.18 亿。整体方面，三大运营商 5G 总数于 2021 年 4 月首破 4 亿，我国 5G 普及速度持续增长，同时根据 Canals 预测数据显示，由于我国基站建设较完备，5G 手机在 2021、2022 年出货量仍将以大中华地区为主，促进 5G 应用发展。

图1：我国三大运营商 5G 用户数持续增长

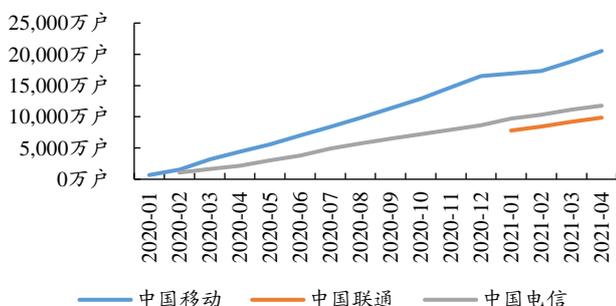
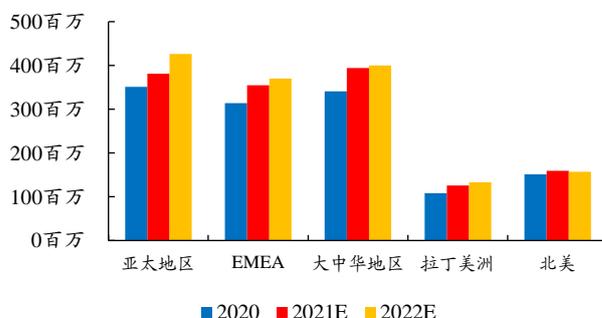


图2：全球 5G 手机出货量预计将主要集中于大中华地区

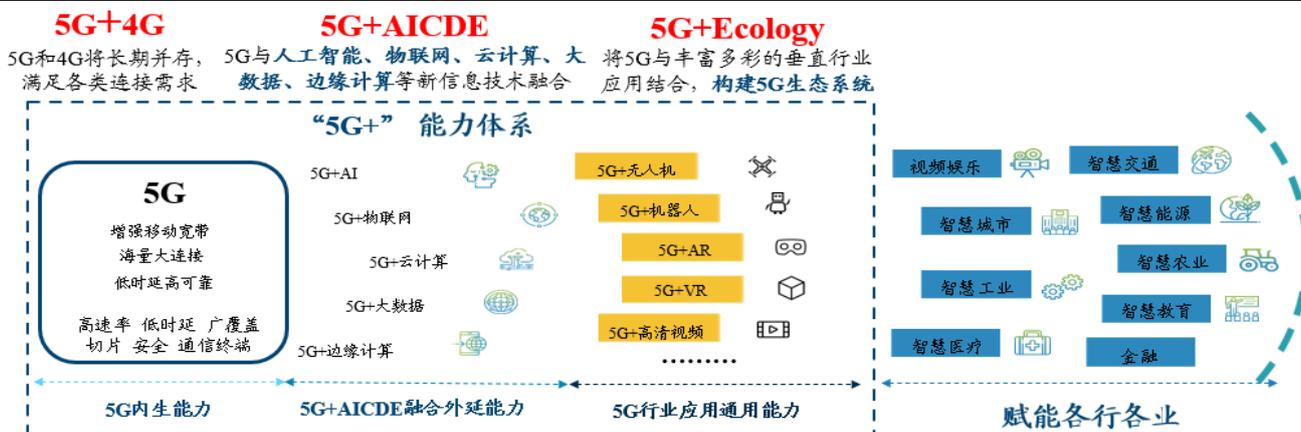


数据来源：运营商官网、开源证券研究所（中国联通相关数据 2021 年 1 月开始披露，中国电信相关数据 2020 年 2 月开始披露）

数据来源：Canals、开源证券研究所

5G 可以面向个人用户和面向垂直行业客户提供基础和增强能力。5G 能力分为三种：5G 内生能力、5G 融合能力和 5G 行业应用通用能力。5G 内生能力、融合能力、行业应用通用能力层层递进，不断扩展，共同形成 5G+ 能力体系，更好地赋能于智慧工业、智慧交通、智慧医疗、智慧娱乐、智慧城市、智慧农业、智慧教育等千行百业，为真正实现“5G 改变社会”的美好愿景奠定坚实基础。

图3：5G 可以面向个人用户和面向垂直行业客户提供基础和增强能力



资料来源：中国移动、开源证券研究所

## 2、增量 700M 基站实现全国打底网，带来 5G 可用到好用变革

### 2.1、预计 700M 将 Q3 全面建设，快速实现 5G 广覆盖

2021 年预计建设 700M 基站超 20 万站，实现全国覆盖带来 5G 从可用到好用变革。根据 DVBCN 广电网数据显示，由于 700M 基站较移动 4G 时期建设的 900M 基站覆盖半径增加了 20%~30%，覆盖面积增加了 44%~70%，而所需站点减少了 30~40%，参考电信的 800MHz 建设，通过四年的两个阶段建设共完成了 46 万个基站，基本实现了全国的覆盖推测可得，2021 年启动 700MHz 基站建设，有望覆盖全国大部分以上行政村，实现 5G 真正意义上的广覆盖，实现信号下沉解锁 2C 端无限潜力，实现 5G 网络“可用”到“好用”的变革。

表1: 中国移动及中国广电对 700M 共建共享，有助于我国 5G 信号广覆盖进程

运营商	频段	特点	主要用途	上行 (UL)	下行 (DL)	带宽	合计带宽	制式
中国移动	900MHz (Band8)	全球最早使用，可被用于 mMTC 及 URLLC 业务	物联网 NB-IoT 主力频段	889-904MHz	934-949MHz	15MHz	TDD 频段：375MHz FDD 频段：40MHz	GSM800 UMTS/FDD-LTE 2G/NB-IoT/4G
	1800MHz (Band3)	带宽充足	4G 主力频段	1710-1735MHz	1805-1830MHz	25MHz		GSM1800 FDD-LTE 2G/4G
	2GHz (Band34)	零散频谱	被用于 TD-LTE	2010-2025MHz		15MHz		TD-LTE 3G/4G
	1.9GHz (Band39)	1800MHz 相邻的 5M 作为隔离	被用于建设 TD-LTE	1800-1920MHz 实际使用 1885-1915MHz, 腾退 1880-1885MHz		30MHz		TDD-LTE 4G
	2.3GHz (Band40)	标准频谱共有 100M 带宽	仅用于室内覆盖	2300-2370MHz		70MHz		TDD-LTE 4G
	2.6GHz (Band41,n41)	带宽 160M	主流 5G 频段，其中 40M 为 4G/5G 共享，4G、5G 可使用带宽均为 100M	2515-2675MHz		160MHz		TDD-LTE/NR 4G/5G
	4.9GHz (n79)	频率高、传播损耗大	物联网、垂直行业应用、热点地区容量增强	4800-4900MHz		100MHz		TDD-NR 5G
中国联通	900MHz (Band8)	全球最早使用，可被用于 mMTC 及 URLLC 业务	物联网 NB-IoT 主力频段	904-915MHz	949-960MHz	11MHz	TDD 频段：120MHz FDD 频段：56MHz	GSM800 UMTS/FDD-LTE 2G/NB-IoT/3G/4G
	1800MHz (Band3)	带宽充足	4G 主力频段，NSA 锚点	1735-1765MHz	1830-1860MHz	20MHz		GSM1800 FDD-LTE 2G/4G
	2.1GHz (Band1,n1)	目前仍有 15MHz 未分配	原 3G 核心频段，已全面转型为 4G，未来电联有望共建共享 50M 的 5G 宽带以覆盖郊区及农村地区	1940-1955MHz	2130-2145MHz	15MHz		WCDMA TD-LTE/NR/UMTS 3G/4G/5G
	2.3GHz (Band40)	标准频谱共有 100M 带宽	仅用于室内覆盖	2300-2320MHz, 仅用于室内		20MHz		TD-LTE 4G
	3.5GHz (n78)	-	电联共建共享，总计 200M	3400-3500MHz		100 MHz		FDD-LTE 5G
中国电信	850MHz (Band5,BCO)	带宽较小，覆盖范围大	曾用于承载 2G/3G 网络，目前向 4G 重耕	824-835MHz	869-880MHz	11MHz	TDD 频段：100MHz	CDMA FDD-LTE 2G/3G/4G

频段	带宽	4G 主力频段, NSA 锚点	1765-1785MHz	1860-1880MHz	20MHz	FDD 频段: 51MHz	GSM1800 FDD-LTE	4G
1800MHz (Band3)	带宽充足	原 3G 核心频段, 已全面转型为 4G, 未来电联有望共建共享 50M 的 5G 宽带以覆盖郊区及农村地区	1920-1940MHz	2110-2130MHz	20MHz		WCDMA TD-LTE/NR/UMTS	4G
2.1GHz (Band1,n1)	目前仍有 15MHz 未分配	电联共建共享, 总计 200M	3500-3600MHz		15MHz		IMT-2020	5G
3.5GHz (n78)	-	低成本实现全国覆盖	703-733MHz	758-788MHz	60MHz	TDD 频段: 60MHz	FDD-NR	5G
700MHz (Band28,n28)	频段低, 传播损耗小, 覆盖范围大	物联网、垂直行业应用、热点地区容量增强	4900MHz-4960MHz		60MHz	FDD 频段: 60MHz	TDD-NR	5G
4.9GHz (n79)	频率高, 传播损耗大							
3.5GHz (n78,C-Band)	-	5G 室内覆盖	3300-3400MHz		100MHz	TDD 频段: 100MHz	TDD-NR	5G

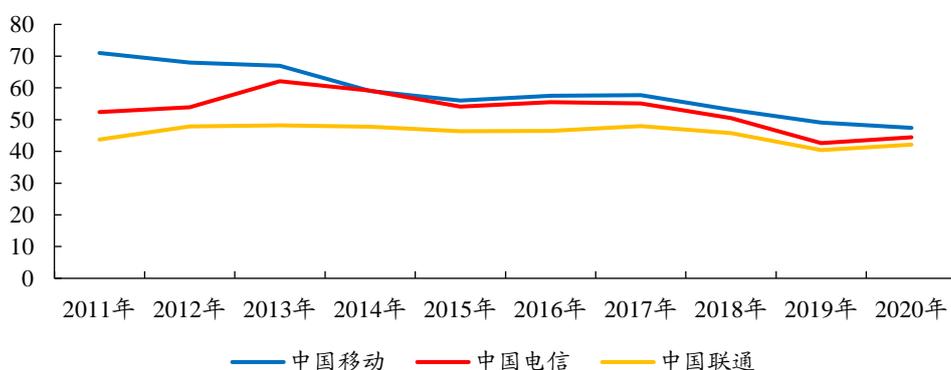
资料来源: 工信部、开源证券研究所

**700MHz 基站建设助力我国 5G 发展, 2021 年基站建设如火如荼。**根据工信部数据显示,自我国 2019 年开始着手建设 5G 开始,已经建设 5G 基站数量超 70 万站,其中 2019 年建设数量约为 13 万站,2020 年建设数量超过 55 万站,其中中国移动主要以 2.6GHz 作为主建设频段,中国电信+中国联通则主要以 n78 频段建设 5G 基站。700MHz 基站建设确定性加强后 2021 年基站建设数量较为可观,叠加运营商基站集采日益临近,有望形成通信行业业绩边际改善新动力。

## 2.2、港股运营商估值处于 10 年低位,新运营商广电加入有望带来通信行业新活力

**2020 年运营商 ARPU 整体呈现回升趋势。**随着三大运营商回归理性竞争和高质量发展,在产业互联网得带动下,三大运营商 ARPU 值呈现探底回升趋势,随着 5G 用户数的增加,预计运营商收入将带来新一轮增长。

图4: 2020 年 Q3 运营商 ARPU 呈现回升趋势



数据来源: 运营商年报、开源证券研究所 (中国电信 2020 年 ARPU 为宽带综合 ARPU, 中国联通及中国移动 ARPU 为移动用户 ARPU)

**港股三大运营商估值处于近 10 年低位。**三大运营商 PE 估值均已经触及最近 10 年的底部,中国移动近十年 PE 中枢为 11.08, 中国电信近十年 PE 中枢为 14.39, 中国联通近十年 PE 中枢为 26.40。

图5: 中国移动 PE 2021 年来有所回升



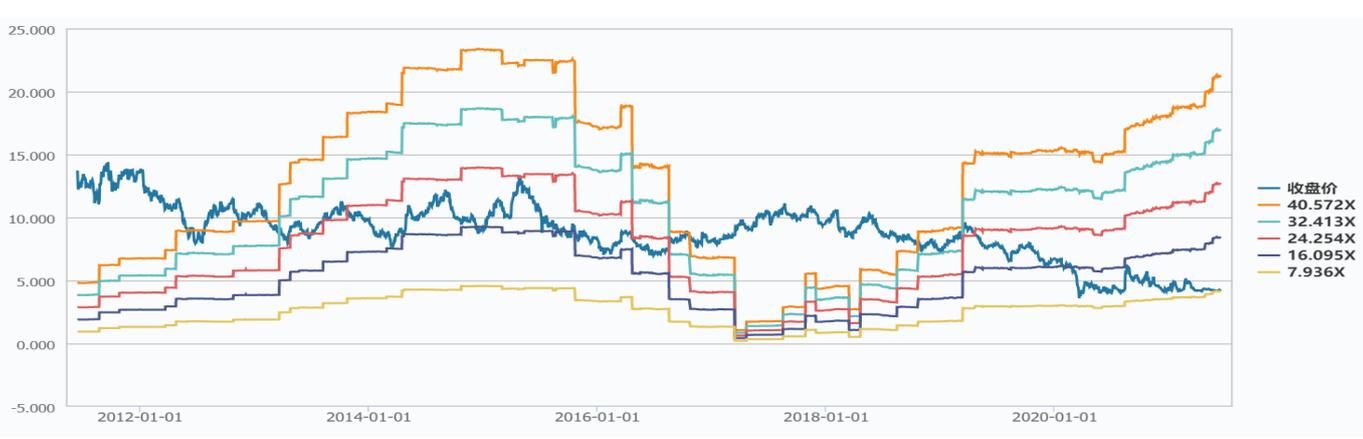
数据来源: Wind、开源证券研究所

图6: 中国电信 PE 2021 年来有所回升



数据来源: Wind、开源证券研究所

图7: 中国联通 PE 具备反弹基础



数据来源: Wind、开源证券研究所

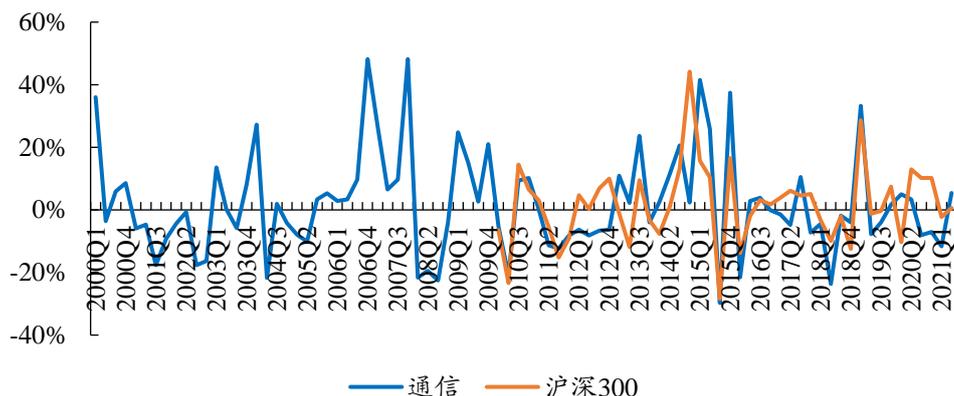
### 3、新一轮集采重启，5G 建设拉开新序幕

#### 3.1、5G 网络建设彰显“中国速度”，新一轮集采重启

6月25日，中国移动发布《5G 700M 无线网主设备集中采购\_招标公告》，涉及48万站5G基站发标，5G建设将再加速。目前在国内通信运营商强调公平竞争的大环境下，电信联通的5G基站采购预计也会很快启动，停滞快1年的5G建设有望整体全面启动，带来5G设备商及应用相关公司的估值修复和经营业绩边际改善。700M的推进、运营商的5G基站的持续建设不仅仅直接影响着通信设备商，更多是对5G应用的催化，特别是物联网相关的支撑，以及5G消息等应用的普及加速。

**新一轮集采重启，提振通信板块估值。**从整体通信板块来看，近二十年Q3季度通信指数有涨有跌，其中涨幅11次，跌幅9次，2001Q3、2002Q3两段、2008Q3和2013Q3、2004Q2及2015Q3分别出现三次大级别的调整。其中，2001Q3通信板块涨跌幅为-17.68%，2002Q3涨跌幅为-17.64%，2008Q3涨跌幅-22.57%，主要原因系美国次贷危机导致的全球金融危机所致；2013-2015三年第三季度下跌的主要原因则集中于中美之间围绕中兴通讯及“实体清单”间的博弈，拉动整体通信指数跌幅扩大。

图8：2010-2021.6期间通信行业第三季度涨幅大部分时间高于沪深300涨幅



数据来源：Wind、开源证券研究所

#### 3.2、“5G 先锋”中兴通讯有望逐步缩小与华为差距，带来估值修复

**中兴通讯产品丰富，运营商业务为主。**中兴通讯业务分为运营商、政企和消费者三个业务板块。在运营商业务方面，主要提供无线网、固网、承载网和云核心网、以及相关产品解决方案等；在政企业务方面，为相关客户提供基础设施、云计算、视频、能源等方面的服务；消费者业务基于消费者的需求，进行手机等终端产品、软件等增值服务的生产和开发，目前仍以运营商业务为主。

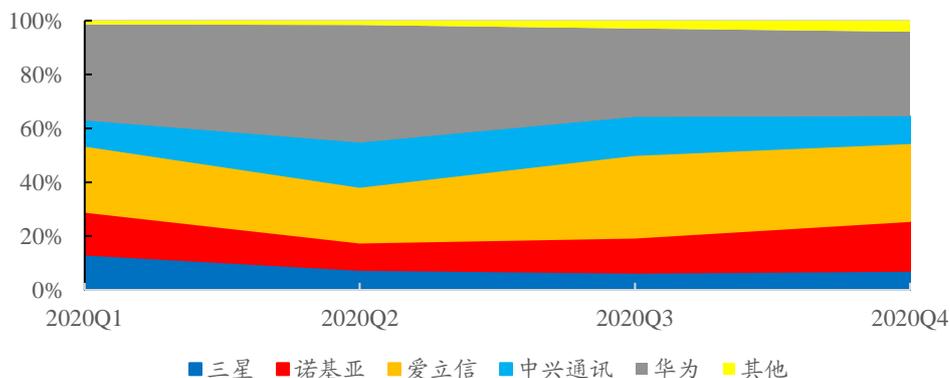
**表2: 中兴通讯产品丰富, 仍以运营商业务为主**

业务板块	主要产品	产品范围
无线网		2G-5G: AAU、BBU、RRU、Small Cell 基站等
		基础设施: 铁塔、放舱、通信电源、混合能源等
		运维: 大数据、网规网优工具等
运营商业务	固网	光接入: OTN 产品、MSTP 系列产品等
		铜线接入: DSL MDU、LAN MDU、光纤基础网络解决方案等
	固网终端: PON ONT、DSL CPE、ETH CPE、智能机顶盒	
承载网		光传输: OTN 产品、MSTP 系列产品
		数据传输: IP 传送平台、路由器、宽带多业务网关、SDN 和 NFV 等
		微波: ZXMW 微波产品、SRU2 射频单元等
云核心网		5G 融合核心网、分组核心网、IMS 和 CS 核心网、融合用户数据、编排和管理

资料来源: 中兴通讯公司官网、开源证券研究所

**长期技术迭代积累, 通信主设备产业准入壁垒凸显, 议价能力有望提升。**通信主设备是通信技术产业快速发展的核心产品, 网络的不断升级, 设备形态也更加复杂和多样, 随着 2G 至 5G 的长期技术沉淀, 主设备产业形成了明显的行业准入壁垒, 逐渐形成了寡头竞争的局面。5G 带来的高速率和高精度度使下游终端设备不再局限于智能手机, 相关应用和服务朝着多元化方向发展, 通信主设备厂商以客户为导向, 形成了“产品+服务”双管齐下的业务格局。主设备厂家端到端的全产业链的布局一方面增加了 2C 端客户的黏性, 另一个方面加大了对 2B 端客户的议价能力, 5G 的快速发展离不开通信主设备的支撑, 5G 主设备可以说是 5G 最核心资产、不可或缺。

**华为、中兴通讯各项业务均处于全球领先水平。**根据市场调研机构 Dell'Oro 数据显示, 虽然 2020 年华为公司受国际形势影响, 其 5G 通信设备企业市场份额有所下跌, 但整体仍保持世界首位。华为具备相对优势, 在全球无线主设备、光传输、和宽带接入市场均处于世界领军地位。自 2020Q1 开始, 中兴通讯亦有较大增长。2021 第一季度 5G 核心网收入方面, 根据 Omdia 数据显示, 华为位列第一, 中兴位居第二, NEC 和三星反超爱立信和诺基亚, 分列第三和第四。5G NR 发货量方面, 华为蝉联第一, 中兴第二, 爱立信和诺基亚分列第三第四; 5G NR 收入方面, 华为依然第一, 中兴第三(市占率从 2020Q1 的 5.8% 增长至 16.4%), 爱立信和诺基亚分列第二第四。

**图9: 2020 年华为全球 5G 通信设备企业市场份额仍处于世界首位**


数据来源: Dell'Oro、开源证券研究所

5G 中后期中兴通讯有望逐步缩小与华为的技术差距。中兴通讯现在战略定位“5G 先锋”，主要发展战略就是聚焦 5G，聚焦主营业务、聚焦现金流和盈利能力。技术看，中兴通讯与华为之间差距在减小，因为 TDD 演进带来的 5G 技术差距不大，目前 5G 起始阶段，随着 5G 的不断成熟，技术的差距有望减少。现在两者的收入差距更多是在终端层面，2018 年美国事件之后中兴通讯对终端投入大幅度缩减，主要采取跟随策略，华为终端方面盈利、性能都有提高，所以终端方面中兴通讯存在劣势。

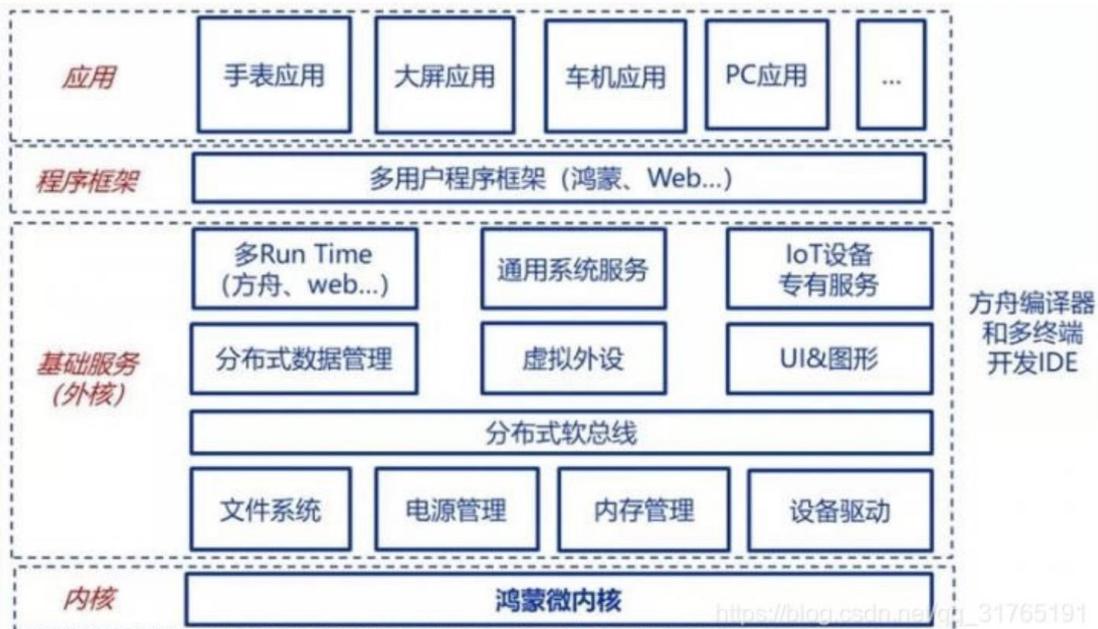
中美贸易摩擦下减少通讯主设备商恶性竞争。目前国际关系复杂，会导致华为、中兴通讯恶性竞争减少，恶性竞争中，相比而言中兴通讯损失更大；恶性竞争的减少包括中兴合规的加强，都会让中兴通讯更加注重盈利能力，企业现金流管理能力，确保企业健康稳定发展。

中兴通讯市场份额有望稳中有升。5G 的发展一定是先高业务量需求区域再逐步拓展到低业务量区域，先主城区再郊区、农村区域的过程。中兴通讯的 4G 份额在郊区、农村的优势更加明显，随着 5G 部署的逐渐拓展，竞争对手芯片供应问题带来中兴通讯国内的市场份额有望稳中有升。同时在国际市场上，短期因为美国对华为的打压，中长期看中国 5G 主设备商的综合实力、产品性价比的不断提升，中兴通讯有望在国际市场份额中逐步拓展，带来经营业绩有望边际改善。

#### 4、鸿蒙系统，为物联网保驾护航

鸿蒙 OS 面向 5G 物联网、面向全场景、全新的分布式操作系统，能够支持手机、平板、智能穿戴、智慧屏、车机等多种终端设备，提供全场景（移动办公、运动健康、社交通信、媒体娱乐等）业务能力。鸿蒙 OS 的设计初衷是为满足全场景智慧体验的高标准的连接要求，其四大技术特性奠定物联网操作系统之根基。

图10: 鸿蒙 OS 广泛应用于万物互联领域



资料来源：物联网世界

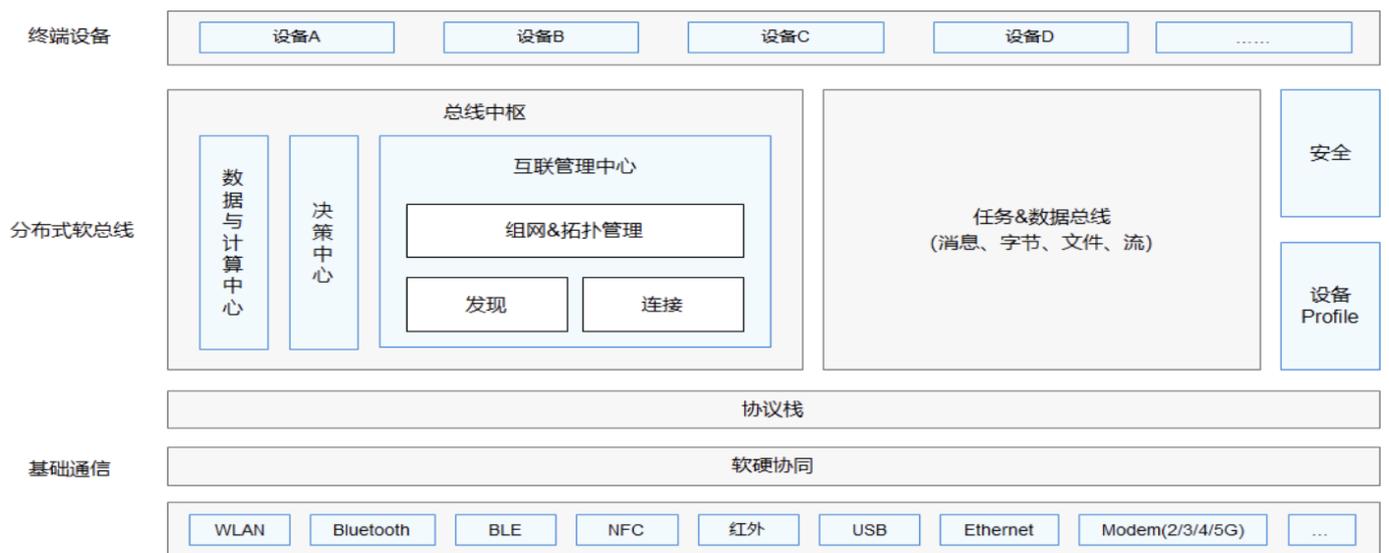
#### 4.1、分布式架构首次用于终端 OS，实现跨终端无缝协同体验

分布式架构使开发者聚焦自身业务逻辑。鸿蒙 OS 的“分布式 OS 架构”和“分布式软总线技术”通过公共通信平台，分布式数据管理，分布式能力调度和虚拟外设四大能力，将相应分布式应用的底层技术实现难度对应用开发者屏蔽，使开发者能够聚焦自身业务逻辑，像开发同一终端一样开发跨终端分布式应用。

HarmonyOS 整体架构遵从分层设计，支持根据实际需求裁剪某些非必要的子系统或功能/模块。从下向上依次为：内核层、系统服务层、框架层和应用层。系统功能按照“系统 > 子系统 > 功能/模块”逐级展开，在多设备部署场景下，支持根据实际需求裁剪某些非必要的子系统或功能/模块。

鸿蒙 OS 采用分布式软总线架构，为异端设备互联互通提供统一基座；分布式数据管理使得用户数据与物理设备不再绑定，实现跨终端流畅运行；分布式设备虚拟化平台将多种设备形成一个超级虚拟终端，各终端可便捷调用，实现高带宽、低时延、高可靠的传输目标。根据 2020 年华为开发者大会上公布的数据，鸿蒙 OS 端到端时延从 1.0 的 20ms 提升至 2.0 的 10ms，与国际同类产品相比，在远程读写比微软 Samba 快 4 倍、每秒操作是安卓 Contentprovider 的 1.3 倍、检索速度是苹果 Core Spotlight 的 1.2 倍，其性能指标具有显著优势。

图11：分布式软总线架构为异端设备互联互通提供统一基座



资料来源：鸿蒙学堂

## 4.2、确定时延引擎和高性能 IPC 技术实现系统天生流畅

鸿蒙 OS 通过使用确定时延引擎和高性能 IPC 两大技术解决现有系统性能不足的问题。确定时延引擎可在任务执行前分配系统中任务执行优先级及时限进行调度处理，优先级高的任务资源将优先保障调度，应用响应时延降低 25.7%。鸿蒙微内核结构小巧的特性使 IPC（进程间通信）性能大大提高，进程通信效率较现有系统提升 5 倍。

## 4.3、基于微内核架构重塑终端设备可信安全

鸿蒙 OS 采用全新的微内核设计，拥有更强的安全特性和低时延等特点。微内核设计的基本思想是简化内核功能，微内核只提供最基本的服务，比如多进程调度和多进程通信等，开发者尽可能多地开发可实现系统服务及相互之间安全保护的程

序等。

**鸿蒙 OS 将微内核技术应用于可信执行环境 (TEE)，通过形式化方法，重塑可信安全。**形式化方法是利用数学方法，从源头验证系统正确，无漏洞的有效手段。传统验证方法如功能验证，模拟攻击等只能在选择的有限场景进行验证，而形式化方法可通过数据模型验证所有软件运行路径。鸿蒙 OS 首次将形式化方法用于终端 TEE，显著提升安全等级。同时由于鸿蒙 OS 微内核的代码量只有 Linux 宏内核的千分之一，其受攻击几率也大幅降低。

**微内核可大幅降低内核体积。**宏内核将所有的系统功能（包括 CPU 调度、内存管理、文件管理和系统调用）放到内核里去实现，而微内核则只在内核中保留了必须在内核态运行的功能，而把其他的功能都移至用户生态系统中，以服务线程的方式来实现。这种设计方法使得微内核本身的体积大大减小。同时，在微内核架构中，用户服务和内核服务在不同的地址空间中实现，相互独立，保证了服务之间的强隔离。

**表3: 微内核不但缩减了体积而且增加了系统安全性**

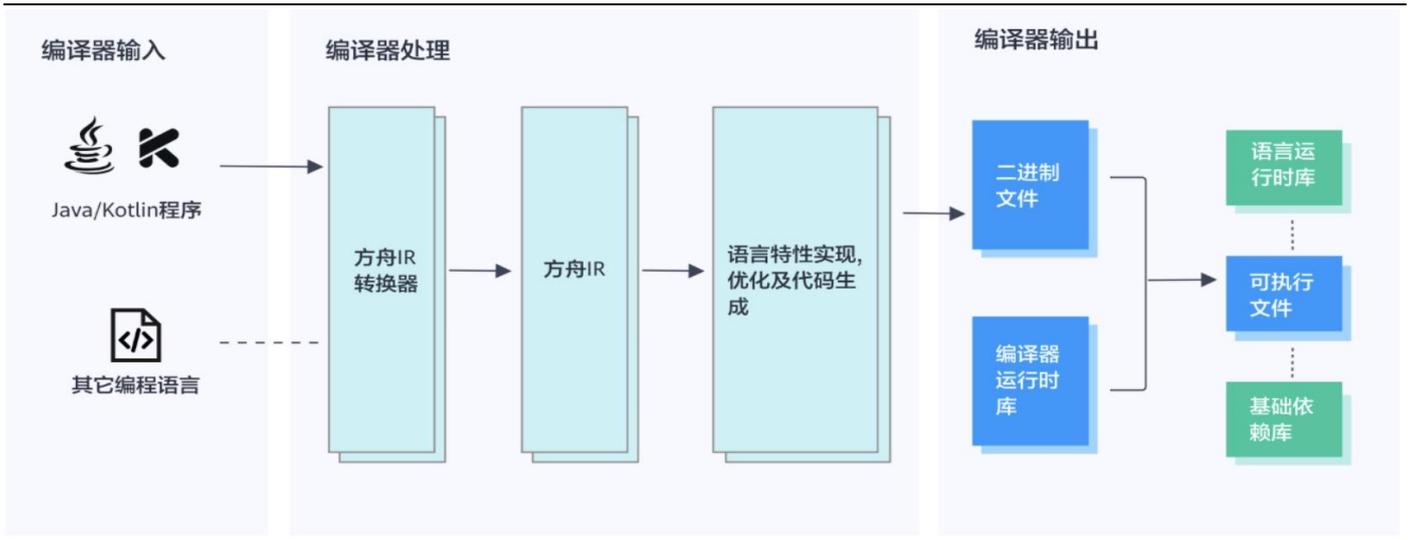
区别	微内核	宏内核
基本概念	用户服务和内核服务运行在不同的地址空间中	用户服务和内核服务运行在相同的地址空间中
尺寸	比较小	比微内核大
执行速度	慢	快
可扩展性	容易扩展	不容易扩展
安全性	单个服务崩溃不影响全局	单个服务崩溃往往意味着整个系统崩溃
代码开发	需要开发的代码量大	平台提供的代码多，相对需要开发的代码量少
例子	QNX、Symbian、L4Linux、Singularity、K42、Mac OS X、Integrity、PikeOS、HURD、Minix、Coyotos	Linux、BSDs(FreeBSD/OpenBSD/NetBSD)、Microsoft Windows(95/98/Me)、Solaris、OS-9、AIX、HP-UX、DOS、OpenVMS

资料来源：九天数据、开源证券研究所

#### 4.4、方舟编译器直接将 Java 语言翻译成机器码，提高实时性

**华为的静态编译器可在开发环境中一次性将高级语言编译为机器码。**华为方舟编译器是首个取代 Android 虚拟机模式的静态编译器，采用全程执行机器码高效运行程序，架构进一步得到优化，可供开发者在开发环境中一次性将 java 语言翻译为机器码，省去内置 VM 编译器，从而实现 APP 在各种终端上快速安装、启动和运行，将安卓 APP 无缝迁移到鸿蒙系统。方舟编译器未来将支持多语言统一编译，可大幅提高开发效率。根据华为官网数据，方舟编译器能够提升 24% 的系统操作流畅度，提升 44% 的系统响应性能，还能提升 60% 的三方应用操作流畅度。

图12: 方舟编译器可直接将编程语言编译成机器语言



资料来源: 华为官网

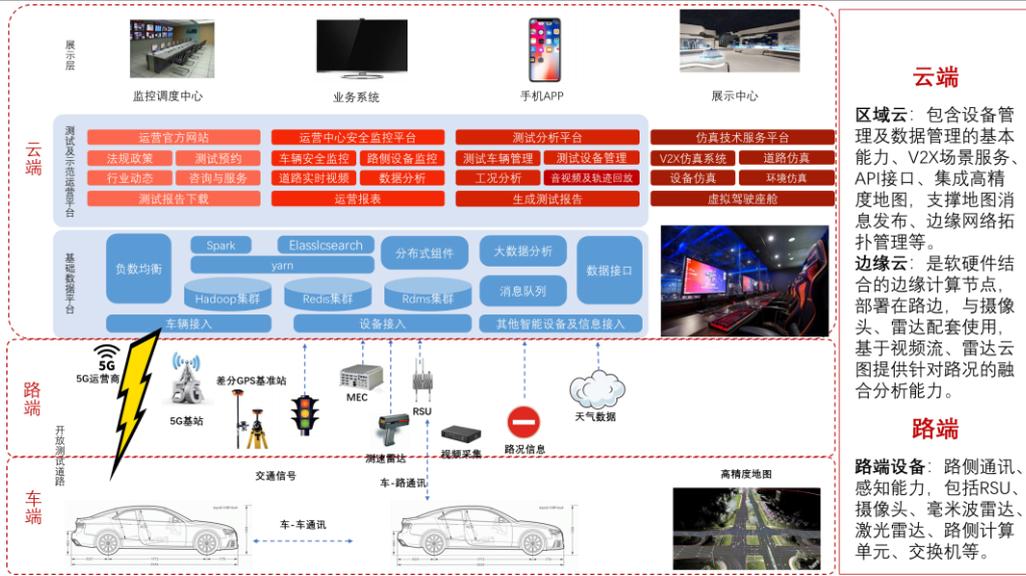
**微内核和方舟编译器使鸿蒙 OS 连接实时性更好。**在微内核和方舟编译器两大核心利器的加持下，鸿蒙 OS 的连接实时性更好，华为官网数据显示，响应时延有效降低 25.7%，时延波动率有效降低 55.6%。同时，鸿蒙 OS 适用于大部分 5G 低时延场景，尤其是工业控制、智能交通等物联网领域。此外，鸿蒙 OS 还可实现故障隔离，最大程度上保证系统安全稳定，在 5G 超多连接场景下更能满足万物互联的要求。

## 5、智能网联汽车正在加速落地

### 5.1、车路协同与单车智能的融合推动智能网联汽车发展

**车路协同与单车智能的融合，有效推动车联网发展。**自动驾驶汽车已实现小批量示范运营，如无人巴士、无人环卫车、无人出租车等，但仅局限于示范园区内，多运行于特定路线、简单场景等，在行驶中同样会因信息不准确、环境/场景多样化及复杂化、其他车辆意图不明确等，带来决策不准确等问题，且受限于传感器（激光雷达、毫米波雷达等）成本、自动驾驶芯片算力/技术、安全等问题，尚不能大范围推广应用。车路协同增强单车的感知能力、超视距感知和多源数据融合等解决单车智能问题，二者融合能更有效推动车联网发展。

图13: 车路协同实现车与车/人/路全方位网络连接

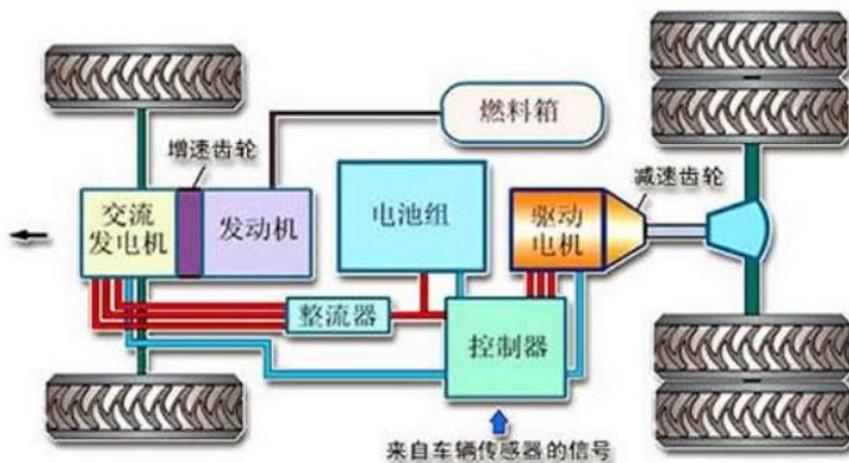


资料来源: 广汽研究院、开源证券研究所

### 5.2、 新能源电动汽车是智能网联和自动驾驶汽车的最佳载体

由于发展策略和整车架构差异, 新兴的电动汽车产业链最可实现 V2X 和自动驾驶。从整车架构看, 传统燃油车电子设备来自不同供应商, 其电子设备信号会先通过 CAN 总线传给发动机 ECU、变速箱 (TCU), 再传到具体的执行零件 (像电子节气门), 完成节气门开度、喷油嘴喷油时间、火花塞点火时间、可变气门正时/升程、变速箱换挡逻辑等等复杂的操作, 涉及代码较多, 利落 X5 的软件代码达到了 3 亿行。反观新型电动车企, 电动车只要将电脑数据传输给电机、电池、电控三大部件便可完成操控, 并无需考虑节气门、喷油嘴、高压包、变速箱等环节。

图14: 汽车电子化让电动汽车控制更简单



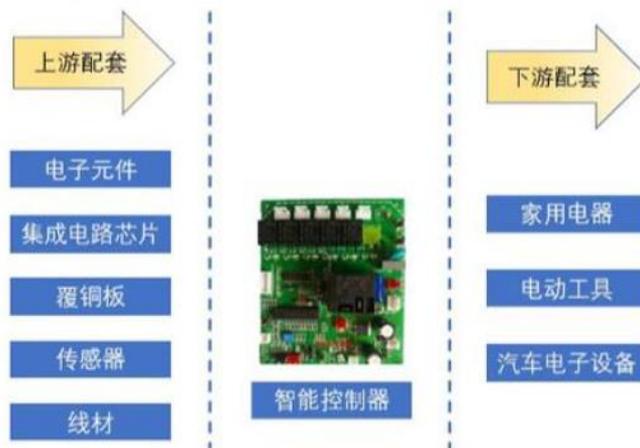
资料来源: 建约车评

## 6、 智能化社会下一个金矿, 智能控制器行业高景气向上

控制器是指在仪器、设备、装置、系统中为完成特定用途而设计实现的计算机

**控制单元。**它是以微控制器（MCU）芯片或数字信号处理器（DSP）芯片为核心，经电子加工工艺制造而形成的电子部件。上游半导体元器件，一般包括 MCU 芯片、DSP 芯片、传感器、IGBT 和 PCB、分立半导体器件、电阻、电容器、继电器、微动开关及线束等电子元器件生产所需的相关原材料。

图15：智能控制器是专业分工的结果

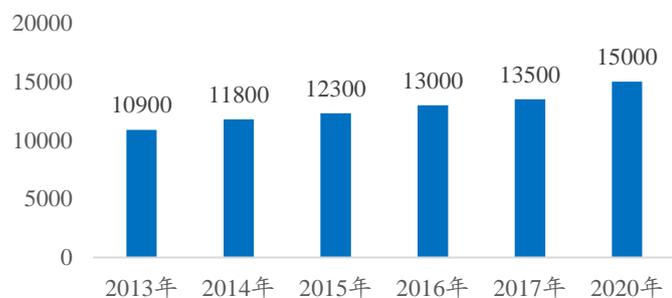


资料来源：中国产业信息网、开源证券研究所

**电子智能控制行业的产生和发展是专业化分工的结果。**参与电子智能控制器生产的厂商主要有终端整机厂商、专业第三方电子智能控制器厂商（从 OEM 向 ODM 和 JDM 转变）、电子产品代工厂（EMS）在专业化分工趋势下，已经逐步缺乏竞争力。终端整机厂商，以家电企业为代表，很难和专业第三方厂商竞争。第三方厂商有大量的研发投入和专门的研发和技术团队，也能够把规模做得更大，通过规模效应降低单位成本，而且在规模效应下还能具备更强的上游议价能力，使得原材料成本更低，随着控制器更加智能化以及个性化、复杂化（如具备通信功能），终端整机厂商需要投入更多精力，更倾向于将智能控制部件的研发及制作外包给专业的生产厂商。

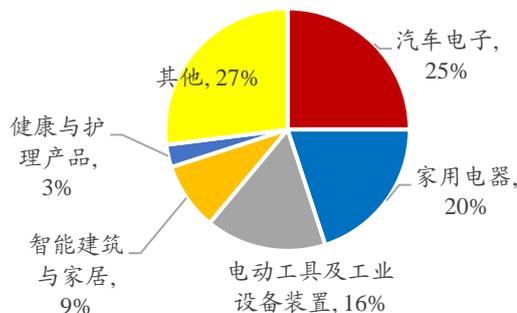
根据华经产业研究院数据显示，截至 2020 年，全球控制器市场规模预估在 1.5 万亿美元，占比最大的为汽车电子、家用电器和电动工具，汽车电子占比 25%，家用电器占比 20%，电动工具占比 16%，智能家居占比 9%。

图16：全球控制器市场规模持续增长（单位：亿美元）



数据来源：中国产业信息网、开源证券研究所

图17：汽车电子、家用电器、电动工具为主要市场

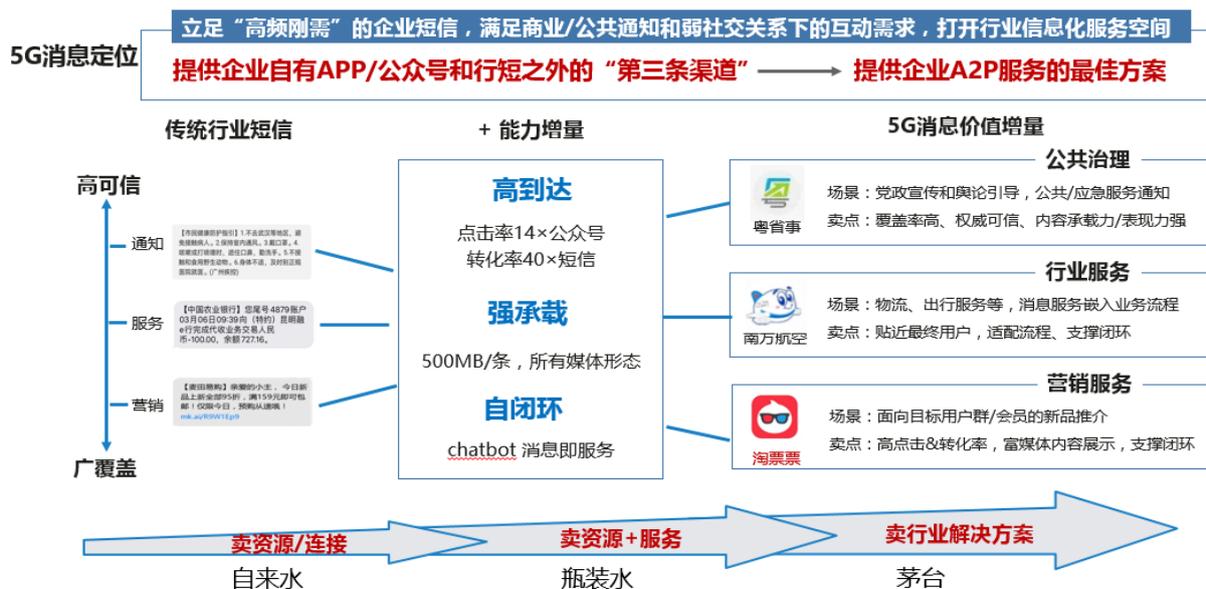


数据来源：中国产业信息网、开源证券研究所

## 7、营销驱动，5G 消息打开行业信息化服务空间

随着 5G 消息产业生态逐步成熟，三大运营商加速推动 5G 消息商用落地，5G 消息市场将迎来黄金发展期，在互联网流量见顶，微信等营销渠道转换率有限及 5G 手机终端放量的背景下，5G 消息作为新的营销渠道业务有望进一步打开行业信息化服务市场空间。

图18: 营销驱动，5G 消息成流量新入口



资料来源: 中国移动

## 8、推荐标的及受益标的

表4: 相关推荐公司估值表

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS(元)			PE(倍)			评级
		(6月28日)	2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E	
300638.SZ	广和通	44.36	1.04	1.50	1.95	42.65	29.57	22.75	买入
603236.SH	移远通信	161.60	2.82	4.06	6.08	57.30	39.80	26.58	买入
000063.SZ	中兴通讯	32.33	1.22	1.44	1.98	26.50	22.45	16.33	买入
002402.SZ	和而泰	22.73	0.66	0.89	1.18	34.44	25.54	19.26	买入
0941.HK	中国移动	49.50	5.40	5.60	5.80	9.17	8.84	8.53	买入
300627.SZ	华测导航	33.59	0.83	1.08	1.52	40.47	31.10	22.10	买入
002123.SZ	梦网科技	17.03	0.42	0.63	0.87	40.55	27.03	19.57	买入

数据来源: Wind、开源证券研究所 (汇率使用 2021 年 6 月 28 日: 1HKD=0.83RMB)

## 9、风险提示

**中美贸易摩擦影响全球经济及 5G 发展。**中美贸易摩擦对全球影响带来行业不确定性，随着美国对华为的禁运升级，如未来不能有效的解决，可能会影响国内外 5G 进程的快速推进，进而影响部分公司海外业务的拓展；

**国内 5G 商用未及预期。**国内 5G 商用未及预期，运营商 5G 推进受国家政策影

响较大，不排除 5G 基站产品部分不成熟导致 5G 相关产业链发展滞后，对 5G 大规模商用普及进度造成影响，从而影响 5G 推进进度不达预期。

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为境内专业投资者及风险承受能力为C4、C5的境内普通投资者。若您并非境内专业投资者及风险承受能力为C4、C5的境内普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。
备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。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。		

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn