通信

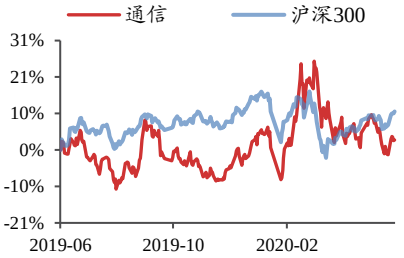
2020 年 06 月 09 日

5G 赋能万物互连，物联网星辰大海

——行业深度报告

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-中美科技竞争白热化，5G 长期向上趋势不改》-2020.5.31

《行业点评报告-移广 5G“喜结良缘”，全民 5G 加速落实》-2020.5.24

《行业周报-“移广”合作推进驶入快车道，华为终将越挫越勇》-2020.5.17

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

● **拥抱 AI、5G 等前沿技术，物联网行业景气度提升**

在物联网的四层架构中，感知层作为物联网的“五官”，是驱动物联网变革的力量，MEMS、RFID 等技术发展使得物联网更好的落地，随着 AI/5G 等各种最新前沿技术的融入，接入方式多样性有望打开新的市场空间；同时网络层作为物联网的“交通枢纽”，其中 NB-IoT 可满足低速率场景需求，LTE-Cat1 可满足中等速率物联需求，而 5G 可满足更高速率更低时延联网需求，技术不断迭代升级创造新的发展机遇。随着国民经济对物联网技术和产品的需求不断扩大，物联网行业相关产业链呈现蓬勃发展的态势，智慧交通、智慧家居、智慧物流、智慧城市等产业热点已初具规模，更多物联网应用领域亦在萌芽和起步向上阶段，中国人口红利将进一步推动物联网获得更广阔空间，行业景气度有望边际改善。

● **工信部助推，5G 加速推进助力，物联网迎来全面发展高光期**

近期工信部出台相关政策，推动 2G/3G 物联网业务迁移转网至 NB-IoT，形成 NB-IoT、4G 和 5G 协同发展的移动物联网综合生态体系。中国移动预测到 2025 年，物联网连接数将超过 53 亿，而其中 5G 贡献比例将高达 73%，5G 对物联网产业发展的贡献将无可替代。5G 网络能力推动数据多元化、处理高速化、价值深层化，5G 与物联网融合的优势在于 5G 网络有多大，物联网覆盖就有多大，5G 的出现和全面覆盖帮助物联网解决应用难题，可满足物联网高可靠、高速率、低功耗等需求，将实现基础层到应用层的更大跨越，使得物联网能够在各个场景大规模的应用，进一步打开市场空间。

● **规模效应推动行业集中度有望提升，看好相关龙头标的**

人的连接已经接近上限，物的连接才刚刚启动，万物互联是大势所趋。由于物联网本身“物”的价值量大小不一，因此物联网产品更加重视“物美价廉”，强者更强，产品的规模效应将进一步推动行业集中度提升，龙头公司优先受益。其中无线通信模块行业是物联网中率先形成完整产业链和内在驱动力应用市场的行业，随着物联网技术的不断发展和应用范围的拓展，市场对于蜂窝通信模块的需求将不断增加，带来相关公司业绩边际改善，推荐物联网行业蜂窝通信模块龙头标的移远通信（300456.SZ），受益标的包括日海智能（002313.SZ）、有方科技（688159.SH）、高新兴（300098.SZ）、广和通（300638.SH）；同时推荐 M2M 终端设备龙头标的移为通信（300590.SZ）。

● **催化剂：**移动与广电 5G 合作加速、运营商 5G 建设加速、物联网政策落实

● **风险提示：**技术创新风险；国家政策变动风险；宏观经济放缓风险

目 录

1、 物联网是物物相连的互联网 5
1.1、 物联网发展历程，最早可追溯至越南战场 5
1.2、 政策、技术、经济三驾马车推动物联网快速发展 7
1.2.1、 国家政策从多方面支持物联网发展 7
1.2.2、 多种技术纷纷成熟，推动物联网技术发展 8
1.2.3、 资本市场对物联网关注度提升，相关投融资活动升温 8
1.3、 物联网市场规模迎来爆发期 9
2、 物联网产业链可分为感知层、网络层和应用层等 11
2.1、 感知层是物联网的“五官” 12
2.1.1、 MEMS 是驱动物联网变革的重要力量 12
2.1.2、 RFID 是物联网行业发展的 “排头兵” 14
2.2、 网络层是物联网的“交通枢纽” 16
2.2.1、 无线模组是承载通信技术的关键部分 16
2.2.2、 通信技术是物联网的重要使能技术 18
2.2.3、 NB-IoT 迎来高光期 20
2.3、 平台层将应用与终端连接 22
2.4、 应用层是物联网的最顶层，具有处理功能 23
2.4.1、 物联网应用场景丰富 23
2.4.2、 消费驱动型物联网“风口”频起 24
2.4.3、 产业驱动型物联网潜力巨大 25
2.4.4、 政策驱动型物联网快速布局 26
3、 M2M 是当前物联网的普遍模式 27
3.1、 M2M 由机器、M2M 硬件、通信网络、中间件、应用 5 部分组成 27
3.2、 M2M 终端设备应用市场正在全球范围内快速增长 28
4、 5G 突破，物联网迎来黄金发展期 29
4.1、 5G 赋予万物连接能力 29
4.2、 5G+无人机：前所未有的智能化飞行 31
4.3、 5G+车联网：“驶”向未来 33
4.3.1、 网联化与单车智能融合是自动驾驶产业趋势 34
4.3.2、 V2X 技术不断演进，5G 促进一步发展 34
4.4、 5G+智慧医疗：定制健康管理专家 36
4.5、 5G+工业互联网：“智”造未来 38
5、 投资建议 40
5.1、 推荐标的 40
5.1.1、 移远通信（300456.SZ） 40
5.1.2、 移为通信（300590.SZ） 40
5.2、 受益标的 40
5.2.1、 日海智能（002313.SZ） 40
5.2.2、 有方科技（688159.SH） 41
5.2.3、 高新兴（300098.SZ） 41
5.2.4、 广和通（300638.SH） 41
6、 风险提示 41

图表目录

图 1： 物联网将任何物品与互联网连接 5
图 2： 我国物联网规模高速增长 7
图 3： 物联网产业主要涉及四大技术 8
图 4： 物联网对各行业产出影响巨大 9
图 5： 全球物联网设备连接数量快速增长 9
图 6： 全球物联网终端市场规模高速增长 9
图 7： 公用事业与物理安全为物联网主领域 10
图 8： 2008-2018 年物联网市场加速上涨 10
图 9： 2020-2026 物联网市场前景可观 10
图 10： 国内物联网应用集中于智慧城市、工业互联网和健康物联 11
图 11： 物联网分为感知层、网络层、平台层及应用层四层架构 11
图 12： 产业链分为三级，与技术架构对应 12
图 13： 传感器由敏感元件、转换元件和变换电路三部分组成 13
图 14： 全球传感器市场增长降速 13
图 15： 我国传感器市场增速持续超 10% 13
图 16： MEMS 传感器是多个学科的交叉产品 14
图 17： MEMS 广泛应用于消费电子 14
图 18： 全球 MEMS 行业扩张势头加强 14
图 19： 中国 MEMS 行业稳步增长 14
图 20： RFID 通过无线电信号传输数据 15
图 21： 2016 年以后中国 RFID 行业增速反弹 15
图 22： RFID 广泛应用于金融支付与零售 15
图 23： RFID 应用在零售行业 15
图 24： RFID 应用在金融支付行业 15
图 25： 无线模组可分为通信模组及定位模组 17
图 26： 2015 年市场集中度低 17
图 27： 2019 年市场集中度提高 17
图 28： 主要应用领域市场规模增长较快 18
图 29： 通信距离和数据传输速度决定技术要求 18
图 30： 无线通信技术分化成两种技术演进路径 19
图 31： 蜂窝通讯模块市场前景广阔 21
图 32： NB-IoT 开始放量 21
图 33： 平台层将应用开发者与终端连接起来 22
图 34： 从不同的驱动力出发，物联网应用可分为消费驱动型、政府驱动型以及产业驱动型应用 24
图 35： 全球智能音箱销量不断提高 25
图 36： 国内智能音响市场潜能巨大 25
图 37： 工业物联网大幅提升效率，降成本效果明显 25
图 38： 我国工业领域物联网应用已经初具规模 26
图 39： M2M 终端设备由机器、M2M 硬件、通信网络、中间件、应用 5 部分组成 28
图 40： M2M 终端设备应用市场正在全球范围内快速增长 29
图 41： 5G 关键能力提升加速万物互联 30
图 42： 5G 网络能力推动数据多元化、处理高速化、价值深层化 30
图 43： 5G+物联网真正解决物联网应用问题 31

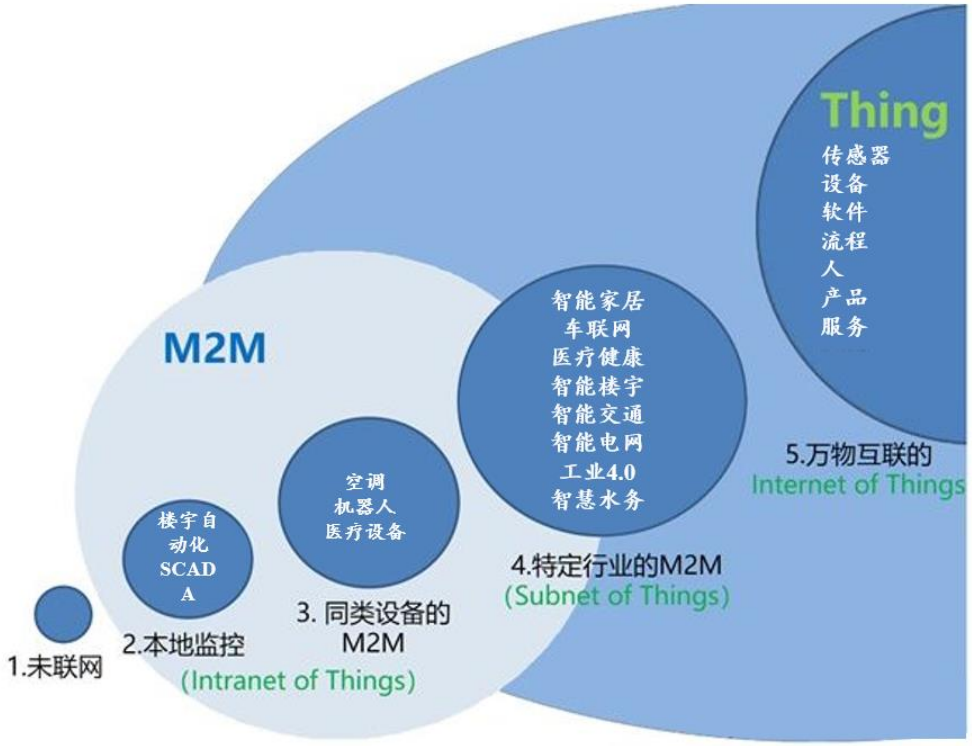
图 44： 5G 将拉动物联网连接数快速增长 31
图 45： 5G 极大拓宽无人机应用场景 32
图 46： 5G 带动无人机市场规模快速扩张，2025 年有望超 750 亿元 33
图 47： 5G 助力车联网实现多场景应用 33
图 48： 产业推动车联网发展 36
图 49： LTE-V2X 和 5G-V2X 支持不同等级自动驾驶的应用场景 36
图 50： 5G 加快普及，智慧医疗行业投资增长迅速 37
图 51： 中国可穿戴设备出货量 2020 年有望超亿台 37
图 52： 智慧医疗产业链已现雏形 38
图 53： 5G 连接工业互联网五大场景 39
图 54： 5G 时代工业机器人市场规模迅速增长 39
图 55： 移远通信是蜂窝通信模块的龙头企业（市场占有率） 40

表 1： 物联网发展历程，最早可追溯至越南战场 6
表 2： 国家推出多个支持互联网政策 7
表 3： RFID 标签比条形码更具优越性 16
表 4： 不同行业要求网络质量不同 19
表 5： NB-IoT 是最适合于运营商的 LPWAd 技术，优势明显 20
表 6： NB-IoT 是最适合于运营商的 LPWAd 技术，优势明显 21
表 7： NB-LoT 广泛覆盖行业应用 22
表 8： 平台层包括 CMP、DMP、AEP、BAP 四大部分 23
表 9： 政策不断加持，助力物联网发展 27
表 10： M2M 有丰富的应用领域 29
表 11： 5G 使无人机功能更加多样 32
表 12： 应用场景、技术性能上 C-V2X 技术均优于 DSRC，更适合我国车联网发展 35
表 13： 5G 解决了智慧医疗的应用问题 37
表 14： 移远通信和移为通信将受益于物联网发展 40

1、 物联网是物物相连的互联网

物联网（IoT，The Internet of things）指物物相连的互联网，具体的说，指通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统（GPS）、激光扫描器、环境传感器、图像感知器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通讯，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

图1：物联网将任何物品与互联网连接



资料来源：Machina Research、开源证券研究所

物联网技术架构分为四层，分别为感知层、传输层、平台层和应用层。感知层主要涉及芯片、模组及传感器等感知设备，其中无线通信模组是连接物联网感知层和网络层的关键环节；传输层分为短距离即局域网传输（WiFi、蓝牙和 Zigbee 等）和长距离及广域网传输（NB-IoT、LoRa、2G/4G/5G 等）；平台层分为连接管理、设备管理、应用时能和业务分析平台；应用层包括物流、交通、安防、能源等各行各业。

1.1、 物联网发展历程，最早可追溯至越南战场

物联网的发展历程可划分为导入期（1990-2009），成长期（2009-2016）和爆发期（2016至今）。

导入期（1990-2009）：物联网的最早期模型历史悠久，直到近十年欧美才加快物联网进程，中国 2009 年启动“传感网络”的应用。物联网最早期用于战争，通过传感器接收声波和振动确定敌人位置，进行精准轰炸。随着传感器芯片技术进步及通信技术、数据处理技术进步，物联网技术从 2009 年发展明显加快。

表1：物联网发展历程，最早可追溯至越南战场

时间	事件
1965 年	美国在越南战场投放伪装成树叶、树枝等自然物的传感器，通过声波和震动识别北越士兵的行动，从而进行精准轰炸，这个传感器网络就是物联网的最早期模型。
1982 年	卡内基梅隆大学的研究生 David Nichols 发明了远程监控自动可乐机，只需要按几个键，就可以知道机器里是否还有可乐，是民用物联网领域的一次探索。
1990 年	美国计算机网络工程师 John Romkey 发明了一台可以通过互联网打开和关闭的烤面包机，被普遍认为是世界上第一台“物联网设备”。
1999 年	麻省理工学院的 Kevin Ashton 教授首次提出物联网（Internet of Things）的概念，并提出“万物皆可通过网络互联”，Kevin Ashton 也因此被成为“物联网之父”
2003 年	诺基亚发布 M2M 白皮书。
2005 年	国际电信联盟（ITU）发布了《ITU 互联网报告 2005：物联网》，报告指出，无所不在的“物联网”通信时代即将来临，世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾都可以通过因特网主动进行交换。
2009 年	欧盟宣布“物联网行动计划”
2009 年	工信部部长发表题为《我国工业和信息化发展的现状与展望》的文章，指出信息技术的广泛渗透和深度应用将催生出一批新增长点，应深入推进信息化与工业化融合，启动“传感网络”的研发应用。
2010 年	被认为是中国物联网产业发展最重要的一年，无锡物联网产业研究院签约市民中心、机场安检等中国首批三个物联网示范项目
2011 年	工信部为我国首个物联网产业示范基地（重庆市南岸区）授牌
2012 年	国际电信联盟（ITU-T）通过我国制定的“物联网概述”标准草案，是我国指定的，全球第一个物联网总体性标准
2015 年	重庆邮电大学发布全球首款 433/470M 赫兹频段工业物联网核心芯片 CY4520
2016 年	发布专为物联网发展的第五代蓝牙技术
2016 年	冻结 NB-IoT 标准
2017 年	中国三家基础电信企业启动 NB-IoT 网络建设，2017 年全网基站规模已超 40 万站
2017 年	冻结非独立组网
2018 年	5GNR 独立组网标准完成，能够比较完善地定义 eMBB 场景
2020 年	工信部发布《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》，提出推动 2G/3G 物联网业务迁移转网，建立 NB-IoT（窄带物联网）、4G（含 LTE-Cat1，即速率类别 1 的 4G 网络）和 5G 协同发展的移动物联网综合生态体系。

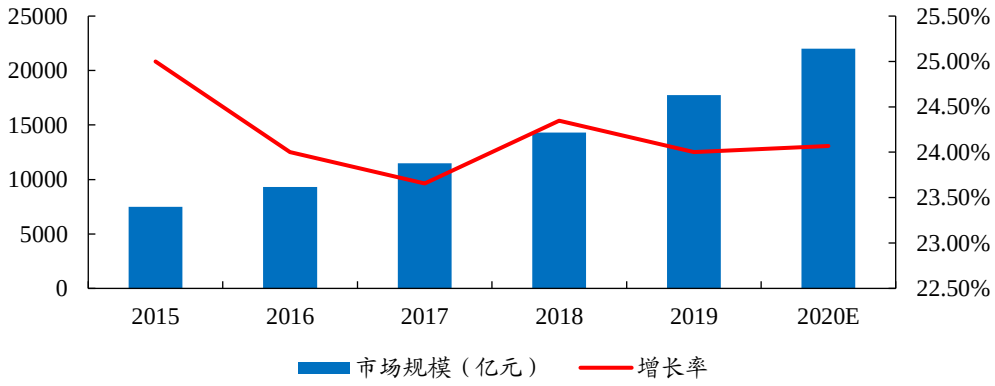
资料来源：物联网世界、开源证券研究所

成长期（2009-2016）：2009 年美、欧提物联网发展政策，物联网进入高速发展阶段。传统企业与 IT 巨头纷纷布局，物联网在制造业、零售业、服务业、公共事业等领域加速渗透。物联网正处于大规模爆发式增长的前夜。2015 年全球物联网市场规模达到 624 亿美元，同比增长 29%。

爆发期（2016 至今）：随着 AI 技术的成熟、5G 的加速落地、区块链理念的应用，物联网具备了行业爆发的基础。AI 技术使物联网解决方案更智能化，5G 大带宽、低时延、广连接的特点使更多应用成为可能，区块链技术为物联网数据安全保驾护航。

目前我国已基本形成物联网产业体系，形成一定产业和应用基础。根据中商产业研究院数据，我国物联网规模从 2009 年的 1700 亿元增加至 2019 年的 17732 亿元，年复合增长率为 26.42%。国家先后出台多项重大物联网发展政策，包括物联网专用码号资源分配和使用证、全面推进 NB-IoT 建设发展意见等，政策驱动物联网发展驶入快车道。

图2：我国物联网规模高速增长



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所

1.2、 政策、技术、经济三驾马车推动物联网快速发展

1.2.1、 国家政策从多方面支持物联网发展

政策从确立物联网的地位、资金和技术上支持物联网产业发展。中国政府大力支持物联网产业发展，不断发布相关产业政策。从 2010 年物联网成为国家首批加快培育的七个战略新兴产业；2012 年表示加大对示范区内物联网产业财政支持，税收扶持；2017 年完善技术创新体系，构建标准体系。

表2：国家推出多个支持互联网政策

时间	政策	主要内容
2009.11	《让科技引领中国可持续发展》	“智慧地球”
2010.10	《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》	物联网作为新一代信息技术里面的重要一项，成为国家首批加快培育的七个战略新兴产业
2011.05	《中国物联网白皮书（2011）》	系统梳理了物联网架构、关键要素、技术体系、产业体系、资源体系等内容
2012.08	《关于无锡国家传感网创新示范区发展规划纲要（2012-2020 年）》	加大对示范区内物联网产业的财政支持力度，加强税收政策扶持；推进物联网企业通过资本直接融资
2012.12	《“十二五”物联网发展规划》	在核心技术研发与产业化、关键标准研究与制定、产业链建立与完善、重大应用示范与推广等方面取得显著成效
2013.09	《物联网发展专项行动计划》	掌握物联网核心技术，形成安全可控、具有国际竞争力的物联网产业体系
2014.04	《工业和信息化部 2014 年物联网工作要点》	推进传感器及芯片技术、传输及信息处理技术的研发、研究面向服务的物联网传输体系架构
2015.03	《开展 2015 年智能制造试点示范专项行动的通知》	以智能工厂为载体，以关键制造环节智能化为核心，以端到端数据流为基础
2017.01	《物联网的十三五规划（2016-2020 年）》	完善技术创新体系，构建标准体系，推动物联网产业规模应用
2017.06	《关于全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展的通知》	全面推进广覆盖、大连接、低功耗移动物联网（NB-IoT）建设
2017.11	《关于第五代移动通信系统使用频段相关事宜的通知》	以规划 3300-3600MHz 和 4800MHz-5000MHz 频段作为 5G 系统的工作频段
2020.5	《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》	提出推动 2G/3G 物联网业务迁移转网，建立 NB-IoT（窄带物联网）、4G（含 LTE-Cat1）和 5G 协同发展的移动物联网综合生态体系

资料来源：各政府官网、开源证券研究所

1.2.2、 多种技术纷纷成熟，推动物联网技术发展

物联网产业涉及传感技术、射频识别技术、网络通讯技术与数据分析与挖掘技术，技术走向成熟，推动物联网技术成熟。技术升级使得传感器与带宽成本大幅下降；5G 商用化进程不断加速，网络通讯技术限制大大缩小；大数据和 AI 等技术与物联网不断融合。

图3：物联网产业主要涉及四大技术



资料来源：亿欧咨询、开源证券研究所

目前传感技术的主流技术为 MEMS（微机电系统，Micro-Electro-Mechanical System）是物联网时代驱动变革最重要的力量之一。独立的智能系统，内部结构在微米甚至纳米级别。具备体积小、质量轻、功耗低、精度高、能够批量生产等优势。MEMS 行业发展势头迅猛，全球和中国市场呈现稳步增长。

RFID（射频识别）为物与物、人与物之间的信号传输提供绝佳的渠道，促进物联网应用场景的拓宽。RFID 通过射频信号自动识别特定物体并获取相关数据，可识别高速运动物体并可同时识别多个标签，无需接触，可工作于各种恶劣环境，是物联网发展的重要支撑技术。

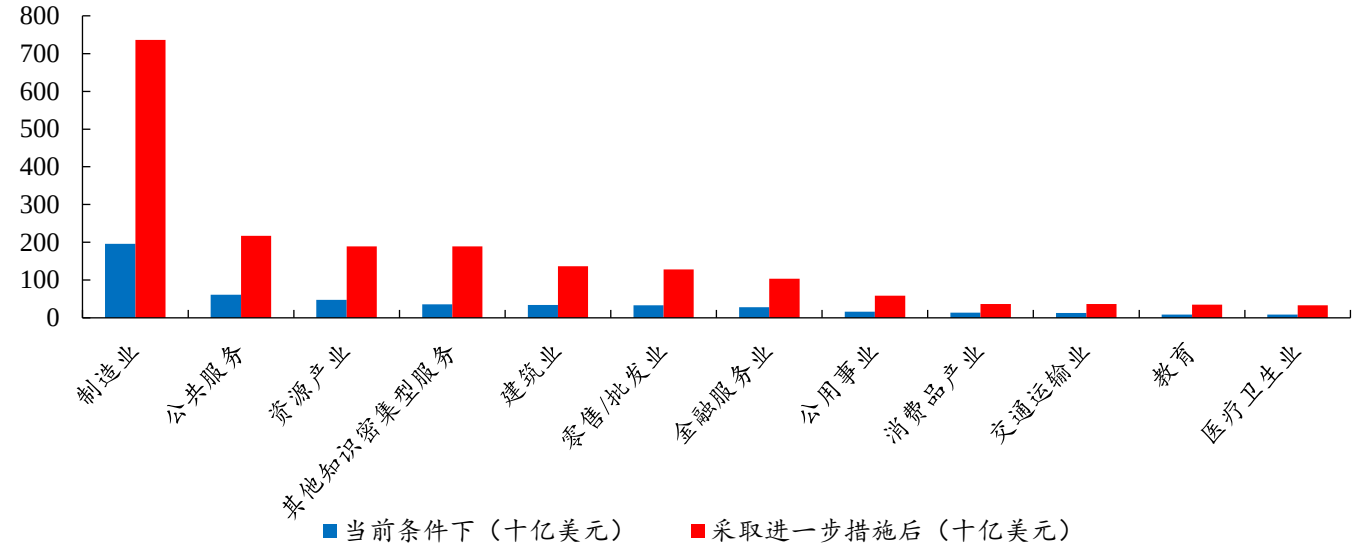
物联网的前提是必须为物品赋以独一无二的地址，IPV6 使得物联网成为可能。IPv6 是互联网协议第四版（IPv4）的更新版。现有标准 IPv4 只支持大概 40 亿（232 次方）个网络地址，平均每个人不到 1 个。IPV6 支持 2128（约 3.4 × 1038）个地址，这等价于在地球上每平方英寸有 4.3 × 1020 个地址（6.7 × 1017 地址／mm2）。

数据分析与大数据行业的崛起对传感器收集的海量数据做出分析与反应提供了技术支持，是物联网中的关键技术。数据分析可分类、聚类、关联规则挖掘和预测传感器获取的信息，不仅能够实现数据的有效储存，还能做出合理预测，增加物联网的可用性。

1.2.3、 资本市场对物联网关注度提升，相关投融资活动升温

物联网投融资快速升温，根据埃森哲数据，国内物联网 2017 年投资事件总量同比增长 160%，是前三年的总和。物联网对各行业产出影响巨大，尤其是对制造业和公共服务业，中国目前仍为制造业大国，因此资本市场各方对物联网行业十分重视，纷纷增加对物联网行业投资。

图4：物联网对各行业产出影响巨大

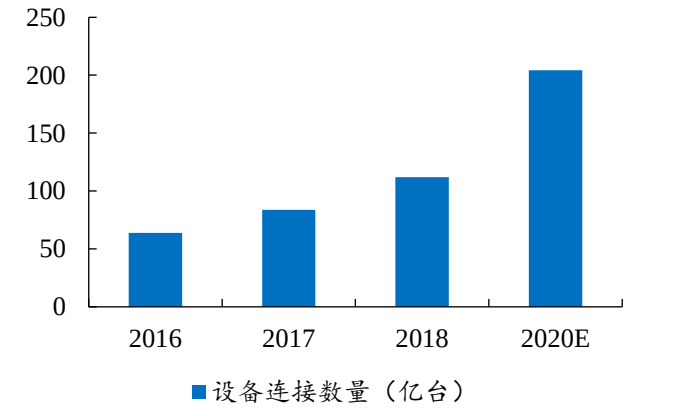


数据来源：埃森哲、Frontier Economics、开源证券研究所

1.3、 物联网市场规模迎来爆发期

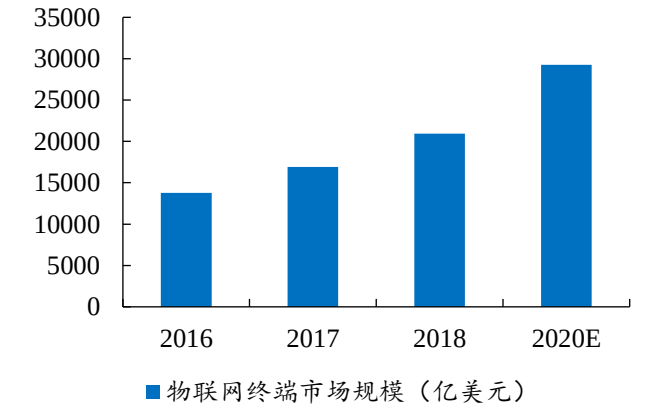
从全球看，物联网设备连接数与终端市场规模均高速增长。根据 Gartner 发布的数据及预测，2018 年全球物联网连接设备达到 111.97 亿台，物联网终端市场规模达到 2.1 万亿美元，预计 2020 年全球联网设备数量将达 204.12 亿台，物联网终端市场规模将达到 2.93 万亿美元，保持年均 25-30%的高速增长。

图5：全球物联网设备连接数量快速增长



数据来源：Gartner、开源证券研究所

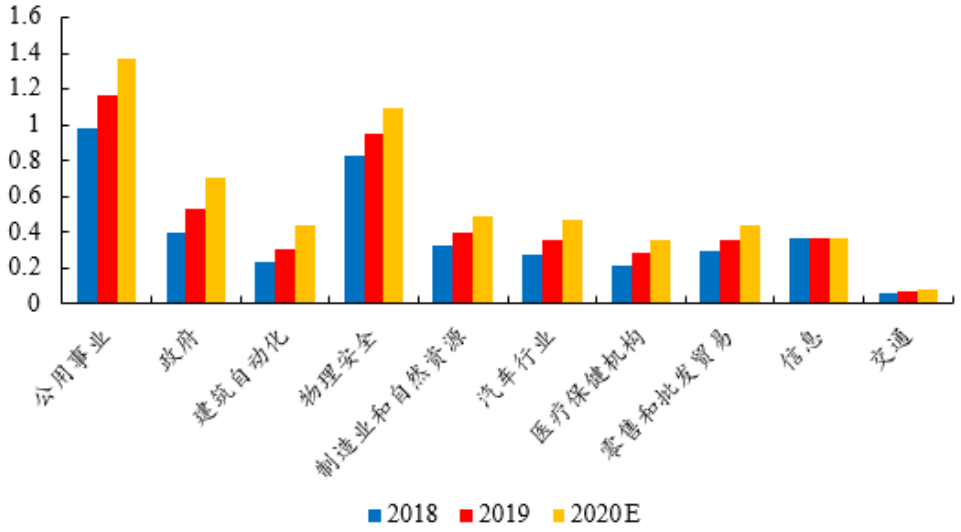
图6：全球物联网终端市场规模高速增长



数据来源：Gartner、开源证券研究所

从国际的细分市场来看，物联网终端在公用事业与物理安全市场应用规模最大，且仍在飞速增长中。2018 年物联网在公用事业应用规模达 0.98 亿美元，预计 2020 年将实现 1.37 亿美元。应用规模增速最快的为汽车行业，预计 2020 年即将突破 5 千万美元，预计 2018-2020 年化增长率将达 31.94%。

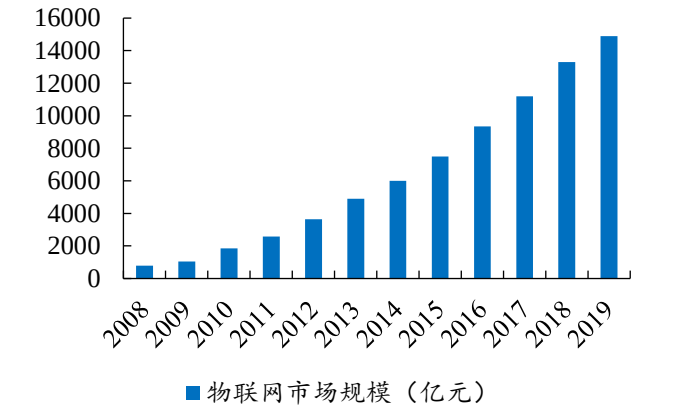
图7：公用事业与物理安全为物联网主领域



数据来源：Gartner、开源证券研究所

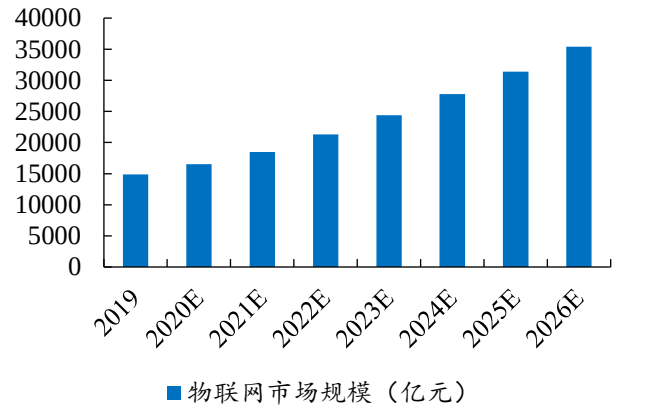
从国内看，国内物联网持续保持指数型式高速增长，未来五年增速有望稳定。过去十年期间年复合增长率达到 32.79%，到 2019 年底我国物联网市场规模达到 1.49 万亿元。未来物联网市场仍将保持可观上涨空间，预计 2022 年中国物联网市场规模将突破 2 万亿，2025 年突破 3 万亿。

图8：2008-2018 年物联网市场加速上涨



数据来源：智研资讯、开源证券研究所

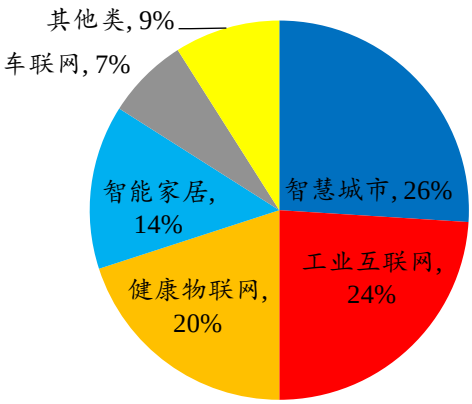
图9：2020-2026 物联网市场前景可观



数据来源：智研资讯、开源证券研究所

国内物联网的应用主要分为产业、公共和生活三大类,下游细分市场主要集中在智慧城市、工业互联网、健康物联、智能家居等领域。其中智慧城市、工业互联网和健康物联三项所占份额较大，为物联网在我国的主要应用领域。

图10：国内物联网应用集中于智慧城市、工业互联网和健康物联



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

2、 物联网产业链可分为感知层、网络层和应用层等

物联网的技术架构分为四层，分别为感知层、传输层、平台层和应用层。其中，感知层是物联网的底层，是物联网应用和发展的基础，利用 RFID、传感等技术，实现对物理世界的智能感知、识别及控制等，并通过无线通信模组将物理实体连接到传输网络层和应用网路层。物联网的网络层分为有线传输和无线传输。平台层和网络层作为中间架构，连接应用和感知，平台层用于数据的分析和处理，后应用于各个行业。

图11：物联网分为感知层、网络层、平台层及应用层四层架构

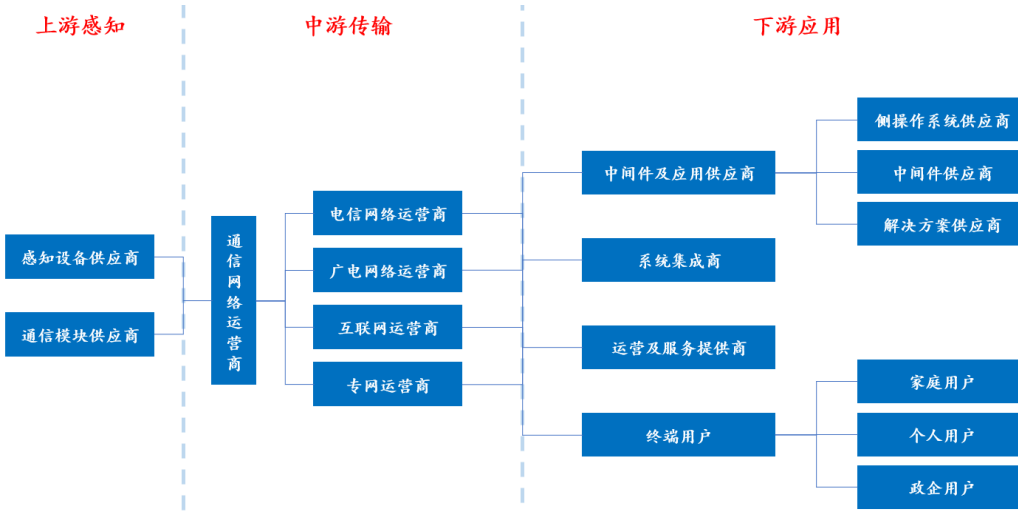


资料来源：移远通信公司公告、开源证券研究所

与技术架构相对应，产业链分为上游、中游和下游，分别起感知、传输和应用的作用。产业链上游由感知网组成设备、通信设备、应用基础设备与软件等设备生产、销

售、代理、维护厂商组成；产业链中游由感应终端集成、通信设备集成与服务、系统平台建设、应用集成等各类子集成商与物联网平台总集成商组合；产业链下游由平台测试、管理、运营等机构，政策法规、技术规范、协议标准制定与管理机构，以及电信级网络运营、物联网平台产品总运营商组成。

图12：产业链分为三级，与技术架构对应



资料来源：亿欧咨询、开源证券研究所

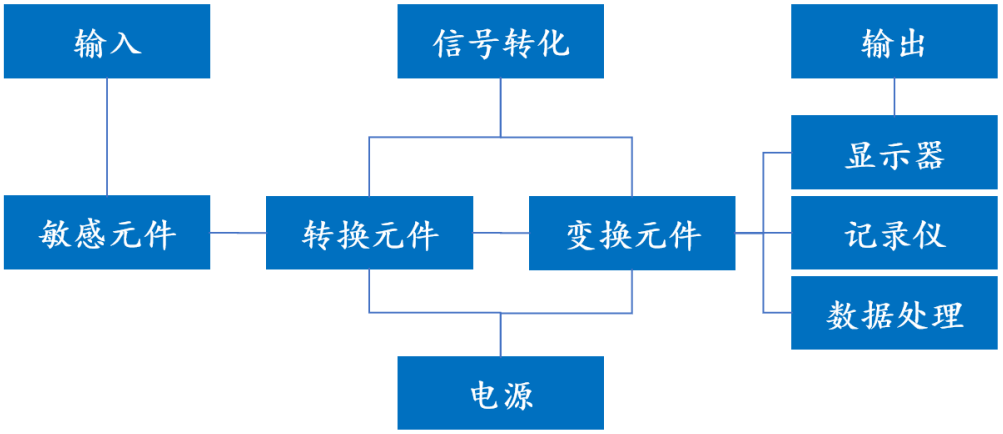
2.1、 感知层是物联网的“五官”

感知层是物联网的“五官”，主要功能为采集外接信息，具有感知与收集信息的能力。主要包括各类基础芯片、传感器及 RFID、射频识别技术、二维码技术和蓝牙技术等感知装置。目前重要技术为 MEMS 及 RFID，其中 RFID 已比较成熟，在物流、销售领域大规模应用多年。

2.1.1、 MEMS 是驱动物联网变革的重要力量

传感器是连接物体与数据的基础设备，用途广泛、品类繁多。传感器可将自然信号转换为电信号，后对信息进行处理和存储。传感器一般由敏感元件、转换元件和变换电路三部分组成。按其工作方式，可分为物理传感器、化学传感器和生物传感器；根据其基本感知功能可分为热敏元件、光敏元件、气敏元件、力敏元件、磁敏元件、湿敏元件、声敏元件、放射线敏感元件、色敏元件和味敏元件等十大类。

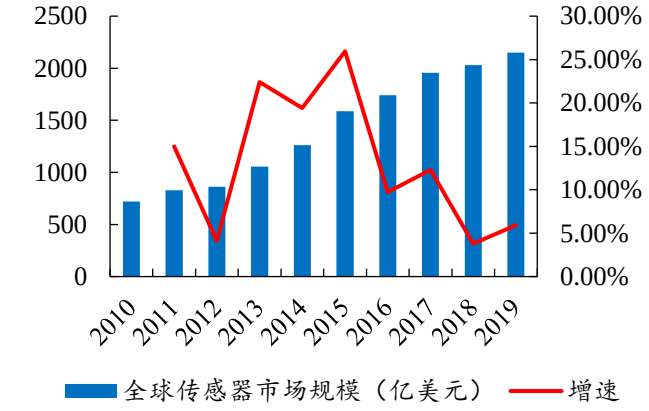
图13：传感器由敏感元件、转换元件和变换电路三部分组成



资料来源：全球物联网观察、开源证券研究所

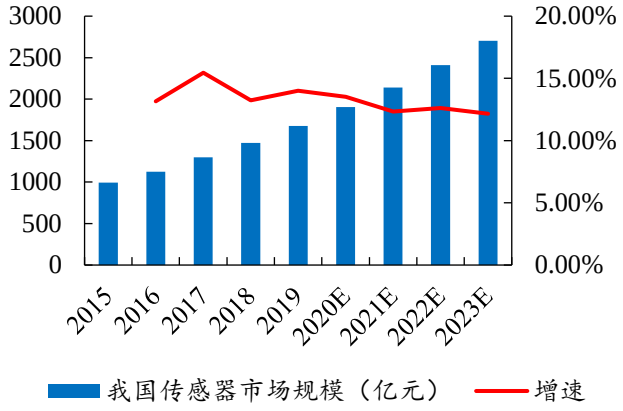
传感器应用广泛，在世界传感器市场增长降速背景下，国内市场规模快速增长。根据中国信通院数据，近年来中国传感器市场规模保持较快增长，2019 年达到 1678 亿元，同比增长 13.99%，近 5 年年化增长率为 13.96%，保持两位数的增长率，贡献全球增速的大部分。预测未来五年年均复合增长率约为 12.66%，2021 年将突破 2000 亿元。

图14：全球传感器市场增长降速



数据来源：前瞻经济学人、开源证券研究所

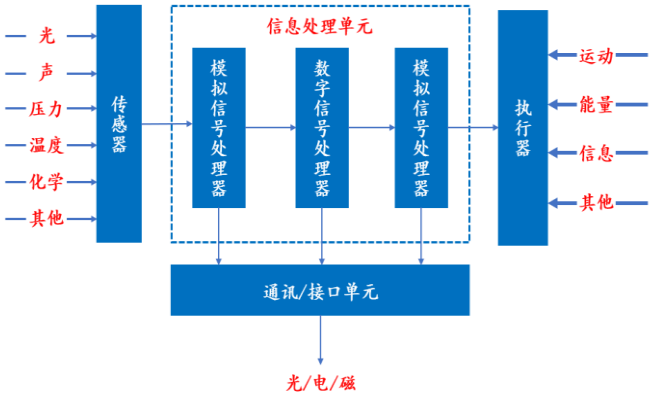
图15：我国传感器市场增速持续超 10%



数据来源：中国信通院、开源证券研究所

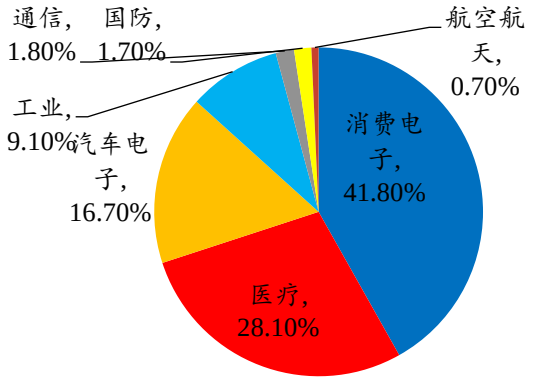
MEMS（微机电系统，Micro-Electro-Mechanical System）具有高性能、低功耗和高集成度的优势，成为感知层最重要的技术，是物联网时代驱动变革最重要的力量之一。MEMS 传感器由于带有智能化芯片，实际上是结合了半导体设计生产以及封装、机械和电子等学科的交叉产品。随着新型传感器出现、芯片制程和功能更加先进，对 MEMS 尺寸和功耗要求更高。

图16：MEMS 传感器是多个学科的交叉产品



资料来源：National Control Devices、开源证券研究所

图17：MEMS 广泛应用于消费电子

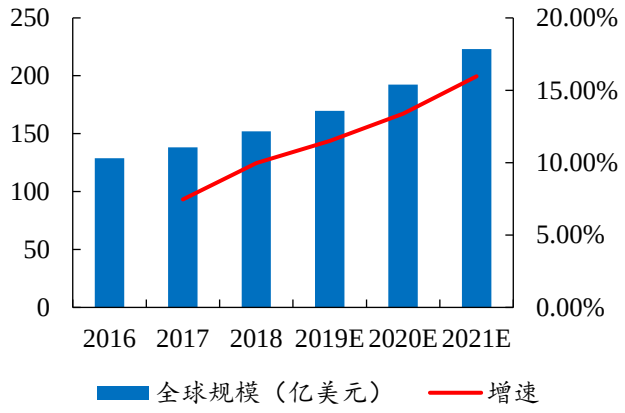


数据来源：CCID、开源证券研究所

MEMS 被广泛应用在消费电子、医疗和汽车电子产品中。由于 MEMS 具备体积小、质量轻、功耗低、精度高、能够批量生产等优势，因此适宜于智能手表、手机等便携式消费电子产品，医疗检测设备，车联网行业中使用。

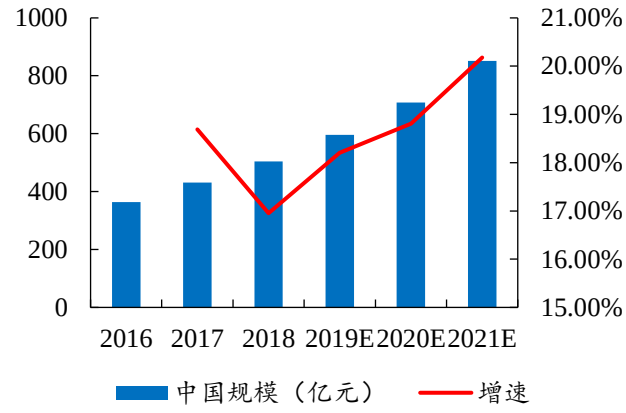
消费电子、汽车电子、医疗电子、光通信、工业控制等多个市场高速成长，助推 MEMS 行业发展势头加强。全球和中国市场呈现稳步增长，中国已成为全球 MEMS 市场发展最快的地区，2018 年中国 MEMS 整体市场规模达到 504.3 亿元，预计 2021 年将达到 851.1 亿元。

图18：全球 MEMS 行业扩张势头加强



数据来源：赛迪顾问、开源证券研究所

图19：中国 MEMS 行业稳步增长

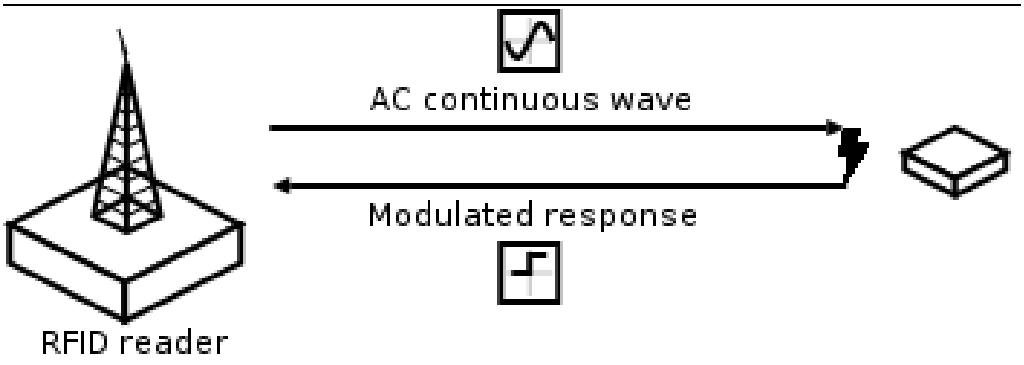


数据来源：赛迪顾问、开源证券研究所

2.1.2、 RFID 是物联网行业发展的 “排头兵”

射频识别（Radio Frequency IDentification，RFID）是一种无线通信技术，无需识别系统与特定目标之间建立机械或者光学接触就可通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据。信号通过调成无线电频率的电磁场，把数据从附着在物品上的标签上传送出去，以自动辨识与追踪该物品。一条完整的 RFID 产业链包括标准、芯片、天线、标签封装、读写设备、中间件、应用软件、系统集成等，其中最关键的技术是芯片的设计与制造。

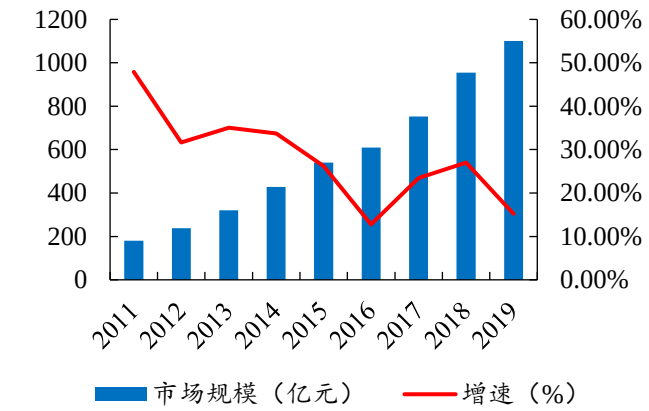
图20：RFID 通过无线电信号传输数据



资料来源：Wikipedia、开源证券研究所

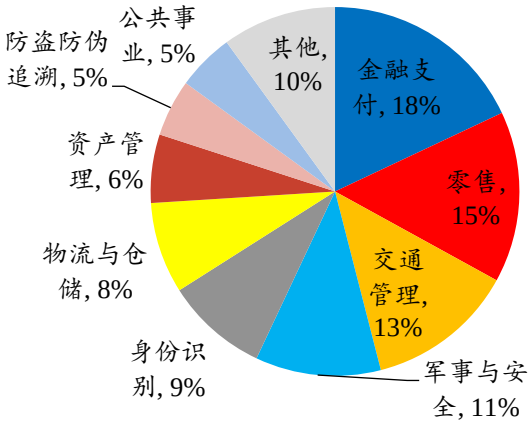
全球物联网的兴起带动了 RFID 的快速发展，RFID 技术市场规模不断增长。据前瞻产业研究院测算，射频前端市场有望从 2016 年 609 亿元增长到 2019 年的 1100 亿元，6 年复合增速 14.5%。

图21：2016 年以后中国 RFID 行业增速反弹



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

图22：RFID 广泛应用于金融支付与零售



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

目前金融支付与零售是 RFID 应用的最大市场，随着中国经济的高速发展，RFID 多个领域都将发挥更大作用。RFID 在金融支付、物流、零售、医疗、防伪等其他领域都发挥着相当重要的作用，目前应用在金融支付规模占 18%，为最大应用市场；其次为零售行业，占比 15%。

图23：RFID 应用在零售行业



资料来源：流通ニュース、开源证券研究所

图24：RFID 应用在金融支付行业



资料来源：The Co-operative Bank、开源证券研究所

射频识别标签是目前射频识别技术的关键。一定容量的信息被存储在射频识别标签中，且标签具备一定的信息处理功能，读写设备可通过无线电信号与标签交换信息，作用距离可根据采用的技术从若干厘米到 1 公里不等。依据标签内部供电有无，RFID 标签分为被动式、半被动式（也称作半主动式）、主动式三类。

由于 RFID 标签比普通条形码可存储信息更多、使用更方面、可塑性更高，因此得以在相关行业中广泛推广，并成为普通条形码的重要替代品。RFID 标签体积小、可重复利用、且安全性高，在需要重复输入信息应用场景中应用广泛，条形码则由于其价格低廉仍存有部分市场。

表3：RFID 标签比条形码更具优越性

功能	条形码	RFID 标签
安全性	容易被复制	拥有唯一识别码
尺寸形状	固定尺寸和印刷品质	体积小、形状多
读取范围	取决于条形码大小，一般在 50 厘米以内	超高频可达 10 米
高速读取	移动中有限制	可高速读取
价格	只有印刷成本，价格低廉	最低端产品价格约 0.6 元
限制	有角度、方向要求	无角度、方向要求
抗污能力	易受污染	不受影响
快速扫描	一次一个	同时多个
使用寿命	短	长
信息容量	低	高

资料来源：老虎财经、开源证券研究所

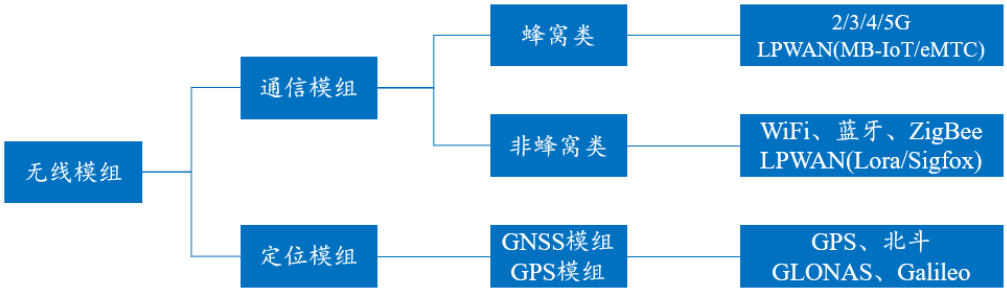
2.2、 网络层是物联网的“交通枢纽”

网络层需要通信网络与互联网融合，核心和基础为互联网，包括通信技术及承载通信技术的模组。网络层通过通信技术把感知层信息高效传输，是在互联网基础之上的延伸和扩展；通信网是物联网重要组成部分，是信息传输的重要通道。物联网的关键在于物与物之间的通信技术，网络层起到的就是这个作用。

2.2.1、 无线模组是承载通信技术的关键部分

无线通信模块使各类终端设备具备联网信息传输能力，是连接物联网感知层和网络层的关键环节。属于底层硬件环节，具备其不可替代性。无线模组是将芯片、存储器、功率放大器以及其他器件集成在同一线路板上面，并提供相应的接口，从而实现终端设备的通信以及定位功能。无线模组依据实现的功能不同，可以分为通信模组以及定位模组两类。相对而言，通信模组的应用范围更广，因为并不是所有的物联网终端均需要有定位功能。

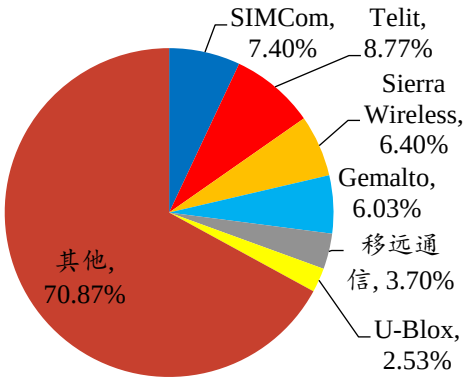
图25：无线模组可分为通信模组及定位模组



资料来源：全球物联网观察、开源证券研究所

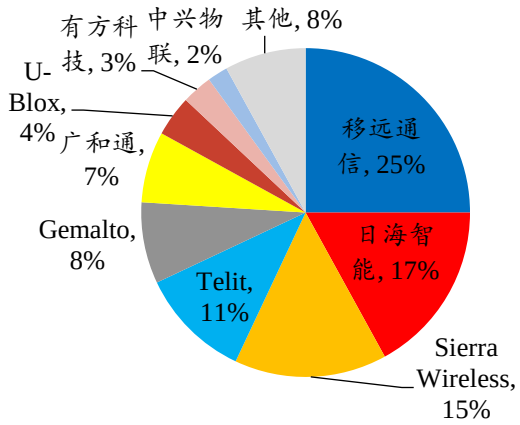
无线模组市场呈现寡头竞争模式，集中度提升。2019 年非头部无线模组厂商出货占比 8%，而 2015 年这一比例为 16%。但竞争格局仍有可能继续调整，近年来，在共享单车、移动支付、智慧能源等板块的强力驱动下，国内厂商出货量大幅上涨，国外厂商市场份额出现萎缩。

图26：2015 年市场集中度低



数据来源：华强电子网、开源证券研究所

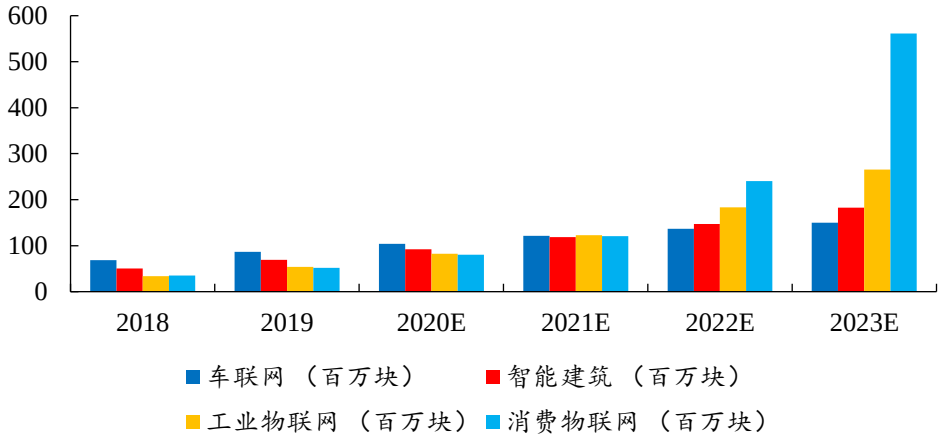
图27：2019 年市场集中度提高



数据来源：华强电子网、开源证券研究所

公司竞争力来源于产品广覆盖，行业下游应用场景分散度较高，覆盖所需研发费用较高。下游应用场景主要集中于共享经济、农业环保监测、医疗健康、工业互联等子领域，目前行业处于蓬勃发展期；车联网、智能建筑领域通信模组出货量相对较大，预计 2020 年市场需求分别达 1.04 亿块、9220 万块；未来三年消费物联网、工业物联网等需求量亦大幅提升。因业内龙头企业具备规模效应，竞争力来源于覆盖行业的广度，故目前业内规模以上公司对于蜂窝通信模块产品行业覆盖广度要求较高。

图28：主要应用领域市场规模增长较快



数据来源：智研咨询、开源证券研究所

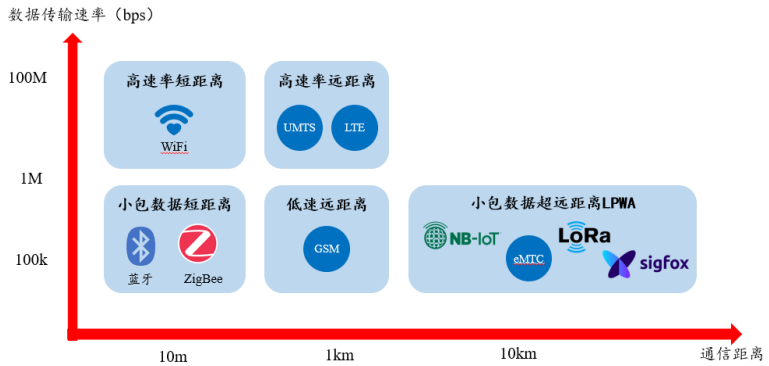
此外价格竞争也是无线模组市场的重要竞争因素之一。物联网飞速发展在对于模组产生巨大需求的同时，也面临着价格战等残酷的市场竞争，每当有物联网模组项目招标时，在价格方面面临激烈竞争。在 NB-IoT 有深刻影响力的中国电信在 2018 年的招标中，中标模组投标报价下探至 15 元以内，具有突破性的超高产品性价比。

2.2.2、 通信技术是物联网的重要使能技术

物联网的通信技术分为有线通信技术和无线通信技术，由于有线通信技术难以满足万物互联的要求，因此主流为无线通信技术。有线通信技术有以太网、RS-232、RS-485、M-Bus（Meter Bus，远程抄表系统）、PLC（电力线通信）等，有线通信稳定性强，可靠性高。但是受限于媒介。无线通信技术现在发展的比有线通信技术稍微广泛些，无线通信技术主要分为两大类有：1）远距离无线通信技术：包括蜂窝移动通信技术（2/3/4G/5G）和 LPWA(低功率广域网)技术 LoRa，Sigfox、eMTC、NB-IOT 等；2）短距离无线通信技术（蓝牙、WIFI、ZigBee、Zwave）。

不同的应用行业或设备要求的通信距离和数据传输速度不同，所需的网络条件质量不一。一般来说，终端固定，对网络延迟要求较低的行业如传感器、智能停车场、智能农业等，低速率（<1Mbps）即可；而对于移动终端，对网络延迟要求高，或者传输数据量大的应用，如视频监控、车联网等，则需要高速率（>10Mbps）。

图29：通信距离和数据传输速度决定技术要求



资料来源：华为官网、开源证券研究所

按照高中低网络速率划分，蜂窝物联网连接分布大致是“136”的比例，10%“高速率”，30%“中速率”，60%“低速率”。市场研究机构 Counterpoint 的数据显示，截至 2019 年底，国内三大运营商的物联网连接数约为 11.5 亿个，2G 占比约为 42%、其承载的连接数将近 5 亿。而 2G/3G（中国移动 3G 已经退网）所涉及的低速率和中速率场景加起来的占比规模超过 9 成。根据工信部 2020 年 5 月发布的最新政策：推动 2G/3G 物联网业务迁移转网，建立 NB-IoT（窄带物联网）、4G（含 LTE-Cat1，即速率类别 1 的 4G 网络）和 5G 协同发展的移动物联网综合生态体系。以 NB-IoT 满足大部分低速率场景需求，以 LTE-Cat1 满足中等速率物联需求和话音需求，以 5G 技术满足更高速率、低时延联网需求。

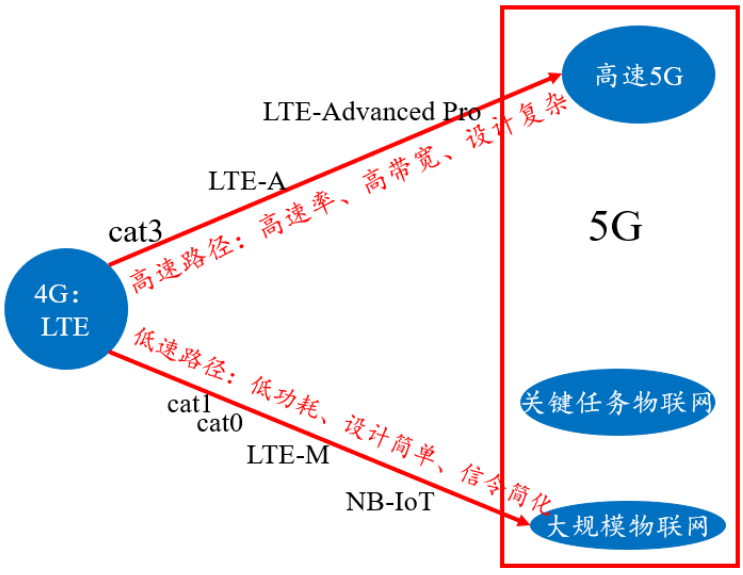
表4：不同行业要求网络质量不同

网络质量	行业	类型
高速率（>10Mbps）	视频监控、医疗应用、车联网等	3G: HSPA 4G: LTE 5G WiFi
中速率（>1Mbps）	POS 机、智能家居、工业机器人等	2G: GSM LTE-MTC
低速率（<1Mbps）	传感器、计量器、追踪器、智能物流、智能停车场、智能农业等	NB-IoT SigFox LoRa ZigBee

资料来源：智研资讯、开源证券研究所

物联网带来的差异化需求使得无线通信技术分化成两种技术演进路径，低速路径是符合物联网要求的。4G 时代，移动通信网络是为了满足人的高速率、高带宽需求而演进，从而发展出了 5G；而物联网终端工作时间长、工作环境复杂要求低能耗与低成本，因此低速、高时延的 NB-IoT 出现。

图30：无线通信技术分化成两种技术演进路径



资料来源：开源证券研究所

2.2.3、 NB-IoT 迎来高光期

NB-IoT（Narrow Band Internet of Things）是物联网领域基于蜂窝的窄带物联网的新兴技术，适合无移动性应用场景，未来具有增长前景。2014 年，华为先提出了窄带技术 NB M2M，而后与高通、爱立信等公司的方案融合，演进成了 NB-IoT。2016 年 6 月，NB-IoT 核心协议标准在 3GPP 获得通过。NB-IoT 是 3GPP 推出的标准技术，经过多次讨论、已成为了目前被全球广泛接受的全新窄带物联网技术标准，可谓是技术演进和市场竞争的综合产物。

NB-IoT 拥有四大特点，完美契合物联网要求。首先，低功耗，NB-IoT 聚焦小数据量、小速率应用，因此 NB-IoT 设备功耗极低；其次，低成本，NB-IoT 可以在现有的 LTE 网络基础上进行改造，进而快速完成组网。第三，大连接数，在一定的空间内，多设备不会产生互相干扰，NB-IoT 足以轻松满足未来智慧家庭中大量设备联网需求。第四，广覆盖，可满足空旷地区与地下覆盖。事实上 NB-IoT 也是最适合于运营商的 LPWAd 技术，优势明显。

表5：NB-IoT 是最适合于运营商的 LPWAd 技术，优势明显

	NB-IoT	LoRA / Sigfox
频谱资源	运营商现有频段	公共频段，要与各类社会企业竞争频谱资源，无法控制干扰。（其中 Sigfox 频段国内不可用）
可管理性	成熟的无线网络管理/QoS 能力	典型的 Try Best 方式，依赖用户应用层处理网络问题
漫游能力	支持移动与漫游	不支持
产业规模	强大的全球产业链，产业规模会持续壮大	大规模任意部署后将会产生严重的无线干扰问题，应用规模最终将会有限（参考机场内的 WiFi）

资料来源：华为官网、开源证券研究所

NB-IoT 较 eMTC 具有更低成本、更长续航时间等特点，不适用于移动性较强的物联网应用。3GPP 为了应对 LPWA 的需求，于 2016 年正式发布 eMTC 和 NB-IoT 两种通信标准。虽然都是低功耗蜂窝通信技术，eMTC 和 NB-IoT 在技术参数上还是存在很明显的不同，其中最主要的差异点在带宽、速率和覆盖增强。eMTC 是基于 LTE 演进的物联网接入技术，与 NB-IoT 一样使用的是授权频谱，但 eMTC 支持高速移动可靠性，较 NB-IoT 而言，eMTC 在时延和吞吐量有较大优势。NB-IoT 追求更低的成本、更长的续航时间，比较适合对成本敏感但是终端数量较大，且无移动性的应用场景如水、电、热、气表等，与 eMTC 形成互补。

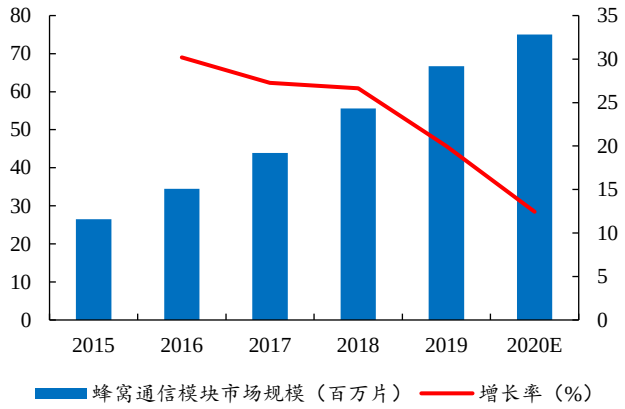
表6：NB-IoT 是最适合于运营商的 LPWAd 技术，优势明显

	NB-IoT	eMTC
信道带宽	200kHz	1.4MHz
最大传输速率	小于 250kbps，一般简化为 200kbps	1Mbps
增益	由于窄带的优势比 GSM 多 20dB+的覆盖增益，比 eMTC 多 5dB+的覆盖增益，5dB 的覆盖增益，可直观理解为多穿透一堵墙；	
功耗	NB-IoT 的功耗比 eMTC 更低， NB-IoT 的续航时间约比 eMTC 长一年	
适用场景	eMTC 在小于 120km/h 的状态下均可支持连接态切换；NB-IoT 的移动性则较差，小于 30km/h 的要求基本相当于人类步行的速度，所以可认为基本上是不支持连接态切换的，因此 NB-IoT 不适用于移动性较强的物联网应用	
VoLTE	eMTC 因为延续了 LTE 的特性支持定位，而 NB-IoT 目前的版本是不支持的	

资料来源：华为、开源证券研究所

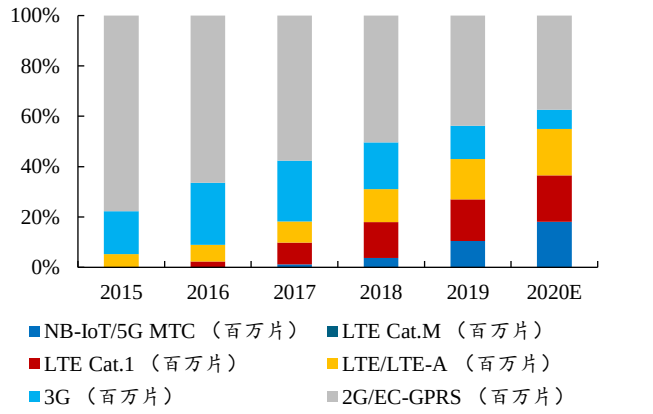
以 NB-IoT 等为代表的蜂窝物联网技术已经成为实现万物互联的重要使能技术。根据市场研究机构 Counterpoint IoT 的最新研究数据显示，全球物联网蜂窝连接数将在 2025 年突破 50 亿大关，其中 NB-IoT 的贡献比将接近一半。

图31：蜂窝通讯模块市场前景广阔



数据来源：Techno Systems Research、开源证券研究所

图32：NB-IoT 开始放量



数据来源：Techno Systems Research、开源证券研究所

NB-IoT 正在智慧城市、智慧医疗、智能交通等行业发挥重要作用，加速行业应用融合发展，进入发展加速器。采用物联网技术将有效解决传统效率低、安全管理难度大等问题，采用物联网技术可增加可靠性与稳定性，实现降本增效、精细化管理。

表7：NB-LoT 广泛覆盖行业应用

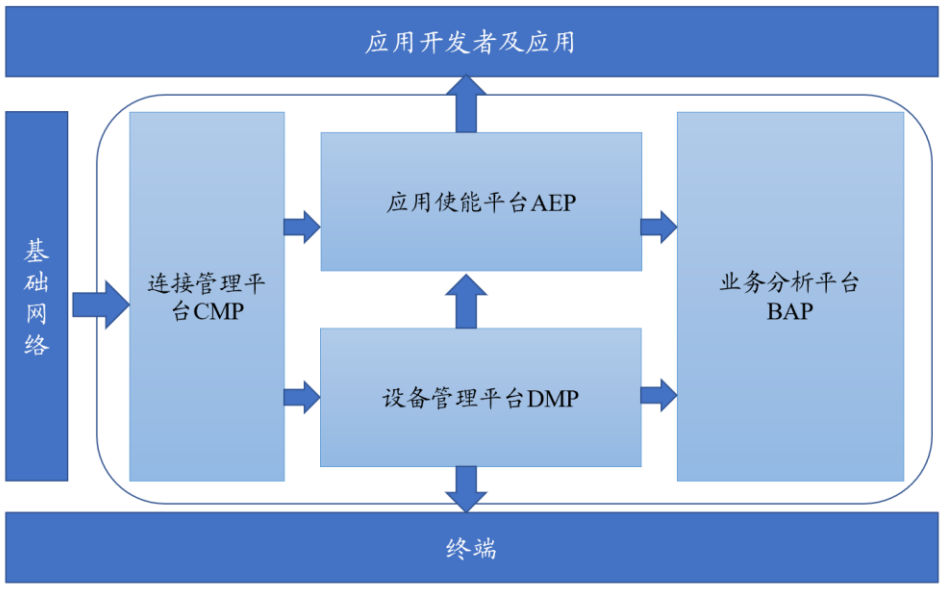
领域	场景	主要受限因素	选择	领域	场景	受限因素	选择
公共事业	智能抄表	终端地域分布广	NB-IoT	智慧城市	智慧灯杆	终端地域分布广，对通信及频率要求高	NB-IoT
消费与医疗	智慧医疗	终端分散，具有移动性	NB-IoT	智慧城市	环境管理	终端地域分布广	NB-IoT
	共享单车定位跟踪				城市停车		
智慧楼宇	智能烟感	无	LoRa、NB-IoT	智慧工业	环境监测	数据隐私要求高	LoRa
农业与环境	农业气候土壤检测	NB-IoT 在偏远及农村覆盖差	LoRa	智慧工业	机控系统检测		LoRa
智慧物流	物流	终端移动性，地域分布广	NB-IoT	智慧工业	自动贩卖机	终端地域分布广	NB-IoT

资料来源：艾瑞咨询、开源证券研究所

2.3、 平台层将应用与终端连接

平台层是整个物联网体系中承上启下的关键部分。一方面，它能够帮助底层终端设备实现“管、控、营”的一体化，从而为上层提供应用开发和统一接口，将设备端和业务端连接起来。另一方面，为业务融合、数据价值孵化提供了条件，有利于产业整体价值的提升。主要包括连接管理平台 CMP（Connectivity Management Platform）、设备管理平台 DMP（Device Management Platform）、应用使能平台 AEP（Application Enablement Platform）和业务分析平台 BAP（Business Analytics Platform）四部分。

图33：平台层将应用开发者与终端连接起来



资料来源：GE 官网、开源证券研究所

连接管理平台应用于运营商网络。通常指基于电信运营商网络（蜂窝，LTE 等）提供可连接性管理、优化以及终端管理，维护等方面的功能的平台。其功能通常包括号码/IP 地址/Mac 资源管理、SIM 卡管控等。在国内三大运营商中，中国移动选择自研 One NET 连接管理平台；中国联通与 Jasper 战略合作，选择其 Control 平台提供物联

网连接服务；中国电信也先后自研及与爱立信合作建立两套连接管理平台。但这些都不是纯粹的 CMP 平台，至少一个连接管理平台和应用使能平台的融合。

设备管理平台主要针对物联网终端进行管理。主要是用户管理以及物联网设备管理。其通过远程监控、配置调整、软件升级、故障排查以及生命周期管理等功能，帮助客户实现系统集成和增值开发。并将设备的数据存储在云端。典型的 DMP 平台包括 BOSCH IoT Suite、IBM Watson、DiGi、百度云物接入 IoT Hub 等。

表8：平台层包括 CMP、DMP、AEP、BAP 四大部分

环节	功能	典型平台
CMP	号码/IP 地址/Mac 资源管理、SIM 卡管控、连接资费管理、套餐管理、网络资源用量管理、账单管理、故障管理	思科的 Jasper 平台、爱立信的 DCP、沃达丰的 GDSP，Telit 的 M2M 平台、PTC 的 Thingworx 和 Axeda
DMP	配置、重启、关闭、恢复出厂、升级/回退等，设备现场产生的数据的查询，以及基于现场数据的报警功能，设备生命周期管理等	BOSCHIoTSuite、IBMWatson、DiGi、百度云物接入 IoTHub、三一重工根云、GEPredix 等
AEP	为开发者提供了大量的中间件、开发工具、API 接口、应用服务器、业务逻辑引擎等，此外一般都还需要提供相关硬件（比如计算、存储、网络接入环境等）	PTCThing worx，艾拉物联，Ablecloud，机智云，Comulo city，AWS IoT，Watson IoT Platform 等
BAP	大数据分析和机器学习、数据可视化等	GE Predix、IBM Waston

资料来源：中国移动物联网白皮书、开源证券研究所

应用使能平台是快速开发部署物联网应用的云平台。它为开发者提供了大量的中间件、开发工具、API 接口、应用服务器、业务逻辑引擎等，从而为客户提供完整、具有动态扩展、按需服务以及高可用性的物联网应用。典型的 AEP 平台提供商包括 PTCThing worx，艾拉物联，Ablecloud 等。

业务分析平台是数据深度解析平台。主要通过大数据分析和机器学习等方法，分析数据，并以图表、数据报告等方式进行可视化展示。然而由于人工智能技术及数据感知层搭建的进度限制，目前该平台仍在发展中，主要有 GE Predix 和 IBM Watson。

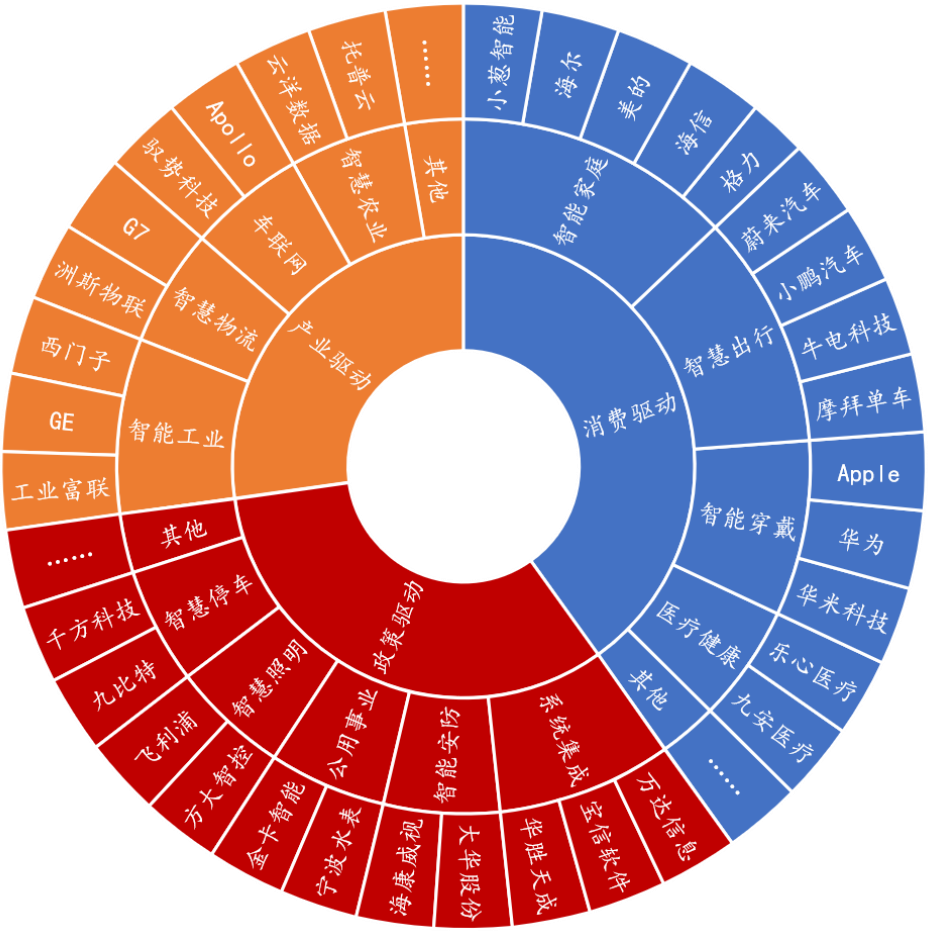
2.4、 应用层是物联网的最顶层，具有处理功能

2.4.1、 物联网应用场景丰富

应用层位于物联网三层结构中的最顶层，其功能为“处理”，即通过云计算平台进行信息处理，应用层可以对感知层采集数据进行计算、处理和知识挖掘，从而实现对物理世界的实时控制、精确管理和科学决策。

在物联网应用领域，从不同的驱动力出发，可分为消费驱动型、政府驱动型以及产业驱动型应用。其中，消费驱动型主要面向个人消费者，如智慧家庭、智能穿戴等；政策驱动型则与管理城市、民生有关，如智慧消防、照明灯；产业驱动型则更多由相关企业看好并推动，如智能工业、车联网等。

图34：从不同的驱动力出发，物联网应用可分为消费驱动型、政府驱动型以及产业驱动型应用



资料来源：物联网智库、开源证券研究所

现阶段中国物联网发展主要依赖政策导向。据 GSMA Intelligence 预测，从 2017 年到 2025 年，全球产业驱动型物联网连接数将实现 4.7 倍的增长，消费驱动型物联网连接数将实现 2.5 倍的增长。而对于中国而言，“新基建”、“中国制造 2025”等政策大力支持，促成物联网在某些行业的快速落地。当前中国政策驱动的物联网应用落地快于企业自发的物联网应用需求，而消费者自发的物联网需求总体慢于企业的自发需求。相对于海外其他市场，国内政策驱动型的物联网应用已远远快于海外市场。

2.4.2、 消费驱动型物联网“风口”频起

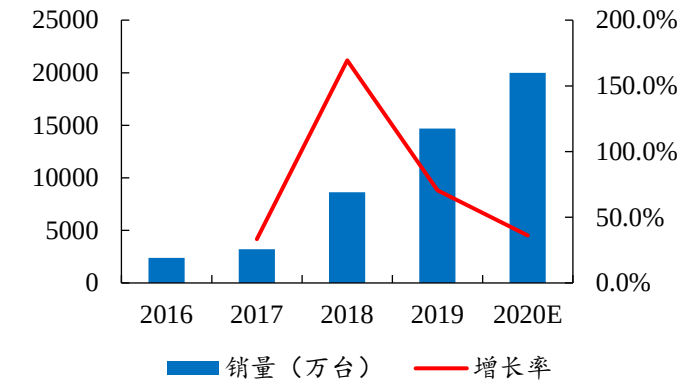
近年来，物联网呈现加速发展的态势，经过业界多年的积累和探索，消费驱动型物联网热点迭起，开始对人们的衣食住行等各方面产生作用，从一定程度上体现出物联网改变生活的效应。

智能音响走红，有望成为连接整个智慧家居的最佳终端。智能音响与传统平板、手机相比，进一步解放了人们的双手，且价格低廉，迅速占据市场。截止 2019 年，全球智能音箱销量达到 1.469 亿台，创历史新高，比 2018 年增长 70%。亚马逊市场份额仍为第一，占 26.2%。谷歌以 20.3%的市场份额保持第二名。中国厂商百度，阿里巴巴和小米紧随其后，市场份额有所增加，而苹果以 4.7%的市场份额位居第六。

国内智能音响市场潜力也被不断激发。2019 年，中国智能音箱市场共出货 4589 万台设备，同比增长 109.7%。其中，阿里天猫精灵，2019 年共出货 1561 万台，排名国内第一，百度小米紧随其后，三家占据国内 9 成市场。即使受疫情影响，2020 年一

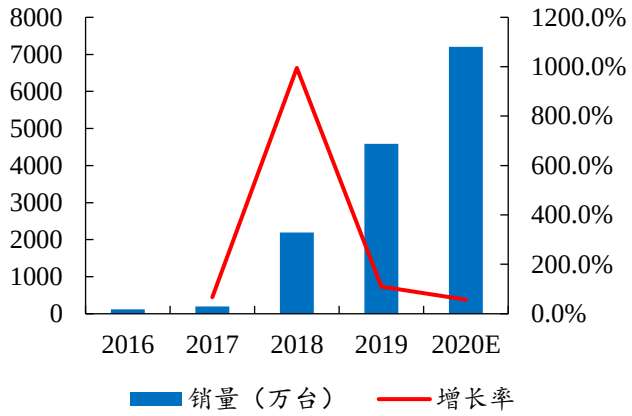
季度中国智能音箱销量也达到了 884.4 万台，同比增长 23.0%；销售额为 16.7 亿元，同比增长 21.9%。

图35：全球智能音箱销量不断提高



数据来源：Strategy Analytics、开源证券研究所

图36：国内智能音响市场潜能巨大



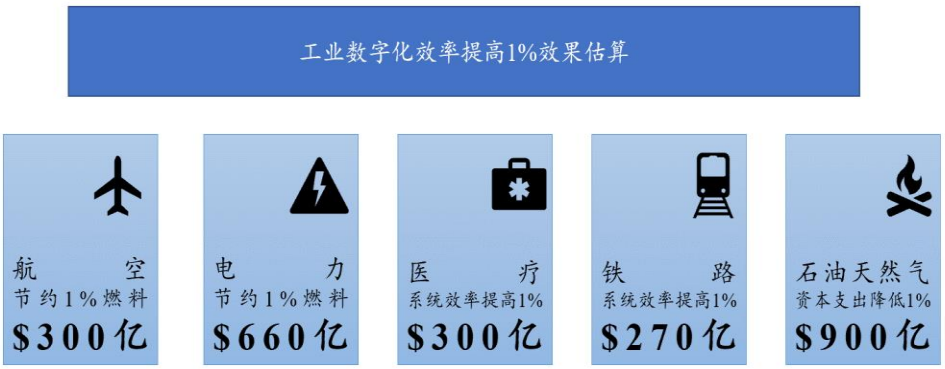
数据来源：艾瑞咨询研究院、开源证券研究所

除此以外，各项应用逐步发力。可穿戴设备逐渐具有规模化，2019 年全球智能可穿戴设备出货量达 3.052 亿台，中国可穿戴设备出货量达 9924 万台。智能门锁市场势头强劲，2019 年中国智能门锁行业共有超 3000 品牌入局，2019 年销量超 3000 万套。

2.4.3、 产业驱动型物联网潜力巨大

工业物联网带来产业变革，大幅提升效率。工业物联网通过把传感器、控制器以及移动通信、智能分析等技术融入到工业生产过程各个环节，为行业提供了更好的连接性，可扩展性，并节省了时间和成本。工业自动化的不断进步有望在增加利润和提高效率方面为最终用户带来巨大的收益。根据 GE 的 1%理论，对于具有庞大规模的工业领域，在效率和成本方面微小的提升都会带来巨大的价值。

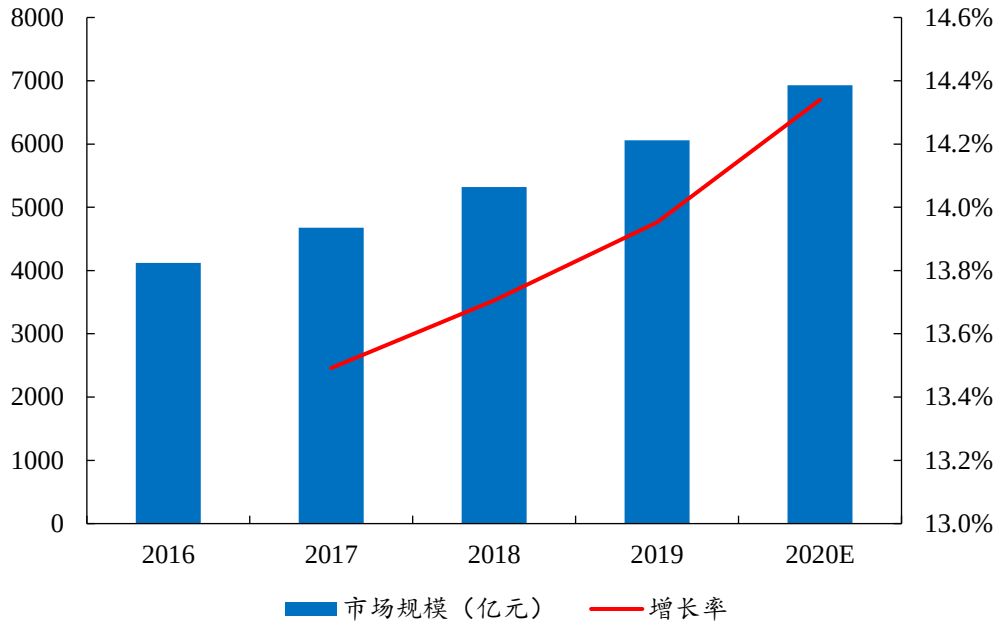
图37：工业物联网大幅提升效率，降成本效果明显



资料来源：GE 官网、开源证券研究所

工业领域物联网应用模式已经初步形成。根据 Markets and Markets 研究报告显示，2020 年全球智能制造市场规模将达到 2147 亿美元，预计到 2025 年，这一数据将增至 3848 亿美元，期间年复合增长率约为 12.4%。而中国 2019 年工业互联网市场规模达到 6060 亿元，预计到 2020 年，中国工业互联网市场规模将近 7000 亿元。

图38：我国工业领域物联网应用已经初具规模



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所

农业物联网加速应用，智慧农业发展潜力广阔。截至目前，物联网、大数据、空间信息、移动互联网++等信息技术在农业生产的在线监测、精准作业、数字化管理等方面得到不同程度应用，在全国范围内推广了426项节本增效农业物联网软硬件产品、技术和模式。根据农业部印发的《“十三五”全国农业农村信息化发展规划》，到2020年，农业物联网等信息技术应用比例将达到17%。《中国数字乡村发展报告（2019）》指出，预计到2020年，我国智慧农业潜在市场规模有望增至2000亿元。

2.4.4、政策驱动型物联网快速布局

近年来，有关物联网的政策不断出台，《物联网“十三五”规划》，《中国制造2025》“新基建”等一系列政策措施，要求到2020年，建成具有国际竞争力的物联网产业体系，包含感知制造、网络传输、智能信息服务在内的总体产业规模突破1.5万亿元。政策驱动型应用将在城市建设中不断推进，包括消防、安防、系统集成、公用事业等多个方面，带动产业快速布局，全面推进。

表9：政策不断加持，助力物联网发展

应用方向	具体政策	出台年份	具体目标
总体规划	《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》、《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》等	2016 年、2020 年	到 2020 年，具有国际竞争力的物联网产业体系基本形成，包含感知制造、网络传输、智能信息服务在内的总体产业规模突破 1.5 万亿元，智能信息服务的比重大幅提升。推进物联网感知设施规划布局，公众网络 M2M 连接数突破 17 亿。推动 2G/3G 物联网业务迁移转网，到 2020 年底，NB-IoT 网络实现县级以上城市主城区普遍覆盖，重点区域深度覆盖；移动物联网连接数达到 12 亿；
智慧消防	《关于全面推进“智慧消防”建设的指导意见》等	2017 年	直辖市、省会市、首府市以及计划单列市基本建成的基础上，逐步向有条件的城市推开物联网消防远程监控系统，2018 年底地级以上城市建成并投入使用。
智慧安防	《中国安防行业“十三五”（2016-2020 年）发展规划》等	2015 年	安防制造向规模化、自动化、智能化转型升级，到 2020 年，安防企业总收入达到 8000 亿元左右，年增长率达到 10%以上，实现行业增加值 2500 亿元。
智慧城市	《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》、《关于组织开展新型智慧城市评价工作务实推动新型智慧城市健康快速发展的通知》等	2014 年、2016 年	到 2020 年，建成一批特色鲜明的智慧城市，聚集和辐射带动作用大幅增强，综合竞争优势明显提高，在保障和改善民生服务、创新社会管理、维护网络安全等方面取得显著成效。
智慧交通	《交通运输部办公厅关于印发推进智慧交通发展行动计划(2017-2020 年)的通知》、《智慧交通让出行更便捷行动方案（2017—2020 年）》等	2016 年、2017 年	到 2020 年逐步实现以下目标：在基础设施智能化方面。在生产组织智能化方面。在运输服务智能化方面。在决策监管智能化方面。不断提升城际交通出行智能化水平
智慧停车	《关于加强城市停车设施建设的指导意见》等	2015 年	将放开社会资本全额投资停车设施收费，逐步缩小政府定价范围，在智能化停车建设方面，大力推动智慧停车系统、自动识别车牌等高新技术的应用，积极引导车位自动查询、电子自动收费通行等新型管理形态的发展，提高停车资源的使用效率。

资料来源：发改委、公安部、开源证券研究所等

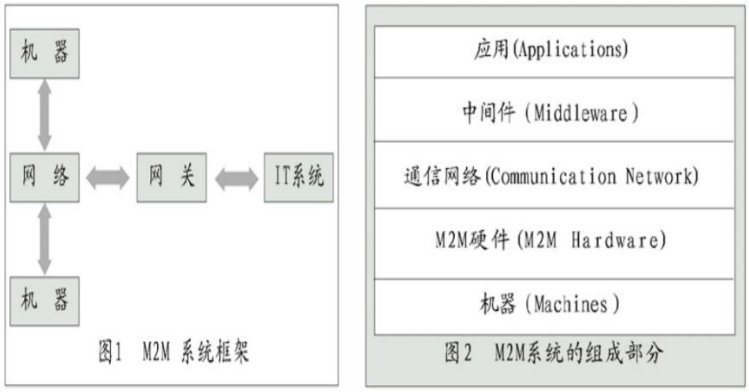
3、 M2M 是当前物联网的普遍模式

M2M，即 Machine-to-Machine，指数据信息从一台终端传送到另一台终端，也就是机器与机器（Machine to Machine）的通信。从广义上说，M2M 代表机器对机器（Machine to Machine）、人对机器（Man to Machine）、机器对人（Machine to Man）、移动网络对机器(Mobile to Machine)之间的连接与通信，它涵盖了所有可以实现在人、机、系统之间建立通信连接的技术和手段。从狭义上说，M2M 代表机器对机器通信，目前更多的时候是指非 IT 机器设备通过移动通信网络与其他设备或 IT 系统的通信。M2M 通信技术，通过在机器内部嵌入通信模块，以通信网络（蜂窝通信、ZigBee、RFID、蓝牙及有线网络）等为接入方式，为客户提供综合信息化解决方案，以满足客户对监控、指挥调度、数据采集和测量等方面的信息化需求。

3.1、 M2M 由机器、M2M 硬件、通信网络、中间件、应用 5 部分组成

M2M 由机器、M2M 硬件、通信网络、中间件、应用 5 部分组成。

图39：M2M 终端设备由机器、M2M 硬件、通信网络、中间件、应用 5 部分组成



资料来源：中国移动物联网白皮书

实现 M2M 的第一步就是从机器/设备中获得数据，然后把它们通过网络发送出去。使机器具备“说话”（talk）能力的基本方法有两种：生产设备的时候嵌入 M2M 硬件；对已有机器进行改装，使其具备通信/联网能力。

M2M 硬件是使机器获得远程通信和联网能力的部件。现在的 M2M 硬件产品可分为五种：嵌入式硬件、可组装硬件、调制解调器（Modem）、传感器、识别标识。嵌入式硬件嵌入到机器里面，使其具备网络通信能力。常见的产品是支持 GSM/GPRS 或 CDMA 无线移动通信网络的无线嵌入数据模块。可组装硬件主要用于不具备 M2M 通信和连网能力的设备仪器，实现方式包括从传感器收集数据的 I/O 设备(I/O Devices);完成协议转换功能，将数据发送到通信网络的连接终端（Connectivity Terminals）。如果要将数据通过公用电话网络或者以太网送出，分别需要相应的 Modem。传感器主要指智能传感器（具有感知能力、计算能力和通信能力），由智能传感器组成的传感器网络（Sensor Network）是 M2M 技术的重要组成部分。一组具备通信能力的智能传感器以 Ad Hoc 方式构成无线网络，协作感知、采集和处理网络覆盖的地理区域中感知对象的信息，并发布给观察者。也可以通过 GSM 网络或卫星通信网络将信息传给远方的 IT 系统。识别标识则主要指射频识别卡 RFID 技术。

通信网络同网络层通信技术。

中间件包括两部分：M2M 网关、数据收集/集成部件。网关是 M2M 系统中的“翻译员”，它获取来自通信网络的数据，将数据传送给信息处理系统。主要的功能是完成不同通信协议之间的转换。

3.2、 M2M 终端设备应用市场正在全球范围内快速增长

M2M 是当前物联网的普遍模式。就如互联网之初也是由一个个局域网构成,现有的 M2M 应用已经是物联网的构成基础，未来的物联网势必也是由无数个 M2M 系统构成，就如人体身体不同机能一样，不同的 M2M 系统会负责不同的功能处理，通过中央处理单元协同运作，最终组成智能化的社会系统。物联网强调的是任何时间、任何地点、任何物品，即“泛在的网络，万物相连”，范围比 M2M 更大。

M2M 技术拥有十分广泛的应用领域。涵盖了交通运输、物流、工业制造业、医疗卫生、建筑与家居、公共事业、能源设施等多个行业。其中交通运输业仍然是应用最广泛、最成熟的领域。但随着 M2M 技术的普及和推广，以及政策的大力引导，越来越多的应用在了智慧城市、智慧医疗等公共事业领域，智慧家庭也成为 M2M 应用搞得热点之一，其应用场景仍在不断扩大。而目前 M2M 产业在国内还处于发展的初级阶

段与产业链逐步形成阶段，在政策的支持与需求的双重推动下，一个全新的商业模式即将形成，应用领域将更加规模化、快速化，公司也将从中受益。

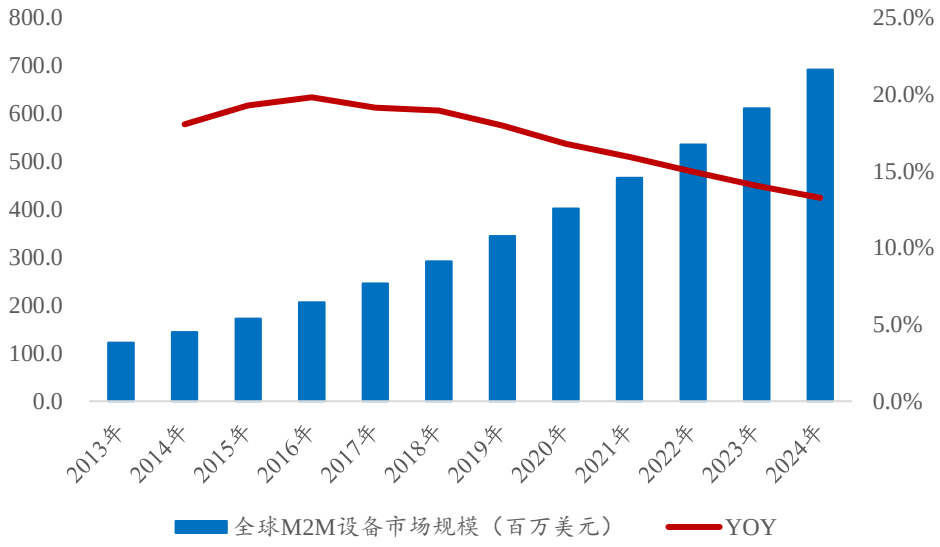
表10：M2M 有丰富的应用领域

应用行业	实现功能
交通运输	远程车辆信息管理、车队管理、商品货物监测
物流行业	路线设计、精细化管理
工业制造业	设备跟踪管理、工业自动化
医疗卫生	医疗物资管理、远程医疗监控
建筑和家居	智能建筑、智能家居
公共事业	标志照明、环境监测、安全防护
能源设施	自动抄表、电量分析、智能仪表测量

数据来源：移为通信公司公告、开源证券研究所

M2M 终端设备应用市场正在全球范围内快速增长，随着通信技术的演进，M2M 终端设备产品成本的下降，M2M 终端设备业务将逐渐走向成熟。尤其是在美国、加拿大等国已经实现安全监测、车队管理、公共交通系统、电动机械等领域的应用。根据 Analysys Mason Limited 数据，2024 年全球 M2M 设备连接数将达到 31.61 亿元，复合增长率 28%。2024 年，全球 M2M 设备连接相关收入将达到 691.19 亿美元，复合增长率为 17.07%。城市化进程加速、中上阶层人口膨胀以及对犯罪行为增长的预期都将推动对 M2M 设备的需求。

图40：M2M 终端设备应用市场正在全球范围内快速增长



数据来源：Analysys Mason Limited、开源证券研究所

4、 5G 突破，物联网迎来黄金发展期

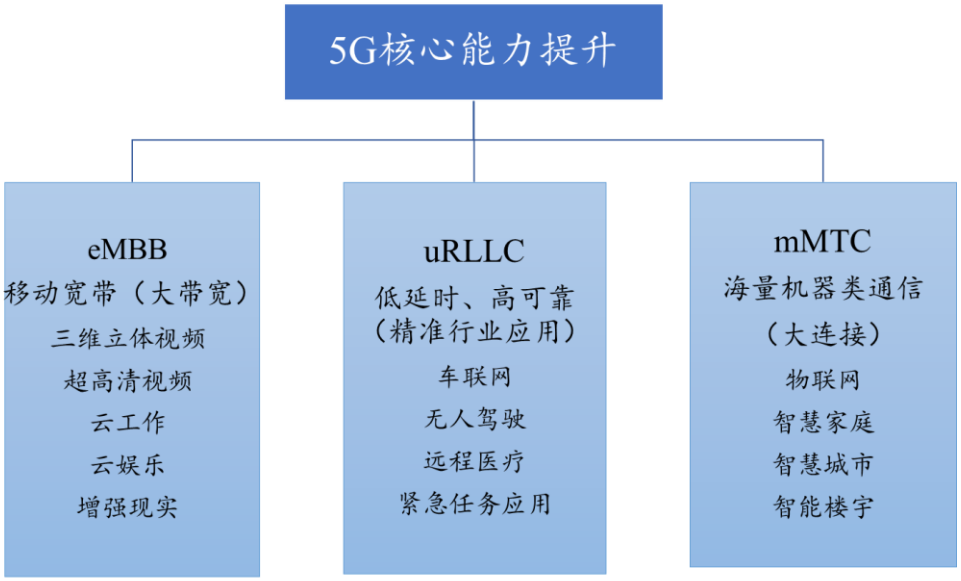
4.1、 5G 赋予万物连接能力

5G 为移动终端带来超越光纤的传输速度，实现万物互联。5G 时代的来临将会使生活和生产发生质的飞越。在生活场景中，全息影像实现 3D 视频通话、云 VR 提升游

戏体验、高清视频、远程医疗等改变生活；在城市场景中，车辆网、智能安防、智能电网、智能交通等打造智慧城市；在生产场景中个，实现工业自动控制、机器人操作、无人机配送、智能化种植等技术应用，颠覆工业生产。

5G 关键能力大幅提升。5G 时代的到来带动网络关键能力的大幅提升。其中 eMBB（增强移动宽带）将用户体验速率提升至 0.1-1Gbps，移动性提升至 500+Km/h，峰值速度大幅提升。mMTC(海量大连接)极大提升了网络连接密度和流量密度。URLLC 实现超低延时。

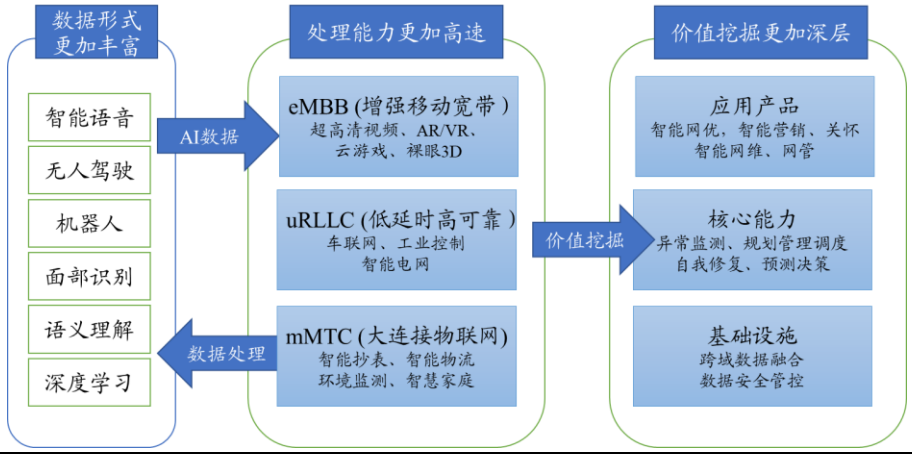
图41：5G 关键能力提升加速万物互联



资料来源：开源证券研究所

5G 网络能力推动数据多元化、处理高速化、价值深层化，更有利于物联网发展。5G 网络协助数据收集过程更加便捷，数据更加多样。数据处理方面，其先在边缘数据中心利用云端更加强大的计算能力进行处理，再送往 AI 大脑，更加高速。在 5G 结合 AI+大数据的推动下，对垂直行业提供的开发接口让生态伙伴针对不同行业开发多元化的应用，使得物联网应用更加丰富多元。

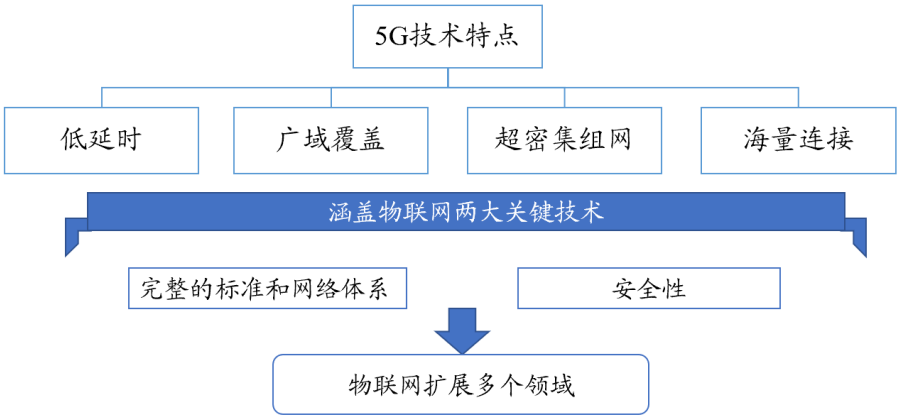
图42：5G 网络能力推动数据多元化、处理高速化、价值深层化



资料来源：中国 5G 投资报告、开源证券研究所

5G 与物联网的融合将加速人物互联和万物互联。5G 与物联网融合的优势在于 5G 网络有多大，物联网覆盖就有多大。5G+物联网不需要客户单独建网，大幅度地降低了建网的成本。5G 的出现和全面覆盖帮助物联网解决应用难题，满足物联网高可靠、高速率、低功耗等需求，将实现基础层到应用层的跨越，使得物联网能够在各个场景大规模的应用。

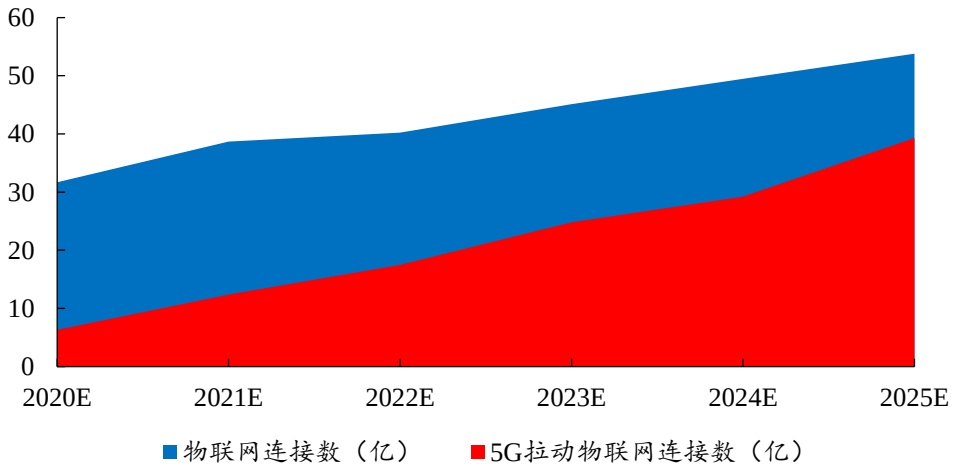
图43：5G+物联网真正解决物联网应用问题



资料来源：中国移动 5G 投资报告、开源证券研究所

5G 有望拉动物联网连接数快速增长。中国移动预测，到 2022 年，物联网连接数将达到 45 亿，而其中 5G 拉动数将超过 55%。到了 2025 年，物联网连接数将超过 53 亿，而其中 5G 贡献比例将高达 73%。因此 5G 对物联网产业发展的贡献将是无可替代的。

图44：5G 将拉动物联网连接数快速增长

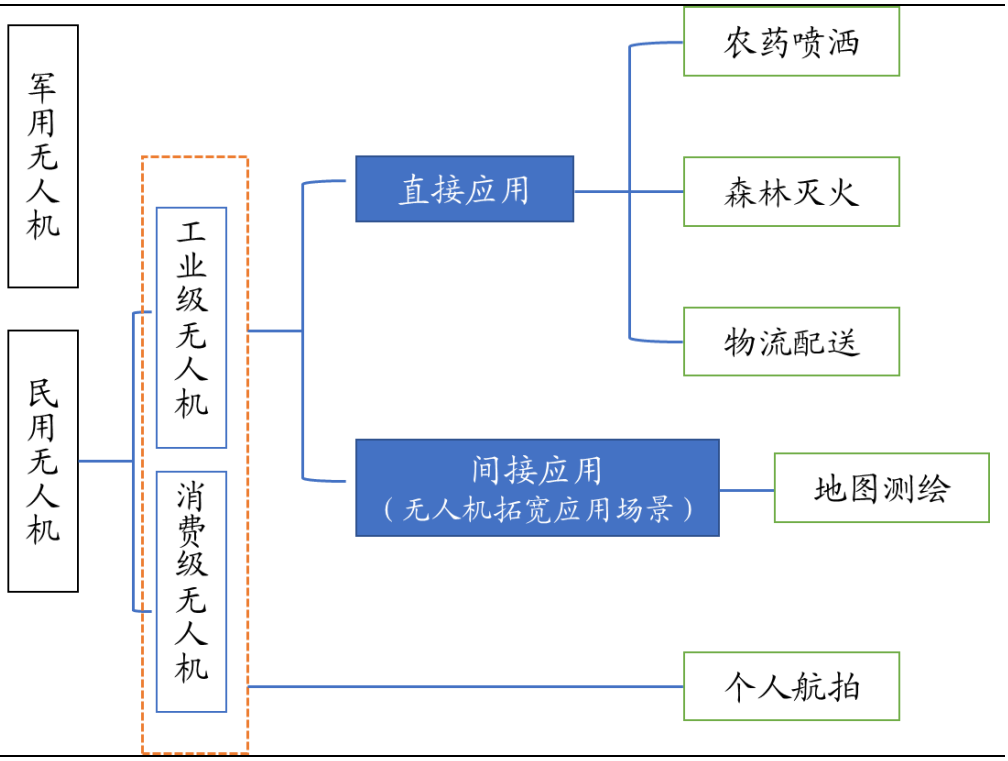


数据来源：中国移动 5G 投资报告、开源证券研究所

4.2、 5G+无人机：前所未有的智能化飞行

智能化飞行是未来无人机与 5G 技术的融合趋势。5G 到来后能够满足无人机传输速率高，时延低的网络需求，从而实现智能飞行，定制化服务。此外，能够建立空中管理网络，不仅能够大大提高执行任务速度，还能够保证低空飞行安全。

图45：5G 极大拓宽无人机应用场景



资料来源：开源证券研究所

5G 使得无人机的功能更加多样。无人机在 5G 的帮助下将打破传统无人机人工操控的限制，其应用搞得空间更广泛，功能更加多样。比如，能够远程进行大范围的基础设施巡检，降低成本；能够利用无人机提供智能化的点对点物流服务等。

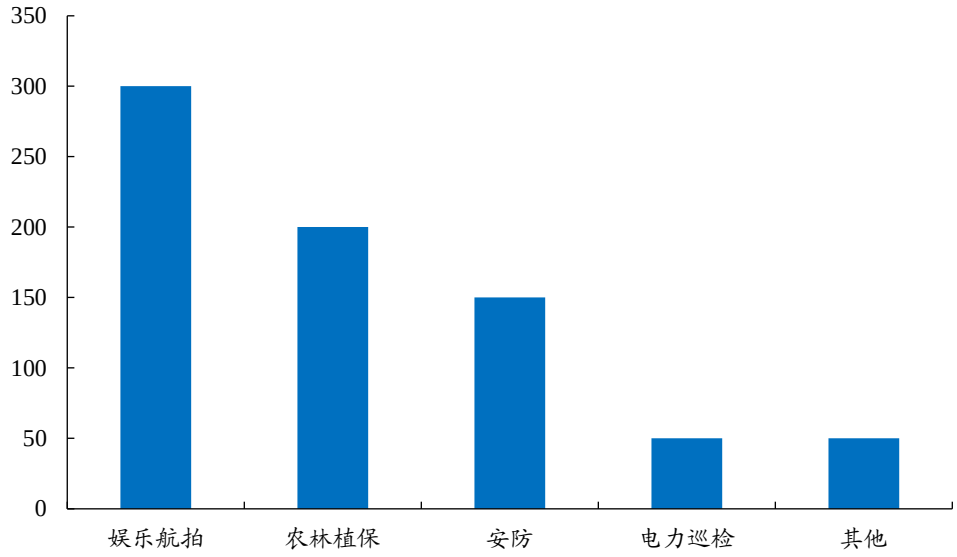
表11：5G 使无人机功能更加多样

应用场景	功能
基础设施巡检	对基础设施本身的监测、对周边环境的勘探、基础设施的日常周期维护及故障排除、处理等
农业植保	主要包括农田药物喷洒及农田信息测绘。
物流	针对目前的涉山涉水、交通不便的地区，利用无人机提供站点到站点的物流运输服务
监控	不仅应用于安防巡逻、消防监控等场景传输实时画面，还能处理突发事件、进行活动安全保障。
娱乐	拍摄实时画面直播，通过广阔、灵活的视角转播景区、赛事、新闻等
救援	无人机在展开救援中实现快速响应并且采集现场救援数据、及时回传并供指挥者进行判断和决策

资料来源：物联网世界、开源证券研究所

5G 普及将带动无人机市场快速发展。随着 5G 的全面推广和 5G+无人机技术的逐渐成熟，无人机市场规模将迅速扩大，预计到 2025 年，国内消费级及娱乐航拍市场规模将达到 300 亿，农林植保无人机应用市场将达到 200 亿，安防市场约为 150 亿，电力巡检约为 50 亿，物流、环境监测等其他市场约为 50 亿，总规模将超过 750 亿。

图46：5G 带动无人机市场规模快速扩张，2025 年有望超 750 亿元

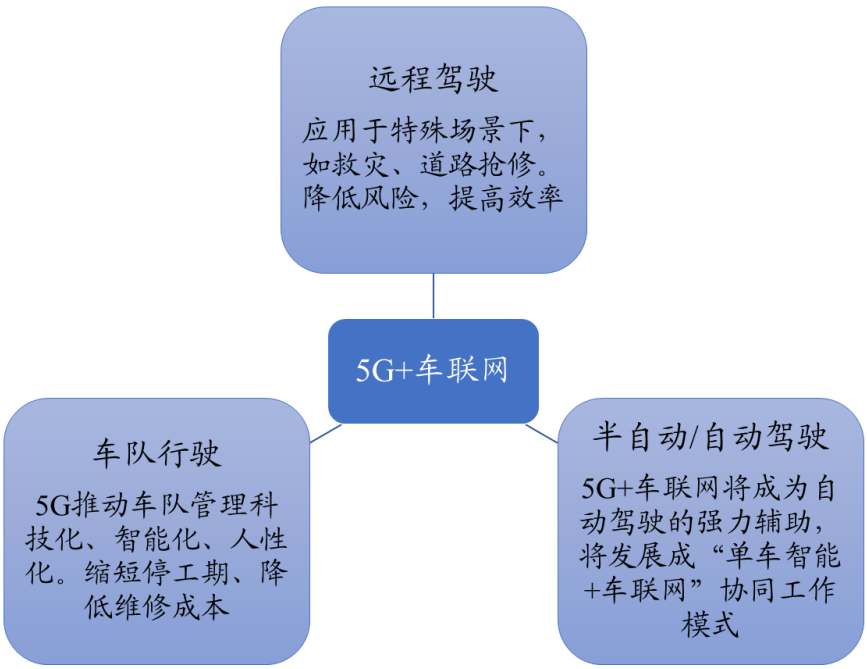


数据来源：中国产业研究院、开源证券研究所

4.3、 5G+车联网：“驶”向未来

5G 为车联网发展提供技术支持，实现多场景应用。随着 5G 技术在行业内加速落地应用，“车联万物”也将以更高速稳定的形式呈现。5G 具有高可靠性和低延时特性，是自动驾驶技术进一步发展的“敲门砖”。

图47：5G 助力车联网实现多场景应用



资料来源：开源证券研究所

4.3.1、 网联化与单车智能融合是自动驾驶产业趋势

如今自动驾驶更多的是单车智能。经过汽车生产商和零部件供应商的技术研发，在车辆单车智能方面已经形成了以摄像头、超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达等环境感知传感器为基础的智能驾驶解决方案，并逐步应用于量产车辆。目前已经实现前碰撞预警、自动紧急制动、自动换道、自适应巡航、车道偏离预警、车道保持等功能。汽车的仪表盘或者中控可以告知驾驶员车内的情况，汽车还可以通过蓝牙与手机相连，将汽车相关数据传出来。但是在单车智能时代，汽车是一座孤岛，无法与外界进行通讯，无法实现基于多车协同驾驶、车路协同技术的高等级自动驾驶功能。要使汽车具有对外通讯能力，车联网应运而生。

车联网（V2X）是新一代信息通信技术，可以实现车与车之间（Vehicle to Vehicle,V2V）、车与基础设施之间（Vehicle to Infrastructure,V2I）、车与人之间（Vehicle to Pedestrian, V2P）、车与网络之间（Vehicle to Network, V2N）的全方位连接和高效信息交互，提升汽车智能化水平和自动驾驶能力，从而提供信息服务、交通安全应用服务及交通效率应用服务。V2V 可以使车辆间进行信息交互和提醒，最典型的应用是用于车辆间防碰撞安全系统；通过 V2I，车辆可以与道路、交通灯、路障等基础设施进行通信，获取交通灯信号时序等道路管理信息；V2N 是目前应用最广泛的车联网形式，其主要功能是使车辆通过移动网络，连接到云服务器，使用云服务器提供的导航、娱乐、防盗等应用功能；V2P 则是用做给道路上行人或非机动车安全警告。所以，车联网是自动驾驶的必备条件，它可以弥补单车智能的局限，两者融合可以提升自动驾驶的可靠性，并降低成本。车联网和单车智能融合是大趋势，两者共同提供自动驾驶能力成为产业共识。

自动驾驶的前景十分广阔，全球自动驾驶直接经济效益可达万亿元/年，中国约占全球市场的 50%。根据 Navigant Research 的预计，2030 年全球自动驾驶车辆将达到 2300 万辆。根据麦肯锡咨询估计的数据，我国自动驾驶汽车总销售额 2030 年会达到约 1.3 万亿元，2040 年达到约 2.5 万亿元；我国自动驾驶出行服务订单金额 2030 年达到约 1.6 万亿元，2040 年达到约 6.4 万亿元。

产业各方正在积极布局，重点争夺新兴市场。车企前期关注单车智能，目前正逐步推进网联方案发展；科技公司借助 AI 技术，提供自动驾驶解决方案；互联网借助内容服务与 AI，渗透自动驾驶出行服务；运营商依托蜂窝网，为网联式自动驾驶提供服务；位置服务公司基于已有的地图业务，布局高精度地图服务。产业各方均在积极布局，抢夺制高点。

4.3.2、 V2X 技术不断演进，5G 促进一步发展

V2X 包含 DSRC 和 C-V2X 两种技术，C-V2X 技术全面领先，后发优势突显。DSRC（Dedicated Short Range Communications）技术由物理层标准 IEEE 802.11P 和网络层标准 IEEE 1609 构成，V2V 是其主要应用方式。DSRC 包含了车载装置（OBU）和路侧装置（RSU），OBU 和 RSU 提供信息的双向传输，RSU 再将交通信息传送至后端平台，该技术类似于在道路边装上 WIFI，车辆通过 WIFI 进行通信，我们常见的 ETC 便是这种技术的直观体现。但是这种技术专用于短程通信，如果距离过长，可靠性等方面会产生问题。C-V2X 是基于 4G/5G 等蜂窝网通信技术演进形成的车用无线通信技术，包含 LTE-V2X 和 5G-V2X。2016 年 9 月，3GPP 就在 R14 版本里完成了对 LTE-V2X 标准的制定。C-V2X 支持全部 4 类 V2X 应用，V2I/V/P 均可通过 C-V2X 的公众网络通信（Uu）及直连通信（PC5）两种方式实现。蜂窝移动通信也就

是我们使用的手机通信，具有通信距离长的优势。

C-V2X 技术从应用场景、技术性能上均优于 DSRC。C-V2X 相比 DSRC 提供了更高带宽、更高的传输速率和更大的覆盖范围；可支持授权频段及非授权频段的信息传输；依托现有基站，无需投入新的路边设施建设，成本更低；技术标准可演进，可平滑发展到 5G；借助蜂窝网络生态，应用更丰富。而 DSRC 只工作在 5.9GHz 专用非授权频段，支持广播通信、支持低时延，但在密集场景下时延无保障。

表12：应用场景、技术性能上 C-V2X 技术均优于 DSRC，更适合我国车联网发展

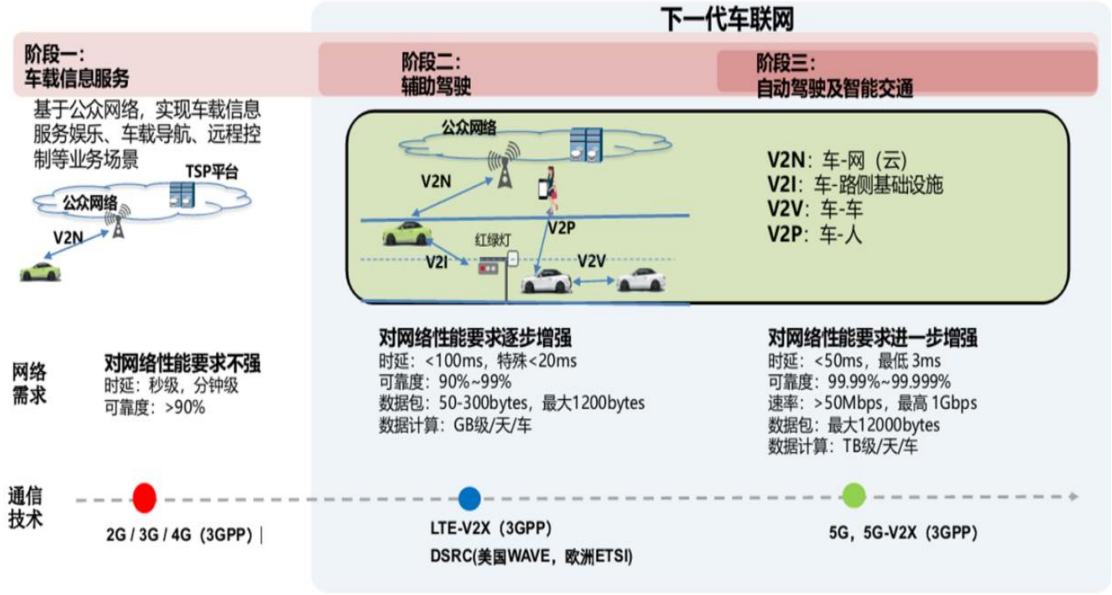
	C-V2X	DSRC
技术掌控	我国深度参加 C-V2X 技术标准制定，技术掌控度更高	专利相对集中于美、日、韩三国，我国积累相对薄弱
应用场景	与蜂窝网络先天结合，除支持直连通信业务外，可基于公众网络支持更高阶的辅助驾驶和自动驾驶业务	协议仅支持终端设备之间直连通信，V2N 则需终端在产品实现层面将 DSRC 与蜂窝网络结合
技术技能	PC5 性能优于 DSRC，同时在拥塞场景下，基于公众网络调度，将进一步提升 PC5 系统容量和传输可靠性	终端自主竞争抢占无线资源的方式，拥塞场景下，可靠性无保障
长期演进	能够随着公众网络的发展长期演进，支持更高级的自动驾驶应用	自 2010 年标准冻结后暂无演进计划，无法支持更高级的自动驾驶应用
产业成熟度	起步较晚，前期相对滞后，但通过近年来产业各方的不断推进，当前已具备小规模部署应用条件	起步早，产业成熟，但尚未规模商用

资料来源：5G 白皮书、开源证券研究所

结合我国产业链情况，C-V2X 技术更适合我国车联网发展。推动车联网商业正循环是产业未来成功的关键，而 C-V2X 是当前车联网技术最现实和可靠的选择，只有从国际产业竞争中胜出，才能进一步实现产业引领。DSRC 技术专利美日韩主导，中国占比很小，而 LTE-V2X 专利，全球各区域分布均匀。我国 C-V2X 技术自主可控，专利布局合理，产业更安全。我国企业在 3GPP 中主导了部分 C-V2X 标准的制定及后续演进技术的研究，且 C-V2X 中国自主知识产权占优，国产 C-V2X 芯片与国际同步，拥有一颗“中国芯”。

目前应用的 C-V2X 技术主要是 LTE-V2X，该技术有一个很大的问题，就是时延不够短。众所周知，在自动驾驶中时延决定生死，现在高速公路的时速是 120Km/h，也就是 33m/s，就算刹车只晚 1 秒，也会有 40 米以上的制动距离，对于严格的时延要求，LTE-V2X 做不到，但是 5G-V2X 可以做到。与 4G 主要侧重人与人之间的通信不同，5G 形成了端到端的生态系统，具有超高速率、超大连接、超高可靠和超低时延的特点。5G-V2X 相比 LTE-V2X 将在时延、可靠度、速率、数据包大小等方面大幅提高，LTE-V2X 可支持辅助驾驶业务，而 5G-V2X 可以支持自动驾驶业务。其中辅助驾驶的应用场景包括红绿灯车速引导、交通事故提醒、限速提醒、交叉路口避撞提醒、紧急制动提醒、盲区检测、人车避撞提醒和远程诊断等。而自动驾驶的应用场景包括车辆编队行驶、自动驾驶、远程控制和传感器信息共享等。

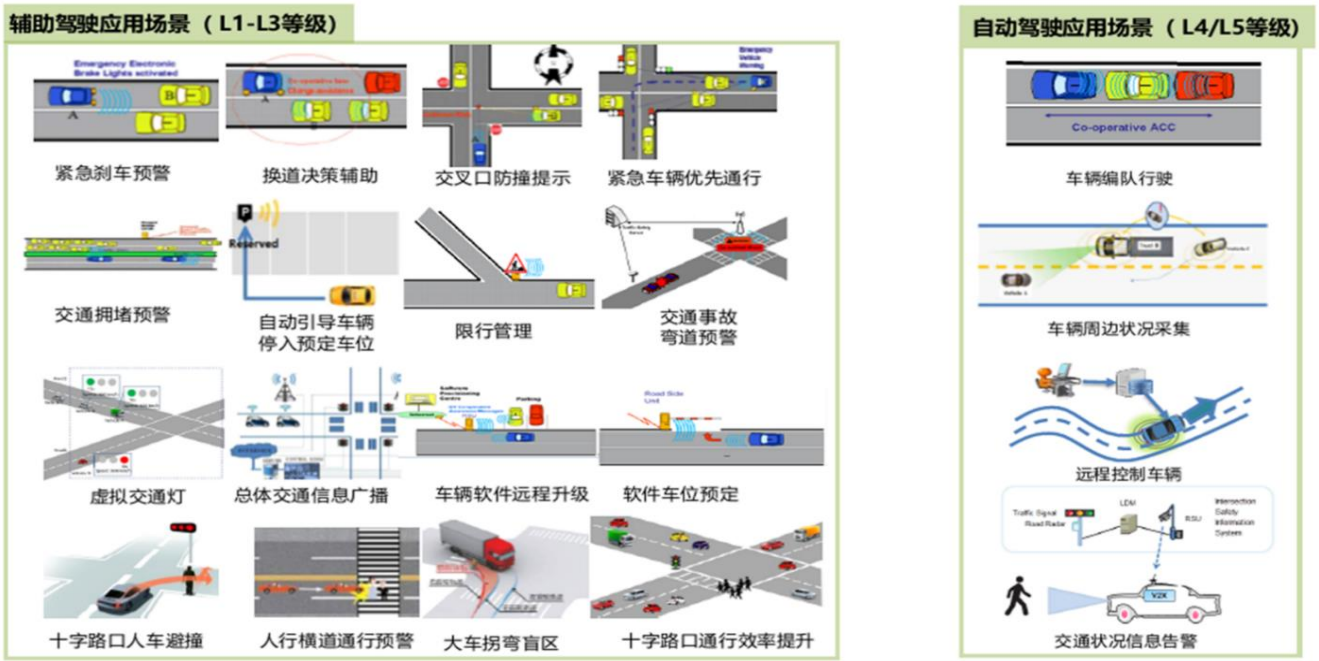
图48：产业推动车联网发展



资料来源：5G 白皮书

LTE-V2X 与 5G-V2X 是相辅相成，相互补充的，最终向 5G-V2X 演进。C-V2X 通信技术的演进实质是公众网络（Uu）和直连通信（PC5）的演进。由于公众网络发展先于直连通信，因此可有多种技术组合，未来终端可能存在多模需求。考虑车辆生命周期长，两者会长期存在，现阶段 LTE-V2X 与 5G-V2X 是相辅相成，相互补充的，并向 5G-V2X 逐步演进。

图49：LTE-V2X 和 5G-V2X 支持不同等级自动驾驶的应用场景



资料来源：车联网白皮书、3GPP

4.4、 5G+智慧医疗：定制健康管理专家

5G 技术将极大提高医疗信息化程度，实现智慧医疗。5G 广覆盖、超高速、强可靠

的网络可以实现医院内外大量医疗设备互联，医疗大数据快速处理，医疗信息实时共享，极大的提高了医疗工作效率，助力医疗资源脱离地域限制。5G 技术的加速应用，将进一步保障智慧医疗的运行效率，减少误差率，降低医疗资源地区间的分配不均衡，帮助每个病人实现定制化的诊疗方案。

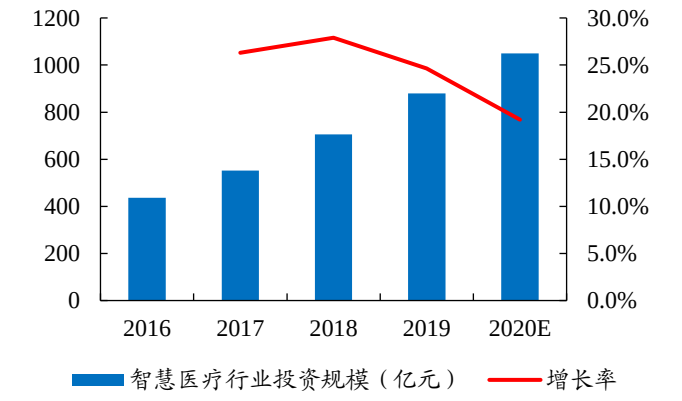
表13：5G 解决了智慧医疗的应用问题

应用范围	应用	具体内容
医院内	医疗信息化	以移动查房为例，医疗信息系统与移动终端通过 5G 网络联接，帮助医生实现电子病历的实时输入、查询或修改，实现 X 光影像等大医疗报告文件快速调阅。
	无线监护	患者生命体征和危急报警信息传输需高可靠低时延的无线网络连接各种医疗设备。5G 将加快信息传递速度，减少风险
医院间	远程实时会诊	远程医疗过程对网络有低时延、高清画质和高可靠稳定等要求；以实时超声会诊为例，需传输分辨率为 1080P 的超声视频， 通信速率为 5Mbps。
	医护人员远程视频培训	以无线手术示教为例，过程中需要传输多种视频信息，且手术室设备多，线缆乱，影响医护人员手术操作活动，因此手术室对无线通信需求强烈。
医院外	5G 智能移动车载医疗	以医疗车检测类应用为例，5G 高速率回传与 4K 视频、VR 技术相结合，医生能够身临其境了解到医疗车内患者状况。
	便携式 5G 医疗终端	随着智能医疗业务走向云化，在 5G 超大带宽和超低时延的网络能力的支持下，人们可通过便携式 5G 医疗终端随时与云端医疗服务器或远程医疗专家沟通。

资料来源：开源证券研究所

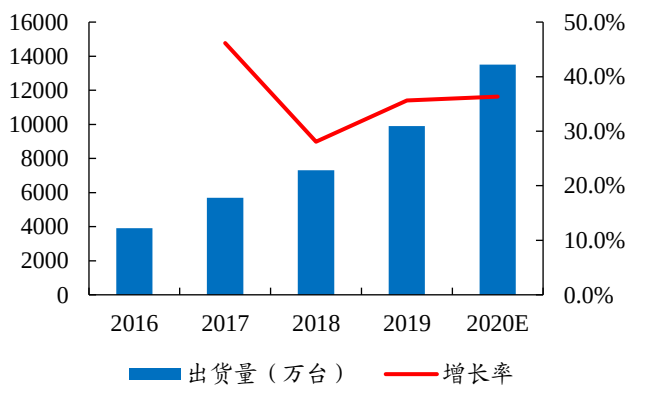
在 5G 的带动下，智慧医疗行业投资规模逐年增长。随着 5G 的普及，智慧医疗行业应用将拥有良好的落地条件，因此各地对于智慧医疗的投资也在逐年增加，预测在 2020 年我国智慧医疗行业投资规模将突破千亿元。此外作为智慧医疗产业重要的终端，可穿戴设备的出货量也在增长迅速，2019 年全球智能可穿戴设备出货量达 3.052 亿台，中国可穿戴设备出货量达 9924 万台。

图50：5G 加快普及，智慧医疗行业投资增长迅速



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

图51：中国可穿戴设备出货量 2020 年有望超亿台

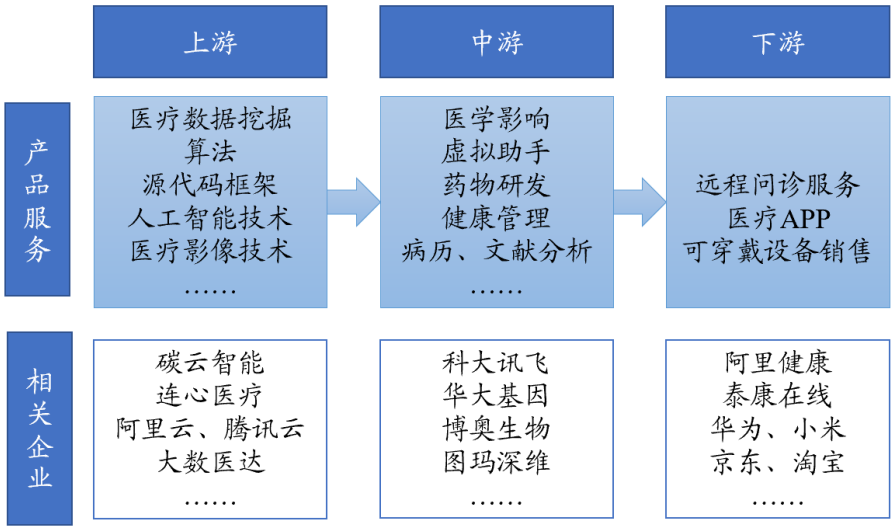


数据来源：IDC、开源证券研究所

5G 助力医疗健康产业向智能化方向升级。在智慧医疗发展前景越来越广阔的情况下，互联网企业纷纷对智慧医疗行业进行布局，其中阿里巴巴创立了阿里健康和“医疗

云”服务；腾讯、丁香园、众安保险三方合作打造的互联网医疗生态链已现雏形；诸多大型企业通过并购，整合医疗资源，布局智慧医疗产业链。现阶段智慧医疗产业链已初步成型，然而由于医学的复杂性和严谨性，许多技术的实际应用还有待试验，但简单应用逐渐成熟，如可穿戴设备、智能体温检测仪等，许多技术在此次疫情中大显身手，展示了智慧医疗的发展潜力。

图52：智慧医疗产业链已现雏形



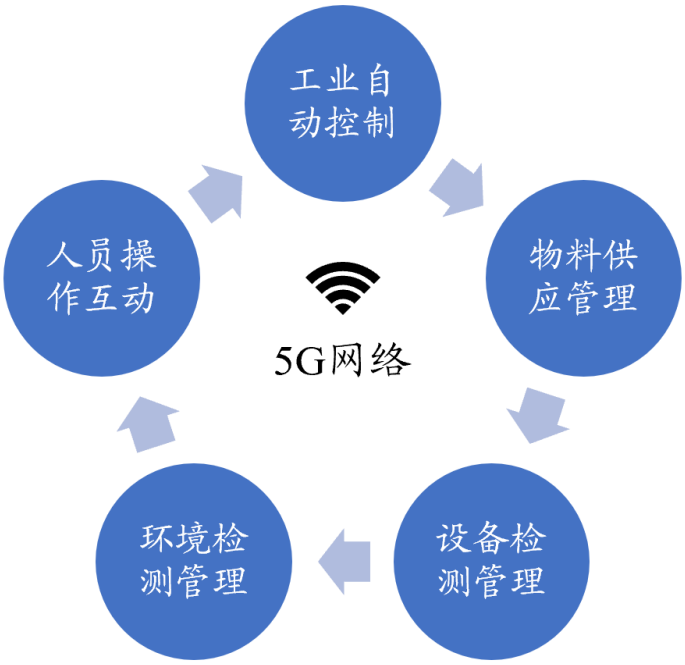
资料来源：艾瑞咨询、开源证券研究所

4.5、 5G+工业互联网：“智”造未来

5G 是工业互联网的基础。“工业互联网”概念由来已久，却一直没能很好地发挥，主要原因是网络延时和稳定性问题。而 5G 网络的低延时和高稳定性等特性，恰好满足“工业互联网”的需求。而且，5G 促使工业场景的设备建立广泛连接，而这样的连接能够帮助企业采集更多的工业数据。因此，5G 为工业互联网的未来发展打下了良好的基础。

5G 帮助连接工业互联网关键五大场景，形成高效智能工业。通过加装 5G 通信模块至相关终端，能够实现工厂内各生产要素互联的目标。5G+工业互联网融合发展将产生叠加倍增效应，助力企业实现远程协同管理、产品服务化、供需对接实时化、智能化生产和管控精细化、无人化。

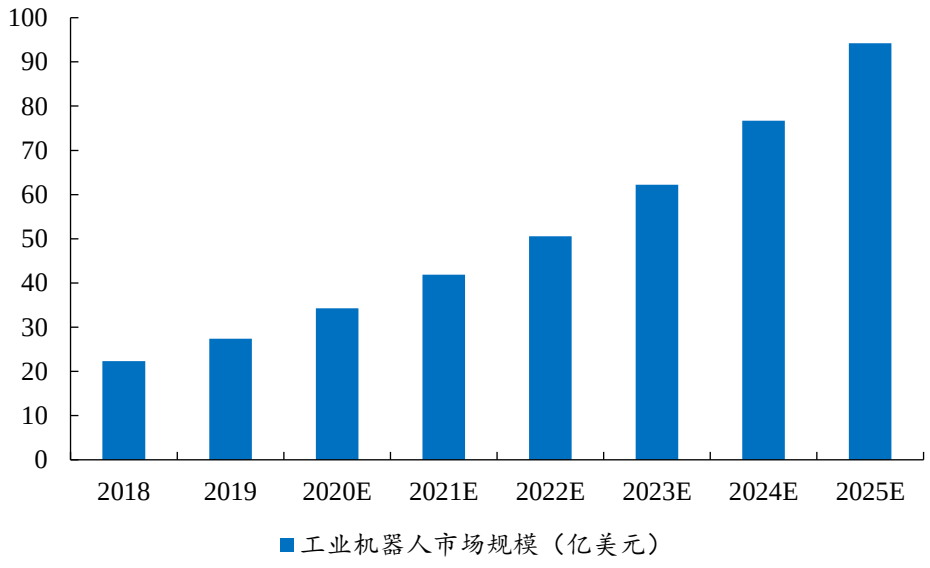
图53：5G 连接工业互联网五大场景



资料来源：开源证券研究所

5G 为智能机器人发展奠定基础。在未来的智能工厂中，智能机器人将起到重要的作用，需要大量的工业机器人进行自动化/智能化运作。而 5G 对于智能机器人的发展有着重要意义。一方面，5G 网络能够提供工业机器人所需的 AI 技术助推自动化/智能化；另一方面，5G 网络超低时延的数据传输以及超高的连接密度能够提供智能工厂远程操控大量的工业机器人所需要的高精准、高强度交互。因此，5G 能够增强云和机器人之间的交互性，调高人对机器人的远程操控灵敏性，达到工业物联网发展的要求。

图54：5G 时代工业机器人市场规模迅速增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

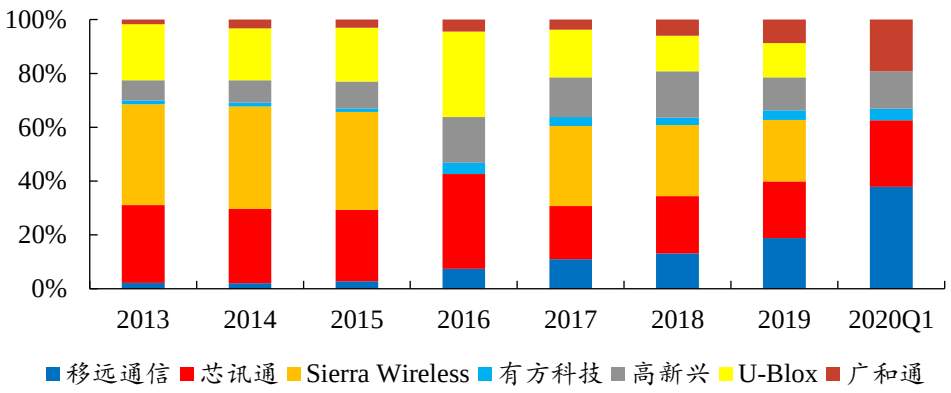
5、 投资建议

5.1、 推荐标的

5.1.1、 移远通信（300456.SZ）

移远通信是全球物联网行业蜂窝通信模块龙头企业，产品线丰富，主要涵盖通信模组和定位模组，以主流 4G（LTE）和 NB-IoT 等产品为主。移远通信已成为蜂窝通信模块的龙头企业。根据竞争力及营收看，目前业内第一梯队主要由移远通信、芯讯通（日海智能）、Sierra Wireless、Telit 等组成，具备全球化竞争能力；第二梯队以有方科技、高新兴、广和通、Gemalto、U-Blox 等为主，于细分行业内竞争性较强；第三梯队则主要集中于中小厂商。在目前 5G 助力万物互联、NB-IoT 逐渐放量的大背景下，公司重研发超前布局，具备全球化销售网络，未来有望发挥龙头企业规模效应带来业绩高增长。

图55：移远通信是蜂窝通信模块的龙头企业（市场占有率）



数据来源：Wind、开源证券研究所

5.1.2、 移为通信（300590.SZ）

移为通信专注于无线物联网设备及解决方案，是无线 M2M 设备的主要生产商，聚焦于车载追踪通信产品、物品追踪通信产品、个人追踪通信产品以及动物追踪通信产品。公司凭借其深厚技术积累和国产外销优势，毛利率在业内保持较高水准。新基建建设进一步提速，万物互联大势所趋，物联网行业迎来发展新浪潮，M2M 产品需求有望进一步增加，作为全球 M2M 设备主要生产厂商，公司将持续受益，业绩有望保持快速增长。

表14：移远通信和移为通信将受益于物联网发展

公司代码	公司名称	市值（亿元）	收盘价（元）（6 月 8 日）	EPS(元)		PE	
				2020E	2021E	2020E	2021E
300456.SZ	移远通信	218	244.54	2.90	4.46	84.32	54.83
300590.SZ	移为通信	69.8	43.25	1.25	1.67	34.6	25.89

数据来源：Wind、开源证券研究所

5.2、 受益标的

5.2.1、 日海智能（002313.SZ）

公司致力于成为行业领先的人工智能物联网服务提供商，为国内外电信运营商、ICT设备商、系统集成商以及各行业客户提供包括物联网终端、云平台、多行业解决方案在内的物联网端到端产品和服务，以及通信网络基础设施、设备和通信服务。客户包括中国移动、中国电信、中国联通等电信运营商与中国铁塔公司等。

5.2.2、 有方科技（688159.SH）

公司专注于提供专业的 LTE、WCDMA、EVDO、GPRS、CDMA1X、短距无线等多种通讯制式的工业模块产品及工业物联网解决方案。公司是全球第一家推出 GPRS 单芯片工业模块的提供商，M590 是全球第一款纯数据单芯片 GPRS 工业模块，AM812 为全球第一款 Andriod 智能模块，多个产品技术全球领先。

5.2.3、 高新兴（300098.SZ）

公司收购中兴物联，向物联网转型，聚焦大交通、物联网等业务板块。公司 2017 年收购中兴旗下子公司，从公共安全、通信企业向物联网转型，将物联网技术成功运用于各个业务。

5.2.4、 广和通（300638.SH）

公司一直致力于物联网与移动互联网无线通信技术和应用的推广及其解决方案的应用拓展，产品主要应用于移动支付、移动互联网、车联网、智能电网、安防监控等领域。随着物联网应用步伐的加快，公司有望在此次浪潮中受益。

6、 风险提示

技术创新风险：物联网行业相关技术迭代速度较快，因此若没有把握住新一轮技术升级，相关公司将很容易落后于行业变革。

国家政策变动风险：国家政策在新一轮物联网加速发挥了不容忽视的作用，若国家政策不再关注物联网领域，对行业发展将会造成一定影响。

宏观经济放缓风险：物联网大规模应用、设备购买等方面需要依赖较好的经济状态，若宏观经济放缓，相关技术普及速度也将减慢。

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R3（中风险），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专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，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

	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。

开源证券股份有限公司

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层

邮编：710065

电话：029-88365835

传真：029-88365835