

积基“数”本、重塑产业：

中国物联网行业研究报告

©2022.1iResearchInc.



自2009年起，“感知中国”概念的提出标志着我国进入物联网行业化发展元年，与此同时，世界范围内万物互联的时代也已到来。物联网作为一场技术重塑的革命，近年势头迅猛，重构生活、生产、公共领域的发展模式，创造了巨大的社会与经济价值。十数年来，与物联网相关的研究与报告层出不穷，各研究主体从发展历程、技术科普、应用价值等多方面对物联网进行了讨论。

本报告以物联网体系下数据生命周期为主线，从数据的产生、采集、存储、传输、加工、到最终的流通与应用解构物联网，基于数据入口、数据联通、数据应用三个方面研究物联网的框架层次。报告不局限于技术科普层面，而是站在更为宏观与全面的角度上，结合最新动态与热点，从资本、技术、立法政策到厂商业务多维度讨论了物联网产业生态，以及各层次的现状、问题与未来发展趋势。报告意在分析当代物联网的发展瓶颈，打破桎梏，为企业与公共主体提供未来发展方向的参考与寻求突破的新思路，加速物联网的渗透赋能。

物联网具有复杂性，团队及个人能力有限，在研究广度和深度之间难免顾此失彼，因此报告或有重要的方面和角度未能涉及，期待行业从业者、各界人士前来交流与探讨。



物联网是信息联网、移动联网基础上的一种新型连接模式。它成长于互联网的土壤，是基于互联网的边界扩展与内涵延伸。资本竞相追捧后，我国物联网领域一级市场投资更趋稳健，**资本逐渐向中后期轮次集中，优质企业不断涌现**。目前**产业链已形成闭环式发展**，步入跨界融合、规模化创新阶段，**但仍存在应用需求、标准碎片化与深度应用不足等问题**，企业盈利能力有待提高。



前端采集层面：感知层步入多技术融合的创新期，精准、高效的数据采集是目的。国内MEMS产业发展较晚，受市场竞争、研发制造工艺技术能力的影响，国内厂商毛利率水平仅为20%-33%，中小传感器厂商更是举步维艰。在多传感器融合、算法算力分布化趋势下，国内厂商应冲击中高端传感器市场，前瞻性布局潜力市场，以寻求弯道超车的机会。

融合联通层面：物联网设备连接量稳定增长、蜂窝网络通信“NB-IoT+Cat1+5G”格局已定，5G对运营商的商业赋能有待进一步的场景发掘。数据价值释放有待立法指引，艾瑞认为，政府监管下数据要素分类分级开放是加速数据流通、社会福利最大化的帕累托最优。

数据应用层面：物联网优化了个人生活体验、释放了工业生产潜力，大幅提升了城市建设水平和运营效率。经测算，当制造业行业渗透达10%，生产领域年收益提升最高可达278亿元。然而智能家居品牌生态阻隔、生产领域企业数字化水平突破不足、公共领域数据管理难度大及业务环节孤立等问题仍需解决。



趋势展望：未来，物联网企业之间将呈现“**大杂居，小聚居，共联盟**”的群体智能生态融合态势，**企业核心力量将下沉至底层，携手新基建夯实物联网基础**。在产业链协同发展、数据交易和开放共享需求的持续牵引下，**物联网+隐私计算+区块链的技术融合将向各行业加速渗透**。

物联网发展概述	1
物联网产业生态分析	2
“物”：数据入口	3
“联”：数据联通	4
“网”：数据应用	5
物联网行业典型厂商	6
物联网行业发展趋势	7

物联网的概念界定

物联网是信息联网、移动联网基础上一种新的连接模式

物联网（Internet of Things）是在互联网和通信网络的基础上，将日常用品、设施、设备、车辆和其他物品互相连通的网络。作为一个广义的概念，物联网利用传感器、通信网络、软件、控制系统等将物品与网络和其他物品进行连接和互动，实现对现实世界的数字化和自动化。**物联网改变了互联网中信息全部由人获取和创建，以及物品全部需要人类指令和操作的情况**，未来将深远地影响生产生活中的每个方面。未来，世界上物和物互联的规模将远超人和人互联的规模，这种指数型的增长主要来自物品与物品之间多种多样的连接与自主运行。

从PC联网到万物互联的模式变化



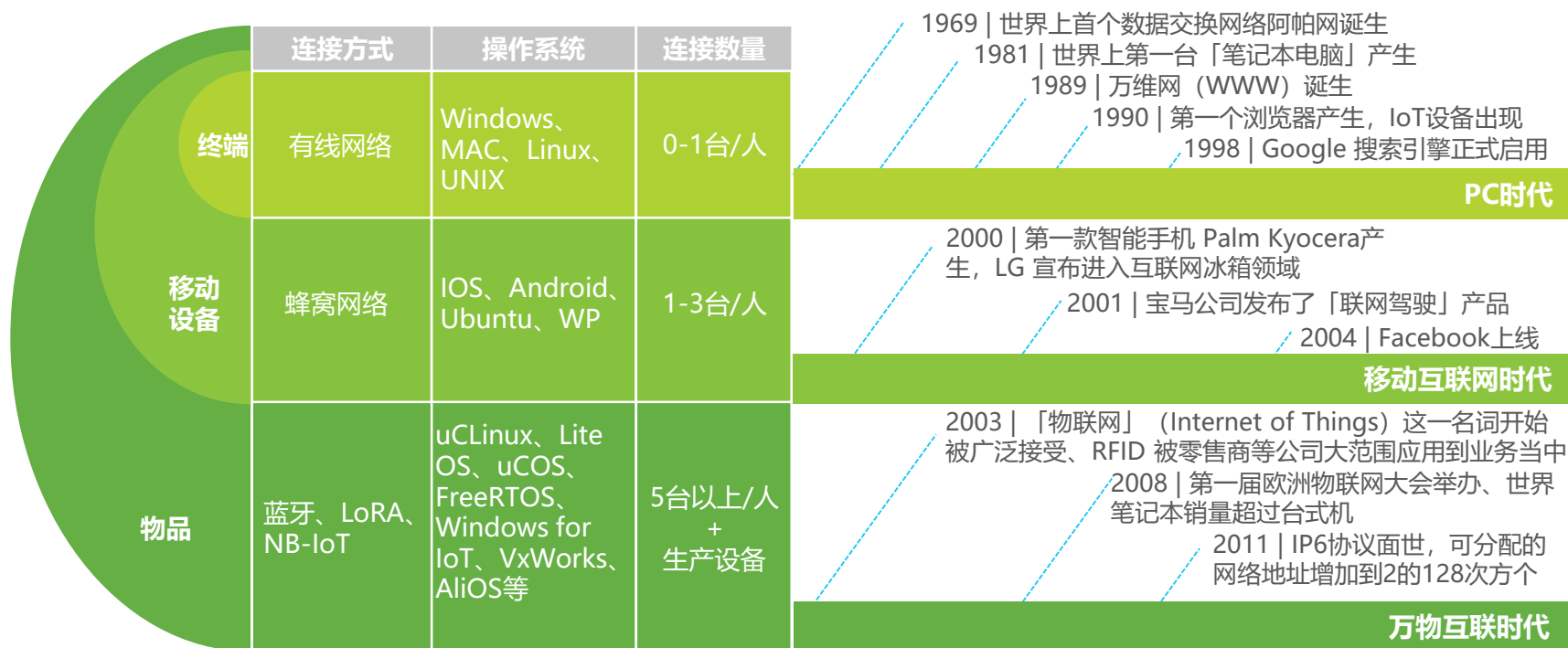
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网的时代必然

物联网成长于互联网的土壤，并以更大规模爆发

1969年世界上首个数据交换网络诞生，1981年世界上第一台笔记本电脑诞生，微型计算机、个人计算机逐步取代了大型计算机和小型计算机，成为PC时代的主导者；2000年以后，智能手机和平板电脑快速取代了个人计算机，带来了移动互联网时代。计算历史上的每一次能力提升，都引发了计算设备数量的激增。在摩尔定律的驱动下，普通物品将很容易获得与第一代智能手机相当的计算和连接能力，由智能设备数量激增带来的物联时代已经到来。

从PC时代到万物互联时代的发展历程



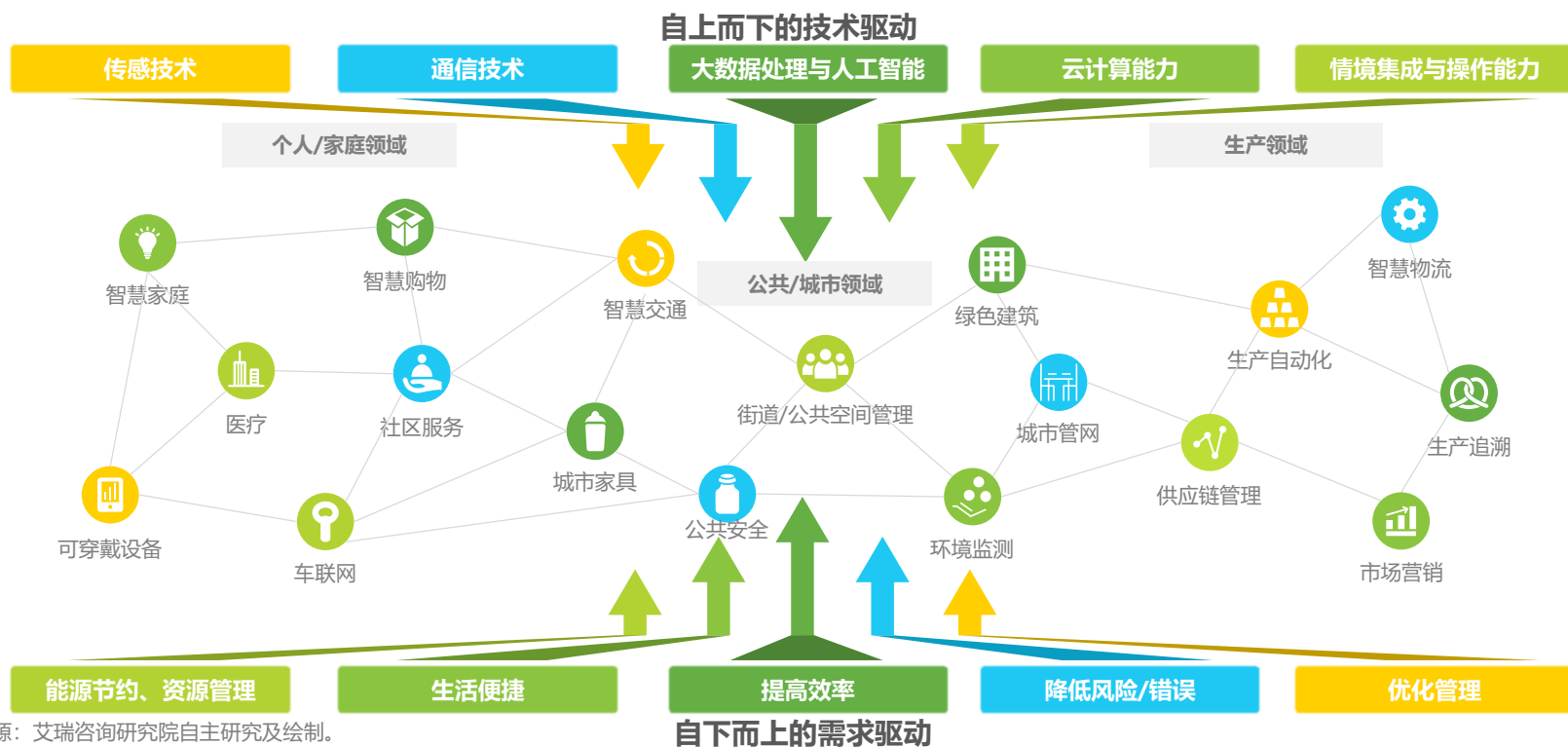
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网是一场技术重塑的革命

生活、生产、公共领域将由物联网重构

物联网是一场技术重塑的革命，一方面由技术自上而下驱动，另一方面则由实际需求自下而上驱动。艾瑞认为，物联网将重塑个人/家庭生活领域、生产领域、公共领域的方方面面：在个人/家庭生活领域，物联网使智能家庭不再局限于某一设备的单品智能，而是使各类设备联动起来，提供主动、深度的智能体验；在生产领域，物联网带动生产和服务自动化进入下一阶段，进一步解放用于生产的劳动力；在公共/城市领域，以物联网为支撑的市政基础设施、智慧园区社区、智能建筑等赋能智慧城市建设，为城市治理提供了新的发展模式。

物联网发展的驱动力与主要应用场景



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

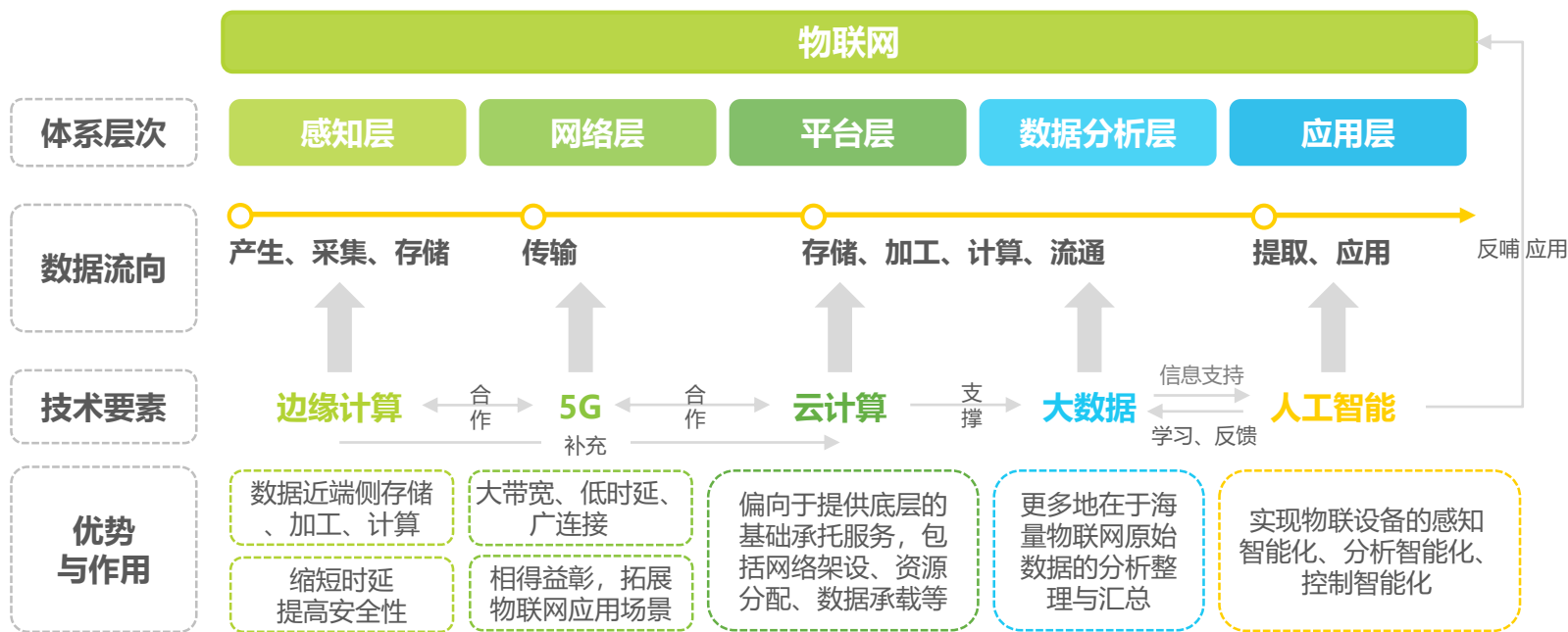
物联网、云计算与人工智能

物联网穿针引线，多技术相辅相成、共存共生

物联网体系结构进一步拆解可分为感知层、网络层、平台层、数据分析层及应用层。物联网感知层产生、采集数据，经由5G通信技术依次运输到边缘侧、平台中心处，由边缘计算与云计算携手提供算力支撑，数据分析层主要采用大数据技术完成数据的预处理与分析，人工智能依赖云计算、大数据的数据和算力支持优化算法，最终反哺物联网的场景应用。

物联网好似一片叶子的主叶脉，源源不断地导入数据养分，而人工智能、云计算等技术则像侧叶脉，接纳数据滋养地同时辅助数据要素价值释放和物联网应用更好地落地。各技术要素之间共存共生，互相依赖，贯穿数据的流动应用路径。未来，物联网、5G、云计算、大数据、人工智能等技术的联系将更加紧密，助推物联网应用落地到产业升级、场景智能化之中。

物联网与多种技术的相关关系解构

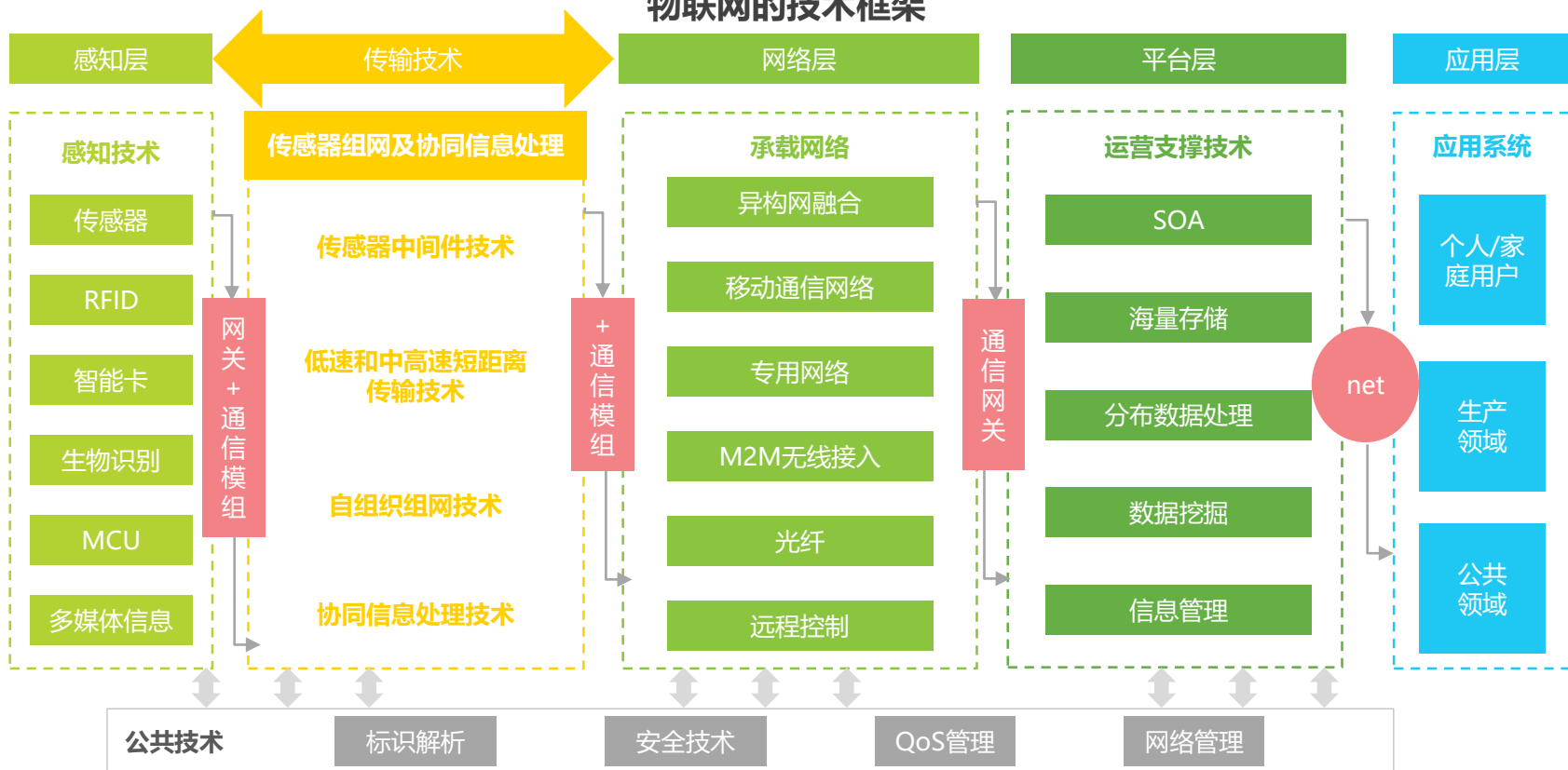


来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网技术框架

物联网是一套复杂的技术组合，涉及智能传感与识别、组网传输、云计算等一系列信息技术。“物体联网”只是其表层语义，是对物联网的误解

物联网的技术框架



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网的理想世界

数据参与社会分工，无人化工作将成为标准分工范式

社会本质是社会分工，灵长类逐步掌握进阶的分工协作方式，逐步从原始社会进化到现代社会。理论与实践证明，技术决定生产过程中的分工协作方式，同时进一步决定劳动者对物质资料的操作方式。在生产水平低下的原始社会，人类的分工协作基于性别、年龄、资源等，产生“物物交换”的经济行为，但通常没有剩余产品，分工局限在部落内部，交换局限在两个部落之间。随着技术进步，交通工具的出现使得分工范围变大，但交换局限在市集，使得经常剩余增加的同时，运输、服务等边际成本变得极为高昂。随着互联网技术的出现，零散的资源可以被有效收集在网络中，基于服务的交换传输更快，边际成本更低，但仍然因信息不对称、数据闭环未打通等问题，存在较高的人力、智力等资源的浪费。

而物联网技术创造的是一个高度无人化的世界，是更深化的社会分工形式：物联网使得更小的信息节点直接参与分工，生产、分销、消费等行为的触发将是自动化、数字化且智能化的，每个节点的数据都将自动编入系统，进行算法预测，从而使得分工与专业化水平进一步提高的同时，服务的边际成本更低。

技术加持下的分工理论

	以实物实现分工	以服务实现分工	
分工形式	基于原子的分工 (价值物化)	基于人×时间的分工 (价值智力化/时间化)	基于比特的分工 (价值程序/数据化)
分工实现形式	交换/购买商品	外包服务	在线服务/云服务
支持	物流	交通/网络	网络
交付频次	较快	慢	最快
半径	较大	小	最大
不同形式的融合	增值服务→←定制生产		
	PaaS/SaaS→←云MSP		
	IaaS→	←3D打印、C to M	



来源：参考《国富论》、《马克思主义经济学》、“社会三次大分工理论”与《零边际成本社会：一个物联网、合作供应的新经济时代》，结合《2020年中国企业服务研究报告》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网：产业发展历程

巨头持续加码布局，行业进入场景落地阶段

2009年，我国提出“感知中国”，标志着我国物联网行业化发展的元年。在此以后，物联网被列入国家战略性新兴产业，国家层面先后发布多个专项基金、规划、标准，推进物联网产业发展。经过10年的推动，支持物联网发展的传感器技术、平台技术逐渐成熟，应用物联网的成本迅速下降，各个行业出现了物联网商业化落地的动力，行业发展逐渐从G端主导转向B端主导。当前，平台型科技巨头已经初步完成在物联网领域的业务布局，针对场景的物联网应用进入概念验证阶段。艾瑞认为，在5G等其他新型基础设施建设的浪潮推动和中国产业降本提效需求的双重驱动下，物联网产业在未来2-5年内仍将保持高速增长。

中国的物联网产业发展历程



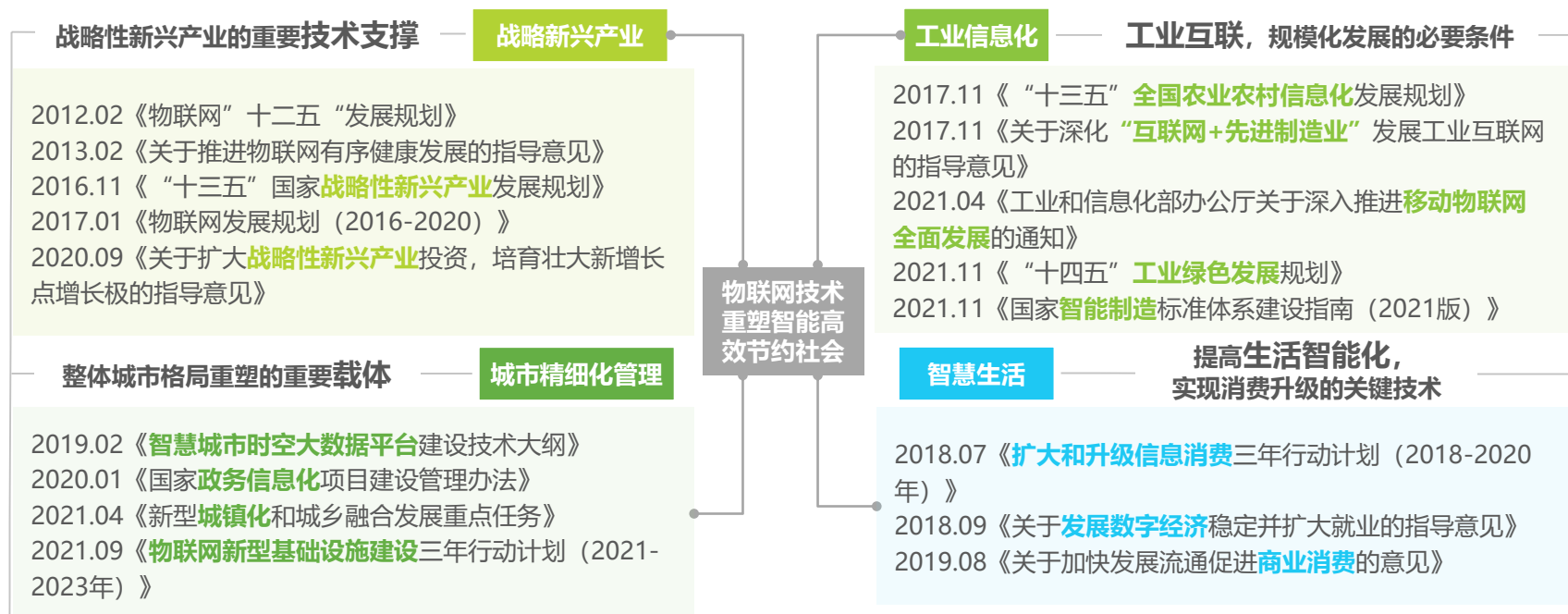
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网：社会价值

物联网作为底层支撑技术重塑智能、高效、节约型社会

近年来，我国发布多项政策促进物联网技术发展，这些政策从战略新兴产业、工业信息化、城市精细管理与智慧生活等角度阐述了物联网作为底层高新技术可以有效支撑国家重塑一个智能、高效、节约型社会。物联网可以催生芯片、传感器、远距离传输、海量数据处理、技术集成以及创新应用等方面的价值创造，特别是十二五规划以来，中国面临传统行业升级再造，企业数字化转型，城市管理效率缺失，公共服务水平以及人民生活质量亟待提高等问题，而物联网以感知终端覆盖到城市各处构成社会系统的神经末梢，进行实时监测、有效管理，实现从生产环境监测到制造业服务化转型，从市政基础设施管理到电子政务实时反馈，从城市精细管理到精准提升居民生活智能化水平等社会各方面的价值再塑。

从物联网相关政策审视中国物联网社会价值



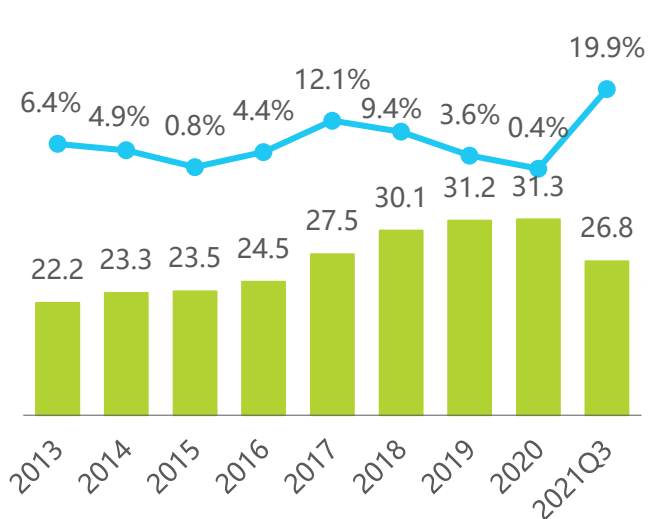
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网：经济价值

打破传统行业利润天花板，实现从生产到消费全局价值再造

工业产业把守着中国经济命脉，但数据显示，近几年中国工业增加值和增长速度呈现显著下滑趋势，仅在2021年Q3因低基数效应反弹至19.9%。以装备控制、航天制造、工程机械、家电生产等为代表的传统工业行业正在触及价值创造的天花板。物联网作为新一代创新技术，垂直赋能传统行业从生产到产品再到服务的整体转型升级，以技术改变生产关系，提升经济发展质量。物联网通过传感器、嵌入式芯片、RFID标签、广域传输网络的布设实现生产线上的智能感知与决策；以海量数据收集与处理帮助企业实现数字化转型；搭载了各类物联网传感器的智能设备、硬件等逐步应用于可穿戴设备、智能家居、车联网、健康养老等各个消费环节，助推消费升级、为消费增值带来巨大的收益空间。

2013-2021年Q3中国工业增加值及增长率情况



■ 中国工业增加值 (万亿元) ● 增长率 (%)

注释：工业增加值是指工业企业在报告期内以货币形式表现的从事工业生产活动的最终成果，2021年Q3增长率是2021年Q3工业累计增加值与2020年Q3工业累计增加值的同比增长率。

来源：国家统计局，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网技术赋能生产到消费环节升级

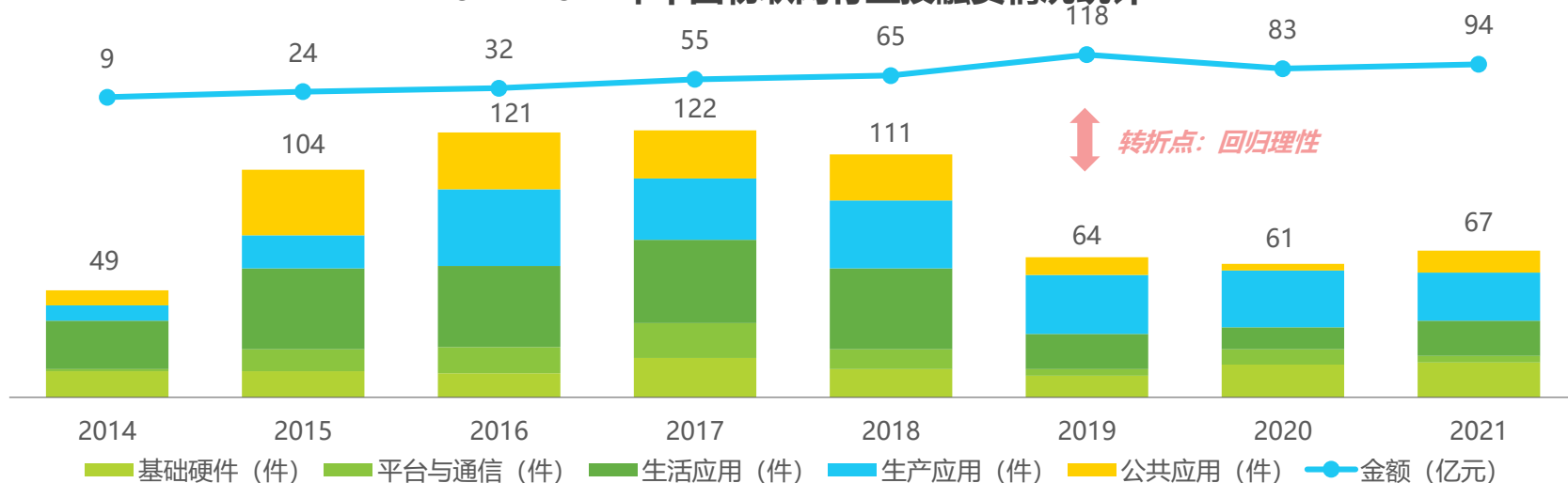


中国物联网投融资情况 (1/3)

盛宴过后活力不减、更趋稳健，资本催熟细分应用先后落地

2014年至2021年10月物联网行业投融资事件累计发生699起（不含战略性融资及IPO），总融资额达480亿元。从投融资事件的数量来看，2015年至2018年期间年融资事件稳定在100起以上，2019年骤然下滑至60起，此后基本维持在这一水平或略有回升。与此同时，除2020年受疫情影响外投融资金额稳定攀升，2021年1-10月平均单笔融资金额达1.37亿元，是2018年的2.36倍，物联网投融资市场从爆发式增长的狂热之势转向稳健、理性的价值论证阶段，市场资金愈发向少数优质企业集中。从细分赛道来看，早期资本不断加码催化了个人与家庭消费侧的智能家居、个人智能硬件等生活应用市场的率先落地。近年受工业互联网等硬政策引导，生产应用这一细分赛道投融资交易频繁、规模显著提升，近三年稳定占据物联网投融资总额的三成份额。整体来看，物联网已进入规模应用验证阶段。

2014-2021年中国物联网行业投融资情况统计



注释：硬件为芯片、传感器、中间件等基础硬件；平台与通信为云服务、通信以及物联网安全相关企业；生活应用为物联网技术在生活领域的应用，包括个人物联网设备（不含电脑、平板、手机）、智能家居、智慧社区园区、智能楼宇（其他住宅、商业写字楼及酒店）等场景；生产应用为物联网技术在工业、农业、金融、物流或供应链等各行业的应用落地；公共应用为物联网技术在智慧城市、交通、教育、医疗等城市管理和公共服务领域的应用。报告所列规模的历史数据和预测数据均取整数位，已包含四舍五入的情况；增长率均基于精确的数值进行计算。2021年为1-10月的统计数据。

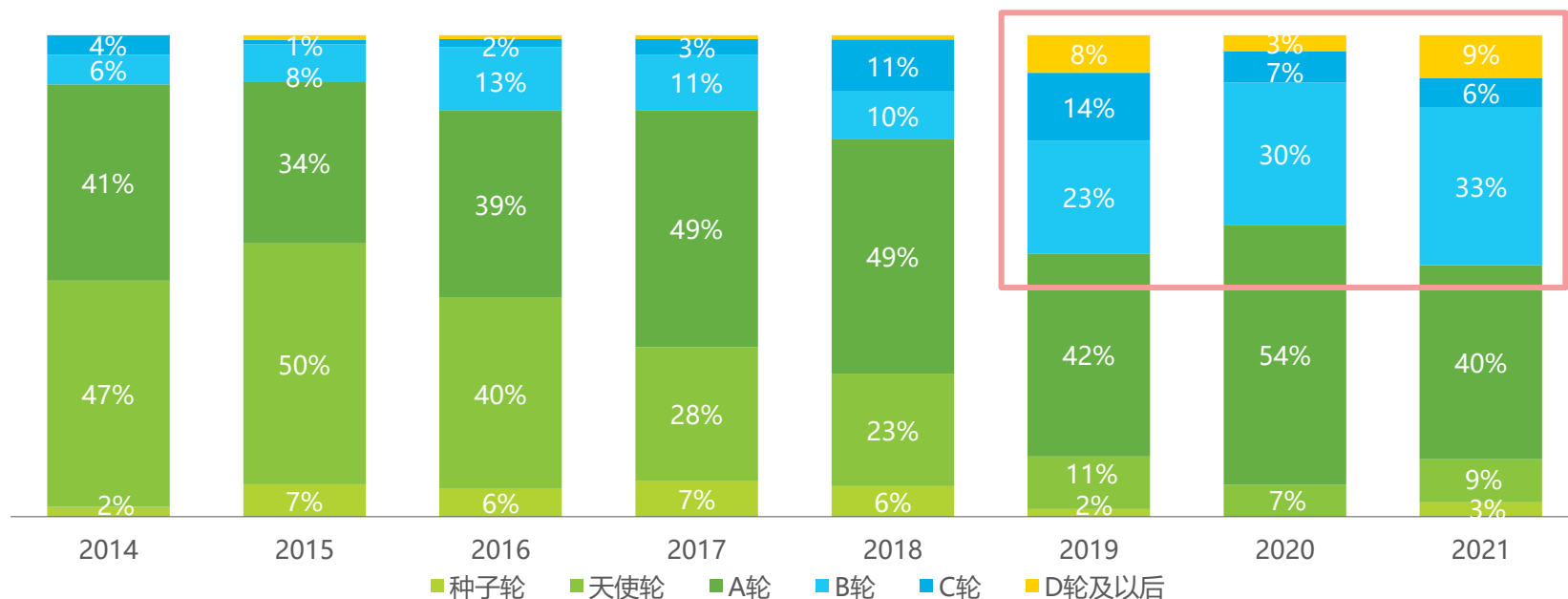
来源：IT桔子，公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网投融资情况（2/3）

投资重心逐渐向中后期转移，近三年中后期投资占比近五成

2018年及以前，我国物联网领域一级市场投资主要集中在天使轮、A轮等早期投资，占比逾八成。2019年以来，大浪淘沙，种子轮、天使轮的投资比重显著下降，投资重心向中后期转移，部分优质企业走到了E轮、F轮，近三年B轮至C轮的中期投资占比稳定在35%-40%的区间，市场更趋成熟。总体看，投融资各轮次的结构占比从最初的“头重脚轻”型不断向中后期投资占比逐步扩大的“稳定型”转变，成熟企业集中在D轮及以后的后期融资轮次，主要集中在工业、智能家居、传感器三个细分领域。

2014-2021年中国物联网行业投融资轮次结构



注释：表中数据为单一轮次投融资事件数（单位：起）占本年度投融资事件总数的比例。年度A轮数据统计包含了Pre-A、A、A+轮次，B、C轮同理；D轮及以后轮次统计包含了D轮、D+轮、E轮、E+轮、F轮，不含IPO上市及战略投资。2021年为1-10月的统计数据。

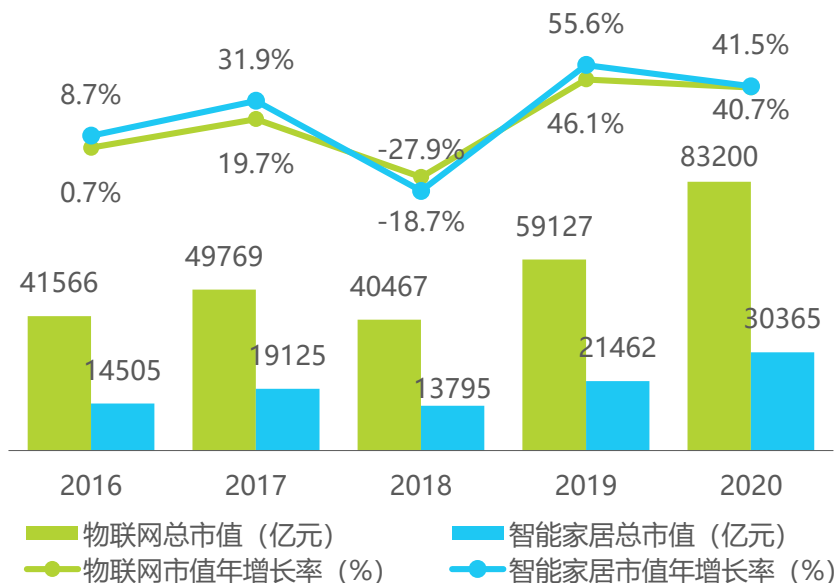
来源：根据IT桔子，公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网投融资情况 (3/3)

物联网板块近年发展势头迅猛，解决方案商为主要转型方向

除却2018年股灾的异动影响，物联网板块市值总体呈上涨趋势，走向与同时期沪深300指数大体一致，智能家居细分板块市值呈现同步变化，且作为物联网的权重板块牵引作用显著。2018年之前板块市值增长较平缓，2018年中美贸易战的不断升级引起A股行情恶化、股市震荡下跌，物联网总市值显著下滑出现负增长，环比下跌19%，智能家居板块更是下跌近三成。2019年股市回暖、资金重新流入，物联网市值包括智能家居市值跟随大环境回升，2020年低基数效应仍然显著。随着物联网行业发展，各细分赛道领军企业相继冲刺上市，板块规模逐渐壮大。通过梳理近几年IPO企业可见，物联网概念企业早期多从单品和单一场景切入，基于多年原始技术积累，在原赛道基础上逐渐向行业解决方案商转型，TOP10厂商多集中于家居生活、电力能源等物联网行业应用，行业整体处于快速发展期，未来3-5年将保持较好势头。

2016-2020年中国物联网概念股板块市值



2019-2021年物联网新上市企业TOP10

上市企业	市值(亿元)	原赛道	物联网转型赛道
天合光能	1631.67	光伏产品及系统	智慧能源解决方案
瑞芯微	571.22	消费电子芯片	消费电子与物联网芯片
安克创新	416.59	智能充电产品	智能家居硬件
移远通信	296.41	蜂窝通信模组	通信模组与物联网云平台
涂鸦智能	224.65	物联网云平台	物联网云平台
威胜信息	172.15	智能电网	公共事业物联网
立达信	95.85	灯具产品	智慧生活和智慧管理解决方案
佳华科技	59.82	智能配电设备	智慧城市、智慧环保、建筑智能化解决方案
狄耐克	34.6	楼宇对讲产品	智慧社区和智能家居解决方案
有方科技	28.97	通信模组	物联网通信产品和服务提供商

注释：A股、H股物联网板块2015-2020年各年12月31日当日市值；
来源：iFinD金融数据终端检索并筛选，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

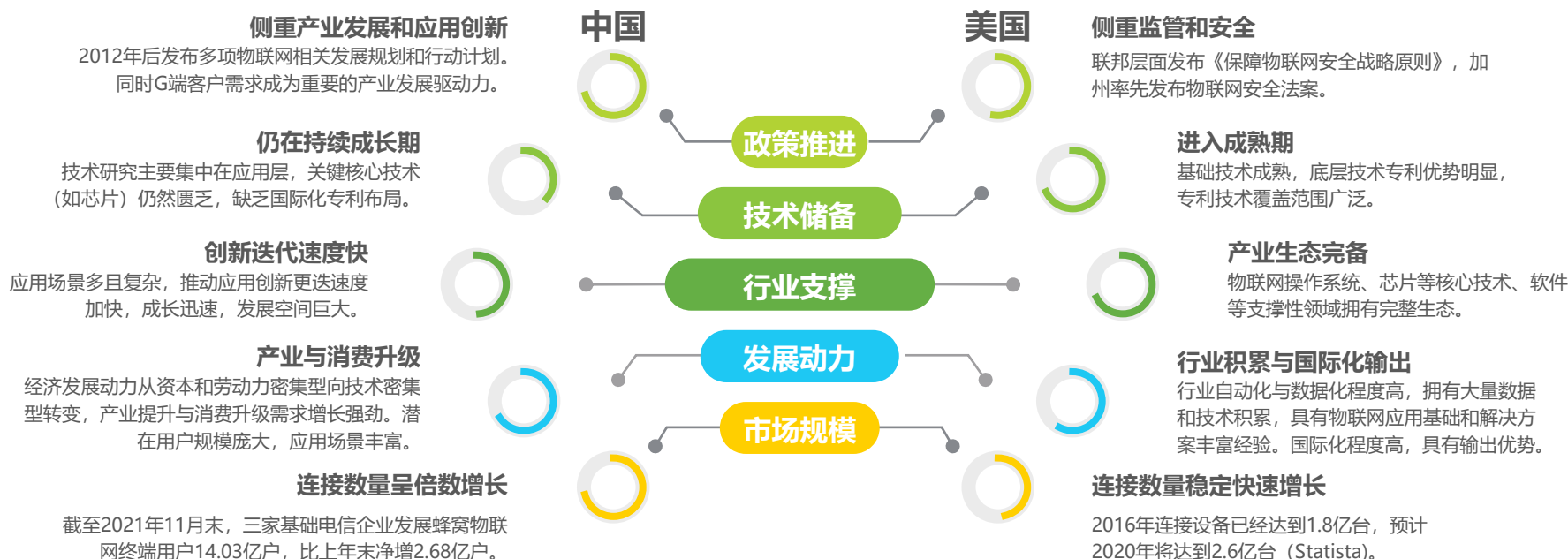
注释：统计了2019-2021年沪深两股及美股IPO的物联网概念企业，按照市值及行业相关程度选取TOP10企业；市值为2021年12月31日当日市值；
来源：iFinD金融数据终端检索并筛选，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

发展环境比较：中美物联网情况对比

中国具有市场与规模优势，但在技术和生态上仍差距明显

中国人口规模巨大、产业结构完备，经济发展正处在产业转型与消费升级阶段，因此不管在生产领域还是居家消费领域，都形成了对物联网的强劲需求。丰富且复杂的物联网应用场景，结合快速发展的互联网科技行业，使中国的物联网生态快速迭代发展。然而与美国相比，中国在物联网技术和生态方面仍然存在较大短板——技术层面，中国物联网相关技术创新主要集中在应用层，缺乏底层核心技术（如物联网感知层的传感器芯片自给率仅有10%）；行业层面，美国大量企业在90年代就开始应用以数据分析为核心的6-sigma管理体系，在各个行业都积累了大量的生产数据，能够迅速支持物联网的行业应用，而中国生产型企业的自动化和数字化管理程度一直很低，应用物联网需要同时完善自动化和数字化基础设施，大大增加了物联网应用成本和难度。

中美物联网发展环境对比



来源：连接数据来自工信部，《2021年1-11月通信业经济运行情况》，Statista公开数据，其他内容为艾瑞咨询研究院根据专家访谈、公开数据自主绘制。

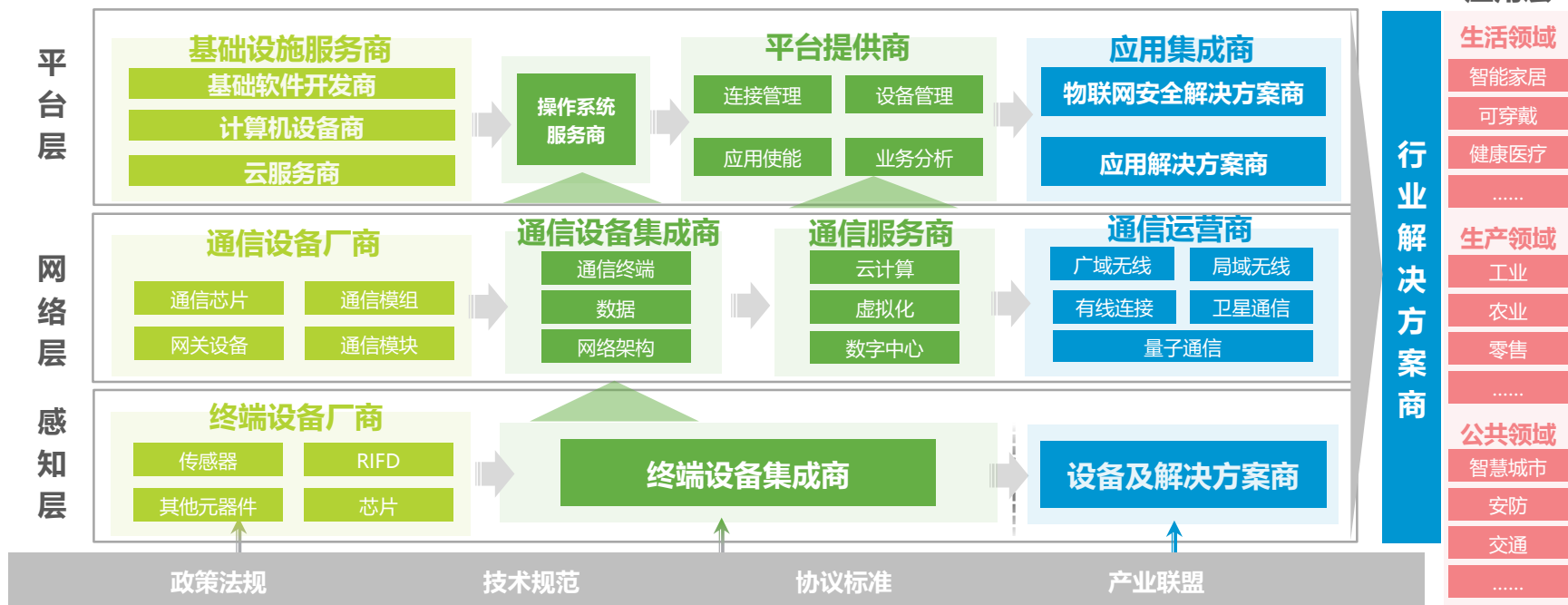
物联网发展概述	1
物联网产业生态分析	2
“物”：数据入口	3
“联”：数据联通	4
“网”：数据应用	5
物联网行业典型厂商	6
物联网行业发展趋势	7

中国物联网产业链

产业链已形成闭环式发展，步入跨界融合、规模化创新阶段

物联网网络架构由感知层、网络层、平台层和应用层组成。感知层实现对物理世界的智能感知识别、信息采集处理和自动控制，并通过通信模块将物理实体连接到网络层和应用层。网络层主要实现信息的传递、路由和控制，包括延伸网、接入网和核心网，网络层依托公众电信网和互联网，也可以依托行业专用通信网络。平台层包括软件、全栈性能管理、开发者工具、分析工具、传感器分布网络、网络连接、信息安全、开源平台。应用层包括应用基础设施/中间件和各种物联网应用。应用基础设施/中间件为物联网应用提供信息处理、计算等通用基础服务设施、能力及资源调用接口，以此为基础实现物联网在众多领域的各种应用。

中国物联网产业链



来源：根据公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网产业链图谱

参与者众多，角色界限开始模糊，平台层玩家数量显著增多

中国物联网产业链图谱



注释：图谱logo的大小和位置与排名无关。

中国物联网产业链图谱

众多垂直领域企业融合物联网技术，变革创新推出解决方案

中国物联网产业链图谱



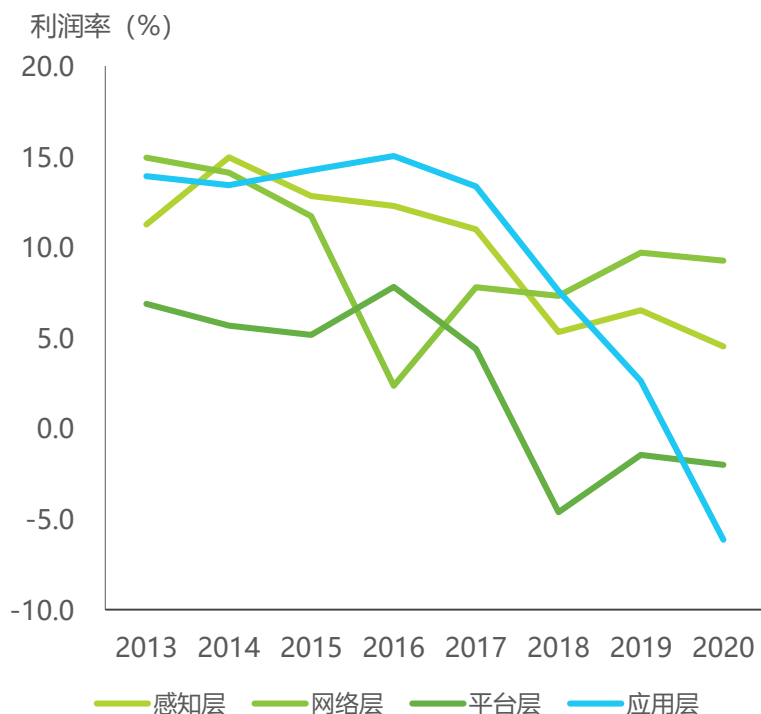
注释：图谱logo的大小和位置与排名无关。

中国物联网产业问题：供给端

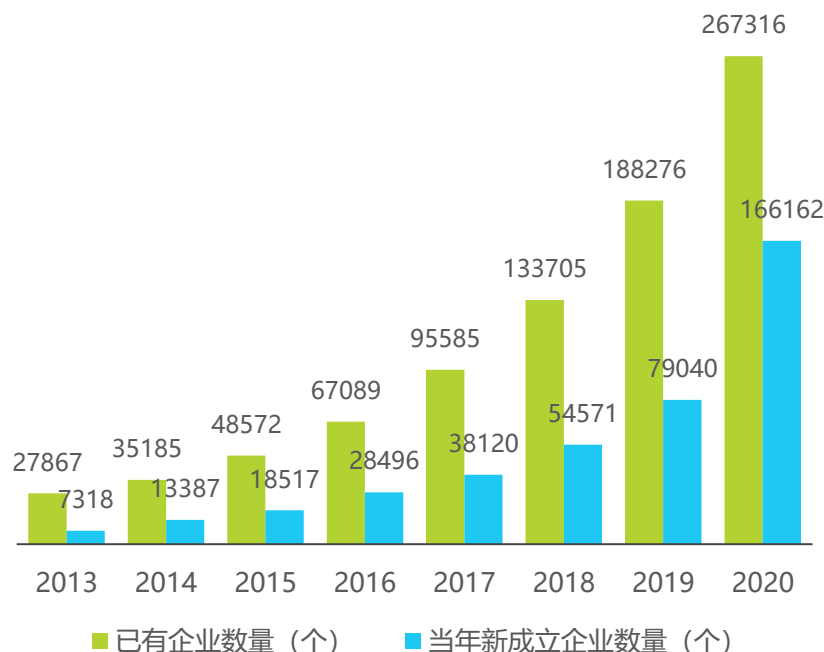
结构性供给过剩与短缺问题同时存在，企业盈利能力不足

物联网产业政策和行业利好导致大量资金投入，在过去几年出现了大量物联网企业和物联网服务平台。然而物联网行业的表面繁荣仍然以低门槛的平台技术和模式创新为主，企业实际盈利能力和物联网的应用渗透并未显著提升，尤其是物联网相关的芯片设计能力不足，物联网企业服务B端的专业化解决方案能力不足。物联网在生产领域的大规模应用，仍需要长期的技术和行业经验积累。

2013-2020年物联网概念企业平均利润率



2013-2020年物联网相关企业数量



注释：物联网概念企业分类来自于同花顺，剔除ST及数据缺失企业。
来源：iFinD金融数据终端，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

来源：iFinD金融数据终端，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网产业问题：应用端

应用需求、标准碎片化与深度应用不足问题同时存在

物联网的潜在价值，在于在更大范围内实现物与物的连接。当前，物联网的应用涉及到多种技术标准、行业标准和多样化的应用需求，任何物联网产品/解决方案都难以实现大规模标准化推广，行业发展破碎化、竞争效率较低。另一方面，在物联网应用潜力最大的生产领域，虽然物联网平台企业层出不穷，但缺少能够整合技术与行业经验的解决方案提供者，使物联网应用以政府示范项目和巨头型企业战略布局为主，物联网应用落地浮于表面，渗透深度和内生需求不足。

物联网行业发展碎片化问题



技术标准碎片化

常见的物联网无线通信技术至少有**10种**，感知标准至少**14种**，网络传输类标准**23种**，物联网相关的支撑类标准则仍在探索中。



行业标准碎片化

不同应用领域的要求难以用相同标准满足，不考虑私有协议，应用领域的常见标准协议就有**上百种**。



应用需求碎片化

用户需求分散而多样，缺乏成熟的标准化产品/解决方案，定制化需求占总需求的**80%以上**。



技术与行业经验整合不足

技术提供方缺少行业经验，行业从业者缺少技术经验，使物联网应用集中在消费领域、设备领域和通用型场景，缺少向生产领域的深度渗透。



平台化趋势明显

物联网平台层出不穷，大多只提供设备连接和数据服务，缺乏更深度的流程整合、生产过程优化、服务运营能力。



内生需求不强

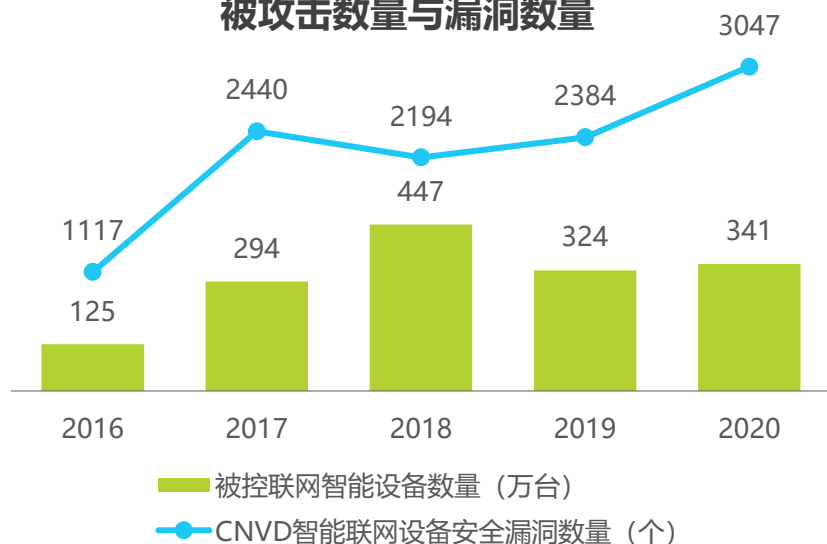
已落地项目以政府示范项目和巨头型企业战略布局为主，真正由内生需求驱动的应用落地缓慢。

中国物联网产业问题：数据与设备安全 iResearch 艾瑞咨询

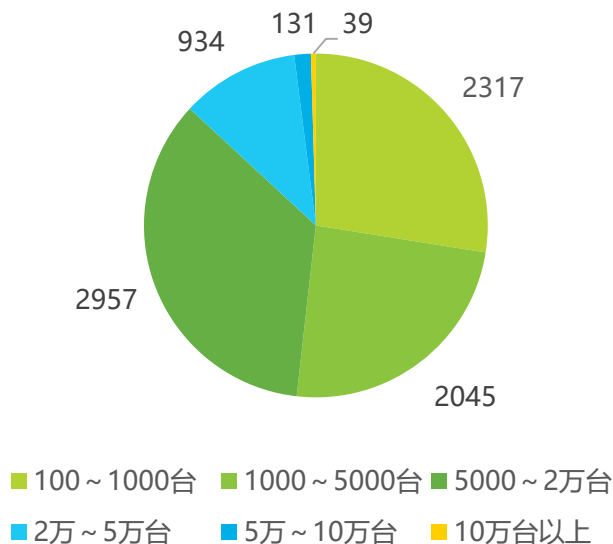
信息安全把控能力相对滞后，被攻击控制的设备数成倍增加

物联网设备极具价值，被攻击后可能会对现实世界造成大范围的直接影响，如交通瘫痪、公共设施运转停滞（停水、停电、停气、停供暖）、远程操控、环境污染甚至人员伤亡。感知层位于物联网整体架构最底层、为其中最脆弱的部分，在其主要应用的RFID与WSN技术中，WSN路由协议存在固有缺陷，运用RFID时读写器与电磁波易于仿制，信息在远程传输的途中易被窃取；网络层易受DOS攻击、假冒攻击、中间人攻击等；平台层的主要价值为信息处理，数据量过大无法及时处理时，会增大设备故障概率从而出现安全漏洞。同时，物联网设备数量众多、类型多样，还会成为黑客控制的僵尸网络的一部分。从2016年开始，全球受到僵尸网络攻击的智能设备数量不断增长，僵尸网络甚至被《麻省理工科技评论》评为“2017全球十大突破性技术”。目前我国物联网对于信息安全的把控能力，相较于整体物联网的发展速度来说相对滞后，尚未实现可靠稳定传输，阻碍物联网的整体发展节奏。

2016-2018年中国物联网智能设备
被攻击数量与漏洞数量



2020年中国僵尸网络规模分布情况



来源：国家互联网应急中心，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

来源：国家互联网应急中心，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网产业问题：规模化与定制

应用场景碎片化、网络基础薄弱，制约创企规模化落地

物联网企业若想在更多垂直行业实现规模化落地应用，必须构建便捷、低成本的物联网应用生态，控制定制项目比例或单项目内定制化比例，以形成规模效益。据《IoT Signals》中物联网企业调研结果显示，约1/3的物联网项目未通过概念验证（POC）阶段，而原因通常是项目规模化成本高（受访者数据：占比32%）。同时，据甲骨文发布的访谈调研报告显示，64%的物联网领域先行者们偏向于采购现成解决方案（COTS），项目周期更短、费用更低，但目前初创企业在打造标杆案例，提高项目模块复用率方面，受到内外部的双重阻碍。

物联网初创企业规模化落地难点

商业模式的局限性

定制化需求难以形成规模化

- 目前物联网初创企业商业模式创新不足且成熟度较低，往往以客户需求为导向，提供定制化服务打差异化战略，场景布局单点化。

共享经济难以经受时间考验

- 例如，共享经济时代，共享单车、共享充电宝等商业模式因其部署成本较低、面向消费级故客户群体庞大等客观优势，具有落地快、效果佳、易复制的特性。短期内孕育了大量同质化企业，带来了一定程度的盈利，但不具备可持续性——高速发展下市场迅速扩大，企业服务保障不完善、后台管理混乱、安全措施缺失等问题接连暴露，泡沫破碎进入重整阶段。

场景复制的局限性

难以与原有经济体制内行业结合

- 一方面，物联网为慢热型产业，难以与自成一派的经济体制行业相结合，部分场景的数字化基础薄弱，新技术难以规模化渗透。

应用场景需求碎片化现象严重

- 另一方面，不同行业间存在割据问题，案例间场景实现路径差异较大，功能需求重叠率较低，模式互不借鉴，难以树立行业标杆案例，多场景覆盖难度较大。
- 例如，智慧工业中，制造业的远程运维板块，需求为实时监控制造设备运行状态、远程故障诊断及运行维护等；智慧农业中，希望借助温度、湿度传感器等，实现精准调控，

网络基础的局限性

5G与NB-IoT网络供应能力不足

- 组网是物联网实现万物互联的前提，目前超过一半的已有物联网连接建立在2G/3G网络基础之上。随着2G/3G退网政策的推行，对于5G与NB-IoT网络覆盖范围及覆盖质量高要求愈发凸显。
- 一方面，5G网络的应用成本过高，短期内仅可在城市范围内铺设。而物联网主要价值场景中的智慧工业、智慧城市等，场景涉及范围广，工业场景更是大多布局于城郊区域，网络基础薄弱。
- 另一方面，NB-IoT的应用场景具有局限性，因其覆盖范围有限、移动性欠缺等桎梏，主要应用于低价值的公共事业领域，难以触发物联网企业在此场景的规模化起量。

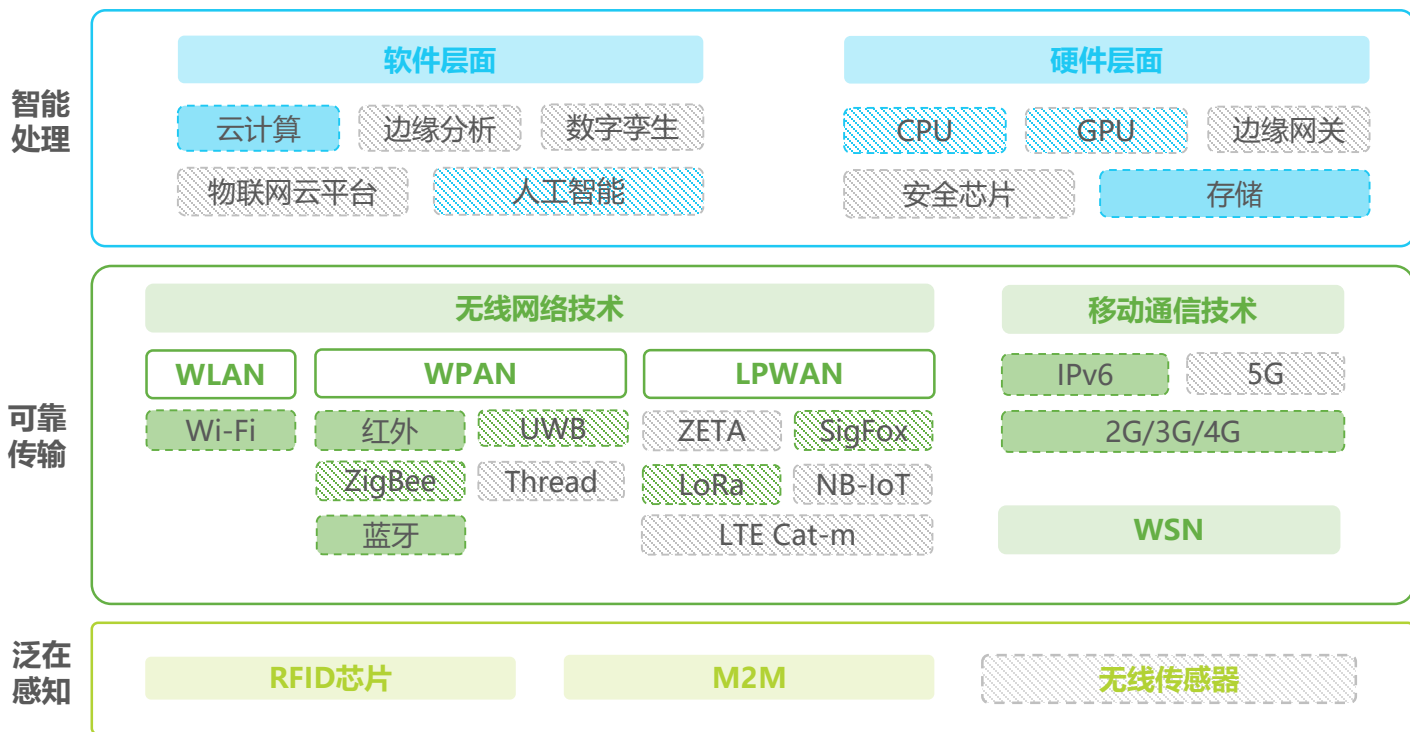
来源：微软《IoT Signals》，甲骨文《Five Best Practices of Leading IoT Adopters》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网产业问题：技术基础

基于传统技术二次开发，难以形成技术壁垒

我国物联网技术发展起步较晚，领域技术研发能力较为薄弱，主要核心技术掌握在国外厂商手中，国内只有少数企业有能力进行研发投入。具体体现在以操作系统、数据库为代表的基础软件，以及关键芯片、高端传感器等硬件技术。RFID技术方面，国内企业基本具有天线设计及研发能力，优势在于系统集成，但中间件及后台软件部分较为薄弱。传感技术方面，传感器成本持续走低，但由于核心制造技术滞后，产品品质不足，批量生产工艺的稳定性、可靠性问题仍未得到解决。

初步阶段 发展中 较为成熟 **物联网核心技术架构**



困局

难以形成技术壁垒

就目前市场来看，物联网应用主要在传统技术基础上进行二次开发，由于技术本身比较成熟，难以形成技术壁垒。国内新兴技术与国外厂商差距较大，研发投入高、开发周期长，距离成熟仍有较长一段时间。

传感技术落后

物联网产业链较长，前期依赖工业基础，尤其是在传感器网络方面，尚无工业化规模应用条件，90%核心传感技术被国外企业垄断，在距离实现产业化应用仍有较长一段时间。

国内无线传感网络技术仍处于初级阶段，研究主要局限于仿真计算和网络协议等，重研发而轻应用，尚未应用到实处。

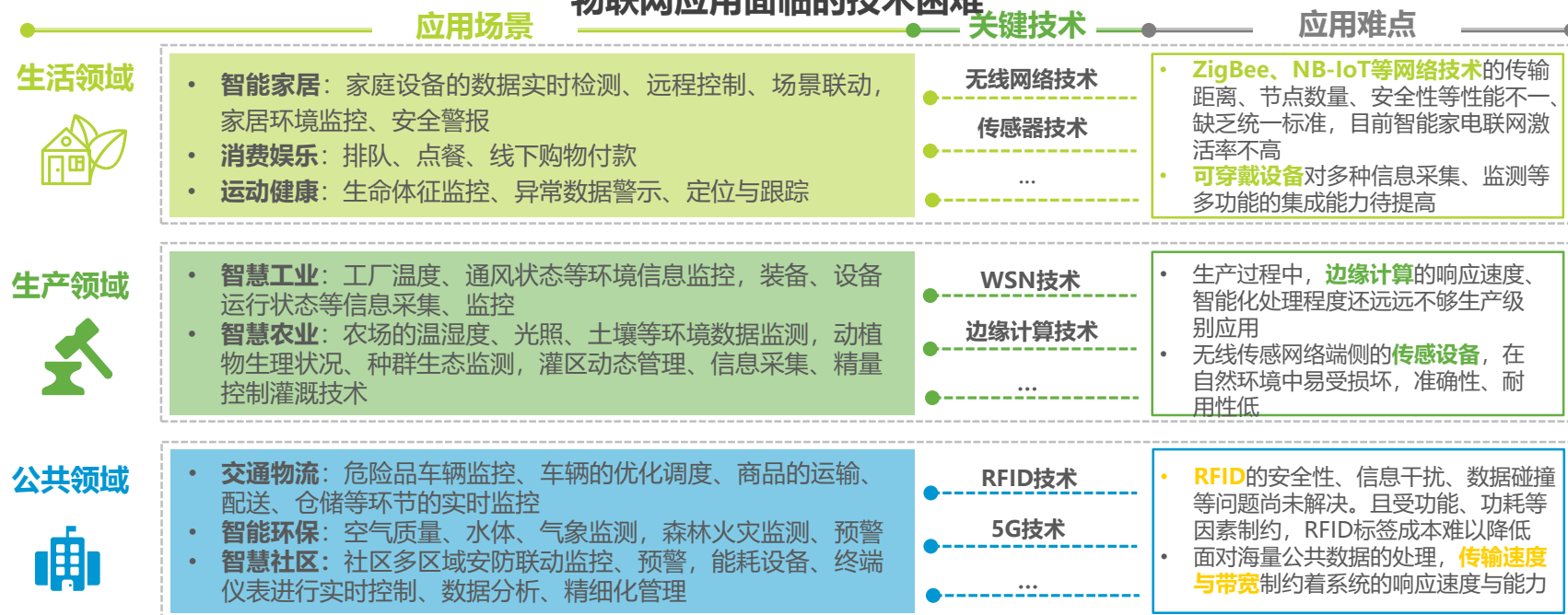
来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国物联网产业问题：技术应用

底层技术下沉不足，致使应用层智能化渗透速度及深度不足

目前，我国物联网技术积累较为薄弱，技术水平的局限很大程度上限制了应用能力。首先，整体底层技术不够下沉，难以支撑平台层的数据孵化，最后反馈至应用层。例如芯片方面，大部分芯片抗网络攻击能力较差，物联网设备安全性欠缺；同时，其内部应用处理器未形成统一操作系统，开放性不足；物联网场景需求复杂，产品需继承多项功能，目前芯片集成度不足，往往需多芯片配合。应用场景方面，生活领域中除了需网络通信、传感设备等技术支持外，AI技术地深化程度也决定场景智能化的天花板。生产领域方面，因生产设施和环境特殊性，设备能否同时兼备低功耗及稳定传输成为关键，并且实时的处理分析能力对WSN、传感器、边缘计算等技术有较高的要求。在公共领域的物联网应用中，从前端采集到后端分析的整个过程，都面临着对海量数据的采集、处理与应用，极大程度上依赖于RFID、5G等技术的发展。

物联网应用面临的技术困难



来源：根据公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

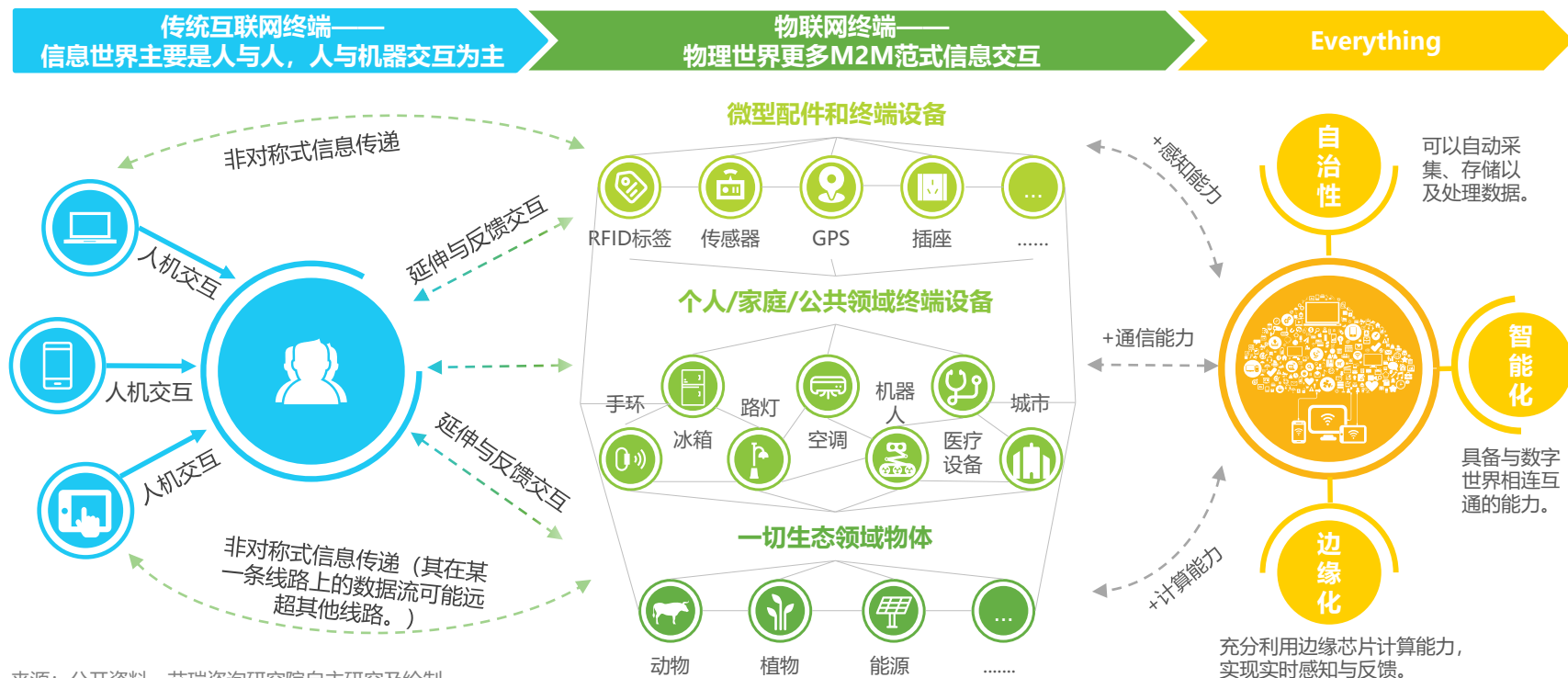
物联网发展概述	1
物联网产业生态分析	2
“物”：数据入口	3
“联”：数据联通	4
“网”：数据应用	5
物联网行业典型厂商	6
物联网行业发展趋势	7

何为“物联网”中的“万物”

具备了信息世界感知、通信与计算能力的物理世界的人或物

传统互联网时代，以人为中心，通过电脑、手机、平板等终端设备进行信息传递。而物联网终端是基于互联网终端延伸至那些“从未联网”的物理世界的万物：通过向物体嵌入传感器、微控制单元（MCU）等，配合射频识别、通信、边缘计算等技术使得这些物体具备相互感知、信息交互、计算以及标识自身的能力，从而具备与数字世界有机相连的能力。其可以是小到传感器、电子标签等，大到个人智能设备、城市系统等，甚至还可以是自然界的一切生物与物体。因此，物联网中的“万物”是海量的智能物体。

物联网的终端概念界定以及发展特征

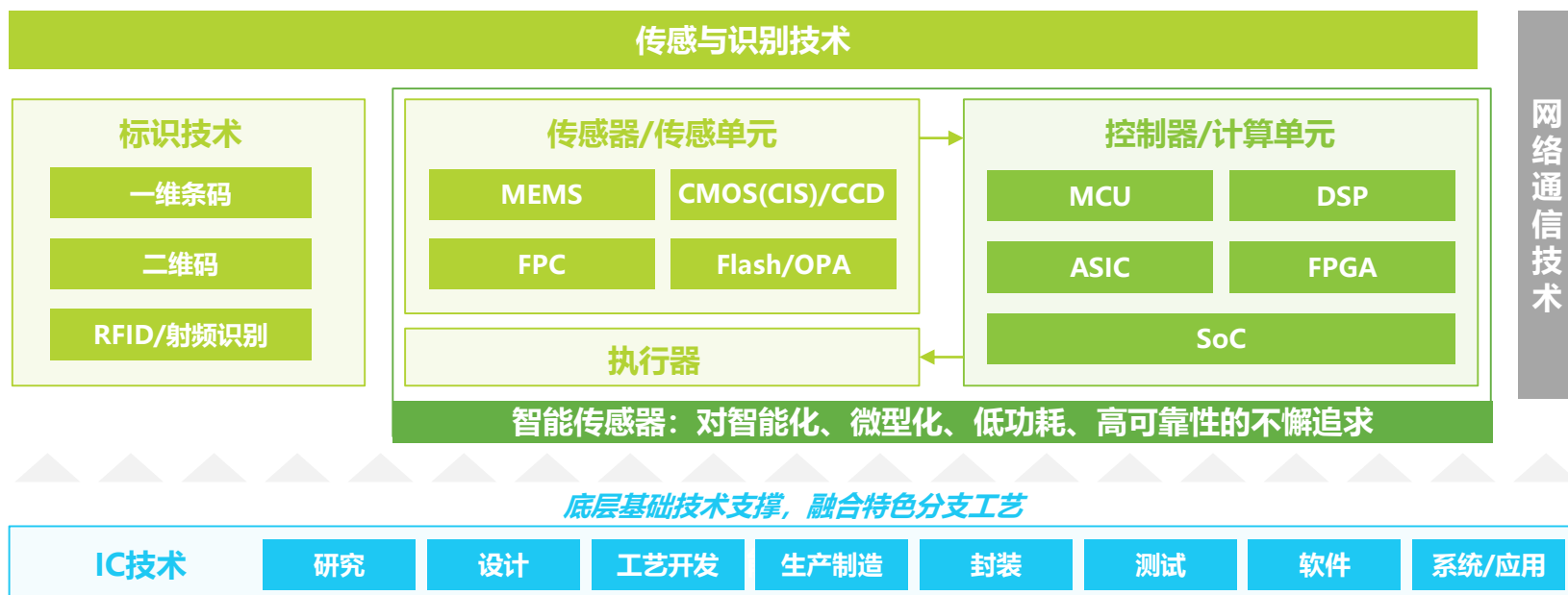


感知层基础技术架构

步入多技术融合创新爆发期，精准、高效的数据采集是目的

感知层是物联网海量“物”数据涌入的入口，而林林总总的传感器和标识设备则是感知层的物理基础设施。基于上文对物联网中“物”的定义，感知层的技术由传感与识别技术和网络通信技术两部分构成，其中网络通信技术将在第五章详细讨论，在此不做赘述。识别技术是通过RFID标签、条形码、二维码、生物特征等手段来标识、识别物或人的技术，现已发展成熟并广泛应用。而传感技术，特别是智能传感器的开发，应“智能化、集成化、高性能”这一市场需求的指引，将长期处于多技术融合探索的发展阶段。目前，多传感器融合、MEMS-CMOS兼容技术、集成MCU的智能传感器等均为物联网感知层的技术热点与难点。

物联网感知层关键技术矩阵



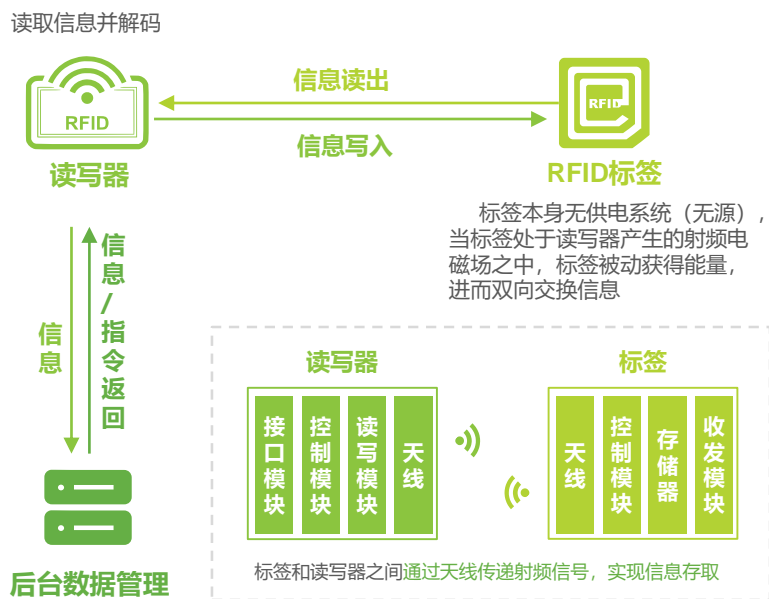
来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

感知层关键技术一：RFID技术

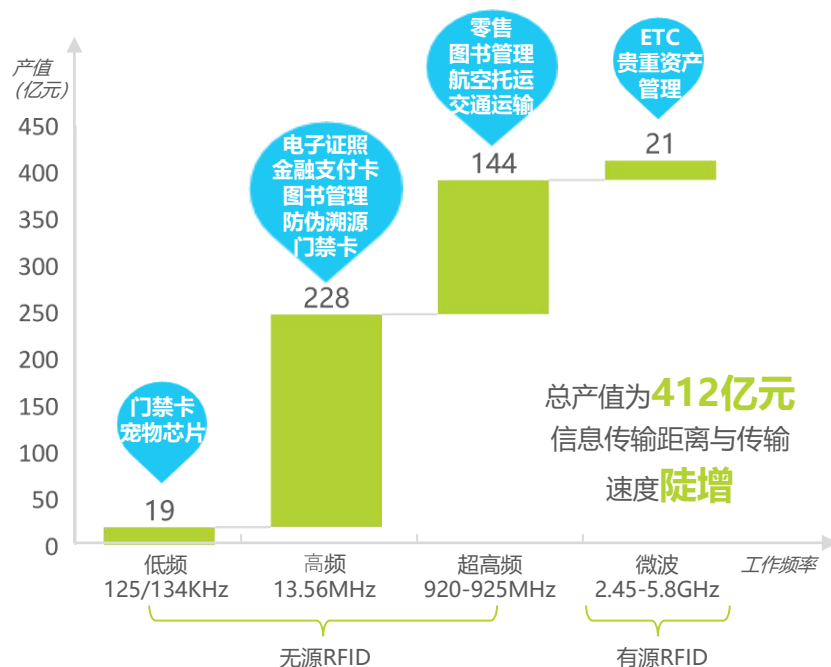
RFID技术已成熟，规模化应用初现，总产值逾400亿元

RFID，即射频识别技术，是一种自动识别技术，通过无线射频方式进行非接触双向数据通信，实现识别目标与数据交换的目的。RFID系统由RFID标签、读写器和应用软件构成。标签进入读写器天线产生的射频电磁场中，将感应电流转换为电源和数字信号并送入控制模块进行处理，反馈的信息从存储器发出，经控制模块返回前端电路，经标签天线发回读写器，从而完成数据的一次读写。RFID作为一项成熟技术，在物流零售、图书管理、防伪溯源等高频、超高频市场中已经实现规模应用，有源RFID技术的应用场景则有待挖掘。

RFID系统的工作原理：以无源RFID为例



2019年中国RFID细分市场的产值及应用



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

来源：物联传媒，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

感知层关键技术二：MEMS传感技术

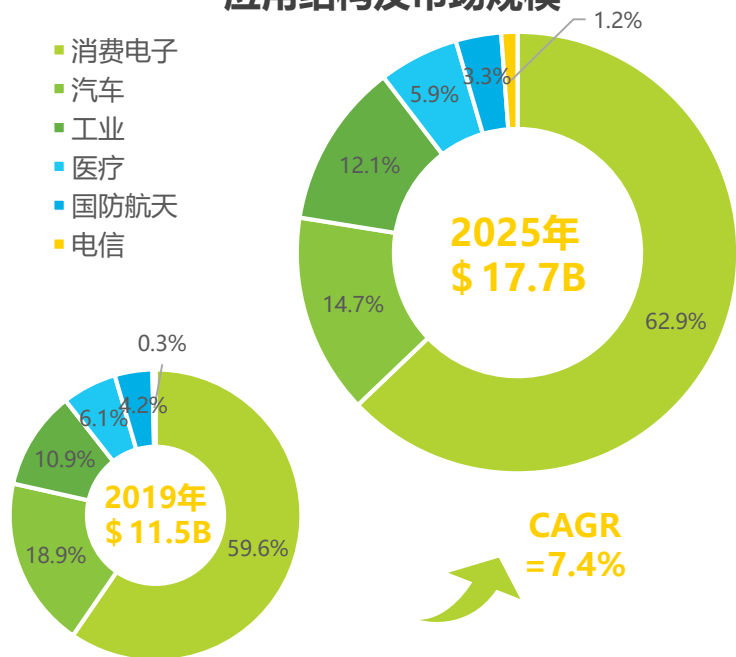
低成本、高性能，支撑下游需求持续放量

MEMS，即微机电系统，是将微传感器、微执行器等微型机械组件集成在微电子电路板上，构架三维立体结构芯片的半导体技术。根据测量对象的不同，MEMS传感器分为环境传感器、力学传感器、声学传感器和光学传感器四类，并衍生出众多细分品类。MEMS和传感器的发展超越了人类感官的极限，具备了超声波、超光谱能力。批量生产的硅基MEMS传感器具备高性能、低制造成本的特点，更好地满足了下游的商业化应用。根据Yole Development发布的统计数据，2019年全球MEMS的三大终端应用市场分别为消费电子、汽车和工业，整体市场规模突破115亿美元，增长率为7.4%。

MEMS传感器的分类与下游场景应用



2019-2025年全球MEMS终端市场应用结构及市场规模



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

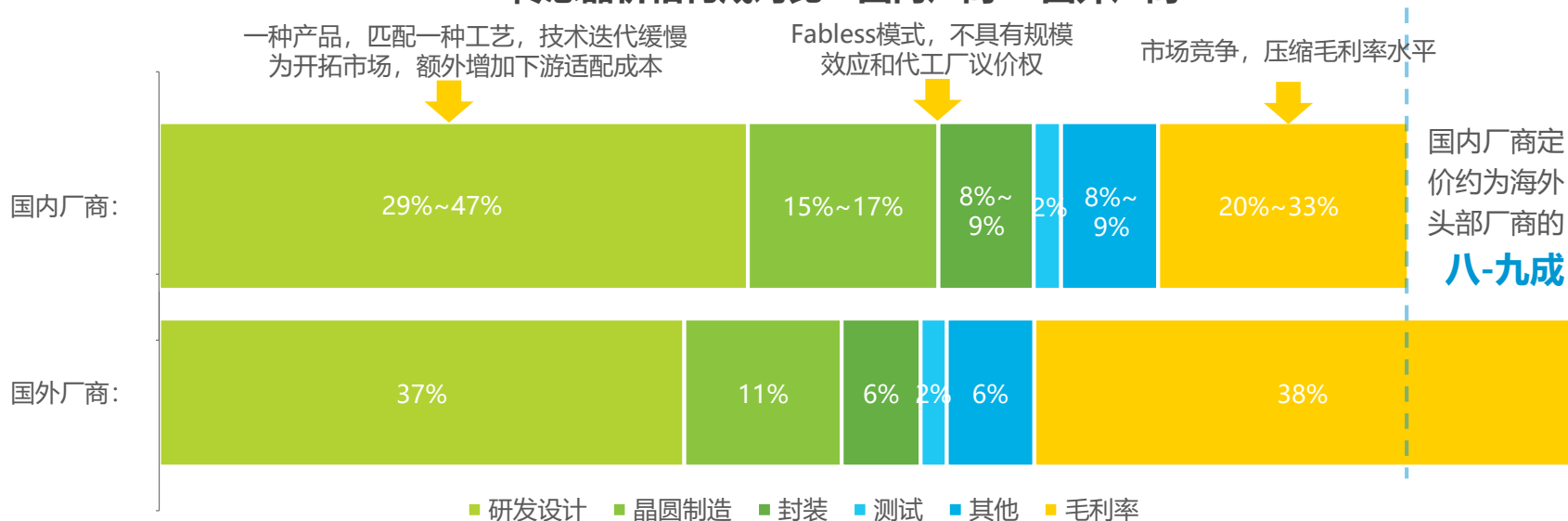
来源：Yole, Développement, Status of the MEMS Industry 2020 Report, 货币单位美元。艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

感知层技术成熟度对比：供应链视角

研发设计迭代周期、制造封装环节产业化进程存在短板

受市场竞争影响，国内MEMS厂商的供应链成本和研发费用分摊较高，且无法向下游传导，相反需要以价格作为敲门砖，国内厂商单规格同类产品的定价约为头部厂商的八到九成。MEMS产业链各环节集中度较高、产能有限，国内厂商多为Fabless经营模式，相较头部厂商，IDM模式在晶圆制造和封装环节不具备规模效应和议价优势，环节成本上浮约两成。测试环节技术相对成熟、市场化程度高，占比稳定在2%的水平。在研发费用的分摊上，国内厂商对产品生命周期预计为三到五年，技术工艺的更新迭代相对缓慢。此外，国内厂商为开拓市场，与终端实力客户的配合度较高，额外发生的软件适配成本将进一步拉升研发设计成本，压缩利润空间，浮动比例约为8%-10%。由此可见，国内MEMS厂商在设计研发迭代速率、晶圆制造和封装环节产业化方面仍有较大提升空间。

MEMS传感器价格构成对比：国内厂商VS国外厂商



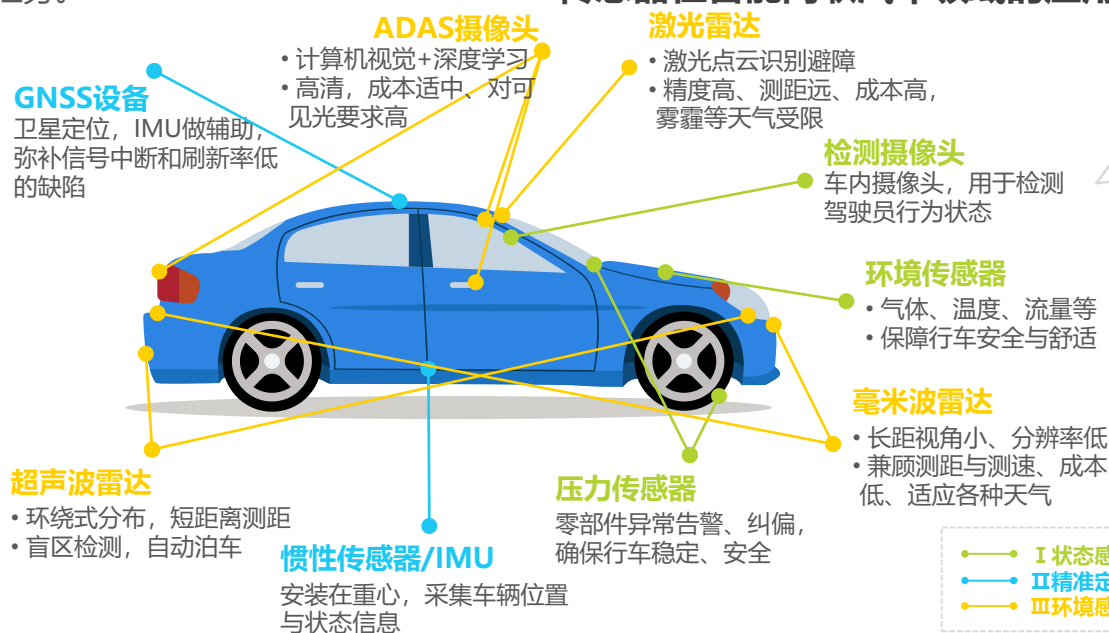
注释：1) 国内厂商在定价环节对产品生命周期的预估在三到五年，国内厂商MEMS传感器价格构成比例数据综合了国内市场竞争情况、产业链议价权等影响因素，以消费电子领域压力传感器为基础测算；2) 国外厂商对产品生命周期的预估普遍在三年，以消费电子领域压力传感器为基础测算
来源：专家访谈、公开资料，艾瑞咨询研究院自主搭建模型测算并绘制。

感知层发展趋势一：多传感器融合

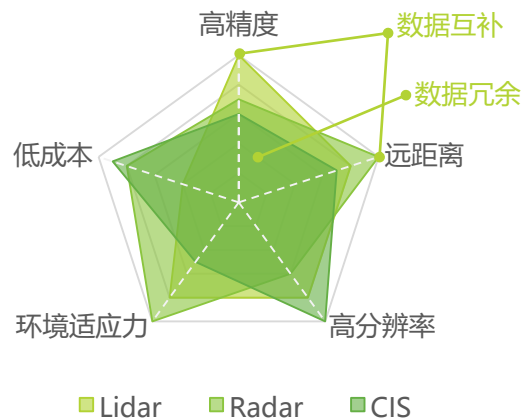
多源数据堆叠下的去伪存真，规律提取和多参数平衡是难点

多传感器融合具有双层含义，表层含义是指物理上的合二为一，在一个紧凑的传感器器件中集成多种传感器，典型的有IMU惯性单元，而更深层含义是指多传感器的数据融合。多传感器数据融合可类比为入脑根据各功能器官所探测到的信息进行综合处理，从而对所处环境和事态做出判断的过程。在消费电子、自动驾驶、机器人等场景下，通过大量、多种类传感器节点的配置和管理，以多源数据冗余和互补弥补单一传感器信号的误差和缺陷，通过数据模型及融合算法解决数据异质、数据冲突等问题，最终给出一致性结论或者提供有效决策支撑，是厂商突出重围亟需建立的技术壁垒。这需要在传感器组合方案、成本、算力与通信等资源分配间反复调试和权衡。以自动驾驶为例，其信源有雷达、红外、图像等，通过挖掘冗余、互补数据间的内在联系，构建高精度的环境感知图像和定位结果，进而指导汽车执行自动避障、定速巡航等驾驶任务。

传感器在智能网联汽车领域的应用



- 2022年3月正式实施的自动驾驶国标将**驾驶自动化分为六个等级**。随着**自动化程度提升**，车身配备**传感器的数量呈指数增长**
- 蔚来超感系统Aquila有**33个高精度传感器**，特斯拉Model3配有**8个摄像头、12个超声波雷达、1个毫米波雷达**



来源：参考《多源数据融合和传感器管理》，公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

感知层发展趋势二：智能传感器

边缘计算与边缘人工智能革新终端，填补市场空缺

在5G通信和物联网发展的双重驱动下，终端数量和数据量持续累积，集中式处理架构出现瓶颈，而分布式本地处理在通信和存储负担缓解、降低时延、数据安全性等方面的优势显现。智能传感器将传统传感单元整合计算单元和AI算法，使得传感器具备除测量之外的信息处理能力。通过算力算法从中心向边缘侧的下放，智能传感器自主完成对实时元数据的检查、诊断和校准，优化数据质量，自主完成数据分析，执行决策反馈。在工业控制、医疗服务、人脸识别等新兴应用场景下，存在实时响应、极小误差、公民隐私保护等极致需求，算力和算法加持下的智能传感器能够弥补现阶段传感技术的局限、满足上述场景中大量实时数据高效、安全处理的需要，同时降低云分析相关的成本和资源消耗。

智能传感器的结构和特性



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

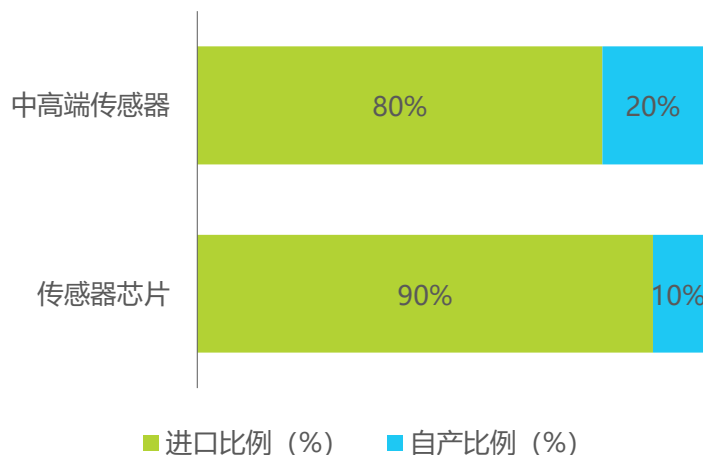
感知层发展趋势三：高端市场

单价滑坡拉低销售额增长，抢夺高端市场或推动利润增长

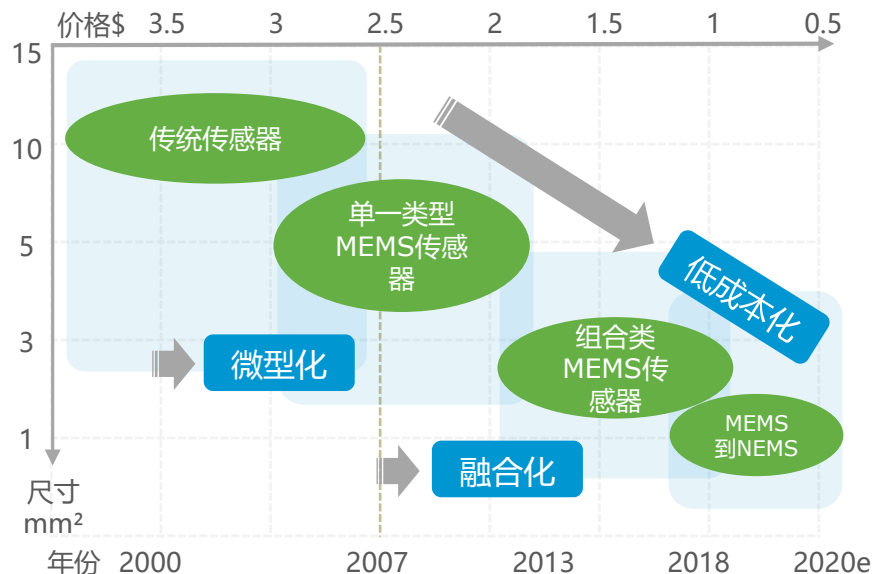
我国传感器产业起步较晚，因此在中高端传感器市场上落后于西方国家，国内市场约八成依赖于进口，传感器芯片市场更为势弱，自产比例仅占一成。在中低端市场竞争的日益加剧和传感器集成化趋势的作用叠加下，中低端传感器的单价持续走低，拉低市场增长率的同时压缩了厂商的利润空间，中小厂商艰难求生。

中高端传感器具有高附加值，国内传感器厂商应顺应“专精特新”国家战略，尝试单点突破，专注于开发细分市场下的具有独创性的产品，以寻求突破“谷贱伤农”的陷阱。细分赛道中，CIS图像传感器领域的韦尔股份、声学传感器领域的歌尔微、压力传感器领域的敏芯股份已经实现了一定程度的突破，在市场上抢占了外国厂商原有的市场份额。

中国MEMS传感器关键部件自产比例



2000-2020年全球传感器价格与尺寸变化



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

来源：根据Yole Department公开资料，艾瑞咨询研究院整理绘制。

感知层发展趋势四：新应用驱动新增长

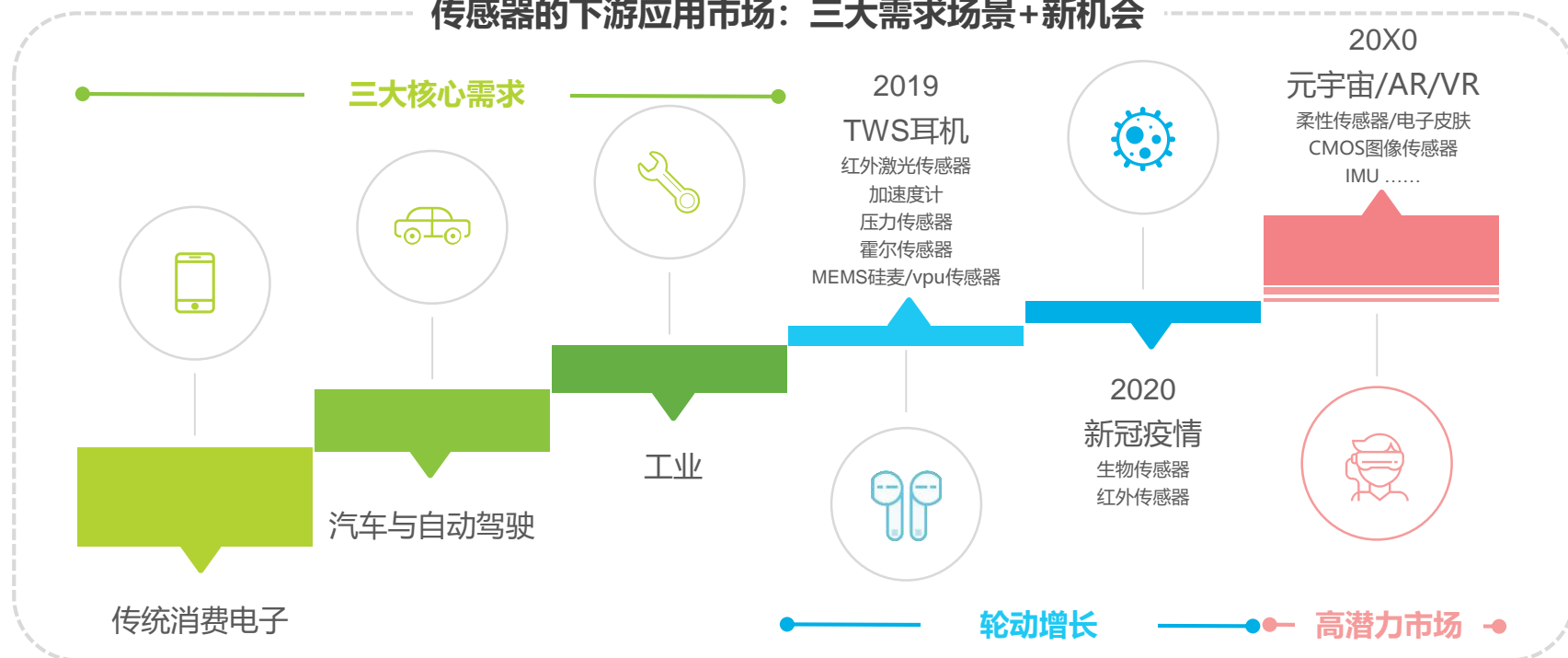
iResearch

艾瑞咨询

乘风而起，挖掘高潜力下游应用，辅助落实元宇宙

作为物联网的神经末梢，传感器往往无法“独立行走”，需通过与下游场景和应用深度绑定以实现商业化落地。新机会的涌现意味着行业天花板的进一步拉高，具有前瞻性的市场洞察力、产业链上下游协作能力和强大技术储备的厂商或有机会抢滩增量空间，否则只是望洋兴叹。艾瑞认为，在人口红利逐渐消失、城镇化进程持续推进和双碳目标等政策和时代的背景下，精准农业、节能环保、机器人等下游需求在中短期内或将带动传感器市场的多轮增长。而XR、电子皮肤等元宇宙概念下可预见的高潜力细分市场，国内厂商应战略布局跟进，有望实现弯道超车。

传感器的下游应用市场：三大需求场景+新机会



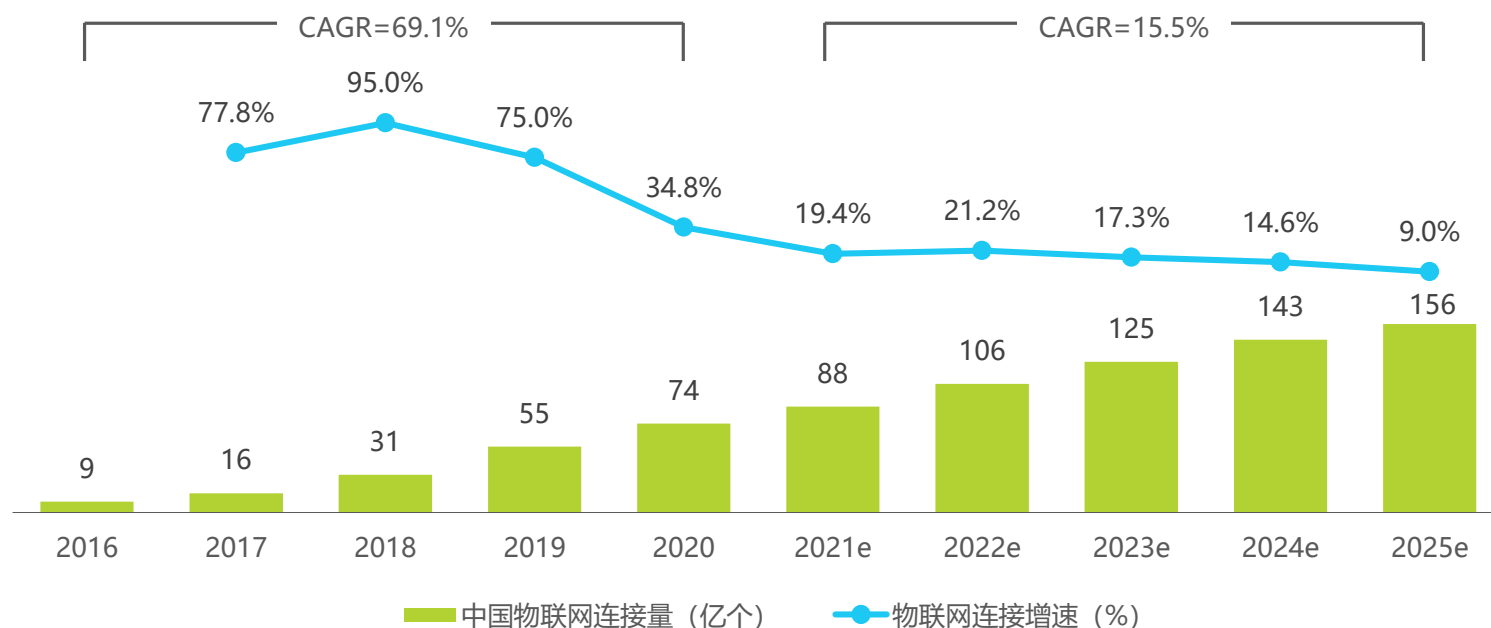
来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网发展概述	1
物联网产业生态分析	2
“物”：数据入口	3
“联”：数据联通	4
“网”：数据应用	5
物联网行业典型厂商	6
物联网行业发展趋势	7

设备连接量稳定增长，预计2025年连接量将达156亿

物联网技术的发展强依赖于通信连接技术，近年来，人口红利式微，基于人与人的连接技术已不能满足人们对信息获取的基本诉求，因此各制式的连接技术在物与物的连接上寻求突破，例如5G与LPWAN的技术满足多场景多设备连接。海量设备的并发入网，催生数十亿的连接量，且连接量呈现出大象狂奔式的爆发增长。艾瑞研究发现，受益于智能家居场景的率先爆发，2016年至2020年中国物联网连接量复合增长率高达69.1%，预计2021年中国物联网连接量达88亿。伴随5G商用和产业物联网的稳定渗透，将推动中国物联网总连接量于2025年达156亿，万物互联由过去人们的畅想，成为即将到来的现实。

2016-2025年中国物联网设备连接量



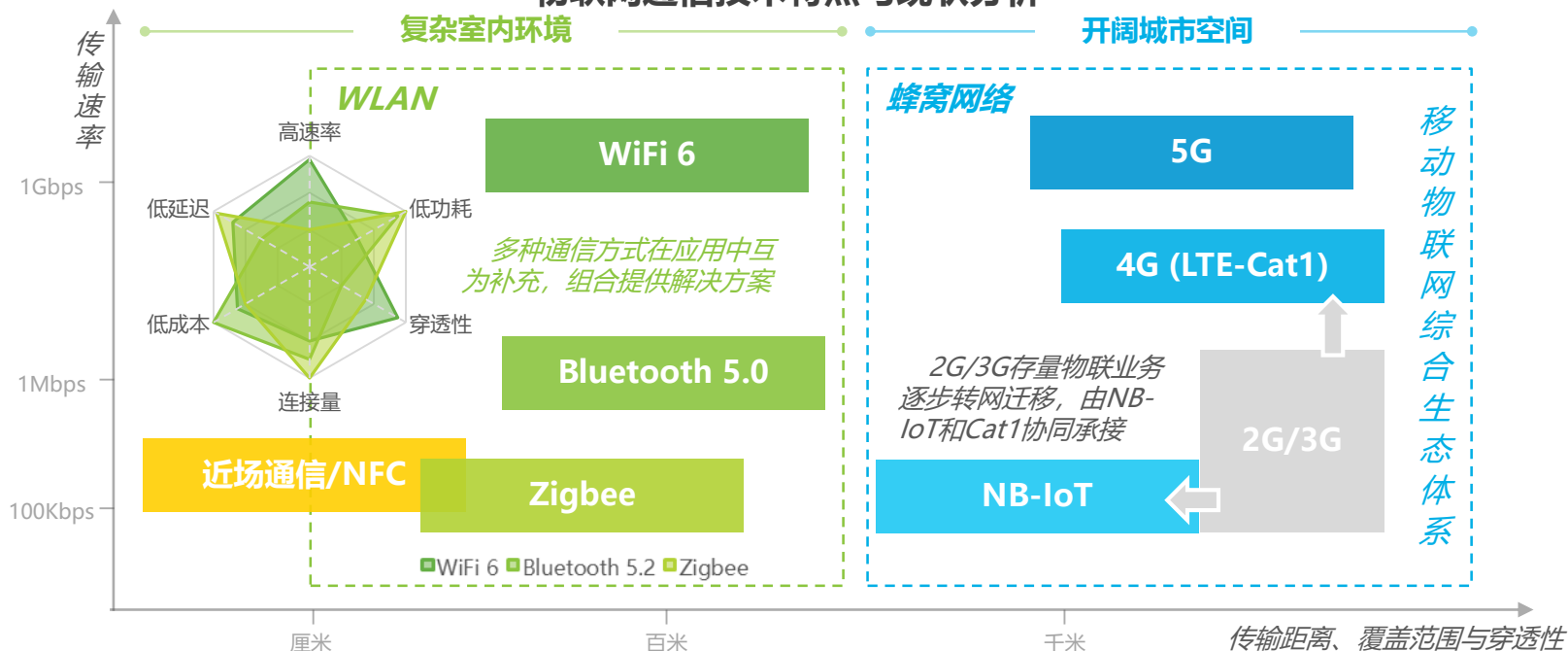
注释：物联网连接设备指智能穿戴、车联网、工业物联网、安防、城市公共服务等场景应用的传感设备，不包括含SIM卡功能的手机等移动设备与通过有线宽带连接的设备。
来源：艾瑞根据中国移动、中国联通、中国电信、GSMA等公开资料，结合艾瑞统计模型绘制。

物联网通信技术应用现状分析

移动物联网基础设施建设持续推进，WLAN技术渴望突破

物联网终端设备感知的数据通过网络传递，承载物联网设备的传输网络主要为有线传输和无线传输两大类，其中无线传输是物联网的主要应用。无线传输技术按传输距离可划分为两类：一类是以Zigbee、WiFi、蓝牙为代表的无线局域网技术，受制于技术限制，单一通信方式均具有不同程度不同方向上的局限性，多以组合方案应用于智能家居、智能建筑等室内场景；另一类是移动物联网技术，即广域网通信技术。2020年5月，工信部发布了《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》，目标建立NB-IoT、4G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技术满足高速率、低时延联网需求，持续推进5G网络基础设施建设。

物联网通信技术特点与现状分析



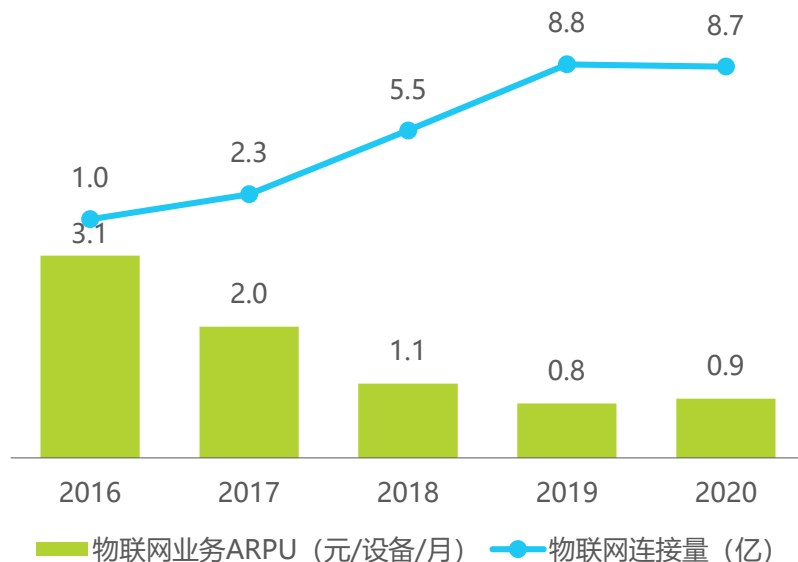
来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。
注释：图中代表通信技术的矩形大小不具有现实意义。

物联网对连接层的价值赋能

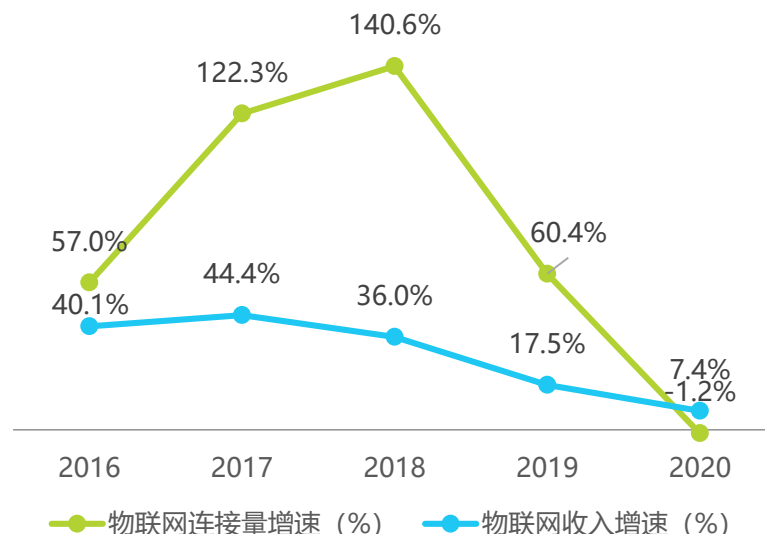
5G+物联网相得益彰，规模化落地缓解运营商管道化趋势

在2020年的物联网连接量中，由运营商主导的蜂窝物联网连接量占总连接量约2成，达11.36亿户。其中以中国移动为代表的运营商物联网传输技术建设一路高歌猛进。2016年至2018年，中国移动物联网连接量的增长率逐年攀升，而物联网收入增速却始终保持在40%的水平，形成了典型的“剪刀差”现象。2019年起这一剪刀差趋向闭合，2020年在物联网连接量萎缩的情况下，物联网收入却实现了7.4%的增长，物联网业务的ARPU触底反弹至0.9元/设备/月。艾瑞认为这与连接结构的优化强相关：政策引导下，中国移动的2G物联网存量业务向4G网络迁移，更高的资费拉升了整体均价。5G满足了物联网大连接、实时性、稳定可靠、广覆盖的通信需求，而运营商为提供差异化服务、夺回产业链主导权对5G寄予厚望。随着5G从标杆建设逐渐步入规模化应用，5G海量物联连接对运营商的商业价值有待进一步发掘。

2016-2020年中国移动物联网业务ARPU值



2016-2020年中国移动物联网收入与连接量增速



来源：根据中国移动财报，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

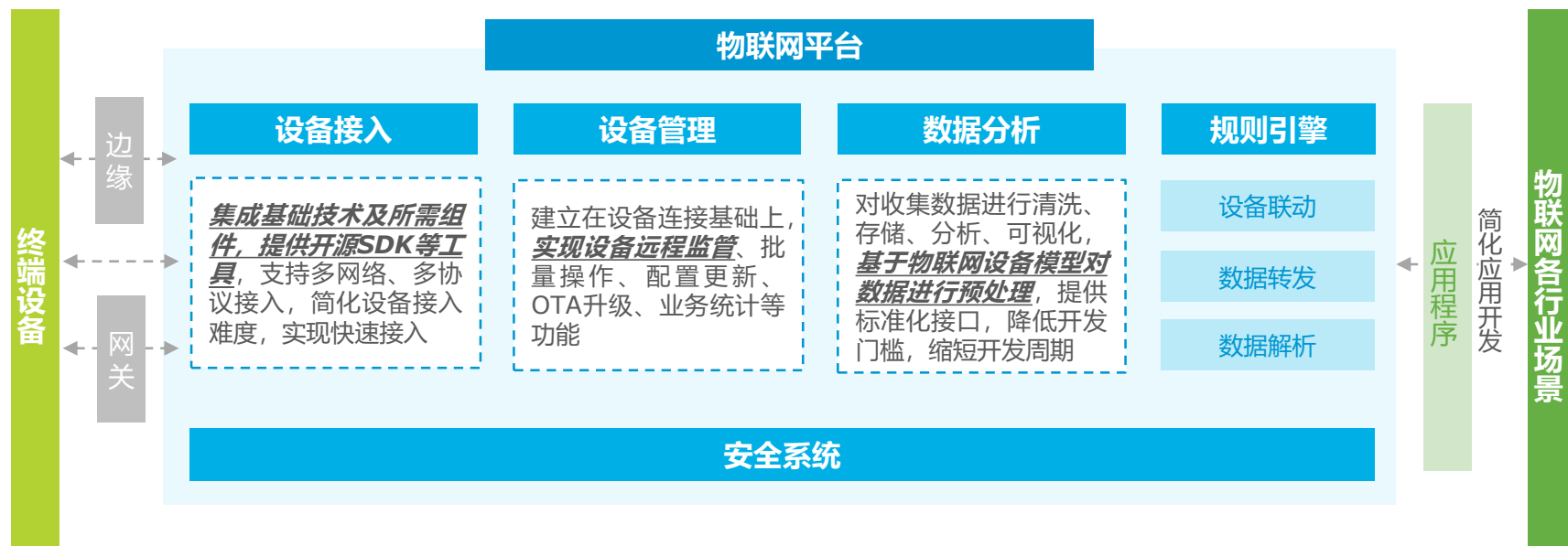
来源：根据中国移动财报，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网平台：数据价值孵化器（1/2）

联动感知层与应用层，提供通用PaaS服务以简化应用开发

物联网平台可提供跨不同设备和数据源的通用PaaS服务，在整个物联网架构中起到承上启下的中介作用，联动感知层及应用层之间的所有交互——向下连接、管理物联网设备端并完成感知数据的归集与存储，向上为应用开发商与系统集成商提供应用开发的统一数据接口及共性模块工具。在实现“物联”的基础之上，感知层与应用层频繁交互过程中，产生的数据具有体量大、种类多、动态滚动的特征，物联网平台作为产业链中的核心枢纽，更是应用融合以及数据价值孵化的土壤，除提供基础设施服务支撑设备间的数据交换外，通过对平台数据的处理、分析和可视化，将数据赋能过程大幅前置，充分发挥规模效应，实现数据即生产即处理，便于数据快速应用落地，简化物联网解决方案的复杂度并降低方案成本，充当“加速层”，推进各层在应用场景的落地速度与进程。

物联网平台层在物联网体系架构的作用



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网平台：数据价值孵化器（2/2）

四大类平台逐级加工，自下而上实现数据价值的累积升迁

物联网平台在物联网体系结构中处于关键地位，根据功能可以将物联网平台分为连接管理平台、设备管理平台、应用使能平台和业务分析平台四个部分。其中，设备管理基本由通信模组、通信设备提供商主导，网络管理平台由电信设备商、运营商主导。领军企业纷纷构建开放的物联网平台，并将重要组件开源，持续提升开放性以更好聚合产业合作伙伴和开发者资源，向各行各业赋能。水平化通用平台，通过合作伙伴生态深化重点垂直领域应用。垂直行业巨头与互联网企业通过战略合作加强平台互联互通，完善平台服务功能，共享行业资源，提升行业竞争力。

中国物联网平台类型及主要玩家布局领域

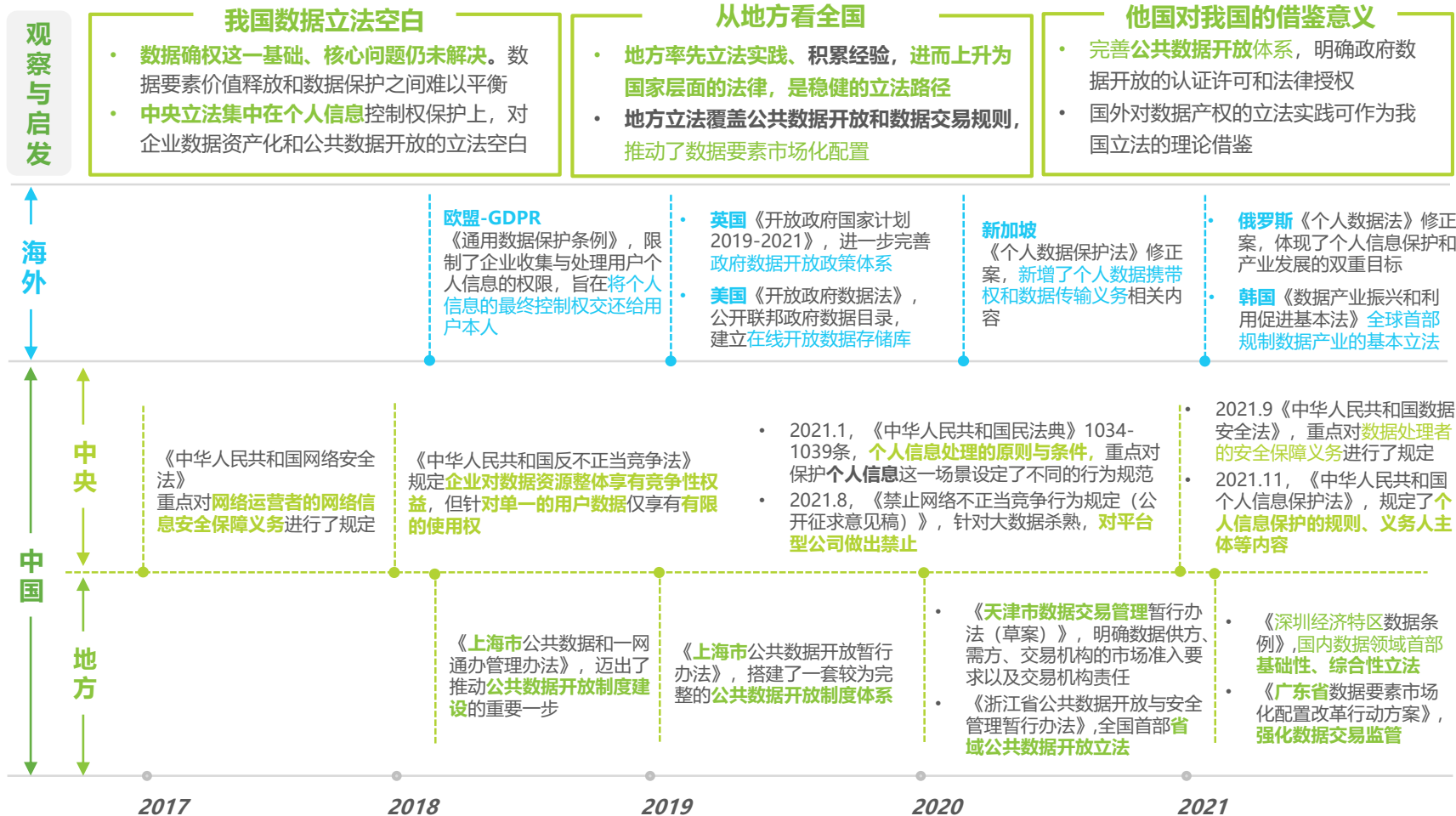


来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

全球数据立法实践梳理与借鉴

国家层面引导平台良性发展，数据确权仍是全球性立法难题

2017-2021年全球数据立法情况梳理



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网连接层发展趋势一：数据确权

保护个人数据人身权，认可合规运营下企业大数据经营成果

2020年4月9日，国务院发布了《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》，将土地、劳动力、资本、技术、数据定义为五大生产要素，明确了数据对于经济增长、价值创造的重要意义，**而数据确权是实现数据增长潜能和建设数据要素市场的重要前提**。数据具有非排它性、价值整体性及兼具人格权与财产权双重属性的特征，民法中的物权、知识产权无法完全对应适用，需要在立法实践中创新与探索。目前没有一个国家的法律明确将数据产权授予任何经济主体，但通过梳理全球数据产权立法实践和相关学者的研究，主流观点认为不应赋予个人数据产权，以防产生资源利用不足的“反公共地悲剧”问题，应更多强调对数据的人身权保护，以期在数据隐私安全的前提下实现数据要素的高效利用。而经脱敏处理、企业投入资本和创造性脑力活动形成的个人大数据，企业拥有对其的财产权益。

数据资源的三大差异化特征

非排它性

- 数据可以被多人同时占有，不具备物理上的排他性
- 使用的边际成本为零，数据开放重复利用才能实现社会福利最大化
- 传统民法中适用于竞争性资产的绝对产权理论显然并不适用，如物权法

价值整体性

- 个人数据脱敏后不再具有价值
- 有效运行取决于信息完全性，过度的隐私保护扭曲市场信息，提高运行效率成本，使个人大数据贬值

人格+财产利益 双重属性

- 个人数据脱敏前，要严格保护信息主体的人格权利益
- 个人数据经脱敏处理形成大数据之后，相关企业可以主张产权

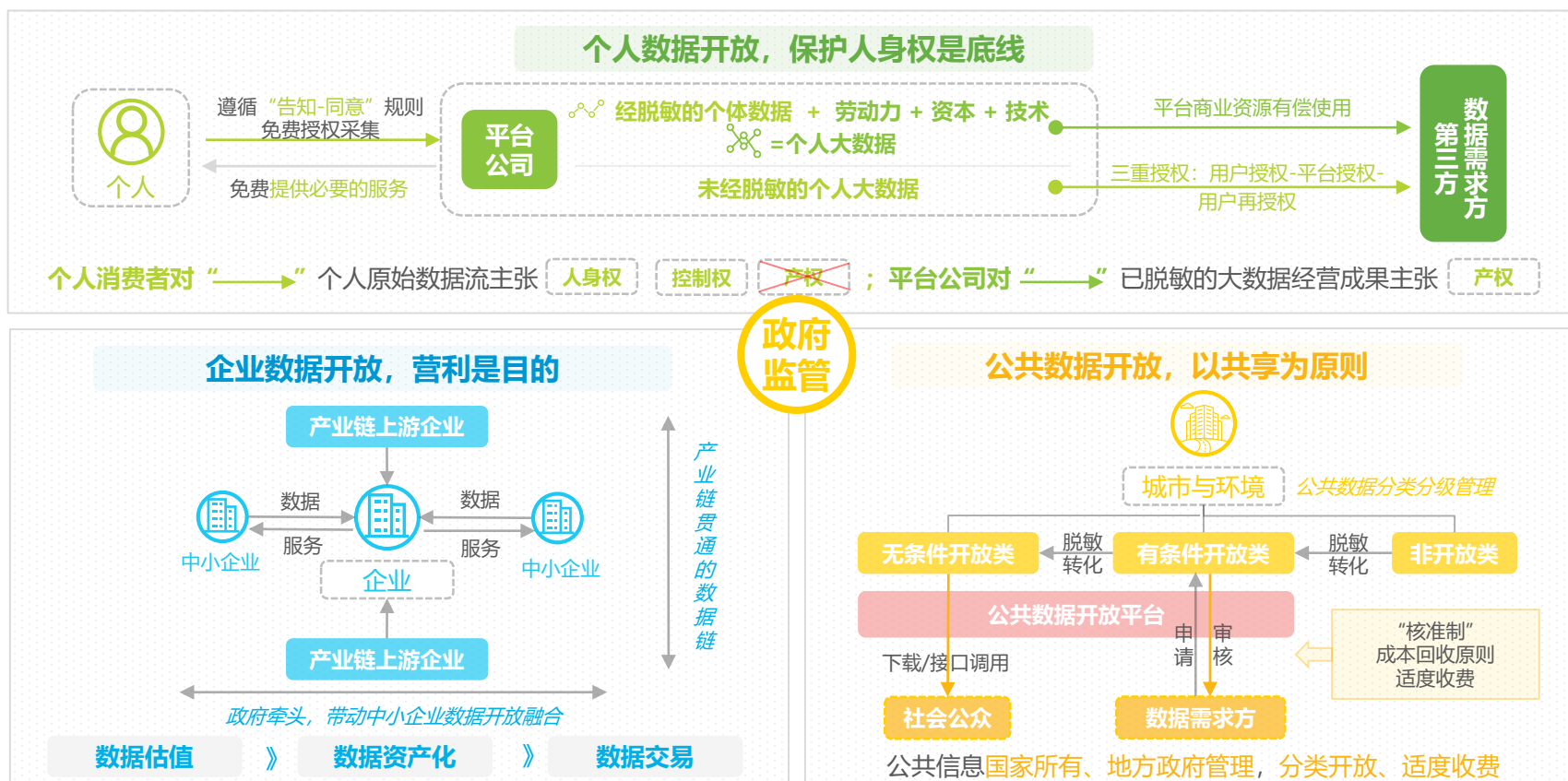


来源：《我国社会信用重大立法问题研究》（19JZD017）中期成果，公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网连接层发展趋势二：数据开放

数据要素分类分级开放，政府全数据链引导+监管，严守隐私权底线的同时加速数据要素流动，以实现社会福利最大化

数据要素分类分级的开放路径：个人、企业与公共



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

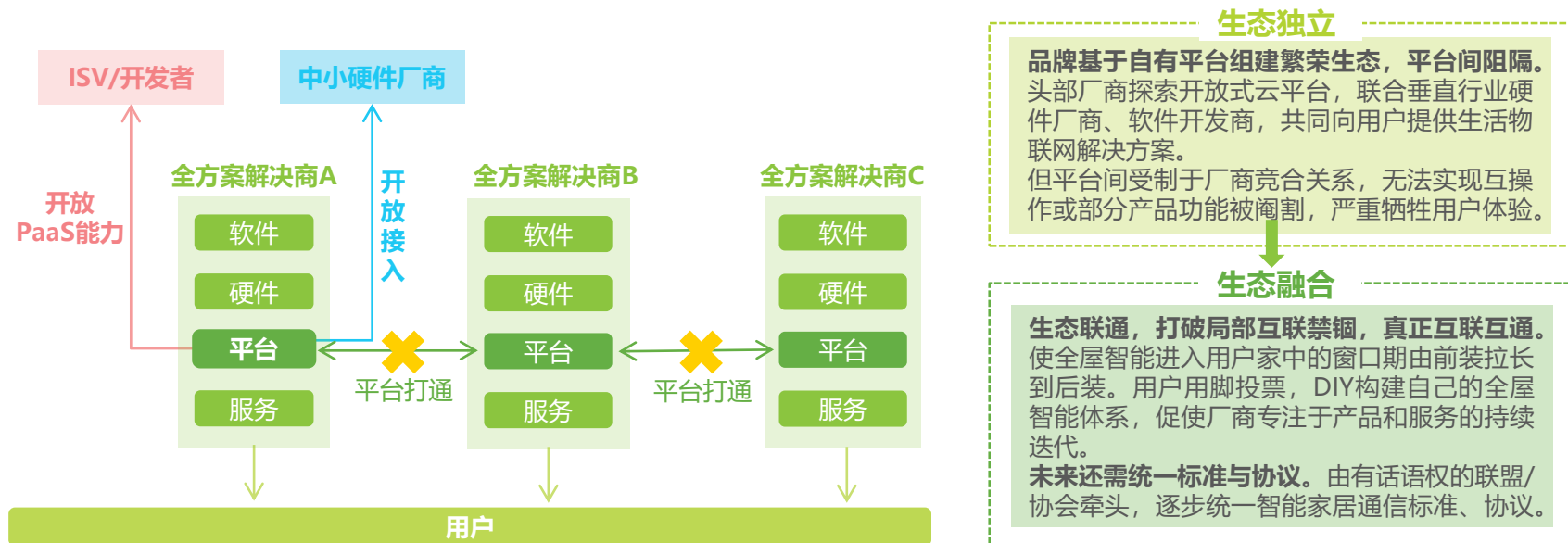
物联网发展概述	1
物联网产业生态分析	2
“物”：数据入口	3
“联”：数据联通	4
“网”：数据应用	5
物联网行业典型厂商	6
物联网行业发展趋势	7

万物互联难以成网：生活领域

局部互联初见形势，亟需打破生态壁垒、释放用户体验

相较于物联网在其他领域的应用，生活物联网发展时间较久、市场也更为成熟，平台生态建设繁荣开放，平台内终端互联已初见规模。智能家居企业大多开放平台给上下游合作方，构建内部生态，以统一的出口向消费者提供完整服务。然而**局部互联的日益繁荣加剧了生态阻隔和供需冲突**。供给侧，产品和技术能力一骑绝尘的品牌尚未出现，大厂多以1-2款拳头单品裹挟消费者和中小厂商“站队”，被迫接受全套产品和方案，从而提升市占、构建品牌护城河；需求侧，用户偏好从多个品牌挑选最佳单品，DIY自己的全屋智能系统，在厂商生态隔绝的商业策略下，这意味着要牺牲产品部分功能和流畅的家居体验。**这一供需矛盾困境，极不利于市场的良性竞争和发展，亟待寻找破局之道**。未来，头部厂商或将联合通信厂商，共同建立统一的标准和协议，逐步探索从生态独立走向生态融合的发展路径，实现行业内数据、软件和模型等资源的横向打通，使平台网络效应最大化。

生活领域物联网生态概况与趋势



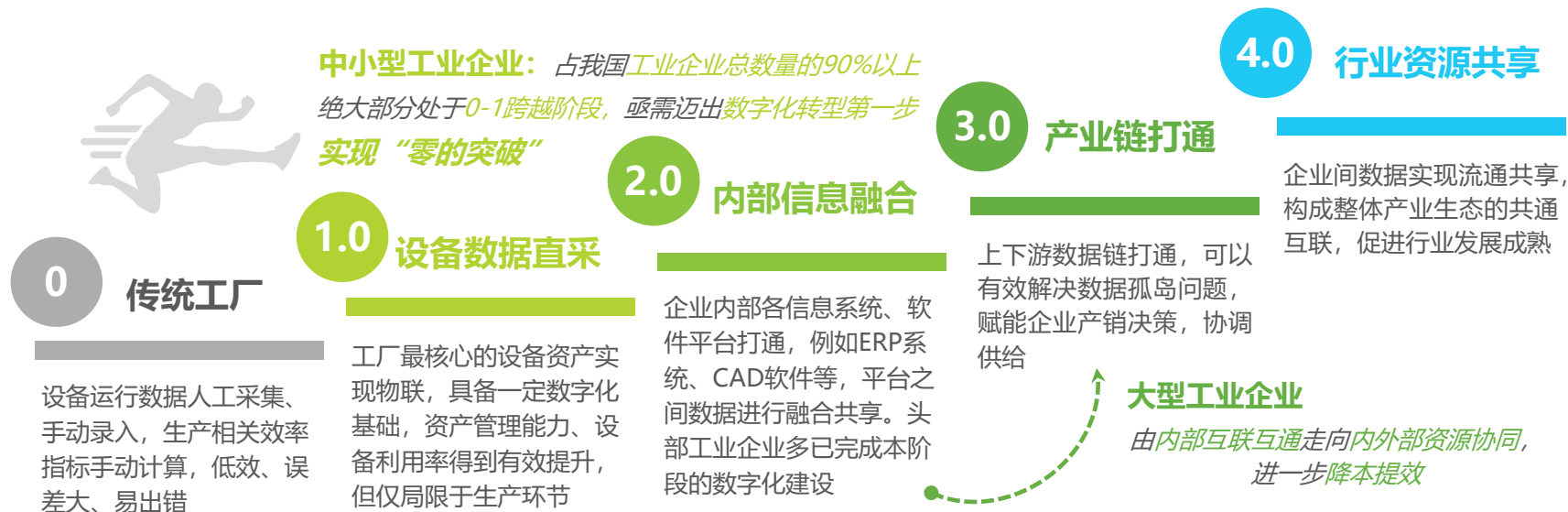
来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

万物互联难以成网：生产领域

工业物联网建设起步阶段，企业亟需迈出数字化转型第一步

制造业企业具有业务传统、设备众多、作业环节多、工厂规模大等特点，因此生产领域的物联网建设步伐较为缓慢，大致可以分为五个阶段，分别为传统人工采集、设备数据直接采集、企业内部数据融合、上下游产业链数据打通以及企业间信息资源共享，最后构成整体产业生态的共通互联。目前中小型生产企业主要集中在从0到1的跨越阶段，即部署物联终端，进行设备数据直采。头部工业企业的数字化程度较高，带动更多企业上云上平台，逐步打通上下游数据链。另外，农业畜牧业领域由于生产环境相对恶劣、数字化水平低等因素，硬件部署困难、通信能力弱，物联网的应用难度更高。目前，我国不同规模企业数字化改革的步调不一，小型企业需着力进行数字化改造，持续提升数字化水平以贴近行业节奏；大型生产型企业应进一步打通产业链上下游及企业间数据，促进行业整体的物联网应用发展成熟。

工业物联网的建设阶段



万物互联难以成网：公共领域

数据量级庞大、业务环节数据孤立，数据处理和管理难度高

物联网的应用渗透在公共领域的各个方面，从交通安防、智慧政务到环境资源管理等领域，涵盖范围广、数据量级大、处理环节和需要的支撑部门众多。面对大量的数据处理和繁杂的业务流程，物联网实际价值的发挥建立在对元数据的有效管理和高效的业务运作之上。现阶段，相关技术的发展水平限制了数据的有效应用，现有算法、算力难以支撑大量级的数据传输、处理、分析与应用。整体来看，提升技术能力是解决这一问题的关键，软硬件、算法、通讯技术的持续发展与突破，才能提升物联网的数据应用能力。如边缘计算可以释放部分算力与存储，与人工智能的结合可以赋能快速响应与决策；5G对减少时延，传输速度的提升有明显效果等。另一方面，公共领域各业务流程体系平台之间数据孤立、互不相通。在实际应用中，面临着重复提交资料、时限久、效率低下等问题。目前，各部委逐步建立形成城市运营中心，进行不同业务系统之间的平台打通，以提高业务与数据运营的效率 and 安全性。

公共领域物联网的应用痛点与改进方向



应用物联网的关键能力：生活领域

以提升生活体验为主，可在一定程度上节约时间、提升效率

智能家居应用场景

23:00 睡眠场景



Before: 睡觉前需手动重复开启或关闭一件又一件家居用品的操作；

After: 睡觉前窗帘、无需使用的家电产品等同时自动关闭，小夜灯、加湿器等同时自动开启...

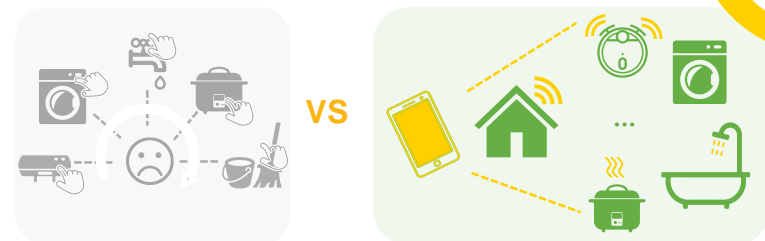
6:00 起床场景



Before: 起床后需手动重复开启或关闭一件又一件家居用品的操作；

After: 起床后窗帘、电饭煲、电水壶、电灯等同时自动开启，无需使用的空调、加湿器、小夜灯等产品一并自动关闭，智能音箱自动播报天气预报...

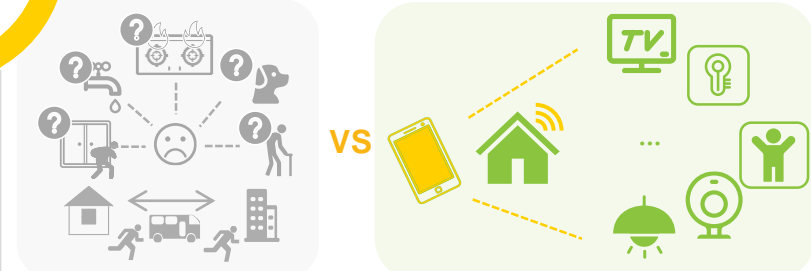
19:00 回家场景



Before: 回家后需长时间等待电饭煲、洗衣机、热水器等工作

After: 提前开启电饭锅煮饭、洗衣机清洗衣物、打开热水器、浴室放水、扫地机器人等功能，无需额外耗费时间等待...

8:00 离家场景



Before: 如忘关闭家电、想查看房屋安防及成员情况需特地回家检查

After: 远程实时通过手机可直接查看家中家电产品运行状态，温度、烟雾、门窗等传感器实时监护家庭安全，智能摄像头可查看屋内成员状态...

节约2.5h
体验优化
显著

注释：节约时间根据公开数据测算。手动开窗帘、烧水等节省5分钟；全国主要城市平均通勤时间单程36分钟，假设到家检查时间为15分钟，节省时间 $36 \times 2 + 15 = 87$ 分钟，扫地机器人打扫卫生节省30分钟；提前煮饭节省30分钟。共计节省约152分钟，2.5小时。

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

应用物联网的关键能力：生产领域

知微见著、降本提效，为产业发展注入新动能

生产领域存在众多细分行业，行业间需求各异且高度碎片化，因此产业物联网的建设并非一蹴而就。工业大数据是工业物联网的核心价值源泉，借助物联传感、PaaS技术提升数据采集及分析能力以图更深层次挖掘工业数据价值，是工业物联网的核心价值体现。相较传统工厂设备人力监管的模式，工业物联网通过1.0设备数据直采建设有效地优化了OEE、人力成本、电力成本等工厂运营指标，辅助企业管理决策，支撑产线扩产增收，释放了工业生产潜力。

工业物联网设备物联与传统设备监管模式的对比



注释：1) 人工统计的设备利用率对公式扣减项（待机时间、非计划停机、故障报警）的观察不及时、不精确将造成统计结果显著偏高，设备利用率落在[70%,95%]的区间，几乎无提升空间。工业物联网基于全量数据的精确统计（秒级），设备利用率落在[40%,50%]的区间。存在较大提升空间。设备利用率提升5%指从45%的水平提升至50%。2) 单一企业收益测算以某持有20台设备的汽车制造企业为例，行业渗透收益测算指制造业，制造设备包括机床、工业机器人和PLC。
来源：北京发那科，公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

应用物联网的关键能力：公共领域

多场景多维度，提升城市建设水平和运营效率

近年来，各城市大力推进智慧政务、智慧交通等公共智慧建设项目，促进城市运转的效率提升、文明城市的建设，以及政务办理的便民化等公共智慧建设。在数据量级庞大，且财政资源有限的情况下，对5G、人工智能等技术的进一步发展与应用，以及平台之间的数据打通，是公共智能物联项目的落地推行的极大助力。以智慧政务为例，根据部分公开数据的统计分析，相比于传统政务办理方式，智慧政务所需申请材料的数量减少了约50%-70%，办理时限节约约50%-80%，极大提高了办事效率，真正做到了便民利民。

公共领域物联网应用案例与成果



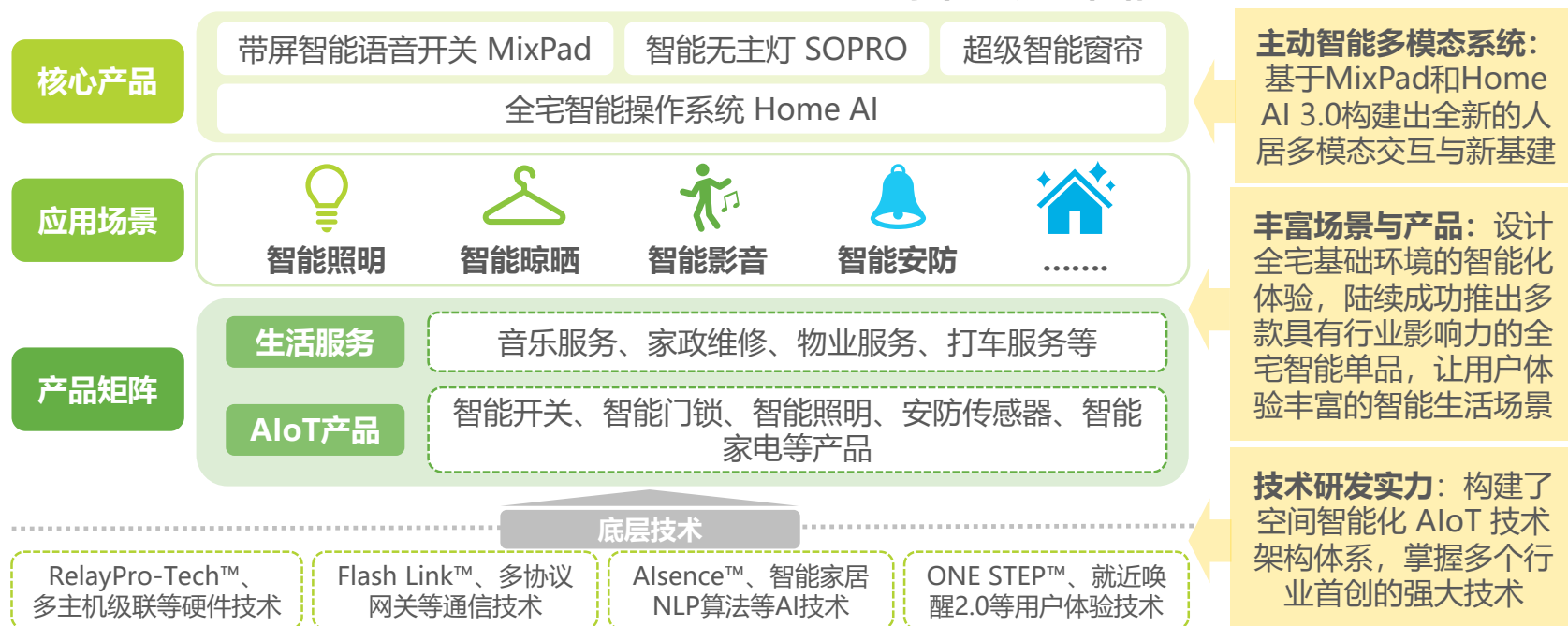
注释：改进成果数据以传统公共事务指标为基准进行比较，取同类案例高频区间。
来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网发展概述	1
物联网产业生态分析	2
“物”：数据入口	3
“联”：数据联通	4
“网”：数据应用	5
物联网行业典型厂商	6
物联网行业发展趋势	7

精益创新的产品系统+科技美学设计，构建全宅智能生活体验

欧瑞博创立于2011年，是国内深耕智能家居领域的科创企业。公司以科技美学的设计理念和精益创新的产品路线，打造极简设计、极强性能、极致体验的全宅智能产品矩阵与AIoT系统。经过多年的研发投入和积累，公司核心技术覆盖硬件、通信、AI算法等诸多领域，拥有400多项专利、100项发明专利，其中具有自主知识产权的主动智能全宅智能操作系统HomeAI目前已连接1000多万个设备，实现了跨产品、跨品牌的互联互通。公司拳头产品带屏智能语音开关MixPad以多模态交互方式定义全屋智能智控，智能无主灯SOPRO以多维功能探索无主灯在全屋智能中的更多可能，搭配百余款AIoT产品，覆盖全场景空间，满足用户多元化智慧生活需求，形成沉浸、自然、全面、高效的深度全宅智能生活体验。

欧瑞博“交互入口+AIoT产品+智能家居系统”策略矩阵

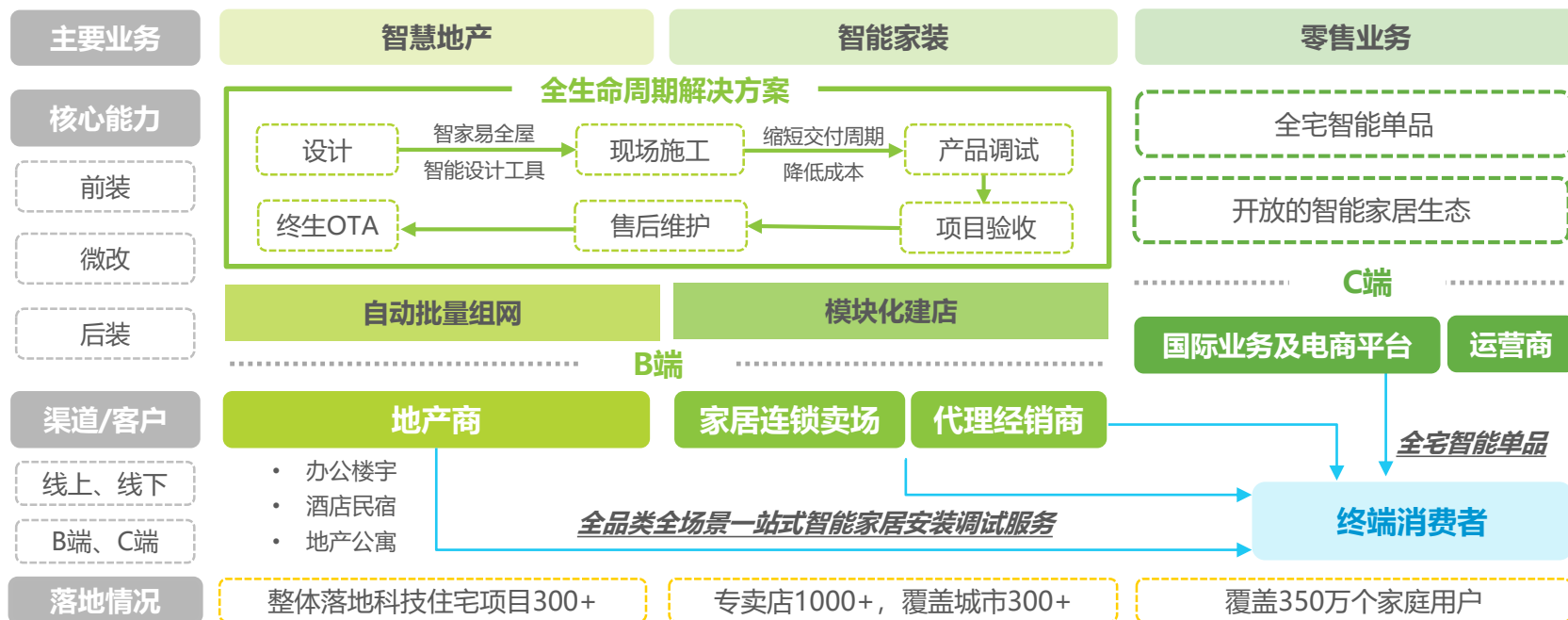


来源：欧瑞博官网，公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

布局地产、家装与零售，全方位多渠道提供全宅智能产品系统

在国家精装政策及消费升级的时代背景下，地产商智能家居装配比例不断提升，家居智能化、数字家庭已成为必然趋势。欧瑞博布局B端与C端市场，发展智慧地产、智能家装与全屋智能零售三大主要业务，线上、线下全方位多渠道融合发力，解决方案覆盖前装、微改和后装市场。未来，欧瑞博全屋智能将持续从居住空间的整体出发，致力于将居住空间打造成不断进化的原生智能终端。通过不断强化MixPad+Home AI生态核心控制力，完善生态产品服务力，包括融合多模态交互、主动智能、原生交付、终生OTA等服务内容，为用户提供一站式全场景智能家居定制服务。截至目前，欧瑞博在全国各地布局了1000家全屋智能专卖店，实现300+高端智慧社区和智能家居项目落地，服务全球350余万个家庭用户。

欧瑞博全方位多渠道的全宅智能业务布局



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

以安全、精准的设备数据驱动制造企业全价值链高质量发展

北京发那科IoT业务根植于日本FANUC20余年无人工厂实践。多年制造行业经验，沉淀了**工业级独有的、安全的设备物联技术**，**全面覆盖金属零部件加工行业的各类设备**，**提供全栈数字智造解决方案**。制造设备是工厂最核心的、极具价值的资产，释放设备潜力、实现产值最大化是企业数字化转型的最大动力。而数据作为新型生产力，提高生产效率的乘数作用凸显。北京发那科基于其制造设备的高覆盖率，**支持实时、精准的全域数据采集和分发**；通过工厂效能平台等系统**实现生产数据管控、数据分析与决策、提产增效**等目标；针对性的解决方案贴合业务发展需要，**补齐企业发展短板**。北京发那科以数字技术赋能制造企业持续高质量发展。

北京发那科IoT业务的产品及能力矩阵

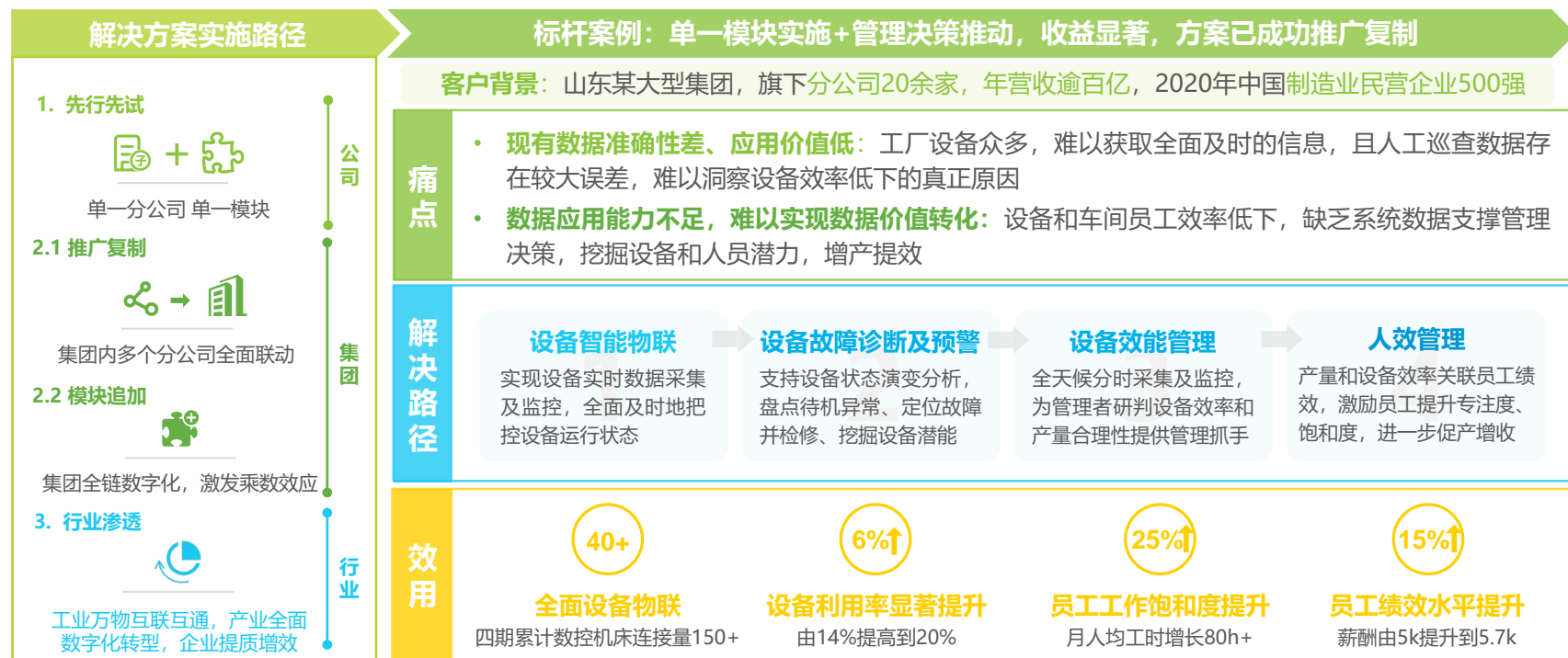


来源：北京发那科，公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

“物联网技术+管理决策”，全解耦方案价值量化、效果显著

物联网时代下，产业数字化持续向第一、第二产业渗透。企业决策者需要转变意识：工业智联不只是一个软件/工具，而是以物联网技术与企业管理深度融合，自上而下地贯穿全部门、全业务环节，从而构建企业数字化能力、释放数据价值，推动业务优化。北京发那科工业物联网解决方案秉承“整体规划、分步实施、试点先行、复制迭代”的建设理念，作为专业、实力的技术合作伙伴，辅助制造业企业数字化转型，携手释放设备物联数据潜能，持续行业渗透，赋能企业增产增收，产业降本提效。

北京发那科解决方案：设备效能模块-数据智能标杆案例



注释：案例中的效用数据系根据集团客户下属某分公司在项目实施一年后的设备运行数据和车间工人工时、薪资数据测算。

来源：北京发那科，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

基于 EnOS™ 物联操作系统，提供能源科技产品与解决方案

在我国持续推进产业结构和能源结构调整的背景下，物联网成为实现“碳达峰”与“碳中和”双碳目标的新路径。远景科技集团作为绿色科技企业，以“为人类的可持续未来解决挑战”为使命，致力于构筑物联网智慧能源生态系统。远景智能构建的智能物联操作系统EnOS™，目前连接协同全球超过360GW的能源资产与1.1亿个智能设备终端，覆盖智慧新能源、能耗碳排放管理方案、智慧工厂、综合能源管理、智慧出行、智慧城市等场景，打造了包括EnOS™ Wind智慧风场软件、阿波罗光伏能源开发和管理平台、楼宇综合能源管理平台等智能产品，为客户提供针对性的系统解决方案。

远景智慧能源产品布局与应用场景



EnOS™ 智能物联操作系统

通过统一的平台实现协同

开放的全球生态系统

快速可靠的设备连接

广泛验证的算法

高效灵活的通用服务

物联网发展概述	1
物联网产业生态分析	2
“物”：数据入口	3
“联”：数据联通	4
“网”：数据应用	5
物联网行业典型厂商	6
物联网行业发展趋势	7

物联网行业趋势一：产业生态

产业由企业级生态跨向产业级生态，智能家居产业率先落地

艾瑞认为，在解决物联网碎片化等先天性问题的进程中，从政策引导角度及供需两侧的源生驱动力来看，物联网企业由“企业级生态”向“产业级生态”的跨进是不可或缺的，企业之间未来将呈现“大杂居，小聚居，共联盟”的群体智能生态融合态势。2020年12月1日，符合中国物联网产业特点的生态联盟——开放智联联盟（Open Link Association，简称OLA联盟）应运而生，立下物联网产业生态构建的首个里程碑，业内出现多种生态抱团模式，其中智能家居产业的生态融合一马当先，未来将逐步向制造业及工业等场景渗透。

物联网产业生态构建模式



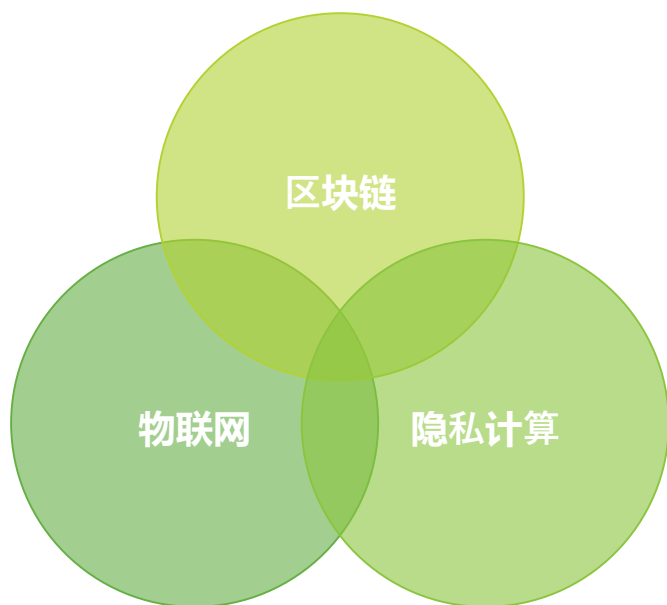
来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

物联网行业趋势二：技术应用

隐私计算融合区块链，保障数据价值安全释放的帕累托最优

物联网设备连接量和产生的数据量级呈爆发式增长，数据价值挖掘、数据安全流通的市场需求日益急迫，隐私计算融合区块链技术能够在数据跨主体流通中提供安全保障，成为平衡数据安全和数据要素价值释放的重要方案。隐私计算基于密码学、机器学习等技术，以可用不可见的密文得出计算结果，在保护主体信息安全的前提下实现数据交换和开放共享。而区块链技术作为重要补充，以其分布式存储、不可伪造、可追溯的特点，保障了信息源头的真实可靠。2021年是隐私计算元年，艾瑞预计，在产业链协同发展、数据交易和开放共享需求的持续牵引下，物联网+隐私计算+区块链的技术融合将向各行业加速渗透。

“隐私计算+区块链”在物联网中的应用



区块链技术——确保物联网数据的可信真实

区块链本身具有不可篡改性，数据链上记录和存证确保了数据源的真实可信，为后续数据分析、数据交易、数据开放共享提供真实、可靠的信息源基础

技术能力：数据确权、数据估值、数据收益分配

隐私计算技术——保护数据主体的隐私安全

在多方参与者的联合数据分析中，以数据不离开本地、数据明文不暴露的方式，完成多源数据跨域融合、应用，参与方仅获得数据计算结果，协助企业或部门在保护数据隐私、商业秘密的前提下，进行数据开放共享，发挥数据价值

技术路线：包括TEE、多方安全计算、联邦学习等

应用痛点：技术和方案均有待成熟，技术产品化有待验证

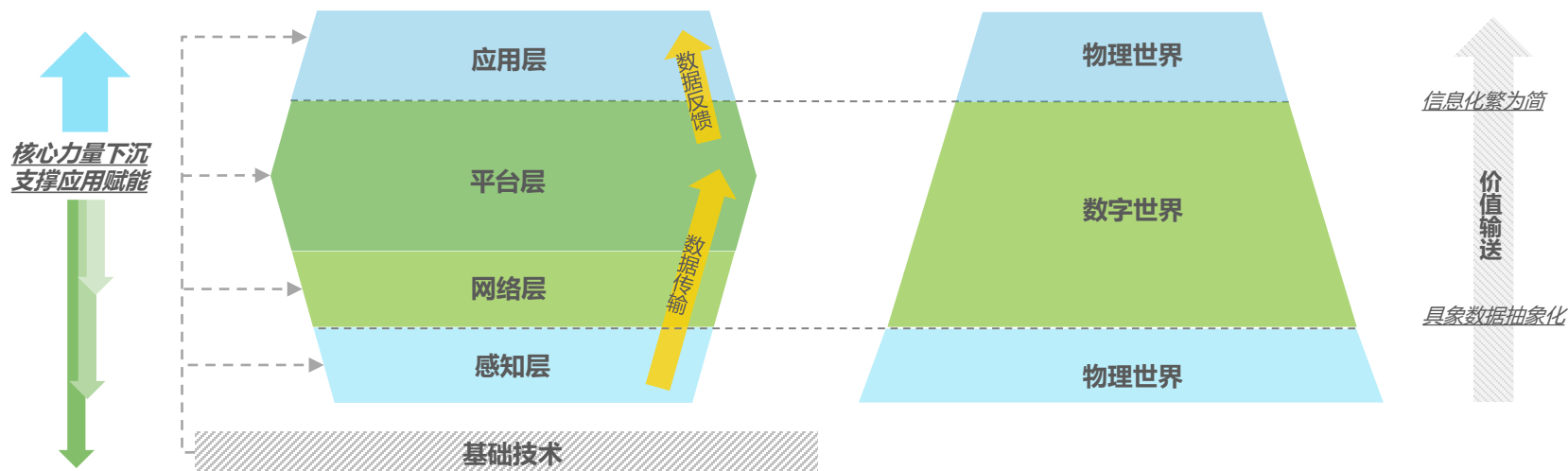
物联网行业趋势三：结构演变

企业核心力量将下沉至底层，携手新基建夯实物联网基础

据艾瑞测算，2020年中国物联网设备连接量达74亿个，预计2025年将突破150亿个。海量物联网设备连接为平台层输送待育“种苗”，平台型企业鱼贯而出，为数据资源提供孵化沃土，物联网产业链条自下而上传输数据价值至应用层。然而我国底层基础技术较为薄弱，传感器、芯片等核心技术环节出现缺口，物联网基础设施整合效果欠佳，底层难以提供充足“养料”用于模型推理——产业链发展畸重畸轻，纺锤型产业结构阻塞价值自下而上传输，高成本、低复用、长周期产业痛点致使应用层落地场景和规模受限。

艾瑞认为，为削弱产业发展不均衡带来的影响，一方面未来新基建的核心将放在：（1）联接：固定网络及无线网络的联接；（2）算力：提升算力水平以消化智能时代的海量多元数据，将物理世界信息抽象为数据，打通“数据孤岛”。另一方面，企业将配合政府推动核心力量下沉至底层以夯实产业基础，落实新基建在数字化升维进程中的发动机功能，形成“物智能化-联智能化-网智能化”产业智能化闭环，在双重引擎驱动下，加速物联网赋能渗透，实现人与物的泛在连接，提供信息感知、信息传输、信息处理等服务的基础设施。

物联网体系建设“纺锤型”向“梯形”结构的演变



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

艾瑞新经济产业研究解决方案



行业咨询

- 市 场 进 入 为企业提供市场进入机会扫描，可行性分析及路径规划
- 竞 争 策 略 为企业提供竞争策略制定，帮助企业构建长期竞争壁垒



投资研究

- IPO行业顾问 为企业提供上市招股书编撰及相关工作流程中的行业顾问服务
- 募 投 为企业提供融资、上市中的募投报告撰写及咨询服务
- 商业尽职调查 为投资机构提供拟投标的所在行业的基本面研究、标的项目的机会收益风险等方面的深度调查
- 投后战略咨询 为投资机构提供投后项目的跟踪评估，包括盈利能力、风险情况、行业竞对表现、未来战略等方向。协助投资机构为投后项目公司的长期经营增长提供咨询服务

关于艾瑞




艾瑞咨询是中国新经济与产业数字化洞察研究咨询服务领域的领导品牌，为客户提供专业的行业分析、数据洞察、市场研究、战略咨询及数字化解决方案，助力客户提升认知水平、盈利能力和综合竞争力。

自2002年成立至今，累计发布超过3000份行业研究报告，在互联网、新经济领域的研究覆盖能力处于行业领先水平。

如今，艾瑞咨询一直致力于通过科技与数据手段，并结合外部数据、客户反馈数据、内部运营数据等全域数据的收集与分析，提升客户的商业决策效率。并通过系统的数字产业、产业数据化研究及全面的供应商选择，帮助客户制定数字化战略以及落地数字化解决方案，提升客户运营效率。

未来，艾瑞咨询将持续深耕商业决策服务领域，致力于成为解决商业决策问题的顶级服务机构。

联系我们ContactUs

 400-026-2099

 ask@iresearch.com.cn



企 业 微 信



微 信 公 众 号

法律声明

版权声明

本报告为艾瑞咨询制作，其版权归属艾瑞咨询，没有经过艾瑞咨询的书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、传播或输出中华人民共和国境外。任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

免责条款

本报告中行业数据及相关市场预测主要为公司研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，部分文字和数据采集于公开信息，并且结合艾瑞监测产品数据，通过艾瑞统计预测模型估算获得；企业数据主要为访谈获得，艾瑞咨询对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽最大努力的追求，但不作任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的观点均不构成任何建议。

本报告中发布的调研数据采用样本调研方法，其数据结果受到样本的影响。由于调研方法及样本的限制，调查资料收集范围的限制，该数据仅代表调研时间和人群的基本状况，仅服务于当前的调研目的，为市场和客户提供基本参考。受研究方法和数据获取资源的限制，本报告只提供给用户作为市场参考资料，本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。

为商业决策赋能

EMPOWER BUSINESS DECISIONS

