

2022

中国AIoT产业全景图谱报告



物联网 智库



挚物AIoT产业研究院

Copyright©2022

版权与免责声明

物联网智库拥有对本报告的版权。任何单位和个人，不得在未经授权和允许的情况下，拷贝或转载本报告以及本报告中的任何内容和数据。

物联网智库拥有对本报告的解释权。本报告所包含的信息仅供相关单位和公司参考，所有根据本报告做出的具体行为与决策，以及其产生的后果，物联网智库概不负责。

数据更新声明

物联网智库会尽最大努力为相关单位和公司提供准确和及时的数据。但是由于目前市场情况可能发生变化，以及其他不确定因素，物联网智库强烈建议用户和读者及时查看最新出版的报告。物联网智库也会根据用户需求，为用户完成定制化报告以及数据更新。

前言

2021 年，AIoT 产业面临的环境有所变化，COVID-19 病毒的存在已常态化，防疫抗疫进入了拉锯阶段；波及全球的“芯片荒”也正在重塑中国产业链；“双碳”和元宇宙风口，为 AIoT 产业发展带来新机遇。在 AIoT 产业内部，无源物联网、新型传感器等技术创新助推物联网渗透加深，继续推动物联网“普世化”；“十四五”规划和《物联网新型基础设施建设三年行动计划》的出台为 AIoT 产业发展注入新一轮政策动能。

2021 年，物联网智库连续第六年推出《中国 AIoT 产业全景图谱》，梳理产业链，绘制产业地图，并在《中国 AIoT 产业全景图谱报告》中通过分析市场现状，预测市场发展趋势，展示产业发展脉络。

《2022 年中国 AIoT 产业全景图谱》分为“端”、“边”、“管”、“云”、“用”、“产业服务”六大板块。整体来看，随着边缘智能的持续发展，“边”板块日益增“厚”。同时，今年图谱中新增了无源物联网板块，以及智慧防灾、智慧社区等新应用板块，以体现产业的新技术趋势和应用发展。



用

智慧出行	智能穿戴	智慧家庭
比亚迪 滴滴出行 滴滴出行 哈啰出行 理想汽车 美团 牛电科技 T3出行 特斯拉 蔚来汽车 威马汽车 小鹏汽车	小米科技 华为 Meta OPPO 苹果 vivo 小天才 智慧医疗 九安医疗 乐心医疗 三诺生物 微盛生物	涂鸦智能 博联智能 海尔U+ 华为 绿米联创 美的 欧瑞博 石头科技 雅观科技 小米 云米科技 萤石

智慧城市	智慧安防	智慧能源
软通智慧 特来电 摩拜智慧 车路协同 智慧表计 金卡智能 三川智慧 厦门砂剑 新天科技	大华股份 海康威视 宇视科技 智慧消防 青鸟消防 中消云 智慧防灾 辰安科技 微尔物联	国家电网 金风科技 南方电网 特来电 星星充电 远景科技 智慧停车 ETCP 捷道科技 精实路通 千方科技 停简单 优橙科技

智能工业	智慧零售	智慧农业	智慧社区
ABB 施耐德电气 汇川技术 和利时 汇川技术 德创德业 高门子 中控技术 智慧物流 G7 京东物流 顺丰速运 TEL华清科	新数支付 百富 惠尔丰 联迪商用 惠米科技 新大陆 新宙斯 自动售货 高客智能 苏州乐美 新北洋 友宝	先丰农服 奥普高科 托普云农 云泽数据 车联网 百度Apollo 斑马智行 滴滴沃芽 谷歌Waymo 几米物联 联物的集团 Momenta 上海准东 元戎启行 驭势科技 交远知行 亿咖通科技	慧桂园服务 碧桂园 特易联 万物云 中国通服 智慧园区 软通动力 特斯联 中国普天

产业服务

研发与产品服务

测试认证
爱立信终端应用测试实验室
福州物联网开放实验室
真宝实验室
泰尔实验室
中国软件评测中心
中国信息安全认证中心

标准化组织
3GPP CSAA IEEE
中国电子技术标准化研究院

决策与市场分析

研究咨询
Gartner 赛迪顾问
中国电信通信研究院
华创AIOT产业研究院

行业媒体
边缘计算社区 机器之心
通信世界 物联传媒
物联网智库 网优帮帮帮
韩来课堂 新智元

资本与投资结构

长江产业基金
哈创科技 红杉中国 IDG资本
纪源资本 经纬中国 朗润创投
明裕资本 云和资本 真格基金

联盟与协会

技术联盟
CSA联盟 LoRa联盟
壹牙联盟 OLA联盟
Wi-Fi联盟 ZETA中国联盟

行业协会
5G产业促进中心
5G确定性网络产业联盟
5G切片产业联盟
边缘计算产业联盟
GSMA
工业互联网产业联盟
ICA联盟
中国联通物联网产业联盟
中国移动物联网联盟
天翼物联网产业联盟

各地组织
北京物联网协会
重庆市物联网产业协会
杭州物联网协会
上海物联网行业协会
深圳物联网协会
厦门物联网协会

云

通信厂商平台	互联网厂商平台	IT厂商平台
电信CTWing 华为云IoT 联通能力平台 新华三绿洲物联网平台 移动OneNET	阿里云Link平台 百度天工物联网平台 京东小京鱼平台 腾讯云IoT Explorer 小米IoT开发者平台	东方国信Cloudip 浪潮云洲 PTC ThingWorx 通服物联 用友精智

工业厂商平台	物联网厂商平台	新锐企业平台
宝信软件xIn3Pilot 航天云网INDICS 树根互联ROOTCLOUD 通用电气Predix 西门子MindSphere	工业富联Fii Cloud 卓睿sUP05 埃斯顿EcoStruxure 徐工汉云 研华WISE-PaaS	飞猫智联 德米米H-IIP 新天科技AIRIOT 瀚云科技 香云NewSeer 慧蓝物联 紫光云UNIPOWER 云智易

其他能力平台	安全	区块链
第四范式 科大讯飞 软通科技 明略科技 思必驰 普适科技 普适科技 云从科技 依图科技	360 安恒信息 安部御合 梆梆安全 奇安信 青盾云	IoT4 摩数科技 通链科技 Ruff 方网区块链

《2022中国AIoT产业全景图谱》

管

非授权频谱	授权频谱																															
<table border="1"> <tr> <td>WLAN</td> <td>移动通信</td> <td>卫星</td> <td>工业无线</td> <td>杂项资源</td> <td>备用</td> <td>运营</td> <td>eSIM</td> </tr> <tr> <td>D-Link 华为 慧眼无限 罗万信息 思科 门思科技 TP-Link 新华三</td> <td>艾森智能 海联物联 慧眼无限 罗万信息 门思科技 南新物联 升哲科技 唯传科技 星帆智能 航行科技</td> <td>东方明珠 贝明顺公来 歌华有线 华数传媒</td> <td>深圳宏电 信可通讯 厦门西信 映翰通 有人物联网</td> <td>DCP GDSP Jasper 联想懂的通信 OneLink</td> <td>爱立信 华为 京信通信 诺基亚 联想懂的通信 天邑股份</td> <td>中国通信 中国广电 中国联通 中国移动</td> <td>北京华弘 东信和平 红茶移动 捷德 金耀拓 腾讯物联 华星创业</td> </tr> </table>	WLAN	移动通信	卫星	工业无线	杂项资源	备用	运营	eSIM	D-Link 华为 慧眼无限 罗万信息 思科 门思科技 TP-Link 新华三	艾森智能 海联物联 慧眼无限 罗万信息 门思科技 南新物联 升哲科技 唯传科技 星帆智能 航行科技	东方明珠 贝明顺公来 歌华有线 华数传媒	深圳宏电 信可通讯 厦门西信 映翰通 有人物联网	DCP GDSP Jasper 联想懂的通信 OneLink	爱立信 华为 京信通信 诺基亚 联想懂的通信 天邑股份	中国通信 中国广电 中国联通 中国移动	北京华弘 东信和平 红茶移动 捷德 金耀拓 腾讯物联 华星创业	<table border="1"> <tr> <td>长光卫星</td> <td>虹云工程</td> <td>国盾量子</td> </tr> <tr> <td>鸿雁星座</td> <td>O3b</td> <td>量子通信</td> </tr> <tr> <td>OneWeb</td> <td>Starlink</td> <td>亨通光电</td> </tr> <tr> <td>天象星座</td> <td>行云工程</td> <td>神州信息</td> </tr> <tr> <td>银河Galaxy卫星星座</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	长光卫星	虹云工程	国盾量子	鸿雁星座	O3b	量子通信	OneWeb	Starlink	亨通光电	天象星座	行云工程	神州信息	银河Galaxy卫星星座		
WLAN	移动通信	卫星	工业无线	杂项资源	备用	运营	eSIM																									
D-Link 华为 慧眼无限 罗万信息 思科 门思科技 TP-Link 新华三	艾森智能 海联物联 慧眼无限 罗万信息 门思科技 南新物联 升哲科技 唯传科技 星帆智能 航行科技	东方明珠 贝明顺公来 歌华有线 华数传媒	深圳宏电 信可通讯 厦门西信 映翰通 有人物联网	DCP GDSP Jasper 联想懂的通信 OneLink	爱立信 华为 京信通信 诺基亚 联想懂的通信 天邑股份	中国通信 中国广电 中国联通 中国移动	北京华弘 东信和平 红茶移动 捷德 金耀拓 腾讯物联 华星创业																									
长光卫星	虹云工程	国盾量子																														
鸿雁星座	O3b	量子通信																														
OneWeb	Starlink	亨通光电																														
天象星座	行云工程	神州信息																														
银河Galaxy卫星星座																																

边

边缘网关	边缘服务器	边缘控制器	边缘软件平台
爱立信 创通联达 瑞斯康达 思科 赛特斯 中国通服	ARM 华为 浪潮信息 诺基亚 新华三 中兴通讯	和利时 凌华科技 联想 施耐德电气 研华科技 研祥科技	阿里云LinkEdge 华为云IoT Edge 腾讯云IECP

边缘软件平台	边缘软件平台	边缘软件平台
AWS Wavelength	Azure IoT Edge	百度云BAETYL
九州云Animbus Edge	软通动力AIoT Edge	希捷Edge Rx
网宿科技边缘平台		

端

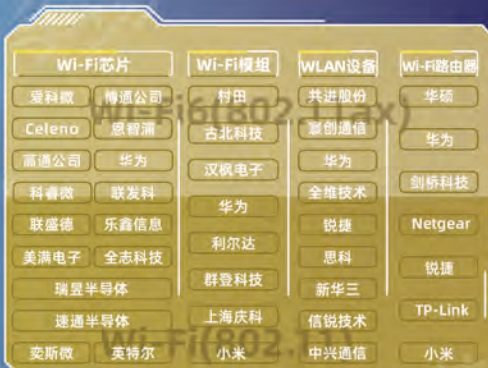
芯片	存储设备	感知设备	电源
广城通信 扇城通信 ASR 高通公司 博通公司 思普智 华为海思 联发科 联德德 乐鑫科技 Semtech 芯星易达 移芯通信 紫光展锐 智联安 中兴微 瑞星半导体 泰凌微 控制芯片 德州仪器 华大半导体 汇顶科技 澜达半导体	合肥长鑫 美光 SK海力士 模组 创通联达 顺桥通信 合宙通信 利尔达 联发科 日海智能 移远通信 移远通信	长江存储 福建晋华 三星电子 无源物联 传声器 高精定位 博世 歌尔声学 推尼韦尔 汉威科技 睿创微纳 瑞声科技 泰科电子 砂卓科技	ATL 亿纬锂能 屏幕 京东方 TCL科技 天线 维信通信

感知交互能力	AI芯片	操作系统
3D感知 退光交互 生物识别 奥比中光 库克智能 出门问问 汉王科技 科大讯飞 思必驰 声希科技 云知声 旷视科技 商汤科技 特卓公司 云从科技 依图科技 智慧眼	地平线 寒武纪 昆仑芯 平头哥 赛灵思 慧原科技 昇腾智能 英特尔 英伟达 云天励飞	AliOS Things Android Things ARM Mbed Linux OneOS RT-Thread TencentOS tiny Win 10 IoT

《2022年中国AIoT产业全景图谱——网连子图谱》



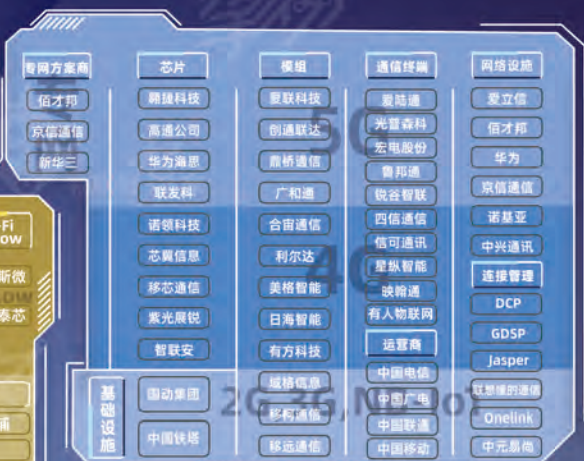
Gb/s



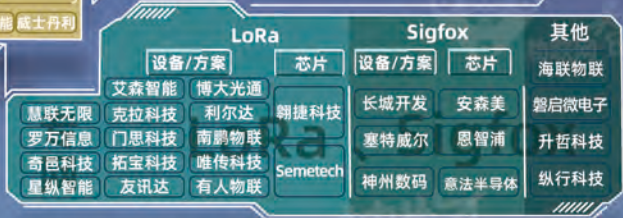
Mb/s



Kb/s



b/s



< 1m



< 100m



< 10km

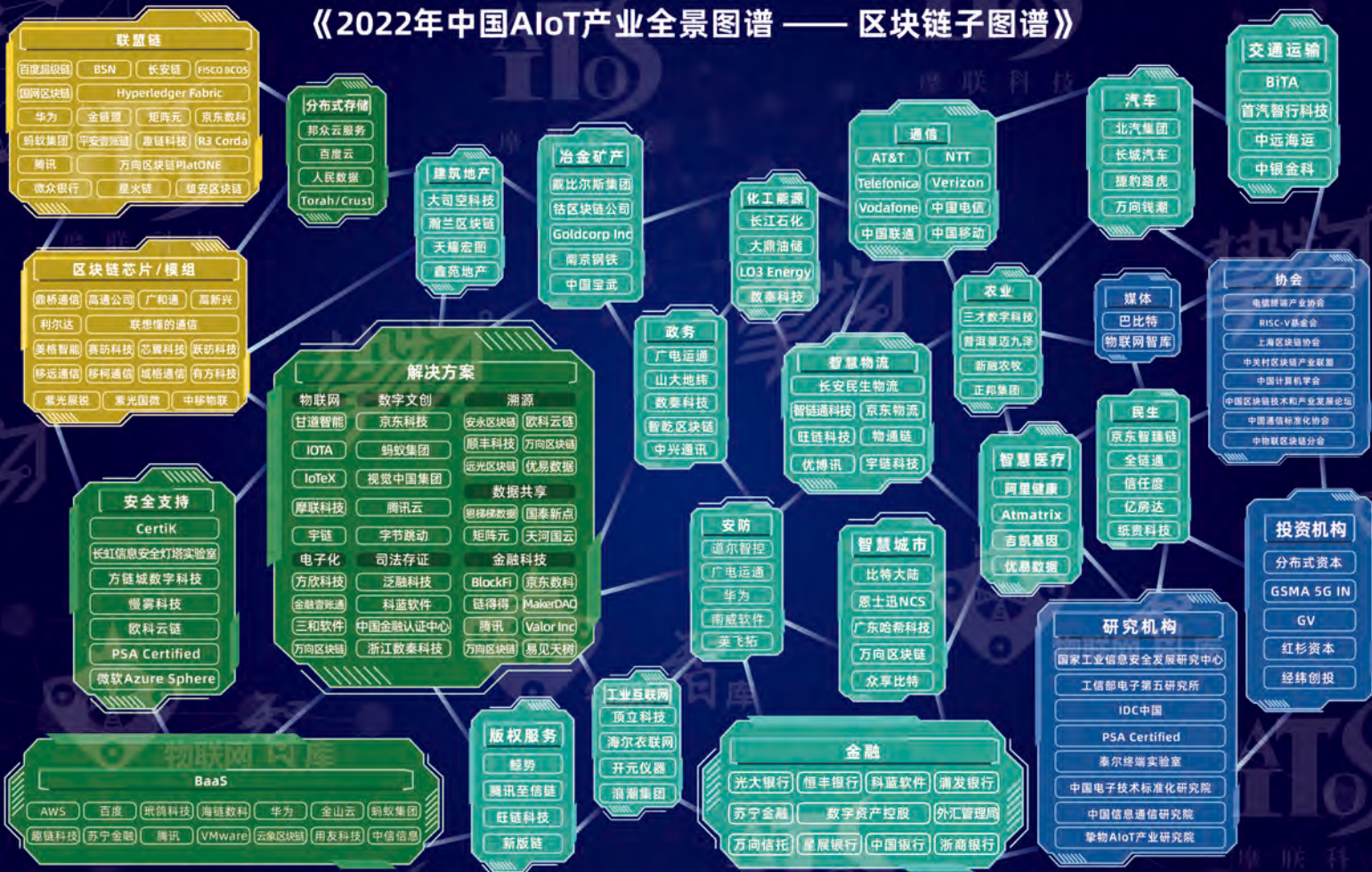


< 100km



> 100km

《2022年中国AIoT产业全景图谱——区块链子图谱》



基础设施

通用应用与技术

行业应用

产业服务

目录

前言.....	1
I AIoT 产业年度综述.....	7
1.1 2021 年 AIoT 产业概述.....	7
1.1.1 AIoT 产业结构.....	7
1.1.2 AIoT 产业规模.....	7
1.1.3 AIoT 产业发展阶段.....	8
1.2 2021 年 AIoT 产业主要特征.....	9
1.2.1 拉锯阶段下的抗疫（COVID-19）工作推动物联网进一步渗透.....	9
1.2.2 全球“芯片荒”锤炼中国 AIoT 产业.....	10
1.2.3 新政策为产业发展注入新动力.....	11
1.2.4 资本市场持续火热，推动物联网应用和底层技术发展.....	13
1.2.5 大颗粒度应用市场相继发力.....	14
1.2.6 产业风口带来新市场机会.....	15
II 端.....	17
2.1 芯片.....	17
2.2 蜂窝通信模组.....	21
2.3 无源物联.....	22
2.4 感知设备.....	24
2.4.1 传感器.....	24
2.4.2 RFID（Radio Frequency Identification）.....	25
2.4.3 高精定位.....	26
2.5 其他硬件.....	28
2.5.1 天线.....	28
2.5.2 屏幕.....	28
2.5.3 电源.....	28
2.6 感知交互能力.....	29
2.7 物联网操作系统.....	30
2.8 主要企业介绍.....	31
2.8.1 芯片企业.....	31
2.8.2 存储设备企业.....	38

2.8.3 蜂窝通信模组企业	39
2.8.4 无源物联网.....	48
2.8.5 感知设备.....	49
2.8.6 电源企业.....	55
2.8.7 天线企业.....	55
2.8.8 屏幕企业.....	55
2.8.9 AI 芯片企业.....	56
2.8.10 感知交互能力	59
2.8.11 操作系统企业	63
III 边.....	66
3.1 边缘智能概述.....	66
3.2 边缘智能市场分析	66
3.3 边缘智能发展趋势	67
3.4 主要企业介绍.....	68
3.4.1 边缘智能硬件载体企业.....	68
3.4.2 边缘智能软件平台	75
IV 管	80
4.1 无线通信	80
4.1.1 非授权频谱网络	80
4.1.2 授权频谱网络	84
4.2 卫星物联	89
4.3 量子通信	90
4.4 主要企业介绍.....	91
4.4.1 WLAN 企业.....	91
4.4.2 广域通信企业	93
4.4.3 工业无线企业	98
4.4.4 连接管理平台	104
4.4.5 通讯设备商.....	106
4.4.6 运营商.....	107
4.4.7 eSIM 卡企业.....	108
4.4.8 基础设施企业	110
4.4.9 通信软件企业	111

4.4.10 网维网优企业	111
4.4.11 卫星物联企业	112
4.4.12 量子通信企业	114
V 云	116
5.1 物联网 PaaS 平台	116
5.1.1 物联网 PaaS 平台市场概述	116
5.1.2 物联网 PaaS 平台的主要行业特征	117
5.2 人工智能能力平台	118
5.3 其他能力平台	119
5.3.1 大数据	119
5.3.2 网络安全	120
5.3.3 区块链	120
5.4 主要企业介绍	121
5.4.1 通信厂商平台	121
5.4.2 互联网厂商平台	123
5.4.3 IT 厂商平台	124
5.4.4 工业厂商平台	126
5.4.5 物联网厂商平台	129
5.4.6 新锐企业平台	137
5.4.7 AI 平台	141
5.4.8 大数据企业	143
5.4.9 网络安全企业	145
5.4.10 区块链	148
VI 用	150
6.1 消费驱动应用	150
6.1.1 智慧出行	150
6.1.2 智能穿戴	153
6.1.3 智慧医疗	155
6.1.4 智慧家庭	155
6.2 政策驱动应用	157
6.2.1 智慧城市	158
6.2.2 智能表计	159

6.2.3	智慧安防.....	160
6.2.4	智慧能源.....	161
6.2.5	智慧消防.....	162
6.2.6	智慧防灾.....	163
6.2.7	智慧停车.....	164
6.3	产业驱动应用.....	165
6.3.1	智能工业.....	165
6.3.2	智慧物流.....	166
6.3.3	智慧零售.....	167
6.3.4	智慧农业.....	169
6.3.5	车联网.....	170
6.3.6	智慧社区.....	172
6.3.7	智慧园区.....	174
6.4	主要企业介绍.....	175
6.4.1	智慧出行企业.....	175
6.4.2	智慧穿戴企业.....	177
6.4.3	智慧医疗企业.....	179
6.4.4	智能硬件企业.....	179
6.4.5	全屋智能企业.....	182
6.4.6	智慧城市企业.....	185
6.4.7	智慧表计企业.....	185
6.4.8	智慧安防企业.....	186
6.4.9	智慧能源企业.....	187
6.4.10	智慧消防企业.....	188
6.4.11	智慧停车企业.....	189
6.4.12	智慧防灾企业.....	190
6.4.13	智能工业企业.....	190
6.4.14	智慧物流企业.....	192
6.4.15	智能支付企业.....	194
6.4.16	自助售货企业.....	195
6.4.17	智慧农业企业.....	196
6.4.18	车联网企业.....	197

6.4.19 智慧社区企业	201
6.4.20 智慧园区企业	204
VII 产业服务	209
7.1 研发与产品服务	209
7.2 资本与投资机构	209
7.3 决策与市场服务	209
7.4 联盟与协会	210
7.5 主要企业/机构介绍	210
7.5.1 测试认证机构	210
7.5.2 标准化组织	211
7.5.3 研究咨询机构	212
7.5.4 行业媒体	213
7.5.5 资本与投资机构	215
7.5.6 技术联盟	217
7.5.7 行业协会	218
7.5.8 各地组织	221



I AIoT 产业年度综述

1.1 2021 年 AIoT 产业概述

1.1.1 AIoT 产业结构

AIoT 产业主要包括“端”、“边”、“管”、“云”、“用”、“产业服务”六大板块。

“端”指的是物联网终端，主要包括底层的芯片、模组、感知设备、AI 底层算法、操作系统等。

“边”是相对于“中心”的概念，泛指中心节点之外的位置。边缘计算则指的是将计算及相关能力从中心处理节点下放至边缘节点后形成的，靠近终端的计算能力。

“管”主要指的是连接通道，及相关产品和服务。大物联时代带来的大连接数和复杂设备现场环境，使得有线连接捉襟见肘，因此在 AIoT 应用场景中，网络将逐步以无线连接为主。

“云”主要指物联网相关的云化能力平台，包括物联网平台、AI 平台和以大数据、网络安全、区块链为代表的其他能力平台。

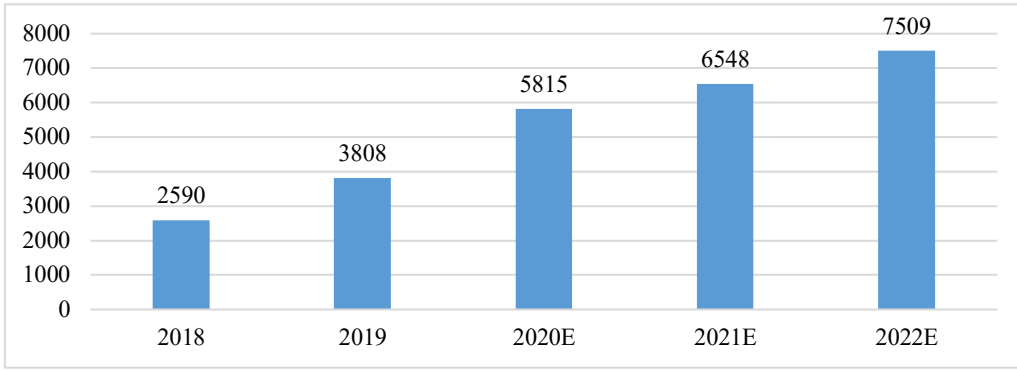
“用”指的是 AIoT 产业应用行业。从核心驱动要素来看，可分为消费驱动型、政府驱动型和产业驱动型行业。

“产业服务”板块主要包括 AIoT 产业相关的各类联盟、协会、机构、媒体、投资基金等，这些组织为产业提供包括检测、标准制定、媒体、咨询、投融资等服务，是推动产业发展的重要力量。

1.1.2 AIoT 产业规模

AIoT 产业是多种技术融合，赋能各行业的产业，整体市场潜在空间超十万亿元。根据 IDC 的数据与预测，2019 年全球 AIoT 市场规模达到 2264 亿美元，预计到 2022 年达到 4820 亿美元，2019-2022 年复合增长率为 28.65%。根据艾瑞咨询数据，2021 年 AIoT 整体市场规模将达 6548 亿元。AIoT 市场持续扩大，主要得益于 AIoT 技术、产品发展且持续满足广大市场需求，以及防疫居家带来的市场需求进一步释放。未来三年，在以家居、汽车为代表的消费驱动端和以公共事业、智慧城市为代表的政策驱动端应用市场的继续推动下，AIoT 产业仍将保持高速增长。长期来看，产业驱动应用市场潜力巨大，将成为远期增长点。

图表 1 2018-2022 年中国 AIoT 市场规模及预测（单位：亿元）



来源：艾瑞咨询，挚物 AIoT 产业研究院绘图

1.1.3 AIoT 产业发展阶段

中国 AIoT 产业目前已经进入产业增长期，基础设施正快速完善、技术加速融合为产业加速发展打下基础。政策红利不断释放，供给侧市场能量逐步显现，并成为推动产业发展的动力。同时，消费类应用市场开始释放，车联网等大颗粒度应用市场预计在未来 2-3 年内大规模释放需求。市场整体向着供需双驱动的方向发展。

图表 2 中国 AIoT 产业发展阶段

	产业早期	产业蓄力期	产业增长期	产业高速增长期	产业成熟期
底层建设	<ul style="list-style-type: none"> 依托旧有基础设施； 感知能力普及不足，数据收集意识较弱。 	<ul style="list-style-type: none"> 新型基础设施快速铺设； 网联和数据采集能力开始普及；零碎的数据池产生。 	<ul style="list-style-type: none"> 多层次基础设施进一步完善； 网联和数据采集能力基本普及；数据开始互通，数据池扩大。 	<ul style="list-style-type: none"> AIoT 基础设施完善，足以支持各类 AIoT 应用； 网联和数据采集普及；大型数据池形成。 	<ul style="list-style-type: none"> 数据融汇，应用自然。 配合未来新技术，开始建设新基础设施。
技术特征	<ul style="list-style-type: none"> 物联、AI 底层技术逐步成熟，但相互割裂，技术应用相对匮乏。 	<ul style="list-style-type: none"> AI 应用技术发展迅速； AI 和 IoT 快速融合。 	<ul style="list-style-type: none"> 区块链等新技术应用走向成熟，融合进入 AIoT。 	<ul style="list-style-type: none"> 各类技术充分渗透，形成海量数据+成熟 AI+稳定连接+高等级安全保障。 	<ul style="list-style-type: none"> 进阶 AI 技术和新型连接、感知技术诞生、应用。
发展驱动力	<ul style="list-style-type: none"> 尚未形成产业整体市场。 智能家居/硬件市场为主。 	<ul style="list-style-type: none"> 供给侧市场为主。 主要市场：通信基础设施市场、平台市场、AI 算法市场 需求侧：ToC 市场为主，ToG 市场开始快速增长，如公共事业等。 	<ul style="list-style-type: none"> 供给、需求开始平衡。 主要市场：通信基础设施市场、产业区块链市场等 需求侧：ToC 市场平稳增长，ToG 市场壮大，如智慧城市等 	<ul style="list-style-type: none"> 需求侧占主导。 主要市场：需求侧：ToC 和 ToG 市场稳定增长；ToB 市场快速膨胀，例如高等级智慧工业、车联网等产业级应用市场等。 	<ul style="list-style-type: none"> 需求侧占绝对主导。 市场整体成熟、稳定。
市场特征	<ul style="list-style-type: none"> 市场形态：① ToC 设备市场逐渐成长；② 市场成星状。 	<ul style="list-style-type: none"> 竞争格局：① 头部企业积极布局，企业数量飞速增加；② 端侧市场格局逐渐形成。云和用市场零碎。 市场形态：市场呈多个分散的网状。 	<ul style="list-style-type: none"> 竞争格局：平台层市场整合加速，各企业定位逐渐明晰 市场形态：市场各分散网状开始部分交叉。 	<ul style="list-style-type: none"> 竞争格局：① 产业整体格局成型，上游市场集中度较高；② 应用市场较分散。 市场形态：市场呈完整网状。 	<ul style="list-style-type: none"> 竞争格局：① 格局稳固；② 新型企业仍然可依靠技术创新进入市场。 市场形态：市场呈完整片状。
	2009-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-

来源：挚物 AIoT 产业研究院

1.2 2021 年 AIoT 产业主要特征

1.2.1 拉锯阶段下的抗疫（COVID-19）工作推动物联网进一步渗透

2020 年初，COVID-19 疫情全面爆发；2021 年，部分地区疫情控制较好，并开始使用疫苗，但疫情仍未结束。由于全球的人员和货物的流动性和病毒突变等因素，国内疫情间歇性爆发，扰乱民众生活、工作，抗疫战进入拉锯期。

图表 3 2021 年 1-7 月中国大范围 COVID-19 事件（不完全统计）

时间	地区	详情
2021.1	河北	3 天 59 例，河北省进入战时状态。
2021.1	黑龙江	黑龙江绥化市报告首例无症状感染者，全省进入应急状态。
2021.3	云南	云南瑞丽发现多例阳性病例，瑞丽市区实施交通管制。
2021.5	台湾	确诊新病例，台北、新北两市将防疫警戒级别调升至三级。
2021.5	安徽	安徽六安新增本土病例，启动应急预案；合肥划定管控区域，实行封闭管理。
2021.5	辽宁	营口新增本土确诊病例，学校停课；沈阳多区及营口市全员核酸。
2021.5	广东	广州、深圳确诊病例为印度变异毒株，广州、深圳等多地加强防疫行动，采取分级分类防疫措施，暂停校园聚集性活动、封闭部分区域。
2021.7	云南	瑞丽确诊病例，启动突发公共卫生事件 III 级响应，所有人员非必要不进出瑞丽。
2021.7	江苏	南京禄口国际机场确诊阳性病例；南京发布通告强化疫情防控工作，确认疫情毒株是德尔塔毒株，非必要不离宁。
2021.7	湖南	张家界确诊病例，景区封闭；湖南多市出现病例，展开全员检测。

来源：公开信息，挚物 AIoT 产业研究院

从全球范围来看，截至 2021 年 11 月 25 日，全球累计确诊人数超过 2.58 亿，死亡人数超 517 万，疫情大范围蔓延。同时，由于部分国家/地区缺乏有效控制，疫情扩散广泛，这逐渐形成了新冠病毒的“培养皿”，病毒在传播中不断进化，形成了众多变异毒株。变异毒株往往隐蔽性和传播能力更强，甚至部分具备规避疫苗的能力。各类变异毒株分散出现在世界各地，影响广，防范难度大，这也就形成了对人类社会一波又一波的冲击，使得各地都无法恢复正常社会生活。11 月 Omicron 病毒开始传播，多国切断航班等交通，日本更是于 11 月 29 日宣布禁止所有外国游客入境，新一轮抗疫开始。

图表 4 全球主要新冠病毒变异情况

变异毒株	首次发现时间	首次发现地
Alpha	2020 年 9 月	英国
Beta	2020 年 5 月	南非
Gamma、Zeta	2020 年 4 月和 11 月	巴西
Delta	2020 年 10 月	印度
Lambda	2021 年 6 月	秘鲁
Omicron	2021 年 11 月	南非

来源：公开信息，挚物 AIoT 产业研究院

新冠疫情的持续，及其极强传播力导致的巨大防范失误风险，使得疫情的预防仍旧是当前最重要工作，物联网在其中扮演的角色重要性日益明显。轨迹追踪、体温监控、无人配送与无孔不入的新冠病毒持续拉锯的有利武器，远程办公和柔性生产为人们在疫情下尽可能高效地开展工作提供保障，智慧城市的数据采集、信息汇聚、智能处理为政府在疫情期间开展精细化管理奠定了基础。在疫情期间，AIoT 技术已从一个“前沿、新潮”的事物，变成大众习以为常的基础应用。根据微软和 Hypothesis 发布的 2021 版《物联网信号》报告，44% 的决策者预计将因为新冠疫情而增加物联网的投资，而该数据 2020 年为 31%，2021 年大幅增长了 13 个百分点。与 2020 年相比，新冠疫情对各企业的物联网应用起到了更大助推作用。

1.2.2 全球“芯片荒”锤炼中国 AIoT 产业

芯片行业供给与多数行业一样，随着市场需求和产能供应增减而周期性的供货紧张，例如 2018 年由于当时芯片需求增长，大量企业提交双倍订单备货，使得芯片交期在 2018 年 8 月达到顶点。根据 Susquehanna Financial Group 数据，2018 年 8 月芯片平均交期一度接近 15 周，但随着客户备货充足和供给增加，交期在数月内快速回落，并持续缩短至 12-13 周。但是，于 2020 年年中开始的这一波芯片供应紧缺却与过去的周期性波动不同，主要体现在仅一年时间，芯片平均交期延长至 18 周以上，并且一年间交期全称延长，未见缓和。这一波特殊的芯片供给紧缺，主要是因为 1) 智能网联技术和应用的进一步普及，各行业对芯片需求与日俱增；2) 新冠疫情导致代工厂转单变慢，叠加 2021 年日本地震和火山、美国暴雪等自然灾害，半导体整体供给能力减弱；3) 市场投机者炒作，导致芯片价格进一步偏离。

2021 年芯片供给短缺给中国 AIoT 产业带来巨大冲击。从市场格局来说，芯片、模组、设备等产业链多个环节中，拥有较成熟供应链体系的头部企业在供给短缺情况下，依靠更强大的供应能力和灵活空间，进一步巩固了自身在产业中的地位。从技术产品角度来看，芯片供应紧张和价格升高推动更多企业寻求技术和设计方式的创新，例如将模组芯片化，围绕垂直行业，做更高集成度的解决方案，来降低芯片供应链复杂度和和系统成本。同时，芯片短缺这为中国芯片产业做强提供了机遇。中国是全球最大的芯片需求市场，最终消耗占全球芯片的 24%，而如果加上进口芯片加工成成品后出口的部分，中国市场将消耗全球芯片的 35%。在芯片短缺中，海外芯片企业对国内市场支持减少，更多的芯片需求企业只能寻求新的供应商，这给了国内芯片企业发展的巨大市场空间。

1.2.3 新政策为产业发展注入新动力

1.2.3.1 《物联网新型基础设施建设三年行动计划》

2020 年 9 月 27 日，工业和信息化部、中央网络安全和信息化委员会办公室、科技部、生态环境部、住房和城乡建设部、农业农村部、国家卫生健康委员会、国家能源局等八部委联合印发了《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023 年）》（以下简称“行动计划”），为接下来三年中国物联网产业发展指明道路。

图表 5 《物联网新型基础设施建设三年行动计划》要点归纳

要点	主要内容
再次明确了物联网的“新基建”属性	到 2023 年底，在国内主要城市初步建成物联网新型基础设施，社会现代化治理、产业数字化转型和民生消费升级的基础更加稳固。突破一批制约物联网发展的关键共性技术，培育一批示范带动作用强的物联网建设主体和运营主体，催生一批可复制、可推广、可持续的运营服务模式，导出一批赋能作用显著、综合效益优良的行业应用，构建一套健全完善的物联网标准和安全保障体系。
指明物联网发展需要在技术和应用两个层面进行深度融合	技术融合：面向 5G、大数据、人工智能、区块链等技术进行融合创新，打好技术“组合拳”的优势，不断推动物联网应用走向深海。 应用融合：物联网融合应用发展被分为社会治理领域、行业应用领域和民生消费领域三大类，共计 12 大重点方向，全面覆盖了从社会公共治理到社会生产、生活的方方面面。其中社会治理领域包含了智慧城市、数字乡村、智能交通、智慧能源、公共卫生等 5 大领域；行业应用领域包括了智慧农业、智能制造、智能建造、智慧环保、智慧文旅等 5 个领域；民生消费领域包括了智慧家居和智慧健康 2 个领域。
再次强调物联网	打造支持固移融合、宽窄结合的物联网接入能力，加速推进全面感知、泛在连接、

要点	主要内容
发展全面布局	安全可信的物联网新型基础设施建设。

来源：工业和信息化部，挚物AIoT产业研究院整理

1.2.3.2 “十四五”规划

2021年是中国“十四五”的开局之年，大量规划、政策、纲领出台，其中涉及AIoT产业的文件众多，这为AIoT产业的发展注入政策动能。

2021年3月12日，新华社授权全文发布了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，纲要内容中多次提到对物联网及其相关产业的发展要求和重点。

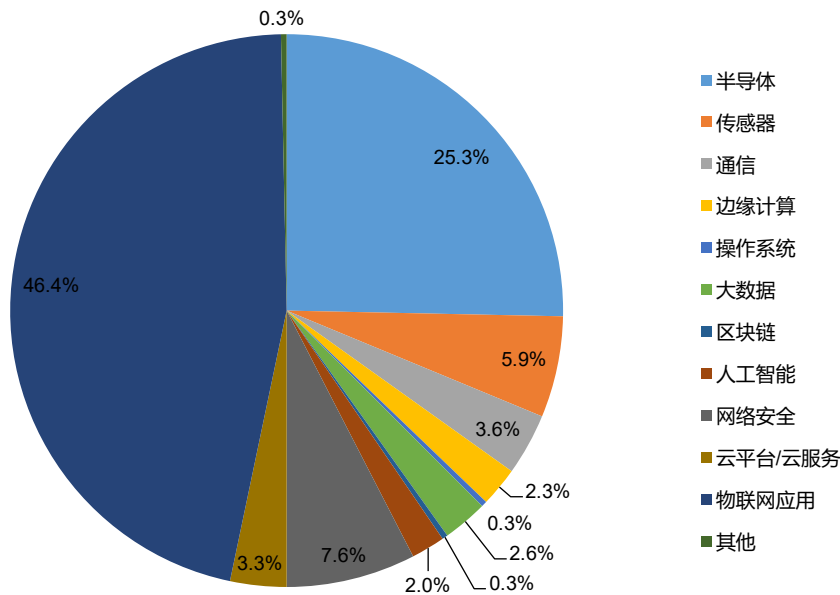
本次规划中数字经济入选了核心经济指标和单独成篇。本次规划提炼出20个十四五时期经济社会发展的核心指标，其中新增数字经济核心产业增加值占GDP的比重指标，目标是到2025年这一指标达到10%。而这“10%”的重任，将分由云计算、大数据、物联网、工业互联网、区块链、人工智能、虚拟现实和增强现实这7大产业承担。同时，本次规划也给物联网产业发展提出了“推动传感器、网络切片、高精度定位等技术创新，协同发展云服务与边缘计算，培育车联网、医疗物联网、家居物联网产业”的要求。十四五规划全文中5次提到“物联网”一词，除了划定数字经济7大产业外，其他内容还要求进一步布局物联网的基础设施、接入能力和应用场景。

2021年11月16日，工信部正式发布了《工业和信息化部关于印发“十四五”信息通信行业发展规划的通知》（下称“《规划》”），标志着《规划》将成为我国未来五年信息通信行业发展的指导性文件。《规划》提出了“十四五”时期信息通信产业的总体目标——到2025年，基本建成高速泛在、集成互联、智能绿色、安全可靠的新型数字基础设施体系，为支撑制造强国、网络强国、数字中国建设夯实发展基础，以及从总体规模、基础设施、绿色节能、应用普及、创新发展、普惠共存六个方面分别提出了“十四五”时期信息通信行业发展的量化目标。同时，《规划》围绕建设新型数字基础设施、拓展数字化发展空间、构建新型行业管理体系、全面加强网络安全和数据安全保障体系和能力建设、加强跨地域跨行业统筹协调五个方面，提出了26项发展重点，并细化了21项重点工程，为“十四五”期间中国信息通信行业发展勾勒路径。网络作为AIoT产业的核心组成部分，《规划》的提出将大力推动物联网产业发展，并强化网络基础能力，为物联网应用打下基础。

1.2.4 资本市场持续火热，推动物联网应用和底层技术发展

根据物联网智库统计，2021年1月-8月，AIoT领域融资事件共304起，其中141起发生于物联网应用领域，包括智能穿戴、智能家居、智能商业、智慧城市、车联网等，在产业整体融资中占比46.4%。大量优秀的物联网应用端企业涌现，积极探索，物联网市场逐步呈现百花齐放状。半导体由于国内国产化风潮兴起，整体市场火爆。物联网是半导体行业下游应用中的主要市场之一，因此大量创业企业涌入物联网相关的半导体市场中，并获得资本追捧。网络安全、传感器、通信、云平台/云服务、大数据等物联网核心能力供应企业，也分别占比7.6%、5.9%、3.6%、3.3%、2.6%，收到资本持续关注。

图表 6 2021年1月-8月中国物联网投融资事件分布（单位：%）



来源：挚物AIoT产业研究院

大量资本涌入物联网半导体和应用领域，直接推动了相关领域的创新和企业发展，这即为产业供应链稳定奠定基础，也推动了应用创新，促进推广物联网应用和普及。

同时，北交所开闸，对AIoT产业发展和资本市场带来巨大变革。北交所的设立和解决中小企业融资难问题直接相关。AIoT领域中有大量中小型创新企业，因此北交所的设立对物联网企业而言是明确的利好，为企业提供更多融资渠道之外，也增强了市场流动性，促进了企业发展和技术创新。根据挚物AIoT产业研究院统计，符合北交所上市条件的新三板物联网企业共有191家，其中精选层34家，创新层157家。依照北交所《上市规则》，可以

申请到北交所上市的新三板物联网企业,目前总市值为 1341 亿元,这些公司登陆北交所后,有望在两年内达到 5 千亿市值。AIoT 企业将是北交所市场上最为重要的组成部分之一。

1.2.5 大颗粒度应用市场相继发力

AIoT 产业的应用市场根据驱动力可分为消费驱动应用市场、政策驱动应用市场和产业驱动应用市场。当前大颗粒度应用市场主要集中在政策驱动和消费驱动应用市场。在 AIoT 政策驱动应用市场,由于大量政策鼓励和政府支持,往往产业落地应用较快,目前已在以智慧表计为代表的公共事业领域形成规模化落地的 AIoT 应用场景,市场需求持续释放。而在路灯、安防等领域, AIoT 也在快速渗透,这些市场规模的增长,直接与政府的规划和中国城市化进程相关。以智慧方案为例,市场预测其市场规模 2025 年将超千亿。

消费驱动的应用市场,由于应用技术成熟较快,个人消费者容易接受新鲜事物,已经出现了智能家居等规模化应用市场。根据 IDC 数据,2021 年上半年中国智能家居设备市场出货量达 1 亿台,同比增长 13.7%;预计全年出货 2.3 亿台,同比增长 14.6%,市场扩大主要依靠于智能灯、智能门锁、智能小家电等受市场认可的智能单品带动。预计未来五年中国智能家居设备市场出货量将以 21.4%的复合增长率快速增长,2025 年市场出货量将接近 5.4 亿台,全屋智能解决方案的推广将成为市场增长的重要动力之一。

车联网也是在未来数年内有望规模化落地和释放市场需求的大颗粒度市场。2021 年全国对车联网的发展给予大量支持。2021 年中央部委接连印发了《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范(试行)》《国家综合立体交通网规划纲要》《综合运输服务“十四五”发展规划》等相关文件,从国家层面推动智能网联汽车的推广和大规模落地应用。同时,各地也相继推出了支持智能网联化汽车应用发展的政策和措施,为新型汽车提供技术验证、应用探索的空间。

图表 7 2021 年各地智能网联汽车道路推广项目

时间	地区	概况
2021.1	浙江	绍兴越东路智慧快速路中兴大道跨线桥通车,并迎来了自动驾驶车——红旗 EV,助力绍兴打造国内领先的“自动驾驶车路协同创新示范城市”。
2021.1	广东	广州首次在中心城区开放自动驾驶测试路段,路段位于琶洲人工智能与数字经济试验区的核心区域,为二级测试道路,全长约 11 公里,对所有符合条件企业开放。

时间	地区	概况
2021.5	河南	郑州首条 L3 级智能网联快速公交获批，主要建设内容包括快速公交系统和 L3 级智能网联系统，概算总投资近 3 亿元。项目服务中国（河南）自由贸易区郑州片区经济发展，构建“人-车-路-站-云”协同的新一代智慧交通系统。
2021.6	湖北	武汉建成中国首个全 5G 接入开放道路自动驾驶示范区，示范区已建立了车路协同的智慧交通体系，为进一步探索自动驾驶的商业化应用场景奠定了基础。
2021.6	江苏	苏州第二条自动驾驶公交车线路面向市民全面开放，路线总长为 4.6 公里。
2021.6	江苏	全国首条未来高速公路江苏五峰山长江大桥南北公路接线工程正式建成。该无人驾驶高速借助 5G 通信技术，推进 BIM、大数据、物联网、云计算等技术与高速公路建设深度融合，建立全息感知的数据采集及传输系统。
2021.7	广东	广州发布了《关于逐步分区域先行先试不同混行环境下智能网联汽车（自动驾驶）应用示范运营政策的意见》《在不同混行环境下开展智能网联汽车（自动驾驶）应用示范运营的工作方案》两个政策文件，将在智能网联汽车产业现行发展基础上，启动自动驾驶混行试点。
2021.7	北京	北京市推出全国首个高速公路及城市快速路自动驾驶测试管理政策，先行开放京台高速北京段（五环路-六环路）双向 10 公里路段，进行前期道路测试验证。
2021.8	江苏	全国规模最大的双向 170 公里的智能网联汽车开放测试道路群将在无锡市多区同步启用，实现开放测试道路与权威封闭测试区的无缝衔接。
2021.9	广东	广州市政府常务会议通过《广州公交集团自动驾驶便民线路项目运营方案》，广州计划开通 6 条自动驾驶运营示范线路。
2021.11	上海	上海市交通委公布上海最新开放临港新片区 386 区块全域、嘉定新城全域共 372 条 722.60 公里道路，新增 7000 余个可测交通场景。
2021.11	江苏	江苏省 342 省道智慧公路科技示范工程通过验收，这是全国首个面向已建、大流量普通国省道的智慧公路科技示范工程，是江苏交通新基建第一批示范项目，被列入交通强国江苏方案创新驱动发展样板。

来源：公开信息，挚物 AIoT 产业研究院整理

应用实践和数据量是智能网联汽车应用技术进步的基石，大量保障和推进措施的推出，有助于智能网联汽车技术成熟，加速产品市场渗透。

1.2.6 产业风口带来新市场机会

2021 年 AIoT 相关领域也出现了众多新风口，其中最为典型的包括“双碳”和元宇宙。

碳达峰、碳中和

2021 年，在《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中，明确地将“碳排放达峰后稳中有降”列入中国 2035 年远景目标。2021 年 10 月 24 日，新华社发布《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰

碳中和工作的意见》，这是碳达峰、碳中和“1+N”政策体系中的“1”，为后续工作开展做出顶层设计。“双碳”再次被推到风口浪尖。

在朝“碳达峰、碳中和”前进的过程中，物联网的应用至关重要。首先，通过智能传感器实时掌握能源消耗情况，为进一步管理和控制能耗打下基础。其次，AIoT 技术融合应用能预测碳排放量，并通过过程监测和优化，减少碳排放，据波士顿咨询公司分析，使用 AI 可以帮助减少 26 至 53 亿吨的二氧化碳，占减排总量的 5%至 10%。最后，物联网与区块链结合能有助于简化和促进环境、社会和公司治理数据（ESG）的收集和自动呈报流程，从而促进碳中和交易。整体来看，根据全球电子可持续发展倡议组织 GeSI 估算，ICT 相关领域在未来十年内有潜力通过赋能其他行业帮助减少全球碳排放的 20%。物联网、AI 等技术都有与能源、建筑、交通、工业、农业等行业进行结合来促进降低碳排放的应用场景。因此，“双碳”目标的推进，将带动 AIoT 应用更广泛渗透。

元宇宙

元宇宙可谓是当前最受热捧的一个概念，扎克伯格宣布 Facebook 正式更名为 Meta，更是将元宇宙推到了新沸点。但显而易见，元宇宙这个概念至今尚无明确定论，更非某家企业或行业独有。在擎物 AIoT 产业研究院看来，元宇宙是通过多种技术和工具对物理空间事物的数字化和虚拟化，并通过使用虚拟化的成果和技术，对物理世界的更高效运转提供服务。而物联网作为链接虚实的桥梁，是元宇宙的基础。

AIoT 企业可以参与元宇宙中的各个环节。感知层中的各类传感器企业，为元宇宙感知物理世界提供基础；网络层中的企业为元宇宙感知物理世界的信号和接入元宇宙提供传输通道；平台层和边缘层的企业链接和管理万物，并提供信息和数据处理能力；应用层企业则是基于元宇宙的能力，将元宇宙的发展成果引回并服务于现实世界。因此，元宇宙的兴起和发展势必带动 AIoT 技术和产品的应用，为产业的发展提供更广阔空间。

II 端

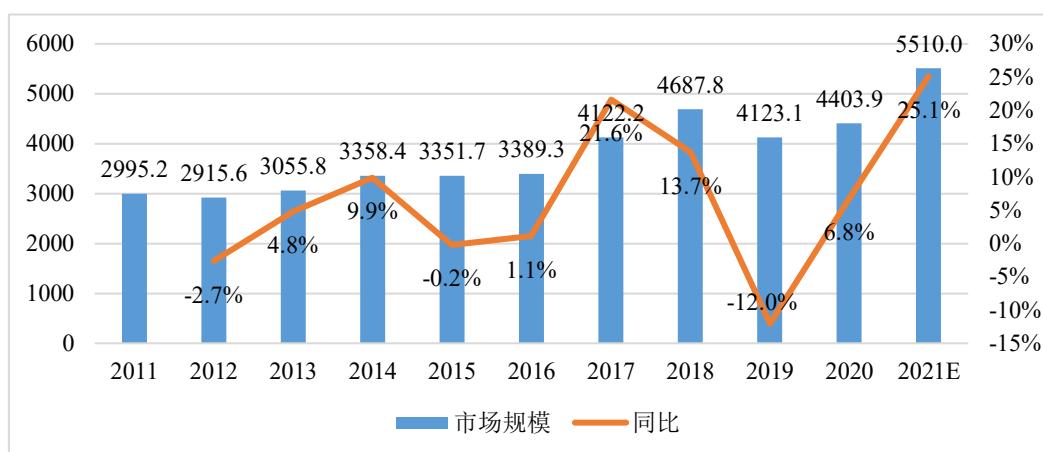
“端”即 AIoT 产业中的“终端”设备及相关软、硬件，主要包括端侧设备芯片、模组、感知设备、操作系统、底层算法等。“端”是整个 AIoT 庞大系统中的“神经末梢”，承担着底层数据采集，信息传输，及提供基础算力、算法等职能。

2.1 芯片

全球芯片市场

根据世界半导体贸易统计组织（WSTS）发布的数据显示，2021 年第一季度全球半导体市场规模为 1231 亿美元，比 2020 年第四季度增长 3.6%，比 2020 年第一季度增长 17.8%，季度增幅 3.6%，是自 2010 年第一季度以来的最高季度增幅。5G 的快速推广、汽车行业的复苏、物联网应用进一步渗透等因素，推动半导体市场在供应短缺、疫情反复、国际环境多变的情况下依旧前进。根据世界半导体贸易统计组织（WSTS）预测数据，预计 2021 年全球半导体市场规模将同比增长 25.1%，达到 5510 亿美元，创出历史新高，此前的最高纪录是 2018 年的 4687 亿美元。

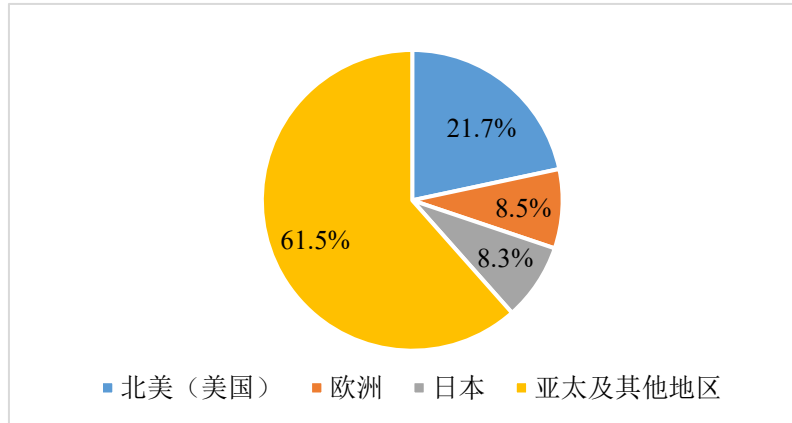
图表 8 2011-2021 年全球半导体产业市场规模及预测（单位：亿美元，%）



来源：世界半导体贸易统计组织（WSTS）

从地区分布来看，2020 年北美（美国）半导体市场规模达到 953.7 亿美元，全球占比 21.7%；欧洲市场规模为 375.2 亿美元，占比 8.5%；日本为 364.7 亿美元，占比 8.3%；亚太及其他地区市场规模达到 2710.3 亿美元。

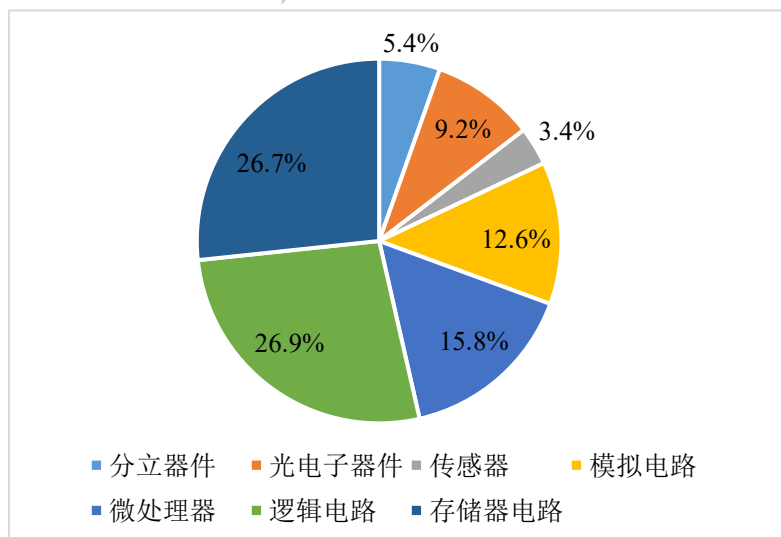
图表 9 2020 年世界半导体市场规模地区分布（单位：%）



来源：世界半导体贸易统计组织（WSTS）

从产品分类看，2020 年全球半导体市场中，D-O-S 产品（分立器件、光电子器件、传感器）合计占比 18%，市场规模为 791.5 亿美元。2020 年 IC 产品在全球半导体市场中占比 82%，其中逻辑电路市场规模达到 1184.1 亿美元，在整体半导体市场中占比 26.9%；存储器电路市场规模 1174.8 亿美元，紧随其后；微处理器和模拟电路市场规模分别为 696.8 亿美元和 556.6 亿美元。

图表 10 2020 年全球半导体市场产品结构（单位：%）



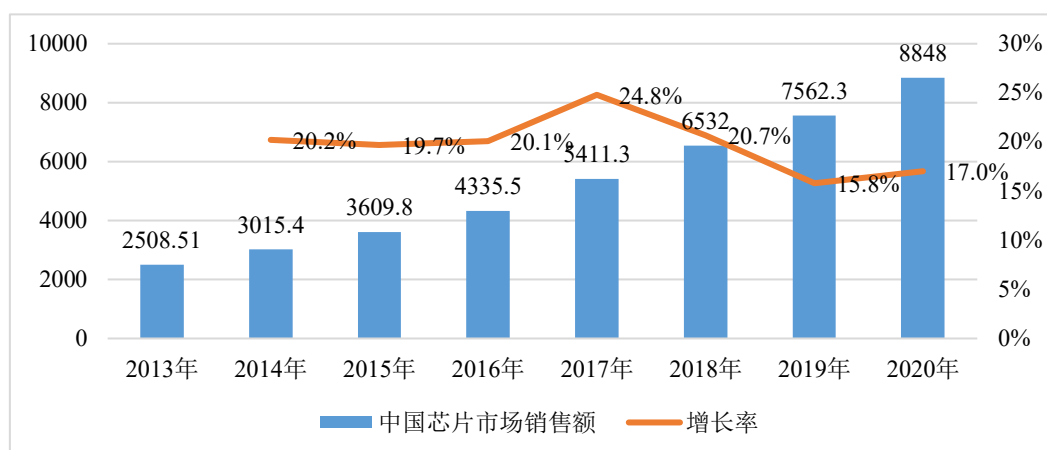
来源：世界半导体贸易统计组织（WSTS）

中国芯片市场

近年来，随着国内半导体行业投入增大，大量新兴企业快速成长，中国芯片市场发展迅猛。根据中国半导体协会数据，2013-2020 年，我国芯片市场规模不断增长，2019 年中国芯

片销售额为 7562.3 亿元，同比增长 15.8%。截至 2020 年中国芯片销售额为 8848 亿元，较 2019 年增加 17%。

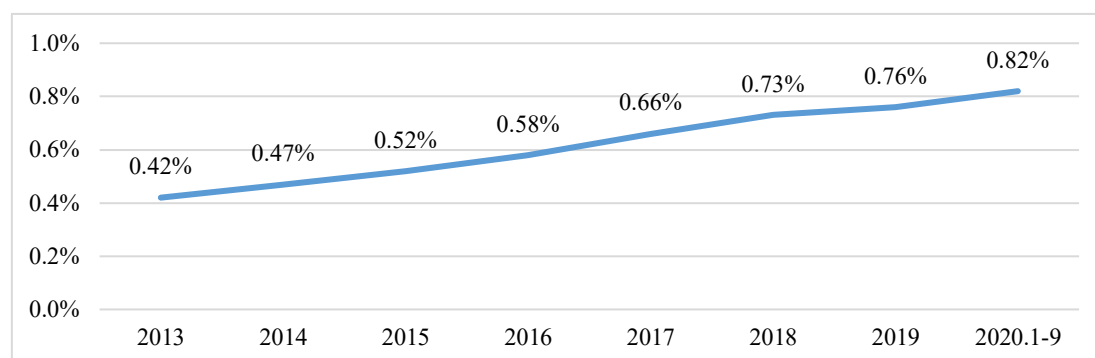
图表 11 2013-2020 年中国集成电路（芯片）市场销售额及增长情况（单位：亿元，%）



来源：中国半导体协会

同时，中国芯片市场规模占 GDP 的比重持续上升。2019 年中国芯片市场规模占国家 GDP 的比重为 0.76%，2020 年前三季度这一比例上升至 0.82%。芯片行业在国民经济中的重要性进一步增大。

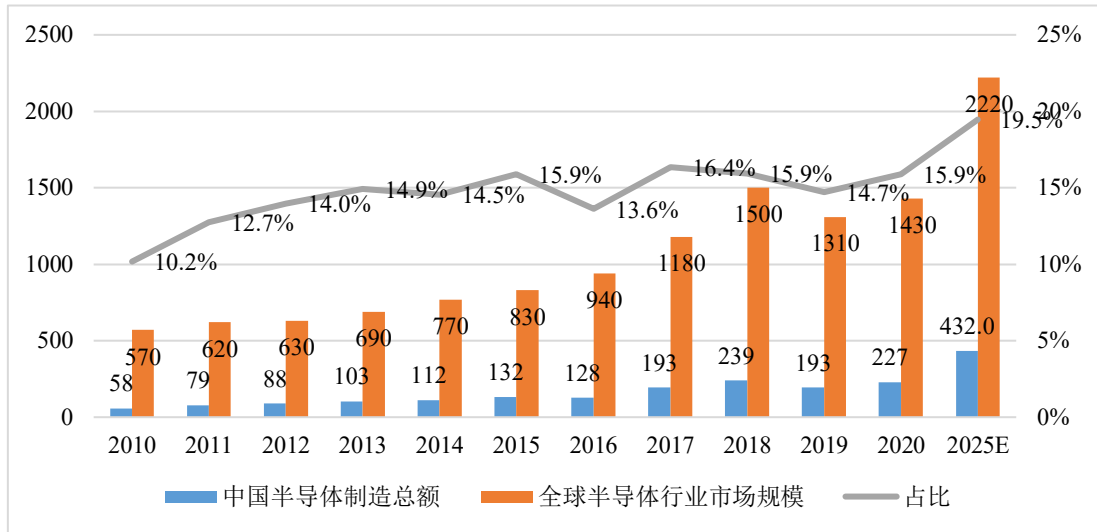
图表 12 2013-2020 年中国集成电路（芯片）市场规模占 GDP 比重情况（单位：%）



来源：前瞻产业研究院

目前，与国际半导体企业相比，中国本土半导体企业在技术、规模上仍存在不小差距。2020 年，中国半导体制造总额占整体半导体市场规模的 15.9%，高于 2010 年的 10.2%。预计到 2025 年，这一份额将比 2020 年增加 3.6 个百分点，达到 19.5%。

图表 11 2010-2025 年全球及中国半导体行业市场规模统计情况预测（单位：亿美元）

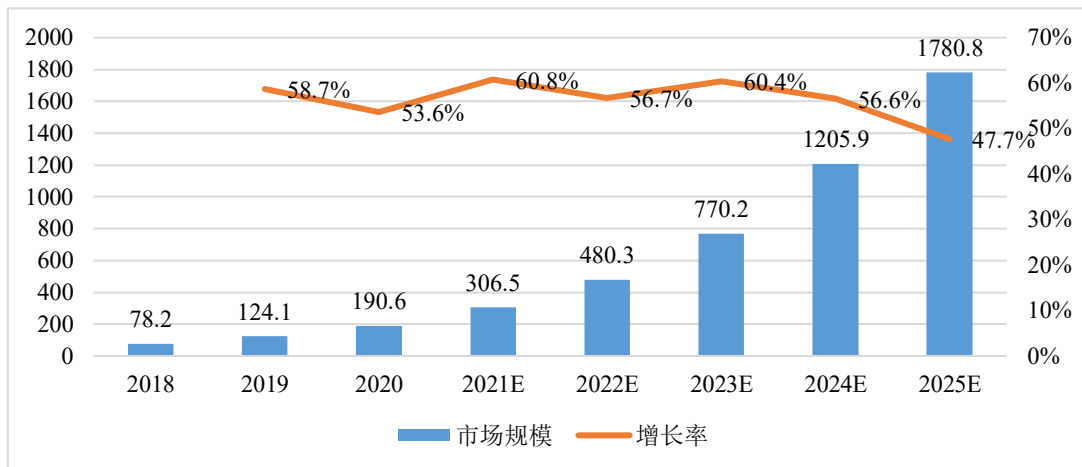


来源：前瞻产业研究院

AI 芯片

AI 芯片是 AIoT 产业的重要基础。近年来，随着 AIoT 产业的扩大，AI 芯片市场也飞速发展。据战新 AI 产业智库统计，2020 年中国 AI 芯片市场规模达 190.6 亿元，同比增长 53.6%。预计未来几年，得益于 5G、智能终端、智慧城市等市场的快速发展，中国 AI 芯片产业维持高速增长态势，至 2024 年将超过 1000 亿元，达到 1205.9 亿元。至 2025 年将进一步增加至 1780.8 亿元。

图表 12 2018-2023 年世界人工智能芯片市场规模及预测（单位：亿美元，%）

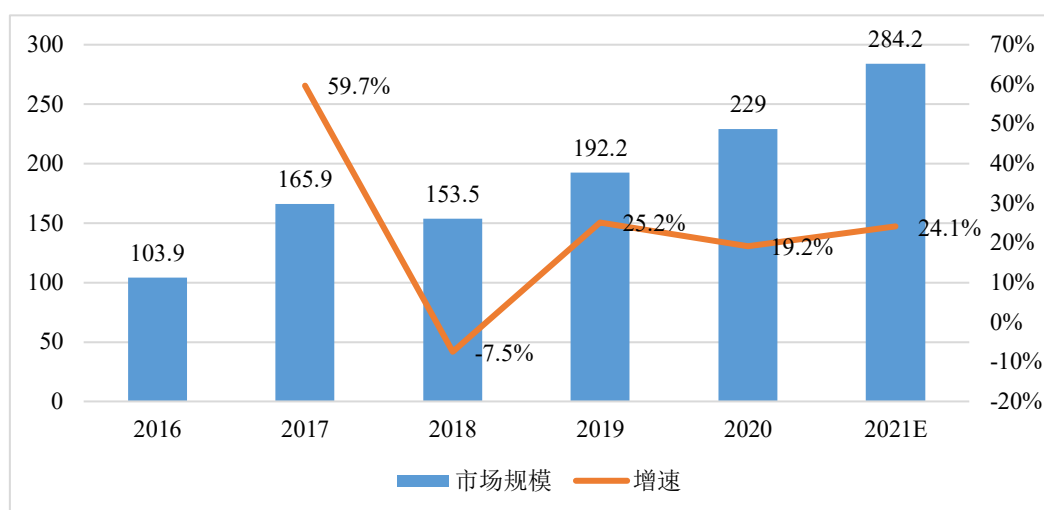


来源：战新 AI 产业智库

2.2 蜂窝通信模组

作为通信模组的重要细分领域，2020 年蜂窝通信模组全球市场规模达到 229 亿元，这主要是因为智慧城市、智能表计、车联网等物联网领域的需求不断释放，其中 NB-IoT 市场规模为 13.6 亿元，2G 市场规模为 13.3 亿元，3G 市场规模为 26 亿元，LTE 市场规模为 176.1 亿元；相较于 2015 年的 103.9 亿元，整体年均复合增长率为 24.1%，按照这个速度计算，预计 2021 年全球蜂窝通信模组行业规模为 284.2 亿元。

图表 13 2016-2021 年全球蜂窝通信模组市场规模及增速（单位：亿元，%）

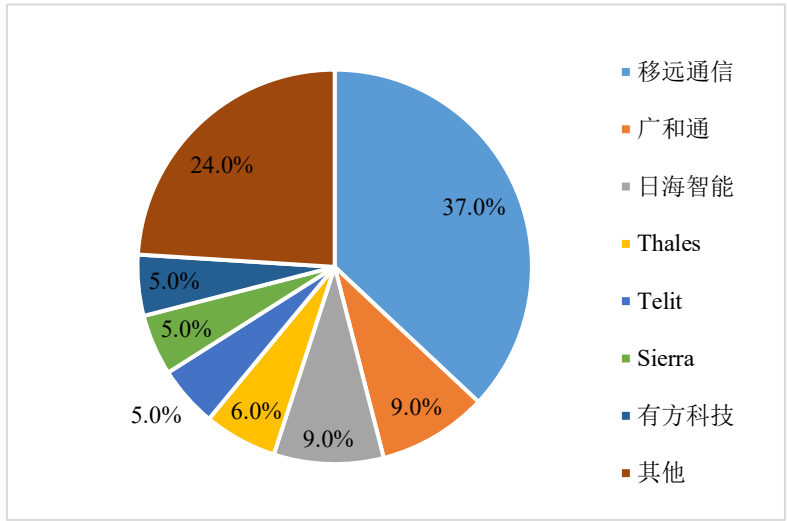


来源：华经产业研究院

近年来，随着市场需求快速释放，市场规模效应凸显，蜂窝通信模组价格保持下降。2020 年由于半导体供应紧张，价格跌幅放缓，但总体价格下行趋势仍将保持。通信模组价格的下降，将有助于物联网应用的推广和渗透。

从市场结构来看，根据 IoT Analytics 数据，2020 年移远通信、广和通和日海智能出货量全球占比分别为 37%、9%、9%，分列全球前三。当前，全球蜂窝模组市场已形成了 X+3 的市场格局，中国头部模组企业与 Thales、Telit、Sierra 贡献了全球绝大多数的出货量。

图表 14 2020 年全球蜂窝物联网模组企业出货量市场份额（单位：%）



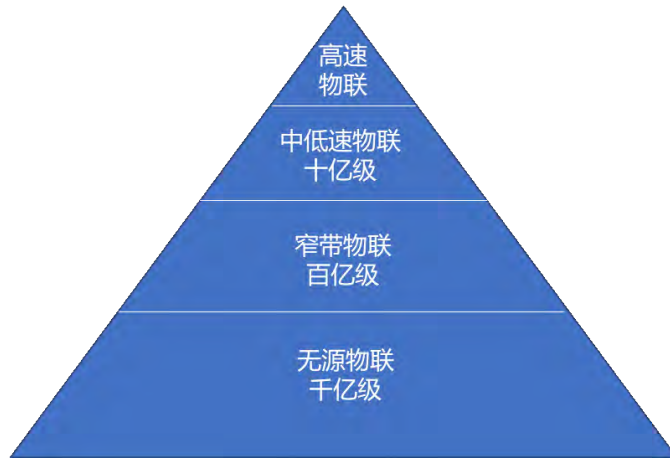
来源: IoT Analytics

2.3 无源物联

物联网连接结构通常被区分为高速场景，中速场景，以及低速场景。NB-IoT、LoRa 等窄带物联网技术就是专为近百亿级的低功耗、大连接数、小数据量的物联场景准备，在表计、环境监测、畜牧追踪等场景已得到广泛应用。可是，窄带物联网的连接工作，仍需小型电池供电支持，还有海量的终端由于本身条件限制，由于受限于空间、环境和成本等因素，可能连装配小型电池供电的条件都不具备，这构成了千亿级无源物联网节点，例如服装鞋帽、物流包裹、产品外包装等。但在万物互联时代，物与物连接产生的数据价值将会被放大，这也导致无源物联网节点具有被连接的价值。相应的，诞生了无源物联网。

无源物联网 (Passive IoT)，指的是不使用电源等各种外部能源供给，也不配用电源等能源存储装置的物联网。但“无源”，在现有的技术体系下，并非指终端节点完全不需要能源，而是换了一种能源获取和供给的方式。

图表 15 物联网连接结构



来源：挚物AIoT产业研究院

无源物联网的研究已有多年的历史，目前市场上主流的技术路线包括 RFID/NFC、蓝牙无源物联网、Wi-Fi 无源物联网、LoRa 无源物联网、5G 无源物联网和环境能量采集等。

图表 16 无源物联网技术路线

技术路线	简介	代表企业
基于 RFID/NFC 的无源物联网	RFID 技术是最为成熟、应用最广泛的无源物联网技术，其原理是当 RFID 标签靠近阅读器后，接收阅读器发出的射频信号，产生感应电流，获得能量。通过收集的这微弱能量，标签发送信息，实现与阅读器的通信。 目前，这种方案的无源物联网产品出货量已达到每年数百亿的级别。 NFC 作为高频 RFID 的一种，在智能手机中几乎成为标配，也可视为一个典型的无源物联网技术应用。然而，RFID 本身有一些局限性，例如传输距离短、对专用读写器的高度依赖等，物联网应用场景的想象受限。	大量传统 RFID 企业；启纬智芯
基于蓝牙的无源物联网	通过技术和解决方案在低功耗蓝牙的基础上实现功耗的进一步大幅降低。 低功耗射频技术可以针对长距和短距的信号模块之间的传输做出不同优化，使得不同模块之间电流的传导以及信号的传导耗能降到最低；射频唤醒技术让设备处于待机状态的时候进入睡眠模式，以超低功耗的状态来运行，当接收到特定信号或关键词时才会被唤醒。	谋思科技；Wiliot
基于 Wi-Fi 的无源物联网	美国华盛顿大学电子工程学院的研究人员在 2016 年研发出一种全新的 Wi-Fi 技术，称之为 Passive Wi-Fi，设计原理类似于 RFID 芯片，利用的是射频信号的后向反射通信技术，当附近 Wi-Fi 路由器发射功率相对较高的射频信号后，无源物联网节点吸收射频信号并调制天线反射系数，将传感器信息传递出去。 Passive Wi-Fi 无源节点传输 1Mbps 和 11Mbps 所消耗的电量分别仅为 14.5 μ W 和 59.2 μ W，只有正常 Wi-Fi 节点电量消耗的万分之一和蓝牙、Zigbee 节点电量消耗	理论阶段

技术路线	简介	代表企业
	的千分之一，而且能够实现 30 米的回传距离，甚至有一定的穿墙能力。	
基于 LoRa 的无源物联网	2017 年，美国华盛顿大学电子工程学院的研究团队在一篇论文中阐述了其将反射调制技术扩展到远距离传输的系统中。 研究人员采用线性扩频技术，提升无源标签回传能力，并与商用的 LoRa 设备兼容，形成基于 LoRa 的反射调制系统。在测试中，研究人员成功地从射频源和接收器之间相隔 475 米的任何位置可以实现无源节点反射调制，成功回传传感器信息；将无源节点与射频源位于同一位置时，接收器最远可达 2.8 公里，实现了远距离的传输。在这个过程中，节点消耗的电量仅为 10 μ W 级别，而这套系统批量生产时，估计每一节点标签的成本仅为 10-20 美分。	理论阶段
基于 5G 的无源物联网	2021 年华为提出了面向 5.5G 的无源物联网设想，希望 5G 网络能将无源物联网纳入其中，自此开启对 5G 无源物联网的探索。通过 5G 蜂窝网络支持无源物联，一个难点是无源终端节点如何获取能量，另一个难点在于如何实现长距离回传，尤其是后者的难度更大。因为无源终端通过各种方式获得的能量非常微弱，回传路径过长，信号会快速衰减。目前在实验室阶段最先进的技术，已经可以做到在 180 米的范围内，收集特定频段的 5G 射频能量，采集到约 6 μ W 的电力。	华为
环境能量采集	从环境中（包括日常照明、太阳能、热能和射频）动态的捕获并提取随机的微小能量，实现最大的转换效率，并有序地存储和管理输出，让能量采集本身变为有序电源。所获能量无需太多，仅需供给设备在超低功耗环境下运行即可。	飞英思特； 铖月科技

来源：公开信息，挚物 AIoT 产业研究院整理

2.4 感知设备

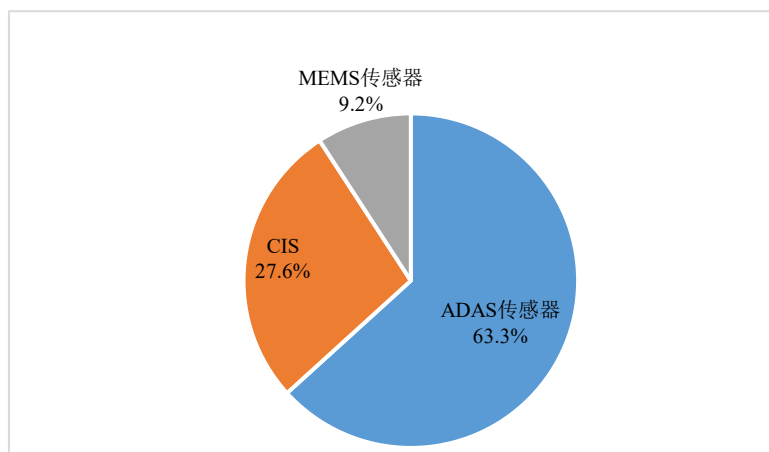
2.4.1 传感器

传感器是 AIoT 产业端侧最基础器件，是整个 AIoT 的“神经末梢”的触角。传感技术经过数十年的发展，已能应用到家居、物流、车辆安全监测、节能环保、安防等众多场景之中。例如，在工业场景中，工业 4.0 时代对设备的自动化和智能化程度提出了更高要求，传感器赋予工业设备信息采集能力，是工业智能化的基础要件；在智慧城市中，各类多元的城市设施对传感器产生大量需求，传感器成为智慧城市的“神经末端”；在智慧农业中，传感器助力农业突破天气等自然因素的制约，对农田、畜牧、水产等实现远程监测，同时进行科学分析。

作为物联网发展基石，传感器市场前景广阔。根据前瞻产业研究院的数据，全球传感器市场规模稳定增长，预计 2021-2024 年同比增速在 5%-10% 左右，2024 年全球传感器市场规模或将达到 3284 亿美元，中国市场 2020 年传感器市场规模约在 2500 亿元左右。从细分类

型来看，未来几年增速较快的传感器类型有 ADAS 传感器（包含雷达传感器、超音波传感器等）、CIS、MEMS 等，其中 ADAS 传感器 2020-2025 年全球市场规模 CAGR 为 12.4%，CIS、MEMS 传感器该数据则分别为 5.4%和 1.8%。受益于物联网赛道中车联网的快速发展，ADAS 传感器成为最为受益的细分类别之一，预计 2025 年全球规模可达 1800 亿元左右。

图表 17 2020-2025 年主要类别传感器全球市场规模占比（单位：%）



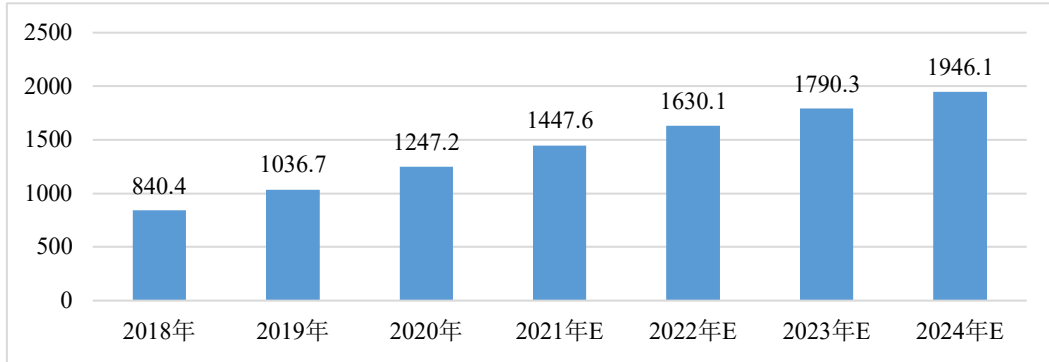
来源：艾媒咨询

2.4.2 RFID（Radio Frequency Identification）

RFID（即射频识别）能通过无线电讯号识别锁定目标并读取相关数据。由于该技术有防水、防磁、耐高温、使用周期长、读取距离大、数据可加密、存储信息更改自如等特点，目前 RFID 已广泛应用于金融支付、交通管理、物流、零售、工业控制、防盗与防伪、资产管理等领域。

伴随 RFID 技术的快速发展与应用的深化，未来射频识别技术在性能等方面将会有较大提升，成本也将逐步降低。今后 RFID 标签产品将更加多样，技术应用系统网络化发展趋势更加明显、系统的兼容性愈发良好，并且随着技术的成熟，RFID 与其他产业融合进一步加深，RFID 将在门禁管理、防伪识别、生产的自动化及过程控制、人员管理等领域得到应用和推广，RFID 产业发展潜力巨大。根据锐观咨询整理的数据显示，2020 年我国 RFID 市场规模已达到 1247.2 亿元，相比 2019 年增长 20.3%，预计 2024 年将达到 1946.1 亿元。

图表 18 2018-2024 年中国 RFID 市场规模及预测（单位：亿元）



来源：锐观咨询

RFID 行业由芯片设计与制造、天线设计与制造、标签封装、读写设备设计与制造、中间件、应用软件、系统集成等板块构成。目前我国企业在电子标签产业链封装、测试和系统集成环节的竞争优势明显，而芯片设计封装、软件/中间商则由国外厂商掌控，其中芯片设计封装主要厂商包括 NXP、TI、Impinj 等，软件中间件则由 IBM、微软、甲骨文等少数软件厂商垄断。在智慧物流仓储及食品溯源领域，应用 RFID 技术的代表企业有远望谷、中瑞思创、新大陆、达华智能、万达信息、华宇软件等；在零售业领域，应用 RFID 技术的代表厂商有中瑞思创、远望谷等；在图书馆系统领域，在 2011 年远望谷收购海恒后，其市场占有率达 80%。

图表 19 中国 RFID 各细分领域市场竞争格局

细分领域	代表厂商
智慧物流仓储及食品溯源	远望谷、中瑞思创、新大陆、达华智能、万达信息、华宇软件
零售业	中瑞思创、远望谷
铁路交通	远望谷
图书馆	远望谷、上海阿法迪：其中远望谷在收购海恒后市场占有率达 80%
服装行业	信达物联
身份识别	方卡科技
公共事业	航天信息、东信和平

来源：锐观咨询整理

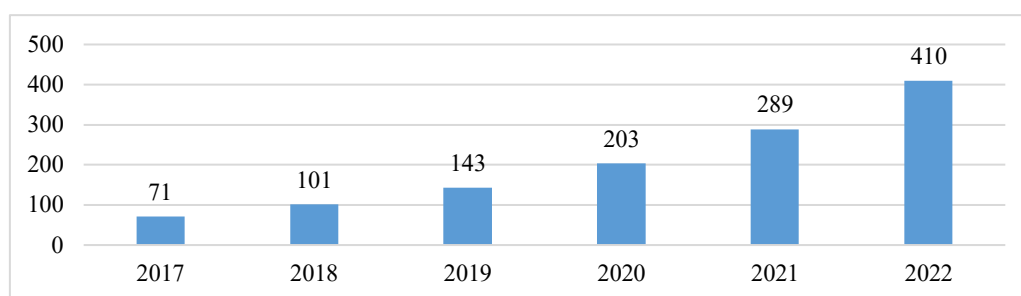
2.4.3 高精定位

定位技术已被广泛应用多年，但随着万物互联概念的兴起，位置信息被赋予了更多意义

和价值。物联网的第一步就是连接物体和采集数据，而物体处于物理空间中的基础维度就包括其所在的位置，因此位置信息往往是物体相关信息中必不可少的一部分。例如，工厂中的流程控制需要监控人员、运输单位、物料位置，家庭空间的智慧生活需要基于人位置信息做判断，公检法相关的特殊场景下需对人员轨迹展开精准追踪等。

根据诺基亚早前的数据，人们 87-90%的时间都在室内度过，室内位置信息意义重大。同时，由于室内空间结构越来越复杂，而应用方案中对位置的实时性、精确度要求越来越高，市场对高精度室内定位需求日益明确。尤其在苹果、小米等头部手机品牌引入 UWB 定位系统后，市场需求快速方式。根据 Market&Markets 机构的调查数据显示，全球室内定位市场规模预计 2022 年将达到 409.9 亿美元。

图表 20 2017-2022 年全球室内定位市场规模（单位：亿美元）



来源: Market&Markets

当前物联网室内高精定位领域，主要定位技术包括 Wi-Fi、蓝牙、UWB、RFID 等，其中 UWB 定位和蓝牙 AOA 是当前市面上应用最广阔的定位技术。

图表 21 UWB 和蓝牙 AOA 定位技术对比

	UWB	蓝牙 AOA	Wi-Fi	蜂窝网络
定位精度	0.1-0.3cm	0.3-0.5cm	3m-10m	m 级
覆盖范围	1-50m	1-20m	25-50m	km 级
优点	穿透力强、精度高	功耗低、设备体积小、易部署	成本低	覆盖范围广、无需额外设备
缺点	成本高	传输距离短	受环境干扰	定位效果依赖于基站密度

来源: 公开资料

2.5 其他硬件

2.5.1 天线

随着 AIoT 产品快速迭代，AIoT 设备的空间日益缩小、频段增多，相应的设备天线的设计越来越复杂。天线可以分为内置和外置两种。外置天线一般为标准产品，即插即用，主要应用于快递柜、售货机等产品。内置天线主要包括陶瓷天线、PCB 天线等，主要用于智能家居、智能穿戴等体积较小的产品。陶瓷天线在物联网产品中应用最为广泛，优势在于占用空间小、性能较好。PCB 天线为嵌制在 PCB 板上的天线，主要用于蓝牙、Wi-Fi、Zigbee 模块等。PCB 天线成本非常低，但仅能支持单一频段，整体性能较难保障。

目前国内物联网天线市场参与者主要包括信维通信等企业。

2.5.2 屏幕

随着 AIoT 新兴技术的发展和推广，人们将逐渐进入万物互联的物联网时代。在物联网时代，物与物的连接增加，海量数据、智能能力，最后赋能于人的最终环节往往需要通过人机交互完成，而人机界面最主要的呈现方式则是各类屏幕。

在 AI 与 IoT 融合发展背景下，屏幕的各类智能应用层出不穷，应用范围也将不再局限于消费电子、商显车载等领域。在智能家居场景中，如冰箱、洗衣机、空调、微波炉、电磁炉、扫地机等带有显示屏的家用电器比例正不断上升；智能化的公共空间中智慧屏幕越来越常见。此外，疫情也使得消费者对健康的关注度持续上升，易于交互和理解的带屏幕家用医疗电器等市场也在不断成长。各类智能化应用场景中，人机交互离不开屏幕支持，所以物联网屏幕的发展和应用空间广阔。目前市场内主要物联网显示屏设备供应商以京东方、TCL 华星、三星等为主。

2.5.3 电源

当前物联网以有源设备为主，无源物联网技术不够成熟，因此电源对于物联网设备来说可谓是“刚需”。同时，随着物联网应用的快速渗透，为了更广泛地接连各类物体，物联网设备往往需要被用在不容易接触到固定电源的位置或者频繁移动，导致电池在物联网设备上的应用潜力巨大。根据 Markets and Markets 数据，2020 年全球物联网市场对电池需求达到 92 亿美元，预计 2025 年需求将达到 159 亿美元，年复合增长大达 11.6%

随着电池在各类物联网领域应用的增加，充电技术也在不断进步，以适配各类电池和场景下的充电需求。2020年5月NFC论坛（NFC Forum）宣布新的“无线充电规范”（Wireless Charging Specification/WLC）获得批准。虽然NFC充电功率仅有1W，但无线充电和可反冲的特性使得NFC充电技术具有较大的应用空间，例如当下流行的真无线耳机，通过NFC无线充电技术，可以在不浪费空间加入无线充电单元的前提下完成无线充电。因此NFC无线充电的出现，对于内部空间紧张的小型物联网设备来说，有了一种便捷的补充能源的方式。

2.6 感知交互能力

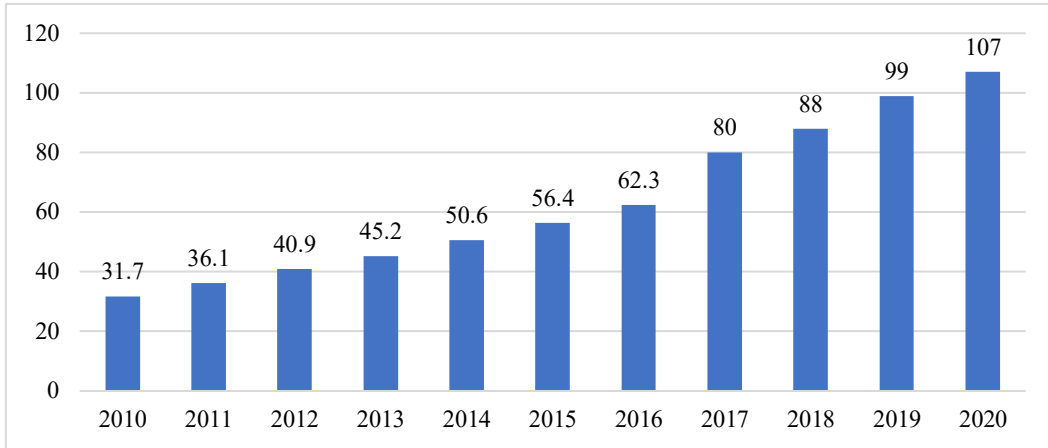
作为AIoT产业底层感知交互能力的重要支撑，AI算法近年来发展迅速，尤其以深度学习为代表的机器学习取得重大突破，以多层神经网络模型为基础的算法使得机器学习在人脸识别等领域的准确性取得了飞跃性的提高，并且以计算机视觉、智能语音、自然语言处理、生物特征识别为代表的关键技术也取得重要突破，这为AI算法的商业化应用奠定了重要技术基础。物联网应用所采集的海量数据将可用于算法模型训练，训练后能力更强的模型又将赋能各类设备，形成AIoT的网联化、智能化应用闭环。

近年来随着AI技术的不断进步，部分技术已开始进入产业化发展阶段，智能应用成为当前及未来较长时间内的的发展热点。2019年，我国人工智能核心产业及带动产业规模分别为1088.6亿元和3821.5亿元，预计2021年将分别达到1898.1亿元和7442.1亿元，年均复合增长率分别为32%和19.5%。

由于AI具备赋能传统生产、生活各领域，提升其效率的能力，因此AI作为新兴产业兴起的时，也能快速渗透于传统产业，从而为AI算法的应用发展提供了广阔市场空间。巨大市场潜力促使包括科技巨头、传统企业、创业公司在内的大量企业进入AI行业。中国近年来在AI算法方面发展迅速，涌现出科大讯飞、第四范式、商汤科技、旷视科技等优秀企业，为中国在AI算法国产化方面打下基础。

此外，机器视觉是近年来AI算法中发展速度快、应用领域覆盖范围广的典型代表。根据Markets and Markets数据显示，2010-2020年全球机器视觉市场规模呈现不断上升的趋势，2020年全球机器视觉市场规模达107亿美元，近5年复合增速达14.5%。

图表 22 2010-2020 年全球机器视觉行业市场规模（单位：亿美元）



来源：艾媒咨询

根据 Markets and Markets 统计显示，全球机器视觉行业欧洲市场份额最大，占比 36.4%；其次是北美地区，全球份额达到 29.3%；随着亚太地区的发展，市场份额逐年上升，已达到全球的 25.3%；南美、中东、非洲地区的占比为 9.1%。尽管亚太及其他地区的市场份额在国家重视下有所增长，但当前全球机器视觉行业仍以欧美企业占主导。

2.7 物联网操作系统

物联网的核心和基础是各种物体连接到网络，并通过网络交换信息，达成“万物互联”。近年来，随着物联网市场迅猛发展，嵌入式设备联网成为刚需，而嵌入式设备的联网使得软件复杂性不断上升，传统嵌入式 RTOS（实时操作系统）内核已经越来越难满足市场需求。在这种情况下 IoT 操作系统应运而生。

物联网操作系统的作用在于对硬件的基本功能进行抽象，从而做到各种应用软件无需直接跟硬件打交道就可以操控硬件。在物联网时代，操作系统是最底层基础的系统架构，很多上层应用都基于操作系统布局生态；如果没有操作系统来支撑，那么所有的应用软件都需要操纵硬件接口来完成相应的功能。

目前，物联网操作系统主要由两类构成，一类是由传统的嵌入式 RTOS 发展而来，其优点是物联网终端已获得广泛支持，这有助降低硬件推广成本，缺点是软件开发专业度极高且难以隔离，造成专业软件公司难以进入这个领域；另一类则是由互联网公司的云平台延伸而来，基于传统操作系统进行“剪裁”和定制，其优点是与互联网服务的结合，为对接互联网应用提供了便利，缺点是各家产品对各家服务难以做到平台中立导致软件开发受到功能性限

制。

图表 23 当前较活跃的物联网操作系统

国外	国内
微软-ThreadX、Nucleus、RIM-QNX、嵌入式 Linux、Micrium-μC/OS-II、Linux 基金会-Zephyr、谷歌-Fuchsia、微软-Windows 10 IoT、亚马逊-FreeRTOS、加州大学伯克利分校-TinyOS、Keil-RTX、Arm-Mbed OS、Contiki、RIOT、Canonical-Ubuntu Core、Wind River-VxWorks	华为-LiteOS、翼辉-SylixOS、庆科-MiCO、腾讯-TencentOS tiny、中移物联-OneOS、赛睿德-RT-Thread、阿里巴巴-AliOS Things、华为-鸿蒙 HarmonyOS（含 LiteOS 内核）

来源：公开信息，挚物 AIoT 产业研究院整理

目前物联网操作系统市场还未形成垄断。目前常见的物联网 OS 产品主要由部分老牌国外厂商、入局不久的互联网巨头和优秀的创业企业设计、提供。除具备自家 OS 外的企业，其余厂商大多采用具有生态优势与开源、中立的第三方操作系统，开源 Linux 和 RTOS 仍是物联网市场主流。Windows 和安卓系统在 PC 时代和智能手机时代占尽先机形成垄断，令后来者难以颠覆。如今，物联网操作系统市场正带来越来越多全新机会，昔日寡头的垄断优势未必能在物联网时代得以延续，因此给部分优秀创新企业提供了发展的空间和机会，物联网操作系统的发展还处于初级阶段。

在各种新兴市场上，海外企业并没有绝对优势，同时物联网产业快速发展，市场空间大，这给国内企业自研操作系统创造了机会。例如 2021 年 10 月 14 日，美的集团 IoT 在其主办的 2021 美的智能化大会上发布了智能家居行业内首个基于 OpenHarmony 2.0 开发的分布式操作系统——美的物联网操作系统 1.0。除此之外，在智能硬件和物联网领域广泛布局的华为、小米、BAT 等国内企业也在不遗余力地推动国产物联网操作系统发展。

2.8 主要企业介绍

2.8.1 芯片企业

2.8.1.1 广域通信芯片企业

ASR

翱捷科技（ASR）成立于 2015 年，主营业务是智能无线通信芯片的研发、设计与销售。2017 年 4 月，阿里巴巴和深圳创投入资翱捷科技，目前阿里网络持股 17.14%。翱捷科技产

品可以分为芯片产品及芯片定制业务、半导体 IP 授权服务三大部分。公司的芯片产品最终应用领域可以划分为消费电子和智能物联网设备两大应用领域。2021 年 6 月，翱捷科技科创板 IPO 过会。

高通公司

高通公司是全球 3G、4G 与 5G 技术研发的领先企业，目前已经向全球多家制造商提供技术使用授权，涉及了世界上所有电信设备和消费电子设备的品牌。

2020 年 12 月，高通公司发布最新 5G 芯片骁龙 888，骁龙 888 集成高通公司第三代 5G 调制解调器及射频系统——骁龙 X60，该调制解调器采用 5nm 工艺，支持全球毫米波和 Sub-6GHz 全部主要频段，以及 5G 载波聚合、全球多 SIM 卡功能、独立（SA）和非独立（NSA）组网模式以及动态频谱共享（DSS），是真正面向全球的兼容性 5G 平台。

华为海思

海思半导体前身是创建于 1991 年的华为集成电路设计中心。经过 20 年的研究和开发已经建立了强大的 IC 设计和验证技术组合，开发了先进的 EDA 设计平台，并负责建立多个开发过程和法规。对于智能设备，海思的麒麟 SoC 提供高性能，高效率 and 超智能的移动 AI 解决方案；对于数据中心，海思半导体基于 ARM 架构开发了鲲鹏系列服务器 CPU 处理器；针对 AI 应用，海思提供全场景 AI 芯片组 Ascend 系列 SoC，将 AI 从数据中心扩展到边缘和设备；对于视频应用，海思半导体已经发布了针对智能 IP 摄像机，智能机顶盒和智能电视的全球领先芯片。

联发科

联发科技为全球第四大晶圆半导体公司，其研发的芯片一年驱动超过 15 亿台智能终端设备。在智能电视、语音辅助设备（VAD）、安卓平板电脑、功能手机、光学与蓝光 DVD 播放器的芯片技术在市场上具有领先的地位，移动通信芯片则位居世界第二。

联发科天玑 5G 芯片已经发布了 3 大系列，包括天玑 1000 系列，天玑 800 系列和天玑 700 系列。天玑 1000 系列均采用 7nm 制程工艺，搭载八核 ARM Cortex-A77 架构 CPU 和 Mali-G77 九核 GPU，集成式基带设计不仅带来强大的 5G 性能，同时结合联发科独家的 5G UltraSave 省电技术可以大大降低 5G 通信功耗，延长 5G 手机续航。

Semtech

Semtech 公司是高质量模拟和混合信号半导体产品的领先供应商，致力于向客户提供在电源管理、保护、高级通信、人机界面、测试和检测以及无线和传感产品方面的专有解决方案和突破性技术。

2012 年, Semtech 收购了一家名为 Cycleo 的法国初创公司开发的 LoRa 调制技术, 2013 年, Semtech 发布第一代 LoRa 芯片。2015 年, LoRa 联盟成立。截至 2020 年 1 月, 全球已有 157 个国家或地区部署了 LoRa 网络或 LoRaWAN 网络, 已部署 80 多万个基于 LoRa 的网关, 有超过 1.45 亿个基于 LoRa 的终端节点。

吾爱易达

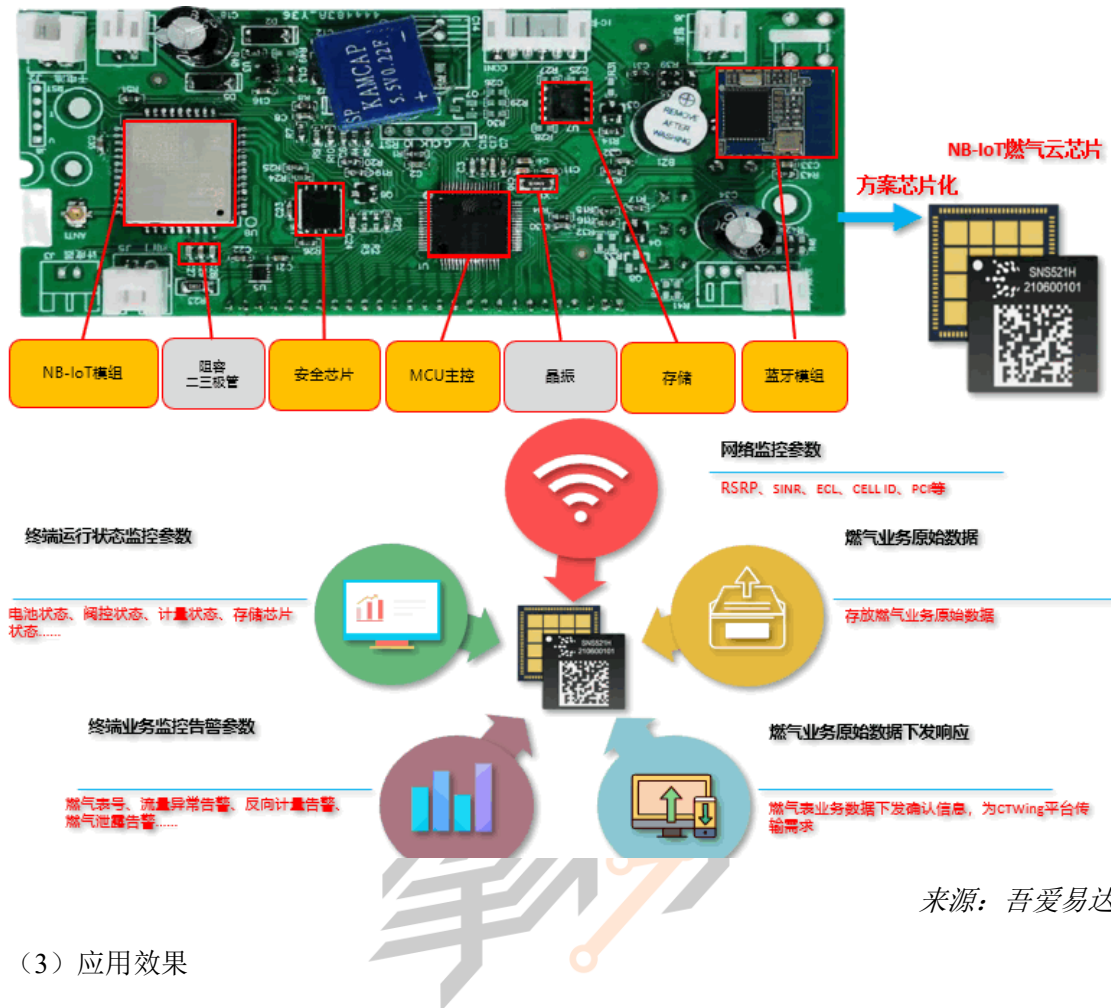
(1) 企业简介

苏州吾爱易达物联网有限公司成立于 2020 年 4 月, 是一家专注为传统行业定制 5G AIoT 行业芯片级解决方案的高科技企业, 致力于为垂直行业打造专用 (5G AIoT) 系统级芯片。从成立之日起就专注研发高集成度 5G AIoT 行业方案系统级芯片, 推动模组芯片化、芯片场景化进程, 在深入了解并不断挖掘各行业场景应用特点的基础上, 开发面向于燃气、水务、消防、BMS 电池管理等传统行业专用的 5G AIoT 系统级芯片。当前已成功推出三款标志性产品: 全球最小体积 5G NB-IoT 模组级芯片-SNS521S, 全球首款 5G NB-IoT 燃气行业云芯片-SNS521H, 全球首款 5G NB-IoT 两轮车 BMS 电池管理行业芯片。产品主要应用于燃气、水务、消防、BMS 电池管理等行业客户。

(2) 典型案例

吾爱易达推出的全球首款 5G NB-IoT 燃气行业云芯片 SNS521H 芯片, 在硬件上不仅集成 NB-IoT 通信功能的所有部件, 还内置集成一颗独立的 Cortex-M0 核 MCU 和存储, 将原本 NB-IoT 燃气表板上的 MCU+存储+NB-IoT 通信模组这种分立的模式, 全部集成为一颗行业芯片, 这种 MCU+NB-IoT 的集成模式, 可大大降低表端开发设计的难度与工作量, 使得燃气表设计 BOM 器件数量减少三分之一, 表板 PCB 尺寸减小三分之一, 燃气表 NB-IoT 射频性能提升, 接收灵敏度提升 1.5dB, 燃气表功耗降低, PCB 杂散电流减小, 表端休眠液晶常显模式功耗可做到 12uA 左右, 因器件减少和集成度提高, 燃气表生产成本大幅降低, 测试直通率提升, 燃气表可靠性大大增强, 而且在软件端支持 FOTA 远程升级能力, 可同时支撑 NB-IoT 固件和表端应用固件升级, 提升燃气表远程运维能力, 同时 SNS521H 芯片内部还集成电信最新燃气行业物模型协议 AEP SDK, 协议中集成网络覆盖参数、终端运行状态监控参数、终端业务监控参数、燃气终端业务数据 (透传) 等参数, 拉通电信 CTWing 平台和天翼云平台能力, 基于燃气云芯片 SNS521H 的燃气表端, 将定时或不定时上报网络和表端参数, 结合电信 AEP 平台和 DEP 平台大数据 AI 分析能力进行整合分析, 并将各数据分析结果推送终端用户, 终端用户结合推送结果, 可快速判断表端异常状态情况并分析, 快速定点运维, 可实现终端监控、管道监控、应用监控三个功能, 大幅度提升燃气运维服务能力。

案例项目架构图及燃气行业创新数据模型



(3) 应用效果

基于 SNS521H 燃气行业云芯片的燃气表端，在发生故障异常时，可通过表端上报数据到大数据平台 AI 分析，快速定位故障，并推送定障分析结果，用户根据推送结果精准实施运维，可实现对表端频繁异常通信、疑似掉线等异常快速定位，对卡使用状态、月上报次数、24 小时上报次数等数据进行大数据分析并定障等。该方案已经在智慧燃气领域得到小批应用，明年将有大批量应用案例落地，同样的案例也在智慧水务中应用。

移芯通信

上海移芯通信科技有限公司于 2017 年成立，致力于蜂窝物联网芯片的研发和销售。团队所开发的手机芯片已累计出货超过 1 亿片。开发团队在蜂窝终端芯片上积累了丰富的实战经验，从算法，协议栈，射频到基带 SOC 以及系统软硬件和方案，从低功耗设计经验到射频模拟开发能力具有完整而强大的研发能力。公司产品以 NB-IoT 芯片为主，并已公布 Cat.1 芯片产品。

紫光展锐

紫光展锐致力于移动通信和物联网领域核心芯片的研发及设计，产品涵盖 2G/3G/4G/5G

移动通信芯片、物联网芯片、射频芯片、无线连接芯片、安全芯片、电视芯片等多个领域。目前，紫光展锐的员工数量近 4500 人，90%以上是研发人员，在全球拥有 14 个技术研发中心和 7 个客户支持中心。

紫光展锐的物联网解决方案支持众多智能电子产品，包括智能手机、平板电脑、Wi-Fi 调制解调器、家用设备、可穿戴设备、互联汽车产品等。

智联安

北京智联安科技有限公司成立于 2013 年，是专业从事蜂窝物联网芯片设计研发的公司。公司产品以 5G 物联网通信芯片为主，是国内首批实现 NB-IoT 芯片量产的公司，产品已在多个行业中实现落地应用。

中兴微

中兴微电子专注于通信网络、智能家居和行业应用等通信芯片开发，自主研发并成功商用的芯片达到 100 多种，覆盖通信网络“承载、接入、终端”领域。

中兴微电子掌握了国际一流的 IC 设计与验证技术，拥有先进的 EDA 设计平台、COT 设计服务、开发流程和规范，可为客户提供一站式设计服务。已申请的芯片专利超过 3900 件，其中 PCT 国际专利超过 1700 件，5G 芯片专利超过 200 件。

中兴微电子在无线通信芯片定义、SoC 系统架构、关键通信 IP、产品参考设计和方案软件等方面都有着深厚的技术和专利积累。目前已经拥有成熟的芯片设计、验证、测试、物理设计、软件和算法团队。

2.8.1.2 局域通信芯片企业

博通

Broadcom 是全球领先的有线和无线通信半导体公司。其产品实现向家庭、办公室和移动环境以及在这些环境中传递语音、数据和多媒体。其拥有 2600 多项美国专利和 1200 项外国专利，还有 7450 多项专利申请，并且拥有最广泛的知识产权组合之一，能够解决语音、视频、数据和多媒体的有线和无线传输。

博通的业务主要由半导体解决方案、基础设施软件、知识产权许可三部分组成。半导体解决方案部门主要包括明星级的有线基础设施业务(以太网交换芯片/数据包处理器/ASCI 等)和无线芯片业务(Wi-Fi 芯片/蓝牙/GPS 芯片等)。基础设施软件部门主要包括主机、企业软件解决方案和光纤通道存储区域网络业务。

恩智浦

恩智浦半导体创立于 2006 年，其前身为荷兰飞利浦公司于 1953 年成立的半导体事业部，2015 年，恩智浦收购了由摩托罗拉创立的飞思卡尔半导体，成为全球前十大非存储类半导体公司，以及全球最大的汽车半导体供应商。

2015 年，恩智浦与另一家领先的半导体公司——飞思卡尔合并，得以在物联网和汽车领域进一步拓展业务，并着重发展安全可靠的边缘计算、连接技术和高效的电源管理解决方案，并在 ADAS、下一代电动汽车以及跨物联网、移动设备和汽车生态系统的安全连接等关键领域确立了市场领导地位。

联盛德

北京联盛德微电子有限责任公司成立于 2013 年，是一家基于 AIoT 芯片的物联网技术服务提供商，旗下产品主要应用于智能家电、智能家居、行车定位、智能玩具、医疗监护、无线音视频、工业控制等物联网领域。

W601 Wi-Fi MCU 是一款支持多功能接口的 SoC 芯片。可作为主控芯片应用于智能家电、智能家居、智能玩具、医疗监护、工业控制等物联网领域。该 SoC 芯片集成 Cortex-M3 内核，内置 Flash，支持 SDIO、SPI、UART、GPIO、I²C、PWM、I²S、7816、LCD、ADC 等丰富的接口，支持多种硬件加解密协议。

乐鑫科技

乐鑫科技是一家专业的物联网整体解决方案供应商，采用 Fabless 经营模式，主要从事物联网 Wi-Fi MCU 通信芯片及其模组的研发、设计及销售。产品广泛应用于智能家居、智能照明、智能支付终端、智能可穿戴设备、传感设备及工业控制等物联网领域。

公司主要产品为 Wi-Fi MCU 通信芯片及其模组，现已发布 ESP8089、ESP8266、ESP32 以及 ESP32-S 四个系列。自 ESP32 系列之后，新增蓝牙和 AI 算法功能，芯片产品向 AIoT 领域发展。ESP8089 系列芯片是公司开发的首款 Wi-Fi 系统级芯片，于 2013 年正式发布，主要应用于平板电脑和机顶盒。

Marvell

Marvell 是凭借微处理器体系架构及数字信号处理的专业优势，Marvell 在大容量存储解决方案、移动与无线技术、网络、消费电子产品等领域占据领先地位。同时，借助于芯片设计及混合信号处理能力，Marvell 为包括中兴、华为、微软等客户提供混合信号及数字信号处理领域芯片设计。全球第七大 IC 设计商，2020 年 10 月底，Marvell 宣布将以 100 亿美元收购数据中心组件芯片制造商 Inphi。Inphi 于 2000 年成立，总部位于加利福尼亚州圣克拉拉，以生产可在数据中心内部工作的光纤组件和计算芯片著称。

Nordic

Nordic 是一家总部位于特隆赫姆的挪威无晶圆半导体设计公司，公司专注于无线物联网技术。自成立以来，Nordic 积极推动低功耗无线技术发展，在低功耗蓝牙解决方案方面全球领先，并且已经推出 NB-IoT 和 LTE-M 解决方案。

瑞昱半导体

瑞昱半导体成立于 1987 年，公司位于台湾新竹。自成立以来，该公司致力于产品/技术研发与创新，核心技术有模拟与数字混合式设计、线路设计与制程技术、系统专业与硅智财。该公司主营业务是提供 IC 解决方案，业务范围包括设计、测试及销售各类型应用集成电路，主要产品是系统芯片。

泰凌微

泰凌微电子（上海）有限公司成立于 2010 年，是一家致力于研发高性能低功耗无线物联网 SOC 的高科技公司。主营业务是集成电路芯片的设计及销售，并提供相关技术咨询和技术服务。目前公司主要销售的芯片包括蓝牙低功耗、Zigbee、6LoWPAN/Thread、苹果 HomeKit 和私有协议等低功耗 2.4Ghz 无线芯片，涉及的行业领域有智能照明、智能家居、可穿戴类、无线外设、无线玩具、工业控制、智慧城市等物联网和消费类电子相关产品。

2.8.1.3 控制芯片企业

德州仪器

德州仪器（TI）是美国德克萨斯州一家半导体跨国公司，以开发、制造、销售半导体和计算机技术闻名于世，主要从事创新型数字信号处理与模拟电路方面的研究、制造和销售。除半导体业务外，还提供包括传感与控制、教育产品和数字光源处理解决方案。

华大半导体

华大半导体是中国电子信息产业集团有限公司（CEC）整合旗下集成电路企业而组建的专业子集团，成立于 2014 年，IC 设计出身，安全芯片与 MCU 是其最初的业务领域。近年，华大半导体开始重新定位，并明确了工业控制和汽车电子方向的战略转型。目前，华大半导体的市场主要聚焦于三大领域：工业控制、汽车电子、安全芯片。在 MCU 领域，朝着高端的工控和汽车电子方向发展，最终目标是设计出具有高可靠性和安全性的国产芯片。

汇顶科技

汇顶科技一家基于芯片设计和软件开发的整体应用解决方案提供商，也为目前安卓阵营应用最广的生物识别解决方案供应商。采取 Fabless 模式，专注于芯片的设计研发，而晶圆

制造、封装和测试等环节则外包给专业的晶圆代工、封装及测试厂商。

目前主要面向的市场是以智能手机、平板电脑和笔记本电脑为代表的移动智能终端市场，以智能可穿戴、智能真无线耳机、智能家居、智能零售为代表的物联网市场，以及以汽车娱乐信息系统、汽车门禁系统为代表的汽车电子市场。主要的客户包括 Samsung、Google、Amazon、Dell、华为、OPPO、vivo、小米等国内外知名品牌客户。

意法半导体

意法半导体是世界领先的提供半导体解决方案的公司，是世界最大的半导体公司之一，为智能驾驶和物联网提供关键解决方案。

其先进驾驶辅助系统（ADAS）产品涵盖视觉、雷达、影像、传感器、GNSS 卫星定位技术等；能源管理处理器（EMU，ECU）包括功率管理芯片、电动汽车宽能带隙技术（SiC 和 GaN）、传感器等；同时提供车间通信和车路通信（V2X）解决方案、信息娱乐系统和车载信息服务处理器、收音机调谐器、功率放大器、传感器。

工业智能综合应用各种产品，包括微控制器、传感器、致动器、电机控制、信号调理、工业通信解决方案、电源、保护器件、无线模块、显示器和 LED 控制器。

2.8.2 存储设备企业

长江存储

长江存储科技有限责任公司成立于 2016 年，是一家专注于 3D NAND 闪存设计制造一体化的 IDM 集成电路企业，同时也提供完整的存储器解决方案。长江存储为全球合作伙伴供应 3D NAND 闪存晶圆及颗粒，嵌入式存储芯片以及消费级、企业级固态硬盘等产品和解决方案，广泛应用于移动通信、消费数码、计算机、服务器及数据中心等领域。

2017 年 10 月，长江存储通过自主研发和国际合作相结合的方式，成功设计制造了中国首款 3D NAND 闪存。2019 年 9 月，搭载长江存储自主创新 Xtacking®架构的 64 层 TLC 3D NAND 闪存正式量产。2020 年 4 月，长江存储宣布 128 层 TLC/QLC 两款产品研发成功，其中 X2-6070 型号作为业界首款 128 层 QLC 闪存，拥有业界最高的 IO 速度，最高的存储密度和最高的单颗容量。

福建晋华

福建晋华由福建省电子信息集团、泉州市金融控股集团有限公司、福建省晋江产业发展投资集团有限公司等共同出资设立。福建晋华在福建省晋江市建设 12 寸内存晶圆厂生产线，

开发先进存储器技术和制程工艺，并开展相关产品的制造和销售。

合肥长鑫

合肥长鑫专业从事动态随机存取存储芯片（DRAM）的设计、研发、生产和销售，目前已建成第一座 12 英寸晶圆厂并投产。DRAM 产品广泛应用于移动终端、电脑、服务器、人工智能、虚拟现实和物联网等领域，市场需求巨大并持续增长。

美光

美光科技，成立于 1987 年，是全球最大的半导体储存及影像产品制造商之一，其主要产品包括 DRAM、NAND 闪存、NOR 闪存、SSD 固态硬盘和 CMOS 影像传感器。产品广泛应用于计算机、服务器、移动智能设备等。

SK 海力士

SK 海力士前身为 1983 年成立的现代电子产业株式会社，2012 年被 SK 集团收购以后正式更名为 SK 海力士株式会社，致力于生产 DRAM、NAND Flash 和 CIS 非存储器为主的半导体产品，全球三大存储器公司之一。

2020 年 12 月，SK 海力士完成 176 层 NAND 闪存开发。SK Hynix 新一代 176 层堆叠 TLC 闪存的单 die 容量依然是 512Gb，不过由于芯片面积减小，存储密度得到提升，相应的制造成本也会更优。SK Hynix 表示新闪存的位产出率相比上代产品提高了 35%。此外，新闪存单元的读取速度提高 20%、闪存接口提速 33%达到 1600MT，有助于进一步提升 PCIe 4.0 固态硬盘的性能。

三星电子

三星电子是全球最大的存储器厂商，自 20 世纪 80 年代初以来，三星就一直致力于开创里程碑式的 DRAM 技术。三星先进的 DRAM 解决方案具有业界先进的性能、密度和能效，广泛应用于当今最新的数字设备中。三星一直以来都提供业界先进的 DRAM 解决方案，这些解决方案采用 10 纳米级工艺和 HBM 内存，用于高性能计算（HPC）、高级图形和网络系统、下一代数据中心、企业级服务器和人工智能等应用，可处理数据密集型应用（包括实时分析、高频交易和人工智能）。

2.8.3 蜂窝通信模组企业

创通联达

（1）企业介绍

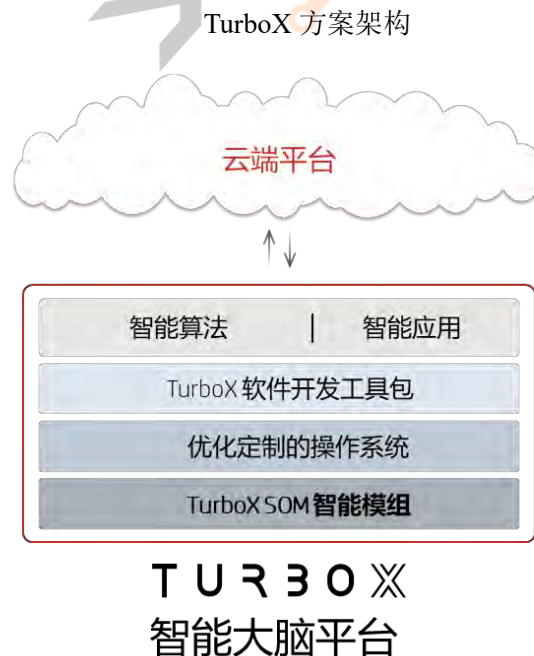
重庆创通联达智能技术有限公司（简称：创通联达/Thundercomm），是一家全球领先的智能物联网产品和解决方案提供商。由中科创达软件股份有限公司（股票代码：300496）与美国高通公司在 2016 年共同出资设立。

创通联达致力于通过人工智能、5G、物联网以及云计算等先进技术的融合创新，为 OEM/ODM、企业级以及开发者客户提供从芯片层、驱动层、操作系统层、算法层一直到应用层的一站式解决方案，提升智能终端设备的本地实时环境感知、人机交互和决策控制方面的能力，加速智能产品从原型到量产的过程，包括智能相机、机器人、虚拟现实、增强现实、智能穿戴、医疗设备及工业物联网等。

创通联达拥有全球广泛的业务和服务网络。在中国、美国、加拿大、日本、韩国、德国等国家设有 20 多个研发中心及办事处，员工 90%为工程师，总数超过 1000 人。

（2）典型案例

TurboX 智能大脑平台是面向智能硬件产品的开放平台，旨在助力并加速智能硬件原型到产品化。TurboX 提供包括核心计算模组、5G 模组、开发套件、操作系统、算法和 SDK 的一体化解决方案。TurboX 智能大脑平台汇集产业链包括内容、应用、云服务等多方资源，为智能硬件企业及创新创业者提供产业平台，推动智能硬件技术发展。智能模组能够满足高中低不同算力要求，含有丰富的垂直领域应用算法，并能够提供长生命周期支持。



缩短上市时间 | 降低研发成本 | 更好用户体验 | 高质量交付

来源：创通联达

(3) 应用效果

创通联达的智能模组已广泛应用于机器人、智能相机、AR/VR 眼镜、可穿戴设备、智能音箱、智能零售、智慧工业等领域，助力 OEM 厂商实现单品类产品数百万台的量产年出货量。

鼎桥通信

(1) 企业简介

鼎桥通信技术有限公司于 2005 年在北京成立，在北京、上海和成都三地设立研发中心，员工超过 2000 人，47%的员工拥有硕士或博士学位。鼎桥自主研发及产业链推动投入占年收入 20%，累计超过 100 亿。

鼎桥专注于无线通信技术与产品的创新，以强大的产业化能力和综合实力一路领跑。目前，鼎桥布局三大业务板块：行业无线、物联网&5G、行业定制终端。鼎桥被评为“2019-2020 年度中国通信产业无线通信领军企业”。

鼎桥凭借多年来在无线通信领域的技术积累、人才积累和卓越的运营管理体系，依托成熟的市场和销售经验、高效的研发能力、完善的生产交付和售后服务体系，致力成为行业无线解决方案的全球领导者。

(2) 典型案例

通过 5G 工业 CPE, AI 网关, 5G 模组等终端模组鼎桥实现了 5G 与工业互联网的融合，5G 工业 CPE 可以为工业园区提供 5G 信号覆盖，使摄像头，机械臂等设备连接 5G 网络进行数据回传。



来源：鼎桥通信

(3) 应用效果

在智慧园区场景，通过 5G 网络，可实现园区里 4K 高清摄像机视频回传、机器人巡逻等。在 AI 和云边协同的加持下，还可实现园区内车辆的自动驾驶、AGV 协同等应用。在工业制造场景，能够实现天车远程集中控制、加渣机器臂远程控制、高位区域视频监控等典型应用场景。通过 5G 网络与设备，鼎桥在多 AGV 协作，AR 故障协助，工业机器视觉，机器控制及协同等方面将助力客户实现工业制造全连接与智能化。

广和通

(1) 企业简介

广和通始创于 1999 年，是中国首家上市的无线通信模组企业（股票代码：300638）。作为全球领先的物联网无线通信解决方案和无线通信模组提供商，广和通提供融合无线通信模组、物联网应用解决方案及云平台在内的一站式服务，致力于将可靠、便捷、安全、智能的无线通信方案普及至每一个物联网场景，为用户带来完美无线体验，丰富智慧生活。在万物互联的 5G 时代，广和通全球首发 5G 模组，引领 5G 的行业普及和应用，其全产品线涵盖 5G、LTE/LTE-A、NB-IoT/LTE-M、车载前装、安卓智能、WCDMA/HSPA (+)、GSM/GPRS、Wi-Fi、GNSS 等技术，为云办公、智慧零售、C-V2X、智慧能源、智慧安防、工业互联、智慧城市、智慧农业、智慧家居、智慧医疗等行业数字化转型保驾护航。

(2) 典型产品

广和通发布支持 3GPP Release 16 特性的 5G Sub6 GHz 模组 FM160，赋能超宽带、高可靠物联网场景。基于高通骁龙® X62 5G 调制解调器，采用 30x52x2.3mm 的 M.2 标准封装方式，与广和通 5G 模组 FM150 兼容，便于客户开发终端设备。广和通 FM160 支持 NR CA，带来极速的 5G 体验，最高下行速率支持 3.5Gbps，最高上行速率达 900Mbps，进一步提升 5G 网络覆盖、网络灵活性、网络容量，赋能卓越终端无线体验。FM160 覆盖北美、欧洲移动网络，同时支持 NR、LTE-TDD、LTE-FDD、WCDMA 4 种网络制式，满足多种网络切换需求。FM160-NA 具备 GNSS 定位功能，包括 GPS、GLONASS、Galileo、北斗和 QZSS 集成卫星导航系统，在简化产品设计的同时，还大大提升了定位速度和精度。FM160 内置丰富的网络协议；集成多个工业标准接口，包含 USIM，USB 3.1/3.0/2.0，PCIe 4.0，I2S；并支持多种驱动和软件功能，如 Linux/Android/Windows 等主流操作系统，极大拓展在 CPE、STB、工业互联、车联网等多个垂直领域的应用。同时，FM160 能够充分赋能 5G 高可靠性和低时延的应用场景，在时延、可靠性、定位精度相对以往的解决方案进一步提升。

FM160 产品图



来源：广和通

(3) 应用效果

在 CPE、STB、工业互联、车联网等多个垂直领域的应用。

该方案已经在工业网关、车联网等领域导入。目前广和通模组已应用于 400+合作伙伴，20+垂直行业，50+产品形态。

合宙通信

上海合宙通信科技有限公司成立于 2014 年 5 月，专注于提供物联网无线通信解决方案技术产品和服务的高科技企业。产品应用涉足车载、能源、安防、金融、远程医疗等行业。目前，合宙通信已在上海、安徽合肥分设两大研发中心，广东深圳及四川建立分公司及工厂，采用线上线下多样化销售。

利尔达

利尔达是一家提供物联网系统、智能产品解决方案的高科技企业。在物联网无线通讯领域，公司拥有 5G、NB-IoT、LoRa、Wi-Fi、BLE、ZigBee、RF 等成熟通讯方案；其推出的地下停车场节能照明、智慧教室、无线四表集抄、分室能耗监测分析、智慧冷链、智能电动车、货物定位追踪、智能鞋等系统方案，被广泛应用。

美格智能

美格智能技术股份有限公司是一家无线通信模组及解决方案提供商，专注于 4G LTE、4G LTE-A、NB-IOT、CAT-M、5G sub-6G、5G 毫米波、WIFI6 等无线通信模组、解决方案、智能终端的设计、研发和销售，模组产品主要应用于物联网、车联网、智能物流、智能家居、智能电网、金融支付、智能安防、工业路由等领域。

骐俊物联

(1) 公司简介

厦门骐俊物联科技股份有限公司（简称：骐俊物联）是专注于物联网无线通信技术（2G/3G/4G/5G/NB-IoT/LoRa 等）、物联网定位技术（GPS/BDS/LBS 等）研发和应用的专业物联网技术方案提供商。公司拥有多项自主知识产权及核心技术，针对客户需求自主设计、研发的无线通信和定位系列模组及相关软件技术，已广泛应用于智能家居、车联网、智能表计、移动支付、公网对讲、智慧市政等丰富的物联网细分领域，产品及服务的多样性和可靠性能充分满足不同市场的需求。

（2）典型产品

骐俊物联 LTE Cat.1 模组系列产品搭载紫光展锐春藤 8910DM 芯片平台，是专为 IoT 领域设计的小型化无线通信模组，支持 LTE TDD/LTE FDD/GSM 制式，具有 10Mbps 下行和 5Mbps 上行数据速率，丰富的扩展接口，可提供语音和数传服务，支持主流通信协议，支持 Modem/OpenCPU 方案。



来源：骐俊物联

骐俊物联推出的超小尺寸 LCC 封装的 NB-IoT 无线通信模组系列，搭载紫光展锐最新一代 5G NB-IoT 芯片 UIS8811，首款面向 3GPP R16 通信标准设计，支持升级到 R17。更丰富的外设接口，支持二次开发，优化成本，宽电压输入、集成加密算法等特性，并提供丰富的外设接口、工规级产品设计，具有超低功耗、超高性能、超级安全等特点。产品拥有成熟的 OpenCPU 能力，支持骐俊 OpenSDK 架构，用户可在该 SDK 基础上进行二次开发，缩短产品开发周期，提供更高的稳定性，并有效降低终端 BOM 成本，引导客户产品方案快速落地，切实满足终端应用需求。

（3）应用效果

骐俊物联 LTE Cat.1 模组广泛应用于移动支付、公网对讲、电器控制、共享设备、零售终端、定位终端、能源表计、安防报警、应急广播、工业物联网等多种应用领域。

应用终端主要包括：公网对讲机、POS 设备、云喇叭、冷柜控制器、定位追踪器、共享充电桩、自动售卖机、智能门禁、应急广播等。

骏俊物联 NB-IoT 无线通信模组广泛应用于智能表计、市政消防、环境监测、共享应用、智慧农业、智慧医疗等多种物联网应用场景。

应用终端主要包括：智能燃气表、智能水表、农业环境监测终端等。

日海智能

日海智能科技股份有限公司成立于 1994 年，前身是深圳日海通讯技术有限公司。2017 年该公司开展了多次横向并购，极大提升了该公司物联网“云+端”基础业务能力与发展软硬件产品、方案的能力，使得该公司产业布局覆盖物联网、通信服务、智能设备。目前，该公司已构建起一个以 AIoT 为核心、完整的产业链，具备 AIoT 中台、行业应用与 5G&AIoT 设备等核心技术。

公司的无线通信模组产品序列非常全面，技术实力居行业领先地位，产品涵盖了 LPWA 模组、车规级模组、LTEA 模组、GNSS 模组、智能模组、LTE 模组、WCDMA/HSPA+/CDMA 和 GSM/GPRS 模组、5G 模组等。

有方科技

深圳市有方科技股份有限公司专注于为产业物联网提供接入通信产品和服务，产品涵盖 2G/3G/4G/5G/NB-IoT/eMTC 等无线通信模块及整机、管道云、接入云，广泛应用于智慧能源、车联网、工业物联网、商业零售、智慧城市等行业。

2020 年 4 月，有方科技发布了全球首款基于紫光展锐春藤 V510 的 5G 模组产品—N510，工规级 IoT 通信模块，支持 SA&NSA。N510 双形态组合：有方科技 5G 产品采用 M.2 和 LGA 两种封装方式，适用于不同尺寸、形态的终端产品；频段全：支持所有关键地区和主要频段，支持非独立（NSA）和独立（SA）组网模式；安全性高：采用 Secure Boot、SeLinux 网络加密，让数据更安全。

移柯通信

（1）企业简介

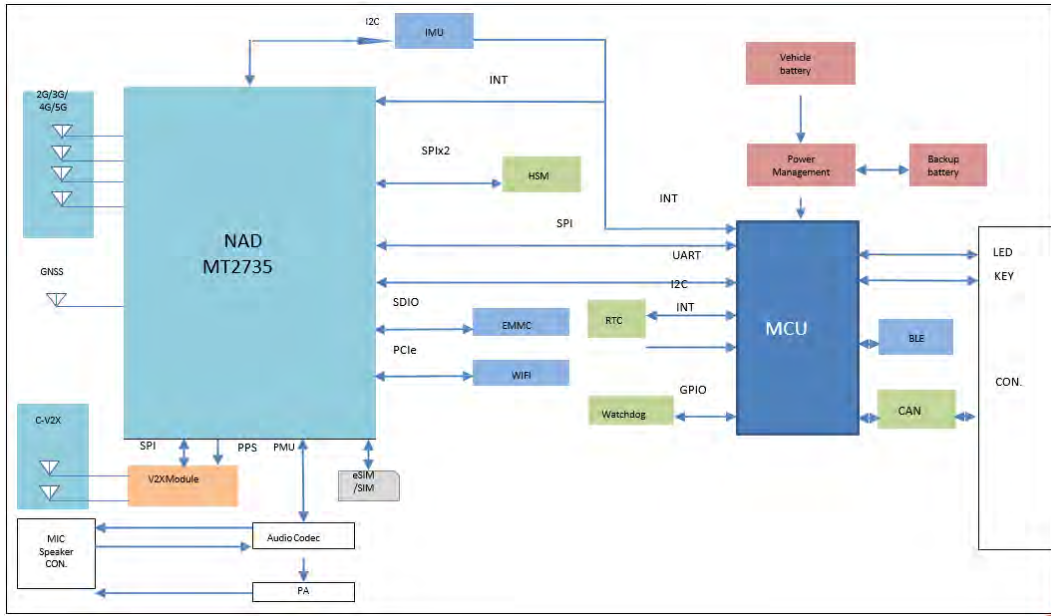
移柯通信是一家专业的 5G、LTE、CATM、NB-IoT、GSM/GPRS、WCDMA、GPS/GNSS、Smart Module 等无线通信模组产品和方案提供商。公司致力于为客户利益努力开拓创新。

移柯通信凭借深厚的技术实力，自主研发 LYNQ 品牌无线通信模组，三大 IoT 系列模组产品已广泛应用于车载 / 车联网、智慧城市、移动支付、智能表计、安防监控、工业控制、智慧农业 / 畜牧业、智慧医疗等众多领域，质量可靠、性能卓越，易于集成、交付及时，是

客户的最佳选择。

(2) 典型方案——5G TBOX 方案

车联万物（V2X）技术支持汽车与周围实时交通信息的分析，自动选择路况最佳的行驶路线；通过使用车载传感器和摄像系统，还可以感知周围环境，做出迅速调整；与高速率，低时延的 5G 蜂窝通信配合使用，能实现车载的自动辅助驾驶，使驾驶更安全、更高效。



来源：移柯通信

(3) 应用效果

目前该方案是采用本地算力最强的 5G BOX 方案，强大的 15K DMIPS 算力赋予了客户在自动驾驶算法方面的算力冗余；并且配置有高效的四核 1.5GHz ARM Cortex A55 处理器，帮忙客户省去外围 AP 单元，极大降低了客户软硬件成本。方案支持 Sub6G 通信，支持 SA 和 NSA 组网技术，下行速率高达 4.67Gbps，为 TBOX 提高了高速数据通信能力，同时 5G 网络只有十几 ms 的双向时延，搭配 V2X 模组提供迅捷敏锐的路边信息，为高峰路口解决了数据拥堵问题，提高了驾驶安全。

目前该方案已经在国内一线车厂得到认可。

移远通信

(1) 企业简介

上海移远通信技术股份有限公司（上海证券交易所股票代码：603236）是全球领先的物联网整体解决方案供应商，拥有涵盖 5G、LTE/LTE-A、NB-IoT/LTE-M、车载前装、安卓智能、WCDMA/HSPA（+）、GSM/GPRS 和 GNSS 模组的完备产品线以及丰富的行业经验，可提供包括蜂窝通信模组、物联网应用解决方案及云平台管理在内的一站式服务。公司产品广

泛应用于车载运输、无线支付、智慧能源、智慧城市、无线网关、工业应用、医疗健康和农业环境等领域。

(2) 典型方案

如今，直播带货这一零售方式已经广为人知。由于集合了直播和电商两大元素，其在实时性、互动性、娱乐性等方面带来了全新的用户体验，有效提高了商品成交转化率，不仅让广大商家尝到甜头，也成为一种备受追捧的新型消费方式。随着 5G 与物联网技术的发展，移远通信联合行业客户基于 5G、Android 智能系列模组推出了多款智能直播设备，可助力商家打造更高效、更优质的直播体验，从而获得更好的卖货效果。

移远 5G 及 Android 智能模组在无线通信、处理器及操作系统方面等的强悍性能，可为智能直播设备提供稳定的信号传输，充分保证高清画面的流畅性，即使连续直播数小时，也能实现不发热、不掉帧、不卡顿直播。



来源：移远通信

(3) 应用效果

移远智能模组拥有丰富的多媒体功能，支持双屏异显、双触摸控制、双摄功能等，最高可支持 4 路摄像头，集成麦克风、扬声器、UART 等一系列接口，极大拓展了外接设备的类型。这使得直播设备集合导播台、编码器、采集卡、监视器、音控台、电脑、大屏同屏器、

提词器成为可能，“变身”高度集成的一体机，通过简单设置即可达到专业的直播效果，免去大型直播设备投入、直播间搭建等一系列繁琐事务。

此外，智能直播设备还支持绿幕抠像功能，可实现图片、PPT、视频、特写镜头等不同背景的灵活切换，省去直播间装修等复杂的操作，轻松实现虚拟背景、多机位导播等专业直播效果。该类设备内置抖音、快手、淘宝直播、视频号、微信、京东和拼多多等主流直播平台，无需推流一键开播，操作简单，效果丰富，让商家拿来即用。

该方案已经在杭州星犀科技有限公司得到应用，典型客户包括智能售货机、智能 POS 机、智能收银机、人脸支付等客户领域。移远通信智能模组依托行业领先的 SoC 平台，支持 Android 智能系统，可为不同类型的客户提供定制化服务，实现了规模化落地，参与了新零售行业每一轮技术革新，积累了丰富的商用经验。

中移物联

中移物联网成立于 2012 年，公司位于重庆，是中国移动通信集团的全资子公司，主要负责中国移动在物联网领域业务发展与市场拓展。自成立以来，中移物联围绕视频物联网、智能物联网、产业物联网，不断强化物联网基础通用能力建设，努力发展技术、创新产品，积极开拓市场。目前，该公司物联网产品服务体系涵盖物联网安全、开放平台、智能连接、通信模组、通信芯片、操作系统；其中，通信模组由 2G 模组、4G 模组、5G 模组、NB-IoT 模组组成。

2.8.4 无源物联网

谋思科技

谋思科技是一家创新型无晶圆厂半导体公司。该公司致力于设计超低功耗无线技术解决方案，将超低功耗射频、受控能量收集和射频唤醒相结合，对射频唤醒技术接收机进行了专门的设置和调整，CPM 会根据不同的信号输入环境、自动判断是否需要将接收器进行打开或激活。该公司推出的超低功耗蓝牙无线 SoC 的解决方案，旨在降低设备对电池依赖，集成了主控单元、射频模块、能量采集模块和传感器模块等；该公司推出的超低功耗蓝牙 SoC 产品中，M2 系列定位于需要电池永久续航的应用，M3 则凭借受控能量收集技术定位于无需电池的应用场景，这有助推动蓝牙市场创新发展。

启纬智芯

南京启纬智芯微电子有限公司是一家 NFC 电源解决方案提供商。该公司提出的射频能

量采集技术方案让电子产品即使没有电源，也能完成数据处理。该公司历经数年、将 NFC 和无线充电相结合，推出了 TN21 芯片方案；并在此基础上推出了一款通用型 NFC 无线 MCU——TN2115S1。目前，公司已将射频能量采集技术应用于手机外壳/无电池动态相框、智能饰品/挂件、无源门禁卡/访客卡/工牌/行李牌、智能行李箱/无电池智能锁。

Wiliot

Wiliot 是一家以色列的无晶圆厂半导体公司，成立于 2017 年。该公司在全球 126 个国家/地区中，共有 40 件已公开的专利申请，其中发明专利约占 77.5%，目前 Wiliot 专注研发的技术主要集中于半导体、无线、物联网、SoC 芯片等领域。该公司已推出的产品有无需电池的蓝牙贴纸传感器、能从周围射频信号收集能量的物联网像素、可捕获 Wi-Fi 信号并通过手机或蓝牙进行传输的无源蓝牙低功耗传感器标签；Wiliot 产品代表了物联网领域未来规模化发展的重要方向——无源物联网。

公开数据显示，截至 2021 年 7 月，Wiliot 虽成立时间不长，但已获得 5 轮来自三星、高通、Verizon 等行业巨头投资，共计 2.69 亿美元；2021 年 9 月，又获得软银、亚马逊超 2 亿美元投资，该公司将把这笔资金用于开发超低成本射频能量采集蓝牙物联网传感器。

铖月科技

无锡市铖月科技有限公司成立于 2020 年 7 月，是一家物联网全场景下一体化解决方案提供商，前身是成立更早的深圳市铖月科技有限公司，业务覆盖芯片设计研发、模组设计研发与产业无电池整体解决方案的技术开发交付。该公司主要生产智能照明、智能电工等智能家居产品与智能全屋方案，拥有 20 类核心成品、40 种可量产的智能家居产品，包括无电池无线开关、通断器、门铃搭配门铃接收器，SOS 按键搭配安防网关、弱光版的门窗磁、温湿度传感器等品类；这些产品主要是将在环境及人体活动中采集的声、光、热、力等各种形式能量转化为给低功耗电子产品或系统供电的电能，微能量采集技术特征突出。

2.8.5 感知设备

2.8.5.1 传感器企业

博世

博世集团业务划分为 4 个业务领域，涵盖汽车与智能交通技术、工业技术、消费品以及能源与建筑技术领域，为智能家居、智慧城市、互联交通和互联工业提供创新的解决方案。

博世传感器为智能手机、平板电脑、可穿戴设备及物联网产品开发并提供定制 MEMS

传感器与解决方案。产品组合包括 3 轴加速度计、陀螺仪和地磁传感器、集成 6 轴和 9 轴传感器、环境传感器，以及全面的软件组合。

歌尔声学

歌尔股份有限公司成立于 2001 年，主营业务分为精密零组件业务、智能声学整机业务和智能硬件业务。精密零组件业务主要产品为微型麦克风、微型扬声器、扬声器模组、天线模组、MEMS 传感器及其他电子元器件等；智能声学整机业务主要产品为有线耳机、无线耳机、智能无线耳机、智能音响产品等；智能硬件业务主要产品为智能家用电子游戏机配件产品、智能可穿戴电子产品、虚拟现实/增强现实产品、工业自动化产品等。

霍尼韦尔

霍尼韦尔是一家《财富》全球 500 强的高科技企业。高科技解决方案涵盖航空、楼宇和工业控制技术，特性材料，以及物联网。霍尼韦尔安全与生产力解决方案集团为全球超过 5 亿作业人员提供移动工业电脑、语音软件和工作流、条码扫描仪、打印解决方案、气体检测技术和个人防护设备，帮助提高作业的安全性和事故应对能力，优化作业流程，提升企业绩效。在中国，其一系列创新技术和互联解决方案广泛应用于工业、能源、建筑、交通、医疗、零售等领域。

汉威科技

汉威科技是一家气体传感器及仪表制造商、物联网解决方案提供商，旗下传感器产品覆盖气体、压力、流量、温度、湿度、加速度等门类。物联网平台解决方案主要面向燃气、供水、供热、市政、产业园区、楼宇等领域，依靠“传感器+监测终端+数据采集+空间信息技术+云应用”系统，提供集管网 GIS、信息采集、运营管理为一体的物联网解决方案。

睿创微纳

睿创微纳专业从事专用集成电路、红外热像芯片及 MEMS 传感器设计与制造技术开发的国家高新技术企业，具有完全自主知识产权，为全球客户提供性能卓越的红外成像 MEMS 芯片、红外探测器、ASIC 处理器芯片、红外热成像与测温机芯、红外热像仪、激光产品及光电系统。

睿创微纳产品广泛应用于夜视观察、医疗防疫、智慧工业、无人机载荷、自动驾驶、安消防、物联网、人工智能、机器视觉等领域。

瑞声科技

瑞声科技成立于 1993 年，在声学、光学、电磁传动、精密结构件、射频天线等领域提供专有技术解决方案。以仿真技术为基础，利用强大的研发团队与先进的制造技术，结合大

数据管理，持续为移动终端、机器人、无人驾驶汽车等智能设备提供硬件、软件高度结合的技术解决方案。

截止 2020 年 6 月，瑞声科技新品开发方面，长焦、广角、小头、主摄、ToF（飞时测距）深感镜头等产品的开发工作也有重要进展，逐步实现了 64M 高像素镜头的量产，下一步将冲击 108M 等更高像素的解析度水平。

泰科电子

泰科电子源自 1941 年创立的 AMP 与 1957 年创立的 Raychem，独立于 2007 年，公司总部位于瑞士。该公司是全球最大的传感器公司之一，主要产品有温度传感器、湿度传感器、压力传感器、位置传感器、血氧传感器、扭矩传感器等，该公司传感器方面的行业解决方案已广泛应用于汽车、工商业运输与医疗设备、消费电子、水下机器人、非接触位移测量等领域。

矽睿科技

矽睿科技成立于 2012 年，总部位于上海，是一家分离式金氧半场效晶体管 IC 设计公司，主营业务是提供 MEMS 传感器及智能应用方案。该公司主要产品有六轴 IMU、加速度计、磁传感器、压力传感器、智能传感器、光传感器、磁性开关和编码器、传感器模组等，已广泛应用于移动智能终端、可穿戴设备、无人机、VR/AR、IOT/智能家居、智能交通、智能农场、类工业等领域。2021 年 6 月 30 日，矽睿科技完成股份制改革，注册资本增至 1.7 亿元；7 月，该公司拟科创板上市，上海联和投资为最大机构投资方。

2.8.5.2 RFID 企业

金溢科技

深圳市金溢科技股份有限公司创立于 2004 年，是一家智慧交通与物联网核心设备及解决方案提供商，拥有 ETC、RFID、V2X 等领域的核心技术，围绕车、路、城、场，为政府、运营单位、企业、终端用户提供端到端的解决方案。

金溢科技在高速 ETC、城市 ETC 和 V2X 等智能交通领域具备较深厚的技术积累和良好的产品开发能力，产品成熟度也较高，处于行业领先地位，2020 年金溢科技 ETC 产品销售实现了爆发性增长。

远望谷

深圳市远望谷信息技术股份有限公司成立于 1999 年，是一家 RFID 和物联网技术整体解决方案供应商。远望谷拥有自主研发的芯片、电子标签、读写器、手持设备、天线、系统

集成软件等全系列 RFID 核心产品达 100 多种，并开发了各行业应用解决方案。

远望谷已设立有铁路事业部、图书事业部、零售事业部、智慧文旅事业部、烟酒事业部、国际事业部、新业务中心等专业团队，可针对不同行业客户提供个性化服务和解决方案。

2.8.5.3 高精定位企业

Quuppa

Quuppa 成立于 2012 年、总部位于芬兰，是一家智能定位技术发明者、提供商。该公司多年深耕于实时定位系统、室内定位系统领域，销售的定位系统包含硬件、软件和服务；该公司定制系统已成功应用于医疗保健、工业互联网、零售、安全和体育等行业。

清研讯科

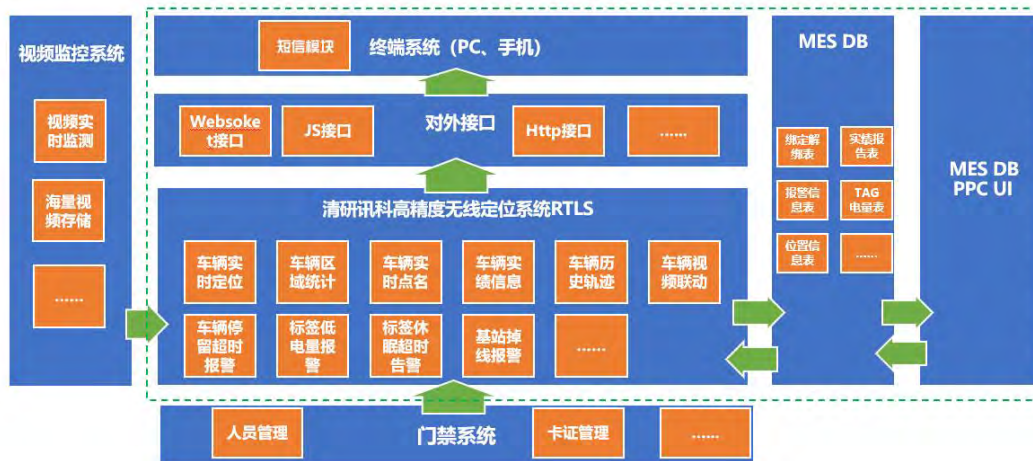
(1) 企业简介

清研讯科源于清华大学“测试技术与仪器国家重点实验室”，是一家世界领先的精确定位产品、算法与解决方案提供商，是国内首家 UWB 定位技术与解决方案公司，持续八年专注于 UWB 定位算法和位置物联解决方案研究。公司成员近 200 人，技术研发人员占一半以上，核心产品研发团队主要来自清华大学等知名高校。

(2) 典型案例

沃尔沃建筑设备(中国)有限公司生产工厂目前对产品车辆生产实绩的收集是通过 RFID 进行的，存在收集点少、TAG 扫描和实际同步存在偏差等问题；构筑基于 UWB（超宽带）技术的 RTLS 实时定位系统，同时和 MES 系统联动，可以实现准确的生产实绩收集，人员管控效率计划支撑，并为以后在物流管理、工具设备管理自动化扩展方面提供精确的定位基础信息。

LocalSense 高精度定位系统采用兼容 Tof 和 TDOA 混合组合定位技术，既保证了系统定位精度又满足了系统容量的要求。当区域标签个数较少时，自动启用 TOF 定位，当标签个数特别多时自动启动 TDOA 定位，当标签个数适中时，启用混合定位。混合定位模式下既有 TOF 测距又有 TDOA 差分值，定位算法会融合两者计算最可能的位置。



来源：清研讯科

LocalSense®智慧工厂高精度定位系统采用物联网通用体系架构的分层结构，分成感知层、网络层、支撑层、应用层，同时针对 UWB 技术定位环节独立出定位解算单元（属于支撑层的重要组成部分）。基于以上四层技术架构，最终实现在复杂的异构网络环境中，对“人与物”“车与物”“物与车”进行精准的定位、跟踪、调度与管理，实现灵活、可靠、全面的定位感知。

(3) 应用效果

该案例实现了 RTLS 高精度定位系统的构筑，该系统可以与业务系统实现部分数据信息和接口的交互。未来我们可以根据实际需要，扩展与视频监控系统、门禁等系统实现联动，生产执行管理系统 MES 提供坚实可靠的位置数据。

①短信模块使用：在危险区域通过电子围栏的出发方式，联动 SIM 卡外发短信给管理用户，及时有效掌握工厂内危险源情况。

②环境复杂定位精度高：在常规工厂环境下，综合精度在 30cm 以下，为人员行为分析和车辆行驶方向规划提供有效支撑。

③应用丰富：APS 排产计划和 MES 对接数据交互，采用 https 协议访问安全性更高，定制化修改网页功能内容密切贴合客户使用。

四相科技

(1) 企业简介

四相科技——专注于位置服务的物联网领域国家高新技术企业，公司立足位置信息服务，链接物联网智慧生态圈，以位置感知连接和 aPaaS 服务平台为基础，为合作伙伴提供集硬件、软件、算法的一站式位置服务，涵盖了从产品设计、研发、集成、生产、制造、销售及

售后服务全过程。

(2) 典型案例

公司自主研发的高精度定位系统，包含 EHIGH®定位基站、EHIGH®定位标签、Etrack 恒迹寻 TM 定位引擎、EmapEng 恒迹 GIS 引擎、Ecloud 恒迹云位置服务软件等产品与服务。该定位系统为工业的信息化与智能化提供精确的物理位置信息，同时结合标签信息，获取人员、物资、设备、车辆运行数据，并通过大数据分析为决策和预测提供依据。

四相科技自主研发的 UWB、BLEAOA 融合定位技术具有精度高、不受复杂工业场景中的复杂因素的干扰、可高容量并发定位、具有高动态数据更新率、使用超低功耗定位标签等优势，可提供完整的位置解算算法与位置服务算法，在工业场景有着显著的优势，是工业位置服务目前的最优选择。



来源：四相科技

(3) 应用效果

四相科技基于 UWB 及蓝牙 AOA 的高精度定位系统，采用先进的数字孪生技术还原物理场景，通过三维、二维、一维、零维多方式融合定位进行数据解算。在工业制造企业、石油化工企业、煤矿矿井、公检法司等领域进行高精度定位覆盖，为保障“人、机、物、环、管”的安全运行提供了全方位解决方案，极大提高了生产的安全性以及生产效率，降低了企业管理成本。

四相已完成 1800+的真实场景实现位置信息的智慧物联，并打造出一汽大众、京东方、中国中车、中国商飞、国家能源、宝钢、鞍钢、紫金矿业等多家龙头标杆项目。

中芯微

杭州中芯微电子有限公司成立于 2008 年，是一家人员定位产品及解决方案供应商。自成立以来，该公司一直深耕于智慧监管行业，利用唯一身份识别、精准跨界、高精度室内定位、室外追踪定位、主动预警、智能联动、实时监管、大数据决策等手段打造的人防、物防、技防、联防“四位一体”监管服务，目前已覆盖公安、司法、监所等领域。

2.8.6 电源企业

ATL

新能源科技有限公司是一家锂离子电池生产商。该公司主营业务是为手机厂商、电脑原厂制造商与各类无人机、智能机器人、电动工具的制造厂家提供可充电式锂离子电池的电芯、封装和系统整合方案。作为全球最大的聚合物电池供应商，该公司多年以来一直专注于手机用锂电池制造。

亿纬锂能

亿纬锂能股份有限公司成立于 2001 年，公司总部位于广东惠州，是一家高能锂一次电池供应商。该公司主要产品有主要产品绿色高能锂电池与锂/亚硫酸氯、锂/二氧化锰和锂/二硫化铁等一次锂电池，目前已在智能表计、汽车电子、安防、数据通信和智能交通等领域得到广泛应用。

2.8.7 天线企业

信维通信

信维通信是全球领先的一站式泛射频解决方案提供商，主营产品为天线、无线充电模组及磁性材料、射频前端器件、EMC/EMI 射频隔离器件、线缆及连接器、音/射频模组等，产品应用在消费类电子（智能手机、平板电脑、智能穿戴设备等）、汽车、物联网/智能家居和企业类等领域。

在业务拓展方面，信维通信产品布局清晰，把最主要的精力聚焦在技术附加值及战略协同较高的产品上。比如 5G 天线、无线充电、LCP 射频器件、射频前端器件、高性能精密 BTB 连接器、5G 基站天线及关键天线部件等多个重要产品线均取得了突破，其中 5G 天线、LCP 射频器件等产品已经为客户提供解决方案并实现批量出货。

2.8.8 屏幕企业

京东方

京东方科技集团股份有限公司（BOE）创立于 1993 年，是一家为信息交互和人类健康提供智慧端口产品和服务的物联网公司。核心事业包括端口器件、智慧物联和智慧医工三大领域。端口器件事业包括显示与传感器件事业群（DAS）、传感器及解决方案事业群（SAS）。智慧物联事业包括智造服务事业群（IMS）、IoT 解决方案事业群（ITS）和数字艺术事业群（AIP），可为智慧零售、智慧金融、数字艺术、商务办公、智慧园区、数字医院、智慧交通、智慧政教、智慧能源等细分领域提供物联网整体解决方案。智慧医工事业包括移动健康事业群（MHP）和健康服务事业群（SHS），将科技与生命科学融合创新，坚持以人 为中心，聚焦家庭和医院两个场景，利用人工智能和大数据平台，将检测设备、传感器、医学影像技术整合，形成智慧健康管理生态系统。

TCL 科技

2019 年年初，TCL 完成了重大的资产重组，将终端业务及配套业务剥离开来，业务经营范围集中在了半导体显示技术及材料业务为主，同时包括产业金融与投资及其他业务。2019 年财报显示，TCL 华星实现产品出货面积 2218.4 万平方米，同比增长 23.8%。深圳 t1、t2 工厂保持满销满产，t6 工厂于四季度提前达产，武汉 t3 工厂保持满销满产，LTPS-LCD 产品市场份额稳居全球第二。

2.8.9 AI 芯片企业

地平线

地平线自主研发兼具极致效能与开放易用性的边缘人工智能芯片及解决方案，可面向智能驾驶以及更广泛的通用 AI 应用领域提供全面开放的赋能服务。目前，地平线是国内唯一实现车规级人工智能芯片量产前装的企业。

基于创新的人工智能专用计算架构 BPU（Brain Processing Unit），地平线已成功流片量产了中国首款边缘人工智能芯片——专注于智能驾驶的征程（Journey）1 和专注于 AIoT 的旭日（Sunrise）1；2019 年，地平线又推出了中国首款车规级 AI 芯片征程 2 和新一代 AIoT 智能应用加速引擎旭日 2。

寒武纪

寒武纪主营业务是应用于各类云服务器、边缘计算设备、终端设备中人工智能核心芯片的研发、设计和销售，为客户提供丰富的芯片产品与系统软件解决方案。公司的主要产品包

括终端智能处理器 IP、云端智能芯片及加速卡、边缘智能芯片及加速卡以及与上述产品配套的基础系统软件平台。

产品广泛应用于消费电子、数据中心、云计算等诸多场景。采用公司终端智能处理器 IP 的终端设备已出货过亿台；云端智能芯片及加速卡也已应用到国内主流服务器厂商的产品中，并已实现量产出货；边缘智能芯片及加速卡的发布标志着公司已形成全面覆盖云端、边缘端和终端场景的系列化智能芯片产品布局。

自 2016 年 3 月成立以来，寒武纪先后推出了用于终端场景的寒武纪 1A、寒武纪 1H、寒武纪 1M 系列芯片、基于思元 100 和思元 270 芯片的云端智能加速卡系列产品以及基于思元 220 芯片的边缘智能加速卡。

昆仑芯

昆仑芯科技有限公司由成立于 2011 年的星云融创科技有限公司更名而来，总部位于北京。该公司是百度芯片业务独立成立的新公司，布局 AI 领域已 10 多年，在体系架构、芯片实现、软件系统与场景应用方面积累深厚经验。该公司主要产品有昆仑芯片 1 代、昆仑芯片 2 代。

平头哥

平头哥半导体有限公司是阿里巴巴全资的半导体芯片业务主体，由杭州中天微半导体与阿里达摩院芯片研发团队合并而来。杭州中天微系统有限公司是中国大陆唯一拥有自主嵌入式 CPU IP Core 公司，从事于高性能 CPU 研发与产业化的集成电路设计。而平头哥主要针对下一代云端一体芯片新型架构开发数据中心和嵌入式 IoT 芯片产品。

2019 年 9 月 25 日，阿里达摩院在杭州云栖大会上正式发布了全球最高性能 AI 推理芯片含光 800，目前已经量产商用，已全面应用于阿里后台大数据和云计算服务器中。此外平头哥半导体公司还发布过处理器芯片玄铁 910 和无剑 SoC 平台。

赛灵思

赛灵思（Xilinx）是 FPGA 的发明者，也是这个市场的领导者。1984 年，Ross Freeman 与同事共同创立 Xilinx，并推出了第一颗真正意义上的 FPGA 芯片。FPGA 全称现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array），是一种硬件可重构的芯片类型，最大的优点是灵活，可快速根据实际应用场景，进行硬件层面的调整。

2020 年 10 月，AMD 宣布已与 FPGA 芯片龙头赛灵思已达成一项最终协议，同意 AMD 发行总价值 350 亿美元股票的方式收购赛灵思。该笔交易预计于 2021 年底完成，合并后的公司将拥有 1.3 万名工程师，每年的研发投入超过 27 亿美元。

燧原科技

燧原科技于 2018 年成立，专注人工智能领域云端算力平台，致力为人工智能产业发展提供普惠的基础设施解决方案，提供自主知识产权的高算力、高能效比、可编程的通用人工智能训练和推理产品。

2019 年 12 月，燧原科技推出其首款人工智能训练产品“云燧 T10”，基于其自主研发的高性能通用训练芯片邃思。这是一款使用格芯 12nm FinFET 工艺打造的芯片，拥有 2019 个 pin 脚，在 480mm² 的 Die 上面集成了 141 亿个晶体管，能够支持 CNN/RNN 等网络模型和丰富的数据类型（FP32/FP16/BF16/Int 8/Int 16/Int 32 等），邃思还是国内首款支持 BF16 的 AI 芯片。

异构智能

异构智能为客户提供全栈式人工智能解决方案：异构智能自主研发的 NovuTensor 芯片专注 CNN 加速，提供业界最优性能功耗比；同时，异构智能自主建造的超级计算机可提供专业的人工智能训练模型，令 NovuTensor 适用于从嵌入式到云端的各种应用中。

2018 年底，异构智能第一款自主设计的人工智能推理 ASIC 芯片 NovuTensor G1 流片成功。2019 年上半年，异构智能团队完成基于 NovuTensor G1 的 PCIE 加速卡以及边缘服务器的设计与制作，已与客户合作测试开发，并获得良好反馈。

英特尔

2019 年 8 月，英特尔发布首款人工智能处理器，专为大型计算中心设计，该芯片由位于以色列海法的研发中心开发，基于 10 纳米制程工艺的 Ice Lake 处理器架构，可以用最少的能耗处理高负载。

2020 年 11 月，在英特尔 FPGA 技术大会上，英特尔发布了全新可定制解决方案英特尔 eASIC N5X，帮助加速 5G、人工智能、云端与边缘工作负载的应用性能。该可定制解决方案搭载了英特尔 FPGA 兼容的硬件处理器系统，是首个结构化 eASIC 产品系列。

英伟达

英伟达成立于 1993 年，是全球领先的半导体和人工智能企业，总部位于美国加利福尼亚州圣克拉拉市。英伟达于 1999 年发明了 GPU，重新定义了现代计算机图形技术，并彻底改变了并行计算。

2020 年 5 月，英伟达推出用于数据中心人工智能处理的新型图形处理芯片 Ampere 和相应服务器。新的 Ampere 芯片设计可以同时处理训练和推理两种任务，并能够根据需要在两种工作模式之间进行切换。

云天励飞

深圳云天励飞技术股份有限公司成立于 2014 年 8 月,是国内第一家兼具 AI 算法平台、AI 芯片平台、大数据平台等 AI 关键技术平台的独角兽企业;核心能力主要来源于两大技术平台,即人工智能算法平台、人工智能芯片平台。

2017 年,云天励飞第一代具有自主知识产权的神经网络处理器采用 FPGA 实现,依托“深目”系统,已经在云天励飞 DeepEye200 PCIe FPGA 加速卡上以及 IFBOX 边缘计算盒子上应用,主要用于目标识别特征提取。2018 年,第二代具有自主知识产权的神经网络处理器芯片采用 22nm 工艺投片,该芯片主要面向嵌入式前端和边缘计算应用,具备高性能、低功耗、低成本的优点。

2.8.10 感知交互能力

2.8.10.1 3D 感知

奥比中光

奥比中光是一家 AI 3D 感知技术方案提供商,成立于 2013 年,拥有从芯片、算法,到系统、框架、上层应用支持的全栈技术能力。其 AI 3D 感知技术广泛应用于移动终端、智慧零售、智能服务、智能制造、智能安防、数字家庭等领域。截止 2020 年 12 月,奥比中光已进行上市辅导备案。

技术产品方面,奥比中光成为 OPPO FindX 提供 3D 传感摄像头,这是安卓首款搭载 3D 摄像头的智能手机。奥比中光也是全球安卓系统方面首家出货量达百万级的 3D 传感器厂商。此外,2017 年奥比中光与蚂蚁集团达成合作,推出 3D 刷脸支付设备。

库克智能

(1) 企业简介

库克智能为国内第一个将高分辨率 3D ToF 图像处理技术搭配人工智能成功量产并规模部署于安防与企业服务的技术团队。核心技术专注于 3D 相机、3D 图像处理、3D 人、机、物与空间的识别与交互算法,致力打造一站式高精度低成本的 3D 识别与交互解决方案。核心团队来自中国科学院,清华,交通,台湾大学,美国麻省理工等国内外知名学校,并由全球知名 3D 算法权威担任首席科学家。

(2) 典型案例

利用其自研的高分辨率高精度的 3D TOF 相机及低算力消耗的 3D 图像处理技术打造了

KK3iD-3D 身份识别隐私保护数据加密系统。系统搭载专利首创全 3DTOF 身份识别技术进行隐私保护，全程数据加密演算，识别过程不使用任何彩色影像、不触碰个人隐私数据完成身份识别，透过 3D 感知技术真正实现从终端到系统全面保护用户的身份数据。系统包含高精度型，多功能型及通用型三款因应不同场景的 3D 身份识别智能终端，并搭配 3D 身份识别智能管理系统及手机端远程管理 App，实现智能化的人员身份验证及权限管理。



来源：库克智能

(3) 应用效果

利用其 3DTOF 感知技术打造的 3D 身份识别隐私保护数据加密解决方案将用户的 3D 数据及整个识别流程进行了加密演算，在真实面对摄像头的识别过程中，旁人无法用肉眼直接识别出屏幕中 3D 成像的真实身份，也无法用一般彩色相机或摄像机进行翻拍，实现在物理层面隔绝用户隐私数据，从终端到系统保证用户的隐私安全。并且，因为采用全 3DTOF 技术，更解决了传统彩色相机对于不同光线环境的成像问题，针对极端光线的环境，如黑暗、无光或是强逆光情况下皆能运行无碍。

3D 身份识别技术通用于所有通行场景，让通行场景拥有便利性的同时没有人脸隐私泄露的问题。更适用在金融、交通、司法、园区、矿区等需要对个人身份明确查验的场景之中。在金融系统的应用中，高安全场景的典型用户为银行，包括平安银行、招商银行、民生银行、光大银行、中信银行、北京银行、浦发银行等各大银行已将 3D 技术应用在其服务当中。金融安保领域方面，全中国网点规模最大银行，使用库克智能的 3D 身份识别解决方案，打造新一代金库人员管理系统；企业门禁考勤方面，为企业大楼提供高性价比的全套企业安全防范解决方案，包含职工管理、门禁管理、梯控管理、访客管理、停车管理、远程对讲、黑名单布控等服务。

2.8.10.2 语音交互企业

出门问问

出门问问成立于 2012 年，是一家以语音交互和软硬结合为核心的人工智能公司。自主研发并建立了完整的“端到端”人机交互相关技术栈，包括声音信号处理、热词唤醒、语音

识别、自然语言理解、对话管理、垂直搜索、智能推荐、语音合成、知识图谱等。

面向 To C 消费级场景，出门问问推出了出门问问手机 App、AI 智能手表 TicWatch 系列、AI 真无线智能耳机 TicPods 系列、智能后视镜 TicMirror、智能音箱 TicKasa 系列等人工智能软硬结合产品。

汉王科技

汉王科技股份有限公司成立于 1998 年，在手写识别、光学字符识别(OCR)、人脸识别、笔迹输入等领域拥有多项具有自主知识产权的核心技术。截止 2019 年末，公司拥有有效专利 796 项，其中发明专利总数占比超六成，达到 487 项。

汉王科技自 2005 年始涉足人脸识别领域，在 3D 人脸识别、视频结构化、无约束场景多模态人体识别、行为分析、可见光人脸识别、红外光人脸识别等方面持续研发升级。

科大讯飞

科大讯飞成立于 1999 年，公司长期从事语音及语言、自然语言理解、机器学习推理及自主学习等人工智能核心技术研究。

2012 年，语音合成技术自然度关键指标在国际语音合成大赛中全球唯一超过普通人发音水平；2017 年，在机器翻译领域发布全球首个超过大学英语六级水平的机器翻译系统；2018 年，科大讯飞机器翻译系统经过全国翻译专业资格（水平）考试（CATTI）科研测评，达到二级口译（交替传译类）和三级口译水平；2019 年，在国际机器阅读理解权威评测 SQuAD 2.0 挑战赛上再次刷新纪录，并在 EM（精准匹配率）和 F1（模糊匹配率）两项指标上全面超越人类平均水平；科大讯飞新一代语音翻译关键技术及系统获得世界人工智能大会最高荣誉 Super AI Leader（“卓越人工智能引领者奖”）应用奖。

思必驰

苏州思必驰信息科技有限公司是一家对话式人工智能平台公司，拥有全链路的智能语音语言技术，自主研发了新一代的人机交互平台（DUI），和人工智能芯片（TH1520）；为车联网、IoT、以及众多行业场景合作伙伴提供自然语言交互解决方案。

思必驰旗下拥有芯片设计公司深聪智能，该公司以智能语音交互芯片为基础，结合思必驰的 AI 语音算法技术，为客户提供软硬件整体解决方案，能实现语音处理、语音识别、语音播报等功能。目前主要应用场景有智能家居、智能终端、车载语音、可穿戴设备等。

声智科技

声智科技拥有声学振动、语音与语义、图像与视频等远场声光融合算法，以及开源开放的 SoundAI Azero（“壹元”）人工智能交互系统，具有声光融合感知、人机智能交互、内

容服务聚合、数据智能分析、IoT 控制和即时通讯直播等能力。面向智慧城市、智慧医院、智慧公安、智慧康养和智慧家居等新应用场景，提供“端边云”一体的智慧产品和解决方案。

云知声

云知声智能科技股份有限公司专注于物联网人工智能服务，是一家拥有完全自主知识产权、世界顶尖智能语音技术的人工智能企业。从交互入手，云知声构建了语音感知、认知和表达、超算平台与图像、机器翻译等多模态人工智能硬核技术，并将这些能力封装在自研 AI 芯片之上，通过“云端芯”一体化产品体系面向行业推出全栈式 AI 技术能力。在应用层面，云知声提供跨硬件平台、跨应用场景，端云一体的人工智能整体解决方案，广泛应用于家居、医疗、金融、教育、交通、汽车、地产等领域。

云知声在 2012 年推出语音云平台，免费提供智能语音服务；2014 年搭建“云-端-芯”产品体系，完成智能语音解决方案的商业化落地；2018 年推出两款物联网芯片“雨燕”和“蜂鸟”，实现量产，并有小规模盈利；进入 2020 年，云知声表示将致力于成为人工智能综合解决方案提供商。

2.8.10.3 生物识别企业

旷视科技

旷视科技创立于 2011 年，是一家人工智能产品和解决方案公司。以深度学习为核心竞争力，旷视融合算法、算力和数据，打造出“三位一体”的新一代 AI 生产力平台旷视 Brain++，并开源其核心——深度学习框架“天元”。

旷视科技以自研的新一代 AI 生产力平台 Brain++ 为核心，深耕三大垂直领域：个人物联网、城市物联网、供应链物联网。在三个物联网场景中，旷视又分别聚焦其中的核心行业，包括智慧城市、楼宇园区、AI 云服务、消费电子、智慧物流及工业自动化六大领域。

商汤科技

商汤科技是中国科技部指定的首个“智能视觉”国家新一代人工智能开放创新平台。自主研发并建立了全球顶级的深度学习平台和超算中心，推出了一系列领先的人工智能技术，包括：人脸识别、图像识别、文本识别、医疗影像识别、视频分析、无人驾驶和遥感等。业务涵盖智能手机、互联网娱乐、汽车、智慧城市、以及教育、医疗、零售、广告、金融、地产等多个行业。目前，商汤科技已与国内外 1100 多家世界知名的企业和机构建立合作，包括 SNOW、阿里巴巴、苏宁、中国移动、vivo、小米、微博、万科、融创等。

神州泰岳

神州泰岳成立于 2001 年，致力于将人工智能/大数据技术、物联网通讯技术、ICT 技术进行融合，大力提升行业/企业组织信息化、智能化的质量与效率。主要的业务模块包含了物联网/通信、手机游戏、ICT 运营管理、人工智能/大数据。

人工智能/大数据板块专注于自然语言处理（NLP）及大数据技术等融合应用，面向公安、政府、气象、环保，金融等行业提供人工智能及大数据解决方案，包括实有人口信息采集系统、公安案事件研判分析语义平台、人工智能合成作战应用、卫星数据反演雷达降水、自然灾害处理，智慧环保，金融非结构化数据分析平台等。

云从科技

云从科技集团股份有限公司孵化自中国科学院，先后布局智慧金融、智慧治理、智慧出行及智慧商业等四大业务领域。2020 年 12 月，云从科技已正式启动 IPO 程序，提交了上市招股书。

云从科技推出了“人机协同操作系统”，这是一种集合了 AI 应用设计、开发、训练、运行和管理而构建的智能操作系统，包含 AIoT 设备管理、算力和资源管理、人工智能算法和引擎、人机协同感知 API、AI 模型训练学习、开发工具与 API 服务、AI 数据分析、AI 业务流程引擎和知识决策系统等核心模块。

依图科技

依图科技成立于 2012 年，总部位于上海，是一家计算机视觉科技公司、AI “四小龙”之一。该公司以人工智能芯片技术和算法技术为核心，研发及销售包含人工智能算力硬件和软件在内的人工智能解决方案；基于图像理解为用户提供信息获取和人机交互方面产品，已在智能安防、依图医疗、智慧金融、智慧城市、智能硬件等领域得到广泛应用。

智慧眼

智慧眼成立于 2009 年，总部位于北京，是一家以计算机视觉、深度学习和大数据为核心的 AI 企业。该公司主营业务是研发、销售与推广人脸识别技术、指静脉识别技术、指纹识别技术、声纹识别技术等多种生物识别技术应用。

2.8.11 操作系统企业

AliOS Things

AliOS Things 是阿里巴巴 2017 年推出的面向 IoT 领域的轻量级开源物联网嵌入式操作系统。支持多种 CPU 架构，包括 ARM、C-Sky、MIPS、RISC-V、r178、rx600、xtensa 等。

AliOS Things 致力于搭建云端一体化 IoT 基础设施，具备极致性能、极简开发、云端一体、丰富组件、安全防护等关键能力。AliOS Things 支持多种多样的设备连接到阿里云 IoT 平台，可广泛应用在智能家居、智慧城市、工业，新出行等领域。

Android Things

2016 年 12 月，谷歌第一次对外公布了物联网操作系统 Android Things 的开发者预览版本。新版操作系统将能够支持一系列物联网设备的计算平台。

2015 年的谷歌 I/O 全球开发者大会上，谷歌对外宣布将会开发一个面向物联网设备的安卓操作系统，内部代号为“Brillo”，Brillo 是一种轻量级、非常基础的物联网设备底层系统，可以与安卓设备整合，能在配置仅 32MB 或 64MB 内存的设备上运行。Android Things 就是“Brillo”操作系统的更新版本。

ARM Mbed

2014 年 ARM 推出 Mbed 平台，意味着 ARM 开始进军物联网市场。ARM 希望基于 ARM Mbed 平台来连接硬件设备商、软件服务商和云服务商，而不是和过去一样纯粹的向芯片商提供 IP。

Arm Mbed OS 是一个免费的开源嵌入式操作系统，专门为物联网中的“事物”而设计。Mbed OS 现在是线程认证的组件。Thread 技术以 6LoWPAN 为基础的 IPv6，提供了一种专为家庭设计的低功耗，自我修复的网状网络。它包含开发基于 Arm Cortex-M 微控制器的连接产品所需的所有功能，包括安全性，连接性，RTOS 以及用于传感器和 I/O 设备的驱动程序。

LiteOS

LiteOS 是华为面向 IoT 领域，构建的轻量级物联网操作系统，遵循 BSD-3 开源许可协议，可广泛应用于智能家居、个人穿戴、车联网、城市公共服务、制造业等领域，大幅降低设备布置及维护成本，有效降低开发门槛、缩短开发周期。LiteOS 开源项目支持 ARM Cortex-M0，Cortex-M3，Cortex-M4，Cortex-M7 等芯片架构。

OneOS

OneOS 是中国移动从 2018 年投入研发的一款面向物联网领域推出的轻量级实时操作系统，具有可裁剪、跨平台、低能耗、高安全等特点，支持 ARM Cortex-M/R/A、MIPS、RISC-V 等主流 CPU 架构，兼容 POSIX、CMSIS 等标准接口，支持 MicroPython 语言开发，提供图形化开发工具，能够有效提高开发效率并降低开发成本，帮助用户开发稳定可靠、安全易用的物联网应用。

RT-Thread

RT-Thread 的全称是 Real Time-Thread，它是一个嵌入式实时多线程操作系统，基本属性之一是支持多任务，允许多个任务同时运行并不意味着处理器在同一时刻真地执行了多个任务。相较于 Linux 操作系统，RT-Thread 体积小，成本低，功耗低、启动快速，除此以外 RT-Thread 还具有实时性高、占用资源小等特点，非常适用于各种资源受限（如成本、功耗限制等）的场合。RT-Thread 拥有一个国内最大的嵌入式开源社区，同时被广泛应用于能源、车载、医疗、消费电子等多个行业，累积装机量达数千万台，成为国人自主开发、国内最成熟稳定和装机量最大的开源 RTOS。

TencentOS tiny

腾讯物联网终端操作系统 TencentOS tiny 是腾讯面向物联网领域开发的实时操作系统，具有低功耗，低资源占用，模块化，安全可靠等特点，可有效提升物联网终端产品开发效率。TencentOS tiny 提供精简的 RTOS 内核，内核组件可裁剪可配置，可快速移植到多种主流 MCU 及模组芯片上。而且，基于 RTOS 内核提供了丰富的物联网组件，内部集成主流物联网协议栈（如 CoAP/MQTT/TLS/DTLS/LoRaWAN/NB-IoT 等），可助力物联网终端设备及业务快速接入腾讯云物联网平台。

Win 10 IoT

Windows 10 IoT 为 Windows 10 系列版本，专为广泛的智能设备而设计，包括从小型工业网关到销售点终端和 ATM 等更大、更复杂的设备。结合最新微软开发工具和 Azure 物联网服务，合作伙伴可通过数据采集、存储和处理创建可行性商业智能并提高业务收入。

通过采用 Windows 10 IoT 操作系统，合作伙伴能够利用微软的全部技术提供端对端解决方案，从而发掘更多商机。通过功能丰富的设备平台、先进的开发工具、企业级长期支持和全球合作伙伴生态系统简化物联网（IoT）。

III 边

“边”是相对于“中心”的概念，指的是贴近数据源头的区域。边缘智能指的是将智能处理能力下沉至更贴近数据源头的网络边缘侧，就近提供智能化服务，从而满足当前市场对实时性、隐私性、节省带宽等方面的需求。

3.1 边缘智能概述

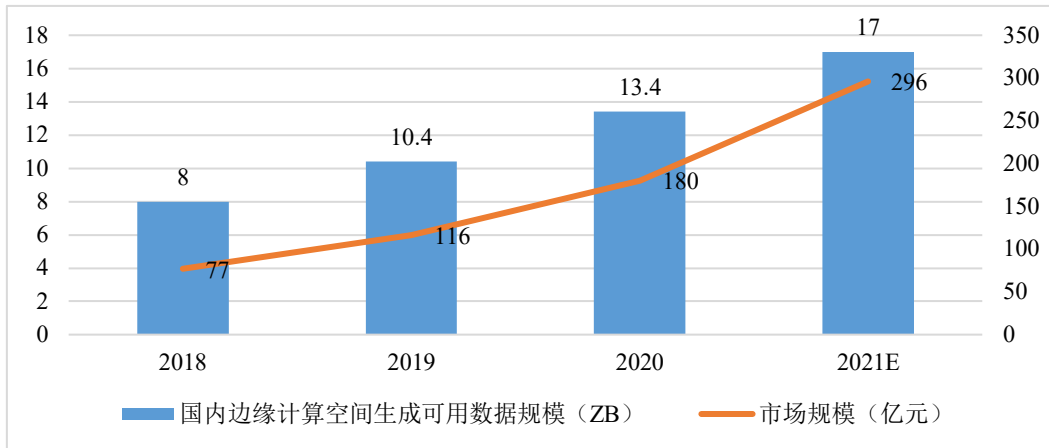
面对分散的、碎片化的物联网场景，云计算服务能力的短板逐渐显现，更靠近数据源的边缘计算不仅能提供低时延、高可靠服务，还能同时保证数据安全、处理实时性。伴随 AI 在物联网领域应用的发展，物联网应用的赋能得到持续提升，同时边缘计算也不断下沉到业务场景、物联网设备终端周边，AI 与边缘计算的结合使得每个边缘计算的节点都具备计算和决策的能力，这使得边缘计算更加智能，更注重与产业应用结合的边缘智能应运而生，并成为 AIoT 的重要一环，有效地缩短了边缘设备与云端之间距离，但边缘智能作用的发挥离不开边缘智能硬件与边缘智能软件的支持。

边缘智能硬件主要由负责处理和转换网络协议的边缘网关、衔接 IT 和 OT 的边缘智能控制器、提供算力的边缘服务器等构成，这些硬件实体都处在边缘节点；活跃在该领域的代表企业主要有爱立信、施耐德电气、Arm、英特尔、思科、华为、新华三、中兴通讯、研华科技、联想等。边缘智能软件是边缘管理层的核心，主要负责统一管理边缘节点、调用相关资源，目前边缘智能软件平台主要功能有管理网络边缘的计算、网络和存储资源，今后将朝着浅训练和强推理方向发展，这将满足低时延场景的需求；活跃在该领域的代表企业主要有 AWS、Azure、阿里云、华为云、腾讯云、百度云、中科创达等云平台企业，这些企业设计云平台 and 软件的实力雄厚。

3.2 边缘智能市场分析

随着我国新基建不断推进，我国经济各领域数字化转型步伐持续加快，这加速了 AIoT 的发展，给智能家居、智慧城市、工业互联网等带来了巨大发展机遇，为边缘智能提供了丰富应用场景、产生了大量边缘数据处理需求。据工信部研究数据显示，2020 年国内边缘计算市场规模达到 180 亿元，同比增长 55.39%，预测 2021 年市场规模将达到 296 亿元。

2018-2020 年中国边缘计算数据量与市场规模（单位：ZB，亿元）



来源：前瞻产业研究院

根据前瞻产业研究院预测，未来 3-5 年国内边缘计算市场有望比肩大数据市场，到 2025 年我国超 50%的企业生成数据将在边缘数据中心处理，至少 50%新建物联网项目在边缘使用容器进行应用程序生命周期管理，市场规模将达到万亿元级别。

3.3 边缘智能发展趋势

近年来，5G 等通信技术不断取得突破性发展，这推进了边缘计算基础设施发展，也为边缘智能提供了更多创新应用空间。其次，近年来半导体行业的大投入推动下，边缘计算芯片性能获得大幅提高，这有助于边缘智能算力的提升。另外，边缘计算领域初创企业备受投资机构青睐，资本的加持将加快边缘智能发展。以上这些都将是促进边缘智能普及，而边缘计算将逐步趋于极致化，主要体现在：

边缘计算功耗将更低

根据数据统计，大约 1/4 的物联网设备依靠电池供电，而且这个比例仍在不断提升，有预测认为到 2030 年，接近半数的物联网系统都将主要依靠电池供电；同时物联网设备对成本极为敏感，如果将设备投入使用的成本减半，则其销售额不止翻番。因此，无论从供电环境还是从使用成本出发，将功耗降低到极致都是重中之重，如将物联网作为核心应用场景的 TinyML 融合了物联网、机器学习、边缘计算技术，将智能下沉到终端设备、提高了物联网设备数据处理的效率与速度，众多企业已进入 TinyML 相关领域、未来发展空间巨大，所以 TinyML 将是边缘智能发展的重要方向、边缘计算的功耗也将越来越低。

边缘控制器将更加简化

边缘计算的使用者不仅包括 IT 工程师，还包括 OT 运营人员。过去 OT 和 IT 人员经常很难沟通，OT 团队缺乏 IT 专业知识来实施部署边缘计算，IT 团队又缺乏对工艺和运营的理解以构建和完善满足业务流程的创新应用程序。为了做到将复杂留给自己，把简单交给用户，边缘计算平台需要提供低代码能力，将编程和使用过程极致简化，促进 IT 与 OT 的无缝衔接，使得边缘控制器将更加简化、加速边缘计算的普及。

边缘设备占用空间将更小

边缘设备占用空间也是边缘智能发展一个重要因素，更小、更紧凑的外形尺寸，往往意味着边缘设备更易被安装，如智能手表、智能眼镜、智能耳标脚环等场景，对边缘计算产品的尺寸非常敏感。

边缘设备将更智能

目前，各种计算芯片按照摩尔定律发展着，FreeRTOS、RT-Thread 和 LiteOS 等各种新型操作系统都在极大发挥受限的设备处理能力；微型机器学习 TinyML 使得工程师们在 mW 功率范围以下的设备上实现机器学习的方法、工具和技术成为可能。因此，在各种约束条件之下，边缘设备将愈发智能。

边缘计算将更灵活

虽然边缘计算脱胎于嵌入式系统，但边缘计算与嵌入式系统已有本质不同。嵌入式系统是指软硬件关系非常紧密的一类“计算机”系统，边缘计算将两者解耦，部署更快，随时升级，按需更新，弹性更强。大部分边缘计算产品将无线通信作为标配，使得边缘设备安装位置、边缘计算使用场景都更加灵活。

3.4 主要企业介绍

3.4.1 边缘智能硬件载体企业

3.4.1.1 边缘网关企业

爱立信

爱立信是全球领先的提供端到端全面通信解决方案以及专业服务的供应商。爱立信对边缘计算的理解是网络侧的边缘计算，即边缘计算网络或边缘云。

在对业务场景的支持方面，爱立信认为，所规划的边缘计算网络技术架构需要能够无缝地与行业应用的典型场景进行集成，这些应用场景可分为两类：一类是对无线网络环境敏感

的业务，这类应用需要端-管-云紧密协同，会对 5G 网络的带宽和稳定性提出高要求；另一类是不必依赖最新的无线传输技术但对云化、集中化部署计算资源有硬需求的场景，这类业务对边缘网络的需求相对单一和独立，但企业应用在边缘云的部署形式可否与目前的边缘云架构完美匹配还需要进一步验证。

创通联达

(1) 企业简介

重庆创通联达智能技术有限公司（简称：创通联达/Thundercomm），是一家全球领先的智能物联网产品和解决方案提供商。由中科达达软件股份有限公司（股票代码：300496）与美国高通公司在 2016 年共同出资设立。公司致力于通过人工智能、5G、物联网以及云计算等先进技术的融合创新，为 OEM/ODM、企业级以及开发者客户提供从芯片层、驱动层、操作系统层、算法层一直到应用层的一站式解决方案，加速智能产品从原型到量产的过程，包括智能相机、机器人、虚拟现实、增强现实、智能穿戴、医疗设备及工业物联网等。

(2) 典型方案

创通联达 EBX 系列拥有涵盖高、中、低多档算力需求的丰富产品矩阵，全系采用精湛可靠的设计与制造工艺，其内置的跨平台和操作系统的边缘构件 OSware.Edge，能够轻松实现设备的连接，AI 应用的开发、部署与运维，满足项目快速开发和交付需求。更有 IoT Harbor 智能边缘管理平台可对接主流公有云，使边缘设备与云端高效协同。以及含有多种预训练模型的 Model Farm AI 算法开发部署平台，为算法开发和模型训练提供全生命周期服务。



来源：创通联达

(3) 应用效果

EBX 系列边缘智能站产品通过边缘计算盒子、算法、平台与服务一体的一站式边缘计

算全场景解决方案助力千行百业快速实现智能化转型。

该方案已经在电力巡检、工厂安全生产以及交通等领域得到应用。

瑞斯康达

瑞斯康达成立于 1999 年，是一家深耕光纤宽带接入领域的企业。自成立以来、瑞斯康达不断推动于光纤技术、以太网技术及宽带接入技术的融合发展。该公司主营业务是为全球电信运营商、广电运营商及行业专网用户提供接入层网络解决方案，业务范围包括有线接入网、光传输网、无线接入网络等方面。该公司产品包括数据中心交换机、园区交换机、运营商接入交换机、工业以太网交换机、工业路由器和工业物联网关等。该公司已于 2017 年 4 月成功登陆上海证券交易所主板。

思科

思科拥有大量的路由器、接入点等等。例如，Cisco 工业计算网关 IC3000 提供了内置的安全性和可管理性，这有助于加速将数据洞察转化为决策。

ACI Anywhere、SR/EVPN SPDC 分布式数据中心解决方案通过 ACI Multi-Site、Multi-POD、Remote Leaf、Virtual POD 等创新技术实现分布式云化的数据中心架构，覆盖运营商区域、本地、边缘 MEC3 级数据中心，利用思科主导的 Segment Routing 技术实现全程全网的 SDN 流量调度和业务切片。

赛特斯

赛特斯信息科技股份有限公司（Certusnet Corporation）定位于全球领先的软件定义通信解决方案提供商。赛特斯主要通过 SDN、NFV、5G 无线通信、边缘计算、通信边缘云、网络 AI 等核心技术，以软件定义能力平台赋能 5G、数据中心、物联网、工业互联网等新型基础设施。

中国通服

中国通信服务股份有限公司（简称中国通服）是经国务院同意、国务院国资委批准，于 2006 年 8 月成立，由中国电信控股、中国移动和中国联通参股的大型国有企业。2006 年 12 月在香港上市（股份代号：552.HK），是我国通信行业第一家在海外上市的生产性服务类企业，2019 年、2020 年中国通服年收入均已超过千亿元，中国财富 500 强排名第 86 位。

作为全球最大的通信基础设施建设者和全球领先的信息通信支撑一体化服务提供商，中国通服具有提供业务独特的一体化综合解决方案能力，在全国范围内为通信运营商、媒体运营商、设备制造商、专用通信网及政府机关、企事业单位等提供网络建设、外包服务、内容应用及其他服务，并积极拓展海外市场。

在十四五期间，中国通服积极融入“数字中国”建设浪潮，全面参与数字基建和数字化转型，向世界 500 强行列迈进。以服务为本，中国通服独具一体化全过程交付能力，十万通服人覆盖省、市、县、乡、村五级，为客户提供贴身、贴心的信息化、数字化、智慧化服务。以科技为魂，近三十家软件开发企业，一万名软件架构师、工程师，近年累计投入研发费用超百亿，拥有核心自主可控平台和超 30 个行业应用，在中国软件和信息技术服务综合竞争力百强评选中连续两年排名第五。以安全为根，以高度的政治自觉和责任担当，凭借数千名安全专家、业界最全等级最高的安全资质，为众多国家级项目保驾护航。

中国通服——数字基建主力军，建设中国 40%以上的 5G 基站，1/3 的数据中心，累计服务客户超 3000+，建设机架超 100 万，包括国内最大——中国电信云计算内蒙古信息园、最绿色——中国电信云计算贵州信息园、最安全——腾讯七星隧洞数据中心、最美——千岛湖（阿里云）数据中心等项目，其中多个项目由我们提供一体化总包服务。在数字化转型浪潮中，中国通服凭借独有的一体化全过程交付能力，为千行百业提供数字化转型、顶层规划、咨询、设计和软件应用，快速满足客户的数字化转型需求。“广东数字政府”顶层规划、“深圳国际会展中心”智能化总包建设、“2019 年中国北京世界园艺博览会”信息化总包建设、“第三十一届成都世界大学生运动会”信息化总集成、“北京温榆河智慧公园”总包建设，均是中国通服与各级政府、企业、行业携手，进行数字化转型升级的典型项目。

3.4.1.2 边缘服务器企业

ARM

英国 ARM 公司是全球领先的半导体知识产权（IP）提供商。ARM 设计了大量高性价比、耗能低的 RISC 处理器、相关技术及软件。其在智能机、平板电脑、嵌入控制、多媒体数字等处理器领域拥有主导地位。2020 年 2 月，ARM 宣布了两款具有 AI 功能的边缘计算芯片 Arm Cortex-M55 和 Ethos-U55，专为物联网终端设备而设计，并支持软件库，工具链和模型。

华为

目前，全球多个运营商已经商用部署了华为 MEC 解决方案。华为 MEC 解决方案将应用、内容以及核心网的部分业务处理和资源调度功能，一同部署在靠近接入侧的网络边缘，通过业务在网络边缘的本地处理，以及应用、内容与网络的协同，提供可靠、极致的业务体验，可广泛应用于自动驾驶、AR 维修、远程医疗等 5G 业务场景，可灵活部署在企业园区、体育场、CBD 等热点区域。

浪潮信息

浪潮电子信息产业股份有限公司成立于 1998 年，总部位于山东济南。该公司主营业务包括计算机及软件、电子产品及其他通信设备、商业机具、电子工业用控制设备、空调数控装置、电子计时器、电控玩具、教学用具的开发、生产、销售与技术信息服务、计算机租赁业务等。该公司还是我国边缘计算服务器市场重要参与者、全球 IIoT 边缘计算产品代表性供应商，聚焦智慧计算为我国企业数字智能化发展提供绿色智慧算力。

诺基亚

2018 年 5 月，诺基亚推出业界首个边缘云数据中心解决方案，旨在满足面向消费者和行业的 Cloud RAN 和先进应用的严苛且多样化的低时延数据处理需求。诺基亚 AirFrame 开放式边缘云基础设施扩展了诺基亚 AirFrame 产品组合，所交付的分层网络架构，能够帮助运营商在网络升级并向 5G 演进的过程中，优化性能并节省运营成本。

2020 年 11 月，诺基亚提出“边缘 AI”方案，诺基亚通过在 Edge 服务中部署 AVA QoE（体验质量），以自动操作实现客户问题的自动响应，在最短时间内为客户提供卓越 CSP 服务，通过在靠近客户的边缘部署 AI 来实现自动化向导。

新华三

新华三的边缘智能架构包含边缘管理平台、边缘智能系统及边缘终端等三部分。

2020 年 10 月，新华三工业边缘计算解决方案的两款核心产品——工业边缘云一体机和工业边缘网关一体机通过权威机构测评。工业边缘云一体机是集成工业边缘云平台的软硬一体化产品，支持工业边缘云功能，可规划集成边缘云平台、边缘智能平台、物联网平台、边缘数据平台、5G MEC 等。工业边缘网关一体机则用于采集和处理工业数据，可将工业设备连接至工业互联网平台，实现工业数据的采集处理、工业控制、工业设备的在线监控和管理等。

中兴通讯

2019 年 10 月中兴通讯发布《MEC 边缘计算白皮书》，该白皮书对 MEC 发展中面临的问题和挑战进行了深入分析与探讨，提出 MEC 的建设部署建议，并对 MEC 的行业应用场景进行了探索分析。2019 年世界移动大会期间，中兴通讯发布了 ES600S MEC 服务器，该款服务器搭载英特尔至强 Scalable processor，配合 AI 加速卡，使其在边缘侧具备很强的神经网络推理能力，将人工智能推向边缘，大幅提升边缘计算处理能力，减少网络延迟并优化 TCO。

3.4.1.3 边缘控制器企业

和利时

和利时成立于 1993 年，总部位于北京，是一家自动化与信息技术解决方案供应商。该公司主营业务是设计、制造与应用自动化控制系统；业务集中在工业自动化、交通自动化和医疗大健康三大领域。该公司主要产品有分布式控制系统、批量控制系统、优化控制系统。

凌华科技

凌华科技成立于 1995 年，总部位于上海。自成立以来，该公司一直致力于量测、产业电脑与自动化应用等领域的技术创新。为更快地连接人、区域和事物，凌华科技努力构建和部署边缘侧 AI 解决方案。该公司主要产品有 MEC、ADLINK Edge IoT、ADLINK Edge SDK，运动控制、机器视觉、工业现场总线等，并已应用于智慧城市、智慧医疗、智慧物流、智慧交通等行业。

联想

(1) 企业简介

联想商用致力于成为边缘智能产品及解决方案 TOP 提供商。依托联想集团前店后厂的产品定制能力、小快灵的柔性制造能力、生态技术协同能力和强大的服务能力，为制造、零售、医疗和金融等行业提供软硬一体的解决方案，帮助客户实现行业智能化转型升级。目前已服务上千家行业客户，孵化 30+细分场景解决方案。

(2) 典型案例

随着 AI 技术的发展，机器视觉被广泛应用于图像识别、缺陷检测、物体测量和分拣等诸多应用场景。联想可提供基于“端边云网智”新 IT 架构的一体化解决方案。在机器人侧部署大量摄像头采集其运行角度和高度，基于联想边缘计算产品以及算法进行精度偏差检测和缺陷检测，并基于采集数据进行深度学习，实现机器人的自主运行。

联想边缘计算网关产品采用低功耗、低成本、无风扇设计，可满足工业环境下产品的特殊需求，并保证 0-60 度宽温环境下 24 小时稳定运行，对机器人伺服周期、运维和状态判断提供了最优算力支持；

在软件层面，联想大脑-Edge AI 平台支持一站式构建边缘智能方案，提供包括自动生成、硬件选型、模型适配、仿真测试、部署实施、运维升级等全流程支持。基于 Edge AI 平台，AI 模型可在本地自学改进，实现模型的动态更新。联想提供基础的共性算法和底层技术，使得客户只要发挥自身的行业 Know-how，即可实现定制化的机器视觉应用。



来源：联想

(3) 应用效果

基于联想工业机器视觉方案有效解决实时计算分析和监控的问题，对机器人伺服周期、运维和状态判断提供了最优算力支持，改变了以往“机柜+空调+服务器”的传统高成本部署方式，帮助客户降本增效。

该方案已经在机器人焊接、机器人精度体检等领域得到应用，典型客户包括发那科、高斯等。

施耐德电气

施耐德电气认为在未来的混合 IT 架构下，计算和存储能力将由三种类型的数据中心所提供，分别由位于偏远地区用于超大规模计算与存储的中央云数据中心，位于市区或市中心的靠近用户用于大规模计算和存储的区域边缘数据中心，以及位于本地靠近数据产生和使用地点的边缘数据中心。边缘计算主要解决了时延和带宽的问题；而云计算主要是为边缘计算和业务提供更多的后端和支持功能。

2020 年 8 月，施耐德电气发布了全新升级的 EcoStruxure Power SCADA Operation 2020 电力监控系统、EcoStruxure Power Monitoring Expert 电力管理专家平台以及 POI 站控专家三款边缘控制软件。

研华科技

研华科技成立于 1983 年，该公司既是一家智能系统厂商，也是一家嵌入式解决方案及设计服务提供商。该公司主要产品有边缘计算 AI 及 IoT 解决方案、工业主板、嵌入式工控机、自动化控制器、边缘运算主机、工业路由器、工业以太网交换机、工业母板等，并已应

用于智慧零售、智慧医疗、智慧物流、智慧通讯等领域。

研祥科技

研祥科技于 1993 年，在深圳成立，创立了自主品牌“EVOC”的特种计算机产品。目前研祥科技已发展成为集研究、开发、制造、销售和系统整合于一体的高科技企业，并于 2003 年在香港上市。

研祥科技在 2007 年被中宣部、全国工商联评定为重点表彰的全国民营企业自主创新的十大典型之一、全国特种计算机示范基地，拥有国家工程实验室。

3.4.2 边缘智能软件平台

阿里云 LinkEdge

Link Edge 将阿里云的计算能力扩展至边缘，在离设备最近的位置执行计算，提供安全可靠、低延时、低成本、易扩展的本地计算服务，能够大大提升处理效率，减轻云端的负荷，提供更快的响应，将需求在边缘端解决

其专为物联网开发者推出，可部署于不同量级的智能设备和计算节点中，提供稳定、安全、多样的边缘到 IoT 设备的通信连接，打造出云边端三位一体的计算体系。此外，Link Edge 还支持设备接入、函数计算、规则引擎、路由转发、断网续传等功能。

AWS Wavelength

AWS Wavelength 可让开发人员构建能够为移动设备和最终用户交付个位数毫秒级延迟的应用程序。AWS 开发人员可以将其应用程序部署至 Wavelength 区域，这种 AWS 基础设施部署可在 5G 网络边缘的电信运营商数据中心中嵌入 AWS 计算和存储服务，并无缝访问所在区域中广泛的 AWS 服务。

亚马逊和 Verizon 将通过前者的新 Wavelength 边缘服务提供以超低延迟运行基于 AWS 的应用程序的能力，其过程是将运行 AWS 软件的小型数据中心放在 Verizon 的 5G 接入点旁边，在 5G 覆盖区域中运行的应用程序可以将其数据发送到那些远程边缘数据中心以进行快速处理，而不是通过 Verizon 的网络，进而达到低时延的目的。

Azure IoT Edge

Azure IoT Edge 是在 Azure IoT 中心上构建的完全托管的服务。部署云工作负荷（人工智能、Azure 和第三方服务）以通过标准容器在物联网（IoT）Edge 设备上运行。通过将特定工作负荷迁移到网络边缘，设备可减少与云的通信时间、加快对本地更改的响应速度，甚

至在较长的离线时期内可靠地运行。

百度云 BAETYL

BAETYL 可将云计算能力延伸至边缘侧，提供临时离线、低延时的计算服务，支持设备接入、消息路由、消息远程同步、函数计算、设备信息上报、配置下发等功能。

BAETYL 同时具备 AI 能力，主要体现在以下两点：1) AI as a Function: BAETYL 的 Python runtime 可以支持 scikit-learn 类型的数据分析模型；2) 视觉 AI: 支持边缘侧视频接入、视频抽帧、图像标注、数据上行、知识下行（模型下发）、AI 推断等能力。这些能力百度将全面开源。

BAETYL 和百度智能边缘 BIE (BaiduIntelliEdge) 云端管理套件配合使用，在云端创建智能边缘设备核心、存储卷、服务、函数等，然后生成配置文件下发至 BAETYL 边缘核心设备，可达到云端配置、边缘运行的效果，满足各种边缘计算场景的需求。

华为云 IoT Edge

华为云 IoT Edge，基于边云协同的一体架构，在设备现场构筑融合网络、计算、存储、应用等核心能力的智能边缘，为 IoT 设备提供就近接入、实时本地闭环和智能计算，满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的联接需求。

九州云 Animbus Edge

九州云是国内较早开展边缘计算技术应用的公司，凭借自身的技術优势深度参与 OpenStack Edge Group、StarlingX、Kubernetes、OpenNess 以及 EdgeGallery 等边缘开源社区。九州云打造了符合 3GPP 和 ETSI 规范的边缘全栈解决方案，包括边缘编排器 MEAO、边缘管理器 MEPM、边缘 IaaS、边缘 CAAS、边缘服务治理 MEP、企业级边缘管理器 MANO。九州云 Animbus Edge 边缘定制版产品基于开源方案的边缘 MEC 平台，支持运营上打造无厂商锁定、兼容性强的自助边缘架构，具备轻量化架构优化、无人值守、K8S/OpenStack 融合等优势。

软通动力 AIoT Edge

(1) 企业简介

软通动力信息技术（集团）股份有限公司（以下简称软通动力）是中国领先的软件与信息技术服务商，企业数字化转型可信赖合作伙伴。软通动力拥有深厚的行业积累，领先和全面的技术实力，长期为客户提供软件与数字技术服务和数字化运营服务，其中软件与数字技术服务包括咨询与解决方案、数字技术服务和通用技术服务；在 10 余个重要行业服务超过 1000 家国内外客户，其中超过 200 家客户为世界 500 强或中国 500 强企业，为各领域客户

创造价值。

AIoT 是软通动力的重点发力方向，力求以 AI+IoT 打造万物互联、边缘计算、人工智能和云原生应用的一体化全链路解决方案，为客户带来感、传、知、用复杂物联网场景的便捷高效用户体验。

物联网以物联为基础，软通动力推出了物模型、领域服务模型，实现对各种设备以及子系统的快速接入，对接设备只需简单配置即可实现上云联网，大大缩短了设备以及子系统的接入周期，缩短了项目的交付时间，节约了大量人力成本。

(2) 典型方案

软通物联中台是设备和各子系统状态以及命令的数据传输中台，向下可以采集设备和各子系统数据以及传输各种操作命令，向上可以统一对外暴露设备和各子系统的接口，供上层应用进行多场景联动使用。软通物联中台通过物模型以及领域服模型进行数据对接，物模型模拟设备的状态以及事件，形成影子设备，通过数据模拟出设备的状态以及事件数据科体现真是设备的状态以及事件；服务领域模型按照各子系统的官方接口进行对接，可以忽略具体设备形成较为复杂的业务逻辑关系，方便上层应用对业务场景中的设备进行联动以及情景输出。不论是物模型还是领域服务模型，都可通过快速的配置将对接过的设备以及系统进行复用，例如安防系统，只要支持 Onvif 或者 GB28181 协议即可进行拉流，省去不同厂家以及型号反复对接的烦恼。本案例对接了水表、电表、视频监控、停车、门禁、楼宇自控、环境监测、智能路灯、广播、信息发布、照明等设备与子系统并输出标准的 API 文档。



来源：软通动力

(3) 应用效果

该平台增加了物模型与领域服务模型，将传统的同类设备以及同类子系统进行分析和抽象化，在必要与基本属性的前提下抽取公共属性，搭建典型的设备以及子系统属性库，能够

将不同品牌型号的同类型设备以及子系统有机结合,快速产出平台代码,统一对外输出接口。该平台已经在物联网南向设备、系统接入领域得到应用,典型客户包括李宁、东升产业园、数字谷、上海临港智慧园区、艺尚小镇、富春湾未来社区等。

腾讯云 IECP

腾讯云物联网边缘计算平台 IECP 能够快速地将腾讯云存储、大数据、人工智能、安全等云端计算能力扩展至距离 IoT 设备数据源头最近的边缘节点,帮助用户在本地的计算硬件上,创建可以连接 IoT 设备,转发、存储、分析设备数据的本地边缘计算节点。

通过打通云端函数计算、ML 计算、流式计算等计算服务,可以在本地使用云函数、AI 模型、流式分析等能力对设备数据进行处理与响应,节约运维、开发、网络带宽等成本消耗。同时 IECP 与腾讯云的物联网通信、网络开发平台、物联网络等物联网服务共同为您提供统一、可靠、弹性、联动、协同的物联网服务。

网宿科技边缘平台

网宿科技成立于 2000 年,是一家云分发及边缘计算公司,业务遍及全球 70 多个国家和地区,可提供 CDN、边缘计算、云安全、SD-WAN 产品及解决方案。

2019 年 4 月,网宿科技公布边缘计算策略:三个“边缘”+容器技术。从远边缘、近边缘和最边缘三个层面推进边缘计算。在远边缘,主要是基于现有的 CDN 节点,构建边缘计算资源池;在近边缘,则引入运营商合作资源,将计算节点下沉至城域网或者基站;在最边缘,基于客户业务现场,提供计算资源,以及应用服务支撑。

希捷科技 Edge Rx

(1) 企业简介

希捷科技成立于 1979 年,是数据存储解决方案的全球领导者。创建之初,希捷即坚信数据即潜能。希捷依赖创新技术、精密工艺和精诚协作,打造杰出产品,为客户提供切实价值。40 多年来,希捷一直在驱动数据创新,用产品帮助数以亿计的个人和企业成就梦想并充分释放潜力。

(2) 典型方案

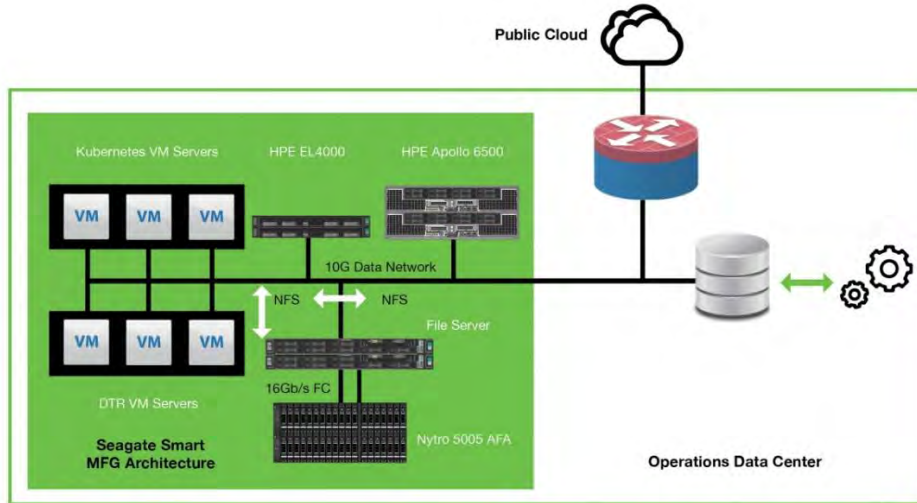
希捷打造了一个实用的人工智能平台以提升生产线效率和产品质量。该平台可以将生产所需的新型无尘室投资成本降低 20%,流程耗时缩短 10%,该项目在希捷内部被称为雅典娜 (Athena)。

通过深度学习和自我训练,Athena 能够对电子显微镜生成的图像进行实时接收和分析,深度神经网络能够在每张图片生成的同时进行处理,比人类专家更为迅速精准地识别缺陷。

截至目前，已实现处理工作当天生成的 300 万张图像，并识别出可能被人类工程师遗漏的微小缺陷。这样的实时处理有助于团队尽早识别和纠正制造中的问题，发现问题越及时，希捷就能越有效地降低其对生产流程和成本的影响。

Athena 技术为制造业的所有客户提供了广泛的应用，这是智能制造迈出的重要一步，也证明了工业 4.0 时代已经到来。

希捷边缘 RX 参考架构



来源：希捷科技

(3) 应用效果

在希捷工厂，智能制造的应用加强了硬盘生产过程中对晶片图像质量的控制能力，Athena 为希捷的晶圆专家开拓了新的思路，能够纠正生产流程中的重大问题，提高工厂的工作效率及产品质量。

在希捷的泰国工厂中，工程师预计通过应用智能制造，将洁净室投资降低 20%，制造产出时间缩短 10%，获得投资回报率高达 300%。除此之外，Athena 为解决希捷工厂外的很多问题起到了示范作用。它能够以更迅捷、更高适应性以及更有意义的方式检测到异常，这种能力可以扩展到智能工厂之外的其它地方，并在公共安全、自动驾驶和智慧城市等领域进行应用。

IV 管

“管”主要指 AIoT 产业链中负责连接的网络，承担着将终端设备、边缘、云端连接起来的职责。随着 AIoT 产业发展，物联网设备数量快速增加，设备种类、设备应用场景日益丰富，更灵活的无线网络连接能力将是市场的必然选择。

4.1 无线通信

4.1.1 非授权频谱网络

非授权频谱网络主要指非运营商搭建、运营的网络，通常部署相对灵活，布网成本相对较低。非授权频谱网络包括广域通信网络和局域通信网络。

4.1.1.1 非授权频谱局域网络（WLAN）

局域通信网络包括以 UWB 为代表的超宽带网络，以 Wi-Fi 为代表的宽带网络，及以蓝牙、Zigbee 为代表的窄带网络，局域通信网络主要应用于室内连接和人与人之间的近距离连接。多数局域网技术形成时间早，技术成熟，但近年来 Wi-Fi 为代表的局域网技术仍保持迭代，以期跟上物联网时代发展的脚步。同时，在物联网中，局域网连接仍是最为主要的无线连接方式。

Wi-Fi

Wi-Fi 是当前应用最为广泛的无线局域网络。Wi-Fi 5 自 2013 年标准化以来，已适用当时绝大多数典型室内场景，但在多用户同时使用、对稳定性要求高的产业应用等场景的应对能力较弱。Wi-Fi 6 是第六代无线技术，基于 IEEE802.11 ax 协议。Wi-Fi 6 的单用户数据传输速度比 Wi-Fi 5 快 37%，且能为每位使用者提供四倍的吞吐量。同时，Wi-Fi 6 相较 Wi-Fi 5，信号覆盖更广、更省电、可连接更多设备。

图表 24 Wi-Fi 5 和 Wi-Fi 6 对比

	Wi-Fi 5		Wi-Fi 6
	Wave 1	Wave 2	
协议名称	802.11ac		802.11ax

	Wi-Fi 5		Wi-Fi 6
	Wave 1	Wave 2	
频段	5GHz		2.4GHz/5GHz
最大宽频	80MHz	160MHz	160MHz
最高调制	256-QAM		1024-QAM
单流带宽	433Mbps	867Mbps	1200Mbps
最高带宽	3466Mbps	6933Mbps	9.6Gbps

来源：公开信息，挚物AIoT产业研究院整理

据 IDC 数据，2020 年中国 WLAN 市场总体规模达到 8.7 亿美元，Wi-Fi 6 占总体 WLAN 市场 31.2%，规模达 2.7 亿美元；2021 年，预计 Wi-Fi 6 将继续扩大市场份额，中国市场将接近 4.7 亿美元的市场规模。当前，虽然 Wi-Fi 5 已可满足多数家居使用场景，但教育、医疗、工业等领域已对 Wi-Fi 6 形成明确需求，例如网络课堂迫切需要低延时来支撑良好的课堂效果。此外，随着物联网发展，连接设备数据增多，Wi-Fi 6 的市场需求也将相应提高。Wi-Fi 6 虽然具备强大性能，但市场发展仍需时间，整体处于市场导入期。

2021 年 11 月，联发科在其技术峰会上宣布将在 CES2022 展示下一代 Wi-Fi 网络技术 Wi-Fi 7。联发科指出，Wi-Fi 7 将比 Wi-Fi 6E 快 2.4 倍，将带来更快的速度、更低的延迟和更好的抗干扰能力，但该标准仍在发展中，并且 Wi-Fi 7 必须配备 16 根天线、成本高，还需用到 320MHz 频宽，而现有 5GHz 频段里不存在连续的 320MHz 频宽。此外，Wi-Fi 7 需使用 6GHz 以上的无线频段，但目前 6GHz 以上的频段只在少数欧美国家被批准，亚洲各国 6GHz 以上的无线频段还未决定分配应用细分领域，或已被其他行业所占用。因此，下一代 Wi-Fi 技术市场应用条件成熟尚需时日，仍处于标准化进程的早期阶段。

2021 年 11 月，Wi-Fi Alliance 宣布了专门针对 IoT 设备的下一代 Wi-Fi 标准 Wi-Fi HaLow。与蓝牙或 Zigbee 相比，Wi-Fi HaLow 传输距离更长、穿墙性能更佳、功耗更低且不需要网关。但 Wi-Fi HaLow 是专为 1GHz 以下的新无线频段设计，不适用于传统的 2.4GHz 或 5GHz 频段。目前 5G 手机网络都有用到 1GHz 以下的低频谱资源，虽然 5G 网络在低频谱的性能表现并不好，但基于成本和信号优势、运营商很难将这部分无线频谱资源让给 Wi-Fi HaLow 使用，导致现有 1GHz 以下的无线频段愈发紧张，所以 Wi-Fi HaLow 发展面临阻力较大。

Zigbee

Zigbee 是应用于短距离、低速率场景的主流无线局域网络之一，主要特点包括低成本

(免专利费)、低功耗、短时延、较高可靠和安全性、大连接数等。

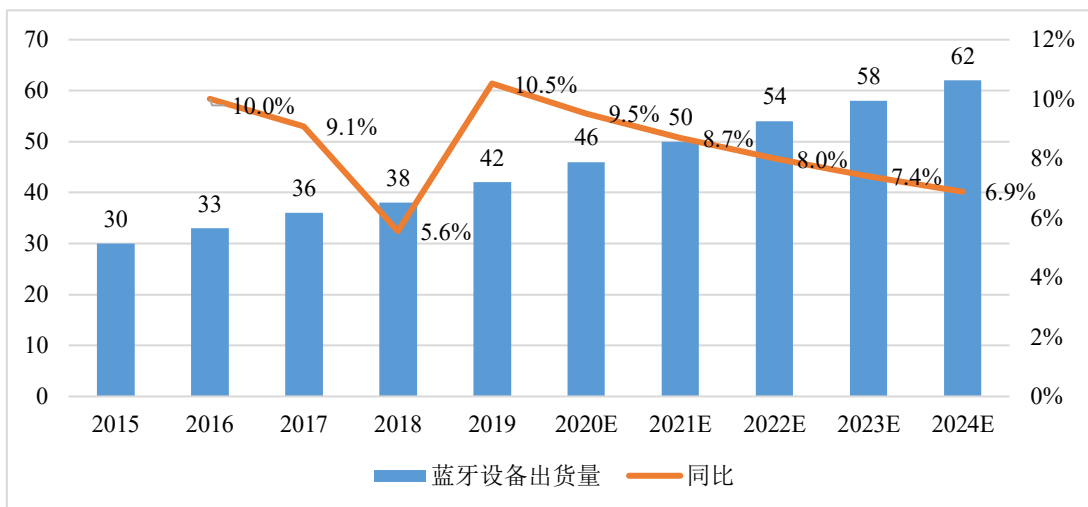
Zigbee 在智能家居、智慧楼宇等场景的应用非常广泛。根据挚物 AIoT 产业研究院对地产公司的抽样调研，目前智能家居前装市场中，使用 Zigbee 的设备占比超过 60%。此外，近年来 Zigbee 在工业、医疗等领域的应用也有所增加。

蓝牙 (Bluetooth)

蓝牙技术被市场熟知主要是因为其在智能手机上大面积普及。但随着低功耗蓝牙模块应用普及，蓝牙敲开了智能穿戴和物联网应用场景的大门，并开始逐步从个人通信应用拓展到产业级应用场景，如工业等。2021 年 4 月 15 日，蓝牙技术联盟发布了《2021 年蓝牙市场最新资讯》，该报告预测尽管 2020 年蓝牙市场的增长速度有所减缓，但预计至 2025 年，蓝牙设备的年出货量将从 2020 年的 40 亿台增长至 60 亿余台。

具体到物联网领域，蓝牙技术联盟 (SIG) 预计，2023 年全球蓝牙智能家居设备出货量将达 11.5 亿，智能楼宇设备出货量将达 3.74 亿，智慧城市设备将达 1.97 亿，智慧工业设备将达 2.78 亿。参与蓝牙市场的企业众多，主要芯片企业包括高通公司、Nordic、紫光展锐、乐鑫科技、泰凌微等。另外，全球转向居家办公的趋势推动了蓝牙 PC 配件的增长，2020 年蓝牙 PC 配件的出货量为 1.53 亿。大众对健康问题的日益重视，也带动了蓝牙可穿戴设备需求的增长，预计 2021 年蓝牙可穿戴设备的出货量将达到 2.05 亿台。此外，由于全球对于安全复工解决方案的高度关注，预计至 2025 年，蓝牙实时定位系统部署量将达到 51.6 万件。

图表 25 2015-2024 年全球蓝牙设备出货量 (单位: 亿, %)



来源: 蓝牙技术联盟 (SIG), 挚物 AIoT 产业研究院整理

4.1.1.2 非授权频谱广域网络

非授权频谱的广域通信网络标准不统一，市场中百家争鸣，其中 LoRa 是全球范围内应用较多的网络类型。ZETA 等源自中国的非授权频谱广域网络也在耕耘自己的市场。非授权频谱广域网络凭借其低成本、易部署、可私有化等特性，成为授权频谱网络的重要补充。

LoRa

LoRa 是全球范围内应用最广泛的非授权频谱广域通信网络，其低功耗、低成本、易部署、广覆盖、大连接量的特点在物联网时代得到充分应用，从最初智能表计、智慧消防等领域扩展到智慧社区、智慧园区、智能家居、智慧农业等领域，发展迅速。

根据 Semtech 数据，截至 2021 年 10 月，全球有超过 171 个国家部署了 LoRa 或 LoRaWAN 系统，共计部署了超过 220 万个 LoRa 的网关，拥有超过 2.8 亿个 LoRa 终端节点。根据 IoT Analytics 数据，LoRa 占全球 LPWAN 连接数的 36%，在非授权频谱广域连接中占比位列第一。

LoRa 联盟是 LoRa 的主要推广者。随着谷歌、腾讯、阿里巴巴等大型企业加入，LoRa 联盟具有广泛的影响力，发展迅速，目前联盟成员数量超 400 个。

Sigfox

Sigfox 是一种在法国、英国、意大利、西班牙、葡萄牙等欧洲国家被广泛应用的 LPWAN 网络。Sigfox 公司数据显示，到 2019 年全球 Sigfox 连接规模已达到 1530 万个，2017-2019 年年均复合增长率达 147.4%，主要应用集中在智能工业、公共事业、智能农业、智能政务和智能家庭等领域。Sigfox 芯片市场参与方包括意法半导体、德州仪器、恩智浦、安森美等。中国企业参与度较低。根据 IoT Analytics 数据，Sigfox 占全球 LPWAN 连接数的 3% 左右。

ZETA

ZETA 是由纵行科技自主研发的 LPWAN 技术，主要用于智慧城市、物流、农业、军工等领域。ZETA 是国内首个被日本、新加坡等发达国家运营商使用的广域物联网技术。

以纵行科技为核心的企业组成了 ZETA 中国联盟，联盟 2020 年吸收了日本东丽、东浩兰生等企业，并且诺基亚贝尔于 2020 年 8 月成为联盟副主席单位，共同推广 ZETA 技术。2021 年 1 月纵行科技与法国 Sensing Labs 及其分销网络合作，进入欧洲市场。

当前，ZETA 主打国产自主优势，并积极与运营商生态融合，目标是补全物联网“毛细血管”市场。此外，极低的成本也是 ZETA 推广中的优势，轻量级 LPWAN 模组标价已在 10 元/片以下。

4.1.2 授权频谱网络

4.1.2.1 AIoT 领域的主要授权频谱网络类型

授权频谱网络以蜂窝网络为主，主要包括 2G、3G、4G、5G、NB-IoT、eMTC、Cat.1 等。2020 年 4 月工信部发布《工业和信息化部办公厅关于深入推进移动物联网全面发展的通知》为中国物联网的主要网络架构指明方向，将以 5G、NB-IoT、LTE-Cat1 为主。

根据工信部数据，截至 2021 年 5 月末，中国三大运营商发展蜂窝物联网终端用户 12.58 亿户。根据爱立信 2020 年 11 月份发布的报告《Ericsson Mobility Report》数据显示，2020 年全球蜂窝物联网连接数约为 17 亿个，到 2026 年这一数字将提升至 59 亿个，2020-2026 年复合增速高达 23%。

5G

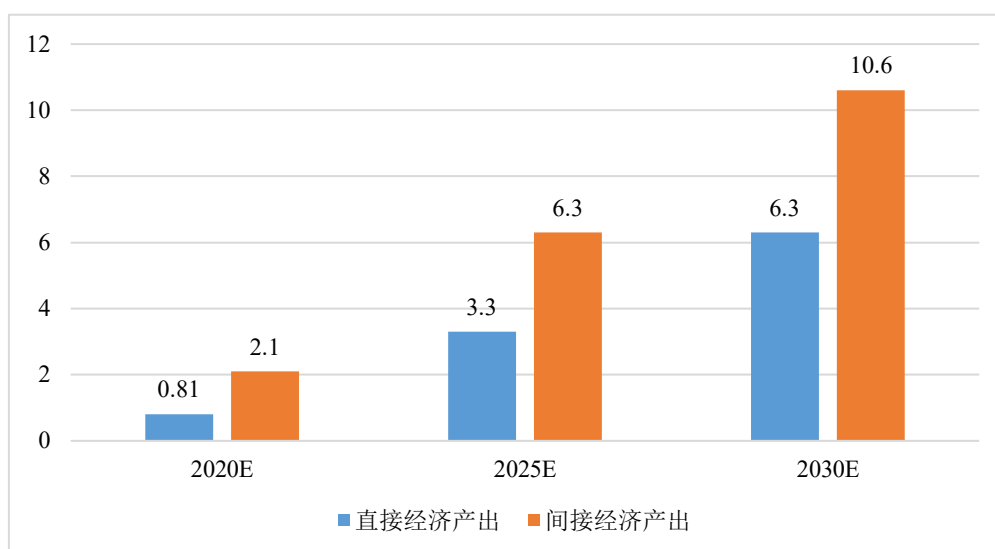
5G 是新一代信息技术，是全球各国都在积极推动建设的新型信息基础设施。2021 年 4 月，工业和信息化部等 10 部门联合印发《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》，结合当前 5G 应用现状和未来趋势，确立了未来三年我国 5G 发展目标。到 2023 年，我国 5G 应用发展水平显著提升，综合实力持续增强。打造 IT（信息技术）、CT（通信技术）、OT（运营技术）深度融合新生态，实现重点领域 5G 应用深度和广度双突破，构建技术产业和标准体系双支柱，网络、平台、安全等基础能力进一步提升，5G 应用“扬帆远航”的局面逐步形成。2021 年 10 月，工信部等 8 部门联合印发《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021—2023 年）》提出面向“5G+物联网”，要充分利用 5G 网络的高可靠、低时延、大连接特点，丰富通信技术供给，拓展物联网应用场景，推动技术融合创新。2021 年 11 月 1 日，工信部印发《“十四五”信息通信行业发展规划》提出建成全球规模最大的 5G 独立组网网络，实现城市和乡镇全面覆盖、行政村基本覆盖、重点应用场景深度覆盖，通信网络基础设施要保持国际先进水平。《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》比以往更注重 5G 的应用，为未来三年 5G 的发展指明了道路。

全球移动供应商协会公布的数据显示，截至 2021 年 4 月中旬，来自 133 个国家和地区的 435 家电信运营商，在进行试验、收购频谱、网络部署及推出等方面的 5G 投资。中国在 5G 建设和推广上领先世界；中国信息通信研究院预测，我国 5G 连接数将会随着时间的推移而迅速增加，到 2025 年将达到 4.28 亿。

根据工信部数据，截至 2021 年 11 月，中国已建成 5G 基站超过 115 万个，占全球 70% 以上，是全球规模最大、技术最先进的 5G 独立组网网络；中国所有地级市城区、超过 97%

的县城城区和 40%的乡镇镇区实现 5G 网络覆盖，5G 终端用户达到 4.5 亿户、占全球 80% 以上。5G 产业是新世代重点发展的产业，成熟的 5G 网络也将赋能千行百业，带来的巨量的经济效益。据信通院《中国 5G 发展和经济社会影响白皮书》数据，2020 年 5G 直接带动经济总产出 8109 亿元，直接带动经济增加值 1897 亿元，间接带动总产出约 2.1 万亿元，间接带动经济增加值约 7606 亿元。直接经济产出的主要来源是 5G 网络投资带来的设备制造商收入和来自用户的终端设备支出。2025 年预计带动当年直接经济产出 3.3 万亿元，间接产出 6.3 万亿元，主要来自 5G 商用中期终端用户及电信服务支出的增加；预计到 2030 年，5G 将带动我国当年直接经济产出为 6.3 万亿，间接产出 10.6 万亿，主要来自 5G 商用成熟期 5G 信息服务及互联网企业服务收入。

图表 26 2020-2030 年中国 5G 直接/间接经济产出规模（单位：万亿元）



来源：中国信息通信研究院，挚物 AIoT 产业研究院整理

5G 在 AIoT 领域的最主要应用为高速率、低时延场景，主要包括智慧工业、车联网、智慧医疗、智慧电力等。以智慧工业为例，5G 可以与工业互联网、人工智能、边缘计算等技术深度融合，加速工业的网联化、智能化，促进工业向着柔性制造、打通产业上下游、无人工厂等方向发展。目前，5G 在 AIoT 的应用还处于探索阶段，在运营商、华为等头部企业的积极推动下，国内已经涌现出一批涉及工业、车联网、医疗、电力、港口等领域的标杆项目。未来，随着 5G 基础设施建设完善、网络质量提高、成本降低，5G 在 AIoT 领域将发挥独一无二的作用。

NB-IoT

窄带物联网（NB-IoT）是物联网领域基于蜂窝网络的窄带物联网技术，是当前主流的低功耗广域网（LPWAN）之一。

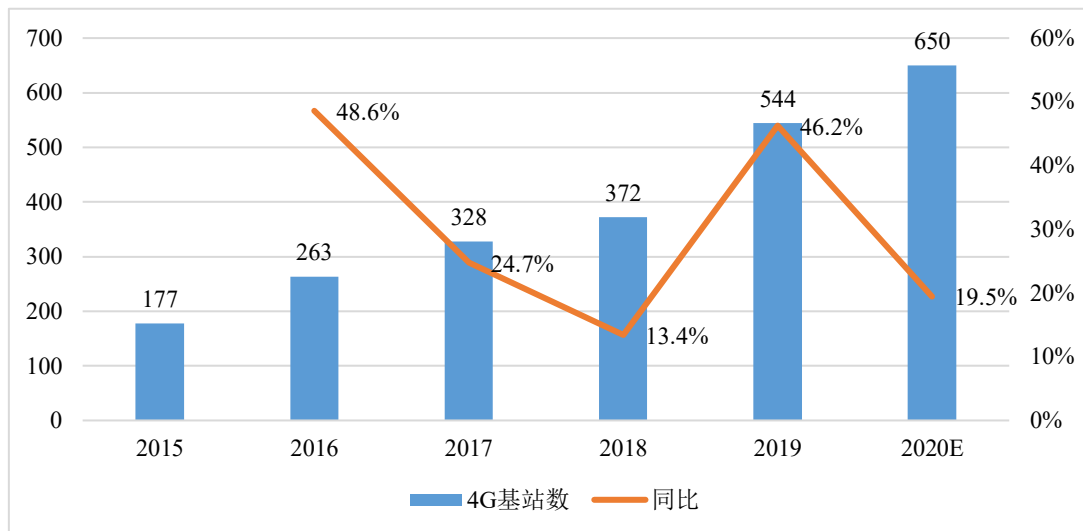
近两年来，在窄带物联网应用市场不断扩大的推动下，NB-IoT 飞速发展。目前，中国已开通的 NB-IoT 基站约 100 万，建成全球最大的 NB-IoT 网络。2021 年 5 月，中国电信宣布其 NB-IoT 连接数突破 1 亿，NB-IoT 连接规模全球第一，是全球规模最大的 NB-IoT 运营商。目前，中国电信已部署了超 40 万 NB-IoT 基站，行业应用场景也持续丰富，其中 NB-IoT 智慧燃气、智慧水务规模分别达到近 3000 万。根据 IoT Analytics 数据，NB-IoT 占全球 LPWAN 连接数的 47% 左右，占比第一。

LTE-Cat.1

LTE-Cat.1 是 4G 通信 LTE 网络下用户终端类别中的一种，是面向物联网应用市场的一个类别。Cat.1 上行峰值速率 5Mbit/s，下行峰值速率 10Mbit/s，延迟 50 到 100 毫秒，在全双工模式下，使用高达 20 MHz 的带宽，并支持塔切换。

LTE-Cat.1 主要面向中速物联网应用场景，相较主要面向低速场景的 NB-IoT 等，Cat.1 具备更好传输性能和更低时延，同时在支持移动 IoT 应用上能力更强，并能支持语音。因此，在 POS 机、物流、非高清视频监控、可穿戴设备、共享单车等领域具有广泛的应用空间。根据市场预测，物联网场景中 30% 为中速场景。Cat.1 将在这类场景成为主要通信网络，填补 3G 和部分 2G 退网后留下的市场空白。由于 Cat.1 仍属于 4G 网络，可沿用 4G 网络基础设施。而 4G 成熟的现有网络，将成为 Cat.1 广泛应用的基础。

图表 27 2015-2020 年中国 4G 基站规模（单位：万个，%）



来源：5G 物联网产业联盟

4.1.2.2 授权频谱网络市场生态

运营商

运营商是提供网络服务的企业。在中国，国家政府的电信管理严格，仅有获工信部颁发运营执照的企业才能建设、运营授权频谱网络。中国运营商主要包括中国移动、中国电信、中国联通和中国广电。运营商在授权频谱网络市场中，处于主导地位，是市场中各类服务和设备的主采购方。

近年来，中国运营商非常重视物联网市场，不但各自成立了独立物联网公司，还在各省公司成立了物联网中心，推动运营商物联网业务全面发展。工信部数据显示，截至 2021 年 7 月末，三家基础电信企业发展蜂窝物联网终端用户 13.06 亿户，比 2020 年末净增 1.7 亿户，其中应用于智能制造、智慧交通、智慧公共事业的终端用户占比分别达 17.5%、17%、22.7%，智慧公共事业终端用户同比增长 26.7%，增势最为突出。

根据 IoT Analytics 数据显示，在蜂窝物联网连接数方面，中国电信、中国联通、中国移动是全球蜂窝物联网连接市场的领导者，中国三大运营商占全球蜂窝物联网连接的 75%，其中仅中国移动就占全球一半以上的蜂窝物联网连接市场。

设备商

网络核心设备主要包括基站、小基站等。运营商是网络建设的主导方，向设备商采购基站、小基站等网络基础设备。中国基站供应商以华为、中兴为主，产品技术含量较高，整体市场集中度高。

小基站产业链成熟，产品成本较低，凭借发射功率小、形态灵活、部署简便优势，可以充分起到“补盲补热”作用。在基站需求量大、部署和使用成本较高的 5G 网络上，小基站的作用尤为明显。同时，5G 小基站还可与 MEC 等技术结合，为垂直行业提供更好的服务，因此小基站正被越来越广泛地应用。小基站市场竞争较激烈，集中度低，主要企业包括华为、中兴、日海智能、京信通信等。

基础设施

基础设施指基站的配套设施，其中通信铁塔是主要设施。国内通信基础设施市场主要企业包括中国铁塔、国动集团等。基础设施建设商在各地开展宏站、微站等站址建设与维护，向运营商提供服务。由于 5G 的基站部署密度大，设计不同类型的铁塔，并充分利用空间，成为当下铁塔建设的主要趋势，例如中国铁塔推出了景观塔、楼面塔、抱杆塔等类型。此外，基础设施服务商也为楼宇、隧道、机场等室内场景提供室分系统建设。

根据中国工信部数据显示,随着 5G 建设步伐的加快,中国移动通信基站数量不断增加;2020 年全国移动通信基站总数达 931 万个、全年净增 90 万个,其中 4G 基站总数达到 575 万个,城镇地区实现深度覆盖。未来,随着移动网络用户需求增加,中国移动网络覆盖继续加深,网络基础设施市场有望进一步扩大。

通信软件

通信软件是支持运营商网络系统的软件,通常包括 BSS(业务支撑系统)和 OSS(运营支持系统)。通信软件市场整体较为成熟,但近年来,5G 在中国发展迅速,带动了通信软件市场再次发展。BSS 方面,随着 5G 在中国大范围建设推进,通信软件企业积极配合运营商,提供相应的 IT 支撑,在 5G 网络计费、业务中台、智慧网格等业务上发力。OSS 方面,通信软件企业为 5G 网络打造专用产品和解决方案,面向 O 域,开发网络智能化和虚拟化的产品和服务,例如网络规划、网络管理和编排、客户体验管理服务等。

目前国内主要的通信软件企业包括亚信科技、浩鲸科技等。

网维网优

网络维护及优化的主要工作是保证网络的安全、稳定运行,通常由第三方通信技术企业向运营商提供服务。网络维护主要包括为机房设备、传输设备等网络基础设备提供维护,及为交换机、基站等设备提供故障排除、检修等服务。网络优化主要指在网络建设后,服务商搜集通信网络运行数据,结合运营商需求,通过软件和硬件相关方案,对现有网络调整及优化。目前国内主要的网维网优企业包括中国通服、华星创业等。

连接管理

连接管理通常通过专门的连接平台,基于运营商的网络,实现连接管理、优化和终端管理、维护等功能。在物联网领域,SIM 卡、运营费用、终端设备等是连接管理的主要项目。物联网普及后,连接方式更加多样化,例如 NB-IoT 具备休眠模式,终端可能休眠长达数周。这使得连接管理的难度加大,对连接管理的平台也提出了新要求。

目前,全球范围内,连接管理平台主要包括 Cisco Jasper 的 Control Center、沃达丰的 GDSP、爱立信的 DCP 等。

eSIM (Embedded-SIM)

在全球范围内,eSIM 卡服务以开启多年。根据 GSMA 数据,早在 2016 年,全球就已有超过 80 家主要运营商支持 eSIM 服务,其中包括 AT&T、Verizon、NTT、德国电信等。截至 2020 年,全球可商用的 eSIM 消费类设备类型达到了 110 种,包括智能手机(40%)、智能手表、电脑和平板电脑。根据 Trusted Connectivity Alliance (TCA)发布的最新数据显示,

2020 年 TCA 成员总计报告的 eSIM 出货量同比增长了 83%，eSIM 整体发展迅速。

从区域来看，北美和欧洲将率先商用 eSIM 智能手机，成为 2021 年首个 eSIM（智能手机）使用率达到 10% 的地区。从中长期来看，中国将迎头赶上，GSMA 智库估计到 2025 年，中国将有近 4 亿 eSIM 智能手机连接数。2020 年 1 月中国联通获得工信部允许开展物联网等领域 eSIM 技术应用服务的批复，10 月中国移动和中国电信也获得相同批复。中国 eSIM 市场正处于实质发展期。

eSIM 卡技术有着三大优势：1) 去除实体卡，节省卡槽体积，并使得连接可靠性不再依赖实体卡；2) eSIM 卡可通过 OTA 对 SIM 卡远程配置和编程；3) 连接更加灵活，便于终端发展，为万物互联网打下基础。eSIM 卡顺应了 AIoT 发展需求，是物联网时代的重要技术之一，在车联网、智慧农业、智慧工业等领域都有巨大潜在应用空间。S

trategy Analytics 研报预测，到 2025 年物联网领域应用的 eSIM 卡销售规模将达 3.26 亿美元。

工业无线

工业无线主要指工业级的无线通信网络。随着智能化和网联在工业领域的渗透，工业无线通信逐渐成为工业等对通信要求较高的产业及应用场景下数据传输的主要方式。当前工业无线领域的主要网络标准包括 Zigbee 标准、无线 HART 标准、SP100 标准等，蜂窝网随着 5G 的商用也在逐渐走进工业场景。目前主要工业无线设备包括工业无线路由器、工业网关、工业以太网交换机等。

工业网关在工业无线通信中扮演着重要角色，具备协议解析、通讯等能力，已成为不同类型通信技术间的桥梁，以及工业物联网和工控系统的枢纽。

目前工业无线设备市场活跃，参与的企业数量较多，主要包括深圳宏电、厦门四信、映翰通等。

4.2 卫星物联

卫星通信有广覆盖、低延时、宽带化、低成本等特点，是物联网实现全面连接的重要一环。从 20 世纪 80 年代发展至今，低地球轨道通信卫星已到发展到了第三阶段。前两阶段的业务主要包括低速语音、低速数据传输和物联网服务，第三阶段的业务则面向高速率、低时延、大连接的各类业务。

近年来，卫星研发门槛和发射成本不断降低，大批初创企业蓬勃发展，将卫星物联网作

为物联网创新重要领域，积极为全球物联网用户提供卫星数据服务。目前，卫星物联网国外市场参与企业除了 Inmarsat、Iridium、Eutelsat 等传统卫星运营商，还有 Astrocast、Fleet Space Technologies、Hiber、Kepler Communications、Lynk、Myriota、Skylo、SpaceX 和 Totum Labs、Viasat 等；国内市场除了中国电信等电信运营商，还有航天科技、航天科工、九天微星、国电高科等企业。

当前全球仅有 10%的地区可以访问卫星通信服务，这为卫星物联网的发展提供了广阔的市场空间。根据 Berg Insight 数据显示，虽然受到新冠疫情的不利影响，2020 年全球卫星物联网用户数仍然实现增长，总规模达到 340 万；预计未来几年全球卫星物联网用户年复合增长率将高达 35.8%，在 2025 年将达到 1570 万。2021 年 11 月，工信部印发《“十四五”信息通信行业发展规划》要求加强卫星通信顶层设计和统筹布局，推动高轨卫星与中低轨卫星协调发展；推进卫星通信系统与地面信息通信系统深度融合，初步形成覆盖全球、天地一体的信息网络，这将为我国卫星通信发展提供政策红利，进一步促进国内卫星物联网市场发展。

随着卫星物联技术能力提升和应用加速，越来越多的物联网设备将被卫星物联网连接。ABI Research 预测，到 2024 年全球将有超过 2400 万设备通过卫星接入物联网。连接数增长带来市场规模扩大，麦肯锡预测 2025 年天基物联网产值将达 5600 亿至 8500 亿美元。

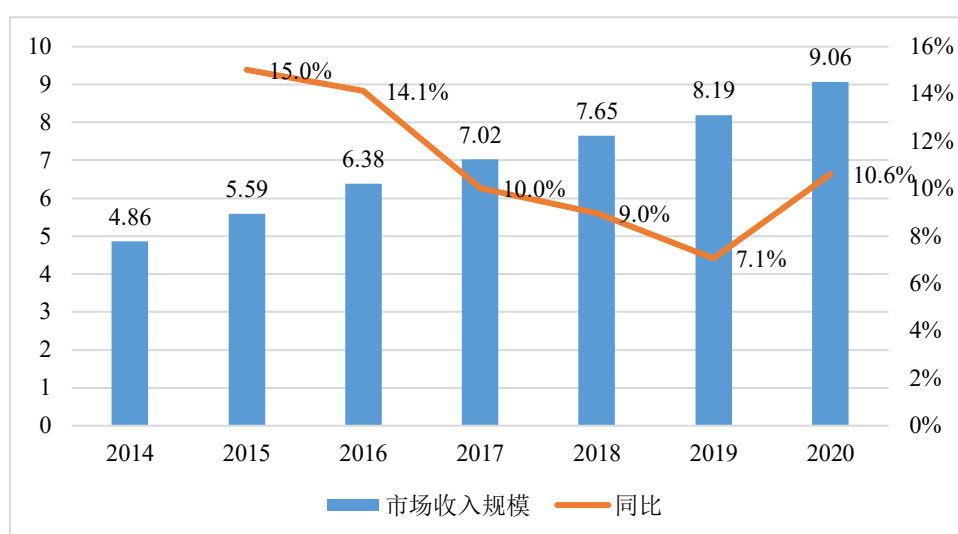
4.3 量子通信

量子通信主要分量子隐形传态（Quantum Teleportation，简称 QT）和量子密钥分发（Quantum Key Distribution，简称 QKD）两类。QT 基于通信双方光子纠缠对分发（信道建立）、贝尔态测量（信息调制）和幺正变换（信息解调）实现量子态信息直接传输。QT 技术相对不成熟，处于研究的最前沿。QKD 则是通过对单光子或光场正则分量的量子态制备、传输和测量，首先在收发双方实现无法被窃听的安全密钥共享，再与传统加密技术相结合完成经典信息加密和安全传输。基于 QKD 的保密通信即量子保密通信（Quantum Secure Communication，简称 QSC）。量子保密通信的绝对安全性、新到容量大、时效性高、抗干扰能力强是其最大的意义，也是刺激全球深入研究的主要优势所在。

量子通信在全球受到重视，美国、欧洲诸多都高度关注相关研究。2003 年美国 DARPA 就已资助哈佛大学，建立世界首个量子保密通信试验网。2016 年，欧盟发布《量子宣言》旗舰计划，预计 10 年内在欧洲主要城市建立量子保密通信城域网。

量子通信也受到中国政府的高度重视。2020年10月16日，中共中央政治局就量子科技研究和应用前景举行第二十四次集体学习，推动中国量子科技发展的战略谋划和前瞻布局。在政策、市场推动下，我国量子通信行业也快速增长，市场规模从2014年的4.86亿元增长至2018年的7.65亿元，复合年增长率为12.01%；2019年中国量子通信市场规模达到8.19亿元，同比增长7.06%；2020年中国量子通信市场规模达到9.06亿元，同比增长10.6%。

图表 28 2014-2020 年中国量子通信市场规模（单位：亿元，%）



来源：观研天下整理

2021年3月，中共中央与国务院发布《国民经济和社会发展第十四个五规划和2035年远景》提出，要加强关键数字技术创新应用，加快布局量子计算、量子通信等前沿技术，并在量子信息等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局未来产业，这将加快我国量子通信行业发展。

目前，我国量子通信专利数超3000项、领先美国，随着国家逐渐完善量子科技领域的顶层设计，加强技术支持，我国有望成为全球量子信息技术研究和应用的主要推动者。未来，量子通信的主要应用领域包括国防、政务、金融、电力、云服务等。市场主要参与者包括上游的元器件和核心设备厂商，如亨通光电和国盾量子等；中游的传输网和平台系统厂商，如电信运营商及国盾量子、神州信息等。

4.4 主要企业介绍

4.4.1 WLAN 企业

D-Link

友讯科技股份有限公司成立于 1986 年，专注于电脑网路设备的设计开发，并自创 D-Link 品牌。D-Link 致力于局域网、宽带网、无线网、语音网、网络安全、网络存储、网络监控及相关网络设备的研发、生产和行销，在政府、电信、教育、网吧、金融、中小企业等行业市场及家用市场，D-Link 都发挥着强大的品牌影响力。

华为

华为无线局域网产品形态丰富，覆盖室内室外等各种应用场景，提供高速、安全和可靠的无线网络连接，可以满足企业办公、校园、医院、大型商场、会展中心、机场等场所的应有需求。

华为推出的 AirEngine 全系列新品，是基于 Wi-Fi 6（802.11ax）标准，并借鉴源自华为 5G 的关键技术，为企业用户打造的全新一代无线网络产品。华为 AirEngine 可以满足各个行业客户室内和室外无线网络部署需求。产品采用全新的工业设计，以及独创的翻盖式 IoT 卡槽设计，可以满足客户数字化空间里不断变化的终端和应用的需求。

锐捷网络

锐捷网络是一家拥有包括交换机、路由器、软件、安全防火墙、无线产品、存储等全系列的网络设备产品线及解决方案的专业化网络厂商。其产品和解决方案被广泛应用于政府、企业等场景。

基于 SD-WAN 技术的锐捷 IO-WAN 解决方案可以提高专线带宽利用率，减少链路扩容费用使用互联网专线替换 MPLS VPN 等专线，降低链路成本；节省实施安装费用，设备零配置上线，业务远程开通，设备快速投产业务开通时间从天降低到分钟；IOWAN 控制器智能维护，减少人工维护时间、降低人工维护的能力要求。

思科

思科无线局域网控制器（WLAN）作为一款智能无线控制器，不仅能够为所有移动设备提供高性能无线连接，也可以提供企业级无线覆盖方案。据美国市场研究机构 Synergy Research 最新数据显示，2020Q1 思科交换机和路由器全球市场份额 51%。

思科 8540 无线控制器适用于运营商、企业和大型园区，具有极高的可扩展性和丰富的服务，提供恢复能力和灵活性，面向第二代 802.11ac 技术优化，具有 40 Gb 吞吐量，支持最多 6000 个无线接入点、64000 个客户端和 6000 个分支机构。

TP-Link

普联技术有限公司（TP-LINK）是一家网络通讯设备供应商，成立于 1996 年，致力于

为大众提供最便利的本地局域网络互联和 Internet 接入手段，为大众在生活、工作、娱乐上日益增长的网络使用需求，提供高品质、高性能价格比的全面设备解决方案。

TP-LINK 产品涵盖以太网、无线局域网、宽带接入、电力线通信、安防监控，在既有的传输、交换、路由等主要核心领域外，正大力扩展智能家居、智能楼宇、人工智能、云计算、边缘计算、数据存储、网络安全、工业互联网等领域，为更广泛的用户提供系统化的设备、解决方案和整体服务。

新华三

从 2009 年到 2018 年新华三已经连续十年保持中国企业级 WLAN 市场份额第一。截至 2019 年 10 月，WLAN 产品（AP）出货量突破 1000 万台。从 2000 年正式组建 WLAN 研发团队开始，2008 年业界率先发布万兆无线控制器 WX6100 和首款企业级产品 WA2600，至 2014 年率先进入 802.11ac 千兆时代。

H3C WX2500H 系列新一代企业级核心多业务无线控制器，集精细的用户控制管理、完善的射频资源管理、7X24 小时无线安全管控、二三层快速漫游、灵活的 QoS 控制、IPv4&IPv6 双栈等多功能于一体，提供强大的有线、无线一体化接入能力。

4.4.2 广域通信企业

4.4.2.1 广域通信方案企业

艾森智能

深圳市艾森智能技术有限公司专注于无线传感物联网的连接解决方案和数据云平台服务，其产品和服务已规模应用于智慧油田、智慧城市、智慧用电和泛在物联网、以及智能制造等行业。

艾森智能物联网数据云服务 senzFlow.io，具有物联网多协议接入，数据交换和存储，数据在线和离线分析，数据可视和呈现等物联网数据服务能力，以及丰富便捷的 SDK 和 API，方便行业用户和场景的快速开发实现和上线服务。senzFlow.io 除了公有云服务，也可以私有云和边沿网关和计算平台部署。

海联物联

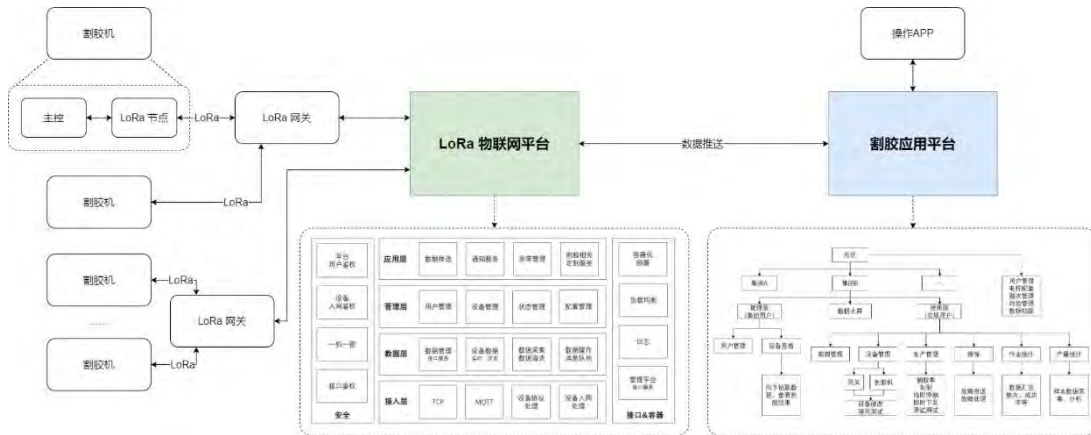
(1) 企业简介

杭州海联物联科技有限公司是一家提供物联网无线通信系统的高科技企业，可提供无线通信软硬件一体化解决方案。公司以 HYLIN 组网技术为核心，提供 DendriteNet、SwarmLAN、

AsterNet 等物联网通信组网系统，深耕农业自动化、消防安全、智慧工业等领域，为行业应用提供最合适的物联网无线通信系统，真正实现用连接创造价值。

(2) 典型方案

橡胶采集控制系统端到端解决方案包含设备、网关、服务器、应用四大主要模块；其中，设备端由主控和 LoRa 节点组成，设备和网关之间使用 LoRa 传输，网关通过以太网或 4G 连接服务器。设备、网关、服务器之间采用自主研发的一套高效的 LoRa 通信网络进行数据传输，设备管理在服务器端执行，网关没有接入节点数量的限制，使得单个网关即可轻松覆盖上万节点；服务器（以下称物联网平台）具备强大的连接能力，支持本地和云端部署模式，支持横向拓展计算能力，无缝增加更多的设备接入；同时，物联网平台采用一机一密的模式，保证数据传输的安全可靠；物联网平台将数据推送给割胶应用平台，在应用端操作客户逻辑，输出大屏显示模块，同时配备 APP，方便在手机端随时随地查看、操作割胶应用。



来源：海联物联

(3) 应用效果

该系统使用了无线组网方案实现智能割胶，单个网关实现数万个设备同时割胶及短时间回传，解决了目前人工割胶产能严重不足、人工缺失等痛点。当前全球 50%人工缺失、30%以上弃割，该系统的使用减少了天然橡胶对人工割胶的依赖，为天然橡胶市场取得巨大的贡献。

该方案已经在农业橡胶树领域得到应用，典型客户包括海胶集团、广东农垦等。

慧联无限

武汉慧联无限科技有限公司从事低功耗广域物联网核心技术研发与应用，致力于城市级和行业级 LPWAN 网络建设、运维及服务，产品及方案已广泛应用在智慧城市建设中的多个领域。

公司核心组网产品包括：LPWAN 通讯基站、收发节点、自组网协议栈、网管系统和云平台，具有高灵敏度、低功耗、无线自组网、安全可靠等特点。

罗万信息

杭州罗万信息科技有限公司是一家为企业提供物联网沟通平台的企业。基于 LoRaWAN 广域通讯、互联网、大数据处理等多项技术，罗万打造了从感知层到应用层两者之间完整的物联网无线通讯解决方案，实现物物之间互联网的信息传收。并成功打造了低成本、低功耗多业务平台的可运营级物联网。

门思科技

北京门思科技有限公司是一家专业从事低功耗广域物联网核心技术研发与应用的企业。门思科技自 2013 年开始进行相关技术研究，是 LoRa 联盟中国区第一批成员。

门思科技方案和产品涉及智能消防、楼宇、水务、能源、照明、农业等多领域，可实现各行业大规模物联网部署，多维度解决应用中的覆盖、功耗、施工等痛点，帮助客户解决 AIoT 的数据基础问题，实现物联网设备低成本管理和可视化状态。

南鹏物联

厦门南鹏物联科技有限公司，致力于物联网技术及解决方案的研究。物联网应用整体解决方案，包括：物联网云平台（设备接入及管理中心、信息服务与大数据分析、应用支撑中心），低功耗广域网建设，物联网感知层方案设计开发。

升哲科技

SENSORO 升哲科技拥有自主研发的物联网核心通信芯片，依托自主研发的从芯片、模组、传感器、通信基站到云端平台一体化、端到端的物联网产品线，并基于端到端的物联网技术与人工智能技术构建了城市级全面感知服务网络。

SENSORO 智慧消防以传统消防解决方案难以快速、全面覆盖的区域为核心目标，使用物联网新型传感器与无线物联网技术，完成大规模、城市级的智慧消防预警系统部署，提供从芯片、传感器、物联网基站等硬件产品到网络部署实施、云端预警系统、24 小时呼叫中心等一整套的服务方案。

唯传科技

唯传科技是一家专注于物联网低功耗广域网与运营服务平台的方案商，自主研发了 Airnode 专利技术，为企业客户提供运营级低功耗的网络建设、设备连接、数据传输与平台服务。

唯传科技的产品及服务包括 SmartKit 云化服务平台，城市级网关路由器，设备通讯模

块及应用产品，完全满足客户的各行各业的大规模自组网应用，面向智慧城市、智慧停车、智慧能源、智慧农业、智慧畜牧、资产监管、物联网金融等行业，提供全面的 IoT 解决方案和服务。

星纵智能

（1）企业简介

厦门星纵智能科技有限公司创立于 2011 年，是专业的智能物联网产品提供商，扎根于 AIoT 产业，以前沿的物联网通信与人工智能为技术核心，产品主要覆盖智能物联、智能安防和智能通信领域，远销至欧美、亚太、中东、非洲等全球 129 国家和地区。

作为全球化的高新技术企业，星纵智能拥有遍布全球的分销商体系和集成商网络，并与客户建立了长期稳定的合作关系。未来，星纵智能将持续聚焦对 AIoT 领域的探索，构建更加数字化、智能化的物联网生态圈。

（2）典型方案

星纵智能基于 LoRa®无线通信技术打造的【智慧园区物联网整体解决方案】，运用 AIoT 产品及物联网技术对产业园区进行管理，有效提升了园区智慧化的效率和进程。

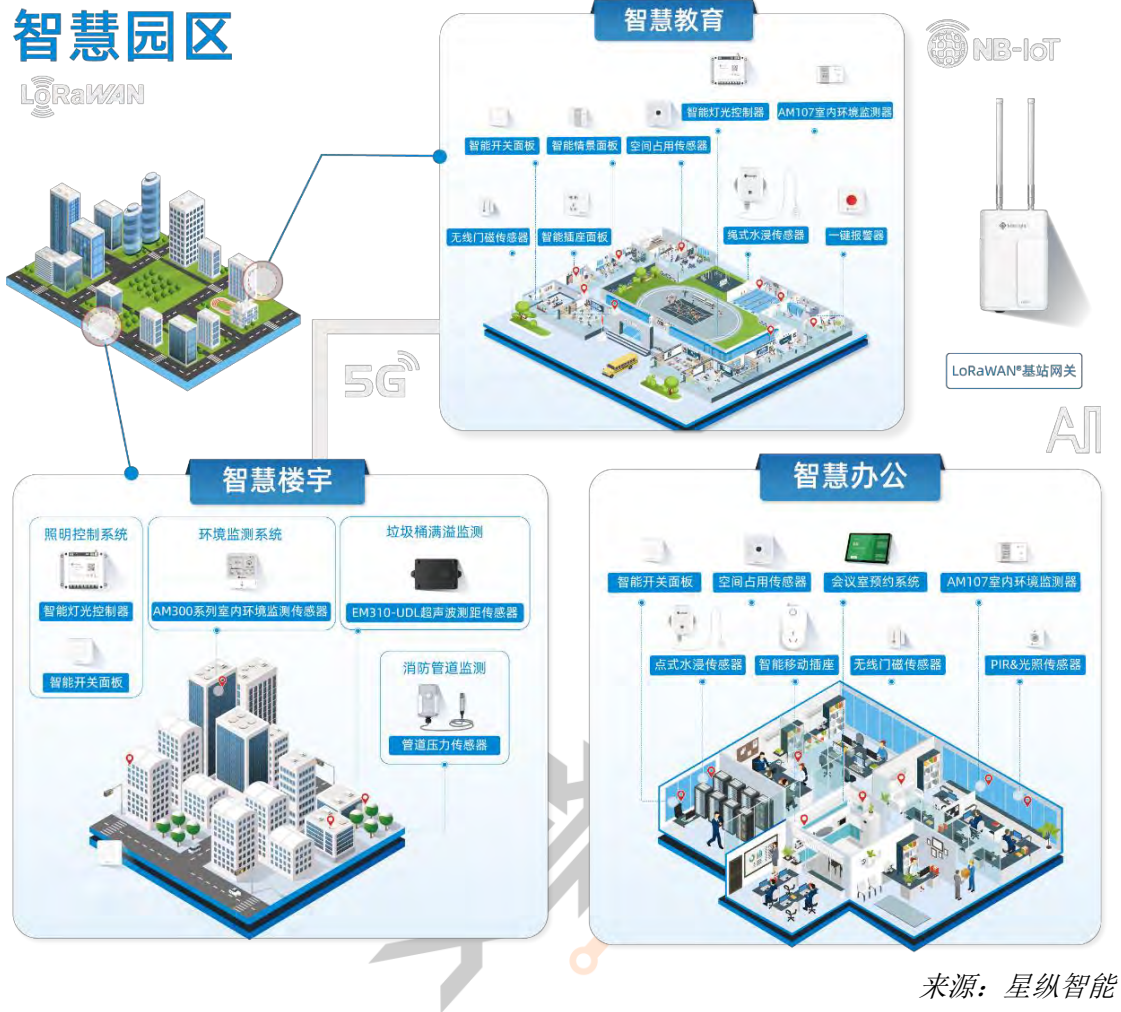
星纵智能将园区由面到点进行全方位划分，在智慧办公、智慧楼宇、智慧校园 3 大板块全面发力，使每个板块既独立又联动。通过 LoRaWAN®传感器、LoRaWAN®节点控制器、LoRaWAN®基站网关、调度台、智能网络摄像机、星纵云（APP）等系列产品，使园区环境舒适度、资产安全、安防水平等重要指标得到有效提升，真正落地园区一体化管理及智能化应用。

在智慧办公板块，星纵智能自主研发的无线门磁传感器、多合一室内环境监测传感器、智能情景面板、智能开关、智能插座、智能灯光控制器、空间占用传感器等设备和会议室预约系统全面赋能智慧办公。办公感知系列产品采用星纵智能研发的 LoRa®D2D 技术，与传统 LoRaWAN®传输控制相比，星纵智能 LoRa®D2D 技术让主控和被控设备间可以不通过网关就直接实现通信，时延更低，反应更快，解决了许多项目痛点。

在智慧楼宇部署上，星纵智能致力于助力楼宇智能化运维。通过 AM300 系列室内环境监测传感器、管道压力传感器、超声波监测传感器、智能灯光控制器等传感器、数据采集器为智能化建筑运维提供数据支撑。

在智慧校园板块，星纵智能注重提升学习环境的舒适度和安全性，部署室外、室内环境监测传感器，实时监测环境指数、空气质量参数，同时联动智能网络高清摄像头和调度台等，提升安防性能。

智慧园区物联网整体解决方案示例图



来源：星纵智能

(3) 应用效果

目前该方案已成功应用于园区内的多个场景，管理人员可通过手机或电脑第一时间查看数据，并将数据作为园区管理方案优化的参考依据。

在智慧办公板块，全方位营造了一个舒适安全的办公环境，进而大幅提高企业的运维管控效率，同时可以帮助企业节能减排，降低办公成本。

在智慧楼宇板块，实现多层面的实时监测及联动控制。既能监控楼宇环境，保护住户安全，还能轻松掌握楼栋垃圾桶饱和状态，合理规划清运时间，提升楼宇运维效率。

在智慧教育板块，通过智慧校园建设，为广大的师生带来优质的智能化环境体验，方便教学及科研管理，有效降低运维综合成本，为智慧校园的可持续发展提供支撑。

纵行科技

ZiFiSense 纵行科技是一家低功耗物联网技术和解决方案供应商。依托“低功耗广域通信标准 ZETA 技术”、“AIoT LPWAN 智能前端”和“ZETag 广域传感标贴”三大技术优势，

纵行科技具有从通信硬件、无线协议、算法到软件平台的端到端研发能力，并形成了以“建筑物联网”、“工业物联网”和“柔性标签广域物联网”三大场景为主的行业应用解决方案。

无线广域云标签——ZETag 可实现公里级超广覆盖，最远可达 3KM；微安级功耗，最长可达 5 年；极低成本，同类技术 1/3-1/10；大容量并发，同类技术 60 倍；低功耗广域标贴可用于人体可穿戴设备、物流、工业设施等领域。

4.4.2.1 广域通信运营

东方明珠

东方明珠借助广电资源优势，基于在杨浦区已经建成的下一代广播电视无线网络，运用人工智能、大数据等新技术，为杨浦区控江街道量身定制的产品，它结合社区公共安全、公共服务、公共管理的需求，部署传感装置，比如门磁、烟感、无线摄像头、水质传感器、电梯运行传感器等，通过对数据的分析，为管理行为提供依据和预警。目前，已经落地包括烟感消防预警，实时监测高空抛物、明厨亮灶，打造无人值守车棚、微信开门等智能应用 20 余项。

歌华有线

歌华有线公司拓展三网融合新业务，已成为首都信息化建设和智慧城市建设的重要支撑平台。在三网融合的背景下，歌华有线依托有线电视网络，以云计算为中心，基于业界标准协议，采用统一的电话、语音、音频、即时消息、web 会议、视频会议等多种沟通与协作方式，将客户的传统通信业务迁移至云端，为客户建立高效灵活的沟通与协作平台，通过与客户内部业务流程和系统应用的集成，为客户提供丰富的多媒体体验。

华数传媒

华数数字电视传媒集团有限公司是大型国有文化传媒产业集团，也是国内领先的有线电视网络和新媒体运营商。“智慧政务”方面，以助推浙江省“最多跑一次”改革为例，华数开发、建设、运营的 24 小时综合自助服务机，已实现 30 余个部门、150 多个流转事项的“一机受理、一次办结”，并已在杭州市近 600 个网点部署，总办件量 20 多万次。据不完全统计，综合自助机可有效降低政府综合运营成本 20%以上，直接节省市民办事时间 30 分钟以上，提高市民办事满意度 25%以上。

4.4.3 工业无线企业

贝锐蒲公英

(1) 企业简介

上海贝锐信息科技股份有限公司是中国创新型远程连接 SaaS 服务商，以“连接无处不在”作为企业使命，专注为企业建立人与设备、设备与设备、网络与网络的安全连接；自主创新打造了向日葵远程控制、蒲公英智能组网、花生壳内网穿透三大品牌服务，为企业提供从智能通信产品到垂直应用的一站式解决方案。

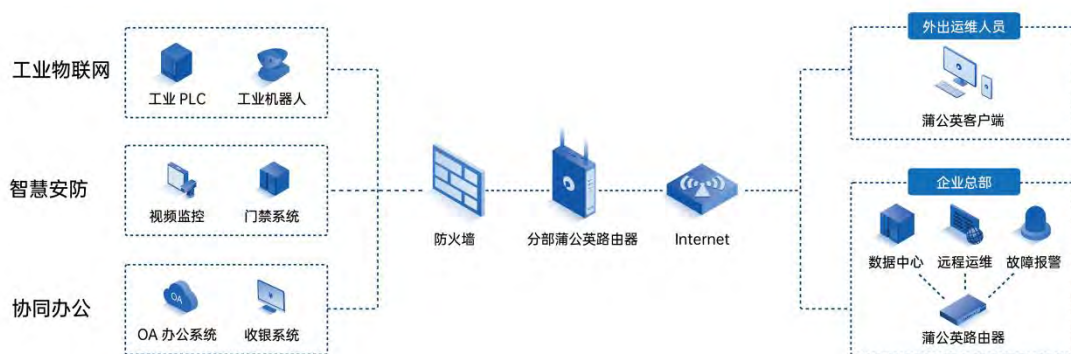
(2) 典型方案

蒲公英 SD-WAN 是贝锐经过多年的网络互联技术沉淀后的结晶，采用全新自主研发的 CloudVPN 技术替代传统 VPN，为用户提供简单、高效、安全、稳定的异地组网方案。让用户不受地域及网络限制，快速组建异地虚拟局域网，实现各地区间的设备互联互通。

蒲公英 R300 系列是贝锐推出的新一代工业级路由器，同时支持国内主流运营商的 2G/3G/4G/5G 网络，采用自主研发的云虚拟组网技术，为物联网行业打造了颠覆传统通信的 SD-WAN 智能组网方案。

- 1) 支持蜂窝、有线、WiFi 中继等多种网络接入方式及智能备份；
- 2) 支持 APP、WEB 网页端远程管理，无需前往现场，省心省力；
- 3) 支持智能 QoS、定时重启、端口映射、MAC 地址过滤等功能；
- 4) 支持花生壳内网穿透，可轻松发布内网服务实现外网域名访问；
- 5) 支持向日葵远程开机，随时随地远程唤醒局域网内的电脑主机；
- 6) 支持蒲公英智能组网，可快速创建虚拟网络实现远程数据传输。

蒲公英组网解决方案满足企业分支协同办公、IoT 物联网工控互联、跨地区文件传输、混合云部署等需求，在工业制造、智慧安防、智慧医疗连锁零售、等领域得到广泛应用。



来源：贝锐蒲公英

(3) 应用效果

跨地域跨网络互联：打破各物联终端分布各地，网络带宽不一的限制；

灵活部署物联网点：支持批量部署远程管理，有效降低时间及人力成本；

全面管控设备信息：设备运行状态信息可通过蒲公英星云实现实时监控；

数据传输安全保障：通过蒲公英零信任网络制定访问策略，保障数据安全。

蒲公英智能组网方案已经在智慧安防、智慧制造、智慧医疗等多个领域得到应用。典型客户包括江苏盐城公安、深圳巴士集团、广西港航局、淄博市临淄区人民医院等。

深圳宏电

深圳市宏电技术股份有限公司成立于 1997 年，是我国物联网产业先行者，致力为全球行业客户提供领先的物联网无线通信终端产品及行业智能应用解决方案。宏电以沉淀多年的物联网通信终端产业链优势为基础，拓展延伸“传感器+通信网关+云平台+应用解决方案”端到端物联网全栈产品布局的研发与产业化能力，产品线全面涵盖 5G、LTE、NB-IoT、LoRa 等多网络无线通信网关、智能安卓工控机、车载 AIBoX 智能网关、高精度智能传感器、灾害预警终端以及定制化 PaaS/SaaS 云平台软件，并针对工业互联网、智慧水利水务、商用车联网、智慧零售、应急管理等重点行业提供定制化端云融合物联网解决方案，实现了从 M2M 连接到服务的业务深入，为客户提供终端+平台+方案三位一体的交钥匙服务，赋能政府、行业、商业、公用事业等不同层面客户更便捷、更迅速地架构自身的物联网业务部署与落地。

信可通讯

(1) 企业简介

信可通讯成立于 2008 年，以十数年无线通讯技术与应用为基础，提供物联网终端及一体化解决方案与服务。产品与服务涵盖：①即插即用前端应用部件与传统通信模组（感知层）；②数据终端、应用终端、以及关键网元终端定制（通信与计算层）；③贴近行业的物联网一体化综合解决方案与服务。

信可通讯物联网部件与终端产品在工业无线、共享设备、安防监控、新能源、车载追踪、移动支付、智慧城市等领域广泛应用；物联网终端定制服务在智慧校园、公共安全等领域持续扩展并垂直延伸；一体化系统综合解决方案，如智慧交安系统、智能水域安全预警系统、公专融合集群对讲系统等垂直行业方案落地服务于多个国家省级交通、水利行业集团、政府公安系统，并进一步深度合作中。

公司核心团队均是资深无线通讯专家，具备深厚的无线通讯理论基础和 10-20 多年无线通讯行业产品研发经验，技术骨干均系 80 后生力军，师徒携手新生代 90 后，充满创新思维和活力。公司通过“国家高新技术企业”、“广东省专精特新企业”、“广东省守合同重信用企业”和 ISO9001 体系认证。拥有行业核心圈优质资源和最优化成本供应链，可实现 1-30 天

的快速交付。产品严格遵循最高行业标准，全线自动化全检生产制程，保障专业品质性能。产品满足 CE、FCC、CTA 入网许可等系列资质认证。

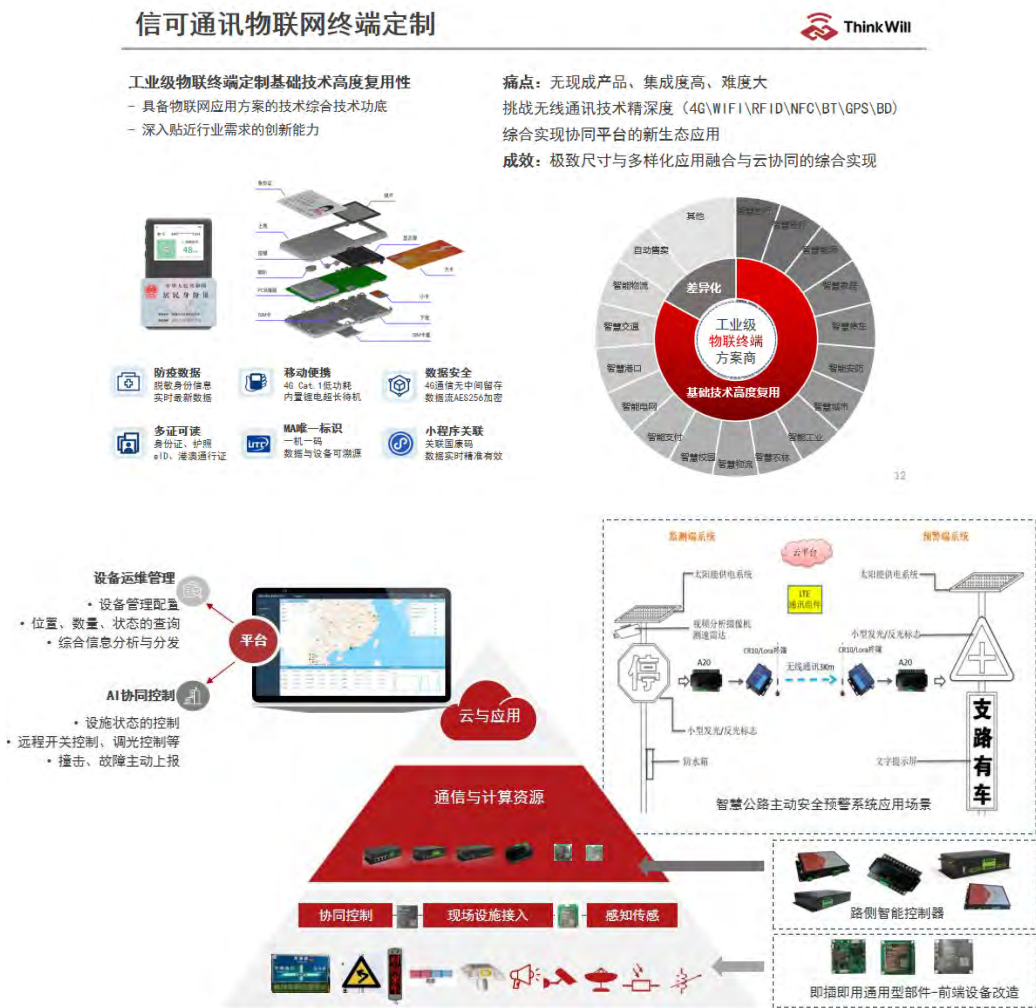
(2) 典型方案

通用型物联网应用部件：

以“即插即用”为核心目标，采用标准连接器接口加内置基础应用核心软件，实现免开发应用生态，助力客户全面加快应用终端和系统组网快速实现。用于前端设备采集数传 DTU 部件、新能源部件、追踪定位部件、AI 边缘部件等系列通用型应用部件产品，行业品类持续丰富扩充中。

MBB 无线路由、POC 公网、物联网行业应用终端定制服务：

深度融合 4G\5G\WIFI\LAN\BLE\GNSS\NFC 等多种通信与应用技术，融合实现行业物联网转型中新兴的业务功能与行业标准，量身定制物联网新生态应用终端，如定位追踪器、智能卡证、移动支付、AI 监控、行业机器人等，满足各行业不断创新与变革中的新需求。



来源：信可通讯

信可设备云与一体化系统定制服务：

信可设备云为客户提供联网终端设备查询、更新、控制、定位、诊断维护、综合信息分析与分发、在线远程升级、业务互动应用，以及第三方应用云对接等一体化系统综合解决方案与服务。实现全面、准确、高效的传感采集、数据传输、精准定位；智能协同、区域联动、实时预警等应用需求。综合服务从无线连接组网到行业应用终端与关键核心网元定制；从云平台互通到 AI 应用融合，实现“点-线-面贯通”的系统级解决方案，一体化赋能千行百业转型升级！

厦门四信

厦门四信专注于物联网通信模组（LoRa、NB-IoT、ZigBee）、通信设备（2.5G、3G、4G、5G）和整体解决方案的研发、生产和销售，在智慧城市、智慧电力、智慧消防、智慧水利、智慧水务、智慧地灾、智慧灌区等多领域提供完整解决方案。

映翰通

北京映翰通网络技术股份有限公司是工业级联网通信产品&物联网整体方案提供商，主要向客户提供安全可靠的边缘计算网关、工业 LTE 路由器、车载网关、工业以太网交换机、工业无线数据终端、安卓工控机等物联网产品；以及在此基础上结合传感器与云端数据分析技术而推出的垂直细分行业的物联网解决方案，包括“智能配电网状态监测系统”、“智能售货机系统”、“工业设备远程维护监控系统”、“智能车辆管理系统”等物联网创新解决方案等。主要应用于电力、自动化、交通、零售、医疗、农业、环保、地震、水利、油气等行业，客户及业务合作伙伴覆盖了众多目标行业内的领先企业，例如国家电网、南方电网、富士冰山、GE 医疗、施耐德电气、飞利浦、罗克韦尔等。

有人物联网

（1）企业简介

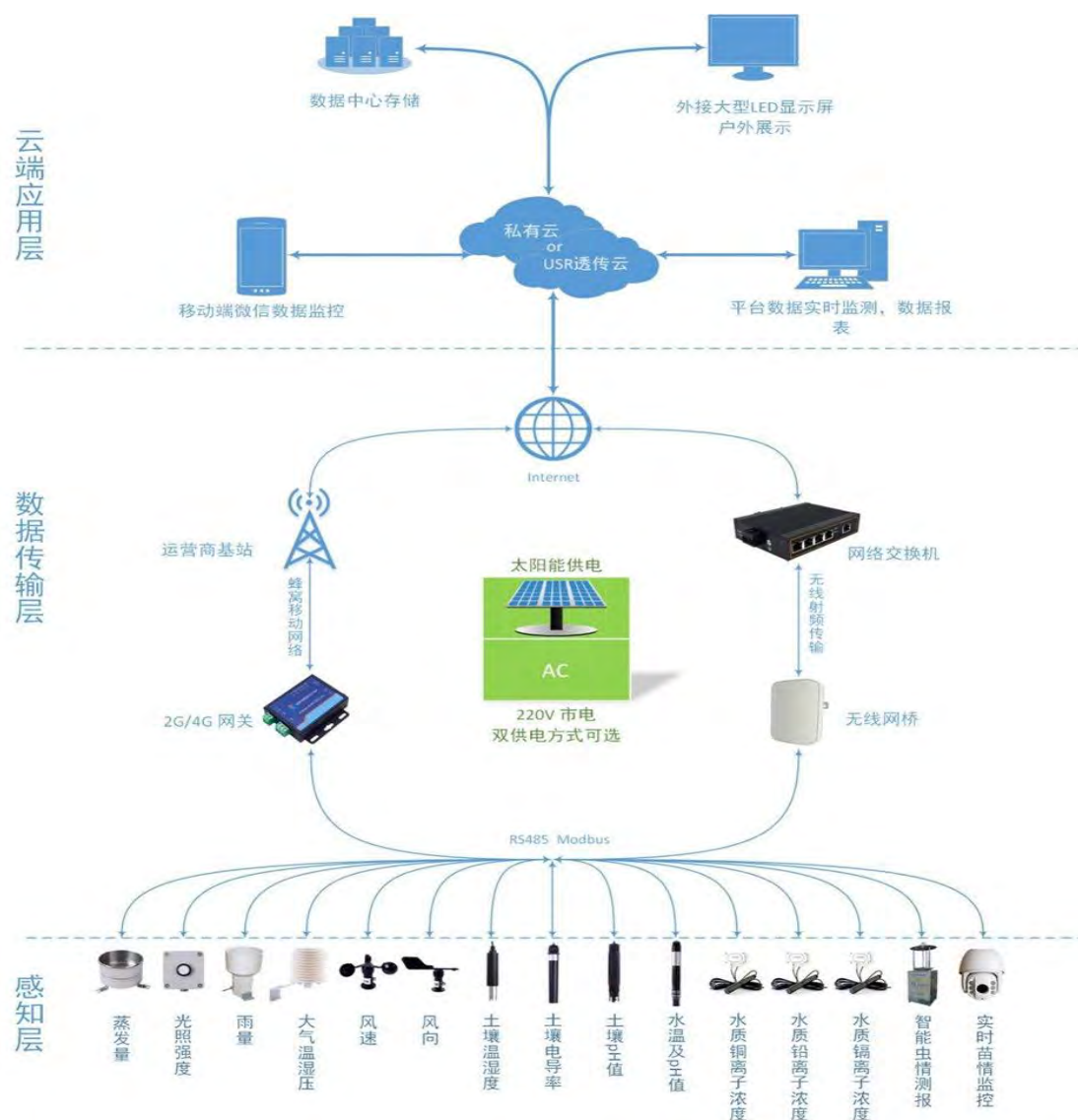
山东有人物联网股份有限公司，华北区域领先的工业物联网软硬件解决方案服务商，拥有 500 余员工，已累计融资 1 亿元，拥有自建工厂，具备从芯片到云端的全产业链服务能力。为客户提供物联网模组、通讯终端、云平台及物联网解决方案。

成功案例包括：智能工厂、智慧农业、智慧楼宇物业、新零售等。

（2）典型方案

该解决方案由小气候监测系统、大棚环境监控系统、视频监测系统、灌溉水质及供水监测系统、土壤墒情监测系统、虫情测报系统、水肥一体化监测系统、产品溯源系统及沃田智联农业物联网云平台等 9 个模块组成，利用传感器、无线通信、大数据、云计算、物联网、

人工智能等技术，在大棚及大田应用场景中加设各种传感器及监控、监测设备，进行数据收集并分析，将数据上传到云端管理平台，平台通过可视化展示，对农作物的生长情况进行实时跟踪、病虫害监测，对农作物的产量进行预测等，实现对大田、农场种植环境、作物关键生育期长势状态、生长过程进行实时的全维度监控。



来源：有人物联网

(3) 应用效果

该解决方案的实施，能够显著提高农业生产经营效率。基于精准的农业传感器进行实时监测，利用云计算、大数据等技术进行多层次分析，并将分析指令与各种控制设备进行联动完成农业生产、管理。这种智能机械代替人的农业劳作，不仅解决了农业劳动力日益紧缺的问题，而且实现了农业生产高度规模化、集约化、工厂化，提高了农业生产对自然环境风险的应对能力，使弱势的传统农业成为具有高效率的现代产业。

该方案在智慧农业大棚监测、虫情测报得到应用。

4.4.4 连接管理平台

DCP

爱立信 DCP 平台是一套服务运营商的国际化物联网连接管理平台，包括核心网和 BSS 系统，企业可以通过 DCP 门户进行连接管理，同时可以通过 API 调用与企业自身业务系统集成。DCP 平台不断进行功能升级和能力演进，并且保持全球同步，客户可以持续与国际领先的网络和平台能力共同提升整体物联网服务的水平。

DCP 平台将 SIM 卡状态分为五种：起始，已激活，暂停，去激活，和已停用。已激活表示 SIM 卡在 DCP 上注册并可以连接网络；去激活表示 SIM 被禁止连接网络，可以被重新激活；暂停指的是 SIM 卡被禁止连接网络，可以被重新激活，当在暂停状态，SIM 的资费会打折。已终止指 SIM 卡永久被停用，无法连接网络。

GDSP

沃达丰 GDSP 平台旨在为客户提供专用，集中的安全自助服务交付和管理平台用于管理 M2M 服务和连接。沃达丰 GDSP 平台提供优化管理工具，量身定制的价格和改进的 SIM 物流帮助客户管理全球资产。GDSP 平台将 SIM 卡状态分为九种：待启用，启用-测试，启用-准备，启用-活跃，启用-挂起，启用-休眠，启用-备用，待启用-停止，和已终止。

Jasper

思科 Jasper 平台是一个基于 SaaS 模式的国际化连接管理云平台，可以降低联网设备管理的复杂性，实现物联网网络架构中感知与应用层的互动对接，并通过赋予平台应用管理、自助服务、终端及卡管理、通信管控、基础通信和增值通信等功能，实现物联网应用的统一运营和管理。思科 Jasper 平台将 SIM 卡状态分为六种：可测试，可激活，库存，已激活，已停用和已失效。

联想懂的通信

(1) 企业简介

联想懂的通信是联想创投旗下子公司，致力于成为全球领先的智能物联网（AIoT）服务提供商。目前，公司围绕“聚焦一个技术平台，深耕两类应用场景”产品战略，构建了面向 5G 的全球智能连接管理平台和 ThinkUEM 统一终端管理平台，并聚焦于智能交互设备和智能车联两大垂直领域，为客户提供端到端的物联网解决方案，平台蜂窝连接数已超过 3100

万，服务超过 1000+家行业客户。

（2）典型方案

联想懂的通信全球智能连接管理平台经过几年的发展，平台功能逐步丰富扩大，为客户提供 SaaS 和 PaaS 的一站式连接管理服务，包括 SIM 卡管理、套餐管理、运营、订购、报表分析、账务、自动化规则、API 等功能。平台在全球范围内接入超过 40 家优质运营商资源，除国内三大运营商外，还接入 Telna、HUE、Truphone 等欧美运营商。覆盖的行业和客户也比较广，有新零售、共享经济、智能金融、智能政务、智能车联等行业。

①平台功能

- 定制 SIM 卡体及其独特生命周期
- 连接全生命周期管理，了解设备的实时连接状态
- 支持按量计费与流量池模式
- 统一的终端续费平台
- 多级账户系统利润自动分配
- 支持基于业务内容的分离计费运营
- 可自定义自动规则，实现生产自动化
- 提供丰富的 API 功能，可快速集成到自有 IT 系统
- 完整的用户自服务体系，可快速订购、变更连接产品，无需冗长的业务流程

②特色服务

- 企业级 SDD 服务
- 定制专属内容服务
- 灵活组合服务内容
- 为企业定制面向消费者的通信服务方案
- 快速响应，准实时查询
- eSIM 服务
- 内置上网服务、空中激活、开箱即用
- 无需换卡即可变更移动运营商
- 在全球不同国家使用当地网络服务
- 超级 SIM
- 短信、AT 指令或自动方式切换不同运营商 SIM 卡
- 跨运营商流量共享

(3) 应用效果

联想懂的通信拥有业界领先的 eSIM 技术和跨运营商云化组网技术，实现了 100+ 个国家的无缝互联 IoT 通信专网，可支持千万用户在线服务能力，相对传统网络搭建方案成本降低 90%。

Onelink

中国移动 OneLink 连接管理平台为物联网行业用户提供智能管道解决方案，面向用户提供便捷的连接管理服务，包括灵活的卡生命周期管理，便捷的用户自助服务，可视化的资费和账单服务，全面支持 NB-IoT 和 eSIM 丰富的 API 及应用集成服务。OneLink 平台将 SIM 卡状态分为七种：可测试，库存，待激活，已激活，已停机，预销户，和已销户。

4.4.5 通讯设备商

爱立信

爱立信的全球业务包括通信网络系统、专业电信服务、专利授权、企业系统、运营支撑系统（OSS）和业务支撑系统（BSS）。爱立信的 2G、3G 和 4G 无线通信网络被世界上各大运营商广泛使用和部署。爱立信还是移动通信标准化的全球领导。截止 2020 年 12 月，爱立信已经在全球斩获 122 个 5G 商用合同，其中爱立信已经与 71 家运营商客户达成可公示的 5G 商用合同，目前在 40 个国家为 77 个已经正式运行的 5G 商用网络提供设备。

华为

华为创立于 1987 年，是全球领先的 ICT 基础设施和智能终端提供商。在 2020 年全球无线通信网络技术发明专利排行榜中，华为凭借 8607 件专利位列 2020 年全球无线通信网络技术发明专利排行榜第一。华为 2019 年投入研发经费超过 1300 亿人民币。2020 年第三季度全球整体电信设备市场报告显示，华为的市场份额高达 30%。

京信通信

京信通信成立于 1997 年，在射频技术能力、算法仿真能力、系统开发能力、协议栈技术能力、信号处理技术能力、电磁场和电磁波技术能力等关键技术上具有储备优势。基于成熟的 LTE 无线宽带技术，融合语音、数据、视频、集群、定位等多种业务，为政府及各行业打造高带宽、智慧互联、高安全的 1.4/1.8G LTE 专属网络。

诺基亚

诺基亚公司主要从事移动通信设备生产和相关服务。诺基亚在其公布的 2020 年第三季

度财报中披露，其目前已获得 101 份 5G 商用合同，其中有 36 张 5G 网络已经投入运营，而此前在二季度的财报中，诺基亚披露的 5G 商用合同是 83 份，可见在第三季度增加了 18 份，继爱立信之后成为全球第二个公开宣布 5G 商用合同数量超过 100 份的 5G 供应商。

天邑股份

四川天邑康和通信股份有限公司成立于 2001 年 1 月，是一家研发、生产、销售移动通信网络优化系统、宽带网络终端设备与连接、保护通信网络的企业。自成立以来。该公司一直深耕于光通信产业和移动通信产业，主要产品服务有通信网络物理连接及保护设备、宽带网络终端设备、移动通信网络优化系统设备及系统集成服务、热缩制品与通信管材，已于通信网络中的接入网系统得到广泛应用。

中兴通讯

中兴通讯是全球领先的综合通信解决方案提供商，拥有通信业界完整的、端到端的产品线和融合解决方案，通过全系列的无线、有线、业务、终端产品和专业通信服务。中兴通讯 PCT 国际专利申请三度居全球首位，位居“全球创新企业 70 强”与“全球 ICT 企业 50 强”。目前中兴通讯拥有超过 7.4 万件全球专利申请、已授权专利超过 3.7 万件，连续 9 年稳居 PCT 国际专利申请全球前五。

4.4.6 运营商

中国电信

中国电信集团公司成立于 2002 年，是我国特大型国有通信企业，连续多年入选“世界 500 强企业”，主要经营固定电话、移动通信、互联网接入及应用等综合信息服务。截止 2019 年度，中国电信拥有约 3.36 亿移动用户、约 1.53 亿有线宽带用户及 1.11 亿固定电话用户。2019 年，中国电信经营收入达到人民币 3757 亿元。

中国广电

2020 年 10 月 12 日，中国广电网络股份有限公司正式挂牌成立，注册资本达 1012.01072 亿元。在中国广电网络股份有限公司的前五大股东中，中国广播电视网络有限公司控股约 51%；国家电网旗下全资子公司国网信息通信产业集团、阿里巴巴创业投资管理有限公司分别持股 9.8813%；广东广电网络发展有限公司持股 6.1523%；北京北广传媒投资发展中心有限公司持股 3.8469%。通过优化网络资源配置，中国网络股份有限公司将建立有线电视网络和广电 5G 的统一运营管理体系，形成多功能国家数字文化传播新型网络。

中国联通

中国联合网络通信集团有限公司成立于 2009 年，在国内 31 个省（自治区、直辖市）和境外多个国家和地区设有分支机构，是中国唯一一家在纽约、香港、上海三地同时上市的电信运营企业。

截至 2019 年底，中国联通拥有约 3.2 亿移动出账用户，其中 4G 用户约 2.5 亿户，约 8348 万固网宽带用户及约 5422 万本地电话用户。2019 年全年实现主营业务收入人民币 2644 亿元，较去年同比上涨 0.3%。

中国移动

中国移动通信集团有限公司成立于 2000 年，目前是全球网络规模最大、客户数量最多、盈利能力和品牌价值领先、市值排名位居前列的电信运营企业，注册资本 3000 亿人民币。截止 2019 年底，中国移动的员工数达 45 万多人，移动客户数达到 9.5 亿户，有线宽带客户数达到 1.87 亿户，全年收入达到人民币 7459 亿元。中国移动连续 19 年入选《财富》世界 500 强企业，2019 年列第 56 位；连续 16 年获得中央企业经营业绩考核 A 级。

4.4.7 eSIM 卡企业

北京华弘

北京华弘集成电路设计有限责任公司成立于 1998 年，致力于提供智能卡、信息安全产品以及系统解决方案。产品遍及电信、电力、金融、石油、政府等各个安全领域。

目前，北京华弘已为包括中国移动、中国联通、中国电信、工商银行、人力资源与社会保障部、住房和城乡建设部、公安部、交通部等多个国家级智能卡及信息安全应用领域提供成熟产品。

东信和平

东信和平科技股份有限公司是一家智能卡产品及相关系统集成与整体解决方案的提供商和服务商，成立于 1998 年。主要业务为智能卡业务、物联网安全业务和行业系统解决方案。

物联网安全业务方面，东信和平嵌入式产品为基点，通过在身份识别与信息安全方面积累的核心技术能力，紧密跟进以 eSIM 和 eSE 为代表的物联网嵌入式安全产品创新路径，同时通过身份认证 eSIM+安全平台 结合模式，寻找需求大的应用行业切入，以平台服务模式为支撑，不断向物联网系统解决方案和平台运营服务领域延伸。

红茶移动

红茶移动是 eSIM 技术实践者及设备连接方案服务提供商，专注于为全球多样化的物联网设备提供覆盖广泛的蜂窝网络连接服务及一站式 eSIM 解决方案。为全球超过 100 个国家及地区的提供 3G/4G 网络覆盖，eSIM 连接能力已触达 2.5 亿终端。

捷德

捷德移动安全管理着全球 80 多个国家的 29 亿张 SIM 卡。捷德移动安全的 eSIM 管理平台 AirOn 已经符合物联网环境下管理、安全和连接的最新要求。捷德的解决方案和产品组合覆盖了从窄带物联网环境中的安全数据准备，到以德国电信最新推出的 nuSIM 为代表的新 SIM 技术支持。AirOn 是符合 GSMA 规范的 eSIM 管理平台，捷德移动安全 (G+D Mobile Security) 通过这个平台为移动设备上的安全 eSIM 生命周期管理提供了业内领先的解决方案，且无论采用的技术是 eUICC (嵌入式通用集成电路卡) 还是 iUICC (集成式通用集成电路卡) 均适用该方案。

金雅拓

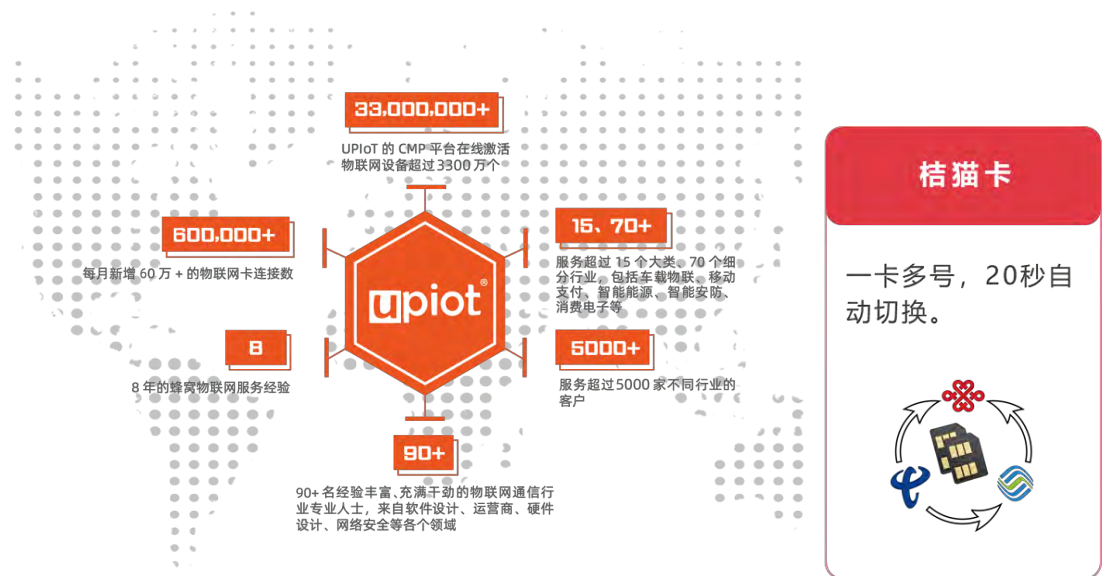
金雅拓 eSIM 解决方案可增强移动连接；其数字化订阅激活和移动身份验证功能可简化用户旅程，让运营商和 OEM 的物流更加便利。设备设计的创新性，以及厚度、防水性和延长电池寿命等特性都得到了显著改善。金雅拓成为全球第一家通过 GSMA 安全认证计划 (SAS) 订阅管理 (GSMA SAS-SM) 认证的供应商，从而为 MNO 提供针对 M2M 和 IoT 应用中敏感数据的严格保护标准。

量讯物联

(1) 企业简介

量讯物联 (UPIoT) 是全国最大的第三方物联网通信服务供应商，也是阿里云授权指定的物联网卡服务商。总部在上海，在北京和深圳设有分公司，全公司 90 多人，可以为全国客户提供就近服务。产品包括：1) 普通物联网卡；2) 高可用网络方案；3) CMP 管理平台；4) B-B-C 电商平台专用卡；5) 国际物联网卡；6) 物联网硬件方案。

2014 年成立至今，先后为车联网、工业物联网、消费电子、共享物联网、智能穿戴、智能表计、移动支付、智慧零售、智慧能源、安防监控等 70 多个细分行业、超 5000 家客户提供服务，设备连接数已达 3300 万+。



来源：量讯物联

(2) 方案介绍

桔猫卡，是量讯物联高可用方案之一，可以为物联网设备提供一卡多号，自动切换的功能，以实现设备永不断线。

在车联网、新零售、安防、工业互联网等领域，网络中断都会为运营带来极大困扰，深圳导致安全事故。但实际上从成本和方案考虑，现在大部分的物联网设备都是单模组单芯片的，物联网设备上的物联网卡是唯一的通信方式。所以，如何让这张物联网卡更加稳定、安全、可靠，就极为重要。

量讯物联的桔猫卡，可以实现一卡双号或者一卡三号，可选择个性化切换逻辑（断网、信号差、网速慢、主动切换等），20 秒内完成自动切换。不需要增加任何的硬件投入，即可实现多网互切的高可用网络。

(3) 应用效果

主动防御 ADAS 系统，越来越成为营运车辆的标配，但各地信号问题、供应商问题导致的断网或者网速低会导致视频信号无法及时上传，经常导致车辆不能上路甚至政府监管部门的罚单。

使用量讯的桔猫卡之后，不管是基站信号问题、供应商问题、网速问题，设备都能在 20 秒内快速切换到另一个运营商，确保了车辆的稳定运行。

除了车联网行业外，桔猫卡已经在新零售、安防监控、工业互联网、广告屏等行业有大量应用，极大地提高了物联网设备的稳定性和安全性。

4.4.8 基础设施企业

国动集团

国动网络通信集团有限公司初创于 2001 年，2008 年成立集团，是国内民营信息基础设施综合服务行业的龙头企业。可为客户提供安全、可靠、可容错、低耗能的专业企业级 IDC 和 ISP 基础设施。

中国铁塔

中国铁塔股份有限公司是由中国移动、中国联通、中国电信和中国国新出资设立的大型通信铁塔基础设施服务企业。公司主要从事通信铁塔等基站配套设施和高铁地铁公网覆盖、大型室内分布系统的建设、维护和运营。财报显示，截至 2019 年底，中国铁塔的塔类站址总数达 199.4 万个。截止 2020 年 11 月，中国铁塔累计承建超 70 万个 5G 基站，97% 共享已有站址资源。

4.4.9 通信软件企业

浩鲸科技

浩鲸云计算科技股份有限公司由阿里巴巴和中兴通讯共同投资，致力于帮助企业客户实现向数字经济的跨越。业务范围从运营商市场延伸至政府、交通、环保、公共安全等各行各业。

在电信 BSS/OSS 领域，浩鲸科技跻身全球电信软件行业 Top20 行列，打造的核心系列产品方案，灵活满足超过 150 家电信运营商的商业发展和转型需求，为超过 8 亿终端用户提供服务。在政企领域，浩鲸科技作为智慧城市领军企业之一，深度参与了全球 120 多座城市的新型智慧城市建设，并通过数字技术赋能政府治理和企业经营。

亚信科技

亚信科技创立于 1993 年，是中国电信行业最大的 BSS 软件产品及相关服务供应商。截至 2020 年 6 月 30 日，亚信科技服务的电信运营商客户达 262 个，数量同比增长 16.4%，客户留存率持续保持在超过 99% 的高水平。亚信科技通过为企业用户提供包括以客户关系管理（CRM）、数据管理、研发运维一体化（DevOps）、云服务管理（云 MSP）等为主产品和服务，为 64 个大型企业客户提供了上云服务，数量同比增长 48.8%，客户留存率持续保持在超过 99% 的高水平。

4.4.10 网维网优企业

华星创业

杭州华星创业通信技术股份有限公司成立于 2003 年，提供的移动通信技术服务和产品主要包括移动通信网络的规划设计、工程建设、室分工程、网络基础代维、网络测评优化、无线测试系统（兼容 2G 到 4G 各种技术制式以及 NB-IoT）、移动通信专用无线测试终端、信令采集平台和基于网络大数据的网络分析优化软件。

4.4.11 卫星物联企业

长光卫星

长光卫星技术有限公司成立于 2014 年，2015 年 10 月自主研发的“吉林一号”组星成功发射，开创了我国商业卫星应用的先河。主要业务范围包括：卫星与无人机系统及其部件的研发、载荷系统的研发；卫星检测系统、设备的研发；卫星地面系统开发建设，卫星跟踪、控制、监视、显示设备的设计制造；卫星与无人机应用系统及其相关设备的设计、开发、销售；卫星相关工程的开发及承揽；卫星及无人机遥感信息产品的研发、生产、销售和相关服务；卫星设备的销售和维修服务；卫星、无人机相关的技术咨询和技术服务；无人机监控、质保及货运服务。

虹云工程

虹云工程是中国航天科工五大商业航天工程之一，计划发射 156 颗卫星，其在距离地面 1000 公里的轨道上组网运行。2018 年 12 月 22 日 7 时 51 分，中国在酒泉卫星发射中心用长征十一号运载火箭，成功将虹云工程技术验证卫星发射升空。

鸿雁星座

鸿雁全球卫星星座通信系统是中国航天科技集团公司计划 2020 年建成的项目。该系统将由 300 颗低轨道小卫星及全球数据业务处理中心组成，具有全天候、全时段及在复杂地形条件下的实时双向通信能力，可为用户提供全球实时数据通信和综合信息服务。2018 年 12 月，“鸿雁”星座首发星成功发射。

O3b

O3b 星座系统由 O3b 网络互联网接入服务公司开发，从 2013 年开始发射部署，每 4 颗卫星一组发射，8 颗卫星一个编队运行，至今已发射 4 组次（分别为 2013 年、2014 年两次和 2018 年），在轨卫星已有 16 颗。O3b 星座系统是全球第一个成功投入商业运营的中地球轨道（MEO）卫星通信网络，利用 Ka 频段卫星通信技术，提供具备光纤传输速度的卫星通

信骨干网，主要面向地面网接入受限的各类运营商或集团客户提供高速、宽带、低成本、低时延的互联网和移动通信服务。

OneWeb

One Web 成立于 2012 年是一家利用微型卫星构建长距、低延的无线网络的公司。在 2020 年 3 月，由于资金问题，OneWeb 申请破产。到目前为止，OneWeb 已经将最初计划的 648 颗卫星中的 74 颗送入轨道，并计划本月恢复发射。英国政府与 Bharti Global 结盟后将 OneWeb 收购，这可能帮助其恢复 10 亿美元股权融资计划。通过这项新协议，OneWeb 将继续在英国运营。

Starlink

星链，是美国太空探索技术公司的一个项目，太空探索技术公司原计划在 2019 年至 2024 年间在太空搭建由约 1.2 万颗卫星组成的“星链”网络提供互联网服务。但最新的计划是该公司还准备再增加 3 万颗，使卫星总量达到约 4.2 万颗。SpaceX 在 2020 年 12 月宣布，将继续对其 Starlink 宽带互联网服务进行测试至 2021 年，该服务之前计划在 2020 年正式推出，因此这一表态被视为该服务延迟推出。

天象星座

天象星座是中国电科集团规划的 60 颗综合星和 60 颗宽带星组成的天地一体化信息网重大项目，星座采用星间链路和星间路由技术，实现极少数地面关口站支持下的全球无缝窄带和宽带机动服务。2019 年 6 月，天象试验 1 星、2 星（又名中电网通一号 A 星、B 星）成功进入预定轨道，卫星搭载了国内首个基于 SDN（软件定义网络）的天基路由器，在国内首次实现了基于低轨星间链路的组网传输，并在国内首次构建了基于软件重构功能的开放式验证平台。

行云工程

“行云工程”是中国航天科工四院旗下航天行云科技有限公司计划的航天工程，该工程计划发射 80 颗行云小卫星，建设中国首个低轨窄带通信卫星星座，打造最终覆盖全球的天基物联网。2020 年 5 月 12 日 9 时 16 分，中国在酒泉卫星发射中心用快舟一号甲运载火箭，成功将行云二号 01/02 星发射升空，卫星进入预定轨道，发射取得圆满成功。

银河 Galaxy 卫星星座

银河航天成立于 2018 年，致力于通过敏捷开发、快速迭代模式，规模化研制低成本、高性能小卫星，打造全球领先的低轨宽带通信卫星星座，建立一个覆盖全球的天地融合通信网络。2020 年 1 月，银河航天旗下能力达 10Gbps 的低轨宽带通信卫星“银河一号”发射成

功。该卫星采用 Q/V 和 Ka 等通信频段，入轨后将在轨开展相关技术和业务验证。银河航天规划的星座为 650 颗 LEO 轨道的“银河 Galaxy 卫星星座”。

4.4.12 量子通信企业

国盾量子

科大国盾量子技术股份有限公司发源于中国科学技术大学，创办于 2009 年。主要从事量子通信产品的研发、生产、销售及技术服务，为各类光纤量子保密通信网络以及星地一体广域量子保密通信地面站的建设系统地提供软硬件产品，为政务、金融、电力、国防等行业和领域提供组网及量子安全应用解决方案。

截至 2020 年 6 月 30 日，国盾量子已拥有专利 223 项，其中发明专利 51 项、实用新型专利 125 项、外观设计专利 33 项、国际专利 14 项，计算机软件著作权 195 项。2020 年 1-6 月，新申请专利 37 项，授权专利 15 项，新增已登记的软件著作权 2 项。

亨通光电

亨通光电专注于在通信网络和能源互联两大领域为客户创造价值，提供行业领先的产品与解决方案，公司具备集“设计、研发、制造、销售、系统集成与运营服务”一体化的综合能力，并通过全球化产业与营销网络布局，致力于成为全球领先的通信网络和能源互联系统解决方案服务商。

量子通信方面，亨通光电已建成并投入运营的宁苏通量子干线。宁苏量子干线是国际首个相位编码长距离广域商用量子干线，该量子干线为了保证量子密钥分配层的稳定性和密钥成码率，QKD 设备采用、基于 F-M 相位编码方案的诱骗态 BB84 QKD 设备，可免疫完全免疫线路扰动，能够应对复杂光纤链路环境。

神州信息

神州信息是一家金融科技全产业链综合服务商，战略聚焦金融科技，赋能金融 IT 架构转型升级与信息技术应用创新，推动分布式与云计算、大数据、人工智能、量子通信、区块链等新兴技术在金融、政府、农业等各个行业的落地应用。

神州信息从量子网络建设、产品研发到行业应用等全面推进其产业化，已成为中国量子通信网络建设、产品及行业应用解决方案提供商。以核心技术和产业生态的双重联合，推进量子通信的安全可控性。

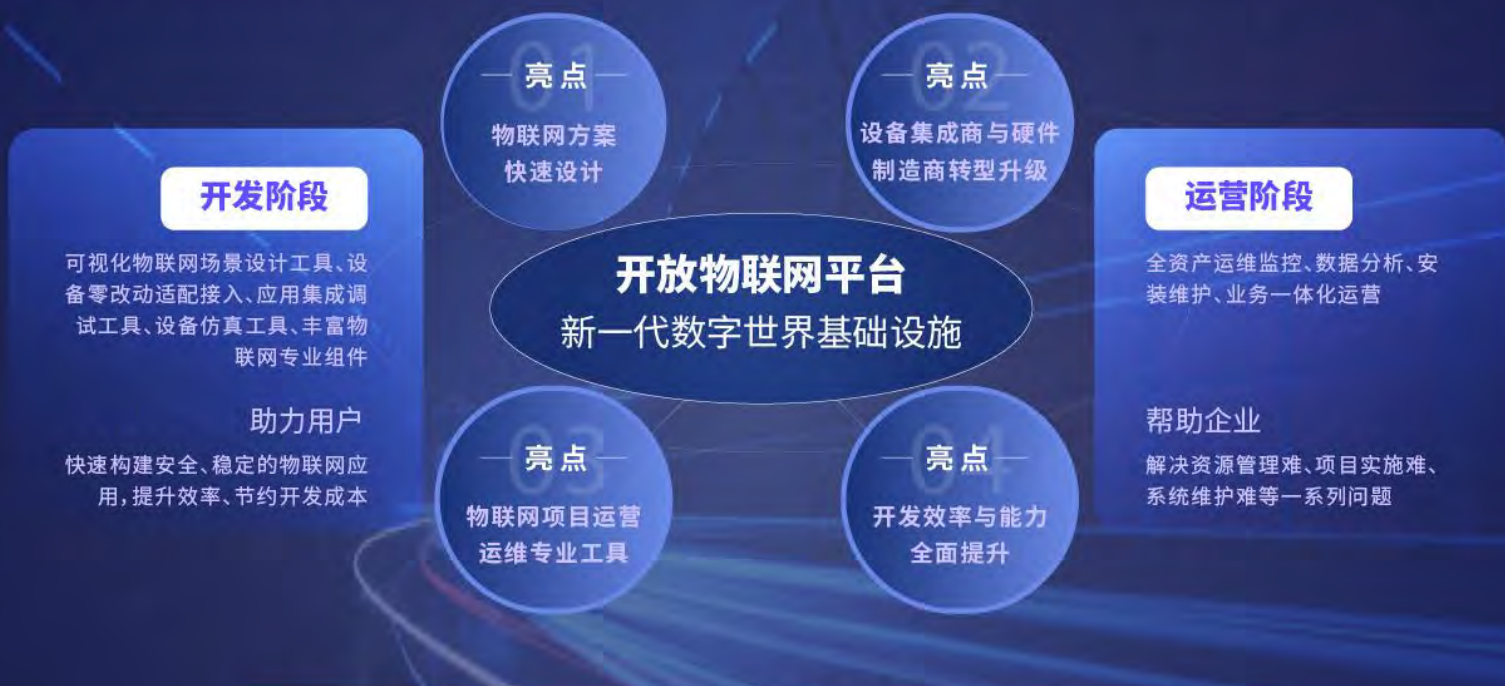
通服物联

— 全球领先的物联网一体化专业服务提供商 —

通服物联作为数字时代基础设施服务商的重要载体,是中国通服物联网业务板块事业群,是中国通服物联网产品及专业服务品牌。以通服物联云脑为基座,汇聚中国通服能力与生态资源,以物联网全生命周期服务为核心,提供设计研发、项目建设、运营管理、安装维护等物联网业务一体化专业产品和属地化服务,加快物联网业务落地,助力行业数字化转型。

通服物联云脑 — 中国通服数字化服务能力基座

汇聚通服自有和授权的能力、资源、服务、知识,为开放物联网平台、维护云等通服物联核心产品提供数据中台能力支撑。



维护云 — 提供贯穿物联网全产业链的物联网专业服务

数字化应用场景赋能和数字孪生技术重塑传统维护业务,构建线上、线下全流程一体化安装维护服务。

- 需求精准化
- 服务标准化
- 能力数字化
- 管控精细化

01 便捷的能力数字化转型

02 商机交易精准撮合

03 数据驱动智能匹配

04 10万+海量服务资源覆盖全国快速响应



V 云

AIoT 产业链中，平台层是连接设备到应用场景的关键桥梁，是连接设备和支持场景应用的媒介。

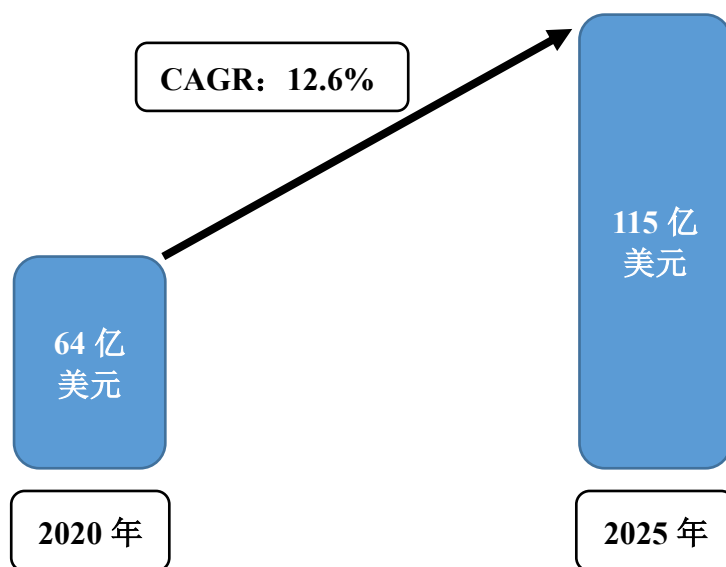
5.1 物联网 PaaS 平台

5.1.1 物联网 PaaS 平台市场概述

物联网云平台是一种用于构建和管理物联网解决方案的数字平台，是联结感知层和应用层的中间层，向下从设备侧汇集数据，向上对各个应用领域赋能。物联网云平台的延展性很强，上下延伸到 IaaS 基础服务和 SaaS 应用两个领域，物联网平台与云计算结合，形成更具柔性的服务能力，可以渗透到更广泛的市场环境中，满足更多的场景需求。

IoT Analytics 数据显示，全球物联网平台市场在 2015-2020 年间的复合年增长率达到惊人的 48%，市场规模达到 50 亿美元，远超 2016 年的 3 亿美元。根据 Markets and Markets 发布的报告显示，全球物联网云平台市场将从 2020 年的 64 亿美元增长到 2025 年的 115 亿美元，预测期内复合年增长率（CAGR）为 12.6%。

图表 29 2020-2025 年全球物联网平台规模预测



来源: MarketsandMarkets

当前物联网平台市场处于洗牌阶段，市场集中度不断提高。根据 IoT Analytics 统计，2019 年排名前 10 的物联网平台所占市场份额为 58%，相较 2016 年提升了 14 个百分点。2020 年，在疫情推动市场集中度进一步提升的大环境下，物联网平台市场前 10 平台市占率预计突破 60%。

根据有关数据显示，目前全球有超过 600 多家物联网云平台，物联网云平台参与主体数量有很多，主要可以区分为通信厂商、互联网厂商、IT 厂商、工业厂商、物联网厂商、新锐企业。通信厂商主要包括运营商和通信设备供应商。互联网厂商主要包括阿里巴巴、腾讯、百度、京东等企业，这类企业在生态构筑和 AI 技术上有优势。IT 厂商主要包括浪潮、IBM、中国通服等企业，这类企业在 IT 方面有深刻理解。工业厂商则包括富士康、三一集团、施耐德电气、西门子、徐工集团等工业企业为主，平台以工业垂直能力为主。物联网厂商平台主要根植于物联网时代，为物联网而生的平台企业，主要包括创通联达、联想懂的通信、涂鸦智能、小匠物联、萤石云等。新锐企业大多由 IT、OT、CT 领域经验丰富的专家建立，往往专注在某个领域。

5.1.2 物联网 PaaS 平台的主要行业特征

1、头部高集中度，尾部零散化

近年来物联网云平台数量增长很快，近三年来数量增长每年翻番，TOP10 的云平台市场份额合计超过 50%。行业新增平台数量不断增加主要有三个方面的原因。第一，AIoT 产业赋能千行百业，许多小型云平台深耕某一细分市场便足以获取生存空间；第二，物联网云平台市场进入门槛不高，即便小平台的功能能力和承载能力往往较弱导致后续发展乏力；第三，许多云平台掉队却不急于退出市场，而是基于已有平台技术构建 SaaS 产品，云平台企业的续存能力很强。

物联网云平台市场集中度高主要由于头部平台企业市场资源丰富，增长迅速；平台能力强大，易吸引大客户；虽然平台市场整体盈利能力不强，基本上大平台都脱胎于大公司，有着强大的资金续航能力。

物联网云平台头部企业市场份额和市场参与者数量同增减的现象导致市场整体呈现纺锤形，长尾市场碎片化严重。挚物 AIoT 产业研究院预测，未来短期内，大小平台共存将是市场主基调，但长期来看，物联网平台市场将走向整合，市场集中度提升，对细分市场充分了解的中小平台企业或将转型为 SaaS 开发商，与大平台合作。

2、物联网平台分层趋势日益明显

物联网平台发展多年，由于物联网市场碎片化严重、数据壁垒高企、推广成本较高等因素，规模化复制难度大，这导致 PaaS 平台市场参与者仍在不断寻找自身的定位。部分企业基于自身对特定行业和场景的 know-how，深入应用场景，并基于部分通用环节试图打造根植于应用场景的“应用型 PaaS 平台”。部分企业凭借强大的接入能力和开发支持能力，继续探索“范用 PaaS 平台”。同时，由于云巨头入局，非大型云提供商越来越专注于特定的垂直应用，例如 GE Digital 现在专注于专用应用程序上，而非成为核心平台参与者；例如西门子将 MindSphere 的定位由“开放性操作系统”转变为“工业物联网即服务”解决方案平台。

3、云巨头已成为物联网平台市场中的重要参与者

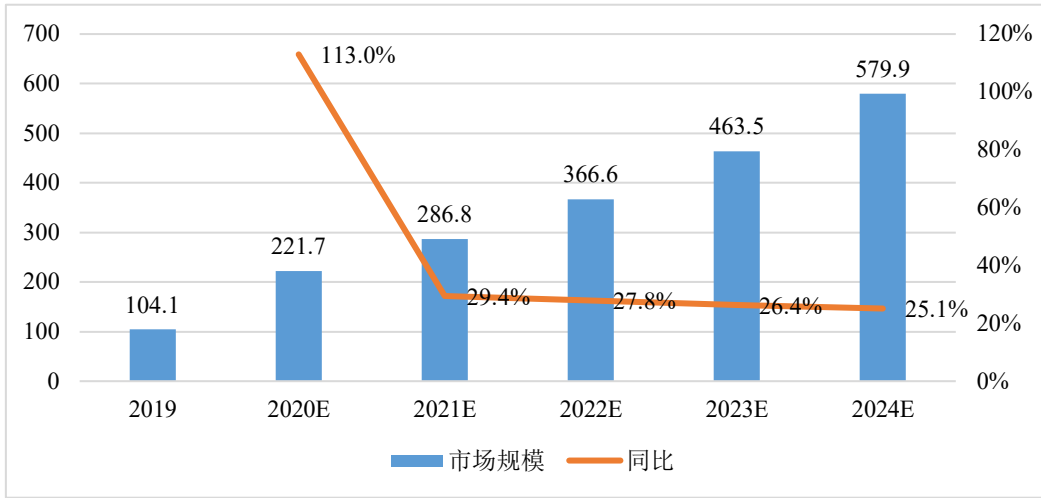
以微软和 AWS 为代表的云巨头企业在过去几年里发展迅速，收入快速增长。微软和 AWS 涉及物联网领域较晚，例如 AWS IoT Core 于 2015 年 12 月才普遍适用，但增长速度快，这主要因为云巨头企业在过去 5 年中对物联网的大量投资，为物联网最终用户创造了数十种创新价值的产品和服务。AWS 从最初提供 AWS IoT 单项服务到如今至少提供 8 项与 IoT 相关的服务，包括 AWS IoT Greengrass、AWS IoT Device Defender、AWS IoT Device Management 等。尽管市场上有数百个物联网平台，云巨头的物联网平台市场份额越来越高，据 IoT Analytics 估算，云巨头将在 2020 年占据物联网平台总市场约 30% 的份额。

5.2 人工智能能力平台

根据 IDC 数据，全球人工智能（AI）市场预计将在 2021 年同比增长 15.2%，达 3418 亿美元，预计 2022 年市场将进一步加速，增长 18.8%；到 2024 年仍有望突破 5000 亿美元大关。其中，AI 软件占据整个 AI 市场的 88%。在 AI 软件类别中，AI 应用程序占据最大市场份额，占总收入的近 50%。在增长方面，人工智能平台最为强劲，五年复合年增长率为 33.2%。

在中国，根据艾瑞咨询数据，2020 年 AI 开放平台市场规模约 221.7 亿元，预计到 2024 年可达到 579.9 亿元。未来，在 AIoT 等新产业、新业态、新商业模式经济建设的大背景下，企业对 AI 的需求逐渐升温，AI 平台发展潜力巨大。

图表 30 2019-2024 年中国 AI 开放平台市场规模（单位：亿元，%）



来源：艾瑞咨询

人工智能开放平台根据平台能力可分为开发平台、技术平台、应用平台。开发平台主要集成了开发工具和框架，例如数据集和算力等，来帮助开发者降低开发成本。技术平台聚合了行业通用 AI 能力，通过 API 和 SDK 供开发者调用。应用平台则是直接面对各垂直应用领域的、有针对性的能力聚合方案，例如智慧交通、智慧工业等方案。

5.3 其他能力平台

5.3.1 大数据

根据中国互联网协会发布的《中国互联网发展报告（2021）》报告显示，2020 年我国大数据产业规模达到了 718.7 亿元，增幅领跑全球数据市场。从区域上来看，我国大数据企业主要分布在北京、广东、上海、浙江等经济发达省份，受政策环境影响、人才创新、资金资源等因素的影响，北京大数据企业数量占全国总数三成以上。大数据在金融、医疗健康、政务几个大领域成绩突出，在关键技术创新方面控制成本，利用 AI 技术来提升数据管理的能力，加强联动关联分析技术，来提升隐私计算的水平。

物联网的飞速发展产生海量数据，2020 年全球大数据产生量达到 51ZB，据 IDC 预测，2025 年数据量将超过 80ZB。随着 AIoT 产业进一步发展，物联网产生的数据量在全球整体数据量中占比将进一步提高，并成为主要数据量产生来源。

目前，物联网相关的大数据市场参与企业主要包括海云数据、陶思数据、网易易数和神策数据等。

5.3.2 网络安全

为满足监管要求和行业网络安全保障需求，国家相关主管部门加大对重点行业网络安全政策和资金扶持力度，工业控制安全行业蓬勃发展。为行业量身定做的、具有实际效果的安全解决方案得到更多认可，如电网等较早开展工业控制安全的行业，已逐步从合规性需求向效果性需求转变。除外围安全监测与防护，核心软硬件的本体安全和供应链安全日益得到重视。

2021年7月份工信部《网络安全产业高质量发展三年行动计划（2021-2023年）（征求意见稿）》明确指出，到2023年，网络安全产业规模超过2500亿元，年复合增长率超过15%。一批网络安全关键核心技术实现突破，达到先进水平。新兴技术与网络安全融合创新明显加快，网络安全产品、服务创新能力进一步增强。

根据《2021年中国网络安全产业分析报告》显示，2019年我国网络安全市场规模已经达到478亿元，同比增长21.5%；2020年，我国网络安全市场规模再度涨到532亿元，虽然受疫情影响增速有所放缓，但增长率仍然达到了两位数。过去十年间，我国网络安全产业资本化进程明显加快，目前市场发展已迈入稳健增长期。

目前我国物联网安全市场的主要参与企业包括360、奇安信、安御道合、青莲云、安恒信息、梆梆安全等。

5.3.3 区块链

2020年我国区块链产业链已逐步形成，产业整体呈现良好的发展态势，虽然新增区块链企业的数量大幅度下降，但是已经出现了真正的实用的行业应用，截止到目前，已有超过80家上市公司涉足区块链领域，积极推进部署供应链包括金融、资产管理、跨境支付、跨境贸易等领域的应用。区块链产业主要由底层技术、平台服务、产业应用、周边服务等几个部分组成，目前区块链系统架构逐步趋于稳定，形成五大关键技术体系，密码算法，对等式网络、共识机制、智能合约、数据存储等几项关键技术都所有突破，行业应用领域越来越宽泛。

区块链历经多年发展，已成为一种通用技术，并从单一的加密货币应用开始扩展到各个领域。ResearchandMarkets预测，到2022年全球区块链市场规模将达139.6亿美元，2017-2022年市场年复合增长率达42.8%。根据IDC发布的《全球半年度区块链指出指南》，2020年中国区块链市场支出规模为5.7亿美元，2024年预计将达22.8亿美元，年均复合增长率将达到51%。

2021年6月工业和信息化部、中央网络安全和信息化委员会办公室联合发布《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》，将应用牵引、创新驱动、生态培育、多方协同、安全有序作为基本原则，并提出赋能实体经济、提升公共服务、夯实产业基础、打造现代产业链、促进融通发展等重点任务。

图表 31 截至到 2020 上半年全球区块链专利申请数（件）

企业名称	区块链专利申请数（件）
阿里	1457
腾讯	872
浪潮	274
IBM	251
nChina	250
中国平安	184
百度	144
微众银行	134
京东数科	121
Siemens	99
复杂美	91
国家电网	76
网新科技	74
趣链科技	67

来源：公开信息，挚物 AIoT 产业研究院整理

国内多个知名头部企业都已布局物联网观想的区块链领域，阿里巴巴、腾讯、浪潮、平安、百度、京东、微众银行、复杂美、国家电网、网新科技、趣链科技等区块链专利储备数量位居全球前列，并且 Ruff、IoTA、趣链科技、摩联科技、万向区块链等企业也正深耕物联网+区块链融合应用方向。

5.4 主要企业介绍

5.4.1 通信厂商平台

电信 CTWing

CTWing 是中国电信股份有限公司物联网分公司自行研发，由连接管理、应用使能和垂直服务三大板块构成。连接管理负责网络和卡的智能化管理，应用使能提供物联网开发的核心能力，垂直服务是平台能力向垂直行业的专属方案输出，如：智慧城市、车联网等。

华为云 IoT

(1) 企业简介

华为云计算技术有限公司将华为 30 多年在 ICT 基础设施领域的技术积累和产品解决方案开放给客户，致力于提供稳定可靠、安全可信、可持续创新的云服务，做智能世界的“黑土地”。华为云 IoT 服务，以云为基础，从物的泛在联接、物的场景化孪生、物的智能协同三个方面，让万物生于端而长于云，将万物带入整个智能世界中。

(2) 典型方案

红柳林隶属于陕煤集团，今年与华为云合作，共建红柳林智能矿山。智能矿山的本质是工业互联网，核心在于建立统一架构、统一标准的数字云平台。而华为云工业物联平台采用云、边、端协同的架构，为红柳林矿业提供 OT 数据 采集、建模、分析、开放一站式 OT 数据治理能力。基于统一的数据标准和数据服务，极大简化上层应用的开发和协同。

红柳林基于华为云数字底座构筑的业务模型，打造“五链”+“五中心”综合管控系统，从“人链”、“风链”、“水链”、“电链”、“煤链”五个角度重构生产管理系统。打通掘、采、运、储、洗、选、销等环节的数据“孤岛”，实现全煤链多粒度、可视化展示；通过分析关联环节的依赖关系，查找当前产能瓶颈，为煤矿生产决策提供依据；通过数据共享，实现各生产环节智能协同，提高煤矿生产效率。

红柳林智慧园区的建设，也是基于云平台和数据平台，对原本孤立的人、事、物等进行整合分析处理，将所有垂直子系统集成在一个运营管理平台上，形成综合分析展示、集成联动和统一服务的全融合体系。未来，更多的智慧应用都将在该架构下实现，更便捷、高效地为员工提供更多样化的智慧服务。

(3) 应用效果

基于华为云工业物联平台，陕煤集团旗下的红柳林煤矿完成 200 种采矿设备建模、35 类 OT 系统接入、400 个矿区业务模型构建，从“人-风-水-电-煤”五个维度进行全矿区的数字化重构，实现业务跨系统协同联动、线下作业全流程智能化管理，智能化采煤率高达 97.7%，打造有温度、善感知、会思考的智慧矿山。

联通能力平台

中国联通通过构建 IoT Gateway 能力开放，汇聚电信能力和互联能力，向合作伙伴及应用开发者提供统一规范的能力接口，接受能力调用请求并进行认证鉴权计费 and 逻辑控制，同时适配各种协议接口，接收来自管理子系统的数 据，更加灵活、快速的满足物联网终端用户的需求。目前，能力平台提供超过 100 个能力，涵盖位置服务、实名制、OTA、连接管理等多种类型。

新华三绿洲物联网平台

目前，新华三绿洲物联网平台已经迭代到 3.0 版本，最新的绿洲物联网平台在原有基础上，基于全新物联网理念，实现了全面的端到端升级。

全面提供物联网泛在连接技术：通过与交换机、路由器、无线 AP 等网络产品结合，实现 近 距 连 接 的 灵 活 部 署 ； 同 时 支 持 NB-IoT、LoRaWAN，实现 LPWAN 连接；通过虚拟化容 器 架 构 专 业 化 深 度 定 制 ， 与 移 动 宽 带 连 接 ， 为 用 户 提 供 全 面 的 物 联 网 泛 在 连 接 技 术 。

提供多协议定位服务：支持 UWB、AoA、RSSI 三角定位、基站定位技术，实现厘米级、 米级、5-10 米级、房间级精度定位，满足用户不同场景化需求。

无处不在的边缘计算与 SDK：通过新华三 SDK 实现新华三物联网核心板、合作伙伴物 联 网 网 关 、IG53 系 列/IG55 系 列 等 边 缘 计 算 网 关 产 品 与 绿 洲 物 联 网 平 台 的 互 连 互 通 。

移动 OneNET

OneNET 是由中国移动打造的 PaaS 物联网开放平台。为开发者提供设备接入与设备连 接 的 服 务 ， 快 速 完 成 产 品 开 发 部 署 ， 为 智 能 硬 件 、 智 能 家 居 产 品 提 供 完 善 的 物 联 网 解 决 方 案 。 OneNET 平台作为连接和数据的中心，能适应各种传感网络和通信网络，将面向智能家居、 可 穿 戴 设 备 、 车 联 网 、 移 动 健 康 、 智 能 创 客 等 多 个 领 域 开 放 。

5.4.2 互联网厂商平台

阿里云 Link 平台

阿里云 IoT 是阿里巴巴集团推出的专业物联网服务平台，提供云管边端等基础产品接入 及 技 术 赋 能 、 行 业 解 决 方 案 合 作 与 实 施 、 软 硬 件 销 售 、 营 销 推 广 、 需 求 对 接 等 快 速 商 业 变 现 通 道 。 阿 里 云 物 联 网 平 台 为 设 备 提 供 安 全 可 靠 的 连 接 通 信 能 力 ， 向 下 连 接 海 量 设 备 ， 支 撑 设 备 数 据 采 集 上 云 ； 向 上 提 供 云 端 API ， 服 务 端 通 过 调 用 云 端 API 将 指 令 下 发 至 设 备 端 ， 实 现 远 程 控 制 。 物 联 网 平 台 也 提 供 了 其 他 增 值 能 力 ， 如 设 备 管 理 、 规 则 引 擎 、 数 据 分 析 、 边 缘 计 算 等 ， 为 各 类 IoT 场 景 和 行 业 开 发 者 赋 能 。

百度天工物联网平台

在 2019 ABC Inspire 智能物联网峰会上，百度智能云宣布其天工物联网平台全新升级，同时在边云融合、时空洞察和数据智能等三大领域发布了 9 大新产品。新一代智能物联网平台将向三个方向突破：第一向边界突破，形成边云融合；第二在时间和空间的维度上寻求突破；第三是利用数据智能对场景突破。边云融合、时空洞察和数据智能，将成为下一代智能物联网平台的核心要素。

京东小京鱼平台

小京鱼智能平台是北京京东尚科信息技术有限公司研发的技术产品。2018 年 12 月 4 日，小京鱼智能平台整合了原有的京东 Alpha 平台，并引入了京东的人工智能与大数据能力。小京鱼智能平台将不仅聚焦原有的智能硬件、智能家居、智慧出行方案，还将拓展至更多场景。平台是面向硬件厂家的一站式智能硬件开发平台，基于自主研发的 Joylink 协议，以及跨品牌、跨品类智能设备的互联互通整体解决方案，快速实现硬件智能化，已实现千万级智能设备的互联互通。

腾讯云 IoT Explorer

腾讯云物联网开发平台 IoT Explorer 为各行业的设备制造商、方案商及应用开发商提供一站式设备智能化服务。平台提供海量设备连接与管理能力及小程序应用开发能力，并打通腾讯云基础产品及 AI 能力，提升传统行业设备智能化的效率，降低用户的开发运维成本，助力用户业务发展。

小米 IoT 开发者平台

小米 IoT 开发者平台面向智能家居、智能家电、健康可穿戴、出行车载等领域，开放智能硬件接入、智能硬件控制、自动化场景、AI 技术、新零售渠道等小米特色资源，与合作伙伴一起打造极致的物联网体验。

该平台提供两种接入方式，一是直接接入，智能硬件通过嵌入小米智能模组或集成 SDK 的方式连接到小米 IoT 平台，适合无自有云平台的开发者，或者希望产品上架小米有品的开发者；二是云对云接入，智能硬件通过自有云平台连接到小米 IoT 平台，适合有自有云平台的开发者，或者希望产品仅接入小爱的开发者。

5.4.3 IT 厂商平台

东方国信 Cloudiip

Cloudiip 是东方国信 2017 年 12 月发布的工业互联网平台，是东方国信依托其大数据核心实力、强大的算力资源与工业实践经验积累打造的 PaaS 平台。该平台拥有工业物联平台、工业大数据平台、工业数据科学云平台、工业企业开发平台、行云数据库等产品，能为企业上云提供数字化、网络化和智能化一站式解决方案，还在区块链、工业机理模型、工业算力等方面不断强化研发。

经过三年多的建设和应用，东方国信 Cloudiip 平台已应用于安全生产、节能减排等 9 大领域，覆盖冶金、电力、化工等 20 个行业，连接了百万余工业设备，开发了万余工业 APP。

浪潮云洲

2020 年 6 月浪潮云洲工业互联网平台 2.0 发布，该平台具有 7 大核心节点、62 个分节点，打造了一个基于 5 层架构的全堆栈的工业互联网平台，提供从 IaaS 到 PaaS 到 SaaS 的连续体服务。浪潮云洲工业互联网平台 2.0 面向企业、政府公共服务平台、园区，提供质量码、工业云、工业 PaaS、工业大数据、应用服务五层架构服务。

PTC ThingWorx

ThingWorx 工业创新平台提供工具和技术可让企业快速开发和部署强大的工业 IoT 应用程序和增强现实体验，还为企业推动工业创新所需的功能、灵活性和可扩展性，其中包括在编排流程和提供 Web、移动和 AR 体验的同时获取数据源和背景以及综合数据的能力。

通服物联

(1) 企业简介

中国通信服务股份有限公司（简称中国通服）作为中国信息化领域一家具领导地位的服务供应商，面向「新一代综合智慧服务商」定位，在信息化和数字化领域提供综合一体化智慧解决方案。本公司亦是中国最大的电信基建服务集团，提供涵盖客户价值链的一系列专业服务。

(2) 平台介绍

通服物联-开放物联网平台作为新一代数字世界基础设施：在物联网项目研发阶段，为研发团队提供可视化的物联网场景设计工具、主动适配的硬件接入服务、应用集成调试工具、设备仿真工具及丰富的物联网专业组件，助力研发团队快速构建安全、稳定的物联网应用、提升效率、节约研发成本；在物联网项目运营阶段，为企业提供全资产（物联网设备、哑设备和 IT 设备）的运维监控、数据分析、安装维护以及业务一体化运营服务。帮助企业解决资源管理难、设备/网络安装调试难、项目实施难、系统维护难等一系列问题。

(3) 应用场景

①快速设计生动形象的物联网方案

售前/方案支持人员通过拖拽、配置等简单操作完成设备联动规则和业务流程配置，对场景进行可视化模拟还原。简化了设计工作，并可为最终客户生动形象的演示项目落地后的运行效果，增加了客户转化、商机落地的概率。

②全面提升应用开发的效率和能力

平台提供仿真设备和调试工具辅助应用研发团队完成设备到平台到应用的数据贯穿调试，有效降低研发调测难度，提升开发调测效率。通过集成平台提供的线下服务组件，应用可面向最终用户提供属地化的设备安装、运维保障服务。

③设备集成商与硬件制造商转型升级

平台为物联网生态上下游的合作伙伴提供了设备连接与管理、第三方应用对接服务，帮助用户应用快速对接设备。对具备设备连接等基础物联能力，但缺乏本地化维护服务资源的厂商，提供中国通服线下装维服务能力支持。

④物联网项目运营运维工具

平台通过即插即用的设备管理、业务流程编排、可视化的设备运维监控、设备远程控制、设备数据分析、IT 运维工具以及中国通服线下装维服务，为业主、集成商提供可协同的、一站式物联网设备运维工具。

用友精智

用友精智是用友 BIP 面向工业企业于 2017 年 8 月推出的工业互联网平台，该公司坚持自主科技创新，2021 年 8 月又正式发布了用友精智工业互联网平台 3.0。该平台是用友利用物联网、AI、数字孪生等技术搭建的平台，拥有精智物联平台、精智云盒、精智时序数据库 YonTimesDB+流式计算引擎、精智数据魔方、精智工业大脑等产品。用友不断推动 IT、OT 融合发展，使得用友精智能支撑“平台+工业机器人”“平台+视觉检测装备”“平台+节能装备”等场景；在“5G+工业互联网”赋能下，用友精智已经能应用于安全生产、废钢判级、厂区物流、全连接工厂、产品运维等场景；在“平台+供应商协同”“平台+渠道协同”等模式支持下，该平台已经能够推动大中小企业融通发展。此外，该平台还有工业互联网标识解析二级节点、工业大数据中心、区域运营平台三大平台底座。

截止 2021 年 6 月，精智平台已在国内 33 个省市完成精智区域子平台部署并启动运营，面向区域中小企业提供低成本高价值上云上平台服务。

5.4.4 工业厂商平台

宝信软件 xIn3Plat

2020年12月，中国宝武及宝信软件工业互联网正式发布 xIn3Plat 工业互联网平台，该平台是中国宝武的基础设施的核心。xIn3Plat 由宝信软件自主研发，依托于大数据、人工智能、智能装备、集控、工业网络安全、移动物联、虚拟制造等七大核心技术。xIn3Plat 工业互联网平台包含智慧制造应用场景的 iPlat 和满足智慧服务应用场景的 ePlat 两大平台。

目前，xIn3Plat 工业互联网平台已连接 352 万台设备、工业模型 1600 多个，开发 3895 个云化软件和工业 APP，注册企业用户 14 万+家。创造经济效益累计达到 26.08 亿元。该工业互联网平台涵盖钢铁、医药、轨道交通等十个行业，包含安全生产、节能减排、质量管控等 9 大领域。

工业富联 Fii Cloud

工业富联的工业互联网平台架构包括传感器（采集数据）、雾小脑（部署在边缘层进行数据统计、分析、反馈的可存储物理设备，与富士康工业云相连）、富士康工业云 Fii Cloud 以及工业应用四层。

2019年，工业富联发布 12 类 Fii MicroCloud 专业，包括：工业机器人专业云、贴装专业云、车刀专业云、自动引导车（AGV）专业云、冲压专业云、消防专业云、模具专业云、富集云专业云、六流专业云、数字控制机床（CNC）专业云、厂务能耗智能管理专业云、成型专业云。

航天云网 INDICS

INDICS 云平台定位工业级操作系统，提供 IaaS 基础设施，PaaS 应用运行环境，SaaS 应用的快速开发和部署，工业设备的快速接入，以及配套的工业大数据服务。

基于云平台的核心服务管理，向上对于应用层，提供 INDICS-OpenAPI 软件接入接口，支持面向不同业务的应用通过接口使用平台公共云资源；向下面向接入层，支持各类工业设备、工业服务的接入及管理。

蓝卓 supOS

supOS 是浙江蓝卓工业互联网信息技术有限公司打造的国内首个拥有自主知识产权的工业操作系统并不断进行迭代优化，2020年12月12日，supOS3.0 全新升级发布。该平台专注企业生产管理、将 AI 应用于工业化场景，利用泛云化技术架构、构建企业数据中心、打破信息系统数据孤岛，以“平台+APPs”模式满足企业多样业务需求、搭建以用户为核心的生态圈；该平台拥有等天梭、天基、天匠、天湖、天擎、天坊、天盾系统，囊括了工业大数据全集成平台、工业大数据分析平台、工业智能 app 组态开发平台、工业智能 APPs、智

能服务运行管理、工业互联网云平台等产品。蓝卓将通过夯实工业操作系统、服务标志性产业，将 supOS 打造成为数字工业新引擎。

树根互联 ROOTCLOUD

三一集团以树根互联为基础，继承吸收三一集团在工业互联网领域的技术经验积累，结合物联网、大数据、云计算、区块链等新技术，独立组建树根互联技术有限公司，打造了根云 ROOTCLOUD 工业互联网平台。

ROOTCLOUD 是树根科技打造的开放的工业互联网设备接入平台，帮助工业领域各行各业的设备快速接入互联网，实现设备的网络化和智能化。同时，满足用户个性化需求，对接云端数据存储、数据分析和智能服务平台，提供资产管理、设备跟踪、故障预测、保险金融、研发辅助等创新业务，帮助用户降低成本、提高运营效率，实现商业模式创新。

施耐德 EcoStruxure

EcoStruxure 是施耐德电气研发的基于物联网、即插即用、开放式且具有互操作性的架构与平台，应用于楼宇、数据中心、工业和基础设施四大终端市场中的各行各业。该工业软件平台跨硬件和系统，并能够以可扩展模块化的方式进行部署。

EcoStruxure 工业软件平台可为其现有的可用功能提供多种商业方案（订阅模式、SaaS 模式、永久授权模式）和灵活的部署方式（本地部署、基于云端的部署）。

2020 年 11 月，施耐德电气面向中国市场重磅推出 EcoStruxure 开放自动化平台（EcoStruxure™ Automation Expert），该平台通过对软件和硬件进行解耦，推动工业自动化领域的‘即插即生产’，切实解决厂商之间应用软件的可移植性、可配置性和互操作性问题，促进工程设计与运营领域的效率跃升，开放自动化将助力实现第四次工业革命的无限可能。

通用电气 Predix

Predix 平台是面向工业互联网 PaaS 平台，连接机器、数据、人员以及其他资产。平台使用分布式计算、大数据分析、资产数据管理和 M2M 通信的领先技术，提供广泛的工业微服务，使企业能够提供生产力。Predix 对外开放，可以和业界其他合作伙伴进行“互操作”，将各种工业资产设备和供应商相互连接并接入云端，同时提供资产性能管理（APM）和运营优化服务。

徐工汉云

徐工信息成立于 2014 年，是由全国工程机械龙头企业徐工集团孵化而来，其主要产品为汉云工业互联网平台。汉云为企业提供工业互联网“端-云-用”一体化数字化能力。拥有强大的设备连接、数据采集和边缘计算能力平台对海量工业数据进行汇聚、管理、分析，提

供工业机理模型、应用开发和数据可视等能力，轻松实现 APP 快速开发满足各种工业场景的特定需求，助力企业数字化转型。

西门子 MindSphere

MindSphere 是西门子推出的一种基于云的开放式物联网操作系统，它可将产品、工厂、系统和机器设备连接在一起，通过高级分析功能来使用物联网（IoT）产生的海量数据。MindSphere 利用西门子的开放式平台服务（PaaS）功能以及阿里巴巴云服务提供了一个开发环境；借助它的开放式平台服务（PaaS）功能，开放式合作伙伴生态系统能够不断开发并提供工业应用，无需自己进行开发来推进物联网战略的实施。

研华 WISE-PaaS

研华 WISE-PaaS 工业云端服务平台已更新到 3.0 版本，提供完整的 AIoT Edge-to-Cloud 端到云大架构，底层为边缘智能平台，蕴含 SCADA、M2I 设备智联、远端装置管理、影像管理等多元采集功能，可搜集数据并上传 PaaS 服务层；PaaS 服务层可跨越 AWS、Azure、阿里云等公有云，及研华 WISE-Stack 私有云提供移动支援，并备有运算资源管理、数据库暨储存、客户管理等基础服务；随着 3.0 版出炉，如今已支援三大开发架构，形成完整 Application PaaS 架构。

5.4.5 物联网厂商平台

创通联达

（1）企业简介

重庆创通联达智能技术有限公司（简称：创通联达/Thundercomm），是一家全球领先的智能物联网产品和解决方案提供商。由中科达达软件股份有限公司（股票代码：300496）与美国高通公司在 2016 年共同出资设立。公司致力于通过人工智能、5G、物联网以及云计算等先进技术的融合创新，为 OEM/ODM、企业级以及开发者客户提供从芯片层、驱动层、操作系统层、算法层一直到应用层的一站式解决方案，加速智能产品从原型到量产的过程，包括智能相机、机器人、虚拟现实、增强现实、智能穿戴、医疗设备及工业物联网等。

（2）典型方案

Harbor 物联网连接管理云平台是一个集成了设备接入和管理、应用管理、FOTA 升级、规则引擎、数据可视化、视频上云等能力的一体化云平台，提供算法应用远程部署和云边协同服务，实现设备快速上云，赋能行业智能化升级。



来源：创通联达

(3) 应用效果

IoT Harbor 支持与主流公有云对接，同时支持私有化部署，为企业快速开发 AI 应用，实现智能化转型提供一站式设备连接、管理、升级的平台。该方案已经在零售、医疗领域得到应用。

联想懂的通信

(1) 企业简介

联想懂的通信是联想创投旗下子公司，致力于成为全球领先的智能物联网（AIoT）服务提供商。目前，公司围绕“聚焦一个技术平台，深耕两类应用场景”产品战略，构建了面向 5G 的全球智能连接管理平台和 ThinkUEM 统一终端管理平台，并聚焦于智能交互设备和智能车联两大垂直领域，为客户提供端到端的物联网解决方案，平台蜂窝连接数已超过 3100 万，服务超过 1000+家行业客户。

(2) 典型方案

物联厂商平台采用互联网云平台架构设计，依托物联网、机器视觉识别等技术，采用标准化接口规范，接入高清摄像机、红外摄像机、机器人、AR 眼镜等感知设备采集用户侧数据，建立统一的数据中心和设备管理中心，形成统一的应用服务中台，提升了设备状态感知能力、主动预测预警能力、辅助决策能力和现场管控能力。适用于能源、制造等行业，减少人工干预，提升准确率和生产效率。



来源：联想懂的通信

①操作中台

- 总览视图包括全景航拍图、设备布置图以及区域视图等
- 设备监测功能
- 机器人管理
- AR 设备管理
- 5G 物联网设备管理
- 任务配置
- 权限管理



②功能卡片

- 生产信息状态及预警
- 支持环境健康状态监测
- 缺陷库管理
- 报表模块

③动态环境监控

- 生产环境安全监控及预警
- 人员行为监控及预警
- 事件回放

(3) 应用效果

联想懂的通信为国家电网上海电力公司开发的针对电力巡检、远程协作等基于变电站巡

检工作场景的物智视物联网平台，充分响应国网战略，助力企业改革，突破传统业务环境中存在的困境，解决传统电力巡视检查长期以来存在的效率和管理两方面的问题，帮助巡检值班人员将精力从繁重的工作流程制定与数据记录归档中转移到系统智能分析结果的审核，最大程度杜绝人员安全、设备漏检、数据记录错误、事后难溯源等问题的发生。该物联网平台为用户巡检环节提供帮助，提高巡检效率、减少失误、增强管理。

特斯联

（1）企业简介

特斯联科技集团有限公司（简称“特斯联”）是光大控股（股份代号：165.HK）在新经济领域发展的核心战略平台，同时也是光大集团布局“三大一新”战略中新科技板块的代表企业。在国内率先提出并应用 AIoT（人工智能物联网）技术架构，致力于成为全球领先的“City OS”平台企业。2020年7月，特斯联正式成为迪拜世博会官方首席合作伙伴。

特斯联聚焦用户需求，通过“行业云+SaaS服务”赋能城市各个场景，加速行业数字化转型，助推城市智能化进程。围绕新基建这一国家战略，特斯联推出基于 AIoT 技术和城市商业场景深度融合优化的全新操作系统——TACOS（Terminus AI City Operating System）。TACOS 是特斯联全新定义的基于 AIoT 智能场景下的 City OS，以万物智联、技术赋能、场景协同、应用共生、生态孵化为核心，提供新科技基础设施服务，为城市可持续发展和数字化转型提供持续动力，并通过自身的不断进化，持续创造价值，让城市变得更美好。截至目前，特斯联已推出 TACOS-Lite、TACOS-Enterprise、TACOS-Metro 三大版本，适用于不同规模用户在智慧场景数量、IoT 传感设备数量、计算中心数量、数据存储规模、算力规模上的不同需求。

（2）典型方案

特斯联城市级操作系统 TACOS 是特斯联全新定义的基于 AIoT 智能场景下的 City OS，是特斯联 AIoT 技术与全场景深度融合并持续进化的下一代城市级智能操作系统。TACOS 以万物智联、技术赋能、场景协同、应用共生、生态孵化为核心，提供新科技基础设施服务，为城市可持续发展和数字化转型提供持续动力，并通过自身的不断进化，持续创造价值，让城市变得更美好。

TACOS 的核心技术架构包含了三平台三中心，三平台即聚星 AIoT 全量数据汇聚平台，洛书城市综合运营管理平台，百川生态赋能管理平台；三中心即河图大数据治理中心，九章 AI 算法舱管理中心，统一用户调度中心。

TACOS 有四大核心特性：

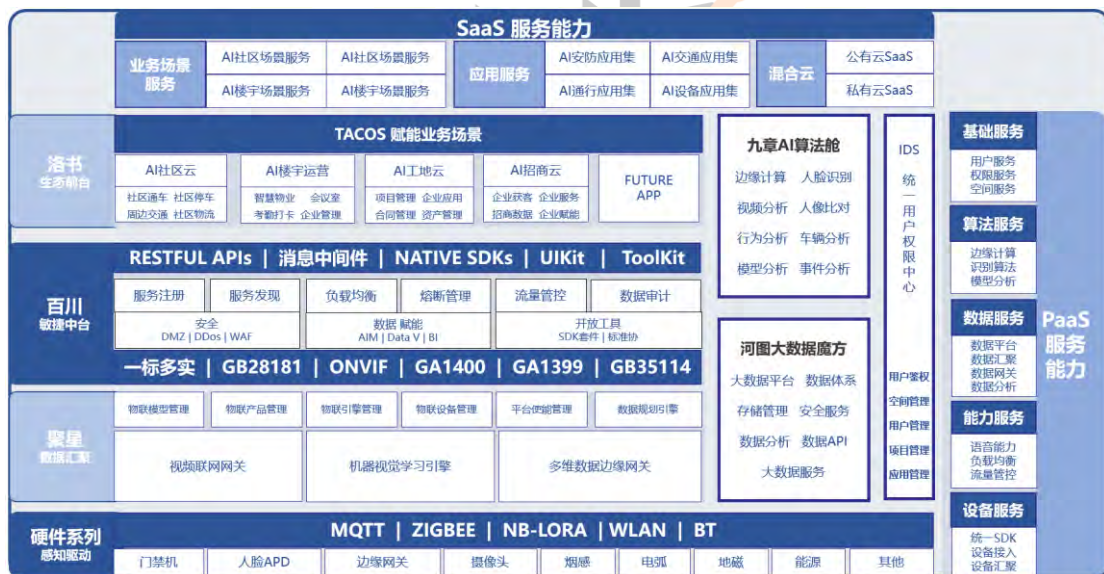
第一，作为 PaaS 平台，TACOS 具有全面开放的属性。一方面向下开放，即对所有基础设施的统一管理；另一方面向上开放，可以为开发者和业务的应用者提供组件化的能力，可以在统一的平台下拉通多个系统。

第二，持续进化，越用越聪明。针对很多智能城市和智慧场景建成即落后的状态，TACOS 可以通过洛书平台不断叠加新的行业应用，实现真正意义上的技术运营和业务运营。同时基于特斯联多年积累的场景数据，可以让 TACOS 保持持续进化，越用越聪明。

第三，实现认知智能价值闭环。以 TACOS 为代表的城市操作能够实现在城市甚至更大范围内汇集全域时空数据，并利用 AI 能力加以分析学习，实现智能单元和城市整体的自学习、自优化的双闭环。同时，TACOS 通过内置的 AI 算法舱，实现多种算法的调度，而不局限于算法系统本身的架构，并通过自身的衍化实现算法的调优和进阶。

第四，交互革命。TACOS 可以让城市和区域的领航者、共创者和普通民众实时与操作系统交互，打破原有的交互操作模式，使全量用户都可以使用。

特斯联城市级智能操作系统 TACOS



来源：特斯联

(3) 应用效果

TACOS 开创了城市级 AIoT 场景方案的 OS 技术架构先河，能够驾驭复杂而多元的 AIoT 技术，快速构建智能化场景方案，驱动客户高效创新；解决智能化建成即落后的问题，可持续升级，实现技术和数据高质量运营；支持公有云、私有云和混合云部署，适配多种网络部署环境，相对于传统部署时间节约 30%-50%；应用能力开放，构筑全连接服务和全场景应用，支持 500 多款生态产品和方案，更加智能强大。

TACOS 已在 AI 社区云、AI 园区云、AI 能源云、AI 消防云、AI 直播新零售云等多个行业云得到应用。典型客户包括上海田林十二村智慧社区、天津吉宝季景峰阁智慧社区、重庆 AI PARK、郑州千玺广场、T11 生鲜超市等。

涂鸦智能

涂鸦智能全球化物联网 AI+IoT 平台，连接 OEM 厂商和零售连锁的智能化需求，为物联网、AI、IoT 行业用户提供全屋智能家居、智能家电以及智能硬件设备解决方案设计开发服务。其智能硬件开发平台具备丰富的硬件生态链和提供快速硬件智能化的能力，可提供 475 种免开发方案，1510 种 MCUSDK 以及 4000 多种公版面板 App。

涂鸦智能的云开发平台可帮助开发者开发出个性化的 IoT 平台、PaaS 和 SaaS 级解决方案，如智慧酒店、智慧公寓、商业照明、智慧社区，开发者和企业可基于 PaaS 平台打造一款专属个性化的 SaaS 解决方案。

小匠物联

(1) 企业简介

小匠物联是全球化的 IoT 技术与服务提供商，专注于物联网家电的连接、专有云平台建设和数据服务的国家高新技术企业，为品牌、厂商、开发者提供一站式物联网解决方案，涵盖设备连接，云服务，智能控制等技术。

QUMI 零代码平台和小匠专有云通过全链路的物联网技术，加速物联网产品开发，为企业提供设备接入、控制、管理、云平台搭建及云运维的“管、控、营”一体化服务，助力企业产品端智能化升级和数字化转型。

(2) 典型方案

为客户提供从云到端的一站式 AIOT 物联网解决方案。

端侧，支持多种通讯模组类型和 OpenCPU 方案，通过小匠自主研发的 QUMI 零代码平台快速接入各平台及音箱、同时为厂商提供小匠产测平台与终端，助力企业提升生产效能；

云端：云侧，提供可全球化部署的物联网 PaaS 和 SaaS 专有云服务，涵盖设备接入、智能控制、数据服务等，助力企业产品数字化、网络化、智能化转型。小匠 QUMI OS 操作系统和专有云服务架构。



来源：小匠物联

(3) 应用效果

端侧：

降低开发门槛：降低行业开发壁垒，让客户即使无开发人员情况下，也能快速的完成智能产品开发；

提高产品可靠性：选取行业最具性价比的硬件方案，结合小匠的技术优势和行业沉淀，为客户提供成熟、稳定、可靠的智能产品方案；

提高产品开发效率：产品开发周期由 3-4 个月缩短到 7-15 天，大幅降低了开发成本和运营管理成本（1 天完成产品样品，7 天完成产品开发）；

云侧：

数据私有化：基于用户本身的服务器，将企业的数据资源保留在自身的服务器上，为企业所独有；

服务定制：基于开放接口，定制满足客户个性化的需求

该方案已在家电物联网领域得到应用，典型客户包括电工照明、环境电器、个护健康、厨房电器、生活电器、家居安防等家电企业。

萤石云

(1) 企业简介

杭州萤石网络股份有限公司致力于成为可信赖的智能家居服务商及物联网云平台提供商。萤石构建“1+4+N”智能家居生态，以安全为核心，以萤石云为中心，搭载包括智能家居摄像机、智能入户、智能控制、智能服务机器人在内的四大自研硬件，开放接入对接环境控制、智能影音等子系统生态，实现家居及类家居场景的全屋智能化，同时利用互联互通的萤石云开放平台，与合作伙伴分享智能视频的云平台服务能力，共同打造物联网云生态。

(2) 典型方案

视频类 IoT 设备是萤石物联网云平台业务发展的设备基础，为了适用视频类 IoT 设备规模大、流量高、安全要求强、应用场景复杂等特点，公司自成立以来就致力于建立在公有云之上的大规模、高安全云平台的研发、运营和应用，从而实现各类 IoT 设备的接入、加密、转发、存储和智能分析，具备了完整的平台化能力。

萤石打造全栈开放的云服务体系，针对大量不具备自主研发智能硬件和云服务能力的企业，该平台能够协助他们实现产品的智能化转型，使其产品快速实现智能联网及可视化升级。同时，萤石强化物联云平台对 AI 算法的训练、调度和部署能力，并建立起了旨在保护用户信息安全的隐私计算体系，打造了 AI 算法训练平台，为合作伙伴提供算法训练服务，打造专属应用，提升行业竞争力。



来源：萤石

(3) 应用效果

在宠物用品领域，萤石 IoT 开放平台帮助品牌商、制造商实现喂食器、猫砂盆、鱼缸等产品智能化升级，并通过可视化能力输出，以视频模组形式升级改造传统产品，使其具备画面记录、形体识别、运动轨迹统计等视频能力和视觉技术，同时提供 APP、物联云接入等一站式全链路智能化服务。

在更多行业，萤石云开放能力提供了新的产品思路，比如学习桌行业，通过视频模组的植入，合作伙伴开发出可视化智能学习桌，可实时识别儿童坐姿，并通过 APP 记录相关信息，以便家长做出科学引导。在照明领域，除了帮助产品实现联网及远程控制，“视频能力+灯具”的组合形成了功能升级的可视安防灯，具备人形检测、车辆检测、车牌识别等功能。

云智易

云智易为地产、物业等智慧生活空间运营管理企业提供物联网中台、各类空间运营的物联网场景应用和数据服务、底层的连接标准及设备生态等多维度智能化使能服务，适用于智

慧社区、智慧工地、智慧家庭、智慧园区、智慧办公、智慧商业等领域。云智易的主要产品有 XLink 物联网中台（平台）、X-Brain 智慧大脑主机、E3-智慧设备运维系统、A4-智慧人行运营平台（门禁）、P6-智慧车场运营平台、V8-智能视频 AI 服务、X-H1 智慧家庭运营平台、XLink 连接库等。

5.4.6 新锐企业平台

飞猫智联

(1) 企业简介

飞猫智联（北京中元易尚科技有限公司）是国内领先的 5G 及物联网连接方案提供商。以发展 5G、物联网等未来数字经济产业核心技术为重点，产品涵盖 4G/5G 移动通信产品及智能终端设备，服务遍及全国，广泛应用于车联网、智慧城市、智慧工业等应用领域，针对不同领域的无线通信需求量身定制智能硬件产品及平台支撑方案。在北京、深圳分别设有物联网软件研发中心和智能硬件产品研发中心，在呼和浩特设有客服及云数据中心。

(2) 典型方案

飞猫智联 Flylink 能够实现对于设备及物联网卡等的高效管理，可为客户提供“终端+连接+平台”的端到端解决方案。飞猫智联 Flylink 平台提供设备管理、物联网卡管理、多网切换策略、智能诊断、数据统计、多角色权限管理、API 开放能力等多个服务。



来源：飞猫智联

飞猫智联 Flylink 优势:

- ①支持多种网络制式及通讯协议设备接入和管理
- ②支持设备和物联网卡快速绑定，可方便查询设备的流量业务、定位服务
- ③支持设备远程管理，提升管理效率，节省人工操作
- ④提供多样化的物联网流量方案，降低网络使用成本
- ⑤可视化的运营监控和完备的日志告警，让运营管理更简单
- ⑥提供 API 开放能力，可与客户系统直接系统对接

(3) 应用效果

该平台帮助用户实现了基于网络的跨区域一体化管理和运维,保证了用户在各地终端数据传输的可靠性和稳定性,在网络管理中增加切网策略管理,将数据传输稳定性提升至 99.999%,帮助企业提升运营效率,降低网络运营成本。

该方案已经在智慧零售、智慧交通、智慧城市等领域得到应用,典型客户包括权金城、云迹机器人等。有效改善了权金城等门店布网过程中商宽费用高、流程繁琐、信号中断等不足,降低了权金城等门店基础网络建设成本。针对机器人等移动用网,解决了机器人在移动过程中通信信号弱,信号丢失的问题,帮助酒店、餐厅等客户在使用机器人的时候更加顺畅,机器人接受指令更加迅速、准确。

忽米网 H-IIP

2020 年 7 月,忽米网启动忽米 H-IIP 工业互联网平台全球首发。通过忽米 H-IIP 紫薇垣平台下属的工业物联网平台(H-ITP 玄戈星)、工业知识图谱(H-IKG 文昌星)、工业应用商店(H-IAS 阁道星)和工业大数据平台(H-BDP 太乙星)等平台级产品,可为动摩、泛半导体、医疗器械、新能源、装备制造等领域的企业提供全新的数字化、智能化解决方案,构建起企业数字化转型端到端的能力。

航天科技 AIRIOT

(1) 企业简介

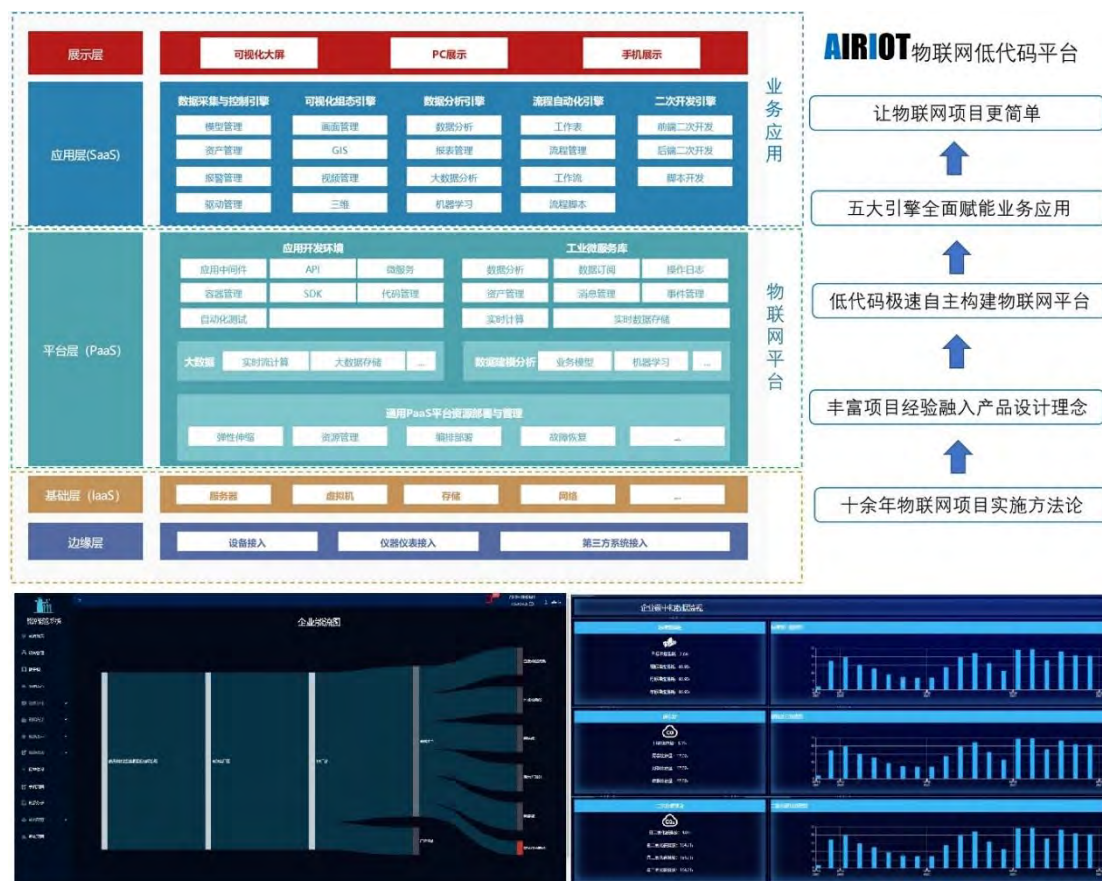
航天科技控股集团股份有限公司(以下简称“航天科技”)成立于 1998 年,是以中国航天科工集团公司控股并在国内发行 A 股的高科技上市公司(股票代码 000901),目前航天三院为公司第一大股东。公司现以航天飞行器和汽车电子产品制造、资本经营为核心业务,主要业务涵盖军用电子、家用电子、精密机械制造等诸多领域,业务范围覆盖北京、上海、黑龙江、山东等 10 多个省市地区。

(2) 典型方案

AIRIOT 能源管理系统，响应国家节能减排、碳中和、碳达峰的号召和要求，利用信息化技术手段，给企业提供一整套节能降耗，清洁生产的能源管理解决方案，可广泛应用于智能制造、智慧物流、智慧安防、智慧城市、智能交通、车联网、智慧节能环保、智慧农业等多个行业领域。

AIRIOT 能源管理系统，具备能源计划，能源监控，能源统计，能源消费分析，重点能耗设备管理，能源计量设备管理等多种功能，企业管理者通过该系统能实现对企业能源成本比重、发展趋势的准确掌握，并将企业的能源消费计划任务分解到各个生产部门车间，使节能工作责任明确，促进企业健康稳定发展。企业使用 AIRIOT 平台实现能耗、环境实时数据的展示和专家管理系统的应用，通过以数据说话，对症下药，能够避免能耗、排放信息获取和管理的滞后性以及被动性。

AIRIOT 产品架构图



来源：航天科技

(3) 应用效果

快速搭建企业能源管理平台，通过低代码方式大大降低企业能源管理平台定制开发的工作量，使企业能源消耗信息可视化，降低企业能耗，减少企业能源业务支付成本；接入碳交

易所，企业碳交易积分抵税。典型客户包括全国生产型工厂、园区。

瀚云科技

瀚云科技有限公司成立于 2018 年，核心产品为瀚云 HanClouds 工业互联网平台，专注于开放的跨行业、跨领域云计算平台服务。瀚云工业物联网平台面向制造业数字化、网络化、智能化需求，构建基于海量数据采集、汇聚、分析的服务体系，支撑制造资源泛在连接、弹性供给、高效配置，包括边缘、平台、应用三大核心层。

寄云 NeuSeer

寄云 NeuSeer 平台是国内首家打通全数据流程的工业互联网平台，由 Edge 工业物联网网关、工业应用开发与工业大数据分析平台、工业应用三大核心部分组成，拥有完整的大数据分析套件和自研大数据算法、模型等。寄云科技在故障诊断、故障预测、运营优化等方面的应用，已经拥有多个国内工业互联网平台落地的典型案例。大数据分析预测是寄云 NeuSeer 工业互联网平台的核心部分，可以让数据分析师或者自动化系统做出预测性的判断并为后续操作提供指导。

蘑菇物联

蘑菇物联成立于 2016 年，为通用工业设备产业链上的三大主体（设备制造商、设备集成/运维商、设备用户），提供新一代基于工业互联网工业物联网的 SaaS 服务和私有云应用部署服务。包括生产可视化、远程维护、数据分析、智能控制等。

对于设备制造企业，可帮助其实现四大智能化转型：设备的智能化、营销的智能化、服务的智能化、集成的智能化。对于设备集成/运维商，蘑菇物联拥有蘑菇圈 IEM，原创「设备数据一端采集，三端共享」的软件架构，可提供工业设备销售与运维管理软件蘑菇圈 ICRM，帮助其实现设备管理、客户管理、订单管理、团队管理和财务管理。对于设备使用企业而言，蘑菇物联拥有动力车间（空压站）节能管理系统「云智控」，该系统采用边缘+云计算+AI 节能算法，提供数字化站房、智能化控制、整站节能服务。

紫光云 UNIPower

UNIPower 是紫光集团旗下紫光云引擎于 2017 年 9 月发布的业内首个智能制造公共服务平台，紫光集团旗下新华三的 IT 技术积累、云平台实践经验为该平台建立提供了强大的科技动力。该平台致力于推动工业数字化转型、制造业高质量发展，能从网络标识、平台、安全三方面提供服务；UNIPower 之所以能对外提供轻量化、低成本标准服务，这主要是因为在该平台构建和推广中，紫光云引擎将技术、工业知识相结合，并积极纳入合作伙伴的能力。

2019年12月，紫光云发布了全新升级的紫光 UNIPower 工业互联网平台 V2.0，这使得该平台完成了从“聚焦行业、场景、生态”到“技术平台 + 知识平台”的转变，能为工业企业提供海量数据工业知识库、全场景工业物联网、工业大数据分析、工业机理与算法模以及 AI 构建能力、低代码工业应用使能和丰富工业云市场等方面服务，从“特定区域平台”升级为“基础共性平台”。2021年1月，“紫光 UNIPower”入选工信部 2020 年跨行业、跨领域工业互联网平台。

中之杰 Tn

Tn 平台架构的多个数字化平台及解决方案，基于数字基建，提供各个垂直行业的应用服务与产业链运营能力，着眼端到端业务流程，实现规模化、整体性的数字化转型，全方位的解决企业痛点。Tn 平台深度聚焦制造业，通过架构的七大子平台：云制造平台（一云通）、德沃克智造系统（D-WORK）、应用互联平台（千软通）、生产服务平台（一起造）、供应链协同平台（易祺采）、工业互联网学院和开发者平台。

5.4.7 AI 平台

第四范式

第四范式（北京）技术有限公司成立于 2014 年底，第四范式打造了全栈式企业级 AI 产品体系——全流程人工智能平台、一站式流量运营技术平台，以及软件定义算力平台。2018 年，第四范式发布了自动机器学习平台——AI Prophet AutoML 与计算机视觉平台——AI Prophet AutoCV 两款产品。Prophet AutoML 是一款让普通业务人员也可以开发 AI 应用的平台，其产品设计核心是让机器自动地在不同行业里学习历史上的决策与反馈，并以此为基础制定和运行企业的业务规则。Prophet AutoCV 是通过数据驱动的方式，使得使用者具有自动、自主的 CV 应用构建能力。

科大讯飞

讯飞开放平台是一个综合性的智能人机交互平台，可提供语音合成、语音识别、语义理解等技术，支持所有主流的操作系统接入，提供业内较全的 SDK，包括 Android、iOS、WP8、Java、Flash、Windows、Linux 等平台 SDK。讯飞开放平台配备完善的基于 B/S 架构的管理平台，按照权限登录，可实时监控开放平台服务状态；自动化监控、自动化部署以及自动化测试等平台为开放平台的稳定运行全程护航；利用云计算、大数据等相关技术处理完备的日志记录，为服务性能的提升、优化提供支持。

旷视科技

旷视科技 Face++ 人工智能开放平台以 API 或 SDK 的形式为开发者提供人脸识别、文字识别、图像识别、物体识别、场景识别及其他人工智能能力，旨在帮助开发者用最简便的方式实现 AI 赋能。在人脸识别方面，Face++ 提供了人脸检测、83 个关键点检测与跟踪、人脸分析、1:1 人脸比对或 1:N 人脸搜索的能力。开发者在此基础上做进一步开发，即可实现美颜、面部贴图、身份验证、任务识别、照片聚类等功能。

明略科技

明略科技是一家企业级数据分析和决策智能服务平台，致力于通过大数据分析挖掘和认知智能技术。明略科技的数据中台帮助企业采集和集成多源异构数据，整合大数据、物联网、知识图谱和多模态人工智能技术，将正确的数据推送给决策者，提高组织内营销和运营的透明、安全、稳定。

思必驰

思必驰专注人性化的智能语音交互技术，为企业和开发者提供自然语言交互解决方案，包括 DUI 开放平台、企业级智能服务、人机对话操作系统、人工智能芯片模组等。2017 年思必驰发布 DUI (Dialogue User Interface) 开放平台，DUI 平台是思必驰首个全链路对话定制平台，内置语音语言技能商店，提供的服务包括基于思必驰智能语音语言技术的对话功能，和开发者在定制对话系统时所需要的综合服务，如 GUI 定制、版本管理、私有云部署等，让开发者可以依据需求定制对话交互系统。应用场景主打车载、家居、机器人、故事机、手机助手等。

深兰科技

深兰科技创立于 2014 年，在工业智能化、农业智能化、城市智能化与生物安全智能化等领域广泛布局。依托自主知识产权的计算机视觉、生物智能、自动驾驶、认知智能等核心技术，在 PAKDD、IEEE ISI、CVPR、SIGIR、KDD 及 ICCV 等众多世界计算机科学及人工智能领域顶级赛事上获得十余项冠军。相关技术已经应用于自动驾驶、生物智能、计算机视觉、认知智能等。

商汤科技

商汤科技专注于计算机视觉和深度学习原创技术研发，致力于计算机视觉和深度学习原创技术的创新型科技公司，提供人脸识别、语音技术、文字识别、人脸识别、深度学习等一系列人工智能产品及解决方案。

在人脸检测方面，对任意常见场景，可以在嵌入式设备、移动设备和个人电脑上实现毫

秒级的人脸检测。该技术可适应侧脸、遮挡、模糊、暗光、逆光、表情变化、平面内 360° 旋转等各种实际环境，支持彩色、灰度、近红外等各种图像视频类型。

腾讯优图

腾讯优图 AI 开放平台专注于图像处理、模式识别、深度学习。在人脸识别、图像识别、医疗 AI、交通、OCR 等领域积累了领先的技术水平和完整的解决方案。2020 年 6 月，腾讯优图实验室开源了一款深度学习推理框架 TNN，高效解锁计算机视觉算法。TNN 是一款移动端推理框架，具有高性能、轻量级的特点，拥有跨平台、高性能、模型压缩、代码裁剪等众多优势。目前 TNN 已经在手机 QQ、微视、P 图等应用中落地。

云从科技

云从科技集团股份有限公司孵化自中国科学院，是首个同时承建三大国家平台的企业。其平台与系统已经应用于智慧金融、智慧治理、智慧出行以及智慧商业。目前，云从科技将“人机协同操作系统”作为重点布局领域。具体而言，这是一种集合了 AI 应用设计、开发、训练、运行和管理而构建的智能操作系统，包含 AIoT 设备管理、算力和资源管理、人工智能算法和引擎、人机协同感知 API、AI 模型训练学习、开发工具与 API 服务、AI 数据分析、AI 业务流程引擎和知识决策系统等核心模块。

依图科技

依图从事人工智能创新型研究，致力于将先进的人工智能技术与行业应用相结合，建设更加安全、健康、便利的世界。2018 年，在全球最大的中文开源数据库 AISHELL-2 中，依图短语音听写的字错率（CER）仅为 3.71%，领先原业内领军者约 20%。依图还联合微软 Azure 推出依图语音开放平台，并携手华为发布“智能语音联合解决方案”，将语音识别技术提供给广泛的第三方应用开发者。

5.4.8 大数据企业

海云数据

海云数据隶属于北京大海云川科技有限公司，成立于 2013 年。海云数据依托于计算机数据视觉、数据算法等技术，提供企业级大数据整体运营与分析服务。专注于利用人工智能与可视分析技术，赋予用户在灵活科学地分析数据中形成更加智慧的业务决策能力。

TalkingData

TalkingData 成立于 2011 年，是一家第三方数据智能服务商。TalkingData 已在大数据、

人工智能领域拥有多项国家专利。此外, TalkingData 还开源了大规模机器学习算法库 Fregata、UI 组件库 iView、地理信息可视化框架 inMap 等项目。目前 TalkingData 设立了包括硅谷边缘计算实验室、人本实验室在内的多个大数据、人工智能实验室, 并与 MIT 媒体实验室、斯坦福人工智能实验室、加州理工航天技术实验室等国际顶尖学府、研究机构展开合作。

TDengine

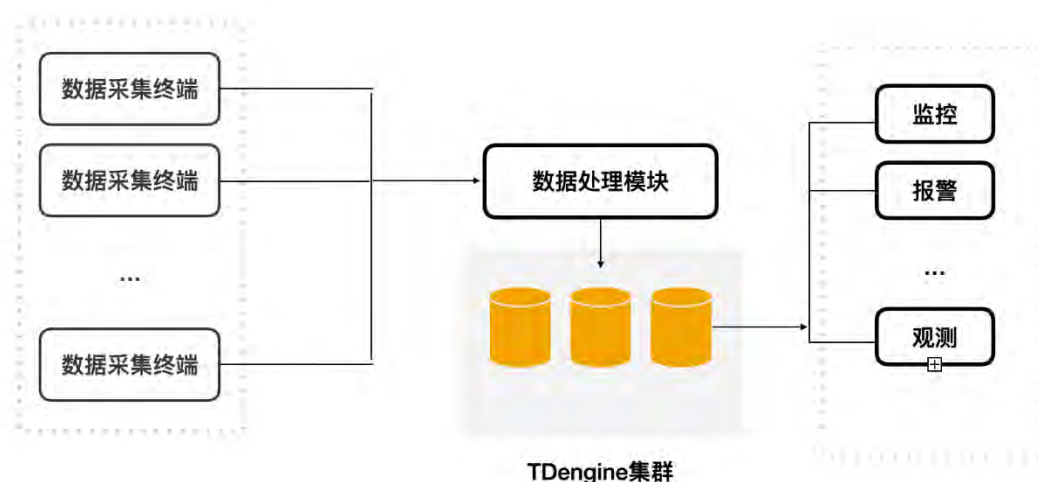
(1) 企业简介

涛思数据瞄准日益增长的物联网数据市场, 专注时序数据的存储、查询、分析和计算。不依赖任何第三方软件, 开发了拥有自主知识产权、自主可控的高性能、可伸缩、高可靠、零管理的物联网大数据平台 TDengine, 可广泛运用于物联网、车联网、工业互联网、IT 运维等领域。公司已经申请多项技术发明专利。目前 TDengine 的内核及社区版已经 100% 开源, 可以快速获得反馈, 不断完善生态。

(2) 典型方案

在工业物联网中, 需要采集的传感器数据是非常典型的时序数据。用 TDengine 这类专门为时序数据优化的数据库来处理, 可以大幅提升处理效率, 并能节省大量的计算和存储资源。典型应用场景下, 数据采集终端收集到数据, 首先进入数据处理模块, 可以由业务定义一些必须的数据清理和验证工作, 之后数据按照时间戳进入 TDengine 存储。TDengine 支持 SQL 语法, 上层业务可用根据需要进行介入监控、报警和观测等满足不同需求的系统。

TDengine 自带了集群功能, 无需第三方工具, 就可以实现系统的分高可靠和高可用性。



来源: 涛思数据

(3) 应用效果

该方案利用高性能时序数据库 TDengine 特有的技术优势，可以极大降低客户的总拥有成本，可以为业务带来十倍以上的性能提升，硬件或云服务成本降低 80%。由于超强性能，计算资源不到通用大数据方案的 1/5；通过列式存储和先进的压缩算法，存储空间不到通用数据库的 1/10。应用无需再集成 Kafka/Redis/HBase/Spark 等软件，大幅降低了应用开发和维护成本。

该方案已经在很多工业物联网领域得到应用，比如云南中烟核心生产厂之一的曲靖卷烟厂，基于该方案实现了二维码的产品全生命周期系统：将一包烟从制丝、卷包、成型生产环节的工艺信息、质检信息、原料信息、辅料信息、设备信息等多方数据进行平台汇聚，通过烟包唯一二维码进行关联，实现了产品的数字化，为协同提升产品内在品质形成数据支撑。

网易易数

网易易数大数据产品目前已服务于零售、金融、教育、物流、传媒、制造、农业 7 大行业领域，覆盖超过数百家头部客户。2020 年 7 月，网易易数发布了全链路数据生产力平台，推出了数据门户、决策引擎等六款数据产品工具，以及数据中台的六项重要升级，促进企业数据应用常态化。



5.4.9 网络安全企业

360

360 安全物联网云支持通过设备 SDK、云端 API 等多种方式接入，开放 Link 协议支持异构设备连接平台，提供配网绑定、独立账号等应用服务，满足客户定制化需求。在安全方面，端、边、管、云、用协同，构筑安防体系。防止非法终端接入，数据安全通信、隔离存储，移动应用加固，全链路安全态势感知等方面，提升 IoT 安全体系事前预警、事中分析和事后响应能力。

安恒信息

杭州安恒信息技术股份有限公司成立于 2007 年，专注于网络信息安全领域。产品及服务涉及应用安全、大数据安全、云安全、物联网安全、工业控制安全及工业互联网安全等领域。推出了众多信息安全平台类产品，如态势感知预警平台、AiLPHA 大数据智能安全平台、天池云安全管理平台等，并逐步涉入物联网安全、工业控制及工业互联网安全等领域。

安御道合

(1) 企业简介

北京安御道合科技有限公司（简称：安御道合）成立于 2015 年。安御道合创立于国家软件产业基地——中关村高新科技园区，总部位于北京，是国内专业从事物联网安全的高科技创新企业。公司基于密码技术，聚焦物联网信息安全，构建以物联安全、基础密码和身份认证为核心的三大产品线，形成了支撑海量亿级密钥管理平台、物联网安全服务平台、可信服务管理平台和智能身份认证平台四大核心产品。旨在为金融、能源、交通、工业、政府等各行业客户提供全面、先进、便捷的安全产品及整体解决方案。

（2）典型方案

安御道合物联网安全服务平台以国密算法技术为支撑，构建全局统一的物联网业态安全系统，实现感知节点安全、网关节点安全、感知终端准入控制和数据安全，建立各种人与设备的可信身份凭证，构建可信身份认证体系，运用可信行为与数据保护方法，保障人与设备以及设备与设备之间操作行为的可信，确保控制行为的合法性以及数据的安全可靠性。融合了智慧金融所涉及的 5G+智慧银行、智能钞箱、智能尾箱柜、智能金库、非金融资产管理、现金异步处理、渠道共享管控、智慧安防、消费扶贫、档案库房、智慧机房、智慧音箱等 22 大场景的可信互联，提供设备认证、设备准入、设备密钥管理、敏感数据/下行指令保护、设备安全策略统一管理、物联固件远程升级等安全能力。防范化解设备仿冒风险和数据安全风险，完善物联安全防线和风险应急处置机制，弥补了现存物联设备安全的不足。

方案通过 SDK、安全芯片或安全网关方式对网络摄像机、监控与报警主机、智能钞箱、智能尾箱柜、智能运输/分拣/迎宾机器人、智能机具、智能太空舱、智能门禁、感知设备等智能设备进行集成适配，为其签发不同用途的密钥来建立设备的唯一身份、提供设备认证、设备准入、设备密钥管理、敏感数据/下行指令保护、设备安全策略统一管理、物联固件远程升级。可实现防拷贝、防分析、防木马、防探测、防植入、防篡改的六防功能。平台核心提供注册管理、认证服务、密钥管理和密码服务四大功能模块，后台配合密码机来实现设备所需的密钥全生命周期管理，依靠密码服务实现设备的状态监测与指令保护，联动物联网设备管理平台，为设备安全赋能。



来源：安御道合

(3) 应用效果

本平台方案在某国有大型银行的智慧金融场景中支持主流操作系统的智能设备，采用 SDK 和芯片的方式集成 20 余类、300 多种物联网终端产品、接入 800 万台终端设备、日均交易量 2500 万笔，为纳管的设备签发密钥建立可信身份、保护设备的通信及指令传输安全，抵御设备仿冒风险和数据安全风险，实现了智慧金融各个场景所接入物联网设备的身份可信、连接交互使用可控、数据传输及存储威胁可防、亿级海量密钥分发和使用的全生命周期可管、安全预警与密码服务状态可视的五大目标，完善物联安全防线和风险，建立应急处置机制，为智慧银行的物联网设备上下行数据保驾护航。

该方案已经在金融领域、轨道交通、智慧园区、智慧水务、智能制造、政府和能源等众多行业得到成功应用。

梆梆安全

梆梆安全成立于 2010 年，其产品与服务范围涵盖网络安全体系建设规划、安全咨询、安全检测、安全防护、威胁感知、应急响应、安全服务、安全培训等。同时，梆梆安全还致力于研究和掌握物联网安全、人工智能安全等前瞻性技术，不断创新，并在智能设备安全、车联网安全等层面取得了丰硕成果。

奇安信

奇安信专注于网络空间安全市场，主营业务为向政府、企业客户提供新一代企业级网络安全产品和服务。针对云计算、大数据、物联网、移动互联网、工业互联网和 5G 等新技术

下产生的新业态、新业务和新场景，为政府与企业等机构客户提供全面、有效的网络安全解决方案。在终端安全、第三代安全引擎技术、大数据安全分析技术、漏洞挖掘技术、软件定义安全技术、威胁情报技术等领域存在技术先进性。

青莲云

青莲云成立于 2016 年，核心团队来自于奇虎 360。青莲云提供智能的设备安全入网能力，覆盖设备授权、身份鉴权、密钥管理、加密传输、会话管理、数据签名等多种功能，保护物联网设备及数据免受重放攻击、伪造攻击、数据篡改、会话劫持等网络攻击，并通过安全 API 和 RPC 系统调用与企业后端业务平台无缝集成，保障整个通信链路的安全和数据完整性。

5.4.10 区块链

IoTA

IoTA 是为物联网 (IoT) 而设计的一个革命性的新型交易结算和数据转移层。它基于新型的分布式账本——Tangle (缠结)。Tangle 能够克服现有区块链设计中的低效性，并为去中心化 P2P 系统共识的达成创造了一种新方法。Tangle(缠结)是基于定向非循环图的(DAG)，而不是一种连续的链式架构，定期添加区块。通过 DAG，IoTA 能够实现较高的交易吞吐量(通过平行验证)，并且不收取交易手续费。

摩联科技

摩联科技是一家身份认证及数据隐私保护技术研发商，致力于智能蜂窝物联网领域，以区块链+物联网技术融合模式，可为用户提供可信框架、物联网设备钱包、身份认证机制等服务。

摩联团队开发了一套承载在蜂窝物联网平台上的区块链应用框架 BoAT (Blockchain of AI Things)，赋能物联网设备快速实现数据可信上链。企业通过可信的业务数据与外部金融机构合作，可降低企业的融资成本。BoAT 同时支持数字货币存放与支付，未来还可支撑物联支付。

趣链科技

杭州趣链科技有限公司是一家区块链产品及应用解决方案供应商，其核心产品包括国际领先的联盟区块链底层平台，自主研发的链原生数据协作平台 BitXMesh，区块链跨链技术平台 BitXHub，以及一站式区块链开放服务 BaaS 平台飞洛。趣链科技研发的国产自主可控


联盟区块链底层平台，满足企业级应用在性能、权限、安全、隐私、可靠性、可扩展性与运维等多方面的商用需求。产品已广泛应用于金融、民生、政务、司法、能源、制造等关键领域。

Ruff

Ruff 是一家专注于企业物联网区块链技术转型的高科技企业，致力于为传统企业提供物联网区块链技术解决方案，包括数据的底层采集接入、区块链业务落地咨询分析、数据上链、区块链平台搭建、智能合约及 DApp 开发部署等产品服务。目前，公司在工业制造业、供应链金融、溯源、物流、智能交通等众多行业均具备了物联网区块链服务能力，为传统企业升级区块链技术提供最佳解决方案。

万向区块链

万向区块链专注于区块链技术研发，联合生态合作伙伴打造了以隐私计算为特色的新一代联盟区块链平台——PlatONE，从分布式认知技术创新形成数字经济的可信基础设施。在产品应用方面，万向区块链聚焦供应链金融、智慧城市基础设施、可再生能源、生物资产等重点行业，利用技术和生态优势为各行业客户提供成功的区块链解决方案和产品，以技术支持实体经济发展。



VI 用

“用”指的是 AIoT 产业的应用侧，是最贴近应用市场的一层。AIoT 产业与众不同之处在于能够赋能千行百业，具备与大量应用行业融合潜力。实际的市场应用是整体 AIoT 产业的追求，只有大量的应用才能支撑 AIoT 庞大产业，因此绝大多数产业内企业都在密切关注应用市场的动向，努力探索各自产品和方案的应用场景。

用侧产业分为消费驱动应用、政策驱动应用、产业驱动应用。消费驱动应用包括智慧出行、智能穿戴、智慧医疗、智慧家庭；政策驱动应用包括智慧城市、智慧表计、智慧安防、智慧能源、智慧消防、智慧停车、智慧防灾；产业驱动应用包括智慧工业、智慧物流、智慧零售、智慧农业、车联网、智慧社区、智慧园区。

6.1 消费驱动应用

消费驱动应用包括智慧出行、智能穿戴、医疗健康、智慧家庭等，主要与个人消费者的衣食住行相关。回顾以往消费应用发展情况，各企业往往从打造市场爆品入手，比如共享单车、智能音箱、TWS 耳机等，通过沉淀热门产品和应用带来的流量，确立市场地位。

智能家居、可穿戴设备是消费物联网市场当前发展重点。对于参与企业而言，未来将会以智能硬件销售为基础，向消费者提供更多数据和连接服务，并且基于自身品牌搭建生态系统将会更加重要。

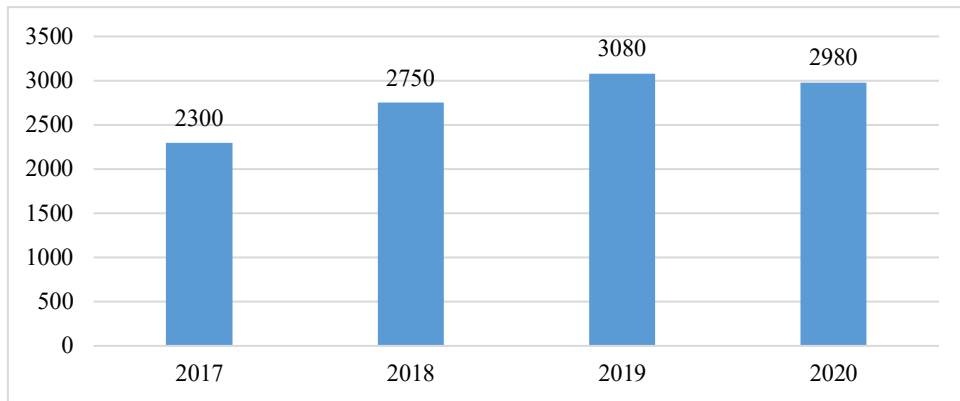
6.1.1 智慧出行

智慧出行是指利用云计算、大数据、物联网等新兴科技，将互联网与传统交通出行工具有机结合形成的新业态，主要通过智能网联载具给消费者提供更便捷出行方式、体验。智慧出行主要由共享出行和消费应用的网联化、智能化载具等业务板块构成。

网约车

自 2017 年以来，在滴滴、嘀嗒出行等平台推动下，我国出行行业发展迅速，网约车市场规模不断扩大。尽管受疫情影响，2020 年网约车市场规模有所缩小，但由于平台规范发展的转变以及政府“复工复产”政策补贴力度加大，我国网约车行业的发展仍然整体处于上升期，预计 2021 年网约车市场将会逐渐恢复至正常水平，未来网约车市场也存在较大的发展空间。艾媒咨询数据显示，至 2020 年，中国网约车市场规模已达 2980 亿元。

图表 32 2017-2020 年中国网约车市场规模（单位：亿元）



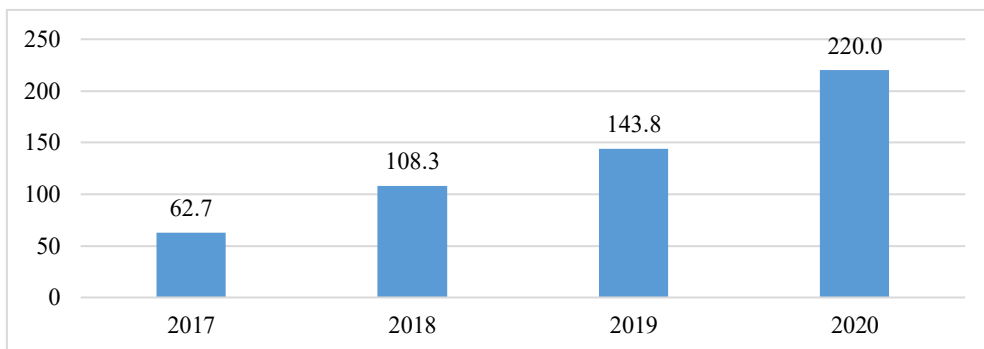
来源：艾媒咨询

据中国互联网络信息中心（CNNIC）数据显示，截至 2021 年 6 月，我国网约车用户规模达 3.97 亿，较 2020 年 12 月增长 3123 万，占网民整体的 39.2%；2021 年上半年，网约车已经覆盖全国 400 多个城市，总订单量超过 43.1 亿单，与民众生活结合紧密。天眼查数据显示，我国目前有超过 2000 家从事网约车相关业务的企业。

共享单车/电单车

近年来，我国共享单车市场发展迅速，在互联网共享单车问世之后，行业规模更是经历了爆发式增长。据国家信息中心统计数据显示，2017 年以来，全国共享单车市场规模持续提升，到 2020 年，全国共享单车市场规模约为 220 亿元。

图表 33 2017-2020 年我国共享单车市场规模（单位：亿元）

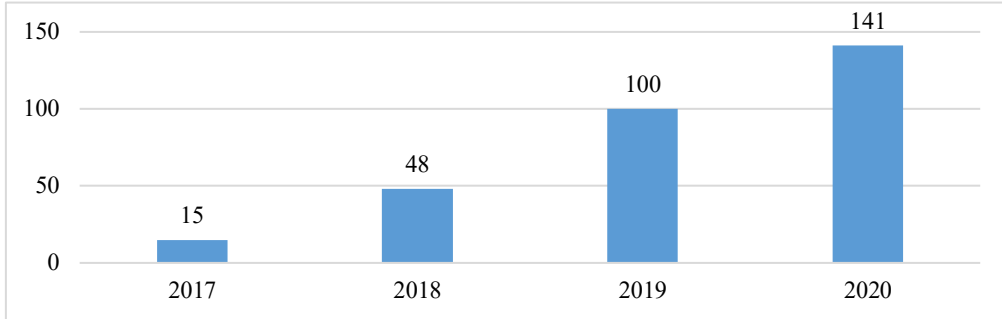


来源：国家信息中心

在我国每天上亿次出行需求中有三分之一是由两轮出行完成，共享电单车的出现让居民的出行更便捷；共享电单车比共享单车更适合中短距离出行，给居民出行提供了更多便利。前瞻产业研究院数据显示，2019 年中国共享电单车数量达到 100 万辆，2020 年数量约为 141

万辆。目前，活跃在共享单车/电单车领域主要有美团、青桔、哈罗等企业。

图表 44 2017-2020 年我国共享电单车投放量（单位：万辆）

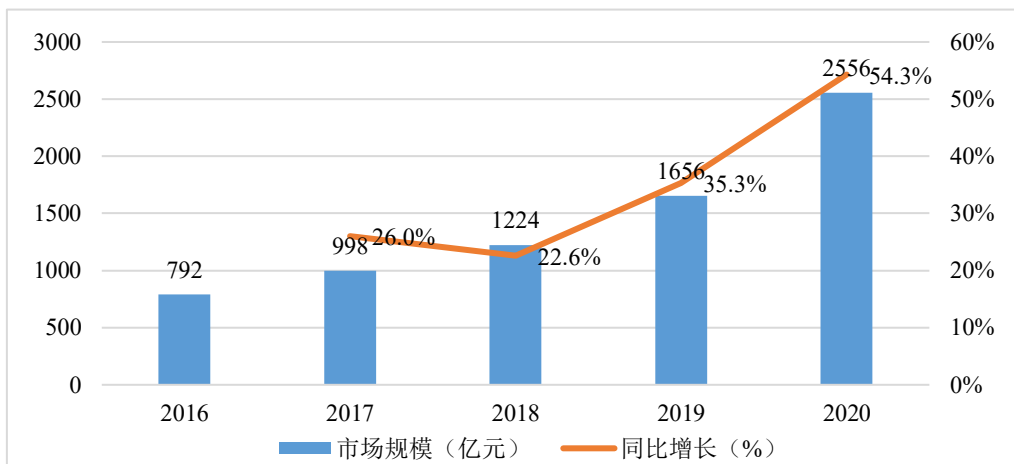


来源：前瞻产业研究院

消费应用的智能网联载具

目前市场上消费应用方面的智能网联载具主要有智能网联汽车、电动平衡车等，智能网联汽车代表性企业有比亚迪、特斯拉、蔚来汽车、小鹏汽车、理想汽车、威马汽车等公司。伴随智能网联技术发展、产品不断升级与整车电子电气架构创新性改变，大量互联网企业进入市场，并通过跨界合作加速在智能网联汽车板块的布局。传统车企也积极探索智能网联汽车领域，不断加大研发生产投入力度，主要代表性企业有上汽、北汽、长安、广汽等公司。目前我国企业在智能网联汽车领域的布局已基本覆盖产业链各生产环节，不断推动着我国智能网联汽车产业由大变强。根据 iResearch 统计数据，2016-2020 年我国智能网联汽车产业规模呈现连续上涨趋势，2020 年产业规模增长到了 2556 亿元，同比增长 54.3%。

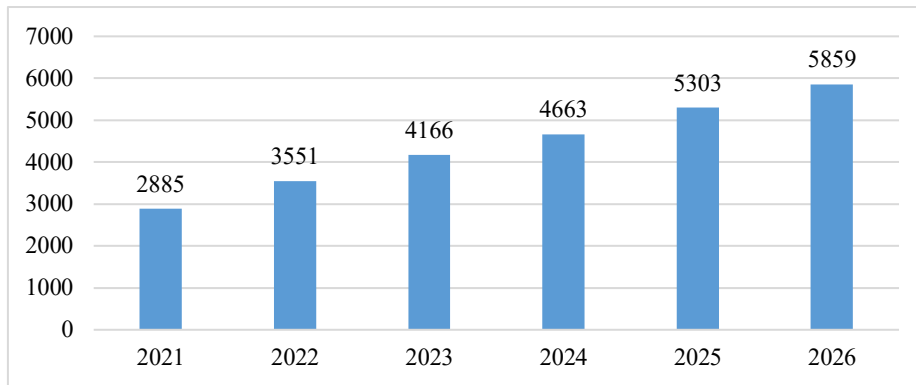
图表 44 2016-2020 年我国智能网联汽车产业规模及同比增长（单位：亿元，%）



来源：iResearch

随着智能网联技术发展的加快，智能汽车行业发展潜力正不断释放，我国智能汽车产业的发展也将迎来机遇期，智能网联汽车的行业规模也将不断上升。根据前瞻产业研究院的预测，到 2026 年我国智能网联汽车产业规模将达到 5859 亿元。

图表 44 2021-2026 年我国智能网联汽车产业规模预测（单位：亿元）



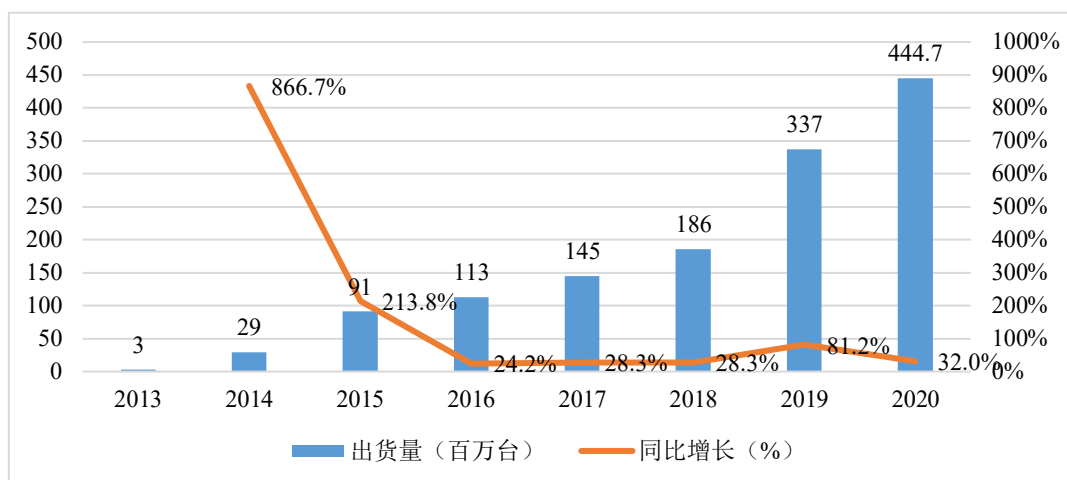
来源：前瞻产业研究院

电动平衡车是智能化的短途交通工具，不仅契合技术革新与节能减排发展理念，而且空间占用小，有助行人解决“最后一公里”问题，节约出行时间成本，还能有效缓解现代社会交通日益拥堵。随着节能环保、绿色便捷的出行观念逐步深入人心，电动平衡车的市场需求将不断扩大。根据智研咨询的数据，我国电动平衡车市场需求在 2022 年预计将达到 607 万辆，而我国的电动平衡车产量到 2022 年将达到 1820 万辆。目前，国内主要的智能平衡车企业有九号智能、新世纪机器人、乐行天下、爱沃克等。

6.1.2 智能穿戴

智能穿戴主要包括智能手环、手表、耳机等。根据 IDC 发布的《全球可穿戴设备季度跟踪报告》，2013-2020 年全球可穿戴设备出货量呈逐年上涨的趋势，起步增速较快，近年有所下滑。2019 年，全球可穿戴设备出货量为 3.37 亿部，较上年同比增长 81.2%，可穿戴设备市场扩张迅速。受疫情影响，2020 年的可穿戴设备出货量为 4.5 亿，较 2019 年大涨 32%。

图表 34 2018-2019 年全球可穿戴设备出货量（单位：百万台，%）



来源: IDC

IDC 数据显示，2020 年第四季度全球可穿戴设备出货量为 1.5 亿部，同比增长 27.2%；2020 年全球可穿戴设备出货量为 4.5 亿部，同比增长 28.4%。2020 年第四季度，苹果拿下 36.2% 的市场份额，稳居第一。

图表 35 2019-2020 年全球可穿戴设备出货量及市场份额（单位：亿台，%）

企业	2020Q4 出货量 (亿台)	2020Q4 市场份额 (%)	2019Q4 出货量 (亿台)	2019Q4 市场份额 (%)
苹果	55.6	36.2%	43.7	36.2%
小米	13.5	8.8%	12.8	10.6%
三星	13	8.5%	10.8	9%
华为	10.2	6.7%	9.5	7.9%
BoAt	5.4	3.5%	0.9	0.8%
其他	55.8	36.4%	42.9	35.6%
合计	153.5	100%	120.7	100%

来源: 前瞻产业研究院

伴随全球可穿戴设备市场的不断发展，可穿戴设备出货量持续上升。IDC 数据显示，到 2020 年，全球可穿戴设备的出货量预计将达到 3.96 亿台。这比 2019 年的 3.459 亿个单位增长了 14.5%。作为迭代最快的消费性科技商品，可穿戴设备市场前景广阔且发展、更新速度

将快于手机和平板。根据前瞻产业研究院预测，2021 年全球可穿戴设备市场规模将达 5.78 亿美元左右。

6.1.3 智慧医疗

近年来，新一代信息技术的快速发展正日益深刻改变人们生产生活，作为物联网在医疗卫生领域应用发展成果，智慧医疗融合现代医学与新兴科技，让医疗信息、疾病信息等更数据化，系统集成、信息共享和智能处理优势明显。在人工智能、大数据等技术辅助下，医生病变检测效率、诊断准确率得到极大提高，医疗健康领域各主体间的协同性不断强化，智慧医疗的出现不仅有助创新传统医疗模式、改善医疗服务，还有利于解决看病贵、看病难的问题，缓解医疗资源紧张，进而加快我国医疗现代化进程。

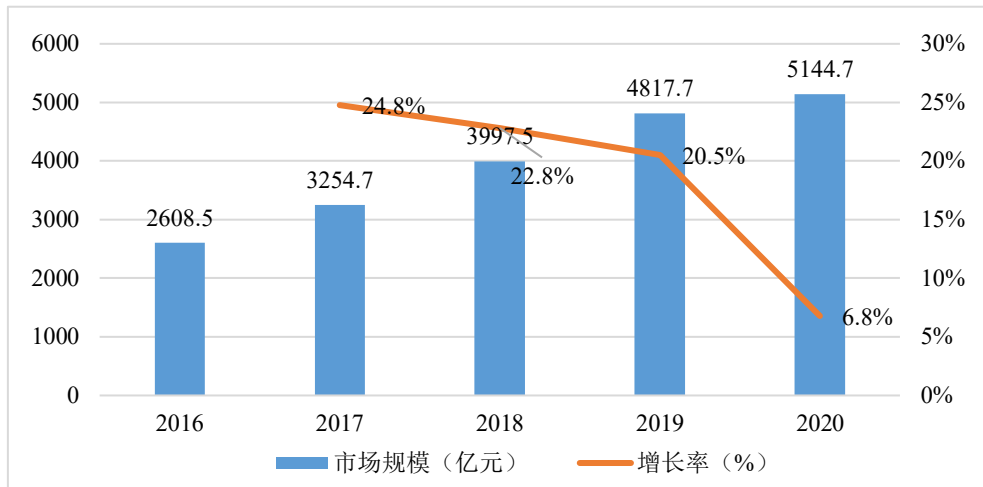
伴随我国社会人口老龄化程度加深，健康医疗需求持续增加，在此背景下，我国政府出台了一系列有关医疗、医药行业创新发展、深化改革政策举措，“互联网+医疗”、“5G+医疗”等概念被频繁提及，这为智慧医疗行业的发展提供巨大政策红利。根据中国行业研究报告网发布的《2017-2021 年中国智慧医疗行业市场开发及投资趋势研究报告》，在政策的助力下，新兴技术赋能医疗业务的程度越来越高，国内医疗信息化解决方案市场规模达到 108.5 亿元，2015 年至 2020 年的年复合增长率达到 29.6%，未来这一市场规模将超 500 亿元。

为抓住智慧医疗发展机遇、把握政策红利挖掘市场潜力，以 BAT 为代表的互联网巨头陆续开展医疗行业布局，如阿里巴巴设立阿里健康发展“医疗云”服务，腾讯、丁香园、众安保险三方共同搭建互联网医疗生态链，许多大企业也通过兼并重组进军智慧医疗行业。市场数据显示，我国智慧医疗行业投资规模持续上升，从 2016 年的 437 亿元增长至 2019 年的 885 亿元，复合年增长率达到 26.52%；预计到 2020 年我国智慧医疗行业投资规模将达到 1049 亿元，到 2021 年将达到 1259 亿元。

6.1.4 智慧家庭

智慧家庭主要由智能硬件与全屋智能构成。智能硬件主要包括智能家电、智能照明、家庭安防等功能模块的家居设备，而全屋智能则更倾向于全屋解决方案。得益于家庭安防与智能家电市场的快速发展以及产品的成熟落地，智能家居市场保持稳定增长态势、行业规模从 2016 年开始每年保持 20%增幅，2020 年受疫情影响增幅较小。

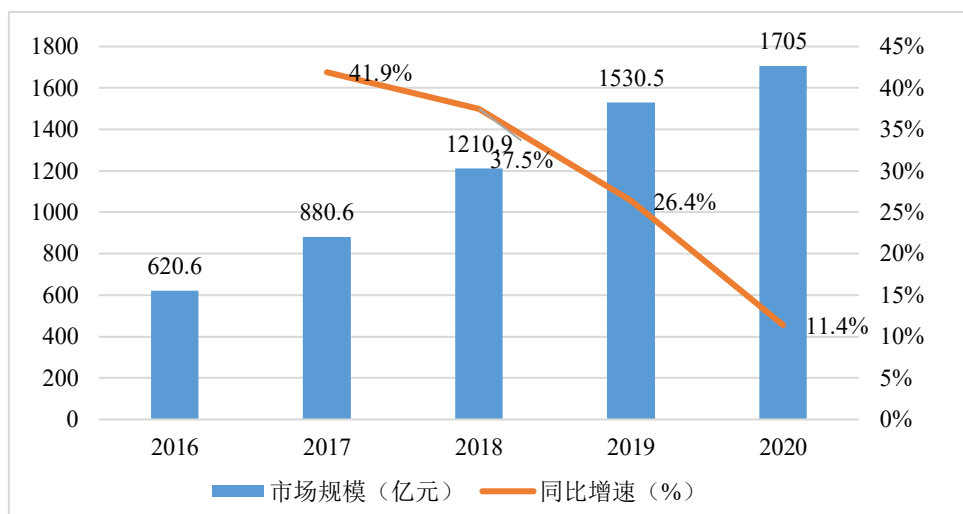
图表 36 2016-2020 年中国智能家居行业市场规模及增长情况（单位：亿元，%）



来源：前瞻产业研究院

目前尚无一家企业能独立完成智能家居设备全产品线生产，这主要是因为智能家居设备行业跨度多，需要多维度合作。智能家居设备大致可分为家庭安防、智能照明、智能影音、智能家电、智能传感、智能遮阳、环境控制、智能控制、可视对讲、智能网络、智能晾晒和智能健康等模块；从细分市场的占比来看，智能家居品类中家庭安防、智能照明、智能家电、智能影音占据最大额的市场份额，家庭安防又包括智能门锁、智能安防传感器与智能摄像机等产品。根据艾媒数据中心发布的数据显示，2016-2020 年，中国智能家居市场规模持续扩大，到 2020 年达到 1705 亿元的市场规模。

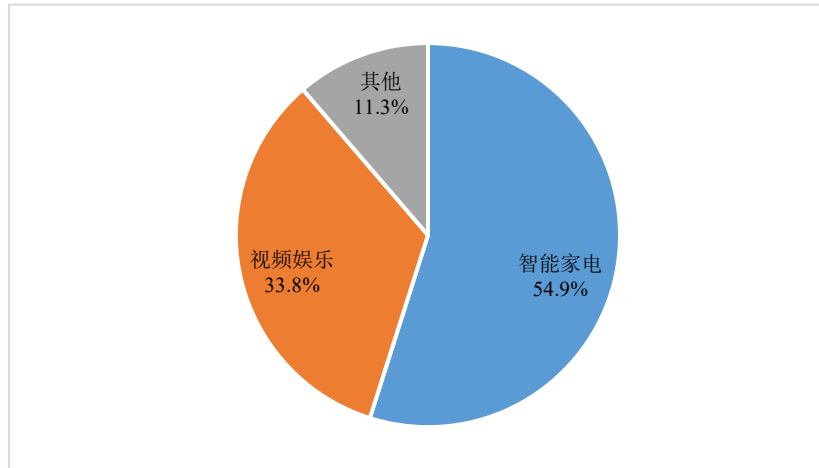
图表 37 2016-2020 年中国智能家居设备市场规模及增速（单位：亿元，%）



来源：艾媒数据

从细分市场需求来看，受普及度及单价双高的因素影响，智能家电在中国智能家居设备市场的销售总额中占比最大，视频娱乐次之，家庭安全监控、智能音箱、智能照明和智能温控设备占比相对较小。

图表 38 2020 年中国智能家居设备行业各细分市场销售额占比（单位：%）



来源：艾媒数据

根据 IDC 发布的《2020 年第四季度中国智能家居设备市场季度跟踪报告》，2021 年中国智能家居市场将走出阴霾、迎来反弹，预计全年出货量接近 2.6 亿台、同比增长 26.7%。智能家居语音交互功能也将随着智能音箱的普及而被大众熟知并接受，基于语音交互技术的智能家居生态的建立与完善将是未来几年行业不断优化和发展的方向，智能家居设备产品必然不断向着为用户提供更便利、更安全、更低耗的方向创新。此外，未来智能家居设备还将进一步向下沉市场渗透。

6.2 政策驱动应用

政策驱动应用主要指以政策为导向，形成相关行业 AIoT 应用的刚性需求，并且能够促成 AIoT 在这些行业快速落地。政策驱动型应用包括智慧城市、智慧表计、智慧安防、智慧能源、智慧消费、智慧停车、智慧防灾等。这类应用以城市建设为主，目的是为了提高城市管理水平和效率，进而提升居民生活体验。

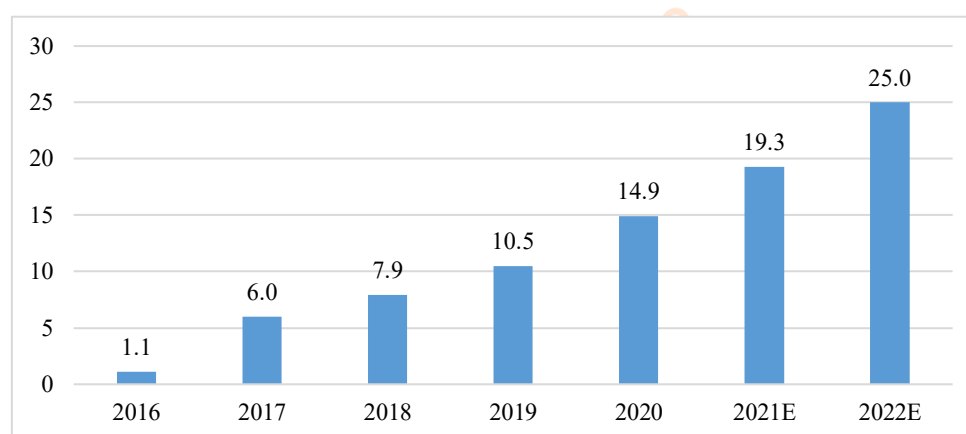
2021 年 9 月，工信部等八部门印发《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023 年）》，明确到 2023 年底，在国内主要城市初步建成物联网新型基础设施，社会主义现代化治理、产业数字化转型和民生消费升级的基础更加稳固。在该行动计划推动下，物联网行业将迎来

新一轮政策红利、公共事业等政策驱动得物联网应用市场也将获得全新发展机遇。

6.2.1 智慧城市

伴随经济快速发展，城市也在不断发生着变化，智慧城市是借助物联网、云计算、大数据等新兴科技实现城市规划建设、管理服务智慧化发展的新模式，它不仅有助于缓解“大城市病”改善市民生活质量，还利于提升城市管理成效、推进城市可持续发展，进而促进“四化”融合。近年来，在我国政府与新一代信息技术推动下，智慧城市的建设发展陆续在一、二线城市铺展开来，并逐步向低线城市渗透，我国智慧城市行业规模不断扩大。根据中国智慧城市工作委员会数据，2020年我国智慧城市市场规模达14.9万亿元。预计到2022年，我国智慧城市市场规模将达到25万亿元。

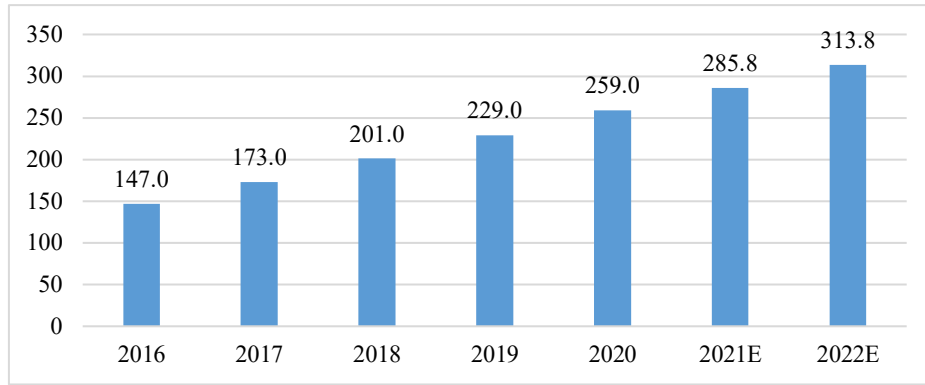
图表 39 2016-2022 年中国智慧城市市场规模及预测（单位：万亿元）



来源：中商产业研究院

另外，随着我国稳定发展及科技水平的提高，我国智慧城市投资规模也不断增长。中商产业研究院数据显示，2020年中国智慧城市市场支出规模达到259亿美元，同比增长12.7%，高于全球平均水平，为仅次于美国的支出第二大的国家，预计2022年中国智慧城市市场支出规模将达313.8亿美元。

图表 40 2016-2022 年中国智慧城市市场支出规模及预测（单位：亿美元）



来源：中商产业研究院

随着投资支出持续增加，我国智慧城市建设不断得到推进，下游客户面也不断打开。2021年，我国多地在“十四五”规划中指出，要加快智慧城市、新基建等规模部署，推进新技术等基础设施建设，推动传统基础设施升级，建设新一代信息基础设施体系。长期、稳定的政策将为智慧城市建设发展提供支撑，大量的建设需求、新兴科技发展也将为智慧城市发展带来新机遇。

6.2.2 智能表计

当前，大数据、人工智能、5G 等新兴科技的快速发展加快了水务、燃气、电力等行业数字化发展进程，AIoT 则开启了人类社会工业体系、城市生活网联化时代，促使传统机械表转向智能表发展，推动了表计产业的智能化发展。NB-IoT 应用的推广更是改变了表计行业的生态体系，水、电、气、热四大智能表计的发展是其中典型代表。此外，在疫情间接推动下，国内 NB-IoT 市场异常火爆，加上 2G/3G 网络清频退网的推进进一步为 NB-IoT 在智能表计领域的应用发展打开了市场。数据显示，现今我国智能电表渗透率最高，超过 90%；其次分别为智能燃气表和智能水表，渗透率分别约 50%、30%。

随着我国智能表计产业快速发展，国内智能电表、智能水表均保持稳定增长态势。据中国仪器仪表行业协会数据，2013-2018 年我国智能水表渗透率从 15% 增长至 25%，预计 2021 年我国智能水表渗透率增长至 40% 以上，行业市场规模将突破 130 亿元；根据中国产业信息网数据，我国智能水表的需求量将以较为稳定的增速增加，到 2024 年全国智能水表的需求量将达到 4630 万只。

智能电表作为智能电网的重要感知终端，自 2009 年开始、随着数字化智能电网建设不

断推进，我国智能电表发展已历经 12 年。根据中泰证券的测算，参考 2010-2015 年国网智能电表招标数据，假设未来三年招标量维持在 7500-8000 万只/年，按照近两批国网电能表中标均价测算，2021-2023 年国网智能电表年化需求空间将分别达 208/247/288 亿元。

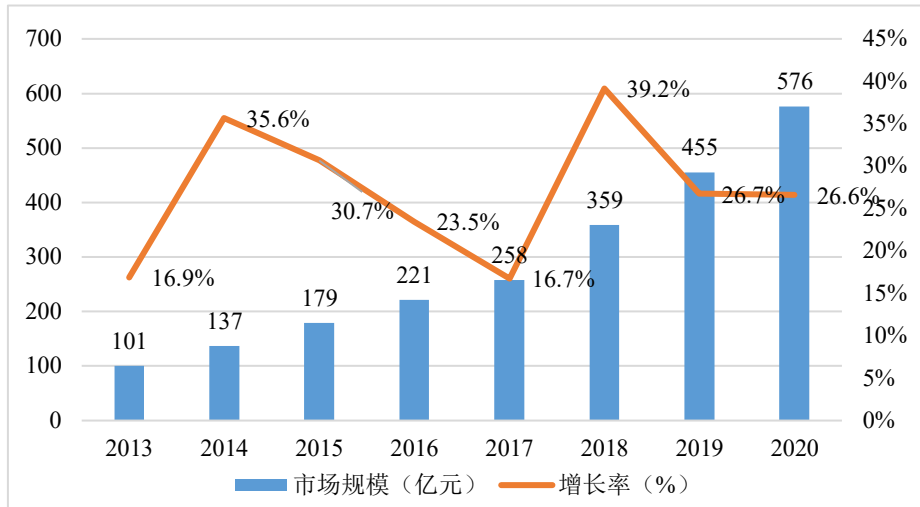
我国智能表计发展不仅所应用 NB-IoT 等技术日趋成熟，而且还不断获得政府监管部门的支持。2019 年 1 月，市场监管总局、住建部发布《市场监管总局住房和城乡建设部关于加强民用“三表”管理的指导意见》，提出要加强民用“三表（水表、电表、燃气表）”的管理，包括安装使用前首次检定、到期轮换、计量失准等监管；2020 年 5 月，工信部发文《关于全面深入推进移动物联网全面发展的通知》，提出要建立 NB-IoT、4G 和 5G 协同发展的移动物联网综合生态体系。2021 年 3 月，《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》指出，“十四五”期间，将推进新型基础设施、新型城镇化、交通水利等重大工程建设，供排水企业及工农业、企事业单位用水与节水的信息化、智能化和网络化工作进程的加快，直饮水供水系统的建设。因此，在 NB-IoT、政策赋能推动下，我国智能表计产业前景广阔且将迈入快速发展赛道，从而加快我国表计行业转型升级。

目前，我国智能水表主要代表企业有新天科技、宁波水表、三川智慧科技；智能电表主要代表企业有宁波三星医疗电气、林洋能源、许继电气；智能燃气表主要代表企业有秦华燃气集团、金卡智能、秦川物联等。

6.2.3 智慧安防

智慧安防是人工智能、物联网、5G 等新技术在安防领域的创新应用带来的产业升级，是传统产业数字化转型的典范。随着新兴科技快速发展，智慧安防在城市交通、社区管理、商场经营、体育赛事、医院校园等领域的安防服务、治理优势不断凸显，使得安防技术应用、拓展领域日趋多元，不仅有助于提高城市治理的科学化、智能化，还有效提升安防技术专业化和精细化水平。在数智技术驱动下，智能安防正从感知智能向数据智能、业务应用智能方向发展转变，迈向智慧化运营管理新阶段，市场规模也在不断上升。根据公开数据，2019 年我国的智能安防市场规模为 455 亿元，截止 2020 年我国智能安防领域市场规模扩大至 576 亿元，预计到 2026 年中国智慧安防市场规模有望突破 2500 亿。

图表 41 2013-2020 年中国智慧安防行业市场规模及增速（单位：亿元，%）



来源：公开信息

根据企查查的数据，我国智能安防行业企业数量众多，截至 2021 年 9 月，行业内存续/在业企业超过 45 万家。其次，在智能安防各细分领域中，视频监控市场集中度较高；2020 年中国视频监控排名前两家企业合计份额达到 64%，智能锁以及楼宇对讲领域排名前三家企业份额分别达到 48%以及 51%。目前，中国智能安防企业主要包括海康威视、大华股份、宇视科技等。

6.2.4 智慧能源

智慧能源是指利用物联网与 AI、大数据、云计算、5G 等新兴科技，对能源开发利用、运输分配、生产消费的全过程和各环节进行数字化改造、整合优化，构建“端-中心-端”的放射式集中运筹产业结构，搭建全景可观、全局可控、协同控制和在线决策、智能调度的智慧能源生态系统，提升能源企业对市场的响应和适应能力，从而实现多种能源之间互补互济、耦合协同，提高能源转换和配置效率，推动能源行业智能化转型，助力能源低碳发展。

目前，我国能源消费结构以煤炭为主，石油、天然气次之，风能、太阳能市场规模相对较小且易受气候等地理因素影响、发展不确定性较大；从 2018 年开始，我国能源企业在政策支持下，逐步推进智能技术在各细分行业应用，落实领域包括智慧电网、智慧煤炭、智慧油田等赛道。

根据东吴证券数据，2020 年我国煤炭智能化渗透率进一步提高，2020 年全国现存煤矿数量为 4872 个，其中建成煤矿智能工作面的有 494 个、占总数的 10.14%，与 2019 年相比

提升 4.59%。随着传统煤矿的进一步关停以及清洁化、高效化生产的提倡，未来智能化渗透率存在巨大提升空间；传统煤矿单矿改造升级约 1.49-2.63 亿元左右，新建煤矿单矿改造费用在 1.95-3.85 亿元左右，按照全国现存煤矿数量为 5000 个计算，智慧煤炭市场空间将在万亿元以上、前景可观。

智慧电网主要由电力基础设施和数据中台构成。根据东吴证券数据，配电网方面，2015 年我国智能电表渗透率达到 90.67%，电表智能化改造基本完成；输电网方面，更多的智能监测、送电设备仍有建设空间；数据中台搭建将迎来更广阔的市场空间。2019 年我国智能电网投资达到 559.1 亿元，其中信息化投资占比达到了 26.83%，2020 年信息化投资占比进一步提高、达到 30%左右。随着经济体量扩大、社会不断发展，我国将产生巨大的电力需求，在新基建推动下，我国智慧电网发展将迎来难得发展机遇。

目前，我国参与智慧能源行业的企业主要有解决方案提供商、设备商、运营商和云厂商，能源企业中的典型代表企业包括国家电网、南方电网、金风科技等。“十四五”规划明确提出推进能源革命，完善能源产供储销体系，这意味着国家已将能源发展问题纳入经济社会发展全局进行统筹，也为智慧能源提供了广阔的应用发展空间；伴随能源革命的推进，能源技术将从传统技术向新兴技术融合转变，智慧能源将提高我国能源行业信息化水平、重塑行业生态。

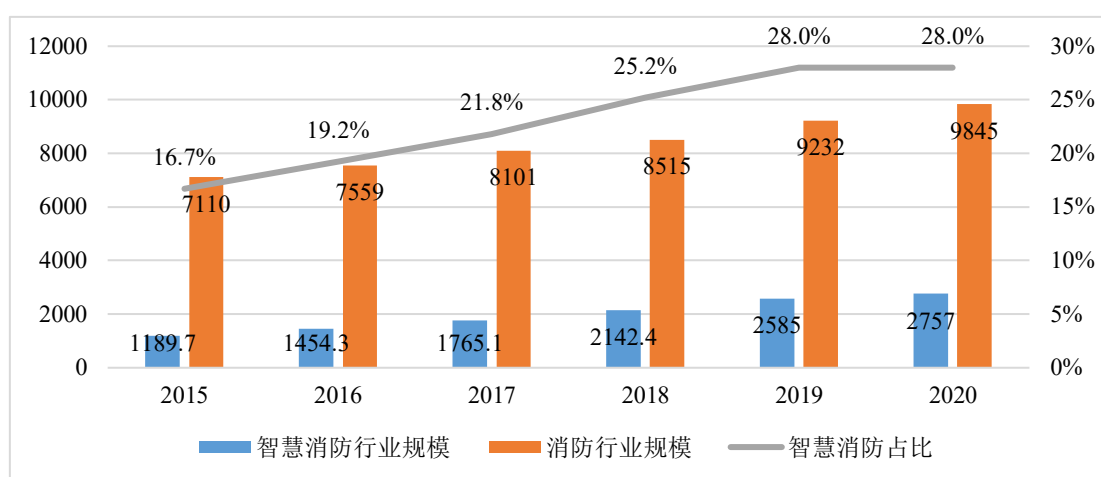
此外，充电桩管理也是能源智慧化的重要一环。数据显示，截至 2020 年 4 月，全国充电基础设施累计数量为 128.7 万个。未来，随着新能源汽车进一步获得市场认可，新能源汽车的市场渗透率将持续上升，因此对充电桩在数量和使用体验上的需求都将进一步提高。同时，新能源汽车充电桩作为“新基建”七大领域之一，市场发展动力强劲。

6.2.5 智慧消防

智慧消防是指根据消防现实需求，借助物联网、AI、区块链、虚拟现实、云计算等新兴科技，打造具备智慧防控、智慧管理、智慧作战、智慧指挥等功能的智能化消防数字平台，实时收集、分析、整合城市行政、商业、安全等各领域信息、并把所有消防设备数据连接到平台，打通各系统间的信息孤岛、提升火灾感知预警能力和应急指挥智慧能力，实现覆盖全域的消防安全监控、应急救援力量调度指挥智能化控制管理，让消防变得自动化、智能化、系统化、精细化，提高信息传递的效率、保障消防设施的完好率、改善执法及管理效果、增强救援能力、降低火灾发生及损失。

根据前瞻产业研究院数据显示，2015-2020年，我国消防行业整体市场规模由7110亿元增长至9845亿元，年均复合增长率达到6.7%。根据Leadleo数据显示，中国智慧消防行业的市场规模处于持续上升状态，自2015年1189.7亿元提高至2018年2142.4亿元。由此可见，智慧消防行业在整体消防行业中的渗透率呈上升趋势，估算2019-2020年在27-29%左右。按照中间值28%的渗透率测算，2020年中国智慧消防行业市场规模约为2757亿元，2015-2020年年均复合增长率为18.3%。

图表 42 2015-2020年中国智慧消防行业市场规模（单位：亿元，%）



来源: Leadleo

目前，我国智慧消防行业还处于发展初级阶段、市场格局相对分散，市场中尚未出现拥有支配地位、引领行业发展的公司。随着公安部指导意见的出台，各地政府和各个行业的企事业单位开始预算立项，采购智慧消防系统的相关软硬件，与此同时，智慧消防系统也开始在安全生产、教育、文旅、地产等行业开始宣传与推广。伴随科学技术的迭代升级，我国智慧消防行业未来发展空间巨大。根据前瞻产业研究院预测，2026年中国消防行业市场规模有望达到13193亿元，2021-2026年中国智慧消防渗透率有望达到30%以上，2026年中国智慧消防市场规模有望达到4222亿元，智慧消防未来发展前景良好。

6.2.6 智慧防灾

近年来，随着全球气候变化和地壳板块活跃，世界各地极端天气、自然灾害频繁发生；2021年以来，我国自然灾害也时有发生，如河南郑州暴雨、登陆浙江台风“烟花”等，灾害种类主要以风雹、洪涝、地震灾害为主，干旱、低温冷冻和雪灾等也有不同程度发生，给我

国社会民生、经济发展带来不小损失、危害。

随着 5G、云计算、人工智能、大数据等新技术的兴起，各地政府都在积极发展智慧防灾、建设防灾预警系统，将物联网、传感等技术应用到灾害预警中；如用智能防灾设备监测灾害隐患点、动态采集变化数据，并通过网络或物联网设备传输监测数据，再借助智能防灾预警平台对传感数据进行处理和分析，当监测数据超过预警阈值时，及时发布预警信息、进行预警，最大限度的保障灾害隐患区人民生命财产安全，实现灾害预警智能化管控。

2021 年 8 月 11 日，中共中央、国务院印发了《法治政府建设实施纲要（2021-2025 年）》；《实施纲要》明确提出要加强突发事件监测预警、信息报告、应急响应、恢复重建、调查评估等机制建设，健全突发事件应对体系，完善突发事件应对制度，提高突发事件依法处置能力，引导、规范基层组织和社会力量参与突发事件应对；全面建设数字法治政府，分级分类推进新型智慧城市建设，善于运用大数据辅助行政决策，探索推行以远程监管、移动监管、预警防控为特征的非现场监管，解决人少事多的难题。这有助于推动智慧防灾企业发展，推进智慧物联网预警系统、平台建设，强化应急管理技术支撑，促进防灾预警智能化发展。

6.2.7 智慧停车

智慧停车是指停车场借助移动互联网和人工智能、无线通信、GPS/GIS 等技术，用机器全面代替人工，对停车位的管理、收费与车辆的出入引导、登记等全流程进行智能化改造，实现停车位数据的实时更新、查询预订、导航一体化，优化车主停车服务并节约人力成本，提高停车位利用效率、经营利润。

公安部交通管理局数据显示，截至 2020 年、全国机动车保有量达 3.72 亿辆，其中汽车 2.81 亿辆，汽车保有量超过 100 万辆的城市共有 69 个；中国城市汽车与停车位的平均比例约为 1：0.4，远低于发达国家的 1：1.3。根据中金企信国际咨询数据，2020 年我国停车位个数仅有 1.19 亿个，预计 2021 年我国停车位数量和需求分别可达 1.31 亿个和 4.07 亿个、停车市场整体规模将达到万亿元；2016-2020 年我国智慧停车市场规模不断增长，2020 年我国智慧停车市场规模达 154 亿元，预计 2021 年我国智慧停车市场规模将达 179 亿元。由此可见，我国停车设施建设速度远滞后于机动车保有量的增长速度，停车位供给缺口巨大、这为智慧停车的发展提供了强大动力。

根据公开数据显示，2019 年，我国智慧停车行业相关企业注册量为 19735 家，较 2018 年同比增长 22%；2020 年，我国智慧停车行业相关企业注册量为 20248 家，较 2019 年同比

增长 3%。未来随着城市交通智能化发展，智慧停车将与智慧城市交通管理系统相融合，并建立起统一管理标准。

6.3 产业驱动应用

产业驱动应用主要指以企业级需求为主要市场驱动力的 AIoT 应用市场，主要包括智能工业、智慧物流、智慧零售、智慧农业、车联网、智慧社区、智慧园区等。

6.3.1 智能工业

中国传统工业产业庞大，但总体发展水平不均衡，改造提升空间巨大。当前工厂企业中大量中小企业尚未完成信息化升级，已完成信息化建设的工厂通常也面临着企业异构网络难融合形成的信息孤岛问题。此外，企业用工成本提高、能耗监控困难等也严重制约着工业企业发展。IoT 技术可以通过底层系统和设备互联、互感，打通数据孤岛、设备孤立，实现企业数字化整合；同时，结合 AI 技术，可有效利用数据，赋予工厂设备和系统智能能力，提高工厂效能。现阶段，AIoT 在工业中主要的功能包括实现设备物联和数据采集、传输，对数据进行可视化处理，以及实现数据的加工和流转等。未来，工业企业可在 AIoT 赋能之下，对内实现柔性无人工厂，对外实现产业级的信息流转、上下游联动，这将是智能工业探索的主要方向。

由于中国工业规模巨大，整体提升改造需求强，智能网联化升级改造的市场潜力将逐渐显现。经过多年发展，我国工业互联网产业生态不断壮大，2020 年产业规模达到 9164.8 亿元；目前全国已培育 100 个以上具有行业特色和区域影响力的工业互联网平台，连接工业设备数量超过了 7300 万台，工业 APP 突破 50 万个，发展环境持续优化。

2021 年 1 月 13 日，工信部官网发布《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》指出，2021-2023 年是我国工业互联网的快速成长期。《行动计划》明确将开展网络体系强基行动、标识解析增强行动、平台体系壮大行动、数据汇聚赋能行动、新型模式培育行动、融通应用深化行动、关键标准建设行动、技术能力提升行动、产业协同发展行动、安全保障强化行动、开放合作深化行动等 11 项重点任务；到 2023 年，我国工业互联网新型基础设施建设量质并进，新模式、新业态大范围推广，产业综合实力显著提升；新型基础设施进一步完善、融合应用成效进一步彰显、技术创新能力进一步提升、产业发展生态进一步健全、安全保障能力进一步增强。

2021年11月16日，工信部发布《“十四五”信息通信行业发展规划》提出，要持续实施工业互联网创新发展工程、夯实发展基础，加快5G等新型基础设施建设，强化安全保障促进数字化转型，深化“5G+工业互联网”融合创新、加快典型应用场景推广；到2025年，基本建成覆盖各地区、各行业的高质量工业互联网网络，打造一批“5G+工业互联网”标杆。工信部数据显示，目前“5G+工业互联网”在建项目超过1800个，覆盖20余个国民经济重要行业，具有影响力的工业互联网平台超过100家、连接设备数超过7600万台套，国家安全态势感知平台也与31个省级系统全部实现对接。

6.3.2 智慧物流

智慧物流是指通过智能硬件、物联网、大数据等智慧化技术与手段，提高物流系统分析决策和智能执行的能力，提升整个物流系统的智能化、自动化水平。随着物联网、人工智能、大数据等技术向传统物流不断渗透，人力成本上升，以及线上线下商贸融合带来的巨大市场需求正在推动智慧物流产业快速发展。

2021年8月25日，交通运输部、科技部发布《关于科技创新驱动加快建设交通强国的意见》，提出要发展全链条、智能化、一站式出行服务技术，构建旅客联程运输系统；加快智慧物流技术装备研发应用，构建多式联运网络，推动无人机（车）物流递送发展，探索开展城市地下物流配送、多栖化运输系统的工程化应用，推动运输服务业创新发展，这有助于强化智慧物流产业发展的技术赋能。

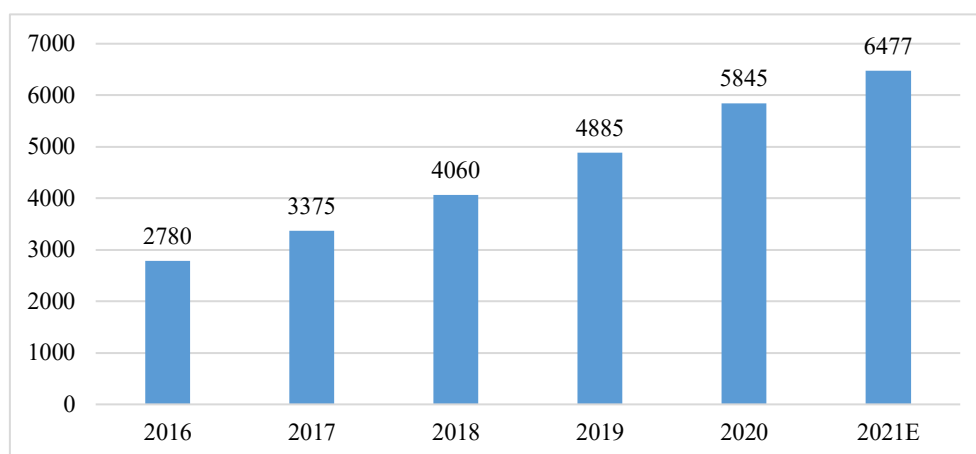
2021年8月20日，交通运输部同意京东在智能物流、绿色物流、应急物流、多层供应链物流网络建设及无人化物流配送等方面开展试点；并要求统筹推进、突出重点，力争在智能供应链平台、绿色包装及回收、社会化应急物流体系建设、多元化物流组织服务模式创新、全流程无人配送等方面取得突破性进展，同时采取必要的技术和管理措施，确保网络和数据安全。

2021年11月18日，交通运输部印发《综合运输服务“十四五”发展规划》明确提出，加快构建“全球123快货物流圈”，到2025年多层次、一体化的货运物流服务系统初步建立，现代国际物流供应链体系不断完善，运输结构进一步优化，运输装备水平大幅提高，绿色化、数字化发展水平明显提高，安全应急保障体系更加健全，治理能力显著提升，服务支撑经济社会发展能力进一步增强，这有利于从政策层面促进智慧物流产业发展。

在技术、市场、政策的多重推动下，智慧物流发展迅速。中商产业研究院数据显示，2018

年中国智能物流市场规模突破 4000 亿元，2020 年中国智能物流市场规模近 6000 亿元，中国智能物流市场规模呈高速增长状态，预计 2021 年中国智能物流市场规模将达 6477 亿元。

图表 43 2016-2021 中国智慧物流市场规模及预测（单位：亿元）



来源：中商产业研究院

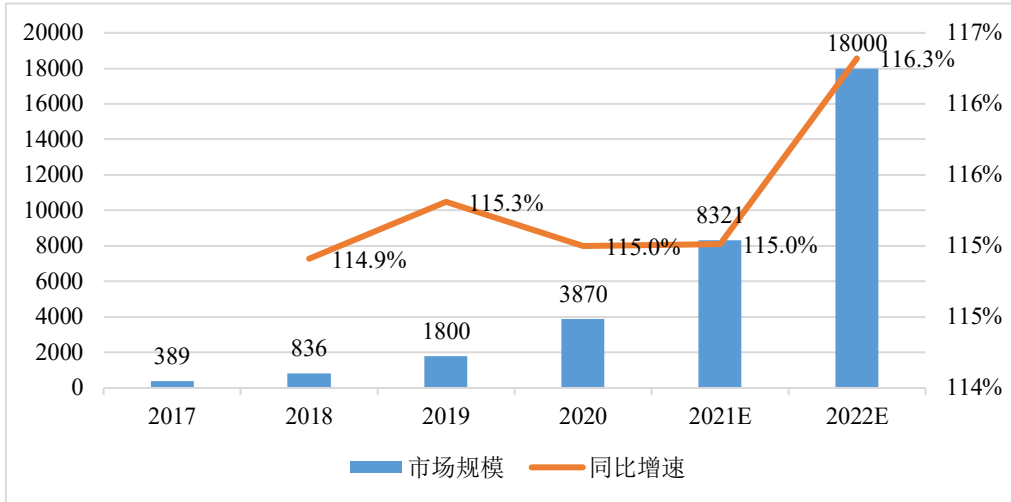
智慧物流体系可以分为运输、储存和配送三个阶段，整个过程都需要对人、车、货进行全面、智能监测和管理。在储存环节，依靠自动化立体仓库、自动分拣机等设备，以及仓库管理、控制、分拣、传输控制软件，打造基于智能网联能力的自动化智慧存储系统和园区是各企业追求的方向；在配送环节，各企业基于先进机器人、自动驾驶、高清定位等技术，开展高效配送载具和系统的开发；在运输环节，物流企业为了提供更完善服务，通过数据采集、传输、智能分析，对货物和运输工具进行实时监测。

6.3.3 智慧零售

零售产业在经历线下实体零售、线上电商零售后，进入了线上线下整合的智慧零售时代。智慧零售旨在应用互联网、物联网、AI、5G、大数据等新技术，对商品生产、流通、销售各环节升级改造，以满足客户的个性化、多样化需求，进而重塑整个业态结构。

中国统计局数据显示，受新冠肺炎疫情影响，2020 年全国商品零售总额呈小幅下滑趋势，商品零售总额为 352453 亿元、较 2019 年减少 12475 亿元、同比增长 3.42%，2020 年 1-12 月全国网上零售额累计值为 117601 亿元。在疫情的催化下，在线新经济的发展为智慧零售的发展增力。我国智慧零售仍然处于发展初级阶段，但增速强劲、市场规模不断扩大，根据智研咨询数据，2017-2019 年我国智慧零售行业年均复合增长率高达 115%，预计 2022 年智慧零售市场规模有望突破 18000 亿元。

图表 44 2017-2022 年中国智慧零售市场规模及预测（单位：亿元，%）



来源：艾瑞咨询

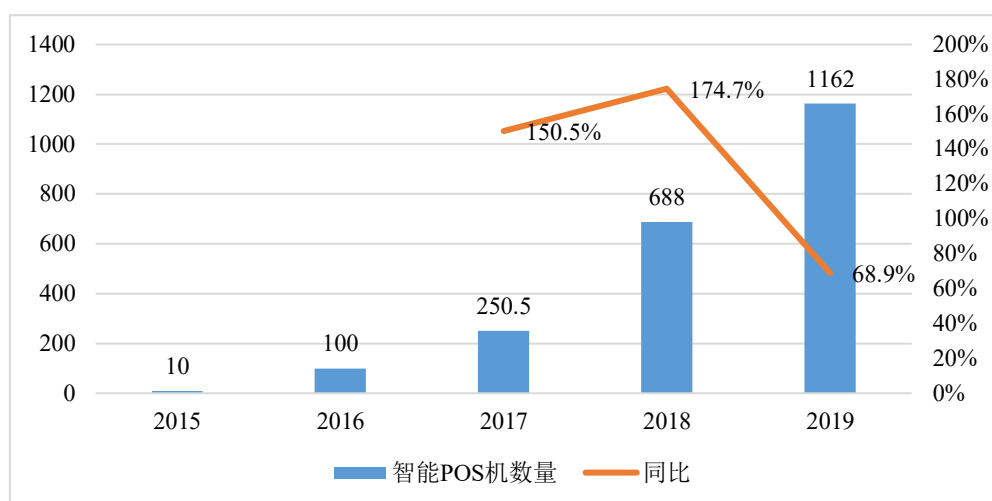
近年来，受疫情冲击、线上经济的迅速发展。在零售行业线上、线下渠道整合的大背景下，传统实体零售纷纷加大线上布局力度、开启数字化转型道路；如苏宁利用自身丰富线下资源及多元化销售渠道的先天优势，通过零售要素的数字化、场景的多业态互联网化，从“零售商”转向“零售服务商”成为线上线下同时发展的智慧零售企业；联想借助自身多年技术沉淀、上万家门店优势，通过“以人为中心”与“智慧互联”快速完成了智慧零售战略转型；东百集团顺应零售行业的发展趋势，积极拥抱数字化转型浪潮，以数字化营销和数据化运营为抓手，推动“商业零售”向“智慧零售”转型；融创文化与巨量引擎达成合作，上线房地产行业首个抖音小店，利用自身线下业务场景与数据沉淀，努力推进线上线下营销闭环。此外，互联网巨头也在积极布局线下零售市场，比如 2021 年 6 月，谷歌开了第一家全球实体零售店，盒马鲜生亮相郑州，新增了全国首个“酒窖”专区；Saas 企业也在努力拓展智慧零售布局，如微盟收购向心云 51.89% 股权及其“超级导购”业务，持续加码智慧零售、补全生态。

目前，我国自动售货机不足 30 万台，远低于日美市场保有量，并且智能售货机占比大。此外，无人零售领域的累积融资额已经超过 500 亿元，创业企业在资本的助推下正快速抢占市场。当前国内自动售货机行业已进入一个特殊的发展时期，虽然社会人口老龄化趋势日渐明显、经济结构持续调整，但我国消费者人群总量世界第一、新生代消费群体正在崛起，在互联网技术推动下，自助售货必将推动零售服务创新发展、自动售货机发展潜力也将日益凸显。中国主要的智能售货设备厂商包括品实智能、苏州乐美、新北洋、友宝等。

此外，智能支付也是智慧零售的重要组成部分，智能 POS 是最主要的智能支付终端。

2019年，中国智能支付终端市场保有量达1162万台，占市场网联POS总量的37.6%。市场主要企业包括百富、惠尔丰、联迪商用、商米科技、新大陆、新国都等。

图表 45 2015-2019年中国智能支付终端保有量（单位：万台，%）



来源：易观

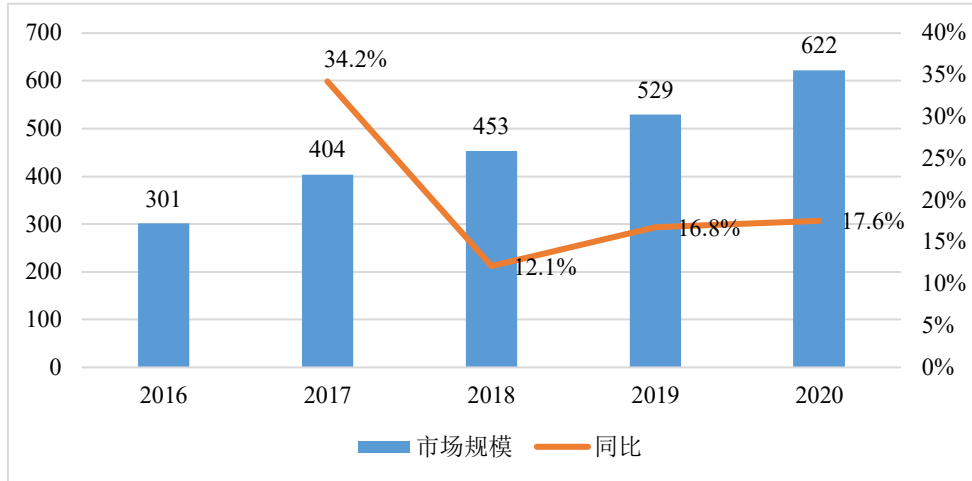
6.3.4 智慧农业

农业常年收到我国政府的重视，政府在智慧农业方面给予了诸多政策支持。近年来中央一号文件均有涉及智慧农业的相关内容。2017年的一号文件提出加快科技发展，实施智慧农业工程，推进农业物联网和农业装备智能化；2018年的一号文件提出发展数字农业，推进物联网实验和遥感技术的应用；2019年的一号文件提出加快突破农业关键核心技术，培育一批农业战略科技创新力量；2020年的一号文件提出依托现有资源建设农业农村大数据中心，加快物联网、大数据、区块链、人工智能、第五代移动通信网络、智慧气象等现代信息技术在农业领域的应用；2021年一号文件提出布局建设一批创新基地平台、推进农村一二三产业融合发展示范园与科技示范园建设，提高农机装备自主研发能力、支持高端智能丘陵山区农机装备研发制造，强化现代农业科技和物质装备支撑、加快推进农业现代化。

智慧农业的应用场景主要包括精准农业、智能灌溉、农业无人机等。精准农业主要利用物联网技术、信息通信技术，实现优化产量、保存资源的效果；智能灌溉是基于物联网技术，对空气湿度、土壤湿度、光照度、温度等参数展开测量，由此计算出灌溉用水需求量，提高灌溉效率、减少水源浪费；农业无人机则可用于监测作物健康、农业拍照、牲畜管理等。按照中金的数据，目前我国智慧农业应用渗透率还不到1%；根据前瞻产业研究院数据，2020

年我国智慧农业行业的市场规模约为 622 亿元左右。

图表 46 2016-2020 年中国智慧农业市场规模（单位：亿元，%）



来源：前瞻产业研究院

目前国内智慧农业行业的代表公司主要有丰农控股、隆平高科、托普云农、云洋数据等。

6.3.5 车联网

按技术应用情况划分，车联网的发展大致可分为四个阶段：第一阶段是 2009 年至 2016 年，2G、3G 和 4G 的应用解决了汽车“通”的问题，汽车的状态得以及时呈现；第二阶段是 2016 年至 2020 年，大数据分析的应用使得保险行业或者其他金融行业可以利用数据对车主进行分析判断；目前车联网已进入发展的第三阶段，即 2020 年至 2022 年，5G 的发展以及 V2X 的推出使得车和其他系统的对接成为可能，车联网具备更多更丰富的功能；第四阶段则可以拥有智能化的计算和判断，实现高级/完全自动驾驶，具备智能驾驶远程连接功能。

近年来，我国政府相关部门陆续出台一系列有关发展车联网的政策，从中可以看出我国发改委、工信部等政府部门对发展辅助驾驶、低/高级自动驾驶以及车载信息系统、网联设备的应用十分重视。2021 年，车联网相关政策相较更多，并且更加注重产业和市场的落实，这从政策层面上有利于推广车联网、促进智能汽车发展。

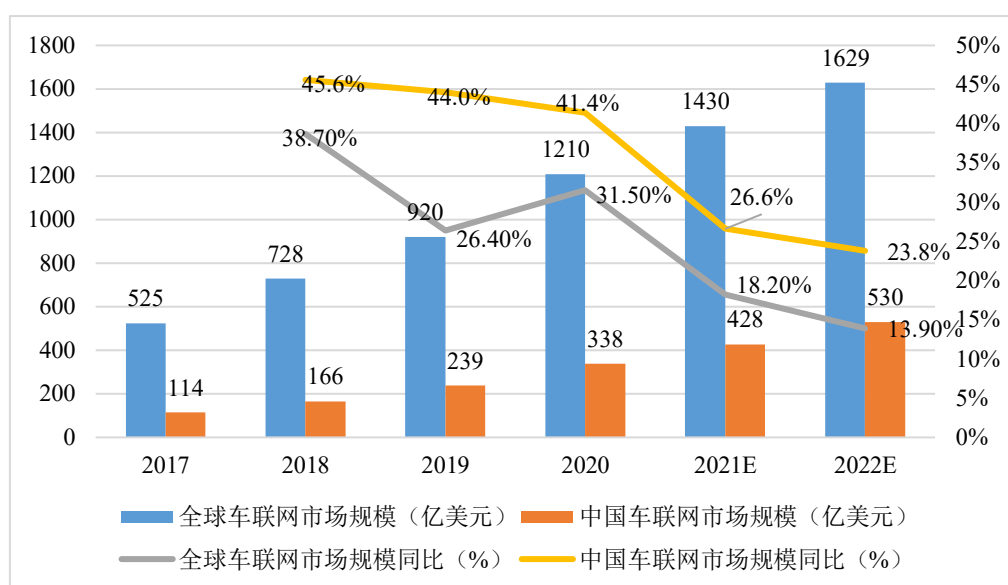
图表 47 2021 年主要车联网发展政策

时间	政策	印发部门	政策主要内容
2021.2	《国家综合立体交通网规划纲要》	中共中央、国务院	要求到 2035 年，国家综合立体交通网实体线网总规模合计 70 万公里左右，其中铁路 20 万公里左右，公路 46 万公里左右。
2021.1	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》公开征求意见	工信部	意见提出，各省、市政府相关主管部门根据当地实际情况在其行政区内选择有代表的道路、区域用于智能网联汽车测试、示范应用，范畴由道路进一步扩展至区域，且包含高速公路，为保证安全并非开放所有的公共道路和区域。申请用于示范应用的车辆应在相应道路上进行过不少于 240 小时或 1000 公里的道路测试。
2021.3	《加快培育新型消费实施方案》	国家发改委等 28 部门	开展车联网电信业务商用试验，加快全国优势地区车联网先导区建设，探索车联网（智能网联汽车）产业发展和规模部署。适应新能源汽车和寄递物流配送车辆需求，优化社区、街区、商业网点、旅游景区、度假区等周边地面及地下空间利用，完善充电电源配置和布局，加大充电桩（站）建设力度。具体措施将由国家发展改革委、工业和信息化部、自然资源部、住房城乡建设部、交通运输部等部门按职责分工负责。
2021.8	《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》	工信部发	《意见》中对智能汽车数据与网络安全、汽车软件在线升级、智能汽车产品管理等方面均提出了指导意见。
2021.10	《关于加强车联网卡实名登记管理的通知》	工信部	启动车联网卡实名登记工作。
2021.11	《交通运输领域新型基础设施建设行动方案（2021-2025 年）》	交通运输部	到 2025 年，打造一批交通新基建重点工程，形成一批可复制推广的应用场景，制修订一批技术标准规范，促进交通基础设施网与运输服务网、信息网、能源网融合发展，精准感知、精确分析、精细管理和精心服务能力显著增强，智能管理深度应用，一体服务广泛覆盖，交通基础设施运行效率、安全水平和服务质量有效提升。
2021.11	《综合运输服务“十四五”发展规划》	交通运输部	研究构建车路协同安全体系，加强路网、车辆运行安全监测预警和出行引导。加快高级辅助驾驶技术、自动驾驶技术在营运车辆上推广使用，提升车辆主动安全性能。

来源：挚物 AIoT 产业研究院整理

政策频出表明我国政府对车联网发展的高度重视，这为车联网发展打下良好产业基础。在整体车联网大趋势下，车联网渗透率不断上升，全球车联网规模快速增长。根据 IHS 预测，2022 年全球联网汽车保有量渗透率达到 24%，渗透率提升将推动全球车联网市场规模快速上升，预计到 2022 年全球车联网市场规模将达到 1629 亿美元，同比增速维持 15% 以上，中国车联网市场则增长速度更高，到 2022 年增速大约为 25%。

图表 48 2017-2022 年全球、中国车联网市场规模及预测（单位：亿美元，%）



来源: IHS

近年来，各国不断加大 5G 投资、5G 技术突飞猛进。与 4G 相比，5G 时延更低、带宽更高。在各国政府推动下，5G 商用发展迅速、下游应用场景广阔，自动驾驶、AR、VR 等新应用对移动网络的需求将进一步得到满足。在万物互联时代背景下，自动驾驶等应用将进一步获得技术保障，也将带动自动驾驶全产业链共同繁荣。因此，在 5G 技术驱动下，车联网将迎来新的发展机遇。

6.3.6 智慧社区

作为智慧城市的缩影，智慧社区是指充分利用物联网、云计算、移动互联网等新一代信息技术整合社区服务资源，推动传统社区信息化改造，并在社区建设发展中推广智能化应用，统筹推进智慧政务、智慧民生、智慧家庭、智慧小区，为社区居民提供政务、商务、娱乐、教育、医护及生活互助等多种便捷服务，打造一个安全、舒适、便利的现代化、智慧化生活环境，形成社区管理智能化新形态。

在智慧社区产业链中，上游是起支撑作用的基础技术、包括云计算、移动支付，如 Saas、Paas、IaaS 等面向大众提供计算资源服务的公有云与常见的支付宝、微信支付、云闪付、手机银行客户端等线上支付方式；中游由传感器设备、三大运营商提供的网络传输服务和大数据平台构成；下游则是包括智慧公寓、智能物业、智能楼宇、圆梦金、智能家居等在内的各类智能社区应用解决方案。

近年来，我国政府不断推出政策发展智慧社区，推进智慧社区建设；尤其自疫情爆发以来，我国政府持续强化智慧社区政策赋能，以加强疫情防控。2020 年 3 月 2 日，民政部、中央网信办秘书局、工信部、卫健委联合印发《新冠肺炎疫情社区防控工作信息化建设和应用指引》提出，要发挥互联网、大数据、人工智能等信息技术优势，依托各类现有信息平台特别是社区信息平台，开发适用于社区防控工作全流程和各环节的功能应用，有效支撑社区疫情监测、信息报送、宣传教育、环境整治、困难帮扶等防控任务，统筹发挥城乡社区组织、社区工作者的动员优势和信息化、智能化手段的技术优势，有效支撑省、市、县、乡四级数据联通，构筑起人防、物防、技防、智防相结合的社区防线，形成立体式社区防控数据链路和闭环，提升城乡社区疫情防控工作成效。

2020 年 7 月 22 日，住建部、发改委、民政部、公安部等 6 部门联合印发《绿色社区创建行动方案》提出，推进社区市政基础设施智能化改造和安防系统智能化建设，搭建社区公共服务综合信息平台，集成不同部门各类业务信息系统，整合社区安保、车辆、公共设施管理、生活垃圾排放登记等数据信息，推动门禁管理、停车管理、公共活动区域监测、公共服务设施监管等领域智能化升级。

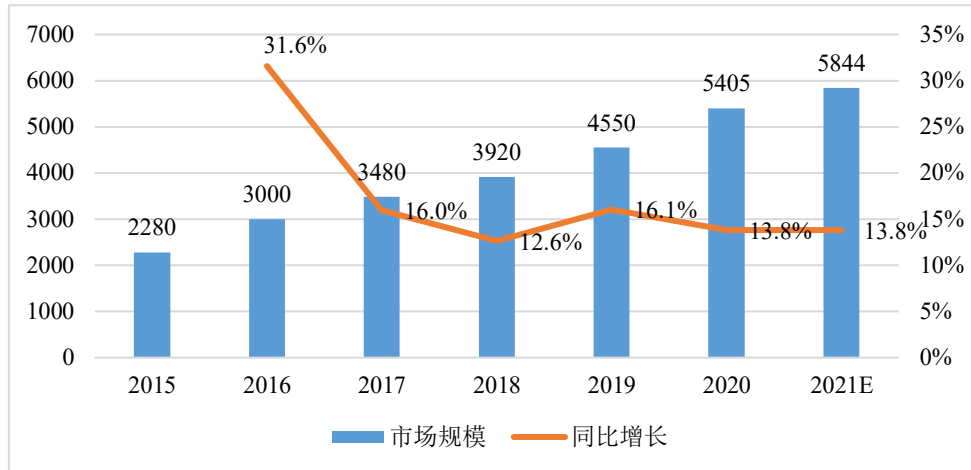
2020 年 11 月 24 日，住建部、体育总局联合印发《关于全面推进城市社区足球场地设施建设的意见》，提出充分利用互联网、大数据等信息化技术，提升社区足球场地设施智能化管理水平；鼓励有条件的地方建设智慧社区、智慧足球场地设施服务系统，提供线上、线下服务，提高场地利用和管理效率。

2021 年 4 月 6 日，为加快发展数字家庭，提高居住品质，住房和城乡建设部等 16 部委联合印发《关于加快发展数字家庭提高居住品质的指导意见》。《意见》明确指出：到 2025 年底，构建较完备的数字家庭标准体系；新建全装修住宅和社区配套设施，全面具备通信连接能力，拥有必要的智能产品；初步形成房地产开发、产品研发生产、运营服务等有序发展的数字家庭产业生态；健康、教育、娱乐、医疗、健身、智慧广电及其他数字家庭生活服务系统较为完善。

在政策、技术推动下，我国智慧社区发展迅速。根据《2019 年中国智慧社区行业市场前

景及投资研究报告》数据，我国当前有 7.9 亿城镇人口，16.44 万个社区，我国智慧社区市场规模将继续增长，预计 2021 年我国智慧社区市场规模破 5500 亿元。

图表 49 2015-2021 年中国智慧社区市场规模及预测（单位：亿元，%）



来源：中商产业研究院

6.3.7 智慧园区

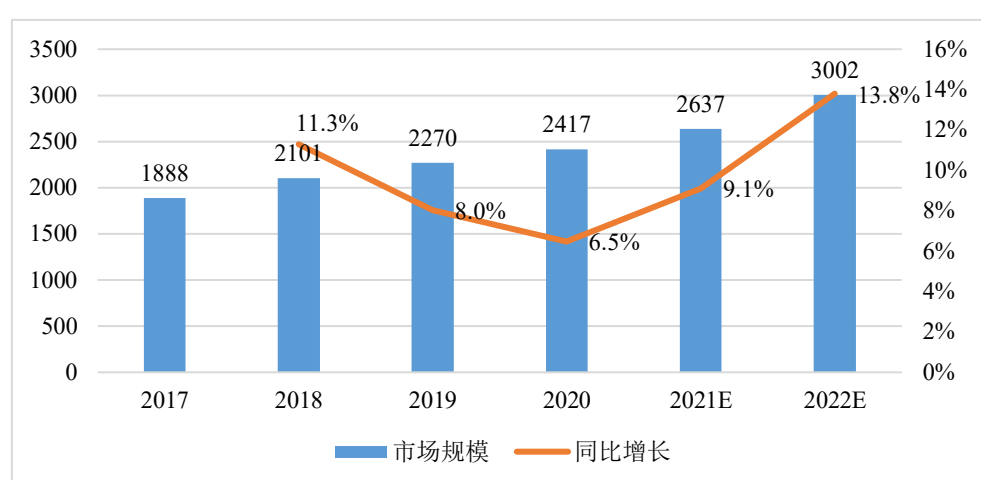
伴随城市化发展加快，各地“城市病”日益凸显，在此背景下，各地政府借助新兴科技努力发展智慧城市，城市管理、规划建设日趋智能。随着智慧城市建设不断推进，各地全面推动园区（经开区、高新区、新区）信息化发展，并利用物联网、云计算、大数据等新一代信息技术优化园区基础设施、整合园区资源信息、对园区进行全面升级，实现园区运营管理精细化、功能服务信息化和产业发展智慧化，“智慧园区”应运而生并成为产业园升级发展必然趋势。

自 2012 年以来，我国政府发布了多项有关建设发展智慧园区的政策。2012 年 11 月，党的“十八大”提出全面建设智慧城市，智慧园区建设是国家城市化发展过程中必然选择；2013 年 1 月，住建部召开创建国家智慧城市试点工作会议，包括苏州工业园区、西安高新区等智慧园区试点建设；2014 年 3 月，《国家新型城镇化规划（2014-2020 年）》强调要推进智慧化城市建设，推进智慧化信息服务与新型的信息支持、产业发展向信贷与转型。2019 年 5 月 18 日，国务院印发《关于推进国家级经济技术开发区创新提升打造改革开放新高地的意见》，鼓励各类资本在具备条件的国家级经开区投资建设信息技术基础设施，省级人民政府可将此类投资纳入当地数字经济发展规划并予以支持；支持国家级经开区内企业创建数字

产业创新中心、智能工厂、智能车间等。不断推出的政策正在引导智慧园区市场发展。

在技术、政策推动下，我国智慧园区发展势迅猛；虽受经济下行压力、疫情影响，近两年智慧园区市场增速放慢，但我国各地园区的现有基础设施远不能满足其高质量发展需求，未来在智慧城市推动下、智慧园区发展空间广阔。根据赛迪顾问数据，2020 年我国智慧园区市场规模约达到 2417 亿元，同比增长 6.5%；预计未来 3-5 年内，智慧园区市场规模将持续增大、到 2022 年将超过 3000 亿元，主要企业包括软通动力、中国普天等。

图表 50 2018-2022 年中国智慧园区市场规模及预测（单位：亿元，%）



来源：CCID

6.4 主要企业介绍

6.4.1 智慧出行企业

比亚迪

比亚迪是创立于 1995 年，主要从事包含新能源汽车及传统燃油汽车在内的汽车业务、手机部件及组装业务、二次充电电池及光伏业务，并拓展城市轨道交通业务领域。2020 年 12 月，滴滴出行、比亚迪、南网电动携手启动全球首批车电价值分离+智慧能源示范运营，引入智慧能源运营商持有电池，让电动汽车不仅是出行工具，停下来时也可以作为数字电网的智慧终端和能量交互单元。

嘀嗒出行

嘀嗒出行成立于 2014 年，前身为专注私人小客车合乘、车主和乘客顺路搭乘的“嘀嗒拼车”2018 年品牌升级为嘀嗒出行。作为城市出租车智慧运营服务商，嘀嗒出行专注于出租

车的行业数字化解决方案。为了保障用户出行安全，嘀嗒出行已构建起涵盖“覆盖车辆准入、行前预防、行程保护、行后监管、平台安全支撑”的五大模块、31项安全机制的安全体系。

滴滴出行

滴滴出行是涵盖出租车、专车、滴滴快车、顺风车、代驾及大巴、货运等多项业务在内的一站式出行平台，2015年9月9日由“滴滴打车”更名而来。目前，全国车主已经可以直接通过滴滴 App 使用滴滴导航，此外，滴滴还已经携手各地公交集团打造了多样化公交服务，在超 106 个城市提供实时公交服务，用户可实时查看所等公交车的实时位置、到站时间、拥堵情况等信息。

哈啰出行

哈啰出行成立于 2016 年，是一家哈啰单车、哈啰助力车、哈啰电动车服务、哈啰换电和哈啰顺风车等综合业务的专业移动出行平台。从深耕两轮出行市场，到探索四轮车出行方向，再到回归两轮出行，哈啰出行在助力市民出行，赋能城市交通的同时，不断探求与摸索战略发展的方向和模式，进行商业版图扩张。

理想汽车

理想汽车是由李想在 2015 年创立的新能源汽车公司。2019 年 3 月，理想智造更名为理想。公司主要从事增程式新能源汽车的研发、生产和销售。中汽数据终端零售数据（上险数）显示，理想 ONE 在 2020 年 11 月上险数为 4676 辆，2020 年 1-11 月累计上险数为 26836 辆。

美团

美团网属于北京三快在线科技有限公司旗下，是 2011 年 5 月 6 日成立的团购网站。2018 年 4 月，美团宣布全资收购摩拜，收购摩拜后，美团将最后一公里的出行业务纳入到自身的场景中，切入共享出行领域，目前在共享单车、助力车领域发力。

牛电科技

北京牛电科技有限责任公司成立于 2014 年，专注于高品质、智能化、时尚、动感电动车的设计、研发、生产、销售和服务。为给消费者带来更便捷的智慧出行体验，小牛电动从电动车的续航能力、动力输出、电池寿命以及安全系统等多个方面进行了创新，通过研发新科技的加持，使这些方面实现效能最大化。在续航方面，小牛电动自主研发了 NIU Energy 睿电 AI 动力锂电系统科技，目前已经发展到第四代。

T3 出行

T3 出行是南京领行科技打造的智慧出行生态平台，有 T3 快享、T3 新享出租业务，南京领行科技成立于 2019 年 4 月。自成立以来，该公司专注于为客户和政府提供安全、便捷、

优质的出行服务，产品服务有计算机集成系统、网络预约出租汽车客运、新能源汽车充电等。

特斯拉

特斯拉是一家美国电动汽车及能源公司，产销电动汽车、太阳能板、及储能设备。2019年，上海自贸试验区临港新片区的特斯拉上海超级工厂交付，这是中国首个外商独资整车制造项目，也是特斯拉首个海外工厂。目前，特斯拉上海超级工厂二期工程正顺利推进，2021年上半年有望实现量产交付“中国制造”Model Y 汽车。

蔚来汽车

蔚来是一家全球化的智能电动汽车公司，于 2014 年成立。旗下主要产品包括蔚来 ES6、蔚来 ES8、蔚来 EC6、蔚来 EVE、蔚来 EP9 等。蔚来致力于通过提供高性能的智能电动汽车与极致用户体验。蔚来始终坚持核心技术独立正向研发，开创先进的智能电动构架，打造智能数字座舱、智能网关系统，以及领先的三电系统。

威马汽车

威马汽车科技集团成立于 2015 年，是国内新兴的新能源汽车产品及出行方案提供商。基于 5G 所带来的万物互联浪潮，威马提出了 IdeaL4 全新科技战略，基于 IdeaL4 全新科技战略，威马成为了首家使用高通骁龙第三代智能座舱芯片平台的新势力企业，也是首批将高通骁龙第三代智能座舱芯片应用于量产车的品牌。

小鹏汽车

小鹏汽车成立于 2014 年，是广州橙行智动汽车科技有限公司旗下的互联网电动汽车品牌，由何小鹏、夏珩、何涛等人发起，团队主要成员来自广汽、福特、宝马、特斯拉、德尔福、法雷奥等知名整车与大型零部件公司。2020 年 11 月，小鹏汽车关联公司成立智能网联研究院。2021 年一季度，小鹏计划推出 XPILOT3.0 功能，包括高速自主导航驾驶（NGP）和停车场记忆泊车功能等。

6.4.2 智慧穿戴企业

华米科技

华米（北京）信息科技有限公司于 2014 年成立，是小米生态链下第一家成功上市的企业，雷军通过顺为资本和 People Better Limited 间接持股 39.7%，是小米手环、手表（不包括儿童表和石英表）、体重秤和相关配件，即小米品牌可穿戴产品设计和制造的唯一合作伙伴。2018 年 9 月，华米科技正式发布了全球可穿戴领域的第一颗 AI 芯片“黄山 1 号”。2020 年

12 月，华米科技正式发布了全新时尚智能手表 Amazfit GTR 2e 和 Amazfit GTS 2e。

华为

华为消费者业务 CEO 余承东在 2020 年新年信中表示，未来五到十年，智慧全场景将是华为坚定不移的长期战略，以智能手机为核心，构筑平板、PC、VR、智能穿戴、智慧屏、智慧音频、智能音箱、车机、IoT 等一体化生态，打造消费者衣食住行无缝智慧生活体验。IDC 公布的数据显示，2020 年三季度，中国可穿戴设备市场出货量为 3293 万台，同比增长 15.3%；其中，华为以 941.4 万台出货量稳居第一，市场份额 28.6%，出货量同比增长 60.5%。

Meta

Meta 由 Facebook 部分品牌更名而来。该公司致力于发展人机交互，已推出脑机接口、AR 眼镜、肌电手环、触觉手套等产品。目前，该公司销售的硬件产品有虚拟现实头显和 Portal 视频聊天设备，并将于 2022 年推出一款带有前置摄像头和圆形屏幕的智能手表。

OPPO

OPPO 广东移动通信有限公司是由陈明永创办于 2004 年，OPPO 是一家专注于终端产品、软件和互联网服务的科技公司。2019 年，沈义人对外表示 OPPO 会有一款颈挂耳机，并且还是一款降噪的产品。未来还会搭建智能家居以及运动健康的生态平台。

苹果

对市场而言，苹果公司在智慧穿戴方面有着举足轻重的引领作用。Apple Watch 是苹果公司于 2014 年 9 月 10 日公布的一款智能手表，苹果在 2016 年推出第一款 AirPods，2019 年 TWS 耳机销量增长了 200%。Canalys 发布 2020 Q1 全球智能音频设备（耳机/音响）总出货数据报告。其中苹果以 1810 万台出货量居首，市占率达 41.4%，超过了三星、Redmi、QCY，华为之和。

vivo

vivo 维沃移动通信有限公司成立于 2010 年 6 月，是一家智能终端设备企业。该公司主营业务是研发、生产和销售有绳电话、无绳电话、智能手机等各类通信产品。自成立以来，该公司一直专注于智能终端和智慧服务，致力于通过产品驱动为客户提供更加便捷的个人移动数字化生活。

小天才

小天才是步步高教育电子在 2011 年推出的智能产品品牌，专注打造引领潮流的高品质儿童智能产品。小天才电话手表是为了满足孩子需求，专为 5-12 岁的孩子量身打造，集打电话、定位、微聊、交友等功能于一体的儿童智能手表。2015 年 6 月，第一款小天才电话

手表 Y01 经典版开创了电话手表品类。2015 年小天才出货量达 107.6 万台，2016 年达 360.4 万台，出货量同比增长 234.9%。2018 年出货量为 2167 万台，2019 年出货量为 604.5 万台。

6.4.3 智慧医疗企业

九安医疗

九安医疗专注家用医疗健康电子产品的研发、生产和销售以及云平台系统及服务，逐步转型成为互联网+医疗解决方案提供商。互联网+医疗慢病管理解决方案方面，以移动智能医疗设备为入口，以互联网为载体和技术手段，建立以医生为核心的照护团队，将慢性病管理与诊疗从院内延伸到院外，从线下延伸到线上，软硬件服务一体化，助力糖尿病全程综合照护，加速糖尿病诊疗“O+O”新模式在中国、美国的推广。

乐心医疗

乐心医疗致力于针对运动健康、慢病管理等领域为行业客户提供健康 IoT 和智能健康整体解决方案战略，专业从事医疗健康产品、智能可穿戴产品的研发、生产与销售以及乐心智能健康云平台的研发与运营。旗下医疗健康产品包括电子血压计、电子健康秤、脂肪测量仪、电子血糖仪、心贴等，智能可穿戴产品包括可穿戴运动手环、智能手表、TWS 耳机等。

三诺生物

三诺生物成立于 2002 年，长期专注于生物传感技术及产品、医疗器械、保健产品的研究和开发。该公司主营业务是借助生物传感技术研发、生产、销售快速检测慢性疾病产品，产品服务有家用血糖仪、医用血糖仪、POCT 产品、血脂尿酸产品、院内外一体化糖尿病管理方案等，覆盖血糖、血脂、糖化血红蛋白、尿酸等多项糖尿病指标检测；该公司已于在深圳证券交易所挂牌上市。

微策生物

微策生物成立于 2013 年 8 月、总部位于杭州，是一家 IVD 企业。该公司主营业务是研发、生产与销售 POCT 产品，主要产品服务有以 NB-IoT 5G 血糖仪为代表的微测血糖仪设备、以 4G 血糖血酮尿酸分析仪为代表的多合一分析仪、干式荧光免疫分析仪与微策携糖尿病管理解决方案等。

6.4.4 智能硬件企业

创维

创维集团有限公司成立于 1988 年，主要从事多媒体业务、智能系统技术业务、智能电器业务、现代服务业业务等四大业务。创维智能家居囊括智能冰洗、智能空调、智能照明、智能安防等品类的产品，2019 年 3 月，创维发布创维超清薄系列 Q40 OLED 电视新品，产品具有 AI 互联技术、超高画质、Hi-Fi 等特点。

格力

珠海格力电器股份有限公司成立于 1991 年，2013 年起，格力相继进军智能装备、通信设备、模具等领域，已经从专业空调生产延伸至多元化的高端技术产业。2019 年 3 月，格力电器发布了零碳健康家、热泵洗护机、新风空调领域三大核心科技，展示了格力在智能家居领域的发展成果。在智能家居领域创造了集成化的智慧系统——格力零碳健康家，零碳健康家由能源管理、空气管理、健康管理、安防管理、光照管理五大系统组成，可配合格力 AI 语音空调、格力物联手机、格力指静脉智能门锁三大智能化入口提供智能化解决方案。

河东科技

(1) 企业简介

广州河东科技有限公司（HDL）是一家致力于全宅智能家居、智慧建筑和智能酒店业务的国际化科技公司，研产销一体化，能为市场和用户提供综合性智能控制系统和一体化的解决方案。HDL 具有 36 年品牌历史和 16 年智能行业经验，产品与技术经过了充分的验证，已为全球数以万计的项目实现了智能化。为了带给终端用户真正的全宅智能家居体验，提升项目的实施效率，我们重写了智能家居通信协议，推出新的“HDL Link”协议，以规范设备与设备之间的连接，设备与云的连接，以及云与云之间的通信。

(2) 典型方案及应用效果

HDL 智能家居解决方案

HDL 能为市场提供有线和无线两种智能家居解决方案，方案覆盖照明、遮阳、供暖与空调、影音娱乐、安防系统等各种日常生活的功能需求，用户可以通过墙装控制面板、智能手机或者平板电脑等终端设备轻松管理和控制自己的家。

同时，在各种传感器和逻辑模块的作用下，系统可以实现一键控制、语音识别、智能感应、定时控制等功能，对接入系统的设备进行智能管理，为用户带来全方位的智能生活体验。

如系统会通过智能感应自行开启回家模式：当主人回家，智能门锁系统将自动识别主人身份，并根据开门人的个人喜好进行屋内相关设备联动，客厅灯光、空调、地暖、新风等都会按照主人的习惯自动开启；

或者用户可以在系统预设定时控制任务：如当用户有时需要提前出门不能帮家里的花草

浇水,只要在手机上设置定时浇水任务,既可以轻松出门了;当用户外出度假长时间不回家,只要设置好“场景模拟”的定时任务,系统就能帮你有效防止入室盗窃。

海尔智家

海尔智家主要从事冰箱/冷柜、洗衣机、空调、热水器、厨电、小家电等智能家电产品与智慧家庭场景解决方案的研发、生产和销售。在终端用户体验上,海尔智家着力打造智慧家庭的智家 APP、001 号体验店、衣联网体验中心,嵌入 AR、VR 新技术,构建智慧场景解决方案的现实样本,促进场景销售代替单品销售,推动智慧家庭场景的终端落地。

美的

美的集团成立于 1968 年,是一家集消费电器、暖通空调、机器人与自动化系统、智能供应链、芯片产业、电梯产业的科技集团。该公司产品服务有厨房家电、冰箱、洗衣机及各类小家电,家用空调、中央空调等供暖及通风系统,安得智联为集成解决方案服务平台等,涉及消费电器、暖通空调、机器人及工业自动化系统、智能供应链、芯片领域。近年来,美的不断通过加大 AI、数字仿真等技术研发投入与跨界合作创新产品、促进行业升级,还利用 MBS、自动化和信息化建设智能工厂,并以 T+3 模式革新全价值链,进而改善与提升制造系统和能力。

石头科技

石头科技成立于 2014 年 7 月、总部位于北京,是一家智能硬件厂商。该公司主营业务是研发、生产智能清洁机器人与其他智能电器,产品有石头智能扫地机器人、石头自清洁扫拖机器人、小瓦智能扫地机器人、石头无线手持吸尘器、石头智能双刷洗地机与米家扫地机器人、米家扫地机器人 1S 和米家手持无线吸尘器产品等,拥有 LDS 激光雷达技术。2020 年 2 月,该公司已于科创板上市。

小米

2019 年 1 月,雷军在小米年会上宣布,2019 年,小米将正式启动“手机+AIoT”双引擎战略,作为小米未来五年的核心战略。小米智能家居是围绕小米手机、小米电视、小米路由器三大核心产品,由小米生态链企业的智能硬件产品组成一套完整的闭环体验。已构成智能家居网络中心小米路由器、家庭安防中心小蚁智能摄像机、影视娱乐中心小米盒子等产品矩阵。根据 IDC 的 2020 年第三季度中国智能家居市场前三厂商出货量数据,小米凭借 16.3% 占比排在首位。

鸿雁电器

杭州鸿雁电器有限公司是中国普天旗下的大型央企,成立于 1981 年。鸿雁旗下目前已

经形成了电工电气、照明电器、智能电气、水电管道四大产业板块，并于 2016 年提出“将智能面板打造成智能家居入口、平台、终端”战略，与以阿里云 IoT、中国移动 And-link、涂鸦智能等互联网云平台合作，打造“云+边+端”的全屋智能体系。

6.4.5 全屋智能企业

博联智能

杭州博联智能科技股份有限公司成立于 2013 年，是专业的智能家居解决方案提供商，专注 AI+IoT 技术创新和应用。在智能单品、家居生态互联、智慧地产、智慧酒店、智慧家装、智慧楼宇及智慧养老等领域为客户提供有竞争力、安全可信赖的解决方案与服务。自主研发的智能单品年销售量超 500 万件；智能模块年发货量超 3500 万片，客户涵盖了市面上所有的主流家电电工品牌；智慧酒店落地 58 个城市，改造客房近万间；智慧地产解决方案落地全国 25 个城市。

海尔 U+

海尔 U+它涵盖了整套智能家居解决方案，涵盖了智慧空气圈、智慧食品圈、智慧用水圈、智慧娱乐圈、智慧社区圈、智慧安防圈六大部分，U+智慧家庭互联平台、U+云服务平台以及 U+大数据分析平台为该操作系统提供了强大的技术支撑。U+是一个开放性的合作平台，包括开放 SDK、API 标准，各品牌品类的接入，以及平台的开放，为合作者提供开发新应用、新服务的统一标准和资源。

华为

2019 年 AWE 期间，华为消费者业务 CEO 余承东表示，华为将围绕 HiAI、HiLink 两大开放平台和三层结构化产品的战略，为行业打造一个丰富多彩智能家居生态系统。2019 年，华为智慧屏真机海报及渲染图曝光，从定位来看，华为智慧屏与荣耀智慧屏的功能点可能相同，都是“客厅超屏智能手机”的人设。设备与屏幕无限制互连，交互功能如虎添翼，开源 OS 融合海量应用，AIoT 生态打通生活细节。

绿米联创

2014 年绿拓科技更名为绿米联创，绿米联创以智能单品起家，逐步拓展至全屋智能解决方案。绿米联创打造了多款“网红爆款”产品，如米家智能家庭套装、小米米家智能门锁、Aqara 智能门锁、Aqara 智能窗帘电机、Aqara 空调伴侣等。绿米联创已与 LG、SEB 等签订了战略合作协议，并加入了 HomeKit 生态，产品进入到了 Apple Store 线上线下全渠道。

欧瑞博

欧瑞博是一家成立于 2011 年的智能家居厂商，为用户提供智能设备、应用解决方案、智能云平台等产品和服务，目前主要以“入口+AIoT 平台+软硬件应用服务”的模式来为用户构建全宅智能家居系统，MixPad 智能墙面面板是其旗下核心产品之一，围绕 MixPad 可以连接上百种暖通舒适、遮阳晾晒、安防照明、智能门锁、新风、空调等基础电器类的 IoT 产品，通过其自主研发的智能化云平台，支持商业智能、服务职能、设备智能中不同的场景需求。

雅观科技

杭州雅观科技有限公司是 AIoT 空间智能化解决方案提供商，创立于 2017 年。雅观科技致力成为 IoT 全行业智能方案提供商，专注平台打造，互联智能产品，打通家庭通道，助力地产业升级。基于人工智能算法和模型的解决方案，赋能传统硬件厂商从销售硬件升级成硬件+服务的新模式，为厂商提供了功能场景、用户运营、数据挖掘、收入变现四个方面的能力。

云米科技

云米科技有限公司于 2014 年，是一家家庭物联网企业。自成立以来，该公司一直专注于智能家电研发、制造、销售，主要产品有洗碗机、冰箱、净水器、油烟机、洗衣机等；并不断加大市场销售和产品研发投入力度，积极利用“5G+AI+IoT”推动家庭智能化、全屋互联，打造了“智能家电+智能家居+软件服务”一站式全屋智能解决方案：智能厨房、智能客厅、智能卧室、智能卫浴。

萤石

（1）企业简介

萤石构建“1+4+N”智能家居生态，以安全为核心，以萤石云为中心，搭载包括智能家居摄像机、智能入户、智能控制、智能服务机器人在内的四大自研硬件，开放接入对接环境控制、智能影音等子系统生态，实现家居及类家居场景的全屋智能化，同时利用互联互通的萤石云开放平台，与合作伙伴分享智能视频的云平台服务能力，共同打造物联网云生态。

（2）典型方案

依托萤石物联云平台，萤石网络在智能家居产品方面打造了“4+N”的产品体系，基于物联云平台的基础管理和智能分析能力，持续丰富自主研发和合作发展的硬件产品矩阵。根据已有技术积累，萤石网络将自主研发集中于四大主要智能家居产品，分为智能家居摄像机、智能入户、智能控制和智能服务机器人四个大类。为了拓展除四大主要产品外其他品类的智

能家居产品，萤石网络利用其在云平台服务方面的技术优势，采用了开放生态的模式丰富其产品矩阵，通过与合作伙伴联合研发或向他们输出可集成至智能硬件中的 WiFi 模组、蓝牙模组、视频模组等，使得合作伙伴能够将设备接入萤石 IoT 开放平台或基于萤石云技术打造的合作云平台，从而将设备纳入萤石网络的物联网生态体系，为广大用户提供更为完整的智能家居解决方案。



来源：萤石

在空间上，萤石打造智能入户、智能客厅、智能厨房、智能卧室和智能阳台等居家小场景方案。在系统上，萤石提供智能安防、智能暖通、智能遮阳、智能影音、智能灯光等多场景系统方案。萤石智能全屋系统解决方案支持产品间的联动控制，更支持天猫精灵等语音控制，致力让居住体验更科技，让家更懂用户，打开全屋智能生活新体验。

典型客户：

美的置业智能安防。美的置业是 2020 年《财富》中国 500 强企业，萤石和美的旗下睿住科技进行强强联合，合作互补，共同建立完善的智能家居安防系统，加快住宅及创新人居建设，升级美好生活。

融信地产智能入户。融信地产是一家全国化发展的房地产企业。萤石入围融信地产 2021-2023 年智能锁战略集采，主要打造智能入户小场景，为融信地产提供安全的智能入户产品，为业主打造全新的智能生活。

中国联通智慧沃家。萤石联手中国联通开发打造多款沃家神眼智能终端，通过“摄像头+智慧沃家 APP 手机客户端查看+视频云存储”提升宽带业务价值业务粘性，促进高价值宽带发展，增强融合产品的竞争力。

6.4.6 智慧城市企业

软通智慧

软通智慧科技有限公司于 2017 年成立，是中国领先的城市数据智能服务提供商。拥有业内独具的城市数字基础设施建设服务、城市数据与应用服务、城市数据智能服务，以大数据、物联网、人工智能、数字孪生等数字技术为驱动力，在数字政府、环保水务、公共安全、园区社区等覆盖城市治理的各类场景中，为城市及政府管理者提供领先的产品与解决方案。

神州数码

神州数码的主要业务包括云计算和数字化转型业务、信息技术应用创新业务、IT 分销和增值服务业务三部分，信息技术应用创新业务目前已打造了覆盖存储及应用管理、网络、数据库一体机领域的自主品牌，形成了覆盖网络、存储，数据等在内的 22 个品类 600 余种自有产品体系，全面携手生态合作伙伴在云计算、鲲鹏生态、智慧城市、智慧农业、智慧金融、物联网、供应链、海外市场拓展、场景化联合解决方案等领域的深度协同，致力于成为国内领先的服务器生产制造商和综合解决方案提供商。

泰华智慧

华智慧产业集团股份有限公司成立于 2002 年，是一家新型智慧城市整体解决方案提供商，以 5G、物联网、大数据等为技术支撑，专注于基础设施与环境、精准治理与服务两大领域，并提供新型智慧城市整体解决方案。主营业务分为行业、平台以及面向中小城市提供新型智慧城市整体解决方案三大类。

志晟信息

志晟信息成立于 2004 年，是一家规划、建设运营智慧城市的企业。公司产品服务包括智慧城市解决方案、系统集成解决方案、大数据解决方案等，主营业务有智慧城市业务、运维及服务、硬件销售，拥有智慧城市应用产业研究院。

6.4.7 智慧表计企业

金卡智能

金卡智能专注于为公用事业企业提供物联网端到端整体解决方案服务，深度融合物联网、移动互联网、云计算、大数据与人工智能技术，为公用事业客户提供从智能终端、通讯网络、软件系统平台到互联网应用的高价值、高性能的产品及端到端整体解决方案。同时，公司与各大燃气公司、华为、阿里巴巴、电信运营商建立了长期战略合作伙伴关系，共同推动传统

公用事业行业的数字化转型。

三川智慧

三川智慧所从事的主要业务包括以智能水表特别是物联网水表为核心产品的各类水表、水务管理应用系统、水务投资运营、供水企业产销差与 DMA 分区计量管理、健康饮水服务、智慧水务数据云平台建设等，为供水企业乃至整个城市提供包括水资源监测、管网监控、水质检测、用水调度、产销差管理在内的整体解决方案。致力成为世界领先的水计量功能服务商、智慧水务整体解决方案提供商。

厦门矽创

厦门矽创微电子科技有限公司成立于 2012 年，致力于解决城市水务管理难题，“探漏者”——供水管网渗漏报警平台将物联网与人工智能技术深层次结合，利用人耳仿生学原理，通过对供水管网振等信息的收集分析，实现了对城市供水管网漏损的全天候智能监测，能快速准确发现漏点并进行自动报警和精准定位。

新天科技

新天科技股份有限公司创建于 2000 年，主要聚焦于水、电、气、热等智慧公用事业领域的物联网综合解决方案，为公用事业领域客户提供从数据采集终端、通讯网关、软件系统以及云平台服务于一体的综合解决方案。物联网无线远传民用智能表系统主要应用于居民用户用水、用电、用气、用暖的智慧化管理。产品主要包括 NB-IoT 物联网智能表系统、GPRS/GSM 物联网智能表系统和 LoRa 物联网智能表系统。

6.4.8 智慧安防企业

大华股份

大华股份是一家以视频为核心的智慧物联解决方案提供商和运营服务商。以视频为核心的物联网系统架构，面向行业创新应用，打造智慧物联 PaaS 平台，强化端边云协同，加速向平台型、生态型架构升级，为客户提供面向应用场景和数据价值闭环的解决方案。面向 To G 和城市级市场，提供政府公共服务、经济调节、市场监管、社会治理、生态环境保护五大领域城市级业务应用；面向 To B 市场，提供智慧金融、智慧园区、智慧社区、智慧制造、智慧物流、智慧零售、智慧能源、智慧教育、智慧医院、智慧文旅等领域的解决方案。

海康威视

海康威视是以视频为核心的智能物联网解决方案和大数据服务提供商，业务聚焦于综合

安防、大数据服务和智慧业务。在综合安防领域，根据 Omdia 报告，海康威视连续 8 年蝉联视频监控行业全球第一，拥有全球视频监控市场份额的 24.1%。在大数据服务领域，海康威视打造物信融合数据平台，为多个行业提供“多网汇聚、跨域融合”的大数据汇聚、治理和挖掘服务。在智慧业务领域，海康威视深耕行业智慧化业务，深度服务于智慧城市、平安城市、智能交通、数字企业、智慧社区等行业。

宇视科技

宇视是一家公共安全和智能交通的解决方案提供商，在桐乡有年产 1000 万台高端视频安防设备的全球智能制造基地。宇视专利申请总数 2000 件，发明专利占比 83%，每天新增 1 件发明专利申请，涵盖了光机电、图像处理、机器视觉、大数据、云存储等各个维度。截至 2019 年底，宇视建设雪亮工程 249 个，平安工程 741 个，智能交通项目 450 余个，平安高校 636 所（含 90% 的双一流高校），38 个城市的 140 余条地铁线路，70 个机场，大型企业 470 余家，三甲医院 230 余家，高速公路 300 余条，280 个地标性商业综合体建筑。

6.4.9 智慧能源企业

国家电网

国家电网有限公司是一家主要从事输电、供电业务的特大型中央企业。整体层面，国家电网有限公司大力开展综合能源服务，积极开展用户侧能源托管、运行维护等智慧能源服务，深度融合“能源+信息”技术，积极推广建设省级智慧能源服务平台，进一步提升综合能源服务能力。

金风科技

金风科技拥有风机制造、风电服务、风电场投资与开发三大主要业务以及水务等其他业务。金风科技持续大力发展风电装备、风电服务业务，提供陆上风电、海上风电整体解决方案，同时布局智慧能源互联网“源-网-荷”产业链，大力开发投资风电场，加快培育分布式能源及能源服务业务。在环保领域，快速积累水务环保资产，培育智慧水务整体解决方案。

南方电网

中国南方电网有限责任公司成立于 2002 年、总部位于广州，是一家电网企业。该公司主营业务有投资建设区域电网、经营管理跨区域输变电与联网工程、电力购销等，拥有供应链统一服务平台。近年来，南方电网持续加大电网数字化方面投入，不断将智能技术应用于智能装备、智能作业、状态监测、态势感知及智慧运行等领域，以加快智能电网建设布局、

推进自身智能转型。

特来电

特来电新能源股份有限公司是青岛特锐德电气股份有限公司的控股子公司，主要从事新能源汽车充电网的建设、运营及互联网的增值服务。致力于建设并运营全国最大的汽车充电网。通过大系统卖电、大平台卖车、大共享租车、大数据修车、大支付金融、大客户电商，建立“让客户满意、让政府放心”的中国最大汽车充电系统生态公司，打造充电网、车联网、互联网“三网融合”的新能源互联网。

星星充电

星星充电于 2014 年在常州成立，专注于新能源汽车充电设备研发制造，是国内主流电动汽车充电桩运营商。星星充电形成了硬件+软件+服务的业务模型，并在移动能源领域率先提出了“云管端”的业务形态。云管端业务模式给不同客户群体带来了多种服务综合解决方案，一站式云（软件）、管（服务）、端（硬件）带来了自行强化的网络效应。

远景科技

远景科技有限公司成立于 2003 年，集团旗下拥有智能风电科技企业远景能源、智能电池企业远景 AESC、开发全球领先智能物联操作系统的远景智能，以及远景维珍电动方程式车队。智慧能源领域，2018 年，远景 EnOS 就中标了新加坡“智慧国度”物联网开发平台（DECADA），新加坡政府机构都将基于该平台，开发众多物联网领域的应用，覆盖了交通、政务、能源、通信等。

6.4.10 智慧消防企业

青鸟消防

青鸟消防聚焦于消防安全与物联网领域，目前主营业务为“一站式”消防安全系统产品的研发、生产和销售，并将以此为基础向安防、物联网等相关领域积极延展，充分利用 AI、大数据、云计算等技术，进一步提升产品的性能、兼容性、智能化、适用场景等。火灾自动报警及联动控制系统是公司产品系统的核心，亦是智能楼宇弱电监控系统的核心，可联动控制相关的楼宇强电系统，具有强制安装性。

中消云

中消云（北京）物联网科技研究院有限公司是一家基于物联网、云计算、大数据的智慧城市安全应急服务项目投资建设与运营的企业。智慧城市安全应急服务项目覆盖应急、治安、

安监、交通、智慧消防、环保、医疗、金融、卫生防疫、自然灾害等领域。在全国投资建设了多个覆盖社区、街道、乡镇的智慧安全项目，并与中国移动、中国电信、中国联通、华为、中国平安等企业建立战略合作伙伴关系，在智慧城市、平安城市、智慧社区、智慧消防，消防物联网平台，等领域展开广泛合作。

6.4.11 智慧停车企业

ETCP

ETCP 停车是一款提供停车费自动支付服务的 App，用户只要绑定信用卡或预存停车费就可以享受停车费优惠，无需现金支付停车费，实现停车场的 ETC 体验。ETCP 以“无人收费机器人”为核心载体，通过本地软件+云端服务取代传统岗亭收费员，将本地人工收费方式升级为云托管模式，实现停车场出入口彻底无人化电子化收费与服务。ETCP 的业务在中国业务触达 240 余座城市，合作停车场超过 8100 个，覆盖车位超过 310 万个，系统服务小汽车去重后超过 1 亿辆，占中国小汽车保有量 50%。

捷顺科技

深圳市捷顺科技实业股份有限公司创立于 1992 年，致力于智慧停车生态建设和运营。产品先后在国家体育馆、上海世博园、公安部、外交部、缅甸总统府、新加坡樟宜国际机场、深圳机场、港珠澳大桥等全球多个重要机构、交通枢纽得以应用。智能停车管理系统和智能门禁通道管理系统广泛引用于包括住宅小区、大厦、购物中心、大型场馆、机场车站、企业园区等在内的各个城市内的各个领域。

精英路通

精英路通成立于 2015 年、总部位于北京，是一家智能交通产品和智慧停车解决方案提供商。公司一直致力于研发深度学习和视觉分析技术，持续深化 AI 在智慧停车领域的应用，主要产品服务有完整的“AI+停车”技术及运营方案、车辆状态视觉感知系统、交通大数据与停车场运营平台、用户终端 APP 等。

千方科技

北京千方科技股份有限公司创立于 2000 年，聚焦城市交通、公路交通、轨道交通、民航等领域的智慧交通产业，形成从产品到解决方案、从云端数据到出行者、从硬件基础设施到软件智慧中枢的完整产业链。目前，公司已在智慧运输、智慧交管、智慧高速、智慧路网、智慧民航、智慧轨交、智慧停车、智慧社区、智慧校园等领域取得突破。

停简单

停简单上线于 2015 年 5 月，主打互联网停车解决方案，依托自主专利的硬件产品，提供“找车位、停车和不停车后结算”等一体化服务，提高停车效率和资源利用率。截至 2019 年 1 月，停简单已在全国超过 30 个城市建立分公司，线上运营超过 5000 个一二线城市核心高价值停车场，车位数量超过 200 万个，并已在全国 15 个地区搭建城市级停车服务平台，累计服务车辆超过 5000 万辆。

优橙科技

杭州优橙科技有限公司是一家专业从事城市级智慧停车云平台和交通大数据研发的企业，自主研发的城市级智慧停车云平台、集群车库联网管理平台、城市道路停车运营管理平台和交通大数据平台等产品已经成功应用于武汉、重庆、杭州、西安、福州、盐城等城市。

6.4.12 智慧防灾企业

辰安科技

辰安科技成立于 2005 年、总部位于北京，是一家公共安全产品与服务提供商。自成立以来，该公司一直专注于公共安全技术的进步和产业化，主要产品服务有综合应急管理、城市安全、消防安全、工业安全、环境安全等方面的软件产品、装备服务与智慧安全城市的顶层设计、建设运营服务等，突出代表有公共安全应急体系和城市安全关键技术系统装备。

鲁尔物联

鲁尔物联成立于 2013 年、总部位于杭州，是一家 SIIoT 解决方案与系统服务提供商。该公司产品服务有安全物联网传感器、数据采集传输计算设备、标准化物联网平台和场景化安全监测预警平台、预防性诊断模型算法、应急决策系统等产品。该公司布局涉及应急、自然资源、交通、住建、水利、能源、文旅古建等领域，拥有“单目标灾害预测”、“区域风险预测”等安全物联网领域核心技术。

6.4.13 智能工业企业

ABB

阿西布朗勃法瑞成立于 1988 年、总部位于瑞士苏黎世，是一家电力和自动化技术厂商。该公司主要产品服务有电力变压器和配电变压器、高/中/低压开关应用与机器人、电气传动系统和电机、充电/能源基础设施与电动出行解决方案等，业务已覆盖工业互联网、智能制

造、智能交通、智慧能源、生命科学、汽车工业、电力行业自动化以及建筑系统等领域。

菲尼克斯电气

德国菲尼克斯电气公司创立于 1923 年，是世界著名的电气连接、电子接口和工业自动化领域的领军企业。主要业务领域：电气控制、工业自动化、智能制造、楼宇能效管理、新能源汽车充换电设备、开放式工业控制平台等。专注于通过 IT、OT、大数据、工业控制平台的集成，赋能智能制造。

汇川技术

汇川技术成立于 2003 年，是一家聚焦工业自动化与新能源领域的综合产品与解决方案供应商。该公司拥有高性能矢量变频技术、PLC 技术、伺服技术和永磁同步电机，主营业务是研发、生产和销售工业自动化控制产品，主要产品服务有人机交互、运动控制、变频器、可编程控制器、CNC 控制器、电机、传感器等。

和利时

和利时成立于 1993 年、总部位于北京，是一家自动化与信息技术解决方案供应商。该公司业务涉及工业自动化、交通自动化和医疗大健康、工业信息安全等领域，主要有以 DCS 为主线的过程自动化业务、以可编程控制器为主体的工厂自动化业务和以交通安全为主线的轨道交通自动化业务等，产品有车载列控设备、工业控制系统、核电仪控系统、核电主控系统、城市轨道交通综合监控系统等。目前，公司已在各个领域和行业积累了超过 20000 家客户，累计成功实施了 35000 多个控制系统项目。

霍尼韦尔

霍尼韦尔成立于 1885 年，业务布局涉及航空运输、智能建筑科技、特性材料技术、安全生产力等。该公司主要产品有快动/限位/轻触和压力开关与位置/速度/压力/温湿度/电流和气流传感器、智慧楼宇运营管理平台、HF81X 系列固定式读码器等。

施耐德电气

施耐德电气（中国）有限公司主要业务包括电力，工业自动化，基础设施，节能增效，能源，楼宇自动化与安防电子，数据中心和智能生活空间等业务领域。施耐德电气为多个国家的能源及基础设施、工业、数据中心及网络、楼宇和住宅市场提供整体解决方案，其中重点在能源与基础设施、工业过程控制、楼宇自动化和数据中心与网络等市场，在住宅应用领域也拥有强大的市场能力。

西门子

德国西门子股份公司创立于 1847 年，是全球电子电气工程领域的领先企业，是世界最

大机电类公司之一。业务领域：通讯与信息、自动化与控制、电力、交通、医疗、照明、金融、房地产、家用电器、水利、计算机、商业服务、汽车、电子。专注于电气化、自动化和数字化战略。

中控技术

浙江中控技术股份有限公司成立于 1999 年，是一家智能制造产品及解决方案供应商。自成立以来，该公司一直聚焦于流程工业自动化控制系统，为工业企业提供工业软件、自动化仪表及运维服务的智能制造产品及解决方案，主要产品有集散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可编程逻辑控制器（PLC）、先进过程控制软件（APC）等；2020 年 11 月，公司已于科创板上市。

6.4.14 智慧物流企业

G7

G7 是一家智慧物联网公司，业务覆盖快递快运、电商、危化品运输、冷链物流、汽车物流、大宗运输、城市配送、货主等物流全领域。G7 所构建的智能化物流车队运输管理体系已成为中国物流运输领域上下游协作的重要工具和基础数据协议。G7 以智能终端为基础，用数据连接每一辆卡车、货主、运力主和司机，提升运输服务效率；以车辆大数据为基础，智能连接油品、路桥、保险、信贷、融资租赁等，构建覆盖物流车队主要消费的一站式服务平台。

京东物流

京东集团 2007 年开始自建物流，2012 年正式注册物流公司，2017 年 4 月正式成立京东物流集团。截至 2020 年 9 月 30 日，京东物流运营超过 800 个仓库，包含京东物流管理的云仓面积在内，仓储总面积约 2000 万平方米。基于技术驱动和智能供应链，京东集团库存周转天数下降至 34 天，创下上市以来的最快库存周转效率。目前，京东物流正在寻求独立上市。

顺丰速运

顺丰控股是国内领先的快递物流综合服务商，利用大数据分析和云计算技术，为客户提供智能仓储管理、销售预测、大数据自助分析等一揽子解决方案。物流产品主要包含时效快递、经济快递、同城配送、仓储服务、国际快递等多种快递服务，以零担为核心的快运服务，以及为生鲜、食品和医药领域的客户提供冷链运输服务。

TBL 华清科盛

(1) 企业简介

TBL 华清科盛成立于 2011 年，秉持“让物流因智而简”的使命，已成为领先的物流资源数智化运营的方案提供商和科技服务商。作为内部物流领域数智化管理的引领者，首创“AIoT+全要素数智化”解决方案，自主研发上百种软硬件产品，用 IoT 技术帮助企业实现现场全局物流要素的数字化、全连接和感知交互，实时采集全局要素数据，再凭借 BI+AI 技术对各种物流资源进行大数据分析、智能预测及自主优化调度，辅助经营管理决策，用“数字化”的手段实现开源、透明、降本、增效。

(2) 典型方案

TBL 华清科盛在场内物流数智化运营领域，具备从咨询到设计规划，再到实施交付和更新维护的全生命周期服务能力。在某汽车制造工厂，华清科盛为客户提供了基于 AIoT 的 Wisdom®数智化物流运营管理平台，解决整厂（包括焊装车间、总装车间、冲压车间）的物流资源优化配置难题，实现了“现场作业”和“运营管理”两方面的数字化升级：

一方面通过 UWB 定位技术、SPS 件 RF-PTL 手环拣选技术、焊装车间 Call Button 技术、全厂 RFID 流转跟踪技术、排序件 RFID 防错系统、无缘阵列定位感知技术等工业物联网科技，把人员、叉车、AGV、货架等物流资源全要素数字化，采集身份、任务、位置等信息，物流要素之间自主交互，IoT 辅助人工作业，实现快速上岗和灵活换岗。

另一方面，通过数字化管理平台对物流资源数据进行精准分析和有效调度，用“数字孪生”实现物流现场可视化，基于 AI 技术分析各类资源的实时利用水平，结合历史数据，对未来供应链的资源需求做出预测，并将资源配置优化的建议反馈到工业现场，做出比人类经验更加精准的智能决策，通过实时优化来应对工业现场的突发情况。不仅如此，算法引擎还可以凭借机器学习体系不断成长，将个体的成功经验复制到供应链全域，帮助决策体系持续迭代和升级，实现运营管理的数字化。



来源：华清科盛

(3) 应用效果

项目实施后，为客户减员 30%、增效 50%、防错 99.99%，减少 98%停线风险，实现 1~2 年 ROI。自 AIoT 数智物流运营平台研发投入市场以来，TBL 华清科盛获得了包括汽车整车制造、汽车零部件制造、机械装备、电子电器等工业/制造业，以及航空机场、医院、零售、日化、电商、物流、医药等等众多领域大型企业的广泛认可，至今已为宝马、路虎、上汽、北汽、一汽、丰田、长城、宝洁、京东方、合力、中外运、京东、卡特彼勒等超过 200 家年产值百亿以上的企业提供数字化物流服务，并与富士康、博世、微软、SAP、富士通等世界知名企业达成战略合作。

6.4.15 智能支付企业

百富

百富也是传统电子支付终端的解决方案商之一，据移动支付网统计，百富的产品累计出货量已经高达 2600 万台，销售网络遍布全球 100 个国家及地区。百富的电子支付终端产品不断的推陈出新，最早由百富创新的安卓智能支付终端解决了供应商多种业务需求的问题。百富的主要产品包括便携式智能支付终端、智能管理及支付一体化解决方案等多种形式。

惠尔丰

惠尔丰拥有独特和创新的业务扩展型支付解决方案。惠尔丰在移动支付、非接触设备、无人值守解决方案、多媒体零售系统、智能终端和服务领域不断取得新的突破。在多个新兴

领域惠尔丰定制各种解决方案，以满足行业细分市场的特定需求，例如石油、超市、大型零售店、快餐店、交通运输、高档餐厅、便利店，以及游戏和娱乐场所。

联迪商用

联迪商用是国内最早开展研究并进入智能 POS 终端领域的终端厂商之一，自 2011 年开始，凭借其过去在电子支付产品及相关技术的研究和经验，累计发布各类智能支付终端超过 20 多款。近年来随着物联网的发展，联迪将金融 POS 与新技术结合积极转型，将物联网、大数据融入 POS 推出多款新型智能支付终端。除此之外，联迪商用以自己的智能终端产品为切入点，还打造了新零售的整体解决方案，提升了商业效率，开拓了智慧零售新领域。

商米科技

商米成立于 2013 年，是一家专注于智能商用硬件领域的企业，目前已经建立起了一整套的收银体系，从云端平台到终端硬件，以及支持定制的系统方案，覆盖了中小商家和大型企业，可应用于移动支付、餐饮管理、零售服务等多个领域。此外，商米也是业内最早布局刷脸支付硬件的公司之一，早在 2018 年 4 月就联合蚂蚁金服推出了全球首款刷脸支付设备——蜻蜓 1 代。

新大陆

新大陆也是从传统的 POS 机生产厂商转型生产智能支付终端的。新大陆以其支付服务为支点，进行智能支付终端设备的设计、研发、销售等服务，它的支付终端产品覆盖多种智能 POS 设备和传统标准 POS 设备，应用场景丰富，可以满足餐饮、商超、物流等各类行业的需求。

新国都

新国都成立于 2001 年，全资子公司新国都支付主要产品和业务是以金融 POS 机为主的电子支付受理终端设备软硬件的生产、研发、销售和租赁，为客户提供基于电子支付的综合性解决方案。电子支付设备主要产品包括 POS 机、密码键盘及外接设备，业务主要涵盖餐饮、酒店、商超、交通等领域。全资子公司嘉联支付是拥有全国性银行卡收单业务牌照的第三方支付机构，主要通过“支付+经营”的服务体系，将支付入口全面融入经营场景，以 SaaS 模式从上游介入商户经营，提供解决行业痛点的产品。

6.4.16 自助售货企业

品实智能

品实智能设备有限公司于 2019 年，总部位于杭州。该公司是一家研发与生产智能自助终端的企业，拥有“提供需求给厂家-产品研发和设计-批量生产开发”一站式定制流程，能提供包括企业 SAAS 服务、终端零售设备、厂商管理平台、硬件补贴方案、经融服务政策在内的新零售一体化解决方案。该公司个性化定制服务有机身规格定制、主板硬件定制、API 端口定制。

苏州乐美

苏州乐美智能物联技术股份有限公司成立于 2007 年，是从事新一代互动体验式智能自助服务运营的企业，运营售货机 6000 台。立足于上海、苏州，业务网点遍及长三角、珠三角、环渤海、中原、西南等重要经济带，并将继续在全国范围内开设新的服务网点，为广大客户和消费者提供便捷的智能自动购物体验。

新北洋

新北洋信息技术股份有限公司成立于 2002 年，总部位于山东威海，是威海北洋电气集团子公司、已于深交所主板上市。该公司既是一家研发、生产、销售专用打印机及相关产品的企业，也是一家智能设备/装备解决方案提供商，业务涉及智能金融、物流、新零售、医疗、交通及政务等领域。面向零售客户、金融产品集成商和银行终端，新北洋战略聚焦新零售、智慧金融、智能物流等领域，已构建起覆盖智能设备/装备关键基础零件、核心模块到整机、系统集成及运维服务的完整产业链。

友宝

友宝成立于 2010 年，在全国范围内经营智能售货机业务。除自助饮料售货机，还拥有迷你 KTV 友唱，并正陆续推出自助咖啡机、果汁机、售酒机、彩票机，甚至是共享充电或共享雨伞设备，覆盖线下各种场景与需求。营收方面，2014 年营收 8.18 亿元，2015 年营收 12.19 亿元，2016 年营收 15.76 亿元。

6.4.17 智慧农业企业

丰农控股

丰农控股成立于 2014 年，总部位于深圳，是一家集产业、教育、科技、资本为一体的农业产业服务集团。自成立以来，该公司一直聚焦国内种植领域、拥有丰创研究院、AI 研发团队，业务布局已覆盖农业生产销售、农民职业教育、农业科技、农业投资，产品服务包括定制化种植方案、农场托管、产销对接、农民教育、农业 AI 智能科技、农业产业投资等。

隆平高科

袁隆平农业高科技股份有限公司成立于 1999 年，总部位于湖南长沙，是一家农业高新技术企 业。该公司主营业务由种业运营和农业服务构成，产品主要有水稻、谷子、食葵种子与玉米、黄瓜、辣椒种子等。该公司拥有商业化育种体系、生物技术平台。

托普云农

浙江托普云农科技股份有限公司是一家智慧农业综合解决方案服务商，以物联网、人工智能、大数据、云计算等信息技术为基础，构建以“数据采集-数据分析-数据应用”为链条的服务模式。托普设施农业智能监控系统是一个庞大的管理体系，是用户在实现农业运营中使用的有形和无形相结合的控制系 统。在这个平台上，用户能够、实现信息智能化监测和自动化操作，真正实现了农业生产自动化、管理智能化，通过电脑、手机实现对温室大棚种植管理智能化调温、精细化施肥，可达到提高产量、改善品质、节省人力、降低人工。

云洋数据

云洋数据成立于 2013 年，是一家智慧农业物联网、大数据和云计算平台产品和解决方案提供商。智慧农业物联网系列产品包括以低功耗嵌入式技术、无线通讯技术和智能感知技术为基础实现了农业设施的信息化和智能化解决方案，给农业种植户提供日常全面的种植生产服务，同时也可以向企业用户提供企业级 Saas 和 Paas 服务。云洋数据还依托于自身构建的农业智慧物联网设施和大数据向农业主管的政府机构提供农业大数据监管服务。

6.4.18 车联网企业

百度 Apollo

百度 Apollo 无人驾驶“5G 云代驾”是指通过 5G 技术使远程控制中心的安全操作员能够实时了解车辆所处环境与状态，车云无缝对接，在自动驾驶无法通过的场景下完成远程协助，使车辆通过后回到自动驾驶状态。该场景对消息延时极其敏感，单车消息需在 10-30Hz，当前基本在 15Hz 左右。通过集成百度物联网平台的相关 SDK，并通过证书鉴权，快速建立车辆与云端的双向安全连接。基于这个连接通道，车辆的状态、周围情况等数据以每秒几十次的频率快速完成上报同步；同时远程“驾驶舱”安全员下发的控制信令也可以毫秒级到达车辆，完成车辆的控制。除此之外，自动驾驶车辆在自主行驶中产生的大量数据也是经由物联网平台完成上报，同时经由规则引擎服务，存储在时序数据库 tsdb 中，以支撑低成本的存储和亿级数据点秒级聚合的高性能查询。

斑马智行

斑马网络成立于 2015 年，面向汽车全行业提供智能汽车操作系统和智能网联汽车整体解决方案。阿里巴巴集团是斑马网络第一大股东。基于 AliOS 的斑马智行提供车联网汽车整体解决方案——斑马智行，目前已经搭载在荣威、名爵、新宝骏等 8 个品牌 38 款 100 多万辆汽车上。

滴滴沃芽

2016 年，滴滴组建自动驾驶团队，2019 年 8 月，自动驾驶团队升级为滴滴独立子公司。目前，滴滴自动驾驶已经拥有高精地图、路人及车辆行为预测、路线规划与控制等多个专业团队，公司规模约 400 余人。2019 年 9 月，滴滴获得上海颁发的首批载人示范应用牌照。2020 年 6 月 27 日，滴滴正式向全网直播其无人驾驶汽车在上海的路况。据悉，当时滴滴一批自动驾驶车辆安装了近 20 个传感器，造价高达 100 万元，还是 L4 级别的自动驾驶。目前，滴滴已在合肥、北京、上海、苏州以及美国加州等地区获得路测资格。

谷歌 Waymo

Waymo 是一家研发自动驾驶汽车的公司，为 Alphabet 公司旗下的子公司。Waymo 刚开始是 Google 于 2009 年开启的一项自动驾驶汽车计划，于 2016 年 12 月独立。2017 年 11 月，Waymo 宣布该公司开始在驾驶座上不配置安全驾驶员的情况下测试自动驾驶汽车。2018 年 7 月，Waymo 宣布其自动驾驶车队在公共道路上的路测里程已达 800 万英里。2019 年，其自动驾驶公开道路测试里程达到 1000 万英里。

几米物联

几米物联是基于位置服务的物联网整体解决方案提供商，聚焦于 9 大行业领域，针对行业痛点问题为车联网、资产管理、智慧校园、共享出行、智慧安防、智慧畜牧、智慧养老等打造端到端的解决方案。几米物联专门为交通运输行业打造全面、安全、稳定的解决方案，利用物联网终端实时记录车辆行驶过程中位置信息、行驶轨迹、驾驶行为、异常告警、音视频等数据信息，并上传到云平台进行大数据解析。基于大数据 AI 算法，对司机疲劳驾驶进行 DMS 人脸识别分析，如抽烟，打电话，打瞌睡等危险驾驶行为进行检测和预警。同时提供 UBI 司机驾驶行为分析检测和 ADAS 道路辅助驾驶，为企业优化管理和监督提供数据支持，为广大群众的安全出行带来保障。

联想懂的通信

(1) 企业简介

联想懂的通信是联想创投旗下子公司，致力于成为全球领先的智能物联网（AIoT）服务

提供商。目前，公司围绕“聚焦一个技术平台，深耕两类应用场景”产品战略，构建了面向5G的全球智能连接管理平台和 ThinkUEM 统一终端管理平台，并聚焦于智能交互设备和智能车联两大垂直领域，为客户提供端到端的物联网解决方案，平台蜂窝连接数已超过 3100 万，服务超过 1000+家行业客户。

(2) 典型方案

成本低、可用高、质量好的连通性需求是智能网联汽车的第一要义；网联化能为智能化、电动化和共享化提供基础能力，提升汽车驾乘体验，促进汽车销量。联想懂的通信为车企客户提供智能车联整体方案，包括车联网通讯产品、懂车联连接管理平台、TSP 服务等，实现覆盖用车出行全生命周期的运营服务。



来源：联想懂的通信

(3) 应用效果

做到了汽车和换电站等相关配套设备的通信产品统一交付、统一管理、一点服务，为车厂运维运营、业务开展构建完整的网络基础。其中车联网平台实现了业界领先的数据处理效率，是传统平台的 30 倍，在中国新能源车的市场份额第一。

客户案例：目前已服务于蔚来汽车、小鹏汽车、哪吒汽车、爱驰汽车、新特汽车、比亚迪汽车、福特汽车、中国重汽、雷沃重工、雅迪电动车、上汽享道出行、滴滴出行、深圳巴士集团、金彭集团、特来电、爱换换等合作伙伴。

Momenta

Momenta 是一家自动驾驶公司，定位于打造自动驾驶大脑，其核心技术是基于深度学习的环境感知，高精度地图，驾驶决策算法，使无人驾驶成为可能。产品包括不同级别的自动驾驶方案以及衍生出的大数据服务。其战略是量产自动驾驶(Mpilot)与完全无人驾驶(MSD)

两条腿走路,通过数据、数据驱动算法和两者之间的迭代闭环,推动自动驾驶技术落地量产,并最终实现无人驾驶。

上海博泰

上海博泰成立于 2009 年,业务覆盖车内数据,汽车电子硬件,操作系统,软件,语音 Ai 与地图集成, TSP 车联网服务运营,智能汽车 PaaS 与 SaaS 云服务,支付,通讯运营与汽车新四化商业模式。东风 AX7 的智能互联搭载的 WindLink3.0 人工智能车机系统,由东风风神联合车联网领军企业博泰共同开发,具有极高硬件配置、极简 UI 体验、极速 AI 语音、极致应用生态的特点。

元戎启行

元戎启行成立于 2019 年,是一家 L4 级自动驾驶全栈解决方案提供商,总部位于深圳。该公司业务范围包括车企、Tier1、出行公司和物流企业,主要产品有自动驾驶轻卡、RoboTaxi。自成立以来,该公司一直专注于城市道路且技术优势明显,拥有 L4 级自动驾驶全栈解决方案、模拟系统、车载计算平台解决方案 DeepRoute-Tite、车载相机 DeepRoute-Vision、5G 远程接管系统;2021 年初,元戎发布了计算平台解决方案——DeepRoute Tite,将 L4 级自动驾驶所需的算法移植到英伟达的车规级计算平台 Xavier 上。

驭势科技

驭势科技成立于 2016 年,其拥有数百人的研发团队和完整的知识产权布局,已在机场/食品/化工/汽车制造业等场景广泛部署了无人物流解决方案,在汽车物流领域曾打造全球最大规模无人物流车运营项目,并在无人微公交、自主代客泊车等多种商业场景率先落地。驭势科技的无人驾驶物流车搭载 L4 级自动驾驶系统和激光雷达、摄像头等多类传感器,可实现 7x24 小时全天候、全流程、无人化作业。

文远知行

文远知行科技有限公司成立于 2017 年,是一家自动驾驶企业,总部位于广州。该公司一直专注于车企、出行平台的战略协同,持续推动自动驾驶商业落地;拥有 L4 级自动驾驶技术与包括传感器交叉验证、前置激光雷达、实时数据同步、360 度全覆盖、250m 检测距离在内的全栈式软硬件解决方案,在国内首推全对外开放的 Robotaxi 运营服务。

亿咖通科技

浙江亿咖通科技有限公司成立于 2016 年,总部位于杭州。自成立以来,该公司一直聚焦互联网与车联网领域,努力打造最安全智能的移动产品。该公司业务涉及三大领域:互联网与人工智能、前装汽车电子智能硬件、运营商与移动产品,主要服务产品有车载中控屏、

车载通信硬件、车载移动互联网产品、车联网服务、物联网通信及内容技术平台建设、智能驾驶及无人驾驶研发等。

6.4.19 智慧社区企业

碧桂园服务

碧桂园服务控股有限公司创立于 1992 年，是一家住宅物业管理服务商，也是碧桂园集团子公司。该公司服务产品有住宅物业服务、社区增值服务、非业主增值服务、城市服务、非住宅物业服务；其中非住宅物业服务由商写物业/企业行政服务、城市公共运维服务、智慧产城综合运营服务构成。2018 年 6 月，该公司已正式在港交所主板挂牌上市、开始交易。

融创服务

融创服务成立于 2004 年公司，是融创集团子公司。该公司“归心全生活服务体系”包括前置服务、安防服务、品质服务、专属管家、共享资源社区服务平台、万物互联智慧平台等，其中社区服务由房屋服务、家政服务、专享服务、商业整合构成。

特斯联

(1) 企业简介

特斯联科技集团有限公司（简称“特斯联”）是光大控股（股份代号：165.HK）在新经济领域发展的核心战略平台，同时也是光大集团布局“三大一新”战略中新科技板块的代表企业。在国内率先提出并应用 AIoT（人工智能物联网）技术架构，致力于成为全球领先的“City OS”平台企业。2020 年 7 月，特斯联正式成为迪拜世博会官方首席合作伙伴。

特斯联聚焦用户需求，通过“行业云+SaaS 服务”赋能城市各个场景，加速行业数字化转型，助推城市智能化进程。围绕新基建这一国家战略，特斯联推出基于 AIoT 技术和城市商业场景深度融合优化的全新操作系统——TACOS（Terminus AI City Operating System）。TACOS 是特斯联全新定义的基于 AIoT 智能场景下的 City OS，以万物智联、技术赋能、场景协同、应用共生、生态孵化为核心，提供新科技基础设施服务，为城市可持续发展和数字化转型提供持续动力，并通过自身的不断进化，持续创造价值，让城市变得更美好。截至目前，特斯联已推出 TACOS-Lite、TACOS-Enterprise、TACOS-Metro 三大版本，适用于不同规模用户在智慧场景数量、IoT 传感设备数量、计算中心数量、数据存储规模、算力规模上的不同需求。

(2) 典型方案

为了解决当前社区资源不足与基层治理服务需求众多的矛盾，减少多头管理与重复建设，提高统筹规划，特斯联创新性的提出了 AI 社区云横纵数智化模型。基于社区现状，通过 AI 实战模型，拆分出 9 大典型场景，30 多个细分场景，基本覆盖社区业务核心需求。

纵向分级，AI 赋能多层次基层治理业务，从小区、社区、街道到市区不同层级，实现基层治理和服务结合的管理体系，分类落实多垂直管理部门及商业民众方需求，贯通城市数智基层治理。

横向延展，以人为本，围绕着小区空间场所、不同场景需求等进行相对应的智慧化配置，通过人口基底叠加场景应用与业态服务，创造性的打造睦邻服务体系，有效延展宜居生活体验，落地社区长效运营服务。

AI 社区云采用混合云架构，在 TACOS AIoT 城市级智能操作系统的支撑下，可实现全流程 SaaS 加载，完整的 SaaS 闭环与区域业务闭环，可叠加多种增值能力，真正做到即时可用可组装。

AI 社区云支持快速批量部署，保证方案能够批量快速覆盖街道、社区等各个层级的建设需求，做到平台建设运营的低成本，实现快速落地。

特斯联 AI 行业云解决方案业务架构



来源：特斯联

（3）应用效果

效率提高：AI 实战模型赋能，根本解决基层社区资源紧缺，激活社区共治力量，大幅提升管理服务效率与覆盖率。

降低综合成本：混合云架构，批量快速覆盖街道、社区。平台建设运营成本降低 60%。

标杆效应：引领标准，改善 KPI，点线面带动城区社区升级。

统筹规划、融合建设，组件化满足不同社区管理条线的业务需求。

特斯联为四川德阳秦宓社区搭建了智慧社区综合管理平台和运营服务平台，助力该社区政务办件处置率提升 8 个百分点；居民文明意识有效增强，治理累事件报警事件持续下降，月均下降率 3.6%；社区商圈月均收入增长 15%等。

此外，特斯联 AI 社区云解决方案先后落地上海田林十二村智慧社区、北京志强北园 5G 智慧社区、天津吉宝季景峰阁智慧社区等项目。

万物云

万物云空间科技服务股份有限公司成立于 2001 年、总部位于深圳，由万科物业发展股份有限公司更名而来、是万科集团子公司。该公司业务主要有物业服务、家政服务、环境卫生及园林绿化设计，以及与物业管理相关的房屋维修、养护等；该公司有 Space、Tech 和 Grow 三大模块。

中国通服

中国通信服务股份有限公司（简称中国通服）是经国务院同意、国务院国资委批准，于 2006 年 8 月成立，由中国电信控股、中国移动和中国联通参股的大型国有企业。2006 年 12 月在香港上市（股份代号：552.HK），是我国通信行业第一家在海外上市的生产性服务类企业，2019 年、2020 年中国通服年收入均已超过千亿元，中国财富 500 强排名第 86 位。

作为全球最大的通信基础设施建设者和全球领先的信息通信支撑一体化服务提供商，中国通服具有提供业务独特的一体化综合解决方案能力，在全国范围内为通信运营商、媒体运营商、设备制造商、专用通信网及政府机关、企事业单位等提供网络建设、外包服务、内容应用及其他服务，并积极拓展海外市场。

在十四五期间，中国通服积极融入“数字中国”建设浪潮，全面参与数字基建和数字化转型，向世界 500 强行列迈进。以服务为本，中国通服独具一体化全过程交付能力，十万通服人覆盖省、市、县、乡、村五级，为客户提供贴身、贴心的信息化、数字化、智慧化服务。以科技为魂，近三十家软件开发企业，一万名软件架构师、工程师，近年累计投入研发费用超百亿，拥有核心自主可控平台和超 30 个行业应用，在中国软件和信息技术服务综合竞争

力百强评选中连续两年排名第五。以安全为根，以高度的政治自觉和责任担当，凭借数千名安全专家、业界最全等级最高的安全资质，为众多国家级项目保驾护航。

中国通服——数字基建主力军，建设中国 40%以上的 5G 基站，1/3 的数据中心，累计服务客户超 3000+，建设机架超 100 万，包括国内最大——中国电信云计算内蒙古信息园、最绿色——中国电信云计算贵州信息园、最安全——腾讯七星隧洞数据中心、最美——千岛湖（阿里云）数据中心等项目，其中多个项目由我们提供一体化总包服务。在数字化转型浪潮中，中国通服凭借独有的一体化全过程交付能力，为千行百业提供数字化转型、顶层规划、咨询、设计和软件应用，快速满足客户的数字化转型需求。“广东数字政府”顶层规划、“深圳国际会展中心”智能化总包建设、“2019 年中国北京世界园艺博览会”信息化总包建设、“第三十一届成都世界大学生运动会”信息化总集成、“北京温榆河智慧公园”总包建设，均是中国通服与各级政府、企业、行业携手，进行数字化转型升级的典型项目。

6.4.20 智慧园区企业

软通动力

(1) 企业简介

软通动力信息技术（集团）股份有限公司（以下简称软通动力）是中国领先的软件与信息技术服务商，企业数字化转型可信赖合作伙伴。软通动力拥有深厚的行业积累，领先和全面的技术实力，长期为客户提供软件与数字技术服务和数字化运营服务，其中软件与数字技术服务包括咨询与解决方案、数字技术服务和通用技术服务；在 10 余个重要行业服务超过 1000 家国内外客户，其中超过 200 家客户为世界 500 强或中国 500 强企业，为各领域客户创造价值。

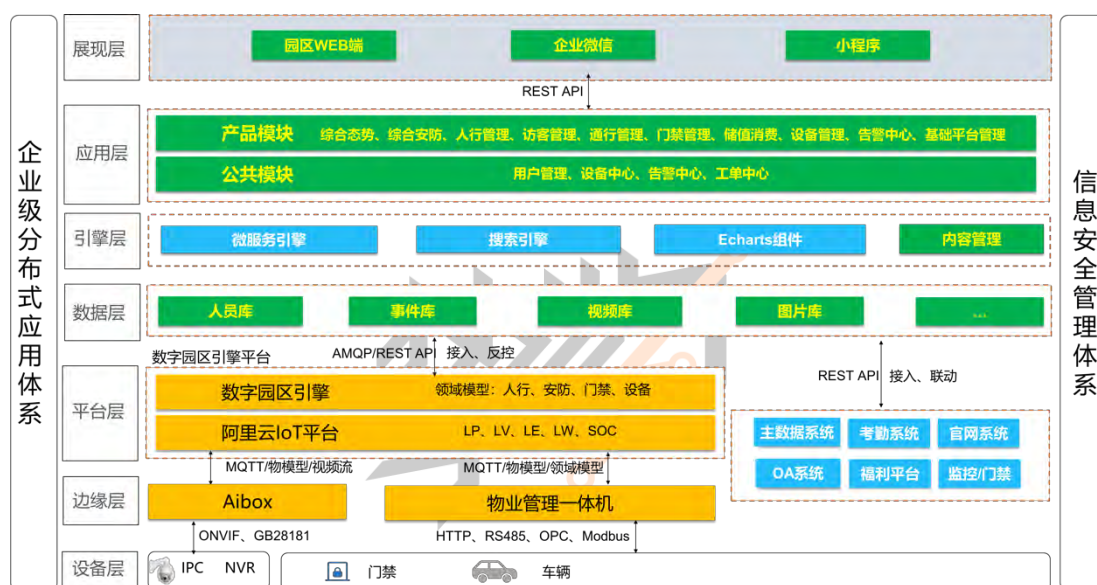
AIoT 是软通动力的重点发力方向，力求以 AI+IoT 打造万物互联、边缘计算、人工智能和云原生应用的一体化全链路解决方案，为客户带来感、传、知、用复杂物联网场景的便捷高效用户体验。

物联网以物联为基础，软通动力推出了物模型、领域服务模型，实现对各种设备以及子系统的快速接入，对接设备只需简单配置即可实现上云联网，大大缩短了设备以及子系统的接入周期，缩短了项目的交付时间，节约了大量人力成本。

(2) 典型案例

本次项目建立李宁集团总部统一的“智慧园区综合管理平台”，助力李宁园区精细化管

理和智慧化运营，优化现有的系统，同时将所有园区分散独立的数据进行收集、清洗、整合后使用，实现业务全数字化、系统全联接、数据全融合，打造基于信息技术的虚拟园区。采用先进的云计算、大数据、物联网、人工智能等技术，打破数据孤岛，将园区各种业务子系统全联接，建立一个“管控营”一体化的综合运营与管理平台。平台向下通过物联网、融合集成技术实现所有子系统的接入管理，向上通过服务方式为应用提供数据与业务开放的访问接口，打造统一、开放、可灵活扩展的园区管理应用底座；进行园区业务治理，形成标准的数据主题（人、物、事件等）；业务上实现园区综合安防、便捷通行、设施管理、储值消费等智慧化应用，满足园区可视、可管、可控，业务全数字化、系统全联接、数据全融合，最终提供安全、绿色的工作和生活环境，实现精细化管理和贴心服务。



来源：软通动力

(3) 应用效果

此次项目围绕着李宁北京、上海、佛山、荆门四个园区的数字化升级展开，帮助李宁公司提升人员管理、访客管理、通行管理、门禁管理、考勤管理、设备管理等方面的管理水平。优化现有的系统，同时将所有园区分散独立的数据进行收集、清洗、整合后使用，建立集团总部统一的“智慧园区综合管理平台”。此次智慧园区项目是李宁这个品牌迈向世界知名品牌的重要一部分，同时也是李宁公司因疫情停止所有项目一年后恢复的首个重要项目，显示了李宁公司对于智慧园区和数字化建设的高度重视。李宁智慧园区项目是国内服饰品牌第一个大规模的园区数字化建设项目，不仅在内部是标杆项目，会在未来3年内进行更多的复制和推广，同时对于其他服饰品牌也有标杆意义和价值。

特斯联

（1）公司简介

特斯联科技集团有限公司（简称“特斯联”）是光大控股（股份代号：165.HK）在新经济领域发展的核心战略平台，同时也是光大集团布局“三大一新”战略中新科技板块的代表企业。在国内率先提出并应用 AIoT（人工智能物联网）技术架构，致力于成为全球领先的“City OS”平台企业。2020年7月，特斯联正式成为迪拜世博会官方首席合作伙伴。

特斯联聚焦用户需求，通过“行业云+SaaS 服务”赋能城市各个场景，加速行业数字化转型，助推城市智能化进程。围绕新基建这一国家战略，特斯联推出基于 AIoT 技术和城市商业场景深度融合优化的全新操作系统——TACOS（Terminus AI City Operating System）。TACOS 是特斯联全新定义的基于 AIoT 智能场景下的 City OS，以万物智联、技术赋能、场景协同、应用共生、生态孵化为核心，提供新科技基础设施服务，为城市可持续发展和数字化转型提供持续动力，并通过自身的不断进化，持续创造价值，让城市变得更美好。截至目前，特斯联已推出 TACOS-Lite、TACOS-Enterprise、TACOS-Metro 三大版本，适用于不同规模用户在智慧场景数量、IoT 传感设备数量、计算中心数量、数据存储规模、算力规模上的不同需求。

（2）典型方案

特斯联 AI 园区云解决方案打破传统的顶设+建设+应用的模式，以园区场景为核心，基于特斯联在 AIoT 领域的持续技术积累和沉淀，利用 Paas+SaaS+AIoT+创新服务的产品组合，实现从建设到运营的全生命周期管理，覆盖招商、建造、能源、消防、零售、碳中和等领域，形成智慧园区完整的管理模型，满足了不类型园区客户和用户的需求，实现真正意义的客户价值闭环。通过整合园区内外部的企业个性化服务资源，加强园企互动交流，拓展园企业增值服务内容，提升园区个性化服务能力水平和服务价值。方案提供基于数字孪生的体验展示中心，融入交互体验元素，宣传展示招商及科创成果。AI 园区云基于 TACOS 的平台能力，整合全场景数据，支持场景弹性扩展，微服务架构，快速迭代、升级、敏捷部署。



来源：特斯联

(3) 应用效果

精准招商：基于 AI 赋能大数据招商全生命周期管理，实现园区招商信息有效对接和精准触达，显著提高招商效率；

节能减排：通过 SaaS+AIoT 技术组合方式，提供全链式智能服务和管控，实现园区节能减排，助力智慧园区数字化建设和运营；

辅助决策：多场景数据实时采集，基于 TACOS 融合分析，用数据驱动商业决策；

产业赋能：搭建基于数字孪生的深度展示平台，充分展现园区科技创新成果，赋能产业发展，为园区企业注入新活力。

典型客户包括重庆 AI CITY、重庆 AI PARK、德阳 AI PARK、福建某健康数字生命产业园、云南某光伏产业园、重庆某地产园区综合体项目等

中国普天

中国普天信息产业集团有限公司是中国电子科技集团有限公司的全资子企业，总部位于北京。自 1980 年成立以来，该公司一直深耕于信息通信产业，不断创新政府和电信、金融、

能源、交通、物流等方面的智慧应用服务,主要有无线政务网解决方案与智慧城市解决方案、智慧园区解决方案与智慧社区解决方案等。目前,该公司业务涉及领域包括信息通信与网络安全、智能装备与终端、创新创业园区服务、新能源汽车充电服务等。



VII 产业服务

产业服务是端、边、管、云、用之外的一个重要板块，主要包括研发与产品服务、资本与投资机构、决策与市场服务、联盟与协会等。产业服务承担着组织产业标准制定、共谋发展规划等重要职能，为打破企业集团壁垒、减少信息不对称、帮助企业对外发声提供协助和平台，可谓是推动产业健康发展的“助燃剂”。

7.1 研发与产品服务

研发与产品服务板块主要包括测试认证机构和标准化组织。测试认证机构主要从事 AIoT 产品和服务的测试和认证，为产品、服务把关，并推动标准化的落实。

AIoT 产业涉及领域多、产品应用场景丰富、技术复杂，且市场碎片化严重，壁垒林立，因此标准化组织尤为重要。主要组织包括 3GPP、CCSA、IEEE、中国电子技术标准化研究院等。

7.2 资本与投资机构

AIoT 产业发展需要政策、资本、技术、应用市场共同推动，而资本在其中发挥着举足轻重的作用。AIoT 产业一直是一级投融资市场的重点关注领域，2021 年 AIoT 一级市场投融资活跃。根据物联网智库研究院统计，2021 年 1-8 月，物联网领域公司融资事件共 304 起。其中包括智能穿戴、智能家居、智能商业、智慧城市、车联网等应用领域融资事件共 141 起，占比接近 50%，反映出当前物联网应用场景不断涌现。AIoT 产业参投企业有长江产业基金、哈勃科技、红杉中国、IDG 资本、纪源资本、朗闻投资、明势资本、云和资本以及真格基金等。

同时，北交所的设立，对有着大量创新创业型中小企业的 AIoT 产业来说，也具有重大意义，为整个 AIoT 产业提供了新融资渠道和更多流动性，助推整个产业的创新和发展。

7.3 决策与市场服务

决策与市场服务机构主要包括研究咨询机构和行业媒体。研究咨询机构主要为政府建言献策，为业内机构和企业提供咨询、项目评估、培训等服务。主要参与者包括赛迪、中国信息通信研究院、挚物 AIoT 产业研究院等。

行业媒体主要关注 AIoT 产业动态，推广新型技术和产品、服务，为机构和企业提供发声渠道，为业内从业者提供交流平台。由于当下 AIoT 产业火热，关注该产业的媒体众多，各有侧重和特色。

7.4 联盟与协会

AIoT 产业市场碎片化严重、壁垒林立，整体业态还未定型，许多事宜需要政府与企业之外的组织来协调，并搭建沟通平台。因此，联盟与协会在 AIoT 产业中起到至关重要作用。

以 LoRa 联盟、蓝牙联盟、CSA 盟、Wi-Fi 联盟为代表的技术联盟，是协调各方利益，推动技术统一的主要力量。技术联盟通过统一技术标准，来打破行业壁垒，推动应用发展，从而帮助市场拓展。

行业组织主要是聚焦于垂直领域的联盟。这类组织以推动垂直领域的发展、技术进步、企业合作为目标。例如，工业互联网产业联盟与政府、专业机构联合举办的工业互联网大会为工业互联网行业提供了交流平台。

各地组织以地方物联网产业协会为主。各地协会主要关注当地产业发展、人才引进、技术交流等。

7.5 主要企业/机构介绍

7.5.1 测试认证机构

爱立信终端应用测试实验室

爱立信终端应用测试实验室同全球的芯片、模组、终端和应用企业合作，为其提供终端应用测试服务。目前可提供两类基于真实网络环境的通信测试服务，第一类是基于爱立信全球五大测试实验室（中国北京、中国台北、加拿大蒙特利尔、美国理查德森、德国杜塞尔多夫），为企业提供满足全球运营商网络要求的入网预测试服务和 IoT 互联互通测试，以及相关的认证咨询服务。2020 年，爱立信与 TOP 芯片、模组企业在北京爱立信实验室成功完成多项入网预测试和功能验证，如北美运营商入网预测试、5G SA 载波聚合测试等。特别是毫米波暗室测试实验室是目前国内唯一的毫米波实网测试环境，可以覆盖全球所有主流毫米波频段，并提供海外运营商认可的测试服务；第二类是基于不同企业差异化的研发测试需求，为企业提供定制化的实网测试环境服务，以及专业的研发测试服务能力支持。

福州物联网开放实验室

福州物联网开放实验室（FIOT-LAB）在 2017 年 3 月落成，开放实验室为产业提供物联网“一站式”、“端到端”解决方案。以行业及客户需求为导向，制定、推行物联网垂直行业标准，主要涉及智慧城市、智慧交通、工业物联网、农业物联网、智能建筑、智慧环保、智能医疗、智慧家居等物联网垂直应用领域。

赛宝实验室

工业和信息化部电子第五研究所（中国赛宝实验室），又名中国电子产品可靠性与环境试验研究所，始建于 1955 年，是中国最早从事可靠性研究的权威机构。实验室可提供从材料到整机设备、从硬件到软件直至复杂大系统的认证计量、试验检测、分析评价、数据服务、软件评测、信息安全、技术培训、标准信息、工程监理、节能环保、专用设备和专用软件研发等技术服务。

泰尔实验室

中国泰尔实验室（CTTL）始建于 1981 年，是集通信技术发展研究，通信产品标准、测试方法、通信计量标准、计量方法研究，以及国内外产品的测试、验证、技术评估、测试仪表计量以及通信软件的评估、验证为一体的高科技组织。实验室定位是以信息产业为主要领域，检测能力覆盖了各类通信终端、接入设备、传输设备、交换设备、IP 网络设备、多媒体通信设备以及线缆、电源、电磁兼容、电气安全、产品可靠性、有害物质检测。

中国软件评测中心

中国软件评测中心（工业和信息化部软件与集成电路促进中心），简称中国软件评测中心，作为国内权威的第三方软、硬件产品及系统质量安全检测、认证机构，是直属于工业和信息化部科研事业单位。通过评测、监理、认证、评估、设计等主营业务，构建基于第三方服务的科技产业链，旗下的赛迪评测、赛迪监理、赛迪认证、赛迪评估、赛迪设计等业务。

中国信息安全认证中心

中国网络安全审查技术与认证中心（CCRC）于 2006 年由中央机构编制委员会办公室批准成立，为国家市场监督管理总局直属正司局级事业单位。依据《网络安全法》《网络安全审查办法》及国家有关强制性产品认证法律法规，承担网络安全审查技术支撑和认证工作；在批准范围内开展与网络安全相关的产品、管理体系、服务、人员认证和培训等工作；同时设有国家信息安全产品质量监督检验中心（北京）。

7.5.2 标准化组织

3GPP

3GPP 成立于 1998 年 12 月，最初的工作范围是为第三代移动通信系统制定全球适用的技术规范和技术报告。第三代移动通信系统基于的是发展的 GSM 核心网络和它们所支持的无线接入技术，主要是 UMTS。随后 3GPP 的工作范围增加了对 UTRA 长期演进系统的研究和标准制定。3GPP 的组织结构中，项目协调组（PCG）是最高管理机构，代表 OP 负责全面协调工作，如负责 3GPP 组织架构、时间计划、工作分配等。技术方面的工作由技术规范组（TSG）完成。3GPP 制定的标准规范以 Release 作为版本进行管理，平均一到两年就会完成一个版本的制定。

CCSA

中国通信标准化协会（CCSA）于 2002 年成立，是由国内从事信息通信技术领域标准化的科研、技术开发、设计、产品制造、运营等企、事业单位及高等院校、社会团体自愿组成的行业性、全国性、开放性、非营利性社会组织。协会的主要任务是组织相关企事业单位开展信息通信标准化研究活动，通过公平、公正、公开地进行标准技术讨论达成协调一致，形成高技术、高水平、高质量的标准，并推动标准的产业化实施，同时组织会员参与国际以及区域性标准组织的标准化活动。

IEEE

电气和电子工程师协会（IEEE）是一个美国的电子技术与信息科学工程师的协会，是世界上最大的非营利性专业技术学会。致力于电气、电子、计算机工程和与科学有关的领域的开发和研究，在航空航天、信息技术、电力及消费性电子产品等领域已制定了 900 多个行业标准，现已发展成为具有较大影响力的国际学术组织。

中国电子技术标准化研究院

中国电子技术标准化研究院创建于 1963 年，是工业和信息化部直属事业单位，是国家从事电子信息技术领域标准化的基础性、公益性、综合性研究机构。电子标准院以电子信息技术标准化工作为核心，通过开展标准科研、检测、计量、认证、信息服务等业务，面向政府提供政策研究、行业管理和战略决策的专业支撑，面向社会提供标准化技术服务。电子标准院承担 55 个 IEC、ISO/IEC JTC1 的 TC/SC 国内技术归口和 17 个全国标准化技术委员会秘书处的工作。

7.5.3 研究咨询机构

Gartner

Gartner Group 公司成立于 1979 年，它是第一家信息技术研究和分析的公司。其研究范围覆盖全部 IT 产业，就 IT 的研究、发展、评估、应用、市场等领域，为客户提供客观、公正的论证报告及市场调研报告，协助客户进行市场分析、技术选择、项目论证、投资决策。Gartner 的技术成熟度曲线（The Hype Cycle）在 AIoT 行业有着重要的导向意义，而相关领域的魔力象限的行业认可度非常高。

赛迪顾问

赛迪顾问股份有限公司直属于中华人民共和国工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院，面向国家部委、城市园区、行业企业、投融资机构等，提供区域发展、城市战略、工业信息化融合、产业规划、园区运营、行业研究、企业战略、管理创新、投资策略、上市服务、投资并购、基金运作、智慧城市建设、信息化规划等现代咨询服务。研究领域涵盖电子信息、软件和信息服务业、人工智能、大数据、数字经济、信息通信、集成电路、物联网、智能制造、智能装备/高端装备、新材料、汽车、节能环保、医药健康、旅游体育、产业地产等多个行业领域。

中国信息通信研究院

中国信息通信研究院始建于 1957 年，是工业和信息化部直属科研事业单位。在 4G/5G、工业互联网、智能制造、移动互联网、物联网、车联网、未来网络、云计算、大数据、人工智能、虚拟现实/增强现实（VR/AR）、智能硬件、网络与信息安全等方面进行了深入研究与前瞻布局。支撑信息通信及信息化与工业化融合领域一系列国家重大战略与政策的制定与实施。

挚物 AIoT 产业研究院

挚物 AIoT 产业研究院是物联网智库旗下产业研究、行业咨询领域的子品牌，研究方向涵盖物联网、工业互联网、5G、智能家居、智慧城市、边缘智能等 AIoT 关联领域，定期输出各类研究报告，并向政府、企业、投资基金、产业园区等机构提供专业的定制化咨询服务，主要客户包括华为、阿里、运营商等。

7.5.4 行业媒体

边缘计算社区

边缘计算社区成立于 2018 年 3 月，边缘计算社区是一个致力于促进边缘计算领域知识

传播，分享边缘计算、5G、物联网、云原生、容器相关领域干货内容，对边缘云、边缘服务器、边缘网关、边缘数据中心的专业社区服务平台。立足边缘计算领域，促进边缘计算领域知识传播和生态建设。

机器之心

机器之心是一家人工智能垂直媒体，已经建立起成熟的中英文内容生产及分发体系，内容方向覆盖人工智能前沿研究、技术解读及算法实现、行业应用、传统产业智能升级、特色地域系列调研及报道、创业公司挖掘及报道、顶级科学家及企业家专访等。机器之心搭建了底层的知识图谱和信息库，覆盖技术、机构和人物等 10 余个实体，拥有 100 多万条数据。

通信世界

通信世界网是由工业和信息化部主管，人民邮电出版社主办经营的专注于中国通信领域的综合信息服务平台，是中国通信行业领先的网络传播平台。通信世界网是通信媒体架构的基础承载平台，依托人民邮电出版社旗下的《通信世界》周刊、《电信技术》月刊、《电信科学》月刊、《通信学报》月刊、《大数据》双月刊，以及工业和信息化部《通信标准》六大刊物的强大采编阵容以及遍及全国 30 多个省级运营商记者站和 100 多个地级市运营商记者站的强大支持，能够在第一时间反映国内通信行业发生的重要事件，并做出详细深入的解读。

物联传媒

物联传媒成立于 2005 年，是国内领先的物联网专业传媒机构，专注于 RFID、一卡通、智能家居、智能硬件、传感器网络、无线通讯、网络与信息安全、智慧城市及各行业系统集成等物联网产业。

物联网智库

物联网智库是一家专业的物联网产业智囊服务机构。自成立以来，物联网智库始终坚持以“内容”创作为核心，以提供专业的“智力服务”为导向，面向物联网企业提供更有价值、更精准的媒体宣传、市场活动、研究咨询、投融资对接等综合服务。

在媒体宣传方面，物联网智库旗下有“物联网智库”、“物联网头条君”等行业知名媒体平台，长期对智能家居、LPWAN、工业互联网、5G 等物联网核心领域进行跟踪报道和深入解读。全渠道汇集用户数超过百万，年度全平台阅读总量超过 3000 万，已出版物联网专业书籍《物联网·未来已来》、《物联网沙场“狙击枪” 智联网·未来的未来》、《智联网·新思维》。

在市场活动方面，物联网持续推出涵盖 ICT、LPWAN、工业等领域的超过 100 场行业沙龙，并为行业企业承办超过 150 场活动，地域覆盖北上广深杭等重点城市。2019 年 8 月 8 日，物联网智库年度品牌大会——首届“挚物·AIoT 产业领袖峰会”成功举办。

在研究咨询方面，团队基于智库多年来积累的企业资源，推出面向整体物联网市场的自研类行业报告，以及根据客户需求而定制的研究及咨询项目。目前，已经发布的报告包括物联网产业全景图谱、5G 产业图谱、LPWAN 产业研究报告、智慧城市/边缘计算/工业互联网等方面的白皮书，服务的客户包括信通院、阿里、华为、工业富联等。

2019 年物联网智库成立了“挚物 AIoT 产业研究院”子品牌，为行业提供更深层次的市场研究、产业咨询、融资对接等深入服务。至此，物联网智库成为行业领先的一站式综合服务平台，致力于推动物联网、人工智能、大数据、云计算等科技创新在产业之中的应用和落地，助力传统企业向物联网企业转型、升级。

网优雇佣军

网优雇佣军是一家专注于通信领域的媒体，关注全球范围内的通信技术趋势、应用方向。技术方面重点关注 5G、6G、毫米波、卫星通信等，基于自身的经验和理解，为读者提供通信领域核心和热点文章。

鲜枣课堂

鲜枣课堂隶属于南京凌炬信息科技有限公司，该公司成立于 2013 年。创始人拥有大型通信设备商从业 11 年的经验，向用户发布知识文章和行业资讯，同时也会开展相关行业的线下培训。

新智元

新智元是专注于人工智能的垂直社交资讯平台和专家领袖智库平台，隶属于北京中经智元科技发展有限公司。新智元重点关注人工智能、机器人、大数据、虚拟现实、量子计算、智能医疗等前沿领域发展，关注人机融合、人工智能和机器人革命对人类社会与文明进化的影响。

7.5.5 资本与投资机构

长江产业基金

长江产业基金成立于 2015 年，由湖北省委、省政府发起设立。重点聚焦新一代信息技术产业、高端装备制造、新材料、生物医药、节能环保、新能源、新能源汽车等七大新兴产业的快速发展，汽车、钢铁、石化、食品、装备制造、建材、纺织等传统支柱产业的转型升级，金融、物流、互联网+、电商、旅游、文化、健康、养老等现代服务业的突破发展。

哈勃科技

哈勃科技投资有限公司于 2019 年 04 月成立，由华为投资控股有限公司 100% 持股。哈勃科技成立以来出手迅速，以平均每月投一家公司的频率突进。2020 年，哈勃科技投资了 25 家半导体相关企业，并不断往产业链上游深入。

红杉中国

红杉资本于 1972 年在美国硅谷成立，投资了众多创新企业，包括苹果、思科、甲骨文、谷歌、阿里巴巴、Airbnb、京东等。红杉资本中国基金是 2005 年 9 月，由沈南鹏与红杉资本共同创办，专注于科技/传媒、医疗健康、消费品/服务、工业科技四个方向的投资机遇。

IDG 资本

IDG 资本是一家美国风险投资公司。1992 年成立于波士顿，1993 年进入中国市场，2017 年 1 月和中国泛海控股集团收购国际数据集团及其子公司。IDG 资本在全球 13 个城市设有办公室，包括纽约、伦敦、北京、广州、杭州、香港、澳门、上海、深圳、首尔、河内和胡志明市等。在投资业务类型方面，IDG 资本始终专注于投资中国技术型企业以及以技术和创新为驱动的企业。

纪源资本

纪源资本（GGV Capital）是一家专注于美国和亚洲地区扩展阶段企业的领先风险投资公司，关注消费及新零售、互联网服务、前沿科技、企业服务和云等领域的创业公司，投资过包括阿里巴巴、滴滴出行、去哪儿、Airbnb、满帮集团、今日头条等近 300 家公司。

经纬中国

经纬中国成立于 2008 年，专注早中期投资，着眼扎根中国市场的创业公司。经纬中国所投资的公司接近 50% 位于北京，或总部设立在北京。经纬中国关注投资领域主要包括移动社交、交易平台、O2O、电商、智能硬件、互联网教育、垂直社区、文化、医疗、互联网金融等。

朗闻投资

上海朗闻投资管理合伙企业（简称朗闻投资），专注投资于区块链、物联网、和大数据等行业，积累了丰富的行业相关资源。朗闻资本寻找在物联网和工业互联网等领域内用区块链，人工智能，隐私计算等新技术来努力实现商业闭环，打造新的商业模式的创新技术团队，帮助创新企业拓展技术落地的应用场景，给企业赋能。

明势资本

明势资本是极少数始终专注于中国科技领域的早期风险投资机构之一，持续关注的领域包括企业级服务、人工智能和大数据、智慧物流和供应链、智能零售、智能出行、智能制造

等。

云和资本

云和资本成立于 2016 年，核心管理成员汇聚了一批行业精英，集结了来自北京大学、清华大学等名校毕业，具有丰富投资管理经验的专业型人才，涵盖投资、政策、产业、技术、券商、法律、财务等多方面全产业链。云和资本的投资重点关注新一代信息技术与高端装备制造两个方向，此外，新材料、新能源、生物医药等也是云和资本的关注领域。

真格基金

真格基金是由新东方联合创始人徐小平、王强和红杉资本中国基金在 2011 年联合创立的天使投资基金，旨在鼓励青年人创业、创新、创富、创造。新东方曾经为莘莘学子筑起出国深造的桥梁，真格基金希望能为海外学子搭建起归国创业的彩虹，侧重于但并不限于留学生创业。真格基金专注于 TMT 行业，包括物联网、移动互联、游戏、企业软件、O2O、电子商务及教育培训等领域的种子期投资。

7.5.6 技术联盟

CSA

CSA 是加拿大最大的安全认证机构，也是世界上最著名的安全认证机构之一。它可对机械、建材、电器、电脑设备、办公设备、环保、医疗防火安全、运动及娱乐等方面的所有类型的产品提供安全认证。CSA 已为遍布全球的数千厂商提供了认证服务，每年均有上亿个附有 CSA 标志的产品在北美市场销售。CSA 在广州，上海设有实验室，从事本地认证服务，帮助本地制造商把产品更好地打进北美市场。

LoRa 联盟

LoRa 联盟成立于 2015 年 3 月，从成立开始，LoRaWAN 规范就在不断更新，从 1.0.0 版本已更新至 1.0.2 版本，目前能公开下载的事 2016 年 7 月完成的 1.0.2 版本，可以看到该规范的主要作者包括 Semtech 公司的 N.Sornin 和 M.Luis，IBM 公司的 T.Eirich 和 T.Kramp 及 Actility 公司的 O.Hersent，这些作者均来自联盟的董事会成员。联盟成员包括跨国电信运营商、设备制造商、系统集成商、传感器厂商、芯片厂商和创新创业企业等。

蓝牙联盟

蓝牙技术联盟是一个以制定蓝牙规范，以推动蓝牙技术为宗旨的跨国组织。它拥有蓝牙的商标，负责认证制造厂商，授权他们使用蓝牙技术与蓝牙标志，但是它本身不负责蓝牙装

置的设计、生产及贩售。联盟由电信、计算机、汽车制造、工业自动化和网络行业的领先厂商组成。该小组致力于推动蓝牙无线技术的发展，为短距离连接移动设备制定低成本的无线规范，并将其推向市场。

OLA 联盟

开放智联联盟（OLA 联盟）成立于 2020 年 12 月 1 日。OLA 联盟由 24 位院士、中国工业经济联合会以及阿里、百度、海尔、华为、京东、小米、中国电信、中国信通院、中国移动共同发起，安捷物联、佛山电器照明、格力电器、公牛集团、豪恩安全、金鑫科技、晶讯软件、雷士照明、乐鑫信息科技、美的集团、南京物联（WULIAN）、欧派家居、OPPO、欧普照明、物联网智库、维沃移动通信、中国联合网络通信、中海地产等联合成立，由工业和信息化部原部长李毅中先生担任联盟首席顾问，中国信息通信研究院刘多院长担任联盟联席顾问，中国工程院倪光南院士担任理事长，中国科学院何积丰院士担任专家委员会主任。旨在充分发挥国内物联网产业优势，构建符合中国产业特点的、技术领先的物联网统一连接标准和产业生态圈，并向全球开放和推广。联盟将搭建智能家居乃至物联网的产业交流平台，联合开展行业研究、需求分析、标准预研、开源开发、测试测评、以及应用示范。

Wi-Fi 联盟

Wi-Fi 联盟是一个商业联盟，负责 Wi-Fi 认证与商标授权的工作，成立于 1999 年。主要目的是在全球范围内推行 Wi-Fi 产品的兼容认证，发展 IEEE802.11 标准的无线局域网技术。1999 年，为了推动 IEEE 802.11b 规格的制定，组成了无线以太网路相容性联盟（Wireless Ethernet Compatibility Alliance，缩写为 WECA）。迄今为止，Wi-Fi 联盟已经认证了超过 2800 种产品的互操作性。

ZETA 中国联盟

ZETA 中国联盟于 2019 年成立，由组网设备供应商、系统集成公司、云服务提供商、应用程序开发公司、事业单位和团体组成，从底层芯片算法开始到上层应用，建立垂直整合，打造技术领先业界的 ZETA AIoT 生态。创始成员包括中国铁塔上海市分公司、浪潮集团、均瑶集团、宝信软件、仲量联行、日邮物流、江苏三棱、智光电气、粤芯半导体、广芯微、Techsor Inc 和纵行科技等。据了解，ZETA 中国联盟基于纵行科技自主研发的 ZETA 物联网技术，该技术的特点是在传统 LPWAN 的穿透性能基础上，进一步提供类网状网络的广域分布式接入和双向低功耗通信，并为 Edge AI 提供底层支持。

7.5.7 行业协会

5G 产业促进中心

5G 产业促进中心汇聚高端资源，推进 5G 行业应用生态发展。本中心发挥物联网智库在企业资源、产业研究和战略咨询的优势，持续关注 5G 应用领域尤其是与物联网融合的场景发展进展，促进产业链上下游合作，为各类企业在 5G 领域市场推广、市场调研和资源对接提供深度服务。

5G 确定性网络产业联盟

5G 确定性网络产业联盟成立于 2019 年，英文缩写“5GDNA”。5G 确定性网络以原生云超分布式架构为基础，通过超性能异构 MEC 和动态智能网络切片等关键技术，用一朵云满足行业“差异化的网络需求和确定性的 SLA”。旨在汇聚产业界力量，促进相关主体之间的交流和深度合作，促进供需对接和知识共享，共建 5G 确定性网络产业生态，面向商业成功，有效推进 5G 确定性网络产业发展。

5G 切片产业联盟

5G 切片产业联盟(5GSA)是一个 5G 切片技术和行业的全球组织，在瑞士苏黎世注册。5GSA 的成员来自移动网络运营商、5G 系统和设备供应商、垂直行业和 5G 切片生态系统等。5G 切片联盟旨在利用网络切片的优势，有效地支持商业和社会转型和数字化所带来的需求。从众多垂直业务领域确定需求，并派生适当的网络切片技术，为各个行业和整个社会提供价值。

边缘计算产业联盟

华为技术有限公司、中国科学院沈阳自动化研究所、中国信息通信研究院、英特尔公司、ARM 和软通动力信息技术（集团）有限公司是边缘计算产业联盟的创始成员。致力于推动“政产学研用”各方产业资源合作，引领边缘计算产业的健康可持续发展，产业同时横跨 OT、IT、CT 多个领域，且涉及网络联接、数据聚合、芯片、传感、行业应用多个产业链角色。联盟的定位是搭建边缘计算产业合作平台，推动 OT 和 ICT 产业开放协作，孵化行业应用最佳实践，促进边缘计算产业健康与可持续发展。

GSMA

全球移动通信系统协会，简称 GSMA，成立于 1987 年，是全球移动通信领域的行业组织，世界移动通信大会、亚洲移动通信博览会的组织者。全球移动通信系统协会成员包括 220 个国家的近 800 家移动运营商以及 230 多家更为广泛的移动生态系统中的企业，其中包括手机制造商、软件公司、设备供应商、互联网公司以及金融服务、医疗、媒体、交通和公共事业等领域的企业。

工业互联网产业联盟

工业互联网产业联盟于 2016 年成立。该联盟立足于为推动《中国制造 2025》和“互联网+”融合发展提供必要支撑。联盟设立了“13+12+X”组织架构，分别从工业互联网顶层设计、技术研发、标准研制、测试床、产业实践、国际合作等务实开展工作，发布了多项研究成果，为政府决策、产业发展提供支撑。

ICA 联盟

ICA 全称 IoT Connectivity Alliance，旨在基于统一标准使能合作伙伴去快速连接设备、低成本构建应用，快速复制解决方案。致力于解决 IoT 标准体系不完善，场景复合或者分散，不同领域端云连接、通信组网、数据属性、端到端安全、测试标准缺乏或不统一等问题。目前 ICA 涵盖芯片、传感器、模组、智能硬件、云平台、软件、安全、系统集成各产业链合作伙伴，包括信通院、高通、Intel、TI、博世、施耐德、松下、海尔、美的、庆科、金雅拓等知名企事业单位。ICA 联盟设置了智能城市、智能园区、智能制造、智能人居、智能农业行业工作组，以及边缘计算标准、AI 应用标准、连接标准、低功耗广域网标准、测试标准、安全标准、数据标准工作组。

联通物联网产业联盟

中国联通物联网产业联盟成立于 2017 年 8 月 25 日，发起成员包括航天科工集团、电子科技集团、树根互联、东软、光启互联、中国信息通信研究院、阿里巴巴、腾讯、新华三、博世、海尔、上海诺基亚贝尔、霍尼韦尔、中兴通讯、华为、汉威电子、联想、川仪、软通动力、英特尔、亚信、大唐、百度、宜通世纪、高通、昆仑海岸、思爱普、思科、爱立信等 30 家知名单位。

天翼物联网产业联盟

天翼物联网产业联盟由中国电信集团、美国高通公司、中兴通讯股份有限公司、国际商用机器（中国）有限公司、爱立信通信（中国）有限公司、北京邮电大学、华为技术有限公司、深圳市创新投资集团有限公司、中科院上海微系统所、博世中国投资有限公司、英特尔（中国）有限公司、思爱普（中国）有限公司、东南大学发起成立，是围绕物联网产业链相关前沿技术、产品及解决方案、公共服务平台、专业运营服务等开展技术研发、应用落地、产业化等工作的非营利性组织。

中国移动物联网联盟

中国移动物联网联盟是由中国移动联合多家合作伙伴共同发起，由国内外从事物联网芯片、模块、终端、网络、平台、应用等相关产业的企事业单位和机构，是围绕物联网产业链

相关前沿技术、产品及解决方案、公共服务平台、专业运营服务等开展技术研发、应用落地、产业化等工作的非营利性组织。

7.5.8 各地组织

北京物联网协会

北京物联网协会全称北京物联网智能技术应用协会，由 50 余家物联网行业领军企业及相关单位共同发起，于 2015 年成立，协会以推进物联网产业化、规模化发展为核心目标，运用 1+N 模式，加强与政府部门、科研院所、系统集成商、投融资机构的战略合作，为行业提供标准制定、产业研究、技术支持、项目合作、专业培训、人才交流、会务展览、资源配置、科技成果转化等深度服务。协会下设智慧农业专委会、智慧交通专委会、大健康专委会、智能制造专委会四大专委会，积极推动物联网在各细分领域的创新、应用与集成。

重庆市物联网产业协会

重庆市物联网产业协会成立于 2011 年，是经重庆市民政局批准，由重庆市经济和信息化委员会和重庆市大数据应用发展管理局指导的具有独立社会法人资格的社团组织。目前协会会员单位已达 300 余家，是由国内从事物联网产业相关技术研发、产品设计、生产制造、系统集成、应用推广、教学、服务等工作的企事业单位、社会团体自愿组成。协会围绕行业需求、产业研究、项目合作、信息咨询、金融服务、专题培训及人才培养等提供全方位服务，努力搭建全国范围内物联网领域的资源共享平台，有效推进资源联动协同，推动全产业链融合发展。

杭州物联网协会

杭州市物联网行业协会是由中国移动杭州分公司联合华数数字电视传媒集团有限公司、中国电子科技集团公司第五十二研究所共同发起组建的物联网行业协会。协会于 2010 年成立，涵盖杭州主要规模物联网企业。协会致力于协助政府部门推动物联网的发展，开展物联网交流与合作，组织推广国内外物联网技术及应用成果，举办技术交流活动及项目对接等工作事项。

上海物联网行业协会

上海市物联网行业协会由上海市经济与信息化委员会为业务主管，是具有独立法人资格的非营利性民间社团组织。协会为会员在业务发展、研发创新、技术产品推介、项目合作、市场拓展、技术支持、信息咨询及人才引进等多方面提供服务。

深圳物联网协会

深圳市物联网智能技术应用协会（简称“深物联”）是由深圳市物联网产业链相关联的企业、研究机构、电信运营商及高端传感器、MEMS、智能传感器和传感器网节点、传感器网关的生产企业、超高频 RFID、有源 RFID 和 RFID 中间件生产企业，物联网相关终端和设备生产企业以及软件和信息服务提供商等单位自愿组成的行业性的非营利性社会团体组织。

厦门物联网协会

厦门市物联网行业协会成立于 2012 年 10 月，是由物联网行业的企事业单位、社会团体，物联网产业链的相关企事业单位和物联网方面的专家学者自愿组成的行业性社会组织。产品和服务内容涵盖感知层、网络层和应用层。

