

2023

中国AIoT产业全景图谱报告

2022年12月



扫码看优秀案例 扫码下载图谱报告

专家寄语

AIoT 作为人工智能技术与物联网在实际应用中的落地融合，伴随着人工智能技术不断提升在 IoT 设备端的渗透率，正逐渐成为传统行业智能化升级的重要通道和物联网产业未来发展的大趋势。AIoT 在家居、汽车、智慧城市、公共事业等行业和领域的需求正在逐步放大，应用场景进一步拓展，产业发展前景可期。《2023 年中国 AIoT 产业全景图谱报告》《2023 年中国 5G 产业全景图谱报告》包含 AIoT 及 5G 发展的最新研判，有助于前瞻 AIoT 时代的发展红利。

——中国工程院 院士，张平

AIoT 和 5G 产业近年逆势增长、向阳而生，市场整体向着供需双驱动的方向发展。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；消费类应用市场开始释放，车联网等大颗粒应用市场有望在未来 2-3 年内大规模释放需求。通过《2023 年中国 AIoT 产业全景图谱报告》和《2023 年中国 5G 产业全景图谱报告》，您将详细了解到产业发展的最新动态和趋势。

——中国电信集团 原总经理，李正茂

过去一年，AIoT 产业发展“危”“机”并存。新冠疫情持续影响着经济社会运行，但 AIoT 产业在疫情下激荡前行、逆势发展，为生产生活提质增效作出了重要贡献。从产业发展阶段来看，中国 AIoT 产业目前已经进入产业增长期。通过《2023 年中国 AIoT 产业全景图谱报告》和《2023 年中国 5G 产业全景图谱报告》，您可以详细了解中国 AIoT 及 5G 产业的发展态势和前景，更好地把握产业发展的脉络。

——北京交通大学信息通信网络研究所 教授，王公仆

2023年中国AIoT产业全景图谱



扫码看优秀案例



下载报告报告

产业服务

研发产品与服务

- 测试认证
 - 复立信终端应用测试实验室
 - 福州物联网开放实验室
 - 赛宝实验室
 - 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
 - CCSA
 - IEEE
 - 中国电子技术标准化研究院

资本与投资机构

- 投资机构
 - 长江产业基金
 - 哈勃科技
 - 红杉中国
 - IDG资本
 - 纪源资本
 - 经纬中国
 - 朗润投资
 - 明势资本
 - 云和资本
 - 真格基金

决策与市场服务

- 研究咨询
 - Gartner
 - 赛迪顾问
 - 中国信息通信研究院
 - 物联网产业研究院

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
- 网优圈御军
- 鲜枣课堂
- 新智元

联盟与协会

- 技术联盟
 - CSA联盟
 - LoRa联盟
 - 蓝牙联盟
 - 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
- 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

管 授权频谱

- 通信主设备
 - 爱立信 | 华为 | 京信通信
 - 诺基亚 | 天邑股份 | 中兴通讯
- 基础设施建设
 - 网维网优
 - 国动集团 | 中国铁塔 | 华星创业
- 工业无线/无线网关
 - 有人物联 | 映翰通 | 深圳宏电
 - 厦门四信 | 贝锐蒲公英
- 通信软件
 - 浩鲸科技 | 亚信科技
- 连接管理平台
 - 飞猫智联 | 联想懂的通信
 - 量讯物联 | DCP | GDSP
 - Jasper | Onelink
- 无线通信解决方案
 - 信可通讯 | 亿凌普天 | 锐捷网络
- 基础电信服务
 - 中国移动 | 中国广电 | 蜗牛移动
 - 中国联通 | 中国移动 | 远特通信
- 非授权频谱
 - WLAN
 - 友讯科技 | 华为 | 锐捷网络
 - 思科 | TP-Link | 新华三
 - 通信方案
 - 艾森智能 | 海联物联 | 慧联无限
 - 罗万信息 | 门思科技 | 升哲科技
 - 星巢物联 | 技象科技 | 纵行科技
 - 运营服务
 - 东方明珠 | 歌华有线 | 华数传媒

边 固网连接

- PLC | 路由器 | 交换机
 - 东软载波 | 映翰通 | 三旺通信
 - 网电科技 | TP-Link | 正维科技

端 卫星物联

- 长光卫星 | 虹云工程 | 鸿雁星座
 - O3b | OneWeb | Starlink
 - 天象星座 | 行云工程
 - 银河Galaxy卫星星座

量子通信

- 国盾量子 | 亨通光电 | 神州信息

用 政策驱动应用 | 产业驱动应用 | 消费驱动应用

智慧停车 ETCP 捷顺科技 精英路通 停简单 优橙科技 智慧交通 卓视智通 文安智能 千方科技 万集科技 智能安防 大华股份 海康威视 宇视科技 天地伟业 智慧消防 青鸟消防 中消云	智慧环保 紫光云 聚光科技 佳华科技 雪迪龙 智慧城市 中移OneNET城市物联网平台 软通智慧 神州数码 泰华智慧 志晟信息 智慧表计 金卡智能 三川智慧 厦门份创 新天科技	智慧园区 中国移动OnePark 深圳智慧园区公司 软通动力 中国普天 智慧能源 国家电网 金风科技 南方电网 特来电 星星充电 远景科技	智能制造 智微智能 ABB 菲尼克斯电气 汇川技术 和利时 研华科技 霍尼韦尔 施耐德电气 中控技术 西门子 智慧物流 智慧社区 菜鸟网络 G7 碧桂园服务 京东物流 顺丰速运 融创服务 万物云 智慧零售 百富 惠尔丰 联迪商用 商米科技 新大陆 新国都 品实智能 苏州东美 新北洋 友宝	车联网 联想懂的通信 仁物科技 百度Apollo 斑马智行 滴滴沃芽 谷歌Waymo 几米物联 Momenta 上海博泰 元戎启行 驭势科技 文远知行 亿咖通科技 智能楼宇 美的楼宇科技 四格互联 国贸信领 延华智能	消费元宇宙 米哈游 莉莉丝 元境 掌趣科技 智能服装 NIKE Adidas 智裳科技 智慧出行 嘀嗒出行 滴滴出行 哈啰出行 T3出行	智慧家庭 创维 格力 海尔智家 美的 石头科技 小米 鸿雁电器 博联智能 海尔U+ 华为 绿米联创 欧瑞博 智美科技 雅观科技 云米科技
--	--	---	--	--	--	---

云 零部件 | 硬件设备 | 系统软件 | 云平台

CPU 天津飞腾 海光信息 GPU 景嘉微 芯原股份	BMC芯片 信捷技术 吉利鑫 存储器件 捷普存储 紫光存储	UPS 伊顿 山特电子 ATX/SSI 大科节能 华硕 服务器 浪潮信息 新华三	数据库 七牛云 达梦数据 360 阿里OceanBase 安御道合 AI算法 操作系统 大数据 鲲鹏云科技 TencentOS 海云数据 第四范式 麒麟软件 TDengine 力维智联 统信软件 TalkingData	安全 安御道合 华为云IoT 联通飞AIoT能力平台 新华三绿洲物联网平台	通信厂商平台 中国移动OnePark 电信CTWing 华为云IoT	物联网厂商平台 海纳云 创通联达 中国移动OneNET 小匠物联 深圳中亿集团 中生代 达实智能 树根互联 飞AIoT能力平台 途聆智能 萤石云 云易易	互联网厂商平台 阿里云Link平台 百度天工AIoT平台 京东小京鱼平台 腾讯连连 小米IoT开发者平台	IT厂商平台 东方国信Cloudiip 浪潮云洲 PTC ThingWorx 用友精智	工业厂商平台 卡奥斯COSMOPlat 航天科技AIIROT 宝信软件xIn3PaaS 工业富联Fii Cloud 航天云网INDICS 蓝卓supOS 树根互联ROOTCLOUD 施耐德EcoStruxure 徐工汉云 西门子MindSphere 研华WISE-PaaS	新锐企业平台 飞猫智联 忽米网H-IIP 瀚云科技 寄云NeuSeer 蘑菇物联 紫光云UNIPOWER 中之杰Tn
--	---	--	---	--	--	--	--	--	---	---

边 硬件设备 | 软件平台

边缘网关 东胜物联 智微智能 创通联达 万创科技 瑞斯康达 思科 赛特新 爱立信 中国通服	边缘服务器 ARM 华为 浪潮信息 诺基亚 新华三 中兴通讯	边缘控制器 智微智能 和利时 凌华科技 联想 施耐德电气 研华科技 研祥科技	边缘计算平台 阿里云LinkEdge AWS Wavelength Azure IoT Edge 华为云IoT Edge 九州云Animbus Edge 软通动力AIoT Edge 腾讯云IECP 网信科技边缘平台 希捷Edge Rx 江行智能 腾讯优图	边缘AI 创通联达 神州泰岳
--	---	---	--	----------------------------

端 零部件 | 集成器件/设备/方案 | 系统软件 | 智能终端

广域通信芯片 道生物联 翱捷科技 高通公司 华为海思 联发科 Semtech 香爱易达 紫光展锐 智联安 中兴微	局域通信芯片 Nordic 博通公司 恩智浦 联盛德 乐鑫科技 Marvell 乐鑫科技 Marvell 瑞昱半导体 泰凌微	AI芯片 地平线 寒武纪 昆仑芯 平头哥 赛灵思 燧原科技 异构智能 英特尔 英伟达 云天励飞	模组 锐翼物联 中移OneMO 移远通信 广和通 鼎桥通信 会道通信 利尔达 毓月科技 美格智能 日海智能 有方科技 移远通信 金溢科技 远望谷 传感器 博世 歌尔声学 霍尼韦尔 汉威科技 睿创微纳 瑞声科技 泰科电子 矽睿科技 睿创微纳 中芯微	无源物联网 德思科技 信维智芯 Wiliot 毓月科技 金溢科技 远望谷 高精度定位 Quuppa 睿创微纳 瑞声科技 泰科电子 矽睿科技 睿创微纳 中芯微	操作系统 OneOS AIOS Things Android Things ARM Mbed LiteOS RT-thread TencentOS tiny Win IoT AI算法 第四范式 科大讯飞 旷视科技 明略科技 思必驰 深兰科技 商汤科技 腾讯优图 云从科技 依图科技	eSIM 北京华弘 东信和平 红塔移动 捷德 vivo 小天才 特斯拉 蔚来汽车	可穿戴设备 华米科技 华为 Meta OPPO 苹果 小天才 vivo 小天才 大疆创新 亿航智能	智能网联汽车 比亚迪 理想汽车 美团 牛电科技 蔚来汽车 蔚来汽车 蔚来汽车	机器人 埃斯顿 新松 无人售卖机 澳柯玛 中吉 智能摄像头 大华股份 海康威视
--	--	---	--	---	---	---	--	--	---



Network

Authorised Spectrum

Communication apparatus
Ericsson (HUAWEI) Comba
Nokia TIANYI ZTE

Infrastructure construction
GUODONG GROUP CHINA TOWER

Network maintenance
HUAXING CHUANGYE

IWCN
USR IoT Oray Hongdian
Four-Faith Inhand

Communication software
Whale Cloud AsialInfo

CMP
Flymodem Lenovo Connect UPIoT
DCP GDSP Jasper Onelink

Wireless communication solution
ThinkWill Ruijie Networks Epote

Basic telecommunication
China Telecom China Broadnet
China Unicom China Mobile

Mobile communication resale
Snail Mobile YuanTel

Unauthorised Spectrum

WLAN
D-Link (HUAWEI) Ruijie Networks
CISCO TP-Link H3C

Communication program
AISenz HyLinkTech EasyLinkin
Lowan MANTHINK SENSORO
Milesight TECHPHANT ZIFISense

Operation service
Oriental Pearl TV BGCTV WASU

Fixed Network Connection

PLC
Eastsoft WONDERTEK TECHNOLOGY

Routers Switch
inhand 3onedata
TP-Link Zhengwei Communication

Satellite IoT

CHANG GUANG SATELLITE
Rainbow Cloud Engineering
Hongyan Constellation
O3b (OneWeb) Starlink
Celestial constellation
Trans-Cloud
Galaxy Satellite Constellation
Quantum communication
QuantumCTek
HTGD DCITS

Application

Policy Driving Application

Intelligent parking ETCP JIESHUN LOTTOP TJD PARKING UCHOICE TECHNOLOGY Intelligent firefighting JADE BJRD FIRE ZHONG XIAO Intelligent security DAHUA KIKVISION Uniview Tiandy	Intelligent environmental protection unicloud Focused Photonics Inc. RockKontrol SDL Intelligent city OneNET ISSTECH Digital China TelChina ZCCN INFO Intelligent transportation Sinoits VIONVISION CHINA TRANSINFO VANJEE TECHNOLOGY	Intelligent environmental protection CMIoT ISOFTSTONE Potevio Cloud community Intelligent energy STATE GRID Goldwind SOUTHERN POWER GRID TELD StarCharge Envision Group Intelligent meter Goldcard SANCHUAN silicom TECHNOLOGY SUNTRONT	Intelligent manufacturing JWIPC ABB PHOENIX CONTACT INOVANCE HOLIlySys ADVANTECH Honeywell Schneider Electric SIEMENS SUPCON Intelligent logistics CAI NIAO G7 COUNTRY GARDEN SERMCES JDL SF SUNAC wanwuyun Intelligent retail PAX Verifone LANDI SUNMI NEWland NEXGO pinshizhineng Suzhou Lemei SNBC UBBOXL	Internet of Vehicles Lenovo Connect SmartThing Baidu Apollo Powered by AliOS Didi Woya Waymo Jimilot Momena PATEO DEEPROUTE.Ai UISEE WeRide ECARX Intelligent building Midea Building Technologies SEGI GMWINLEAD YANHUA SMARTTECH	Spending metaverse miHoYo SKYWORTH GREE Haier smart home Lilith Games Midea Roberock Xiaomi HONYAR yuanjingio BroadLink Haier UHOME OURPALM HUAWEI Aqara ORVIBO Intelligent clothing NIKE Adidas wesmartclothing Intelligent travelling Dida Chuxing hello-inc T3go	Intelligent home BroadLink Haier UHOME HUAWEI Aqara ORVIBO YAGUAN TECHNOLOGY Viomi Intelligent breeding pets PETKIT Dogness Zepp (HUAWEI) Intelligent wearable devices PIDAN Homerun vivo okii Intelligent outdoors SHENZHEN ZHONGYI GROUP Tuya Smart SAITE INTELLIGENCE
--	--	--	---	---	---	--

Cloud

Components	Hardware Equipment	System Software	Cloud Platform
CPU GPU UPS Phytium JINGJIA MICRO HYGON Veri Silicon BMC chip Memory device ASPEED JetHO JILIXIN UNIC MEMORY	Database Security Qiniu Cloud DAMENU 360 Alibaba OceanBase ANYDEF AI algorithm OS Big data CoreraIn TencentOS hydata 4Paradigm MYLINSOFT TalkingData ZNV UNIONTECH TDengine	Communication company platform CMIoT China Telecom CTWing China Unicom Yanfei AIoT H3C U-Center Unified O&M Cloud	IoT company platform HAINAYUN Thundercomm xiaojiangIoT SHENZHEN ZHONGYI GROUP Mesozoic Das Intellitech Tuya EZVIZ xliink
			Internet company platform Alibaba Cloud Platform Tiangong Platform JD.Alpha.skill Tencent IoT Xiaomi IoT Platform
			IT company platform BONCC Cloudiip inspur PTC ThingWorx yonyou cloud
			Industry company platform COSMOPlat AIRIOT BAOSIGHT xin3Pla Fil Cloud CASICloud-Tech Co.,Ltd. ROOTCLOUD LANDROID supOS Schneider Electric XCMG SIEMENS ADVANTECH
			Emerging company platform Flymodem CMM H-IIP CviCloud NeuCloud mogulinker UNIGROUP CLOUD ENGINE Chinajey

Edge

Software Platform	Hardware Equipment
Edge network Dusun JWIPC Thundercomm Vantron Raisecom CISCO CertusNet Ericsson CHINA COMSERVICE	Edge server ARM HUAWEI Inspur Information Nokia H3C ZTE
Edge controller JWIPC HOLIlySys ADLINK Lenovo Schneider Electric ADVANTECH EVOC	Edge Computing platform Alibaba Cloud LinkEdge AWS Wavelength 99Cloud Animbuss Edge Isoftstone AIoT Edge SEAGATE Edge Rx
	Edge Computing platform Azure IoT Edge (HUAWEI Cloud IoT Edge) Tencent Cloud IECP WANGSU Jiangxing Intelligence Thundercomm Ultrapower Tencent Youtu

Devices

Components	Devices/program	System software	Intelligent terminal
Wide-area communication chip TurMas ASR Nordic Broadcom Qualcomm HISILICON NXP Winner Micro MTK Semtech WAYD UNISOC ESPRESSIF Marvell MLINK SANECHIPS REALTEK Telink NVIDIA Intellifusion	Local communication chip Horizon Robotics REACH AIoT CM OneMO QUECTEL CAMBRILCON KUNLUNWIN Fibocom TDTECH Luat Lierda MEIG Wiliot T-Head Xiink Enflame SUNSEA AIoT neway MobileTek Genvict Sensor BOSCH Goer TeK Honeywell Hanwei Raytron Intelligent controller COSMO AIoT BOE TCL ATL EVE	AI chip Module Passive IoT AI algorithm 4paradigm (IFYTEK) (MEGVII) HUAHONG MININGLAMP TECHNOLOGY EASTCOMPEACE Redtea Mobile AISPEECH Giesecke & Devrient DeepBlue Technology SenseTime Tencent Youtu OneOS (AliOS Things) (Android Things) ARM Mbed LiteOS RT-thread TencentOS tiny Win 10 IoT	Wearable devices Intelligent Connected Vehicle Robot ZEPP BYD ESTUN SIASUN HUAWEI LI AUTO Meta Meituan AUCMA TCN Gemalto OPPO Niu Technologies Intelligent camera Apple Tesla DAHUA HIKVISION vivo NIO UAV okii WM Motor DJI eHANG

Industrial Services

Research and Product services
Tests and Certification
Ericsson DNT Center
FIoT-LAB
Ceprei Laboratory
CAICT CSTC CCRC
Standardization Organization
3GPP CCSA
IEEE CESI

Capital and Institutional Investor
Institutional Investor
YANGTZE RIVER INDUSTRY FUND
HABER TECHNOLOGY
SEQUOIA China
IDG Capital GGCAPITAL
Matrix Partners China
Longwin Capital
Future Capital
Yunhe Capital
ZhenFund

Decision and Marketing services
Research and Consultation
Gartner CIO CONSULTING
CAICT Chief Institute

Industry Media
EDGE COMPUTING COMMUNITY
Synced CWW
Ulink Media
Think-Tank of IoT
Wangyouguyongjun
XZCLASS AIERA

Alliance and Association
Technology Alliance
CSA LoRa Alliance
Bluetooth SIG OLA
Wi-Fi Alliance
Zeta Alliance

Industry Association
5G Industrial Promotion Center
5GDNA
5GSA ECC
GSMA
All
Organizations all over the country
Being internet of things intelligent Technology Application Association
Chongqing IoT Industry Association
Shanghai IoT Industry Association
Shenzhen Association of IoT
Xiamen IoT Industry Association

2023年中国AIoT产业全景图谱

——工业互联网子图谱



应用层

垂直行业应用

工程机械	能源行业	医药行业	电子信息	家电行业	工业装备	钢铁行业
三一重工 中联重科 徐工集团 铁建重工	青海油田 石化盈科 国家电网 神华集团 云南石化	GE医疗集团 九安医疗 三诺生物 华森制药 康美药业	中兴通讯 华为 新华三 中国电子 紫光集团	海尔 TCL 格力	航天科工 中国船舶工业集团 中国中车集团 上汽集团 中国兵器装备集团	鞍钢集团 柳钢集团 宝钢集团 南钢集团 酒钢集团

软件层

研发设计类	生产制造类	经营管理类	运维服务
设计绘画CAD 中望软件 浩辰软件 西门子 达索 欧特克 仿真测试CAE/CAM 霍莱沃 盈建科 英特仿真 索辰科技 前沿动力 芯片设计EDA 华大九天 概伦电子 广立微 楷登电子 产品管理PDM/PLM 上海思普 浙大联科 武汉开目 用友 华天软件	流程管理MES 中控技术 和利时 宝信软件 海得控制 鼎捷软件 能效管理EMS 安科瑞 施耐德电气 格创东智	企业资源管理ERP 用友 鼎捷软件 浪潮国际 明源云 人力资源管理HRM/HCM 白金软件 汇通科技 明基逐鹿 易路 营销管理CRM 傲融软件 八百客 纷享销客 红圈CRM	工业运维MRO 艾克斯特 北自所软件中心 固实供应链 设备管理PHM 机至科技 航天云网 九物互联 创智工场

平台层

云服务	边缘计算	PaaS
云服务厂商 亚马逊云 阿里云 华为云 微软Azure 边缘计算厂商 联想商用 研华科技 天翼云 施耐德电气	装备自动化 ABB 通用电气 博世 智能云科 ICT 华为 浪潮信息 紫光集团 青云科技 软件 东方国信 用友 PTC	制造 海尔卡奥斯 徐工汉云 树根互联 工业大数据 工业富联 思科 百度 美云智数 昆仑数据 思爱普

网络层

有线接入	无线接入
现场总线 森特奈 图尔克 凌科自动化 实点科技 工业PON 烽火通信 中兴通讯 工业以太网 瑞斯康达 映翰通 东土科技 三旺通信 TSN 信而泰 虹科电子科技	4G/5G 中国电信 中国移动 中国联通 中国广电 WiFi 华为 锐捷网络 TP-Link 思科 D-Link WIA 中科奥维 华为 工业无线 深圳宏电 信可通讯 厦门四信 映翰通

设备层

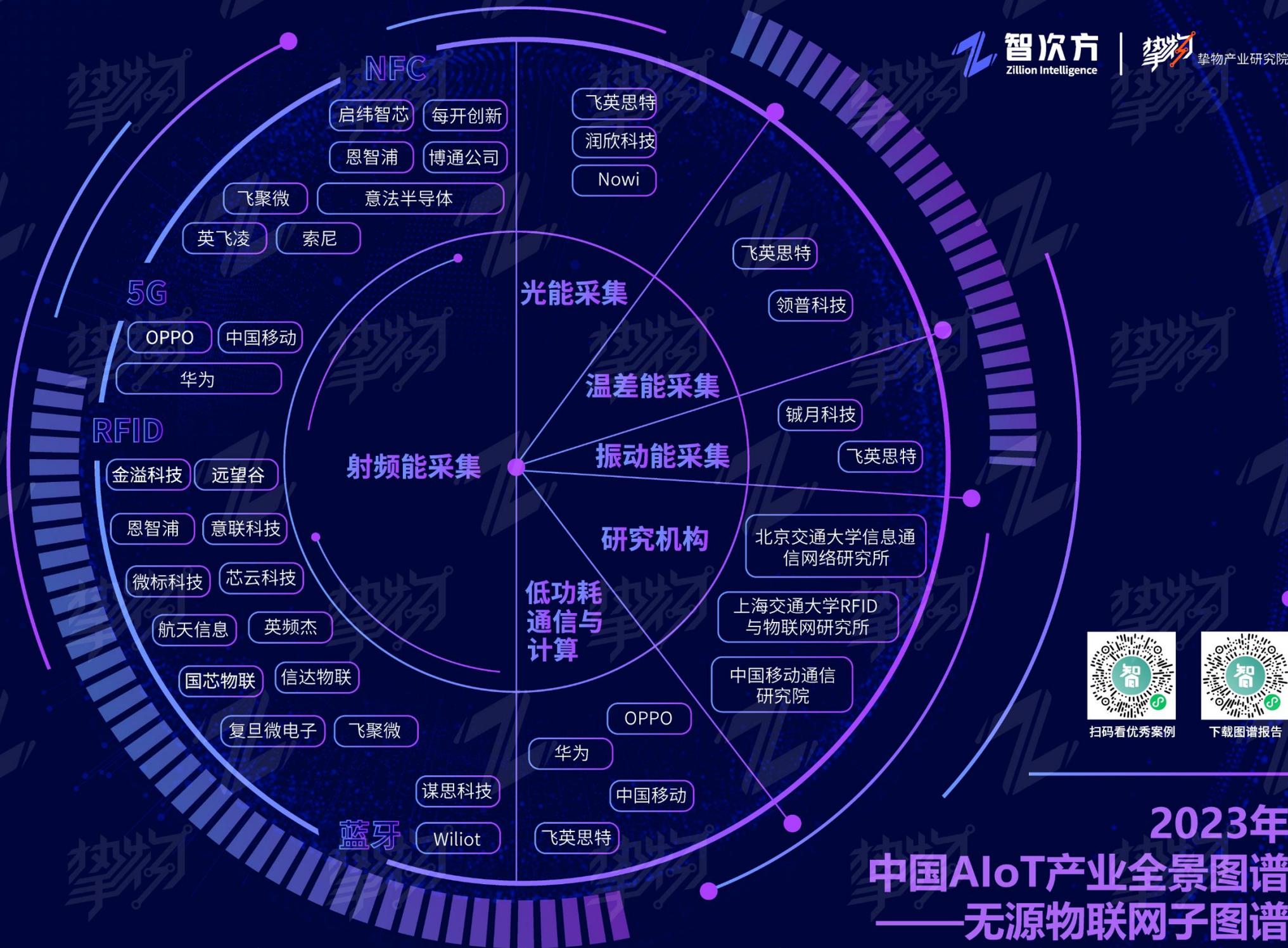
工业机械设备	工业机器人	工业控制器	传感器	MCU 芯片
三菱 西门子 沈阳机床 弘讯科技 ABB	埃斯顿 埃夫特 汇川技术 安川 发那科	研祥智能 拓邦股份 研华科技 西门子 和利时	博世 霍尼韦尔 泰科电子 汉威科技 睿创微纳	兆易创新 中颖电子 国民技术 瑞萨电子 恩智浦

工业互联网安全

奇安信	天融信
安恒信息	盛邦安全
启明星辰	安帝科技
木链科技	安盟信息
长扬科技	安帝科技

产业服务

产业联盟与协会
产业联盟 工业互联网产业联盟 中关村工业互联网产业联盟 深圳工业互联网联盟 行业协会 工业互联网协会 上海市工业互联网协会 深圳市工业互联网行业协会 研究咨询 中国工业互联网研究院 中国信息通信研究院 挚物产业研究院 资本与投资机构 投资机构 长江产业基金 云和资本 中国互联网投资基金



扫码看优秀案例



下载图谱报告

2023年 中国AIoT产业全景图谱 ——无源物联网子图谱

Copyright©2023

版权与免责声明

智次方·挚物产业研究院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，复制或转载本报告以及本报告中的任何内容和数据。

智次方·挚物产业研究院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，智次方·挚物产业研究院概不负责。



数据更新声明

智次方·挚物产业研究院会尽最大努力为相关单位和公司提供准确和及时的数据。但由于目前市场情况可能发生变化，面临多项不确定因素，智次方·挚物产业研究院强烈建议用户和读者及时查看最新出版的报告。智次方·挚物产业研究院也会根据用户需求，为用户完成定制化报告以及数据更新。

编写单位：智次方·挚物产业研究院

- ◆ 挚物产业研究院是中国 AIoT 产业研究的引领者，为产业输出深度洞察观点，为企业提供高价值研究服务。
- ◆ 挚物产业研究院近十年来专注于智能制造、工业互联网、AI、车联网、5G、物联网等 AIoT 相关领域，为企业和政府提供 AIoT 产业相关的市场调研、数据洞察、业务/战略规划、投研尽调、行业分析、产业规划、园区规划、政策研究等咨询服务，助力客户洞察行业趋势、科学布局发展、实现价值增长。

研究团队：张鹏、梁丽颖、梁张华、黄云皓、吴艺、彭昭

参编顾问：中国工程院 院士，张平

中国电信集团 原总经理，李正茂

北京交通大学信息通信网络研究所 教授，王公仆

北京邮电大学 教授，李永华

北京理工大学 教授，于季弘

本报告的编写得到以上参编顾问的大力支持，特此感谢！

前 言

2022 年,全国遭遇疫情多点散发严峻形势冲击,产业链供应链均受到较大冲击,Q2 GDP 同比增幅仅 0.4%,环比增幅为-2.6%,但此后 Q3 的复苏势头明显,宏观经济总体形势仍稳中有升。

2022 年,中国 AIoT 产业在疫情下激荡前行、逆势发展,为生产生活提质增效作出了重要贡献。产业处于增长期中段,多层次基础设施正进一步快速完善;网联基本普及,数据采集能力得到了普遍应用,数据壁垒逐步打通,数据孤岛间的互联互通加快推进;数字孪生、XR 等技术与 AIoT 产业进一步融合,提高了数字化技术在产业中的应用广度和深度;To C 市场平稳增长,To G 市场逐步壮大,需求侧应用场景不断拓宽,与供给侧一道逐渐成为推动 AIoT 产业增长的两大主要动力。企业定位逐渐明晰化,开始角逐细分领域,市场从多个分散的网状结构逐步向着交叉发展方向进化。随着整个经济新旧动能转换,数字化升级步伐加快,各行各业都迎来了数字化、智能化转型升级,生产智能化和生活智慧化趋势进一步加速,为 AIoT 产业进入下一阶段高速发展期积蓄势能。

今年,我们连续第七年推出中国 AIoT 产业全景图谱及报告,希望通过对最近一年 AIoT 产业发展的梳理总结,以及基于此的前瞻预判,能为业界提供启发,共同见证产业发展壮大。

正文目录

前 言	1
I AIoT 产业年度综述	12
1.1 2022 年 AIoT 产业概述	12
1.1.1 AIoT 产业结构	12
1.1.2 AIoT 产业规模	12
1.1.3 AIoT 产业发展阶段	13
1.2 2022 年 AIoT 产业主要特征	14
1.2.1 疫情下经济形势总体平稳，AIoT 产业逆势增长	14
1.2.2 政策持续加码护航，助推 AIoT 产业健康发展	15
1.2.3 全球 AIoT 产业或消耗超八成 AI 芯片，企业将更重视供应链韧性建设	16
1.2.4 AIoT 资本市场平稳发展，北交所拓宽融资渠道	16
1.2.5 MAIoT 有望成为 AIoT 的下一个进化目标	17
1.2.6 网络信息安全问题日益突出，政府及产业界将更为重视解决	18
II 端	20
2.1 零部件	20
2.1.1 芯片	20
2.1.2 物联网通信芯片	22
2.1.3 存储芯片	23
2.1.4 控制芯片	24
2.1.5 AI 芯片	25
2.1.6 天线	26
2.2 集成器件/设备	27
2.2.1 模组	27
2.2.2 传感器	28
2.2.3 智能控制器	30
2.2.4 屏幕	30
2.2.5 无源物联网	31
2.2.6 高精定位	33
2.2.7 电源	34
2.3 系统软件	35
2.3.1 操作系统	35
2.3.2 AI 算法	35

2.3.3 eSIM.....	36
2.4 智能终端.....	36
2.4.1 可穿戴设备.....	36
2.4.2 智能网联汽车.....	37
2.4.3 机器人.....	38
2.4.4 无人售卖机.....	39
2.4.5 无人机.....	40
2.4.6 智能摄像头.....	41
2.5 主要企业介绍.....	42
2.5.1 芯片企业.....	42
2.5.2 集成器件/设备企业.....	51
2.5.3 系统软件企业.....	61
2.5.4 智能终端企业.....	66
III 边.....	68
3.1 边缘智能概述.....	68
3.2 边缘智能市场分析.....	68
3.3 边缘智能发展趋势.....	69
3.4 主要企业介绍.....	71
3.4.1 边缘智能硬件载体企业.....	71
3.4.2 边缘智能软件平台企业.....	81
IV 管.....	86
4.1 无线通信.....	86
4.1.1 非授权频谱网络.....	86
4.1.2 授权频谱网络.....	90
4.2 卫星物联.....	95
4.3 量子通信.....	96
4.4 主要企业介绍.....	97
4.4.1 WLAN 企业.....	97
4.4.2 广域通信企业.....	98
4.4.3 工业无线/无线网关企业.....	105
4.4.4 连接管理平台.....	108
4.4.5 通讯设备商.....	112
4.4.6 运营商.....	113
4.4.7 移动转售企业.....	114

4.4.8 基础设施企业	114
4.4.9 通信软件企业	114
4.4.10 网维网优企业	115
4.4.11 卫星物联企业	115
4.4.12 量子通信企业	117
V 云	118
5.1 零部件	118
5.1.1 CPU	118
5.1.2 GPU	119
5.1.3 BMC 芯片	120
5.1.4 存储器件	122
5.2 硬件设备	124
5.2.1 UPS	124
5.2.2 ATX/SSI	125
5.2.3 服务器	126
5.3 系统软件	129
5.3.1 操作系统	129
5.3.2 数据库	131
5.3.3 AI 算法	133
5.3.4 大数据	135
5.3.5 安全	136
5.4 云平台	138
5.4.1 通信厂商平台	139
5.4.2 物联网厂商平台	140
5.4.3 互联网厂商平台	140
5.4.4 IT 厂商平台	140
5.4.5 工业厂商平台	141
5.4.6 新锐企业平台	141
5.5 主要企业介绍	141
5.5.1 CPU	141
5.5.2 GPU	142
5.5.3 BMC 芯片	143
5.5.4 存储器件	143
5.5.5 UPS	144

5.5.6 ATX/SSI.....	144
5.5.7 服务器.....	144
5.5.8 操作系统.....	145
5.5.9 数据库.....	146
5.5.10 AI 算法.....	147
5.5.11 大数据.....	148
5.5.12 安全.....	148
5.5.13 通信厂商平台	149
5.5.14 物联网厂商平台.....	150
5.5.15 互联网厂商平台.....	162
5.5.16 IT 厂商平台	163
5.5.17 工业厂商平台	163
5.5.18 新锐企业平台	165
VI 用.....	168
6.1 政策驱动应用.....	168
6.1.1 智慧城市.....	168
6.1.2 智慧交通.....	168
6.1.3 智慧能源.....	171
6.1.4 智慧停车.....	173
6.1.5 智能安防.....	175
6.1.6 智慧环保.....	176
6.1.7 智慧园区.....	177
6.1.8 智能表计.....	178
6.2 产业驱动应用.....	181
6.2.1 智能制造.....	181
6.2.2 智慧物流.....	182
6.2.3 智慧零售.....	183
6.2.4 智慧社区.....	184
6.2.5 智能楼宇.....	186
6.2.6 车联网.....	186
6.3 消费驱动应用.....	188
6.3.1 消费元宇宙.....	188
6.3.2 智能可穿戴.....	189
6.3.3 智能家居.....	190

6.3.4 智慧出行.....	192
6.3.5 智能服装.....	195
6.3.6 智能养宠.....	196
6.4 主要企业介绍.....	196
6.4.1 智慧城市.....	196
6.4.2 智慧交通.....	198
6.4.3 智慧能源.....	199
6.4.4 智慧停车.....	200
6.4.5 智能安防.....	200
6.4.6 智慧环保.....	201
6.4.7 智慧园区.....	202
6.4.8 智能表计.....	205
6.4.9 智能制造.....	206
6.4.10 智慧物流.....	208
6.4.11 智慧零售.....	209
6.4.12 智慧社区.....	210
6.4.13 智能楼宇.....	210
6.4.14 车联网.....	211
6.4.15 消费元宇宙.....	213
6.4.16 智能可穿戴.....	214
6.4.17 智慧家庭.....	215
6.4.18 智慧出行.....	216
6.4.19 智能服装.....	216
6.4.20 智能养宠.....	217
VII 产业服务.....	219
7.1 研发与产品服务.....	219
7.2 资本与投资机构.....	219
7.3 决策与市场服务.....	219
7.4 联盟与协会.....	220
7.5 主要企业/机构介绍.....	220
7.5.1 测试认证机构.....	220
7.5.2 标准化组织.....	221
7.5.3 研究咨询机构.....	222
7.5.4 行业媒体.....	223

7.5.5 资本与投资机构	224
7.5.6 技术联盟.....	226
7.5.7 行业协会.....	227
7.5.8 各地组织.....	229



图表目录

图表 1	2018-2022 年中国 AIoT（企业级）市场规模及增速情况（亿元）	13
图表 2	中国 AIoT 产业发展阶段	14
图表 3	新冠疫情以来 GDP 季度同比和环比增速	14
图表 4	《物联网新型基础设施建设三年行动计划》要点归纳	15
图表 5	2022 年 1-10 月中国物联网投融资事件分布	17
图表 6	不同现实主体映射虚拟空间中的元宇宙概念示意图	18
图表 7	2011-2022 年全球半导体产业市场规模及预测（亿美元）	20
图表 8	2021 年全球半导体市场产品结构	21
图表 9	2013-2022 年中国集成电路（芯片）市场销售额及增速（亿元）	21
图表 10	2013-2022 年中国集成电路（芯片）市场规模占 GDP 比重情况	22
图表 11	2010-2022 年中国半导体制造总额占整体半导体市场规模比例	22
图表 12	2016-2022 年全球物联网通信芯片保有量规模（亿片）	23
图表 13	2015-2022 年中国存储芯片市场规模及增速情况（亿元）	24
图表 14	2015-2022 年中国控制芯片市场规模及增速情况（亿元）	25
图表 15	2018-2022 年中国人工智能芯片市场规模及增速（亿元）	26
图表 16	2021Q1-2022Q4 中国蜂窝通信模组出货量及增速（万块）	27
图表 17	2022Q3 中国市场蜂窝模组企业出货量份额情况	28
图表 18	2015-2022 年中国传感器市场规模及增长情况（亿元）	29
图表 19	中国传感器下游应用领域分布情况	29
图表 20	2021 年中国新型显示设备分产品市场规模情况（亿元）	31
图表 21	无源物联网不同采能方式的优劣势及主要应用场景	32
图表 22	无源物联网技术与相关场景的应用匹配性	32
图表 23	无源物联网主要技术路线市场规模扩张预测	33
图表 24	2017-2022 年中国高精度定位市场规模及增速（亿元）	34
图表 25	各类定位技术参数对比	34
图表 26	当前国内外较活跃的物联网操作系统	35
图表 27	2016-2022 年国产物联网操作系统市场规模占比走势	35
图表 28	2017-2022 年中国可穿戴设备出货量规模及增速情况（万台）	37
图表 29	2016-2022 年中国智能网联汽车产业规模及增速情况（亿元）	38
图表 30	2017-2022 年中国机器人市场规模情况（亿美元）	39
图表 31	2017-2022 年中国无人零售行业市场规模情况（亿元）	40
图表 32	2017-2022 年中国民用无人机行业市场规模及增速（亿元）	41
图表 33	2020-2022 年智能摄像头在主要 IoT 领域出货规模（亿颗）	42

图表 34	2017-2022 年中国边缘计算市场规模及增长情况（亿元）	69
图表 35	Wi-Fi 5、Wi-Fi 6/6E 和 Wi-Fi 7 参数对比	86
图表 36	2018-2024 年中国市场 Wi-Fi 模组出货量（百万个）	87
图表 37	2015-2024 年中国市场 ZigBee 模组出货量（百万个）	88
图表 38	2018-2024 年中国市场蓝牙芯片出货量及增速情况（亿片）	89
图表 39	2015-2023 年中国市场 LoRa 模组出货量及增速情况（百万个）	90
图表 40	2025/2030 年中国 5G 直接/间接经济产出规模（万亿元）	91
图表 41	2015-2022 年中国 4G 基站规模及增长情况（万个）	93
图表 42	2021 年工业网络市场份额	95
图表 43	2014-2022 年中国量子通信市场规模及增长情况（亿元）	97
图表 44	复杂指令集和精简指令集比较	118
图表 45	全球服务器 CPU 市场结构	119
图表 46	2017-2025 年中国 X86 服务器出货量（万台）	119
图表 47	2020-2027 年全球 GPU 市场规模（亿美元）	120
图表 48	Interfaces of BMC	121
图表 49	2017-2025 年 X86 架构服务器 BIOS/BMC 固件市场规模（万元）	122
图表 50	2016-2021 年全球存储芯片市场规模及增速（亿美元）	123
图表 51	2016-2022 年全球半导体存储器市场规模及增速（亿美元）	123
图表 52	2017-2022 年中国半导体存储器市场规模预测趋势（亿元）	124
图表 53	2015-2021 年中国 UPS 市场规模及增速（亿元）	125
图表 54	我国 UPS 市场结构	125
图表 55	ATX 电源电路组成	126
图表 56	2016-2021 年全球服务器出货量及增速（万台）	127
图表 57	2016-2021 年中国服务器出货量及销售额（万台，亿美元）	128
图表 58	2021 年上半年我国服务器市场结构	128
图表 59	AIoT 操作系统情况	129
图表 60	2022 年 9 月全球操作系统份额	130
图表 61	2022 年 9 月中国操作系统份额	130
图表 62	数据库管理系统总体架构	131
图表 63	2017-2021 年全球数据库市场份额变化表	132
图表 64	2021H1 中国本地部署关系型数据库市场份额	132
图表 65	2020-2025 年中国数据库市场规模及预测（亿元）	133
图表 66	2016-2022 全球大数据市场规模及增速（亿美元）	135
图表 67	2016-2022 中国大数据市场规模及增速（亿元）	136
图表 68	2017-2022 年中国网络信息安全市场规模及预测（亿元）	137

图表 69	2021 年中国视频物联安全市场份额.....	137
图表 70	全球云计算市场规模及增速（亿美元）.....	138
图表 71	中国云计算市场规模及增速（亿元）.....	139
图表 72	三大运营商物联网业务对比.....	139
图表 73	1980-2021 年中国城市化率变化.....	168
图表 74	中国智慧交通主要政策（2019-2022 年）.....	169
图表 75	2020-2030 年中国智慧交通市场规模（亿元）.....	171
图表 76	全国智能化采掘工作数量（个）.....	172
图表 77	2017-2022 年中国智能电网市场规模预测（亿元）.....	173
图表 78	2021 年中国智能电网结构占比统计.....	173
图表 79	2016-2021 年中国智慧停车市场规模变化情况（万元）.....	174
图表 80	2014-2021 年中国智慧停车新注册企业数量变化（家）.....	175
图表 81	2018-2023 年全球智能安防市场情况统计（亿美元）.....	176
图表 82	2016-2026 年中国智能安防市场规模统计（亿元）.....	176
图表 83	2016-2022 年中国智慧环保市场规模预测趋势（亿元）.....	177
图表 84	2019-2024 年中国智慧园区市场规模趋势预测（亿元）.....	178
图表 85	2017-2022 年国家电网智能电表招标数量统计预测（万只）.....	179
图表 86	2017-2022 年南方电网智能电表招标额统计预测（亿元）.....	180
图表 87	2014-2021 年中国智慧水务行业市场规模（亿元）.....	180
图表 88	2015-2021 年工信部智能制造试点示范项目（个）.....	182
图表 89	2017-2022E 中国智慧物流行业市场规模及增速情况（亿元）.....	183
图表 90	2016-2021 年中国社会零售总额规模及增速（亿元）.....	184
图表 91	2014-2022 年关于智慧社区的政策概览.....	184
图表 92	2020-2025 年智慧社区市场规模（亿元）.....	186
图表 93	2018-2026 我国智能网联汽车保有量及渗透率情况（万辆）.....	187
图表 94	我国车联网市场规模及增速情况（亿元）.....	187
图表 95	中国云游戏市场规模及增速情况（亿元）.....	188
图表 96	2015-2022 年中国智能可穿戴设备出货量（百万台）.....	190
图表 97	2021 年中国可穿戴设备分产品结构出货量情况（万台）.....	190
图表 98	2016-2022 年中国智能家居市场规模统计（亿元）.....	191
图表 99	2017-2022 年中国智能家居设备出货量统计（亿台）.....	191
图表 100	2022Q1 中国智能家居市场出货量份额.....	192
图表 101	2021 年 1-12 月中国网约车总订单情况（亿单）.....	193
图表 102	2020-2022 年中国网约车用户规模统计（万人）.....	193
图表 103	2017-2021 年中国共享单车市场规模统计（亿元）.....	194

图表 104 2017-2021 年中国共享单车用户规模统计（亿人）194

图表 105 2021-2025 年中国智能网联汽车出货量预测趋势（百万辆）195

图表 106 国内购买宠物智能产品占比.....196



I AIoT 产业年度综述

1.1 2022 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。物联网时代带来的大连接数和复杂设备现场环境，使得有线连接日益受限，在 AIoT 应用场景中，网络将逐渐以无线连接为主。

“云”主要指物联网相关的云化能力平台，以及组成平台的零部件、硬件设备和软件系统，平台根据运营主体的不同，可分为通信厂商平台、物联网厂商平台、互联网厂商平台、IT 厂商平台、工业厂商平台和新锐企业平台。

“用”指的是 AIoT 应用。从核心驱动要素来看，可分为消费驱动型、政策驱动型和产业驱动型应用。

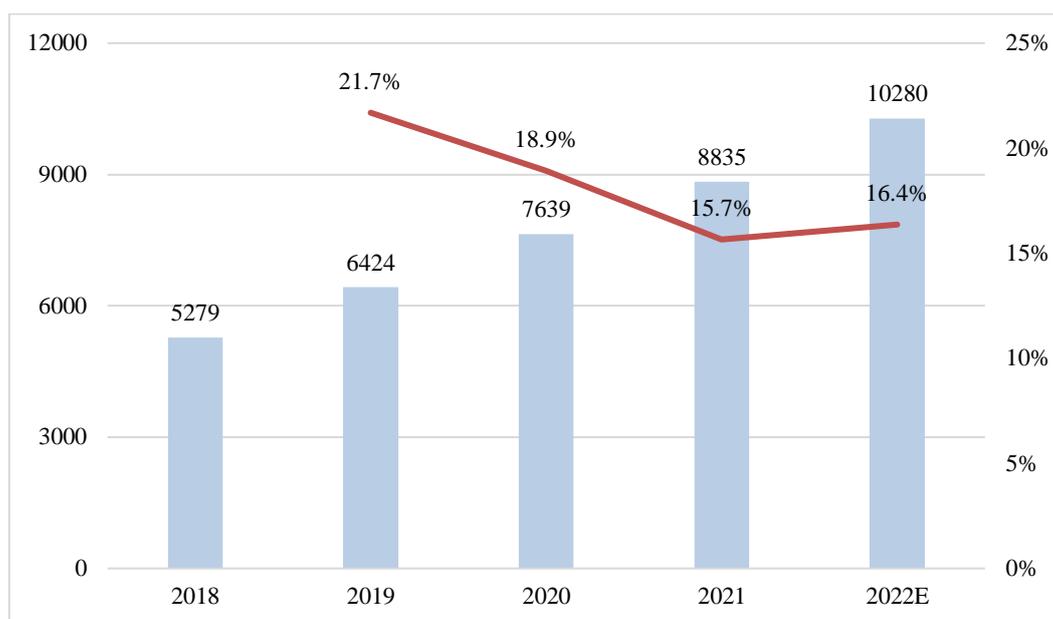
“产业服务”板块主要包括 AIoT 产业相关的各类联盟、协会、机构、媒体、投资基金等，这些组织为产业提供包括检测、标准制定、媒体、咨询、投融资等服务，是推动产业发展的重要力量。

1.1.2 AIoT 产业规模

AIoT 产业是多种技术融合，赋能各行业的产业综合体，整体市场潜在空间超十万亿元。根据 IDC 最新预测数据，2021 年全球物联网（企业级）支出规模达 6902.6 亿美元，并有望在 2026 年达到 1.1 万亿美元，2022 到 2026 复合增长率为 10.7%。

据擎物产业研究院测算，中国 AIoT（企业级）市场规模 2022 年将达到 10280 亿元，同比增速为 16.4%，在全球的占比近 20%，物联网市场体量全球最大；预计至 2026 年这一比例有望提升至 26%，进一步巩固全球首位的领先优势。中国 AIoT 市场持续扩大，主要得益于 AIoT 技术的探索与进步，以及产品的不断丰富和完善，在解决行业痛点、赋能企业转型升级方面持续发力。

图表 1 2018-2022 年中国 AIoT（企业级）市场规模及增速情况（亿元）



来源：挚物产业研究院

1.1.3 AIoT 产业发展阶段

2022 年，中国 AIoT 产业处于产业增长期中段，多层次基础设施正进一步快速完善；网联基本普及，数据采集能力得到了普遍应用，数据壁垒逐步打通，数据孤岛间的互联互通加快推进；数字孪生、XR 等技术与 AIoT 产业进一步融合，提高了数字化技术在产业中的应用广度和深度；To C 市场平稳增长，To G 市场逐步壮大，需求侧应用场景不断拓宽，与供给侧一道逐渐成为推动 AIoT 产业增长的两大主要动力。企业定位逐渐明晰化，开始角逐细分领域，市场从多个分散的网状结构逐步向着交叉发展方向进化。随着整个经济新旧动能转换，数字化升级步伐加快，各行各业都迎来了数字化、智能化转型升级，生产智能化和生活智慧化趋势进一步加速，为 AIoT 产业进入下一阶段高速发展期积蓄势能。

图表 2 中国 AIoT 产业发展阶段

	产业萌芽期	产业蓄力期	产业增长期	高速发展期	产业成熟期
市场特征	市场形态： > ToC设备市场逐渐成长； > 市场呈星状。	竞争格局： > 头部企业积极布局，企业数量快速增加； > 端侧市场格局逐渐形成，云和用市场零碎； > 市场呈多个分散网状。	竞争格局： > 平台层市场整合加速，各企业定位逐渐明晰； > 市场多个分散网状板块之间开始出现交叉。	竞争格局： > 产业整体格局成型，上游市场集中度较高，下游应用市场较分散； > 市场呈完整一块网状。	竞争格局： > 产业格局稳固，新型企业依然靠技术创新进入市场； > 市场呈完整统一一片状。
发展驱动	> 产业链条不够完善，各环节相对薄弱，没有形成广泛而统一的市场，在单点领域探索发展。	> 以供给侧市场为主，有：通信基础设施、平台市场等； 需求侧： > ToC市场需求先行发力，ToG市场开始增长。	> 供需需求开始平衡，供给侧：通信基础设施、新技术探索；需求侧：ToC市场平稳增长，ToG市场逐步壮大。	> 需求侧占主导，为：ToC市场稳定增长；ToG智慧社区、智慧城市大力建设；ToB智慧工业、车联网等。	> 需求侧引领，供给侧变革双驱动； > 形成成熟稳定的大市场，需求和供给进入动态平衡、螺旋上升的稳定发展期。
技术特征	> 物联传感、网联、AI等技术初步成熟，技术单点发展，尚没有形成融合，实际应用能力较弱。	> IoT技术和AI应用技术在各自优势领域实现快速发展； > AI与IoT开始快速融合，满足更多需求。	> 区块链、数字孪生、XR等技术逐渐与AIoT进一步融合发展，应用性增强，产业化程度更加成熟。	> AIoT与各种数字化技术融合发展越来越成熟，初步实现万物互联，形成海量数据，覆盖各种应用场景，智慧化服务水平提高。	> 各种数字化技术融为一体，形成以MAIoT为代表的元宇宙技术，根据需求构建立体式技术解决服务方案。
底层建设	> 依托旧有基础设施； > 感知能力触达不足； > 数据收集意识较弱。	> 新型基础设施快速铺设； > 网联触达领域开始拓宽，数据采集意识和采集能力开始变强，零散数据池开始形成。	> 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，数据池之间实现基本的互联互通。	> AIoT基础设施完善，足以支持各类AIoT应用； > 网联和数据采集能力全面普及，数据池互联互通形成统一的大数据池。	> 万物互联，数据贯通，智能交互，应用随心； > 数字技术更新迭代，基础设施升级，支撑现实向虚拟投射元宇宙时代。
	2009—2015	2016—2020	2021—2025	2026—2030	2031—

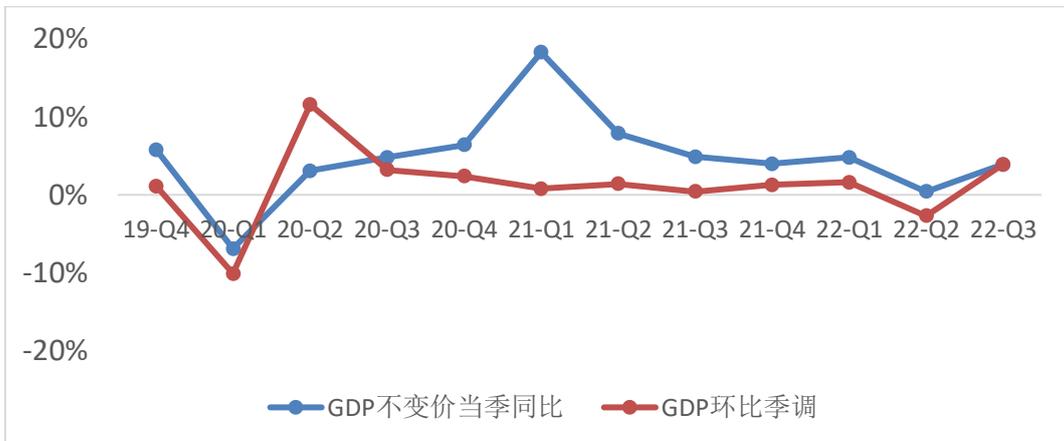
来源：挚物产业研究院

1.2 2022 年 AIoT 产业主要特征

1.2.1 疫情下经济形势总体平稳，AIoT 产业逆势增长

疫情以来，GDP 在 2020 年 Q1 出现唯一一次同比和环比均为负增长，从 2020 年 Q2 起随即迅速反弹，一路延续平稳发展态势。2022 年，全国遭遇疫情多点散发严峻形势冲击，Q2 GDP 同比增幅仅 0.4%，环比增幅为-2.6%，但此后 Q3 的复苏势头明显，宏观经济总体形势仍稳中有升，前三季度 GDP 增幅为 3.0%。联合国预测，中国 2022 年 GDP 增幅有望达到 4.5%。

图表 3 新冠疫情以来 GDP 季度同比和环比增速



来源：国家统计局，挚物产业研究院整理

随着 AI、5G 赋能的物联网技术在智慧医疗、疫情防控和生产生活等应用场景的实现，

非接触式、智能化、网联化的防控、消费、制造、出行、流通模式已经成为当下经济社会的主流应用。通过车联网手段进行物资货车资源的调配和运输监控、利用大数据分析进行全国人口的流向分析、利用 5G 技术进行智慧医疗的积极落地、利用 5G 测温技术进行发热疑似人员的快速筛选等均为 AIoT 产业带来了重大机遇。同时，为节约成本、提高利润率，AIoT 企业进行跨界发展，呈现加速融合发展态势。以模组领域为例，众多企业开始转向高附加值定制化模组产品开发，从单一标准功能模组向智能模组产品转型。智能模组基于 SoC 芯片开发，在继承异构计算特性的基础上，集成更多计算能力，形成了 CPU+GPU+DSP+NPU 的智能化模组。在市场扩张和融合发展合力作用下，2022 年，中国 AIoT（企业级）市场规模预计将突破万亿元，增速也将较 2021 年进一步提升。

1.2.2 政策持续加码护航，助推 AIoT 产业健康发展

1.2.2.1 “物联网三年行动计划”为产业健康发展护航

随着经济社会数字化和智能化转型升级步伐加快，物联网作为新型基础设施的重要组成部分的作用日益凸显。在工信部等 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）》中明确提出，到 2023 年底，在国内主要城市初步建成物联网新型基础设施，物联网连接数突破 20 亿，为物联网产业有序、健康的持续发展提供了政策护航保障。

图表 4 《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。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。
再次强调物联网发展全面布局	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、安全可信的物联网新型基础设施建设。

来源：工信部，挚物产业研究院整理

1.2.2.2 “十四五”规划明确了 AIoT 产业发展路径

《国家“十四五”规划纲要》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；同时，还从总体规模、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。《规划纲要》将物联网纳入 7 大数字经济重点产业，同时还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，《规划纲要》提出大力强化网络基础能力，将为智慧健康、智能车联、智能家居、工业互联、智能环保、智慧农业等物联网应用打下基础。预计“十四五”期间物联网应用将进一步迎来爆发式增长，大量的新产品、新业态、新服务、新模式将蓬勃涌现，深刻改变传统产业形态和社会生活方式，引发产业、经济和社会发展的新浪潮，从而迈入万物互联智能社会。

1.2.3 全球 AIoT 产业或消耗超八成 AI 芯片，企业将更重视供应链韧性建设

AIoT 作为 AI 与 IoT 的结合，AI 芯片的种类正愈发丰富，算力日益强大，AI 对 IoT 的渗透赋能作用不断凸显。随着车联网、自动驾驶、人工智能、工业互联网及 5G 等技术融合发展，AI 芯片未来将被广泛部署在智能汽车、智慧城市、智能家居、智能工业等领域。预计未来 1-2 年全球超过 80% 的 AI 芯片都将由物联网设备消耗。以汽车为例，汽车是物联网设备集成最多的产品之一，每辆车上集成的物联网设备平均达 600 个，随着车联网和智能化的推进，这一数量还将增加。

与此同时，随着全球不稳定因素增加以及电子终端设备出货压力骤增，企业为增强对供应链的把控力度，构建自主可控的具有韧性的供应链体系。系统厂商开始自研芯片；模组厂商与芯片厂商深入合作构建更为紧密的战略合作关系，或者通过产业投资芯片企业，扩展自身发展根基。

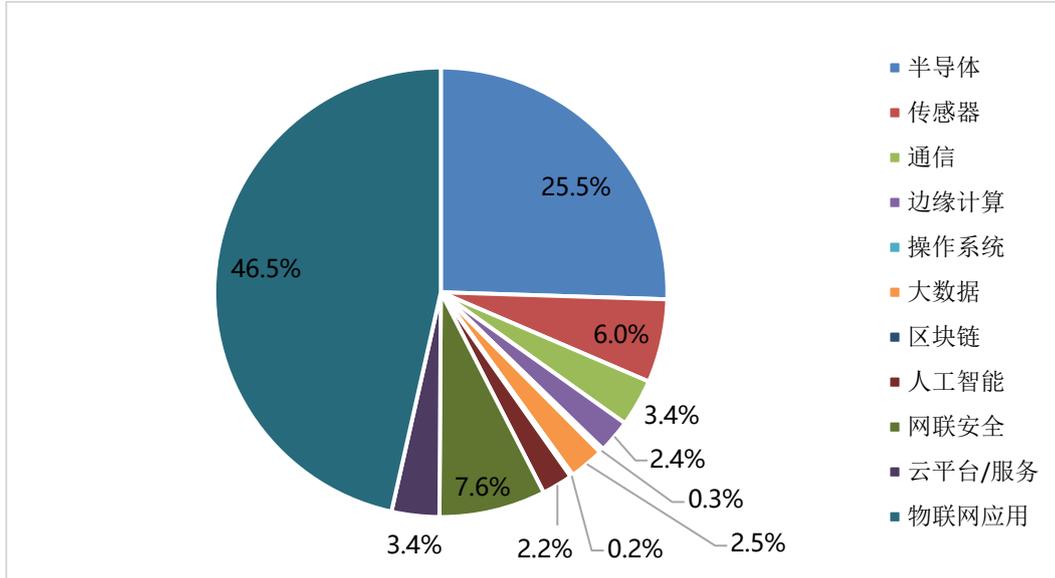
1.2.4 AIoT 资本市场平稳发展，北交所拓宽融资渠道

随着 AIoT 产业的快速发展，投融资市场热度仍维持在较高水平，2022 年 1-10 月，中国 AIoT 领域公司融资事件约 190 起。

北交所为 AIoT 产业提供了新的融资渠道，尤其对于专精特新企业来说，开辟了更为灵活的融资模式。截至 2022 年 9 月 30 日，北交所累计上市企业数量已达 114 家，共覆盖了 8

个赛道，信息技术、工业、原材料位居前三，总体来看，行业分布比较密集，信息技术、工业、原材料领域的企业合计占据了 86 家，占比约为 75%，北交所上市公司“专精特新”属性显著。

图表 5 2022 年 1-10 月中国物联网投融资事件分布



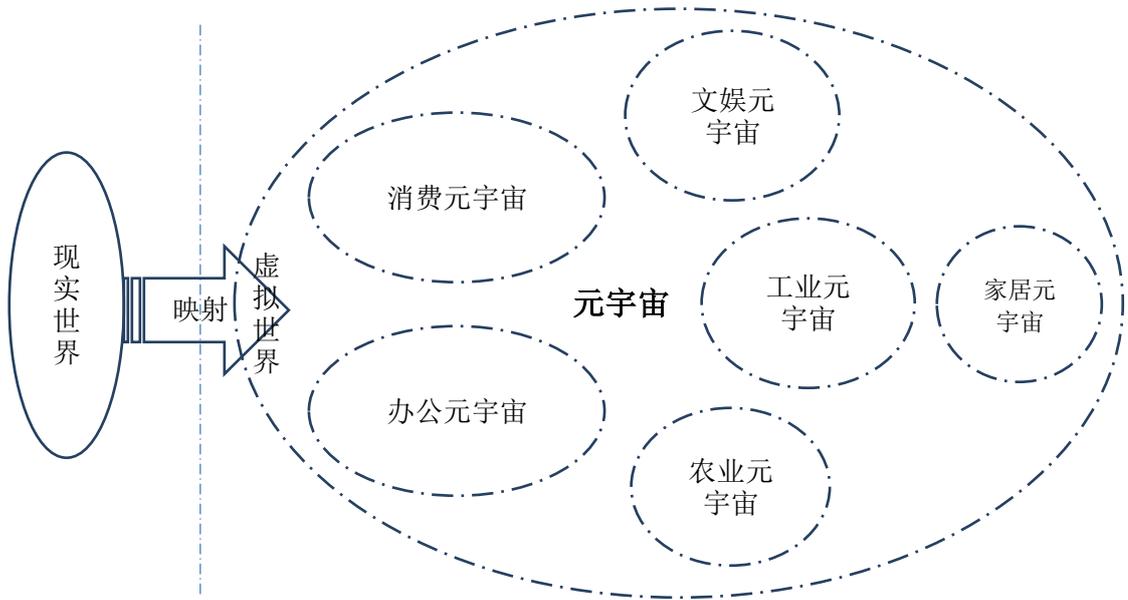
来源：公开资料，挚物产业研究院整理

1.2.5 MAIoT 有望成为 AIoT 的下一个进化目标

元宇宙是实体世界的映射。随着数字技术融合发展，各类主体有望在虚拟空间中映射出大小不一的元宇宙空间。小到以一个家庭所有的物联网设备组合为一体的智能家居元宇宙，大到以一个领域或产业为范围的产业元宇宙，如农业元宇宙、工业元宇宙以及文娱元宇宙等。元宇宙已成为集成数字技术赋能不同现实实体的前瞻概念，有望引领数字经济从单一线条式、点面式，向立体式发展。从 IoT 到 AIoT，再到 MAIoT 的进化，或将成为数字技术从点、线、面到体的进化缩影。

从产业发展来看，元宇宙为 AIoT 产业发展提供了动力和方向，而 AIoT 的发展又为元宇宙提供了基础和技术基座。AIoT 企业可以广泛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到的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连接和管理万物，并提供信息和数据处理能力；应用层企业则基于元宇宙的能力，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将带动 AIoT 技术和产品的广泛应用，为产业的发展提供更广阔空间。

图表 6 不同现实主体映射虚拟空间中的元宇宙概念示意图



来源：万物产业研究院

1.2.6 网络信息安全问题日益突出，政府及产业界将更为重视解决

随着物联网连接的设备日益增多、在千行百业中的应用愈发广泛，其网络信息安全风险也随之增加。从国内看，中国国家互联网应急中心检测发现，2月下旬以来，中国互联网不断遭到来自境外的网络攻击，例如1月份BlackMoon僵尸网络在互联网上大范围传播，控制规模（按IP号计算）超过100万，每日肉鸡数21万；2月份境外组织通过在中国控制计算机，对俄罗斯，乌克兰和白俄罗斯发动网络攻击的流量峰值达36Gbps；4月份北京健康宝在使用高峰期，遭受到境外网络攻击等。从国际看，科技巨头英伟达和三星遭黑客攻击，大量机密数据泄露，其中英伟达约1TB数据被窃取，包含英伟达GPU驱动、挖矿锁算力软件源代码等高度机密数据以及超7万员工数据被泄露；三星旗下的智能手机的源代码泄露，泄露的190GB数据被拆分为三个压缩文件供外界下载，其中包括生物识别算法以及来自高通的机密源代码等。此外，沃达丰葡萄牙公司遭破坏性网络攻击，导致全国大规模断电；以色列遭遇“史上最大规模”网络攻击；南非几乎所有公民征信数据泄露等事件层出不穷。网络的开放性让诸如数据泄露、勒索软件、网络攻击等犯罪行为成本大大降低，“数据泄露”肆虐世界，考验全球网络安全。

从政府层面看，我国《互联网安全法》将于2023年6月施行。同时，2023年欧盟或将出台法规，要求智能设备的制造商和运营商遵守更严格的规则，包括数据的收集方式、存储位置以及需要采取哪些措施来防止数据泄露。2023年很可能将是政府开始着手处理不断扩张的物联网带来的法律和社会影响的一年。

产业界也将更为重视防范和解决网络信息安全问题，综合 Juniper Research 和 Research And Markets 预测数据，全球在物联网安全措施方面的支出规模预计 2023 年将达到 60 亿美元，其中，北美所有企业的网络安全支出总额的 5% 预计将用于物联网项目安全，西欧、远东、中国的企业将继续加大支出；到 2026 年，物联网安全市场将达到 523 亿美元，其中，全球最大的部署模式、基于云的物联网安全解决方案将达到 303.3 亿美元。



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、提供基础算力和算法等职能。

2.1 零部件

2.1.1 芯片

自 2019 年以来，随着人工智能、大数据、云计算、物联网、汽车电子及消费电子等应用领域的快速发展，全球半导体行业逐渐恢复增长。据 WSTS 等机构数据，2021 年，全球半导体市场快速增长，共销售了 1.15 万亿片芯片，市场规模达到 5559 亿美元，同比大幅增长 26.2%。整个半导体市场并未受到 2021 年新冠疫情大流行太大的冲击。2022 年，这一规模有望进一步增长 13.7%，达 6320 亿美元，创历史新高。

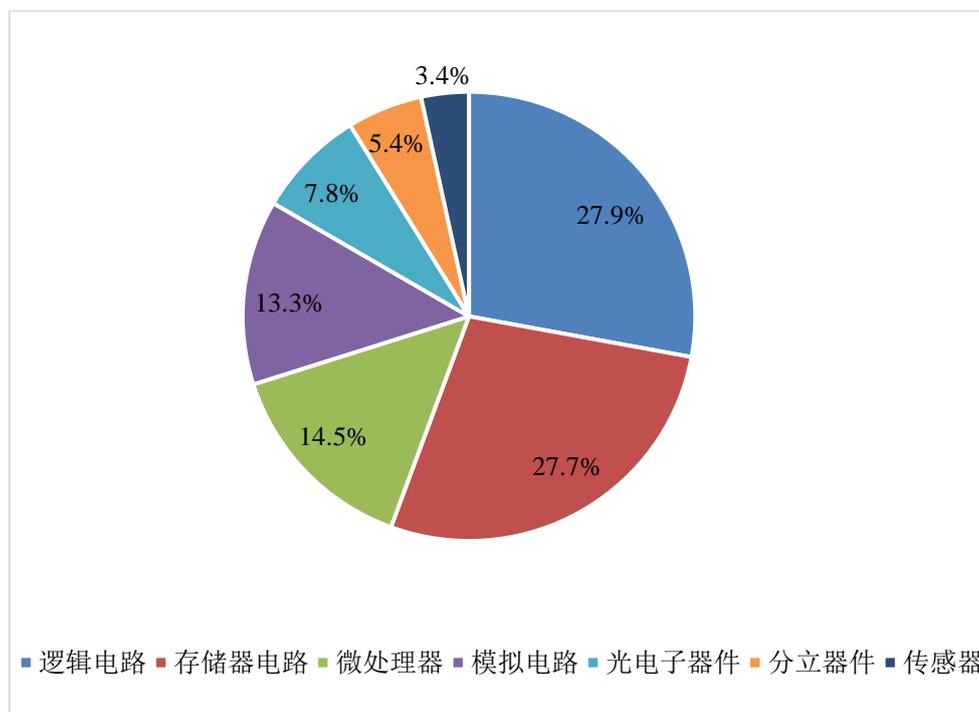
图表 7 2011-2022 年全球半导体产业市场规模及预测（亿美元）



来源：世界半导体贸易统计组织（WSTS），挚物产业研究院整理

集成电路是半导体的主要细分领域。2021 年，全球集成电路市场规模达到 4630 亿美元，同比增长 28.2%，占全球半导体市场规模的 83.4%。其中，集成电路又可细分为逻辑电路、存储器、处理器、模拟电路、光电子器件、分立器件和传感器。2021 年，这 7 类产品的份额比例分别为 27.9%、27.7%、14.4%、13.3%、7.8%、5.4%和 3.4%。

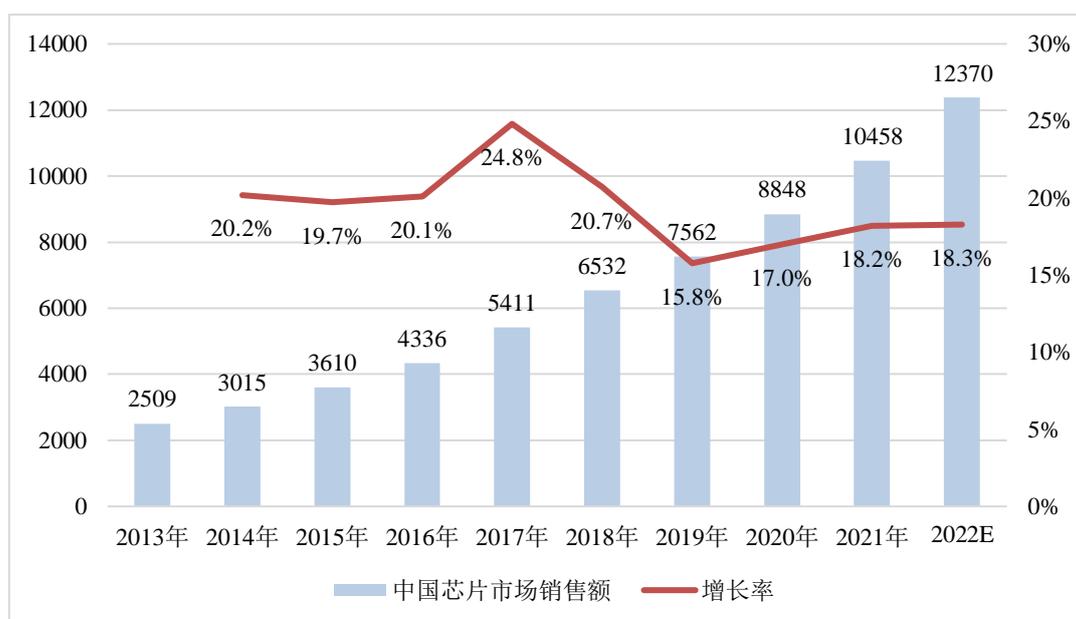
图表 8 2021 年全球半导体市场产品结构



来源：世界半导体贸易统计组织（WSTS），万物产业研究院整理

近年来，全球半导体产业的需求中心和产能中心正逐步向中国大陆转移。同时，国内半导体产业投入增大，大量新兴企业快速成长。据中国半导体协会数据，2013-2021 年，中国芯片市场持续快速增长，2021 年，中国芯片市场销售额为 10458 亿元，同比增长 18.2%；2022 年，这一规模有望进一步增至 12370 亿元，增幅稳中有升，达 18.3%。

图表 9 2013-2022 年中国集成电路（芯片）市场销售额及增速（亿元）

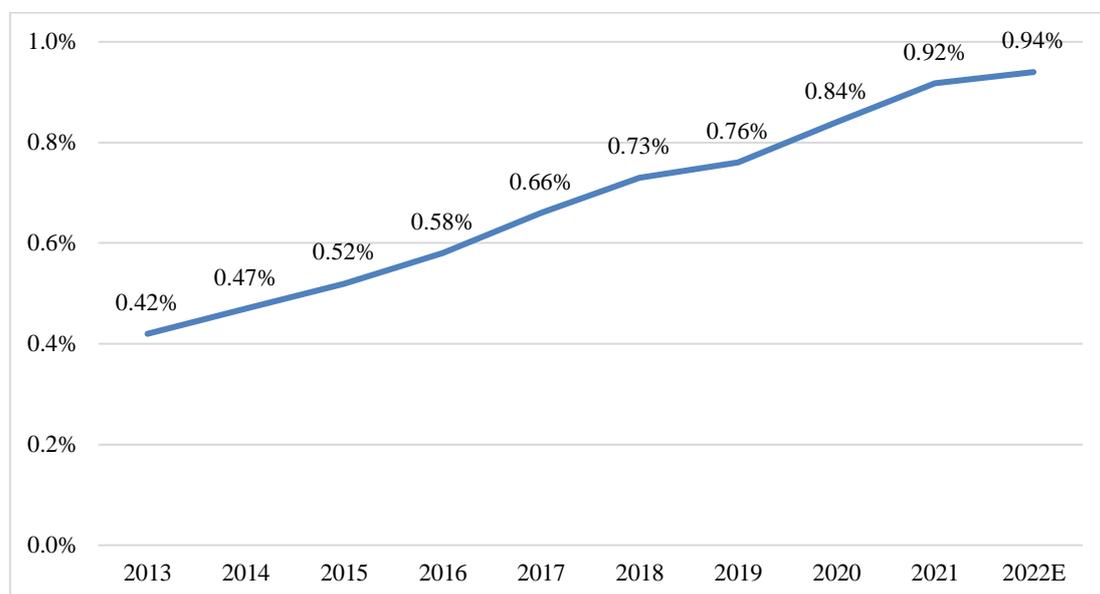


来源：中国半导体协会，万物产业研究院整理

中国芯片市场规模占 GDP 的比重持续上升。2013 年，中国芯片市场规模占国家 GDP

的比重为 0.42%，此后近 10 年这一比例持续提升，2022 年有望达 0.94%。芯片产业在国民经济中的关键重要性正不断凸显。

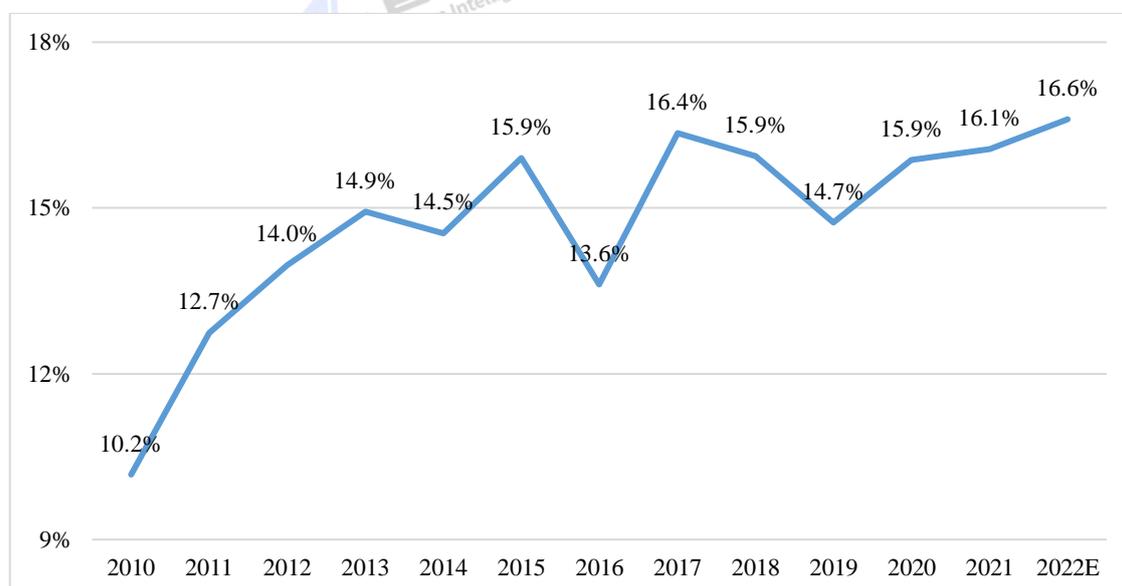
图表 10 2013-2022 年中国集成电路（芯片）市场规模占 GDP 比重情况



来源：公开资料，万物产业研究院整理

同时，近年中国半导体制造总额占整体半导体市场规模的比例也在逐步上升。2019 年，这一比例为 14.7%，预计至 2022 年将提升到 16.6%。

图表 11 2010-2022 年中国半导体制造总额占整体半导体市场规模比例



来源：公开资料，万物产业研究院整理

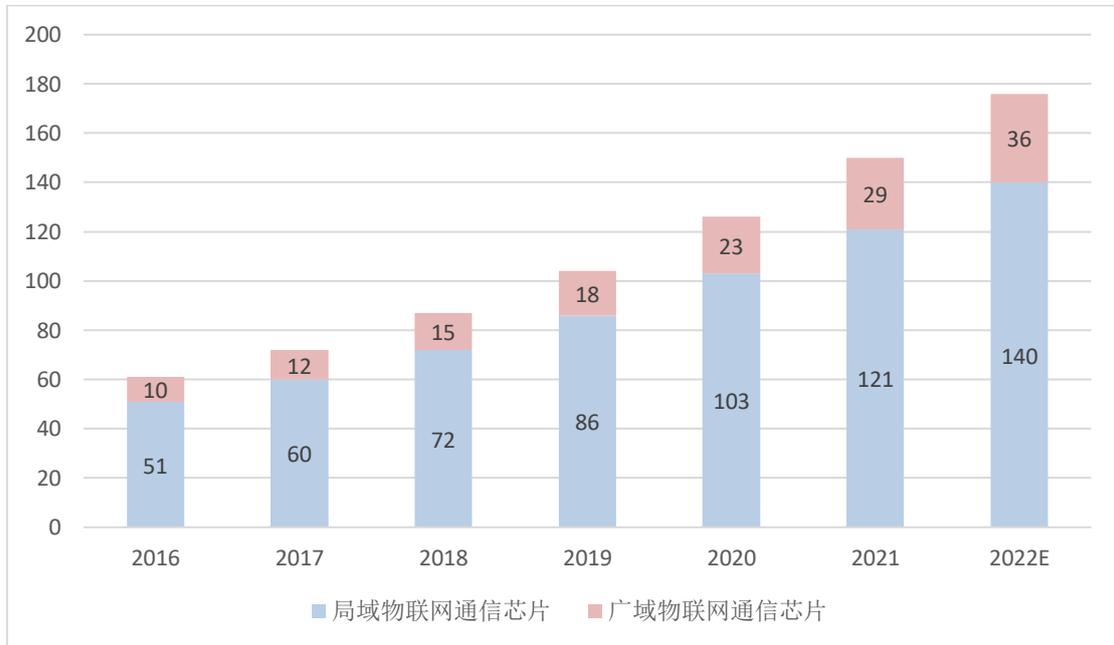
2.1.2 物联网通信芯片

物联网通信芯片分为广域物联网通信芯片和局域物联网通信芯片两类。局域通信主要通

过基于非授权频谱的无线技术，如 Wi-Fi、蓝牙、ZigBee 等进行连接，网络覆盖范围一般不超过 100 米，相应的终端产品主要包括智能可穿戴等消费电子产品，典型的应用场景包括智能家居、智慧酒店等。

广域通信主要通过基于授权频谱的蜂窝通信技术，以及基于非授权频谱的 Sigfox 和 LoRa 等低功耗技术进行连接，终端产品主要包括仪表、汽车等产品。局域物联网通信设备的连接规模远大于广域物联网的规模。相应地，局域通信芯片的出货规模也远高于广域通信芯片。据爱立信数据，2021 年，全球物联网连接设备数量（不含手机、PC 和平板电脑）近 150 亿台。如果按照单台设备搭载单片物联网通信芯片来估算，2021 年全球物联网通信芯片的保有量达到 150 亿片。预计 2022 年这一规模将增至 176 亿片，其中，局域物联网通信芯片规模为 140 亿片，为广域的近 4 倍。

图 12 2016-2022 年全球物联网通信芯片保有量规模（亿片）



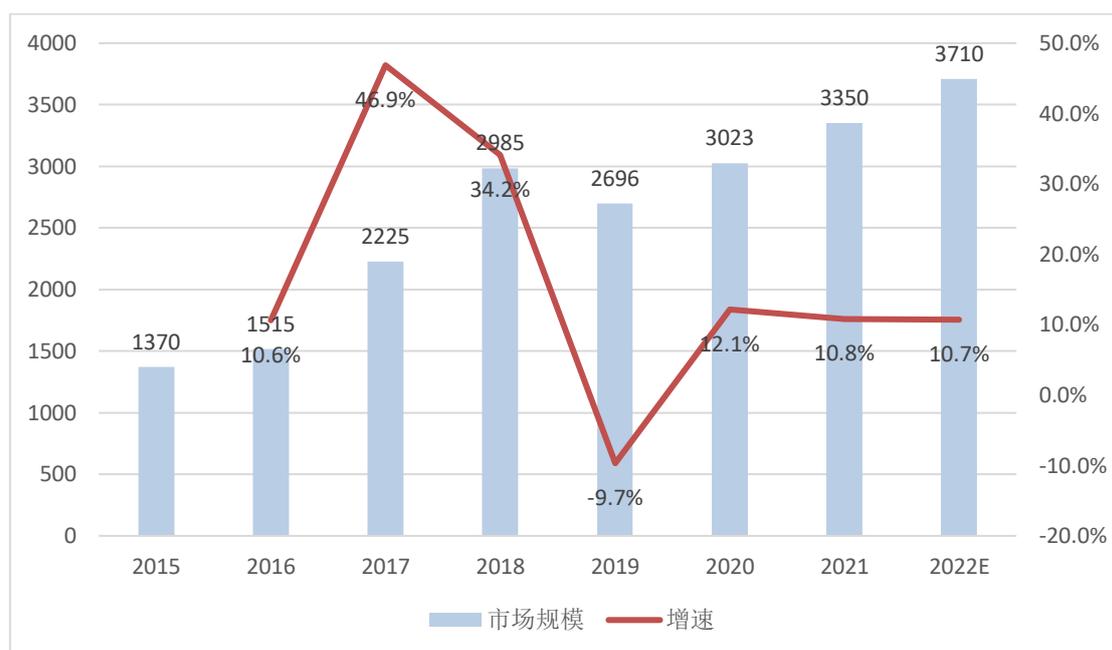
来源：爱立信，挚物产业研究院整理

在中国市场，广域蜂窝通信芯片需求量巨大。近年来，中国市场消耗了全球近 60% 的蜂窝物联网芯片，已持续多年市场需求处于加速增长状态。

2.1.3 存储芯片

存储芯片，又称半导体存储器，是以半导体电路作为存储媒介的存储器，用于保存二进制数据的记忆设备，是现代数字系统的重要组成部分。存储芯片按照断电后数据是否丢失，可分为易失性存储芯片和非易失性存储芯片。易失性存储芯片常见的有 DRAM 和 SRAM。非易失性存储芯片常见的是 NAND 闪存芯片和 NOR 闪存芯片。目前，中国市场对存储芯片的需求规模巨大，预计 2022 年将达到 3710 亿元，占到全球的三分之一以上。

图表 13 2015-2022 年中国存储芯片市场规模及增速情况（亿元）



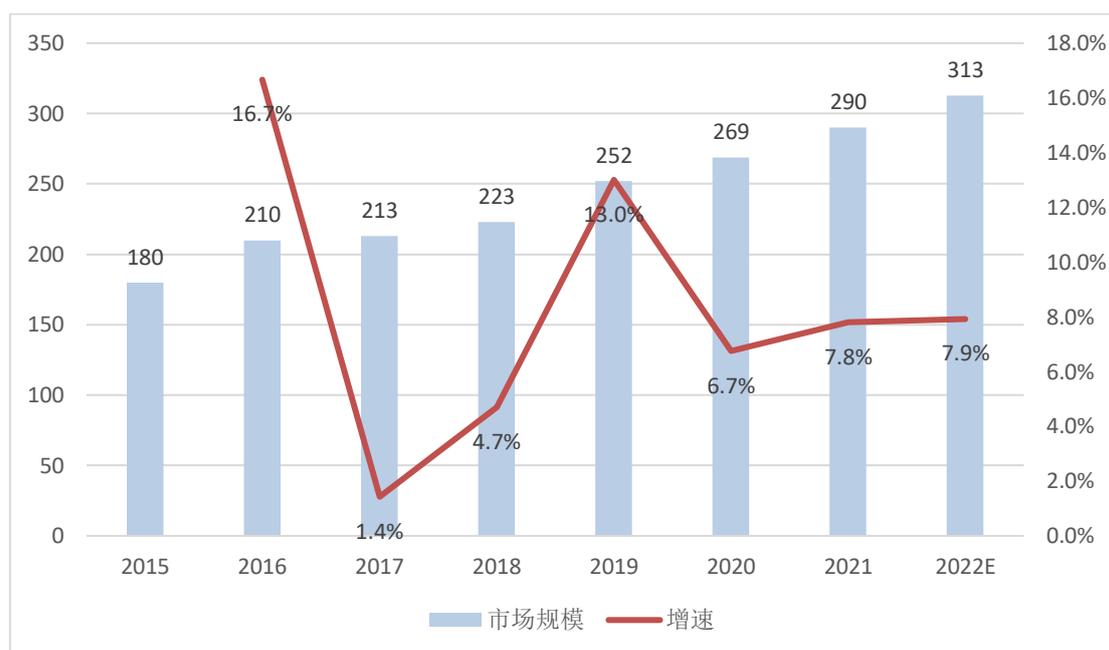
来源: Yole, 万物产业研究院整理

不过, 国产存储芯片在各领域的应用正处于起步阶段, 可成熟生产相关存储芯片产品的企业数量稀少。全球 DRAM、NOR Flash、NAND Flash 的市场份额主要被韩国、日本、美国的企业所瓜分。

2.1.4 控制芯片

信息交换通过控制芯片组完成, CPU 可以看作是控制芯片组的一个“外部设备”。随着技术迭代加快和市场需求上升, 控制芯片组迎来高速发展。据 HIS 数据, 2021 年, 中国控制芯片市场规模达到 290 亿元, 同比增长 7.8%, 预计 2022 年控制芯片市场规模可达到 313 亿元, 增速稳中有升, 达到 7.9%。

图表 14 2015-2022 年中国控制芯片市场规模及增速情况（亿元）

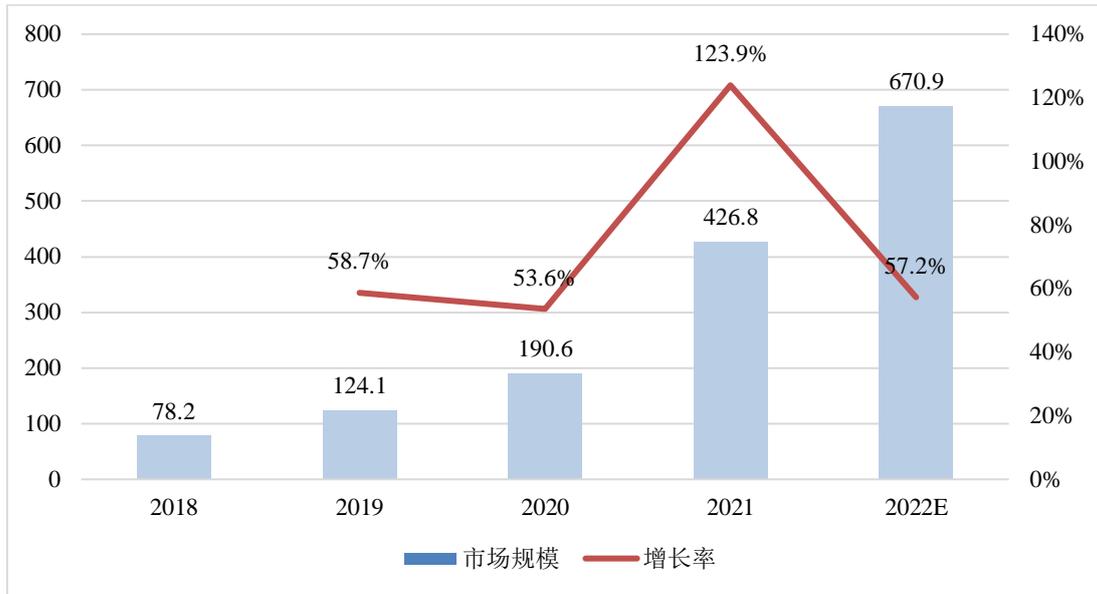


来源: IHS, 挚物产业研究院整理

2.1.5 AI 芯片

AI 芯片即人工智能芯片, 也被称为 AI 加速器或计算卡, 是专门用于处理人工智能应用中的大量计算任务的模块, 其他非计算任务则仍由 CPU 负责。从技术架构来看, AI 芯片主要分为 GPU (图形处理器)、FPGA (现场可编程逻辑门阵列)、ASIC (专用集成电路) 三大类。其中, GPU 是较为成熟的通用型人工智能芯片, FPGA 和 ASIC 则分别是针对人工智能需求特征的半定制和全定制芯片。AI 芯片是 AIoT 产业的重要基础。近年来, 随着 AIoT 产业的发展壮大, AI 芯片市场也迎来快速增长。据信通院等机构数据, 2021 年中国 AI 芯片市场规模达 426.8 亿元, 同比大幅增长 123.9%。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 芯片产业将维持高速增长态势。

图表 15 2018–2022 年中国人工智能芯片市场规模及增速（亿元）



来源：工信部、信通院，挚物产业研究院整理

2.1.6 天线

天线是用于收发射频信号的无源器件，是通信系统的核心，其决定了通信质量、信号功率、信号带宽、连接速度等通信指标优劣。按照在通信网络中的应用场景不同，天线可以分为无线通讯终端天线和网络覆盖传输天线。根据安装位置的不同，天线还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。其中，陶瓷天线在物联网产品中的应用最为广泛，其优势体现在占用空间小、性能较好等。PCB 天线为嵌制在 PCB 板上的天线，主要用于蓝牙、Wi-Fi、Zigbee 等模块。PCB 天线成本非常低，但仅能支持单一频段，整体性能较低。

随着通信制式升级，物联网终端设备需要用到的天线数量也随之增加。一般而言，2G 设备对应 1 根天线、3G/4G 对应 2 根、5G 设备需要用到天线则在 4 根以上¹。不同制式的天线产品对应价格在 5-20 元/根不等。基于对全球物联网通信模组的测算，中信证券预计 2022 年全球物联网终端天线市场规模为 50.3 亿元，预计到 2025 年该市场将增至 69.6 亿元，2021-2025 年间的 CAGR 为 14.8%。

¹ 例如，移远通信 5G 天线组产品 YB0007AA 即包括 4 根天线。

2.2 集成器件/设备

2.2.1 模组

模组是在电路板上集成基带芯片、存储器、功放器件等，并提供标准接口功能的模块，它能支持多种终端实现通信功能。根据通信制式的差异，模组可以划分为蜂窝模组和非蜂窝模组。随着运营商加快部署建设 NB-IoT 和 5G 网络，智慧城市、车联网、智慧零售等诸多基于蜂窝网络的物联网应用快速发展。作为支持设备实现物联通信的关键模块，蜂窝通信模组出货量也在下游应用的带动下快速增长。

根据挚物产业研究院统计，2021 年，中国蜂窝通信模组出货量达 2.7 亿块，预计 2022 年出货量有望增至 2.8 亿块，增幅 4%。从 2021-2022 年各季度出货情况来看，Q1 一般是年度中出货量最低的季度，此后将快速回升，Q3、Q4 出货量将保持在高位。2022Q1 期间，叠加国内疫情多点散发影响，供应链及生产均受到较大冲击，出货量环比降幅较大，为 5450.4 万块。此后 Q2、Q3 快速回升，Q3 出货量为 7664.9 万块，已接近上年同期水平。预计 Q4 环比增速有望接近 10%，达 8421.7 万块，当季出货量或高出上年同期约 10% 的幅度。

图表 16 2021Q1-2022Q4 中国蜂窝通信模组出货量及增速（万块）



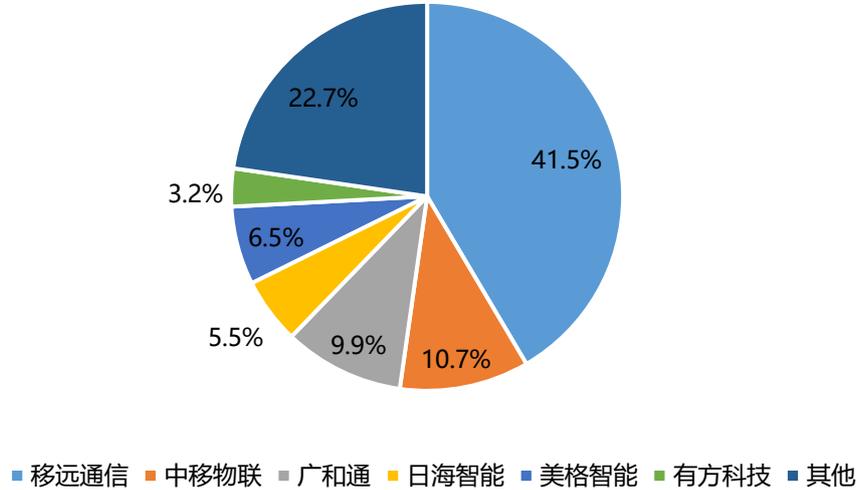
来源：挚物产业研究院

近年来，蜂窝通信模组呈现出向多模、智能化方向发展的趋势。有助于物联网设备灵活组网的 eSIM 技术，以及为模组增加存储、计算芯片和操作系统的智能模组，正成为模组的重要发展方向。

中国通信模组企业在全球强势崛起，以移远通信、中移物联、广和通、日海通信、美格智能、有方科技等为代表的中国厂商凭借技术、成本等优势逐步取得更多的市场份额。根据

挚物产业研究院统计，2022 年 Q3，上述 6 家国产厂商位列国内市场出货量前六，市场份额合计达到 77.3%，排名均进入全球 TOP10。

图表 17 2022Q3 中国市场蜂窝模组企业出货量份额情况



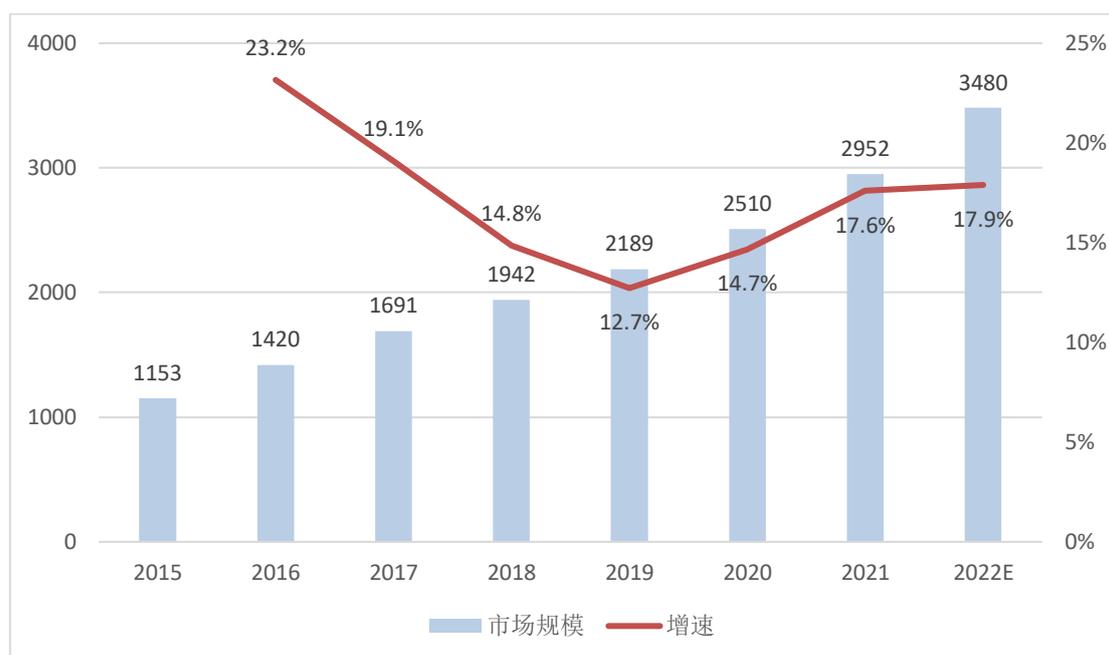
来源：挚物产业研究院

2.2.2 传感器

传感器作为一种检测装置，通过接收被测量的信息，按一定规律变换成电信号或其他方式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。传感器的特点包括微型化、数字化、智能化、多功能化、系统化、网络化等；它是实现自动检测和自动控制的首要环节。

传感技术经过数十年的发展，已广泛应用到家居、物流、车辆安全监测、节能环保、安防等众多场景，在物联网发展中所扮演的角色越来越重要。目前传感器产品需求持续多年大幅增加，预计 2022 年中国传感器市场规模将达到 3480 亿元，同比增长 17.9%。同时，需求的重心逐渐转向技术含量较高的 MEMS 传感器领域。

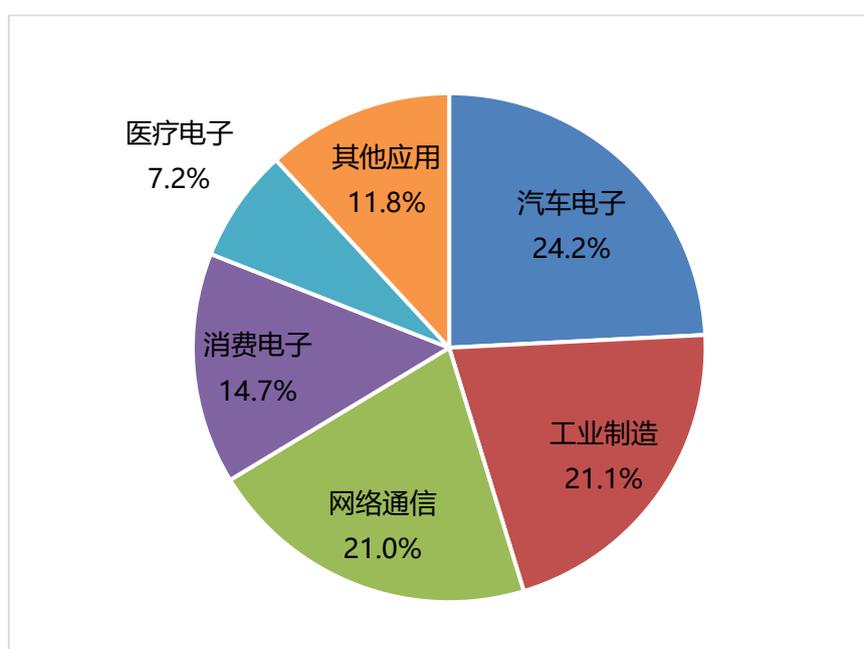
图表 18 2015-2022 年中国传感器市场规模及增长情况（亿元）



来源：赛迪顾问、前瞻产业研究院，挚物产业研究院整理

作为物联网数据采集的重要入口，传感器已广泛应用于工业、汽车、消费、通信等各大领域。从传感器下游细分应用情况来看，汽车电子是最大的应用领域，占比约 24.2%，传感器能对汽车的行驶速度、距离、发动机转速、排气循环系统等指标进行参数测量和控制，也能为智能汽车的智能座舱及智能驾驶系统服务；其次为工业制造和网络通信，分别占比 21.1% 和 21.0%。消费电子与医疗电子也是传感器应用较广的行业，占比为 14.7% 和 7.2%。

图表 19 中国传感器下游应用领域分布情况



来源：赛迪顾问、中商产业研究院，挚物产业研究院整理

2.2.3 智能控制器

智能控制器是智能控制系统中必不可少的“神经中枢”，主要行使控制信息、反馈信息等功能。控制器作为电子设备、装置、仪器及系统中的控制单元，在整个智能控制系统中处于核心位置，扮演着“神经中枢”的关键角色。其主要由控制器、执行器、过程对象、检测器等部分组成。其中，检测器负责接收处理输出信号转化为反馈信号，反馈信号与输入信号一同输入控制器；控制器按照预先写好的智能控制程序，对信号进行处理产生控制信号，并传输到执行器；最终由执行器将执行信号输出到过程对象。

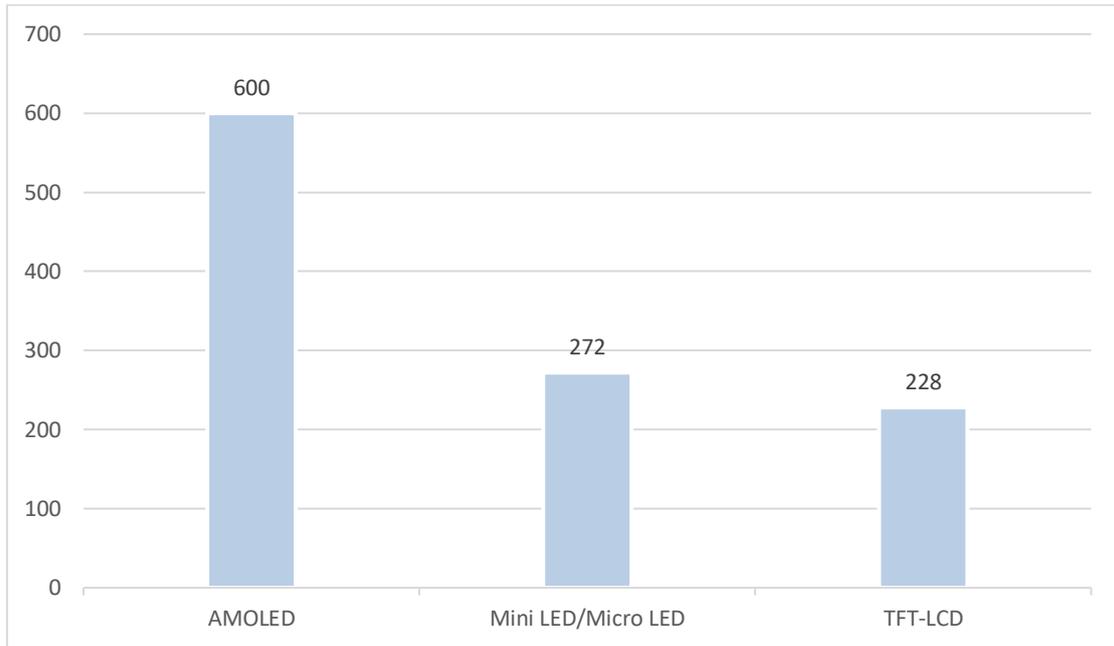
目前的智能控制器包含硬件和算法，硬件的核心主要是 MCU（微控制器）芯片/DSP（数字信号处理技术）芯片。具体来看，MCU 芯片把中央处理器的频率与规格做适当缩减，并将内存、计数器、USB、A/D 转换、UART、PLC、DMA 等周边接口整合在单一芯片上，通过预先写好的智能控制算法，对控制系统进行处理。MCU 不是完成某一个单独逻辑功能的芯片，而是把一个计算机系统集成到一个芯片上，相当于一台微型计算机。DSP 芯片是能够实现数字信号处理技术的芯片，具有强大的数据处理能力和高运行速度。DSP 芯片的内部采用程序和数据分开的哈佛结构，具有专门的硬件乘法器，可以用来快速地实现各种数字信号处理算法。DSP 被广泛应用于网络设备、电力电子、工业控制、智能家居等行业，已成为通信、计算机、消费电子等领域的基础器件。

据华经产业研究院数据，我国 2020 年智能控制器行业市场规模为 23746 亿元，相较 2015 年的 11748 亿元净增长了 12000 亿元。2021 年，中国智能控制器行业市场规模达到 27790 亿元左右，市场目前正处于高速增长阶段。

2.2.4 屏幕

显示设备是互联网时代下人机交互的重要界面，随着物联网连接规模扩大，其对人机交互界面体验也提出了更高要求。新型显示设备受到越来越多的关注，产业规模持续扩大。根据 CINNO Research 数据，2021 年中国新型显示设备市场规模达 1100 亿元。其中，AMOLED 设备市场规模约 600 亿元，占比约 55%；Mini LED/Micro LED 市场规模约 272 亿元，占比 24%；TFT-LCD 市场规模约 228 亿元，占比 21%。

图表 20 2021 年中国新型显示设备分产品市场规模情况（亿元）



来源: CINNO Research, 物联产业研究院整理

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、商业车载显示等领域。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的比例正不断上升；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的家用医疗电器等也在不断成长。目前，物联网显示屏设备供应商主要包括京东方、TCL 华星、三星等。

2.2.5 无源物联网

“无源物联网”是指接入网络的终端节点设备，在不带电源线和无内置电池的情况下，实现数据的采集、传输和分布式计算等功能。不带电源线、无内置电池，并非终端节点设备无需能量，而是换了一种获取能量的方式，变为主要从环境中获取微能量支持自身正常运转。

通过技术创新，减少对人工能源的依赖，转为从自然中获取能量，无源物联网开创出一种在自供能、低功耗工作基础上的能源自给自足的物联网新运转模式。微能自供、极致能效、绿色环保和广泛适用是无源物联网的四大特点和优势。无源物联网的工作主要依赖于环境能量采集、低功耗计算和低功耗通信三大底层技术。环境中采集能量的方式主要包括光能采集、振动能量采集、温差转换能量采集以及无线电射频能量采集四种。目前，无线射频能量采集最为业界关注，终端节点通过采集、管理及应用 RFID、NFC、蓝牙、Wi-Fi、5G、LoRa 等射频能量的方式来驱动自身工作。其中，核心是将射频能量转换为直流能量。

图 21 无源物联网不同采能方式的优劣势及主要应用场景

能量采集方式	优劣势	应用场景
光能采集	优点： 能量密度大；取难度低；产业链较成熟 缺点： 成本高；寸大；装维护成本高；时间、天气等诸多外界条件影响	交通路灯、境监测、上勘探、信基站、太阳能停车场、伏发电、业监测、能家居
振动能量采集	优点： 振动采集能量的 3 种转换方式都易于 MEMS 技术集成；电转换无需驱动电源，机电转换性能高、输出电压高、环境适应能力强、结构紧凑 缺点： 磁电转换输出电压低磁体与线圈尺寸较大；电转换需要外部电压源，且产生电流低、电容气隙小	智能可穿戴设备、开关、遥控器、工业生产
温差转换采集	优点： 能量环境适用广；量获取难度低 缺点： 能量密度低；出电压小；于低功耗设备	低功耗设备、微型体积设备、烟感防火
无线电射频采集	优点： 电子设备使用广泛；频源丰富；复用、小尺寸、易部署、低成本 缺点： 能量密度小	物流包裹、服装零售、图书管理、防伪追溯

来源：公开信息，挚物产业研究院整理

目前以光能采集、震动能采集、温差能采集以及射频能采集为主的四种无源物联网采能方式中，除了基于 RFID 和 NFC 的射频能采集技术相对比较成熟，已进行较大规模应用外，其余几种采能方式尚处于研究阶段，或者正在若干场景下进行小规模应用探索。

展望未来，其余几种无源技术有望迎来环境能量采集的研究突破，实现迭代更新。同时，叠加低功耗计算和通信技术优化，将不断满足更多应用场景的连接需求。

图 22 无源物联网技术与相关场景的应用匹配性

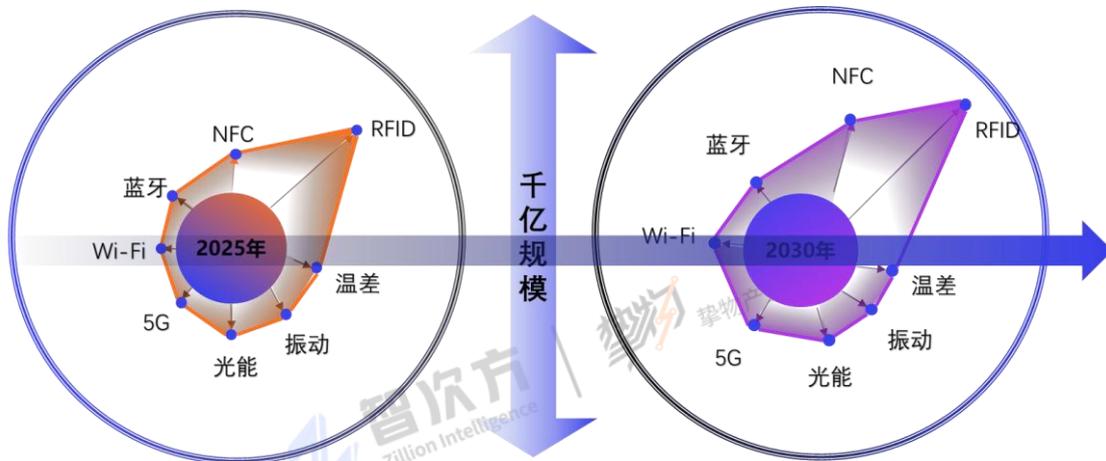
无源技术 典型场景	光能采集	振动能采集	温差能采集	射频能采集
电力系统	弱	弱	强	弱
通信基站	强	弱	弱	中
智能家居	强	中	弱	强
快递包裹	中	弱	弱	强
农业监测	强	弱	中	弱
海上勘测	强	弱	弱	弱
医疗健康	弱	中	强	弱
烟感防火	中	强	弱	弱
服装鞋帽	弱	弱	中	强
交通道路	强	弱	弱	弱
开关设备	中	强	弱	弱
畜牧养殖	中	弱	弱	强
环境监测	强	弱	中	弱
工业生产	弱	强	弱	中
商超零售	弱	弱	弱	强
遥控装置	弱	强	弱	中
图书管理	弱	弱	弱	强
太阳能停车场	强	弱	弱	弱
智能穿戴设备	弱	强	中	弱
室内/出行定位	中	弱	弱	强

来源：挚物产业研究院

预计到 2025 年无线射频 RFID 和 NFC 的市场规模依然保持领先，二者合计将超过 300 亿元。到 2030 年，RFID 和 NFC 的市场规模合计有望扩张至 350-450 亿元之间，基于 Wi-Fi 和 5G 的采能技术路线逐步成熟，开始进入大规模应用阶段，市场规模或将近 20 亿元。

相较无线射频能量采集技术，以光能、震动能量以及温差能量采集为代表的其它无源物联网技术在 2025 年或将有更多应用场景落地。基于光能采集的无源物联网在农业、环境监测以及道路交通等露天场景下的应用规模将逐步铺开；基于震动能量采集的无源物联网将主要应用在工厂和智能穿戴设备上；基于温差能量采集的无源物联网将主要应用场景在低功耗微型设备上。预计这三种无源物联网能量采集技术在 2025 年的市场规模均在千万元级规模，至 2030 年达到亿元级。

图表 23 无源物联网主要技术路线市场规模扩张预测



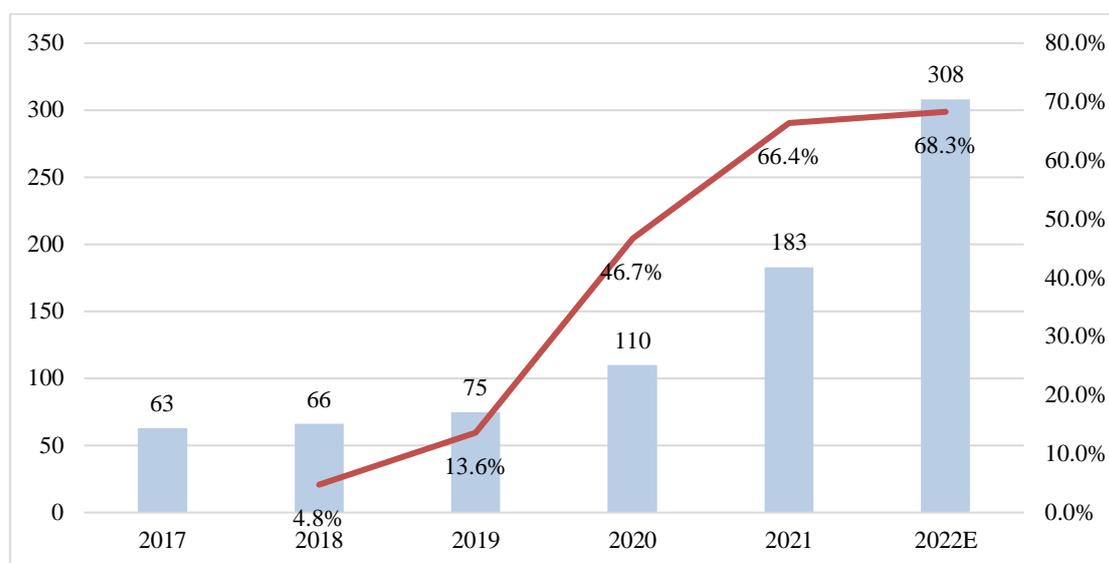
来源：挚物产业研究院

2.2.6 高精定位

高精定位是通过定位技术获取目标在地理坐标系中高精度的位置信息。高精度是对目标位置精度误差的划分，高精度定位要求位置精度要控制在米级以内，分米级甚至是厘米级。同时，相关位置信息不止坐标，还包括目标的移动速度与方向，目标在不同位置到达和滞留的时间等。

随着定位技术的不断发展，定位终端设备（例如车载导航仪、手机等）的普及应用，高精定位的市场规模日益扩大。根据 Market&Markets 数据，2021 年，中国高精度定位市场规模达到 183 亿元，预计 2022 年将进一步突破 300 亿元。

图表 24 2017-2022 年中国高精度定位市场规模及增速（亿元）



来源: Market&Markets, 挚物产业研究院整理

当前,物联网室内高精定位的技术包括 Wi-Fi、蓝牙 AOA、UWB、RFID 等,其中,UWB 定位和蓝牙 AOA 是当前市面上应用最广的定位技术。

图表 25 各类定位技术参数对比

	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, 挚物产业研究院整理

2.2.7 电源

物联网设备快速增长的同时也带来了新的挑战,如烟雾传感器、智能门锁、汽车钥匙等应用于高处或室外,不能直接通过电网供电的设备面临解决电能供应的问题。若使用传统电池,经常会面临电池容量小,需对此作频繁更换。因此,专门针对于物联网场景的专用电池受到市场的青睐。

物联电池相比传统电池,具有容量大、续航时间长等优点。同时,物联电池还有较高的瞬态响应速度和较低的自耗电能力。高瞬态响应速度可以快速激活物联设备,实现实时数据传输,提高用户体验;低自然耗电可以延长电池的使用时间,避免电量过快耗尽。2021 年,全球物联网市场对电池的需求规模超过 100 亿美元。

2.3 系统软件

2.3.1 操作系统

物联网终端操作系统是一种在嵌入式实时操作系统基础上发展出来的、面向物联网技术架构和应用场景的软件平台。物联网终端操作系统通过对传感器、射频、激光扫描以及全球定位技术等的综合应用，可以对建筑、车辆以及相关物理设备实现有效管理，从而提升生产生活效率。常见的物联网操作系统多达几十种，可分为三类，一类是各种 Linux 开源版本的系统，通常复杂度较高，适用于大中型设备；二是各种非 linux 开源项目，适用于中小型设备；三是厂商自定义的各种小型固件，适用于微型或特殊用途的设备。

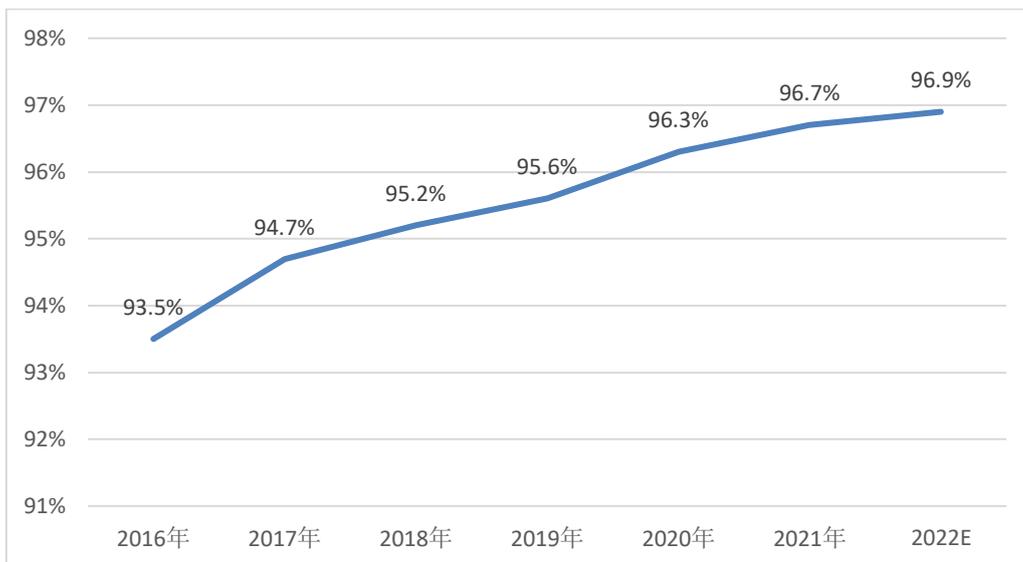
图表 26 当前国内外较活跃的物联网操作系统

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，挚物产业研究院整理

近年来，国产物联网操作系统在国内的市场份额持续提升，预计 2022 年将达到 96.9%，为物联网产业安全发展注入强劲动力。

图表 27 2016-2022 年国产物联网操作系统市场规模占比走势



来源：公开资料，挚物产业研究院整理

2.3.2 AI 算法

AI 即人工智能，它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。算法是指在有限步骤内求解某一问题所使用的一组定义明确的规则。因此，AI 算法即基于人工智能技术的求解问题的规则。AI 算法大致可分为监督学习、无监督学习与强化学习三类。其中，监督学习通过不断训练程序（模型），从人类已有经验中学习规律。在这一类机器学习中，研究人员会通过标记数据等方法，不断调整模型参数以达到学习目的。无监督学习则通过训练程序，使机器能直接从已有数据中提取特征，对信息进行压缩，用于完成其他任务。如传统的主成分分析，可以将高维特征使用低维度向量近似。这类机器学习算法并不需要以往经验，也被称之为无监督学习。强化学习又称再励学习、评价学习或增强学习，是机器学习的范式和方法论之一，用于描述和解决智能体在与环境的交互过程中，通过学习策略达成的回报最大化或实现特定目标的问题。强化学习的常见模型是标准的马尔可夫决策过程²。

2.3.3 eSIM

eSIM 即电子化的 SIM 卡，其作为一个数据文件，可通过网络下载到移动终端。电子终端基于 eSIM 可以连接上网、接拨电话、发短信等，其功能和普通 SIM 卡无异。eSIM 卡顺应了 AIoT 的发展需求，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应用潜力。目前，全球范围内支持 eSIM 的消费类设备已超 110 种，其中，包括手机 43 款、手表 27 款、平板电脑 19 款、PC23 款，另外，还有无人机、智能眼镜等。全球已有 69 个国家的 170 多家运营商支持开通 eSIM 服务。Counterpoint Research 预测，到 2025 年，eSIM 设备的全年出货量将达到 60 亿台的规模。其中，手机端 eSIM 出货设备将占到 45%，其余 eSIM 渗透率较高和增长较快的移动蜂窝设备含 PC、路由器、手表、汽车、平板电脑等消费类和物联网设备。

2.4 智能终端

2.4.1 可穿戴设备

可穿戴设备是指直接穿戴在身上，或者整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅是一种硬件设备，还可以通过软件支持以及数据交互、云端交互等来实现强大的功能。

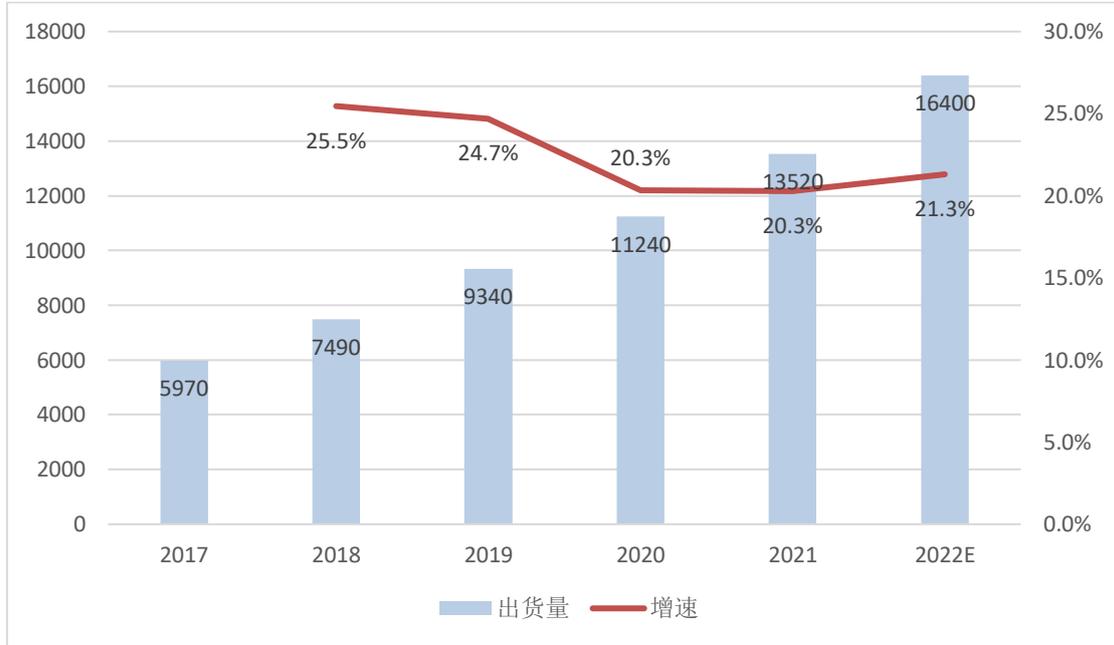
目前可穿戴设备的产品形态主要有智能眼镜、智能手表、智能手环等。可穿戴设备通过连接互联网，并与各类软件应用相结合，使用户能够感知和监测自身生理状况与周边环境状

² 注：即 Markov Decision Process, MDP。

况，无需手动便能迅速查看、回复和分享信息，其功能覆盖了健康管理、运动测量、社交互动、休闲游戏、影音娱乐、定位导航、移动支付等诸多领域。目前，我国商业消费级可穿戴设备厂商主要包括华为、小米、OPPO 等。

中国可穿戴设备 2021 年出货量超 1.35 亿台，预计 2022 年将达 1.64 亿台。

图表 28 2017-2022 年中国可穿戴设备出货量规模及增速情况（万台）



来源：IDC，擎物产业研究院整理

2.4.2 智能网联汽车

智能网联汽车是指车联网与智能车的有机联合，是搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，并融合现代通信与网络技术，实现车与人、路、后台等智能信息交换共享，实现安全、舒适、节能、高效行驶，并最终可替代人来操作的新一代汽车。

目前，智能网联汽车产业发展呈现如下四个发展趋势：（1）新兴网状生态链下，核心地位由整车企业向两端转移，即核心软硬件提供商和运营服务商，打破原先由主机厂和 Tier1 构筑的价值壁垒。前者由技术创新驱动，以产品的成本优势和性能优势为核心竞争力；后者由不断迭代的用户使用数据驱动，以海量的用户数据带来的网络效应和平台效应为核心竞争力。（2）ODM 或将成汽车产业新的生产模式。主要基于以下原因：一是传统汽车制造企业的产能过剩，造车的生产资质门槛降低。二是 ODM 模式有利于最大化发挥两者的协同效应和规模效应。三是智能网联汽车的竞争趋于白热化，留给新势力和车企布局的时间窗口正在缩短。四是智能网联下复合型、交叉型从业人员供给严重不足，人才流动性加大，企业间合作是最大化发挥人力资源的途径。ODM 或将是机会成本较低、初始资本投入较低、实现企业智能网联技术稳定发展的可行之路。（3）商业模式仍处于初期，先商用后私用或成可行发

展路径。智能网联化衍生出新型商业模式：市场参与方更加关注对汽车后市场的开发，即对用户的后续维护与运营，数据、软件和增值服务成为主要的抓手，实现数据变现、服务变现，发展与用户可持续的合作关系。其中，智能网联汽车商用化初见成效，主要原因在于商用车的行驶环境则较为简单、作业流程标准化程度较高，市场推广难度较低，同时能够降低用车企业的运营成本，具备经济实用性。一定的可持续商业模式消化企业前期的高额研发投入后，乘用车智能网联将加速到来。(4)“智能网联+新能源车”将成为汽车产业下一个爆发点。一方面，《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》明确以新能源汽车为智能网联技术率先应用的载体；另一方面，市场对汽车的智能网联功能存在较为强劲的需求且智能网联与电驱动结合，兼具技术适配和环保。

预计 2022 年中国智能网联汽车出货量将达 2.1 亿辆，渗透率接近 60%，预计到 2026 年渗透率将提升至 80%，届时，我国联网汽车存量将超 4.6 亿辆。受益于相关渗透率的快速提升，艾瑞咨询预测 2022 年中国智能网联汽车产业规模将突破三千亿元大关，达 3551 亿元。

图表 29 2016-2022 年中国智能网联汽车产业规模及增速情况（亿元）



来源：艾瑞咨询，挚物产业研究院整理

2.4.3 机器人

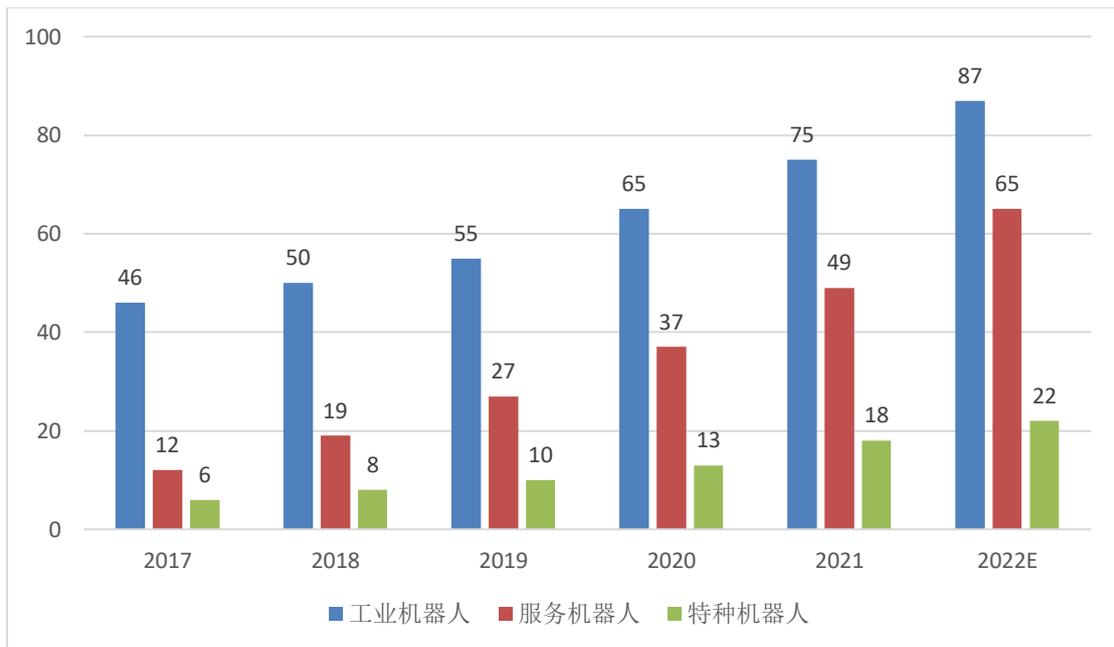
随着新一代信息技术、生物技术、新能源技术、新材料技术等与机器人技术加快融合，机器人在汽车制造、电子制造、仓储运输、医疗康复、应急救援等领域的应用不断深入拓展。近年，我国机器人市场规模持续快速增长，已初步形成完整的机器人产业链，同时“机器人+”应用不断拓展深入。根据中国电子学会数据，预计 2022 年，中国机器人市场规模将达到 174 亿美元。其中：

工业机器人领域，在国内密集出台利好政策和不断成熟的市场需求等多重因素驱动下，工业机器人增长迅速，除汽车、3C 电子两大需求最为旺盛的行业，化工、石油等应用市场逐步打开。根据 IFR 统计数据测算，近五年中国工业机器人市场规模保持快速增长态势，2022 年市场规模预计将达到 87 亿美元。到 2024 年，中国工业机器人市场规模有望超 110 亿美元。

服务机器人领域，由于建筑、教育领域的需求牵引，中国服务机器人存在巨大发展空间。2022 年，教育、公共服务等领域的需求成为服务机器人发展的主要推动力。2022 年服务机器人市场规模有望达到 65 亿美元，预计到 2024 年将突破 100 亿美元。随着近年服务机器人在医疗、公共服务等场景中不断深耕，加之疫情期间“非接触”服务需求的爆发式增长，服务机器人产业有望形成更多真实的市场需求。

特种机器人领域，各种类型产品不断丰富，在应对地震、洪涝灾害、极端天气，以及矿难、火灾、安防等公共安全事件中，刚性需求高。预计 2022 年中国特种机器人市场规模将达到 22 亿美元，到 2024 年，有望进一步增至 34 亿美元。

图表 30 2017-2022 年中国机器人市场规模情况（亿美元）



来源：IFR、中国电子学会，挚物产业研究院整理

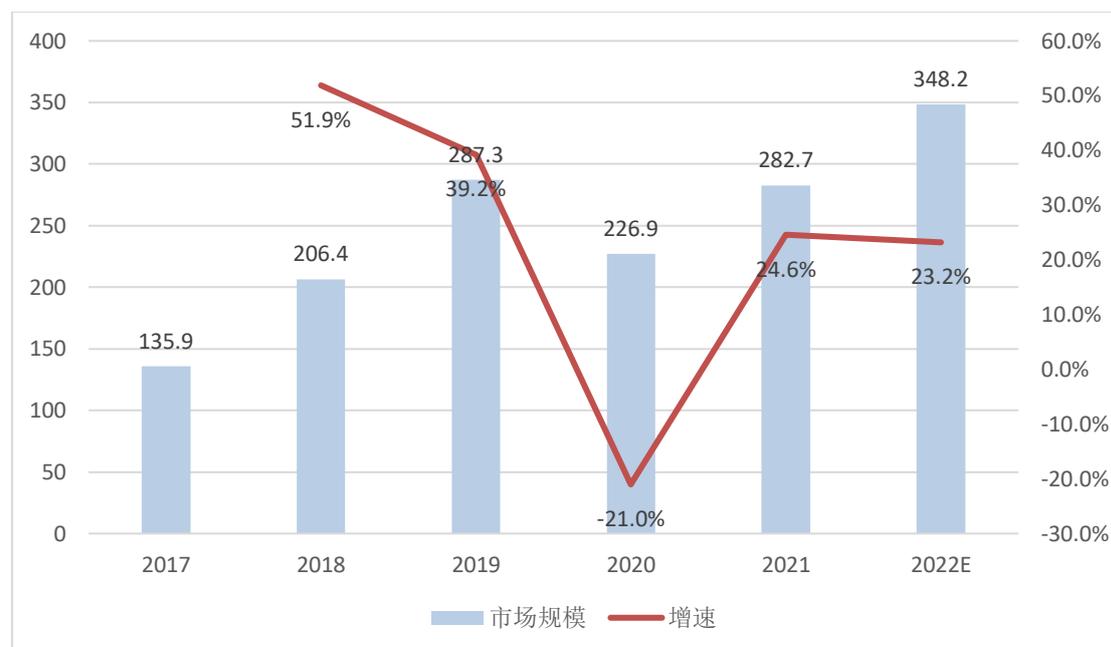
2.4.4 无人售卖机

无人售卖机也是一种新型的售卖方式，通过扫码或投币，就可以进行购物消费。由于疫情期间鼓励“非接触式”“无人化”等消费方式，其得到了较快发展。无人售卖机通常售卖的是小型商品，如零食、饮料、布偶、日化用品、玩具等。无人售卖机大多分布在人流量密集的商场、服务区、地铁站、火车站、酒店等地。随着物联网和人工智能技术的发展，2022

年无人零售将进一步下沉，无人售卖机将朝小型化、智能化方向发展，更加适应城市微场景的设备将更受到市场青睐。

无人售卖机市场 2021 年开始表现强劲，成为在疫情下带动无人零售的一支重要力量。预计 2022 年无人零售行业市场规模可达到 348.2 亿元，其中，无人售卖机的市场占比将接近 30%。

图表 31 2017-2022 年中国无人零售行业市场规模情况（亿元）

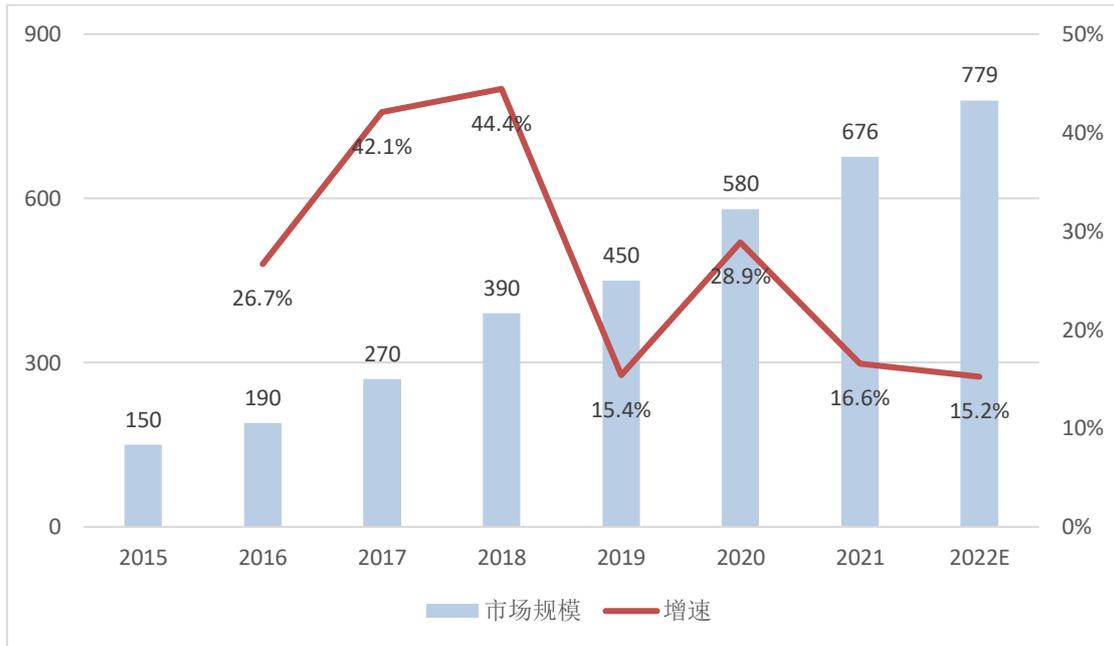


来源: Frost&Sullivan、中商产业研究院, 挚物产业研究院整理

2.4.5 无人机

随着自动化与网联化技术的不断成熟,无人机的可靠性持续提升,相关民用应用拓展迅猛。根据 Frost&Sullivan 数据,预计 2022 年全国民用无人机市场规模将接近 780 亿元。按照应用领域进行划分,民用无人机可分为消费级无人机和工业级/专业级无人机。我国工业级无人机占民用无人机整体市场的份额逐年上升,预计 2022 年这一比例将接近 50%。

图表 32 2017-2022 年中国民用无人机行业市场规模及增速（亿元）



来源: Frost&Sullivan, 挚物产业研究院整理

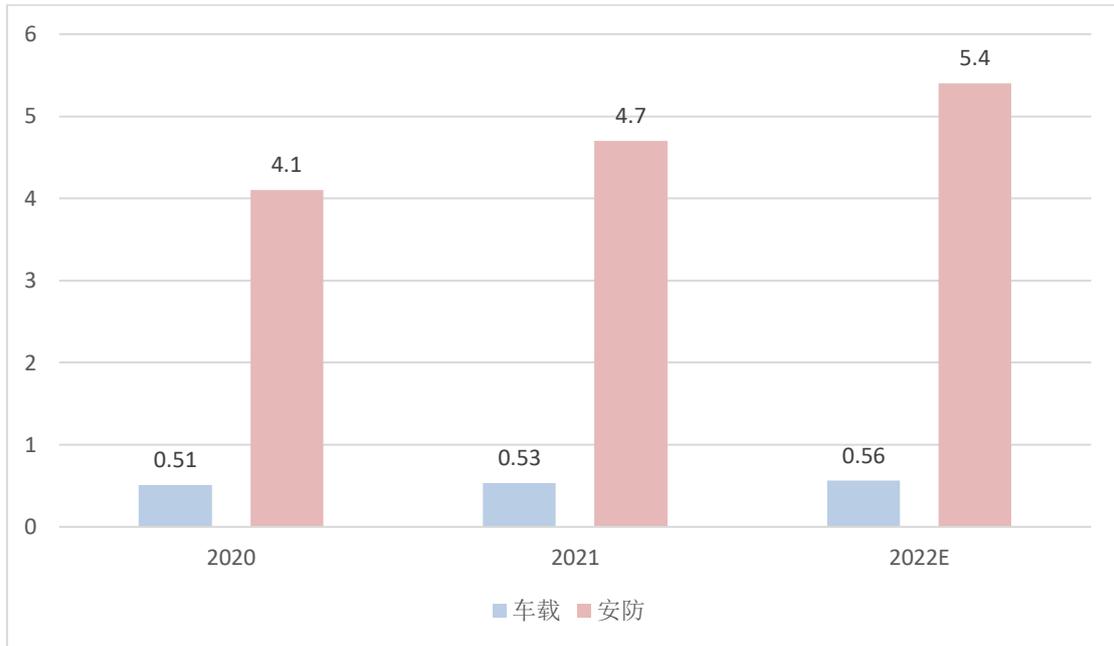
2.4.6 智能摄像头

智能摄像头 (Smart Cameras) 是一个包容了图像传感器、A/D 转换、图像缓存、信号处理器、通讯接口等机器视觉系统大部分部件的摄像头。随着 AI 算法在摄像头领域的应用深入, 摄像头的智能化程度得到了显著提升。目前, 智能摄像头在车载和安防监控等领域应用广泛。

在 AI 技术的赋能下, 车载摄像头芯片算力不断提升, 可高效处理海量异构数据, 实现车载场景的智能化。以智能行车记录仪为例, 其作为未来车载摄像市场的主要智能化应用, 拥有独立操作与运行系统, 是集多元化功能为一体的智能高端车载设备, 涵盖 ADAS、倒车影像、行车记录、智能导航等核心功能。2021 年, 汽车平均搭载摄像头数量约达 2 颗/辆, 全年车载摄像头出货量达 5255 万颗。

在安防监控领域, “AI+安防” 推动了监控摄像头行业的智能化升级。安防智能摄像头已能实现人脸识别、目标跟踪和情景化应用。近年来, 中国安防摄像头出货量持续稳定增长, 2021 年出货量约为 4.7 亿颗, 预计到 2025 年将突破 8 亿颗。

图表 33 2020-2022 年智能摄像头在主要 IoT 领域出货规模（亿颗）



来源：公开资料，挚物产业研究院整理

2.5 主要企业介绍

2.5.1 芯片企业

2.5.1.1 广域通信芯片企业

道生物联

(1) 企业简介

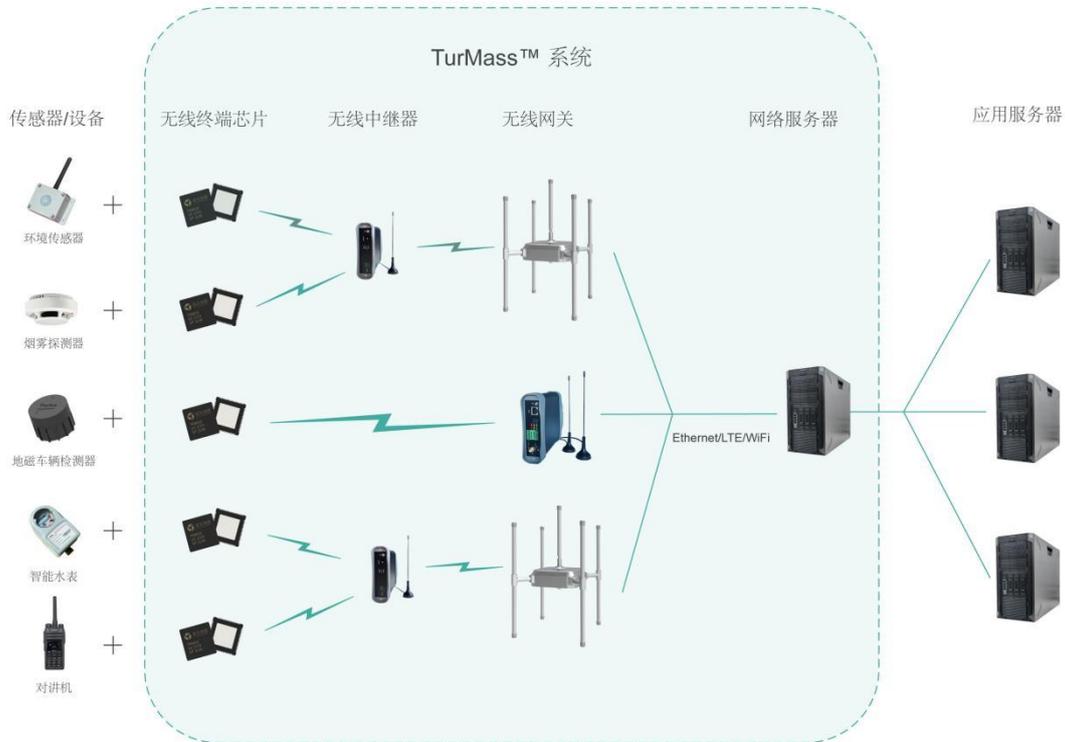
道生物联是一家窄带物联网技术和解决方案提供商，专注于研发先进的无线传输技术和产品，开发了全国产、完全自主知识产权的新一代 LPWAN(低功耗广域网)技术 — TurMass™，该技术在系统容量、传输带宽、功耗和综合成本方面处于国际先进水平，可为工业物联网、卫星物联网、智慧城市、智慧园区以及行业专网等领域提供有竞争力的窄带无线物联网接入技术和全套系统解决方案。

(2) 典型案例

TurMass™ 是一套窄带无线物联网/LPWAN(低功耗广域网)传输技术和组网系统，采用了全国产的自主创新技术，具有超大容量、高速率、广覆盖和低成本的特点，处于国际先进水平。TurMass™ 的核心大规模多天线(massive MIMO)技术大幅度增强覆盖和增加传输速率，免授权随机接入保障低接入延迟、可靠性和系统容量，具备高效率、高可靠、高灵敏度的窄带调制技术，抗干扰波束成形技术有效对抗带内干扰，且拥有星形组网、自组网和混合组网多种组网方式。TurMass™ 主要工作在 Sub-G(150~960MHz)，系统包括终端芯片

TK8610、模组 TKM-100、多天线网关 TKG-800、双通道网关 TKG-300、无线中继器 TKR-100、NS 网络服务器等，可为各类窄带物联网应用提供先进的端到端系统解决方案。

案例项目架构图



(3) 应用效果

TurMass™ 技术实现非授权频段 LPWAN 技术的自主可控，并自主研发低功耗终端芯片，提升国内物联网企业的竞争力，增强产业安全和信息安全。TurMass™ 具有网络容量大、组网灵活、低成本低功耗、易于施工、部署和维护等特点，帮助客户解决海量节点，高数据量，深度覆盖等场景的联网组网需求。TurMass™ 系统加快了物联网在智慧楼宇、园区管理、海洋、交通、农业、气象、森林、国土安全等领域的应用和发展。该方案已在智慧楼宇的能源管理、商场/办公楼的照明管理、船舰语音对讲、冷库冷藏箱等存储运输冷链系统、特殊场景的人员和物品定位、智慧农业的灌溉控制、电力行业无线抄表系统、工业工厂供暖监测及控制、河流湖泊水库水务监测等领域得到应用。

翱捷科技

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。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。

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。

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 多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、语音助理设备（VAD）、安卓平板电脑、功能手机、光学与蓝光 DVD 播放器的芯片技术和移动通信芯片在市场上具有重要地位。

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。

吾爱易达

（1）企业简介

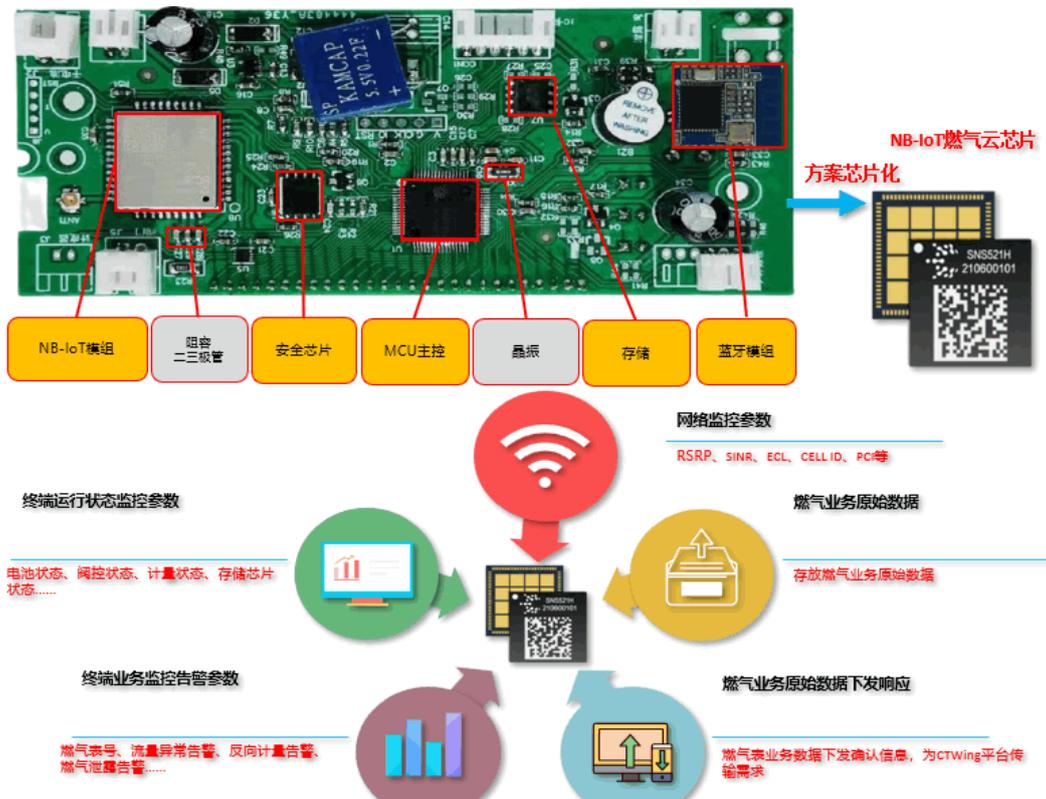
苏州吾爱易达物联网有限公司成立于 2020 年 4 月，是一家专注为传统行业定制 5G AIoT 行业芯片级解决方案的高科技企业，致力于为垂直行业打造专用（5G AIoT）系统级芯片。从成立之日起就专注研发高集成度 5G AIoT 行业方案系统级芯片，推动模组芯片化、芯片场景化进程，在深入了解并不断挖掘各行业场景应用特点的基础上，开发面向于燃气、水务、消防、BMS 电池管理等传统行业专用的 5G AIoT 系统级芯片。当前已成功推出三款标志性产品：全球最小体积 5G NB-IoT 模组级芯片-SNS521S，全球首款 5G NB-IoT 燃气行业云芯片-SNS521H，全球首款 5G NB-IoT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



来源：吾爱易达

(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。

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、智能家庭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。

2.5.1.2 局域通信芯片企业

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。

博通公司

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。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。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(688018.SH)是一家全球化的无晶圆厂半导体公司，专注于研发高集成、低功耗、性能卓越、安全稳定、高性价比的无线通信 SoC，现已发布 ESP8266、ESP32、ESP32-S、ESP32-C 和 ESP32-H 系列芯片、模组和开发板，成为物联网应用的理想选择。乐鑫开源的软件架构和稳定的 AIoT 解决方案，为全球数亿用户提供领先的无线连接、语音交互、人脸识别、人机交互、数据管理和处理等服务，为全球客户所信赖。

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。

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。

2.5.1.3 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。

英飞凌

英飞凌科技公司于 1999 年 4 月 1 日在德国慕尼黑正式成立，是全球领先的半导体公司之一。其前身是西门子集团的半导体部门，于 1999 年独立，2000 年上市。其中文名称为亿恒科技，2002 年后更名为英飞凌科技。总部位于德国 Neubiberg 的英飞凌科技股份公司，为现代社会的三大科技挑战领域——高能效、移动性和安全性提供半导体和系统解决方案。为汽车和工业功率器件、芯片卡和安全应用提供半导体和系统解决方案。英飞凌的产品素以高可靠性、卓越质量和创新性著称，并在模拟和混合信号、射频、功率以及嵌入式控制装置领域掌握尖端技术。英飞凌的业务遍及全球，在美国加州苗必达、亚太地区的新加坡和日本东京等地拥有分支机构。

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。

2.5.1.4 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。地平线是国内早期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。

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。

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 代等。

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制团队合并而来。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。

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。

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。

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。

英特尔

英特尔是半导体行业和计算创新领域的全球领先厂商，创始于 1968 年，英特尔正转型为一家以数据为中心的公司。英特尔与合作伙伴一起，推动人工智能、5G、智能边缘等转折性技术的创新和应用突破，驱动智能互联世界。

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。

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。

2.5.1.5 存储芯片企业

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。

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。

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）。

2.5.1.6 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。

2.5.2 集成器件/设备企业

2.5.2.1 模组企业

锐骐物联

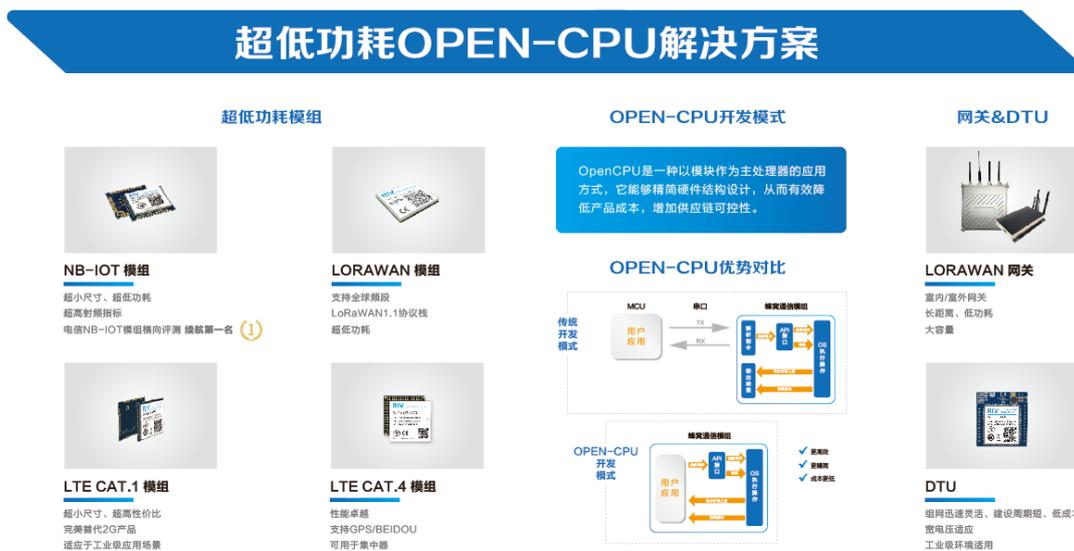
(1) 企业简介

厦门锐骐物联技术股份有限公司为全球物联网开发者提供一站式物联网智能化解决方案，满足消费者、品牌商、服务与运营商的智能化需求，建立物联网全面生态，赋能传统行业，形成以 AIoT 为核心的增值生态平台。锐骐物联为客户提供物联网边缘计算智能云模组、物联网网络设备、物联网服务器平台以及物联网系统工程解决方案等产品及服务。

(2) 典型案例

锐骐物联水电气热智能表计智能云模组及系统解决方案支持多种无线传输（NB/LoRa/CAT.1/CAT.4）、多种智能表计传感器（光电直读/超声波/霍尔/干簧管等）、LoRa 全球网络频段及 Emtc 等，适用于全球市场。帮助客户实现超低功耗和高准确率快速接入云端系统。支持 AT 透传模式及 Open CPU 模式开发，可通过锐骐物联四表合一平台实现远程抄表、远程控制、异常监测、报警及异常处理等管理功能。

案例项目架构图





(3) 应用效果

锐骐物联智能云模组在基础通讯模组基础上实现边缘计算功能，模组将在一天内多次自行启动运算，处理并记录数据，最后通过一次数据传输，将所有数据送达云平台。这样整个模组将在功耗最小值的基础上，实现更加精准的数据传输。根据客户的实际使用，过去使用普通通讯模组的智能表计设备，可使用 2 年左右，而使用边缘计算智能模组的智能表计设备，预计可使用 5 年以上，并且能实现精准的数据统计。目前，锐骐物联已经与全国上百个著名智能表计（包括水/电/气/热）厂商及水电气热运营机构开展合作（如秦川、三川智慧、山科等）。

中移 OneMO

OneMO 是中国移动通信集团全资子公司中移物联网有限公司旗下的模组品牌。中移物联网有限公司是中国移动全资子公司，成立于 2012 年，公司总部位于重庆。公司主营业务包括专业化运营物联网专用网络，设计生产物联网专用模组和芯片，研发制造车联网、智能家居、智能穿戴等特色产品，开发运营物联网连接管理平台 OneLink 和物联网开放平台 OneNET，推广各行业物联网解决方案。

移远通信

上海移远通信技术股份有限公司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。

广和通

(1) 企业简介

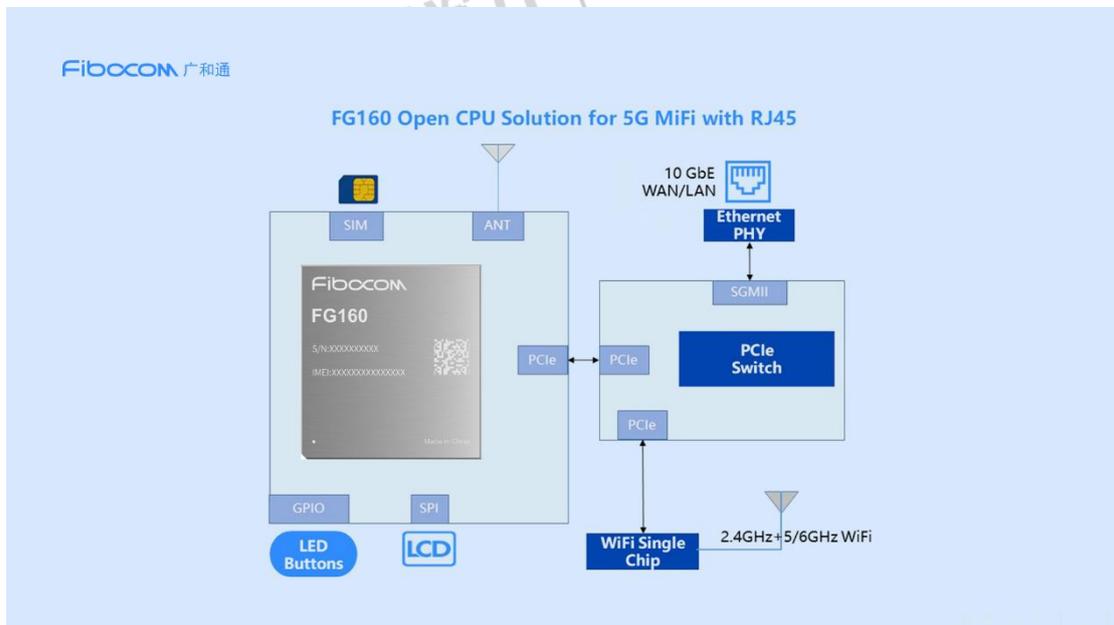
广和通始创于 1999 年，是中国首家上市的无线通信模组企业（股票代码：300638）。作

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、天线等技术，为云办公、智慧零售、C-V2X、智慧能源、智慧安防、工业互联网、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

物联网终端设备通常采用外部硬 AP 加无线通信模组的设计结构，而 Open CPU 结构则通过广和通模组本身的应用核承担 MCU 的工作。在硬件上，Open CPU 方案无需外部处理器、存储器及离散等外围设备，降低硬件成本；再者，终端设备充分利用模组的软件环境，可以简化本地通信协议开发，缩短产品开发周期；同时 Open CPU 方案减小终端产品的实际尺寸，集成度更高；降低整机系统的能耗，支持远程空中无线升级。在软件方面，Open CPU 方案支持应用层二次开发，并支持固件远程升级和数据安全传输，为终端运营提供更多可靠的增值解决方案。该项目增加了神经网络与自学习算法，在边缘端收集正常运行数据进行无监督在线训练。同时配备边缘装置和智能边缘计算平台，具备强大的边缘计算能力。

案例项目结构图



(3) 应用效果

广和通针对 5G FWA 推出的 Open CPU 方案在通信和终端部署上更加亮眼。该 Open CPU 方案的 Wi-Fi 性能强劲，可支持 160MHz 频宽、4K QAM 高阶调制技术和 Wi-Fi 6E。在有线能力上，该方案可根据需要切换至有线部署，支持最大 10GbE 的有线网络，满足多场景的客户需求。在信息安全上，该方案不再需要通过 UART 传递关键业务数据，内部预置

加密的算法，安全性更高。目前该 Open CPU 方案已经通过现场实际案例充分验证，可支持的 FWA 应用终端包括 MIFI、IDU、ODU 等。

采用广和通 FWA Open CPU 方案的终端设备可选择由广和通自研的 SDK 软件开发套件 FIBO FWA，软件选择更具灵活性，方便用户共享模组内的处理器和其他资源。该方案已经在 5G FWA 领域得到应用，典型客户包括全球某运营商以及头部 FWA 厂家等。

鼎桥通信

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。

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。

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。

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。

移柯通信

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。

2.5.2.2 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。

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。

2.5.2.3 智能控制器企业

卡奥斯创智物联

(1) 企业介绍

卡奥斯创智物联科技有限公司是行业领先的智能物联生态品牌。创智物联主营业务包括硬件、软件、数据和服务四个方面，覆盖智能控制器和智能物联网两大领域。在智能控制器板块，业务产品涉及家电、汽车、电动工具、健身器材、智慧显示、风机、BMS 电池管理等行业。在智能物联网板块，业务布局商业智能、工业物联、人机交互、人工智能、IoT 大数据平台等智能物联解决方案。

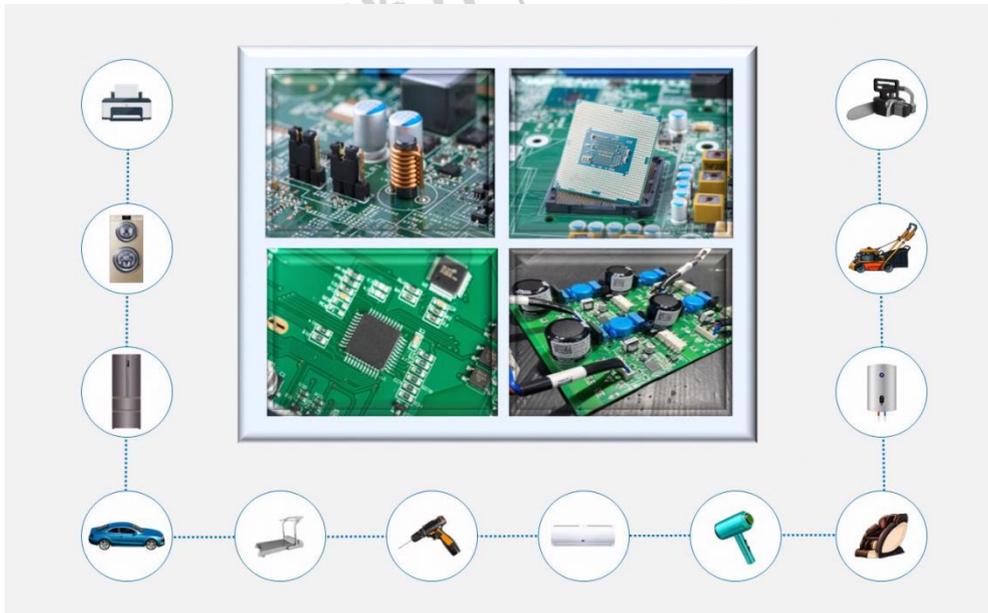
（2）典型案例

智能控制器以“单元”形式内置于智能电子设备中，通过接口获取设备工作状态、命令执行结果以及环境数据等信息，执行内部控制程序，输出控制信号来控制设备，实现对被控设备的自动化控制。智能控制器广泛应用于家电、汽车、信息通讯、工业设备、航空航天等各类行业。

卡奥斯创智物联深耕智能电子行业 20 多年，现已发展成为全球引领的家电智能控制器制造商。依托海尔智造体系，创智物联在产品研发、智能制造、质量控制、产品交付等方面拥有丰富的经验和独特优势。通过融合最前沿智能物联技术，为不同行业的客户提供定制化的智能控制器方案，助力智能电子终端实现智能化、网器化升级。

卡奥斯创智物联年产智能控制器超 1.5 亿套，累计定制化产品方案超过 1000 种，产品及服务受到客户广泛认可。

智能控制器



（3）应用效果

卡奥斯创智物联现已服务家电、汽车、电动工具、健身器材等十几个行业的近 300 家企业，赋能超过 3 亿台电子设备实现智能化、网器化升级。在家电行业，集成智能控制、HMI 人机交互、物联通信、红外感知等科技，实现产品功能创新，提升终端用户体验。在电动工具行业，集成高低转速电机智控技术，让工具极智操控、可靠耐用。在健身器材行业，拓展

变频技术的应用，让每个人都能享受美好健康生活。目前，卡奥斯创智物联的知名客户包括海尔、卡萨帝、TCL、加西贝拉、朗美、金史密斯、Verizon、Polycom 等。

2.5.2.4 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。

2.5.2.5 无源物联网企业

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，该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。

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。

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。

2.5.2.6 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。

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。

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。

2.5.2.7 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/亚硫酰氯、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。

2.5.3 系统软件企业

2.5.3.1 操作系统企业

OneOS

(1) 企业简介

中移物联是中国移动集团成立的首家专业化全资子公司，公司以连接为基础，向下卡位入口，向上拓展平台和应用，向外建立产业体系，实现生态闭环。中移物联自主研发 OneOS 物联网操作系统，具备可裁剪、跨平台、低功耗、高安全等特性，实现底层关键核心技术自主可控，广泛应用于电子学生证、智慧城市、工业控制等领域，公司秉承开放合作的态度，为客户提供适用于各种物联网场景的稳定系统。

(2) 典型案例

以 OneOS 电子学生证 Turkey 方案为例，基于 OneOS 物联网操作系统，包含 GUI、音视频、音频框架三个基础框架，配套轻应用、RTC、云通话三大组件能力，支持主流的 SOC 芯片，如翱捷科技、展锐等。框架接口统一简洁，支持硬件解耦，跨平台能力强，同时组件能力稳定、优质，为用户提供开箱即用的电子学生证解决方案。

案例项目架构图



(3) 应用效果

方案采用 OneOS 高实时、高可靠、高安全内核，帮助用户实现快速、高效的电子学生证开发。其中 GUI 框架&轻应用支持 SVGA 动效及动态加载，CSS 样式覆盖 20%，可帮助电子学生证行业客户节约 20%产品研发时间；音视频框架&RTC 支持完整的实时流媒体处理，融合多种视频编、解码算法，提供高清、可靠的视频流方案，解决电子学生证功能单一的痛点；语音框架&云通话提供 16kHz/16bit 宽频带采样、解调，采用业内领先的音频增强算法有效降噪，保证 50%丢包下保持流畅通话，支撑电子学生证开发微聊、对讲等 APP，满足学生手机替代需求，加强电子学生证的用户黏性。目前，主要客户包括几米物联、腾讯教育、喜马拉雅、沃特、BSJ 等。

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。Android Things 的推出，扫清了将 Android Phone/Tablet 系统用在智能设备中的各种弊端（通常需要嵌入很多 NDK 开发的接口，很多功能需要 root 后通过 Linux 命令实现），提供了更统一的接口。Android 开发者也可以使用自己熟悉的开发工具，做智能硬件的开发。

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。

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正地执行了多个任务。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）。

2.5.3.2 AI 算法企业

科大讯飞

科大讯飞股份有限公司成立于 1999 年，是亚太地区知名的智能语音和人工智能上市企业。自成立以来，一直从事智能语音、自然语言理解、计算机视觉等核心技术研究并保持了国际前沿技术水平；积极推动人工智能产品和行业应用落地，致力让机器“能听会说，能理解会思考”，用人工智能建设美好世界。

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。

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。

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。

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。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。

2.5.3.3 eSIM 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 连接能力已触达数亿终端。

捷德

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。

2.5.4 智能终端企业

2.5.4.1 机器人企业

埃斯顿

埃斯顿自动化（深圳证券交易所上市公司，股票代码 002747）成立于 1993 年，公司工业自动化系列产品线包括全系列交流伺服系统，变频器，PLC，触摸屏，视觉产品和运动控制系统，以及以 Trio 控制系统为核心的运动控制和机器人一体化的智能单元产品，为客户提供从单轴—单机—单元个性自动化解决方案。

新松

沈阳新松机器人自动化股份有限公司（以下简称“新松”）成立于 2000 年，是一家以机器人技术为核心的高科技上市公司。作为国家机器人产业化基地，新松拥有 4000 余人的研发创新团队，同时依托中科院沈阳自动化研究所强大的技术实力，坚持以市场为导向开展技术创新，形成了完整的机器人产品线及工业 4.0 整体解决方案。新松成功研制了具有自主知识产权的工业机器人、移动机器人、特种机器人、协作机器人、医疗服务机器人五大系列百余种产品，面向半导体装备、智能装备、智能物流、智能工厂、智能交通，形成十大产业方向，致力于打造数字化物联新模式。

2.5.4.2 无人售卖机企业

澳柯玛

澳柯玛创建于 1987 年，澳柯玛股份有限公司 2000 年在上海证券交易所上市，总部位于青岛。公司围绕“打造制冷主业第一竞争力，成为绿色、环保、高品质生活创造者”的目标，近年来，澳柯玛由以冷柜为主的传统家电企业，向以全冷链产品为基础的冷链物联网企业转型，推出并实施了“互联网+全冷链”战略，致力于为有温度需求的客户提供从最先一公里到最后一公里，从产地到餐桌的全冷链系统解决方案。

中吉

中吉品牌始创于 2003 年，其制造公司是一家专门提供高品质多类型自动售货机产品、自助零售系统解决方案的国家高新技术企业。中吉目前售卖产品：AI 售货柜、综合机、组合机、寻址机、多媒体自动售货机、蛇形饮料机、生鲜升降售货机、牛奶自动售货机、售药机、冷藏加热一体盒饭机、零下 18 度冷冻机、冰淇淋机、盲盒机、现磨咖啡机等全系列产品，为各领域客户提供完善的智慧化解决方案。

2.5.4.3 无人机企业

大疆创新

大疆创新是深圳市大疆创新科技有限公司旗下的无人机品牌。大疆创新致力于持续推动人类进步，自 2006 年成立以来，在无人机、手持影像、机器人教育及更多前沿创新领域不断革新技术产品与解决方案，重塑人们的生产和生活方式。DJI 大疆创新与全球合作伙伴携手开拓空间智能时代，让科技之美超越想象。航拍无人机、教育机器人、植保无人机、手持稳定云台、如影系列单反稳定器，及其配件等。

亿航智能

亿航智能是一家全球领先的智能自动驾驶飞行器科技企业，致力于让每个人都享受到安全、自动、环保的空中交通。亿航智能为全球多个行业领域客户提供各种自动驾驶飞行器产品和解决方案，覆盖空中交通（包括载人交通和物流运输），智慧城市管理和空中媒体等应用领域。作为全球城市空中交通行业中，自动驾驶飞行器创新技术与应用模式的领军者，亿航智能不断探索天空的边界，让飞行科技普惠智慧城市的美好生活。

2.5.4.4 智能摄像头企业

大华股份

浙江大华技术股份有限公司，简称大华股份，是全球领先的以视频为核心的智慧物联解决方案提供商和运营服务商，面向全球提供领先的视频存储、前端、显示控制和智能交通等系列化产品。公司以技术创新为基础，聚焦城市与企业两大核心业务，不断构建 AIoT 和物联数智平台能力，围绕客户需求，全面推动城市与企业的数智化升级，为城市、企业、家庭提供一站式智慧物联服务与解决方案。

海康威视

海康威视成立于 2001 年，是一家专注技术创新的科技公司。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。

III 边

“边”是相对于“中心”的概念，指的是贴近数据源头的区域。边缘智能通过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

边缘智能是边缘节点在边缘侧提供的高级数据分析、场景感知、实时决策、自组织与协同等服务。近年来，物联网的普及让数以亿计的设备连接上网，在网络边缘产生了海量数据，由此使得边缘计算兴起。同时，得益于深度学习算法和摩尔定律的突破，人工智能的发展再次迎来高潮。在这一趋势下，边缘计算与人工智能相结合，使得边缘计算的节点具备计算和决策能力，并产生了边缘智能这一新的交叉领域。其中：

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。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。

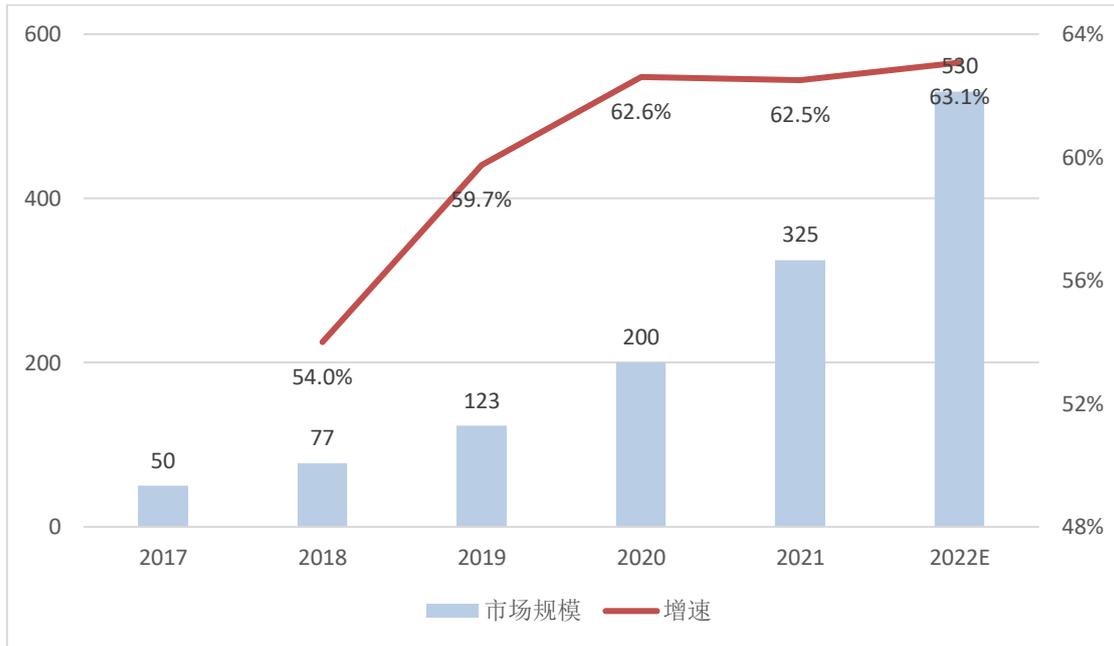
边缘智能软件是边缘管理层的核心，主要负责统一管理边缘节点、调用相关资源。目前，边缘智能软件平台的主要功能有管理网络边缘的计算、网络和存储资源；今后或将朝着浅训练和强推理方向发展，满足低时延场景的需求。活跃在该领域的代表企业主要有 AWS、Azure、阿里云、华为云、腾讯云、百度云、创通联达等，相关企业设计云平台 and 软件的实力雄厚。

3.2 边缘智能市场分析

随着新基建推进，我国经济社会各领域的数字化转型步伐不断加快。这也促进了 AIoT 的发展，为智能家居、智慧城市、工业互联网等带来了巨大机遇，同时，也为边缘智能提供了丰富的应用场景和大量的边缘数据处理需求。《国家数据资源调查报告(2021)》显示，近 3 年来，我国数据产量每年保持 30%左右的增速；2021 年，我国数据产量达 6.6ZB，同比增加 29.4%，占全球数据总产量的 9.9%，仅次于美国（16ZB），位列全球第二。

根据工信部数据，2021 年，国内边缘计算市场规模达到 325 亿元，同比增长 62.5%，预计 2022 年将进一步增至 530 亿元，增幅稳中有升，达 63.1%。

图表 34 2017-2022 年中国边缘计算市场规模及增长情况（亿元）



来源：工信部，物联产业研究院整理

3.3 边缘智能发展趋势

随着算力的发展，边缘智能在终端节点的部署越来越广泛，边缘 AI 与云端中心分离的分布计算模式已成为未来物联网计算发展的一个重要方向。随着通信技术发展，边缘计算基础设施建设不断得到加强，为边缘智能提供了更多的创新应用空间。同时，随着芯片制程的不断推进，边缘计算芯片的性能获得大幅提升，从而助益边缘智能算力的提升。另外，边缘计算领域的初创企业日益备受投资机构青睐，资本的加持将加快边缘智能发展。相关利好将促进边缘智能普及，推动边缘计算提质增效：

边缘 AI 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，则其销售额或不止翻番。因此，无论从供电环境还是从使用成本出发，大幅降低功耗都至关重要。TinyML 已成为边缘智能发展的重要方向，边缘计算的功耗有望不断降低。TinyML 融合了物联网、机器学习、边缘计算等技术，将智能下沉到终端设备，有效提高了物联网设备的数据处理效率与速度，众多企业已入局 TinyML 领域，其未来发展空间巨大。

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。OT 团队往往缺乏 IT 专业知识来实施部署边缘计算，IT 团队则又往往缺乏对工艺和运营的理解，难以构建和完善

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 无缝衔接，这将促进边缘控制器更加简化，加速边缘计算普及。

边缘硬件设备将更小型化、智能化

边缘设备占用空间的大小也是边缘智能发展的一个重要限制因素。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。同时，计算芯片目前的发展仍遵循摩尔定律，FreeRTOS、RT-Thread 和 LiteOS 等各种新型操作系统大大提升了设备的数据处理能力；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有望实现机器学习，边缘设备有望愈发智能。

边缘计算平台服务将更为灵活多样

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，可随时升级、按需更新，弹性更强大。大部分边缘计算产品将无线通信作为标配，使得边缘设备的安装位置、边缘计算的使用场景等都更为灵活多样。

边缘计算网关进入加速发展阶段

边缘计算网关（Edge-Gateway）简称边缘网关，是一种可以在设备上运行本地计算、消息通信、数据缓存等功能的工业智能网关，可在不联网的情况实现设备的本地联动以及数据处理分析。边缘计算网关接口丰富，支持海量数据采集和清洗，支持 MQTT 协议和多种工业通讯规约，支持 web 配置方式及云端远程配置。随着边缘智能应用场景不断丰富，边缘计算网关正逐渐从起步阶段进入加速发展阶段。

边缘服务器定制化重要性愈加凸显

与传统的计算架构相比，边缘计算的架构有其独特性，传统服务器或难以满足边缘计算环境下的要求。一是边缘环境通常高温、高湿、高尘，电压受限，不同的地方会有直流电、交流电，空间、承重、布线等都有受限的可能，甚至部分环境下不能插网线，只能用无线方式进行网络连接。二是面临应用生态的考验，大多数应用要同时应用在边缘和数据中心，对延时和成本非常敏感，此外，还要实时了解边缘的应用和服务运行情况，并做到无缝的云边协同和融合。三是数据保护的要求更高，由于边缘服务器没有放在数据中心，无专人看护，没有进出限制，如何防范潜在的网络攻击，同时确保数据的一致、高可用、无泄露，就变得更加重要。四是当边缘服务器放在最边缘的地方，通常缺少非常专业的 IT 运维人员，因此需要做到自动化的无人运维、全方位运维和智能运维。因此，边缘服务器定制化日益凸显其重要性。

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

东胜物联

(1) 企业简介

浙江东胜物联技术有限公司成立于 2005 年，长期专注于智能人机交互技术及无线传输技术的研发，设计及制造；公司的解决方案服务于各类 AIoT 设备的制造企业，基于芯片及模组形态提供嵌入式软件解决方案，助力智能硬件制造企业，快速服务客户的人机交互及无线物联的产品需求。基于边缘网关及整套行业硬件服务于 IoT 解决方案商，帮助客户快速对接到自己的平台，对接各类场景应用中的已经部署的设备。

东胜物联专注于物联网（IoT）中内核硬件的供应，能为解决方案提供商、分销商以及 IoT 开发人员提供服务。东胜物联拥有完整的研发团队及研发能力，公司工程师团队在物联网行业拥有丰富的经验，凭借核心算法以及基于行业集成芯片能力，公司产品研发和制造体系成熟，所开发的软硬件一体化解决方案优势明显。

(2) 典型方案

东胜物联推出“东胜 IoT 开发者计划”，为 AIoT 开发者提供一站式产品和服务体系，其中包括：

开发者产品：

①东胜可编程边缘计算网关拥有丰富的 OS、接口、协议、算法和强大的算力，支持开发者自行编程的 AIoT 传输层设备，免代码集成网关和云平台。

OS 涵盖 Windows、OpenWRT、Ubuntu、Debian、Buildroot、Android 等；

接口驱动涵盖 USB、UART、PCIe、HDMI、SPI、I2C、I2S、SDIO 等；

数据传输协议覆盖蓝牙、Zigbee、Zwave、LoRaWAN、WirelessHART、Modbus、Dali、OPC-UA；

算力范围覆盖 0.8TOPS 到 275TOPS

②整套行业硬件：包含 AIoT 网关和数采设备，完成云平台对接，包含安防套件、公寓套件、养老套件、AoA 定位套件。行业 Starter kit 为 AIoT 解决方案开发者快速实现 POC 验证。

开发者服务体系：

①快速交付能力

样品：电商式 1 天交付；小批 1000PCS 以下：主板及组装 2 周内到达并交付；批量单：4 周内交付；

②FAE 的支持能力

通过人工智能技术支持，确保客户得到及时的售前售中及售后服务；

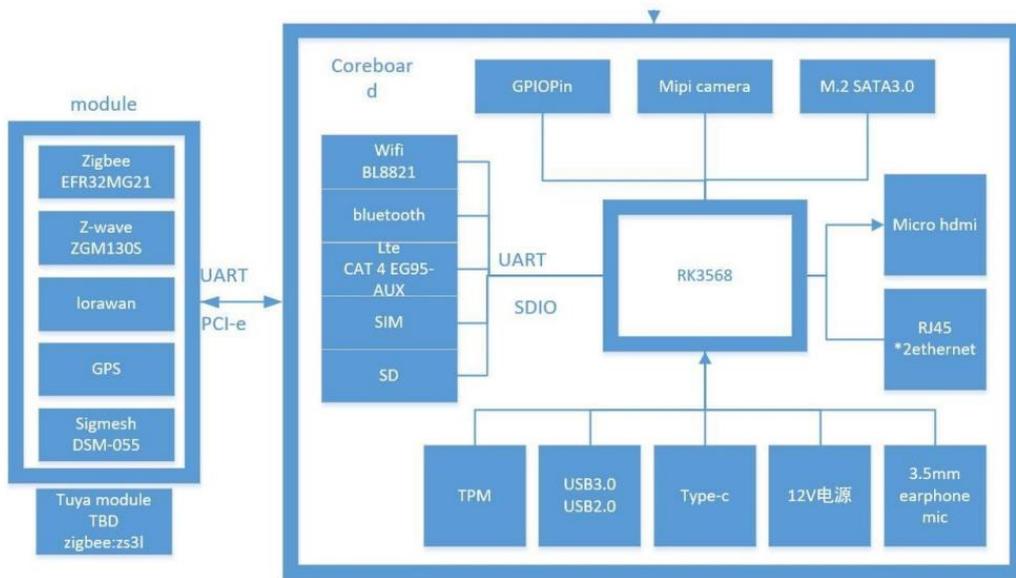
③敏捷开发能力

采用前推后拉的敏捷开发模式，保证算力板和模组认证设计预先到位，主板及组装 4 周内完成交付；

④开发者培训赋能

输出系统性的内容和课程，帮助客户提升 IoT 开发能力。

东胜网关（Dusun Pi4）硬件架构图



(3) 应用效果

东胜物联一站式的 AIoT 开发者产品和服务体系，受到了国内外开发者群体的认可。其中可编程边缘计算网关，以其丰富的接口、协议、和算法支持客户积木式搭建符合各场景需求的设备，快速实现开发物联网网关。并且节约认证和产品化所需要时间，直接面向市场。AIoT 开发套件，完成网关和端设备的对接，通过简单的配置对接到云平台，整套的行业套件，让开发者快速进行 POC 开发验证。聚焦于 IoT，围绕着行业客户，东胜 IoT 开发者计划提供开放的合作理念，致力于让万物更加智慧的愿景，为高校、行业用户、系统集成商、运营商提供有竞争力的产品、技术、方案和服务。东胜完整的网关产品系列可以满足智能家居、车载运输、工业控制、农业应用、无线传感、智慧医疗、智慧城市等 IoT 应用场景。目前，东胜的产品已经遍布五湖四海，涉及全部 8 个产品大类，40 多种产品小类。已经有多家业内领先企业将东胜解决方案集成到他们的产品中，如联想、华为、TCL、海尔、海信、创维、小米、阿里巴巴、360、自如等。目前已经累计服务全球开发者 10000+，客户/合作伙伴超 1500+。

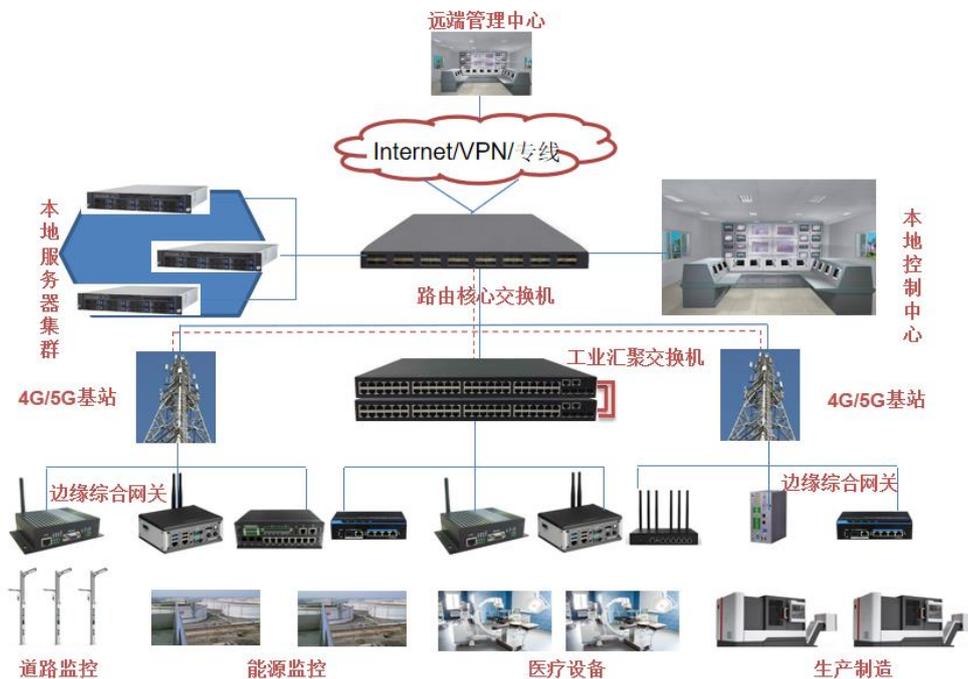
智微智能

(1) 企业简介

深圳市智微智能科技股份有限公司（简称：智微智能/JWIPC），国家高新技术企业、国家“专精特新”小巨人企业，广东省物联网智能硬件设备工程技术研究中心。智微智能深耕通讯网络领域，主要为客户提供高效、可靠、高性价比的通信设备和 5G 工业物联网整体解决方案，旨在优化客户 IT 结构、降低客户 IT 成本。产品包含边缘计算网关、网络安全网关、无线设备、SD-WAN 以及不同类型交换机等。

(2) 典型案例

智微智能边缘综合网关 JTG 系列分为工业标准和商业标准两种类型。可适用于不同的温度环境和广阔地理范围。帮助用户打通数据采集、本地存储、多种协议转换、智能网关、安全网关、全网通/4G/5G 无线通信、数据处理转发、VPN 虚拟专网、WIFI 覆盖、本地与远程控制等功能。降低超远距离终端广域网的开支和提高网络布署连接的灵活性。智微智能边缘综合网关采用开放式硬件平台，客户可以基于提供的 linux 系统开发自定义 APP，实现边缘侧的灵活部署，就近提供智能联接和数据处理业务，让不同类型的应用和数据在网络边缘处理，实现业务实时、业务智能、数据聚合与互操作、安全与隐私保护等关键智能服务，有效提升业务的智能决策效率。



(3) 应用效果

目前智微智能边缘综合网关 JTG 系列已布署在道路监控、能源监控、医疗设备、生产制造等多个行业，支持针对不同行业应用的管理控制软件，满足企事业单位应用需求。实现采集设备与管理中心的数据对接和传输，提供更为简捷、可靠、灵活的网络服务。

创通联达

(1) 企业简介

创通联达智能技术有限公司是一家全球领先的智能物联网产品和解决方案提供商。公司为 OEM/ODM 厂商以及开发者提供从模组到整机的一站式解决方案，加速智能相机、视频会议终端、机器人、虚拟/增强现实眼镜、智能穿戴、工业平板等智能硬件产品从原型到量产的过程。在边缘智能领域，创通联达基于边缘计算盒子、IoT Harbor 设备管理平台 and ModelFarm 低代码 AI 开发平台的端边云一体化解决方案广泛应用于工业、交通、楼宇、零售等行业，助力传统企业充分利用数字化便利快速实现数字化转型。

(2) 典型方案

创通联达 EBX 系列边缘智能站拥有涵盖高、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 Omni-Edge 边缘组件实现边缘侧多协议适配及本地计算资源动态编排。

案例项目架构图



(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。该方案已经在智慧交通、智慧加油站、电力巡检、智慧安防、安全生产、智慧零售等领域得到广泛应用。

万创科技

(1) 企业简介

成都万创科技股份有限公司是一家为客户提供物联网通信及控制类产品的高新技术企业。公司产品包括物联网网关、移动通信终端等物联网通信设备以及物联网控制设备。

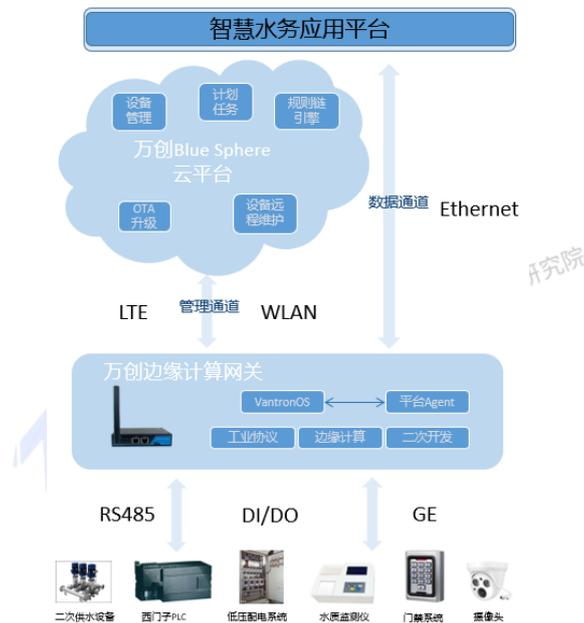
自设立以来，公司一直从事嵌入式计算机及物联网相关产品的研发、生产及销售工作，持续围绕嵌入式物联网产品所需嵌入式计算机技术及物联网通信与控制技术进行技术研发。

公司力求通过嵌入式计算机技术、物联网通信与控制技术为客户在物联网与具体应用领域结合过程中产生的“碎片化”问题提供解决方案，成为连接上游电子元器件与下游物联网具体应用的桥梁，缩短产品开发周期，降低客户应用物联网的成本。

目前，公司客户覆盖了世界知名企业及上市公司。公司产品已在智能制造（工业互联网）、智慧楼宇、智能体育装备、智慧执法管理等行业领域得到了广泛的应用。

（2）典型案例

万创智慧水务边缘计算解决方案利用边缘计算的概念、模型和技术，集成城市供水设备、信息系统和业务流程，以高效、可靠的方式向居民提供安全优质的饮用水。方案涉及全系统的水质监测，结合物理数据和分析模型采集的数据，识别水质变化，跟踪水质问题，提高整体供水安全，增加供水设备的可靠性。先进的预测性维护技术支持及时的故障监测和自动诊断，提高供水设备的可靠性。支持漏损检测和远程运维，减少管网漏损和计量损失，提高系统运行效率。并且能够基于大数据分析建模，制定可复制的流程方法和解决方案，通过现代化的模型提高系统安全和运营效率。



（3）应用效果

通过边缘计算赋能智慧水务二次供水垂直业务，利用先进的传感技术、网络技术、计算技术、控制技术 etc 智能技术，全面监测和跟踪二次供水系统内的设备，实现多设备之间大范围、大容量数据交互，从而进行全程控制，实现故障自动诊断、可预测性维护，降低能耗，保证用水安全。同时，万创智慧水务边缘计算解决方案引领了智慧水务行业的发展，并带来巨大的社会价值：在提高居民饮用水的安全性和供水设施的稳定性，从而提高居民生活质量的前提下，方案还可以减少能耗，有助于改善环境，为人类可持续发展做出积极贡献。

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。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网关等。

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。

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。

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。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。

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的 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。新华三发布了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

智微智能

(1) 企业简介

深圳市智微智能科技股份有限公司（简称：智微智能/JWIPC），国家高新技术企业、国家“专精特新”小巨人企业、广东省物联网智能硬件设备工程技术研究中心。作为行业领先的物联网整体解决方案商，智微智能为客户提供多产业、全场景、边缘控制产品，MEC 方案以及 IoT 解决方案。目前产品已被广泛应用于零售、安防、政企、医疗、能源、交通、城市建设、社区等诸多细分应用场景。

(2) 典型案例

智微智能 E 系列边缘计算控制器为行业提供可以赋能边缘，实现智能视频变革的强大平台。丰富的产品规格，包含 X86 和 ARM 不同平台、不同算力等级。依托高效的硬件设备，汇聚目标检测、属性分析、行为分析、状态分析等丰富的 AI 算法，智微智能边缘计算控制器可将 AI 能力前置海量数据的源头，就近解析、实时处置，以低时延、小带宽、高可靠的的优势，实现 AI 能力规模化部署。

凭借强算力、低功耗、小尺寸、强扩展、坚固耐用等特点，设备适用于 AI 算力下沉到分散化、边缘化的中小型应用场景，通过“人、车、物、场”和音视频多模态的全量感知，完成物理世界全面的数字化及结构化，从而帮助不同行业实现精准预测、智能预警和超前预警的作用，助力千行百业智能化升级。

方案架构图



(3) 应用效果

目前智微智能 E 系列边缘计算控制器已落地应用到众多领域, 搭配不同应用场景算法, 可为智慧零售、城市安全、智慧交通、规范服务、智慧工地、智慧社区、平安通行、安全生产等众多领域带来所需的商业优势。

快速响应: 数据不必通过网络到达远程数据中心或云端, 就近解析实时响应与处置现场数据。

节省支出: 可对原有系统进行改造, 同时通过减少服务器或云端处理的数据量, 从而节省租用和采购设备的费用。

场景适配: 算法模型及应用按需部署, 根据场景需求组合 AI 能力, 为不同应用场景提供智能监测服务。

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。

（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。

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。

3.4.2 边缘智能软件平台企业

创通联达

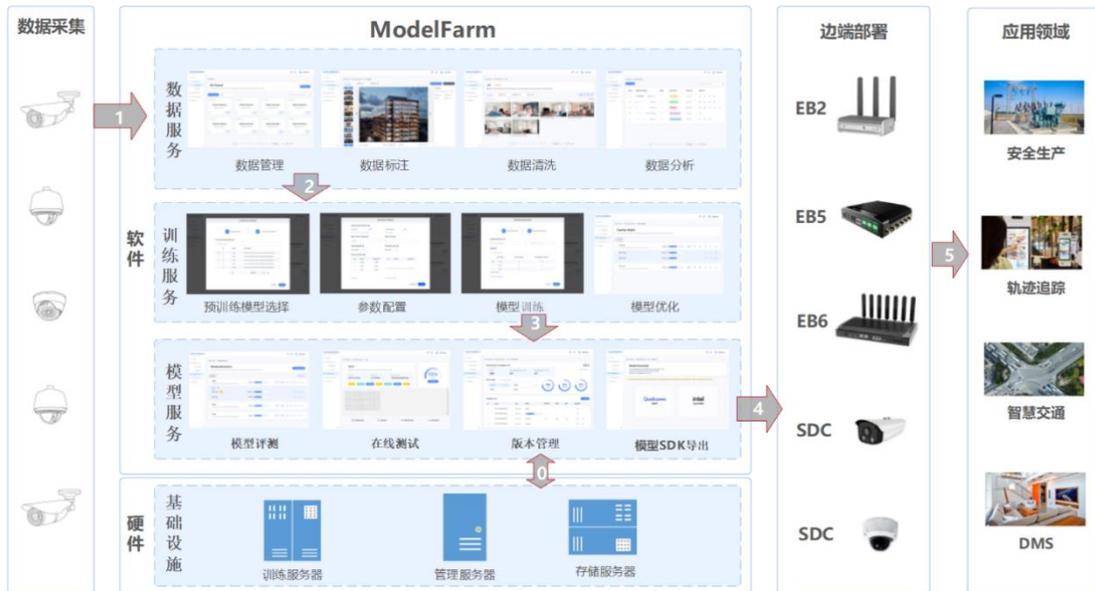
(1) 企业介绍

创通联达智能技术有限公司是一家全球领先的智能物联网产品和解决方案提供商。公司为 OEM/ODM 厂商以及开发者提供从模组到整机的一站式解决方案，加速智能相机、视频会议终端、机器人、虚拟/增强现实眼镜、智能穿戴、工业平板等智能硬件产品从原型到量产的过程。在边缘智能领域，创通联达基于边缘计算盒子、IoT Harbor 设备管理平台 and ModelFarm 低代码 AI 开发平台的端边云一体化解决方案广泛应用于工业、交通、楼宇、零售等行业，助力传统企业充分利用数字化便利快速实现数字化转型。

(2) 典型案例

ModelFarm 是一个专为端边 AI 算法开发量身打造的低代码 AI 算法开发平台。该平台具有简单易用、训练样本少、算法精度高和支持多种芯片推理引擎等优势，可为用户提供低门槛的 UI 操作以及模型量化感知训练与蒸馏训练，广泛适用于安全生产，智慧楼宇，智慧零售，智慧工业，智慧电力等场景。

案例项目架构图



(3) 应用效果

ModelFarm 内置大量算法模型，能快速响应 AI 算法开发需求，为 15+ 行业场景提供服务。支持导出算法 SDK 到高通、英特尔、英伟达等平台，能够帮助数字化转型的企业降本

增效，减少 30%人力成本并缩短 40%开发周期。该方案已经在安全驾驶、明厨亮灶、安全生产、智慧工业等领域得到广泛应用。

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。

腾讯优图

腾讯优图实验室成立于 2012 年，是腾讯公司旗下顶级人工智能实验室。优图聚焦计算机视觉，专注人脸识别、图像识别、OCR 等领域开展技术研发和行业落地，在推动产业数字化升级过程中，优图始终专注基础研究、产业落地两条腿走路的发展战略，与腾讯云与智慧产业深度融合，挖掘客户痛点，切实为行业降本增效。与此同时，优图关注科技的社会价值，践行科技向善理念，致力于通过视觉 AI 技术解决社会问题，帮助弱势群体。

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，打造出云端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。

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，凭借自身的技术优势深度参与 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

软通动力信息技术（集团）股份有限公司是中国领先的软件与信息技术服务商，企业数字化转型值得信赖合作伙伴。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。

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。网宿科技的边缘计算

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

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。

江行智能

(1) 企业简介

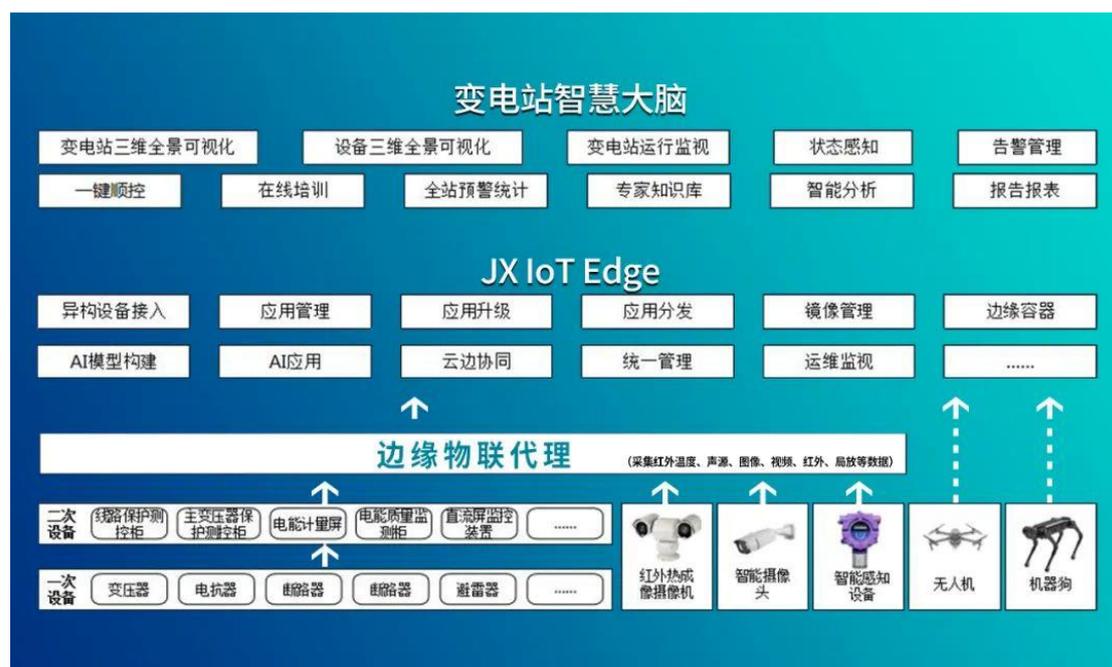
江行智能是国内唯一覆盖电力全场景的边缘智能公司，致力于赋能电力能源行业数智化转型升级。自主研发的边云协同平台可提供全栈式各类智能化解决方案，服务行业头部企业 40+；无人巡检、集控系统、园区碳管理、虚拟电厂等数百个解决方案已成功落地于电网、发电（风光水火）、储能、石油石化、煤炭矿山等行业。

(2) 典型案例

江行智能“变电站远程智能巡视系统”依托公司自主研发的“云边端”协同架构，该架构具有良好的融合与扩展能力，支持海量设备接入、实时反馈控制及数字孪生；系统搭载了业界领先的为变电站量身打造的创新算法，通过人工智能算法识别多种缺陷，实现了整个系统的自主可控，可提供全方位的立体巡视解决方案，并自动生成巡视报告，大大提高了变电站巡检效率、巡检质量和运行可靠性。

该套算法使用百万级别的表计数据、缺陷异常和开关转换等样本图片进行预训练，面向变电站中的表计读数、环境异常、外观缺陷、刀闸开合和分合储能五大类需求提供超过 100 种智能分析模型。结合简单易用的算法中心组件，为变电站提供丰富的标签组合、区域关联、时空交互等多种规则配置选项，可快速实现便捷准确的 AI+巡视能力。

案例项目架构图



(3) 应用效果

江行智能“变电站远程智能巡视系统”可真正实现变电站“无人值守、集中监控”的目标，预计 2022 年每天单站巡检人力工作量至少减少 150 人次。江行智能将图像配准、设备识别、部件分割等多种算法有机组合，可以对国网公司要求的 26 类缺陷进行准确识别。利用三维建模，还原了该变电站内设备、环境等信息，实现虚拟服务现实，模拟仿真决策，精细化管理等功能，加强变电站智能化运维管控能力，提升变电站安全运行保障能力。目前，该系统已在湖北及甘肃等地的特高压站进行部署与应用

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，市场对更灵活的无线网络连接能力的需求将不断提升。

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。非授权频谱网络又可划分为非授权频谱局域网和非授权频谱广域网络。

4.1.1.1 非授权频谱局域网（WLAN）

在物联网中，局域网连接是最为主要的无线连接方式。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，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、蓝牙等技术仍保持迭代，以期满足物联网时代新的需求。

Wi-Fi

Wi-Fi 6 是基于 IEEE802.11 ax 协议的第六代无线技术。Wi-Fi 6 的单用户数据传输速率比 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。

国际 Wi-Fi 联盟于 2021 年 1 月起，开始提供 Wi-Fi 6E 认证。Wi-Fi 6E 的主要升级体现在新增了 6GHz 这一频段，更多的信道和频谱资源将有助于缓解信道拥堵问题，改善高并发条件下的使用体验。

第七代 Wi-Fi 标准规范 802.11be（Wi-Fi 7）预计将于 2022 年底发布，新标准在第六代的基础上进一步拓展了带宽（可高达 320MHz），使用更新的 4096-QAM 调制技术来提高速率，还创新采用了 Multi-RU、Multi-Link 和增强 MU-MIMO 等新技术。Wi-Fi 7 的到来，将满足使用者对于高清 4K/8K 视频、VR/AR、低延时游戏以及远程协同办公的需求。目前，高通已在 MWC2022 上首次推出了 Wi-Fi 7 解决方案 FastConnect 7800，芯片设计最大传输速率可达 5.8Gbps，于 2022 年下半年开始商用。

图表 35 Wi-Fi 5、Wi-Fi 6/6E 和 Wi-Fi 7 参数对比

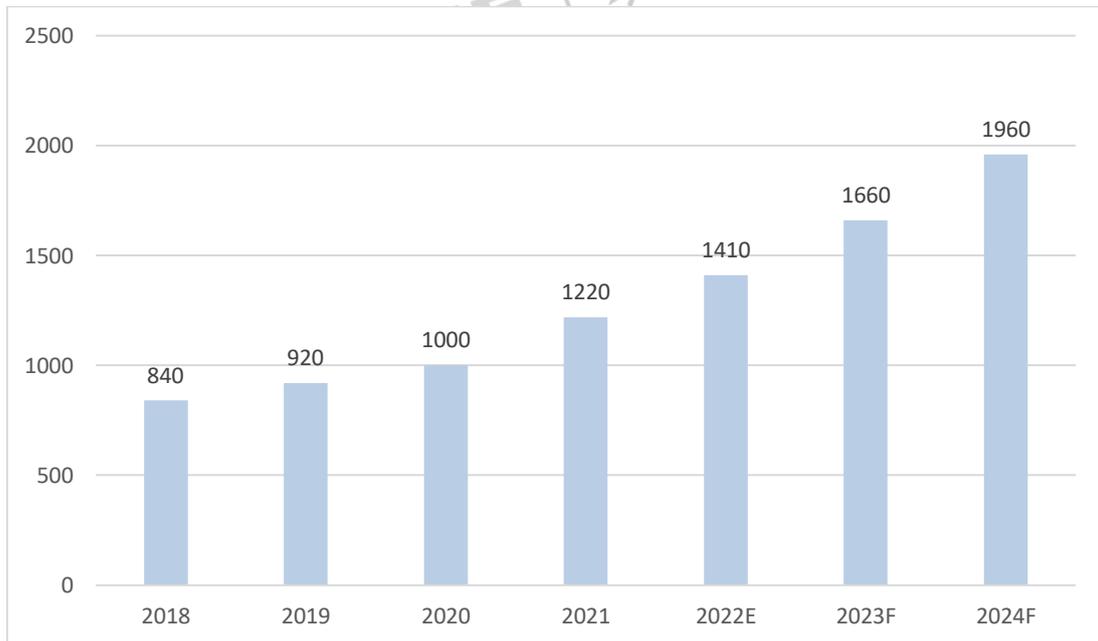
代际更迭	Wi-Fi5	Wi-Fi6	Wi-Fi6E	Wi-Fi7
	802.11ac	802.11ax	802.11ax	802.11be

协议	Wave1	Wave2			
发布时间	2013 年	2015 年	2019 年	2021 年	2022 年 (E)
工作频段	5 GHz		2.4/5 GHz	2.4/5/6 GHz	2.4/5/6 GHz
最大带宽	3466 Mbps	6933 Mbps	9.6 Gbps	10.8 Gbps	30 Gbps
工艺制程	55nm	40nm	28nm	14/16nm	6nm
最大频宽	80 MHz	160 MHz	160 MHz	160 MHz	320 MHz
最大空间流	8		8	8	8
最高阶调制	256-QAM		1024-QAM	1024-QAM	4096-QAM
bit 数	8		10	10	14
MU-MIMO	N/A	下行	上行、下行	上行、下行	上行、下行

来源：公开信息，挚物产业研究院整理

根据 Fior Markets 预计，2022 年全球 Wi-Fi 6 设备出货量的份额将占到整体 Wi-Fi 设备的 20.3%。同时，Wi-Fi 7 有望于 2023 年投入市场。至 2027 年，全球 Wi-Fi 6 与 Wi-Fi 7 设备出货量的份额有望合计达 56%。受益于技术的持续升级迭代，国内 Wi-Fi 模组市场近年保持快速增长态势。挚物产业研究院预计，2022 年中国市场 Wi-Fi 模组出货量将达 14.1 亿个，2021-2024 年间 CAGR 将达 17% 以上。

图表 36 2018-2024 年中国市场 Wi-Fi 模组出货量（百万个）



来源：挚物产业研究院

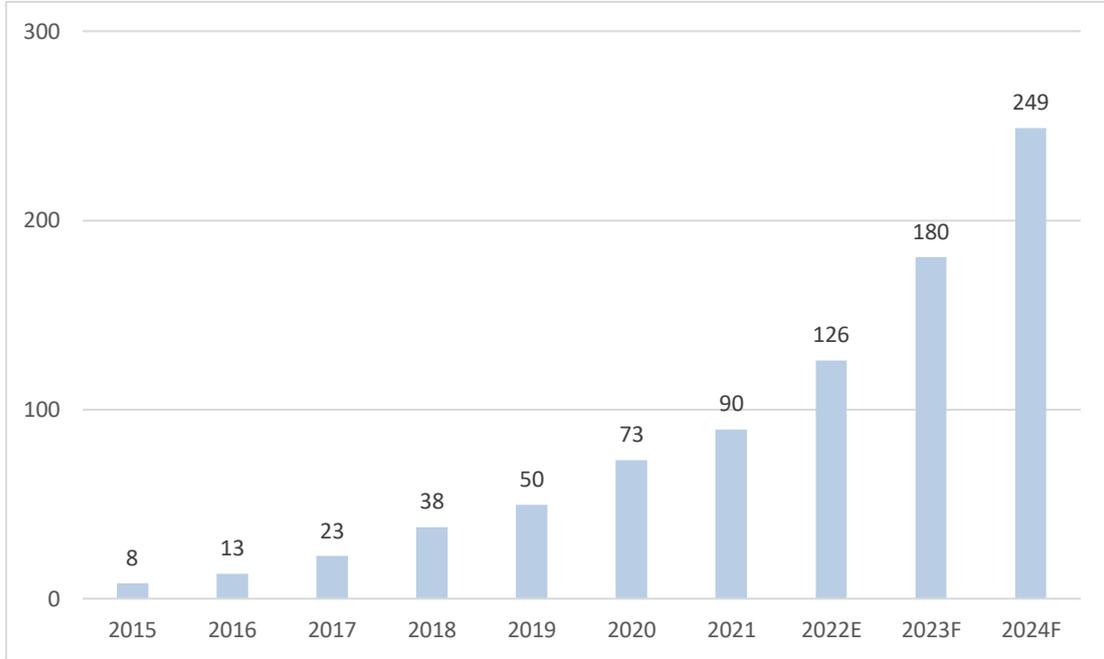
Zigbee

ZigBee 相对 Wi-Fi 具有低成本、低功耗、长距离、短时延、高安全等优势，其覆盖范围通常可达 300 米，部分情况下可扩大到 1-3 千米。ZigBee 常应用于工业、农业、交通等领域，其中，热门的应用场景包括危险化学成分监测、火警早期监测预报、农业数据测量、水

文监测、智能交通信号灯、智能养老、智能家居、智能社区等。

ZigBee 在中国市场正逐步起量。据挚物产业研究院统计，2021 年中国市场 ZigBee 模块的出货量为 9000 万个，预计至 2024 年有望接近 2.5 亿个。

图表 37 2015-2024 年中国市场 ZigBee 模组出货量（百万个）



来源：挚物产业研究院

蓝牙 (Bluetooth)

蓝牙芯片不仅具有良好的设备兼容性，可适配多种外围设备，近年来，还持续在节能、测距和数据传输等技术性能上不断精进，为其大规模应用推广打下了坚实基础。据蓝牙技术联盟预测，全球蓝牙芯片未来几年有望受益于音频传输、数据传输、设备网络与位置服务等领域的快速发展，其出货量将保持较快增速。预计至 2024 年，蓝牙芯片在上述四大领域的出货份额将占到 71%。其中，热门的应用场景将包括健身运动、资产追踪、室内 AOA 定位及导航、数字钥匙、仓储物流、智慧办公、医疗保健、智能制造等。

根据挚物产业研究院统计测算，2021 年中国市场的蓝牙芯片出货量达到 19.1 亿颗，占到统计的中国非蜂窝芯片/模组整体出货量的 57.2%。未来 3 年，中国市场蓝牙芯片的出货量将保持较快增长态势，增速有望高于全球平均水平。2022 年，中国市场蓝牙芯片的出货量有望超 21 亿颗，至 2024 年将进一步增至 26 亿颗以上，2021-2024 年间 CAGR 将超过 11%。

图表 38 2018-2024 年中国市场蓝牙芯片出货量及增速情况（亿片）



来源：挚物产业研究院

4.1.1.2 非授权频谱广域网络

非授权频谱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 作为广域网的一种重要连接方式，适用场景相对更广。该技术具有通信距离长、覆盖范围广、功耗低等优点。近年来，LoRa 技术在国内主要应用于智能表计、智慧城市、智能制造、智能楼宇和智慧农业等场景。目前，LoRa 是全球范围内应用最广泛的非授权频谱广域通信网络。根据 Semtech 数据，截至 2022 年 10 月初，全球有超过 173 个国家部署了 LoRa 或 LoRaWAN 系统，共计部署 LoRa 网关超 500 万个、LoRa 终端节点超 2.7 亿个。ABI Research 预计，至 2026 年，LoRa 将占据全球 5 成以上的非蜂窝 LPWAN 连接份额。

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。挚物产业研究院预计，2022 年中国市场 LoRa 模组的出货量有望达 1.89 亿个，2021-2023 年间 CAGR 将近 60%。

图表 39 2015-2023 年中国市场 LoRa 模组出货量及增速情况（百万个）



来源：物联产业研究院

Sigfox

2022 年初，法国知名物联网公司 Sigfox 向法国司法机构提交了破产保护申请，法国图卢兹商事法庭接管了 Sigfox 及其子公司 Sigfox France SAS，并开始寻找新的买家。经过 3 个月的经营权角逐，这一出售案终于尘埃落定。根据图卢兹商事法庭宣布，总部位于新加坡的物联网公司 UnaBiz 胜出，最终正式接管 Sigfox 的经营权。截止到 2021 年底，Sigfox 在全球拥有 2000 万个物联网连接节点，这也是 Sigfox 的核心资源之一。未来，保障这 2000 万节点持续正常运行是 UnaBiz 的一项重任。

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，并于 2020 年 8 月批准诺基亚贝尔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。

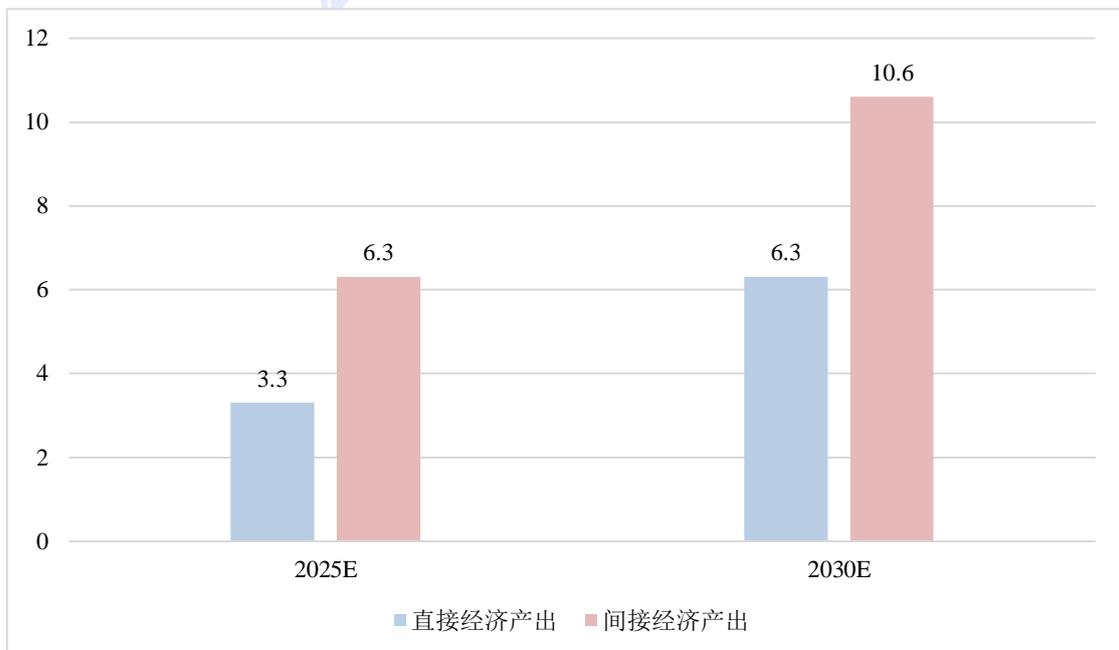
根据工信部公布的《2022 年 1-8 月通信业经济运行情况》，截至 8 月末，中国三大运营商蜂窝物联网终端用户数量达 16.98 亿户，首次超过移动电话用户数量，实现“物超人”，蜂窝物联网迎来里程碑式新发展。

5G

5G 作为具备高速率、低时延和大连接特点的新一代宽带移动通信技术，是实现人-机-物互联的网络基础设施。我国 5G 基站建设全球领先，2022 年 9 月，全国 5G 基站为 222 万站，较 2021 年底新增 79.5 万站。中国建成的 5G 基站数占到基站总数的 20.6%，占到全球 5G 基站数 60%。5G 相关固定资产投资额稳步上升，2021 年，我国三家基础电信企业和中国铁塔股份有限公司共完成电信固定资产投资 4058 亿元。其中，移动通信的固定资产投资额为 1943 亿元，占全部投资的 47.9%；而 5G 投资额达 1849 亿元，占全部投资的 45.6%，占比较上年提高 8.9 个百分点。自 5G 牌照发放以来，运营商三年 5G 总投资达 4772 亿元，2021 年 5G 直接带动经济产出与增加值分别为 1.3 万亿元和约 3000 亿元。

5G 用户规模快速上升，截至 2022 年 Q3，我国 5G 移动电话用户达到 5.1 亿户，较上年同期增长 79.7%；5G 用户在移动电话用户数中占比达 30.3%，在全球 5G 用户中的占比达 60%。

图表 40 2025/2030 年中国 5G 直接/间接经济产出规模（万亿元）



来源：中国信通院，挚物产业研究院整理

5G 在 AIoT 领域主要应用于智慧工业、车联网、智慧医疗、智慧电力等高速率、低时延

场景。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 领域将发挥重要作用。

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。

预计到 2022 年底，中国 NB-IoT 基站数将超过 70 万个，能基本实现大部分重要场景的覆盖。目前中国移动已实现全国 346 个城市 NB-IoT 的主要覆盖（实现乡镇以上主干道覆盖），中国电信 NB-IoT 的整体覆盖率达到 97.8% 的水平，中国联通也已建成了 8 个核心城市节点的 NB-IoT 网络。随着 2G、3G 退网，2025 年蜂窝物联网设备将主要由 5G、4G、LTE-M 和 NB-IoT 承载，其中 NB-IoT 的占比预计为 45%，成长空间十分广阔。

LTE-Cat.1

LTE-Cat.1 是 4G 通信 LTE 网络下用户终端类别的一个标准。Cat.1 的上行峰值速率为 5Mbit/s，下行峰值速率为 10Mbit/s，时延为 50-100 毫秒，在全双工模式下，使用高达 20 MHz 的带宽，并支持塔切换。

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 具备更好的传输性能和更低的时延，同时在支持移动 IoT 应用上能力更强，并支持语音通信。其在 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。目前，中国已建成全球规模最大的 4G 网络。截至 2021 年底，全国 4G 基站规模达 590 万站，4G 网络的覆盖广度和深度均居全球领先地位。Cat.1/1bis 可以充分利用现有 4G 网络，无需再增加建网投入，将节省大量成本。

图表 41 2015-2022 年中国 4G 基站规模及增长情况 (万个)



来源：工信部、三大运营商，挚物产业研究院整理

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，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。中国的运营商包括中国移动、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要采购方。

2022 年 8 月，中国联通“大联接”用户达到 82701.3 万户（月净增 1312.7 万户），其中 5G 套餐用户达到 19483.4 万户（月净增 488.1 万户），物联网终端连接数达到 35449.4 万户（月净增 1109.1 万户）；中国电信的移动用户达到 38800 万户，月净增 190 万户，其中 5G 套餐用户达到 24360 万户，月净增 627 万户；有线宽带用户达到 17707 万户，月净增 93 万户。5G 套餐用户渗透率（5G 套餐用户占移动用户比例）达到 62.8%；中国移动的移动客户达到 97324.2 万户，月净增 210.9 万户，5G 套餐客户达到 53879.4 万户（月净增 1508.2 万户），有线宽带客户达到 26090.3 万户，月净增 264.8 万户，5G 套餐渗透率达到 55.4%。三大电信运营商 8 月共增 5G 套餐用户 2623.3 万户，其中，中国移动月增 5G 套餐用户占比达到 57.5%，远超另外两家运营商。

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。基础设施建设服务商在各地开展宏站、微站等的建设与维护,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。近年来,中国铁塔相继推出了景观塔、楼面塔、抱杆塔等。此外,基础设施建设服务商也为楼宇、隧道、机场等室内场景提供室分系统建设。

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,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,支撑网络规划、网络管理和编排、客户体验管理服务。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,以及为交换机、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,对现有网络进行调整及优化。目前国内主要的网维网优企业包括中国通服、华星创业等。

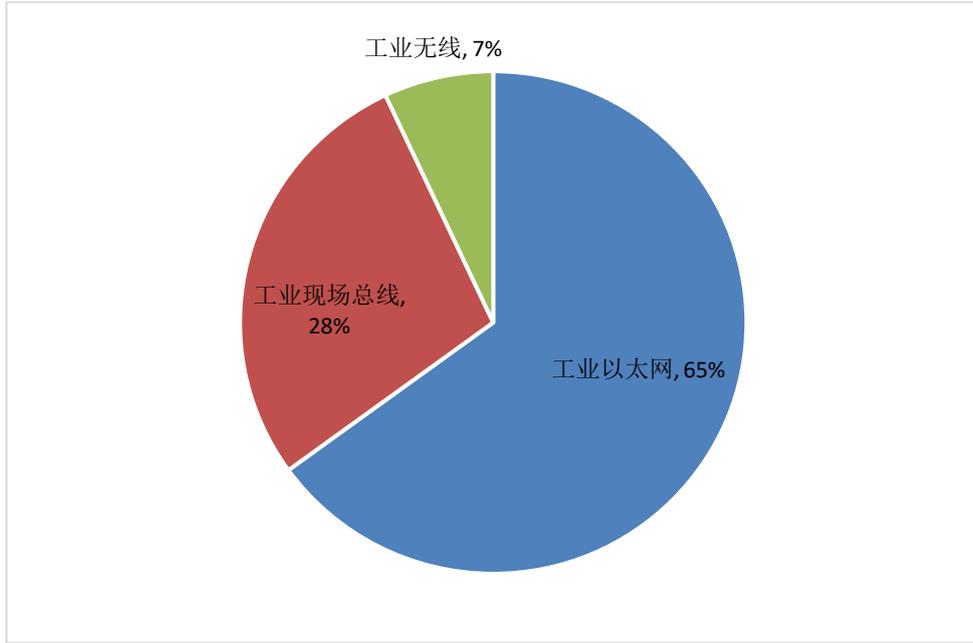
连接管理

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,以及终端管理、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。

工业无线

工业无线主要指工业级的无线通信网络,其 2021 年在全球工业网络中的市场份额约为 7%。随着智能化和网联化在工业领域的渗透,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。近年来,蜂窝网络随着 5G 的商用也在逐渐走进工业场景。主要的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。

图表 42 2021 年工业网络市场份额



来源：HMS Networks，物联产业研究院整理

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。

目前大约只有 10% 的地球表面可以使用地面网络连接服务，高空网络连接缺口庞大，为卫星物联网通信留下了巨大的空间。卫星连接将为偏远地区的地面蜂窝网络和非蜂窝网络提供补充，适用于农业、资产跟踪、海上和多式联运、石油和天然气行业勘探、公用事业、建筑和政务等领域的应用。据 Berg Insight 数据，全球卫星物联网用户未来几年将保持 40% 以

上的高复合增速，到 2026 年，全球卫星物联网用户数将达到 2120 万。

4.3 量子通信

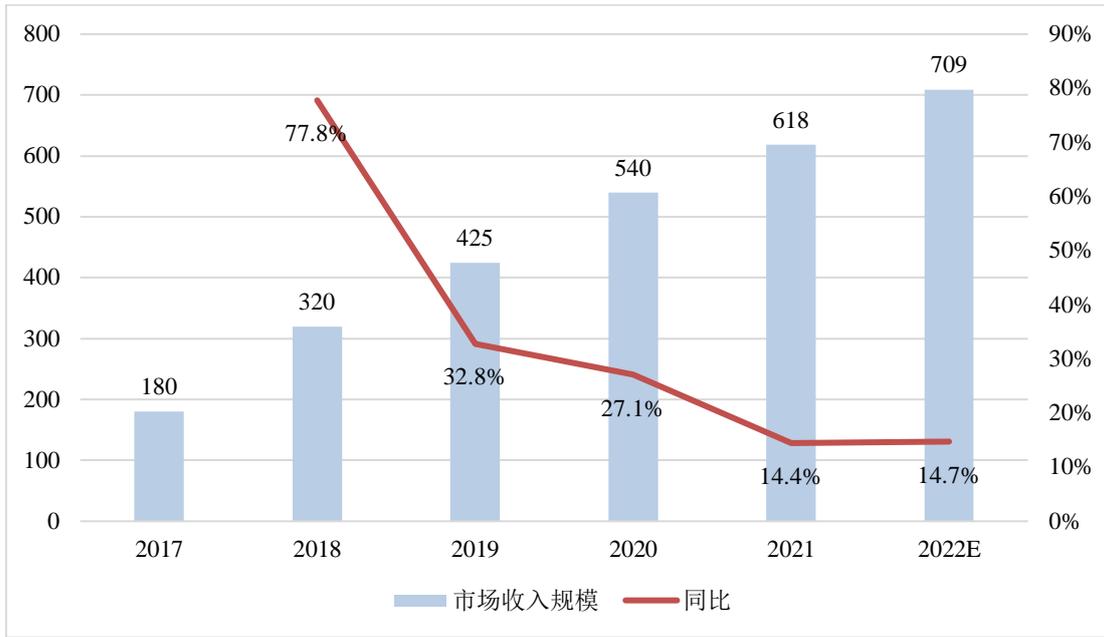
量子通信是利用量子比特作为信息载体来进行信息交互的通信技术。量子通信有两种最典型的应用，分别是量子密钥分发和量子隐形传态。量子密钥分发是指利用量子态来加载信息，通过一定的协议在遥远地点的通信双方共享密钥。量子力学基本原理保证了密钥的不可窃听，从而可在原理上实现信息理论安全的量子保密通信。量子密钥分发是最先走向实用化和产业化的量子信息技术。

量子隐形传态又称量子遥传、量子隐形传输、量子隐形传送、量子远距传输或量子远传，是一种利用分散量子缠结与一些物理讯息的转换来传送量子态至任意距离的位置的技术，其传输的不再是经典信息而是量子态携带的量子信息。在量子隐形传态中，遥远两地的通信双方首先分享一对纠缠粒子，其中一方将待传输量子态的粒子（一般来说与纠缠粒子无关联）和自己手里的纠缠粒子进行贝尔态分辨，然后将分辨的结果告知对方，对方则根据得到的信息进行相应的幺正操作。

量子通信具有传统通信方式所不具备的绝对安全特性，在国家安全、金融等信息安全领域有重大的应用价值和广阔的发展前景。根据 ICV 数据，2021 年，全球量子计算市场规模约为 8 亿美元，预计到 2024 年市场规模将增长到 40 亿美元左右。根据全球顶尖量子计算公司发布的技术路线图，预计 2024 年前后有望实现 1000+物理量子比特突破。到 2030 年前后，将从 NISQ（含噪声量子计算）时代进入容错量子计算时代。届时，量子计算优势将更为广泛和明显，全球量子计算市场规模将从容错量子计算时代开启时，市场规模有望呈现指数级上升趋势，至千亿美元甚至更高。

2021 年 3 月发布的国家十四五规划中多次提到“量子”，明确提出要瞄准人工智能、量子信息、集成电路、生命科学、脑科学、生物育种、天空科技、深地深海等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目，并计划投入 1000 亿元建设量子信息科学国家实验室。在政策、市场推动下，我国量子通信行业发展迅速。近年来，我国量子通信市场规模持续快速增长，至 2022 年有望达 709 亿元，2017-2022 年间 CAGR 为 31.5%。

图表 43 2014-2022 年中国量子通信市场规模及增长情况（亿元）



来源：中商产业研究院，挚物产业研究院整理

量子计算行业目前尚处于早期探索阶段，核心参与者不多，目前国外科技巨头 IBM、谷歌、亚马逊、微软、英特尔、霍尼韦尔等处于行业领先地位，IonQ、Rigetti、PsiQuantum 等量子计算新势力已获得数亿美元风险投资，具备较强的竞争实力。国内以本源量子、国盾量子等为代表的依托高校的公司正加速发展，此外，科技巨头阿里巴巴、百度、腾讯、华为等也已布局量子计算。

4.4 主要企业介绍

4.4.1 WLAN 企业

友讯科技

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。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

新华三集团（H3C）是紫光集团旗下的核心企业，新华三通过深度布局“芯-云-网-边-端”全产业链，不断提升数字化和智能化赋能水平。新华三拥有芯片、计算、存储、网络、5G、安全、终端等全方位的数字化基础设施整体能力，提供云计算、大数据、人工智能、工业互联网、信息安全、智能联接、边缘计算等在内的一站式数字化解决方案，以及端到端的技术服务。同时，新华三也是 HPE®服务器、存储和技术服务的中国独家提供商。

4.4.2 广域通信企业

4.4.2.1 广域通信方案企业

信可通讯

（1）企业简介

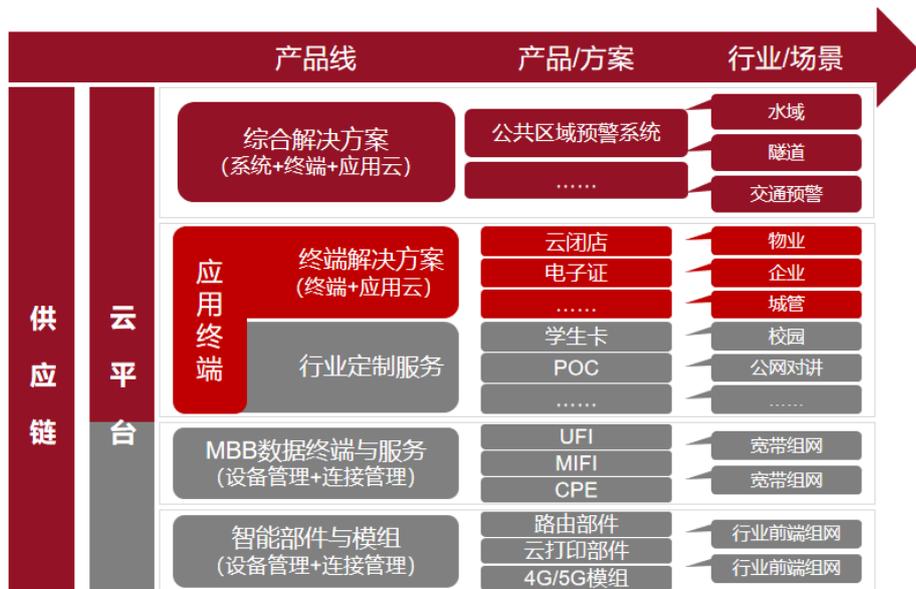
信可通讯成立于 2008 年，立足于无线通讯产品及解决方案的自主创新研发与专业服务，拥有十年“国家高新技术企业”“广东省专精特新企业”“广东省守合同重信用企业”和 ISO9001、ISO45001 体系认证。

信可通讯为全球客户提供可靠、可控的标准化/智能化通信部件、物联网行业终端、行业应用一体化解决方案，帮助行业客户快速提升信息化程度及运行效率。产品与行业方案覆盖无线宽带接入、公网对讲、共享经济、安防监控、电力能源、车载追踪、智慧交安等众多领域，拥有近百件自主知识产权的专利和软著。产品主要涵盖：即插即用前端应用部件与传统通信模组；（感知层）无线数据终端 UFI、MIFI、CPE；（通信层）行业应用终端以及关键网元终端定制；（通信与计算层）信可设备云平台服务（设备运维诊断管理与第三方业务平台对接）贴近行业的物联网系统级一体化解决方案与服务。

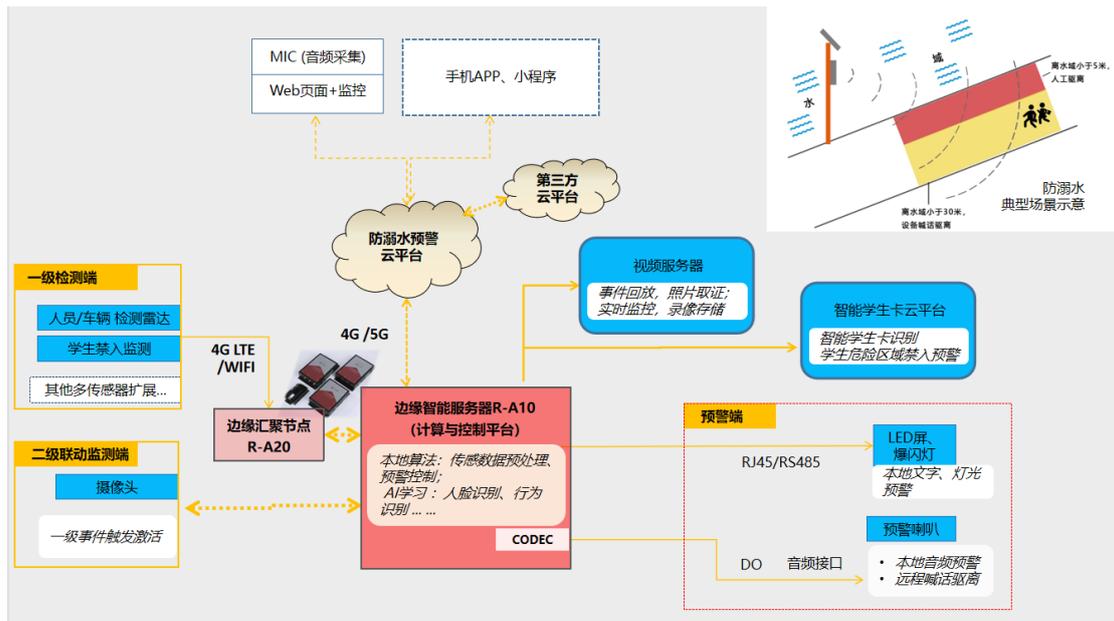
公司拥有行业核心圈优质资源积累，具备最优化成本供应链，可实现 1-30 天的快速交付。产品严格遵循行业标准，全线自动化全检生产制程，保障专业品质性能。

(2) 典型案例

业务架构图



案例项目架构图



以典型的防溺水为例，其采用物联网标准的“端-边-管-云-用”五层系统架构如下：

端侧：①防溺水预警系统的现场监测/预警端：检测端设备为行人监测雷达，用于监测行人闯入预警区域；预警端分为 LED 文字显示屏/本地语音两种警示方式，对闯入者进行提醒并驱离。②高清工业级监控摄像头：毫米波雷达监测到异常闯入，边缘智能服务器上报告警，同时激活监控摄像头启动录像，并同步通知在视频云 Web 端或移动端即时查看或回看。

边与管：计算与通信层，采用内置无线接入功能的边缘智能控制网关进行信息上传下达，并在本地完成部分快速检测预警控制和边缘计算工作，如人脸快速识别、行为识别等等 AI 技术的前端学习应用。

云：防溺水预警系统的云平台：实现对现场“端-边”设施进行远程配置与协同控制；采集“端-边”设施的监测数据信息，预警数据存储分析并生成统计报表。

用：云平台联接 web 端/移动端，触发告警提示，并在云端进行 AI 大数据处理与协同决策；对接第三方应用平台或 AI 算法平台（如地图、人脸识别、应急联动等）。

（3）应用效果

我国每年约有 5.9 万人死于溺水，其中未成年人占据 95% 以上。学龄前儿童溺水人数占比为 12.7%，7-12 岁的小学生占比 40.1%，46.9% 占比的初高中生。溺水事件中溺水者的获救率仅有 11.34%，而溺亡率高达 88.66%。也就是说在中国平均每天有 156 人溺亡，平均每天有 88 个孩子。（《2022 中国青少年防溺水大数据报告》7 月 25 日）。防溺水是国家与多个部委的重点主抓民生安全事项。

防溺水预警系统，旨在“预防为主”、“人防与技防相结合”的智能化管理模式：在事故发生前，采用多维度防范措施，尽可能减少或杜绝溺水事故的发生，从而强化民众，尤其是青少年的防溺水意识，保护人们尤其是青少年与儿童生命安全。

毫米波雷达的应用比原有的单一摄像头监控方案，改进了识别有效性（如天气、昼夜等

自然影响)、分级控制机制与精度；以雷达预警激活摄像头，改进了原有全天候影像数据庞大，缺乏即时预警以及有效数据难以搜寻取证的缺陷。

同时叠加对智能学生卡的监测与识别，有效识别进入危险区域学生的学校、班级、姓名，驱离喊话更具威慑力，并精准预警信息发送（老师、家长），保障驱离实际效果。

目前，该方案已经在广西、四川等多省多地市水库、河道防溺水安全预警得到实际应用。实际成效如系统后台实例截图所示，20 秒即成功驱离。



同时，本系统还可以扩展到防止行人擅闯高速公路、防止非法停留，戏水、野泳、露营（事故多发危险河道）、违规采砂倾倒报警与取证（发挥雷达的可隐蔽性）。系统还能根据不同场景的需求进行配置，可扩展应用与森林封山驱离与火灾预警、智慧农业边界防护预警、港口安全防护预警、城市公共安全预警等更多公共安全或行业预警领域。

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

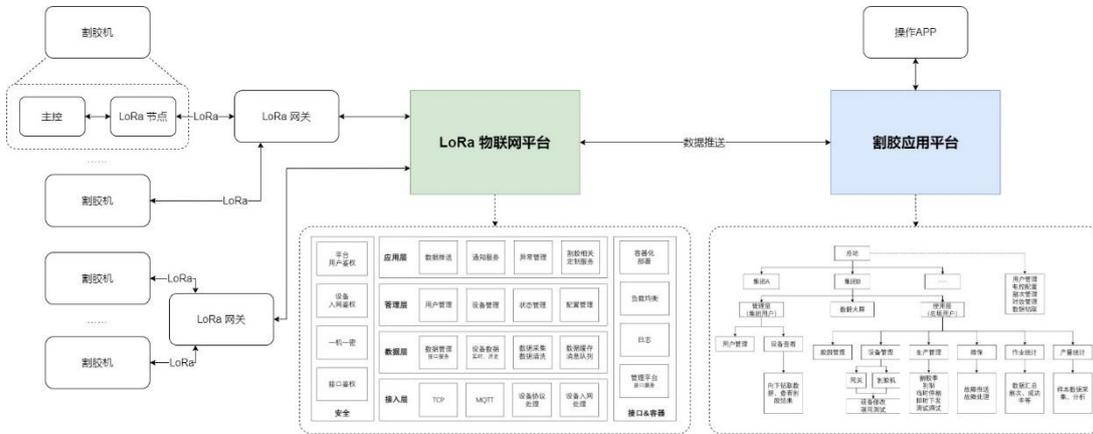
（1）企业简介

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。



(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。

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。

星纵物联

（1）企业简介

厦门星纵物联科技有限公司是专业的数字感知产品提供商，专注于智能物联网设备的研发、生产与销售。星纵品牌（Milesight）诞生于 2011 年，以“让每一次感知，都拥有驱动世界的力量”为品牌使命，运用前沿的物联网与人工智能技术，为客户提供高效、节能、可靠的智能物联网产品，助力数字化建设，让科技更好地为万物赋能。

作为全球化的高新技术企业，星纵与超过 2000 家全球渠道伙伴建立了合作关系，业务遍及 120 多个国家和地区。星纵始终坚持自主研发、创新品质、丰富品类，产品已广泛应用于智慧园区、智慧楼宇、智慧办公、智慧教育、智慧农业等多个领域，持续推动 AIoT 产业的发展与创新。

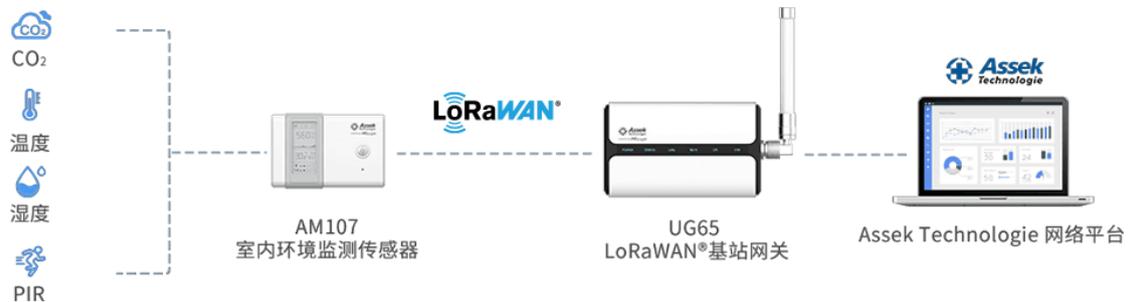
（2）典型案例

随着全球新冠疫情的爆发和蔓延，越来越多人意识到了空气质量监测的重要性。2021 年 9 月，加拿大魁北克省教育部宣布在魁北克校园内部署安装空气质量监测设备，提高校园环境的舒适度。星纵与合作伙伴 Assek Technologie 共同为魁北克省打造了基于 LoRa®技术的“智慧校园空气质量监测方案”，为当地校园成功建设起专属的空气质量监测网。此方案的应用受到了加拿大魁北克省教育部的大力赞赏与肯定。

基于 LoRa®无线通信技术广覆盖、低功耗、大连接、低成本的特殊属性，星纵采用自主研发的 AM107 室内环境监测传感器为广大师生提供实时的空气质量监测。在项目中主要将此传感器用于实时监测教室的温度、湿度、二氧化碳、人体红外感应(PIR)等环境参数，数据通过星纵智能 UG65 LoRaWAN®基站网关传输到 Assek Technologie 平台，进行智能数据分

析。当教室环境指数出现异常时，告警信息将第一时间发送到管理者手中，便于进行及时有效的空气优化处理。

案例项目架构图



案例项目实地部署图



（3）应用效果

该方案最终共为魁北克省多家学校的教室安装了 47000 台 AM107 室内环境监测传感器、2600 台 LoRaWAN®基站网关。此项目的落地，再一次证明了 LoRa®无线通信技术的优越性，大大提高了校园环境监测的智能化和舒适度，帮助师生提升学习和工作效率的同时，也在应用过程中，不断增强师生及教育部门对校园空气质量监测的重视度，为学校和教育部门后续改善校园环境做了良好示范。该方案已经在智慧校园领域得到应用，典型客户包括加拿大魁北克省教育部、中国山东某大学等。

技象科技

广州技象科技有限公司，是由中国电子科技集团批准设立的混合所有制高科技企业。自 2018 年成立以来，技象科技秉持“科技国家队”的基因和理念，用科技打开想象力，勇担科技强国使命，聚焦物联网底层关键技术，打破国际技术垄断，自主搭建物理层基础设施，推进国家通信领域的技术变革，共建物联网时代新标准。技象科技成功研发了拥有 100% 自主知识产权的 TPUNB 城域物联专网，形成了完备的物联感知系统，并联合生态产业集群参与各垂直行业的整体解决方案及项目建设，共建窄带无线通信技术的行业标准和国家标准，助力开创国内数字基建新局面。

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 广域通信运营企业

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产品，它结合社区公共安全、公共服务、公共管理需求，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/无线网关企业

有人物联

(1) 企业简介

有人物联成立于 2012 年，是国内领先的工业物联网软硬件解决方案服务商，国家级专精特新“小巨人”企业，现有员工 600 余名，融资近 2 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、网关终端、云平台、系统解决方案及 OEM/ODM 制造服务。成功案例包括智能工厂、智慧农业、光伏新能源、新零售等。

(2) 典型方案

通过有人 5G 工业路由器为巡检机器人提供高速、可靠的 5G 联网能力，将使机器人具备全方位感知、云端远程监控、远程安全调试、本地无线调试等能力，帮助企业降本增效。有人 5G 工业路由器体积小巧，可置于机器人内部，具备多路千兆网口、RS485/RS232 串口，可实现感知层设备接入，包括摄像头、3D 激光雷达、工控机、防跌落传感器、超声波传感器、温湿度传感器、急停开关等。可接入网络交换机，扩展接入更多网口设备。

有人 5G 工业路由器可接入有人云，仅需简单配置，即可实现远程数据监控、异常报警、视频监控、数据报表、定位轨迹等功能。设备亦可接入私有云。路由器支持丰富的 VPN 协议，可接入各种 VPN 服务，通过搭建在 5G 高速网络上的 VPN 通道，实现安全的内网穿透，实现 PC 对机器人的快速远程调试、固件升级、参数调优、巡检任务下达等操作。手持终端连接路由器 Wi-Fi，可实现对机器人进行本地调试。作为工业级产品，有人 5G 工业路由器可在强电磁干扰、强高温、强低温环境下稳定运行，有效应对恶劣的机器人工作环境。

案例项目架构图



（3）应用效果

5G 工业路由器解决了巡检机器人运动状态下的无线上网需求，依托 5G 高速率、大带宽、低时延特点，机器人所到之处，即可将周围的环境数据、视频音频等信息快速传至云平台，做到及时响应，让远程监控“丝滑流畅”。通过 VPN 隧道打通内网，实现设备的远程调试、远程控制，面对大量机器人设备，可做到运筹帷幄。通过 WIFI，现场人员可以通过手持终端，连接路由器热点，实现机器人的本地控制。本方案以 5G 工业路由器为核心，集全方位感知、远程监控、远程调试、本地调试为一体，助力企业提升效率。该方案已经在电力巡检机器人、AGV 小车、无人铲车、无人矿车等领域得到应用。

贝锐蒲公英

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。

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。

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。

4.4.4 连接管理平台

飞猫智联

(1) 企业简介

北京中元易尚科技有限公司（飞猫智联）2008 年 6 月成立于北京中关村，是一家 5G 及物联网连接方案提供商，获评国家高新技术企业和北京市“专精特新”小巨人企业。公司专注于设计、研发、销售 4G/5G 移动通信产品及物联网连接解决方案，为人和机器提供上网服务。公司在北京、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，专业解决物联网设备“连接”“管理”“服务”“运营”等各阶段问题，为智联未来赋能。截止至 2022 年 9 月 30 日，飞猫智联平台服务有 612 万+终端客户，2 万+机构客户。

(2) 典型方案

飞猫智联 IoT 管理平台目前基于智慧城市、智慧工业、智慧零售、智慧生活、智慧交通、智慧园区、智慧医疗等七大物联网应用场景，依托“终端+连接+服务”，面向渠道伙伴、行业客户、个人消费者等打造全流程 IoT 管理服务。

面向终端，建设有飞猫 DMP 平台，通过打通 TR069、Http、MQTT 等协议，对接有联通格物 DMP、电信平台等平台，为 mifi、ufi、cpe、模组、dtu、ipc 等终端设备提供管理服务。

面向连接，建设有飞猫 CMP 平台，飞猫卫星连接平台等，对接有三大运营商六大物联网管理平台、e-sim、中国北斗、GPS、NB-IoT、Lora 等，基于各种连接场景及需求提供连接管理服务。

以终端+连接为基础，飞猫智联进一步打造了“ABCD+四大中心”IoT 平台建设方案。面向分销商、行业客户、个人消费者及数字化分别形成了飞猫分销（agent），飞猫领客（business），APP/小程序/公众号（customer），飞猫数智（digital）等 ABCD 四大服务模块，并打通财务中心、客服中心、连接中心、仓储中心等四大服务中心，进一步夯实物联网场景下的人和机器的上网需求及解决方案。

案例项目架构图



(3) 应用效果

该平台帮助用户实现了基于网络的全流程一体化管理和运维,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。通过该平台,用户能够全面掌握网络连接状态、计费情况和连接历史日志,是用户进行大数据分析、能力开放、故障诊断的重要工具。用户可通过平台完全自助完成物联卡及设备的运维管理,降低了用户的运营成本。该方案已经在物流、轨道交通、视频监控、智慧零售、媒体直播等多个领域应用落地,合作客户包括北京冬奥会、京东物流、京投轨道交通、辽宁联通、权金城、云迹等。

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。公司汇聚全球连接及服务资源,打造集IoT、Cloud、Big Data、AI、Global Service 于一体的ICBAG 智能包,为万物智能互联赋能。公司围绕“一横两纵”产品战略,构建了由云网连接、数据连接、应用连接组成的智能连接服务平台,并聚焦于智能交互设备和智能车联网两大垂直领域,积极探索5G应用场景,推出“懂5G”系列产品。目前,平台连接数已超过5000万,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

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

可定制 SIM 卡体及其独特生命周期，实现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，是统一的终端续费平台。

- 两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
- 自定义自动化规则，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

可提供企业级 SDD 服务：

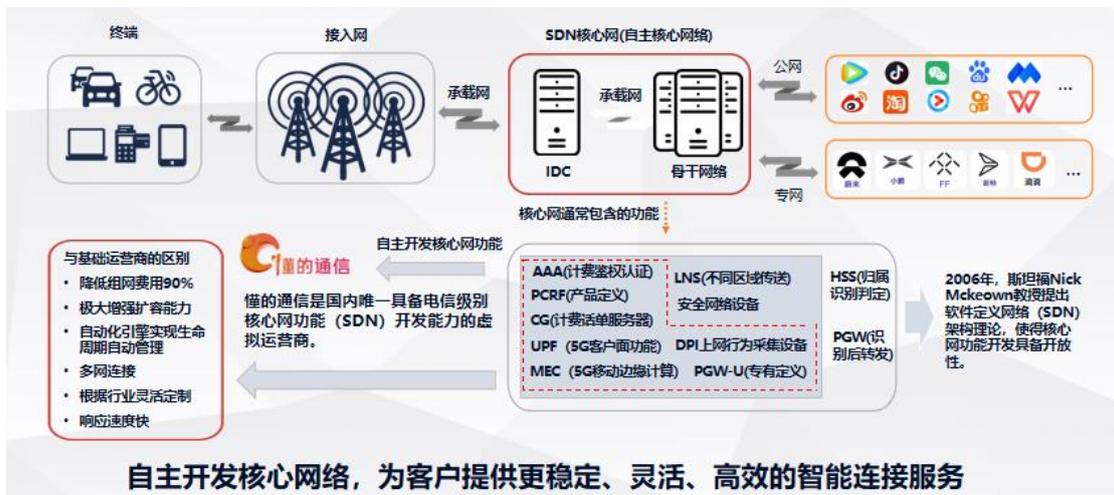
- 定制专属内容服务
- 灵活组合服务内容
- 为企业定制面向消费者的通信服务方案
- 快速响应，准实时查询

③ 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

④ 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%。该方案已经在新零售、共享经济、智能金融、智能政务、智能车联等领域得到应用，典型客户包括蔚来、小鹏、拉卡拉、澳柯玛、友宝等。

量讯物联

(1) 企业简介

量讯物联 (UPIoT) 是国内最大的物联网通信服务商。作为国家高新技术企业，依托科技创新，为客户提供物联网信息化整体解决方案。为满足全国客户的服务需求，公司立足上海总部，分别在北京与深圳设立分公司。量讯深耕行业 8 年，是国内运营商物联网业务的主要合作伙伴，已为 120 多个细分行业提供专业连接服务。

公司通过自主创新和研发，构建“平台服务+连接产品+物联终端”的产品体系，依托“集中+属地化”服务模式，为客户的商业计划插上翅膀。

(2) 典型案例及成效

IoT 业务管理平台由量讯物联自主研发，是国内首个具有独立知识产权的物联网连接管理平台。平台可满足多行业客户海量连接需求，目前平台承载 4000 万连接，管理 5200+ 客户的日常运营，为客户业务保驾护航。

平台支持全系列 IoT 连接产品一站式管理，为企业多样化运营赋能；提供多级多项预警、自主充值、在线下单、短信桥接、智能连接诊断、NB-IoT 信号查询、基站定位 LBS、100% 数据 API 接口等优质的平台服务，给企业客户带来全方位的用户体验。

同时，为满足政府及特殊行业的高可靠性、高安全性业务需求，公司还可提供基于 IoT 及 TCP/IP 技术的平台定制服务。

以江西某国网下辖各地级电力系统的优化升级为例，该案例其痛点为每月有大量物联网卡流量明细和费用账单的对账的需求，对账数目大，条目多，易产生超套流量费用，大大增加了其管理成本。为解决以上痛点，客户利用量讯连接管理平台针对地级电力公司的管理人员使用子客户功能各自管理相应地级市的物联网卡。量讯连接管理平台提供每月的用量统计，用量报警和用量分析等功能帮助子客户实现精准的用量管理，及时关停超量卡，实现了成本的优化，同时，将原本复杂的对账工作拆分为各子客户的费用管理工作，简化了原本的对账流程，成功解决了客户多账户管理的困难。



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。

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。

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。华为的通信设备制造专利申请数量最多，截止到 2022 年 6 月份，共申请了 12230 项。

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

诺基亚公司目前主要从事移动通信设备生产和相关服务为主，是一家主营移动通信设备生产和相关服务的跨国公司，目前以通信基础业务和先进技术研发及授权为主。

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。

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。

中国广电

2020 年中国广电网络股份有限公司正式挂牌成立，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。

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。

4.4.7 移动转售企业

蜗牛移动

世纪蜗牛通信科技有限公司，是中国首批获得工信部颁发的正式商用牌照的虚商企业，业务范围主要涵盖国内通信 SIM 卡产品（免卡）、国际通信产品（国际免卡）、综合通信游戏服务平台（免商店）、综合通信交易平台（免家）等。

远特通信

远特（北京）通信技术有限公司总部位于北京，成立于 2005 年 1 月，是国家高新技术企业，中关村高新技术企业，主要管理团队成员来自于通讯行业与互联网行业著名设备供应商及运营商。远特通信一方面深入探索通信业务互联网化运营创新模式，打造了互联网化通信业务交付运营与管理发展云平台——信时空卡盟，实现了全国通信码号资源共享，便利的交付，完全突破了传统电信运营码号资源+电信级 BOSS 系统+渠道销售的模式。远特通信另一方面通过平台 SDK 开放及自有 eSIM+平台，实现了的运营商全流程云端开放，赋能智能终端设备用户与物联网用户自主获取通讯服务；同时面向物联网建立了自有知识产权的 eConnection 移动宽带解决方案。信时空卡盟平台已取得四项相关发明专利，且包含 20 几项软件著作权，并已实现平台向基础运营商做能力输出开放。

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。

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

亚信科技控股有限公司成立于 1993 年，是软件产品、解决方案和服务提供商，致力于成为大型企业数字化转型的使能者。亚信科技通过 5G、云计算、大数据、AI、物联网等技术手段，秉承“一巩固、三发展”的战略决策，依托产品、服务、运营和集成的能力，在传统业务方面，以 5G 为契机，全面布局，在 5G OSS 网络智能化、DSaaS 数字化运营服务、企业上云及垂直行业领域规模化发展。

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、销售和提供服务；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。

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。“行云工程”天基物联网主要瞄准的是为“物”提供窄带的卫星通信服务，包括：短报文数据传输、长报文数据传输、图片传输等，它与地面物联网通信技术结合在一起，可以实现人类社会人—物、物—物之间真正的、泛在的万物互联互通。

银河 Galaxy 卫星星座

银河航天于 2018 年 4 月正式投入运营，主要打造低轨宽带通信卫星星座，希望建立覆

盖全球的天地融合 5G 通信网络，为用户提供经济实用、快捷方便的 5G 上网服务和体验。

银河航天规划组建的“银河 Galaxy”低轨宽带卫星星座，由上千颗自主研发的 5G 卫星，在 1200 公里左右的近地轨道组成网络星座。银河航天基于采用 5G 标准的低轨卫星宽带通信系统，与地面 5G 网络透明连接，可让用户无感切换天地 5G 网络，面向全球用户提供 5G 上网服务；亦可为地面 5G 基站提供数据回传等服务，是全球各种 5G 应用场景非常有竞争力的解决方案。

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。

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 BB84QKD 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。

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和重要媒介，是真正发挥物联网技术价值的赋能平台，在设备管理、集成、监控、分析、预测、控制等方面为 AIoT 能力的落地提供基础。

5.1 零部件

5.1.1 CPU

CPU 是中央处理器（Central Processing Unit）的简称，它是对计算机的所有硬件资源进行控制调配、执行通用运算的核心硬件单元。计算机系统中所有软件层的操作，最终都将通过指令集映射为 CPU 的操作。按照采用的指令集，CPU 可以分为复杂指令集（CISC）和精简指令集（RISC）两大类，其中 X86 架构是 CISC 代表，ARM、MIPS、alpha、POWER、RISC-V 架构等是 RISC 代表。

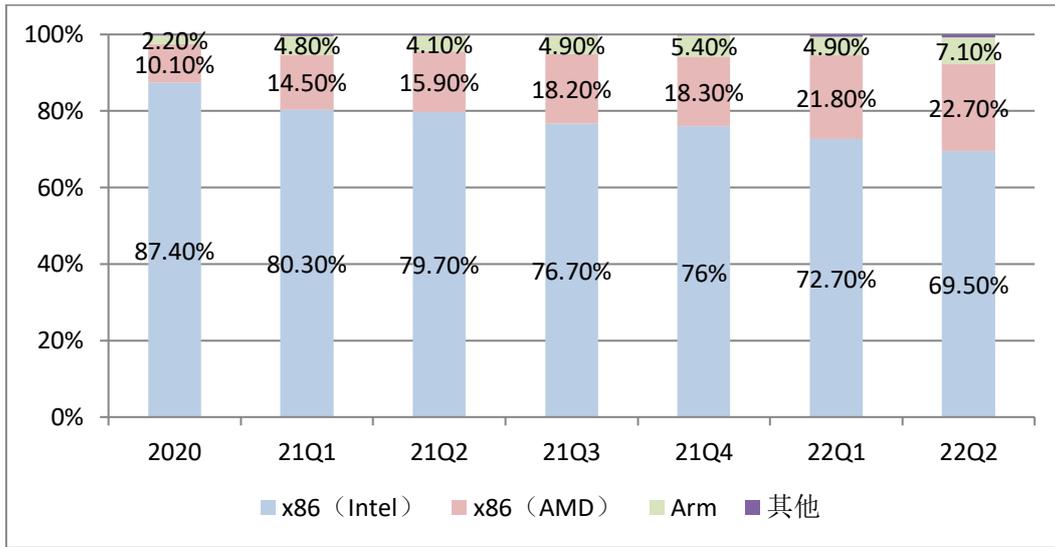
图表 44 复杂指令集和精简指令集比较

	优点	缺点	主要应用领域	典型代表
复杂指令集	1.指令丰富，功能强大 2.寻址方式灵活 3.以微程序控制器为核心，性能强大	1.指令使用率不均衡 2.不利于采用先进结构提高性能 3.结构复杂不利于 VLSI(超大规模集成电路)实现	桌面，服务器	X86
精简指令集	1.具备结构简单、易于设计 2.指令精简，使用率均衡 3.程序执行效率高 4.在并行处理方面 RISC 明显优 CISC	1.指令数较少，功能不及 CISC 强大 2.寻址方式不够灵活	移动端，车载，PC 和服务器等	Arm MIPS POWER RISC-V

来源：CSDN，挚物产业研究院整理

从全球市场格局来看，英特尔、AMD 等海外巨头在 CPU 市场中占据绝对优势。据 IDC 统计，2021 年全球服务器出货量约 1353.9 万台，增速为 11.6%，保持稳健增长。凭借兼容性等优势，X86 为当前全球 CPU 的主流架构。根据 Omdia 数据，2022 年 Q2，全球服务器出货量中 Intel 份额为 69.5%，AMD 份额为 22.7%，Arm 份额为 7.1%，剩下 0.7% 的市场份额由其它厂商争夺。

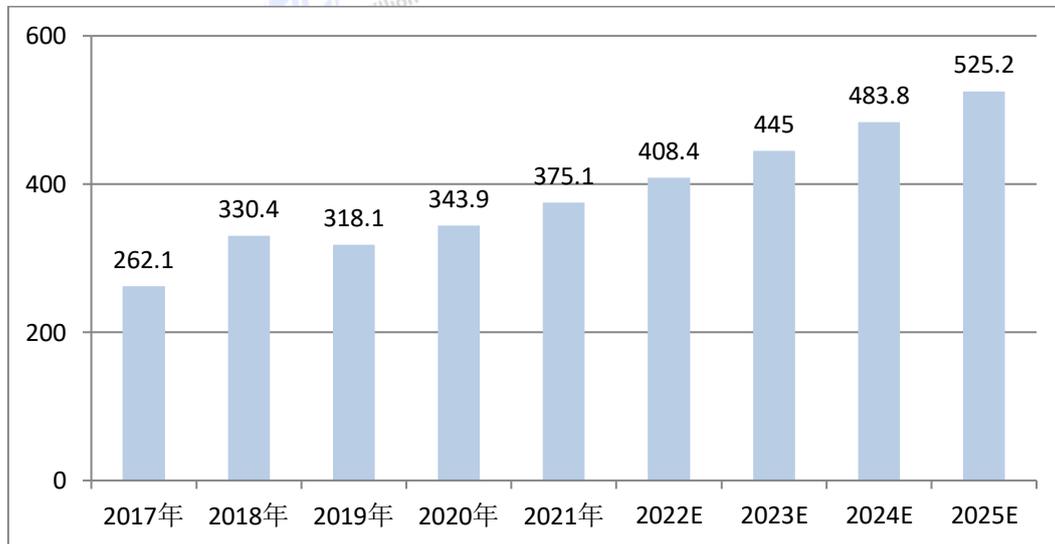
图表 45 全球服务器 CPU 市场结构



来源: Omdia, 挚物产业研究院整理

中国 x86 服务器出货量呈稳步增长态势, 未来发展前景广阔。根据华经产业研究院数据, 2021 年中国服务器市场销售额达到 250.9 亿美元, 同比增长 12.7%, 出货量达到 391.1 万台, 同比增长 8.4%, 持续领涨全球, 其中, X86 服务器的出货量达到 375.1 万台; 中国服务器的市场规模占到全球的 25.3%, 同比提升了 1.4 个百分点。随着国家加快 5G、物联网、大数据中心、人工智能等七大领域新型基础设施建设进度, 中国服务器市场未来前景广阔。

图表 46 2017-2025 年中国 X86 服务器出货量 (万台)



来源: 华经产业研究院, 挚物产业研究院整理

5.1.2 GPU

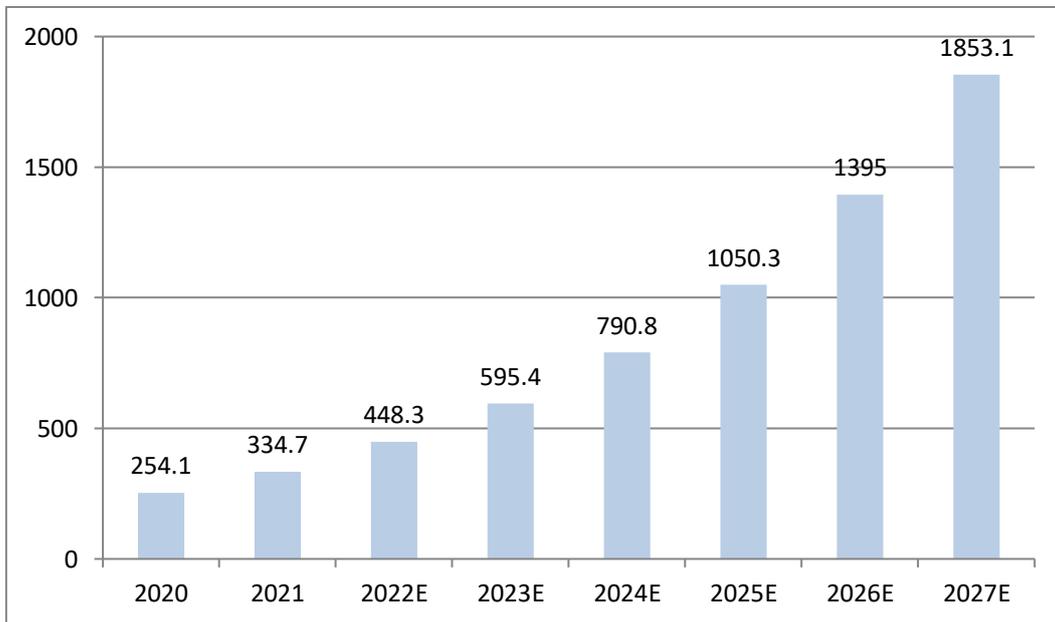
AI 芯片主要分为图形处理器(GPU)、现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、类脑芯片四大类。

GPU (Graphics Processing Unit) 又称显示核心、显卡、视觉处理器、显示芯片或绘图芯片, GPU 在人工智能领域主要应用于图显和计算两大方面, 同时也适用于密集型数据处理。

人工智能服务器通常搭载 GPU、FPGA、ASIC 等加速芯片, 利用 CPU 与加速芯片的组合可以满足高吞吐量互联的需求, 为自然语言处理、计算机视觉、语音交互等人工智能应用场景提供强大的算力支持, 已经成为 AIoT 产业发展的重要支撑力量。

随着人工智能、智能驾驶、数据中心、物联网等多个新兴科技行业快速发展, 全球 GPU 产业将保持高速增长状态。根据 Verified Market Research 数据, GPU 全球市场规模在 2020 年达到 254.1 亿美元, 2021 年为 334.7 亿美元; 预计到 2027 年将达到 1853.1 亿美元, 2020-2027 年间 CAGR 高达 32.8%。

图表 47 2020-2027 年全球 GPU 市场规模 (亿美元)



来源: Verified Market Research, 挚物产业研究院整理

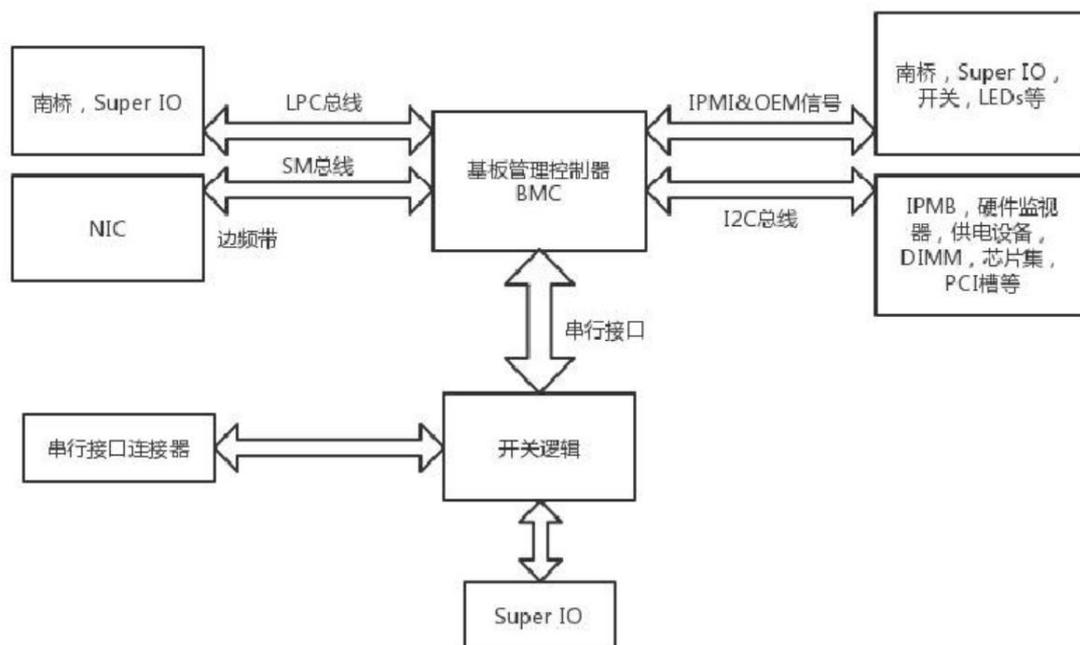
2022 年 8 月, 拜登正式签署《2022 年芯片和科学法案》, 强化美国芯片领导地位, 遏制发展中国家半导体产业发展。2022 年 8 月 31 日, 芯片巨头英伟达发布公告, 如果对中国 (含中国香港) 和俄罗斯的客户出口两款高端 GPU 芯片——A100 和 H100, 需要新的出口许可。除此之外, 另一家芯片巨头 AMD 也被要求断供用于人工智能和数据中心的顶级计算芯片。在高端芯片国产替代能力不足背景下, 此类芯片的断供将对国内云计算、人工智能产业的发展带来冲击。

5.1.3 BMC 芯片

BMC (Baseboard Management Controller) 亦称服务器处理器或基板管理控制器, 作为一

种专用芯片/控制器，它是基于 IPMI³系统的核心。在 IPMI 管理平台中，系统管理软件对各个被管理器件的管理，都是通过与 BMC 通信来实现的。BMC 并不依赖于服务器的处理器、BIOS 或操作系统来工作，它有自己的固件、电源、MAC 地址与网络接口，是一个单独在系统内运行的无代理管理子系统。

图表 48 Interfaces of BMC

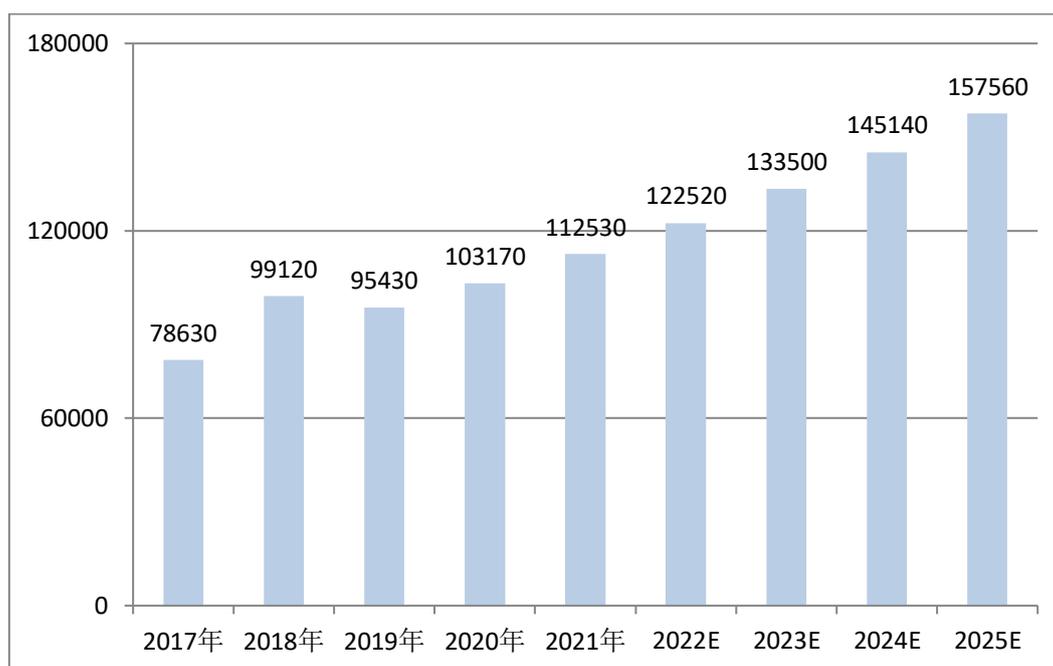


来源：公开资料，挚物产业研究院整理

据华经产业研究院数据，2021 年中国 X86 服务器出货量达到 375.1 万台，按照每台 X86 架构服务器 BIOS/BMC 固件 300 元单价测算，2021 年服务器 BIOS/BMC 固件市场规模将接近 11.3 亿元。预计到 2025 年，这一规模值有望达 15.8 亿元。

³ 注：IPMI 是智能型平台管理接口（Intelligent Platform Management Interface）的缩写，是管理基于 Intel 结构的企业系统中所使用的外围设备采用的一种工业标准。

图表 49 2017-2025 年 X86 架构服务器 BIOS/BMC 固件市场规模（万元）



来源：华经产业研究院，挚物产业研究院整理

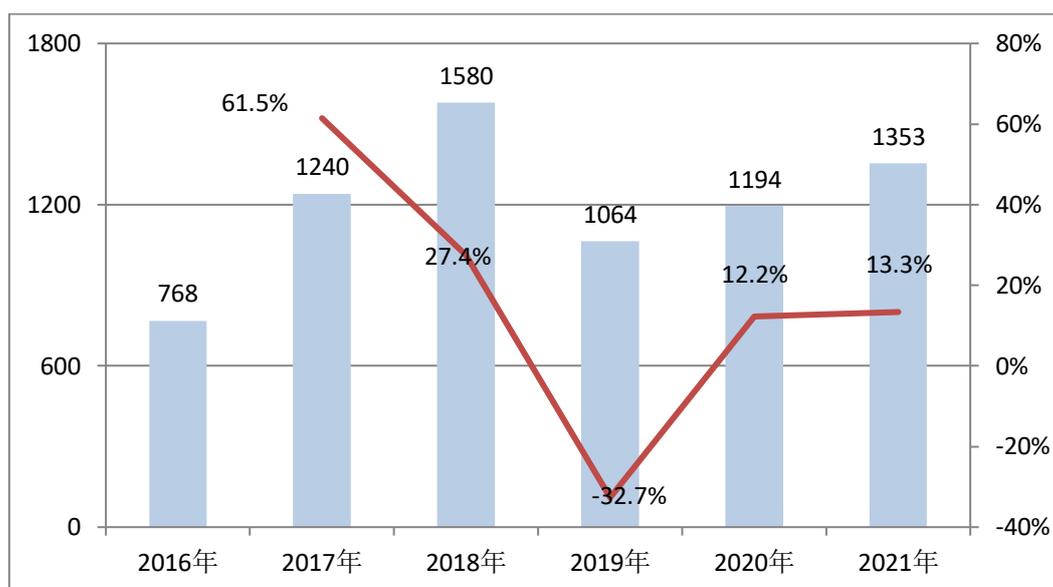
5.1.4 存储器件

存储器件作为保存 AIoT 产业信息的主要载体，成本、可靠度、电压、功耗以及系统安全性成为考察其性能的重要因素。

半导体存储器（semi-conductor memory）是一种以半导体电路作为存储媒介的存储器。内存储器就是由称为存储器芯片的半导体集成电路组成的。存储器芯片具有体积小、存储速度快等特点。存储芯片一方面存储程序代码以处理各类数据，另一方面存储数据处理过程中产生的中间数据、最终结果，是各类电子系统的核心零部件，广泛应用于内存、U 盘、SSD、消费电子、智能终端等领域。

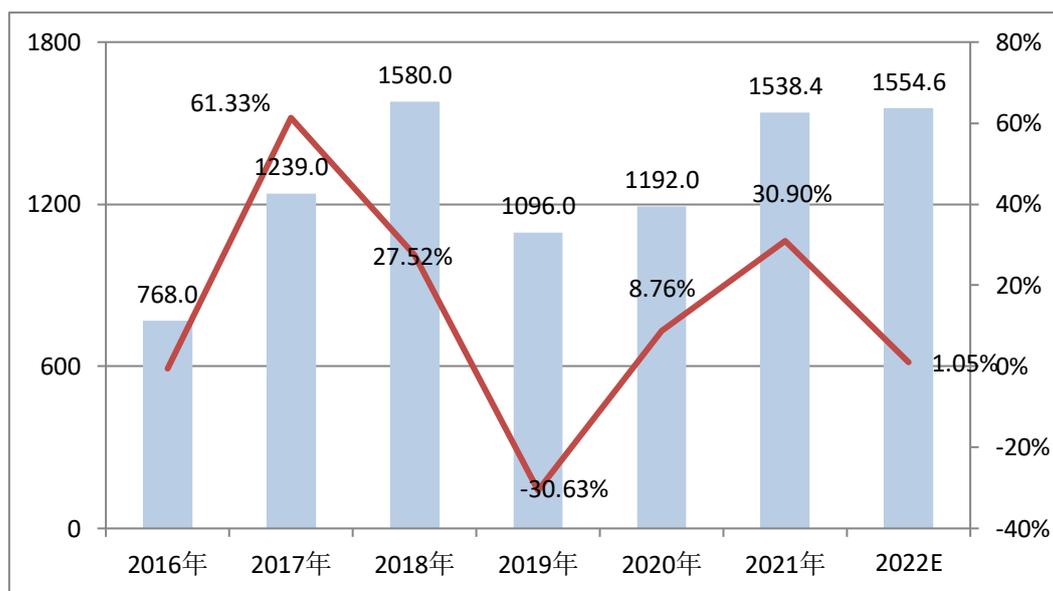
根据 WSTS 数据，2021 年全球半导体存储器市场规模为 1538.38 亿美元，同比增长 30.9%，占集成电路市场规模比例为 33%；其中，存储芯片市场规模为 1353 亿美元，同比增长 13.3%。WSTS 预计，2022 年全球半导体存储器市场规模为 1554.6 亿美元，占全球半导体市场份额为 25.3%。

图表 50 2016-2021 年全球存储芯片市场规模及增速（亿美元）



来源: WSTS, 挚物产业研究院整理

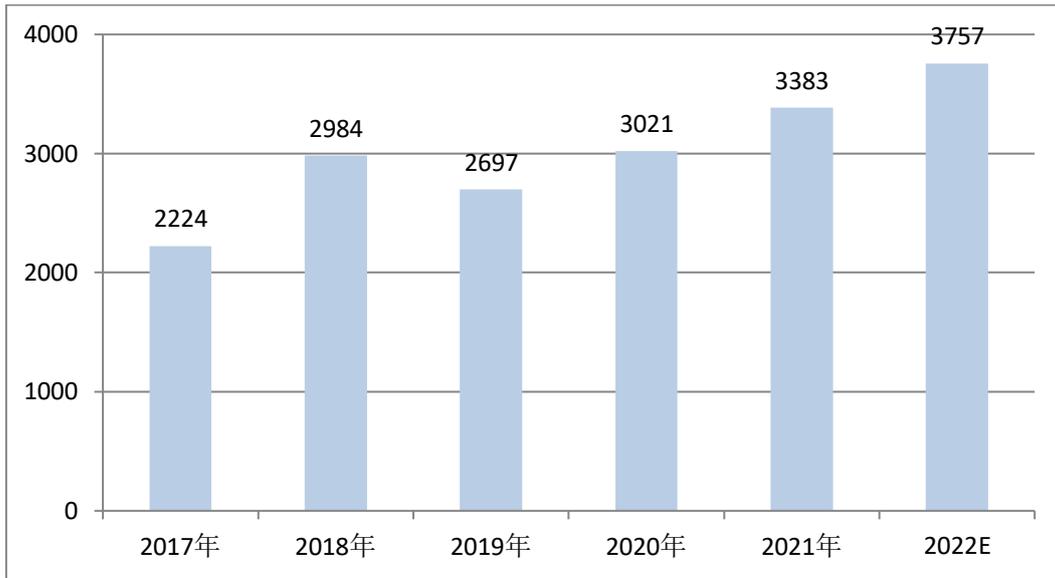
图表 51 2016-2022 年全球半导体存储器市场规模及增速（亿美元）



来源: WSTS, 挚物产业研究院整理

5G、物联网、数据中心等新一代信息技术的大规模开发及应用催生了国内对半导体存储器的强劲需求。目前,我国半导体存储器市场规模约占全球市场规模的 30%,根据 Yole 数据,2021 年中国存储器市场规模约 3383 亿元,预计 2022 年中国半导体存储器市场规模将达到 3757 亿元,同比增长 11.1%。不过,我国半导体存储器的自给率不足 5%,产品主要依赖进口,国产化率亟待提升。

图表 52 2017-2022 年中国半导体存储器市场规模预测趋势（亿元）



来源: Yole、中商产业研究院, 挚物产业研究院整理

5.2 硬件设备

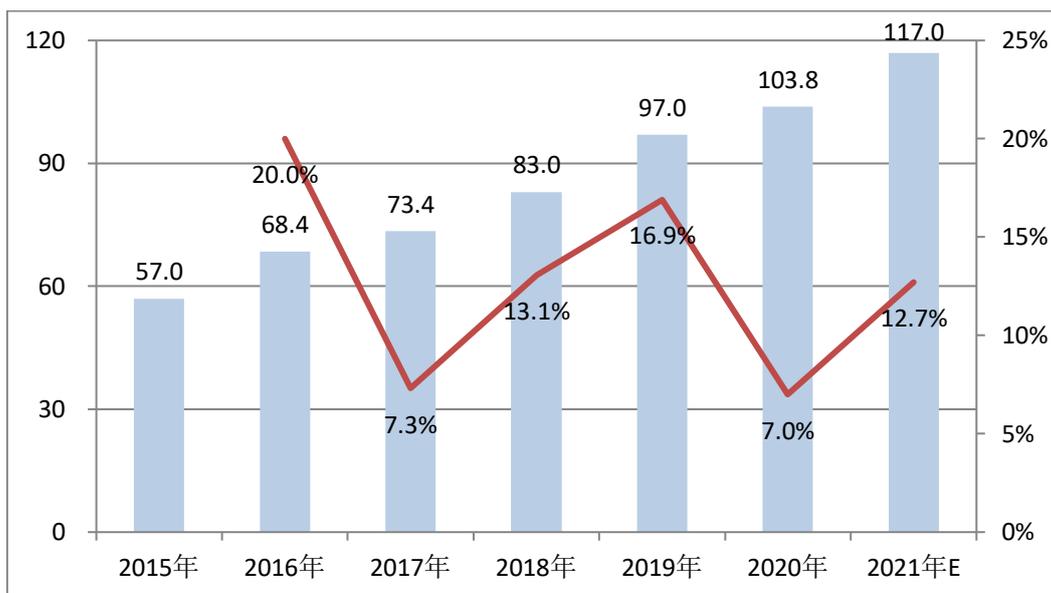
5.2.1 UPS

不间断电源（UPS）是 AIoT 产业中不可或缺的电力保护装置，UPS 作为能提供持续、稳定、不间断电能供应的电力电子设备，通常由逆变器、整流器、电池组成，可在主电源中断时起到连续供电的作用，从而保障供电稳定性与电能质量。

UPS 作为综合性系统，由多个零部件组成：UPS 上游由各系统组件供应商组成，其中逆变器、电池组等为核心器件；中游由 UPS 系统集成商组成，其中，国产厂商规模较大的企业数量较少，且产品多集中在中低端市场，行业提升空间较大；下游为各行业 UPS 需求端。

UPS 作为信息化建设基础设施的重要组成部分，其行业市场规模近年不断扩大。2021 年，中国 UPS 行业市场规模达 117 亿元，同比增长 12.7%，增幅较上年同期上升 5.7pct。

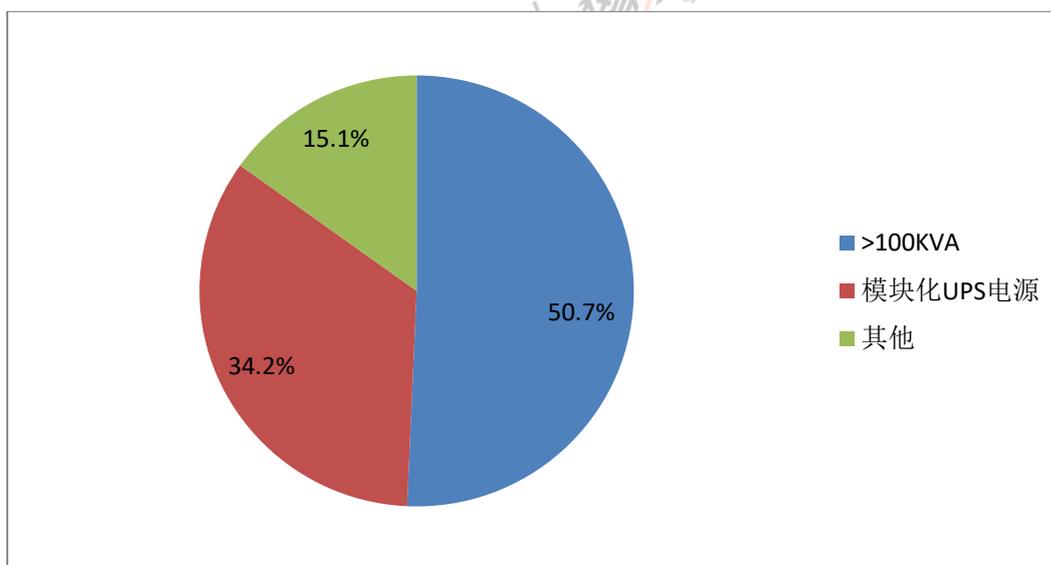
图表 53 2015-2021 年中国 UPS 市场规模及增速（亿元）



来源：中国电源协会、智研咨询，挚物产业研究院整理

从我国 UPS 市场销售情况来看，10KVA 以上 UPS 销售占比为 80.4%，其中 100KVA 以上 UPS 占比 50.7%；模块化 UPS 占比 34.2%。

图表 54 我国 UPS 市场结构



来源：赛迪顾问、智研咨询，挚物产业研究院整理

随着移动互联、AIoT 的快速发展以及产业数字化转型等的加速，UPS 的需求也相应增加。UPS 智能化、一体化、绿色化是现阶段主要的发展趋势，对应到技术层面上，UPS 正朝着高频模块化、大功率化方向发展。

5.2.2 ATX/SSI

ATX 开关电源的版本和标准是 1995 年 Intel 公司制定的主板及电源结构标准，是目前

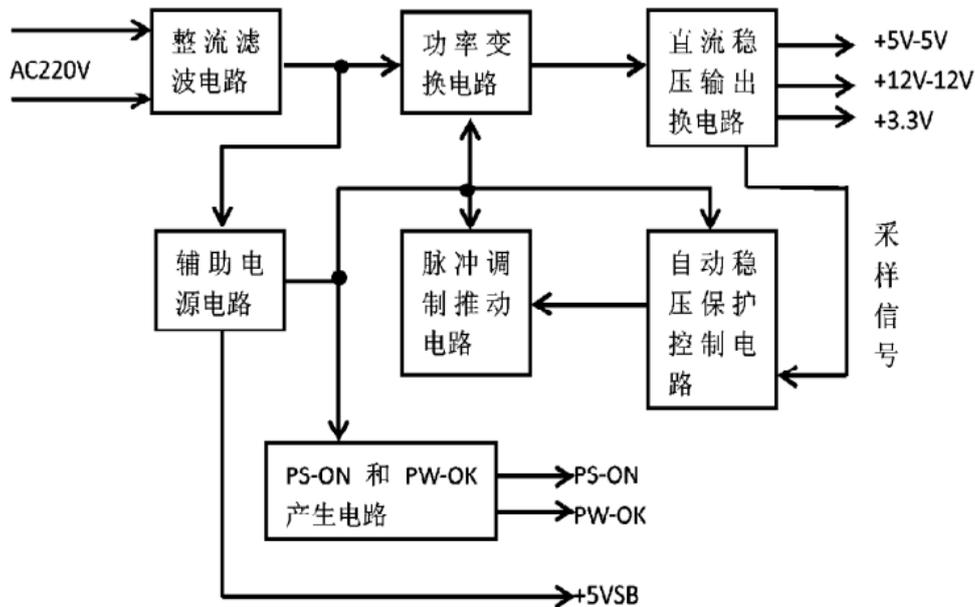
计算机广泛采用的新型开关电源。ATX 开关电源在发展的过程中经历了不断的更新换代，从最早期的 ATX1.0 版本开始经历了 1.1 版、2.0 版、2.01 版、2.02 版、2.03 版和 ATX 12V 版、ATX 3.0 版等不同的阶段。

ATX1.01 是最初的版本，与 ATX 的 2.0 版本的主要区别是开关电源散热风扇的工作方式有所不同。ATX2.0 版本采用抽风方式散热，而 ATX1.01 版本采用吹风方式。

ATX 12V 版本是 P4 的电源标准，和 ATX 2.03 是有一定的区别。首先是增加了电源输出端的电流输出能力，其次是对电源的各种工作状况及保护能力做出了新的规定，同时添加了 P4 的电源连接线，拥有多种不同的接头，可支持多种不同的电压。

2022 年 5 月，Intel 进一步推出了 ATX 3.0 版本，针对显卡供电，特别增加了名为“12VHPWR”的新接口，12+4 个针脚，供电能力超过 450W，最高可达 600W，以满足下一代 PCIe 5.0 显卡的需求。450W 以上功率电源必须配备此接口。

图表 55 ATX 电源电路组成



来源：公开资料，挚物产业研究院整理

随着嵌入式系统的广泛应用，系统内串口通信的需求越来越高，串行数据传输的协议日益多样化，常用的有 SSI（Server Side Include）、SPI、I2C、UART 等。

SSI 通常称为服务器端嵌入，是一种类似于 ASP 的基于服务器的网页制作技术。SSI 具有强大的功能，使用一条简单的 SSI 命令就可以实现整个网站的内容更新，能动态显示时间和日期，并执行 shell 和 CGI 脚本程序等复杂的功能。SSI 最初在 NCSA 服务器平台上推出，在 Apache 服务器中得到扩展和加强，目前已经几乎可以在所有的服务器上运行。

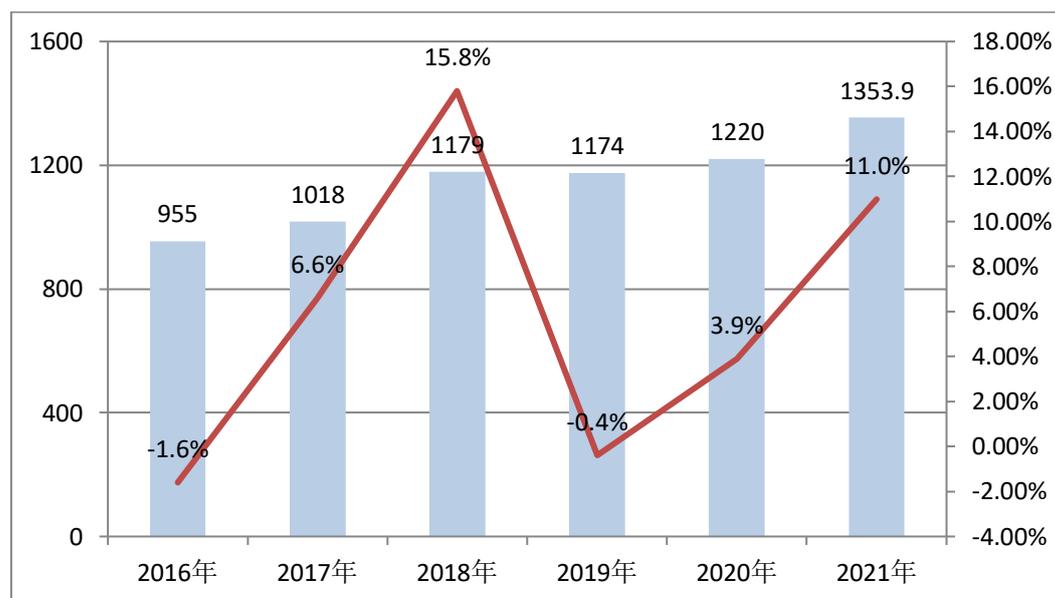
5.2.3 服务器

作为 AIoT 产业中基础设施之一，服务器是高性能计算机的统称，服务器具有高速的

CPU 运算能力，能长时间可靠运行，同时，还具备强大的 I/O 外部数据吞吐能力以及良好的扩展性。服务器在网络中为其它客户机（如 PC 机、智能手机、ATM 等终端）提供计算或者应用服务。

近年来，随着全球互联网、云计算、数据中心的快速发展，服务器的需求量不断增长，销售额和出货量也随之逐年递增。根据 IDC 数据，2021 年全球服务器总体市场规模达到 992 亿美元，同比增长 9%；出货量达 1353.9 万台，同比增长 11%，连续 2 年加速增长。

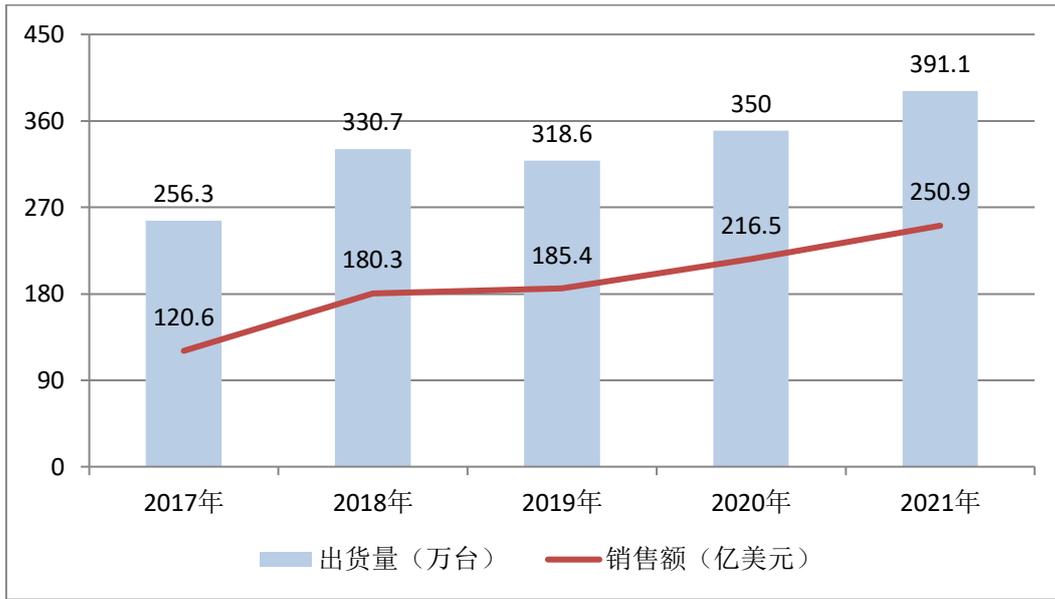
图表 56 2016-2021 年全球服务器出货量及增速（万台）



来源：IDC，挚物产业研究院整理

2021 年中国服务器市场销售额达到 250.9 亿美元，增长 12.7%，持续领涨全球，在全球市场占比 25.3%，同比提升 1.4 个百分点；出货量达到 391.1 万台，同比增长 8.4%。目前，服务器出货以 X86 为主，综合 IDC、前瞻产业研究院等机构数据，2021 年中国服务器出货中，95% 为 X86 服务器；预计 2025 年中国 X86 服务器出货量将达到 525.2 万台，相应的市场规模将达到 40 亿美元，5 年 CAGR 为 12.8%。

图表 57 2016–2021 年中国服务器出货量及销售额（万台，亿美元）

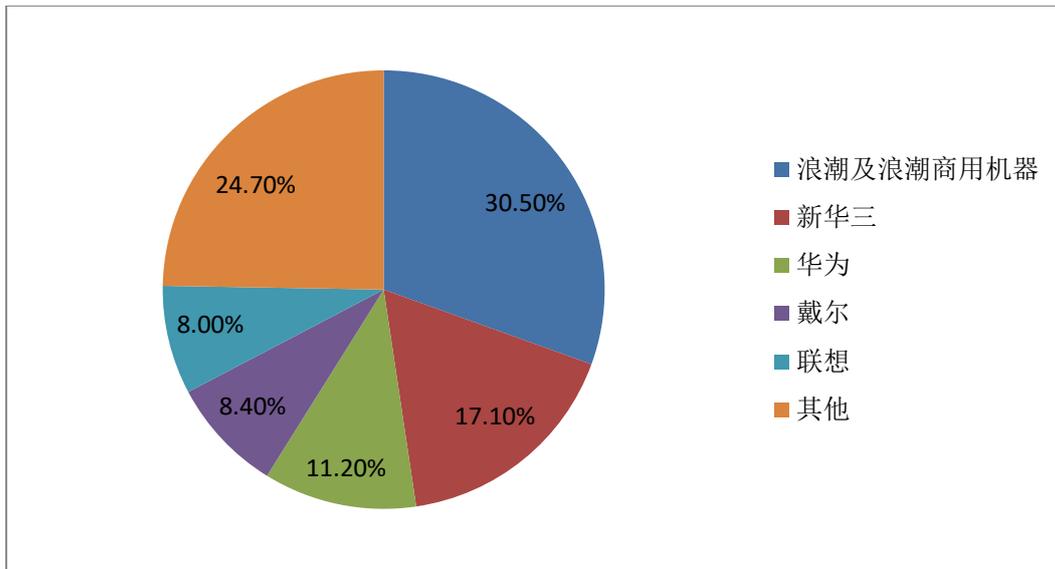


来源：IDC、前瞻产业研究院，挚物产业研究院整理

从区域分布来看，当前中国服务器企业主要分布在广东省和江浙一带。截至 2022 年 6 月，广东省共有相关服务器企业数 1038 家，江苏省有 394 家。这些企业当中主要包括服务器制造、服务器租赁以及提供技术解决方案的企业。

目前，中国服务器市场龙头效应显著。从厂商销售额来看，中国服务器市场排名前五的厂商为浪潮、新华三、华为、戴尔和联想，其中浪潮市场份额最高，达 30.5%。排名前五的厂商占整个国内市场份额近 75%。

图表 58 2021 年上半年我国服务器市场结构



来源：中商产业研究院，挚物产业研究院整理

2022 年《“十四五”数字经济发展规划》出台，数字经济发展上升为国家战略。规划明确提出，到 2025 年，数字经济核心产业增加值占 GDP 比重要达到 10%。伴随数字经济快速

发展，海量数据运算和存储的需求将迎来爆发式增长，中国服务器市场空间广阔。

5.3 系统软件

5.3.1 操作系统

AIoT 操作系统是支撑物联网大规模发展的核心软件，其屏蔽了物联网硬件开发的差异性，提供了统一的编程接口，为多个应用的执行提供了运行时环境，降低了物联网应用开发的成本和时间，为物联网的统一管理奠定了基础。AIoT 操作系统众多，据不完全统计，目前已多达 40 个以上。

图表 59 AIoT 操作系统情况

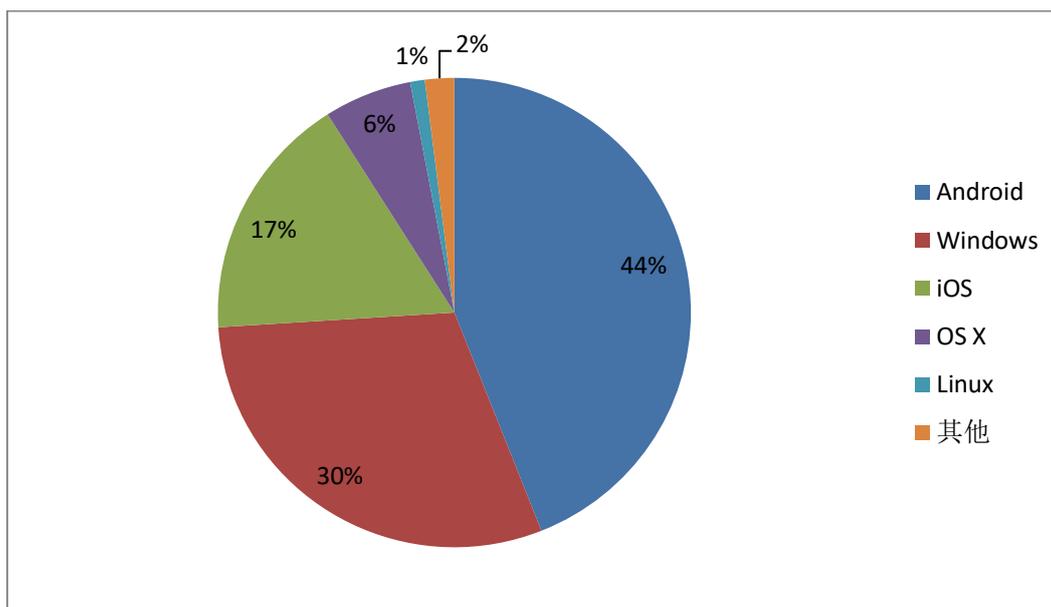


来源：公开资料，挚物产业研究院整理

硬件抽象是操作系统的核心功能之一。得益于这一功能，个人计算机和移动互联网的开发者可以基于统一的操作系统（如 Windows、Linux、iOS、Android）建立庞大的应用生态。从全球 OS 市场格局来看，微软、Google、Apple 等外企的 Windows、Android 等操作系统在市场中占据绝对优势。据 Statcounter 数据，自 2013 年开始，Android 系统份额逐年攀升，并于 2017 年首次超过 Windows，跻身第一。2022 年 9 月，全球操作系统市场中 Android 系统和 Windows 系统分别以 44% 和 30% 的市场份额位列第一、第二。

据 Research and Markets 数据，按照组织、独资经营者和合伙企业等实体销售操作系统收入（包括实体间或对终端用户的商品和服务交易）的口径，全球操作系统市场规模将从 2021 年的 431.4 亿美元，增长到 2022 年的 446.1 亿美元，同比增速 3.4%。到 2026 年，全球操作系统市场规模预计为 481.8 亿美元，2022-2026 年间 CAGR 为 1.9%。

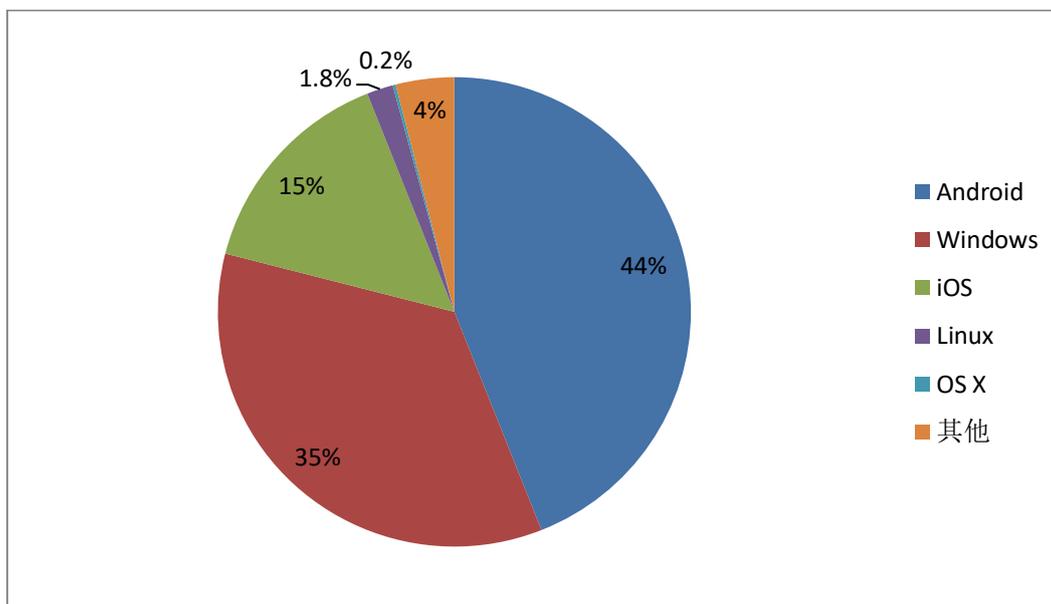
图表 60 2022 年 9 月全球操作系统份额



来源: Statcounter, 挚物产业研究院整理

当前, 海外 OS 厂商在国内市场份额占据主导地位, 国产操作系统份额较小。从 2011-2021 操作系统市场份额变化情况看, 10 年间, Windows 系统持续走弱, 市场份额下降近 66%, 被 Android 和 iOS 系统侵蚀严重。从桌面操作系统来看, 2022 年 9 月, Windows 系统市场份额为 85%, 2011-2021 年 Windows 市场份额下降约 14%。而国内操作系统份额在桌面操作系统维度中不超过 8%, 在全部操作系统维度中不超过 4%, 份额较小。

图表 61 2022 年 9 月中国操作系统份额



来源: Statcounter, 挚物产业研究院整理

与海外主流操作系统相比, 国产系统在硬件适配、系统内核和配套软件方面仍存在较大差距。一是在硬件方面, 国产操作系统适配硬件数量远少于主流系统, 虽然国产操作系统基

本都对国产芯片开发了不同版本，但由于缺乏统一标准，导致软硬件厂商适配工作量剧增，增加了调试成本。二是国产主流操作系统对国外内核依赖度较高，对内核理解有待加强。三是在基础软件方面，国内缺乏高质量、高优化的编译器，而且国内操作系统适配软件数量、质量和 Windows 平台差距悬殊。

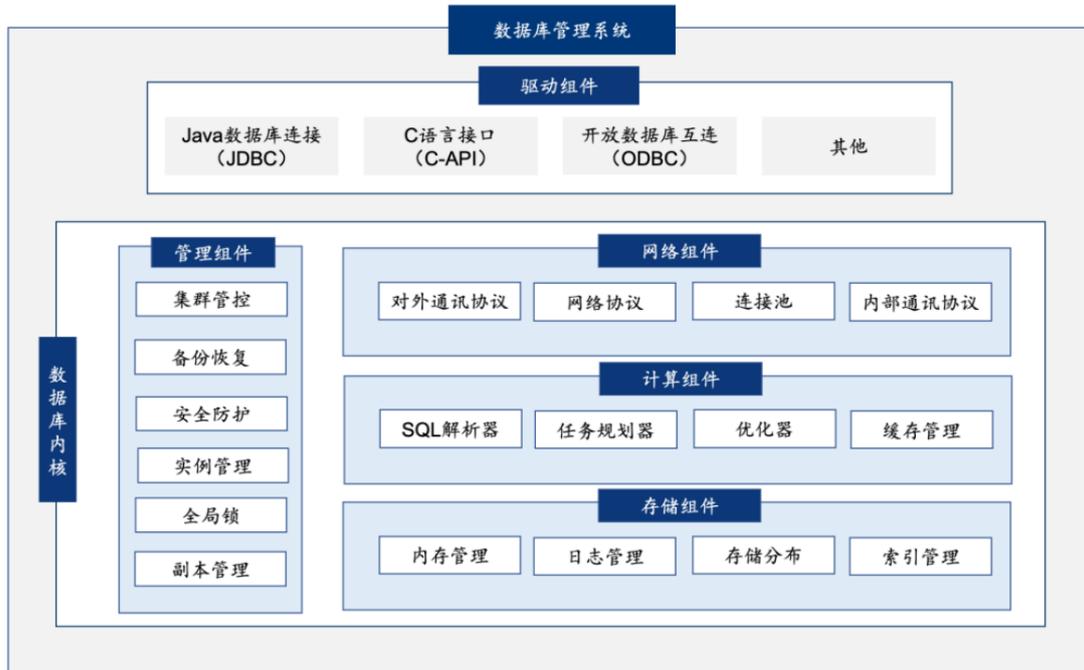
5.3.2 数据库

数据库是按照一定的数据结构组织、存储和管理数据的仓库，在计算机中一般由一个或者一组文件构成。从本质来看，计算机解决的是数据计算和数据处理问题，数据库则是计算机应用系统中的专门管理数据资源的系统。

数据库软件的核心是数据库管理系统。数据库作为基础软件，可面向多种应用，被多个用户、程序共享，其中数据库管理系统（Data Base Management System, DBMS）负责搭建、处理、维护数据库的数据及数据间逻辑关系，由外部组件集与内核组件集共同组成：（1）外部组件集：以数据库配套的独立支撑软件为主，例如数据库驱动；（2）内核组件集：一般可以分为管理组件、网络组件、计算组件、存储组件四大模块。

根据数据结构、架构模型、业务负载特征的不同，数据库可划分为不同类别。（1）根据数据结构类型：可分为关系型数据库、NoSQL 数据库、NewSQL 数据库；（2）根据架构模型：可分为集中式数据库、分布式数据库；（3）根据业务负载特性：可分为 OLAP 数据库（分析型数据库）、OLTP 数据库（事务型数据库）、HTAP 数据库（混合型数据库）。

图表 62 数据库管理系统总体架构



来源：中国信通院，擎物产业研究院整理

以 Microsoft、Oracle 为代表的海外数据库厂商仍占据数据库市场的大部分份额，处于绝对领导地位。根据 Gartner 发布的《全球数据库市场份额报告 2021》，微软连续两年市场占有率排名第一，2021 年占全球市场份额 24.0%；亚马逊云科技 AWS 主要受其云数据库产品快速增长带动，市场占有率排名上升，2021 年 AWS 云数据库产品同比增长 42.3%，约为全球云数据库市场增长率 22.3% 的两倍；Oracle 数据库市场占有率排名略有下降，2021 年占全球市场份额 20.6%，近年来，Oracle 云数据库的增速远低于市场平均增速。

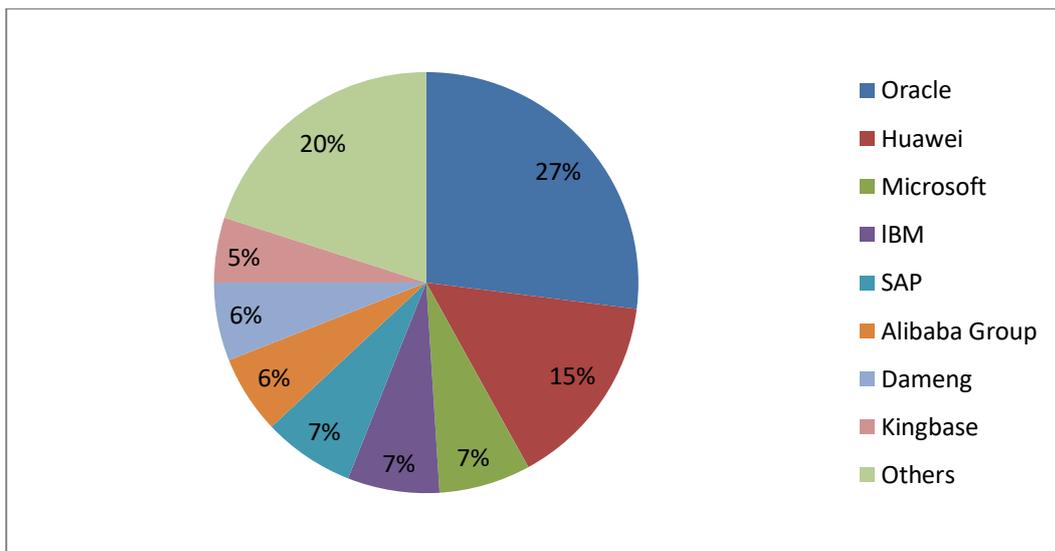
图表 63 2017-2021 年全球数据库市场份额变化表

厂商	2021 年份额	2020 年份额	2019 年份额	2018 年份额	2017 年份额
Oracle	20.6%	23.8%	27.4%	31.1%	36.1%
Microsoft	24.0%	24.3%	24.7%	23.6%	21.5%
IBM	5.6%	6.8%	8.8%	10.4%	12.7%
AWS	23.9%	20.6%	17.1%	13.5%	9.2%
SAP	-	5.6%	6.5%	6.9%	7.4%
Google	6.5%	-	-	-	-

来源：《Gartner：全球数据库市场份额报告（2021）》，挚物产业研究院整理

经过多年技术研发和经验积累，国产数据库市场份额逐年提升。以人大金仓、南大通用、神舟通用为代表的国产数据库厂商自 1999 创建以来不断发力，逐步打破了海外厂商的垄断局面。同时，数据库初创厂商、云厂商等也加速发力，快速替换海外数据库厂商的市场份额。根据 IDC 发布的《2021 年上半年中国关系型数据库软件市场跟踪报告》，在传统部署模式市场中，华为、阿里、达梦数据、人大金仓的市占率分别为 14.7%、5.7%、5.7%、5.0%；在公有云部署模式市场中，阿里、腾讯、华为的市占率分别为 44.7%、17.4%、7.4%。

图表 64 2021H1 中国本地部署关系型数据库市场份额



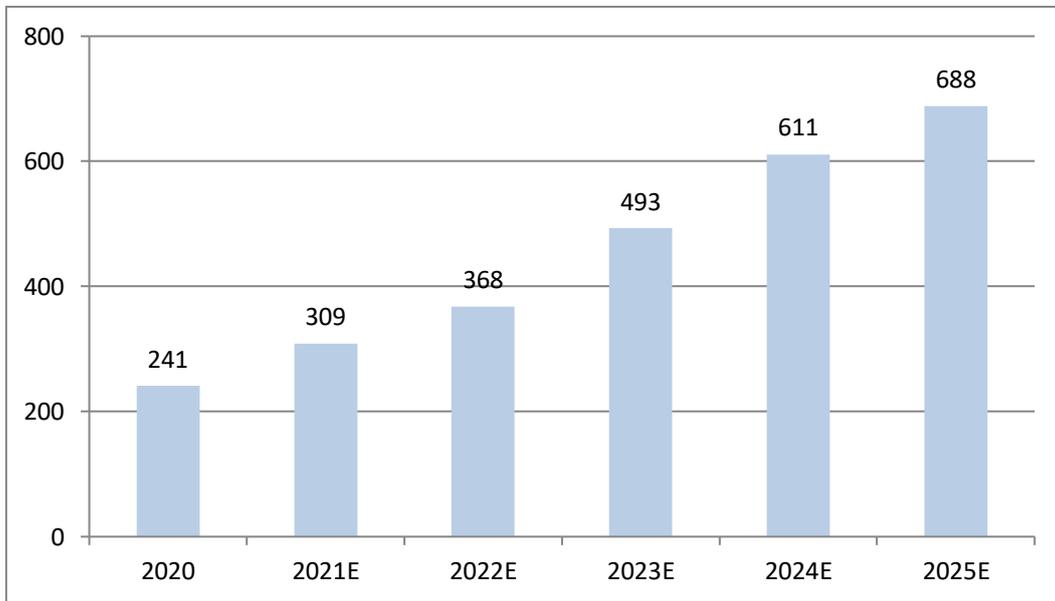
来源：IDC，挚物产业研究院整理

关系数据库多基于 MySQL 和 PostgreSQL 二次开发而来，其在我国数据库市场中占据

主导地位。作为传统数据库产品，关系数据库的诞生时间早于非关系型数据库，产品体系也更加成熟。根据艾瑞咨询发布的《中国数据库行业研究报告》，目前中国关系型数据库的市场份额约为 90%，非关系数据库市场份额仅约为 10%。根据中国信通院发布的《数据库发展研究报告》，截至 2021 年 6 月，我国数据库产品共有 135 款，其中关系型数据库 81 个，占比 60%，非关系型数据库 54 个，占比 40%；关系型数据库中基于开源数据库 MySQL 和 PostgreSQL 进行二次开发的个数分别为 23 和 24 个，分别占关系型数据库比例为 28.40%和 29.63%，合计占比为 58.03%。

中国信通院预测，中国数据库市场 2020-2025 年复合增长率将高达 23.4%，2025 年市场规模有望达到 688 亿元。考虑到目前国产数据库市占率仍处于较低水平（2020 年国产数据库市场占比不足 50%），未来随我国数据库市场规模扩大与国产数据库替代有望加速，国产数据库将同步扩大存量与增量市场，发展空间广阔。

图表 65 2020-2025 年中国数据库市场规模及预测（亿元）



来源：中国信通院，挚物产业研究院整理

5.3.3 AI 算法

数据、算力和算法是 AI 发展的三大基石。数据和算力是 AI 发展的物质基础，算法则是 AI 发展的灵魂。算法能够指数级地释放数据和算力的价值，应用好、改进好算法成为新一轮 AI 技术发展的关键。AI 领域较为知名的算法包括感知器、聚类算法、决策树、支持向量机和卷积神经网络等。

1、感知器

美国计算机科学院罗森布拉特 (F.Roseblatt) 于 1957 年提出感知器，是神经网络第一个里程碑算法。所谓感知器，是一种用于二分类的线性分类模型，其输入为样本的特征向量，

计算这些输入的线性组合，如果输出结果大于某个阈值就输出 1，否则输出-1。作为一个线性分类器，感知器有能力解决线性分类问题，也可用于基于模式分类的学习控制中。感知器只能解决简单的线性分类问题，应用面很窄，但是在人工智能发展中起到了很大推动作用，由于是第一个神经网络算法，吸引了大量学者对神经网络开展研究，同时感知器也为后期更复杂算法如深度学习奠定基础。

2、聚类算法

从机器学习的角度，聚类算法是一种“无监督学习”，训练样本的标记信息是未知的，根据数据的相似性和距离来划分，聚类的数目和结构没有事先给定。聚类的目的是寻找数据簇中潜在的分组结构和关联关系，通过聚类使得同一个簇内的数据对象的相似性尽可能大，同时不在同一个簇中的数据对象的差异性也尽可能地大。在人工智能中，聚类分析亦被称为“无先验学习”，是机器学习中的重要算法，目前被广泛应用于各种自然科学和工程领域。

目前已经提出多种聚类算法，可分为：划分方法、层次方法、基于密度的方法、基于网格的方法和基于模型的方法。其中著名的分类算法 **k-means** 算法就是基于划分的聚类算法。

3、决策树

决策树是一种简单却使用广泛的分类器，通过训练数建立决策树对未知数据进行高效分类。一棵决策树一般包括根结点、内部结点和叶子结点；叶子结点对应最终决策结果，每一次划分过程遍历所有划分属性找到最好分割方式。决策树的目标是将数据按照对应的类属性进行分类，通过特征属性的选择将不同类别数据集贴上对应的类别标签，使分类后的数据集纯度最高，而且能够通过选择合适的特征尽量使分类速度最快，减少决策树深度。

4、支持向量机

支持向量机 **SVM** (Support Vector Machine) 是由 Cortes 和 Vapnik 于 1995 年首先提出的，它是一种基于统计学习的机器学习方法，在小样本分类上也能获得良好统计规律。同时，由于在文本分类中表现出特有的优势，成为当时机器学习领域研究的热点。**SVM** 的学习方法主要包括线性可分向量机、线性支持向量机以及非线性支持向量机。

SVM 通过建立一个最优决策超平面，使得该平面两侧距平面最近的两类样本之间的距离最大化，从而对分类问题提供良好的泛化能力。**SVM** 采用核函数技巧将原始特征映射到更高维空间，解决原始低维空间线性不可分的问题。通过将复杂的模式分类问题非线性投射到更高维空间变成线性可分的，**SVM** 算法可在特征空间建立分类平面，解决非线性可分的问题。其学习策略是间隔最大化，将分类问题转化为一个凸二次规划问题的求解。

5、卷积神经网络

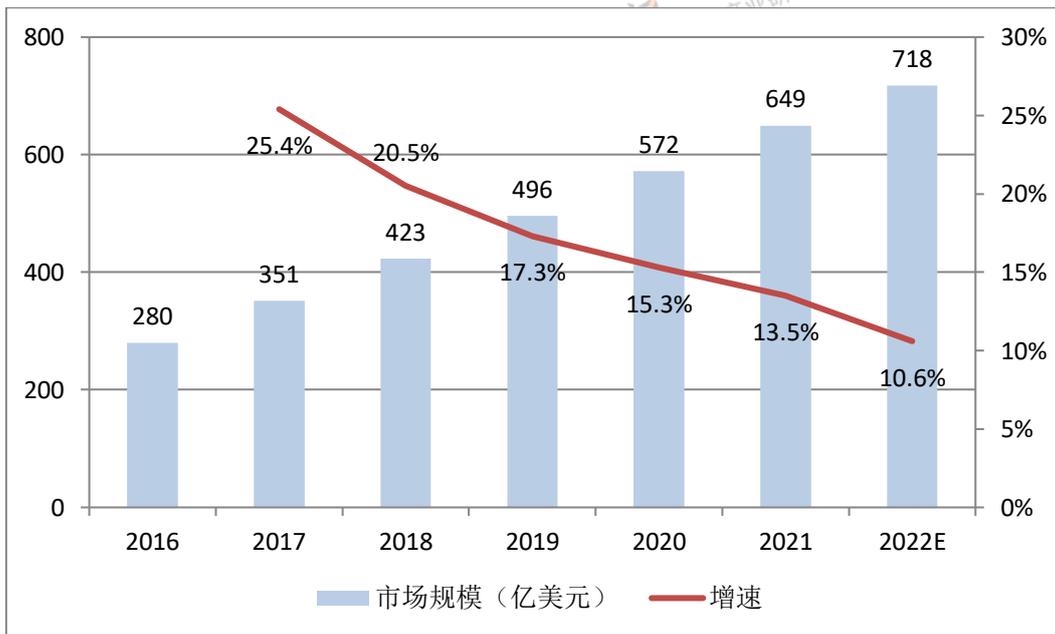
卷积神经网络 (**CNN**) 是近年发展起来，并引起广泛重视的一种高效识别方法。**CNN** 受生物自然视觉认知机制启发而来。一般地，其基本结构包括两层，一是特征提取层，每个神经元的输入与前一层的局部接受域相连，并提取该局部的特征。一旦该局部特征被提取后，

它与其它特征间的位路关系也随之确定下来；二是特征映射层，网络的每个计算层由多个特征映射组成，每个特征映射是一个平面，平面上所有神经元的权值相等。特征映射结构采用影响函数核小的 sigmoid 函数作为卷积网络的激活函数，使得特征映射具有位移不变性。此外，由于一个映射面上的神经元共享权值，因而减少了网络自由参数的个数。卷积神经网络中的每一个卷积层都紧跟着一个用来求局部平均与二次提取的计算层，这种特有的两次特征提取结构减小了特征分辨率。

5.3.4 大数据

大数据市场产品和服务包括三个主要部分，即大数据硬件、大数据软件、大数据专业服务。大数据硬件指用来支持软件的服务器和相关硬件；大数据软件包含大数据管理平台、数据应用中间件、数据智能分析工具、大数据应用；大数据服务包含硬件产品部署以及产品开发等服务。根据 Frost&Sullivan、中商产业研究院等机构数据，2021 年，全球大数据市场规模为 649 亿美元，2022 年将增至 718 亿美元，同比增幅 10.6%。2016-2022 年间 CAGR 为 17%。

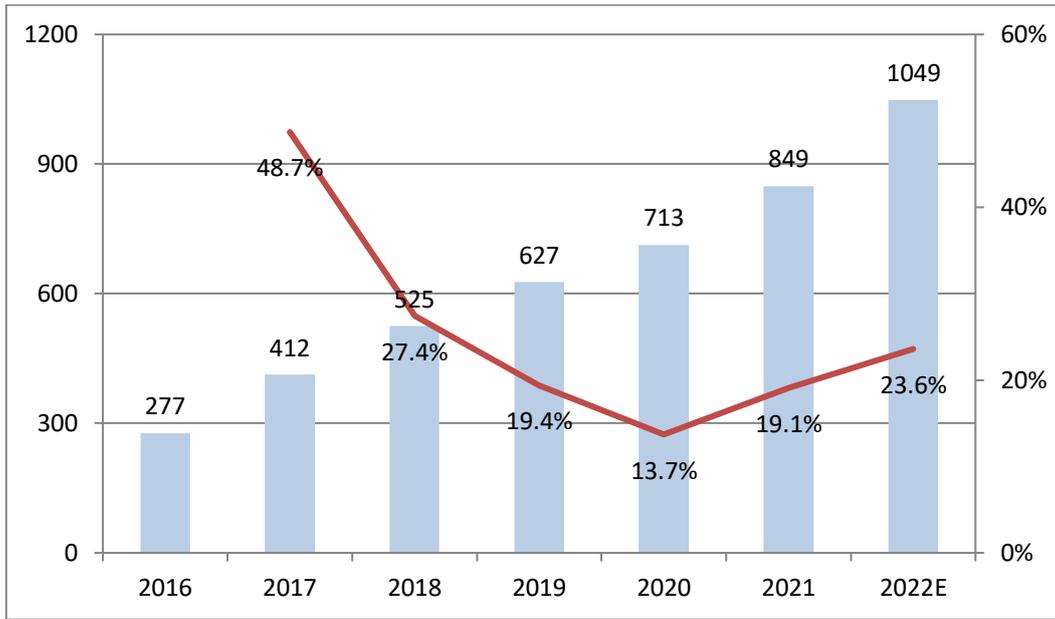
图表 66 2016-2022 全球大数据市场规模及增速（亿美元）



来源: Frost&Sullivan、中商产业研究院、挚物产业研究院整理

我国是数据资源大国，大力发展大数据技术，有利于将我国数据资源优势转化为国家竞争优势，实现数据规模、质量和应用水平同步提升。中国大数据市场规模的增速远高于全球水平。2021 年，中国大数据市场规模为 849 亿元，2022 年将增至 1049 亿元，同比增幅 23.6%。2016-2022 年间 CAGR 为 24.8%。

图表 67 2016-2022 中国大数据市场规模及增速（亿元）



来源: Frost&Sullivan、中商产业研究院, 挚物产业研究院

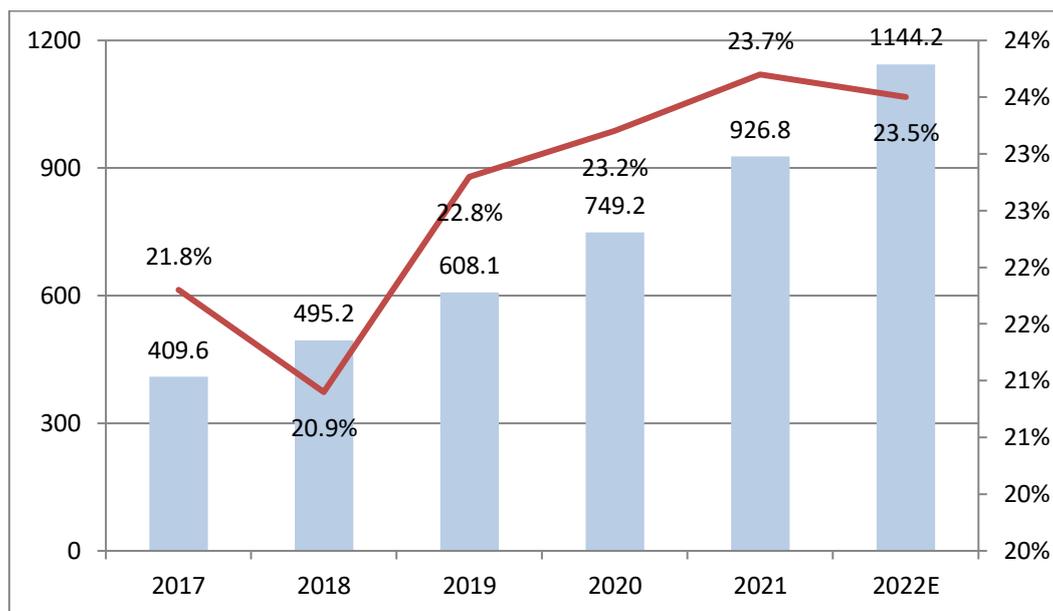
伴随国家推动数字中国、智慧城市等快速发展,未来大数据产业对经济社会的数字化创新驱动、融合带动作用将进一步增强,应用范围将得到进一步拓宽,大数据市场也将持续快速增长。

5.3.5 安全

AIoT 行业应用深入到我们物理世界的生活中,如果出现安全问题,将会造成较大程度危害。安全认证机制是物联网云平台设计的重要部分,其主要包括设备认证和权限认证。设备认证用于确保云平台接入的物联网设备安全可靠。物联网云平台通常采用密钥体系构建设备认证系统。权限认证则主要在物联网云平台中执行用户赋权,实现应用程序连接、访问和使用云平台资源等功能,完成具体的物联网应用。

随着国内信息安全政策法规持续完善优化,政府及企业客户在产品和服务上的投入稳步增长,国内网络安全市场规模不断扩大。根据中商产业研究院数据,中国网络信息安全市场规模 2021 年达到 926.8 亿元,年增长率达到 23.7%。预计 2022 年将增至 1144.2 亿元,增幅 23.5%。

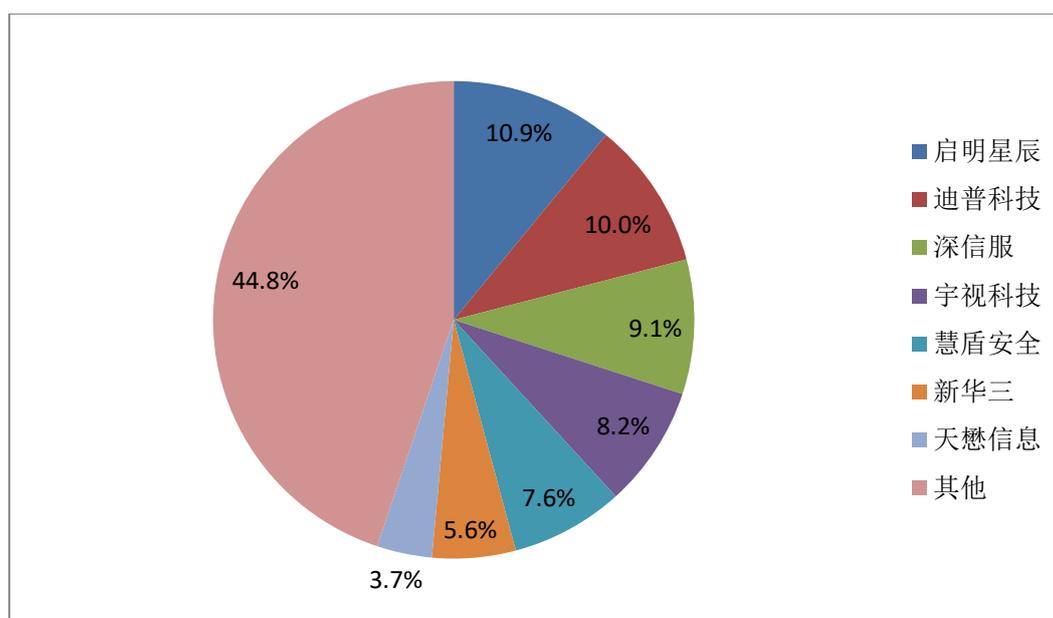
图表 68 2017-2022 年中国网络信息安全市场规模及预测（亿元）



来源：中商产业研究院，挚物产业研究院整理

近年来，视频物联网安全市场发展备受关注。IDC 发布的《2021 年中国视频物联安全市场份额》显示，受到国家政策标准、热点事件的强力驱动，2021 年中国视频物联安全市场规模达到 2.8 亿美元，同比增长 23.1%。主要厂商各有优势，市场格局还未形成明显梯队格局。启明星辰、迪普科技、深信服、新华三等综合网络安全厂商具有综合的安全技术、产品体系和客户优势；宇视科技以其视频物联采集设备的协议积累和营销优势占据一席之地；聚焦视频物联安全的创新型公司也开始崭露头角，如慧盾安全、天懋信息等。

图表 69 2021 年中国视频物联安全市场份额



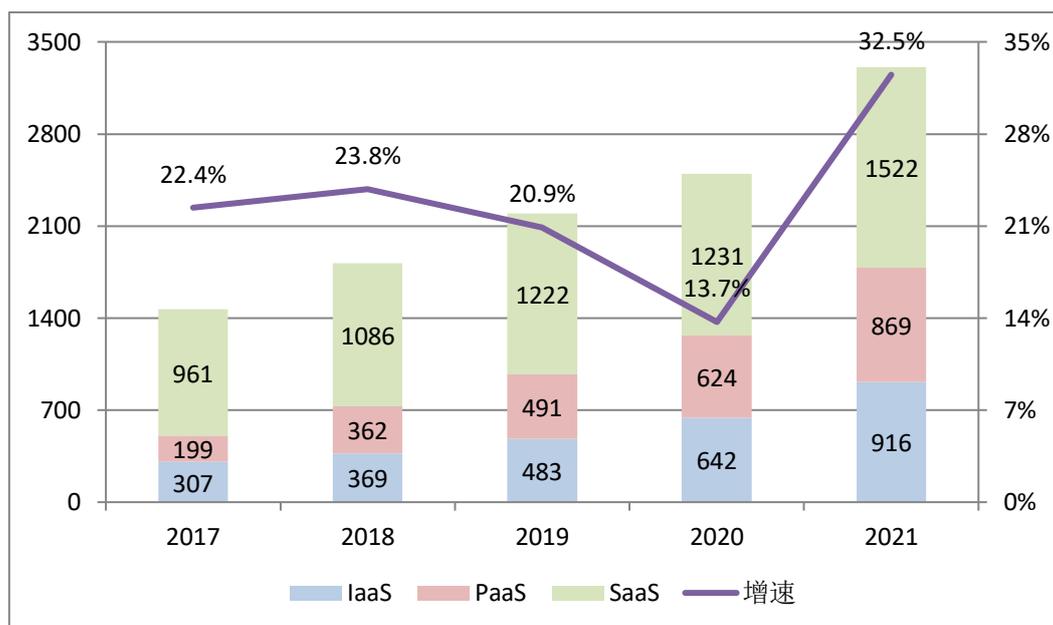
来源：IDC，挚物产业研究院整理

5.4 云平台

AIoT 云平台是连接物联网硬件、数据以及应用的关键一环。AIoT 云平台给开发者提供了一个可以简便、高效地管理物联网数据和设备，并在海量的数据之上构建物联网应用的载体，避免了设备异构性、连接协议异构性、数据格式异构性等带来的开发困难。

2021 年，全球云计算市场随着经济的回暖，增速实现触底反弹。根据 Gartner 统计，2021 年全球公有云市场规模达到 3307 亿美元，同比增速 32.5%。

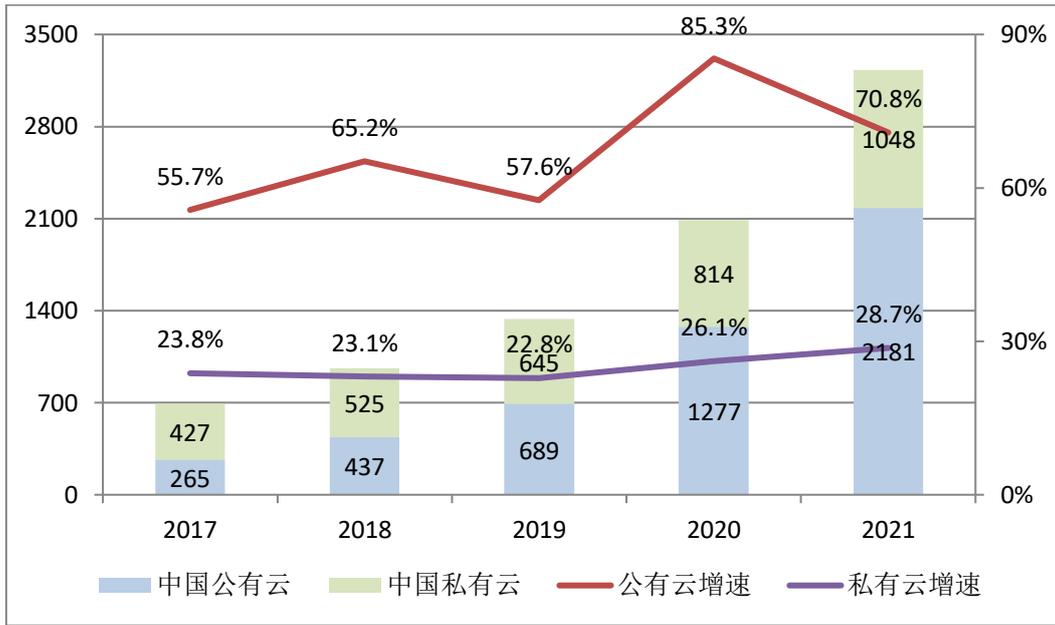
图表 70 全球云计算市场规模及增速（亿美元）



来源: Gartner, 万物产业研究院整理

在中国市场，根据中国信通院《云计算白皮书（2022 年）》，2021 年中国云计算市场规模达 3229 亿元，较 2020 年增长 54.4%。其中，公有云市场继续快速发展，市场规模达 2181 亿元，增幅 70.8%，已成为中国云计算市场增长的主要动力；同时，私有云市场突破千亿元大关，同比增长 28.7%至 1048 亿元。

图表 71 中国云计算市场规模及增速（亿元）



来源：中国信通院，挚物产业研究院整理

未来，随着设备入网逐渐增多，厂商为寻求更低的部署成本、更快的规模增速和更大的规模经济，更多架设在非公有云的物联网平台企业将更倾向于公有云部署模式；而对数据安全要求较高的工业、城市交通与安防等领域的企业则更倾向于私有云的部署模式，来保证资源池的私密与稳定。

云平台根据主体的不同，可分为通信厂商平台、物联网厂商平台、互联网厂商平台、IT 厂商平台、工业厂商平台和新锐企业平台。

5.4.1 通信厂商平台

物联网是碎片化市场，涉及到平台、网络、模组、终端及各类应用，通信厂商经过多年的产品打造及生态运营，积累了丰富经验及生态影响力，形成了自身的竞争优势。

一是，通信厂商具有强大的服务保障体系。物联网的部署实现，是一个长期、可持续、不断迭代的过程，需要具备通信厂商这样强大的、稳定的服务保障体系进行演进支撑。

其次，通信厂商是可信数据服务的提供者，在物联网产业发展过程中，通过运营商高效、可靠、安全的数据运营服务能力，可以实现海量物联网数据的应用和价值提升。

图表 72 三大运营商物联网业务对比

	中国电信	中国联通	中国移动
物联网公司	天翼物联网科技有限公司	联通物联网有限责任公司	中移物联网有限公司
注册地点	南京	南京	重庆

注册资本	10 亿元	10 亿元	33 亿元
主打平台	智能物联网开放平台 (CTWing)	雁飞智连平台 (CMP)	物联网开放平台 (OneNET)
成立时间	2019 年 2 月	2019 年 2 月	2012 年 2 月
解决方案涉足行业	智慧城市、教育、住建、卫健、工业、交通物流、农业、智能家居	工业、智慧城市、智慧社区、智慧能源、公共安全、智能家居、智慧农业、车联网、冷链服务	智慧企业、智慧交通、智慧农牧、智慧商旅、公共安全、能源环保、智慧物流、智慧城市、工业物联
2021 年连接数	2.98 亿个	3.08 亿个	10.49 亿个
2021 年收入	28.59 亿元	60 亿元	114 亿元
同比增长	31.8%	43%	21.3%
占总营收比	0.66%	1.83%	1.34%
平均连接价值	9.59 元	19.48 元	10.37 元

来源：通信产业网，挚物产业研究院整理

5.4.2 物联网厂商平台

物联网厂商平台具备安全、快速、可靠连接设备，快速开发物联网应用，在物联网数据中提取价值等优势特点，可用于 M2M 终端的大范围组网和管理。功能涵盖设备接入、设备管理、数据转发、数据存储、数据展示、数据挖掘、终端认证、运营计费。

5.4.3 互联网厂商平台

物联网平台标准未定，吸引众多互联网巨头布局。云计算三巨头 AWS、微软和 Google 在 2015 年先后宣布加入物联网 IoT 云平台市场。亚马逊推出 AWSIoT、谷歌发布物联网底层操作系统 Brillo、微软公布了 AzureIoT 系统，都希望能在物联网云平台的底层抢占先机。国内阿里与腾讯先后成立物联网开放平台，互联网巨头有望凭借自身强大的技术实力与海量用户在物联网云平台领域取得成功。

5.4.4 IT 厂商平台

IT 厂商服务行业众多，涵盖能源、冶金、化工、建材、食品、饮料、制药、造纸、机械、电子、装备等不同领域。从研发、计划、生产制造过程、到售后服务都积累了众多客户。特

别是近年来在从很多大型制造业的需求分析，提炼出了具有深入洞见的解决方案。IT 厂商借助物联网、人工智能、3D 可视化等新技术，搭建的物联网平台，能提供包括工厂建模、计划中心、研发中心、调度中心、绩效中心、生产作业中心、质检中心、仓储中心、物流中心、能源中心、安环中心、维保中心以及物联服务和工业智能等在内的公用服务，面向工厂级、集团级、社会级提供不同 SaaS 应用。帮助大型、多业务模式的企业管控安全、提高质量、增升效率、降低成本、缩短交期，提升企业的综合竞争力；面向个性化定制、网络化协调、智能化制造、服务化延伸等方向实现企业数字化转型。

5.4.5 工业厂商平台

工业厂商对行业发展有更深刻的洞见，其平台具备更好的成功实施的基础，能够给企业带来更大效益。

降低成本。管理和维护迥然不同的工业物联网设备和网络，成本高昂、耗时且复杂。工业厂商平台通过将整个管理流程集中到一起，能够大幅度地降低企业的负担和成本。另外，随着越来越多的组织寻求工业厂商平台来管理其网络，使得平台商能够推出按需付费的定价模式。

改善运营。工业厂商平台的解决方案能够提供设备性能和人员的实时信息，以帮助简化和改进业务流程和工作流程。通过捕获物联网数据并将其与其他内部、外部来源的数据进行整合，工业厂商平台可促进诸如预测性维护以及基于跟踪的供应链可见性等领域的运营改进。

提高生产效率。平台为部署新的工业物联网云应用软件打好了基础。利用这些软件来进行新产品的的设计、研发与生产，将有助于推动企业创新和提高生产效率。

提高物联网安全。物联网设备缺乏企业级的安全性。工业物联网云传感器等设备除了执行特定的通知任务之外，无法提供多层安全性。工业厂商平台能够提供所有的身份管理功能，例如安全认证与授权，以确保物联网端点不会受到网络攻击。

5.4.6 新锐企业平台

新兴厂商切入传统制造商痛点领域，帮助设备生产商推出智能设备，实现异军突起。需求方可以利用这个平台迅速低成本地将设备连接到互联网上，将安全连接和数据智能整合到产品中，无需对现有的业务模式做实质性的设计修改或变更。

5.5 主要企业介绍

5.5.1 CPU

天津飞腾

飞腾信息技术有限公司是国内领先的自主核心芯片提供商，由中国电子信息产业集团、天津市滨海新区政府和天津先进技术研究院于 2014 年联合支持成立。飞腾公司致力于飞腾系列国产高性能、低功耗通用计算微处理器的设计研发和产业化推广，同时联合众多国产软硬件生态厂商，提供基于国际主流技术标准、中国自主先进的全国产信息系统整体解决方案，支撑国家信息安全和重要工业安全。

海光信息

海光信息技术股份有限公司成立于 2014 年，以高端 CPU、DCU 等计算机芯片产品和系统的研究、开发为主营业务，目标是成为中国最重要的计算机芯片设计企业，为中国信息产业的强盛提供核心计算引擎。目前，海光公司已经组建了千人规模的研发团队，吸引了大批有成就的优秀科技人才，其中具有博士、硕士学位的人员占员工总数的 80% 以上，涵盖了 CPU/DCU 关键技术研究、处理器核心和 SoC 芯片研发、定制与模拟电路、生产工艺、封装测试、基础软件及系统研发等各个环节。海光芯片采用主流市场 x86 指令集兼容的 C86 架构，具有成熟而丰富的应用生态环境。海光芯片内置安全处理器，支持主动安全防御，并通过国家相关权威机构的安全测试，最大程度避免安全漏洞和隐患，满足中国信息安全的发展需求。目前海光芯片已经量产，可面向企业计算、云数据中心、大数据分析、人工智能、边缘计算等众多领域提供多形态产品，并通过大量行业应用测试，满足政府、互联网、电信、金融、交通、能源、中小企业等广泛的行业应用需求。

5.5.2 GPU

景嘉微

长沙景嘉微电子股份有限公司成立于 2006 年 4 月，致力于信息探测、处理与传递领域的技术和综合应用，提供高可靠、高品质的解决方案、产品和配套服务。2016 年 3 月公司在深交所创业板成功上市，公司具备齐全的科研生产资质和认证，与多家科研院所和高校建立了战略合作伙伴关系，成立联合实验室、工程中心。产品涵盖集成电路设计、图形图像处理器、计算与存储产品、小型雷达系统、无线通信系统、电磁频谱应用系统等方向，广泛应用于有高可靠性要求的航空、航天、航海、车载等专业领域。

芯原股份

芯原微电子（上海）股份有限公司成立于 2001 年，总部位于中国上海，在中国和美国设有 7 个设计研发中心，是一家依托自主半导体 IP，提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业。在芯原独有的芯片设计平台即服务（Silicon Platform as a Service, SiPaaS）经营模式下，通过基于公司自主半导体 IP 搭建的技术平台，芯原可在短时间内打造出从定义到测试封装完成的半导体产品，为包含芯片设计公司、半导体垂直整合制造商（IDM）、系统厂商、大型互联网公司和云服务提供商在内的各种客户提供高效经济的

半导体产品替代解决方案。

芯原拥有多种芯片定制解决方案，包括高清视频、高清音频及语音、车载娱乐系统处理器、视频监控、物联网连接、智慧可穿戴、高端应用处理器、视频转码加速、智能像素处理等；此外，芯原还拥有 6 类自主可控的处理器 IP，分别为图形处理器 IP、神经网络处理器 IP、视频处理器 IP、数字信号处理器 IP、图像信号处理器 IP 和显示处理器 IP，以及 1,400 多个数模混合 IP 和射频 IP。

5.5.3 BMC 芯片

信骅技术

信骅科技为一家 Fabless 无晶圆厂 IC 设计公司，致力于研发自主创新技术、快速反应客户需求，研发领域涵盖远程服务器管理芯片（Baseboard Management Controller SoC, BMC SoC），以及 Non BMC 系列产品开发平台，包括两大产品线：PC/AV 影音延伸芯片（PC/AV Extension SoC）及最新的 Cupola360 多息处理智能影音专用芯片（Cupola360 Multi-Image Stitching Processing SoC）。

吉利鑫

深圳市吉利鑫科技发展有限公司于 2022 年正式成立，注册资金 1000 万元。公司拥有多个产品类别和超 15,000 个品种的现货产品，建有庞大的 IC 产品资料库，通过覆盖全球的销售网络，服务于超 5000 多家客户，是专业电子元器件代理商和方案提供商。产品包括单片机、4G/5G 及蓝牙模块、电源、模拟器件、语音识别、存储、传感器、分立器件、连接器等，基于为客户提供方案选项、技术开发等一站式解决方案。在语音识别、BMS、储能、智慧照明等应用上可提供高性价比的解决方案。目前已经成为本土单片机技术型分销的领跑者。公司在质量管控上采取供应商分级管理制度和合规认证，并可以为客户提供全套贴心服务，PCB 设计，PCB 制板，贴片。为客户提供量身定制供应链解决方案，满足个性化需求。

5.5.4 存储器件

捷睿存储

深圳捷睿技术有限公司（JetIO）专注 3D NAND 企业级高性能 SSD/SCM 存储和智能计算加速产品。基于捷睿在编码、算法、芯片和软件栈上的一系列自有根技术创新，公司给集成商伙伴在主流场景带来高度差异化的存算解耦 IT 基础设施方案，帮助他们在数据中心、5G 边缘和 AI 新基建大潮中以高性能和高利润赢取订单。

紫光存储

紫光存储科技有限公司隶属于紫光集团，以“安全存储专家”为愿景，聚焦存储产品及解决方案，致力于让信息存储更安全。紫光存储具备闪存控制器和高端 SSD 产品的设计能

力，可提供手机、物联网、PC/笔记本电脑、企业数据中心、云计算平台等领域安全可靠的全系列高性能存储产品，覆盖消费级到企业级各种应用场景。紫光存储坚持围绕客户需求，不断繁荣产业和持续创新，打造从存储芯片和控制器的设计、制造、封装、测试、模组制造，到营销和服务的完整存储产业生态，为构建安全可靠的数字化社会不懈努力。

5.5.5 UPS

伊顿

伊顿是一家智能动力管理公司，致力于改善世界各地用户的生活质量并保护环境。我们信守承诺，正当经营，可持续运营，并在当前和将来帮助我们的客户管理动力。通过有效利用电气化和数字化在全球范围内的增长趋势，促进全球向使用可再生能源转型，为解决世界上最紧迫的动力管理挑战提供帮助。

山特电子

山特电子（深圳）有限公司是专业从事不间断电源（UPS）、模块化数据中心以及数据机房供电等电能质量设备开发、生产及经营的国际性厂商。从后备式 500VA 到在线式 4.8MVA 大功率并机系列，公司产品能满足不同行业用户的需求。目前，公司在北京、上海、广州、沈阳、成都、武汉、西安七地均设有分支机构，在广东深圳设有研发和生产基地。山特产品已广泛应用于政府、金融、电信、能源、交通、医疗、制造以及地产等行业，数以千万的用户正在依靠山特 UPS 为其设备提供安全、可靠的电源环境。

5.5.6 ATX/SSI

太科节能

太科节能科技（深圳）有限公司于 2012 年 2 月在大陆成立，属于太科电子有限公司的子公司。是资深的电源方案提供商。代理多家世界知名的电源品牌，其产品广泛应用于军工，机车，电力，高端工业，电动汽车，计算机及数据存储等各个市场。并同时增加了定制产品的业务。

华硕

华硕电脑股份有限公司，品牌为“ASUS”，公司成立于 1990 年 4 月 2 日，是中国台湾的国际品牌公司，也是全球重要的主板制造商，同时也是显卡、桌上电脑、通讯产品、光驱等产品的重要供应厂商。

5.5.7 服务器

浪潮信息

浪潮集团是中国领先的云计算、大数据服务商，拥有浪潮信息、浪潮软件、浪潮国际三

家上市公司。主要业务涉及云计算、大数据、工业互联网、新一代通信及若干应用场景。已为全球一百二十多个国家和地区提供 IT 产品和服务。

浪潮信息在国内及全球服务器行业龙头地位稳固。根据 Gartner、IDC、Synergy 数据，2022 年一季度，公司服务器在全球市占率 10.4%，位居第二，在中国市占率 36.4%，保持第一；公司连续 12 个季度位居全球公有云服务器市场份额第一；存储装机容量位列全球前三、中国第一。2021 年，公司人工智能服务器全球市场份额 20.9%，保持全球第一，中国市场份额超过 50%；公司边缘服务器市占率 40.9%持续保持中国第一。公司在国内及全球服务器行业市占率保持领先。

新华三

新华三集团作为紫光集团旗下的核心企业，新华三拥有计算、存储、网络、5G、安全、终端等全方位的数字化基础设施整体能力，提供云计算、大数据、人工智能、工业互联网、信息安全、智能联接、边缘计算等在内的一站式数字化解决方案，以及端到端的技术服务。同时，新华三也是 HPE 服务器、存储和技术服务的中国独家提供商。

IDC 发布了《2021 年第四季度中国服务器市场跟踪报告 Prelim》。紫光股份旗下新华三集团 2021 年服务器整体市场份额 17.5%，蝉联中国市场第二。其中，Non-x86 服务器销售额排名第一，刀片服务器销售额蝉联第一。整体来看，全年销售额同比增长 32.8%，高于市场平均值近 3 倍。

5.5.8 操作系统

TencentOS

TencentOS Server（又名 Tencent Linux，简称 Tlinux）是腾讯针对云的场景研发的 Linux 操作系统，提供了专门的功能特性和性能优化，为云服务器实例中的应用程序提供高性能，且更加安全可靠的运行环境。Tencent Linux 使用免费，在 CentOS（及发行版）上开发的应用程序可直接在 Tencent Linux 上运行，用户还可持续获得腾讯云的更新维护和技术支持。

麒麟软件

银河麒麟原是在“863 计划”和国家核高基科技重大专项支持下，由国防科技大学研发的操作系统，于 2006 年完成初版。中标软件为中国电子信息产业集团旗下中国软件子公司，成立于 2003 年，其桌面操作系统为中标普华 Linux。2010 年 12 月，“中标 Linux”操作系统和“银河麒麟”合并为“中标麒麟”，并开发军民两用的操作系统。2014 年，中国软件子公司的天津麒麟信息技术有限公司成立。2020 年 2 月，天津麒麟换股收购中标软件，并更名为麒麟软件有限公司。目前，麒麟软件已拥有国防科技大学授权“麒麟”“银河麒麟”“KYLIN”“YHKYLIN”商标及知识产权的使用权益，并拥有“中标麒麟”。2022 年 6 月，麒麟软件主导发起建立 openKylin 国产操作系统根社区。

银河麒麟桌面操作系统 V10SP1 实现了同源支持飞腾、龙芯、申威、兆芯、海光、鲲鹏、Kirin 等国产处理器平台和 Intel、AMD 等国际主流处理器平台，提供更好的硬件兼容性；银河麒麟桌面操作系统 V4 支持飞腾、鲲鹏等自主 CPU 及 x86 平台，主要面向电子办公、家庭生活、个人娱乐。中标麒麟桌面操作系统软件 V7.0 是面向桌面应用的图形化操作系统，已实现对龙芯、申威、兆芯、鲲鹏等自主 CPU 及 x86 平台的同源支持，能够提供统一的用户体验，且支持国内外主流软硬件，系统兼容性较好。

统信软件

Deepin 操作系统是以桌面应用为主的开源 GNU/Linux 操作系统。Deepin 操作由武汉深之度科技有限公司在 Debian 基础上基于 Linux 内核开发。系统前身是 Hiweed Linux 操作系统，于 2004 年 2 月开始对外发行，可以安装在个人计算机和服务中，集成了 deepin Desktop Environment，并支持 deepin store、deepin Music、deepin Movie 等第三方应用软件。截至 2020 年底，深度操作系统下载超过 8000 万次，提供 30 种不同的语言版本，以及遍布六大洲的 140 多个镜像站点的升级服务。最新发布的深度操作系统 20.7，新增 HWE5.18 内核兼容更多硬件设备，提升系统稳定性和安全性。根据官网信息，下一个版本深度操作系统 20.8 计划于 2022 年 11 月发布，将对部分 Zen4 架构设备进行适配。

5.5.9 数据库

七牛云

基于七牛云积累多年的数据库研发、搭建和维护经验，为您打造高可用、高性能、即开即用、弹性伸缩的云数据库服务，拥有容灾、备份、恢复、安防、监控、迁移等全方位解决方案。

达梦数据

武汉达梦成立于 2000 年，是中国电子信息产业集团（CEC）旗下基础软件企业，专注于为客户提供以数据库软件、集群软件、云计算、大数据平台为代表的全栈数据产品及解决方案，产品涵盖数据库、云计算、大数据三大类。在数据库领域，武汉达梦主攻混合型数据库 HTAP，旨在用一种数据库模式处理客户所有数据库需求，适合业务广、数据量大的综合型客户使用，目前已掌握数据管理与数据分析领域的核心前沿技术，拥有全部源代码，具有完全自主知识产权。达梦数据库产品目前已广泛应用于金融、电力、航空、通信、电子政务等 30 多个行业领域。

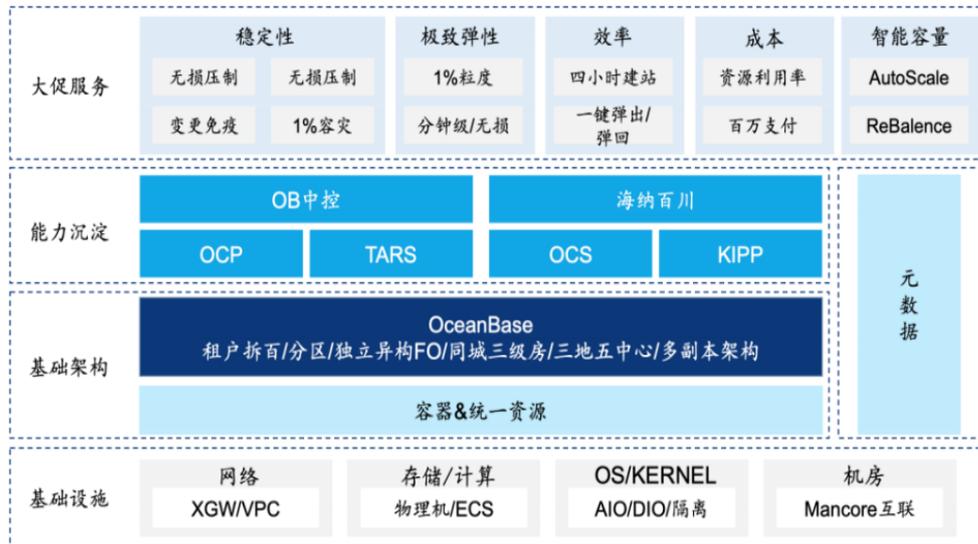
阿里 OceanBase

发端于阿里内部，2021 年正式开源。OceanBase 是由蚂蚁金服、阿里巴巴完全自主研发的分布式关系型数据库，始创于 2010 年，应用于支付宝全部核心业务以及阿里巴巴淘宝业务，从 2017 年开始，开始服务外部客户。2020 年 6 月 8 日，蚂蚁集团将自研数据库产品

OceanBase 独立进行公司化运作，同年 9 月，中国工商银行开始采用蚂蚁自研数据库 OceanBase，其对公（法人）理财系统已完成从大型主机到 OceanBase 分布式架构的改造。2021 年 6 月，OceanBase3.0 版本发布并正式开源；2022 年 8 月，OceanBase4.0 正式发布，成为业内首个单机分布式一体化数据库。

OceanBase 产品体系涵盖四大类：（1）分布式数据库：包括社区版、企业版、公有云三大版本，社区版可免费下载，适用于中小企业开发者，企业版适用于追求更高扩展能力、稳定性的中大型企业，公有云版适用于阿里云、AWS 等全球主流公有云场景。（2）图数据库：OceanBase TuGrap 构建了包含图存储、图计算、图学习、图研发平台的完善的图技术体系，适用于金融、工业、政务等业务场景。（3）时序数据库：OceanBase CeresDB 基于 OceanBase 分布式存储引擎，用来存储和管理时间序列数据，适用于物联网 IoT、运维监控等业务场景。（4）工具体系：涵盖数据库评估、迁移、开发、运维等工具。

OceanBase 典型架构



来源: OceanBase 官网

5.5.10 AI 算法

鲲云科技

鲲云科技是一家技术领先的人工智能公司，以数据流技术为核心，提供高性能低延时、高通用性、高算力性价比的下一代人工智能计算平台和软硬件一体化的平台解决方案，加速人工智能技术在智慧城市、智慧安防、智能制造、自动驾驶等领域落地。

第四范式

第四范式成立于 2014 年 9 月，提供以平台为中心的人工智能解决方案，并运用核心技术开发了端到端的企业级人工智能产品，致力于解决企业智能化转型中面临的效率、成本、价值问题，提升企业的决策水平。现已广泛应用于金融、零售、制造、能源与电力、电信及

医疗保健等领域。

5.5.11 大数据

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

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。

5.5.12 安全

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。

安御道合

北京安御道合科技有限公司成立于 2015 年，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。

5.5.13 通信厂商平台

中国移动 OnePark

(1) 企业简介

中移物联网有限公司是中国移动通信集团有限公司的全资子公司，是中国移动在物联网领域的主责企业。公司定位为物联网核心能力的锻造者、物联网专业市场的领导者、全网物联网业务的支撑者、科技型企业改革的示范者。

公司聚焦物联网业务能力建设与市场拓展，重点围绕物联网基础通用能力、视频物联网（VIoT）、智能物联网（AIoT）、产业物联网（IIoT）打造物联网核心技术和产品，支撑全网物联网业务发展。

(2) 典型方案

OnePark 5G 智慧园区以中国移动自研 OnePark 智慧园区平台为核心、以移动云为底座，结合“5G 专网、物联网、千兆网”三张网络，依托 OnePark 智慧园区开放能力，打造基于人、车、物等 N 个应用场景为基础的智慧园区综合解决方案。方案旨在解决传统园区长期面临的“服务体验差、综合安防弱、管理成本高、业务创新难”等痛点，结合数字孪生、小程序应用，实现全园数据融合、状态可观、业务可管、事件可控，助力园区智能化升级和智慧化管理。目前已推出可视化指挥调度、一体化物业管理、全方位园区安防、智能化悦享住宿、5G 移动办公、精细化能源管控、一站式运营招商等多个典型应用。

方案特色：

①云网协同：云网协同是 OnePark 主要的核心特色，融合了 5G 专网切片和 OneNET 边缘计算能力，为客户提供安全可靠的服务，解决园区场景下超低延控制、数据不出园区、上行高清视频回传、安全隔离、定制建网和网络自运维、自服务、自开发等 6 大类 5G 网络需求。

②数字孪生：数字孪生是通过全场景孪生映射，将基础空间的数据接入到智慧园区中台上来，通过使用孪生建模的手段对现有空间进行建模，实现统一的可视化、分析、协同和上层服务。

③5G 立体安防：5G 立体安防系统以视频能力及 AI 能力为核心，结合多形态的智能终端协同，促进园区安防各个功能模块的高度集成、协调运作。由 5G 无人机、巡逻车、机器人等多种智能终端建立起 360° 立体安防体系，落实全方位保障。

④应急指挥调度：应急指挥调度是 OnePark 智慧运营中心实现便捷管理、协同运作、智慧运营的创新模式。在处理如突发火情之类的紧急事件时，可通过智慧平台自动弹出报警信息、开启门禁、做出时间研判、联动广播系统播放事件消息、联动信息发布系统发布逃生路线、推送联络附近巡更人员，同时联动 119 处理火情，让原本需要耗费大量人力完成的紧急事件得到迅速处理。

（3）应用效果

OnePark 智慧园区平台将复杂繁琐的数据及流程标准化封装，为客户带来简单便捷的园区通用能力服务。平台整体具备感知、传输、存储、协同、判断、决策等综合运营管理能力，通过连接园区业务子系统及智能终端设备，整合数据与应用，进行基于场景的大数据分析，让园区运营态势一览无遗，实现决策心中有数、运营有据可依，为园区管理方处理突发事件、决策方向提供全面数据参考，更具集中性、直观性、实时性。

OnePark5G 智慧园区解决方案弥补了传统的烟囱式子系统中，园区运营管理方各部门独立管理导致的沟通效率低、协同困难、突发事件未能及时高效处理的问题，解决了管理方式粗放、运营成本高、风险管理缺失、服务体验不佳等问题，帮助园区实现数字化转型。该方案已经在政府、工业、商业、住宅、医疗、教育、旅游、农业等领域得到应用，典型客户包括招商局地产、华西天府医院、湖北中烟、福建高速、广西住建厅等。

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

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。

5.5.14 物联网厂商平台

海纳云

（1）企业简介

海纳云是一家数字城市物联科技平台企业，公司规模近千人。基于四大核心技术（物联网、AI、大数据、数字孪生）打造的技术底座——星海数字平台，聚焦城市大脑、数字应急与城市生命线、数字市政、数字孪生 BIM/CIM、数字城市治理、数字社区/园区和数字安全多个应用场景，赋能城市生活数字化、经济数字化和治理数字化转型，目前已成长为数字城市、新城建、“AIoT”领域的优秀企业。

（2）典型案例

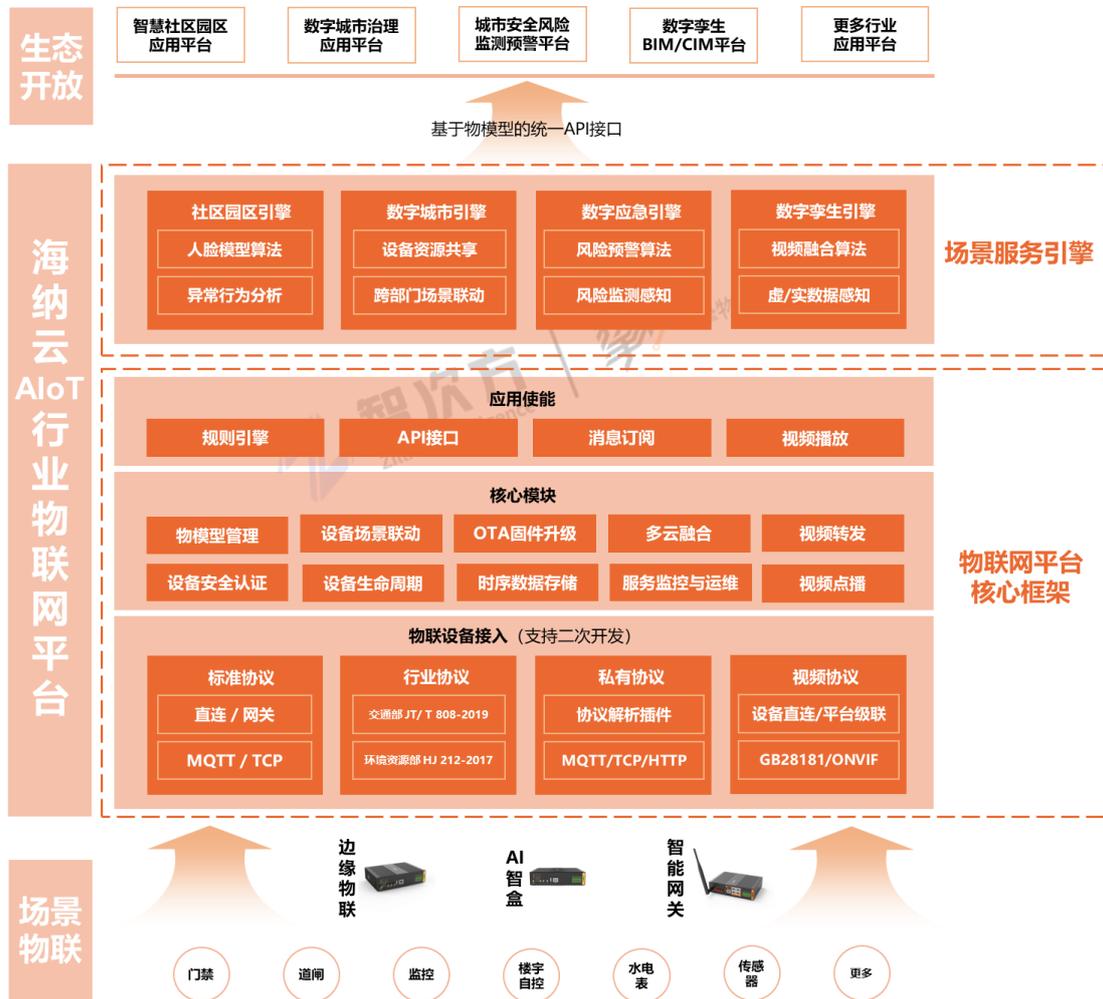
海纳云 AIoT 平台，是深度挖掘行业属性、融合行业算法的物联网 PaaS 平台，依托“物联感知服务+视频融合服务+行业算法模型”，构建开放的物联网垂直场景服务引擎，高效赋能数字城市治理、数字应急、数字社区园区、数字 BIM/CIM 等行业应用场景。

南向物联：自研边缘物联（一体机）、智能网关、AI 智盒，构建完整物联产品体系。提供泛协议解析插件，设备接入时快速、灵活的实现通用协议和私有协议的积木式插件解析。

北向应用使能：在设备全生命周期管理的基础上，融合视觉算法、行业算法等场景算法模型，挖掘物联数据在垂直行业中的应用价值，提供基于物模型的标准 API 和流媒体播放服务，赋能各场景业务层高效、便捷的数据共享和模块化应用。

海纳云 AIoT 平台已实现产品化封装，支持私有化部署，场景用户和生态方可直接复用 AIoT 平台核心框架和标准化功能接口，整体开发和交付效率提升 60% 以上。同时融合主流第三方 IoT 云平台，实现生态延展，打通城市/社区空间和家居空间，真正实现跨场景的互联互通和智能联动。

案例项目架构图



(3) 应用效果

该平台在通用物联网 PaaS 平台的基础上，根据各场景业务和设备特点，提炼场景专属特色功能，构建了场景服务引擎，为每个场景快速制定顶层架构和实施方案，实现物联网应用的“千行千面”。相关方案已经在数字社区/园区、数字城市、数字应急等领域得到应用，典型客户包括：

①胶州市绿色智慧社区是海纳云打造的全国老旧小区改造的“胶州样板”。依托海纳云 AIoT 平台，目前已实现全域 50+小区的视频监控、门禁、道闸、智能电表、智能水表、智慧床垫、智能垃圾桶、智能药柜、智慧电梯、小型气象站等 10 多种物联网设备的统一接入，通过 AI 算法分析和标准化的 API 数据接口，支撑上层应用平台、大屏端和 APP 端等业务功能的建设。

②城市安全风险综合监测预警平台：依托海纳云 AIoT 物联网平台，根据各专项现有运行系统、新建物联感知设备等多种方式，统一接入燃气、供水、排水、热力、桥梁、综合管廊、地铁隧道、消防、气象灾害等专项的 100 多种物联感知设备，构建覆盖某市城市生命线系统运行安全的空天地立体化城市安全风险监测感知网，全面提升城市安全风险防控能力，打造“城市感知一张网”。

创通联达

(1) 企业简介

创通联达智能技术有限公司是一家全球领先的智能物联网产品和解决方案提供商。公司为 OEM/ODM 厂商以及开发者提供从模组到整机的一站式解决方案，加速智能相机、视频会议终端、机器人、虚拟/增强现实眼镜、智能穿戴、工业平板等智能硬件产品从原型到量产的过程。在边缘智能领域，创通联达基于边缘计算盒子、IoT Harbor 设备管理平台和 ModelFarm 低代码 AI 开发平台的端边云一体化解决方案广泛应用于工业、交通、楼宇、零售等行业，助力传统企业充分利用数字化便利快速实现数字化转型。

(2) 典型案例

物联网设备与应用管理平台 IoT Harbor，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。具备跨平台、易扩展、高安全，强稳定等特性，支持南向海量设备接入和数据采集，北向可与主流公有云平台对接。可帮助终端设备商、系统集成商、服务提供商，实现设备快速上云，赋能行业智能化升级。

案例项目架构图



来源：创通联达

(3) 应用效果

该平台支持微服务架构分布式部署，可以为数百万个设备执行可扩展的部署。通过微服务架构部署可以灵活调整传输、规则引擎、Web 服务等微服务的数量以根据当前负载优化集群。企业通过使用 IoT Harbor 物联网设备与应用管理平台能够快速实现智能化转型。该方案已经在智慧楼宇、智慧门店、智慧交通、安防监控、工业制造等领域得到广泛应用。

小匠物联

(1) 企业简介

小匠物联是全球化的一站式 AIoT 技术与服务提供商，以自主研发的物联网云平台小匠云和 QUMI OS 物联网操作系统为核心，打造零代码物联网家电研发，加速物联网产品落地，为全球品牌、厂商、开发者提供一站式物联网家电开发与落地服务，涵盖设备连接、云平台服务、数据分析、AIOT 解决方案、智能控制等技术，加速家电产品物联网化的转型升级。

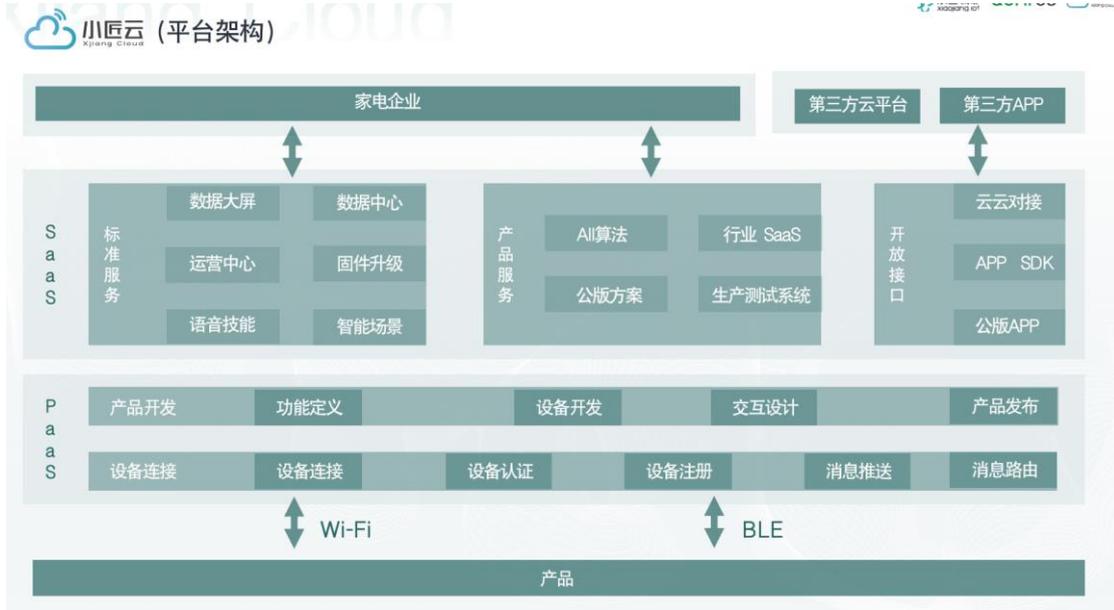
小匠物联在智能家电领域稳居全球物联网技术服务商行业前列，合作的家电品牌有公牛、AO 史密斯、米家、飞利浦、惠而浦、奥克斯等 500 多个品牌和 1200 多个工厂，累计上线的物联网家电 3000 多项；与阿里云 IoT、天猫精灵、小米 IoT、华为云 IoT、鸿蒙、百度小度、京东 IoT、京东小家、亚马逊等平台建立了长期的战略合作。

(2) 典型案例

小匠云是一个针对家电领域的物联网专有云平台，基于 AI 算法、大数据、云计算，为家电企业提供全球化 PaaS+SaaS 专有云服务，支持通用的物联网平台功能，支持对接主流智能音箱和云平台，支持蓝牙，蓝牙 mesh, WiFi, combo 等多种模组，支持 APP 自定义功能，云端一体的开发模式，具有高安全性系统架构，提供设备连接、注册、认证等服务，完整物联网协议支持，MQTT、MQTT-SN、CoAP、LwM2M、私有 TCP/UDP 协议支持。提供产品创建、调试、发布等服务，使产品快速接入物联网。整合优秀的开源产品，为关键业务的平

台提供多活、双备等高可靠部署方案。

案例项目架构图



(3) 应用效果

小匠云已经为多家企业部署，拥有海量的设备智能化算法，稳定运行，运维简单，涵盖了 90% 的家电品类和功能，小匠云还拥有自动化产测系统和串口调试系统，满足企业在研发生产端的需求。

深圳中亿集团

(1) 企业简介

深圳中亿集团是一家深耕于物联网无线通信领域、集软硬件研发、AIoT 平台和连接方案服务于一体的国家高新技术企业。公司成立于 2016 年，注册资金 5000 万元；总部位于深圳南山，办公面积 5000 平方，现有员工 300 多人，其中软硬件工程师超 100 人；至今已获得深圳市物联网产业协会创始副会长单位、广东省互联网协会常务理事单位、守合同重信用企业、深圳市物联网技术应用竞赛三等奖、2021 年“物联之星”最具投资价值企业奖、最有影响力流量平台企业奖等荣誉。

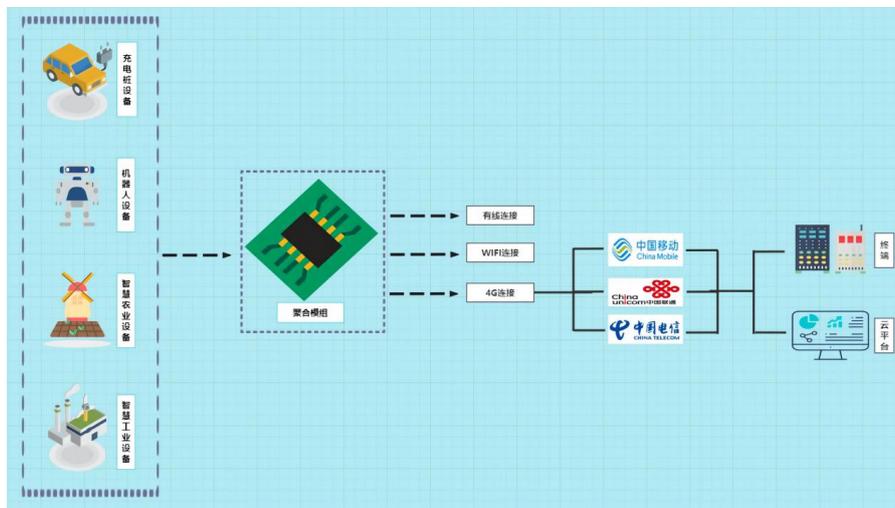
公司主营业务主要分为行业物联网及消费物联网两大板块，面向广大客户提供中亿智慧物联云运营平台、SIM+连接方案、智能终端（含 4G/5G 路由器、安防摄像头、穿戴手表等），帮助客户高效地实现优质联网和数智化运营。

深圳中亿集团成立以来，累计与三大运营商在全国十几个省份达成战略合作，为数千家企业及数万家渠道提供各项方案服务，其中上市企业客户合作近 50 家；集团公司营业规模实现百倍增长、技术研发投入占比逐年提升、各项能力发展处于行业领先水平，赢得了客户和市场的充分认可。未来，公司将积极拥抱行业变化与产业机遇，持续加大在 5G 通讯、AIoT 运营平台、行业 ICT 等领域的投入，不断为行业创造价值，为实现企业、行业及产业生态发

展而不懈努力!

(2) 典型方案

中创（中亿子公司）聚合模组



采用聚合式设计方案，集成了中国移动、电信、联通三家运营商的通信能力，即插即用，避免二次开发，运维过程中，结合中创物联网管理平台智能策略，为设备稳定运行提供重要保障；一站式解决物联网设备联网问题，提升客户体验、提高营收保障、降低运维成本，并构建差异化竞争优势。

中创聚合卡



通过技术手段集成三大运营商的 SIM 卡，合规无风险，实现多网络备份增加网络连接的可靠性从 99.76%提升到 99.99%，主动或被动选择最优信号的运营商进行接入，保证设备实时在线，全面的支持 2/3/4/5G 网络、支持插拔跟贴片多种形态，满足不同应用场景。

MultiWan 多网聚合网关



采用中创聚合技术，为物联网客户提供有线 Wan、无线 Wan、4GWan、多网智能切换的聚合产品，支持有线 Wan、无线 Wan、4GWan 策略切换，4GWan 支持多网备份，支持外插 Sim 卡，支持云端策略，支持远程运维，一站式解决客户联网需求；1、免插卡；即插即用，2、电信、联通、移动智能切换；3、智能策略，省钱、省事、省时间；4、无线有线多线路备份；5、LTE Cat4 全程高速保障；6、300M、1200M 多重选择。

中继路由器



采用中创聚合技术，为物联网客户提供三网智能切换的聚合产品，支持本地策略设置，支持外插 Sim 卡，支持云端策略，支持远程运维，一站式解决客户联网需求；1、免插卡；即插即用，2、电信、联通、移动智能切换；3、智能策略，省钱、省事、省时间；4、无线有线多线路备份；5、LTE Cat4 全程高速保障；6、300M、1200M 多重选择；

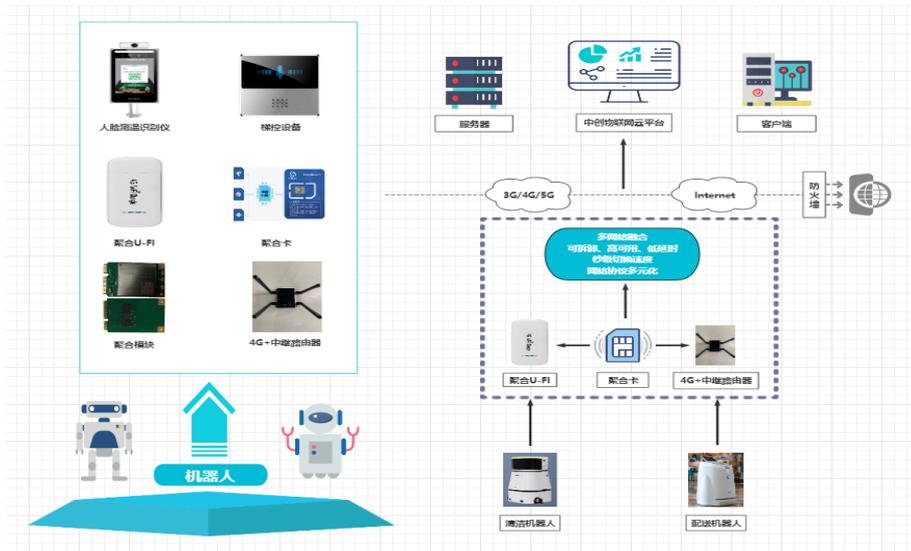
(3) 应用效果

通过三网聚合卡服务，帮助用户实现最优网络选择和配置；同时结合中创路由器与物联网云平台实现从端到云的无缝衔接和管理，帮助企业与用户实现实时在线、稳定可靠、监测

管理的诉求。

机器人

技术拓扑图



项目案例

机器人领域-项目案例2

- 客户名称: 深圳市XX科技有限公司
- 客户产品: 智能清洁机器人
- 客户诉求: 实时在线、稳定可靠、远程管理
- 解决方案: 聚合卡+WIFI中继+物联网云平台
- 实施效果: 通过三网聚合卡服务, 帮助用户实现最优网络选择和配置; 同时结合WIFI中继与物联网云平台实现从端到云的无缝衔接和管理, 帮助企业用户实现实时在线、监测管理的诉求。

中创聚合卡

聚合三大运营商的SIM卡, 实现多网络备份, 使网络连接的可靠性从99.76%提升到99.99%, 支持主动或被动选择最佳信号的运营商进行连接, 保证设备实时在线, 全面的支持2/3/4/5G网络, 支持插拔跟贴片多种形态, 满足不同应用场景。

行业客户业务服务平台

物联网卡 卡片管理 卡状态 卡片绑定 卡片解绑	流量池 共享池订购 池量查询 池卡信息查询 池卡规则控制	采购平台 卡片采购 流量续费 退换货 订单管理
财务管理 费用账单 发票管理 提现 预充值账户	数据大屏 卡数据分析报表 流量池分析 订单分析 异常预警	开放接口 客户管理 卡片管理 流量管理 采购管理

CMP 智能连接服务平台

连接服务: 卡连接管理和卡数据服务

计费模式: 支持套餐、流量池等计费模式

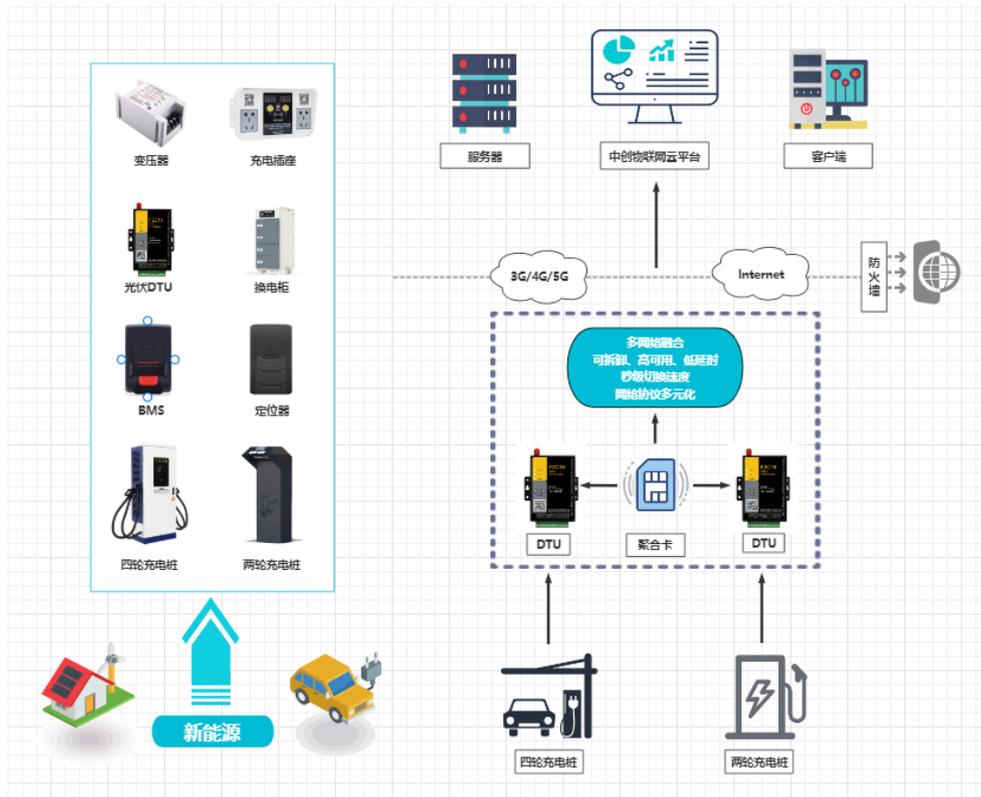
换卡平台: 公众号、App、API多种续购场景支持

结算服务: 结算对账、数据报表

开放接口: 提供IoT、设备、卡管理、结算能力API

新能源充电桩

技术拓扑图



项目案例

交流充电桩项目案例



- 适用场景：适用于私人别墅、住宅小区、商业写字楼、城市综合体等停车场或城市公共充电站（私家车、小容量乘用车等）可以较长时间慢速充电的场合。
- 解决方案：聚合卡+聚合路由器+物联网云平台
- 实施效果：通过三网聚合卡服务，帮助用户实现最优网络选择和配置；同时结合中创聚合路由器与物联网云平台实现从端到云的无缝衔接和管理，帮助企业与用户实现实时在线、数据分析、监测预警的诉求。

聚合路由器



采用中创聚合技术，为物联网客户提供三网智能切换的聚合产品。支持本地策略设置，支持外插Sim卡，支持云端策略，支持远程运维，一站式解决客户联网需求；

- 1、免插卡；即插即用；
- 2、电信、联通、移动智能切换；
- 3、智能策略，省钱、省事、省时间；
- 4、无线有线多线路备份；
- 5、LTE Cat4 全程高速保障
- 6、300M、1200M多重选择；

行业客户业务服务平台

物联网卡 卡片管理 卡片状态 卡片标签 卡片绑定	流量池 共享池订购 池量加包 池卡信息查询 池卡规则控制	采购平台 卡片采购 流量续费 退换货 订单管理
财务管理 费用账单 发票管理 提现 预充值账户	数据大脑 卡数据分析报表 流量池分析 订单分析 异常预警	开放接口 客户管理 卡片管理 流量管理 采购管理

CMP 智能连接服务平台



连接服务：卡连接管理和卡数据服务

计费模式：支持套餐、流量池等计费模式

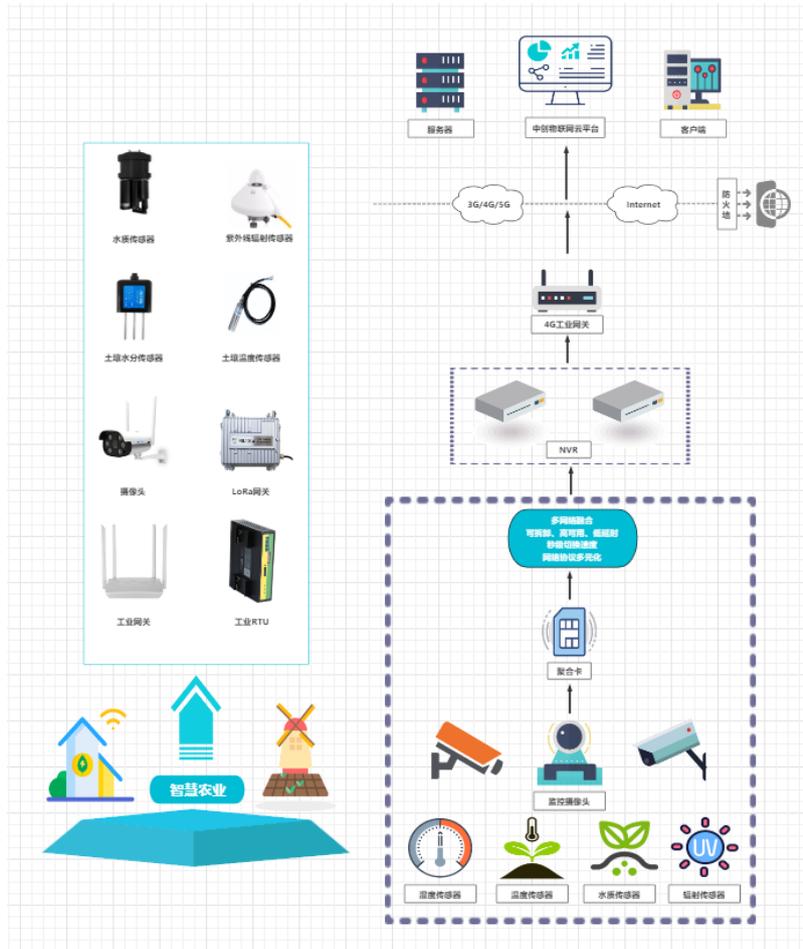
运营平台：公众号、App、API多种续费渠道支持

结算服务：结算对账、数据报表

开放接口：提供IoT、续费、卡管理、结算能力API

智慧农业

技术拓扑图



项目案例

中创行业物联网案例 - 农田视频监控

中创聚合卡

聚合三大运营商的SIM卡，实现多网络备份，使网络连接的可靠性从99.76%提升到99.99%，支持主动或被动的选择最优信号的运营商进行连接，保证设备实时在线，全面的支持2/3/4/5G网络，支持插拔型贴片多种形态，满足不同应用场景。

- 客户名称：湖南XX农科公司
- 客户产品：高清摄像头
- 客户诉求：实时在线，稳定可靠，流量共享，远程监控
- 解决方案：聚合卡+物联网管理平台
- 实施效果：通过三网聚合卡业务，帮助用户实现最优网络选择和配置，同时结合中创物联网云平台实现从端到云的无缝衔接和管理，帮助用户实现实时在线、远程监控的诉求。

行业客户业务服务平台

物联网卡	流量池	采购平台
卡片资源 卡状态 卡片资费 卡片销账	共享流量池 消息加包 流量超额提醒 流量预警控制	卡片采购 流量续费 流量续费 订单管理 订单接口
财务管理	数据大屏	应用接口
费用账单 发票管理 缴税 预充值客户	卡数据分析报告 流量池分析 订单分析 异常预警	客户管理 卡片管理 流量管理 采购管理

CMP 智能连接服务平台

连接服务 卡激活量统计 卡激活率	计费模式 支持套餐、流量池等计费模式	运营平台 公众号、App、API等多种运营模式
A	B	C
结算服务 账单对账、数据报表	开放接口 提供IoT、设备、卡管理、结算能力API	

(3) 发展成效

中创行业物联网通信整体解决方案已经在市场得到了广泛应用和行业认可，典型客户包括三大运营商、华为、阿里云、高通公司、商汤、顺丰等众多知名企业。



中生代

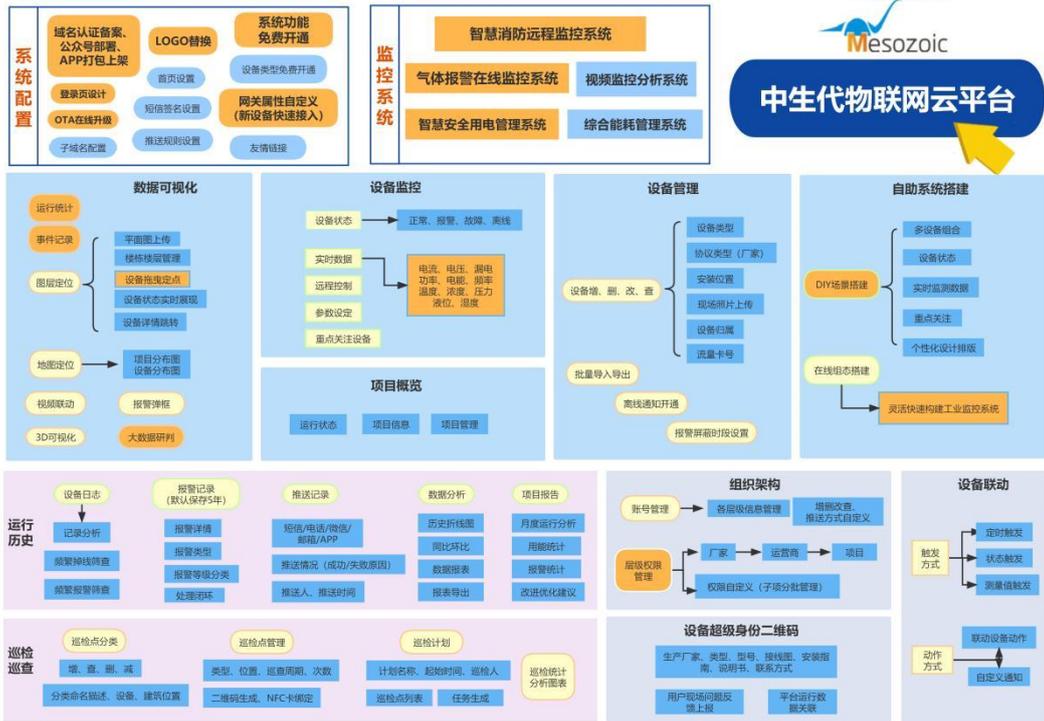
(1) 企业简介

中生代（上海曼斯克物联网科技有限公司）是一家 IoT 平台服务技术公司。依托多年硬件领域（消防安全/能源管理行业）的开发经验，经验丰富的全栈技术团队，拥有 PC 端、移动端（APP/小程序/公众号 H5）、大数据可视化/分析的开发能力，公司可提供从硬件智能化服务、平台定制开发服务，到一站式的系统解决方案，致力于打造以消防行业为核心，不断向外辐射的行业生态，搭建品牌商、硬件厂商、项目需求方之间的桥梁。

(2) 典型案例

传统硬件遇到联网的需求时，厂商需要解决设备联网，平台应用开发等多方面的问题来满足当下的用户需求；中生代物联网平台提供消防安全、能源管理领域的 SAAS 服务，通过 4G、NB 模组免开发配接传统硬件，快速实现数据上云、远程管理、报警通知、数据分析、数据转发、设备联动、APP 应用等功能，提供设备上云后的应用开发，平台定制等服务，为传统行业制造商提供设备联网转型等服务。

平台功能图谱



(3) 应用效果

中生代云平台与配套的模组为行业客户提供了快速联网服务，并通过云平台对设备升级联网提供了即插即用的联网服务及云平台，提高效率降低物联网项目落地成本。该方案已经在消防安全、能源管理领域得到应用，为包括北京颐和园、新疆大巴扎、上海燃气集团以及 100 多家行业硬件制造商等在内的客户提供服务。

达实智能

(1) 企业简介

深圳达实智能股份有限公司（SZ 002421）成立于 1995 年，致力于物联网技术研发及应用推广。达实智能基于 AIoT 智能物联网管控平台，为用户提供自主产品为核心的设备设施和空间场景智能化整体解决方案，广泛应用于建筑楼宇、医院、城市轨道交通、企业园区、数据中心等多个领域。

(2) 典型案例

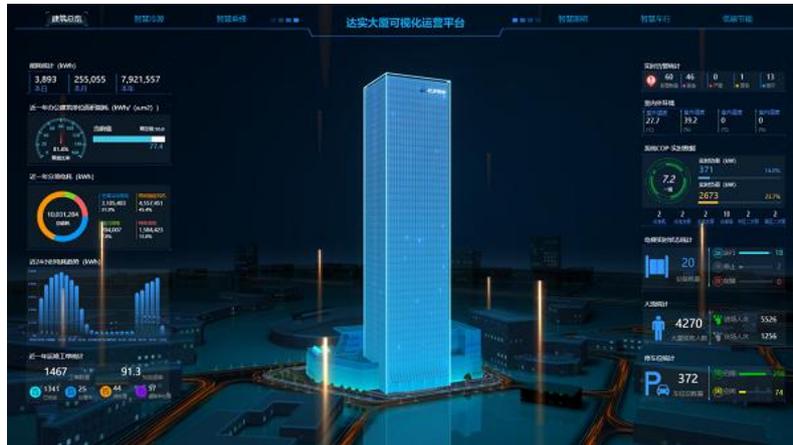
达实 AIoT 智能物联网管控平台通过全新平台架构（接口、数据、应用三层分离）设计，作为中枢大脑连接北向功能应用和南向各类子系统，实现建筑物里人、设施、设备全连接、全在线。平台覆盖了设备监控、设备运维、能源管理、智慧空调、智慧通行、运营服务等领域，从可视、可管、可控的维度帮助客户建立智能化平台及智慧运营能力。

达实 AIoT 智能物联网管控平台由达实智能自主研发，目前已经是第五代产品，经过不断地迭代与沉淀行业高频组件，实现了与 BIM 相结合的三维可视化管理；构建中台开放能力与体系，集成度高，同时开放 API 接口，能够支撑应用的快速交付。

该平台提供行业标准协议，支持私有协议快速适配，既支持私有化部署，也支持公有云部署，整体方案可由达实智能实施交付，或由客户自行实施。

达实 AIoT 智能物联网管控平台以服务垂直行业为主，为用户提供整体解决方案，实现项目更快、更好和更容易地落地。

达实 AIoT 智能物联网管控平台



(3) 应用效果

达实 AIoT 智能物联网平台通过应用物联网、移动互联网、大数据分析等技术，让建筑运营管理实现全面数字化，从可视、可管、可控的维度帮助用户提升智慧运营能力。该平台助力实现安全舒适、节能降碳、服务品质提升的智慧建筑，为物业保值增值提供支持，为客户增加了潜在发展商业价值，利好招商引资。

达实智能大厦运用该平台，接入了 23 个子系统、2 万多个设备，提供集成管理、能源管理、运维管理、综合管理等应用，打造了首座“双标准、三认证”的超高层绿色智慧建筑，节省了 25% 的客服、安保、运维等岗位人力，提升了 25% 物业品质和出租率，降低了 25% 建筑运行能耗。除了总部大厦外，该平台已经服务全国各地超过 500 家客户，包括雄安市民中心、星河集团、北京银行、深圳地铁、成都地铁、桃江县人民医院等。

5.5.15 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 AIoT 平台

百度天工 AIoT 平台拥有海量数据接入能力,支持更多协议并拥有更强的后端处理能力,在高容灾的前提下有效降低数据传输延时。通过运用智能化手段,天工 AIoT 平台对时间数据和空间数据进行结合处理分析,解决数据孤岛难题,进行有效的数据治理及数据共享,提高运营效率。百度天工 AIoT 的技术和产品解决方案已经在智能家居、智慧能源、智慧城市等重点领域取得成效,并联合火星人、美欣达、“中国蔬菜之乡”的某龙头企业等合作伙伴打造了一系列标杆案例。基于此,针对河北的产业特色和发力重点,百度智能云也将发挥云智一体优势,依托百度天工 AIoT 平台,在农业、社区、文旅三大领域助力产业数智化转型。

5.5.16 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。

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。

5.5.17 工业厂商平台

卡奥斯 COSMOPlat

卡奥斯 COSMOPlat 创建于 2017 年 4 月,是海尔集团基于三十多年的制造经验打造的国家级“跨行业跨领域”工业互联网平台,平台定位为引入用户全流程参与体验的工业互联网平台,为全球不同行业和规模的企业提供面向场景的数字化转型解决方案,推动生产方式、商业模式、管理范式的变革,促进新模式、新业态的普及,构建“政、产、学、研、用、金”共创共享、高质量发展的工业新生态。在业务板块上,卡奥斯 COSMOPlat 覆盖工业互联网平台建设和运营、工业智能技术研究和应用、工业软件及工业 APP 开发、智能工厂建设及软硬件集成服务、采供销数字化资源配置等板块,面向家电家居、能源、医疗、服装、装备、电子、汽车等行业提供智能制造、数字化创新等服务,并为产业园区、区域政府提供数字化管理及综合服务平台建设、产业咨询规划等服务。

航天科技 AIRIOT

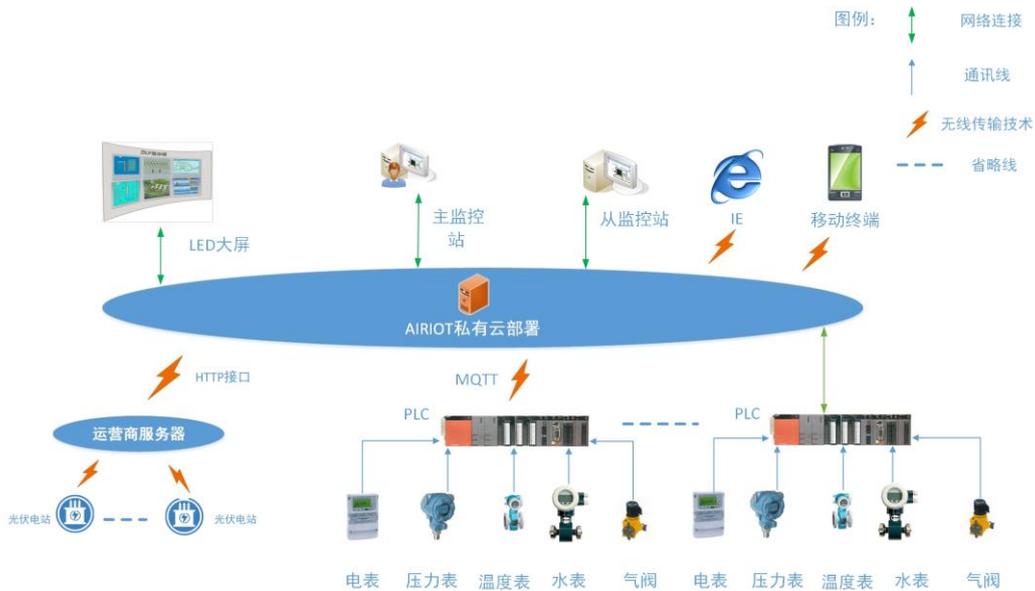
（1）企业简介

航天科技控股集团股份有限公司（简称“航天科技”）是中国航天科工集团有限公司所属中国航天科工集团第三研究院控股的高科技上市公司，股票代码 000901。公司围绕航天应用、汽车电子、物联网为主要业务方向，旗下 AIRIOT 物联网平台作为物联网项目入口级工具软件，持续将业务抽象成通用的模块、组件、表单等，并经过项目应用实践沉淀和持续优化，已广泛应用于智慧园区、智慧油田、智慧能源、智能制造、设备智能管理、数字化工厂等行业领域。

（2）典型案例

以 AIRIOT 物联网平台在光伏运维领域的创新应用为例，项目以能源监测为核心，利用先进的物联网通讯技术手段，通过 AIRIOT 物联网平台技术，快速建立以企业用能、太阳能光伏运维管理为核心的新型能源运维管理模式。将光伏企业的光伏电站、水、电、气、热的能源数据，通过现有新型的物联网手段 NB-IoT 数据通讯、HTTP 远程数据接口、MQTT 互联网通讯、局域网络直通多种方式将新型能源企业的用能数据进行集中汇总采集，其中对于企业运维的新型光伏电站数据，包括了新型光伏电站的逆变器、电表、视频数据传输等能源数据来源的汇总。汇总数据以 AIRIOT 物联网平台为应用核心，利用 AIRIOT 平台的快速搭建部署能力，便捷的实现了新型光伏电站的远程在线运维，工单指派下发，巡检数据实时监控等功能，并对光伏企业的整体用能进行了全面管理监测，包含了企业用能指标，企业用能排行，企业用能对标，企业用能能流分布，单设备用能分析，碳中和指标折算，为后续碳达峰碳交易的实现提供了基础支撑。

案例项目架构图



（3）应用效果

该项目以 AIRIOT 物联网平台为核心，构建了一套新型能源运维与管理系统，其特点在

于兼容了传统自动化 SCADA 系统数据采集与组态的基础上完美的融合了互联网信息化技术,连接了包括设备、控制系统、信息系统、产品及各生产要素的全部数据。通过在公有云、私有云及边缘端的部署,使运营现状与发展规划的有机结合,通过开发数据驱动的智能化工工业产品,解决生产过程中遇到的实际问题。该方案已经在光伏运维领域得到应用,可面向新能源领域里的各细分行业企业提供服务。

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。

5.5.18 新锐企业平台

飞猫智联

(1) 企业简介

北京中元易尚科技有限公司(飞猫智联)2008 年 6 月成立于北京中关村,5G 及物联网连接方案提供商,国家高新技术企业,北京市“专精特新”小巨人企业。公司专注于设计、研发、销售 4G/5G 移动通信产品及物联网连接解决方案,为人和机器提供上网服务。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,专业解决物联网设备“连接”、“管理”、“服务”、“运营”等各阶段问题,为智联未来赋能。截止至 2022 年 9 月 30 日,飞猫智联平台服务有 612 万+终端客户,2 万+机构客户。

(2) 典型方案

飞猫智联 IoT 管理平台目前基于智慧城市、智慧工业、智慧零售、智慧生活、智慧交通、智慧园区、智慧医疗等七大物联网应用场景,依托“终端+连接+服务”,面向渠道伙伴、行业客户、个人消费者等打造全流程 IoT 管理服务。

面向终端,建设有飞猫 DMP 平台,通过打通 TR069、Http、MQTT 等协议,对接有联通格物 DMP、电信平台等平台,为 mifi、ufi、cpe、模组、dtu、ipc 等终端设备提供管理服务。

面向连接，建设有飞猫 CMP 平台，飞猫卫星连接平台等，对接有三大运营商六大物联网管理平台、e-sim、中国北斗、GPS、NB-IoT、Lora 等，基于各种连接场景及需求提供连接管理服务。

以终端+连接为基础，飞猫智联进一步打造了“ABCD+四大中心”IoT 平台建设方案。面向分销商、行业客户、个人消费者及数字化分别形成了飞猫分销（agent），飞猫领客（business），APP/小程序/公众号（customer），飞猫数智（digital）等 ABCD 四大服务模块，并打通财务中心、客服中心、连接中心、仓储中心等四大服务中心，进一步夯实物联网场景下的人和机器的上网需求及解决方案。

案例项目架构图



(3) 应用效果

该平台帮助用户实现了基于网络的全流程一体化管理和运维，保证了用户在全国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。通过该平台，用户能够全面掌握网络连接状态、计费情况和连接历史日志，是用户进行大数据分析、能力开放、故障诊断的重要工具。用户可通过平台完全自助完成物联卡及设备的运维管理，降低了用户的运营成本。该方案已经在物流、轨道交通、视频监控、智慧零售、媒体直播等多个领域应用落地，合作客户包括北京冬奥会、京东物流、京投轨道交通、辽宁联通、权金城、云迹等。

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。



VI 用

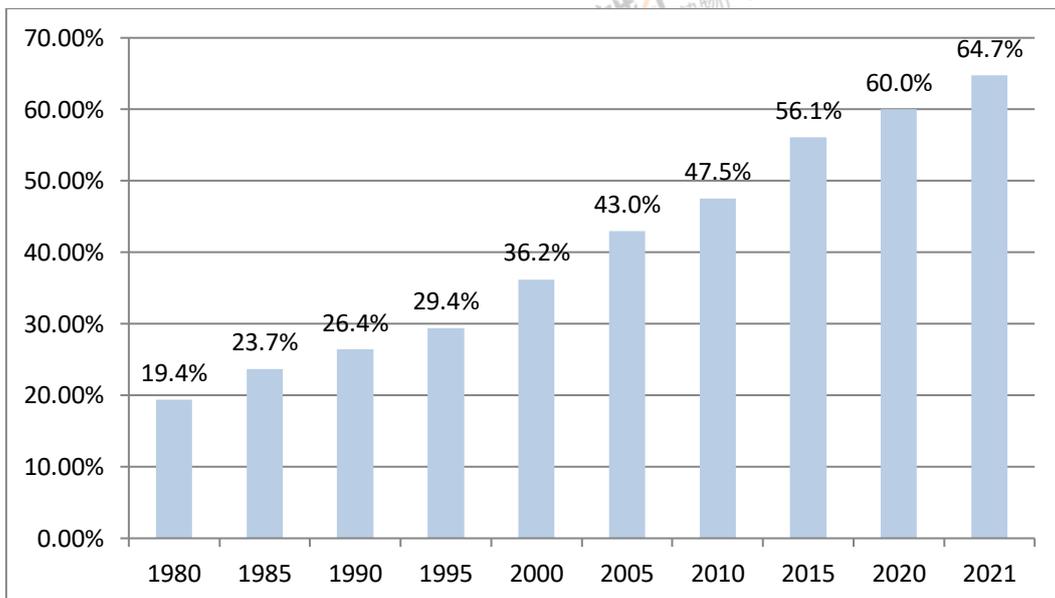
6.1 政策驱动应用

6.1.1 智慧城市

智慧城市是运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息技术，促进城市规划、建设、管理和服务智慧化的新理念和新模式。2021 年，中央政府加大了对地方政府的资金支持，推进市政公用设施智能化升级，建设数字化、智慧化管理平台，推动数据整合共享，提升城市运行管理和应急处置能力。根据 IDC《全球智慧城市支出指南》，2021 年中国智慧城市的 IT 总体投资达 259 亿美金，年增长率 15%。

未来，城市场景多元化使得对场景监测、管理以及预测难度较高，智慧城市用数赋智加强城市精细化管理，贴合时代“双碳”环保目标，支撑城市产业高质量发展。智慧城市构建依靠全产业链协同配合，未来产业发展将涌向全场景、全要素以及全周期化趋势，为高端化城市架构添砖加瓦，激发更多内需潜能。

图表 73 1980-2021 年中国城市化率变化



来源：国家统计局，挚物产业研究院整理

6.1.2 智慧交通

智慧交通是新型的交通基础设施将先进的云计算、移动互联网、数据通讯传输技术、电子传感技术、电子控制技术、计算机处理技术以及人工智能算法等集成运用于整个交通运输管理体系中，实现数字化、智能化和网联化。智慧交通产业链上游主要是提供信息采集与处

理的设备制造商，中游包括软件和硬件产品提供商、解决方案提供商，下游以运营/集成/内容等第三方服务商为主。

政府高度重视推动智慧交通发展，近年持续出台利好政策，为智慧交通健康发展护航。

图表 74 中国智慧交通主要政策（2019-2022 年）

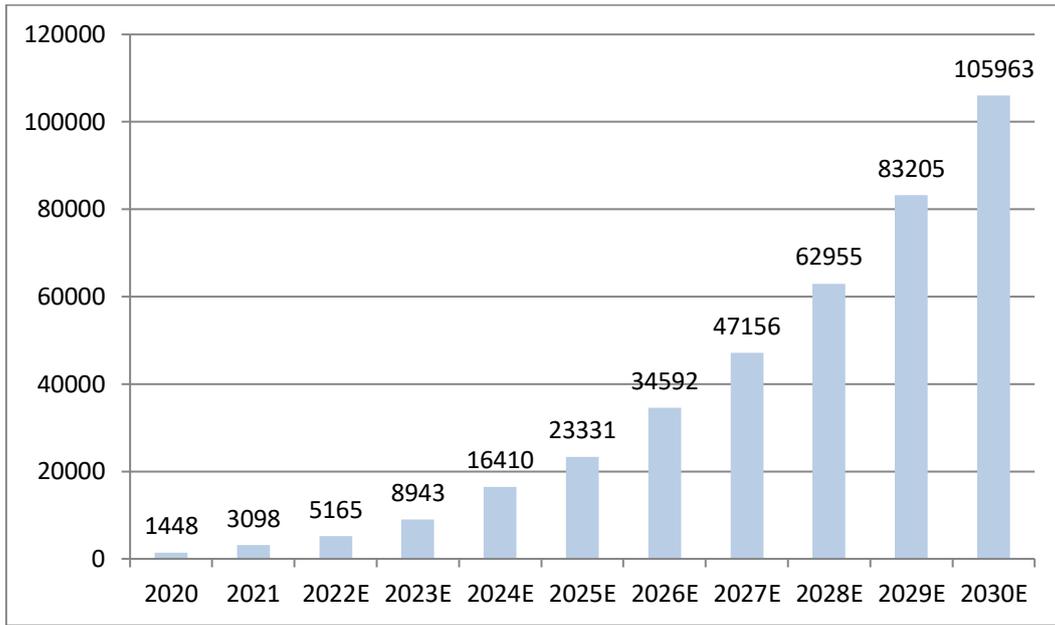
政策名称	颁布日期	颁布主体	政策要点
《交通强国建设评价指标体系》	2022 年 1 月	交通运输部	围绕“安全、便捷、高效、绿色、经济”，从“基本特征、评价维度、评价指标”三级设置 20 项评价指标，包括交通核心装备国产化率、综合交通智慧化水平强调了自动驾驶和车路协同水平。
《“十四五”国家信息化规划》	2021 年 12 月	中央网络安全和信息化委员会	开展“智能网联”设施建设和应用推广工程，内容包括开展车联网应用创新示范。遴选打造国家级车联网先导区，加快智能网联汽车道路基础设施建设、5G-V2X 车联网示范网络建设，提升车载智能设备、路侧通信设备、道路基础设施和智能管控设施的“人、车、路、云、网”协同能力，实现 L3 级以上高级自动驾驶应用。
《数字交通“十四五”发展规划》	2021 年 12 月	交通运输部	到 2025 年，“交通设施数字感知，信息网络广泛覆盖，运输服务便捷智能。行业治理在线协同，技术创新活跃，网络安全保障有力”的数字交通体系深入推进。
《交通运输领域新型基础设施建设行动方案（2021—2025 年）》	2021 年 9 月	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，同时开展自动驾驶、智能航运、智慧工地等智慧交通先导应用试点，完善新基建标准规范体系框架，加快研究制定关键性、基础性国家和行业标准，完善通信网络、北斗系统、环境感知、交通诱导与管理、BIM、数据融合等标准规范。
《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》	2021 年 7 月	工业和信息化部、公安部、公安部交通运输部	明确智能网联汽车道路测试与示范应用主体、驾驶人及车辆、以及道路测试申请条件。
《国家综合立体交通网规划纲要》	2021 年 2 月	中共中央国务院	提出推进交通基础设施数字化、网联化，提升交通运输智慧发展水平，推动智能网联汽车与智慧城市协同发展，建设城市道路、建筑、公共设施融合感知体系。打造基于城市信息模型平台、集城市动态静态数据于一体的智慧出行平台的发展目标。

《交通运输部关于促进道路交通自动驾驶技术发展和应用的指导意见》	2020 年 12 月	交通运输部	明确围绕融合感知、车路信息交互、高精度时空服务、智能路侧系统、智能计算平台、网络安全等自动驾驶和基础设施智能化关键技术及装备，整合各类创新资源，组织开展科研攻关，推动自动驾驶技术试点和示范应用，稳步推动自动驾驶客运出行服务的主要任务。
《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》	2020 年 8 月	交通运输部	明确打造融合高效的智慧交通基础设施，推进车路协同等设施建设，丰富车路协同应用场景，助力信息基础设施建设等为主要任务。
《交通强国建设纲要》	2019 年 9 月	中共中央国务院	提出基础设施布局完善、立体互联的目标，支持大力发展智慧交通，推动大数据、互联网、人工智能、区块链、超级计算等新技术与交通行业深度融合，加强智能网联汽车(智能汽车、自动驾驶、车路协同)研发，形成自主可控完整的产业链。
《数字交通发展规划纲要》	2019 年 7 月	交通运输部	明确坚持以创新为第一动力，促进先进信息技术与交通运输深度融合，以"数据链"为主线，构建数字化的采集体系、网络化的传输体系和智能化的应用体系，加快交通运输信息化向数字化、网络化、智能化发展，为交通强国建设提供支撑的指导思想。

来源：政府网站，挚物产业研究院整理

从市场规模看，预计 2026-2030 年，在技术不断成熟，车端、路端、云端智能布局持续完善的基础下，C 端需求逐渐被释放，同时随着自动驾驶市场机制的形成，企业盈利模式多元化，单车智能驾驶市场规模将迎来再一次爆发式增长；而网联赋能由于前期基础设施的加速构建，产业链逐渐成熟，市场将呈现稳定增长态势。根据亿欧智库预计，2030 年中国智慧交通市场规模预计达到 10.6 万亿元，保持高速增长。

图表 75 2020-2030 年中国智慧交通市场规模（亿元）



来源：亿欧智库，万物产业研究院整理

从建设投入看，根据 IDC《全球智慧城市支出指南》（2021）预测，全球智慧城市建设在智能交通领域的投入到 2025 年将达到 23576.87 亿美元，其中中国的投入将达 5577.06 亿美元，占比接近四分之一，是仅次于美国的第二大智能交通支出地区。

从投融资看，根据 IT 桔子数据库，我国智慧交通行业投融资数量呈现波动变化的走势，2014-2016 年我国智慧交通行业投融资数量快速上升，2016 年达到历年来最高值 40 起，此后，投资数量在 30-40 起之间小幅波动变化，2021 年达到 35 起。从投融资规模来看，智慧交通行业投资金额自 2014 年起波动增长，2019 年和 2021 年分别经历一次大规模增长，2019 年投资金额达到 109.7 亿元，同比增长 182.83%，2021 年达到 180.9 亿元，同比增长 68.19%。

6.1.3 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。

智慧能源产业链主要涵盖 AIoT 产业云、网、端三大环节，“云”的功能主要是通过部署在云侧的实时监测平台、人工智能算法分析平台等，通过互联网连接，实现数据分析、处理、管理和决策，“网”通过组建大量专网设备，如交换机、服务器、路由器、光纤及各类基站等对数据进行传输。“端”主要负责数据信息的采集以及实际生产活动的实施开展。

智慧能源的主要包括智慧煤矿、智慧电力、智慧油田、智慧燃气、智慧新能源及智慧城

市供应等。

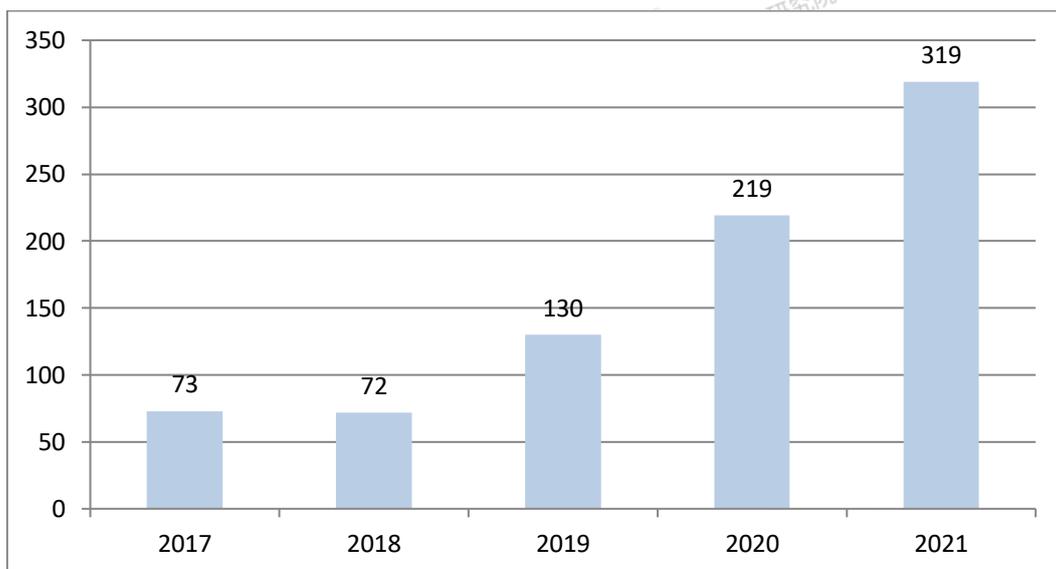
智慧煤矿

智慧煤矿将人工智能、工业互联网、云计算、大数据、机器人、智能装备等与现代煤炭开发技术进行深入融合，形成全面感知、实时互联、分析决策、自主学习、动态预测、协同控制的智能系统，实现煤矿开拓、采掘（剥）、运输、通风、洗选、安全保障、经营管理等全过程的智能化运行。

2020 年 2 月，国家发改委、能源局等 8 部门联合印发《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》，提出煤矿智能化三阶段目标：到 2021 年，建成多种类型、不同模式的智能化示范煤矿；到 2025 年，大型煤矿和灾害严重煤矿基本实现智能化；到 2035 年，各类煤矿基本实现智能化。2021 年 6 月，国家能源局与国家矿山安全监察局正式出台《煤矿智能化建设指南（2021 版）》，各产煤大省也纷纷出台相应配套文件。

截止 2021 年底，全国煤矿智能化采掘工作面已达到 813 个，比 2020 年增加 319 个，其中，采煤面为 477 个，与 2020 年相比增加 43%；掘进面为 336 个，与 2020 年相比增加 109%，已有 29 种煤矿机器人在 370 余处矿井现场应用。

图表 76 全国智能化采掘工作面数量（个）



来源：国家统计局、华经产业研究院，华经产业研究院整理

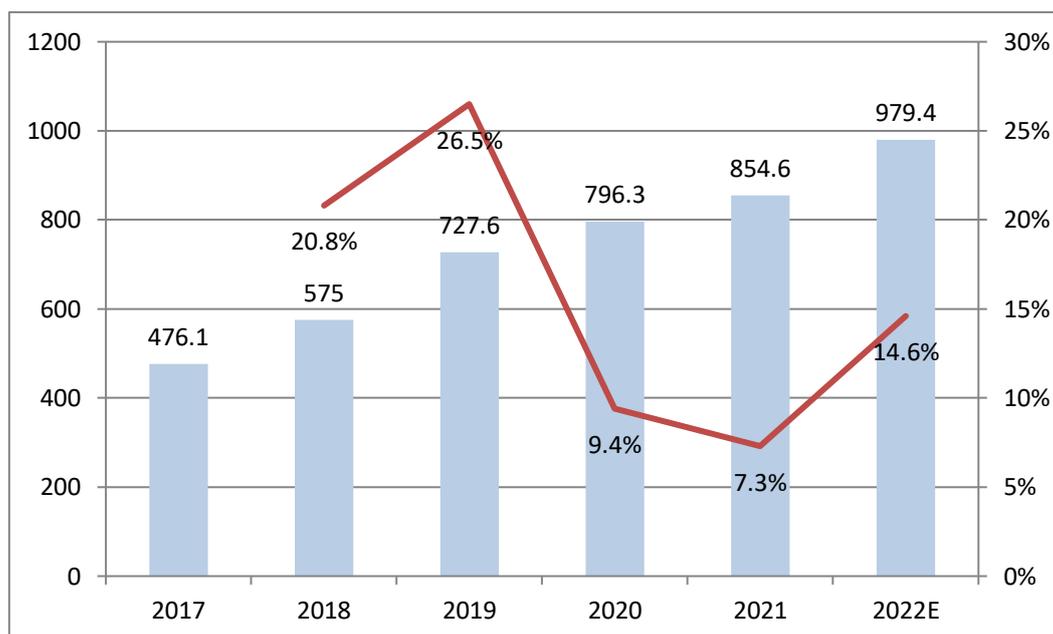
智能电网

智能电网是建立在集成的、高速双向通信网络的基础上，通过先进的传感和测量技术、设备技术、控制方法以及先进的决策支持系统技术的应用。智能电网的核心内涵是实现电网的信息化、数字化、自动化和互动化。

近年来，随着宏观政策、数字技术进步与升级等多重利好因素的叠加影响，能源与互联网融合进程加快，智能电网行业迎来高速发展阶段。根据中商产业研究院数据，我国智能电网市场规模由 2017 年的 476.1 亿元增长至 2021 年的 854.6 亿元，CAGR 达 15.7%；预计 2022

年中国智能电网市场规模将达 979.4 亿元。

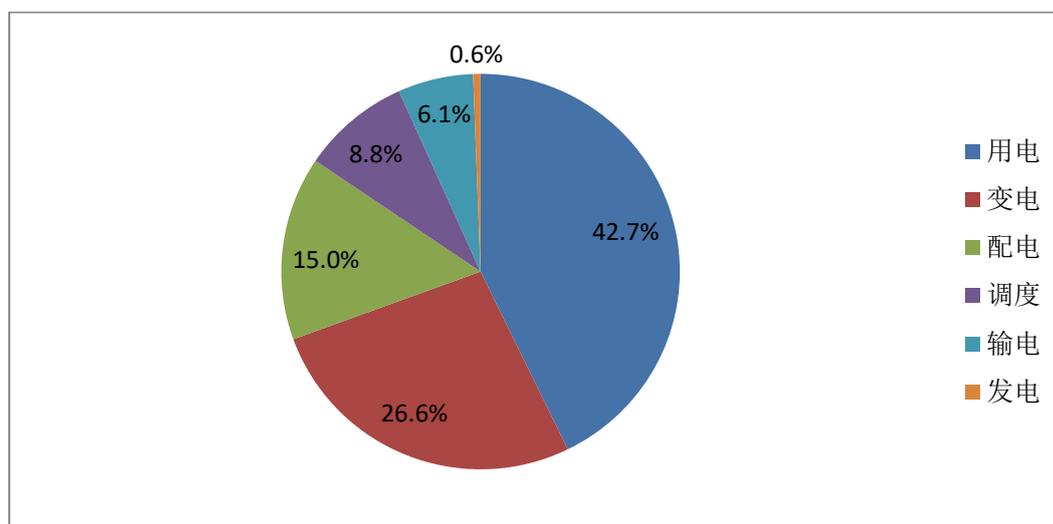
图表 77 2017-2022 年中国智能电网市场规模预测（亿元）



来源：中商产业研究院，挚物产业研究院整理

智慧电网产业链主要分为发电、输电、变电、配电以及用电五个大环节。上游发电环节分为可再生与不可再生；中游则包括智慧输电、智慧变电、智慧配电三个环节，下游为终端用户，主要分为工业用电、商业用电和居民用电。根据中商产业研究院数据，2021 年，智慧电网五大产业链环节的市场占比分别为 0.6%、6.1%、26.6%、15.0%、42.7%。

图表 78 2021 年中国智能电网结构占比统计



来源：中商产业研究院，挚物产业研究院整理

6.1.4 智慧停车

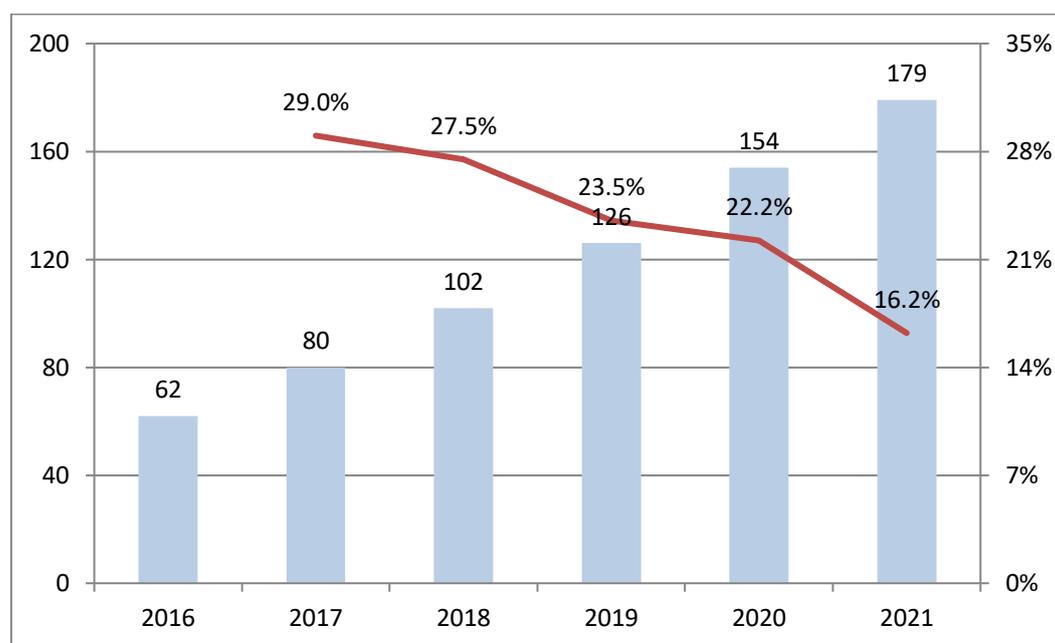
智慧停车是指将无线通信技术、移动终端技术、GPS 定位技术、GIS 技术等综合应用于

城市停车位的采集、管理、查询、预订与导航服务，实现停车位资源的实时更新、查询、预订与导航服务一体化，实现停车位资源利用率的最大化、停车场利润的最大化和车主停车服务的最优化。

在 2020 年 1 月交通运输部发布的《2020 年交通运输更贴近民生实事》中指出，在全国范围内选择具有条件的 10 个以上城市，开展 ETC 智慧停车城市试点，在机场、商场、火车站、居民小区等地的停车场推广应用 ETC，提升智慧停车服务能力。在 2021 年 5 月国务院发布的《关于推动城市停车设施发展的意见》中指出，到 2025 年，全国大中小城市基本建成配建停车设施为主、路外公共停车设施为辅、路内停车为补充的城市停车系统，社会资本广泛参与，信息技术与停车产业深度融合。

智慧停车目前在我国主要城市实现了规模化应用。根据华经产业研究院数据显示，中国智慧停车市场规模呈现逐年上涨态势，2016 年中国智慧停车市场规模为 62 万元，2021 年上涨至 179 万元，同比 2020 年上涨 16.23%，未来中国智慧停车市场规模将会进一步扩大。

图表 79 2016-2021 年中国智慧停车市场规模变化情况（万元）

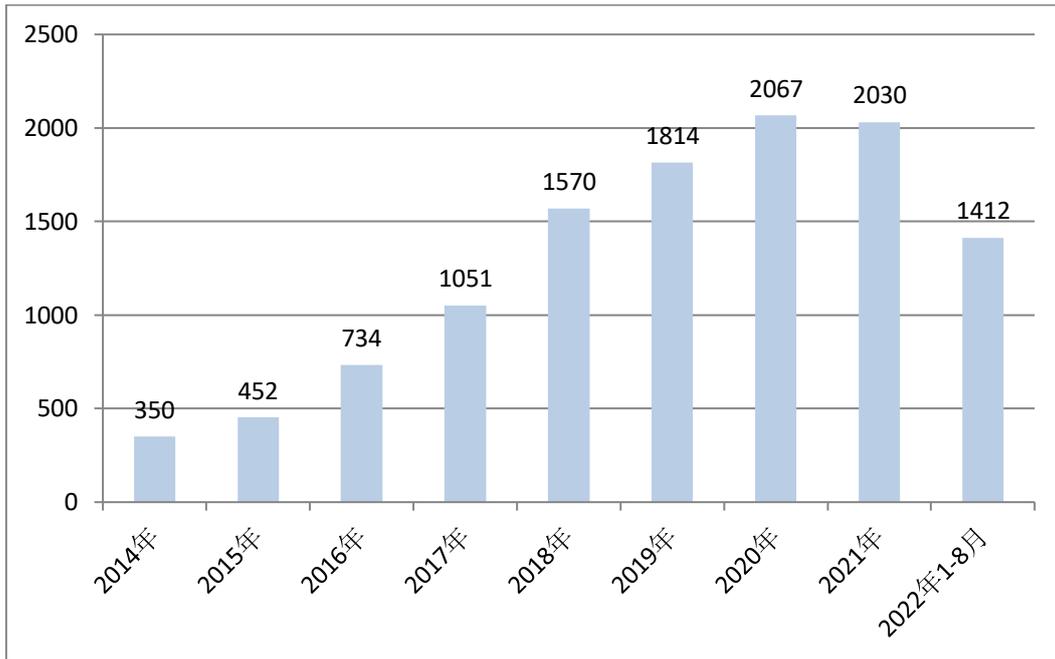


来源：华经产业研究院，挚物产业研究院整理

根据统计数据，中国智慧停车行业专利申请数量在 2016 年至 2020 年期间呈现上涨态势，2016 年申请的专利为 198 项，2020 年中国智慧停车专业数量上涨至 706 项。2021 年中国智慧停车专利申请数量有所下降，专利数量为 487 项。

根据华经产业研究院数据显示，中国智慧停车新注册企业数量从 2014 年至 2020 年呈现上涨趋势，由 2014 年的新注册企业数量 350 家上涨至 2020 年新注册企业数量 2067 家，但在 2021 年至 2022 年 8 月新注册企业数量有所下降，2022 年 1-8 月中国智慧停车新注册企业数量为 1412 家。

图表 80 2014-2021 年中国智慧停车新注册企业数量变化（家）



来源：华经产业研究院，挚物产业研究院整理

随着停车智能化管理技术不断发展，停车场管理将向更开放、更灵活的方向发展，将进一步促进城市道路交通管理更加高效便捷，解决停车难困境。因此，伴随着汽车保有量增长，国内每年新增停车泊位需求同样呈现上升趋势，未来，国内智慧停车系统产业发展空间较大。

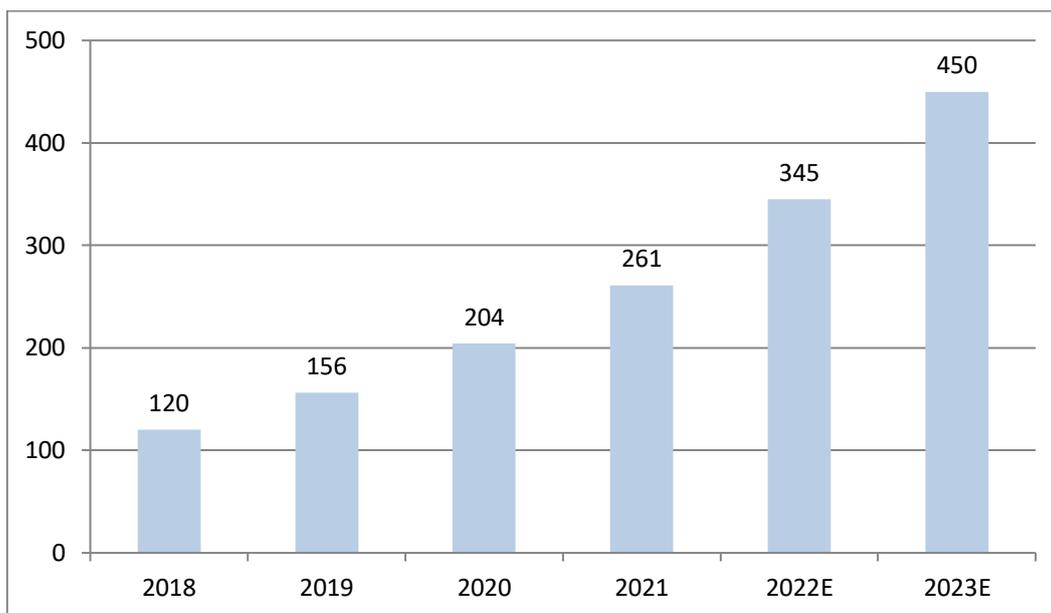
6.1.5 智能安防

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。

近年来，中国智能安防行业相关国家政策频出，主要政策内容围绕鼓励安防行业与互联网、5G 领域技术结合，推广智能安防应用等。在 2020 年 7 月工业和信息化部办公厅发布《关于开展 2020 年网络安全技术应用试点示范工作的通知》中指出，结合智慧家庭、智能抄表、零售服务、智能安防、智慧物流、智慧农业等典型场景网络安全需求，在物联网卡、物联网芯片、联网终端、网关、平台和应用等方面的基础管理、可信接入、威胁监测、态势感知等安全解决方案。在 2021 年 12 月国务院颁布的《“十四五”城乡社区服务体系发展规划》中指出，开发社区协商议事、政务服务办理、养老、家政、卫生、托育等网上服务项目应用，推动社区物业设备设施、安防等智能化改造升级。

智能安防渗透率仍处于较低水平，存量替换空间大。根据观研报告网数据，2021 年全球智能安防市场为 261 亿美元，全球安防市场将于 2023 年迎来拐点，其中智能安防增速更高，预计全球智能安防市场规模将在 2023 年达到 450 亿美元。

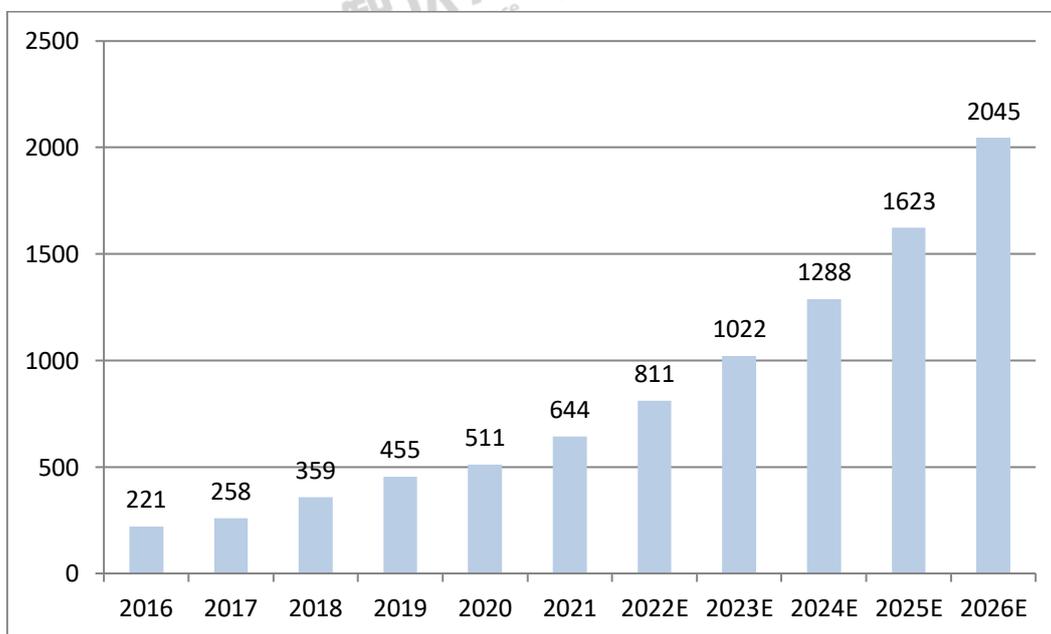
图表 81 2018-2023 年全球智能安防市场情况统计（亿美元）



来源：观研报告网，擎物产业研究院整理

根据华经产业研究院数据，2018 年我国智能安防渗透率为 5%，2020 年提升至 6%。在技术逐步成熟以及需求带动下，安防智能化进程加速，2021-2026 年中国智能安防市场规模 CAGR 预计为 26%，2026 年的市场规模将达 2045 亿元。

图表 82 2016-2026 年中国智能安防市场规模统计（亿元）



来源：华经产业研究院，擎物产业研究院整理

6.1.6 智慧环保

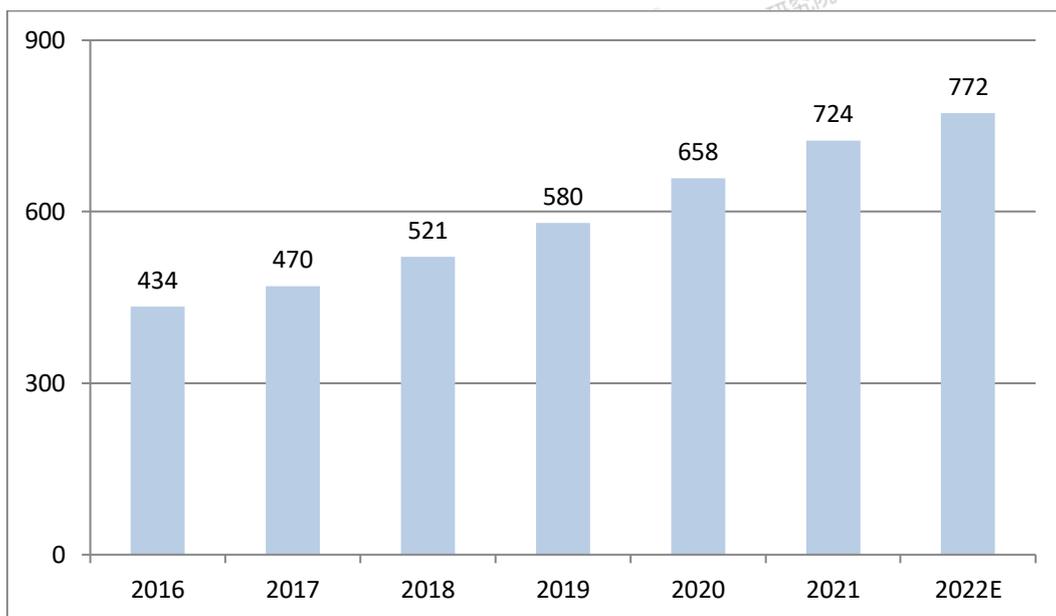
智慧环保依托现代物联网技术，通过对监测地区的环境信息进行感知、分析、整合，同

时对环保需求进行智能反应，使决策者能够更好地做出契合环境发展需要的各项举措，进而实现环境保护的精细化管理。

近年来，随着我国国民和政府对环境保护的重视程度不断上升，国家陆续出台了多项政策，推动智慧环保行业发展。2021 年，国务院发布的《“十四五”数字经济发展规划》提出加快推进能源、交通运输、水利、物流、环保等领域基础设施数字化改造。2022 年，国务院颁布的《关于加强数字政府建设的指导意见》指出，全面推动生态环境保护数字化转型，提升生态环境承载力、国土空间开发适宜性和资源利用科学性，更好支撑美丽中国建设。提升生态环保协同治理能力。建立一体化生态环境智能感知体系，打造生态环境综合管理信息化平台，强化大气、水、土壤、自然生态、核与辐射、气候变化等数据资源综合利用，推进重点流域区域协同治理。

我国环境保护工作已进入新的发展阶段，在基础信息设施持续完善、关键信息技术加速更新迭代的催化下，我国智慧环保行业面临良好的发展前景。中商产业研究院数据显示，中国智慧环保市场规模由 2016 年的 434 亿元增长至 2020 年的 658 亿元，CAGR 为 10.9%；预计 2022 年中国智慧环保市场规模将达 772 亿元。

图表 83 2016-2022 年中国智慧环保市场规模预测趋势（亿元）



来源：中商产业研究院，中商产业研究院整理

环境监测是环保物联网应用和智慧环保的主要切入点，随着物联网技术在环境监测领域的运用，数据的获取和初步应用已经基本实现，但环境监测的最终目的还包括环境治理、城市规划等，未来环保物联网应用将向环境智慧治理、综合智慧环保服务、环保装备自动化、智慧工程运维等应用领域拓展，形成完善的智慧环保生态圈。

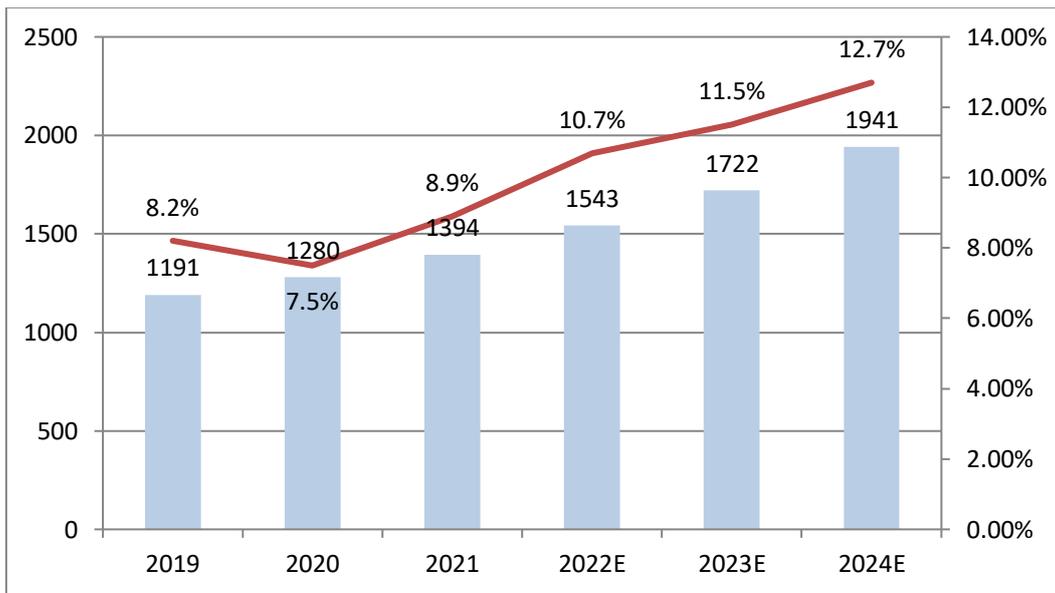
6.1.7 智慧园区

智慧园区是利用物联网技术、BIM 技术、5G 技术、云计算技术、大数据技术、人工智能技术、区块链等技术来感知、监测、分析、控制、整合园区各个关键环节的资源，在此基础上实现人、物、园区功能系统间无缝连接与协同联动的智能自感知、自适应、自优化，从而对民生、环保、公共安全、园区功能、商务活动等多种园区需求做出智能化响应的综合系统。

近年来，随着城市化加速发展，国内智慧城市建设步伐不断加快，与此同时，党中央和国务院也更加注重智慧园区的建设与发展。在《“十四五”数字经济发展规划》明确提出“全面深化重点产业数字化转型”和“推动产业园区和产业集群数字化转型”，为引导产业园区加快数字化转型、提升数字化水平明确了方向。各省市为了推动本区域内园区及产业数字化转型发展，也相继出台了规划和指导意见。

智慧园区作为产业升级转型的重要载体，产业稳步增长，市场规模由 2019 年的 1191 亿元增至 2021 年的 1394 亿元。预计 2022 年智慧园区市场规模将达 1543 亿元，2024 年将进一步增至 1941 亿元。

图表 84 2019-2024 年中国智慧园区市场规模趋势预测（亿元）



来源：中商产业研究院，物联产业研究院整理

随着全球物联网、移动互联网、云计算等新一轮信息技术的迅速发展和深入应用，园区信息化、智慧化建设已成为发展趋势。未来在国家宏观政策引导，叠加园区发展趋势的双重因素影响下，我国园区智慧化建设需求预计将持续高速增长。

6.1.8 智能表计

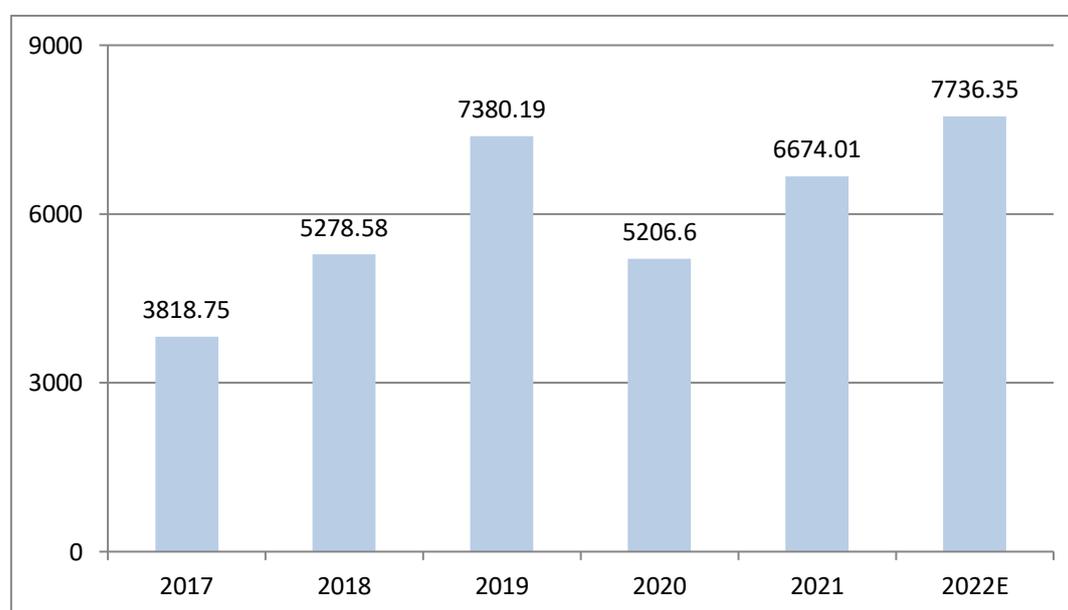
当前智能表计市场发展迅速，在水、气、电、热表计中，产品覆盖率已经超越传统表计。其中，智能电表的覆盖率达 95% 以上，智能水表则在 50% 以上，智能燃气表也在 60% 以上。

智能表计在 AIoT 的赋能下，由传统机械表转向智能表，并且在住宅建筑、商业和工业等领域已经得到大力推广应用，呈现快速增长趋势。

城市基础设施的智能化改造，是智能城市升级建设的根本。其中，围绕水、电、气表智能计量而展开的远程抄表，给予了极大的政策支持。2020 年 7 月，国务院办公厅发布，《关于加快落实新型城镇化建设补短板强弱项工作有序推进县城智慧化改造的通知》提出，要夯实新型基础设施支撑，推进县城公共基础设施数字化建设改造，加快水电气热等市政领域数字终端、系统改造建设。

根据国家电网、中商产业研究院数据显示，2019 年国家电网智能电表招标数量快速增长至 7380.19 万只，同比增长 39.8%。2020 年受新冠肺炎疫情影响，电能表铺设进度放缓，国家电网智能电表招标数量有所下滑，同比下降 29.5%，2021 年招标量恢复增长，达 6674.01 万只。预计 2022 年国家电网智能电表招标数量将达 7736.35 万只。

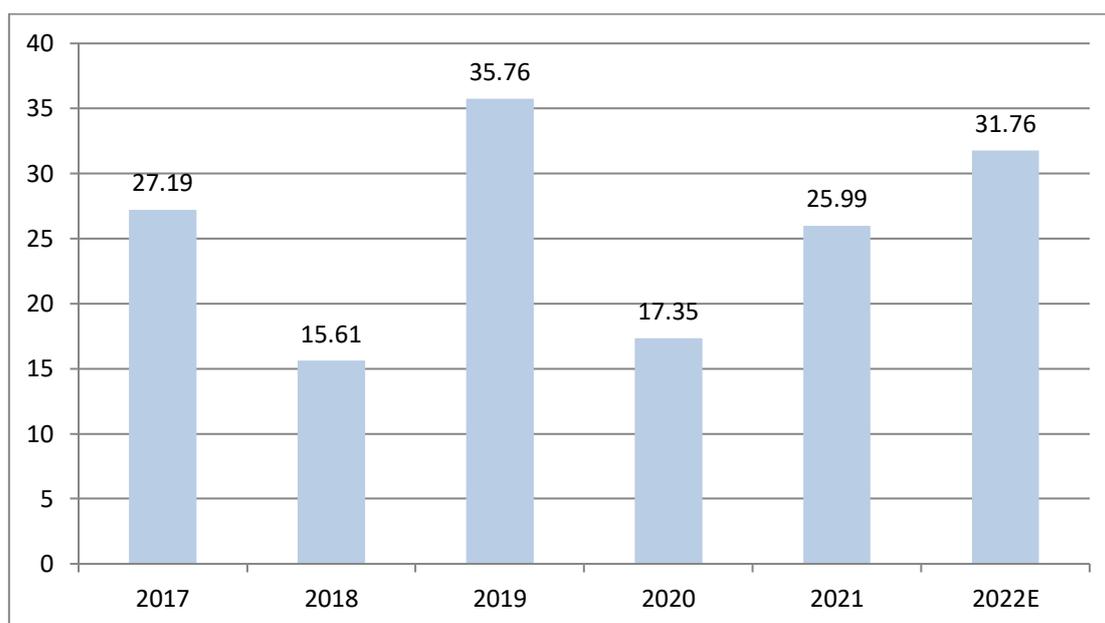
图表 85 2017-2022 年国家电网智能电表招标数量统计预测（万只）



来源：国家电网、中商产业研究院，物联产业研究院整理

2019 年起，同样受存量电表更换需求影响需求回升，加之下半年在上半年各网省独立招标后南网又恢复并进行了两次总部集中招标，使得当年招标总额大幅提升，同比增长 129.1%。2020 年，受疫情影响电表铺设进度放缓，招标额再次下调，至 2021 年影响消除后又恢复至 2018 年以前水平。预计 2022 年我国智能电表招标总额将进一步增至 31.76 亿元。

图表 86 2017-2022 年南方电网智能电表招标额统计预测 (亿元)

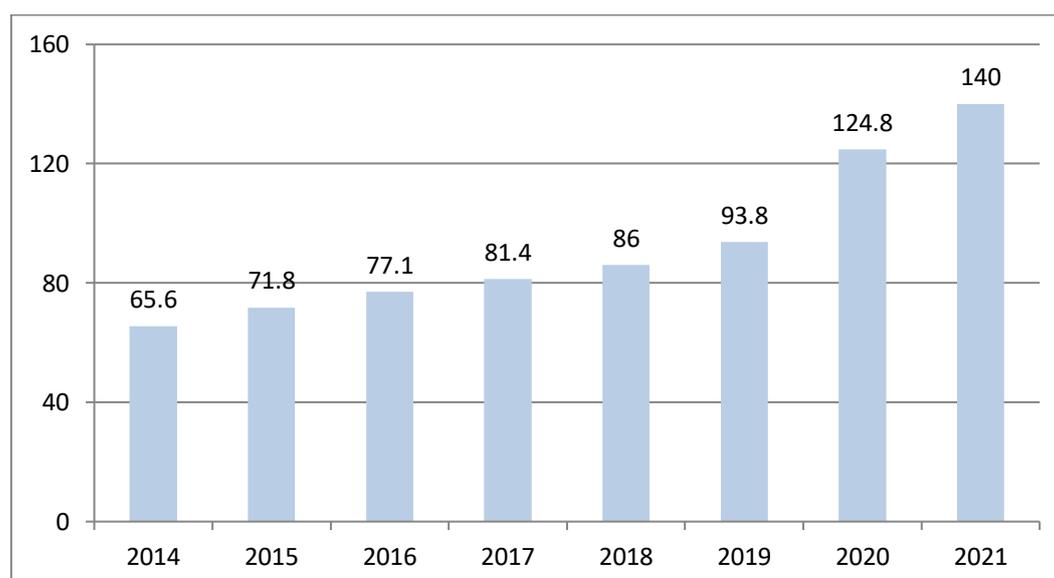


来源：南方电网、中商产业研究院，挚物产业研究院整理

NB-IoT 智慧水表解决方案是围绕水务公司精细化运营管理需求构建的端到端行业解决方案，借助物联网、云计算、大数据等技术，将海量水务信息进行及时采集、分析与处理，帮助水务公司提升运营管理效率、以更加精细和动态的方式管理水务系统的整个生产、管理和服务流程，实现水务企业对内管理创新和对外服务创新，从而实现智能化管理和决策。

目前，我国水务企业较多，但大部分仍处于水务信息化建设基础阶段（单一业务信息化阶段），仅有少数规模较大龙头企业处于行业多业务领域的信息化，行业具有极大发展潜力。2021 年中国智慧水务市场规模为 140 亿元左右，预计未来市场规模将持续扩大。

图表 87 2014-2021 年中国智慧水务行业市场规模 (亿元)



来源：智研咨询，挚物产业研究院整理

实际产量方面，2016 年-2020 年，国内智能水表产量由 1920 万台增长至 3275 万台，CAGR 为 14.3%。根据智研咨询数据，预计至 2026 年我国智能水表产量 7174 万台，接近 2021 年产量水平的一倍，未来五年或迎来加速拐点。

6.2 产业驱动应用

6.2.1 智能制造

智能制造是我国制造业优化升级的主要方向，作为制造业与新一代高新技术相结合的新型模式，制造业智能化转型涉及了技术、装备、数据分析等多个层面。

“十三五”以来，通过试点示范应用、系统解决方案供应商培育、标准体系建设等多措并举，我国制造业数字化网络化智能化水平显著提升，发展态势良好：

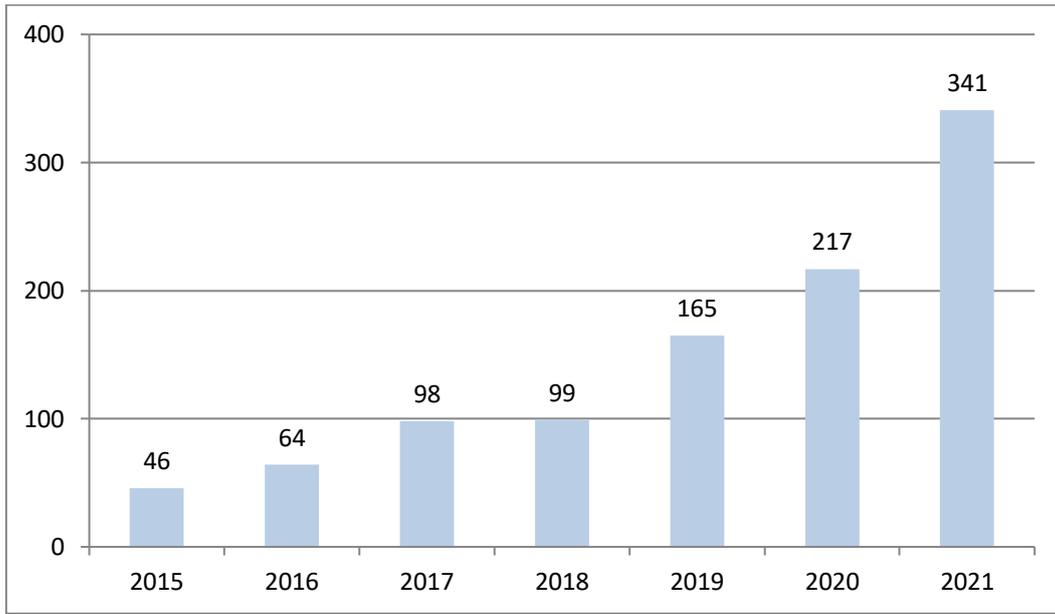
一是供给能力有所提升。智能制造装备市场满足率超 50%，主营收入超 10 亿元的系统解决方案商超 40 家。建设“5G+工业互联网”项目超 3100 个，融入 45 个国民经济大类，接入设备超 7800 万台（套）；全国已形成 150 个以上具有行业和区域影响力的工业互联网平台，各类工业 APP 超 60 万个。

二是标准体系逐步完善。“十三五”期间，我国发布 285 项智能制造国家标准，主导制定 47 项国际标准，涵盖企业生产制造全流程，进入全球智能制造标准体系建设先进行列；船舶、石化、建材、纺织等 14 个细分行业相继建立智能制造标准体系；全国建成近 200 个标准试验验证平台。

三是应用成效日益显著。截至 2021 年底，我国已建成 700 多个智能工厂；规上工业企业关键工序数控化率达 55.3%，数字化研发工具普及率 74.7%；试点示范项目平均生产效率提高 45%、产品研制周期缩短 35%、产品不良率降低 35%。

工信部自 2015 年开展智能制造试点示范专项行动以来，持续遴选智能制造试点示范项目，其中 2015 年 46 个，2016 年 64 个，2017 年 98 个，2018 年 99 个，2019 年 165 个，2020 年 217 个，2021 年 341 个。

图表 88 2015-2021 年工信部智能制造试点示范项目（个）



来源：工信部、前瞻产业研究院，物联产业研究院整理

根据前瞻产业园区库最新数据，截至 2022 年 6 月我国智能制造产业园区分布最多的省份前三名分别是江苏省、广东省与山东省，三个省份分别占比达 21%、15%和 9%。

2022 年 6 月，工信部、发改委等六部门联合发布《工业能效提升行动计划》，明确提出推动 5G、云计算、边缘计算、物联网、大数据、人工智能等数字技术在节能提效领域的研发应用，积极构建面向能效管理的数字孪生系统。推动企业深化能源管控系统建设，鼓励企业基于能源管控系统探索实施数字化碳管理，协同推进用能数据与碳排放数据的收集、分析和管理工作。相关政策有望带动国内制造业企业加速数字化转型，持续利好国内智能制造相关企业。

6.2.2 智慧物流

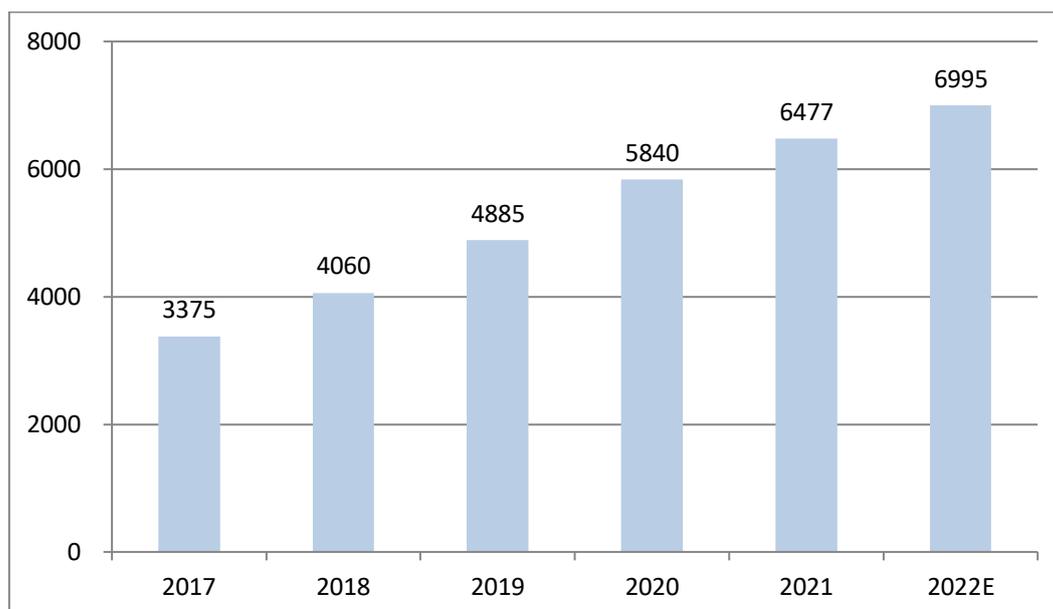
智慧物流是指通过智能软硬件、物联网、大数据等智慧化技术手段，实现物流各环节精细化、动态化、可视化管理，提高物流系统智能化分析决策和自动化操作执行能力，提升物流运作效率的现代化物流模式。

2018 年以来，《国家物流枢纽布局和建设规划》《关于推动物流高质量发展促进形成强大国内市场的意见》《关于进一步降低物流成本实施意见的通知》《中共中央国务院关于加快建设全国统一大市场的意见》等文件相继发布，我国智慧物流行业持续迎来利好政策支持，进一步激发了智慧物流系统建设高潮，行业发展迎来新的局面。十四五规划纲要提出建设现代物流体系，加快发展冷链物流，统筹物流枢纽设施、骨干线路、区域分拨中心和末端配送节点建设，完善国家物流枢纽、骨干冷链物流基地设施条件，健全县乡村三级物流配送体系，发展高铁快运等铁路快捷货运产品，加强国际航空货运能力建设，提升国际海运竞争力。优

化国际物流通道，加快形成内外联通、安全高效的物流网络。智慧物流是建设现代物流体系的必然之路，“十四五”期间，国家现代物流体系建设将利好智慧物流产业发展。

近年来，中国智慧物流市场规模呈高速增长状态。中商情报网数据显示，2020 年中国智慧物流市场规模近 6000 亿元，2021 年增至 6477 亿元，同比增长 10.9%。随着物流业与互联网融合的进一步深化，我国智慧物流市场规模不断增长，预计 2022 年中国智慧物流市场规模将达 6995 亿元。

图表 89 2017-2022E 中国智慧物流行业市场规模及增速情况（亿元）



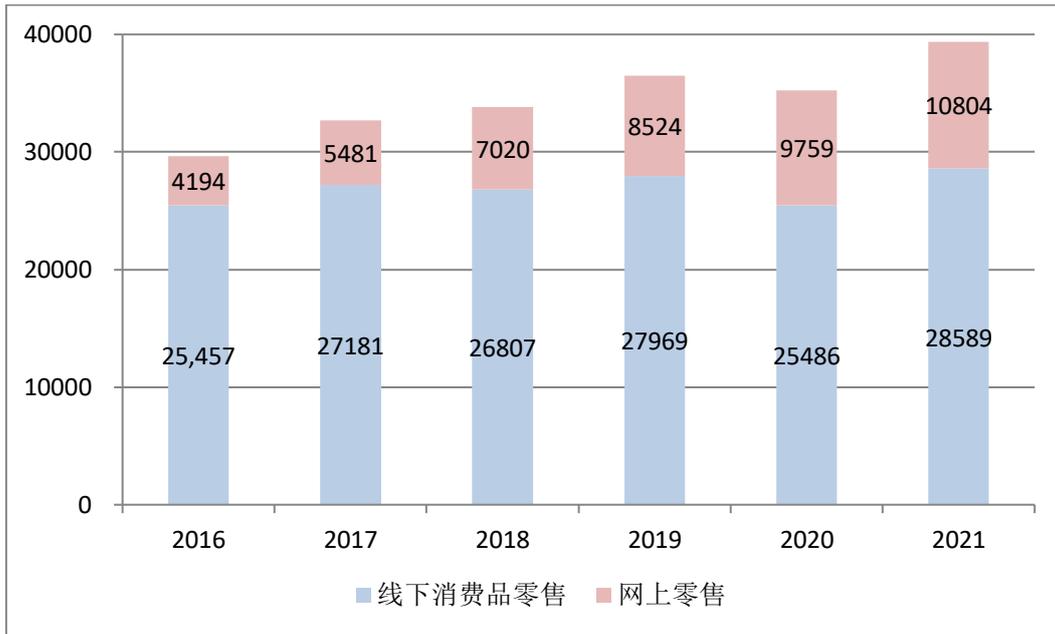
来源：中商情报网，挚物产业研究院整理

6.2.3 智慧零售

零售行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。

根据国家统计局数据，2021 年，社会消费品零售总额 440823 亿元，全国网上零售额 130884 亿元，社会消费品零售总额 2019-2021 年增速为 3.9%。

图表 90 2016-2021 年中国社会零售总额规模及增速（亿元）



来源：国家统计局，挚物产业研究院整理

2020 年以来，疫情的冲击加速了线下零售企业数字化转型的速度。根据《2021 中国品牌数字化实战研究报告》，近 70% 的中国零售企业已开始构建数字商业化业务。根据中商产业研究院与微盟研究院的数据，预计 2022 年智慧零售市场规模将达到 1.8 万亿元，市场前景广阔。

6.2.4 智慧社区

智慧社区是指在社区统一建设智慧社区系统，运用移动物联网、大数据、人工智能等技术，建立神经元系统全覆盖，按照物联、数联、智联三位一体打造物联网平台，及时发现社区管理问题和风险，以智能化引领城市管理和社会治理能力的提升。

我国智慧社区的建设，从 2012 年作为智慧城市的典型应用，逐步发展到 2014 年作为智慧城市的必选项进行专项建设。2014 年 5 月住建部发布的《智慧社区建设指南（试行）》提出，到 2020 年，50% 以上的社区实现智慧社区标准化建设，建立完善的社区服务体系、可持续发展的社区治理体系和智能化社会服务模式。近年来，我国政府进一步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。

图表 91 2014-2022 年关于智慧社区的政策概览

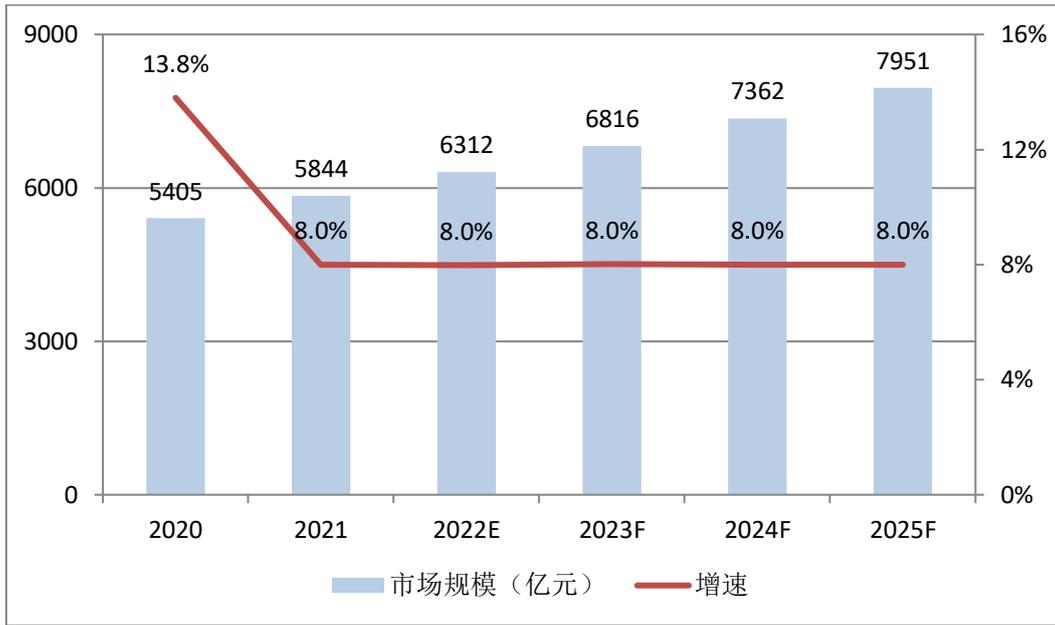
政策名称	颁布日期	颁布主体	政策要点
《智慧社区建设指南(试行)》	2014 年 5 月	住建部	第一次对智慧社区的评价指标原则、总体框架及支撑平台等进行了系统性的阐述，对智慧社区的实践具有极其重要的指导意义。

《全国民政标准化“十三五”发展规划》	2016 年 8 月	民政部	提出“应着重开展社区信息化和智慧社区建设等标准研制”，从国家层面引导智慧社区建立相关标准，进而实现规范化管理。
《“十三五”国家信息化规划》	2016 年 12 月	国务院	提出“推进智慧社区建设，完善城乡社区公共服务综合信息平台建立网上社区居委会，发展线上线下相结合的社区服务新模式”。
《关于加强和完善城乡社区治理的意见》	2017 年 6 月	国务院	提出“务实推进智慧社区信息系统建设，积极开发智慧社区移动客户端”。
《绿色社区创建行动方案》	2020 年 7 月	住房和城乡建设部等部门	提出“提高社区信息化智能化水平”，包括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，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等。
《“十四五”城乡社区服务体系建设规划》	2021 年 12 月	国务院	规划提出，到 2025 年年末，社区线上线下服务机制更加融合，精准化、精细化、智能化水平持续提升。
《关于深入推进智慧社区建设的意见》	2022 年 5 月	住房和城乡建设部等九部门	意见提出，到 2025 年，基本构建起网格化管理、精细化服务、信息化支撑、开放共享的智慧社区服务平台，初步打造成智慧共享、和睦共治的新型数字社区。

来源：政府网站，物联产业研究院整理

根据中研网数据，2020 年我国智慧社区规模为 5405 亿元，同比增长约 13.8%。2022 年，中国智慧社区市场规模将达到 6312 亿元。

图表 92 2020-2025 年智慧社区市场规模（亿元）



来源：中研网，挚物产业研究院整理

6.2.5 智能楼宇

智能楼宇是利用通信网络系统将通讯自动化、楼宇自动化、办公自动化、消防自动化、保安自动化 5A 系统有机整合，集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合系统。是一个边缘交叉性的学科，涉及计算机技术、自动控制、通讯技术、建筑技术等，并且有越来越多的新技术在智能楼宇中应用。在互联网、物联网环境下的智慧楼宇具备节能化、可视化、智能化、网络化和集成化。

目前，我国楼宇智能化行业正处于高速发展期。在“企查查”网站中搜索“楼宇智能化”相关企业，2015-2021 年，我国楼宇智能化相关企业新增数量呈先上升后下降的趋势，从 2015 年约 5500 家，增长至 2019 年的 24404 家，增长幅度近 3.5 倍；2021 年，新增企业数量下降至约 6600 家。从一定程度上，行业内企业规模较大，企业数量扩张较快，行业参与者对于该行业的发展较有信心。

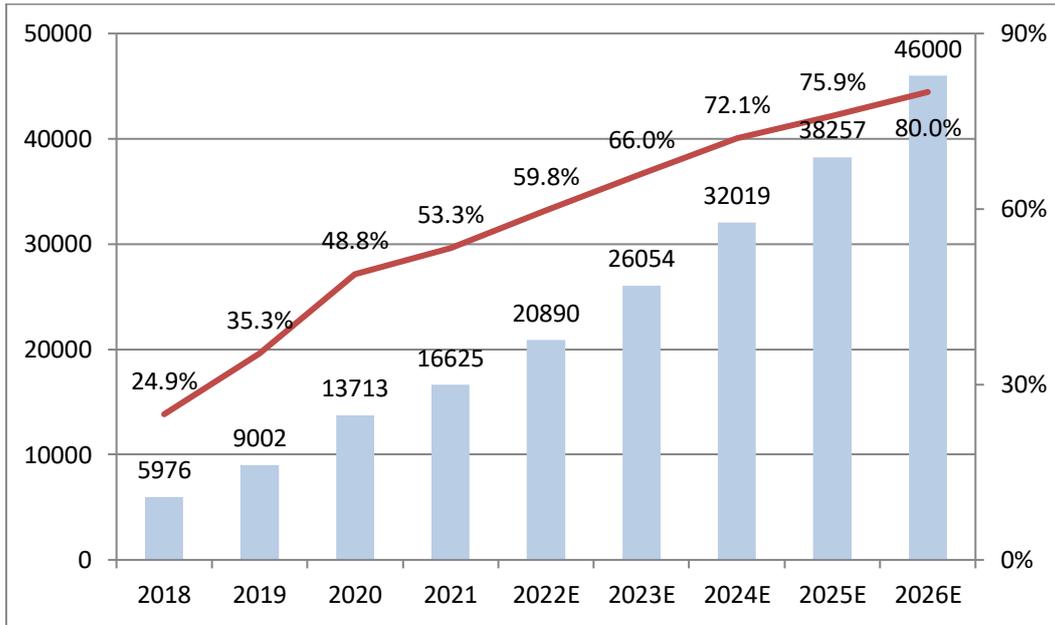
根据 2021 年 12 月由美控智慧建筑联合亿欧智库发布的《中国楼宇自控白皮书》，2021 年，中国楼宇智能化市场产值约为 7238.2 亿元，结合近几年行业的发展趋势，经过初步估算，2016-2021 年中国楼宇智能化市场规模逐年上升，存量规模接近 5000 亿元，新增规模超过 2200 亿元。因楼宇智能化在低碳、节能方面优势突出，同时能为人们生活带来更多舒适体验，加之政府对楼宇智能化建设规范化、科学化的引导，未来楼宇智能化发展前景较好。

6.2.6 车联网

汽车行业“新四化”进程不断推进，车辆联网需求不断提升。2021 年我国新能源车销量达 352.1 万辆，同比增长 157.5%。智能化、网联化、电动化、共享化为代表的新四化进程不断推进，网络连接作为新四化的必要基础，市场需求不断提升。

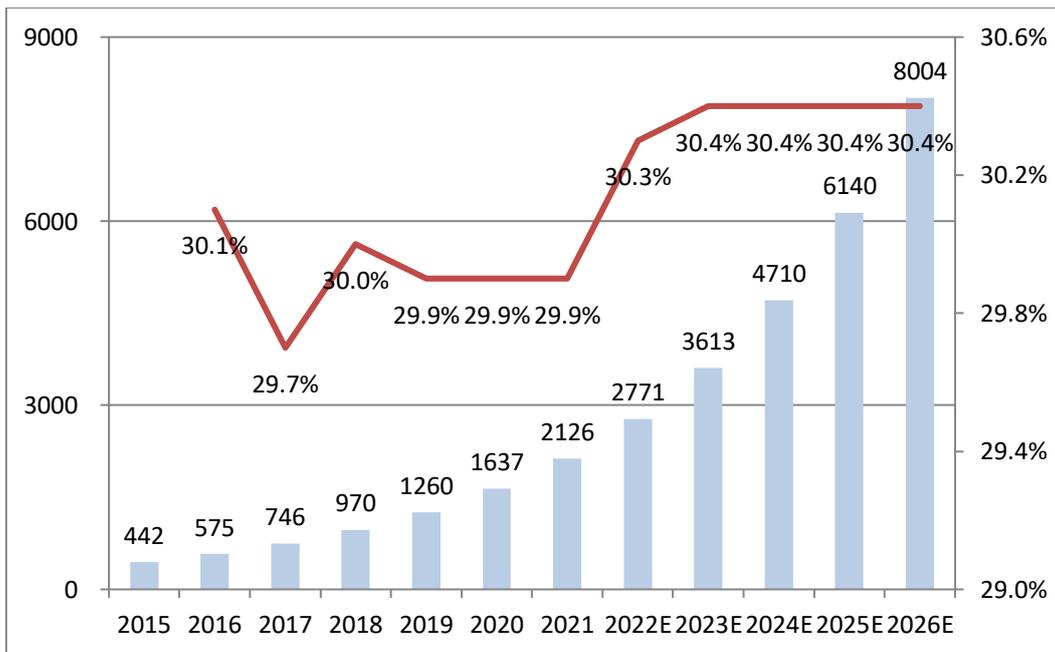
车联网处于高速发展阶段，我国车联网市场规模超千亿元。2021 年我国车联网渗透率达 53.3%，预计到 2026 年将达 80%，联网汽车存量将超 4.6 亿辆。受益于车联网渗透率高速提升，我国车联网市场有望在 2026 年超 8 千亿元，2022-2026 年间 CAGR 将达 30.4%。

图表 93 2018-2026 我国智能网联汽车保有量及渗透率情况（万辆）



来源：亿欧智库、前瞻产业研究院，擎物产业研究院整理

图表 94 我国车联网市场规模及增速情况（亿元）



来源：亿欧智库、前瞻产业研究院，擎物产业研究院整理

车载网络管理平台是车联网的连接基础，市场潜力巨大。联网车辆通过车载 TBOX 或车辆网 SDK 连接运营商网络，并通过车联网连接管理平台连接至车企车联网服务平台，实现车辆信息的交互。由于车联网终端数量多、分布广，车企自建网络服务中心成本较高，因此第三方连接管理服务应运而生。假设车载管理平台收费 150 元/车/年，车联网用户保有量按 60% 的渗透率计算，2022 年市场空间约为 313.4 亿元，到 2026 年市场空间有望达 690 亿元。

6.3 消费驱动应用

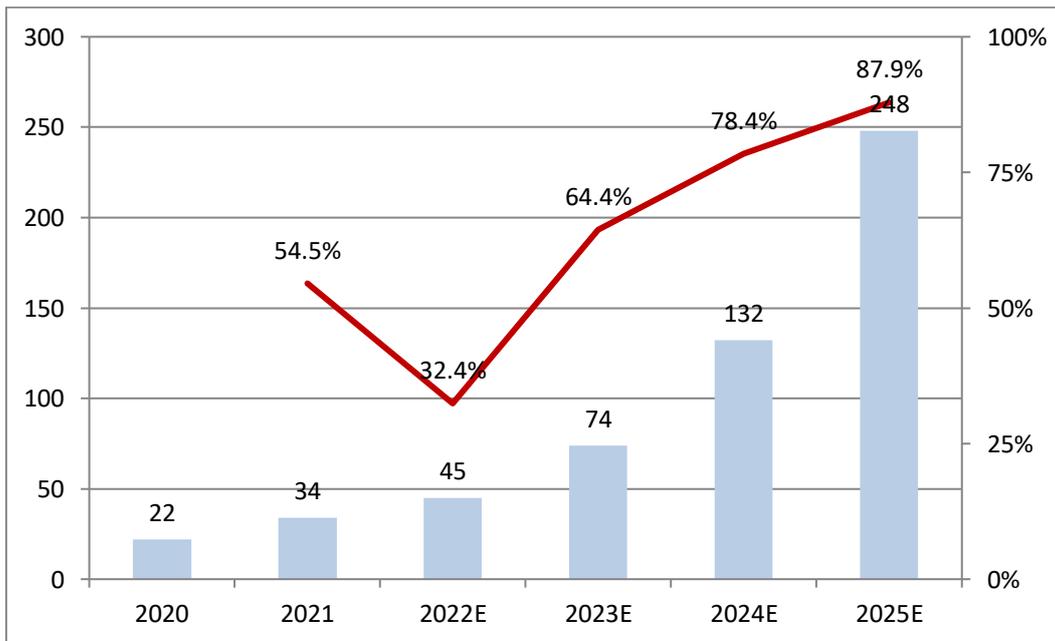
6.3.1 消费元宇宙

消费元宇宙基于虚拟世界对现实世界的模仿，通过构建沉浸式数字体验，强调真实体验的数字化而超脱于现实世界的模仿，还能对现实世界产生影响，强调实现数字体验的真实化。

消费元宇宙的特征为去中心化、开放化、资产化。现阶段，去中心化、开放平台的游戏应用成为消费元宇宙的先发应用平台。游戏用户对于虚拟世界的接受度高，更愿意尝试开放平台。游戏行业经历多年的发展，培养了一批活跃度高、消费意愿强和对新娱乐方式接受度高的用户。这些用户愿意“尝鲜”元宇宙和为新型娱乐方式付费，并逐步发展成为关键意见领袖（KOL），推广元宇宙概念。

根据艾瑞咨询数据，2021 年中国云游戏市场规模约 34 亿元，同比增长 54.5%，行业将在未来几年保持高速增长，预计在 2022 年至 2025 年，云游戏市场整体复合增长率达到 76.6%。

图表 95 中国云游戏市场规模及增速情况（亿元）



来源：艾瑞咨询，挚物产业研究院整理

在消费品牌方面：布局数字产品，延展虚拟场景营销，挖掘 IP 价值。零售品牌在消费

元宇宙领域有极大的想象空间。一方面，零售品牌通过推出 AR 试穿、打造虚拟空间、将数字人作为代言人等方式，在虚拟的空间里提升消费者购物体验、强化物理世界的影响力，为品牌引流及进行产品推广；另一方面，零售品牌沿用现实品牌价值的赋能，在虚拟世界中全方位打造品牌数字资产，包括虚拟产品线、定制游戏道具、NFT 数字藏品等，拓宽消费市场的同时，对实体品牌也做了更加多元化的推广。2021 年 12 月 17 日，Adidas 发布近 3 万个 NFT 产品，销售额达 2200 万美元。2021 年 8 月，Burberry 发布 Blanko NFT 虚拟鲨鱼公仔，限量 750 个，发售 30 秒即售罄，单个价格也从 300 美元炒到 1000 美元起。Nike、拉夫劳伦和 Gucci 更是将自家产品和旗舰店的数字版本发布在元宇宙游戏平台 Roblox 中，抢先布局元宇宙游戏世界。

随着技术的发展，元宇宙的应用也将给传统线下零售商带来新的生机。零售商超可借助元宇宙的元素，利用 VR、AR、5G 等技术打破时间、空间的限制，用虚实结合的沉浸式体验提升购物中心的消费体验。

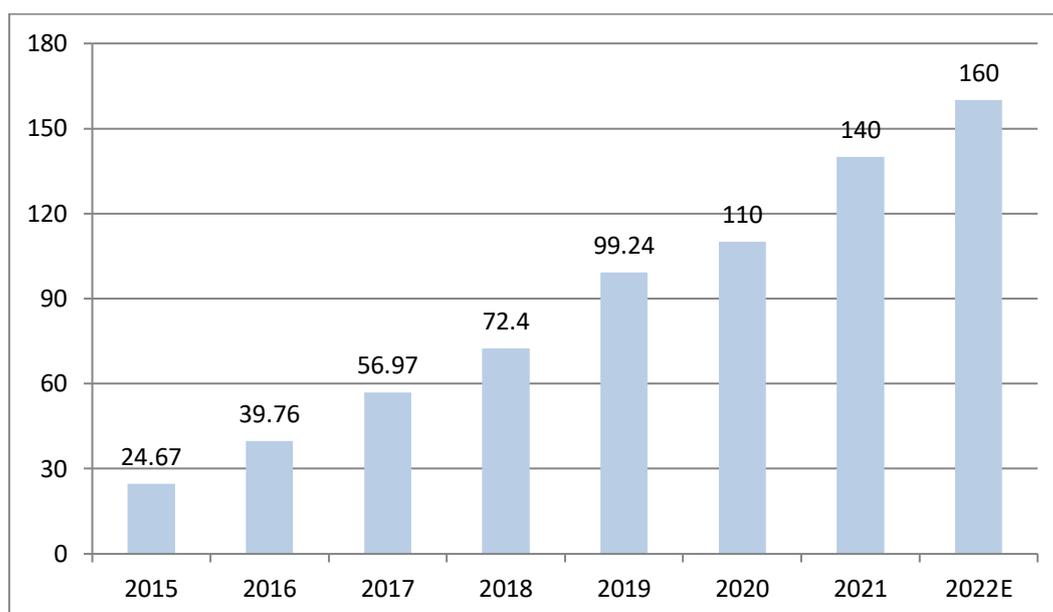
6.3.2 智能可穿戴

智能可穿戴设备即可以穿戴在人体上的智能设备，这些智能设备能够融合多媒体、无线通信、微传感、柔性屏幕、GPS 定位系统、虚拟现实、生物识别等最前沿的技术。此外，这些设备还能通过结合大数据平台、智能云、移动互联网，随时随地对与人体有关的一切信息进行搜集、处理、共享、反馈，主要包括智能耳戴设备、智能手表、智能手环等。

根据 IDC《中国可穿戴设备市场季度跟踪报告，2021 年第四季度》，2021 年第四季度中国可穿戴设备市场出货量为 3753 万台，同比增长 23.9%。2021 年中国可穿戴市场出货量近 1.4 亿台，同比增长 25.4%。预计 2022 年，中国可穿戴市场出货量超过 1.6 亿台，同比增长 18.5%。

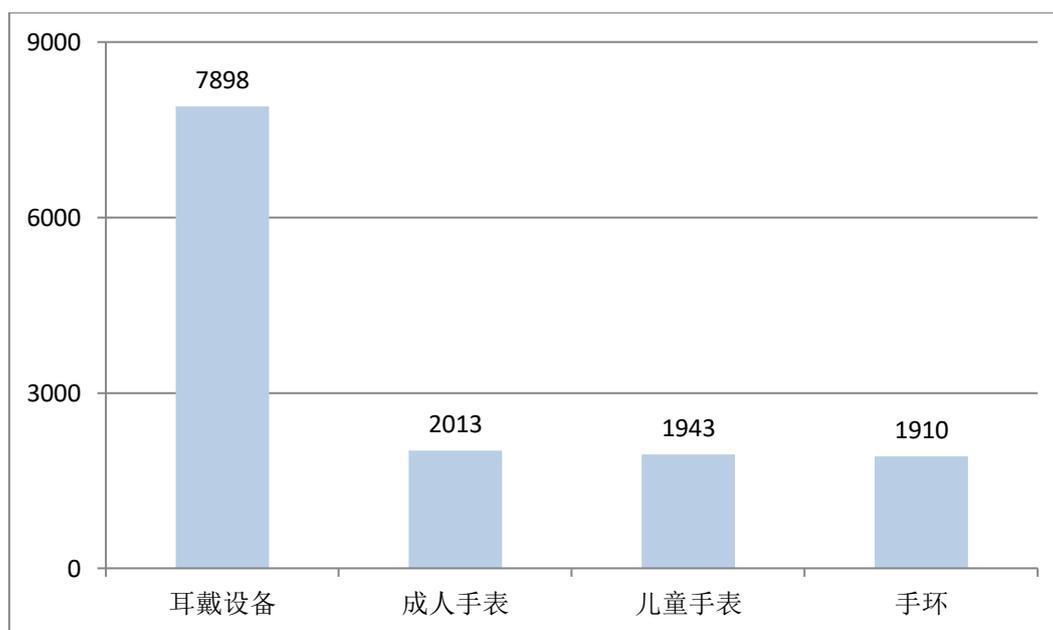
2021 年耳戴设备市场出货量 7898 万台，同比增长 55.4%。2021 年手表市场出货量 3956 万台，同比增长 21.4%。其中成人手表 2013 万台，同比增长 31.0%，儿童手表出货量 1943 万台，同比增长 12.8%。2021 年手环市场出货量 1910 万台，同比下降 26.3%。

图表 96 2015-2022 年中国智能可穿戴设备出货量（百万台）



来源: IDC, 挚物产业研究院整理

图表 97 2021 年中国可穿戴设备分产品结构出货量情况（万台）



来源: IDC, 挚物产业研究院整理

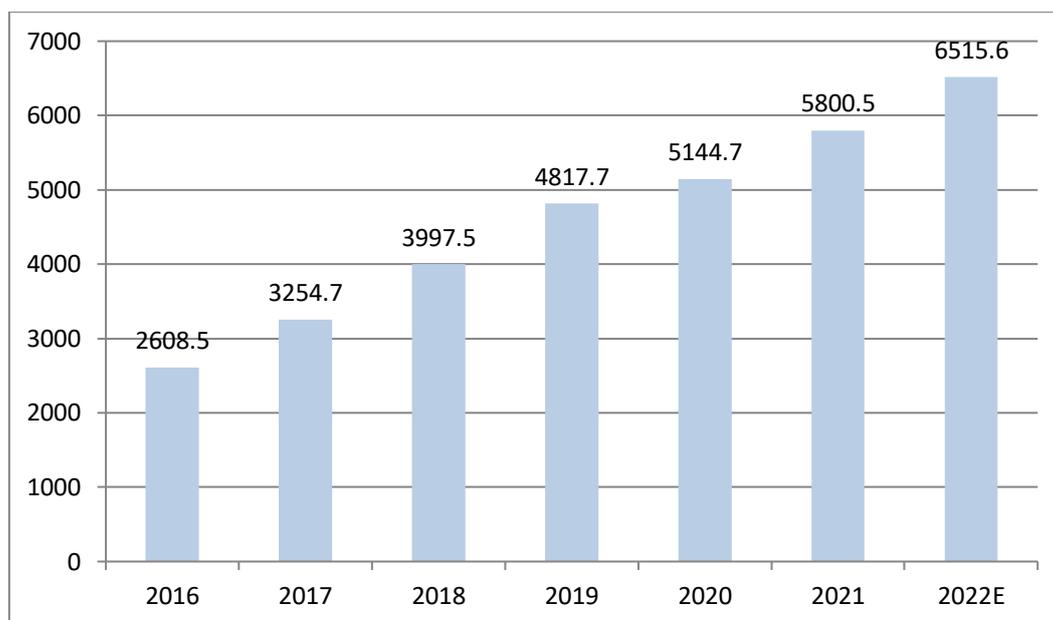
6.3.3 智能家居

智能家居的单品包括智能音箱、智能门锁、智能家电、智能音箱、智能窗帘、智能晾衣架等，从系统层面看，其则是以住宅为平台，基于物联网技术，由硬件、软件系统、云计算平台构成的一个家居生态圈。目前，我国智能家居行业正处于赋能期，即在 5G+AIoT 赋能下，全面革新智能家居产品形态，设备企业全面支持多平台。未来在产品及产业链重塑下，

行业将进入爆发期。据我国智能家居产品使用率统计数据，智能家电使用频率最高达 19.6%。其次为智能锁和智能音箱，分别占比 18.1%和 17.7%。

中国已成为全球最大的智能家居市场消费国，占据全球 50-60%的智能家居市场消费份额，利润占据全球 20-30%的份额。根据中商产业研究院数据，2016-2021 年我国智能家居市场规模由 2608.5 亿元增至 5800.5 亿元，2022 年我国可望进一步达 6515.6 亿元。

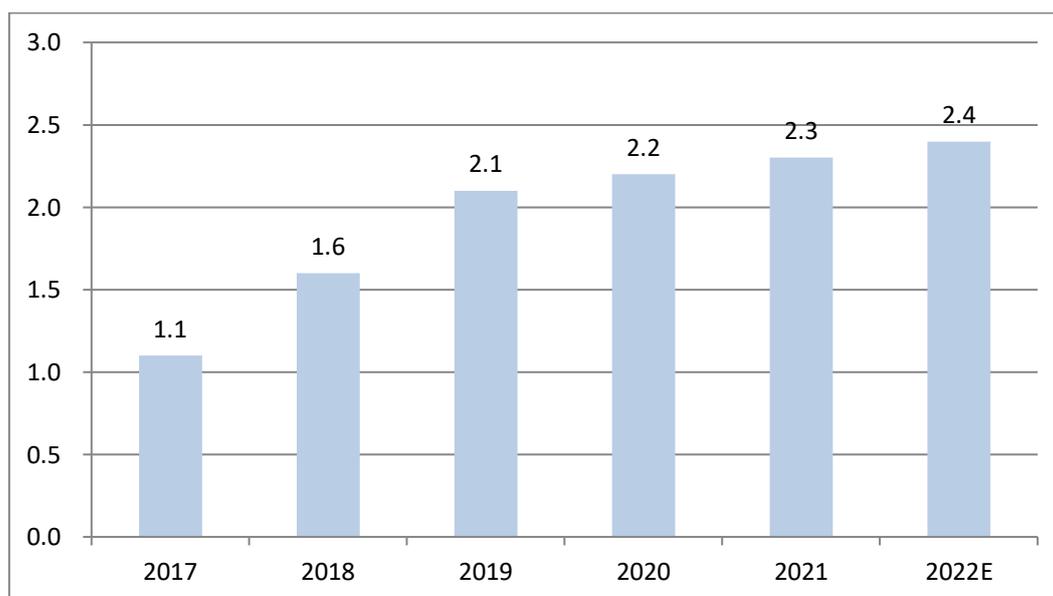
图表 98 2016-2022 年中国智能家居市场规模统计（亿元）



来源：中商产业研究院，挚物产业研究院整理

近年来，我国智能家居出货量快速增长。数据显示，2017 年中国智能家居设备出货量仅为 1.1 亿台，预计 2022 年中国智能家居设备出货量将达 2.4 亿台。

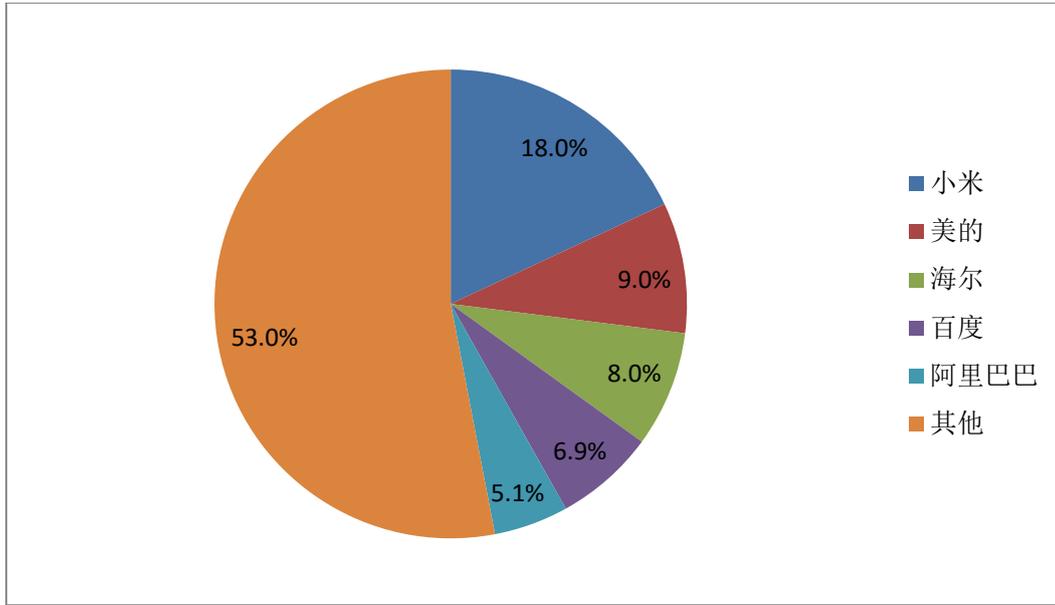
图表 99 2017-2022 年中国智能家居设备出货量统计（亿台）



来源：中商产业研究院，挚物产业研究院整理

中国智能家居市场参与者众多，行业集中度较低。当前我国智能家居市场既有传统家电企业、互联网企业、3C 企业，也有新兴全屋智能企业、智能单品企业如好太太等参与。据企查查数据，2021 年我国工商注册且在业的智能家居设备企业超过 646916 家。从出货量集中度方面来看，据 IDC 数据，2022 年一季度我国智能家居市场出货量前三分别为小米(18%)、美的(9%)和海尔(8%)。

图表 100 2022Q1 中国智能家居市场出货量份额



来源: IDC, 万物产业研究院整理

未来中国智能家居市场景气度有望持续上扬，具备全产业链布局、自主研发能力领先且智能制造能力领先的企业料将实现份额快速提升，引领行业发展。

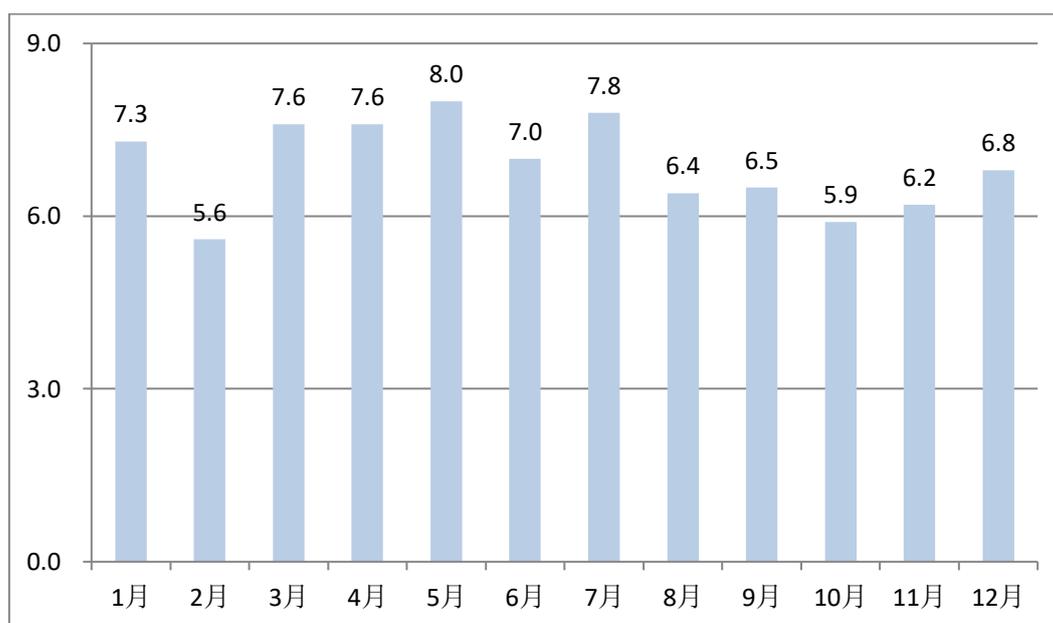
6.3.4 智慧出行

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、智能化汽车服务等业务板块构成。

网约车

根据全国网约车监管信息交互平台统计，截至 2021 年 12 月 31 日，全国共有 258 家网约车平台公司取得网约车平台经营许可，环比增加 3 家；各地共发放网约车驾驶员证 394.8 万本、车辆运输证 155.8 万本，环比分别增长 2.2%、3.9%。全国网约车监管信息交互平台 2021 年 12 月共收到订单信息 68123 万单，环比上升 9.3%。

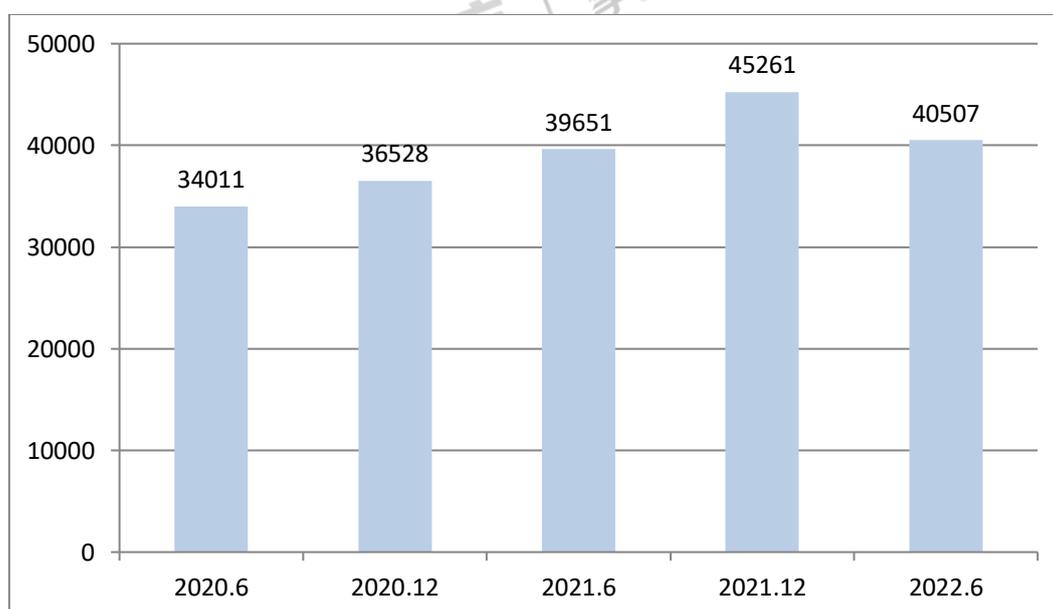
图表 101 2021 年 1-12 月中国网约车总订单情况（亿单）



来源：网约车监管信息交互平台、中商产业研究院，挚物产业研究院整理

据中国互联网络信息中心（CNNIC）数据，截至 2022 年 6 月，我国网约车用户规模达 4.05 亿人，占网民整体的 38.5%。

图表 102 2020-2022 年中国网约车用户规模统计（万人）

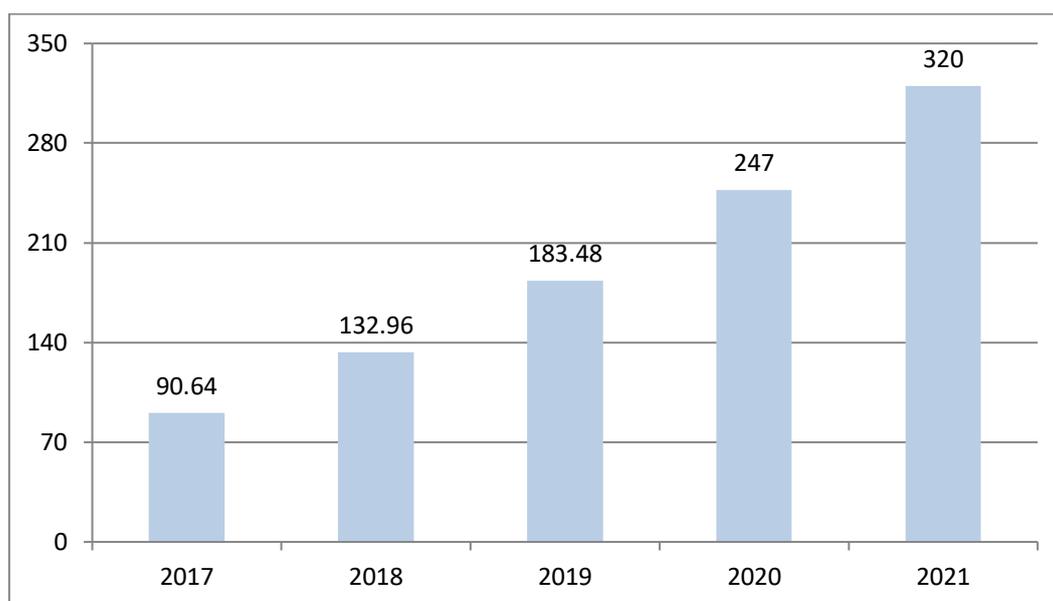


来源：中国互联网络信息中心（CNNIC），挚物产业研究院整理

共享单车/电单车

随着用户规模的增加，市场规模也不断扩大，2021 年中国共享单车市场规模达 320 亿元，较 2020 年增加了 73 亿元，同比增长 29.6%。

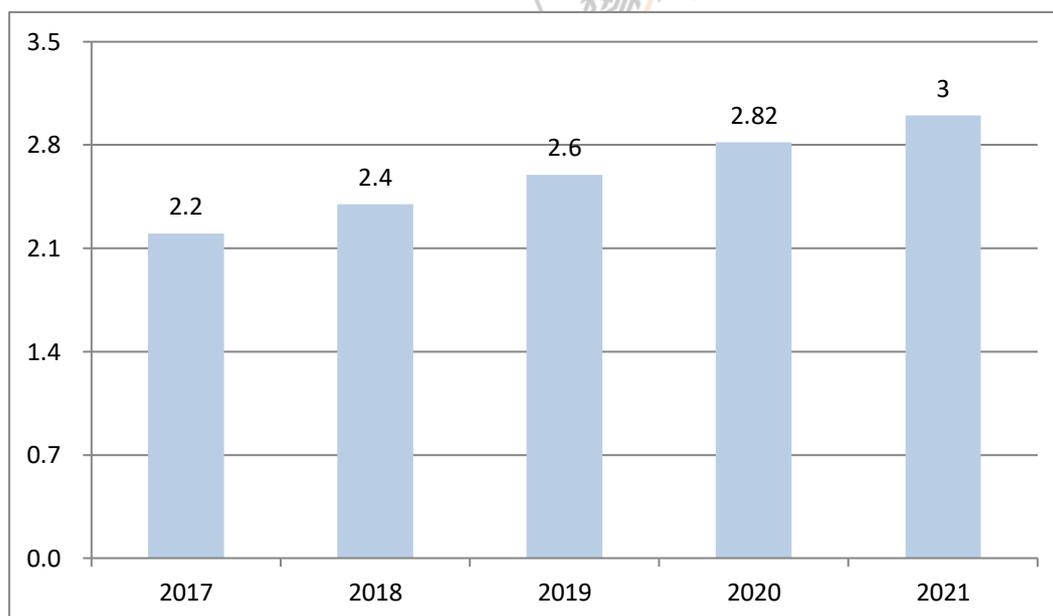
图表 103 2017-2021 年中国共享单车市场规模统计（亿元）



来源：智研咨询，挚物产业研究院整理

共享单车作为解决城市慢性公共交通的重要途径之一，2021 年中国共享单车用户规模达 3 亿人，较 2020 年增加了 0.18 亿人，同比增长 6.4%。

图表 104 2017-2021 年中国共享单车用户规模统计（亿人）



来源：智研咨询，挚物产业研究院整理

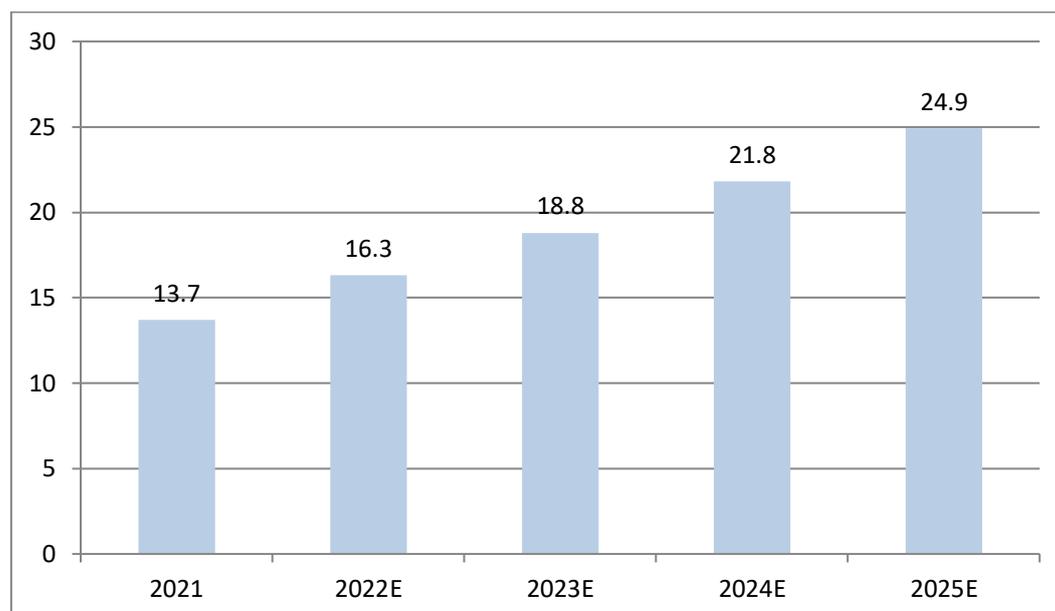
智能网联汽车

2022 年 11 月 2 日，工业和信息化部会同公安部组织起草了《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知（征求意见稿）》，意见指出，在全国智能网联汽车道路测试与示范应用工作基础上，工业和信息化部、公安部遴选符合条件的道路机动车辆生产企业和具备量产条件的搭载自动驾驶功能的智能网联汽车产品，开展准入试点；对通过准入试点的智

能网联汽车产品，在试点城市的限定公共道路区域内开展上路通行试点。自动驾驶功能是指国家标准《汽车驾驶自动化分级》（GB/T 40429-2021）定义的 3 级驾驶自动化（有条件自动驾驶）和 4 级驾驶自动化（高度自动驾驶）功能。

随着 5G 和智能网联技术迅速推广，以及消费者对汽车智能化接受度逐渐增高，智能网联系统在汽车产业内的装配率预计将在 2025 年达到 83% 的水平，出货量将增至 2490 万台，年复合增长率达 16.1%，发展空间十分广阔。

图 105 2021-2025 年中国智能网联汽车出货量预测趋势（百万辆）



来源：IDC、中商产业研究院，挚物产业研究院整理

6.3.5 智能服装

智能服装是通过技术增强功能，以增加服饰、服装传统用途之外的功能。一些智能服装使用具有交织电路的高级纺织品，而其他一些则使用传感器和附加硬件以使其具有智能功能。许多智能衣服可以使用蓝牙或 Wi-Fi 连接到辅助设备上的应用程序。

国际市场智能时装的供应较为分散，智能时装主要生产商包括 Nike、Adidas、Under Armour、Xenoma、Kolon Industries 等；国内以初创企业为主，领先生产商为智裳科技。

根据恒州博智发表的《2020-2026 全球与中国智能时装市场现状及未来发展趋势》报告，北美，欧洲是智能时装的主要生产地区。2020 年，北美智能时装产量达到 389.6 万件，占全球产量的 39.46%，居全球第一。2020 年，中国智能时装产量为 123.6 万件，销量为 125.1 万件，其中出口 572 千件，进口 587 千件，中国生产的智能时装主要销往欧美、亚太地区。

目前全球市场上主流的智能时装为第二代嵌入式产品，2020 年占总产值的 51.36%，其次为第一代连接式智能时装产品。2020 年全球用于体育产业的智能时装占据总销量的 50.29%，中国市场用于体育产业的智能时装占比为 43.49%，预计未来随着国内国民健康意

识的增加，用于医疗产业的智能时装产品需求将有所增加。

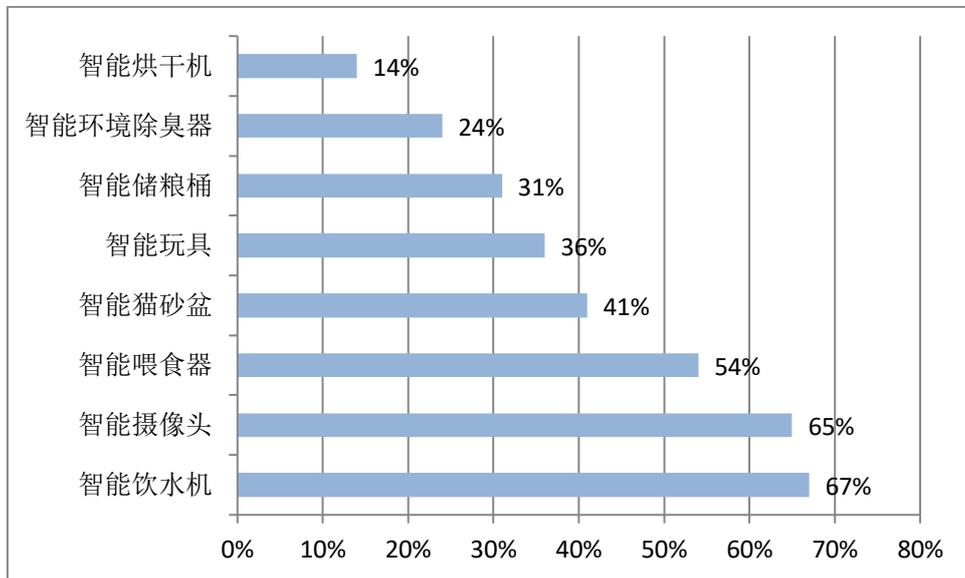
根据相关数据，2021 年全球智能服装市场规模达 106.08 亿元。2028 年，智能服装市场规模将增长至 546.68 亿元，CAGR 约为 31.4%。

6.3.6 智能养宠

随着我国 5G、移动智能设备等现代技术的发展，智能饮水机、智能摄像头等现代设备开始在宠物界流行，我国进入智能养宠时代。

在需求侧，智能养宠概念升级，关注宠物智能硬件设备，借力科技提供便利；在供给侧，科技巨头涌入市场，产品技术持续升级，行业仍处发展初期阶段。

图表 106 国内购买宠物智能产品占比



来源：TMIC 知识库，挚物产业研究院整理

在精致养宠趋势之下，宠物智能产品已不仅仅局限在饮水机、喂食器和猫砂盆这三大升级品类，而是向着更多元化的方向发展，通过物联生态体系，营造健康舒适放心的养宠环境，是未来家庭高端养宠的必然发展方向。

6.4 主要企业介绍

6.4.1 智慧城市

OneNET 城市物联网平台

(1) 企业简介

中移物联网公司是中国移动集团成立的首家专业化全资子公司，也是国内第一家由运营商成立的专业物联网运营企业，作为中国移动在物联网领域的主力军，正在加速构建 5G 时

代物联网产品体系，以连接规模为基础，向下延伸卡位入口，向上延伸拓展平台和应用，向外延伸建立产业生态，即卡位芯片、操作系统、模组、硬件四类入口，打造 OneLink、OneNET、OneCyber 三大头部平台，深耕视频物联网（VloT）、智能物联网（AIoT）、产业物联网（IIoT）三大业务领域，构建物联网统一线上服务商城，实现生态闭环。中移物联网公司全产业链布局已取得突破性进展，成为国内物联网领域的头部企业。

（2）典型案例

OneNET 城市物联网平台定位为城市物联网新型基础设施，重点聚焦政府、教育、金融等重点行业客户，提供全域感知、数字集成、数据治理、数字孪生、应用开放、运营可视等六大物联感知能力，助力构建“一网统管”治理体系，解决城市感知分散难管理、数据价值难挖掘、应用孤岛难互通、技术多样难融合等治理痛点，提升城市数智治理水平，实现城市从物联、数联到智联。

OneNET 城市物联网平台产品架构



（3）应用效果

OneNET 城市物联网平台具备自主可控、快速接入、灵活架构、数智应用、丰富生态五大优势，基于这五大技术优势，发挥运营商资源禀赋，体系化构建物联感知新底座，赋能千行百业数智转型升级。一方面，沉淀共性能力构建行业 PaaS 化平台，发挥底座通用性强、易复制的特点，实现规模化复制；另一方面，开放接口与产业链深度融合，提供一揽子整体化解决方案，全面满足政企客户数智化转型需求。

目前，OneNET 城市物联网平台深入推动“百城计划”，实现全球初步实现规模落地。

国内已实现 26 个省、105 个城市项目落地，成功落地雄安新区、广东、浙江等省市城市物联网平台，支撑清华大学、光大银行、农业银行等行业客户建设数字化底座；国际上已部署爱尔兰、巴基斯坦等节点，在宁德时代德国工厂，提供仓储消防综合解决方案，实现产品出海，抢占国际市场。在六大场景和九大中低速应用中，落地智慧园区超过 1000 个，智慧社区超过 10000 个，接入终端设备超过 1 亿。

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

泰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。

6.4.2 智慧交通

卓视智通

北京卓视智通科技有限责任公司是一家国际领先的人工智能科技公司，公司基于 5G+AI 技术，完全自主研发了先进的车脸识别、交通视频融合感知及车路协同产品，目前已广泛应用于包括北京在内的全国二十余省市和数万公里的高速公路。公司专注于车脸识别、行人识别、交通场景识别、交通视频分析、大数据技术等前沿技术研发，并结合 5G 在城市大脑、

车路协同、智慧公路等“新基建”重点领域进行产业落地。

文安智能

北京文安智能技术股份有限公司成立于 2005 年，专注于从感知、协同到决策的全栈人工智能核心技术创新，引领智慧交通、商业智能与数字化零售等行业的 AI 应用创新与落地。基于文安智能在智慧出行、智慧商业和城市精细化治理方面的端到端 AI 能力，公司进一步进军面向城市综合体和产业新城的中观智慧城市全生命周期 AI 运营与服务市场，利用 AI 感知设备，实现全覆盖全功能 AI 感知、多模态连续时空数据融合和以智慧出行、精细化治理、应急预案、绿色低碳、生态宜居等为优化指标的持续演进优化的智能决策。

千方科技

千方科技是国内智慧交通和智能物联领军企业之一。公司成立于 2000 年，根植于交通行业，致力于推动行业智能化升级，目前业务涵盖智慧运输、智慧交管、智慧高速、智慧路网、智慧民航、智慧轨交、智慧停车等领域，形成智慧交通全业务布局，建立了从产品到解决方案、从硬件到软件、从云端到前台的全产业链，累计交付中大型智慧交通项目逾 6000 个。

万集科技

北京万集科技股份有限公司成立于 1994 年 11 月 2 日，注册资本 21313.3112 万元，是专业从事智能交通系统（ITS）技术研发、产品制造、技术服务的国家高新技术企业。公司在北京、武汉、深圳、苏州建立了四大研发中心，在北京顺义区建设了 42500 平米的现代化科研生产基地，拥有 CNAS 认证实验室和产品测试中心。历经二十余载的研发积累和实践经验，公司在车联网、大数据、云平台、边缘计算及自动驾驶等多个领域积累了大量自主创新技术，开发了车路两端激光雷达、V2X 车路协同、ETC、动态称重等多系列产品，为智慧高速、智慧城市提供全方面综合的解决方案、系统、产品及服务。

6.4.3 智慧能源

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。

6.4.4 智慧停车

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。

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。

6.4.5 智能安防

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

浙江宇视科技有限公司（uniview），是全球 AIoT 产品、解决方案与全栈式能力提供商，以“ABCI”（AI 人工智能、BigData 大数据、Cloud 云计算、IoT 物联网）技术为核心的引领者。研发技术人员占公司总人数约 50%，在中国的北京、杭州、深圳、西安、济南、天津、武汉设有研发机构，在桐乡建有全球智能制造基地。。

天地伟业

天地伟业技术有限公司是全球领先的智能安防解决方案提供商，基于人工智能、大数据、云计算、物联网等技术，为公安、政法、交通、金融、教育、水利、环保等行业提供智能视频产品、系统解决方案及优质技术服务。

6.4.6 智慧环保

紫光云

紫光云技术有限公司于 2018 年成立，作为紫光集团唯一云计算业务主体，拥有广泛的政企市场实践和覆盖全国的云资源交付能力，为政企客户提供全栈、全域、全场景的云计算解决方案。紫光云公司聚焦于政务云、芯片云、建筑云、工业云等板块，为客户提供公有云、合营云、专享云的灵活交付方式，全面参与智慧城市建设，以云智原生全栈底座助力百行百业数字化创新。

聚光科技

聚光科技（杭州）股份有限公司成立于 2002 年，总部位于中国杭州，是一家以高端仪器仪表产品技术为核心的高科技平台型企业。公司业务涵盖智慧环境、智慧工业、智慧实验

室、生命科学等领域，为环境、水利水务、应急安全、冶金、石化、化工、水泥、半导体、材料、能源、地矿、食药、疾控、生命科学等众多行业客户提供分析仪器、试剂耗材、信息化软件、运维服务、检测服务、咨询服务等创新产品组合与解决方案。

佳华科技

罗克佳华科技集团股份有限公司基于物联网、区块链、数据库、人工智能等核心技术，围绕“物联网大数据平台”战略、“数据工厂”技术体系，佳华作为国家生态环境部污染源监控工程技术中心、国家级物联网工程研究中心、北京大运云链大数据应用研究院，旨在建立全价值链的物联网云链大数据平台。

雪迪龙

北京雪迪龙科技股份有限公司创立于 2001 年，注册资金 6.3 亿元，是集研发、设计、生产、销售、服务于一体的高新技术企业。公司业务围绕生态环境监测相关的“端+云+服务”展开，主要包括污染源排放监测、大气环境质量监测、水环境质量监测、生态环境大数据、工业过程分析、第三方检测、污染治理与节能七个板块，通过“减污降碳协同管控”的综合解决方案，助力环境质量持续改善及“双碳目标”的实现。

6.4.7 智慧园区

中国移动 OnePark

(1) 企业简介

中移物联网有限公司是中国移动通信集团有限公司的全资子公司，是中国移动在物联网领域的主责企业。公司定位为物联网核心能力的锻造者、物联网专业市场的领导者、全网物联网业务的支撑者、科技型企业改革的示范者。

公司聚焦物联网业务能力建设与市场拓展，重点围绕物联网基础通用能力、视频物联网（VIoT）、智能物联网（AIoT）、产业物联网（IIoT）打造物联网核心技术和产品，支撑全网物联网业务发展。

(2) 典型方案

OnePark 5G 智慧园区以中国移动自研 OnePark 智慧园区平台为核心、以移动云为底座，结合“5G 专网、物联网、千兆网”三张网络，依托 OnePark 智慧园区开放能力，打造基于人、车、物等 N 个应用场景为基础的智慧园区综合解决方案。方案旨在解决传统园区长期面临的“服务体验差、综合安防弱、管理成本高、业务创新难”等痛点，结合数字孪生、小程序应用，实现全园数据融合、状态可观、业务可管、事件可控，助力园区智能化升级和智慧化管理。目前已推出可视化指挥调度、一体化物业管理、全方位园区安防、智能化悦享住宿、5G 移动办公、精细化能源管控、一站式运营招商等多个典型应用。

方案特色：

①云网协同：云网协同是 OnePark 主要的核心特色，融合了 5G 专网切片和 OneNET 边缘计算能力，为客户提供安全可靠的服务，解决园区场景下超低延控制、数据不出园区、上行高清视频回传、安全隔离、定制建网和网络自运维、自服务、自开发等 6 大类 5G 网络需求。

②数字孪生：数字孪生是通过全场景孪生映射，将基础空间的数据接入到智慧园区中台上来，通过使用孪生建模的手段对现有空间进行建模，实现统一的可视化、分析、协同和上层服务。

③5G 立体安防：5G 立体安防系统以视频能力及 AI 能力为核心，结合多形态的智能终端协同，促进园区安防各个功能模块的高度集成、协调运作。由 5G 无人机、巡逻车、机器人等多种智能终端建立起 360° 立体安防体系，落实全方位保障。

④应急指挥调度：应急指挥调度是 OnePark 智慧运营中心实现便捷管理、协同运作、智慧运营的创新模式。在处理如突发火情之类的紧急事件时，可通过智慧平台自动弹出报警信息、开启门禁、做出时间研判、联动广播系统播放事件消息、联动信息发布系统发布逃生路线、推送联络附近巡更人员，同时联动 119 处理火情，让原本需要耗费大量人力完成的紧急事件得到迅速处理。

（3）应用效果

OnePark 智慧园区平台将复杂繁琐的数据及流程标准化封装，为客户带来简单便捷的园区通用能力服务。平台整体具备感知、传输、存储、协同、判断、决策等综合运营管理能力，通过连接园区业务子系统及智能终端设备，整合数据与应用，进行基于场景的大数据分析，让园区运营态势一览无遗，实现决策心中有数、运营有据可依，为园区管理方处理突发事件、决策方向提供全面数据参考，更具集中性、直观性、实时性。

OnePark 5G 智慧园区解决方案弥补了传统的烟囱式子系统中，园区运营管理方各部门独立管理导致的沟通效率低、协同困难、突发事件未能及时高效处理的问题，解决了管理方式粗放、运营成本高、风险管理缺失、服务体验不佳等问题，帮助园区实现数字化转型。该方案已经在政府、工业、商业、住宅、医疗、教育、旅游、农业等领域得到应用，典型客户包括招商局地产、华西天府医院、湖北中烟、福建高速、广西住建厅等。

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。

（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。

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。

深圳智慧园区公司

深圳智慧园区信息技术有限公司，外文名 Shenzhen Cloud Community Information Technology Co.,Ltd，成立于 2011 年 6 月，是深圳天安骏业投资发展集团旗下全资子公司。深圳智慧园区公司在产城空间数字化领域具有先发优势，所提供的整体解决方案和创新的运营模式已率先在天安云谷实践。作为智慧园区整体解决方案的领航者，深圳智慧园区公司已深耕行业数十载，始终专注产城社区、智慧园区和智慧城市领域，为园区管理方、政府部门提供咨询规划、软件平台部署、智慧化集成和智慧运营的全生命周期智慧服务，助力构建园区新生态，赋能空间更好地服务产业与人才。

6.4.8 智能表计

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。

6.4.9 智能制造

智微智能

(1) 企业简介

深圳市智微智能科技股份有限公司（简称：智微智能/JWIPC），国家高新技术企业、国家“专精特新”小巨人企业、广东省物联网智能硬件设备工程技术研究中心。作为国内领先的物联网整体解决方案商，智微智能打造“智微工业”品牌，提供系列边缘计算整机、工业电脑、工业主板等硬件解决方案，协同软件生态，助力工业 4.0 与产业数字化转型，目前方案已广泛应用于制造业、医疗、能源、交通等多个领域。

(2) 典型案例

智造赋能，驱动创新。智微工业结合边缘计算、机器视觉、5G、AI 等技术，提供从单一硬件产品到智慧工厂多维解决方案，助力打造智慧工厂的自动化、数智化发展，推动产业转型升级。

智微工业智慧工厂解决方案，围绕自动化设备与工业机器人提供稳定可靠的工业计算机与工业主板等核心主控，易于部署的边缘网关保障设备联网，人机交互终端 HMI 打造高效可视化生产，智微自研 iMES 系统是生产端与管理端的信息互通的桥梁，配合工业路由器和服务器、网络及服务平台，根据不同的应用需求，提供硬件+软件底层技术开发，特色中间件，助力实现智慧工厂生产制造的信息化、智能化应用。

国产制造，本地服务。智微工业产品具有稳定可靠的品质、长生命周期，同时可提供灵活定制化服务，与合作伙伴共同推进产品技术创新应用。



ABB

ABB 总部位于瑞士的苏黎世，由阿西亚公司（ASEA）与布朗勃法瑞公司（BBC）在 1988 年合并组建而成。ASEA 和 BBC 都是当时全球著名的电力和自动化技术设备大型企业，合并后的 ABB 一跃成为全球最大的电力电气供应商之一。在 2016 年，ABB 正式推出 ABB Ability™ 数字化平台和解决方案，打造 ABB 从设备到边缘计算到云的跨行业、一体化的数字化解决方案和物联网平台。ABB Ability™ 已提供超过 220 个行业解决方案，帮助用户挖掘新机会，以减少停机时间、降低能耗、减少维护工作量、提高资源效率、提高性能以及通过提升开机时间、速度和产量来提高生产率。

菲尼克斯电气

德国菲尼克斯电气集团成立于 1923 年，是电气连接、电子接口、防雷及电涌保护、工业以太网、现场总线和工业自动化行业的领袖。现有 60000 多种产品，为新能源、电力、装置、通讯、机械、建筑、冶金、石化、轨道交通、社会基础设施、汽车制造、物流等工业领域提供器件、系统和解决方案。

菲尼克斯（中国）投资有限公司，1993 年成立于南京，是拥有 6 家独资和 1 家合资公司的跨国公司国家级地区总部。公司注册资金超过 1 亿美元，员工 2000 余人，超过 20 亿元规模，是集团公司海外最大的研发和生产基地，三大竞争力中心之一。

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。

6.4.10 智慧物流

菜鸟网络

菜鸟网络科技有限公司成立于 2013 年 5 月，是一家客户价值驱动的全球化产业互联网公司。菜鸟坚持长期主义，聚焦产业化、全球化和数智化，坚持把物流产业的运营、场景、设施和互联网技术做融合，坚持数智创新、开拓增量、普惠服务和开放共赢。菜鸟已形成面向消费者、商家和物流合作伙伴三类客户的五大核心服务板块：全球物流、消费者物流、供应链、全球地网、物流科技。菜鸟网络已在社区服务、全球物流、智慧供应链等领域建立了新赛道，在为消费者和商家提供服务的同时，也在服务实体经济，助力双循环、乡村振兴、碳达峰碳中和方面发挥作用。

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，2017 年 4 月正式成立京东物流集团，2021 年 5 月，京东物流于香港联交所主板上市。京东物流是中国领先的技术驱动的供应链解决方案及物流服务商，以“技术驱动，引领全球高效流通和可持续发展”为使命，致力于成为全球最值得信赖的供应链基础设施服务商。京东物流始终重视技术创新在企业发展中的重要作用。基于 5G、人工智能、大数据、云计算及物联网等底层技术，京东物流不断扩大软件、硬件和系统集成

的三位一体的供应链技术优势，不仅通过自动搬运机器人、分拣机器人、智能快递车、无人机等，在仓储、运输、分拣及配送等环节大大提升效率，还自主研发了仓储、运输及订单管理系统等，支持客户供应链的全面数字化，通过专有算法，在销售预测、商品配送规划及供应链网络优化等领域实现决策。

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。

6.4.11 智慧零售

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。

6.4.12 智慧社区

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。

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。

6.4.13 智能楼宇

美的楼宇科技

美的楼宇科技（Midea Building Technologies，简称“MBT”）成立于 1999 年，前身是美的中央空调事业部，业务覆盖暖通、电梯、能源、楼宇控制等，产品包括多联机组、大型冷水机组、单元机、机房空调、扶梯、直梯、货梯等以及楼宇自控软件和建筑弱电集成解决方案。美的楼宇科技利用楼宇设备设施+数字化技术+产业生态布局，打通建筑的交通流、信息流、体验流、能源流，以数字化和低碳化的技术为楼宇赋能，共建可持续的智慧空间。

四格互联

深圳市四格互联信息技术有限公司（简称：四格互联）创立于 2013 年，定位于“不动产数字化综合服务商”，专注不动产数字化综合服务平台的设计、研发与运营，提供资产多形态、支撑全生命周期管理、集团型一站式不动产数字化解决方案，广泛应用于园区、写字楼、商业、小镇、医院、住宅小区等多种资产业态。

国贸酝领

江苏国贸酝领智能科技股份有限公司成立于 2004 年 9 月，位于苏州工业园区，是一家专注于绿色智能建筑的咨询、设计、研发、工程实施、运行管理、维护的企业，公司的主营产品包括绿色智能建筑云维管理平台、RFID 智慧型酒店管理系统、会议同步显示系统等建筑。产品广泛应用于办公楼宇、酒店、学校、市政等场所。目前公司是行业领先的绿色智能

建筑整体方案解决商、综合性服务商。

延华智能

上海延华智能科技（集团）股份有限公司成立于 1997 年，总部位于上海市，2007 年于深圳交易所上市。公司是国内领先的智慧城市服务与运营商，是我国最早专业从事建筑智能化工程总承包服务的综合性工程企业之一，其主营业务涵盖建筑智能化全过程，在办公建筑和数字化社区等专业领域具有技术领先和市场份额优势。公司专注于智慧城市顶层设计、智能建筑与智慧社区、智慧节能、智慧医疗、智慧环保、数据中心、智慧养老等智慧城市各专业领域，是国内第一家以智能建筑为主业在深交所上市的公司，是智慧城市领域业内资质齐全、专业齐备的行业领先者，同时，住建部十大领军企业及上海市高新技术企业。

6.4.14 车联网

联想懂通信

(1) 企业简介

联想懂通信是联想创投旗下子公司。公司汇聚全球连接及服务资源，打造集 IoT、Cloud、Big Data、AI、Global Service 于一体的 IC BAG 智能包，为万物智能互联赋能。公司围绕“一横两纵”产品战略，构建了由云网连接、数据连接、应用连接组成的智能连接服务平台，并聚焦于智能交互设备和智能车联网两大垂直领域，积极探索 5G 应用场景，推出“懂 5G”系列产品。目前，平台连接数已超过 5000 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。联想懂通信为车企客户提供“懂车联”5G 云原生解决方案，包括车联网通讯产品、MNO 连接管理平台、TSP 服务、基于 5G 的网络切片服务等，实现覆盖用车出行全生命周期的连接能力与运营服务。



(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。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。

仁物科技

(1) 企业简介

仁物科技（上海）有限公司成立于 2014 年，是一家以全球车联网、物联网智能连接，及数据服务为核心的科技企业，旨在为中国车企全球布局提供车联网整体解决方案，全球网络连接及持续运营服务。公司产品以车联网服务为重点，涵盖全球网络连接、安全网关、连接管理平台、货币化服务平台等，广泛应用于车联网、物联网、智能物流、航空公司等领域。

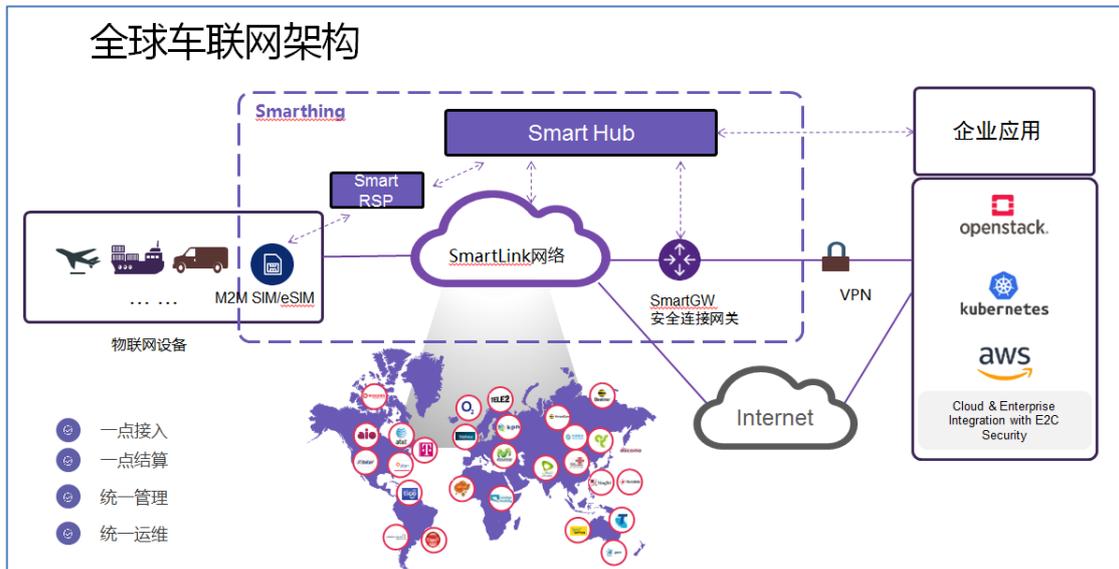
(2) 典型案例

本方案基于仁物科技 SmartLink 全球连接服务，集成全球 30+ 国家优选网络，保障高速稳定网络连接，并基于当地国家规范支持 eCall/bCall 功能；提供多 APN 功能及分离计费能力，赋能车联网二次运营；同时提供安全网关，VPN 通道及黑白名单管控，实现全球车辆安全接入及访问控制。

方案聚合了云网一体化能力，构建从车辆到 TSP 云端的数据传输通道：

- 一站式服务，覆盖车辆测试、运输、库存、激活等全生命周期管理和保障；
- 统一管理平台，实现多国资源及连接管理，统一账单及单一货币结算；
- 统一运维支撑，全球专业服务团队，7*24 服务及 SLA 保障，无需对接海外多个运营商。

案例项目架构图



(3) 应用效果

一站式解决海外连接及云资源需求，全面提升车企供应链管理，保障联网车辆及时上市和全球业务快速上线，实现全球、跨平台云服务集成和统一连接管理，节省运营管理成本；通过用量分析及内容计费，赋能车联网二次运营，持续提升车企营收；作为中立的第三方服务，提供 7*24 电信级服务保障，服务可用率达 99.9%。该方案已经在全球车联网领域得到广泛应用，典型客户包括一汽、奇瑞、宇通等。

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全资独立子公司。公司经营范围涉及网络技术、交通设备技术、智能驾驶汽车技术、自动驾驶汽车技术、汽车零部件技术领域内的技术开发等。滴滴出行官方宣布，旗下自动驾驶部门升级为独立公司，专注于自动驾驶研发、产品应用及相关业务拓展。

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。目前，Waymo 在超过 25 个城市的公共道路上行驶了超过 2000 万英里。他们还在模拟环境中行驶了数百亿英里。Waymo 正在美国经营出租车服务，真正地在没有司机的情况下运送乘客。

6.4.15 消费元宇宙

米哈游

米哈游成立于 2011 年，总部位于上海，致力于为用户提供美好的、超出预期的产品与内容。米哈游陆续推出了多款高品质人气产品，包括《崩坏学院 2》、《崩坏 3》、《未定事件簿》、《原神》，动态桌面软件《人工桌面》以及社区产品《米游社》，并围绕原创 IP 打造了动画、漫画、音乐、小说及周边等多远产品。米哈游始终致力于技术研发、探索前沿科技、在卡通渲染、人工智能、云游戏技术等领域积累了领先的技术能力。

莉莉丝

上海莉莉丝科技股份有限公司于 2013 年 5 月成立，莉莉丝游戏致力为全球玩家创造好玩的游戏，在开放发展的环境下，坚持精品战略，研发或发行了多款作品。莉莉丝游戏坚持“全球化”与“品类进化”核心战略，通过对全球市场与品类发展阶段的深度理解，将国产手游带向了世界。莉莉丝搭建了 UGC 平台，并积极布局 AI、云游戏，做技术储备，莉莉丝 UGC 创作平台达芬奇，布局 Metaverse。

元境

元境是阿里巴巴旗下、面向云游戏时代的研运一体化服务平台。拥有自主研发的串流、全平台游戏容器、云边协同弹性调度等多个关键技术。通过聚合阿里云强大算力、达摩院科研力量、阿里巴巴企业级服务能力，为游戏研发商、发行商及游戏生态伙伴提供全平台、全终端、全场景的云游戏 PaaS 平台及全生命周期的游戏开发者平台，以较低的技术和资金成本，快速布局云游戏赛道，赢得商业新增长。典型客户包括：米哈游《云·原神》、bilibili、网易《逆水寒》、灵犀互娱《三国志·战略版》等。

掌趣科技

北京掌趣科技股份有限公司于 2004 年成立。2012 年在深交所创业板上市，是国内 A 股第一家上市移动游戏公司。公司位于北京，在香港、日本、韩国、新加坡等地设有子公司。公司立足于全球化游戏研发与发行，依托全产业链研运优势和顶尖 IP 储备，成功推出《全民奇迹》、《拳皇 98 终极之战 OL》、《奇迹 MU：觉醒》、《一拳超人：最强之男》、《全民奇迹 2》等多款拥有全球知名度的精品游戏，产品覆盖中国、日韩、欧美、东南亚等主流游戏市场。

6.4.16 智能可穿戴

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%，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。

华为

华为终端业务隶属于华为技术有限公司，是华为核心三大业务之一。产品全面覆盖手机、移动宽带及家庭终端。消费者业务始于 2003 年底，在产品方面，华为消费者业务包括智能手机、平板电脑、穿戴设备、移动宽带及智能家居等产品。2022 年 4 月 20 日，在华为商用办公终端新品发布会上，华为常务董事余承东宣布，华为消费者业务更名为“华为终端业务”。

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。

6.4.17 智慧家庭

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；智能模块年出货量超 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，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

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。

6.4.18 智慧出行

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，不断探索与摸索战略发展的方向和模式，进行商业版图扩张。

6.4.19 智能服装

智裳科技

深圳智裳科技有限公司是国内较早从事智能服装研发销售的企业，通过赋予服装科技功能，从而带给人们科学健康的生活方式。智裳科技定位为智能服装技术服务商，通过自主研发的智能服装相关技术目前已获得 60 余项国家认证技术，并已成功帮助多家知名服装企业实现了产品智慧化升级。公司目前常驻人员 40 多名，有海外分支合作机构，并与多所高校建立了校企合作。

6.4.20 智能养宠

小佩宠物

PETKIT 小佩成立于 2013 年，从智能硬件切入宠物行业，拥有自主研发、设计、服务、医疗团队，致力于为用户打造一站式消费平台。经过 7 年发展，成为一家集用品、食品、服务、医疗一体化集团公司。以科技提升宠物生活品质为产品设计理念，致力于为宠物创造各种高端智能产品。截至目前，产品覆盖全球三十多个国家，连续多年蝉联国内宠物智能用品销售冠军，成为宠物行业智能用品头部品牌，所设计生产的产品屡次获得国际红点及 iF 设计大奖。

多尼斯

多尼斯是全球领先的宠物智能科技用品品牌，创立于 2003 年，总部位于中国东莞，系国家级高新技术企业，致力于向消费者提供国际一流性能和品质的宠物智能用品，立足于中高端市场。多尼斯旗下主要有宠物智能、宠物牵引等板块，打造了链接宠物主人的宠物物联网平台，已形成“多个板块，一大平台”的生态模式。多尼斯布局全球营销渠道，先后与 PetSmart、Petco、PetValu、Walmart（沃尔玛）、IKEA（宜家）、Amazon（亚马逊）、Target（塔吉特）、Chewy 等世界级连锁零售、电商巨头达成合作，销售网络遍布全球 69 个国家和地区，全球代理商超过 300 家，覆盖亚洲、欧洲、美洲、澳洲等国际宠物市场。

多尼斯深谙“爱，在于宠”之理念，充分发挥集研发、设计、制造、销售、服务为一体的全产业链优势，以科技研发为核心竞争力，打造以科技为主导的宠物用品，布局宠物行业及细分市场，为人们构建科学、智能的理想养宠生活。2017 年 12 月 20 日，多尼斯在美国纳斯达克证券交易所正式挂牌上市，成为宠物智能领域全球首家美股上市企业。

pidan 彼诞

PIDAN STUDIO 是一家宠物猫用品研发商，主营猫的中高端日常用品，配合内容和亚文化周边产品，建立品牌壁垒吸引粉丝，产品涉及膨润土猫砂、逗猫棒、雪屋猫厕所、猫窝及玩具球等品类，主要通过自营电商、分销电商、国内线下市场及海外电商平台进行销售。

霍曼科技

深圳前海霍曼科技有限公司成立于 2015 年。公司汇聚一批具有多年医疗分析行业和德企研发背景的优秀人才，为公司自主研发提供了坚实的技术保障。迄今为止，已获 23 项国家核心专利和 1 项发明专利，并获得国家高新技术企业荣誉资质，已具备行业内领先的研发实力。

团队坚持以极度严苛的态度对品质严格把控，坚信品质为根，秉承“用心做好产品”的企业精神，致力于人工智能科技产品的研发、生产及销售。希望通过对智能硬件及互联网领域探索和创新，让智能产品进入养宠家庭，并成为养宠家庭里不可或缺的一员，让养宠变得简单、便捷、真实和有趣。



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、共谋发展规画等重要职能，为打破企业集团壁垒、减少信息不对称、赋能企业对外发声而提供协助和平台，帮助企业在变化多端的不确定环境中寻找确定性。

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，2022 年 AIoT 一级市场投融资市场依然保持了较为平稳的投融资节奏。根据挚物产业研究院不完全统计，2022 年 1-10 月，中国物联网领域公司融资事件约 190 起。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。

北交所为 AIoT 产业提供了新的融资渠道，尤其对于专精特新企业来说，开辟了更为灵活的融资模式。截至 2022 年 9 月 30 日，北交所累计上市企业数量已达 114 家，共覆盖了 8 个赛道，信息技术、工业、原材料排在前三，总体来看，行业分布比较密集，信息技术、工业、原材料领域的企业合计占据了 86 家，占比约为 75%，北交所上市公司“专精特新”属性显著。

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 产业发展势头迅猛，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和验证，如北美运营商入网预测、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、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。

挚物产业研究院

挚物产业研究院是智次方旗下产业研究、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 相关领域，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，是一个边缘云、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。边缘计算社区边缘计算社区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。

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” 物联网·未来的未来》、《物联网·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。近年来，物联网智库连续多年成功举办年度品牌大会“挚物·AIoT 产业领袖峰会”。

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十多年的经验，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

哈勃科技成立于 2021 年 4 月 15 日，是华为旗下的半导体产业投资平台之一。成立之初，哈勃科技的注册资本为 20 亿元，随后在 2019 年 9 月份进行了第一轮增资，注册资本增至 45 亿元，增幅高达 125%。从成立之初的 20 亿元到如今的 70 亿元，深圳哈勃注册资本增幅已高达 250%，华为在半导体领域的布局或将进一步扩张。哈勃投资包括两大主体哈勃科技创业投资有限公司、深圳哈勃科技投资合伙企业有限合伙，到 2022 年 2 月 14 日，哈勃投资共发起超过 70 笔投资，被投资企业超过 60 家。

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。

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

深圳市物联网协会成立于 2011 年。协会突破中介与桥梁的社团定位，致力于做串联各种创新要素的“链子”。目前协会注册优质会员 4800+，其中，高新技术企业 800+，上市公司 120+，新三板企业 140+，海外高层次人才 100 人，是中国少有的物联网产业生态平台。与深圳市蜂群物联网应用研究院、深圳市蜂群物联网公益基金会组成了集咨询+科创+产业+孵化为一体的“深物联共同体”。

协会的目标是构建物联网创新生态；主营业务是高端人才共享、创新要素导入、场景化应用技术产品推广和企业数字化转型解决方案。协会为会员企业提供“产业链、创新链、人才链、资本链、品牌链、政策链”六链合一的产业生态服务。设立六大 AIOT 产业集群，包括工业互联网、智慧园区、智能网联汽车、安全与防卫、农旅康养、碳中和六大创新专家顾问委员会，以及新服务、新民生、新治理、新基建、新制造、新产业六大创新委员会。

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。



扫码关注物联网智库



扫码关注物联网头条君



扫码关注物女心经