

公司研究 | 深度报告 | 柯力传感 (603662.SH)

**柯力传感：国内应变式传感器龙头，布局机器人
大有可为**

报告要点

柯力传感连续 14 年国内应变式称重传感器市场占有率第一，为国内应变式传感器龙头，并逐步向工业物联网生态圈中心迈进。2021 年全球工业物联网市场规模达 980.86 亿美元，2027 年有望达 3038.59 亿美元，CAGR 为 20.74%，市场空间广阔。公司以“传感器+物联网”两大基本盘稳固内涵式发展，以“多物理量传感器+物联网项目+工业自动化装置设备”三条主赛道拓宽外延式并购。此外，公司已积极布局机器人相关传感器，有望借力机器人赛道，迎来新的发展机遇。

分析师及联系人



赵智勇

SAC: S0490517110001

SFC: BRP550



倪蕤

SAC: S0490520030003



刘晓舟

SAC: S0490524030001

柯力传感 (603662.SH)

柯力传感：国内应变式传感器龙头，布局机器人大有可为

公司研究 | 深度报告

投资评级 买入 | 首次

从国内应变式传感器龙头，向工业物联网生态圈中心迈进

柯力传感是国内应变式传感器龙头，连续 14 年国内应变式称重传感器市场占有率第一，同时是目前全球称重领域物联网研发与推广应用的主要企业之一，在主业层面坚持“双轮驱动”：一方面，研制和生产多物理量传感器、称重仪表、电子称重系统、工业物联网系统成套设备；另一方面，提供不停车检测系统、建筑机械物联网、起重机械物联网、智能物流、环保设备等工业物联网系统解决方案。公司业绩稳健增长，2016-2023 年，公司营业总收入 CAGR 为 9.29%，归母净利润 CAGR 为 23.21%，公司传感器、仪表及系统集成产品合计营收占比均超 80%，系公司主要收入来源。公司国内销售收入占比约 7 成，以直销模式为主。公司股权结构清晰稳定，2022 年实施了限制性股票激励计划，维护核心人员稳定，保障公司长远发展。

工业物联网蓬勃发展，传感器细分领域天花板或将不断打开

工业正迈入一个全新的物联网时代，根据 QYResearch 数据，2021 年全球工业物联网市场规模达 980.86 亿美元，预计 2027 年将达 3038.59 亿美元，CAGR 为 20.74%。物联网是我国“十四五”重点建设任务之一，而传感器是物联网产业最底层、最核心、最前沿的组成部分之一，随着物联网在实体经济、数字经济、民生工程等全领域的推广应用，相关传感器细分领域的天花板或将不断被突破和打开。物联网、5G 等新兴产业的快速发展助推智能传感器时代加速到来，全球及国内传感器市场规模持续增长，根据赛迪顾问数据，2021 年全球传感器市场规模达 1710.3 亿美元，2023 年有望达 2033.6 亿美元。2021 年中国传感器市场规模达 2905.2 亿元，预计 2023 年中国传感器市场规模有望达 4044.6 亿元。

人形机器人海内外产业化提速，传感器直接受益

2025 年将成为人形机器人的量产元年，可实现成熟应用及稳定行走、灵巧手功能在持续优化，国内外本体厂商在运用场景上落地积极。目前来看，国内外的重点厂商预计 2025 年均有百台级到千台级别的量产规划并进行商业化部署，全球人形机器人销量有望达到到上万人形机器人将用到多种传感器，其中六维力传感器有望成为标配，长期来看，人形机器人赛道将为六维力传感器需求贡献重要增量。目前国产厂商不断进行技术优化，国产企业凭借性价比和快速响应优势有望迎来发展契机，市场份额有望持续提升。

积极布局机器人传感器，有望迎来新发展机遇

公司以机器人传感器为突破口积极布局，有望迎来新增长点。公司“传感器+物联网”两大基本盘稳固内涵式发展：1) 传感器：从集团内循环走向智能传感器“产业大脑”，截至 2024 年 6 月底，入链企业 1200 多家，与浙江省产业大脑能力中心集成 18 个能力组件；2) 产业园区：公司围绕宁波、深圳、郑州三地产业园，着力推进产业园区化，形成产业集聚区。公司以“多物理量传感器+物联网项目+工业自动化装置设备”三条主赛道为抓手，通过外延式并购打造第二增长曲线。公司持续推进宁波慈城新工厂、郑州工厂、安徽工厂三大制造基地，产能有望不断释放。因此，伴随物联网和传感器行业蓬勃发展，叠加机器人赛道新机遇，公司积极布局机器人传感器、夯实两大基本盘、拓宽外延式并购，未来发展前景可期。

风险提示

1、下游需求不及预期风险；2、行业竞争加剧风险；3、人形机器人量产不及预期的风险；4、盈利预测假设不成立或不及预期的风险。

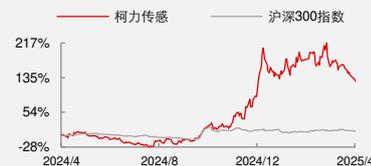
请阅读最后评级说明和重要声明

公司基础数据

当前股价(元)	62.91
总股本(万股)	28,166
流通A股/B股(万股)	28,083/0
每股净资产(元)	9.25
近12月最高/最低价(元)	90.89/19.82

注：股价为 2025 年 4 月 3 日收盘价

市场表现对比图(近 12 个月)



资料来源：Wind



更多研报请访问
长江研究小程序

目录

从国内应变式传感器龙头，向工业互联网生态圈中心迈进.....	7
近三十载耕耘，从传感器制造企业进化为物联网企业.....	7
主业坚持“双轮驱动”，业绩稳健增长.....	10
股权结构清晰稳定，股权激励保障公司长远发展.....	13
工业互联网蓬勃发展，传感器细分领域天花板或将不断打开.....	14
物联网：工业正迈入全新的物联网时代，市场空间广阔.....	14
传感器：新兴领域催化行业发展，传感器逐步走向微型化、集成化、智能化.....	17
人形机器人海内外产业化提速，传感器直接受益.....	23
人形机器人产业化提速，特斯拉引领量产进程.....	23
人形机器人使用多种传感器.....	27
六维力传感器：借力机器人赛道，市场天花板有望不断打开.....	28
积极布局机器人传感器，有望迎来新发展机遇.....	32
一条新赛道：以机器人传感器为突破口积极布局，瞄准机器人新赛道.....	32
两大基本盘：传感器+物联网，稳固高质量发展.....	33
三条投资赛道：多物理量传感器+物联网项目+工业自动化装置设备，外延式并购打造“第二增长曲线”.....	36
三大制造基地：“三化”融合提升经营效率，产能释放助力高速发展.....	37
风险提示.....	40

图表目录

图 1：柯力传感发展历程.....	7
图 2：柯力传感连续多年国内应变式称重传感器市场占有率第一.....	9
图 3：2016 年中国应变式传感器市场份额.....	9
图 4：公司部分物联网系统产品.....	10
图 5：2013-2024Q3 公司营业总收入及增速.....	11
图 6：2013-2024Q3 公司归母净利润及增速.....	11
图 7：2014-2023 年公司产品营收结构.....	11
图 8：2014-2023 年公司产品毛利润结构.....	11
图 9：2014-2024Q3 公司盈利能力.....	12
图 10：2014-2024Q3 公司期间费用率情况.....	12
图 11：2014-2023 年公司各项业务毛利率.....	12
图 12：2014-2023 年公司主营业务收入按地区拆分.....	13
图 13：2016-2023 年公司主营业务收入按销售模式拆分.....	13
图 14：公司股权结构图（截至 2025 年 4 月 5 日）.....	13
图 15：物联网概念范畴.....	14
图 16：物联网通用参考架构.....	15
图 17：国家物联网相关政策发展路线图.....	15
图 18：2022 年全球物联网连接数达 144 亿.....	16

图 19: 基于 WiFi、蓝牙和蜂窝网络的物联网连接数占比合计近 80%	16
图 20: 不同物联网连接技术未来表现明显分化	17
图 21: 2021-2027 年全球工业物联网市场规模 CAGR 预计为 20.74%	17
图 22: 北美和欧洲是工业物联网市场份额最大的两个地区	17
图 23: 传感器组成和工作原理	18
图 24: 传感器按照不同口径可分为 6 大类别、27 大系列	18
图 25: 传感器按照检测原理的不同, 可分为 3 大系列、12 大类、42 小类	19
图 26: 我国传感器产品发展历程	19
图 27: 传感器产业链	20
图 28: 2019-2023E 年全球传感器市场规模及增速	20
图 29: 2019-2023E 年全球智能传感器市场规模及增速	20
图 30: 全球智能传感器占传感器全市场规模比例稳步提升	21
图 31: 2021 年全球智能传感器产业分布	21
图 32: 工业智能传感器基本结构	21
图 33: 2018-2023E 年全球工业互联网市场规模及增速	21
图 34: 2020 全球工业智能传感器市场按产品类型划分产品数量占比	21
图 35: 2020 全球工业智能传感器市场按产品类型划分各国数量占比	21
图 36: 2020 全球工业智能传感器市场按应用领域划分产品数量占比	22
图 37: 2020 全球工业智能传感器市场按应用领域划分各国数量占比	22
图 38: 2019-2023E 年中国传感器市场规模及增速	22
图 39: 2019-2023E 年中国智能传感器市场规模及增速	22
图 40: 中国智能传感器占传感器全市场规模比例相对稳定	23
图 41: 2021 年中国智能传感器区域布局	23
图 42: 特斯拉 Optimus 应用功能情况	25
图 43: 新款特斯拉 Optimus 核心零部件拆分	25
图 44: 国内外人形机器人发展重要事件	26
图 45: Optimus 脚部采用的力和力矩传感器或为六维力传感器	27
图 46: Optimus 已采用触觉传感器方案	27
图 47: 触觉传感器可覆盖于人形机器人表面	28
图 48: 一维力传感器用于测量方向和作用点固定的力	28
图 49: 三维力传感器用于测量方向随机变化但作用点保持不变的力	28
图 50: 六维力传感器用于测量方向和作用点都随机变化的力	29
图 51: 六维力传感器可测量三个方向的力和三个方向的力矩	29
图 52: 用于协作机器人末端关节的六维力传感器	29
图 53: 用于精密磨削设备的六维力传感器	29
图 54: 2022-2032 年全球力传感器市场规模 CAGR 预计为 5.56%	30
图 55: 2022 和 2032E 年全球分地区力传感器市场规模 (亿美元)	30
图 56: 六维力传感器市场未来将有较大的成长空间	30
图 57: 六维力传感器出货量未来将有较大的成长空间	30
图 58: 2023 年六维力传感器主要用于工业自动化 (注: 按规模)	31
图 59: 2023 年各细分赛道六维力传感器市场规模同比增速	31
图 60: 国产六维力传感器出货占比有望快速提升	31

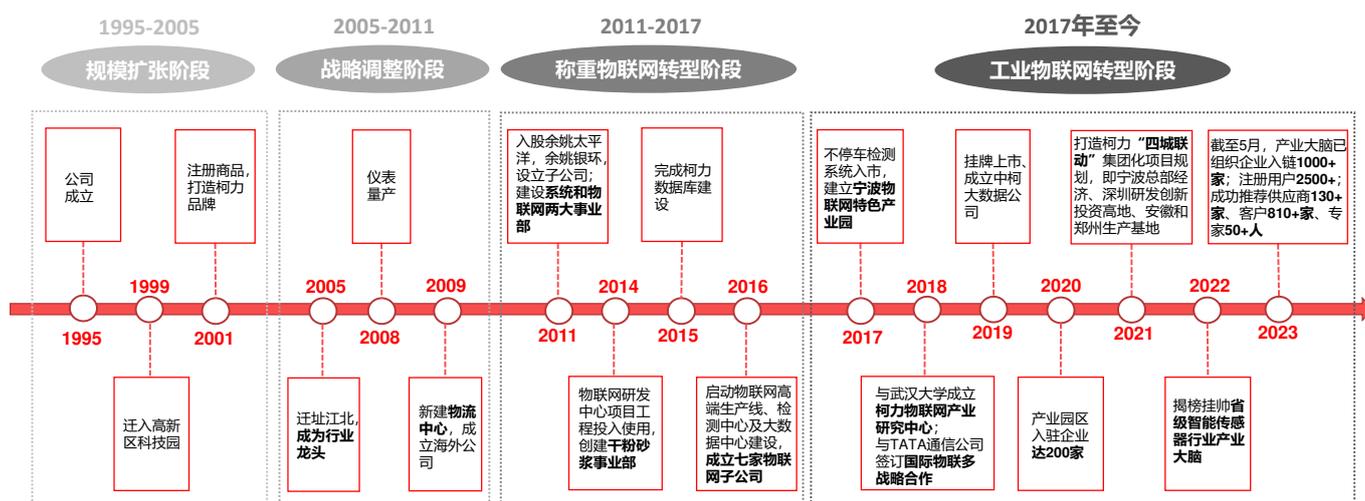
图 61: 2023 年国内六维力传感器市场竞争格局.....	31
图 62: 国内六维力传感器市场格局相对集中.....	32
图 63: 2023 年国产六维力传感器厂商市占率情况.....	32
图 64: 机器人上的力觉传感器一般采用六维力传感器.....	33
图 65: 智能传感器产业大脑业务场景之云端产业园.....	34
图 66: 智能传感器产业大脑业务场景之选材之家.....	34
图 67: 智能传感器产业大脑业务场景之人才之家.....	34
图 68: 智能传感器产业大脑业务场景之工程师社区.....	34
图 69: 智能传感器产业大脑运营驾驶舱.....	35
图 70: 公司宁波、深圳、安徽、郑州“四城联动”发展战略.....	36
图 71: 柯力投资五大方向.....	36
图 72: 截至 2022 年末, 柯力集团共投资子公司 25 家.....	36
图 73: 柯力传感 30 周年庆典产业投资签约仪式——与开普勒签约现场.....	37
图 74: 公司设备自动化建设.....	38
图 75: 公司信息化建设.....	38
图 76: 公司不断推进宁波慈城新工厂、郑州工厂、安徽工厂三大制造基地.....	39
表 1: 柯力传感战略演进表.....	8
表 2: 2022 年公司限制性股票激励计划.....	14
表 3: 特斯拉发展历程.....	23
表 4: 国内外人形机器人本体能力对比.....	26
表 5: 《“十四五”机器人产业发展规划》之机器人关键基础提升行动.....	29
表 6: 公司收入及利润敏感性分析 (百万元).....	40

从国内应变式传感器龙头，向工业物联网生态圈中心迈进

近三十载耕耘，从传感器制造企业进化为物联网企业

柯力传感成立于1995年，位于宁波市江北区投资创业园区，是目前全球称重领域物联网研发与推广应用的主要企业之一，也是中国重要的称重元件制造及销售企业和工业物联网产业开拓者之一。公司主要研制和生产各类物理量传感器、称重仪表、电子称重系统、工业物联网系统成套设备，提供不停车检测系统、建筑机械物联网（含干粉砂浆）、无人值守一卡通、智能物流设备物联网、环保设备物联网、智能消费设备物联网、畜牧业物联网、车载物联网、港机及海洋工程装备物联网等工业物联网系统及场景应用解决方案，同时提供专业的物联网软件定制服务，建有“称重设备数据中心”、物联网实验中心及26个实验室，先后获得国家工信部第二批制造业单项冠军示范企业、国家工信部制造业“双创”平台试点示范项目等荣誉。

图 1：柯力传感发展历程



资料来源：《通权达变 与势俱进——柯力传感与环境协同演进背后的“达变”管理思想》武汉大学柯力物联网研究中心邓新明教授团队，公司公告，公司官方公众号，长江证券研究所

柯力传感在30年的发展历程中，实现了从初创企业到行业龙头的飞跃，实现了从常规传感器仪表制造向工业物联网应用转型，实现了从产品经营向产品、投资、产业生态并行转型，从而创建了一个以柯力为中心的物联网生态圈。根据武汉大学柯力物联网研究中心邓新明教授团队的研究成果，以关键事件为脉络，按照柯力传感在各个时期不同的外部环境、战略模式和管理实践，其发展历程可划分为四个阶段：

1) 规模扩张阶段（1995-2005年）：二十世纪90年代，中国改革开放和计量现代化刚刚开始，衡器产品正处于机械改电子、手动改自动的初级阶段。称重传感器作为电子衡器最核心的元件，中国亟需发展自主品牌。在此背景下，1995年，宁波柯力传感科技股份有限公司（现名）应运而生，并迅速进入快速发展和扩张的阶段。当时的柯力传感定位于为客户提供全球性价比最佳产品，采取成本领先战略，公司在该阶段的经营方式较为粗放。

2) 战略调整阶段 (2005-2011 年): 2005 年, 价格大战引起了市场的较量, 客户需求多元化给企业提出更高的要求, 中国衡器市场开始洗牌。柯力传感虽然在竞争中占得了先机, 但生产要素价格上涨、人民币升值、物流费用增加等, 使得行业进入了寒冬。面临全新的环境条件, 柯力传感果断进行了战略上的更新, 从成本领先战略调整为差异化战略, 通过产品差异化和产品结构调整解决同质化竞争和差异化需求的问题。公司进入了精细化经营的阶段, 很快适应了环境的变化, 在化解危机的同时提升了品牌价值。

3) 称重物联网转型阶段 (2011-2017 年): 随着中国称重行业进入转型的阵痛期, 价格竞争、服务乱象、行业门槛等都迫使企业另寻出路。随着第四次工业革命的到来, 工业物联网正在引领整个制造业的“数字化运动”, 伴随“中国制造 2025”的提出, 物联网成为了一项国家性的战略。在物联网革命的新生态下, 柯力传感首先在公司擅长的称重传感器领域进行称重物联网转型。2010 年, 柯力传感定下要“建设国际一流的物联网公司”的目标, 并迅速付诸行动, 在 2011 年成立了物联网事业部, 进行称重物联网战略布局。柯力传感从企业经营走向了产业经营, 在自身向称重物联网企业进化的同时, 率领一批优秀的衡器设备制造商、经销商和服务商共同向物联网企业转型。

4) 工业物联网转型阶段 (2017 年-至今): 随着工业革命 4.0 的发展, 5G 等物联网数据趋于成熟, 中国物联网产业进入规模化发展的新阶段。柯力传感预定的战略路线是从传感器制造企业进化到物联网企业, 从称重物联网进化到行业物联网再进化到工业物联网。随着称重物联网战略的深入, 柯力传感完成的数据中心和事业部建设、在衡器物联网领域的业务实践、研发经验和商业模式探索, 都为后期工业物联网的开展产生了积极的影响。经过多年的物联网技术和经验积累以及文化培育, 柯力传感于 2017 年开始建设宁波工业物联网特色产业园, 向工业物联网迈出了实质性且具有重大意义的一步。通过工业物联网产业园区平台的规划与建设, 柯力传感引入众多不同的物联网企业, 并与诸多优秀的企业达成物联网战略合作伙伴关系, 开始了以柯力传感为中心的工业物联网生态圈的建设之路。总体而言, 柯力传感作为产业园区的中心, 为园区企业提供物联网发展平台, 进入了平台经营的阶段。2023 年 1 月, 公司牵头建设的智能传感器行业产业大脑平台于正式上线进入运营阶段。智能传感器行业产业大脑构建 8 大业务场景。截至 2024 年 6 月底, 入链企业 1200 多家, 与浙江省产业大脑能力中心集成 18 个能力组件。2024 年上半年, 公司通过“再投资”方式先后控股了宁波知行物联科技有限公司和上海飞轩传感器技术有限公司, 进一步加大了在智慧库房领域和电流传感器领域的投资力度, 深耕细分赛道, 同时公司与宁波米德方格半导体技术有限公司签订投资协议, 后者将为公司提供高质量、高性价比的“国产替代”芯片, 新增控股子公司将为公司 2024 年下半年及后续发展贡献业绩。

表 1: 柯力传感战略演进表

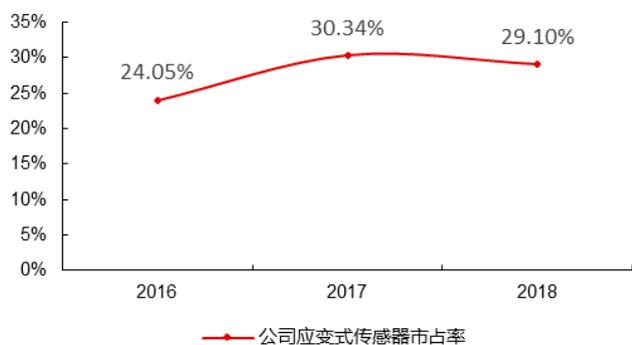
类别	第 1 阶段	第 2 阶段	第 3 阶段	第 4 阶段
时间	1995-2005 年	2005-2011 年	2011-2017 年	2017 年至今
阶段	规模扩张阶段	战略调整阶段	称重物联网转型阶段	工业物联网转型阶段
环境背景	中国计量现代化升级, 衡器产品“机改电”时期, 称重传感器发展成为必然; 核心技术掌握在外资企业手中	金融危机和市场滞胀导致产能过剩、竞争加剧; 生产要素价格上涨导致利润减少; 客户需求分化给企业带来挑战	称重行业进入转型阵痛期; 工业 4.0 时代悄然来临; 2015 年物联网成为国家性战略, 企业命运发生两极分化	5G 等物联网技术趋于成熟、物联网产业规模化发展、竞争模式从企业间竞争转变为企业生态系统竞争
环境特征	相对稳定	多元新奇	分化发展	动荡复杂
总体战略特征	环境决定	战略适应	战略选择	战略引领

企业战略	成本领先战略	差异化战略	称重物联网战略	工业物联网战略
经营方式	企业粗放经营	企业精细化经营	产业经营	平台经营

资料来源：《通权达变 与势俱进——柯力传感与环境协同演进背后的“达变”管理思想》武汉大学柯力物联网研究中心邓新明教授团队，公司官方公众号，长江证券研究所

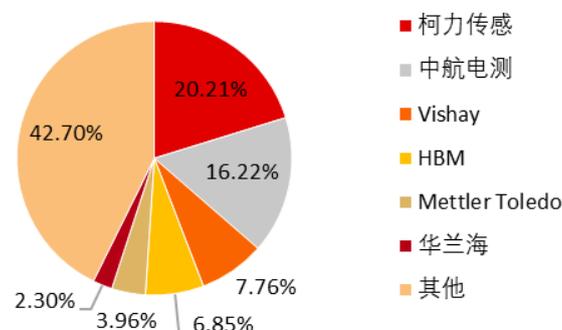
柯力传感连续 14 年国内应变式称重传感器市场占有率第一，稳居国内应变式传感器龙头地位。公司主要产品为应变式传感器、仪表等元器件，同时提供系统集成及干粉砂浆第三方系统服务、不停车检测系统、无人值守一卡通智能称重系统、制造业人工智能系统、企业数字化建设软件开发服务、移动资产管理系统、物流分拣系统等。2016-2018 年，根据中国衡器协会对 117、127、117 家会员单位的统计数据计算，公司应变式传感器销售额占统计范围内衡器企业总销售额的 24.05%、30.34%、29.10%，稳居第一。

图 2：柯力传感连续多年国内应变式称重传感器市场占有率第一



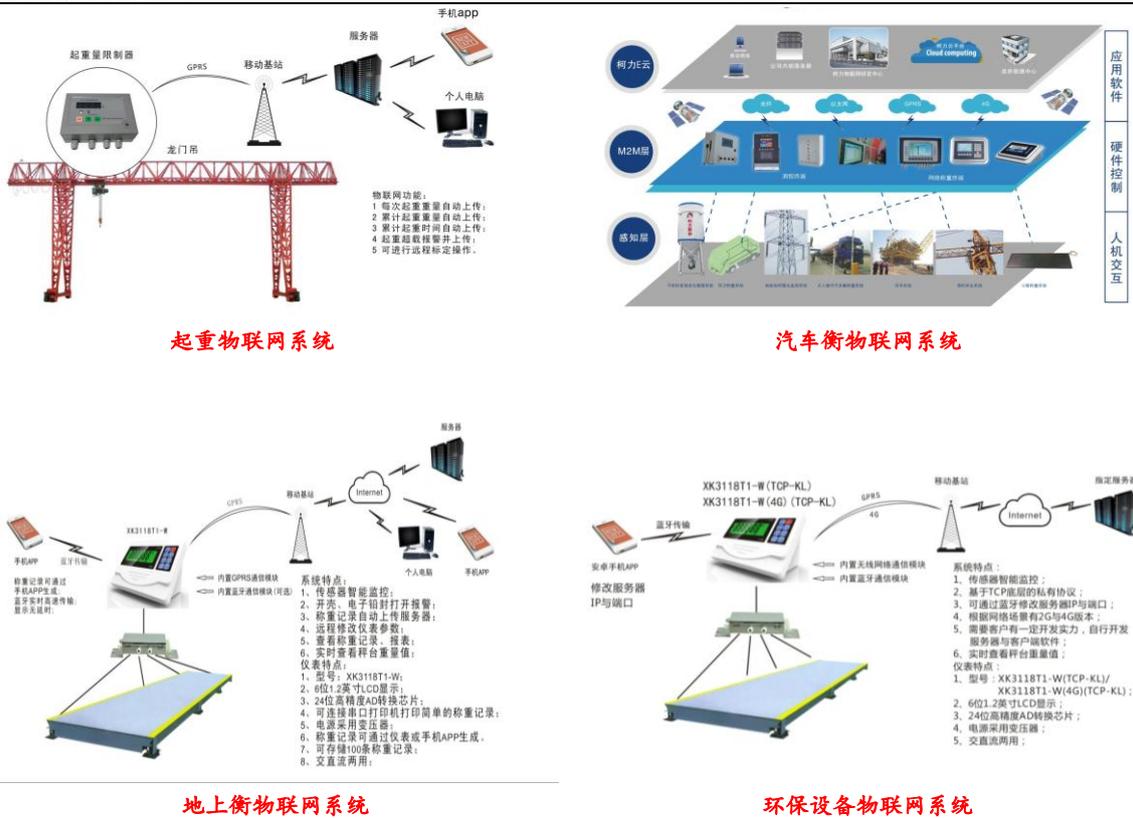
资料来源：中国衡器协会，公司招股说明书，长江证券研究所（注：销售额口径；市场范围为在中国衡器协会统计范围内的衡器企业，2016-2018 年分别有 117、127、117 家）

图 3：2016 年中国应变式传感器市场份额



资料来源：工控网，公司招股说明书，长江证券研究所（注：销售额口径）

图 4：公司部分物联网系统产品

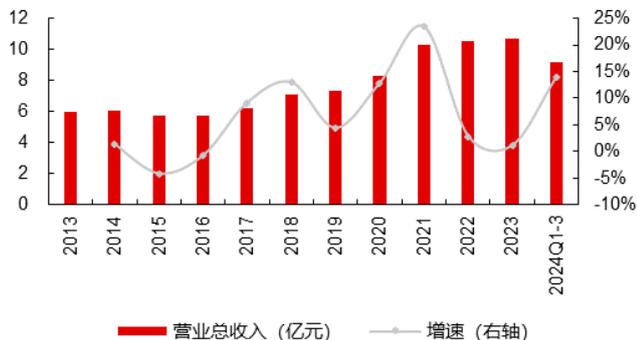


资料来源：公司官网，长江证券研究所

主业坚持“双轮驱动”，业绩稳健增长

近年来公司营收及归母净利润保持稳健增长。公司产品广泛应用于交通、冶金、港口、化工、建筑机械、工程机械等行业，下游行业的发展与国民经济周期相关度较高，因此公司业绩与宏观经济因素存在一定的关联性。2015年，受宏观经济环境波动影响，公司收入规模略有下降，随后从2016年开始，公司业绩进入稳步增长阶段。2016-2023年，公司营业总收入CAGR为9.29%，归母净利润CAGR为23.21%。2023年公司实现营收10.72亿元，同比增长1.10%；实现归母净利润3.12亿元，同比增长20.11%，营收增速有所放缓，但业绩回升较多，公司锚定传感器、自动化设备、工业物联网等三大方向，加快投资布局步伐，先后完成了对11个项目的战略投资，并持续推进供应链管理体系降本增效，2023年毛利率、净利率均同比提升。2024Q1-3公司实现营收9.19亿元，同比增长14.03%；实现归母净利润1.91亿元，同比降低10.74%，业绩略微承压。

图 5：2013-2024Q3 公司营业总收入及增速



资料来源：Wind，长江证券研究所

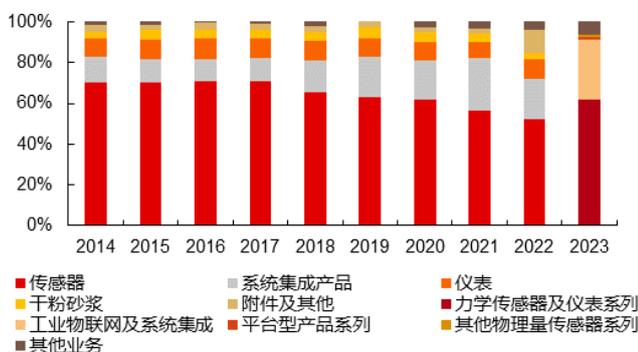
图 6：2013-2024Q3 公司归母净利润及增速



资料来源：Wind，长江证券研究所

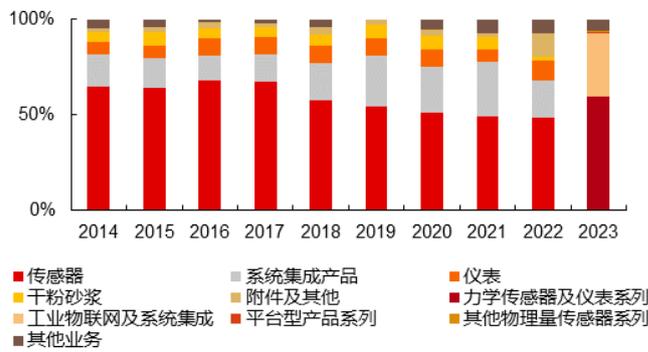
公司在主业务层面坚持“双轮驱动”，传感器、仪表及系统集成产品是公司主要营收及利润来源。公司在主业务层面坚持“双轮驱动”：一方面，研制和生产多物理量传感器、称重仪表、电子称重系统、工业物联网系统成套设备；另一方面，提供不停车检测系统、建筑机械物联网、港机及海洋工程装备物联网、起重机械物联网、畜牧业、智能物流、环保设备等工业物联网系统解决方案。2014-2023 年，公司传感器、仪表及系统集成产品合计营收占比均超 80%，系公司主要收入来源。2023 年，公司力学传感器及仪表系列收入占比 61.88%；工业物联网及系统集成产品收入占比 29.33%。

图 7：2014-2023 年公司产品营收结构



资料来源：Wind，长江证券研究所

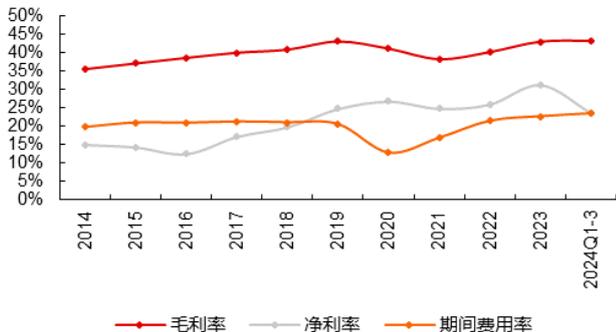
图 8：2014-2023 年公司产品毛利润结构



资料来源：Wind，长江证券研究所

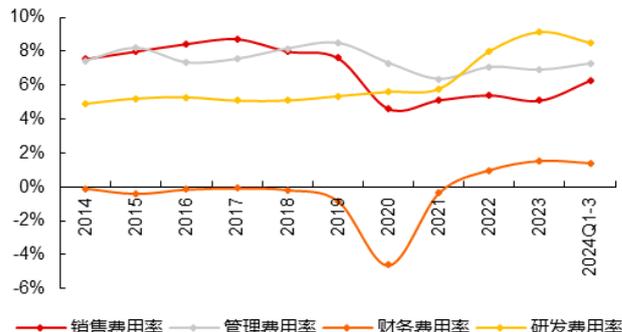
并表致公司净利率略有下降，同时期间费用率不断提升。2014-2019 年，公司毛利率整体呈增长态势，从 35.60%增长至 43.10%，并于随后年度在 40%附近波动。2022 年之后公司毛利率持续提升，从 2022 年的 40.24%增长至 2023 年的 43.05%，同比提升 2.81pct。2024 年前三季度来看，公司毛利率小幅提升至 43.32%，其中 Q3 毛利率为 43.17%。但由于子公司并表，同时公司期间费用率不断上涨，净利率有所下滑。2024 前三季度公司研发费用率为 8.49%，同比提升 0.42pct，公司销售费用率为 6.30%，同比提升 0.83pct，管理费用率和财务费用率也均为增长态势。

图 9：2014-2024Q3 公司盈利能力



资料来源：Wind，长江证券研究所

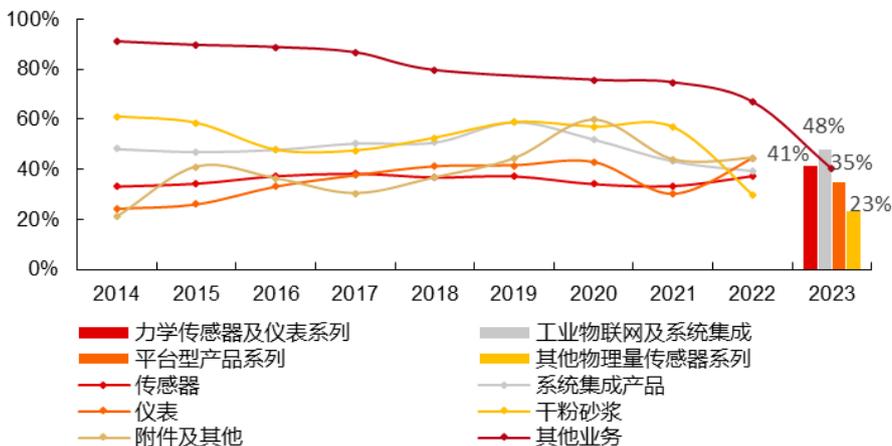
图 10：2014-2024Q3 公司期间费用率情况



资料来源：Wind，长江证券研究所

分产品毛利率来看，不同产品的毛利率差异较大。公司第一大业务传感器的毛利率相对稳定，2014-2022 年期间维持在 33%-39% 的区间波动。仪表产品毛利率整体有所提升，2022 年毛利率为 44.41%，同比提升 14.08pct。系统集成产品毛利率从 2020 年开始有所下降，2021 年同比下降 8.81pct，主要系毛利率较低的子公司福州科杰收入占比提升所致；2022 年系统集成产品毛利率降至 39.28%，同比下降 3.90pct。干粉砂浆业务 2022 年毛利率为 29.70%，同比下降 27.11%。附件&其他的毛利率整体有所提升，2022 年同比提升 0.72pct 至 44.52%。2023 年公司主营的力学传感器及仪表系列产品整体毛利率达 41.39%，工业物联网及系统集成产品在公司毛利最高，达 48.30%，平台型产品系列毛利率达 34.95%，其他物理量传感器毛利率为 23.19%，公司整理盈利能力依然维持稳定。

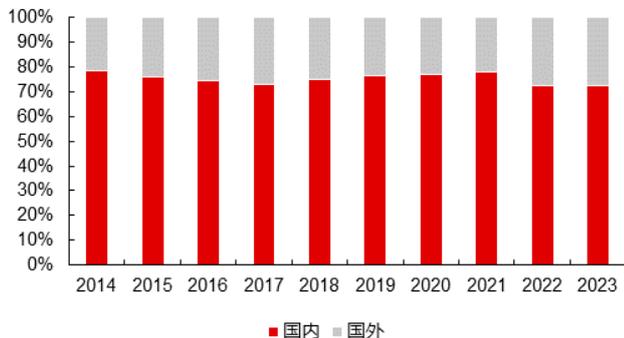
图 11：2014-2023 年公司各项业务毛利率



资料来源：Wind，公司招股说明书，长江证券研究所（2023 年开始公司主营产品分类方式改变）

公司国内销售收入占比约 7 成，以直销模式为主。从销售地区来看，2023 年公司国内主营业务收入为 7.30 亿元，占比 72.64%；从销售模式来看，2023 年公司直销主营业务收入为 8.91 亿元，占比 88.68%。公司对境内客户主要采用直接销售的方式，辅以部分经销商经销。对境外客户采取直销和经销商经销相结合的销售方式，销售业务已覆盖欧洲（俄罗斯、乌克兰、土耳其、德国、西班牙等）、东南亚（越南、印尼等）、南亚（印度等）、南美（巴西等）等多个国家及地区。

图 12: 2014-2023 年公司主营业务收入按地区拆分



资料来源: Wind, 长江证券研究所

图 13: 2016-2023 年公司主营业务收入按销售模式拆分



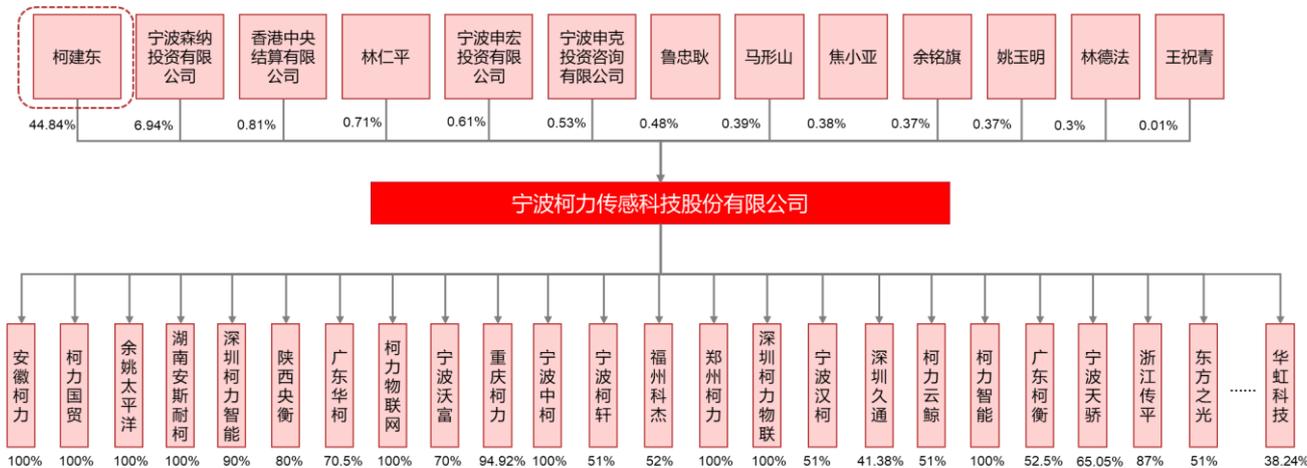
资料来源: 公司公告, 公司招股说明书, 长江证券研究所 (注: 2019、2020 年公司未披露按销售模式划分的主营收入占比)

股权结构清晰稳定, 股权激励保障公司长远发展

公司股权结构清晰稳定, 高管控股经营稳固。截至 2025 年 4 月 5 日, 公司第一大股东柯建东持有公司 44.84% 股权, 为公司控股股东、实际控制人, 同时担任公司董事长、总经理, 高管持股有助于保障公司经营稳定, 推动公司长远健康发展。

图 14: 公司股权结构图 (截至 2025 年 4 月 5 日)

控股股东、实际控制人



资料来源: Wind, 公司公告, 长江证券研究所

股权激励为公司长远发展提供坚实保障。公司制定了 2022 年限制性股票激励计划, 以 2022 年 5 月 30 日为首次授予日, 向符合授予条件的 49 名激励对象授予 184.002 万股 (不含预留部分) 限制性股票。激励对象以公司高管、核心骨干员工为主, 纳入激励对象的人员在公司的技术、研发、管理、销售等方面发挥着重要作用。股权激励计划的实施有利于充分调动激励对象的积极性和创造性, 促进公司核心队伍的建设, 为公司未来经营战略和目标的实现提供了坚实保障。

表 2：2022 年公司限制性股票激励计划

姓名	职务	获授的限制性股票数量(万股)	占授予限制性股票总数的比例	占股本总额的比例	授予价格	考核年度	业绩考核目标	解除限售比例
方园	副总经理	6	2.61%	0.03%	9.25元/股	2022	2022 年审计净利润达到 3 亿元	1/3
首次授予 核心骨干人员 (48 人)		178.002	77.39%	0.76%		2023	2023 年审计净利润达到 3.6 亿元	1/3
预留部分		46	20.00%	0.20%		2024	2024 年审计净利润达到 4.32 亿元	1/3

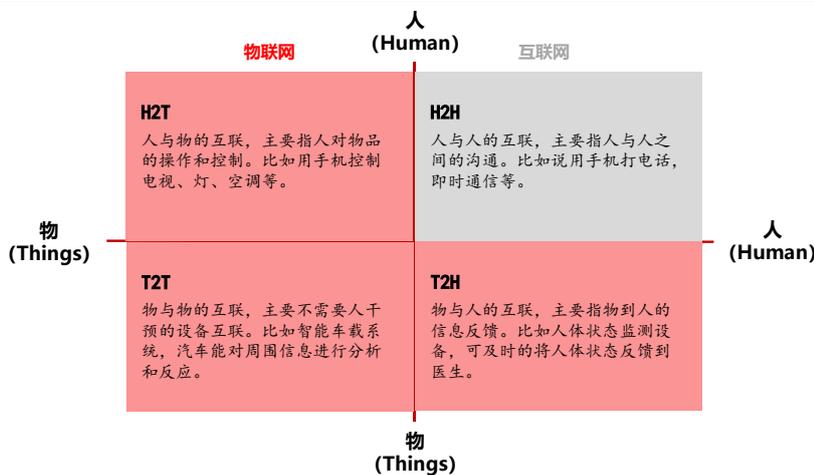
资料来源：公司公告，长江证券研究所（注：股本总额以激励计划公告日为计算基数；“审计净利润”以经审计的归属于上市公司股东的净利润并且剔除公司实施股权激励计划所产生的股份支付费用的数值作为计算依据）

工业物联网蓬勃发展，传感器细分领域天花板或将不断打开

物联网：工业正迈入全新的物联网时代，市场空间广阔

物联网打开了新的网络空间，让人和物理世界更直接的交互，带来社会生产生活方式的深度变革与发展。2005 年，国际电信联盟(ITU)发布的《ITU 互联网报告 2005: 物联网》给出：物联网是通过智能传感器、射频识别设备、卫星定位系统等信息传感设备，按照约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，以实现物品的智能化识别、定位、跟踪和管理的一种网络。由此可见，物联网所要实现的是物与物之间的互联、共享、互通，因此又被称为“物物相连的互联网”，英文名称是“Internet of Things (IoT)”。根据 ITU 的定义，物联网主要解决物品与物品(Thing to Thing, T2T)、人与物品(Human to Thing, H2T)、人与人(Human to Human, H2H)之间的互连。

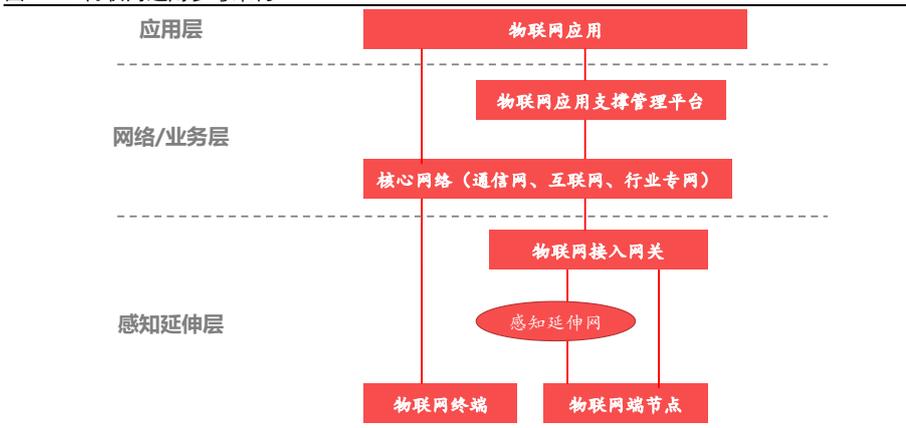
图 15：物联网概念范畴



资料来源：华为《2022 物联网创新技术与产业应用蓝皮书》，长江证券研究所

我国基于自身的研究和实践，对物联网形成了更具体、更具指导性的概念和可普遍应用的技术框架。2012 年我国发布了 YD/T 2437-2012《物联网总体框架与技术要求》，其中明确阐明了物联网的定义与主要特征：**物联网(Internet of Things, IoT)：通过部署具有一定感知、计算、执行、通信等能力的设备，获得物理世界的信息或对物理世界的物体进行控制。通过网络实现信息传输、协同和处理，从而实现人与物通信、物与物通信的网络。**

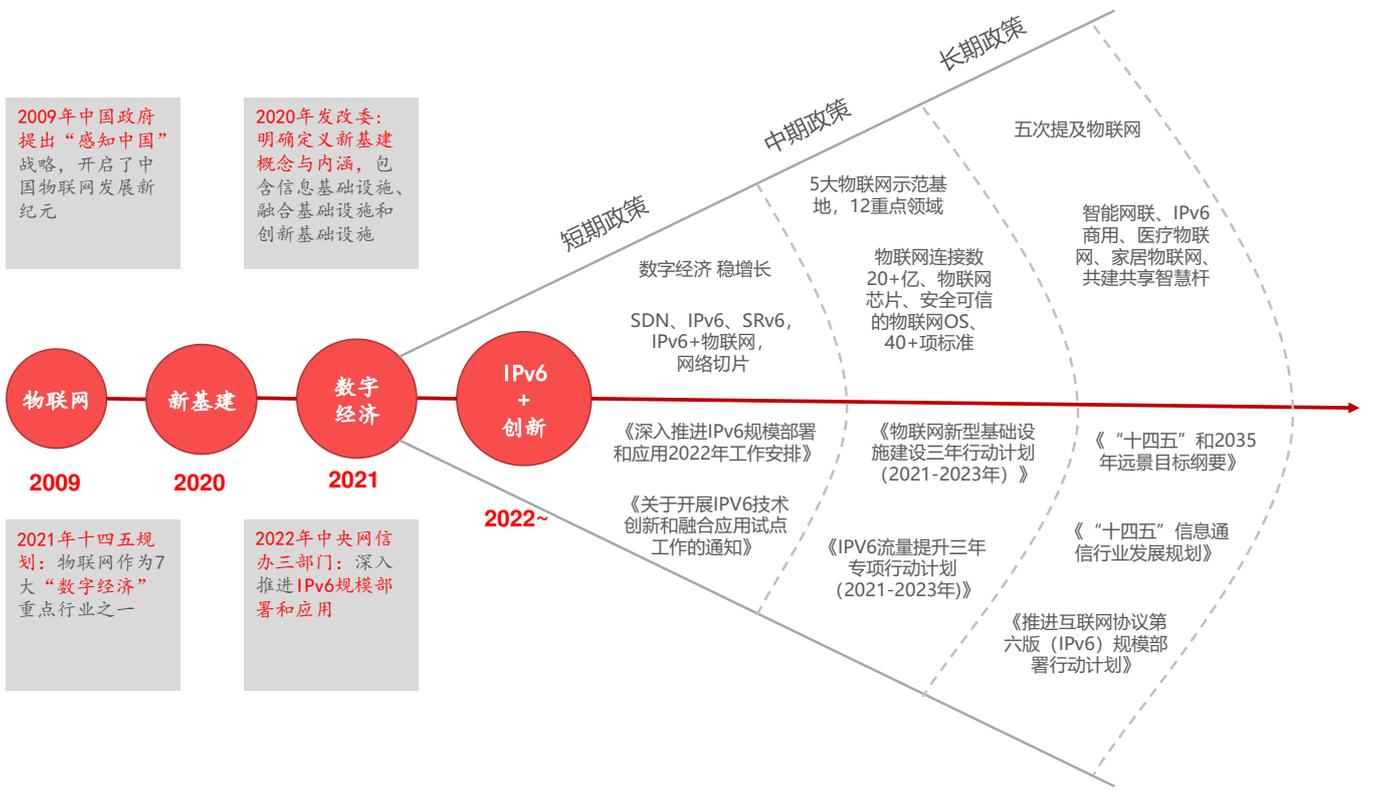
图 16: 物联网通用参考架构



资料来源：华为《2022 物联网创新技术与产业应用蓝皮书》，长江证券研究所

政策层面，物联网是我国“十四五”重点建设任务之一，随着物联网在智慧城市、智能制造、智能家居等领域取得突破，相关企业有望充分受益。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中新增“数字经济核心产业”增加值占 GDP 的比重指标到 2025 年达到 10%，为此国家出台多项政策鼓励应用物联网、IPv6、新基建等。2021 年 10 月，国家工信部等八部门联合印发《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023 年）》，明确到 2023 年底，在国内主要城市初步建成物联网新型基础设施，推动 10 家物联网企业成长为产值过百亿的龙头企业，物联网连接数突破 20 亿。

图 17: 国家物联网相关政策发展路线图



资料来源：华为《2022 物联网创新技术与产业应用蓝皮书》，长江证券研究所

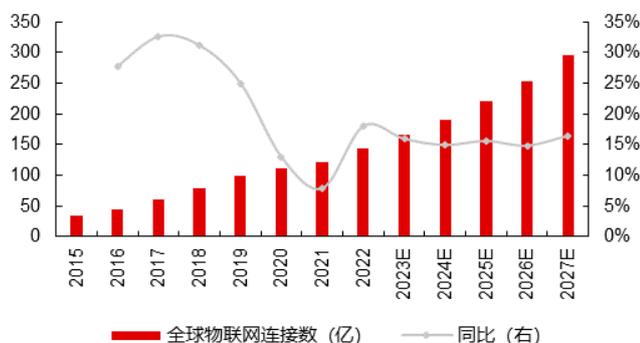
全球物联网连接数快速增长，基于 WiFi、蓝牙和蜂窝网络的物联网连接数占比合计近 80%。根据 IoT Analytics 数据，2022 年全球物联网连接数达 144 亿，同比增长 18%，预计到 2027 年全球物联网连接数有望达 297 亿，2022-2027 年 CAGR 为 16%。虽然物联网背后的连接手段非常多，但经过多年的发展，最终仍是少量技术形成规模化应用。根据 IoT Analytics 数据，全球物联网连接由三项关键技术主导，即 WiFi、蓝牙和蜂窝网络，这三类技术支撑的物联网连接数占据近 80%的份额：

1) WiFi：占有物联网连接的 31%，其技术和设备也在不断演进，2022 年全球超过一半的 WiFi 设备基于最新的 WiFi 6 和 WiFi 6E 技术，有望实现更快、更可靠的无线连接，持续地在智能家居、智慧建筑和医疗保健等场景提高物联网设备之间的通信效率，改善用户体验和整体性能。

2) 蓝牙：已发展为物联网连接的第二大市场，全球 27%的物联网连接依赖于蓝牙，其中低功耗蓝牙（BLE）一直在不断发展，在保持连接可靠的同时，不断降低设备的能源消耗，目前 BLE 已成为智能家居传感器和资产跟踪设备等电池供电类物联网设备的首选，甚至工业领域的 IO-Link 无线技术也逐渐青睐蓝牙，允许传感器/执行器和 I/O 主机之间进行无线通信。

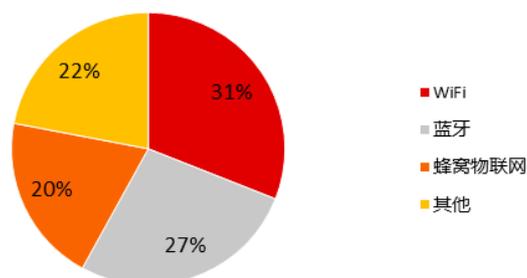
3) 蜂窝物联网：WiFi 和蓝牙传输距离相对较短，在长距离物联网连接技术中，蜂窝物联网占比最高，目前蜂窝物联网（包括 2G、3G、4G、5G、LTE-M 和 NB-IoT）占全球物联网连接的近 20%，2022 年全球蜂窝物联网连接同比增长 27%，高于全球物联网连接的增长率。

图 18：2022 年全球物联网连接数达 144 亿



资料来源：IoT Analytics，长江证券研究所

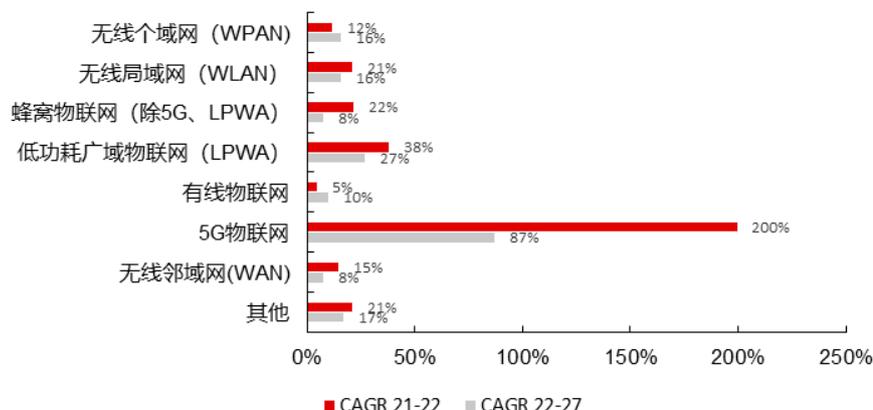
图 19：基于 WiFi、蓝牙和蜂窝网络的物联网连接数占比合计近 80%



资料来源：IoT Analytics，长江证券研究所（注：蜂窝物联网包括 2G、3G、4G、5G、LTE-M 和 NB-IoT）

不同物联网连接技术未来表现明显分化，预计 5G 和低功耗广域物联网（LPWAN）增速遥遥领先。根据 IoT Analytics 数据，2021-2022 年不同的连接技术增速差别较大，其中，基于 5G 的物联网连接增速最快，达 200% 增速；其次是低功耗广域物联网（LPWAN），增速为 38%；接着是除 5G、LPWAN 之外的蜂窝物联网，增速为 22%；另外，无线局域网实现了 21% 的增速。根据 IoT Analytics 预测，在 2022-2027 五年之间，基于 5G 的物联网增长速度依然遥遥领先，CAGR 达 87%；接下来是 LPWAN，CAGR 达 27%；而除 5G、LPWAN 之外的蜂窝物联网增速则下滑至 8%；以 WiFi 和蓝牙代表的无线局域网和无线个域网 CAGR 预计将保持在 16% 左右。

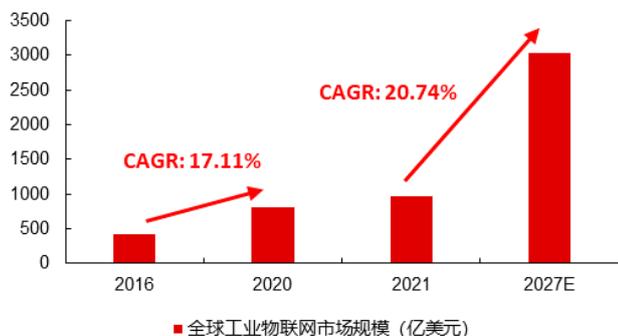
图 20：不同物联网连接技术未来表现明显分化



资料来源：IoT Analytics，长江证券研究所

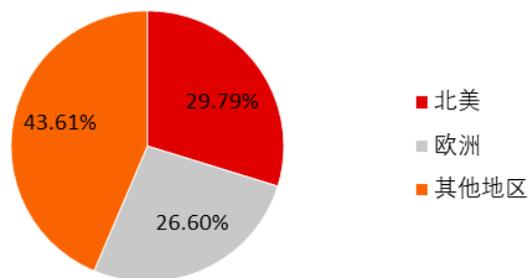
工业正迈入一个全新的物联网时代，市场空间广阔。根据 QYResearch 数据，2021 年全球工业物联网市场规模达到了 980.86 亿美元，同比增长 20.59%，预计 2027 年将达到 3038.59 亿美元，2021-2027 年 CAGR 为 20.74%，随着工业物联网在未来十年大范围的普及，数万亿美元的一个大市场有望开启。在地区层面，北美是最大的消费地区，2021 年工业物联网市场份额为 29.79%；第二大地区为欧洲，2021 年工业物联网市场份额为 26.60%。虽然北美和欧洲的工业物联网采用率高于亚太地区，但是亚太地区（尤其是中国）正在迎头赶超，中国、韩国和越南的企业越来越关注其商业模式的数字化，并从劳动密集型产业跨越到高端装备制造，中国在其中处于领先地位。

图 21：2021-2027 年全球工业物联网市场规模 CAGR 预计为 20.74%



资料来源：QYResearch，长江证券研究所

图 22：北美和欧洲是工业物联网市场份额最大的两个地区



资料来源：QYResearch，长江证券研究所

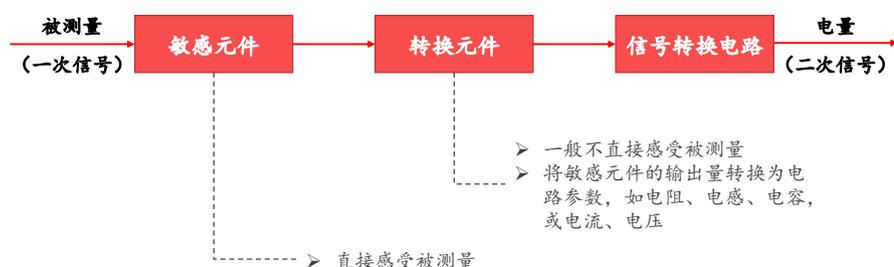
传感器是物联网产业最底层、最核心、最前沿的组成部分之一，对物联网产业发展有着十分重要的意义。展望未来，随着物联网在实体经济、数字经济、民生工程等全领域的推广应用，相关传感器细分领域的天花板或将不断突破和打开。

传感器：新兴领域催化行业发展，传感器逐步走向微型化、集成化、智能化

传感器是一种检测装置，指能感受规定的被测量并按照一定规律转换成可用输出信号的器件或装置，是连接物理世界和数字世界的桥梁。传感器一般由敏感元件、转换元件、信号转换电路三部分组成。敏感元件是指能敏锐地感受某种物理、化学、生物的信息并将其转变为电信号的电子元件，转换元件是能将敏感元件输出转换为适于传输和测量的

电信号部分的电子元件。此外，根据具体应用场景的不同需要，传感器还可集成其他零部件，不断延伸传统传感器的功能。

图 23：传感器组成和工作原理



资料来源：王继良《物联网前沿实践》，长江证券研究所

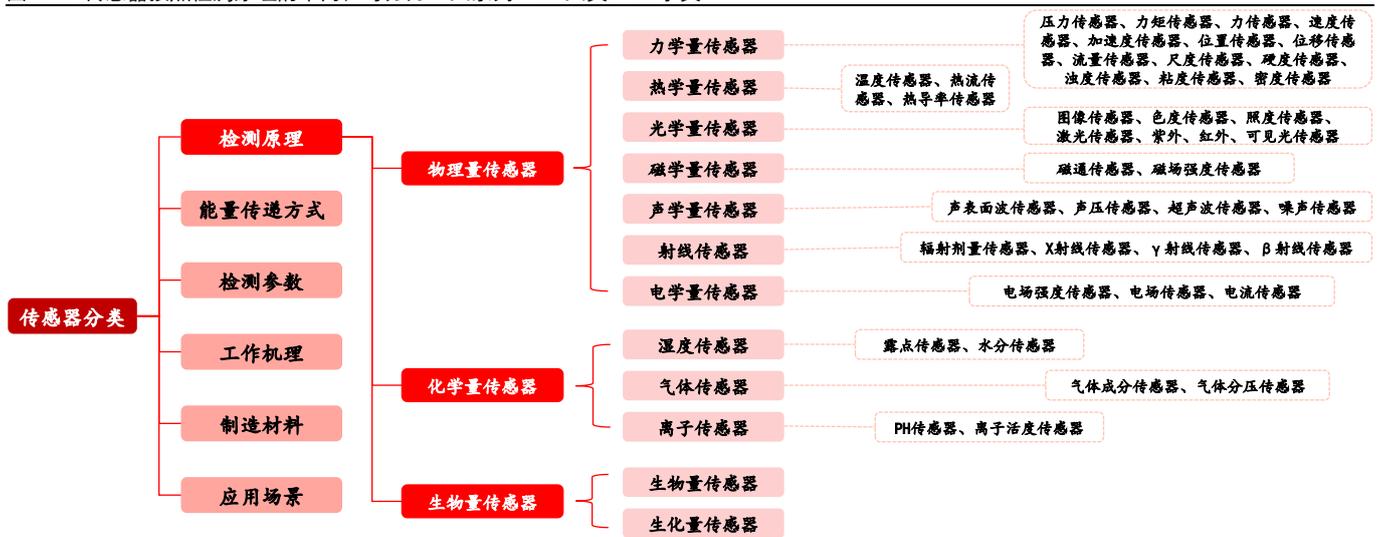
传感器的分类方法有很多。根据《中国传感器（技术、产业）发展蓝皮书》，传感器可从“检测原理”、“能量传递方式”、“检测参数”、“工作机理”、“制造材料”、“应用场景”6 大类别划分为 27 大系列、百余种小类，共 20000 余种规格。其中，按照“检测原理”的不同，传感器可分为 3 大系列（物理量传感器、化学量传感器、生物量传感器）、12 大类、42 小类。

图 24：传感器按照不同口径可分为 6 大类别、27 大系列



资料来源：《中国传感器（技术、产业）发展蓝皮书》（中国仪器仪表行业协会传感器分会等），传感器专家网，长江证券研究所

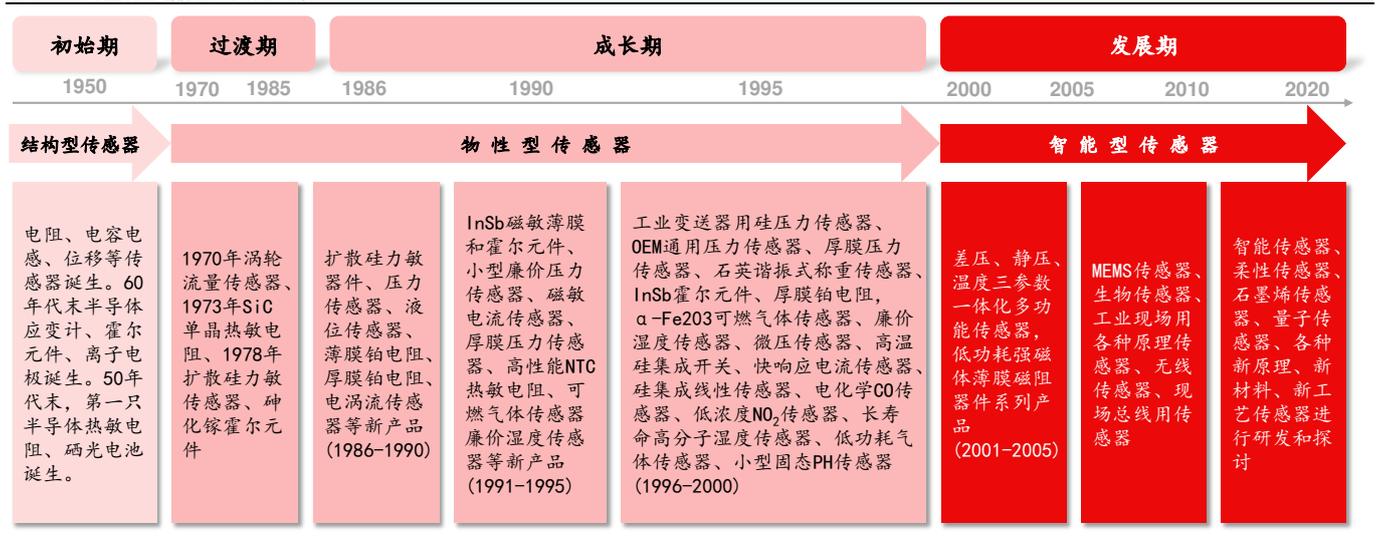
图 25：传感器按照检测原理的不同，可分为 3 大系列、12 大类、42 小类



资料来源：《中国传感器（技术、产业）发展蓝皮书》（中国仪器仪表行业协会传感器分会等），传感器专家网，长江证券研究所

物联网、5G 等新兴产业的快速发展助推智能传感器时代加速到来。智能传感器是指具有信息采集、信息处理、信息交换、信息存储等功能的多元件集成电路，是集传感器、通信芯片微处理器、驱动程序、软件算法等于一体的系统级产品，具有精度高、分辨率高、可靠性高、自适应性高、性价比高等特点。我国传感器可分为以下三个发展阶段：1) 20 世纪 50 年代至 20 世纪 70 年代，结构型传感器发展阶段；2) 20 世纪 70 年代至 20 世纪末，物性型传感器发展阶段，主要特点表现为利用热敏效应、霍尔效应、光敏效应制成热电偶、霍尔以及光敏传感器；3) 21 世纪初至今，智能型传感器发展阶段，主要特点表现为与 CMOS 技术兼容的 MEMS 技术不断发展，集成电路工艺完善，传感器实现微型化、集成化、智能化。

图 26：我国传感器产品发展历程



资料来源：《中国传感器（技术、产业）发展蓝皮书》（中国仪器仪表行业协会传感器分会等），传感器专家网，长江证券研究所

传感器的上游为各种原材料，包括半导体材料、陶瓷材料、金属材料以及有机材料等；中游为各种类型的传感器，包括压力传感器、加速度传感器、温湿度传感器、图像传感器、光电传感器等；下游应用于消费电子、汽车电子、工业电子、通信电子等。

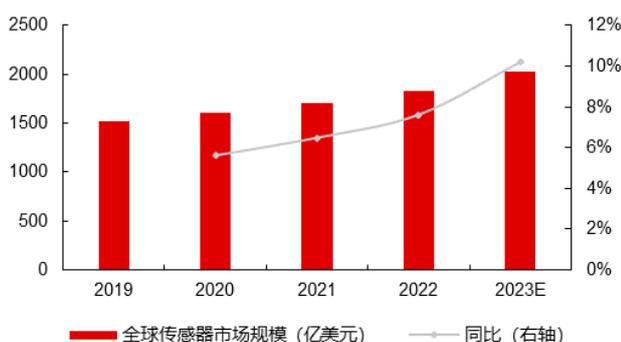
图 27：传感器产业链



资料来源：高华科技招股说明书，长江证券研究所

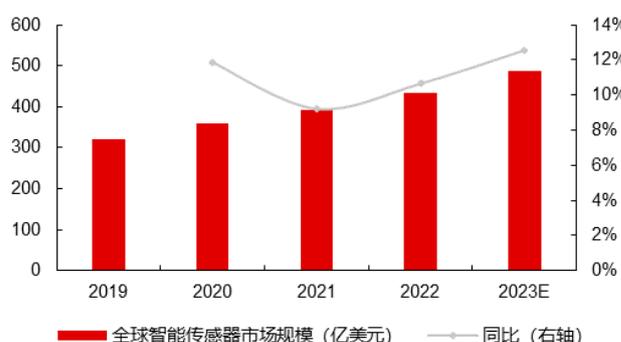
全球传感器市场规模不断增长。随着全球各主要经济体经济形势逐渐回暖，制造业逐步复苏，汽车等产品销量开始提升，带动传感器市场增长。根据赛迪顾问数据，2021 年全球传感器市场规模达 1710.3 亿美元，同比增长 6.5%，预计 2023 年全球传感器市场规模有望达 2033.6 亿美元，2021-2023 年 CAGR 为 9.0%。得益于新能源汽车、工业自动化、医疗、环保、消费等领域智能化、数字化需求的持续带动，近年来全球智能传感器市场快速发展，2021 年全球智能传感器市场规模达到 391.2 亿美元，同比增长 9.2%，占传感器整体市场规模的 22.9%。预计 2023 年全球智能传感器市场规模有望达 487.2 亿美元，届时将占传感器整体市场规模的 24.0%，2021-2023 年 CAGR 为 11.6%。

图 28：2019-2023E 年全球传感器市场规模及增速



资料来源：赛迪顾问，长江证券研究所

图 29：2019-2023E 年全球智能传感器市场规模及增速

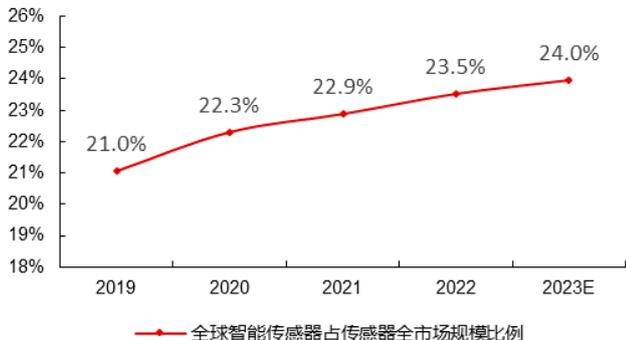


资料来源：赛迪顾问，长江证券研究所

从区域分布来看，欧美地区是全球智能传感器主要生产基地，产值合计占比超过 70%。

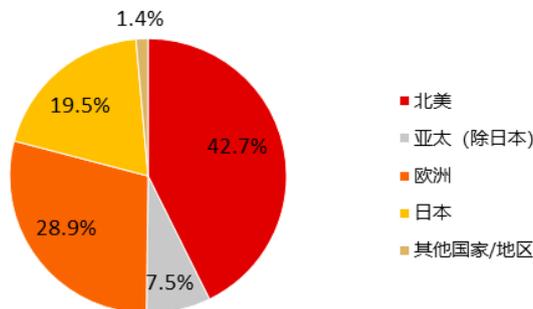
其中，北美地区积极推进智能传感器革命，在航空航天、新能源汽车、船舶制造、生物科技、现代农业等领域都拥有领先世界的科技水平和产值较高的大型企业，市场需求相比其他区域较高，智能传感器产值占比高达 42.7%；欧洲次之，占比 28.9%。日本智能传感器产值占比全球第三，达 19.5%，亚太地区（除日本）增速较快，占比 7.5%。

图 30: 全球智能传感器占传感器全市场规模比例稳步提升



资料来源: 中国电子信息产业发展研究院, 赛迪顾问, 长江证券研究所

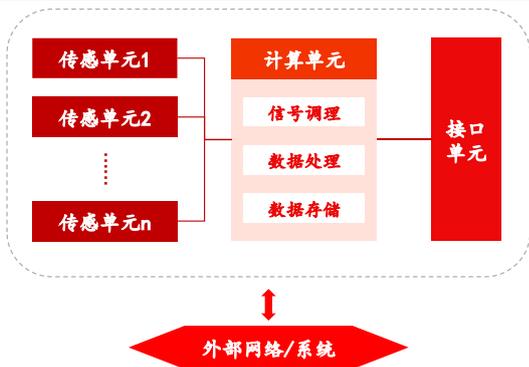
图 31: 2021 年全球智能传感器产业分布



资料来源: 中国电子信息产业发展研究院, 赛迪顾问, 长江证券研究所

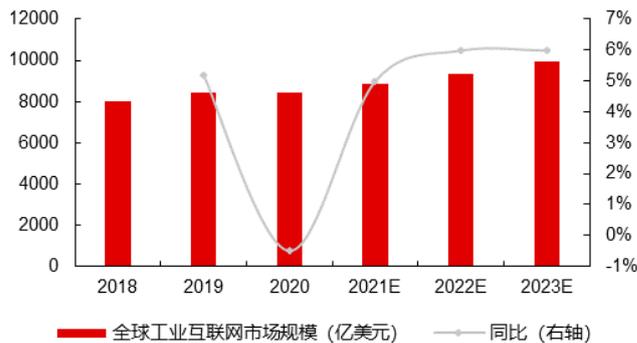
工业互联网的快速发展, 为工业智能传感器的发展提供了应用场景。工业智能传感器是指, 在工业互联网领域应用的智能传感器, 根据赛迪顾问数据, 2020 年全球工业互联网市场规模达 8435.8 亿美元, 预计 2023 年达 9952.4 亿美元。

图 32: 工业智能传感器基本结构



资料来源: 中国电子信息产业发展研究院, 赛迪顾问, 长江证券研究所

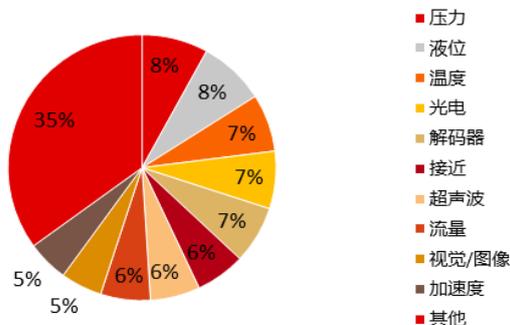
图 33: 2018-2023E 年全球工业互联网市场规模及增速



资料来源: 中国电子信息产业发展研究院, 赛迪顾问, 长江证券研究所

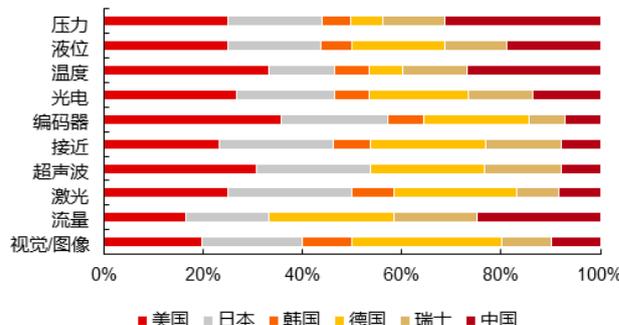
从全球企业产品布局来看, 压力、液位、温度、光电传感器产品居多。根据赛迪顾问统计, 从产品类型来看, 2020 年全球工业智能传感器占比排在前十位的分别是压力、液位、温度、光电、解码器、接近、超声波、流量、视觉/图像、加速度。从企业分布来看, 中国企业的产品类型则主要集中在压力、温度、加速度传感器。

图 34: 2020 全球工业智能传感器市场按产品类型划分产品数量占比



资料来源: 中国电子信息产业发展研究院, 赛迪顾问, 长江证券研究所

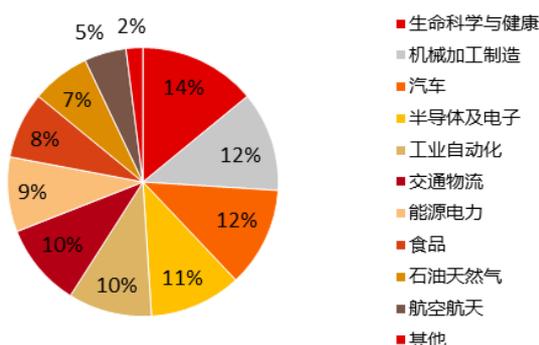
图 35: 2020 全球工业智能传感器市场按产品类型划分各国数量占比



资料来源: 中国电子信息产业发展研究院, 赛迪顾问, 长江证券研究所

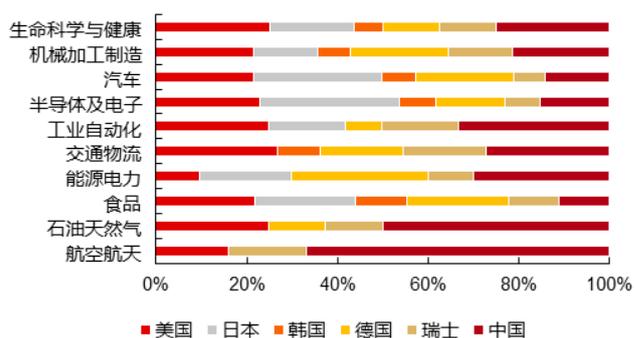
从传感器产品应用领域来看，生命科学与健康、机械加工制造、汽车领域较集中。根据赛迪顾问统计，从产品应用领域的统计结果来看，2020 年全球工业智能传感器应用领域占比排名前十位分别是生命科学与健康、机械加工制造、汽车、半导体及电子、工业自动化、交通物流、能源电力、食品、石油天然气、航空航天。从企业分布来看，美国的产品类型主要集中在生命科学与健康领域，日韩的产品类型主要集中在汽车、半导体和电子领域，欧洲的产品类型主要集中在机械加工制造领域，中国的产品类型则主要集中在石油天然气、工业自动化、航空航天领域。

图 36：2020 全球工业智能传感器市场按应用领域划分产品数量占比



资料来源：中国电子信息产业发展研究院，赛迪顾问，长江证券研究所

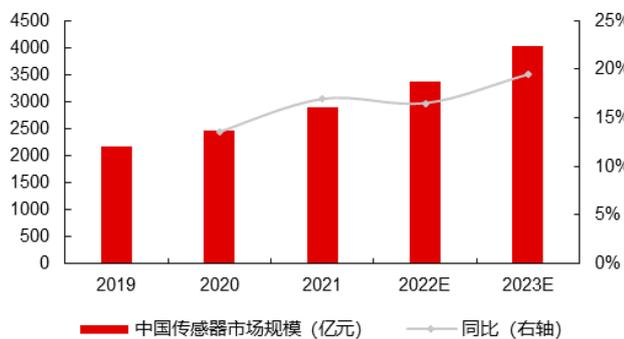
图 37：2020 全球工业智能传感器市场按应用领域划分各国数量占比



资料来源：中国电子信息产业发展研究院，赛迪顾问，长江证券研究所

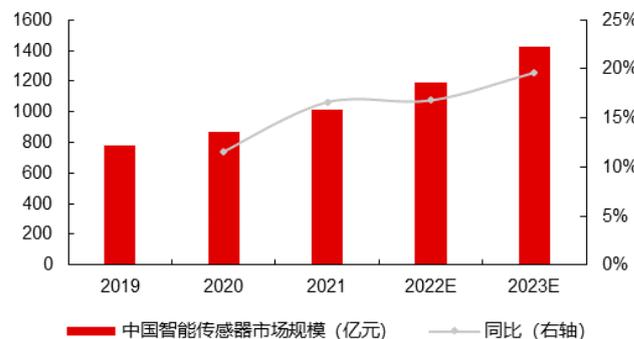
放眼国内，我国传感器市场规模快速增长。根据赛迪顾问数据，2021 年中国传感器市场规模达 2905.2 亿元，同比增长 16.9%，预计 2023 年中国传感器市场规模有望达 4044.6 亿元，2021-2023 年 CAGR 为 18.0%。随着 2022 年后各行各业逐渐恢复，汽车工业产销量增加、智能家居/智能穿戴等产品出货量保持增长、5G 基站持续大规模建设，下游应用领域产业规模的增长带动了我国传感器市场规模的上升。2021 年中国智能传感器市场规模达到 1020.4 亿元，同比增长 16.6%，占传感器整体市场规模的 35.1%。预计 2023 年中国智能传感器市场规模有望达 1425.4 亿元，2021-2023 年 CAGR 为 18.2%。

图 38：2019-2023E 年中国传感器市场规模及增速



资料来源：中国电子信息产业发展研究院，赛迪顾问，长江证券研究所

图 39：2019-2023E 年中国智能传感器市场规模及增速

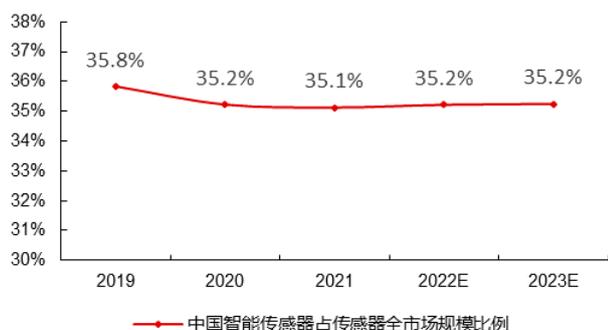


资料来源：中国电子信息产业发展研究院，赛迪顾问，长江证券研究所

从我国区域布局来看，华东、中南和华北三个地区是中国智能传感器市场发展最为领先的区域。华东地区市场份额最高，2021 年达 46.3%，主要源于工业门类较多，汽车、能源、电子、装备制造、家电等产业非常发达，且在雷达、钾电池等配套产业方面占据优势，丰富的下游市场也带动了传感器的应用。中南地区市场份额位居第二，2021 年达 20.0%，主要源于轻工业发达，高新技术企业众多，5G 通信、无人机、可穿戴设备

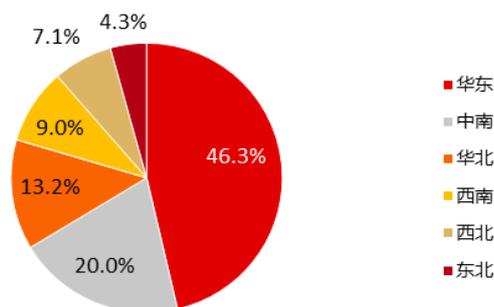
等产品的研发、生产数量均走在全国前列。华北地区市场份额位居第三，2021 年达 13.2%，主要源于华北地区是中国重要的高端制造业基地在航空仪器仪表、自动驾驶等领域对智能传感器需求较大。

图 40：中国智能传感器占传感器全市场规模比例相对稳定



资料来源：中国电子信息产业发展研究院，赛迪顾问，长江证券研究所

图 41：2021 年中国智能传感器区域布局



资料来源：中国电子信息产业发展研究院，赛迪顾问，长江证券研究所

人形机器人海内外产业化提速，传感器直接受益 人形机器人产业化提速，特斯拉引领量产进程

特斯拉 Optimus 人形机器人自 2021 年 8 月概念提出以来，主要经历以下几个阶段：最初阶段（2021.8-2022.9）主要聚焦于概念提出和初步技术框架的搭建，机器人设计定位为帮助人类执行危险、重复和枯燥的任务。第二阶段（2022.9-2023.3）展示了首个工作原型“Bumble C”，具备基础的行走和物体处理能力。第三阶段（2023.3-2023.11）推出 Optimus Gen 1，运动能力和手部功能显著提升，实现了多机器人协作。第四阶段（2023.12-2024.9）发布 Optimus Gen 2，展示了执行复杂任务的能力，如分拣电池、折叠衣服等。最新阶段（2024.10-至今）Optimus Gen 2（新版本）的手部自由度大幅提升至 22 个，集成了更强大的 AI 驱动神经网络，能够自主学习、适应复杂环境，并执行动态任务。特斯拉计划在 2025 年实现 Optimus 的规模化量产，并在工厂内部署更多机器人进行实际应用，进一步拓展其在家庭辅助、工业自动化等场景中的应用潜力。

表 3：特斯拉发展历程

时间	阶段	型号	标志事件	核心内容	特点
2021.8-2022.9	概念提出与初步设计	概念机	在 2021 Tesla AI Day 上，埃隆·马斯克首次提出 Optimus 人形机器人的概念	定位与愿景：Optimus 旨在帮助人类执行危险、重复和枯燥的任务，如工厂物料搬运或家庭简单操作。其目标是解放人类劳动力，让人们专注于更具创造性和价值的工作。 技术基础：利用特斯拉在自动驾驶系统（Autopilot）中的视觉、导航和 AI 算法技术，特别是环境感知和自主决策能力。 硬件信息：计划全身应用 40 个执行器，机器人将使用与特斯拉电动车类似的驱动系统，并配备多个电机和传感器来模拟人体动作。 基本规格：身高约 173 厘米，体重约 57 公斤，最大负重 20 公斤，设计速度为每小时 8 公里。	这一阶段主要聚焦于概念的提出和初步技术框架的搭建，奠定了后续发展的基础。
2022.9-2023.3	原型开发与初步进展	原型机	在 Tesla AI Day 2022 上，展示了 Optimus 的首个工作原型“Bumble C”	硬件：躯干 28 个执行器（14 个旋转执行器+14 个直线执行器）；手部 12 个执行器。Optimus 配备了特斯拉自制的电机和驱动模块，优化了其在关节运动和稳定性方面的表现。机器人还采用了与特斯拉车辆技术相关的部件，如	从概念迈向实际工程化，展示了初步的运动和操作能力，验证了技术的可行性。 动作情况：具备行走能力和基础的物

	示		<p>电池和传感器技术，以实现较高的能效比。</p> <p>软件：AI 技术的应用，Optimus 使用了特斯拉的自动驾驶技术中的视觉和自主决策算法，这些技术被移植到机器人系统中，帮助其理解环境、识别物体并规划路径；数据驱动训练，通过 Tesla 的 Dojo 超级计算机，Optimus 的人工智能模型得以高效训练，使机器人能够自主学习新任务并改进其行动模式。</p>	<p>体处理能力，如搬运箱子和浇水。</p> <p>成本控制：马斯克表示 Optimus 的最终设计目标是大规模生产，单台制造成本可能在 2-3 万美元左右。</p>
2023.3-2023.11	技术优化与功能提升	Gen1	<p>运动能力提升：能够进行更复杂的平衡动作（如单腿站立）、跑步和上下楼梯等。</p> <p>推出 Optimus Gen 1，并多次技术展示和升级，包括原型升级、多机器人协作和复杂任务执行。</p> <p>手部功能增强：手部灵活性和抓握精度显著提高，能够处理更小、更复杂的物体。</p> <p>多机器人协作：实现了多个 Optimus 机器人同时协作完成任务的能力。</p> <p>AI 与感知系统升级：视觉识别、环境感知和自主学习能力进一步增强，能够应对更复杂的任务和环境。</p>	<p>这一阶段聚焦于技术的优化和功能的拓展，机器人在运动控制、手部操作和 AI 能力上取得了显著进步。</p>
2023.12-2024.9	复杂任务执行与人机协作	Gen2	<p>在 Tesla AI Day 2023 中推出 Optimus Gen 2，展示了执行复杂任务的能力，如分拣电池、折叠衣服、人机协作等。</p> <p>硬件：新增颈部 2 个旋转执行器第二代 Optimus 配备了更先进的电机和传感器系统，重量减少 10Kg，运动速度提升 30%，具备复杂的动态动作能力，有助于提高耐用性和动作灵活性。</p> <p>软件：更智能的视觉系统。Optimus 第二代使用了改进的视觉识别和处理系统，可以更快地识别并响应多种环境中的动态物体。机器人展示了识别不同物体并根据情况实时调整操作的能力。</p> <p>自学习与任务优化，视频中展示了机器人如何通过强化学习逐步优化自己的任务执行策略。新版本的 AI 能够更自主地应对变化和调整行动路径，这使得其在适应性和自主性方面取得重大进展。</p>	<p>机器人逐渐具备了处理复杂任务和与人类协作的能力，应用场景从工业扩展到家庭和服务领域。</p>
2024.10-至今	量产准备与市场推广	Gen2	<p>灵巧手：手部自由度大幅提升由 11 提升至 22，手部功能得到了显著提升，能够执行更复杂的任务。</p> <p>AI 与感知能力增强：将集成更强大的 AI 驱动神经网络，能够自主学习、适应复杂环境，并执行动态任务。</p> <p>Optimus 的手部功能在人机协作场景中也表现出色。例如，在 We Robot 活动中，Optimus 展示了与人类互动的能力，包括自然语言对话和实时动作反馈。这表明其手部功能不仅支持自主操作，还能与人类进行有效协作。</p>	<p>特斯拉计划在 2025 年实现 Optimus 的规模化量产，并在工厂内部署更多机器人进行实际应用。随着技术的不断进步，Optimus 的手部功能有望在更多场景中发挥重要作用，如家庭辅助、工业自动化等。</p>

资料来源：特斯拉官方平台，人形机器人联盟，长江证券研究所

应用上，特斯拉 Optimus 从基础家务到工业自动化，再到服务行业的广泛应用潜力，预示着其在未来可能在更多复杂场景中发挥作用。特斯拉 Optimus 人形机器人自 2022 年 10 月以来在多个方面取得了显著进展。最初，它能够执行简单的家务任务，如浇花和搬箱子。随后它在 2023 年 5 月展示了物料分拣能力，9 月实现了自主物体分类，12 月则能够组装精密零件。进入 2024 年，Optimus 的能力进一步扩展，1 月时已经具备折叠衣服等家用功能，5 月在高难度工厂场景中进行电池分拣，10 月达到了较高的人机服务水平，随着装备三代灵巧手装备以及 AI 感知能力大幅提升，11 月它已经具备了接球等高级运动能力，这显示了其在运动控制和协调性方面的高级能力，可能预示着其在体育、娱乐或其他需要高级运动技能的应用场景中的潜力。

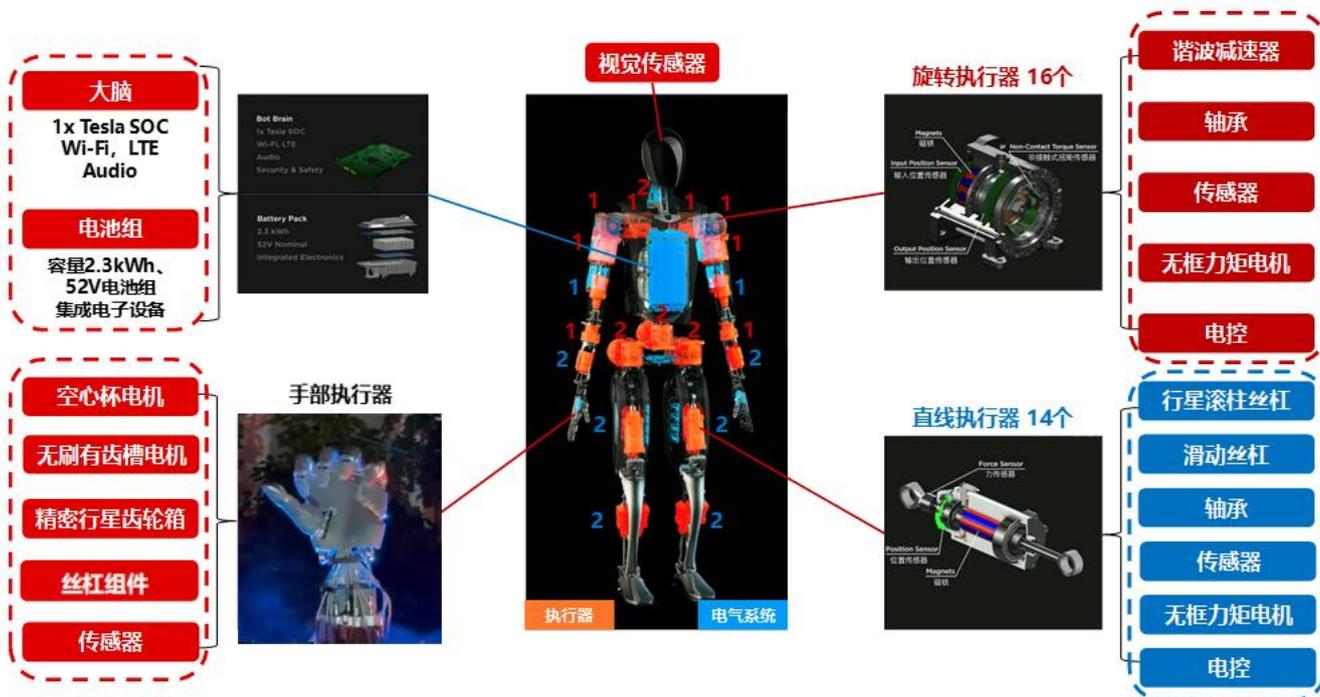
图 42: 特斯拉 Optimus 应用功能情况



资料来源: 特斯拉官方平台, 长江证券研究所

最新款的特斯拉人形机器人核心零部件包括芯片&系统、旋转/直线执行器、灵巧手、电池组等。特斯拉 Optimus 全身超 200 个自由度，其中全身 30 个“关节”、手部各 22 个自由度，用电功率静坐时 100W，行走时 500W。1) 旋转执行器：核心零部件包括谐波减速器、无框力矩电机、传感器等；2) 直线执行器：核心零部件包括行星滚柱丝杠、无框力矩电机、传感器等；3) 灵巧手：每只手 5 个手指、22 个自由度，核心零部件包含空心杯电机、精密行星齿轮箱等；4) 芯片&系统：特斯拉 SOC 芯片、FSD 系统等。

图 43: 新款特斯拉 Optimus 核心零部件拆分



资料来源: Tesla AI DAY, 立德共创, 长江证券研究所

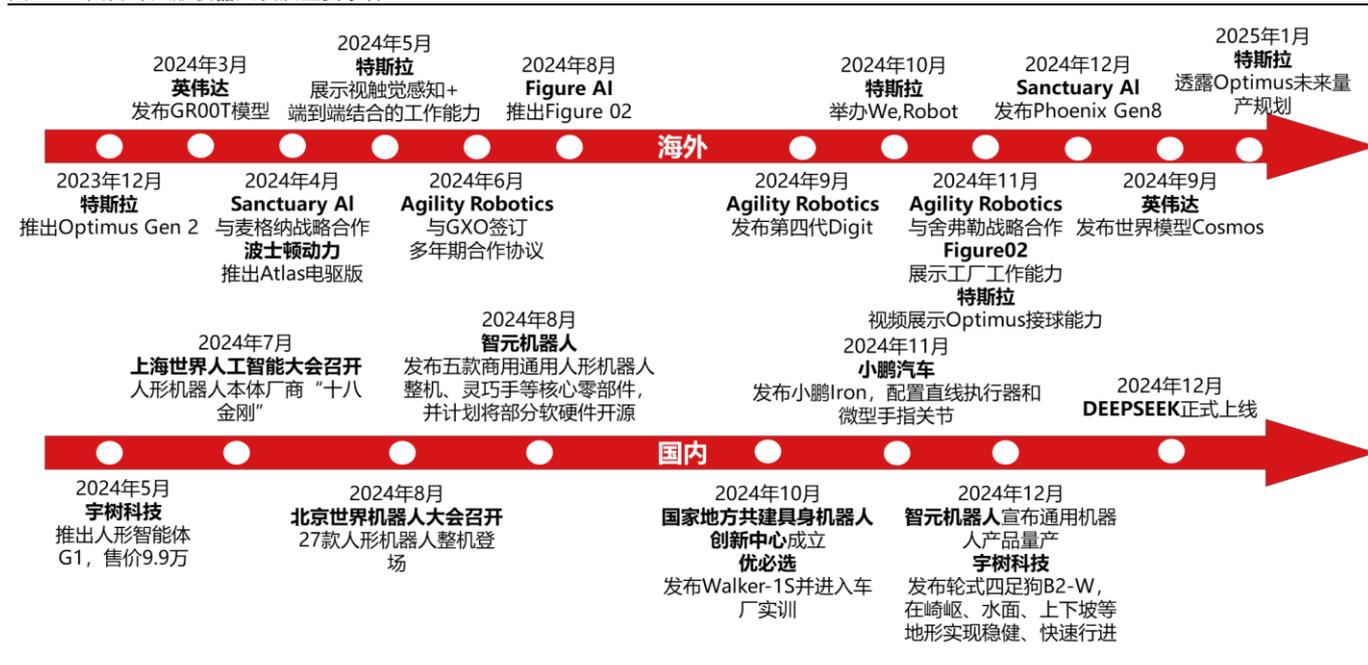
从海外量产预期来看，特斯拉引领海外人形机器人发展进程。2024 年特斯拉发布 Optimus 多个视频展示应用，运控能力及性能表现均有持续提升。2025 年 1 月 30 日特斯拉 Q4 业绩说明会，马斯克再度说明 2025 年 Optimus 将有几千台到 10000 台规划产

能，并主要在特斯拉内部使用。目前正在设计单月 1000 台产能产线，达产还需要一段时间。下一条产线每月将生产 1 万台，之后生产线将达到每月 10 万台，并将在 2026H2 向特斯拉以外的其他公司交付 Optimus。

英伟达则着力于软件平台端发力，不断完善机器人训练、深度学习的架构，包括 Omniverse、COSMOS、Issac Lab、GR00T 模型等。同时，Figure AI 协同 Open AI 亦在汽车等行业推进人形机器人搬运场景应用，1X Tech 致力于 NEO 系列落地 C 端应用等，表现同样令人印象深刻。

从国内层面看，智元机器人、宇树科技、优必选、开普勒等多家本体厂商均发布新产品，同时，各家厂商充分立足国内供应链的优势，在人形机器人设计方案、场景应用探索等方面更加多元。尤其在关节模组等设计上，不仅有不同的自由度的设计、直线关节和旋转关节选择及灵巧手的硬件方案选型，还包容性地接纳了更多国内供应链厂商，从而促进国内硬件供应链的持续完善和成熟。在场景应用上，产业链之间的协同效应充分显现，在运用场景上落地积极，在车厂、制造业、生活场景交互等领域导入人形机器人应用。在软件、运控层面，国内产业链发展看到了开源趋势，智元开源平台、Deepseek 等的推出或进一步迭代人形机器人的“大脑”和“小脑”能力。

图 44：国内外人形机器人发展重要事件



资料来源：机器人大讲堂公众号，各公司官网，长江证券研究所

从产业趋势来看，2025 年将成为人形机器人的量产元年，可实现成熟应用及稳定行走、灵巧手功能在持续优化。目前来看，国内外的重点厂商预计 2025 年均有百台级到千台级别的量产规划并进行商业化部署，全球人形机器人销量有望达到上万台。

表 4：国内外人形机器人本体能力对比

机器人公司	机器人型号	现场展示行走	现场展示灵巧手工作	搬运物品	分类物品	堆叠物品	远程操控	协同工作	商业化部署
Tesla	Optimus Gen 3	√	√	√	√	√	√		
Sanctuary AI	Phoenix Gen 8			√	√	√	√		√
Boston Dynamics	Atlas			√	√	√	√		√

Figure AI	Figure 02			√	√				√
智元机器人	A2 系列、灵犀 X1 系列	√	√	√	√	√	√	√	√
优必选	Walker 系列	√	√	√	√	√	√	√	√
宇树科技	G1	√	√	√	√	√	√	√	√

资料来源：各公司官网，长江证券研究所

人形机器人使用多种传感器

对 Optimus 和国内人形机器人厂商目前的传感器方案梳理来看，目前使用的传感器包括用于关节的一维力和一维力矩传感器、关节电机内部的位置传感器、IMU、用于腕关节和踝关节的六维力传感器、触觉传感器（指尖、手掌、高碰撞风险区）及视觉模组。

- 关节的一维力和一维力矩传感器主要针对关节的运用状态、输出力或力矩进行监测和反馈。以旋转执行器为例，若采用谐波减速器会产生瞬时传动比不稳定等问题，因此需要一维力矩传感器对关节的力矩输出状态做实时监测。
- 六维力传感器：一般用于人形机器人的脚踝和手腕处，能随时精确测量机器人关节在空间中所受力及力矩，为优化手部运动控制及行走控制的重要部件。
- 触觉传感器：协助人形机器人获取如接触力大小和方向、温度、湿度、形状纹理等信息，对非结构化环境中的稳定抓取、路径规划和避障等至关重要。根据敏感材料和工作原理的不同可分为压阻式、压电式、电容式、磁场式、光电式、超声波式等。
- IMU：运用于人形机器人实现协助身体平衡、定位导航等功能。IMU 具备加速度计、陀螺仪等结构能够负责感知和控制人形机器人姿态和平衡，同时，还可以与摄像头、力传感器等多传感器数据融合，达到预测人形机器人速度和轨迹并进行定位导航等功能。
- 视觉模块：让人形机器人能“看得见”，包括环境感知、物体的识别和跟踪等，导入 AI、深度学习等技术后，人形机器人视觉可以实现理解并智能规划行进路线，准确判断物体类别、跟踪物体运动等功能。

图 45: Optimus 脚部采用的力和力矩传感器或为六维力传感器



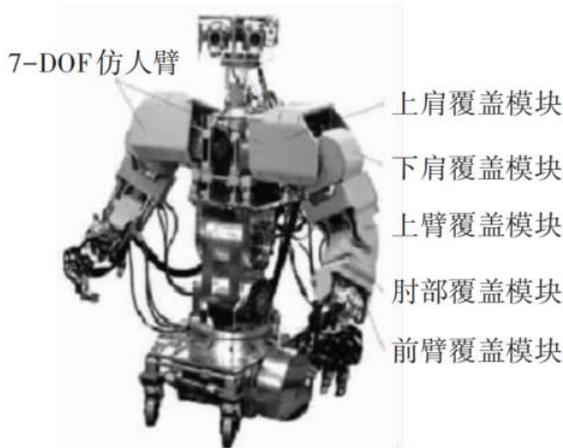
资料来源：Tesla Optimus X，长江证券研究所

图 46: Optimus 已采用触觉传感器方案



资料来源：Tesla Optimus X，长江证券研究所

图 47：触觉传感器可覆盖于人形机器人表面



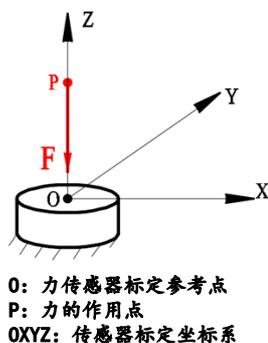
资料来源：《电子皮肤触觉传感器研究进展与发展趋势》（曹建国等），长江证券研究所

六维力传感器：借力机器人赛道，市场天花板有望不断打开

六维力传感器是力觉传感器的一种。在指定的直角坐标系内，传感器如果能同时测量沿三个坐标轴方向的力和绕三个坐标轴方向的力矩，这类力觉传感器就称为六维力传感器（或六轴力传感器）。如果传感器只能测量三个维度的力或力矩，那么它就称为三维力传感器。

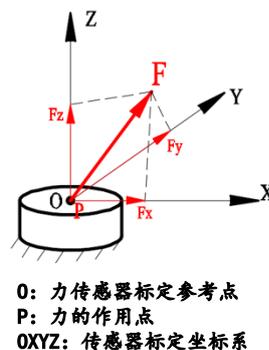
- 1) 一维力传感器：如果力的方向和作用点是固定的，此时可以选择用一维力传感器进行测量。通过安装定位，使力的方向和作用点都与一维力传感器的标定坐标轴一致，就可以对力进行精确测量。
- 2) 三维力传感器：如果力的方向随机变化，但力的作用点保持不变，并且与传感器的标定参考点重合，那么就应该用三维力传感器。因为被测量的力可以分解为三维力传感器标定坐标系下的三个正交分量，三维力传感器的三个测量单元可以分别对其一一测量。
- 3) 六维力传感器：如果力的方向和作用点都在三维空间内随机变化，此时应选用六维力传感器进行测量。因为空间中任意作用点上的力可以在六维力传感器的标定坐标系内，分解为沿标定坐标轴的三方向分力和绕标定坐标轴的三方向力矩。

图 48：一维力传感器用于测量方向和作用点固定的力



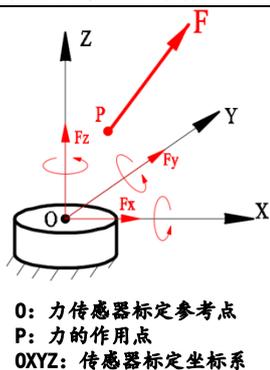
资料来源：坤维科技官方公众号，长江证券研究所

图 49：三维力传感器用于测量方向随机变化但作用点保持不变的力



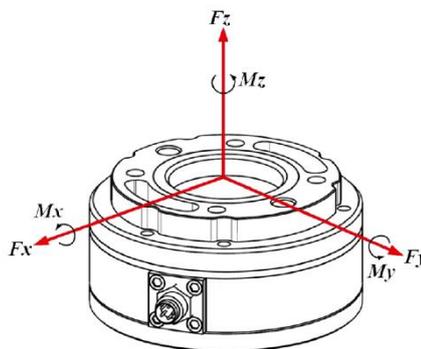
资料来源：坤维科技官方公众号，长江证券研究所

图 50：六维力传感器用于测量方向和作用点都随机变化的力



资料来源：坤维科技官方公众号，长江证券研究所

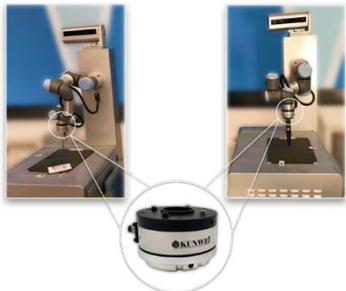
图 51：六维力传感器可测量三个方向的力和三个方向的力矩



资料来源：坤维科技官方公众号，长江证券研究所

六维力传感器应用领域广泛。随着敏感元器件技术的发展，六维力传感器也应运而生，后来逐渐应用到汽车测试、生物力学和机器人等众多科技领域。在汽车行业，它有助于验证制动系统和执行碰撞测试；在航空航天工业中，可用于结构测试和航空航天装配；在医疗行业，可用于手术机器人和康复设备；在制造业中，可应用于装配线自动化和质量控制；在其他行业，它可以帮助进行生物识别测试、材料测试和产品设计。在不同的应用领域，六维力传感器的产品形态和技术特点也有较大区别。

图 52：用于协作机器人末端关节的六维力传感器



资料来源：坤维科技官方公众号，长江证券研究所

图 53：用于精密磨削设备的六维力传感器



资料来源：坤维科技官方公众号，长江证券研究所

工信部将六维力传感器纳入了重点发展的机器人核心零部件范畴。2021 年 12 月，工业和信息化部等 15 个部门印发《“十四五”机器人产业发展规划》。其中，“机器人关键基础提升行动”中提及的新型传感器中包含了“六维力传感器”。

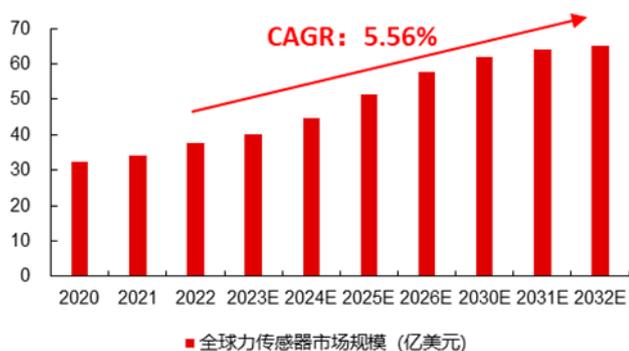
表 5：《“十四五”机器人产业发展规划》之机器人关键基础提升行动

项目	具体内容
高性能减速器	研发 RV 减速器和谐波减速器的先进制造技术和工艺，提高减速器的精度保持性（寿命）、可靠性，降低噪音，实现规模生产。研究新型高性能精密齿轮传动装置的基础理论，突破精密/超精密制造技术、装配工艺，研制新型高性能精密减速器。
高性能伺服驱动系统	优化高性能伺服驱动控制、伺服电机结构设计、制造工艺、自整定等技术，研制高精度、高功率密度的机器人专用伺服电机及高性能电机制动器等核心部件。
智能控制器	研发具有高实时性、高可靠性、多处理器并行工作或多核处理器的控制器硬件系统，实现标准化、模块化、网络化。突破多关节高精度运动解算、运动控制及智能运动规划算法，提升控制系统的智能化水平及安全性、可靠性和易用性。
智能一体化关节	研制机构/驱动/感知/控制一体化、模块化机器人关节，研发伺服电机驱动、高精度谐波传动动态补偿、复合型传感器高精度实时数据融合、模块化一体化集成等技术，实现高速实时通信、关节力/力矩保护等功能。
新型传感器	研制三维视觉传感器、 六维力传感器 和关节力矩传感器等力觉传感器、大视场单线和多线激光雷达、智能听觉传感器以及高精度编码器等产品，满足机器人智能化发展需求。
智能末端执行器	研制能够实现智能抓取、柔性装配、快速更换等功能的智能灵巧作业末端执行器，满足机器人多样化操作需求。

资料来源：《“十四五”机器人产业发展规划》，长江证券研究所

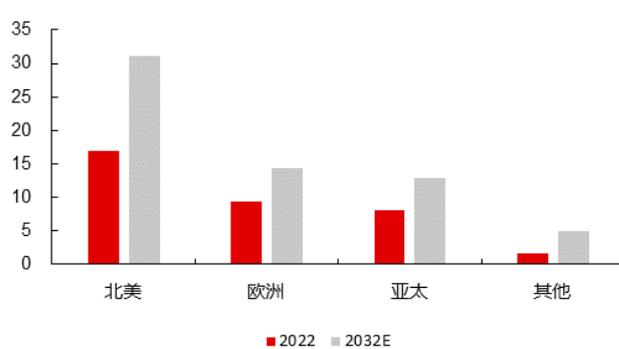
受益于工业自动化市场的蓬勃发展,全球力传感器市场稳步增长。根据 Market Research Future 统计,2022 年全球力传感器市场规约 38 亿美元,预计 2032 年将增长至 65 亿美元,2022-2032 年 CAGR 约 5.56%。分地区来看,北美是全球份额最大的市场,2022 年市场规模约 17 亿美元,占全球市场的比例约 45%,主要得益于过去若干年来美国在国防和医疗领域的需求增长和数字化程度的提升。

图 54: 2022-2032 年全球力传感器市场规模 CAGR 预计为 5.56%



资料来源: Market Research Future, 长江证券研究所

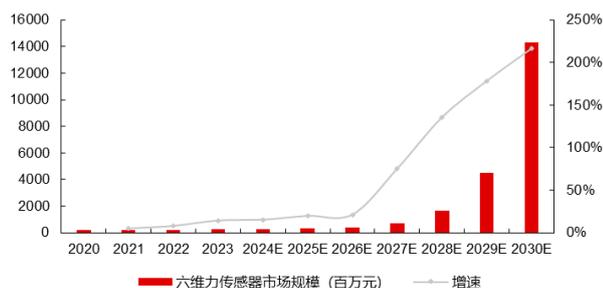
图 55: 2022 和 2032E 年全球分地区力传感器市场规模 (亿美元)



资料来源: Market Research Future, 长江证券研究所

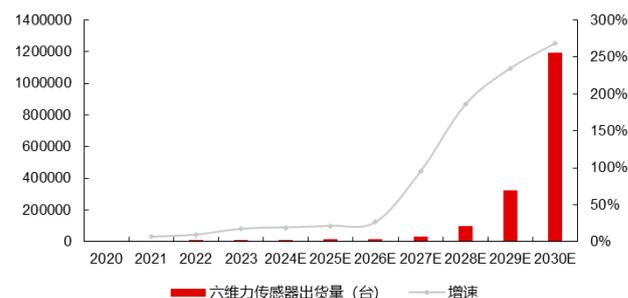
根据 MIR 发布的《2024 年中国六维力传感器市场报告》,在出货量方面,2023 年六维力传感器整体出货量 9450 套,同比+17.4%。预计 2024-2026 年国内六维力传感器出货量保持稳定增长,并在 2027-2030 年伴随人形机器人实现规模化落地,六维力传感器出货量将快速上升。在市场规模方面,六维力传感器市场规模变动类似出货量,2023 年达 2.35 亿,同比+14.3%,预计到 2030 年六维力传感器市场规模将超 100 亿。同时,随着六维力传感器需求大规模增加,产品生产成本将得到有效控制,包括原材料成本降低、生产工艺自动化带来工艺成本降低等,六维力传感器价格将有所下降。

图 56: 六维力传感器市场未来将有较大的成长空间



资料来源: MIR, 长江证券研究所

图 57: 六维力传感器出货量未来将有较大的成长空间



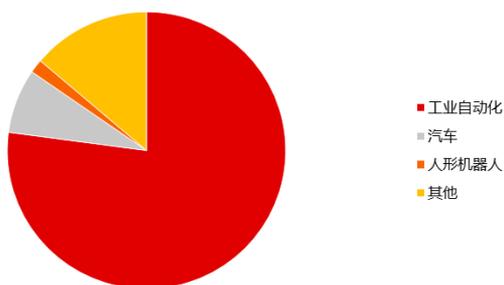
资料来源: MIR, 长江证券研究所

从下游应用看,2023 年六维力传感器仍主要应用于工业自动化领域,长期来看,人形机器人赛道将为六维力传感器需求贡献重要增量。具体来看:

- 工业自动化: 高柔性化产线对六维力传感器的需求不断增多,尤其是搭配机器人进行打磨、装配等,受限于工艺原因难以大批量使用。
- 汽车: 应用较为成熟,缺乏新的应用场景,增量相对有限。

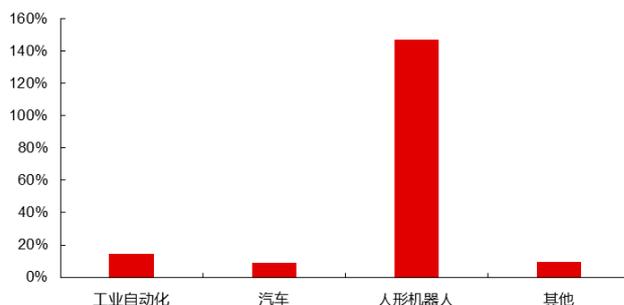
- 人形机器人：六维力传感器目前可预见的最大应用场景，随着人形机器人量产以及批量化投入应用，六维力传感器出货量也将大幅提升。
- 其他：包含军工、航空航天、医疗等场景，对成本的敏感度相对较低，价格相对较高，增量较为稳定。

图 58：2023 年六维力传感器主要用于工业自动化（注：按规模）



资料来源：MIR，长江证券研究所

图 59：2023 年各细分赛道六维力传感器市场规模同比增速

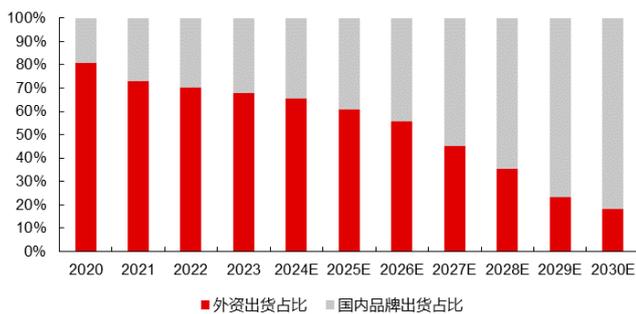


资料来源：MIR，长江证券研究所

同时，六维力传感器将加速国产替代进程。目前国产厂商不断进行技术优化，实现产品更新迭代，部分核心技术已赶超海外品牌。由于国内品牌可以凭借供应链优势进一步降低成本以及可以快速响应客户需求，因而相对外资品牌有望保持性价比和响应速度优势而持续扩大市场份额。根据 MIR，2023 年国内六维力传感器外资出货占比 67.9%，预计到 2030 年，国内品牌出货占比将提升至 81.7%。

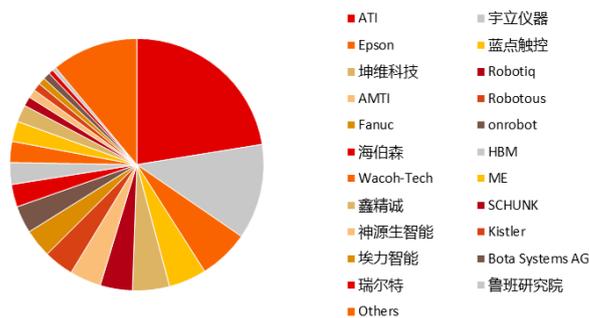
从具体厂商的市场份额来看，2023 年六维力传感器市场集中度较高，TOP10 的市占率接近 70%，外资品牌目前在应用上仍占据先发优势，市占率 TOP10 有 7 家外资品牌。除了宇立仪器、蓝点触控等国产头部厂商，部分上市公司如柯力传感、东华测试等亦在不断攻关六维力传感器赛道。国产六维力传感器有望进一步发力。

图 60：国产六维力传感器出货占比有望快速提升



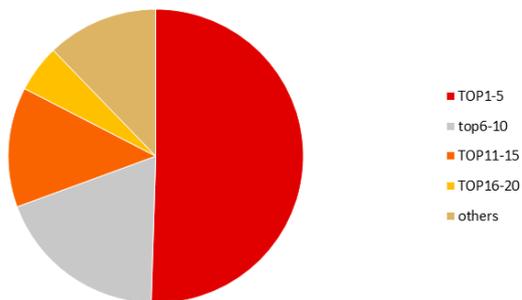
资料来源：MIR，长江证券研究所

图 61：2023 年国内六维力传感器市场竞争格局



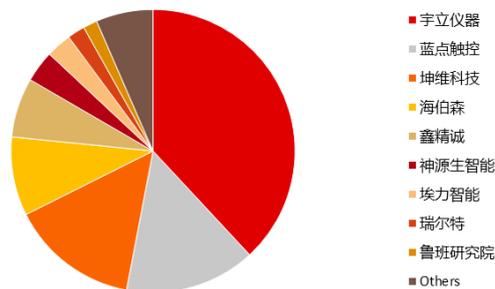
资料来源：MIR，长江证券研究所

图 62：国内六维力传感器市场格局相对集中



资料来源：MIR，长江证券研究所

图 63：2023 年国产六维力传感器厂商市占率情况



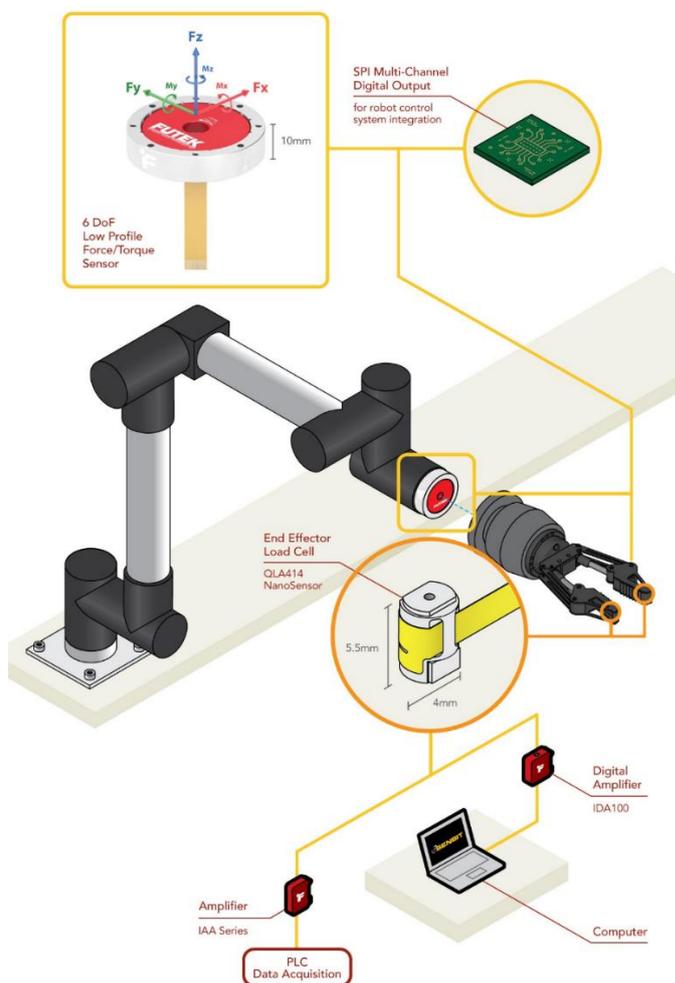
资料来源：MIR，长江证券研究所

积极布局机器人传感器，有望迎来新发展机遇

一条新赛道：以机器人传感器为突破口积极布局，瞄准机器人新赛道

传感器是机器人的重要组成部分，尤其是六维力传感器，可应用于人形机器人的手腕、脚踝等位置。六维力传感器是维度最高的力觉传感器，它能给出最为全面的力觉信息，其内部算法会解耦各方向力和力矩间的干扰，使力的测量更为精准。高精度的军用六维力传感器，可以确保在六维度联合承载的情况下，测量值偏差在量程的 0.3%FS 以内。六维力传感器不仅可以精确测力，在获得力矩信息后，还可以利用力矩信息来推算获取受力部件的姿态；同时监测力矩是否在安全范围内，有效避免传感器的过载损坏。以机器人应用为例，机器人末端关节上使用的六维力传感器一般还要连接一个执行机构，比如是打磨头、夹爪等，执行器工作过程中的力臂在几十到两三百 mm 之间，力臂较大且随机变化，因此机器人上的力觉传感器一般可采用六维力传感。对于人形机器人来说，六维力传感器或为手腕、脚踝处的关键部件。

图 64：机器人上的力觉传感器一般采用六维力传感器



资料来源：FUTEK 官网，长江证券研究所

公司以机器人传感器为突破口积极布局，有望迎来新发展机遇。2024 年，在研发方面，公司重点突破机器人传感器、多物理量传感器融合两大方向，开发工业机器人和协作机器人的手臂六维力传感器，以及人形机器人关节力矩传感器和多维力传感器，从模拟到数字、从结构解耦到算法解耦、从电阻应变计到半导体硅片，向低成本、低功耗、低形变、微尺寸方向突破。公司六维力/力矩传感器已完成人形机器人手腕、脚腕，工业臂、协作臂末端的产品系列开发，掌握了结构解耦、算法解耦、高速采样通讯等技术要点，并已给多家国内协作机器人、人形机器人客户送样。公司将继续投入研发力量，向微型、高频响应、MEMS 硅基、力控算法集成等方向进行突破。触觉传感器已启动与多家企业、院校的合作，同时以自研模式进行研发，目前尚处于研发验证阶段。

两大基本盘：传感器+物联网，稳固高质量发展

智能传感器：从集团内循环走向“产业大脑”

兼容并包，抢占新兴制高点，从集团内循环走向“产业大脑”。公司牵头建设的智能传感器行业产业大脑平台于 23 年 1 月 6 日正式上线进入运营阶段。智能传感器行业产业大脑以产业数据+能力中心+场景应用为核心，构建 8 大业务场景，分别是物联网解决方案、线上商城、选材之家、工程师社区、人才之家、云端产业园、产业服务、企业云台。

图 65: 智能传感器产业大脑业务场景之云端产业园



资料来源: 公司智能传感器产业大脑官网, 长江证券研究所

图 66: 智能传感器产业大脑业务场景之选材之家



资料来源: 公司智能传感器产业大脑官网, 长江证券研究所

图 67: 智能传感器产业大脑业务场景之人才之家



资料来源: 公司智能传感器产业大脑官网, 长江证券研究所

图 68: 智能传感器产业大脑业务场景之工程师社区



资料来源: 公司智能传感器产业大脑官网, 长江证券研究所

“产业大脑”聚焦业务场景建设, 实现平台自我造血和对外输血。截至 2024 年 6 月底, 入链企业 1200 多家, 与浙江省产业大脑能力中心集成 18 个能力组件。下一阶段, 智能传感器产业大脑建设将聚焦于商业模式的跑通并且实现盈利和自我造血, 为传感器企业的数字化转型和企业产业链协同提供保障。此外, 公司牵头筹建的宁波市智能传感产业协会于 2024 年 7 月 30 日正式成立。下一阶段宁波市智能传感器产业协会将积极搭建创新性平台, 为行业制定标准, 并通过资源整合的方式促进传感器行业发展。

图 69：智能传感器产业大脑运营驾驶舱



资料来源：公司官方公众号，长江证券研究所

工业物联网：从企业走向产业园平台

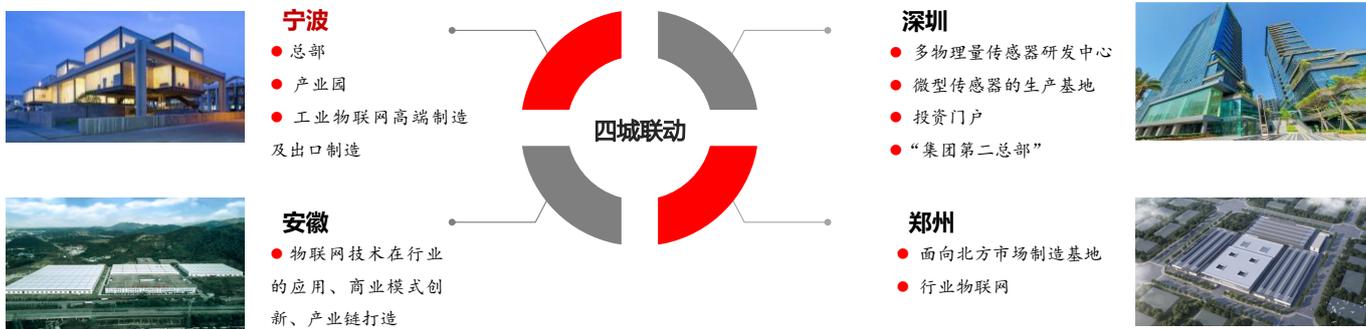
在产业园区建设方面，公司围绕宁波、深圳、郑州三地产业园，着力推进产业园区化，形成产业集聚区。其中：

在宁波，公司总部新建的总建面达 3.7 万平方的 W 楼正式投入使用。一批传感器、物联网企业已经在 24H1 正式入驻。

在深圳，公司在 2023 年投资的 6 家企业均已搬迁至深圳光明柯力传感谷，包括电流传感器企业柯力三电（控股）、高精度 CMOS 激光测量类传感器企业点联传感（参股）、高精度位移传感企业立仪科技（参股）、温度压力传感器企业威勤电子（参股）、3D 视觉光电传感器企业湾测技术（参股）、传感器产线自动化改造公司德柯智能（参股）。

在郑州，柯力物联网产业园也将陆续引入或者投资北方的项目落户于园区，加快北方力学传感器生产制造基地的打造。

图 70：公司宁波、深圳、安徽、郑州“四城联动”发展战略



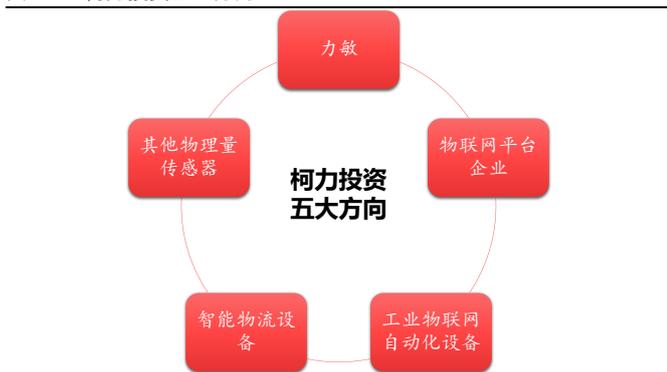
资料来源：公司官方公众号，长江证券研究所

三条投资赛道：多物理量传感器+物联网项目+工业自动化装置设备，外延式并购打造“第二增长曲线”

公司不断推进三条主赛道战略投资，加快外延式并购，努力打造“第二增长曲线”。公司以“力敏传感器+其他物理量传感器”、“物联网产业链相关企业”和“工业自动化设备装置”为重点投资领域，以“再聚焦、再投资、产业融合”为重点投资策略，以深圳、宁波、郑州等城市为投资战略支点，通过投资一批商业模式优秀、投资回报确定性高的成长性企业，从而扩大集团并表规模和利润水平，探索柯力传感上市后的“第二条增长曲线”，为集团实现“建设国际一流物联网企业”的目标提供外延式发展动力。

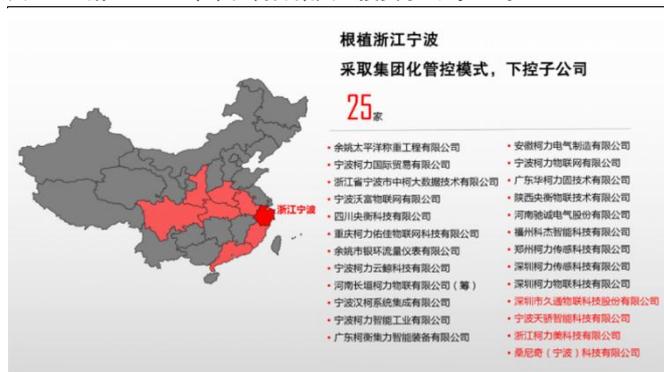
截至 2023 年末，柯力集团共投资子公司超过 20 家。在对外投资上，根据公司年报，公司的战略投资继续以传感器、自动化设备、工业物联网、平台型企业为主攻方向，力争加速推动多物理量传感器战略真实落地。

图 71：柯力投资五大方向



资料来源：公司官方公众号，长江证券研究所

图 72：截至 2022 年末，柯力集团共投资子公司 25 家



资料来源：公司官方公众号，长江证券研究所

2024 年底，公司完成多项战略投资，包括：

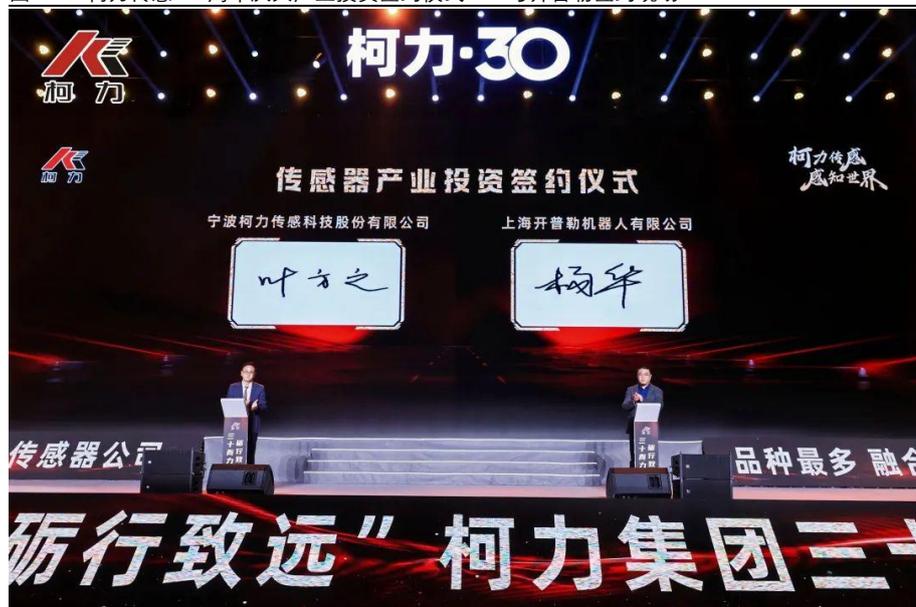
1) 旗下产业基金战略投资德壹机器人，取得高端力学传感器关键突破。德壹是一家致力于人工智能算法、智能机器人系统研发、制造、销售和服务于一体的全球领先人工智能医疗机器人企业，在 3D 视觉算法、六维力控算法、人体穴位智能识别、医学理疗等方面掌握核心技术，完成了一套高效精准的 AI 机器人理疗解决方案。

2) 成功并购沈阳东大传感，开启高端测温传感新篇章。东大传感生产的高端传感器已替代数十种国外进口产品，是温度传感器领域“专精特新”规模以上企业，在美国、加拿大、澳大利亚、俄罗斯、冰岛、西班牙等发达国家及国内拥有 800 多家庞大而成熟的客户群体。产品广泛应用于冶金、机械、军工、航天航空、半导体、核电、汽车等领域中的严酷环境测试，业绩逐年稳步增长。

3) 并购博远电子，振动传感器加速产业森林战略落地。博远电子的核心产品为低频振动传感器、索力传感器及采集器和监测软件，可实现加速度、速度和位移等物理量的惯性式测量，相比美国 PCB、丹麦 BK、东京测振，在性能特点上具备明显的差异性，可满足各类工程结构振动信号测量和安全监测需求，处在行业领先地位。

近日，在公司 30 周年庆典仪式上，公司与开普勒、浙江博远电子、沈阳东大传感签订产业投资协议，其中开普勒为国内人形机器人主机厂之一，其与柯力传感的全方位战略合作有望进一步加快公司在人形机器人传感器领域的布局。

图 73：柯力传感 30 周年庆典产业投资签约仪式——与开普勒签约现场



资料来源：公司官方公众号，长江证券研究所

三大制造基地：“三化”融合提升经营效率，产能释放助力高速发展

公司持续加快“自动化、信息化、智能化”三化融合。2024 年公司重点推进传感器设备自动化、弹性体自动化线、断续衔接、工艺优化、AGV 应用、机器人多维力传感器生产线设备等。

图 74: 公司设备自动化建设



资料来源：公司官方公众号，长江证券研究所

图 75: 公司信息化建设



资料来源：公司官方公众号，长江证券研究所

公司推进宁波慈城新工厂、郑州工厂、安徽工厂三大制造基地，不断释放产能：

- 1) **宁波慈城新工厂**：总面积约 73000 平方米，项目建成后将成为公司高端/微型智能及压力传感器、3D 工业相机/视觉传感器及工业机器人、智能物流装备以及新的工业物联网应用系统产品主要研发、测试实验和制造中心。同时，作为深圳柯力传感谷投资/招商企业的高端制造基地以及宁波产业园企业的高端制造基地。
- 2) **郑州工厂**：总面积约 84532.23 平方米，定位于面向北方市场的传感器及物联网系统集成制造基地，项目建成后为研发中心、传感器制造中心、智能仪表及系统集成中心、工业物联网系统集成中心、检测实验中心等。项目产品包括各种型号高精度智能传感器及无人值守一卡通系统产品、公路不停车检测系统、包装配料自动化系统产品等。
- 3) **安徽工厂**：2022 年，公司推进智能制造研究院及实验室建设，投入使用 8000 平方新厂房，用于承接宁波柱式、波纹管、不锈钢、环保等产品的全面转移，及研发中心和实验室建设。安徽工厂自动化、信息化、智能化水平在行业内处于领先地位。

图 76：公司不断推进宁波慈城新工厂、郑州工厂、安徽工厂三大制造基地

安徽柯力



郑州柯力



宁波慈城新厂



资料来源：公司官方公众号，长江证券研究所

因此，伴随物联网和传感器行业蓬勃发展，叠加机器人赛道新机遇，公司积极布局机器人传感器、夯实“传感器+物联网”两大基本盘、不断拓宽外延式并购，未来发展前景可期。

风险提示

- 1、下游需求不及预期风险。公司产品广泛应用于交通、冶金、港口、化工、建筑机械、工程机械等行业，行业的发展与国民经济景气度相关度较高，若下游行业需求不及预期，则可能会对公司的可持续发展以及盈利能力产生影响。
- 2、行业竞争加剧风险。与威世 (Vishay) 测量集团、HBM 公司、梅特勒-托利多 (Mettler Toledo) 集团为代表的国际龙头企业相比，公司在研发能力、高端产品、资本实力等方面仍有一定差距。与国内相关上市企业相比，公司虽然在整体规模、品牌知名度、管理体系等各方面具备一定优势，但竞争对手也在不断地提高和创新。若公司未来不能继续强化自身的竞争优势，可能会在日趋激烈的市场竞争中处于不利地位。
- 3、人形机器人量产不及预期的风险。当前人形机器人量产化需解决量产工艺及成本问题，若量产化不及预期，将直接影响产业链整机设备、零部件的需求放量。
- 4、盈利预测假设不成立或不及预期的风险。

在对公司进行盈利预测及投资价值分析时，我们基于行业情况及公司公开信息做了一系列假设，短期看，我们预计今年公司传感器及物联网产品有望实现较好增速。长期看，全球工业自动化市场蓬勃发展，同时人形机器人海内外产业化提速，公司积极布局机器人传感器，有望直接受益。基于上述假设，我们预测 2024-2025 年公司营收分别为 12.59 亿元、14.80 亿元，增速分别为 17%、18%；预计 2024-2025 年归母净利润分别为 3.16 亿元、3.71 亿元，同比增速分别为 1%、17%。

若上述假设不成立或者不及预期则我们的盈利预测及估值结果可能出现偏差，具体影响包括但不限于公司业绩不及我们的预期、估值结果偏高等，悲观假设下，若人形机器人量产不及预期、传感器需求不及预期，或受到行业竞争加剧、汇率波动等因素影响，则公司未来收入/业绩增速或受影响，假设悲观情况下，2024、2025 年公司营业收入同比增速分别降低至 13%、14%，毛利率分别降至 42.8%、42.0%，则对应测算归母净利润同比增速将分别降低至-4.6%、9.2%。

表 6：公司收入及利润敏感性分析（百万元）

	基准情形			悲观情形		
	2023	2024E	2025E	2023	2024E	2025E
营业收入	1,072	1,259	1,480	1,072	1,212	1,381
YOY	1.1%	17.4%	17.5%	1.1%	13.0%	14.0%
毛利率	43.0%	43.3%	43.5%	43.0%	42.8%	42.0%
归母净利润	312	316	371	312	298	326
YOY	20.1%	1.2%	17.4%	20.1%	-4.6%	9.2%

资料来源：Wind，长江证券研究所

财务报表及预测指标

利润表 (百万元)					资产负债表 (百万元)				
	2023A	2024E	2025E	2026E		2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入	1072	1259	1480	1741	货币资金	80	402	631	966
营业成本	611	713	835	982	交易性金融资产	1166	916	816	716
毛利	462	546	644	759	应收账款	286	312	363	425
%营业收入	43%	43%	44%	44%	存货	486	550	614	686
营业税金及附加	13	13	18	21	预付账款	40	46	54	64
%营业收入	1%	1%	1%	1%	其他流动资产	238	273	315	365
销售费用	55	63	67	70	流动资产合计	2295	2498	2793	3222
%营业收入	5%	5%	5%	4%	长期股权投资	75	78	81	84
管理费用	74	83	89	96	投资性房地产	227	237	247	257
%营业收入	7%	7%	6%	6%	固定资产合计	379	569	632	629
研发费用	98	108	118	122	无形资产	200	201	202	201
%营业收入	9%	9%	8%	7%	商誉	125	135	145	155
财务费用	16	14	19	18	递延所得税资产	17	25	25	25
%营业收入	2%	1%	1%	1%	其他非流动资产	521	384	340	315
加: 资产减值损失	-5	-5	-8	-10	资产总计	3838	4128	4465	4888
信用减值损失	-3	-3	-4	-4	短期贷款	437	357	307	257
公允价值变动收益	63	0	0	0	应付款项	134	158	186	218
投资收益	72	76	77	78	预收账款	0	0	0	0
营业利润	379	384	453	556	应付职工薪酬	28	33	39	46
%营业收入	35%	30%	31%	32%	应交税费	19	25	30	35
营业外收支	-1	1	1	1	其他流动负债	469	549	607	676
利润总额	377	384	453	557	流动负债合计	1087	1123	1168	1232
%营业收入	35%	31%	31%	32%	长期借款	0	1	1	1
所得税费用	42	42	50	61	应付债券	0	0	0	0
净利润	335	342	403	495	递延所得税负债	18	27	27	27
归属于母公司所有者的净利润	312	316	371	456	其他非流动负债	19	22	22	23
少数股东损益	23	26	32	40	负债合计	1124	1173	1218	1283
EPS (元)	1.10	1.12	1.32	1.62	归属于母公司所有者权益	2530	2745	3005	3324
					少数股东权益	184	210	242	282
现金流量表 (百万元)					股东权益	2714	2955	3247	3606
	2023A	2024E	2025E	2026E	负债及股东权益	3838	4128	4465	4888
经营活动现金流净额	190	288	360	448					
取得投资收益收回现金	3	76	77	78	基本指标				
长期股权投资	-52	-3	-3	-3		2023A	2024E	2025E	2026E
资本性支出	-97	-202	-122	-81	每股收益	1.10	1.12	1.32	1.62
其他	29	291	85	85	每股经营现金流	0.67	1.02	1.28	1.59
投资活动现金流净额	-116	162	37	79	市盈率	32.72	56.05	47.75	38.87
债券融资	0	0	0	0	市净率	4.02	6.45	5.90	5.33
股权融资	36	0	0	0	EV/EBITDA	32.11	36.59	30.66	25.12
银行贷款增加(减少)	653	-79	-50	-50	总资产收益率	9.1%	8.6%	9.4%	10.6%
筹资成本	-106	-103	-118	-143	净资产收益率	12.3%	11.5%	12.3%	13.7%
其他	-687	54	0	1	净利率	29.1%	25.1%	25.1%	26.2%
筹资活动现金流净额	-104	-128	-168	-192	资产负债率	29.3%	28.4%	27.3%	26.2%
现金净流量 (不含汇率变动影响)	-30	322	229	335	总资产周转率	0.29	0.32	0.34	0.37

资料来源: 公司公告, 长江证券研究所

投资评级说明

行业评级 报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

看 好： 相对表现优于同期相关证券市场代表性指数

中 性： 相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平

看 淡： 相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

公司评级 报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

买 入： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%

增 持： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间

中 性： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间

减 持： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%

无投资评级： 由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

相关证券市场代表性指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准。

办公地址

上海

Add /虹口区新建路 200 号国华金融中心 B 栋 22、23 层
 P.C / (200080)

武汉

Add /武汉市江汉区淮海路 88 号长江证券大厦 37 楼
 P.C / (430023)

北京

Add /西城区金融街 33 号通泰大厦 15 层
 P.C / (100032)

深圳

Add /深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 3 期 36 楼
 P.C / (518048)

分析师声明

本报告署名分析师以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰地反映了作者的研究观点。作者所得报酬的任何部分不曾与，不与，也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

法律主体声明

本报告由长江证券股份有限公司及其附属机构（以下简称「长江证券」或「本公司」）制作，由长江证券股份有限公司在中华人民共和国大陆地区发行。长江证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号为：10060000。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由长江证券经纪（香港）有限公司在香港地区发行。长江证券经纪（香港）有限公司具有香港证券及期货事务监察委员会核准的“就证券提供意见”业务资格（第四类牌照的受监管活动），中央编号为：AXY608。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

其他声明

本报告并非针对或意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许该报告发送、发布的人员。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。本研究报告并不构成本公司对购入、购买或认购证券的邀请或要约。本公司有可能会与本报告涉及的公司进行投资银行业务或投资服务等其他业务(例如:配售代理、牵头经办人、保荐人、承销商或自营投资)。

本报告所包含的观点及建议不适用于所有投资者，且并未考虑个别客户的特殊情况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。投资者不应以本报告取代其独立判断或仅依据本报告做出决策，并在需要时咨询专业意见。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本公司及作者在自身所知情形范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅为本公司所有，本报告仅供意向收件人使用。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布给其他机构及/或人士（无论整份和部分）。如引用须注明出处为本公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。本公司不为转发人及/或其客户因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

本公司保留一切权利。