公司代码:688084 公司简称:晶品特装

北京晶品特装科技股份有限公司

2025 年度报告摘要

第一节 重要提示

1、本年度报告摘要来自年度报告全文,为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划,投资者应当到www.sse.com.cn网站仔细阅读年度报告全文。

2、重大风险提示

公司已在本报告中详细阐述经营过程中可能面临的风险及应对措施,有关内容敬请查阅第三节“管理层讨论与分析”,敬请投资者注意阅读。

3、本公司董事会及董事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性,不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,并承担个别和连带的法律责任。

4、公司全体董事出席董事会会议。

5、信永中和会计师事务所(特殊普通合伙)为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6、公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是√否

7、董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

经信永中和会计师事务所(特殊普通合伙)审计,2025年度归属于母公司股东的净利润为-16,777,629.62元;截至2025年12月31日,母公司期末可供分配利润为12,363,639.95元。鉴于公司2025年度归属于母公司股东的净利润为负,公司管理层综合考虑公司的持续稳定经营、长远发展和全体股东利益,公司拟定2025年度利润分配预案为:2025年度不进行现金分红,不进行资本公积转增股本和其他形式的利润分配,未分配利润结转以后年度分配。

本年度以现金为对价,采用集中竞价方式已实施的股份回购金额2,799,703.96元(不含印花税、交易佣金等交易费用),其中以现金为对价,采用集中竞价方式回购股份并注销金额0元。

母公司存在未弥补亏损

□适用 √不适用

8、是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用 √不适用

第二节 公司基本情况

1、公司简介

1.1公司股票简况

√适用 □不适用

公司股票简况				
股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称
人民币普通股(A股)	上交所科创板	晶品特装	688084	不适用

1.2公司存托凭证简况

□适用 √不适用

1.3联系人和联系方式

	董事会秘书	证券事务代表
姓名	刘鹏	余灵
联系地址	北京市昌平区创新路15号	北京市昌平区创新路15号
电话	010-80110912	010-80110912
传真	010-80110912	010-80110912
电子信箱	jpzz_ljp@163.com	jpzz_ly@163.com

2、报告期公司主要业务简介

2.1主要业务、主要产品或服务情况

2025年公司聚焦核心主业,紧随人工智能技术发展浪潮,构建以智能化为特征的核心技术体系,提高产品智能化水平,提升产品性能,丰富产品系列,致力于提供令客户满意的特种机器人、智能感知、智能制造以及模拟仿真等产品。同时,公司积极推动核心技术外溢,探索将先进特种机器人相关技术应用于民用领域产品研发,布局智能制造、数字化国防教育等领域,拓展公司发展航道。公司重视原有客户黏度与新客户开发,通过参加展会、产品演示等方式开展推介工作,提升公司市场影响力和知名度。

1、特种机器人

公司特种机器人产品主要包括排爆机器人、侦察机器人、核化检测机器人、伴随助力机器人、测草机器人、管道机器人、打击机器人等种类,可满足国防军事、公共安全、应急救援、智慧农业、核化应急、管线运检等多行业、多场景应用需求,也可根据客户应用需求,定制开发特种机器人产品。

公司应时研发机器人上游部件/组件,分系统、电机等类型的产品,用于公司自研机器人整机,做适应性改进后也可独立对外销售。部件/组件产品主要有高性能电机、电机驱动模组、行驶控制器、电动关节、机械手爪、电源管理模块等;分系统类产品包括电动机械臂、液压机械臂、控制终端、机器人底盘等。

2、智能感知设备

公司智能感知产品融合声探测、电磁探测、激光探测、运动探测等多种探测感知技术手段,并结合智能信息处理技术,实现了复杂环境多维信息感知,综合态势分析、目标识别、快速检测跟踪等功能,形成了整机设备、机/车载配套设备两大类系列产品。

整机设备包括跟踪合镜远镜、手持综合观测仪、舰艇探测雷达、多功能夜视眼镜、AR夜视镜、声探测设备、强光眩止器等产品,可满足侦察取证、反恐防暴、安全防护、灾害救援、户外探险等多种需求。

机/车载配套设备包括系列智能吊舱、定位导航系统、目标引导设备、雷达及通信等产品,可满足无人机、机器人产品对导航避障、环境感知、卫星通信需求,在安防领域用于空域安防警戒、目标识别、跟踪、取证等。

3、智能制造

在智能制造领域,公司充分挖掘已有技术积累的应用潜能,积极开展相关技术及产品研发。在工业品智能制造方面,开发了智能拧紧设备、物料输送设备等自动化生产设备,整体性能达到国内先进水平。在智慧仓储方面,利用智能仓储控制系统(WCS)调度引擎助力仓储机器人、自主输送机、堆垛机等产品性能提升,具备向用户提供智能化仓储设备和智慧仓储整体解决方案及建设能力。

4、模拟仿真设备

公司基于模拟仿真技术体系及自研仿真平台研发了系列沉浸式仿真模拟训练系统产品,可应用于多人协同训练、装备使用技能训练等场景。公司成体系研发了百余种数字国防教育互动产品,可为用户提供全要素的系列化数字国防教育产品解决方案,并能提供国防教育基地、展馆等整体建设和运营方案。

2.2主要经营模式

公司延续目前经营模式,公司主要经营模式及影响经营模式的关键因素在报告期内保持稳定,无重大变化。

1、盈利模式

公司以特种机器人、智能感知、智能制造及模拟仿真产品销售及配套技术服务为主要收入来源。

2、研发模式

公司研发工作立足无人、聚焦智能,产品和技术以自主研发为主,包括系统整机方案、关键分系统、关键软件系统以及相关的核心技术,目标是通过技术引领不断满足客户需求。同时,公司亦承接部分委托研发任务,通常研发成果共享并具有优先实施的权利。为了保障技术创新的高效运行,公司建立了良好的技术创新运行机制和发展保障,技术创新依据紧跟装备技术发展趋势,着眼于引领装备发展的关键核心技术研发,紧扣国防军工、智能、具身智能领域最新技术和成果,不断探索前沿科技的应用潜力,以保有公司持续发展的核心竞争力,为公司未来的可持续发展奠定坚实基础。

公司建立了完善的研发体系,由公司技术委员会牵引研发方向并由研发部具体实施。技术委员会主要由公司核心技术人员组成,为研发部门的研发产品提供技术支撑与决策;研发部门是产品和技术研发主体,主导产品方案设计、工程样机试制、定型鉴定等全流程研发任务;质量部在产品研发过程各节点进行质量管控,确保产品研发质量;市场负责发掘并获取用户需求和项目情况,并向研发部反馈,使研发产品更加契合用户需求;生产部在产品研发及工程样机阶段介入,负责工程样机试制,与研发部共同完成量产工艺设计。

为满足特种装备领域的高门槛、严准入、高技术性能的要求,公司投资建设了相关的专用基础设施,配备了各类专业设备和技术人员,逐步构建了完善的研发、生产、试验体系。目前,公司设有北京总部基地、研发中心、在北京、西安、重庆、上海、石家庄设有专业研发和试验团队,总部主要负责产品系统的设计开发、装调调试、试验检测等,专业研发团队主要负责专业技术研究、性能验证试验等,同时具备一定承接特种机器人三方试验能力。

3、生产模式

公司主要采用“以销定产”、“以产定采”为主、“计划性生产”为辅的生产模式,公司生产主要依据客户合同进行生产,部分产品根据客户备货年或备产计划进行生产。公司产品生产环节采用“小核心,大协作”的生产模式,以“两头发核心过程在内,其他在外”的方式组织生产经营,两头分别指的是产品总体设计、软件设计、产品装配工艺、测试工艺、调试工艺及工序流程策划,研发阶段后期由生产部门参与;核心过程为产品的关键分系统(部件)组装生产及检测过程;其他非核心生产环节采取定制化采购、外包、外协加工等方式。该模式可保证公司把控生产流程的关键环节,实现成本效益及进度的最优化。

公司采购部门负责生产所用的物资及服务的采购业务,根据当前物资现存量、后续预测需求数量、生产过程中物资损耗情况及客户的备产通知单情况,编制物资采购计划,经审批后由采购部实施采购。公司主要采购内容中,产品的采购物资主要包括光电组件(红外探测器、可见光探测器、光学镜头等)、电子器件、定制件、标准件、辅料等,部分非核心工序采用外协加工方式,如电子焊接、结构件加工等,通常供应商根据公司设计的技术参数或设计图纸提供定制件,电子器件供应商根据设计电路原理图和PCB图进行制板及焊接,光电组件供应商根据公司提出的技术参数提供符合要求的器件或组件。

4、销售模式

公司主要服务于军品客户,行业客户及外资客户三类群体。基于不同客户类型的需求及产品研制的特征,公司制定了差异化的销售策略,主要采用直销模式,确保高效获取订单并提升市场竞争力。具体获取订单及销售模式如下:

(1)特种装备客户

特种装备用户主要分为两部分,一是特定用户,二是特定用户配套。对于特定用户,公司一般根据特定用户发布的招标信息通过参与竞标的方式获取订单。根据招投标的具体任务要求,公司组织研发部门开展研发方案设计、实物试制及验证等相关工作,并最终形成方案设计报告、实物样机参与竞标比测。客户对参标单位提供的实物样机进行比测试验,并综合考察产品报价、单位的资质、研发能力、合同履行能力等因素,最终确定中标单位。公司产品的优异性能以及公司在该领域多方面的综合优势获得了公司产品的中标率,且大部分订单均以综合指标第一或唯一中标单位胜出。特种装备进入批产阶段后,后续订单由客户按照前期任务要求直接采购,承制单位一般不再发生改变。对于特定用户配套,公司紧跟国防装备发展趋势,利用自身技术优势配合客户进行研制,产品定型后作为配套厂商参与产品的配套。公司需履行各阶段产品的方案评审、详细设计评审、状态鉴定评审等必要程序,形成产品交付客户。公司产品通常为一级配套,对于已完成研制进入定型批产的产品,由客户根据项目前期的配套厂商参与情况结束采购,为保证产品和工艺质量的稳定性和一致性,一般不发生重大调整。

(2)行业客户

行业客户主要分为母公司主导和子公司闭环两类。公司采用“场景统一化、执行本地化”的混合营销体系,进行顶层统一又分散的市场营销方式。在母公司主导下,依托母公司强大的研发能力,推广现有的产品和技术,持续进行产品创新,以满足不同行业用户的需求;同时通过技术创新和产品升级,积极拓展新的行业客户。行业客户的另一来源是子公司,子公司子公司拥有卫星通信、智慧仓储、智能化产线、高性能电机、检验检测实验室等差异化产品和服务,填补了母公司的市场空白,通过地方营销网络,广泛对接,子公司产品得以进入细分行业市场,精准定位和对接行业客户,提活响应客户需求,提供定制化解决方案,实现精准推送。

(3)外贸客户

公司外贸客户主要来源为军品客户和民品客户。一方面,国家对军品出口实行许可制,公司综合评估已有中标产品的立项必要性、技术可行性、出口安全性等情况,在严格遵守国家相关军贸政策和法规,确保出口合规的安全要求的前提下,积极筹划和申请军贸产品出口立项。另一方面,公司积极开拓民品外贸客户,如增配背子力量,探索海外市场,通过布局,参加海外展会,掌握一手市场信息,直接触达潜在客户,获取一手客户需求,依托前期参加国际展会以及长期建立的外贸渠道,海外产品推广力度,同时在国家政策法规允许的范围内与保利等大型贸易公司建立联系,推动明星产品出海;公司团队积极进行海外市场考察,重点在海外市场试点推广智能制造解决方案,逐步建立全球化服务能力。

2.3所处行业情况

(1)行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

公司按照业务类型的细分领域分别为特种机器人、智能感知、智能制造及模拟仿真行业,主要产品均为设备制造领域。

(1)行业发展的基本特点

1)特种机器人行业

特种机器人指应用于专业领域并由专门人员操作或使用的机器人,其应用涵盖军事应用,应急灭火、电缆巡检、反恐排爆、核化探测等场景,适用于农业、电力、医疗、军事、航空航天及核工业等领域。特种机器人作为新质生产力的重要载体,技术更加成熟稳定,应用场景更加多样,并向“深度场景定制化”演进,行业关注重点由展示机器人在最优条件下的初步应用进化到在最差环境条件下提升机器人的可靠性水平。

特种机器人产品通过自主导航、环境感知、运动控制等核心技术及算法迭代,不断提升自身在复杂场景中的适应能力。例如,在地下管网检测场景中,通过开发高精度导航与三维建模算法,使机器人可在无GPS信号的管道内自主定位与缺陷识别,通过选择不同工具进行管网疏通、打磨作业等;在军用领域,机器人可以在城市、废墟、野外等环境执行阵地防御、侦察搜索、警告驱离等任务;在危化场景,机器人可以执行环境检测、危险品转运等操作。在场景需求基础上,加速“算法-硬件-场景”的闭环验证能力,实现技术落地。

2)智能感知行业

智能感知技术指通过传感器,算法与计算平台的协同,模拟人类多感官能力以解析物理世界的技术体系。其核心在于实现环境信息的主动采集、多模态融合与语义理解,涵盖视觉、听觉、触觉等多维度数据感知。现今的智能感知设备已经不再局限于辅助人类完成各种信息、信号识别,处理,而是推动机器人具备像人类一样感知周围环境的能力,成为人工智能与物理世界交互的核心环节。

不论是传统感知设备还是信息智能设备都不断向多模态、智能化发展,实现从传统的“看得见、听得清”到“看得懂、听得明”的跨越。例如,在机器人运动控制领域,需要通过各种传感器感知周围的路况、障碍物,地理坐标信息,然后利用智能算法对这些信息进行分析,从而做出加速、减速、转弯等决策,实现机器人自主运动,伴随运动等。手持探测设备则不断增强终端信息收集与分析能力,融合可见光、红外、微光、激光、位置、距离、方向等基本信息,为用户提供本体、环境、友邻信息识别,风险预警、辅助决策等。

智能感知技术作为具身智能的输入端口在很大程度上了智能与物理世界的交互方式,推动制造、医疗、交通、安防等产业的智能化升级,未来感知系统将突破人类感官局限,构建更精准、更可靠的环境认知能力,形成超人脑技术。智能感知技术从实验室创新迈向产业规模化落地,形成万物互联时代的智能生态构建。

3)智能制造行业

智能制造行业是机器人技术拓展应用的重要方向。机器人研发企业向智能制造领域渗透过程,正在经历一场从“卖设备”到“赋智能”的深刻转型,不仅仅是自动化设备的供应商,更是智能制造领域智能化变革的核心推动者。借助先进的传感器、自动化设备和智能控制系统,生产过程实现自我监测,诊断和优化,极大提高生产效率与产品质量。同时,智能制造具备高度集成性,从设计、生产到销售的全产业链实现数据共享与协同运作,打破企业内部和企业间的信息孤岛,促进资源优化配置。

智慧仓储行业对机器人技术在仓储与物流领域的重要应用,其核心在于通过数字化、自动化、智能化技术提升仓储效率与精准度,实现仓库数据的实时更新、仓库物资的准确调运、仓储空间的优化利用。行业主要技术围绕仓储管理系统、仓储控制系统、自动导引车(AGV/AMR)、自动化立体仓库以及物联网、机器视觉等感知技术展开,利用人工智能技术挖掘数据价值、大幅提升仓储管理效率,从单点自动化向全场智能调度演进,从刚性流水线向智能化柔性生产物流网络转变,从经验管理向基于数字孪生的预测性运维升级。

4)模拟仿真行业

模拟仿真是利用模型(物理模型、数学模型或逻辑模型)复现实际系统中发生的动态过程。在当今全球科技竞争与地缘政治博弈加剧的背景下,模拟仿真行业已超越了单纯的技术工具范畴,上升为关乎国家安全、工业自主与数字化转型的战略基石。它不仅是连接物理世界与数字世界的桥梁,更是预判未来、优化决策、降低风险的核心手段。

从工业制造的视角来看,它是实现“正向设计”、突破“卡脖子”技术、迈向工业4.0的必由之路;从社会教育的视角来看,它是国防教育数字化、沉浸化的重要载体。当前,中国模拟仿真行业正处于从“数字化辅助”向“智能化赋能”跃迁的关键历史节点,行业内生动力与外部需求双重爆发,呈现出前所未有的活力与复杂性。

模拟仿真技术融合了多学科前沿成果,核心在于利用数字模型和计算能力来再现真实世界过程。关键技术包括高精度建模(几何建模、多分辨率模型)、多物理场耦合仿真、实时渲染与可视化、人机交互等。

(2)主要技术门槛

随着行业不断发展,特种机器人、智能感知设备、智能制造等领域的技术难度日益加大、技术要求持续提高,相关参与者正面临技术、人才、资质等多重壁垒制约。

1)技术壁垒

总体上,军工、石化、核化等行业因其对特种机器人产品高性能、高可靠性、高安全性、强环境适应性的严苛指标要求,导致研发技术投入巨大,产品和技术试验验证周期长。特别是军工产品研发要求体系配套齐全,研发、测试、生产、质检、安全保密措施等各方面均须配齐,上下游配套企业须配合总体单位步调一致完成研发任务,进一步推高了技术与管理难度。

特种机器人相关产品不仅是硬件,控制的综合集成,更需要融入人工智能技术,提高机器人智能化水平,不断满足客户特殊应用场景的差异化需求。特种机器人机体行动能力、感知能力、操作能力、复杂环境人机协作行动控制技术、机器人远程集控控制与显示技术、高冲击主动抑制技术等核心技术体系;智能感知设备方面涉及多模融合探测技术,复杂环境目标实时跟踪技术,目标精确定位技术,高精度伺服传动技术,高精度稳定及跟踪控制;模拟仿真设备涉及动作捕捉技术,虚拟行为智能建模技术等10余项关键技术。企业需要长期研发投入及工程实践,具有较高的技术壁垒。

2)人才壁垒

特种机器人、智能感知和模拟仿真行业都是多学科交叉,研发阶段需要大量不同专业的技术人员,且技术人员能够在统一领导下分工负责解决复杂技术问题,不仅对研发人员专业知识要求高,同时要求研发人员具有广博的知识面,熟悉上下游技术知识和技术管理知识。而者,对项目管理人员、技术管理人员专业知识要求也不断提高,不仅需要了解研发流程、管理工具,更需要深刻理解用户需求与技术路径和技术可达性准确合无缝合无缝合无缝,能够组织团队实现从概念到产品,甚至生产阶段,由于个性化定制需求增加,需要技术人员在研发与生产工艺导入等岗位同时具有丰富的技术和工艺经验。售后服务阶段除需要技术人员掌握设备使用技能,更需要熟悉用户特点,进行有针对性培训保障。综合来看,本行业对新进人者具有较高的人才壁垒,没有一支长期磨合的技术队伍很难顺利完成技术开发及生产任务。

3)资质壁垒

公司研发的特种机器人可应用于安全防护、应急抢险、核化检测等领域,这些领域客户为保障产品性能对供应商实行严格的准入制度。要求从事相关业务的厂商首先需通过相应的许可认证,并取得相应资格或证书,对行业新进入者构成较高的进入门槛。

(2)、公司所处的行业地位分析及其变化情况

报告期内公司专注于特种机器人、智能感知、智能制造和模拟仿真技术和产品的研发、生产、服务保障工作,核心产品可以满足安防、核电、石化等特殊行业需求,在保持行业优势地位的前提下,不断深入挖掘技术潜力,扩大公司技术优势,部分特种机器人产品组建“猛虎队”获得“智卫杯-2025”无人系统挑战赛无人排爆决赛等五项第一,成为北京市机器人产业协会第一批副理事长单位,行业地位进一步巩固。

在特种机器人业务方面,公司突破并掌握了高效动力驱动、高适应性底盘、多自由度自适应机械臂、高效人机协同及操控等关键核心技术,构建了先进的技术体系,开发的系列机器人产品性能居行业领先地位,并经公开竞标得到用户批量订购,奠定了公司行业地位。近年来,公司深入跟踪研究具身智能机器人技术,大幅提升特种机器人产品智能化水平,进一步提升产品竞争力。

在智能感知设备业务方面,公司技术体系涵盖声、光、电磁等多个领域,研发了品类齐全、体系完整的系列化产品,在产品集成度、灵敏度、作用距离方面具有显著优势,广泛应用于国防、应急救援、公共安全等领域,荣持过硬产品质量,客户黏性进一步加强,行业地位进一步稳固。

在智能制造方面,公司虽处于起步阶段,但基于公司在机器人技术、智能感知技术、智能信息处理技术等方面形成的深厚基础,公司具备良好的智能制造装备研发能力与条件,研发了系列自动化生产设备,智能产线及智能仓储管理系统等智能制造相关产品,以其优异的产品性能和精准的客户应用理解赢得客户认可,取得了良好的客户评价。

公司模拟仿真技术业务借助人工智能领域技术爆发,发展势头强劲,模拟训练系统和设备获得交付,数字国防军事体验中心运营良好,社会效益显著。某国产化仿真平台基础软件获得突破并持续完成技术迭代,该软件在一定程度上填补了国内在该领域的基础软件空白,提升公司行业影响力。

技术服务方面,公司模拟仿真软件服务及产品技术服务双驱动,软件技术服务着力点在于人工智能加持下的建模、分析、评估,物理引擎与模拟场景的仿真推演,助力公司及目标用户技术能力提升;产品技术服务包括售前技术服务和售后技术服务两部分,配合产品全寿命周期,为客户提供最大化价值和最优体验,巩固了行业地位。

(3)、报告期内新技术、新产业、新模式的发展情况和未来发展趋势

(1)特种机器人发展趋势

报告期内,机器人技术发展可谓日新月异,机器人特别是人形机器人和特种机器人的发展正呈现出一场深刻的“双向奔赴”:人形机器人追求“身体的智能”,特种机器人则专注“智能的专用”。两者在技术底层共享同一套“物理AI”内核,但在应用路径和演进逻辑上又呈现出鲜明的差异。特种机器人根植于解决“人不能近、人不能及、人不能为”的刚性痛点,发展逻辑更为清晰和务实,同时不断借鉴通用机器人、工业机器人、人形机器人等技术成果,结合场景需求不断提升场景适应能力。

一是举体且主能力跃升:通过多模感知设备带来的海量数据和端侧人工智能发展,增强机器人智能感知能力、分析判断能力、决策执行能力。例如,在军事领域通过AI算法提升机器人目标分辨、跟踪能力,规划执行方案;在石化核化检测领域通过多模感知分析判断管道缺陷、损伤,自动调用不同工具进行修复、打磨。

二是需求刚性不断强化:在军事、石化、核化、核辐射、应急救援等高危场景,“机器代人”是保障生命安全的唯一选项,强调防爆、抗辐射、耐极端温度,信号更失等极端、危险环境下替代人,拓展人类活动边界,在非结构化环境中快速形成实施方案,支持人类决策。

三是人机协同能力提升:利用SLAM导航,数字孪生、AR远程操控、自然语言交互等技术,提升人机交互协同能力,从单纯的“工具-操作者”关系,进化为一种“智能伙伴”关系。

未来,以大模型和具身智能为代表的新技术,正在赋予机器人感知、理解和形成与物理世界实时交互的能力,特种机器人产品在智能化(AI融合)、专业化(场景深耕)、集群化(协同作业)、产业化(政策驱动)四大方向将不断有新产品研发落地。

(2)智能感知设备发展趋势

当前,智能感知行业正站在一个从“万物互联”迈向“万物智行”的关键拐点。它的核心不再是简单的环境感知与采集数据,而是让系统在本地实现智能理解,推理并与物理世界实时交互,形成超越人类的“物理智能”。

从“单点感知”到“多模态融合”,过去,传感器各司其职:现在,智能感知设备学会了“团队协作”。军工安防领域,高清摄像头、毫米波雷达、激光雷达和红外传感器协同工作,实现全天候、全域覆盖。即使浓雾遮蔽了视觉,雷达仍能穿透障碍物探测到移动目标;夜间或强光干扰时,红外成像依然清晰可见。

三是感知和物理世界的交互方式,推动制造、医疗、交通、安防等产业的智能化升级,未来感知系统将突破人类感官局限,构建更精准、更可靠的环境认知能力,形成超人脑技术。智能感知技术从实验室创新迈向产业规模化落地,形成万物互联时代的智能生态构建。

(3)智能制造技术发展趋势

当前,工厂物流作为智能制造的枢纽正经历从自动化向智能化、数字化的深刻转型。关键技术特点表现为软硬一体化(通过WCS/WMS实现信息流与设备流的精准协同)、终端去人化(利用具身智能机器人实现智能搬运)、数据驱动流程(利用大数据分析优化库存与路径)、柔性可配置(以模块化柔性信息智能设备都不断向多模态、智能化发展,实现从传统的“看得见、听得清”到“看得懂、听得明”的跨越。例如,在机器人运动控制领域,需要通过各种传感器感知周围的路况、障碍物,地理坐标信息,然后利用智能算法对这些信息进行分析,从而做出加速、减速、转弯等决策,实现机器人自主运动,伴随运动等。手持探测设备则不断增强终端信息收集与分析能力,融合可见光、红外、微光、激光、位置、距离、方向等基本信息,为用户提供本体、环境、友邻信息识别,风险预警、辅助决策等。

智能感知技术作为具身智能的输入端口在很大程度上了智能与