



苏州华亚智能科技股份有限公司

关于深圳证券交易所

《关于苏州华亚智能科技股份有限公司发行股份购  
买资产并募集配套资金申请的审核中心意见落实函》

之

回复

独立财务顾问



住所：苏州工业园区星阳街5号

二〇二四年七月

**深圳证券交易所：**

苏州华亚智能科技股份有限公司（以下简称“华亚智能”、“上市公司”或“公司”）于2024年7月19日收到贵所出具的《关于苏州华亚智能科技股份有限公司发行股份购买资产并募集配套资金申请的审核中心意见落实函》（审核函〔2024〕130006号，以下简称“《审核函》”），根据审核函的相关要求，公司会同相关中介机构对相关问题进行了认真分析与核查，现就相关事项回复如下，请贵所予以审核。

如无特别说明，本核查意见中所述的词语或简称与《重组报告书》中“释义”所定义的词语或简称具有相同的含义。本核查意见任何表格中若出现总数与表格所列数值总和不符，如无特殊说明均系四舍五入所致。

## 目 录

问题一： .....	4
------------	---

问题一：

申请文件显示：（1）本次交易标的苏州冠鸿智能装备有限公司（以下简称标的资产）成立于2017年11月，2022年和2023年研发费用分别为892.38万元和1,147.68万元，研发费用占营业收入的比例分别为8.54%和3.39%，研发人员数量分别为24人和32人，研发人员数量占比分别为14.91%和16%。标的资产研发人员、研发费用占比均低于同行业可比公司平均水平；（2）标的资产技术先进性主要体现在AGV定位精度等方面，行业内AGV普遍精度在±5mm或±10mm，标的资产能够实现±1mm的定位精度。

请上市公司补充披露：（1）结合标的资产研发投入金额、构成，研发人员构成、具体研发领域及研发成果，核心技术的形成过程，技术先进性及其在主营业务中的实际应用情况等，补充披露标的资产研发投入和人员规模等与技术先进性是否匹配，是否足以支撑报告期内业务快速增长；（2）结合行业前沿技术、未来技术迭代方向、标的资产核心技术及其壁垒、标的资产近期研发成果及应用情况、同行业可比公司业务拓展情况、现有下游客户行业发展趋势等，补充披露标的资产是否具备持续竞争优势，开拓不同行业下游客户的能力和技术的可迁移情况，交易完成后标的资产业绩增长的可持续性。

请独立财务顾问核查并发表明确意见。

一、结合标的资产研发投入金额、构成，研发人员构成、具体研发领域及研发成果，核心技术的形成过程，技术先进性及其在主营业务中的实际应用情况等，补充披露标的资产研发投入和人员规模等与技术先进性是否匹配，是否足以支撑报告期内业务快速增长

（一）核心技术的形成过程，具体研发领域及研发成果，技术先进性及其在主营业务中的实际应用情况

### 1、核心技术的形成过程

标的公司主要从事智能物流装备系统业务，核心技术主要来源于自主研发，核心技术的形成除了持续的研发投入外，还需要通过大量项目实践积累技术诀窍和经验，主要形成过程如下：

### （1）标的公司成立以前的前期积累

2009 年起，标的公司主要股东成立苏州冠鸿机电有限公司，专业从事物料提升搬运运输系统工程，主要客户均为世界五百强外资企业，包括丰田、格兰富、舍弗勒、迅达电梯等，行业涉及机械制造、金属加工、航空航天等领域。通过此经营经历，主要股东在物流设备的定制化设计、工艺特点、安装调试、项目管理等方面积累了较为丰富的经验。

2016 年，主要股东通过冠鸿机电承接了中航锂电位于洛阳的助力臂项目，首次进入新能源锂电行业，随后又承接了银隆新能源的助力臂项目，标的公司主要股东及核心团队通过前述项目积累了锂电领域智能物流装备设计规划、系统集成、研发管理、项目管理的一定经验，并对锂电行业智能物流系统的难点、痛点有了初步的理解，开始有针对性地开展锂电行业智能物流系统的研发工作。同时，依托中航锂电和银隆新能源成功案例的示范作用，为后续标的公司在智能物流装备系统领域的快速发展奠定了基础。

### （2）2017 年，标的公司通过锂电池前段工序的产品技术突破，快速切入锂电池领域市场

2017 年标的公司成立，专注于锂电池行业的智能物流装备系统业务，并针对 AGV 标机难以满足锂电池生产前段工序（涂布、辊分、模切、卷绕等）膜卷类材料自动上下料的问题，标的公司持续进行定制化开发。

2019 年，标的公司承接了镇江孚能一期智能物流装备系统项目，该项目包含高精度举升对接 AGV、悬臂轴对接 AGV、一体举升 AGV、各类型托盘缓存架、工位搬运吊具、智能货柜、提升输送线等，是标的公司取得的第一个典型的涵盖锂电生产环节的综合智能物流仓储集成项目，也是标的公司在锂电领域快速发展中的里程碑项目。

该项目难点在于对电芯生产工艺环节中的 AGV 精度要求为 $\pm 1.5\text{mm}$  以内，而当时市场上主流 AGV 的精度要求仅能达到 $\pm 10\text{mm}$ 。具体而言，当时客户涂布、辊压等主机设备的对接主轴为气胀轴，未胀紧状态外径为 151mm，而需要对接物料管芯内孔内径为 154mm，导致对接主轴与物料管芯的单边间隙只有 1.5mm，

因此在电池卷料前工序的物料转运对接过程中，需要 AGV 与主机设备主轴的对接精度做到 $\pm 1.5\text{mm}$  以内。

为了实现此工况下高精度自动对接的需求，标的公司在已有 AGV 导航技术的基础上，作出以下研发创新：①在 AGV 底盘上增加了 X/Y/Z 三个方向独立伺服调节的机构，在两侧 Z 轴举升托架正下方 10cm 处增加了智能相机，在涂布辊压主机设备主轴下方 10cm 处增加了用于相机识别的靶点参照物。AGV 底盘导航到位后，启动智能相机进行二次定位，通过识别参照靶点与相机视野中心的位置偏差，反馈至 AGV 控制系统，控制系统通过 X/Y/Z 三个方向的伺服调节机构将对接位置进行纠偏调节。智能相机识别精度控制在 $\pm 0.5\text{mm}$ ，伺服调节机构综合精度也控制在 $\pm 1\text{mm}$  内，两者共同纠偏后，AGV 综合对接精度可达 $\pm 1.5\text{mm}$ ，从而满足于涂布、辊压等主机设备的高精度对接需求。②针对分切下料与悬臂主轴的对接，标的公司定制开发了带相机二次定位的悬臂轴 AGV，同时在 X/Y/Z 方向都采用伺服电机为动力的调整机构，通过视觉相机拍摄主机悬臂轴中心的参照靶点并反馈位置偏差信息，由 PLC 给出 X/Y/Z 三个轴的纠偏动作，从而实现悬臂轴 AGV 与主机悬臂轴的精确对接。此悬臂轴 AGV 经过后期的调试与优化，稳定的对接精度可以控制在 $\pm 1.5\text{mm}$  以内，能够满足现场的使用要求。

因此，标的公司团队深入到锂电池前段生产工艺流程环节，研究其生产特点和物流需求，结合锂电池行业膜卷类原材料特点，创造性地通过在 AGV 本体上部增加视觉模组和伺服机构、安装识别参照点等方式进行二次定位，打破了当时业内主流的 AGV 精度技术限制，实现了客户锂电池产线前段工序的 AGV 高精度对接需求，获得了客户与市场的广泛认可。

(3) 2021 年以来，逐步拓展产品技术范围，快速积累项目经验，并将技术拓展至其他领域

首先，标的公司通过锂电池前段极卷搬运环节的产品技术突破，快速全面切入锂电池领域市场，而后结合物料提升、输送自动化线、智能存储等设备及配套软件系统，逐步扩大产品范围、提升自动化程度、提高对接精度、优化运转流程、迭代 AGV 调度系统等，形成了系统性的整套智能物流解决方案，逐步成长为锂电池领域智能物流装备系统集成商中的重要力量。

其次，为拓展核心技术的应用范围，标的公司开始逐步拓展光学材料等其他行业内的智能物流装备系统业务，并陆续完成跨行业项目的实施与落地。

最后，标的公司 AGV 开始由定制化外购逐步转为自产，自主掌握了 AGV 的生产制造能力。

因此，标的公司凭借管理团队前期的从业经验，提前布局进入了锂电领域，获得了先发优势，并结合客户项目需求、行业发展趋势等持续开展自主研发，形成了一系列核心技术。

## 2、研发领域及研发成果

标的公司研发领域主要集中在智能物流装备系统，研发方向涵盖 AGV 的对接精度、设计方法、功能多样性、承重能力、安全性和平稳性；助力臂对接精度、功能多样性、安全性；智能货柜功能性、高精度、高负载的桁架机械手等。

标的公司已拥有 60 项境内授权专利，11 项计算机软件著作权。其中，在高精度 AGV 领域，标的公司已获得“激光 SLAM 导航高精度快捷悬臂轴对接 AGV”“激光 SLAM 导航高效窄巷道前支腿型叉车 AGV”“激光 SLAM 导航高效地牛型叉车 AGV”“激光 SLAM 导航高效精准举升对接 AGV”“激光 SLAM 高精度导航举升对接 AGV”等专利和“自动连线高精度定位系统 V1.0”等软件著作权。

标的公司主要专注于 AGV、助力臂及自动输送系统的研发，并应用在智能物流装备系统项目，主要的研发成果如下：

序号	具体产品及其部件	研发目标	具体内容	技术指标	技术创新点	形成专利情况
1	悬臂轴 AGV	增加视觉模块提升定位和对接精度	在悬臂轴前端增加了视觉相机用于二次的位置识别，通过识别后反馈的位置信息，结合高精度悬臂轴 AGV 上的两轴自动调整机构，可实现物料的精确定位及可靠对接。	对接精度 $\pm 1\text{mm}$	通过智能相机配合 XYZ 三方向伺服调节机构，实现悬臂轴与主机 $\pm 1\text{mm}$ 的对接精度	激光 SLAM 导航高精度快捷悬臂轴对接 AGV（专利号：ZL202021462837.5）、一种设有平衡机构的智能装载搬运车悬臂轴（专利号：ZL202223491176.0）、一种电动止挡张紧机构（专利号：ZL202220651695

						.X)等
2	助力臂电动推杆	提高助力臂的载重量、丰富自动控制功能、提高取件速度	高精度助力臂电动推杆机构采用新型气胀式自动伸缩轴和自动导引式AGV相结合,气胀轴可适用机械收卷承载量较重的物品,有效提高工效。采用气胀轴配合自动控制功能,实现对应的功能;设计悬臂轴自动升降和自动伸缩的功能,提高取件速度。	负载600KG 工况下,气胀轴胀紧后在100KG拉力情况下物料不会相对悬臂轴移动,自动升降速度3米/分钟,自动伸缩速度6米/分钟	助力臂悬臂轴固定机构结构优化,同时悬臂轴采用了优质45钢根部进行坡口处理后圆周满焊,焊接打磨后整体进行调试跟镀铬处理,确保其结构的强度以及外观的防锈性能。同时悬臂轴内部增加了电动伺服胀紧机构以及电动伺服推出机构,提升装置也采用伺服电机加高精度编码器的形式,可以进一步提升胀紧、伸缩以及提升的精度跟稳定性	一种高精度助力臂电动推杆机构(专利号:ZL202220653445.X)、一种高精度助力臂电动胀紧装置(专利号:ZL202220508501.0)、一种高精度助力臂电动行走机构(专利号:ZL202220458045.3)、一种高精度助力臂电动提升装置(专利号:ZL202220458034.5)等
3	AGV减震舵轮驱动	增加物料自动提升、速度控制功能	带减震舵轮驱动装置采用新型智能提升机构,采用基于PLC和伺服电机的控制技术实现物料自动提升:移动速度可由PLC系统控制,按钮简便操作,依照按钮按压松紧自动控制速度。	能否适应每平米起伏度在±10mm以内的地面,在空载跟满载状态下,AGV可以可靠稳定地运行	在标准的舵轮元器件上设计了跷跷板机构,在一端增加了弹簧减震装置,同时弹簧的压缩长度可以根据PLC以及伺服电机的配合进行控制,以使用AGV空载跟满载的使用状态,以及地面不平整的工况	一种带减震舵轮驱动装置(专利号:ZL202220572207.6)等
4	移载机	实现物料由辊压分切机到缓存架的搬运,提高运行精度	高精度对接地面移载机,整机控制由PLC集中控制,通过以太网与辊压分切机、物流线通信,交互传送信息,实现物料由辊压分切机到缓存架的搬运。采用龙门式架结构,齿轮选用斜齿轮,可提高地面移载机的运行精度,可达±0.1mm。	负载500KG,运行速度最大90米/分钟,对接精度±0.1mm	通过X/Y/Z三个方向运动装置采用伺服电机,同时增加在X方向增加PGV条码定位装置,在Y方向增加高精度激光测距传感器,Z方向增加高精度拉绳编码器的方式实时反馈各个方向机构的运行位置信息,实现整个移载机位置的实时闭环反馈	一种高速稳定的桁架机械手(专利号:ZL202022815727.9)、一种智能移载机(专利号:ZL201920847531.2)等
5	重载AGV	通过激光导航及其算法提升精度、优化路径	卷材物料搬运重载AGV采用激光导航软件导航方式,针对激光导航的算法实现更精确的行走路径;根据物体运输的时间及重量随时优化调整行走路径和位置,可以依照客户的需求对于同路径可以增加多辆AGV车辆	负载15000KG,对接精度±1mm	基于高负载高精度对接要求的需求,优化了AGV的底盘结构,由原来的钢板拼接结构改成大壁厚矩形管作为整体骨架,并在有额外精度要求以及承载要求位置增加16mm钢板进行加强,并对装配面进行整体加工,确保加工精度控制在±0.2mm。AGV底盘运行	一种智能化搬运机器人(专利号:ZL202011140366.0)、一种智能化搬运机器人的工作方法(专利号:ZL202011140358.6)、激光SLAM高精度导航举升对接

			进行搬运工作。		电机以及上车体 XYZ 调节机构都采用伺服电机配合高精度编码器的方案,进一步提升运行的稳定性以及可实现的精度	AGV (专利号:ZL202021467177.X)等
6	基于视觉目标识别系统 AGV	增加视觉模块实现精准识别与存取	基于视觉目标识别系统 AGV 是机械手与 AGV 技术的集成,在机械手上增加配套视觉设备,在三维视觉引导机器人轨迹跟随系统控制下,实现对电芯的精准识别和取放。	可实现 ±20mm 范围内的位置纠偏,机械手最终的对接精度控制在 ±0.2mm 内	在 AGV 底盘上集成了协作机械手,同时在末端增加 3D 视觉相机,通过 3D 视觉相机的拍照识别以及算法优化分析,可以使得视觉识别精度达到 ±0.1mm,再通过协作机械手末端的到位精度 ±0.1mm 的性能,可以满足最终 ±0.2mm 的对接精度要求	一种基于视觉目标识别系统的 AGV 机器人 (专利号:ZL202320738483.X)、一种智能 AGV 车辆的精准入叉装置 (专利号:ZL202321461115.1)等
7	卷料存储系统	与车间生产调度管理系统联网,实现多台设备同时控制	卷料存储设备系统与车间生产调度管理计算机联网,它与生产调度管理系统 MES 留有接口,可以接受调度命令和报告设备的运行情况。能同时对多部设备实行中央监管、控制和调度,实现具体智能搬运和路径选择的等操作。	可实现物料的自动存储,并与车间 MES 系统交互,实现物料存储信息的实时同步	在设备硬件的基础上,增加了与生产车间 MES 进行交换的以太网结构,通过以太网连接的形式直接与生产 MES 系统进行信号交互,能够实时同步相关数据,确保物料信息的实时更新	一种自动智能传输系统 (专利号:ZL201920847274.2)等

### 3、技术先进性及其在主营业务中的实际应用情况

#### (1) 技术先进性

标的公司技术先进性主要体现在以下几方面:

##### ①基于对锂电池工艺深刻理解基础上的智能物流系统整体方案设计能力

标的公司具有基于对锂电池工艺制造深刻理解基础上的智能物流系统整体方案设计能力,其突出的设计能力主要集中在路线方案的最优设计、AGV 定位精度的提升、与工艺设备对接的协调性、调度系统的稳定性以及数据采集的准确性。标的公司在该领域积累了数百个项目的实践经验,已形成一定的技术壁垒。

在锂电行业下游客户的招投标过程中,标的公司多以优秀的整体方案设计能力排名靠前,下游客户对其设计方案认可度较高。报告期内,标的公司锂电行业客户已覆盖 2023 年度锂电装机量前 10 名中的 7 家。同时,标的公司在同类产品竞争中保有较高的市场份额,根据中介机构对主要客户的访谈问卷显示,标的公

公司向中创新航、四川卓勤、上海电气、国轩高科等客户销售的产品占其同类产品采购的70%以上，在孚能科技、亿纬锂能、正力新能、欣旺达和蜂巢能源采购的同类产品供应商中排名分别为第一名、前二名、前三名、前三名和前五名。

②基于高精度地图和 SLAM 算法的 AGV 高精度定位系统

在锂电池生产领域，前道工序涂布、辊压、分切机台自动上下料的最大难点在于对接精度要求高，单纯仅靠车体自身的定位精度/对接精度较难实现，一般会使用相机等来辅助定位提高精度。激光 SLAM 导航高精度 AGV 的引入，解决了极卷输送频次高、料架精准对接、车间空间复杂和人车混流等应用难题。但由于锂电池离散式生产特点，SLAM 导航 AGV 实现高定位精度一直以来都是困扰行业应用的难题，行业内采用 SLAM 导航的 AGV 定位精度普遍在  $\pm 5\text{mm}$  至  $\pm 10\text{mm}$ 。

冠鸿智能采用激光 SLAM 导航，并通过自主研发的高精度 AGV 二次校准技术将定位精度提升至  $\pm 1\text{mm}$ ，已在多家知名锂电企业产线实际应用落地。

根据公开信息查询，同行业可比上市公司的 AGV 定位精度对比情况如下：

公司名称	行业地位	定位精度
机器人	为汽车、3C、一般制造、航空航天、半导体、锂电、医疗等 20 余个行业的头部企业提供机器人与智能制造成套装备的解决方案	未披露
德马科技	国内物流运输分拣装备领域的领先企业	上置式视觉导航 AGV： $\pm 5\text{mm}$
井松智能	国内知名的智能仓储物流设备与智能仓储物流系统提供商	AGV（激光导航/激光 SLAM/视觉导航等）： $\pm 5\text{mm}$
海康机器人	在机器视觉及移动机器人核心领域市场份额国内领先	各类 AGV（激光 SLAM/二维码）： $\pm 10\text{mm}$
先导智能	宁德时代智能物流装备系统的主要供应商	未披露
标的公司	锂电池领域智能物流装备系统集成商中的重要力量	高精度举升/悬臂轴 AGV（激光 SLAM+视觉二次校准+安装识别参照点）： $\pm 1\text{mm}$

注：定位精度数据分别来源于海康机器人招股说明书（2023 年 9 月）、井松智能招股说明书（2022 年 5 月）、德马科技招股说明书（上会稿）（2020 年 1 月），系其在对应公开信息披露时的情况。

### ③机器人调度管理系统的研发技术

机器人调度系统可与生产调度管理计算机联网,也可独立于上位系统实现自我管理、自我调度。机器人调度系统采用集中调度管理方式,控制台根据生产管理系统下达的运输任务、机器人的工作状态、运行情况,通过通讯系统将命令和任务传递给被选中的机器人,被选中的机器人调度系统根据控制台的命令完成产品部件的输送。任务完成后,机器人调度系统通知控制台任务完成情况,并回到待命位置,等待下一次任务。机器人调度系统具有后续增加工业机器人数量、修改路径的扩展功能。

标的公司针对锂电领域的 AGV 调度技术进行了专项开发,解决了多台 AGV 路径冲突问题;优化了多台 AGV 同时充电的算法逻辑,提高 AGV 充电及使用效率;重构系统中 AGV 对象架构,实现调度软件对各种类型 AGV 的兼容;开发低优先级 AGV 避让模式,解决三岔口情形下的路径冲突等。

冠鸿智能自主研发的机器人调度管理系统已具有较高成熟度,可同时兼容百台以上 AGV 的运行调度,为承接锂电池等领域大型项目奠定技术基础。

#### (2) 核心技术在主营业务中的实际应用情况

标的公司下游主要客户项目具有技术难度大、定制化程度高的特点,标的公司凭借针对性的研发成果和项目经验积累,形成了能够解决痛点和难点的核心技术。标的公司的核心技术均围绕主营业务展开,广泛应用于主要项目的定制化方案规划设计、设备开发制造、系统软件开发等环节。

#### (二) 标的资产研发投入金额、构成,与技术先进性的匹配

##### 1、标的公司研发投入金额及构成

报告期内,标的公司的研发费用分别为 892.38 万元和 1,147.68 万元,占营业收入的比例分别为 8.54%和 3.39%。研发投入具体构成情况如下:

单位:万元

项目	2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例
职工薪酬	947.50	82.56%	710.33	79.60%

项目	2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例
物料消耗	94.13	8.20%	96.13	10.77%
折旧及摊销	60.48	5.27%	52.50	5.88%
其他	45.57	3.97%	33.42	3.75%
合计	<b>1,147.68</b>	<b>100.00%</b>	<b>892.38</b>	<b>100.00%</b>

2023 年度，标的公司研发费用同比增长 28.61%，增加 255.30 万元，主要系当年研发人员数量增长、部分人员薪酬提升，使得研发费用-职工薪酬同比增加 237.17 万元。研发费用率下降主要系多个项目取得验收，营业收入同比快速增长 223.85% 导致。标的公司报告期内研发投入与业绩具有匹配性。

标的公司研发费用与同行业可比公司对比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度	
	金额	占营业收入比例	金额	占营业收入比例
井松智能	5,754.91	8.66%	4,172.03	7.13%
德马科技	6,976.55	5.04%	6,526.99	4.27%
机器人	19,765.94	4.98%	34,930.46	9.77%
海康机器人	未披露	未披露	64,164.60	16.28%
先导智能	167,561.72	10.08%	134,788.46	9.67%
同行业平均	<b>50,014.78</b>	<b>7.19%</b>	<b>48,916.51</b>	<b>9.42%</b>
标的公司	<b>1,147.68</b>	<b>3.39%</b>	<b>892.38</b>	<b>8.54%</b>

注：上述数据取自公开披露的定期报告或招股说明书。

报告期内，受标的公司营业收入大幅度增长、可比公司规模相对较大、资金实力雄厚、下游领域较为分散、自产程度较高等因素影响，标的公司研发投入规模低于同行业可比公司。具体说明如下：

(1) 同行业可比公司规模相对较大，下游领域较为分散

标的公司的研发主要以核心智能物流装备系统及其核心设备为主，专注于下游锂电等行业应用的研究。同行业可比公司下游领域较为分散，且研发项目不集中在锂电应用领域，例如：井松智能研发费用率较高，主要系其丰富产品线，加大新产品、新技术的研发力度，其下游应用行业广泛，主要为汽车、化工、机械、

纺织服装、电子、电力设备及新能源等行业，因此其在锂电应用领域的研发并不集中；先导智能研发费用率较高主要系其业务以智能工艺装备为主，智能物流系统收入 2023 年占比为 8.61%，研发内容以新能源汽车动力锂电池智能柔性成套设备研发及产业化项目等智能工艺装备为主。标的公司虽然研发投入规模相比同行业可比上市公司较小，研发强度较同行业可比上市公司略低，但主要聚焦在锂电领域的智能物流装备，因此在该领域具备一定技术优势。

## （2）部分同行业可比公司自产程度较高、研发设备及材料投入较大

报告期内，标的公司自产程度仍相对较低，主要通过向供应商提出定制化开发要求实现供应，对于研发设备和材料的投入相对较少。同行业可比公司自产程度较高、研发材料及研发设备的投入较高，例如机器人 2023 年度研发费用中，无形资产摊销和直接材料合计占比为 45.10%。

## 2、研发投入与技术先进性相匹配

综合标的公司研发策略与研发阶段，现有研发支出规模与技术先进性具有匹配性，具体如下：

### （1）标的公司研发支出高度聚焦于锂电领域

报告期内，标的公司业务以新能源锂电方向为主，主要研发项目围绕锂电生产环节中智能物流机器人的对接精度、搬运过程的平稳度、安全性以及功能多样性等核心技术的优化提升开展，标的公司针对高附加值、高技术难点环节开展研发活动，方向高度聚焦，已累计形成 60 项核心技术相关专利。

未来，公司将继续加大人才引进力度，扩大研发队伍，保持研发投入的合理增长，不断研究开发新技术和新产品，推动核心技术迭代升级。

### （2）标的公司研发投入累计超 4,000 万元，技术研发成果已较为完整

标的公司 2017 年末成立并进入锂电领域智能物流装备系统行业，开始进行相关研发活动，至今已超 6 年，累计研发投入超 4,000 万元。伴随着锂电行业近年来的爆发式增长，标的公司累计服务项目数量已达数百项，项目规模超 15 亿元，标的公司通过持续的研发投入和项目经验积累，已研发出满足不同客户需求的解决方案，技术研发成果已较为完整，因此后续的研发投入需求较为平稳。

(3) 重点项目形成研发成果后，可应用至其他同类项目，研发效率较高

报告期内，标的公司约 70% 的收入来自于前五大客户，客户集中度相对较高。由于公司与主要客户具有一定的合作基础，熟悉主要客户的工艺特点、产品需求及技术演变趋势，因此标的公司根据主要客户的项目特点成功研发出解决方案后，可一定程度上应用至其他同类项目，有效缩短沟通轮次和磨合时间，研发成果转化效率较高，边际研发成本较小。

同时，标的公司以行业痛点为导向，可将研发成果逐步应用推广至其他客户或行业。例如，在锂电池前段生产工艺中涉及到膜卷类原材料，而该类材料特点同样存在于光学材料、碳纤维材料、半导体等领域，标的公司的技术积累、项目经验有助于更高效地结合客户需求和行业发展进行针对性研发，大幅缩短研发周期、降低研发支出、提高研发效率，也为标的公司拓展新领域，发现新的业务增长点奠定了基础。

(4) 标的公司资金规模较小，注重控制研发风险

相比同行业可比公司，标的公司发展时间较短，资本积累较少，且作为一家非上市公司，融资渠道单一、融资能力受限。为保障业务快速发展过程中的资金需求，应对不可预测的风险和机遇，标的公司需要充分考虑和控制各项成本、费用的支出，在考虑新产品开发、新领域拓展等研发需求时，需同步考虑研发风险。随着销售规模和盈利能力的不断增强，标的公司也在持续增加研发投入，研发投入由 892.38 万元增加至 1,147.68 万元，增长率达 28.61%。

**(三) 标的公司研发人员构成，与技术先进性的匹配**

### **1、标的公司研发人员构成**

报告期内，标的公司研发人员由 24 名增长至 32 人，主要由机械工程师、软件工程师、电气工程师、规划工程师等构成，从业背景与标的公司研发方向和需求相匹配。报告期内研发人数增长，主要是标的公司业务规模增长，对研发的需求也同步增长。

报告期内，标的公司与同行业可比公司研发人员数量及占比情况比较如下：

单位：人、万元

公司名称	2023 年度		2022 年度	
	期末研发人员数量	研发人员数量占比	期末研发人员数量	研发人员数量占比
井松智能	226	24.78%	159	24.31%
德马科技	215	23.47%	159	15.76%
机器人	2,185	64.68%	2,537	64.77%
海康机器人	1,514	40.44%	1,498	43.98%
先导智能	4,917	25.71%	4,507	24.01%
<b>标的公司</b>	<b>32</b>	<b>16.00%</b>	<b>24</b>	<b>14.91%</b>

报告期内，标的公司研发人员数量占比低于同行业可比公司，主要是由于标的公司研发活动主要聚焦在锂电领域，而同行业可比公司下游应用行业更为分散，研发领域更加广泛，对不同应用行业的研发人员需求也更高。

## 2、标的公司研发人员与技术先进性的匹配

### （1）研发人员精简，综合素质较高

标的公司研发人员较为精简，但综合素质较高。报告期内，标的公司研发人员中不存在高中及以下学历；同行业可比公司的研发团队中均存在高中及以下学历人员，其中德马科技的高中及以下学历人员占比在 35% 以上，井松智能为 20% 左右。

### （2）专业技术较强，项目经验丰富

标的公司研发团队具备先进系统控制软件、装备机械、电子电气、工业自动化系统工程集成、人工智能、机器视觉等复合知识背景，部分研发人员来自于西安交大、中南大学等国内知名 985、211 双一流院校，取得了机械工程师、可编程序控制系统设计师、智能楼宇工程师等职称或证书。同时，标的公司研发团队主要人员在新能源锂电领域具有较为丰富的实践经验，对工艺流程有着较为深入的理解。

标的公司正逐步形成一支优质精干的研发团队，因此标的公司研发人员能够胜任并完成标的公司对于智能物流装备的研发工作。

### （3）标的公司注重研发，研发人员保持较快增长

报告期内，随着标的公司业务规模的快速增长、产品定制化开发等研发工作需求的平稳增长，标的公司研发投入及研发人员数量不断增加，2022-2023 年度公司研发人员数量从 24 人增长至 32 人，增长率达 33.33%。标的公司当前研发人员数量能够满足其研发工作的需求，与研发工作和技术先进性具有匹配性。

综上所述，标的公司长期专注于高精度、高平稳性智能物流系统核心技术和产品的研发，拥有一支专业能力强、实务经验丰富的研发团队，形成了自主可控的核心技术体系，标的公司研发投入和人员规模与技术先进性相匹配。标的公司的产品和技术得到了核心客户的高度认可，在持续稳定维护既有客户的基础上，标的公司充分利用自身技术优势及经验积累，寻求新领域应用场景，拓展新的行业增长点，基于标的公司的技术先进性以及对市场需求的把握，其研发投入及研发人员规模能够支撑报告期内业务快速增长。

**二、结合行业前沿技术、未来技术迭代方向、标的资产核心技术及其壁垒、标的资产近期研发成果及应用情况、同行业可比公司业务拓展情况、现有下游客户行业发展趋势等，补充披露标的资产是否具备持续竞争优势，开拓不同行业下游客户的能力和技术可迁移情况，交易完成后标的资产业绩增长的可持续性。**

### **（一）行业前沿技术**

智能物流装备系统是一种集光、机、电、信息技术为一体的现代化装备，汇集了人工智能、自动驾驶、图像识别、红外通讯、激光定位、激光导航、数据库等前沿技术，其技术外延广泛。这些技术不仅提升了仓储管理的效率和准确性，还推动了整个物流行业的智能化发展。以下是行业内主要的前沿技术及应用情况：

#### **1、物联网（IoT）技术**

**核心作用：**物联网技术通过连接仓储物流过程中的各种设备和传感器，实现数据的实时采集和传输，提高物流运作的透明度和可追溯性。

**应用实例：**（1）智能标签和 RFID 射频识别技术：在货物上安装智能标签或 RFID 标签，实时跟踪货物的位置和状态，确保货物的安全运输；（2）传感器网络：在仓库、运输车辆等关键节点部署传感器，实时监测环境参数（如温度、

湿度)和设备状态,确保货物的安全和质量。

## 2、人工智能(AI)与机器学习

核心作用: AI 和机器学习技术通过大数据分析和算法优化,实现仓储管理的智能化决策和自动化操作。

应用实例: (1) 智能调度系统: 根据实时交通数据和货物需求,自动调整运输路线和车辆分配,减少运输时间和成本; (2) 库存预测与补货: 利用历史数据和机器学习算法预测库存需求,自动触发补货订单,保持适当的库存水平; (3) 自动化分拣与包装: 利用机器人和自动化设备实现货物的快速、准确分拣和个性化包装。

## 3、自动化与机器人技术

核心作用: 自动化和机器人技术能够替代人力完成繁重、重复或危险的仓储任务,提高作业效率和安全性。

应用实例: (1) 自动化立体仓库: 利用堆垛机、穿梭车等设备实现货物的自动化存取; (2) 无人搬运车(AGV等): 在仓库内自主导航、搬运货物; (3) 智能分拣机器人: 根据订单信息自动分拣货物并放入指定位置。

## 4、大数据分析技术

核心作用: 大数据技术通过对海量仓储数据的收集、存储、分析和挖掘,揭示仓储运作的规律和趋势,为物流企业提供决策支持。

应用实例: (1) 物流需求预测: 基于历史数据预测未来物流需求,优化仓储资源配置; (2) 运营效率分析: 分析仓储作业过程中的数据,识别瓶颈和浪费环节,提出改进措施。

## 5、数字化与信息化技术

核心作用: 数字化和信息化技术通过构建数字化仓库管理系统,实现仓储作业的数字化、网络化和可视化。

应用实例: (1) 数字仓库管理系统: 集成仓储作业各环节的数据,实现库存、订单、运输等信息的实时查询和管理; (2) 数字化孪生技术: 构建仓库的

数字化模型，模拟仓储作业过程，优化作业流程。

## **6、可持续发展技术**

核心作用：可持续发展技术关注仓储作业的环保性和节能性，降低仓储活动对环境的影响。

应用实例：（1）清洁能源解决方案：如太阳能、风能等清洁能源在仓储设备中的应用；（2）环保包装材料：使用可回收或可降解的包装材料减少环境污染；（3）节能型设备：采用节能型仓储设备和照明系统降低能耗。

标的公司产品中已基本应用了上述主要前沿技术，高精度 AGV 可实现 $\pm 1\text{mm}$ 的对接精度，机器人调度管理系统可同时兼容百台以上 AGV 的运行调度等，技术具有先进性。

### **（二）未来技术迭代方向**

#### **1、定制化、柔性化程度提高，贴近客户使用需求、提高生产效率**

智能物流装备系统是由众多物流装备、电气控制系统和软件等多方面技术融合而形成的一套自动化、信息化、智能化的工程系统。不同行业以及相同行业的不同用户之间，根据自身业务需求，对整体系统的建设和使用需求除了基本原理和通用设备存在共通性以外，在其具体使用和功能上会存在一定的差异，因此需要提高定制化水平。智能物流系统需具有很高的可塑性和适应性，如对于场地的适应性、对于流程设计的多样性等，因此需要提高柔性化水平。未来行业对定制化、柔性化的要求将不断提升，更加贴近客户使用需求、提高生产效率。

标的公司在项目建设初期根据客户的行业特点、工艺流程、货品类型、功能需求、相关配套工程、客户预算等众多因素进行方案的定制化设计、软硬件产品的定制化开发，提升智能物流系统的定制化和柔性化水平，建设出真正符合客户需求、高效率的智能化生产物流系统。

#### **2、数字化、智能化程度提高，实现生产工艺与智能物流高度衔接**

如今，物流发展不再局限于存储、搬运、输送等单一作业环节的自动化，而是大量应用智能机器人及数字化软件等，实现整个物流流程的整体数字化与智能

化。未来智能物流系统需融入大量人工智能、自动化、数字化等相关技术，不仅将企业物流过程中装卸、存储、包装、运输等环节集成一体化系统，还将生产工艺与智能物流高度衔接，实现了整个智能工厂的物流与生产高度融合。

物流智能化处理不仅需要智能化的设备，同时也需要对系统操作进行优化的智能化软件。随着最新的红外、激光、无线通讯、自动识别、无接触供电、无线射频识别、智能算法等高新技术的运用，未来企业将具有与外部世界、对象、环境和人相互协调的工作机能，具有重要的视觉、接近觉、触觉和预判能力，使其可以更好地提升生产及物流作业水平效率和降低成本，进一步提升工厂智能化水平。

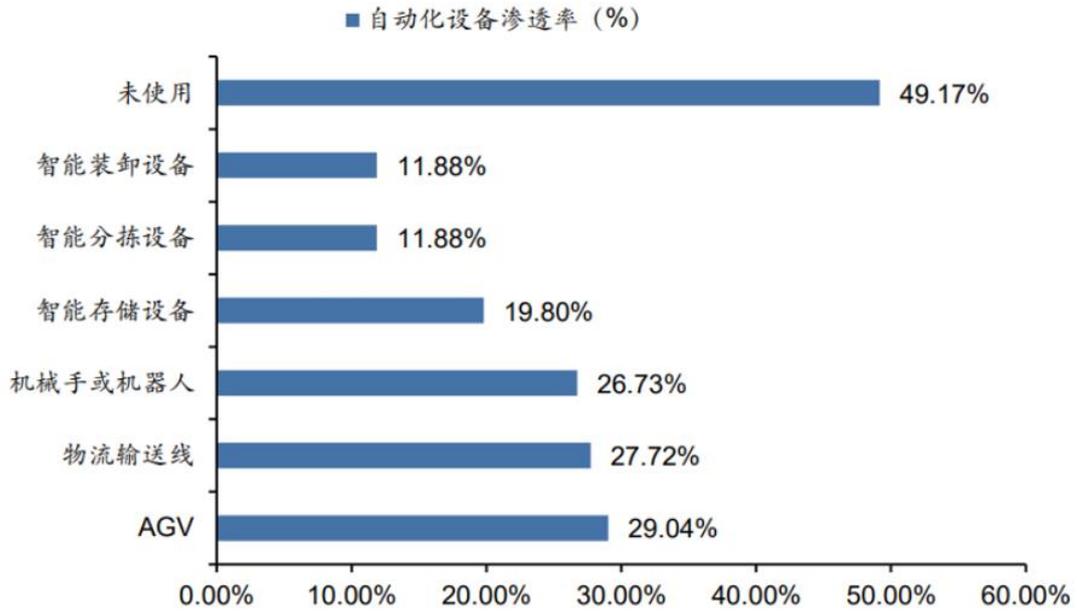
标的公司智能物流装备系统集成智能移动搬运机器人、智能作业机器人、智能存储等智能生产辅助设备，以及 WMS、WCS、AGV 调度系统等工业数字化软件控制系统，数字化、智能化程度较高。

### 3、核心装备 AGV 的技术迭代方向

#### (1) 广度：使用渗透率进一步提升

智能物流装备系统中的核心设备主要包括 AGV 等，AGV 的显著特点是无人驾驶，可以在不需要人工导航的情况下就能够沿预定的路线自动行驶，将货物或物料自动从起始点运送到目的地。AGV 具有柔性化、自动化和智能化的特点，行驶路径可以根据仓储货位要求、生产工艺流程等改变而灵活调整，并且调整成本与传统的输送带或刚性的传送线相比具有明显的价格优势。因此，在智能物流装备系统不断提升柔性化、数字化、智能化的行业趋势下，AGV 的使用渗透率将进一步提升。

国内智能仓储物流设备渗透率仍处于较低水平，仍有约 49.17% 的企业未使用任何智能仓储物流设备，各智能设备的渗透率普遍较低，其中 AGV 渗透率也仅为 29.04%。根据京东物流研究院数据，国内智能仓储物流设备渗透率如下：



资料来源：京东物流研究院

因此，随着行业智能化、数字化程度的进一步提高，AGV 等智能物流装备使用渗透率进一步提升的背景下，有助于提升标的公司的市场空间。

### (2) 深度：与工艺设备流程紧密结合

整体来看，AGV 应用正从广度走向深度，从仓储物流到制造业，从传统的汽车、烟草等行业，到 3C 电子、半导体、医药、新能源光伏等。当前 AGV 已经在众多领域逐步落地应用，但在大部分行业的应用中，AGV 仍旧停留在一些简单环节的简单搬运中，应用深度不够。未来，AGV 的应用将会从广度走向深度，逐渐覆盖细分行业中所有流程及场景，AGV 将不仅仅是物流搬运设备，也会跟生产工艺相结合，成为生产设备。

标的公司基于对锂电电芯生产工艺的长期研究，能够提供适合客户自身生产工艺条件的定制化高精度 AGV 等核心装备及智能化调度软件等，实现智能物流与生产工艺高度融合，而非标准的传统仓储物流设备。锂电电芯生产环节主要包括浆料搅拌、极片涂布、极片辊压、极片分切、极片模切等工序，生产工艺复杂，对智能物流厂商提出了较高的要求。

### (3) 精度：锂电行业对 AGV 精度要求提升

锂电池等行业具有离散式生产的特点，高定位精度是困扰该等行业应用 AGV

等智能物流装备的难题。前道工序自动上下料的最大难点在于对接精度要求高，包括行走导引精度、停止定位精度、举升对接精度等，因此 AGV 的高精度自动对接作业至关重要。从当前趋势来看，锂电池厂商对于 AGV 的精度要求还在进一步提升。如何完成精准对接，实现涂布、辊压、分切等工序智能接驳、自动上下料，并有效解决大卷极片过重（单次约 1 吨）、有轨导航容易压伤磁条等问题，考验着智能物流装备系统提供商与 AGV 供应商的研发及设计能力。

标的公司 AGV 高精度定位系统基于高精度地图和 SLAM 算法，能够实现  $\pm 1\text{mm}$  的定位精度，且无需物理导向器或标记即可自行移动，并能对环境各种动态变化做出合理反应和调整，更加适应柔性化生产。在 AGV 定位精度要求进一步提升的趋势下，有助于发挥标的公司技术优势，扩大市场份额，提升行业地位。

综上，行业未来技术将朝着智能化、数字化、定制化、柔性化、高精度等方向迭代发展，标的公司已建立持续研发机制，敏锐捕捉研发需求、精准定位研发方向，不断研发和储备适应行业未来迭代需求的技术，持续保持技术竞争优势。

### （三）标的资产核心技术及其壁垒

标的公司在锂电行业爆发前即提前布局进入该领域，并根据其工艺特点定制化开发了整套智能物流解决方案及其装备，获得了先发优势。随着锂电行业需求的快速增长，标的公司已为客户定制化设计开发了数百个智能物流装备系统解决方案，已完成服务和正在服务的项目金额超 15 亿元，在该领域内取得了显著的经验优势。通过技术的研发和项目经验的积累，标的公司在智能物流装备系统领域形成了一系列核心技术，具备较高的技术壁垒。

标的公司核心技术主要为：基于对锂电池工艺深刻理解基础上的智能物流系统整体方案设计能力、基于高精度地图和 SLAM 算法的 AGV 高精度定位系统、机器人调度管理系统的研发技术等，详见“一、结合标的资产研发投入...业务快速增长”之“（一）核心技术的形成过程，具体研发领域及研发成果，技术先进性及其在主营业务中的实际应用情况”之“3、技术先进性及其在主营业务中的实际应用情况”。

标的公司核心技术的壁垒较高，主要表现在：

### （1）多学科交叉复合，研发基础要求高

智能物流装备系统是一种集设计、制造、安装为一体的系统工程，涉及计算机软件、电气电子、机械设计、人工智能、机器视觉、材料等多学科专业知识，研发基础要求较高，且有赖于实践经验积累。标的公司自 2017 年成立以来就专业从事智能物流装备系统的研发与实施，研发团队具备先进系统控制软件、装备机械、电子电气、工业自动化系统工程集成、人工智能、机器视觉等复合知识背景，深入理解设备下游行业，且具有丰富的实践经验，当前已积累了 60 项授权专利及 11 项软件著作权。

### （2）项目方案及装备需非标定制，设计开发难度高

通常智能物流方案及装备多为非标定制化设备，其产品设计必须与其下游应用细分产品的生产流程相匹配，产品应用行业差异大，项目研发、设计、加工、装配、安装、调试、维护等过程中包含了较多的客户个性需求。

项目的非标定制特点，对智能物流系统厂商的方案设计能力、装备开发能力、软硬件集成能力、项目经验等提出了严格的要求，厂商需熟悉客户行业特点、生产流程、工艺要求、技术特点、工厂结构等，理解客户所处行业和生产技术的最新发展趋势，更好地满足客户的个性化需求，帮助客户实现效率提升、管理进步和竞争力提升。优秀的整体方案可以在满足客户生产要求的基础上，优化设备数量、节约生产所需空间、提升设备转运及对接效率、降低整体项目的成本。

标的公司能够结合项目个性化的功能需求、工厂环境、交期时间等因素，进行项目具体方案设计和设备开发或选型，为客户提供从技术咨询、方案规划、系统集成设计、装备研发到项目实施的整体解决方案。

### （3）生产环节的智能物流难度大，新进入者较难适应

锂电池生产环节的智能物流装备，需与客户产线的工艺技术高度协同，并随着其工艺技术变更而快速调整设备方案，因此对设备精度、智能化程度、快速调整能力的要求高，具有较高的行业进入壁垒。由于锂电池前段电芯制造环节的智能物流装备技术门槛较高，同行业内普通 AGV 厂商或集成商主要集中在后端的仓储环节，竞争较为激烈，而拓展至锂电前段工艺环节较为困难，国内主要有德

马科技、井松智能、机器人、海康机器人、标的公司等技术较为先进的企业参与。

锂电池生产前道工序由于膜卷类材料特点，AGV 标机难以满足该工段要求，标的公司针对该环节工艺特点定制化开发了高精度举升式 AGV、高精度悬臂轴 AGV 等、半自动悬臂小车、电动运行的 OHT、各种负载的桁架机械手以及料箱堆垛机、托盘堆垛机、RGV 及输送线等产品，并形成了一系列授权专利和软件著作权。

#### （4）AGV 等智能物流装备的具体技术壁垒

AGV 等智能物流装备的设计开发、生产制造、安装调试等均具备较高的技术壁垒。标的公司的高精度 AGV 结构系定制化研发，较难被模仿或替代，具体包括：为提升 AGV 底盘自身的定位精度，AGV 底盘采用焊接后一体加工成型的方式，可以确保各个运动部件（减震舵轮、万向轮、直线导轨、举升载体、激光导航仪组件等）的装配精度；为减小 AGV 换向或旋转时自身的偏摆程度，定制开发了双回旋万向轮，可以大幅减小 AGV 切换方向时车身偏摆导致的位置偏差；为提升 AGV 与主机设备对接时的定位精度，找相机厂家定制开发了适合此场景的视觉定位相机产品，大量反复的调试验证，可以确保相机的定位识别精度在  $\pm 0.2\text{mm}$  以内；最终实现定位对接精度达到 1mm 以内。

因此，标的公司的智能物流装备系统具有较高的技术壁垒。

#### （四）标的资产近期研发成果及应用情况

标的公司在智能物流装备系统方面，已拥有 60 项境内授权专利，11 项计算机软件著作权。标的公司是中国移动机器人（AGV）产业联盟的理事单位，被评为“江苏省民营科技企业”“江苏省诚信施工示范单位”“江苏信用评价 AAA 级信用企业”“2022 年度公益贡献企业”。

标的公司近期研发成果及应用情况如下：

##### 1、主要研发成果

标的公司主要专注于 AGV 搬运设备及自动输送系统的研发，并应用在智能物流装备系统项目。在该领域的主要研发成果详见“一、结合标的资产研发投入...业务快速增长”之“（一）核心技术的形成过程，具体研发领域及研发成果，技术

先进性及其在主营业务中的实际应用情况”之“2、研发领域及研发成果”。

## 2、其他研发成果

### (1) 特种行业领域大负载设备

针对特种行业，标的公司针对性开发了大负载 AGV 与 RGV（有轨穿梭车）产品。AGV 及 RGV 设备采用多组液压缸组合举升的结构形式，可以适应不同尺寸产品的举升移栽，同时 AGV 设备搭载了液压自适应悬挂装置，此液压悬挂装置可以根据 AGV 上负载的情况，自动调节液压缸的压力，AGV 底盘在移动过程中能够通过液压缸的柔性调节适应不平整的地面，确保 AGV 上搭载工件能够在平稳状态下进行转运。

### (2) 光伏领域高精度硅晶棒对接转运 AGV

针对光伏行业硅晶棒人工对接劳动强度高、对接可靠性差等现状，定制开发了高精度硅晶棒对接转运 AGV 产品，能够实现与硅晶棒熔炉的信号交互，自动适应不同长度、直径及重量的硅晶棒产品，与熔炉进行自动交互及对接，对接完毕后能够自动剪籽晶等动作，可以大幅减轻现场工人的工作强度，同时降低人工对接失误导致的硅晶棒整体碎裂事故的发生。

### (3) 光学膜领域高负载 AGV

针对光学膜行业物料高负载、高精度转运对接的需求，专门定制开发了大负载高精度举升对接 AGV 产品，在原有的举升对接 AGV 产品的基础上进行了迭代升级，在对接精度以及负载能力上都得到了提升。其中高精度举升对接 AGV 的负载能力由 1,000KG 提升至目前最大 15,000KG，并且在负载能力大幅提升的同时，对接精度仍能稳定实现  $\pm 1\text{mm}$ ，通过对 AGV 上视觉相机算法的进一步优化，目前 AGV 测量精度可以达到  $\pm 1\text{mm}$  和角度  $\pm 0.1^\circ$  的精度，确保精准对接客户的设备，实现精确取放卷材物料。

## 3、在研项目

标的公司主要在研情况如下：

序	项目名称	具体内容
---	------	------

号		
1	晶棒转运车	适用于硅晶棒的对接与转运，负载 1500KG，适配 500-6000mm 长度硅晶棒
2	料箱堆垛机	抱夹式单伸货叉，负载 50KG，轨道长度 9.3 米（行程 6 米），货架高度 3500mm，6 层，适配 600mm×400mm×280mm 标准料箱，共 100 个库位
3	托盘堆垛机	单伸货叉，负载 1000KG，轨道长度 42 米，货架高度 7000mm，3 层，1300mm×1300mm×150mm（1650mm）托盘（货物），共 144 个库位
4	辊道式 AGV	双辊道位，负载 200KG，激光 SLAM 导航，与 Miniload 库辊道输送线对接
5	桁架机械手	负载 4000KG，行走速度 90 米/分钟，提升速度 30 米/分钟
6	STOCKER	存储 12 寸晶圆盒，总体尺寸：长 6000mm×宽 2350×高 3200mm，5 层，每层 9 个库位，两侧存储，共 90 库位
7	晶舟盒输送线	含直线输送、旋转平台以及提升机，适用 12 寸晶圆盒转运
8	协作 AGV	负载 16KG，夹爪适配 12 寸晶圆盒，含 4 个晶圆盒存储位
9	室外 AGV	负载 5T，激光 SLAM+GPS 导航方式，适应雨雪天气
10	重载 AGV	负载 30T，带液压举升功能，举升行程 300mm，激光 SLAM 导航方式
11	防爆 AGV	防爆等级 ExdIIBT4，防护等级 IP66 以上，采用转向架结构底盘形式

### （五）同行业可比公司业务拓展情况

同行业可比公司的业务拓展方向，主要是行业应用领域的拓展、海外市场的拓展、AGV 技术的进一步研发等，体现了业内主流公司对未来市场前景的乐观预期。行业内拓展进入锂电领域的同行业公司仍然较少，同时标的公司在锂电领域仍在不断研发相关核心技术，有助于持续保持相对竞争优势。

标的公司同行业可比公司的主要业务拓展情况如下：

公司名称	主要产品	应用领域	业务拓展方向
机器人 (300024)	主要从事工业机器人、物流与仓储自动化成套装备生产及系统集成业务	主要应用于电力、汽车等行业。	1、AGV 导航：开发了多源信息融合 3D-SLAM 的导航技术，可在室内外、复杂场景进行快速建模与定位，已应用于光伏行业；加强移动 AGV 软件工具开发，开发了地图规划工具、3D 重建技术、车体黑匣子回放工具等，重点解决多车间多流程、室内外的地图规范场景等，提高了现场工位的标定速度，增强了客户的使用体验；

			<p>2、智能物流软件系统：设计开发了智能仓储物流数字孪生系统，实现实景可视化智慧管理；</p> <p>3、锂电行业：移动机器人协同智能物流通过打通前中段工序环节中技术障碍等。</p>
德马科技 (688360)	主要从事自动化物流输送分拣系统、关键设备及其核心部件	主要应用于电子商务、快递物流、服装、医药、烟草、新零售、智能制造等行业。	<p>1、全球化发展，2023年海外业务占比为22.02%，在澳大利亚、罗马尼亚设有全资的区域工厂，在美国、马来西亚等地与当地合作商建立了本地合作组装工厂；</p> <p>2、全面布局物流输送分拣装备产业链，加大智能驱动技术的研发投入，向市场推出了多款数字化DC电机及智能驱动控制卡并落地应用；</p> <p>3、加大在工业和服务机器人领域技术的研发创新，开发了面向医疗和商业场景的服务机器人产品</p>
井松智能 (688251)	主要从事智能物流设备、智能物流软件与智能物流系统	主要应用于汽车、化工、机械、纺织服装、电子、电力设备及新能源、轻工制造、交通运输、有色金属、食品饮料、医药等行业。	<p>1、AGV：成功推出了多款智能AGV产品，包括300kg单腿支撑微型搬运AGV、2t小精灵、6t搬运式AGV等，实现了对不同场景和客户需求的高度适配，同时公司在全国范围内成立了AGV事业部；</p> <p>2、行业聚焦：专注于化工、冶金、新能源等行业，在新能源领域，公司与相关企业建立了紧密的合作关系。</p>
海康机器人 (创业板在审)	主要从事机器视觉和移动机器人业务	3C电子、新能源、汽车、医药医疗、半导体、快递物流、电商零售等领域。	移动机器人业务依托潜伏、移/重载、叉取和料箱四大硬件产品线和机器人调度系统RCS、智能仓储系统iWMS两大软件平台，重点覆盖汽车、新能源、3C电子、医药医疗、电商零售等细分行业客户。2023年1-6月移动机器人业务收入9.28亿元，保持持续增长。
先导智能 (300450)	在智能物流系统业务的主要产品：应用于智能工厂整线环节的各工序段AGV、穿梭车、堆垛机、输送线、智能物流立库等智能物流设备及智能工厂软件系统	业务涵盖锂电池智能装备、光伏智能装备、3C智能装备、智能物流系统、汽车智能产线、氢能装备、激光精密加工装备等领域。	子公司贝导智能可提供应用于智能工厂整线环节的各工序段AGV、穿梭车、堆垛机、输送线、智能物流立库等智能物流设备和智能工厂软件系统，为客户提供全工艺流程的智能仓储、生产物流、配送中心和信息化整线物流解决方案。公司智能物流系统收入2023年同比下滑15.55%，主要服务于宁德时代。

根据上市公司公告及公开信息查询，2021年以来标的公司同行业可比公司在持续扩大产能，其中主要扩产情况如下：

同行业可比公司	项目名称	投资金额(亿元)	产能扩张情况	项目进度	建设期
机器人	机器人四期	3.06	未披露明细	建设中	未披露
德马科技	德马五期工厂建设项目	1.42	未披露明细	建设中	64个月
井松智能	智能化输送分拣系统产业基地改造项目	1.40	未披露明细	募集资金中	18个月

## (六) 现有下游客户行业发展趋势

随着制造业的数字化、智能化转型，智能物流行业未来市场广阔，将继续保持较快发展趋势。标的公司现有主要客户为锂电行业客户，报告期内非锂电客户占比逐渐提升，其他领域对高精度智能物流系统的需求正在不断提升。

## 1、锂电行业市场广阔

根据前瞻产业研究院发布的《2024 年中国动力锂电池行业全景图谱》预计，到 2028 年我国动力锂电池出货量年复合增速将超过 25%，按照此增速预测，2029 年我国动力锂电池出货量有望超过 2200GWh。

海关数据显示，2023 年国内锂电池累计出口超过 150GWh，同比增长超 60%，我国锂电产业链开始布局海外市场，摆脱“内卷”，走向全球，打造第二增长曲线，产业链各环节企业均加速在海外布局建厂。据高工产业研究院（GGII）数据，2023 年国内共有 13 家锂电池企业奔赴海外建厂，较 2022 年增加 8 家企业，同比增长 160%，按公布投资金额的 16 个项目统计，总投资额超 1,340 亿元；2023 年共有超 20 家锂电材料企业赴海外建厂，三元前驱体及正极材料企业海外合计规划产能超 89 万吨，投资金额超 740 亿元。

因此，海外市场将成为国内锂电产业链企业的重要增量市场。

## 2、锂电工艺的技术革新

锂电池领域正面临着技术路线的革新，目前固态电池被认为是锂电池下一代技术方向，市场前景广阔。固态电池是一种使用固态电解质取代传统锂离子电池中的电解液的新型电池，根据银创智库数据，截至 2023 年底，国内固态电池产能规划已接近 400GWh。2023 年，国内共有 15 个固态电池项目扩产，投资总额超千亿元，传统锂电巨头以宁德时代、赣锋锂业、孚能科技为代表均加快固态电池研发进度，其中孚能科技、赣锋锂业半固态电池产品已实现装车发布，众多厂商半固态电池产品具备量产能力；亿纬锂能在全固态电池进度领先。GGII 预计 2024 年固态电池(含半固态)有望实现大规模装车，全年装机量有望超过 5GWh。

不同于仓储环节较为通用的物流装备，标的公司主要专注于锂电生产环节的智能物流系统，需与具体生产工艺设备对接，具有很强的定制化属性，锂电生产工艺路线一旦发生变更，对配套的智能物流装备系统的需求也将变更，如智能物

流装备的规划、功能、尺寸规格等方面均需重新定制。

因此，在固态电池技术逐步发展并可能替代传统液体电池的背景下，将有望带动传统锂电工厂更新工艺与设备，为智能物流装备系统市场注入新的需求。标的公司将依靠在锂电领域多年积累的优质客户资源，紧跟技术革新浪潮，为自身产品市场开拓更为广阔的空间。

### 3、锂电行业对智能物流装备的精度要求仍在提升

锂电池生产前段工序自动上下料的最大难点在于行走导引精度、停止定位精度、举升对接精度要求较高，因此 AGV 的高精度自动对接作业至关重要。从当前趋势来看，锂电池厂商对于 AGV 的精度要求还在进一步提升。

标的公司 AGV 高精度定位系统基于高精度地图和 SLAM 算法，能够实现  $\pm 1\text{mm}$  的对接精度，在 AGV 精度要求进一步提升的趋势下，有助于发挥标的公司技术优势，扩大市场份额，提升行业地位。

**（七）标的资产是否具备持续竞争优势，开拓不同行业下游客户的能力和  
技术可迁移情况，交易完成后标的资产业绩增长的可持续性**

#### 1、开拓不同行业下游客户的能力和 技术可迁移情况

##### （1）技术能力可迁移的分析

一方面，标的公司具备结合下游客户具体工艺流程特点进行定制化开发设计智能物流系统整体方案的能力。该能力并不局限于锂电行业，不同行业的生产中只要涉及到自动上下料、仓储管理等环节，客户就存在提升物流信息化、自动化和机械化水平的需求，标的公司即具备为其设计开发智能物流装备系统的能力。

另一方面，标的公司具备设计生产高精度 AGV 等智能物流装备的能力。标的公司 AGV 高精度定位系统基于高精度地图和 SLAM 算法，并经过二次开发，能够实现  $\pm 1\text{mm}$  的对接精度。膜卷类原材料具有不规则、不稳定、重量大等特点，标的公司可利用在锂电领域的技术经验，拓展至光学材料、碳纤维等相同特点的行业。对于其他普通行业，标的公司主要产品的精度和智能化程度通常均可兼容和满足，技术能力迁移具有可行性。

## (2) 开拓不同行业下游客户的情况

近年来，标的公司积极推进核心技术外延应用至如光学材料等非锂电行业，拓展了如光学材料、碳纤维等其他行业，形成了杉金光电、三利谱、中复神鹰等一批知名客户。

报告期内，标的公司非锂电业务的收入实现快速增长，具体如下：

单位：万元

下游应用领域	2024年1-6月(未经审计)		2023年度		2022年度		2021年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
锂电行业	20,019.3	75.07%	30,247.2	89.35%	9,873.8	94.44%	10,494.9	95.29%
非锂电行业	6,647.06	24.93%	3,604.63	10.65%	580.73	5.55%	519.23	4.71%
合计	<b>26,666.36</b>	<b>100.00%</b>	<b>33,851.82</b>	<b>100.00%</b>	<b>10,454.54</b>	<b>100.00%</b>	<b>11,014.15</b>	<b>100.00%</b>

2021年-2024年1-6月，标的公司非锂电业务收入占比分别为4.71%、5.55%、10.65%、24.93%，增长势头突出。

同时在新签订单方面，2021年-2024年1-6月非锂电行业新签约项目金额分别为3,984.35万元、10,796.16万元、9,989.37万元、4,638.68万元，占比分别为12.92%、15.74%、25.18%、38.57%，呈现较快增长趋势，因此非锂电业务收入将逐步成为标的公司重要的增长来源。截至2024年6月末，标的公司非锂电客户在手订单执行情况良好。

## 2、标的资产具备持续竞争优势，交易完成后标的资产业绩增长的可持续性

结合前述分析：

### (1) 标的公司产品已应用了前沿技术

行业内智能物流装备系统所使用的前沿技术，提升了仓储管理的效率和准确性，还推动了整个物流行业的智能化发展。标的公司产品中已基本应用了上述主要前沿技术，高精度AGV可实现 $\pm 1\text{mm}$ 的对接精度，机器人调度管理系统可同时兼容百台以上AGV的运行调度等，技术具有先进性。

### (2) 标的公司研发方向与未来技术迭代方向相匹配

行业未来技术将朝着智能化、数字化、定制化、柔性化、高精度等方向迭代发展，标的公司已建立持续研发机制，敏锐捕捉研发需求、精准定位研发方向，不断研发和储备适应行业未来迭代需求的技术，保持持续技术竞争优势。

### （3）标的公司核心技术突出，技术壁垒较强

标的公司在锂电行业爆发前即提前布局进入该领域，并根据其工艺特点定制化开发了整套智能物流解决方案及其装备，获得了先发优势。随着锂电行业需求的快速增长，标的公司已为客户定制化设计开发了数百个智能物流装备系统解决方案，已完成服务和正在服务的项目金额超 15 亿元，在该领域内取得了显著的经验优势。通过技术的研发和项目经验的积累，标的公司在智能物流装备系统领域形成了一系列核心技术，具备较高的技术壁垒。

### （4）标的公司丰富的研发成果已应用到客户项目中，且仍在不断研发中

标的公司经过多年研发积累，已形成 60 项授权专利、11 项软件著作权等一系列研发成果，并已在大量项目中应用，由此得到了锂电池领域头部客户的认可，并且在非锂电领域也在不断研发，保持创新能力和市场敏感度。

智能物流装备系统投资额大、系统工程复杂，下游客户选择供应商时，通常采取严格的采购认证制度，需要经过业绩认证考察、工艺技术学习理解、技术方案匹配性试验等环节，而供应商一旦通过下游客户的采购认证，通常可以与其建立长期稳定的合作关系，客户粘性较强。标的公司客户覆盖了 2023 年度锂电装机量前 10 名中的 7 家，具有较强的客户资源优势。

### （5）拓展进入锂电领域的同行业公司仍然较少

同行业可比公司主要是对于行业应用领域的拓展、海外市场的拓展、AGV 技术的进一步研发等，体现了业内主流公司对未来市场前景的乐观预期。行业内拓展进入锂电领域并从事高端设备开发的同行业公司仍然较少，同时标的公司在锂电领域仍在不断研发相关核心技术，有助于持续保持相对竞争优势。

### （6）下游锂电行业市场需求仍然广阔，非锂电需求正在不断提升

标的公司现有主要客户为锂电行业客户，报告期内非锂电客户占比逐渐提升，其他领域对高精度智能物流系统的需求正在不断提升。

### （7）向其他行业持续拓展的能力

标的公司通过在锂电领域的长期深耕，已掌握了一系列具有竞争力的核心技术，可迁移和兼容至光学材料、碳纤维等行业，开拓不同行业下游客户，提高市场空间和持续盈利能力。

综上，标的资产具备持续竞争优势。

同时，标的公司为维持其技术先进地位采取了一系列有效措施：构建了完善的研发体系，不断提升研发人员数量及质量，打造专业的研发团队；加大研发投入，提高设备精度、载重等指标，积极探索技术新领域；与全体员工签署保密协议，与标的公司股东、主要管理人员、核心团队成员签署竞业限制协议、约定五年服务期，有效保护标的公司核心技术，减少技术外泄风险。

根据标的公司目前掌握的技术及市场优势，继续在智能物流装备系统领域持续研发，并逐步拓展新客户新行业，将能持续保持竞争优势，实现业绩持续增长。

### 三、补充披露情况

前述需补充披露内容已分别在《重组报告书》“第四章交易标的基本情况”之“七、标的公司主营业务情况”之“（十一）主要产品生产技术情况”和“（十二）标的资产具备持续竞争优势，开拓不同行业下游客户、技术迁移具有可实现性，交易完成后标的资产业绩增长具有可持续性”补充披露。

### 四、独立财务顾问核查意见

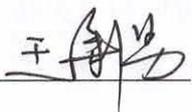
经核查：

1、标的公司研发投入和人员规模等与技术先进性相匹配，能够支撑报告期内业务快速增长；

2、根据标的公司目前掌握的技术及市场优势，继续在智能物流装备系统领域持续研发，并逐步拓展新客户新行业，将能持续保持竞争优势，实现业绩持续增长。

（以下无正文）

（本页无正文，为《苏州华亚智能科技股份有限公司关于深圳证券交易所<关于苏州华亚智能科技股份有限公司发行股份购买资产并募集配套资金申请的审核中心意见落实函>之回复》）

法定代表人：   
王彩男

苏州华亚智能科技股份有限公司

