

公司代码：688017

公司简称：绿的谐波

苏州绿的谐波传动科技股份有限公司
2024 年年度报告摘要

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

公司已在本报告中描述公司面临的风险，敬请查阅本报告第三节管理层讨论与分析中（四）风险因素相关内容，请投资者予以关注。

3、本公司董事会、监事会及董事、监事、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、天衡会计师事务所（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

公司于2025年4月29日召开第三届董事会第六次会议，审议通过了《关于2024年度利润分配的方案》的议案。公司2024年度的方案为：拟以实施权益分派的股权登记日的总股本为基数，向全体股东每10股派发现金红利人民币1.00元（含税）。以公司截止本报告公告的总股本计算，本次利润分配合计拟派发现金红利18,321,273.50（含税），占公司2024年度合并报表中归属于上市公司股东净利润的32.62%。实施权益分派股权登记日期间，因公司总股本发生变动的，公司拟维持每股分配比例不变，相应调整分配总额，并将另行公告具体调整情况。本次利润分配方案尚需提交2024年年度股东大会审议通过后方可实施。

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

A股	上海证券交易所科创板	绿的谐波	688017	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
姓名	归来
联系地址	苏州市吴中区木渎镇尧峰西路 68 号
电话	0512-66566009
传真	0512-66566009
电子信箱	info@leaderdrive.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

1. 主要业务情况

公司是一家专业从事精密传动装置研发、设计、生产和销售的高新技术企业，产品包括谐波减速器、行星滚柱丝杠及精密零部件、机电一体化产品、智能自动化装备等。公司产品广泛应用于智能机器人、数控机床、医疗器械、半导体生产设备、新能源装备等高端制造领域。

经过多年持续研发投入，公司在国内率先实现了谐波减速器的工业化生产和规模化应用，打破了国际品牌在国内机器人谐波减速器领域的垄断。为进一步提升公司产品核心竞争力，加速国产替代进程，助力公司战略布局，公司通过自主创新、自主研发，发展完善了新一代谐波啮合“P 齿形”设计理论体系、新一代三次谐波技术、机电耦合技术、轴承优化、独特材料改性技术、齿廓修形优化技术、协同高效润滑技术及超精密制造加工工艺等核心技术。公司已通过 ISO9001 及 ISO14001 国际质量体系认证，并且为我国多项精密减速器领域国家标准主要起草单位。

2. 公司主要产品

公司主要产品分为谐波减速器、行星滚柱丝杠及精密零部件、机电一体化产品、智能自动化装备等：

1、谐波减速器、行星滚柱丝杠及精密零部件

公司减速器产品按其结构和技术特点可分为以下系列：

产品系列	图例	技术特点及用途
N 系列		采用特殊的柔轮和轴承工艺，进行了齿形的优化设计，提高了产品的扭转刚度、单向传动精度和使用寿命，特别适用于工作节拍快、可靠性要求高、维护保养困难、要求长寿命周期的工作场景使用。
Y 系列		采用全新的结构和齿形设计，采用三次谐波技术取代了二次谐波技术，Y 系列谐波减速器非常适合用于对传动精度要求极高、承载能力强、系统刚性好、输出振动小的应用场景使用。

产品系列	图例	技术特点及用途
E 系列		通过对谐波齿形、啮合、材料热处理及制造工艺等方面的全方位优化，可以使谐波减速器运行时的振动得到明显改善；同时采用了全新的密封结构，油脂防渗漏性能比之前产品提高 3-5 倍；运转时的声音也较之前更加轻柔。非常适合于半导体设备行业、医用机器人以及装配机器人等对振动方面有较高要求的行业领域。
LCS（G）		柔轮为杯形标准筒结构，输入轴直接与波发生器内孔配合，通过平键连接。一般采用刚轮端固定，柔轮端输出的连接方式使用。
LHD		柔轮为超薄中空翻边结构，设计扁平，非常适合于对减速器有苛刻厚度要求的场合使用。
LHS（G）		柔轮为中空翻边形标准筒结构，波发生器凸轮自带输入轴，减速器内部设计有支撑轴承，全密封结构，安装简便，非常适合于需要在输入端安装伞齿轮或同步带传动的场合使用。
LCD		柔轮为超薄杯状结构，整机设计采用超扁平结构，体积小、重量轻，非常适合于作为机器人末端关节及客户端减速器使用。
轻量型谐波		采用轻量材料，优化产品结构设计，保证产品性能的同时减轻产品重量。适用于对轻量化有严苛要求的协作机器人、智能机器人等应用。
超小型谐波		采用小型化、轻量化设计，外径最小可达 6mm，非常适用于对体积、重量有极致要求的医疗、半导体设备，智能机器人手指关节等。
三组件式谐波		由刚轮、柔轮、波发生器三个基本部件构成，让客户能够根据自己的需求灵活设计机械结构，提升了产品设计的自由度。

类别	图例	技术特点及用途
----	----	---------

行星滚珠丝杠		行星滚柱丝杠是具备独特优势的传动元件，采用丝杠与滚柱螺母结构，凭借线接触实现强大承载能力与出色刚性，抗冲击性能佳，能保持高精度传动与良好速度性能，非循环设计提升转速，其接触特性延长使用寿命，且相同载荷下体积更小。基于这些特性，滚柱丝杠广泛应用于机床加工、自动化生产线、航空航天、医疗器械、工业机器人等领域，为高精度定位与重载传动需求提供可靠支持。
--------	---	---

注：含“G”型号为高扭矩型，产品结构设计无重大变化的前提下，扭矩承载能力有所提升。

公司精密零部件产品按其结构和技术特点可分为以下系列：

类别	图例	技术特点及用途
公司产品配套精密零部件		主要为各类不锈钢、铝、铁、铜制加工件，可应用于公司谐波减速器、机电一体化类产品，也可根据客户具体需求定制加工件应用于工业机器人、电气、能源等下游领域，受下游客户间产品功能的差异化、外观的个性化影响，精密零部件产品具有较强的定制化及专用性，呈现出非标准化特征。
对外定制化精密零部件		

2、机电一体化产品

公司机电一体化产品是机电传动及电液传动集成模块，为客户提供更为标准化的解决方案。
机电一体化产品主要包括以下系列：

产品系列	图例	技术特点及用途
KGU 系列轻量小型化旋转执行器		高转矩密度；超小体积和超轻重量；超薄结构，强抗冲击性；内置中空绝对值编码器和低压伺服驱动器；可配置力矩感知功能；高可靠、长久持续带载运行。适用于智能机器人。

KAH 系列旋转执行器		集成特制高性能谐波减速器、无框力矩电机、高精度绝对值编码器及智能传感器等一体；定位精度最高可达 10 角秒以内；带内部穿线孔，方便穿过线缆、气管等；小体积、大转矩，输出转矩高达 $800\text{N} \cdot \text{m}$ ；出色的动态响应性能，极低振动噪声，运行平稳。主要应用于自动化设备、点胶机及激光切割设备。
KAT 系列旋转执行器		融合高精度谐波减速器、无框力矩电机、中空高精度绝对值编码器、制动器、智能传感器于一体，采用了更大孔径的内部贯穿孔，简化系统结构，定位精度最高可达 2 角秒，输出转矩高达 $1000\text{N} \cdot \text{m}$ ；实现超低振动控制及可靠平稳运行。主要应用于半导体，3C 等行业。
KDE 系列总线型伺服驱动器		高速 EtherCAT 或 CANopen 总线通信；高带宽；具备优异振动抑制功能；自适应参数优化；精确速度、位置及转矩控制；强电磁兼容性。
KMF 系列无框力矩电机		可靠紧凑设计；高转矩密度；超低齿槽转矩；低振动、低噪音；F 级绝缘，适应于高温运行；碳纤维套管保护转子高速运行。
KAS 系列旋转执行器		集成高精度谐波减速器、高功率密度伺服电机、绝对值编码器、制动器等；高转矩输出及高转矩密度；实现超低振动控制及可靠平稳运行。
线性执行器		一种直线运动机构，由高精度、大承载的行星滚柱丝杠与高功率密度直驱电机等组成，兼具高精度、高集成化、大力重比等优点。
KGR 系列数控机床五轴转台		兼具高刚性和高精度；一体化融合高精度、高刚性的转台专用减速器与高功率密度直驱电机，配套的伺服驱动器融合了减速器齿轮动态啮合数学模型；具有超快动态响应性能；分度精度最高达 ± 1.5 角秒，重复精度最高达 1.2 角秒；真正零间隙；高刚性，胜任高硬度金属材料重切削加工；性能稳定，精度保持长期不变。

KUR 系列五轴数控转台		兼具高刚性和高精度；结构紧凑，不占空间，台面布置灵活；出色的动态响应性能；高效率，常规加工无需开启液压刹车功能，大幅缩短定位时间；分度精度最高达 ± 1.5 角秒，重复精度最高达 1.2 角秒；真正零间隙；性能稳定，精度保持长期不变。
KCR 系列数控机床四轴转台		兼具高刚性和高精度；一体化融合高精度、高刚性的转台专用减速器与高功率密度直驱电机，配套的伺服驱动器融合了减速器齿轮动态啮合数学模型；具有超快动态响应性能；真正零间隙；分度精度最高达 ± 1.5 角秒，重复精度最高达 1.2 角秒；高效率，常规加工无需开启液压刹车功能，大幅缩短定位时间；胜任高硬度金属材料重切削加工；性能稳定，精度保持长期不变。
电动静液压作动器（EHA）		一种液压执行机构，把来自液压源的液压能转换为机械能。将伺服电机、液压泵、油箱、作动器及检测元件集成为一体。具有工作原理简单、体积小、重量轻、功率密度大、噪音低等优点。
阀控执行器		将电液伺服阀、液压执行器、位移传感器及压力传感器高度集成于一体，实现了小型化、轻量化，提高了整个液压控制系统的可靠性。

3、智能自动化装备

公司智能自动化装备旨在为客户提供工业自动化生产线装备及智能机器人末端工具，主要产品包括液压磨抛工具，柔性制造系统（FMS 系统），基于机器视觉的柔性倒角机、螺纹自动通止检测机等定制化专机，打磨专机，数字化工厂等。

类别	图例	技术特点及用途
----	----	---------

AGP 自适应打磨工具		AGP (Adaptive Grinding and Polishing) 自适应打磨工具是基于 EHA 开发的一体化、高精度、高刚度、闭环浮动力控系列化高端打磨装备,可实现“力”“位”控制自由切换,适用于打磨、抛光、去毛刺等不同类型的应用场景。
AES 浮动电主轴		AES (浮动电主轴) 是基于 EHA (电液执行机构) 开发的一体化、高精度、力控砂带磨削装备,可集成在机器人末端,适用于打磨、抛光、去毛刺等不同类型的应用场景。
ECM 浮动模块		ECM (Electrohydraulic Compliance Module) 恒力浮动模块是基于 EHA (Electro-Hydraulic Actuator) 开发的一体化、高精度、高刚度、闭环浮动力控系列化高端打磨装备,可实现“力”“位”控制自由切换,搭配 AGP 系列打磨工具或 AES 系列电主轴,可实现打磨、抛光、去毛刺等不同类型的应用场景。
ATB 砂带磨抛产品		ATB (Adaptive Triangular Belt) 三角砂带工具是基于 EHA (ElectroHydraulic Actuator) 开发的一体化、高精度、力控砂带磨削装备,可集成在机器人末端,适用于打磨、抛光、去毛刺等不同类型的应用场景。 ATC/ATD 系列液控小型砂带是针对狭窄空间和管道曲面打磨专门开发的力控磨抛工具,体积小、重量轻,集成在机器人末端可实现高精度、高精密磨抛,适用于打磨、抛光、去毛刺等不同类型的应用场景。
滚边浮动模块		滚边浮动模块是赛威德最新研发的力控滚边工具,产品创新性的采用了一体式微型高频响电静液执行器 (EHA),内置力传感器和位移传感器,实现了汽车滚边过程中滚边力和位移的闭环控制,具有调试周期短、滚边质量稳定,滚边过程数据透明化等特点。

2.2 主要经营模式

1、采购模式

公司主要采购的原材料包括钢材、刀具、检具、铝材、电子元器件及轴承等。公司采用集中采购模式，将采购业务集中到采购中心进行统一管理和操作，专门负责相关原材料的采购，通过综合考虑订单情况、生产计划、安全库存等制定采购计划，同时参考市场交易价格、询价结果、原材料质量、交货期限等因素，确定原材料供应商及签订采购订单，通过集中采购模式提高采购的集中度，降低采购成本，提高采购效率。

公司对原材料供应商的选择和确定实行评审小组制，按照《供方管理办法》对供应商进行评价，符合公司标准的纳入《合格供方名录》。对于有特殊要求的重要原材料，公司在选择供应商时，对供应商的技术能力、生产设备、质检能力、过程管理能力等情况进行现场评价，并对相关原材料进行小批量试用，综合考量合格后才可进行采购。此外，采购部每年会组织品质部和技术部门人员共同对供应商进行定期考评，结合原材料质量、价格、交期、服务、配合度等因素，对优质供应商提高采购份额，不合格的供应商进行淘汰。公司注重与优质战略供应商的协同发展，供应链管理视为企业整体战略的一部分，以实现企业长期目标。

2、生产模式

公司的生产模式为“以销定产加安全库存”，以自主生产模式为主，部分零部件及配件的常规加工工序采用外协加工模式。

（1）自主生产模式

公司各类产品的核心工序均由公司自主完成。谐波减速器生产中，公司根据产品不同的性能指标、设计要求、规格型号等，按照产品设计和生产工艺流程要求，采购原辅材料。公司计划部门根据销售部的客户订单组织排产，制造部门根据计划部的排产计划进行生产，具体流程包括：订单需求→生产指令→物资需求计划→采购计划→生产计划→生产制造→产品入库→成品出货。公司主要通过 MES（制造执行系统）对生产环节信息流进行控制，实现生产指令、工序安排、生产进度等实时数据的传递和共享。

精密零部件产品存在非标准化、多品种、高精度要求的特点，具有明显的定制化特征，其生产以客户订单需求为导向，通常由客户提供具体技术标准及设计方案，根据客户需求组织生产。

（2）外协加工模式

公司部分零部件及配件的常规加工工序采用外协加工模式，主要外协加工工序包括粗加工、材料处理等环节。通过外协加工的方式组织生产，公司可以更加及时地响应客户需求、减少成本投入、提高供货速度，将有限的资源与精力集中在谐波减速器等产品的核心工序。公司外协采购模式为包工不包料模式，由公司提供原材料并说明加工需要，由外协供应商负责进行加工后，公司将加工后的半成品取回并支付加工费。

3、销售模式

公司产品销售分为境内销售与境外销售，具体销售模式包括直销模式与经销模式。

（1）境内销售

境内销售产品包括谐波减速器及精密零部件、机电一体化产品、智能化装备等，其中，谐波减速器、机电一体化产品采用直销与经销相结合的销售模式，精密零部件、智能化装备采用直销模式。

一般而言，公司对长期合作、有直销需求客户及部分公司所在地周边区域客户采取直销模式，直接向客户销售产品，并由销售部负责客户的订单跟踪以及售后服务，以更好地满足客户的需求，提升客户满意度。对于部分客户，公司采取经销模式进行销售，由经公司考核认证的经销商进行销售并提供服务，该模式能够有效利用经销商的渠道资源，降低公司运营成本，扩大产品销售及市场覆盖范围。

在经销模式下，公司与经销客户签订销售合同，经销客户向公司买断产品后进行销售。公司制定了严格的经销商选择标准，主要考虑经销客户的资金实力、渠道控制力、人力资源配置、仓储和物流配送能力、产品了解及推广能力、资源整合能力及市场拓展能力等。公司按照《经销商管理制度》对经销商进行管理，包括销售流程对接、产品配送、日常管理等。

（2）境外销售

公司境外销售产品包括谐波减速器及精密零部件、机电一体化产品等，其中谐波减速器和机电一体化产品采用直销与经销相结合的模式，精密零部件采用直销模式。公司境外销售主要采取 FOB 国际贸易方式结算。公司少数境外经销产品主要通过进口国当地的经销商进行销售。

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

（1）精密谐波减速器行业

我国精密减速器行业发展较晚，谐波传动技术于 20 世纪 60 年代初引入我国，后来逐渐广泛应用于工业机器人、服务机器人、数控机床、医疗器械和核电等行业。大部分市场份额由外资品牌占据，且产品售价较高、交货周期较长，成为制约我国工业机器人产业发展的重要瓶颈之一，国产替代的需求也日益强烈。目前我国正处在转型升级和新旧动能转换的关键阶段，新技术、新产业、新业态、新模式、新产品、新动能加快孕育，智能制造、数字化生产成为近年来推动经济结构优化、动力转换和质量提升的重要力量，对经济运行稳定性、协调性和可持续性的支持作用不断增强。近年来，国内谐波减速器产业也在国家政策支持下不断发展。谐波减速器行业受益于政策和主要下游行业的驱动，迎来快速发展时期，国内从事谐波减速器的研发和生产的厂商有所增加，技术水平有所提高，产品系列逐渐丰富，并已成功突破了国际品牌在国内市场的垄断。国产自主品牌通过与国内机器人生产商达成合作，其在国内市场已经占据了一定的市场份额。

综合来看，我国谐波减速器行业处于成长期阶段，市场成长迅速，虽然我国已成为全球最大的工业机器人市场，但以精密谐波减速器产品为代表的核心零部件总体供给量存在较大缺口，下游装备制造厂商需求尚未得到满足。随着行业内企业规模化生产的实现与下游工业机器人等产业的快速发展，未来行业规模将持续扩大。

谐波减速器行业属于技术密集型产业，产品技术壁垒较高，进入门槛较高。产品研发和技术创新均要求企业具备较强的技术实力以及研发资源。随着工业机器人以及各行业的飞速发展，谐波减速器呈现快速迭代的特点，这需要行业内的企业进行持续的技术创新并准确把握技术的发展趋势。谐波减速器的制造工艺较为复杂，谐波减速器的工作原理是利用波发生器使柔轮产生可控弹性变形，并与刚轮啮合来传递运动和动力，因此，谐波减速器的零部件加工精度要求较高，特

别是波发生器、柔轮和刚轮的加工精度，直接影响到谐波减速器的传动精度、效率和使用寿命，谐波减速器的加工不同于传统机加工行业，属于超精密加工，同时需要保证产品的可靠性、一致性等要求。对企业的加工能力提出了更高的要求。同时，谐波减速器的装配工艺也较为复杂，需要经过精密的定位、调整 and 检测等工序，才能保证谐波减速器的传动精度和性能。目前我国谐波减速器行业正处于快速发展阶段。

（2）行星滚柱丝杠行业

丝杠是一种高精度、高负载、高刚性的机械传动装置，通过多个滚柱与丝杠的啮合实现高效动力传输。相比传统滚珠丝杠，行星滚柱丝杠具有更高的承载能力、更长的使用寿命和更好的动态性能，因此在人形机器人、高端装备制造、半导体设备及工业机器人等领域得到广泛关注。根据行业研究数据，2023 年全球行星滚柱丝杠市场规模较小，但随着液压电动化及具身智能机器人行业的发展，将会带动行业的爆发。目前，全球行星滚柱丝杠高端市场仍由欧美企业主导，其占据了高端市场较大份额；中端市场则有日本企业占据重要地位，而中国厂商加速技术攻关，逐步实现国产替代。行星滚柱丝杠属于技术密集型和资金密集型产业，进入门槛极高，主要体现在：设计与仿真技术壁垒。行星滚柱丝杠涉及到材料、摩擦动力及结构设计等多门学科，其核心零件滚柱与丝杠、螺母之间存在多点接触并直接影响传动效率和寿命，需精确计算载荷分布、刚度、摩擦热变形等参数，故齿形优化设计难点较大，且需反复试验优化。另外生产加工核心设备高精度螺纹磨床高度依赖外国进口，受出口管制。进口设备单价高，且交货周期长，对企业固定资产投资压力大，严重影响产线建设进度和产品交货、研发周期。

（3）精密液压传动行业

液压精密传动技术在我国的发展历程与工业化进程紧密相连，其基本特点主要体现在高功率密度、精密可控性和复杂系统集成等方面。作为动力传输的重要方式，液压系统能够在紧凑空间内传递极大的动力，特别适合重型机械应用。其核心的液压元件包括液压泵、阀、马达、油缸、液压系统及装置五大类型。我国是液压制造的大国，但产业大而不强。目前大多数液压产品处于价值链的中低端，高端产品主要依赖进口。液压行业的发展远不能适应主机装备配套，已经成为制约我国装备制造业做强的瓶颈之一，主要反映在：自主创新与基础研发能力不足、产业集中度与品牌影响力低、产品可靠性与耐久性不能满足主机要求、基础材料与配套件亟待提高等。随着市场在对液压产品数量、品种需求增多的同时，也对液压产品提出了高压化、智能化、精准化、集成化、绿色化等新的更高的要求。未来，随着智能制造和绿色制造的发展，国内液压行业正朝着智能化、节能化方向加速追赶，在数字液压、智能液压等新兴领域逐步形成自主创新能力。

（2）公司所处的行业地位分析及其变化情况

1、智能机器人

智能机器人技术已经成为衡量一个国家科技发展水平和国民经济现代化信息化的重要标志，随着我国经济的快速发展和科技水平的提高，智能机器人行业已是我国战略性新兴产业中的重要发展领域。我国智能机器人市场规模庞大，随着数字经济与实体经济深度融合，我国智能机器人产业已形成覆盖全产业链的完整生态体系，国产化率持续提升至 75% 以上，在工业机器人、服务机器人等领域实现规模化应用。当前产业已渗透国民经济 72 个行业大类、230 个行业中类，在核心零部件、软件开发、本体制造、系统集成等四个环节的基础上，智能运维、数字孪生等新兴服务环节快速崛起，产业附加值

不断提升。目前，智能机器人产业整体呈现出关键环节向创新平台、智能技术和新兴服务集中；技术向深度智能驱动、高效以虚驭实、泛在敏捷操作及多元感知交互方向演进；生态由封闭体系走向开放化，呈现多方主体协同发展的趋势。

智能机器人共分为决策、感知、执行三大系统。而精密谐波减速器和行星滚柱丝杠作为执行系统中最为核心的零部件，其关键程度不言而喻，分别控制着智能机器人旋转、直线运动，是运行精度、刚性和精度保持性的最重要关键功能部件。在旋转方面公司围绕自主开发的全新齿形设计理论体系基础，攻克结构设计、材料应用、寿命预测模型等难题，研制出全新一代智能机器人用轻量化、小型化、高效率谐波减速器，其关键性能具有领先的研发技术优势；在直线方面公司依托高精、高效特种制造装备，以及在金属加工领域近 30 年的工艺打磨，在直线产品在加工效率方面具有明显优势。公司从螺纹牙不同齿形的啮合特性分析入手，提出了一种全新的材料-结构轻量化研发设计体系，使其自研自制的行星滚珠丝杠在精度、效率、线速度、行程、噪音等方面与同类产品相比具有显著优势。

2、高端数控机床

在当前全球产业链重构和科技竞争加剧的背景下，我国制造业向高端化、智能化转型的步伐持续加快，高端数控机床作为“工业母机”的战略地位进一步凸显。最新数据显示，数控机床已承担我国制造业 60%-70% 的关键加工任务，成为支撑产业升级的核心装备。其中，高精度数控转台作为多轴数控加工的核心功能组件，其价格占机床整体的比例较高，位于上游关键核心零部件环节，是数控技术中难度最大、应用范围最广的技术之一。该产品集机械设计、精密制造、伺服控制等多项尖端技术于一体，是衡量国家高端装备制造水平的重要标志。面对日益复杂的国际经贸环境和关键技术封锁风险，加快突破高精度数控转台等“卡脖子技术”，构建自主可控的产业链供应链，已成为保障我国制造业安全发展的战略选择。

当前数控转台作为典型的高端机电一体化系统，其市场格局呈现明显的技术梯度特征：中低端市场主要由中国大陆及台湾地区厂商主导，而高端市场仍被日本、德国、瑞士和美国等国际巨头公司垄断。从技术路线来看，过去传统的转台产品仍保持三种基本结构形式：蜗轮蜗杆传动结构、滚子凸轮传动结构和直驱电机结构。其中，蜗轮蜗杆传动间隙对转台精度和可靠性的影响很大，需要定期调整蜗轮蜗杆间隙，且精度、载重性能、精度保持性能一般；滚子凸轮传动结构的数控转台的滚子负载有限，易损坏，需要频繁更换，大幅增加使用成本。直驱电机结构的数控转台，电机直接带载，刚性不足，且转台高度依赖价格较贵的高性能编码器进行控制。公司研制的基于特制高刚性谐波的数控机床转台兼具高刚性和高精度，配套的伺服驱动器融合了减速器齿轮动态啮合数学模型；具有超快动态响应性能；基于谐波特性可以实现零间隙，能够胜任高硬度金属材料重切削加工，性能稳定，精度保持寿命长。

3、行业地位

作为国内谐波减速器行业的龙头企业，公司较早完成了工业机器人谐波减速器的技术研发并实现大规模产业化，率先打破国外垄断，显著降低了国内机器人行业的供应链成本和交付周期。经过多年发展，公司已积累了一大批工业机器人、数控机床等高端装备领域的优质客户，并成功进入国际主流市场。

近年来，公司在具身智能机器人核心关节部件领域取得重要突破，自主研发的高扭矩密度谐波减速器和一体化关节模组，已在国内具身智能机器人产业链占据领先地位，成为多家头部具身智能机器人

企业的核心供应商。同时，公司的精密传动解决方案已广泛应用于服务机器人、医疗机器人等高精度场景，进一步巩固了在机器人核心零部件行业的技术优势。

此外，公司以高精度数控转台为代表的一系列机电一体化产品也获得了市场广泛认可，为高端装备制造领域提供了关键技术支持，并成为公司新的业务增长点。未来，公司将继续深化在机器人核心零部件领域的创新，推动国产精密传动技术在全球市场的竞争力。

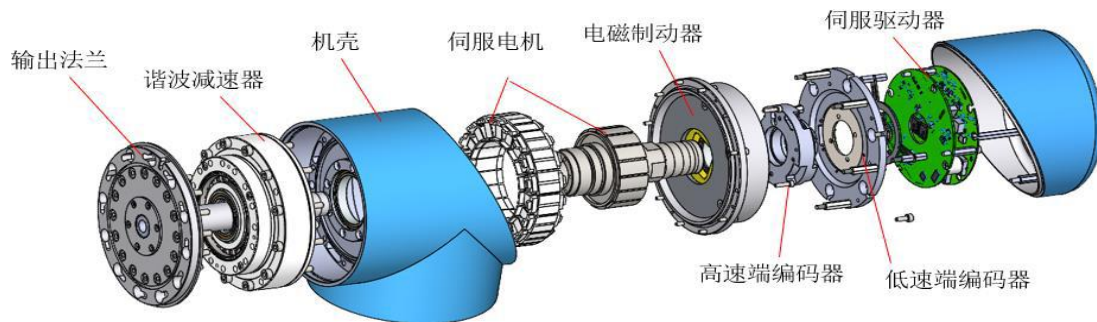
(3). 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

随着智能化时代的到来，新产业、新模式对传统谐波减速器提出了新要求。针对现有机器人在整体在力学自适应反馈、精度控制以及状态预测等智能化水平上表现不佳。公司提出了具有力矩、温度、振动多维状态感知的智能谐波减速器设计方法，将 MEMS 薄膜应变与温度传感器原位集成设计于谐波减速器上，实现对减速器整体状态的实时感知与反馈，形成智能化谐波减速器的设计-制造-测试迭代优化设计方法。在此基础上，开发系列化智能减速器产品，拓展了智能装备行业的应用。

机电一体化结合智能化反馈决策已经成为行业发展的趋势，其是指机械、电子、计算机、自动控制、传感器、人工智能等技术有机结合的综合性技术。现代科技的发展使得机械与电子的融合越来越紧密，光、机、电、液一体化的趋势越来越明显，机电一体化技术已成为实现机械工业高效、自动化和柔性化的关键所在，以数控机床、机器人等为代表的典型机电耦合产品得到越来越广泛的应用。随着工业生产向着高精密密度、人机协作、移动灵活等方向发展，机电一体化作为可以贴合上述发展趋势的工业技术，在精密传动装置领域的技术路线通过与智能化感知和决策的融合也得以越来越广泛发展，其典型应用场景如下：

1) 工业机器人关节

关节是实现机器人行动和执行任务的关键技术部位，目前机器人关节面临的主要问题是装配成本高、关节体积大等。一体化的机器人关节设计是将精密减速器、电机及驱动器、传感器等组成一个基本的传动单元，可以提高机器人的灵活性，减少制造时间和总体成本。通过采用模块化关节，拥有标准化的独立工作单元，同时能够与各种其他部件和系统接口匹配，以创建复杂的机器人系统。总体上，工业机器人采用机电一体化关节设计已成为行业重要发展方向。

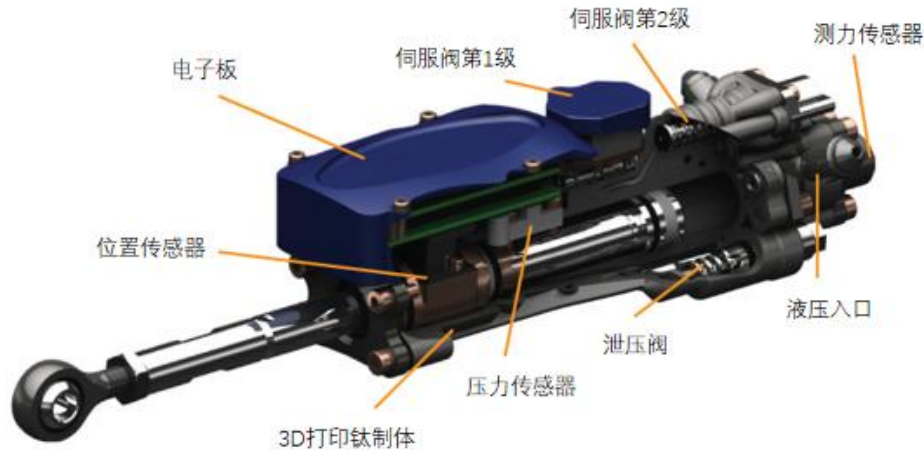


精密减速器机电一体化模组示意图

2) 电液驱动关节

液压传动是以液体为工作介质，通过驱动装置将原动机的机械能转换为液体的液压能，然后通过管道、液压控制及调节装置等，借助执行装置，将液体的压力能转换为机械能，驱动负载实

现直线或回转运动。足式机器人腿部的运动可以通过液压驱动系统实现，由伺服电机驱动液压泵，通过过滤器、歧管、蓄能器和其他管路系统向机器人的腿部执行器输送高压液压油。液压系统正在向机电液一体化和集成化方向发展。机电一体化可实现液压系统的柔性化和智能化，充分发挥液压传动出力大、惯性小、响应快等优点。



电液驱动关节结构示意图

3) 机床数控转台

近几年，随着我国高端制造业客户对零件加工的精密度要求越来越高，作为工业母机的国产数控机床向高响应、高效率、高精度、高刚性方向发展，其中，数控加工中心（特别是四轴、五轴机床）的需求增长迅速，带动了与之相匹配的数控转台快速发展。数控机床加工精度很大程度上受数控转台承载力及动态特性影响，因而高性能的数控转台设计、制造一直是数控机床领域的难点问题。

数控转台为复杂机电系统，是数控机床的主要功能部件之一，能极大提高数控机床的加工效率、加工精度，一定程度上决定了数控机床整机的加工性能和技术水平。在高端数控机床加工中，数控转台通过提供机床回转坐标，作为机床的第四/五轴，起到保障加工质量的关键作用。

由于谐波减速器具有精度高、体积小、传递扭矩大、成本低等优点，以谐波减速器和伺服电机为主要组件的谐波转台能够适应各种机床的生产需求，近年逐渐受到关注。谐波转台主要满足精密模具、新能源、高端装备、半导体、医疗器械、3C 等领域的加工需求。

4) 移动机器人旋转关节

移动机器人为实现多自由度，其各个部位的控制均需关节处搭载电机，故电机数量较传统工业机械人有大幅提升。类比工业机器人，“电机+减速器”的集成逐渐成为移动机器人需要大角度旋转的关节（以下简称“旋转关节”）的主要动力组合。随着移动机器人部分关节因体积、重量等边界条件限制，需要采用轻量化的技术路径，谐波减速器凭借体积小、质量小、减速比大、扭矩密度较高、轴向尺寸小等特点以及能在密闭空间、介质辐射的工况下正常工作等优点，“无框电机+双编码器+力矩传感器+谐波减速器”这类方案得到越来越多的应用。



旋转关节示意图

5) 移动机器人线性执行器

机电一体化直线伺服关节由高精度、大承载的行星滚柱丝杠与高功率密度直驱电机等组成，是机器人的直线运动核心零部件。随着智能机器人等领域向全电化、轻量化、绿色化发展的需求，对电驱直线伺服关节的力重比、定位精度、寿命等关键性能提出了更高的要求。相比于液压驱动关节，具有效率高、力重比大、寿命长、易维护、高可靠、便于控制等优点，可大幅提高关节使用性能。

3、 公司主要会计数据和财务指标

3.1 近 3 年的主要会计数据和财务指标

单位：元 币种：人民币

	2024年	2023年	本年比上年 增减(%)	2022年
总资产	3,755,317,295.17	2,812,072,607.81	33.54	2,415,198,159.11
归属于上市公司股东的净资产	3,425,332,272.82	2,012,527,249.49	70.20	1,936,150,572.83
营业收入	387,411,303.84	356,165,776.90	8.77	445,745,352.73
归属于上市公司股东的净利润	56,168,149.88	84,155,317.77	-33.26	155,302,486.16
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	46,204,927.65	74,630,297.18	-38.09	127,522,536.77
经营活动产生的现金流量净额	27,981,461.73	149,288,530.45	-81.26	26,152,906.68
加权平均净资产收益率(%)	2.79	4.27	减少1.48个百分点	8.26
基本每股收益(元/股)	0.3321	0.4992	-33.47	0.9212
稀释每股收益(元/股)	0.3318	0.4989	-33.49	0.9207
研发投入占营业收入的比例(%)	12.80	13.59	减少0.79个百分点	10.29

3.2 报告期分季度的主要会计数据

单位：元 币种：人民币

	第一季度 (1-3 月份)	第二季度 (4-6 月份)	第三季度 (7-9 月份)	第四季度 (10-12 月份)
营业收入	81,927,118.72	90,480,057.94	103,547,844.75	111,456,282.43
归属于上市公司股东的净利润	20,115,815.39	16,502,679.69	22,214,414.56	-2,664,759.76
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润	16,241,643.33	17,719,080.43	18,546,604.91	-6,302,401.02
经营活动产生的现金流量净额	7,231,393.88	-6,874,889.90	49,266,210.15	-21,641,252.40

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

☐适用 ☒不适用

4、 股东情况

4.1 普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数和持有特别表决权股份的股东总数及前 10 名股东情况

单位：股

截至报告期末普通股股东总数(户)					19,460		
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)					23,428		
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数（户）					0		
年度报告披露日前上一月末表决权恢复的优先股股东总数（户）					0		
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数（户）					0		
年度报告披露日前上一月末持有特别表决权股份的股东总数（户）					0		
前十名股东持股情况（不含通过转融通出借股份）							
股东名称 （全称）	报告期内增 减	期末持股数 量	比例 （%）	持有有 限售条 件股份 数量	质押、标记或冻结 情况		股东 性质
					股份 状态	数量	
左晶	70,000	34,452,637	20.41	0	无	0	境内自然 人

左昱昱	70,000	34,452,636	20.41	0	无	0	境内自然人
先进制造产业投资基金（有限合伙）	-277,750	7,851,291	4.65	0	无	0	其他
孙雪珍	-190,000	5,034,251	2.98	0	无	0	境内自然人
交通银行股份有限公司－万家行业优选混合型证券投资基金（LOF）	2,000,000	5,000,000	2.96	0	无	0	其他
上海谱润创业投资合伙企业（有限合伙）	-1,850,000	2,220,000	1.32	0	无	0	其他
李谦	0	1,806,767	1.07	0	无	0	境内自然人
香港中央结算有限公司	-3,362,047	1,682,234	1.00	0	无	0	其他
左晖	不适用	1,527,481	0.91	0	无	0	境内自然人
中国农业银行股份有限公司－中证 500 交易型开放式指数证券投资基金	不适用	1,507,216	0.89	0	无	0	其他
上述股东关联关系或一致行动的说明			左昱昱与左晶系兄弟关系，为一致行动人。公司未知其他股东之间是否存在关联关系或一致行动人情形。				
表决权恢复的优先股股东及持股数量的说明			无。				

存托凭证持有人情况

☐适用 ☒不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

☒适用 ☐不适用

单位:股

序号	股东名称	持股数量		表决权数量	表决权比例	报告期内表决权增减	表决权受到限制的情况
		普通股	特别表决权股份				
1	左晶	34,452,637	0	34,452,637	0.2041	70,000	无
2	左昱昱	34,452,636	0	34,452,636	0.2041	70,000	无
3	先进制造产业投资基金（有限合伙）	7,851,291	0	7,851,291	0.0465	-277,750	无
4	孙雪珍	5,034,251	0	5,034,251	0.0298	-190,000	无
5	交通银行股份有限公司	5,000,000	0	5,000,000	0.0296	2,000,000	无

	一万家行业 优选混合型 证券投资基金（LOF）						
6	上海谱润创 业投资合伙 企业（有限 合伙）	2, 220, 000	0	2, 220, 000	0. 0132	-1, 850, 000	无
7	李谦	1, 806, 767	0	1, 806, 767	0. 0107	0	无
8	香港中央结 算有限公司	1, 682, 234	0	1, 682, 234	0. 01	-3, 362, 047	无
9	左晖	1, 527, 481	0	1, 527, 481	0. 0091	不适用	无
10	中国农业银 行股份有限 公司—中证 500 交易型 开放式指数 证券投资基金	1, 507, 216	0	1, 507, 216	0. 0089	不适用	无
合计	/	95, 534, 513	0	95, 534, 513	/	/	/

4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

√适用 □不适用

4.3 公司与实际控制人之间的产权及控制关系的方框图

√适用 □不适用

4.4 报告期末公司优先股股东总数及前 10 名股东情况

□适用 √不适用

5、 公司债券情况

□适用 √不适用

第三节 重要事项

1、 公司应当根据重要性原则，披露报告期内公司经营情况的重大变化，以及报告期内发生的对公司经营情况有重大影响和预计未来会有重大影响的事项。
详见本章节“一、经营情况讨论与分析”相关表述。

2、 公司年度报告披露后存在退市风险警示或终止上市情形的，应当披露导致退市风险警示或终

止上市情形的原因。

☐适用 ☒不适用