

证券代码：300607

证券简称：拓斯达

公告编号：2022-025

债券代码：123101

债券简称：拓斯转债

广东拓斯达科技股份有限公司 2021 年年度报告摘要

一、重要提示

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，投资者应当到证监会指定媒体仔细阅读年度报告全文。

全体董事均已亲自出席了审议本次年报的董事会会议

立信会计师事务所（特殊普通合伙）对本年度公司财务报告的审计意见为：标准的无保留意见。

本报告期会计师事务所变更情况：公司本年度会计师事务所由变更为立信会计师事务所（特殊普通合伙）。

非标准审计意见提示

适用 不适用

公司上市时未盈利且目前未实现盈利

适用 不适用

董事会审议的报告期普通股利润分配预案或公积金转增股本预案

适用 不适用

公司经本次董事会审议通过的普通股利润分配预案为：以利润分配股权登记日公司总股本为基数，向全体股东每 10 股派发现金红利 0.25 元（含税），送红股 0 股（含税），以资本公积金向全体股东每 10 股转增 0 股。

董事会决议通过的本报告期优先股利润分配预案

适用 不适用

二、公司基本情况

1、公司简介

| | | | |
|----------|------------------------|------------------------|--------|
| 股票简称 | 拓斯达 | 股票代码 | 300607 |
| 股票上市交易所 | 深圳证券交易所 | | |
| 联系人和联系方式 | 董事会秘书 | 证券事务代表 | |
| 姓名 | 孔天舒 | 江正才 | |
| 办公地址 | 广东省东莞市大岭山镇大塘朗创新路 2 号 | 广东省东莞市大岭山镇大塘朗创新路 2 号 | |
| 传真 | 0769-85845562 | 0769-85845562 | |
| 电话 | 0769-82893316 | 0769-82893316 | |
| 电子信箱 | topstar@topstarltd.com | topstar@topstarltd.com | |

2、报告期主要业务或产品简介

（一）公司的主要业务

公司是国家高新技术企业、广东省机器人骨干企业、广东省服务型制造示范企业，建有广东省 3C 智能机器人与柔性制造企业重点实验室、广东省工业机器人与智能装备驱控一体化系统及应用技术工程技术研究中心、广东省企业技术中心、广东省博士工作站、东莞市技师工作站。公司坚持“让工业制造更美好”的

企业使命，深度研发控制器、伺服驱动、视觉系统三大底层技术，不断打磨以工业机器人、注塑机、数控机床为核心的智能装备，打造以核心技术驱动的智能硬件平台，为制造企业提供智能制造工厂整体解决方案。公司在国内已累计服务超过15000家客户，包括宁德时代、亿纬锂能、新能德、欣旺达、珠海冠宇、蜂巢能源、伯恩光学、立讯精密、捷普绿点、富士康、比亚迪、长城汽车等知名企业。

（二）公司的主要产品及其用途

公司的主要产品及服务包括工业机器人及自动化应用系统、注塑机及其配套设备、数控机床、智能能源及环境管理系统，具体情况如下：

1、工业机器人及自动化应用系统

（1）工业机器人单机

工业机器人是20世纪以后发展起来的一种能模仿人的某些动作和控制功能，并按照可变的预定程序、轨迹及其他要求操作工具，实现多种操作的自动化机械系统。工业机器人是面向工业领域的多关节机器人或多自由度的机器装置，它能自动执行工作，是靠自身动力和控制能力来实现各种功能的一种机器。公司的工业机器人单机产品主要包括多关节机器人、直角坐标机器人。

1) 多关节机器人产品描述：一种可以搬运物料、零件、工具或完成多种操作功能的机械装置。多关节机器人拥有较高的自由度，能以其动作复现人的动作和职能，与传统的自动机区别在于有更大的“万能”性和多目的用途，可以反复实现不同的功能，完成不同的作业。公司拥有六轴、SCARA（四轴）、并联等工业机器人品类，并在控制器、伺服驱动和视觉系统等领域拓展构建自主核心技术。

六轴多关节机器人

公司六轴多关节机器人主力型号共有7个，分别是TSR 056-03、TSR 090-05、TSR 070-07、TSR140-10、TSR170-20、TSR 188-30、TSR 210-50，额定负载分别为3KG、5KG、7KG、10KG、20KG、30KG、50KG，主要应用领域为组装、搬运、点胶、上下料、焊接、打磨、码垛、喷涂。相关参数及应用情况如下：

TSR 056-03，额定负载为3KG，运动半径为560mm，重复定位精度 $\pm 0.02\text{mm}$ ，防护等级IP65，自重23KG。

TSR 090-05，额定负载为5KG，运动半径为901mm，重复定位精度 $\pm 0.03\text{mm}$ ，防护等级IP54，自重40KG。

TSR 070-07，额定负载为7KG，运动半径为708mm，重复定位精度 $\pm 0.03\text{mm}$ ，防护等级IP54，自重38KG。

TSR 140-10，额定负载为10KG，运动半径为1470mm，重复定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$ ，防护等级IP54，自重170KG。

TSR 170-20，额定负载为20KG，运动半径为1776mm，重复定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$ ，防护等级IP54，自重270KG。

TSR 188-30，额定负载为30KG，运动半径为1880mm，重复定位精度 $\pm 0.08\text{mm}$ ，防护等级IP54，自重255KG。

TSR210-50，额定负载为50KG，运动半径为2146mm，重复定位精度 $\pm 0.15\text{mm}$ ，防护等级IP54，自重550KG。

平面四轴机器人（SCARA）

公司平面四轴机器人(SCARA)主力型号共有8个，分别是TR002-HP400、TR002-HP500、TR003-HP600、TR003-HP700、TR005-HP600、TR005-HP700、TRH015-HP800、TRH015-HP1000，额定负载为2KG-15KG，主要应用领域为组装、搬运、点胶、上下料、焊接、打磨。相关参数及应用情况如下：

TR002-HP400，额定负载为2KG，最大负载4KG，运动半径为400mm，重复定位精度 $\pm 0.01\text{mm}$ ，防护等级IP20，自重13.5KG，标准循环时间（额定负载）0.39s。

TR002-HP500，额定负载为2KG，最大负载5KG，运动半径为500mm，重复定位精度 $\pm 0.015\text{mm}$ ，防护等级IP20，自重16.5KG，标准循环时间（额定负载）0.33s。

TR003-HP600，额定负载为3KG，最大负载6KG，运动半径为600mm，重复定位精度 $\pm 0.015\text{mm}$ ，防护等级IP20，自重25KG，标准循环时间（额定负载）0.38s。

TR003-HP700，额定负载为3KG，最大负载6KG，运动半径为600mm，重复定位精度 $\pm 0.02\text{mm}$ ，防护

等级IP20，自重22KG，标准循环时间（额定负载）0.43s。

TR005-HP600，额定负载为5KG，最大负载10KG，运动半径为800mm，重复定位精度 $\pm 0.02\text{mm}$ ，防护等级IP20，自重28KG，标准循环时间（额定负载）0.46s。

TR005-HP700，额定负载为5KG，最大负载10KG，运动半径为800mm，重复定位精度 $\pm 0.02\text{mm}$ ，防护等级IP20，自重30KG，标准循环时间（额定负载）0.45s。

TRH015-HP800，额定负载为15KG，最大负载25KG，运动半径为800mm，重复定位精度 $\pm 0.03\text{mm}$ ，防护等级IP40，自重52KG，标准循环时间（额定负载）0.45s。

TRH015-HP1000，额定负载为15KG，最大负载25KG，运动半径为1000mm，重复定位精度 $\pm 0.03\text{mm}$ ，防护等级IP40，自重55KG，标准循环时间（额定负载）0.45s。

并联机器人（DELTA）

公司并联机器人（DELTA）主力型号共有5个，分别是TSP080-03-A、TSP120-08-A、TSP160-08-A、TR008-PP1200、TSP180-15-A，额定负载分别为3KG、8KG、8KG、8KG、15KG，主要应用领域为食品、药品、日化、3C、物流、仓储、烟草等行业的快速分拣。

相关参数及应用情况如下：

TSP080-03-A，额定负载为3KG，运动空间为 $\phi 800*300$ ，重复定位精度为 $\pm 0.1\text{mm}$ ，角度重复精度 $\pm 0.4^\circ$ ；末端旋转角度 360° ，标准循环时间（额定负载）0.28s，防护等级IP54，自重66KG。

TSP120-08-A，额定负载为8KG，运动空间为 $\phi 1200*300$ ，重复定位精度为 $\pm 0.1\text{mm}$ ，角度重复精度 $\pm 0.4^\circ$ ；末端旋转角度 360° ；标准循环时间（额定负载）0.3s，防护等级IP54，自重95KG。

TSP160-08-A，额定负载为8KG，运动空间为 $\phi 1600*300$ ，重复定位精度为 $\pm 0.1\text{mm}$ ，角度重复精度 $\pm 0.4^\circ$ ；末端旋转角度 360° ；标准循环时间（额定负载）0.3s，防护等级IP54，自重105KG。

TR008-PP1200，额定负载为8KG，运动空间为 $\phi 800*300$ ，重复定位精度为 $\pm 0.1\text{mm}$ ，角度重复精度 $\pm 0.1^\circ$ ；末端旋转角度 360° ；标准循环时间（额定负载）0.27s，防护等级IP20，自重100KG。

TSP180-15-A，额定负载为15KG，运动空间为 $\phi 1800*300$ ，重复定位精度为 $\pm 0.1\text{mm}$ ，角度重复精度 $\pm 0.4^\circ$ ；末端旋转角度 360° ；标准循环时间（额定负载）0.3s，防护等级IP54，自重105KG。

报告期新品：四轴机器人（SCARA）主力型号新增3款，六轴多关节机器人主力型号新增3款，并联机器人（DELTA）主力型号新增1款。四轴机器人（SCARA）新增了额定负载为15KG，运动半径为800mm以及1000mm的型号，主要应用领域为锂电、光伏行业的组装、搬运、上下料；额定负载为5KG的型号，主要应用领域为组装、搬运、点胶、上下料、焊接、打磨。六轴多关节机器人新增了额定负载为7KG，运动半径为700mm以及900mm和额定负载为20KG的型号，主要应用领域为焊接、打磨、冲压、上下料、码垛、喷涂。并联机器人（DELTA）新增了额定负载为15KG的型号，主要应用领域为食品、药品、日化、3C、物流、仓储、烟草等行业的快速分拣。



图1: 公司的多关节机器人产品节选

2) 直角坐标机器人产品描述: 直角坐标机器人又称为机械手, 它能够实现自动控制的、可重复编程的、运动自由度间成空间直角关系的、多用途的操作机。公司自主研发、生产的直角坐标机器人采用伺服马达驱动, 使用皮带、齿轮、齿条进行传动, 并配备高精密线性滑轨以导向运行, 使产品具有定位精准、运动快速、运行稳定等特点, 可应用于直线、平面、立体的工件搬运移栽、检测定位、自动装配等工序。单截式上下行程为600/800/900mm, 双截式上下行程为900/1100/1500/1700mm, 主要应用于75-1300吨的各型卧式射出成型机, 应用于外观及精度要求较高的成品及水口取出, 具备超高的取出速度, 高刚性滑轨传动, 搭配开放式伺服定位控制系统, 实现高精度取出。

报告期新品: GU80S系列五轴横走式机械手, 采用高精密静音滑块和导轨, 配合进口绝对值马达及驱动一体伺服, 能够快速把注塑机成型出来的塑胶产品从模内取出放到指定的工作台上。系统采用高效人性化机器人智能编程语言, 提高编程效率, 缩短取出周期, 增大负载, 高速稳定, 可靠耐用。GU80S系列五轴横走式机械手主要应用于连接器、喇叭、听筒等精密生产应用场景。MD-90s系列机械手, 额定负载为10KG, 精度 $\pm 0.1\text{mm}$, 主要应用于埋入、插件、贴片等特殊应用场景。



图2: 公司的直角坐标机器人节选

(2) 工业机器人自动化应用解决方案

公司以工业机器人配套视觉系统、传感器、编码器、激光机、直线电机、传输带等辅助设备, 规划成套解决方案, 以实现降低生产成本、提高生产效率的目的。工业机器人自动化应用系统具有操作灵活便捷、功能多样化、能够持续开发升级等诸多优势, 能够满足客户的生产工艺要求及实际生产需要。

公司目前设计的工业机器人自动化应用方案有较好的通用性, 产品广泛应用于新能源、光电、汽车零部件制造等领域, 应用场景如下:

1) 工业机器人在新能源行业的应用

随着新能源行业技术革新的日新月异, 传统的新能源产品生产制造方式已不能满足生产工艺的要求, 迫使行业内企业提升自动化率以满足新技术、新产品对工艺的要求。目前公司在新能源行业的应用包括自动化生产线以及专用设备, 涵盖中段、后段等工艺段。专用设备包括贴胶机、烘烤炉、预热炉等。工业机器人自动化主要应用于电芯烘烤、电芯配对、入壳、组装、焊接、检测、注液、电芯上下料、配组、堆叠、贴胶、打包、模组PACK等工艺环节。

2) 工业机器人在光电行业的应用

随着光电产品制造业对生产效率和精度要求的提高, 敏捷制造、柔性制造、精益制造是光电产品制造的发展方向, 工业机器人的特点符合高精度、高柔性的要求。光电产品自动化生产线包括玻璃盖板生产制造、触控显示模组制造、后段模组贴合组装三大环节。光电应用标准品包括全自动六头玻璃精雕机、全自动转盘丝印烘烤工作站、全自动四工位玻璃移印烘烤工作站、全自动3D真空贴合机、全自动四工位玻璃贴膜机等。目前工业机器人自动化方案主要应用于开料、上下料、开槽、倒边、精雕、检测、平磨、清洗、电镀、印刷、外观检查、包装等工艺环节。

3) 工业机器人在汽车零部件制造行业的应用

汽车零部件是汽车工业的基础, 汽车制造是工业机器人应用最广泛、最成熟、数量最多的工艺领域之一。汽车零部件自动化生产线通过设备的整体优化设计及系统集成、信息监测及可追溯性数据管理、装配

系统的最优控制和在线故障诊断、自动装配中的精密定位与力位混合伺服控制等技术的有效融合，大幅度提高产品生产效率和品质。目前工业机器人在汽车零部件制造领域主要应用于焊接、切割、激光、组装、转运、码垛、喷涂、打码、检测、视觉交互等工艺环节。

4) 工业机器人在其他行业的应用

工业机器人可广泛应用于因生产环境舒适度差、或迫于技术进步和升级压力而对工业自动化形成刚性需求的众多领域，如5G通信、包装、医疗、食品加工等。目前工业机器人自动化，在这些行业广泛应用于螺丝装配、模块组装、产品检测、封装包装、点胶加工等工艺环节。

工业机器人自动化应用解决方案的应用功能、工艺及性能要求

1) 公司工业机器人自动化应用工作站

公司工业机器人自动化应用解决方案主要应用工艺环节为喷涂、搬运、上下料、焊接、打磨、注塑、冲压、组装、检测、涂胶等，以下为部分工作站的工艺及性能的具体要求：

SCARA+DELTA无序搬运：采用拓星辰1号SCARA机器人及其配备的驱控一体技术、DELTA机器人搭配视觉系统进行作业，首先由SCARA机器人将工件放入传送带，传送带上方安装视觉系统，此时工件排列尚处无序散乱状态，工件进入视觉系统识别区后，视觉系统迅速识别工件的偏移角度，再由DELTA机器人进行超高速抓取，迅速将工件位置进行纠正并排列整齐。该SCARA机器人设备重复定位精度0.01毫米，循环时间0.38秒。DELTA机器人，运动范围1200毫米，标准循环时间0.27秒，额定负载8公斤，最大负载15公斤。该工作站可用于医疗、食品、玩具、娱乐等行业。

SCARA机器人快速搬运：采用SCARA机器人进行快速搬运作业，占地面积少，可在狭小空间作业，便于厂房中大规模布置，搭配视觉系统，能将现场场景快速识别，立即传输给机器人，帮助机器人实现同步抓取。该设备重复定位精度高达0.02毫米，行程600毫米，额定负载6公斤，最大负载10公斤。

螺丝机工作站：采用SCARA机器人搭配视觉系统，先由视觉系统定位螺丝孔的位置，将定位数据传输给机器人，机器人接收数据后，根据预置控制系统进行数据处理后，移动到相应位置完成拧螺丝作业。可根据客户现场需要拧紧M3至M12的螺钉，覆盖3C、电子等行业的绝大部分螺丝拧紧需求，能够设定扭矩，锁紧效率是手工拧紧的5到30倍，可极大提高生产效率。该设备重复定位精度0.025毫米，行程650毫米。

冲压工作站：机器人冲压系统主要是由机器人及末端抓手、双工位送料系统、片料分离系统、自动化涂油系统、矫正系统、翻面系统、伺服车边系统、自动收料系统、集中控制系统组成。主要功能是代替人工完成自动化供料、涂油、冲床上下料、车边去毛刺、收料输送，实现安全生产。主要工序是完成五金件自动供料、自动涂油矫正、冲压上下料、翻面矫正、连续多次冲压上下料、金属毛刺车除、收料码垛。公司的机器人冲压系统主要优势体现在可进行人机交互、APP应用及辅助系统、大数据分析（如预防性维护），实时监控，智能工具，物料追溯，系统状态的实时监控，仿真等满足信息化生产需求。同时，具有灵活高效的特点，可以多台机器人间采用总线通讯进行联机，可做到无缝对接，大幅提升生产安全等级、提高了生产效率，同时也降低了生产成本。

塑焊工作站：公司塑焊工作站主要用于解决汽车内外饰产品的熔接装配。主要产品为超声波焊接设备、热铆焊接设备、红外焊接设备、激光焊接设备、热板焊接设备、震动摩擦焊接设备。主要工序为通过PLC控制超声波发生器发波，换能器能量转换使焊头产生低振幅高频率的机械振动，焊头与产品接触，局部产生高温，施加一定压力使上下产品融为一体。其中超声波的输出能量，焊接时间，焊接压力，保压时间，焊接深度通过PLC控制调整，达到完美焊接状态。公司塑焊工作站主要优势为自主创新，采用自主研发控制系统，外加先进激光系统，使设备具有智能判断、数据采集和过程追踪等功能，其重复定位、焊接深度精度 $\leq 0.1\text{mm}$ ，单次焊接时间 $\leq 3\text{S}$ 。

手机及钣金打磨工作站：采用六轴机器人预置控制程序，在机器人前端安装夹治具，直接夹住需打磨工件，按照预置程序靠近打磨机进行打磨作业。重复定位精度0.05毫米，行程1410毫米，额定负载10公斤，最大负载12公斤，广泛应用于手机和钣金件的打磨工序，极大节省了人工，降低了对工人熟练程度的要求。

机器人包装码垛工作站：机器人的包装码垛应用主要适用于食品、五金、电子及其他行业，主要针对袋装、纸箱包装等形状产品进行包装、搬运、码垛等作业。机器人用于包装码垛有如下优势：故障率低，包装码垛机器人故障率低、性能可靠、保养维修简单、配件库存种类小；适用性强，当客户产品的尺寸、

体积、形状及托盘的外形尺寸发生变化时只需在触摸屏上稍做修改即可，不会影响客户的正常的生产；稳定性高，采用机器人包装、码垛的产品整齐规范，更方便出入库及智能仓储的推广；省人多，一台码垛机器人可以代替三四个工人的工作量；占地少，包装码垛机器人占地面积少，有利于客户厂房中生产线的安置；能耗低，包装机器人的能耗较常规包装机械节约50%以上，大大降低运行成本。

注塑工作站：机器人注塑应用系统为注塑行业的自动化解决方案，主要是由机器人及末端抓手、镶件供料系统、剪切修边系统、激光打标系统、视觉检测系统、自动装箱输送系统、集中控制系统组成。主要的功能是完成注塑工艺中的预埋件装配抓取、模内镶件埋入、产品取出、浇口剪切、披锋祛除、应力痕打磨、变形矫正、品质检测、摆盘装箱等。公司注塑工作站最主要优势是可进行人机交互、APP应用及辅助系统、大数据分析（如预防性维护），实时监控，智能工具，物料追溯，系统状态的实时监测，仿真等满足信息化需求。同时，使用机器人在取件后可进行多自由度的姿态变化，尤其在工件修边、水口剪切等复杂工况环节，使取件系统更加柔性化，满足了客户产品快速更新换代的需求。还能有效地避免了人为操作造成的工件表面污染，降低了产品表面处理过程中的不良率。达到提高注塑成型机的生产效率、稳定产品质量、降低废品率、降低生产成本、增强企业的竞争力。

组装工作站：机器人组装主要是使用机器人代替人工进行产品生产组装，使产品的生产线。主要应用于各种电器制造（包括电脑、手机、平板、冰箱、洗衣机、电视、吸尘器等机电产品及其组件的组装。主要涉及的工序有贴合、插件、锁附、点胶等。主要优势为适用性强，机器人可满足生产线多批小量的快速转产需要，仅需要简单地编程及工装更换即可实现快速切换；重复性高，机器人的高精度保证了装配产品的一致性，提升产品良率；损耗率低，配合力矩控制技术，避免零部件装配的卡死、损坏现象；精准度高，配合视觉系统技术，引导机器人正确识别抓取工件，将装配精度提高至0.05mm。

立体仓库：通常是由立体货架、有轨巷道堆垛机、出入库输送机系统、穿梭车、机器人、AGV小车、尺寸检测条码阅读系统、通讯系统、自动控制系统、计算机监控系统（WCS）、计算机管理系统（WMS）以及其他如电线电缆桥架配电柜、托盘、调节平台、钢结构平台等辅助设备组成的复杂的自动化物流系统。运用一流的集成化物流理念，采用先进的控制、总线、通讯（无线、红外等）和信息技术（RFID等），通过以上设备的协调联动，由计算机控制而进行自动出入库作业，可自动实现收货、组盘、入库、出库、拣选、盘点养护、发货、库存统计和报警、报表生成等功能。智能仓储及物流系统广泛应用于新能源、机械、电子、化工、医药、烟草、食品、家电、印刷、电商物流、航空航天、轨道交通等多个行业，在工厂的成本节约、效率提升、管理升级、加强安全、降低人工作业强度、满足特殊工况等多方面起到了举足轻重的作用。

咽拭子工作站：工作站采用机器人+裁切的方式，以自研的拓星辰系列SCARA机器人为主，公司SCARA机器人高精高速，与人工相比，能够极大提高产线的生产效率和稳定性，实现鼻/咽拭子生产包装过程中的自动化转型。此生产线方案符合当前医疗企业生产需求，可帮助鼻/咽拭子生产企业大大节省人力成本，有效提升生产效率，提高产能产量。

2) 工业机器人自动化应用解决方案中的主要产品、产品功能及主要应用领域：

| 序号 | 产品名称 | 主要功能 | 主要应用领域 |
|----|-------------------------|--|-----------------|
| 1 | 软包电池PACK智能化自动线的研发及模块化开发 | 设备主要负责电芯封装后的工艺制程，主要完成电芯极耳裁切、电压测试、极耳整形、贴硅胶片、激光焊接PCM控制板、镍片贴胶折弯、极耳贴胶折弯、电芯喷码、电芯成品检测、FPC折弯，连接器外观检测、扫码下料等软包电芯制作流程。 | 应用于3C类型锂电芯制作工艺 |
| 2 | 一种CTP自动贴胶机 | 设备主要应用于动力电池PACK、模组生产线上贴胶工艺，电芯串联作粘合、缓冲等作用。 | 动力电池PACK、模组组装工艺 |
| 3 | 基于线扫相机的锂电池外观缺陷检测 | 基于线阵相机，开发一个锂电池外观检测软件系统，主要包含线阵相机采集系统、用户UI系统、图像预处理系统、定位系统、测量系统、图像缺陷检测系统、通信系统、数据库管理系统。 | 新能源锂电行业 |
| 4 | X-ray电芯综合检测机 | X-Ray射线检测四角overhang功能，穿透电池内部，由成像系统接收X射线成像和拍照，通过相关软件对图像进行处理并自动测量和判断，确定良品和不良品，并将不良品挑选出来，设备前后端可与产线对接。 | 新能源电芯检测 |

| | | | |
|----|---------------|---|-------------------------|
| 5 | 自动贴电芯顶边胶 | 电池自动上料定位、顶部塑封边整形、绝缘胶剥离、绝缘胶CCD定位贴合、裹胶保压、贴胶效果检测（超差、褶皱、漏贴）、自动分选不良、电芯自动下料。 | 软包电池 |
| 6 | 轻动力电池堆叠机 | 电池自动上料定位、台阶胶剥离、贴正面台阶胶、电芯翻转移栽、贴反面台阶胶、贴胶效果检测（超差、漏贴）、自动分选不良、贴双面胶、扫码绑定堆叠、电芯自动下料。 | 轻动力电池 |
| 7 | 锂电池VOC检测漏机 | 电池自动上料定位、扫码绑定、电池进入检测机构、腔体合盖抽真空、破真空气体分析仪抽取腔体内部气体样本分析、开盖电池移除、自动分选不良、电芯自动下料。 | 软包电池 |
| 8 | 面向软包锂电池的智能生产线 | 电芯自动上料拍照精确定位，FPC折弯，开合模。 | 手机软包锂电池 |
| 9 | 手机AR镀膜转盘机 | 设备主要实现光学玻璃PVD、AR镀膜自动化生产，设备功能有：自动上料、自动下料、自动检测、CCD视觉定位、高速高精度移栽纠偏等功能。 | 手机玻璃镀膜、穿戴光学玻璃、3C等光学玻璃行业 |
| 10 | 手机玻璃面板自动测试一体机 | 设备主要实现加工完成后就需要检测分类玻璃的功能；其中包括实现玻璃的高精度取放，高精度检测、玻璃同步移栽、机器人自动上下料、料盘收料，工控机数据收集分析。可全面替代人工进行上下料和屏幕检测及数据分析。 | 手机玻璃、3C等光学玻璃行业 |
| 11 | 平板玻璃平板清洗转强化架机 | 实现手机玻璃强化加硬后，人工上料、流水线移动定位、风干、玻璃顶升、视觉拍照玻璃上顶边和侧顶边、计算转换座标值、以及通知机器人做位置移动，机器人沿座标平移，将玻璃从钢架上抽出，依次取4次，转移到清洗机上方放入流道清洗，实现了自动将玻璃从强化架内取出，提高了玻璃片强化清洗的效率和良率，降低劳动强度。 | 手机玻璃、3C等光学玻璃行业 |
| 12 | 智能手表玻璃测试分类机 | 实现手表玻璃从清洗机清洗完成后，移栽模组上料检测，按照检测后的结果将不同厚度值的手表玻璃分成52类，然后机器人下料至Tray盘，实现整体全线自动化；全面替代人工进行厚度值的检测；Tray盘分盘上料，移栽模组自动上下料，高精度检测机，模块化独立的收料机构，工控机数据收集分类不同厚度值的手表玻璃；引入全新工业设计，符合人机工学；检测精度高，测量速度快、数据稳定、一致性好，可最大限度的避免对玻璃造成二次污染。 | 穿戴光学玻璃、3C等光学玻璃行业 |
| 13 | 平板PVD镀膜自动化线 | 实现平板玻璃从清洗机清洗完成后，6轴机器人上料，通过视觉拍照后的结果将玻璃放入治具板，放料精度高，实现玻璃镀膜上下料无人化，一致性好，有利于产品镀膜的一致性，设备可替代人工，降低人力方面的成本，减少玻璃的二次污染，提升产能，实现整体全线自动化；全面替代人工进行上料，视觉自动精准识别、拾取、放料技术。 | Pad玻璃、手机玻璃、平板显示屏等 |
| 14 | 平板玻璃自动化擦拭机 | tray盘全自动上下料，装载玻璃的tray盘通过设备的循环线，下层进料、上层回收空tray盘（可根据客户需求进行反向操作），四轴机械模组的取料位置进行tray盘定位；玻璃通过电机自动定位，四轴机器人从定位机构取料擦拭。 | Pad玻璃、手机玻璃、平板显示屏等 |
| 15 | 移印自动化线 | 针对智能手机、手表、智能穿戴产品玻璃盖板视窗边框或logo标识等油墨通过软质胶头印刷；可实现全自动多次移印、多层移印、套色印刷；可实现异形曲面的表面印刷。 | 光电显示行业、电子行业、陶瓷行业等 |
| 16 | 贴片机自动上下料 | 对半自动的偏光片贴片机进行自动化上下料改造。 | LCD行业偏光片贴附 |
| 17 | 玻璃盖板全自动单双面贴膜机 | 主要实现手机前后玻璃盖板及智能平板电脑玻璃盖板在各个制程的过程保护膜或出货保护膜的自动贴合。 | 光电显示玻璃盖板行业 |
| 18 | 新一代pad直线式丝印机 | 针对大尺寸玻璃盖板边框的油墨印刷；设备具备产品尺寸测量功能及尺寸不良分拣功能。 | 平面显示玻璃盖板，智能平板电脑，触控电视 |
| 19 | 在线组装贴附机 | 进行在线式的辅料贴附。 | 3C、电子、LCD等行业 |

| | | | |
|----|---------------|--|---------------------|
| 20 | 五轴点胶机 | 进行空间内的任意点、线、面的点胶。 | 3C、声学、LCD等行业 |
| 21 | 在线式点胶机 | 设备采用全自动轨道流水线作业模式和SEMEMA通讯功能，实现前后设备连线作业。点胶系统对流体或胶水进行控制，并将液体点滴、涂覆、包封、围坝于产品表面或产品内部，实现产品的固定、密封、涂覆、防水等作用。 | 3C、声学、光学、汽车、LCD等行业 |
| 22 | CCD单面贴膜机（PVD） | 功能：将保护膜贴附到玻璃上。一字Tray盘机自动上料，CCD检测保护膜与玻璃位置，校正后滚压贴合并下料。 | 手机玻璃盖板行业 |
| 23 | 撕油撕膜机 | 人工上下料，用胶带自动撕除玻璃表面的保护膜，并将易撕贴贴到玻璃保护油区域，人工下料后手动撕除。 | 手机玻璃盖板行业 |
| 24 | 全自动单面贴膜机（喷砂） | 主要功能：实现手机玻璃的自动翻转并贴膜，替代原有贴膜和翻转工序的人员。 | 手机玻璃盖板行业 |
| 25 | 3D真空贴合机 | 实现2.5D、3D曲面玻璃、塑胶的菲林内膜贴合 | 手机玻璃盖板行业 |
| 26 | 智能分拣摆盘设备 | 视觉配合机器人对产品进行分拣摆盘。 | 3C领域、汽车电子、医疗领域、食品领域 |
| 27 | 塑胶组装热熔设备 | 注塑产品机械手下料后，对产品进行组装、热熔等工艺 | 塑胶、组装、热熔领域 |
| 28 | 智能扫码收盘设备 | 扫码分拣料盘并自动上下料 | 3C、组装、需料盘上下料的设备 |
| 29 | 辅料自动贴合设备 | 将辅料根据要求贴合到指定位置，保证对气密、防尘、防水等组装工艺的要求 | 3C领域、汽车电子、医疗领域、光电领域 |
| 30 | CG玻璃擦拭机 | 主要用酒精配合无尘布擦拭去除玻璃盖板表面硅、氟等元素 | 玻璃盖板擦拭 |

报告期内，工业机器人本体在公司系统集成应用方面，自制机器人本体占比为45.78%（以台数计算），同比2020年的39.1%增加6.68个百分点，主要原因系随着自制机器人工艺及技术的成熟，扩大了在新能源及光电行业自动化订单中的应用比例。

5) 报告期内公司产品按终端应用市场分类的应收账款期末余额情况

报告期内，终端应用市场为3C行业的应收账款期末余额为15,717.23万元，占比45.81%，新能源行业为7,582.95万元，占比22.10%，汽车行业为5,704.80万元，占比16.63%，其他行业为5,304.11万元，占比15.46%。

2、注塑机及其配套设备

公司生产的注塑设备主要包括注塑机以及三机一体、模温机等多个系列注塑配套设备产品。

公司生产的注塑机主要包括TM—中小型伺服机铰式注塑机、TH—全自动伺服节能液压锁模注塑机、TE—全电动精密注塑机三个系列，产品锁模力覆盖范围90T—5500T。其中，TMII系列是报告期内研发并推出的中小型伺服机铰式注塑机，是TM第二代升级产品，更高效、更稳定、更智能。

TM系列——中小型伺服机铰式注塑机。融合行业领先专业设计，在锁模、射台、机架等方面全新升级。搭配欧洲的控制系統，全新液压设计，机器运行高效平稳；搭配先进螺杆组件，在保证注射精度同时，提升塑化效率和混色质量；采用斜排双射移油缸及线性导轨，射胶精准稳定；机器模板结构优、刚性高、变形小、产品精度高、模具寿命长。

TMII系列——TM第二代升级产品。在TM系列基础上进行优化开发，秉承了高效、稳定、易用的设计理念。具备注射速度高、注射压力大、顶针推力强、开模空间大等性能，配置强劲伺服动力、高端螺杆，搭配拓斯达机械手、辅机，各种设备之间进行数据交换，整体式集成控制，保证高效、稳定的生产，主要适用于3C、家电、光电、汽配、医疗等行业。

TH系列液压锁模注塑机：TH直压式伺服节能精密注塑机系列采用直压式锁模结构，锁模力恒定不变，模板不变形，产品重复精度高；低压护模，灵敏度高，有利于保护模具，延长使用寿命；更长开模行程，

利于生产深腔产品；锁模和顶针安装高精度电子尺，锁模和顶针位置精度高。广泛应用在家电行业、环卫科技、医疗行业、精密电子以及汽车行业，特别在薄壁及多腔产品上有突出优势。

TE系列全电动注塑成型机：公司TE系列全电动注塑成型机是射胶与锁模带驱成型机，抽芯、顶针等辅助动作作为伺服液压控制。精密稳定、安静节能、快速强劲、稳定坚固、简单实用，适用于更广泛的注塑工艺场景，目前生产锁模力80T-230T。

报告期新品：TMII—中小型伺服机铰式注塑机，采用强劲的伺服动力系统，稳定的机铰合模结构，精准的注射塑化组件，人性化的电脑控制系统，生产更高效、运行更稳定、操作更简单，包括TM90II、TM130II、TM170II、TM220II、TM260II、TM330II、TM400II、TM470II共8款机型。

2022年，公司预计将推出TS系列新品，目前处于研发打样阶段。该系列机器节能高效，稳定耐用，具有高性价比，主要用于3C、家电、包装、玩具、建材、日用品等行业的塑料制品生产。

公司生产的注塑机配套设备主要包括三机一体、模温机、中央供料、模具保护器等多个系列产品，产品用途涵盖了原料除湿干燥、原料输送、模温控制、模具保护等注塑生产的主要环节。



图3：注塑领域全系列产品节选

3、数控机床

公司在数控机床领域的布局主要以子公司埃弗米为主，埃弗米研发并投入市场的产品主要包括五轴联动数控机床、高速加工中心、数控磨床等数控机床产品，以及主轴、转台、摆头、齿轮头、动力刀塔等核心零部件。

与传统数控机床产品相比，五轴联动数控机床具有支持空间复杂特征加工能力的优势，更易于实现多工序复合加工，具有更高的加工效率和精度。五轴加工采用X、Y、Z、A、B、C任意五个坐标的线性插补运动，可解决叶轮、叶片、船用螺旋桨、重型发电机转子、汽轮机转子、大型柴油机曲轴等复杂曲面加工难题。公司产品主要应用于航空航天及军工领域中的复杂、精密零部件的加工制造以及精密模具、汽车零部件制造领域。

公司主要数控机床产品及核心零部件包括：

(1) 数控机床产品

| 序号 | 产品名称 | 产品示意图 | 机型描述 | 主要应用领域 |
|----|------|-------|------|--------|
|----|------|-------|------|--------|

| | | | | |
|---|-------------------------|---|--|---|
| 1 | GMU800/600天车式五轴联动加工中心系列 |  | <p>该类机床分为GMU800和GMU600两种机型。其中GMU800共有AVI和GMU800EVO两种产品。AVI机型Z轴为硬轨，专为航空钛合金和高温合金的高效率五轴或五面加工用。EVO适用于通用机械高精度五轴或五面加工，工作台直径为φ800mm，GMU600工作台直径为φ500mm。</p> <p>该系列机型为天车式龙门架构，XYZ三轴运动部件置于坚固的铸铁床身上，AC 摇篮转台于床身上简支，工作台承重大，动态性能好。摇篮转台为自制的机械转台，传动刚性高，联动性能优异。搭载自制的高刚性直联主轴或内藏式高速电主轴，该电主轴采用混合喷射润滑，有效抑制热伸长，切削性能优异。</p> | <p>精密模具、航空航天叶轮、叶片等钛合金、高温合金结构件、通用机械用高精度零部件加工等领域。</p> |
| 2 | GMU750/400定梁龙门式五轴联动加工中心 |  | <p>该机床工作台直径为700/400mm，定梁龙门架构，刚性强，AC摇篮转台为自制高精度机械转台。C轴采用自制的直驱转台，主轴采用自制的M6混合喷射电主轴或D3喷射直联主轴。</p> | <p>航空航天钛合金、高温合金结构件，通用机械用高精度零部件加工等领域。其中GMU750工作区域大，尤其适合精密模具加工。</p> |
| 3 | HMU140P卧式头台分离式五轴联动加工中心 |  | <p>该机床为卧式结构，采用自研机械式单摆头和转台，高刚性机械联动摆头沿X轴摆动为A轴，转台绕Y轴转动为B轴。采用HSK A100刀柄，油气润滑，技术成熟，稳定可靠。</p> | <p>航空发动机钛合金、高温合金等难切削材料加工领域。</p> |
| 4 | GMU2518跨轨式双摆角铣头五轴联动加工中心 |  | <p>该机床为跨轨式动梁龙门结构，滑枕、滑板部件通过直线导轨固定在横梁上，滑板沿X向左后移动为X轴，滑枕上下移动为Z轴，横梁前后移动 Y轴。偏置式双摆头置于滑枕下下方，为C、A轴，结构紧凑，刚性强，具备良好的操作宜人性。</p> <p>本机床工作台固定，运动机构置于左右立柱上，工件重量不会对进给轴动态特性造成影响。设计时通过FEA进行动力学优化，达到整机结构质量、刚度、阻尼的最佳匹配，从而降低刀尖和工件之间的交叉动柔度，提升粗加工时的再生颤振极限，提高粗加工的切削量，达到高效切削之目的。同时由于刀尖和工件之间的相对振幅减小，提升加工时的表面光洁度，降低刀尖的振动速度，减小刀具磨损。</p> | <p>大型零部件的五面和五轴联动加工，精密大型汽车模具加工。</p> |
| 5 | G1000/G1800直线导轨滑块沟道磨床 |  | <p>该产品为精密功能部件直线导轨滑块的关键设备，国内少有。该系列机床刚性高，可有效抑制磨削颤振，高速性能优良；主轴转速可选为6万rpm和4万rpm；进给灵敏度高，可稳定实现0.001mm的微量进给。</p> | <p>高精度直线导轨滑块加工。</p> |

| | | | | |
|---|------------------------------|--|---|------------------------------|
| 6 | HSC26G\HSC30G精密石墨加工中心 |  | <p>该产品的主轴采用HSK E40-30000RPM高速电主轴、输出功率12KW、扭矩7.2N.m；搭配内防护系统，引进正负气压原理，可确保设备较长的防护寿命。</p> | <p>手机3D盖板的高精度石墨模具加工等。</p> |
| 7 | TC/HT系列动柱式齿轮头立加/卧加系列 |  | <p>该产品采用动柱式结构，具备优良的操作宜人性；标配自研的高速重载两挡齿轮式铣头，扩大主传动调速范围，专利斜齿轮换挡机构；Y轴为复合导轨，结合贴塑硬轨的高刚性和滚动导轨的灵敏性；可满足强力铣削和高速加工之需求。</p> | <p>高刚性的模胚、模架以及通用设备等加工场景。</p> |
| 8 | 1100\1300\1600\1600H高速加工中心系列 |  | <p>该产品采用定梁龙门架构，稳定性超强；主轴为HSKE40\63接口，2万转最高转速，满足高速加工之需求；搭载自研的高刚性喷射式直联主轴或内藏式高速电主轴，该电主轴采用混合喷射润滑，可有效抑制热伸长，切削性能优异；优化的进给系统设计，机电完美配合；整机经FEA动力学优化，响应快，刚性高；其中1600H为精密模架加工专用机床，Z轴为对称式镶钢导轨设计，刚性超强，精度稳定。</p> | <p>精密模具及高精度零件加工。</p> |

(2) 主要核心零部件

1) 主轴

主轴是精准加工的关键，采用轴心冷却和环向喷射技术，有效控制轴心热伸长，可进一步提高刀尖稳定性，实现高精度和高表面质量零件的加工。BT40-12000机械式直联主轴、D1机械式直联主轴、D2机械式直联主轴、D3喷射式高速直联主轴、M6混合润滑式高速内藏式主轴等应用于各类数控机床产品中。

2) 转台

自主设计摇篮式转台，采用欧洲高精度齿轮传动GTRT技术、齿轮消隙专利技术，较常规转台驱动实现更强大的扭矩输出，更高的刚性、稳定性以及更加出色的回转精度。A/C转轴支撑于底座立壁，导向刚性高，精度高，较DDR、蜗轮、蜗杆及滚子凸轮具有高扭矩、高精度、低能耗、长寿命优势。适用重型铣削，包括钢材、钛合金等高硬度高韧性材质的加工。GMU800用机械式五轴联动摇篮转台、GMU750用机械式五轴联动摇篮转台、GMU750用混合传动式五轴联动摇篮转台、GMU400用机械式五轴联动摇篮转台、HMU140P用机械转台、GMU600用混合传动式摇篮转台等应用于各类数控机床产品中。

3) 双摆铣头

双摆铣头为偏置式双摆铣头部件，适用于龙门架构的五轴机床，相比摇篮式转台，双摆头式的五轴机床能承载和加工更大重量的工件。双摆头的AC两轴均为双牙棒齿轮消隙传动，刚性强，为消弱铣头体的扭转模态，提升模态刚度，特设独有的扭转阻尼机构，减小铣头体的扭转振动。双摆头带有刹车油缸，切削性能卓越，精度稳定性高。A轴回转角度为 $\pm 120^\circ$ ，C轴回转角度为 $\pm 360^\circ$ ，两颗大交叉滚子轴承作为转轴支撑，能同时承受很大的轴向力、径向力、倾覆力矩及混合力矩，且回转精度高。双摆铣头适用于大型模具、汽配、产业机械等相关产业复杂零件的多面及五轴联动加工。

4) 立卧式齿轮铣头

齿轮铣头在齿轮传动设计时以传递矩阵法及能量平衡迭代法优化扭振，以达到最佳的传动刚性；搭配自制的齿轮式主轴，经不动点迭代法界定最佳跨距，可有效提升加工时的再生颤振极限，切削性能优异。

齿轮铣头主要在TC/HT系列强切削机床上使用，两档变速，斜齿轮传动，转速高，切削力强大。

5) 偏执式五轴联动铣头

偏执式五轴联动铣头的AC轴驱动均为高刚性消除齿轮传动，结构均经FEA动力学优化，传动精度高，运动自如且灵敏。偏执式五轴联动铣头主要在GMU2518跨轨式五轴联动加工中心上使用，加工表现良好，为国内少有的采用机械传动的万能铣头，热稳定高，结构紧凑，性能优越。

6) OAU-100偏置式自动万能铣头

偏置式自动万能铣头的AC轴为鼠压盘驱动，主传动为高精度斜齿轮及格里森弧齿锥齿轮传动，偏置式结构，空间干涉小，自动化程度高，所有传动机构及齿轮为喷射润滑及冷却，前轴承为油气润滑，温度场稳定，精度保持性高，切削能力强大，为大型高精度龙门加工中心或落地式铣镗床之核心部件。

7) 龙门滑枕铣头

龙门滑枕铣头配置自制的高速大承载之两档变速箱，带自研自动附件头接口，为大型高精度龙门加工中心或落地式铣镗床之核心部件。

8) 动力刀塔

动力刀塔以一颗伺服电机完成分度和切削传动，分度和刀盘锁紧采用三片式离合器，以油压来驱动切换、刀盘松开和刀盘锁紧，主传动机构均为高精度齿轮传动，刚性好，车削和铣削性能优良。

报告期新品：HMU140P卧式头台分离式五轴联动加工中心，主要应用于航空发动机钛合金及高温合金加工，目前订单排产到2022年第三季度末；GMU600天车式五轴联动加工中心，于2021年底研制成功，于2022年一季度正式推向市场，目前排产到2022年第二季度末，主要应用于精密模具、航空航天钛合金及高温合金结构件、高精度通用机械零部件加工等领域；TCH100卧式加工中心是一款针对重型切削的中大型卧式加工中心，适合针对箱体类零件的多面深孔加工。



图4：五轴联动数控机床产品节选

4、智能能源及环境管理系统

智能能源及环境管理系统采用分层分布式系统体系结构，对生产系统的电力、气、水、仓储物料、成品等各分类数据进行采集、处理，并分析项目运行能源、资源消耗状况，分解到单位产品，以便进行能耗分析，实现能源在线监控、节能改造及生产数据的互通互联。

产品及服务以3C、锂电、光伏等行业为主线，拓展至整个制造业。公司拥有经验丰富的设计团队，紧密结合客户生产工艺需求及布局规划，为其量身定制空气调节系统、动力及照明系统、工作环境参数的监测报警消防和通讯系统、人货流系统、工艺管路系统、常温和低温制程工艺水系统、CDA等系统综合方案，通过BIM进行管线综合设计，实现车间集中式配套供应系统的一体化集成，实时监控温湿度、洁净度、压力、物料储量等各项管控指标，并经反馈运算控制对应设施，实现优化运行，使产品能在一个具有良好条件和高度稳定性的环境空间中生产制造。

通过能源和资源计划、监控、统计、消费分析，重点设备能耗管理，能源计量设备管理等多种手段，使企业管理者准确地掌握企业的能源成本比重，资源利用的合理性及企业发展趋势和运营状况，并可将企业的能源消费计划任务分解到各个生产部门，使节能工作责任明确，促进企业高效发展。

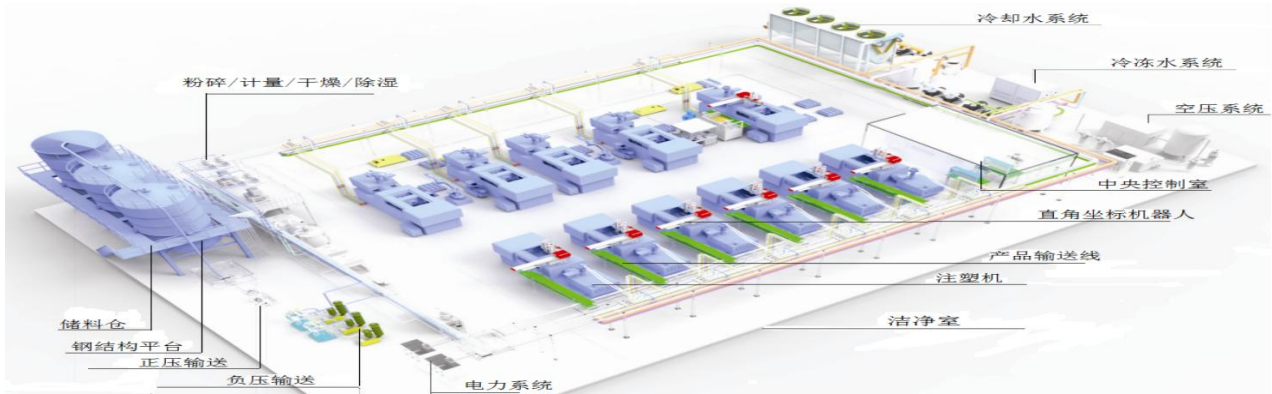


图5：智能能源及环境管理系统示意图

5、报告期内公司主要产品核心零部件的自主生产、对外采购及外协加工比例变化情况

工业机器人本体、伺服驱动、控制器、减速器、视觉系统等属于集成系统的核心部件。目前，公司已通过自主研发在工业机器人的控制技术、伺服驱动技术、视觉系统等核心技术方面取得了一定的突破，减速器外购。

控制技术包括运动规划、轨迹插补、电机控制、驱动器控制、分布式IO控制、EtherCAT总线通信、传感器技术等。公司已经具备通用运动控制平台的软硬件全自主研发能力，并推出了集运动控制、PLC控制和网络化控制于一体的运动控制平台，该运动控制平台工艺编程环境符合IEC61131-3国际编程标准，并支持EtherCAT、RTEX、MECHATROLINK、CAN等多种总线通信协议。基于该自研运动控制平台，公司推出了SCARA机器人控制器、六轴机器人控制器、并联DELTA机器人控制器，公司控制器产品除应用于公司机器人产品线之外，还向业内部分机器人厂家供应。与此同时，研发团队基于该自研运动控制平台开发的注塑机控制器已获得阶段性成果。在工业机器人产品方面，基于自主的控制技术，公司机器人产品可实现丰富的外围接口，将外部设备整合到机器人控制系统内，实现一体化控制；或外挂无线模块，实现远程监控，便于一体化管理，为公司工业机器人产品实现个性化应用奠定了技术基础；在自动化业务方面，掌握自主的控制技术，使得公司有能对工业机器人进行个性化定制，针对不同行业的不同生产工艺和使用环境，设计并实现工业机器人的差异化控制功能。

伺服驱动器作为机器人、注塑机等设备的核心动力部件，直接参与运动部件的位置、速度、力矩等状态的控制，是影响设备稳定和精度的关键环节。公司伺服研发团队通过技术引进以及关键算法研发，已成功建立伺服相关产品自主研发的技术基础，包括大功率硬件设计、可靠性产品设计、开放式体系结构、高性能控制算法、液压控制工艺、机器人特定控制方法、高速现场总线通信等一系列核心技术。基于伺服驱动技术，通过深入市场调研及产品化需求导向，面向多领域应用研发出了多款特色伺服产品，如面向机械手专用的高性价比多合一驱动器；面向液压机应用的高响应压力闭环控制的液压驱动器等。在工业机器人方面，在转矩补偿与前馈、振动抑制、多级滤波器、高性能弱磁、高效参数整定等算法上取得突破，实现了机器人的高动态响应、柔顺控制、以及饱和提速等关键性能提升。公司伺服团队秉承不断为客户创造价值的研发理念，通过伺服控制关键技术的自主研发和不断突破，努力快速追赶国外先进技术，并成功开始在某些特定领域进行赶超和国产化替代。未来团队将立足深耕行业，以伺服技术为基础，结合PLC、工艺控制、视觉、AI等技术，积极进行融合创新，努力探索出一条新的国产伺服快速超越之路。

视觉系统是指通过数学模型帮助计算机理解图像，根据需求提取图像中的有用信息，告知计算机当前相关数据，计算机发出相应的命令，机构执行确定的动作。公司视觉研发团队攻克了相关性匹配自适应金字塔图像分层、相关性图像配准、指令集加速、OMP加速和数据结构搭建等关键问题，实现了核心算法的突破，为智能装备的自主研发夯实了基础。视觉平台方面，完成视觉平台软件框架的重建，采用微内核加插件化的设计架构，实现易拓展易维护的软件平台框架；提供简单易用的图形化编程环境，简单拖拽实现复杂逻辑，方便生产操作；能应对常见定位场景，已经实现飞拍，多产品多工位的对位贴合，树枝传送带分拣，软包定位和检测，AI软包叠包的识别等应用。未来的研发方向将遵循公司平台化战略，以数据、算法、场景落地和解决行业痛点问题为导向，在高精度多目标快速定位、机器人引导定位、软包缺陷检测、智能打光方案、一维/二维码识别和精密测量方向攻坚克难，实现从加速体系、数据结构与核心算法到工业应用的快速落地。

6、报告期内研发投入情况、主要储备技术研发进展情况

截至报告期末，底层技术储备研发主要是机器人控制器、注塑机控制器、五合一伺服驱动器、电液伺服驱动器、面向数控机床、机器人及工业自动化应用的高性能、轴数可灵活组装的模块化驱动器、视觉定位算法、视觉相关性匹配、视觉平台等。主要储备技术研发进展情况如下表：

| 序号 | 产品名称 | 主要功能 | 主要应用领域 | 研发进展 |
|----|--------------------|---|----------------|----------|
| 1 | 驱控一体控制器 | 本产品实现伺服控制功能，采用单芯异构SoC驱控一体硬件平台设计，基于双核SoC的多轴运动控制平台架构，设计具现场总线接口的智能驱控一体控制系统硬件方案。SoC核间实时多任务的调度与通信，采用基于双核SoC的多轴运动控制平台架构，采用异构SoC开发技术实现处理器搭载实时Linux操作系统，完成机器人运动控制指令生成并与伺服驱动进行数据通信；采用双核基于共享内存OCM的通信方案，实现运动控制平台双核系统间的任务通信。多轴协同的高响应伺服驱动控制算法，在驱控一体控制系统中，根据驱动系统辨识的机电传动参数自动协调配置联动轴电机驱动系统的控制参数，实现自优化功能，以协调系统的运动特性。基于机器人动力学特征的轨迹平滑及柔性速度、加减速运动规划，采用自抗扰迭代的振动抑制算法，实现机器人振动抑制。 | 工业机器人行业的控制专业应用 | 处于量产阶段 |
| 2 | 注塑机控制器 | 本产品是用于控制卧式直压机、曲臂机的智能液压注塑控制系统。本控制系统基于抢占的多任务调度的实时RTOS系统，运动控制周期达到2ms，运动重复定位精度达到0.5mm。支持标准的以太网、CAN总线通讯，支持TCP/IP、OPC、Modbus通信协议。支持注塑工艺动作流程开放式编程，工艺动作顺序流程可以自由组合，以满足用户的不同产品的工艺需求。支持自适应PID温控算法，实现多路温控精度达到±1℃。 | 注塑机行业的控制专业应用 | 客户处小批量应用 |
| 3 | 辅机控制器 | 1.模温控制系统1.0用于拓斯达TTW系列模温机，采用触屏操作的人机交互方式，温控精度±0.3℃，支持压力和流量的模拟量输入和交流互感器实时监控水泵电流，支持Modbus RTU通信协议。2.模温控制系统2.0用于拓斯达TTWP系列模温机，相对于上一代系统，采用更大的7寸触摸屏，温控精度±0.1℃，采用超声波测量技术实时监控水流量。 3.三机一体控制系统2.0用于拓斯达全系列三机一体，采用7寸触屏操作的人机交互方式，支持最多连接四台注塑机，温控精度±0.2℃，支持露点的模拟量输入和交流互感器实时监控系统功耗，支持Modbus RTU通信协议。 4.自动冷却控制系统1.0用于拓斯达全系列冰水机，采用7寸触屏操作的人机交互方式，温控精度±1℃，支持所有电机的电流实时监控，支持流量和压力的模拟量输入，支持Modbus RTU通信协议。 | 注塑辅机行业的控制专业应用 | 处于量产阶段 |
| 4 | TMCR1000系列机器人控制器平台 | TMCR1000系列机器人控制器平台集运动控制、PLC控制和网络化控制于一体，包括主控制器、示教器、远程IO模块和PC端控制软件。硬件采用多CPU架构，具有通用性、稳定性和实时性等特点，支持EtherCAT、RTEX、MECHATROLINK、CAN等多种工业总线通信协议。该机器人控制器平台可与拓斯达注塑机控制器实现一体化控制，并集成了丰富的注塑行业工艺包，可有效提升机器人与注塑机之间的协同效率。 | 工业自动化领域 | 客户小批量应用 |
| 5 | TMCP1000系列注塑机控制器平台 | TMCP1000系列注塑机控制器平台与TMCR1000系列机器人控制器平台采用相同软硬件架构，增加了面向注塑机应用场景的高精度模拟量、电子尺、热电偶输入、液压控制等软硬件功能。主要面向卧式、立式、多色、二板注塑机和注吹机等行业应用，并可与拓斯达自研机器人、机械手和辅机进行一体化控制，进而形成以注塑机单元的整体解决方案。 | 注塑行业 | 客户处小批量验证 |

| | | | | |
|----|-------------|---|--------------------------|------------------------------|
| 6 | 五合一伺服驱动器 | 本产品实现伺服驱动器五轴合一，支持单轴最大功率850W，驱动器最大电流4.7A，支持标准的总线通信网络，CAN总线接口，CANopen通信协议，支持轮廓位置控制，单轴插补控制—伺服对命令位置实现单轴插补。实现绝对点位运动控制与控制状态反馈、快速定位、回原点、系统实现报警监控、基本运动参数管理等功能，控制性能较高，重复定位精度0.05mm，空循环时间<5.6s。 | 注塑机械手的点位控制专业应用 | 处于批量量产阶段 |
| 7 | 22KW电液伺服驱动器 | 电液伺服驱动器是专为注塑机系统精确压力控制而研发的专用大功率驱动器，目前单轴最大功率22KW，驱动器最大电流100A。控制接口开放，模拟量控制接口简单易用，CAN总线控制接口遵循标准CIA301/DS402协议规范，实现多从站节点高效互联互通；编码器支持标准旋变编码器接口，稳定可靠；内置安全转矩关断STO功能，安全有保障；专业研发团队深入研究内嵌式电机控制算法，转矩脉动抑制，实现转矩、速度、压力精确控制，重复控制精度小于1bar。 | 注塑机液压精确闭环控制专业应用 | 22KW电液伺服产品处于客户β测试阶段 |
| 8 | 三合一伺服驱动器 | 本产品实现伺服驱动器三轴合一，支持单轴最大功率850W，驱动器最大电流4.7A，支持标准的总线通信网络，CAN总线接口，CANopen通信协议，支持轮廓位置控制，单轴插补控制—伺服对命令位置实现单轴插补。实现绝对点位运动控制与控制状态反馈、快速定位、回原点、系统实现报警监控、基本运动参数管理等功能，控制性能较高，重复定位精度0.05mm，空循环时间<5.6s。 | 注塑机械手的点位控制专业应用 | 处于测试阶段；完成自动参数整定控制方法研究提升产品易用性 |
| 9 | 37KW电液伺服驱动器 | 电液伺服驱动器是专为注塑机系统精确压力控制而研发的专用大功率驱动器，目前单轴最大功率37KW，驱动器最大电流150A。控制接口开放，模拟量控制接口简单易用，CAN总线控制接口遵循标准CIA301/DS402协议规范，实现多从站节点高效互联互通；编码器支持标准旋变编码器接口，稳定可靠；内置安全转矩关断STO功能，安全有保障；专业研发团队深入研究内嵌式电机控制算法，转矩脉动抑制，实现转矩、速度、压力精确控制，重复控制精度小于1bar。 | 注塑机液压精确闭环控制专业应用 | 项目已正式启动立项产品化开发 |
| 10 | 模块化伺服驱动器 | 模块化伺服驱动器是为机器人、数控机床、自动化设备等研发的多轴共母线、模块化拼装的多轴驱动器产品。其特色包括：1.灵活组轴，最多8轴，每轴最大功率1.5kW；2、易维护。故障模块更换时，参数自动恢复；3、集成度高，体积小，省线，易安装；4、直流共母线，更高效；5、标准EtherCAT，兼容多厂家控制器；6、STO功能。 | 机器人、数控机床、自动化设备等高性能控制专业应用 | 项目已正式启动立项开发 |

3、主要会计数据和财务指标

(1) 近三年主要会计数据和财务指标

公司是否需追溯调整或重述以前年度会计数据

是 否

单位：元

| | 2021 年末 | 2020 年末 | 本年末比上年末增减 | 2019 年末 |
|---------------|------------------|------------------|-----------|------------------|
| 总资产 | 6,279,256,653.39 | 4,029,481,325.51 | 55.83% | 2,667,901,506.44 |
| 归属于上市公司股东的净资产 | 2,210,298,494.77 | 2,151,339,763.29 | 2.74% | 1,672,491,825.96 |
| | 2021 年 | 2020 年 | 本年比上年增减 | 2019 年 |

| | | | | |
|------------------------|------------------|------------------|----------|------------------|
| 营业收入 | 3,292,734,230.03 | 2,755,439,646.69 | 19.50% | 1,660,363,365.82 |
| 归属于上市公司股东的净利润 | 65,395,277.18 | 519,711,721.61 | -87.42% | 186,573,823.78 |
| 归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润 | 28,788,540.27 | 496,842,535.67 | -94.21% | 183,320,939.38 |
| 经营活动产生的现金流量净额 | -328,811,706.83 | 1,004,240,213.22 | -132.74% | 122,201,250.28 |
| 基本每股收益（元/股） | 0.15 | 1.09 | -86.24% | 0.78 |
| 稀释每股收益（元/股） | 0.15 | 1.08 | -86.11% | 0.78 |
| 加权平均净资产收益率 | 2.98% | 27.23% | -24.25% | 18.07% |

（2）分季度主要会计数据

单位：元

| | | | | |
|------------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| | 第一季度 | 第二季度 | 第三季度 | 第四季度 |
| 营业收入 | 790,865,109.19 | 763,395,144.49 | 734,982,898.09 | 1,003,491,078.26 |
| 归属于上市公司股东的净利润 | 92,082,922.50 | 35,957,151.65 | 4,436,166.05 | -67,080,963.02 |
| 归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润 | 89,068,922.98 | 31,099,507.62 | -1,906,946.62 | -89,472,943.71 |
| 经营活动产生的现金流量净额 | -498,512,931.10 | 72,675,140.56 | -187,482,564.63 | 284,508,648.34 |

上述财务指标或其加总数是否与公司已披露季度报告、半年度报告相关财务指标存在重大差异

□ 是 √ 否

4、股本及股东情况

（1）普通股股东和表决权恢复的优先股股东数量及前 10 名股东持股情况表

单位：股

| 报告期末普通股股东总数 | 39,787 | 年度报告披露日前一个月末普通股股东总数 | 36,371 | 报告期末表决权恢复的优先股股东总数 | 0 | 持有特别表决权股份的股东总数（如有） | 0 |
|---------------------------------------|--------|---------------------|-------------|-------------------|------------|--------------------|---|
| 前 10 名股东持股情况 | | | | | | | |
| 股东名称 | 股东性质 | 持股比例 | 持股数量 | 持有有限售条件的股份数量 | 质押、标记或冻结情况 | | |
| | | | | | 股份状态 | 数量 | |
| 吴丰礼 | 境内自然人 | 33.60% | 143,300,800 | 116,223,240 | 质押 | 11,635,200 | |
| 杨双保 | 境内自然人 | 5.29% | 22,562,331 | 16,921,749 | 质押 | 947,000 | |
| 黄代波 | 境内自然人 | 4.25% | 18,143,309 | 13,607,482 | | 7,392,499 | |
| 永新县达晨企业管理咨询中心（有限合伙） | 其他 | 1.87% | 7,962,763 | 0 | | | |
| 陕西省国际信托股份有限公司—陕西国投·拓斯达 2020 年员工持股集合资产 | 其他 | 1.73% | 7,383,974 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|------------------|---------|-------|-----------|---|--|--|
| 金信托计划 | | | | | | |
| 朱海 | 境内自然人 | 1.06% | 4,518,107 | 0 | | |
| 香港中央结算有限公司 | 境外法人 | 0.56% | 2,404,745 | 0 | | |
| 蒋志英 | 境内自然人 | 0.48% | 2,028,320 | 0 | | |
| 蒋桂梅 | 境内自然人 | 0.43% | 1,843,800 | 0 | | |
| 福建莆润物资有限公司 | 境内非国有法人 | 0.38% | 1,606,600 | 0 | | |
| 上述股东关联关系或一致行动的说明 | 无 | | | | | |

公司是否具有表决权差异安排

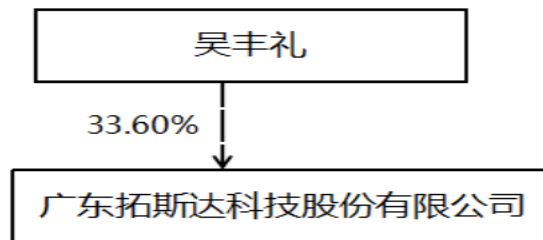
适用 不适用

(2) 公司优先股股东总数及前 10 名优先股股东持股情况表

适用 不适用

公司报告期无优先股股东持股情况。

(3) 以方框图形式披露公司与实际控制人之间的产权及控制关系



5、在年度报告批准报出日存续的债券情况

适用 不适用

(1) 债券基本信息

| 债券名称 | 债券简称 | 债券代码 | 发行日 | 到期日 | 债券余额(万元) | 利率 |
|-----------------|------|--------|-------------|-------------|-----------|-------|
| 可转换公司债券 | 拓斯转债 | 123101 | 2021年03月10日 | 2027年03月09日 | 66,977.16 | 0.30% |
| 报告期内公司债券的付息兑付情况 | 无 | | | | | |

(2) 债券最新跟踪评级及评级变化情况

中证鹏元资信评估股份有限公司对本次发行的可转换公司债券进行了信用评级，评定公司主体信用等级为AA，本次发行的可转债信用等级为AA，评级展

望稳定。

(3) 截至报告期末公司近 2 年的主要会计数据和财务指标

单位：万元

| 项目 | 2021 年 | 2020 年 | 本年比上年增减 |
|--------------|----------|-----------|----------|
| 资产负债率 | 63.95% | 46.48% | 17.47% |
| 扣除非经常性损益后净利润 | 2,878.85 | 49,684.25 | -94.21% |
| EBITDA 全部债务比 | 8.88% | 136.01% | -127.13% |
| 利息保障倍数 | 3.03 | 68.2 | -95.56% |

三、重要事项

无