

机械设备

如何看待风电轴承滚子的供需格局？

作者：

分析师 李鲁靖 SAC执业证书编号：S1110519050003

联系人 朱晔



行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

核心组合：三一重工、恒立液压、先导智能、杭可科技、迈为股份、奕瑞科技、柏楚电子、华峰测控、华测检测。

重点组合：中联重科、锐科激光、欧科亿、华锐精密、国茂股份、至纯科技、杰克股份、杰瑞股份、弘亚数控、美亚光电、联测科技。

本周专题：

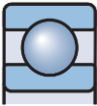
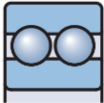
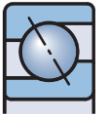
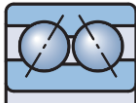
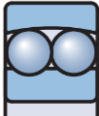
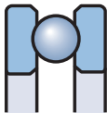
- **风电滚子需求端：**①“十四五”期间风电赛道的高景气度带动上游零部件产业链快速增长。②风电大型化是目前主要的降本手段，近年来风机大型化趋势明显，大型化对轴承的承载能力要求提高，承载能力更强的滚子轴承渗透率有望快速提升。③风机价格竞争激烈，国产风机零部件性价比优势明显，价格压力下，国内风电滚子厂商有望迎来发展机遇。
- **风电滚子供给端：**相比轴承厂家下属的滚子部门，专业的滚子厂技术迭代快、规模优势明显，目前国内仅有力星股份、五洲新春两家专业滚子厂满足精度要求且具备一定规模。
- **五洲新春：国内精密轴承领航者，风电滚子开启全新增长曲线。**五洲新春的风电滚子产品覆盖主轴轴承、变桨轴承、齿轮箱轴承，并实现了海上风电滚子的突破，订单超预期增长，目前在手订单饱满。客户包括恒润股份、新强联、罗特艾德、瓦轴、洛轴、轴研科技，终端适配金风、明阳等一流主机厂商。目前五洲新春在建年产2200万件风电滚子厂，建设周期2年，达产后预计年收入5.5亿元。
- **力星股份：国内轴承钢球龙头，滚子业务搭建公司第二支柱。**公司已实现II级滚子大批量生产，I级滚子也通过检测，开始小批量生产。目前盾构机滚子已经完成交付，高铁轴承滚子已经进入路试环节，2021年力星股份与新强联、洛阳LYC、大连冶金签署了《战略合作协议》，在风电、盾构机等关键传动件展开深度合作，未来业务滚子有望成为公司的第二支柱。

风险提示：市场竞争加剧；汇率波动；原材料价格波动等。

1.1 本周专题：轴承滚动体包括球和滚子两种，滚子轴承的承载能力较强

- 球轴承包括单列深沟球轴承、双列深沟球轴承、单列角接触球轴承、四点接触球轴承、调心球轴承、推力球轴承等，各种不同轴承的机械性能有较大差异，适用于不同的应用场景。总体来讲，相对于滚子轴承，球轴承的额定负荷相对较小，极限转速较高。

图：存量市场中风电和光伏已建发电量的占比

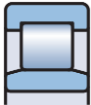
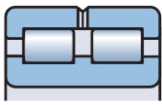
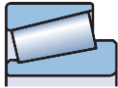
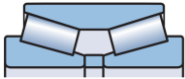
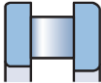
	单列深沟球轴承	双列深沟球轴承	单列角接触球轴承	双列角接触球轴承	四点接触球轴承	调心球轴承	推力球轴承
图示							
径向承载能力	中等	中等	中等	较高	中等	中等	无
轴向承载能力	中等（双向）	中等（双向）	较高（单向）	较高（双向）	较高（双向）	无	中等（单向）
转动速度	极高	中等	较高	较高	极高	较高	极低
刚度	中等	中等	较高	较高	较高	中等	中等
摩擦力	极低	极低	较低	较低	较低	极低	中等

注：同一种轴承的不同布置形式机械性能差异很大，上表仅以各类轴承的图示布置形式为例

1.1 本周专题：轴承滚动体包括球和滚子两种，滚子轴承的承载能力较强

➤ 滚子轴承包括单列单列圆柱滚子轴承、双列圆柱滚子轴承、滚针轴承、双列圆锥滚子轴承、圆柱滚子推力轴承、滚针推力轴承等，各种不同轴承的机械性能有较大差异，适用于不同的应用场景。总体来讲，相对于球轴承，滚子轴承的额定负荷相对较大，极限转速较低。

表：常见滚子轴承的结构设计及其机械性能

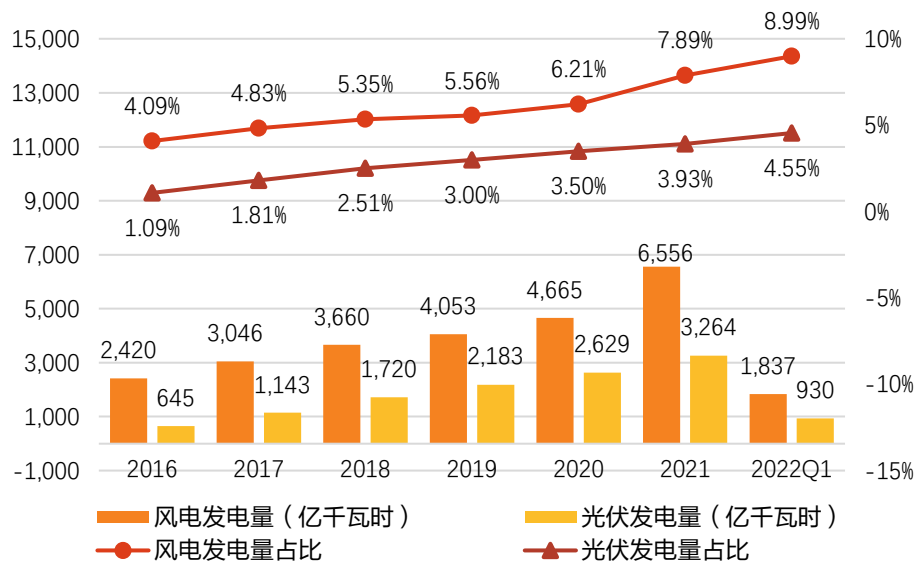
	单列圆柱滚子轴承	双列圆柱滚子轴承	滚针轴承	单列圆锥滚子轴承	双列圆锥滚子轴承	圆柱滚子推力轴承	滚针推力轴承
图示							
径向承载能力	较高	极高	较高	极高	极高	无	无
轴向承载能力	无	中等（双向）	无	较高（单向）	较高（双向）	较高（单向）	较高（单向）
转动速度	极高	中等	较高	较高	中等	较低	较低
刚度	较高	极高	较高	较高	极高	极高	极高
摩擦力	极低	较高	中等	中等	中等	中等	中等

注：同一种轴承的不同布置形式机械性能差异很大，上表仅以各类轴承的图示布置形式为例

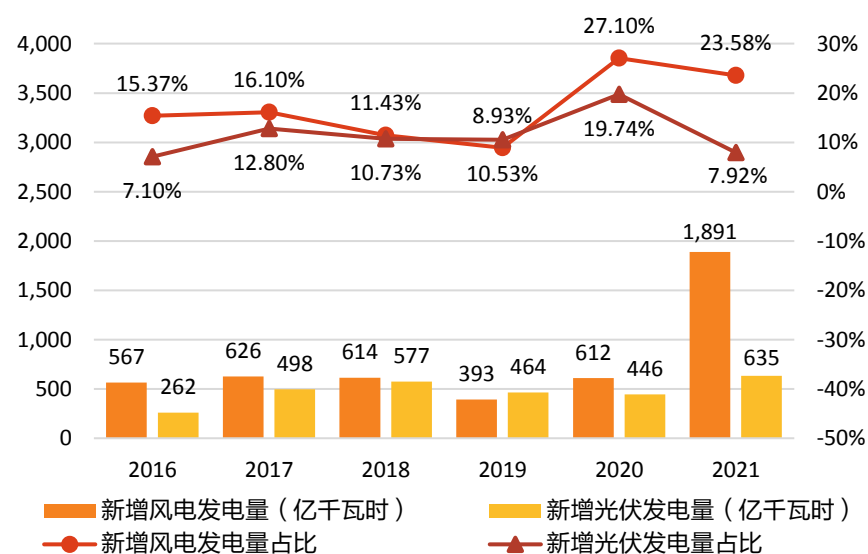
1.2 本周专题：风电行业的高景气度有望带动上游风电滚子需求高速成长

- **政策持续鼓励下，风电市场增长势头强劲。**根据国家发展改革委、国家能源局等9部门联合印发的《“十四五”可再生能源发展规划》，“十四五”期间可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过50%，风电和太阳能发电量实现翻番。而目前存量市场中，2022Q1风电和光伏的发电量分别为1837、930亿千瓦时，在社会总用电量中的占比分别为8.99%、4.55%，合计仅有13.54%，仍有较大的提升空间；增量市场中，2021年国内新增风电、光伏发电量分别为1891、635亿千瓦时，在全国新增发电量中占比分别为23.58%、7.92%，合计为31.50%，距离50%的政策目标仍有较大的差距。因此，未来几年风电行业大概率将维持强劲的增长势头。

图：存量市场中风电和光伏已建发电量的占比



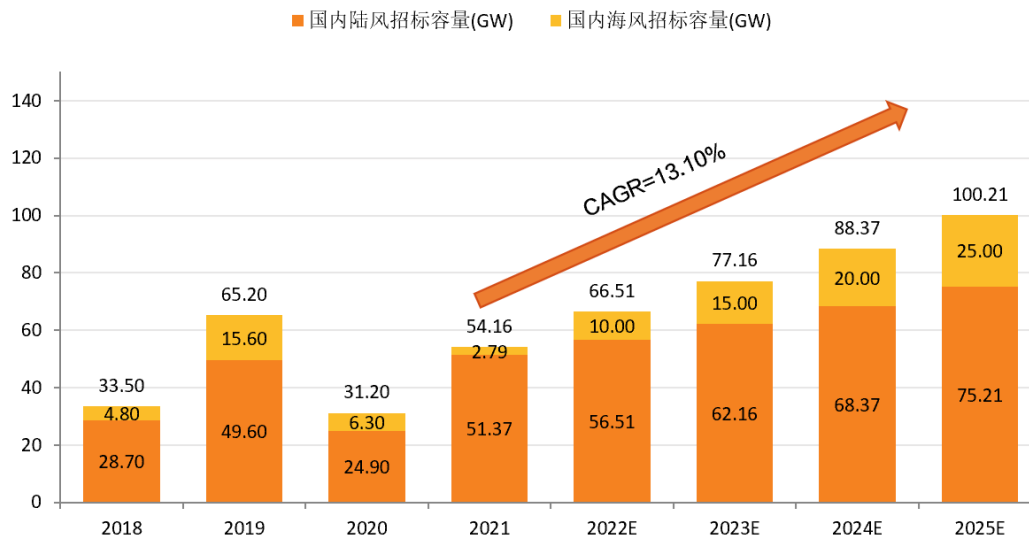
图：增量市场中风电和光伏已建发电量的占比



1.2 本周专题：风电行业的高景气度有望带动上游风电滚子需求高速成长

- 2022年国内风电招标量预计为66.51GW，“十四五”期间风电招标量CAGR有望达到26.29%。根据已公开的规划性文件，“十四五”期间各省已规划的新增风电装机量达到187.51GW，考虑到《“十四五”可再生能源发展规划》中提出的“十四五”期间可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中占比超过50%的目标，以及2022Q1海风招标量5.4GW，超过了2021年全年的招标总量，未来海风招标量有望维持较高增速。我们预测，2022-2025年国内陆风招标量每年增长10%，2022-2025年陆风招标量分别为56.5、62.2、68.4、75.2GW，海风招标量分别为10、15、20、25GW，国内风电总招标量预计可以达到66.51、77.16、88.37、100.21GW，“十四五”期间CAGR有望达到13.10%。
- 风电行业的高景气度有望带动上游零部件产业链高速成长。风电上游产业链为核心设备及零部件，零部件主要包括叶片、轴承、齿轮箱等，风电滚子为风电轴承的组成部分，是风电行业上游零部件产业链中重要的组成部分，风电行业的高景气度有望带动风电滚子的需求量快速增长。

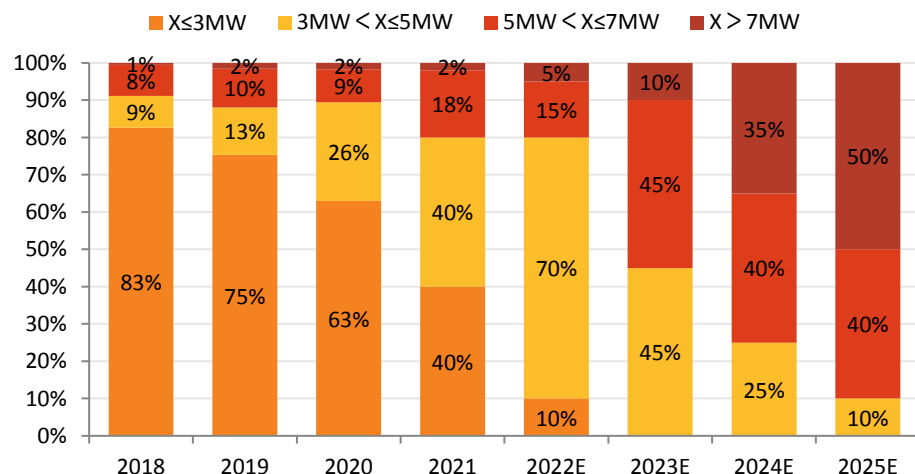
图：存量市场中风电和光伏已建发电量的占比



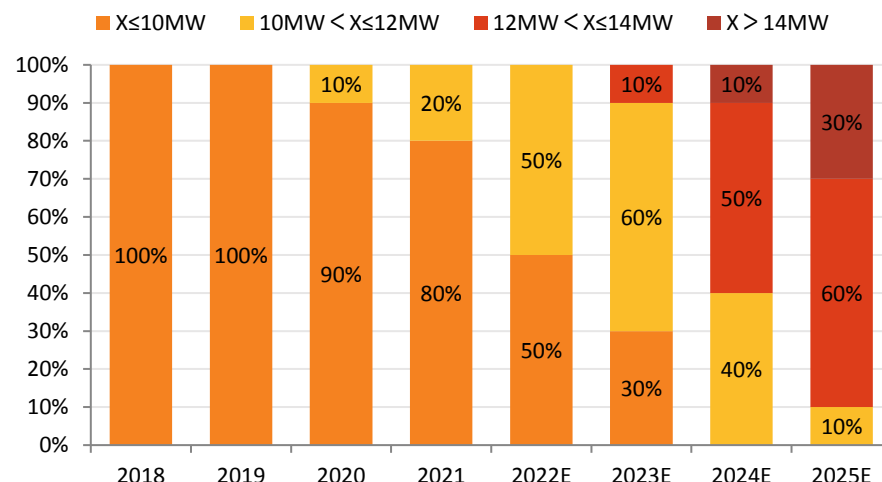
1.3 本周专题：风机大型化背景下，承载能力更强的滚子轴承渗透率有望不断提升

- 成本控制要求趋严，风机大型化进展迅速。近年来风电政策补贴金额在不断下调，风厂业主与整机厂商对成本控制诉求愈加强烈，主机厂商正在加快风电大型化的进度以降低风电机的发电成本。以明阳智能为例，2022年一季度交付项目机型全部为3MW及以上机型，6.XMW及以上机型占比超过36%。8.XMW机型进入规模交付周期，占一季度交付规模超过5%，可以看出，风机大型化的进展十分迅速。
- 我们预测，陆上机型：2022年3MW及以下的机型招标量占10%，到2023年该机型停产，2022年 7MW以上机型招标量占比5%，到2025年占比预计会提升到50%。海上机型：2022年10MW与10-12MW机型各占50%，到2025年14MW以上机型占比达到30%，12-14MW机型占比达到60%，具体情况如下图所示。
- 滚子轴承具备更高的承载能力，风机大型化背景下，滚子轴承的渗透率有望不断提升，带动风电滚子的需求增长。通常情况下，滚子轴承的径向承载力和轴向承载力均优于球轴承。目前风机大型化趋势下，或将对轴承承载能力的要求会不断提升，滚子轴承的渗透率有望持续提高。

图：陆上机型功率占比结构



图：海上机型功率占比结构



1.4 本周专题：技术壁垒+成本壁垒，第三方滚子生产商优势明显

- **风电滚子的性能要求严苛，具备较高的技术壁垒。**由于风电装备常处于海上、高山，交通不便，工况恶劣，要求高可靠性、长寿命，因此关键核心部件之一的风电轴承技术复杂度高，长期为国外垄断，尤其是主轴轴承、增速器轴承、发电机轴承等，成为影响我国风电制造业发展的软肋。装配于大兆瓦风电轴承中的滚子，要求使用寿命达到20年以上，目前的现状是滚子精度低，尺寸一致性差，可靠性差，尤其是能批量生产高端滚子的企业屈指可数，主要难点包括材料、控形控性、探伤及应力检测方面。
- **专业滚子生产厂竞争优势明显，目前国内满足精度要求的专业滚子厂仍较少，市场竞争激烈程度较低。**风电滚子是国内卡脖子工程，Ⅰ级、Ⅱ级精度的滚子原先国内无法生产，现阶段国内生产滚子的企业主要有四类：外资品牌、国内著名轴承厂商、专业滚子厂以及小型轴承厂。舍弗勒、斯凯孚等外资品牌的滚子生产成本较高；国内天马、瓦轴等企业生产滚子仅供自用，缺乏市场交流，技术迭代较慢；而专业的滚子厂在效率提升、技术改进、工艺优化上具备较强的竞争力。

表：风电滚子的生产技术难点

生产难点	具体介绍
材料方面	需根据滚子工况，制定个性化材料标准，控制材料合金元素与微量元素含量、冶炼成分波动，保证材料的淬透性、性能一致性。
控形控性	大凸度，滚子对数曲线轮廓、对称性波动、圆锥滚子球基面散差控制；表面、心部硬度柔性化梯度控制；热处理表面缺陷控制。
探伤方面	实现全截面探伤，消除缺陷，提高滚子质量可靠性。
应力检测	控制滚子表面磨削工艺，得到合理的压应力分布，提高滚子疲劳寿命。

表：风电滚子市场的竞争格局

分类	参与者	代表企业	具体介绍
第一类	外资品牌	舍弗勒、斯凯孚等	外资品牌已掌握滚子的制造技术，一般以自制和进口为主，但外资品牌下属滚子分厂成本较高。
第二类	国内著名轴承厂商	天马、瓦轴等	天马、瓦轴等风电轴承企业也进行风电滚子的自产，生产的滚子为自产自用，同时他们与其他风电轴承企业互为竞争对手，一般情况下不会采购对手的滚子产品，缺乏技术交流。
第三类	专业滚子厂	五洲新春、力星股份等	现阶段Ⅰ级、Ⅱ级精度滚子只有五洲新春和力星股份等少数企业具备生产能力。专业滚子厂的滚子可以达到Ⅰ级精度，而且面向整个风电市场，满足各轴承厂风电轴承的技术要求，所以在效率提升、技术改进和工艺优化上，专业滚子厂迭代比较快，竞争力较强。
第四类	小型轴承厂	--	普通的工业轴承滚子工厂，达不到Ⅰ级滚子精度的技术水平，竞争较激烈。

1.5 本周专题：五洲新春——国内精密轴承领航者，风电滚子开启全新增长曲线

- 风电滚子得到头部轴承厂商的认可，终端适配国际一流风电主机厂。五洲新春风电滚子业务2021年实现了工艺技术和品种规格的突破，2022年实现了市场突破，迎来订单超预期增长，同时收到了瓦轴、洛轴、轴研科技、恒润股份的订单，目前五洲新春与国内主要风电轴承企业都建立了合作关系。同时取得罗特艾德6MW和10MW海上风电滚子订单，实现了海上风电滚子突破。终端客户包括维斯塔斯、远景能源、金风科技、上海电气、中国海装、明阳风电、哈电等一流主机厂商。
- 产品覆盖主轴轴承、变桨轴承、齿轮箱轴承，并实现了海上风电滚子的突破，目前在手订单饱满。公司在风电变桨轴承、主轴轴承、齿轮箱轴承滚子和海上风电滚子均已拿到了大批量的订单。
- 投资2.96亿元扩建产能，预计形成滚子年产能2200万件。公司2022年通过定向增发募集资金，拟投入2.96亿元建设一家年产2200万件风电滚子，产值5.5亿的专业滚子分厂，达产后形成年产能 2200 万件、适用于 4 兆瓦以上风电机组精密轴承滚子的生产能力，项目预计建设期2年。

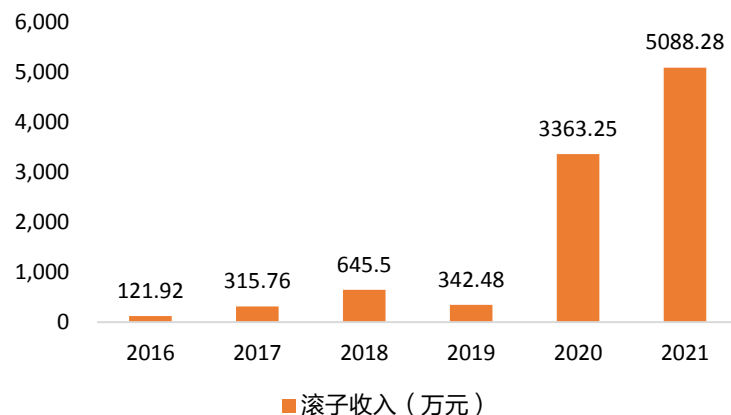
图：五洲新春的风电滚子下游客户



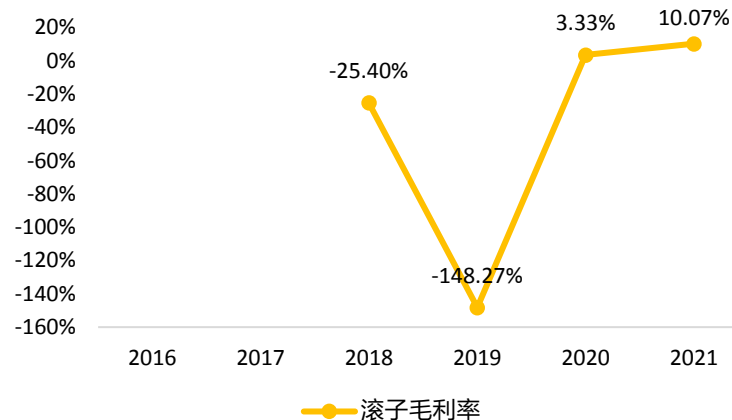
1.6 本周专题：力星股份——国内轴承钢球龙头，滚子业务搭建公司第二支柱

- **滚子业务进展迅速，有望成为公司第二支柱。**滚子作为公司重点开发的高精尖产品，作为公司的第二支柱产品，在经历初创期，转型期后，正式步入发展期，随着各大客户样品的顺利交付，国内外风电领域的持续火热，公司迎来了新的机遇。在滚子领域，
 - 1) 2021年，力星股份陆续接到了大连SKF、新强联回转支承、Fersa（福赛）、劳拉贡等国内外客户的批量订单。2) 顺利通过了远景新能源的跨终端审核。3) 顺利通过了SKF南高齿项目的跨终端审核。4) 顺利交付沈阳中科院80X80盾构机项目滚子。5) 2021年，国家强基工程轨道交通用高精度轴承滚子项目正式进入产业化阶段，顺利交付中浙高铁铁路滚子专项产品4类22型号样品，目前高铁滚子已经进入已通过样试、台架试验，进入了路试阶段。6) 2021年，力星股份与新强联、洛阳LYC、大连冶金签署了《战略合作协议》，在风电、盾构机等关键传动件研发、试制、生产等各环节发挥自身优势，展开深度合作。
- **滚子业务开始放量，毛利率逐渐实现由负转正。**2018-2021年，滚子产品毛利率分别为-25.40%、-148.27%、3.33%和10.07%，毛利率波动较大且整体呈上升趋势。造成滚子产品单位成本较高，呈现负毛利状态，一定程度拉低了当年度公司整体毛利率水平。自 2020 年开始滚子销量明显上升，固定成本分摊逐年减少，对公司整体毛利率提高起到了积极作用。

图：力星股份滚子业务收入



图：力星股份滚子业务毛利率



□ 一、市场竞争加剧的风险

- 随着日本椿中岛公司等国际主要的轴承滚动体生产商不断拓展其在全球范围的业务，以及国内本土轴承滚动体生产企业的发展，力星股份、五洲新春等本土企业若不能及时提高和巩固已有的竞争优势，则可能面临着因市场竞争环境恶化而影响持续盈利能力，进而使得公司出现收入增速下滑甚至收入下降的情况。

□ 二、汇率波动的风险

- 2021年力星股份的海外销售收入占比为30.47%，五洲新春海外收入占比30.98%，随着公司经营规模的不断扩大，境外销售收入增加，如在未来期间汇率发生较大变动或不能及时结算，且公司未采取有效的套期保值措施，则公司将面临境外销售收入汇兑损益增加的风险，进而对公司经营业绩产生一定影响。

□ 三、原材料价格波动的风险

- 滚子生产所需的最主要原材料为钢材及钢材制品，若钢材价格短期内发生剧烈波动，则会对行业内公司的成本控制带来一定难度，使公司的盈利能力受到一定影响。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS