

人形机器人催化丝杠国产化，优质企业乘势而上 ——丝杠行业深度报告

证券分析师：黄细里

执业证书编号：S0600520010001

证券分析师：郭雨蒙

执业证书编号：S0600525030002

二零二五年六月二十七日

- **丝杠作为直线传动部件应用广泛，螺纹加工工艺是丝杠加工的核心壁垒。**丝杠是一种机械传动元件，主要用于将旋转运动转换为直线运动。按照摩擦特性可以分为梯形丝杠、滚珠丝杠和滚柱丝杠三类，广泛应用于机床、航空航天、机器人、汽车等领域。滚珠丝杠传动效率一般能达到90%-96%，约为梯形丝杠的2-4倍。行星滚柱丝杠在承载能力及寿命、在导程和空间、速度等方面均优于滚珠丝杠。目前应用于丝杠副螺纹制造技术主要有磨削技术、滚轧成型和旋风铣削技术三种。磨削精度高，轧制效率高，旋风铣较均衡。
- **机床&新能源需求稳健增长，人形机器人打开市场新空间。**丝杠约占人形机器人价值量的 19%，人形机器人带来大量市场需求。若我们假设单台人形机器人对于行星滚柱丝杠的需求稳定在14个，若再考虑到灵巧手空心杯关节中使用的微型行星滚柱丝杠（17个），则潜在市场需求更加广阔，预计2030年对应的行星滚柱丝杠市场将超过450亿元。欧洲企业占据绝大部分市场份额，国产率替代空间大。全球滚柱丝杠厂商主要有Ewellix（隶属于SKF集团）、Rollvis（瑞士）、GSA（瑞士）、Rexroth（德国）、CMC（美国）、南京工艺（中国）、济宁博特（中国）等，其中2023年Rollvis、GSA在我国滚柱丝杠领域的市占率分别高达29%和27%，合计占比近60%，南京工艺、济宁博特市场份额分别约为6%和5%，国产替代空间较大。
- **投资建议：**丝杠为核心传动部件，技术壁垒高，国产化率相比其他核心部件低，我们认为随着国内高端机床/高端设备产量提升，将拉动滚珠丝杠需求；新能源汽车的发展使得丝杠应用前景广阔；未来人形机器人逐渐迈向产业化并逐渐放量，行星滚柱丝杠行业空间将迎来较大提升。推荐【福达股份】、北特科技，关注【双林股份】、【五洲新春】、【嵘泰股份】、【震裕科技】。
- **风险提示：**人形机器人产业化进展不及预期；滚柱丝杠国产化不及预期；未来竞争加剧，价格不及预期；供应链波动风险。

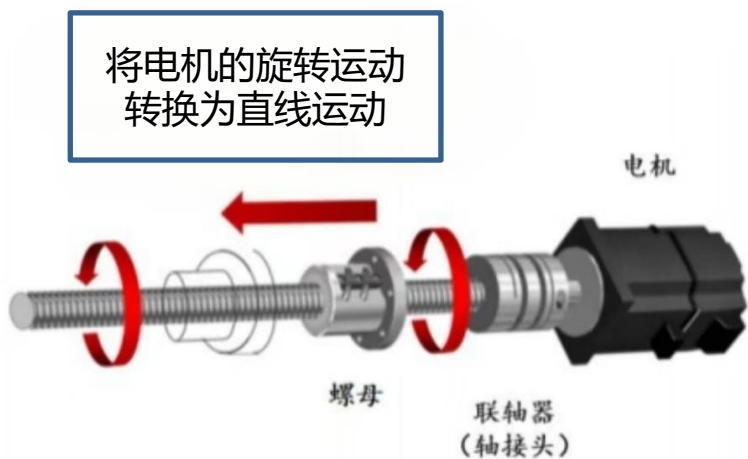


- 1. 丝杠为线性驱动核心部件，滚柱丝杠性能更优
- 2. 丝杠下游空间广阔：工业母机+人形机器人+汽车
- 3. 人形机器人滚柱丝杠相关标的梳理
- 4. 投资建议及风险提示

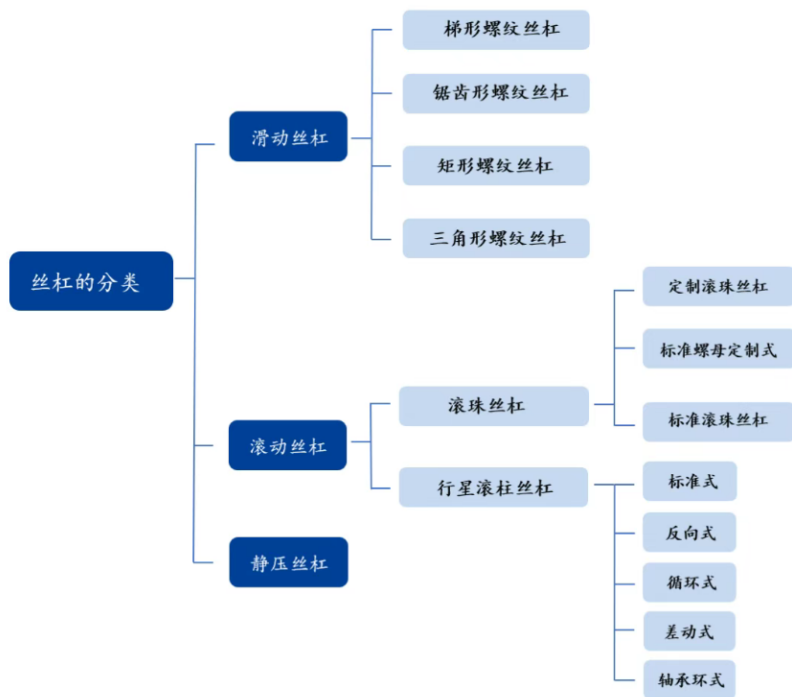
1. 丝杠为线性驱动核心部件，滚柱丝杠性能更优

- **丝杠**是一种将电机端旋转运动转化为直线运动的机械部件，广泛应用于具有直线运动功能的机器设备中。电机通过联轴器带动丝杠轴转动，丝杠轴上的螺母在螺旋形螺纹的驱动下实现直线往复运动，从而将电机的旋转力矩转化为设备运动所需要的直线方向的驱动力。
- 根据摩擦特性和加工方式，丝杠有多种分类。根据摩擦特性可以分为3种：即**滑动丝杠**、**滚动丝杠**和**静压丝杠**，滚动丝杠又分为滚珠丝杠和滚柱丝杠。其中，梯形丝杠中无滚动体，靠滑动摩擦传递推力，传动效率较低；滚珠和滚柱丝杠具有钢球或螺杆型的滚动体，靠滚动摩擦传递推力，传动效率较高；静压丝杠为液体摩擦，适合于需要较高的进给推力以及具有频繁振动负载的场合。

图：丝杠的原理示意图

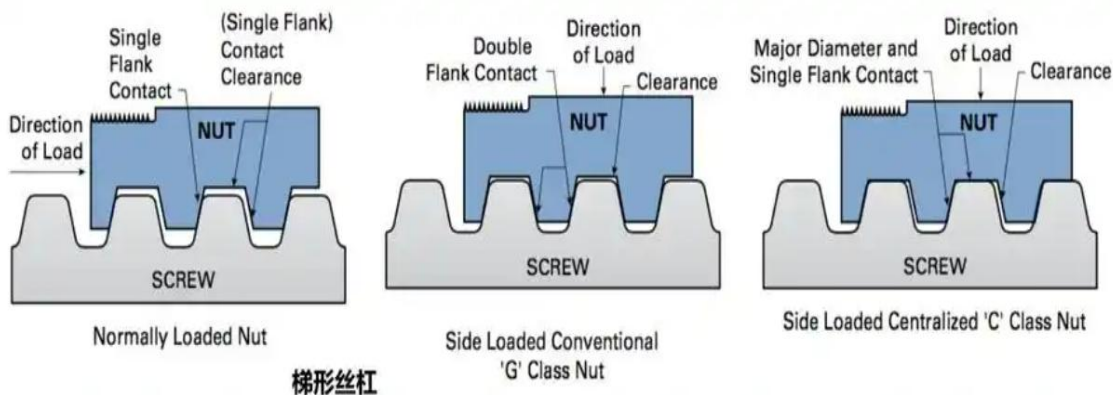


图：丝杠分类

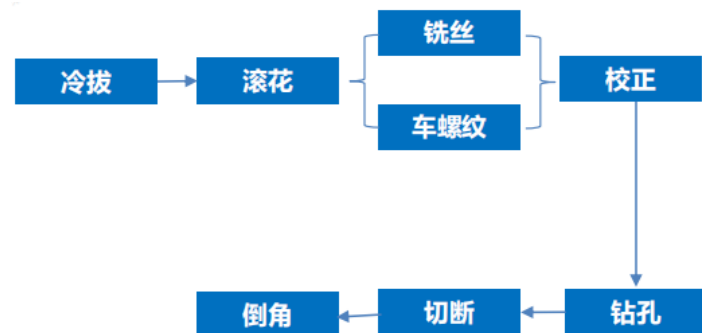


- **梯形丝杠制造工艺较为简单，技术水平成熟，但产品精度及效率较低。**其运动原理是利用螺旋副的转动运动，使螺旋副上的螺纹旋转，来实现线性运动。梯形丝杠上的螺纹与螺旋副上的螺纹咬合，当螺旋副旋转时，梯形丝杠就会沿着轴向运动，产生线性位移。
- **梯形丝杠的加工工艺原本主要采用车削加工，**工艺路线为:冷拔→滚花→车螺纹→校正→钻孔→切断→倒角，整体技术简单，工艺路线成熟，但效率较低、成本较高，且由于材料刚度低，车削、滚花时易变形，小号螺轮无法生产。目前多使用**旋风铣削工艺**代替车削工艺，将铣丝、滚花一次性完成，工艺路线变为冷拔→滚花、铣丝→校正→钻孔→切断→倒角，改进后减少了由切削力引起的振动，表面粗糙度也减小了。

图：梯形丝杠工作原理示意图

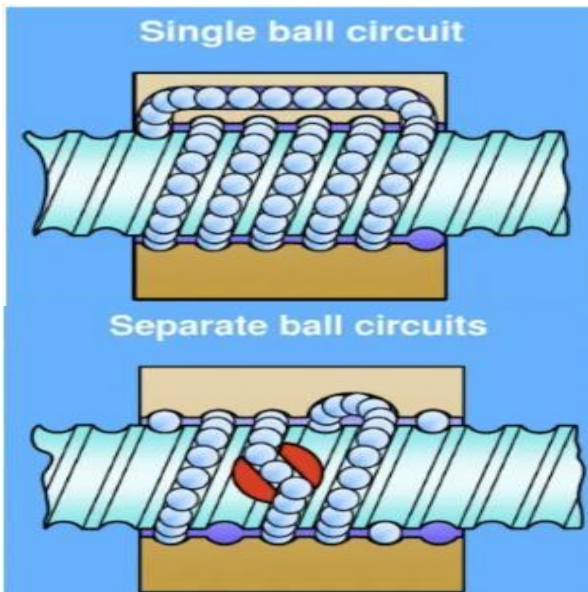


图：梯形丝杠加工流程

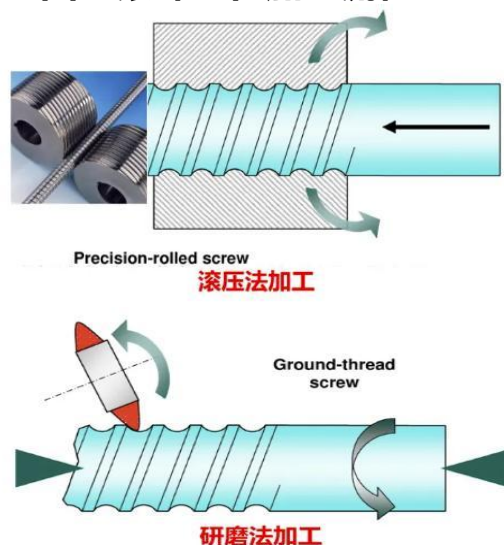


- **滚珠丝杠是滚动运动，传动效率高、精度高。**滚珠丝杠由丝杆、螺母、滚珠、回珠器主要部件构成。当丝杠旋转时，滚珠在丝杆和螺母之间滚动，实现力的传递和直线运动。回珠器一般分为内循环式和外循环，内循环滚珠丝杠尺寸一般来说小于外循环滚珠丝杠，适合于空间比较紧凑的场景；同时其需要反向器固定相对来说比较牢靠、刚性好且不易损坏。而外循环滚珠丝杠适用于需要扛冲能力大、高负载丝杠的使用场景。
- **滚珠丝杠工艺分为研磨与轧制，已国产化，但高精度产品技术仍待提升。**滚珠丝杠加工核心在于滚道制作，螺母的螺纹采用研磨技术，而丝杆可采用研磨和轧制两种工艺。轧制是采用冷加工工艺模具制造，自动化程度高，适合大批量生产，成本低，但精度偏低一般为C7级以上；而研磨工序长，从热处理、粗加工（车削）、到精磨（磨削），效率低，但精度高，一般为C7级以下，可达到C0级。

图：滚珠丝杠工作原理示意图

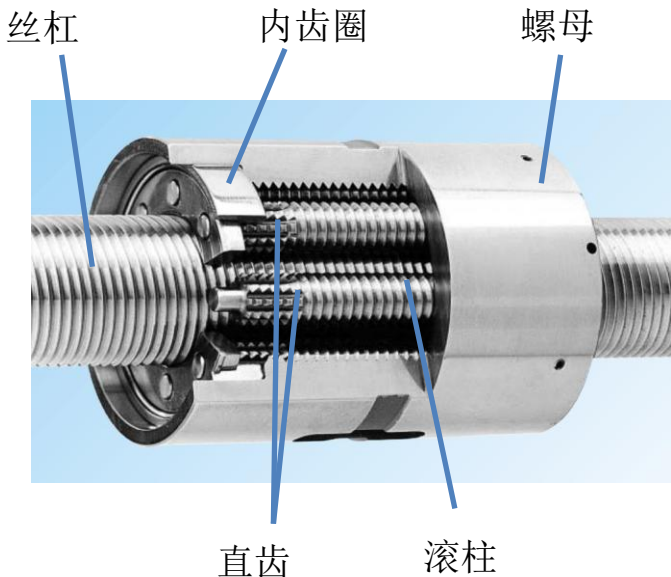


图：滚珠丝杠加工流程

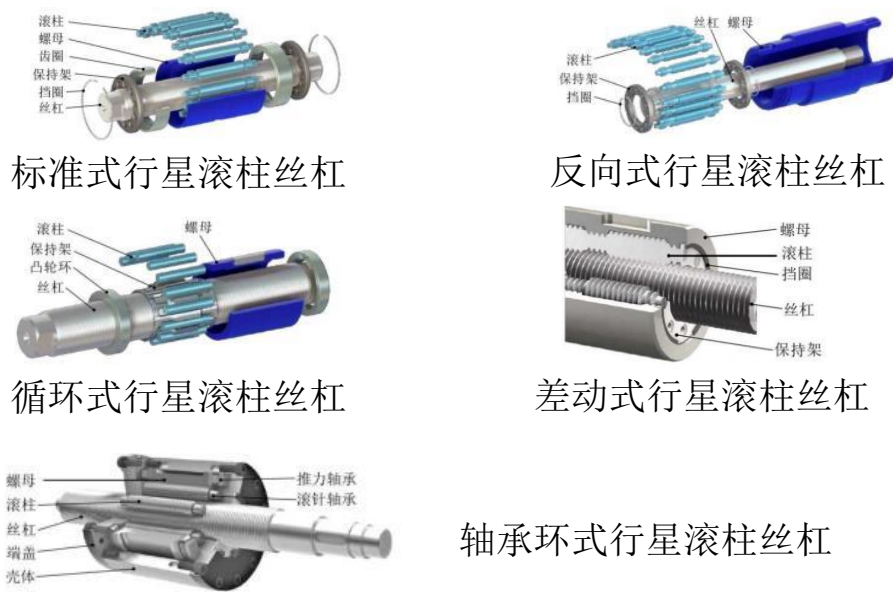


- **行星滚柱丝杠具有螺纹传动和滚动螺旋传动的综合特征。**其滚动体是含有螺纹的多个滚柱体，螺母或丝杠旋转运动通过滚柱的行星运动转换为直线运动。行星滚柱丝杠传动中特有的滚柱结构，使得滚柱与螺母(或滚柱与丝杠)之间无相对轴向位移，滚柱能够在丝杠和螺母形成的封闭空间内反复循环运动，依靠滚动/滑动摩擦实现运动和动力的传递。
- **根据不同的结构设计，滚柱丝杠分为标准式、反向式、循环式、差动式、轴承环式。**标准式行星滚柱丝杠主要应用于精密机床、机器人、军工装备等领域，是目前应用最广泛的类型；反向式行星滚柱丝杠多应用于航空、航天、船舶、电力等领域；循环式行星滚柱丝杠主要应用于要求高刚度、高承载、高精度的场合，如医疗器械、光学精密仪器等领域；差动式行星滚柱丝杠适用于传动比较大，承载能力较高的应用场合；轴承环式行星滚柱丝杠主要适用于高承载、高效率等场合，如石油化工、重型机械等领域。

图：行星滚柱丝杠工作原理示意图



图：行星滚柱丝杠分类



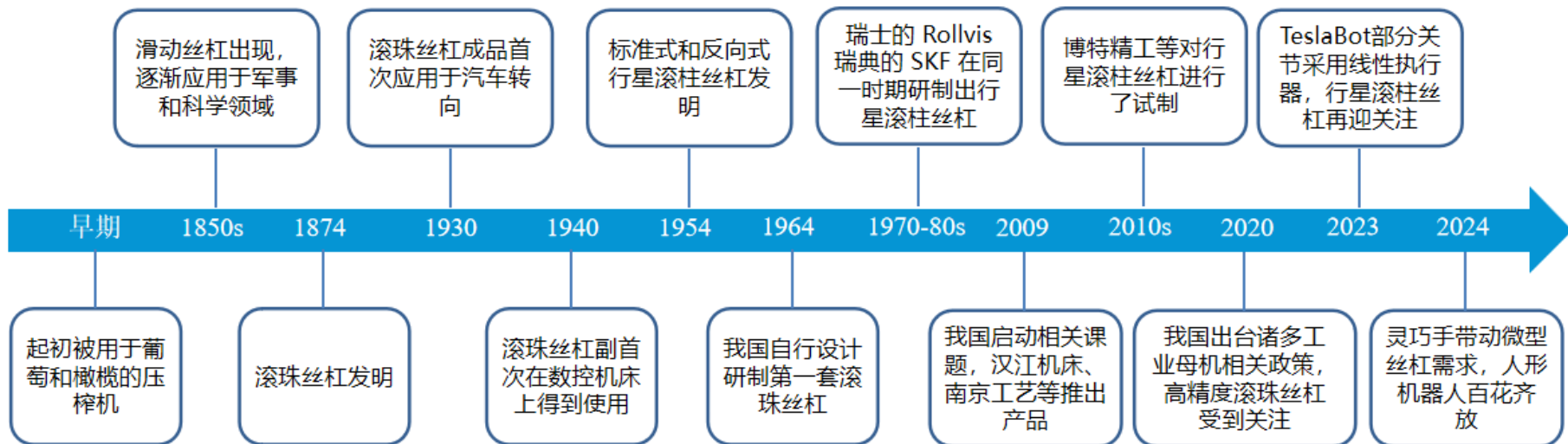
■ 针对梯形丝杠、滚珠丝杠和滚柱丝杠三者的差异可以简单梳理成以下表格：

表：梯形丝杠、滚珠丝杠、滚柱丝杠性能对比

参数名称	梯形丝杠	滚珠丝杠	行星滚柱丝杠
摩擦方式	滑动摩擦	滚动摩擦	滚动摩擦
自锁性	有，与导程角大小和工作面粗糙	无，需加装制动装置	无，需加装制动装置
传动效率	24%-26%	90%-96%	较高，摩擦力较小时可达 90%
转速	慢，滑动摩擦发热严重，一般转速不超过 3000RPS	较快，点接触滚动摩擦热效应小，额定转速在3000-5000RPS	快，线接触滚动摩擦热效应小且承载力强，转速可达 6000RPS
导程精度	低，品质参差不齐	较高，通常为毫米级	高，通常为微米级
使用寿命	短，滑动摩擦对元器件的损伤大	长，滚动摩擦损伤小，保持清洁、润滑即可	很长，是滚珠丝杠的 10 倍以上，荷载运动可达 1000 万次以上
相对体积		中等	最小
承载能力	大	大	非常大
微进给	难以实现，滑动运动存在爬行现象	可实现，滚珠运动的启动力矩小	可实现，滚珠运动的启动力矩小
噪音	稍大	较小	非常小
应用领域	工作要求低的场景	需要精密传动的场景	高负载、高精度、工作恶劣的场景
国产化率	高	超60%	处于起步阶段

- 丝杠的发展始于19世纪中叶，最初用于葡萄压榨机等机械设备。1874年，滚珠丝杠被发明，1930年代开始应用于汽车转向。1940年代，滚柱丝杠首次用于数控机床。20世纪50至60年代，标准型与反向型丝杠相继问世，中国也于1964年成功设计首套滚珠丝杠。进入21世纪，随着工业自动化、机器人技术的发展，丝杠技术再度受到关注，并广泛应用于高精密设备和人形机器人中。

图：丝杠行业发展历史



■ **螺纹加工工艺是丝杠加工的核心壁垒。** 螺纹的加工精度将直接影响系统的传动精度、使用寿命、平稳性，故优化螺纹的加工技术是提升PRS整体性能的关键。PRS 螺纹制造工艺方法主要为成型加工，例如目前应用于丝杠副螺纹制造技术主要有磨削技术、滚轧成型和旋风铣削技术三种。磨削精度高，轧制效率高，旋风铣较均衡。

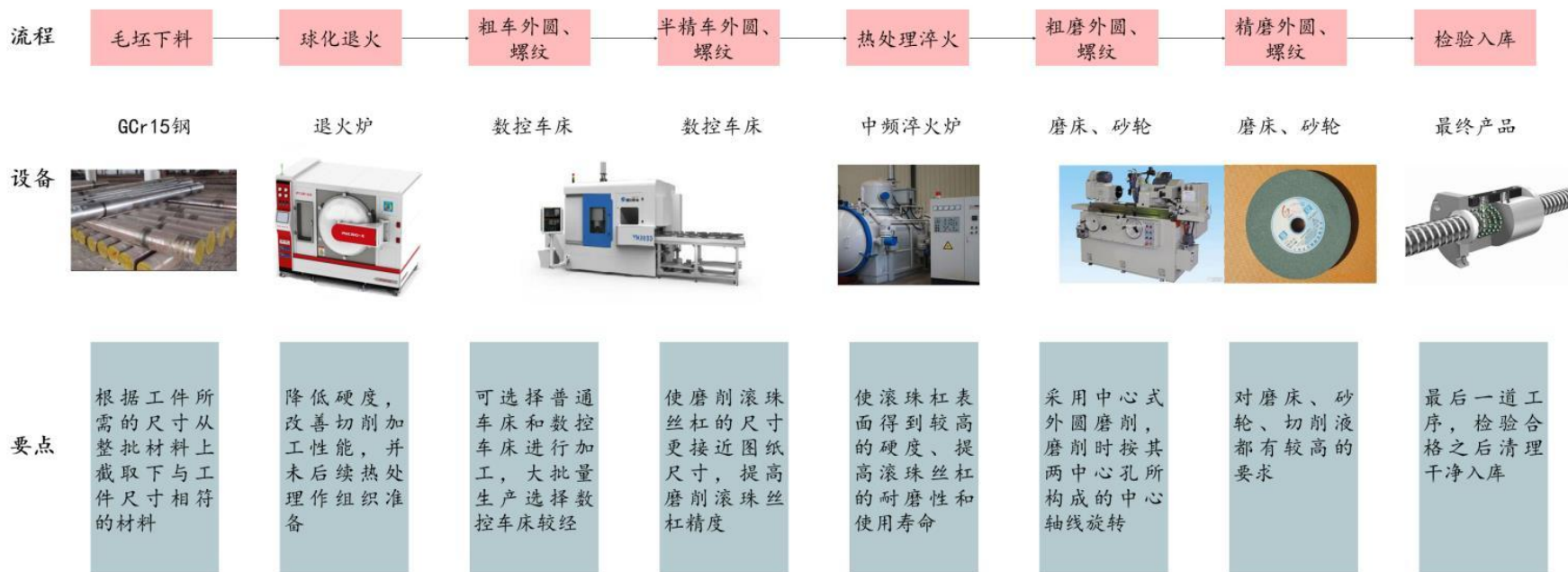
表：三种螺纹加工工艺对比

比较参数	磨削	滚轧成型	旋风硬旋铣
最高加工精度	P3 级, P1 级, P0 级	P3、P5导程误差的波动小、线性好	P3级导程误差的波动小、线性好
加工精度与表面质量	砂轮品质和使用寿命对其有直接影响	Ra=0.5-0.8 μ m,表面光滑、处于压应力状态	Ra=0.4 μ m,高速、渐近、低温切削,表面质量优于磨削
环境友好性	产生粉尘、油雾,切削液难以净化处理	无油雾和粉尘,污染小	无油切屑便于回收处理、环保
资源友好性	冷却液全线喷淋冷却,能耗较高	低耗无屑加工、材料利用率高 达80%以上	干切削,能耗,油耗,水耗仅是磨削的三分之一
加工效率	工序较多、效率低	单机快速产出,库存性供货	生产效率高于磨削低于冷滚轧
装备及制造成本	螺纹磨床已国产化,生产工序多、制造成本高	关键设备前期投入大,后期成本取决于轧辊寿命、研发制造能力	关键设备前期投入大,后期成本取决于PCBN刀片寿命及刃磨的自主化能力

磨削：精度最高的加工方式，工艺复杂

- 磨削丝杠按照基准统一原则，以两端中心孔为加工工艺工序基准，通过热处理、车削、磨削等几十道工序逐一完成，制造精度最高，非常适合给高精度设备做定位部件。
- **热处理、去应力、磨削等为重要环节。**热处理可提高材料的机械性能、消除残余应力和改善金属的切削加工性。丝杠粗加工前，将进行预备热处理，通过退火/正火、时效处理，以此消除内应力、改善加工性能；在精磨前，进行最终热处理，主要选择表面淬火，表面淬火还具有外部强度高、耐磨性好，而内部保持良好的韧性、抗冲击力强的优点。**精磨**对滚珠丝杠的精度影响较大，包括螺纹的螺距误差、螺纹的牙形误差等，是丝杠生产的最核心环节，对设备依赖度高，且对工艺要求高，需要knowhow积累。

表：丝杠磨削加工工艺流程



- **磨削工艺的核心设备是高精度磨床。**磨床属于精度较高的加工机床，通常在工件加工的后端工序使用，使工件得到更高的加工精度和更低的表面粗糙度，从而提升下游机械的运行平稳性、使用精度等性能。
- **设备供应商以海外为主，国内持续追赶。**高精度磨床及砂轮供应商主要集中在海外，国内双林股份（子公司无锡科之鑫）、秦川机床、华辰装备、日发精机等有相关产品。

表：磨床生产商

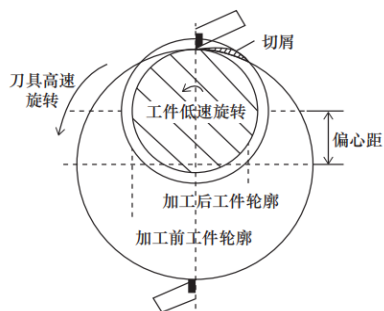
磨床类型	企业
高精度内外圆磨床	Studer 瑞士斯图特、Kellenberger 德国克林伯格、JUNKER 德国勇克、美国哈挺、德国ELB、汉江机床、无锡科之鑫、日发精机
高精度平面成形磨床	Blohm 联合磨削保宁、德国 Aba、德国 ELB、Favretto 意大利法力图、日发精机
导轨磨床	Waldrich-Coburg 瓦德里希科堡、Favretto 意大利法力图、住友精机、华辰装备
曲轴、凸轮磨床	Junker 德国勇克、Landis 英国兰迪斯、Studer 瑞士斯图特、丰田工机
大型曲轴磨床	naxos union 德国埃马克、wohlenberg 德国沃伦贝格
大型轧辊磨床	Ingesoll 美国英格索尔
无心磨床	Koyo 日本光洋、Mikrosa 德国米克罗莎、Junker 德国勇克
珩磨机	Gehring 德国格林、Sunnen 善能
滚珠丝杠磨床	MITSUI SEIKI 三井精机
齿轮磨床	Reishauer 瑞士莱斯豪尔、Gleason / Pfauter / Hurth 格里森-普法特、Sigma、Hoeffler 德国霍夫勒、SMS、三菱重工、秦川机床
五坐标工具磨床	Walter HM 德国瓦尔特、澳大利亚安卡 ANCA、SAACKE 德国萨克
坐标磨床	MITSUI SEIKI 三井精机、HAUSER 瑞士豪泽、Moore美国磨尔、RODERS 德国罗德德
立式复合磨床	科伦 KEHREN、DANOBATGROUP 西班牙达诺巴特、FAVRETTO 意大利法力图、日本光洋 Koyo、kmtgroup 科美腾
磨削中心	MÄGERLE 美盖勒、Haas 德国哈斯马格、科伦 KEHREN、Buderus 德国布德鲁斯

图：高精度磨床示意图



- **旋风铣削生产效率高，国产机床具备较不错的加工能力。**旋风铣是通过安装在高速旋转刀盘上的硬质合金成型刀具，从工件上铣削出螺纹的螺纹加工方法。旋风铣可以实现干切削、重载切削、难加工材料和超高速切削，消耗动力小。表面粗糙度能达到 $Ra0.8\mu m$ 。旋风铣时机床主轴转速慢，所以机床运动精度高、动态稳定性好，是一种先进的螺纹加工方法。
- **国外旋风铣床生产技术较为成熟，汉江机床和博特精工正奋起直追。**世界专业生产CNC旋风铣床的厂家包括：德国Leistritz公司、GWT公司、Burgsmuller公司、奥地利WEING ÄRTNER公司、Linsinger公司等。
 - 德国Leistritz：该公司的PWM200型CNC内螺纹旋风硬铣机床对淬火60HRC滚珠螺母实施内旋铣，导程精度可达P3级，表面粗糙度值 $Ra < 0.4\mu m$ ，中径圆柱度0.01mm，齿形精度0.004mm。
 - 汉江机床：凭借其在螺纹制造技术方面的优势，用大约两年的时间自主研发成功HJ092型九轴三联动CNC丝杠硬旋铣床（6m、8m），该机床用国产CBN盘铣刀对62HRC的滚珠丝杠硬旋铣后精度可达C5级，表面粗糙度值 $Ra=0.4 \sim 0.6\mu m$ 。
 - 山东博特精工：博特精工有多年的旋风软铣经验，近年该公司在CX63普通旋铣机床的基础上自行设计制造SXC A6163型数控旋风铣床，加工精度0.032mm/300mm（C7级），表面粗糙度值 $Ra = 3.2\mu m$ 。

图：旋风铣工作原理示意图

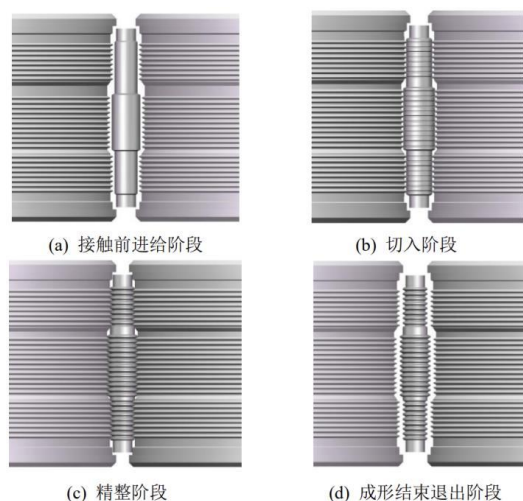


表：汉江机床HJ092参数

1、规格	$\phi 125 \times 6000mm$
2、加工直径	$\phi 40 \sim \phi 125$
3、加工长度	2000~6000mm
4、可加工螺纹的螺距	5~40mm
5、可加工螺纹最大螺旋升角	$\pm 20^\circ$
6、可加工螺纹的头数	1~99(任意)
7、旋风铣头拖板快速移动速度	3000mm/min
8、旋风铣头快进退速度	10000mm/min
9、头架主轴转速	0.5~40r/min
10、旋风铣头主轴转速	425~955r/min
11、刀具分度圆	$\phi 60, 90, 135mm$
12、刀具线速度	180mm/min
13、头架通孔直径	$\phi 105mm$
12、尾架顶尖孔	5号(莫式)
13、机床外形尺寸(长X宽X高)	10750×2380×2172mm
14、机床重量	22000kg

- **丝杠冷滚压工艺生产效率高，但精度偏低。**这是上世纪六七十年代开始兴起的金属成形工艺新技术，是一种先进的无屑加工，能有效地提高工件的内在和表面质量，加工时产生的径向压应力，不仅能使工件获得高硬度和高光洁度的表面，同时能显著提高工件的疲劳强度极限和扭转强度，是一种高效、节能、低耗的工艺；缺点在于精度偏低，难以进入 C5 级别。
- **滚柱冷滚压（冷轧）工序较为简单。**在滚柱成形过程中，工件自由放置在支承上，利用重力约束于两滚压轮之间，加工过程中，各项参数完全一致的两滚压轮同向旋转，并利用同步带带动螺母丝杠机构实现径向进给运动，依靠摩擦力提供摩擦力矩带动工件旋转，并逐步压入，形成最终齿形。

图：滚柱冷滚压成形过程

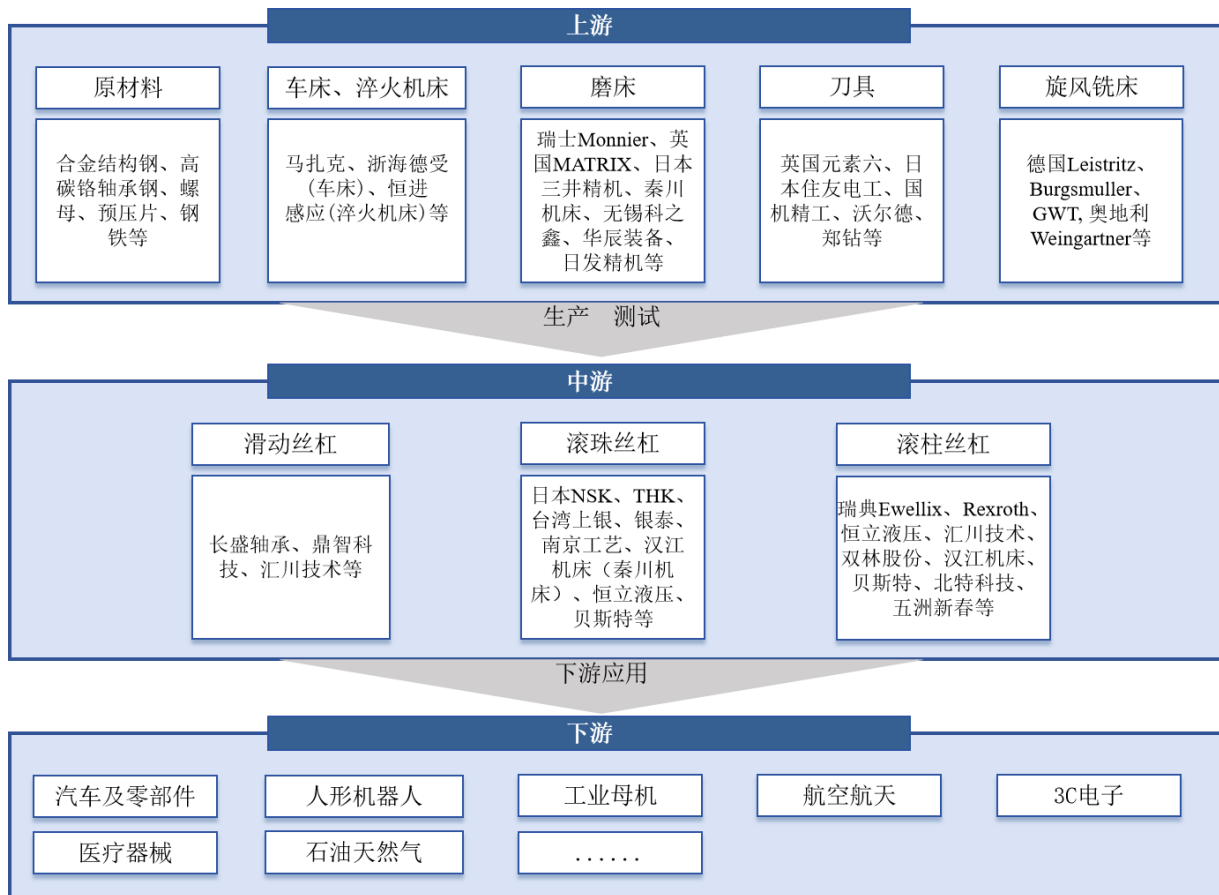


表：轧制滚珠丝杠机械加工工艺流程

序号	工艺内容	备注	序号	工艺内容	备注
1	轧制滚珠丝杠	GCr15	4	滚道抛光	
2	检验校直		5	加工轴端	
3	端部退火	降低硬度	6	装配--跑合--检验-- 防锈包装--检验--入库	
备注	轧制滚珠丝杠的加工工艺周期约为 1-3 天，周期短，效率高，成本低。				

■ **丝杠已形成较为完整的产业链。**随着行业潜在规模不断扩大，众多企业投身丝杠产业，加上长期深耕企业以及强势外企，丝杠已经形成以上游加工设备、刀具、材料，中游丝杠产品，下游行业应用为代表的产业链。

图：丝杠上下游产业链

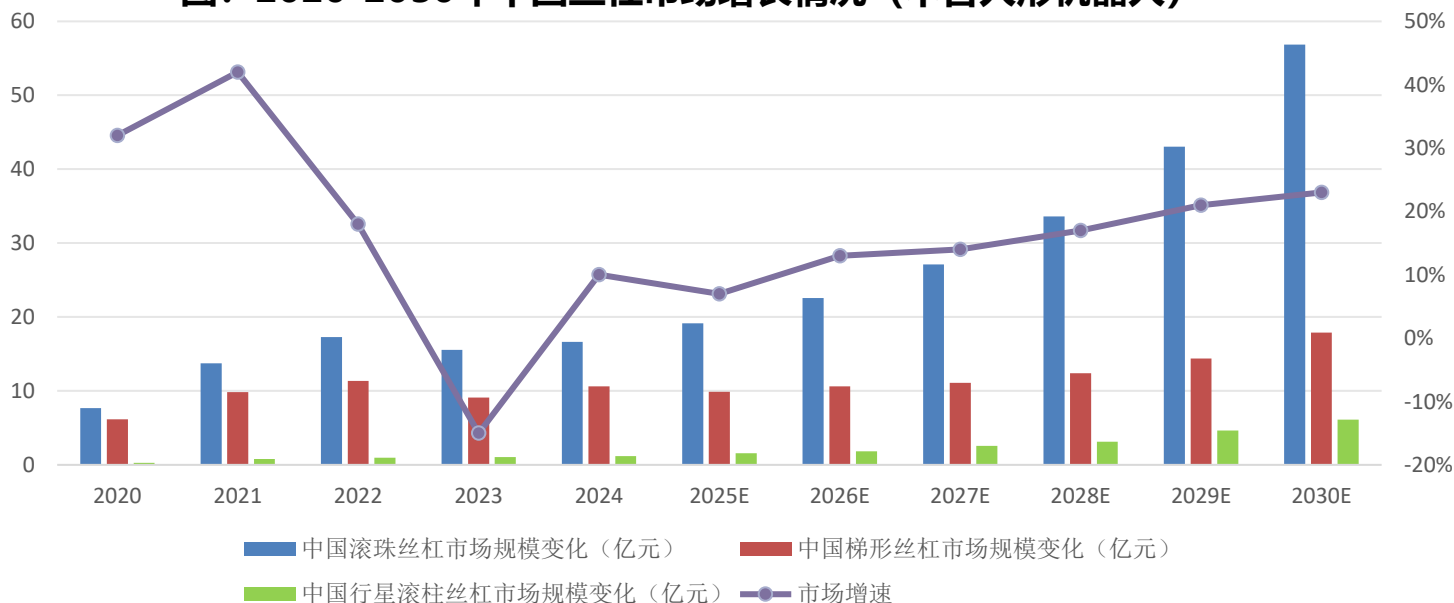


2. 丝杠下游空间广阔：工业母机+人形机器人+汽车

■ 中国丝杠行业现状：滚珠丝杠占比最高，行星滚柱丝杠占比目前较小。

- 2020-2022 年，半导体、电动汽车、智能制造等行业持续扩张，带动了中国丝杠产品市场规模的扩张，CAGR 高达 45%。
- 2023-2025 年，全球通胀攀升、俄乌冲突等不确定因素使得全球经济增长动力缺乏，同时部分机械制造、电子信息、医药等下游行业向东南亚转移，中国丝杠市场增长乏力，预期增速降低至 10% 以下，其中，2023 年中国丝杠市场规模约 25.7 亿，滚珠丝杠销售额占比最多，约 61%，梯形丝杠占比约 35%，行星滚柱丝杠应用尚少，占比约 4%。
- 展望 2025-2030 年，随着新质生产力的发展，AI 对各个产业尤其是人形机器人方向带来的深远影响，经济的不断恢复、智能制造转型升级，丝杠企业逐渐突破技术瓶颈，预计丝杠市场尤其是滚珠丝杠和行星滚柱丝杠的市场将保持在 20% 左右的市场增长，甚至更高。

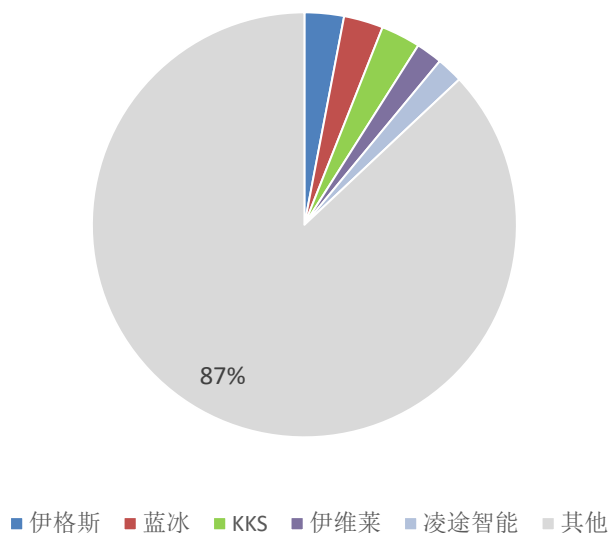
图：2020-2030年中国丝杠市场增长情况（不含人形机器人）



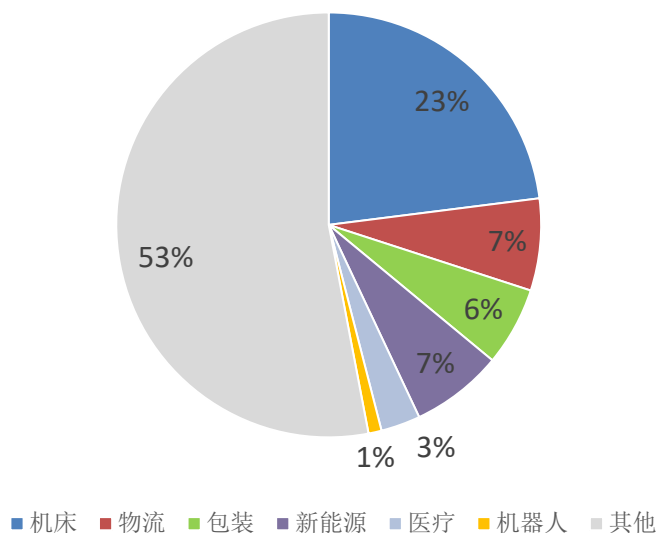
梯形丝杠：行业集中度低，主要应用于机床

- 梯形丝杠的市场参与玩家多，集中度较低，2023年CR5仅占整体市场规模的13%；市场中有大量的国内厂家参与梯形丝杠的生产和销售，产品国产化较充分。
- 行业应用广泛，最大应用市场为机床行业，2023年其市场占比达23%。

图：2023 年中国梯形丝杠市场竞争格局

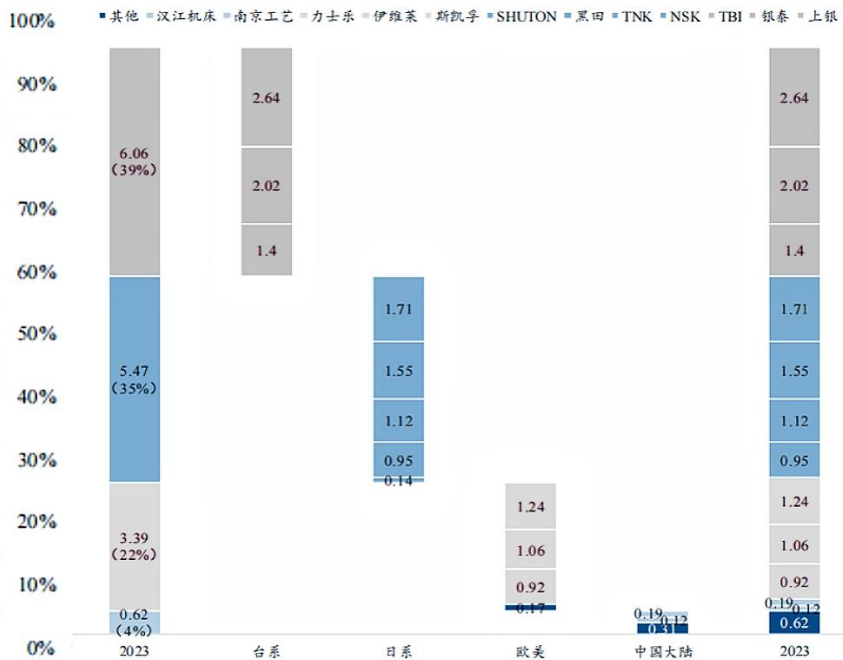


图：2023 年中国梯形丝杠市场行业分布

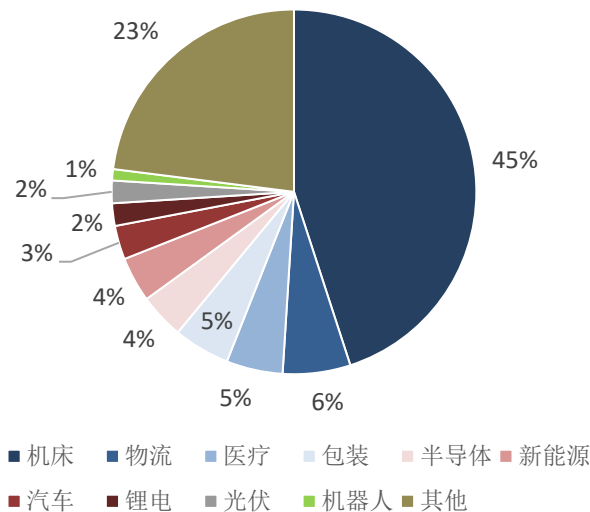


- **我国滚珠丝杠市场行业集中度高，主要被台资企业和外资企业垄断，中国本土企业目前规模较小。** 2023年，全球主要的滚珠丝杠生产企业有 NSK、THK、斯凯孚（SKF）、力士乐（Bosch Rexroth）和舍弗勒（Schaeffler） 等公司，CR10 占比 94%。
- **数控机床是滚珠丝杠应用最大的市场，2023年约占 45%。** 滚珠丝杠相比梯形丝杠传动效率和精度更高，相比行星滚柱丝杠有更高的效率、更低的后驱力和价格，所以广泛适用于有精密度要求的传动场景。具体来看，国内数控机床、半导体制造装置、医疗机械、汽车、机器人等领域对滚珠丝杠需求较大，随着下游领域持续拓展，有望推动滚珠丝杠市场空间进一步提升。

图：2023 年中国滚珠丝杠市场竞争格局



图：2023 年中国滚珠丝杠市场行业分布



- **数控机床放量进一步带动滚珠丝杠需求。**根据中国机床工具协会数据，2023年我国金属加工机床市场规模约为1935亿元，若我们假设2024-2030年复合增速维持在3%，并假设数控机床行业毛利率稳定在20%、直接材料成本占比维持在85%，同时丝杠和导轨分别在直接材料成本中的占比分别稳定在3%和5%，则对应2025年我国数控机床丝杠+导轨（滚珠丝杠为主）的市场规模达到112亿元；2030年分别为49和81亿元，合计达到130亿元，市场需求空间广阔。
- **机床产品一般寿命约7~10年。**若从10年的周期来看，中国及全球市场从2021年开始复苏，目前行业仍处于底部回升阶段。未来全行业回升叠加中高端国产机床产品认可度和替代性提升，将较大程度地拉动机床上游的丝杠行业需求。

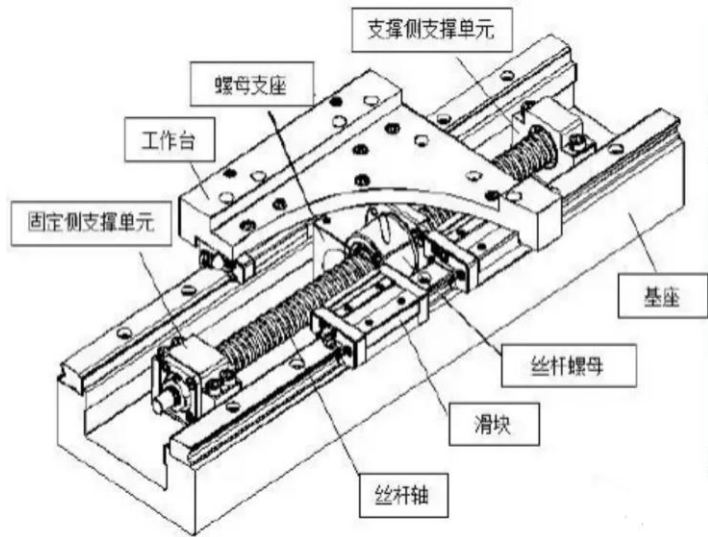
表：2018-2030年我国数控机床丝杠市场规模测算

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
我国金属加工机床消费额 (亿元)	2009	1526	1470	1847	1823	1935	1993	2053	2114	2178	2243	2310	2380
同比 (%)		-24%	-4%	26%	-1%	6%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
数控机床行业毛利率 (%)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
直接材料成本占比 (%)	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
其中													
丝杠占比 (%)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
我国数控机床丝杠 市场规模 (亿元)	41	31	30	38	37	39	41	42	43	44	46	47	49
导轨占比 (%)	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
我国数控机床导轨 市场规模 (亿元)	68	52	50	63	62	66	68	70	72	74	76	79	81
我国数控机床丝杠+导轨 市场规模 (亿元)	109	83	80	101	99	105	109	112	115	118	122	126	130

政策端对工业母机自主可控高度重视。近年来，随着全球地缘政治的变化，自主可控被提上了前所未有的高度，作为关键环节的工业母机及数控系统为“卡脖子”技术，被多次提及，也提出更多要求在自主可控趋势下，中高端数控机床有望在研发、使用场景、销售等方面获得更多助益，长期国产替代空间值得期待。

表：关于工业母机的政策与相关文件

图：数控机床与滚珠丝杠示意图



时间	发布单位	政策名称	解读
2024.09	工信部	首台(套)重大技术装备推广应用指导目录(2024年版)	第一项是“高端工业母机”，涉及数控机床主机、核心系统、关键零部件、工业机器人等多项。
2023.11	山东省	工业母机产业高质量发展行动计划	行动计划提出到2027年，形成10个以上标志性攻关成果；重点企业工业母机国产化率达到75%左右。明确政府机构职责，将工业母机业务发展、承担国家任务、国产化率提升情况和使用国产工业母机情况作为相关国有企业绩效考核的重要指标
2023.09	财政部、税务总局、发改委、工信部	《关于提高集成电路和工业母机企业研发费用加计扣除比例的公告》	财政政策再发力、面向中高端产品、扶持创新型企业。继2023年7月发布工业母机行业增值税加计15%抵减扣除后，财政政策再度面向工业母机、半导体设备行业定向支持。本政策要求企业满足《先进工业母机产品基本标准》，如切削机床需定位精度≤10μm，丝杠导轨P3精度以上等要求，强化工业母机高端化趋势。
2023.02	国资委	专题会议	要在“卡脖子”关键核心技术攻关上不断实现新突破。一是包括打造原创技术策源地，高质量推进关键核心技术攻关，加大对传统制造业改造、战略性新兴产业，也包括对集成电路、工业母机等关键领域的科技投入，提升基础研究和应用基础研究的能力；二是在提高科技研发投入产出效率上不断实现新突破。
2022.11	工信部	《关于巩固回升向好趋势加力振作工业经济的通知》	提出要打好关键核心技术攻坚战，提高包括高端数控机床等在内的重大技术装备自主设计和系统集成能力；实施重大技术装备创新发展工程，促进数控机床等产业创新发展。
2022.1	中共中央委员会	二十大报告	实施产业基础再造工程和重大技术装备攻关工程，支持专精特新企业发展，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。巩固优势产业领先地位，在关系安全发展的领域加快补齐短板，提升战略性资源供应保障能力。推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎。
2021.12	全国人大常委会	《关于第十三届全国人民代表大会第四次会议代表建议、批评和意见办理情况的报告》	围绕实施创新驱动发展战略,加强基础研究,完善科技创新体制机制。工业和信息化部针对加快关键核心技术攻关的建议,梳理集成电路、数控机床等产业链图谱,形成关键核心技术攻关任务清单,组织安排一批专项项目重点攻关
2021.12	国务院	《关于促进内外贸一体化发展的意见》	支持反向定制(C2M)、智能工厂等创新发展,增强企业柔性生产和市场需求适配能力,促进内外贸产业链供应链融合
2021.11	工信部	《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》	全面部署“十四五”时期“两化”深度融合发展工作重点,加速制造业数字化转型,持续做好两化深度融合;围绕融合发展的关键环节提出定量目标,包括企业经营管理数字化普及率达80%,数字化研发设计工具普及率达85%,关键工序数控化率达68%,工业互联网平台普及率达45%。
2021.4	国务院	《“十四五”智能制造发展规划》	供给能力明显增强。智能制造装备和工业软件技术水平和市场竞争力显著提升,市场满足率分别超过70%和50%。培育150家以上专业水平高、服务能力强的智能制造系统解决方案供应商。
2020.1	国务院	《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	深入实施智能制造和绿色制造工程,发展服务型制造新模式,推动制造业高端化智能化绿色化。培育先进制造业集群,推动集成电路、航空航天、船舶与海洋工程装备、机器人、先进轨道交通装备、先进电力装备、工程机械、高端数控机床、医药及医疗设备等产业创新发展。
2020.10	国务院	《关于印发新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)的通知》	推进智能化技术在新能源汽车研发设计、生产制造、仓储物流、经营管理、售后服务等关键环节的深度融合,加快新能源汽车智能制造仿真、管理、控制等核心工业软件开发和集成,开展智能工厂、数字化车间应用示范。

■ **新能源汽车催生滚珠丝杠需求。**从应用领域来看，丝杠在传统燃油车领域为可选项，随着汽车智能化和新能源渗透率的提升，催生大量滚珠丝杠需求，主要用转向系统、制动系统、驻车系统等领域。

图：滚珠丝杠在汽车中的应用



表：滚珠丝杠为新能源汽车EPS、EHB、EMB、EPB等系统中的核心部件

应用部件	介绍	丝杠应用	丝杠用量
电动助力转向系统 (EPS)	利用电子控制装置使电动机产生相应大小和方向的辅助动力，协助驾驶员进行转向操作	滚珠丝杠连接电动助力转向电机和转向装置（如转向齿条）	1个/车
电子液压制动系统 (EHB)	操纵机构用一个电子式制动踏板替代了传统的液压制动踏板，取消了体积庞大的真空助	滚珠丝杠副是电动助力器的主要传动构件	4个/车
电子机械制动系统 (EMB)	采用电子与机械结合的方式进行制动，用体积小、质量轻的电线线路代替传统的真空助力器，将滚柱丝杠的旋转运动转变为轴向移动，推动制动钳制动装置夹紧制动盘完成制动。	制动执行机构接收制动信号，驱动力矩电机将制动力通过减速增矩装置传递至运动转化装置，将滚柱丝杠的旋转运动转变为轴向移动，推动制动钳制动装置夹紧制动盘完成制动。	4个/车
电子驻车系统 (EPB)	将行车过程中的临时性制动和停车后的长时性制动功能整合在一起，并且由电子控制方式实现停车制动的技术	单元输出的扭矩转化为直线推力，推动制动活塞将推力转化为制动块压紧至制动盘上的压力，进而完成实现车辆减少或驻车制动。	1个/车

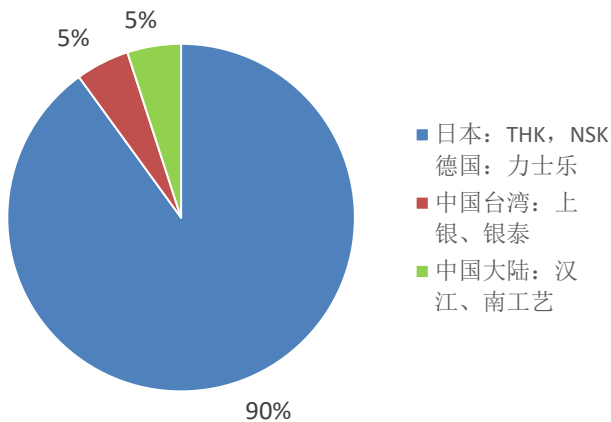
■ 未来车用丝杠市场规模测算如下：

表：滚珠丝杠在新能源汽车市场规模测算

	2023	2024	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
全球汽车效率 (万辆)	8901	9050	9350	9537	9728	9922	10121	10323
中国汽车销量 (万辆)	3009	3143	3250	3413	3583	3762	3950	4148
电子制动系统 (EHB+EMB)								
单车用量 (个)	4	4	4	4	4	4	4	4
渗透率 (%)	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%
全球总使用量 (万个)	7121	9050	11220	13352	15564	17860	20241	22711
中国总使用量 (万个)	2407	3143	3900	4778	5733	6772	7901	9125
滚珠丝杠单价 (元)								
全球电子制动系统丝杠市场空间 (亿元)	214	258	304	343	380	414	447	477
中国电子制动系统丝杠市场空间 (亿元)	72	90	106	123	140	157	175	192
电动助力转向系统 (EPS)								
单车用量 (个)	1	1	1	1	1	1	1	1
EPS渗透率 (%)	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%
R-EPS在EPS中渗透率 (%)	15%	18%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
全球总使用量 (万个)	1135	1366	1610	2075	2567	3087	3637	4217
中国总使用量 (万个)	406	503	610	810	1032	1277	1549	1848
滚珠丝杠单价 (元)	300	285	271	257	244	232	221	210
全球电子制动系统丝杠市场空间 (亿元)	34	39	44	53	63	72	80	89
中国电子制动系统丝杠市场空间 (亿元)	12	14	17	21	25	30	34	39
电子驻车系统 (EPB)								
单车用量 (个)	1	1	1	1	1	1	1	1
EPB渗透率 (%)	80%	82%	84%	86%	90%	92%	94%	96%
全球总使用量 (万个)	6728	7034	7350	7675	8193	8542	8903	9274
中国总使用量 (万个)	2408	2591	2787	2996	3292	3534	3791	4065
滚柱丝杠渗透率 (%)	12%	13%	15%	18%	20%	25%	30%	35%
滚珠丝杠单价 (元)	300	285	271	257	244	232	221	210
全球电子制动系统丝杠市场空间 (亿元)	24	26	30	36	40	50	59	68
中国电子制动系统丝杠市场空间 (亿元)	9	10	11	14	16	20	25	30
全球汽车线控地盘丝杠市场空间合计 (亿元)	272	323	378	432	482	536	587	634
中国汽车线控地盘丝杠市场空间合计 (亿元)	93	114	134	157	181	207	234	260

■ 中国大陆厂商在国内滚珠丝杠中低端市场已有突破，高端市场国产化率仍有较大上升空间。截至2024年，高端产品中，德国力士乐，日本 THK、NSK 等海外企业的市场份额为 90%，中国台湾和大陆厂商（南京工艺、秦川机床子公司汉江机床）仅各占 5%。中端市场中，中国台湾的上银、银泰占据约 40%的市场份额，中国大陆厂商的市场份额为 30%，德国力士乐，日本 THK、NSK 等海外企业的市场份额为 30%。低端市场以中国大陆企业为主。

图：2024年中国高端滚珠丝杠市场供给格局

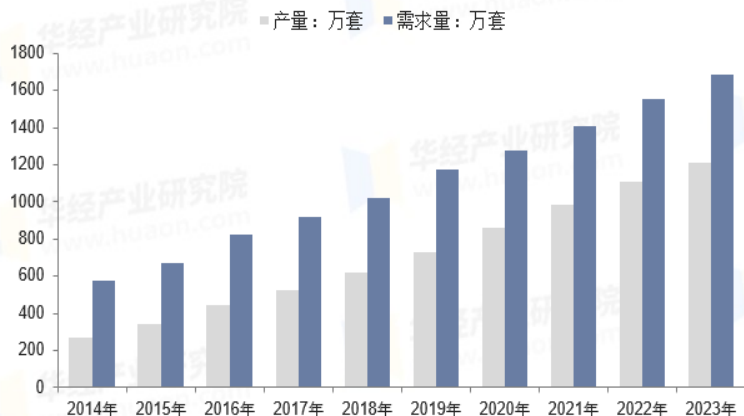


表：中国高端滚珠丝杠市场竞争格局

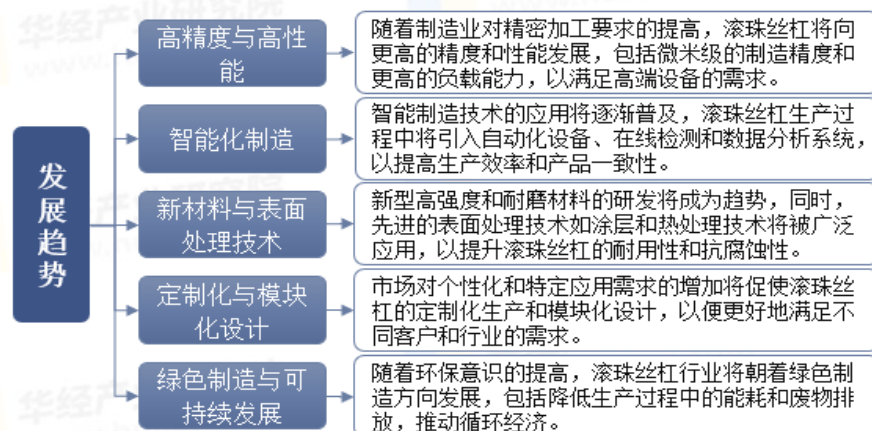
高端型	产品附加值高，主要由日本THK、NSK，德国力士乐占据
中端型	产品附加值较高，主要由台湾上银、银泰占据
低端型	门槛较低，中国大陆企业为主

- **近年来我国丝杠导轨产量和需求均稳步增长，且供给端持续弱于需求端。**2014-2023年，我国滚珠丝杠产量由269万套上升至1121万套，需求量由576万套上升至1687万套。需求量持续大于产量，原因是数控机床、航母航天、汽车工业、模具制造、仪器仪表等产业的高精度加工需求催生出滚珠丝杠规模更大、更高端的市场需求，而我国滚珠丝杠行业量产厂商数量稀少，产能供给较少，导致行业供需缺口仍然较大。随着国内高端装备制造业持续向好发展，有望刺激行业产能释放，未来成长空间广阔。
- **中国滚珠丝杠行业将朝着高精度与高性能、智能化制造、新材料与表面处理技术、定制化与模块化设计以及绿色制造与可持续发展等方向不断演进。**这一趋势反映了制造业对精密加工需求的提升，推动行业在提高生产效率和产品一致性的同时，注重环保和个性化服务。此外，先进材料的应用和新型表面处理技术的引入，将增强滚珠丝杠的耐用性和抗腐蚀性，以适应多样化的市场需求。

图：2014-2023年中国滚珠丝杠行业供需结构

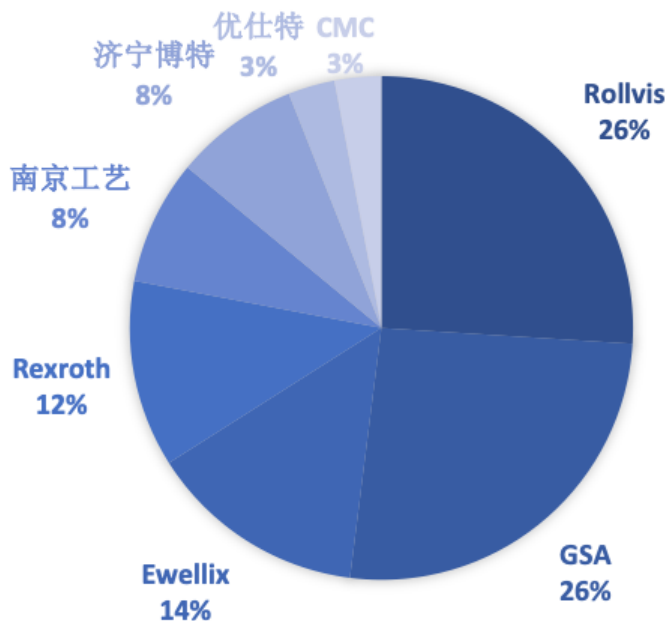


图：中国滚珠丝杠行业发展趋势

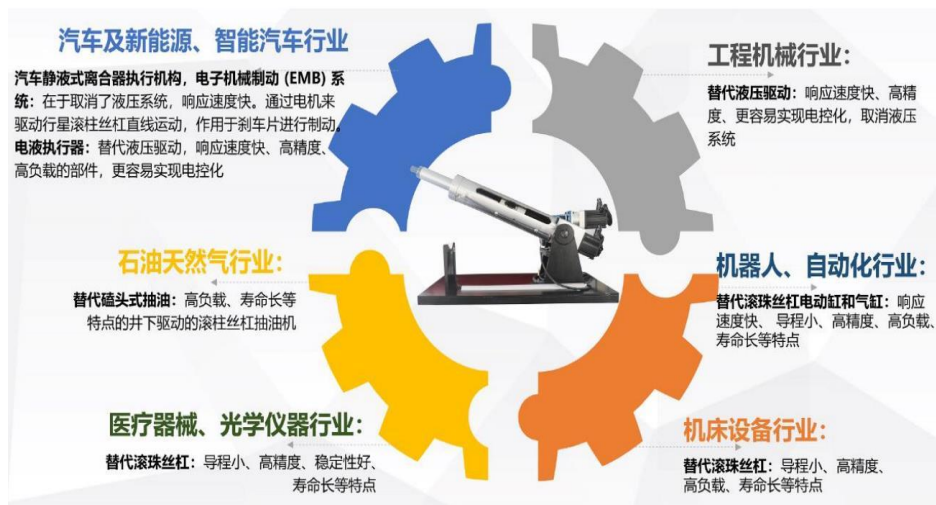


- **欧洲企业占据绝大部分市场份额，国产替代空间大。**全球全球滚柱丝杠厂商主要有GSA、Rollvis、Ewellix、Rexroth、CMC、南京工艺、济宁博特等，其中2022年GSA、Rollvis在我国滚柱丝杠领域的市占率分别高达26%，合计占比超50%，南京工艺、济宁博特市场份额分别约为8%、8%，国产替代空间较大。
- **行星滚柱丝杠市场规模尚小，渗透率具备较大提升空间。**在制造升级背景下，行星滚柱丝杠在多个领域加速替代滚珠丝杠和传统液压系统等，渗透率加速提升，驱动市场规模高速增长。

图：2022 年中国行星滚柱丝杠市场竞争格局

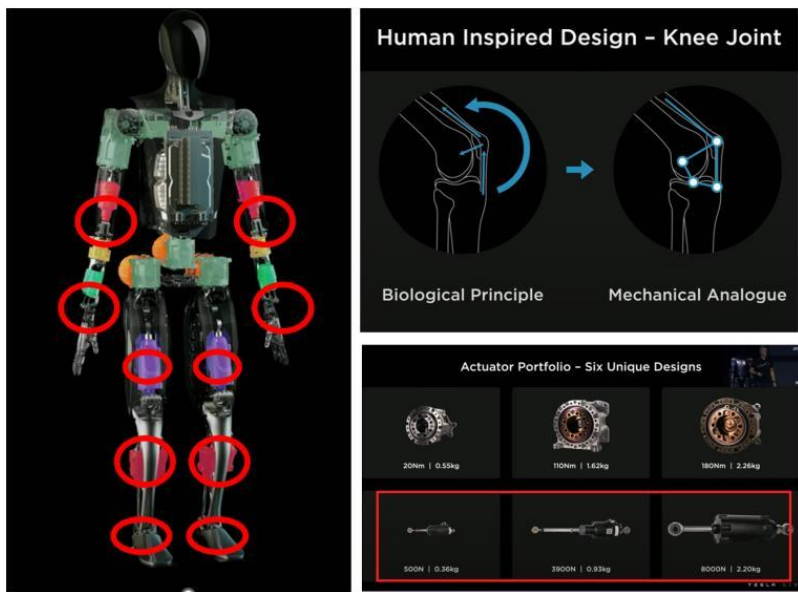


图：行星滚柱丝杠在机器人、工程机械、新能源等领域的应用

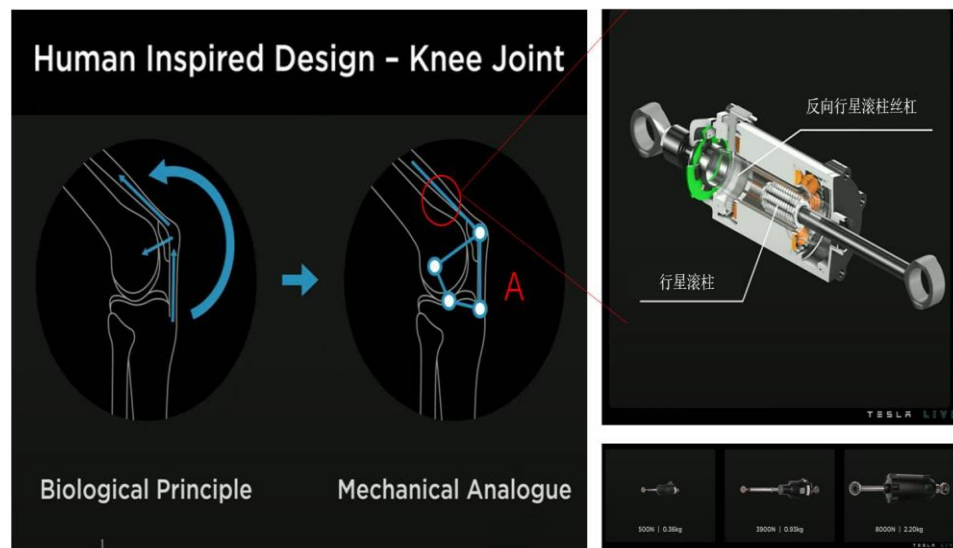


- **人形机器人使用丝杠数量更多，将带动丝杠市场空间提升。**2022年AI DAY上，特斯拉人形机器人 Optimus 正式亮相。硬件方案上，新版本的 Tesla Bot 依然拥有 40 个机电执行器——手臂 8 个、躯干 8 个、手部 12 个、腿部 12 个；其中采用线性执行器的有 14 个，分别为腕部、踝部的俯仰 (pitch)、偏航 (yaw) 角，髌部、肘部、膝部的俯仰 (pitch) 角。
- **线性执行器主要采用“电机+行星滚柱丝杠+轴承+传感器”实现，反向行星滚柱丝杠是核心部件之一。**从结构来看，线性执行器包括无框力矩电机、行星滚柱丝杠、力传感器、四点接触轴承、球轴承、位置传感器。考虑到丝杠在实现精确运动的明显优势，人形机器人丝杠需求的提升将成为未来丝杠市场空间提升的最大增量。

图：人形机器人使用线性执行器的部位



图：线性执行器示意图

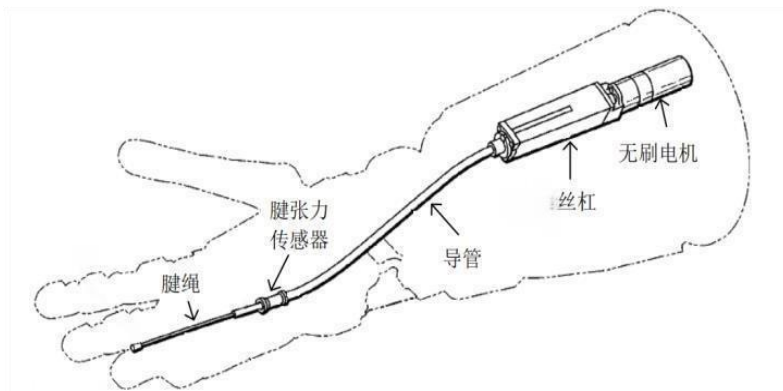


- **Optimus Gen-3 灵巧手将有更多线性执行器和腱绳模块，推动微型丝杠需求扩张。** 2024 年 10 月 11 日，特斯拉在 We Robot 会议结束后展示第三代灵巧手模型。根据展示视频，该灵巧手共有 22 个自由度，其中灵巧手的食指、中指、无名指分别具有 4 个自由度，拇指以及小指分别具有 5 个自由度。具体来看，每根手指有三个关节，分别是远端关节（DIP），中间关节（PIP），近端关节（MCP），其中 DIP&PIP 具有一个自由度，可以弯曲和伸展，MCP 具有两个自由度，可以进行弯曲伸展，以及内收和外展。
- 在如上自由度假设下，特斯拉单手需要 17-22 个丝杠。特斯拉单个主动自由度配备了 1 个微型电机+1 个滚珠丝杠+1 个腱绳+1 个传感器。

图：特斯拉灵巧手自由度提升

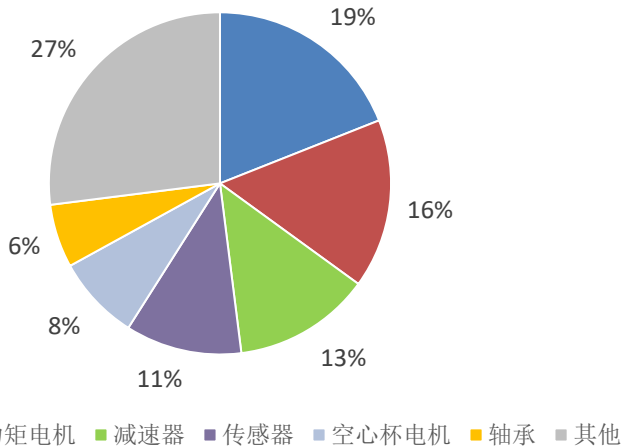


图：单个主动自由度=1 个微型电机+1 个滚柱丝杠+1 个腱绳



- **丝杠约占人形机器人价值量的 19%**。2023年，三大执行器（线性执行器、旋转执行器、灵巧手）占人形机器人主要零部件价值量的 73%，主要由丝杠、无框力矩电机、减速器、力传感器、空心杯电机及轴承构成。丝杠为其中的核心零部件之一，约占人形机器人价值量的 19%。
- **受益人形机器人需求放量，将打开行星滚柱丝杠需求空间**。行星滚柱丝杠具备精度高、承载能力强等优势，已成为特斯拉人形机器人线性执行器主流方案。从价格端来看，目前行星滚柱丝杠售价依旧较高，随着下游需求放量，制造标准化提升驱动降本，行星滚柱丝杠的单价有望快速下降。若我们假设单台人形机器人对于行星滚柱丝杠的需求量稳定在14个，我们假设小批量量产是单个1.2万元，后续逐步降价。若再考虑到灵巧手空心杯关节中使用的微型行星滚柱丝杠（17个），则潜在市场需求更加广阔。

图：2023年人形机器人价值量分布



表：人形机器人及滚柱丝杠市场规模测算

	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
人形机器人数量 (万台)	3	6	15	30	60	116
行星滚柱丝杠单机用量 (个)	14	14	14	14	14	14
行星滚柱丝杠均价 (元/个)	12000	10000	9200	8464	7787	7164
行星滚柱丝杠需求量 (万个)	15	37	88	178	362	697
微型丝杠均价 (元/个)	25000	22500	20250	18225	16403	14762
微型丝杠单机用量 (个)	17	17	17	17	17	17
人形机器人丝杠市场规模 (亿元)	4.3	180	225	281.3	351.6	439.5
除人形机器人外行星滚柱丝杠市场规模 (亿元)	25.5	27.6	29.8	32.2	34.7	37.5
滚柱丝杠市场规模 (亿元)	29.84	207.58	254.79	313.42	386.31	476.98

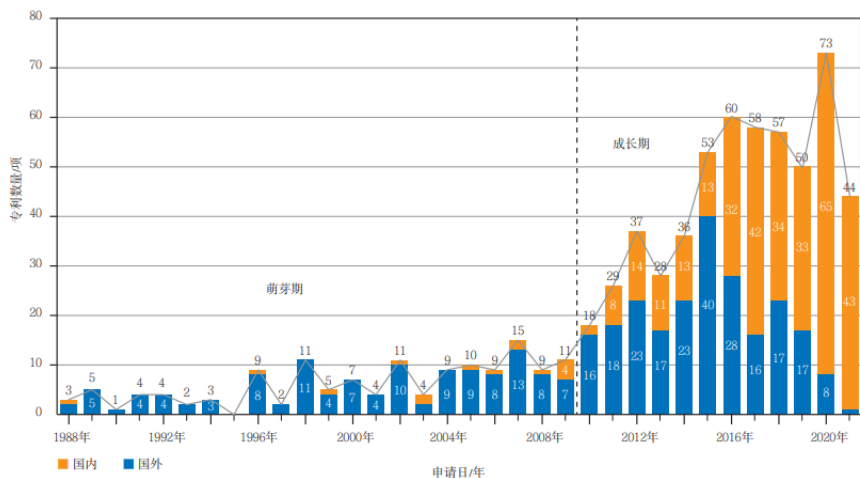
■ **中国滚柱丝杠专利数量跃居第一，行业进入高速成长期，为大规模产业化推广打下坚实基础。**

■ **行星滚柱丝杠技术方面相关专利申请趋势可分为萌芽期和成长期：**

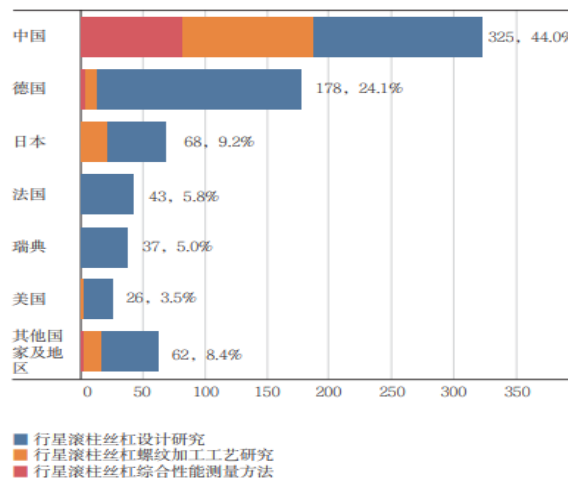
- **萌芽期（2009年之前），** 每年的专利申请数量不超过15项，且多数专利来源于日本、德国、法国、美国、瑞士等国家，技术主要涉及行星滚柱丝杠总体结构设计技术、行星滚柱丝杠及螺母螺纹加工制造技术方面，主要申请人有日本丰田、舍弗勒、SKF、NSK等。
- **成长期（2010年至今），** 专利数量总体呈现快速增长趋势，可分为2个阶段：第一阶段系 2015年之前，专利数量增长动力主要来源于德国、瑞典、法国、日本等国家，技术主要涉及行星滚柱丝杠总体结构设计方面。第二阶段系 2016年以后，中国专利数量的占总申请量比重逐年扩大，技术主要涉及行星滚柱丝杠总体结构设计、行星滚柱丝杠及螺母螺纹加工制造、行星滚柱丝杠副传动精度及效率测量、刚度特性试验等方面。

图：截至2021年各国行星滚柱丝杠专利技术数量

图：专利申请趋势图



申请人国别(组)

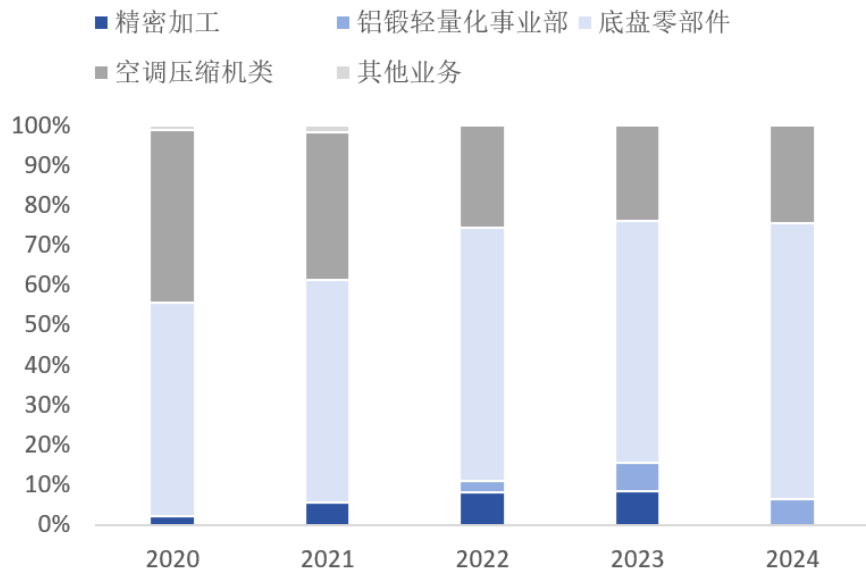


专利数量/项

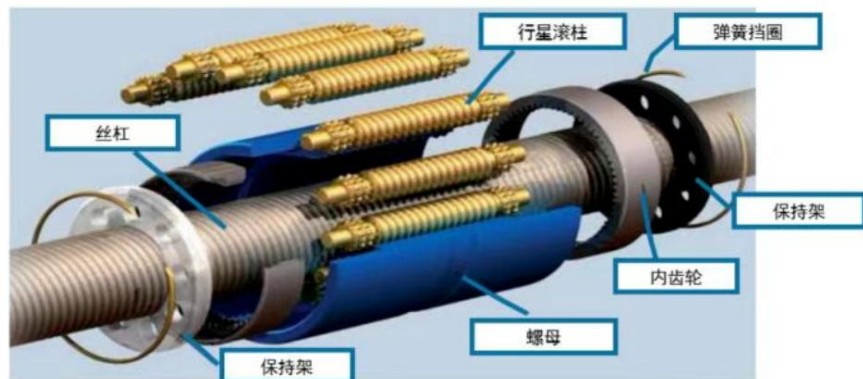
3. 丝杠行业相关标的梳理

- **北特科技深耕汽车零部件的研发和制造。**公司深耕汽车底盘领域二十余载，在国内转向器齿条以及减振器活塞杆细分行业，连续多年保持细分市场主导地位。2024年北特科技收入由三大业务构成，客车底盘、汽车空调压缩机、铝锻轻量化事业部，分别贡献收入 69.06%、24.38%和 6.56%。
- **公司基于 20 多年汽车底盘零部件业务的技术积累，延伸至丝杠业务，生产工艺具有同源性。**北特科技现有的转向齿条产品，其螺纹也需要高精度加工，与行星滚柱丝杠生产工艺相似。为配合客户研发，公司在上海嘉定工厂投资建设了小批量产线，可实现全工序独立生产及单工序自动化。2024 年，公司计划投资 18.5 亿元，在江苏昆山建设行星滚柱丝杠研发生产基地，规划用地 140 亩，进一步拓展丝杠业务。
- **风险提示：项目投产不达预期，机器人业务拓展不达预期。**

图：公司分产品收入占比

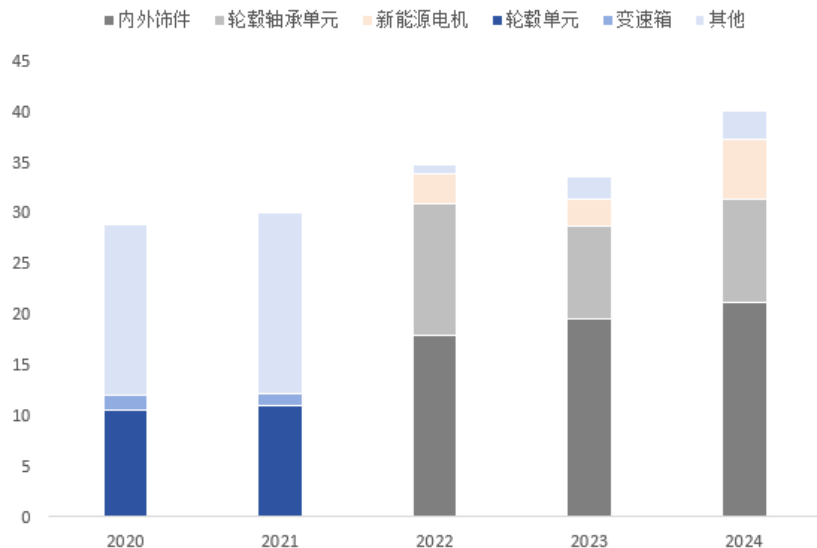


图：螺纹生产工艺具有同源性



- **双林股份**成立于 1987 年，从事汽车零部件和配件及模具的设计、开发与制造，拳头产品为座椅驱动器，主营业务主要分为内外饰、轮毂轴承单元和新能源电机。
- **收购丝杠设备公司科之鑫，产业链延伸布局加强协同。**无锡市科之鑫机械制造有限公司，主要产品为螺纹磨床，针对滚珠丝杠、行星丝杠等传动部件，内螺纹磨床加工精度可达C3、C2级，外螺纹床加工精度可达P3、P2级。公司收购科之鑫，或提升公司丝杠研发与生产进度。
- **双林股份积极布局人形机器人行星滚柱丝杠，目前已研发出样品。**根据公司 2025 年 1 月 13 日发布的《关于“质量回报双提升”行动方案的公告》，公司滚柱丝杠产品已研发出样品，试制产线也已建设完成，当前已经对接国内两家头部新势力车企就人形机器人用反向式行星滚柱丝杠项目进行开发，第一批样件订单预计于2025年4月份进行交付。同时，已经向YS、TP等客户进行了送样。
- **风险提示：项目投产不达预期，机器人业务拓展不达预期。**

图：公司分产品收入（亿元）

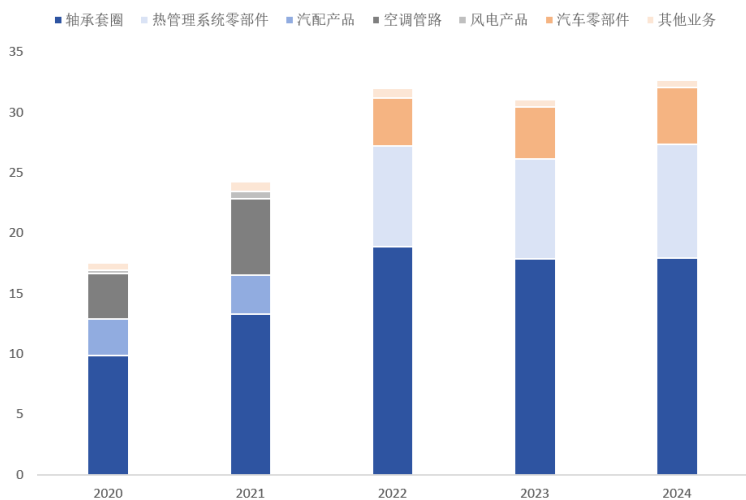


图：科之鑫数控内螺纹磨床 NLW-100和内螺纹示意图



- **五洲新春为全球精密制造领域技术领先者**，深耕精密制造技术二十余年，打造出涵盖精密锻造、制管、冷成形、机加工、热处理、磨加工和装配的一体化轴承、精密零部件制造全产业链。2024年轴承圈套、热管理系统零部件、汽车零部件业务收入分别为17.92亿元、9.42亿元、4.71亿元。
- **积极开拓人形机器人核心零部件，目前已于丝杠、轴承领域实现领先行业的产能布局**。作为公司轴承技术的延伸，公司拥有丝杠仿真设计、毛坯净成型等核心技术，以及规模化生产、质量管控和人才优势。公司于2024年9月将原风电机组精密轴承滚子技改项目，变更为“线控执行系统核心零部件研发与产业化项目”，总投资1.6亿元，预计2027年2月底投产。2025年2月28日，公司签订《投资协议》，拟投资生产行星滚柱丝杠、微形滚珠丝杠、汽车转向系统丝杠、刹车驻车系统丝杠、悬挂减震系统丝杠、通用机器人专用轴承等产品，项目计划总投资约15亿元。目前公司已开发出行星滚柱丝杠、灵巧手微型丝杠，为机器人直线执行器、灵巧手提供部件或成套产品，作为丝杠核心供应商，显著受益于人形机器人产业化。
- **风险提示：项目投产不达预期，机器人业务拓展不达预期。**

图：公司分产品收入（亿元）

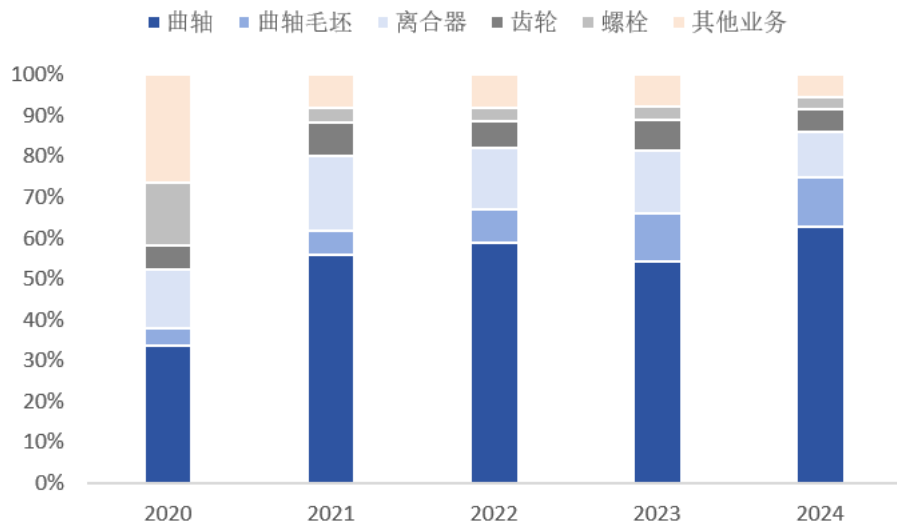


表：公司丝杠产能布局情况

项目名称	公告时间	总投资额	建设周期	主要产品
线控执行系统核心零部件研发与产业化项目	2024/9/25	1.6 亿元	30 个月	汽车转向系统丝杠螺母副、线控刹车系统丝杠螺母副、反向行星滚柱丝杠及微小型滚珠丝杠和汽车传动系统其他零部件
行星滚柱丝杠、微型滚珠丝杠及智能汽车丝杠建设项目	2025/3/1	15.0 亿元	36 个月	行星滚柱丝杠、微型滚珠丝杠、汽车转向系统丝杠、刹车驻车系统丝杠、悬挂减震系统丝杠、通用机器人专用轴承等产品

- **福达股份是曲轴行业龙头**，近年来不断深耕混动曲轴领域，大力开拓新客户并布局新产能。公司乘用车客户覆盖度高于同行业可比公司，已经对主要的混动车企实现基本覆盖。2024年曲轴、曲轴毛坯、离合器、齿轮和螺栓业务收入占比分别为62.87%/12.10%/11.10%/5.61%/2.93%。
- **公司于2024年布局机器人业务板块**：3月，通过增资收购获长坂（扬州）机器人科技 35% 股权，正式进军机器人领域；7月，完成机器人行星减速器首个样件，11 月通过台架试验，推进搭载验证。作为传统汽零企业，公司入局人形机器人有以下优势：1) 客户协同：在当前车企入局机器人赛道的背景下，公司主业客户和机器人客户具有较强的协同性；2) 技术层面，公司的精密齿轮产品与机器人减速器具备产品协同性；自动化产线、检测中心、磨床等设备与机器人所需具备协同性；自制毛坯锻件+磨具与机器人的工艺协同。客户基础带来的开拓业务优势叠加技术基础带来的降本能力有望助力公司在机器人领域站稳脚跟。
- **风险提示：新能源渗透率不达预期，机器人业务拓展不达预期。**

图：公司分产品收入占比



图：长坂官网介绍

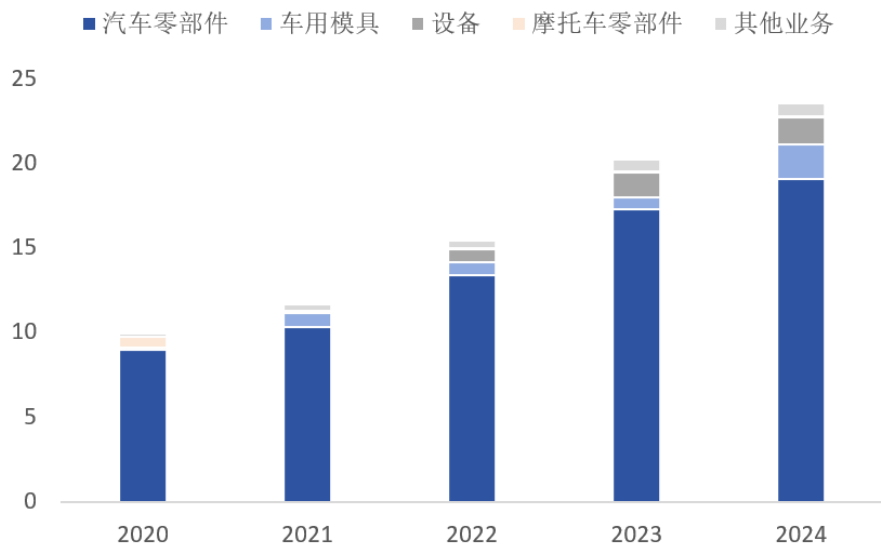
公司介绍

长坂（扬州）机器人科技有限公司，长期从事各种精密减速器研究；公司核心团队研制的精密减速器可以用于各类机器人、航空航天、国防军工、医疗设备、高端装备、智能装备等行业；经过13年的潜心研究，公司产品覆盖精密摆线减速器、新一代高性能谐波减速、新型行星减速器、移动轮组驱动专用减速器等，所有产品均拥有...



- **嵘泰股份是国内EPS转向器铝铸壳体行业的龙头**，主要产品为汽车转向、传动、制动等铝合金精密压铸件。2024年，新获或新增开发博世、采埃孚、蒂森克虏伯、博格华纳、舍弗勒、耐世特等产品新客户或新项目，龙头地位稳固。2024年公司汽车零部件、车用模具、设备的业务收入分别为19.08亿元/2.02亿元/1.60亿元。
- **嵘泰股份入局人形机器人赛道**。2025年，嵘泰股份拟与江苏润孚动力共同设立“江苏润泰机器人科技有限公司”。子公司润泰公司将开展用于人形机器人和汽车底盘系统的**行星滚柱丝杠、滚珠丝杠**的研发、生产业务。嵘泰股份子公司河北力准还将与润孚合资成立一家螺纹设备孙公司，主要开发、生产用于制造行星滚柱丝杠、滚珠丝杠的相关专用型设备及通用设备，牢牢把握丝杠螺纹加工产能瓶颈。
- **风险提示：子公司业务拓展不达预期，新产品开拓不达预期。**

图：公司分产品收入占比（单位：亿元）



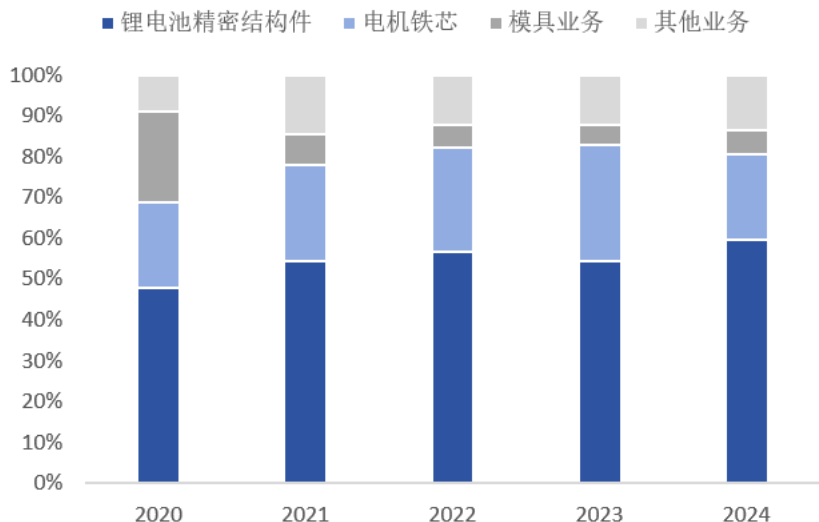
图：润孚动力滚柱丝杠产品



- **震裕科技是精密模具产业链解决方案供应商**，主营业务为精密模具、电机铁芯及锂电池精密结构件，与全球头部汽车厂、电池厂客户长期合作。2024年锂电池精密结构件、电机铁芯、模具业务收入占比为59.48%、21.17%、5.83%。
- **精密制造能力延伸至机器人丝杠**。公司已建成行星滚柱丝杠生产线，完成整套标品开发，客户送样及小批量试制取得突破。
- **风险提示：子公司业务拓展不达预期，产能爬坡不达预期。**

表：公司建成行星滚柱丝杠生产线，客户送样及小批量试制取得突破

图：公司分产品收入占比



日期	进展
2024.10.8	拟投资全资子公司马丁机器人，依托公司在超精密机械零件设计及制造领域沉淀的全球一流的技术能力，马丁机器人自成立以来已逐步在机器人灵巧手所需的小型精密传动部件如涡轮蜗杆等取得小批订单，并积极配合国内客户研发微型滚柱丝杠。
2025.1.15	公司已建成一条行星滚柱丝杠半自动产线并投入批量生产，日产能已拓展到50套，自建丝杠综合测试实验室已投入使用，可自主完成对丝杠关键参数的检测及验证。目前公司正在建设第二条半自动量产线，预计2025年第一季度投入使用，并计划建设一条全自动丝杠生产线以提升大规模量产的一致性及稳定性。此外，公司机器人精密零部件业务已开发完成整套丝杠标品，峰值推力覆盖100N到12000N范围，导程精度覆盖C3\C5，并完成量产SOP验证，相关产品已向两家本体厂实现小批试制，两家送样通过性能测试。
2025.1.15	公司机器人精密零部件开拓下游客户进展顺利，目前主要以国内机器人本体厂为主，行星滚柱丝杠产品有两家本体厂小批试制、两家打样，还有两至三家技术交流。

4. 投资建议及风险提示

- **投资建议：**丝杠为核心传动部件，技术壁垒高，国产化率相比其他核心部件低，我们认为随着国内高端机床/高端设备产量提升，将拉动滚珠丝杠需求；新能源汽车的发展使得丝杠应用前景广阔；未来人形机器人逐渐迈向产业化并逐渐放量，行星滚柱丝杠行业空间将迎来较大提升。推荐【福达股份】、北特科技，关注【双林股份】、【五洲新春】、【嵘泰股份】【震裕科技】。

表10：相关公司盈利预测及估值评级

公司a	证券代码	股价 (元)	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)			PE			评级
				2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E	
福达股份	603166.SH	15.57	100.61	3.01	3.85	4.60	33.39	26.13	21.88	买入
北特科技	603009.SH	41.57	140.73	1.22	2.02	5.65	115.61	69.71	24.89	买入
双林股份	300100.SZ	47.69	270.44	5.14	6.16	8.08	52.66	43.91	33.46	-
五洲新春	603667.SH	33.31	122.03	1.67	2.09	2.52	73.15	58.30	48.41	-
嵘泰股份	605133.SH	41.83	91.00	2.56	3.23	4.10	35.51	28.17	22.22	-
震裕科技	300953.SZ	98.80	171.40	3.96	5.42	6.94	43.27	31.65	24.71	-

- **人形机器人产业化进展不及预期**，目前市场预期24年底开始小批量，2030年规模将超100万台，特斯拉引领全球，国内初创企业跟进。
- **滚柱丝杠国产化不及预期**。滚柱丝杠壁垒高，目前国内厂商均为研发送样阶段，尚不具备大规模批量生产能力。后续高精度设备、工艺依然为瓶颈。
- **未来竞争加剧，价格不及预期**。短期滚柱丝杠壁垒高，价格高企，未来若国产化突破，新进入企业众多，或将带动价格大幅下滑，造成盈利下降。
- **供应链波动风险**：受全球宏观经济、贸易战、自然灾害等影响，若原材料紧缺，磨床等关键物料或生产设备供应持续出现失衡，将引起丝杠制造业厂商生产成本增加甚至无法正常生产，经营业绩可能会受影响。

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证50指数），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于基准5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对基准-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于基准5%以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街5号
邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券 财富家园