



人形机器人打开市场空间，丝杠迎国产化新机遇

投资要点

- 丝杠为常用的精密滚动部件，广泛应用于机床、机器人、汽车等领域。丝杠是将回转运动转化为直线运动，或将直线运动转化为回转运动的理想产品，广泛应用于数控机床、机器人、汽车等各种机械设备。按照摩擦特性，丝杠可划分为滑动丝杠、滚动丝杠和静压丝杠；其中滚动丝杠包括滚珠丝杠（最常用）和行星滚柱丝杠（特斯拉人形机器人应用其为传动部件）两类。2022年全球滚珠丝杠市场规模约120亿元，我国市场规模为25.6亿元，全球占比超过20%。
- 高精度丝杠生产壁垒高，主要体现在设备和工艺两端。滚珠丝杠生产工艺主要分为冷轧、磨削、旋风铣三种。其中冷轧工艺只能生产C7、C10等低端丝杠，旋风铣可生产中高端丝杠；高端丝杠生产工艺复杂，壁垒较高，当前多采用磨削工艺。高端丝杠生产需要高端设备，包括磨床、热处理设备、校直设备等，高度依赖进口，价格高昂且交期较长，而国产设备精度及稳定性仍有较大差距，形成丝杠生产的设备壁垒。此外，生产工艺的把控和经验积累对批量化生产高精度丝杠至关重要。
- 滚珠丝杠国产化率低，行星滚柱丝杠国内不具备批量生产能力。国内滚动功能部件高端市场格局相对集中，日欧企业合计市场份额高达90%，中国大陆、中国台湾企业各约5%，在国内滚动功能部件的中低端市场，中国大陆厂商市场份额约30%。1) 滚珠丝杠：全球滚珠丝杠市场主要生产商有德国Rexroth、德国Schaeffler、日本NSK、日本THK、台湾上银等，日欧企业占全球滚珠丝杠市场约70%市场份额，CR5市占率达到约46%。我国滚珠丝杠厂商集中在品种单一、技术含量不高的中低档产品，制造工艺水平与国外相比存在一定差距。2) 行星滚柱丝杠：目前世界范围内生产滚柱丝杠厂商主要有瑞士Rolvis、瑞士GSA、德国Rexroth、瑞典Ewellix等，国内行星滚柱丝杠则尚未有系列化的可批量生产的自主品牌产品，亟需国产化。
- 人形机器人Optimus使用行星滚柱丝杠方案，测算长期万亿蓝海市场，国产化迎来新机遇。特斯拉人形机器人Optimus线性执行器方案采用无框电机+行星滚柱丝杠+力传感器+编码器+深沟球轴承+四点接触球轴承的方案，即单台机器人需要14个行星滚柱丝杠。到2030年，在乐观/中性/悲观情景下，测算Optimus对行星滚柱丝杠的需求空间560/420/224亿元；假设长期全球人口数量为100亿人，人形机器人的渗透率为20%，行星滚柱丝杠单价下降到1000元，测算Optimus行星滚柱丝杠远期市场空间为28万亿。
- 相关标的：已经具备丝杠产能或正在布局的相关厂商包括汇川技术(300124)、秦川机床(000837)、恒立液压(601100)、恒而达(300946)、贝斯特(300580)、鼎智科技(873593)、长盛轴承(300718)。
- 风险提示：市场竞争加剧的风险；下游机床、汽车等领域需求不及预期的风险；人形机器人发展不及预期的风险；行业扩产不及预期的风险。

西南证券研究发展中心

分析师：邵桂龙

执业证号：S1250521050002

电话：021-58351893

邮箱：tgl@swsc.com.cn

分析师：周鑫雨

执业证号：S1250523070008

电话：021-58351893

邮箱：zxyu@swsc.com.cn

分析师：王宁

执业证号：S1250523070007

电话：021-58351893

邮箱：wn@swsc.com.cn

行业相对指数表现



数据来源：聚源数据

基础数据

股票家数	424
行业总市值(亿元)	31,219.18
流通市值(亿元)	30,435.25
行业市盈率TTM	28.3
沪深300市盈率TTM	11.5

相关研究

1. 数控刀片行业中期点评：高端化提均价稳毛利，海外化初具规模 (2023-09-01)
2. 机械行业2023年中期投资策略：积极布局通用设备，战略性重视新兴产业与国产替代重点行业 (2023-07-20)
3. 人形机器人行业报告：AI赋能人形机器人，关注核心零部件发展机遇 (2023-07-06)

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目 录

1 丝杠为精密滚动部件，高精度产品生产壁垒高	1
1.1 滚珠丝杠最为常用，人形机器人激发行星滚柱丝杠关注度	1
1.2 滚珠丝杠应用领域广泛，数控机床用精度要求较高	4
1.3 高精度丝杠生产壁垒高，主要体现在设备和工艺两端	5
2 滚珠丝杠：全球市场规模超百亿，日欧企业占 70%份额	7
3 行星滚柱丝杠：人形机器人打开市场空间，长期万亿蓝海市场	9
3.1 市场规模小，国内暂时不具备批量生产能力	9
3.2 Optimus 使用行星滚柱丝杠方案，测算长期市场空间 28 万亿	10
4 相关标的：包括已经具备丝杠产能或正布局的相关厂商	13
5 风险提示	15

图 目 录

图 1: 按照摩擦特性, 丝杠可划分为三大类	1
图 2: 滚珠丝杠传动效率远远高于滑动丝杠	2
图 3: 按照循环方式, 滚珠丝杠可以分为外循环、内循环两类	3
图 4: 滚珠丝杠广泛应用于数控机床、机器人等各行各业	4
图 5: 各机械设备常用的滚珠丝杠副应用精度等级	5
图 6: 各机床常用的滚珠丝杠副应用精度等级	5
图 7: 旋风铣加工工艺图示	6
图 8: 2016-2021 年全球滚珠丝杠市场规模 CAGR=6.2%	8
图 9: 2016-2021 年我国滚珠丝杠市场规模 CAGR=10.2%	8
图 10: 我国滚动功能部件高端市场竞争格局	8
图 11: 我国滚动功能部件中低端市场竞争格局	8
图 12: 全球和我国行星滚柱丝杠市场规模情况	9
图 13: 2021 年我国行星滚柱丝杠市场竞争格局	9
图 14: 旋转执行器方案图示	11
图 15: 线性执行器方案图示	12

表 目 录

表 1: 相对滚珠丝杠, 行星滚柱丝杠性能优异、成本高	2
表 2: 行星滚柱丝杠的分类	3
表 3: 滚珠丝杠的精度等级	4
表 4: 轧制滚珠丝杠与磨制滚珠丝杠的比较	6
表 5: 磨削滚珠丝杠机械加工工艺复杂	7
表 6: 轧制滚珠丝杠机械加工工艺简单	7
表 7: 全球行星滚柱丝杠主要供应商	10
表 8: 特斯拉人形机器人 Optimus 身体 28 个执行器	11
表 9: 特斯拉人形机器人 Optimus 身体核心零部件市场空间测算	12
表 10: 特斯拉人形机器人 Optimus 身体核心零部件长期市场空间测算	12

1 丝杠为精密滚动部件，高精度产品生产壁垒高

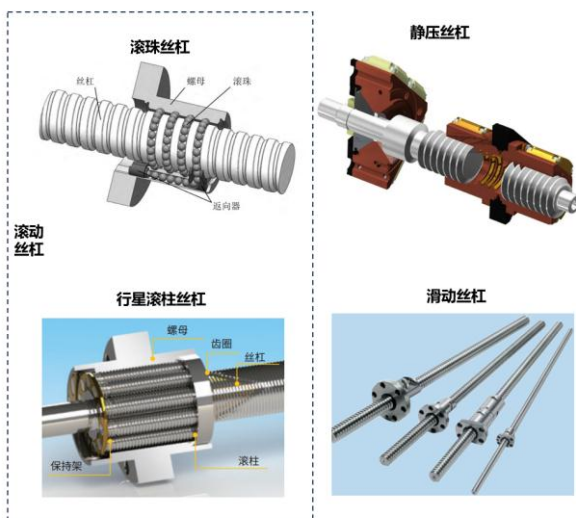
1.1 滚珠丝杠最为常用，人形机器人激发行星滚柱丝杠关注度

丝杠是机械设备常用的传动元件。丝杠是将回转运动转化为直线运动，或将直线运动转化为回转运动的理想产品。滚珠丝杠最初发明于 1874 年，并在美国获得专利，1940 年美国通用汽车公司将其大规模应用到汽车转向机构中，随后在工业领域中的应用不断延伸，被广泛应用于各种工业设备和精密仪器。

丝杠分类方式较多，按照摩擦特性，丝杠可划分为滑动丝杠、滚动丝杠和静压丝杠。其中，滚珠丝杠是最常用的丝杠形式，人形机器人打开行星滚柱丝杠应用空间。

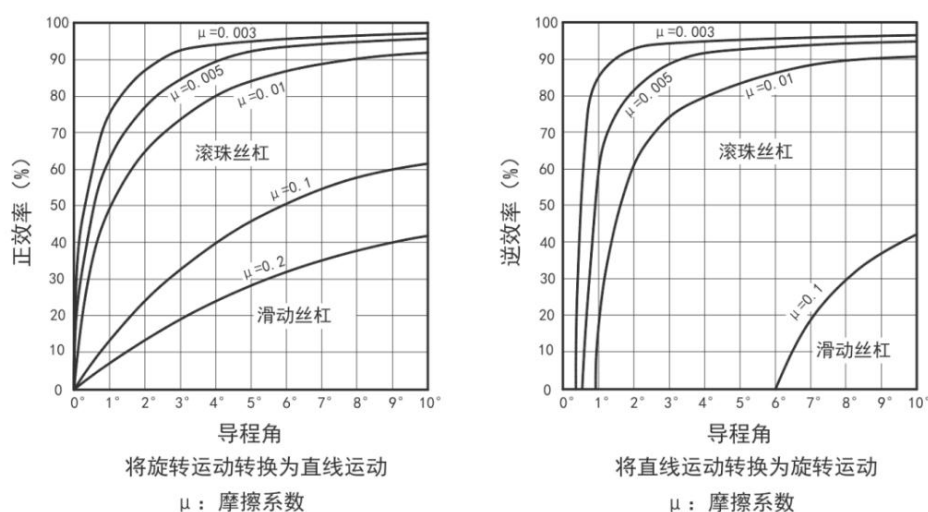
- 1) **滑动丝杠**：无滚动体，靠滑动摩擦传递推力，连续工作发热严重，传动效率较低（30-50%），一般适用精度要求较低的应用场合，具有自锁性。滑动丝杠的牙型多为梯形，又称梯形螺纹丝杠。
- 2) **滚动丝杠**：有滚动体，按照滚动体的不同，可进一步划分为滚珠丝杠和行星滚柱丝杠两类。①**滚珠丝杠**：主要由螺杆、螺母、滚珠、循环反向装置组成，螺母与丝杠表面被加工成凹圆弧形形成螺旋滚道，滚道之间放入滚珠，滚珠在螺母内沿着螺旋滚道滚动并通过反向器在螺母内循环，带动螺母沿丝杠轴向运动；滚珠丝杠摩擦力小、传动效率高（超过 90%）、精度高，是最常使用的丝杠形式。②**行星滚柱丝杠**：结构和滚珠丝杠相似，区别在于载荷传递元件为螺旋滚柱，而非滚珠，具有高承载、耐冲击、体积小、高速度、低噪音、高精度、长寿命等优点，被应用于特斯拉人形机器人，市场关注度因此大幅提高，随着人形机器人放量，其市场空间将被打开。
- 3) **静压丝杠**：静压丝杠通常由外壳、螺纹、导轨和气体或液体膜组成，是一种新型的液压传动元件，它利用压缩空气或液体在丝杠周围形成气体或液体膜，使得螺母和丝杠发生相对运动时本身并不接触，减少接触面积和摩擦力，因此可以达到极高的定位精度，但其工艺复杂，加工非常困难，成本较高。

图 1：按照摩擦特性，丝杠可划分为三大类



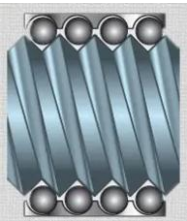
数据来源：南京工艺，西南证券整理

图 2：滚珠丝杠传动效率远远高于滑动丝杠



数据来源：凯特精机，西南证券整理

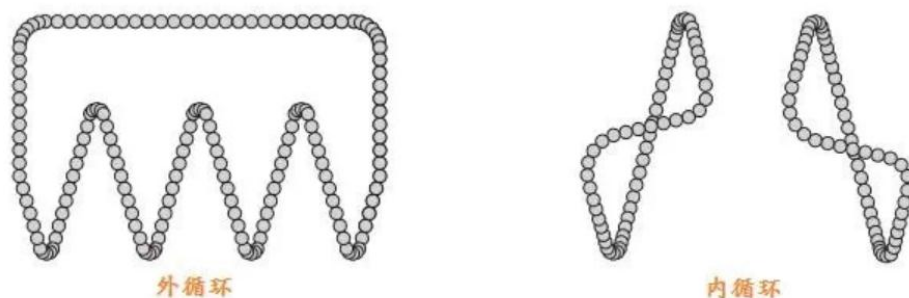
表 1：相对滚珠丝杠，行星滚柱丝杠性能优异、成本高

类别	行星滚柱丝杠	滚珠丝杠
滚动体	滚柱	滚珠
承载力	更大，是同尺寸滚珠丝杠的 3-6 倍	较高
抗冲击能力	更强	较高
精度	更高	较高
使用寿命	很长	较长
可靠性	更高	较高
效率	> 85%	> 90%
尺寸范围	更广，最大直径可达 210mm	中等
接触面积与接触点比较	 表面面积更大，且接触点更多	 表面面积更小，且接触点更少
生产成本	高	低

数据来源：新剑传动，西南证券整理

按照滚珠循环方式，滚珠丝杠可分为外循环、内循环两类。1) 外循环：滚珠在循环过程结束后通过螺母外表面的螺旋槽或插管返回丝杠螺母间重新进入循环；2) 内循环：内循环均采用反向器实现滚珠循环。简单来说，滚珠在循环过程中有时与丝杠脱离接触的称为外循环；始终与丝杠保持接触的称为内循环。内循环结构紧凑，同类螺母体积小于外循环，一般适用于小型、轻负载的工作场合；外循环结构多样，适应性宽广，不过相对内循环来说一般需要较大的安装空间。

图 3：按照循环方式，滚珠丝杠可以分为外循环、内循环两类



数据来源：西南证券整理

行星滚柱丝杠按结构分成五类，其中反向式行星滚柱丝杠加工较为困难。1) 按照结构和运动特点分类，行星滚柱丝杠可分为标准式、反向式、循环式、差动式和轴承环式等五种形式；其中，反向式行星滚柱丝杠的螺母比较长，螺母越长，砂轮轴与螺母内壁之间容易出现干涉现象，加工较为困难，特斯拉人形机器人即使用反向式行星滚柱丝杠作为主要的传动装置。

表 2：行星滚柱丝杠的分类

类别	结构图示	特点及应用场合
标准式行星滚柱丝杠		丝杠通常作为动力输入端，只绕自身轴线转动；螺母通常与负载连接，只沿自身轴线移动；滚柱在丝杠的作用下在螺母和丝杠之间做行星运动和轴向移动；内齿圈固连在螺母上，滚柱端齿与内齿圈啮合保证滚柱在螺母上为滚动，滚柱与螺母相对轴向位移为零，与螺母一起沿轴向移动。
反向式行星滚柱丝杠		与标准式行星滚柱丝杠的差别在于螺母作为动力输入构件，绕自身轴线旋转，丝杠作为执行部件，沿轴向移动；丝杠两端增加齿轮替代内齿圈与滚柱端齿啮合，保证滚柱在丝杠上为滚动，滚柱与丝杠没有相对轴向位移，一起沿轴向移动。
循环式行星滚柱丝杠		与标准式行星滚柱丝杠的差别在于取消了滚柱端齿和内齿圈，两端增加了凸轮环；螺母在凸轮位置沿轴向开有凹槽。滚柱在丝杠和螺母之间做行星运动和轴向移动，滚柱每绕丝杠轴线旋转一周在凸轮的作用下被挡入螺母凹槽与丝杠脱开啮合，然后在轴向上回到起始位置再重新与丝杠啮合，如此循环往复，凸轮的作用类似滚珠丝杠返回器的作用。
差动式行星滚柱丝杠		与标准式行星滚柱丝杠的差别在于取消了滚柱端齿和内齿圈，滚柱为分段形式，两段螺纹直径不同，分别与螺母和丝杠啮合，而且滚柱和螺母螺纹的螺旋升角为零，即为环形槽结构，所以滚柱和螺母之间没有相对位移，在丝杠作用下同时沿轴向移动，结构上相对以上几种类型更加简洁。
轴承环式行星滚柱丝杠		丝杠将动力传给滚柱，再由滚柱传给螺母，螺母可以绕轴线自由转动，两端与推力圆柱滚子轴承连接，动力由推力圆柱滚子轴承传到与壳体固定连接的端盖上。滚柱不做行星运动只绕轴线固定旋转，两端轴颈通过滚针轴承安装在两端端盖的轴承座孔中。虽然轴承环式行星滚柱丝杠没有行星运动，不能算严格意义上的行星滚柱丝杠，但是其结构与行星滚柱丝杠非常相似，所以通常放在一起进行比较。

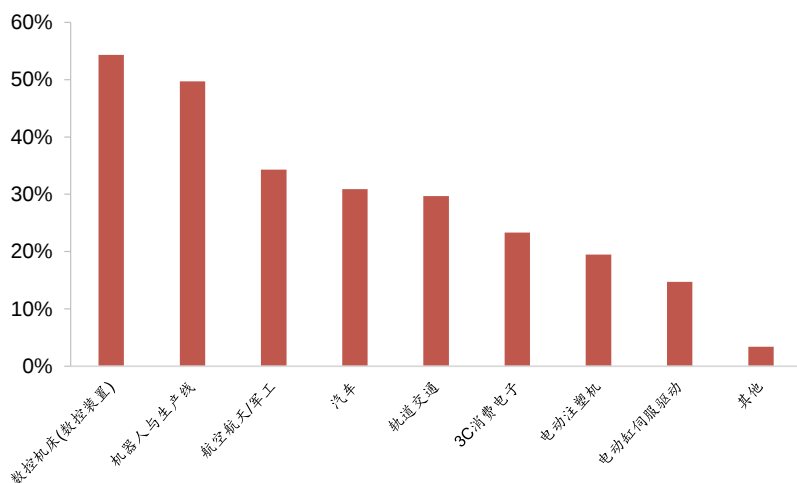
数据来源：《行星滚柱丝杠设计_王家健》，西南证券整理

1.2 滚珠丝杠应用领域广泛，数控机床用精度要求较高

滚珠丝杠广泛应用于数控机床、机器人、汽车等各类机械设备。作为成熟的精密传动部件，滚珠丝杠广泛应用于各类机械设备。根据金属加工杂志社，数控机床是滚珠丝杠最主要的应用领域，其次是机器人与生产线、航空航天&军工、汽车、轨道交通、3C消费电子、电动注塑机、电动缸伺服驱动等。随着制造业向数字化、智能化的转型升级与深入，机器人与生产线领域的应用占比快速增长。

- 1) **数控机床**：滚珠丝杠与直线导轨构成的滚动功能部件是机床重要的传动元件，通常情况下，一个进给方向需要一根滚珠丝杠和两条导轨。
- 2) **机器人**：工业机器人的驱动源通过传动部件来驱动关节的移动或转动，从而实现机身、手臂和手腕的运动，因此滚珠丝杠等传动部件是工业机器人的重要组成部分。最近关注度较高的人形机器人则在线性执行器中应用了行星滚柱丝杠。
- 3) **汽车**：滚珠丝杠广泛应用于汽车的转向系统、制动系统、驻车系统和悬架系统等领域，随着汽车智能化程度提高，滚珠丝杠的市场空间将进一步提高。

图 4：滚珠丝杠广泛应用于数控机床、机器人等各行各业



数据来源：金属加工杂志社，西南证券整理

按照 JIS 标准，丝杠精度按从高到低可分成 7 个等级。一般用螺纹长度 300mm 累积导程误差表示其精度，日本、韩国、中国台湾通常使用 JIS 标准，将丝杠的精度分为 C0, C1, C2, C3, C5, C7, C10 等 7 个等级，C0 为最高级，即任意行程 300mm 的精度误差小于 3.5μm。国内则将丝杠的精度等级划分为 P1, P2, P3, P4, P5, P7, P10 等 7 个等级。

表 3：滚珠丝杠的精度等级

JIS 标准	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
变动/300mm (μm)	3.5	5	7	8	18	50	210
中国标准	P1	P2	P3	P4	P5	P7	P10
变动/300mm (μm)	6	8	12	16	23	52	210

数据来源：THK，南京工艺，西南证券整理

数控机床对丝杠精度要求较高，工业机器人、汽车次之。不同的机械设备需要的滚珠丝杠等级不同，一般来说，航空制造设备、精密投影及三坐标测量设备等一般采用 C3、C2 精度，数控机床则一般采用 C5、C3 级，工业机器人和汽车领域对滚珠丝杠的精度要求低于数控机床，一般采用 C7、C10 级滚珠丝杠即可。

图 5：各机械设备常用的滚珠丝杠副应用精度等级

用途	通用机械专用机械	半导体/印刷板制造设备						工业机器人						冶金设备机械	电动注塑机	三维测量仪	橡塑机械	图像处理设备
		曝光设备	化学处理设备	引线焊接机	探测器	电子零件插件机	印刷板开孔机	正交坐标型 组装	其他	垂直多关节型 组装	其他	圆筒坐标型	其他					
精度等级	P1																	
	P2																	
	P3																	
	P4																	
	P5																	
	T7																	
	T10																	

数据来源：南京工艺，西南证券整理

图 6：各机床常用的滚珠丝杠副应用精度等级

用途	NC机床																			
	车床	铣床	加工中心	钻床	坐标镗床	磨床	电火花加工机械	线切割机	冲床	激光加工机械	木工机械									
轴	X	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	XY	Z	
精度等级	P1																			
	P2																			
	P3																			
	P4																			
	P5																			
	T7																			
	T10																			

数据来源：南京工艺，西南证券整理

1.3 高精度丝杠生产壁垒高，主要体现在设备和工艺两端

丝杠的生产工艺主要包括冷轧、磨削、旋风铣三种。

- 1) **冷轧**：采用滚丝机轧制工艺一次滚压成型，交货期快捷，价格低廉。轧制工艺的核心是采用辊轧的方法对中心螺杆进行成型，相比磨削工艺成型速度快、制造成本低，但是轧制工艺精度低，一般只能生产出 C7 和 C10 两种精度的丝杠，且其负载能力弱、使用寿命低。
- 2) **磨削**：按照基准统一原则，以两端中心孔为加工工艺工序基准，再经过热处理、车削、磨削等几十道工序最终完成。其优势在于可生产最高精度的 C0 级丝杠，缺点在于加工时间长、制造成本高。

- 3) **旋风铣**：旋风铣技术已被欧洲研究多年，早在 20 世纪 80 年代即推出旋风铣床，并应用于滚珠丝杠螺纹加工。相对于传统磨削工艺，旋风铣的优势在于切削速度快，生产效率高（与磨削加工相比，加工效率是其 3-5 倍），加工成本低，但在高精度方面与磨削加工还有差距。

表 4：轧制滚珠丝杠与磨制滚珠丝杠的比较

类别	轧制滚珠丝杠	磨制滚珠丝杠
工艺	采用滚丝机轧制工艺一次滚压成型，交货期快捷，价格低廉。	采用复杂的加工工艺，最后磨削工艺保证加工精度，交货期缓慢，价格高。
精度等级	C7, C10	C0, C1, C2, C3, C5
导程误差	0.05mm	4um-23um
轴向间隙	0.05-0.17mm（根据直径变化），可以预紧减少间隙	0.01-0.03mm（根据直径变化），可以预紧减少间隙
直径范围	12-50mm	6-150mm
导程范围	4-40mm	4-40mm
DN 值（丝杠直径 x 输入转速）	小于 50000	小于 70000
噪音	噪音指标偏高，适合低速转动，输入转速低于 900rpm 为佳	噪音指标低，适合中高速转动
交货期	2-3 周，不能非标制造螺母，否则交货期长	3 个月以上，可以非标制造螺母丝杠等

数据来源：机械美学，西南证券整理

图 7：旋风铣加工工艺图示



数据来源：金属加工，西南证券整理

生产高精度丝杠主要有三大壁垒：原材料、生产设备、生产工艺。

- 1) **原材料**：一般选用的材料为合金钢或者轴承钢，国产差距较小。根据 Rollvis 中国大陆核心代理商天誉科技公司官网，行星滚柱丝杠中的丝杠采用合金结构钢 42CrMo，螺母和滚柱选用的材料为高碳铬轴承钢 GCr15，目前我国在丝杠原材料供应方面基本没有瓶颈。
- 2) **生产设备**：依赖进口，国内关键设备仍有较大差距。丝杠磨削加工中最关键的设备为螺纹磨床，国内制造螺纹磨床厂家较少，包括江汉机床、上海机床厂、北京机床厂等，在精度、稳定性等方面和日本或德国的设备有差距。而进口设备非常昂贵且交期较长，日本三井的高精度螺纹磨床价格超过 1000 万元。除了磨床，国内旋风铣设备基本依赖进口；热处理设备、校直设备与进口相比仍有较大差距，基本依赖进口。

- 3) **生产工艺：需要沉淀积累。**高端设备是生产高端丝杠产品的必要非充分条件，若想批量生产精度要求达到 μm 的高精度丝杠，生产工艺的积累至关重要，需要把控好包括热处理、车削、粗磨、精磨等各个环节。

表 5：磨削滚珠丝杠机械加工工艺复杂

序号	工艺内容	备注	序号	工艺内容	备注
1	下料	GCr15	12	粗磨 90° V 形槽	两顶尖
2	球化退火热处理并检验矫直	降低硬度	13	磁力探伤	
3	加工端面，钻中心孔		14	时效处理并检验	去应力
4	粗车		15	研磨中心孔	
5	高温时效并检验	去应力	16	半精磨滚道	两顶尖
6	加工断面，修研中心孔		17	低温时效处理并检验	
7	半精车		18	铣键槽	
8	铣		19	磨端部螺纹	
9	粗磨	两顶尖	20	研磨中心孔	
10	工作表面（滚道）与加工基准（中心孔）淬、回火—检验		21	粗磨滚道，全检	两顶尖
11	研磨中心孔		22	装配—跑合—检验—防锈包装—检验—入库	
备注	磨制滚珠丝杠的加工工艺周期约为 30-45 天，周期长，效率低，成本高				

数据来源：《精密滚珠丝杠机械加工工艺规程研究_郑红》，西南证券整理

表 6：轧制滚珠丝杠机械加工工艺简单

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	检验矫直		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	磨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				

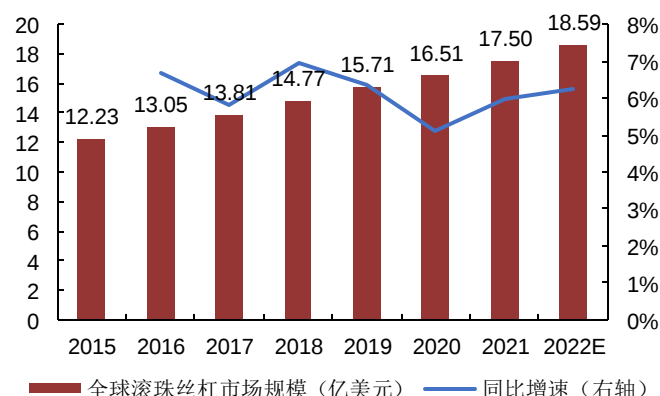
数据来源：《精密滚珠丝杠机械加工工艺规程研究_郑红》，西南证券整理

2 滚珠丝杠：全球市场规模超百亿，日欧企业占 70%份额

全球滚珠丝杠市场规模超过 100 亿元，国内市场规模在 30 亿元左右。根据华经产业研究院，2021 年全球滚珠丝杠市场规模为 17.50 亿美元，预计 2022 年达到 18.59 亿美元，2016-2021 年全球滚珠丝杠市场规模 CAGR=6.2%。2021 年我国滚珠丝杠市场规模为 25.60 亿元，预计 2022 年达到 28.00 亿元，2016-2021 年我国滚珠丝杠市场规模 CAGR=10.2%。

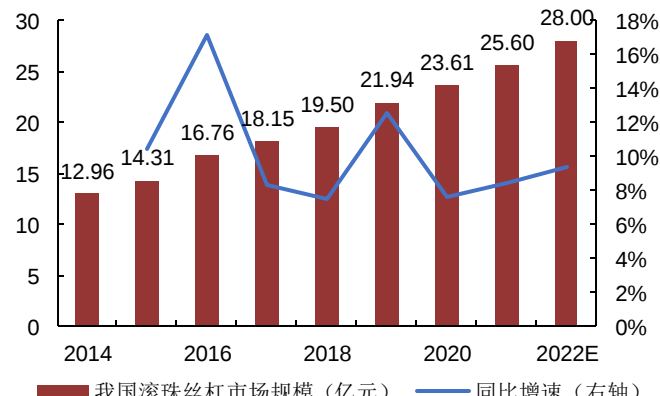
日本和欧洲企业占全球滚珠丝杠约 70%的市场份额。滚珠丝杠广泛应用于机床工具、机器人制造等，其中机床工具是其最大的应用领域。根据华经产业研究院，全球滚珠丝杠市场主要生产商有德国博世力士乐 Rexroth、德国舍弗勒 Schaeffler、日本 NSK、日本 THK、日本黑田精密工业、台湾上银、台湾银泰等企业，日本和欧洲企业占全球约 70%市场份额，CR5 市占率达到约 46%。根据金属加工公众号，国内滚动功能部件高端市场格局相对集中，日欧企业合计市场份额高达 90%，中国大陆、中国台湾企业市场份额各约 5%，在国内滚动功能部件的中低端市场，中国大陆厂商的市场份额约 30%。我国滚动功能部件制造厂商多数只能生产品种单一、技术含量不高的中低档产品，制造工艺水平与国外相比存在一定差距。

图 8：2016-2021 年全球滚珠丝杠市场规模 CAGR=6.2%



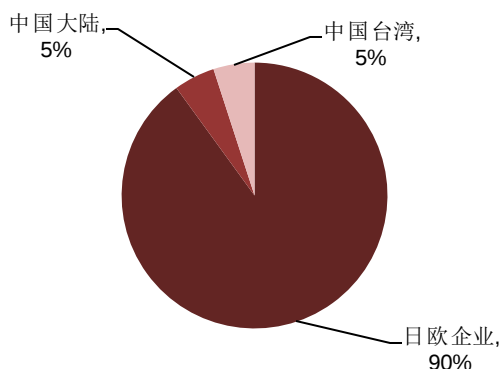
数据来源：华经产业研究院，西南证券整理

图 9：2016-2021 年我国滚珠丝杠市场规模 CAGR=10.2%



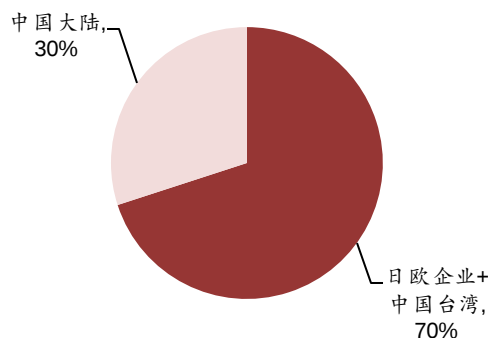
数据来源：华经产业研究院，西南证券整理

图 10：我国滚动功能部件高端市场竞争格局



数据来源：金属加工公众号，西南证券整理

图 11：我国滚动功能部件中低端市场竞争格局



数据来源：金属加工公众号，西南证券整理

德国博世力士乐（Rexroth）：隶属于博世力士乐集团，是一家主要生产液压系统、减速机、电控技术以及机电一体化产品的大型工业品公司。在线性传动技术领域，Rexroth 提供直线导轨、滚珠和滚柱丝杠、电动缸和直线运动模组等产品。博世力士乐在全球约 32000 名员工，在 80 多个国家/地区设有办事处，2022 年销售收入约为 70 亿欧元，2022 年研发费用 3.88 亿欧元，营收占比 5.5%。

德国舍弗勒（Schaeffler）：是一家全球性的汽车和工业产品供应商，旗下拥有三大产品品牌：INA、LuK 和 FAG，提供覆盖整个动力总成及底盘应用的高精密部件与系统，以及广泛应用于工业领域的滚动轴承和滑动轴承解决方案。舍弗勒集团 2022 年实现销售额 158 亿欧元，其中工业事业部实现销售额 42.71 亿欧元。

日本 NSK：自 1916 年在日本率先开始生产轴承以来，作为日本的轴承先锋，开发与提供各类轴承，为产业的发展和机械的进步做出了巨大贡献。NSK 在轴承领域，稳居日本首位，同时在全世界也位居前列，NSK 还布局汽车零部件、精密机械产品、电子应用产品等领域。NSK 拥有两大核心事业部——产业机械事业部（产业机械轴承，精密产品）和汽车产品事业部（汽车轴承，汽车零部件）。NSK 集团截至 2022 年 3 月底员工人数 30577 人，2022 年财年销售额 8652 亿日元。

日本 THK：1971 年公司成立，1972 年成为世界上第一家开发了直线运动（LM）导轨并使之商业化的公司，直线运动系统产品广泛应用于数控机床、半导体制造装置、机器人、医疗器械等工业领域。公司主要产品有直线导轨、滚珠丝杠、直线轴承等。2022 年公司营收 3937 亿日元，净利润 212 亿日元。

台湾上银（HIWIN）：1989 年公司成立，从事传动控制领域，主要产品有线性滑轨、滚珠丝杠、线性模组等。2022 年营收 295 亿新台币，线性滑轨营收 190 亿新台币，占比 63%；滚珠丝杠营收 60 亿新台币，占比 22%；其他营收 40 亿新台币，占比 15%。

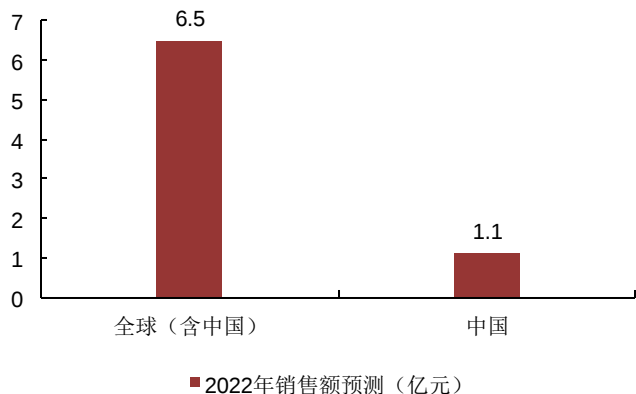
3 行星滚柱丝杠：人形机器人打开市场空间，长期万亿蓝海市场

3.1 市场规模小，国内暂时不具备批量生产能力

全球行星滚柱丝杠市场规模约 6.5 亿元，我国约 1.1 亿元。根据论文《E 公司滚柱丝杠产品营销策略研究_王有雪》，由于设计和制造工艺的限制，目前全世界市场上所有丝杠产品中滚柱丝杠只占有 5% 的销售额（按金额）和 1% 的销售量（按数量）。IHS Market 在 2019 年发布的针对直线传动产品的市场研究报告中包含了对于滚柱丝杠产品的市场预测，预计 2022 年全球滚柱丝杠销售数量达到 86000 根，销售额达到 6.5 亿元，预计 2022 年我国滚柱丝杠销售数量达到 10000 根，销售额达到 1.1 亿元。

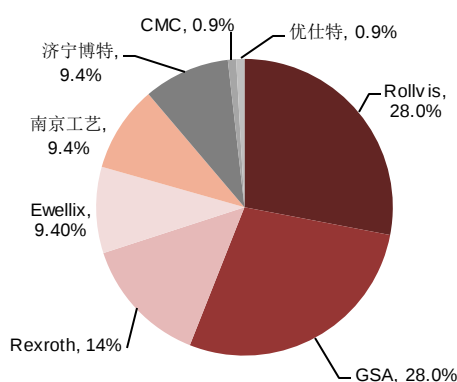
行星滚柱丝杠国产化率较低，暂时不具备批量生产能力。目前世界范围内生产滚柱丝杠并参与市场竞争的厂家主要有：瑞士 Rollvis、瑞士 GSA、德国 Rexroth、瑞典 Ewellix、美国 CMC、中国南京工艺、中国济宁博特、中国台湾优仕特。除这些品牌外，美国 Moog、英国 Power Jacks 也有生产滚柱丝杠的能力，但产品不外销，主要用于自身生产的电动缸等产品。根据文《E 公司滚柱丝杠产品营销策略研究_王有雪》，2021 年我国行星滚柱丝杠排名前三的分别是瑞士 Rollvis、瑞士 GSA、德国 Rexroth，市占率分别为 28%、28%、14%。目前大负载、高可靠性的行星滚柱丝杠及采用行星滚柱丝杠的电动缸基本依靠进口，行星滚柱丝杠亟需国产化，并需具备批量生产及产业化能力。

图 12：全球和我国行星滚柱丝杠市场规模情况



数据来源：《E 公司滚柱丝杠产品营销策略研究_王有雪》，西南证券整理

图 13：2021 年我国行星滚柱丝杠市场竞争格局



数据来源：《E 公司滚柱丝杠产品营销策略研究_王有雪》，西南证券整理

瑞士 Rollvis: 成立于 1970 年，总部位于瑞士日内瓦，是专业设计和生产滚柱丝杠的厂家，其向市场推出的产品系列较为齐全，可以提供直径范围从 5mm 至 245mm，导程范围从 0.1mm 至 50mm 的几乎全系列研磨级高精度产品。Rollvis 的产品主要应用于航空航天、军工设备、钢铁冶金等领域，近年来也面向普通工业应用如电动缸等提供批量化供货。

瑞士 GSA: 成立于 1982 年，总部位于瑞士伯尔尼，是专业设计和生产滚柱丝杠的厂家，与 Rollvis 公司类似，GSA 的丝杠尺寸系列较全，可以向市场提供直径范围从 5mm 至 245mm，导程范围从 0.5mm 至 50mm 的产品系列。GSA 是目前市场上最具价格竞争力的研磨级滚柱丝杠品牌，其定价相对于 Rollvis 更低，产品质量等级和性能表现也略低于 Rollvis 公司。产品主要销售到航空航天、军工设备以及钢铁冶金等行业中。

德国 Rexroth: 隶属于博世力士乐集团，是一家主要生产液压系统、减速机、电控技术以及机电一体化产品的大型工业品公司。在线性传动技术领域，Rexroth 提供直线导轨、滚珠和滚柱丝杠、电动缸和直线运动模组等产品。其滚柱丝杠产品是在近 10 年内推出的新产品，采用轧制成型技术以满足追求更高经济性的客户需求，但在有高精度和高寿命要求的场景下无法使用。在国内主要销售到一般工业领域中，尤其在注塑机和伺服压力机械等应用中业务成长速度快。

瑞典 Ewellix: 伊维莱 Ewellix 是全球线性运动及驱动解决方案供应商，专注于装配自动化、医疗设备、移动机械等行业。在全球拥有 16 个销售单元及 6 个制造基地。年销售额约为 2.5 亿欧元，拥有约 1250 名员工，为您提供全球化的解决方案及本地化服务。伊维莱总部位于瑞典哥德堡，现隶属于舍弗勒集团。

表 7：全球行星滚柱丝杠主要供应商

品牌	2021 年国内销售额 (万)	制造工艺	尺寸系列	产品应用	销售渠道
Rollvis	3000	研磨	齐全	军工和工业	分销为主
GSA	3000	研磨	齐全	军工和工业	全部分销
Rexroth	1500	轧制	较齐全	工业	直销为主
Ewellix	1000	研磨	齐全	工业	直销为主

数据来源：《E 公司滚柱丝杠产品营销策略研究_王有雪》，西南证券整理

3.2 Optimus 使用行星滚柱丝杠方案，测算长期市场空间 28 万亿

特斯拉人形机器人 Optimus 采用电机驱动，身体拥有 28 个执行器，并且使用旋转执行器和线性执行器两种方案。1) 基于无框力矩电机+谐波减速器+力矩传感器+双编码器+交叉滚子轴承+角接触球轴承的旋转执行器；2) 基于无框力矩电机+编码器+行星滚柱丝杠+力传感器+深沟球轴承+四点接触轴承的线性执行器。通过进行共性研究减少使用驱动器的种类，目前 Optimus 使用 6 种执行器，旋转和线性各 3 种。

身体拥有 28 个执行器，14 个旋转执行器+14 个线性执行器。分布如下：1) 左臂+右臂：7+7，其中肩部 3 (×2) 个旋转执行器，肘部 1 (×2) 个直线执行器，手腕 1 (×2) 个旋转执行器+2 (×2) 个直线执行器；2) 左腿+右腿：6+6，其中髋部 2 (×2) 个旋转执行器+1 (×2) 个线性执行器，膝盖 1 (×2) 个线性执行器，脚踝 2 (×2) 个线性执行器；3) 腰部：2 个旋转执行器。

表 8：特斯拉人形机器人 Optimus 身体 28 个执行器

自由度		旋转关节	直线关节
手臂 7 (×2)	肩部	3 (×2)	
	肘部	/	1 (×2)
	手腕	1 (×2)	2 (×2)
腰 2		2	
腿部 6 (×2)	髋部	2 (×2)	1 (×2)
	膝盖		1 (×2)
	脚踝		2 (×2)
合计		14	14
		28	

数据来源：特斯拉 AI DAY，西南证券整理

旋转执行器采用无框力矩电机+谐波减速器+力矩传感器+双编码器+交叉滚子轴承+角接触球轴承的方案。1) 无框力矩电机：使用特斯拉自主研发的永磁电机 (Bespoke Permanent Magnet Machine)。2) 减速器：使用谐波减速器，结构简单，减速比大，传动精度和传动效率较高。3) 位置传感器：使用两个，即双编码器，包括输入位置编码器、输出位置编码器。4) 力矩传感器：使用一个非接触式扭矩传感器。5) 轴承：使用角接触轴承、交叉滚子轴承。

图 14：旋转执行器方案图示



数据来源：特斯拉 AI DAY，西南证券整理

线性执行器方案采用无框电机+行星滚柱丝杠+力传感器+编码器+深沟球轴承+四点接触球轴承的方案。1) 电机：使用特斯拉自主研发的永磁电机 (Bespoke Permanent Magnet Machine)。2) 丝杠：使用反向式行星滚柱丝杠，具有较强刚性。3) 编码器：使用一个位置传感器。4) 力传感器：由于丝杠没有反驱性，配置力传感器。5) 轴承：使用深沟球轴承、四点接触球轴承。

图 15：线性执行器方案图示



数据来源：特斯拉AI DAY，西南证券整理

人形机器人 Optimus 身体核心零部件行星滚柱丝杠市场空间测算：单台机器人行星滚柱丝杠数量为 14 个，假设单价从 2026 年的 4000 元下降到 2030 年 2000 元（假设每年价格下降 500 元），2030 年乐观/中性/悲观情景下市场空间分别为 560/420/224 亿元。

表 9：特斯拉人形机器人 Optimus 身体核心零部件市场空间测算

		2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
Optimus 出货量	乐观（万台）	10	50	100	150	200
	中性（万台）	5	25	50	100	150
	悲观（万台）	2	10	20	50	80
行星滚柱丝杠市场空间测算	单价（元）	4000	3500	3000	2500	2000
	单台机器人行星滚柱丝杠数量（个）	14	14	14	14	14
	乐观（亿元）	56	245	420	525	560
	中性（亿元）	28	123	210	350	420
	悲观（亿元）	11	49	84	175	224

数据来源：特斯拉AI DAY，西南证券整理

人形机器人 Optimus 身体核心零部件行星滚柱丝杠长期市场空间测算：根据马斯克，如果人形机器人和人的比例是 2 比 1，人形机器人的需求量将在 100 亿-200 亿台，我们保守假设长期全球人口数量为 100 亿人（2022 年为 80 亿人），人形机器人的渗透率为 20%（20% 人口每人拥有 1 台机器人），单台机器人行星滚柱丝杠数量为 14 个，单价下降到 1000 元，单台人形机器人价值量为 1.4 万，人形机器人 Optimus 行星滚柱丝杠长期市场空间为 28 万亿元。

表 10：特斯拉人形机器人 Optimus 身体核心零部件长期市场空间测算

		长期
全球人口（亿人）		100
行星滚柱丝杠市场空间测算	单价（元）	1000
	单台机器人行星滚柱丝杠数量（个）	14
	渗透率-20%（万亿元）	28
	渗透率-30%（万亿元）	42
	渗透率-50%（万亿元）	70

数据来源：特斯拉AI DAY，西南证券整理

4 相关标的：包括已经具备丝杠产能或正布局的相关厂商

建议关注已经具备丝杠产能或正在布局的相关厂商：包括汇川技术、秦川机床、恒立液压、恒而达、贝斯特、鼎智科技、长盛轴承等，非上市公司包括山东博特精工、南京工艺。

公司 1：秦川机床：国产齿轮机床龙头，子公司汉江机床螺纹磨床国内市占率 70%，具备丝杠导轨的生产能力

公司拥有秦川机床本部、宝鸡机床、汉江机床、汉江工具、沃克齿轮、秦川格兰德等多家企业，在齿轮加工机床、加工中心、车削中心、螺纹磨床、复杂刀具等领域处于国内第一梯队，其中磨齿机国内市占率超过 60%，螺纹磨床国内市占率 70%。公司定增布局五轴机床，定增项目规划产能 235 台，预计新增销售收入 7.47 亿元。

子公司汉江机床具备丝杠导轨的生产能力，2022 年外销不到 2 亿元，下游主要为机床和工业自动化，2022 年发布定增预案扩产丝杠导轨用于汽车领域，预计达产后每年新增销售收入 5 亿元。

公司 2：鼎智科技：微特电机领军者，滑动丝杠、滚珠丝杠实现批量出货，下游医疗和工业自动化驱动成长

公司 2008 年成立，是以微特电机为主要构成的定制化精密运动控制解决方案提供商，主要从事线性执行器、混合式步进电机、直流电机、音圈电机及其组件等产品的研发、生产和销售。

公司丝杠产品主要包括滑动丝杠、滚珠丝杠，其中滑动丝杠、滚珠丝杠实现批量出货，行星滚柱丝杠处于研发过程。公司丝杠核心部件丝杆及螺母自制率超过 90%，毛利率超过 60%。公司已具备自制行星齿轮箱能力，同时布局驱控器、编码器产品。产品下游主要为医疗和工业自动化。

公司 3：贝斯特：涡轮增压器核心零部件领军者，较早布局丝杠具备成熟产能

公司为涡轮增压器核心零部件领军者，混动车型销量快速提升，有望对冲传统燃油车销量下滑给公司带来的负面影响。公司积极布局新能源汽车零部件，2022 年公司新能源汽车零部件营收 9100 万，同比增长 122%。未来随着公司新客户和新产品的拓展，新能源汽车零部件业务有望快速放量。

公司 2020 年开始较早布局滚动功能部件，定位数控机床、装备、机器人、汽车等领域，一期设备到位，规划产能 5 亿元，目前已将产品送样至客户处进行验证。

公司 4：恒立液压：国产液压件龙头，定增布局丝杠产品

公司为国产液压件龙头，主营产品包括液压油缸、液压泵阀、液压马达、高精度铸件等，下游广泛应用于工程机械、海洋工程、港口船舶、能源开采、隧道机械等领域，主要客户包括三一、徐工、中铁工程、卡特彼勒、日立建机、特雷克斯等龙头企业。

2021 年公司定增总投资 15 亿元用于线性驱动器项目，项目达产后将形成年产 104000 根标准滚珠丝杠电动缸、4500 根重载滚珠丝杠电动缸、750 根行星滚柱丝杠电动缸、100000 米标准滚珠丝杠和 100000 米重载滚珠丝杠的生产能力。

公司 5：汇川技术：国产工控龙头，收购布局精密传动产品

公司业务覆盖通用自动化、电梯电气大配套、新能源汽车、轨道交通五大业务板块。在通用自动化领域，公司为国产通用伺服、变频器、PLC 产品龙头；在电梯行业，公司已经成为全球领先的一体化控制器及变频器供应商；在新能源汽车领域，公司已经成为我国新能源汽车电驱系统的领军企业。

汇川技术通过收购方式加速推进滚动功能部件的战略布局。1) 2016 年 6 月，汇川技术通过股权转让及增资获得上海莱恩 60% 股权；2018 年 6 月，汇川技术获得上海莱恩全部股权。上海莱恩产品包括：精密滚珠丝杠、滚珠花键、单轴机器人等，围绕“高承载、机械组合、机电耦合”打造产品优势，在注塑机、机器人等行业国内市场占有率居于领先地位，其高精度滚珠丝杠主要用于三轴以上数控机床。2) 2023 年 5 月，汇川技术正式完成对韩国 SBC 公司的收购，SBC 公司产品主要包括：滚珠直线导轨、滚柱直线导轨、轧制丝杠和搬运滑轨，其滚珠导轨产品规格涵盖 7-65mm 范围，主要以自动化、机床、汽车行业应用为主；滚柱导轨涵盖 15-65mm 范围，主要以数控机床、注塑机行业应用为主；轧制丝杠产品规格涵盖 $\phi 12$ - $\phi 63$ mm 范围，主要以自动化行业应用为主。

公司 6：恒而达：金属切削工具领军企业，滚动功能部件业务初具规模

恒而达主营业务可分为金属切削工具、智能数控装备及高精度滚动功能部件。1) 金属切削工具：包括模切工具、锯切工具。2) 智能数控装备：包括 CNC 全自动圆锯机、高速数控带锯床、柔性材料智能裁切机等。3) 高精度滚动功能部件：包括直线导轨副与滚珠丝杠。

三大优势助力开发滚动功能部件：恒而达在刀具生产中形成的三大优势技术金属热处理工艺、金属材料加工技术和自动化专用装备制造，助力滚动直线导轨生产的降本增效。

“先租后建”提速项目落地：公司通过先租后建的方式（即通过先租赁第三方生产线进行生产工艺验证测试，并同步进行自有生产线设计建设的方式），在一年内完成了直线导轨产品的生产工艺验证、专用生产设备研发、生产线设计建设及小批量试产工作。

直线导轨副业务初具规模：2022 年恒而达直线导轨已实现销售收入 444.4 万元，2023 年上半年开始开发滚珠丝杠产品。截至 2022 年底，恒而达已研发出 5 个系列、125 个型号的直线导轨及滑块产品，其中 95 个型号产品实现批量生产。高效的研发创新和严格的产品质量检测共同作用下，直线导轨系列产品具有“低噪音、高顺畅度”等特征，且在重载荷或高速运动的情况下，仍可保证高精度往复直线传动。

公司 7：长盛轴承：国内滑动轴承领军者，滚动功能部件打造第二成长曲线

公司专注于自润滑轴承及高性能聚合物的研发、生产及销售，产品涵盖自润滑轴承、低摩擦副零部件及相关的精密铸件，下游包括工程机械、汽车、风电等领域。

公司 2022 年 9 月发布定增预案，拟募资 4.46 亿元，用于扩建年产自润滑轴承 16700 万套、滚珠丝杠 3 万套等项目。公司滚珠丝杠产品主要用于汽车领域，包括汽车的转向、驻车系统等，公司已经取得商用车主机厂的定点。

其他非上市相关公司

南京工艺：专注于滚动功能部件领域，积累了 70 年的丰富经验，建有滚动功能部件全性能实验室，建成了高精度滚珠丝杠副、大型滚珠丝杠副、滚动导轨副生产线。公司产品为高

速、高精中高档数控机床大批量配套，推进了国产滚动功能部件的提档升级和替代进口。

山东博特精工：前身是山东济宁丝杠厂，始建于 1966 年，国内滚动功能部件骨干专业化生产厂。50 多年来，公司一直致力于滚动功能部件的研究与生产，公司主要产品包括**精密滚珠丝杠副**、精密滚动直线导轨副、高速精密电主轴、精密机械主轴单元、X-Y 精密双坐标工作台、精密主轴等。

5 风险提示

1) 市场竞争加剧的风险。日头和中国台湾凭借自身的底蕴积累具有较强的品牌知名度和市场影响力，在丝杠领域长期处于领先地位，可能针对追赶者采取激进的竞争策略，国产丝杠公司可能会面临更大的竞争压力。

2) 下游机床、汽车等领域需求不及预期的风险。丝杠下游应用领域包括机床、汽车、工业机器人等工业自动化领域，受宏观经济影响较大，如果下游行业需求不及预期，将对相关公司经营产生影响。

3) 人形机器人发展不及预期的风险。目前人形机器人领域处于发展初期，风险较大，若发展不及预期，则作为其核心零部件的丝杠需求量降低，将对相关公司经营产生影响。

4) 行业扩产不及预期的风险。由于人形机器人打开丝杠应用空间，国产企业纷纷布局，若丝杠扩产不及预期，可能对行业发展带来不利影响。

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

投资评级说明

报告中投资建议所涉及的评级分为公司评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 个月内的相对市场表现，即：以报告发布日后 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。

公司评级	买入：未来 6 个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 20% 以上
	持有：未来 6 个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 10% 与 20% 之间
	中性：未来 6 个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 -10% 与 10% 之间
	回避：未来 6 个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 -20% 与 -10% 之间
	卖出：未来 6 个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 -20% 以下
行业评级	强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于同期相关证券市场代表性指数 5% 以上
	跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于同期相关证券市场代表性指数 -5% 与 5% 之间
	弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于同期相关证券市场代表性指数 -5% 以下

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本公司 签约客户使用，若您并非本公司签约客户，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或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或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。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，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。 在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告及附录版权为西南证券所有，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。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

请务必阅读正文后的重要声明部分

西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴 21 世纪大厦 10 楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区金融大街 35 号国际企业大厦 A 座 8 楼

邮编：100033

深圳

地址：深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 22 楼

邮编：518038

重庆

地址：重庆市江北区金沙门路 32 号西南证券总部大楼 21 楼

邮编：400025

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	总经理助理、销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	崔露文	销售经理	15642960315	15642960315	clw@swsc.com.cn
	谭世泽	销售经理	13122900886	13122900886	tsz@swsc.com.cn
	薛世宇	销售经理	18502146429	18502146429	xsy@swsc.com.cn
	岑宇婷	销售经理	18616243268	18616243268	cyyf@swsc.com.cn
	汪艺	销售经理	13127920536	13127920536	wyyf@swsc.com.cn
	张玉梅	销售经理	18957157330	18957157330	zymf@swsc.com.cn
	陈阳阳	销售经理	17863111858	17863111858	cyyf@swsc.com.cn
	李煜	销售经理	18801732511	18801732511	yfliyu@swsc.com.cn
	卞黎旸	销售经理	13262983309	13262983309	bly@swsc.com.cn
	龙思宇	销售经理	18062608256	18062608256	lsyu@swsc.com.cn
	田婧雯	销售经理	18817337408	18817337408	tjw@swsc.com.cn
	阚钰	销售经理	17275202601	17275202601	kyu@swsc.com.cn
北京	李杨	销售总监	18601139362	18601139362	yfly@swsc.com.cn
	张岚	销售副总监	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	杨薇	高级销售经理	15652285702	15652285702	yangwei@swsc.com.cn
	王一菲	销售经理	18040060359	18040060359	wyf@swsc.com.cn
	姚航	销售经理	15652026677	15652026677	yhang@swsc.com.cn
	胡青璇	销售经理	18800123955	18800123955	hqx@swsc.com.cn
	王宇飞	销售经理	18500981866	18500981866	wangyuf@swsc.com

请务必阅读正文后的重要声明部分

	路漫天	销售经理	18610741553	18610741553	lmtyf@swsc.com.cn
	马冰竹	销售经理	13126590325	13126590325	mbz@swsc.com.cn
广深	郑龔	广深销售负责人	18825189744	18825189744	zhengyan@swsc.com.cn
	杨新意	销售经理	17628609919	17628609919	xyy@swsc.com.cn
	龚之涵	销售经理	15808001926	15808001926	gongzh@swsc.com.cn
	丁凡	销售经理	15559989681	15559989681	dingfyf@swsc.com.cn
	张文锋	销售经理	13642639789	13642639789	zwf@swsc.com.cn
	陈紫琳	销售经理	13266723634	13266723634	chzlyf@swsc.com.cn
	陈韵然	销售经理	18208801355	18208801355	cyrlyf@swsc.com.cn

请务必阅读正文后的重要声明部分