

精密减速器行业报告： 机器人关键部件，有望受益人形机器人产业化

姚健(证券分析师)

S0350522030001

yaoj@ghzq.com.cn

李亦桐(证券分析师)

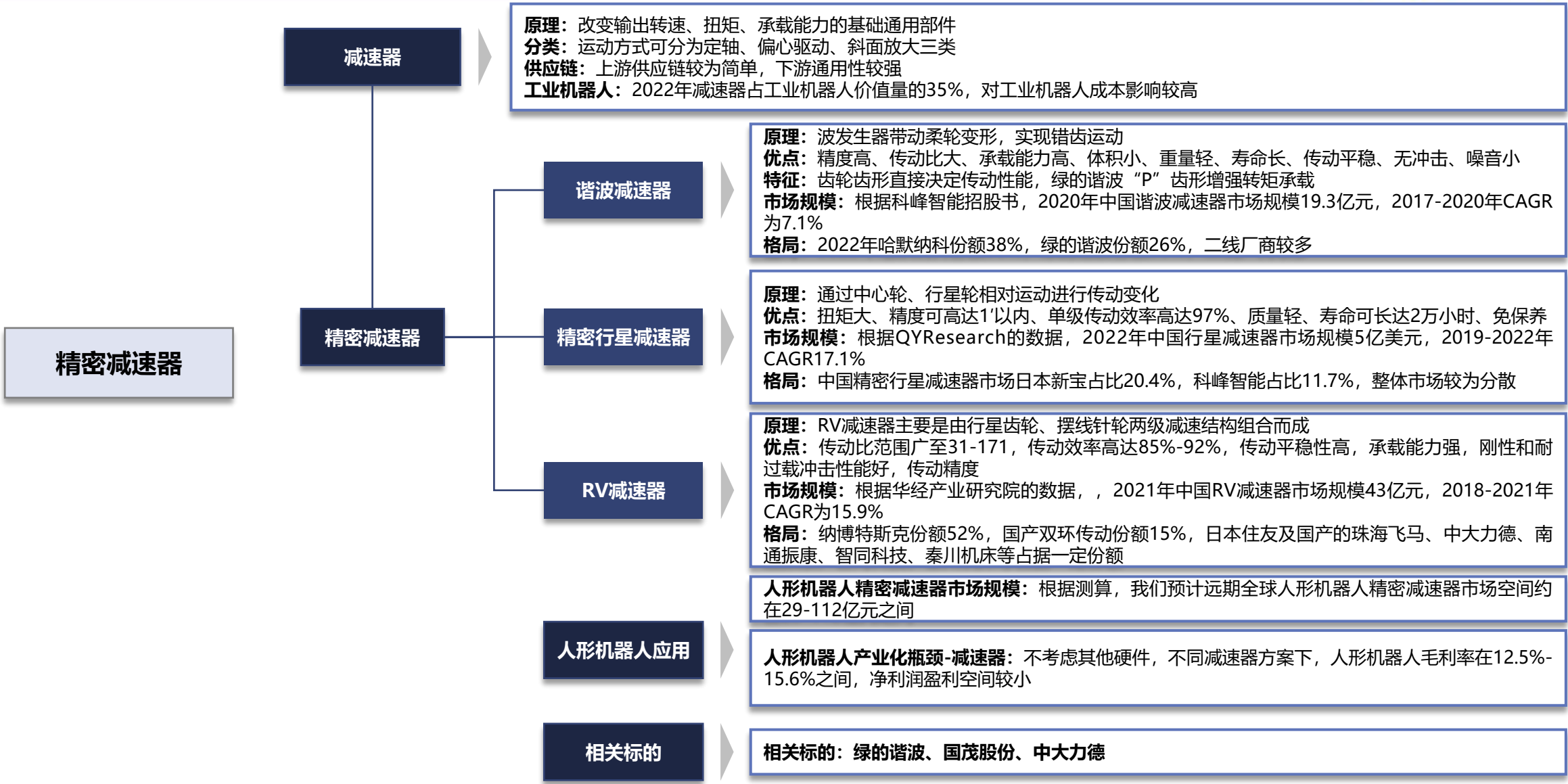
S0350523050007

liyt01@ghzq.com.cn

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

- 减速器是在原动机和工作机之间起着匹配转速和传递扭矩作用的部件，绝大多数工作机负载大、转速低，不适宜用原动机直接驱动，需通过减速器来降低转速、增加扭矩，因此绝大多数的工作机均需要配用减速器。上游主要为齿轮、轴承、箱体等基础零件，上游供应链较为简单；下游行业应用较为广泛，包括工业机器人、精密机床、工程机械、冶金设备、矿山机械等多个行业，具备较强通用性。
- 谐波减速器：谐波减速器传动装置主要由波发生器、柔轮和刚轮组成，波发生器驱动柔轮发生弹性变形，实现错齿运动；齿轮齿形直接决定传动性能；根据科峰智能招股书，中国谐波减速器市场规模2017-2020年CAGR为7.1%；2022年中国谐波减速器市场中，哈默纳科份额为38%，绿的谐波份额为26%，两家总份额64%。
- 精密行星减速器：行星减速器通过太阳轮和行星齿轮的相对运动实现传动变化；根据QYResearch的数据，中国精密行星减速器市场规模2019-2022年CAGR17.1%；2022年中国精密行星减速器市场中，日本新宝占比20.4%，科峰智能占比11.7%，CR5为53.9%。
- RV减速器：RV减速器主要是由两级减速结构组合而成，包括渐开线行星齿轮传动和摆线针轮行星传动；根据华经产业研究院的数据，中国RV减速器市场规模2018-2021年CAGR为15.9%；2022年中国RV减速器市场中纳博特斯克份额为52%，国产替代空间充足。
- 根据我们测算，我们预计远期全球人形机器人精密减速器市场空间约在29-112亿元之间。
- 风险提示：行业竞争加剧；精密减速器国产替代不及预期；人形机器人研发推广不及预期；制造业复苏不及预期；精密减速器规模化降价不及预期；产品研发不及预期。



1、减速器：改变输出转速、扭矩的基础通用部件

1.1 减速器：改变转速、扭矩的部件，可分为三大类

- 减速器是在原动机和工作机之间起着匹配转速和传递扭矩作用的部件，绝大多数工作机负载大、转速低，不适宜用原动机直接驱动，需通过减速器来降低转速、增加扭矩，因此绝大多数的工作机均需要配用减速器。
- 减速器可分为三个类型：1) 通用减速器：模块化、系列化，可广泛应用于各个行业；2) 专用减速器：规格以大型、特大型为主，多为非标、行业专用产品；3) 精密减速器：回程间隙小、精度较高、使用寿命长，可靠稳定。

图表：减速器可分为三大类

分类	特点	公司
通用减速器	规格以中小型为主，模块化、系列化，可广泛应用于各个行业	SEW、西门子、本公司、宁波东力、泰隆、中大力德等
专用减速器	规格以大型、特大型为主，多为非标、行业专用产品	中国高速传动、杭齿前进、重齿等
精密减速器	回程间隙小、精度较高、使用寿命长，可靠稳定，应用于机器人数控机床等高端领域	哈默纳克、绿的谐波、中大力德等

图表：国茂股份GF系列减速器



资料来源：国茂股份招股书，国茂股份官网，中大力德招股书，绿的谐波招股书，国海证券研究所

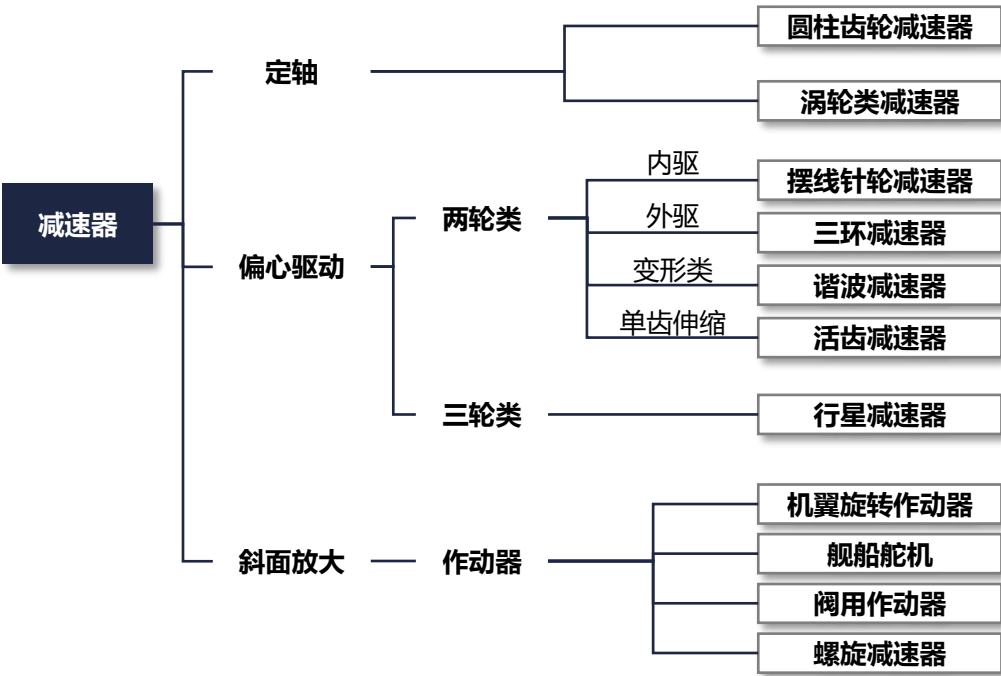
1.2 减速器：运动方式可分为定轴、偏心驱动、斜面放大三类

➤ 从减速器的运动方式来看，可分为定轴、偏心驱动、斜面放大三类，其中的圆柱齿轮减速器、摆线针轮减速器、行星减速器、谐波减速器等产品技术较为成熟。

图表：减速器可按照减速原理划分

减速原理	举例	技术成熟度/市场细分	优缺点
一般齿比减速	圆柱齿轮减速器	传统/成熟/占据主要市场	减速比不大，体积较大
	摆线针轮减速器	很成熟/中比范围占据主要市场	制造工艺复杂，制造精度要求高
少齿差减速	三环减速器	正在试推广阶段/市场份额很小	冲击噪声大，安装调整要求高
	二环减速器	技术不成熟/试向市场推广	结构简单、速比范围宽，传递功率不能太大
三齿轮减速	行星减速器	技术较成熟	减速零件多，径向尺寸大
谐波减速	谐波减速器	技术成熟，结构尚需完善/占据高端市场	结构紧凑，速比范围大，工艺复杂，成本高
斜面减速	螺旋作动器	研究阶段/待推向市场	结构紧凑，功率密度高，不适用于全传动
活齿减速	活齿减速器	尚存在关键技术问题待突破/市场上尚无	结构紧凑，减速输出机构集成，易发热
工质变性	磁触变无级减速器	研究阶段/市场上尚无	振动小、噪声低、无级变速

图表：减速器可按照运动方式划分

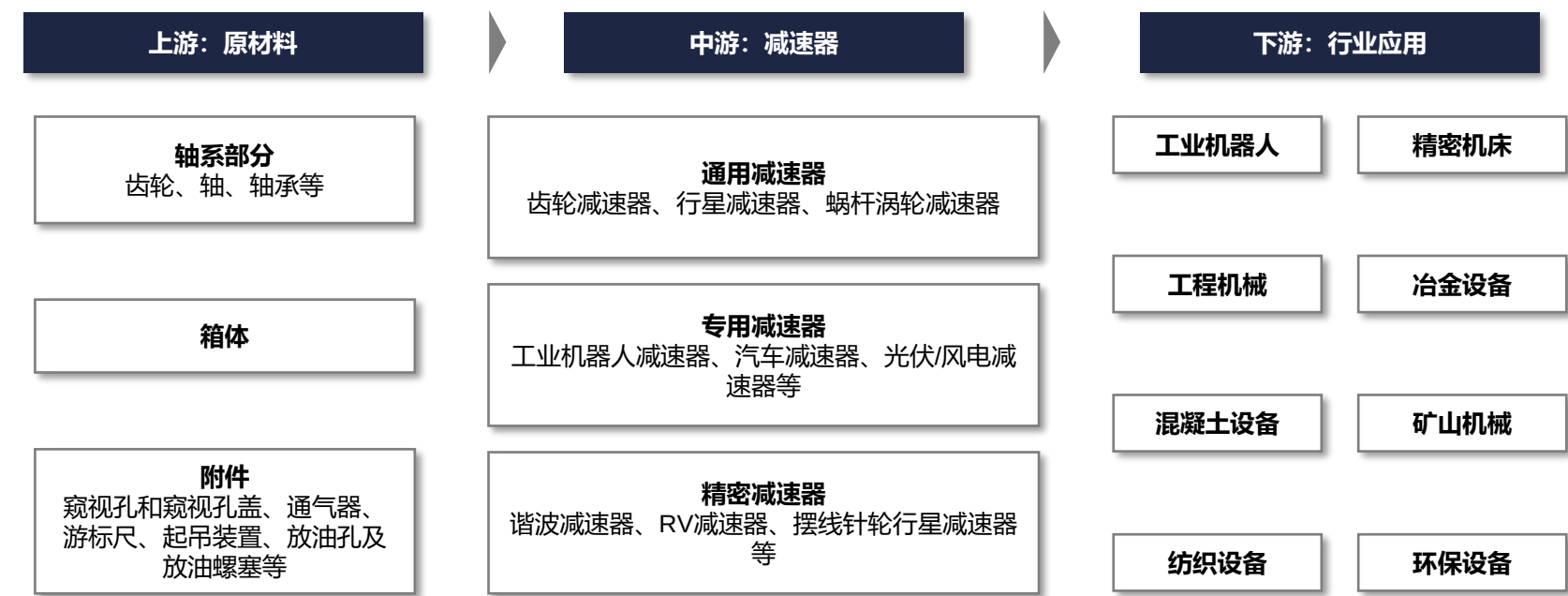


资料来源：《减速器的分类创新研究》梁锡昌等，国海证券研究所

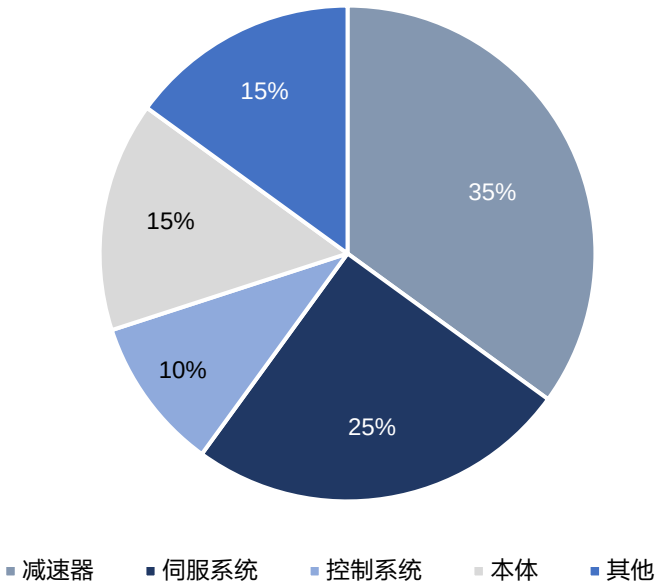
1.3 减速器：上游供应链较为简单，下游通用性较强

- 上游供应链较为简单，下游通用性较强。从2023年中国减速器产业链来看，减速器上游主要为齿轮、轴承、箱体等基础零件，上游供应链较为简单；下游行业应用较为广泛，包括工业机器人、精密机床、工程机械、冶金设备、矿山机械等多个行业，具备较强通用性。
- 减速器占工业机器人成本的35%，对工业机器人成本影响较高。以2022年工业机器人成本拆分为例，减速器占工业机器人成本的35%，高于伺服系统、控制系统、本体，对工业机器人成本影响较高。

图表：2023年中国减速器产业链上中下游市场分析



图表：2022年减速器占工业机器人成本的35%



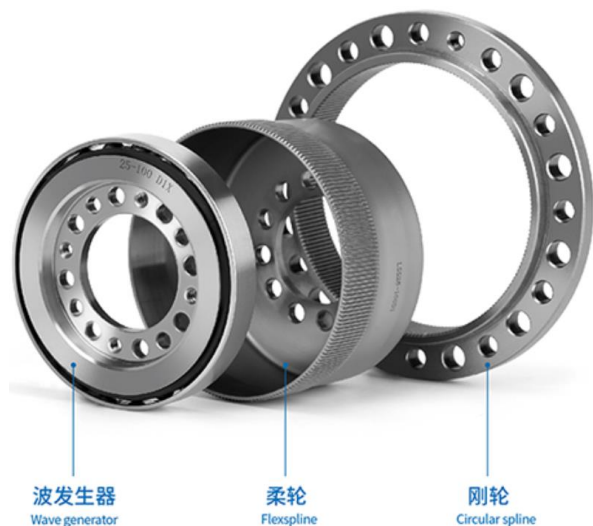
资料来源：中商产业研究院，华经产业研究院，Ofweek，国海证券研究所

2、精密减速器：差异化的机器人传动部件

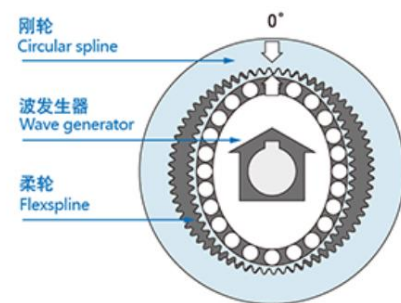
2.1 谐波减速器：波发生器带动柔轮变形，实现错齿运动

- 谐波传动装置主要由波发生器、柔轮和刚轮组成。1) 波发生器：包括柔性轴承和椭圆形凸轮，通常安装在减速器输入端。柔性轴承内圈固定在凸轮上，外圈通过滚珠实现弹性变形成椭圆形；2) 柔轮：带有外齿圈的柔性薄壁弹性体零件，安装在减速器输出端；3) 刚轮：带有内齿圈的刚性圆环状零件，通常固定在减速器机体上。
- 波发生器驱动柔轮发生弹性变形，实现错齿运动。根据来福谐波官网的信息，当波发生器装入柔轮内圆时，柔轮呈椭圆状，使其长轴处轮齿插入刚轮的轮齿槽内，实现完全啮合状态；而短轴处两轮轮齿完全不接触，处于脱开状态。在啮合到脱开的过程中，发生啮入或啮出状态。波发生器连续转动时，迫使柔轮不断变形，使两轮轮齿在进行啮入、啮合、啮出、脱出的过程中改变各自的工作状态，从而实现错齿运动，实现主动波发生器与柔轮的运动传递。

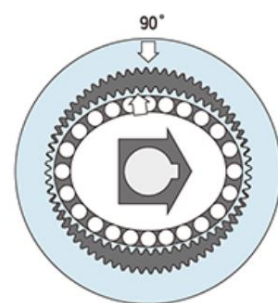
图表：谐波减速器由三大部分组成



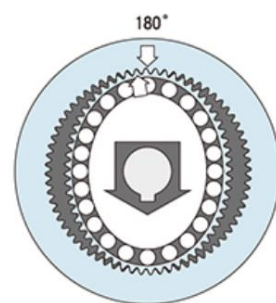
图表：波发生器带动柔轮变形，实现错齿运动



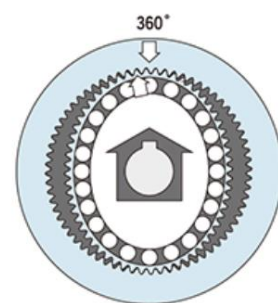
柔轮被波发生器弯曲成椭圆状。因此，在长轴部分刚轮和齿轮啮合，在短轴部分则完全与齿轮呈脱离状态。



固定刚轮，使波发生器按顺时针方向旋转后，柔轮发生弹性形变，与刚轮啮合的齿轮位置顺次移动。



波发生器向顺时针方向旋转180度后，柔轮仅向逆时针方向移动一齿。



波发生器旋转一周(360度)后，由于比刚轮减少2齿，因此柔轮向逆时针方向移动2齿。一般将该动作作为输出执行。

2.1 谐波减速器：高精度、大传动比、小型化

- 谐波减速器具备多项优点：
- 1) 高精度：多齿同时在两个对称位置啮合，齿轮齿距误差和积累齿距误差对旋转精度的影响较为均匀，实现了极高的位置和旋转精度。
- 2) 大传动比：单级谐波齿轮传动的传动比可达 $i=30\sim 500$ ，结构简单，仅需三个基本零部件在同一轴上，即可实现高减速比。
- 3) 高承载能力：齿与齿的啮合为面接触，同时啮合齿数众多，导致单位面积载荷小，承载能力远高于其他传动形式。
- 4) 小体积、轻重量：相较于普通齿轮装置，谐波减速器体积和重量显著降低，实现了小型化和轻量化的设计。
- 5) 长寿命：谐波减速器具备较长的使用寿命。
- 6) 平稳传动、无冲击、低噪音：在操作中保持传动平稳，无冲击且噪音水平较低。

图表：谐波减速器结构



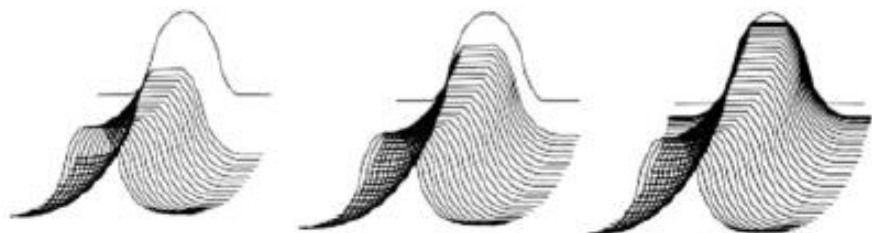
图表：谐波减速器运动示意图



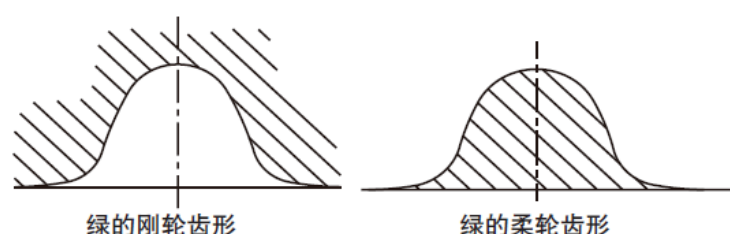
2.1 谐波减速器：齿轮齿形直接决定传动性能

- **齿轮齿形直接决定传动性能。**谐波减速器齿轮的齿形是齿轮最核心的部分，直接决定齿轮的传动性能，其他方面的改进主要是在此基础上做局部的优化。
- **哈默纳科“S”齿形增强抗疲劳强度能力及扭转刚度。**哈默纳科开发具有自主知识产权的“S”齿形，在空载条件下基本实现了连续接触，突破了传统齿形只有在负载条件下才能实现多齿啮合的连续接触的状况；相比于渐开线齿形，在相同传动效率的情况下，同时参与啮合齿数加倍，齿根处的圆角半径增大，使柔轮轮齿的抗疲劳强度能力提升1倍，扭转刚度提高了70%–100%；“S”齿形对柔轮的加工工艺要求较高，生产过程复杂，大幅增加生产的成本。
- **绿的谐波“P”齿形增强转矩承载。**绿的谐波开发出自主知识产权的“P”齿形；“P”齿形的齿高较低，能承载更大的转矩；齿宽较大，降低了齿根断裂的风险；柔轮变形量较小，柔轮的疲劳寿命得到提高；20%–30%的齿同时参与啮合，齿面比压较小。“P”齿形为获得更大的承载能力，将齿高设计的较低，同时也带来了问题，即谐波减速器运行过程中降低了传动精度。
- **来福谐波“ δ ”齿形增强寿命和平稳性。**浙江来福谐波开发出“ δ ”齿形，新产品上全面使用“ δ ”齿形，寿命提高超过30%，转矩容量提升超过30%，传动平稳性显著提高。

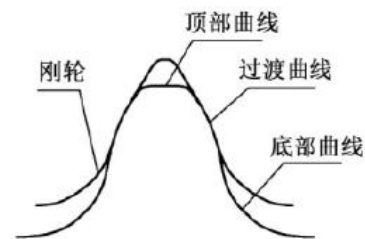
图表：哈默纳科“S”齿形



图表：绿的谐波“P”齿形



图表：来福谐波“ δ ”齿形



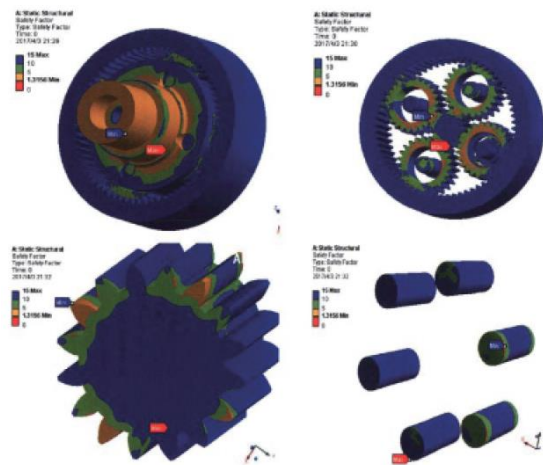
国海证券
SEALAND SECURITIES

- 12

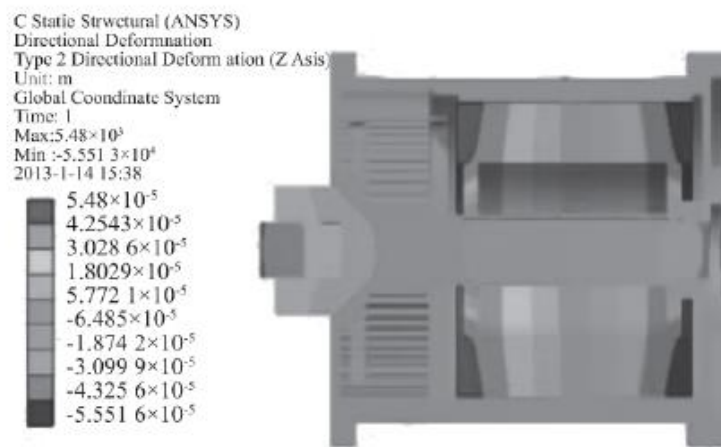
2.2 行星减速器：动力学设计和相关材料为提升性能的关键

- 目前高功率密度行星减速器的结构和设计技术主要体现以下几个方面：
- 1) 机电一体化模块式结构：设计趋向于将行星减速器与电机装置集成一体，形成机电一体化模块化的整体结构，提高了系统的整体效率和紧凑度，使得设备更易于安装和维护。
- 2) 动力学设计技术的应用：在传统的静力学设计基础上，应用动力学设计技术，提升了行星减速器的设计水平，代表更全面、深入地考虑了运动学和动力学因素，以优化减速器的性能。
- 3) 新型齿轮材料和工艺的研发：进行新型齿轮材料的研发，推出热处理新工艺，并开发齿轮加工新技术，以提高齿轮的精度、刚度、强度和寿命。
- 4) 高效润滑与冷却技术的研究：研究齿轮传动系统的高效润滑与冷却介质，确保在减速器运行过程中保持精度和性能的稳定性和可靠性，有助于提高系统的可靠性和寿命。

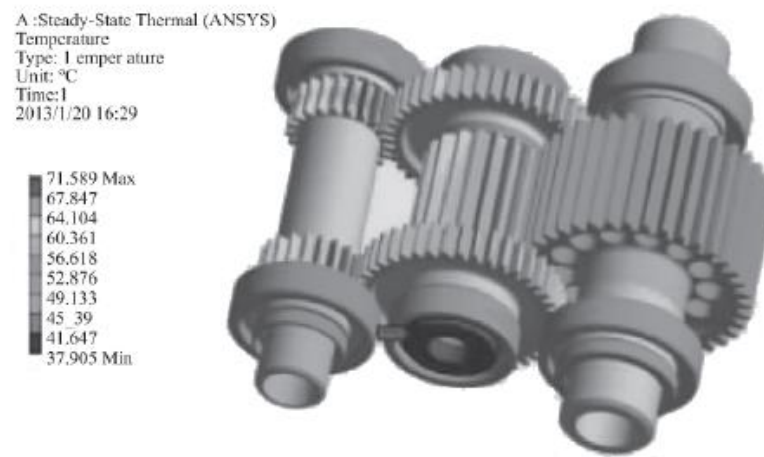
图表：行星减速器安全因子云图



图表：行星减速器系统热变形云图



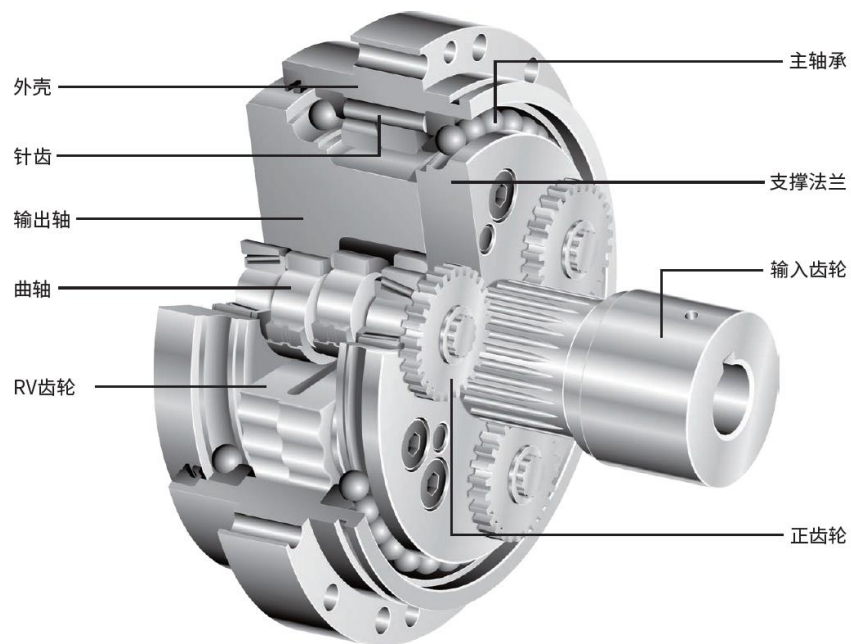
图表：行星减速器传动系统温度场分布图



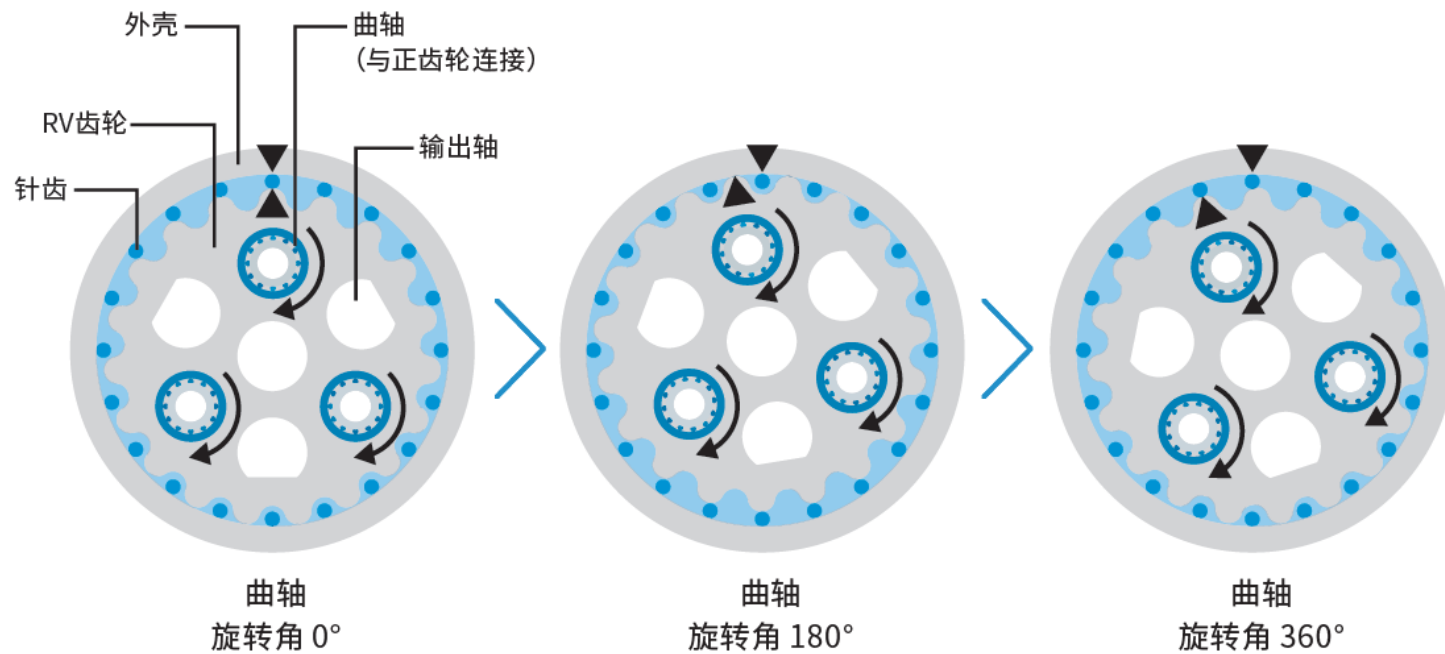
2.3 RV减速器：行星齿轮及摆线针轮两级结构，平稳性较高

- RV减速器主要是由两级减速结构组合而成，包括渐开线行星齿轮传动和摆线针轮行星传动。
- RV减速器传动平稳性高，承载能力强，刚性和耐过载冲击性能好，传动精度较高。

图表：RV减速器内部结构



图表：摆线针轮减速器结构



2.4 精密行星、谐波、RV减速器适用于机器人领域不同场景

➤ 根据科峰智能招股书（2023年6月30日）的数据，目前机器人等精密领域主要采用精密行星减速器、谐波减速器、RV减速器三类，针对其不同特性，适用于不同的部位及场景。

图表：三种精密减速器特点对比

减速器类别	结构特点	优点	缺点	应用领域
精密行星减速器	体积比较小，主要包括行星轮、太阳轮和内齿圈。精密行星减速器单级传动比都在10以内，且减速级数一般不超过3级	扭矩大、精度可高达1'以内、单级传动效率高可达97%、质量轻、寿命可长达2万小时、免保养	单级传动比范围小	移动机器人、新能源设备、高端机床、智能交通等行业的精密传动装置
谐波减速器	主要包括波发生器、柔轮与刚轮。减速器工作时，波发生器会发生可控变形，同时依靠柔轮、刚轮的啮合传递动力	传动精度高，重量和体积小，运转平稳、传动比大	传递扭矩相对较小，传动效率低、使用寿命有限	机器人中负载较小的小臂、腕部和手部等关节、航空航天、精密加工设备和医疗设备领域
RV减速器	主要包括两级传动装置，分别为渐开线行星齿轮传动和摆线针轮行星传动	传动比范围广至31-171，传动效率高达85%-92%，传动平稳性高，承载能力强，刚性和耐过载冲击性能好，传动精度高	结构复杂、制造难度大、成本高	机器人中负载较重的机座、大臂、肩部等大关节

图表：三种精密减速器参数对比

主要指标	精密行星减速器	谐波减速器	RV减速器
传动效率	>95%	>70%	>80%
传动精度 (")	≤180	≤60	≤60
传动比	3-512	30-160	30-192.4
设计寿命 (h)	>20,000	>8,000	>6,000
扭转刚度 (N·m/arcmin)	10-370	1.34-54.09	20-1,176
额定输出转矩 (N·m)	40-1,200	6.6-921	101-6,135
噪音 (db)	≤65	≤60	≤70
温升 (℃)	≤30	≤40	≤45

资料来源：科峰智能招股书，国海证券研究所

3、市场规模&格局：精密减速器规模快速增长，外资处于领先地位

3.1 谐波减速器：中国市场规模2017-2020年CAGR为7.1%

- 中国谐波减速器市场规模稳健增长。根据科峰智能招股书，2020年中国谐波减速器市场规模19.3亿元，2017-2020年CAGR为7.1%，规模维持稳健增长；2025年中国谐波减速器规模41亿元，对应2020-2025年CAGR为16.3%。

图表：中国谐波减速器市场规模2017-2020年CAGR为7.1%

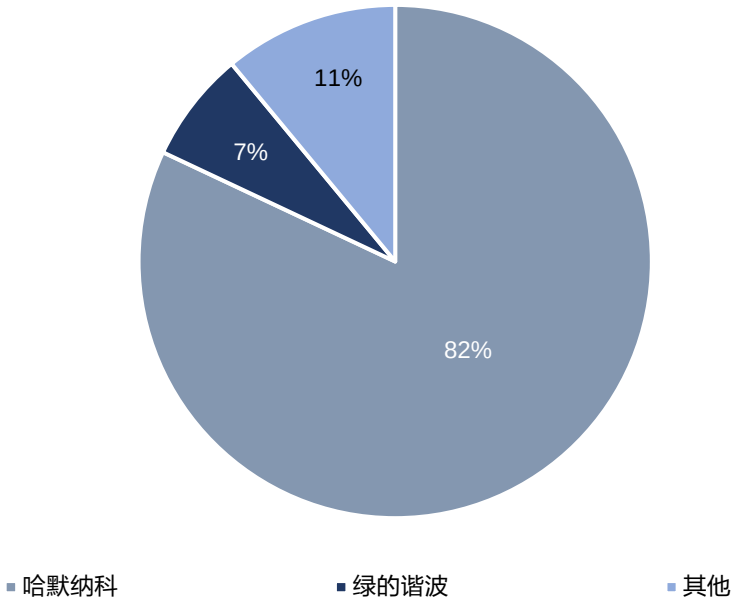


资料来源：科峰智能招股书，国海证券研究所

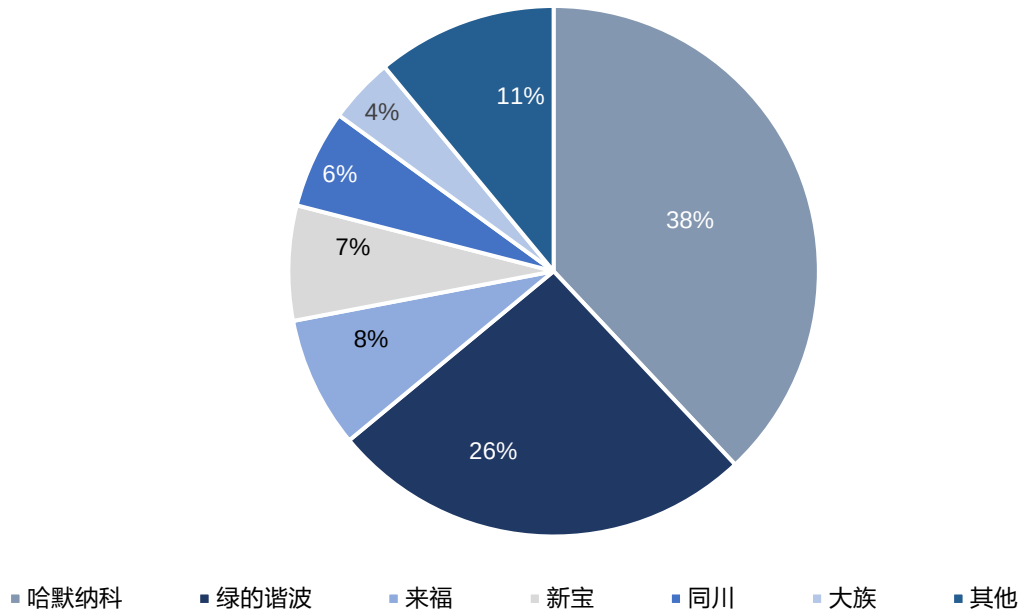
3.1 谐波减速器：中国谐波减速器市场两强占比64%

- 全球谐波减速器市场呈现“一强主导”格局。根据华经产业研究院的数据，2021年全球谐波减速器市场中，哈默纳科份额为82%，占据主导，绿的谐波占比7%，呈现“一强主导”格局。
- 中国谐波减速器市场两强占比60%以上，存在较多二线厂商。根据中商产业研究院的数据，2022年中国谐波减速器市场中，哈默纳科份额为38%，绿的谐波份额为26%，两家总份额64%；国产二线厂商来福、同川、大族及日本新宝等份额在4%-8%之间。

图表：2021年哈默纳科在全球谐波减速器中市场份额82%



图表：2022年哈默纳科、绿的谐波在中国谐波减速器市场份额64%

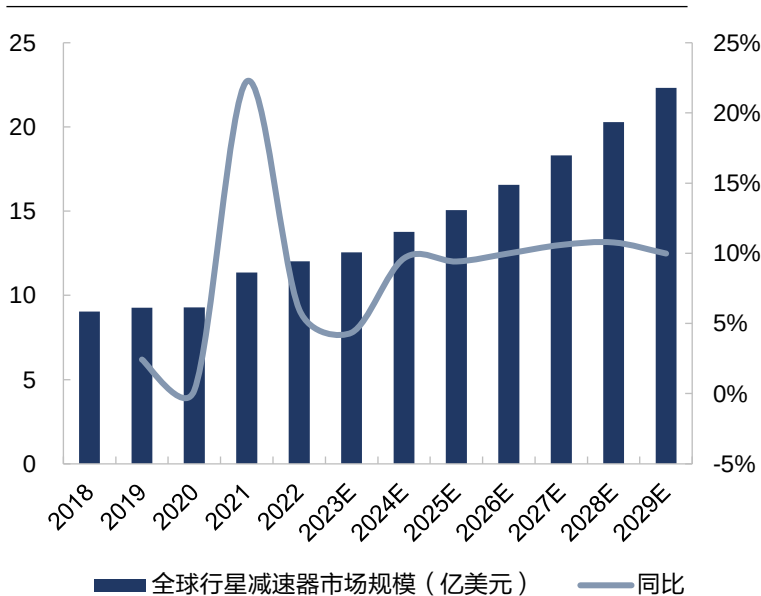


资料来源：华经产业研究院，中商产业研究院，国海证券研究所

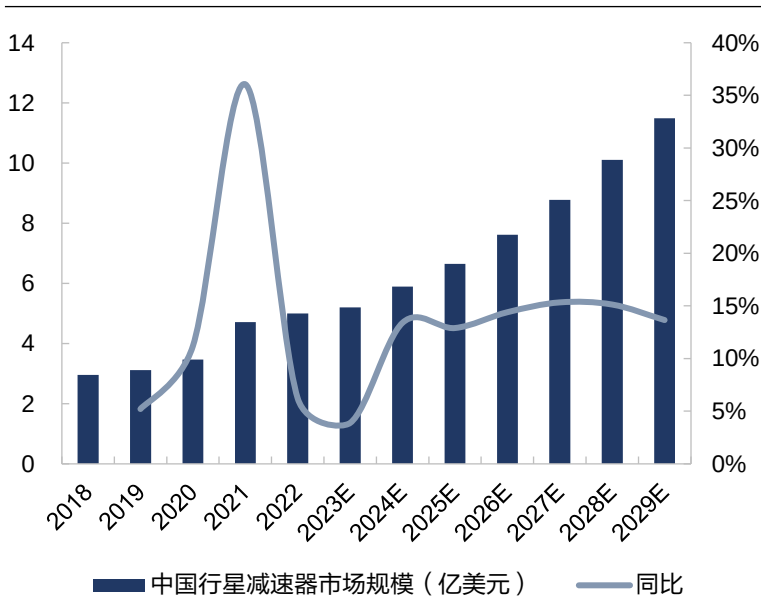
3.2 行星减速器：中国市场规模2019-2022年CAGR17.1%

- 全球行星减速器市场规模稳健增长。根据QYResearch数据，2022年全球行星减速器市场规模12.03亿美元，2019-2022年CAGR为9.1%；根据QYResearch预测，2025年全球行星减速器市场规模15.06亿美元，2022-2025年CAGR为7.8%。
- 中国行星减速器市场规模保持快速增长。根据QYResearch数据，2022年中国行星减速器市场规模5亿美元，2019-2022年CAGR为17.1%；根据QYResearch预测，2025年中国行星减速器市场规模6.65亿美元，2022-2025年CAGR为10%。
- 亚太占据全球行星减速器市场主导地位。根据QYResearch数据，2022年全球行星减速器市场中亚太占比54.5%，占据主导地位。

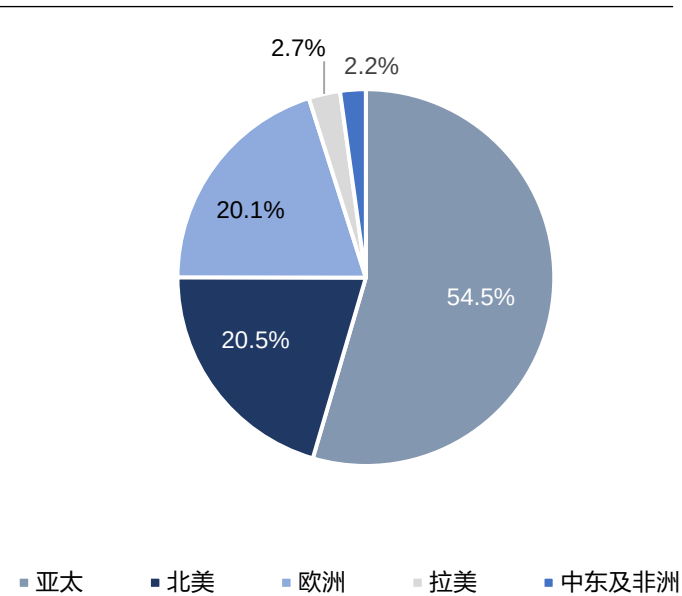
图表：2019-2022年全球行星减速器规模CAGR9.1%



图表：2019-2022年中国行星减速器规模CAGR17.1%



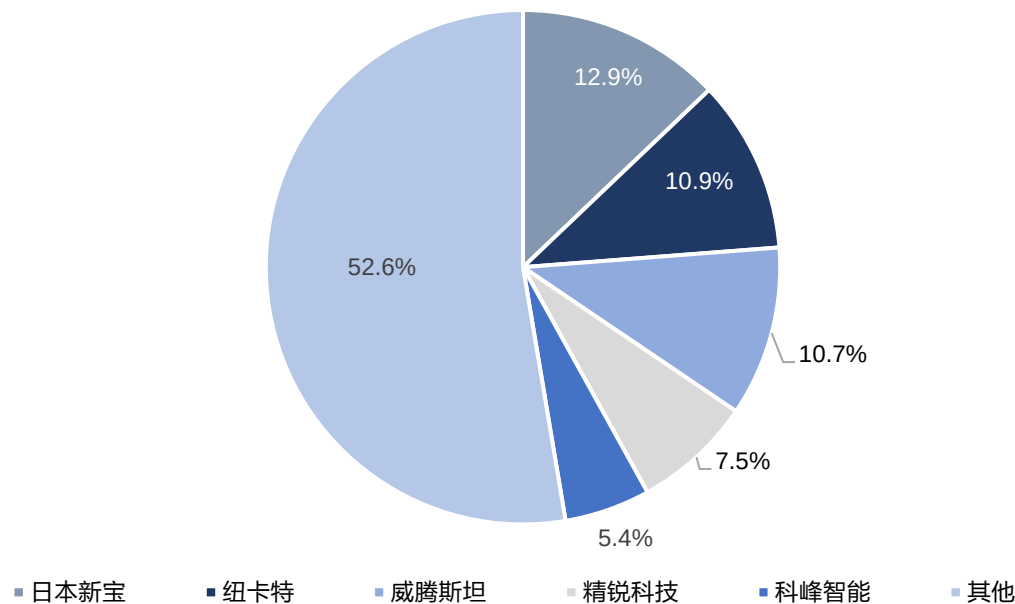
图表：2022年全球行星减速器市场中亚太占比54.5%



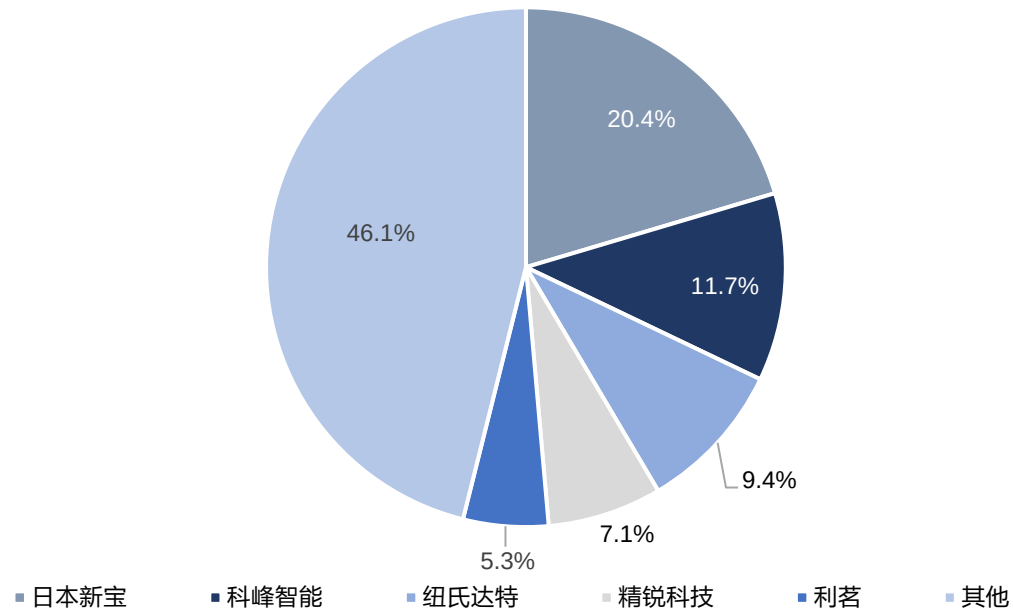
3.2 精密行星减速器：日德产品为主，CR5为53.9%

- 全球精密行星减速器市场以日德厂商为主。根据QYResearch和科峰智能招股书的数据，2022年全球精密行星减速器市场中，日本新宝、纽卡特、威腾斯坦份额分别为12.9%、10.9%、10.7%，国产精锐科技、科峰智能份额为7.5%、5.4%，以日德厂商为主。
- 中国精密行星减速器市场较为分散。根据QYResearch和科峰智能招股书的数据，2022年中国精密行星减速器市场中，日本新宝占比20.4%，科峰智能占比11.7%，CR5为53.9%。

图表：2022年全球精密行星减速器市场以日德厂商为主



图表：2022年中国精密行星减速器市场较为分散，日本新宝占比20.4%

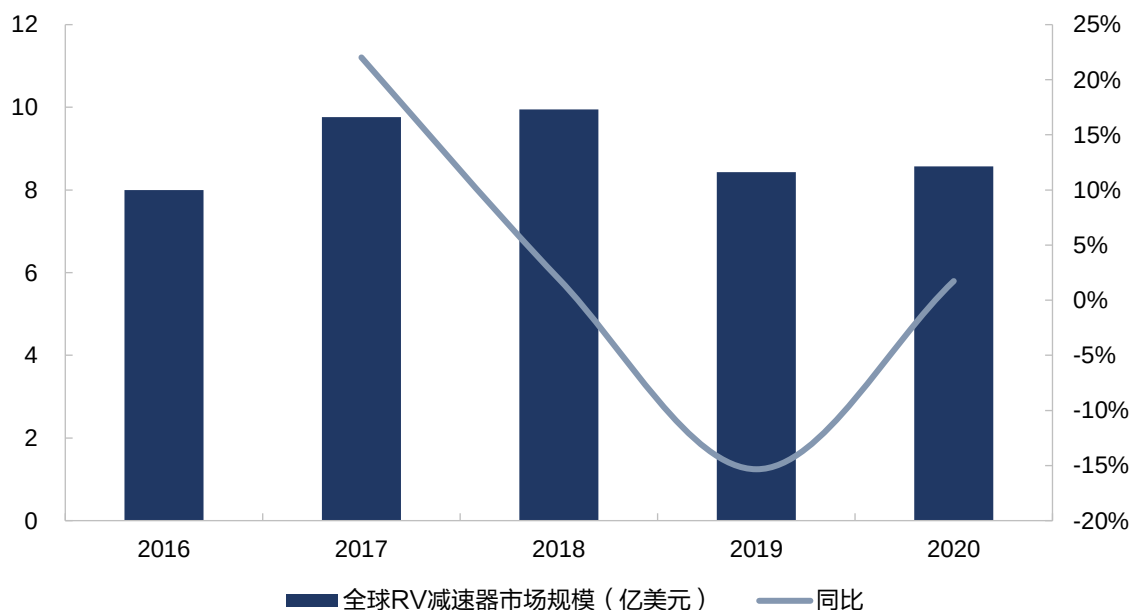


资料来源：科峰智能招股书，QYResearch，国海证券研究所

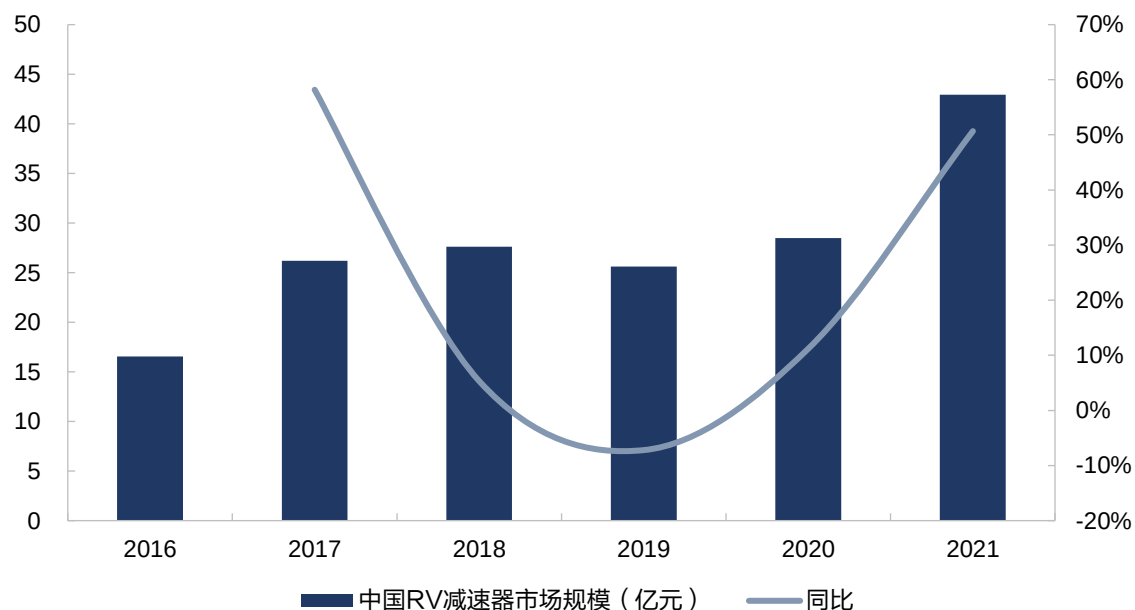
3.3 RV减速器：中国市场规模2018-2021年CAGR为15.9%

- 根据华经产业研究院的数据，2020年全球RV减速器市场规模8.57亿美元，呈现一定的周期波动。
- 中国RV减速器市场规模2018-2021年CAGR为15.9%。根据华经产业研究院的数据，2021年中国RV减速器市场规模43亿元，2018-2021年CAGR为15.9%，增速较快。

图表：全球谐波减速器市场规模呈现一定的周期波动



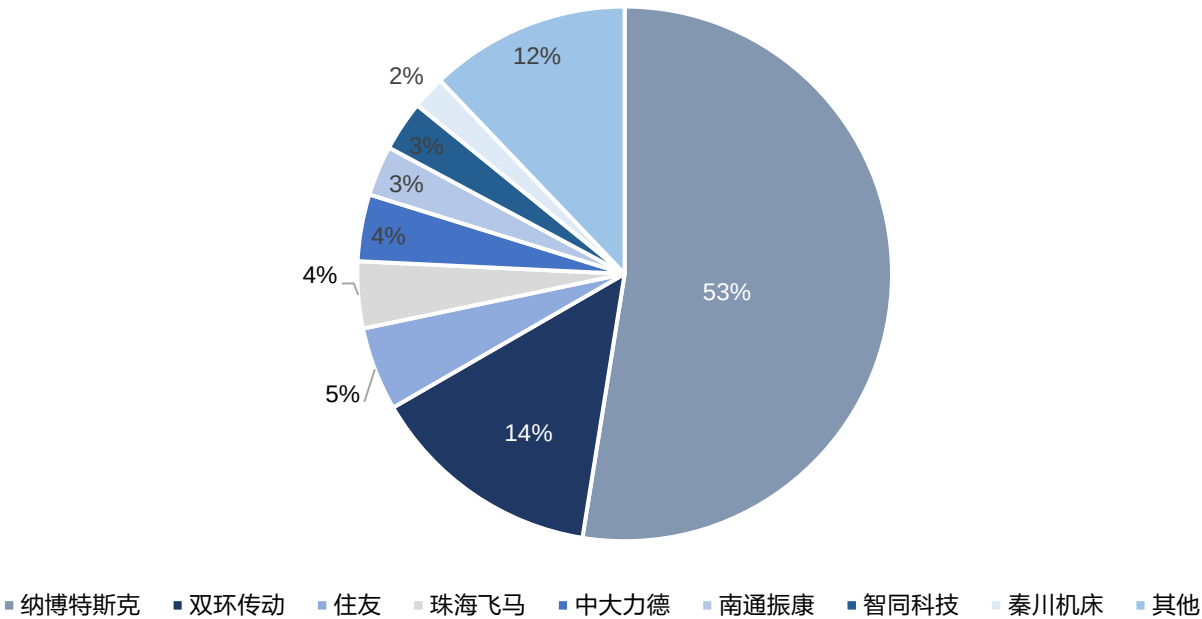
图表：中国RV减速器市场规模2018-2021年CAGR为15.9%



3.3 RV减速器：纳博特斯克占据中国市场主导，国产替代空间充足

- 纳博特斯克占据RV减速器市场主导，国产替代空间充足。根据中商产业研究院和GGII的数据，2021年中国RV减速器市场中纳博特斯克份额为53%，国产双环传动份额为14%，日本住友及国产的珠海飞马、中大力德、南通振康、智同科技、秦川机床等占据一定份额，国产替代空间充足。

图表：2021年中国RV减速器市场中纳博特斯克占比52%



资料来源：中商产业研究院，GGII，国海证券研究所

4、人形机器人：精密减速器增量可期，成本及产能为瓶颈

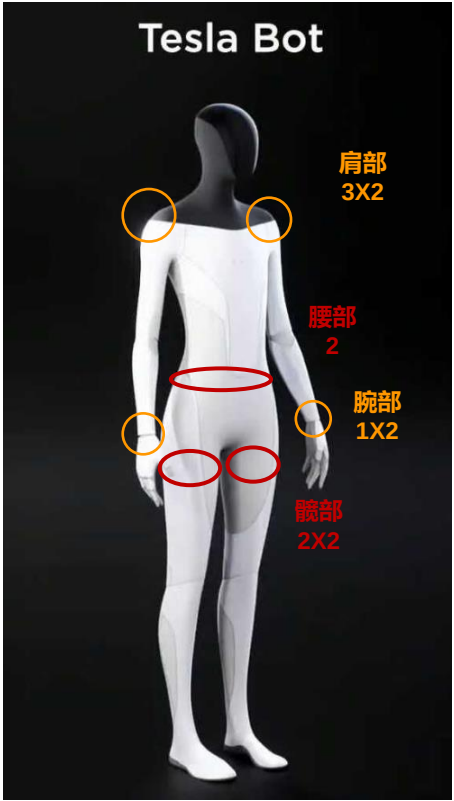
4.1 预计远期全球人形机器人精密减速器市场空间约在29-112亿之间

- 根据TeslaAIDay的信息，参考TeslaBot结构，假设单台人形机器人需要14个旋转关节，1）假设每个关节需要1个精密减速器；2）假设两种方案，方案一全部使用谐波减速器，方案二在肩部、腕部精度要求较高的部分采用谐波减速器，腰部、髋部采用精密行星减速器；3）年出货量分为保守（25万台）、中性（50万台）、乐观（100万台）进行测算；4）假设规模效应下，减速器价格有所下降。
- 根据我们测算，我们预计方案一中远期全球人形机器人减速器市场规模在35–112亿元之间，方案二中市场规模在29–91亿元之间。

图表：预计远期全球人形机器人精密减速器市场空间约在29–112亿之间

	方案一：谐波减速器			方案二：谐波减速器+精密行星减速器		
	保守	中性	乐观	保守	中性	乐观
人形机器人出货量（万台）	25	50	100	25	50	100
人形机器人旋转关节数量（个/台）	14	14	14	14	14	14
谐波减速器数量（个/台）	14	14	14	8	8	8
精密行星减速器数量（个/台）	-	-	-	6	6	6
谐波减速器单价（元/个）	1000	900	800	1000	900	800
精密行星减速器单价（元/个）	-	-	-	600	500	450
谐波减速器需求量（万个）	350	700	1400	200	400	800
精密行星减速器需求量（万个）	-	-	-	150	300	600
谐波减速器市场规模（亿元）	35.0	63.0	112.0	20.0	36.0	64.0
精密行星减速器市场规模（亿元）	-	-	-	9.0	15.0	27.0
人形机器人减速器市场规模（亿元）	35.0	63.0	112.0	29.0	51.0	91.0

图表：假设TeslaBot14个旋转关节



资料来源：TeslaAIDay2022，爱采购，盖世汽车，国海证券研究所

4.2 减速器降本对人形机器人利润率影响有限

- 参考前文假设，在不考虑其他硬件降本的情况下，以谐波减速器价格为1000元/个计算，假设减速器成本占比10%，则其他成本约为12.6万元，并假设人形机器人16万元/台售价（参考Tesla Bot 2万美金的售价目标），计算减速器影响下的毛利率弹性。
- 根据测算结果，不考虑其他硬件降本情况下，不同减速器方案下，人形机器人毛利率在12.5%–15.6%之间，实际的净利润盈利空间较小；人形机器人实际量产、盈利，仍需要其他硬件部分的降本。

图表：减速器降本对人形机器人利润率影响有限

	方案一			方案二		
	保守	中性	乐观	保守	中性	乐观
人形机器人旋转关节数量（个/台）	14	14	14	14	14	14
谐波减速器数量（个/台）	14	14	14	8	8	8
精密行星减速器数量（个/台）	-	-	-	6	6	6
谐波减速器单价（元/个）	1000	900	800	1000	900	800
精密行星减速器单价（元/个）	-	-	-	600	500	450
谐波减速器成本（元/台）	14000	12600	11200	8000	7200	6400
精密行星减速器成本（元/台）	-	-	-	3600	3000	2700
人形机器人减速器成本（万元/台）	1.4	1.3	1.1	1.2	1.0	0.9
减速器成本占比	10.0%	9.1%	8.2%	8.4%	7.5%	6.7%
其他成本（万元/台）	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
人形机器人成本（万元/台）	14.0	13.9	13.7	13.8	13.6	13.5
人形机器人售价（万元/台）	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
毛利率	12.5%	13.4%	14.3%	14.0%	14.9%	15.6%

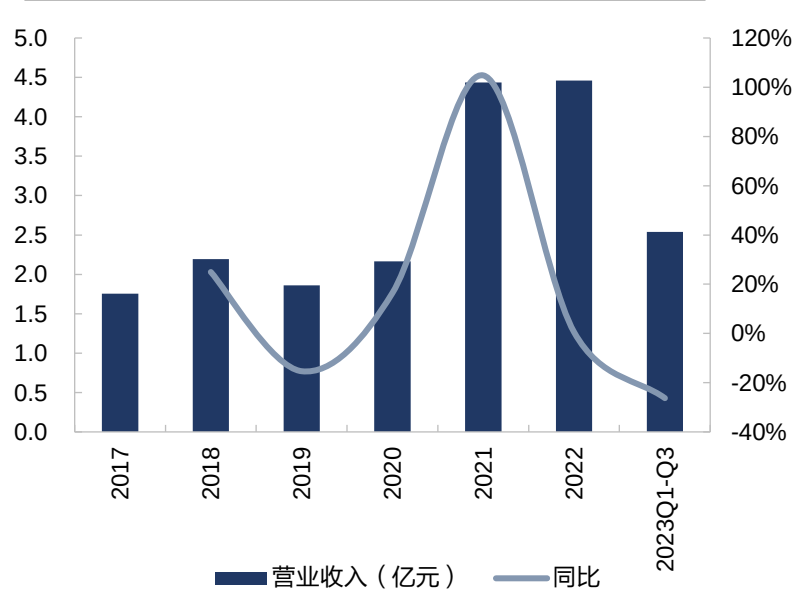
资料来源：钱江晚报，Tesla AI Day 2022，国海证券研究所

5、相关标的

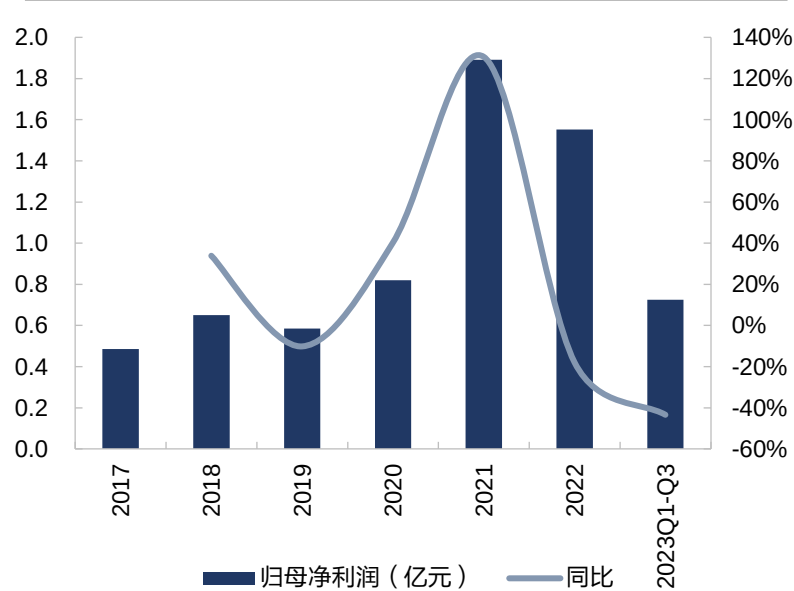
5.1 绿的谐波：长期业绩快速增长，短期承压受下游景气波动影响

- 长期业绩快速增长，下游景气影响公司业绩短期承压。绿的谐波2023年前三季度营业收入2.54亿元，同比-26.3%，2018-2022年CAGR为19.4%；2023年前三季度归母净利润0.73亿元，同比-43.4%，2018-2022年CAGR为24.3%，2023年前三季度业绩短期承压，主要为工业机器人需求放缓所致。
- 利润率短期存在压力。2023年前三季度毛利率41.7%，同比-9.4pct，归母净利率28.5%，同比-8.6pct，受下游影响利润率短期存在压力。

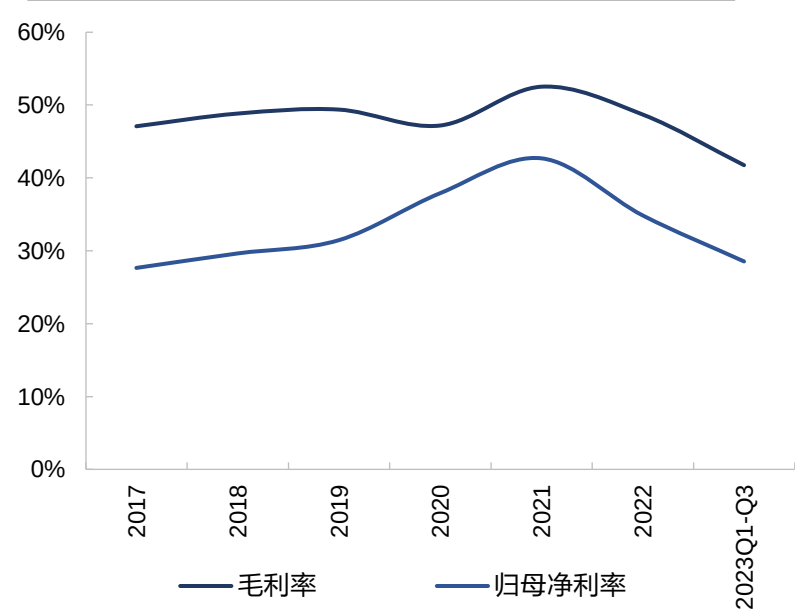
图表：公司2018-2022年营业收入CAGR19.4%



图表：公司2018-2022年归母净利润CAGR24.3%



图表：公司毛利率水平维持40%以上高位

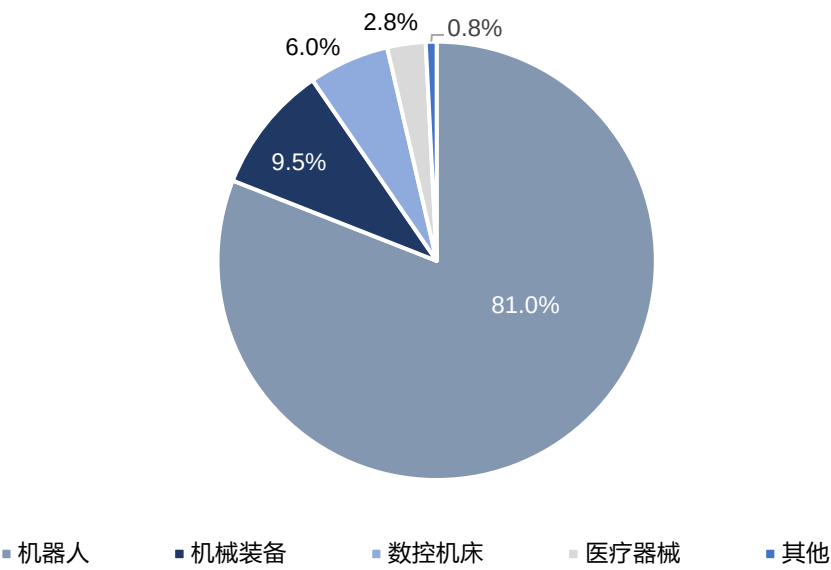


资料来源：国海证券研究所

5.1 绿的谐波：国内谐波减速器龙头，深耕机器人领域

- 国内谐波减速器龙头，主持编制谐波减速器国家标准。绿的谐波为国内谐波减速器龙头，在全球/中国谐波减速器的市场份额分别为7%/24.7%，仅次于哈默纳科；2014年，公司参与起草编制GB/T30819-2014《机器人用谐波齿轮减速器》国家标准。
- 深耕机器人领域，下游覆盖国内外头部厂商。2022年绿的谐波收入中机器人占比81%，占据主导，公司下游覆盖埃斯顿、埃夫特、新松、广州数控、ABB、通用电气等国内外机器人头部厂商。
- 谐波减速器产能持续扩张。绿的谐波谐波减速器产能于2019年达到9万台，IPO募投“年产50万台精密减速器”项目，2023年定增募投中进一步新增100万台谐波减速器年产能；总规划产能约159万台谐波减速器年产能。

图表：2022年绿的谐波收入中机器人占比81%



图表：绿的谐波产能规划

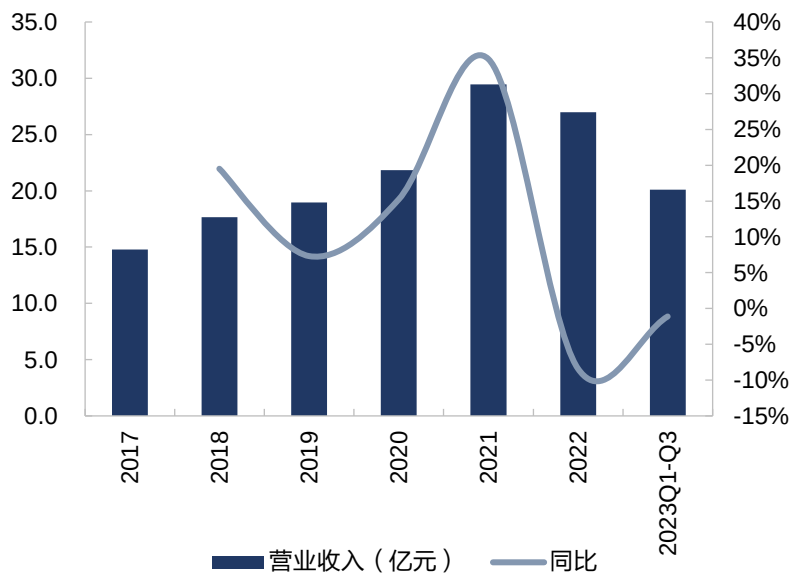
	2017	2018	2019	IPO后	2023年3月定增后
谐波减速器产能（万台）	7	9	9	59	159
新增谐波减速器产能（万台）		2	0	50	100

资料来源：绿的谐波招股书，华经产业研究院，中商产业研究院，国海证券研究所

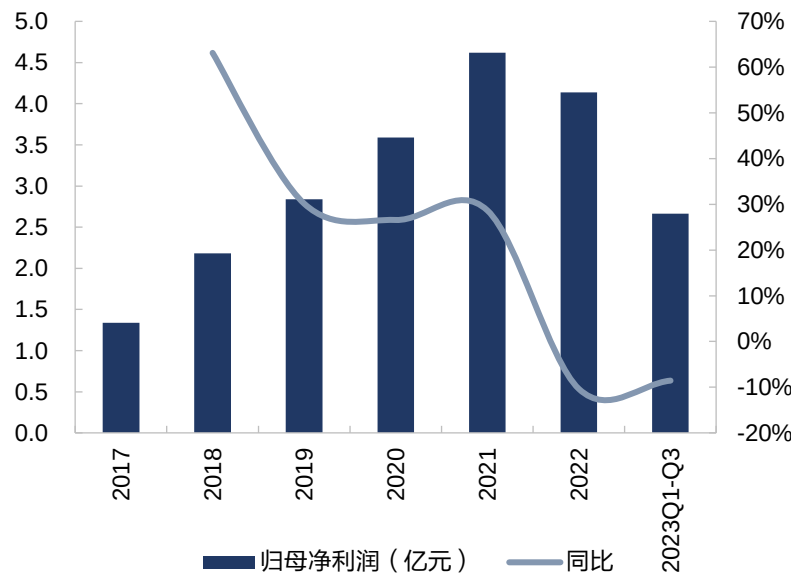
5.2 国茂股份：“弱复苏”背景下，业绩略有承压

- 2023年前三季度业绩略有承压。国茂股份2023年前三季度营业收入20.11亿元，同比-1.1%，2018-2022年CAGR为11.2%；2023年前三季度归母净利润2.66亿元，同比-8.6%，2018-2022年CAGR为17.4%，公司业绩短期略有承压。
- 2023年前三季度利润率水平基本维持稳定。2023年前三季度毛利率26.2%，同比+0.1pct，归母净利率13.2%，同比-1.1pct，基本维持稳定。

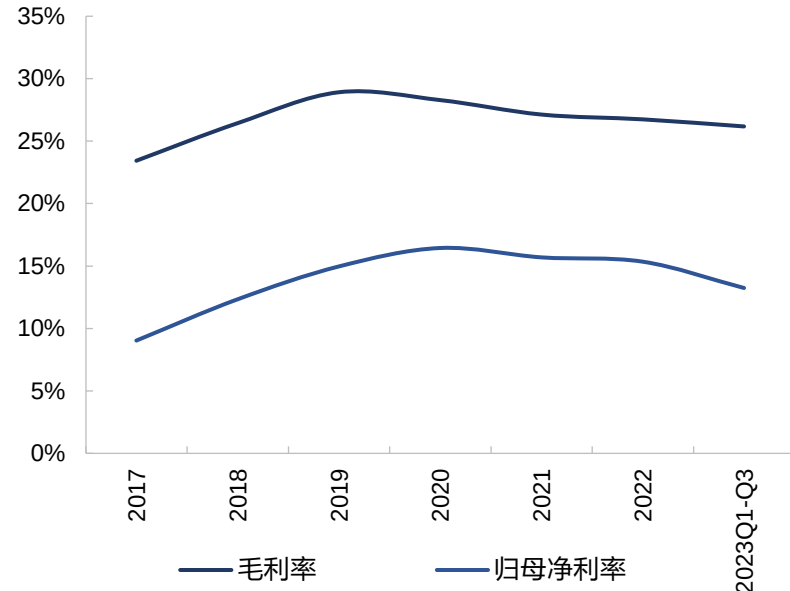
图表：公司2018-2022年营业收入CAGR11.2%



图表：公司2018-2022年归母净利润CAGR17.4%



图表：2023年前三季度公司毛利率维持平稳



5.2 国茂股份：积极延伸精密减速器业务，有望加速业绩放量

- **国内通用减速器龙头。**国茂股份为国内通用减速器领域龙头，在减速器及齿轮传动领域积累较深。
- **积极延伸精密减速器业务。**国茂股份积极延伸业务至精密减速器领域，2021年公司成立子公司国茂精密，并且收购安徽聚隆机器人、聚隆启帆精密传动的部分业务及资产收购，布局RV减速器及谐波减速器业务；2023年11月，公司收购国内行星减速器龙头摩多利传动65%股权，布局精密行星减速器业务；摩多利传动精密行星减速器应用于激光切割机、数控机床、机器人等中高端装备领域，并于2016年成立法国合资公司ReckonDrivesInternational，向海外高端客户推广产品；根据公告业绩承诺，交易业绩承诺期为2023年、2024年和2025年，摩多利传动公司承诺在此期间实现的扣非归母净利润分别不低于2,100万元、4,400万元和7,200万元，对应每个会计年度。

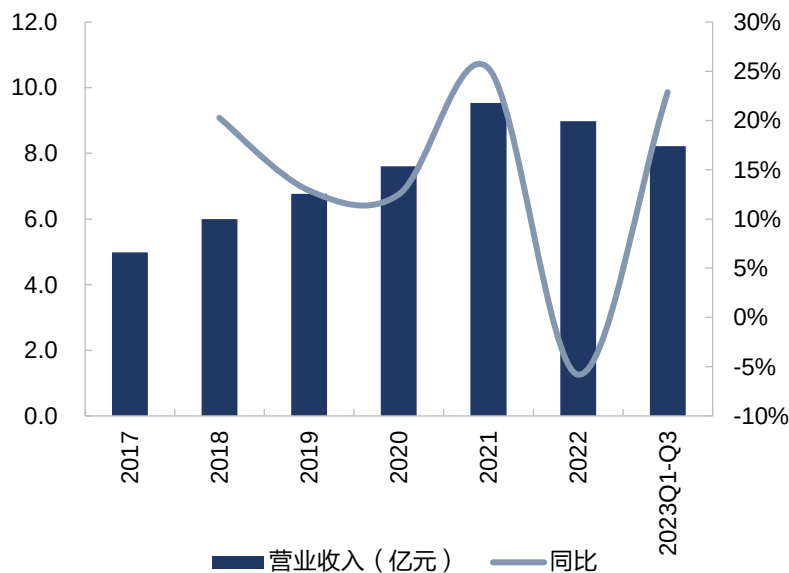
图表：摩多利精密行星减速器



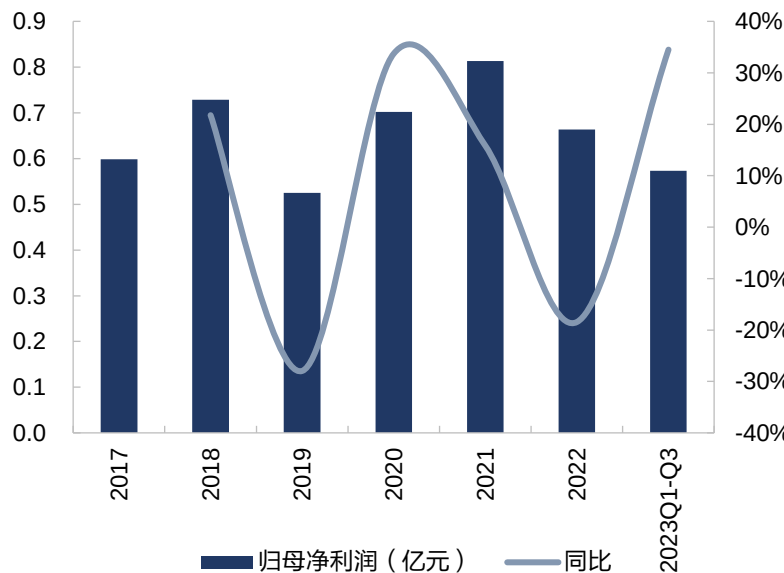
5.3 中大力德：2023年前三季度业绩逆势增长

- **2023年前三季度业绩逆势增长。**公司2023年前三季度营业收入8.22亿元，同比+22.9%；2023年前三季度归母净利润0.57亿元，同比+34.5%；业绩逆势增长。
- **利润率基本维持稳定。**2023年前三季度毛利率22.2%，同比-1.4pct，归母净利率7.0%，同比+0.6pct，利润率基本维持稳定；归母净利率与毛利率的差异主要源于2022年计提可转债费用带来的财务费用基数影响。

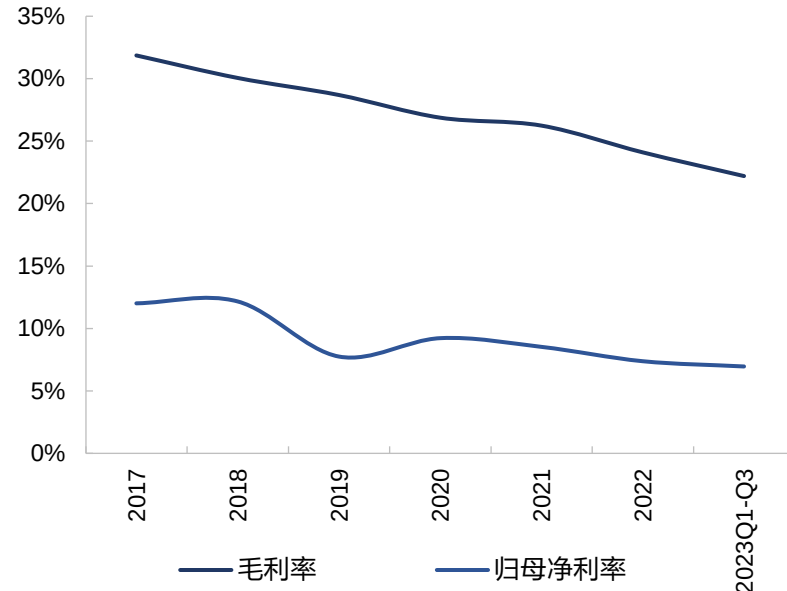
图表：中大力德2018-2022年营业收入CAGR10.6%



图表：中大力德归母净利润呈现波动



图表：2023年前三季度中大力德利润率有所承压

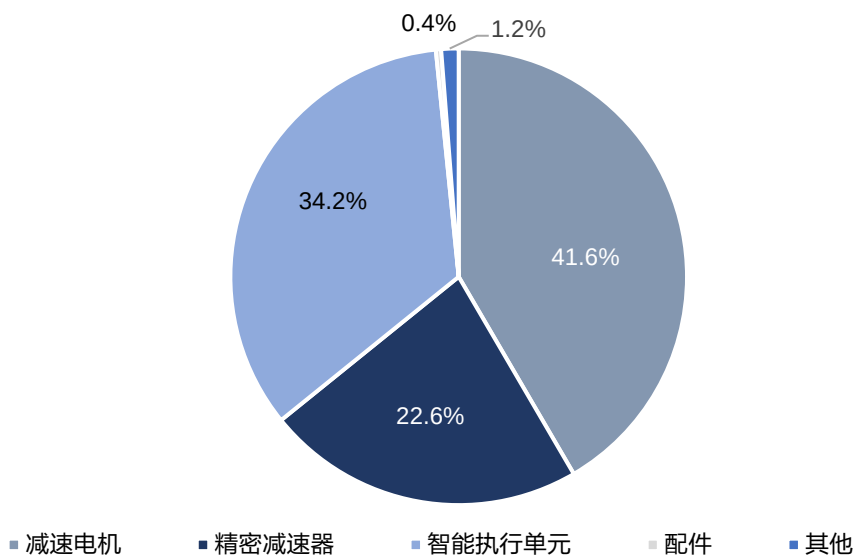


资料来源：国海证券研究所

5.3 中大力德：产品线完善，精密减速器为核心业务

- 业务丰富，产品线完善。公司产品覆盖精密减速器、传动行星减速器、小型及微型减速电机等，客户包括诺力股份、杭叉集团、OTC、新松等公司，产品线完善。
- 精密减速器为核心业务，已覆盖机器人减速器产品。2022年公司精密减速器收入占比22.6%，为公司核心业务。

图表：2022年中大力德收入中精密减速器占比22.6%



资料来源：中大力德2022年年报，国海证券研究所

6、风险提示

- **制造业复苏不及预期；**减速器的下游应用领域广泛，需求端与制造业周期相关性较强，制造业复苏不及预期会影响减速器需求景气度。
- **人形机器人研发推广不及预期；**下游人形机器人的研发与推广进度未能达到预期，可能会对精密减速器需求造成影响，从而影响到精密减速器市场景气度。
- **行业竞争加剧；**精密减速器行业的竞争日益激烈，需关注行业竞争的加剧可能带来的价格战风险。
- **精密减速器国产替代不及预期；**国产精密减速器企业仍面临外资产品的竞争，国产替代进程不及预期，可能会影响到国产减速器企业的业绩放量。
- **精密减速器规模化降价不及预期；**精密减速器市场规模化降价未达预期，可能影响到下游人形机器人等行业的盈利水平，进而影响到人形机器人等新兴产品的上市。
- **产品研发不及预期；**产品研发不及预期，可能导致精密减速器在各细分领域的放量。

机械小组介绍

姚健，复旦大学财务学硕士，7年证券从业经验，现任国海证券机械首席分析师，主要覆盖锂电设备、光伏设备、激光、检测检验、工业机器人、自动化、工程机械等若干领域，专注成长股挖掘。

李亦桐，美国宾夕法尼亚大学硕士，哈尔滨工业大学学士，现任国海证券机械分析师，主要覆盖通用自动化、刀具、工控等领域。

分析师承诺

姚健，李亦桐，本报告中的分析师均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，以勤勉的职业态度，独立，客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了分析师本人的研究观点。分析师本人不曾因，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收取到任何形式的补偿。

国海证券投资评级标准

行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；

回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

股票投资评级

买入：相对沪深300指数涨幅20%以上；

增持：相对沪深300指数涨幅介于10%~20%之间；

中性：相对沪深300指数涨幅介于-10%~10%之间；

卖出：相对沪深300指数跌幅10%以上。

免责声明

本报告的风险等级定级为R2，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，也不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。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、价值及投资收入可能会波动。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。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

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。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

郑重声明

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。

国海证券 · 研究所 · 机械研究团队

心怀家国，洞悉四海



国海研究上海

上海市黄浦区绿地外滩中心C1栋
国海证券大厦

邮编：200023

电话：021-61981300

国海研究深圳

深圳市福田区竹子林四路光大银行大厦28F

邮编：518041

电话：0755-83706353

国海研究北京

北京市海淀区西直门外大街168号腾达大厦25F

邮编：100044

电话：010-88576597