

2024年01月17日

## 超配

## 证券分析师

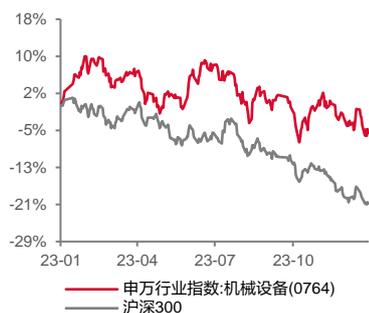
王敏君 S0630522040002

wmj@longone.com.cn

## 联系人

梁帅奇

lsqi@longone.com.cn



## 相关研究

1. 国产替代正当时，多元开拓启新章——机械设备深度：工业减速机专题（二）
2. 国际龙头复盘，知往鉴今，百年产业焕生机——机械设备深度：工业减速机专题（一）

## 纳博特斯克：行稳致远，进而有为

## ——机械设备深度：减速机专题（三）

## 投资要点：

- **RV减速机巨头——纳博特斯克。**纳博特斯克成立于2003年，业务涵盖运输设备、精密零部件、辅助设备。2022年纳博特斯克营业收入达3086.91亿日元，拥有64家子公司及关联公司，员工总数7928人，生产基地遍布全球。公司作为RV减速器的发明者，在中大型工业机器人精密减速机市占率达60%，位居世界第一。近年来公司持续加码精密减速机业务，拟投资470亿日元建设日本滨松工厂，计划至2030年新增减速机产能120万台/年。
- **产品出海奠定龙头地位。**纳博特斯克抓住日本工业机器人出海机遇，积极进行海外拓展，于2016年在中国常州成立第一个国际化减速机生产基地，年产精密减速机25万台。2022年公司实现海外营收1460亿日元，同比增长6.41%，营收占比47.3%，较2021年提升1.5pct。亚洲已经超越了北美和欧洲成为第一大海外营收来源，海外市场持续收获增量。
- **立足工业机器人需求，围绕RV技术打造产品矩阵。**RV减速机在疲劳强度、刚度和使用寿命上具备明显优势，可以广泛地运用在工业机器人各个关节上。由于具备多重机械结构，RV减速机对于设计、加工工艺等要求较高，纳博特斯克凭借长期积累，形成了较强的竞争优势与技术壁垒。目前，纳博特斯克已经围绕RV减速机构建了较为完善的产品矩阵，下游覆盖多类型工业机器人、数控机床、变位机、AGV等众多领域。
- **纳博特斯克的成功得益于：1.奉行平衡之道，穿越周期波动。**公司以“传动技术”为核心，始终平衡技术发展与市场需求，在保持“动静互换”的优势传动技术基础上，针对新能源、工业母机、自动驾驶等市场需求，不断推陈出新。**2.深挖业务潜力，产品与服务打造护城河。**研发上，近五年累计投入研发费用近500亿日元，在新一代精密减速机、自动门、飞行控制系统、铁路运输设备等核心产品上技术及专利积累丰厚。**产品上**，公司累计对RV减速机进行七轮迭代升级，性能始终保持行业领先。**服务上**，为核心产品提供全生命周期的MRO（Maintenance保养，Repair修理，Overhaul大修）保障，服务网络覆盖全球。**3.强调前瞻性布局与差异化管理。**战略规划上，公司积极寻求变革，提出“Vision 2030”战略。对内强调变革，保持研发高投入，重塑全球供应链、服务及管理体系，推进向传动系统解决方案供应商转型，对外加速收购，布局传动领域新技术。**管理上**，明确不同事业部定位，制定差异化战略，优先突破市场空间广阔、技术优势明显的组件解决方案业务。
- **十年磨一剑，双环传动RV市占率稳居国产第一。**双环传动是中国本土较早布局RV减速机研发的企业之一。自2013年推出RV产品以来，陆续在工业机器人、光伏、锂电、新能源汽车等下游取得突破，产品核心参数与外资品牌差距不断缩小，在额定寿命、精度等方面已经达到国际先进水平。据中商产业研究院，双环传动中国RV减速机市占率15%，位列国产品牌第一位，仅次于国际龙头纳博特斯克。
- **环动科技分拆上市，紧抓精密减速机市场机遇。**2020年，子公司环动科技成立。截至2022年5月，减速机产能已经突破10万台，覆盖3-1000KG负载机器人所需的高精密减速机，拥有广州数控、埃夫特、埃斯顿等众多客户。2023年9月，环动科技筹划分拆上市，逐渐实现战略聚焦，专注精密减速机主业，紧抓市场机遇，不断巩固行业领先地位与品牌力。
- **投资建议：**精密减速机应用场景持续拓宽，产业链公司加速完善产品布局，缩小技术差距，在RV减速机、谐波减速器等细分品类市占率持续提升，**建议关注双环传动、中大力德等。**
- **风险提示：**宏观经济变化风险；核心技术突破进度不及预期风险；原材料价格波动风险。

## 正文目录

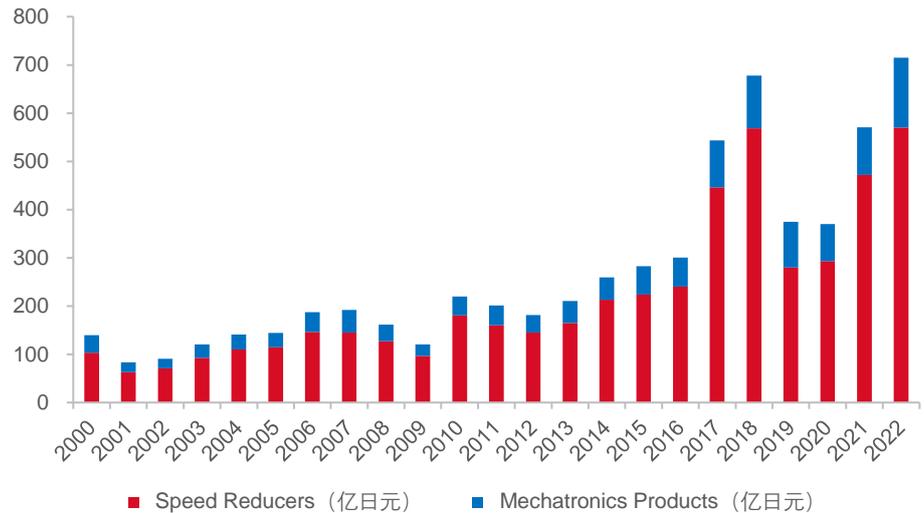
<b>1. 工业机器人传动领导者 .....</b>	<b>4</b>
1.1. 专注工业传动，产品覆盖全球 .....	4
1.2. 制动技术为核心，稳居精密减速器龙头 .....	5
<b>2. 发展历程复盘：强强联合，掘金海外 .....</b>	<b>7</b>
2.1. 百年沉淀成就新生“老字号企业” .....	7
2.2. 产品出海奠定全球优势地位 .....	9
<b>3. 机器人业务为基，深挖 RV 技术潜力 .....</b>	<b>10</b>
3.1. 适配工业机器人需求，创新研发精密减速器 .....	10
3.2. 以 RV 技术为核心，构筑产品护城河 .....	12
<b>4. 行稳致远，进而有为，纳博特斯克成功之道 .....</b>	<b>13</b>
4.1. 奉行平衡之道，穿越周期波动 .....	13
4.2. 深挖业务潜力，产品与服务打造护城河 .....	14
4.3. 强调前瞻性布局与差异化管理 .....	16
<b>5. 国产 RV 领航者：双环传动 .....</b>	<b>17</b>
<b>6. 风险提示 .....</b>	<b>20</b>

## 图表目录

图 1 纳博特斯克主营业务收入及增速.....	4
图 2 纳博特斯克员工人数及人均创收.....	4
图 3 纳博特斯克日本生产基地 .....	4
图 4 纳博特斯克海外生产基地 .....	4
图 5 减速器相关业务始终是纳博特斯克主要营收来源 .....	5
图 6 纳博特斯克业务构成.....	6
图 7 纳博特斯克精密减速齿轮业务营收及增速 .....	6
图 8 纳博特斯克零部件业务订单及研发支出占比.....	6
图 9 纳博特斯克精密减速器产能.....	7
图 10 帝人制机历史时间线.....	8
图 11 纳博克历史时间线.....	8
图 12 纳博特斯克历史时间线 .....	9
图 13 日本上世纪 90 年代工业机器人生产额 .....	9
图 14 中国逐渐成为日本工业机器人第一大进口国 .....	10
图 15 2021、2022 年纳博特斯克销售流向 .....	10
图 16 RV 减速器原理示意图 .....	11
图 17 纳博特斯克 RV 减速器内部结构 .....	11
图 18 全球机器人领域精密减速器占比情况 .....	11
图 19 中国 RV 减速器市场规模 .....	11
图 20 RV 减速器机械结构较为复杂 .....	12
图 21 2022 年中国 RV 减速器市占率.....	12
图 22 纳博特斯克与哈默纳科精密减速器营收占比 .....	14
图 23 纳博特斯克与哈默纳科营业收入.....	14
图 24 纳博特斯克 RV 减速器系列产品多元化应用 .....	14
图 25 纳博特斯克研发投入.....	15
图 26 纳博特斯克与哈默纳科机器人减速器专利申请趋势.....	15
图 27 纳博特斯克与哈默纳科机器人减速器专利总申请量.....	15
图 28 纳博特斯克 RV 减速器发展时间线 .....	15
图 29 GM 系列行走马达广泛运用在工程机械中 .....	16
图 30 纳博特斯克楔形制动室及配套设备空气干燥器 .....	16
图 31 纳博特斯克 2024 年业绩目标 .....	17
图 32 双环传动精密减速器业务发展历程 .....	18
图 33 双环传动减速器及其他业务收入及增速.....	18
图 34 双环传动减速器及其他业务收入占比 .....	18
图 35 环动科技减速器业务快速放量 .....	19
表 1 纳博特斯克主要业务情况 .....	5
表 2 RV 减速器与谐波减速器对比 .....	12
表 3 纳博特斯克 RV 系列减速器核心参数.....	13
表 4 纳博特斯克分事业部战略定位 .....	17
表 5 双环传动减速器及其他业务毛利率较高.....	18
表 6 双环传动 RV 减速器产品核心参数 .....	19



图5 减速器相关业务始终是纳博特斯克主要营收来源



资料来源: Bloomberg, 东海证券研究所

## 1.2. 制动技术为核心，稳居精密减速器龙头

**业务范围广泛，绑定行业龙头。**据纳博特斯克 2022 年年报，公司业务分为组件解决方案、运输解决方案、无障碍事业、制造解决方案四大板块。组件解决方案集群核心产品包括精密减速器、液压机械设备等，实现营收 1406.29 亿日元，营收占比 45.56%，ABB、发那科等国际机器人四大家族、世界工程机械龙头小松、三一、徐工等均为公司客户。运输解决方案集群实现营收 709.50 亿日元，营收占比 22.98%，是波音、三菱重工、川崎重工、中国高铁项目等重要供应商，产品覆盖铁路、船舶、飞机、商用车等应用场景。无障碍事业集群实现营收 785.61 亿日元，营收占比 25.45%，业务以自动门、站台门为主。制造解决方案集群主要为食品企业等提供自动填充包装机设备，实现营收 185.51 亿日元，营收占比 6.01%。

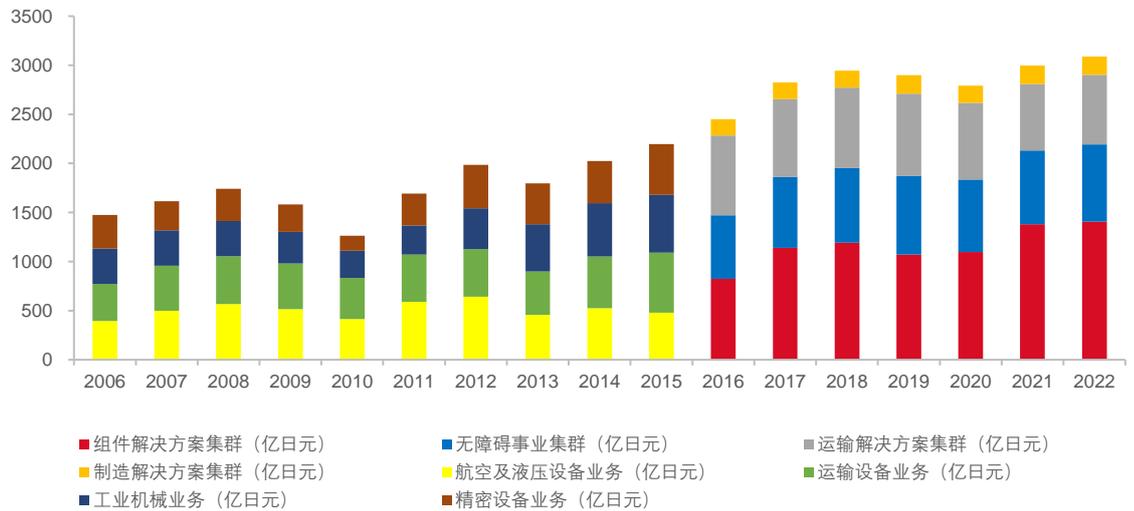
表1 纳博特斯克主要业务情况

事业集群	产品线	主要客户	核心产品	市场份额
组件解决方案集群	精密减速齿轮	机器人：发那科、安川电机、川崎重工、库卡、ABB 等 机床：山崎马扎克、大隈、德马吉森精机等	中大型工业机器人关节	全球 60%
	液压设备	小松、住友建机、神钢建机、三一、徐工、柳工等	液压挖掘机驱动装置	全球 25%
运输解决方案集群	铁路车辆设备	日本新干线、川崎重工、中国 CRH2 型高铁等	制动器控制装置 车门开关装置	日本本土 50% 日本本土 60%
	飞行设备	波音、川崎重工、三菱重工、IHI 株式会社等	飞行控制执行系统	日本本土 100% (含日本本土制造)
	商用车辆设备	日野、五十铃、三菱扶桑、优迪卡车等	楔形刹车用制动气室 空气干燥器	日本本土 75% 日本本土 70%
	船舶设备	三菱重工、日立造船、牧田、日本发动机株式会社、三井造船株式会社、韩国现代重工、韩国 HSD Engine、沪东重机等	远程主机操纵装置	日本本土 50%， 全球 40%

无障碍事业集群	自动门	日本主要建筑、医院、银行等	自动门	日本本土 55%， 全球 20%
		法国及中国地铁项目	站台门	日本本土 95%
制造解决方案集群	包装设备	三井制糖、味之素、丸大食品、宝洁、花王等	自动填充包装机	日本本土 85%

资料来源：纳博特斯克 2022 年决算说明会资料，东海证券研究所

图6 纳博特斯克业务构成



资料来源：Bloomberg，东海证券研究所

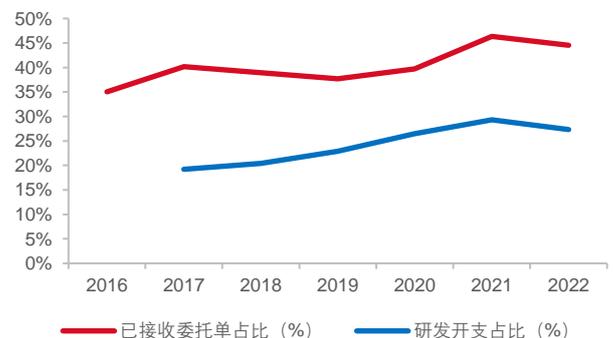
**零部件解决方案事业群地位稳步提高。**近年来纳博特斯克进一步强调制动技术为核心，在机电一体化、运动控制方向持续加大投入，由部件销售型向解决方案提供型转化。2016 年公司对业务部门进行调整，组件解决方案部门被认为是公司四大业务中唯一产销量对盈利能力业务有重大影响的事业群，营收占比由 2016 年成立时的 33.67%，提升至 2022 年的 45.56%，成为第一大营收来源。部门研发投入与订单占比稳步提升，2022 年分别达 27.3% 与 44.5%，较 2017 年分别提升 8.09pct 与 4.40pct。

图7 纳博特斯克精密减速齿轮业务营收及增速



资料来源：Bloomberg，东海证券研究所

图8 纳博特斯克零部件业务订单及研发支出占比



资料来源：Bloomberg，东海证券研究所

**持续加码精密减速器业务，加速扩张产能。**随着工业机器人等自动化设备的快速发展，以 RV 减速器为核心产品的精密减速器逐渐成为纳博特斯克核心产品，至 2020 年 RV 减速器累计生产超 900 万台，营业收入由 2006 年的 342.42 亿日元，提升至 2022 年的 896.76 亿日元。为满足市场需求，纳博特斯克进行多次扩产，至 2022 年减速器总产能达 106 万台

/年。目前日本津工厂与中国常州工厂均处于产能饱和状态,产能利用率分别为 110%与 100%。为了打破产能瓶颈,2022 年纳博特斯克投资 470 亿日元建设日本滨松工厂,一期工程已经于 2023 年竣工,投产后新增产能 40 万台/年。至 2030 年滨松工厂产能计划提升至 120 万台/年,总产能有望达到 234 万台/年,进一步巩固产能优势。

**图9 纳博特斯克精密减速器产能**



资料来源：纳博特斯克历年决算说明会资料，东海证券研究所

## 2.发展历程复盘：强强联合，掘金海外

### 2.1.百年沉淀成就新生“老字号企业”

以 2003 年纳博克与帝人制机合并为节点,纳博特斯克历史可以分为两个阶段。合并前,纳博克与帝人制机抓住日本制造业尤其是汽车行业崛起的机遇,分别在流体及空气压缩控制领域与切削及组装加工领域进行业务拓展。合并之后,纳博特斯克顺应日本制造业产品出海期,战略侧重海外扩张与产能建设,在两家公司原有业务的基础上不断巩固行业优势地位。

#### 2003 年合并之前

##### 纳博克，深耕空气制动领域

1925 年纳博克前身日本空气制动器株式会社成立,至合并前可以分为业务拓展期与产能扩张期两大发展阶段。公司早期主营铁路车辆用空气制动装置,之后陆续将制动产品运用到汽车、船舶等交运领域,同时分别在 1949 年与 1953 年开设液压设备及自动门业务。至 1963 年船舶制动装置投产,纳博克液压设备、传动设备、自动门三大业务板块正式形成。1964 年明石工厂完工标志着纳博克进入产能扩张期,此后横须贺工厂、港南工厂、西神工厂等生产基地陆续投产。与此同时纳博克积极推进全球化战略,在美国、德国等成立分公司,将业务拓展至全球。至 2004 年合并之前,三大核心业务出货量与市占率均跻身行业龙头行列。

图10 帝人制机历史时间线

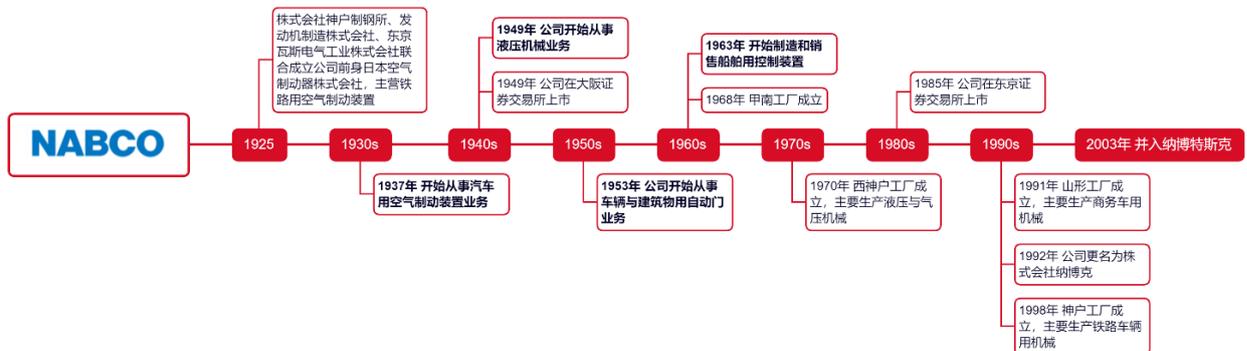


资料来源：纳博特斯克公司简介资料，东海证券研究所

### 帝人制机，逐渐聚焦精密零部件制造

1944 年帝人制机从帝国人造绢丝株式会社（现帝人株式会社）中独立，成立初期以多种类机械设备制造业务为主，20 世纪末开始侧重精密零部件生产，经历了多元化发展与战略聚焦两大阶段。公司以纤维机械业务起家，1955 年重新开始制造和销售航空器零部件，1959 年进入机床市场，1961 年开拓液压力用机械业务，1966 年成立东洋自动机株式会社从事制造、销售包装机业务。1985 年帝人制机创新性地开发出 RV 减速器，开始布局工业机器人相关业务。随着自动化市场扩容，精密零部件需求逐渐扩大，20 世纪末公司开始向以 RV 减速器为核心产品的精密零部件生产商转型，分别在 1995 年与 2000 年剥离机床业务与纤维机械业务，并逐渐成为世界最大的 RV 减速器生产厂商。

图11 纳博克历史时间线



资料来源：纳博特斯克公司简介资料，东海证券研究所

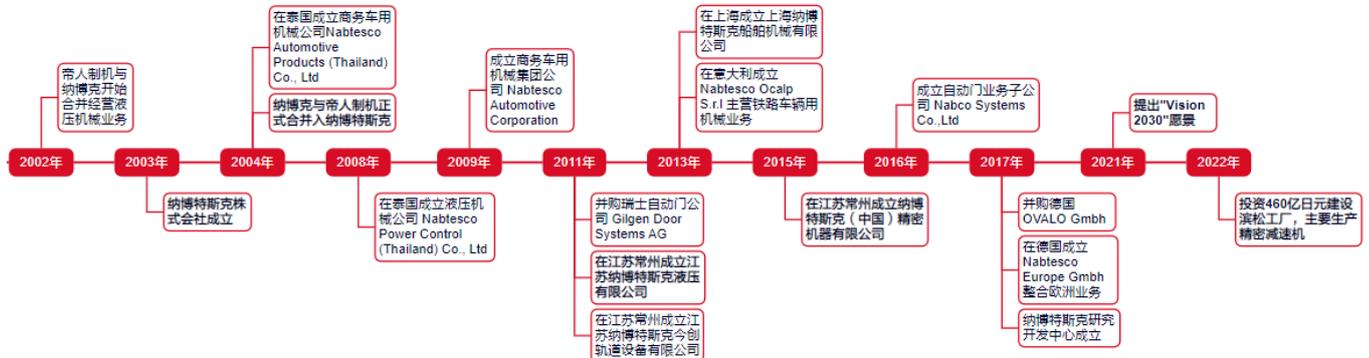
### 合并之后

#### 强强联手，打造制动领域“面向未来的创新者”

2002 年纳博克与帝人制机合作开展液压机械业务，2003 年基于业务协同与产业优势最大化的考虑，二者正式合并成为纳博特斯克。成立之后，纳博特斯克加速全球业务布局进度，一方面在日本及海外成立总计 64 家子公司及关联公司，将销售业务拓展到亚太、欧洲与北美三大市场。另一方面完善海外产能布局，构筑“地产地消”的生产体制，陆续在欧洲及亚太成立液压机械、自动门、船舶机械、铁路机械、精密减速器等产品生产基地。同时通过并购瑞士自动门及站台用安全门制造商 Gilgen Door Systems AG 与德国汽车执行器制造商

OVALO GmbH, 进一步巩固技术优势, 扩张欧洲地区产能。产品方面, 纳博特斯克充分发挥合并带来的技术协同与客户优势, 不断创新产品。RV 减速器产品迭代提速, 在航空精密制动领域实现突破, 并将业务拓展到风电等新能源市场。

图12 纳博特斯克历史时间线

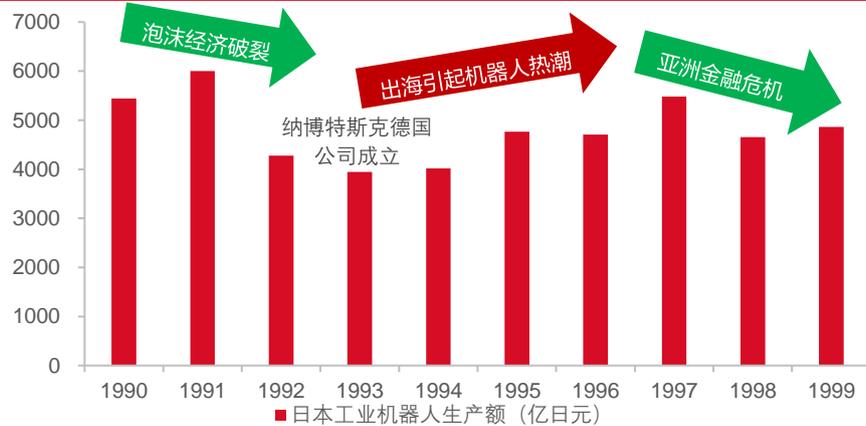


资料来源: 纳博特斯克公司简介资料, 东海证券研究所

## 2.2. 产品出海奠定全球优势地位

内需下滑, 伴随日本机器人产业链出海。日本工业机器人大规模出海始于上世纪 90 年代, 泡沫经济瓦解, 日本制造业进入萧条期, 工业机器人被迫转向海外, 探索新增长曲线。日本工业机器人产业在产能、技术等方面较为成熟, 很快占据了全球竞争优势地位, 一批机器人产业链企业通过联营、开设分公司等方式加速全球化布局, 建立了较好的全球品牌形象。作为工业机器人关节的核心零部件, 1993 年帝人制机在德国杜塞尔多夫成立销售中心, 正式将 RV 减速器系列产品推广到欧洲。

图13 日本上世纪 90 年代工业机器人生产额



资料来源: 日本产经省, 东海证券研究所

中国市场崛起, 海外布局产能。日本制造业出海早期, 新兴市场工业产业仍处于发展阶段, 对于工业机器人等自动化设备需求水平较低, 日本工业机器人产品出海侧重欧美等成熟市场。随着工业化水平的不断提高, 中国逐渐成为日本工业机器人出口主要市场。纳博特斯克也顺势而为加大中国市场推广力度, 陆续开设销售中心、生产基地。2010 年纳博特斯克(上海)传动设备商贸有限公司(现上海纳博特斯克传动设备有限公司)成立。2016 年纳博特斯克在中国常州开设了唯一一家海外减速器工厂, 精密减速器产能达 25 万台/年, 可以较好的满足中国及东南亚地区日益增长的市场需求。

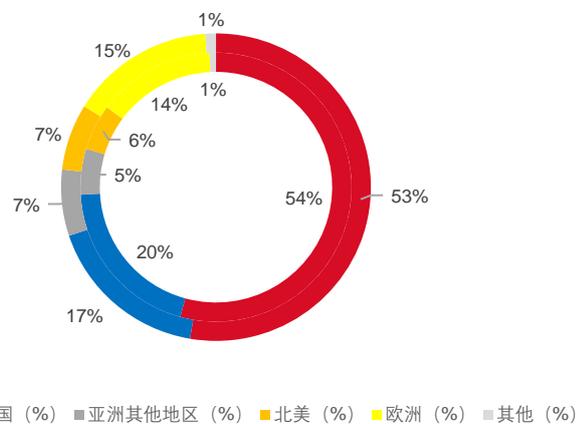
图14 中国逐渐成为日本工业机器人第一大进口国



资料来源：JARA，东海证券研究所

**海外营收占比持续提升，重心向亚洲倾斜。**2022年公司实现海外营收1460亿日元，同比增长6.41%。海外营收占比47.3%，较2021年提升1.5pct，公司海外市场持续收获增量。亚洲已经超越了北美和欧洲成为第一大海外营收来源，其中中国市场作为除日本本土以外的第一大市场，营收贡献近20%。在日本本土市场需求增长乏力的情况下，北美、欧洲及亚洲其他地区分别贡献50亿、43亿、50亿日元营收增量，助力公司疫情后业绩持续修复。据公司中期经营计划，未来将采取更多措施开拓以印度和东南亚为代表的亚洲市场，由当前的日本为主的经营模式向全球价值网络转型。

图15 2021、2022年纳博特斯克销售流向



资料来源：纳博特斯克2022年业绩说明会资料，东海证券研究所

\*注：内环为2021年数据，外环为2022年数据

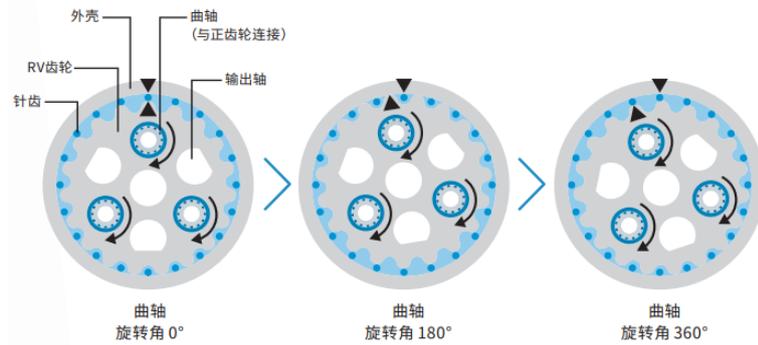
## 3. 机器人业务为基，深挖RV技术潜力

### 3.1. 适配工业机器人需求，创新研发精密减速器

**融合两类减速器，双级传动适配工业机器人需求。**1980年，纳博特斯克前身之一的帝人制机创新性地将在行星齿轮减速器与摆线针轮减速器减速机构进行融合，开发出具备二级减速机构的精密RV减速器，并于1986年实现批量投产，目前已经成为工业机器人中应用最广泛的精密减速器。RV减速器拥有正齿轮（第一级）和针齿轮（第二级）的二级减速机构。摆线针轮的一级减速机构提高了啮合齿数，确保了装置的精度和耐久性。滚动接触机构的

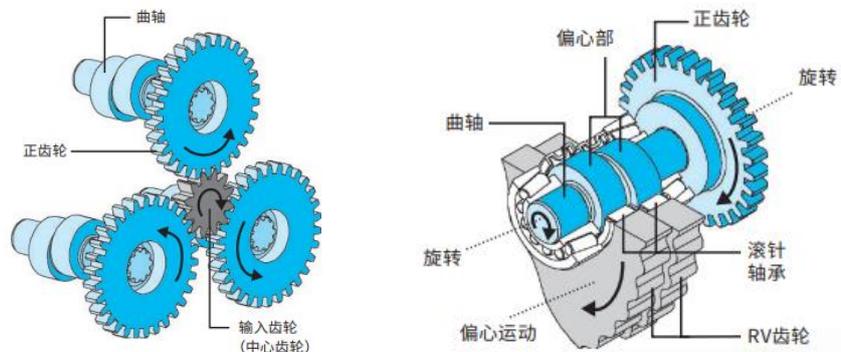
二级减速部可以降低摩擦力，缩小齿隙和空程，在不影响性能的前提下缩小了产品尺寸，降低了能耗。

图16 RV 减速器原理示意图



资料来源：纳博特斯克产品手册，东海证券研究所

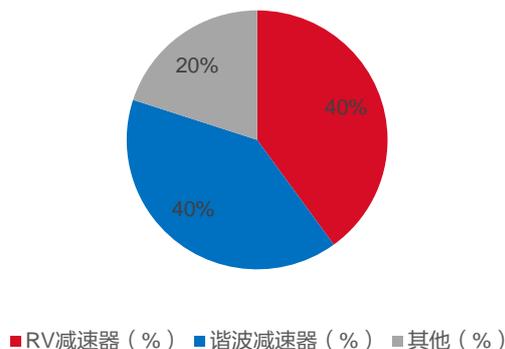
图17 纳博特斯克 RV 减速器内部结构



资料来源：纳博特斯克产品手册，东海证券研究所

**性能优异，市场规模广阔。**RV 减速器在疲劳强度、刚度和使用寿命上具备明显优势，从而可以广泛地运用在工业机器人各个关节。与谐波减速器相比，RV 减速器在速比范围、额定输出转矩、扭转刚性、传动效率等方面占据优势，单台价值量可达 5000-8000 元/台。除工业机器人外，纳博特斯克 RV 系列减速器在五轴数控机床、焊接变位机、AGV 等下游已经实现批量出货。据中商产业研究院数据，2021 年我国 RV 减速器市场规模达 42.9 亿元，至 2025 年有望突破 60 亿元。

图18 全球机器人领域精密减速器占比情况



资料来源：GGII、纳博特斯克、中商产业研究院，东海证券研究所

图19 中国 RV 减速器市场规模



资料来源：中商产业研究院，东海证券研究所

### 3.2.以 RV 技术为核心，构筑产品护城河

**多重机械结构，技术壁垒高。**RV 减速器拥有二级减速机构、摆线针轮机构、滚动接触机构、主轴承内置机构、双支撑机构等众多机械结构，设计结构较为复杂，对于产品设计、加工工艺等要求较高。以第二级针齿轮减速结构为例，针齿和针齿壳间因滑动摩擦需要反复精确定位，材料衰减程度、装配工业、加工精度等都会直接影响到 RV 减速器的使用寿命。相关技术研究及生产经验总结需要长期总结，构成了较高的竞争壁垒。纳博特斯克凭借近 40 年的积累，在生产、加工、装配等方面具备明显优势，据中商产业研究院统计，纳博特斯克在中国工业机器人减速器市占率达 52%。

图20 RV 减速器机械结构较为复杂

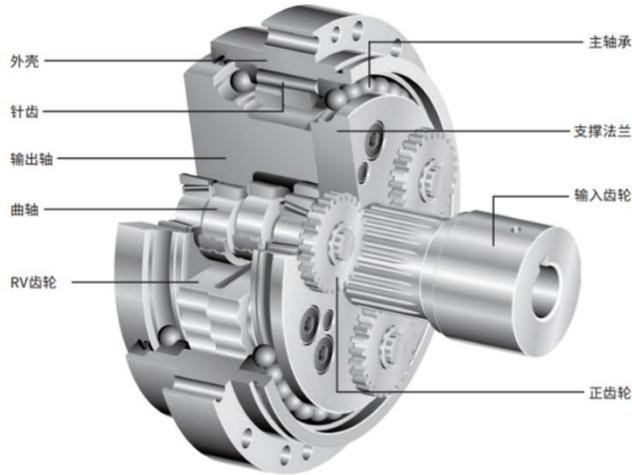
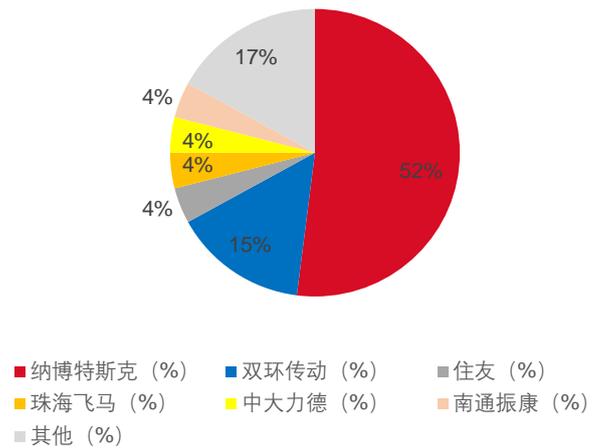


图21 2022 年中国 RV 减速器市占率



资料来源：纳博特斯克公司简介资料，东海证券研究所

资料来源：中商产业研究院，东海证券研究所

表2 RV 减速器与谐波减速器对比

项目	RV 减速器	谐波减速器
技术特点	通过多级减速实现传动，一般由行星齿轮减速器的前级和摆线针轮减速器的后级组成，组成的零部件较多。	通过柔轮的弹性变形传递运动，主要由柔轮、刚轮、波发生器三个核心零部件组成。与 RV 及其他精密减速器相比，谐波减速器使用的材料、体积及重量大幅度下降。
产品性能	大体积、高负载能力和高刚度	体积小、传动比高、精密度高
应用场景	一般应用于多关节机器人中机座、大臂、肩部等重负载的位置。	主要应用于机器人小臂、腕部或手部。
终端领域	汽车、运输、港口码头等行业中通常使用配有 RV 减速器的重负载机器人。	3C、半导体、食品、注塑、模具、医疗等行业中通常使用由谐波减速器组成的 30kg 负载以下的机器人。
价格区间	5000-8000 元/台	1000-5000 元/台
背向间隙	≤60 arc sec	≤20 arc sec
传动效率	>80%	>75%
温升	≤45℃	≤40℃
噪声	≤70db	≤60db
减速比	30-192.4	30-160

额定转矩下使用寿命	>6000h	>8000h
额定输出转矩	101-6135 N.m	6.6-921 N.m
扭转刚性	20-1176 N.m/arc min	1.34-54.09 N.m/arc min
工业机器人应用	所有关节	5-6 关节

资料来源：绿的谐波招股说明书，东海证券研究所

**基于 RV 技术构建精密减速器产品矩阵。**纳博特斯克精密减速器产品广泛运用公司开发的 RV 减速器技术，主要分为执行器、齿轮箱、组件品三大类产品。执行器产品为伺服电机与 RV 减速器的产品组合，包括中实型 AF-N、中空型 AF-C。齿轮箱为封入油脂的 RV 减速器产品，可与各主要品牌伺服电机自由组合，有直接、直交、传动 3 种连接方式。针对天线、分度台、机床、焊接等应用场景，分别推出 RDS-C/E、RDR-C/E、RDP-C/E、GH-S/P、RS、RH-C/N/Foot-Type、RA-A/C、RS/RT 等不同类型减速器。组件品为 RV 减速器本体，包括 RV-N/E、RV-C/CA、RF-P、RV-Original 等系列，广泛运用在多关节机器人、SCARA 机器人、delta 机器人、直角坐标机器人等多种类型机器人。此外，纳博特斯克在变位机单元、AGV 驱动单元以及润滑脂等也有相应的产品布局。

**表3 纳博特斯克 RV 系列减速器核心参数**

型号	RV-N	RV-C	RV-CA	RV-Original	RV-E
标准速比	41-316.71	27-42.83	138.75-250.9	31.42-192.42	31-236.29
额定转矩 (Nm)	245-28000	98-11760	2548-5000	137-8820	58-14700
额定寿命 (h)	6000	6000	6000	6000	6000
齿隙/空程 (arc.min.)	1/1 或 2/2	1/1	1/1	1/1	1/1 或 1.5/1.5
扭转刚度 (参考值) (Nm/arc.min.)	61-15600	47-5880	1540-3380	39.2-5923	20-6320
重量 (kg)	3.8-583	4.6-235	68.6-130	3.6-223	2.5-298

资料来源：纳博特斯克产品手册，东海证券研究所

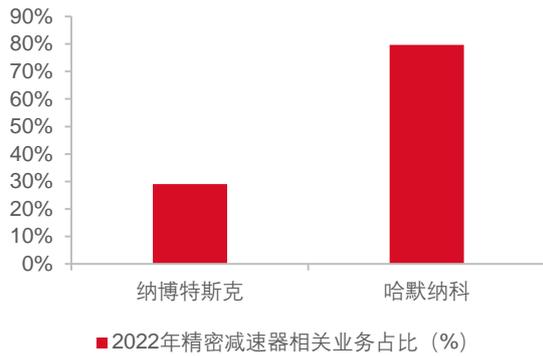
## 4.行稳致远，进而有为，纳博特斯克成功之道

复盘纳博特斯克的发展历程，公司的成功得益于：**1.奉行平衡之道，穿越周期波动** **2.深挖业务潜力，产品与服务打造护城河** **3.强调前瞻性布局与差异化管理。**

### 4.1.奉行平衡之道，穿越周期波动

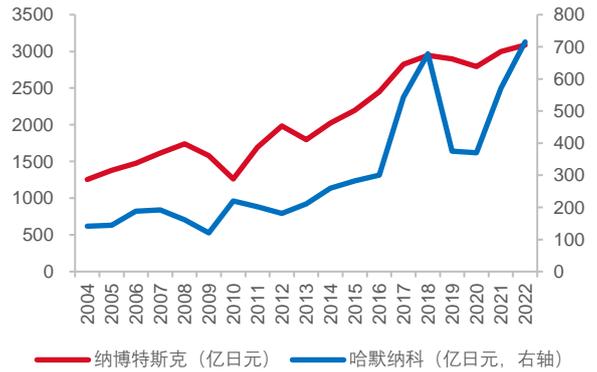
“传动技术”为核心，多元化业务行稳致远。纳博特斯克始终注重业务格局的平衡，不过度依赖单一业务或产品。与一般制造业企业以产品为核心不同的是，纳博特斯克强调围绕自身传动技术优势布局。作为世界领先的精密减速器生产厂商，纳博特斯克直接相关业务占比仅为 29.05%，远低于谐波减速器龙头哈默纳科的 79.69%。除工程机械、交通运输等工业场景以外，纳博特斯克在日常生活及福利领域等民生场景也始终保持投入，在自动门、假肢、包装设备等下游占据优势地位。多元化的业务布局使业务更具韧性，新冠疫情期间纳博特斯克运输解决方案业务受到冲击，公司凭借工业机器人、自动门及 C 端福利领域业务的稳健表现平稳度过行业底部。

图22 纳博特斯克与哈默纳科精密减速器营收占比



资料来源: Bloomberg, 东海证券研究所

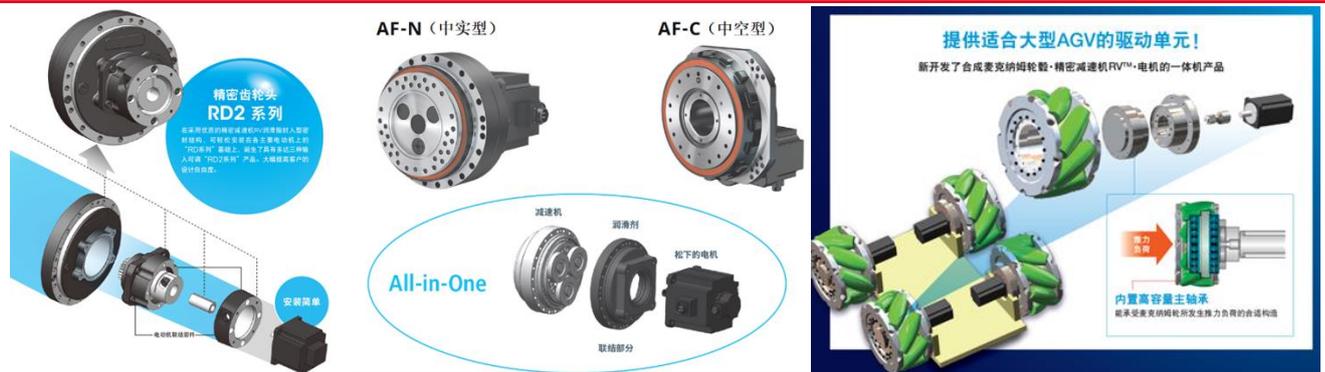
图23 纳博特斯克与哈默纳科营业收入



资料来源: Bloomberg, 东海证券研究所

**平衡技术与市场, 始终保持产品竞争力。**纳博特斯克将“动静互换”作为自身核心技术, 注重新技术研发的同时持续拓宽应用落地。组件解决方案业务上, 公司丰富 RV 减速器使用场景, 针对精密机械制造、新能源等行业, 陆续开发出工作台齿轮头、风电偏航与变桨驱动装置、光伏定日镜驱动跟踪装置等新产品。运输解决方案业务上, 纳博特斯克分别推出面向商用车的空气制动器与面向轿车的液压离合器产品, 同时加快自动驾驶业务布局, 目前基于自动驾驶制动器控制技术的“可后装紧急停车系统”已经完成研发。

图24 纳博特斯克 RV 减速器系列产品多元化应用



资料来源: 《精密减速机 RV™的发展与进化史》 纳博特斯克公众号, 东海证券研究所

## 4.2.深挖业务潜力, 产品与服务打造护城河

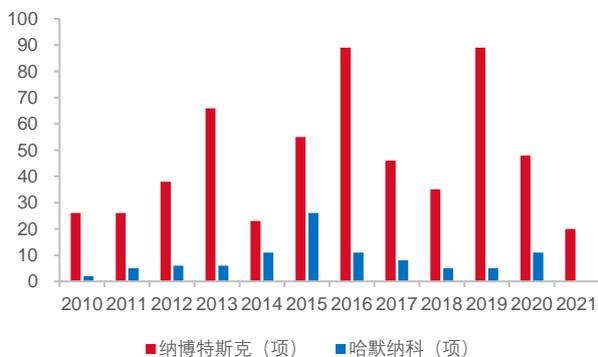
**引领研发方向, 保持技术优势。**纳博特斯克始终强调研发, 公司“Vision 2030”战略规划中明确提出在增强现有产品竞争力的同时超前布局新一代产品。2022 年公司研发投入达 109.2 亿日元, 近五年累计研发费用投入近 500 亿日元, 重点开发新一代精密减速器、自动门、飞行控制系统、铁路运输设备等核心产品。在机器人减速器专利布局上, 纳博特斯克主要聚焦减速器、驱动装置、齿轮装置等核心零部件, 不断巩固自身优势。据前瞻产业研究院数据, 截至 2021 年纳博特斯克机器人减速器专利申请总量达 700 项, 总价值 1.47 亿美元。

图25 纳博特斯克研发投入



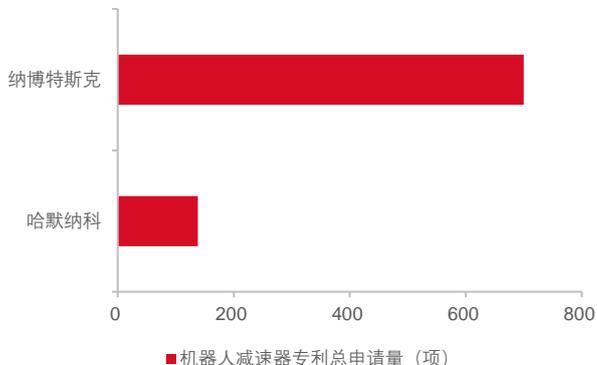
资料来源: Bloomberg, 东海证券研究所

图26 纳博特斯克与哈默纳科机器人减速器专利申请趋势



资料来源: 前瞻产业研究院, 东海证券研究所  
\*数据至 2021 年 12 月

图27 纳博特斯克与哈默纳科机器人减速器专利总申请量



资料来源: 前瞻产业研究院, 东海证券研究所  
\*数据至 2021 年 12 月

**紧跟市场需求, 加速产品迭代。**纳博特斯克充分利用自身在精密减速器领域的先发优势, 在现有产品的基础上持续研发改进。自 1985 年 RV 减速器问世, 纳博特斯克已经对 RV 系列产品进行七次较大的迭代升级, 推出 RV (原型机)、RV-A (内置主轴承)、RV-B (手腕轴专用小型系列)、RV-C (中空系列)、RV-E (提升转矩)、RV-CA (无中心齿轮)、RV-N (小型、轻量化) 等多系列产品, 与在载荷、轻量化、小型化等方面取得突破, 产品性能保持行业领先。除此以外, 纳博特斯克在其他业务方向上也不断革新产品, 陆续推出新一代船用电子控制高速液压阀、商用车可后装紧急停车系统、电子微处理器智能膝关节义肢等, 确保自身在不同行业的优势地位。

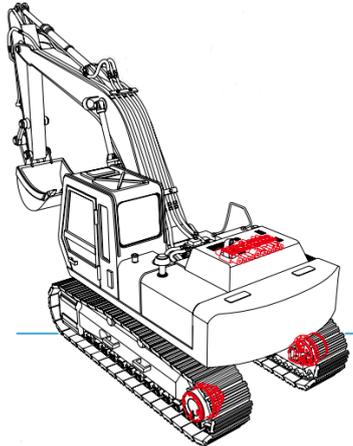
图28 纳博特斯克 RV 减速器发展时间线



资料来源: 《精密减速机 RV™的发展与进化史》 纳博特斯克公众号, 东海证券研究所

**促进技术融合，创新产品应用。**纳博特斯克灵活地将技术积累应用在不同领域，将技术优势转化为产品优势。早在 1977 年，公司尝试将减速器与液压马达相组合，开发出行走马达“GM 系列”，至 2022 年累计销量已经突破 300 万台。针对大型卡车及公共汽车市场，纳博特斯克开发出高效空气制动器，并推出控制系统空气干燥器等配套设备，实现了产品的轻量化与燃油经济性，占据日本国内 70% 以上市场份额。针对铁路车辆，纳博特斯克结合自动门与传动优势技术，推出针对高速铁路及地铁的车门系统产品，产品广泛运用在日本新干线及欧洲市场。

**图29 GM 系列行走马达广泛运用在工程机械中**



资料来源：纳博特斯克公司简介资料，东海证券研究所

**图30 纳博特斯克楔形制动室及配套设备空气干燥器**

商用车楔形制动室



商用车空气干燥器



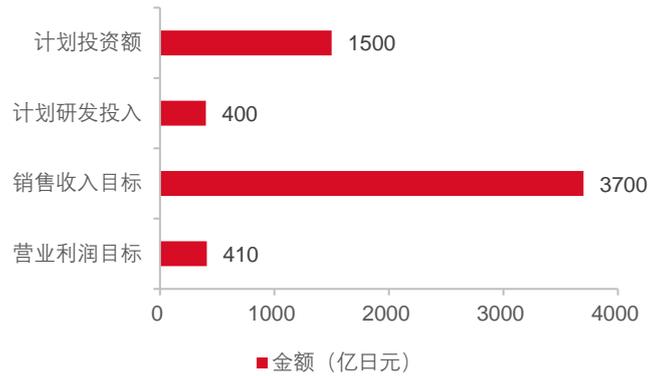
资料来源：公司官网，东海证券研究所

**重视配套服务，MRO 覆盖产品生命全周期。**纳博特斯提供充分的后续配套服务，并将其作为营收的重要补充。除了为航空、船舶、液压等核心产品提供覆盖全生命周期的 MRO（Maintenance 保养，Repair 修理，Overhaul 大修）服务外，还提供预防性服务方案，目前已经构筑了日本、新加坡、荷兰、中国、韩国的主要网点为核心的船舶业务全球服务网络，提供全天候的航行安全支持。

### 4.3. 强调前瞻性布局与差异化管理

**布局 2030，始终保持行业创新领导者。**纳博特斯克 2021 年提出新中期计划“Vision 2030”，将创新作为公司核心推动力，进一步强化公司技术优势，对客户需求进行前瞻性布局。**产品结构上**，加大自动化、数字化、AI 等开发力度，打造“新传动控制”技术，从当前的硬件与零部件生产商，向软硬件集成的传动系统解决方案供应商转型。**商业模式上**，对外加强合作与并购，通过风险投资与收购布局传动领域新技术；对内挖掘跨事业部合作潜力，开发新业务。**渠道上**，重塑全球供应链及管理体系，加强本土化营销与运营能力，提升地区总部地位，将市场、研发、售后等职能下放到各大区，提高资本利用效率。据公司公告，至 2024 年公司计划完成 1500 亿日元投资与 400 亿日元研发投入以扩张产能与提高创新能力，实现销售收入与营业利润 3700 亿日元与 410 亿日元，进一步巩固行业优势地位。

图31 纳博特斯克 2024 年业绩目标



资料来源：公司公告，东海证券研究所

**分事业部差异化管理，合理分配资源。**纳博特斯克明确每个事业部的不同定位，根据业务特点进行针对性的战略布局。对于自身技术优势较为明显的减速器等组件解决方案业务，纳博特斯克充分发挥龙头信息优势广泛收集用户需求，根据市场反馈进行改进，对产品进行持续迭代，打造较强的技术壁垒。对于项目周期较长、营业利润率较低的运输解决方案与制造解决方案业务，公司通过提供长期售后服务的方式提升盈利水平，削弱产销量波动带来的不确定性。对于市场规模较小、业务模式较为成熟的无障碍解决方案业务，公司从渠道端强化销售网络，在存量市场中积极抢占市场份额。

表4 纳博特斯克分事业部战略定位

市场类型	成长期	成熟期
业务部门	技术优势战略	提高存量市场份额
组件解决方案	精密减速齿轮	开发新市场
运输解决方案	飞机设备	扩大产品矩阵
制造解决方案		铁路车辆设备
无障碍解决方案		商用车设备
		船舶设备
		自动门
		包装机

资料来源：公司官网，东海证券研究所

## 5. 国产 RV 领航者：双环传动

**十年磨一剑，RV 市占率稳居国产第一。**双环传动是中国本土较早布局 RV 减速器研发的企业之一，2013 年公司组建高精密减速器核心创始团队，历经十年发展逐步打破外资垄断，2019 年起始终保持国产 RV 减速器厂商市占率第一。2020 年成立子公司环动科技，业务范围涵盖机器人关节高精密减速机、高精密液压零部件，齿轮及其传动系统等众多领域。据中商产业研究院，双环传动中国 RV 减速器市占率 15%，位列国产品牌第一位，仅次于国际龙头纳博特斯克。

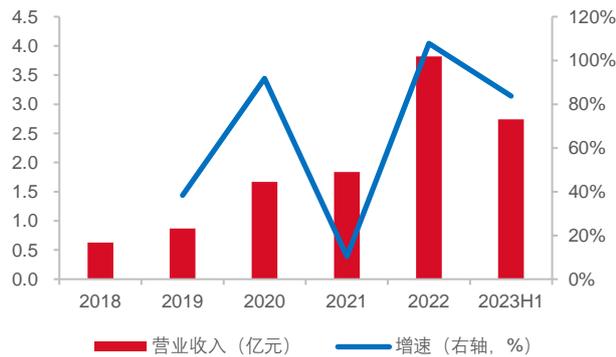
图32 双环传动精密减速器业务发展历程



资料来源：公司公告，东海证券研究所

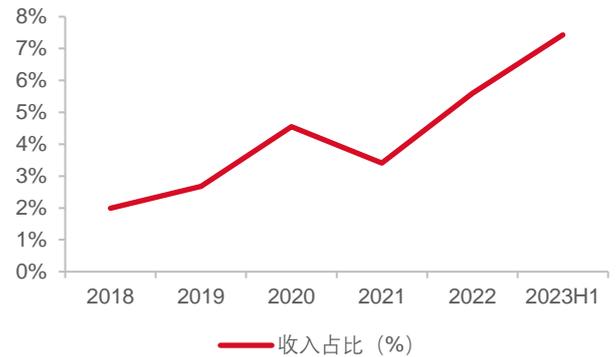
持续加码，减速器业务稳步增长。自 2017 年实现批量上市销售以来，陆续在工业机器人、光伏、锂电、新能源汽车等下游取得突破，产品性能持续迭代，减速器业务快速放量。2023 年 H1 公司实现减速器及其他业务收入 2.74 亿元，同比增长 83.78%，业务占比 7.43%，2018-2022 年营收 CAGR 达 56.92%，快速成长为重要营收来源。子公司环动科技 2020 年成立之后，陆续获得国家制造业基金、先进制造业基金、淡马锡等外部投资，积极扩充产能，补全产品矩阵，截至 2022 年 5 月，减速机产能已经突破 10 万台，产能处于国内领先水平。2022 年环动科技实现营收 1.77 亿元，净利率达 22.97%。

图33 双环传动减速器及其他业务收入及增速



资料来源：公司公告，东海证券研究所

图34 双环传动减速器及其他业务收入占比



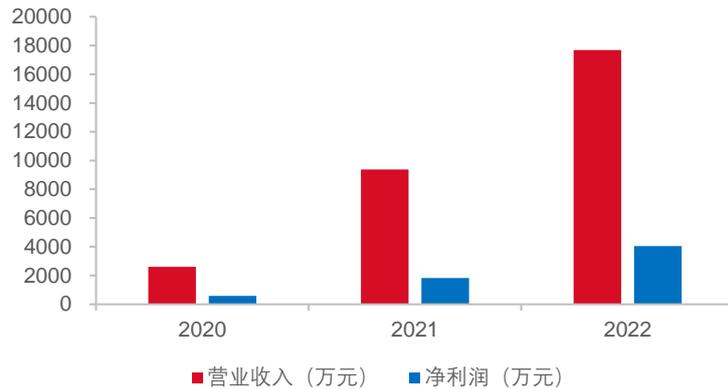
资料来源：公司公告，东海证券研究所

表5 双环传动减速器及其他业务毛利率较高

主营业务收入构成	2018	2019	2020	2021	2022	2023H1
普通机械制造业	25.32%	21.26%	18.56%	20.94%	22.66%	22.71%
批发零售业	4.11%	5.82%	9.62%	11.23%	11.98%	10.97%
齿轮	23.60%	20.07%	17.47%	19.62%	20.96%	20.45%
乘用车齿轮	20.58%	17.65%	16.04%	18.84%	21.21%	19.67%
商用车齿轮	24.17%	20.67%	18.72%	18.81%	19.88%	24.21%
工程机械齿轮	27.35%	23.10%	19.05%	24.37%	22.51%	23.15%
电动工具齿轮	34.26%	32.33%	21.46%	6.57%	12.53%	9.26%
摩托车齿轮	16.28%	14.32%	18.00%	26.76%	23.94%	21.12%
减速器及其他	35.02%	25.78%	23.45%	26.95%	34.50%	37.84%
其他业务	9.60%	9.99%	14.91%	17.51%	16.96%	16.43%

资料来源：公司公告，东海证券研究所

图35 环动科技减速器业务快速放量



资料来源：公司公告，东海证券研究所

**减速器产品矩阵完备，负载范围覆盖广泛。**环动科技拥有 SHPR-C、SHPR-E、SHXB 等多个系列，总计超过 50 款产品，覆盖 3-1000KG 负载机器人所需的高精密减速器。2022 年环动科技进一步拓展谐波减速器业务，拥有 3 大衍生新型号谐波减速器，已形成多个型号产品的批量供货。公司的精密减速器产品应用广泛，除工业机器人外，在医疗、风力、雷达、太阳能、航空航天等下游均有所布局，拥有广州数控、埃夫特、埃斯顿等众多客户。

**性能优异，发力国产替代。**公司长期深耕精密减速器，拥有 80 余项专利，参与 20 余项国家标准制定，技术积累雄厚。产品核心参数与外资品牌差距不断缩小，在额定寿命、精度等方面已经达到国际先进水平，对标国际龙头纳博特斯克。公司长期承担 RV 减速器课题攻关项目，2015 年承担国家“863 计划”课题“机器人 RV 减速器研制及应用示范”，公司“工业机器人高精度减速智能制造建设项目”被列入国家“2015 年智能制造专项项目”。2021 年环动科技被评为国家高新技术企业。顶层设计指引，“自主可控”路线或进一步加速国产产品崛起。结合高性价比的产品和技术嵌入式营销服务的优势，公司有望持续发力国产替代。

表6 双环传动 RV 减速器产品核心参数

系列	精密摆线减速机 E 系列	精密摆线减速机 C 系列
标准速比	57-219.46	27-37.34
容许力矩 (Nm)	196-8820	686-34000
瞬时最大容许力矩 (Nm)	392-17640	1372-78400
扭转刚度 (Nm/arc.min.)	20-1176	47-3400
倾覆刚度 (Nm/arc.min.)	117-7448	421-24100
空程回差 (arc.min.)	1	1
重量 (kg)	2.5-66.4	4.6-154

样品图



资料来源：公司官网，东海证券研究所

**环动科技分拆上市，紧抓精密减速器市场机遇。**2023 年 9 月 25 日，公司审议通过了《关于筹划控股子公司分拆上市的议案》，筹划子公司环动科技分拆上市。近年来，精密减速器行业受益于政策扶持、应用领域拓展、下游需求释放等外部有利因素，国产化趋势逐渐

显现，国产替代前景广阔。此次分拆独立上市有助于环动科技实现战略聚焦，专注精密减速器主业，紧抓市场机遇，不断巩固行业领先地位与品牌力。

## 6.风险提示

**宏观景气度回暖弱于预期。**减速机行业与宏观、市场整体景气度高度相关，若经济增长放缓，下游行业恢复不及预期，市场需求或受到影响。

**核心技术突破进度不及预期。**高端减速机、精密减速器对生产工艺要求较高，国外厂商具备先发优势，若国内核心技术突破进度不及预期，可能面临较大竞争压力。

**原材料价格波动风险。**若上游供应商原材料价格上涨，可能会向下游传导成本压力，国产厂商盈利能力可能会受到影响。

## 一、评级说明

	评级	说明
市场指数评级	看多	未来 6 个月内沪深 300 指数上升幅度达到或超过 20%
	看平	未来 6 个月内沪深 300 指数波动幅度在-20%—20%之间
	看空	未来 6 个月内沪深 300 指数下跌幅度达到或超过 20%
行业指数评级	超配	未来 6 个月内行业指数相对强于沪深 300 指数达到或超过 10%
	标配	未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 指数在-10%—10%之间
	低配	未来 6 个月内行业指数相对弱于沪深 300 指数达到或超过 10%
公司股票评级	买入	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数达到或超过 15%
	增持	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数在 5%—15%之间
	中性	未来 6 个月内股价相对沪深 300 指数在-5%—5%之间
	减持	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数 5%—15%之间
	卖出	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数达到或超过 15%

## 二、分析师声明：

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，具备专业胜任能力，保证以专业严谨的研究方法和分析逻辑，采用合法合规的数据信息，审慎提出研究结论，独立、客观地出具本报告。

本报告中准确反映了署名分析师的个人研究观点和结论，不受任何第三方的授意或影响，其薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

署名分析师本人及直系亲属与本报告中涉及的内容不存在任何利益关系。

## 三、免责声明：

本报告基于本公司研究所及研究人员认为合法合规的公开资料或实地调研的资料，但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究人员个人出具本报告当时的分析和判断，并不代表东海证券股份有限公司，或任何其附属或联营公司的立场，本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致，敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下，本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告仅供“东海证券股份有限公司”客户、员工及经本公司许可的机构与个人阅读和参考。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何机构和个人的投资建议，任何形式的保证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，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本公司客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

本报告版权归“东海证券股份有限公司”所有，未经本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

## 四、资质声明：

东海证券股份有限公司是经中国证监会核准的合法证券经营机构，已经具备证券投资咨询业务资格。我们欢迎社会监督并提醒广大投资者，参与证券相关活动应当审慎选择具有相当资质的证券经营机构，注意防范非法证券活动。

### 上海 东海证券研究所

地址：上海市浦东新区东方路1928号 东海证券大厦  
 网址：Http://www.longone.com.cn  
 座机：( 8621 ) 20333275  
 手机：18221959689  
 传真：( 8621 ) 50585608  
 邮编：200215

### 北京 东海证券研究所

地址：北京市西三环北路87号国际财经中心D座15F  
 网址：Http://www.longone.com.cn  
 座机：( 8610 ) 59707105  
 手机：18221959689  
 传真：( 8610 ) 59707100  
 邮编：100089