

# 产业趋势加速，线控转向有望实现0->1的突破

证券分析师：黄细里

执业证书编号：S0600520010001

联系邮箱：huangxl@dwzq.com.cn

联系电话：021-60199793

证券分析师：谭行悦

执业证书编号：S0600523070001

联系邮箱：tanxy@dwzq.com.cn

2023年8月6日

## ■ 智能化+硬件标准化趋势推动线控转向0->1突破

✓ **智能化驱动线控转向升级，头部智能化车企有望实现产品落地。**从机械助力->线控转向，转向系统智能化程度不断提升。线控转向能够实现**静默方向盘、按需转向、方向盘折叠**等智能化功能，提供更好的自动驾驶体验。特斯拉公布线控转向专利，CyberTruck上有望率先搭载。

✓ **对标一体化压铸，线控转向或成为全新技术趋势。**我们认为线控转向与一体化压铸相似，是对整车制造过程中全新的工艺升级，通过线控转向技术（线控制动+线控油门已经实现），使得底盘与车身实现完全解耦，个性化驾驶体验通过软件进行调教，而底盘的硬件制造趋于标准化，从而通过大批量的规模效应，降低差异化成本，同时带来车辆生产装配并行性的可能，促进生产效率的提升，有望获得大规模普及应用。

## ■ 线控转向产业链有望重构，国产替代空间巨大

✓ **线控转向对转向产业链的改变：**1) 安全冗余需求下线控转向价值向电子件集中；2) 新增的路感反馈总成带来对转矩反馈电机以及传感器更多的需求；3) 线控转向只能在DP-EPSC/R-EPSC的基础上实现，R-EPSC使用滚珠丝杠作为减速传动机构性能更佳，线控转向渗透率提升有望带动滚珠丝杠在汽车上的应用。

✓ **线控转向国产供应链有望崛起。**国外供应商在EPS领域具有先发垄断优势。目前国内厂商在ECU/MCU、电机、传感器等领域已有成熟产品，线控转向导入期为自主供应商带来国产化替代的良机。

## ■ 核心受益标的

- ✓ **转向系统总成，推荐：**1) 有望最早实现线控转向落地量产的自主供应商【耐世特】；2) 国内领先的转向系统供应商【华域汽车】；3) 布局转向系统底盘平台型企业【伯特利】【拓普集团】。  
**关注：**国内布局线控转向供应商【浙江世宝】；
  - ✓ **转向EPS电机，**电机用量增加+自主替代，**关注【德尔股份】、【德昌股份】；**
  - ✓ **转向系统传感器，**线控转向系统用量持续增加，**推荐【保隆科技】【嵘泰股份】；**
  - ✓ **齿轮齿条，转向系统轴等机械件，**国内份额领先供应商，**关注【北特科技】、【德迈仕】、【中马传动】；**
  - ✓ **滚柱丝杠，**线控转向提升需求，**关注【五洲新春】、【贝斯特】、【长盛轴承】。**
- **风险提示：**汽车智能化进程不及预期；线控转向渗透率不及预期；下游乘用车需求复苏不及预期。



■ **机械->电控，转向系统持续升级**

---

■ **智能化+硬件标准化推动线控转向0->1突破**

---

■ **线控转向产业链梳理**

---

■ **线控转向上游供应链标的**

---

■ **线控转向重点关注总成标的**

---

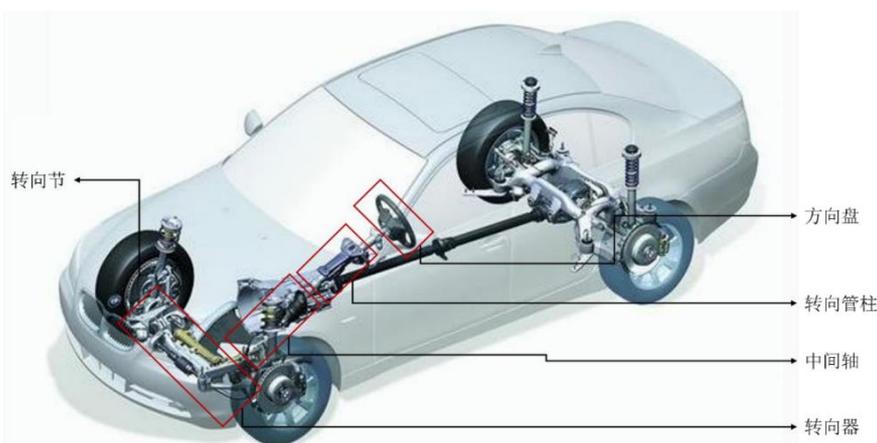
■ **风险提示**

---

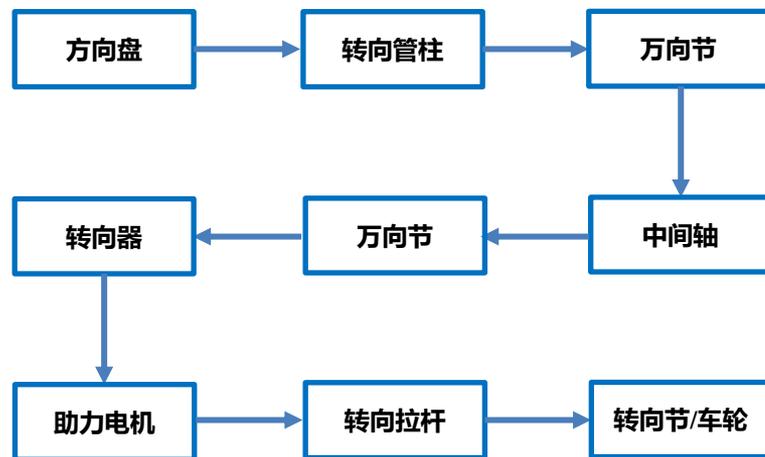
## 一、机械->电控，转向系统持续升级

■ **底盘四大核心系统之一，负责控制车辆运动方向。**汽车底盘由转向、制动、传动与行驶四大系统构成，转向系统是控制汽车行驶路线和方向的主要装置，用于保持或改变车辆的行驶方向。目前主流转向系统主要由方向盘、转向管柱、中间轴、转向器及转向节组成，其中转向器为核心部件。当驾驶员转动方向盘时，所做的转向运动通过转向管柱传递至中间轴，中间轴传递至转向器，由转向器拉动转向拉杆传递至转向节，转向节接着向内或向外旋转，牵动车轮向左或向右，从而改变行驶中车辆的方向。

图：汽车转向系统主要构成

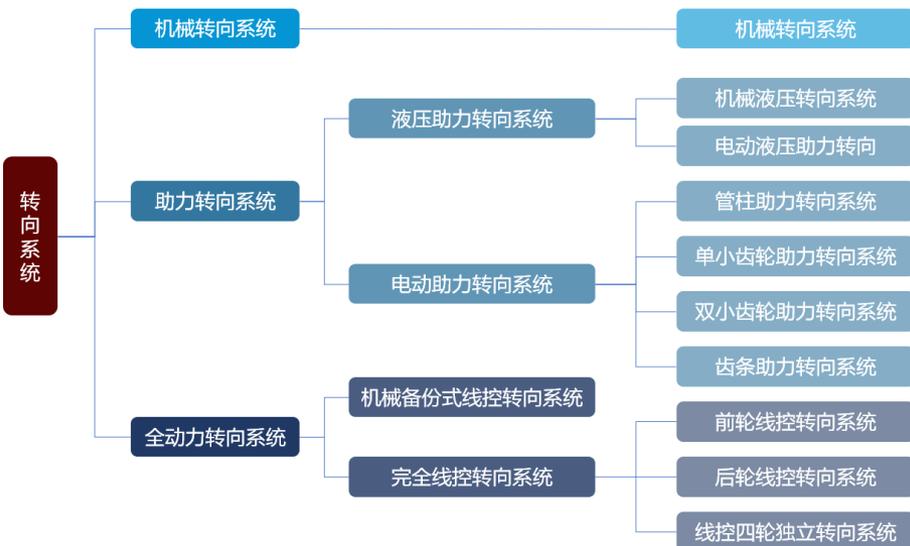


图：转向系统转矩传导



- **机械助力转向->线控转向，转向技术逐渐升级。** 最初车辆转向系统是纯机械结构转向(MS)，通过机械传动放大操作力矩，需要较大的转向力矩。随着技术的进步，陆续出现机械液压助力转向(HPS)、电子液压助力转向(EHPS)、电子助力转向(EPS)，到线控转向(SbW)已实现全动力转向。
- **助力电动化趋势，转向性能全面升级。** 随着转向系统向电子助力及线控转向发展，转向系统的助力能够实现随速改变，低速增大助力，提升转向便捷度，高速减小助力，提升高速稳定性；助力控制更加精准，有效降低油耗；在线控转向结构下，硬件解耦，实现转向路感可调。

图：转向系统技术演进过程

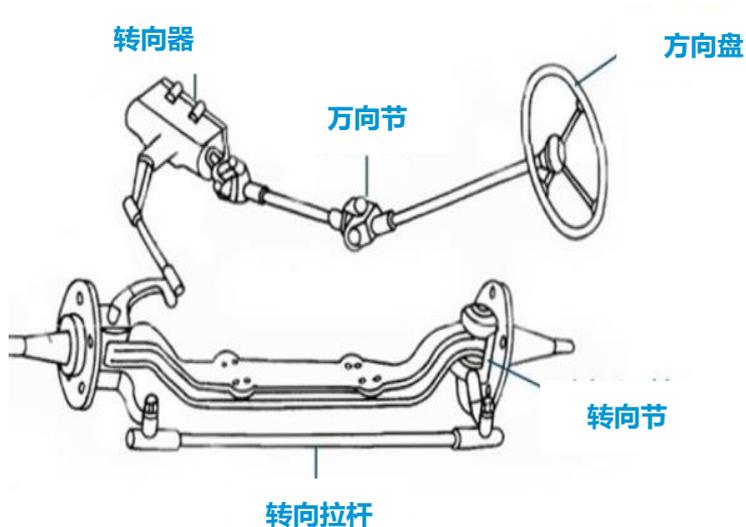


表：各类转向系统技术特点

转向系统分类					
转向系统类型	助力来源	系统效率	主要特点	优点	缺点
机械 (MS)	人力	/	机械传动放大	结构简单，成本低廉	操作费力
机械液压助力 (HPS)	发动机	/	发动机驱动助力	液压助力，转向轻松	能耗增加
电子液压助力 (EHPS)	电力	60-70%	电控液压助力	助力随速改变	能耗增加
电子助力 (EPS)		90%	纯电助力	自动驾驶，能耗减少	电机要求高 成本增加
线控转向 (SbW)			机械解耦	节约空间，安全性强，路感可调	算法复杂、电机要求高，冗余要求

- **机械转向系统（MS）结构简单，成本低廉**
- **以人力为主要动力源，通过机械传动结构放大。**MS以驾驶员体力作为转向系统主要动力源，驾驶员转动方向盘，通过转向器中的减速器放大旋转力矩，通过拉杆控制转向节完成车辆转向。
- **纯机械结构，结构简单且成本低廉。**机械助力转向系统全部传力部件均为机械，其助力力度相比其他助力转向系统是最弱的（无辅助助力），不过全机械的特征使其结构简单且成本低廉，过去主要在轻型车辆（如微面等）上装备，现阶段基本淘汰。

图：机械助力转向系统核心部件

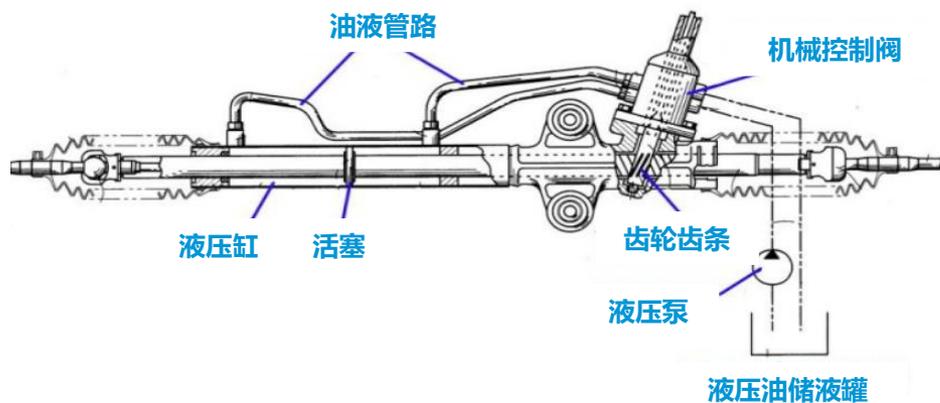


图：搭载机械转向系统的昌河铃木



- **机械液压助力转向系统（HPS） 发动机提供液压动力，实现转向助力**
- **发动机驱动液压泵，为转向机构提供助力。** 发动机液压泵提供助力，对转向系统施加辅助作用力，协助实现转向。由于其提供液压的液压泵由发动机通过皮带驱动，因此只有发动机运转，转向泵才能够运转，转向系统才有助力源。
- **液压泵持续建压，消耗发动机动力。** 在车辆运行过程中，无论是否进行转向操作，液压泵始终需要进行压力储备，因此发动机部分动力需要消耗在液压泵上，从而增加整车的燃油消耗量。

图：机械液压助力转向系统核心部件



图：采用机械液压助力的富康车型



- **电子液压助力转向系统（EHPS）电机驱动液压泵工作，实现助力随速变化**
- **电机驱动液压泵，通过液压助力转向。**电子液压转向助力系统原理与机械液压转向助力相同，最大的区别在于不再使用发动机驱动液压泵，而改为电机驱动的液压泵。新增的电控系统包括车速传感器、电磁阀、转向ECU等，实现助力随速变化功能。
- **精准控制助力泵开关，减少能量消耗。**助力泵启动和关闭全部由电控系统控制，在不做转向动作的时候，助力泵关闭，因此它对于发动机动力的消耗更小，从而相比HPS油耗下降。

图：电子液压助力转向系统核心部件



图：法拉利-Roma搭载电子液压助力转向系统

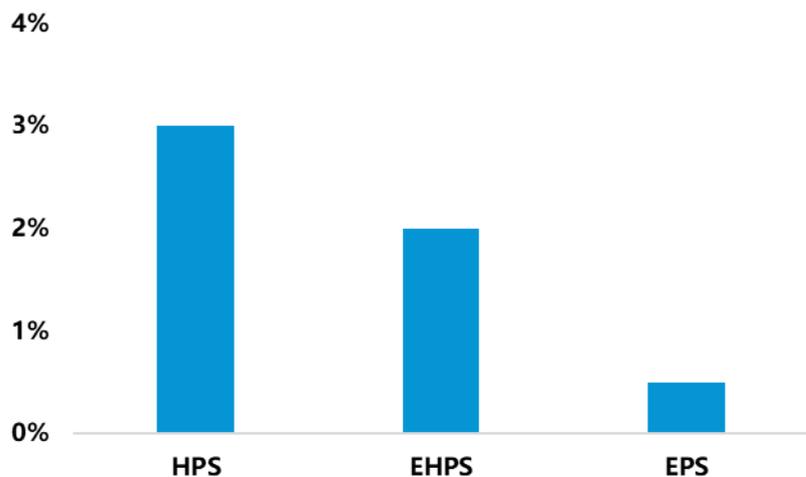


- 电子助力转向系统(EPS)取消液压系统，电机产生助力，能耗最低，实现ADAS功能基本配置
- 电机直接提供助力，实现ADAS功能基本配置。EPS系统转向时，转矩传感器检测到转向盘的转矩后将电压信号输送到ECU，ECU向电机发出指令，使电机输出对应转向助力转矩，从而产生辅助动力。EPS是实现ADAS功能的基本配置，结构更精简、随速转向更精确。
- EPS实现更高能效控制，符合节能减排趋势。据智研咨询，EPS的百公里油耗率为0.5%，相比之下EHPS和HPS的百公里油耗率分别为2%/3%，EPS更符合推崇节能减排的大趋势。

图：EPS 系统结构

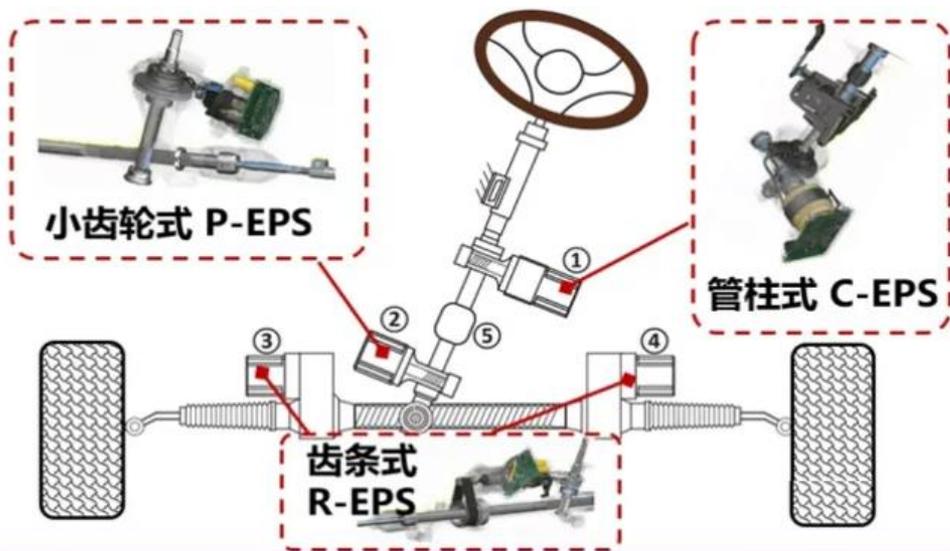


图：转向系统油耗率对比



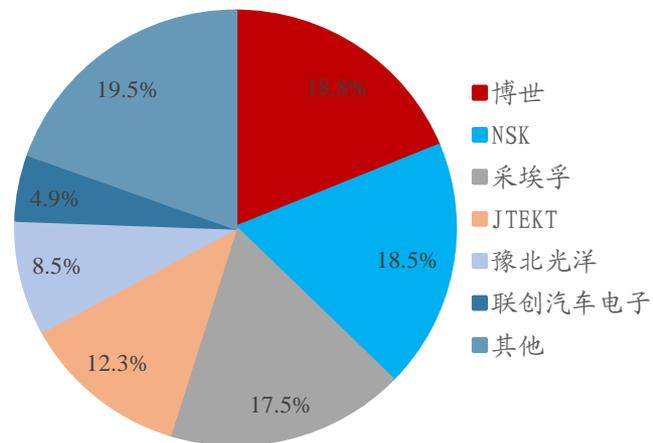
- **EPS根据位置和结构，有多种分类，各自具有特点**
- **转向柱助力式(C-EPS)**结构紧凑，扭矩输出相对较小。C-EPS的转矩传感器、电动机等安装在转向柱上，结构紧凑，电机的响应性较好。但由于电机安装在驾驶舱内，体积较小，输出扭矩不大。
- **小齿轮助力式(P-EPS)**助力较大，布置相对方便。P-EPS的转矩传感器、电动机整体安装在转向小齿轮处，直接给小齿轮助力，各个部件布置更加方便，可用于中型车辆，提供较大的助力值。
- **齿条助力式(R-EPS)**直接驱动齿条，提供最大助力。R-EPS转矩传感器单独地安装在小齿轮处，电机安装在小齿轮另一端的齿条处，安装位置自由，直接给齿条助力，能提供最大的助力值。

图：各类转向系统电机布置位置

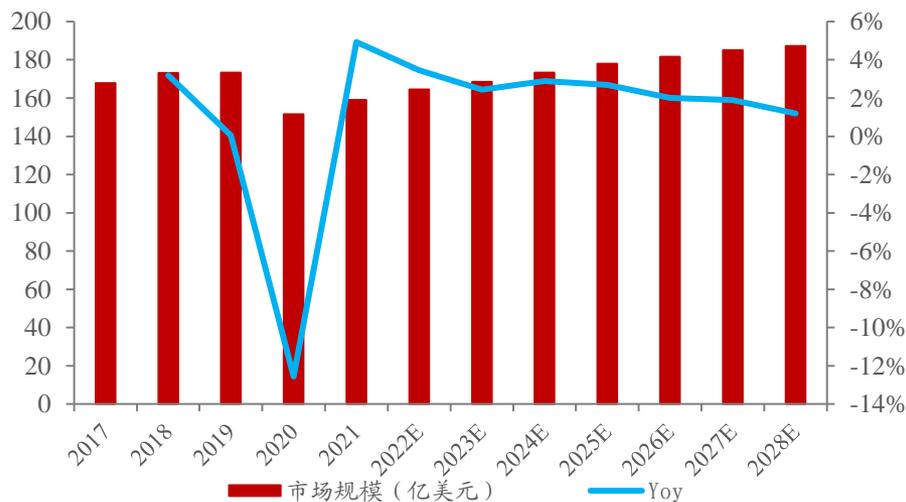


■ **EPS的渗透率趋于稳定，中国市场外资领先。** 相比于HPS，EPS环保、耗电小、操纵精确，成为新能源汽车的首选。中国乘用车市场EPS的渗透率已经基本达到顶峰。目前我国EPS市场以博世为代表的外资占据主导地位，耐世特等国产供应商也有较强的竞争力。智能化趋势下，线控转向渗透率的提高预期将挤压EPS的空间。

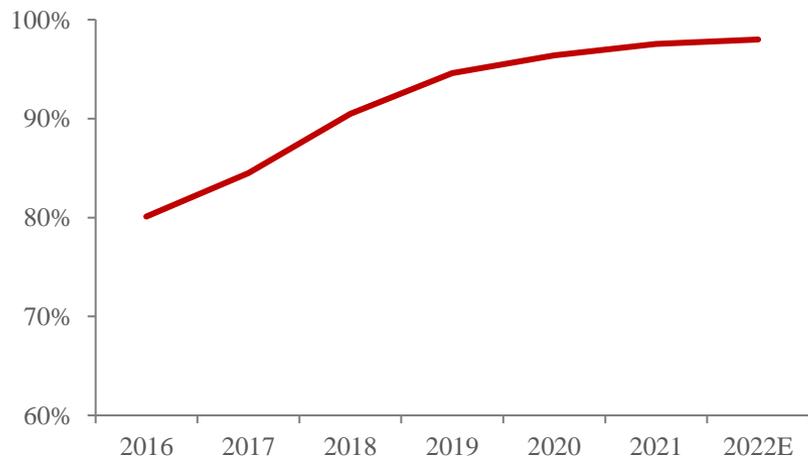
图：2021年中国EPS市场格局



图：全球ESP市场规模测算



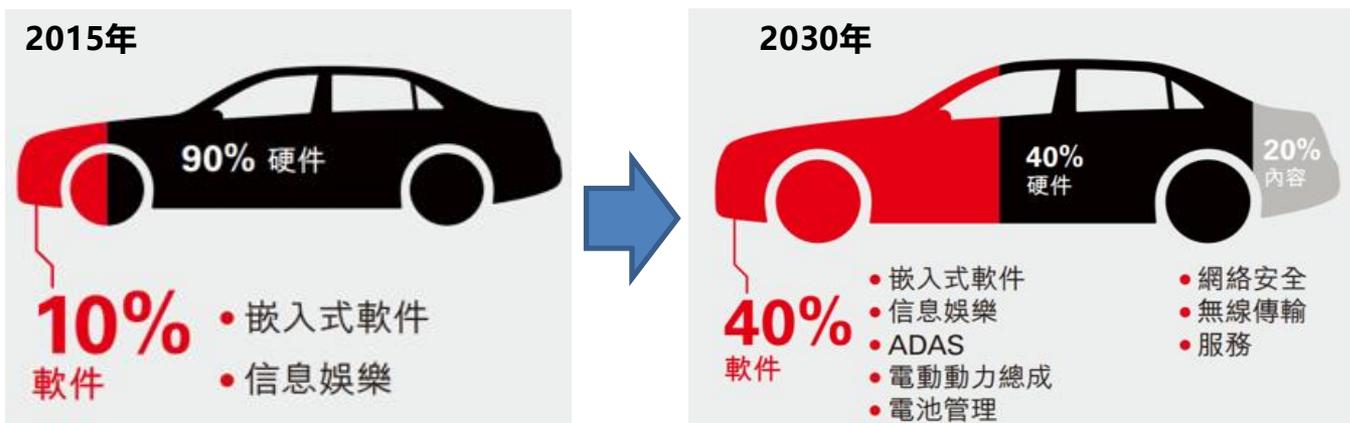
图：中国乘用车市场EPS渗透率



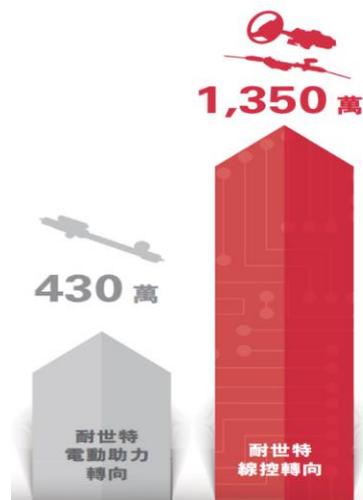
## 二、智能化+标准化，线控转向有望实现0->1突破

- **智能化驱动，线控转向更符合高级别自动驾驶需求。** SBW增强自动驾驶的智能化体验，以耐世特为例，可以实现：1) 随需转向，安全切换传统与自动驾驶间的转向控制；2) 静默方向盘，自动驾驶时保持静止，消除转动的潜在危险；3) 可收缩式管柱，自动驾驶时自动收缩，增加座舱可用空间。SBW方向盘布置更灵活，甚至可以折叠，为L4及以上自动驾驶取消方向盘做铺垫。
- **智能化驱动软件占比提升，线控转向提供更多个性化选择。** SBW相比EPS代码量近3倍增长，为车企个性化转向功能提供可能。SBW可通过算法实现可变转向比（如低速与高速同样转弯角度所需方向盘转量不同）、可变路感反馈等智能化功能。未来汽车的差异化价值将更多由软件算法决定。

图：汽车软件价值占比变化



图：转向系统代码量增加



■ **取消机械连接，线控转向带来安全冗余高需求。**线控转向（SBW）在EPS的基础上发展而来，用线控代替了转向管柱与转向器间的物理连接，实现了上下车身的解耦。相比于EPS，SBW能够实现更快响应、更自由布置、更智能等特点，是实现L3及以上自动驾驶的核心功能之一。由于取消了机械连接，为保障出现故障时的行车安全，SBW对核心零部件的安全要求更高，并且需要满足冗余设计。

图：线控转向系统结构

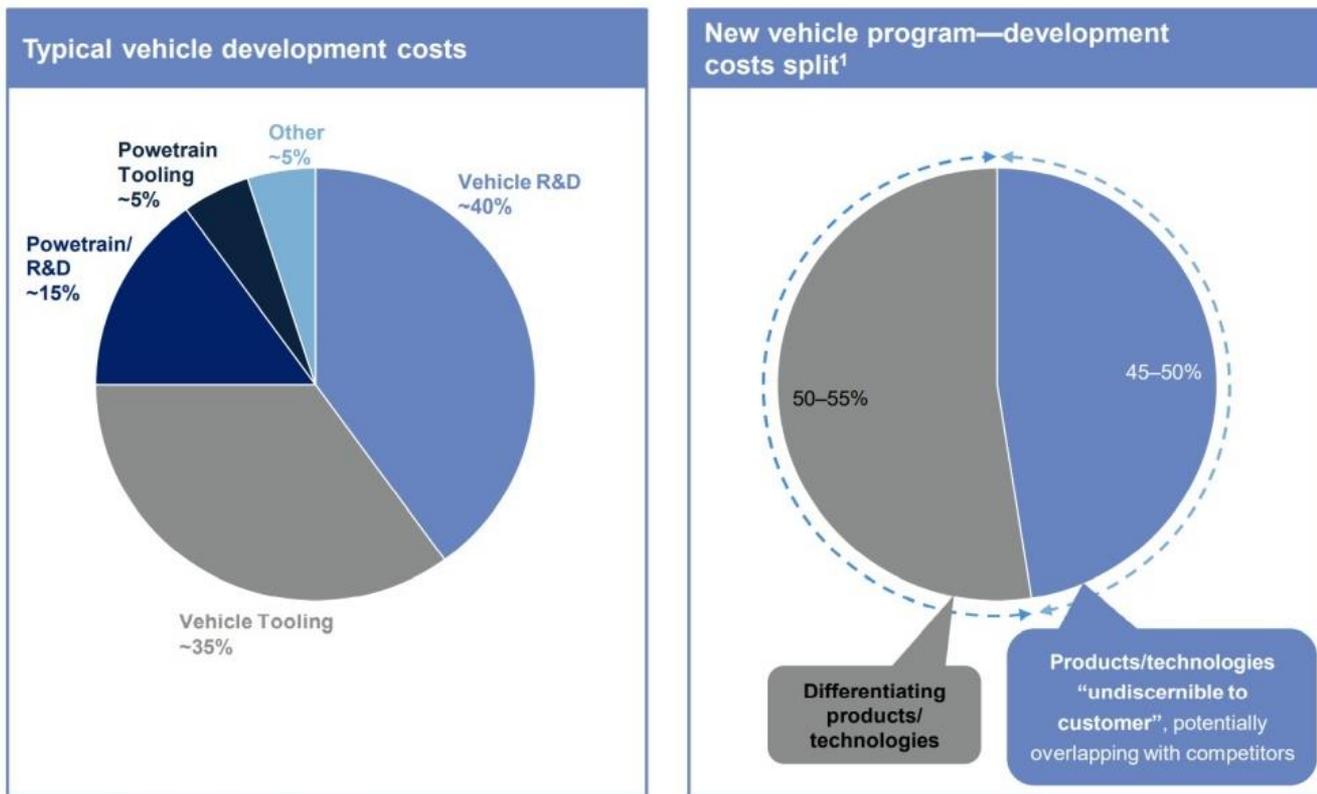


表：线控转向核心零部件要求

关键零部件		主被动安全	功能安全	网络安全	追踪性	平顺性	稳定性	舒适性	智能性
转向机构	传感器	√	√		√		√		
	转向控制器	√	√	√	√	√	√	√	√
	转向电机	√	√		√		√		
	减速机构	√			√		√		
	传动机构	√			√		√		
手感模拟单元	扭矩角度传感器		√		√	√	√	√	
	手感控制器	√	√	√	√	√	√	√	√
	手感模拟电机		√		√	√	√	√	
	手感模拟减速机构				√	√	√	√	
	手感模拟传动机构					√	√	√	
	手感模拟机械限位					√	√	√	

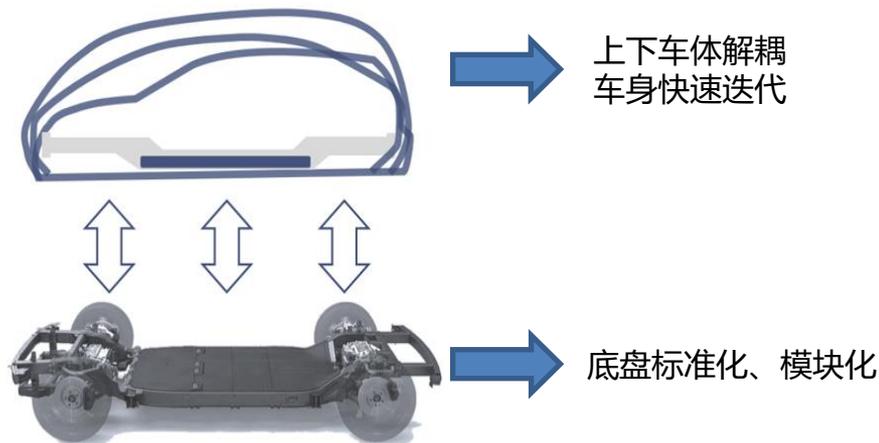
■ **底盘环节占据较高研发成本，软件定义汽车驱动硬件标准化。** 根据FCA集团前CEO测算，车企每年的研发费用有45-50%花费在消费者难以感知到差异性的领域，如底盘调教、发动机和变速箱研发等，在这些方面很难让消费者感受到车企间的不同。在“软件定义汽车”的趋势下，把宝贵的资源花在算法或者其它更加能够增加企业区分度的方向，让底盘系统、电池系统等成为统一标准件，将是未来研发结构优化重要大方向。

图：车企研发成本占比测算



- **线控底盘完成上下车体解耦，线控转向有望实现0->1突破。**线控底盘技术（转向、制动、悬挂）实现了上车身与底盘的机械解耦，将油车时代最具备个性化调教的领域进行了硬件标准化，性能调节由算法实现。目前线控制动、线控悬架已经处于1->N的量产阶段，而线控转向仍处于导入期。我们认为线控转向是打通线控底盘的最后一个环节，硬件标准化下线控转向的量产是必然趋势。
- **大批量+标准化有望降低整车生产成本。**规模效应是汽车产业链降本的核心所在，传统底盘与车身高耦合，需要与车身同步开发、生产。线控底盘下同一底盘可以适配多个车型，使得更大批量生产变为可能，实现降低差异化成本与更大的规模效应。

图：上下车身解耦

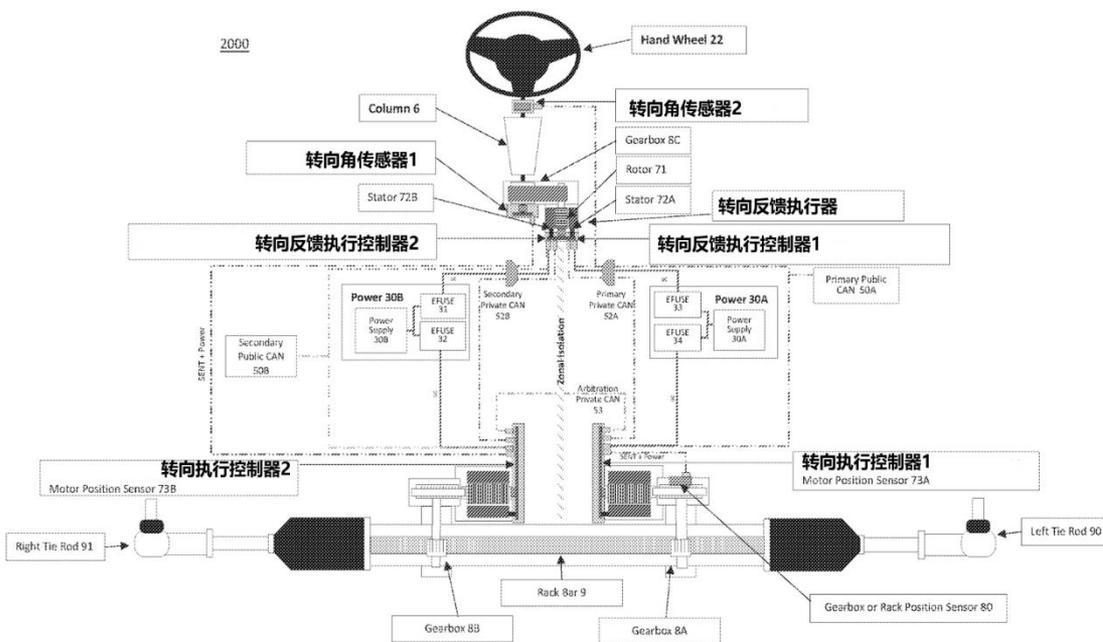


图：线控底盘示意图



- **全球智能化头部车企申请专利，有望在2023年率先实现搭载装车。**2022年底特斯拉申请线控转向专利，设计图纸在2023年6月份公开。整套系统以传统转向为基础，取消了中间轴，通过电信号来传输转向意图，并且在传感器、控制器等多个维度做了相关的冗余设计。根据即将于2023年底量产交付的最新CyberTruck车型的行驶视频推测，该车型很有可能已经搭载了线控转向产品。作为全球电动智能化领军车企，特斯拉对于线控转向技术的使用，有望引领全新的一次产业变革趋势。

图：特斯拉线控转向专利

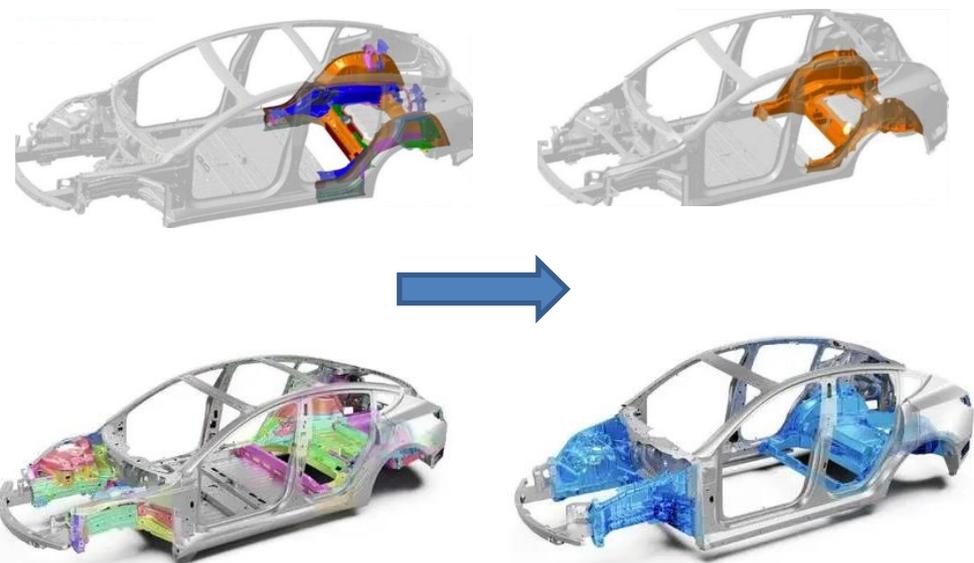


图：CyberTruck可能搭载线控转向

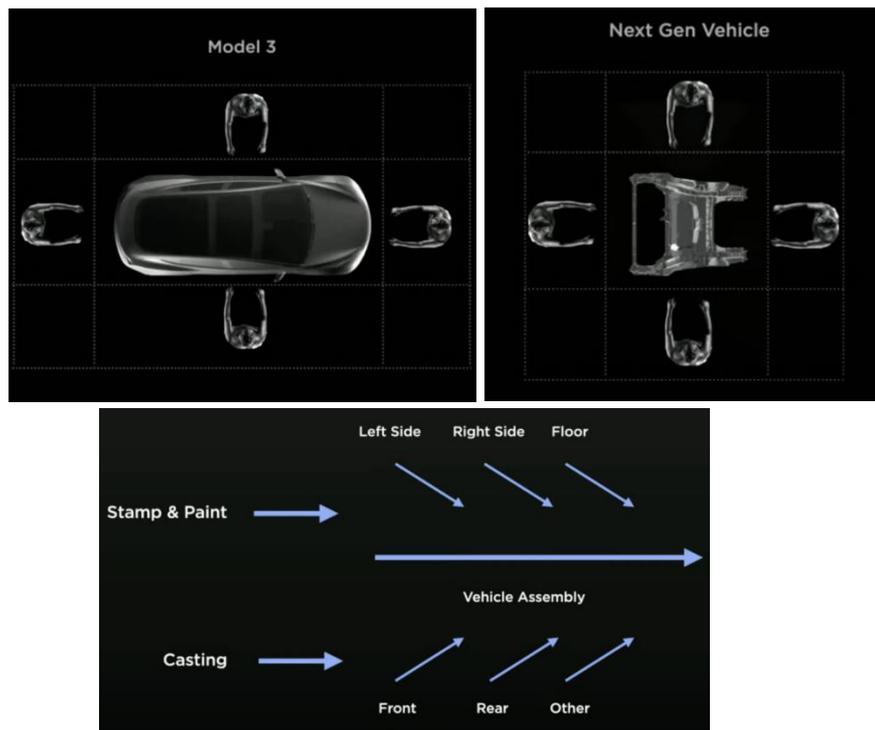


- **持续探索新型制造技术工艺，通过规模效应有效降低成本。** 2020年特斯拉推出一体化压铸制造技术，颠覆传统汽车的冲压焊接工艺，全面提升了车身生产制造效率。2023年投资者日，特斯拉展示了下一代车型装配模式革新，能够提升44%的操作密度、降低30%的生产时间、减少40%的工厂面积并降低50%的成本。线控转向技术能够实现上下车身解耦，很好的配合特斯拉新一代车型装配模式的革新，并且通过软件调教适应不同车型配置，做到硬件制造的统一性，通过规模生产效应，进一步的实现成本下降。

图：特斯拉一体化压铸技术



图：特斯拉下一代汽车制造模式更新



- **政策端支持力度加强，相关标准有望清晰。** 2022年1月1日汽车转向新国标正式实施，删除了执行20年的不得装用全动力转向机构的要求（线控转向即为全动力转向），2023年6月工信部等五部门进一步提出“汽车行业重点聚焦线控转向”。线控转向政策端解绑后支持力度逐步加大。
- **线控转向落地前景逐渐明确。** 2013年英菲尼迪Q50成为第一款量产线控转向的车型，技术不成熟多次召回后停产；2022年丰田自研线控转向的纯电车型bZ4X已经量产。特斯拉、长城等主机厂有望2023-2024年逐步落地搭载线控转向的车型，我们认为SBW渗透率有望于2024年开始提升。

表：线控转向相关政策梳理

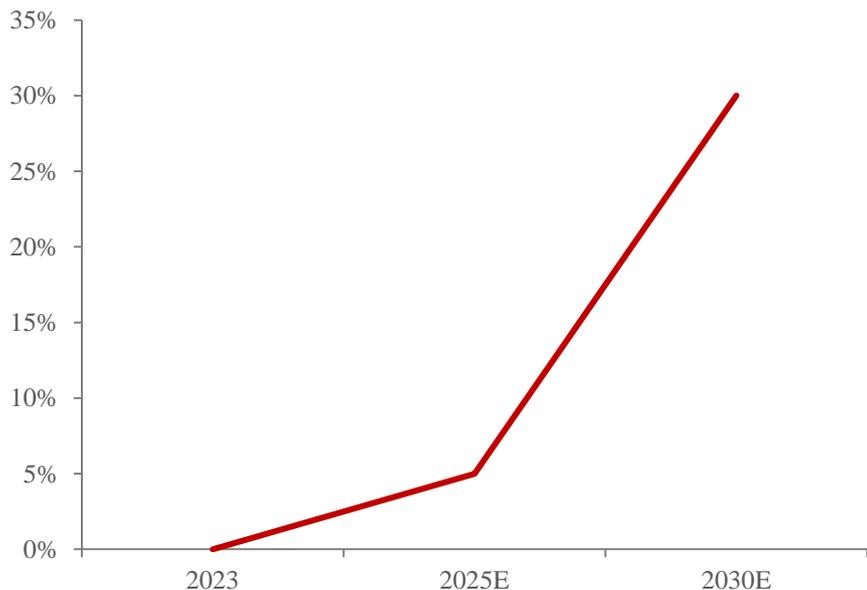
相关政策	时间	部门	相关内容
《汽车转向系基本要求GB17675-1999》	1999.02	国家质量技术监督局	不得装用全动力转向机构
《汽车转向系基本要求GB17675-2021》	2021.02	国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会	删除了不得装用全动力转向机构的要求
线控转向相关标准开始制定	2021.12	中汽研标准所	集度、蔚来、吉利牵头线控转向相关国家标准的制定
《制造业可靠性提升实施意见》	2023.06	工信部等五部门	汽车行业重点聚焦 <b>线控转向</b> 、线控制动、自动换挡、电子油门、悬架系统等线控底盘系统

图：线控转向发展历程

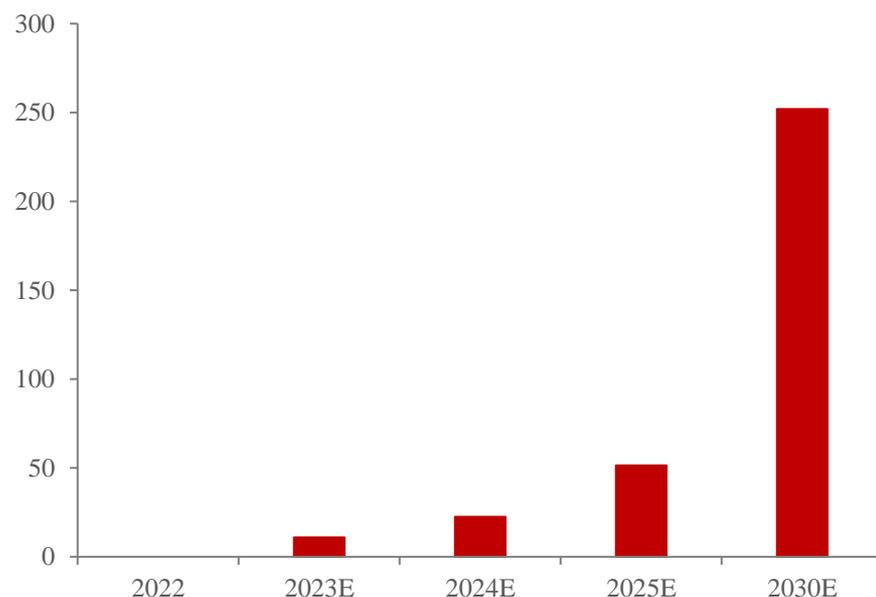


- **智能化+硬件化推动渗透率持续提升，2030年市场规模有望突破250亿元。**基于以下假设我们对SBW的市场规模进行了测算：1) 中国汽车工程学会发布的《线控转向技术路线图》提出SBW渗透率目标2025年达到5%，2030年达到30%；2) SBW大规模量产下成本不断降低，单车价值预期从2023年的4500元逐渐降低至2030的3000元。最终我们预计SBW的市场规模2025将达到51亿元，2030年突破250亿元，2025-2030年CAGR达37%。

表：中国线控转向渗透率测算

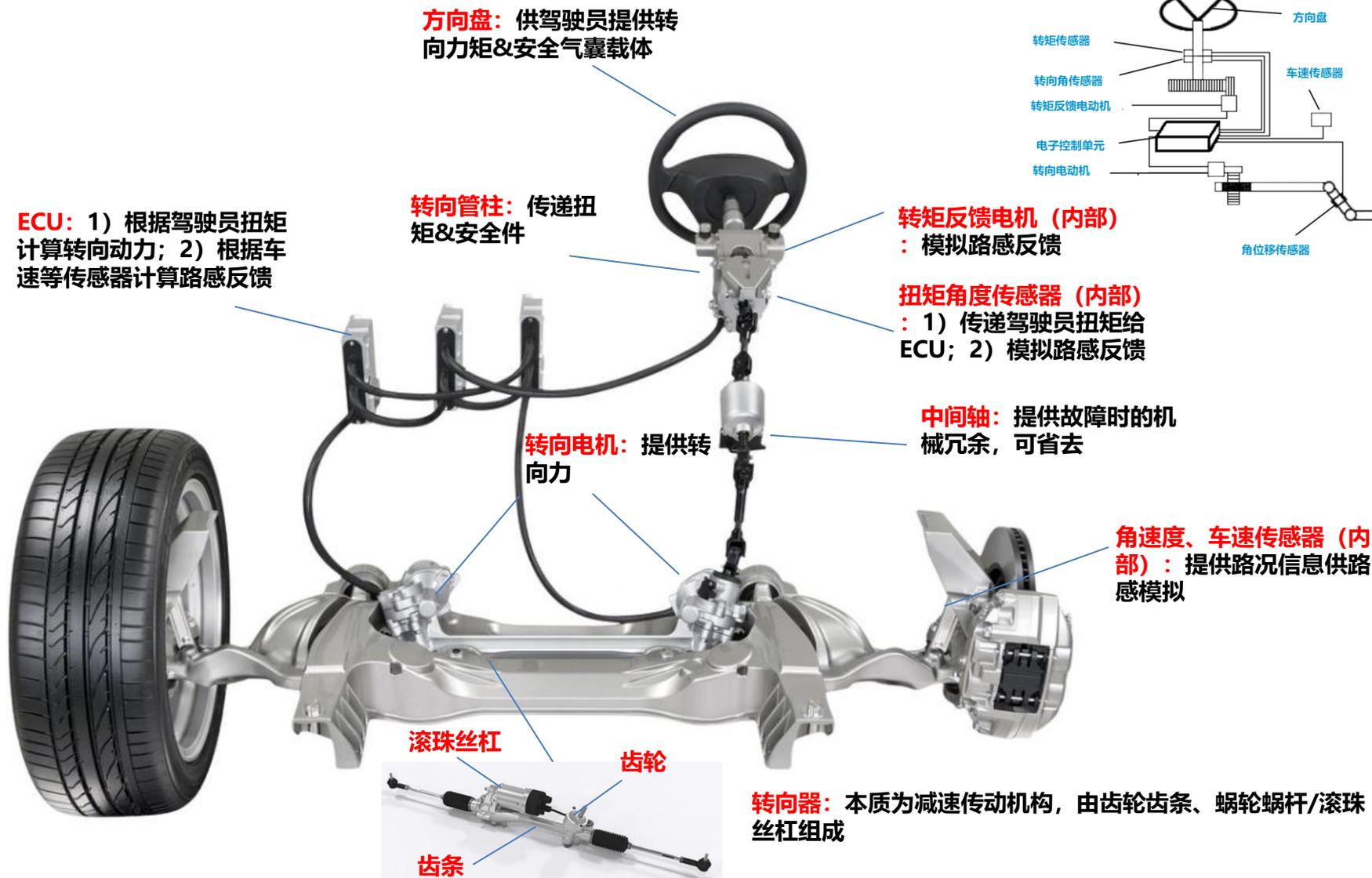


图：中国线控转向市场规模/亿元

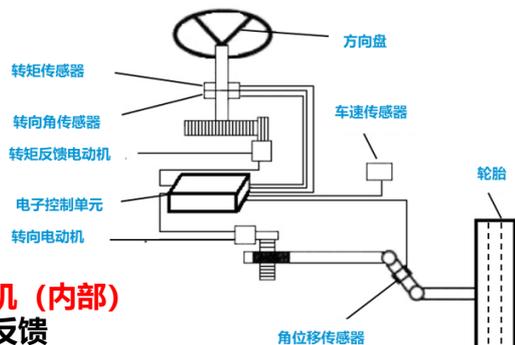


## 三、线控转向产业链梳理

图：线控转向实物图



图：线控转向设计图



# 冗余设计推动转向系统价值向电子件集中

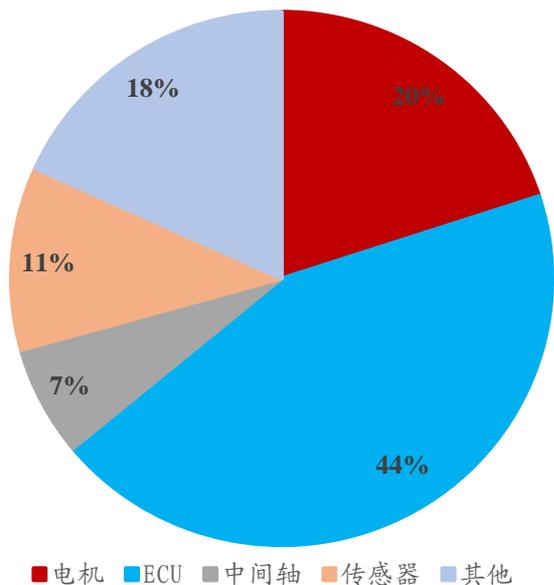
■ 产业链上游外资领先，下游车厂议价权较强。汽车转向系统产业链的上游主要为转向操纵装置、ECU、电机、齿轮齿条等零部件供应商，中游为转向系统方案提供商，利用上游零部件完成转向系统总成，提供给下游整车厂客户。产业链由下游向上游传导，中游供应商议价能力较弱。目前我国转向产业链上游核心的ECU技术被外资垄断，电机、传感器市场也由外资主导。

图：汽车转向系统产业链

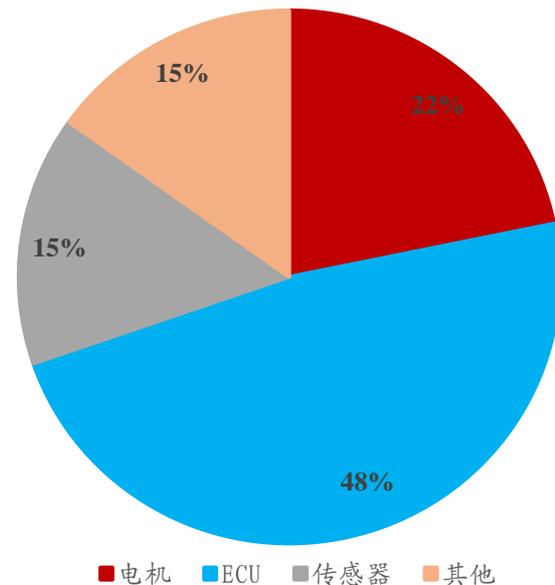


- **安全冗余要求下线控转向系统电子件价值占比提升。** ECU与电机是EPS转向系统成本的核心构成，分别占总成本的44%/20%。在成本1800元的EPS系统中，ECU约为800元，电机约为360元，中间轴约为120元，传感器、转向器等超过500元。基于冗余设计的要求，线控转向系统通常会采用双电机、双控制器、双传感器等设计。即使取消中间轴，线控转向的价值量明显上升（超过3000元），电子件的成本占比也进一步提升。

图：EPS转向系统价值构成

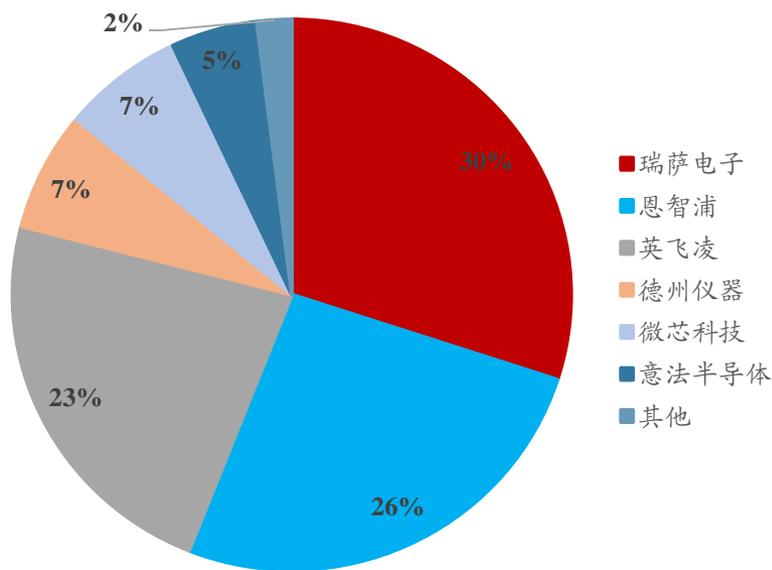


图：SBW转向系统价值构成

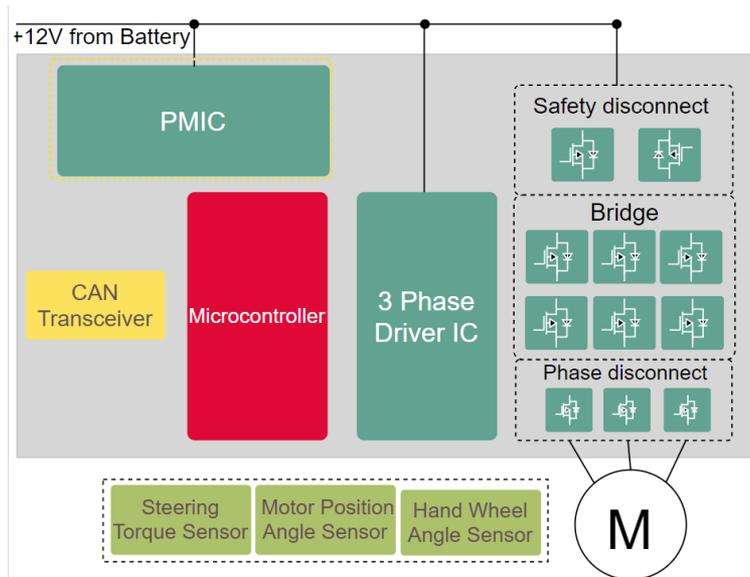


- **全球MCU市场外资供应商占据绝对份额。** ECU承担着处理传感器信号、输出控制信号驱动电机、系统监控诊断的重任，是转向系统的最核心、价值量最高的部件。MCU是ECU的核心，对功能性与安全性有着极高的要求，目前以英飞凌为代表的外资在全球EPS的MCU市场有着绝对的领先优势，是当前转向系统最难实现国产替代的环节。

图：全球MCU竞争格局

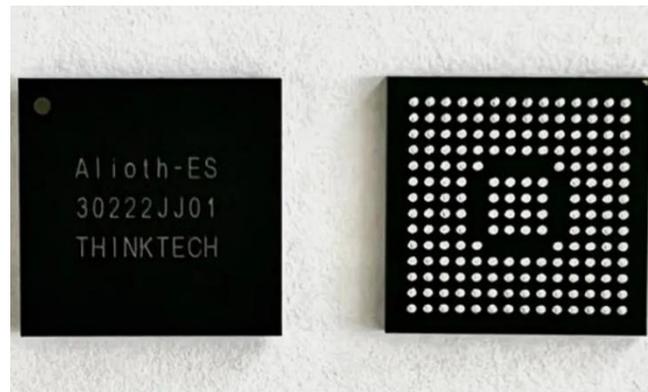


图：英飞凌EPS系统产品方案



■ **本土企业发力破局，取得产品量产突破。**目前国内芯钛科技已率先在转向系统的MCU取得突破，2021年公司与博世华域合作研发全本土化EPS主控MCU芯片Alioth，搭载国产MCU的DP-EPS产品已于2023年上海车展亮相，未来有望向线控转向延伸，迈出了转向核心件国产替代的一大步。

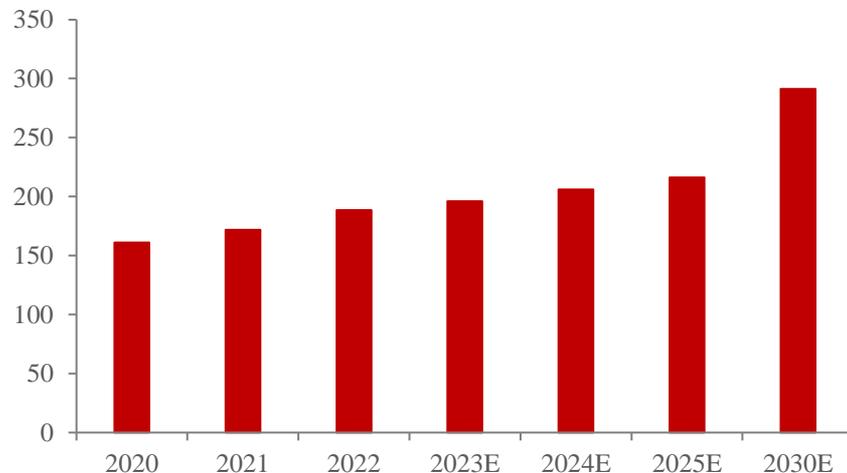
图：芯钛科技Alioth通用MCU芯片



图：博世华域搭载国产MCU的DP-EPS产品

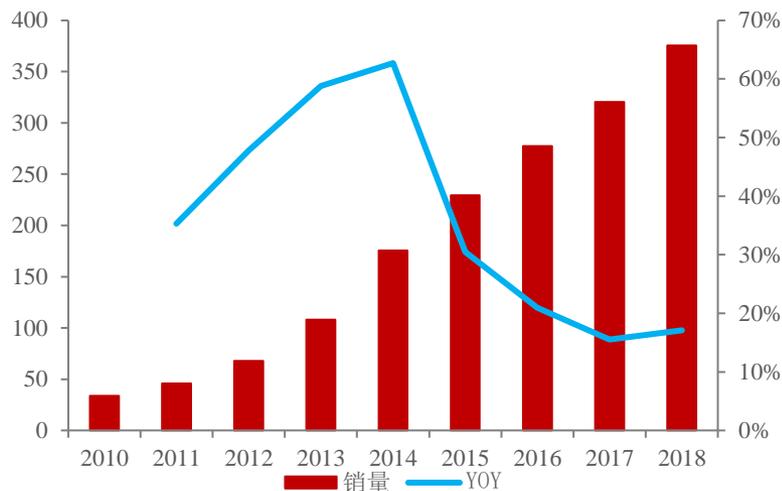


图：中国乘用车转向电控单元市场空间测算/亿元

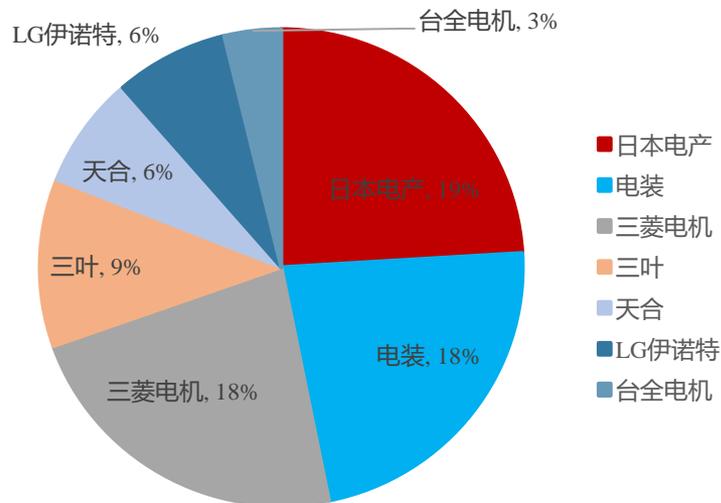


- **EPS电机自主份额稳步增长。**国外电机厂商转向电机比国内早起步近20年，在我国EPS电机市场占据主导地位。近年来国内德昌电机、德尔股份等电机厂商已有成熟EPS电机产品，份额稳步增长。根据彭博测算，2018年自主EPS转向电机出货量已经达到375万台。
- **线控转向推动转向电机市场规模提升。**相比于EPS，取消物理连接后SBW需要转矩反馈电机来提供路感模拟，冗余设计也需要装配更多的电机，推动转向电机单车价值与市场规模提升。

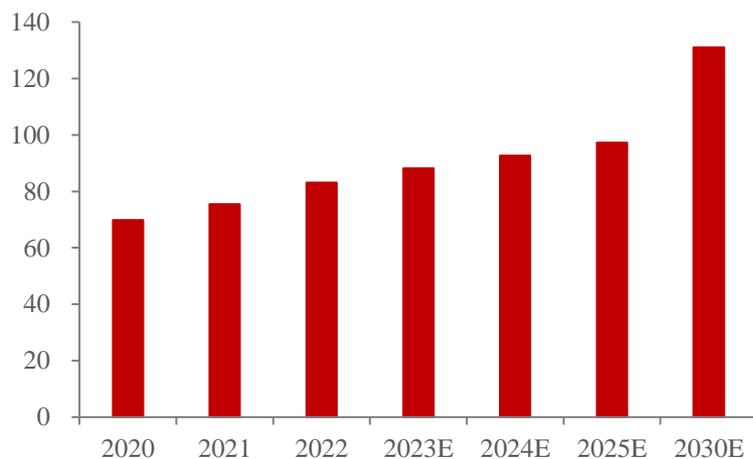
图：国内自主品牌生产EPS转向电机销量/万套



图：2022年全球助力转向电机市场格局



图：中国乘用车市场转向电机市场空间测算/亿元



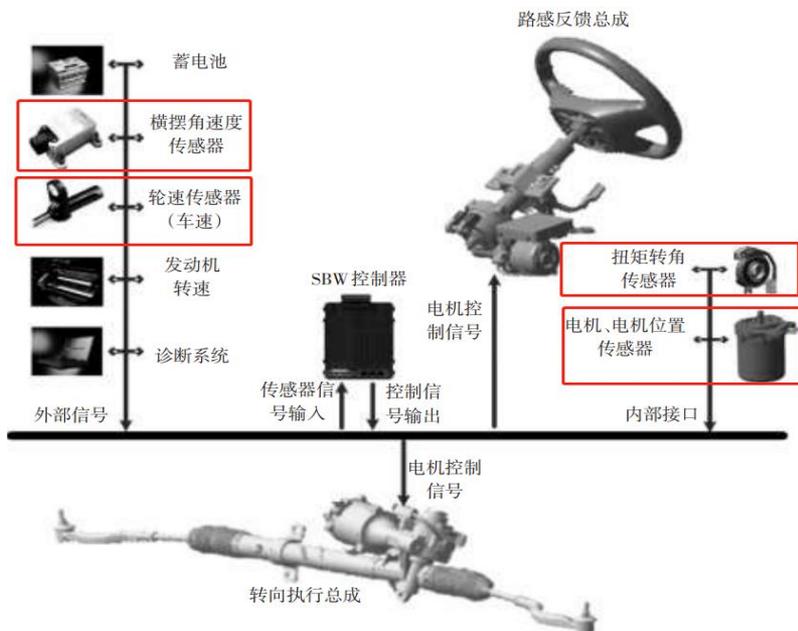
- **EPS电机作为转向核心件，具有极高的进入壁垒。**
- **技术壁垒：**EPS电机精度要求高，需要与传感器、ECU等适配，生产工艺较为复杂。EPS电机安全等级仅次于驱动电机，从转向系统到整车验证需要1.5年-2年左右。
- **资金壁垒：**由于EPS电机对于生产工艺的高要求，前期厂商需购买较多的高精度自动化设备，后期也需要大规模的仿真及实物测试，总体资金需求较大。
- **客户壁垒：**EPS电机属于汽车核心安全件，整车厂和Tier供应商在采购时均较为审慎，不会轻易更换技术成熟的供应商，因此新兴企业难以进入头部车企供应体系。

图：六相冗余EPS电机试验验证过程



- **EPS->SBW，转向传感器种类与数量增多。**线控转向除与EPS相同需要转角扭矩传感器将方向盘转动信息传递给ECU外，也需要车速、横摆角、侧向加速度、电机位置等传感器采集路况信息以实现路感模拟反馈，冗余安全要求+传感器种类增多导致SBW的传感器价值相比于EPS显著提升。
- **汽车传感器市场外资领先，国内供应商相继布局。**目前我国汽车传感器市场绝大份额被海拉、法雷奥和博世等外资占据。国内企业中**保隆科技**已有成熟的扭矩、速度、电机位置等转向传感器产品；2023年6月**嵘泰股份**拟控股的嘉善逸航，主要产品扭矩角度传感器主要供应博世华域转向。

图：线控转向传感器使用情况



图：保隆科技传感器产品



轮速传感器



轮速传感器



加速度传感器



转角扭矩传感器

- **传递转向力矩，逐步实现电动化升级。** 方向盘转动管柱产生转矩，转矩传递至转向器。智能化功能需求下，转向管柱逐步的向电动化维度升级，国内自主零部件供应商具备成熟的量产能力。
- ✓ **耐世特：**耐世特已有电动可调、电动一触式调节等多款量产的电动转向管柱产品。2023年上海车展耐世特展示了可收缩式转向管柱的线控转向，可在不使用时将方向盘收回仪表盘并远离驾驶者。
- ✓ **浙江世宝：**浙江世宝旗下子公司芜湖世特瑞拥有电动四向可调转向管柱发明专利，产品已具备成熟的量产能力。
- ✓ **拓普集团：**已经研发出电动调节转向管柱产品，截至2022年底，公司电动四向调节转向管柱（EASC）新增7个定点，预计于2023年Q3量产。

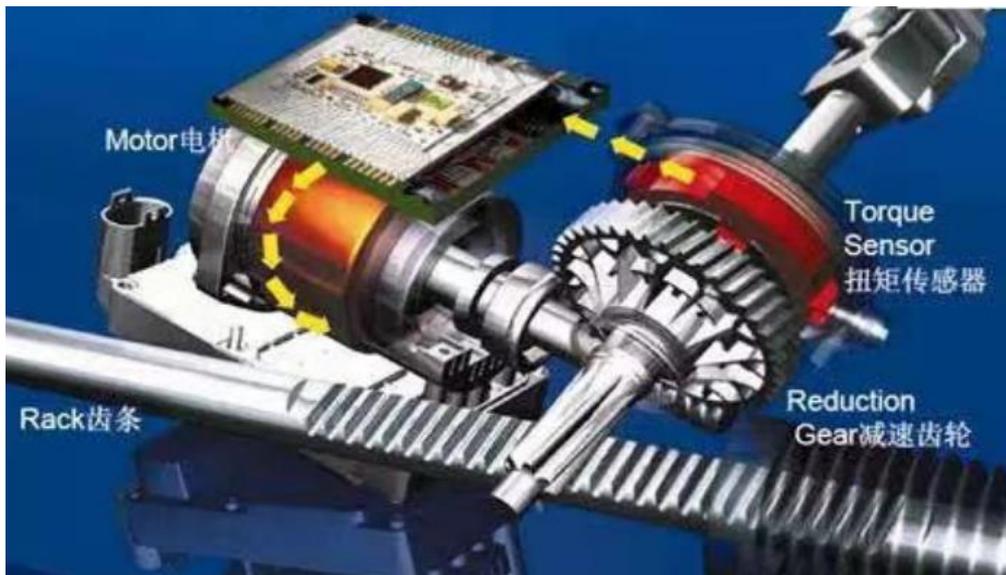
图：中国转向管柱主要供应商及产品

图：耐世特可收缩式转向管柱

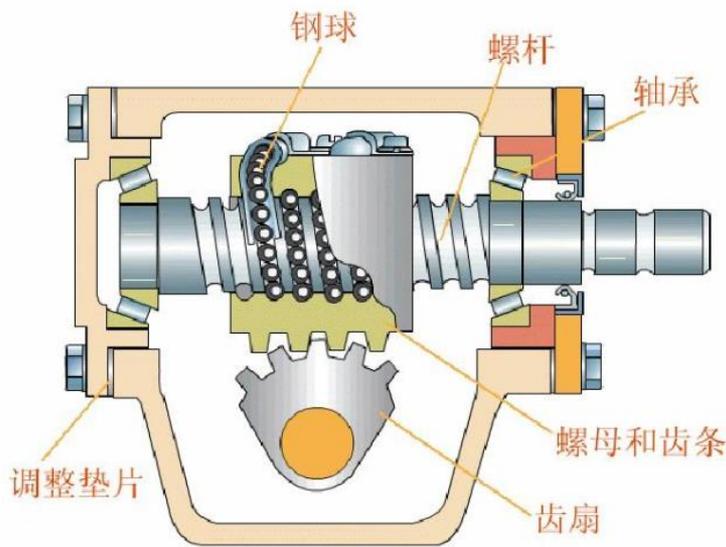


- **蜗轮蜗杆转向器工作原理**。电机收到ECU的指令后输出转速驱动蜗杆转动，由于蜗杆与减速齿轮（蜗轮）啮合，动力进一步传递至蜗轮，形成最终的扭力。扭力通过齿轮传递至齿条上，最终实现转向。
- **转向器实质为减速传动装置**。转向器将电机输出的转向力进行适当的变换（主要是减速增矩），再输出给转向拉杆机构，从而使汽车转向，所以转向器本质上就是**减速传动装置**。目前较常用到的是蜗轮蜗杆转向器和滚珠丝杠转向器。

图：蜗轮蜗杆式转向器



图：滚珠丝杠转向器

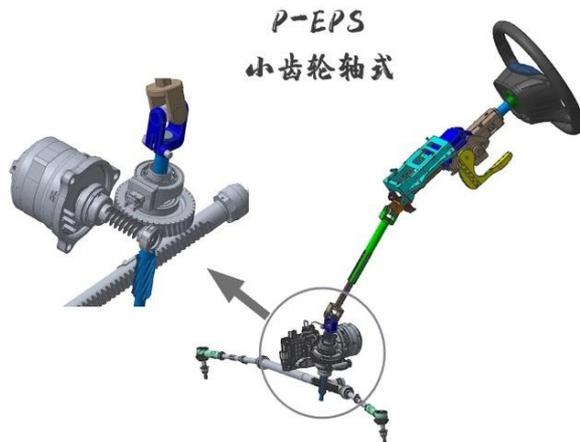


- C-EPS->P-EPS->DP-EPS，均使用蜗轮蜗杆作为减速传动机构，通过齿条完成转向。
- 传统电动助力转向C-EPS，P-EPS，助力装置与方向盘轴未分离：C-EPS转向系统（C为转向管柱），电动助力装置位于转向柱上（驾驶室内）；P-EPS转向系统（P为小齿轮）电机安装于小齿轮轴上（引擎室内），采用了小型化设计，相比于管柱式（C-EPS），静音效果得到提升。
- DP-EPS实现电机与方向盘轴分离。DP-EPS（DP为双小齿轮），相比P-EPS多一个小齿轮轴，新增的小齿轮轴与转向轴分离，将电动助力装置与方向盘轴分离，实现灵活自由安装的系统结构。

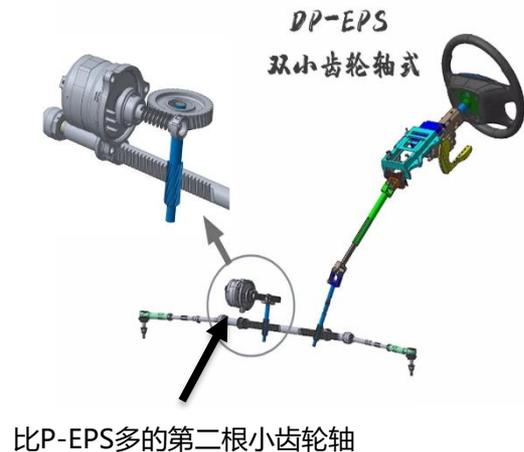
图：C-EPS转向系统



图：P-EPS转向系统

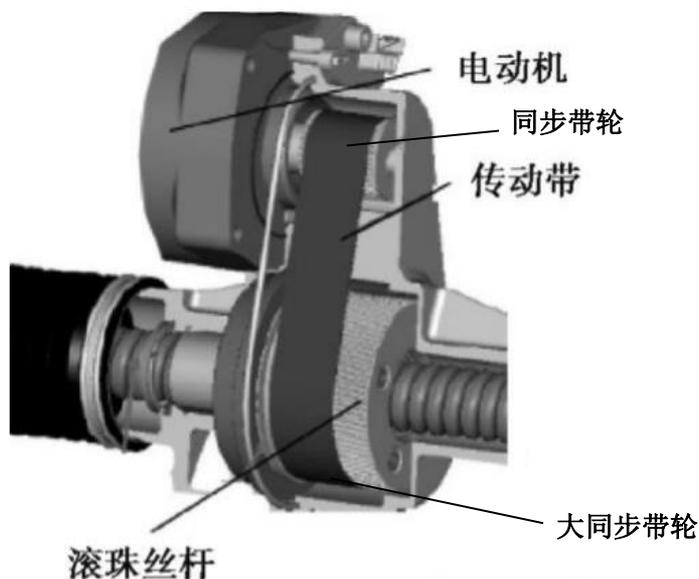


图：DP-EPS转向系统

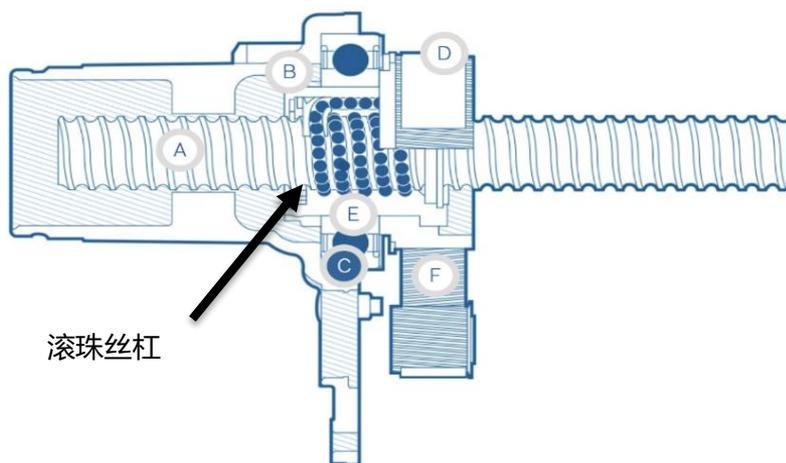


- **R-EPS传动减速机构从蜗轮蜗杆转变为滚珠丝杠。** R-EPS中电机与滚珠丝杠通过皮带传导，皮带两端不同半径的齿轮为一级减速机构，滚珠螺母为二级减速机构。除皮带传动式外，还有电机直接安装在转向齿条上的同轴式REPS，但同轴式只有滚珠螺母一级减速，传动比过大，并且每个项目的壳体需要重新设计。
- **基于DP-EPS/R-EPS结构，实现线控转向功能。** C-EPS/P-EPS的电机助力作用在管柱/小齿轮轴（与中间轴相连），线控转向取消中间轴后电机动力无法传递至转向器。DP-EPS与R-EPS的电机直接作用于转向齿条，接收到ECU的信号后可以输出转速实现转向过程。

图：皮带传动式R-EPS



图：同轴式R-EPS剖面图

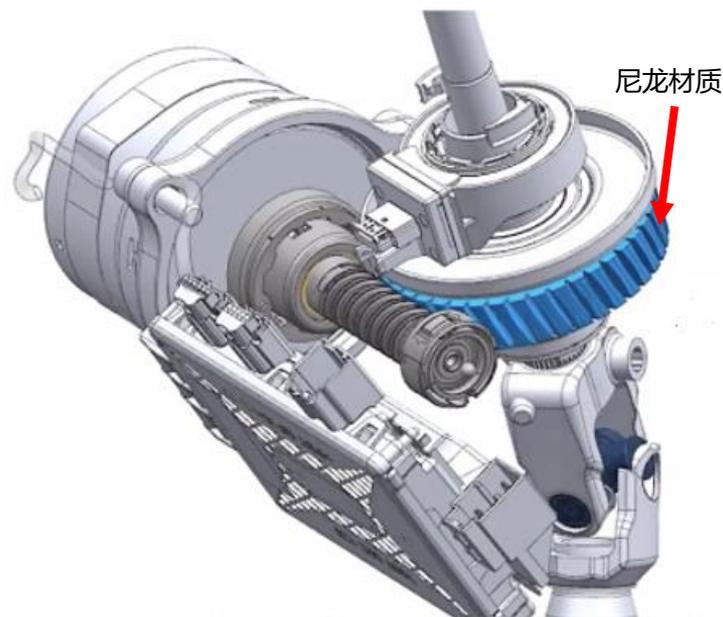


- **软质材料用于吸收冲击，R-EPS采用皮带/C-EPS采用尼龙材料。**滚珠丝杠属于精密件容易受损，需要考虑系统受到的逆向冲击。皮带传动除减速作用外，软性材质能够吸收冲击，避免因震动出现噪音与损坏。蜗轮蜗杆减速结构中同样有吸收冲击的软性材料，例如C-EPS中的蜗轮使用尼龙材质吸收逆向冲击。

表：不同减速机构下转向系统性能对比

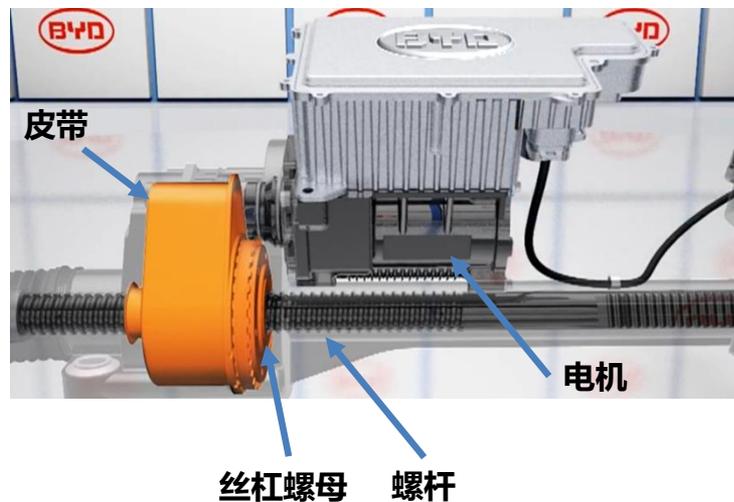
产品类型	单价/元	减速机构	最大齿条推力	适用车型	代表车型
C-EPS	800-1000	蜗轮蜗杆	10000N	前轴负荷650kg—950kg	五菱宏光mini EV, 哈佛H6
P-EPS	1000-1500	蜗轮蜗杆	10000N	前轴负荷800kg—950kg	本田雅阁
DP-EPS	1500-2000	蜗轮蜗杆	13000N	前轴负荷850kg—1150kg	奔驰GLA, 奥迪Q3
R-EPS	2000-2500	滚珠丝杠	16000N	前轴负荷1000kg—1300kg	特斯拉 Model3, 保时捷911

图：C-EPS中的软性材料

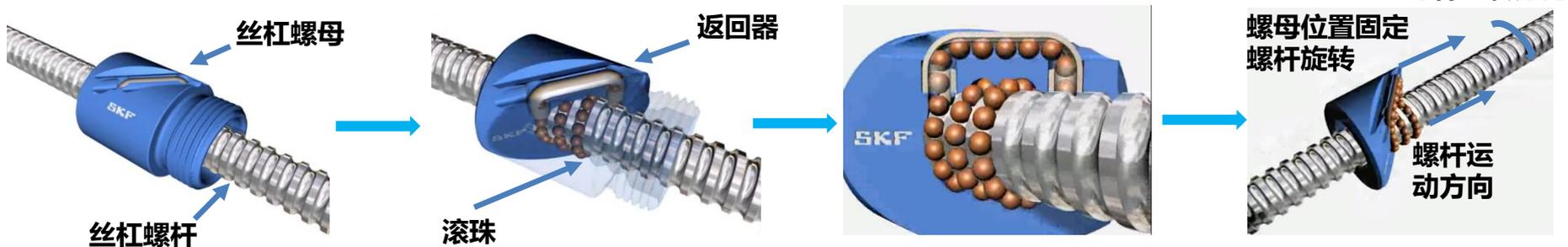


- **滚珠丝杠工作原理：**R-EPS中螺母位置固定，电机接受到ECU的指令后产生旋转扭矩，由同步带轮通过皮带传动传递至大同步带轮及丝杠螺母上。当螺杆相对于螺母旋转时，滚珠会对螺杆产生推力，进而将扭矩转化为轴向力完成转向。
- **降低系统摩擦力，承载能力更强。**R-EPS滚珠丝杠中的滚珠与螺母间为滚动摩擦，大大降低了摩擦力，提高了平顺性。滚珠丝杠传动系统承载远大于蜗轮蜗杆结构，R-EPS输出的齿条推力远大于其他三种EPS。

图：R-EPS工作结构



图：滚珠丝杠工作示意图



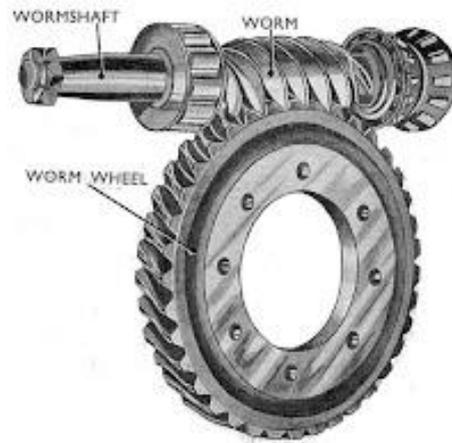
## ➤ 滚珠丝杠减速传动与蜗轮蜗杆对比

- **滚珠丝杠依赖于滚动摩擦进行工作**，传动精度和传动效率高。在优良的润滑条件下，滚珠丝杠的传动效率可以达到90%-95%。相较于蜗轮蜗杆，其结构更为稳定，可以更好地抵抗较大的力矩和载荷。
- **蜗轮蜗杆依赖于滑动摩擦进行工作**，传动精度相对较低，传动效率较低。传动效率在50%-90%之间，由于摩擦损耗较大，不适合承受较大的载荷。在较大的载荷下，蜗杆和蜗轮可能会受到过大的力，出现变形或损坏。

图：滚珠丝杠示意图

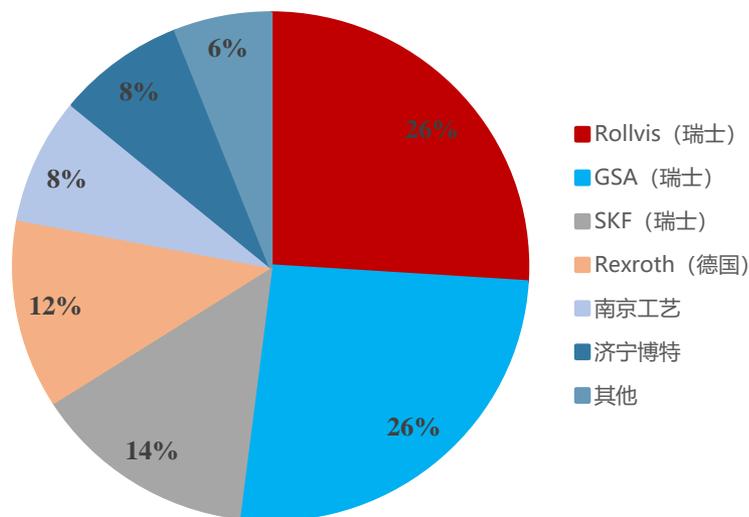


图：蜗轮蜗杆示意图

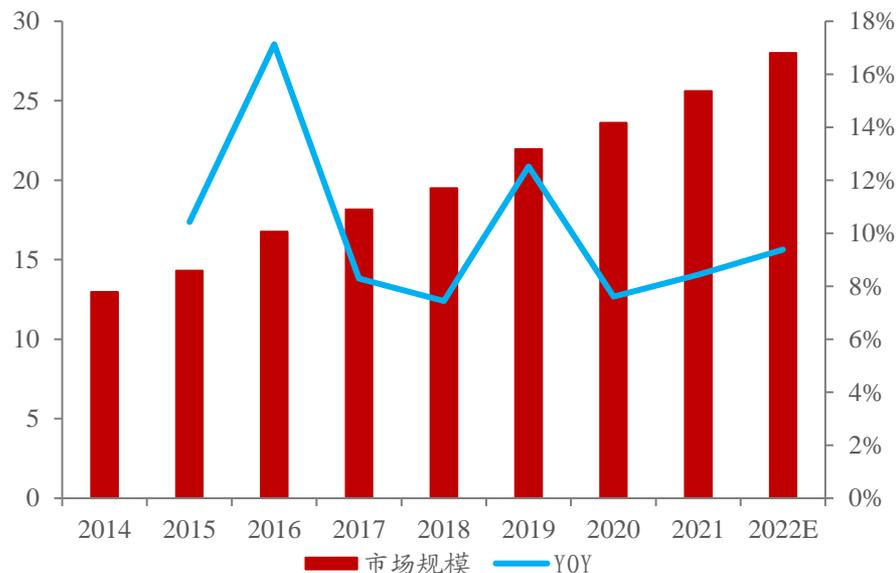


■ **应用场景广泛，滚珠丝杠市场规模可观。**目前我国滚珠丝杠市场仍以外资主导，国内贝斯特、长盛轴承等企业已经进行产能布局。滚珠丝杠能够应用于R-EPS、线控制动、机器人关节等领域，线控转向的转向执行机构只能选取R-EPS/DP-EPS，其中R-EPS的性能更优。我们认为线控转向将提升R-EPS的渗透率，推动滚珠丝杠市场规模增长。

图：中国滚珠丝杠市场格局



图：中国滚珠丝杠市场规模（亿元）



## 四、线控转向上游供应链标的

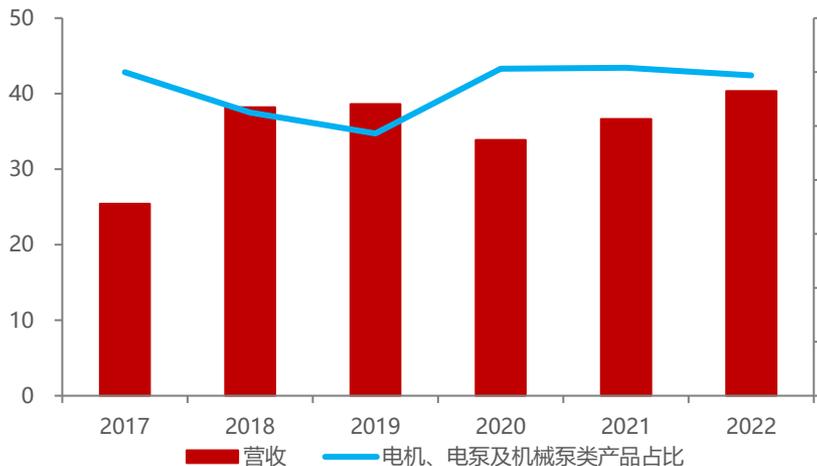
■ **专注汽车主业二十余载，液压转向泵细分领域龙头转型综合供应商。**公司凭借机械泵类产品优势成功转型综合性零部件供应商，目前形成隔音降噪产品+电机、电泵及机械泵类产品+汽车电子产品三大业务支柱。

■ **电机、电泵类业务持续带来高毛利。**2022年，公司实现营收40.35亿元，其中电机、电泵及机械泵类产品营收11.98亿元（占比29.69%），毛利率为19.31%，远高于其他业务。

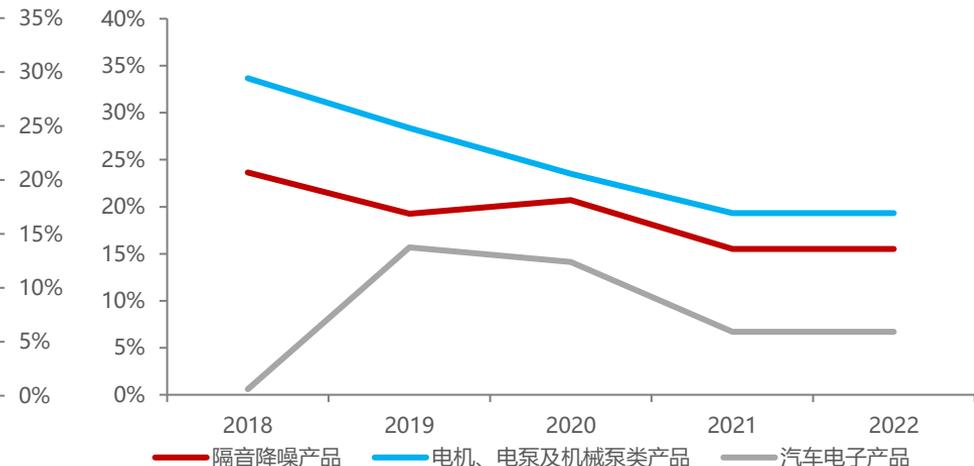
图：德尔股份电机、机械泵、电泵产品



图：德尔股份营收（亿元）及电机类业务占比

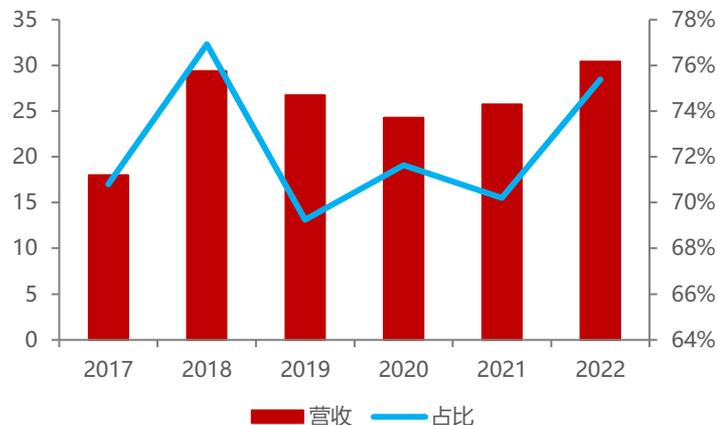


图：德尔股份主营业务毛利率



- **自研转向产品，全球化供应。**公司集成自主研发的机械液压、无刷直流电机、智能电控系统等转向产品已批量供货国内外知名客户。其中，电液转向泵产品配套斯特兰蒂斯，与采埃孚、捷太格特等国际巨头直接竞争，具备较强的国际竞争力，2017年以来海外营收占比在70%以上。
- **产能逐步释放，电机电泵业务有望再度放量。**截至2022年年末，公司电机电泵类产品年产391万套，预计2024年将新增产能200万套以满足市场需求，业绩有望再度攀升。

图：德尔股份海外营收及占比/亿元



图：德尔股份主要客户

### 国际主要合作伙伴

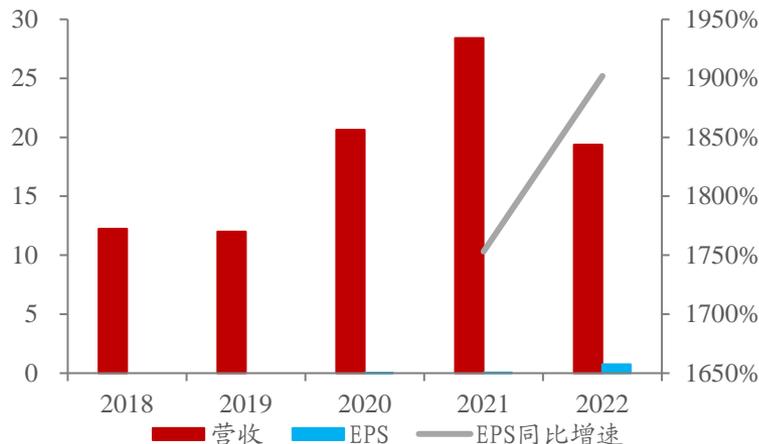
### 国内主要合作伙伴

表：上市以来公司新增产能

产品	产能/万台	量产时间
自动变速箱油泵、电机	100+100	2024
电液转向泵	45	2019
自动变速箱油泵	100	2019
电液转向泵	5	2019
EPS电机	10	2017
EPS电机	70	2017
液压转向泵	150	2017
自动变速箱油泵	50	2017

- **切入EPS电机赛道，2022年成“量产年”。**公司凭借多年家电电机技术积累，于2017年进军汽车零部件行业，确立EPS电机为战略性业务，主要依托子公司德昌科技开展相关业务。2021年，公司EPS业务实现零的突破，订单金额达0.04亿元；2022年顺利规模量产，EPS电机等汽零收入达0.74亿元，同比+1902%。
- **EPS客户囊括采埃孚、耐世特等转向龙头。**公司与EPS系统一级供应商龙头舍弗勒、采埃孚、耐世特等国际知名龙头转向系统供应商的合作陆续取得突破，获得了多款型号电机的定点。截至2022年末，公司已累计实现了26个型号电机项目的定点。

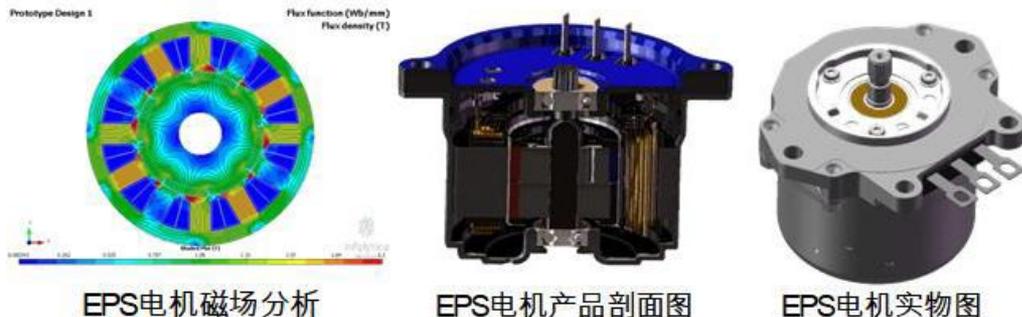
图：德昌股份营收及EPS业务增速/亿元



图：2022年至今新增EPS定点情况

客户名称	定点产品	预估销售金额/亿元	合同履行期限
采埃孚	EPS电机	3.2	生命周期为5年，2024年4月量产
采埃孚	某型号EPS转向系统电机	2	2023年8月-2027年7月
上海同驭	某型号制动电机	7.8	2023年12月-2030年11月
捷太格特	某型号EPS转向系统电机	3.8	2023年7月-2031年6月
上海利氩	某型号制动电机	1.5	2022年10月-2025年12月(含开发周期90天)
耐世特	某型号EPS转向系统电机	3.2	2022年-2027年

图：德昌股份EPS电机产品示意图



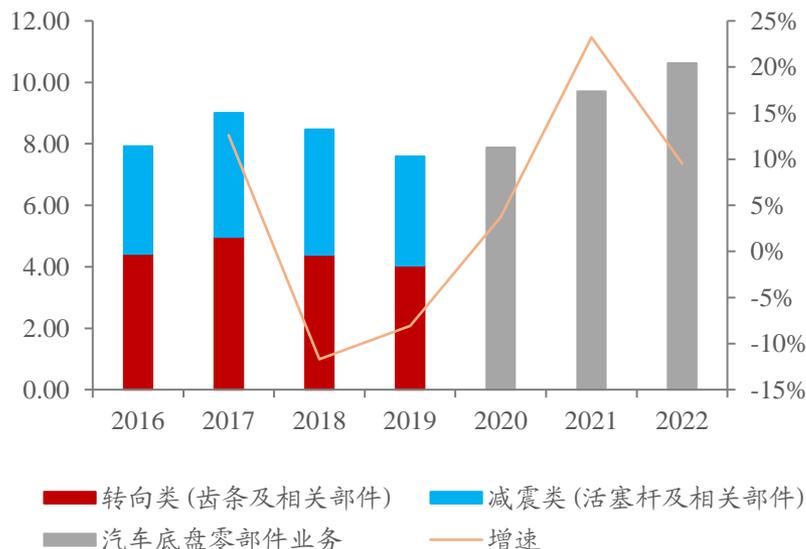
- **打破国外EPS无刷电机技术垄断。**为打破EPS无刷直流电机技术长期被欧美日韩等国家垄断的局面，公司大量引进国外技术和研发人才，成功开发出基于定子总成加工工艺、转子总成加工工艺和电机总成加工工艺的生产工艺，掌握了电机核心部件转子、定子以及电机封装核心技术。
- **EPS电机开启放量周期。**截至2022年底公司汽车零部件业务总产能达到300万台/年。随着募投项目陆续建设完成，公司已有5条产线投产进入量产阶段，另有2条产线在安装调试中，预计2023年可实现年产EPS电机150万台以及刹车电机150万台，以满足客户的订单需求。

图：公司掌握的核心技术

核心技术	内容	技术来源
EPS助力电机固定技术	在机壳外壁上设有环形工字凹槽，法兰内壁上设有盘通孔，通过对工字凹槽进行铆合的工艺，将之固定于盘通孔内，即防止法兰盘的轴向窜动，也防止了周向回转，降低成本，也减少了设备的投入	自主研发
电机的绝缘技术	绝缘形状优化：绝缘物之间设计有两个凹起和凸起，使绝缘物在圆周方向排布时，凹起与凸起之间进行接触，完美覆盖了整个定子铁芯，大大的提高电机的绝缘性能。	自主研发
电机位置传感器技术	摒弃常规的霍尔式样以及磁阻式样，利用变压器的特性开发出一款旋变位置传感器，该传感器可在各种恶劣工况下运作，精度在MR或者霍尔式样10倍以上，大大提高电机的位置检测精度	自主研发
六相冗余电机设计	通过六相冗余电机的开发，即使是出现一相短路的情况，电机还能工作，只是失去一半的助力，大大提升了系统的安全级别	自主研发

- **转向齿条细分行业龙头。**公司底盘零部件细分为转向器类零部件、减震器类零部件、高精精密类零部件，转向器类产销规模、转向器齿条市占率在细分行业处主导地位。2022年公司转向器类零部件销售2732.86 万件，其中齿条产品销量占齿条市场份额 50%以上。
- **营收持续提升，转向业务短期净利承压：**2022年底盘转向减震零部件业务实现主营收入10.63 亿元，同比增长 9.44%，主要得益于新业务及出口业务的增长。2022年公司转向业务净利率约10%，主要原因在于公司近几年布局的底盘高精精密业务、铝合金轻量化业务属于高投入期。

图：北特科技零部件收入（亿元）及增速（%）



图：北特科技转向零部件产品

转向器类零部件	齿条	
	齿轮	
	扭力杆	
	蜗杆	
	输出轴	
	输入轴	

- **汽车转向零部件二级供应商，客户覆盖多家一线转向器企业。**同时公司利用国内自主品牌汽车自研DP转向机的机遇，为一些自主品牌汽车的转向器制造厂（如比亚迪、长城蜂巢等）提供轴类零件的整体配套服务；并积极抓住各大主机厂开始重视VGR转向机的机会，与国内多家转向器制造厂（如恒隆、耐世特等）合作满足其开发需求。
- **新能源赛道发力，电子化拉动产品创新。**公司通过材料研发、材料加工和产品制造三个领域的结合，建立了全流程优势地位，实现了多款进口齿条的国产化，并开发了多款应用于新能源汽车动力系统上的材料，同时不断自研拓展新产品如双齿齿条、VGR齿条等，积累了多元化的技术实力。

图：公司转向零部件主要客户



豫北机械



博世华域



耐世特



蒂森克虏伯



采埃孚



荆州恒隆



一汽光洋



杭州世宝



无锡威孚



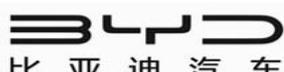
浙江万达



江苏理研



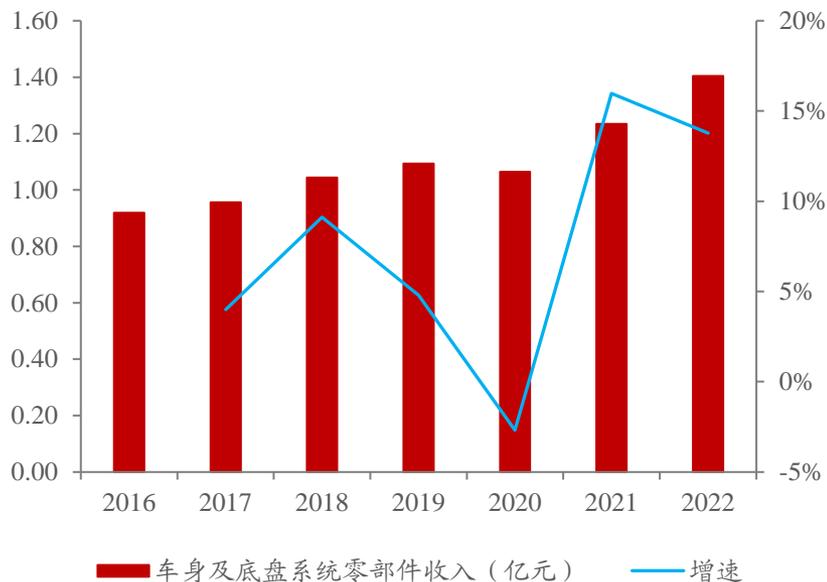
长城蜂巢



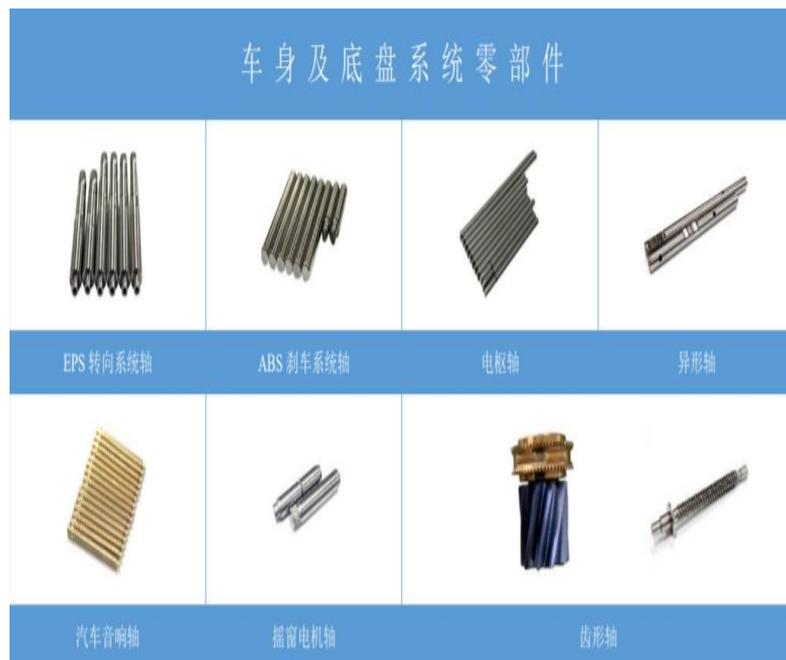
比亚迪汽车

- 国内汽车精密零部件领先供应商，代表产品为EPS转向系统轴。2022年车身及底盘系统零部件业务实现主营收入1.04亿元，同比增长13.77%，主要原因在于汽车“新四化”的行业变革拉动汽车零部件企业结构性增长，再叠加车企补库存加速刺激转向系统零部件需求提高。德迈仕转向相关产品包括EPS中间轴、转向电机轴与蜗杆轴。

图：德迈仕零部件收入（亿元）及增速（%）



图：德迈仕转向零部件产品



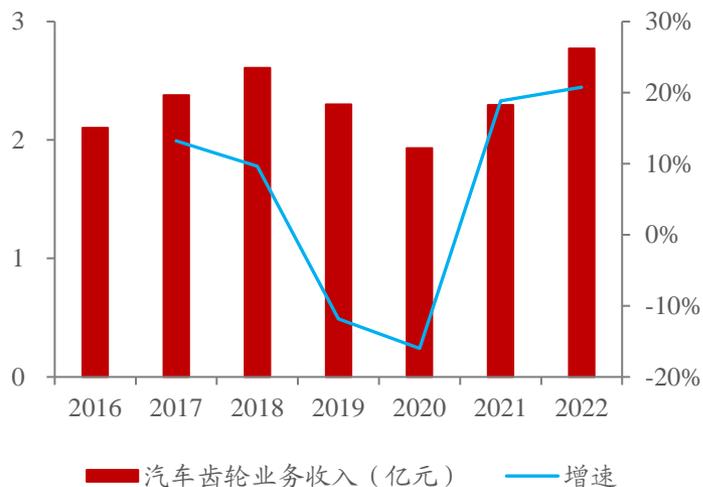
- 与众多全球知名跨国汽车零部件一级配套供应商建立了战略合作关系。目前公司已为博世、爱信精机、博格华纳等客户提供新能源汽车相关零部件，转向轴产品最终用于丰田混动、特斯拉、蔚来等车型中。
- 完善EPS加工工艺，重点布局新能源产品。公司进一步完善EPS转向轴的微孔加工工艺以提升市占率，并开辟电子助力转向系统的研发，提升企业的技术实力。

图：德迈仕主要客户

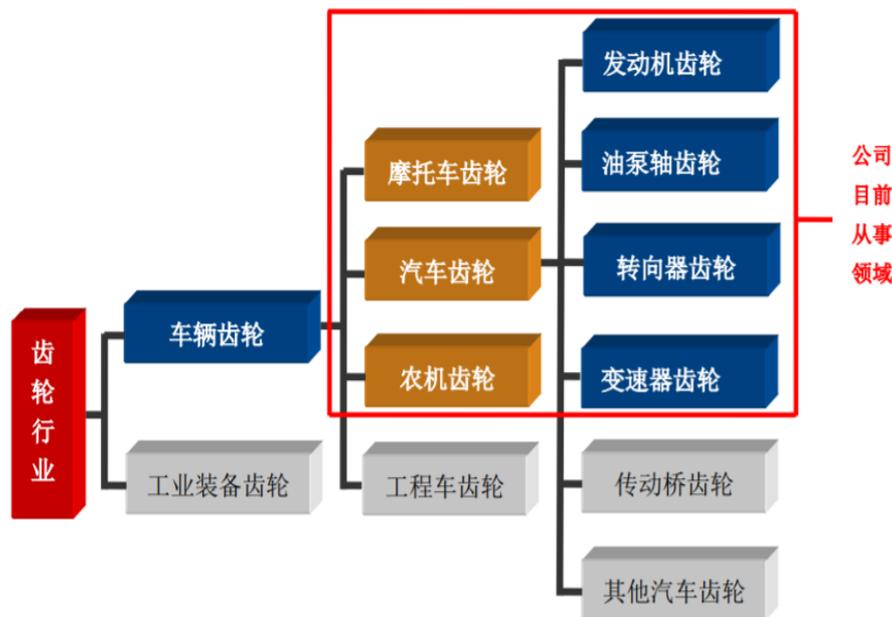


- 公司从事汽车齿轮研发、生产和销售，其中代表产品是转向器齿轮、新能源汽车减速器齿轮。
- 经营业绩稳中向好，毛利率水平较为平稳。2022年汽车齿轮业务实现主营收入2.77亿元，同比+20.76%，主要原因在于新能源汽车持续增长，叠加汽车行业景气度逐渐恢复拉动相关汽车零部件需求。2022年汽车齿轮毛利率18.16%，同比-0.49pct，主要原因在于原材料涨价、整车降价和人工成本增加。

图：中马传动转向零部件收入及增速



图：中马传动齿轮产品业务



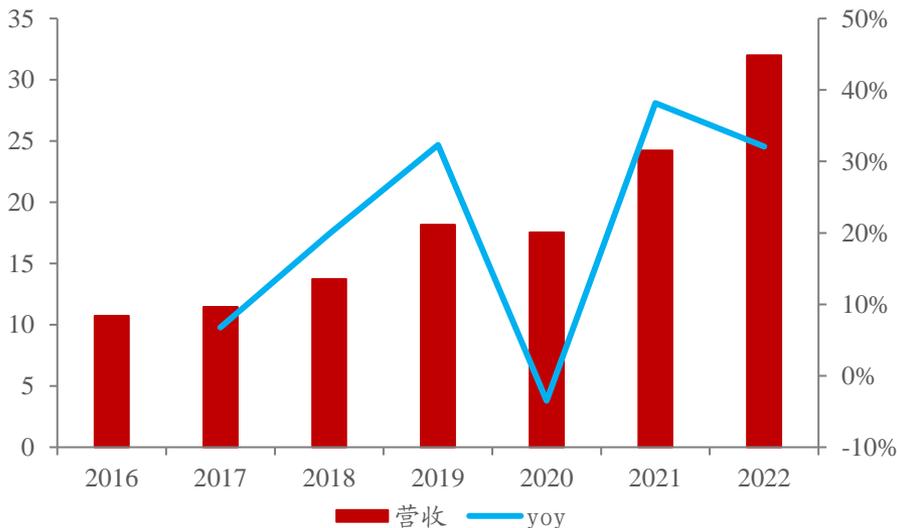
- **转向器齿轮直接配套国际知名tier1，间接配套全球知名整车厂。** 公司车辆齿轮产品主要为中高端汽车齿轮，主要客户为博格华纳、万都、舍弗勒、德纳等全球汽车零部件百强企业。汽车转向器齿轮主要直接配套客户是万都、天合和耐世特，其终端配套客户有宝马、通用、福特、现代、起亚、日产。

图：转向器齿轮主要客户

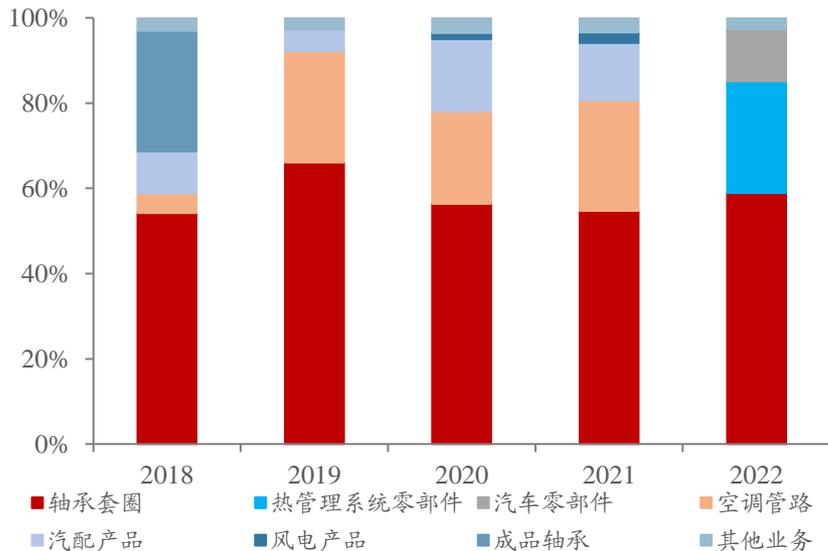
产品类别	主要直接配套客户	主要终端配套客户
 <p>转向器齿轮</p>	 <p>万都</p>  <p>天合</p>  <p>耐世特</p>	     

- **国内领先轴承制造商，积极布局汽车赛道。**公司深耕轴承领域超过二十年，立足主业围绕风电和新能源汽车多元布局。公司现有新能源汽车全系列轴承、安全气囊气体发生器部件、驱动电机主轴、热管理零部件等多类产品，直接间接配套丰田、大众、特斯拉等知名主机厂。
- **积极扩充汽车零部件产能。**2023年7月公司完成定增，募资5.4亿元新增1020万件新能源汽车轴承及动力系统零部件、870万件热管理系统零部件年产能，加快实现公司产品向新能源汽车行业的转型升级。

图：五洲新春营收及增速情况（亿元）



图：五洲新春营收结构



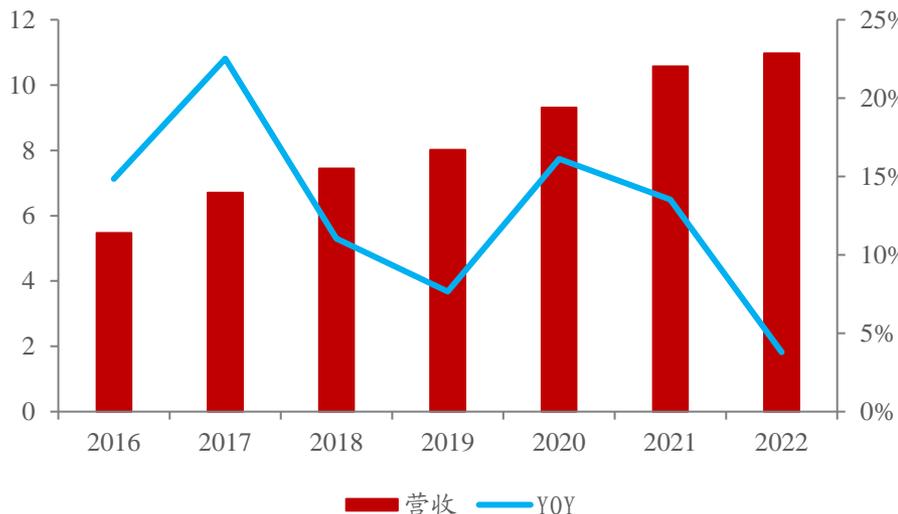
- **滚珠丝杠相关产品量产在即。**公司已成功研发R-EPS所需的滚珠丝杠螺母轴承组件，预计于2023年量产。2023年7月公司投资者关系活动披露公司正在论证购买滚珠丝杠加工设备，从而具备生产整套滚珠丝杠的能力。除转向系统外，公司积极与国内主机厂沟通滚珠丝杠产品在驻车、刹车等领域的应用。

图：五洲新春主要产品

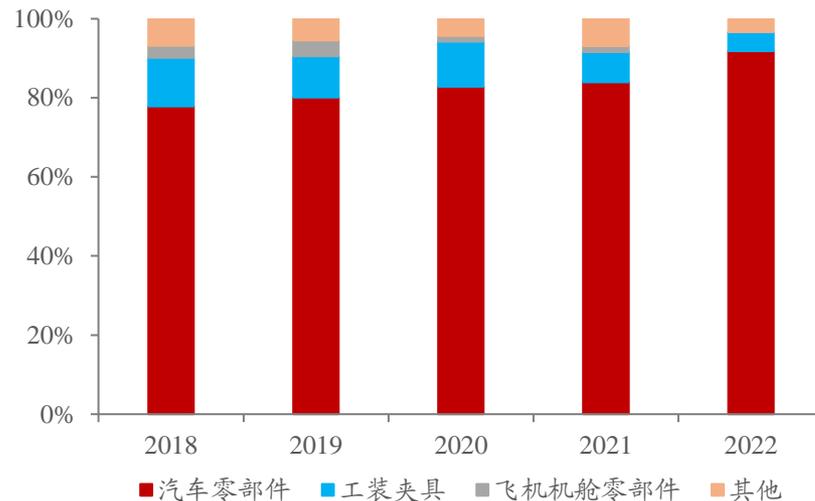


- **立足涡轮增压器零部件，深度绑定头部客户。**公司主要产品为汽车燃油及混动车型的涡轮增压器相关零部件，深度绑定头部客户盖瑞特，2022年来自第一大客户收入占比近50%。
- **积极推动向新能源汽车零部件赛道的转型升级。**新能源汽车渗透率提升的大背景下，涡轮增压器逐步进入存量市场，2019年公司收购苏州赫贝斯，向新能源汽车领域转型升级，现有车载充电机组件、直流变换器组件、转向节等产品。

图：贝斯特营收及增速情况（亿元）

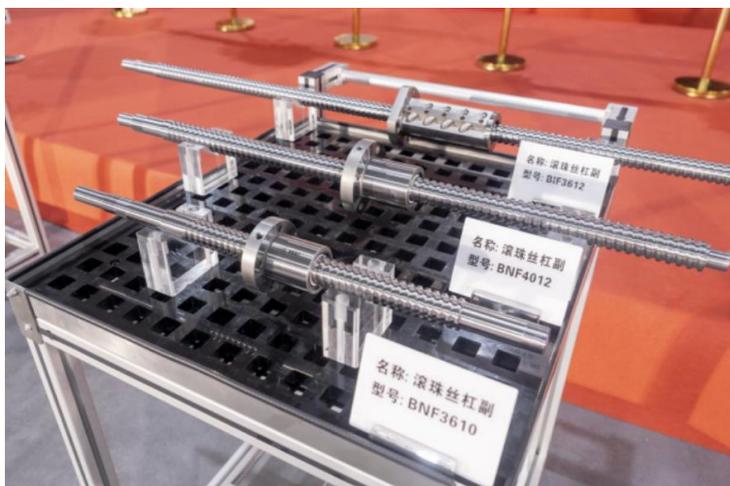


图：贝斯特产品营收结构



- **进军工业母机新赛道，新增滚珠丝杠产能。** 2022年初公司设立全资子公司宇华精机，进军工业母机赛道，首套滚珠丝杠产品已成功下线。公司投资12亿元于无锡滨湖建立4.5万平米生产基地，新增年产15万套滚珠丝杠以及24.8万米滚动导轨副部件产能，年产值达15亿元。

图：贝斯特滚珠丝杠产品

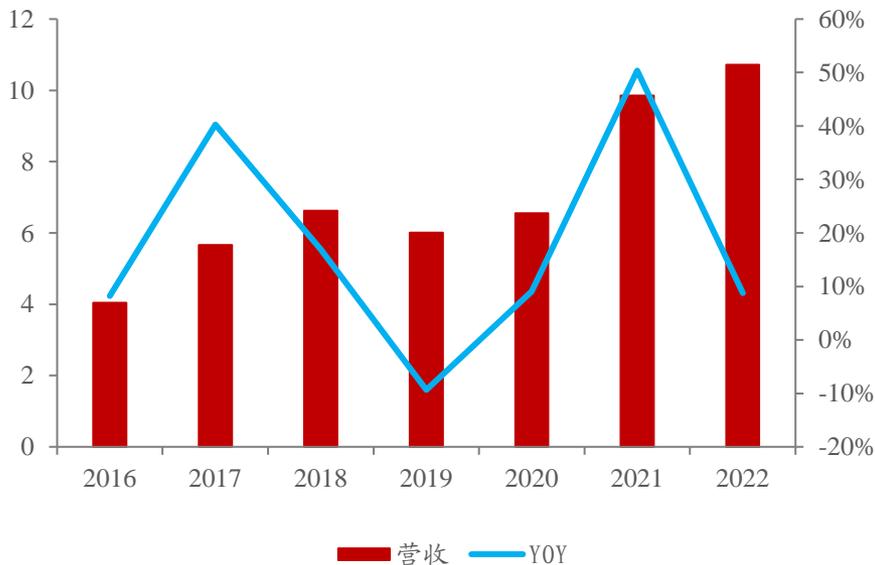


图：贝斯特目前主要产品



- **国内自润滑轴承领先企业。**公司深耕自润滑轴承超过二十年，主要产品50%左右出口欧美、日本等30多个国家和地区。自润滑轴承具有轻量化、低噪音、无给油等优点，广泛应用于汽车转向、制动、减震器、座椅和变速箱等部位，单车应用量超过100件。

图：长盛轴承营收及增速情况（亿元）



图：公司轴承产品在汽车上的应用



- **定增加码滚珠丝杠。**2022年9月公司发布定增预案，拟募资4.46亿元用于自润滑轴承、滚珠丝杠的扩产，新增滚珠丝杠年产能3万套。公司滚珠丝杠产品目前已获商用车主机厂定点，其他乘用车客户正在开发及交样过程中。

表：公司定增预案募投资项目情况

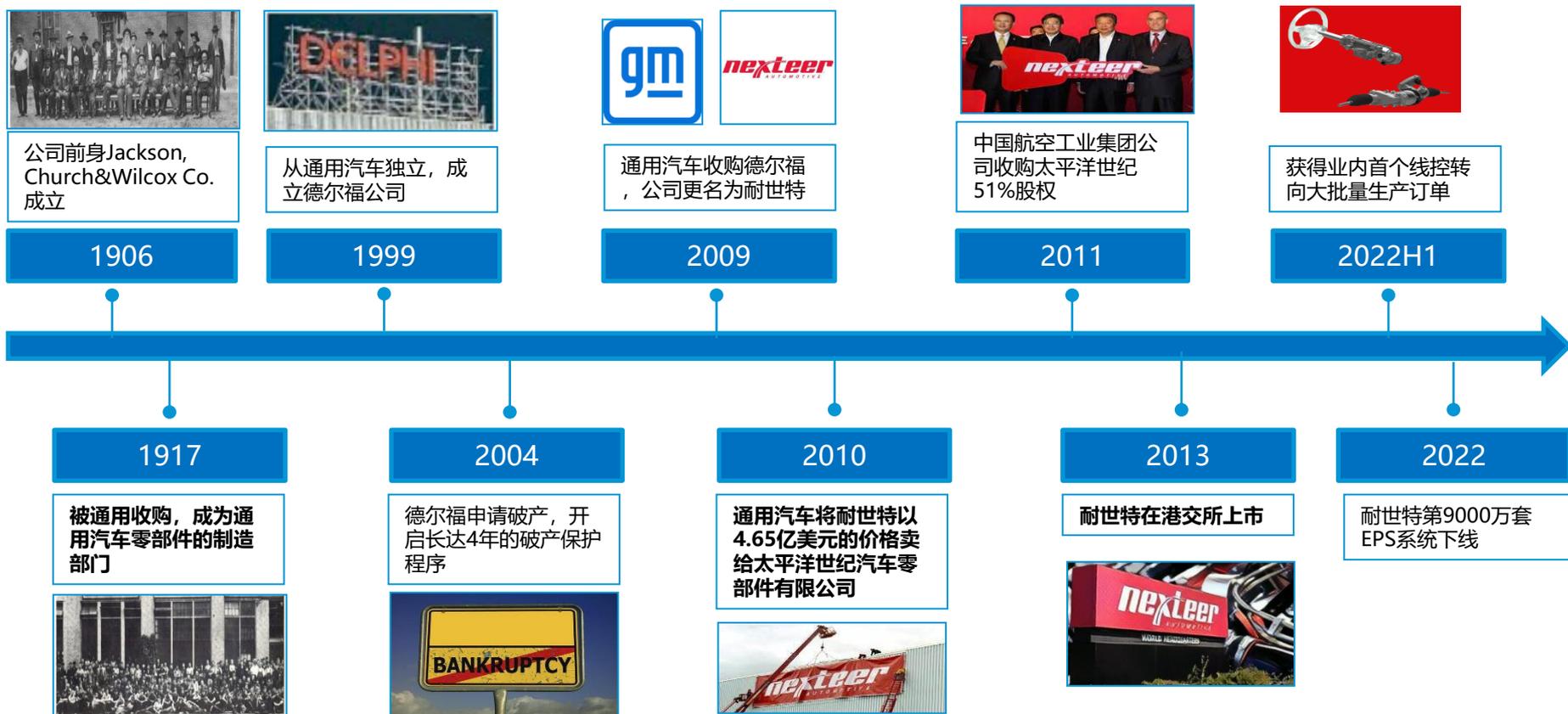
序号	项目	地点	建设期	投资总额	拟使用募集资金金额
1	扩建年产自润滑轴承16700万套、滚珠丝杠3万套项目	浙江嘉兴	2年	2.65亿	2.05亿
2	新建年产14000套风力发电自润滑轴承项目	浙江嘉兴	2年	1.31亿	0.96亿
3	研究院建设项目		2年	0.3亿	0.25亿

## 五、线控转向重点关注总成标的

# 耐世特-拥有百年历史的汽车转向系统供应商

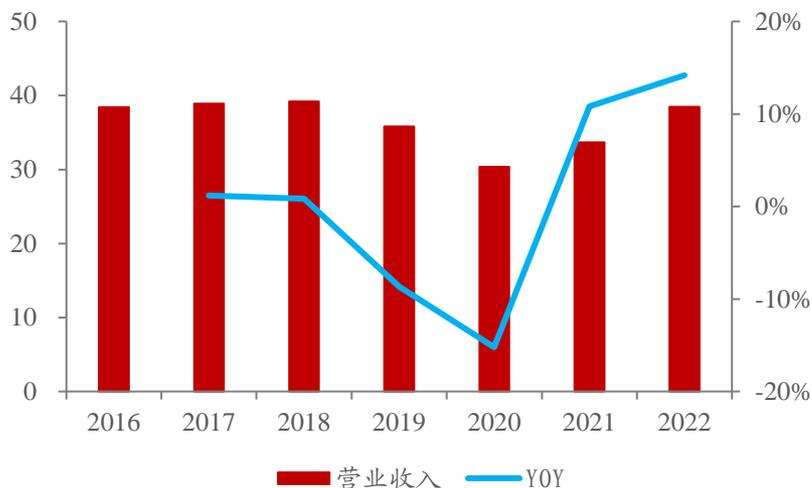
◆**公司拥有百年历史积淀。**公司深耕汽车转向、传动领域有百年之久，最早可追溯到1906年，曾经为美国通用汽车全资子公司，2013年被中航汽车联合亦庄国际收购，并于2013年于港交所上市。耐世特已有成熟的各类助力转向产品、转向管柱及中间轴，线控转向产品预计于2024年大规模量产。截至2022年，公司已生产超过9千万件EPS。

图：耐世特发展历程

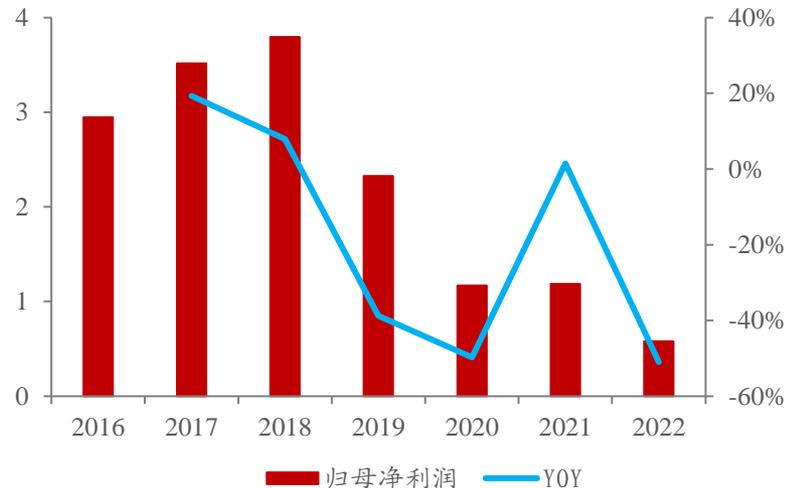


- ◆ **2018-2020年汽车产销增速大幅下滑，公司营收短期承压。**2018年以来随着EPS渗透率放缓以及公司EPS业务占比逐渐攀高，公司收入增速开始放缓。2019年-2020年全球车市下行叠加疫情，公司营收有所下滑。2021年以来得益于新能源汽车带来的下游产销回暖，公司营收明显修复。
- ◆ **缺芯缓解+大宗价格回落，公司盈利能力显著修复。**2022年H1汽车行业整体缺芯叠加大宗商品价格上涨导致公司成本大幅上涨，净利润暂时告负，2022H2以来上游原材料价格回落，公司盈利能力显著修复，同比95.9%。

图：公司近年营收及增长率（百万美元）

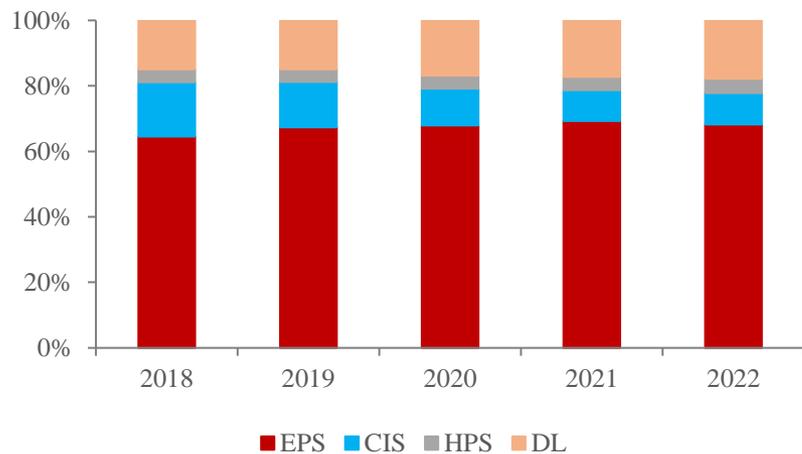


图：公司近年归母净利润及增长率（百万美元）

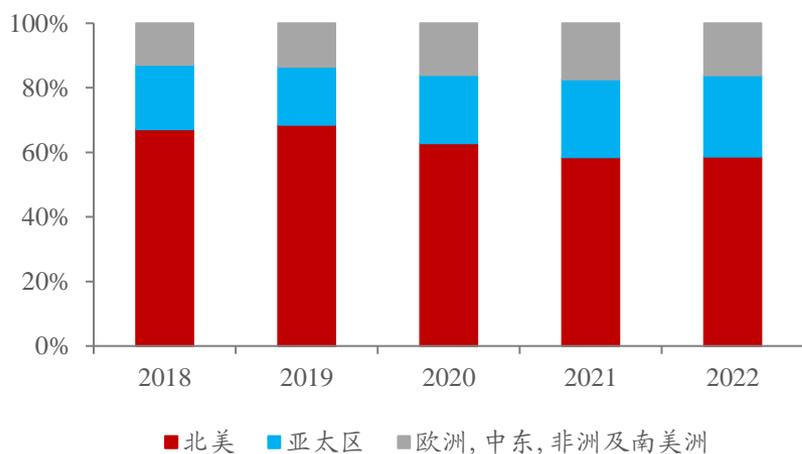


- ◆ **产品结构以EPS为主，营收占比趋于稳定。** 2018年以来EPS业务在公司营收中占比逐年提升后趋于稳定，2022年EPS/HPS/CIS/DL分别占比68%/4%/10%/18%。随着智能化产业趋势加速，凭借EPS领域的深厚基础，公司线控转向已有完善的技术储备与产品布局，有望开启第二成长曲线。
- ◆ **北美地区为收入主体，亚太占比逐年提升。** 公司转向业务立足北美，据Marklines统计，2021年公司北美市占率20%，位居第一。近年来公司积极开拓国内市场，中国汽车供应链崛起的趋势下公司亚太地区收入占比逐年提升。

图：耐世特的产品营收比例

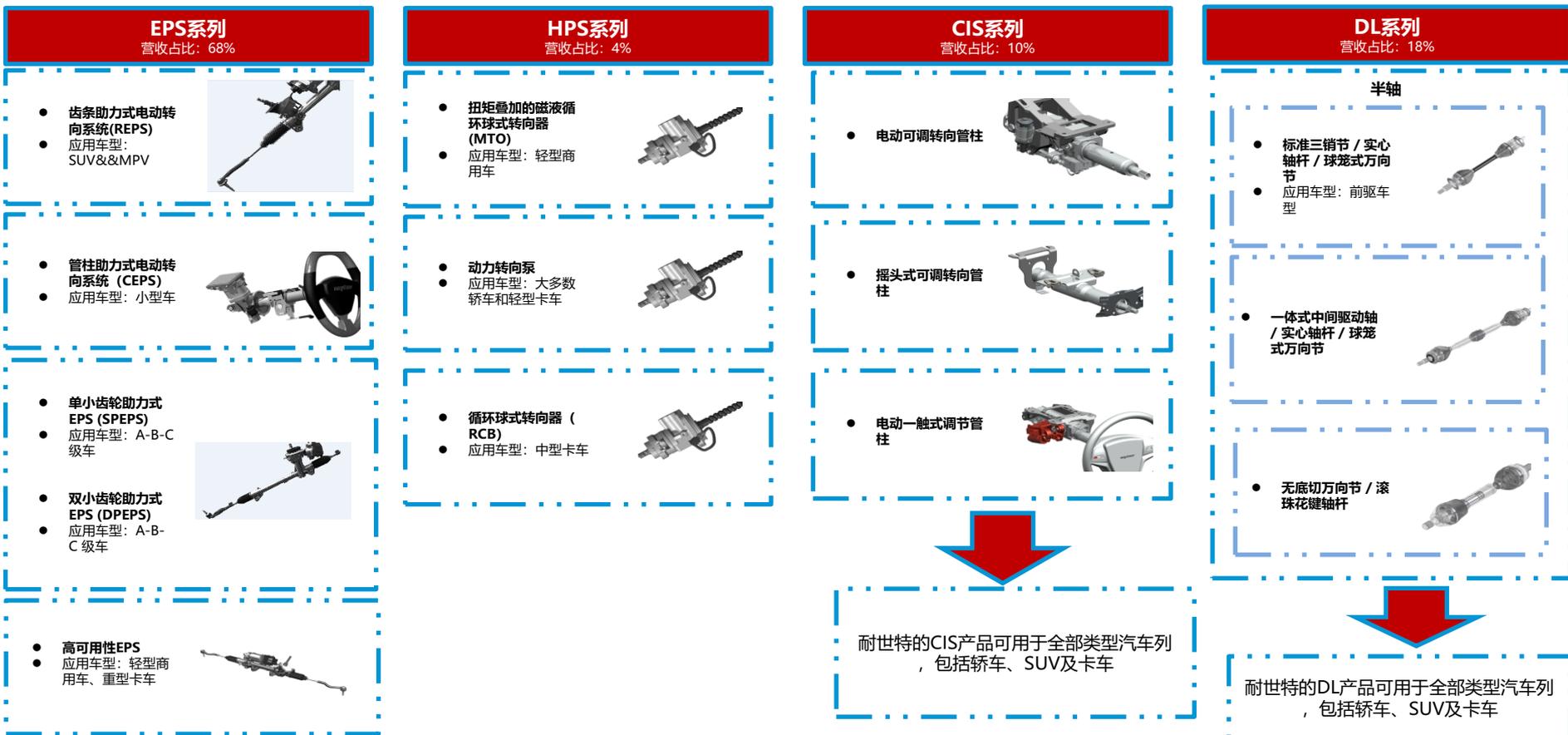


图：耐世特各地区营收占比



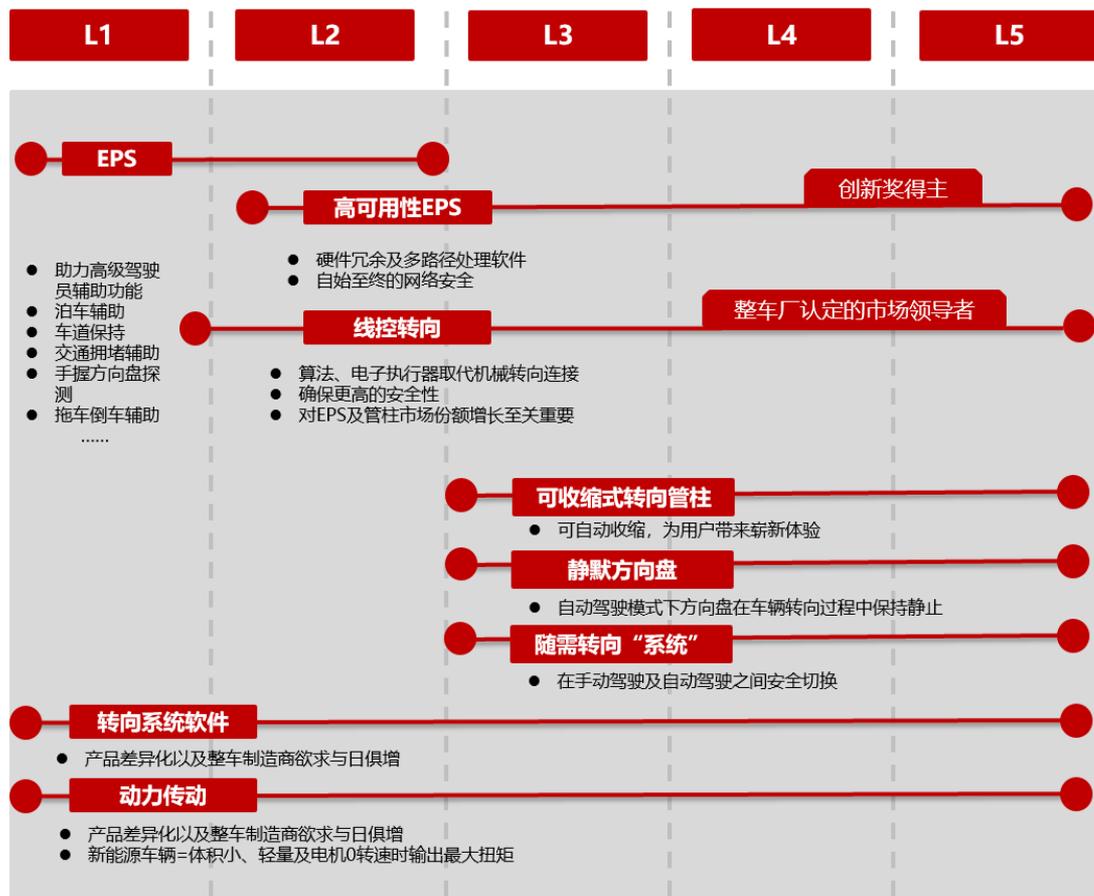
◆ **公司拥有完整的产品体系，客户资源丰富。**在产品方面，公司经过多年技术研发积累，已经在转向系统领域搭建了完备的产品体系，EPS产品涵盖 R-EPS、C-EPS、SP-EPS、DP-EPS等多种类别，客户覆盖比亚迪、广汽埃安、奇瑞、吉利、通用、福特等全球领先OEM。

图：公司四大已实现营收的产品系列



◆ **线控转向技术行业领先，商业化落地在即。** 2017年耐世特发布了基于静默转向盘与随需转向的线控转向产品，并具有行业领先的路感模拟反馈功能。2022H1公司获得欧洲20亿美元的线控转向订单，预计于2024年开始交付，为公司历史上最大金额订单之一。作为业内线控转向最早有订单落地的供应商之一，公司有望凭借先发优势率先取得突破。

图：耐世特转向产品技术路线图

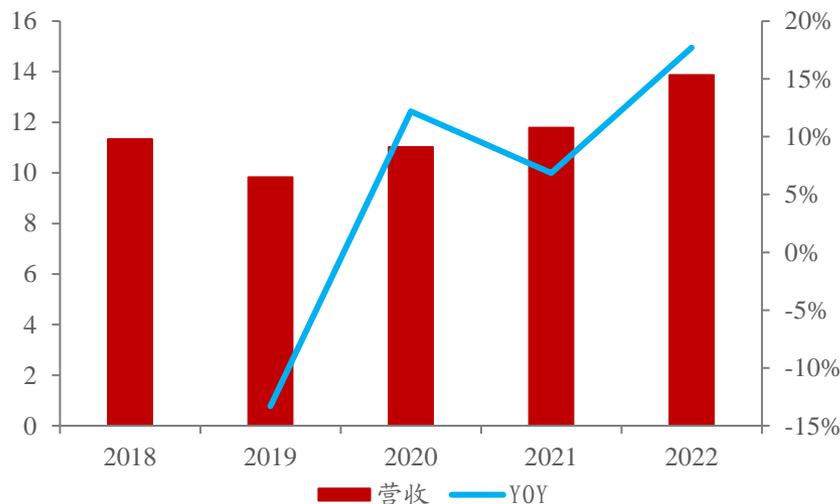


图：耐世特线控转向产品矩阵

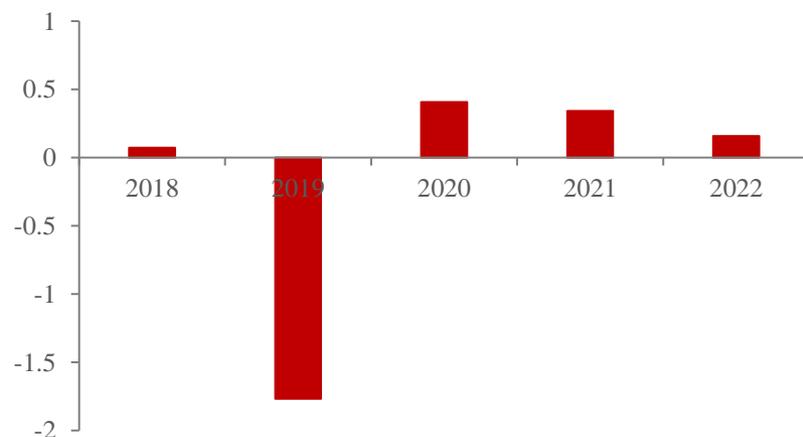


- ◆ **国内领先转向供应商。**浙江世宝成立于1984年，总部位于浙江杭州，2006年赴港上市并于2012年在深交所上市。公司现有杭州、义乌、芜湖、四平4地5大生产基地，具备为商用车、乘用车及新能源汽车提供各类转向产品的能力，客户覆盖奇瑞、吉利、一汽等国内大型汽车制造商。
- ◆ **营收稳定增长，盈利能力有所下滑。**公司躬耕汽车转向系统三十多年，2019年以来营收稳定增长，转向业务收入占比维持在90%以上。2019年由于车市整体下行叠加个别客户经营恶化，公司净利润短期告负，2020年以来公司盈利能力有一定修复，但由于上游原材料价格上涨+商用车表现不加，公司盈利能力承压。

图：浙江世宝营收及增长情况（亿元）

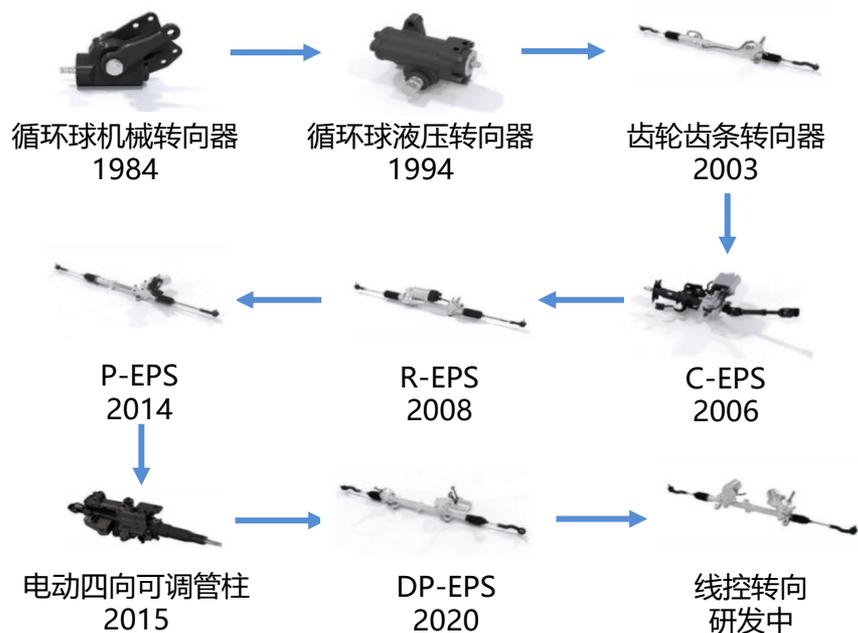


图：浙江世宝归母净利润情况（亿元）



- ◆ **产品矩阵丰富，定增加码线控转向。** 公司已有成熟的乘用车/商用车转向系统产品，2021年公司各类EPS总成产品的综合产能已达105万台套，目前已与多个客户合作开发线控转向产品。2022年10月公司拟定增募资11.8亿元用于扩充转向系统及关键零部件产能并于北京建立线控转向研发中心，2023年7月10日定增方案已获证监会同意批复。

图：浙江世宝产品发展情况

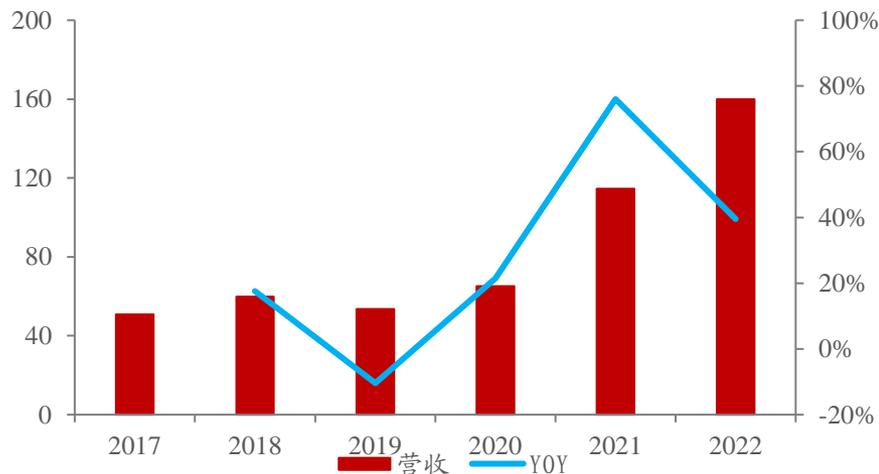


图：浙江世宝主要客户情况

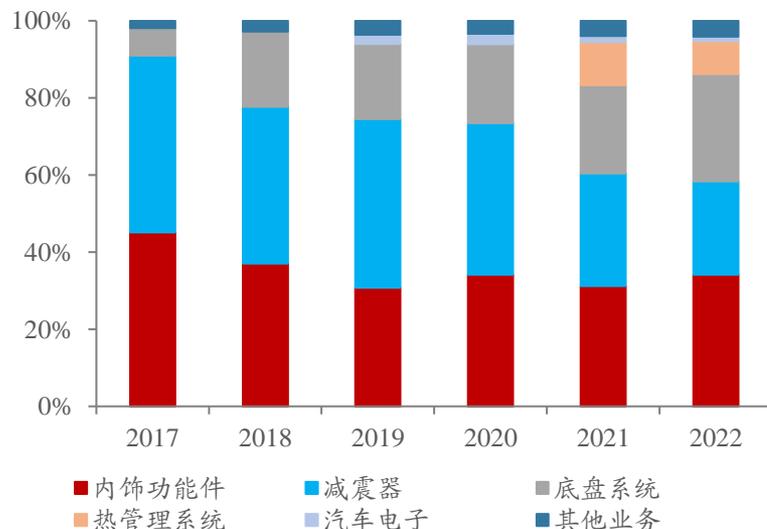


- ◆ **借助NVH成功经验，技术迭代推动品类拓展。** 公司依托在NVH赛道上管理+研发+制造+商务领域的成功经验，在原有产品的基础上不断实现技术迭代升级。陆续切入轻量化底盘、高强度钢底盘、汽车电子、热管理、空气悬挂、一体化压铸、机器人等领域，单车配套价值由2000元增长至近20000元。
- ◆ **绑定全球头部智能化车企，营收快速增长。** 汽车电动化、轻量化浪潮下，公司深度合作以特斯拉为代表的全球头部新能源车企，实现营收的快速增长，2020年至2022年CAGR达57%。

图：公司营业收入及增速（亿元）



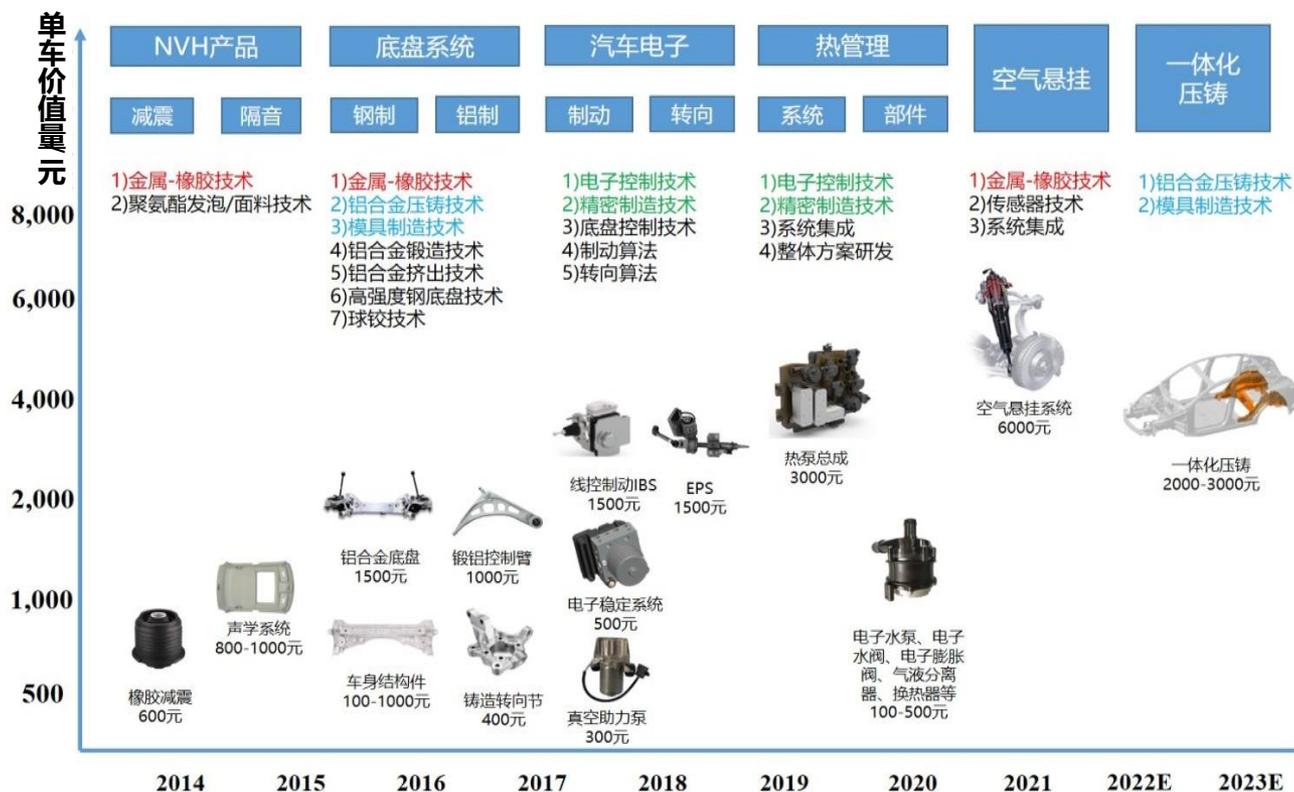
图：公司营业收入构成



# 拓普集团：打造“2+N”产品矩阵，目标Tier 0.5

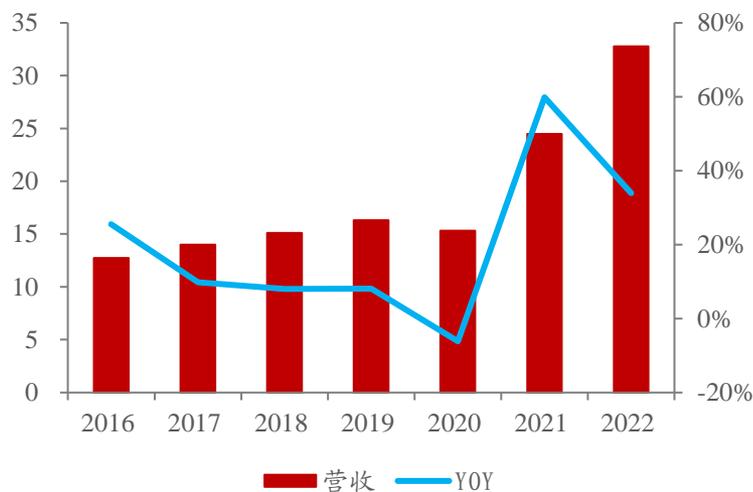
◆ **发力线控转向，线控底盘全布局。**公司旗下域想线控具备转向系统关键零部件的研发、生产制造及系统供货能力，目前拥有6个制造工厂，主要供应上汽通用等OEM。截至2022年末公司转向业务新增16个正式项目定点，其中7个C-EP S项目于2022Q4量产，2个DP-EP S项目预计于2023Q4量产。2023年7月拓普集团40亿定增获得证监会同意批复，拟投资3亿元建设智能驾驶研发中心，聚焦**线控转向**和空气悬架系统。

图：公司线控底盘全布局

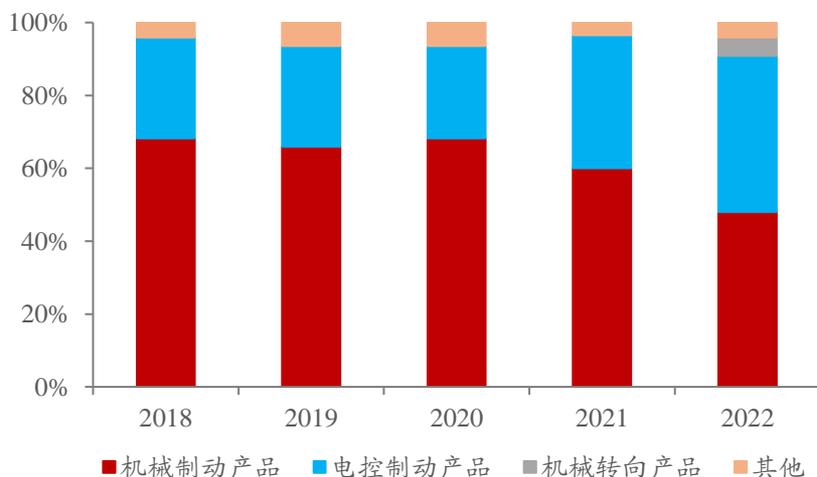


- **制动领域为基石，轻量化+智能化协同发展。**公司自成立之初便深耕汽车制动系统，目前量产产品包含盘式制动器、EPB、ABS、ESC、线控制动等。公司抓住汽车轻量化、智能化趋势，轻量化产品陆续进入通用、福特、吉利、奇瑞等头部车企体系，基于前视摄像系统的ADAS等产品技术研发及产业化也取得了较大突破。
- **线控制动产品突破，推动营收高增。**2021年以来公司抓住行业缺芯窗口期，WCBS产品实现从0到1的突破，2022年新增WCBS在研项目达55项，量产项目16项，定点项目61项。电控制动业务收入自2020年的7.7亿增长至2022年的23.7亿，推动公司营收高速增长。

图：公司营业收入及增速（亿元）

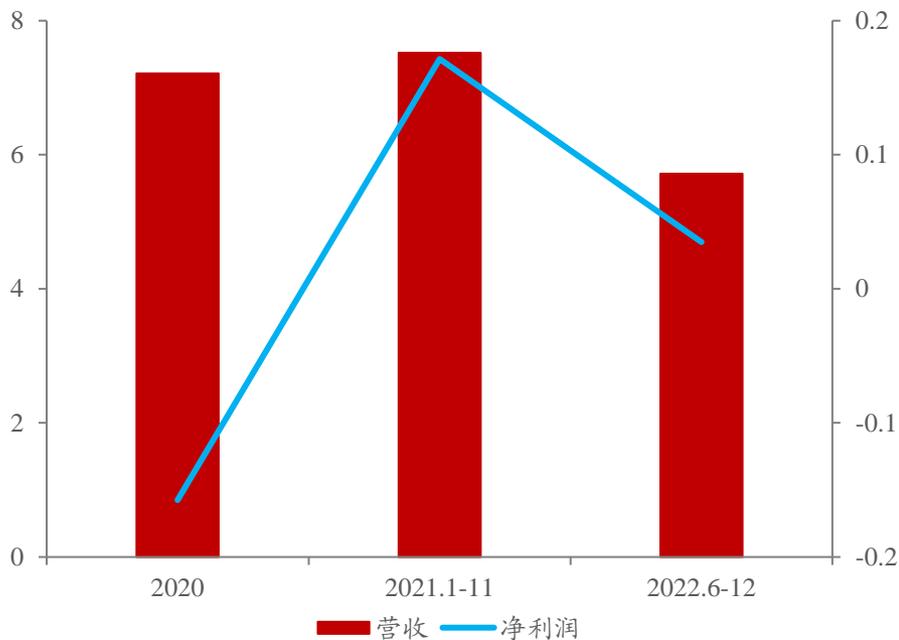


图：公司各领域业务营收占比



■ **进军转向业务，打造线控底盘平台型企业。** 2022年5月公司投资2亿元收购万达转向45%的股权完成控股，底盘业务由制动延伸至转向领域。万达转向为国内转向领先企业，主营转向器和转向管柱，现有电动助力管柱年产能80万套，转向器、机械转向管柱年产能各250万套，主要客户为大众、奇瑞、广汽埃安、吉利、比亚迪等。万达转向目前仍以机械转向为主，伯特利收购后持续推进电控转向产品的研发，并逐步实现向**线控转向**系统进阶。

图：万达转向营收（左轴）及利润（右轴）情况/亿元

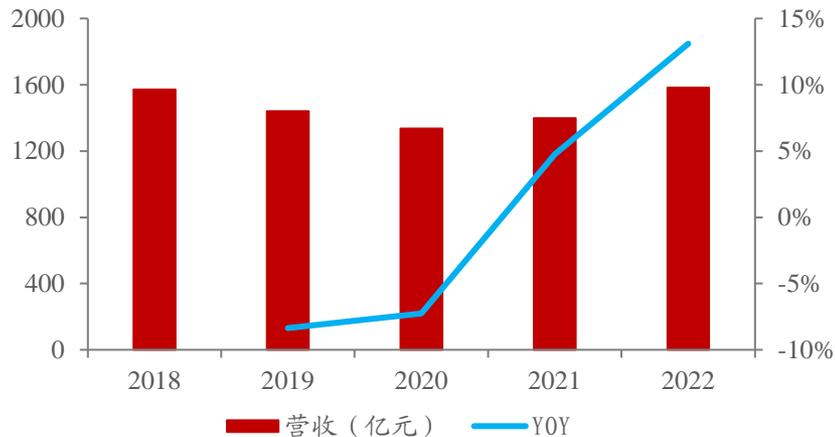


图：万达转向产品矩阵

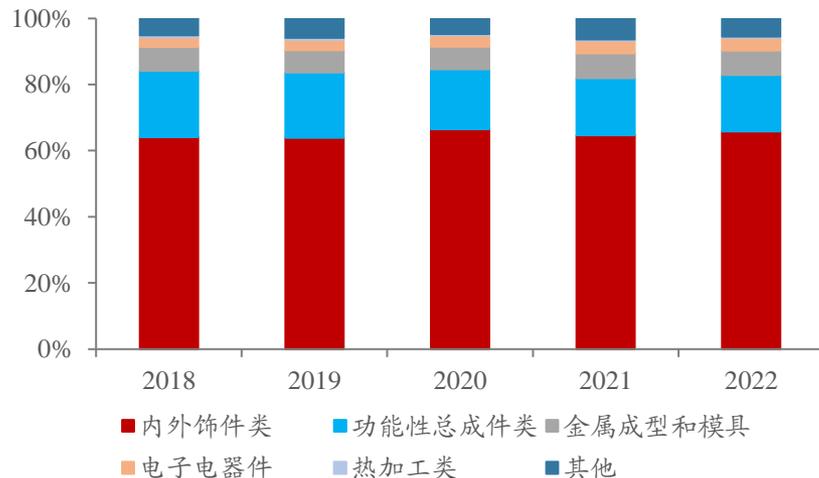


- **立足内饰+座椅，业务多元化布局。**公司立足汽车内外饰业务，2022年主要子公司延峰饰件实现营收1006亿元，稳居国内龙头地位，为公司营收贡献核心增量。新能源汽车浪潮下，公司积极布局智能化、轻量化、电动化三大赛道，智能座舱、智能驾驶、驱动电机、轻量化底盘等多个细分领域均获得国内外知名主机厂定点并量产。

图：公司营业收入及增速（亿元）

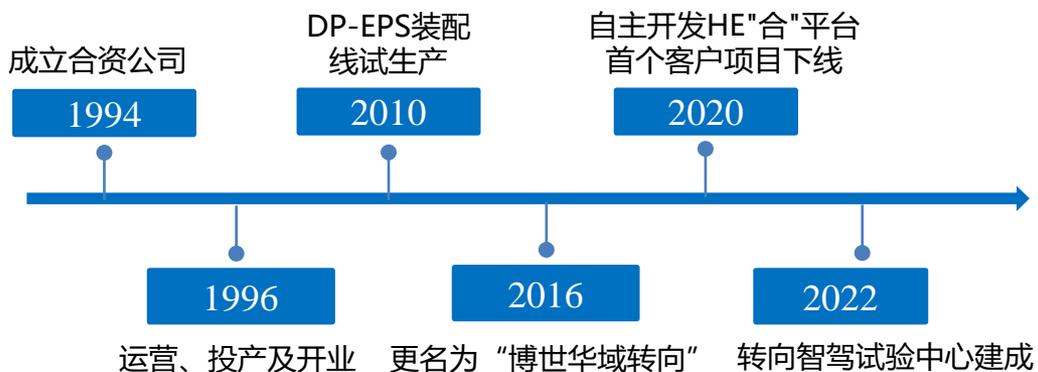


图：公司各领域业务营收占比

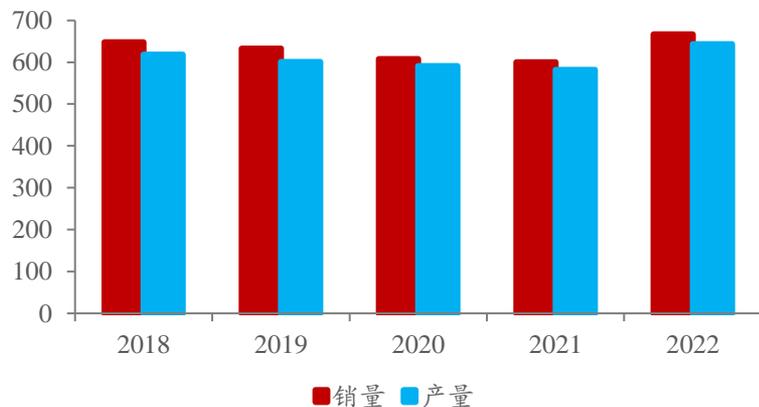


- **转向底蕴深厚，本土化进程加速。**公司旗下子公司博世华域国内乘用车转向系统市占率位居第一，转向器年产量超过600万台，年销售额超过100亿元。近年来公司加速本土化进程，首个从机械件设计、软硬件开发验证到实现落地生产的全流程本土化的转向产品“HE3r B3”已成功落地，可以兼容线控转向系统，支持OTA云端刷写功能。公司武汉研发中心正在主导的、基于国内自主研发平台的线性转向系统，有望于2025年出现在国内车企的产品上。

图：博世华域发展历程



图：博世华域转向器产销情况（万件）



# 风险提示

- ◆ **汽车智能化进程不及预期。** L3级别及以上自动驾驶的渗透率如果不及预期，可能会影响线控转向落地量产时间，导致整个板块向前推进受阻。
- ◆ **线控转向渗透率不及预期。** 考虑消费者对线控转向接受程度的变化，线控转向作为亟待量产的新技术应用进度可能不及预期。
- ◆ **下游乘用车需求复苏不及预期。** 下游乘用车需求不及预期，导致行业整体竞争加剧，降价减配可能成为乘用车车企主要竞争手段。

# 免责声明

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

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）），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