



Research and
Development Center

线控转向：迈向高阶智能驾驶，2023 年

迎量产元年

汽车

证券研究报告

行业研究

行业深度研究

汽车

投资评级 看好

上次评级 看好

陆嘉敏 汽车行业首席分析师
执业编号: S1500522060001
联系电话: 13816900611
邮箱: lujiamin@cindasc.com

曹子杰 汽车行业研究助理
联系电话: 13522702936
邮箱: caozijie@cindasc.com

信达证券股份有限公司
CINDA SECURITIES CO., LTD
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
邮编: 100031

线控转向：迈向高阶智能驾驶，2023年迎量产元年——线控底盘系列研究之四

2022年12月07日

本期内容提要：

- **线控转向是汽车转向系统的未来发展方向。**汽车的底盘由传动系统，转向系统，行驶系统，制动系统四大系统组成，包括驱动、换挡、制动、悬架、转向五大部分，其中汽车转向系统是用于改变或保持汽车行驶方向的专门机构。汽车的转向系统经历了机械转向系统（MS）、机械液压助力转向系统（HPS）、电动液压助力转向系统（EHPS）、电动助力转向系统（EPS）的发展过程。目前，HPS和EHPS已广泛应用于商用车，EPS则大量地运用于乘用车上，随着线控技术的发展，线控转向系统（SBW）也逐步应用。
- **高阶智能驾驶要求下，叠加政策松绑，转向系统线控化已成大势所趋。**高阶智能驾驶要求汽车底盘智能化、电动化、集成化，SBW和EPS均通过ECU对电机发出控制信号进而实现汽车转向；SBW在EPS的基础上发展而来，其进一步利用线控代替机械连接方向盘和执行机构，可实现转向系统与方向盘的完全解耦，具有响应快、舒适性好、轻量化、更安全、可升级等优势，是通往高阶智能驾驶的核心部件之一。2022年1月1日，中国转向标准GB 17675-2021正式实施，新的国家转向标准一个重要的变化是解除了以往对转向系统方向盘和车轮必须物理连接的限制。2022年4月《线控转向技术路线图》征求意见稿正式发布，总体目标是在2025年、2030年实现国际领先的L3+、L4+级自动驾驶的线控转向系统，线控转向的渗透率达到5%、30%，核心零部件（控制器、电机等）自主化率达到20%、50%以上。我们认为新国标放宽要求为线控转向系统的发展扫清了法律障碍，技术路线图征求意见稿则进一步明晰了线控转向系统的发展方向，有助于新技术渗透率和产品国产化的持续提高。
- **线控转向单车价值量高、渗透率提升空间大、国产替代空间广，2023年起进入量产元年，供需两端全面打开。**随着法规松绑+技术日益成熟+量产车型逐步落地，2023年起线控转向进入量产元年，丰田bZ4X车型已经上市，特斯拉Cybertruck将采用线控转向，长城汽车的智慧底盘有望于2023量产，吉利、蔚来、红旗等主机厂也纷纷跟进。我们预计线控转向系统2025年单车价值量为4000元，对应85亿元的市场规模，2030年市场规模有望进一步提升至239亿元，22-30年复合增速达57%。海外巨头如博世、采埃孚等在线控转向技术上具备一定先发优势，但考虑到耐世特、华域汽车、伯特利、拓普集团、浙江世宝等大规模研发投入，凭借成本优势、快速响应能力以及车企本土采购趋势，中国企业有望实现线控转向领域的弯道超车。
- **投资建议：**在汽车智能化的浪潮下，作为高阶智能驾驶核心组成部分的线控转向系统有望迎来高速发展期。我们看好汽车转向系统线控化带来的单车价值量与市场规模的提升，及“国产替代”趋势下本土厂商

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 2

竞争力与市场份额的提高。建议关注：汽车转向系统龙头企业【耐世特】、【浙江世宝】、【拓普集团】、【华域汽车】；资本化运作布局线控转向领域的线控制动龙头【伯特利】、泵类龙头【湘油泵】；受益于核心零部件国产替代的电机龙头【方正电机】、【德尔股份】。

- **风险因素：**汽车销量不及预期、线控转向渗透率不及预期、线控转向国产化不及预期、线控转向产品研发进度不及预期、国内外疫情反复对汽车产业带来不利影响。



目录

引言：为什么要关注线控转向的量产机遇？	6
一、迎自动驾驶浪潮，线控转向应运而生	8
1.1 转向系统是汽车底盘的核心机构	8
1.2 电气化是转向系统的发展方向	9
1.3 高阶智能驾驶要求下，叠加政策松绑，转向系统线控化已成大势所趋	14
1.4 线控转向系统日趋成熟，量产车型悄然落地	16
二、商业化爆发前夕，潜在市场规模广阔	21
2.1 EPS 市场规模维持稳定，国产替代持续推进	21
2.2 线控转向单车价值量有望达 4000 元，2025 年市场规模有望达 85 亿元	22
三、投资建议	24
3.1 耐世特：多年技术积淀，转向系统全球领跑	24
3.2 浙江世宝：转向系统核心厂商，定增加码 SBW 技术	26
3.3 拓普集团：车身底盘多域 Tier0.5 平台型供应商，进军线控领域	28
3.4 华域汽车：深耕于汽车零部件 30 余年，转向系统技术积累深厚	30
3.5 伯特利：线控制动龙头，进军线控转向领域	32
3.6 湘油泵：国内领先的机油泵制造企业	33
3.7 方正电机：国内领先的汽车电机厂商	34
3.8 德尔股份：集汽车部件研发、制造和销售整合于一体的汽车零部件系统综合提供商	35
3.9 联创汽车电子：技术底座夯实，EPS 控制系统领军者	36
四、风险因素	37

表目录

表 1：部分车企和 Tier1 线控转向产品及布局情况	7
表 2：汽车转向系统发展阶段	9
表 3：不同种类 EPS 对比分析	14
表 4：自动驾驶对转向系统的要求	15
表 5：汽车转向新国标与原标准差异	15
表 6：《线控转向技术路线图》征求意见稿	16
表 7：线控转向系统布置方式比较	19
表 8：线控转向系统的优点和难点	19
表 9：部分车企和 Tier1 线控转向产品及布局情况	23
表 10：2019-2025 年我国线控制向产品市场规模预测	23
表 11：浙江世宝募集资金流向	28
表 12：万达转向主要产品展示	33
表 13：德尔股份转向系统主要产品展示	36

图目录

图 1：汽车底盘四大系统示意图	8
图 2：汽车转向系统结构示意图	9
图 3：齿轮齿条式机械转向系统（MS）组成	10
图 4：齿轮齿条式机械转向系统（MS）工作原理	10
图 5：齿轮齿条式机械液压助力转向系统（HPS）	11
图 6：电动液压助力转向系统（EHPS）	12
图 7：电动助力转向系统（EPS）	13
图 8：2016-2020 年中国乘用车汽车转向系统市场结构	13
图 9：EPS 的类型	14
图 10：线控转向示意图	17
图 11：线控转向系统发展历程	17
图 12：线控转向系统工作原理	18
图 13：线控转向系统结构	18
图 14：特斯拉计划在 2024 年大规模生产的无人驾驶出租车（无方向盘）	20
图 15：丰田 bZ4X	20
图 16：全球电动助力转向系统（EPS）市场规模	21
图 17：EPS 产业链	22
图 18：2021 年前装 EPS 各厂商市占率	22
图 19：耐世特发展历程	24
图 20：耐世特主要产品展示	25
图 21：2017-2022H1 耐世特营收（亿元）及同比	25



图 22: 2017-2022H1 耐世特归母净利润(亿元)及同比	25
图 23: 耐世特在 ADAS/AD 领域的领导地位	26
图 24: 浙江世宝发展历程	27
图 25: 浙江世宝产品展示	27
图 26: 浙江世宝 2017-2022 年 Q1-Q3 营收(亿元)及同比	28
图 27: 浙江世宝 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润(亿元)	28
图 28: 拓普集团发展历程	29
图 29: 拓普集团业务板块	29
图 30: 拓普集团产业布局	29
图 31: 拓普集团 2017-2022 年 Q1-Q3 营收(亿元)及增速	30
图 32: 拓普集团 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润(亿元)	30
图 33: 转向系统、空气悬架、滑板底盘技术	30
图 34: 华域汽车发展历程	31
图 35: 华域汽车 2017-2022 年 Q1-Q3 营收(亿元)及同比	31
图 36: 华域汽车 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润(亿元)	31
图 37: 华域汽车主营产品	31
图 38: 博世华域转向器类产品	32
图 39: 伯特利 2017-2022 年 Q1-Q3 营业收入(亿元)及同比	33
图 40: 伯特利 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润(亿元)	33
图 41: 湘油泵 2017-2022 Q1-Q3 营业收入(亿元)及同比	34
图 42: 湘油泵 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润(亿元)	34
图 43: 易力达主要 EPS 产品展示	34
图 44: 方正电机 2017-2022 Q1-Q3 营收(亿元)及同比	35
图 45: 方正电机 2017-2022 Q1-Q3 归母净利润(亿元)	35
图 46: 德尔股份 2017-2022 年 Q1-Q3 营业收入(亿元)	35
图 47: 德尔股份 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润(亿元)	35
图 48: 联创汽车电子转向系统发展历程	36
图 49: 联创汽车电子产品展示	37

引言：为什么要关注线控转向的量产机遇？

线控系统是汽车底盘的核心部件之一。汽车的底盘由传动系统，转向系统，行驶系统，制动系统四大系统组成，包括驱动、换挡、制动、悬架、转向五大部分。其中汽车转向系统是用于改变或保持汽车行驶方向的专门机构，并在受到路面传来的偶尔冲击及汽车意外地偏离行驶方向时，能与行驶系统共同保持汽车的操作稳定性和安全性。对于汽车转向系统，除了要求其工作安全可靠、操作轻便、机动性好、高效节能以外，还要求它能够在各种工况（包括直线行驶、正常转向、快速转向、原地转向等）下，根据不同的行驶速度和路面状况提供最佳的路感。

线控转向是实现高阶智能驾驶的必由之路。自动驾驶功能的实现，需要前端感知层、中央决策层与底部执行层这三个层面默契的配合。前段感知层包括摄像头、毫米波雷达以及激光雷达在内的感知设备负责捕捉信息，中央决策层通过算法，对路线规划、行车控制等给出命令信号，传导至底部执行层的车轮、油门、转向以及制动等方面来完成一系列的车辆控制动作。底盘执行层对执行的精度需求更高，响应需求更迅速。但传统的电动助力转向系统（EPS）受限于安装空间、力传递特性、角传递特性等诸多因素，不能自由设计。线控转向（SBW）在EPS的基础上发展而来，其利用线控代替机械连接方向盘和执行机构，可实现转向系统与方向盘的完全解耦，具有响应快、舒适性好、轻量化、更安全、可升级等优势，是通往高阶智能驾驶的核心部件之一。我们认为可以完全脱离驾驶员实现转向控制的线控转向系统非常切合自动驾驶的需求，且无方向盘的结构也有利于未来无人驾驶车辆的结构设计。

政策端已松绑，技术路线图指明未来发展路径。2022年1月1日，中国转向标准GB 17675-2021正式实施，新的国家转向标准一个重要的变化是解除了以往对转向系统方向盘和车轮必须物理连接的限制。2022年4月《线控转向技术路线图》征求意见稿正式发布，总体目标是在2025年、2030年实现国际领先的L3+、L4+级自动驾驶的线控转向系统，线控转向的渗透率达到5%、30%，核心零部件（控制器、电机等）自主化率达到20%、50%以上。我们认为新国标放宽要求为线控转向系统的发展扫清了法律障碍，技术路线图征求意见稿则进一步明晰了线控转向系统的发展方向，有助于新技术渗透率和产品国产化的持续提高。

2023年起为线控转向量产元年，供需两端全面打开。需求端，丰田bZ4X车型是继英菲尼迪后新一代搭载线控转向的车型，且没有配备机械冗余备份，有望成为线控转向技术领域的重大突破；特斯拉亦计划在其电动皮卡Cybertruck（计划于2023年上市）上使用线控转向技术；长城汽车的智慧底盘也有望于2023年实现量产；此外，吉利、蔚来、红旗等主机厂纷纷布局线控转向产品。供给端，Kayaba已于2013年实现量产，舍弗勒于2021年量产，捷太格特、博世/博世华域、耐世特等主机厂均具有线控转向技术实力。

线控转向：单车价值量高、渗透率提升空间大、国产替代空间广，符合汽车零部件投资三要素。单车价值量维度，我们预计2025年线控转向单车价值量为4000元，是线控底盘中单价最高的必备零部件；渗透率维度，当前正处于导入期，我们预计2025、2030年渗透率分别达到8%、30%，提升空间大；国产替代维度，目前控制器、电机等核心零部件国产化率较低，2025、2030年有望达到20%、50%的自主化率，替代空间广阔。

线控转向市场空间大、增速快，本土供应商有望实现弯道超车。当前线控转向量产车型极少，我们预计2022、2025、2030年线控转向的市场规模分别为7、85、239亿元，22-30年复合增速达57%，有望呈现出快速增长的态势。海外巨头如博世、采埃孚等在线控转向技术上具备一定先发优势，但考虑到耐世特、华域汽车、伯特利、拓普集团、浙江世宝等大规模研发投入，凭借成本优势、快速响应能力以及车企本土采购趋势，中国企业有望实现线控转向领域的弯道超车。

表 1：部分车企和 Tier1 线控转向产品及布局情况

车企/供应商	量产时间	线控转向产品&布局情况
长城汽车	2023 年	长城智慧线控底盘（含线控转向）
丰田汽车	2022 年	搭载线控转向技术的 bZ4X 车型即将量产
吉利汽车		与海拉合作开发纯电动线控转向系统
蔚来汽车		与采埃孚合作研发线控转向产品
红旗		联合国内配套资源开发自主冗余 EPS，完成一轮验证
特斯拉	2023 年	率先搭载该技术的车型将会是特斯拉旗下的纯电动皮卡 Cybertruck
博世/博世华域	2024 年	2018 年，博世华域线控转向产品搭载在 Demo 车上展示
舍弗勒	2021 年	线控转向技术 Space Drive 发展至第三代
耐世特		基于 SBW 推出静默方向盘转向系统和按需转向系统（Quiet Wheel），2022 年上半年获得某全球整车制造商的 SBW 订单
捷太格特	2022-2023 年	获多家 OEM 订单
联创汽车电子		SBW，有研究，有原型机
Kayaba	2013 年	DAS 配套英菲尼迪
Mando		在 CES 2021 年上发布 SBW 线控转向技术，预计配套 Canoo
伯特利		收购浙江万达，正在研发 SBW，有原型机
拓普集团		正在研发 SBW
浙江世宝		正在研发 SBW
拿森科技		全冗余小齿轮线控转向系统，已推出两个版本，分别对应乘用车和轻型客车

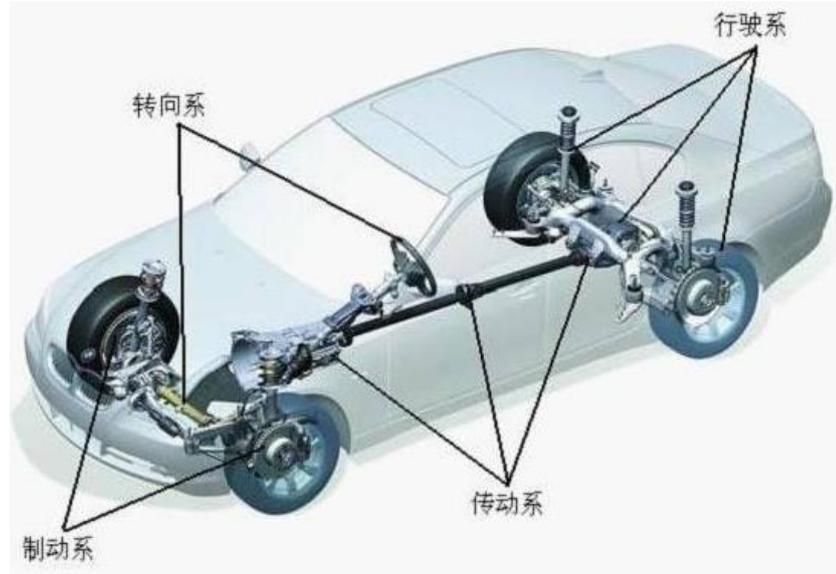
资料来源：佐思汽研，皮卡网，耐世特公告，信达证券研发中心

一、迎自动驾驶浪潮，线控转向应运而生

1.1 转向系统是汽车底盘的核心机构

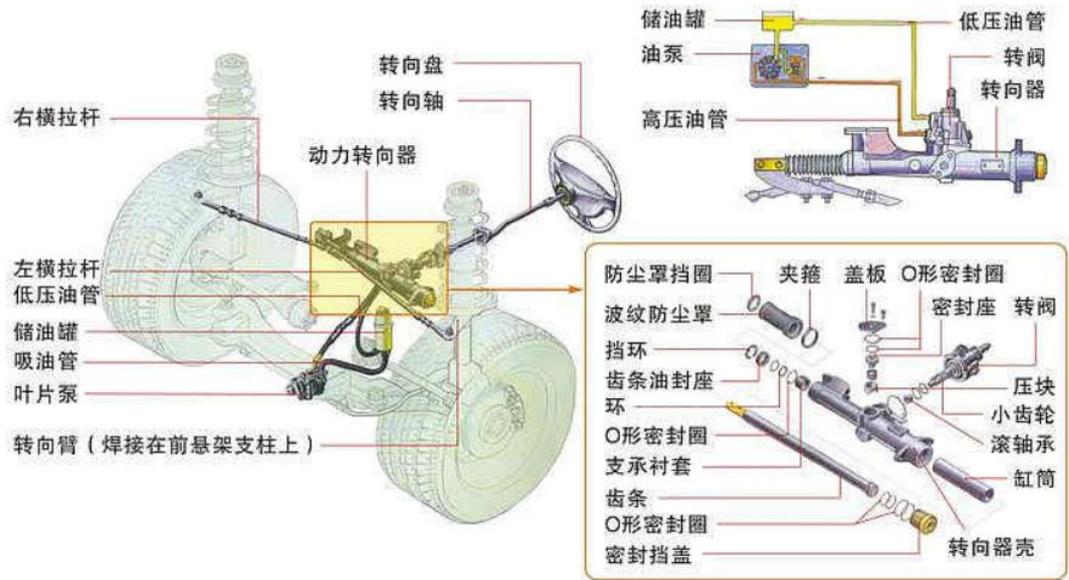
汽车的底盘由传动系统，转向系统，行驶系统，制动系统四大系统组成，包括驱动、换挡、制动、悬架、转向五大部分。其中汽车转向系统是用于改变或保持汽车行驶方向的专门机构，并在受到路面传来的偶尔冲击及汽车意外地偏离行驶方向时，能与行驶系统共同保持汽车的操作稳定性和安全性。对于汽车转向系统，除了要求其工作安全可靠、操作轻便、机动性好、高效节能以外，还要求它能够在各种工况（包括直线行驶、正常转向、快速转向、原地转向等）下，根据不同的行驶速度和路面状况提供最佳的路感。

图 1：汽车底盘四大系统示意图



资料来源：凤凰汽车，信达证券研发中心

汽车转向系统由转向操作机构、转向器、转向传动机构三部分组成。转向操纵机构由方向盘和转向柱等组成，它的作用是将驾驶员转动方向盘的操纵力传给转向器；转向器由小齿轮、转向齿条、转向横拉杆等组成，是转向系统中减速及增力传动装置，其功用是增大方向盘传到转向节的力并改变力的传递方向；转向传动机构由转向垂臂、纵拉杆、转向节臂、左右梯形臂、横拉杆等组成，作用是将转向器输出的力和运动传到转向桥两侧的转向节，使两侧转向轮偏转，并使两转向轮偏转角按一定关系变化，以保证汽车转向时车轮与地面的相对滑动尽可能小。

图 2：汽车转向系统结构示意图


资料来源：格兰克林官网，信达证券研发中心

汽车的转向系统经历了机械转向系统（MS）、机械液压助力转向系统（HPS）、电动液压助力转向系统（EHPS）、电动助力转向系统（EPS）的发展过程。目前，HPS 和 EHPS 已广泛应用于商用车，EPS 则大量地运用于乘用车上，随着线控技术的发展，线控转向系统（SBW）也逐步应用。

表 2：汽车转向系统发展阶段

能量来源	类别	结构组成	特点	优缺点	价格（元）
人力	机械转向系统（MS）	转向操纵机构、转向器和转向传动机构	纯人力驱动，通过机械杠杆放大人力从而操纵轮胎转向	优点：结构简单、成本低 缺点：操作费力、稳定性和精确性有限	
人力	机械液压助力转向系统（HPS）	液压泵、油管、压力流量控制阀体、V 型传动皮带、储油罐等	结合人力与发动机动力作为转向能源，放大人力从而操纵轮胎转向	优点：安全性高、成本低、转向动力充足 缺点：能耗高、维护成本高	500
及其他辅助	电动液压助力转向系统（EHPS）	储油罐、控制单元、电动泵、转向机、助力转向传感器等	转向油泵由电动机驱动，并加装电控系统	优点：能耗低、反应灵敏 缺点：稳定性较差、维护成本高	1000
助力	电动助力转向系统（EPS）	扭矩传感器、车速传感器、电动机、减速机构、控制单元等	通过电子控制电机产生辅助动力实现转向	优点：结构精简、轻量化程度高、体积小 缺点：辅助力度有限、成本高	1000-2500
全动力转向	线控转向系统（SBW）	转向盘模块、前轮转向模块、主控制器、自动防故障系统等	取消转向盘与转向轮之间的机械连接	优点：体积小、安全性高 缺点：能耗高、需要高功率反馈电机和转向电机	4000-5000

资料来源：华经产业研究院，汽车工程学会等，信达证券研发中心整理

1.2 电气化是转向系统的发展方向

机械转向系统（MS）是最初的汽车转向系统，由转向操作机构、转向器和转向传动机构组成。其中转向器是核心部件，可以将转向操纵机构传递过来的旋转运动转换为直线运动，同时承担着减速增扭的作用，主要有齿轮齿条式、循环球式和蜗杆滚轮式。以典型的齿轮齿条式机械转向系统为例：齿轮齿条式转向器（转向机）通过壳体两端的螺栓固定在副车架上，其基

本结构是一对相互啮合的小齿轮和齿条，转向轴带动小齿轮旋转时，齿条便做直线运动，借助横拉杆推动或拉动转向节，使前轮实现转向。

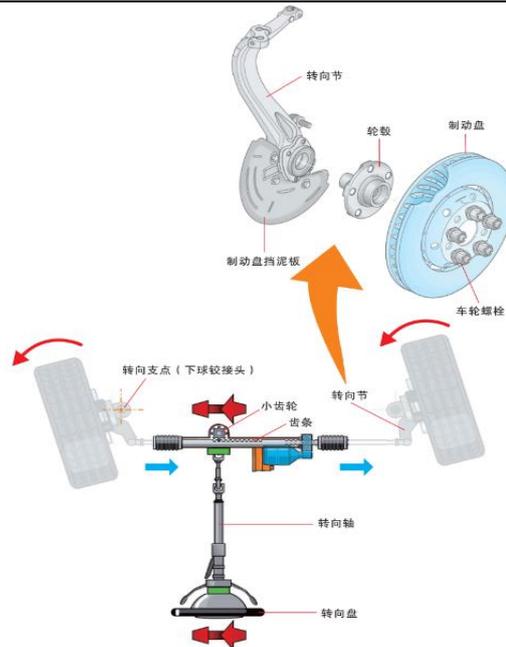
图 3：齿轮齿条式机械转向系统（MS）组成



资料来源：汽车工艺师，汽修邦，信达证券研发中心

MS 的工作原理是通过机械结构传导人的力，实现汽车转向。MS 的转向盘与转向柱相连，因此当驾驶人转动转向盘时，转向柱便跟着转动；通过转向节和转向中间轴，转向力矩传递至转向器的输入轴；输入轴的转动被齿轮齿条式转向器转换为往复运动或直线运动，推动或拉动转向杆系及转向节，使转向轮（前轮）偏转一定角度。MS 结构简单、成本低，但是存在着转向费力的问题，并且路况越复杂转向越费力，因此现在很少使用纯机械转向系统。

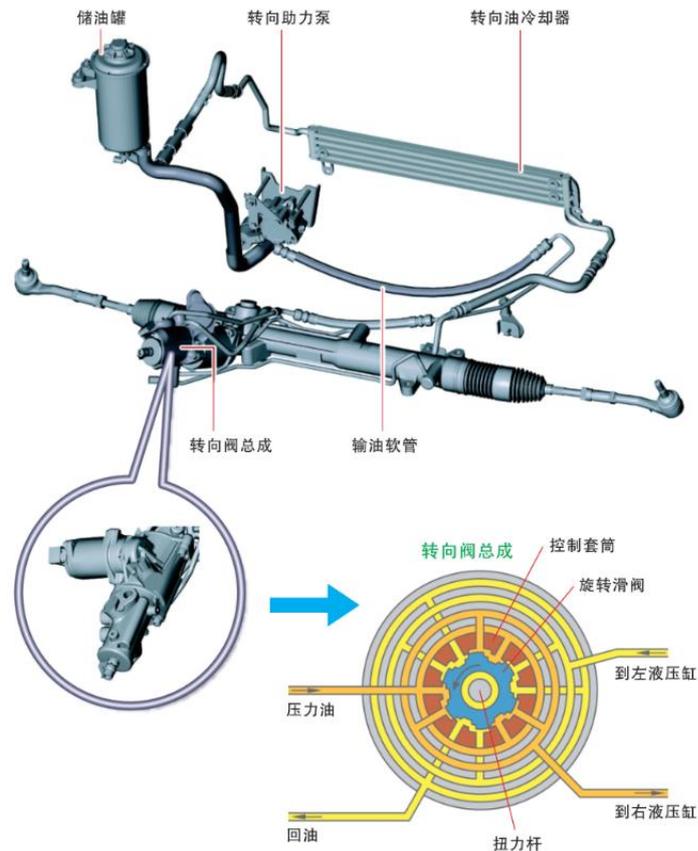
图 4：齿轮齿条式机械转向系统（MS）工作原理



资料来源：汽车工艺师，汽修邦，信达证券研发中心

机械液压助力转向系统（HPS）在 MS 的基础上主要增加液压助力泵、油壶等助力装置，其中液压助力泵直接与发动机输出相连。在转向过程中，发动机会输出部分动力驱动助力泵给液压油加压，再由液压油将动力传递给转向助力装置，为驾驶员提供助力。HPS 的优势在于方向盘与转向轮之间全部机械连接，不仅操控精准、而且路感反馈清晰；转向助力的动力源头为发动机，因此可以利用的转向动力源源不断；技术成熟，可靠性高，即使助力系统失效，转向系统依然可以依靠机械连接进行无助力转向。劣势则在于无论是否转向，发动机都需要输出部分动力给液压助力泵，整体能耗较高；复杂的液压管路结构、繁多的油液控制阀门，导致整体结构比较复杂，装配空间要求较大；整套油路经常保持高压状态，寿命会受到影响，且存在液压油泄漏而污染环境的风险。

图 5：齿轮齿条式机械液压助力转向系统（HPS）



资料来源：汽车工艺师，汽修邦，信达证券研发中心

电动液压助力系统（EHPS）基本原理类似于 HPS，但 EHPS 的液压助力泵不再使用发动机驱动，而是由新增的电机驱动，从而解决了转向系统消耗发动机动力的问题。此外，电控单元根据车辆的行驶速度、转向角速度来调节电动机的转速和由此产生的转向油流量，使转向助力力矩连续可调，从而满足高、低速时转向助力力矩的要求。EHPS 的优势在于继承了 HPS 操控精准、路感反馈清晰的优势；与 HPS 相比，大幅降低了能耗；且转向助力可以根据转角、车速等参数自行调节，反应更加灵敏。劣势则在于增加了较多的电子单元，导致整体结构复杂度增加，成本略有上升，可靠性不如 HPS，并且液压油泄漏的问题依旧存在。商用车负载较大，转向系统以 HPS/EHPS 为主。

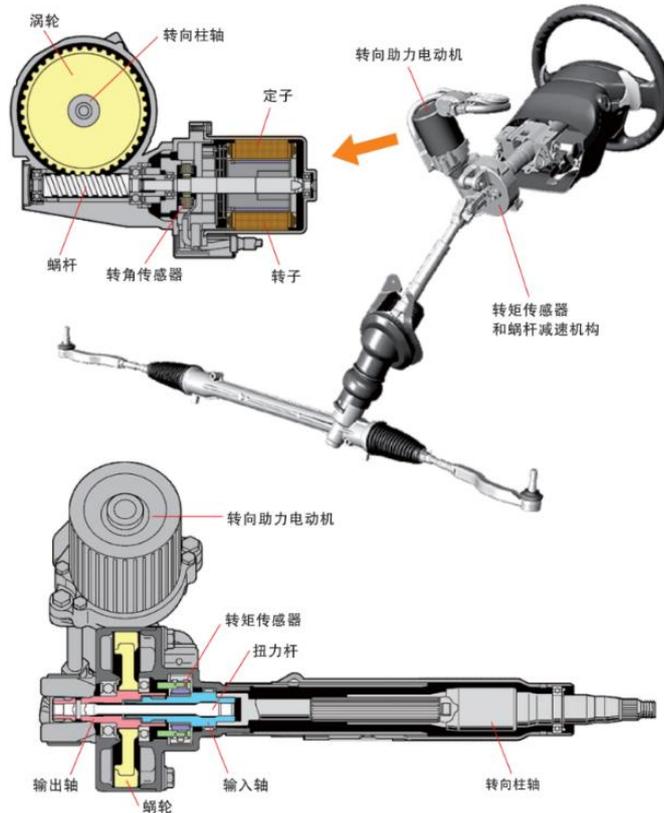
图 6：电动液压助力转向系统（EHPS）


资料来源：汽车工艺师，汽修邦，信达证券研发中心

电动助力转向系统（EPS）通过电动机产生转向助力力矩，并将力矩施加到转向柱或转向器上。EPS 是目前乘用车上应用最广泛的动力转向系统，主要由力矩传感器、EPS 控制单元、带有电机位置传感器的电机、减速器、转向器等组成。汽车转向时，转矩传感器检测转向盘的力矩和转动方向，将这些信号输送到电控单元；电控单元根据转向盘的力矩、转动方向和车速等数据向电动机发出指令信号，使电动机输出相应大小及方向的力矩以产生转向辅助力；EPS 还会结合轮速传感器信号，以便在低速行驶时提供较大的转向助力，在高速行驶时则会减少转向助力。

EPS 的优势在于只在转向过程消耗电力，整体能耗较低；可以很轻易地实现助力效果与车速相匹配，能够兼顾低速时的转向轻便性和高速时的操纵稳定性，回正性能好；结构简单，质量轻，易于布置，易于装配，易于维修；彻底解决了液压油泄漏问题，顺应了“碳中和”的潮流。**劣势**则在于依靠控制单元模拟转向手感和力度，会因此损失部分路感；电子部件较多，系统稳定性、可靠性总体不如机械部件。目前绝大多数乘用车使用 EPS 转向系统，未来随着高输出 EPS 产品可用性的提升，有望进一步渗透至商用车领域。

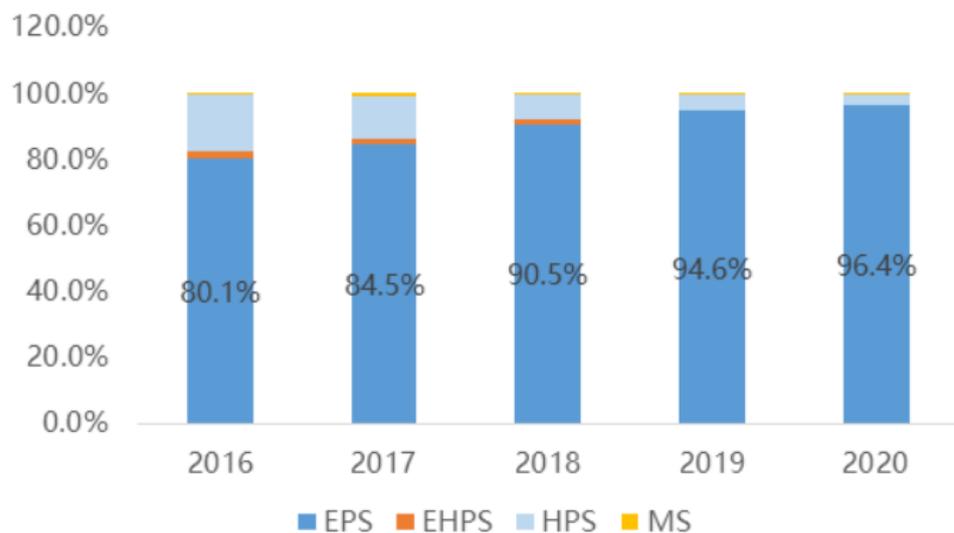
图 7：电动助力转向系统（EPS）



资料来源：汽车工艺师，汽修邦，信达证券研发中心

EPS 逐渐成为转向系统的主流。2016-2020 年在中国乘用车市场 EPS 的渗透率已从 80.1% 逐年上升至 96.4%，仅有少量乘用车采用 HPS 和 EHPS 方案；相对而言，价位越高，采用 EPS 方案的比例也越高。HPS 和 EHPS 由于动力十足、价格低廉，在绝大部分商用车，尤其是重型车辆上得到广泛应用。2020 年中国商用车汽车转向系统依旧以 HPS 和 EHPS 为主，其中 EHPS 占比 40.1%。不过，随着环保趋严，HPS、EHPS 不仅功耗大，且存在液压油泄露问题，不符合环保要求，二者市场份额未来将逐步被 EPS 所取代。

图 8：2016-2020 年中国乘用车汽车转向系统市场结构

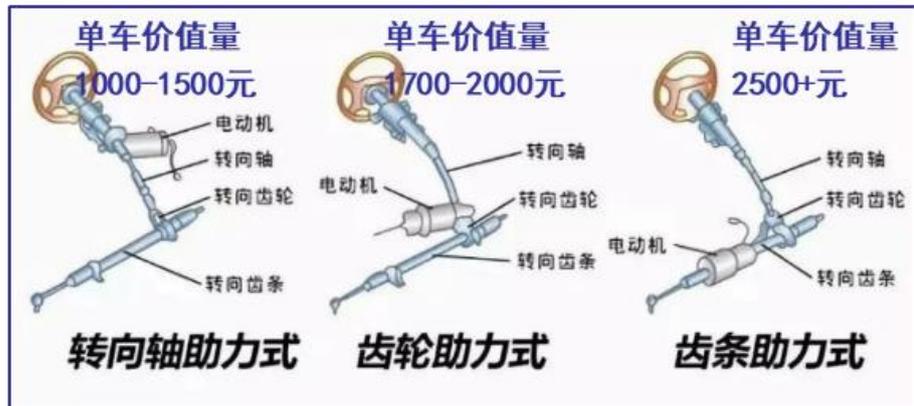


资料来源：佐思汽研，信达证券研发中心

根据电动机的位置不同，EPS 可分为转向轴助力式（C-EPS）、齿轮助力式（P-EPS、DP-EPS）和齿条助力式（R-EPS）三种类型，单车价值分别为 1000-1500、1700-2000、2500+元，请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 13

生价格差异的主要原因在于动力不同，C-EPs 用于经济型和微型车，P-EPs、DP-EPs 用于中小型车，R-EPs 用于中大型车。结构上，C-EPs 的电动机布置在靠近方向盘的下方，通过蜗轮蜗杆机构和转向轴连接；P-EPs 的电动机布置在与转向器主动齿轮相连接的位置，再通过驱动主动齿轮实现助力作用；R-EPs 的电动机与减速机构等布置在齿条处，并实现直接驱动齿条实现助力。

图 9：EPS 的类型



资料来源：智能汽车电子与软件，信达证券研发中心

C-EPs、DP-EPs、R-EPs 各有优劣势。根据《汽车电动助力转向系统选型研究》的研究，**C-EPs**：价格便宜、空间布置容易，工作环境良好；但电机工作噪音传递明显，受齿轮承载能力限制不易实现大助力；**DP-EPs**：工作噪音小，价格适宜，助力响应速度快，可实现大助力；但电机工作环境恶劣，密封要求严格，受周边环境影响空间布置困难；**R-EPs**：工作噪音小，助力响应速度快，可实现更大助力；但价格昂贵、减速机构结构复杂、空间布置难度大。

表 3：不同种类 EPS 对比分析

项目	C-EPs	DP-EPs	R-EPs
助力位置	驾驶室内	机舱内	机舱内
特点	成本低、工作环境可靠、路感差、噪音大	价格适中、路感好、模块化程度高	传动效率高、齿条力大、工艺难度大
适用车型	紧凑型、小型、中小型	中型、中大型	中大型、大型
整车内布置灵活性	中	高	低
NVH	差	好	好
助力范围	5-11KN	8-12KN	6-16KN
电机惯性	大	小	小
功能拓展	差	好	好
重量	低	中	高
开发周期	24 个月	30 个月	30 个月
开发费用	低	中	高
模块化程度	较好	较好	较好
动态响应	一般	较好	很好
搭载率	高	中	低
电机工作环境	好	差	差

资料来源：《汽车电动助力转向系统选型研究》，信达证券研发中心

1.3 高阶智能驾驶要求下，叠加政策松绑，转向系统线控化已成大势所趋

L3级以上自动驾驶需要线控转向系统。L0-L2以驾驶员和驾驶员系统为主，常规的电动处理转向选用单纯的三相电机、独立电源、位置传感器和一个或两个核的控制器，不一定有异构冗余；L3及以上驾驶主体责任人是系统，转向系统已跨到线控转向，其两部分一是路感模拟，二是转向制动控制或转向执行，需要六相电机或双电机配置，采用双电源、双TAS备份、三内核以保证功能安全级别和安全的实施；到L4、L5，方向盘是可屏蔽状态。

表4：自动驾驶对转向系统的要求

分级	0	1	2	3	4	5
SAE	无自动化	驾驶支援	部分自动化	有条件自动化	高度自动化	完全自动化
定义	由驾驶员全权操作汽车，在行驶过程中可以得到警告和保护系统的辅助	通过驾驶环境对方向盘和加减速中的一项操作提供驾驶支援，其他的驾驶动作都由驾驶员进行	通过驾驶环境对方向盘和加减速中的多项操作提供驾驶支援，其他的驾驶动作都由驾驶员进行	由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作，根据系统要求，驾驶员提供适当的应答	由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作，根据系统要求，驾驶员不一定需要对所有的系统请求作答，限定道路和环境条件等	由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作，驾驶员在可能的情况下接管，在所有道路和环境条件下行驶
主体	驾驶操作	驾驶员	驾驶员+系统	驾驶员+系统	系统	系统
	周边监控	驾驶员	驾驶员	驾驶员	系统	系统
	支援	驾驶员	驾驶员	驾驶员	驾驶员	系统
	系统作用	无	部分	部分	部分	全域况
电机 Phase	0/2/3	3	3	6	6	6
转向系统特点	电源/TAS/RPS/ECU	0/1	1/1	1	2	2
	Core	0/1	2	2	3	3
	异构冗余	×	×	×	√	√
	功能安全	QM/C	C	D	D	D
	SOTIF	/	/	/	√	√
	相保护	×	√	√	√	√
	通讯	n/a	1	2	√	√
	网络安全	n/a	n/a	n/a	HSM	HSM
	机械耦合	√	√	√	×	×
	方向盘	√	√	√	√	可屏蔽
机构冗余	×	×	×	×	√	

资料来源：焉知智能汽车，清车智行，信达证券研发中心

2021年2月《汽车转向系基本要求》新国标发布，新国标删除了对汽车全动力转向机构的限制（线控转向是全动力转向机构），此外还在转向偏转性、设计制造装配、转向车轮、能源供应等方面修订了原标准。2022年1月1日，汽车转向系统新国标正式实施，取代已经执行超过20年的GB 17675-1999，新的国家转向标准一个重要的变化是将解除以往对转向系统方向盘和车轮物理解耦的限制。**新国标放宽了法律约束，有利于线控转向系统进一步落地。**

表5：汽车转向新国标与原标准差异

项目	GB 17675-1999	GB 17675-2021
方向盘位置	方向盘必须左翼	删除
转向机构	不得装用全动力转向机构	删除
转向偏转性	转向时车轮的偏转必须是渐进的	汽车转向操作方向的方向与其行驶方向相一致，且转向角应与转向操作装置的偏转连续对应

转向系统的设计、制造和装配	转向系统必须有足够的刚度且坚固耐用；转向系统在任 何操作位置上不得与其他零部件有干涉现象	转向系统的设计、制造和装配应能承受车辆或车辆组合 正常使用下的载荷
转向车轮	不得单独以后轮做为转向车轮	汽车的转向车轮不应仅是车后轮
能源供应	当助力转向装置本身无独立的辅助动力源时，必须设有 蓄能器	转向系统可以和其他系统共用同一能源供应

资料来源：汽车测试网，中国汽车工程研究院，信达证券研发中心

2022年4月《线控转向技术路线图》征求意见稿正式发布。线控转向的总体目标是在2025年、2030年分别实现国际领先的L3+、L4+级自动驾驶线控转向系统，线控转向的渗透率分别达到5%、30%；关键零部件的目标是在传感器、控制器、电机、减速机构、传动结构等核心零部件上达到总体要求，其中特别是对控制器和电机提出了国产化的要求，要求2025年国产份额为20%，2030年超过50%。我们认为技术路线图征求意见稿进一步明晰了线控转向系统的发展目标，有助于渗透率的提高和产品的国产化。

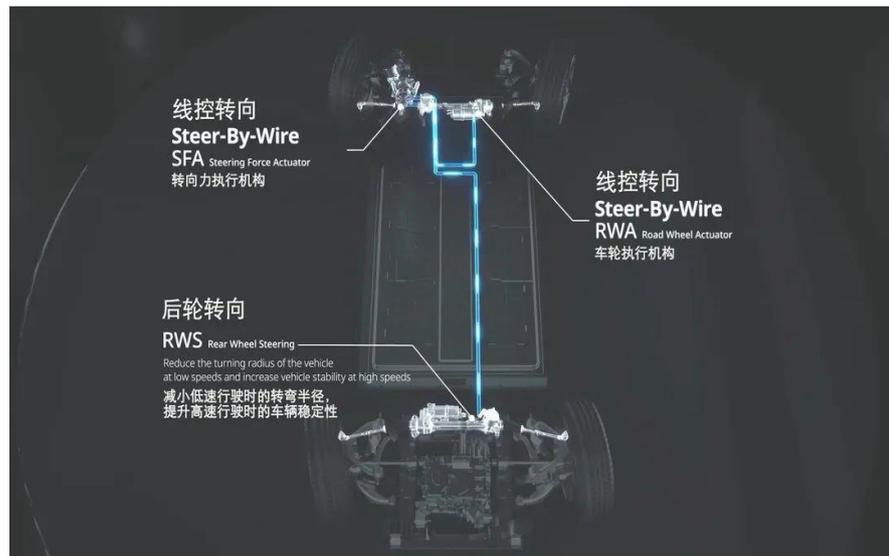
表 6：《线控转向技术路线图》征求意见稿

	2025 年	2030 年
线控转向总体目标		
技术发展水平	满足 L3+级自动驾驶的线控转向系统国际领先；	满足 L4+级自动驾驶的线控转向系统国际领先；
目标	满足特殊场景的无人驾驶转向系统国际领先	满足一般场景无人驾驶线控转向系统国际领先
关键零部件发	满足 L3+级线控转向用传播器、控制器、电机、减速机构具	满足 L4+级线控转向用传播器、控制器、电机、减速机
展目标	备自主设计能力，且进入小批量试装阶段	构具备自主设计能力，且进入小批量试装阶段
系统特性目录	自动驾驶跟随性达到传统驾驶模式的 100%； 手动驾驶模拟手感主观评价到 6 分	满足全速域自动驾驶场景应用； 手动驾驶模拟手感主管评价达到 8 分
量产目标	线控转向渗透率达到 5%； 线控转向系统成本目标在 4000 元以内	线控转向渗透率达到 30%
关键零部件目标		
传感器目标	突破专利技术封锁、明确技术要求，满足 L3+级自动驾驶要 求的冗余传感器，通过实车测试验证，实现小批量生产	满足 L4+级自动驾驶要求的冗余传感器，通过实车测试 验证，实现小批量生产
控制器目标	满足功能安全、网络安全，电子失效率 10FIT 以下，实现 L3+级高级功能，自主批量生产，力争市场占比超 20%	多冗余系统，电子失效率 1FIT 以下，实现 L4+级高级 功能，自主批量生产，力争市场占比超 50%
电机目标	满足线控转向技术要求、降低单台成本，手感电机扭矩波动 优化，电机本体小型化，市场占比超 20%	多绕组电机实现量产，提升电机功率密度，市场占比超 60%
减速机构目标	轻量化、低噪音、高效率、自主化率超 70%，重点突破滚丝 杠技术	新材料、新结构导入，自主化率达到 100%
传动机构目标	轻量化、低噪音、高效率、自主化率超 70%	新材料、新结构导入，自主化率达到 100%

资料来源：电动汽车产业技术创新战略联盟，中国汽车工程学会，信达证券研发中心

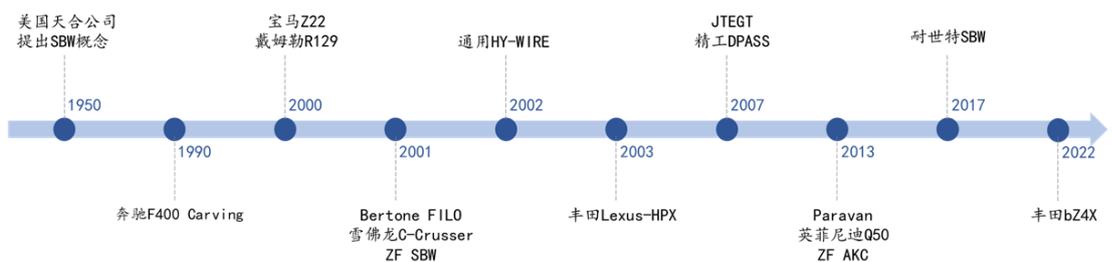
1.4 线控转向系统日趋成熟，量产车型悄然落地

线控转向系统 (SBW) 彻底取消了方向盘与转向机构之间的机械连接，以线控驱动。转向动力完全来源由人手以外的力提供，即全转向系统。SBW 完全通过电信号传输指令，转向机构与驾驶员无直接物理力矩传输路径。配备 SBW 的车辆具有两种操控模式，一是自动驾驶模式，人手不干预方向盘，车辆转向按照电脑指令动作；二是手动操作模式，人手把握方向盘，车辆操控按照人手指令动作。

图 10：线控转向示意图


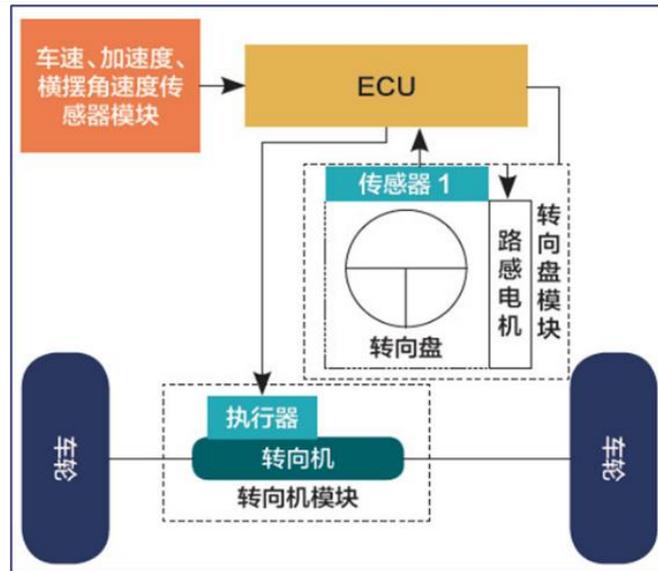
资料来源：现代摩比斯，信达证券研发中心

根据《汽车线控转向系统研究进展综述》的研究，线控转向的概念起源于 20 世纪 50 年代，美国天合公司最早提出用控制信号代替转向盘和转向轮之间的机械连接，之后德国 Kasselmann 和 Keranen 设计了早期的线控转向模型；受制于电子控制技术，直到 20 世纪 90 年代，线控转向技术才有较大进展，美国、欧洲、日本在线控转向的研发与推广方面比较活跃，一些采用线控转向系统的概念车陆续展出；2013 年，英菲尼迪的“Q50”成为第 1 款应用线控转向技术的量产车型，采用机械转向系统作为冗余备份；2017 年，耐世特公司开发了由“静默转向盘系统”和“按需转向系统”组成的线控转向系统；2022 年丰田 bZ4X 纯电动车型搭载线控转向系统，并完全取消了方向盘和转向轴之间的机械连接。

图 11：线控转向系统发展历程


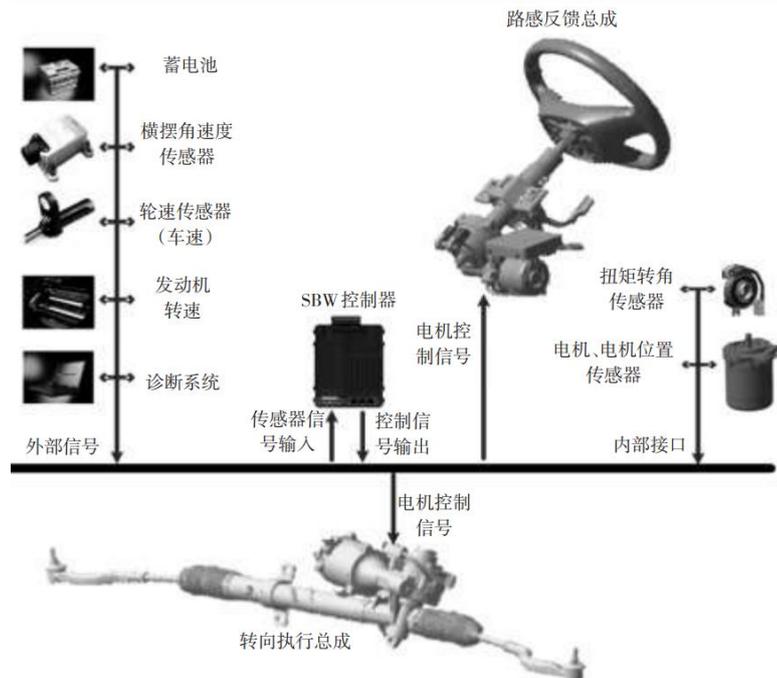
资料来源：《汽车线控转向系统研究进展综述》，网通社，新京报，信达证券研发中心

SBW 的基本原理是通过传感器收集车辆信息与驾驶员指令，然后由控制器实现转向并提供路感。根据焉知智能汽车的研究，当方向盘转动时，方向盘的转角传感器和扭矩传感器分别将测量到的转角与扭矩信息，转变成电信号，传输给主控制器；同时，主控制器接收相应传感器采集到的车轮运动状态信号，如车速、纵向加速度、横摆角速度等；基于上述信号，主控制器对方向盘的转角和扭矩信号进行处理，并向转向执行电机发送控制指令，实现合理的转向。另一方面，主控制器接收车轮转角传感器所采集到的车轮信息，结合车辆的状态信息，向回正力矩电机发送相应的力矩指令，回正力矩电机模拟出路面反馈的信息，从而向驾驶员提供实时的路感。当主控制器出现错误或故障时，故障处理模块会根据故障的形式与等级，作出相应的处理，确保驾驶员能够发现故障，并保持安全行驶。

图 12：线控转向系统工作原理


资料来源：参考网，《新能源汽车智能驾驶线控底盘技术应用研究》，信达证券研发中心整理

SBW 去掉了传统转向系统中从转向盘到转向执行器间的机械连接，由路感反馈总成、转向执行总成、控制器以及相关传感器组成。根据《汽车线控转向系统研究进展综述》的研究，路感反馈总成主要包括转向盘、路感电机、减速器和扭矩转角传感器，功能是驱动路感电机实现控制器给出的反馈力矩指令，对驾驶员施加合适的路感。转向执行总成主要由转向电机、转向器和转向拉杆等部件组成，转向电机一般为永磁同步直流电机，转向器多为齿轮齿条结构或者循环球式结构；功能是驱动转向电机快速、准确地执行控制器给出的转向角指令，实现车辆的转向。控制器的功能包括路感反馈控制策略和线控转向执行控制策略，路感反馈控制策略根据驾驶意图、车辆状况与路况，过滤不必要的振动，实时输出路感反馈力矩指令；线控转向执行控制策略依据车辆运动控制准则，提供良好的操纵稳定性，实时输出车轮转向角指令；考虑到可靠性，保证车辆在任何工况下均不失去转向能力，线控转向执行控制的冗余防错功能至关重要。

图 13：线控转向系统结构


资料来源：《汽车线控转向系统研究进展综述》，信达证券研发中心

根据《汽车线控转向系统研究进展综述》的研究，由转向电机的数量、布置位置与控制方式不同，目前 SBW 的典型布置方式可分为 5 类，即单电机前轮转向、双电机前轮转向、双电机独立前轮转向、后轮线控转向和四轮独立转向。**单电机前轮转向**的优点是结构简单，易于布置；**双电机前轮转向**的优点是冗余性好，且对单个电机功率要求小；**双电机独立前轮转向**的优点是去掉转向器部件，提高控制自由度和空间利用率；**后轮主动转向**的优点是控制自由度增加，转向能力增强；**四轮独立转向**的优点是控制自由度最大，转向能力更强。

表 7：线控转向系统布置方式比较

布置方式	代表产品	优点	缺点
单电机前轮转向	ZF 2001	结构简单，易于布置	单电机故障冗余性欠佳，电机功率较大
双电机前轮转向	英菲尼迪 Q50、精工 DPASS	冗余性好，且对单个电机功率要求小	冗余算法复杂，零部件成本增加
双电机独立前轮转向	斯坦福大学 X1, P1	去掉转向器部件，提高控制自由度和空间利用率	无冗余功能，转向协同控制算法复杂
后轮主动转向	ZF AKC	控制自由度增加，转向能力增强	零部件数量增加，结构较复杂，控制算法较复杂
四轮独立转向	吉大 UFEV	控制自由度最大，转向能力更强	系统结构复杂，可靠性降低，控制算法复杂

资料来源：《汽车线控转向系统研究进展综述》，信达证券研发中心

SBW 取消了方向盘与转向结构之间的机械连接，代之以电信号连接，因此相对于传统机械结构存在一系列优势：(1)**安全性**，完全避免了碰撞事故中转向柱等机械结构对驾驶员的伤害；(2)**舒适性**，一方面 ECU 智能调整汽车行驶状态并进行稳定性控制，使得车内人员更加平稳舒适，另一方面通过增加腿部活动空间、过滤无用信息、调节转向特性使得驾驶员更舒适；(3)**节能环保**，取消机械结构降低了汽车重量，实现了轻量化；(4)**智能性**，SBW 控制器与其他控制器交换并共享数据，综合提升车辆的操纵稳定性。当前阶段 SBW 也存在可靠性降低、设计难度增加、成本提高的难点，有待进一步发展。

表 8：线控转向系统的优点和难点

	2025 年	2030 年
优点	安全性	取消了转向柱等机械结构，可以完全避免碰撞事故中转向柱对驾驶员的伤害。
	舒适性	智能化的 ECU 能够根据汽车的行驶状态，实时判断驾驶员的操作是否合理，并做出相应的调整，当汽车处于非平稳的工况时，线控转向系统可以自动地对汽车进行稳定性控制，对于车内人员来说，会感到更加平稳舒适。 消除机械连接的同时，驾驶员的腿部活动空间得以增大；路感信息由回正力矩电机模拟生成，会过滤无用的信息，只向驾驶员提供有用的信息，地面的横纵向不平顺不会直接传递到驾驶员的手上，从而改善驾驶的舒适性。
	节能环保	SBW 传动比可变，且可以任意设置，因此能够让汽车按最理想的转向特性行驶，并且线控转向系统可以对随车速变化的参数进行补偿，使汽车的转向特性不再随车速的变化而变化，从而减轻驾驶员的负担。
	智能性	SBW 取消了机械结构，可以显著降低汽车重量，从而降低能耗。 SBW 控制器可以和汽车的其他控制器交换并共享数据，因此转向控制器可以获取汽车的整体运动状态，并通过算法优化，综合提升车辆的操纵稳定性。
	可靠性降低	SBW 所有的控制都通过电信号实现，因此必须保证复杂的程序运算不会出错，否则将导致严重的驾驶事故。
难点	设计难度增加	SBW 需要实时地模拟路面的路感，以便驾驶员的合理驾驶，这对计算程序的性能提出了较高的要求。
	成本提高	SBW 对电机功率要求更高，相应增加了转向电机成本。

资料来源：焉知智能汽车，信达证券研发中心

线控转向是实现高阶无人驾驶的必由之路。自动驾驶功能的实现，需要前端感知层、中央决策层与底部执行层这三个层面默契的配合。**前段感知层**包括摄像头、毫米波雷达以及激光雷达在内的感知设备负责捕捉信息，**中央决策层**通过算法，对路线规划、行车控制等给出命令信号，传导至**底部执行层**的车轮、油门、转向以及制动等方面来完成一系列的车辆控制动作。底盘执行层对执行的精度需求更高，响应需求更迅速。但传统的 EPS 受限于安装空间、力传递特性、角传递特性等诸多因素，不能自由设计。**我们认为可以完全脱离驾驶员实现转向控**

制的线控转向系统非常切合自动驾驶的需求，且无方向盘的结构也有利于无人驾驶车辆的结构设计。

图 14：特斯拉计划在 2024 年大规模生产的无人驾驶出租车（无方向盘）



资料来源：九派新闻，信达证券研发中心

随着技术日益成熟，时隔 8 年后搭载线控转向的车型再次上市。2014 年率先搭载线控转向系统的英菲尼 Q50 被召回。主要系线控主动转向系统控制单元程序有偏差，当发动机在电瓶处于低电压状态下启动时，控制单元有可能对方向盘角度作出误判，导致方向盘和车轮的转动角度存在差异。即使方向盘转到中立位置，车轮也可能不会返回到直行位置，导致车辆不能按驾驶员意图起步前行或转向，存在安全隐患。2022 年丰田再次推出搭载线控转向系统的 bZ4X 车型。该系统加入了备用供电模块，基于锂电池和电容在传统发电机和 12V 电源的基础上提高系统供电的稳定性和多样性。为保证系统可靠性，在安全冗余的配置上，bZ4X 在电源、通信总线、扭矩传感器、电机角度传感器、微处理器、功率驱动和电机线圈均加入了电子冗余，着力保证转向系统的高安全性。

图 15：丰田 bZ4X



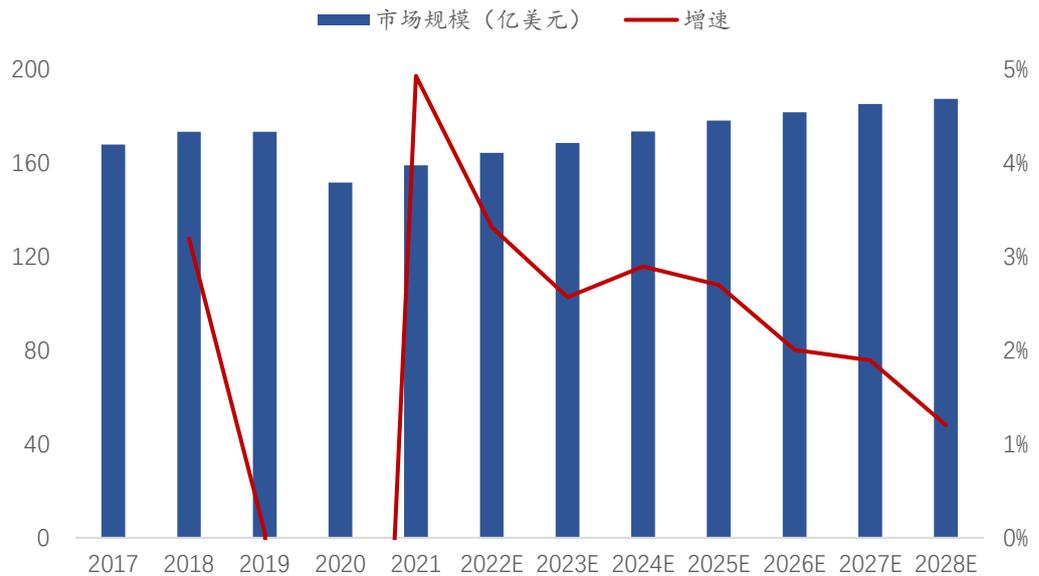
资料来源：EV 视界，信达证券研发中心

二、商业化爆发前夕，潜在市场规模广阔

2.1 EPS 市场规模维持稳定，国产替代持续推进

EPS 全球渗透率接近饱和，市场规模较为稳定。根据博智咨询的统计数据，2021 年全球 EPS 的市场规模为 159 亿美元，2025 年将增加至 178 亿美元，年复合增速为 2.87%；2021 年我国 EPS 的市场规模为 44.3 亿美元，2028 年将增加至 55.8 亿美元，年复合增速为 2.94%。2021 年全球 C-EPS 销量市场份额达到 52.62%，预计未来一段时间仍然以 C-EPS 为主；从产品市场应用情况来看，EPS 主要用于乘用车配套，2021 年全球市场乘用车应用销量份额为 98.52%。

图 16：全球电动助力转向系统（EPS）市场规模



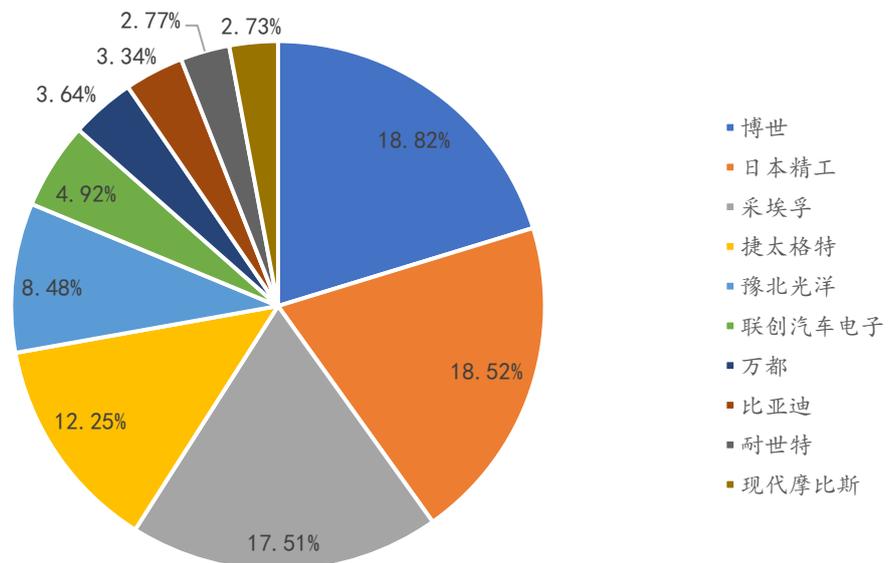
资料来源：博智咨询，信达证券研发中心

根据博智咨询的研究，EPS 主要由 ECU、电动机、扭矩传感器、车速传感器等零部件组成，其中 ECU 和电动机成本占比高达 64%，中国 ECU 核心技术被外资企业垄断，主要集中在欧美及日本企业手中。国际企业凭借成熟的技术优势对中游转向系统方案提供商有较强议价能力，近年来国内厂商在 ECU 方面加大投入，长期而言，国产 ECU 因低关税和较低研发成本具有价格优势，中游厂商因成本压力或将选择国产 ECU，使未来国产化率将提高。

图 17: EPS 产业链


资料来源：博智咨询，信达证券研发中心

根据高工智能汽车统计数据，2021 国内市场乘用车新车（不含进出口）前装标配搭载 EPS 上险量为 1989.93 万辆，同比增长 8.3%，前装搭载率为 97.57%。市占率方面，前十大供应商份额合计超 90%，市场集中度较高，其中前四大厂商博世、日本精工、采埃孚、捷太格特均为外企，市场份额合计达 67%；市占率最高的国内企业为豫北光洋，是中航集团与捷太格特的合资企业，市场份额为 8.48%。

图 18: 2021 年前装 EPS 各厂商市占率


资料来源：高工智能汽车，信达证券研发中心

2.2 线控转向单车价值量有望达 4000 元，2025 年市场规模有望达 85 亿元

2023年起为线控转向量产元年，供需两端全面打开，本土供应商有望实现弯道超车。需求端，丰田bZ4X车型是继英菲尼迪后新一代搭载线控转向的车型，且没有配备机械冗余备份，有望成为线控转向技术领域的重大突破；特斯拉亦计划在其电动皮卡Cybertruck（计划于2023年上市）上使用线控转向技术；长城汽车的智慧底盘也有望于2023年实现量产；此外，吉利、蔚来、红旗等主机厂纷纷布局线控转向产品。供给端，Kayaba已于2013年实现量产，舍弗勒于2021年量产，捷太格特、博世/博世华域、耐世特等主机厂均具有线控转向技术实力。虽然海外厂商在线控转向技术上具有先发优势，但考虑到耐世特、浙江世宝、伯特利、拓普集团等企业大规模研发投入，本土厂商有望实现线控转向领域的弯道超车。

表9：部分车企和Tier1线控转向产品及布局情况

车企/供应商	量产时间	线控转向产品&布局情况
长城汽车	2023年	长城智慧线控底盘（含线控转向）
丰田汽车	2022年	搭载线控转向技术的bZ4X车型即将量产
吉利汽车		与海拉合作开发纯电动线控转向系统
蔚来汽车		与采埃孚合作研发线控转向产品
红旗		联合国内配套资源开发自主冗余EPS，完成一轮验证
特斯拉	2023年	率先搭载该技术的车型将会是特斯拉旗下的纯电动皮卡Cybertruck
博世/博世华域	2024年	2018年，博世华域线控转向产品搭载在Demo车上展示
舍弗勒	2021年	线控转向技术Space Drive发展至第三代
耐世特		基于SBW推出静默方向盘转向系统和随需转向系统（Quiet Wheel），2022年上半年获得某全球整车制造商的SBW订单
捷太格特	2022-2023年	获多家OEM订单
联创汽车电子		SBW，有研究，有原型机
Kayaba	2013年	DAS配套英菲尼迪
Mando		在CES 2021年上发布SBW线控转向技术，预计配套Canoo
伯特利		收购浙江万达，正在研发SBW，有原型机
拓普集团		正在研发SBW
浙江世宝		正在研发SBW
拿森科技		全冗余小齿轮线控转向系统，已推出两个版本，分别对应乘用车和轻型客车

资料来源：佐思汽研，皮卡网，耐世特公告，信达证券研发中心

我们预计线控转向单车价值量达4000元，2025年市场规模有望达85亿元。市场规模的测算基于以下假设：1) 2021年我国新能源汽车的销量为352万辆，我们预计2025年达到1152万辆，年复合增速为34%，燃油车销量随新能源汽车的渗透率提高而下滑，2025年销量为1510万辆；2) 参考线控转向技术路线图我们预测2025、2030年线控转向的综合渗透率分别为8%、30%；3) 我们预计2021年线控转向产品的单套价格为5000元，此后随着成本的降低逐渐下探，2025年单套价格为4000元。综上所述可得2025、2030年线控转向市场规模分别为85、239亿元，25-30年复合增速达23%，呈现出快速增长的态势。

表10：2019-2025年我国线控转向产品市场规模预测

	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E
汽车销量（万辆）						
电动车	352	581	755	944	1152	1909
燃油车	2275	2178	1868	1691	1510	748
总销量	2628	2759	2624	2635	2661	2657
线控转向渗透率						
电动车渗透率	0%	2%	5%	10%	15%	40%
燃油车渗透率	0.0%	0.1%	0.5%	0.7%	2.7%	4.5%
综合渗透率	0.0%	0.5%	1.8%	4.0%	8.0%	30.0%

单价（元/套）	5000	4800	4500	4200	4000	3000
线控转向市场规模（亿元）						
纯电动	0	6	17	40	69	229
燃油车	0	1	4	5	16	10
合计	0	7	21	44	85	239

资料来源：Wind，电动汽车产业技术创新战略联盟，中国汽车工程学会，信达证券研发中心

三、投资建议

3.1 耐世特：多年技术积淀，转向系统全球领跑

耐世特成立于1906年，是全球领先的运动控制技术公司，曾位于通用汽车部门旗下，后被中国航空工业集团公司收购，2013年赴港上市。主要产品和技术组合为电动助力和液压助力转向系统、线控转向系统、传动系统以及软件解决方案等，致力于发展安全，绿色，智能的移动出行。目前，公司在线控制转向业务行业领先，可使用于L2-L5自动驾驶级别。

图 19：耐世特发展历程



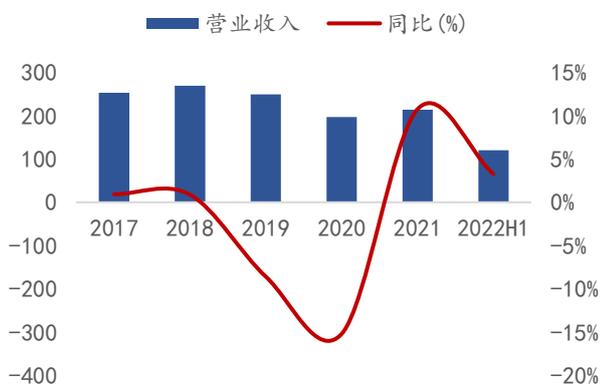
资料来源：耐世特公司官网、信达证券研发中心

公司具有多个产品线，核心产品为电动助力转向系统。公司目前产品分为五个部分，转向管柱、传动系统、电动助力转向系统、液压助力转向系统、ADAS及自动驾驶。转向管柱类产品包括电动可调转向管柱、非可调转向管柱等；转动系统类产品主要是半轴等；液压助力转向系统类产品主要为动力转向泵、SMART FLOW 选件等；电动助力转向系统类产品覆盖 EPS 齿轮齿条转向系统、管柱式电动助力转向系统、中间轴等，为应对自动驾驶的发展趋势，耐世特 EPS 拥有与半自动或全自动驾驶系统共享的 ADAS 模块化设计。

图 20：耐世特主要产品展示


资料来源：耐世特公司官网，信达证券研发中心

受疫情影响2022H1业绩承压。2018-2020年，由于汽车行业低景气度叠加疫情影响收入和利润持续下滑；2021年随着疫情好转和新客户的顺利拓展，营收同比+10.77%；2022年H1实现营业收入120亿元，同比+3.3%；归母净利润-0.75亿元。业绩承压原因主要来源于疫情反复，中国地区汽车产量端与需求端均降低，同时人民币升值带来的美元结算汇兑损失增加；随着国内疫情缓解+汽车行业高景气度，下半年公司有望取得较好业绩。

图 21：2017-2022H1 耐世特营收（亿元）及同比


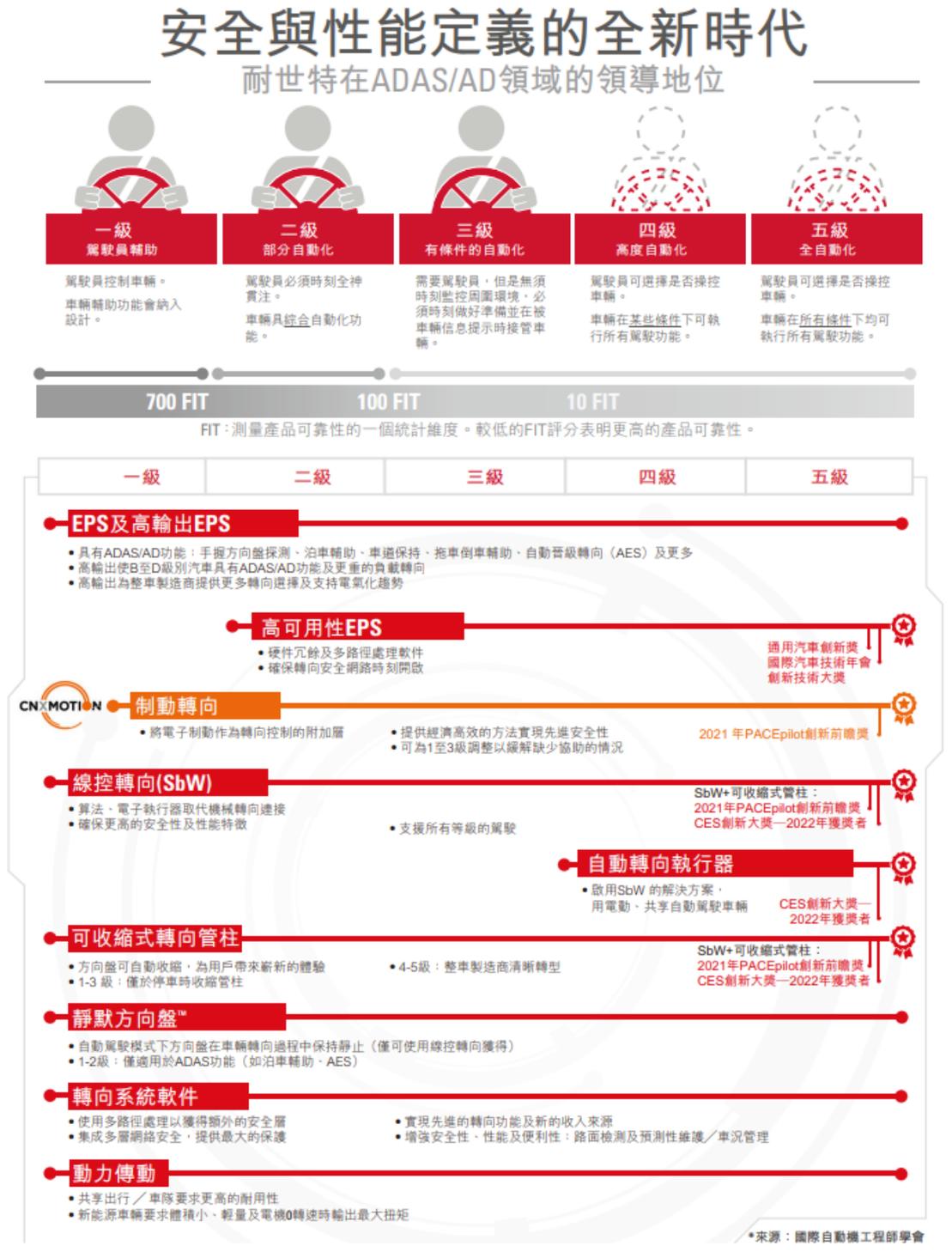
资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 22：2017-2022H1 耐世特归母净利润（亿元）及同比


资料来源：Wind，信达证券研发中心

技术储备全球领先，有望在线控转向领域取得先发优势。在线控转向领域，公司早已布局多年，目前已研发出面向 L3-L5 自动驾驶级别的 SBW 技术，其中包含随需转向（SOD）系统、Quiet Wheel 静默方向盘系统和可收缩式转向管柱。驾驶人员能够在人为控制和自动驾驶控制之间安全、灵活的切换；并能根据当日状态选择运动模式、舒适模式或手动操控模式；在自动驾驶模式下，方向盘可灵活自行转动或保持静止。随着智能汽车的发展，SBW 或将逐渐代替 EPS，确保更高的安全性，SBW 与可收缩式转向管柱可搭配使用，为汽车创造更大座舱空间。耐世特凭借领先的研发和技术，有望在线控转向领域取得先发优势。**2022 年上半年获得某全球整车制造商的 SBW 订单。**

图 23：耐世特在 ADAS/AD 领域的领导地位



资料来源：耐世特 2021 年年报，信达证券研发中心

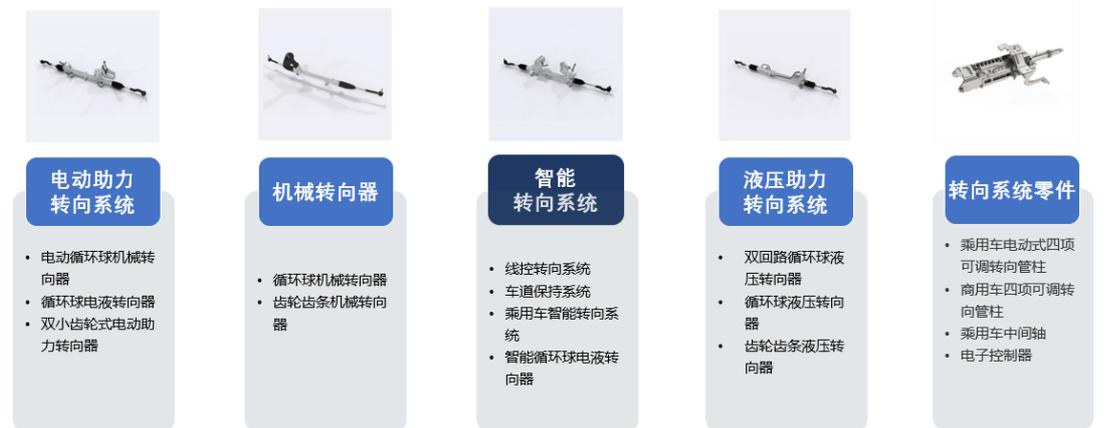
3.2 浙江世宝：转向系统核心厂商，定增加码 SBW 技术

深耕汽车行业三十载，研发经验丰富。浙江世宝创立于1984年，总部位于浙江，自成立以来在汽车行业中专注驾行多年，2006年便赴港上市，2012年在深上市。公司主要从事汽车转向器及其他转向系统关键零部件的研发、制造及销售，在杭州、义乌、四平及芜湖设有5个生产基地，并在北京设有研究中心。公司具备为商用车、乘用车及新能源汽车提供各类转向产品的能力，在汽车行业积累了超过三十年的系统配套经验。

图 24：浙江世宝发展历程

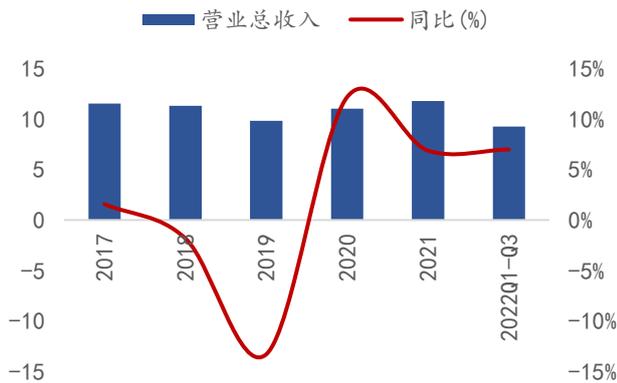

资料来源：浙江世宝官网，信达证券研发中心

公司产品线丰富，坚持高新产品的研究和开发。公司主要产品为电动助力转向系统、机械转向器、智能转向系统、液压助力式转向系统、转向系统零件和铸件等，重点发展高端商用车循环球液压转向器、适用于乘用车和商用车的电动助力转向系统和智能转向系统，为汽车厂提供更安全、更舒适、更智能的转向技术。未来，随着智能化、网联化的持续发展，世宝将加快智能驾驶、无人驾驶相关的汽车转向技术、产品的开发与试制。

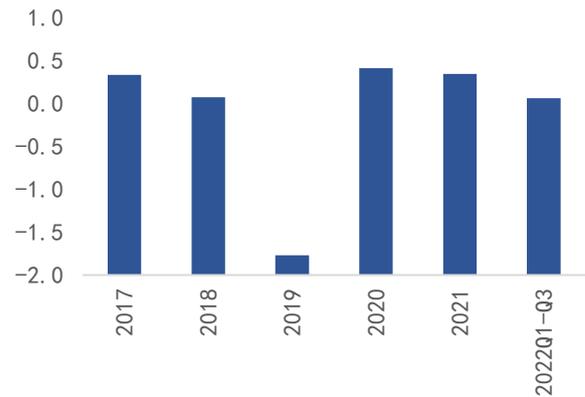
图 25：浙江世宝产品展示


资料来源：浙江世宝官网，信达证券研发中心

营业收入保持稳定，盈利能力有所下降。公司 2022 年 Q1-Q3 实现营业收入 9.3 亿元，同比 +7%；实现归母净利润 630 万元，同比 -85%；下降原因主要由于 2022 年上半年汽车行业表现不佳，尤其是商用车产销同比下降的不利影响。随着 2022 年下半年稳经济、促销费的一系列政策措施的出台，市场消费信心回暖，有望带动汽车行业的增长，公司归母净利润有望在 2022 年 Q4 转正。

图 26：浙江世宝 2017-2022 年 Q1-Q3 营收（亿元）及同比


资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 27：浙江世宝 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润（亿元）


资料来源：Wind，信达证券研发中心

转向系统核心厂商，紧跟底盘线控化的发展浪潮。2022 年 10 月，公司公告拟定增募资不超 11.80 亿元用于新增汽车智能转向系统技术改造项目、汽车智能转向系统及关键部件建设项目、智能网联汽车转向线控技术研发中心项目等，主要更新产品包括转向管柱、中间轴、智能电动循环球和智能电液循环球等转向系统及关键部件生产线。公司是汽车转向系统的核心厂商，此次定增加码线控转向技术研发，公司将围绕汽车智能驾驶领域开展纵向、横向技术研究，增强公司整体研发及技术实力，有望进一步提高在转向领域的竞争优势。

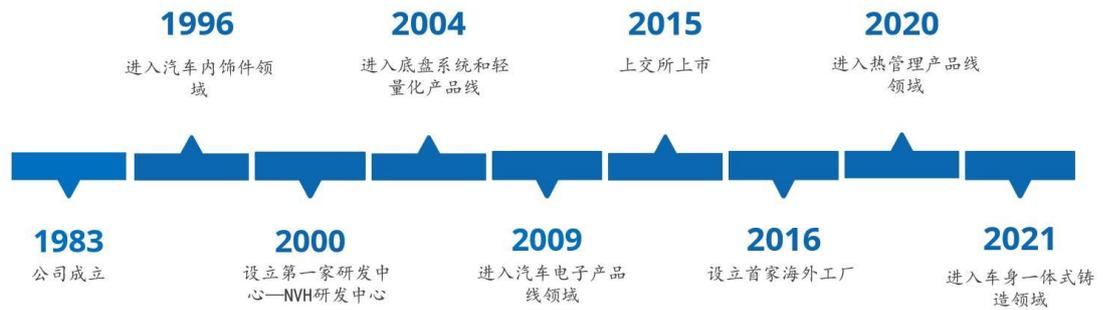
表 11：浙江世宝募集资金流向

序号	项目名称	投资总额 (万元)	募集资金投入金额 (万元)
1	新增年产 60 万台套汽车智能转向系统技术改造项目	30,000	30,000
2	汽车智能转向系统及关键部件建设项目	50,000	50,000
3	智能网联汽车转向线控技术研发中心项目	18,000	18,000
4	补充流动资金	20,000	20,000
合计		118,000	118,000

资料来源：浙江世宝公司公告，信达证券研发中心

3.3 拓普集团：车身底盘多域 Tier0.5 平台型供应商，进军线控领域

国内 NVH 领域龙头，进军线控领域。1983 年创立，总部位于中国宁波，在汽车行业中专注笃行近 40 年。早期主要从事汽车 NVH 业务，2000 年成立第一家 NVH 研发中心，2015 年在上交所上市，2016 年公司在巴西设立首家海外工厂，开启全球化产业布局。2022 年拓普集团拟在宁波市杭州湾新区新设全资子公司拓普滑板底盘有限公司，可提供轻量化底盘系统，其中包括副车架、控制臂、转向节等产品，单车合计价值量约 1.1 万元。目前，拓普集团已经具备了整合滑板底盘及线控底盘的各项必备要素，未来可为周边及海外客户提供性能、质量和成本最优的滑板底盘产品。

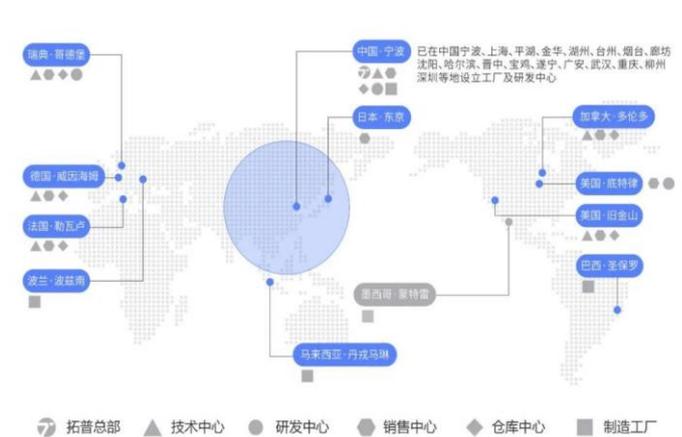
图 28：拓普集团发展历程


资料来源：拓普集团公众号，信达证券研发中心

公司产品线丰富，实现全球化产业布局。公司主要产品包括汽车 NVH 减震系统、内外饰系统、轻量化车身、智能座舱部件、热管理系统、底盘系统、空气悬架、智能驾驶系统共八大业务板块；除汽车业务外，公司积极布局机器人产业，公司的运动执行器包括电机、电控及减速机构等部件，样品已获得客户的认可，后续发展潜力较大。公司已在全球设立 5 家研发中心，40 家以上子公司，60 家以上制造工厂。

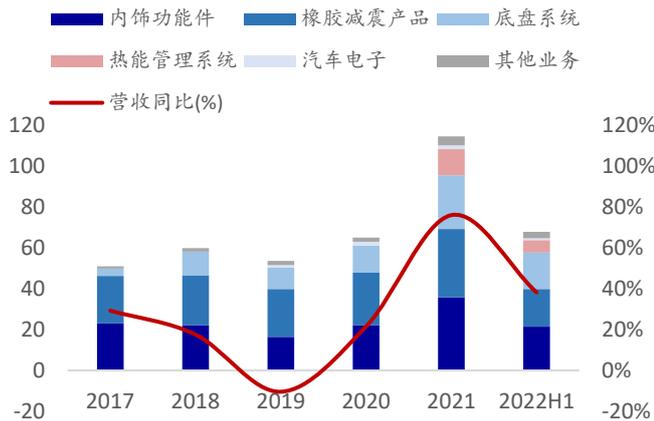
图 29：拓普集团业务板块


资料来源：拓普集团公众号，信达证券研发中心

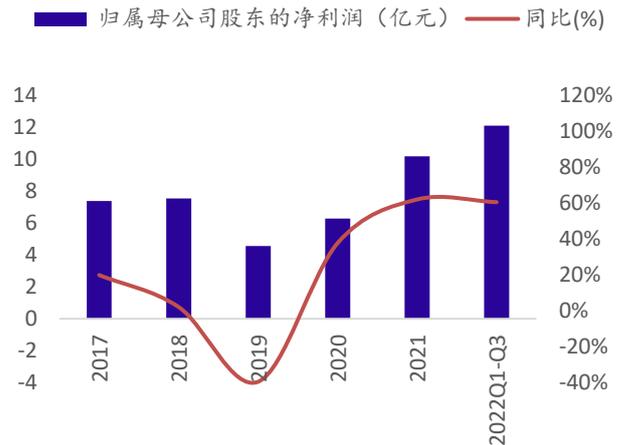
图 30：拓普集团产业布局


资料来源：拓普集团公众号，信达证券研发中心

“内饰+NVH”是主要收入来源，底盘系统成长性较好。公司 2022 年 H1 实现营业收入 67.94 亿元，同比+38.18%；实现归母净利润 7.08 亿元，同比+53.97%。近年来，底盘系统增长速度较快，2022 年上半年实现营业收入 17.84 亿元，较上年增长 100.47%。

图 31：拓普集团 2017-2022 年 Q1-Q3 营收（亿元）及增速


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图 32：拓普集团 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润（亿元）


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

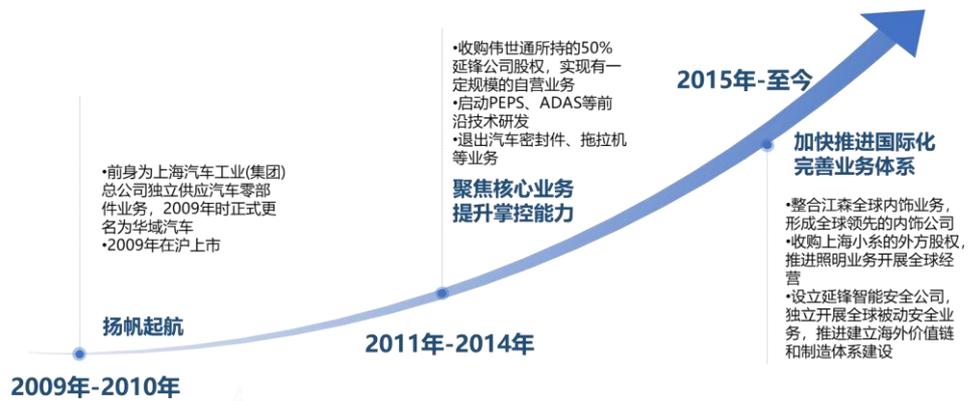
发力线控，增强业务协同优势。公司智能驾驶系统主要产品有 IBS（智能刹车系统）、EPS（智能转向系统）、EVP（电子真空泵）等。公司在完成 IBS-PRO 的产品研发之后，将陆续推出 IBS-EVO、IBS-RED 冗余制动方案。IBS-RED 可以支持 L3 以上的 ADAS 自动驾驶功能。相对于目前市场上的 RBU 冗余制动方案，IBS-RED 通过双绕线电机、双控制回路、双绕线电磁阀线圈实现了冗余制动的功能，对于整车布置的要求更小、功能更加强大。

图 33：转向系统、空气悬架、滑板底盘技术


资料来源: 拓普集团公众号, 信达证券研发中心

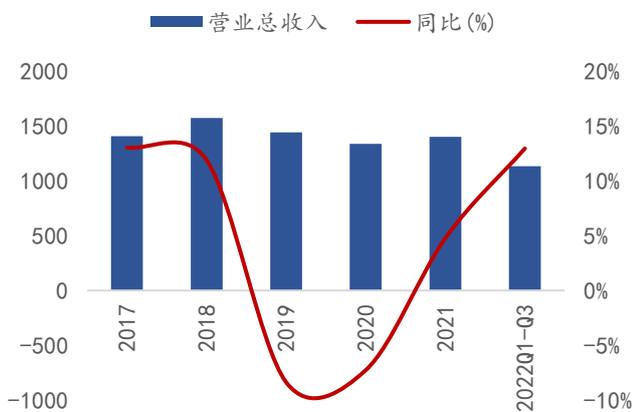
3.4 华域汽车：深耕于汽车零部件 30 余年，转向系统技术积累深厚

汽车零部件专家，覆盖 40 余项业务领域的综合性汽车零部件系统集成供应商。华域汽车成立于 1992 年，总部位于上海，1996 年在沪上市，主营业务包括汽车等交通运输车辆和工程机械的零部件及其总成的设计、研发和销售。华域汽车旗下子公司博世华域主要负责转向系统的研发生产和销售，是目前中国乘用车转向系统业务规模最大、市场占有率最高、集开发制造为一体的汽车零部件企业，致力于研发高水平的转向系统为驾驶员提供精细化驾控体验。

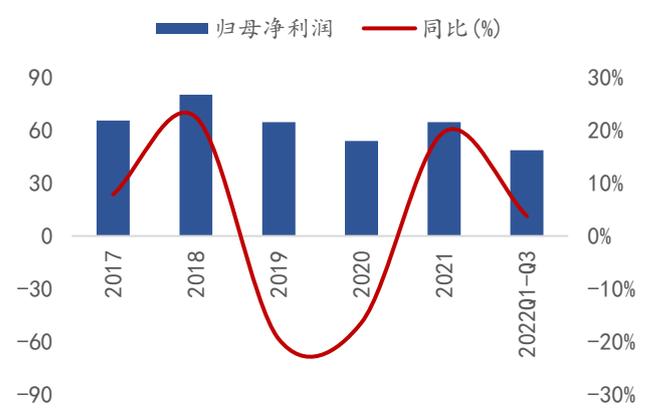
图 34：华域汽车发展历程


资料来源：华域汽车公告，上观新闻，卡车网等，信达证券研发中心整理

疫情+缺芯等负面因素缓解，业绩触底反弹。2017-2021 年公司营业收入保持稳定；受汽车行业低迷、芯片短缺影响，2020 年归母净利润触及底端，仅为 54 亿元，此后随着下游市场景气度提升，主机厂克服疫情、缺芯等外部影响，公司业绩企稳回升。2022 年 Q1-Q3 公司实现营业收入 1133 亿元，同比+12.94%，归母净利润 49 亿元，同比+3.74%；主要原因系客户缺芯缓解，公司销售订单得到恢复，收入带来增长，且核心业务的降本增效带来盈利端改善。

图 35：华域汽车 2017-2022 年 Q1-Q3 营收（亿元）及同比


资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 36：华域汽车 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润（亿元）


资料来源：Wind，信达证券研发中心

公司主要业务有 5 大板块，涉及智能与互联、电动系统、底盘系统、轻量化、内外饰系统，其中内外饰系统为核心业务，2021 年占总营收达 64.6%。华域汽车结合智能化、电动化、网联化、以及自动驾驶对汽车内饰的新要求，助力客户提高品牌辨识度。华域汽车子公司博世华域聚焦于研发转向系统，产品覆盖了传统的机械液压助力、电动助力产品等。此外，博世华域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，有望先于德国总部，出现在国内车企的产品上。

图 37：华域汽车主营产品



资料来源：华域汽车公司官网，信达证券研发中心

子公司博世华域研发实力强大，转向系统技术积累深厚。华域汽车子公司博世华域深耕转向系统研发 28 年，正在推进线控转向系统、线控制动系统等产品的平台预研、样件开发等工作，研发使用线控转向系统的整车，公司预计将于 2025 年投放市场。

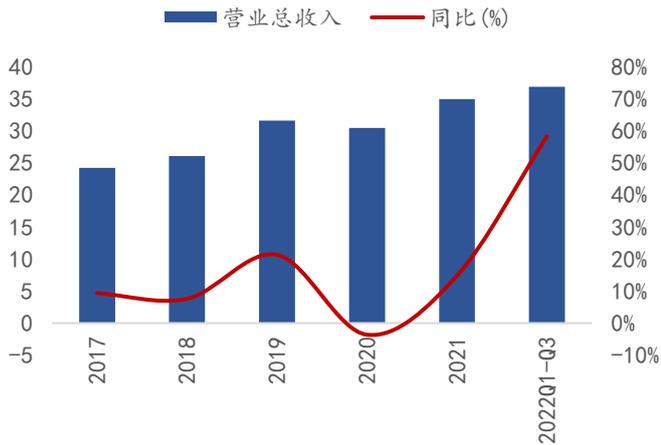
图 38：博世华域转向器类产品



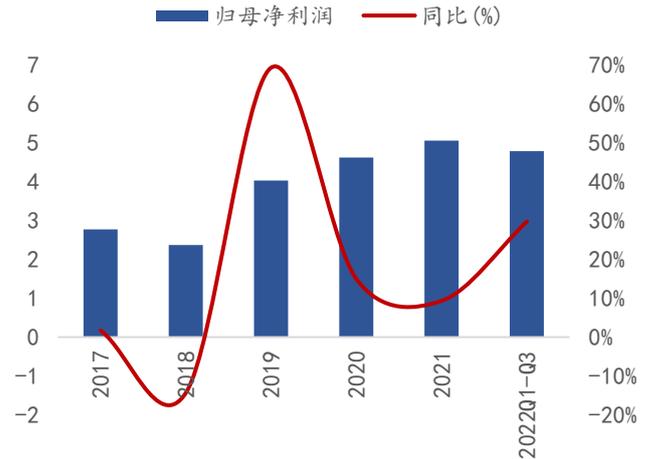
资料来源：博世华域公司官网，信达证券研发中心

3.5 伯特利：线控制动龙头，进军线控转向领域

掌握线控制动核心技术，构筑足够深厚“护城河”。伯特利创立于 2004 年，2018 年在沪上市。公司专业从事汽车制动系统和智能驾驶系统产品研发、生产及销售，具备汽车智能驾驶、汽车电子电控、汽车制动系统、底盘轻量化、汽车转向系统的自主开发与制造能力，主营产品有线控制动系统(WCBS)、高级驾驶辅助系统(ADAS)、电子驻车系统(EPB)、汽车防抱死系统(ABS)、整车稳定控制系统(ESC)、电动尾门系统(PLG)、电动转向系统(EPS)，以及各类制动器、综合驻车制动器(IPB)。2022 年 Q1-Q3 公司实现营收 36.84 亿元，同比+58.23%；归母净利润 4.78 亿元，同比+29.7%。

图 39：伯特利 2017-2022 年 Q1-Q3 营业收入（亿元）及同比


资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 40：伯特利 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润（亿元）及同比


资料来源：Wind，信达证券研发中心

收购万达转向，进一步布局智能线控转向技术。2022 年，伯特利收购浙江万达汽车方向机的 45% 股权，加速抢占汽车转向系统市场份额。万达转向为专业从事汽车转向系统产品研发生产的一级汽车零部件供应商，并拥有良好的经济效益和技术底蕴，其主要产品转向器和转向管柱与公司在汽车底盘领域有明显的协同效应。为了进一步拓展市场，浙江万达加速完善新能源汽车转向系统、智能转向系统、吸能转向系统三大核心产品系列，专注于新能源汽车转向系统控制、轻量化、智能化、底盘控制集成关键技术研发。此次投资合作一方面将整合双方的技术优势，丰富和完善公司在汽车安全系统、转向系统领域的产品线，提升公司的客户服务能力和市场竞争优势；另一方面此次投资合作具有良好的经济效益，有望进一步增强公司的盈利能力。

表 12：万达转向主要产品展示

齿轮齿条方向机		管柱	
产品名称	产品图例	产品名称	产品图例
N300 转向器		C11 转向管柱	
CN200 转向器		W6600 转向管柱	
M16 转向器		P2700 转向柱	
25X 转向器		E31 转向管柱	

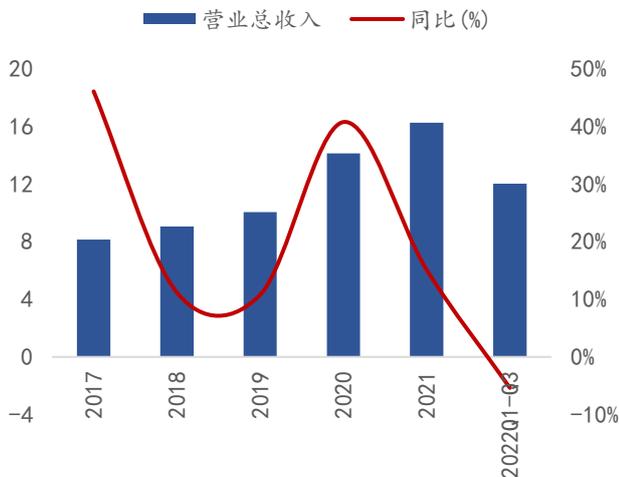
资料来源：万达转向公司官网，信达证券研发中心

3.6 湘油泵：国内领先的机油泵制造企业

湘油泵是国内泵类行业龙头企业之一。公司成立于 1994 年，2016 年登陆上交所。公司设有衡山齿轮有限责任公司和湖南省嘉力机械有限公司两个全资子公司。产品有九大系列、两百多个规格，主要为柴油机/汽油机机油泵、机械及电控变排量机油泵、燃油输油泵、变速箱

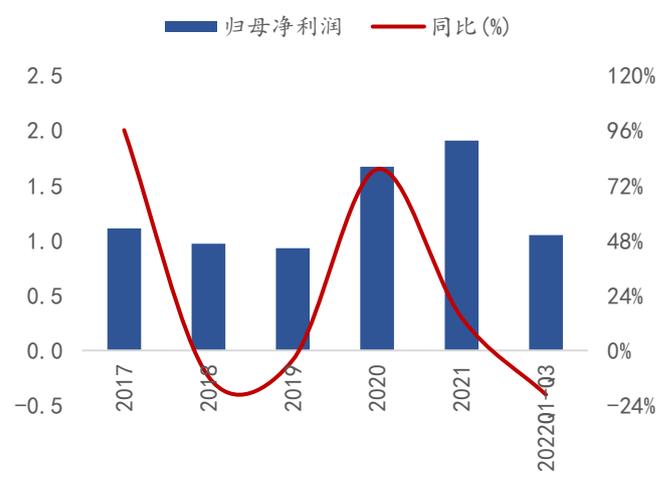
液压泵、冷却水泵、模块集成产品、硬齿面减速机、精密齿轮、高精度有色黑色铸件等。2022年 Q1-Q3 公司实现营业收入 12.01 亿元，同比-5.35%；归母净利润 1.05 亿元，同比-19.26%。

图 41：湘油泵 2017-2022 Q1-Q3 营业收入（亿元）及同比



资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 42：湘油泵 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润（亿元）



资料来源：Wind，信达证券研发中心

公司通过参股或控股方式加速智能化转型，实现在汽车智能化产业链上的深度发展。公司与方株洲易力达机电有限公司合资成立东嘉智能科技有限公司，致力于研发智能控制系统，定位于汽车新四化关键软硬件研发测试平台，以此深度赋能公司及行业创新发展。目前，东嘉智能已开发出适用于 L4 级智能驾驶所需的智能驾驶执行系统（L4 适配 EPS）及控制模块（ECU），并已在无人摆渡车、城际无人巴士上实现配套并对外销售，该车型适用于机场、智慧城市等应用场景。同时，在乘用车市场方面，东嘉智能着力于行泊一体相关领域技术及产品开发。

图 43：易力达主要 EPS 产品展示



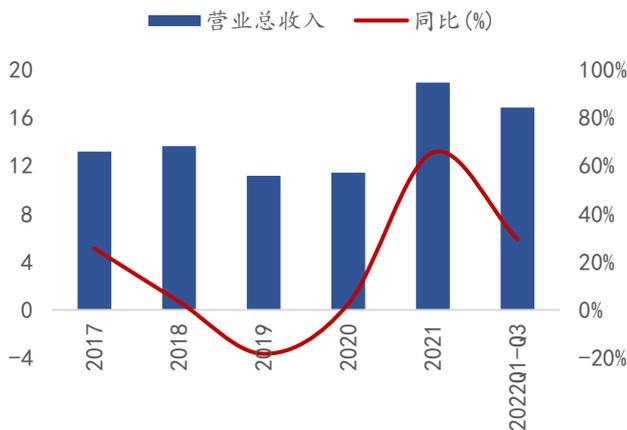
资料来源：易力达官网，信达证券研发中心

3.7 方正电机：国内领先的汽车电机厂商

国内领先的汽车电机厂商，覆盖主流新能源车企。公司成立于 1995 年，于 2007 年在深上市。方正电机主营业务包括新能源汽车驱动电机、微特电机、汽车电子和家电智能控制器。主要产品有汽车驱动电机，辅助电机等，此类电机可用于纯电动乘用车，混合动力汽车，低速电动车等。目前公司新能源电驱产品主要配套上汽通用五菱、小鹏汽车、吉利汽车、蔚来汽车等企业。2022 年 Q1-Q3 公司实现营收 16.85 亿元，同比+29.42%；归母净利润-0.10 亿

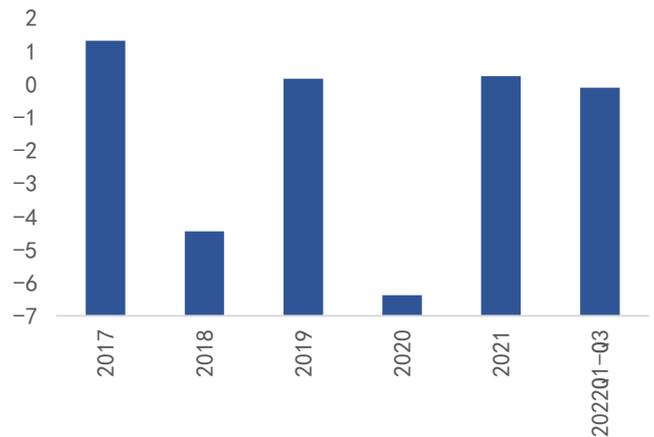
元，同比+54.74%。

图 44：方正电机 2017-2022 Q1-Q3 营收（亿元）及同比



资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 45：方正电机 2017-2022 Q1-Q3 归母净利润（亿元）



资料来源：Wind，信达证券研发中心

3.8 德尔股份：集汽车部件研发、制造和销售整合于一体的汽车零部件系统综合提供商

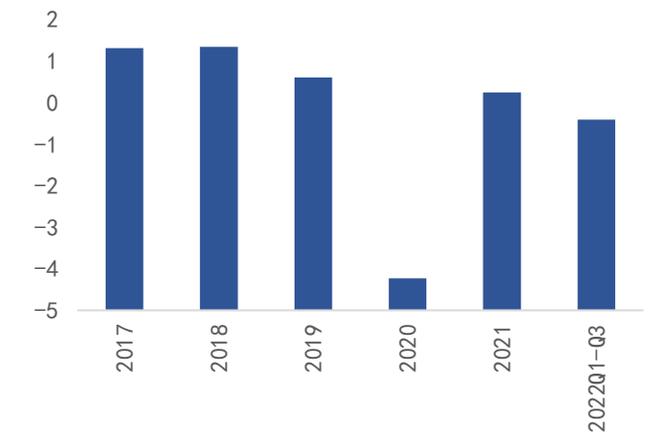
综合性汽车零部件企业。2004 年公司成立，总部在辽宁阜新，2015 年于深交所上市，是一家集汽车部件研发，制造和销售为一体的装备供应商，主要产品包括泵及电泵类产品，电机、电控及汽车电子类产品，降噪（NVH）隔热及轻量化类产品，可广泛应用于转向、传动、制动、汽车电子、车身辅助驾驶系统。2022 年 Q1-Q3 公司实现营收 29.19 亿元，同比+6.22%；归母净利润-0.41 亿元，同比-236.49%。

图 46：德尔股份 2017-2022 年 Q1-Q3 营业收入（亿元）



资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 47：德尔股份 2017-2022 年 Q1-Q3 归母净利润（亿元）



资料来源：Wind，信达证券研发中心

紧跟转向技术发展趋势，多方面多产品布局。公司擅长各类泵产品（转向，刹车，传动），因此具有独立自主设计能力。并且，公司紧跟转向技术的发展趋势，目前在液压助力转向系统（HPS）、电控液压助力转向系统（EHPS）、电动助力转向系统（EPS）和线控转向系统（SBW）均有相应产品布局。在线控转向领域，公司技术储备产品为自主研发的无刷直流电机，产品可覆盖线控转向领域对转向电机的需求，具备性能优异，通用性强，结构可靠性高的技术优势，已获得多项发明和实用新型专利，目前尚未批量生产。

表 13：德尔股份转向系统主要产品展示

产品名称	产品图例	产品名称	产品图例
电子液压助力转向泵 (EHPS)		重卡车用叶片转向油泵	
电动助力转向电机 (640w)		电动助力转向电机 (420w)	
乘用车动力转向油泵		电动助力转向电机 (460w)	
轻卡车用叶片转向油泵		中卡车用叶片转向油泵	

资料来源：德尔股份公司官网，信达证券研发中心

3.9 联创汽车电子：技术底座夯实，EPS 控制系统领军者

聚焦控制器与软件开发多年，建立核心技术“护城河”。联创汽车电子汽车成立于 2006 年，主营业务为电子系统及相关零部件、汽车智能网联系统、汽车线控底盘系统及相关电子零部件，并深耕于转向市场多年，在 EPS 控制系统领域积累了大量技术基础。2012 年，公司开创了第一代电动转向，自主无刷控制器，突破国外技术的垄断；2014 年，公司更新了第二代电动转向，集成式无刷控制器，实现了大规模量产；在此基础上，公司又开发了 ASIL-D 无刷控制器，具有领先的功能安全，成为国内自主品牌首款满足 ASIL-D 要求的量产产品；2021 年，公司更新了第四代冗余转向，能够满足 L3 级智能驾驶；公司将在 2023 年更新线控转向系列产品，能够满足 L4+智能驾驶及无人驾驶全场景应用。

图 48：联创汽车电子转向系统发展历程


资料来源：盖世汽车公众号，信达证券研发中心

联创汽车电子的转向系统早在 2020 年就推出了面向 L4 级智能驾驶的线控转向技术，在国内自主品牌率先公开展示了无方向盘的线控转向样车方案。良好的性能、创新的方案获得了客户的一致认可。

图 49：联创汽车电子产品展示



资料来源：盖世汽车公众号，信达证券研发中心

四、风险因素

汽车销量不及预期、线控转向渗透率不及预期、线控转向国产化不及预期、线控转向产品研发进度不及预期、国内外疫情反复对汽车产业带来不利影响。

研究团队简介

陆嘉敏，信达证券汽车行业首席分析师，上海交通大学机械工程学士&车辆工程硕士，曾就职于天风证券，2018年金牛奖第1名、2020年新财富第2名、2020新浪金麒麟第4名团队核心成员。4年汽车行业研究经验，擅长自上而下挖掘投资机会。汽车产业链全覆盖，重点挖掘特斯拉产业链、智能汽车、自主品牌等领域机会。

王欢，信达证券汽车行业研究员，吉林大学汽车服务工程学士、上海外国语大学金融硕士。曾就职于丰田汽车技术中心和华金证券，一年车企工作经验+两年汽车行业研究经验。主要覆盖整车、特斯拉产业链、电动智能化等相关领域。

曹子杰，信达证券汽车行业研究助理，北京理工大学经济学硕士、工学学士，主要覆盖智能汽车、车联网、造车新势力等。

丁泓婧，墨尔本大学金融硕士，主要覆盖智能座舱、电动化、整车等领域。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiyue@cindasc.com
华北区销售总监	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售副总监	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华北区销售	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北区销售	樊荣	15501091225	fanrong@cindasc.com
华北区销售	秘侨	18513322185	miqiao@cindasc.com
华北区销售	李佳	13552992413	lijia1@cindasc.com
华东区销售总监	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售副总监	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华东区销售	方威	18721118359	fangwei@cindasc.com
华东区销售	俞晓	18717938223	yuxiao@cindasc.com
华东区销售	李贤哲	15026867872	lixianzhe@cindasc.com
华东区销售	孙僮	18610826885	sun tong@cindasc.com
华东区销售	贾力	15957705777	jiali@cindasc.com
华东区销售	石明杰	15261855608	shimingjie@cindasc.com
华东区销售	曹亦兴	13337798928	caoyixing@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售副总监	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售副总监	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	刘韵	13620005606	liuyun@cindasc.com
华南区销售	胡洁颖	13794480158	hujieying@cindasc.com
华南区销售	郑庆庆	13570594204	zhengqingqing@cindasc.com
华南区销售	刘莹	15152283256	liuying1@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，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出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其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，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深300指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起6个月内。	买入 ：股价相对强于基准20%以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5%之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准5%以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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，投资者需自行承担风险。