

智能化系列报告（一）线控底盘： 智能竞赛的关键领域，本土厂商迎来发展良机

核心观点：

- **汽车行业变革催生线控底盘需求，核心技术渗透率提升空间广阔。**作为承载车身、控制车辆行驶的关键，底盘系统架构正处于“智能化、集成化、轻量化”转型中，线控底盘发展空间广阔。其中单车价值量高、技术难度较大的线控制动、线控转向、线控悬架三大部件渗透率具备较大提升空间，是线控底盘未来蓝海所在。

- **线控制动、转向、悬架三大核心部件技术逐渐成熟，本土产业链逐步完善，国产替代机遇丰富。**

1、**线控制动：行车制动技术逐渐成熟，EHB是中短期主流技术路线，EMB有望成为未来发展趋势。**EMB技术具备完全机械解耦、低延迟等优点，有望成为未来线控制动的发展趋势，但受制于安全性等因素尚未实现量产落地。现阶段EHB为主流方案，我国本土企业如伯特利等已逐渐具备量产能力，有望依靠供应链及成本优势加快国产替代。

2、**线控转向：EPS加快渗透，SBW量产在即。**SBW彻底实现方向盘与转向机构解耦，在响应速度、控制精度等智能驾驶关键层面具备优势。受制于系统可靠性、传感器解决方案缺失等原因，搭载SBW技术的车型尚未得到市场广泛验证，现阶段EPS为主导的转向方案渗透率快速提升，为将来技术革新奠定基础。

3、**线控悬架：本土供应商崛起助推降本放量，空气悬架有望下沉至中高端车型。**空气悬架技术基本成熟，但受制于高成本无法实现大规模装配，近年来新势力与自主新能源品牌将空气悬架带入30万+价格区间。目前本土企业如中鼎股份、保隆科技等相继落成空气悬架核心零部件产线，有望依靠规模化优势逐步扩展空气悬架应用车型。

- **投资建议：**汽车底盘是车辆行驶的关键执行层，底盘轻量化、智能化、集成化对汽车电动化和智能化发展具有重要意义，线控底盘将成为新能源车发展的关键领域之一。在自主品牌强势向上和国产替代的背景下，本土企业有望依靠强定制化能力、性价比及供应链优势进入主机厂产业链，在线控底盘领域加速国产突围，我们推荐两条主线：

1、在线控底盘已有布局的主机厂长城汽车（601633.SH）；
2、已经形成一定的技术储备与产品的本土零部件厂商：线控制动领域推荐伯特利（603596.SH）、拓普集团（601689.SH）、华域汽车（600741.SH）；空气悬架领域推荐中鼎股份（000887.SZ）、保隆科技（603197.SH）；滑板底盘领域，推荐阿尔特（300825.SZ）。

- **风险提示：**1、新冠疫情带来的风险。2、汽车芯片短缺的产业链风险。3、原材料价格上涨导致成本抬升的风险。4、线控底盘技术发展和国产化替代不及预期的风险。

汽车行业 推荐

分析师

石金漫

☎：010-80927689

✉：shijinman_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130522030002

杨策

☎：010-80927615

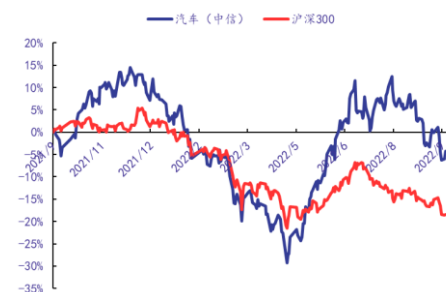
✉：yangce_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130520050005

特别鸣谢

秦智坤

相对沪深300表现图



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

目录

一、自动驾驶关键执行层，智能底盘迎发展良机	1
（一）顺应汽车智能化、电动化、轻量化发展需要，底盘迎来转型	1
（二）政策规划重视线控底盘发展，核心技术渗透率处于低位	3
二、线控底盘各技术发展成熟度不一，线控制动、线控转向、线控悬架最具潜力	4
（一）线控制动：线控技术蓝海市场，国产替代空间广阔	4
（二）线控转向：技术成果已具雏形，2023 年或成为量产元年。	12
（三）线控悬架：国产品牌有望依靠成本优势实现突围	15
（四）线控油门：技术成果完备，国产替代空间有限	18
（五）线控换挡：插混车型推动渗透率快速提升，市场仍由海外企业主导	19
（六）底盘域控制器及软件：软硬件解耦大势所趋，本土厂商优势凸显	21
三、投资建议	23
四、重点公司推荐	24
（一）长城汽车：基于 GEEP 4.0 全新电子电气架构打造智慧线控底盘	24
（二）伯特利：率先实现“one-box”线控制动产品国内量产，收购万达进击线控底盘	26
（三）华域汽车：线控制动产品获北汽新能源和比亚迪项目定点，智能化转型加速	28
（四）拓普集团：线控制动产品量产在即，空悬系统工厂已落成	29
（五）中鼎股份：国内空气供给单元龙头，加速推进空气弹簧项目	31
（六）保隆科技：新获空气弹簧减震器总成项目定点，空悬业务持续向好	33
（七）阿尔特：滑板底盘定制车型小规模交付，重点布局下一代技术量产	35
五、风险提示	37

插图目录

图 1: 自动驾驶实现过程包括感知层-决策层-执行层	2
图 2: 滑板底盘示意图	2
图 3: 传统汽车底盘构造复杂, 机械件繁多	3
图 4: 线控底盘去除大量机械件	3
图 5: 线控制动、线控转向、线控悬架(空气悬架)渗透率处于低位, 上升空间广阔	4
图 6: 汽车制动系统组成	5
图 7: 传统手刹占空间较大	5
图 8: 电子驻车系统实现一键式驻车	5
图 9: 伯特利进入 EPB 市场竞争第一梯队	6
图 10: 行车制动系统示意图	7
图 11: 液压系统构成	7
图 12: 液压制动系统原理	7
图 13: 博世 iBooster	8
图 14: 协调式回收兼具驾驶体验与能量回收效率	8
图 15: EHB 未完全实现解耦	9
图 16: EMB 完全实现踏板与车轮解耦	9
图 17: one-box 产品: 伯特利 WCBS	10
图 18: two-box 产品: 博世 iBooster	10
图 19: 全球线控制动市场由博世主导	10
图 20: 中国线控制动市场博世处于垄断地位	10
图 21: 长城 EMB 电机	11
图 22: SBW 工作原理	13
图 23: SBW 优势与技术挑战	13
图 24: bZ4X 线控转向系统示意图	14
图 25: bZ4X 线控转向采用电子冗余	14
图 26: EPS 市场由国外厂商主导	15
图 27: 空气悬架示意图	16
图 28: 空气弹簧工作原理	16
图 29: 空悬搭载车型价格区间向下渗透(万元)	16
图 30: 中国乘用车市场空悬装配率处于低位(万辆)	17
图 31: 线控油门构成	18
图 32: 线控油门原理	18
图 33: 宁波高发电子油门踏板业务收入增速放缓(亿元)	18
图 34: 宁波高发电子油门踏板单价持续下滑(万套)	18
图 35: 插混车型销量保持高速增长(万辆)	20
图 36: 插混车型占新能源车销量比重在 20%左右(万辆)	20
图 37: 宁波高发变速操作箱业务收入增速放缓(亿元)	20
图 38: 宁波高发变速操作箱销量逐年下滑(万套)	20
图 39: 电子电气架构向域集中结构发展	21

图 40: 蔚来智能底盘	22
图 41: 蔚来 ICC 底盘域控制器集成多个功能	22
图 42: 智能底盘未来向着动力域+底盘域+自动驾驶域控制融合发展	22
图 43: 长城汽车智慧线控底盘	24
图 44: 长城汽车智慧线控底盘三冗余系统	24
图 45: 长城汽车 2022H1 营业收入同比+0.33%	25
图 46: 长城汽车 2022H1 归母净利润同比+58.72%	25
图 47: 长城汽车毛利率逆势上涨	25
图 48: 长城汽车研发费用投入力度稳步加大	25
图 49: 各厂商产品建压速度 (ms)	26
图 50: 伯特利 2022H1 营业收入同比+37.15%	27
图 51: 伯特利 2022H1 归母净利润同比+16.43%	27
图 52: 伯特利毛利率小幅下滑	27
图 53: 伯特利研发费用率保持高位	27
图 54: 公司线控制动系统	28
图 55: 华域汽车 2022H1 营业收入同比+3.21%	28
图 56: 华域汽车 2022Q1 归母净利润同比-7.78%	28
图 57: 华域汽车毛利率有所下滑	29
图 58: 华域汽车研发费用稳定增长	29
图 59: 拓普集团 2022H1 营业收入同比+38.18%	30
图 60: 拓普集团 2022H1 归母净利润同比+53.97%	30
图 61: 拓普集团毛利率企稳回升	31
图 62: 拓普集团研发投入回升	31
图 63: 空气悬架系统	32
图 64: 中鼎股份 2022H1 营业收入同比+2.98%	32
图 65: 中鼎股份 2022H1 归母净利润同比-20.30%	32
图 66: 中鼎股份毛利率呈下滑态势	33
图 67: 中鼎股份研发投入有所上升	33
图 68: 公司空悬系统量产能力	34
图 69: 保隆科技 2022H1 营业收入同比+8.58%	34
图 70: 保隆科技 2022H1 归母净利润同比-49.06%	34
图 71: 保隆科技毛利率逐步企稳	35
图 72: 保隆科技研发投入稳步提升	35
图 73: 阿尔特 2022H1 营业收入同比-16.60%	36
图 74: 阿尔特 2022H1 归母净利润同比-25.45%	36
图 75: 阿尔特毛利率企稳	36
图 76: 阿尔特研发投入情况	36

表格目录

表 1: 底盘由传动系统、行驶系统、转向系统、制动系统、悬架系统组成.....	1
表 2: 政策频繁强调线控底盘技术为汽车关键核心技术	3
表 3: 国产 EPB 产品发展逐渐成熟	6
表 4: 线控驻车制动市场规模（亿）预测	6
表 5: EHB 与 EMB 优劣势对比	9
表 6: 本土厂商线控制动产品逐渐配套主流客户	10
表 7: 线控行车制动市场规模（亿）预测	11
表 8: 转向系统分类.....	12
表 9: EPS 分类.....	13
表 10: 新转向标准去除“不得装用全动力转向机构”表述.....	14
表 11: 主流厂商积极布局线控转向技术	15
表 12: 线控转向市场规模（亿）预测	15
表 13: 国产厂商加速空悬产品国产化布局	17
表 14: 线控悬架（空气悬架）市场规模（亿）预测	17
表 15: 线控油门市场规模（亿）预测	19
表 16: 线控换挡提升档杆科技感与布局灵活性	19
表 17: 线控换挡市场规模预测	21
表 18: 线控底盘市场规模预测	23
表 19: 推荐公司盈利预测与估值（数据截止 2022.9.20）	24
表 20: 长城汽车盈利预测及估值	26
表 21: 伯特利产品矩阵	26
表 22: 伯特利盈利预测及估值	27
表 23: 公司现有线控制动产品	28
表 24: 华域汽车盈利预测及估值	29
表 25: 公司八大系列产品（部分）	30
表 26: 拓普集团盈利预测及估值	31
表 27: 中鼎股份盈利预测及估值	33
表 28: 公司业务布局及应用场景	34
表 29: 保隆科技盈利预测及估值	35
表 30: 公司业务范围	36
表 31: 阿尔特盈利预测及估值	37

一、自动驾驶关键执行层，智能底盘迎发展良机

（一）顺应汽车智能化、电动化、轻量化发展需要，底盘迎来转型

智能化+集成化+轻量化，底盘转型与汽车“新四化”发展并驾齐驱。汽车底盘是保证汽车正常行驶、承载发动机、车身的核心部件的关键性集成平台，主要由传动系、行驶系、转向系、制动系和悬架系统组成。在“智能化、电动化、网联化、轻量化”的“新四化”造车理念的指引下，底盘架构的转变将成为汽车革命的先行者，底盘向着智能化、集成化、轻量化的生产理念转型，催生线控底盘的广阔发展空间。

表 1：底盘由传动系统、行驶系统、转向系统、制动系统、悬架系统组成

传动系统	行驶系统	转向系统	制动系统	悬架系统
				
离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴	车架、车桥、车轮	方向盘、转向轴、转向管柱	刹车盘、刹车片、刹车总泵、刹车分泵、刹车踏板	弹性元件，减振器和传力装置

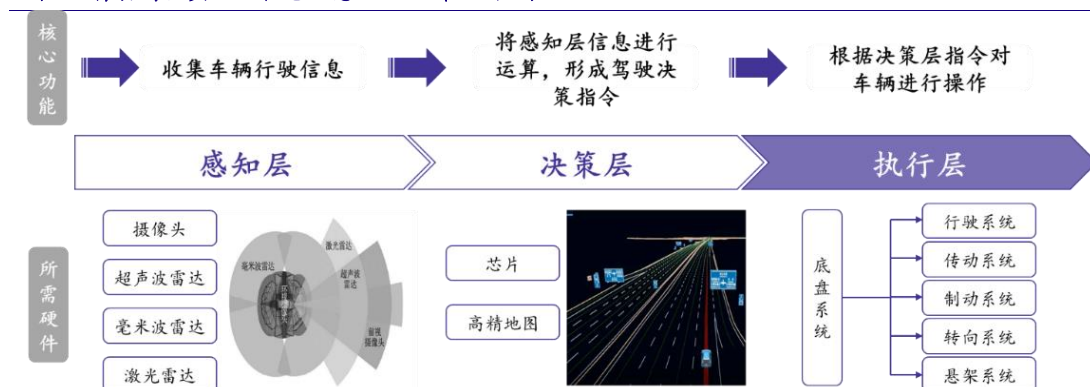
资料来源：车主指南，新浪，中国银河证券研究院整理

线控底盘多方面适配新能源汽车，是未来底盘新形态。线控底盘是指将底盘中传统的机械、液压、气动等连接模式转换为导线，由电信号接受驾驶员或系统驾驶指令并对汽车行驶部件进行控制。线控底盘在“智能化、集成化、轻量化”三方面体现出与新能源汽车“新四化”的高适配度：

1、智能化：线控底盘是实现自动驾驶技术的关键执行层。

自动驾驶技术作为新能源汽车的核心竞争领域，受到汽车产业高度重视。自动驾驶技术的实现分为三层：感知层，决策层和执行层。其中，执行层主要由底盘及其他控制车辆行驶的部件组成，接受决策层指令并完成对车辆的控制，实现车辆的自动驾驶。线控底盘下的电信号传输及响应速度快，能够中和部分自动驾驶决策层算法运算速度，缩短车辆对突发情况的响应时间。同时，电信号对车辆控制更加精准，线控底盘带来的响应速度与车辆控制精准度提升对自动驾驶安全性提升至关重要。

图 1：自动驾驶实现过程包括感知层-决策层-执行层



资料来源：OFweek，搜狐，中国银河证券研究院整理

2、集成化：滑板底盘应用前景广泛，有助于加快车企产品开发和差异化迭代

以滑板底盘为例，集成式的线控底盘将传统底盘中机械、液压等部件高度整合，通过标准化的软硬件接口实现系统决策层或驾驶员操作层与底盘执行层的连接，逐步实现上下车体、软硬件解耦，为主机厂研发差异化的车身和内饰设计创造了更广阔、更简洁的发挥空间。滑板底盘得名于其独特架构，将电驱、电池、悬挂、制动、转向等零部件集成至底盘，形成形似滑板的底盘架构。滑板底盘实现了上下车体的解耦，厂商能够在固定的底盘架构下开发差异化的上车体，有助于缩短新产品开发周期，降低开发成本，更好地满足当前新能源转型下车企对产品更新迭代速度和差异化风格的需求。

图 2：滑板底盘示意图



资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

3、轻量化：线控底盘适应新能源汽车轻量化与环保减排发展需求

线控技术的应用有助于减轻底盘的重量，对电动车续航和汽车环保有重要意义。导线重量整体低于机械、液压等传统零部件，推广后有益于减轻车身重量，提升电动车续航。以长城汽车的智慧线控底盘为例，可实现约 10% 的轻量化效果及 20% 的续航里程提升效果。同时，导线布局较为灵活，对于平衡车辆重量具有显著帮助，线控底盘对于提高车辆行驶稳定性和体验感、提高续航里程和燃油经济性等具有重要意义。此外，线控底盘去除了油液等对环境具有污染性的物质，有助于进一步强化新能源汽车环保属性。

图 3：传统汽车底盘构造复杂，机械件繁多



资料来源：易车网，中国银河证券研究院整理

图 4：线控底盘去除大量机械件



资料来源：易车网，中国银河证券研究院整理

（二）政策规划重视线控底盘发展，核心技术渗透率处于低位

国家政策将线控底盘视为新能源汽车关键性数据，给予高度重视。2018 年以来，国家各政府部门多次在重要政策文件中强调线控底盘技术的重要性，例如国务院于 2020 年 10 月发布的《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》在开设的专栏中专门对新能源汽车核心技术的攻关做出了规划，文件指出“以新能源汽车为智能网联技术率先应用的载体，支持企业跨界协同，研发复杂环境融合感知、……、**线控执行系统**等核心技术和产品。”由于线控底盘技术关键技术仍处于攻关阶段，政策层面仅从宏观角度表明支持与激励态度，将技术方向与实现路径交由行业及企业进行创新探索。目前行业对关键性技术方向基本达成共识，当前重点在于软硬件设备可靠性提升及线控技术带来的安全事故定责等问题。因此我们预计，未来政策将更为细化有关线控底盘的规划细节，将有望从技术路径、优惠补贴、软硬件可靠性、交通事故定责等方面建立完备的规范体系，指引技术发展方向并尽可能降低先进智能化技术可能带来的定责边界模糊等问题。

表 2：政策频繁强调线控底盘技术为汽车关键核心技术

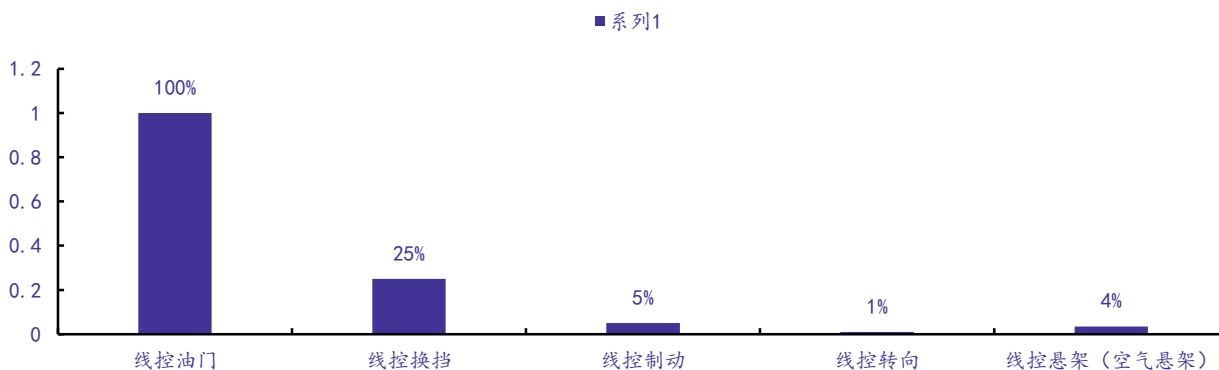
时间	政府部门	政策文件	主要内容
2015.5	国务院	《中国制造 2025》	研发一体化纯电动平台。开发高集成度的电动一体化底盘产品技术，高度集成电池系统、高效高集成电驱动总成、 主动悬架系统、线控转向/制动系统 、集成控制系统，实现整车操纵稳定性、电池组安全防护、底盘系统的轻量化的研究应用。
2018.12	工信部	《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	加快推动高性能车辆智能驱动、 线控制动、线控转向、电子稳定系统 的开发和产业化。
2020.10	国务院	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》	实施智能网联技术创新工程。以新能源汽车为智能网联技术率先应用的载体，支持企业跨界协同，研发复杂环境融合感知、智能网联决策与控制、信息物理系统架构设计等关键技术，突破车载智能计算平台、高精度地图与定位、车辆与车外其他设备间的无线通信(V2X)、 线控执行系统 等核心技术和产品。
2021.3	十三届全国人大四次会议	《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	加快研发智能(网联)汽车基础技术平台及软硬件系统、 线控底盘 和智能终端等关键部件。
2022.1	工信部	2021 年汽车工业发展情况新闻发布会	加强各方协调统筹，进一步强化“单车智能+网联赋能”的协同发展共识，加快操作系统、高精度传感器、 线控底盘 等关键共性技术融合创新。

资料来源：工信部等政府网站，中国银河证券研究院整理

线控底盘关键性技术发展处于起步阶段，渗透率提升空间广阔。线控底盘与传统底盘的

系统架构相似，由线控油门、线控换挡、线控制动、线控转向和线控悬架组成。由于各细分系统的运作原理与技术难度不同，线控底盘技术发展呈现出了不同的进度。其中，线控油门技术较为成熟，目前新上市产品基本全部采用线控油门技术，渗透率接近 100%；纯电动汽车仅依靠电机驱动，不需要线控换挡技术，因此线控换挡主要用于燃油与混动车型，随燃油车技术迭代和混动产品渗透率提升而发展；线控换挡技术发展也较为成熟，目前在中高端车型上均有搭载，渗透率约为 25%；线控制动与线控转向技术壁垒和价值量较高，是线控底盘的核心技术难点和优势领域，目前发展仍处于起步阶段，未来成长空间广阔，也是未来线控底盘的重点发展领域；线控悬架具备一定的技术成果，但受制于高成本，过去搭载车型价格区间较高，且多为进口豪华车型，伴随国产品牌技术成果落地，规模化与供应链优势凸显，线控悬架成本持续降低，搭载车型价格逐渐向下渗透，渗透率有望保持高速增长。

图 5：线控制动、线控转向、线控悬架（空气悬架）渗透率处于低位，上升空间广阔



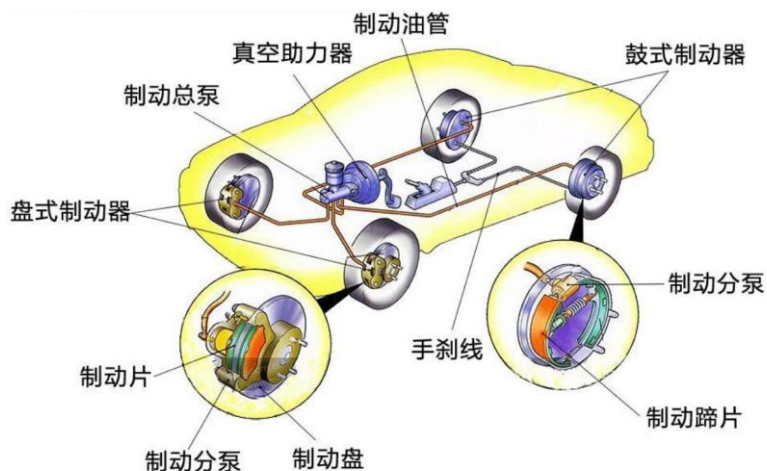
资料来源：网易，华经情报网，同花顺财经，中国银河证券研究院整理

二、线控底盘各技术发展成熟度不一，线控制动、线控转向、线控悬架最具潜力

（一）线控制动：线控技术蓝海市场，国产替代空间广阔

车辆制动系统分为驻车制动与行车制动。驻车制动指车辆静止时通过制动器锁住传动轴或车后轮，避免溜车；行车制动是指在车辆前进过程中，驾驶员通过操作制动踏板，给予车轮制动力，使车速降低或停车。随着车辆技术发展，驻车制动与行车制动系统已逐步由传统机械式转型为电子式。

图 6：汽车制动系统组成



资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

1.1、驻车制动：线控技术成熟，自主品牌进入第一梯队

驻车制动是智能泊车等功能实现的基础，转型顺利为高级别自动驾驶的应用奠定基础。驻车制动系统经历了由传统的机械手刹向电子系统转变的过程：传统的机械手刹由制动杆、拉线、制动机构以及回位弹簧组成，制动杆通过杠杆原理进行锁止驻车；目前电子驻车系统（EPB）将驻车指令转换为电信号，通过电子控制单元（ECU）发出指令驱动制动卡钳实现驻车。EPB 在优化座舱空间布局的同时，也避免了由于手刹未拉紧或设备磨损所可能导致的制动力下降，提升驻车安全。更重要的是，电子化驻车是遥控泊车（RPA）、自主代客泊车（AVP）等功能的必要环节，也为高级别自动驾驶方案奠定基础。

图 7：传统手刹占空间较大



资料来源：搜狐汽车，中国银河证券研究院整理

图 8：电子驻车系统实现一键式驻车

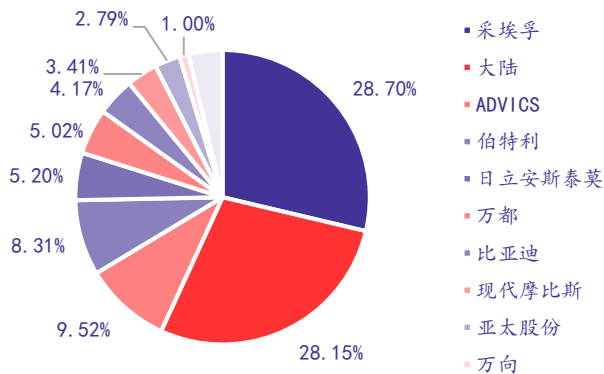


资料来源：搜狐汽车，中国银河证券研究院整理

电子驻车渗透率持续走高，国产品牌市场影响力逐渐扩大。根据高工智能汽车研究院数据，2021 年中国市场（不含进出口）乘用车新车前装标配 EPB 上险量达 1594 万辆，同比增长 13.08%，搭载率为 78.15%，市占率方面，采埃孚（28.70%）、大陆（28.15%）位居前两位，市场份额合计超过 50%，伯特利（8.31%）、万都（5.02%）、比亚迪（4.17%）等国内自主厂商在其后蓄力追赶，已经具备一定的市场竞争力。国产品牌产品在持续得到市场验证后，其

性能与品牌形象有望加速提升，加之成本优势与国内品牌与本土车企的紧密合作，EPB 产品国产替代前景广阔。

图 9：伯特利进入 EPB 市场竞争第一梯队



资料来源：高工智能汽车，中国银河证券研究院整理

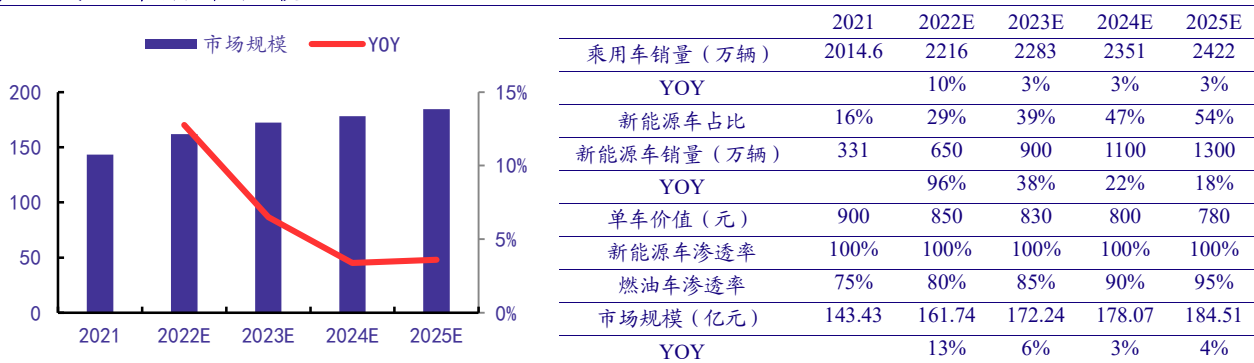
表 3：国产 EPB 产品发展逐渐成熟

厂商	产品	简介
伯特利	双控电子驻车制动系统	运用于新能源汽车上具有明显成本优势。
比亚迪	智能安全控制系统 BSC2.0	集成 EPB、TPMS、BBS 等功能
亚太股份	EPB 产品	逐渐使用国产芯片进行替代

资料来源：公司公告，高工智能汽车，中国银河证券研究院整理

预计线控驻车制动市场空间在 2025 年可达 184.51 亿元。线控驻车制动技术较为成熟，渗透率将逐渐增长至 90% 以上，考虑到国产替代过程中的降本因素，我们预计线控驻车制动单车价值量将由 2022 年的 850 元逐渐降低至 2025 年的 780 元，市场规模将由 2022 年的 161.74 亿元增长至 2025 年的 184.51 亿元，3 年 CAGR 为 4%。

表 4：线控驻车制动市场规模（亿）预测

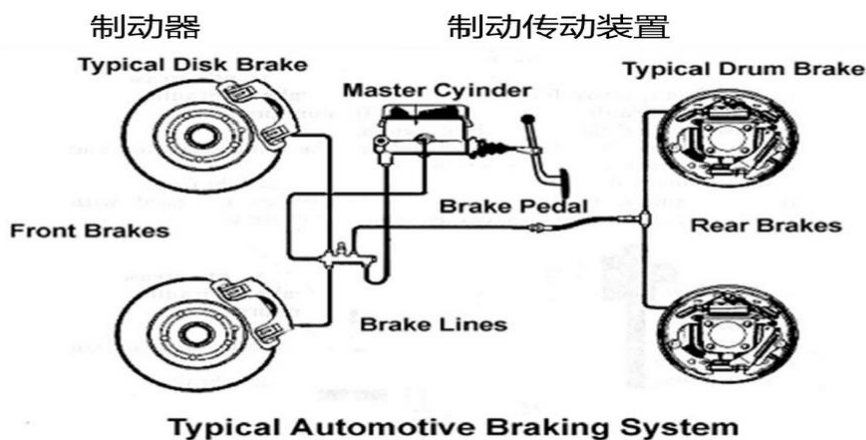


资料来源：Wind，中汽协，中国银河证券研究院整理

1.2、行车制动：紧密联系行车安全，EHB 是当前主流解决方案，EMB 是未来发展趋势

行车制动系统由制动传动装置和制动器组成。其中制动传动装置包括将制动能量传输到制动器的各个部件及管路，如制动踏板、制动主缸、轮缸及连接管路，制动器是产生阻碍车辆运动或者运动趋势的力的部件，一般通过固定元件与旋转元件工作表面之间的摩擦作用来实现。

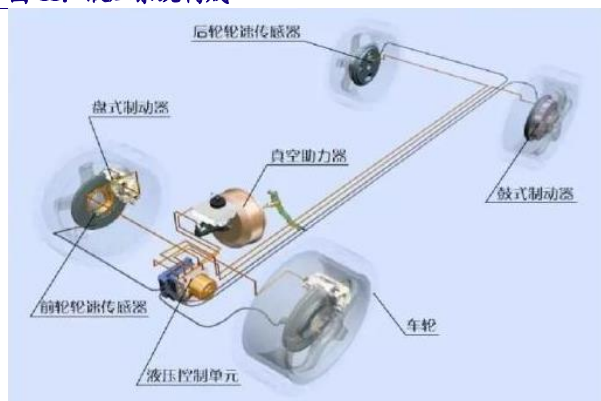
图 10：行车制动系统示意图



资料来源：网通社，中国银河证券研究院整理

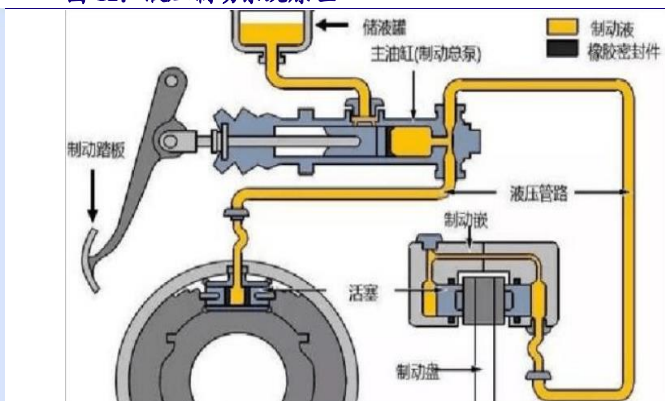
行车制动系统经历了从机械制动-液压制动-线控制制的发展阶段。最早期的机械制动完全依靠驾驶者操作机械装置形成制动，仅能满足较轻质量汽车的低速制动需求；1924 年，克莱斯勒推出四轮液压制动器，随后液压制动产品逐步升级换代并成为市场主流。液压制动系统包括制动踏板、真空助力器、制动液、制动油管、制动主缸、制动轮缸和车轮制动器，驾驶员踩下制动踏板后，踏板力在杠杆作用下放大，随后经过真空助力器进一步放大传递至主缸，主缸制动液在压强作用下被推出轮缸，推动轮端卡钳加紧刹车盘阻碍刹车盘转动，从而实现制动。

图 11：液压系统构成



资料来源：汽车之家，中国银河证券研究院整理

图 12：液压制动系统原理



资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

线控制动解决真空源问题，适配纯电动汽车。液压制动系统运作的关键零部件之一是真空助力器，真空助力器需要有稳定的真空来源实现正常运作，汽油燃油车的发动机采用点燃式，因此在进气歧管可以产生较高的真空压力，可以为真空助力制动系统提供足够的真空来源，是液压制动在汽油车中大规模应用的基础所在。纯电动汽车用电机代替发动机作为驱动装置，系统缺少了真空源，因而在初期需要安装真空泵提供真空源，保障系统正常工作，但真空泵较短的使用寿命无法与纯电动汽车相匹配，车企开始寻求新的真空源解决方法。1996 年，博世率先推出线控制动系统 iBooster，用助力电机代替真空助力器，解决了纯电动车缺少真空源的问题，制动系统也进入线控制动时期。

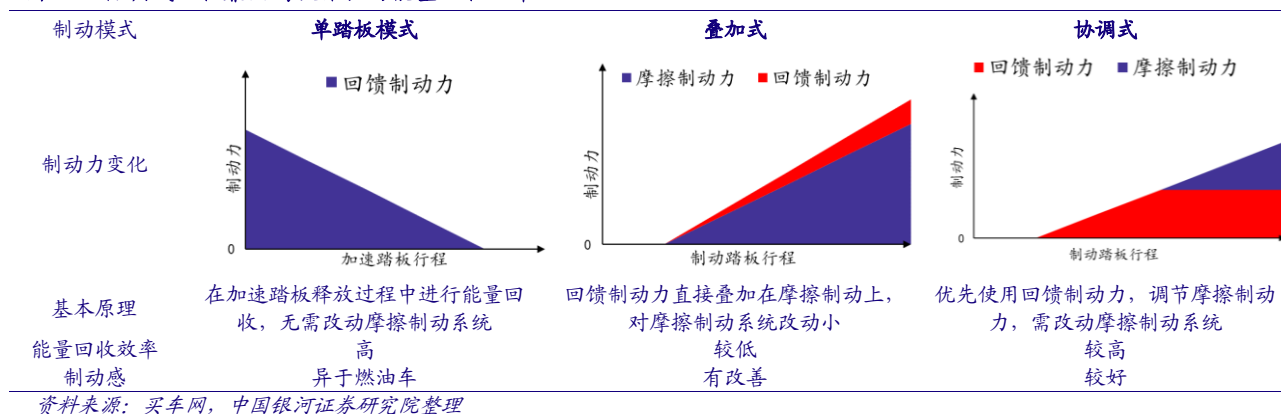
图 13: 博世 iBooster



资料来源: 腾讯, 中国银河证券研究院整理

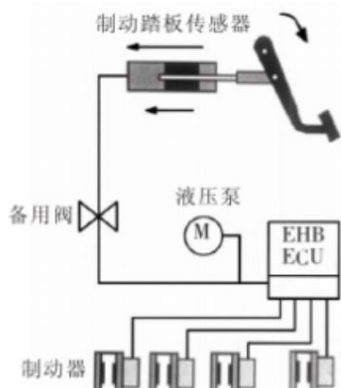
线控制动实现能量高效回收, 对提升电动车续航里程至关重要。传统的制动系统在制动过程中车轮与制动器产生的摩擦热能没有得到良好的收集利用, 新能源汽车带来的动力系统变革为制动能量回收提供了可能: 在液压制动之外, 通过驱动电机产生的负扭矩提供部分制动力, 负扭矩产生的反向电流对电池进行充电, 实现车辆动能向化学能的转化, 有助于提高纯电汽车续航里程。具体来看, 制动能量回收的方式主要有三种: 单踏板模式、叠加式、协调式。在单踏板模式下, 只要松开油门电机就会产生明显的反向制动力, 该模式能量回收效率最高, 但制动体验异于传统燃油车, 驾驶员需要一定时间适应; 叠加式是踩下制动踏板的同时电机开始产生反向制动力, 虽然不会产生松开油门后明显的制动感, 但该模式下能量回收效率低; 协调式优先使用电机制动力, 在电机制动力达到峰值后引入摩擦制动力, 在维持原有驾驶体验的同时大幅提升了能量回收效率, 但该模式需要动能回收系统与刹车系统高效协同, 机械化部件的实现难度较高, 因此需要对制动体系进行线控化改造, 通过电信号良好协同各系统, 为线控制动技术提供了较完美的“用武之地”。

图 14: 协调式回收兼具驾驶体验与能量回收效率



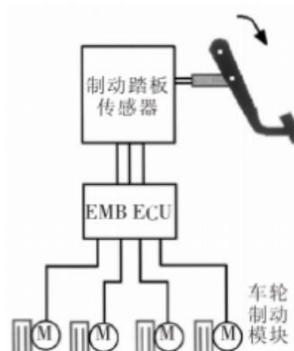
按照制动力传导路径的不同, 线控制动可分为电子液压制动系统 (EHB) 和电子机械制动系统 (EMB)。EHB 是由传统的液压制动系统发展而来, EHB 用电动助力器代替了传统液压系统中的真空助力器, 解决了纯电动汽车的真空源问题, 同时保留了液压装置。EHB 通过电子传感器感受驾驶员制动意图, 并通过电机驱动液压泵进行制动, 典型代表是目前博世生产的 iBooster; EMB 则是将所有液压装置用电子机械装置代替, 制动踏板传感器在接受到制动踏板指令后, 将转换的电信号直接通过 ECU 传送给轮毂装置, 实现车轮制动。

图 15: EHB 未完全实现解耦



资料来源:《线控制动技术及发展》, 中国银河证券研究院整理

图 16: EMB 完全实现踏板与车轮解耦



资料来源:《线控制动技术及发展》, 中国银河证券研究院整理

EHB 与 EMB 在安全冗余与踏板解耦的程度方面存在差异。在解耦程度方面, EHB 保留了液压装置, 并未完全实现踏板与车轮制动器的解耦, 驾驶员可通过液压变化感受制动系统变化, EMB 则完全去除液压装置, 做到踏板与车轮制动器解耦, 仅能够通过传感器模拟实现与传统液压装置相似的制动感受。在安全冗余方面, 由于 EHB 保留了液压装置, 在电子设备失效时, 可通过开启备用阀将系统转变为传统液压制动, 保证制动系统正常运转和驾驶员对车辆的有效控制; 而 EMB 不含任何液压或机械连接装置, 通常采用电子设备冗余实现安全冗余, 但若发生电子设备全部失效的极端情况, 车辆面临一定的安全隐患, 因此对电子设备的可靠性提出了严格要求。此外, EMB 系统中 ECU 直接驱动车轮制动器进行制动, 需要能够产生高制动力的电机安装在轮毂上, 但轮毂处空间不足, 对电机体积有所限制, EMB 系统的大规模应用需要电机技术突破作为重要前提。

表 5: EHB 与 EMB 优劣势对比

	EHB (电子液压制动系统)	EMB (电子机械制动系统)
系统构成	踏板、踏板传感器、液压泵、ECU、制动器、线束	踏板、踏板传感器、ECU、制动器、线束
制动力来源	液压+电机	电机
安全冗余	机械冗余	电子冗余
优点	<ul style="list-style-type: none"> 已具备可量产技术成果 安全冗余保障性高 	<ul style="list-style-type: none"> 响应速度快 不含任何污染物 轻量化
缺点	<ul style="list-style-type: none"> 液压对环境具有污染性 未完全实现踏板与制动器解耦 	<ul style="list-style-type: none"> 电子冗余可靠性要求严格 电机制动力需求大 电机在高温下工作难度大

资料来源: 懂车帝, 中国银河证券研究院整理

➤ **EHB: 当前主流的线控制动方案, one-box 产品是国产品牌弯道超车机遇**

按照系统是否集成了电子稳定控制系统 (ESC), EHB 可分为 “one-box” 和 “two-box” 两种方案。电子稳定系统最早由博世开发, 并将其产品命名为 ESP(Electronic Stability Program), 随后其他厂家陆续推出相似产品, 统一命名为 ESC (Electric Stability Controller)。ESC 集成了制动防抱死系统 ABS、牵引力控制系统 TCS、稳定性控制系统 VDC 等系统, 用于控制车辆行驶中的横向和纵向稳定, 降低车辆行驶安全风险。“one-box” 将 EHB 与 ESC 进行集成, 实现了更高的空间利用率和能量回收效率以及更低的成本, 但难以支持未来 L3 以上级别自动驾驶对安全冗余的要求, 目前博世、大陆、伯特利等均有布局; “two-box” 指 booster 和 ESC 独立装置, 是当前车型搭载的主要制动系统, 能够较好地满足安全冗余的需求, 缺点是重量大、成本高昂, 布局厂商有博世、大陆、伯特利、华域汽车等。

图 17: one-box 产品: 伯特利 WCBS



资料来源: 公司官网, 中国银河证券研究院整理

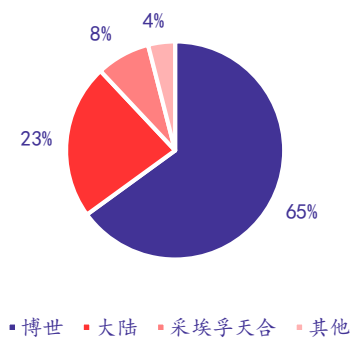
图 18: two-box 产品: 博世 iBooster



资料来源: 商用车邦, 中国银河证券研究院整理

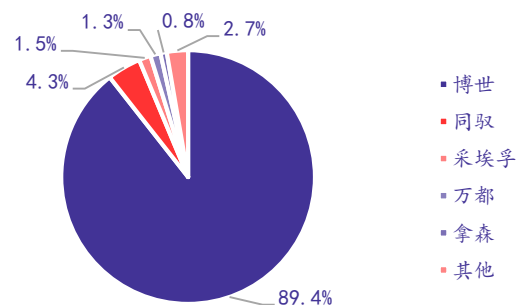
博世在国内市场形成垄断, 自主品牌技术水平已接近国际领先厂商。国际厂商较早布局 EHB 技术, 博世、大陆、采埃孚等国际零部件龙头公司具备先发优势, 目前已经形成了成熟的技术成果和稳定的品牌形象, 其中博世 (65%)、大陆 (23%) 和采埃孚 (8%) 共占据全球超过 95% 的市场份额, 在中国市场, 博世 (89.4%) 市占率高居榜首, 处于垄断地位。但我国自主品牌依靠出色的技术水平逐渐追赶上国际领先厂商步伐, 伯特利、同驭、拿森等厂商已经具备了产品量产能力, 伯特利更是成为国内首个实现 one-box 产品量产的企业, 目前正处于快速开拓客户阶段, 未来有望依靠本土供应链及成本优势实现国产突围。

图 19: 全球线控制动市场由博世主导



资料来源: 华经情报网, 中国银河证券研究院整理

图 20: 中国线控制动市场博世处于垄断地位



资料来源: 佐思汽研, 中国银河证券研究院整理

表 6: 本土厂商线控制动产品逐渐配套主流客户

	厂商	产品	配套客户
国际厂商	博世	i-Booster(two-box)、IPB(one-box)	保时捷、上汽大众新能源、通用、特斯拉、比亚迪、蔚来等
	大陆	MKCI(one-box)、EBB(two-box)	阿尔法罗密欧、奥迪、宝马等
	采埃孚	IBC (one-box)	通用等
	舍弗勒	SPACE DRIVE(one-box)	大众、保时捷等
国内厂商	伯特利	WCBS(one-box)	奇瑞、吉利等
	上海汇众	E-Booster	北汽新能源、比亚迪
	拿森电子	N-Booster(two-box)	北汽新能源

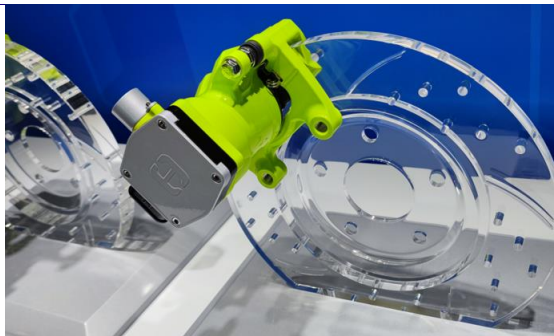
英创汇智	E-Booster(two-box)	江淮-百度
同驭汽车	EHB (one-box)	——
拓普集团	IBS (two-box)	——

资料来源：佐思汽研，中国银河证券研究院整理

► EMB：线控制动未来技术形态，多家企业积极布局

EMB 仍处于起步初期，长城汽车有望最早实现量产。EMB 系统彻底实现了踏板与制动器间的机械解耦，是实现上下车体解耦、量产滑板底盘需要突破的关键性技术之一，因此受到国内外头部厂商的高度重视。当前 EMB 技术仍需解决安全冗余、电机制动力等技术难题，因此目前市场还未出现可量产的 EMB 产品，但包括布雷博、大陆、西门子、博世等 Tier1 厂商均已加紧布局。国内主机厂长城汽车于 2021 年 4 月在上海车展发布自研的 EMB 制动系统，有望于 2023 年实现量产。我们认为，虽然 EMB 产品在短期内实现量产与产品落地的可能性较低，但伴随技术成果积累，EMB 产品的量产时间或先于高级别自动驾驶（L4/L5）的技术落地。

图 21：长城 EMB 电机

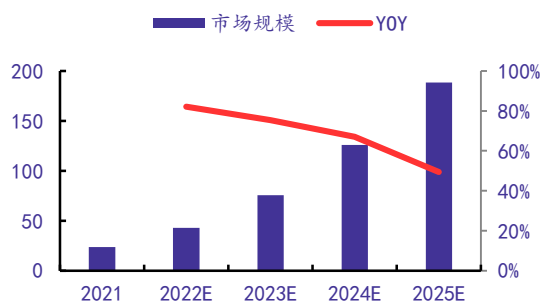


资料来源：公司官网，中国银河证券研究院整理

预计线控行车制动市场空间在 2025 年可达 188.31 亿元。线控行车制动发展处于起步阶段，当前可实现规模量产的企业众多，未来市场将伴随新能源车渗透率的提高逐渐扩大。线控行车制动是汽车电动化、智能化发展的重要基石，存在一定的技术壁垒，对成本偏刚性的电子元器件依赖度较高，因此我们预计未来单车价值量将稳中有升，预计从 2022 年的 2430 元下降至 2025 年的 2500 元，市场规模从 2022 年的 43.01 亿元增长至 2025 年的 188.31 亿元，3 年 CAGR 达 64%。

表 7：线控行车制动市场规模（亿）预测

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
乘用车销量（万辆）	2014.6	2216	2283	2351	2422
YOY		10%	3%	3%	3%
新能源车占比	16%	29%	39%	47%	54%
新能源车销量（万辆）	331	650	900	1100	1300
YOY		96%	38%	22%	18%
单车价值（元）	2400	2430	2450	2470	2500
新能源车渗透率	17%	20%	25%	35%	45%
燃油车渗透率	3%	3%	6%	10%	15%
市场规模（亿元）	23.61	43.01	75.45	126.00	188.31
YOY		82%	75%	67%	49%



资料来源: Wind, 中汽协, 中国银河证券研究院整理

(二) 线控转向: 技术成果已具雏形, 2023 年或成为量产元年。

当前线控转向技术形态以电动助力为主, 线控转向大规模应用前有待进一步技术验证。油门、换挡、制动系统主要负责汽车的纵向控制, 转向系统负责汽车的横向控制。与制动系统类似, 转向系统经历了机械-液压助力-电动助力-线控转向的发展历程, 目前最先进的量产转向系统为电动助力转向系统 (EPS), 线控转向系统仍处于技术验证阶段, 尚未实现大规模量产。

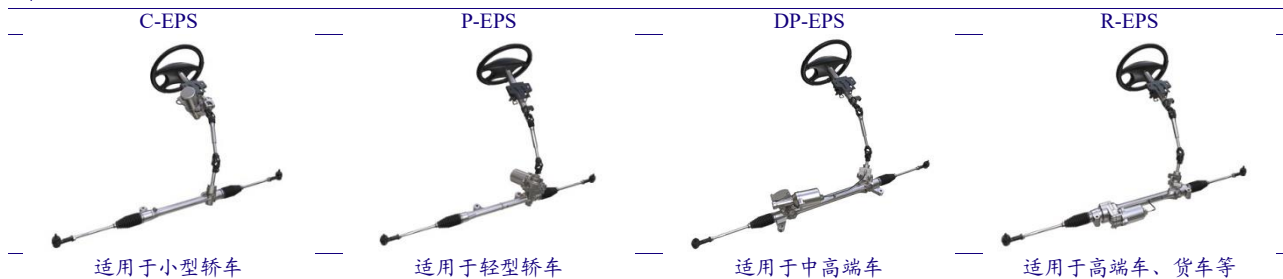
表 8: 转向系统分类

转向系统类别	组成架构	动力来源	特点
机械转向系统 (MS)		驾驶员体力	需要消耗驾驶员大量体力, 操作难度高, 已经被淘汰
机械液压助力转向系统 (HPS)		油液压力	较纯机械式更为灵活轻松, 但占用空间且影响燃油经济性
电子液压助力转向系统 (EHPS)		油液压力	加入电子控制单元, 能够控制能量损耗
电动助力转向系统 (EPS)		电机	进一步降低燃油消耗, 轻量化优势明显, 响应速度快
线控转向 (SBW)		电机	方向盘与转向机构完全解耦

资料来源: 汽车维修网, 太平洋汽车, 中国银河证券研究院整理

电动助力转向系统由转向柱、转向传动轴、转向机、助力电机、转向拉杆等组成，通过扭矩传感器接收方向盘转向和扭矩信号，通过 ECU 转化为电信号并传输给助力电机，实现转向控制。按照助力电机位置不同，EPS 可分为管柱式电动助力（C-EPS）、小齿轮式电动助力（P-EPS）、双小齿轮式电动助力（DP-EPS）、齿条式电动助力（R-EPS），电机越靠近转向拉杆，可提供的转向助力越强，可配套更重的车型。

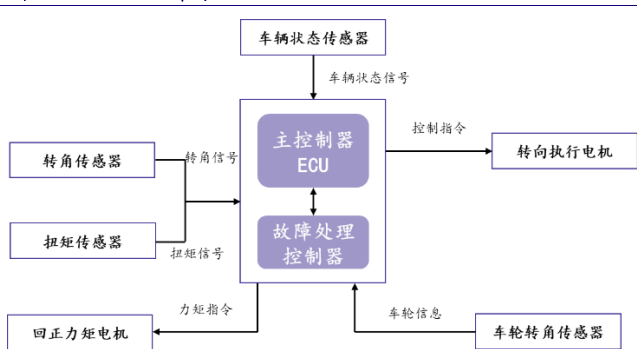
表 9：EPS 分类



资料来源：捷太格特，中国银河证券研究院整理

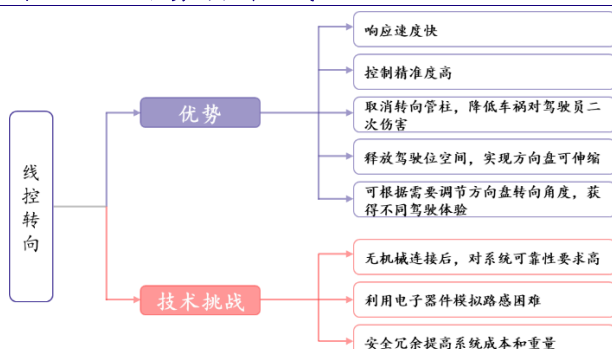
线控转向彻底取消机械连接，性能优势与技术挑战并存。线控制动（SBW）是在 EPS 的基础上，去除了方向盘与转向机构之间的机械连接，根据传感器接收驾驶员操作方向盘产生的扭矩和转向角数据，通过 ECU 与数据线将指令传输至转向拉杆的助力电机上，并设置另一路感反馈电机，模拟方向盘真实转向感。SBW 与 EPS 的根本区别在于方向盘与转向拉杆之间的机械连接被全部取消，能够实现方向盘和车辆转向机构的完全解耦，在未来高端智能驾驶广泛应用之后，能够避免车辆在 ECU 控制下自动实现紧急转向时对驾驶员转向动作的干扰和可能的碰撞；同时物理结构的取消和集中也有助于提升车辆在轻量化、响应速度、座舱布局等方面的表现。但机械冗余的取消对电子设备及系统可靠性提出了高要求，且现阶段能够反馈路感反馈的传感器方案不够丰富，而成本较高对厂商吸引力也不足，因此在高阶自动驾驶广泛应用之前，SBW 快速发展仍面临较多挑战。

图 22：SBW 工作原理



资料来源：焉知智能汽车，中国银河证券研究院整理

图 23：SBW 优势与技术挑战



资料来源：车主指南，中国银河证券研究院整理

政策管控放开，线控转向技术标准将跟进补齐。2022 年 1 月 1 日，中国转向标准 GB 17675-2021 正式实施，取代已经执行超过 20 年的 GB 17675-1999，新标准解除了以往对转向系统方向盘和车轮物理解耦的限制，删除了“不得装用全动力转向机构”的表述。由于线控转向根据其技术原理属于全动力转向机构，相关领域的放开为线控转向技术的量产应用提供了先行条件。2021 年 12 月 7 日，中汽研标准所在线控转向工作组首次会议上宣布：集度、蔚来、吉利正式成为线控转向技术发展和标准化研究联合牵头单位，将牵头线控转向相关国家

标准的制定，着力补足我国在线控转向技术方面的标准空白，为量产装载奠定基础。

表 10：新转向标准去除“不得装用全动力转向机构”表述

项目	GB17675-1999	GB17675-2021
转向盘	方向盘必须左置	删除
转向机构	不得装用全动力转向机构	删除
电磁兼容	无表述	与汽车转向相关的车辆电气控制系统不得因电磁干扰而影响转向功能，并应满足 GB34660 中的技术要求，由两方面进行考察： 1) 在电磁干扰下，方向盘是否会异常转动 2) 在电磁干扰下，电子助力转向系统助力功能是否正常
可调节部件	无表述	转向传动系统中的可调节部件应能锁止
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。
功能安全	无表述	转向电子控制系统的功能安全要求，应按照 GB/T34590（所有部分）制动，并满足附录 B 的要求

资料来源：中国转向标准，中国银河证券研究院整理

特斯拉等车企加紧布局，SBW 技术产品有望迎来更广泛的市场验证。线控转向技术最早搭载于 2015 年发布的英菲尼迪 Q50 车型，但由于可靠性与路感反馈问题遭遇大规模召回。随着技术的进步与验证成果积累，线控转向再次得到量产机会，今年 6 月上市的丰田 bZ4X 车型提供了线控转向版本，但目前仅在国外市场可选，尚未在国内上市。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。bZ4X 再次将线控技术引入汽车市场，为线控技术的大规模量产应用提供先行经验，有望成为是线控转向技术发展的重大突破。特斯拉计划于 Cybertruck 纯电皮卡上率先搭载 SBW 技术，长城汽车新一代智慧底盘也采用了线控转向技术并计划于 2023 年量产，SBW 有望迎来更广泛的市场验证。

图 24：bZ4X 线控转向系统示意图

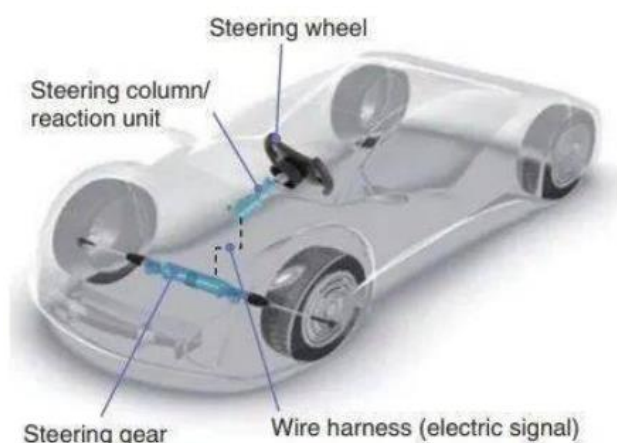
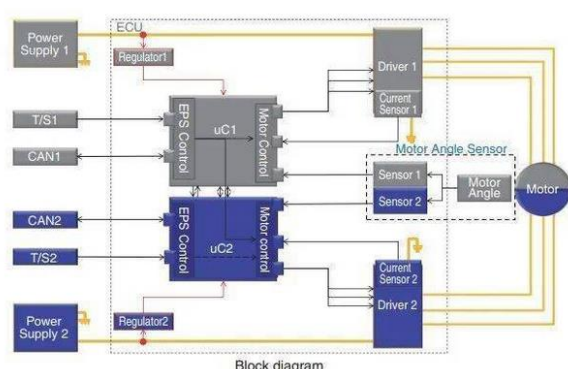


图 25：bZ4X 线控转向采用电子冗余



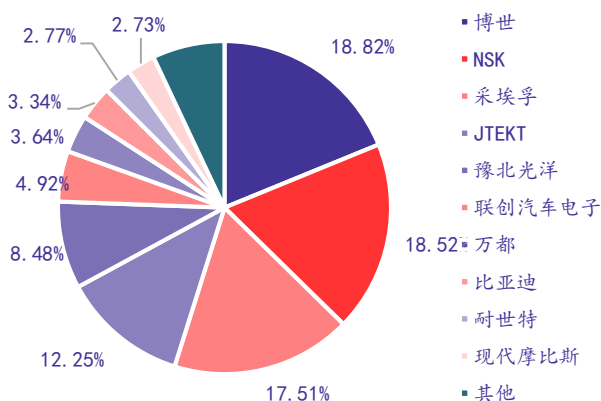
资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

EPS 市场竞争格局稳定，自主品牌有望依靠 SBW 实现弯道超车。根据高工智能汽车研究院数据，2021 年国内市场乘用车（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%，前装搭载率达 97.57%，EPS 渗透率处于高位。国际厂商依靠自身丰富的经验和充分的市场验证，在 EPS 产品上取得了良好的品牌声誉，博世（18.82%）、NSK（18.52%）、采埃孚（17.51%）占据市场份额前三位，与其他厂商差距较大，国内自主品牌豫北光洋（8.48%）、联创汽车电子（4.92%）、比亚迪（3.34%）等也在市场中占据一席之地。当前无论是国际厂商还是本土厂商均未实现 SBW 线控转向技术的量产，我们认为在本土企业大举研发投入的背景下，具备 EPS 领先地位和技术沉淀的厂商有望在 SBW 技术上实现更好的表现，超越国际厂商的“弯道”或在不远的前方。

图 26：EPS 市场由国外厂商主导



资料来源：高工智能汽车，中国银河证券研究院整理

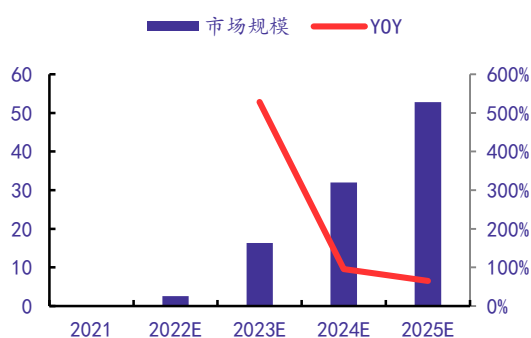
表 11：主流厂商积极布局线控转向技术

厂商	技术现状
博世	2018 年进行样车展示，预计 2024 年量产。
JTEKT	2018 年发布 SBW 样机，尚未量产。
耐世特	基于 SBW 推出静默方向盘转向系统和按需转向系统，预计 2023 年量产。
万都	开发了“双冗余安全系统”的线控转向系统，预计将于 2022 年在北美开启量产。
拿森	2021 年 6 月发布线控转向系统解决方案。
伯特利	2022 年开展 SBW 技术研发。
特斯拉	预计将于 Cybertruck 纯电皮卡上率先搭载 SBW 技术。
长城	2021 年发布咖啡智能 2.0 智慧线控底盘，搭载 EMB 线控制动技术和线控转向技术，可实现 L4 级别自动驾驶，预计将于 2023 年量产。

资料来源：佐思汽研，中国银河证券研究院整理

预计线控转向市场空间在 2025 年可达 52.82 亿元。线控转向目前仍处于技术验证阶段，短期内大规模量产的可能性不大，考虑到前期高研发投入的影响，电子元器件成本刚性以及在高端车型上搭载，我们预计单车价值量在 4000 元左右，市场规模由 2022 年的 2.60 亿元增长至 2025 年的 52.82 亿元，3 年 CAGR 可达 173%，但大规模量产交付仍有待时日。

表 12：线控转向市场规模（亿）预测



资料来源：Wind，中汽协，中国银河证券研究院整理

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
乘用车销量（万辆）	2014.6	2216	2283	2351	2422
YOY		10%	3%	3%	3%
新能源车占比	16%	29%	39%	47%	54%
新能源车销量（万辆）	331	650	900	1100	1300
YOY		96%	38%	22%	18%
单车价值（元）	4000	4000	4000	4000	4000
新能源车渗透率	0%	1%	3%	5%	8%
燃油车渗透率	0%	0%	1%	2%	3%
市场规模（亿元）	0.00	2.60	16.33	32.01	52.82
YOY			528%	96%	65%

（三）线控悬架：国产品牌有望依靠成本优势实现突围

空气悬架是目前主流的线控悬架系统。汽车悬架是承载式车身与车轮之间的传力连接装置，用于传递作用在车轮和车架之间的力和扭矩，以此缓冲路面不平对车身造成的冲击力，起到减震的作用。典型的悬架结构由弹性元件、导向机构以及减震器等组成，个别结构则还

有缓冲块、横向稳定杆等。线控悬架对弹性和减震元件进行升级，使之成为可主动调节元件，加入电子控制系统，实现悬架系统的智能化调节。目前市场主流的线控悬架为空气弹簧+CDC 型线控减震器组合，由空气弹簧、线控减震器、空气供给单元（空气压缩机、分配阀、悬置等）、控制器 ECU、传感器、储气罐和空气管路等组成。

图 27：空气悬架示意图

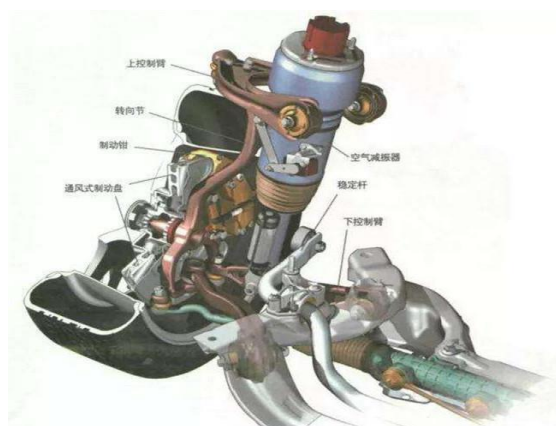
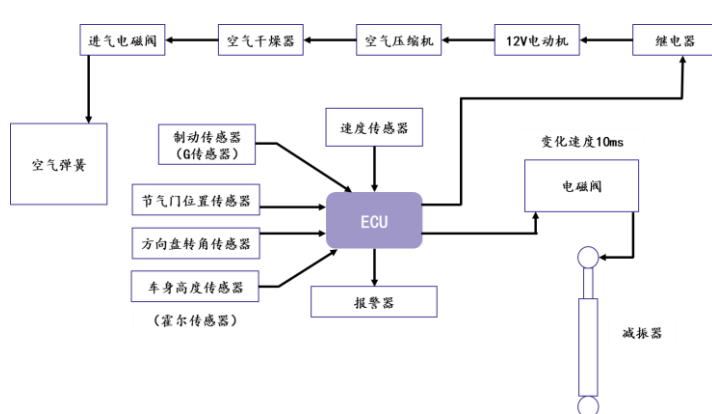


图 28：空气弹簧工作原理

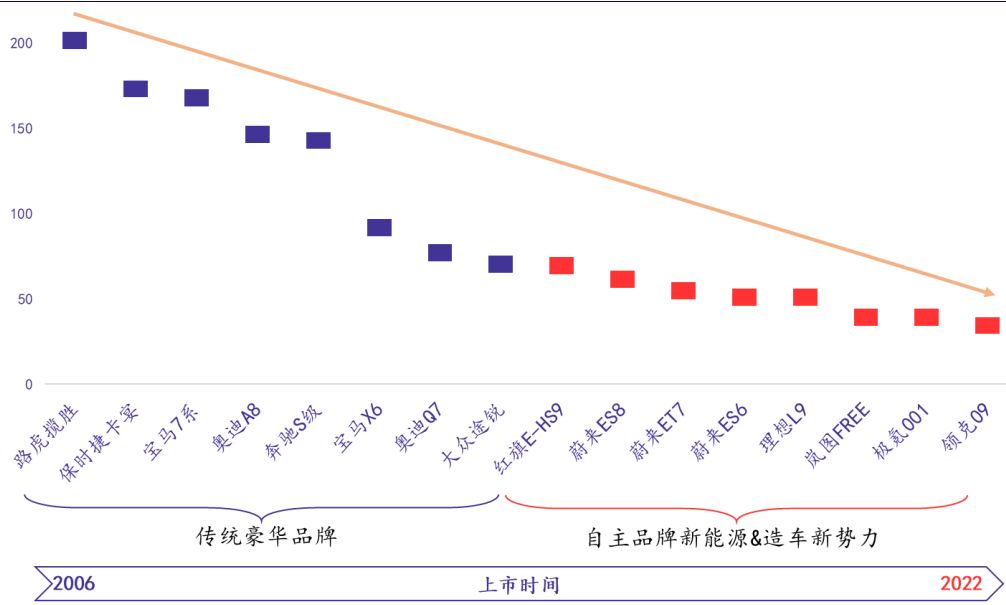


资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

资料来源：佐思汽研，中国银河证券研究院整理

空气悬架车型价格持续向下渗透，打开规模化空间。空气悬架通过空气压缩机形成压缩空气，送入弹簧和减震器的空气室中，以此来调节车辆的高度，适应不同工况，在高速时，空气弹簧变硬，车身稳定性提高，在低速坑洼路面时，空气弹簧变软，驾驶舒适性提高。当前空气悬架技术已基本成熟，未大规模应用的原因在于成本高昂，过往只在高端豪华乘用车上才有所搭载，但近两年新能源车企为提高自身产品竞争力，通过空气悬架打造差异化越级体验，空悬车型价格持续向下渗透，过去搭载空气悬架的传统豪华品牌车型价格普遍位于 70 万元以上，自主新能源品牌和造车新势力将空气悬架配置带入 30 万元区间车型，我们预计伴随空气悬架系统成本下行，未来空气悬架系统有望渗透至 25-30 万元区间车型。

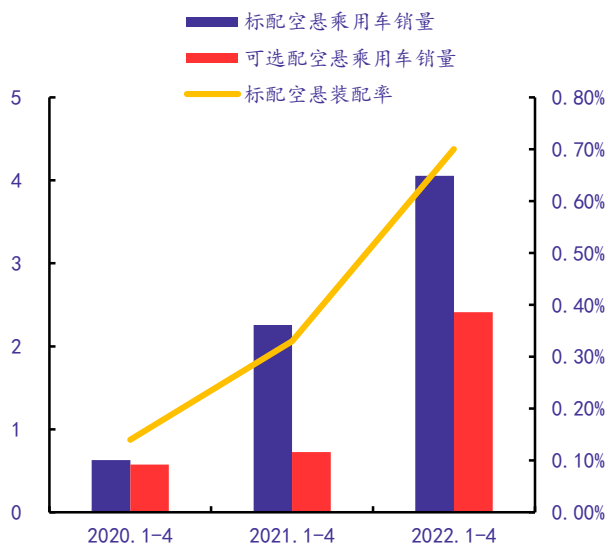
图 29：空悬搭载车型价格区间向下渗透（万元）



资料来源：汽车之家，中国银河证券研究院整理

空气悬架市场空间广阔，成本与供应链优势是自主品牌的核心竞争力。根据佐思汽研，2022 年 1-4 月，进口车市场空气悬挂渗透率约为 24%，国内乘用车市场的空气悬挂渗透率仅为 0.7%，国内乘用车市场空气悬挂未来市场空间广阔。空悬市场的拓展关键在于成本的降低，目前空气悬架单车价值量在 1.2 万元左右，国产厂商的崛起有望依靠供应链优势与规模效应引导空悬成本降低，重塑市场竞争格局。当前我国本土龙头企业已具备部分空悬零部件量产能力，规模化生产前景可期。

图 30：中国乘用车市场空悬装配率处于低位（万辆）



资料来源：佐思汽研，中国银河证券研究院整理

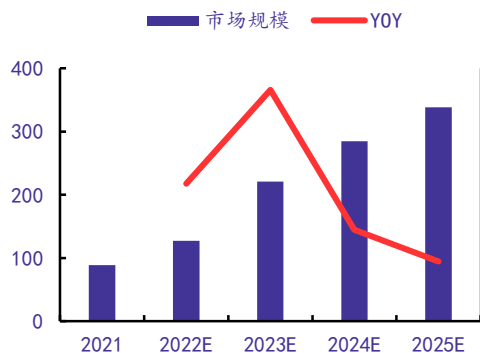
表 13：国产厂商加速空悬产品国产化布局

厂商	产品	进展
孔辉科技	空气悬架系统	已向岚图交付万台空悬系统，工厂一期规划产能达 15 万台。
拓普集团	空气悬架系统	位于宁波滨海新区的首个空气悬架系统工厂于 2021 年 11 月落成，总投资约 6 亿元，可实现年产量 200 万只空气悬架，满足每年 50 万辆车的配套。
保隆科技	空气弹簧	目前具备 10 万台产能，2023 年第二条线和第三条线将投入生产，未来规划再建 6 条产线，2025 年实现年产超过 50 万台整车空气弹簧。
中鼎股份	空气供给单元	国内新订单市占率接近 100%，未来继续布局空气弹簧产线。

资料来源：佐思汽研，公司公告，中国银河证券研究院整理

预计线控悬架（空气悬架）市场空间在 2025 年可达 338.43 亿元。我们认为空气悬架市场将呈现单车价值量逐渐降低与市场渗透率逐渐升高的良性循环局面：国产替代的加速和国内厂商技术进步有助于降低空气悬架成本，推动空气悬架装载下沉，助力自主新能源品牌和新势力造车企业实现高端市场突围，竞争压力则将进一步倒逼主机厂选装空气悬架，厂商规模效应将逐步显现。我们预计空气悬架单车价值量将从 2022 年的 11500 元降低至 2025 年的 8500 元，市场规模从 2022 年的 127.42 亿元提升至 2025 年的 338.43 亿元，3 年 CAGR 达 38%。

表 14：线控悬架（空气悬架）市场规模（亿）预测



	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
乘用车销量（万辆）	2014.6	2216	2283	2351	2422
YOY		10%	3%	3%	3%
新能源车占比	16%	29%	39%	47%	54%
新能源车销量（万辆）	331	650	900	1100	1300
YOY		96%	38%	22%	18%
单车价值（元）	12000	11500	11000	9500	8500
新能源车渗透率	2%	5%	10%	17%	22%
燃油车渗透率	4%	5%	8%	9%	10%
市场规模（亿元）	88.76	127.42	220.66	284.61	338.43
YOY		44%	73%	29%	19%

资料来源: Wind, 中汽协, 中国银河证券研究院整理

(四) 线控油门: 技术成果完备, 国产替代空间有限

线控油门有效提升燃油经济性, 渗透率接近 100%。线控油门主要由油门踏板、踏板位移传感器、ECU (电控单元)、CAN 总线、伺服电动机和节气门执行机构组成。传统油门通过油门踏板控制喷油量, 不适当的喷油量会影响汽车的驾驶稳定性, 对驾驶员的驾驶熟练度提出了高要求。线控油门能够识别驾驶员的过度下踩油门踏板行为, 并对此做出相应调节, 避免喷油量过高, 提升车辆驾驶平顺性, 同时能够保护发动机, 提高燃油经济性。线控油门的技术实现较为容易, 目前已具备较为成熟的规模化产品, 渗透率接近 100%。

图 31: 线控油门构成

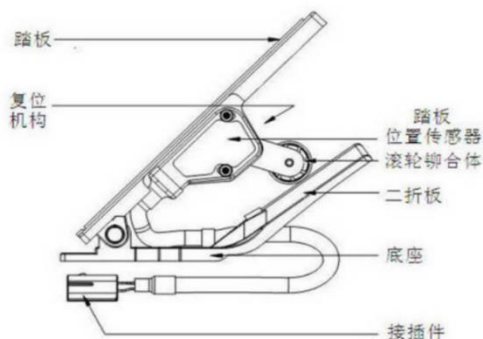
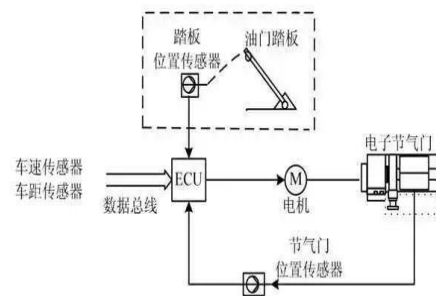


图 32: 线控油门原理



资料来源: 汽车之家, 中国银河证券研究院整理

资料来源: 搜狐, 中国银河证券研究院整理

线控油门商业化成熟度较高, 当前海外企业核心技术领先, 国产替代空间有限。线控油门技术国际代表企业包括日立、博世、大陆等, 国内布局线控油门产品的厂商有凯众股份、隆盛科技、宁波高发, 国内厂商业务覆盖面较窄, 但依靠积极的客户拓展取得了一定的市场地位。以宁波高发为例, 公司线控油门相关业务为电子油门踏板销售, 2021 年实现营收 1.5 亿元, 同比+13.2%, 电子油门踏板销售 340.6 万套, 同比+17.46%, 增速均为近三年的最高值, 主要是由于全国乘用车市场回暖以及公司积极拓展新能源客户带来的业绩增长, 公司在国内取得了一定的市场声誉。公司电子油门踏板单价仅为 45 元左右, 盈利空间较小, 且由于线控油门技术始终由国际企业保持领先地位, 公司在拓展客户和维持现有客户的过程中议价能力较为薄弱, 造成公司毛利率处于逐年下滑状态。

图 33: 宁波高发电子油门踏板业务收入增速放缓 (亿元)

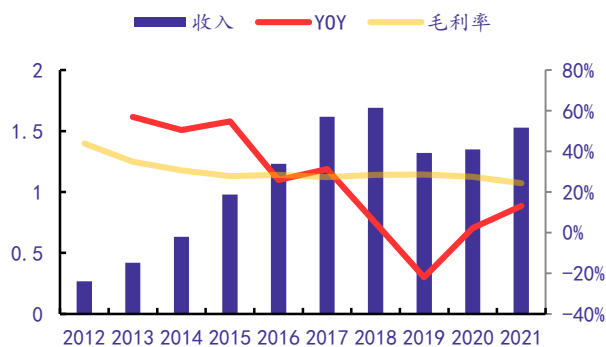
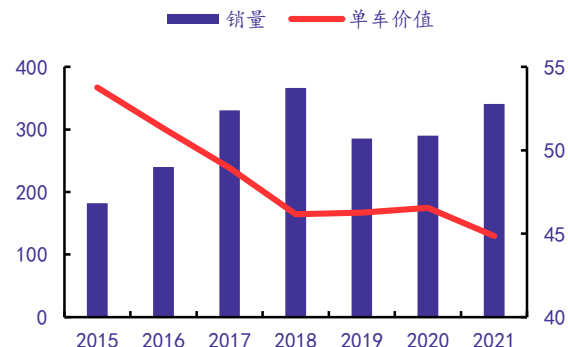


图 34: 宁波高发电子油门踏板单价持续下滑 (万套)

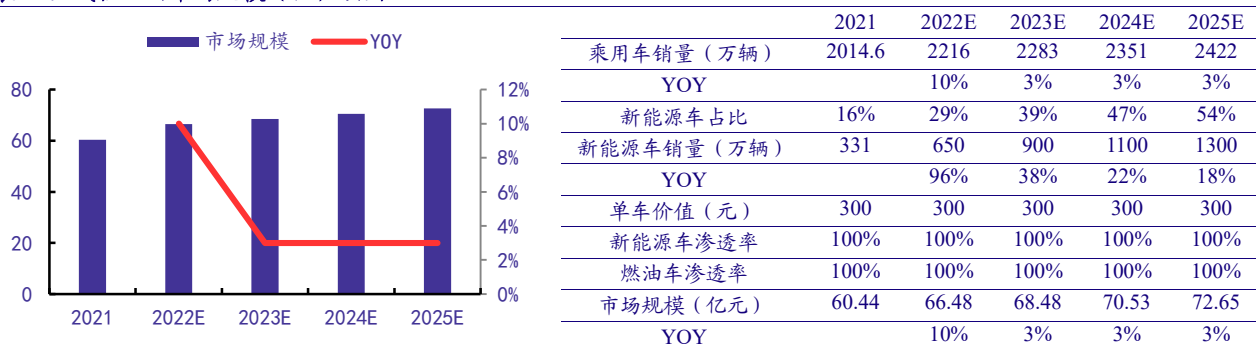


资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

预计线控油门市场规模在 2025 年可达 72.65 亿元。整体来看线控油门系统单车价值量在 300 元左右, 进口替代诉求不强, 国产品牌在成本端优势有限, 因此我们预计短期内线控油门的竞争格局仍较为稳定, 以外资品牌为主导, 国内品牌能够依靠现有客户基础取得稳定的业绩收入来源, 但在客户及项目拓展方面或处于相对劣势。我们认为线控油门市场规模增量空间主要体现在乘用车市场的扩容中, 预计线控油门市场规模将由 2022 年的 66.48 亿元增长至 2025 年的 72.65 亿元, 3 年 CAGR 为 3%。

表 15: 线控油门市场规模 (亿) 预测



资料来源: Wind, 中汽协, 中国银河证券研究院整理

(五) 线控换挡: 插混车型推动渗透率快速提升, 市场仍由海外企业主导

提高档杆布局灵活性, 优化车内空间。线控换挡是去除机械架构, 仅通过电控来实现换挡操作的结构。换挡结构通过控制变速箱来调节车速高低, 传统的换挡结构与变速箱之间通过机械连接, 线控换挡将机械连接替换为线束, 不仅降低了换挡架构重量, 更是大幅提升了档杆位置与形状的灵活性, 衍生出按键式、旋钮式、怀挡式等风格各异的换挡架构, 提升了车内空间灵活度和科技氛围感, 车企可灵活调整档杆形状及位置, 打造差异化座舱。

表 16: 线控换挡提升档杆科技感与布局灵活性



资料来源: 汽车时代网, 汽车之家, 中国银河证券研究院整理

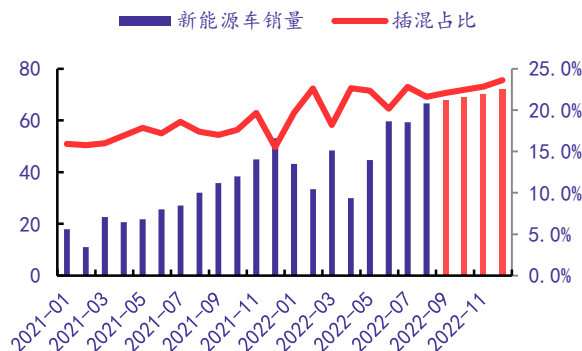
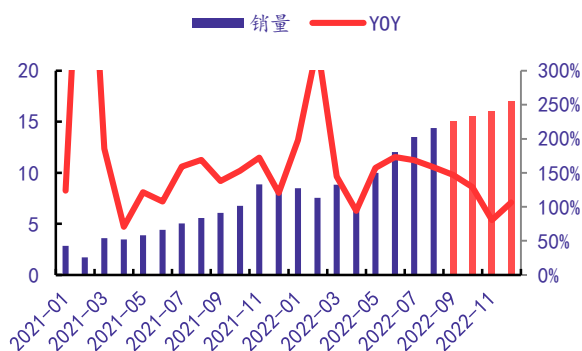
线控换挡大幅提升驾驶体验感, 消费升级推动渗透率提升。相比于手动挡, 自动挡无需频繁操作离合与档杆, 对于新手驾驶员来说, 操作难度更低, 且在驾驶中带来的平顺性和稳定性更佳。根据盖世汽车统计, 我国汽车线控换挡渗透率整体约为 25%, 与欧美国家相比具有广阔的提升空间。在汽车消费升级趋势下, 自动挡渗透率的提升将带来线控换挡市场规模

的稳步扩张。

插混车型对技术提出更高要求。插混车型对燃油替代的加速将进一步为线控换挡技术带来市场增量空间。插混车型“可油可电”的特性兼具了燃油经济性与驾驶平顺性，是目前除纯电车型外的另一大主力新能源车型。插混系统由电池与发动机组成，为提高驾驶平顺性与实现更强的动力，以长城、吉利为代表的车企开发了多挡的插混系统，高复杂度的插混系统的档位切换需要根据车速等参数进行判断，因此手动挡较难适用于插混系统，引入线控换挡的必要性提升。线控换挡技术可通过 ECU 与线控油门协同配合，共同实现插混车的驾驶模式智能切换，因此我们认为，插混车型的普及对线控换挡提出了更高的技术标准，线控换挡应用场景得到扩大，未来渗透率有望加速提升。我们预计，2022 年底，插混车型月销量可达 17 万辆，渗透率达 23% 左右。

图 35：插混车型销量保持高速增长（万辆）

图 36：插混车型占新能源车销量比重在 20% 左右（万辆）



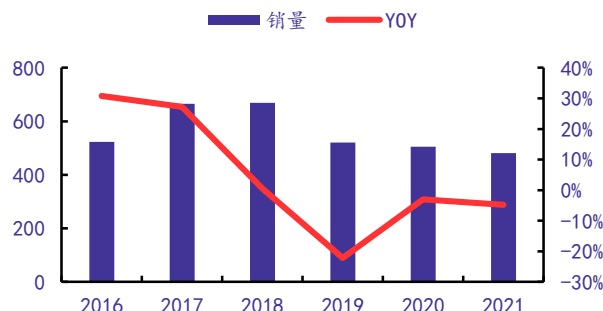
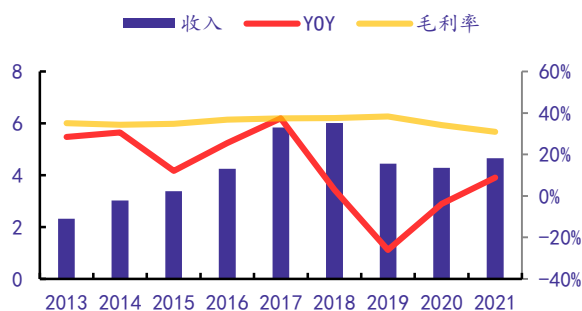
资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理
注：2022.9-2022.12 为预测数据

资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理
注：2022.9-2022.12 为预测数据

线控换挡市场竞争格局稳定，国内厂商竞争压力较大。海外市场自动挡发展领先，主要竞争者有富士机工、康斯博格、采埃孚天合等国际厂商，技术水平较为成熟，处于市场领先地位，国内的宁波高发、南京奥联和重庆青山竞相追赶。相比之下，国内品牌线控换挡有着业务覆盖面、品牌影响力等方面的弱势。以国内龙头宁波高发为例，公司电子换挡器产品单车价值量在 100 元左右，在与国际领先品牌的竞争中处于弱势地位，2019 年起公司变速操作箱及软轴产品进入负增长区间，2021 年受益于汽车市场回暖与新能源客户拓展，公司变速操作箱及软轴业务实现营收 4.7 亿元，同比+8.8%，毛利率大幅下滑 3.2pct 至 30.9%，业务发展有所承压。

图 37：宁波高发变速操作箱业务收入增速放缓（亿元）

图 38：宁波高发变速操作箱销量逐年下滑（万套）

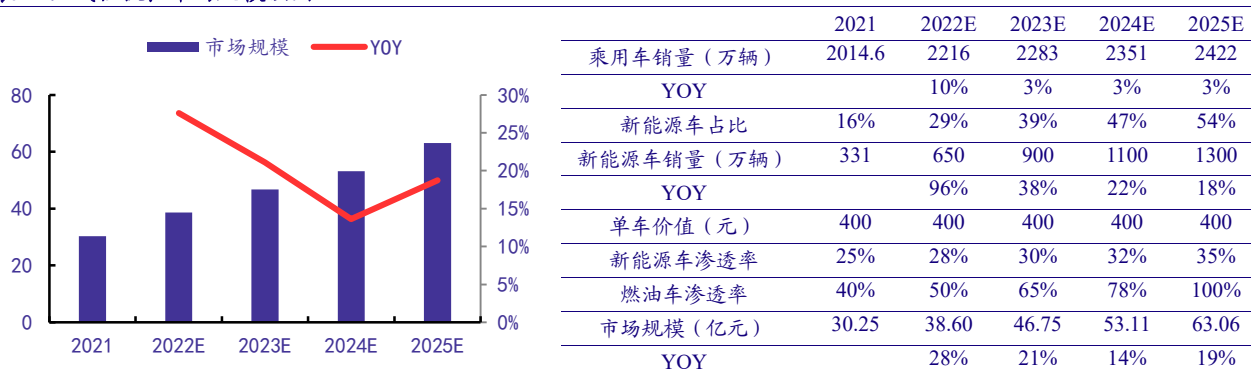


资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

预计线控换挡市场空间在 2025 年可达 63.06 亿元。线控换挡当前技术较为成熟, 单车价值量稳定在 400 元左右, 我们认为线控换挡的市场增量空间在于插混车型销量的增长以及自动挡车型渗透率的提高, 我们预计线控换挡市场规模将由 2022 年的 38.60 亿元增长至 2025 年的 63.06 亿元, CAGR 为 18%。

表 17: 线控换挡市场规模预测

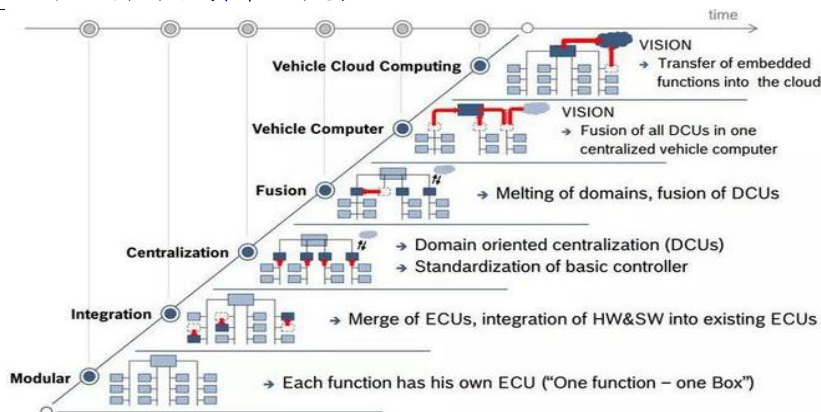


资料来源: Wind, 中汽协, 中国银河证券研究院整理

(六) 底盘域控制器及软件: 软硬件解耦大势所趋, 本土厂商优势凸显

电子电气架构向域控制转型, 域控制器将成为核心部件。电子控制单元 (ECU) 是负责车辆自动化控制的主要零部件, 伴随汽车电子化程度的提升, ECU 开始遍布车辆行驶控制、车内娱乐系统、网联系统的多个领域, 电子化功能复杂的汽车 ECU 数量可达 100 颗以上, 不仅提升了车内线束的设计难度, 相互独立的 ECU 也不利于车内功能的协同, 难以满足自动驾驶、智能网联等多功能协同的高级智能功能。域控制器的概念最早由博世提出, 以软硬件解耦作为前提, 通过集成化设计, 将实现不同功能的 ECU 集成至域控制器, 不仅能够实现车辆不同功能的协同运作, 更是可以采用硬件预埋、软件后期 OTA 升级的方式实现类似于手机的系统更新功能, 满足消费者对汽车功能快速更新的需求, 同时便于车企及时优化汽车智能化功能, 提升消费者体验, 因而域控制器技术逐渐受到车企和供应商的重视。

图 39: 电子电气架构向域集中结构发展



资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

底盘功能繁多复杂，底盘域控制器发展较慢。 博世将汽车分为五大域：动力域、智能座舱域、智能驾驶域、车身域、底盘域，底盘域由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统构成，是自动驾驶功能的重要执行层，当前底盘域控制器发展处于起步阶段，未实现汽车底盘控制功能的整合，主要是因为车企底盘系统的供应商众多，不同功能的零部件供应商之间的软件并不互通，无法通过底盘域控制器做到有机结合，因此当前市场主要的底盘域控制器产品仅能够实现部分底盘功能的控制，如经纬恒润的底盘域控制器主要负责空气悬架的调节，蔚来自研的 ICC 底盘域控制器实现了冗余控制、空气悬架控制、驻车控制、车载通讯等功能，但仍未实现底盘控制的一体化集成。

图 40：蔚来智能底盘



资料来源：网易，中国银河证券研究院整理

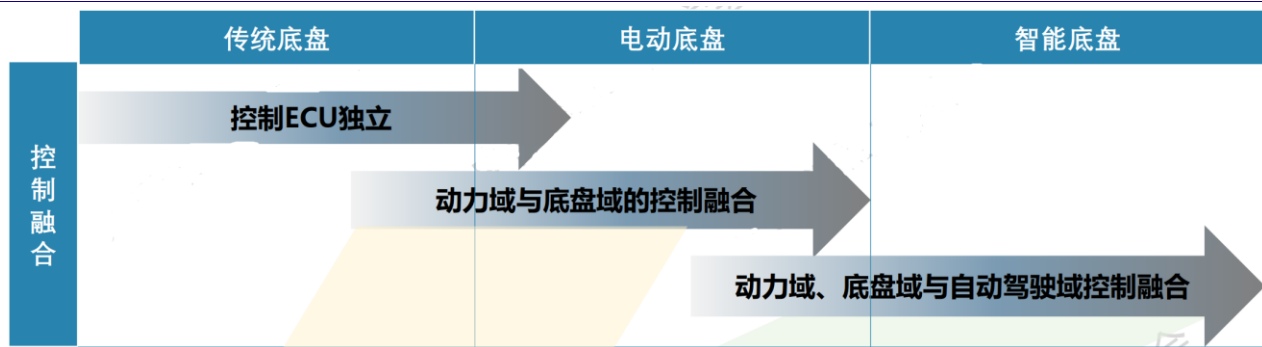
图 41：蔚来 ICC 底盘域控制器集成多个功能



资料来源：网易，中国银河证券研究院整理

底盘域控制器集成功能的实现需要以软硬件解耦以及底盘零部件供应商的软件互通为前提。 考虑到底盘实现行驶功能中对多模块系统协同的要求，未来主机厂或更多地参与进入底盘软件系统的研发，为不同控制功能定立统一标准接口，从而形成一体化的软件控制系统，为底盘域控制器的功能高度集成化提供先行条件。同时考虑到自动驾驶的实现需要电信号指令在不同域之间的灵活传输，底盘域、动力域、智能驾驶域将有望率先完成集成化，通过中央集成架构实现车辆自动驾驶，底盘软件系统集成或直接跳过域控制器阶段，朝着中央集成架构发展。

图 42：智能底盘未来向着动力域+底盘域+自动驾驶域控制融合发展



资料来源：中国汽车工程学会，中国银河证券研究院整理

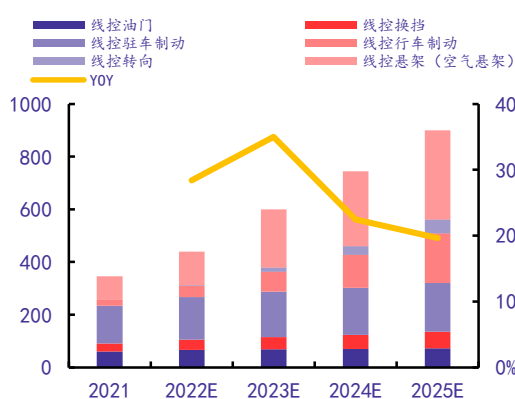
“软件定义汽车”的趋势下，自主掌握核心算法成为车企关键诉求。不同于智能座舱可通过创意性设计体现差异化产品竞争力，车企无法在以底盘系统作为执行层的自动驾驶功能中体现出明显区别于同业竞争者的差异化场景，自动驾驶的核心壁垒在于算法为系统带来的稳定性、安全性、响应速度等，但由于底盘硬件系统壁垒高，需要一定的技术积累，因此车企逐渐采取外采硬件、自研或定制算法的方式掌握关键功能的核心技术，以博世为代表的国际厂商率先开始将自身产品的软硬件解耦，具备了单独提供硬件的能力，具有一定的先发优势。

国内厂商具备定制化需求满足能力、性价比、供应链稳定、政策支持等优势，自主可控背景下本土厂商需要提速进行弯道超车。国内自主厂商的竞争优势主要体现在：（1）国际厂商的客户群体广泛，产品具有开发周期长、定制化需求满足度低的特性，国内厂商作为追赶者，在拓展客户时注重与客户的关系与联系，将更主动满足主机厂的定制化需求。零部件厂商具备经验优势，能够以更低的成本、更快的速度实现软件的研发落地，对于不具备自主研发能力的部分主机厂来说，选择具有丰富经验的零部件供应商并采取定制化算法的模式既能保证产品的开发速度与成本，亦能深入软件开发过程，实现核心技术的自主掌控，因此具备较强软件研发能力的国内自主厂商将迎来发展机遇；（2）国内零部件供应商深耕本土市场，与主机厂的密切联系，有助于及时对产品及算法的优化迭代，以此适应消费者的需求变化。（3）国内疫情环境的稳定为供应商提供了成本及供应链优势；（4）2021年12月国务院发布的《“十四五”数字经济发展规划》指出“产业链强链补链行动，加强面对多元化应用场景的技术融合和产品创新，提升产业链关键环节竞争力，完善5G、集成电路、新能源汽车、人工智能、工业互联网等重点产业链体系。”，体现出国家政府对新能源汽车产业链稳定发展、自主可控的重视程度，国内供应商将享有政策支持。

三、投资建议

汽车底盘是车辆行驶的关键执行层，底盘轻量化、智能化、集成化对汽车电动化和智能化发展具有重要意义，线控底盘将成为新能源车发展的关键领域之一。在自主品牌强势向上和国产替代的背景下，本土企业有望依靠强定制化能力、性价比及供应链优势进入主机厂产业链，在线控底盘领域加速国产突围，我们预计线控底盘市场规模将从2022年的439.86亿元提升至2025年的899.77亿元，CAGR达27%，未来市场空间广阔。

表 18：线控底盘市场规模预测



市场规模（亿元）	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
线控油门	60.44	66.48	68.48	70.53	72.65
线控换挡	30.25	38.60	46.75	53.11	63.06
线控驻车制动	143.43	161.74	172.24	178.07	184.51
线控行车制动	23.61	43.01	75.45	126.00	188.31
线控转向	0.00	2.60	16.33	32.01	52.82
线控悬架（空气悬架）	88.76	127.42	220.66	284.61	338.43
总市场规模（亿元）	346.48	439.86	599.90	744.33	899.77
YOY		27%	36%	24%	21%

资料来源：Wind，中汽协，中国银河证券研究院整理

我们推荐两条主线：

1) 在线控底盘核心技术已有布局的主机厂长城汽车（601633.SH）。

2) 已经形成一定的技术储备与产品的本土零部件厂商：线控制动领域推荐伯特利（603596.SH）、拓普集团（601689.SH）、华域汽车（600741.SH）；空气悬架领域推荐中鼎股份（000887.SZ）、保隆科技（603197.SH）；滑板底盘领域，推荐阿尔特（300825.SZ）。

表 19：推荐公司盈利预测与估值（数据截止 2022.9.20）

公司名称	EPS				PE				评级
	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	
长城汽车（601633.SH）	0.73	0.99	1.31	1.63	40.62	30.13	22.77	18.30	推荐
伯特利（603596.SH）	1.23	1.43	1.90	2.50	70.99	61.21	46.15	35.12	推荐
华域汽车（600741.SH）	2.05	2.09	2.54	2.98	8.58	8.42	6.93	5.91	推荐
拓普集团（601689.SH）	0.92	1.68	2.30	2.96	84.55	46.56	33.91	26.34	推荐
中鼎股份（000887.SZ）	0.73	0.86	1.05	1.26	21.11	17.93	14.71	12.33	推荐
保隆科技（603197.SH）	1.29	1.19	1.57	2.00	38.04	41.14	31.35	24.52	推荐
阿尔特（300825.SZ）	0.41	0.43	0.54	0.72	31.94	30.90	24.27	18.42	推荐

资料来源：Wind，中国银河证券研究院测算

四、重点公司推荐

（一）长城汽车：基于 GEEP 4.0 全新电子电气架构打造智慧线控底盘

公司是国内领先的自主品牌，重视自主研发智能化技术。公司于 2021 年 6 月发布智慧线控底盘，全栈自研包括线控油门、线控换挡、线控制动、线控转向、线控悬架在内的线控底盘系统，能够支持 L4 级别及以上自动驾驶，计划于 2023 年实现量产，有望成为线控底盘两大关键技术：电子机械线控制动系统（EMB）和线控转向系统（SBW）的全球首个量产主机厂。为保障系统可靠性，公司智慧线控底盘从电源到传感器、控制器、执行器均采用 3 重备份设计以实现多重冗余，在三套系统全部失效的极端情况下，还设置了跨系统冗余机制确保行驶安全。

图 43：长城汽车智慧线控底盘



资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

图 44：长城汽车智慧线控底盘三冗余系统



资料来源：搜狐，中国银河证券研究院整理

中高端产品销售火热，带动营收大幅增长。2022H1，公司实现营收 621.34 亿元，同比 +0.33%，实现归母净利润 56.01 亿元，同比+58.72%，高端品牌坦克销量同比+63.56%，支撑营收增速表现好于销量整体增速（YOY-16.12%）。2011-2021 年，公司营收 CAGR 为 16.32%，归母净利润 CAGR 为 7.0%，保持稳定增长。

图 45：长城汽车 2022H1 营业收入同比+0.33%

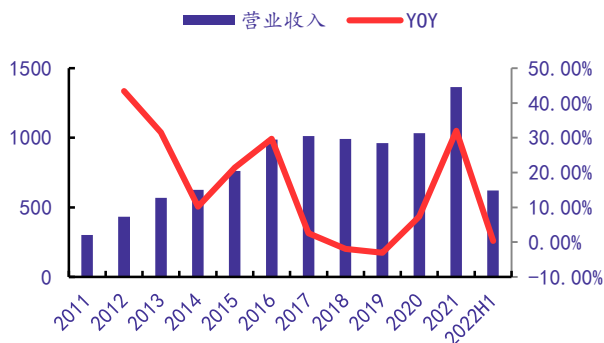
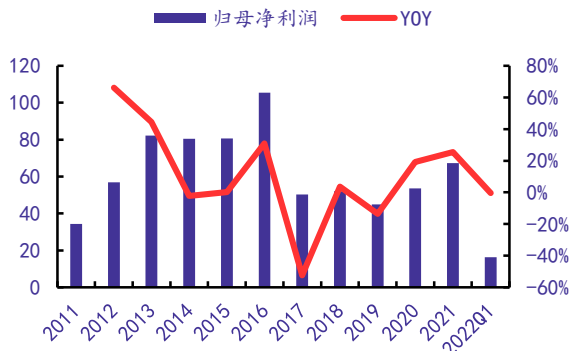


图 46：长城汽车 2022H1 归母净利润同比+58.72%

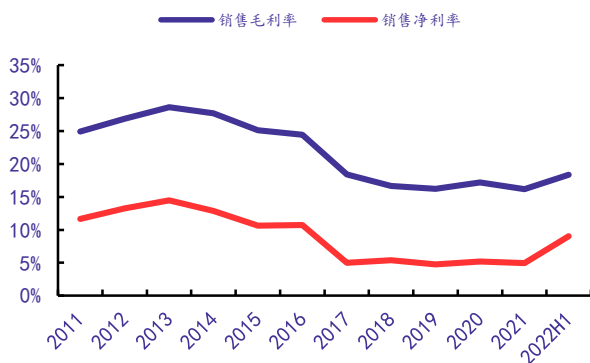


资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

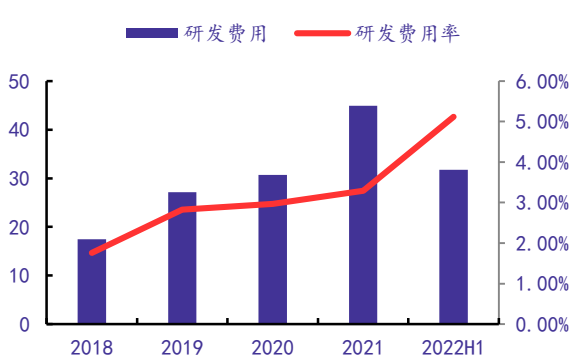
毛利率逆势改善，研发投入力度持续加大。2022H1，公司销售毛利率 18.38%，同比 +2.13pct，高价位产品供不应求，带动毛利率在成本上涨的逆境下实现增长。销售净利率 9.00%，同比+3.30pct，主要受益于毛利率上涨及汇兑收益引起的财务费用下降。2022H1，公司研发费用 31.77 亿元，同比+70.99%，研发费用率 5.11%，同比+0.02pct，公司重视自主研发，持续加大研发投入。

图 47：长城汽车毛利率逆势上涨



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

图 48：长城汽车研发费用投入力度稳步加大



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 1657.73/2076.14/2540.57 亿元，归母净利润分别为 90.78/ 119.96/149.54 亿元，对应 EPS 分别为 0.99/1.31/1.63 元，对应 PE 分别为 30.13/22.77/18.30 倍，维持“推荐”评级。

表 20：长城汽车盈利预测及估值

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	136404.66	165772.58	207613.58	254056.74
收入增长率（%）	32.04	21.53	25.24	22.37
净利润（百万元）	6726.09	9078.20	11995.94	14954.14
利润增速（%）	25.43	34.97	32.14	24.66
摊薄 EPS(元)	0.73	0.99	1.31	1.63
PE	40.62	30.13	22.77	18.30

资料来源：Wind，中国银河证券研究院测算

（二）伯特利：率先实现“one-box”线控制动产品国内量产，收购万达进击线控底盘

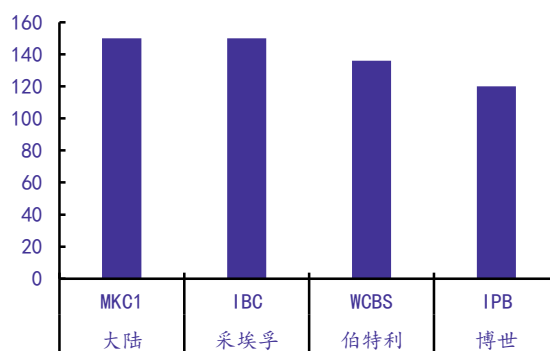
公司是国内领先的汽车制动系统产品厂商，率先实现 one-box 线控制动量产。公司产品主要分为机械制动产品和智能电控制动产品两大类，机械制动产品主要包括盘式制动器、轻量化制动零部件等；智能电动制动产品主要包括电子驻车制动系统（EPB）、制动防抱死系统（ABS）、电子稳定控制系统（ESC）、线控制动系统（WCBS）、电动尾门开闭系统（ELGS）以及基于前视摄像系统的 ADAS。公司 EPB 产品市占率位居本土企业首位，并于 2021 年成为中国首家实现 one-box 线控制动产品（WCBS）投产的企业，产品性能优越，与博世、采埃孚、大陆等国际领先厂商难分高下。2022 年 4 月 8 日，公司公告以自有资金 2.01 亿元收购万达零部件所持万达汽车方向机 45% 的股权，成功切入汽车转向领域，有助于公司布局线控转向技术，建立一体化智能底盘供应能力。

表 21：伯特利产品矩阵

智能电控制动产品			机械制动产品	
WCBS	ADAS	ELGS	制动钳	综合驻车制动器
				
EPB	ESC	ABS	制动器总成	
				

资料来源：公司官网，中国银河证券研究院整理

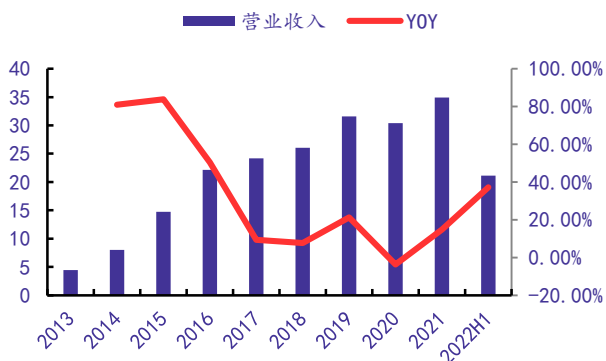
图 49：各厂商产品建压速度（ms）



资料来源：汽车之家，中国银河证券研究院整理

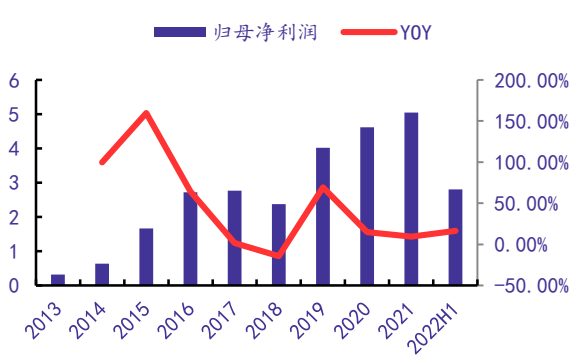
核心技术产品订单放量，营收与归母净利润保持高速增长。2022H1，公司实现营收 21.14 亿元，同比+37.15%，实现归母净利润 2.80 亿元，同比+16.43%，主要系公司智能电控制动产品 EPB 和 WCBS 新订单放量与积极拓展新客户所致，2013-2021 年，公司营收 CAGR 为 29.48%，归母净利润 CAGR 为 41.17%，保持高速增长。

图 50: 伯特利 2022H1 营业收入同比+37.15%



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

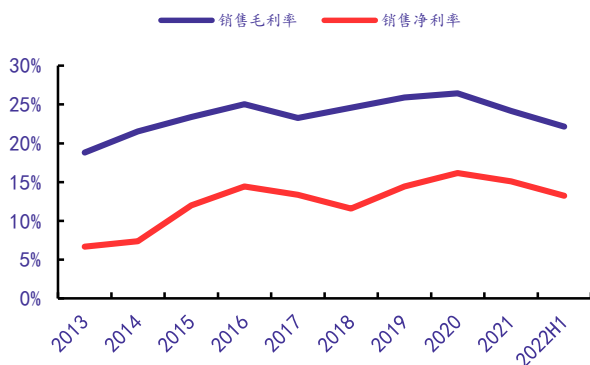
图 51: 伯特利 2022H1 归母净利润同比+16.43%



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

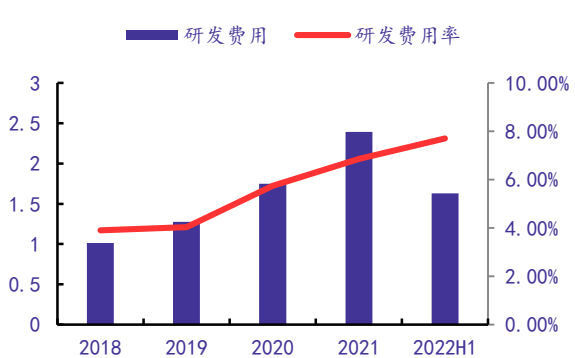
毛利率存在改善空间，研发保持高投入。2022H1，公司销售毛利率 22.14%，同比-3.43pct，主要受芯片等原材料的短缺和涨价所致。销售净利率 13.23%，同比-3.89pct，主要系研发投入较大抬升费用率所致。2022H1，公司研发费用 1.63 亿元，同比+81.11%，研发费用率 7.71%，同比+1.87pct，公司加大力度布局线控制动 EMB 技术和线控转向技术，研发费用率高位提升，持续夯实竞争力。

图 52: 伯特利毛利率小幅下滑



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

图 53: 伯特利研发费用率保持高位



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 47.57/64.10/84.46 亿元，归母净利润分别为 5.85/7.76/10.20 亿元，对应 EPS 分别为 1.43/1.90/2.50 元，对应 PE 分别为 61.21/46.15/35.12 倍，维持“推荐”评级。

表 22: 伯特利盈利预测及估值

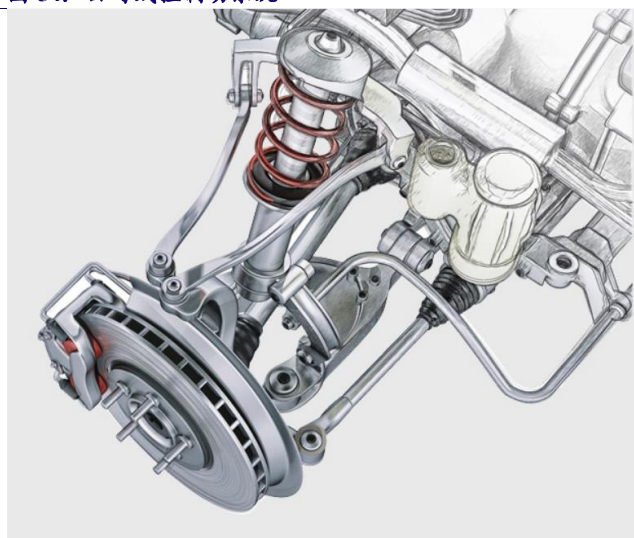
主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	3492.28	4756.57	6410.37	8446.02
收入增长率 (%)	14.81	36.20	34.77	31.76
净利润 (百万元)	504.53	585.17	776.02	1019.74
利润增速 (%)	9.33	15.98	32.61	31.41
摊薄 EPS(元)	1.23	1.43	1.90	2.50
PE	70.99	61.21	46.15	35.12

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院测算

(三) 华域汽车：线控制动产品获北汽新能源和比亚迪项目定点，智能化转型加速

公司深耕汽车零部件业务 30 余年，当前业务覆盖 40 余项汽车零部件产品，是国内综合型汽车零部件龙头。公司过往以传统内外饰产品为核心业务，为适应新能源汽车“新四化”趋势，公司开启“智能化+轻量化+电动化”转型，深入布局包括毫米波雷达、线控制动等在内的核心产品，公司下属子公司上海汇众的 E-Booster 产品与 EPB 产品于 2018 年分别获得北汽新能源和比亚迪项目定点，目前均实现量产。根据公司公告，公司及相关所属企业当前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，积极布局智能底盘核心技术，依托公司在国内市场建立的强大品牌形象以及过往积累的客户资源，公司新技术产品落地后有望加速放量。

图 54：公司线控制动系统



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院整理

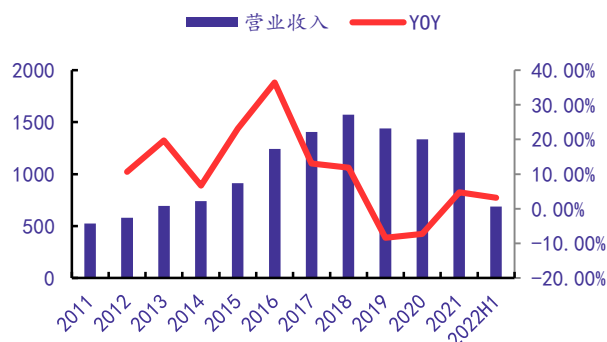
表 23：公司现有线控制动产品

产品类型	产品介绍
非解耦式电子助力制动系统 (Hbooster)	为车辆提供不依赖于真空源的制动助力解决方案，搭配标准 ESP 可配合 ADAS 实现主动制动，其可调的踏板感、快速的响应速度和较高的能量回收率等特性，能在保证安全性的同时满足舒适和环保的要求。
解耦式电子助力制动系统 (Dbooster)	
电子驻车控制系统 (EPB)	由电子控制单元和卡钳总成组成，同时集成行车制动和驻车制动功能，通过电子控制单元对卡钳总成进行控制，实现对车辆的制动或驻车，在出现液压制动系统失效的极端情况时还可以提供紧急制动备份。

资料来源：公司官网，中国银河证券研究院整理

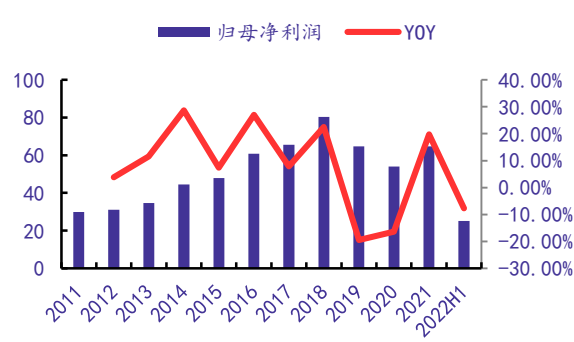
业务结构优化，业绩受疫情影响短期承压。2022H1，公司实现营收 687.50 亿元，同比+3.21%，其中新能源相关产品收入实现高速增长；上半年实现归母净利润 25.18 亿元，同比-7.78%，公司工厂位居上海，业绩受二季度疫情影响较大。2013-2021 年，公司营收 CAGR 为 10.34%，归母净利润 CAGR 为 8.02%，整体表现稳健。

图 55：华域汽车 2022H1 营业收入同比+3.21%



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

图 56：华域汽车 2022Q1 归母净利润同比-7.78%



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

毛利率短期承压，业务转型带动研发投入稳健增长。2022H1，公司销售毛利率 13.61%，同比基本持平（-0.09pct），疫情散发及原材料涨价背景下韧性突显。销售净利率 4.15%，同比-0.99pct，与受疫情影响有关。2022H1，公司研发投入 30.06 亿元，同比+2.24%，研发费用率 4.37%，同比-0.04pct，公司将加速业务向“智能化+电动化+轻量化”转型，夯实传统零部件龙头地位。

图 57：华域汽车毛利率有所下滑

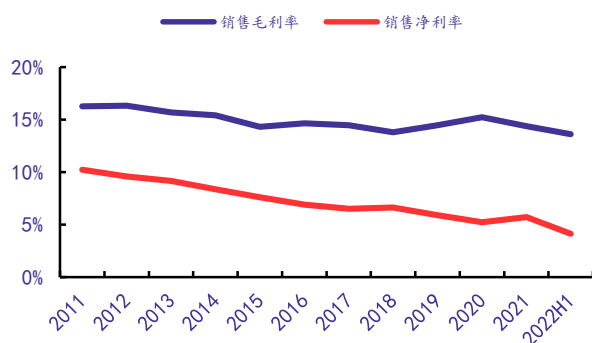
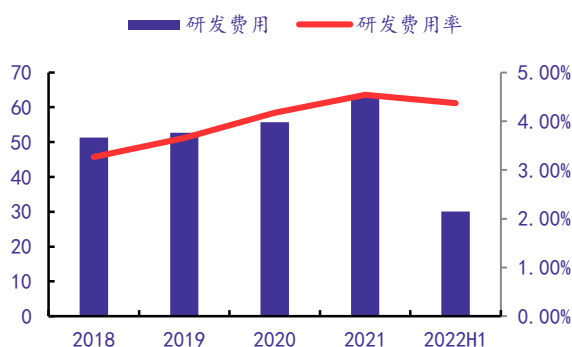


图 58：华域汽车研发费用稳定增长



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 1575.98/1874.74/2169.79 亿元，归母净利润分别为 66.04/80.10/93.91 亿元，对应 EPS 分别为 2.09/2.54/2.98 元，对应 PE 分别为 8.42/6.93/5.91 倍，维持“推荐”评级。

表 24：华域汽车盈利预测及估值

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	139944.14	157598.33	187474.25	216978.94
收入增长率（%）	4.77	12.62	18.96	15.74
净利润（百万元）	6468.94	6604.32	8010.36	9390.54
利润增速（%）	19.72	2.01	21.40	17.23
摊薄 EPS(元)	2.05	2.09	2.54	2.98
PE	8.58	8.42	6.93	5.91

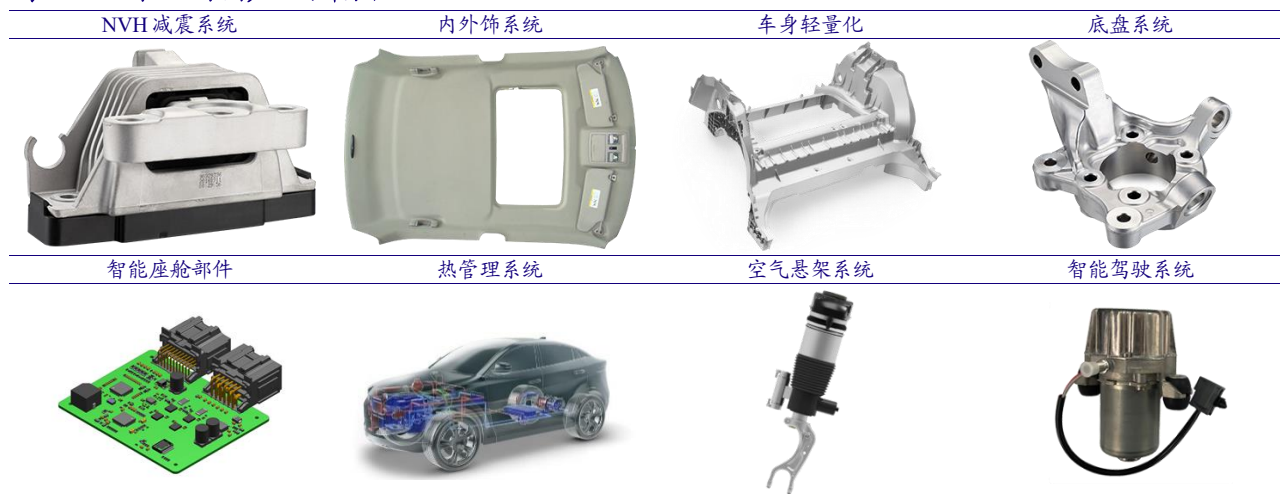
资料来源：Wind，中国银河证券研究院测算

（四）拓普集团：线控制动产品量产在即，空悬系统工厂已落成

公司是国内汽车 NVH（减振降噪及舒适性控制）龙头，以 NVH 业务为基础，拓展车身轻量化、底盘系统、智能座舱部件、热管理系统、空气悬架系统和智能驾驶系统六大系列产品。智能驾驶系统方面，公司线控制动产品 IBS 采用 one-box 设计，串联主缸(TMC)、制动助力器、控制系统、防抱死制动系统 (ABS) 和电子稳定控制系统 (ESC)，系统重量减轻近 25%，可以在 150 毫秒的时间里建立起制动压力，产品量产交付在即；空气悬架系统方面，公司首个空气悬架系统工厂于 2021 年 11 月 24 日在宁波滨海新区落成，可实现年产量 200 万套，满足 50 万辆车的配置。公司专注汽车核心零部件业务 30 余年，自 2016 年进入特斯拉产业链，定点锻铝控制臂、底盘结构件，目前已向特斯拉供应轻量化结构件、内外饰及热管理系统等产品，客户基础牢固，依托特斯拉带来的品牌形象提升，公司向底盘综合供应商大踏步迈进，

新产品放量可期。

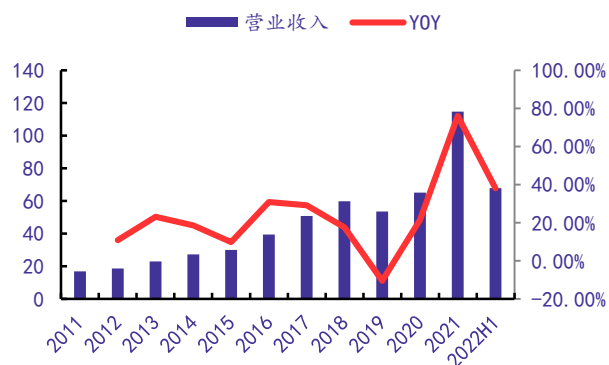
表 25: 公司八大系列产品 (部分)



资料来源: 公司官网, 中国银河证券研究院整理

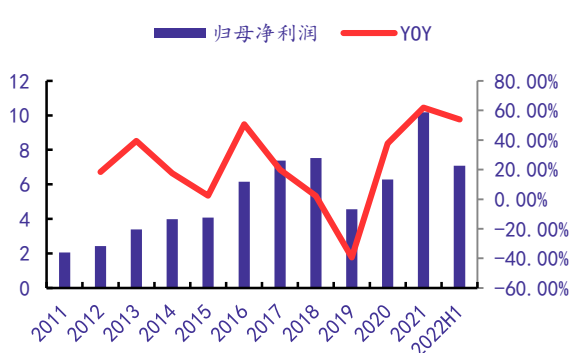
业绩表现靓丽, 新能源客户贡献主要增量。2022H1, 公司实现营收 67.94 亿元, 同比+38.18%, 实现归母净利润 7.08 亿元, 同比+53.97%, 受益于特斯拉等新能源客户产销大幅增长。2013-2021 年, 公司营收 CAGR 为 21.08%, 归母净利润 CAGR 为 17.33%, 增速远好于行业。

图 59: 拓普集团 2022H1 营业收入同比+38.18%



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

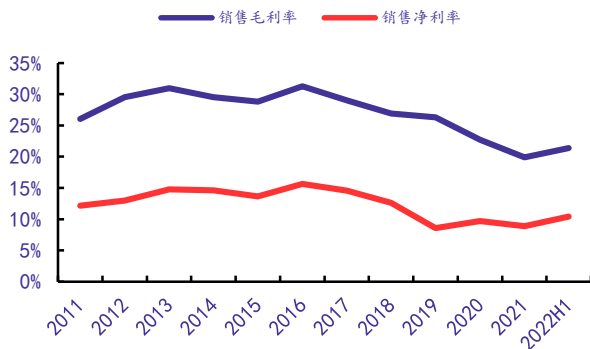
图 60: 拓普集团 2022H1 归母净利润同比+53.97%



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

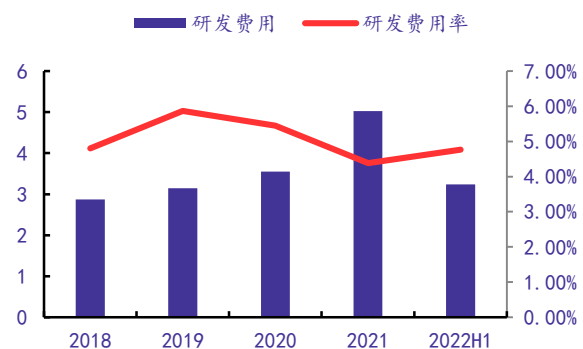
毛利率逐渐改善, 规模效应显现。2022H1, 公司销售毛利率 21.36%, 同比+0.49pct, 受益于原材料、运费成本企稳下降及公司与客户的调价补偿的顺利进展。销售净利率 10.55%, 同比+1.12pct, 产品放量带来显著规模效应, 叠加降本控费带动净利率提升。2022H1, 公司研发投入 3.24 亿元, 同比+38.46%, 研发费用率 4.77%, 同比+0.01pct, 研发投入保持高度增长。

图 61: 拓普集团毛利率企稳回升



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

图 62: 拓普集团研发投入回升



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 171.51/236.61/305.57 亿元, 归母净利润分别为 18.47/25.36/32.65 亿元, 对应 EPS 分别为 1.68/2.30/2.96 元, 对应 PE 分别为 46.56/33.91/26.34 倍, 维持“推荐”评级。

表 26: 拓普集团盈利预测及估值

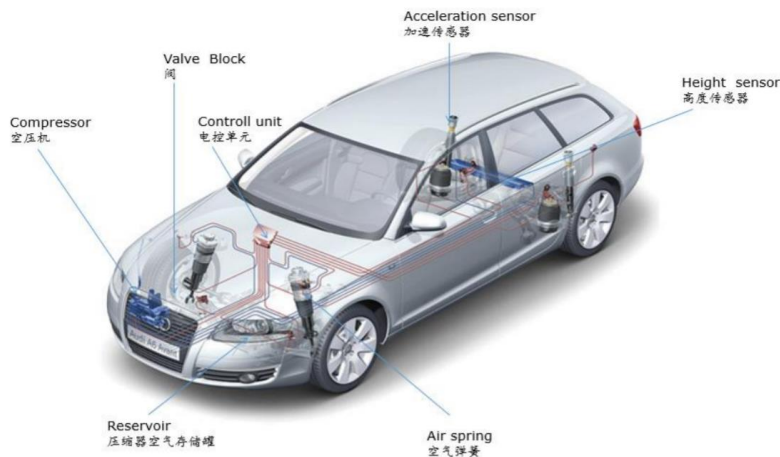
主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	11462.69	17150.52	23661.19	30557.08
收入增长率 (%)	76.05	49.62	37.96	29.14
净利润 (百万元)	1017.25	1847.10	2535.93	3264.55
利润增速 (%)	61.93	81.58	37.29	28.73
摊薄 EPS(元)	0.92	1.68	2.30	2.96
PE	84.55	46.56	33.91	26.34

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院测算

（五）中鼎股份：国内空气供给单元龙头，加速推进空气弹簧项目

收购 AMK 切入空悬领域，推动业务转型。公司于 2016 年完成对空气供给单元海外龙头企业 AMK 的收购，正式切入空悬领域。空气供给单元、空气弹簧、减震器是空气悬架系统的三大组成部分，空气供给单元成本占比 25% 左右。公司已于 2021 年建成国内空气供给单元组装线，实现空气供给单元国产化。公司目前与多个自主品牌与新势力签订了空气悬挂系统产品的项目定点书，在手订单超 24 亿元，空气供给单元国内新订单市占率接近 100%。另外，公司于 2021 年底公告拟以自有资金收购日本普利司通减震业务，并极力推进 NVH 及空气弹簧项目，有望率先成为具备空气悬架硬件系统一体化供应能力的本土厂商。

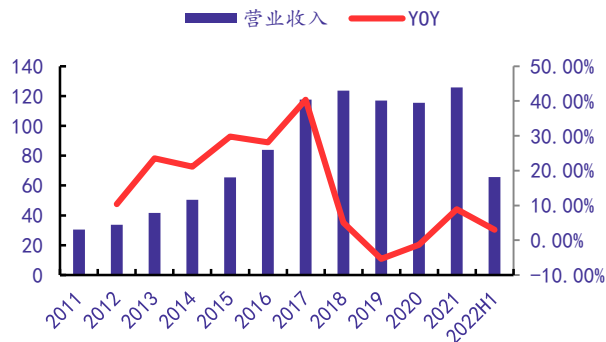
图 63: 空气悬架系统



资料来源: 公司公告, 中国银河证券研究院整理

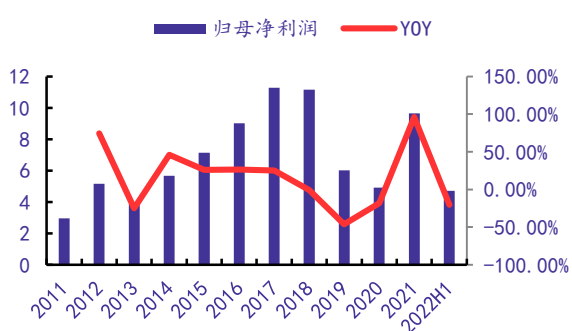
新能源业务支撑收入增长, 规模提升后利润端改善可期。2022H1, 公司实现营收 65.73 亿元, 同比+2.98%, 其中新能源业务实现收入 13.24 亿元, 同比+103.38%, 占营收比重 21.18%, 业务结构显著改善; 实现归母净利润 4.71 亿元, 同比-20.30%, 主要系成本上涨及海外运费维持高位所致。2013-2021 年, 公司营收 CAGR 为 15.21%, 归母净利润 CAGR 为 12.55%, 保持稳健增长。

图 64: 中鼎股份 2022H1 营业收入同比+2.98%



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

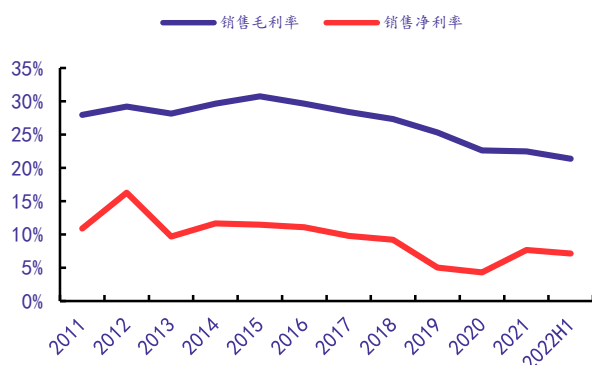
图 65: 中鼎股份 2022H1 归母净利润同比-20.30%



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

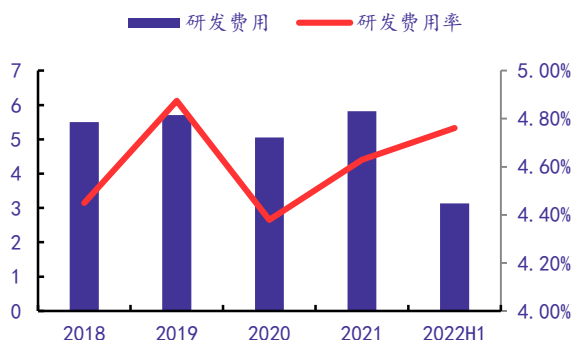
毛利率企稳, 研发费用率稳定。2022H1, 公司销售毛利率 21.39%, 同比-3.24pct, 空气悬挂产品受原材料价格高企的影响, 毛利率下滑拖累整体利润表现。销售净利率 7.11%, 同比-2.06pct。2022H1, 公司研发投入 3.13 亿元, 同比+10.60%, 研发费用率 4.76%, 同比+0.33pct, 公司重点发展轻量化与空气悬架业务, 研发费用率预计稳中有升。

图 66：中鼎股份毛利率呈下滑态势



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

图 67：中鼎股份研发投入有所上升



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 141.48/155.77/167.74 亿元，归母净利润分别为 11.37/13.86/16.53 亿元，对应 EPS 分别为 0.86/1.05/1.26 元，对应 PE 分别为 17.93/14.71/12.33 倍，维持“推荐”评级。

表 27：中鼎股份盈利预测及估值

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	12577.19	14148.03	15577.34	16773.60
收入增长率（%）	8.91	12.49	10.10	7.68
净利润（百万元）	965.19	1136.57	1385.72	1653.13
利润增速（%）	95.96	17.76	21.92	19.30
摊薄 EPS(元)	0.73	0.86	1.05	1.26
PE	21.11	17.93	14.71	12.33

资料来源：Wind，中国银河证券研究院测算

（六）保隆科技：新获空气弹簧减震器总成项目定点，空悬业务持续向好

公司是传统汽车轮胎压力监测系统（TPMS）国内龙头企业，自 2017 年上市后加速布局新业务，开启智能化、轻量化转型。2021 年 12 月 28 日，公司合肥园区正式启用，量产下线乘用车空气弹簧减震器支柱总成及独立空气弹簧，该工厂具备 10 万台空气弹簧年产能，未来公司还将规划 6 条产线，年产能可超 50 万台整车空气弹簧，推动国内空气弹簧国产替代进程加速。自 2021 年 10 月以来，公司相继获得多个新能源车头部主机厂订单，当前订单总额超 16 亿元，2022 年 7 月，公司获得某自主品牌项目定点，首次供给空气弹簧减震器总成，预计将于 2024 年 1 月量产，彰显公司产品力。

图 68：公司空悬系统量产能力



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院整理

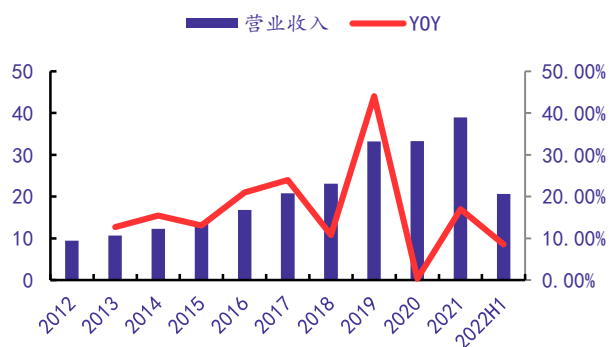
表 28：公司业务布局及应用场景

时间	客户	订单金额	产品	预计量产时间
2021.10	国内某新能源汽车头部品牌主机厂	1.72 亿元	前后空气弹簧	2023 年
2021.12	国内某新能源汽车头部品牌主机厂	4.6 亿元	前后空气弹簧	2024 年
2022.05	国内某新能源汽车头部品牌主机厂	1.5 亿元	储气罐	2023 年
2022.07	某自主品牌整车企业	超 9 亿元	空气弹簧减震器总成	2024 年 1 月

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院整理

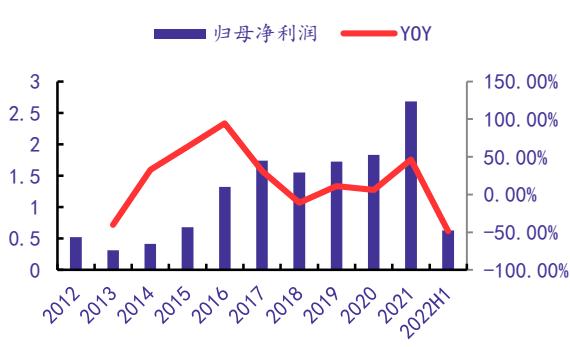
汇兑损失叠加股权激励费用导致业绩短期承压。2022H1，公司实现营收 20.63 亿元，同比+8.58%，实现归母净利润 0.63 亿元，同比-49.06%，主要系汇兑损失与股权激励费用影响。2013-2021 年，公司营收 CAGR 为 17.08%，归母净利润 CAGR 为 19.97%，成长稳健。

图 69：保隆科技 2022H1 营业收入同比+8.58%



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

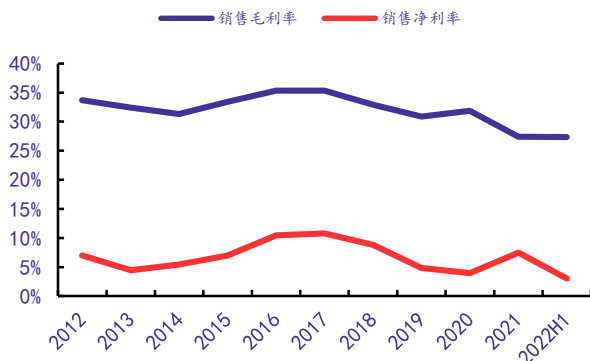
图 70：保隆科技 2022H1 归母净利润同比-49.06%



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

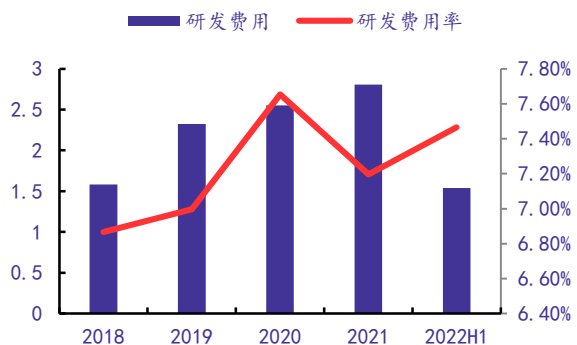
毛利率企稳，研发费用率稳定。2022H1，公司销售毛利率 27.35%，同比+0.06pct，呈现企稳改善。销售净利率 3.18%，同比-3.40pct，系费用升高所致。2022H1，公司研发投入 1.54 亿元，同比+12.41%，研发费用率 7.46%，同比+0.25pct，研发费用率稳定。

图 71：保隆科技毛利率逐步企稳



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

图 72：保隆科技研发投入稳步提升



资料来源：Wind，中国银河证券研究院整理

我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 44.17/55.45/67.42 亿元，归母净利润分别为 2.48/3.26/4.16 亿元，对应 EPS 分别为 1.19/1.57/2.00 元，对应 PE 分别为 41.14/31.35/24.52 倍，维持“推荐”评级。

表 29：保隆科技盈利预测及估值

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	3897.59	4416.92	5545.31	6742.30
收入增长率（%）	17.01	13.32	25.55	21.59
净利润（百万元）	268.40	248.21	325.73	416.48
利润增速（%）	46.52	-7.52	31.23	27.86
摊薄 EPS(元)	1.29	1.19	1.57	2.00
PE	38.04	41.14	31.35	24.52

资料来源：Wind，中国银河证券研究院测算

（七）阿尔特：滑板底盘定制车型小规模交付，重点布局下一代技术量产

公司是我国技术领先的独立全栈式汽车研发解决方案供应商。深耕汽车全流程研发。公司为客户提供包括乘用车、商用、特殊场景专用的新能源汽车及燃油汽车整车研发等服务，客户超过 60 家，成功研发超 400 款车型。立足于自身强大的车型研发能力，公司较早布局了滑板底盘技术与产品，2019 年开始关注并进行滑板底盘相关技术研发，于 2020 年正式向市场投放第一代滑板式纯线控底盘，已有二十余辆定制车进行示范运营。2021 年公司对第一代滑板底盘技术进行进一步升级，并交付升级后产品。2022 年 2 月，公司共同投资设立了深圳壁虎新能源汽车科技有限公司，将重点用于打造滑板底盘技术和产品，加快下一代滑板底盘技术的大规模量产。

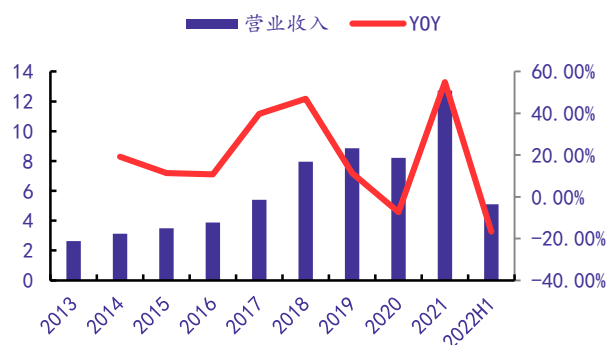
表 30: 公司业务范围



资料来源: 公司官网, 中国银河证券研究院整理

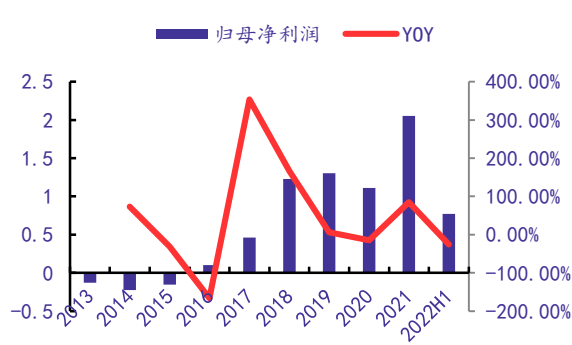
疫情导致项目交付滞后, 冲击短期业绩表现。2022H1, 公司实现营收 5.10 亿元, 同比-16.60%, 实现归母净利润 0.77 亿元, 同比-25.45%, 主要由于上半年上海等部分汽车企业聚集城市疫情反弹, 项目交付验收及签约被不同程度推迟。2013-2021 年, 公司营收 CAGR 为 21.79%, 业绩稳步增长。

图 73: 阿尔特 2022H1 营业收入同比-16.60%



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

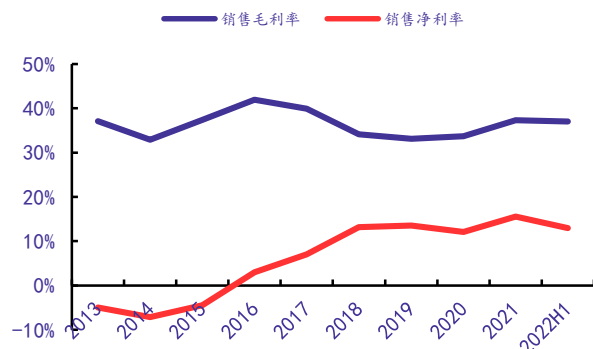
图 74: 阿尔特 2022H1 归母净利润同比-25.45%



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

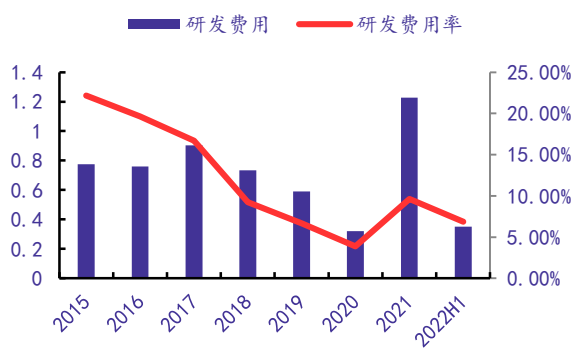
毛利率同比上行, 主因燃油车整车设计业务毛利同比改善所致。2022H1, 公司销售毛利率 37.08%, 同比+0.39pct, 燃油车整车设计业务毛利同比改善 1.40pct 推动整体毛利率同比上升。销售净利率 12.94%, 同比-3.32pct, 系公司研发业务业绩受疫情影响未正常释放所致。2022H1, 公司研发投入 0.35 亿元, 同比-14.63%, 研发费用率 6.86%, 同比+0.16pct。

图 75: 阿尔特毛利率企稳



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

图 76: 阿尔特研发投入情况



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院整理

我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 12.78/17.23/22.64 亿元，归母净利润分别为 2.12/2.70/3.56 亿元，对应 EPS 分别为 0.43/0.54/0.72 元，对应 PE 分别为 30.90/24.27/18.42 倍，维持“推荐”评级。

表 31：阿尔特盈利预测及估值

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	1272.28	1277.88	1723.43	2263.65
收入增长率（%）	54.96	0.44	34.87	31.35
净利润（百万元）	205.36	212.26	270.19	356.14
利润增速（%）	85.12	3.36	27.29	31.81
摊薄 EPS(元)	0.41	0.43	0.54	0.72
PE	31.94	30.90	24.27	18.42

资料来源：Wind，中国银河证券研究院测算

五、风险提示

- 1、新冠疫情带来的供应链风险。
- 2、汽车芯片短缺的产业链风险。
- 3、原材料价格上涨导致成本抬升的风险。
- 4、线控底盘技术发展及国产化替代不及预期的风险。

分析师简介及承诺

本人承诺，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

分析师：**石金漫**，汽车行业分析师，香港理工大学理学硕士、工学学士。7年汽车、电力设备新能源行业研究经验。曾供职于国泰君安证券研究所、国海证券研究所，2016-2019年多次新财富、水晶球、II上榜核心组员。2022年1月加入中国银河证券研究院，目前主要负责汽车行业小组研究。

分析师：**杨策**，汽车行业分析师，伦敦国王大学理学硕士，于2018年加入中国银河证券股份有限公司研究院，从事汽车行业研究工作

评级标准

行业评级体系

未来6-12个月，行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）相对于基准指数（交易所指数或市场中主要的指数）

推荐：行业指数超越基准指数平均回报20%及以上。

谨慎推荐：行业指数超越基准指数平均回报。

中性：行业指数与基准指数平均回报相当。

回避：行业指数低于基准指数平均回报10%及以上。

公司评级体系

推荐：指未来6-12个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报20%及以上。

谨慎推荐：指未来6-12个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报10%-20%。

中性：指未来6-12个月，公司股价与分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报相当。

回避：指未来6-12个月，公司股价低于分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报10%及以上。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险，应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路3088号中洲大厦20层

上海浦东新区富城路99号震旦大厦31层

北京市丰台区西营街8号院1号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：苏一耘 0755-83479312 suyiyun_yj@chinastock.com.cn

崔香兰 0755-83471963 cuixianglan@chinastock.com.cn

上海地区：何婷婷 021-20252612 hetingting@chinastock.com.cn

陆韵如 021-60387901 luyunru_yj@chinastock.com.cn

北京地区：唐嫚玲 010-80927722 tangmanling_bj@chinastock.com.cn