

采埃孚：智电转型先驱 创新驱动、全能解决方案

——海外零部件巨头系列一

民生汽车 崔琰 (SAC NO:S0100523110002)

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

引言

我们坚定看好智能电动变革造就中国汽车产业做大做强的历史性机遇，传统燃油车时代欧美日整车厂占据主导地位，诞生博世、大陆、采埃孚、麦格纳、李尔、电装、爱信精机等欧美日零部件巨头，而在智能电动车时代，中国车企有望实现弯道超车，带动产业链共同成长，叠加中国速度和性价比优势，相信必将也会诞生领先全球的自主车企及零部件巨头。

他山之石可以攻玉，我们重磅打造海外零部件系列深度，探究全球头部Tier 1的成长历史和转型方向，为中国汽车零部件的发展提供借鉴。本篇报告为——海外零部件巨头系列一《采埃孚：智能转型先驱 创新驱动、全能解决方案》，通过复盘全球零部件巨头采埃孚的发展历史，深度分析其成功原因，并梳理其在智能电动领域的布局，发现和研究国产供应商能够学习的先进经验。

通过对具有代表性的海外零部件巨头的崛起过程进行多方位的梳理归纳，我们发现：

- ✓ **德系零部件巨头以技术型为主**：德国汽车工业发展较早，1920s-1930s已实现规模化量产，早期大众、奔驰、戴姆勒、奥迪、宝马、保时捷均发源于德国，零部件供应商多为技术型，通过研发创新技术，推动德国汽车工业成长；
- ✓ **日韩系供应商多为主机厂扶持**：日系、韩系汽车工业发展较晚，1960s，日韩汽车产业逐步崛起，为保护本土汽车工业，日韩供应商多为主机厂内部培植，早期学习先进零部件厂商的技术，发展壮大后逐步增强研发实力并向海外扩张；
- ✓ **美国汽车零部件竞争较为充分**：美国零部件供应商弱于整车厂，前十名中仅李尔（位列第9）来自美国，前30名中仅4家供应商来自美国；而位于加拿大的麦格纳为北美三巨头重要的供应商，自成立起即配套通用、克莱斯勒、福特并通过海外建厂，新技术开发，集成化、模块化供应配套客户实现成长；
- ✓ **轮胎巨头品牌化优势显著**：轮胎在汽车零部件中独树一帜，先于汽车诞生、面向配套及替换双市场、车载端直接品牌露出、后市场消费品特征显著，全球已形成“三巨头+八集团”的垄断竞争格局，但头部企业仅拥有有限的规模效应，这给予了后发者成长空间。

引言

• 海外汽车零部件巨头如何诞生：

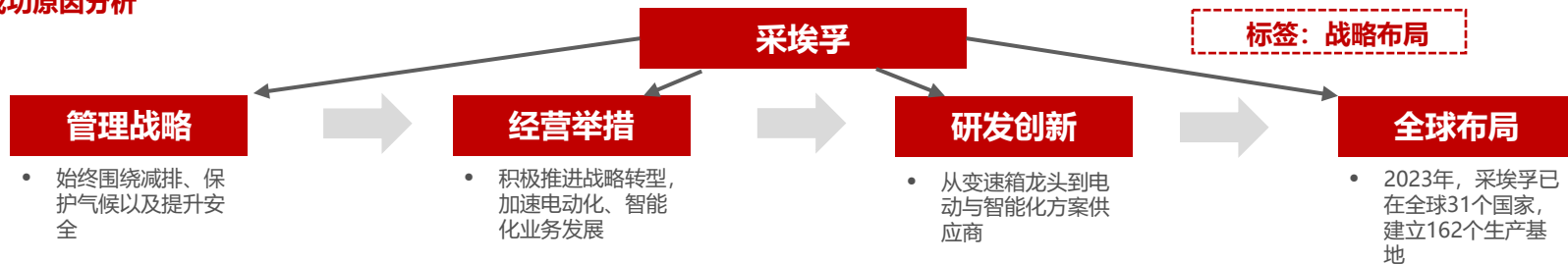
- ✓ **海外零部件巨头从0到1成长：优质赛道决定长期空间，优质客户带动成长。**从产品端看，动力总成、汽车电子、底盘系统、内外饰（座椅、车灯等）为燃油车时代巨头成长优选赛道，具备单车价值高+竞争格局好的特性；从客户端看，整车格局变化+供应体系特点双重作用下，德国零部件厂商大而强，日本供应商受益于丰田等主机厂扶持，除电装、爱信等全球巨头之外，中大型供应商占比较大，美国零部件厂商整体规模弱于德、日；
- ✓ **海外零部件巨头从1到10成长：内生增长+并购，业务+应用领域多元化。**主要通过以下三种途径加速成长：
 - 1) 技术驱动型：以博世、法雷奥、李尔为代表，专注高附加值赛道，用前瞻技术驱动多次行业变革；
 - 2) 依附崛起型：以相对封闭的日系和韩系供应商和麦格纳、安波福（原德尔福）为典型代表，绑定丰田、现代起亚、通用等车企共振崛起；
 - 3) 并购壮大型：以大陆为代表，专注深耕成为某细分领域龙头，再通过并购切入其他细分领域。

• 中国汽车零部件供应商正在经历什么样的变化：

- ✓ **燃油车时代：**自主零部件供应商因为起步晚、技术积累薄弱，叠加早年合资车企占绝对主导地位，且其与海外或合资零部件供应商关系密切，采购体系较为封闭，自主零部件供应商难以渗透，整体呈现多、小、散的特点，仅有延锋汽饰、福耀玻璃、德昌电机等通过绑定整车厂、专注细分领域、外延并购等方式崛起；
- ✓ **智能电动汽车时代：**2020年以来，特斯拉、蔚小理等新造车破局，重塑整零关系，供应链更为扁平化、快速，叠加自主车企崛起，具备高性价比和快速响应能力的自主零部件供应商借机崛起，典型代表为拓普集团、三花智控、旭升集团、新泉股份等。2022H2以来，在特斯拉等车企的带动下，自主供应商出海进程明显加快，进击全球零部件巨头。

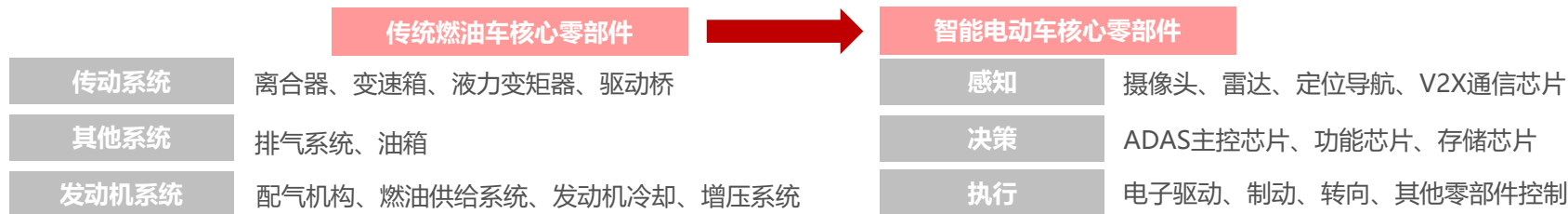
引言

成功原因分析



以技术优势为基，进行战略并购与合作，推进全球化布局，顺应行业发展趋势，持续拓展新产品线

电动智能变革，产业链价值转移，国产智能化迎历史性发展机遇



资料来源：公司官网，民生证券研究院



引言

- **凤凰涅槃，汽车变速箱巨头迎来重生。**采埃孚（ZF Friedrichshafen AG）成立于1915年，由Zeppelin GmbH创建。公司最初专注于变速箱业务，随着时间的推移，不断扩展技术和业务领域。1946年至1995年间，采埃孚从变速箱领域扩展到转向、传动装置，并采用多元化策略。进入全球化战略与收购阶段（1996-2014年），采埃孚通过并购多家公司，积极拓展电驱、电机业务，并加快全球化进程。2014年后，采埃孚聚焦电动化、软件定义汽车和自动驾驶领域，提出“SEE-THINK-ACT”理念，并通过收购威伯科等公司，进一步加强在自动化和智能驾驶方面的技术储备和市场布局。
- **汽车四化引发新一轮产业变革，巨头顺势而为。**采埃孚为乘用车、商用车提供系统化解决方案，产品主要面向车辆制造商、移动服务提供商和交通与移动领域的初创公司。采埃孚为各种类型的车辆提供电气化产品。采埃孚同样关注自动驾驶领域，除实现L2辅助智能驾驶产品量产外，以战略合作方式（与Mobileye等）推进高级别自动驾驶软硬件，研发新一代智能汽车底盘架构，推出车联网平台ProConnect等。公司紧跟汽车智能化、电动化趋势，积极布局线控制动，通过收购天合，实现强大的技术协同效应。公司积极研发数据化硬件软件，并成立迎合智能驾驶的底盘解决方案部门，全面转型汽车智能电动化。
- 本篇报告详细梳理采埃孚的发展历史及电动智能化布局，将会回答关键问题：
 - ✓ **梳理公司发展史，采埃孚如何实现全球化扩张和业务转型，从汽车变速箱巨头成长为汽车智能化领域重要参与者？**
 - ✓ **探究公司业务布局，战略举措、研发、全球化布局等方面，采埃孚具有哪些可借鉴之处？**
 - ✓ **汽车产业四化变革下，采埃孚如何布局未来版图？**
 - ✓ **风险提示：**全球乘用车行业销量不及预期、客户拓展不及预期、全球化进展不及预期等。



01

他山之石：全球TOP零部件成功路径总结

02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

03

成功归因：战略为核、经营为王、研发为基

04

未来展望：顺应行业发展趋势 赋能软件定义的汽车

05

投资建议

06

风险提示

CONTENTS

目录



01. 他山之石：全球TOP 零部件成功路径总结

01

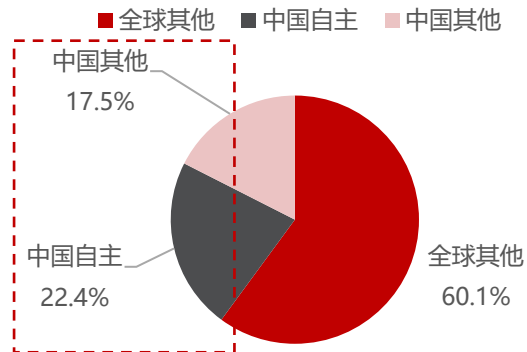
中国汽车产业现状 | 零部件与整车产业地位不对等 自主与合资地位不对等

表：全球零部件100强中国公司及占比

2023年		
公司	名次	汽车配套营收 (亿美元)
博世	1	558.9
1、宁德时代	4	413.7
2、延锋内饰	15	155.1
3、均胜电子	40	79.1
4、海纳川	48	59.7
5、中信戴卡	49	58.0
6、福耀玻璃	57	46.8
7、宁波华翔	71	33.0
8、德昌电机	73	32.1
9、国轩高科	74	31.9
10、德赛西威	75	31.1
11、继峰股份	76	30.5
12、敏实集团	79	29.1
13、诺博汽车	82	28.2
14、拓普集团	83	29.1
15、精诚工科	89	24.8
16、中鼎股份	91	23.5
中国公司在前50强中占比	10.0%	9.3%
中国公司在前100强中占比	16.0%	11.2%

2022年		
公司	名次	汽车配套营收 (亿美元)
博世	1	504.6
1、宁德时代	5	335.0
2、延锋内饰	17	150.0
3、均胜电子	40	74.0
4、海纳川	48	57.9
5、中信戴卡	50	57.1
6、福耀玻璃	59	40.3
7、德昌电机	77	29.1
8、宁波华翔	79	28.2
9、国轩高科	82	26.9
10、继峰股份	84	25.8
11、敏实集团	85	25.7
12、诺博汽车	87	23.9
13、德赛西威	92	22.1
14、精诚工科	96	21.7
15、拓普集团	97	21.5
16、中鼎股份	98	21.2
中国公司在前50强中占比	10.0%	8.7%
中国公司在前100强中占比	16.0%	10.3%

图：2023年全球乘用车销量占比 (%)



11.2% vs %39.9%

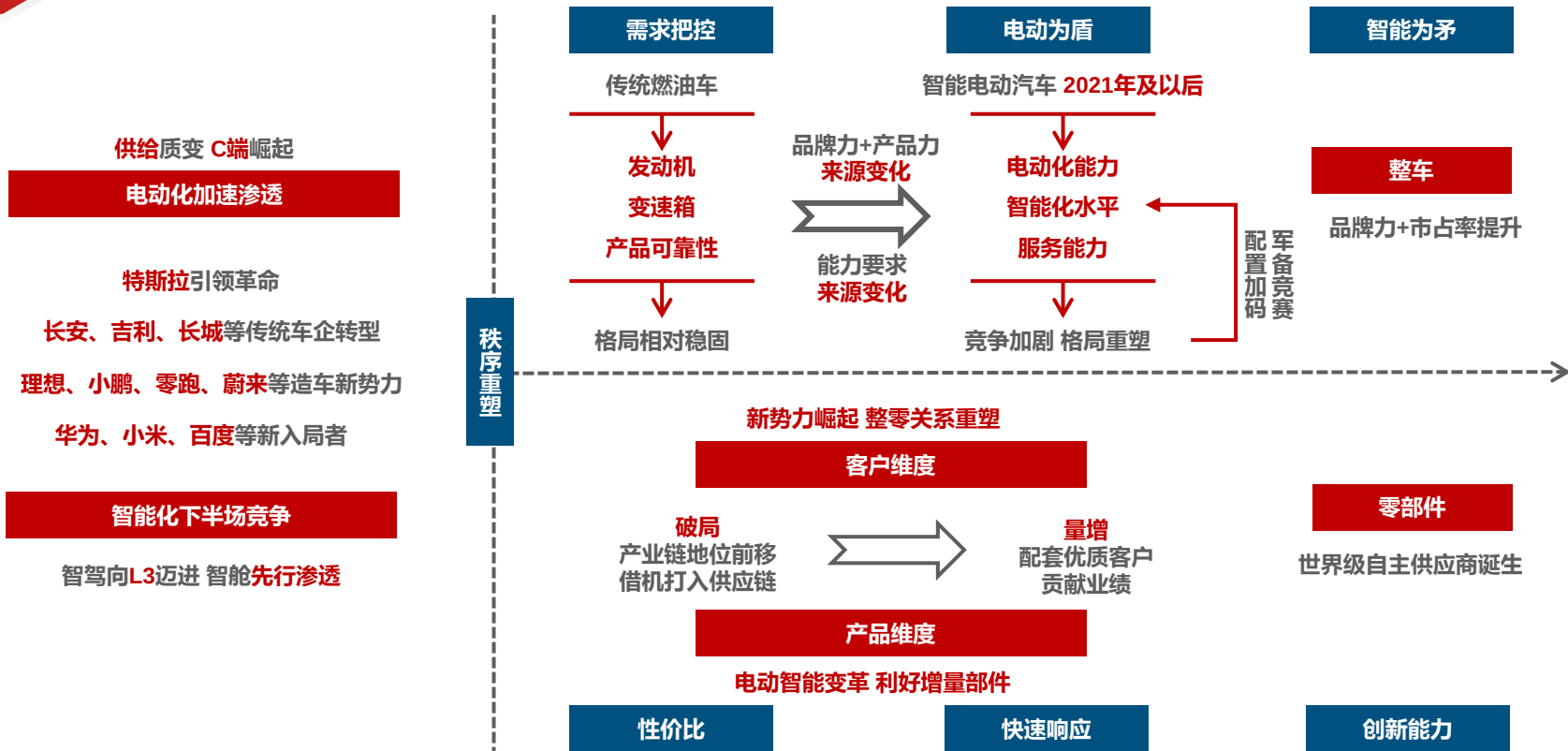
资料来源：盖世汽车，美国汽车新闻，iFind，国际汽车制造协会，乘联会，民生证券研究院

注：与原始公布榜单有差异，福耀玻璃、继峰股份、国轩高科是调整加入，在其之后的排名会有相应变化



01

零部件中期成长 | 智能电动变革 竞争格局重塑



资料来源：民生证券研究院绘制



证券研究报告

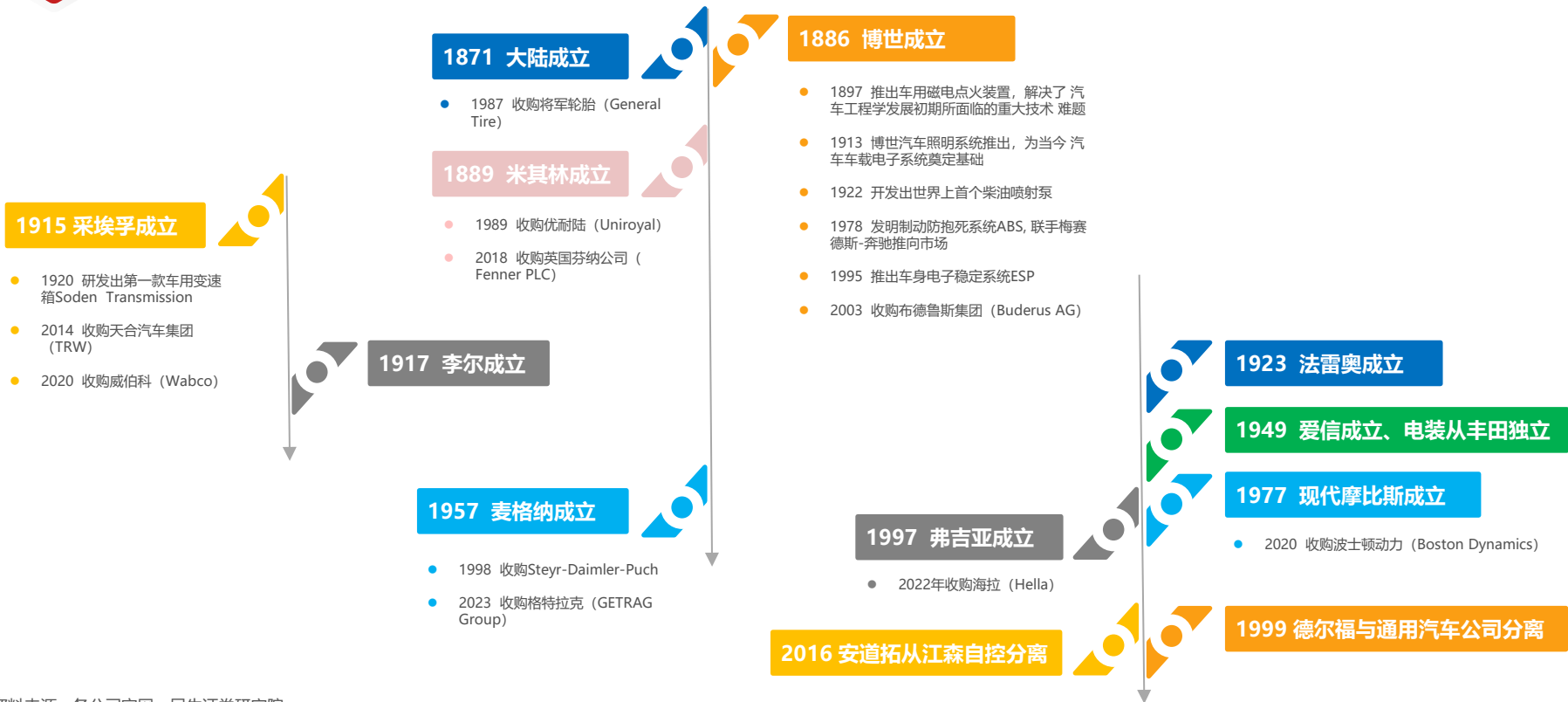
更多免费行业报告

并购买

www.ipoipo.cn

* 请务必阅读最后一页免责声明

01 他山之石 | 巨头发展历程：百年长河 历经多次分并购



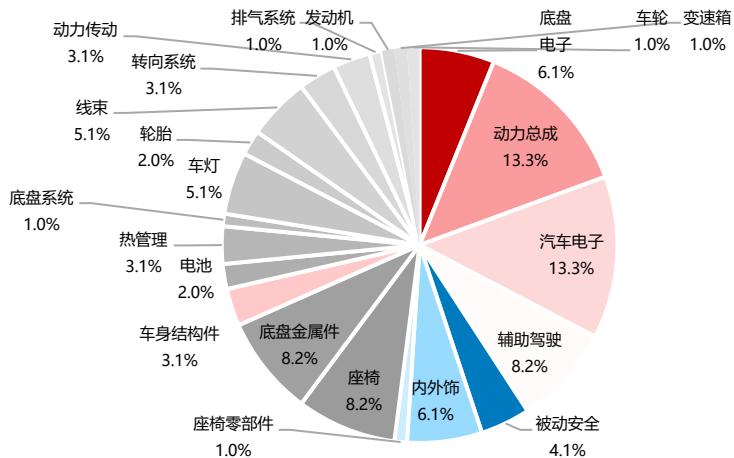
资料来源：各公司官网，民生证券研究院

01 他山之石 | 动力总成、汽车电子、底盘系统为巨头成长优选赛道

➤ 动力总成、汽车电子、底盘系统为巨头成长优选赛道

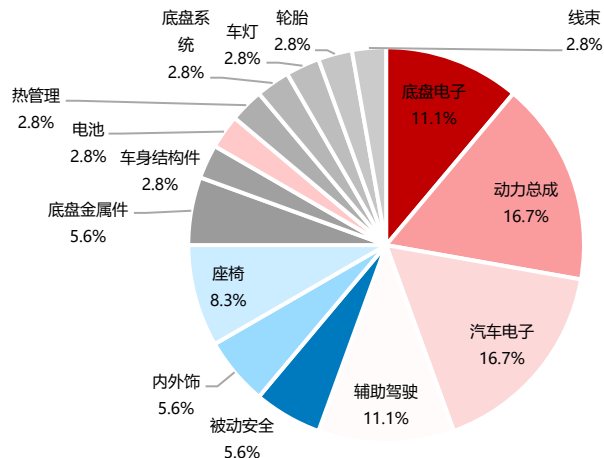
- ✓ 从细分赛道来看，动力总成、汽车电子、辅助驾驶系统、底盘系统、座椅为前十大零部件供应商涉足的主要赛道；其中辅助驾驶系统壁垒较高，在前50名零部件供应商中占比低于前10名；
- ✓ 前50供应商业务中，**底盘金属件、车灯、线束**等供应商数量占比高于前10名，亦具备较大发展空间。

图：2023年全球前50名零部件厂商业务分布（%）



资料来源：美国汽车新闻，Marklines，民生证券研究院

图：2023年全球前10名零部件厂商业务分布（%）



资料来源：美国汽车新闻，Marklines，民生证券研究院

01 他山之石 | 德、日零部件厂商大而强 中国零部件厂商具有较大发展空间

➤ 中国零部件厂商具有较大发展空间

- ✓ 从数量来看，全球巨头中德国、日本、美国零部件供应商占据主导地位。其中，德国零部件厂商大而强，前10中占据3家，2023年营收占比达35%；日本供应商受益于丰田等主机厂扶持，除电装、爱信等全球巨头之外，中大型供应商占比较大，前30名中数量占据8家，收入规模占比达24%；美国零部件厂商整体规模弱于德、日；
- ✓ 中国零部件厂商规模较小，仅5家进入全球前50强，且规模占比排名低于数量占比，具有较大发展空间。

表：全球前10零部件供应商地域分布

总部位置	公司数量	数量占比 (%)	总部位置	2023年营收 (亿美元)	营收占比 (%)
德国	3	30%	德国	1,343	35%
日本	2	20%	日本	734	19%
法国	1	10%	加拿大	428	11%
美国	1	10%	中国	414	11%
加拿大	1	10%	韩国	370	10%
韩国	1	10%	法国	283	7%
中国	1	10%	美国	235	6%
总计	10	100%	总计	3,807	100%

表：全球前30零部件供应商地域分布

总部位置	公司数量	数量占比 (%)	总部位置	2023年营收 (亿美元)	营收占比 (%)
日本	8	27%	德国	1,874	28%
德国	7	23%	日本	1,598	24%
美国	4	13%	美国	636	10%
法国	3	10%	法国	604	9%
中国	2	7%	中国	569	9%
印度	1	3%	加拿大	428	6%
西班牙	1	3%	韩国	370	6%
爱尔兰	1	3%	爱尔兰	201	3%
加拿大	1	3%	印度	177	3%
韩国	1	3%	西班牙	117	2%
瑞典	1	3%	瑞典	105	2%
总计	30	100%	总计	6677	100%

表：全球前50零部件供应商地域分布

总部位置	公司数量	数量占比 (%)	总部位置	2023年营收 (亿美元)	营收占比 (%)
德国	12	24%	德国	2,284	28%
日本	12	24%	日本	1,897	23%
美国	6	12%	美国	786	10%
韩国	6	12%	中国	766	9%
中国	5	10%	韩国	763	9%
法国	3	6%	法国	603	7%
爱尔兰	1	2%	加拿大	428	5%
西班牙	1	2%	爱尔兰	201	2%
印度	1	2%	印度	177	2%
奥地利	1	2%	西班牙	117	1%
加拿大	1	2%	瑞典	105	1%
瑞典	1	2%	奥地利	79	1%

资料来源：各公司年报，Marklines，民生证券研究院 注：与原始公布榜单有差异，安波福、均胜电子、福耀玻璃是我们调整加入，在其之后的排名会有相应变化

01

他山之石 | 全球1-5零部件：业务多元化 技术型公司占据主导

表：全球零部件基本情况（1-5名）

公司名称	总部所在地	成立时间	分类	主机厂持股	营收（亿美元）	各项业务占比	各个客户情况	客户集中度	各个地区占比	地区集中度	研发费用率	毛利率	净利率
罗伯特·博世	德国	1886	技术		1,012.4	60.2% 移动出行 8.8% 工业技术 21.8% 消费品 8.6%能源与建筑技术	宝马、奥迪、通用、大众，客户广泛、分散	分散	欧洲51.1%（德国20.6%）； 亚洲29.0%（中国18.8%）； 美洲18.5%（美国13.5%）	全球化，欧洲51.1%	8.0%	31.2%	2.3%
采埃孚	德国	1915	技术、并购		515.4	23.0% 电动动力总成技术 17.0% 底盘技术 13.8% 主动式安全系统 9.4% 被动式安全系统 17.4% 商用车技术 5.4% 电子&ADAS 7.1%工业技术 6.7%售后市场	宝马、大众、通用、捷豹路虎、福特、日产、本田、戴姆勒	分散	德国18.5% 西欧16.4% 东欧8.6% 亚洲24.2% 北美28.1% 南美3.0% 非洲1.2%	全球化，欧洲45%	6.2%	16.2%	0.1%
麦格纳国际	加拿大	1961	销售		430.9	40.3% 车身外饰与结构 33.0% 动力总成与视觉 12.8% 整车组装 13.9% 座椅	通用14.4% 戴姆勒13.5% 宝马12.5% 福特12.4% Stellantis12.3% 大众10.0%	相对集中	北美48.5%（美国25.4%）； 欧洲38.0%（奥地利16.2%，德国10.3%）； 亚洲12.4%	相对集中，北美占比高	2.0%	13.1%	2.8%
宁德时代	中国	2011	技术		565.4	71.2% 电源电池系统 14.9% 储能电池系统 8.4% 电池材料和回收 1.9% 电池矿产资源 3.6% 其他业务	北汽新能源、长安汽车。奇瑞汽车、特斯拉、理想、蔚来、小米汽车	分散	中国67.3% 海外32.7%	集中	4.6%	22.9%	11.0%
电装	日本	1949	技术		481.5		奥迪、长安福特、东风日产、宝马	分散	日本37.7% 美国19.3% 中国13.0%	集中	8.1%	14.2%	4.9%

资料来源：各公司年报，Marklines，民生证券研究院（注：营收、业务占比、客户情况、地区占比、研发费用率、毛利率、净利率等均为2023年数据）



01

他山之石 | 全球6-10零部件：出现爱信、李尔等业务集中型公司

表：全球零部件基本情况（6-10名）

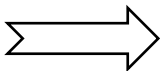
公司名称	总部所在地	成立时间	分类	主机厂持股	营收（亿美元）	各项业务占比	各个客户情况	客户集中度	各个地区占比	地区集中度	研发费用率	毛利率	净利率
现代摩比斯	韩国	1977 (2000年才开始正式成为零部件供应商)	扶持	现代-起亚持股22+%	456.9	80.1%模块及零部件制造 19.9%A/S零部件	宝马、比亚迪、北京现代、北汽、三菱、本田	集中	韩国58.3% 中国4.2% 美国19.4% 欧洲12.6%	集中	2.7%	11.4%	5.8%
爱信精机	日本	1940	技术、扶持	丰田系持股接近30%	331.2	57% 动力总成 20% 驾驶安全 18% 车身 2% 车联网和共享解决方案 3% 能源解决方案及其他	奥迪、长安、福特、宝马、本田、日产、现代	集中，丰田超60%	日本43.4% 美国14.8% 中国14.6%	集中	5.0%	9.1%	0.9%
大陆	德国	1871	并购、技术		457.8	48.8%汽车 33.5%轮胎 16.4%康迪泰克 1.2%代工生产	奇瑞、宝马、蔚来、奥迪、比亚迪	非常分散	欧洲29.4%（德国19.1%） 北美洲26.7% 亚洲20.7%	全球化，欧洲48%	10.1%	21.3%	2.8%
佛瑞亚	法国	1929	并购	原来PSA持股39%，21年PSA与FCA合并后出售股权	301.2	30.7% 座椅 17.8% 内饰 17.4% 绿动智行 16.1% 电子 13.4% 照明 3.8% 生命周期解决方案	大众17.4% Stellantis12.4% 雷诺日产三菱8.2% 福特集团8.1% 中国车企8.0% 戴姆勒7.0% 美国主要电动车辆6.0% 宝马5.6% 通用集团5.0% 商用车厂商（含康明斯）3.0% 现代/起亚2.0%	比较集中	欧洲46.4%（法国6.2%，德国10.9%） 美洲26.5% 亚洲27.1%	全球化，欧洲45%	5.6%	13.4%	0.8%
李尔	美国	1917	并购，客户型		234.7	74.8% 座椅 25.2% 电子电气产品	通用19.8% 福特11.4% 大众11.0% 梅赛德斯-奔驰10.4% Stellantis10.2%	比较集中	美国20.7% 墨西哥14.6% 中国13.0% 德国6.0%	全球化	2.6%	7.9%	2.4%

资料来源：各公司年报，Marklines，民生证券研究院（注：营收、业务占比、客户情况、地区占比、研发费用率、毛利率、净利率等均为2023年数据）

01 他山之石 | 巨头成长路径多样：技术硬核+外延并购+依附崛起

技术驱动型

研发费用率较高
在高壁垒赛道市占率高



多主业

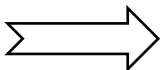
博世、法雷奥、里尔

单主业

米其林、普利司通、捷太格特、蒂森克虏伯

并购壮大型

业务线广泛型
细分领域技术领先型
全球布局型



扩大业务线/增强技术实力

大陆、采埃孚

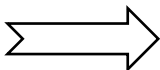
博格华纳

并购出海

佛瑞亚

依附崛起型

客户相对集中
产品多元化
Tier0.5, 具备供应集成化能力



主机厂扶持型

爱信精机 (丰田系持股接近30%)
现代摩比斯 (现代-起亚系持股22%)
安波福 (原德尔福)

强销售型

麦格纳

资料来源：民生证券研究院绘制



02. 回溯历史：跌宕起伏的发展史



02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

2.1 发展历程：从变速箱龙头到电动智能方案供应商

2.2 产品结构：以变速器为核心 品类覆盖广泛

2.3 治理架构：股权结构集中 管理层行业经验丰富

2.4 财务表现：营收稳定上升 毛利率保持平稳

2.5 变速器：坚持技术创新 全产品线布局

2.6 转向系统：全球布局广泛 技术优势显著

2.7 安全气囊：产品谱系完整 高效保障乘客安全

2.8 制动系统：全面覆盖乘商用车 创新引领安全驾驶

CONTENTS

目录



02 发展历程 | 从变速箱龙头到电动与智能化方案供应商

图：采埃孚业务发展历程及重要节点

前期围绕变速箱，后续拓展至传动、转向、底盘、电子电器开展核心业务，电动化转型期加大技术投入



资料来源：采埃孚官网，汽车之家，民生证券研究院

02 1915-1945年 | 创立与早期发展：变速箱起家 业务多元化发展

➤ 技术为本 专注变速箱业务

- ✓ **以变速箱业务起家，通过兼并收购进行多元化业务拓展。**1915年，采埃孚成立于德国腓特烈港，重点解决飞艇传动齿轮的加工精度问题。1916年，采埃孚取得了10项技术专利，为研发汽车变速箱奠定了技术基础。1932年，采埃孚购买了美国Ross公司的一项专利用于生产转向系统，投产首年销量超10,000套，使得采埃孚在新的业务领域站稳脚跟，丰富业务种类的同时扩大了全球影响力。

表：采埃孚成立至1945年发展历程

时间	重要事件
1915年	采埃孚前身成立，最初命名为Zahnradfabrik GmbH
1920年	首台车用变速箱，著名的Soden（索登）变速箱问世
1921年	公司公开发行股票
1929年	研发Aphon系列静音变速箱
1932年	购买了美国Ross公司的一项专利用于生产转向系统
1933年	为豹式坦克研发出了AK7-200常啮合式7变速箱

资料来源：Marklines，民生证券研究院



02

1946-1995年 | 技术多样化与市场扩张：深耕变速箱领域 布局海外市场

➤ 内生拓展 业务多元化扩张

- ✓ 持续进行新业务拓展，积极布局海外市场。20世纪80年代，石油危机给汽车行业带来重大负面影响。采埃孚开始探索更广泛的业务领域，其中最具代表性的是采埃孚自主研发的电子转向系统（ZF-Servotronic），特点是转向力能够随车速的变化而变化。1965年，采埃孚研发3HP12自动变速箱，打开民用汽车市场，奠定了其纵置自动变速箱的基本架构和设计理念。此后，采埃孚不断积累口碑和经验，逐步成长为一线汽车零部件供应商。1987年，采埃孚在中国北京成立代表处，开始推进海外市场布局。

表：采埃孚1946-1995年发展历程

时间	重要事件
1957年	为保时捷拖拉机生产A4变速箱
1961年	研发了第一款全自动乘用车传动系统
1965年	推出第一款自动变速箱3HP12，适用于1.5-2.2L排量的小型乘用车
1970年	推出HP500商用自动变速箱
1987年	在中国北京成立代表处
1984年	控股Lemförder Metallwaren AG，发展乘用车底盘技术
1990年	研发出了全球首台五速自动变速箱5HP
1994年	与上汽集团合资成立ZF Shanghai Steering Co.

资料来源：Marklines，民生证券研究院

02 1996-2014年 | 全球化与重大收购：顺势而为，壮士断腕

➤ 合并收购 进一步丰富业务版图

- ✓ **转型顺势而为，裁员壮士断腕。**采埃孚产品谱系包括变速箱、转向、悬挂、车桥、电子传感器等一系列汽车零部件，通过内生研发与外延并购，不断加速汽车零部件领域的电动化与智能化转型。燃油车时代，采埃孚以燃油车变速箱为主要业务；电动车时代，采埃孚通过收购天合等电动技术企业，积极拓展电子零部件市场。同时，在转型期间，为推进降本增效落地，采埃孚采取裁员措施，以在新的市场环境下保持竞争力。

表：采埃孚1996-2014年发展历程

时间	重要事件
1998年	在美国与福特成立合资企业ZF Batavia LLC
2001年	并购Mannesmann Sachs AG
2003年	与阿尔及利亚商用车制造商SNVI成立合资公司ZF Algerie S.a.r.l，提供商用车变速器
2005年	在中国成立4家公司，生产车桥、悬架配件、商用车用变速器、橡胶金属配件、转向系统等
2008年	收购车载开关系统、传感器、控制装置等供应商Cherry Corporation
2011年	并购Hansen Transmissions Int. NV有限公司，发展风力发电装置变速箱业务
2014年	宣布收购美国天合公司

资料来源：Marklines，民生证券研究院



➤ 持续创新 增强市场影响力

- ✓ **聚焦电动出行，发力自动驾驶和智能互联技术。**2018年，采埃孚宣布“下一代出行”战略，聚焦自动驾驶、电驱动、集成式安全系统、车辆运动控制四大领域。在电驱动业务方面，截至2023年末，采埃孚的电机销量已突破300万台，提供的电动化解决方案涵盖了从纯电动到插电式混动，从乘用车到商用车的广泛领域。此外，采埃孚轴内感应式励磁同步电机（ISM）、超紧凑电驱动系统EVSys800以及变革性热管理系统等产品性能均处于行业领先水平。

表：采埃孚2015年至今发展历程

时间	重要事件
2015年	完成收购天合，负责开发 主动和被动安全系统
2016年	收购Ibeo Automotive Systems GmbH 40%的股份，该公司为环境识别软件的领先企业，专注于 Lidar技术和自动驾驶应用
2017年	收购 超频雷达传感器和模块 的开发公司Astyx Communication & Sensors GmbH的约45%的股份
2018年	宣布“下一代出行”战略
2020年	收购 商用车技术 供应商 威伯科 ，将其作为商用车空气系统部门整合至采埃孚
2022年	整合商用车控制系统部门和商用车技术部门，新 成立商用车解决方案部门
2022年	与Wolfspeed合作，在德国 建立联合研发中心 ，加速全球 硅碳化物系统和设备 的创新
2024年	整合主动安全系统部门和底盘技术部门， 组建新的底盘解决方案部

资料来源：Marklines，民生证券研究院



02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

2.1 发展历程：从变速箱龙头到电动智能方案供应商

2.2 产品结构：以变速器为核心 品类覆盖广泛

2.3 治理架构：股权结构集中 管理层行业经验丰富

2.4 财务表现：营收稳定上升 毛利率保持平稳

2.5 变速器：坚持技术创新 全产品线布局

2.6 转向系统：全球布局广泛 技术优势显著

2.7 安全气囊：产品谱系完整 高效保障乘客安全

2.8 制动系统：全面覆盖乘商用车 创新引领安全驾驶

CONTENTS

目录

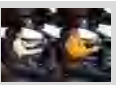


表：采埃孚产品布局

电驱动总成系统		汽车电子		智能辅助驾驶&安全系统	
变速器 手动和自动变速器 皮卡用Ecolite变速器 双离合变速器 手自一体变速器 DynaStart电机 混合动力变速器	底盘系统控制 底盘零部件 底盘系统及模块 阻尼器组件 车辆动力学控制	电子系统 电动控制单元 变速系统 无钥匙进入系统 安全域 安全气囊控制单元 传感器 碰撞传感器逆变器		ADAS AC1000雷达 摄像头 传感器解决方案 方向盘脱手检测系统 驾驶员辅助系统 自动驾驶系统coDRIVE	主动安全系统 制动控制单元 防抱死制动系统 管柱式电动助力转向系统 电子车身稳定控制系统
传动系统 变速系统及电子件 离合器及离合器系统 液力变矩器 AWD系统 锥齿轮传动装置 PTO及减速系统 轻合金铸造控制零部件	车桥 前后车桥系统 发动机一体型前桥 车架一体型前桥 EVSys 800V驱动系统 电动扭梁系统	电动牵引驱动 混合动力变速器 低压混合动力系统 电动轴驱动、扭梁轴 模块化电动后桥		软件系统 HaptiX旋转控制器 ProAI汽车超级计算机 ProConnect交互平台 cubiX车辆控制软件	被动安全系统 充气装置 安全气囊系统 安全带系统 方向盘系统

资料来源：Marklines，民生证券研究院

表：采埃孚部分产品列表

解决方案	类型	性能	图示	解决方案	类型	性能	图示
乘用车 商用车	转向和底盘	ActivMode助力转向泵 EV系列助力转向泵 ReAX电力助力液压转向系统		卡车和客车	空气管理	空气干燥器盒 FuelGuard电动空气处理装置 e-comp空气压缩机	
	车桥	前后车桥系统 车桥系统 独立前悬架系统			车队解决方案	远程信息处理解决方案TX-Trailerpulse、Trailerguard	
	变速器	EcoLife客车用环保型6速自动变速器、Ecomid手动变速器、AS Tronic变速器、CeTrax电动中央驱动器			主动式安全系统	制动控制单元、防抱死制动系统、管柱式电动助力转向系统、电子车身稳定控制系统、转向柱驱动式电动助力转向系统	
	制动器	盘中鼓式制动器 后卡钳集成式驻车制动器		安全系统	安全气囊系统		
	离合器	ConAct气动离合器驱动系统 动力输出离合器			被动式安全系统	安全带系统	
	减震器和阻尼器	高级舒适阀(PCV)减振器 连续阻尼控制(CDC)系统				方向盘系统	
	车辆动力学与控制 and 自动驾驶	ESCsmart系统、OnGuard ACTIVE 先进紧急制动系统、OnLaneALERT车道偏离预警系统		电子系统	ADAS	雷达、摄像头、传感器、辅助驾驶系统	
					安全电子	电动控制单元、安全域ECU、ProAI汽车超级计算机	

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院



02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

2.1 发展历程：从变速箱龙头到电动智能方案供应商

2.2 产品结构：以变速器为核心 品类覆盖广泛

2.3 治理架构：股权结构集中 管理层行业经验丰富

2.4 财务表现：营收稳定上升 毛利率保持平稳

2.5 变速器：坚持技术创新 全产品线布局

2.6 转向系统：全球布局广泛 技术优势显著

2.7 安全气囊：产品谱系完整 高效保障乘客安全

2.8 制动系统：全面覆盖乘商用车 创新引领安全驾驶

CONTENTS

目录



02

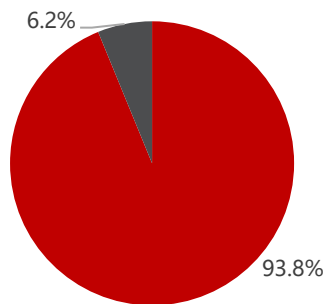
股东结构 | 股权结构集中 决策高效统一

➤ 齐柏林基金会绝对控股

- ✓ **采埃孚股权结构集中度高，有利于高效率决策实施。**1950年，采埃孚公司89.9%的股份被转让给齐柏林基金会（Zeppelin Foundation），该基金会由费迪南德·冯·齐柏林创立，其成立初衷是为了资助齐柏林飞艇的研发与制造工作。自1947年起，该基金会的管理和运作一直由德国腓特烈港市负责。齐柏林基金会目前持有多家大型企业的股份，其收益主要用于慈善和公益事业。截至2023年12月31日，齐柏林基金会继续保持其采埃孚最大股东的地位，持股比例高达93.8%。一贯的高比例股权集中，能够保障公司决策过程的高效性和一致性。

图：2023年底采埃孚股东结构（%）

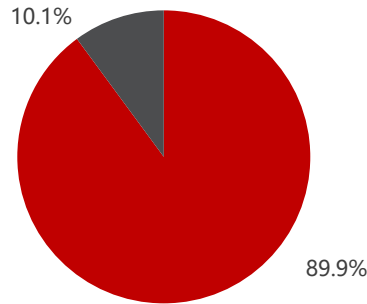
■ Zeppelin Foundation ■ Dr-Jürgen-and-Irmgard-Ulдерup Foundation



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：1950年底采埃孚股东结构（%）

■ Zeppelin Foundation ■ Dr-Jürgen-and-Irmgard-Ulдерup Foundation



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

➤ 主导关键并购 促进转型发展

- ✓ **管理层决策果断，行业经验及管理经验丰富。**历届高管均参与主导采埃孚的重大收购事项，拥有丰富的汽车行业从业经验，对公司发展起到至关重要的作用。
- ✓ **收购美国天合公司，奠定全球汽零龙头地位。**2015年，在成功收购美国天合公司后，采埃孚一举成为世界第三大零部件供应商，仅次于博世集团和电装集团。2020年，采埃孚收购威伯科，补齐了在商用车领域以及自动驾驶领域的短板。

图：采埃孚管理层重要人员

姓名	职务	履历及负责业务
柯皓哲 (Holger Klein)	董事会主席 首席执行官	2014年，自麦肯锡加入采埃孚，2015年开始，领导天合汽车并购后的整合。2017年初负责采埃孚汽车底盘技术事业部，并根据采埃孚的“下一代出行”战略重新调整集团的产品范围。2018年以来，常驻上海领导亚太区和印度区的工作。此外，还管理采埃孚汽车底盘技术、售后市场业务，及集团的全球生产运营
彼得·莱尔 (Peter Laier)	董事会成员	曾在大陆集团和本特勒等知名工业公司担任过各种高级管理职务，于2016年加入克诺尔集团并领导其商用车事业部直至2021年。现领导采埃孚商用车解决方案事业部（CVS）和工业技术事业部
沃夫翰宁·施艾德 (Wolf-Henning Scheider)	前董事会主席	曾担任罗伯特·博世有限公司汽车技术业务部主席，以及马勒集团董事会主席和首席执行官。目前负责采埃孚集团的研发和销售工作
斯蒂芬·索默 (Stefan Sommer)	前董事会主席	主导收购美国天合公司

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

始于变速箱 不止变速箱 各业务协同赋能

- ✓ 采埃孚旗下共八大事业部，组织架构持续优化。电驱动事业部以新能源方向为主，电子&ADAS事业部聚焦智能驾驶，商用车解决方案、工业技术、售后市场等事业部则相对较为独立。未来乘用车和商用车技术存在更多融合的可能，二者协同整合有望成为采埃孚业务发展的关键方向。2023年7月，采埃孚将其乘用车底盘技术和主动安全技术事业部合并，成立综合底盘解决方案事业部，加速电动化和智能网联底盘技术转型。2024年3月25日，采埃孚宣布将其被动安全事业部剥离，并命名为“ZF LIFETEC”。

表：采埃孚事业部情况

事业部	主要业务	涉及行业
乘用车底盘技术事业部	底盘零部件、底盘系统及模块、机电一体化底盘执行器、悬架技术	商用车、乘用车、工业和轨道车辆、非道路车辆、机械
电驱传动技术事业部	动力系统，电子技术，电机技术与传动部件，车桥与传动系统	乘用车、商用车、工业及农业机械
商用车解决方案事业部	商用车制动、转向、传动、悬挂、底盘等产品及系统解决方案;自动驾驶、电动化及智能网联解决方案	商用车、乘用车
工业技术事业部	船舶推进系统/特种车辆传动技术、非公路车辆传动系统和测试系统、风能技术和工业传动	原油和天然气开采、食品工业、水体管理、农业、采矿业、机械工业
售后市场	FMG、独立售后、制造、OE售后/特种传动配套	汽车主机配套、汽车售后市场、工业、农业机械、特种车辆
电子与高级驾驶辅助系统	乘员安全系统、被动安全电子装置	商用车、乘用车、农业工业机械
被动安全系统事业部	充气装置、安全气囊系统、安全带、方向盘系统	商用车、乘用车、工业和轨道车辆
主动安全技术事业部	制动控制单元、管柱式电动助力转向系统、转向系统	商用车、乘用车、工业和轨道车辆

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院



02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

2.1 发展历程：从变速箱龙头到电动智能方案供应商

2.2 产品结构：以变速器为核心 品类覆盖广泛

2.3 治理架构：股权结构集中 管理层行业经验丰富

2.4 财务表现：营收稳定上升 毛利率保持平稳

2.5 变速器：坚持技术创新 全产品线布局

2.6 转向系统：全球布局广泛 技术优势显著

2.7 安全气囊：产品谱系完整 高效保障乘客安全

2.8 制动系统：全面覆盖乘商用车 创新引领安全驾驶

CONTENTS

目录



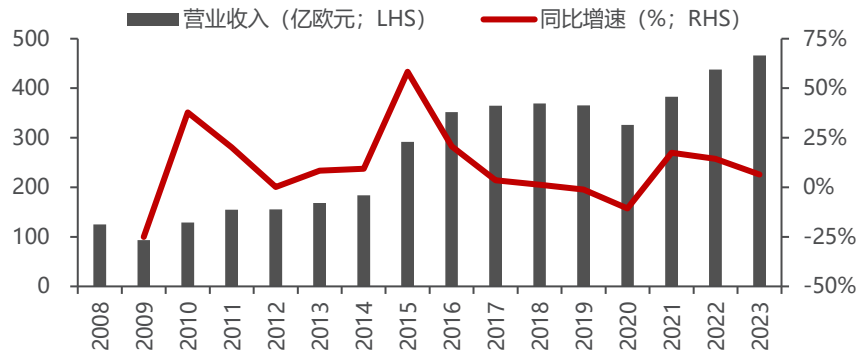
02

财务表现 | 营收稳定上升 转型期归母净利润波动较大

营业收入平稳增长 归母净利润窄幅波动

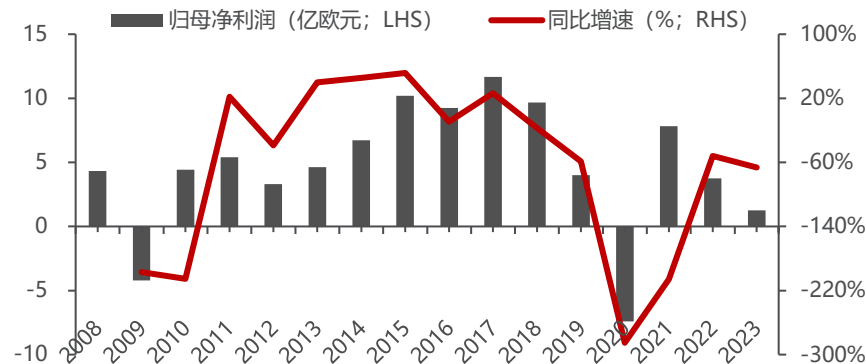
- ✓ **营业收入持续增长**：2009-2016年，采埃孚营业收入持续增长，从2009年的94.7亿欧元增长至2017年的364.4亿欧元。其中，2010-2011年，在经历金融危机后，采埃孚收入快速反弹，2015年并表美国天合导致收入大幅增长；2017-2018年，采埃孚营业收入保持小幅度增长趋势；2020年，受全球公共卫生事件影响，采埃孚收入出现较大下滑；2020-2023年，随着下游汽车行业回暖，采埃孚收入企稳回升，营收由326.1亿欧元增长至466.2亿欧元，CAGR约12.7%。
- ✓ **归母净利润波动较大**：2012-2017年，销售额大增带动归母净利润持续增长，体现了采埃孚通过收购实现的业务扩展及成本控制方面的协同效应。2018-2019年，采埃孚归母净利润显著下降，外部原因在于全球乘用车市场萎缩、内部原因在于采埃孚研发及新建厂房所需费用增加。2020年受全球公共卫生事件影响，归母净利润为-7.4亿欧元。2021-2023年，归母净利润持续下降，主要是所得税费用的增加所致。

图：采埃孚营业收入及同比增速（亿欧元；%）



资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院

图：采埃孚归母净利润及同比增速（亿欧元；%）



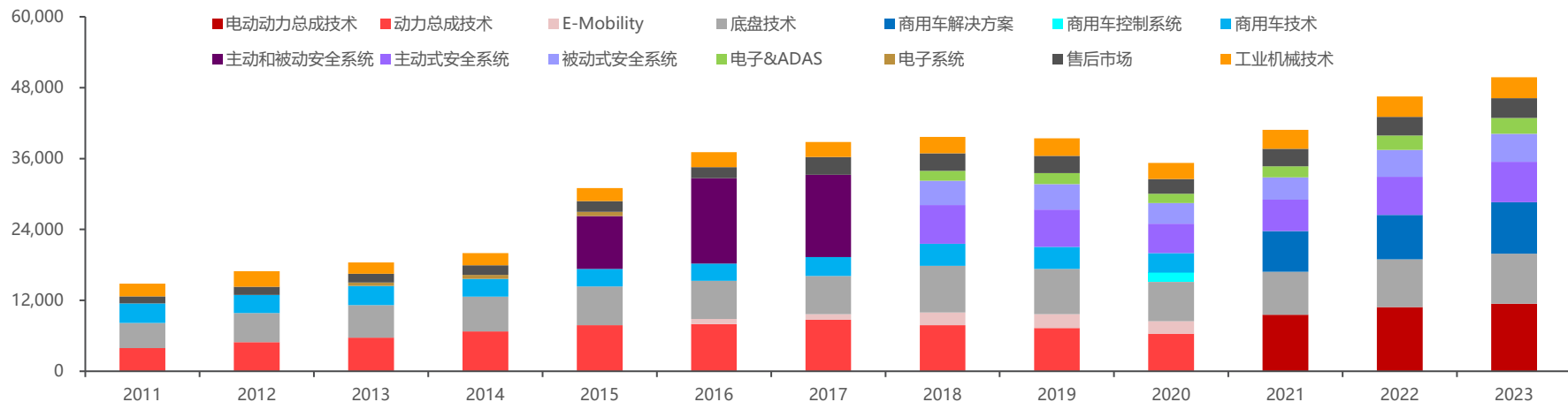
资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院

02 财务表现 | 安全系统业务占比下降 电驱动业务占比上升

➤ 各业务线齐头并进 营收占比较为稳定

- ✓ **持续推进部门整合，不断优化业务结构。**2011-2014年，采埃孚旗下拥有动力总成技术、底盘技术、商用车技术、电子系统、售后市场、工业机械技术等业务线；2015年，采埃孚完成对天合的收购，将其业务进行整合，成立主被动安全技术部；2017年，采埃孚整合被动安全技术部与服务事业部，成立售后市场部；2018年10月，采埃孚进行业务重组，将主动和被动安全技术部门拆分为电子&ADAS、被动安全系统、主动安全系统等三个部门；2021年1月，采埃孚正式成立电驱动传动技术事业部，由原乘用车传动技术事业部和电驱动事业部合并而来。

图：采埃孚分业务营收（亿欧元）

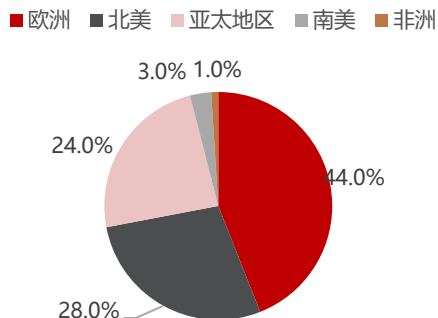


资料来源：Marklines，采埃孚年报，民生证券研究院

➤ 欧洲仍为营收基本盘 海外市场营收逐步恢复

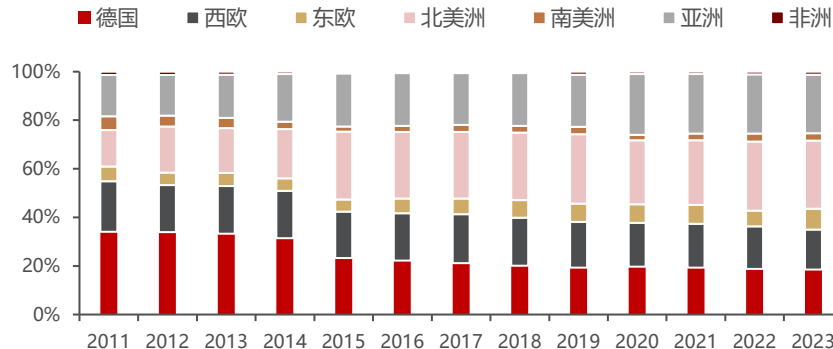
- ✓ **欧洲市场收入占比逐渐下降，但仍为采埃孚营收主力。**2011年，采埃孚在欧洲的营业收入超过80亿欧元，占总营收比例约为60%。2011年以来，采埃孚欧洲地区营收占比逐渐下降，但仍为采埃孚营收基本盘，2023年采埃孚在欧洲营收合计202.9亿欧元，占总营收的43.5%。
- ✓ **亚太市场稳健增长，北美市场增速领先。**2015年，采埃孚完成对美国天合公司的收购，并表天合后北美市场占比明显提升。2020年，受全球公共卫生事件影响，采埃孚北美、欧洲市场营收大幅下降，同比增速分别为-17.7%、-12.8%，但由于中国快速复工复产，亚洲市场仍保持正增长。2021-2023年，随着终端市场需求的逐步恢复，欧美市场收入企稳回升，欧洲市场收入CAGR达11.1%，北美市场收入CAGR达15.2%。

图：2023年采埃孚分地区营收占比 (%)



资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院

图：采埃孚分地区营收占比 (%)



资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院

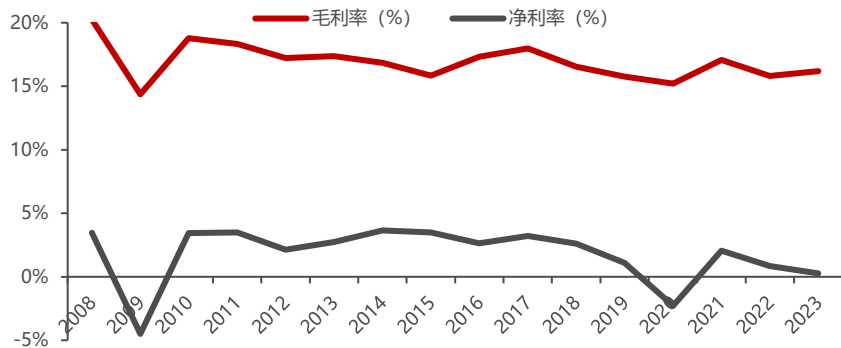
02

财务表现 | 毛利率保持平稳 期间费用率呈下降趋势

➤ 毛利率保持稳定 期间费用率呈下降趋势

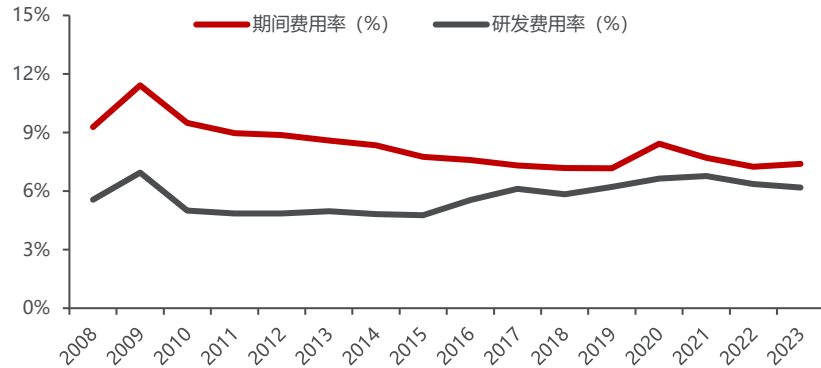
- ✓ **毛利率保持稳定，净利率因转型受到较大影响。**2009年，受全球金融危机影响，采埃孚利润率显著下降，陷入亏损状态。2010年，伴随着需求复苏，采埃孚利润率回升；2010-2017年，采埃孚毛利率和净利率较为稳定；2018-2019年，由于全球汽车市场下滑的程度超过预期，采埃孚利润率下滑；2020年，受全球公共卫生事件影响，采埃孚净利率下滑明显；2020-2023年，由于业务增长疲软、原材料价格上涨以及融资成本增加等多重不利因素，采埃孚净利率持续下滑。
- ✓ **期间费用率呈下降趋势。**2009年以来，采埃孚的期间费用率呈下降趋势，降本增效措施成效不断显现，期间费用率从2009年的11.4%下降至2023年的7.4%。2024年，为推进电动化转型，采埃孚宣布将在2030年之前裁员12,000人，裁员比例占其员工总数的7%，预计未来期间费用率会进一步下降。

图：采埃孚毛利率及净利率（%）



资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院

图：采埃孚期间费用率（%）



资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院



02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

2.1 发展历程：从变速箱龙头到电动智能方案供应商

2.2 产品结构：以变速器为核心 品类覆盖广泛

2.3 治理架构：股权结构集中 管理层行业经验丰富

2.4 财务表现：营收稳定上升 毛利率保持平稳

2.5 变速器：坚持技术创新 全产品线布局

2.6 转向系统：全球布局广泛 技术优势显著

2.7 安全气囊：产品谱系完整 高效保障乘客安全

2.8 制动系统：全面覆盖乘商用车 创新引领安全驾驶

CONTENTS

目录

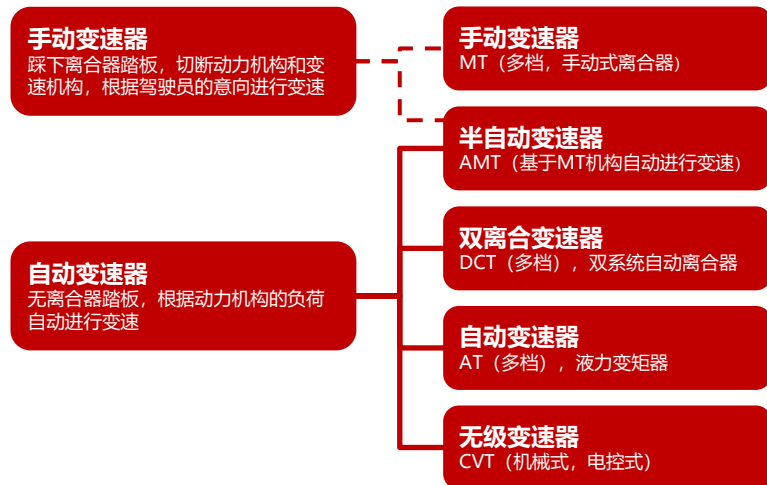


02 变速器 | 以变速器为核心 全产品线布局

坚持技术创新 巩固变速器龙头地位

- ✓ **变速器产品线丰富，满足市场多样化需求。**采埃孚变速器产品线丰富，包括手动变速器、自动变速器、电控机械式自动变速器、双离合自动变速器等多个品类，广泛应用于乘用车、商用车、工业及农业机械等多个领域。随着全球电动化转型不断推进，面对未来燃油车市场份额的下降趋势，公司采取精简变速器产品阵容的策略，不再扩张9AT变速器的产能规模，以应对未来市场需求变化。

图：变速器产品分类



资料来源：Marklines，民生证券研究院

表：采埃孚自动变速器主要产品

类型	型号	搭载车型
8AT变速箱	1.5T、1.8T、2.0T、2.0T Diesel、3.0T、8HP75、8HP95、850RE、PHEV变速器	宝马X3-X7、Alpina XB7 XD3 XD4、道奇Challenger Charger、阿斯顿马丁DB1、DBS、奥迪Q7、玛莎拉蒂
6AT变速器	4.7L	长城哈弗H8、大众Pheaton、江铃 驭胜、Alexander Dennis
9AT变速器	2.0L、3.6L、3.5L、前置前驱型	Jeep comapss Gladiator Grand Cherokee、英菲尼迪QX60、本田Acura TL、日产Pathfinder

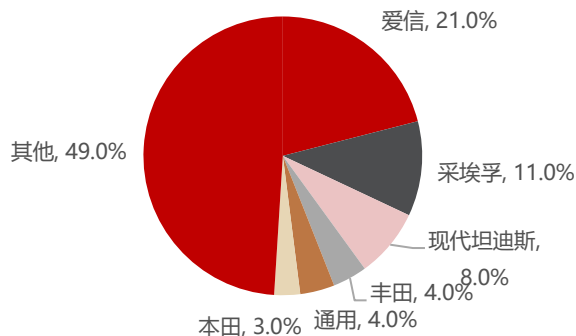
资料来源：Marklines，民生证券研究院

02 全球变速器市场 | 自动变速器占比增加 电动智能化趋势渐显

➤ 变速器新发展趋势：节能高效 集成化 智能化

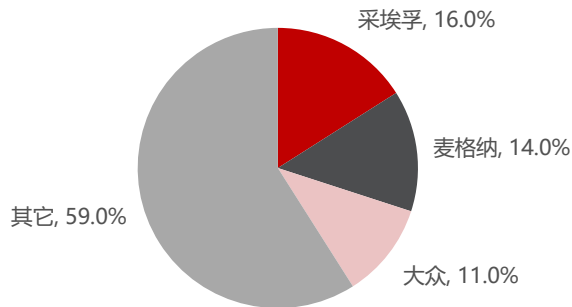
- ✓ **自动变速器市场份额不断提升，节能高效、集成化与智能化成为新发展趋势。**2021年全球汽车变速箱市场规模为1,367.6亿美元，2022年增长至1,537.6亿美元。具体来看，2021年全球自动变速器市场规模为1,287.5亿美元，2022年增至1,474.2亿美元，2021年以来，采埃孚市场份额均超过10.0%；2021年全球手动变速器市场规模为80.1亿美元，2022年下降至63.4亿美元，其中2021年采埃孚市场份额为16.0%。随着汽车行业向电动化、智能化和网联化方向的快速发展，车企对汽车变速器的性能提出了更高要求，未来的变速器设计将更加注重节能高效，实现电驱动系统集成以及智能化控制。

图：2023年全球自动变速器（AT）市场份额（%）



资料来源：Marklines，民生证券研究院

图：2021年全球手动变速器（MT）市场份额（%）



资料来源：Marklines，民生证券研究院

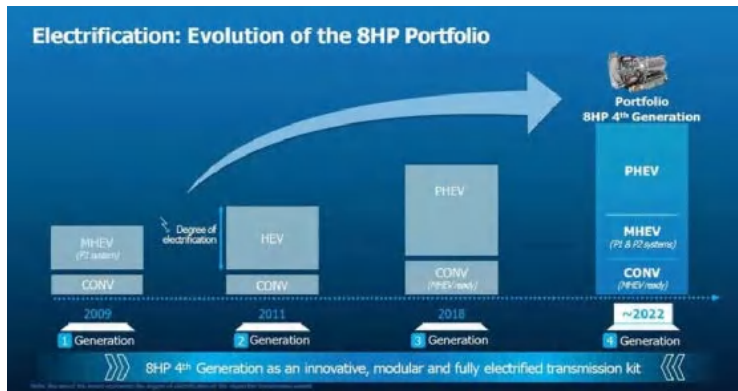
02

乘用车变速器 | 8AT是采埃孚拳头产品 第四代可适配多种混动方案

➤ 采埃孚8AT是变速器行业标杆 第四代采用高度模块化设计

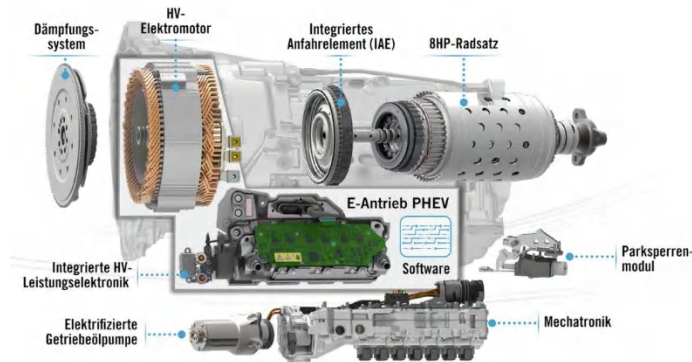
- ✓ **8AT是采埃孚拳头产品，为变速器行业标杆。**1990年，采埃孚研发出全球首台五速自动变速箱5HP，装配在宝马3系（E36）和5系（E34）车型上；2000年，采埃孚6AT变速箱量产，重量更轻、体积更紧凑，传动效率也更高，搭载于宝马7系，以及阿斯顿·马丁、玛莎拉蒂等超豪华品牌；2009年，采埃孚第一代8AT变速器（纵置）正式量产，成为变速器中的标杆产品，量产之初主要供应宝马7系、劳斯莱斯等豪车车系与品牌。
- ✓ **第四代8AT采用高度模块化设计，可适配多种混合动力方案。**2022年，采埃孚第四代8AT成功量产，采用高度模块化设计，可将整套电力电子装置集成在变速器壳体中。第四代8AT液压控制单元所需的安装空间仅需要1.8L，相比第三代的3.1L提升明显，可为电子电力设备腾出足够空间。配合不同机电模块，第四代8AT可匹配PHEV、MHEV等多种混合动力方案。

图：采埃孚8AT产品发展历程



资料来源：智电汽车微信公众号，民生证券研究院

图：采埃孚8AT变速箱结构示意图



资料来源：旺财动力总成微信公众号，民生证券研究院

02 商用车变速器 | TraXon2应用创新技术 电控单元可OTA升级

➤ 采埃孚TraXon2主打高效率+强性能

- ✓ TraXon是采埃孚全新一代重卡自动变速箱，主打高效率+强性能。截至2023年底，TraXon全球累计产量已超过100万台。2024年6月，采埃孚推出最新商用车变速器TraXon2，搭载采埃孚自研的机电一体化产品、全新电子控制单元。其中，电子控制单元能够凭借出色的计算能力实现全新软件功能，并且可以通过移动通信/WLAN进行OTA在线升级。

图：采埃孚商用变速器部分产品图示



资料来源：Marklines，民生证券研究院

表：采埃孚商用变速器主要产品参数

类别	自动变速箱			动力换挡变速箱		分动箱	
变速箱型号	Traxon			8 TX 2600	8 TX 3000	Ecolife Offroad 2	TC 27
档位数	12	16	12	8	8	7	-
最大马力[hp]	730	840	840	2600	3000	730	-
最大输入扭矩[Nm]	2,600	3,000	3,000	10,500	11,500	3,000	27,000
大约重量[kg]	253	290	265	1,238	1,243	456	250
速比范围	12.920-0.770	14.680-0.820	12.920-0.770	3.670-0.810	3.670-0.810	5.600-0.559	0.874/1.536

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院



02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

2.1 发展历程：从变速箱龙头到电动智能方案供应商

2.2 产品结构：以变速器为核心 品类覆盖广泛

2.3 治理架构：股权结构集中 管理层行业经验丰富

2.4 财务表现：营收稳定上升 毛利率保持平稳

2.5 变速器：坚持技术创新 全产品线布局

2.6 转向系统：全球布局广泛 技术优势显著

2.7 安全气囊：产品谱系完整 高效保障乘客安全

2.8 制动系统：全面覆盖乘商用车 创新引领安全驾驶

CONTENTS

目录



02 转向系统 | 转向全球布局广泛 中国为亚洲重要生产基地

➤ 转向产品全球产能布局广泛 中国为亚洲重要生产基地

- ✓ **采埃孚转向业务技术基础雄厚。**20世纪80年代，采埃孚自主研发电子转向系统。2015年5月，采埃孚并购天合后，将天合的动力转向系统业务注入采埃孚的主被动安全技术部门。2018年10月，采埃孚进行战略业务重组，动力转向系统业务现隶属于主动安全系统部门。
- ✓ **全球布局转向系统开发基地。**采埃孚拥有8个转向系统开发基地。动力转向系统主要在原天合总部所在地美国进行研发，为欧美在内的全球车企提供配套服务。中国开发部门则辅助美国开发中心，为中国等亚洲地区的车企配套转向产品。

表：采埃孚转向产品生产基地

国家	基地名称	所在地	生产产品
德国	ZF Automotive Germany GmbH (原 TRW Automotive GmbH - Steering Systems)	Gelsenkirchen	转向系统、悬架系统
意大利	ZF Automotive Italia s.r.l. - Gardone plant ZF Automotive Italia s.r.l. - San Giovanni Plant	Gardone Val Trompia San Giovanni di Ostellato	转向系统、转向连杆机构 动力转向系统用泵
奥地利	ZF Lemförder Achssysteme Ges.mbh	Lebring	主动式后桥转向系统、车桥系统
斯洛伐克	ZF Active Safety Slovakia s.r.o. - Nove Mesto Plant (原 TRW Automotive (Slovakia), s.r.o.)	Nove Mesto nad Vahom	动力转向零部件、悬架零部件
波兰	ZF Steering Systems Poland Sp. z o.o. - Bielsko-Biala Plant ZF Steering Systems Poland Sp. z o.o. - Czechowice-Dziedzice Plant	Bielsko-Biala Czechowice-Dziedzice	动力转向系统 转向系统零部件
美国	ZF Active Safety and Electronics US LLC	Livonia (MI)	北美总部，原天合汽车总部
	ZF Active Safety and Electronics US LLC	Farmington Hills (MI)	技术中心
	ZF Active Safety US Inc. - RACO Test Track	Brimley (MI)	测试中心
	ZF Active Safety and Electronics US LLC - Atkins Plant	Atkins (VA)	动力转向系统
墨西哥	ZF Active Safety and Electronics US LLC - Rogersville Plant	Rogersville (TN)	商用车动力转向系统
	TRW Sistemas de Direcciones, S. de R.L. de C.V. - Querétaro Plant	Querétaro	动力转向系统、动力转向系统零部件
	TRW Steering Wheels Systems de Chihuahua SA de CV	Chihuahua	转向系统零部件
巴西	ZF Automotive Brasil Ltda. Limeira Plant	Limeira	电动助力转向系统(EPS)、动力转向电机
	ZF do Brasil Ltda. - Conde Zepelin	Sorocaba	动力转向系统、转向系统零部件

资料来源：Marklines，民生证券研究院

02 转向系统 | 机械、软件技术优势显著 中国区市占率较高

➤ 转向系统：电动化成为主流 公司技术优势突出

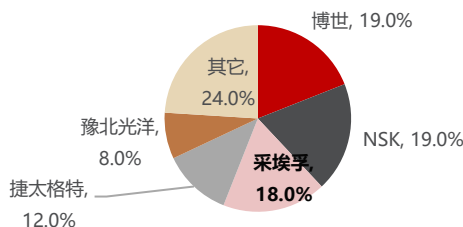
- ✓ **电动助力转向系统已成为主流。**欧洲、北美市场大部分车型都已配备电动助力转向系统。2020年，采埃孚电动助力和液压式动力转向系统的产量比例分别为73%和27%。
- ✓ **采埃孚转向系统产品线齐全，市占率领先。**2021年，采埃孚在中国市场份额达到18%，主要应用于宝马、奔驰、法拉利、兰博基尼等高端车型。

表：采埃孚EPS系统产品

EPS产品	产品名称	技术细节	适用范围
C-EPS	转向柱助力式	辅助机构集成在转向柱中	中小型车辆
R-EPS	齿条助力式	皮带驱动+滚珠螺母传动	大中型乘用车
P-EPS	单小齿轮式电动助力转向系统	小齿轮只在一个点上与齿条啮合，高效优化系统摩擦	中小型乘用车
DP-EPS	双齿轮式电动助力转向系统	两个小齿轮与齿条啮合的结构，以改善车辆布局性能和提高输出功率	中型乘用车和SUV
BD-EPS	平行轴式电动助力转向系统	采用带传动减速机构传递助力至齿条，传动效率高，能提供更大助力	商务车 豪华车

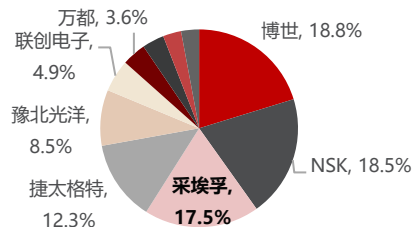
资料来源：Marklines，采埃孚官网，民生证券研究院

图：2021年中国转向系统竞争格局



资料来源：高工智能汽车，民生证券研究院

图：2021年中国EPS竞争格局



表：采埃孚转向系统主要客户

转向系统产品	配套车型
电动后桥转向系统	宝马iX、梅赛德斯奔驰S、法拉利812 GTS、奥迪Q7、Q8、兰博基尼Urus、保时捷911
助力转向电机	长安CS75 PLUS、马自达CX-3
皮带传动式电动助力转向	比亚迪汉DM-i、DM-p、汉EV
管柱式电动助力转向(C-EPS)	北汽制造 王牌M7 EV (RR)

资料来源：Marklines，民生证券研究院



02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

2.1 发展历程：从变速箱龙头到电动智能方案供应商

2.2 产品结构：以变速器为核心 品类覆盖广泛

2.3 治理架构：股权结构集中 管理层行业经验丰富

2.4 财务表现：营收稳定上升 毛利率保持平稳

2.5 变速器：坚持技术创新 全产品线布局

2.6 转向系统：全球布局广泛 技术优势显著

2.7 安全气囊：产品谱系完整 高效保障乘客安全

2.8 制动系统：全面覆盖乘商用车 创新引领安全驾驶

CONTENTS

目录

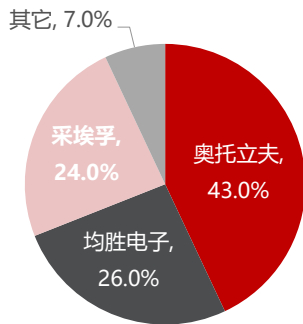


02 安全气囊 | 全球市场由海外巨头寡头垄断

➤ 奥托立夫等海外巨头占据垄断地位

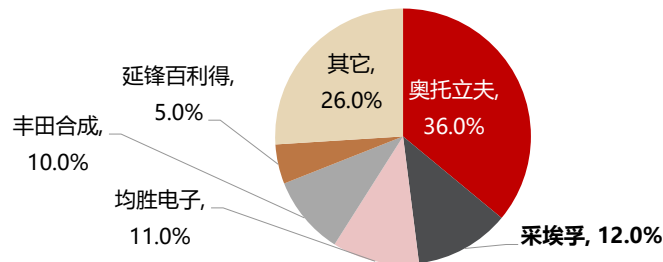
- ✓ 全球座椅安全气囊市场仍由海外巨头垄断，采埃孚在欧洲市场份额居首。整体来看，全球驾驶座安全气囊市场由海外巨头奥托立夫、采埃孚及国产均胜电子三大厂商垄断。在欧洲市场，采埃孚市场份额位居首位，达30%。在全球侧面安全气囊市场，奥托立夫市场份额位居首位，达36%，采埃孚市场份额位居第二，达12%，丰田等欧美系及日系厂商紧随其后。

图：2021年全球驾驶舱安全气囊市场份额（%）



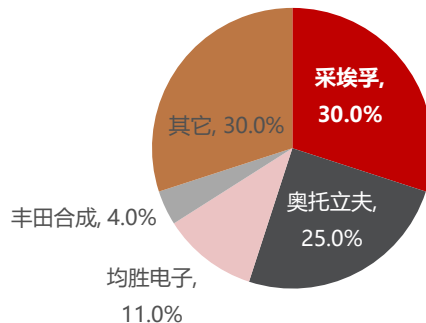
资料来源：Marklines，民生证券研究院

图：2021年全球侧面安全气囊市场份额（%）



资料来源：Marklines，民生证券研究院

图：2021年欧洲驾驶舱安全气囊市场份额（%）



资料来源：Marklines，民生证券研究院

02 安全气囊 | 采埃孚产品谱系完整 高效保障乘客安全

➤ 深耕安全气囊业务 产品谱系完善

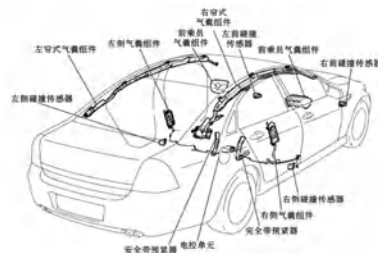
- ✓ **安全气囊产品谱系完善，高效保障安全。**采埃孚安全系统采用先进材料与精密的工程设计，能够应对多种碰撞场景，确保在碰撞发生时能够迅速且准确地展开，为乘客提供最大限度的保护。
- ✓ **拟将安全气囊部门独立上市。**2024年1月，采埃孚表示，正准备出售其安全气囊业务，或者通过首次公开募股（IPO）将该业务部门独立上市，但不会以低于其价值的价格处置该业务。

表：采埃孚安全气囊业务发展历程

时间	重要事件
2016年12月	开发车顶副驾驶座安全气囊
2017年6月	开发座椅集成型中央安全气囊
2018年6月	开发织物外罩膝部安全气囊
2018年9月	主动控制卷收器安全带系统
2019年6月	开发远侧安全气囊
2022年8月	开发中央（远侧）安全气囊
2023年1月	开发加热式安全带Heat Belt
2023年8月	发布新型安全带系统
2024年7月	ZF LIFETEC开发出新型与碰撞双级侧安全气囊

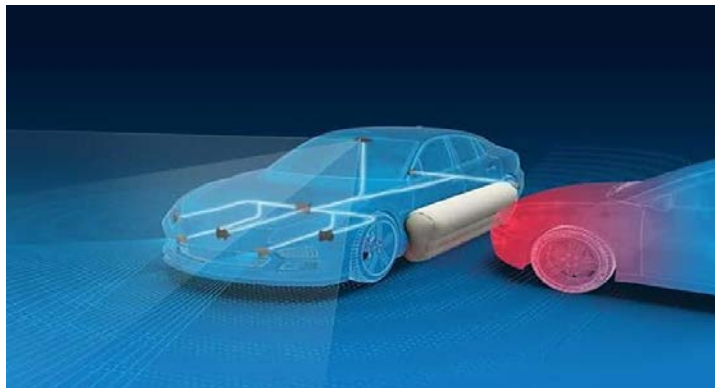
资料来源：Marklines，民生证券研究院

图：汽车安全气囊结构示意图



资料来源：汽车之家，民生证券研究院

图：采埃孚外置安全气囊示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院



02

回溯历史：跌宕起伏的发展史

2.1 发展历程：从变速箱龙头到电动智能方案供应商

2.2 产品结构：以变速器为核心 品类覆盖广泛

2.3 治理架构：股权结构集中 管理层行业经验丰富

2.4 财务表现：营收稳定上升 毛利率保持平稳

2.5 变速器：坚持技术创新 全产品线布局

2.6 转向系统：全球布局广泛 技术优势显著

2.7 安全气囊：产品谱系完整 高效保障乘客安全

2.8 制动系统：全面覆盖乘商用车 创新引领安全驾驶

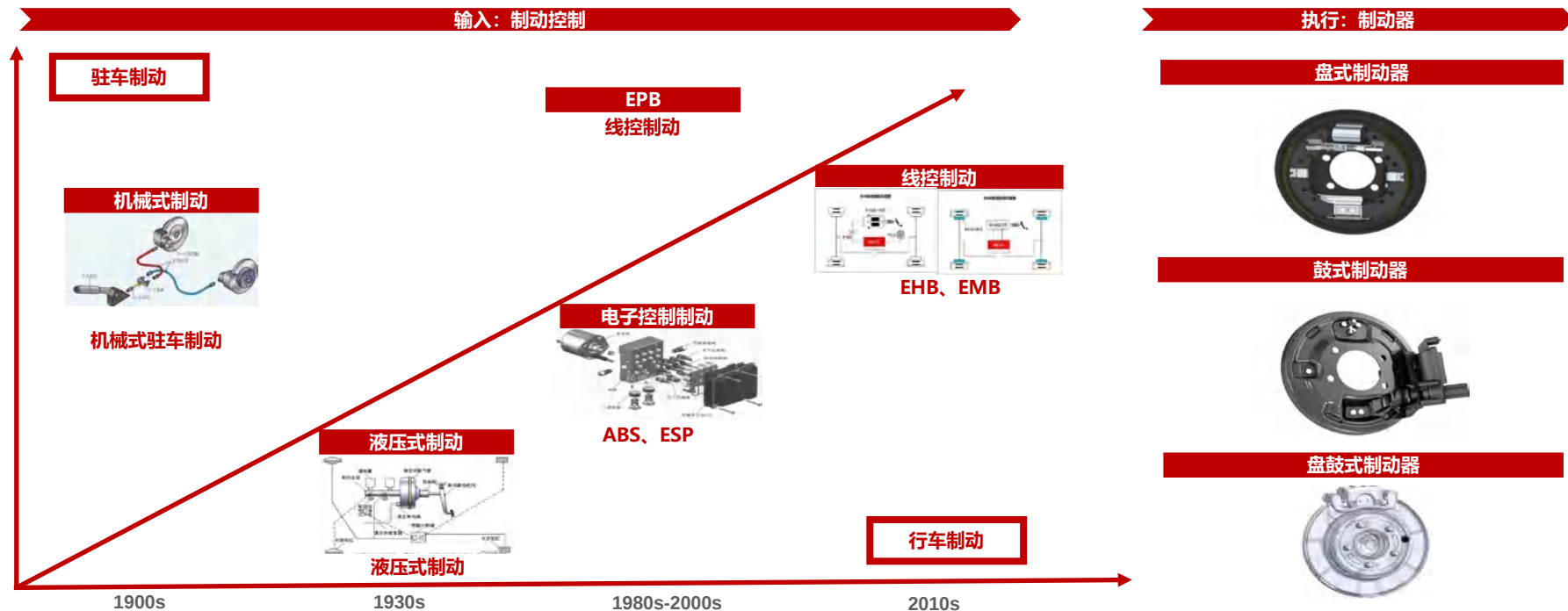
CONTENTS

目录



02 汽车制动发展历史 | 机械制动-传统液压-电子制动-线控制动

图：汽车制动系统的发展历史

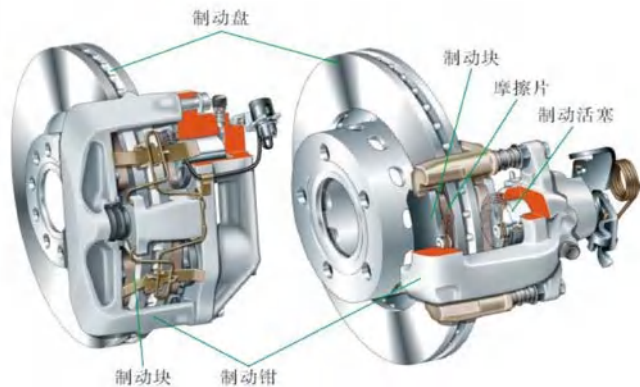


资料来源：林平《汽车制动系统发展简史》，ATC汽车底盘，民生证券研究院绘制

➤ 盘式制动器性能均衡 但特殊环境下表现较差

- ✓ **盘式制动器性能较为均衡。**一方面，盘式制动器在低速行驶时顿挫感表现较好，可做高频率的刹车动作。另一方面，鼓式制动器反复制动时易出现热衰退、紧急制动时仅单侧制动等问题。在仅限后轮制动等能解决这类问题的条件下，鼓式制动器有助于降低纯电动车电耗。
- ✓ **盘式制动器特殊环境下表现较差。**盘式制动器的造价较为昂贵，在特殊场景下表现较差，如沙石较多的情况下容易损坏刹车盘。另外，盘式制动的刹车片与刹车盘之间的摩擦面积较鼓式刹车的小，刹车的力量也较小，且刹车片的磨损较大，更换频率较高。

图：盘式制动器结构示意图



资料来源：有驾，民生证券研究院

表：盘式和鼓式制动器差异

行驶条件	评价项目	性能	鼓式制动器	盘式制动器
反应距离	拖曳扭矩	电耗	极佳	较差
低速行驶	操作手感、制动噪音	顿挫感	较差	良好
反复制动	热衰退	制动力下降、恢复性能	较差	良好
高速制动	制动力	电耗	极佳	较差
	单侧制动	直线制动	较差	良好
崎岖路面	水衰退	制动力下降、恢复性能	较差	良好
驻车制动	可靠性	放置一段事件后，制动力因冷却出现变化	极佳	较差

资料来源：Marklines，民生证券研究院

02 制动系统 | 全面覆盖乘商用车 以创新科技引领安全驾驶

➤ 乘用车+商用车全覆盖 以创新科技引领安全驾驶

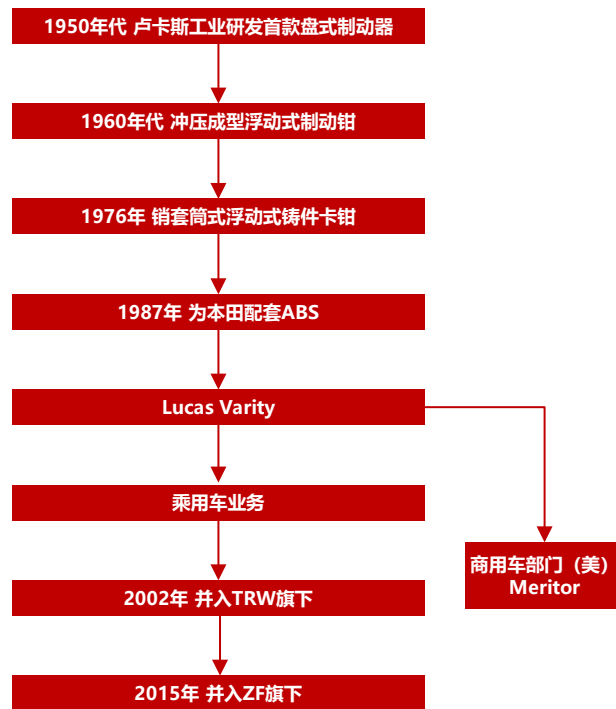
- ✓ 采埃孚制动系统全面覆盖乘用车、商用车两大领域。采埃孚的制动系统业务继承自原美国天合公司，2019年收购威伯科后进一步将制动系统业务拓展至商用车领域。通过一系列并购，采埃孚不仅巩固了其在全球汽车制动系统市场的领导地位，而且通过技术创新和产品升级，进一步提高了其在电子驻车制动系统领域的竞争力和市场份额。

表：EPB系统主要功能

分类	功能名称	说明
静态功能	手动/自动夹紧	通过开关手动操控/熄火或发动机停滞
	手动释放	踩下制动器并按下开关
	起步自动释放	通过加油门（踩离合）来达到自动释放
	自动保持	踩制动踏板，制动系统自动驻车
	热盘再夹紧	监测制动盘温度和车辆状态，达到温度条件实施
动态功能	摩擦片间隙自动调整	系统自动进行一次夹紧释放，自动调节间隙
	行车紧急制动	行驶过程中，持续拉开关，车辆以一定的减速度进行液压制动
	后轮防抱死功能	由两个EPB执行器来实现动态的机械制动
维修服务功能	滚筒模式	检测车辆驻车制动能力
	诊断模式	检测读取故障码等
	维修模式	进行制动盘、摩擦片更换维修等
	运输模式	通过开关关闭自动夹紧

资料来源：汽车测试网，民生证券研究院

图：采埃孚制动系统发展历程



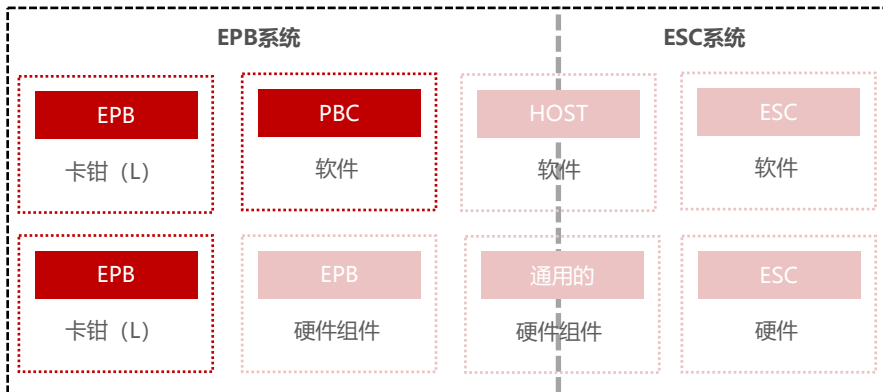
资料来源：Marklines，民生证券研究院绘制

02 制动系统 | 电子驻车制动器行业龙头 市占率全球第一

➤ EPB行业龙头 市占率全球第一

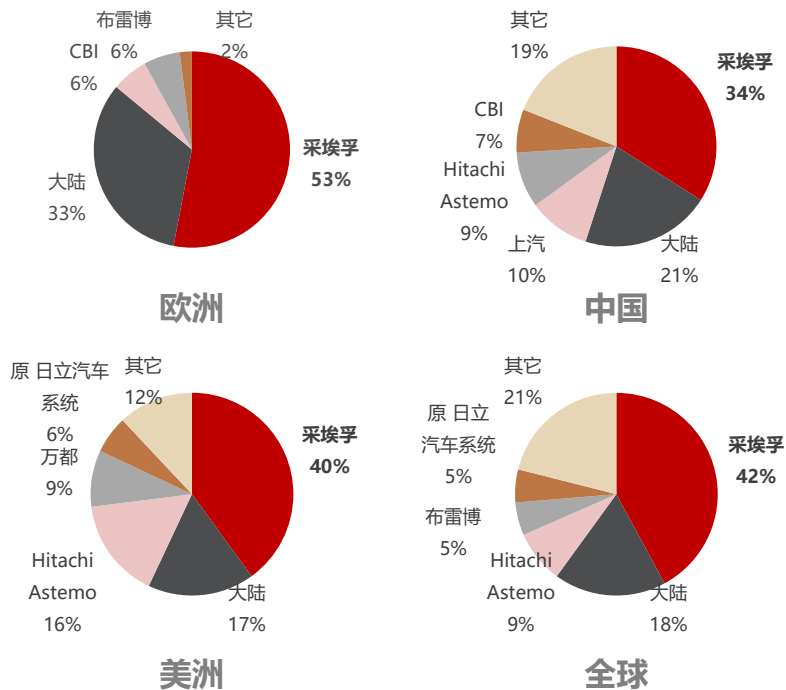
- ✓ **EPB通过电子控制方式实现驻车制动+行车制动结合。**EPB是通过电子控制方式实现驻车制动、及驻车制动与行车制动相结合的技术。同时，EPB将传统的机械式手刹变成了电子控制手刹，融合行车制动、驻车制动等功能。
- ✓ **采埃孚成为电子驻车制动器行业龙头。**并购天合公司后，采埃孚电子驻车制动（EPB）业务市场份额显著提升，成长为EPB市场全球龙头，2022年全球市场份额达42%，位居全球第一，远超其他竞争对手。

图：EPB系统控制逻辑图



资料来源：采埃孚官网，知乎，Marklines，民生证券研究院绘制

图：2022年EPB系统全球及各地区市场份额（%）



资料来源：Marklines，民生证券研究院

03. 成功归因：战略为核、经营为王、研发为基

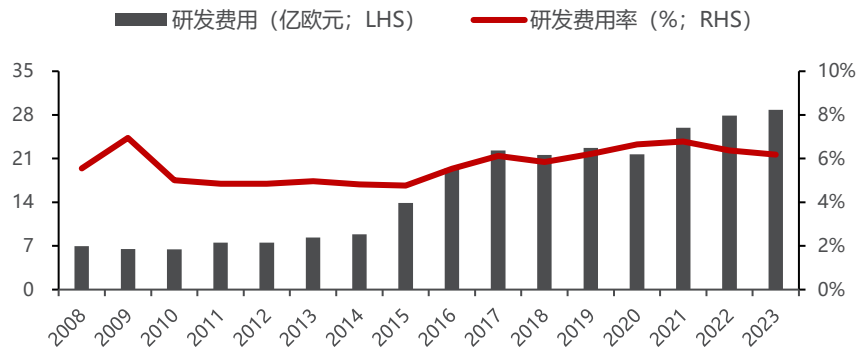
03

专注研发 | 坚持高研发投入水平 毛利率保持稳定

➤ 坚持高研发投入 构筑核心技术壁垒

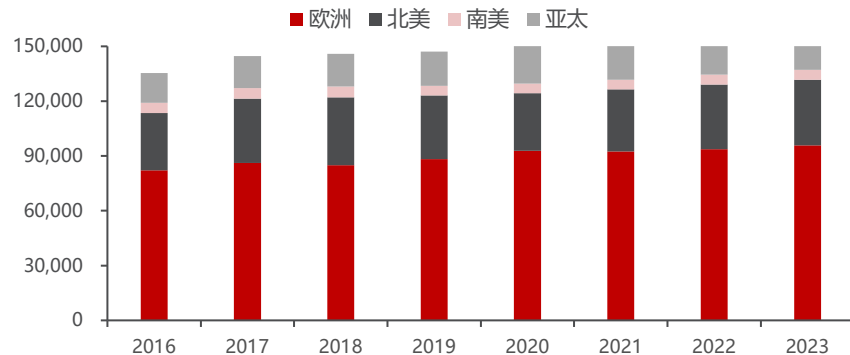
- ✓ **坚持高研发投入，构筑核心技术壁垒。**2010-2016年，采埃孚的研发费用率在5.0%左右，2019年以来，研发费用率始终维持在6.0%以上，2021年达6.78%。尽管面临全球公共卫生事件、缺芯、俄乌冲突、通胀率增加等严峻的外部环境，采埃孚始终坚持研发项目投入。
- ✓ **受转型影响，采埃孚员工人数增速下降。**2022年员工人数同比增加约4.6%，2023年员工人数同比增加仅2.3%。受电动化转型影响，2024年，采埃孚宣布计划在2030年前，分两批裁撤1.2万个岗位。

图：采埃孚研发费用及费用率（亿欧元，%）



资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院

图：采埃孚各地区员工数（人）



资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院



03 战略并购 | 积极推进转型 实现外延突破

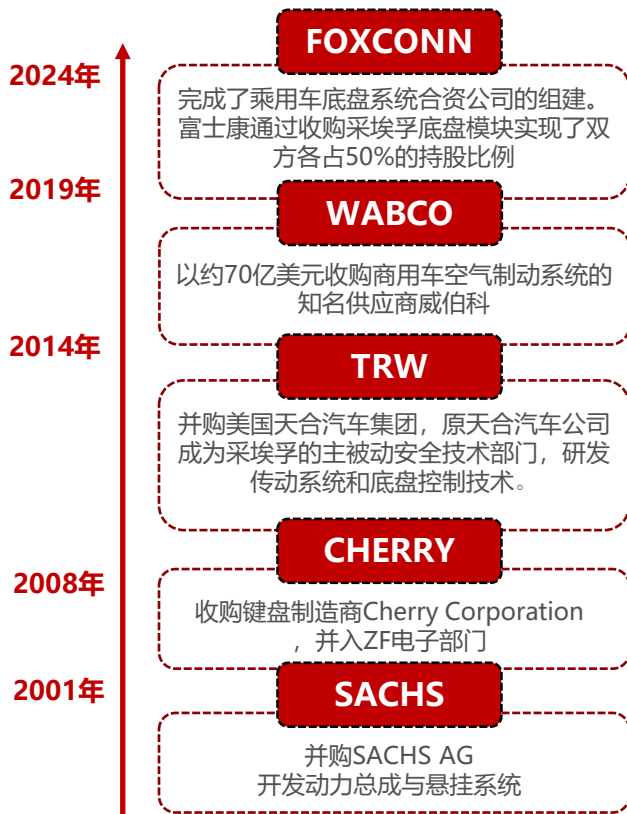
➤ 乘用车→商用车→电动化 战略并购实现外延发展

- ✓ **并购天合，助力全球化发展。**2015年完成对天合的收购后，采埃孚一跃成为全球三大汽车供应商之一。与采埃孚相比，天合在北美、日本和印度等地更具优势，熟知各个市场的客户需求，产品开发技术经验丰富，能够对采埃孚进行强势赋能。
- ✓ **并购威伯科，切入商用车领域。**威伯科主要为重型商用车生产电子刹车、稳定性装置、悬架和变速器控制系统。2016年并购威伯科后，采埃孚产品组合更为完善，包括传统驱动系统、电驱动系统、传感器组件，以及集成化的高级制动、转向和驾驶员辅助系统等。

图：采埃孚战略并购与合作历程



资料来源：采埃孚官网，汽车之家，民生证券研究院绘制



资料来源：采埃孚官网，Marklines，民生证券研究院绘制

03

战略并购 | 并购天合 迈出智能化转型关键一步

➤ 战略并购美国天合 补足技术短板

- ✓ **并购天合，迈出智能化转型的关键一步。**2015年，采埃孚完成收购美国天合汽车，天合成为采埃孚的全资子公司。通过收购天合，采埃孚掌握了几乎所有的自动驾驶关键技术，形成了广泛的产品和技术组合，成长为真正的全球性乘用车集成化系统供应商。天合被纳入采埃孚，成为一个新的事业部——主动和被动安全技术事业部，并由采埃孚全权运营。合并后，采埃孚所涉及的技术领域涵盖了从驾驶员辅助系统和乘员安全系统到传动系统、变速器以及制动和转向系统，位列全球三大汽车供应商之一。

表：美国天合公司发展历程

时间	重要事件
1965年	与Ross Gear&Tool公司合并，跻身 商用车转向市场 ；收购United Carr公司，进入 电子产品行业
1972年	收购德国企业Repa，进入 汽车乘员安全产品 领域；推出电动转向拉杆和小齿轮
1989年	首创盘式制动器、双轮式ABS系统、车门遥控系统、正面碰撞防护气囊及传感器系统
1999年	收购LucasVarity，推动天合控制系统产品的 集成化 ，巩固全球乘员安全产品市场的领先地位
2004年	研发中心 迁至 上海 ，研发更多适合中国市场的产品，研发车辆动态控制、ESC等技术
2005年	在中国设立合资企业——南方天合底盘系统有限公司
2015年	采埃孚并购 天合汽车集团

资料来源：采埃孚官网，汽车之家，民生证券研究院

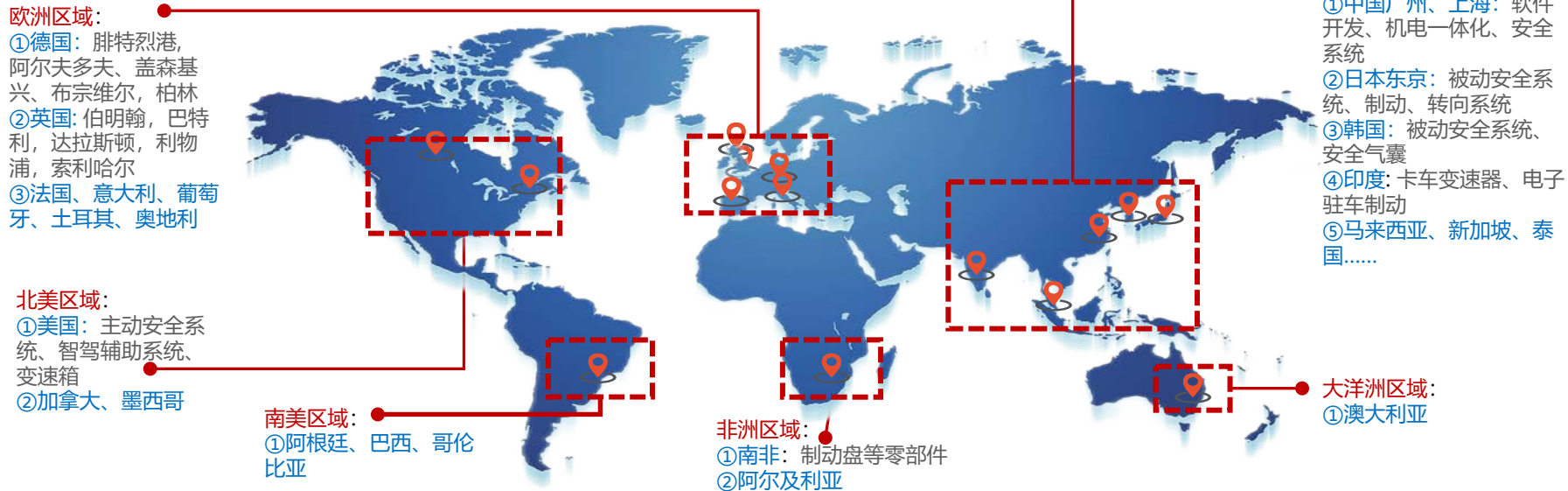


03 全球布局 | 研发中心全球布局 多领域实现技术突破

➤ 生产基地建设不断推进 实现海外主要市场全覆盖

- ✓ **采埃孚研发基地全球布局。**截至2023年末，采埃孚在31个国家拥有162个生产基地，以及19个研发中心。通过全球化布局，采埃孚能够更好地把握区域市场需求，结合当地市场特征进行产品研发，此外还有助于采埃孚基于区位优势，最大化提高研发效率。

图：采埃孚全球部分重要生产基地分布图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

03 在华布局 | 中国区是亚太地区业务增长主要来源

➤ 亚太区销售额过百亿 中国区是核心市场

- ✓ **中国区是亚太区核心市场。**2023年，采埃孚亚太区销售额超过105亿欧元，其中中国区销售额占比超77%，是亚太区收入增长的最主要驱动力。
- ✓ **在华建立多个生产基地及研发中心。**采埃孚在中国设有近50家制造工厂、近240个售后服务网点，在中国各主要城市均有布局。自1988年进入中国以来，采埃孚在华获得了稳定长足的发展。40年来，采埃孚经历了从中国销售、中国制造到中国开发的历史性跨越，正向中国引领的目标持续迈进。

表：中国区研发中心及研发领域

研发中心	主要研发领域	成立时间	所在地
采埃孚上海工程技术中心	产品设计、模拟仿真、齿轮开发、可靠性计算、材料测试与分析、测量技术、机械和机电零部件开发、振动和噪声分析、包括电驱动的各类汽车动力总成及底盘技术领域的台架测试	2005年	上海市
采埃孚上海安亭技术中心	主动安全系统(制动和转向)、被动安全系统、电子和高级驾驶辅助系统支持日本、韩国和东南亚的区域技术中心和工程办公室的产品开发工作	2004年	上海市嘉定区安亭镇
商用车解决方案事业部济南研发中心	常规制动系统、ABS和EBS、传动系统、可支持自动驾驶的模块化和集成式自动机械变速箱AMT控制产品、空气管理系统、适配混动和电动车的电动空压机eComp 2.0产品、电磁阀和机电一体化产品	1995年	山东省济南市
商用车解决方案事业部嘉兴研发中心	电驱动产品、手动变速箱、自动变速箱、车桥系统解决方案、传统液压转向、电液转向、新一代的电控转向产品、离合器、离合器分离控制产品	2020年	浙江省嘉兴市
采埃孚广州技术中心	聚焦软件开发、机电一体化设计、系统集成等核心能力，提供集团各产品线如主动安全系统、被动安全系统、自动驾驶、电驱动系统等的技术解决方案	2020年	广东省广州市

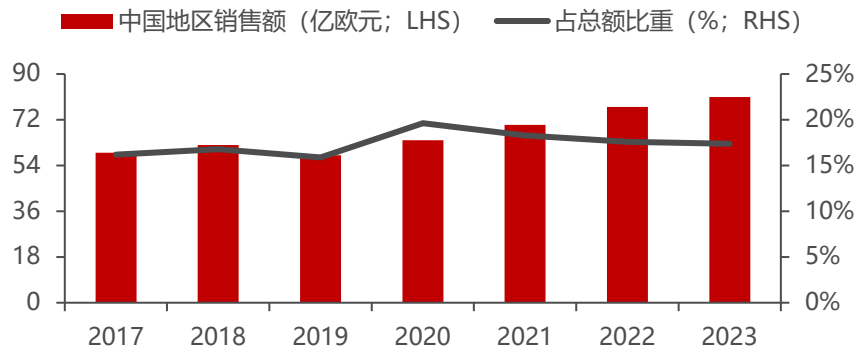
资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

03 在华布局 | 持续加大在华投资力度 加强本土科技创新

➤ 在华投资力度不断加大 推进本土化研发布局

- ✓ **持续加大在华投资力度。**自1998年进入中国市场以来，采埃孚不断加大在华投资力度，为整车企业提供完全本地化生产的电驱动总成系统，在华销售额实现逐年增长。2023年，采埃孚中国区销售额达81亿欧元，同比增长5.2%，占采埃孚总营收比例达17.4%。
- ✓ **加强本土化科技创新。**采埃孚积极推进与中国企业合作，2017年与百度在自动驾驶、车联网以及移动出行服务领域展开合作，2018年与奇瑞展开合作，供应车载AI“ProAI”，2020年与卧龙电驱成立合资公司“卧龙采埃孚”，搭建全球一流的新能源汽车电机智能制造产线。

图：采埃孚中国区销售额及占比（亿欧元，%）



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

表：采埃孚中国区业务布局历程

时间	重点事件
2017年	与百度在 自动驾驶、车联网 以及 移动出行服务 领域展开合作
2018年	与奇瑞展开合作，供应车载AI“ ProAI ”；与中汽中心在行业标准、安全评估等领域开展战略合作
2019年	为客车和重型卡车研发新款 中央电驱动 ；研发车身 外部安全气囊 ；在 广州 建立 研发中心
2020年	与卧龙电气驱动集团合资；为某SUV车企量产 L2智能驾驶系统
2021年	启用亚太区总部新大楼；成立电驱传动技术事业部；与天瞳威视合作，开发 APA与AVP系统
2022年	开发模块化 逆变器 ，兼顾 半导体 趋势；S-Cam4.8摄像头、雷达等传感器套件；与Ibeo合作，发展 激光雷达 产品

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04. 未来展望：顺应行业发展趋势 赋能软件定义的汽车



04

未来展望：聚焦电驱动、运动控制、智能驾驶领域

4.1 电驱动系统：前瞻布局驱动电机业务

4.2 车辆运动控制：创新底盘系统设计

4.3 智能驾驶：感知、决策、执行、智能网联全布局

CONTENTS

目录



04 电驱动系统 | 组件-总成-系统三大环节

图：驱动电机系统、总成和组件各环节参与者

组件		总成	系统	
永磁体	HITACHI KOLEKTOR	驱动电机总成	一级零部件供应商	整车厂
硅钢片	TOYOTA BorgWarner DENSO	驱动电机总成	BOSCH Continental	整车厂
绕组	TOYOTA Valeo BorgWarner DENSO	驱动电机总成	DENSO BorgWarner	整车厂
功率模块	BOSCH Infineon SEMIKRON	控制器系统	BOSCH T E S L A Continental DENSO	整车厂
控制电路	BOSCH DENSO ZF ROHM DELPHI	控制器系统	Valeo DELPHI	整车厂
电容	Maxwell ELECTRONICON CHEM-CON	传动系统	MITSUBISHI TOYOTA ZF SIEMENS HITACHI	整车厂
传感器	LEM	传动系统	UNIVANCE	整车厂
减速器	ZF BOSCH BorgWarner UNIVANCE	传动系统	BorgWarner BOSCH	整车厂

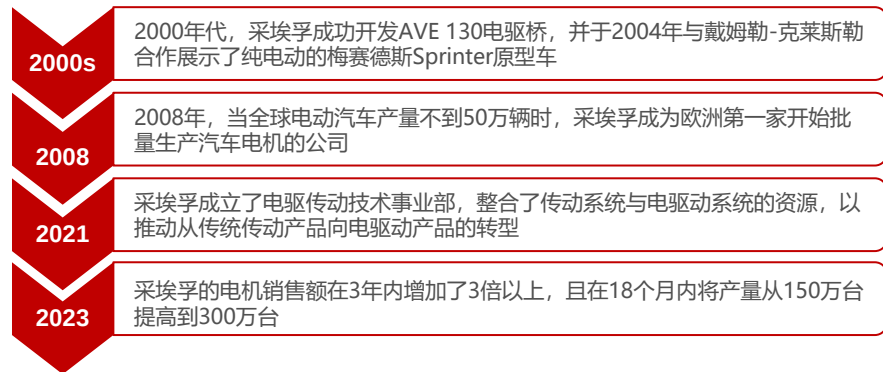
资料来源：中汽协，Marklines，民生证券研究院绘制

04 电驱动系统 | 前瞻布局驱动电机业务 充分受益于电动化发展

➤ 电驱动业务：始于2000年代 2021年正式成立电驱动事业部

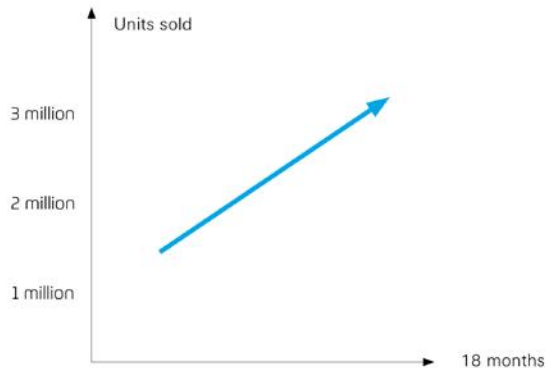
- ✓ 采埃孚电驱动业务布局始于2000年代，2023年电机产量已达300万台。2000年代，采埃孚开始发展电机业务，在可替代驱动技术领域取得重要突破，开发了电动轮毂电机和电驱动桥等技术，并在全球推广其应用。2008年，采埃孚成为欧洲首家实现车用驱动电机量产的公司，其电机技术应用于豪华轿车的混合动力系统。2021年1月1日，采埃孚正式成立电驱传动技术事业部，由原乘用车传动技术事业部和电驱动事业部合并而来，旨在整合现有的传动系统与电驱动系统优质资源，在为本土客户提供全系列的乘用车传动技术产品及电驱动产品的同时，更好实现从传统传动产品向电驱动产品的转型。2023年，随着电动汽车市场的迅速增长，采埃孚的电机产量已达到300万台，产量从150万台增长到300万台仅历时18个月。

图：采埃孚电机业务发展历程



资料来源：采埃孚年报，民生证券研究院

图：采埃孚电机产量快速增长



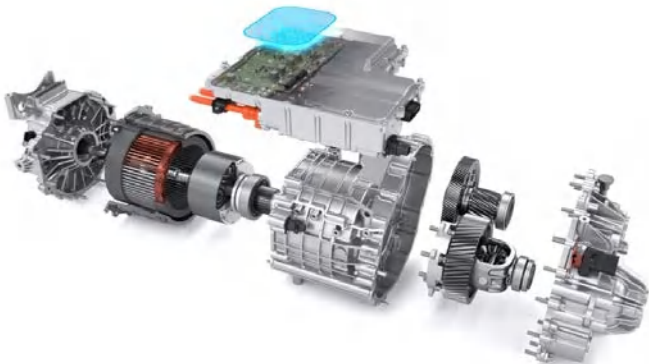
资料来源：采埃孚2023年报，民生证券研究院

04 电驱动系统 | 前瞻布局电驱动业务 把握电动化发展浪潮

➤ 电驱动平台：采埃孚核心技术支柱之一 全球订单总额超过300亿欧元

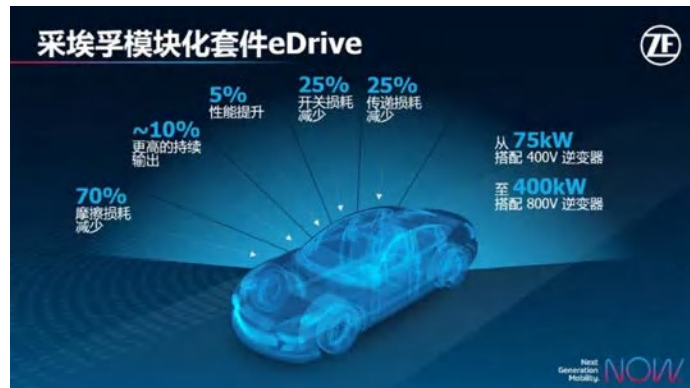
- ✓ 电驱动是采埃孚的核心技术支柱之一，由电机、逆变器、减速齿轮和软件等四个主要组件构成。截至2023年底，采埃孚电驱动事业部全球订单总金额已达300亿欧元，客户涵盖乘用车、商用车领域海内外各大品牌。2022年起，采埃孚已开始在中国批量生产新型电驱动产品。采埃孚eDrive应用范围广泛，涵盖从100kW的二级驱动到300kW的一级驱动，具有400/800伏的全匹配的灵活性，适用于C级至轻型商用车辆。主驱动器的平均WLTC效率达到93%，采用了可持续ASM（异步电机）技术的低损耗二级驱动器，使大多数应用不再需要永磁技术和断开连接，ASM控制单元能够使扭矩传输保持在20ms以内。采埃孚eDrive模块化电驱动组件能够带来从零部件到系统全方面的效率提升，并能够使研发时间缩短50%。

图：采埃孚eDrive平台拆解图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：采埃孚模块化套件eDrive



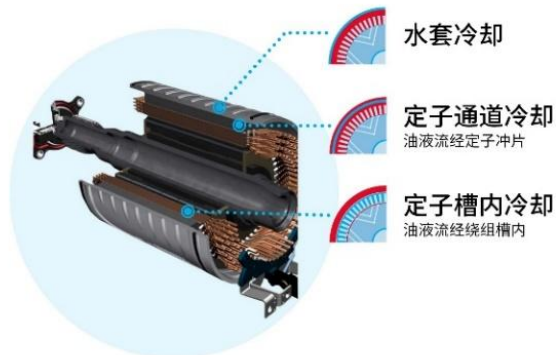
资料来源：盖世汽车，民生证券研究院

04 电机 | 以创新技术 实现电机高效性能

➤ 电机：以创新专利技术 实现高效率输出

- ✓ 基于模块化系统设计，能够进行高效率输出。采埃孚的电机基于模块化系统设计，定子采用通用电磁设计，转子则采用ASM、PSM或SESM的设计。其功率范围从75千瓦到550千瓦，电压涵盖400伏、800伏和1,000伏以上。采埃孚在冷却和绕组方面进行专利创新，电机连续功率可达到峰值输出的85%。通过采用编织式绕组技术，电机WLTP效率高达96%，最佳效率可达97.5%。

图：采埃孚在冷却方面进行专利创新，以提升电机性能



资料来源：电车纵横，民生证券研究院

图：采埃孚已经可以不在永磁电机中使用重稀土元素



资料来源：电车纵横，民生证券研究院

图：采埃孚采用编织式绕组技术，提升电机效率



资料来源：电车纵横，民生证券研究院

04 逆变器 | 采用分立式模块化设计 灵活高效

➤ 逆变器：采用分立式功率模块与先进DQP技术 具备高效率及灵活性

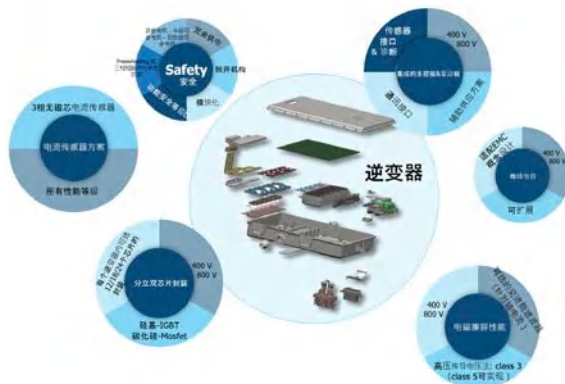
- ✓ 采用模块化架构与分立式封装技术，提升逆变器扩展性与灵活性。采埃孚逆变器由硅（Si）和碳化硅（SiC）设计的半导体器件、绝缘栅双极晶体管（IGBT）和金属氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）构成，采用模块化逆变器架构，可适用于400V和800V两个电压等级的电机方案。采埃孚逆变器采用分立式功率模块设计，外壳具有一定的扩展性，可灵活调整逆变器的输出电流，组件标准化也确保了生产线等方面的协同效应。采埃孚逆变器采用第四代分立式封装技术，可在相同封装内增加更多的芯片空间，能够满足当前多数电驱需求，顺应更高功率重量比和大幅减重的趋势，同时保持全球客户所要求的灵活性。

图：采埃孚逆变器采用分立式功率模块



资料来源：电车纵横，民生证券研究院

图：采埃孚逆变器对现有技术进行整合



资料来源：电车纵横，民生证券研究院

04 减速器 | 采用紧凑轻量化设计 提升行驶效率

➤ 减速器：紧凑轻量化设计与多功能集成 实现行驶性能和效率提升

- ✓ **推出紧凑、轻量化减速器设计方案，能够与电驱动进行高效集成。**采埃孚基于多年行星齿轮组堆迭经验，推出超紧凑型、轻量化同轴齿轮减速机设计方案，将减速器与差速器进行集成，能够同时实现减轻重量、节省空间。采埃孚减速器具备一流的传动性能，能够满足对声学 and 振动性能（NVH）的高要求，以高精度减速齿轮将电力驱动高效、无损、安静地传递到道路上。采埃孚电动减速驱动系统可以作为组件套件集成到电驱动装置的壳体中，也可以作为一个独立的解决方案与电机对接。两种路径均可扩展，并可显示为轴向平行或同轴配置。此外，采埃孚减速器还可集成其他功能，如驻车锁、2挡变速器解决方案和 eConnect 解耦系统（可开启或解耦第二个驱动器）。

图：采埃孚减速机采用超紧凑、轻量化设计，能够提升NVH性能



资料来源：电力电子器件技术，民生证券研究院

图：减速驱动系统可以作为组件套件集成到电驱动壳体中



资料来源：电力电子器件技术，民生证券研究院

04 软件 | 采用模块化设计 实现电驱动系统优化

➤ 软件：电驱动软件采用模块化设计 快速适配不同车辆需求

- ✓ 采用模块化电驱动软件设计，能够快速适配不同车辆需求。采埃孚对电驱动软件进行模块化设计，支持多用户使用，能够提供高度灵活性，以快速适配不同车辆的需求，同时能够结合OEM和采埃孚的软件，用于所有独立于采埃孚电驱动的解决方案。采埃孚软件通过预测消耗情况，确保驾乘的效率 and 舒适性。同时，采埃孚电驱动软件利用多种数据源，以提升运行效率，并通过主动电波整形和智能控制频率等功能简化系统硬件，实现系统优化。

图：采埃孚电驱动软件能够确保驾乘效率和舒适性



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：采埃孚采用模块化设计，实现快速适应和高效成本



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院



04

未来展望：聚焦电驱动、运动控制、智能驾驶领域

4.1 电驱动系统：前瞻布局驱动电机业务

4.2 车辆运动控制：创新底盘系统设计

4.3 智能驾驶：感知、决策、执行、智能网联全布局

CONTENTS

目录

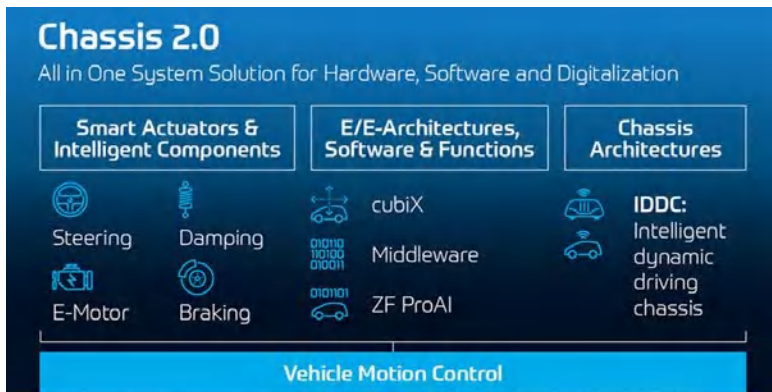


04 运动控制 | 创新底盘系统设计 提升车辆运动控制能力

➤ 底盘2.0集成硬件、软件及数字化技术 提升车辆运动控制能力

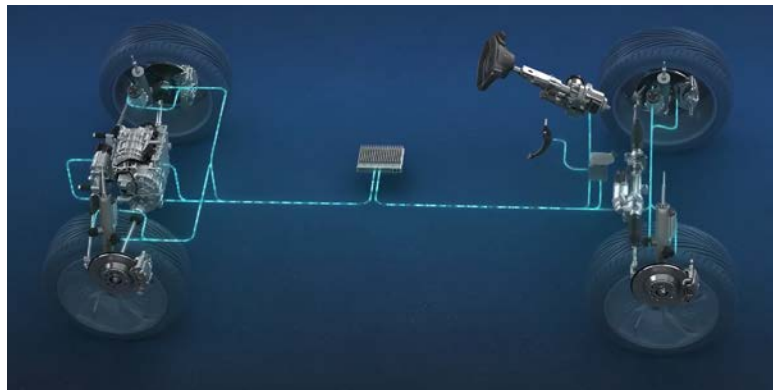
- ✓ **底盘2.0集成硬件、软件与数字化技术，为软件定义汽车提供落地基础。**车辆运动控制（Vehicle Motion Control）系统是一种集成多种传感器、控制器和执行机构的技术，能对车辆的加速、制动、转向和悬挂等功能进行综合控制。底盘作为汽车的重要组成部分，在VMC中起着关键作用。它不仅支撑和承载车辆，还负责动力传递和控制车辆的行驶。采埃孚的底盘2.0（Chassis 2.0）通过集成硬件、软件和数字化技术，显著提升了VMC的能力。底盘2.0解决方案由智能执行器与智能组件、电子/电气架构与软件功能以及智能动态驾驶底盘构成，为软件定义的自动驾驶和电动汽车提供落地基础。

图：采埃孚底盘2.0系统架构



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：乘用车底盘系统一览



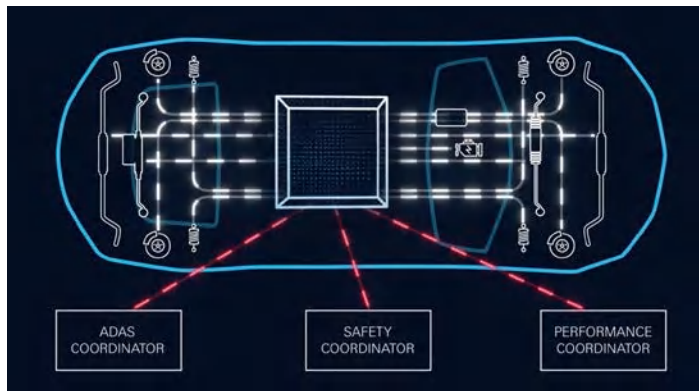
资料来源：采埃孚官方微博，民生证券研究院

04 软件平台 | cubiX软件控制平台 整合底盘控制系统

➤ cubiX软件控制平台整合底盘系统 具备可拓展性和可变驾驶特性

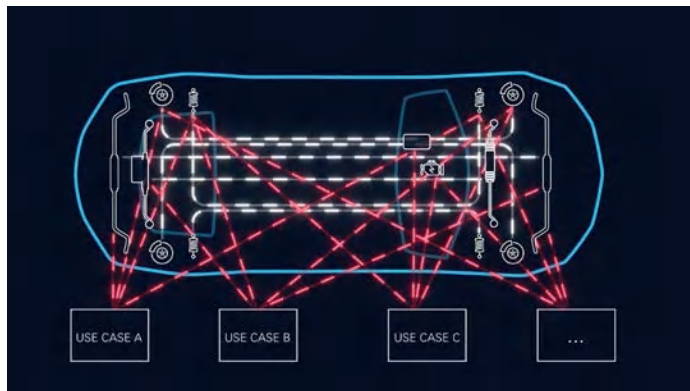
- ✓ cubiX是一款软件控制平台，旨在整合所有底盘控制系统，为VMC提供一个统一平台。
- ✓ **可扩展性：** cubiX不要求使用特定的硬件，而是可以控制现有组件，实现各种驾驶功能。 cubiX代表了底盘开发的范式转变，由功能决定底盘特性，而不是依赖特定硬件，汽车制造商可以在cubiX平台上使用自己的控制系统，从而增加系统的灵活性和适应性。
- ✓ **可变驾驶特性：** cubiX可以让车辆可以在安静舒适的巡航和灵活运动的冲刺之间切换，同时改变转向的驱动力和车辆对转向输入的响应。

图：采埃孚cubiX平台整合所有底盘控制系统



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：不采用cubix平台的底盘控制系统



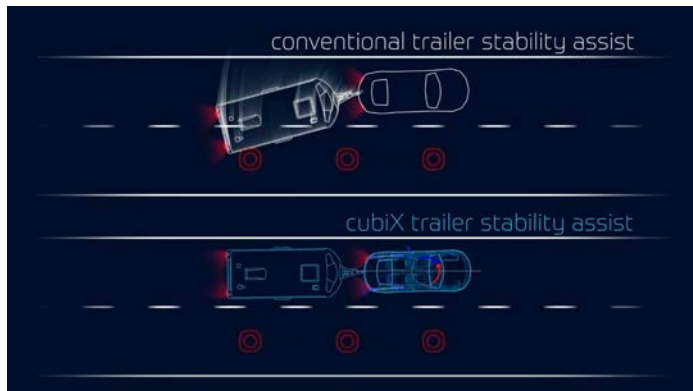
资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 软件平台 | cubiX能够提供多种安全功能 软件优势尽显

➤ cubiX提供多种安全功能 面向高级自动驾驶

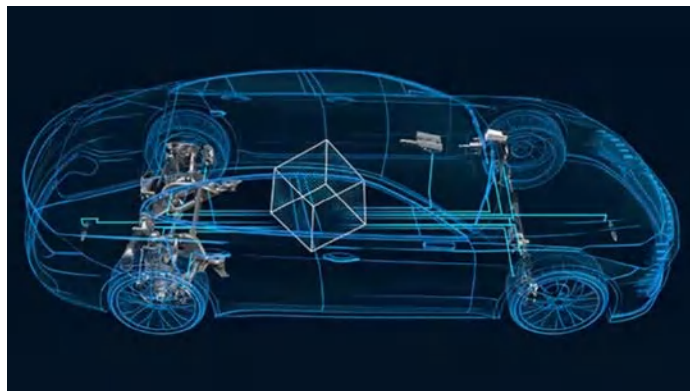
- ✓ **cubiX能够提供多种安全功能**：1) 预稳定控制：在驾驶过程中及时干预，避免ESP防滑制动系统的激烈介入。通过协调多个执行器避免转向过度或转向不足。2) 扭矩转向补偿：在高功率汽车进行剧烈加速时，为了抵消道路不平等因素引起的轻微干扰，确保车辆的稳定性。cubiX能够通过干预后轴转向，有效防止意外的车道偏离。3) 拖车稳定辅助：在高速行驶时，拖车容易摇摆，导致车辆不稳。cubiX可以及时矫正拖车的摇摆，无需降低巡航速度。
- ✓ **cubiX为高级自动驾驶进行技术储备**：cubiX还为高级自动驾驶的未来功能做了准备。例如，蟹行（Crab Move）功能使得车辆可以在不转动垂直轴的情况下横向移动，这对于动态驾驶和车道变更非常有用，特别是在自动驾驶情况下，可以避免乘客晕车。

图：cubiX的拖车稳定辅助功能



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：cubiX结构示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 驻车制动 | EPB将取代传统机械驻车制动

➤ 汽车电子电气架构升级 驱动EPB取代机械驻车制动

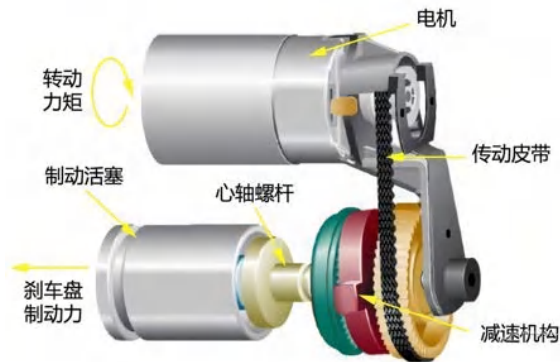
- ✓ **EPB制动效果精准，将逐步取代传统机械驻车制动。** EPB制动效果精准，且能够与底盘其他底盘电子系统集成，电子电气架构升级趋势下将取代机械驻车制动。EPB操作较手拉的机械式驻车制动更为简便，不会出现操纵杆没拉够/拉过头的情况，而且节省了操纵杆的空间。机械式驻车制动结构较EPB更为简单，成本更低，但由于其机械式结构，不能与电控的ABS/ESC协同，无法实现EPB的紧急制动、AutoHold等功能，且不能实现自动驾驶中APA（自动驻车）、AVP（代客泊车）等功能。
- ✓ **EPB工作原理与机械驻车制动相同，控制方式变为电子按钮。** EPB的工作原理与传统的机械式驻车制动器相同，都是通过制动盘与摩擦片产生的摩擦力来达到控制驻车制动的目的，只不过控制方式由先前的机械式驻车制动器变为电子按钮。驻车时，当驾驶员操作EPB电子按钮后，电子控制单元将控制集成在左、右制动卡钳内的电机动作，并带动制动卡钳活塞移动产生机械夹紧力从而完成驻车制动。

表：EPB与机械式驻车制动对比

对比	电子驻车控制系统（EPB）	机械驻车制动系统
原理	按钮操控信号传递给电子控制单元，控制电机和行星减速齿轮机构，通过左右卡钳实施制动	人力拉动手刹，钢丝拉线连接到后制动器上，以对车子进行制动
操作	操作方便，一键完成	手动操作，需要一定力量
空间	节省空间，无操纵杆	占用空间，有操作杆
结构	复杂，不便故障诊断与维修	简单，便于故障诊断与维修
价格	高，ASP1000左右	低

资料来源：周百川《汽车电子驻车制动系统EPB的研究》，伯特利招股说明书，民生证券研究院

图：EPB结构图



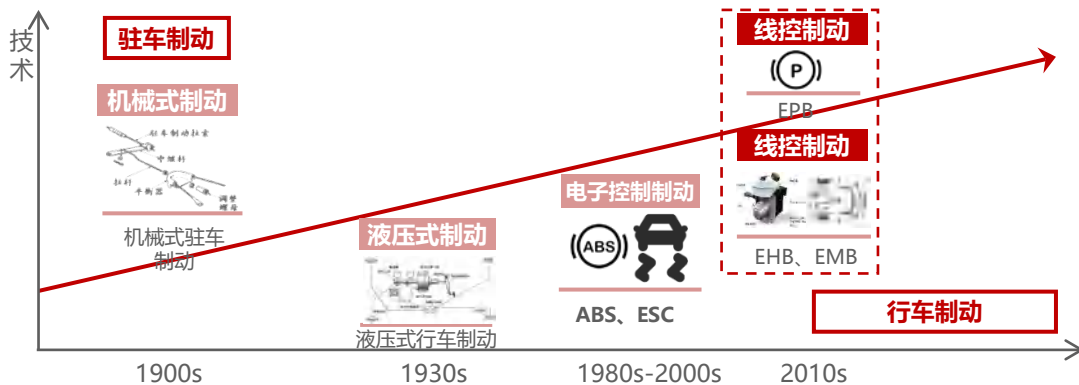
资料来源：智能底盘之家，民生证券研究院

04 行车制动 | 线控制动正在成为主流行车制动方式

➤ 电动智能催化 行车制动从机液到线控发展

- ✓ **行车制动逐步向线控制动发展**：汽车制动系统分为驻车制动和行车制动，驻车制动在停车后使汽车不发生移动，行车制动在行驶时使车辆减速停车。线控制动通过电子控制单元（ECU）计算制动力通过电机推动制动主缸活塞输出制动压力，再由制动器向轮胎输出制动力实现主动制动。目前，驻车制动中，电子驻车系统（EPB）正在逐渐取代传统的机械式制动；行车制动中，制动控制系统也从传统液压式制动、融入防抱死制动系统（ABS）和电子稳定控制系统（ESC），逐步发展为线控制动。
- ✓ **线控制动包括EHB、EMB两种类型**：1) EHB。在原有传统液压制动基础上发展而来，系统采用制动踏板传感器，用于给ECU输入踏板位置信号，ECU通过传感器信号判断驾驶员的制动意图，并通过电机驱动液压泵进行制动；2) EMB。取消刹车液压以及脚踏板与刹车系统之间的机械连接，所有信号都是通过电信号来传递，每个车轮上都安装有独立的电机制动器。

图：汽车制动系统发展历史



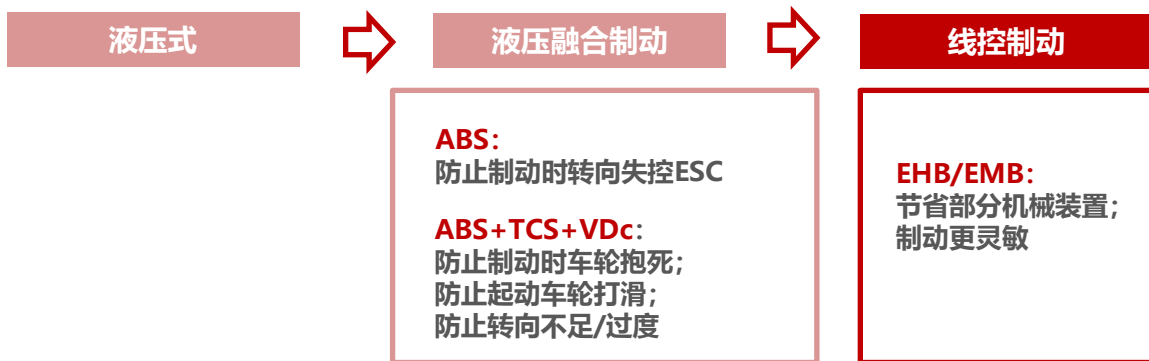
资料来源：林平《汽车制动系统发展简史》，民生证券研究院绘制

04 行车制动 | 线控制动能够解决真空助力问题 提高响应速度

➤ 线控制动可以实现快速响应 EHB为目前主流方案

- ✓ **线控制动可实现快速制动响应，无需发动机真空助力。**如今主流的行车制动系统为融入了ABS/ESC的电子控制制动系统。线控制动可以解决以下问题，满足智能电动车需求：1) 自动驾驶要求的更短制动响应速度（300ms→120ms）；2) 新能源汽车无发动机产生真空助力，提升能量回收效率需要实现踏板解耦。
- ✓ **EHB为当前主流方案，EMB尚未得到广泛应用。**目前行车制动中线控制动主流方案为电子液压制动系统EHB，电子机械制动系统EMB由于技术与冗余安全的问题，难以得到广泛运用。EHB中由电机取代真空助力器，直接推动主缸活塞实现制动，既解决新能源汽车中真空助力的问题，又提高了制动响应速度。

图：行车制动发展历程



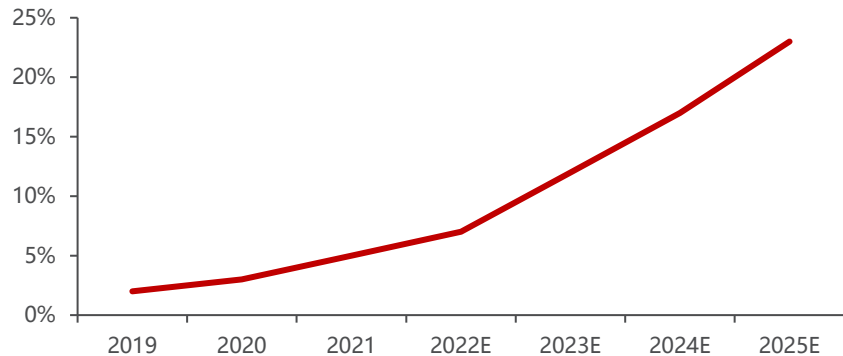
资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院绘制

04 行车制动 | 线控制动渗透率持续提升 市场规模迅速增长

➤ 规模效应带动产品价格下降 2025年全球线控制动市场规模有望达432亿元

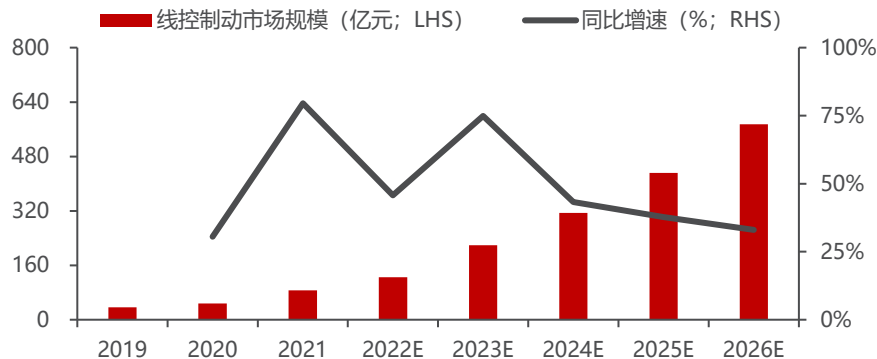
- ✓ **EHB是未来3-5年线控制动主流技术方案。**汽车EMB由于技术成熟度较低、且成本较高，目前难以得到广泛运用。EHB成本更低、技术更成熟，为未来3-5年内主要发展路径。
- ✓ **线控制动市场规模有望快速提升：**量产规模扩大带动产品价格下降，根据观研天下预计，2025年全球线控制动市场规模有望达432亿元。随着5年内EHB量产规模的扩大，单车价值有望降低至1,500元/套，线控制动渗透率有望快速提升，带动市场规模显著增长。

图：线控制动渗透率（%）



资料来源：观研天下，民生证券研究院

图：全球线控制动市场规模及同比增速（亿元；%）



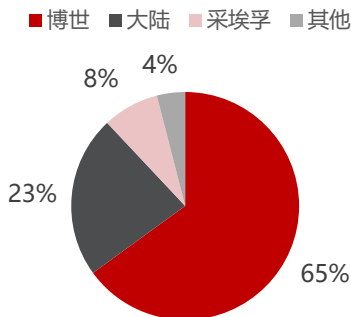
资料来源：观研天下，民生证券研究院

04 行车制动 | 线控制动市场集中度高 博世占据主导地位

➤ 线控制动市场集中度高 博世全球市占率达65%

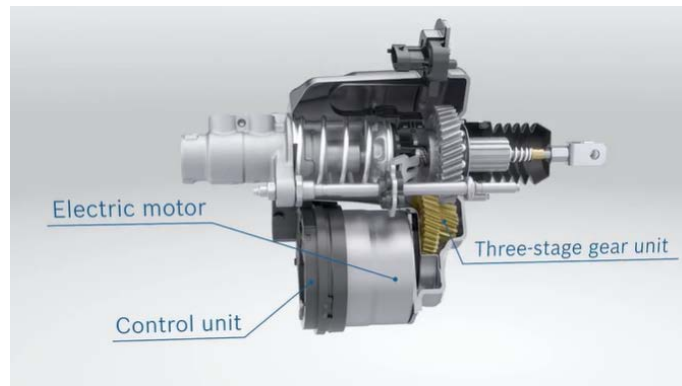
- ✓ **博世占据线控制动市场主导地位，采埃孚全球市占率为8%。**2023年，博世在全球线控制动市场中，市占率达65%，显著领先于其他公司。大陆全球市占率位居第二，为23%。采埃孚市场份额相对较低，为8%。线控制动市场全球CR3达到96%，市场集中度高。
- ✓ **博世iBooster已历经十余年发展历程，由单一iBooster向IPB集合方案演进。**博世于2013年正式推出iBooster，2016年初推出iBooster 2.0产品。博世iBooster 2.0主要由助力电机、助力传动机构、推杆机构、行程传感器、主缸等系统部件组成，优势在于整个系统相应快速、精准，并且通过软件调整无刷电机的助力耦合大小，还可实现不同刹车脚感的模拟。2019年，博世推出IPB产品，与通用联合开发，将iBooster和ESP的功能整合到一个盒子，组成IPB (integrated power brake)，即One-Box方案，实现体积缩小、重量降低。

图：2023年中国线控制动系统全球市场份额（%）



资料来源：网易，中商产业研究院，民生证券研究院

图：博世iBooster 2.0 产品构造



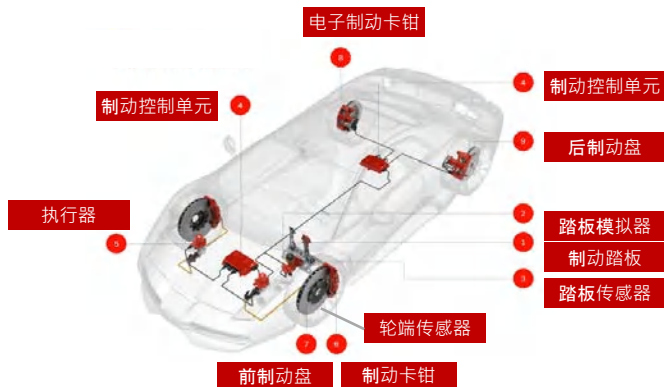
资料来源：汽车之家，民生证券研究院

04 采埃孚IBC | 无需外部真空源 可配合制动能量回收

➤ 采埃孚IBC：集成式制动控制 无需外部真空源

- ✓ 采埃孚IBC是集成式线控制动系统，能够将基本功能集成在一个组件中。IBC是独立于真空的集成式电动液压制动执行控制系统，能够替代电子稳定控制系统（ESC）和真空制动助力系统，还能够替代带线缆的真空泵、传感器、开关和控制单元等多个组件。通过单一集成元件，采埃孚可在无需使用额外真空源的情况下，实现完全的再生制动。
- ✓ 采埃孚IBC线控制动系统实现了再生制动和能量回收，可以为电动车的电池充电。线控制动系统可以更好的配合制动能量回收，采埃孚IBC可以通过软件优化制动管理，使电动机在90%以上的制动操作中，都能执行能量回收，将最大制动能量反馈至电池，能够使续航里程提升17%。

图：线控制动系统结构



资料来源：Brembo官网，民生证券研究院

图：采埃孚IBC产品构造



资料来源：采埃孚官方微信公众号，民生证券研究院

04 采埃孚IBC | 能够显著缩短制动距离 保证驾驶体验

➤ IBC能够降低系统成本、缩短制动距离并保证驾驶体验

- ✓ **显著缩短制动距离：**IBC可以在紧急情况下从100公里/小时速度下将车辆制动至停下，比传统制动系统缩短多达九米。这是因为IBC能够在0.15秒内瞬间建立自动紧急制动系统（AEB）所需的制动压力，比驾驶员通过踏板、液压和真空助力器的链条反应速度快约三倍。
- ✓ **保证驾驶体验：**尽管IBC系统通过电子控制实现制动，其踏板反馈依然保持了传统制动系统的熟悉感和舒适感。驾驶员在使用制动踏板时，不会察觉到电动减速和摩擦制动之间的复杂转换，这些都由IBC系统高效智能地协调完成。
- ✓ **降低成本：**传统制动系统所需的，包括真空助力器、真空泵以及相关的电缆、传感器、开关和控制器等零部件均可消失，显著降低车辆在生产过程中的组装和物流成本。

图：IBC能比传统制动系统能更快地建立所需的制动压力



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：搭载IBC的采埃孚展车在试验场障碍物前紧急刹车



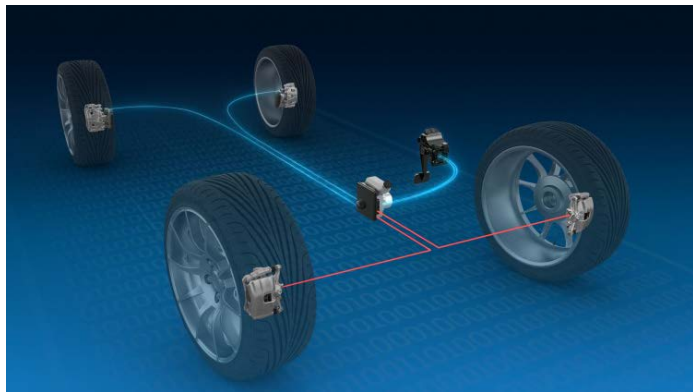
资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 采埃孚IBC | 系统集成紧凑 以冗余设计提升安全性与可靠性

➤ IBC采用系统集成与冗余设计 提升制动系统安全性与可靠性

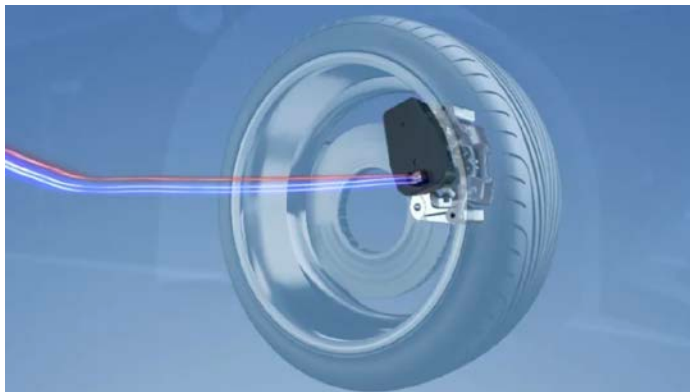
- ✓ **系统集成：**IBC将制动助力器和ESC集成在一个紧凑的系统中，显著减少了所需的空间和重量。第二代IBC系统的体积减少了约30%，重量减少约25%，更易于集成到各种车辆中。
- ✓ **冗余支持：**IBC系统具备冗余设计，确保即使部分电子系统出现故障，车辆仍然可控。此外，IBC提供必要的冗余选项，可以支持从条件自动驾驶到完全自动驾驶。
- ✓ **全方位内部处理：**采埃孚自研IBC，因此，从踏板或执行器到轮上的卡钳和制动盘，采埃孚可以自行处理所有细节，确保系统的整体协调性和功能性。
- ✓ **高安全性和可靠性：**为了满足高度自动驾驶和无人驾驶车辆的严格安全要求，IBC的电子控制单元和控制算法经过了严格的可靠性测试和验证。

图：采埃孚IBC系统架构



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：采埃孚IBC制动单元



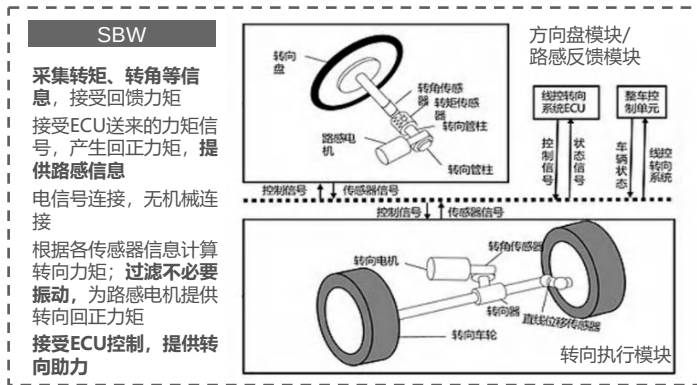
资料来源：新浪财经，民生证券研究院

04 线控转向 | 高阶智驾驱动线控转向发展 可实现快速精确响应

➤ 线控转向：高阶自动驾驶要求下必然的发展方向

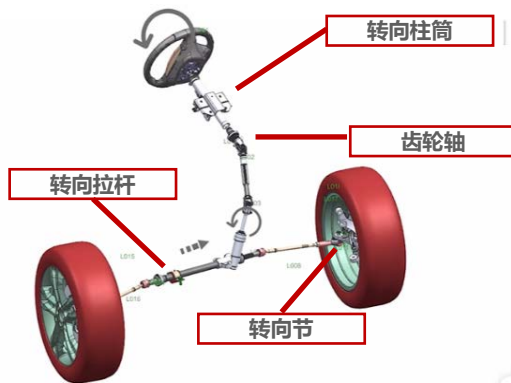
- ✓ **线控制动由ECU进行控制，实现主动转向操作。**线控转向系统（SBW）是一种通过电子信号而非机械连接，来实现车辆转向控制的先进技术。线控转向系统取消了传统的机械转向轴，通过电子信号来传递驾驶员的转向指令。驾驶员接管车辆时，转动方向盘，传感器将转向信号传递给ECU，ECU通过分析处理信号判别汽车的运动状态，计算出合适的前轮转角发送到转向执行电机，实现车辆转向；ECU向驾驶员提供路感反馈，保障行车安全性；整车自动驾驶时，ECU主动控制转向执行电机，实现转向操作。
- ✓ **线控转向快速精确，便于算法升级与集成。**线控转向具备可脱离驾驶员实现自主转向的特点，同时具备响应速度快，控制精度高；可通过算法优化适应不同车型、驾驶员，灵活性及自适应能力强；易于其他主动安全控制子系统集成和协同控制，提高汽车的整体性能等优点。

图：线控转向系统结构



资料来源：何磊等《基于无源理论的线控转向汽车稳定性控制》，民生证券研究院绘制

图：汽车转向系统



资料来源：有驾，民生证券研究院

04 线控转向 | 分布式转向控制系统是未来发展方向

➤ 技术路径：分布式转向控制为未来发展方向

- ✓ 线控后轮转向已在奔驰S级、凯迪拉克CT6等部分豪华车型实现规模化应用。前轮主动转向中，双电机前轮转向冗余性较好，且对单电机功率要求较低，是目前主要发展路径，英菲尼迪Q50、博世的冗余备份系统都采取了这种形式。独立前轮转向、四轮独立转向等分布式转向控制更灵活，是长期的技术发展方向。

图：采埃孚双电机前轮转向系统



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

表：不同线控转向系统的优缺点比较

转向系统布置形式	转向系统结构	代表产品	优点	缺点
单电机前轮转向	单电机位于齿轮齿条处，与传统的齿条式EPS转向的执行机构相似	ZF 2001	对底盘构造改动较小，易于布置。当匹配转向功率需求大的重载车型时，转向电机可采用滚珠丝杠、齿轮减速器增大扭矩	单电机驱动，需要电机功率较高；单电机故障冗余性欠佳
双电机前轮转向	采用2个电机共同实现前轮转向	英菲尼迪“Q50”，精工DPASS	双电机可以互为冗余，安全性高，且对单个电机功率要求较小	转向器结构、冗余控制算法较复杂，且增加了零部件成本
双电机前轮独立转向	2个电机分别独立控制左右前轮	斯坦福大学X1，P1	去掉转向器部件，提高前轮转向系统的设计自由度和空间利用率	在单电机出现故障时无法冗余备份，导致转向功能缺失 双电机协调控制的复杂度较高
线控后轮转向	作为前轮转向的补充	ZF AKC，舍弗勒与博世iRWS，爱信静机与高合HiPhi X	低速前后轮相反转向，提高过弯灵活性；高速前后轮通向转向，实现高速稳定性	零部件数量与成本增加，控制策略的复杂度增加
四轮独立转向	4个车轮都为转向轮，自由度最高	吉林大学 UFEV	该方式与底盘集成控制协同的潜力最大 控制自由度大，转向能力更强	零部件数量多，系统结构复杂，且四电机转向协同控制算法更加复杂

资料来源：《汽车技术》，《汽车线控转向系统发展概况与典型布置形式》，驱动世界，民生证券研究院

04 线控转向 | 采埃孚线控转向取消机械连接 提高驾驶动态和稳定性

➤ 采埃孚线控转向系统：取消机械连接 灵活转向稳定行驶

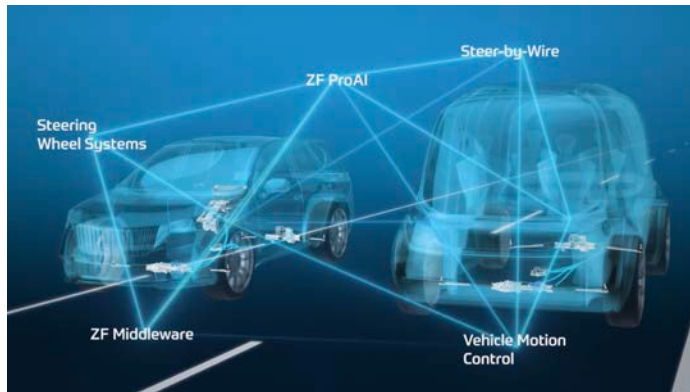
- ✓ **取消机械连接：**线控转向（SBW）系统不再需要传统的机械转向轴，而是通过电子信号来传递驾驶员的转向指令。方向盘与前轮之间没有物理连接，而是通过位于车辆底盘中的电动执行器来实现转向。
- ✓ **灵活的转向控制：**线控转向系统允许根据驾驶情况动态调整转向比。例如，在城市低速行驶或停车时，方向盘转动少量即可实现大角度转向；而在高速行驶时，转向响应则更加平缓 and 稳定。这种灵活性不仅提高了驾驶舒适性，还能减少停车时的事故风险。
- ✓ **提高驾驶动态和稳定性：**线控转向系统能够独立于方向盘的实际动作，直接在进行车轮调整，从而在关键时刻更有效地稳定车辆。例如，在车尾突然打滑的情况下，线控转向可以立即调整车轮方向，防止驾驶员过度或错误转向。

图：采埃孚线控转向系统示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：采埃孚线控转向系统示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 线控转向 | 采埃孚线控转向采用可扩展与模块化设计

➤ 采埃孚线控转向系统：空间设计优化 安全性能提升

- ✓ **便于制造集成：**采埃孚的线控转向系统是可扩展和模块化的，适用于不同市场和客户的需求，便于汽车制造商在现有和未来的车辆架构中进行技术集成。
- ✓ **优化空间设计：**由于取消了机械转向组件，线控转向系统为车辆内部提供了更多的空间和设计自由度。方向盘可以变得更小，更加灵活，甚至在不需要时完全隐藏。
- ✓ **提升安全性能：**线控转向系统通过电子控制实现，机械部件更少，因此在发生事故时减少了对乘员的潜在威胁。另外，线控转向系统为驾驶员安全气囊的未来安装位置提供了新的选择。

图：采埃孚线控转向系统示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：采埃孚线控转向系统示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院



04

未来展望：聚焦电驱动、运动控制、智能驾驶领域

4.1 电驱动系统：前瞻布局驱动电机业务

4.2 车辆运动控制：创新底盘系统设计

4.3 智能驾驶：感知层+决策层全面布局

CONTENTS

目录



04 智能驾驶 | 感知层+决策层 智驾全面布局

技术布局

感知层

- 车身传感器
- MEMS传感器
- 环境感知传感器
- 毫米波雷达
- 摄像头
- 激光雷达

决策层

域控制器：
ProAI超级计算机
L2-L4辅助驾驶系统配套
与**百度、地平线**合作开发高性能计算平台
与**英伟达、Mobileye**合作芯片

发展思路

渐进式 (L2→L3→L4/L5)

- 持续推进低级自动驾驶产品量产，L2 ADAS辅助驾驶系统份额居于前列（2022M1-M11中国份额12%）

- 硬：与**Mobileye**联合开发应用于量产汽车的自动驾驶系统，以及自动驾驶车辆用AI平台

- 软：与**百度、地平线**深度合作、基于地平线芯片开发中国版“采睿星”高性能计算平台解决方案

渐进式与跨越式双轮驱动 自研+决策算法合作夯实软硬实力

跨越式 (一步到位)

- 取得中国上海**L4**智能驾驶测试牌照

- 2024年4月19日，与开发服务提供商INGgreen和多特蒙德工业大学携手完成了自动驾驶领域人工智能开发项目（KISSaF）

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院绘制



04 感知层 | L2以摄像头、毫米波雷达为主 L2+需采用激光雷达

➤ 以雷达和摄像头等核心硬件为主的L2辅助智能驾驶实现量产

- ✓ **L2已实现规模化量产，L2+ADAS成为主机厂和供应商布局重点。**据SAE J3016 标准，汽车驾驶自动化分为从L0（无驾驶自动化）直至L5（完全驾驶自动化）在内的6个等级，级别越高，车辆的自动化程度越高，动态行驶过程中对驾驶员的接管需求越低。佐思汽研资料显示，现阶段L2已实现规模化量产，L2+ADAS迎来发展机遇，成为主机厂和供应商布局的重点。
- ✓ **L2感知系统以摄像头、毫米波雷达为主。**L2关键配置有ACC自适应巡航、AEB主动刹车、LKA车道保持等。L2通常包括10+个摄像头、10+个超声波雷达、1个毫米波雷达及处理芯片（10 TOPS以内），通过摄像头识别物体和车道线，毫米波雷达识别物体距离，然后数据融合处理给车辆执行机构和人机交互机构发出指令。

表：SAE J3016 驾驶自动化分级

系统	分级	驾驶员座位上的人必须做什么？		驾驶自动化功能
		车辆驾驶主体	自动驾驶功能监管	
无驾驶 自动化系统 驾驶员 支持系统	L0			仅提供警告和瞬时协助
	L1	无论驾驶员支持功能是否开启,驾驶员都应时刻处于驾驶状态。	驾驶员必须时刻监督驾驶员支持功能	为驾驶员提供转向或制动/加速支持
	L2			为驾驶员提供转向和制动/加速支持
自动驾驶 系统	L3	自动驾驶功能启用时,由自动驾驶系统驾驶车辆。	当功能请求时,驾驶员必须接管驾驶	L3、L4功能可以在有限的条件下驾驶车辆
	L4		不需要驾驶员接管驾驶车辆	L5功能可以在所有条件下驾驶车辆
	L5			

资料来源：SAE J3016，高工汽车智能研究院，未来智库，民生证券研究院

图：L2智能辅助驾驶的核心零部件



资料来源：Vehicle公众号，民生证券研究院

04 感知层 | L2以摄像头、毫米波雷达为主 L2+需采用激光雷达

表：各类车用传感器的参数比较

名称	类型	探测角度	探测距离	适用功能	远距离探测能力	夜间环境工作能力	全天候工作能力	不良天气工作能力	温度稳定性	车速测量能力	路标识别能力
车载摄像头	前视摄像头（单目）	30°	约150m	前向碰撞预警；车道偏离预警；行人碰撞预警；自适应巡航控制；交通标志识别	弱	弱	弱	弱	强	弱	具备
	前视摄像头（双目/多目）			前向碰撞预警；车道偏离预警；行人碰撞预警；自适应巡航控制；交通标志识别	弱	弱	弱	弱	强	弱	具备
	外置摄像头（广角）	>135°	约20m	车道偏离预警；泊车全景信息采集与辅助；车辆盲点检测；后视镜替代	弱	弱	弱	弱	强	弱	具备
	内置摄像头（广角）			疲劳驾驶预警；驾驶手势识别；防范危险驾驶情绪识别	弱	弱	弱	弱	强	弱	具备
毫米波雷达	近距离雷达SRR	10°-70°	24GHz：<60m	盲区监测；后碰撞预警；行人检测；自动泊车辅助；变道辅助；驻车开门辅助	较强	强	强	强	强	强	不具备
	中距离雷达MRR		77GHz：100m	前车防撞预警；自动刹车辅助；行人检测；盲区监测；自动泊车辅助；后碰撞预警；变道辅助；自适应巡航控制	较强	强	强	强	强	强	不具备
	远距离雷达LRR		77GHz：>200m	前车防撞预警；自动刹车辅助；自适应巡航控制	较强	强	强	强	强	强	不具备
激光雷达	8-128线	15°-360°	约150-250m	高精度电子地图和定位；障碍物识别；可通行空间检测；预测障碍物轨迹	强	强	强	弱	强	强	不具备

资料来源：中国产业信息网，民生证券研究院



04 感知层 | ADAS传感器行业由采埃孚、博世等全球Tier1寡头垄断

➤ 采埃孚在ADAS传感器行业占据领先地位

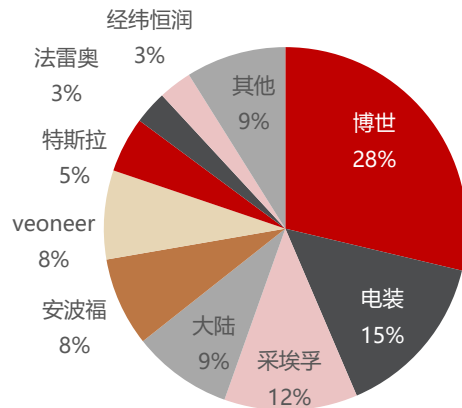
- ✓ 高技术壁垒决定高集中度，Tier1巨头和芯片龙头占据ADAS行业领先地位。ADAS任务执行由感知、决策、执行三个环节组成，单车智能主要依赖传感器技术（雷达和摄像头）、芯片和算法。1) 传感器：主要由采埃孚、博世、电装、大陆、法雷奥、Veoneer等垄断；2) 算法和芯片：主要由Mobileye、英伟达、高通、Renesas、Infineon等垄断；3) 线控制动：博世、大陆、采埃孚等占主导地位，中国伯特利、联创电子等追赶；**从国内前装ADAS市场格局来看**：目前由博世、电装、采埃孚、大陆等海外Tier1厂商占据领先地位。2023年M1-M11博世/电装/采埃孚/大陆前装ADAS市场份额分别为28.5%/15.1%/12.2%/9.3%。

表：全球ADAS 行业竞争格局

竞争格局		主要公司
感知	摄像头	采埃孚、博世、电装等CR6 占比超过80% 采埃孚、博世、电装、大陆、法雷奥、Veoneer等
	毫米波雷达	博世、大陆、采埃孚、电装、Veoneer等仍占据绝大多数市场份额 安波福、博世、电装、大陆、Veoneer等
	激光雷达	零部件企业与创业公司共同竞争 博世、大陆、Velodyne、Uanergy、Infineon等
决策	芯片+算法	国外企业主导 Mobileye、英伟达、高通、Renesas、Infineon等
	线控制动	博世、大陆、采埃孚等占主导地位 博世、大陆、采埃孚、伯特利、拿森、联创、华域等
执行	线控转向	博世华域转向、捷太格特、NSK合计占比60%以上 博世华域转向、捷太格特、NSK舍弗勒、耐世特等

资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

图：2023M1-M11国内ADAS市场份额（%）



资料来源：佐思汽研，民生证券研究院

04 感知层 | 采埃孚是全球车载摄像头龙头 与Mobileye深度合作

➤ 车载智能摄像头年产量超千万 基于Mobileye处理器进行深度开发

- ✓ 采埃孚是全球车载摄像头龙头，与Mobileye保持长期深度合作。截至2023年1月，采埃孚已为全球客户生产5000多万枚摄像头，车载智能摄像头年产量也超过1000万，成为业内首家达成该目标的供应商。采埃孚与Mobileye保持长期深度合作，开发基于EyeQ处理器的先进物体识别技术摄像头系统。2018年，采埃孚整合该技术推出S-CAM4.8，支持半自动驾驶，配备长焦镜头和鱼镜头以增强探测能力。2020年，采埃孚发布S-CAM4.8，视角扩展到100度，结合Mobileye EQ4的物体识别技术和采埃孚的车辆控制能力，实现自动紧急制动（AEB）、自适应巡航控制（ACC）和车道保持辅助（LKA）等功能。最新的S-CAM6摄像头系统基于EyeQ6处理器，可输入12个卫星摄像头和多个传感器，新增功能支持3D环视、驾驶员监测、电子后视镜等功能，涵盖L2/L2+到L3级别的自动驾驶、高级驾驶和自动泊车功能。

表：采埃孚S-CAM6摄像头技术特点与功能特性

技术特点	功能特性
■ 120度视野 ■ 800万像素分辨率 ■ Mobileye最新一代EyeQ6处理器 ■ 支持从1台到12台卫星摄像头输入，以及多个雷达、超声波或激光雷达传感器	■ 自动紧急制动（AEB） ■ 摄像头/雷达融合 ■ 3D 环视 ■ 驾驶员监测/车内监测 ■ 电子后视镜 ■ L2/L2+到L3的全功能驾驶功能 ■ 自动泊车功能

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：采埃孚S-CAM4、S-CAM4.8、S-CAM6摄像头



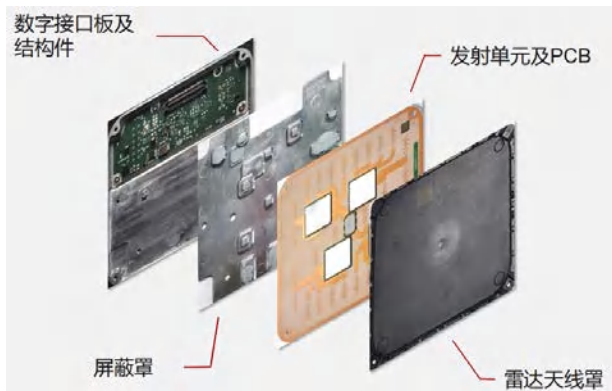
资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 感知层 | 采埃孚4D毫米波雷达已量产配套上汽集团

➤ 4D毫米波雷达增加高度信息输入 采埃孚已量产配套上汽R系列电动车

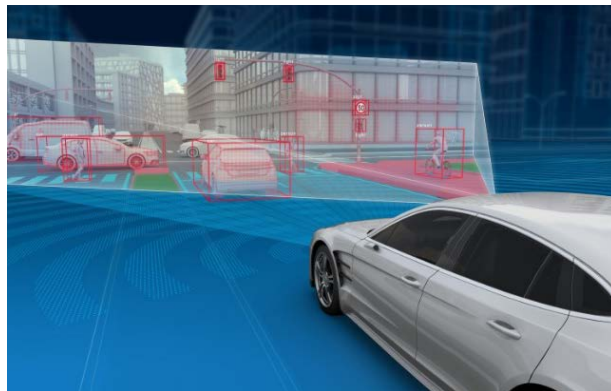
- ✓ **4D毫米波雷达增加高度信息输入，与摄像头和激光雷达相比性能优势显著。**传统毫米波雷达也叫3D毫米波雷达，具有3个维度的信息，分别是距离、速度、方位角。4D毫米波雷达在此基础上增加了高度信息，形成了4维信息输入，避免了以往对于路牌、地面井盖等目标的误识别。4D毫米波雷达共由四部分组成，分别为数字接口板及结构件、屏蔽罩、发射单元及PCB以及雷达天线罩。相比摄像头和激光雷达，毫米波雷达具备三大优势：能够全天候工作、环境适应能力强、在测距同时进行测速。
- ✓ **采埃孚4D毫米波雷达已配套上汽R系列电动车，可支持高级别安全和自动驾驶功能。**目前市场上可用的雷达解决方案一般拥有12个通道（3传送器、4接收器），而采埃孚成像雷达的通道数更是传统雷达的16倍，最终可用通道多达192个，足以在350米内识别出具体场景和物体，可支持高级别安全和自动驾驶功能。2022年底，采埃孚4D成像雷达成功量产，开始配套上汽R系列电动车。

图：采埃孚4D毫米波雷达构成



资料来源：汽车ECU开发公众号，民生证券研究院

图：采埃孚4D毫米波雷达成像图例



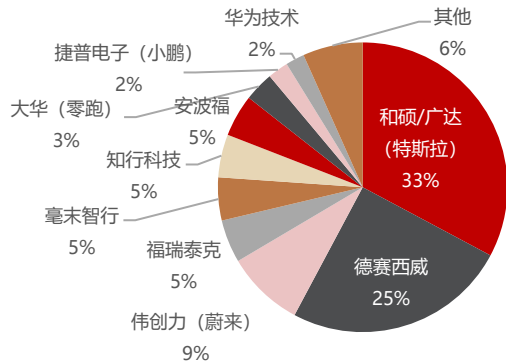
资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 决策层 | 国产域控制器Tier1全面崛起

➤ 智驾域控上车速度加快 国产供应商崛起

- ✓ 整车E/E架构从分布式往域集中架构演进，终端用户智驾需求持续提升，推动智驾域控搭载率快速提升。2023年，国内乘用车前装市场累计标配智驾域控183.9万套，同比增长约70%；对应渗透率为8.7%。目前“车企自研+代工”是智驾域控的主流发展模式，2023年通过这种模式配套的智驾域控超过了80万套，占比超40%。而在第三方供应商中间，则以德赛西威装机量最高。

图：2023年中国智能驾驶域控制器市场份额（%）



资料来源：盖世汽车研究院，民生证券研究院

➤ 域控厂商定位为硬件与底软集成

- ✓ 域控厂商定位为硬件+底软集成，智驾域控芯片仍由外资巨头主导。域控制器上游硬件主要为SoC芯片、存储芯片、MCU，软件包括底层操作系统、中间件和上层应用软件。主机厂在上层应用算法上追求差异化，存在较强的自研趋势，对Tier1域控制器厂商的需求将主要集中于硬件和底层软件集成。智驾域控制器芯片主导权仍然由外资巨头牢牢把控，2023年市占率合计超过了80%，其中仅特斯拉FSD和英伟达OrinX市占率达70%。

表：域控制器产业链

上中下游	所处行业	相关企业
芯片制造	芯片设计企业	Skyworks、Broadcom、联发科、展讯、锐迪科、卓胜微等
	晶圆制造商	台积电、台联电、中芯国际等
	外包封测企业	日月光、Amkor、长电科技、华天科技等
智能控制器设计制造	PCB板	鹏鼎、深南电路、沪电股份、景旺电子等
	无源器件（电阻、电容等）	村田、三星电机、TDK、国巨等
	垂直整合芯片制造商（MCU）	德州仪器、意法半导体、英伟达等
汽车电子终端产品	域控制器总成商	德赛西威、大陆、麦格纳、伟世通等

资料来源：高工智能汽车，民生证券研究院

04 决策层 | 采埃孚ProAI域控制器能够实现高性能行泊一体

➤ 采埃孚ProAI高性能域控制器

- ✓ 采埃孚ProAI域控制器支持多功能，具备强大算力。ProAI超级计算机是高性能的行泊一体域控制器，能够同时支持ADAS域、信息娱乐域和底盘域的功能。其最大优势在于可以采用来自多个供应商的系统芯片配置，并且能够并行运行多个操作系统。这种设计不仅提升了计算机的适应性和兼容性，还确保了各项功能的高效整合和协调运作。多域版ProAI的算力提升至1500 TOPS，展示了其卓越的计算能力和处理速度。预计到2025年，该平台在新车中的搭载率将达到30%-40%。

图：行泊一体域控算力分布和演进方案



资料来源：佐思汽研，民生证券研究院

04 决策层 | 采埃孚ProAI产品系列算力覆盖20-1500TOPS

➤ ProAI产品谱系完善 覆盖不同算力水平

- ✓ ProAI算力提升显著，硬件设计适用于恶劣环境。ProAI每秒可执行20万亿到1.5千万亿次计算，相比之前的版本提升了50%。功耗方面，每瓦功率可实现约5TOPS。ProAI的硬件设计能够在极端温度和灰尘等恶劣条件下正常工作，并提供最高级别的网络安全防护。板载的360° GPU驱动融合所有可用传感器数据，包括雷达、激光雷达、摄像头和音频模式的环境测量数据。ProAI还提供传感器数据接口（MDI），可以将收集的传感器数据未经处理地传输到中央存储系统，便于开发人员训练。

图：采埃孚ProAI细分产品

表：采埃孚ProAI细分产品属性

细分产品	冷却方式	尺寸	算力
ProAI P20P	被动冷却	24×14×5 cm	20 TOPS
ProAI P170A	主动空气冷却	24×14×5 cm	170 TOPS
ProAI T250L	液体冷却	24×14×5 cm	250 TOPS
ProAI P1500L	液体冷却	30×15×5 cm	1500 TOPS

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院



ProAI P20P



ProAI P170A



ProAI T250L



ProAI P1500L

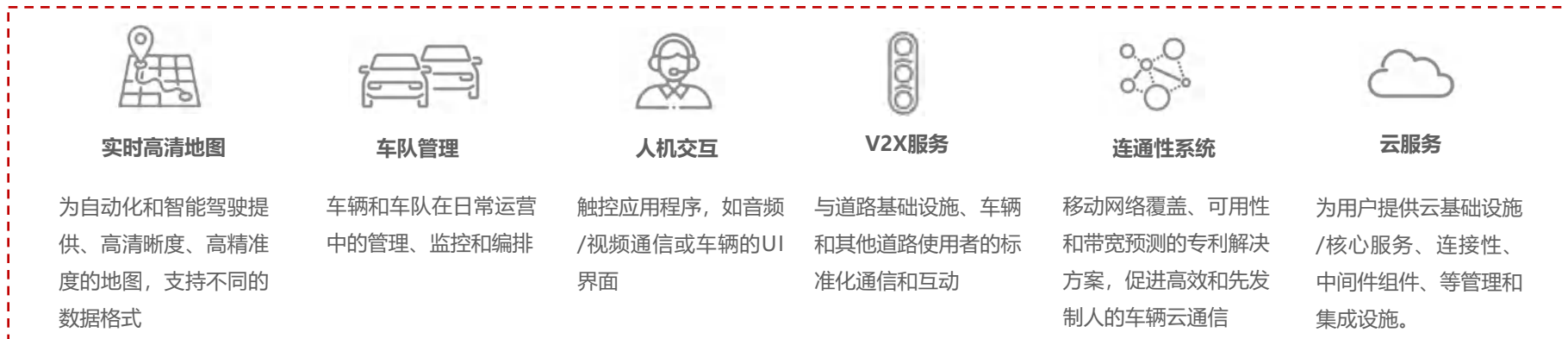
资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 决策层 | 采埃孚车联网平台实现车辆、云服务器和交通基础设施互联

➤ ProConnect支持所有主流连接标准 支持实时高精地图、车队管理等多种功能

- ✓ **ProConnect支持多种连接标准，提供全面的数字服务和高精度定位。** 采埃孚的车联网平台ProConnect是一款高度模块化和灵活的平台，支持所有主流连接标准，满足现代连接需求的，在符合最新的网络安全要求下提供灵活的云环境以及全面的数字服务组合。ProConnect拥有最新一代的硬件模块，能够协调各种连接标准（如蜂窝网络、卫星、蓝牙、Wi-Fi和V2X），并提供网络安全、灵活的云环境和全面的数字服务组合，例如OTA、高清地图生成、车队编排、数据收集、事件管理和远程诊断等。在高精度定位方面，采埃孚还提供了ProConnect GNSS及其修正服务，作为独立的定制产品。

图：ZF ProConnect主要功能



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 车联网平台 | 实现车辆、云服务器和交通基础设施互联

➤ ProConnect可补充车载传感器能力 实现车辆与路端基础设施通信

- ✓ 车联网功能为车辆提供了补充车载传感器能力的基础，进一步推进ADAS和自动驾驶。联网车辆可以提前获知弯道后的突然交通堵塞、限速或道路结冰情况，从而能够做出相应反应。ZF ProConnect能满足现代互联互通的最高性能要求，支持从 SAE Level 2+ 到 Level 4 的 AD/ADAS。
- ✓ ProConnect可实现汽车与交通信号灯等道路基础设施间的通信。ProConnect符合DSRC（专用短程通信）、C-V2X、V2X（车用无线通信）等标准的相关规定。针对前方弯道后突然结束的交通堵塞、后方驶来的正在执行任务的救护车等情况，ProConnect能够接收相关信息并及时提醒驾驶员。

图：ZF ProConnect功能示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：ZF ProConnect产品图示



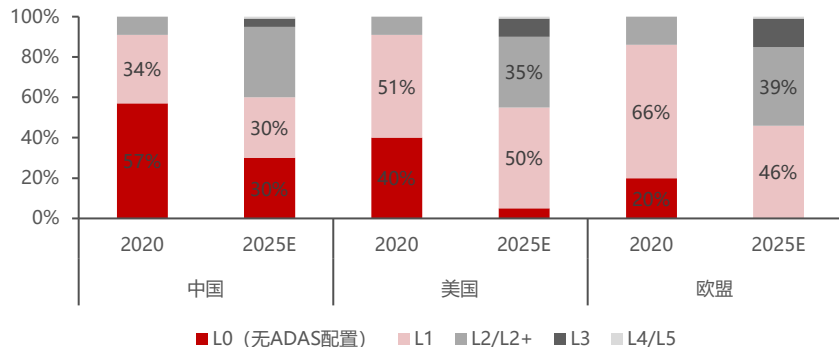
资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 智能驾驶 | 汽车智能化引领行业发展方向

➤ ADAS产品持续渗透 市场份额持续提升

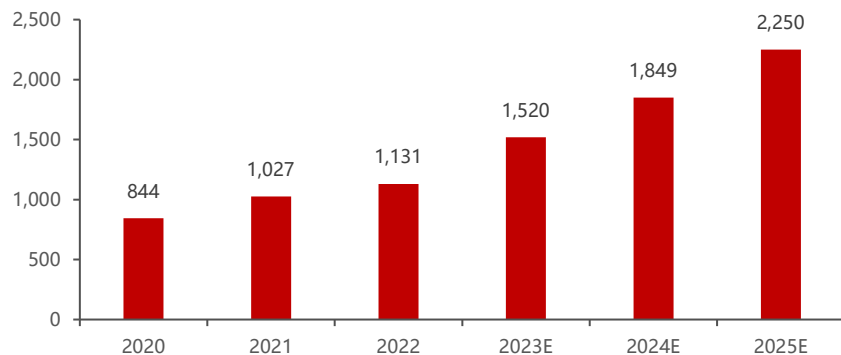
- ✓ **预计新车采用ADAS实现相当水平的增长。**根据RolandBerger估计，到2025年，美国/中国/欧盟三大汽车主要生产地区搭载 L1+L2 智能驾驶功能车型渗透率将分别达到65%/85%/85%。其中，欧盟地区将在ADAS 普及率方面处于领先地位，预计2025年搭载L1/L2/L3级别智能驾驶功能车型渗透率分别为46%/39%/15%；
- ✓ **中国ADAS市场规模将保持高速增长。**伴随渗透率的提升，ADAS市场规模将保持高速增长。根据中汽协预测，2025 年中国ADAS 市场规模将达到 2,250 亿元，2020-2025年复合增长率为 21.7%。

图：各级别智能驾驶2020年及2025年渗透率预测（%）



资料来源：RolandBerger，民生证券研究院

图：2020-2025年中国ADAS行业市场规模情况（亿元）



资料来源：中商情报网，中汽协，民生证券研究院

04 智能驾驶 | 辅助驾驶系统格局未定

➤ 辅助驾驶系统格局未定 采埃孚加速追赶

- ✓ **ADAS行业市场格局未定。**传统Tier1厂商的ADAS出货量暂居领先地位，但在高阶辅助驾驶领域，随着国内厂商的追赶和特斯拉等车企的自主研发，市场集中度有所降低。L0+L1级别ADAS的CR3从2022年上半年的68%下降至64%，L2级别ADAS的CR3也从2022年上半年的64%下降至61%。在2022年上半年，采埃孚在L2和L0+L1级别ADAS领域的市场份额分别为11%和14%，同比增长44.7%和6.9%。
- ✓ **采埃孚有望在L2+及以上ADAS车型提升市场份额。**对于中低算力域控、L1-L2+级别ADAS，主机厂倾向选择高性价比的成熟方案；对于采用L2+及以上ADAS、域控的中高端车型，车企倾向于选择个性化产品，与Tier 1的合作模式更灵活，采埃孚未来有望弯道超车。

表：2021-2022年国内ADAS市场份额（%）

2021H1, L0+L1		2022H1, L0+L1		2021H1, L2		2022H1, L2	
Tier1	份额	Tier1	份额	Tier1	份额	Tier1	份额
博世	30.9%	博世	30.0%	电装	29.2%	电装	26.1%
大陆	23.4%	大陆	20.1%	博世	23.0%	博世	24.3%
安波福	13.8%	采埃孚	14.0%	安波福	11.7%	采埃孚	11.0%
采埃孚	13.1%	安波福	12.3%	特斯拉	9.8%	特斯拉	8.4%
电装	8.5%	维宁尔	6.7%	采埃孚	7.6%	维宁尔	7.5%
经纬恒润	3.9%	经纬恒润	5.6%	维宁尔	5.5%	安波福	6.3%
维宁尔	1.7%	法雷奥	3.6%	大陆	4.1%	法雷奥	2.9%

资料来源：高工智能汽车，民生证券研究院

04 智能驾驶 | 采埃孚提供全方位L2+系统

➤ 坚持中国本土化战略 发力智驾、人工智能重点领域

- ✓ 采埃孚开发L4商用车和L2+乘用车系统，推进自动驾驶。采埃孚通过双管齐下的方案来实现自动驾驶。对于商用车辆和其他移动工具，由于这些车辆将会在封闭区域和规定路线行驶，因此只需要针对有限的几种不同的交通情况考虑，采埃孚正在开发符合L4或更高的完全自动化解决方案。在乘用车领域，采埃孚将采用L2+半自动驾驶系统，包括ZF coASSIST、ZF coDRIVE和ZF coPILOT，每种系统都具有逐步增强的功能。成本效益高的coASSIST已搭载于2020款东风风神奕炫上，coDRIVE也于2023年在一家中国自主品牌平台推出，coPILOT预计将会在未来的一年间进入成熟阶段。

图：采埃孚L2+系统



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 智能驾驶 | 采埃孚提供全方位L2+系统

➤ 坚持中国本土化战略 投资智驾、人工智能重点领域

- ✓ **L2+系统新增种多功能，提升驾驶舒适性。**通过车道居中控制和自适应巡航控制等智能互联功能，驾驶员在某些情况下可以短暂地将手从方向盘上移开，并将脚从踏板上移开，享受更轻松的驾驶体验，L2+系统因此显著提升了驾驶舒适性。采埃孚的系统不仅超越了常规L2系统的功能，还为驾驶员提供了更高级别的自动化支持。然而，尽管这些先进功能可以在特定条件下减轻驾驶员的负担，驾驶员仍然需要始终保持对周围环境的监控，并随时准备进行干预，以确保行车安全。

表：采埃孚L2+系统

系统名称	采用技术	重要功能
ZF coASSIST	最具性价比的L2+解决方案，能帮助汽车达到欧洲新车评价规程（EuroNCAP）的相关性能要求，将高级摄像头和雷达传感器套组与中央控制单元相结合，采用一个前置摄像头、前置雷达、四个角雷达以及一个安全域电子控制单元	自适应巡航控制、交通标识识别、变道辅助、车道保持辅助、高速公路驾驶辅助和交通拥堵辅助等功能
ZF coDRIVE	用于行车功能的传感器数据均基于中央图像处理单元（IPM）进行融合及处理，并使用Mobileye Eye Q4技术和本地化的道路体验管理（REM）地图数据。泊车方案结合采埃孚丰富的规控经验的同时采用了天瞳威视的感知算法	扩展了交通拥堵辅助和高速公路驾驶辅助功能，记忆泊车功能
ZF coPILOT	设计满足从L2+到L4最大化计算和处理能力的可扩展性，配备了采埃孚ProAI控制器	自动变道和车辆接管、声控执行器、周围感知环境可视化、自动车库泊车、路线学习

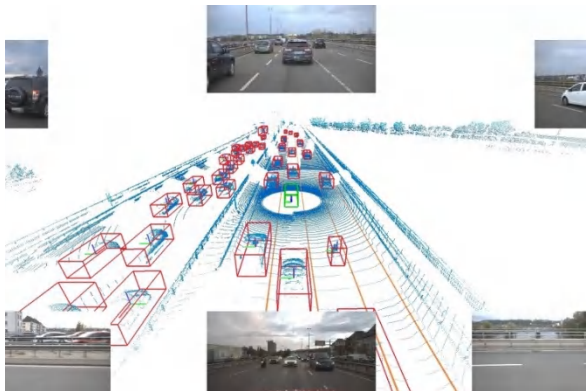
资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 智能驾驶 | 采埃孚提供基于云的AI验证服务

➤ “ZF Annotate” 将用于L2-L5级ADAS和自动驾驶系统的开发

- ✓ “ZF Annotate” 可以缩短传感器数据验证过程，实现降本增效。ZF Annotate于2024年6月27日首发亮相，其充当独立于要检查的传感器组的冗余设置，将用作传感器测试的参考系统，为经过“标记”、“分类”、“归属”和“分配”的路测接收数据提供高精度比较测量。通过使用智能2D和3D跟踪算法，参考系统可使用AI大幅缩短传感器数据的验证过程，并将验证流程从12个月缩短至2个月。与人工系统相比，ZF Annotate还可降本80%。此外，记录的数据不仅限于前视图，还可提供360度视图，详细而精确地显示车辆周围环境。

图：“ZF Annotate” 功能示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：“ZF Annotate” 产品示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 智能驾驶 | L4解决方案 新型自动驾驶出行方式

➤ 采埃孚L4穿梭车 助力未来出行更加安全

- ✓ **采埃孚结合多种智能驾驶解决方案，推出L4穿梭车。**采埃孚新款穿梭车搭载了尖端的传感器技术，由激光雷达、雷达、摄像头和音频系统组成，具有精确的环境检测功能。除此之外，采埃孚ProConnect平台可促进与基础设施、云端以及汇集数据的采埃孚ProAI之间的通信。
- ✓ **采埃孚利用人工智能处理信息，替代人类驾驶，确保高安全性和可靠性。**采埃孚开发的自动驾驶软件Virtual Driver能够处理海量信息，利用人工智能获得安全驾驶策略，并将这些策略作为输入传递给车载执行器。该软件能够替代人类驾驶员，同时让方向盘和制动踏板不再必需。ProConnect 和 ProAI 单元协同工作，共同操纵采埃孚Virtual Driver。此外，系统还采用冗余设计，保障车辆功能齐全，在任何情况下高度可靠。安全性方面，采埃孚所有组件和系统均经过汽车级认证，符合汽车行业的高安全性和高质量要求以及适用的网络安全标准。

图：采埃孚L4穿梭车示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：采埃孚L4穿梭车示意图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 智能驾驶 | 采埃孚商用车ADAS一体化解决方案

➤ 新增法规加强ADAS安全性

- ✓ **欧盟通用安全法规对ADAS提出更高要求，认证标准更严格。**作为全球进出口管理法规最严格的市场之一，欧盟在产品一致性保证能力、质量控制体系等方面拥有严苛的准入标准和监管体系。其WVTA认证涵盖车辆安全、性能、环保、续航里程等多个测试项目，被公认为是国际上最具“含金量”的认证体系之一。新安全法规（GSR）的实施进一步提升了认证的难度和含金量，使ADAS系统必须满足更高的安全性和性能标准。

表： 欧盟通用安全法规强制要求的ADAS功能

功能	作用	车型	实施时间
行驶区域信息提示系统 (MOIS)	有助于避免在开车离开时与前方的行人或骑行者发生碰撞	M2、M3、N2、N3	2022.7.6新车公告 ↓ 2024.7.6新车上牌
盲点信息提示系统 (BSIS)	有助于避免与靠近车辆副驾驶一侧的骑行者发生碰撞	M2、M3、N2、N3	
倒车信息提示系统 (REIS)	有助于避免倒车过程中可能发生的碰撞	M2、M3、N2、N3	
智能车速辅助系统 (ISA)	帮助识别限速标识并在超过限速时提醒驾驶员	M2、M3、N2、N3	
驾驶员疲劳预警系统 (DDAW)	当驾驶行为表明驾驶员因困倦或注意力不集中时提醒驾驶员	M2、M3、N2、N3	
胎压监测系统 (TPMS)	提醒驾驶员注意轮胎压力损失，避免爆胎	M2、M3、N2、N3、O3、O4	

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

04 智能驾驶 | 采埃孚商用车ADAS一体化解决方案

➤ 采埃孚数字化车队管理 提升效率与安全

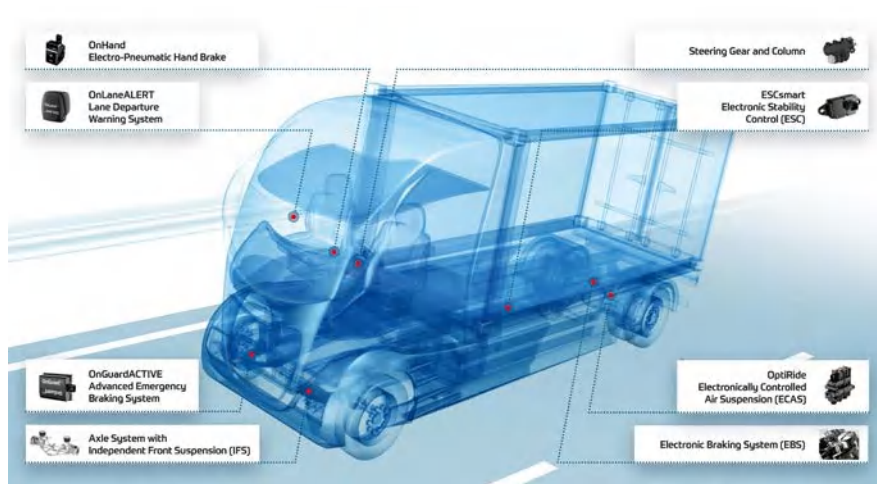
- ✓ **采埃孚数字化管理平台适应新法规，确保效率与安全性。** 2024年起，欧盟将强制商用车配置更多的辅助驾驶功能，包括速度辅助、转向辅助或事故数据记录器。对于商用车公司来说，使用车队管理系统可以提升车队效率并避免计划外维修。通过ZF SCALAR 和 ZF Bus Connect，采埃孚为客户提供完美的连接工具。其中，数字化车队管理平台ZF SCALAR通过基于人工智能的自动化决策改善了车队运营，从而实现效率提升。目前全球已有超过310,000辆车辆接入采埃孚数字化管理平台。

表：采埃孚商用车ADAS产品

功能	作用
OnGuardACTIVE高级紧急制动系统 (AEBS)	高级紧急制动系统，能够通过传感器和相应的制动装置来检测和预防潜在的碰撞。
电子制动系统 (EBS)	包括制动踏板盒，用于控制卡车的制动系统，提供更精确和灵敏的制动控制。
ESCsmart电子稳定控制系统 (ESC)	控制卡车的制动系统，提供更精确和灵敏的制动控制。
OnHand电动气动手制动器 (EPH)	用于提供额外的制动力和紧急制动功能。
OnLaneALERT车道偏离警告系统 (LDWS)	检测车辆是否偏离车道，并发出警报以提醒驾驶员，从而提高行车安全性和防止意外车道漂移。

资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

图：采埃孚商用车装配ADAS产品图



资料来源：采埃孚官网，民生证券研究院

05. 投资建议

➤ **复盘：从变速箱龙头到电动智能化解决方案供应商，采埃孚的转型之路**

- 采埃孚以变速箱业务起家，随着时间推移，不断扩展技术和业务领域，通过并购和技术创新，实现了从传统汽车零部件供应商到智能电动化解决方案提供者的华丽转型。我们认为其核心成功原因为：
- **1) 聚焦智能电动化，顺应产业变革：**采埃孚最初专注于变速箱业务，并借此建立起强大的市场基础。1996年至2014年期间，通过收购Hansen Transmissions等公司，积极拓展电驱、电机业务，加快全球化进程。面对汽车产业的电动化和智能化变革，采埃孚积极调整战略，推出“下一代出行方案”战略，聚焦电动出行、自动驾驶和智能互联领域。通过收购威伯科等公司，进一步加强在商用车自动化和智能驾驶方面的技术储备和市场布局，全面转型汽车智能电动化；
 - **2) 技术创新与研发投入：**采埃孚在技术研发方面持续投入，不断推出创新产品，从变速箱到电动化、自动驾驶和智能网联，涵盖了广泛的领域。公司通过自主研发和并购相结合，掌握多项核心技术，保持市场竞争力。例如，采埃孚的电机销量已突破300万台，并且其研发的智能驾驶组件等均处于行业领先地位；
 - **3) 全球化战略：**采埃孚在全球31个国家建立了162个生产基地，通过战略合作和收购，扩大客户群并增强全球布局。公司在全球范围内建立研发中心和生产基地，以适应不同市场需求，促进技术和产品的本地化发展。同时，采埃孚在中国市场的深耕，为其在亚太地区的发展奠定了坚实基础。

- **海外巨头享先行红利，早已完成崛起。**海外零部件巨头崛起得益于两点：1) 起步早，技术好：诸多海外零部件巨头已有百年历史，在多次汽车变革中扮演着重要角色，技术积淀深厚；2) 整车行业集中度提升带动零部件供应商崛起：伴随着多轮行业洗牌，部分优质整车厂脱颖而出，带动了为其配套的零部件供应商崛起。
- **电动智能变革，国产零部件加速崛起。**在传统燃油车时代，欧美日整车厂占据主导地位，外资/合资品牌在销量、利润率及配套稳定性均具备明显优势，但突破难度非常高，仅有少数自主零部件供应商能够切入，国产替代缓慢。而在智能电动汽车时代，整车的竞争格局正在发生巨大变化，特斯拉、蔚小理等新玩家和比亚迪等传统自主品牌抓住变革机遇加速抢占份额，重塑整零关系，供应链更为扁平化、快速，并探索Tier0.5级的合作模式，具备高性价比和快速响应能力的优质自主供应商有望借机崛起，从Tier 2/3升级为Tier 1/0.5，从单品到总成，量价齐升，从中国到全球，最终成为全球零部件巨头。
- 通过借鉴海外巨头的成长历程，优质赛道（单车配套价值大+竞争格局好）+优质客户（量大+合理利润）将孕育大公司：
- ✓ **技术驱动型：**以博世、法雷奥、李尔、米其林为典型代表，专注于动力总成、底盘电子、视觉系统、轮胎轮毂等高附加值赛道，用前瞻技术驱动多次行业变革，国内具备类似基因的包括**伯特利（线控底盘）、经纬恒润 / 德赛西威 / 科博达（汽车电子）、星宇股份（车灯）、福耀玻璃（汽玻）、上声电子（声学）、双环传动（齿轮）、光峰科技（车载显示）、文灿股份 / 爱柯迪（一体化压铸）、赛轮轮胎/森麒麟（轮胎）等；**
- ✓ **依附崛起型：**以相对封闭的日系和韩系供应商和麦格纳、安波福（原德尔福）为典型代表，绑定丰田、现代起亚、通用等车企共振崛起，国内具备类似基因的包括**绑定特斯拉的拓普集团、新泉股份、旭升集团等。**
- ✓ **并购壮大型：**以大陆为典型代表，专注深耕成为某细分领域龙头，再通过并购切入其他细分领域，国内具备类似基因的包括**继峰股份（座椅）、保隆科技（传感器）、岱美股份（内饰）、中鼎股份（机械件及密封件）等。**

表：汽车零部件行业重点标的

证券代码	证券简称	市值 (亿元, 截至20240814)	产品	客户	2023年收入 (亿元)	2023年归母净利润 (亿元)	核心逻辑
600660.SH	福耀玻璃	1,154	汽车玻璃	丰田、大众、通用汽车、福特、现代	332	56	全球领先的汽玻龙头
601689.SH	拓普集团	573	NVH 减震、内外饰、轻量化车身、智能座舱部件、热管理、底盘系统、空气悬架、智能驾驶系统	特斯拉、通用、吉利、RIVIAN、蔚来、小鹏、理想、比亚迪、吉利新能源、赛力斯	197	22	绑定特斯拉，八大产品线加速开拓
002920.SZ	德赛西威	488	座舱控制器、域控制器、高级辅助驾驶ADAS等	吉利、长城、广汽、上汽通用、长城、上汽乘、蔚来	219	15	绑定英伟达，域控加速成长
601058.SH	赛轮轮胎	406	轮胎	比亚迪、Vinfast、后市场	260	31	摩洛哥产能释放+全球配套业务持续拓展
601799.SH	星宇股份	332	车灯，LEB和智能大灯	南北大众、一汽丰田、蔚来、理想、小鹏	102	11	车灯智能升级，新势力客户加速开拓
002984.SZ	森麒麟	226	轮胎	德国大众、雷诺、stellantis、广汽埃安等、后市场	78	14	新产能持续释放、全球化第二阶段+液体黄金有望带动品牌力提升
603596.SH	伯特利	220	转向节、控制臂等轻量化产品；EPS、线控制动、转向器等底盘系统	通用汽车、上汽通用、长安福特、沃尔沃、吉利、奇瑞、长安、理想、蔚来、小鹏	75	9	高阶智驾必备，发力线控底盘
603786.SH	科博达	192	灯控、电机控制、电子电器、车身域、底盘控制系统	大众、比亚迪、小鹏、理想、宝马、奥迪、Stellantis、戴姆勒、福特	46	6	汽车电子稀缺标的，域控加速开拓
603179.SH	新泉股份	181	内饰件：主副仪表板、门板、立柱等	特斯拉、理想、比亚迪、广汽新能源、吉利、长城、蔚来、极氪	106	8	深度绑定特斯拉，全球化加速
002472.SZ	双环传动	169	乘用车齿轮、RV、谐波减速器	采埃孚、PSA、比亚迪、广汽集团、蔚然动力、日电产、舍弗勒、汇川、博格华纳	81	8	精密传动龙头，机器人关节加速成长
000887.SZ	中鼎股份	144	推动空气悬挂系统、轻量化底盘系统、流体管路系统	宝马、沃尔沃、奥迪、大众、吉利、小鹏和理想	172	11	汽车底盘龙头，积极推动海外技术国内落地
603730.SH	岱美股份	142	内饰，顶棚、遮阳板、顶棚中央控制器	通用、福特、奔驰、宝马、德国大众、Stellantis、特斯拉、Rivian、丰田、本田、理想、蔚来、小鹏	59	7	由顶棚到内饰集成，海外先发优势明显
603997.SH	继峰股份	140	座椅头枕，乘用车座椅、移动中控系统和扶手	一汽大众、奥迪、特斯拉、蔚来、理想	216	2	国产座椅加速突破
002126.SZ	银轮股份	131	热管理产品（空调箱模块、电池水冷板、芯片冷却系统、PTC加热器等）	法雷奥、博世、麦格纳、耐世特、采埃孚、蔚来、小鹏、理想、小鹏、零跑、吉利等	110	6	热管理核心标的，工业用/民用户市场有望打开第三成长曲线
002906.SZ	华阳集团	128	汽车电子、精密压铸、LED照明、精密压铸	长安福特、北京现代、VinFast、长城、长安、吉利、广汽、北汽、比亚迪、奇瑞、东风乘用车、红旗、赛力斯、蔚来、理想、小鹏	71	5	座舱电子龙头，发力CMS业务
600933.SH	爱柯迪	122	铝合金精密压铸件	法雷奥、博世、麦格纳、耐世特、采埃孚、蔚来、小鹏、理想	60	9	压铸隐形龙头，墨西哥出海加速
603305.SH	旭升集团	86	铝合金精密压铸件	特斯拉、北极星、长城汽车、采埃孚、赛科利、宁德时代、理想、蔚来、小鹏、零跑等	48	7	轻量化平台型公司，受益马斯克产业链
688326.SH	经纬恒润-W	74	智能驾驶电子产品、研发服务及解决方案、高级别智能驾驶整体解决方案	一汽、吉利、上汽、广汽	47	-2	平台型汽车电子公司
688007.SH	光峰科技	71	车载显示、车灯、AR-HUD	比亚迪、赛力斯、北汽新能源、某国际品牌车企	22	1	激光显示龙头，车载放量
603348.SH	文灿股份	68	一体化压铸车身件	蔚来、比亚迪、赛力斯、著名锂电池制造商	51	1	一体化压铸领导者，受益电动化
603197.SH	保隆科技	60	TPMS、汽车金属管件、气门嘴、传感器、空悬系统	丰田、大众、奥迪、保时捷、现代起亚、宝马、奔驰、通用、福特、日产、本田、比亚迪、蔚来、小鹏、理想、零跑	59	4	空悬+传感器放量，域控加速开拓
688533.SH	上声电子	35	声学解决方案：扬声器+独立功放+AVAS	蔚来、理想、华为金康、比亚迪等	23	2	扬声器+独立功放+AVAS，新势力客户带来高弹性

资料来源：Marklines，各公司官网，iFind，民生证券研究院 注：以上公司按照截至2024年8月14日的市值排序

06. 风险提示

06

风险提示

- 全球乘用车行业销量不及预期：若整体汽车行业景气度低迷，汽车销量可能不及预期；
- 客户拓展不及预期：若公司客户开拓不及预期，相应产品车型配套进程可能放缓，量产进度可能不及预期；
- 全球化进展不及预期：自主零部件企业海外订单拓展不及预期；海外竞争加剧；海外工厂管理不及预期；海外政策变化等；
- 智能化渗透率提升不及预期：智能化正处于发展初期，若受制于成本、技术等因素，后续渗透率提升可能不及预期；
- 原材料价格波动风险：原材料价格波动会对零部件企业利润造成影响，后续零部件企业业绩兑现度可能不及预期。

附录：名词解释

表：本篇报告常用名词解释

中文	英文	名词解释
插电式混合动力汽车	PHEV	介于纯电动汽车与燃油汽车两者之间的一种新能源汽车，既有传统汽车的发动机、变速器、传动系统、油路、油箱。也有纯电动汽车的电池、电动机、控制电路
纯电动汽车	BEV	纯电动汽车是指由电机驱动，且驱动电能来源于车载可充电能量储存系统的汽车
微机电系统	MEMS	MEMS微机电系统指尺寸在几毫米乃至更小的高科技装置，内部结构一般在微米甚至纳米量级，是一个独立的智能系统
电动助力转向系统	EPS	电动助力转向系统是一种直接依靠电机提供辅助扭矩的动力转向系统
电子车身稳定装置	ESP	车身电子稳定装置（ESP）是对旨在提升车辆的操控表现时，有效地防止汽车达到其动态极限时失控的系统或程序的通称
线控制动	EHB/EMB	线控制动是用精确的电子传感器和电子执行元件代替传统的制动系统，帮助车辆助力制动、回收能量，实现制动失效保护等
线控转向	SbW	线控转向系统取消了方向盘和转向车轮之间的机械连接部件，彻底摆脱了机械固件的限制，完全由电能来实现转向
系统级芯片	SoC	也称片上系统，是一个有专用目标的集成电路，其中包含完整系统并有嵌入软件的全部内容
图传感器	PGU	图像传感器是将其受光面上的光像，分成许多小单元，将其转换成可用的电信号的一种功能器件
驾驶辅助系统	ADAS	利用安装于车上的各式各样的传感器，在第一时间收集车内外环境数据，进行静、动态物体的辨识、侦测与追踪等技术上的处理，从而能够让驾驶者在最快的时间察觉可能发生的危险，以引起注意和提高安全性的主动安全技术
域控制器	DCU	域控制器是指控制与特定区域（或称域）相关的一组汽车功能的计算机
自适应巡航控制	ACC	利用雷达、雷射或立体摄影机侦测与前车间的距离，当距离过近时会主动减速，自动调节车速以保持与前方车辆的安全距离
电子控制单元	ECU	即车载电脑，由微控制器和外围电路组成
电子控制的空气悬架系统	ECAS	由ECAS电控单元、电磁阀、高度传感器、气囊等部件组成
制动防抱死系统	ABS	在汽车制动时，自动控制制动器制动力的大小，使车轮不被抱死，处于边滚边滑（滑移率在20%左右）的状态，以保证车轮与地面的附着力在最大值。
车身电子稳定控制系统	ESC	是一种辅助驾驶者控制车辆的主动安全技术
高性能计算机	HPC	是一个汽车计算平台，可提供对车辆系统的集中控制，并配备安全网关功能以实现云服务连接
区域控制单元	ZCU	车辆电气架构中的区域级别控制单元，负责管理和控制车辆的特定区域或功能区域
车身控制模块	BCM	主要控制汽车车身用电器，比如整车灯具、雨刮、洗涤、门锁、电动窗、天窗、电动后视镜、遥控等
抬头显示	HUD	把时速、导航等重要的行车信息，投影到驾驶员前面的风挡玻璃上，让驾驶员尽量做到不低头、不转头就能看到时速、导航等重要的驾驶信息

资料来源：汽车之家，太平洋汽车等，民生证券研究院



附录：名词解释

表：本篇报告常用名词解释

中文	英文	名词解释
车联网在线升级	OTA	一种远程软件升级技术，它允许汽车制造商通过无线网络向车辆推送更新，以改进车辆的性能、添加新功能或修复安全问题
多用途汽车	MPV	多用途汽车，是从旅行轿车演变而来，它集旅行车宽大乘员空间、轿车的舒适性、和厢式货车的功能于一身，一般为两厢式结构，可以坐7-8人
电子驻车制动系统	EPB	通过电子线路控制停车制动。功能同机械拉杆手刹
汽车自动泊车辅助系统	APA	一种智能化的汽车辅助技术，旨在帮助驾驶员更轻松、更安全地完成停车任务
自主代客泊车系统	AVP	用户在指定下客点下车,通过手机 APP下达泊车指令,车辆在接收到指令后可自动行驶到停车场的停车位,不需要用户操纵
全球统一轻型车辆测试循环	WLTC	全球统一的汽车测试标准，用于确定传统和混合动力汽车的污染物水平、二氧化碳排放量、油耗水平以及纯电动汽车和混合动力汽车的纯电动续航里程
世界轻型汽车测试规程	WLTP	一种用于测试车辆续航里程的标准，考虑了车辆在不同驾驶场景下的表现，包括城市道路、农村道路、高速公路等
异步电动机	ASM	由气隙旋转磁场与转子绕组感应电流相互作用产生电磁转矩，从而实现机电能量转换为机械能量的一种交流电机
永磁同步电机	PSM	结构主要由定子与转子的铁心和绕组组成，定子和转子之间通过气隙或滑环进行隔离
外励磁同步电机	SESM	转子中没有永久磁铁，而是由铜绕组产生转子磁场。因此，转子的磁场可以通过电流的大小来调整
振动性能	NVH	主要涉及到汽车设计和制造中的噪声、振动和噪音的控制。这一性能对于提升汽车的整体舒适性和驾驶体验至关重要
原始设备制造商	OEM	品牌拥有者不直接生产产品，而是利用自己掌握的关键的核心技术负责设计和开发新产品，控制销售渠道
车辆运动控制系统	VMC	一种集成多种传感器、控制器和执行机构，通过对车辆的加速、制动、转向和悬挂等功能进行综合控制，以提升车辆的操控性、安全性和舒适性
智能集成制动系统	IPB	可以让制动系统的响应更迅速、控制更精确，显著增强制动能量回收的效率
新型制动控制系统	IBC	一种新型的制动控制技术，帮助减少制动距离，减少制动过程中的摩擦和磨损，提高汽车的制动性能和安全性
自动紧急刹车系统	AEB	一种汽车主动安全技术，主要由3大模块构成，包括控制模块（ECU），测距模块，和制动模块
车道保持辅助	LKA	通过摄像头等传感器来捕捉车辆在车道中的精确位置和运动状态。该系统能够智能地利用车辆的转向和制动机制，对车辆进行微调
介质相关接口	MDI	一个从物理层实现到物理介质的传输数据的物理或电气/光学接口
中央图像处理单元	IPM	负责处理和分析由车辆搭载的多个摄像头捕获的图像数据，便于系统能够更好地理解车辆周围的环境
道路体验管理	REM	使用众包数据来创建和维护全球道路的高精度地图，为自动驾驶汽车提供高精地图解决方案

资料来源：汽车之家，太平洋汽车等，民生证券研究院

THANKS 致谢

民生汽车研究团队：



分析师 崔琰

执业证号：S0100523110002

邮件：cuiyan@mszq.com

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路8号财富金融广场1幢5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座18层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦32层05单元； 518026

分析师声明：

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明：

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的12个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A股以沪深300指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。	公司评级	推荐
		谨慎推荐
		中性
		回避
	行业评级	推荐
		中性
		回避

免责声明：

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

