

中国汽车 China Autos

新能源汽车 2023 年展望：后补贴时代安全性自主可控，产业链国产崛起

NEV Outlook 2023: The Post-subsidy Era, Independent and Controllable Security, and Rise of Domestic Supply Chain

观点聚焦 Investment Focus

股票名称	评级	目标价	市盈率 P/E	
			2022E	2023E
比亚迪	Outperform	309.80	51	35
理想汽车	Outperform	106.51	n.a.	n.a.
蔚来	Outperform	98.14	n.a.	n.a.
吉利汽车	Neutral	23.00	23	15
广汽集团	Outperform	9.00	7	6
信义玻璃	Outperform	18.00	9	8
小鹏汽车-W	Outperform	63.51	n.a.	n.a.
力劲科技	Outperform	12.00	17	17

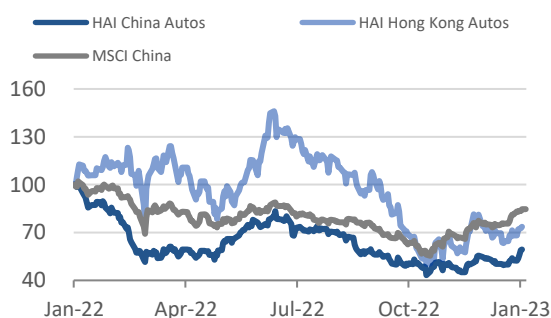
(Please see APPENDIX 1 for English summary)

整车：新能源汽车进入后补贴时代，看好销量持续增长，但增速将放缓。受电池原材料上升、芯片等零部件供应链紧张、经济增速放缓及新能源补贴退坡等因素影响，2022 年乘联会口径新能源汽车累计批发/零售销量为 649.8/567.4 万辆，同比增速下降至 96.3%/89.8%，新能源渗透率提升至 27.6%。如今新能源市场已经完成从政策驱动转化为产品力驱动，特斯拉开启降价抢占市场份额，合资车企市场份额面临挑战，自主品牌市场占比有望继续提升；国补退出后地方政府和车企仍有望颁布各类补贴计划刺激新能源汽车消费。地方补贴直接提供给消费者而国补针对车企，我们预计地方补贴可能出现区域不均情况，也存在更支持本土车企发展的可能性，力度总体弱于国补的同时，地方补贴的最终效果还取决于所在地政府综合财力、经营效率和周边汽车产业链情况。我们预计 2023 年新能源销量将会达到 900 万辆，同比增速约 40%，新能源渗透率将进一步提升。

零部件：安全性自主可控，产业链国产崛起，今年可快速落地的子版块将获追捧。经过持续不断的技术研发和迭代，国内汽车零部件产业已在众多关键领域打破了跨国龙头企业垄断的格局，国内龙头企业不断切入全球新能源汽车供应链并具备零部件高端化、精密化产能，逐步实现新能源汽车零部件设计、研发、生产领域的弯道超车。我们认为，今年可迅速落地并产生现金流的子版块有望获得市场追捧，而落地难度大、周期长的子版块恐将被看淡。

建议关注子版块及公司：汽车电子方面，MCU、IGBT 国产化崛起，SiC 产业链迅速成熟，建议关注**斯达半导、中车时代电气、士兰微、比亚迪半导、三安光电、中芯国际、兆易创新**等；智能座舱升级方向为“多模交互+主动无感”，软硬件协同升级，建议关注**德赛西威、均胜电子**等；线控制动和线控转向带来主要增量，建议关注**耐世特、联创电子**等；空气悬架建议关注**拓普集团、保隆科技、中鼎股份**等；热管理建议关注**三花智控**等；一体压铸建议关注**力劲科技、文灿股份**等；轮毂电机建议关注**万安科技、亚太股份**等；激光雷达建议关注**速腾聚创、图达通、禾赛科技**等；L4 级自动驾驶建议关注**文远知行、小马智行、Momenta**等。

风险提示：芯片及零部件扰动风险，新能源汽车竞争加剧，宏观经济复苏不及预期。



资料来源：Factset, HTI

Barney Yao
barney.sq.yao@htisec.com

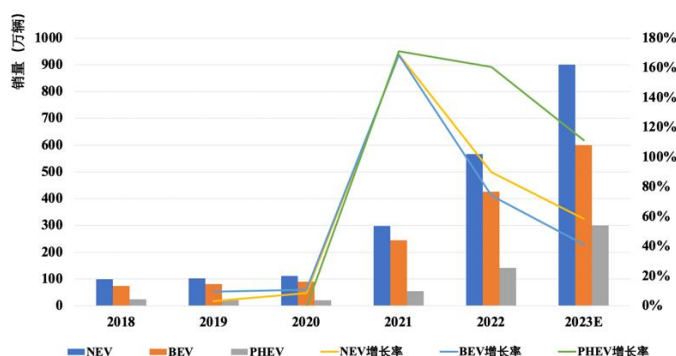
Oscar Wang
sy.wang@htisec.com

1. 整车：新能源汽车进入后补贴时代，看好销量持续增长，但增速将放缓

1.1 新能源整车：看好 2023 年新能源汽车销量增长，竞争恐将加剧

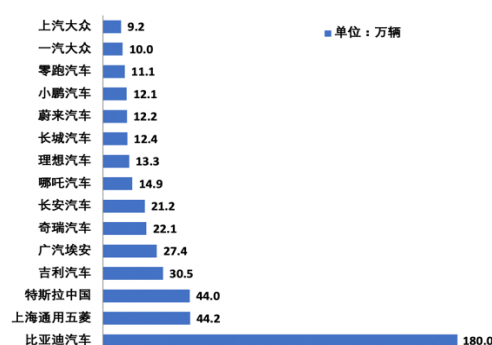
2022 年新能源增长率有所回落，总体保持高增长，2023 年渗透率有望进一步提高。受电池原材料上升、芯片等零部件供应链紧张、经济增速放缓及新能源补贴退坡等因素影响，2022 年乘联会口径新能源汽车累计批发/零售销量为 649.8/567.4 万辆，同比增速下降至 96.3%/89.8%，新能源渗透率提升至 27.6%。如今新能源市场已经完成从政策驱动转化为产品力驱动，购置补贴政策的退坡对新能源销量的影响力已明显减弱，加上新能源购置税免征政策的延期，电池成本趋于稳定，以及新能源汽车产品力和性价比的持续提升，我们预计 2023 年新能源汽车销量将会达到 900 万同比增速约 40%，新能源渗透率将进一步提升。

图表 1 NEV、BEV 及 PHEV 销售额与同比增长率



资料来源：乘联会，海通国际

图表 2 2022 年新能源市场排名 TOP15 厂商

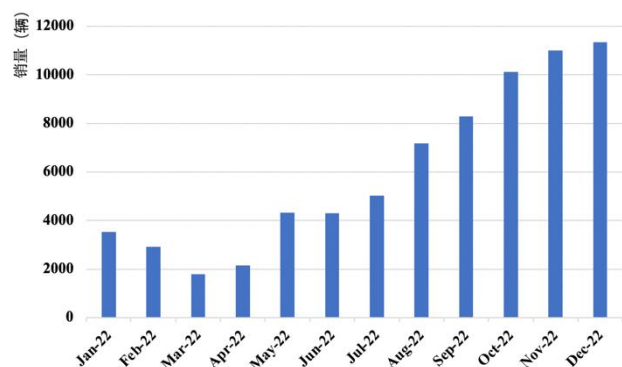


资料来源：乘联会，海通国际

1.1.1 比亚迪特斯拉稳坐新能源第一梯队，特斯拉降价抢占市场份额，合资车企市场份额面临挑战，自主品牌市场占比有望继续提升

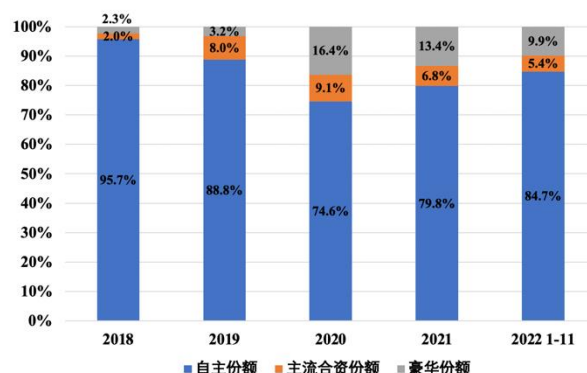
比亚迪稳坐销冠，特斯拉 2023 年销量将超过上海通用五菱。2022 年销量占比最多的厂商分别是比亚迪、上汽通用五菱与特斯拉。其中比亚迪和特斯拉增速迅猛，零售销量分别为 180.0/44.0 万辆，同比增长 208.2%/37.1%，市场份额占比达到 31.7%/7.8%。上海通用五菱 2022 年零售销量为 44.2 万辆，同比增长 2.5%，主销车型为五菱宏光 miniEV，占其销量的 91.6%，因 A00 级车的同级渗透率已接近 100%，我们认为上海通用五菱的销量增长空间有限，2023 年销量将会被特斯拉超越。2023 年比亚迪特斯拉将继续保持新能源第一梯队的位置，我们预计 2023 年比亚迪特斯拉的销量将达到 250/80 万辆。

图表3 2022年极氪001月度销量



资料来源：中国汽车工业协会，海通国际

图表4 新能源市场品牌定位年度零售份额



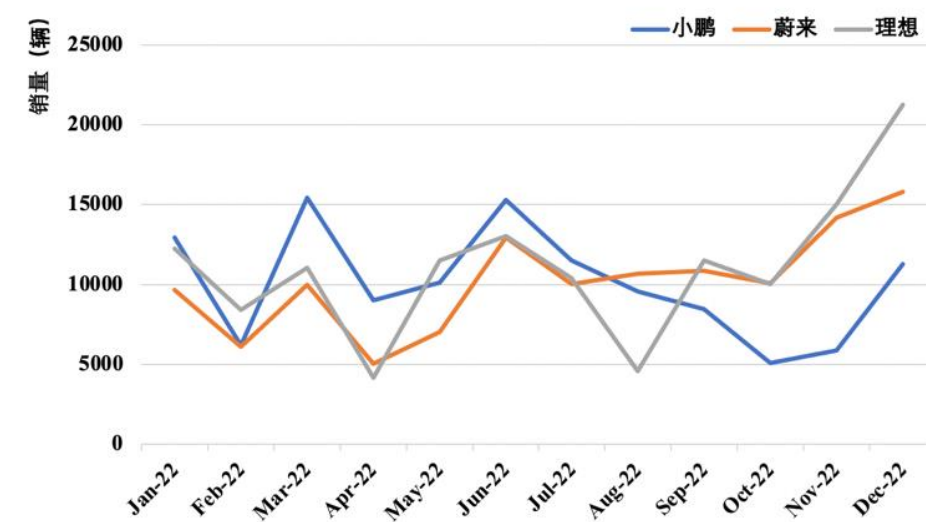
资料来源：乘联会，海通国际

特斯拉改款目标进一步降本，新一代 Model 3 价格有望下沉至 10-20 万元价格带。2022 年 11 月，路透社报道特斯拉预计于 2023 Q3 推出改款 Model 3，该款车型的内部开发代号是“Highland”，首要目标是进一步降低其整体内部设计的复杂性，并减少内部零组件的数量；改款 Model 3 预计 2022Q3 先于上海超级工厂投产。我们认为，改款 Model 3 有望进一步大幅降本。特斯拉一贯坚持以成本定价，在确保利润率稳定的情况下，预计国产 Model 3 起售价将下沉至 10-20 万元价格带，有望成为刺激特斯拉中国销量和盈利的一针强心剂。

自主品牌市场占比有望得到进一步提升，传统合资品牌份额将持续受压。2022 年自主品牌创造了亮眼的销量成绩，除去销冠比亚迪，吉利汽车、广汽埃安、奇瑞汽车和长安汽车等自主品牌销量也同样可圈可点，年度销量达 30.5/27.4/22.1/21.2 万辆，同比增长 277.9%/115.6%/126.5%/177.6%。其中吉利汽车增速最为迅猛，2022 年新能源市场占比较 2021 年增加 2.7%，达到 5.4%，增幅高达一倍。极氪 001 依靠着大空间、高续航、优秀的底盘性能及高性价比深得消费者的喜爱，成为了爆款之一，2022 年共售出 71941 辆，12 月销量同比增长高达 198.7%。在 2023 年极氪 001 改款将会搭载最新一代的麒麟电池，优秀的产品力和品牌口碑有望刺激销量再创新高，加上极氪 003、009 的量产，新款几何 A、E 的上市，我们看好吉利汽车 2023 年销量持续走高，新能源总销量有望突破 60 万辆。埃安、奇瑞、长安在 2023 年也将会有多款优质车型放量，包括 AION V PLUS、奇瑞新款中型 SUV、长安深蓝的 SUV 车型等，较传统合资品牌更高性价比的优势有望进一步刺激其新能源市场份额的提高。我们认为，随着新能源的技术变革及新一代购车群体的认知转变，在 2023 年自主品牌有望进一步挤压传统合资品牌份额空间。

新势力 2022 年销量不达预期，2023 年突破 30 万辆销量大关仍有挑战。根据我们测算，一家新能源车企全年交付量须超过 30 万辆才有望实现盈亏平衡。今年受供应链、电池原材料成本上升等因素影响，造车三大新势力蔚来、小鹏、理想销量均不达预期，2022 年销量分别为 12.2/12.1/13.3 万辆。2023 年蔚小理将量产包括小鹏新款 B 级 SUV、小鹏 MPV 车型、改款 P7、蔚来 EC7、新款 ES8、理想 L7 等车型，加上在售车型蔚小理将继续丰富车型矩阵。小鹏 E、F、H 平台、蔚来 NT2.0 及理想 L 平台的平台化推进将有助成本控制及提高研发效率，蔚小理的车型研发周期将有望进一步缩短，后续将有更多优质车型放量，抢占市场。我们认为，2023 年蔚小理销量有望突破 20 万辆大关，但突破 30 万辆盈亏平衡线仍有难度。

图表 5 蔚小理 2022 年月度销量趋势



资料来源：厂商官方公众号，海通国际

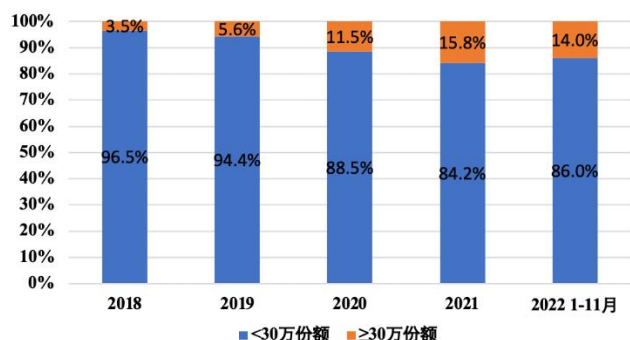
2022 年下半年小鹏销量掉队，2023 年销量有望重振旗鼓。小鹏汽车 2022 年下半年销量下滑严重，10 月销量仅 5811 辆，同比下降了 62.8%。主要原因是下半年 P7、G3 等老车型的竞争力下滑、P5 的定位错误导致走量失败，以及 G9 从亮相到量产战线太长使得小鹏迎来了一段空窗期。2023 年小鹏将发布改款 P7，一款 B 级 SUV 以及一款 MPV 共三款新车，新车型的放量将有助小鹏销量回升。平台化的推进将有助降低研发成本，加上小鹏品牌向上策略的推动，我们认为小鹏的毛利率将有望提升。在 2023 年，小鹏 Orin 平台下的 XNGP 将推出市场，智能化与自动驾驶技术将和其它友商拉开差距，重新成为小鹏的核心优势。在 12 月，随着小鹏 G9 的产能爬坡及其他车型降价政策的实施，小鹏销量重新破万，共交付 11292 辆。我们认为，2023 年小鹏汽车销量将会逐渐回升，随着三款新车型的放量及 XNGP 的落地，小鹏销量有望重回新势力第一梯队。

1.1.2 30 万价位以下车型 2023 年仍是新能源销量增长的中坚力量，A 级与 B 级车型有望持续提高渗透率

2022 年 30 万以下价位表现强势，混动增长率尤其亮眼。2022 年 1-11 月，30 万以下新能源车型累计销量为 432.4 万辆，同比增长 103.4%，占新能源总销量的 86.0%，是新能源销量的主力。其中 30 万以下混动市场表现尤为出色，1-11 月销量达 104.3 万辆，同比增长高达 203%。我们认为，30 万以下价位销量提升潜力巨大，特别是混动市场。这个价位车型在 2023 年仍是新能源销量增长的核心力量，有望继续提高新能源销量占比。

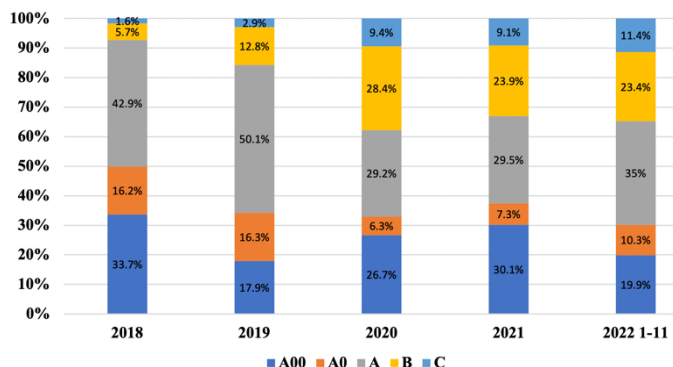
A 级车和 B 级车渗透率提升潜力大。2022 年 1-11 月 A 级和 B 级车累计销量分别为 209.7/132.6 万辆，新能源销量占比达到 35.0/23.4%，同比增长了 152.1/79.0%，同级渗透率达到 23.7/33.0%。A00 级车销量同样亮眼，2022 年累计销量达到 117.2 万辆，新能源占比 23.3%，不过其同级渗透率已接近 100%，已基本完成对燃油车的替代。我们认为 A 级车与 B 级车市场渗透率还有相当大的提升潜力，将成为 2023 新能源销量增长的主战场。

图表6 新能源市场价格定位年度零售份额



资料来源：乘联会，海通国际

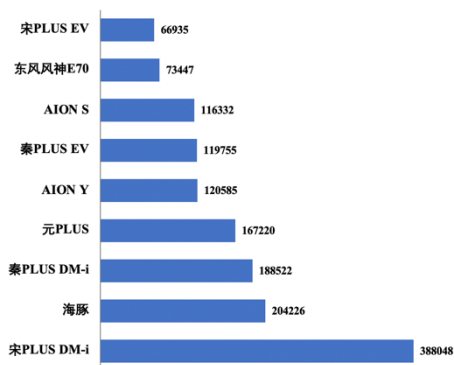
图表7 各级车型占新能源销量比



资料来源：乘联会，海通国际

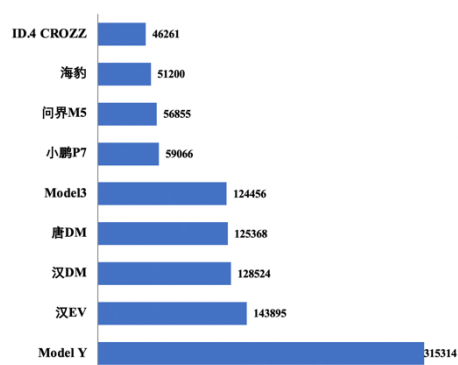
10-20 万价位市场将持续扩大，混动型创造更大增量。在 10-20 万元价格区间，消费者对价格相当敏感，关注产品的经济性和实用性，对于新能源车来说，空间、续航、价格三项指标被消费者最为看重。因此，混动车型凭借着无续航焦虑以及较 BEV 更低的电池成本，在这个价位有着天然优势。这个区间是新能源车型最集中的价格地带，2022 年 12 月此价格区间售出的新能源车型款式达到 93 款，占总新能源车型款式的 46.3%。其中比亚迪、广汽埃安表现最为出色，推出了多款低售价高实用性的爆款车型，包括宋 PLUS DM-i、海豚、AionS、AionY 等，贡献了 10-20 万价位的主要销量。我们认为，2023 年随着更多优质车型的放量，特别是插混车型，10-20 万价位有望持续提高渗透率，将成为新能源销量增长主力价格区间。

图表8 10-20 万元价位新能源车型 2022 年销量排名前十



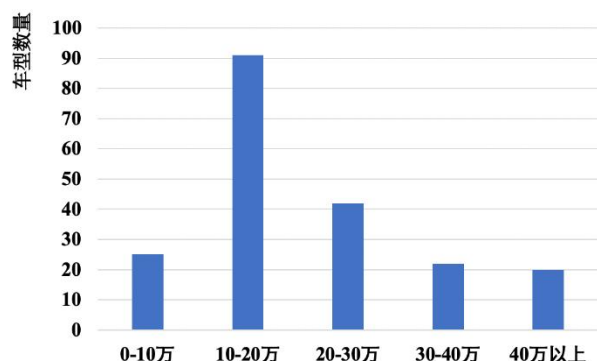
资料来源：中国汽车工业协会，海通国际

图表9 20-30 万元价位新能源车型 2022 年销量排名前十



资料来源：中国汽车工业协会，海通国际

图表 10 各价格带 2022 年 12 月车型销量



资料来源：懂车帝，海通国际

图表 11 2022 年各价位主销车型及主要厂商

价位	2022年主销车型	主要厂商
0-10万	五菱宏光MINIEV、小蚂蚁、QQ冰淇淋、哪吒V、零跑T03	上汽通用五菱、合众、奇瑞、零跑
10-20万	宋PLUS DM-i、秦PLUS DM-i、海豚、元PLUS、秦PLUS EV、AION S、AION V	比亚迪、广汽埃安、东风、几何、长安
20-30万	Model3、汉EV、唐DM、汉DM、小鹏P7	比亚迪、特斯拉、小鹏、问界
30-40万	ModelY、极氪001、理想ONE、蔚来ES6、问界M7、岚图FREE	理想、蔚来、特斯拉、极氪、
40万以上	理想L9、宝马IX3、蔚来ET7、奔驰E级PH EV、蔚来EC6	理想、蔚来、奔驰、宝马

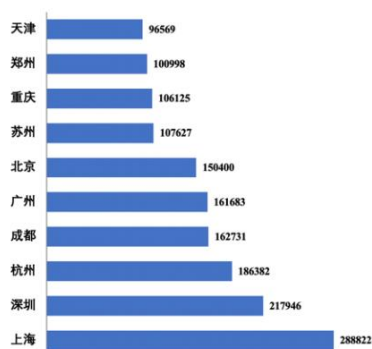
资料来源：懂车帝，海通国际

20-30 万价位是 2023 年车企重点布局的市场，竞争将持续加剧。20-30 万是新能源车企提升销量及毛利的关键价位，一般消费者为经济能力较强的家庭用户，除续航、空间及价格外，消费者还会关注品牌、舒适性配置及智能化配置等。这个价位市场竞争相对集中，纯电热销车型包括汉 EV、海豹、Model3、ModelY、小鹏 P7，主要集中在比亚迪、特斯拉和小鹏三家；混动热销车型有汉 DMi、唐 DMi、问界 M5，主要集中在比亚迪和问界两家。2023 年小鹏 P7 改款、小鹏新 B 级 SUV、比亚迪护卫舰 07、星越 L PHEV 等大量新车型的量产将加剧 20-30 万价位的竞争，供给端的丰富有望吸引更多的消费者选择新能源汽车。

1.1.3 新能源汽车热销地区仍集中在南方，逐步向下沉市场延伸

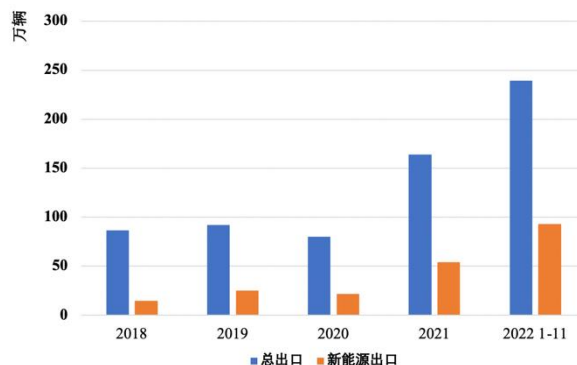
杭州、成都、佛山等二线城市成为新能源汽车销量增长的黑马。2022 年 1-11 月新能源汽车销量排行前 10 的城市都在南方地区，贡献了 28.2%的新能源汽车销量，南方城市仍然是新能源汽车销量增长的主力。2022 年特大城市新能源汽车销量占比持续下滑，1-11 月累计销量占比 23%，较 2021 年占比降低 6%。大型、中型及小型城市销量占比持续提高，1-11 月占比达 25%/22%/16%。其中成都、杭州、佛山增长较为迅猛，尤其成都和杭州较去年同期增量达到 7、8 万多台，增速高达 90%/77%，是推动 2022 年增量的核心力量。我们认为，受到特大城市限购、停止对混动发放绿牌等政策的影响，2023 年新能源汽车销量增长的核心将逐步下沉，杭州、成都、佛山等二线城市有望创造更大增量。

图表 12 2022 年 1-11 月新能源乘用车销量城市前十（辆）



资料来源：崔东树公众号，海通国际

图表 13 历年中国乘用车及新能源乘用车出口量

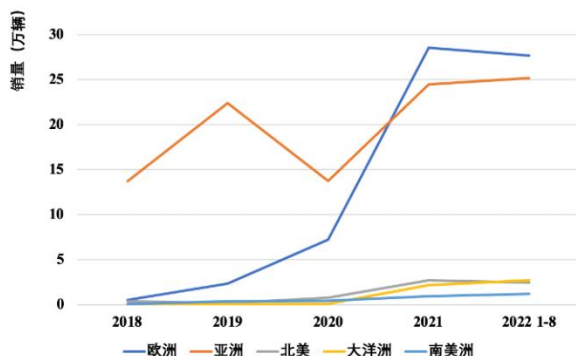


资料来源：崔东树公众号，海通国际

1.1.4 2022 年新能源出口表现强劲，2023 年有望再创新高

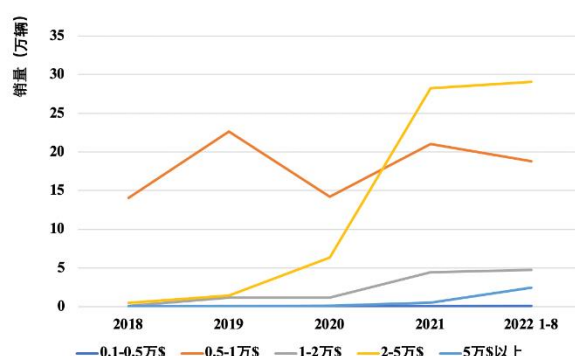
2022 年中国汽车出口表现超强，新能源成为核心增长点。2022 年 8 月中国汽车月度出口量首次突破 30 万，1-8 月总量超过德国，中国出口量跃居世界第二，仅次于日本。2022 年 1-11 月中国汽车整车出口量达到 300 万辆，同比增长 51.0%，其中新能源整车出口量达 100.2 万辆，同比增速达到 87%，成为中国汽车出口量的核心增长点。我们认为，2023 年新能源出口占比将会持续提高，新能源乘用车出口量有望超过燃油乘用车。

图表 14 历年各地区新能源汽车出口量



资料来源：崔东树公众号，海通国际

图表 15 历年各价位新能源出口量



资料来源：Wind，海通国际

新能源出口走向高端化，欧洲取代亚洲成为新能源第一大出口地区。2022 年受新冠疫情及全球经济增速放缓的影响，新能源出口量仍能维持高位，体现出我国新能源产业链的韧性。随着我国新能源汽车产品综合竞争力的不断提升，中国品牌在国际市场上也得到了更多的认可。2022 年出口均价水平持续提升，1-2 万美元、2-5 万美元及 5 万美元以上价位新能源车的出口量均大幅增长，特别是大于 5 万美元价位的高端车型，1-8 月销量同比增长了 179%。这表明了新能源车出口正在向高端化发展，正在逐渐完成从量到质的转变。均价的提升得益于欧洲市场的快速崛起，从去年起出口量就超过了亚洲，成为我国新能源出口第一大地地区，占据了近 50% 的总出口量，出口均价达到 3 万美元。我们认为，2023 年新能源汽车出口总量将再创新高，有望突破 150 万辆。

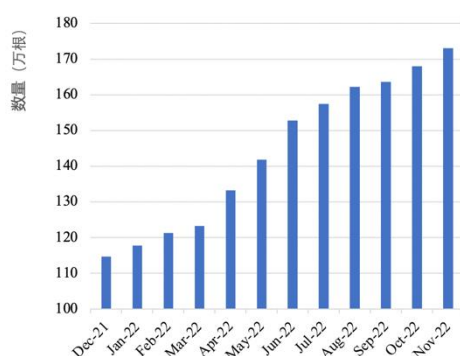
1.2 BEV：技术创新与良性竞争驱动销量高速增长

BEV 市场将仍然是新能源销量增长的主力，增速有望得到提升。2022 年 BEV 占新能源市场份额 75.0%，累计零售销量达 425.4 万辆，同比增长 74.1%。BEV 在经济性、平顺性、静谧性、动力性能、智能化上都有较燃油车越级的优势，我们认为在 2023 年，随着 BEV 续航和充电便利性焦虑、电池安全性的痛点被改善，BEV 造车成本回落，以及 BEV 市场高度竞争带来的良性循环，BEV 销量增长将会更加迅猛。

1.2.1 BEV 用户痛点正被逐一瓦解

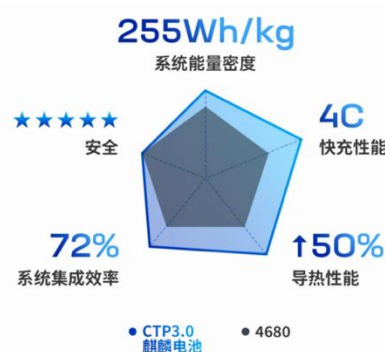
充电设施的完善及 800V 技术落地，用户续航焦虑将得到缓解。截止到 2022 年 11 月，全国充电桩数量达到 173.1 万根，同比增加 58.6%，更密集的充电设施将会有效提高充电的便利性，高压快充技术的推出将充电时间进一步缩短。同时，2022 年已经陆续开始有 800V 碳化硅电子电器架构车型的量产，包括小鹏 G9，阿维塔 11 等，整车能量管理效率得到进一步提高。2022 年宁德时代也加入了换电站的布局，截止 9 月全国换电站数量已经超过 1700 座。蔚来，非凡等主机厂更多换电车型的量产也将加快国内换电设施的布局。

图表 16 2022 年 1-11 月全国公用充电桩数量



资料来源：中国充电联盟公众号，海通国际

图表 17 麒麟电池与 4680 电池对比



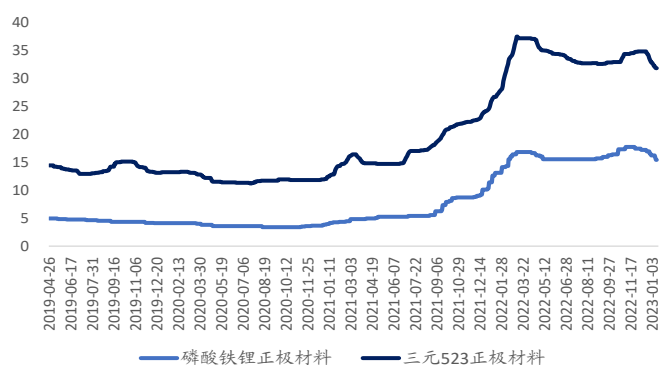
资料来源：CATL 宁德时代，海通国际

新电池技术量产在即，消费者对 BEV 续航虚及电池安全性差的固有印象将得到改善。2022 年宁德时代发布了麒麟电池，搭载了宁德时代第三代 CTP 技术。通过高效成组技术，在相同化学体系，同等电池包尺寸下，麒麟电池的电量相比 4680 系统要高 13%，刷新了全球电池系统集成度的最高纪录，电池能量密度高达 255Wh/kg，可以轻松实现上千公里的续航里程。高度集成的一体化能量单元提高了电池包结构强度与抗冲击能力，首创电芯大面积能却技术能更高效的维持电芯安全。即使在电池单体失效的情况下，系统也不会发生热扩散，大幅提高安全性。2023 年将陆续会有搭载麒麟电池的车型推出市场，包括改款极氪 001、问界等。除了麒麟电池，比亚迪的刀片电池、蜂巢能源的龙鳞甲电池、亿纬锂能的大圆柱电池等新电池技术在 2023 年将在多款车型搭载，我们认为 BEV 的续航及电池安全性将会更上一层楼，将有效缓解消费者对 BEV 的续航及安全性焦虑。

1.2.2 电池成本趋于稳定，新技术的运用有望促进 BEV 造车成本回落

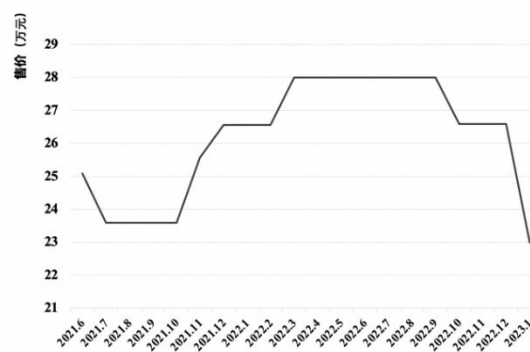
动力电池原材料价格趋于稳定，2023 年特斯拉将引领 BEV 降价大潮。电池成本占 BEV 整车成本高达 40% 以上，2021 年下半年开始随着电池原材料价格高涨，加上 2022 年 3 月俄乌战争影响，导致 BEV 的价格大幅上涨。以特斯拉为例，model3 标准续航版的官方售价在 2021 年 11 月到 2022 年 3 月短短 4 个月的时间内，从 23.59 万元升至 27.99 万元，涨幅高达 18.7%。其它传统及新势力主机厂都有不同程度的升价或者权益退坡。2022 年下半年电池原材料价格趋于稳定，特斯拉、小鹏、问界等品牌抓住最后新能源购置补贴的红利，降价冲击销量。以特斯拉为例，2022 年 10 月 24 日 model3 标准续航版和 modelY 后轮驱动版售价分别下调 1.4/2.8 万元，降幅分别为 5.0%/8.8%，打响了 BEV 降价的第一枪。在 2023 年 1 月 6 日，特斯拉再次调价，model3 标准续航版和 ModelY 后轮驱动版售价降低至 22.99/25.99 万元，降幅高达 3.6/2.9 万元，价格创下历史新低。我们认为，特斯拉的降价会给其它新能源厂商造成巨大压力，为了在激烈的市场竞争中生存，一些新能源车企不得不跟随特斯拉以价换量的策略，我们预计在 2023 年会有更多新能源厂商加入特斯拉的降价大潮。

图表 18 正极材料价格变动（万元/吨）



资料来源：Wind，海通国际

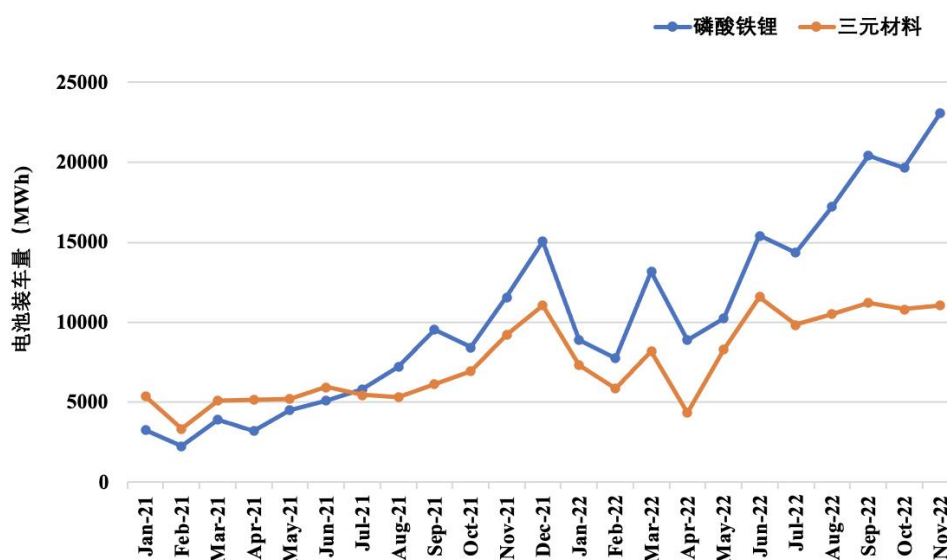
图表 19 特斯拉 Model3 标准续航版价格变动



资料来源：特斯拉中国官网，海通国际

主机厂为降低电池原料价格上涨带来的成本压力，转而采用铁锂电池。2022 年 1-11 月磷酸铁锂电池和三元锂电池装车量达 159075.8/99022.4MWh，占总装车量 61.5%/38.3%，同比增长 145.5%/56.5%。2023 年下半年磷酸铁锂装车量提升迅猛，三元锂增速则较为缓慢，磷酸铁锂的市场份额得到快速提升。这主要是因为磷酸铁锂电池成本更低，且通过电池结构优化与三元锂电池的能量密度差异已经日益缩小。在 12 月，蜂巢能源新推出的龙鳞甲电池将磷酸铁锂电池系统体积成组效率大幅提升至 76%，可实现续航超过 800km，超过现在市面上绝大部分搭载三元锂电池的 BEV 续航水平。我们认为，随着麒麟电池、龙鳞甲电池、刀片电池技术的推广，磷酸铁锂和三元锂电池能量密度差距将会持续缩小，加上动力电池成本维持高位，磷酸铁锂电池在 2023 年将会得到更多厂商的青睐，市场占比将会进一步提升。

图表 20 磷酸铁锂与三元锂电池装车量



资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，海通国际

一体化压铸技术的运用有望降低 BEV 的生产成本。在 BEV 生产工艺方面，特斯拉率先采用一体化压铸技术，结合 CTC 技术，将车身部件大幅减少，实现生产高度集成化与自动化，进而达到降本增效的目的。蔚来，小鹏等新势力主机厂在 2022 年已经相继引入了一体化压铸技术，在 2023 年我们预计

会有更多主机厂加入一体化压铸的大势。我们认为，随着更多的厂商加入一体化压铸的大潮，在 2023 年 BEV 的造车成本有望回落。

1.2.3 BEV 市场竞争激烈，比亚迪特斯拉将继续领跑

降本增效已经成为各家主机厂的核心任务，新能源售价有望下行。纯电市场百家争鸣，2022 年 12 月市场售出纯电车型款式高达 147 款，远高于混动车型。纯电新能源“卷”出新高度，随着懂车帝、汽车之家及网络自媒体的蓬勃发展，消费者对纯电汽车的颜值、空间、续航能力、智能化程度、底盘性能、座舱舒适性等关键指标将会有更加全面的了解，影响消费者的购车决策。在拥堵的纯电赛道上，产品力和性价比决定了品牌的生死存亡，降本增效已经成为各主机厂的生存之策。随着各主机厂降本增效方针的推动落实，BEV 售价有望下行，性价比将进一步提升。

比亚迪特斯拉优势明显，仍将领跑 BEV 市场，市场占有率有望进一步提升。比亚迪凭借着产业链的垂直整合带来的成本优势、电动化技术的领先以及产品矩阵的全覆盖，销量稳坐国内龙头位置，2022 年纯电销量为 91.1 万辆，同比增长了 184.0%，增速领跑其余一众厂商，纯电市场占比达到了 21.4%。特斯拉凭借着优秀的产品力及有力的生产效率与成本控制能力，销量成绩也同样显赫，2022 年销量达 44.0 万辆，同比增长 37.1%，纯电市场占比为 10.3%。在 2023 年，纯电赛道的竞争将会更加激烈，市场会变得更加多样化。比亚迪与特斯拉将仍然领跑纯电新能源市场，新能源补贴的退坡将扩大它们的成本优势，我们预计比亚迪特斯拉 BEV 销量将达到 150/70 万辆。

1.3 混动市场：机遇大于风险，有望进一步提高新能源市场份额

2022 年插混市场比亚迪一家独大，2023 年比亚迪将继续领跑。2022 年混动零售销量为 142.0 万，同比增长 160.6%，增速迅猛。混动占新能源市场占比持续扩大，达到 25.0%，较 2021 年增加 6.8%。比亚迪凭借着插混技术先发优势，以及主打经济的 Dm-i 和主打性能的 Dm-p 双平台共同发力，拿下混动的销冠，2022 年混动销量达 94.6 万辆，占据了 66.7% 的混动市场份额。现阶段市场上插混车型较少，呈现比亚迪一家独大，12 月插混销量榜前 5 名均为比亚迪车型。我们认为，2023 年新能源补贴的退坡将扩大比亚迪产业链垂直整合带来的成本优势，比亚迪有望继续领跑混动市场。

图表 21 比亚迪 DM 混动技术双平台战略



资料来源：比亚迪官方公众号，海通国际

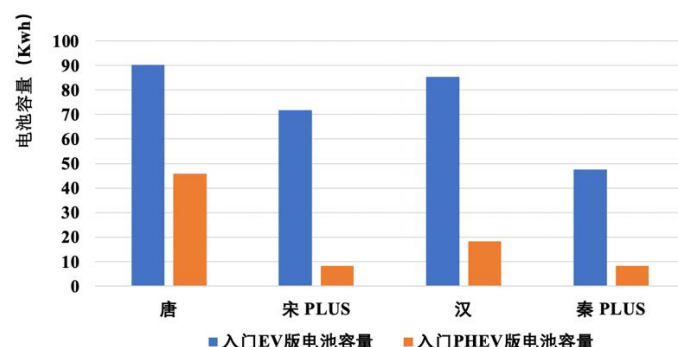
上海取消混动绿牌发放政策影响有限，2023 年混动增长率将仍然高于 BEV，新能源市场占比得到进一步提升。2022 年 11 月全国新能源总销量为 16.4 万辆，其中上海混动销量为 2.3 万辆，占比全国销量 14.0%，2023 年上海取消混动绿牌发放将迎来混动销量断崖式下跌。目前插混车型有限，12 月售出的插混车型款式仅 48 款，款式大幅低于 BEV 车型数量，我们认为插混供给端仍然有相当大的提升空间。2023 年比亚迪、长城、吉利等品牌将有多款优质插混车型放量，满足市场需求；加上低线城市新能源渗透率的不断提升，我们认为上海取消混动绿牌发放政策对 2023 年混动销量增长影响有限，我们仍然看好 2023 年混动市场的表现，预计增长率将会继续高于 BEV，混动新能源市场占比将得到进一步提升。

1.3.1 动力电池成本居高不下，低售价策略将有助加速提高市场占有率

插混较 BEV 成本优势扩大。相比于 BEV 整车约高达 40% 的电池成本占比，混动新能源车较低的电池成本占比也使得其对电池原材料价格波动不敏感。以比亚迪秦的纯电和插混版为例，2022 秦 PLUS EV 400KM 豪华型的电池容量为 47.5KWh，同为入门款的 2022 款秦 PLUS DMi 55KM 尊贵型的电池容量仅有 8.32Kwh，电池容量仅为 EV 款的 17.5%。2022 年电池原材料价格维持高位，使得混合动力新能源汽车成本优势较 BEV 持续扩大。

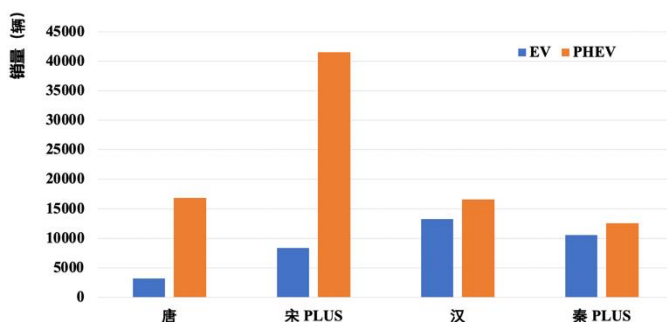
2023 年在中低端新能源市场，低售价策略将变得更加有力。在中低端市场，主流技术路线为插混，厂商往往通过比 BEV 更低的售价来吸引消费者。在低于 30 万价位，消费者对商品价格相当敏感，插电式混动凭借着优秀的经济性以及较 BEV 无续航焦虑的优势实现比同类型 BEV 更高的销量。以比亚迪为例，其 2022 年 12 月销量中宋、汉、唐、秦系列混动版车型销量都超过 BEV 版本，其中宋的混动版销量约为纯电版的 5 倍。我们认为，2023 年低售价策略在中低端市场将变得更加有力，混动将抢占更多新能源市场份额。

图表 22 比亚迪各型号最新入门款 EV 和 PHEV 电池容量对比



资料来源：懂车帝，海通国际

图表 23 2022 年 12 月比亚迪各车型纯电与混动销量对比



资料来源：汽车流通协会，海通国际

2023 年长城吉利将有更多插混车型放量，有望对比亚迪造成冲击。长城汽车自主研发了柠檬混动 DHT 方案，具有高集成度、高智能化、高适配性等优势。进一步提升系统整体效率，实现了“全速域&全场景、高性能&高效能”的技术优势，并将其运用在魏牌、哈弗等整车品牌。2022 年下半年拿铁 DHT、哈弗 H6 等搭载柠檬混动 DHT 方案车型开始交付，2023 年陆续还有包括第四代 H6 等多款插混车型放量有望帮助长城占据更多的插混市场份额。我们预计，2023 年长城插混销量有望达到 20 万台。

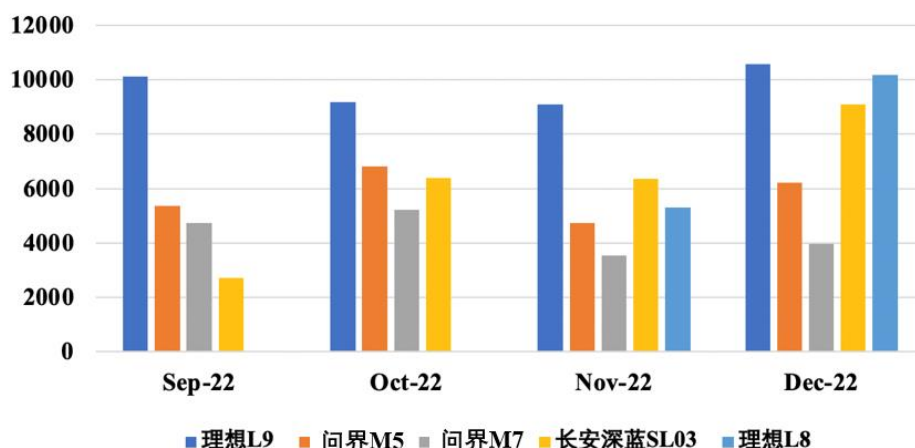
吉利汽车也同样拥有自主研发的混动技术，2021 年 10 月发布了最新雷神智擎 Hi-X 混动平台。新平台具备很高的拓展性，可适配从 A0-C 级车型及 HEV/PHEV/REEV 等全混动系统；搭载行业领先的智能动力域系统，实现混动系统 FOTO 升级；拥有优秀的全域全能高效动力表现及 40%以上节油率，NEDC 油耗仅 3.6L/100km。在 2025 年之前，新平台将陆续在吉利、领克等品牌发布的 20 余款车型上搭载，2023 年将有 7 款以上新车上市。我们认为，吉利在 2023 年有望快速提升插混销量，有望突破 20 万辆。

1.3.2 动力增程式混动路线理想汽车一家独大局面或将被打破

理想汽车的有利产品力路线相当成功，获得市场认可。理想汽车一直是国内增程式混动车型的代表，在高端增程式混动车型开辟出了自己的新道路。其明星产品理想 One 自 2019 年开始交付以来，累计销量达 19.4 万台，大幅领先其他增程式产品。和比亚迪降低售价吸引消费者的策略不同，理想选择将电池对比 BEV 省下的成本用于提高产品配置，有力提高车型产品力。2022 年理想 L9、L8 陆续上市，全国统一零售起售价分别为 45.98/35.98 万元，继续上探高端新能源市场。产品推出后市场反应热烈，12 月理想 L9、L8 交付量双双破万。这得益于理想精准的产品定位：L9 的大空间，舒适宽厚的座椅，魔毯空气悬架、后排娱乐屏、车载冰箱等配置直击家庭用户的需求。L8 则像是缩小版的 L9，保留了大部分 L9 优点的基础上提供给消费者更低价位的选择。

理想扩大产品矩阵，2023 年有望扩大中大型 SUV 新能源市场份额。2023 年上海将停止混动新能源牌照的免费发放，这必然会对理想在上海的销量造成重击。2022 年 1-4 月理想在上海市销售量占总销售量的 7.2%，占比较小，我们认为政策对理想 2023 年整体销售额影响有限。2023 年理想将推出新款 L7 大五座 SUV，与现款 L8、L9 三款增程式产品一起，有望凭借着精准的市场定位以及优秀的产品力继续扩大中大型 SUV 新能源市场份额，对 BEV 中大型 SUV 销量构成更大威胁。

图表 24 2022 年 9-11 月理想 L9、L8，问界 M5、M7 及长安 SL03 销量（辆）



资料来源：汽车流通协会，海通国际

问界、长安增速迅猛，岚图 A 轮融资成功，理想一家独大局面有望在 2023 年被打破。2022 年问界推出了 M5、M7 两款车，12 月销量分别达到 6223/3957 辆，增程式销量占比达到 21.9%。2023 年问界将会继续上探，新车型 M9 我们预计售价可能达到 40 万以上，和现款 M5、M7 一起将有望继续提高增程市场份额。在中低端市场，长安 SL03 也是一批黑马，上市累计订单量已超过 4 万台，自 8 月开启交付以来销量稳步上升，12 月交付量达 9094 辆，我们预计后续随着产能爬坡销量还将继续提升。东风岚图在 11 月完成了 A 轮融资，融资后市场估值近 300 亿元，融资额度创下历史纪录，成为中国新能源行业至今为止规模最大的 A 轮融资。成功融资让岚图有更多的资金投入技术研发、营销、数字化体系建设及生产能力建设等。我们认为，成功融资带来的资金将支持岚图进行未来的战略布局，凭借“成熟车企+造车新势力”的融合发展新模式，有望占据更多高端智能新能源市场份额。2023 年随着问界、长安、岚图更多优质增程车型的加入，我们认为增程式市场的竞争将会加剧，理想一家独大的局面或被打破。

1.4 产业政策：新能源汽车国补退出历史舞台，国家政策引导产业转型升级

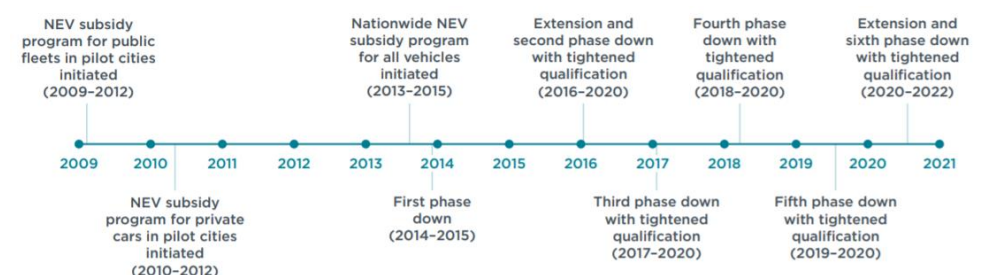
1.4.1 新能源国家补贴退出历史舞台，地方补贴持续但存在地区偏差，力度总体不及国补

2023 年新能源汽车国家补贴正式退出历史舞台，新能源汽车将进入市场化竞争时代。中国新能源汽车补贴计划起源于 20 世纪 80 年代，在 2009 年上升到国家战略层面，设定于 2012 年实现 50 万辆 BEV、PHEV 和 HEV，占新乘用车销量的 5% 的目标。该计划包括 100 亿人民币的补贴和贴息贷款，由国家政府规划的电动城市巴士、环卫车和出租车车队先行试点，并逐步扩大到商业和私营领域。此外还启动了“十城千辆”计划，即在 3 年内让 10 个城市每年增加 1000 辆 NEVs，此计划迅速扩大到 25 个城市。2012 年，NEV 的年度车辆税和 NEV 巴士的购置税被免除，新能源补贴计划增加了用于资助电池技术的预算，重点扶持 BEV、PHEV 和 FCV，同时设定了到 2015 年有 50 万辆插电式电动车，在 2020 年底累计达到 500 万辆 NEVs 的目标。

2016 年，针对行业出现的骗补现象，新能源汽车补贴政策进行了更新。新政策下，补贴与性能挂钩，并引入执法规定。商用车车主须证明在获得补贴前累计行驶至少 30 万公里，同时受补贴车型也要符合电池、驱动电机、车辆安全和能源效率的

技术标准。2017 到 2018 年, "双积分"政策确定实施。2019 年, 宣布对 BEV 乘用车和 PHEV 进行补贴, 并收紧了补贴的标准。续航里程低于 250 公里的 BEV 在 2019 年将不再有资格获得补贴。相对于 2018 年的水平, 大多数车型的补贴减少了 50%以上。2020 年, 由于 NEV 销量下降和 COVID-19 大流行, 对 NEV 的补贴延长了 2 年至 2022 年底。除换电车辆外, 延长的补贴适用于价格低于 30 万元人民币 (约 4.23 万美元) 的新能源乘用车, 同时有资格获得补贴的 BEV 的最小电动范围上升到 300 公里。同比 2019 年, 2020 年的补贴减少 10%, 2021 年减少 20%, 2022 年减少 30%。对于用于城市公共交通、公路客运、出租车、叫车服务、环境卫生、城市货物运输、邮政快递、机场和政府机构公务等领域的 NEV, 2020 年的补贴仍保持以前的水平, 2021 年减少 10%, 2022 年减少 20%。

图表 25 国内新能源汽车补贴时间线



资料来源: 国际清洁交通委员会 (ICCT), 公开信息整理, 海通国际

2020-22 年是国家对新能源汽车补贴计划的最后阶段。政策大致沿用了 2019 年的标准, 只有少数要求被适度收紧。例如, 对电动乘用车的最小续航历程的要求从 250 公里收紧到 300 公里。所有类型的 BEV 和长距离插电式混合动力乘用车的耗电量门槛略有提高, 即续航里程不短于 80 公里。对于乘用车, 使用表 12 中的公式, 耗电量的以千瓦时 (kWh) /100 公里为单位。电池密度乘数和所有权类型乘数没有变化。前者仍以三个电池密度区间为指数: 125-140Wh/kg 为 0.8; 140-160Wh/kg 为 0.9; 160Wh/kg 及以上为 1。后者仍然是私家车为 1, 非私家车为 0.7。

补贴的计算方法: 补贴数额 = Min {由续航里程决定的基础补贴, 由电池容量决定的基础补贴} * 电池能量密度乘数 * 所有权类型乘数

图表 26 2019-22 年新能源乘用车基于纯电续航里程的基础补贴

年份	纯电续航里程 (NEDC, km)		插电续航里程 (R, km)
	300≤R<400	R≥400	R≥50 (NEDC) / R≥43 (WLTC)
2019	Rmb18,000	Rmb25,000	Rmb10,000
2020	Rmb16,200	Rmb22,500	Rmb8,500
2021	Rmb13,000	Rmb18,000	Rmb6,800
2022	Rmb9,100	Rmb12,600	Rmb4,800

资料来源: 工信部, 海通国际

备注: 补贴仅适用于 30 万元以下新能源乘用车 (换电车型除外)

图表 27 可获得补贴的乘用车电能消耗门槛

整备质量 (m, kg)	整车电能消耗 (EC, kWh/100km)	
	2019	2020-22
m≤1,000	$EC \leq 0.01134 \times m + 0.405$	$EC \leq 0.0112 \times m + 0.4$
1,000≤m<1,600	$EC \leq 0.00972 \times m + 2.025$	$EC \leq 0.0078 \times m + 3.8$
m>1,600	$EC \leq 0.00405 \times m + 11.097$	$EC \leq 0.0044 \times m + 9.24$

资料来源：工信部，海通国际

2023 年中央定调扩大内需，一揽子补贴刺激计划可期。2023 年中央经济工作会议 12 月 15 日至 16 日在北京举行，会议重点强调了 2023 年须着力扩大国内需求，支持包括新能源汽车在内的国民消费，并要继续发挥出口对经济的支撑作用，积极扩大先进技术、重要设备、能源资源等产品进口。我们认为，尽管新能源汽车国补时代已结束，地方政府和车企仍有望颁布各类补贴计划刺激新能源汽车消费。但与国补不同的是，地方补贴直接提供给消费者而国补针对车企，我们预计地方补贴可能出现区域不均情况，也存在更支持本土车企发展的可能性，力度总体弱于国补的同时，地方补贴的最终效果还取决于所在地政府综合财力、经营效率和周边汽车产业链情况。

图表 28 2023 年中国地方汽车消费补贴政策汇总

省	市	区	政策覆盖时间	补贴政策
北京	/	昌平区	2022.12.22 起	面向消费者发放 1000 万元 汽车消费券，购车可享 1000-6900 元/辆 补贴，同时可叠加使用汽车销售企业“100 元抵 1000 元券”活动，即在政府消费券使用基础上再优惠 900 元。汽车消费券仅面向个人消费者，采取“先用先得”的方式进行
上海	/	嘉定区	2022.6.1-2023.3.31	个人消费者购买汽车可获得 1-2 万元/台 补贴
广东	深圳	宝安区	2022.12.9-2023.1.31	在宝安区参加活动的汽车经销企业购买单辆小汽车新车的个人消费者可申领 5000-20000 元/辆 购车补贴。补贴总额人民币 1 亿元 ，先到先得，发完即止
重庆	/	两江新区	2023.1.1-3.31	“约惠两江·新向未来”跨年迎新消费节新能源汽车补贴活动：个人消费者在两江新区内限上汽车销售企业（目录详见申报系统）购买新能源车（绿牌），可提交申报材料申请 2000 元/辆 补贴，限额 10000 名，先到先得，发完即止。
	/	铜梁区	2023.1.1-3.31	在铜梁区注册登记的汽车销售企业新购买 燃油车或新能源车 ，并在本区公安部门办理车辆牌照登记手续的，凭区内完税发票分别享受 2000 元/辆、4000 元/辆 的补贴
浙江	杭州	临安区	2023.1.1-3.31	对购买汽车的消费者给予 2000-10000 元/台 补贴
		余杭区	2023.1.1-3.31	购买新能源汽车的消费者可获得 2000-10000 元/台 补贴
		上城区	2023.1.5-3.31	对购买汽车的消费者给予 2000-10000 元/台 补贴，名额共计 2500 个，先到先得，用完即止
	永康	/	2023.1.1-3.31	一季度汽车消费补贴总金额 4000 万元 ，个人消费者可凭发票获得 3000-10000 元/辆 消费补贴，先到先得，发完即止
辽宁	余姚	/	2023.1.1-1.31	市财政下拨 1000 万元 专项补助，所有在姚人员（包括域外来姚人员）购车时可享受 1500-10000 元/辆 补贴，先到先得，发完即止
	铁岭	/	2022.12.23 起	投入 300 万元 ，补贴全体在铁岭购买汽车的个人消费者。 最高可享 5000 元 ，先领先得，用完即止
	鞍山	/	2022.12.24-2023.3.31	对购买汽车的个人消费者给予 1000-5000 元/台 补贴，补贴总额为 200 万元，先到先得，用完即止
河北	石家庄	-	2023.1.1-2.6	对在参与活动的汽车销售企业购买 7 座(含)以下家用轿车的个人消费者给予 1000-5000 元/辆 补贴。补贴总额 1000 万元 ，先到先得，用完即止
河南	-	-	2023.1.3-3.31	河南省直接对在省新购汽车按购车价格的 5%给予消费者补贴，最高不超过 10000 元/台 ，省、市级财政各补贴一半
	郑州	-	2023.1.3-2.6	面向在指定商家购买 5 万元以上小型非营运车辆的个人或企业，统一发放汽车消费券 11920 份，消费券总面值为 5000 万元，其中燃油车消费券发放 3000 万元，共 7720 份，新能源车消费券发放 2000 万元，共 4200 份
海南	三亚	-	2023.1.4-2.20	2022 年 10 月 27 日至 2023 年 2 月 20 日期间在三亚市汽车销售企业购置符合国家相关法规要求的机动车，并开具正规发票的购车人，购置新能源汽车裸车购车发票在 10 万元以下，奖励红包 3000 元 ；10 万至 20 万元，奖励红包 4000 元 ；20 万以上，奖励红包 6000 元

资料来源：海通国际整理

1.4.2 国家政策持续规范行业发展，引导产业转型升级

国家一揽子政策持续规范行业发展，引导产业转型升级。2022 年，由于受到疫情等多种因素影响，对国内经济造成一定的影响，国家多次出台促消费相关政策，并将汽车消费作为重要一环，例如六月份开始的稳经济一揽子政策措施。随着 2022 年新能源汽车行业快速发展，2022 年国务院、发改委、工信部等相关部门出台了一系列政策规划，其中涉及购置税及补贴政策、促进汽车消费政策、节能减排政策、电池充电桩配套产业政策等，旨在继续规范行业发展，引导产业转型升级。

图表 29 2022 年中国新能源汽车行业重要政策汇总

发布日期	发布单位	政策名称/主题	政策主要内容	解读
2022.3.18	工信部	《2022 年汽车标准化工作要点》	1. 启动电动汽车动力蓄电池安全标准修订；开展汽车软件在线升级管理试点；加快推进信息安全工程、应急响应、数据通用要求、数字证书及密码应用等安全保障类重点标准制定。 2. 完成车辆预期功能安全、车辆功能安全审核及评估方法、电动汽车用驱动电机系统功能安全等标准制定；推进 MCU 控制芯片、感知芯片、通信芯片、存储芯片、安全芯片、计算芯片和新能源汽车专用芯片等标准研究和立项。 3. 推进乘用车制动系统、前后端防护装置、顶部抗压强度、行人碰撞保护、侧面碰撞乘员保护安全要求、防盗装置等标准制修订。 4. 推进车辆操控、主动降噪、结构耐久、车内外提示音等标准预研。	2022 年汽车标准化工作聚焦新能源汽车、智能网联汽车、汽车芯片等重点领域，更加关注安全问题，包括动力电池安全、智能网联安全保障、汽车电子功能安全、汽车芯片功能安全和信息化安全以及乘用车制动、碰撞保护等整车安全。
2022.4.15	工信部装备中心	《关于开展汽车软件在线升级备案的通知》	1. 企业管理能力备案。企业应开展 OTA 升级管理能力评估，提交企业管理能力备案及相关证明材料。备案有效期为 3 年，有效期满或不能持续保持企业管理能力的，需重新申请备案。 2. 车型及功能备案。本通知发布后，申请《公告》新产品准入的，应在产品《公告》发布后 15 个工作日内，按照汽车软件在线升级备案系统中所列备案信息及要求，提交车型及功能备案和相关证明材料。 3. 具体升级活动备案。企业开展具体 OTA 升级活动前，应按照汽车软件在线升级备案系统中所列备案信息及要求，提交具体升级活动备案及相关证明材料。	2021 年 7 月，工信部《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》明确车企实施软件升级的管理能力要求和升级活动备案要求，并要求 OTA 升级活动应保障产品生产一致性。《通知》明确了备案要求、备案工作流程和实施安排等 5 部分内容。建议车企认真对待，及时开展 OTA 升级备案工作。
2022.4.25	国务院办公厅	《关于进一步释放消费潜力促进消费持续恢复的意见》	1. 稳定增加汽车等大宗消费，各地不得新增汽车限购措施，已实施限购地区逐步增加汽车增量指标数量、放宽购车人员资格限制，鼓励除个别超大城市外的限购地区实施城区、郊区指标差异化政策，因地制宜逐步取消汽车限购，推动汽车等消费品由购买管理向使用管理转变。 2. 建立健全汽车改装行业管理机制，加快发展汽车后市场。全面取消二手车限迁政策，落实小型非营运二手车交易登记跨省通办措施。对皮卡车进城实施精细化管理，研究进一步放宽皮卡车进城限制。	为应对疫情影响，释放消费潜力，国家明确提出逐步取消汽车限购、发展汽车后市场、推动公共服务车辆电动化、鼓励 NEV 下乡等稳定扩大汽车消费、支持 NEV 发展的具体支持举措，特别提出各地不得新增汽车限购措施、逐步增加汽车增量指标、放宽购车人员资格限制等政策，十分利好汽车市场的恢复和发展。
2022.6.22	国务院常务会议	李克强总理主持召开国务院常务会议，明确提出进一步释放汽车消费潜力	1. 活跃二手车市场，促进汽车更新消费。对小型非营运二手车，8 月 1 日起全面取消符合国五排放标准车的迁入限制，10 月 1 日起汽车销售企业申请办理转移登记时实行单独签注管理、核发临时号牌。 2. 支持新能源汽车消费。车辆购置税应主要用于公路建设等，考虑当前实际研究免征新能源汽车购置税政策年底到期后延期问题。破除新能源汽车市场地方保护。 3. 完善汽车平行进口政策，有序发展汽车融资租赁，支持停车场等建设。	2022 年上半年，国务院常务会议已 4 次提及汽车发展，涉及促进消费、放宽限购、增加指标、加快充电设施建设、保障货运畅通等，稳定和扩大汽车消费已成为我国拉动经济增长的主基调，其中活跃二手车交易、支持新能源汽车发展等是重点支持领域。预判未来二手车、新能源汽车、平行进口车等发展环境将更加优化。

2022.7.7	商务部、 发改委等 17 部门	《关于搞活汽车流通扩大汽车消费若干措施的通知》	1. 支持新能源汽车购买使用。各地区不得设定本地新能源汽车车型备案目录，不得对新能源汽车产品销售及消费补贴设定不合理车辆参数指标。研究免征新能源车购置税政策到期后延期问题。深入开展新能源汽车下乡活动。支持充电设施建设。 2. 加快活跃二手车市场。取消对开展二手车经销的不合理限制。促进二手车商品化流通，对汽车限购城市，明确汽车销售企业购入并用于销售的二手车不占用号牌指标。自 2022 年 8 月 1 日起，在全国范围取消对符合国五排放标准的小型非营运二手车的迁入限制。 3. 促进汽车更新消费。明确提出有条件的地区可以开展汽车以旧换新，加快老旧车辆淘汰更新。	《若干措施》提出了 6 大方面 12 条举措。在支持新能源汽车购买使用方面，从市场端，要求地方在准入条件、补贴参数上破除地方保护机制；从消费端，政策提出加快研究《免征新能源汽车车辆购置税》政策到期后的方案，鼓励汽车下乡活动将有效促进农村地区新能源汽车的消费；从基础设施建设端，再次强调要从私桩建设和公桩建设两个方面加大建设力度，后续地方充电基础设施规划也将围绕私桩和公桩建设问题提出切实可行的方案。建议相关企业积极跟进地方新能源汽车补贴、以旧换新政策，积极参与与新能源汽车下乡活动。
2022.8.18	科技部、 发改委等 九部门	《科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022—2030 年）》	1. 力争到 2030 年，动力电池、驱动电机、车用操作系统等关键技术取得重大突破，新能源汽车安全水平全面提升，纯电动乘用车新车平均电耗大幅下降。 2. 以电动车充电设施等应用场景为重点，开展“百城亿芯”应用示范工程，建设绿色低碳工业园区。 3. 国家重点研发计划在可再生能源、新能源汽车、循环经济、地球系统与全球变化等方向实施一批重点专项，充分加大低碳科技创新的支持力度。	国家科技部等九部门联合发布支持新能源汽车、氢能、储能等技术创新，助力“双碳”目标实现的实施方案，建议车企给予高度重视，加大动力电池、驱动电机、车用操作系统等关键技术研发创新，积极争取新能源汽车领域国家重点专项、重点实验室建设等。
2022.8.19	国务院常务会议	李克强总理主持召开国务院常务会议，明确促进新能源汽车消费，免征新能源汽车购置税政策延期实施至 2023 年底	1. 免征新能源汽车购置税政策延期实施至 2023 年底；保持新能源汽车消费其他相关支持政策稳定，继续免征车船税和消费税，在上路权限、牌照指标等方面予以支持。 2. 建立新能源汽车产业发展协调机制，坚持用市场化办法，促进整车企业优胜劣汰和配套产业发展。大力推进充电桩建设，纳入政策性开发性金融工具支持范围。	国常会明确继续延长免征新能源汽车购置税到 2023 年底，并继续执行上路权限、牌照指标等方面政策支持，将持续发挥对新能源汽车鼓励消费的积极效应，促进消费持续恢复。同时，提出坚持用市场化办法，促进整车企业优胜劣汰和配套产业发展，建议车企、零部件配套企业等进一步强化核心竞争能力。
2022.11.14	财政部	《关于提前下达 2023 年节能减排补助资金预算的通知》	《通知》资金汇总表显示，财政部对 30 省市 2023 年新能源汽车推广应用和充电基础设施建设下发补助资金共计 189.9 亿元，其中新能源汽车推广应用补助资金 167.8 亿元，包括 2018-2020 年新能源补贴清算资金 80.5 亿元，2020-2022 年预拨付新能源补贴 87.29 亿元；对 20 省市下发 2018 年-2020 年充电基础设施建设奖励资金，分别为 4.825 亿元、6.654 亿元、10.66 亿元，合计 22.1 亿元。	从各省市获取补助资金金额可以看出当前我国各省市新能源汽车与充电基础设施发展差异较大，华北地区与华东地区发展态势较好，西北、西南、东北地区与前者发展差距较大。本批补助资金前五名省市依次为上海、广东、安徽、浙江、山西，合计占比达 47.88%，前十五名省市合计占比达 88.83%，而贵州、内蒙古、甘肃三地依次位列末尾，获得补助资金合计占比仅为 0.17%。
2022.11.18	工信部	《关于做好锂离子电池产业链供应链协同稳定发展工作的通知》	1. 加强供需对接，保障产业链供应链稳定。鼓励锂电（电芯及电池组）生产企业、锂电一阶材料企业、锂电二阶材料企业、锂镍钴等上游资源企业、锂电回收企业、锂电终端应用企业及系统集成、渠道分销、物流运输等企业深度合作，通过签订长单、技术合作等方式建立长效机制，引导上下游稳定预期、明确量价、保障供应、合作共赢。 2. 强化监测预警，提高公共服务供给能力。加强锂电行业产能、投资等运行情况监测。充分发挥“数字工信”平台及地方平台等技术手段作用，加强锂电行业运行和风险预警，实现第一时间预警、第一时间响应。建设产业链供需对接服务和锂电产品溯源公共服务平台，建立全生命周期溯源管理体系。 3. 加强监督检查，保障高质量锂电产品供给。引导锂电企业落实产品质量主体责任，加强质量管理体系和质量保证能力建设，根据锂电产品本征安全、工艺安全和防护安全等需求，持续开展技术创新，加强质量管控，优化工艺流程，获得质量认证，提升检测能力	此次两部门部署多项措施，摸排全国锂电生产情况，引导企业适时适度扩大生产规模，有助于稳定锂电池价格，确保锂电池产业健康稳定发展。
2022.12.15	中共中央委员会	中央经济工作会议	会议重点强调了 2023 年须着力扩大国内需求，支持包括新能源汽车在内的国民消费，并要继续发挥出口对经济的支撑作用，积极扩大先进技术、重要设备、能源资源等产品进口。	有望鼓励各级地方和车企颁布一揽子补贴计划刺激新能源汽车消费，消费者有望直接受益。

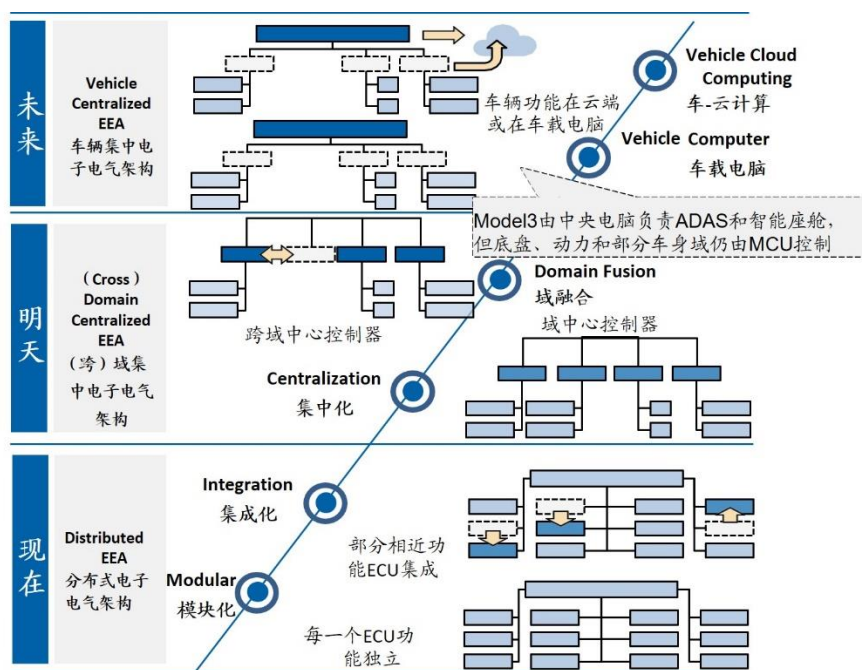
资料来源：中汽数据，海通国际整理

2. 零部件：安全性自主可控，产业链国产崛起

2.1 汽车电子：本土汽车电子厂商正当时

汽车电子电气架构由传统的分布式向域集中式演进，汽车电子需求爆发式增长。随着汽车智能化逐步成为行业趋势，汽车也在经历由传统交通工具向移动智能终端的科技革命。集中式电子电气架构（EEA）成为了智能汽车的标配，主流汽车厂商预计在 2025 年前陆续完成集中式 EEA 的导入。其中，域集中化渐进式发展，从分布式演进至部分 ECU 集成，再演进至完全的五域集中，但各个玩家集成方式不同。汽车芯片的功能和数量将随着集中式演进而不断增加。目前负责执行的 MCU 对于算力的要求较低，为国产替代留出了充分空间。

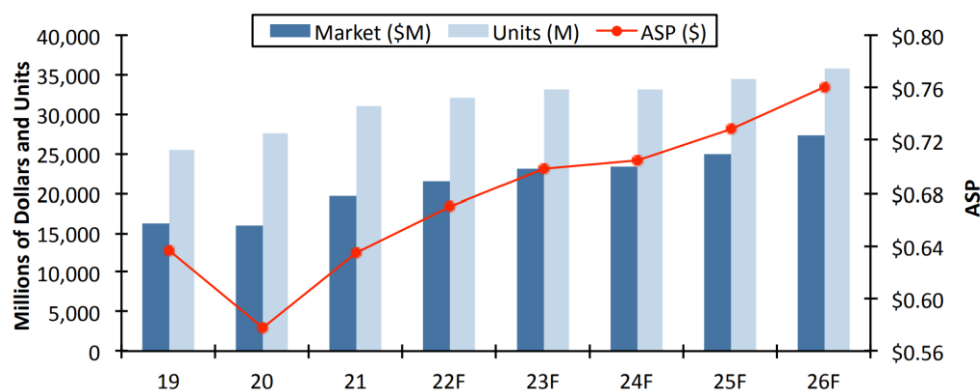
图表 30 电子电气架构（EEA）六阶段演变路径



资料来源：博世，海通国际

汽车 MCU 需求持续增长，增速将超其他下游终端应用。随着 2021 年全球经济复苏，MCU 销售额开始走强，2021 年达到创纪录的 196 亿美元。根据 IC Insights 预测，2022 年全球 MCU 销售额有望同比增长 10%，达到 215 亿美元的历史新高，而汽车级 MCU 的增速将超其他终端应用；2026 年 MCU 总销售额预计将达到 272 亿美元，5 年复合年增长率为 6.7%，其中车用 MCU 销售额预计在 2021-2026 年复合年增长率为 7.7%。

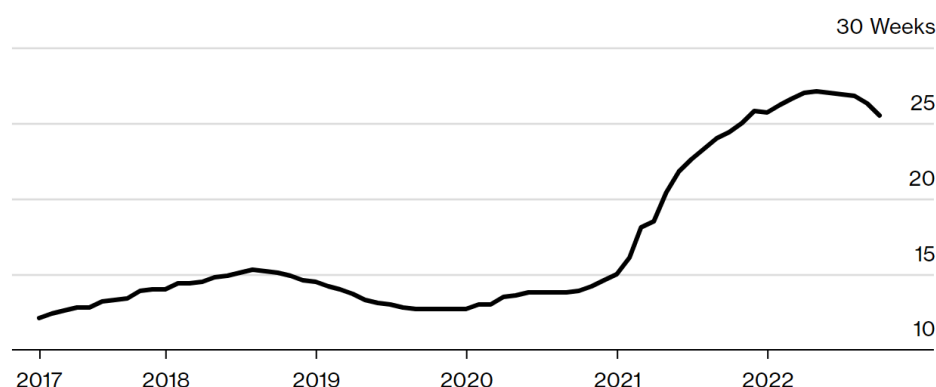
图表 31 全球 MCU 市场规模、销量及单价预测



资料来源：IC Insights，海通国际

全球缺芯进入适度缓解期，大部分车企仍存在结构性短缺。据彭博社报道，全球半导体交期自 2020 年起一路走高，于 2022 年 5 月达到 27.1 周的高点后逐月微降，根据 Susquehanna Financial Group 数据，6-10 月份全球半导体交期分别为 27/26.9/26.8/26.3/25.5 周，芯片短缺持续一年多后初现缓解迹象。Susquehanna 表示 10 月芯片交期下降 6 天，创 2016 年以来单月最大跌幅，说明全球以消费电子为首的电子元件需求出现明显下滑，而汽车电子供给紧张状态依旧持续。

图表 32 全球半导体交期（截至 2022 年 10 月）



资料来源：Susquehanna Financial Group，彭博，海通国际

IGBT 供需高度紧张，打破外资垄断的市场格局逐渐形成。车规级 IGBT 是新能源汽车电机控制器、车载空调、充电桩等设备的核心元器件，是电控系统中最核心的电子器件之一。目前，由于车规级 IGBT 模块验证周期长、制作工艺需要的技术难度和可靠性要求高，车规级 IGBT 行业主要集中于全球 IDM 厂商，包括英飞凌、安森美、赛米控、德州仪器、意法半导体、三菱电机等。富昌电子是全球主要的 MCU 产品分销商之一。根据其四季度市场行情更新，目前 IGBT 供需持续紧张，国外大厂交期普遍在 50 周左右。

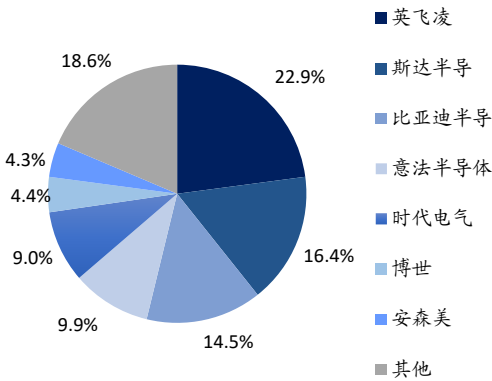
图表 33 主要 IGBT 厂商交期和价格趋势

公司	4Q20			1Q21			2Q21			3Q21			4Q21			1Q22			2Q22			3Q22			4Q22		
	货期	定价		货期	定价		货期	定价		货期	定价		货期	定价		货期	定价		货期	定价		货期	定价		货期	定价	
Onsemi	13-20	持平		18-26	上升		26-36	上升		26-52	上升		26-52	上升		39-52	上升		39-52	上升		39-52	持平		39-52	持平	
Infineon	18-20	持平		18-26	上升		26-36	上升		39-50	上升		39-50	上升		39-50	上升		39-50	上升		39-50	上升		39-50	上升	
IXYS	26-30	持平		26-30	持平		26-30	上升		30-40	上升		30-40	上升		47-52	上升		50-54	上升		50-54	持平		50-54	持平	
Microsemi	18-20	持平		22-32	上升		26-40	上升		40-52	上升		40-52	上升		40-52	上升		40-52	上升		42-52	持平		42-52	持平	
STM	14-18	持平		18-24	上升		24-30	上升		36-42	上升		36-42	上升		47-52	上升		47-52	上升		47-52	持平		47-52	持平	

资料来源：富昌电子，海通国际
注：背景颜色含义为蓝色=交期和价格上涨；白色 = 交期和定价持平；灰色 = 交期和价格下降

国内功率模块自主研发成果显著，市场占有率持续提高。近年来，我国借助新能源汽车产业腾飞的东风，大力发展本土新能源汽车功率模块的自主研发技术，在国产替代的趋势下，市场格局也从进口向自主生产转型，多家本土企业在国内市场的份额进入榜单前列。根据 NE 时代数据，1Q22 中国新能源汽车功率模块市场中，斯达半导、比亚迪半导体和中车时代电气市场份额分别达到 16.4%/14.5%/9%，分列二、三、五位。

图表 34 1Q22 中国新能源汽车功率模块市场格局



资料来源：NE 时代，海通国际

国内优势企业领衔，加快我国车规级 IGBT 产业化进程。随着我国对于 IGBT 的需求持续增加，国内优势企业继续加快 IGBT 研发和产能建设，大力推进我国 IGBT 产业化并形成规模优势。根据各公司公告，目前斯达半导自主研发的第二代芯片已实现量产，对标国际第六代 IGBT 芯片并打破了国外企业对 IGBT 市场的垄断，模块产能不断扩大；时代电气现已研制生产 50 余种 IGBT 模块，产品力优势逐渐凸显；士兰微已量产车规级“精细沟槽+场截止”芯片，电动汽车主电机驱动模块已通过国内多家客户测试，并已实现部分批量供货。

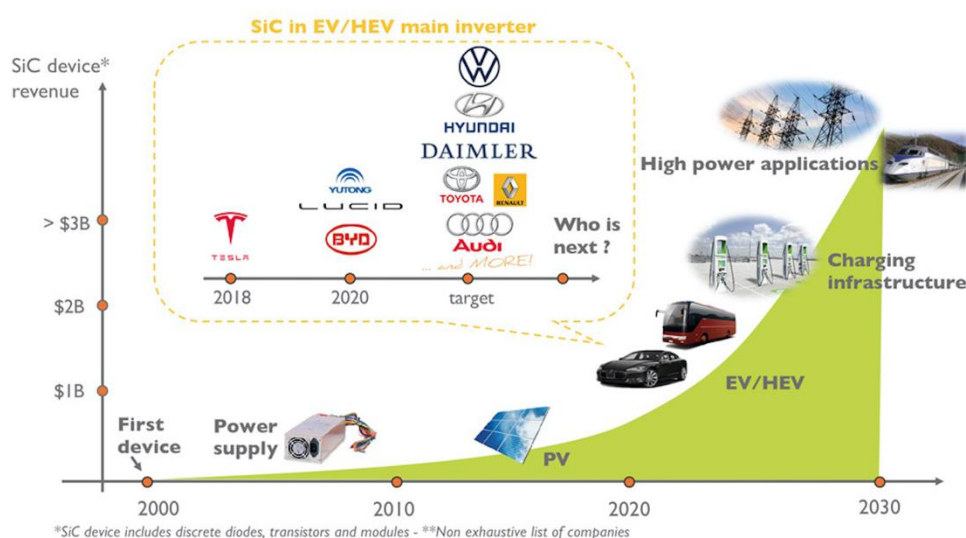
图表 35 中国车规级 IGBT 领先企业产品及产能情况

企业	业务模式	产品情况	产能情况
斯达半导	模块	产品覆盖 600-3300V 的 IGBT 模块	新能源汽车用 IGBT 模块扩产，形成年产 120 万个模块的能力；IPM 模块投产形成年产 700 万个模块的能力
中车时代电气	IDM	现已研制生产 50 余种 IGBT 模块；形成具有市场竞争力的产品有 650-1700V 的 IGBT 芯片	规划二期产能，2020 年底试产，公司预计 2022 年达产，两期产能产值约为 50-60 亿元
士兰微	IDM	已量产车规级“精细沟槽+场截止”芯片。	公司电动汽车主电机驱动模块已在国内多家客户通过测试并已向部分客户批量供货

资料来源：各公司公告，智研咨询，海通国际

SiC 器件优势明显，未来有望可替代 IGBT。 BEV 的续航虚和充电速度慢的问题一直广为诟病，是 BEV 市场发展的两个短板。新一代的 SiC 半导体技术近年受到了国内新能源厂商的关注，比亚迪、小鹏、蔚来都已经在车型上搭载了 SiC 器件。得益于 SiC 材料更高的电子饱和速率、击穿电压、热导率、禁带宽度、及抗辐射能力等特征，以 SiC 材料制成的半导体器件相比硅基器件更加耐高压、耐高温，而且功耗低、体积小、重量更轻。有了 SiC 器件的加持，BEV 可以支持 800V 高压驱动平台，可大幅提升充电性能、减轻车体重量、有效提高整车续航里程。根据小鹏汽车的描述，小鹏 G9 的 800V 高压 SiC 平台相较 400V 平台综合续航里程可以提升约 5%，可实现充电 5 分钟，续航增加 200km；同时，得益于 SiC 器件在高压下的工作状态更稳定，可节约散热系统体积，把更多的空间留给座舱。我们认为，SiC 器件带来的低能耗、高充电速度的优势符合新能源汽车未来的发展趋势，未来将逐渐替代 IGBT 成为新能源汽车的主流技术。

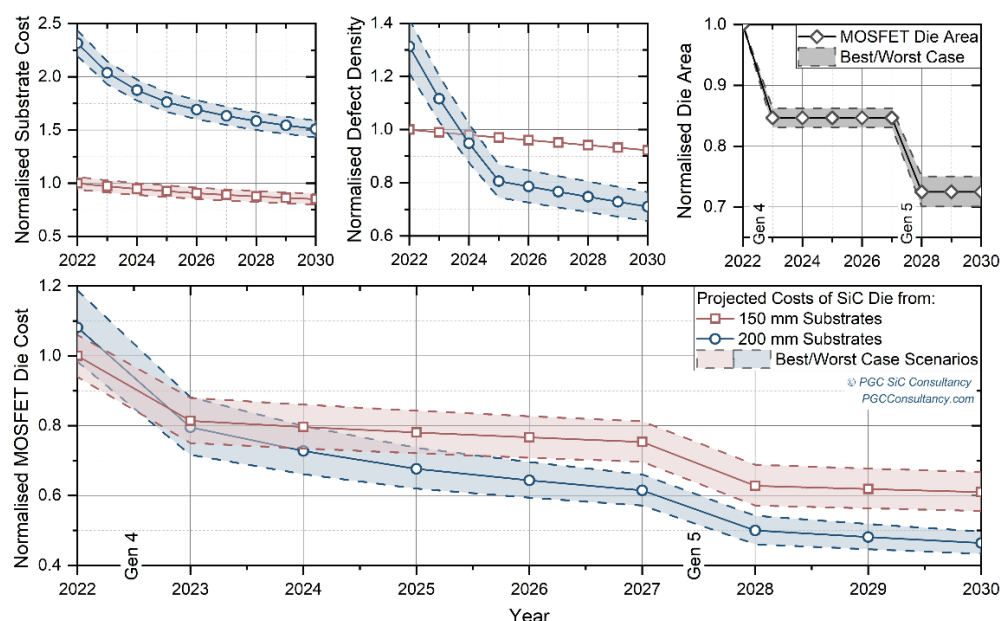
图表 36 SiC 器件应用及市场利润



资料来源：Yole Group，海通国际

有效降本是碳化硅产业化推广的核心。目前新能源汽车市场中，特斯拉、比亚迪和 Lucid 等龙头车企已转向全 SiC 逆变器，而其他汽车 OEM 也在开发 SiC 逆变器。尽管 SiC 功率器件在尺寸和性能方面的优势毋庸置疑，但明显高于传统功率器件的前期成本也使 SiC 器件仍主要应用于高端车型，如何有效降低成本是 SiC 产业化推广的核心。SiC 器件衬底目前普遍被认为是降本的核心。根据 PGC Consultancy 分析，目前 SiC 器件主要在 150mm 直径的衬底上开发，不过全球 SiC 龙头 Wolfspeed 和 GT Advanced Technologies 已逐步升级至 200mm 衬底开发。这将使单次制造工艺可以生产大约 1.8 倍的器件，因此制造成本将降低，PGC Consultancy 预测到 2025 年，200mm 衬底成本将较 2022 年下降 50%，比 150mm 衬底成本低 10% 左右。

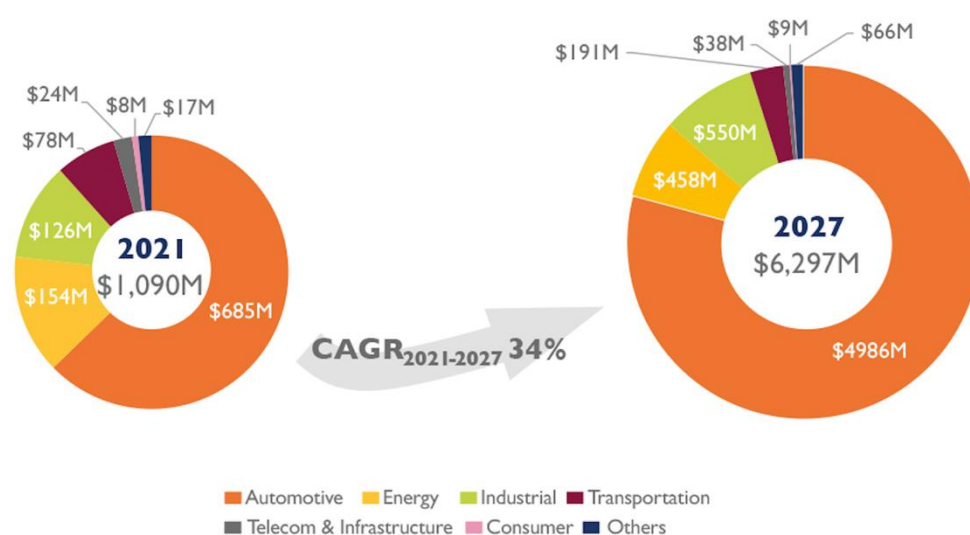
图表 37 SiC 器件成本预测走势



资料来源：PGC Consultancy，海通国际

SiC 产业链发展空间巨大，市场未来有望得到快速扩张。在 2021 年，汽车应用 SiC 市场规模达 6.9 亿美元，占总 SiC 总市场规模的 63%。根据 Yole Group 的预测，到 2027 年 SiC 市场规模将达到 63 亿美元，汽车应用市场规模将达到 49.9 亿美元，约为 2021 年的 7 倍，复合年均增长率达 34%。2022 年，中国已有大于 50 家企业发布了 SiC 产业链的布局计划，包括 SICC、三安光电、比亚迪半导体、中芯国际等。我们认为，SiC 产业链现阶段有很大的发展空间，随着市场需求的不断扩大，预计将有更多的玩家加入 SiC 的产业大潮，SiC 市场在未来有望得到快速扩张。

图表 38 2021、2027E SiC 细分市场份额



资料来源：Yole Group，海通国际

四季度 MCU 交期和价格保持历史高位，部分全球 IDM 厂商 MCU 货期首次缩短。根据富昌电子更新，主要 MCU IDM 的交期自 2020 年四季度起逐渐延长。2021 年，交期和价格均呈直线上升趋势。22Q4 多数全球参与者的交期仍保持历史新高。Microchip 8 位 MCU 的交货时间被引用超过一年，Cypress 和 Renesas 8 位 MCU 的交货时间增长了 10 周，最多 52 周，NXP 和 STMicroelectronics 的交货时间受到分配和变化的影响。我们还没有看到主流 MCU 产品的交货时间有明显缓解的迹象。

图表 39 主要 MCU 厂商交期和价格趋势

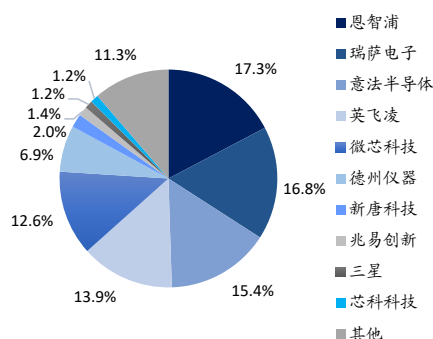
MCU 类型	公司	4Q20		1Q21		2Q21		3Q21		4Q21		1Q22		2Q22		3Q22		4Q22	
		货期	定价	货期	定价	货期	定价	货期	定价	货期	定价	货期	定价	货期	定价	货期	定价	货期	定价
8 位 MCU	Cypress	15-24	持平	26-28	持平	45	持平	45	持平	45	持平	45-52	持平	45-52	持平	45-52	持平	45-52	持平
	Microchip	12-18	持平	16-38	上升	30-55	上升	30-55	上升	52+	上升	52+	上升	52+	上升	52+	上升	52+	上升
	NXP	14-16	持平	26	上升	26-52	上升	26-52	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	35-52	上升
	Renesas	20	持平	12-16	上升	20-24	上升	26	上升	40-45	上升	52	上升	52	上升	52	上升	52	上升
	STM	20	持平	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	48	持平
	Zilog	22-30	持平	19-26	上升	19-26	上升	24-39	上升	24-39	上升	24-39	上升	24-39	上升	24-39	上升	24-39	上升
32 位 MCU	Cypress	15-24	持平	22-28	持平	45	持平	45	持平	45	持平	45	持平	45	持平	45	持平	45	持平
	Microchip	16-26	持平	16-38	上升	40-55	上升	40-55	上升	52+	上升	52+	上升	52+	上升	52+	上升	52+	上升
	NXP	16-26	持平	16-26	持平	16-26	持平	26-52	持平	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	26-52	上升
	Renesas	20	持平	12-16	持平	30	持平	26	持平	40-45	持平	52	持平	52	持平	52	持平	52	持平
	STM	24-35	持平	26	上升	38-52	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	48	持平
	STM- STM32F0	/	/	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	22	持平
	STM- STM32F1	/	/	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	22	持平
	STM- STM32L	/	/	26	上升	35-52	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	紧缺	上升	22	持平

资料来源：富昌电子，海通国际

注：背景颜色含义为蓝色=交期和价格上涨；白色=交期和定价持平；灰色=交期和价格下降

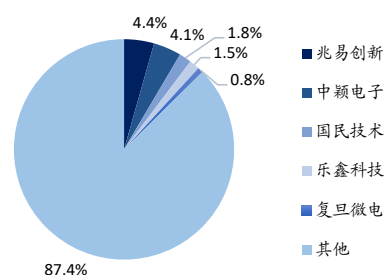
本土 MCU 厂商迎进口替代机遇。由于下游厂商不会轻易替换供应商，此前国内 MCU 自给率不高，主要依赖进口。2019 年起发生的贸易摩擦及 2020H2 的缺芯潮为本土厂商创造了千载难逢的切入机会。国内 MCU 市场拥有下游制造业迅猛增长的支撑，在消费电子、计算机网络、汽车电子、工业控制等主要应用领域，增速均领先于世界其他地区。展望 2023 年，随着新能源汽车渗透率持续增长，智能造车竞争进入白热化，整条产业链将加快重塑进程。从竞争格局看，2021 年恩智浦、瑞萨、意法半导体、英飞凌、微芯科技等全球巨头仍占据较高市场份额。中国厂商中，台湾省厂商新唐科技市占率较高，2021 年排名全球第 7；内地 MCU 玩家众多，但规模普遍偏小，2021 年兆易创新、中颖电子、国民技术、乐鑫科技和复旦微电份额靠前，CR5 仅 12.6%。与全球市场厂商相比，国内厂商集中度较低，进口替代空间广阔。

图表 40 2021 全球 MCU 厂商竞争格局



资料来源：英飞凌，海通国际

图表 41 2021 中国 MCU 厂商竞争格局



资料来源：前瞻产业研究院，海通国际

车规资质认证为主要壁垒，国产汽车 MCU 产品商业化进程加速。和消费电子供应链相比，车规级芯片要求很严苛，不仅需要达到多项性能标准，供应商还需获得 AEC-Q100 车规资质认证，并与整车厂建立互信体系，才有望逐步进入全球汽车 Tier 1 供应商行列。目前车规级产能需求尚未完全释放，前期投入大，认证周期长，

投入产出不成正比成为了车规芯片厂商的主要壁垒。国内多家 MCU 厂商已量产 32 位车规级 MCU，进入汽车 OEM 厂商供应链。另外，国内多家 MCU 厂商公布了其车用 MCU 产品的商业化进程。部分国产 MCU 产品已处于产品测试阶段，缩短大规模商用的距离。

图表 42 国内厂商量产的 32 位车规 MCU

公司	MCU	量产时间	主要参数	量产进度
芯旺微电子	KF8A	8-bit	基于 Kungfu32 内核	2019 年 KF8A 通过 AEC-Q100 并实现量产 KF32A159 车用 MCU 即将量产
	KF32A	32-bit		
杰发科技	AC781x	32-bit	基于 ARM Cortex™-M3 内核，适用于汽车电子和高可靠性工业应用	2018 年底，自主研发并量产国内首款车规级 MCU 芯片 AC781x
	AC7801x		基于 ARM Cortex™-M0+内核，主要应用于电控领域	母公司四维图新与宝马、丰田、福特、大众等国内外车企建立全面合作
赛腾微电子	ASM87L(A)164X	8-bit	低功耗单周期 8051 内核	截至 2019 年，汽车 LED 尾灯、转向灯 MCU 芯片通过国内知名整车厂一系列上车测试认证，出货量突破百万片
	ASM87F(A)081X		高品质 1T 8051 核心	
	ASM30(A)M083X	32-bit	电机控制型 ARM Cortex™-M0 内核	
比亚迪半导	BS9000AMXX	8-bit	主频高达 24MHZ 的 S8051 内核	2018 年推出第一代 8 位车用 MCU，2019 年推出第一代 32 位车用 MCU，2021 年 5 月车用 MCU 装机量突破 1000 万片
	BF7106AMXX	32-bit	32 位 ARM Cortex™-M0+内核	
航顺	HK32AUTO39A	32-bit	基于 ARM Cortex™-M0/M3 内核，广泛应用于汽车中控、空调等车辆域控制	2019 年和 2022 年两次顺利通过 AEC-Q100 测试认证，严格执行 ISO 26262 全流程标准。2022 年 3 月，车载 MCU 配套江铃、中兴、东南汽车
旗芯微	FC4150	32-bit	基于 ARM Cortex™-M4F 内核，广泛应用于 BCM、BMS、电机控制等领域	旗芯宣布 FC4150 系列 MCU 已于 2022 年 4 月开始量产
云途半导体	YTM32B1L	32-bit	高达 48MHz 的 ARM Cortex™-M0+ 内核，广泛应用于传感器控制、EPS、T-Box、TPMS 等领域	获多家汽车零部件供应商订单，并成功指定于多款车型

资料来源：公开信息整理，海通国际

图表 43 国内部分厂商车规 MCU 产品量产进展

企业名称	车规 MCU 产品进展
复旦微电	第一款车规级 MCU 产品已完成 AEC-Q100 考核并顺利量产
士兰微	V 代 IGBT 和 FRD 芯片的电动汽车主电机驱动模块已在多家客户通过测试，并已在比亚迪、零跑、汇川等下游厂商实现批量供货
华润微	碳化硅 MOSFET 第一代产品 650V/1200V/1700V 多个系列在新能源汽车 OBC 上已通过应用测试，二代 1200V/650V 系列产品在充电桩实现批量供货，并进入行业头部客户
纳思达	9 月通过 ISO26262 功能安全管理体系认证，建立起符合汽车功能安全最高等级“ASILD”级别完整的产品开发流程体系，具备为国内外客户提供满足功能安全标准车规级 MCU 的能力
兆易创新	9 月份发布了首款基于 M33 内核的 GD32A503 系列 40nm 车规级 MCU
中颖电子	首款车规级 MCU 有望在 2022 年 Q4 进行市场推广
中微半导	7 月发布的新一代车规级 MCU 芯片，8 月出货量 1.3 万颗，9 月份出货量近 24 万颗

资料来源：各公司公告，海通国际

汽车 MCU 供应短缺预计将持续，而汽车对全球 MCU 收入增长的贡献最大。3Q22 全球主要 MCU 厂商营收同比实现增长，其中汽车业务贡献最大。受疫情、地缘政治等多重外部因素影响，展望 Q4，部分厂商下调营收预期，我们认为在更多不确定性条件下总营收环比将出现下滑。此外，在产品库存方面，我们注意到消费类 MCU 已明显改善，而汽车 MCU 的库存仍低于预期。由于行业需求环境尚未出现明显变化态势，我们认为车用 MCU 供应短缺的持续时间有望持续。

图表 44 全球主要 MCU 龙头 3Q22 业绩总结和 4Q22 指引

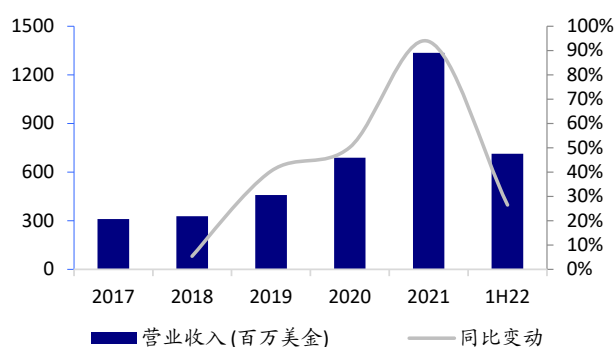
公司	3Q22 收入 (亿美元)	同比变动 (%)	3Q22 汽车板块业绩表现	4Q22 营收指引
STMicroelectronics	43.2	2.79	营收: 15.6 亿美金, 同比+55.5%/环比+7.5%, 占总收入的 36.3%, 得益于 MCU 需求强劲	收入: 环比+1.8% (+/- 3.5%), 毛利率: 47.3% (+/- 2%)
Texas Instruments	52.4	13	模拟芯片: 39.9 亿美金, 环比+12.5%, 两条产品线的收入均有所增长, 其中 Signal Chain 为首; 嵌入式处理: 8.21 亿美元, 环比+11.2%	收入: 44-48 亿美金, EPS: \$1.83-\$2.11。有效税率 14%
Infineon	41.4	2.53	收入同比增 53%/环比增 14%, 占总收入 47%, 由于电动汽车领域以及用于驾驶员辅助系统和其他应用的 MCU 收入增加	收入: 40 亿欧元 (约合 40 亿美元), 环比-3.5%, ATV 部门收入处于较低的个位数百分比水平
NXP	34.5	5	收入同比增长 24%/环比增长 5%, 占总收入的 52.3%, 在长期和公司特定驱动因素的推动下, 汽车市场的需求继续保持弹性, 同时供应逐步改善	收入: 33 亿美元, 同比+9% (+/-3%)/环比-4% (+/-3%)
Renesas	28.7	17.86	收入同比+30.1%/环比-3.7%, 占总收入的 40.7%	收入: 3850 亿日元 (约合 26.7 亿美元), 同比+22.4%/环比-0.7%

资料来源: 各公司公告, 海通国际

汽车 MCU 国产替代建议关注: 兆易创新 (603986.CH)、芯海科技 (688595.CH), 及未上市的芯旺微电子、杰发科技、赛腾微电子、比亚迪半导、航顺、旗芯微、云途半导体等。

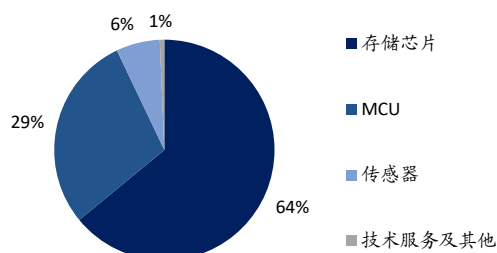
兆易创新: 国内领先的 MCU 制造商, 产品结构日益完善。兆易创新是国内领先的无晶圆厂供应商, 致力于构建以闪存、MCU 和传感器三大产品线为核心驱动力的完整生态系统。兆易 GD32 系列 MCU 是高性能 32 位通用微控制器市场的主要玩家之一, 拥有超过 2,000 家客户, 出货量超过 6 亿台, 35 个系列的 450 多个零件号获广泛应用。1H22 兆易创新的 MCU 业务实现收入 2.602 亿美元, 同比增长 111%, MCU 收入占总收入的 36.5%, 同比增长 15pcts。2017-21 年, 兆易创新的研发费用持续增长, 五年复合增长率为 56.57%。公司数据显示, 2021 年 MCU 产品出货量近 4 亿片, 较 2020 年近 2 亿片的出货量再度翻番, 连续 7 年保持中国 32 位 MCU 市场第一。我们认为公司 MCU 出货量和对总收入的贡献有望加快增长。

图表 45 兆易创新营业收入走势



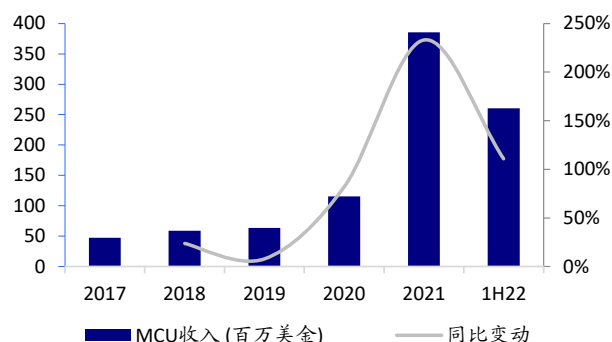
资料来源: Wind, 海通国际

图表 46 兆易创新 2021 年收入拆分



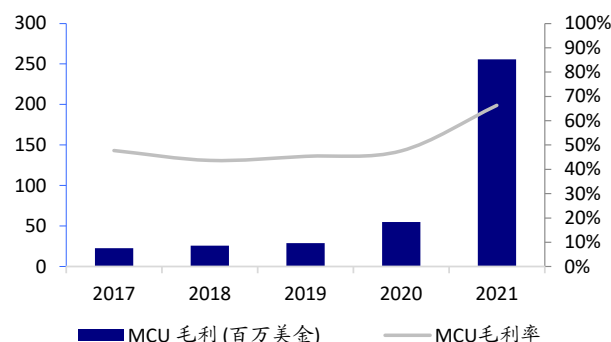
Source: Wind, 海通国际

图表 47 兆易创新 MCU 收入走势



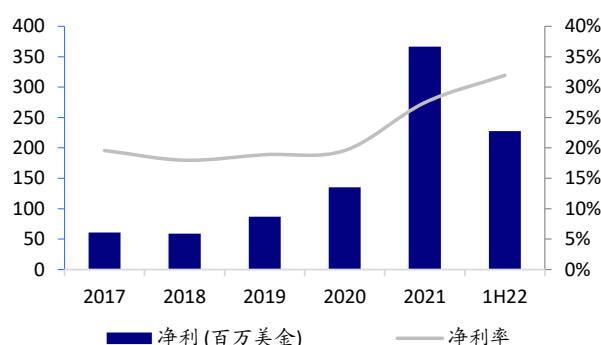
资料来源：Wind，海通国际

图表 48 兆易创新 MCU 毛利及毛利率走势



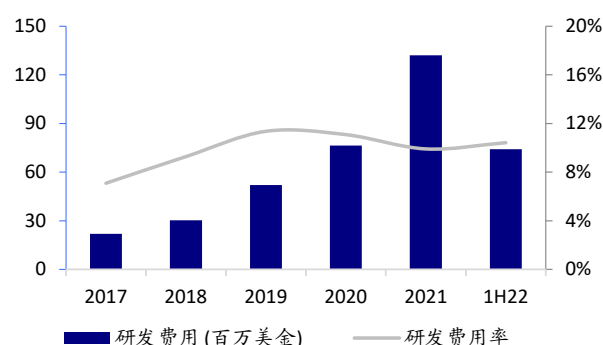
资料来源：Wind，海通国际

图表 49 兆易创新净利及净利率走势



资料来源：Wind，海通国际

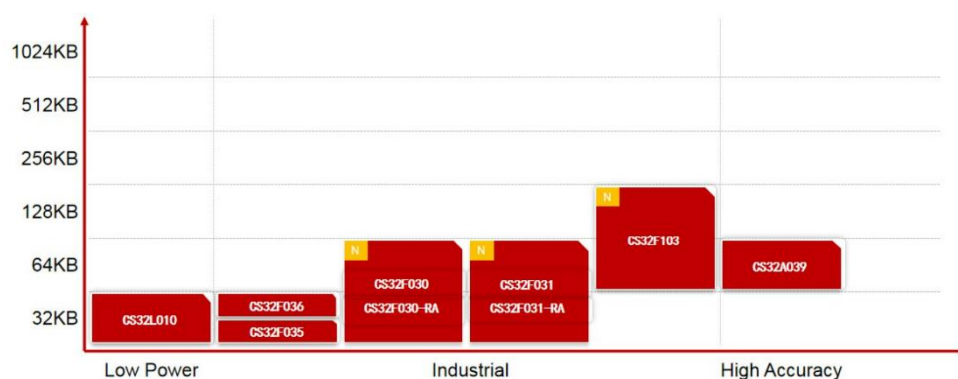
图表 50 兆易创新研发费用走势



资料来源：Wind，海通国际

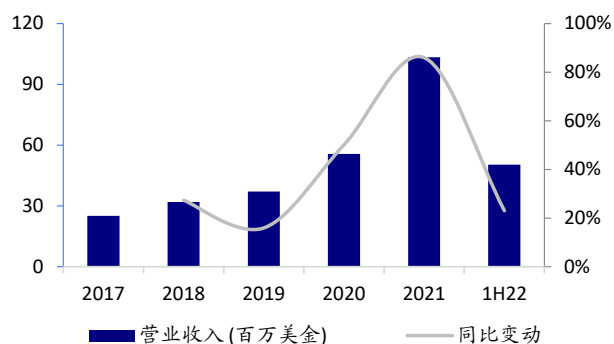
芯海科技：汽车 MCU 后起之秀，持续募资助力力量变到质变。芯海科技专注于高精度 ADC、高可靠 MCU、测量算法和物联网一站式解决方案的研发设计。CS32 系列 32 位 MCU 基于 Arm Cortex™-M 处理器，内嵌 Flash 存储器，集成高精度 ADC 和丰富的模拟外设，广泛应用于工业控制、汽车电子、智能家居、消费电子等领域。2021 年，芯海科技 MCU 业务实现营收 4630 万美元，同比增长 191%，2017-21 年复合年增长率达 67%，增速高于全球市场。MCU 收入是主要业务，占总收入的 45%。MCU 毛利 2350 万美元，同比增长 408%；GPM 达到 50.7%，较 2020 年同比增长 22pcts。2017-21 年，芯海科技研发费用持续增长，五年复合增长率为 44.1%，2021 年占收入的 25.7%。2021 年 7 月，芯海科技公告，拟募资 2.94 亿人民币投资汽车 MCU 芯片项目，并向不特定对象发行可转换公司债券。该项目将专注于汽车 MCU 芯片的研发及产业化项目，建成后将形成年产 2.13 亿片汽车 MCU 设计产能，助力公司汽车 MCU 竞争力由量变迈向质变。

图表 51 芯海科技 MCU 产品线



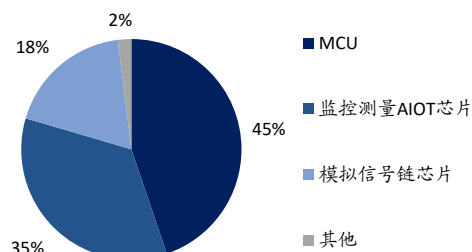
资料来源：芯海科技，海通国际
下排从左至右：低功耗，工业级，高精度

图表 52 芯海科技营业收入走势



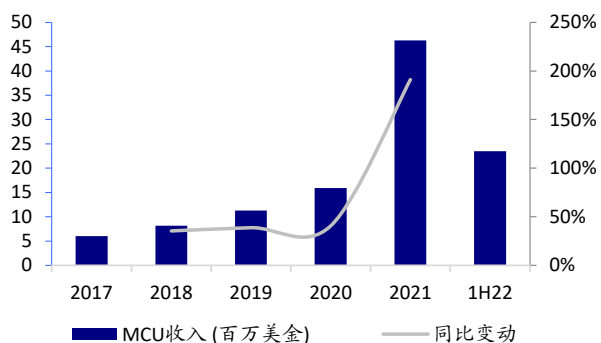
资料来源：Wind，海通国际

图表 53 芯海科技 2021 年收入拆分



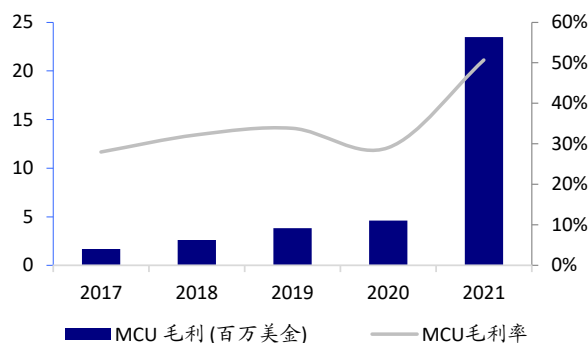
资料来源：Wind，海通国际

图表 54 芯海科技 MCU 收入走势



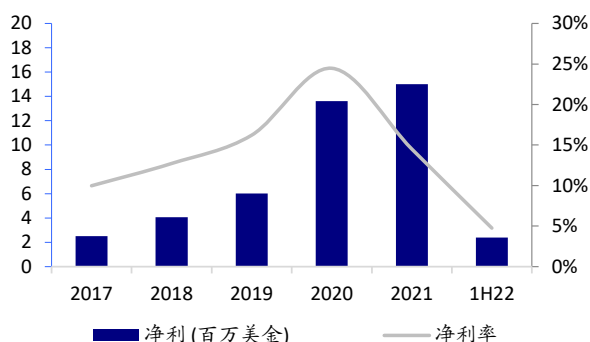
资料来源：Wind，海通国际

图表 55 芯海科技 MCU 毛利及毛利率走势



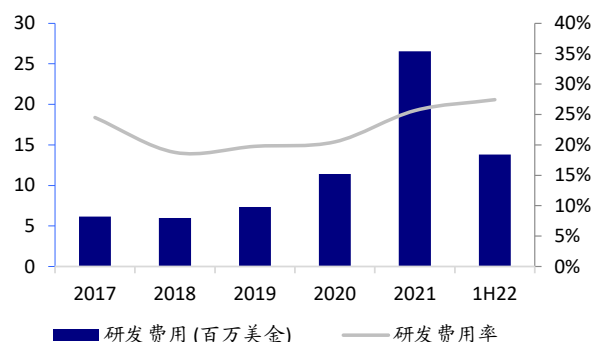
资料来源：Wind，海通国际

图表 56 芯海科技净利及净利率走势



资料来源: Wind, 海通国际

图表 57 芯海科技研发费用走势



资料来源: Wind, 海通国际

2.2 智能座舱: “多模交互+主动无感”, 软硬件协同升级

“多模交互+主动无感”是智能座舱发展的核心方向。从汽车座舱过去纯机械到电气化再到智能化的演变, 我们观察到座舱智能化的底层逻辑是人机互动的升级, 并具有两大核心特征: 1) 从单模态走向多模态交互, 借由传感器、AI 算法的进步, 从物理按钮的单一模式发展到屏幕触摸、声音、手势等多种交互方式并存, 信息传递也从中控和仪表屏幕为主拓展到语音、HUD 等方式; 2) 从被动互动到主动无感, 利用视觉、声音和其他生物检测技术(唇识别等), DMS(驾驶员检测系统)和 OMS(乘客检测系统)等用户行为检测功能逐步成为行车安全的标配, 并提供无缝入车、多人娱乐等定制化需求。

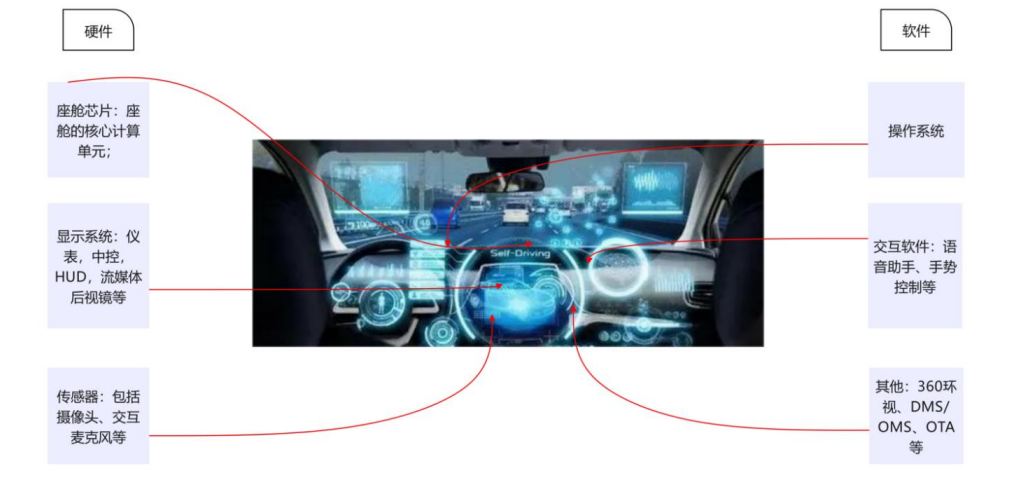
图表 58 智能座舱发展阶段



资料来源: 罗兰贝格, 地平线, 海通国际

从软硬件角度, 智能座舱的构成可以分为软件(操作系统、交互软件(语音助手、手势控制等)、360 环视、DMS/OMS、OTA 等)和硬件(座舱芯片, 智能座舱的核心计算单元; 显示系统, 包括仪表、中控屏幕、HUD、流媒体后视镜等; 传感器, 包括摄像头、交互麦克风等)。软件是座舱功能的具体体现, 硬件是功能实现的底层支持。

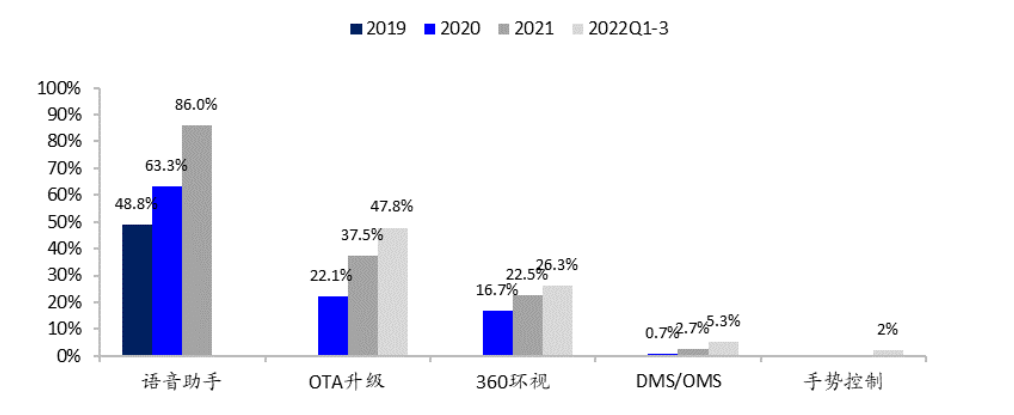
图表 59 智能座舱的软硬件构成



资料来源：海通国际

软件趋势：“无感化”指导体验升级。根据高工智能汽车和亿欧智库数据，车载语音助手 2021 年渗透率已达 86%，基本成为新车型标配，多音区识别、快速应答、连续对话、可见即可说等先进功能正在成为头部车企形成差异化的关键指标；OTA 升级在 2022 年前三季度渗透率达 48%，即将成为座舱智能下一标配功能，同时“无感升级”在部分车型已有不错反馈；360 环视在 2022 年前三季度渗透率达 26.3%，有望随 L2 级别 ADAS 加速上车迅速提升；DMS/OMS、手势控制等新型交互模式渗透率较低，有望成为智能化竞争的新突破口。

图表 60 智能座舱软件功能前装搭载率



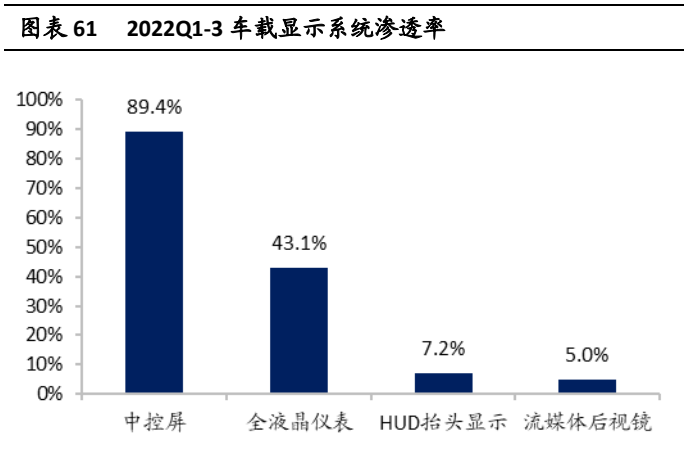
资料来源：高工智能汽车，亿欧智库，海通国际

硬件趋势：显示系统升级主导，传感器数量提升。

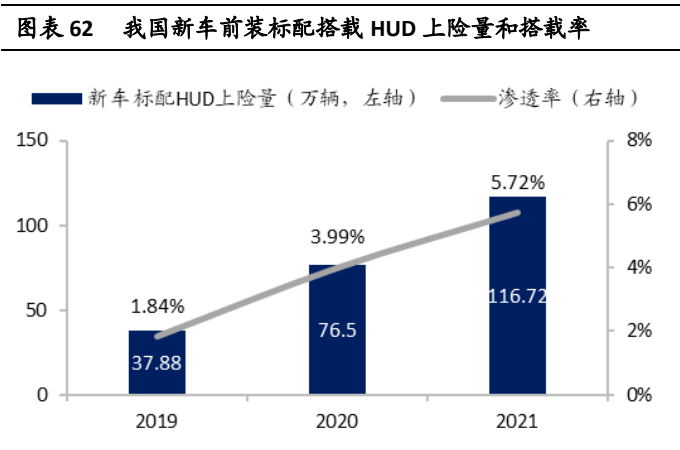
- (1) **硬件升级带来传统屏显系统主要增量空间。**从渗透率来看，根据高工智能汽车数据，2022 年前三季度中控屏和全液晶仪表渗透率达 89.4%和 43.1%，随显示面板技术升级和国产替代成本优势，传统全彩屏显系统逐步成为新车标配，而“多屏化、大屏化、高清化”正成为主流趋势，并带来主要增量空间。根据高工智能汽车数据，2022 年前三季度国内新车搭载 10 英寸及以上中控屏上险量为 761.73 万辆，同比增长 21.78%，副驾娱乐屏搭载交付量为 20.8 万辆，同比增长 159.68%；此外，具有“高清、曲面、高刷”等

优势的先进面板技术也开始引领汽车市场，例如蔚来、理想、奔驰等高端车型开始搭载 OLED 屏幕，作为国内车载显示龙头的德赛西威在去年 10 月推出了全球首发双 23.6 英寸 Mini LED 曲面双联屏。

HUD 潜力巨大，流媒体后视镜仍在发展初期。根据高工智能汽车数据，2022 年前三季度 HUD 和流媒体后视镜的渗透率分别为 7.2%和 5%，仍在发展初期。其中 HUD 因其投射到前档玻璃的显示方式而更便捷、安全，相比流媒体后视镜更具作为车载辅助显示系统的潜力。根据高工智能汽车数据，2021 年度中国市场乘用车（不含进出口）新车前装标配搭载 HUD 上险量为 116.72 万辆，同比增长超 50%，前装标配搭载率为 5.72%，品牌车型选装 HUD 上险量为 131.13 万辆。其中，标配 W-HUD 或 AR-HUD 搭载量为 109.45 万辆，同比增长 57.96%。目前 HUD 的前装产量以 W-HUD 为主，W-HUD 逐步从选配向标配渗透，AR-HUD 也开始规模化落地，国内制造商有望打破国际垄断。



资料来源：高工智能汽车，海通国际



资料来源：高工智能汽车，海通国际

图表 63 W/AR-HUD 供应商主要产品参数

公司名称	HUD 类型	虚像大小	投射距离 VID	PGU 技术	体积
日本电装	W-HUD		3m	TFT/DLP	
华阳集团	W-HUD	5°x 2°/7°x 3°/9°x3°	2.3~5m	TFT	5~8L
	AR-HUD	9°x 3°/10°x°4	4.5~8m	TFT/DLP	8~12L
大陆集团	W-HUD	6° x 2°/9° x 3°	2.5~4.5m	TFT	4~7L
	AR-HUD	9° x 3°/10° x 3°	4.5~8m	TFT/DLP	9~14L
日本精机	W-HUD	10°x°4	10m	TFT/DLP	
泽景科技	W-HUD		2~4.5m		3~9L
	AR-HUD	≥13.0°x 4°	≥7.5m	DLP	10L
水晶光电	W-HUD			TFT	
	AR-HUD	12°x 3°	12m		

资料来源：华经产业研究院，海通国际

(2) **传感器数量快速提升。**除了显示系统升级，以“多模交互”为方向的座舱智能化也将带来输入硬件即传感器数量的快速增加，例如可用于 DMS/IMS 和手势交互的车内摄像头，而提供 360 环视的车外摄像头通常与 ADAS 系统共享，此外随着语音交互的多音区识别能力普及，对于车载麦克风的需求也将随之增加。

图表 64 座舱传感器数量趋势

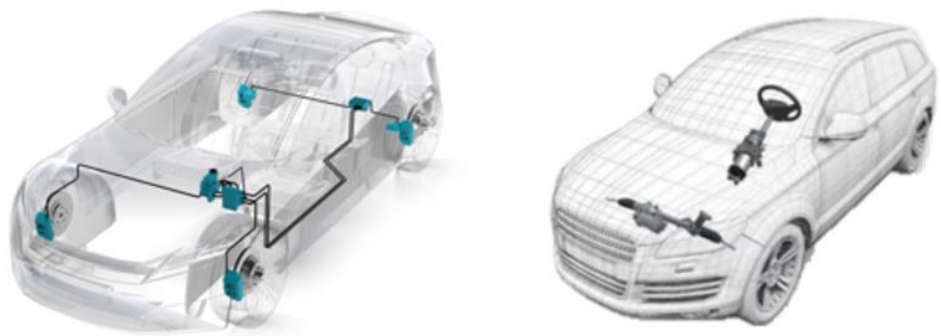
座舱传感器		2021	2022	2023	2024	2025
DMS摄像头	摄像头像素 (MP)	2	2	5	5	5
	摄像头个数	1	1	1	1	1
	摄像头类型	IR	IR/TOF	IR/TOF	IR/TOF	IR/TOF
IMS摄像头	单摄像头最高像素 (MP)	6	6	8	24	24
	摄像头个数	2	2	3	3	4
	摄像头类型	RGB/RGB-IR	RGB/RGB-IR	RGB/RGB-IR	RGB/RGB-IR	RGB/RGB-IR
用于座舱应用的对 外摄像头	摄像头像素 (MP)	2	2	5	5	5
	摄像头个数	1	1	2	2	4
	摄像头类型	IR	双目/IR	双目IR/RGB	双目IR/RGB	双目IR/RGB
语音交互麦克风个数		2	4	4	6	6

资料来源：IHS Markit，海通国际

2.3 线控底盘：智能驾驶核心零部件，国产化潜力巨大

线控底盘是智能驾驶控制层的核心技术。线控底盘通常包括线控油门、线控换挡、线控制动和线控转向，用于对车辆行驶进行操控。除此之外，空气悬架作为主动调节的悬架系统，也是线控底盘主要构成之一。在线控底盘系统中，利用电子控制和执行机构取代传统机械连接设备和辅助设备，具有结构更紧凑、响应更快和操控更精准等特征。

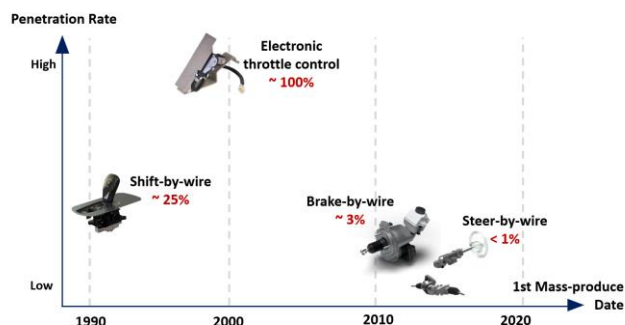
图表 65 线控制动和线控转向



资料来源：公开资料整理，海通国际

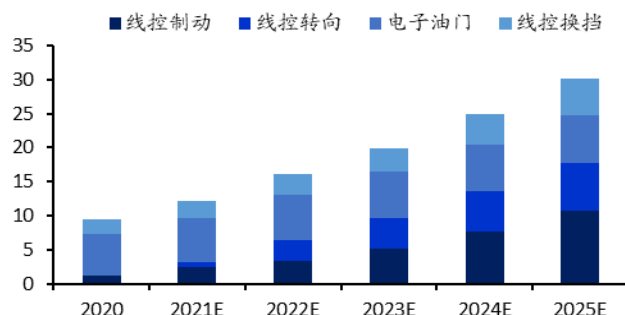
线控制动和线控转向带来主要增量。从商业化程度来看，线控油门和线控换挡落地较早、技术成熟，其中线控油门渗透率接近饱和，线控换挡逐步成为标配，增速较快。在电动化和智能驾驶推动下，线控制动已实现规模化量产，但线控转向尚处于大规模商业化的前夕（仅 Kayaba 的 DAS（Direct Adaptive Steering）搭载于英菲尼迪的部分车型），二者共同贡献线控底盘的未来主要增量。

图表 66 线控底盘量产时间轴



资料来源：盖世汽车，海通国际

图表 67 国内线控底盘市场规模预测 (Rmb bn)

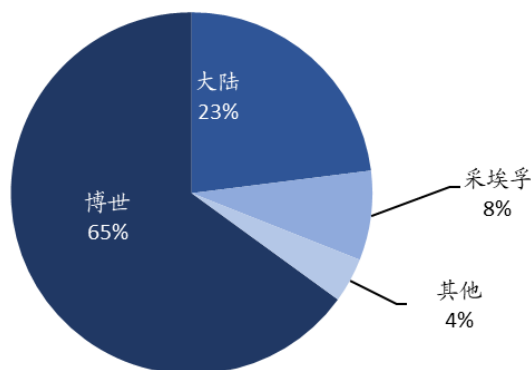


资料来源：盖世汽车，海通国际

线控制动由国外 Tier1 主导。根据华经产业研究数据，博世、大陆和采埃孚-天合目前是线控制动的主要供应商，占全球市场的 90% 以上，其中博世的市占率约 65%。

国内玩家有望在下一代 EMB 技术实现国产替代。线控制动主要有 EHB（电子液压制动器）和 EMB（电子机械制动器）两种解决方案，目前 EHB 是主流方案，代表产品例如博世的 IPB/IBooster，大陆的 MK C1/MK C2，采埃孚-天合的 IBC（ZF TRW）和伯特利的 WCBS。EMB 是在 EHB 的基础上完全取消了液压辅助设备，是下一代线控制动解决方案，目前布局相关技术的主要玩家包括欧洲 Brembo、韩国 Mando、国内瀚德万安（万安科技和瑞典瀚德合资）和精工底盘（长城旗下）等，国内外厂商量产进度差距不大。

图表 68 线控制动系统全球市场占有率



资料来源：华安产研，海通国际

线控转向：国外 Tier1 领先，我们预计 2023 年实现规模量产。线控转向由 EPS（电动转向系统）发展而来，因而对新玩家来说具有较高的技术壁垒。传统 EPS 供应商在线控转向领域投入较早、技术相对领先，主要厂商包括博世，采埃孚，捷太格特和万都等国际巨头。国内包括耐世特，联创汽车电子，拓普集团和蜂巢易创（长城旗下）等厂商亦有布局，通过持续投资，国内玩家将来有望获得发展机会。

图表 69 线控转向系统玩家现状

	公司名称	产品和研发进展
海外	博世	发布 Servotronic 产品样品模型
	采埃孚	推出 SBW 产品但尚未量产
	捷太格特	推出 SBW 产品但尚未量产
	日立	2013 年量产，搭载英菲尼迪 Q50
	NTN	已申请专利但尚未量产
	Thssenkrupp AG	已申请专利但尚未量产
	NSK	已申请专利但尚未量产
	Dura	申请专利并生产原型
	Danfoss	已申请专利但尚未量产
	万都	已申请专利但尚未量产
	舍弗勒	收购 Paravan，推出 Space Drive
	耐世特	申请专利及公布静音轮
国内	联创汽车电子	原型研究
	浙江万达	原型研究
	浙江航驱汽车科技	原型研究
	拿森科技	推出 EPSPlus 并安装在 Apollo Bus 上
	浙江世宝	原型研究
	恒隆	研究中

资料来源：各公司官网，海通国际

2.4 空气悬挂

消费升级与舒适性要求催化国内空悬市场增长，自主厂商需求主导。在乘用车领域，空气悬架主要是豪华车配置，目前国内空悬渗透率仍在低位，根据佐思汽研统计数据，2022 年 1-4 月，国内市场的空气悬挂渗透率约为 0.7%，其中进口车市场空气悬挂渗透率约为 24%。随汽车电动化、智能化快速发展，传统自主品牌和国内造车新势力品牌向上的动力较大，通过将空悬纳入中高端车型标配来提高产品和品牌竞争力，有望带来空悬下游需求的快速增长。国内空悬市场起步尚始，随消费升级和用户舒适性需求扩张，发展空间广阔。

国外供应商主导，国产化降本潜力巨大。从市场格局来看，空气悬架上游核心零部件和中游系统总成供应商以国际厂商为主，主要包括大陆、威巴克等巨头。目前国内厂商通过自主研发、收购等方式已经在多个核心零部件上实现国产化，在集成环节国内供应商和部分主机厂均有尝试以实现最大化降本，随下游需求由海外品牌转向自主品牌，国内供应商有望利用成本优势实现高速增长。

图表 70 空气悬架产业链

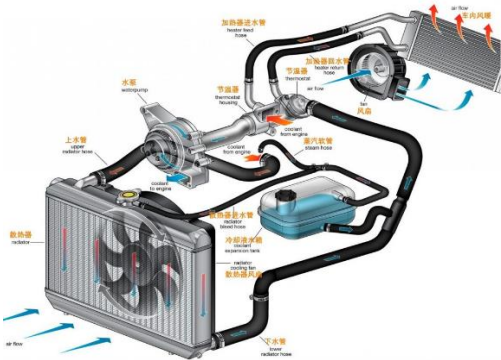


资料来源：海通国际

2.5 热管理

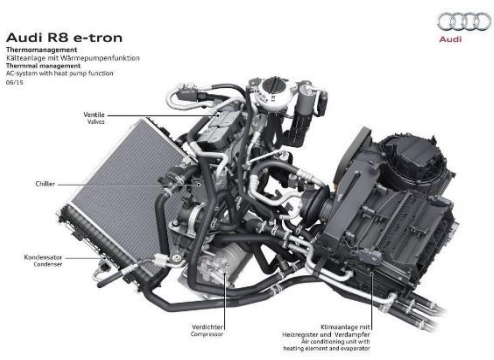
新能源车热管理需求与燃油车相同的是驾驶舱热管理，新增三电系统热管理。热管理是指管理控制汽车运行中所产生的热负荷或在低温工作条件下为汽车供热。传统车热管理系统分为动力总成与驾驶舱热管理，而新能源车热管理系统更复杂，集成度要求更高。新能源汽车热管理系统一般指驾驶舱空调与三电热管理的耦合系统。相比传统车，新能源汽车的热管理新增了电机电控热管理与动力电池热管理，对应新增电机油冷器、电控冷却器、电池冷却板等部件。主要场景有驾驶舱制热/制冷，冷启动电池预热和行驶中三电散热等。在新能源车各部分价值量占比中，驾驶舱热管理占近 6 成，电池热管理占近 3 成，而电机热管理占比最少，占整车价值的 16%。

图表 71 传统车热管理系统



资料来源：汽车之家，海通国际

图表 72 新能源汽车热管理系统（以奥迪 R8 为例）



资料来源：奥迪官网，海通国际

结构上，新能源车较燃油车缺少发动机，依赖电池驱动热管理。传统内燃机热效率可以达到 40%左右，通过有效的热管理系统可以回收发动机产生的余热，提供给驾驶舱进行供暖。然而，新能源汽车没法利用燃烧产生热量。因此，在驾驶舱热管理中，新能源车的制热环节由发动机热交换转变为 PTC 制热（电阻丝制热）或热泵系统制热，制冷环节中压缩机由发动机带动变为电动压缩机完成。在新能源车中，电动压缩机主要负责调节驾驶舱内温度与整车温度。而流动在管道中的冷却液为动力电池、车前的电机电控系统降温并在车内完成循环。通过流动液体传递热量，在过冷/过热时通过调节阀门流量以平衡温度，实现整车的热循环。

图表 73 传统车热管理系统与新能源汽车热管理系统主要零部件对比

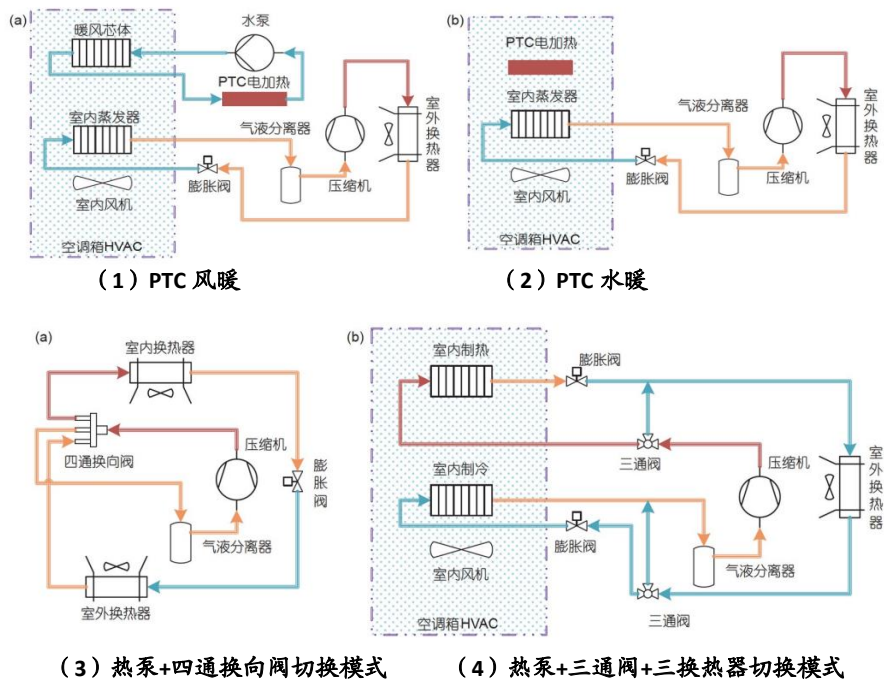
燃油车热管理		新能源热管理		
所属部件	燃油车	所属部件	PTC 加热系统	热泵系统
发动机	风扇	电机电控热管理	电子风扇	电子风扇
	散热器		电机油冷器	电机油冷器
	冷却液管路		电控冷却器	电控冷却器
	水泵		电子水泵	电子水泵
	膨胀水箱		膨胀水箱	膨胀水箱
	气缸体			
变速箱	油冷器	动力电池热管理	电池冷却板	电池冷却板
	管道		电池冷却器	电池冷却器
	阀体		散热器	散热器
驾驶舱热管理系统	压缩机	驾驶舱热管理系统	电动压缩机	电动压缩机
	电子膨胀阀		电子膨胀阀	电子膨胀阀
	真空电磁阀		管道	管道
	蒸发器		截止阀	截止阀
	冷凝器		四通阀	四通/八通换向阀
	怠速器		传感器	气液分离器
			PTC 加热系统	传感器

资料来源：《新能源汽车热管理技术发展趋势分析》，海通国际

驾驶舱空调系统主要有两种技术路线：PTC 制热与热泵空调制热。PTC 热敏电阻型加热系统的发热原理简单，是依靠电流通过电阻生热，纯电动汽车上用的 PTC 是一种半导体热敏电阻。热泵的核心原理是逆卡诺循环，热泵消耗的功可以使环境中的热量迁移到高温热源上，其效能系数能够大于一。技术壁垒方面，PTC 系统使用风暖/水暖，而热泵系统则使用冷媒从车外吸热，涉及加热时气液分离、冷媒流量压力控制等技术难点，**技术壁垒显著高于 PTC 加热系统**。加热效率方面，为了获得 5kW 的输出热量，由于电阻损失，电加热器需要消耗 5.5kW 的电能。而带热泵的系统只需要 2.5kW 的电能，**加热能耗效率更高**。集成度方面，PTC 加热模式下以 PTC 加热器为核心，制冷模式下以电动压缩机为核心，需要两套系统模式进行运转。热泵空调系统制冷制热均以电动压缩机为核心，采用一套系统，**集成度更高**。

一体化热泵空调将成为热管理系统发展主流。综合来看，PTC 技术路径具有成本低、制造工艺简单、加热迅速等优点，但其高耗电导致**对电动车供暖会严重削减续航里程**。相较而言，热泵技术路径节电效果好，可有效**提高新能源汽车冬季续航**，且集成化程度更高，有助于未来**成本优化**。将整车热管理集成在以多通阀为核心的热泵上即可满足不同工况条件下的制冷与制热需求。商用车和客车通常使用四通阀或三通阀以实现传热液体在不同系统之间流动，特斯拉的高集成热泵系统 Octovalve 具有八通阀，模式切换多达 12 种，实现对整车热管理系统的制热-制冷模式控制。目前热泵系统的制热效率受到电动压缩机功率与冷媒导热功率制约，由氟利昂转向二氧化碳等环保冷媒使得热泵空调的制热效率存在进一步提升的空间。

图表 74 新能源汽车不同形式热管理架构



资料来源：《碳中和背景下新能源汽车热管理系统研究现状及发展趋势》，海通国际

2.6 一体压铸

双碳目标驱动下，汽车轻量化趋势明确。根据国际能源署（IEA）数据，2021 年交通运输行业为全球第二大碳排放部门，占比达到 25%。我国交通运输领域碳排放约占终端排放 15%，其中 80%碳排放来自于汽车。加速传统燃油车向新能源汽车的转型是汽车领域实现双碳目标的重要途径，其中推进汽车轻量化为节能减排的有效方式。根据国际铝业协会（IAI）数据，车辆每减重 10%，油耗可下降 6%-8%。即车辆每减重 100kg，百公里油耗即可降低 0.3L-0.6L，同时百公里二氧化碳排放可减少超过 800g。就新能源汽车而言，轻量化可以有效提升续航里程，Ricardo Research 数据显示，车辆每减重 100kg，续航里程提升 10%-11%，相应降低电池和日常损耗成本，有望通过解决里程焦虑加速电动化进程。

图表 75 电动车轻量化需求强劲

	2025	2030	2035
燃油乘用车	整体轻量化系数降低 10%	整体轻量化系数降低 18%	整体轻量化系数降低 25%
纯电动乘用车	整体轻量化系数降低 15%	整体轻量化系数降低 25%	整体轻量化系数降低 35%
单车用铝量	250kg	>350kg	

资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，工信部，海通国际

电动化+轻量化打开铝合金一体压铸市场空间。轻量化材料包括高强度钢材、铝、镁合金、碳纤维等非金属材料。综合来看铝合金因其密度、塑性优势与适中的成本成为了汽车工业中应用最广泛的轻量化材料。压铸为车用铝合金主要生产工艺，在汽车用铝中占比约 70%，大量用于新能源汽车车身、底盘、动力系统、传动系统中的结构件制造。其中，以一体压铸为代表的高压压铸工艺与传统工艺相

比，具备 1) 简化生产工序，一次成型；2) 零件数量大幅减少，因而可以降低车身制造成本与后续维护支出；3) 克服传统制造工艺中大量零件连接产生的误差，薄壁结构件精度可控；4) 一片式大尺寸压铸件有效提升材料回收利用率等优势。目前，以特斯拉为代表的车企应用一体压铸工艺实现量产的大规格零部件包括前舱与后底板，未来还将拓展至结构电池包等其他结构件的直接生产，一体压铸零部件单车价值量有望持续提升，我们预计至 2025 年一体压铸单车价值量可达到 10,000 元。

图表 76 铝合金压铸件广泛应用于汽车轻量化零部件



资料来源：旭升股份官网，海通国际

中下游快速布局，一体压铸赛道迎来高成长窗口期。目前除特斯拉 Model Y 已经采用一体压铸前舱+后底板实现量产外，特斯拉 Cybertruck、蔚来 ET5、小鹏、理想、问界、高合、小米汽车等搭载一体压铸工艺的车型先后规划将在 2023-2025 年量产交付，自主品牌中比亚迪、长安、长城已启动一体压铸项目招标。我们认为，随着头部车企开始自建一体压铸产能，一级供应商抢占一体压铸市场份额，2023 年市场空间将迎来快速提升，我们预计一体压铸渗透率将由 2022 年 5%提升至 2025 年 25%。

图表 77 一体压铸产业链

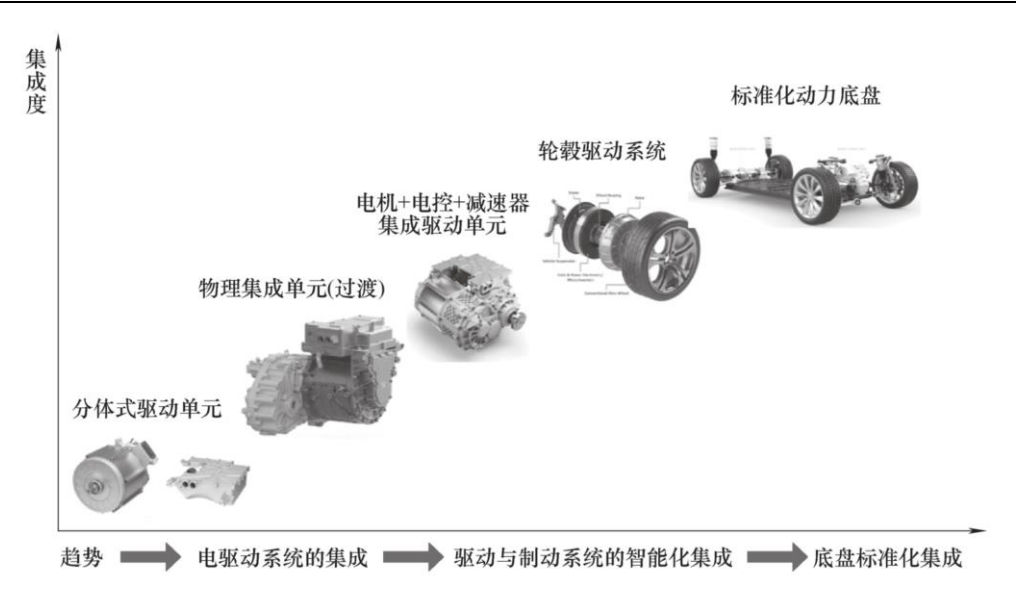
上游		中游		下游	
压铸设备	力劲科技，海天金属，伊之密，德国布勒	第三方压铸商	旭升股份，广东鸿图，文灿股份，拓普集团，爱柯迪，泉峰汽车	主机厂	蔚来，小鹏，赛力斯，理想，高合汽车，小米，大众集团，宝马，沃尔沃
免热处理合金材料	立中集团，美国铝业，帅翼驰，永茂泰	主机厂自建产能 特斯拉，长安汽车			
模具	广州型腔，宁波臻至，赛维达				

资料来源：各公司公告，海通国际

2.7 轮毂电机

轮毂电机分布式驱动技术是未来车辆电驱动系统的重要发展方向，可实现智能化、模块化、标准化动力底盘。随着车辆智能化、新能源化不断发展，电驱动系统的智能化、集成化、模块化程度会越来越高。根据《轮毂电机分布式驱动控制技术_朱绍鹏&吕超》，电驱动系统从最早的分体式驱动单元，过渡到电机、驱动控制器、减速器“三合一”物理集成单元，目前已经逐步达到电机、减速器共轴、共控制的集成式驱动单元，并将通过轮毂电机完成驱动与制动的智能化集成，最终实现智能底盘标准化集成。

图表 78 电驱动系统智能化集成发展趋势



资料来源：《轮毂电机分布式驱动控制技术_朱绍鹏&吕超》，海通国际

轮毂电机驱动的优势：根据《轮毂电机驱动技术研究概况及发展综述_李勇》，采用轮毂电机驱动的电动汽车较传统集中式汽车的优势包括：

- （1）更高的传动效率：**取消了发动机、离合器、变速器、传动轴及主减速器等装置，显著简化了动力传动系统结构，传动效率大幅度提高；
- （2）简化底盘结构：**轮毂电机驱动电动汽车的底盘架构大大简化，节省了车内空间，提升车体空间利用率；
- （3）优化轴荷分布：**整车布置设计灵活，整车质量分布设计自由度大，优化轴荷分布；
- （4）驱动系统布置灵活：**轮毂电机驱动技术增加了整车动力系统布置的灵活性，通过对驱动形式和驱动轮的协调控制，实现电动汽车的多轴多轮驱动，满足不同工况下的行驶需求。
- （5）强化车辆行驶稳定性：**轮毂电机对不同车轮的转速、驱动或制动转矩进行独立控制，进而实现对电动汽车底盘的控制，轮毂电机的转矩响应速度和响应精度对车辆行驶稳定性提高具有重要影响。

(6) 再生制动回收率提高：电动汽车轮毂电机驱动系统采用机电复合制动或电制动实现能量的回收利用，降低能耗，提高电动汽车续航里程。

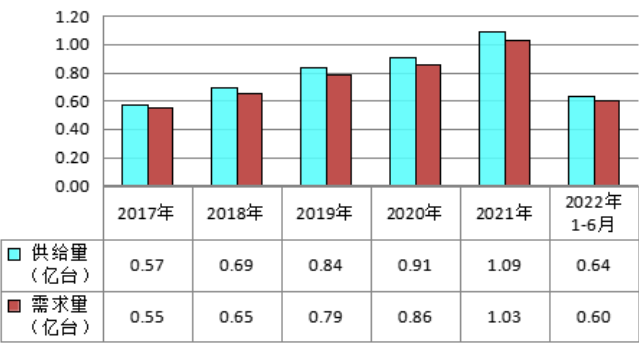
图表 79 轮毂电机结构示意图



资料来源：锦缎研究院，海通国际

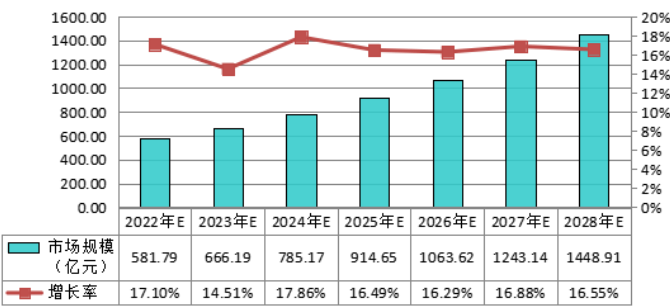
全球新能源汽车行业强劲增长，国内轮毂电机市场前景广阔。根据 IMARC Group 数据，2021 年全球轮毂电机市场规模约 88.2 亿美元，IMARC Group 预测 2027 年将达到 118.2 亿美元，2022-2027 年 CAGR 达 5.1%。我国电动汽车需求旺盛，发展迅猛，将轮毂电机技术提升到了一个崭新的高度。根据先略咨询预测，2022 年中国轮毂电机市场规模预计达 581.79 亿人民币，2028 年有望增长至 1448.91 亿元，2022-2028 年 CAGR 达 16.4%。国内轮毂电机单价处于 400 元以上。

图表 80 2017-2022H1 中国轮毂电机行业供需平衡情况



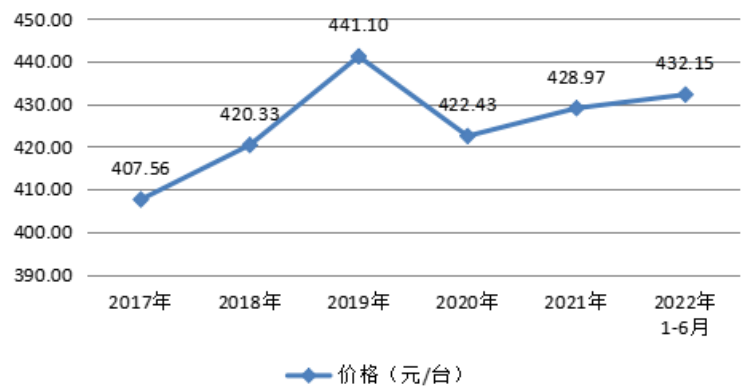
资料来源：先略咨询，海通国际

图表 81 2022-2028 年中国轮毂电机市场规模预测



资料来源：先略咨询，海通国际

图表 82 2017-2022H1 中国轮毂电机市场价格走势



资料来源：先略咨询，海通国际

中国企业通过海外并购逐步切入轮毂电机技术领域，与国际龙头紧密合作。荷兰的 e-Traction、美国的 Protean、欧洲的 Elaphe 为全球三大轮毂电机生产龙头，中国企业与这三家公司都拥有深入的合作关系，2015 年开始，中国企业通过海外并购的形式，逐步切入世界上最先进的轮毂电机技术领域。根据锦缎研究院统计，2016 年湖北泰特机电以 5500 万欧元全资收购 e-Traction；A 股的亚太股份控制了 Elaphe 20%的股权，并与其在国内建立了控股的合资公司；万安科技于 2016 年以 2000 万美元参投英国 Protean。

图表 83 中国企业轮毂电机领域进展

企业名称	中国企业轮毂电机领域进展
浙江亚太机电股份有限公司	2015 年以 1000 万欧元增资先进乘用车轮毂电机公司斯洛文尼亚 Elaphe，并与其在国内建立了控股的合资公司
天津天海同步集团有限公司	2015 年投资先进乘用车轮毂电机公司英国 Protean；2016 年又成立湖北泰特机电有限公司，以 5500 万欧元收购了先进商用车轮毂电机公司荷兰 e-Traction
浙江万安科技股份有限公司	2016 年以 2000 万美元参投先进乘用车轮毂电机公司英国 Protean

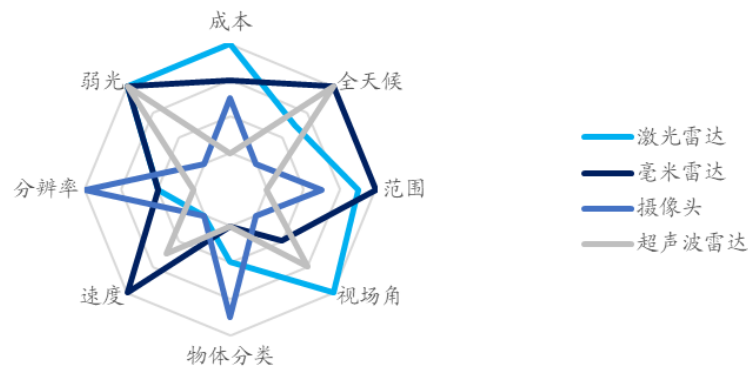
资料来源：《轮毂电机分布式驱动控制技术_朱绍鹏&吕超》，锦缎研究院，海通国际

2.8 激光雷达

以激光雷达为核心的多传感器融合方案是未来主流。在性能上，激光雷达具有分辨率高、精度高、抗干扰能力强等诸多优势，且相比与依托于摄像头的纯视觉方案，激光雷达可直接获得周围空间的点云数据，从而大大降低整车算力的要求，并在安全层面形成冗余设计。在我国更为复杂的路况条件下，基于激光雷达数据和高精地图的匹配定位的多传感器融合方案有望成为未来主流。

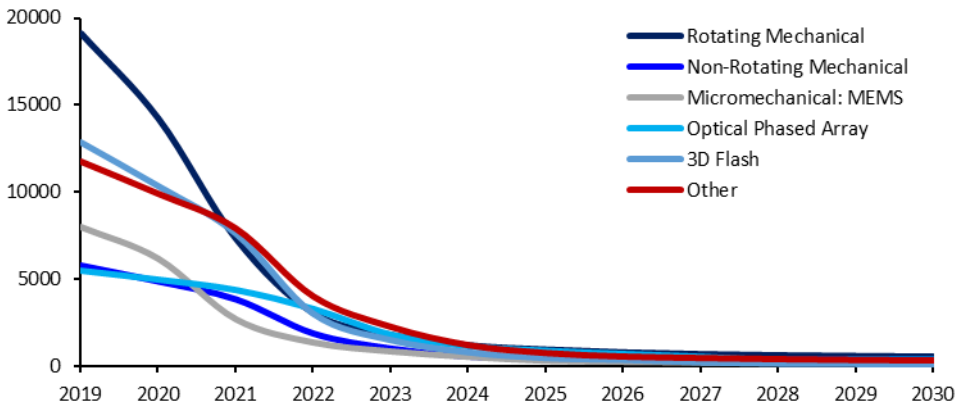
随产品价格下降，激光雷达方案相对纯视觉方案更具竞争力。根据盖世汽车预测，激光雷达价格预计到 2025 年将降至 660 美元。头部厂商在降本方面竞争激烈，法雷奥曾宣布在 2024 年前将把产品价格从 2017 年的 17,900 美元降至 600 美元，华为也计划未来产品售价将低至 200 美元。

图表 84 车载感知传感器性能对比



资料来源：公开资料，海通国际

图表 85 激光雷达价格预测（2019-2030，美元）

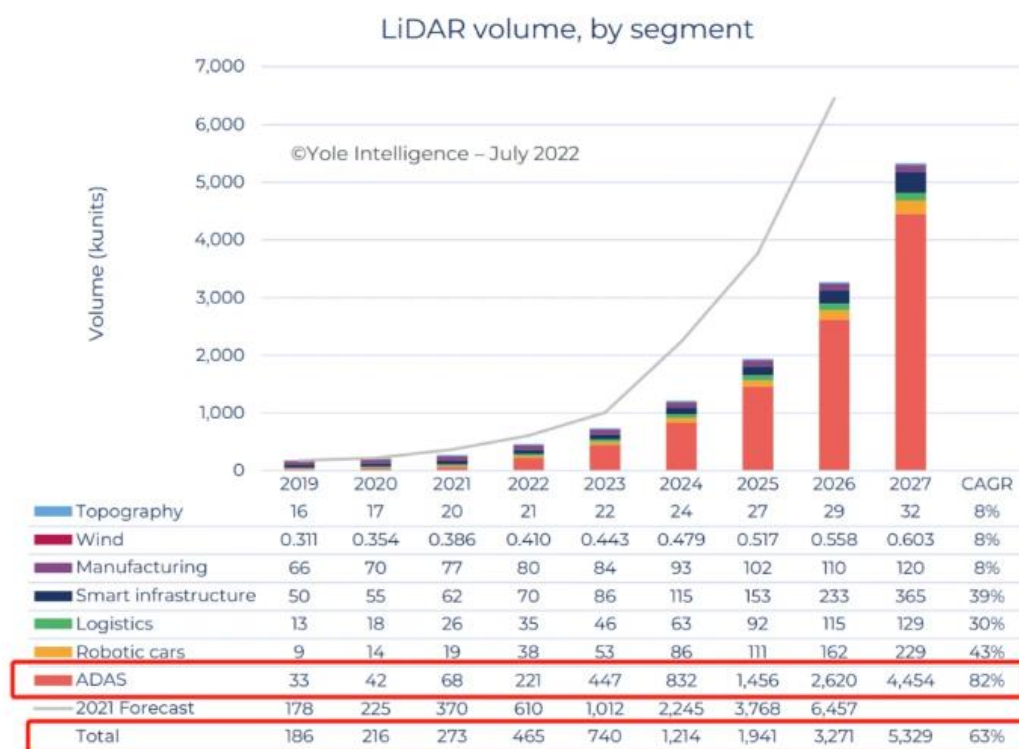


资料来源：IDTechEX，海通国际

成本和性能的取舍决定激光雷达的技术趋势。综合来看，短期内半固态激光雷达因其强大的性能仍是主雷达（长距雷达）的主流解决方案，而芯片化的Flash激光雷达基于可靠性高、寿命长、易于生产等优势将成为短距补盲激光雷达最优技术路线。具体来看：（1）测距方式上，TOF在250米内有绝对优势，FMCW因高昂成本难以短期内落地；（2）光束操纵上，MEMS微振镜和转镜（以及棱镜）是半固态的主流方案，但前者由于材料疲劳问题导致产品寿命较短，主流厂商开始转向转镜方案；（3）激光器上，整体趋势是从EEL向VCSEL过渡，而光纤激光器主要是高性能产品的选择；（4）接收器上，技术更为成熟的APD因其性价比仍是主流，但SPAD和SiPM开始被广泛采用。

2022是激光雷达上车元年，车载激光雷达正迎来爆发增长。根据高工智能汽车数据，今年1-9月，激光雷达前装辆已达5.7万辆，预计全年达12万辆，同比增长10倍以上。随高阶驾驶辅助（ADAS）逐步成为中高端车型标配，激光雷达即将迎来爆发式增长，根据Yole Intelligence预测，到2027年全球激光雷达整体市场规模将达63亿美元，未来五年年均复合增长率约为22%，其中ADAS和无人驾驶汽车是主要需求来源。

图表 86 激光雷达分应用领域出货量预测



资料来源：Yole Intelligence，海通国际

中、美、欧厂商是主要玩家。从激光雷达整体市场看（包含测绘、工业等领域），欧美老牌厂商仍占主导地位，根据 Yole Intelligence 统计，2020 年法雷奥（Valeo）以 28% 的定点占比居市占第一，以速腾聚创、大疆 Livox、图达通、华为、禾赛科技为首的中国厂商市占分别为 10%、7%、3%、3%、3%，其中速腾聚创和大疆 Livox 分居第二和第四名。

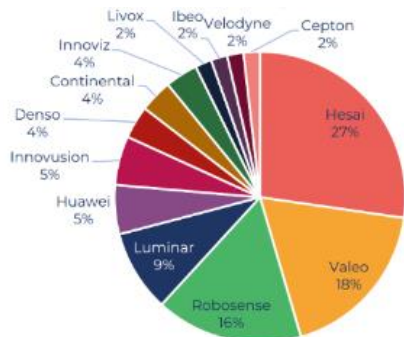
图表 87 激光雷达供应商竞争格局（2020）

类型	名称	市场份额	技术方案	定点车型
国际企业	Valeo	28%	线光源 + 一维转镜	奥迪 A8、奔驰 S 级
	Luminar	7%	点光源 + 2*一维振镜	上汽飞凡 R7、沃尔沃 SPA2
	Innoviz	4%	点光源 + MEMS 微振镜	宝马 iX
	Ibeo	4%	Flash	长城魏牌摩卡
	Velodyne	3%	机械式	奥迪部分车型、滴滴等 Robotaxi 测试车辆
国内企业	速腾聚创	10%	点光源 + MEMS 微振镜	威马 M7、埃安 LX、小鹏 G9
	大疆 Livox	7%	点光源 + 双楔形棱镜	小鹏 P5
	图达通	3%	点光源 + 多边形棱镜 + 一维振镜	蔚来 ET5/ET7/ES7/EC7/2023 款 ES8
	华为	3%	线光源 + 一维转镜	长城机甲龙、北汽极狐阿尔法 S、长安阿维塔 11
	禾赛科技	3%	线光源 + 一维转镜	理想 L8/L9、集度 ROBO-01、高合 HiPhi Z

资料来源：Yole Intelligence，公开资料，海通国际

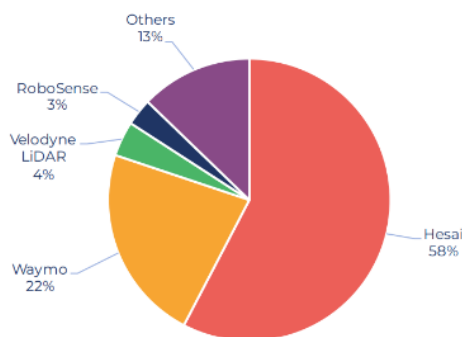
国内厂商在智能驾驶领域表现尤为亮眼。根据 Yole Intelligence 统计，ADAS 领域，在 2018 年至今 55 个前装定点中，中国供应商占其中 50%，其中禾赛科技和速腾聚创分别以 27%和 16%的占比排名全球第一和第三名；在自动驾驶汽车领域，2021 年禾赛科技以 58%的营收占比高居榜首，远超第二名 Waymo 的 22%。得益于与国内车企的广泛合作，尽管发展较晚，国内厂商已然形成强大竞争优势，有望随国内汽车产业智能化的快速发展实现反超。

图表 88 激光雷达 ADAS 前装定点数量占比（2018 至今）



资料来源：Yole Intelligence，海通国际

图表 89 激光雷达无人驾驶汽车市场份额（2021）

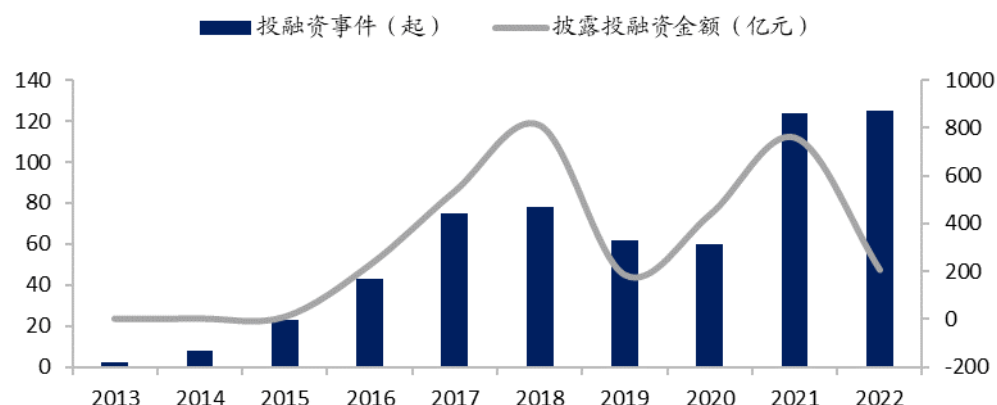


资料来源：Yole Intelligence，海通国际

2.9 自动驾驶

资本市场趋于理性，自动驾驶进入量产落地阶段。从投融资情况看，资本市场热度在 2018 年达到顶点，全年披露的投融资金额达 811 亿元。2021 年国内自动驾驶行业累计发生投融资事件 125 起，累计披露的融资金额超 205 亿元人民币，尽管融资事件数量与 2021 年基本持平，但融资金额不足上年 1/3。经历了近十年的快速发展，自动驾驶行业经历了导入、爆发、冷静阶段，随着资本市场回归理性，量产落地成为现阶段行业重心。

图表 90 中国自动驾驶投融资情况（2013-2022）



资料来源：企查查，赛博汽车，海通国际

ADAS: L2 前装量产加速, L3 场景拓展竞争加剧

(1) L2 级渗透率高增, 产品体验亟待强化打磨。根据智能网联汽车产业创新联盟数据, 2022 年上半年具备 L2 级 ADAS 的乘用车销量超 288 万辆, 同比增长 46.2%, 渗透率从 2021 年 23.5%升至 32.4%。随技术趋于成熟, 便捷、灵敏、安全、稳定等影响用户体验的指标优先级将进一步提升, 同时, 随 L2 级 ADAS 在低端车型上车, 低成本解决方案的供应商或车企有望胜出。

(2) L3 场景成车企竞争高地。同时, 领先车企和解决方案供应商基本实现高速场景驾驶辅助量产上车, 并将城市场景的量产落地作为现阶段目标, 加速抢占 L3 场景高地并实现全场景辅助驾驶。

图表 91 车企城市场景驾驶辅助落地情况

品牌	车型	方案供应商	系统	方案类型	进展计划
小鹏	小鹏 P5 P 版	小鹏	XPilot	激光雷达	2022 年 10 月向用户开放广州使用, 2023 上半年新增开放深圳和上海使用
	小鹏 G9 Max 版		XNGP	激光雷达	2023 上半年开放广州、深圳和上海使用, 下半年大部分无图城市开放便道、超车、左右转能力
极狐	极狐阿尔法 S HI 版	华为	城市 NCA	激光雷达	2022 年 9 月推送深圳, 12 月推送上海
阿维塔	阿维塔 11	华为	城市 NCA	激光雷达	2023 年 3 月开放深圳、上海和广州使用
长城魏牌	魏牌摩卡 DHT-PHEV 激光雷达版	毫末智行 (长城旗下)	城市 NOH	激光雷达	已开通北京和保定, 2022 年底前实现超过 10 座城市覆盖
集度	ROBO-01	百度 Apollo	PPA	激光雷达	计划 2023 年交付, 届时 PPA 应用场景国内领先
蔚来	ET5/ET7/ES7/2023 款 ES8/EC7	蔚来	NAD	激光雷达	-
理想	L7/L8/L9 Max 版	理想	理想 AD	激光雷达	2024 年推出
智己	L7 激光雷达版	Momenta	IM AD	激光雷达	-
特斯拉	Model 3/Y/S/X	特斯拉	FSD Beta	纯视觉	仅在北美开通测试

资料来源: 公开资料, 海通国际

L4 级以上自动驾驶: 打破路线边界, 多场景量产突围

(1) 政策加速, 复杂场景仍有较大挑战。2022 年政策推出的节奏进一步加快, 7 月份《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》成为国内首部关于智能网联汽车的管理法规, 对智能网联汽车自动驾驶的市场准入规则、路权、权责认定等进行了明确规定; 8 月, 重庆和武汉发布全国首批全无人驾驶商业化政策; 9 月份, 工信部科技司《国家车联网产业标准体系建设指南 (智能网联汽车) (2022 年版)》(征求意见稿), 提出超百项标准修订计划以推动自动驾驶实现规范量产; 11 月, 百度、小马智行等获企业北京市智能网联汽车政策先行区颁发“无人化车外远程阶段”道路测试许可。另一方面, Robotaxi、Robotruck 等 L4 级复杂场景自动驾驶落地进展依旧缓慢, 部分玩家面临运营压力, 10 月 Argo AI 宣布倒闭, 12 月图森未来公告重组裁员计划, 近日《科创板日报》曝百度智能驾驶事业群 (IDG) 正在进行人员裁撤。

(2) 降本、降维寻求量产突围。商业化落地压力下, 众多 L4 玩家通过降本和降维来加速寻求更多产品化可能。降本上, 百度推出第六代无人车 Apollo RT6, 成本低至 25 万元; 元戎启行推出 1 万美元 (约 6.4 万元) 低成本的 L4 级自动驾驶系统 DeepRoute-Driver 2.0; 毫末智行推出了单车售价 12.88 万元的小魔驼 2.0 产品。降维上主要包括场景和技术两方面: 应用场景方面, 从专注于 Robotaxi 或 Rototruck 等高速复杂场景转向无人小巴、矿山港口无人卡车、无人环卫车等低速简单场景, 部分软硬件供应商也开始探索车路协同路线下智慧城市的基建需求; 技术级别方面, 跨越式的 L4 路线和渐进式的 L2 路线开始被打破, 领先玩家与车企的合作进一步深化, 普遍将 ADAS 纳入业务体系之中。

图表 92 L4 级自动驾驶玩家场景技术降维实现量产突围

公司	降维领域	规划进展
文远知行	无人驾驶小巴	2022 年 1 月开放运营全无人驾驶小巴
	无人驾驶环卫车	2022 年 4 月发布全无人驾驶环卫车，5 月开展路测
	乘用车 ADAS	2022 年 5 月与博世合作开发面向车企交付的 L2+辅助驾驶
小马智行	乘用车 ADAS	2023 年 1 月官宣乘用车智能驾驶业务产品线——智驾软件品牌“小马识途”、域控制器“方戟”以及数据闭环工具链“苍穹”，并成立独立事业部（Personally Owned Vehicles，简称 POV）运营该业务
Momenta	乘用车 ADAS	2022 年 3 月，上汽智己 L7 上市，该车型智驾系统 IM AD 基于 Momenta 技术开发； 2023 年 8 月比亚迪高端品牌仰望 U8 发布，或将搭载 Momenta 的智能驾驶方案
轻舟智航	乘用车 ADAS	2022 年 5 月发布基于 Driven by Qcraft（轻舟乘风）的单激光雷达 L2 级 ADAS 套件 DBQ V4，量产成本低至 1 万元
百度	乘用车 ADAS	2022 年 10 月与吉利合作品牌集度发布首款量产车 ROBO-01 探月限定版，搭载由百度提供的高阶智能驾驶系统 PPA，计划 2023 年交付
Cruise	乘用车 ADAS	2021 年起积极为通用汽车打造 Ultra Cruise 智驾系统，计划 2023 年首先搭载在凯迪拉克旗舰纯电轿车 Celestiq 上
黑芝麻智能	车路协同、智慧交通	2022 年 1 月与上汽旗下中海庭达成战略合作，在智能网联汽车、车路协同和智慧交通等多领域深入合作

资料来源：海通国际整理

2023 年 L4 级自动驾驶发展展望：2022 年下半年起，自动驾驶行业遇冷，倒闭、裁员、估值跳水等事件将 L4 级自动驾驶推上了风口浪尖。目前绝大多数商业化落地仍围绕 L2 级辅助驾驶，而 L4 级自动驾驶却面临着短期内破局乏术、上车商用遥遥无期的尴尬。L4 短期内面临的瓶颈主要包括：无法实现人类零接管、高昂的硬件成本、商业化场景有限。我们认为，L4 级自动驾驶研发周期长，产业链上下游应把研发重心定为迅速缩短上车周期，以在 2023 年内落地实现商业化并产生现金流为发展目标，才能真正帮助用户实现更多价值，提升驾乘体验和安全性。

图表 93 L4 级自动驾驶玩家裁员情况（截至 2022 年末）

企业	行业	时间	状态
Argo AI	自动驾驶	2022.10	关闭解散
英特尔	芯片	2022.10	裁员
Marvell	芯片	2022.10	裁撤研发团队
亿咖通	AI/自动驾驶	2022.10	遣散ADAS自动驾驶部门
小马智行	自动驾驶	2022.11	裁员
Momenta	自动驾驶	2022.11	裁员
图森未来	自动驾驶	2022.12	裁员
百度	AI/自动驾驶	2022.12	智能交通事业部裁员
苹果	AI/自动驾驶	2022.12	推迟L5全自动驾驶计划

资料来源：海通国际整理

APPENDIX 1

Summary

OEM: The NEV industry entered the post-subsidy era, it is optimistic about the continuous growth of sales, while the growth rate will slow down. Affected by factors such as the rising prices of raw material, the supply shortage of the chip and other components, the slowdown in economic growth, and the withdrawal of new energy subsidies, the cumulative wholesale/retailing volume of NEVs in 2022 were 6.498/5.674mn, +96.3%/89.8% YoY, with the penetration rate of NEVs increasing to 27.6%. Nowadays, the NEV market has completed the transformation from policy-driven to product-driven. Tesla started a price war to seize more market share, and the proportion of domestic brands is expected to continue to increase, while the market share of joint venture OEMs is facing challenges; It is still expected to see various subsidy plans to stimulate NEV consumption after the withdrawal of national subsidies. Although more moderate than the national subsidies, the local subsidies are expected to have regional deviations due to differences in government finance, operating efficiency, and local auto industrial chain, while bias for the local brand could exist to support local development. We expect the NEV sales to reach 9mn units in 2023, +40% YoY, and the penetration rate of NEVs will be further increased.

Components: Focusing on safety and self-controllability, the domestic industrial chain is expected to thrive and sub-sectors with strong commercialization probability will come to the fore over 2023. After continuous technological R&D and iteration, the domestic automotive components industry has broken the landscape that multinational leading enterprises dominate in many key areas. Domestic leading companies keep cutting into the global NEV supply chain and possess high-end and precise production capacity of components, and realize the overtaking in the fields of design, research, and development of NEV components gradually. We believe that the sub-sectors that can quickly commercialize this year are expected to obtain market attention, while the sub-sectors with difficulty in commercialization and long cycles may fade.

Company watchlist: For automotive electronics, with the localization of MCU and IGBT and rapid maturity of SiC industrial chain, watchlist: **Starpower, CRRC Times Electric, Silan, BYD Semiconductor, Sanan Optoelectronics, SMIC, Gigadevice, etc.**; Smart cabin upgrade direction is "multi-mode interaction + active & seamless", software and hardware collaborate upgrade, watchlist: **Desay SV, NJEC, etc.**; For drive-by-wire chassis, brake-by-drive and steer-by-wire bring the main increase, watchlist: **Nexteer, Lianchuang Electronics, etc.**; air suspension watchlist: **Tuopu Group, Baolong Automotive, Anhui Zhongding Sealing, etc.**; thermal management system watchlist: **Sanhua Intelligent Controls, etc.**; single-piece casting watchlist: **L K Technology Holdings, Wencan Group, etc.**; in-wheel motors watchlist: **VIE, APG Stock, etc.**; LiDAR watchlist: **RoboSense, Innovusion, Hesai, etc.**; L4 autonomous driving watchlist: **WeRide, Pony.ai, Momenta, etc.**

Risks: The supply disturbances of chips and components; the competition for NEV increases; the macroeconomic recovery is less than expected.

附录 APPENDIX

重要信息披露

本研究报告由海通国际分销，海通国际是由海通国际研究有限公司(HTIRL)，Haitong Securities India Private Limited (HSIPL)，Haitong International Japan K.K. (HTIJKK)和海通国际证券有限公司(HTISCL)的证券研究团队所组成的全球品牌，海通国际证券集团(HTISG)各成员分别在其许可的司法管辖区内从事证券活动。

IMPORTANT DISCLOSURES

This research report is distributed by Haitong International, a global brand name for the equity research teams of Haitong International Research Limited ("HTIRL"), Haitong Securities India Private Limited ("HSIPL"), Haitong International Japan K.K. ("HTIJKK"), Haitong International Securities Company Limited ("HTISCL"), and any other members within the Haitong International Securities Group of Companies ("HTISG"), each authorized to engage in securities activities in its respective jurisdiction.

HTIRL 分析师认证 Analyst Certification:

我，Barney Yao，在此保证(i)本研究报告中的意见准确反映了我们对本研究中提及的任何或所有目标公司或上市公司的个人观点，并且(ii)我的报酬中没有任何部分与本研究报告中表达的具体建议或观点直接或间接相关；及就此报告中所讨论目标公司的证券，我们(包括我们的家属)在其中均不持有任何财务利益。I, Barney Yao, certify that (i) the views expressed in this research report accurately reflect my personal views about any or all of the subject companies or issuers referred to in this research and (ii) no part of my compensation was, is or will be directly or indirectly related to the specific recommendations or views expressed in this research report; and that I (including members of my household) have no financial interest in the security or securities of the subject companies discussed.

我，Oscar Wang，在此保证(i)本研究报告中的意见准确反映了我们对本研究中提及的任何或所有目标公司或上市公司的个人观点，并且(ii)我的报酬中没有任何部分与本研究报告中表达的具体建议或观点直接或间接相关；及就此报告中所讨论目标公司的证券，我们(包括我们的家属)在其中均不持有任何财务利益。I, Oscar Wang, certify that (i) the views expressed in this research report accurately reflect my personal views about any or all of the subject companies or issuers referred to in this research and (ii) no part of my compensation was, is or will be directly or indirectly related to the specific recommendations or views expressed in this research report; and that I (including members of my household) have no financial interest in the security or securities of the subject companies discussed.

利益冲突披露 Conflict of Interest Disclosures

海通国际及其某些关联公司可从事投资银行业务和/或对本研究中的特定股票或公司进行做市或持有自营头寸。就本研究报告而言，以下是有关该等关系的披露事项(以下披露不能保证及时无遗漏，如需了解及时全面信息，请发邮件至 ERD-Disclosure@htisec.com)

HTI and some of its affiliates may engage in investment banking and / or serve as a market maker or hold proprietary trading positions of certain stocks or companies in this research report. As far as this research report is concerned, the following are the disclosure matters related to such relationship (As the following disclosure does not ensure timeliness and completeness, please send an email to ERD-Disclosure@htisec.com if timely and comprehensive information is needed).

海通证券股份有限公司和/或其子公司(统称“海通”)在过去12个月内参与了002594.CH, 002050.CH, 600699.CH and 603305.CH的投资银行项目。投资银行项目包括：1、海通担任上市前辅导机构、保荐人或主承销商的首次公开发行项目；2、海通作为保荐人、主承销商或财务顾问的股权或债务再融资项目；3、海通作为主经纪商的新三板上市、目标配售和并购项目。

Haitong Securities Co., Ltd. and/or its subsidiaries (collectively, the "Haitong") have a role in investment banking projects of 002594.CH, 002050.CH, 600699.CH and 603305.CH within the past 12 months. The investment banking projects include 1. IPO projects in which Haitong acted as pre-listing tutor, sponsor, or lead-underwriter; 2. equity or debt refinancing projects of 002594.CH, 002050.CH, 600699.CH and 603305.CH for which Haitong acted as sponsor, lead-underwriter or financial advisor; 3. listing by introduction in the new three board, target placement, M&A projects in which Haitong acted as lead-brokerage firm.

作为回报，海通拥有601633.CH, 0763.HK及600703.CH一类普通股证券的1%或以上。

The Haitong beneficially owns 1% or more of a class of common equity securities of 601633.CH, 0763.HK and 600703.CH.

002594.CH, 002050.CH, 688981.CH, 600699.CH, 603305.CH及002074.CH目前或过去12个月内是海通的投资银行业务客户。

002594.CH, 002050.CH, 688981.CH, 600699.CH, 603305.CH and 002074.CH are/were an investment bank clients of Haitong currently or within the past 12 months.

600104.CH, 688981.CH, 600699.CH, 688385.CH, 300428.CH, 英特尔半导体(大连)有限公司及英特尔产品(成都)有限公司目前或过去12个月内是海通的客户。海通向客户提供非投资银行业务的证券相关业务服务。

600104.CH, 688981.CH, 600699.CH, 688385.CH, 300428.CH, 英特尔半导体(大连)有限公司及英特尔产品(成都)有限公司 are/were a client of Haitong currently or within the past 12 months. The client has been provided for non-investment-banking securities-related services.

江西一诺新材料有限公司及包头盛泰汽车零部件制造有限公司目前或过去12个月内是海通的客户。海通向客户提供非证券业务服务。

江西一诺新材料有限公司 and 包头盛泰汽车零部件制造有限公司 are/were a client of Haitong currently or within the past 12 months. The client has been provided for non-securities services.

海通在过去12个月中获得对002594.CH, 688981.CH, 600699.CH及603305.CH提供投资银行服务的报酬。

Haitong received in the past 12 months compensation for investment banking services provided to 002594.CH, 688981.CH, 600699.CH and 603305.CH.

海通预计将(或者有意向)在未来三个月内从002594.CH, 688234.CH, 002050.CH, 688981.CH及002074.CH获得投资银行服务报酬。

Haitong expects to receive, or intends to seek, compensation for investment banking services in the next three months from 002594.CH, 688234.CH, 002050.CH, 688981.CH and 002074.CH.

海通在过去的 12 个月中从江西一诺新材料有限公司, 上海汽车集团金控管理有限公司, 688981.CH 及 包头盛泰汽车零部件制造有限公司获得除投资银行服务以外之产品或服务的报酬。
Haitong has received compensation in the past 12 months for products or services other than investment banking from 江西一诺新材料有限公司, 上海汽车集团金控管理有限公司, 688981.CH and 包头盛泰汽车零部件制造有限公司.

海通担任 002594.CH, 601238.CH, 601633.CH 及 0763.HK 有关证券的做市商或流动性提供者。
Haitong acts as a market maker or liquidity provider in the securities of 002594.CH, 601238.CH, 601633.CH and 0763.HK.

评级定义 (从 2020 年 7 月 1 日开始执行):

海通国际 (以下简称“HTI”) 采用相对评级系统来为投资者推荐我们覆盖的公司: 优于大市、中性或弱于大市。投资者应仔细阅读 HTI 的评级定义。并且 HTI 发布分析师观点的完整信息, 投资者应仔细阅读全文而非仅看评级。在任何情况下, 分析师的评级和研究都不能作为投资建议。投资者的买卖股票的决策应基于各自情况 (比如投资者的现有持仓) 以及其他因素。

分析师股票评级

优于大市, 未来 12-18 个月内预期相对基准指数涨幅在 10%以上, 基准定义如下

中性, 未来 12-18 个月内预期相对基准指数变化不大, 基准定义如下。根据 FINRA/NYSE 的评级分布规则, 我们会将中性评级划入持有这一类别。

弱于大市, 未来 12-18 个月内预期相对基准指数跌幅在 10%以上, 基准定义如下

各地股票基准指数: 日本 – TOPIX, 韩国 – KOSPI, 台湾 – TAIEX, 印度 – Nifty100, 美国 – SP500; 其他所有中国概念股 – MSCI China.

Ratings Definitions (from 1 Jul 2020):

Haitong International uses a relative rating system using Outperform, Neutral, or Underperform for recommending the stocks we cover to investors. Investors should carefully read the definitions of all ratings used in Haitong International Research. In addition, since Haitong International Research contains more complete information concerning the analyst's views, investors should carefully read Haitong International Research, in its entirety, and not infer the contents from the rating alone. In any case, ratings (or research) should not be used or relied upon as investment advice. An investor's decision to buy or sell a stock should depend on individual circumstances (such as the investor's existing holdings) and other considerations.

Analyst Stock Ratings

Outperform: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to exceed the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

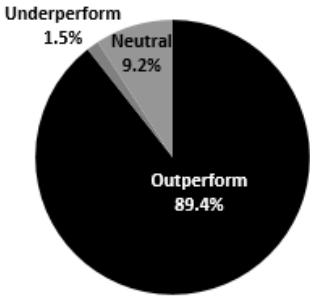
Neutral: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to be in line with the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below. For purposes only of FINRA/NYSE ratings distribution rules, our Neutral rating falls into a hold rating category.

Underperform: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to be below the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

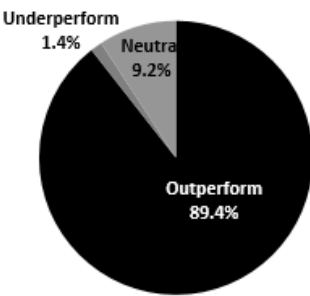
Benchmarks for each stock's listed region are as follows: Japan – TOPIX, Korea – KOSPI, Taiwan – TAIEX, India – Nifty100, US – SP500; for all other China-concept stocks – MSCI China.

评级分布 Rating Distribution

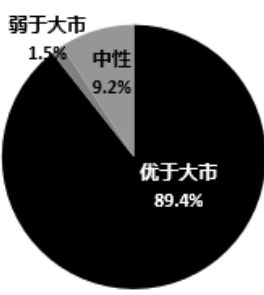
Most Recent Full Quarter



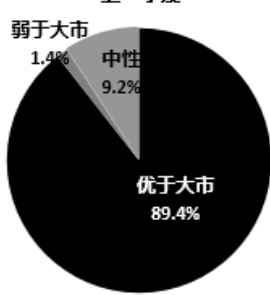
Prior Full Quarter



最新季度



上一季度



截至 2022 年 12 月 31 日海通国际股票研究评级分布

	优于大市	中性 (持有)	弱于大市
海通国际股票研究覆盖率	89.4%	9.2%	1.5%

投资银行客户*	5.2%	7.3%	8.3%
---------	------	------	------

*在每个评级类别里投资银行客户所占的百分比。

上述分布中的买入、中性和卖出分别对应我们当前优于大市、中性和落后大市评级。

只有根据 FINRA/NYSE 的评级分布规则，我们才将中性评级划入持有这一类别。请注意在上表中不包含非评级的股票。

此前的评级系统定义（直至 2020 年 6 月 30 日）：

买入，未来 12-18 个月内预期相对基准指数涨幅在 10%以上，基准定义如下

中性，未来 12-18 个月内预期相对基准指数变化不大，基准定义如下。根据 FINRA/NYSE 的评级分布规则，我们会将中性评级划入持有这一类别。

卖出，未来 12-18 个月内预期相对基准指数跌幅在 10%以上，基准定义如下

各地股票基准指数：日本 – TOPIX, 韩国 – KOSPI, 台湾 – TAIEX, 印度 – Nifty100; 其他所有中国概念股 – MSCI China.

Haitong International Equity Research Ratings Distribution, as of Dec 31, 2022

	Outperform	Neutral (hold)	Underperform
HTI Equity Research Coverage	89.4%	9.2%	1.5%
IB clients*	5.2%	7.3%	8.3%

*Percentage of investment banking clients in each rating category.

BUY, Neutral, and SELL in the above distribution correspond to our current ratings of Outperform, Neutral, and Underperform.

For purposes only of FINRA/NYSE ratings distribution rules, our Neutral rating falls into a hold rating category. Please note that stocks with an NR designation are not included in the table above.

Previous rating system definitions (until 30 Jun 2020):

BUY: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to exceed the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

NEUTRAL: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to be in line with the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below. For purposes only of FINRA/NYSE ratings distribution rules, our Neutral rating falls into a hold rating category.

SELL: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to be below the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

Benchmarks for each stock's listed region are as follows: Japan – TOPIX, Korea – KOSPI, Taiwan – TAIEX, India – Nifty100; for all other China-concept stocks – MSCI China.

海通国际非评级研究：海通国际发布计量、筛选或短篇报告，并在报告中根据估值和其他指标对股票进行排名，或者基于可能的估值倍数提出建议价格。这种排名或建议价格并非为了进行股票评级、提出目标价格或进行基本面估值，而仅供参考使用。

Haitong International Non-Rated Research: Haitong International publishes quantitative, screening or short reports which may rank stocks according to valuation and other metrics or may suggest prices based on possible valuation multiples. Such rankings or suggested prices do not purport to be stock ratings or target prices or fundamental values and are for information only.

海通国际 A 股覆盖：海通国际可能会就沪港通及深港通的中国 A 股进行覆盖及评级。海通证券（600837.CH），海通国际于上海的母公司，也会于中国发布中国 A 股的研究报告。但是，海通国际使用与海通证券不同的评级系统，所以海通国际与海通证券的中国 A 股评级可能有所不同。

Haitong International Coverage of A-Shares: Haitong International may cover and rate A-Shares that are subject to the Hong Kong Stock Connect scheme with Shanghai and Shenzhen. Haitong Securities (HS; 600837 CH), the ultimate parent company of HTISG based in Shanghai, covers and publishes research on these same A-Shares for distribution in mainland China. However, the rating system employed by HS differs from that used by HTI and as a result there may be a difference in the HTI and HS ratings for the same A-share stocks.

海通国际优质 100 A 股（Q100）指数：海通国际 Q100 指数是一个包括 100 支由海通证券覆盖的优质中国 A 股的计量产品。这些股票是通过基于质量的筛选过程，并结合对海通证券 A 股团队自下而上的研究。海通国际每季对 Q100 指数成分作出复审。

Haitong International Quality 100 A-share (Q100) Index: HTI's Q100 Index is a quant product that consists of 100 of the highest-quality A-shares under coverage at HS in Shanghai. These stocks are carefully selected through a quality-based screening process in combination with a review of the HS A-share team's bottom-up research. The Q100 constituent companies are reviewed quarterly.

MSCI ESG 评级免责声明条款：尽管海通国际的信息供货商（包括但不限于 MSCI ESG Research LLC 及其附属公司（「ESG 方」）从其认为可靠的来源获取信息（「信息」），ESG 方均不承担或保证此处任何数据的原创性、准确性和/或完整性，并明确表示不作出任何明示或默示的担保，包括可商售性和针对特定目的的适用性。该信息只能供阁下内部使用，不得以任何形式复制或重新传播，并不得用作任何金融工具、产品或指数的基础或组成部分。此外，信息本质上不能用于判断购买或出售何种证券，或何时购买或出售该证券。即使已被告知可能造成的损害，ESG 方均不承担与此处任何资料有关的任何错误或遗漏所引起的任何责任，也不对任何直接、间接、特殊、惩罚性、附带性或任何其他损害赔偿（包括利润损失）承担任何责任。

MSCI ESG Disclaimer: Although Haitong International's information providers, including without limitation, MSCI ESG Research LLC and its affiliates (the "ESG Parties"), obtain information (the "Information") from sources they consider reliable, none of the ESG Parties warrants or guarantees the originality, accuracy and/or completeness, of any data herein and expressly disclaim all express or implied warranties, including those of merchantability and fitness for a particular purpose. The Information may only be used for your internal use, may not be reproduced or disseminated in any form and may not be used as a basis for, or a component of, any financial instruments or products or indices. Further, none of the Information can in and of itself be used to determine which securities to buy or sell or when to buy or sell them. None of the ESG Parties shall have any liability for any errors or omissions in connection with any data herein, or any liability for any direct, indirect, special, punitive, consequential or any other damages (including lost profits) even if notified of the possibility of such damages.

盟浪义利（FIN-ESG）数据通免责声明条款：在使用盟浪义利（FIN-ESG）数据之前，请务必仔细阅读本条款并同意本声明：

第一条 义利（FIN-ESG）数据系由盟浪可持续数字科技有限责任公司（以下简称“本公司”）基于合法取得的公开信息评估而成，本公司对信息的准确性及完整性不作任何保证。对公司

述的评估结果造成的任何直接或间接损失负责。

第二条 盟浪并不因收到此评估数据而将收件人视为客户，收件人使用此数据时应根据自身实际情况作出自我独立判断。本数据所载内容反映的是盟浪在最初发布本数据日期当日的判断，盟浪有权在不发出通知的情况下更新、修订与发出其他与本数据所载内容不一致或有不同结论的数据。除非另行说明，本数据（如财务业绩数据等）仅代表过往表现，过往的业绩表现不作为日后回报的预测。

第三条 本数据版权归本公司所有，本公司依法保留各项权利。未经本公司事先书面许可授权，任何个人或机构不得将本数据中的评估结果用于任何营利性目的，不得对本数据进行修改、复制、编译、汇编、再次编辑、改编、删减、缩写、节选、发行、出租、展览、表演、放映、广播、信息网络传播、摄制、增加图标及说明等，否则因此给盟浪或其他第三方造成损失的，由用户承担相应的赔偿责任，盟浪不承担责任。

第四条 如本免责声明未约定，而盟浪网站平台载明的其他协议内容（如《盟浪网站用户注册协议》《盟浪网用户服务（含认证）协议》《盟浪网隐私政策》等）有约定的，则按其他协议的约定执行；若本免责声明与其他协议约定存在冲突或不一致的，则以本免责声明约定为准。

SusallWave FIN-ESG Data Service Disclaimer: Please read these terms and conditions below carefully and confirm your agreement and acceptance with these terms before using SusallWave FIN-ESG Data Service.

1. FIN-ESG Data is produced by SusallWave Digital Technology Co., Ltd. (In short, SusallWave)'s assessment based on legal publicly accessible information. SusallWave shall not be responsible for any accuracy and completeness of the information. The assessment result is for reference only. It is not for any investment advice for any individual or institution and not for basis of purchasing, selling or holding any relative financial products. We will not be liable for any direct or indirect loss of any individual or institution as a result of using SusallWave FIN-ESG Data.

2. SusallWave do not consider recipients as customers for receiving these data. When using the data, recipients shall make your own independent judgment according to your practical individual status. The contents of the data reflect the judgment of us only on the release day. We have right to update and amend the data and release other data that contains inconsistent contents or different conclusions without notification. Unless expressly stated, the data (e.g., financial performance data) represents past performance only and the past performance cannot be viewed as the prediction of future return.

3. The copyright of this data belongs to SusallWave, and we reserve all rights in accordance with the law. Without the prior written permission of our company, none of individual or institution can use these data for any profitable purpose. Besides, none of individual or institution can take actions such as amendment, replication, translation, compilation, re-editing, adaption, deletion, abbreviation, excerpts, issuance, rent, exhibition, performance, projection, broadcast, information network transmission, shooting, adding icons and instructions. If any loss of SusallWave or any third-party is caused by those actions, users shall bear the corresponding compensation liability. SusallWave shall not be responsible for any loss.

4. If any term is not contained in this disclaimer but written in other agreements on our website (e.g. *User Registration Protocol of SusallWave Website*, *User Service (including authentication) Agreement of SusallWave Website*, *Privacy Policy of Susallwave Website*), it should be executed according to other agreements. If there is any difference between this disclaimer and other agreements, this disclaimer shall be applied.

重要免责声明：

非印度证券的研究报告：本报告由海通国际证券集团有限公司（“HTISGL”）的全资附属公司海通国际研究有限公司（“HTIRL”）发行，该公司是根据香港证券及期货条例（第571章）持有第4类受规管活动（就证券提供意见）的持牌法团。该研究报告在 HTISGL 的全资附属公司 Haitong International (Japan) K.K.（“HTIJKK”）的协助下发行，HTIJKK 是由日本关东财务局监管为投资顾问。

印度证券的研究报告：本报告由从事证券交易、投资银行及证券分析及受 Securities and Exchange Board of India（“SEBI”）监管的 Haitong Securities India Private Limited（“HTSIPL”）所发行，包括制作及发布涵盖 BSE Limited（“BSE”）和 National Stock Exchange of India Limited（“NSE”）上市公司（统称为「印度交易所」）的研究报告。HTSIPL 于 2016 年 12 月 22 日被收购并成为海通国际证券集团有限公司（“HTISG”）的一部分。

所有研究报告均以海通国际为名作为全球品牌，经许可由海通国际证券股份有限公司及/或海通国际证券集团的其他成员在其司法管辖区发布。

本文件所载信息和观点已被编译或源自可靠来源，但 HTIRL、HTISGL 或任何其他属于海通国际证券集团有限公司（“HTISG”）的成员对其准确性、完整性和正确性不做任何明示或暗示的声明或保证。本文件中所有观点均截至本报告日期，如有更改，恕不另行通知。本文件仅供参考使用。文件中提及的任何公司或其股票的说明并非意图展示完整的内容，本文件并非/不应被解释为对证券买卖的明示或暗示地出价或征价。在某些司法管辖区，本文件中提及的证券可能无法进行买卖。如果投资产品以投资者本国货币以外的币种进行计价，则汇率变化可能会对投资产生不利影响。过去的表现并不一定代表将来的结果。某些特定交易，包括设计金融衍生工具的，有产生重大风险的可能性，因此并不适合所有的投资者。您还应认识到本文件中的建议并非为您量身定制。分析师并未考虑到您自身的财务情况，如您的财务状况和风险偏好。因此您必须自行分析并在适用的情况下咨询自己的法律、税收、会计、金融和其他方面的专业顾问，以期在投资之前评估该项建议是否适合于您。若由于使用本文件所载的材料而产生任何直接或间接的损失，HTISG 及其董事、雇员或代理人对此均不承担任何责任。

除对本文内容承担责任的分析师除外，HTISG 及我们的关联公司、高级管理人员、董事和雇员，均可不时作为主事人就本文件所述的任何证券或衍生品持有长仓或短仓以及进行买卖。HTISG 的销售员、交易员和其他专业人士均可向 HTISG 的相关客户和公司提供与本文件所述意见相反的口头或书面市场评论意见或交易策略。HTISG 可做出与本文件所述建议或意见不一致的投资决策。但 HTIRL 没有义务来确保本文件的收件人了解到该等交易决定、思路或建议。

请访问海通国际网站 www.equities.htisec.com，查阅更多有关海通国际为预防和避免利益冲突设立的组织和行政安排的内容信息。

非美国分析师披露信息：本项研究首页上列明的海通国际分析师并未在 FINRA 进行注册或者取得相应的资格，并且不受美国 FINRA 有关与本项研究目标公司进行沟通、公开露面和自营证券交易的第 2241 条规则之限制。

IMPORTANT DISCLAIMER

For research reports on non-Indian securities: The research report is issued by Haitong International Research Limited (“HTIRL”), a wholly owned subsidiary of Haitong International Securities Group Limited (“HTISGL”) and a licensed corporation to carry on Type 4 regulated activity (advising on securities) for the purpose of the Securities and Futures Ordinance (Cap. 571) of Hong Kong, with the

assistance of Haitong International (Japan) K.K. ("HTIJK"), a wholly owned subsidiary of HTISGL and which is regulated as an Investment Adviser by the Kanto Finance Bureau of Japan.

For research reports on Indian securities: The research report is issued by Haitong Securities India Private Limited ("HSIPL"), an Indian company and a Securities and Exchange Board of India ("SEBI") registered Stock Broker, Merchant Banker and Research Analyst that, inter alia, produces and distributes research reports covering listed entities on the BSE Limited ("BSE") and the National Stock Exchange of India Limited ("NSE") (collectively referred to as "Indian Exchanges"). HSIPL was acquired and became part of the Haitong International Securities Group of Companies ("HTISG") on 22 December 2016.

All the research reports are globally branded under the name Haitong International and approved for distribution by Haitong International Securities Company Limited ("HTISCL") and/or any other members within HTISG in their respective jurisdictions.

The information and opinions contained in this research report have been compiled or arrived at from sources believed to be reliable and in good faith but no representation or warranty, express or implied, is made by HTIRL, HTISCL, HSIPL, HTIJK or any other members within HTISG from which this research report may be received, as to their accuracy, completeness or correctness. All opinions expressed herein are as of the date of this research report and are subject to change without notice. This research report is for information purpose only. Descriptions of any companies or their securities mentioned herein are not intended to be complete and this research report is not, and should not be construed expressly or impliedly as, an offer to buy or sell securities. The securities referred to in this research report may not be eligible for purchase or sale in some jurisdictions. If an investment product is denominated in a currency other than an investor's home currency, a change in exchange rates may adversely affect the investment. Past performance is not necessarily indicative of future results. Certain transactions, including those involving derivatives, give rise to substantial risk and are not suitable for all investors. You should also bear in mind that recommendations in this research report are not tailor-made for you. The analyst has not taken into account your unique financial circumstances, such as your financial situation and risk appetite. You must, therefore, analyze and should, where applicable, consult your own legal, tax, accounting, financial and other professional advisers to evaluate whether the recommendations suits you before investment. Neither HTISG nor any of its directors, employees or agents accepts any liability whatsoever for any direct or consequential loss arising from any use of the materials contained in this research report.

HTISG and our affiliates, officers, directors, and employees, excluding the analysts responsible for the content of this document, will from time to time have long or short positions in, act as principal in, and buy or sell, the securities or derivatives, if any, referred to in this research report. Sales, traders, and other professionals of HTISG may provide oral or written market commentary or trading strategies to the relevant clients and the companies within HTISG that reflect opinions that are contrary to the opinions expressed in this research report. HTISG may make investment decisions that are inconsistent with the recommendations or views expressed in this research report. HTI is under no obligation to ensure that such other trading decisions, ideas or recommendations are brought to the attention of any recipient of this research report.

Please refer to HTI's website www.equities.htisec.com for further information on HTI's organizational and administrative arrangements set up for the prevention and avoidance of conflicts of interest with respect to Research.

Non U.S. Analyst Disclosure: The HTI analyst(s) listed on the cover of this Research is (are) not registered or qualified as a research analyst with FINRA and are not subject to U.S. FINRA Rule 2241 restrictions on communications with companies that are the subject of the Research; public appearances; and trading securities by a research analyst.

分发和地区通知:

除非下文另有规定, 否则任何希望讨论本报告或者就本项研究中讨论的任何证券进行任何交易的收件人均应联系其所在国家或地区的海通国际销售人员。

香港投资者的通知事项: 海通国际证券股份有限公司("HTISCL")负责分发该研究报告, HTISCL 是在香港有权实施第 1 类受规管活动(从事证券交易)的持牌公司。该研究报告并不构成《证券及期货条例》(香港法例第 571 章)(以下简称"SFO")所界定的要约邀请, 证券要约或公众要约。本研究报告仅提供给 SFO 所界定的"专业投资者"。本研究报告未经过证券及期货事务监察委员会的审查。您不应仅根据本研究报告中所载的信息做出投资决定。本研究报告的收件人就研究报告中产生或与之相关的任何事宜请联系 HTISCL 销售人员。

美国投资者的通知事项: 本研究报告由 HTIRL, HSIPL 或 HTIJK 编写。HTIRL, HSIPL, HTIJK 以及任何非 HTISG 美国联营公司, 均未在美国注册, 因此不受美国关于研究报告编制和研究分析人员独立性规定的约束。本研究报告提供给依照 1934 年"美国证券交易法"第 15a-6 条规定的豁免注册的「美国主要机构投资者」("Major U.S. Institutional Investor")和「机构投资者」("U.S. Institutional Investors")。在向美国机构投资者分发研究报告时, Haitong International Securities (USA) Inc. ("HTI USA") 将对报告的内容负责。任何收到本研究报告的美国投资者, 希望根据本研究报告提供的信息进行任何证券或相关金融工具买卖的交易, 只能通过 HTI USA。HTI USA 位于 340 Madison Avenue, 12th Floor, New York, NY 10173, 电话 (212) 351-6050。HTI USA 是在美国于 U.S. Securities and Exchange Commission ("SEC") 注册的经纪商, 也是 Financial Industry Regulatory Authority, Inc. ("FINRA") 的成员。HTIUSA 不负责编写本研究报告, 也不负责其中包含的分析。在任何情况下, 收到本研究报告的任何美国投资者, 不得直接与分析师直接联系, 也不得通过 HSIPL, HTIRL 或 HTIJK 直接进行买卖证券或相关金融工具的交易。本研究报告中出现的 HSIPL, HTIRL 或 HTIJK 分析师没有注册或具备 FINRA 的研究分析师资格, 因此可能不受 FINRA 第 2241 条规定的与目标公司的交流, 公开露面和分析师账户持有的交易证券等限制。投资本研究报告中讨论的任何非美国证券或相关金融工具(包括 ADR)可能存在一定风险。非美国发行的证券可能没有注册, 或不受美国法规的约束。有关非美国证券或相关金融工具的信息可能有限制。外国公司可能不受审计和汇报的标准以及与美国境内生效相符的监管要求。本研究报告中以美元以外的其他货币计价的任何证券或相关金融工具的投资或收益的价值受汇率波动的影响, 可能对该等证券或相关金融工具的价值或收入产生正面或负面影响。美国收件人的所有问询请联系:

Haitong International Securities (USA) Inc.

340 Madison Avenue, 12th Floor

New York, NY 10173

联系人电话: (212) 351 6050

DISTRIBUTION AND REGIONAL NOTICES

Except as otherwise indicated below, any Recipient wishing to discuss this research report or effect any transaction in any security discussed in HTI's research should contact the Haitong International salesperson in their own country or region.

Notice to Hong Kong investors: The research report is distributed by Haitong International Securities Company Limited ("HTISCL"), which is a licensed corporation to carry on Type 1 regulated activity (dealing in securities) in Hong Kong. This research report does not constitute a solicitation or an offer of securities or an invitation to the public within the meaning of the SFO. This research report is only to be circulated to "Professional Investors" as defined in the SFO. This research report has not been reviewed by the Securities and Futures Commission. You should not make investment decisions solely on the basis of the information contained in this research report. Recipients of this research report are to contact HTISCL salespersons in respect of any matters arising from, or in

connection with, the research report.

Notice to U.S. investors: As described above, this research report was prepared by HTIRL, HSIPL or HTIJKK. Neither HTIRL, HSIPL, HTIJKK, nor any of the non U.S. HTISG affiliates is registered in the United States and, therefore, is not subject to U.S. rules regarding the preparation of research reports and the independence of research analysts. This research report is provided for distribution to "major U.S. institutional investors" and "U.S. institutional investors" in reliance on the exemption from registration provided by Rule 15a-6 of the U.S. Securities Exchange Act of 1934, as amended. When distributing research reports to "U.S. institutional investors," HTI USA will accept the responsibilities for the content of the reports. Any U.S. recipient of this research report wishing to effect any transaction to buy or sell securities or related financial instruments based on the information provided in this research report should do so only through Haitong International Securities (USA) Inc. ("HTI USA"), located at 340 Madison Avenue, 12th Floor, New York, NY 10173, USA; telephone (212) 351 6050. HTI USA is a broker-dealer registered in the U.S. with the U.S. Securities and Exchange Commission (the "SEC") and a member of the Financial Industry Regulatory Authority, Inc. ("FINRA"). HTI USA is not responsible for the preparation of this research report nor for the analysis contained therein. Under no circumstances should any U.S. recipient of this research report contact the analyst directly or effect any transaction to buy or sell securities or related financial instruments directly through HSIPL, HTIRL or HTIJKK. The HSIPL, HTIRL or HTIJKK analyst(s) whose name appears in this research report is not registered or qualified as a research analyst with FINRA and, therefore, may not be subject to FINRA Rule 2241 restrictions on communications with a subject company, public appearances and trading securities held by a research analyst account. Investing in any non-U.S. securities or related financial instruments (including ADRs) discussed in this research report may present certain risks. The securities of non-U.S. issuers may not be registered with, or be subject to U.S. regulations. Information on such non-U.S. securities or related financial instruments may be limited. Foreign companies may not be subject to audit and reporting standards and regulatory requirements comparable to those in effect within the U.S. The value of any investment or income from any securities or related financial instruments discussed in this research report denominated in a currency other than U.S. dollars is subject to exchange rate fluctuations that may have a positive or adverse effect on the value of or income from such securities or related financial instruments. All inquiries by U.S. recipients should be directed to:

Haitong International Securities (USA) Inc.
340 Madison Avenue, 12th Floor
New York, NY 10173
Attn: Sales Desk at (212) 351 6050

中华人民共和国的通知事项: 在中华人民共和国（下称“中国”，就本报告目的而言，不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾）只有根据适用的中国法律法规而收到该材料的人员方可使用该材料。并且根据相关法律法规，该材料中的信息并不构成“在中国从事生产、经营活动”。本文件在中国并不构成相关证券的公共发售或认购。无论根据法律规定或其他任何规定，在取得中国政府所有的批准或许可之前，任何法人或自然人均不得直接或间接地购买本材料中的任何证券或任何实益权益。接收本文件的人员须遵守上述限制性规定。

加拿大投资者的通知事项: 在任何情况下该等材料均不得被解释为在任何加拿大的司法管辖区内出售证券的要约或认购证券的要约邀请。本材料中所述证券在加拿大的任何要约或出售行为均只能在豁免向有关加拿大证券监管机构提交招股说明书的前提下由 Haitong International Securities (USA) Inc. ("HTI USA") 予以实施，该公司是一家根据 National Instrument 31-103 Registration Requirements, Exemptions and Ongoing Registrant Obligations ("NI 31-103") 的规定得到「国际交易商豁免」("International Dealer Exemption") 的交易商，位于艾伯塔省、不列颠哥伦比亚省、安大略省和魁北克省。在加拿大，该等材料在任何情况下均不得被解释为任何证券的招股说明书、发行备忘录、广告或公开发售。加拿大的任何证券委员会或类似的监管机构均未审查或以任何方式批准该等材料、其中所载的信息或所述证券的优点，任何与此相反的声明即属违法。在收到该等材料时，每个加拿大的收件人均将被视为属于 National Instrument 45-106 Prospectus Exemptions 第 1.1 节或者 Securities Act (Ontario) 第 73.3(1) 节所规定的「认可投资者」("Accredited Investor")，或者在适用情况下 National Instrument 31-103 第 1.1 节所规定的「许可投资者」("Permitted Investor")。

新加坡投资者的通知事项: 本研究报告由 Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd ("HTISSPL") [公司注册编号 201311400G] 于新加坡提供。HTISSPL 是符合《财务顾问法》(第 110 章) ("FAA") 定义的豁免财务顾问，可 (a) 提供关于证券、集体投资计划的部分，交易所衍生品合约和场外衍生品合约的建议 (b) 发行或公布有关证券、交易所衍生品合约和场外衍生品合约的研究分析或研究报告。本研究报告仅提供给符合《证券及期货法》(第 289 章) 第 4A 条项下规定的机构投资者。对于因本研究报告而产生的或与之相关的任何问题，本研究报告的收件人应通过以下信息与 HTISSPL 联系：

Haitong International Securities (Singapore) Pte. Ltd
50 Raffles Place, #33-03 Singapore Land Tower, Singapore 048623
电话: (65) 6536 1920

日本投资者的通知事项: 本研究报告由海通国际证券有限公司所发布，旨在分发给从事投资管理的金融服务提供商或注册金融机构（根据日本金融机构和交易法（“FIEL”）第 61（1）条，第 17-11（1）条的执行及相关条款）。

英国及欧盟投资者的通知事项: 本报告由从事投资顾问的 Haitong International Securities Company Limited 所发布，本报告只面向有投资相关经验的专业客户发布。任何投资或与本报告相关的投资行为只面对此类专业客户。没有投资经验或相关投资经验的客户不得依赖本报告。Haitong International Securities Company Limited 的分支机构的净长期或短期金融权益可能超过本研究报告中提及的实体已发行股本总额的 0.5%。特别提醒有些英文报告有可能此前已经通过中文或其它语言完成发布。

澳大利亚投资者的通知事项: Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd, Haitong International Securities Company Limited 和 Haitong International Securities (UK) Limited 分别根据澳大利亚证券和投资委员会（以下简称“ASIC”）公司（废除及过度性）文书第 2016/396 号规章在澳大利亚分发本项研究，该等规章免除了根据 2001 年《公司法》在澳大利亚为批发客户提供金融服务时海通国际需持有澳大利亚金融服务许可的要求。ASIC 的规章副本可在以下网站获取：www.legislation.gov.au。海通国际提供的金融服务受外国法律法规规定的管制，该等法律与在澳大利亚所适用的法律存在差异。

印度投资者的通知事项: 本报告由从事证券交易、投资银行及证券分析及受 Securities and Exchange Board of India (“SEBI”) 监管的 Haitong Securities India Private Limited (“HTSIPL”) 所发布，包括制作及发布涵盖 BSE Limited (“BSE”) 和 National Stock Exchange of India Limited (“NSE”)（统称为「印度交易所」）研究报告。

版权所有：海通国际证券集团有限公司 2019 年。保留所有权利。

People's Republic of China (PRC): In the PRC, the research report is directed for the sole use of those who receive the research report in accordance with the applicable PRC laws and regulations.

Further, the information on the research report does not constitute "production and business activities in the PRC" under relevant PRC laws. This research report does not constitute a public offer of the security, whether by sale or subscription, in the PRC. Further, no legal or natural persons of the PRC may directly or indirectly purchase any of the security or any beneficial interest therein without obtaining all prior PRC government approvals or licenses that are required, whether statutorily or otherwise. Persons who come into possession of this research are required to observe these restrictions.

Notice to Canadian Investors: Under no circumstances is this research report to be construed as an offer to sell securities or as a solicitation of an offer to buy securities in any jurisdiction of Canada. Any offer or sale of the securities described herein in Canada will be made only under an exemption from the requirements to file a prospectus with the relevant Canadian securities regulators and only by Haitong International Securities (USA) Inc., a dealer relying on the "international dealer exemption" under National Instrument 31-103 Registration Requirements, Exemptions and Ongoing Registrant Obligations ("NI 31-103") in Alberta, British Columbia, Ontario and Quebec. This research report is not, and under no circumstances should be construed as, a prospectus, an offering memorandum, an advertisement or a public offering of any securities in Canada. No securities commission or similar regulatory authority in Canada has reviewed or in any way passed upon this research report, the information contained herein or the merits of the securities described herein and any representation to the contrary is an offence. Upon receipt of this research report, each Canadian recipient will be deemed to have represented that the investor is an "accredited investor" as such term is defined in section 1.1 of National Instrument 45-106 Prospectus Exemptions or, in Ontario, in section 73.3(1) of the Securities Act (Ontario), as applicable, and a "permitted client" as such term is defined in section 1.1 of NI 31-103, respectively.

Notice to Singapore investors: This research report is provided in Singapore by or through Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd ("HTISSPL") [Co Reg No 201311400G. HTISSPL is an Exempt Financial Adviser under the Financial Advisers Act (Cap. 110) ("FAA") to (a) advise on securities, units in a collective investment scheme, exchange-traded derivatives contracts and over-the-counter derivatives contracts and (b) issue or promulgate research analyses or research reports on securities, exchange-traded derivatives contracts and over-the-counter derivatives contracts. This research report is only provided to institutional investors, within the meaning of Section 4A of the Securities and Futures Act (Cap. 289). Recipients of this research report are to contact HTISSPL via the details below in respect of any matters arising from, or in connection with, the research report:

Haitong International Securities (Singapore) Pte. Ltd.

10 Collyer Quay, #19-01 - #19-05 Ocean Financial Centre, Singapore 049315

Telephone: (65) 6536 1920

Notice to Japanese investors: This research report is distributed by Haitong International Securities Company Limited and intended to be distributed to Financial Services Providers or Registered Financial Institutions engaged in investment management (as defined in the Japan Financial Instruments and Exchange Act ("FIEL") Art. 61(1), Order for Enforcement of FIEL Art. 17-11(1), and related articles).

Notice to UK and European Union investors: This research report is distributed by Haitong International Securities Company Limited. This research is directed at persons having professional experience in matters relating to investments. Any investment or investment activity to which this research relates is available only to such persons or will be engaged in only with such persons. Persons who do not have professional experience in matters relating to investments should not rely on this research. Haitong International Securities Company Limited's affiliates may have a net long or short financial interest in excess of 0.5% of the total issued share capital of the entities mentioned in this research report. Please be aware that any report in English may have been published previously in Chinese or another language.

Notice to Australian investors: The research report is distributed in Australia by Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd, Haitong International Securities Company Limited, and Haitong International Securities (UK) Limited in reliance on ASIC Corporations (Repeal and Transitional) Instrument 2016/396, which exempts those HTISG entities from the requirement to hold an Australian financial services license under the Corporations Act 2001 in respect of the financial services it provides to wholesale clients in Australia. A copy of the ASIC Class Orders may be obtained at the following website, www.legislation.gov.au. Financial services provided by Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd, Haitong International Securities Company Limited, and Haitong International Securities (UK) Limited are regulated under foreign laws and regulatory requirements, which are different from the laws applying in Australia.

Notice to Indian investors: The research report is distributed by Haitong Securities India Private Limited ("HSIPL"), an Indian company and a Securities and Exchange Board of India ("SEBI") registered Stock Broker, Merchant Banker and Research Analyst that, inter alia, produces and distributes research reports covering listed entities on the BSE Limited ("BSE") and the National Stock Exchange of India Limited ("NSE") (collectively referred to as "Indian Exchanges").

This research report is intended for the recipients only and may not be reproduced or redistributed without the written consent of an authorized signatory of HTISG.

Copyright: Haitong International Securities Group Limited 2019. All rights reserved.

<http://equities.htisec.com/x/legal.html>