



汽车

【联讯汽车深度研究】抓住机遇，轻装前进

2019年12月10日

投资要点

增持(维持)

分析师：徐昊

执业编号：S0300519040001

电话：010-66235709

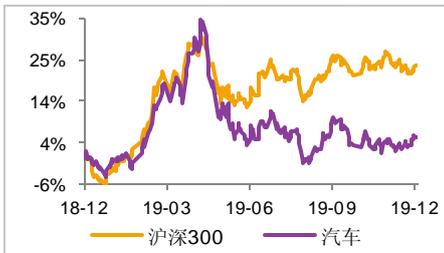
邮箱：xuhao@lxsec.com

联系人：逢增山

电话：13816595023

邮箱：pangzengshan@lxsec.com

行业表现对比图(近12个月)



资料来源：聚源

相关研究

《联讯汽车行业周报：政策加持，行业复苏在即》2019-09-16

《寒冬近尾声，分化加剧，寻找细分龙头——2020年汽车行业策略》2019-11-04

《联讯汽车行业框架》2019-11-22

◇ 轻量化实现降能耗，控成本，是企业核心设计集成能力体现

当前汽车市场已经连续十六个月同比下滑，行情无明显回暖趋势，已颁布的各项政策也无明显刺激作用，将消费交给市场，挑战与机遇并存。随着整车能耗要求越来越严苛，而重量作为能耗贡献的最主要因素之一，特别是伴随电动化的发展，实现整车轻量化设计越来越重要，是各企业始终保持的关注点。

轻量化体现了企业核心设计开发集成能力，是企业控制成本的主要路径之一。综合成本要素，广泛推动高强钢、铝镁合金件、纤维增强复合材料的应用，改善其成型、连接工艺，提升零部件系统的设计及集成能力，特别是中高端车和新能源车方面尤其重要。

消费者车辆选择上表现出明显偏好。这些偏好既影响了消费者的购车欲望，也影响了口碑传递。而轻量化则直接或间接影响了市场预期和满意度，所以把握好市场诉求，可以在一定程度上带动消费。

全球范围内汽车行业在轻量化方面的研究和探索不遗余力。国内部分在售的全铝车身车型：蔚来 ES8/ES6、凯迪拉克 CT6、奇瑞路虎捷豹 XEL/XFL、特斯拉 MODEL S、奥迪 A8 等。

国家在政策层面进行支持拉动。特别是借助新能源产业平台的发展，加快基础技术提升，开展镁铝合金、纤维增强复合材料的产业化应用。

◇ 乘新能源及节能汽车发展之东风，传统材料和新材料向轻量化齐驱并进

从零件的实现三个维度入手，关注整车轻量化重点区域。车身、底盘、传统车的动力部分、新能源车的电池系统及电机部分、内饰系统等都是当前轻量化开展的主要区域，从材料选择、成型和连接工艺方面以及设计集成开发能力方面入手，进一步提升高强钢、铝合金使用量，扩大镁合金、纤维增强复合材料的应用范围，通过市场及下游需求，拉动上游材料及工艺开发。

◇ 顺势而为，抓住轻量化发展机遇

新能源外资企业的持续注入，为新能源产业发展激发了新活力，是轻量化发展的必需增量。特斯拉工厂、大众 MEB 工厂、光束汽车、Smart 纯电动项目等的持续开展，叠加国家新能源汽车产业发展规划政策的拉动，未来可期。

◇ 投资建议

轻量化集零部件设计和集成、制造、材料为一体，三者缺一不可，所以我们后续持续关注如下三点：

研发能力优质的产业链公司，零部件开发、系统集成能力有优势；制造工艺



优质的上游公司；轻质材料开发优势明显的公司。

◇ 风险提示

- 1、新能源销量不及预期；
- 2、镁铝合金成型工艺不达预期，成品率不达预期；
- 3、碳纤维复合材料国产工业化不达预期。



目 录

一、轻量化是降能耗、控成本、重设计的关键体现	5
(一) 整车能耗要求日趋严苛，轻量化是直接关联因素	7
(二) 轻量化是企业控制成本的主要路径，体现核心设计能力	8
(三) 满足消费者对车辆性能的要求	12
(四) 全球范围内轻量化新技术发展及应用	13
(五) 国家政策支持	15
二、传统材料和新材料齐驱并进，结合新能源集成能力，实现轻量化	16
(一) 关注整车轻量化重点区域	16
(二) 从零件实现三个维度入手	19
1、材料选择实现轻量化	19
2、制造工艺优化实现轻量化	19
3、面向轻量化的设计开发是实现轻量化的最主要途径和出发点	20
三、顺势而为，抓住轻量化发展机遇	20
四、投资建议	24
五、风险提示	24

图表目录

图表 1： 国内历年汽车销量及同比（单位：辆）	5
图表 2： 2019 年前三季度不同类型汽车销量	5
图表 3： 2019 年前三季度各级别轿车销量结构	6
图表 4： 2019 年前三季度各级别 SUV 销量结构	6
图表 5： 不同级别轿车重量/体积比分布	6
图表 6： 不同级别 SUV 重量/体积比分布	7
图表 7： 传统燃油车能耗相关性分布	8
图表 8： 纯电动车能耗相关性分布	8
图表 9： 车辆各系统常用材料矩阵表	9
图表 10： 常规燃油车各系统重量占比	9
图表 11： 纯电动车各系统重量占比	9
图表 12： 不同材料占比	10
图表 13： 国内汽车价格指数与 CPI	10
图表 14： 铝合金材料成本变化趋势（单位：元/吨）	11
图表 15： 镁锭成本变化趋势（单位：元/吨）	11
图表 16： 聚丙烯腈进口成本变化趋势（单位：美元/吨）	12
图表 17： 塑料和橡胶制品业 PPI 环比	12
图表 18： 2019 年市场消费者购车期望	13
图表 19： 重量与其他因素关联	13



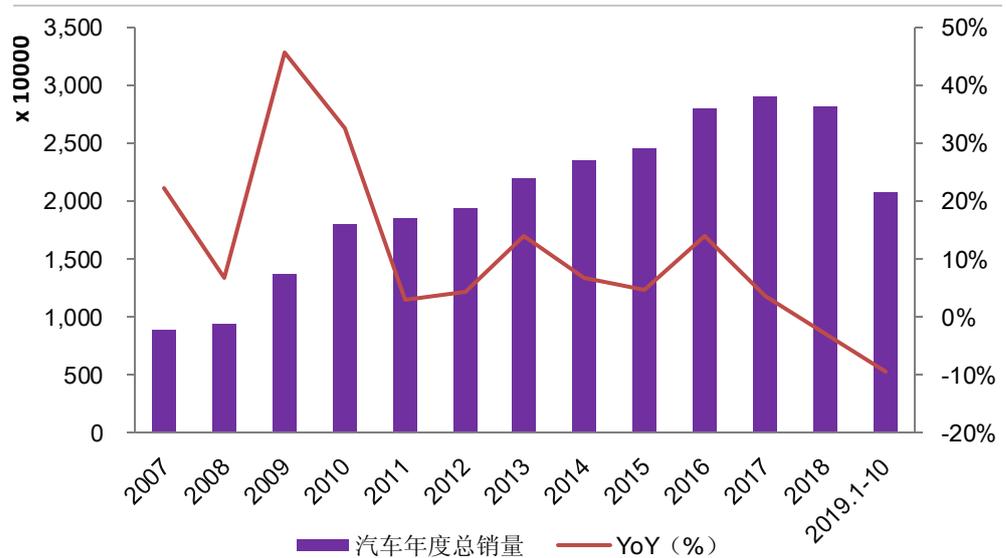
图表 20: 蔚来汽车白车身.....	14
图表 21: 轻量化技术最新探索及进展.....	14
图表 22: 国家轻量化政策.....	15
图表 23: 上汽 SGE 系列发动机.....	17
图表 24: 上汽 SGE 系列发动机拆解图.....	17
图表 25: 底盘系统结构.....	17
图表 26: 纯电动汽车结构.....	18
图表 27: 保时捷 Taycan 电池组构成单元.....	18
图表 28: 三元锂电池组能量密度（工信部 26 和 27 批次）.....	19
图表 29: 历年 ECB 轻量化系数平均值.....	20
图表 30: 国内外资新能源整车项目进展.....	20
图表 31: 大众 MEB 平台.....	21
图表 32: 2010-2019 年前 10 月新能源车累计销量（单位：辆）.....	22
图表 33: 纯电动车月度销量（单位：辆）.....	22
图表 34: 插电式混动车月度销量（单位：辆）.....	22
图表 35: 新能源车销量占比.....	23
图表 36: 轻量化发展目标.....	23
图表 37: 轻量化相关标的公司.....	23



一、轻量化是降能耗、控成本、重设计的关键体现

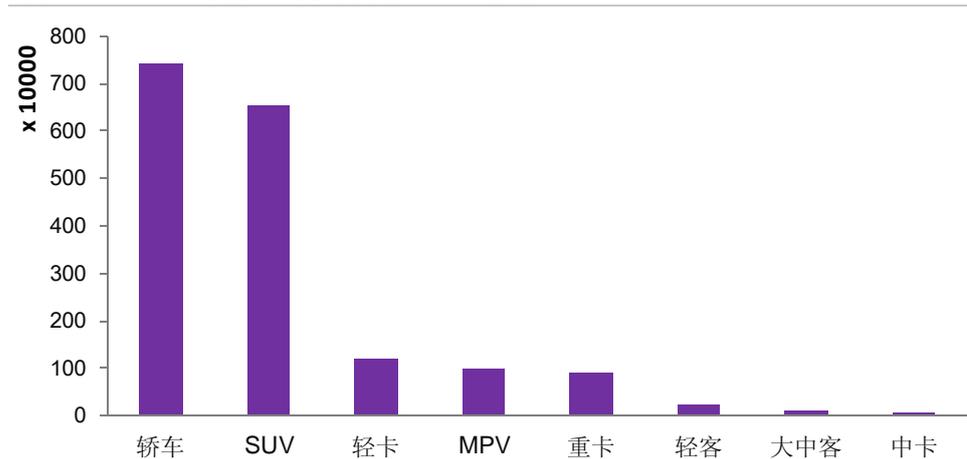
经过十年高速增长，截止到 2019 年 10 月份，汽车消费增速显著下滑，已经连续十六个月同比负增长，整体进入行业调整期。2019 年前三季度同比下滑-10.2%，消费需求偏低。但是环比来看，从 8 月份开始，8、9、10 月三个月环比增长分别为 8.2%、16% 和 0.6%，均实现正增长，但回暖趋势不明显。即使今年以来包括工信部等国务院各部门陆续发布了多项政策指导，但行情未见明显改善，缺少市场增长的有效触发点。

图表1：国内历年汽车销量及同比（单位：辆）



资料来源：Wind，联讯证券

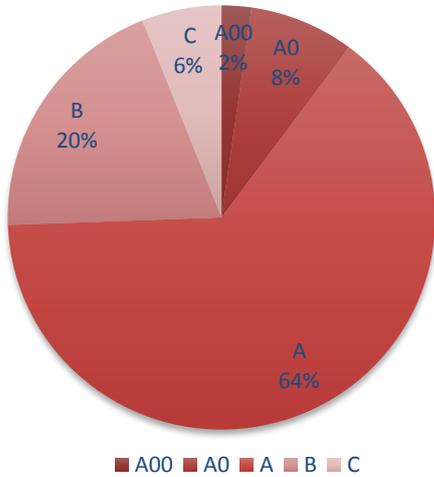
图表2：2019 年前三季度不同类型汽车销量



资料来源：Wind，联讯证券

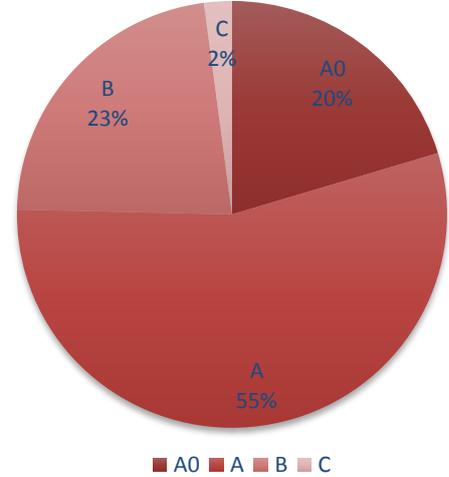


图表3: 2019年前三季度各级别轿车销量结构



资料来源: Wind, 联讯证券

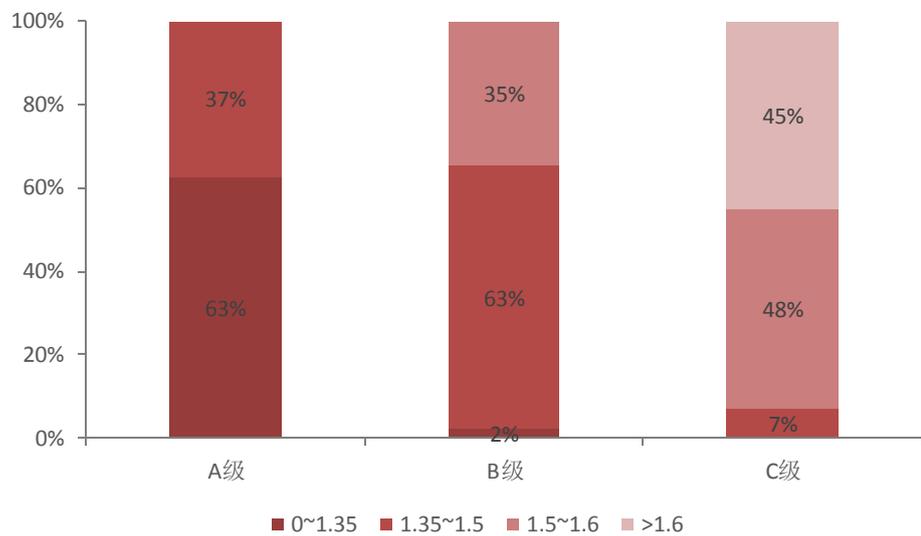
图表4: 2019年前三季度各级别SUV销量结构



资料来源: Wind, 联讯证券

根据对市场上 700 多台不同级别乘用车的重量和尺寸信息汇总, 以重量比体积系数作为对比数据, 该数据越低, 则轻量化水平越高。从数据上可以看出, 37%的 A 级轿车、35%的 B 级轿车以及 45%的 C 级轿车重量比体积系数较高, 存在有较大提升空间; 而 SUV 中同样有 30%~40%的比例期待提升。

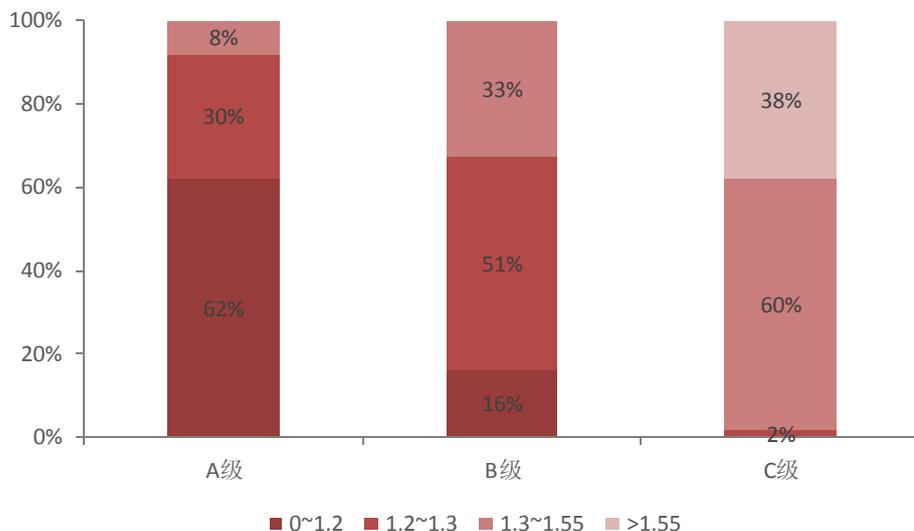
图表5: 不同级别轿车重量/体积比分布



资料来源: 公开信息, 联讯证券



图表6：不同级别 SUV 重量/体积比分布



资料来源：公开信息，联讯证券

（一）整车能耗要求日趋严苛，轻量化是直接关联因素

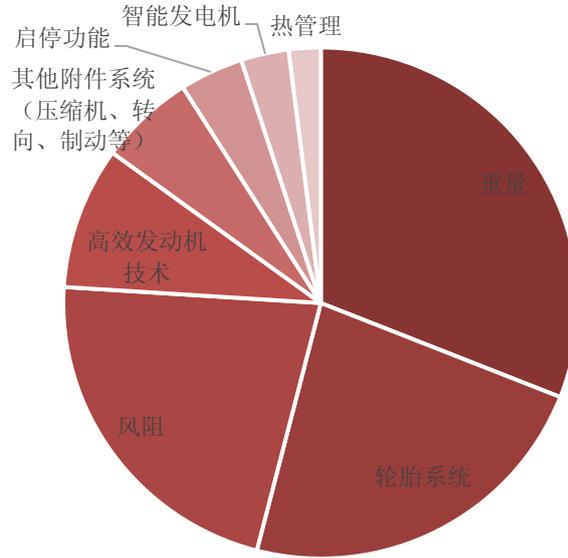
节能水平历来是汽车企业产品开发需重点面对的焦点，随着汽车电动化的发展，降低整车能耗水平就变得越来越重要。

从政策层面看，目前新能源补贴加快退坡，补贴更加关注续航里程高、电池质量能量密度大、整车能耗水平低的方面，特别是工信部于 2019 年 7 月发布《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》修正案（征求意见稿），同样鼓励企业研发先进低油耗车，推动传统车转型，与新能源车协同发展，避免了单纯依靠纯电动车分担积分压力现象，实现节能目的。

从理论经验上看，汽车在运行时，需要克服一系列阻力，包括滚动阻力，空气阻力，坡道阻力，加速阻力等，除空气阻力外，其他都跟车重直接关联。此外，从整车能耗来看，影响整车能耗水平的因素除了行驶阻力因素外，还有空调性能、热管理及电子电器附件的影响，而轻量化对能耗影响明显，整车大约有 1/3 的能耗是跟重量密切相关的。对于当前市场上在售的普通汽油机车来说，保守估计，重量每减轻 100Kg，油耗降低 3%~5%左右；而纯电动车续航里程可以提高 3%~5%左右。

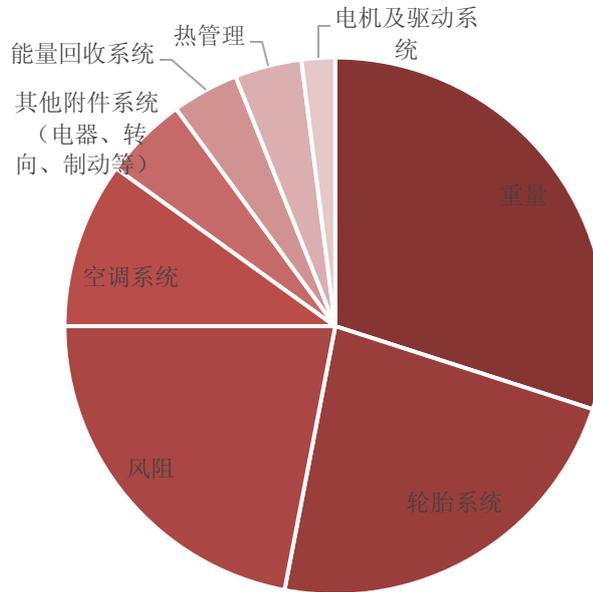


图表7：传统燃油车能耗相关性分布



资料来源：公开信息，联讯证券

图表8：纯电动车能耗相关性分布



资料来源：公开信息，联讯证券

（二）轻量化是企业控制成本的主要路径，体现核心设计能力

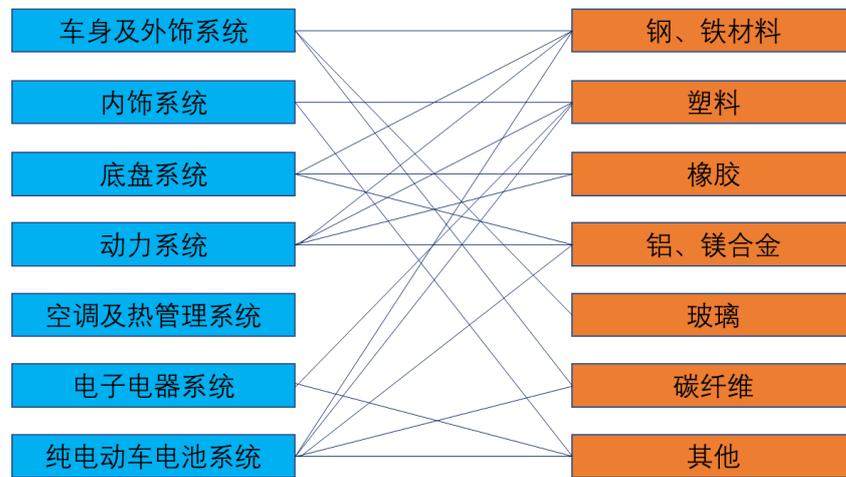
从整车来看，各大系统所用材料无非就是各种钢材、铸铁、塑料、橡胶、铝制件、镁合金、玻璃和少量其他材料，以及高档车上采用的碳纤维等材料。其中又以各种钢材、塑料及纯电动车的电芯材料所占比例较多。



对于纯电动车，电池包所占比重极大，占比大约在 1/4~1/3，比如特斯拉 MODEL S 采用全铝车身，电池组大约占比 1/4。因此，电池包轻量化是重中之重。要实现电池包轻量化，一方面要降低模组箱体的重量，通过改善材料及制造工艺，优化设计实现；另一方面，要降低电芯的重量，通过提升电池能量密度来实现，这部分是目前纯电动车开发的核心所在。工信部在 2017 年 12 月颁布的《促进汽车动力电池发展行动方案》提出，到 2020 年新型动力电池的能量密度要达到 300Wh/Kg, 2025 年要达到 500Wh/Kg, 2019 年天津力神研制的 NCA 电池已经达到 303Wh/Kg，已经达到方案要求；2018 年 1 月国家制造强国建设战略咨询委员会又发布了《<中国制造 2025>重点领域技术路线图(2017 版)》，提出 2020、2025、2030 年单体能量密度分别达到 350、400、500Wh/Kg。

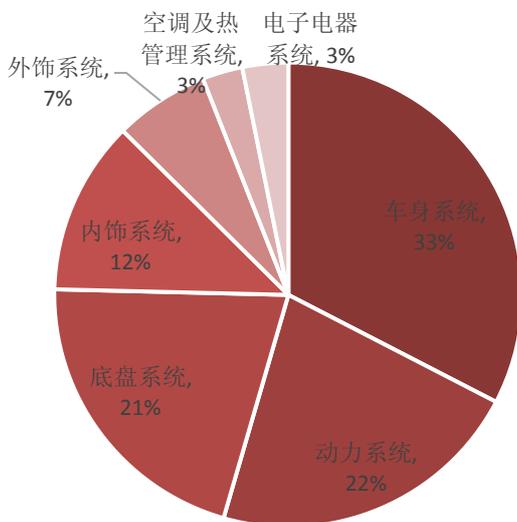
未来，各国普遍看好固态锂电池和三元富锂电池的发展，相比较传统锂电池，固态锂电池在安全性、能量密度上都有明显提高，并且有一定产业化基础条件。目前，蜂巢能源正在开发的全新固态电池能量密度将超越 300Wh/kg。

图表9： 车辆各系统常用材料矩阵表



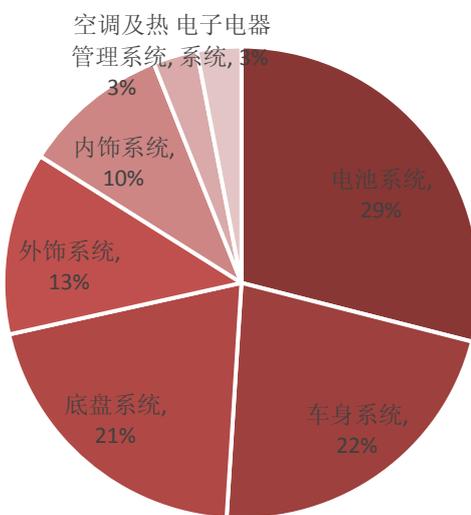
资料来源：公开信息，联讯证券

图表10： 常规燃油车各系统重量占比



资料来源：公开信息，联讯证券

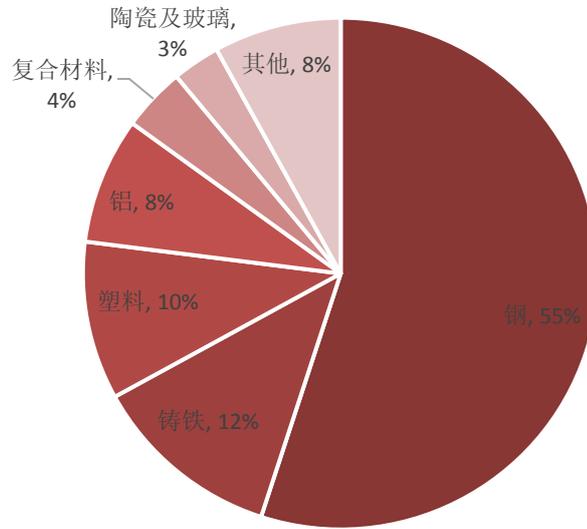
图表11： 纯电动车各系统重量占比



资料来源：公开信息，联讯证券



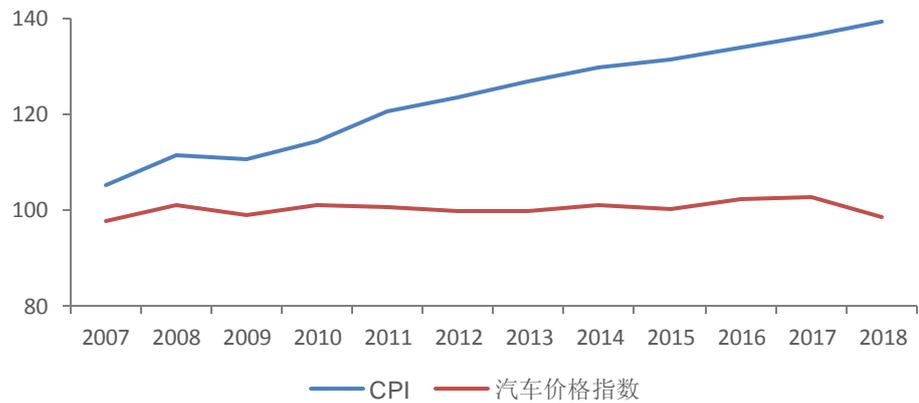
图表12: 不同材料占比



资料来源: 公开资料, 联讯证券

随着各整车企业对成本的精细化管理、规模效应的体现, 国内汽车单车成本逐年降低。从原材料价格来看, 虽然镁合金材料呈下降走势, 但铝合金、聚丙烯腈、塑料和橡胶的价格近两年相对稳定。当前部分中低端车普遍从设计及集成方面开展轻量化工作, 而对于中高端车及纯电动车规模化采用轻量化材料, 有助于拉动上游产业加快新材料及工艺开发的突破, 形成产业链相互促进发展。

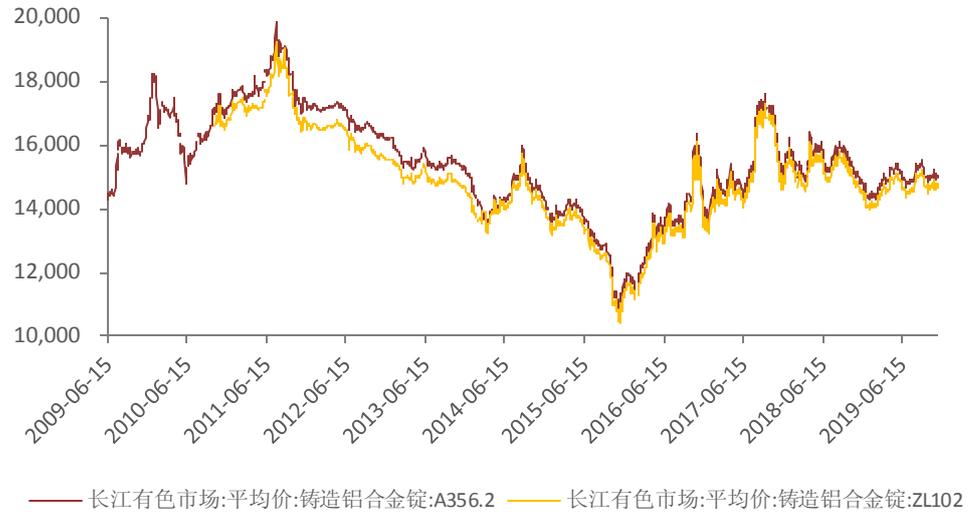
图表13: 国内汽车价格指数与 CPI



资料来源: Wind, 联讯证券

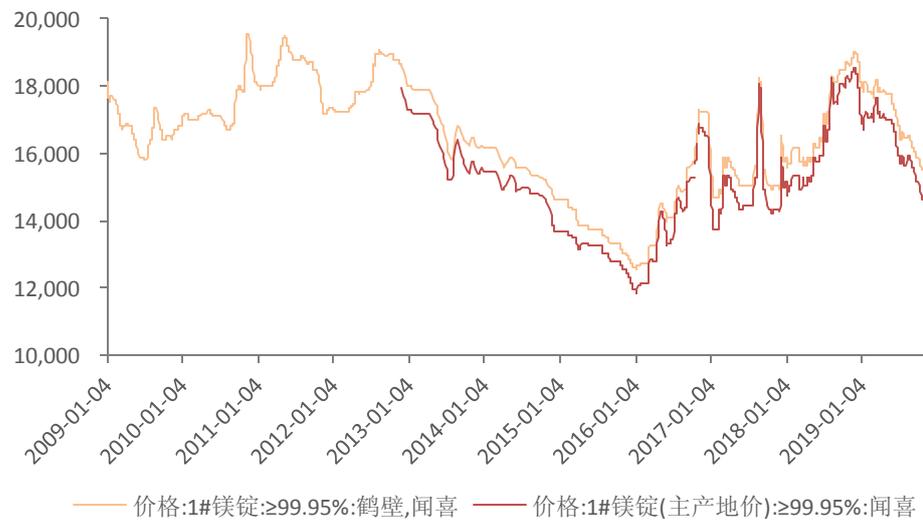


图表14: 铝合金材料成本变化趋势(单位:元/吨)



资料来源: Wind, 联讯证券

图表15: 镁锭成本变化趋势(单位:元/吨)



资料来源: Wind, 联讯证券

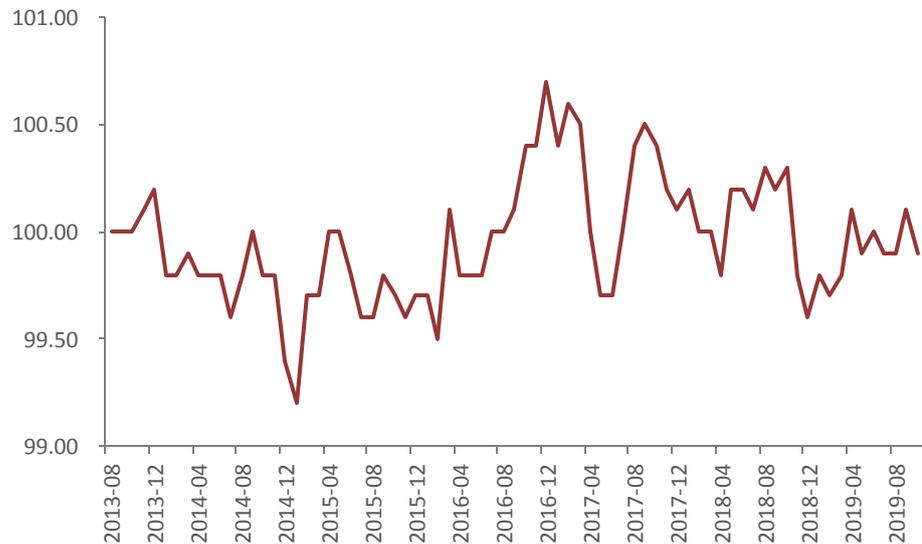


图表16: 聚丙烯腈进口成本变化趋势(单位: 美元/吨)



资料来源: Wind, 联讯证券

图表17: 塑料和橡胶制品业 PPI 环比



资料来源: Wind, 联讯证券

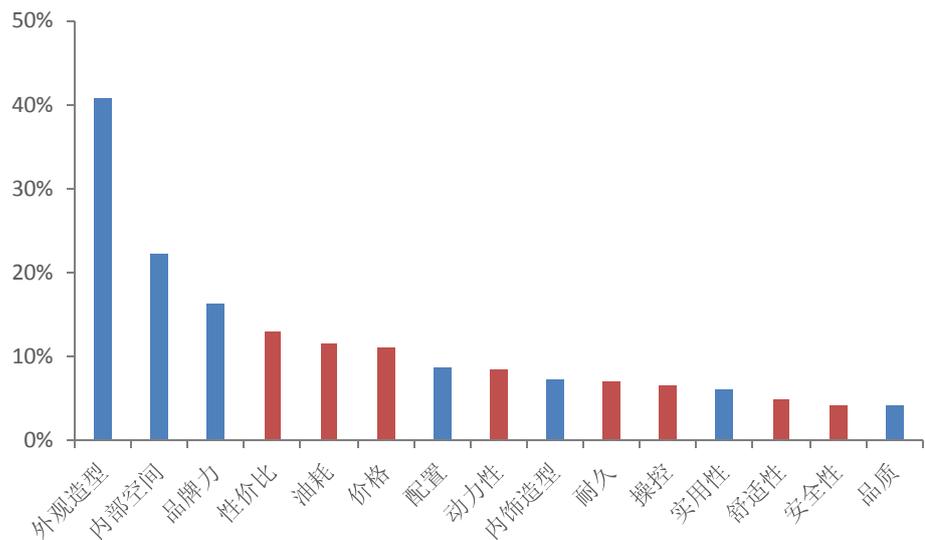
(三) 满足消费者对车辆性能的要求

除了能耗、排放、成本因素外，整车重量也影响了车辆的加速、制动、操控、安全、振动噪声等性能，这些性能影响消费者对车辆的属性感知和购车诉求。

我们统计了乘用车市场对购车期望以及满意度的数据，TOP15 中有八项跟轻量化直接相关。这些因素一方面影响了消费者在试乘试驾时对车辆的直观感受，从而影响其购车欲望；另一方面，也影响了已购车用户的口碑传递。因此，一台优秀轻量化水平的车子，是能够兼顾到车辆各个方面的性能要求。

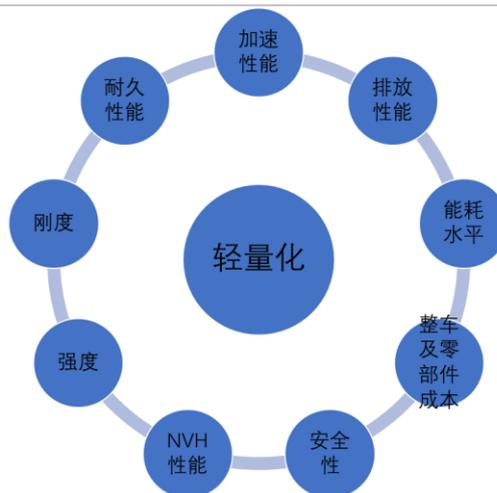


图表 18: 2019 年市场消费者购车期望



资料来源: 公开信息, 联讯证券

图表 19: 重量与其他因素关联



资料来源: 公开信息, 联讯证券

(四) 全球范围内轻量化新技术发展及应用

从全球范围内来看, 轻量化有如下方向: 现有钢制材料优化、成型工艺的轻量化; 新型复合材料的替代; 碳纤维的推广; 铝镁合金件应用范围持续扩大; 系统集成化深度发展。

国内市场在售的以铝合金材料为主车型有: 蔚来 ES8/ES6, 凯迪拉克 CT6、奇瑞捷豹 XEL/XFL、特斯拉 MODEL S、奥迪 A8 等。其中凯迪拉克 CT6 铝合金应用比例 62%, 高强钢及热成型钢占比 31%; 宝马七系采用了碳纤维、铝合金、高强钢复合材料, 白车身大约减重 40Kg; 奥迪 A8 也是采用了碳纤维、铝合金、高强钢等混合材料。



图表20: 蔚来汽车白车身



资料来源: 蔚来汽车, 联讯证券

图表21: 轻量化技术最新探索及进展

国别	厂家	进展
德国	BASF	与合作伙伴 BNP Brinkmann, 研究的一种基于天然纤维的特制轻量化复合材料, 支持德国航空航天中心的“下一代汽车”研究项目, 旨在开发最小、最轻型车辆。该项目结合新颖的金属夹层结构和创新入口概念, 采用高效氢燃料电池系统和全新车身, 满足轻型 L7 车型对安全性和重量 (450 公斤) 的要求。
德国	蒂森克虏伯	一种新型热成形钢, 具有特殊的氧化层, 可将热成形过程中的氢吸收率降低 40% 以上。不仅减少材料损坏的风险, 而且实现“成本的可持续性并节能”。另一项创新是高强度冷成型钢的新制造工艺, 强度可达 1200 兆帕, 原材料使用量减少 15%, 且重复性好, 不需要后续处理, 同时达到了降低零件成本的目的。
德国	汉高	开发高性能结构泡沫塑料在汽车车身和封闭部件轻量化方面的应用潜力。研究表明, 与传统纯金属结构相比, 采用含结构泡沫和增强材料的纤维增强聚合物组件, 每辆汽车可减重 40 多公斤; 与 Carbon Revolution 合作开发一体式碳纤维复合材料车轮, 相比常规铝质车轮, 减重达 40%-50%, 同时表面更为美观。
印度	捷豹路虎路虎	全新路虎卫士新一代车型采用了 D7x 全铝架构, 舍弃了之前的大梁车身结构, 变为了承载式车身结构。采用全新架构使得新车车身重量变得更轻, 一方面提升了燃油经济性, 另外采用承载式车身提升了日常驾驶的舒适性, 在各个性能之间更加均衡。



国别	厂家	进展
日本	旭化成株式会社	基于聚酰胺的泡沫珠材料，具有很强的刚性、强度和耐热性，可在汽车结构中取代铝和其他金属。
日本	TPR 集团	利用重力型铝质铸件，采用连续制造工艺，实现铝质制动鼓相较于传统 FC 制动鼓减重 30%以上。
法国	雪铁龙/标志	采用了 Plastic Ominum 和麦格纳国际等公司提供的复合材料车尾门。在预测期内，车企对于复合材料车尾门的需求也将会增加。
美国	福特	与 Carbon 联合开发了 3D 打印聚合物车用零部件：F-150 皮卡辅助插件、福特 Focus 紧凑型轿车暖通空调的杠杆臂及福特 Mustang 的电动制动停车制动器支架等。
中国	比亚迪	比亚迪 e2 的电驱系统将电机、电控、变速器高效集成，集成后体积较分体式产品降幅 30%，重量降幅 25%，功率密度提升 20%。
中国	蔚来	蔚来汽车与德国 SGL Carbon 达成合作，研发碳纤维增强型塑料（CFRP）电池外壳原型，比传统的铝或钢制电池外壳轻 40%，具有高刚性，而且比铝的热导率低 200 倍。
中国	长城宝马光束汽车	在江苏投产发动机，建碳纤维轻量化产业中心。
中国	宁德时代	动力电池下箱体采用“7 系铝”，能使 B 级纯电动轿车电池仓在现有基础上，不需额外增加空间，车载动力电池系统能量提高 50%，整车重量可在现有基础上减重 250 公斤，使该车型标准工况续航里程提高到 600 公里以上，结合高镍三元材料及硅碳负极材料等关键核心技术，开发出比能量达 304Wh/kg 的电池。

资料来源：盖世汽车，联讯证券

（五）国家政策支持

近年来，工信部等陆续出台了一系列相关产业政策，立足于原材料和成型加工，开展高强度、铝合金/镁合金材料、高性能工程塑料、纤维复合材料的突破开发及产业化应用，特别是固态电池、电池模块、车身、底盘件、部分内饰件和电机电驱等零部件方面，支持拉动轻量化发展。

图表22： 国家轻量化政策

时间	文件	内容
2016/10/18	《产业技术创新能力发展规划（2016-2020年）》	掌握汽车低碳化等，提升动力电池、驱动电机、高效内燃机、先进变速器、轻量化材料、传感器、控制芯片、车载智能终端及操作系统、快速充电等核心技术的工程化和产业化能力，发展整车轻量化技术、低滚阻轮胎、车身外形优化设计，形成从关键零部件到整车的完整工业体系和创新体系，推动自主品牌节能与新能源汽车同国际先进水平接轨。
2016/12/30	《新材料产业发展指南》	提升电池材料安全性、性能一致性与循环寿命，开展高容量储氢材料、质子交换膜燃料电池及防护材料研究，实现先进电池材料合理配套。开展新型 6000 系、5000 系铝合金薄板产业化制备技术攻关，满足深冲件制造标准要求，开展高强度汽车钢板、铝合金高真空压铸、半固态及粉末冶金成型零件产业化及批量应用研究，加快镁合金、稀土镁（铝）合金在



时间	文件	内容
		汽车仪表板及座椅骨架、转向盘轮芯、轮毂等领域应用，扩展高性能复合材料应用范围，支撑汽车轻量化发展。
2017/04/25	《汽车产业中长期发展规划》	发展先进车用材料及制造装备。依托国家科技计划（专项、基金等），引导汽车行业加强与原材料等相关行业合作，协同开展高强度、铝合金高真空压铸、半固态及粉末冶金成型零件产业化及批量应用研究，加快镁合金、稀土镁（铝）合金应用，扩展高性能工程塑件、复合材料应用范围。鼓励行业企业加强高强轻质车身、关键总成及其精密零部件、电机和电驱动系统等关键零部件制造技术攻关。
2019/12/03	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》（征求意见稿）	实现电池技术突破，加强高强度、轻量化、高安全、低成本、长寿命的动力电池和燃料电池系统短板技术攻关，加快固态动力电池技术研发及产业化；实施新能源汽车基础技术提升工程，开展高性能镁铝合金、纤维增强复合材料等车辆轻量化关键材料产业化应用。

资料来源：工信部，联讯证券

二、传统材料和新材料齐驱并进，结合新能源集成能力，实现轻量化

要实现轻量化，需要从整车系统各个维度，结合新材料、新工艺、新设计思路进行深度扩展。

（一）关注整车轻量化重点区域

传统燃油车整个车身系统重量占比大约 30%，而白车身重量大约占整车 15%-18% 左右。车身轻量化主要发展了四个阶段：普通钢制车身、高强度钢车身、钢铝混合车身和铝合金/碳纤维等多种材料复合车身；目前大部分车身还是采用了钢制材料，混合结构或者全铝车身占比很小，从全球范围来看，大约是 15%和 12%。主要还是当前钢的加工成熟稳定可靠，成本优势大。实现车身轻量化主要是从材料选择、成型方式、钣金件连接方式、阻尼及加强材料方面考虑。

其次，对于配置有传统燃油机的汽车来讲，动力系统对重量的贡献有 20%以上。这里面有内燃机、变速箱、进排气系统、传动轴和供油系统等，涉及到的零件复杂，对材料的要求也高，轻量化集中在发动机、变速箱和传动系统等方面，比如上汽 SGE1.5T 发动机采用铝合金缸体缸盖、集成式排气歧管、塑料进气歧管、冲压件油底壳等，可以实现发动机减重 10%以上。



图表23: 上汽 SGE 系列发动机



资料来源: 公开信息, 联讯证券

图表24: 上汽 SGE 系列发动机拆解图



资料来源: 公开信息, 联讯证券

底盘系统也是实现轻量化的关键路径。一般来讲, 底盘由传动、行驶、转向和制动四大系统组成, 而行驶系统则是四大系统中重量占比最大的。比如副车架和前下摆臂采用铝合金材料或者高强钢冲压件, 转向节采用铝合金材料等, 都可以有效实现轻量化。

图表25: 底盘系统结构



资料来源: 公开信息, 联讯证券

内外饰系统轻量化也体现在了材料选择和成型工艺上。比如选择低密度材料、不等厚度成型、镁铝合金仪表板骨架等方案。

此外, 纯电动汽车的轻量化, 更多的焦点集中在电池和电驱系统上, 特别是电池系统, 一方面是电池模组的重量, 一方面是箱体等附件的重量。根据统计, 传祺 AION LX, 东风启辰 T60EV, 广汽丰田 iA5 三款车的能量密度都是比较高的, 而且三者都搭载了宁德时代 NCM811 电池, 其中传祺 AION LX 电池包能量密度最大为 176Wh/Kg, 但是距《促进汽车动力电池产业发展行动方案》提出的 2020 年电池包能量密度达到 260Wh/Kg 差距还很明显。所以, 需要从上述两个方面同步开展, 既要提升电芯能量密度, 也要做好箱体等结构优化设计, 采用更轻质的高强度材料, 更好的集成化设计方案。

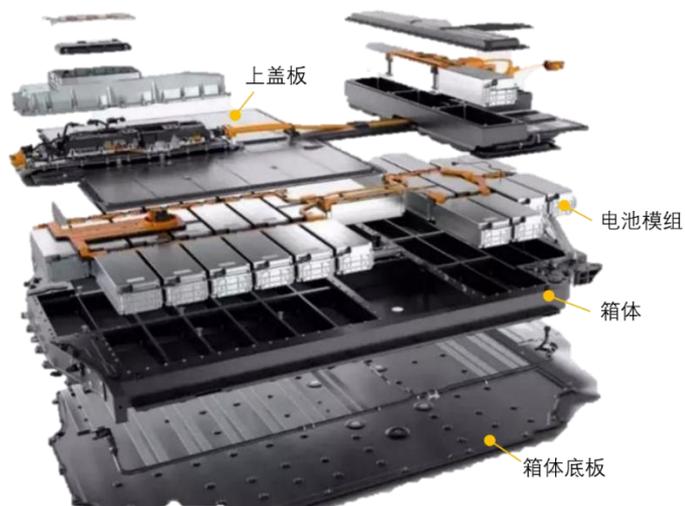


图表26： 纯电动汽车结构



资料来源： 盖世汽车， 联讯证券

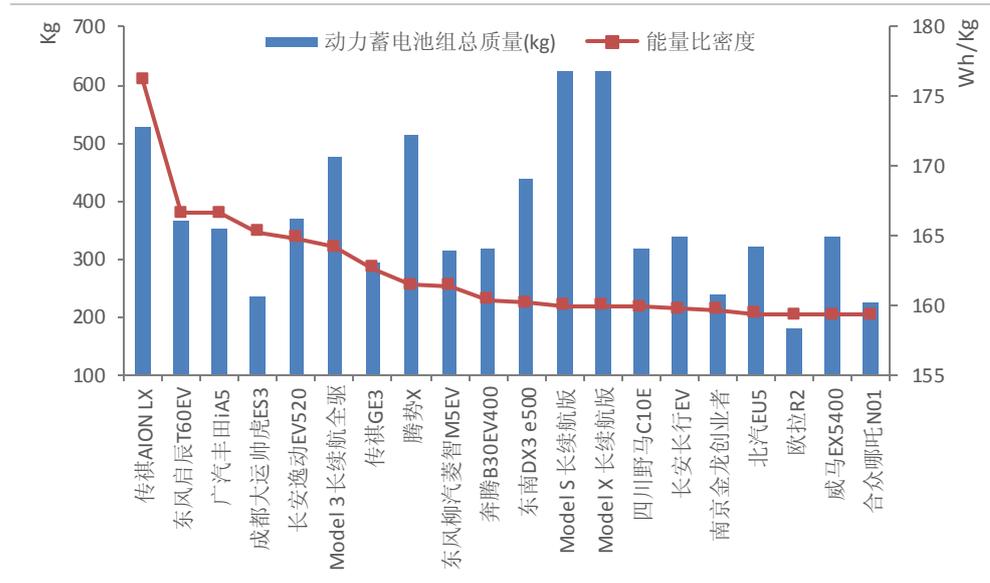
图表27： 保时捷 Taycan 电池组构成单元



资料来源： 公开信息， 联讯证券



图表28: 三元锂电池组能量密度(工信部26和27批次)



资料来源: 工信部, 联讯证券

(二) 从零件实现三个维度入手

1、材料选择实现轻量化

通过选择**高强度钢、轻质材料**, 以及不同材料的组合实现。对于钢制材料, 提升高强度钢、超高强度钢应用比例, 可以降低材料厚度。一般这类材料用在部分外板件和车身结构件上, 比如立柱、车身纵梁、车顶横梁、各防撞梁等。美欧系应用比例较高, 大约在 60% 以上。

对于轻质材料, 有轻合金金属、新型塑料和纤维增强复合材料等, 是实现轻量化的重要路径; 同时因地制宜, 根据功能需要选择合适材料, 或者多种材料联合的方案, 同时兼顾到成本、售后等方面。铝合金的应用除了上文提到的之外, 还有引擎盖、尾门、保险杠横梁等, 是除了钢外的应用最广的金属材料; 镁合金在方向盘骨架、仪表板骨架、座椅骨架、传动系、底盘系等零件上有应用; 而塑料的应用也逐渐增多, 比如冷却模块框架、进气歧管、尾门内部结构等, 大约有 50% 的减重效果。不过碳纤维复合材料由于成本昂贵, 目前除了高级豪华车、跑车和部分高端电动车外, 其他应用还比较有限。

2、制造工艺优化实现轻量化

选择先进的制造工艺, 不仅可以实现轻量化, 也有效提高了生产效率, 降低了零件成本。成型工艺方面, 有热成型、液压成型、内高压成型、辊压成型、变厚度成型方案等; 连接技术方面, 有激光焊, 结构胶粘接等, 通过这些方案可以减少零件数量, 提高材料利用率, 提升零件刚度, 实现轻量化。

比如副车架制造方面, 对高强度钢进行一体液压成型, 在不降低零件刚度情况下, 减少了零件数量, 重量可以减轻 5~10%。而不等厚度工艺, 除了钢板外, 在内饰件上也有广泛应用, 比如前围内部隔音垫采用的 EVA 材料, 根据设计需要, 不同区域采用不同厚度成型方案, 预计可以实现 25% 的轻量化。

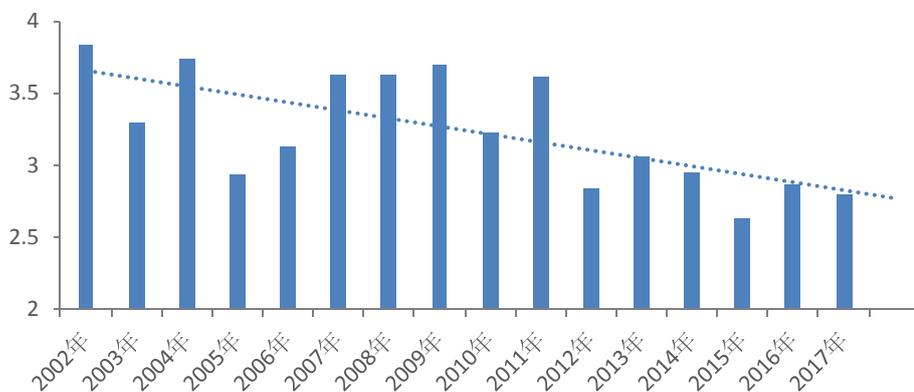


3、面向轻量化的设计开发是实现轻量化的最主要途径和出发点

轻量化设计开发，不仅包含零件本身的设计，也包括系统和整车的集成开发，这是一个企业的具有自主开发能力的核心体现。一方面既要保证有效的减重，又要考虑到整车和零部件的强度、刚度和耐久等性能不因减重而受影响；另一方面，系统集成水平的提高也有助于提升轻量化水平。比如宁德时代最新的电池集成技术，实现了整车减重 250Kg；比亚迪 e2 的电驱技术集成实现了 25%的减重；电动公交车的轮边电机也替代了传动轴等零件，整体重量可以减轻 250~500Kg。

对于车身轻量化设计评价，按照目前汽车行业比较通用的公式，即轻量化系数计算公式，该公式为轻量化系数=白车身重量/（扭转刚度*正投影面积），能用来对比评价不同厂家的设计水平，即在同级别车型中，白车身重量越低，扭转刚度越高，轻量化系数越小，车身设计越好，反之越差。从欧洲汽车车身会议历年轻量化系数平均值来看，表现出总体趋小的趋势。

图表29：历年 ECB 轻量化系数平均值



资料来源：汽车轻量化技术，联讯证券

面向轻量化的设计，除了车身件外，还有底盘车架等，这些零件的连续拓扑优化，已经比较成熟，但是涉及到整车非线性、离散结构，还需要跟实车实验结合，作进一步完善，这也是跟企业的开发能力和经验积累密切相关。

三、顺势而为，抓住轻量化发展机遇

外资企业持续注入，为新能源产业发展激发了新的活力，是轻量化发展必需增量。随着特斯拉上海临港工厂的投产，上汽大众 MEB 平台的国产化的推进等，作为新能源车关键技术需求的轻量化，是始终绕不开的话题。目前几大车企都已在国内设立合资或者独资新能源项目，将会带动新一轮行业发展。

图表30：国内外资新能源整车项目进展

项目	合资方	总投资（亿元）	规划年产能（万台/年）	计划量产时间
光束汽车	长城与宝马 50: 50 合资	51	16（含燃油车）	2022 年
上汽大众 MEB 项目	上汽集团与德国大众合资	170	30	2020 年 10 月
特斯拉上海工厂	特斯拉独资	500（一期投资 160 亿）	50（一期产能 25 万辆）	2019 年年底



项目	合资方	总投资（亿元）	规划年产能（万台/年）	计划量产时间
Smart 纯电动项目	戴姆勒与吉利合资 50:50 合资	-	-	2022 年
丰田比亚迪项目	双方 50:50	-	-	-

大众 MEB 平台全称为“电动车模块化平台”，是大众汽车集团首款为大规模生产而开发的纯电动车平台。该平台采用平板式电池模组布置方式，使车辆拥有更长轴距与更短前后悬尺寸，轴距和同级别传统燃油车相比有很大提升，车辆内部空间更宽敞；没有中央地台，后排乘客可享受舒适腿部空间；电池包完全嵌入车底，显著降低车辆重心，实现接近 50:50 的前后重量分配；该平台扩展性强，可以根据不同车型用途，配置不同容量电池；支持快速充电，15-30 分钟内可充满 80% 电量；动力电池采用轻量化铝制零件，配有集成式冷却系统、电池管理系统，大幅度提高电池防护水平和安全性；智能网联系统集成创新，实时在线。

图表31：大众 MEB 平台

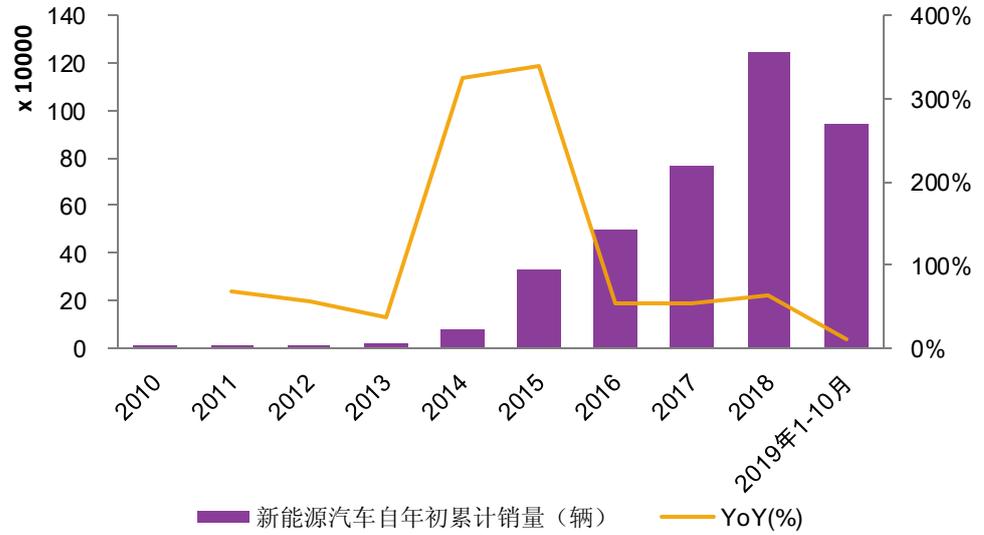


资料来源：上汽大众，联讯证券

从国家产业政策上看，《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》征求意见稿，进一步指明了未来十五年发展的思路，2025 年销量要达到整个市场销量的 25%。如果以当前新能源车市场销量来估计，预计每年要有 40% 的增长率，空间广阔，不排除后续会有相对应的持续支持。特别是纯电动车，占据了新能源市场销量的 80%。该意见稿在当前新能源销量低迷时发布，无疑是一剂强心剂，坚定了“市场主导、创新驱动、协调推进、开放发展”的基本原则。

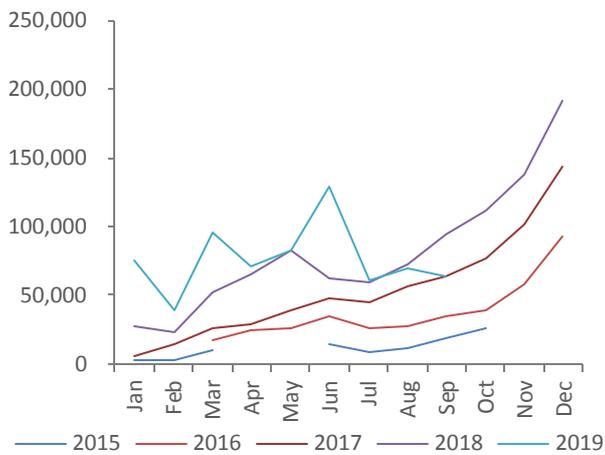


图表32: 2010-2019 年前 10 月新能源车累计销量 (单位: 辆)



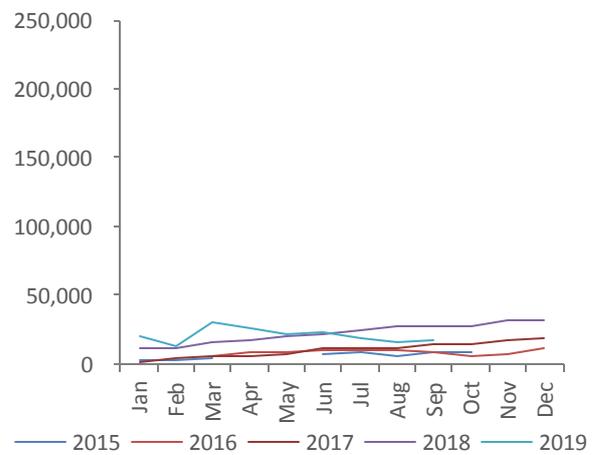
资料来源: Wind, 联讯证券

图表33: 纯电动车月度销量 (单位: 辆)



资料来源: Wind, 联讯证券

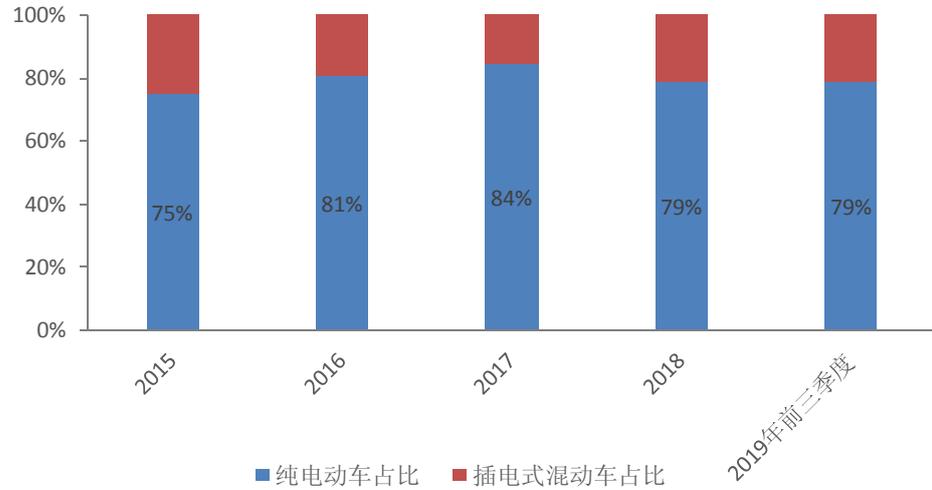
图表34: 插电式混动车月度销量 (单位: 辆)



资料来源: Wind, 联讯证券



图表35: 新能源车销量占比



资料来源: Wind, 联讯证券

根据节能与新能源车制造技术路线图, 按照到 2025 年铝合金单车用量达到 250Kg 来计, 叠加其他成本, 单车成本大约 5700 元, 那么保守估计, 五年内铝制件的市场需求量至少为 400 亿元。

图表36: 轻量化发展目标

	2020 年	2025 年	2030 年
车辆整备质量	较 2015 年减重 10%	较 2015 年减重 20%	较 2015 年减重 35%
高强度钢	强度 600MPa 以上的 AHSS 钢应用达到 50%	第三代汽车钢应用比例达到自身车重量的 30%	2000MPa 以上的钢材有一定比例的应用
铝合金	单车用铝量达到 190Kg	单车用铝量达到 250Kg	单车用铝量达到 350Kg
镁合金	单车用镁量达到 15Kg	单车用镁量达到 25Kg	单车用镁量达到 45Kg
碳纤维增强复合材料	碳纤维有一定使用量, 成本比 2015 年降低 50%	碳纤维使用量占车重 2%, 成本比上阶段降低 50%	碳纤维使用量占车重 5%, 成本比上阶段降低 50%

资料来源: 节能与新能源车制造技术路线图, 联讯证券

支持零部件轻量化的中上游企业比较多, 有车身件、底盘件、内饰件以及动力电池零件等, 我们重点关注金属件和部分内饰件的标的。

图表37: 轻量化相关标的公司

上市公司	详情	P/E			P/B			净利润 (TTM) (亿元)	营业收入 (亿元)	EPS (元)		
		P/E (TTM)	P/E (2019E)	P/E (2020E)	P/B (LF)	P/B (2019E)	P/B (2020E)			EPS (TTM)	EPS (2019E)	EPS (2020E)
华域汽车	背靠上汽, 旗下有汇众+赛科利+皮尔博格+麦格纳等, 业务范围广	11.90	11.37	10.51	1.63	1.60	1.45	85.42	1,439.68	2.09	2.19	2.37
南山铝业	完整的上下游铝产业链	19.60	15.26	12.58	0.66	0.65	0.62	14.06	215.70	0.11	0.14	0.17
精锻科技	乘用车精锻齿轮细分行业龙头	21.10	17.11	14.06	2.08	1.99	1.79	1.96	12.09	0.48	0.60	0.72



上市公司	详情	P/E			P/B			净利润 (TTM) (亿元)	营业收入 (亿元)	EPS (元)		
		P/E (TTM)	P/E (2019E)	P/E (2020E)	P/B (LF)	P/B (2019E)	P/B (2020E)			EPS (TTM)	EPS (2019E)	EPS (2020E)
新泉股份	大众/捷达/吉利配套仪表盘等内外饰件	22.45	20.95	15.40	2.73	2.33	2.06	1.83	29.13	0.81	0.87	1.18
爱柯迪	铝合金高压铸件龙头，供货国际主流传统零件供应商，新能源零部件订单充足	25.17	21.55	17.60	2.53	2.39	2.17	4.05	25.61	0.46	0.54	0.66
伯特利	铝合金转向节	26.63	22.55	19.13	3.94	3.77	3.23	3.83	28.20	0.78	0.92	1.08
拓普集团	轻量化范围广，含内饰、悬架等，吉利+特斯拉	31.59	29.24	23.04	2.06	1.95	1.81	4.78	52.93	0.45	0.49	0.62
旭升股份	铝合金压铸成型，特斯拉一级供应商，带动新能源客户增多	61.26	51.63	40.59	8.48	7.04	5.95	2.00	10.48	0.50	0.59	0.75
文灿股份	铝合金压铸，供货特斯拉、奔驰等车身结构件	62.57	11.37	10.51	2.09	1.60	1.45	0.67	15.11	0.31	NA	NA

资料来源: Wind, 联讯证券

四、投资建议

轻量化作为一项系统工程，集零部件设计及集成、制造、材料为一体，三者缺一不可，是一个企业是否有竞争力的关键体现。所以，我们后续持续关注：

- 1、研发能力优质的产业链公司，零部件开发、系统集成能力有优势。比如：华域汽车，宁德时代，拓普集团。
- 2、制造工艺优质的上游公司，比如精锻科技，爱柯迪，旭升股份。
- 3、轻质材料开发优势明显的公司。

五、风险提示

- 1、新能源销量不及预期；
- 2、镁铝合金成型工艺不达预期，成品率不达预期；
- 3、碳纤维复合材料国产工业化不达预期。



分析师简介

徐昊，英国纽卡斯尔大学硕士，2017年1月加入联讯证券，汽车及零部件行业分析师，证书编号：S0300519040001。

研究院销售团队

北京	王爽	010-66235719	18810181193	wangshuang@lxsec.com
上海	徐佳琳	021-51782249	13795367644	xujialin@lxsec.com

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

与公司有关的信息披露

联讯证券具备证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号：10485001。

本公司在知晓范围内履行披露义务。

股票投资评级说明

投资评级分为股票投资评级和行业投资评级。

股票投资评级标准

报告发布日后的12个月内公司股价的涨跌幅度相对同期沪深300指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

买入：相对大盘涨幅大于10%；

增持：相对大盘涨幅在5%~10%之间；

持有：相对大盘涨幅在-5%~5%之间；

减持：相对大盘涨幅小于-5%。

行业投资评级标准

报告发布日后的12个月内行业股票指数的涨跌幅度相对同期沪深300指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

增持：我们预计未来报告期内，行业整体回报高于基准指数5%以上；

中性：我们预计未来报告期内，行业整体回报介于基准指数-5%与5%之间；

减持：我们预计未来报告期内，行业整体回报低于基准指数5%以下。



免责声明

本报告由联讯证券股份有限公司（以下简称“联讯证券”）提供，旨在派发给本公司客户使用。未经联讯证券事先书面同意，不得以任何方式复印、传送或出版作任何用途。合法取得本报告的途径为本公司网站及本公司授权的渠道，非通过以上渠道获得的报告均为非法，我公司不承担任何法律责任。

本报告基于联讯证券认为可靠的公开信息和资料，但我们对这些信息的准确性和完整性均不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。联讯证券可随时更改报告中的内容、意见和预测，且并不承诺提供任何有关变更的通知。本公司力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或询价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在本公司及作者所知情的范围内，本机构、本人以及财产上的利害关系人与所评价或推荐的证券没有利害关系。

本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，须在允许的范围内使用，并注明出处为“联讯证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖意愿的引用、删节和修改。

投资者应根据个人投资目标、财务状况和需求来判断是否使用资料所载之内容和信息，独立做出投资决策并自行承担相应风险。我公司及其雇员做出的任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

联系我们

北京市朝阳区红军营南路绿色家园媒体村天畅园 6 号楼二层
传真：010-64408622

上海市浦东新区源深路 1088 号 2 楼联讯证券（平安财富大厦）

深圳市福田区深南大道和彩田路交汇处中广核大厦 10F

网址：www.lxsec.com