

2020上海汽车底盘展AMEE

产品名称	2020上海汽车底盘展AMEE
公司名称	上海市隆橙营销策划中心
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	闵行区
联系电话	15121196695 17269427257

产品详情

技术贴 | 轻盈伴“铝”：铝合金底盘零部件主打汽车轻量化下半场

降低油耗的途径中，可行性最大、对汽车整体设计影响最小的即为轻量化。其他途径包括提升发动机热效率，降低传动过程中损耗和改善车轮摩擦特性等，均涉及大量重新设计、标定的工作，开发周期相对较长，可行性较低。

因此，乘用车重量每降低 100kg，平均油耗可以降低 0.5L/100km。

随着“双积分”正式实施，整车厂降低油耗的相关行动将会加速进行。因此，一批之前由于成本等原因未能实施的轻量化措施将逐渐被整车厂采用。

1.2 轻量化是缓解新能源汽车续航里程痛点的重要途径

轻量化是新能源汽车快速发展的基石。电池续航是新能源汽车发展的瓶颈之一。我国市场上的新能源汽车平均续航里程不足 200km，而过大的车重阻碍了续航里程进一步提高。同时，国家针对新能源汽车的补贴与续航里程直接相关。

有研究表明，纯电动汽车重量每降低 10kg，续航里程可以增加 2.5km。按应用轻量化零部件，可以平均减重 100kg 计算，续航里程可以提升 25km。对于新能源车企来说，采取轻量化在有效地缓解消费者里程焦虑的同时，有望获取更好的政府补贴。同时，电池在纯电动汽车整备质量和体积中占比较大，轻量化有助于把更多的重量和空间分配给电池，从而进一步提升续航里程。

1.3 轻量化可以满足市场对汽车操控、NVH 的更高要求

在消费升级的浪潮下，购车者不再仅满足于“有车开”，而是对车辆提出了更高的要求。而对性能的要求主要体现在操控（加速、制动）以及 NVH 等方面。

轻量化对汽车操控性能的提升十分显著。

加速方面：汽车重量每减轻 10%，百公里加速时间可以降低 5%；

制动方面：对于一辆整备重量 1600kg，百公里加速时间 8s 的家用车，若汽车重量减轻 50kg，保持其他系统不变，百公里制动距离可以降低 1.25 米。一般家用车辆的制动距离为 36~42 米，1.25 米的差距可以显著降低发生事故的概率。

轻量化材料可以缩短开发周期，节约成本。对于 NVH，在整车的开发过程中，需要针对噪音和抖动问题反复验证和优化减震衬套、隔音部件以及制动消音片等零部件的设计。而较重的钢铁材质零部件加大了匹配的难度。较轻的铝合金零部件可以降低车辆对减震消音部件的要求，同时避免大量使用相同的钢铁材质零件导致的固有频率冲突（噪音源之一），从而有效地缩短开发过程中针对 NVH 问题的调试时间，提升车辆 NVH 竞争力，同时降低车企的研发费用。

2. 为什么着重关注底盘铝合金轻量化零部件？

2.1 核心逻辑一：“簧下 1 斤，簧上 10 斤”——底盘轻量化性价比突出

对底盘实施轻量化，在油耗、操控等方面的收益远超同等程度其他零部件的轻量化。底盘上多数零部件的质量属于簧下质量。相对而言，车身（结构件、加强件和覆盖件）的质量属于簧上质量。一般认为，同等幅度簧下质量轻量化的效用是簧上质量轻量化的 5~15 倍。同时，进行簧下质量轻量化提升了簧上质量与簧下质量的比值，相当于运动员卸下了绑在腿上的沙袋，可以显著提高汽车加速、制动和转向时的响应速度和舒适性。

汽车底盘包括转向系统、悬架系统、制动系统和行驶系统。行驶系统（轮毂）的轻量化已经非常成熟，多数钢制轮毂已经被铝合金轮毂所代替。然而，其余系统中多数的零部件仍然是“铁疙瘩”，轻量化机会众多。

为了进一步评估主要轻量化替代机会的性价比，我们把整车厂通常要考量的因素，包括：潜在效用、成本、技术难度以及潜在市场进行量化。

评估结果表明，汽车悬架、转向和制动等底盘系统（下图彩色线）的总评分明显高于其他系统，即性价比较高。下述雷达图中，包络线越靠外代表相关指标的分数接近 100，即评分较高。相对而言，动力总成和行驶系统的铝合金渗透率已经较高，车身结构件和覆盖件的实施难度较大，因此性价比较低。

综上所述，底盘系统（主要包括转向、悬架和制动系统）的铝合金轻量化是实施起来性价比最高的领域，将成为轻量化下半场的主力

2.2 核心逻辑二：降本诚可贵，减重价更高

收益如此高的底盘轻量化，为什么没有被整车厂全盘采用？一个重要原因是替代成本，即用铝合金零部件替换原钢铁零部件所产生的额外成本。在底盘和车身以外，绝对和相对替代成本都比较低的动力总成、热管理系统和行驶系统领域，铝合金轻量化替代顺理成章地得到了率先实施，渗透率早已超过 80%。随着轻量化需求的深化，绝对替代成本并不高的底盘转向、制动和悬架系统的轻量化将加速实施。

以底盘转向节的铝合金替代为例，对比车身结构件的铝合金替代：

单车铝合金转向节替换所带来的额外成本为 80 元。然而，这个轻量化变更在车辆的整个生命周期中可以降低燃油费用 2663 元（折现值，下同），投入产出比高达 33.3。考虑到轻量化还有助于满足如“双积分”等规范，现时车企实施此类轻量化的动力远大于阻力。控制臂（包括叉臂、连杆等结构、功能近似的零部件，下同）、制动钳壳体情形也类似。

相反，车身结构件轻量化的成本，无论从绝对还是相对来看都很高。单车投入七千余元所能带来的等效减重效果仅与投入 80 元的转向节轻量化相近，且高于车辆生命周期中能节省的燃油费用。转向节轻量化的投入产出比是车身的 60 余倍。

2.3 核心逻辑三：上下游产业助力

2.3.1 底盘铝合金轻量化产业的波特五力分析

一、供应商的议价能力：

上游铝原料供应商产能充裕。铝合金汽车零部件的主要上游原材料是电解铝。近年国内电解铝产能过剩，平均利用率为 84%。2017 年我国电解铝过剩产能为 673 万吨，超过了汽车零部件全行业对铝原料的需求。

上游铝原料产品差异性小，铝合金零部件供应商的转换成本不高。以铸铝产品为例，零部件供应商采购的原材料主要是标准的 A356 铝锭。该种原材料的理化特性均由国标定义，不同供应商的产品之间差异不大。切换供应商所带来的额外工作仅仅在于验证成品的材质和力学性能。

上游铝原料价格平稳。近年国内用于加工铝合金汽车零部件的原料价格相对平稳。以 A356 铝合金锭价格指数计算，2013 年以来的年化波动率仅为 13%，明显低于同期钢铁汽车零部件原材料价格指数（以生铁指数计算）年化波动率的 21%。

二、客户的议价能力

下游需求强劲。如本文第一章所述，随着轻量化的深入和新能源汽车占比的不断提升，整车厂客户对铝合金轻量化零部件的需求将以显著高于整车市场增速的速度提升。

客户的转换成本很高。底盘零部件对整车的安全、性能和 NVH 有重大影响。对底盘重点零部件供应商的切换，即使不涉及设计变更，也需要先确认产品材质、力学性能，再到系统供应商进行多种系统台架的试验验证，最终由整车厂进行多轮路试才能实施。单种底盘重点零部件的切换费用以百万计，周期往往在一年以上。因此整车厂对底盘零部件供应商有黏性，不会轻易更换。

三、替代品：不构成显著威胁

与铝合金相比，其他几种轻量化材料的局限相对较多，且在底盘轻量化上大规模应用可行性很低：

镁合金：镁与铝合金实际上主要是互相促进的关系，而非替代。镁通常作为合金元素出现在铝合金中，应用在汽车轮毂、电机壳体等领域。而以镁为主要成分，完全替代铝的合金目前仅能应用在支架类等少数领域，如方向盘、车镜支架等。

高强度钢：受设备和工艺制约。高强度钢也是相对应用较为广泛的轻量化零部件。然而其比强度低，成型工艺复杂，设备投入要求高。高强度钢的密度与普通钢铁接近，因此主要通过零部件形状的优化来实现轻量化。高强度钢零部件需要通过特殊

的热处理和成型工艺来制造，对加工设备一次性投入的要求非常高。同时，高强度钢的特殊成型工艺决定了该种材料仅能制成冲压件，无法制成复杂的形状。以上特性导致高强度钢轻量化效用有限，且对成本较为敏感。

碳纤维：应用领域与铝合金重叠度低。近年碳纤维的应用技术有了很大发展，但是单位重量的成本仍然比其他轻质材料高一个数量级左右，暂时无法大规模应用在绝大多数量产车型上。

四、新进入者：壁垒较高

铝合金轻量化零部件厂商中，主要的新进入者包括原主营业务为钢铁材质底盘零部件的厂商，以及原主营业务为非底盘甚至非汽车铝合金产品生产的厂商。

五、同行业竞争：主要取决于配套和规模。

行业集中度上升。随着下游集中度的提升，我们预计铝合金轻量化底盘零部件厂商的集中度也将提升。市场将向能够与主流车企形成良好关系，并且产品线之间能够形成良好合力的厂商倾斜。

2.3.2 从旁枝末节到中流砥柱——先进设计、制造技术助力轻量化大显身手

伴随着设计与制造加工技术的发展，汽车轻量化应用的范围已经远远比最初宽广。从应用的部位上看，从容纳性、装饰性的电机壳体、内外饰，到需要“吃力”（耐受强大载荷）的车身、底盘和传动系统均有涉及。从应用的形式上看，主要包括轻质材料替代和结构轻量化改善。

各种轻量化途径中，效用最显著的是材料替代，主要是用比强度（强度/密度）高的轻质材料替代钢材和铸铁。轻质材料主要包括铝合金、镁合金、高强度钢、塑料和碳纤维等，其中铝合金的应用最为广泛。

在轻量化应用的最初阶段，铝合金仅被用在动力总成周边件、变速箱壳体、油底壳等对疲劳强度和刚度要求不高的部位。随着铝合金专用的铸造、模锻、机加工等成型工艺的进步，以及CAE等结构设计优化手段的广泛应用，铝合金现已可以被应用在汽车底盘的转向系统、制动系统、悬架系统，以及车身结构件、覆盖件等诸多领域。

设计人员通常根据经验设计出一种较为轻量化的零部件造型，根据FEA（利用有限元分析进行应力仿真，CAE的一种）来确定是否要增加材料。如在下图的铝转向节FEA中，黄色表示在实际使用中产生应力集中可能性最大的区域。根据此结果，设计人员可以把黄色区域应力与材料能承受的最大载荷进行对比。如果不满足要求，则在此处增加材料。

3. 底盘铝合金轻量化市场：千亿蓝海待扬帆

3.1 底盘铝合金应用草根调研：豪华车推广火热，普通品牌初现端倪

根据我们对2017年款国产乘用车的调研，铝合金在转向节（后轮称为羊角，本文统一称为转向节，下同）、控制臂、副车架和制动钳壳体上的平均渗透率分别为：27%、7%、2%和2%。按细分市场，具体呈现豪华品牌高，普通品牌低（但在快速上升）的特点。

当前铝合金在普通乘用车品牌中的渗透率还在绝对低位。2017年款普通品牌车型中，

铝合金零部件在转向节、羊角中的渗透率为 21%，控制臂为 3%，副车架和制动钳壳体上还没有应用。

然而值得注意的是，应用了铝合金底盘零部件的普通品牌车型基本都是各品牌的销量主力或旗舰车型，如 H6 之于长城哈弗，英朗、昂科威之于别克，锐界之于福特，思域之于本田等。考虑到示范效应，铝合金的推广速度加快可期。

相对而言，铝合金零部件在豪华车型中的渗透率较高。2017 年款豪华品牌车型中，铝合金零部件在转向节中的渗透率为 93%，控制臂为 48%，副车架为 32%，制动钳壳体为 27%。

随着消费升级的进行，国产豪华车型在中国乘用车市场的份额越来越高，其对相关整车厂双积分计算的贡献也将越来越大。

豪华车型的油耗普遍偏高，因此未来相关整车厂有更大的动力去实施轻量化以满足双积分要求，铝合金零部件的份额有望继续扩大。

3.2 前程远大：底盘铝合金零部件市场 CAGR 可达 27%

未来国内单车用铝量将趋近美国水平。当前国产车单车铝合金用量仅为 111kg，与美国的 186kg 相比，有 67%的提升空间。与此同时，美国市场的单车铝合金用量还在不断的提高过程中，主要驱动力与中国市场的类似。对比主要轻量化驱动力，中国的油价始终高于美国，且中国新能源(4.200,0.00, 0.00%)汽车销量增速远高于美国。因此我们判断铝合金轻量化应用在中国的增速会高于美国。

在铝合金渗透率尚低的底盘领域，相关铸铝、锻铝零部件供应商有望充分获取铝合金增量市场带来的红利；在铝合金渗透率已经较高的动力总成（如发动机缸体、缸盖、油底壳）和电机（如各种电机壳体）、电子领域，相关零部件供应商仍可以从乘用车市场的增长，尤其是新能源汽车市场的快速增长中获取可观的红利。

2011 以来，全部铝合金汽车零部件市场的 CAGR 约为 10%。随着轻量化的广泛实施后，单车铝合金用量在 2020 年前将快速提升，到 2025 年与国际主流车企当前的水平相仿，即在 3~8 年内增加 33~67kg。按国内乘用车销量 CAGR=5%，当前铝合金零部件单价范围为 20~50 元/kg，产品单价年降 2%（考虑到市场实际情况，下同）计算，到 2025 年，铝合金汽车零部件的总市场容量将达 629 万吨，年总产值将高达 1439 亿元。

其中，我们认为增长潜力最大的是铝合金轻量化底盘零部件。预计其总用量的 CAGR 预计为 27%，总市场容量到 2025 年将达到 410 亿元，相对 2017 年增量为 350 亿元。底盘领域铝合金平均渗透率（不含轮毂，下同）将从当前的 8%，提升到 2020 年的 27%和 2025 年的 45%。

AMEE2020 上海国际汽车底盘系统与制造工程技术展览会将于 2020 年 10 月 26-28 日在上海世博展览馆举办，预计将有 350 家世界各地企业参展，以及超过 15000 名汽车行业专业观众参观！这是全球汽车行业唯一面向汽车底盘系统与制造工程技术领域的专业展览会。

AMEE2020 将打造新能源汽车底盘系统智能化、电动化、电子化、轻量化，自动驾驶工程与底盘趋势技术

展区、以及乘用车、商用车、特种车底盘设计开发工程、先进制造工程、底盘趋势工程、精益产品工程等产业链前沿技术与解决方案展示平台！