

看镁合金等轻质新材料的崛起如何影响钢铁业

发布日期：2014 年 09 月 29 日 11:35 采编：www.cnfeol.com

当前，汽车行业正发生着一场关于轻量化的深刻变革，这场变革对钢铁企业、钢铁产品提出了多方面的要求。面对这场变革，中国钢铁业将如何应对？我们从汽车、钢铁两个行业的角度入手，对汽车轻量化的实现方式、材料的选择、应用等方面进行了较为深入的研究。希望能为我国相关钢铁企业抓住变革机遇，与汽车制造企业共同实现转型发展提供参考。

轻量化，汽车业在行动

为实现《节能与新能源汽车产业发展规划（2012 年~2020 年）》提出的 2020 年乘用车燃料消耗量达到 5 升/100 公里的目标，今年我国完成了乘用车燃料经济性第四阶段标准的起草，包括《乘用车燃料消耗量限值》和《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》两项标准草案，并计划于 2016 年开始实施。

按《乘用车燃料消耗量限值》《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》，到 2020 年，重量在 980 公斤~1090 公斤的传统轿车百公里油耗将降到 4.5 升。

不仅是我国，世界一些重要经济体都明确了汽车节油减排的目标：日本提出到 2020 年乘用车平均燃料经济性水平达到每升油行驶 20.3 公里，比 2009 年的 16.3 公里下降约 20.3%；欧盟则于 2009 年通过强制性的法律手段取代自愿性减排协议，要求乘用车二氧化碳排放达到 2015 年每公里 130 克、2020 年每公里 95 克的目标。

据有关专家分析，中国百公里油耗 5 升的水平，对应的二氧化碳排放量约为每公里 120 克，这与 2020 年全球汽车油耗水平基本相当，低于欧洲标准，但高于美国标准。

据有关专家分析，目前市场上在售的车型有 40%~50%可以达到新国标标准。要实现 2020 年的油耗目标，任务还很艰巨。

轻量化成为节能减排的不二选择

实验证明，传统汽车整车重量每降低 10%，燃油效率就可提高 6%~8%；运动部件每减轻 1%，可节油 2%；汽车整车质量每减少 100 公斤，百公里油耗可降低

0.3升~0.6升。对于年产2000多万辆的中国汽车业来说，轻量化理所当然成为节能减排的“法宝”之一。

汽车业内专家认为，可以从4个方面实现汽车轻量化。

一是设计上轻量化。如选取轻量的汽车形式和总成部件结构形式，减少传动装置的长度以减重；采用超轻悬架结构；采用整个车身都参与承载的承载式车身结构等。据统计，轿车车身、底盘（含悬挂系统）、发动机3大件约占一辆轿车总重量的65%，对车身结构进行尺寸优化、形状优化、拓扑优化，可减轻车身骨架、车身钢板的重量。

二是采用轻质材料替代钢铁材料。如铝合金、镁合金、增强塑料、玻璃纤维、碳纤维复合材料等。

三是制造工艺改进。如采用复合结构，减少中间搭接、接头拼缝，局部增强，采用激光拼焊，包括热成型的制造工艺等。

四是提高现有材料特别是钢材的强度等性能，减少材料的重量。

两方面实现用钢轻量化

从以上这4个方面可以看出，对汽车用钢轻量化而言，核心有两条：一是用其他轻质材料替代，二是通过制造工艺改进、提高钢材强度等性能减重。

多种替代材料可供选择。业内研究表明，采用碳纤维车身和底盘比采用钢结构能减重40%~60%，抗拉强度可提高6倍~9倍，但价格要贵20倍。目前，碳纤维材料主要用于高档车、赛车上。镁的密度约为铝的2/3，在实际应用的金属中是最轻的，且镁合金的吸振能力强、切削性能好、金属模铸造性能好，很适合制造汽车零部件。铝合金用于汽车发动机、变速箱和底盘，可减重400公斤~500公斤。

据日本铝业协会预测，全球轿车平均用铝量将从2010年的150公斤上升到2025年的250公斤，目前中国轿车平均用铝量约为100公斤。

据中国汽车工业协会副秘书长许艳华介绍，一些企业的研究人员正在进行用铝合金制造轿车四门两盖的研究，一部分汽车的悬挂件等结构件也可能用铝来替代。

一汽公司技术中心的材料专家王敢利介绍，一汽公司正在就轿车四个车门、

前后两块盖板采用铝合金制造的问题展开研发。目前一汽生产的高档汽车发动机的缸体缸盖、变速箱的缸体等都已经用铝合金制造；少数自主品牌汽车的部分发动机缸体、缸盖实现了铝合金替代；油箱材质已经全部由钢材改为塑料；保险杠骨架仍用钢材制造，起吸能防撞的作用；风扇已经全用塑料制造；汽车内饰大量采用各种复合塑料材料制造。

据许艳华介绍，宝马的一款纯电动车的钢材重量占整车重量的比重已经由传统的 70% 降到 7%。宝马中国公司也证实，这款即将在我国上市的名叫 I3 的纯电动车，车重为 1.255 吨，最高时速达到 150 公里。在该款纯电动车上，钢材用量已经降到 7%，铝合金占 20%，碳纤维复合材料和增强性塑料占 50%。许艳华认为，在这款车上体现的汽车轻量化的趋势值得各行业加以重视。

由于成本压力，性能要求，通过提高钢材的强度等性能实现轻量化仍是许多汽车企业的重点选择之一。王敢利表示，一汽正与一些钢厂合作，在汽车轴、杆、齿轮方面提升材料性能，实现减重。一汽生产的卡车的重梁、横梁，原来采用的钢材强度是 500 兆帕、600 兆帕的，现在已经提到 1000 兆帕以上了，用来冲压的钢板可显着减厚。

长安汽车研究总院先期技术研究所室主任刘波也表示，长安拟用两代车型研发周期，在现有基础上，平均减重 100 公斤。在材料选择上，长安首先关注的是用更多的超高强度钢板，采用更新的成型工艺，通过减薄等方式，挖掘减重空间；设计阶段更多地考虑结构上的优化。其次考虑用铝合金、镁合金、复合材料来实现减重。

轻量化带来汽车用钢升级机遇

从目前情况看，在汽车制造选材方面，钢铁材料在与有色金属和分子材料的竞争中拥有着价格便宜、工艺成熟的优势，并通过高强度化措施发挥着潜力。

业内人士表示，中国钢铁企业要加大对汽车用钢的研发力度，抓住这一轮汽车业发展变革的机会，实现自身的产业结构调整。

一是要清楚认识汽车用钢的发展趋势。无论是开发新能源车，还是传统汽车的轻量化，对钢铁行业而言，不仅关系到汽车用钢材需求的增加或减少，更深的影在于品种创新、质量提升、性能提高。汽车用钢生产企业要生产强度更高、更薄，冲压性能、涂漆、焊接等性能更好的钢材。

二是钢企要由跟随者变为同行者，甚至要争当引路人。目前，我国汽车用钢生产企业在先期介入、产品联合研发、售后服务等系列化服务方面与国外企业相

比，仍有较大差距；与下游用户分享利润、共担风险的能力还有待不断提升；对下游行业小批量个性化品种的定制化需求研究不够，产品难以满足用户需求。业内人士表示，中国钢铁企业在满足汽车用钢需求的同时，也要加紧超前研发，与国际先进钢铁企业比创新的功力、比超前性。汽车业内人士同时呼吁，汽车轻量化需要钢铁行业配合，加大对高强度、轻量化汽车用钢的研发力度。

三是占领需求的技术制高点。刘波表示，目前，长安汽车正与宝钢和武钢等钢铁企业合作，不断提升钢材的性能指标，努力占领技术制高点。他表示，以下几个品种是汽车行业急需的：一是带涂层的热成型钢板，目前这个品种在国内还没有实现量产。二是变厚度钢板，这种钢目前国内能实现量产的只有合资企业。三是微合金钢种。刘波认为，钒在汽车钢中的应用研究较少，我国的钒有资源优势，但推广力度没有铌应用的力度大。中国稀土学会的专家卢先利表示，目前他正在推动包钢、宝钢、鞍钢等企业利用国家稀土专项资金，研究稀土在钢中应用的问题。他强调，稀土能大幅度提高材料的性能，如本钢在载重汽车的轮辐钢中加了稀土后，该产品的抗疲劳性能、强度、韧性等有显着提高。如能在汽车用钢材的研发中加强稀土应用研究，对汽车轻量化可能起到较大的作用。

此外，第三代汽车钢如何推广应用的问题也有待解决。第三代汽车钢的强度、延伸率等都有大幅提高，但还没有大量用于汽车、零件制造。汽车厂还没找到哪些零部件适合用这种钢材，在设计经验、工艺上心里没底，在工装、模具上也要进行调整。该钢种的应用还有待国家、行业、企业的联合推进。

有关专家建议，从国家层面，要建立相应的汽车用钢研发与应用技术创新体系，包括国家重点实验室、工程技术研究中心等；从行业层面，要通过构建汽车轻量化技术创新战略联盟，促进上下游的联合技术研发；从企业层面，要不断探索上下游产业在技术领域的相关性和互补性，加强企业创新人才培养、强化企业技术交流。