

汽车轻量化：2016 年镁合金迎来新机遇

发布日期：2016 年 01 月 12 日 11:34 采编：www.cnfeol.com

汽车轻量化和智能化已成为全球汽车产业技术发展新趋势。近年来随着全球节能减排压力加剧，各国纷纷制定严格乘用车燃料消耗量标准法规，对乘用车燃料消耗量及对应的 CO₂ 排放提出更加严格的要求，汽车的轻量化更是世界汽车的发展趋势。尤其是中国，2015-2020 年汽车燃油消耗降幅明显大于其他国家，燃油排放压力更大。

降低汽车整车质量 是汽车轻量化最有效途径。通过测算显示，一辆汽车的自重每减少 10%，燃油消耗量便会降低 6%~8%，同时减少 5%~6%的废气排放。同时车身变轻还对整车的燃油经济性、车辆控制稳定性、碰撞安全性都有较大提升。2006 年戴姆勒-克莱斯勒公司发布的镁密集轻量化概念车身和概念车，该项目通过在车身和底盘中大量使用镁，使整车质量减轻 20%，以从技术与经济的角度验证镁在汽车中减重的可行性。

镁合金是汽车工业最有应用潜力的金属材料。镁合金是最轻的金属结构材料，镁的密度只有 1.74 g/cm³，是铝的 2/3，钢的 2/9。采用镁合金能减轻整车重量，可在铝轻量的基础上再减轻 15%~20%。镁合金的比强度和比刚度远高于铝和钢，镁合金的刚度随厚度的增加而成立方比增加，对用镁合金制造刚性好的整体构件十分有利。镁合金还具有良好的阻尼系数，减振量大于铝合金和铸铁，用于壳体可以降低噪声，用于座椅、轮毂可以减少振动，提高了汽车的安全性和舒适性。镁合金重量轻、吸震性能强、铸造性能好，自动化生产能力和模具寿命高、尺寸稳定，作为最轻的工程材料，镁合金不仅是最适合铸造汽车零部件的材料，也是最有效的汽车轻量化材料。

汽车用镁合金蓬勃崛起，替代铝合金空间巨大。从汽车轻量化发展看，大量采用轻质材料是目前汽车轻量化发展的主要方向。汽车轻量化材料经历了铸铁铸件到铝合金压铸件的替代过程，铝合金在金属密度上明显轻于铸铁，且随铝合金压铸工艺不断提升，在壳体件上逐渐替代铸铁。但是我们认为汽车轻量化是永无止境的，随着更轻材料的发现及工艺提升，材料替代将不断上演，目前以镁合金为代表的更为轻质材料将逐渐替代铝合金在汽车上的应用。

全球汽车单车用镁量较低，汽车用镁合金需求扩张潜力强劲。一直以来，高强度钢、铝合金、工程塑料等轻量化材料广泛应用于汽车及汽车零部件制造的各个方面，而镁合金鉴于种种原因没有得到大力推广和使用，镁合金目前主要应用在发

动机罩盖、方向盘、座椅支架、车内门板、变速器外壳等方面。目前北美地区每辆汽车使用镁合金 3.8kg，日本为 9.3kg，欧洲 PASSAT 和 Audi A4 上每辆车使用镁合金达到 14kg，而国产汽车每辆用量平均仅 1.5kg。

镁合金压铸工艺日渐成熟，应用范围不断扩大：一方面随着充氧压铸、真空铸造和半固态压铸等工艺不断发展，高性能镁合金挤压加工技术、镁合金高效短流程成形技术等能有效提高镁合金耐腐蚀性，提高镁合金产品的性能及生产效率，降低生产成本；另一方面现有镁合金压铸件应用范围与铝合金的重合度日渐扩大，我们判断随着镁合金的压铸工艺进一步提升，镁合金压铸件替代铝合金产品将成为未来汽车轻量化的主要趋势。

镁铝比价保持低位进一步打开镁合金应用空间。2008 年至今镁、铝大宗商品价格持续下跌，同时镁铝比价指数下跌至历史低位，在 1.2 左右波动；据权威机构测算，在镁铝比价系数达到 1.3 时，镁合金产品进行大规模生产已具备经济效益。镁合金生产成本下降使得镁合金替代铝合金具有了经济优势，汽车产业使用镁合金替代铝合金部件在减轻重量的同时也获得了成本的降低，这将有助于进一步打开了镁合金应用的空间。

依据镁合金对铝合金的替代，我们认为镁在汽车上的应用将至少达到铝的水平，随着镁合金铸造工艺的提升和燃油消耗压力的增加，镁合金在汽车上大量应用的经济性将逐步凸显，全球单车用镁量将持续提升，单车用镁潜力将达 100kg。预计到 2020 年，欧美日汽车用镁合金的市场需求是 77 万吨，国内需求为 8~10 万吨。