



中国汽车工程研究院副总工程师 马鸣图

## 先进高强度钢

### 性价比和安全性高的汽车轻量化基础材料

文/朱敏慧

汽车轻量化不仅是节能减排最直接、最有效的手段,其重要意义还在于体现了整个中国汽车工业的发展水平和竞争实力。在各种轻量化材料中,先进高强度钢是既可保证汽车安全性,又具有高性价比的汽车轻量化基础材料。

2013年中国汽车产量已经达到2100万辆,汽车保有量逾1.3亿辆。快速发展的汽车工业带来三大问题:油耗、排放和安全。在确保安全性的前提下,汽车轻量化作为节能减排最为有效的方法之一,正在被越来越多的企业所关注。2007年,中国汽车工程学会成立汽车轻量化技术创新战略联盟,旨在推进中国汽车轻量化技术的发展。长期从事汽车轻量化研究的中国汽车工程研究院副总工程师马鸣图是该创新联盟的发起人之一。当与记者聊起中国汽车轻量化技术的发展时,马鸣图强调,轻量化不仅是节能减排最直接、最有效的手段,其重要意义还在于体现了整个中国汽车工业的发展水平和竞争实力。

#### 轻量化是系统工程

汽车轻量化是在保证汽车性能和安全的同时,通过降低汽车质量来减少燃料消耗,并进一步实现节能减排。马鸣图强调,汽车轻量化是一个系统工程,设计、制造、材料三个方面缺一不可。汽车产品若要实现轻量化,首先应该从轻量化概念出发,进行零部件几何形状的优化设计,结合先进制造工艺,并选用合理的轻量化材料,最终获得轻量化产品。

目前汽车上所应用的轻量化材料主要有四大类,分别是高强度钢、铝合金、镁合金和复合材料。与其它几种材料相比,高强度钢在抗碰撞性能、加工工艺和成本方面具有明显优势。在满足汽车行业不断提高的安全需求的前提下,通过采用先进高强度钢,车身可合理减薄,达到减重效果。有关统计数据显示,当钢板厚度分

别减少0.05mm、0.10mm、0.15 mm时,车身可减重6%、12%、18%。采用先进高强度钢来实现汽车轻量化是汽车工业轻量化技术的重要发展趋势。马鸣图认为,先进高强度钢是各种汽车轻量化解决方案中,兼具性价比高及安全性的轻量化基础材料,迄今为止还没有任何其它材料可以替代。

汽车轻量化需求的加速,推动了汽车用钢技术的快速发展。从普通强度钢,到先进高强度钢,各钢材生产商正不断致力于钢材技术的研发,推进汽车轻量化的进程。其中,第一代先进高强度钢对汽车轻量化做出了积极贡献,它在保证汽车安全性的同时,有效降低了汽车重量。虽然汽车钢板技术已经发展到第三代先进高强度钢,但第一代先进高强度钢中的双相钢依然是目前最为成熟的钢种,在汽车上的使用量最大。

为了满足轻量化与碰撞安全性的要求,解决高强度下冲压件回弹与模具磨损等问题,热成形高强度钢在汽车行业的应用越来越多。通过采用热成形技术,可以得到超高强度的车身零部件,减轻车身重量,提高车身安全性和舒适性,改善冲压成形性,提高零件尺寸精度。近年来我国热成形技术的发展非常快,但生产线主要为国外引进。国内对热成型技术还处在消化期,热成型技术应用基础数据库的匮乏是不容忽视的问题。马鸣图认为,中国应该尽早建立自己的热成形材料工艺技术和零部件数据库,推进中国汽车产业热冲压成形技术和轻量化技术的发展。

总体来看,目前我国在先进高强度钢的研发、生



产，以及成形工艺等方面与国际先进水平相比还存在着一定差距，但某些技术如Q&P中国宝钢已率先在世界上进行产业化。那么，如何缩小这一差距，提高产业实力？做好材料研究非常重要。

在马鸣图看来，材料研究分四个方面。首先是组织性能成份供应之间的研究，二是冶金工艺性能研究，三是应用工艺性能研究，四是使用性能研究，四个方面缺一不可。长期以来国内很多企业把关注点放在前两个方面，后两步应用研究的缺失或不足，导致很多材料成果难以应用。客户能否以经济快捷的方式制造汽车零部件，所生产出的汽车零部件是否满足性能要求，这些都是需要考虑的问题。

目前国际上主流的汽车钢材供应商普遍采用EVI模式，所谓EVI模式就是下游客户产品开发的供应商先期介入模式，通过充分了解客户新产品对原材料的要求，从而为客户提供性能更加适合的材料以及个性化的服务，并将这一技术服务延伸至下游客户新产品制造的全过程。EVI模式有助于整个产业链上下游的协同发展，促进汽车轻量化技术的研发和应用。目前EVI模式已经被国内部分钢铁企业所采用，并将进一步推广。

## 高强度钢市场潜力大

与欧、美、日等汽车工业发达国家相比，我国高强度钢特别是先进高强度钢和超高强度钢在汽车上的应用比例还相当低。这一差距体现在两个方面，即高强度钢的使用量和高强度钢的强度级别均低于国外先进水平。据悉，目前我国高强度钢的使用量约占轿车钢材总重量的45%左右，而国外先进水平已经达到70%以上。马鸣图认为，中国汽车工业已经发展到2100万辆的规模，未来可能发展到5000万辆才算饱和，还有十几、二十年的上升期，因此高强度钢在中国有着非常大的发展空间。

目前中国生产先进汽车高强度钢的企业有宝钢、武钢、鞍钢、本钢、首钢等，不能满足全部市场需求，且竞争不够充分，整体局面尤以宝钢一家独大。2012年6

月，由湖南华菱钢铁有限公司和安赛乐米塔尔股份公司共同出资成立的华菱安赛乐米塔尔汽车板有限公司（简称“VAMA”）全面启动汽车板项目建设。合资公司中，华菱钢铁占51%股份，安赛乐米塔尔占49%股份，项目总投资52亿元人民币，年生产规模约200万t（分两期建设）。正式投产后的VAMA将为中国市场带来领先的汽车钢材解决方案，改善中国汽车用钢市场现状。对于VAMA的进入，马鸣图表示看好。作为全球最大的钢铁企业，安赛乐米塔尔在高强度钢领域拥有创新技术，一旦这些技术本土化，将更好地满足快速发展的中国市场需求，并推动整个产业的发展。这与VAMA致力于打造中国一流汽车板制造商的目标相契合。

据悉，VAMA将为中国汽车市场引进安赛乐米塔尔的创新汽车钢材解决方案“S-in motion”，该技术整合多样化解决方案超过60项，包含压力硬化钢（PHS）和先进高强度钢（AHSS）。“S-in motion”还包括在最先进激光拼焊和热成形技术基础上改良的汽车白车身、门盖、底盘轻量化解决方案，能够极大地减轻车身的重量并节约车辆能耗。以C级车为例，“S-in motion”通过优化整车43个零部件的重量，可以使车体重量较传统技术生产的汽车减少约19%（74kg），使整体生命周期减少14%的碳排放。

马鸣图认为，凡是能够促进中国汽车技术提升、促进中国汽车工业发展、在中国本土给中国汽车工业提供高性价比原材料的，对中国汽车工业的发展都有利。而马鸣图所在的中国汽车工程研究院也将携手VAMA，展开包括热成形钢应用等领域在内的一系列产学研合作。据悉，安赛乐米塔尔的专利产品——铝硅镀层热成形钢Usibor® 1500P也将于今年年底前在VAMA本土化生产。

依托安赛乐米塔尔全球研发中心以及亚洲工程师团队的支持，VAMA将与国内主流汽车制造商密切合作，参与汽车早期设计环节，提供个性化产品方案。2014年6月VAMA汽车板项目的正式投产，将推动中国汽车工业轻量化进程，协助中国汽车厂商实现可持续发展。▲

**EVI模式有助于整个产业链上下游的协同发展，促进汽车轻量化技术的研发和应用。目前EVI模式已经被国内部分钢铁企业所采用，并将进一步推广。**