

中图分类号:TQ171.77+7.77 文献标识码:A

# 国内汽车复合材料应用现状与未来展望

郑学森

(北京汽车玻璃钢有限公司, 北京 102101)

**摘 要:** 阐述了汽车复合材料的应用顺应了国际汽车的节能、环保和安全的发展方向。回顾了复合材料在我国汽车零部件开发中的发展历程。详细介绍了当今复合材料在轿车(含SUV)、载货车、客车等各种车辆及汽车工业相关领域的应用现状。展望了复合材料在汽车部件中将不断开发的新应用。总结我国汽车复合材料的发展举措。

**关键词:** 汽车; 复合材料; 回顾; 现状; 展望

## Applications and Prospects of Automotive Composites in China

ZHENG Xuesen

(Beijing FRP Auto Parts Co. Ltd, Beijing 102101)

**Abstract:** Internationally, the applications of automotive composites go with the stream of energy efficiency, environment friendliness and safety. In this article, the author reviews the developing history of composite auto parts in China, elaborates the current uses of composites in cars (including SUV), trucks, buses and the related fields, forecasts ever-growing new uses of composite auto parts and summarizes the measures of further developing automotive composites in China.

**Key words:** automobile; composite (material); review; current situation; prospect

### 0 前言

汽车工业是我国国民经济的重要支柱产业之一,近几年来已取得迅猛的发展。汽车工业的快速发展导致了汽车保有量的急剧增加,同时也给社会带来了三大问题:能源匮乏、环境污染、安全问题。汽车节能、环保、安全既是国际汽车技术的发展方向,

也是我国产业政策的要求。

减少燃料消耗和降低对环境的污染已成为当今汽车工业发展和社会可持续发展急需解决的关键问题:(1)实现汽车轻量化,是节省能源的最有效的途径之一,也是国际先进汽车制造商所追求的重要目标。汽车轻量化一方面决定于材料工业的发展,另一方面取决于提高汽车性能。采用高性能轻质材料是实现汽车轻量化的一条重要途径,如选用铝、镁、钛等合金、高强度钢、工程塑料和复合材料等,用以制造汽车车身、底盘、发动机等零部件,可以有

收稿日期:2009-04-16

作者简介:郑学森,男,1968年生,北京汽车玻璃钢有限公司副总经理,高级工程师。

效地减轻汽车自重,提高发动机效率。据估计,汽车重量每减轻10%,就会节省6%~8%的燃料。(2)减少空气阻力是有效改善汽车燃油经济性的途径之一。为了减少空气阻力,国内外研制开发造型独特的流线型车身及装置,在增加车身的流线型和整车美观度的同时,在保证车辆的高速性能的前提下起到进一步减少风阻和节约能耗的作用。

作为构成汽车的以塑代钢的重要轻量化材料——玻璃钢/复合材料,与汽车节能、环保、安全有着密不可分的关系。采用玻璃钢/复合材料制造汽车车身壳体及其他相关部件,是使汽车轻量化最有效的途径之一;玻璃钢/复合材料的问世,为汽车造型设计提供了重要的变革条件,利用其设计自由度大和成型方便的特点为汽车产品的造型、功能增添了新奇与美感,实现汽车车身流线型的设计理念;同时,玻璃钢/复合材料还具有安全、低噪音、保温隔热等优良性能。由于汽车的质量减轻,滚动阻力减少,进而收到降低油耗、节约能源、减少环境污染以及保证安全等一系列效能。

自从1953年世界上第一部FRP汽车——GM Corvette制造成功以后,玻璃钢/复合材料即成为汽车工业的一支生力军。当前,作为新材料前沿的复合材料逐步替代汽车零部件中的金属产品和其它传统材料,并取得更加经济和安全的效果。玻璃钢/复合材料汽车零部件主要分为三类,即:车身部件、结构部件及功能部件。

## 1 复合材料在我国汽车零部件开发应用的历程回顾

零部件工业是发展汽车工业的基础。没有强大的汽车零部件工业,就不可能有强大的汽车工业。汽车复合材料作为汽车零部件应用的一个分支,它伴随着我国汽车工业的发展而兴起、成长。我国汽车复合材料的发展主要经历了3个阶段,在各个阶段扮演着不同的角色。

### 1.1 汽车复合材料应用的初步兴起阶段

从20世纪50年代我国汽车工业兴起开始一直延

伸到20世纪80年代末为止。这一阶段,汽车复合材料主要以手糊工艺为主,总的来说是批量小、质量差、应用少。

生产玻璃钢/复合材料汽车零部件的厂家多为业内专业厂家,由于认识上的问题,在很长一段时间内在汽车零部件开发方面存在许多差距和不足。早在20世纪50年代,我国即以手糊成型工艺试制玻璃钢/复合材料汽车部件;60年代中期已在汽车制造中正式应用;至70年代初,国内不少厂家已采用玻璃钢/复合材料生产各种型号的客车外饰件。但是一直以来复合材料技术相对落后,大多采用了手糊成型工艺,长期以来停留在初级水平,工作效率和制品性能等受到很大的局限性。

上世纪80年代后期,“全塑汽车”的概念曾经在国内汽车界轰动一时,典型例子为原北京中华汽车公司等生产的全玻璃钢车身。由于手糊玻璃钢工艺效率和质量状态的局限性,许多玻璃钢/复合材料整车身车型不能形成工业化生产,甚至最终不得不退出市场竞争。

### 1.2 汽车复合材料应用的探索成长阶段

从20世纪90年代初至2001年底我国加入WTO为止。这一阶段,随着我国汽车工业由载货卡车为主体的生产体系向轻便车、轿车为主体的生产体系发生的战略转移,随着其国产化进程的不断加快,在处于提高质量与数量、取代进口、打翻身仗的关键时刻,玻璃钢/复合材料在我国汽车工业中的应用广度有了突破。

该阶段,中美合资北京吉普汽车有限公司生产的XJ系列切诺基吉普车的后举升门总成、前散热器罩和座椅骨架等部件;南汽引进的依维柯S系列商务车的保险杠和顶盖等部件;一汽引进德国大众公司奥迪100中级轿车中的后保险杠背衬、右侧烟道隔离板、行李箱和备胎厢等部件;东风汽车公司利用引进日产技术开发的8 t平头柴油车系列车型的轮罩和前围板等部件;以及原中国重汽集团引进的斯太尔重卡系列的面罩、遮阳罩和导流罩等玻璃钢/复合材料零部件均陆续实现国产化生产配套。此外在一些

国产车型的改进和更新过程中,也加大了玻璃钢/复合材料在相关部件开发中应用力度,如BJ212吉普车的电瓶托盘和硬顶;CA141货车发动机部件中的挺杆室盖板、机油滤清器外罩、通风阀总成等;CA140-2货车的水箱面罩和保险杠;轻骑摩托车的挡泥板和头盔;南方摩托车的机油泵盖总成等。

该阶段,越来越多的车型采用了玻璃钢/复合材料部件,而且作为以塑代钢的理想材料已被汽车工业部门逐步认识,初步形成汽车复合材料的概念。尽管手糊成型工艺依然在生产某些汽车零部件领域还占主导地位,但已出现精品化生产趋势,而SMC、BMC、RTM等先进材料和工艺的应用推广也具有相当迅猛之势,并在某些方面实现了对手糊工艺的完全替代,形成一定的批量生产能力,质量上得到明显提高,应用范围有所扩大。

### 1.3 汽车复合材料应用的快速发展阶段

从2002年至今,我国加入WTO以后,随着国家整车生产政策的调整,汽车零部件进口关税的大幅度降低,国外资本与技术引进进一步加速。随着知识和经济全球化步伐的加快,开始反思“以生产换技术”的做法,具有自主知识产权的民族品牌的车型如雨后春笋般涌现。我国汽车工业进入了历史性的快速成长时期,形成以轿车、载货车、客车并行上升的局面,大踏步向汽车大国迈进。

该阶段,受国内汽车工业大发展的影响,汽车复合材料企业也在不断增加,并在国内形成多个区域性的汽车复合材料零部件产业群和多个具备规模化能力的汽车复合材料专业化厂家。同时,国外汽车复合材料企业随着诸多国外汽车零部件厂家进入中国,激励着国内企业的革新与创新。通过技术引进与消化吸收以及自主研发创新能力的提高,SMC/BMC、RTM、喷射以及短纤维增强热塑性塑料技术等进一步融入和成熟,并形成了一定的规模化生产技术与能力,零部件质量大幅提高,汽车主机厂对汽车复合材料认同度大大增强,同时,GMT、LFT和新能源汽车用气瓶的缠绕技术等得到了一定的发展,进一步丰富了汽车复合材料工艺技术,拓展了

汽车复合材料零部件的应用广度与深度。

## 2 我国汽车复合材料的应用现状

我国汽车复合材料的大规模应用始于引进车型上,也在自主开发的一些车型上得到发展,尤其在近几年来取得了长足进步,但总体来说与发达国家尚有距离。据估算,目前我国玻璃钢/复合材料年产量已接近200万t,但汽车复合材料的年用量仅为10万t左右,所占比例较小,而且由于汽车复合材料厂家普遍规模较小,存在创新发展能力不足的问题。

### 2.1 复合材料在轿车(含SUV)方面的应用现状

目前我国轿车生产仍以进口车型为主,主要分为美系、欧系、日系、韩系。另有一些完全的自主品牌,如奇瑞、吉利、长城、猎豹、华普、华晨中华等。进口车型的复合材料部件基本沿用原厂设计,部分实现本地化生产配套,但相当一部分部件依然需要进口;而国产品牌轿车上复合材料部件还较少使用。

近年来,复合材料在国内轿车和SUV车型中的最新应用实例分别见表1、表2。

### 2.2 复合材料在载货车方面的应用情况

近年来国内载货车技术得到很大的提高、优化与改进,同时随着国民经济的高速发展带来的市场驱动载货车产量的不断攀升,玻璃钢/复合材料在载货车中取得了突破性的应用。

近几年来,国内新老汽车制造商相继推出新的中/重型载货车车型,这些都成为汽车复合材料应用的新亮点与增长点,表3列出了一些具体的应用实例。

而近年来,国内轻型载货车和皮卡车市场增长没有中/重型载货车火爆,而且汽车复合材料零部件开发与应用相对要少得多,但也不乏应用案例。如:北汽福田奥铃轻卡系列的SMC前翻转盖板、FRP导流罩;北汽福田欧马可轻卡系列的FRP导流罩;跃进轻卡系列的SMC轮眉与侧装饰条、FRP导流罩;解放轻卡系列的GMT脚踏板、发动机BMC导风管和SMC罩盖;

表1 复合材料在国内部分轿车车型中的最新应用实例

汽车制造商	车型	汽车复合材料部件实例
一汽大众	奥迪A6	SMC后保险杠背衬、后备胎箱、BMC车灯反射罩以及GMT前端支架和前端底板衬里、发动机罩板等
	宝来系列	GMT前端支架
	迈腾系列	GMT备胎仓
一汽轿车	红旗系列	SMC后保险杠背衬、后备胎箱、FRP尾翼
海南马自达	马自达6	长玻纤增强聚丙烯注射成型的前端模块和车门模块载体
上海大众	帕萨特B5	GMT蓄电池托架、发动机罩板、前端底板衬里以及BMC车灯反射罩
	桑塔纳3000	BMC车灯反射罩
	POLO系列	GMT发动机底护板
	途安系列	LFT前端支架
上海通用	别克GL8系列	GMT前保险杠缓冲器支架
	凯悦、君悦系列	SMC天窗板, 以及GMT后靠背骨架总成、前保缓冲器支架
上汽汽车	荣威系列	SMC底部导流板
南汽名爵	名爵跑车MG7	SMC车顶骨架
东风雪铁龙	富康两厢	SMC上扰流板、中扰流板
	标致206、307系列	LFT前端支架、翼子板
北京现代	索纳塔、伊兰特系列	GMT前保缓冲器支架
北京奔驰	300C系列	SMC油箱副隔热板
奇瑞汽车	东方之子	GMT前保缓冲器支架

表2 复合材料在国内部分SUV车型中的最新应用实例

汽车制造商	车型	汽车复合材料部件实例
北汽制造	勇士系列	SMC前后保险杠、左右风窗铰链装饰板、蓄电池托架、FRP发动机罩盖、左右翼子板、车顶等
北汽福田	冲浪系列	FRP扰流板、牌照灯支架、左右护板、左右轮眉、左右后包角等
郑州日产	锐骐系列	SMC顶饰件总成、中隔窗、双开后门
江铃陆风	大陆风系列	SMC后导流板、FRP尾翼及大包围部件等
	小陆风系列	FRP车顶骨架
保定长城	赛弗、赛骏、赛影系列	FRP扰流板、左右护板、左右轮眉、涉水器等
河北中兴	富奇6500	FRP前保险杠、发动机盖板
长丰猎豹	猎豹系列	FRP扰流板

东风多利卡轻卡系列的SMC前围面罩、外侧板与轮罩及FRP导流罩; 东风小霸王轻卡的SMC保险杠; 江铃轻卡系列的RTM侧防护板、挡泥板和FRP导流罩, 厢式货车的手糊FRP厢体; 江淮轻卡的FRP导流罩, 等等。部分皮卡车型使用了FRP保险杠, 如保定长城“迪尔”等。

在工程车和改装车等特种车辆方面, 玻璃钢/复合材料也在近几年得到进一步应用。如: 北汽福田瑞沃系列, 使用了SMC前翻转盖板、翼子板、保险杠等; 河南冰熊、河南红宇、济南考格尔等专业冷藏车生产厂, 采用FRP内外板内夹PU泡沫材料生产的冷藏车箱体等, 使用量比较平稳并略呈上升趋势。

表3 复合材料在国内部分中/重型载货车车型中的最新应用实例

汽车制造商	车型	汽车复合材料部件实例
一汽集团	解放奥威 (J5P)	SMC前保险杠、前围面板、左右侧围护板、导流罩等
	解放J6系列	SMC前保险杠、前围面板和RTM导流罩、驾驶室顶盖等
东风公司	153改型 (P210驾驶室)	SMC轮罩、水箱面罩、护风罩、进气管以及FRP导流罩等
	天龙系列	SMC前保险杠、前围面板和FRP导流罩等
东风柳汽	新霸龙系列	SMC前面板、前保险杠、脚踏板及座下护板总成、翼子板、前角板、前车门外下饰板、风窗上/下饰板等
	乘龙系列	SMC面板、保险杠、上围板、前围板、举升电器罩盖、左右脚踏板、脚踏板座下护板总成等
中国重汽	豪沃系列	SMC前端面板、左右导风罩、后翼子板、门下装饰板、侧护板, 以及驾驶室顶盖总成、导流罩等
	金王子系列	SMC面罩、保险杠、翼子板、导风罩、踏板
	黄河少帅	SMC保险杠、翼子板、内衬板、挡泥板、导风罩
	华沃系列	SMC前端面板、左右角板与A立柱和左右挡风板、脚踏板、门下装饰板、侧护板等
陕汽	德龙系列	SMC面罩、保险杠、脚踏板、牌架板、左右护栏板, FRP导流罩等
	德御系列	SMC面罩、保险杠总成及左右翼子板装饰罩、前翼子板(左右件)、轮罩、脚踏板, FRP导流罩与导流板等
上汽依维柯红岩	霸王、T霸系列	SMC散热器面罩、脚踏板, 以及FRP导流罩、导流板等
北汽福田	欧曼H2、ETX系列	SMC前翻转盖板、保险杠、翼子板, 以及FRP导流罩、导流板、侧裙板、脚踏板、副轮罩等
上海汇众	大通系列	SMC保险杠、粗滤器、仪表盘及左右挡泥板、装饰板、驾驶室护板等
北方奔驰	北奔、铁马系列	SMC保险杠、脚踏板、前围面板, FRP导流罩
洛阳福赛特	福德重卡	RTM面罩、保险杠等

### 2.3 复合材料在客车方面的应用情况

近年来, 玻璃钢/复合材料在国内大型豪华客车中继续得到进一步的拓展应用, 几乎囊括所有厂家的所有车型, 如: 郑州宇通、厦门金龙、苏州金龙、西安西沃、上海申沃、上海双龙、安徽安凯、北京客车、神马巨鹰、深圳尼普兰、中通客车、桂林大宇、亚星一奔驰、丹东黄海、天津伊利萨尔、北方尼奥普毫、金华青年等。涉及应用部件有前后围、前后保险杠、翼子板、轮护板、踏步围板、行李箱门板、裙板(侧围板)、后视镜、仪表板、仓门板、空调顶置壳体等。由于此类客车部件类多、较大、量小, 一般采用手糊/喷射或RTM工艺成型。另有部分座椅采用SMC、RTM或手糊工艺制作, 如申沃客车座椅、双龙巴士连体座椅等。一些长途旅游客车或房车, 其卫生间都采用手糊FRP制作。

在中型客车中, 玻璃钢/复合材料也有进一步的应用。如: 南京依维柯都灵V系列车的SMC豪华面罩、

电动门总成、三角窗总成、后行李厢门总成和BMC前大灯和雾灯、FRP后围总成等。

近年来, 玻璃钢/复合材料在微型客车领域应用有所增加, 而且有应用SMC、RTM工艺逐步替代传统手糊工艺的趋势。

### 2.4 复合材料在汽车工业相关领域的应用情况

(1) 汽车发动机部件。随着雷诺、沃尔沃、康明斯等国际知名发动机制造商进入中国进行合资建厂或技术合作, 气门罩盖、油底壳、噪音隔离罩、输入管、进气歧管等功能性部件开发应用需求大, 大部分采用了SMC或玻纤增强PA材料。现已有成功开发应用的案例。

(2) 新能源汽车气瓶。国内的CNG/LPG高压气瓶首先应用于公交车, 并正在向轿车、卡车等推广应用。相当一部分气瓶采用FRP或FRTP缠绕成型, 包括全复合材料结构气瓶、金属内衬(如钢内胆结构、无焊缝铝合金内衬)和塑料内衬(如高密度聚乙烯)

复合材料气瓶等。目前国内以开发金属内衬复合材料CNG/LPG气瓶为主,“十五”期间产量逾14万只,部分产品直接出口。

(3) 拖拉机部件。约翰·迪尔天拖有限公司采用RTM制作内外顶棚、左/右外挡泥板等部件。

(4) 公路交通设施。高速公路防眩板大多采用SMC制作;高速公路防撞立柱部分采用SMC或拉挤工艺制作;公路收费站隔离墩部分采用手糊工艺制作。

(5) 工程机械部件。山东工程机械厂、徐州工程机械厂、天津美卓戴纳派克公司等生产的工程机械,其机盖总成和侧围大多采用手糊FRP或RTM工艺制作。

### 3 复合材料在我国汽车工业中应用未来的展望

#### 3.1 我国汽车工业快速发展给汽车复合材料发展带来的机遇与挑战

统计数据显示,2006年我国汽车产销量突破700万辆,2007年达到888余万辆,巨大的市场需求不仅使中国成为继美国之后的世界第二大汽车消费市场,还成为仅次于美国和日本的世界第三大汽车生产国。随着国民经济继续保持较快增长的态势,今后我国汽车工业仍将稳步上升。国家“十一五”规划,要把我国汽车行业建设成为创新型产业,由汽车大国发展成为汽车强国。

当前,汽车产业面对着原材料涨价和成车降价双重成本和市场竞争力压力,用户对汽车产品的安全性、舒适性和个性化提出的越来越高的要求,社会对环保也更加关注,现有的原材料资源日益匮乏和与此有关的越来越严格的法规要求,促使了国内汽车产业的重大变革和产业升级。而随着汽车产业规模化生产的发展,汽车产业内部和零部件企业之间的分工协作不断细化和深化,形成汽车产品全过程专业化分工的生产体系,有力推动了汽车产业的变革。同时,中央期望汽车厂家“整合资源,形成拳头,形成效益”,也将促使汽车零部件企业的整合调整和优胜劣汰。

当前国内汽车零部件技术发展的通用化、模块化、轻量化、环保化等趋势越来越明显。

(1) 通用化技术趋势。当今汽车发展的一个显著特点是产品多样化、更新快。为寻求规模经济与多样化、个性化的平衡点,汽车企业不断缩短新产品开发周期,加快新产品推出,纷纷推行产品开发的平台战略。同一平台,从一种车型到另一种车型只需扣一个不同的外壳即可。而复合材料作为汽车表面覆盖件的重要替代材料之一,可以充分利用其一次成型、开发周期短、前期投入少等特点适应汽车企业平台战略的需要。

(2) 模块化技术趋势。模块化思想贯穿在汽车的开发、工艺设计、采购和制造等环节的全过程之中。模块化生产,即是以一个零件(或部件)为中心将周边的零件组合在一起经一次成型加工而成,这样可以减少许多制造工艺和模具数量,进而降低整车的生产成本,使汽车在市场上有强大的竞争能力。近年来,在欧美发达国家,复合材料在促进汽车零部件模块化设计和生产方面取得了长足发展,也将促进复合材料在国内汽车零部件模块化设计和生产技术的应用深度。

(3) 环保化技术趋势。我国高度重视资源节约和环境保护。汽车业的节能减排,是摆在行业和企业面前的一个严肃课题。未来的汽车与现在的汽车在很多方面不会有太大的区别,但设计思想会有很大不同。当今社会,人们目光的角度已逐渐转到人与自然的关系问题上,环境与能源问题成为世界上每个国家能否生存和发展的关键。绿色汽车已经成为未来汽车发展的必然趋势。在原材料选用上,进一步开发轻量化替代材料,并更加关注整车可回收材料的比例。复合材料作为与传统汽车材料竞争的替代材料,将在汽车环保化方面起到更多的作用,同时也会促使汽车复合材料工艺技术和回收技术的发展。

(4) 轻量化技术趋势。轻量化依然是未来汽车重要的发展方向之一,而汽车轻量化实际上就是零部件的轻量化。2008年底,中国汽车轻量化技术创

新战略联盟成立,旨在通过减轻汽车自重来实现节能减排目标。该联盟的长期发展目标是:开展汽车轻量化材料应用共性关键技术研究,攻克和自主掌握轻量化关键技术,提升汽车行业轻量化材料应用水平。复合材料作为轻质高强、以塑代钢的重要材料将在汽车轻量化技术推进过程中成为主流材料。

### 3.2 我国汽车复合材料的应用展望

汽车工业的发展日新月异,复合材料的研究也是一日千里,各种新型的车型、新式的材料不断地涌现。作为新材料前沿科技的复合材料,必将在其中扮演非常重要的角色。可以预测在不久的将来,更高性能的复合材料将更大范围地应用在汽车领域中。

#### 3.2.1 车身外覆盖件应用

(1) 引进轿车车型的保险杠、天窗、后背厢盖、后举升门、备胎厢等复合材料部件,以SMC工艺为主,将越来越多地实现本地化生产,并将在国内自主开发车型中推广应用。

(2) SUV车的大包围部件及其他车身部件将更多地选用玻璃钢/复合材料,以手糊工艺为主并将逐步向RTM、SMC工艺过渡。

(3) 玻璃钢/复合材料在国外引进或自主开发的中重型载货车驾驶室车身部件和客车车身部件方面的应用将持续保持良好的增长势头,依然以SMC工艺为主,并辅助RTM、喷射等工艺。

(4) 以BMC注射为主导的车灯反射罩部件应用比例将继续增加。

(5) 以SMC和玻纤增强热塑性塑料为主导的轿车尾翼(扰流板)、以RTM、SMC和复合增强PU材料为主的载货车导流装置(包括导流罩、导流板、侧护板)将巩固绝大多数的地位。

(6) 为满足娱乐休闲需要的改装车市场对FRP大包围、尾翼、天窗等部件的需求量也将有增无减。

#### 3.2.2 内饰件与结构件应用

(1) 目前国内汽车仪表板一般采用PP、PC、ABS、ABS/PC等一次性注射成型,但从国外发展趋势看,采用玻纤增强PP、AS或PPE成型仪表板和使用LFT等

复合材料作为仪表板骨架都是不错的选择。

(2) 考虑到轻量化,现在也有用玻纤纤维增强PA替代铁芯作为方向盘骨架的趋势。

(3) 轿车车内顶棚使用玻纤增强TPO发泡复合成型的也将增加。

(4) 对于引进轿车车型的保险杠骨架、座椅骨架、前端支架、内顶棚骨架、地板等高强SMC、GMT、LFT部件将越来越多地实现本地化生产,并将逐步向其他车型相关部件或其它部件拓展应用。

#### 3.2.3 功能部件应用

(1) 随着节能减排要求的提高,具有隔音降噪功能的SMC或玻纤增强PA66、PA6或PPS等复合材料将在发动机内部件(如气门罩盖、油底壳、进气歧管、隔音罩盖等)中得到更大的应用,据测算其应用需求增长速度将大于20%,并将陆续实现本地化生产。

(2) 暖风机、空调是汽车重要的功能部件,其总成大部分是由塑料注塑或吸塑而成,选择玻纤增强热塑性塑料成型是一个发展趋势,其壳体采用玻纤增强PP注塑而成,转动板、臂、拨叉、齿轮等连接件则是采用玻纤增强PA66注塑而成。

#### 3.2.4 新能源汽车应用

(1) 随着NPG/LPG等汽车新能源的开发,将极大地推进复合材料气瓶的开发与应用,将在目前60%市场占有率的基础上进一步继续提高。

(2) 国内电动汽车的开发正如火如荼地开展,其车身部件乃至整车身都选择了玻璃钢/复合材料。

(3) 目前以氢气为能源的新能源汽车开发也已提上议事日程,复合材料也将成为未来氢气气瓶的首选材料。

### 3.3 我国汽车复合材料的发展举措

面对我国汽车工业良好的发展势头,汽车复合材料企业需要抓住机遇,迎接挑战,努力创造自己的生存和发展空间。最重要的是,必须依靠复合材料的产品、技术、工艺与应用发展创新来提升核心竞争力。

3.3.1 加强多方合作,形成产品设计和材料开发联合体

为适应汽车零部件通用化、模块化、环保化和轻量化等技术发展的趋势,需要汽车复合材料企业与汽车设计/制造商的合作更加紧密与同步,结合复合材料的特点和优势,优化产品结构设计和材料工艺选择。坚持走共同设计和同步工程的道路,丰富并完善汽车复合材料产品设计、仿真模拟和有限元分析等软件与技术,帮助获得合理的产品解决方案。通过自身能力的提升,形成具有设计、开发、制造和服务等全方位功能的规模大、能力强的零部件供应商。

21世纪的高性能复合材料技术是赋予复合材料自修复性、自分解性、自诊断性、自制功能等为一体的智能化材料。通过与汽车设计/制造商、原材料生产企业的多向合作,形成新材料开发研究联合体,协调新材料及新产品的开发工作,构筑材料、成型加工、设计、检查一体化的材料系统,形成联盟或集团化的组织系统,这将更充分地利用各方面的技术资源和物质资源,紧密联系各方面的优势,实现风险转移与化解。

### 3.3.2 加强技术创新,在业内形成良性的竞争态势

汽车复合材料企业要继续注重国内外先进技术的消化和吸收,加快产业现代化进程。汽车复合材料企业作为技术开发的主体,坚持以“料(材料)、机(设备)、模(模具)、技(工艺)”四位一体的开发模式,在企业内部开发出构成核心竞争力的技术,走自我发展的道路。在不断满足汽车制造商持续提高的需求前提下,提升产品品质,提高生产效率,降低综合成本,实现节能降耗,实现玻璃钢/复合材料企业与汽车制造商之间的双赢,实现玻璃钢/复合材料企业之间的多赢,做大做强,逐步走上良性发展的竞争态势。

### 3.3.3 推动标准化、环保化,开创中国汽车复合材料的新天地

作为汽车零部件供应商,从自身的专业优势出

发,积极配合汽车制造商的需求,供应配套用零部件。紧紧依靠企业的不断创新,走专业化发展道路,提高汽车复合材料零部件档次和工艺技术水平,推广应用新材料、新技术、新工艺、新方法,充分发挥自己的资源优势和技术优势,扬长避短,注意创新,完善汽车复合材料零部件设计、开发、制造、服务等全过程的管理机制,把汽车复合材料零部件做好、做精、做专,形成有特色的、有竞争力的汽车复合材料领域。

在相关行业协会的指导下,积极配合汽车企业涉及汽车复合材料零部件的标准化建设,以及第三方质量监督认可制度的完善与实施。依据ISO/TS16949汽车行业质量管理体系、ISO14001环境管理体系、OHSAS18001员工职业健康管理体系等国际标准要求,进一步推进企业内部管理标准、工作标准、技术标准等企业标准的完善,运用大质量概念强化以过程控制与能力分析为主导的质量管理机制,消除绿色环保、健康安全等非贸易性技术壁垒,更好地参与国内国际竞争。

通过汽车复合材料企业的不断技术创新与管理创新,提高产品质量的稳定性和可靠性,提升汽车复合材料零部件产品的外观、精度和功能,更好地适应汽车企业对零部件与整车的设计、加工、装配及终端使用者的相关需求,拓展汽车复合材料的应用广度与深度。

汽车复合材料企业要加强循环经济的实践,通过内部管理与技术改进,减少废弃物的排放,增加绿色材料应用;在国家相关环保政策的引导下,在中国汽车工业协会和中国复合材料工业协会等行业协会的指导下,积极配合与推进复合材料综合处理与再生技术与应用研究,重点发展物理回收(粉碎法),大力拓展再生利用材料在建筑中的应用、在石膏中的应用、在拉挤型材中的应用、在SMC/BMC模压制品中的应用和典型工程塑料制品中的应用。■