

# 浅谈汽车车身材料的发展趋势

文/江苏 张启森

近年来，人们对汽车车身要求开始提高，车身的轻量化、车主需求的多样化、材料工艺的复杂化、配件性能的高标准化、低碳减排节能化以及材料的供求问题，都致使汽车车身材料发展的形势变得越来越复杂。本文就车身材料的应用现状和发展趋势进行展望，着重阐述了现代车身材料的发展趋势。

## 一、汽车车身材料的应用现状

由于人们对汽车车身外形、安全性能的要求不同，在燃油经济性和操纵性等方面也各有考虑，所以，汽车车身材料一直在不断的变化。在当今的汽车制造中，车身材料的使用广泛采用金属材料，这类材料具有较好的实用性、工艺性和经济性。汽车车身常用的金属材料分为黑色金属和有色金属两大类。

### 1. 黑色金属

在大多数汽车中，黑色金属约占汽车车身材料的90%以上，而其他材料不足10%。黑色金属即铁碳合金，根据常见金属材料在车身上的应用场合不同，铁碳合金可分为普通低碳钢板和特殊钢板。

#### (1) 普通低碳钢板

目前，汽车车身生产中，特别是采用冲压生产的车身，其使用最多的是普通低碳钢板。它具有很好的塑性加工性能，其强度和刚度在完全满足汽车车身的性能要求的同时，还能满足车身的焊接要求。

### (2) 特殊钢板

特殊钢板是随着汽车车身轻量化的要求而逐步研制、应用的。目前，汽车车身已开始使用的有高强度钢板、涂层钢板及焊接钢板等。高强钢板是在低碳钢板的基础上采用强化方法得到的钢板，这种高强度钢板可以在厚度减薄的情况下，仍保持汽车车身的机械性能要求。

### 2. 有色金属

有色金属主要包括铜及其合金、铝及其合金、镁及其合金等，这也是汽车车身材料的发展所势。

(1) 铜、铝、镁合金在汽车车身中的应用逐年增加，在不久的将来，批量生产的全铝汽车车身将出现，特别是在欧美地区，铝、镁合金在车身材料的构成中将占主导地位。

(2) 新型车身材料如塑料、复合材料在车身上的应用，将随着这些材料成形问题的解决而逐步增大比例。车身材料呈现向更轻质、易成型、低成本、高稳定性发展的趋势。

## 二、汽车车身材料的发展变化

随着车身材料的发展，车身的材料虽然仍以钢材为主，但材料的性能和比例都发生了改变，安全性、经济性和实用性得到了提高。汽车钢质车身材料比例发展趋势见表1。

表1 钢质车身材料比例发展趋势图

材料	2000年前	现在	变化趋势
低碳钢	70%	30%	降低
高强度钢	20%	50%	提高
超高强度钢	10%	20%	提高

汽车车身材料主要在性能、材料选择、质量上发生了巨大的变化。

### 1. 性能的变化

#### (1) 刚度、强度的提高

现代车身高强度钢、超高强度钢、薄钢板广泛应用于轿车外板、车门、顶盖和行李厢盖等部位，车身的强度、塑性、耐腐蚀性和点焊等性能得到很大提高。

#### (2) 塑性、韧性的增加

车身材料的塑性和韧性非常重要，现代车身材料通常使用增塑剂、回火处理等

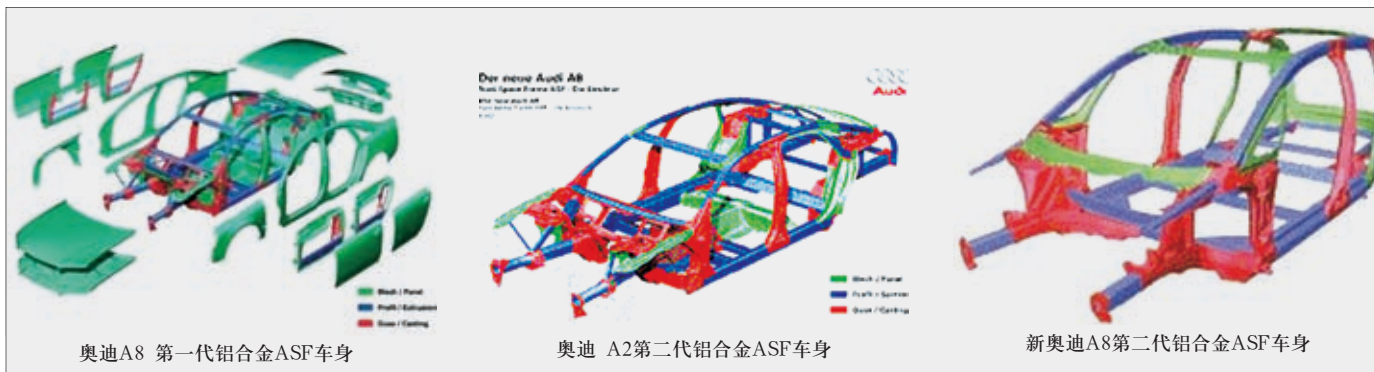


图1 奥迪铝合金车身结构图



复合材料车身顶盖

克莱斯勒的CCV复合材料车身

Porsche 的碳纤维发动机罩

图2 复合材料在车身上的应用

方式来提高塑性和韧性。同时也会增加Si、Mn、S、Sn等微合金元素在金属材料中的应用,来改善金属的性能。

### (3)防腐蚀

钢铁材料具有优秀的强度、刚度、硬度以及加工性,但是钢材的最大的问题就是耐腐蚀性差。铁的氧化和其中碳的含量关系很大,碳会使铁合金内部形成原电池反应,使铁失去电子而氧化。对于钢制车身来说,材料生锈会吸附更多水气而加快其腐蚀,影响到车身整体强度,因此,防腐蚀尤为重要。

## 2.材料的变化

### (1)碳纤维材料

碳纤维在汽车领域主要应用在赛车上,目前跑车级别的车辆也有应用。碳纤维是一种纤维丝状的材料,在制作成型时需要像织布一样纺织成片状,用有机胶浸润成形并固化,制作过程类似于玻璃钢,具有较好的韧性和抗拉强度,且重量只有钢的1/4。不过碳纤维缺乏延展性,在受到超出极限的冲击时,碳纤维结构会如同玻璃一样破碎。而且碳纤维与其它材料的连接也是个问题,使用传统的栓接,连接孔周围很容易产生裂纹,难以维修。

### (2)塑料件材料

塑料是以合成树脂为基体,并加入某些添加剂制成的高分子材料。它在一定温度、一定压力下可以塑造成各种形状的部件。塑料件材料密度小,耐腐蚀性能好,在车身上应用较为广泛,目前在内饰件、外装件、结构件等部件中的用量明显增加。

### (3)高分子材料

除了以上的材料外,高分子汽车材

料、塑料、复合材料、可降解材料也是未来车身材料的发展方向。高分子汽车材料有很多以往传统材料没有的优点,主要表现在重量轻、有良好的外观装饰效果、有多种实际应用功能、有良好的理化性能、容易加工成型、节约能源,可持续利用等各方面。

## 3.质量的变化

### (1)铝合金

随着汽车工业的不断发展,人们对汽车轻量化和环保性的要求越来越高,铝因为具有安全可靠、节能环保、质轻、耐磨、耐腐蚀、弹性好、比刚度和比强度高、抗冲击性能优、加工成型性好和再生性高等特点,成为轻型化汽车的首选材料。铝合金车身汽车也因其节能低耗、安全舒适及相对载重能力强等优点而备受关注。铝的用途比较广泛,在汽车上的使用比例呈逐年递增的趋势。目前,奥迪的几款车型均有使用(图1)。

### (2)镁合金

镁合金密度更小,强度大,吸能性好,主要可分为铸造镁合金和变形镁合金。铸造镁合金多用于压铸工艺生产。生产效率高、精度高、铸件表面质量好、铸态组织优良、可生产薄壁及形状复杂的构件。变形镁合金可用挤压、轧制、锻造和冲压等塑性成形方法加工。具有更高的强度、更好的塑性和更多的样式规格。其质量较轻,是钢的1/5,比强度是铝合金的1.8倍,切削性好,易加工。

### (3)复合材料

复合材料是由两种或两种以上化学、物理性质不同的材料,采用人工方法制造组成,性能优于各组分单独存在时的性能,具

有密度、强度高,吸能性更好等特点。复合材料的开发是以改善性能、改善加工性、降低成本为目的的,其在未来车身轻量化发展中的地位 and 作用会越来越明显,目前也已被应用到车身材料中(图2)。

随着车身轻金属、复合材料等车身材料技术的发展,相信未来车身会日渐趋于轻量化、节能化、高标准化,汽车业将达到一个崭新的高度。[4]

## AKEMI /雅科美® 德国原装

### 多功能原子灰

- 与镀锌板、铝合金、钢板等均有非常好的黏接性
- 快干、易磨、细腻、刮涂性好



用于前机盖等关键部位,耐高温  
不用环氧底漆,适用各种车型

德国AKEMI/雅科美中国办事处  
北京雅科美商贸有限责任公司  
电话: 010-87794952/4752  
传真: 010-87794805  
中文网址: <http://www.akemi.com.cn>