

文章编号:1673-9981(2010)04-0418-03

多层塑料油箱用胶粘剂粘接性能和耐油性研究

王明辉, 唐舫成, 汪加胜

(广州鹿山新材料股份有限公司, 广东 广州 510530)

摘要:本文阐述了多层塑料油箱的结构,并研制了新型胶粘剂.对胶粘剂的长期耐燃油浸泡特性及粘接效果的长期稳定性进行研究,着重介绍了汽车多层共挤油箱在外界恶劣气候条件下粘接强度的老化性能.结果表明,多层塑料油箱不同部位粘接强度不同,胶粘剂的耐燃油浸泡特性呈现出先快速下降后趋于稳定的趋势.

关键词:多层塑料油箱;耐油性;胶粘剂

中图分类号: TQ437.9 **文献标识码:** A

近年来随着经济的发展,中国的汽车工业得到大幅度发展,中国汽车产量从2002年的300万辆左右上升到2009年的1300万辆左右,预计2010年销量达到1800万辆,其产量的增加幅度也创了历史新高^[1].燃油箱是汽车重要的安全部件,它必须牢固、密封、阻燃、耐冲击、不易渗漏.传统油箱通常由金属制造,塑料油箱因其质量轻、造型随意、加工方便、安全防爆的诸多优点正得到越来越广泛地普及^[2].

国际上日益严格的环保法律和对节能减排要求,以及人们对低碳生活的追求,汽车作为人们出行必不可少的交通工具,在世界各国都成为环境污染的一个挑战.世界上许多国家采取措施来降低污染,其中包括对汽车尾气排放量和燃油泄漏量的限制.美国加州PZEV标准规定,从2005年起,每辆汽车在24h内的燃油泄漏量必须小于54mg.因此,环保和节能减排要求汽车油箱的低燃油泄漏量,对汽车油箱的材料提出了新的要求,多层复合材料成为解决该问题的首选材料.

多层汽车塑料油箱由不同功能的塑料共挤吹塑而成,不同层之间的粘接强度是生产高阻隔、高性能耐用油箱的关键,而多层材料在燃油浸泡及长期环境变化中不脱层,安全稳定性能高成为汽车油箱最重要的性能.本文分析了粘合剂的粘接效果、加工工

艺、燃油长期浸泡等因素对多层共挤油箱综合性能的影响.

1 多层共挤汽车油箱的结构

图1为多层共挤汽车塑料油箱的6层结构^[3].6层复合塑料燃油箱由HDPE(内层)、粘接层、EVOH、粘接层、HDPE回收料及装饰层组成.多层塑料油箱的基层是多层复合结构的主体,厚度较大,

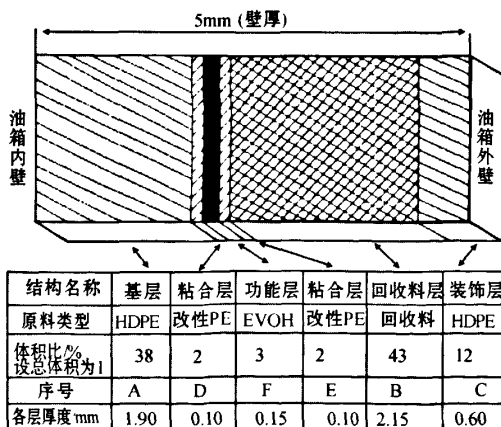


图1 多层共挤汽车塑料油箱的结构

收稿日期:2010-10-21

作者简介:王明辉(1982—),男,河南人,博士.

主要提供制品的硬度、刚度和尺寸稳定性;功能层为阻透层;回收料层可以降低成本。

2 塑料油箱用胶粘剂的粘接性能

多层中空吹塑得到的汽车油箱形状不规则,各个部位的厚度不相同,多层结构各个组分层的厚度比例也不相同,其横截面示意图见图 2。

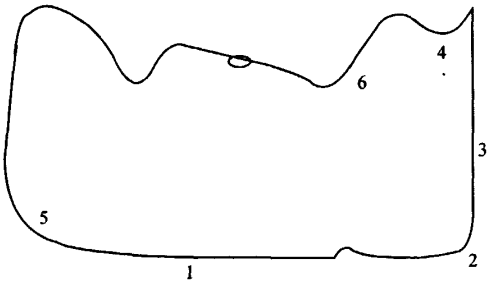


图 2 多层塑料油箱横截面示意图(1~6 分别表示油箱横截面不同部位)

在油箱制品的拐角处和形状变化较大的部位,各层所占比例变化大,厚度不易控制,对胶粘剂的要求较高,本文研究了不同部位的粘接强度,结果见图 3。内层强度指 HDPE(内层)与 EVOH 功能层之间的剥离强度,外层强度指 EVOH 与 HDPE 回收料之间的剥离强度。从图中结果可以看出,在实际中空吹塑过程中,在油箱的形状拐角处和形状变化较大的部位,层间的粘接效果较差,比油箱形状平滑区域部位要低,成为多层塑料油箱的薄弱环节。因此,多层塑料油箱用胶粘剂必须适应中空吹塑生产工艺,保证油箱各个部位的粘接强度满足设计要求。

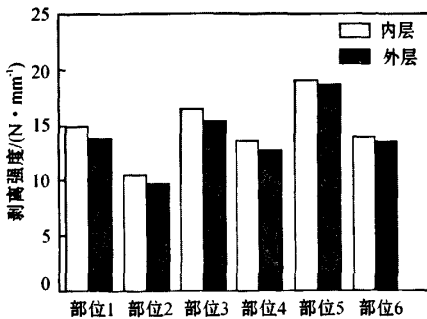


图 3 油箱不同部位剥离强度

3 多层汽车油箱的耐燃油浸泡性能

汽车是耐用消费品,对油箱来说,最重要的是使用过程中的性能保证。对于 6 层塑料油箱,其粘合强度随着使用时间、燃油的浸泡、恶劣气候条件等因素的变化尤其重要。本文研究了广州鹿山新材料股份有限公司的开发的胶粘剂 M-1 的耐油性,讨论了胶粘剂的吸油率和燃油浸泡剥离强度随时间的变化。吸油率是塑料在燃油的长期浸泡后重量的增加比例。

$$\text{吸油率} = \frac{\text{燃油浸泡后重量} - \text{燃油浸泡前重量}}{\text{燃油浸泡前重量}} \times 100\%$$

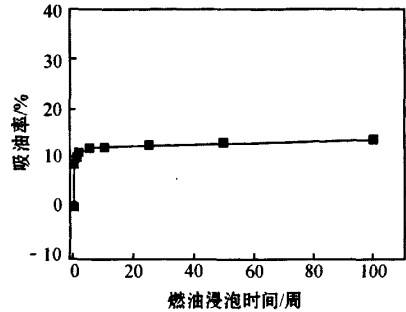


图 4 吸油率与浸泡时间关系

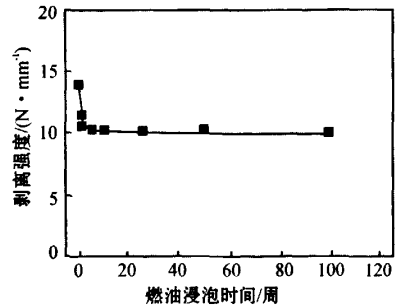


图 5 剥离强度与燃油浸泡时间关系

图 4 和图 5 分别为吸油率和燃油浸泡剥离强度随时间的变化曲线。从图 4 和图 5 可以看出,胶粘剂具有长期耐油性。胶粘剂在燃油浸泡初始阶段重量增加,后期变化较小,这是因为高聚物中分子链之间有一定的间隙或者空洞,燃油小分子能够进入造成重量增加。多层油箱内层的剥离强度在燃油浸泡后呈现出初始阶段下降较大而后趋于平缓的现象,这

是因为功能层 EVOH 和 HDPE 之间的粘接机理是氢键、化学键、分子间作用力和分子链的物理缠绕等综合作用,燃油浸泡会使分子间作用力以及物理缠绕等作用减小造成剥离强度的下降,而形成的化学键就不会受燃油浸泡的影响。

4 结 论

随着汽车业在中国的快速发展、环保意识增强和法规的提高,多层汽车油箱产业会朝着技术含量更高、长期安全性更好的方向发展。胶粘剂剂成为生产高阻隔、高性能耐用多层汽车塑料油箱的关键。汽

车多层塑料油箱在长期使用时的性能尤其重要,在燃油及外界恶劣气候条件下多层塑料油箱粘合强度随燃油浸泡时的老化性能应成为衡量胶粘剂的性能的重要因素。

参考文献:

- [1] 张超. HDPE 汽车燃油箱专用树脂现状及发展方向[J]. 塑料包装, 2009,19(6):21-23.
- [2] 顾永安. 多层共挤汽车塑料油箱的生产及粘合强度的探讨[J]. 塑料工业, 2006,34(6):64-67.
- [3] 夏洁,肖敏,张勇. 车用塑料燃油箱技术及其专用树脂情况调研[J]. 塑料制造, 2007,6:118-122.

The stability of multi-layer plastic fuel tank soaked in fuel

WANG Ming-hui, TANG Fang-cheng, WANG Jia-sheng

(Guangzhou Lushan New Materials Co., Ltd., Guangzhou 510530, China)

Abstract: The structures of multi-layer plastics fuel tanks were briefly introduced. A new type of adhesive with long-term resistance to fuel was developed. The results show that the petrol and diesel made the different effect on the adhesive. The long-term bonding effect decline sharply at the first days, then the adhesive strength was stabilized.

Key words: multi-layer plastics fuel; tank stability; adhesive