

# 塑料在汽车滤清器中的应用

张越帆 栾 纲 王鸣芳

(蚌埠滤清器有限责任公司,蚌埠 233043)

**摘要** 针对汽车滤清器用金属材料特别是黑色金属材料存在密度大、易腐蚀、不耐磨、加工工艺要求高等缺点,采用改性聚丙烯、增强尼龙66、(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)、聚甲醛等改性塑料和工程塑料制备了滤清器中的叶片环、扩散锥、汽油滤清器外壳、空气滤清器外壳、旋流管、中心管等部件,既提高了生产效率,又降低了成本,经济效益显著。

**关键词** 工程塑料 滤清器 性能 应用

长期以来,汽车滤清器用材料一直以金属特别是黑色金属材料为主,但由于黑色金属密度大、易腐蚀、不耐磨、加工工艺要求高,因此制造成本高,工艺路线长。工程塑料具有密度小、耐腐蚀、强度高、原材料来源丰富、易成型加工、价格低、化学稳定性好、耐磨和减振性好等优点,可代替金属结构材料广泛应用于电子电气、交通运输、机械设备及日常生活用品等领域,在汽车滤清器上的应用也越来越广泛。

汽车滤清器中可以用工程塑料代替金属的零件有叶片环、扩散锥、汽油滤清器外壳、空气滤清器外壳、旋流管、中心管,以及端盖、导流管、防尘盖灰盘、集尘盘、放水阀、放气螺塞、滤芯等。

叶片环的作用是通过倾斜的叶片使进入滤清器的气体产生旋流运动,从而把杂质甩出去。原来所用的材料是冷轧钢板,螺旋叶片成型工艺复杂,成型后还需要将叶片焊接在内环上,其角度难以保持一致,影响了滤清器的滤清效果,而且为了防止生锈,还需采用镀锌或电泳等防腐工艺,容易造成环境污染。经过成本和性能的可行性分析比较,认为改性聚丙烯的力学性能,如拉伸屈服强度、拉伸强度、压缩强度及硬度等均较好,并有很突出的刚性及较好的化学稳定性,基本上不吸水,成型容易,而且不需防腐处理,是理想的叶片环材料。改用聚丙烯注射成型叶片环,大大提高了生产效率,既节省了成本又减少了环境污染。

扩散锥如图1所示,作为柴油粗滤器,它的作用主要在于分离油中的水分,常安装在滤清器之前,油按切线方向进入沉淀器壳体,靠离心力作用将较大的水滴甩向外层,在扩散锥表面向下流动,微小水滴在这个过程中也得以聚集成较大的水滴,沉淀到壳体底部,底部使用透明材料,以便能看到沉淀下来的水分与泥沙,可以及时放走。扩散锥采用改性聚丙烯

制作效果很好,它基本上不吸水,成型容易,并且不会被水中携带的各种杂质所腐蚀。

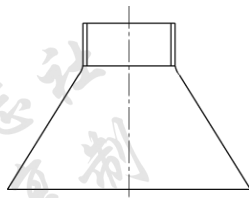


图1 扩散锥

汽油滤芯不容易清洗干净,装配复原性差,因而目前多采用整体式纸质汽油滤清器。原金属滤清器的密封圈经汽油浸泡后后膨胀变形,使金属壳体带电,容易产生火花,引起汽油起火爆炸,这是很危险的。整体式纸质汽油滤清器外壳外形结构复杂,壁厚只有2 mm,外壳的上、下壳体之间不允许用胶粘接,只能采用摩擦焊接或超声波焊接,并且要求耐油、耐冲击,还需要一定的刚性,因此采用尼龙66或采用聚砜制作较好。尼龙在熔融状态时有很高的流动性,所以常用这种塑料注塑薄壁零件。它具有密度小、流动性好的特点,并有良好的噪声阻尼性、耐热性、耐化学药品性和力学性能。化学药品无论是弱碱、醇、酮、碳氢化合物还是油脂对它的性能均无太大影响。外形复杂的整体式纸质汽油滤清器外壳改用增强尼龙后,成型工艺简单,成本低廉,超过使用寿命后整体更换,大大降低了成本,并避免了金属材料的浪费,具有良好的经济效益与社会效益。

轻型轿车空气滤清器的外壳是空气滤清器的主要部件,它上有进出气管,承担着安装支架等重要功能。这就要求该零件能承受一定的压力,耐冲击,并应有一定的刚度。由于该零件结构较复杂,以往较原始的工艺是将外壳分解成几个部分,分别采用冷

轧钢板加工后, 焊接成一体, 然后再经过喷漆等防腐工艺进入总装线。现采用(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)代替钢板制作外壳。由于 ABS 具有较高的冲击韧性和力学强度, 尺寸稳定, 耐化学性及电性能良好, 易于成型和机械加工等特点, 采用 ABS 可一次加工成型, 质量轻, 耐腐蚀, 效果非常好。

多旋流管式粗滤器是空气滤清器中过滤效率最高的一种粗滤器, 广泛安装在空气含尘量大于  $0.1 \text{ g/m}^3$  环境下的汽车上。旋流管如图 2 所示, 作为一个过滤元件, 它的性能好坏对整个粗滤器的性能起着决定性作用, 旋流管利用含尘空气高速旋转所产生的离心力来分离空气中的杂质。含尘空气进入旋流管, 由于导向叶片的作用而产生高速旋转, 空气中的灰尘在离心力作用下被甩向外圈的内壁落下, 进入粗滤器灰室或经引射排尘器抽走。用冷轧钢板制作的旋流管, 生产工艺路线长, 叶片角度的一致性难以保证, 同时也需要采用防腐工艺。改用改性聚丙烯注射成型旋流管, 省去了防腐处理, 保证了滤清效果。多旋流管式滤清器需要同时使用多个旋流管, 因此也大大减轻了滤清器的自重。

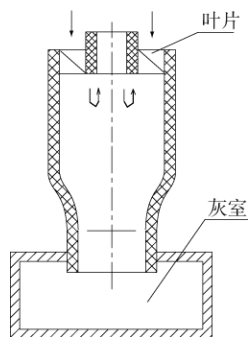


图 2 旋流管

中心管是过滤后油的出口和滤清器的支撑骨架, 可以采用聚甲醛注射成型。聚甲醛是一种有侧链、高密度、高结晶性的线性聚合物, 力学强度高, 且具有优异的综合性能, 适合制作骨架零件。

滤芯采用塑料粉末模压烧结而成, 滤芯壁厚约 10 mm, 属于深度过滤。

工程塑料密度小, 成本低廉, 使用效果好, 可以按需要随时更换, 是滤清器中某些零件的理想替代材料。今后, 各种工程塑料及改性聚丙烯、改性苯乙烯系聚合物等改性塑料在滤清器上的应用会越来越广泛。

## APPLICATION OF PLASTICS IN AUTOMOBILE FILTERS

Zhang Yuefan, Luan Gang, Wang Mingfang

(Bengbu Filters Co. Ltd., Bengbu 233043, China)

**ABSTRACT** To overcome the defects of metal especially ferrous metal materials for automobile filters such as high density, susceptibility to corrosion, wearlessness, and strict process conditions, plastics such as modified PP, reinforced PA66, ABS and POM were used to manufacture filters. They could be used to manufacture the parts such as blade ring, diffusion wimble, gas filter crust, air filter crust, rotation flow pipe and central pipe, which increased the production efficiency, decreased the cost and had marked economic benefit.

**KEYWORDS** engineering plastics, filter, property, application

## 优惠发售《2000~2004 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》光盘

应广大读者的要求, 我社已将中国工程塑料工业协会加工应用专委会历年论文集加工制作成光盘版, 光盘定价 150 元/盘。需购买的读者请尽快办理邮购手续。汇款时请注明“论文集光盘”。

“论文集光盘版”主要包括以下内容:

- (1) 2004 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集全文(正文 337 页)及会议通讯录(约 200 人)
- (2) 2003 年塑料助剂和塑料加工应用技术研讨会论文集全文(正文 373 页)及会议通讯录(约 350 人)
- (3) 2002 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集全文(正文 351 页)及会议通讯录(约 250 人)
- (4) 2001 年中国工程塑料加工及模具技术研讨会论文集全文(正文 270 页)及会议通讯录(约 100 人)
- (5) 2000 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集全文(正文 339 页)及会议通讯录(约 200 人)

邮局汇款:

收款单位: 山东省济南市 108 信箱杂志社

邮编: 250031 传真: (0531) 5816706-808 5947355

电话: (0531) 5816706-805, 802, 801 5947355

银行汇款:

户名: 中国兵器工业集团第五三研究所

开户银行: 济南市工商银行八一分理处

帐号: 1602001209014424079