基于ORVR技术新型车用碳罐的开发设计

一. 项目完成人及所在单位： 翟豪瑞，机械与汽车工程学院

二. 项目简介：

本课题来源厦门信源环保科技有限公司为东南汽车某车型开发设计的ORVR活性碳罐项目。传统的开发流程主要是以经验设计、样品制作、性能试验测试，然后反复修改样品细节进行性能测试，直到产品性能质量达标。这样产品开发模式的周期需要很长，完全满足不了车厂的开发进度要求，而且耗费大量的试验成本，产品的质量也无法得到全面的保证，不利于企业的发展。本课题将数值模拟仿真技术以及性能试验检测相结合的方法进行产品开发，在规定的较短时间内完成产品的开发设计及模具设计，满足配套车厂对ORVR活性碳罐的质量检测要求。通过此次项目，形成针对活性碳罐产品的研发规范，为相关企业的ORVR活性碳罐开发设计及生产提供一种开发周期短又非常准确的研发模式。

三. 主要研究内容及创新点：

首先根据车厂提供的车型发动机型号、参数以及空间大小采用经验公式设计出一款ORVR活性碳罐。具有一些结构上的创新，如：集液器设置起到燃油蒸汽缓冲作用，减轻碳粉吸附负担，增加碳粉寿命；多腔室设计的腔室隔板起到燃油蒸汽绕流作用，增加碳粉利用率；导气管的设计使燃油蒸汽均匀扩散到碳粉区域，增加碳粉利用率；OBD检测装置可以起到燃油蒸发排放超标情况下的警示作用。

接着运用ANSYS Workbench软件构建碳罐的流体域及有限元分析模型，基于多孔介质原理，采用Fluent流体分析软件对其流场特性进行仿真模拟，获得其内部的流场特性、速度向量图和压力分布云图。并且不同流量下进行吸附和脱附的模拟分析，得出流量值&通气阻抗关系曲线。

然后根据设计的三维模型制做出ORVR活性碳罐样品，在通气阻抗试验平台上进行碳罐内通气阻抗的测试，获得其流量阻力特性曲线等。试验结果与仿真数据进行对比，发现试验数据与仿真结果的相对误差在3%以内，得出数值模拟的准确性和可靠性。且本次设计的ORVR活性碳罐在额定燃油蒸汽流量下，通气阻抗值控制在0.98Kpa以下，满足国家法规标准。

最后对ORVR活性碳罐本体进行成型工艺优化与模具设计。碳罐本体是本款ORVR活性碳罐最复杂的结构，其外观成型质量关系到产品实际的使用功能，运用Moldex3D模流分析软件对冷却系统和浇筑系统进行优化设计，再通过正交试验优化成型工艺参数，得出最佳的工艺参数，成功解决了碳罐本体的翘曲变形位移量大的质量问题。最终运用UG三维绘图软件完成碳罐本体注塑模具的方案设计。



图1 ORVR活性碳罐样品图



图2 通气阻抗测试试验图

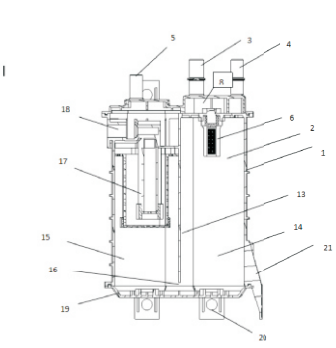


图3 ORVR活性碳罐结构图

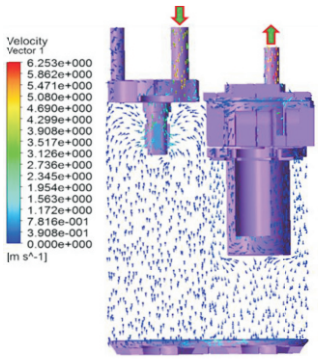


图4 CFD仿真分析图

四. 主要研究成果及应用情况

1. 在模具工业、北京汽车等杂志发表论文2篇。
2. 项目研究成果得到了该项目的工程依托单位——东南汽车的用户使用证明。
3. 申请（授权）专利1项。

参评等级：■ 二等奖及以上 □ 三等奖

联系人：翟豪瑞，厦门理工学院机械与汽车工程学院 邮编：361024

电 话：17750596606 Email: 707958508@qq.com