

燃油添加剂对汽车排放性能的影响分析

程广木（中国石油天然气股份有限公司大连润滑油分公司，辽宁 大连 116031）

摘要：近年来，我国汽车的普及率显著提升，在汽车运行时，燃油所发挥的作用相对突出，国家对尾气排放十分重视，汽车尾气污染物排放控制应从汽车性能改进和燃油设计的角度出发，以实现油耗控制，将汽车排放控制在标准范围内，全面改善当下汽车燃油市场的发展情况，使得汽车发动机可以达到高效、低排的目标，加快推进国家可持续发展目标的实现。基于此，本文充分分析了汽车排放性能受到燃油添加剂的直接影响，有效发挥了燃油添加剂对燃油性能改善的作用。

关键词：燃油添加剂；汽车；排放性能；影响

0 引言

近年来，随着人们生活质量的提升，汽车逐步走进了千家万户，汽车销量的增加也同步带来了汽车尾气排放方面的问题。根据当下的空气质量调查，汽车尾气是其中的一个关键因素，相关领域加强了对汽车排放性能的研究，燃油性能改善正是其中的一个研究热点。市场上的燃油添加剂种类繁多，不同的添加剂下，对燃油性能的改善也有着明显的区别，经由科学的燃油性能改善，可以从本质上减小汽车通行时的油量消耗，促进环保目标的实现。

1 燃油添加剂概述

近年来，伴随着我国经济社会的巨大变革，燃油添加剂在研究越来越多且已然取得了一定的研究成果。根据当下市场上的燃油添加剂分类，主要包含了化学添加剂和生物添加剂、物理添加剂，但物理添加剂的应用非常少，因此，本文的研究重点主要针对的是化学和生物添加剂。在上世纪末本世纪初期，化学添加剂的发展速度异常快，尤其是有关人员在发现四乙基铅会使得尾气中的铅含量超标而引起巨大的环境危害和人体健康威胁后，人们加大了对替代品的研究，也就陆续出现了甲基叔丁基醚、乙醇和甲醇等化学物品。在本世纪初期，专业人员逐步转向了生物基的研究，一般情况下，添加剂中包含了工业乙醇、变性剂、汽油，化学成分内有着醇类等物质，随着当下的发展，碳酸二甲酯的市场潜力巨大，属于化学添加剂，总体的成本偏低且对于环境的危害相对较小。

与其他类型的添加剂相比，生物添加剂对环境的危害性相对较小，这主要是由于在生物添加剂使用时采用的是清洁性能源。与常规的汽油混合燃烧相比，生物添加剂燃油在燃烧时所产生的 CO_2 总体量相对较少，排放出来的二氧化碳同样可以与绿色植物实现光合作用。因此，从本质来看，生物添加剂的经济性、环保性都相对良好。

综合当下的燃油添加剂市场情况，主要包含了以下几种：①保洁型添加剂。此类添加剂在应用时的剂量相对较小，在燃油内的浓度偏低，可以起到对燃油进气系统内沉淀物的抑制作用，保洁性良好，可长期应用；②

辛烷值调整型。辛烷值具体指的是燃油的抵抗爆震指标，也就是汽油号码，比如，92# 汽油的辛烷值就是 92，根据燃油市场情况，辛烷值越大意味着燃油的抗震性能越高，通过这一添加剂的使用，可以适当对燃油的辛烷值加以改善，使得油品品质更佳；③清洗型添加剂。这种添加剂的剂量大，在燃油中的浓度偏高，可以在非常短的时间内将进气系统中的积碳洗掉，清洗效果十分理想，见效快，但更适宜阶段性应用；④综合型。在燃油中使用这类添加剂以后，燃油的辛烷值明显提升，可以适当对发动机加以清洗，但其成本相对偏高。

2 双怠速法试验

2.1 试验程序

在分析燃油添加剂对汽车排放性能影响时，利用双怠速法开展相应试验时，应严格依据国家相应的规范和标准来开展。无负载双怠速法下的试验开展时，机动车排气分析仪、转速仪和红外线温度仪是主要的测量设备，在具体的测量过程中，主要包含了对 CO 、 HC 、 NO 、 CO_2 、 O_2 、过量空气系数 λ 、空燃比 α 、怠速转速 3500r/min 时排气支管温度和 2500r/min 时排气支管温度等多个参数的测定。试验包含了以下环节：车辆使用燃油添加剂前的原始状态；使用多路动力添加剂第一、二阶段产品的第二次测量；多路添加剂第三阶段产品的第三次对比测量。

试验工作进行时，根据相应标准中制定的试验流程，严格按照现实情况来进行双怠速法的流程制定，将该流程作为操作标准，具体的试验进行时应遵守以下要点：

①为提高检测结果的准确性，被检测车辆在参与检测工作时，应保持在正常状态下，发动机进气系统中应配备有空气滤清器，且排气系统中应安装有排气消声器；②在发动机上安装转速计、测温计等基本的测量仪器，测量工作开展时，发动机冷却液与润滑油温度应符合标准，在 80°C 以上；③发动机从怠速状态加速到 70% 额定转速，在维持 30s 的运转时间后调整运转状态到高怠速状态，将前期配备好的取样探头插入到排气管内，插入深度应在 400mm 以上并做好相应的固定处理。在维持了 15s 的该状态以后，由具有平均值功能的仪器来读取 30s 内的平均值，读取出的平均值代表的就是高怠速

污染物测量数据。如果汽车内配备的是闭环控制电子燃油喷射系统、三元催化转化器技术,在此试验过程中还应该进行过量空气系数(λ)的获取。

2.2 实验结果与分析

本试验中所采用的汽车都为使用时间在8年以上的车,在第一次试验开展时,参与试验的有49辆车,其中有11辆车不合格,测试的长安福特福克斯1.8L总共8辆,有5辆不合格,标志307中有2辆不合格。因为在试验工作有着严格的时间约束,完成第二次试验的测量有20辆,其中,5辆车两侧试验结果均不达标。东风标志307排量为1.6L的汽车中,压缩比为10.5;排量2.0L的汽车,压缩比为11,厂家推荐使用92号油。对于试验中的不合格车辆,在处于高怠速状态下时,CO排放量为5.86%,怠速CO含量为4.57%。相应的标准中明确规定,当处于高怠速状态下时,CO排放量在0.3%内为合格,但因为试验时所获得的CO排放量为5.86%,远远高出正常标准;同样,低怠速状态下CO排放量在0.5%以内为合格,但试验得出的排放量为4.57%,同样超出了正常标准。根据最终所得出的试验结果分析,总体上排放呈现出良好的趋势。

福克斯排量为1.8L的汽车压缩比为10.8,推荐使用92号汽油,标准明确指出,自2005年7月生产的第一类轻型车,高怠速和怠速的HC排放在100ppm以内处于正常标准,根据试验结果对比,该车型在首次测量以后,发现HC存在严重的超标排放,但如果使用了一定的燃油添加剂,排放总量和污染程度都显著降低。

3 491Q 汽油机的台架试验

3.1 实验系统

4919汽油机的台架试验进行时,试验对象为491Q电喷汽油机,采用相应的试验设备为CW-110型电涡流测功器、Multi-Gas型便携式汽车尾气排放分析仪,EU-2型排温热电偶。试验进行时,包含了使用90#无铅汽油时的外特性、2200r/min负荷特性排放试验、800r/min怠速试验,最终再开展90#无铅汽油加1/500含量ME-微乳添加剂下的这些试验,经由试验结果的对比分析来进行汽车排放性能的进一步研究。

3.2 试验结果及分析

3.2.1 外特性试验

外特性试验开展的过程中,为获得精准的试验结果,试验应在汽油机节气门全开的状态下实施。根据CO排放对比,外特性试验进行时的CO排放量显著降低,CO排放下降19.3%~23.6%,平均下降22.1%。结合汽车运行过程中的汽油机燃烧情况和CO生成机理,在添加剂组分的反应活性相对较高,在汽油机燃烧时极易被激活,也就给链锁反应的发生提供了可能,燃烧更具及时性、迅速性和彻底性,汽油机燃烧时的不完全燃烧产物CO生成量、排放量得到了有效的控制。

NO_x排放下降1.3%~23.4%,平均下降17.2%,在整个燃烧过程中,伴随着燃烧温度的日渐升高,NO_x生成

量同步增多,但与此同时,燃烧呈现出高速率、短时间的特点,使得整个的燃烧过程中,NO_x的生成量虽然有所增加,但整体的增加总量却不大,伴随着后续膨胀反应的形成,因为NO_x的分解时间相对延长,也就使得NO_x的总体排放量显著降低。

HC排放下降和平均下降都非常明显,这一下降趋势是由于整个燃烧的迅速性所决定的,因为可燃混合气中各种燃料组分可以快速出现氧化反应,也就同步生成了水和二氧化碳,使得HC的排放总量得以控制。

3.2.2 2200r/min 负荷特性试验

根据CO排放对比数据,在汽车燃油中如果采用的是90#无铅汽油加1/500含量ME-微乳汽油助燃剂,燃油添加剂对汽车排放性能的改善明显,结合试验结果分析,负荷特性尾气排放CO显著降低。结合HC排放对比分析,利用90#无铅汽油加1/500含量ME-微乳汽油助燃剂,汽车HC排放下降明显,下降了33.3%~62.8%。使用90#无铅汽油加1/500含量ME-微乳汽油助燃剂以后,汽车NO_x的排放也显著下降,因此,根据这些试验结果,可以判定燃油添加剂对汽车排放性能的改善作用明显。

经由上述一系列试验结果的分析,发现ME-微乳汽油添加剂的性质比较特殊,当处于燃烧室的高温条件下,水迅速膨胀汽化也就势必伴随着“微爆”现象的产生,这一过程总本质上来看就是二次雾化反应,在该反应出现以后,燃气的混合表现出明显的均匀性,且燃烧也较为充分,正是因为如此,使得在使用了该燃油添加剂以后,汽车尾气排放性能得以改善,尾气中的CO和HC排放总量显著下降。此外,该燃油添加剂在气缸内沉积物的清除、油膜的润滑方面也有着明显的作用,对尾气排放性能的改善作用明显。

4 结束语

近年来,伴随着国家对汽车尾气排放的日渐重视,燃油添加剂市场发展潜力巨大,市场上出现了各种的燃油添加剂,不同类型的燃油添加剂下对于汽车排放性能的影响有着各自的特点,为促进行业可持续发展,应选择合适的燃油添加剂,实现汽车排放总量的控制。同时政府管理机构提出合理标准,规范燃油添加剂市场;权威检测机构运用切实有效的检测方法为燃油添加剂提供专业保证;汽车厂家从机械结构上改善汽车性能;炼油厂提高炼油技术,提供高品质燃油。

参考文献:

- [1] 郭崇,郭军武.有机铈基燃油添加剂的减排性能研究[J].稀土,2020,41(05):87-92.
- [2] 潘相楠,程波,唐岚,陈海燕.燃油添加剂对汽车排放性能影响分析研究[J].交通节能与环保,2020,16(02):1-3.
- [3] 孙吉龙,郭军武,刘振西.燃油添加剂在控制废气排放中的研究进展[J].武汉工程大学学报,2019,41(06):532-540.