

# 发动机积炭与燃油系统的深化保养

文/江苏 高惠民



高惠民

(本刊专家委员会委员)

现任江苏省常州外汽丰田汽车销售服务有限公司技术总监, 江苏技术师范学院、常州机电职业技术学院汽车工程运用系专家委员, 高级技师。

随着环境污染和能源危机的日益严重, 汽车尾气作为环境污染的重要来源, 其排放问题越来越受到广泛的关注, 世界各国也纷纷制定相关的排放法规, 以限制汽车尾气的排放。2005年4月, 国家环境保护总局又发布了“轻型汽车污染排放限值及测量方法(中国Ⅲ、Ⅳ阶段)”的国家标准, 规定从2008年7月1日起生产的轻型车辆增加OBD(车载诊断系统)测试, 这是实施国Ⅲ、国Ⅳ排放标准的核心, 可以更加有效地检测车辆尾气的排放情况, 进一步控制污染。

## 一、不容忽视的发动机积炭

OBD系统可以根据发动机的运行状况随时监控车辆尾气排放是否超标, 一旦出现会导致排放超标的故障, 故障灯(MIL)就会马上点亮并发出警告。同时, 发动机ECM将故障信息存入存储器, 维修人员可以借助诊断仪从ECM中读取故障码和故障数据, 迅速确定故障性质和部位, 从而有效地控制因废气后处理装置或其他原因造成的排放超标。然而, OBD系统必须在车辆使用寿命内识别车辆排放系统的劣化程度, 但由于燃油、润滑油不配套, 以及道路拥堵、路况严苛, 私家车行驶里程短等因素的影响, 新出厂的车辆会很快出现排放恶化、性能降低、故障灯频频点亮等问题。

笔者所在的4S店曾遇到多台乘用车, 行驶里程只有两三万千米, 冷启动后, 发动机运转抖动、

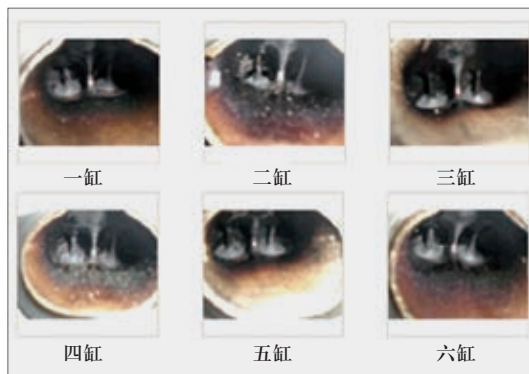


图1 进气门头部位积炭

熄火, 重新启动发动机, 故障灯点亮, 故障码为P0300(含义是ECM监测到任意或多个汽缸失火), 而热车后发动机运转正常。从定格数据中发现发动机冷启动7~9s后, 冷却液温度31℃, 监测到2号汽缸失火40次, 4号汽缸失火85次, 全部汽缸失火多达131次。失火时发动机转速从1450r/min降至1295r/min。根据提示对相关故障部位进行检查(见表1), 最终发现是发动机进气门头部、杆部和进气口有较多的积炭以及粘稠的胶质(见图1), 清除这些积炭和胶质后, 发动机冷启动不再有失火故障出现。这类案例充分说明当前我国乘用车使用故障的严重性。有数据表明, 电喷发动机的故障约50%是燃油系统造成的, 而燃油系统故障又有80%是因为系统沉积物(积炭和胶质)造成的。

表1 失火故障诊断表

DTC编号	DTC检测条件	故障部位
P0300	多个汽缸同时缺火, 并且检测到以下条件之一时(双程检测逻辑): •三元催化转换器中出现高温缺火(MIL闪烁)。 •出现排放恶化缺火(MIL亮起)。	发动机线束断路或短路 连接器连接 真空软管连接 点火系统 喷油器总成 燃油压力 质量空气流量计总成 发动机冷却液温度传感器 压缩压力 气门正时 PCV阀和软管 PCV软管连接 进气系统 ECM
P0301 P0302 P0303 P0304 P0305 P0306	某个汽缸缺火, 并且检测到以下条件之一时(双程检测逻辑): •三元催化转换器中出现高温缺火(MIL闪烁)。 •出现排放恶化缺火(MIL亮起)。	

# 正原解码器

【专业创造完美】



## 伟世2代全新上市

一部手机的价格?!



**V-Scanner II 汽车故障电脑检测仪**

正原VS2, 以小见大  
 什么是小, 什么是大?  
 小, 不意味着简单  
 VS2代精粹解码器之设计工艺,  
 小尺寸包含几乎所有国产车系及日系车检测软件,  
 全新 ARM9+CAN专用芯片兼容所有最新协议,  
 全面开放读取防盗密码, 遥控匹配功能,  
 VS2代以小尺寸打造性价比最高的解码器,  
 完全满足中小维修企业使用需求。

### 正原VS2, 以小见大

全力打造性价比最高的解码器:  
 \*适用于快修店、连锁店、修理工自用  
 \*中大型维修企业的第二套解码器(配备每个维修班组、出外救援)

官网网址: <http://www.v-scanner.com>  
 企业网址: <http://www.zenyuan.com>

**广州市正原电子科技有限公司**  
 GUANGZHOU ZHENYUAN ELECTRONIC TECH. CO., LTD

新址: 广州市科学城科珠路232号益民科技楼3楼201号  
 电话: 020-32290246, 32290245 邮编: 510663  
 传真: 020-32290248 服务热线: 400-668-1711

## 二、发动机积炭的成因与危害

目前乘用车发动机普遍采用电子燃油喷射系统, 与化油器型汽油发动机相比, 电喷发动机的构造更加精密, 这是引起燃油喷射系统容易产生积炭的重要因素, 而燃油质量的优劣和城市路况的拥堵又是积炭容易生成的主要原因。汽油中烯烃不饱和化合物容易和空气发生氧化反应, 生成胶质(或者劣质汽油本身胶质的含量就很高)。这些胶质随汽油通过发动机的燃油供给系统进入燃烧室内部, 经历一系列雾化、蒸发、胶质迁移、黏附、氧化、聚合、热分解等复杂的物理、化学变化过程, 使燃油供给系统中的喷油器、发动机燃烧室、活塞环槽、火花塞、进气门背部、进气道等部位形成很多积炭。

其次, 拥堵的城市路况, 使车辆总是处于走走停停的状态, 发动机不能高速运转, 导致燃油或窜入燃烧室的润滑油不能完全地燃烧, 未燃烧的部分油料在高温和氧的作用下, 形成胶质粘附在发动机内部零件的表面上, 再经过高温作用形成积炭。发动机在工作过程中产生积炭是不可避免的, 但当积炭在发动机内过多时, 就会造成发动机工

作不良, 产生不同的故障现象。如喷油器上的积炭会限制燃油流量, 改变喷射特性, 导致发动机工作不稳定; 进气门背部、进气道上的积炭会缩小进气截面, 吸附燃油, 导致混合汽浓稀不均, 增加油耗, 还会影响汽缸密封性, 使发动机动力下降; 燃烧室上的积炭使得燃烧室体积变小, 压缩比增大, 加速活塞环磨损, 严重的甚至引起积炭敲缸、拉缸; 喷油器头部针阀处的积炭会直接造成喷油量减少, 雾化不良, 还会使氧传感器信号变化迟缓, 影响空燃比修正。

## 三、发动机积炭的预防和清除措施

在了解了电喷汽油发动机积炭产生的原因、部位、过程和危害后, 就要采取一些积极有效的措施, 预防和减少积炭现象的产生, 有了积炭后立即采取正确的方法进行清除(见图2)。

### 1. 预防发动机积炭的基本方法

(1) 预防积炭的产生主要从车辆使用方面着手, 如加注高质量汽油、不要长时间处于怠速状态、多跑高速、尽量提高手动挡车的换挡车速等。

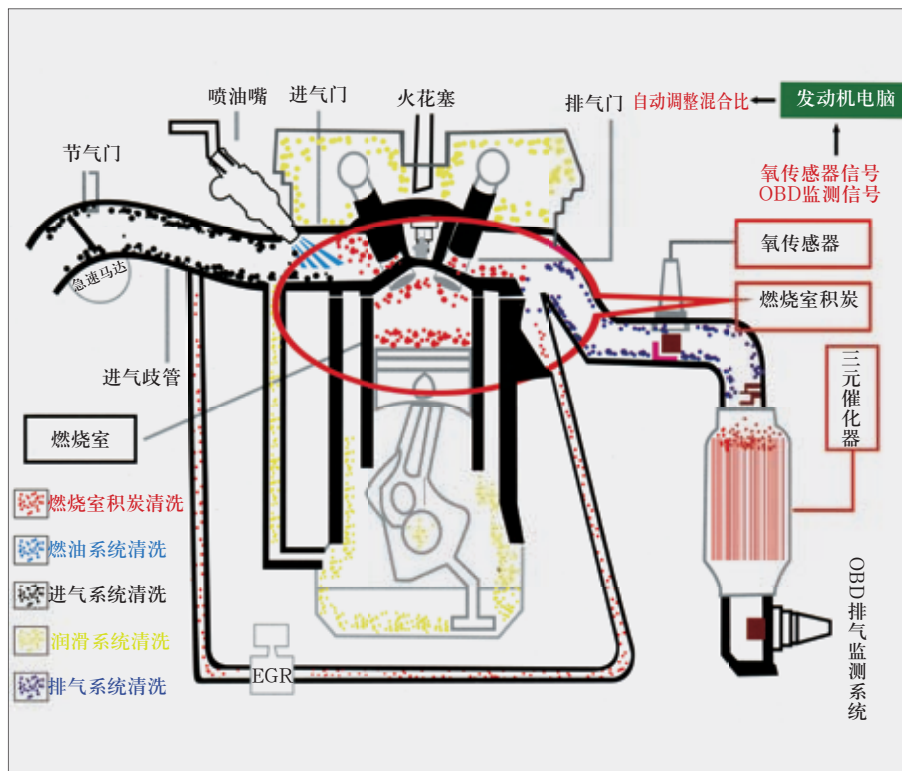


图2 发动机积炭生成部位图

表2 燃油系统深化保养项目表

项目名称	保养部位	产品	保养时机	保养间隔	适用车辆	
套餐类	燃油系统深化保养套餐(通用型)	清洗油箱, 供油管路, 节气门体, 进气总管, 进气管, 喷油嘴, 进气门, 燃烧室	喷射系统快速高效清洗剂 进气系统高效清洗剂 燃油系统高效清洗保护剂	新车行驶2万公里后开始保养	每20000公里使用1次	所有汽油类发动机
	燃油系统深化保养套餐(便捷型)	清洗油箱, 供油管路, 节气门体, 进气总管, 进气管, 喷油嘴, 进气门, 燃烧室	喷射系统快速高效清洗剂 喷雾型进气系统清洗剂 燃油系统高效清洗保护剂	新车行驶2万公里后开始保养	每20000公里使用1次	所有汽油类发动机
强力清洗类	燃油系统液体黄金清洗保护剂	清洗油箱, 供油管路, 喷油嘴, 进气门, 燃烧室	燃油系统液体黄金清洗保护剂	新车行驶1万公里后开始保养	每10000—20000公里保养1次	所有汽油类发动机
	燃油系统高效清洗保护剂	清洗油箱, 供油管路, 喷油嘴, 进气门, 燃烧室	燃油系统高效清洗保护剂	新车行驶5000公里后开始保养	每5000—10000公里开始保养1次	所有汽油类发动机
除水保养	燃油系统“微爆效应”除水保养剂	乳化油箱, 油路水分; 清洗油箱、油路、喷油嘴、进气门和燃烧室	“微爆效应”除水保养剂	新车行驶5000公里后开始保养	每5000—10000公里开始保养1次	所有汽油类发动机

(2)为了保证汽油的清洁度,可以在汽油里添加适当的汽油清洁剂。汽油清净剂在欧美等发达国家已被广泛应用,并成为优质汽油配方的标志。目前,加入清净剂的汽油在北美占90%,德国占89%,其他欧共体国家也占到50%~60%,而我国的汽油清净剂使用率远低于欧美发达国家,因此用户可以在车辆行驶一定里程(建

议5000km)后,在汽油中添加各自品牌车辆推荐的清洁剂。如雷克萨斯对于缸内直喷汽油机规定每10000km,在汽油中添加250mL的清洁剂。

汽油清洁剂可以有效地防止在金属表面形成积炭结层,并能逐渐活化已有的积炭颗粒,对进气门、喷油嘴上的积炭起到清洁作用。同时,它具有极强的渗透力,

可促使积炭松脱、细化,并在燃烧室中与油气混合燃烧后排放。汽油清洁剂还会不断被吸附在燃油系统和燃烧室的金属表面上,防止积炭再次形成。汽油清洁剂也能降低油滴表面张力,促进燃油更好地雾化,更充分地燃烧,起到节能、环保和提高动力等效果。在积炭清除剂养护品尚未问世时,清除积炭唯一的方法就是拆解发动机,可是在电喷发动机结构日益复杂和精确的今天,如果进行传统的拆卸维修,很容易在拆装后出现故障。使用免拆洗积炭清除剂清除积炭,可以迅速、无损地改善或恢复发动机的工作性能,给车主一个全新的感觉。所以免拆洗清除积炭作为一种科学的清洗方式,已逐渐被广大车主所接受。

## 2.免拆洗清除积炭的方法

(1)用带储存压力的喷油器/进气系统清洗剂代替汽油泵和汽油供应运转发动机,清除喷油器上的积炭。

(2)把节气门/进气门清洗剂在发动机运转时,由真空软管吸入进气歧管中,清除节气门和进气道中的积炭。

(3)将除炭剂注入燃烧室中,让除炭剂直接浸泡活塞顶部、进排气门、燃烧室表面的积炭,一段时间后再抽出除炭剂,活塞顶部、燃烧室与进排气门都可以清洁到呈现金属原色的程度(见图3)。

以上方法是利用专用的清洗设备并配合相应的清洗剂对整个燃油系统进行彻底的清洗。它能在不拆卸原有零部件的情况下,通过燃烧加入设备内的养护清洗产品,对喷油嘴、进排气门、活塞顶部及燃烧室等部位的积炭进行逐层清洗,清洗下来的积炭成微粒状通过尾气排出,不会损坏氧传感器,也不会堵塞三元催化转换器,这是免拆洗清除积炭方法有别于传统清除积炭方法的精髓之所在。但对于积炭严重的发动机,进行免拆洗清除后,若仍没有改善,那就得结合传统的拆解清除积炭方法来清除发动机燃油系统的积炭。

清除发动机积炭应重在预防,科学合理地使用汽车可以有效预防或减少积炭的产生,另外汽车发动机各系统的清洗应纳入定期保养项目(见表2),而不要等到积炭已明显引起车辆性能下降时才进行清洗,那时车辆已经受到损伤。因此,为保持车辆良好的驾驶性能,应定期免拆清洗汽车的各主要系统,特别是燃油系统、进气系统等。M



图3 积炭清洗前后对照图