

· 监测技术 ·

doi:10.3969/j.issn.1674-6732.2011.01.006

在用柴油车排气检测中发动机转速监控技术

刘宁锴¹, 周俐峻¹, 曹东华²

(1. 江苏省环境监测中心, 江苏 南京 210036; 2. 南通常测机电设备公司, 江苏 南通 226001)

摘要:通过对柴油车自由加速检测方法的实际操作行为进行控制, 探索发动机转速测量自动控制技术, 消除人为因素对检测结果的影响, 同时通过计算机对检测过程数据进行监控, 规范检测行为, 提高检测准确性。

关键词: 柴油车; 排气检测; 转速监控; 自由加速检测法

中图分类号: X830.5

文献标识码: B

文章编号: 1674-6732(2011)-01-0021-02

In Diesel Exhaust Detection Engine Speed Monitoring Technology Research

LIU Ning-kai¹, ZHOU Li-jun¹, CAO Dong-hua²

(1. Jiangsu Provincial Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210036, China; 2. Nantong Changce Electrical Equipment Company, Nantong, Jiangsu 226001, China)

ABSTRACT: By controlling the actual operation of the test method of diesel's free acceleration, the automatic control technology of engine speed measuring is explored to eliminate the influence of personal factors on the test results. Meanwhile the inspection behavior could be regulated and the monitoring accuracy would be improved, making use of computers to monitor the detection process data.

KEY WORDS: diesel; exhaust detection; speed monitoring; the test method of free acceleration

近年来, 随着社会经济的快速增长与人民生活质量的提高, 汽车工业迅猛发展, 机动车保有量呈现快速上升趋势。在加快城市化进程, 给人们带来了诸多便利的同时, 产生的污染也越来越严重, 矛盾表现为交通拥堵和日益恶化的空气与噪声污染。

至2009年末, 江苏省汽车保有量已达490多万辆, 其中柴油车占15%左右。柴油车因其燃油经济性的明显优势, 在公共交通和货运领域有着不可替代的位置。但与此同时, 柴油车带来的空气污染也较汽油车更为严重。柴油机非均质混合气和压燃着火的特征决定了其排放主要污染物是NO_x和颗粒物, 其排放量是汽油机的几十倍, 严重威胁着环境空气质量和人民的身体健康。如何对柴油车排气污染进行有效监管, 已成为机动车污染防治中的重点和难点。

1 柴油车主要排气污染物及成因

柴油机排气的主要成分有CO、HC、NO_x和颗粒物, 由于柴油机使用的混合气的平均空燃比比理论空燃比大(其过量空气系数总是大于1), 因此其CO、HC的原始排放明显低于汽油机, 但NO_x

和颗粒物排放却十分突出, 尤其是颗粒物的排放明显高于汽油机^[1]。柴油机颗粒排放包括平时所说的白烟(白色蒸汽云)、蓝烟(蓝色烟雾)和碳烟(黑烟), 白烟和蓝烟都是未经燃烧直接排到大气中的未燃油滴, 主要产生于柴油机冷启动阶段; 而碳烟是燃料在高温缺氧条件下经过脱氢裂解产生的。柴油车燃料混合气的形成在发动机燃烧室内进行, 柴油高压喷入燃烧室, 压缩着火后进行边喷边燃烧的扩散燃烧方式。这种工作方式导致柴油与空气混合不均匀, 不可避免地存在局部缺氧或局部富氧情况。油料在高温缺氧条件下, 易炭化形成炭烟。

2 在用柴油车排气检测方法

环保部门大约在10年前就开始了机动车排气污染控制的探索研究。GB 3847—2005中规定各省级有关行政主管部门可根据当地实际情况, 选择

收稿日期: 2010-10-27

基金项目: 美国能源基金项目(G-1006-12776)。

作者简介: 刘宁锴(1968—), 男, 高级工程师, 本科, 从事环境监测和机动车污染防治工作。

自由加速法或加载减速工况法中的一种作为在用汽车排气污染物排放检测方法。柴油车加载减速法对设备的要求很高,试验时间长,检测成本约是自由加速法的10倍;同时,由于采用加载减速试验时,柴油车需达到最大功率,车况稍差的车辆就容易出现拉缸、抱瓦、突然熄火等情况,安全隐患大。目前这种方法在国内只在个别的省份试点,国际上也只有极少数国家和地区采用。江苏现阶段选择自由加速法对柴油车排放进行检测。

然而自由加速检测法中也存在一些漏洞。世博会期间,上海市环保局定期向江苏省环保部门发放“冒黑烟”车辆名单,而江苏在调查中发现名单中大部分车辆已进行了环保检测且检测结果“合格”。究其原因与检测的实际操作过程有关。自由加速定期检测方法具有操作简便,建设成本低的优点,但在检测过程中存在明显的漏洞。

GB 3847—2005 附录 I “在用汽车自由加速试验不透光烟度法”中规定:“在进行自由加速测量时,必须在1 s内,将油门踏板快速、连续地完全踩到底,使喷油泵在最短时间内供给最大油量”。其油门踏板的踩踏速度完全由试验人员把握,往往难以保证;标准中还规定“对每一个自由加速测量,在松开油门踏板前,发动机必须达到断油点转速。对带自动变速箱的车辆,则应达到制造厂申明的转速(如果没有该数据值,则应达到断油转速的2/3)。”关于断油点转速的把握同样完全由试验人员控制。

上述两点均是影响检测结果的关键因素,自由加速烟度检测方法的原理就是要通过快速踩踏油门,使发动机达到断油点,在燃料来不及充分燃烧的情况下测定排气中的烟度值,从而筛查出高排放车辆。如果不按规范操作,延长踩踏油门的时间或达不到断油点转速,检测值都会有很大偏差。

同理,车主只要将油门踏板调松,使车辆油门踏板在踩到底时,发动机无法使喷油泵达到给最大供油量,便可达到减少排气污染物浓度、蒙混过关的目的。

3 柴油车检测转速控制

未能准确测定出高排放车辆问题不是出在方法本身,而是因为检测过程中人为因素影响太大,应设法通过自动判别来消除这些人为影响。

3.1 控制油门踩踏时间

通过监测发动机转速及油门踏到底后与松开油门前的间隔时间,来控制检测人员的操作,使其在规定的时间内完成油门踩踏过程,从而保证检测结果的重复性和再现性。

通过二组监控截图可以看出,油门踏板的踩踏速度快慢对检测结果的影响。

每100 ms取1个记录,转速从怠速时的768转/min升到3 292转/min,共取15个记录点,即踩足油门的时间是1.5 s,其烟度从0上升到 0.53 m^{-1} 。

从怠速796转/min升到3 104转/min,共取74个记录点,踩足油门的时间是7.4 s,而烟度从 0.01 m^{-1} 上升到 0.08 m^{-1} 。

在转速相近的条件下,慢踩油门工况下烟度测值仅为快踩油门工况的15%左右,可见,踩油门速度的快慢对黑度监测结果影响很大,必须监控。

3.2 检测过程中的转速监控

每种车型均有额定转速,为了准确、方便地监控,可准备1台基于震动噪声原理的转速测量设备,排气检测时安装于被测车辆的引擎盖上,计算机全程监控操作过程,则可检测发动机转速,智能判断转速上升时间和延时时间,判别操作人员的检测过程是否符合标准规定的要求,监控转速是否到达断油点。不需要打开发动机外罩或者点火线就能准确测量发动机转速,解决测量发动机转速难的问题。简单、安全,可操作性强。

通过对柴油车的自由加速检测方法的实际操作行为进行智能判断和控制,采用自动先进测量技术,消除人为因素对检测结果的影响,同时通过计算机对检测过程的数据进行监控,发现、纠正不规范行为,统一检测过程,使检测结果的重复性、一致性和再现性有了保证,有效地控制柴油车尾气排放的检测质量。

[参考文献]

- [1] 张力军. 机动车污染防治基本理论[M]. 北京:中国环境科学出版社,2010.
- [2] GB 3847—2005, 车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法[S].
- [3] 郝吉明,傅立新,贺克斌,等. 城市机动车排放污染控制[M]. 北京:中国环境科学出版社. 2001.