

国六重型柴油车排放与能耗评价方法研究

高洁, 肖宇, 王俊

中机科(北京)车辆检测工程研究院有限公司 北京

【摘要】随着人们对绿色生态可持续发展的深化,国家也越来越重视机动车在排放与能耗方面的问题,国六重型柴油车排放与能耗评价方法不断提升,是作为实际道路上排放能耗管理的重要手段。本文将着重分析国六重型柴油车在使用过程中的排放及能耗检测方法,以发展生产使用更符合国家标准重型柴油车。

【关键词】国六重型柴油车;排放和能耗;评价方法

Research on emission and Energy Consumption Evaluation method of National Vi Heavy-duty Diesel Vehicle

Jie Gao, Yu Xiao, Jun Wang

Zhongjike (Beijing) Vehicle Testing Engineering Research Institute Co., Ltd, Beijing

【Abstract】With the deepening of the green ecological sustainable development concept, the country is also paying more and more attention to the issue of motor vehicle emissions and energy consumption, the sixth national heavy diesel vehicle emissions and energy consumption evaluation method is constantly improving, as an important means of energy consumption management on the actual road emissions. This paper will focus on the analysis of the emission and energy consumption detection methods of the sixth national heavy diesel vehicle in order to develop the production and use of heavy diesel engines more in line with the national standards.

【Keywords】China Vi heavy-duty diesel vehicle; Emissions and energy consumption; Evaluation method

1 前言

随着当今社会科学与技术不断的发展,我国的机动车保有量的增加速度也在不断地升高。日益增多的机动车在给人们带来便捷出行的同时,也带来了一些环境污染的问题。现阶段移动源的环境污染已经逐渐凸显出来,成为了我国大中小各个城市空气污染的重要来源。因此,移动源的污染防治工作必须要提上日程,加快其治理。

2020年,全国的机动车保有量已经达到3.72亿辆,其中汽车的保有量达到2.81亿辆,与2019年相比,汽车保有量增长达到了7.5%。从2015年到2020年,我国机动车保有量分别是2.79亿辆、2.95亿辆、3.1亿辆、3.27亿辆、3.48亿辆、3.72亿辆。六年来,机动车保有量从2.79亿辆提高到3.72亿辆,年均增长达到了5.7%。从2015年至2020年,我国的汽车保有量分别是1.62亿辆、1.94亿辆、2.17亿辆、2.4亿辆、2.6亿辆、2.81亿辆,六年来,汽车保有量从1.62亿辆提高到2.81亿辆,年均增长

率达到了8.2%^[1-4]。

根据《中国移动源环境管理年报(2021)》,2020年,重型柴油车在机动车中的占比虽然不足10%,但是其排放的氮氧化物占汽车排放总量的88%,颗粒物超过99%,是我国机动车污染防治的重中之重^[5-6]。为了能够拥有更好的生活环境,我国进一步加强机动车污染防治力度,相继出台了严格的排放标准,尤其是重型柴油机的排放与能耗问题。在GB17691-2018《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》^[7](简称重型车国六标准)标准发布后,各个发动机厂家就排放检测进行了技术升级设计,以提升重型车检测技术和评价方式,贯彻落实国家的第六阶段机动车污染排放要求,逐步降低机动车辆排放及能耗,提高机动车的排放标准,实现绿色可持续发展的目标。

2 国六重型柴油车的基本概述和规范

我国重型柴油车的排放标准一直沿用西欧发达国家的法规体系,在2000年开始出台机动车排放标

准, 并严格按照标准执行。因我国社会经济发展需求, 为了能够更好地规范管理重型柴油车的排放与能耗, 发展我国社会主义市场经济, 我国也相应出台重型柴油车的排放与能耗评价标准。比如我国第一阶段的排放标准简称为“国一”以此类推, 到如今“国六”排放及能耗高标准, 这对我国重型柴油车排放及能耗管控变得更加严格, 国六重型车将成为排放技术标准全球最严的国家之一。

在 2018 年公布的国六标准, 我国已经经历了五个阶段排放与能耗标准规范, 每一次的排放升级都在不断提升我国对重新柴油车的高品质要求。国六的高标准和以往的标准要求相比, 更注重排放的优化和能源减耗。国六标准要求汽车的测试循环系统和排放限值中做了创新性的改革, 完善更多车载系统的相关技术要求, 从而升级重型柴油车, 减少汽车损耗, 提高汽车使用寿命。

3 国六重型柴油车排放与能耗评价方法

3.1 PEMS 测试的排放与能耗测试技术

PEMS (Portable Emission Measure System) 测试法是车辆在实际道路运行条件下, 利用放置在车辆上的跟车排放测试系统直接实时测量机动车瞬时污染物排放、排气流量的测量方法。车载排放测试系统通过将排气管与车载气体污染物和微粒测量装置直接连接, 直接采集车辆排放的尾气污染物, 实时测量整车排放的体积浓度和体积流量, 计算得到的污染物质量排放和颗粒物排放^[8-14]。

PEMS 测试法可以将重量轻、体积小的排放测试系统安装到各种被测车辆上, 可以在实际道路运行条件下进行实时准确的测量, 能够反映外界环境条件的变化对车辆排放的影响, 得到实际运行中所有可能运行模式下的排放数据, 在研究机动车实际道路排放特征方面具有很强优势。另外, 车载排放测试方法不仅可以保证测试的精度和可靠性, 还可以节约大量的测试时间成本, 为机动车排放数据的研究提供了便捷有效的测试方法。因此, 车载排放测试方法是排放数据的重要研究方向, 近年来得到了重点关注和发展。截止目前, 国内外已经有不少研究人员开发了车载排放测试仪器并开展了车载测试^[15-20]。

机动车保有量在逐年增加, 机动车的排放和能耗问题比较凸显。由于机动车的检测技术比较复杂,

在日常工业生产中很难给出准确的数字, 结合实验室的测试环境和车辆真实行驶情况进行有效分析。PEMS 测试的技术发展在很早以前就开始应用, 不同阶段的技术要求都有所不同, PEMS 测试技术要求在不断提升。而 PEMS 测试更符合汽车真实环境测试标准, 能够准确反映重型车的排放实际数值, 不仅要有实验室的测试环境, 还要有真实车辆的实际测试数据, 因此 PEMS 测试对汽车生产企业提出更高的标准。PEMS 测试在针对型式车样时, 应注重新生产车的生产一致性和车辆使用符合性要求。根据 PEMS 试验程序要求, 所测试的车辆必须要具有代表性和规范性, 明确规范所试验的路线进行准确的规范, 将对重型柴油车的有效载荷、环境条件、冷却液温度、燃料、润滑油、反应剂等严格标准要求。比如车辆的有效载荷国六 a 阶段与国六 b 阶段不同, 国六 a 载荷范围是 50%-100%, 国六 b 的载荷则在 10%-100%范围, 载荷的范围扩大。在实际道路上的 PN 控制将高于实验室的限值要求, 将是实验室的 2 倍之多。PEMS 测试有利于有效控制国六重型柴油车的排放与能耗, 提升我们生活中的空气质量, 带来更好的健康收益。

3.2 OBD 远程监控技术

OBD 就是“车载自动诊断系统”, 有效读取车辆行驶中相关参数, 可以实时监测到发动机的运行状态, 可以远程监控重型柴油机运行信息。不仅如此, OBD 远程监控还可以监测车辆的定位、氮氧化物排放值、排气烟度、尿素液位、发动机冷却液温度、发动机燃料流量、车速、发动机转速、故障指示灯状态等^[21], 及时反馈车辆的信息, OBD 安装在重型车辆中可以有效监测车辆的排放及能耗问题从而达到 GB17691-2018 标准, 更好地对车辆进行检测, 相当于车辆行驶过程中的黑匣子, 及时反馈车辆实际排放与能耗情况, 提高汽车的使用寿命, 提高行程的安全性以确保数据的真实有效。有了这一功能, 生态环境监管部门可以随时地通过远程终端读取到车辆的 OBD 信息, 包括车辆的行驶速度、发动机的参数、后处理系统的状态以及 OBD 的故障码等, 可以及时地判断车辆的实际排放状况和维修相关情况, 很大程度上提高了在用车监管的效率, 有助于减少重型柴油车在实际道路上的污染物排放。

3.3 排放油耗联合管控技术

国六重型柴油车与国五差异不大, 在其基础上增加了车辆外观检查、车载诊断系统(OBD)及调整污染物排放限值技术, 排放和油耗的联合管控是国六标准增加的重要评价方式。联合管控将独立的两方面评价方式, 也就是将排放测试与油耗测试的两个部门之间做联合, 污染物排放必须满足国六标准的排放值, 政府部门可以更真实把控排放数据。联合管控不仅是管理部门之间监测联合, 还应注重检测试验技术的联合, 比如联合电子技术的应用。重型柴油车排放与能耗实验检测中有很多不确定因素, 所行驶的线路不存在指定要求, 只要符合试验行驶的具有代表性路线都可以作为循环路线, 从而联合电子技术应用, 完善实验的路谱和相关参数的特征要求, 实现多个维度控制和检测重卡尾气排放问题, 以提高检测实验评价的效率^[22]。

4 结束语

当前我国重型柴油机整体保有量比较低, 但是其排放污染物比较重, 是机动车污染率最高的车辆。国家相继出台重型柴油车的标准规范, 不断加严车辆排放标准, 从车辆的设计、生产、下线到上路行驶, 相关的汽车生产企业都要建立完善的排放与能耗检测系统, 不仅要满足市场需求, 还要贯彻落实国家对重型车辆的管理规范标准, 为实施可持续发展目标做贡献。

参考文献

- [1] 中华人民共和国生态环境部. 中国移动源环境管理年报(2020) [M]. 2020.
- [2] 本刊编辑部. 《中国移动源环境管理年报(2020)》发布[J]. 中国能源, 2020, 42(08): 1.
- [3] 中华人民共和国环境保护部. 2016年中国机动车环境管理年报[R]. 北京: 中华人民共和国环境保护部, 2016.
- [4] 张海炜, 张云伟, 顾兆林, 西安市机动车尾气排放特征分析[J]. 环境工程, 2015(S 1): 393-397.
- [5] 2021年中国移动源环境管理年报(摘录一)[J]. 环境保护, 2021, 49(Z2): 82-88.
- [6] 2021年中国移动源环境管理年报(摘录二)[J]. 环境保护, 2021, 49(19): 60-70.
- [7] 生态环境部, 国家市场监督管理总局. GB 17691-2018 重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018
- [8] Kelly N A and Groblicki P J. Real-world emissions from a modern production vehicle driven in Los Angeles [J]. Air Waste Manage. Assoc., 1993, 43(10): 1351-1357.
- [9] Cicero-Fernandez P and Long J R. Effects of grades and other loads on on-road emissions of hydrocarbons and carbon monoxide.[J]. Air Waste Manage. Assoc. 1997, 47(8): 898~904.
- [10] Unal A, Frey H C, Roupail N M. Quantification of highway vehicle emissions hot spots based upon on-board measurements [J]. Journal of the Air & Waste Management Association, 2004, 54(2): 130-140.
- [11] Cocker III D R, Shah S D, Johnson K, et al. Development and application of a mobile laboratory for measuring emissions from diesel engines.1. regulated gaseous emissions [J]. Environmental Science & Technology, 2004, 38(7): 2182-2189.
- [12] Brown J E, King, Jr F G, Mitchell W A, et al. On-road facility to measure and characterize emissions from heavy-duty diesel vehicles[J]. Journal of the Air and Waste Management Association, 2000, 52(4): 388-395.
- [13] Lenaers G and De Vliet I. On-board emission measurement on petrol-driven cars and diesel city buses [J]. International Journal of Vehicle Design, 1997, 18(3-4): 368-375.
- [14] Lenaers G, Pelkmans L, Debal P. The realisation of an on-board emission measuring system serving as a R&D tool for ultra low emitting vehicles [J]. International Journal of Vehicle Design, 2003, 31(3): 253-268.
- [15] Tong H Y, Hung W T, and Cheung C S. On-road motor vehicle emissions and fuel consumption in urban driving conditions [J]. Journal of the Air & Waste Management Association, 2000, 50(4): 543-554.
- [16] US EPA. A series of MOBILE5 technical reports and user's guide [R]. Ann Arbor, MI: Office of mobile sources, Office of air radiation, 1994.
- [17] Brzezinski D, Newell T. MOBILE6 - a revised model

- for estimation of highway vehicle emissions [R]. New Orleans, Louisiana: The Air & Waste Management Association, 1998.
- [18] Matthew Barth, Modal Emission Model [J], Transportation Research Record 15. 1994.
- [19] Jose M B, Jose M L, Francisco A, et al. Estimation of road transportation emissions in Spain from 1988 to 1999 using COPERTIII program [J], Atmospheric Environment, 2004, 38(5):715-724.
- [20] COPERTIII Computer programme to calculate emissions from road transport Methodology and emission factors (Version 2.1) [R]. Copenhagen: EEA. 2000.
- [21] 刘希瑞, 郭冬冬, 李家琛等. 国六重型柴油车挥发性有机物排放特性[J]. 中国环境科学, 2021, 41(7):7.
- [22] 罗源. 基于国六标准的重型柴油车远程排放监控系统研发[D]. 浙江大学, 2019.

收稿日期: 2022年3月9日

出刊日期: 2022年6月15日

引用本文: 高洁, 肖宇, 王俊, 国六重型柴油车排放与能耗评价方法研究[J]. 科学发展研究, 2022, 2(1):82-85

DOI: 10.12208/j.sdr.20220020

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS