

The Inspection and Maintenance Program and Its Implementation at Home and Abroad

Shu Shen^{1,2}, Jingyuan Li^{1,2}, Tieqiang Fu^{1,2}

¹CATARC Automotive Test Center (Tianjin) Co., Ltd., Tianjin

²China Automotive Technology Research Center Co., Ltd., Tianjin

Email: shenshu@catarc.ac.cn

Received: Jul. 6th, 2020; accepted: Jul. 29th, 2020; published: Aug. 5th, 2020

Abstract

Based on the research and comparison of the main contents and measurement methods for emission of the in-use vehicle in the United States, the European Union, Japan and China, it is found that the in-use vehicle measurement method in our country has covered the mainstream measurement methods and is relatively perfect. However, in the overall design of the Inspection and Maintenance Program, it is necessary to improve the in-use vehicle maintenance supervision program, establish an information management platform for in-use vehicle inspection and maintenance, and strengthen regular supervision and management of the station.

Keywords

In-Use Vehicle, Inspection and Maintenance Program, Measurement Method

国内外在用车I/M制度及实施情况

沈 姝^{1,2}, 李菁元^{1,2}, 付铁强^{1,2}

¹中汽研汽车检验中心(天津)有限公司, 天津

²中国汽车技术研究中心有限公司, 天津

Email: shenshu@catarc.ac.cn

收稿日期: 2020年7月6日; 录用日期: 2020年7月29日; 发布日期: 2020年8月5日

摘 要

基于美国、欧盟、日本和我国在用车检测制度的主要内容以及检测方法的研究及对比, 发现我国的在用

车检测方法已涵盖了主流的检测方法, 较为完善, 但是在整体的制度设计上侧重于在用车的检测, 仍需完善在用车维护监管制度, 建立在用车检验与维护信息化管理平台, 加强定期对站点的监督管理。

关键词

在用车, I/M制度, 检测方法

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着我国汽车保有量持续快速增长, 2018年, 全国机动车四项污染物排放总量初步核算为4065.3万吨, 比2017年削减6.7%。其中一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM)排放量分别为3089.4万吨、368.8万吨、562.9万吨、44.2万吨[1], 汽车排放已经成为大气环境污染的重要来源之一。为了适应这一变化, 我国汽车减排的重心也在从之前的新车“源头控制”同步加严到在用车排放控制上。在用车排放达标的关键是排放控制系统的功能是否健全, 若能在超标临界点给故障状况作修复, 能避免汽车带病行驶的高排污[2]。

在用车检测维护(I/M, Inspection and Maintenance Program)制度, 是指通过对在用车进行定期和不定期的排放检测、监督抽测, 并对不达标车辆进行强制维护, 使车辆处于良好运行状态, 从而减少污染排放的制度。美国等国家把实施I/M制度作为治理在用车污染排放的重要手段, 形成了系统的法律法规体系、实施监管体系, 并取得显著成效。我国通过提升新车排放标准、加严在用车检测标准、提升车用燃油品质、加速淘汰“黄标车”及老旧汽车、推广使用清洁能源等手段, 虽取得了一定成效, 但在用车检测与维护没有形成闭环监管, 总体效果尚不如人意, 维修治理效果有限, 汽车超标排放、维护不彻底问题依然突出, 汽车排放对大气环境污染分担率位居前列。

本文基于国内外I/M制度及实施情况的调研及对比, 结合我国在用车检测现状, 发现对我国现有制度的借鉴性, 为在用车排放检测维持制度的实施提供支撑。

2. 美国 I/M 制度及实施情况

国外的I/M制度主要分为两大类, 一类以美国和加拿大为代表, 其I/M制度主要是针对在用车排放污染物检测和控制的制度, 通过立法、制定标准、科学的质量控制、质量保证体系和管理机制, 使在用车定期进行强制排放检测, 发现排放超标车和篡改排放控制装置的车辆, 责令其限期进行修理[3]。

另一类则以欧洲和日本为典型, 其I/M制度的范围除了排放检测, 还包括在用车的安全性能检查, 通过定期的检查和维护, 提高车辆的动力性、经济性和安全性等。美国的在用车排放检测方法是与新车排放测试相辅相成的。

2.1. 美国 I/M 制度发展历程

20世纪40~50年代, 美国的工业和交通发展迅猛, 随着机动车大量普及和使用强度激增, 空气污染严重, 为了改善空气质量, 1955年发布《空气污染物控制法案》[4], 1970年联邦政府正式出台《清洁空

气法》，同年授予环保部(EPA)执法权。1977年修订法案，要求空气不达标区域建立 I/M 制度，并于 1990 年要求在特定区域强制实施。1992 年美国环保部发布《车辆检测/维护计划要求》作为 I/M 制度框架，规定排放污染物限值、检测方法、质量控制以及缺陷汽车产品召回等方面技术和管理要求，对 I/M 制度进行了系统性的顶层设计。2001 年将 OBD 检查纳入 I/M 制度的技术报告中。同时，各州根据要求及空气质量，制定各州 I/M 执行方案，经 EPA 批准后执行。

2.2. 美国 I/M 制度主要内容

美国的 I/M 制度，联邦层面由 EPA 牵头开展顶层设计、监督管理和效果评估等工作；州层面由机动车维修管理局(BAR)或空气资源局牵头制定州实施方案；机动车管理局(DMV)则配合 EPA 实施路检，并在车辆登记环节把关。主要包括以下八方面内容：

① 根据各地空气质量情况实施差异化 I/M 制度。

② 对各检测/维修站实行分类管理，并定期对站点监督和评估。加州将站点分为检测站、维修站、检测维修站、STAR 认证站(设备及人员满足更高要求的检测站或检测维修站)和仲裁站(获政府授权的州立车辆排放检测机构，提供仲裁、颁发维修费用豁免证书等服务) 5 种类型，不同站点须满足不同许可条件，并划定不同业务范围。

③ 检测员和维修员的资质要求，持证上岗。

④ 建立数据共享的信息化管理平台。各州检测/维修数据库与联邦中央数据系统实现联网，各州按照统一规范上传车辆检测、维护及设备质量控制等数据，并定期向 EPA 提交评估报告。

⑤ 制定严格的路查、抽检与处罚制度。

⑥ 建立项目运营保障机制。加州通过设立专项基金，对政府设立的站点和中低收入车主车辆维护费用进行补贴等。

⑦ 要求企业公开环保部件维修技术信息并提供质保。联邦政府要求汽车生产企业必须公开环保配件技术信息，并提供相应质保。同时，推广使用经 EPA 认证的非原厂环保控制部件，减轻维修负担。

⑧ 测试程序及排放限值要求。

2.3. 美国在用车排放检测方法

美国在用车 I/M 制度中的检测方法大致分为 5 类，即：

① 无负荷工况法：怠速法、双怠速法、自由加速法；

② 稳态工况法 ASM；

③ 瞬态工况法 IM240 和 VMAS；

④ 遥感监测法 RSD；

⑤ 车载诊断系统 OBD 检查。

美国联邦环保局法规要求自 1996 年起，轿车将分阶段地配备 OBD 系统。同时 1996 年 8 月 6 日，在 CAA 法案的 207(b)节中，OBD-I/M 被正式确立为一项法定的简易检查项目。2001 年 4 月 5 日美国 EPA 对 OBD-I/M 的检查要求进行了最后修订，要求从 2002 年 1 月 1 日开始，各州的 I/M 制度中加入 OBD 系统检查，各州根据自身情况采用 OBD-I/M 来部分或全部代替尾气排放测试[5]。以美国加州为例，加州已基本用 OBD 检查替代了污染物排放检测，具体要求见下表 1。

美国 I/M 制度最初适用于汽油轿车和轻型货车，后来扩大到重型货车和摩托车[6]，加州在 2010 年将柴油车的 OBD 检查纳入制度管理，规定要求 1998 年以后的车型需进行 OBD 检查。

Table 1. Emission testing method for in-use gasoline vehicles in California**表 1.** 美国加州在用汽油车排放检测方法

类型	检测时间	检测方法
		2000 年以后车型进行 OBD 检查
加强型	每两年或变更所有权	1996~1999 年的车型进行 OBD 检查+ASM 工况测试 1976~1996 年的车型进行 ASM 工况测试
基本型	每两年或变更所有权	2000 年以后车型进行 OBD 检查 1996~1999 年的车型进行 OBD 检查+双怠速测试 1976~1996 年的车型进行双怠速测试

3. 欧盟在用车检测制度实施情况

3.1. 欧盟在用车检测制度发展历程

1977 年欧洲经济共同体制定并发布技术指令 7/143/EEC——各成员国在机动车辆及其挂车的道路运行适宜性试验方面法律的一致性[7]。1992 年欧洲共同体在对在用车检测法规 77/143/EEC《关于协调各成员国机动车及其拖车车辆性能测试法律的理事会指令》的修订指令 92/55/EEC 中[6]，提出了对在用车进行污染物排放检测的要求，涵盖了对在用车安全、排放等所有检测项目的要求，此举统一了在用车排放标准。

欧盟 1996 年 12 月颁布了理事会指令 96/96/EC，规定了汽油车和柴油车定期检测限值。同时为了适应车辆排放水平的提高，欧盟分别与 2001、2003 年对 77/143/EEC 指令进行了修订[6]，加严了排放限值，欧 III 之后要求对 OBD 系统进行检查。

3.2. 欧盟在用车检测制度主要内容

欧盟在用车排放监管制度的除了针对车辆的污染物排放，还对车辆的安全提出了要求，在用车检验制度主要内容如下：

- ① 欧盟成员国除必须遵守欧盟指令外，各联盟国根据空气质量情况及管理要求，可以制定本国的法规。
- ② 检测站、维修站、设备及人员的认证。在用车的年检技术、检测站和维修站的认证等均由欧盟各成员国交通部负责。
- ③ 检测项目包括排放、制动、灯光、侧滑、悬架震动等，既有排放检查也包含安全检查。
- ④ 针对商用车制定了欧盟地区路检制度。
- ⑤ 测试程序及排放限值要求。

欧盟对排放不达标的车辆要到政府认可的维修站进行修理，并在一个月之内复检。

3.3. 欧盟在用车排放检测方法

欧盟在用车检测项目包括排放、制动、灯光、侧滑、悬架震动等，排放检测方法大致分为 2 类，即：

- ① 无负荷工况法：怠速法、双怠速法、自由加速法；
- ② 车载诊断系统 OBD 检查。

欧盟 2001 年对在用车检查引入了 OBD 检查项目，指令 98/69/EC 规定“装配 OBD 系统的机动车，欧盟各国可以采取通过适当方式读取 OBD 的信息来判断车辆的排放系统是都正常并且同时检查 OBD 系

统功能是否正确,对于装配了 OBD 系统的车型可以用 OBD 系统的检查方法替代怠速排放检查的方法”。但并不是强制项目,可以选做并可以替代怠速排放测试。以在用柴油车为例,欧盟各国所使用的排放检测方法如下表 2。

Table 2. Emission testing method for in-use diesel vehicles in the European Union

表 2. 欧盟在用柴油车排放检测方法

国家	检测方法	备注
德国	OBD	
奥地利	自由加速法	限值铭牌值
意大利	OBD	
丹麦	自由加速法	限值铭牌值
西班牙	自由加速法	限值铭牌值
罗马尼亚	OBD	

4. 日本在用车检测制度实施情况

4.1. 日本在用车检测制度发展历程

日本的年检制度最初是为了保障出租车和公交车的安全性,之后随着日本私家车保有量的提高,为了保障一般车辆的安全性,日本政府于 1951 年出台了现行的年检“道路运输车辆法”,将年检义务化,并于 1973 年将轻型车的年检制度也纳入年检范围。

日本在用车法律法规分为 5 个等级:

- ① 法律“道路运输车辆法”,通过国会表决后制定,有仅次于宪法的优先效力。
- ② 政令“道路运输车辆法实施令”,内阁制定,用以实施法律的命令。
- ③ 省令“道路运输车辆安全标准”,各省大臣针对各自职责范围内的行政事务发布的令。
- ④ 告示根据安全标准的规定制定的技术上的标准以及其他安全标准细则等,国家及地方政府对省令及各种条件进行详细通知的细则。
- ⑤ 通知试验法、审查标准等,对法令等的解释以及执行要领。

4.2. 日本在用车检测制度主要内容

“道路运输车辆法”该法律旨在通过对道路运输车辆进行所有权的公证,确保安全性、环境保护及整备方面的技术提高,发展汽车维修技术,提高公共福利。针对在用车年检主要包括以下七方面内容:

- ① 机动车检验独立行政法人、认证维修工程和指定维修工厂等的认证。
- ② 机动车检测员和机动车维修师获得国土交通省国家资格的认证,并有等级划分及要求。
- ③ 路边检验制度,对个别车辆发出检验提示,检验车辆是否符合安全标准,并发出维修命令。
- ④ 汽机动车安全和排放检查的测试程序和排放限值要求。

4.3. 日本在用车排放检测方法

日本车辆年检与欧盟类似,除了排放检测还有安全检查,主要顺序如下:

- ① 首先进行车辆唯一性确认,包括整车型号、发动机形式、种类、用途,以及车体、车框等的外观检验;
- ② 进行侧滑、刹车、车速表和前照灯检测;

- ③ 排放污染物检测, 检查方法为怠速、双怠速和自由加速法;
- ④ 底盘检查, 包括定位装置、缓冲装置、制动装置、动力传输装置等底盘各部位及漏油检查。

5. 国内 I/M 制度实施情况

5.1. 国内 I/M 制度发展历程

1983 年我国发布《汽油车怠速污染物排放标准》(GB3842-83)、《柴油车自由加速烟度排放标准》(GB3843-83)和《汽车柴油机全负荷烟度排放标准》(GB3844-83)。1993 年国家环保局发布《柴油车自由加速烟度排放标准》(GB14761.6-93)、《汽车柴油机全负荷烟度排放标准和准》(GB14761.7-93)和《汽油车怠速污染物排放标准》(GB14761.5-1993)。为适应汽车技术和污染物检测技术的发展, 2005 年发布《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》(GB3847-2005)和《点燃式发动机汽车排放污染物排放限值及测量方法(双怠速法和简易工况法)》(GB18285-2005)。

随着机动车排放控制技术的发展, 考虑到上述标准限值过于宽, 无法体现 OBD 技术的应用和发展, 新车下线检测方法需要修订, 且柴油车缺少对 NO_x 的检测要求。故 2018 年生态环境部发布《汽油车污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》(GB18285-2018)和《柴油车污染物排放限值及测量方法(自由加速法及加载减速法)》(GB3847-2018), 新增车辆外观检验、OBD 系统检查同时加严了污染物排放检测。

2018 年 12 月中国汽车维修行业协会发布《汽车排放污染维修治理站(M 站)建站技术条件》(T/CAMRA 010-2018)规定了 M 站的分类、人员、设备条件等的要求。国内有城市前期也制定过 M 站相关标准, 但效果不明显。

2020 年 4 月, 生态环境部发布《关于建立实施汽车排放检验与维护制度的通知(征求意见稿)》, 推进强化 I/M 的监督管理和闭环监管。

5.2. 国内 I/M 制度主要内容

从上述发展 I/M 制度发展历程可以看出, 我国的 I/M 制度, 目前针对在用车的检测已经形成了较为完善的体系, 但是针对在用车的维修、以及 I/M 的闭环监管等, 由于上位法的不完善, 目前仍缺少可行的标准、技术及法律支撑。现有的 I/M 制度主要内容:

- ① 差异化标准, 污染物排放分限值 a, b, 各地根据空气质量控制情况可选择。
- ② 监督抽测的检查内容及方法, 遥感检测方法。
- ③ 新车下线检验、在用车检测、注册登记检验及监督抽测等场景下, 外观检验、OBD 检查以及排放污染物工况法测试程序及排放限值要求[8] [9]。
- ④ 检测设备的技术要求。

5.3. 国内在用车排放检测方法

我国在用车检测方法基本与美国在用车的检测方法基本一致, 差别对在于柴油车, 我国引用了加载减速法, 大致分为 6 类, 即:

- ① 无负荷工况法: 怠速法、双怠速法、自由加速法;
- ② 稳态工况法 ASM;
- ③ 简易工况法 VMAS;
- ④ 加载减速工况法 LUGDOWN;
- ⑤ 遥感监测法 RSD;

⑥ 车载诊断系统 OBD 检查。

6. I/M 制度实施情况对比

6.1. 在用车排放检测方法对比

国内外在用车排放检测方法对比如下表 3 所示,可以看出我国现有的在用车排放检测方法已完全涵盖了目前主流的检测方法。差异主要有,欧盟和日本类似,污染物排放检测均以无负荷工况法为主,差别在欧盟部分成员国以 OBD 检查替代尾气排放检测,日本暂无。

我国在用车的排放检测方法与美国类似,污染物排放检测以工况法为主,无负荷工况法为辅。主要差别在于美国部分地区已用 OBD 检查替代了污染物排放检测,目前我国仍以污染物排放检测作为车辆是否合格的主要依据。但是根据后续的标准导向,我国在用车检测预计也会与国际接轨,逐步从污染物排放检测过渡至 OBD 检查。

Table 3. Comparison of emission testing methods for in-use vehicles

表 3. 在用车排放检测方法对比

序号	检测方法	美国	欧盟	日本	中国
1	怠速、双怠速、自由加速法	√	√	√	√
2	ASM	√	×	×	√
3	IM240/VMAS	√	×	×	√
4	LUGDOWN	×	×	×	√
5	OBD	√	√	×	√
6	RSD	√	×	×	√

6.2. 在用车检测维护制度主要内容对比

国内外 I/M 制度的主要内容及对比如下表 4 所示,各国的相同之处在于都规定排放检测方法及程序,路检制度,站点、检测人员、维修人员以及检测设备的认证要求。主要差异在于,美国 I/M 制度侧重于污染物排放检测,但是整个的框架设计及监管很完善,欧盟和日本的在用车检测制度包含了安全检查和排放检测,但是对 I/M 闭环的信息化监管平台暂时没有要求。

我国的 I/M 制度,目前检查和维修是完全分割开,由不同的部门负责,所以数据共享平台、维修技术要求以及替代用零部件等的认证规范仍缺失。

Table 4. Comparison of main contents of the inspection and maintenance program

表 4. 在用车检测维护制度主要内容对比

序号	主要内容	美国	欧盟	日本	中国
1	差异化的 I/M 制度	√	√	×	√
2	I/M 数据共享平台	√	×	×	×
3	路检制度	√	√	√	√
4	站点、检测员、维修员以及检测设备等的认证	√	√	√	√
5	排放检测方法及程序	√	√	√	√
6	车辆安全检查要求	×	√	√	×
7	维修技术要求及替代用零部件认证	√	√	√	×

7. 结论

研究总结了美国、欧盟、日本和我国在用车检测制度的主要内容以及检测方法,发现我国的在用车检测方法已涵盖了主流的检测方法,较为完善,但是在整体的制度设计上侧重于在用车的检测,对维护以及闭环监管还缺乏相应的标准及技术支持,需完善的主要内容如下:

1) 完善在用车维护监管制度,制定 M 站技术要求、维修人员认证规范,非原厂环保控制部件认证规范等,规范后市场。

2) 建立在用车检验与维护信息化管理平台,实现检测、维修数据交互,I/M 制度有机闭环监管,保证不合格车辆的彻底维修,以及各部门的协调分工,密切配合。

3) 加强定期对站点的监管,形成 I/M 制度定期评估、报告的机制,评估 I/M 制度的实施效果。

参考文献

- [1] 生态环境部. 中国移动源环境管理年报[R]. 2019.
- [2] 钱国刚, 陆红雨. 从 OBD 的 IUPR 运用看汽车减排的综合标准化[J]. 汽车标准化, 2014(6): 13-19.
- [3] 孟秋. 在用汽车排放污染防治技术政策的研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2001.
- [4] 崔晓倩, 张宪国, 陈海峰. 美国在用车检测维护(I/M)制度经验借鉴[J]. 业界聚焦, 2018: 65-67.
- [5] 余乐, 杜建波, 颜伏伍. 美国在用车 OBD-I/M 制度研究[J]. 技术与应用, 2009(49): 34-37.
- [6] 蔺宏良. 西安市实施在用汽车检测与维护(I/M)制度方法与技术研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2007.
- [7] 朱毅. 欧盟车辆年检路检及其技术法规发展[J]. 汽车与配件, 2012(1): 22-24.
- [8] 中国环境科学研究院. GB3847-2018 柴油车污染物排放限值及测量方法(自由加速法及加载减速法) [S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018.
- [9] 中国环境科学研究院. GB18285-2018 汽油车污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法) [S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018.