

国内外在用车排放标准及检测方法评述

丁焰 汤大钢 韩应健

(中国环境科学研究院大气所,北京 100012)

摘要 介绍了国内外在用车排放标准及检测方法的情况。即将出台的新排放标准根据“新车新标准,老车老标准”的原则,双怠速法将是汽油车基本检测方法,简易工况法将在全国范围内分步实施,柴油车将逐步采用不透光烟度计的测量方法。

关键词: 机动车 在用车 排放标准 怠速 简易工况

1 引言

近年来,随着中国汽车工业的迅猛发展和汽车保有量的飞速增加,机动车尾气排放已成为城市大气主要污染源之一,对环境和人体健康的影响日趋严重。因此,加强排放标准的制订、修订工作,特别是加快机动车排放标准与国际接轨的步伐,以便对车辆排污进行更有效的监控,越来越显得非常重要与迫切。从1996年开始,中国在全国范围内淘汰含铅汽油,到2000年已基本实现了车用汽油无铅化。2001年4月颁布的《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》,标志着我国的机动车污染控制工作进入了源头治理的新阶段。

根据发达国家的经验,治理机动车排放污染,首先要建立完善的机动车污染物排放标准体系,我国的机动车污染物排放标准体系如表1。

表 1 中国机动车污染物排放标准体系

车别		执行标准	控制项目	测试类型
轻型车	汽油车	GB18352.1-2001	CO、HC+NO _x 排放量	整车

(新生产)		GB18352.2-2001	燃油蒸发排放量	整车
		GB14761.5-1993	曲轴箱排放量	整车、发动机
			CO、HC 排放浓度	整车、发动机
	柴油车	GB18352.1-2001	CO、HC+NO _x 、PM 排放量	整车
		GB18352.2-2001	CO、HC+NO _x 、PM 排放量	整车
		GB14761.6-1993	自由加速烟度	整车
		GB14761.7-1993	全负荷烟度	发动机
重型车 (新生产)	汽油车	GB14761.2-1993	CO、HC、NO _x 、比排放量	发动机
		GB14761.3-1993	燃油蒸发排放量	整车
		GB14761.4-1993	曲轴箱排放量	整车、发动机
		GB14761.5-1993	CO、HC 排放浓度	整车、发动机
	柴油车	GB14761-2001	CO、HC+NO _x 、PM 排放量	发动机
		GB14761.6-1993	自由加速烟度	整车
		GB14761.7-1993	全负荷烟度	发动机
(新生产)	摩托车	GB14621-1993	CO、HC 排放浓度和排放量	整车
在用车	汽油车	GB14761.3-1993	燃油蒸发排放量	整车
		GB14761.4-1993	曲轴箱排放量	整车、发动机
		GB14761.5-1993	CO、HC 排放浓度	整车、发动机
	柴油车	GB14761.6-1993	自由加速烟度	整车
	摩托车	GB14621-1993	CO、HC 排放浓度	整车、发动机

2 中国在用车排放标准现状

2.1 汽油车

我国现行的适用于在用汽油车的排放标准为 GB14761.5-1993《汽油车怠速污染物排放标准》，相应的测试方法为 GB/T 3845-1993《汽油车排气污染物的测量（怠速法）》。标准中规定了 HC 和 CO 的排放浓度，排放限值如表 2。

表 2 汽油车怠速污染物排放标准值

项 目	CO (%)		HC (mg/L)			
			四冲程		二冲程	
	轻型车	重型车	轻型车	重型车	轻型车	重型车
1995 年 7 月 1 日以前生产	4.5	5.0	1200	2000	8000	9000
1995 年 7 月 1 日起生产	4.5	4.5	900	1200	7500	8000

2.2 柴油车

我国现行的适用于在用柴油车的排放标准为 GB14761.6-1993《柴油车自由加速烟度排放标准》，相应的测试方法为 GB/T 3846-1993《柴油车自由加速烟度的测量（滤纸烟度法）》。标准中规定了柴油车在自由加速工况下烟度排放标准值（见表 3）。

表 3 柴油车自由加速烟度排放标准值

车 别	烟度值 (FSN)
1995 年 7 月 1 日以前生产	5.0 ¹⁾
1995 年 7 月 1 日起生产	4.5 ¹⁾

1) 经国家环境保护总局认可的汽车烟度监测人员，可采用目测法测量，烟度值不得超过林格曼 2 级。

3 国内外在用车排放标准及检测方法

3.1 汽油车

汽车处于怠速工况时,其燃烧条件比较恶劣,怠速燃烧质量的稳定,是其它工况燃烧质量稳定的前提条件。测量怠速工况排气中各种排放物的浓度,可以判断发动机燃烧质量的好坏。怠速法分为单怠速法和双怠速法。双怠速法不仅能测量怠速污染物排放浓度,而且可监控因化油器量孔磨损或催化转化器转化率下降而造成的排放恶化。西方发达国家对在用车的治理是与新车排放水平相辅相成的,因此国外普遍采用双怠速法测量。美国从1981年开始对装催化转化器的轿车和轻型车采用双怠速测量,以达到大幅度提高排放限制的要求。20世纪90年代以后,美国除采用双怠速测量外,还采用更准确且复杂的测量方法,如ASM加速模拟工况、IM 240瞬态工况及遥感测试等。这4种测量方法中,具体实施哪种检测方法,由美国各州政府根据当地的空气质量状况等因素确定。一般情况是空气污染较严重的州采用IM 240或ASM法,空气质量一般的州则采用怠速或双怠速法。除美国外,欧洲一些国家也因单怠速测量方法满足不了在用车年检、路检、维修保养和故障诊断上的需要,而采用双怠速方法。

我国现行的在用车排放标准采用怠速法。由于只规定测量HC、CO的排放浓度,所以无法适应新车发展的需要。为此,国家环保总局、科技部、国家机械工业局联合发布了环发[1999]134号文(“关于发布《机动车排放污染防治技术政策》的通知”),规定“对安装了闭环控制和三元催化净化系统,达到更加严格排放标准的车辆,应采用双怠速法控制,并逐步以简易工况法代替”。通知中指出,2000年以后,新生产的轻型汽油车将逐步采用闭环电喷和三元催化净化等技术,目前的怠速检测方法难以满足这部分车辆进行排放检测的需要。2000年以后,应尽快采用双怠速法检测,并检测空燃比控制是否正常。为此,应尽早制定双怠速的测试方法和限值的国家标准。下一步应采用简易工况法对这部分车辆进行排放测试。据此,形成了我国在用车排放标准从怠速法到双怠速法再到简易工况法的技术路线。

目前我国的在用车排放标准正在制订之中,其指导原则为“新车新标准,老车老标准”,按照我国不同阶段实施的新车排放标准,制订相应的在用车排放标准。对于汽油车,标准内容主要包括双怠速法和简易工况法两部分,其中简易工况法又包括了瞬态和稳态2种方法。标准中规定了高、低双怠速的测试规程,同时对于电喷车增加了过量空气系数(λ)的测量。

采用双怠速排放测试特点有:

(1) 有助于判断化油器式汽油机过渡工况和低、中速运行工况是否正常,杜绝排放检测中人为调节怠速混合气浓度现象。

(2) 及时发现高污染排放车辆，并能提示车辆超标的原因所在。

(3) 对于装备电喷加三元催化转化器的车辆，能够反映出各部分的工作状态是否正常。同时高怠速工况能够加速三元催化转化器的起燃过程，正确反映车辆的实际状态。根据我国北京、上海、广州等城市应用双怠速工况实际测试的结果，证明该方法不仅能够重现车辆怠速状况下的排放水平，也能大致重现车辆行驶时的排放状况。

采用简易工况法进行排放测试特点有：

(1) 能够充分检测车辆在怠速、加速、匀速和减速各种工况下的排放特性。与其他检测方法相比，更能反映车辆实际行驶时的排放特征。

(2) 能够检测车辆尾气中 CO、HC 和 NO_x 等污染物，对于 NO_x 的检测功能是怠速测量所不具备的。

(3) 瞬态法测试时污染物检测结果为质量浓度，以 g/kg 表示。这数据对于计算机动车污染物排放总量以及制定切实可行的机动车污染控制规划，具有非常深远的意义。而其它检测方法只能得到污染物排放体积浓度数值，无法对检测数据进行更深层次的利用。

3.2 柴油车

对于安装压燃式发动机的柴油车，也仍采用“新车新标准，老车老标准”的指导原则。对于按老标准生产的柴油车，仍执行现行标准；对于按新标准（即 GB14761-2001 标准）生产制造的车辆，将采用排气可见污染物排放限值和测量方法，即采用国际上通用的不透光烟度计测量方法。该方法由于其先进性，而取代过去的滤纸式烟度计方法。标准在制定不透光烟度计的测量方法时，基本上依据联合国欧洲经济委员会（UNECE）1986 年 4 月 20 日生效的 ECE R24/03 法规，即《对压燃式发动机和装用压燃式发动机车辆可见污染物排放的认证规则》中的相应技术内容。不同的是，此标准只采用分流式不透光度仪，而取消了全流式不透光度仪。

4 结语

治理机动车排放污染，是一项长期而又艰巨的系统工程，其中相关标准法规的制订又是这一工程中的基础工作。对于双怠速方法，自新标准发布之日起就将在全国范围内强制实施；对于简易工况法，新标准

将建议在全国范围内分步执行。地方人民政府根据辖区内机动车污染状况及空气质量状况，决定采取何种检测方法，并报请国家环境保护主管部门批准。

在控制机动车污染方面，发达国家积累了丰富的成功经验。只有通过充分的参考和借鉴，同时紧密结合中国国情，才能走出一条中国特色的机动车污染治理之路。