

《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 )  
( 征求意见稿 )》编制说明

二〇一七年八月

## 目录

1 项目背景.....	126
1.1 任务来源.....	126
1.2 工作过程.....	126
2 行业概况.....	127
2.1 行业排污现状.....	127
2.2 污染防治技术分析.....	129
3 标准修订的必要性.....	136
3.1 国家及环保主管部门的相关要求.....	136
3.2 相关产业政策及行业规划的要求.....	137
3.3 行业发展带来的环境问题.....	137
4 现行标准及实施情况.....	140
4.1 现行标准存在主要问题.....	140
4.2 修订原则及总体思路.....	141
5 主要国家、地区及国际组织相关标准研究.....	142
5.1 国内概况.....	142
5.2 国外概况.....	145
6 标准主要技术内容.....	149
6.1 适用范围.....	149
6.2 标准结构框架.....	149
6.3 术语和定义.....	150
6.4 污染物排放限值的确定及制定依据.....	150
6.5 检测要求.....	157
6.6 外观检验.....	162
6.7 OBD 检验.....	162
6.8 数据要求.....	163
7 实施本标准的减排效益.....	163
7.1 成本分析.....	163
7.2 环境（减排）效益分析.....	164
8 对实施本标准的建议.....	166
9 参考文献.....	166

# 1 项目背景

## 1.1 任务来源

机动车排放已经成为很多中大型城市的主要污染源,《点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》GB18285-2005 的实施,对控制在用机动车排放发挥了重要的作用。近年来,随着我国机动车保有量的快速发展,国家出台了一系列的法规、规划以及相关的技术政策,对机动车排放控制提出了更高的要求。GB18285-2005 已经难以适应新形势下环境保护工作。环境保护部下达了《点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》的修订计划,项目编号 494.16,承担单位为中国环境科学研究院机动车排污监控中心。同时,《确定点燃式发动机在用汽车简易工况法排气污染物排放限值的原则和方法(修订 HJ/T240-2005)》修订任务也下达,项目编号 1678.13,承担单位为中国环境科学研究院移动源研究基地。工作过程中,经过专家以及有关主管单位讨论审议,决定将两个标准合并统一发布,因此本次修订稿包括原 GB18285 与 HJ240 标准内容。

## 1.2 工作过程

### (1) 成立编制组

本项目任务书下达后,环境保护部机动车排污监控中心联合协作单位北京理工大学成立了标准编制组。

### (2) 前期研究及调研

2010 年 1~6 月,根据任务要求,标准编制组对《在用汽油车污染物排放限值及测量方法》修订的必要性、修订的主要内容和修订方案均进行了讨论,确定了初步的标准制定计划。随后,编制组对北京市、天津市、河北省、辽宁省、江苏省、浙江省、广东省等地进行了调研,对已制定地方标准的地区的实施情况进行了调研和详细摸底,掌握了地方环保部门在实施标准中遇到的问题和提出的新需求,为标准的顺利制定打下了基础。同期与相关汽车生产企业座谈调研。

### (3) 标准开题

2011年5月，完成《在用汽油车污染物排放限值及测量方法》开题报告。论证委员会提出本标准与相关标准(HJ240)协调和统一。

#### (4) 车辆测试及分析

2011年7月开始对相关车辆进行排放测试，对数据进行分析。同期开始收集北京等11个城市的定期检测数据并作分析。

(5) 2011年7月~2012年6月，分析数据，提出修改方案和思路。2013年7月，完成《在用汽油车污染物排放限值及测量方法（初稿）》及其编制说明。

(6) 2014年6月~7月，与测试设备企业、相关专家、主要地方环保部门召开《在用汽油车污染物排放限值及测量方法》讨论会，对主要内容进一步讨论。按照标准开题论证会意见及主管部门意见确定将标准题目修改为《在用汽油车污染物排放限值及测量方法》。

#### (7) 标准征求意见稿

2016年1月~2017年5月，《在用点燃式发动机汽车污染物排放限值及测量方法》几经讨论和修改，形成《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）（征求意见稿）》和编制说明。

## 2 行业概况

### 2.1 行业排污现状

2015年，全国汽车排放一氧化碳(CO)3009.1万吨，碳氢化合物(HC)358.4万吨，氮氧化物(NO<sub>x</sub>)539.1万吨，颗粒物(PM)53.6万吨。其中，柴油车排放的氮氧化物(NO<sub>x</sub>)接近总量的70%，颗粒物(PM)超过90%；而汽油车一氧化碳(CO)和碳氢化合物(HC)排放量则较高，超过排放总量的70%。

#### (1) 汽油车污染物排放情况

2015年全国汽油车一氧化碳(CO)排放量为2518.0万吨，碳氢化合物(HC)排放量为256.4万吨，氮氧化物(NO<sub>x</sub>)排放量为143.9万吨，其排放量分别占汽车排放总量的83.7%、71.5%、26.7%。

#### (2) 燃气汽车污染物排放情况

2015年全国燃气汽车一氧化碳(CO)排放量为85.1万吨，碳氢化合物(HC)

排放量为 11.8 万吨，氮氧化物（NO<sub>x</sub>）排放量为 23.2 万吨，其排放量分别占汽车排放总量的 2.8%、3.3%、4.3%。

不同燃料类型汽车的污染物排放量分担率见图 1。

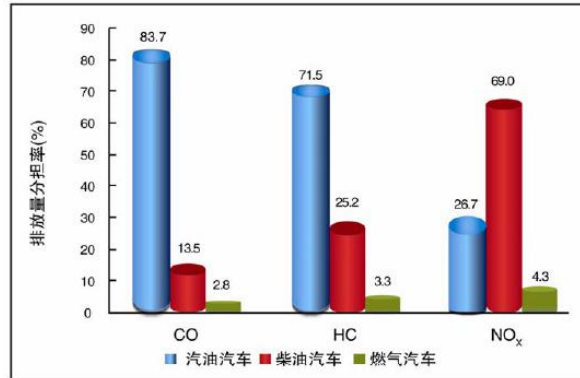


图 1 不同燃料类型汽车的污染物排放量分担率

### (3) 免检车辆排放情况

2014 年公安部、质检总局印发了《关于加强和改进机动车检验工作的意见》（公交管〔2014〕138 号），规定了 2 项免检规定，（一）所有新出厂的轿车和其他小型、微型载客汽车，以及经工业和信息化部认定免于安全技术检验的其他新出厂的机动车，在办理机动车注册登记前，不再进行安全技术检验。（二）试行非营运轿车等车辆 6 年内免检。自 2014 年 9 月 1 日起，试行 6 年以内的非营运轿车和其他小型、微型载客汽车（面包车、7 座及 7 座以上车辆除外）免检制度。

因我国大部分地区的环保定期检验与安全定期检验同属一个检验机构或一个检验场所，因此安全检验的免检规定，势必会导致环保定期检验也免检或者检测率非常低的情况发生。为此，标准编制组分析了 2013 年在长春、广州等地定期检验车辆中符合公安部免检范围的车辆的排放情况。符合免检条件车辆 140 万辆，其中不合格车辆 6.6 万辆。

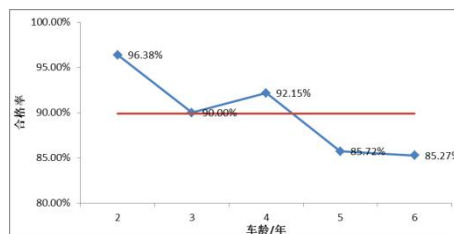


图 2 免检车辆合格率分析

可以看出，在 6 年免检范围内的车辆的不合格率随年份逐年下降，2 年以内新车不合格率 96.38%，超过 4 年以后，合格率有所下降，6 年车龄的车辆的合格

率为 85.27%。对这部分车辆的生产企业和品牌做了分析，结果如下图。

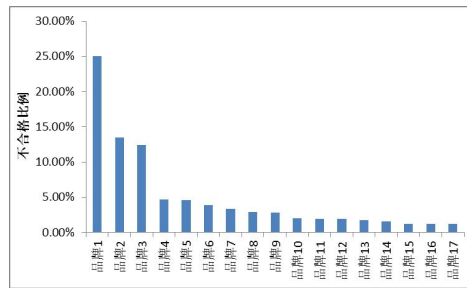


图 3 车辆品牌分析

可以看出，不合格车辆的品牌集中度较高，各生产企业对环保生产一致性的保证能力差距较大，在不合格产品中品牌 1、品牌 2 和品牌 3 的不合格比例达到 50.90%，所有品牌占不合格车辆比例约为 85%，据统计这些不合格品牌车辆的销量占比约为 61%。

通过分析可以看出，实施尾气 6 年免检政策，还需要加强生产企业的环保生产一致性保证能力，生产企业应提高产品下线或合格入库检测标准，提高检测频次，尤其是销量较大车型的检测比例。

## 2.2 污染防治技术分析

### (1) 电喷发动机及闭环三元催化转化技术

汽油机电子控制燃油喷射技术将空气量和燃油量分开计量，在各种工况下都能精确地计量燃油喷射量，而且在整个使用期内都可以保持高精度和高稳定性。同时，由于电子控制的灵活性和计算机系统强有力的处理能力，使电控系统可以根据发动机的各种运行工况：如启动、暖机、怠速、加速、满负荷、部分负荷、空档滑行以及环境温度、海拔高度的变化，实现最佳空燃比控制，从而取得良好的节油和排气净化效果。与传统的机械式化油器相比，电控汽油喷射系统有开环控制和闭环控制两种控制方式。

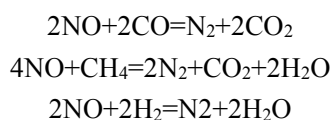
开环控制是把根据试验确定的发动机各种运行工况的最佳供油参数事先存入计算机，发动机运行时，计算机根据系统中各个传感器的输入信号，判断发动机所处的运行工况，由此计算出最佳供油量，经功率放大器控制电磁喷油器的喷射时间，从而精确控制混合气的空燃比，使发动机优化运行。因此开环控制系统受发动机运行工况参数的控制，按事先设定在计算机中的控制规律工作。

闭环控制是指在排气管内加装氧传感器，根据排气中含氧量的变化，对进入

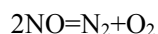
气缸内的可燃混合气的空燃比进行测定，并不断与设定值进行比较，根据比较的结果修正喷油量，最终使空燃比保持在设定值附近。

闭环控制的优势主要在于与三元催化器配合，能达到最有效降低废气排放的目的。为了使三元催化器对排气净化处理的效果达到最佳，空燃比控制的设定值只能在 14.7 附近，因此对启动、暖机、加速、等过渡工况仍需采用开环控制，以确保发动机运行的稳定性。

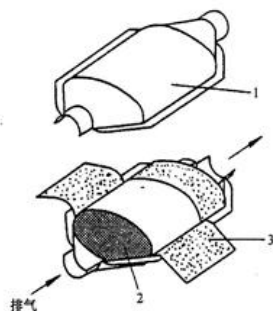
三元催化转换器是一种能使 CO、HC、NO<sub>x</sub> 三种有害物质同时得到净化处理的装置（图 4），催化作用除上面所述的氧化作用以外，还有还原作用，在使用催化剂的情况下，用排气中 CO、HC 和 H<sub>2</sub> 作为还原剂，使 NO 还原成 N<sub>2</sub> 外，还包括在高温下发生的还原分解反应，即：



以及在更高温度下，需要较长处理的还原反应：



这种催化转换器利用铂或铝和钯的颗粒来减少 HC 和 CO；用包有铈的颗粒来减少 NO<sub>x</sub>，因为可以使 HC、CO 和 NO<sub>x</sub> 同时发生氧化还原反应转化为无害物质，所以这种催化器被称为三元催化器。



1-外壳 2-载体与催化器 3-减振器密封垫

图 4 三元催化装置

在上述反应中，氧化与还原反应是同时发生的。对同一种催化剂的氧化与还原作用而言，其催化反应特性与通过的排气中所含的氧含量有关，催化反应所导致的净化效率与混合气的空燃比有关。

三元催化反应器需要将空燃比精确控制在理论空燃比附近，才可能同时实现对三种有害成分的高效率净化。但是它要求把混合气的 A/F 值精确控制在理论空



燃比附近的最佳范围内，否则就不能同时对三种有害物质进行高效率的氧化还原反应，因此使用高精度、稳定性好、对环境适应性强、可靠性高的氧传感器进行闭环控制，以便精确控制空燃比。一般来讲使用催化器的闭环电控系统的平均净化率可以达到 95%。

## （2）油气挥发控制技术

汽油机化油器在发动机工作时受热严重，温度较高，如果在这种情况下停车，化油器浮子室中的汽油大量蒸发，流入进气管并通过空气滤清器进入大气，这部分 HC 称为热浸损失。汽油箱中的汽油由于昼夜温度变化造成油箱呼吸（换气现象），使油箱内的汽油蒸汽流出箱外，这部分 HC 排放称为昼夜损失。热浸损失与昼夜损失的数量不小，占汽油机 HC 总排量的 20%左右。

为了防止汽油车排放的燃油蒸汽扩散到空气中，常用活性炭罐作为汽油蒸汽的暂存空间，实现对汽油蒸发物的控制。不同汽车的汽油蒸发控制系统的具体结构各不相同，但是基本原理是一致的（如图 5 所示）。炭罐是控制系统中存贮蒸汽的部件，炭罐的下部与大气相通。上部有一些与油箱等相连的接头，用于收集和清除汽油蒸汽。中间是活性炭粉末。由于活性炭的表面积极大故具有极大吸附作用。常见的活性炭罐的吸附面积达 80 到 165 个足球场的面积。液体—蒸汽分离器的作用是阻止液态燃油进入炭罐。有些液体—蒸汽分离器与油箱做成一体，油箱到炭罐仅用一根软管连接。浮子室内的汽油蒸汽可以直接或间接地接到炭罐中。一般浮子室内蒸汽到炭罐的通道由阀来控制，当怠速或停机时，通道开通，使蒸汽贮存于炭罐中，当发动机正常行驶时，则通道关闭。

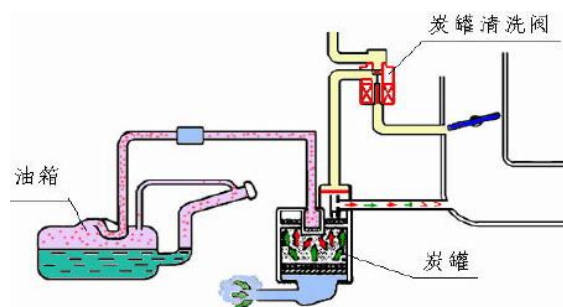


图 5 燃油蒸发控制系统

汽油蒸发也是一个主要的污染源，大约 20% 的 HC 排放是由汽油蒸发造成的，汽油蒸发的场所主要是油箱和化油器的浮子室。对于油箱内的汽油蒸汽，当蒸汽过多具有一定压力时，将通过油箱盖上的压力阀，泄入大气，而浮子室内的

汽油蒸汽将通过浮子室压力平衡孔排入大气（外部平衡）或进入进气系统（内部平衡），部分地被空滤吸附，这样就会造成大气污染。为此现代汽油机上设有汽油蒸汽控制系统。

当发动机停止运转时，汽油蒸汽贮存到炭罐（图6）中，当发动机工作时，在进气歧管真空作用下，供油系内的汽油蒸汽和吸附在炭罐内的汽油蒸汽被吸入进气系统。

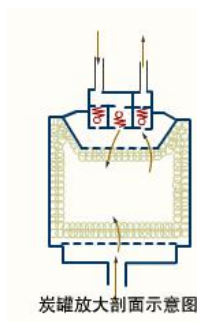


图6 燃油蒸发炭罐

蒸发控制系统也会影响汽油机的混合气浓度，故蒸汽净化气流必须精确控制。流量的控制方法应满足下面要求：①必须保证活性炭得到净化，恢复其活性。②对空燃比和操纵性带来影响要小。

在电子控制燃料喷射的汽油机中，蒸发控制系统不用考虑化油器中的蒸汽，因而结构较简单，但是由于蒸发控制系统会破坏燃油控制系统所提供的空燃比，所以一般由微处理器来控制炭罐净化。一般在炭罐上安装一个由微处理器控制的电磁阀（见图7），在正常情况下，一般控制系统只在闭环操作时允许炭罐净化，因为反馈系统可以消除净化系统对空燃比的影响，而在开环控制模式，如冷机怠速、暖机、加减速、大负荷情况下则一般不允许炭罐净化。

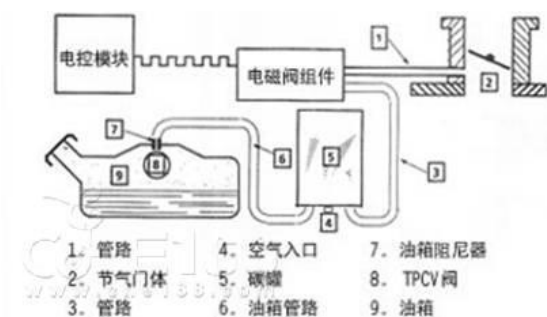


图7 燃油蒸发系统的控制

GB18352.3-2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国III、IV阶段）中IV型试验规定，1小时的热浸试验和24小时的昼间换气试验的蒸发试验总量

不得超过 2g。图 8 表示的是蒸发污染物排放测量用密闭室。为了适应由于密闭室内温度变化导致的容积变化，可以采用可变容积或定容积的密闭室。2016 年 12 月份颁布的 GB18352.6-2016 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）对蒸发排放提出了新的要求，据了解生产企业将采用新的蒸发控制技术 ORVR 进行控制。



图 8 燃油蒸发密闭室

### （3）曲轴箱排放控制

汽油机排放的污染物之一的 HC 有三个主要来源：排气排放、曲轴箱排放和蒸发排放。后两种污染源主要产生于燃料向大气的排放，可以采用密封和回收的办法加以解决，本节介绍曲轴箱排放污染物的控制方法。

曲轴箱窜气是汽油机的重要污染源，大约 20~25% 的 HC 污染来自曲轴箱窜气。汽油机运转时，燃烧室中的高压混合气和已燃气体或多或少会通过活塞组与气缸之间的间隙漏入曲轴箱。为防止曲轴箱内压力过高，早期汽油机一般都通过机油注油口让曲轴箱与大气相通而进行“呼吸”，即自然通风（图 9）。但因为曲轴箱窜气中含有大量未燃 HC 以及不完全燃烧产物，若直接排到大气会形成排放污染，所以必须加以控制。

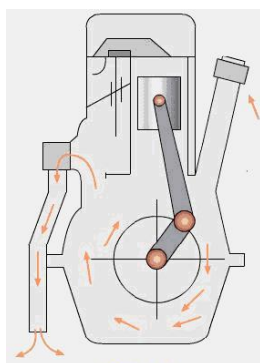
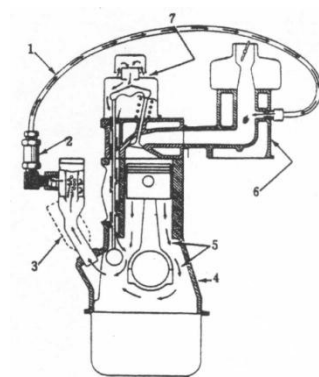


图 9 曲轴箱自然通风

为了控制曲轴箱窜气排到大气，自 1961 年美国就开始使用曲轴箱强制通风系统，并且 1963 年已经在全部汽油车装上了强制通风装置。日本于 1971 年也颁

布了必须在新生产车上安装强制通风的法令，原联邦德国 1971 年也规定了安装 PCV 系统的法令，中国从 1989 年开始强制安装 PCV 系统以控制曲轴箱排放。安装 PCV 系统后，曲轴箱窜气已不再是汽油车污染大气的来源。

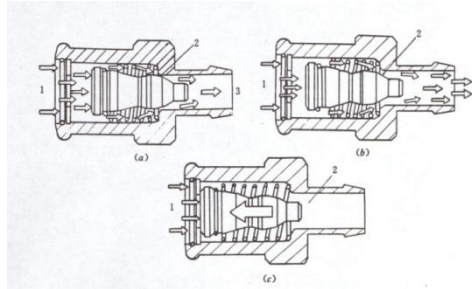
曲轴箱强制通风系统依靠进气歧管的真空将曲轴箱内气体从曲轴箱吸入进气歧管，并重新进入气缸烧掉。这样当发动机运转时，由于进气歧管的真空作用下曲轴箱内形成一定的负压，新鲜空气会强制通过曲轴箱，将从燃烧室漏入曲轴箱内的污染物带到气缸内燃烧。



1-通风软管；2-PCV 阀；3-自然通风管；4-曲轴箱；5-燃烧室漏气；6-进气歧管；7-通过机油滤帽的清洁空气

图 10 曲轴箱强制通风系统示意图

图 10 表示的是一种曲轴箱强制通风系统示意图。用通风管将曲轴箱与进气歧管相联，当发动机运转时，新鲜的空气通过机油加入口盖上的通风孔被吸入曲轴箱。这些空气与曲轴箱内的气体混合，流入进气歧管，并进入气缸中燃烧。从曲轴箱内流出的通风量是受强制曲轴箱通风阀（PCV 阀）控制的，如图 11 所示。当发动机小负荷、低速运转时（如怠速），进气管真空度很大，为了不使曲轴箱通风过量，PCV 阀的柱塞被吸向左侧，减小流通截面。而当发动机位于高速、大负荷行驶时，节气门开度增加，进气歧管的真空度小，柱塞位置右移增加了流通截面，这样就使通风量维持在一定的水平。在怠速、小负荷工况时如果发生回火，进气管侧压力激增，柱塞在压力作用下推到最左方，关闭通风管路，防止火焰继续传播到曲轴箱。



1-来自曲轴箱的气体 2-最小流量 3-到进气管；

a.低速小负荷 b.高速大负荷 c.汽油机回火，阀门关闭

图 11 强制曲轴箱通风阀（PCV 阀）

强制曲轴箱通风系统有下列三个优点：

- 1) 由于曲轴箱内的有害气体得到排出，防止了机油受到污染，延长了发动机的寿命。
- 2) 避免了曲轴箱气体排放到大气造成大气污染。
- 3) 由于所有窜到曲轴箱内的未燃烃回流到进气管被燃烧利用，所以提高了经济性。

由于 PCV 系统的气体流入进气系统，所以直接影响到发动机的混合气浓度。现代发动机设计当中必须考虑 PCV 系统的影响。实际上，有些发动机在怠速时从 PCV 系统获得的空气占怠速进气量的比例可达 30%。由于这个原因当 PCV 系统出现任何故障时，将会导致发动机出现操纵性的问题（如怠速不稳，加速不良等）。

如果 PCV 系统不能正常地工作，将会使机油被稀释和变质，造成发动机过早磨损，或在空滤上沉积机油，或使空气滤堵塞。

GB18352.3-2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）中 III 型试验规定，发动机曲轴箱通风系统不允许有任何曲轴箱污染物排到大气。应在适当位置测量曲轴箱内的压力，例如在机油标尺孔处使用倾斜式压力计进行测量，测得的曲轴箱内的压力不超过测量时的大气压力，则认为汽车曲轴箱污染物排放满足要求。GB18352.6-2016 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）中要求若未采用曲轴箱强制通风，则曲轴箱污染物引入尾气污染物排放，计入排气污染物总量进行计算。

#### （4）OBD 技术发展

汽车排放污染物的控制，仅仅控制新车质量是不够的。为了保证车辆在长期

运行中的排放性能，在排放标准中还应当规定汽车的排放耐久性。在美国汽车排放标准中，对新车的排放耐久性有下述规定：（1）在汽车运行 8 万公里和 10 万公里以后，必须满足相应的排放限值，由环保局进行抽查；（2）各种车型有关排放的零部件故障，必须向环保局登记。环保局可以根据统计，禁止故障太多的车型继续销售；（3）汽车上必须装有排放诊断系统，对于非用户使用不当而造成的排放性能劣化，制造厂必须免费提供修理。

为了监测汽车排放控制系统部件在运行过程中的性能变化，并及时判断故障原因，以便修理厂及时处理故障，美国加州在 1988 年就推出了车载排放诊断系统（OBD，即 on board diagnose）。第一代的车载排放诊断系统仅为了监测和电控系统相关部件的故障。1994 年起，在美国的排放法规中明确规定了新出厂的轿车必须装有第二代车载排放诊断系统（OBD II）。

我国汽油车自第三阶段排放标准实施以来，在《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB18352.3-2005）中规定，要求轻型汽车自国 III 标准实施起，要加装 OBD 装置。随后发布了《轻型汽车车载诊断 OBD 系统管理技术规范》（HJ500-2009）以及燃气车 OBD 技术要求《车用压燃式、其他燃料点燃式发动机与汽车系统技术要求》。在这些标准中还规定了在用汽车 OBD 检验程序，因此本次修订增加了 OBD 测试的规定。

### 3 标准修订的必要性

#### 3.1 国家及环保主管部门的相关要求

2015 年最新发布的《中华人民共和国大气污染防治法》第五十三条明确：“县级以上地方人民政府环境保护主管部门可以在机动车集中停放地、维修地对在用机动车的大气污染物排放状况进行监督抽测；在不影响正常通行的情况下，可以通过遥感监测等技术手段对在道路上行驶的机动车的大气污染物排放状况进行监督抽测，公安机关交通管理部门予以配合。”

国务院印发的《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号）提出加快区域内机动车排污监控平台建设，重点治理重型柴油车和高排放车辆。

2013 年 9 月，国务院印发《大气污染防治行动计划》，提出加快淘汰黄标车

和老旧车辆。采取划定禁行区域、经济补偿等方式，逐步淘汰黄标车和老旧车辆。到 2015 年，淘汰 2005 年底前注册营运的黄标车，基本淘汰京津冀、长三角、珠三角等区域内的 500 万辆黄标车。到 2017 年，基本淘汰全国范围的黄标车。加强在用机动车年度检验，对不达标车辆不得发放环保合格标志，不得上路行驶。

### 3.2 相关产业政策及行业规划的要求

为加强在用车污染防治工作，推进机动车环保检验工作的规范化发展，环境保护部、公安部、国家认监委《关于进一步规范排放检验加强机动车环境监督管理工作的通知》提出有效衔接机动车排放检验和安全检验，严格执行机动车排放检验制度。机动车生产企业和所有人应该依法进行机动车排放检验。机动车排放检验机构应当严格落实机动车排放标准要求，并将数据实时上传。要优化机动车排放和安全技术检验流程，加强机动车排放检验信息联网核查，强化在用机动车环保监督抽测工作。

发展改革委、环境保护部、科技部等十二部委联合发布文件的《加强“车、油、路”统筹，加快推进机动车污染综合防治方案》（发改环资〔2014〕2368号）明确要求：完善环保检验制度。健全 OBD（车载诊断系统）管理制度，将排放记录作为年检的重要内容，对排放不达标车辆不得发放环保合格标志。积极运用物联网技术建立机动车环保标志管理系统，实现环保标志电子化、智能化管理。2015 年起开展环保检验机构专项整治工作，对所有检验机构进行全面核查，对弄虚作假、玩忽职守的机动车尾气检测机构，依法依规予以处罚，纳入黑名单管理，并向社会公布。

### 3.3 行业发展带来的环境问题

2015 年全国机动车保有量达到 2.79 亿辆，其中汽车 16169.7 万辆，低速汽车 955.3 万辆，摩托车 8877.5 万辆。根据最新消息 2016 年全国汽车产销量双双超过 2800 万辆，再次突破纪录，连续八年为世界汽车产销第一大国。2015 年汽油车保有量 13951.4 万辆，燃气车 189.6 万辆，共占汽车保有量的 87.4%。2009~2015 年间，我国汽油车和燃气车保有量稳步增长，年均分别增长 18.5%和 24.6%（见图 1），与 2009 年相比，2015 年汽油车和燃气保有量分别增加 176.3%

和 202.3%，汽油车污染物排放对环境空气质量的影响日益显现。

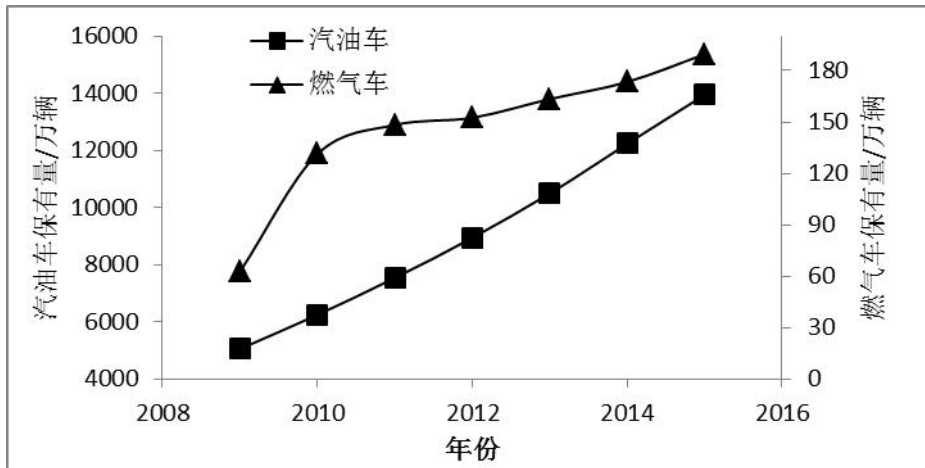


图 12 汽油车和燃气车保有量

另外，在城市交通中，汽油和燃气车排放的碳氢化合物是臭氧超标的重要来源。因此，进一步加强对在用汽油车和燃气车的排放控制意义十分重大。

2009~2015 年间，我国汽油车和燃气车保有量稳步增长，各项污染物排放量也呈现增长趋势。以碳氢化合物排放为例，2010~2015 年，汽油车 HC 排放量分别为 225.5、236、241.3、245.4、248.4、256.4 万吨，年均增长 2.3%，各项污染物排放见图 2 和图 3。

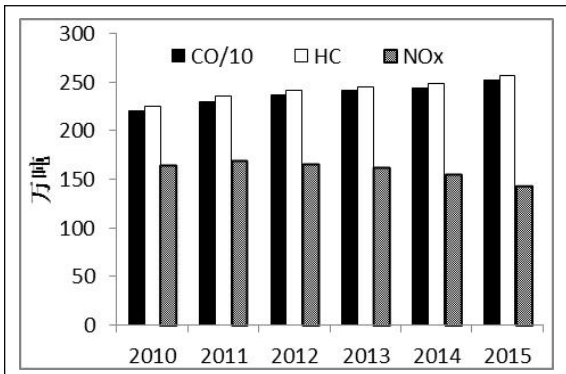


图 13 汽油车污染物排放量

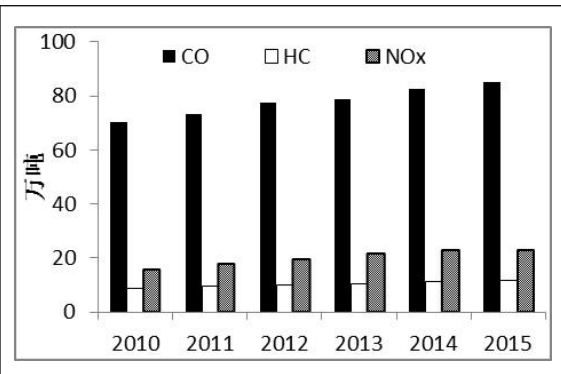


图 14 燃气车污染物排放量

根据《环境统计年报》公布的数字，2015 年全国氮氧化物排放量为 1851.9 万吨。其中，工业氮氧化物排放量为 1180.9 万吨，占全国氮氧化物排放量的 63.8%；生活氮氧化物排放量为 65.1 万吨，占全国氮氧化物排放量的 3.5%；机动车氮氧化物排放量为 585.9 万吨，占全国氮氧化物排放量的 31.6%，其他行业氮氧化物排放 0.3 万吨，占总排放的 0.02%。汽油车氮氧化物排放量 143.9 万吨，燃气车氮氧化物排放量 23.2 万吨，共占全国氮氧化物排放量的 9.0%，见图 15。



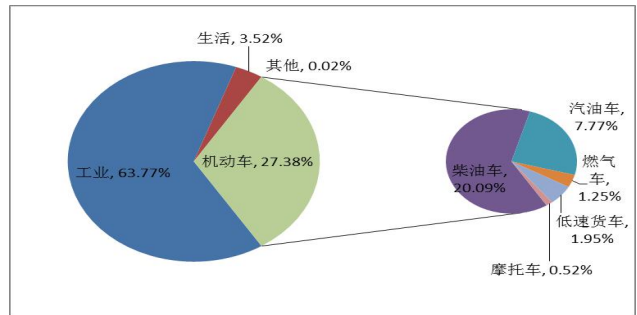


图 15 2015 年全国氮氧化物排放清单

2015 年全国机动车四项污染物排放总量 4532.2 万吨，比 2014 年削减 0.3%。其中一氧化碳 (CO) 3461.1 万吨、碳氢化合物 (HC) 430.2 万吨、氮氧化物 (NO<sub>x</sub>) 584.9 万吨、颗粒物 (PM) 56.0 万吨。其中汽油车排放一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化物分别为 2518.0、256.4 和 143.9 万吨；燃气车排放的一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化物分别为 85.1、11.8 和 23.2 万吨。汽油车和燃气车是一氧化碳和碳氢化合物的主要排放者，分别共占机动车排放量的 75.2%和 62.3%，见图 16。

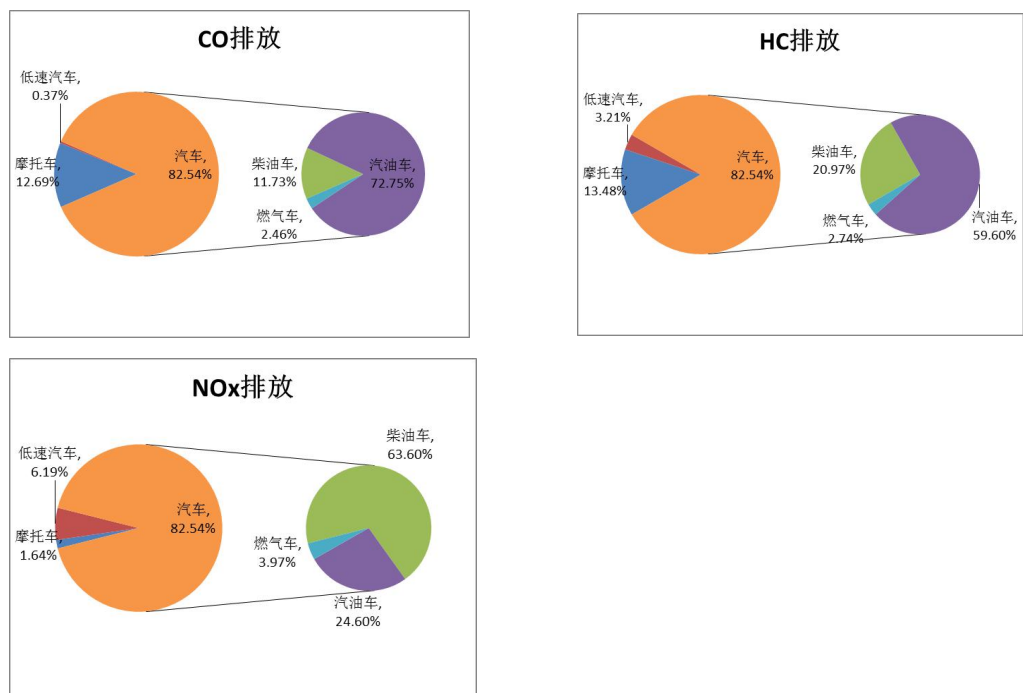


图 16 机动车污染物排放分担率

汽油车和燃气车主要行驶在城市的街小巷，污染物集中排放在人群之中，污染着千家万户。而且尾气管排放的高度与人群呼吸带相同，排出的污染物长时间在街道、楼群中滞留，因此汽油车和燃气车排放污染对人体健康造成最直接的危害。

## 4 现行标准及实施情况

### 4.1 现行标准存在主要问题

目前我国在用汽车排放标准体系已基本建立,针对点燃式发动机在用汽车的排放标准是 GB18285-2005《点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》和与之相应的 HJ/T240-2005《确定点燃式发动机在用汽车简易工况法排气污染物排放限值的原则和方法》。标准发布已经 12 年,对于点燃式发动机汽车的排放控制,发挥了重要的作用。按照标准规定,对新生产发动机汽车要进行环保型式核准,制造厂合格入库或出厂的车辆均要进行双怠速下线检测。在用车环节,各地均要按照规定进行环保定期检验,在机动车保有量大、污染严重的地区,可采用标准规定的简易工况法进行。实施简易工况法的地区要由省级人民政府按照 HJ/T240-2005《确定点燃式发动机在用汽车简易工况法排气污染物排放限值的原则和方法》,组织制定简易工况法排放限值。

随着新生产汽车排放标准的逐步加严,车辆排放控制水平的不断发展以及我国政府对环境空气质量和大气污染防治工作的严格要求,当前的标准已经逐步不能适应管理要求,主要存在以下问题:

(1) 简易工况法缺少国家限值,推荐限值过于宽松。对在用汽油车和燃气车而言,在 GB18285-2005《点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》中,对使用双怠速法检测时的一氧化碳和碳氢化合物排放有明确的限值规定,而标准中规定的简易工况法并没有给出限值。在环境保护行业标准 HJ/T240-2005《确定点燃式发动机在用汽车简易工况法排气污染物排放限值的基本原则和方法》仅给出了推荐限值,缺少强制性的约束力。

简易工况法推荐限值标准过于宽松。简易瞬态工况法下 HC+NO<sub>x</sub> 的限值过于宽松,目前 HJ/T240-2005 排放标准在简易工况法下,是以和的形式给出了 HC 和 NO<sub>x</sub> 的排放限值,相比独立的 HC 和 NO<sub>x</sub> 限值,HC+NO<sub>x</sub> 排放限值显得过于宽松,这不利于在用车的排放监管。2005 年原标准发布时候,我国点燃式发动机汽车为化油器汽车和电喷车共存的局面,而随着技术的发展,尤其是近年来我国政府大力推动黄标车淘汰,目前点燃式发动机汽车以电喷技术车辆为主,国 III 以后车辆已经配备 OBD 系统进行监控,车辆排放水平大大降低,因此原标准规

定的以当时车辆水平为原则的限值已经不再适用，需要进行修订。

(2) 现行标准检测内容滞后于新车排放标准的发展。随着新车排放标准的逐步加严，新的排放控制技术不断出现，因此在用车环保检验中，单纯的进行双怠速法或简易工况法上线检测已经不能满足管理要求，国外发达国家已经逐步把外观检验以及 OBD 检验作为在用车环保定期检验的重点，我国的现行标准中还缺少这部分的规定，本次修订将补充这部分的规定。

(3) 新车下线或合格入库检测方法需要修订。目前 GB18285-2005 标准里规定新车下线或合格入库需要进行检测，但未规定检测方法，生产企业一般都选择双怠速法进行测试。但目前我国已经全面实施国 V 排放标准，与 2005 年尚未实施国 III 排放标准相比，新车的排放水平已经大幅度降低，利用双怠速法进行测试，仪器的分辨力和误差水平已经不能满足测试要求。本次修订将修改新车下线或合格入库检测方法。

(4) 现行标准内容不够完善，缺少对检测数据和检测软件规定。现行标准侧重于各种检测方法规程，对检测数据以及检测软件无统一规范要求。现行标准中没有关于对车辆应记录项目以及记录方法做规定，也缺乏对各种检测系统应记录的项目做规范要求，导致目前我国各地环保检测中，检测信息以及记录五花八门，参差不齐，有的地区甚至没有建立计算机信息记录系统。此外，各种检测方法中对检测设备的检测维护以及标定均无明确规定。本次修订将重点规范检测信息以及数据记录和检测设备标定维护等的要求。

## 4.2 修订原则及总体思路

### 4.2.1 主要原则

(1) 与我国有关的环境法律法规、标准协调配套，与环境保护方针政策一致。

(2) 在实现环境保护目标的同时，促进国家汽车产业的调整与发展，实现保护环境与汽车产业发展的双赢，推动我国汽车产业的优化发展。

(3) 我国地域辽阔，经济发展不平衡，综合考虑新车与老车的差别、重点地区和一般城市的差别、高原地区和平原地区的差别等，制定符合我国国情的排放标准。

(4) 以推动先进技术车辆为依托, 淘汰高排放车辆, 促进车辆技术的进步。

(5) 力求使标准科学合理, 技术可行, 经济合理。

#### 4.2.2 主要方法

本次修订工作明确新车和在用车两个重点, 坚持以车辆污染物削减技术为基础的原则, 着力解决与目前法律法规不适应的问题。本次修订用排放数据分为两部分, 新车部分以汽车企业环保型式核准申报数据为基础, 在用车部分以部分地区地方环保部门机动车环保定期检验数据和实际测试数据为基础。

本次修订的主要方法:

1、收集整理汽车企业申请环保型式核准证书时申报材料中提交的双怠速排放数据, 对数据进行统计分析, 分析双怠速法的适用范围。

2、收集北京、广州、西宁等城市调度年检数据, 在重点地区进行排放测试, 重点收集国 III 和国 IV 车排放数据, 通过统计分析, 并研究欧洲等关于国 III 标准以上汽车的排放法规, 征求汽车排放法规方面专家的意见, 最终确定排放限值。

3、按照《轻型汽车车载诊断(OBD)系统管理技术规范》(HJ500-2009)中的“在用车辆的管理”里的规定来增加汽车车载诊断(OBD)系统的内容。

4、调度分析青海、云南等地处高原的省市点燃式发动机轻型和重型在用汽车的双怠速检测数据, 研究在这些地区放宽排放限值的必要性和合理性, 如必要提出高原地区特别排放限值。

## 5 主要国家、地区及国际组织相关标准研究

### 5.1 国内概况

我国汽车排放标准基本上是参照欧洲体系制定的。2000年前一直生产化油器汽车, 新车执行的是1993年发布的一套与ECE15-03对应的排放标准, 整体水平与先进国家相差10年。1998年, 北京市首先发布了相当于欧洲1号法规的轻型车地方标准。从此, 我国的机动车从化油器时代步入电喷车时代。

自80年代以来, 我国在吸取了发达国家的成功经验后, 逐步地制定了一系列的汽车排放标准, 对汽油车先实行“怠速法”, 再实行曲轴箱排放和燃油蒸发控制, 最后实行“工况法”控制汽车排放总量。对柴油车先实行“自由加速法”及“全

负荷法”控制烟度，再与汽油车同步实行“工况法”，同时考虑颗粒物排放限制。2000年以前制定的排放标准大致经历了几个阶段。

1983年我国发布了第一批3个汽车排放标准，其中就有《汽油车怠速污染物排放标准》(GB3842-83)。另外两个分别是《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)。同时配套了三个测量方法标准。这三套标准的发布表示着我国从那时起开始对机动车污染排放的控制。早期的GB7258-87《机动车运行安全技术条件》就纳入了这些标准的有关规定条款，对进行登记注册的新车和对在用车作排放检测时，对城市汽车污染控制起到了积极作用。

1989年国家环保局发布了第二批3个汽车排放标准即《汽车曲轴箱污染物测量方法和限值》(GB11340-89)、《轻型汽车排气污染物排放标准》(GB11641-89)和《轻型汽车排气污染物测量方法》(GB11642-89)，开始了“强制装置法”和“工况法”控制的第一步。

1993年国家环保局发布了《汽油车燃油蒸发污染物排放标准》(GB14761.3-93)和《车用汽油机排气污染物排放标准》(GB14761.2-93)二个新标准，并总结了1983年以来标准执行过程中存在问题和经验，对汽油车怠速污染物排放标准、柴油车自由加速烟度排放标准等进行了修订，形成了当时的十七个汽车排放标准体系（包括摩托车的工况法和怠速法标准）。

GB14761.5-1993《汽油车怠速污染物排放标准》对在用车的路检、年检等尾气排放常规监督工作在当时起了积极的作用。随着2000年的到来，新车排放将满足与欧洲1号法规等效的GB18352.1标准的要求。达到GB18352.1标准的车辆在怠速情况下的排放很低。试验表明，电喷+三元催化器的车CO浓度值接近于零，一般低于0.10%；HC浓度值一般低于30ppm。这种情况下，仍然使用GB14761.5就基本上失去了检查和控制作用。GB14761.5-1993仅仅适用于化油器车辆，对于使用电喷和催化转化器技术的车辆无法有效识别排放超标情况。所以，达国I、国II的在用车需要重新制定更低限值的排放标准。另外，传统的单怠速测量法有较大的局限性，一些国家为监控因化油器主量孔磨损造成的排放恶化，或为监控因催化器效率降低造成的排放升高，普遍采用双怠速法。国际标准化组织在ISO3929标准中也制定了双怠速测量法。因此，用双怠速法代替怠速法

势在必行。为科学有效地控制在用车排气污染，完善在用车排放标准体系，我国对 GB14761.5-1993《汽油车怠速污染物排放标准》排放标准进行了的修订。新的标准 GB18285-2005 于 2005 年 5 月 30 日发布。

GB18285-2005 规定了点燃式发动机汽车怠速和高怠速排气污染物的排放限值和测量方法，同时规定了稳态、瞬态和简易瞬态三种简易工况测量方法。新标准增加了高怠速排放限值和对过量空气系数 ( $\lambda$ ) 的要求。本次修订影响比较大的是增加了三种简易工况法检测方法，允许各地根据本行政区内空气质量选择不同的检测方法，如若选择简易工况法，省级环保部门应制定相应的排放限值标准。截至到 2012 年底，我国制定地方限值的有 14 个省市，具体信息见下表。

表 1 实施简易工况法地区

序号	省份	标准	标准标号
1	北京市	在用汽油车稳态加载污染物排放限值及测量方法	DB 11/122-2010
		在用柴油车加载减速烟度排放限值及测量方法	DB 11/121-2010
		在用三轮汽车和低速货车加载减速烟度排放限值及测量方法	DB 11/183-2010
		在用柴油汽车排气烟度限值及测量方法（遥测法）	DB 11/832-2011
2	上海市	在用点燃式发动机轻型汽车简易瞬态工况排气污染物排放限值	DB 31/357-2006
		在用压燃式发动机汽车加载减速法排气烟度排放限值	DB 31/379-2007
3	浙江省	在用压燃式发动机汽车加载减速法排气烟度排放限值	DB 33/843-2011
		在用点燃式发动机轻型汽车简易瞬态工况法排气污染物排放限值	DB 33/660-2008
4	山东省	山东省压燃式发动机在用轻型汽车排气烟度排放限值	DB 37/1945-2011
		山东省点燃式发动机在用轻型汽车排气污染物排放限值	DB 37/657-2011
5	广东省	在用点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法（稳态工况法）	DB 44/592-2009
		在用压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法（加载减速工况法）	DB 44/593-2009
		在用点燃式发动机轻型汽车排气污染物排放限值（简易瞬态工况法）	DB 44/632-2009
6	重庆市	点燃式发动机在用汽车稳态工况法排气污染物排放限值	DB 50/344-2010
		压燃式发动机在用汽车加载减速法排气烟度排放限值	DB 50/345-2010
7	江西省	在用点燃式发动机轻型汽车简易瞬态工况法排气污染物排放限值	DB36/617-2011
		在用压燃式发动机汽车加载减速法排气烟度排放限值	DB36/618-2011
8	新疆维	在用压燃式发动机轻型汽车加载减速法排气烟度排放限	DB65/2882-2008

	吾尔自治区	值	
		在用点燃式发动机轻型汽车简易瞬态工况法排气污染物排放限值	DB65/T2880-2008
		在用点燃式发动机轻型汽车稳态工况法排气污染物排放限值	DB65/2881-2008
9	陕西省	在用点燃式发动机轻型汽车稳态工况法排气污染物排放限值	DB61/439-2008
		在用压燃式发动机汽车加载减速法排气烟度排放限值	DB61/440-2008
10	江苏省	在用点燃式发动机轻型汽车稳态工况法排气污染物排放限值	DB32/966-2006
11	吉林省	在用轻型汽油车稳态工况法排气污染物排放限值及测量方法	DB22/T 1536-2011
		在用柴油车加载减速法排气烟度排放限值及测量方法	DB22/T 1537-2011
12	辽宁省	点燃式轻型在用汽车排气污染物排放限值(简易瞬态工况法)	DB21/1415-2006
		压燃式轻型在用汽车排气烟度排放限值(加载减速工况法)	DB21/1416-2006
13	海南省	在用压燃式发动机汽车排气烟度排放限值(加载减速工况法)	DB46/230-2012
		在用点燃式发动机排气污染物排放限值(稳态工况法)	DB46/231-2012
14	福建省	在用压燃式发动机汽车加载减速法排气烟度排放限值	DB 35/1301-2012
		在用点燃式发动机轻型汽车简易瞬态工况法排气污染物排放限值	DB 35/1300-2012

我国的香港地区也有对在用车的定期检测制度，对汽油车来讲，怠速时 CO 要求不超过 0.5%，高怠速时要求不超过 0.3%，过量空气系数 $\lambda=1\pm 0.03$ 。对 LPG 汽车来讲，CO 不超过 1%，HC 不超过 300ppm。

## 5.2 国外概况

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。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他工况燃烧质量稳定的前提条件，测量怠速工况下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，而且可以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汽车排放恶化。因此，国外普遍采用双怠速法测量。美国在 1994 年研究开发了机动车尾气排放简易工况法检测技术，并于 2003 年后在美国所有空气质量存在问题的州普及使用这种技术。欧洲也在 2000 年后逐步推广使用了简易工况法。简易工

况法分为瞬态加载工况法（IM240）、稳态加载加速工况法（ASM）和简易瞬态加载工况法（VMAS）。

### 5.2.1 美国

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，以达到大幅度加严的排放限制要求。随着汽车工业的发展，法规、标准的不断加严，90 年代以后，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、IM240 瞬态工况及遥感测试等。这四种测量方法，具体实施哪种检测方法，由各州政府，根据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 IM240，空气质量一般的州采用怠速或双怠速，ASM 和 VMAS 法也同时在部分州应用。

#### （1）瞬态加载工况法（IM240）

IM240 试验工况采用美国联邦新车型式认证用测试规程 FTP 曲线前 0~333 秒的两个峰，经修改缩短为 240 秒。测试设备的工作原理同新车试验的要求一致。IM240 特点测试结果与 FTP 结果有很好的相关性。3 种污染物的相关因子可达到：CO 为 91.8%；HC 为 94.7%；NO<sub>x</sub> 为 84.3%。同时，IM240 对 3 种污染物的测试结果相对于 FTP 结果的离散性很小，所以 IM240 的错判率很低。

IM240 是一种技术含量高的检测方法，设备费用昂贵，维护比较复杂，检测时间较长，对检测人员有较高的要求。

#### （2）稳态加载加速工况法（ASM）

为了减少设备的投资和日常维护费用，提高检测效率，扩大检测范围，美国又提出了更为简单的工况法——稳态加载加速模拟法（ASM-Acceleration Simulation Mode）。ASM 在美国使用较广泛，一些检测机构和维修行业都采用了这种方法，其最大特点是试验设备充分简化，可使用在怠速法中广泛使用的直接取样浓度分析仪。该方法只有稳定的匀速过程，加载保持固定值，有两个等速工况段：一是 ASM5025 工况，二是 ASM2540 工况。ASM 检测结果与美国联邦实验程序 FTP 结果相关性较差。资料表明，三种污染物的相关因子只能达到：CO 为 43.5%，HC 为 49.2%，NO<sub>x</sub> 为 71.4%。

#### （3）简易瞬态加载工况法（VMAS）

为了克服 ASM 与 FTP 相关性差、IM240 虽与 FTP 相关性好但费用太高、不



利于推广的困难，一种被称作 VMAS 的检测方法几年前在美国出现。VMAS( Vehicle Mass Analysis System)是一种瞬态加载简易工况法。它使用与 IM240 相同的底盘测功机，吸取了 IM240 采用瞬态工况、测量稀释后排气量最终可得出污染物排放量的优点，也吸取了 ASM 直接利用简便式尾气分析仪就可对各个污染物浓度测试的长处，采用一种被称为“气体流量分析仪”的装置来测得汽车的排气流量(经稀释)。经处理计算，最终也可得出每种污染物每公里的排放量。

据了解，自 1998 年 11 月起，纽约州 4300 多家汽车修理厂就开始使用 VMAS，每年检测达 650 万次，马萨诸塞州约 1200 家汽修厂安装了 VMAS 检测线，每年检测 210 万次。罗得岛州约 400 家汽修厂从 2000 年 1 月开始用 VMAS 法检测，每年检测 70 万次。检测结果的稳定性很好。

### 5.2.2 欧洲

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，对于没有先进控制系统（比如三元催化器）的汽油车来讲，按照注册登记时间不同，以 1986 年 10 月 1 日为界，怠速时 CO 浓度不超过 4.5%和 3.5%；对带有先进控制系统（比如三元催化器），采用双怠速法进行检测，怠速时 CO 浓度不超过 0.5%，高怠速时候，CO 不超过 0.3%，同时还要测量高怠速时的 $\lambda$ 值， $\lambda$ 限值为  $1 \pm 0.03$ 。经过汽车技术的不断发展，欧盟理事会对该指令也经过 5 次修订，2009 年颁布了最新的修订稿版 2009/40/EC，规定了该指令自颁布 20 日后在成员国内实施，指令 2009/40/EC 规定 2002 年 7 月 1 日起注册登记的车辆怠速时 CO 不超过 0.3%，高怠速时 CO 不超过 0.2%。并且要对带有 OBD 系统的汽车进行 OBD 系统查验。同时 2009 年指令还增加了各类机动车定期检测的频次。欧盟成员国除必须遵守欧盟指令外，还可以制定本国的法规，在汽车尾气定期检验方面，除了必须遵守 2009/40/EC 法规外，芬兰增加了怠速工况下对 HC 化合物的检测；德国和瑞典增加了怠速和高怠速工况下 HC 化合物的检测；冰岛和英格兰增加了高怠速时 HC 化合物的检测。

### 5.2.3 亚洲

亚洲很多国家也制定了在用车定期检验标准，对于点燃式汽车来讲大都为怠速法，见下表。

表 2 亚洲部分国家在用车检测标准限值

国家	分类	CO	HC	备注
印度	汽油车	0.5%	750ppm	
	CNG	0.5%	0.3 HC*	
	LPG	0.5%	0.5 HC*	
印度尼西亚	化油器车	3%	700ppm	
	电喷车	2.5%	500ppm	
韩国	2004年1月1日起轻型车	1.0%	150ppm	对于轻型车 $\lambda \leq 1 \pm 0.1$ ; 化油器车 $1 \pm 0.15$ ; 无催化器 车 $1 \pm 0.2$
	2004年1月1日前轻型车	1.2%	220ppm	
	2006年1月1日起2.5吨下小型车	1.0%	120ppm	
	2006年1月1日前2.5吨下小型车	1.2%	220ppm	
	M. L, XL 的乘用车	2.5%	400ppm	
日本	1997年之前车辆			
	4冲程	4.5%	1200ppm	
	微型车4冲程	4.5%	1200ppm	
	2冲程	4.5%	7800ppm	
	特种发动机	4.5%	3300ppm	
	1998年起车辆			
	4冲程	1.0%	300ppm	
	微型车4冲程	2.0%	500ppm	
	2冲程	4.5%	7800ppm	
特种发动机	4.5%	3300ppm		
菲律宾	2008年1月1日后注册车辆	0.5%	250ppm	
	2003年1月1日~2008年1月1日	3.5%	600ppm	
	2002年12月31日之前车辆	4.5%	800ppm	

\*NMHC

韩国还颁布了稳态工况法 ASM2525，限值见下表。

表 3 韩国 ASM2525 标准限值

车型	类别	CO(%)	HC(ppm)	NOx(ppm)
乘用车（1988年1月1日起）	<1000kg	1.7	260	1990
	1000~1400kg	1.2	190	1440
	1400~1800kg	0.9	150	1080
	1800~2200kg	0.8	120	880
	>2200kg	0.7	110	740
商用车（2002年7月1日起）	<1500kg	2.6	270	1510
	1500~2000kg	1.8	190	1040
	2000~2500kg	1.4	150	810
	2500~3000kg	1.1	120	650

	>3000kg	1.0	110	570
--	---------	-----	-----	-----

## 6 标准主要技术内容

### 6.1 适用范围

本标准规定了点燃式发动机汽车双怠速法、稳态工况法、瞬态工况法和简易瞬态工况法四种污染物排气测量方法和排放限值。

本标准也规定了新生产和在用点燃式发动机汽车检验项目和检验流程。

本标准也规定了点燃式发动机汽车燃油蒸发排放控制系统测量方法。

本标准适用于新生产和在用点燃式发动机汽车。

### 6.2 标准结构框架

与 GB18285-2005 相比，本次修订对标准结构框架进行了调整。本次修订正文增加了检验项目、检验流程、外观检验、OBD 检验、数据记录及报送要求。本次标准修订对标准框架的调整遵循机动车检测的流程并结合当前机动车安全技术检验标准进行，而不仅仅侧重于检测过程。

与 GB18285-2005 相比，本次明确了在用车检验环节及其检验项目，由此标准的结构框架也进行了调整。由原来侧重于排放限值和测量方法，调整为外观检验、OBD 检验、上线检测等各个检验项目并重。同时也规定了注册登记、转移登记等环节检验或检测项目。

另外，修改完善了稳态工况法、简易瞬态工况法和瞬态工况法检测程序，补充了稳态工况法、简易瞬态工况法和瞬态工况法检测设备规定，部分内容采用了《汽油车双怠速法排气污染物测量设备技术要求》（HJ/T289-2006）、《汽油车稳态工况法排气污染物测量设备技术要求》（HJ/T291-2006）、《汽油车简易瞬态工况法排气污染物测量设备技术要求》（HJ/T290-2006）和《点燃式发动机汽车瞬态工况法排气污染物设备技术要求》（HJ/T396-2007）规定。

### 6.3 术语和定义

GB18285-2005 定义了轻型汽车、M1、M2、N1 车辆、重型汽车、新生产汽车、在用汽车、当量惯量、排气污染物、一氧化碳、碳氢化合物和一氧化氮的体积分数、额定转速、怠速和高怠速工况、过量空气系数、气体燃料、两用燃料车、单一燃料车等 21 个术语。本次修订修改了新生产汽车和在用汽车术语，增加了新生产汽车检验、在用汽车检验和车载诊断（OBD）系统等术语。由于排放限值不再区分第一类轻型汽车和第二类轻型汽车，也不再用基准质量进行排放限值分类，本次修订删除了这 3 个术语。

### 6.4 污染物排放限值的确定及制定依据

新生产汽车车污染物排放限值是以车辆能达到的排放控制水平的平均值来确定的。如果车辆和型式检验时的排放控制装置一致时，则一定能够通过。如果不能通过，则排放控制装置可能存在问题。新生产汽车污染物排放限值适用于下线检测或注册登记的车辆。

在用汽车污染物排放限值确定遵循以技术决定排放限值的原则。根据车型制造和销售时所应达到的排放标准水平，同时考虑车辆在正常使用和维修保养情况下排放控制系统的正常劣化，来确定该车型的在用汽车排气污染物排放限值。一般高污染车辆控制在 10%~25%之间。标准修订中排放限值按以下原则确定：限值 a 以高污染车辆 10%~20%之间，限值 b 以控制 30~40%高污染车辆为目标。本次修订中测量车辆和所选样本为满足国 I 及以上排放标准车辆，不包括国 I 前车辆。

#### 6.4.1 新生产汽车排放限值

新生产汽车检测限值的确定主要以现阶段新生产汽车型式核准实际值为依据。目前我国已经实施第五阶段排放标准，汽车排放的污染物已经非常低，标准编制组统计了符合国家第五阶段标准轻型汽油车 4561 个、重型汽油车 93 个（国 IV）、轻型两用燃料车 73 个、重型燃气车 6035 个，对这些车型进行整理分析结果如下。

表 4 符合国 V 标准车型排放情况

分类	怠速	高怠速
----	----	-----

	CO (%)		HC ( $\times 10^{-6}$ )		CO (%)		HC ( $\times 10^{-6}$ )	
	平均值	最大值	平均值	最大值	平均值	最大值	平均值	最大值
轻型汽油车	0.02	3.00	4.32	9.85	0.01	6.00	3.27	9.85
轻型两用燃料车	0.06	2.00	6.58	9.00	0.11	6.00	4.36	9.00
重型汽油车(IV)	0.18	0.75	43.54	99.00	0.11	0.55	28.16	93.00
重型燃气车	0.86	89.00	77.16	99.40	0.80	43.00	48.77	99.00

分析发现，对于国 V 标准以上车辆来讲，双怠速法测量的 CO 平均值约为 0.01~0.86%，HC 平均值为 3.27~77.16 $\times 10^{-6}$ 。我国目前的尾气分析仪根据《汽车排放气体测试仪检定规程》(JJG668-2007) 规定，现行计量仪器分为 00、0、I 和 II 级测试仪四个等级，分辨力和误差要求最高的 00 级分析仪的允许误差和分辨力分别见表 5 和表 6。

表 5 00 级分析仪测量范围和示值允许误差

气体种类	测量范围	示值允许误差	
		绝对误差	相对误差
HC	(0~2000) $\times 10^{-6}$	$\pm 4 \times 10^{-6}$	$\pm 3\%$
CO	(0.00~10.00) $\times 10^{-2}$	$\pm 0.02 \times 10^{-2}$	$\pm 3\%$
CO <sub>2</sub>	(0.0~16.0) $\times 10^{-2}$	$\pm 0.3 \times 10^{-2}$	$\pm 3\%$
NO	(0~4000) $\times 10^{-6}$	$\pm 25 \times 10^{-6}$	$\pm 4\%$
O <sub>2</sub>	(0.0~25.0) $\times 10^{-2}$	$\pm 0.1 \times 10^{-2}$	$\pm 5\%$

注：表中所列绝对误差和相对误差中满足其中一项即可。

可以看出，对于新车使用仪器准确度最高的 00 级仪器，其双怠速尾气示值允许误差已经超过了平均排放水平，尤其是对于 HC 化合物排放平均值为 3.27~77.16 $\times 10^{-6}$ ，而绝对误差为 $\pm 4 \times 10^{-6}$ ，相对误差 $\pm 3\%$ 。按照 1000ppm 的标准气体来讲，绝对值为 30 $\times 10^{-6}$ ，已经远远超过车辆实际排放水平，测试值大都在误差范围之内。对于表 3 列的分辨力来讲，效果也一样，同样不适合符合国 V 排放标准以上车辆的测试。因此轻型汽车新车下线或合格入库检测时，不再允许选用双怠速法进行测试。从排放值来看，重型汽车排放明显高于轻型汽车，尤其是燃气汽车，这可能与其控制策略有关。因此暂时保留重型车双怠速法测量，在重型汽车国 VI 标准实施后考虑予以取消。

表 6 测试仪分辨力

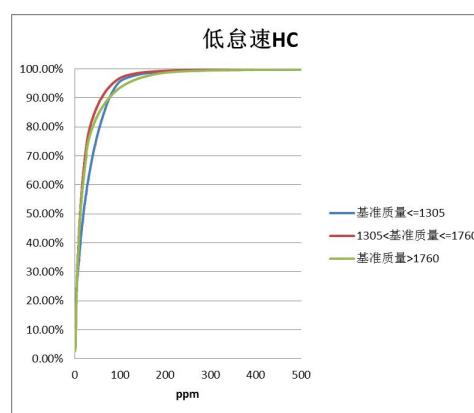
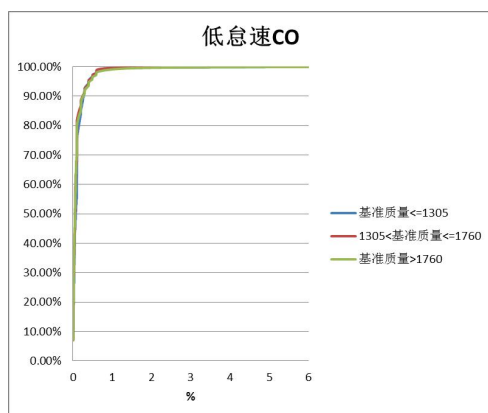
气体种类	测试仪准确度等级			
	00 级	0 级	I 级	II 级
HC	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$
CO	$0.01 \times 10^{-2}$	$0.01 \times 10^{-2}$	$0.01 \times 10^{-2}$	$0.05 \times 10^{-2}$
CO <sub>2</sub>	$0.1 \times 10^{-2}$	$0.1 \times 10^{-2}$	$0.1 \times 10^{-2}$	$0.1 \times 10^{-2}$
NO	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$
O <sub>2</sub>	$0.02 \times 10^{-2}$	$0.02 \times 10^{-2}$	$0.02 \times 10^{-2}$	$0.1 \times 10^{-2}$

经过标准编制组会议讨论及初步征求意见,拟定现行标准的瞬态工况法作为新车下线检测方法,由于国V及其以上标准车辆排放水平极低,因此对于下线检测来讲,限值并不是特别重要。规定检测方法是要求生产企业建立合格入库或合格下线检测制度。车辆的排放限值及排放水平由生产企业申报和保证。

#### 6.4.2 在用汽车双怠速法检验限值

按照国务院推进黄标车淘汰进程,2017年底我国全国范围内基本淘汰黄标车。因此我国现存点燃式发动机汽车将会变成电喷加三元催化器技术为主,排放水平将会大幅度下降,若采用双怠速进行测试排放测试结果会非常低。但考虑到部分车辆为四轮驱动车辆,双怠速测试方法还予以保留,只是排放限值将不按排放阶段和轻重型进行划分。

本次标准修订整理分析了北京、广州、深圳、厦门、杭州、南京、沈阳、长春、重庆、贵阳、西宁等11个城市共计700多万条的环检数据,其中双怠速排放数据64万条。



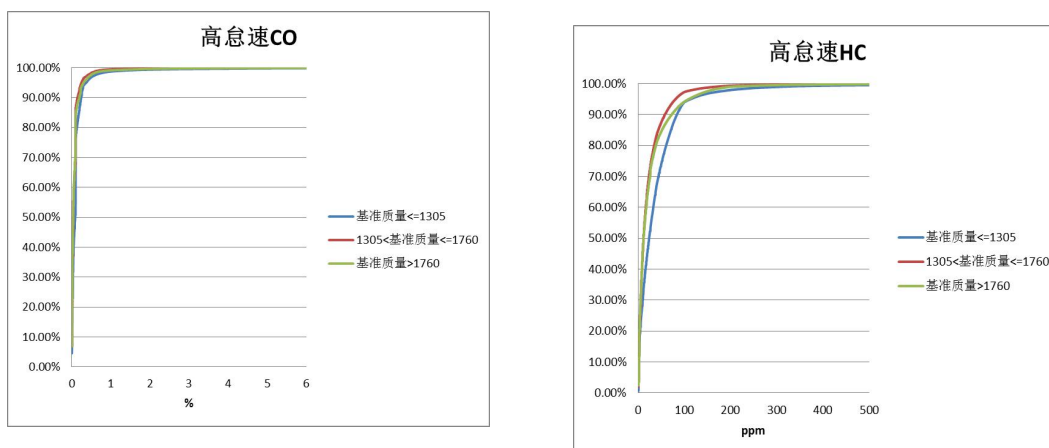


图 17 在用汽车双怠速排放情况

GB18285-2005 规定, 2000 年 7 月 1 日后的轻型汽车和 2004 年 9 月 1 日后的重型汽车双怠速法最大为 1.5%和 250ppm。但从以上数据可以看出, 随着排放标准的实施, 车辆排放水平不断下降。对于 CO 排放, 大部分车辆的高低怠速排放都小于 0.5%。对于 HC 排放, 大部分车辆的高低怠速排放都小于 60ppm。

另外根据前述 JJG688-2008 以及 GB18285-2005 规定, 双怠速测试仪 CO 允许示值误差为 $\pm 0.02\%$ 和 $\pm 0.06\%$ , HC 允许示值误差分别为 $\pm 4 \times 10^{-6}$ 和 $\pm 12 \times 10^{-6}$ 。但同时还有相对误差 $\pm 3\%$ 的要求, 相对误差的要求要远远大于绝对误差。根据低标气浓度 (HC1000ppm, CO0.5%) 计, 其 HC 和 CO 误差分别为 30ppm 和 0.15%。因此给出双怠速法测试排放限值初步建议值, 见表 7。

表 7 累计频率得出的初步建议值

	怠速				高怠速			
	限值 a		限值 b		限值 a		限值 b	
	CO (%)	HC ( $\times 10^{-6}$ )	CO (%)	HC ( $\times 10^{-6}$ )	CO (%)	HC ( $\times 10^{-6}$ )	CO (%)	HC ( $\times 10^{-6}$ )
新生产重型汽车	/		0.1	30	/		0.1	30
在用汽车	0.2	60	0.1	40	0.2	60	0.1	30

由于上述排放限值是基于一污染物累计频率的方式确定的, 因此标准编制组对表 7 确定的建议值进行了校验。校验结果表明限值 a 下检测合格率为 76.2%, 限值 b 下合格率为 62.6%。根据校验结果再对限值 a 进行调整, 最终确定双怠速法汽车排放限值如下表 8。调整后的检测合格率分别为 81.0%和 62.6%, 符合标准确定的制定原则。

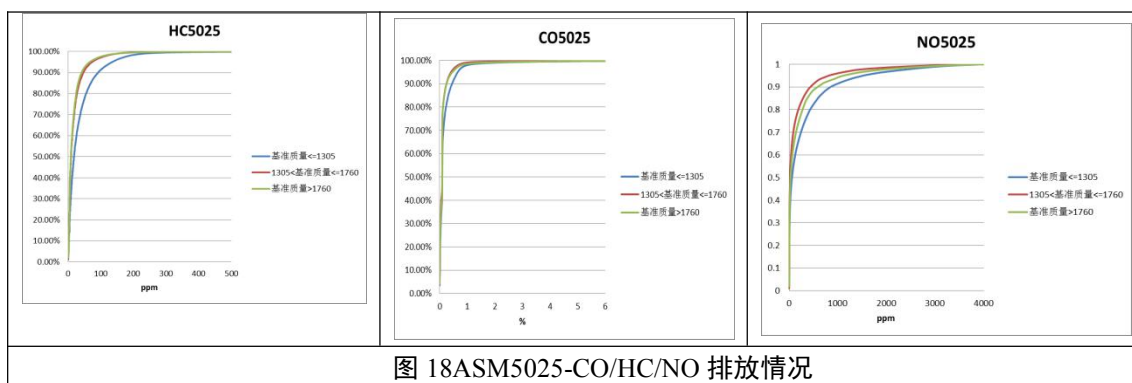
表 8 双怠速法排放限值

类别	怠速	高怠速
----	----	-----

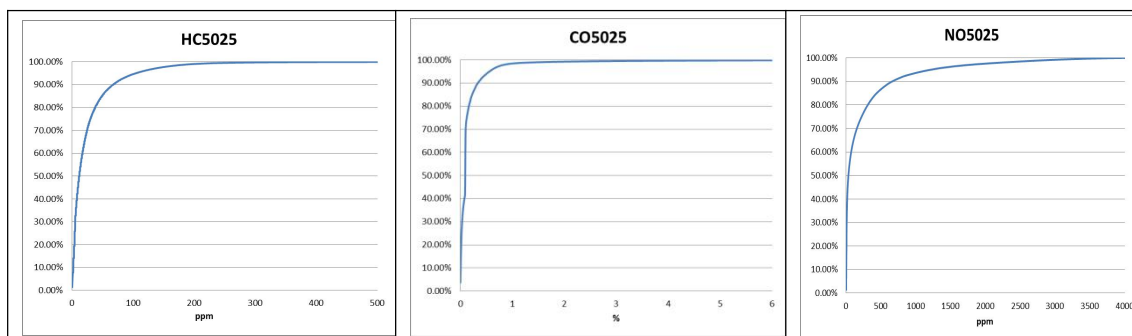
		CO (%)	HC ( $\times 10^{-6}$ )	CO (%)	HC ( $\times 10^{-6}$ )
新生产汽车		0.1	30	0.1	30
在用汽车	限值 a	0.4	70	0.3	50
	限值 b	0.1	40	0.1	30

### 6.4.3 在用汽车稳态工况法检验限值

标准编制组对采用稳态工况法在用汽车检测数据进行统计, 获得在用轻型汽车的 ASM5025 检测有效数据共 327951 条, ASM2540 检测有效数据共 40453 条。由于无国 I 前车辆, 国 I 后车辆技术路线一致, 因此稳态工况法也不再区分排放阶段。车辆排放情况如下图。



可以看出, 不同基准质量的车辆 CO、HC 和 NO 达标率差距很小。对于累计频率 80% 的车辆, 排放最高类型的车辆的 HC、CO 和 NO 排放分别为 50ppm、0.12% 和 246ppm。而基准质量大于 1760kg 以及介于 1305kg 和 1760kg 之间的车辆排放较低且排放值基本相同, 其 HC、CO 和 NO 排放分别为 25ppm、0.11% 和 296ppm, 并且相对差距与仪器的误差接近。因此对于 ASM 测试不再区分不同的基准质量。ASM 测试下, 车辆的排放水平见下图。





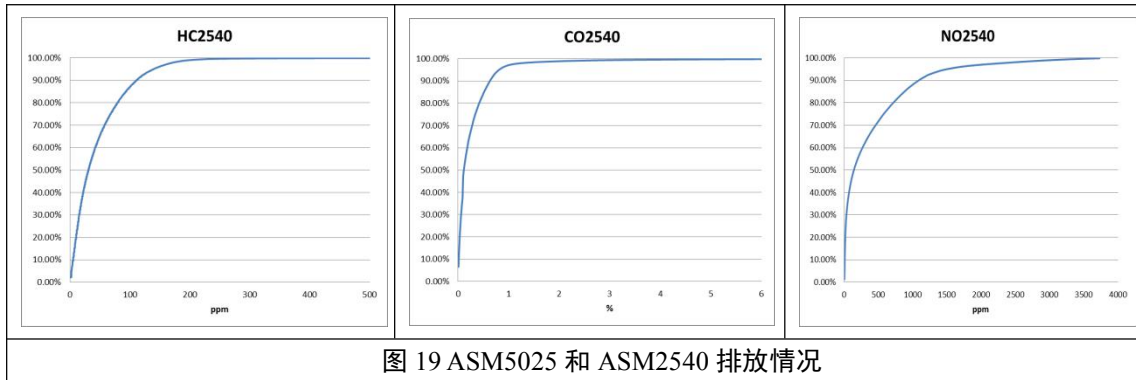


图 19 ASM5025 和 ASM2540 排放情况

根据数据分析，可知 ASM 测试下，汽车的主要超标污染物为 NO，因此取 NO 为 ASM 的特征污染物，用其达标率来确定 ASM 的排放限值。最后再根据确定的污染物排放限值进行校验，得出最终的污染物排放限值。确定最终 ASM 限值 a 和限值 b 建议值如下表。

表 9 ASM 排气污染物排放限值建议值

类别	ASM5025			ASM2540		
	CO/%	HC/10 <sup>-6</sup>	NO/10 <sup>-6</sup>	CO/%	HC/10 <sup>-6</sup>	NO/10 <sup>-6</sup>
限值 a	0.3	60	670	0.6	110	1100
限值 b	0.2	40	310	0.4	80	670

用各地国 I 后车辆检测数据进行校验，发现车辆达标率较低，限值 a 和限值 b 达标率分别为 41.7%和 26.8%。因此考虑初步建议值不合理，经反复调整，确定 ASM 限值 a 和限值 b 如下表。

表 10 ASM 排气污染物排放限值建议值

类别	ASM5025			ASM2540		
	CO/%	HC/10 <sup>-6</sup>	NO/10 <sup>-6</sup>	CO/%	HC/10 <sup>-6</sup>	NO/10 <sup>-6</sup>
限值 a	0.8	180	1100	1	220	1500
限值 b	0.6	110	750	0.8	160	950

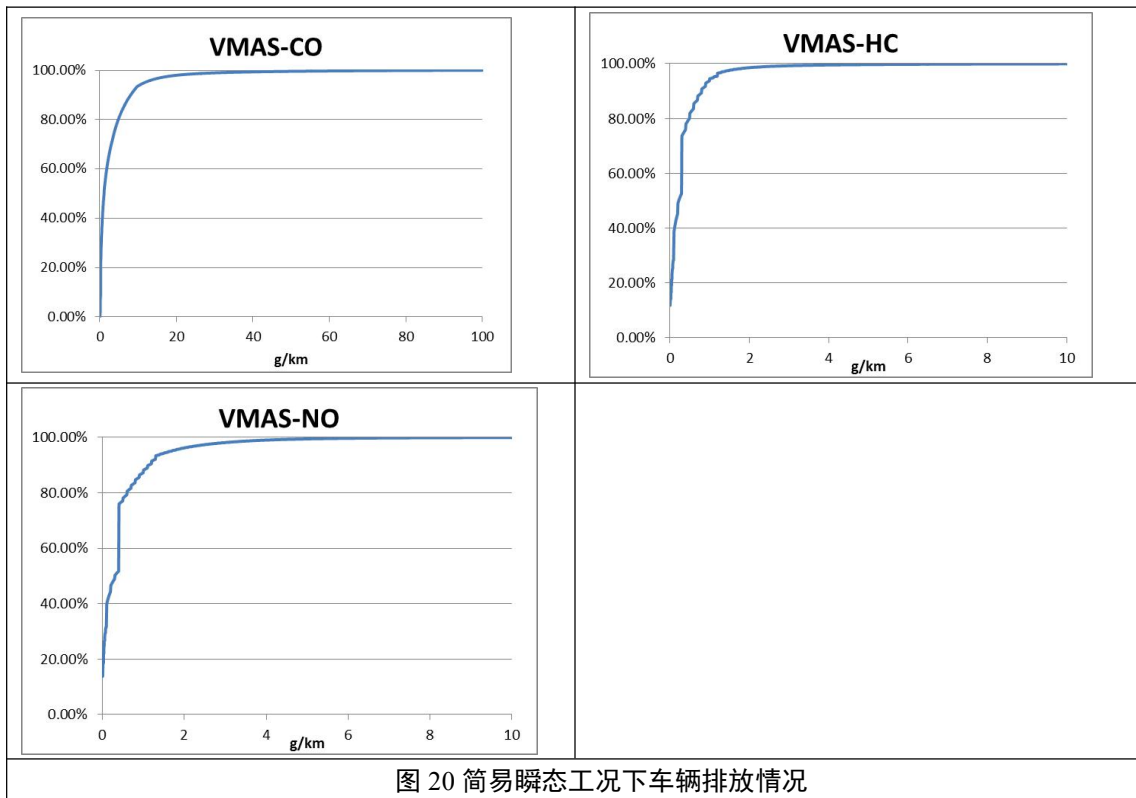
用各地国 I 后车辆检测数据进行校验，限值 a 和限值 b 达标率分别为 81.4%和 60.8%，限值基本符合制定原则。

#### 6.4.4 在用汽车简易瞬态法检验限值

根据 GB18285-2005 规定的简易瞬态工况法与 ASM 使用的五气分析仪一致，在这基础上增加了气体流量分析仪。根据使用五气分析仪测量得到的浓度结果和气体流量分析仪得到的流量结果，可得到尾气中污染物质量浓度。简易瞬态法排气限值也采用稳态法相同的原则，不再区分排放阶段以及基准质量。

项目组调研了国内某地区在用汽车检测数据，获得在用汽车 VMAS 检测数

据共 3128387 条。按照相同的方法对车辆的排放进行累积分布统计，结果如下。



排放限值确定原则与稳态法一致，取 NO 为简易瞬态法的特征污染物，用其按达标率来确定 VMAS 的排放限值。最后再根据确定的污染物排放限值进行校验，得出最终的污染物排放限值。确定最终 VMAS 限值 a 和限值 b 建议值如下表。

表 11 VMAS 排气污染物排放限值建议值

类别	CO/(g/km)	HC/(g/km)	NO/g/km
限值 a	8.0	0.8	1.1
限值 b	4.8	0.5	0.6

用各地国 I 后车辆检测数据进行校验，发现车辆达标率较低，限值 a 和限值 b 达标率分别为 86.0%和 76.0%。考虑限值 b 高于标准制定原则，对限值进行多次调整后，最终确定限值 a 和限值 b 如下表。

表 12 VMAS 排气污染物排放限值建议值

类别	CO/(g/km)	HC/(g/km)	NO/g/km
限值 a	8.0	0.8	1.1
限值 b	3.0	0.3	0.4

用各地国 I 后车辆检测数据进行校验，限值 a 和限值 b 达标率分别为 86.0%和 64.0%，限值基本符合制定原则。

#### 6.4.5 高海拔地区限值

由于高海拔地区受到海拔的影响，内燃机燃烧不是很好，这对内燃机本身提出了更高的要求。因此是否需要放宽限值，单独设置高海拔地区限值来应对高海拔地区的合格率下降问题。对此，我们对青海省西宁市环保检测数据进行了分析，获得共计双怠速数据 9356 条，ASM 数据 34566 条。其中双怠速法检测合格率为 93.23%，高于本次统计分析的平均值；ASM 方法检测合格率为 82.50%，比本次统计分析的平均值略低。通过分析结果可得知，高海拔地区合格率并未出现大幅下降现象。因此经过综合考虑，本次修订对点燃式发动机汽车不设置高海拔地区限值。

### 6.5 检测要求

#### 6.5.1 检测方法

##### (1) 检测方法确定

GB18285-2005 规定了点燃式发动机汽车环保定期检测可以采用四种检测方法：双怠速法、稳态工况法 ASM、简易瞬态工况法 VMAS、瞬态工况法。采用何种方法由本地区省级环保部门确定，同一种车辆只允许一种检测方法进行。

标准编制组统计了我国 31 个省、市、自治区的环保检验方法及检测量，共统计检测量 4317 万次检测数据，其中汽油车和柴油车检测方法分布见下图。

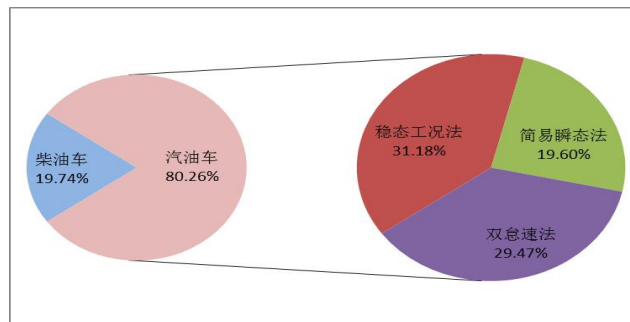


图 21 在用汽车检测方法分布比例

可以看出，我国参加环保检测绝大部分是汽油车（含燃气车），占总检测量的 80.26%。在汽油车（含燃气车）中，双怠速法和稳态工况法检测车辆占较高比重，分别占汽油车总数的 30%和 31%，简易瞬态法占汽油车的 20%。

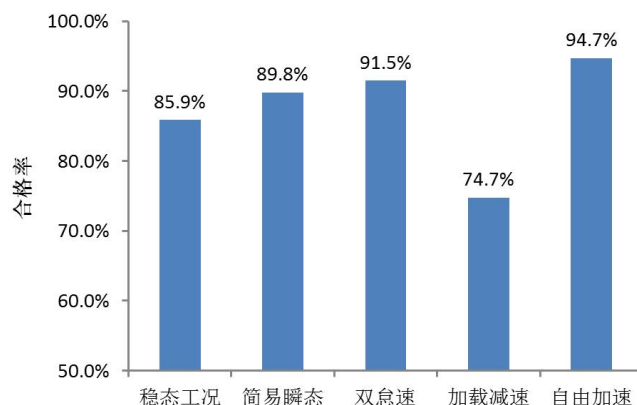


图 22 不同检测方法合格率

对不同检测方法的合格率、排放均值及累积分布进行了分析，不同检测方法合格率如图 22 所示。五种检测方法合格率由高到低排序为：自由加速、双怠速、简易瞬态、稳态工况、加载减速。各检测方法平均合格率为 89.5%。自由加速和双怠速合格率普遍较高，均达 90% 以上。加载减速法合格率相对偏低，不足 75%。

从前所述排放数据分析结果，可以看出 GB18285-2005 中规定的双怠速法已经不再适合作为汽油车中轻型汽车和国 IV 重型汽车的检测方法，因此本次修订中建议标准实施后，各地要逐步过渡至简易工况法进行检测。

而简易工况法中的稳态和简易瞬态测试方法在识别高排放车辆方面，并无明显的优劣不同，本次修订中拟定不进行统一。理由如下：第一，从大数据统计来看，两者在车辆一次上线识别高排放车的能力基本相当，ASM 和 VMAS 识别率分别是 14.1% 和 10.2%。第二，我国各地目前使用 ASM 和 VMAS 地区都非常多，分别为 31% 和 20%。第三，无论是稳态还是简易瞬态，在检测中使用的都是维修级别的检测设备，在对排放标准级别比较高的国 IV 及以后车辆检测中，误差已经较为明显，现阶段暂予保留；第四，目前我国汽油车中带有 OBD 的汽车已经接近或者超过 80%，参考美国和欧洲经验，OBD 能够及时发现后处理装置的问题并发出警报，因此定期检测应逐步过渡到对车辆 OBD 的功能性测试和查验。本次修订中已经加入 OBD 查验规程。

## (2) ASM 检测方法修改

本次修订中检测方法改动较大的是 ASM 检测方法。GB18285-2005 规定 ASM 测试中，如果 ASM5025 工况不合格，检测就结束，车辆检测结果即为不合格。本次修订修改了检测工况的判定规则，修改为如果 ASM5025 工况不合格，车辆

还可以继续进行 ASM2540 工况，如果 ASM2540 工况检测合格，车辆也可以判定为检测合格。主要是考虑到在我国的东北和西北等地冬季检测车辆时，如果等候时间较长，车辆温度较低，有些车辆三元催化器不能完全发挥作用。当 5025 工况检测完后，三元催化器刚达到其正常工作温度，这是进行 2540 工况检测，如果再不通过，则可判定车辆的三元催化器真正失效，车辆为高排放车辆。

标准编制组对北京、深圳、西宁等地的 232 万条 ASM 检测数据进行分析，可以看出 ASM 依据不同的速度和功率分为 5025 和 2540 两个工况，如果 5025 工况检测时，任意 10s 的平均值低于限值的 50%时，可快速通过并停止检测。ASM 合格样本中，5025 工况快速通过的比例达到 61.1%，比例较高。

ASM 检测数据样本中，5025 工况通过、2540 工况也通过的比例为 92.7%，5025 工况通过、2540 工况未通过的比例仅为 7.3%，说明绝大部分不合格车辆在 5025 工况下即可筛选出来。

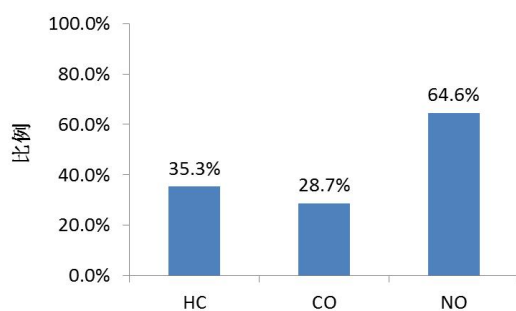


图 23 5025 工况未通过检测结果不合格比例分布

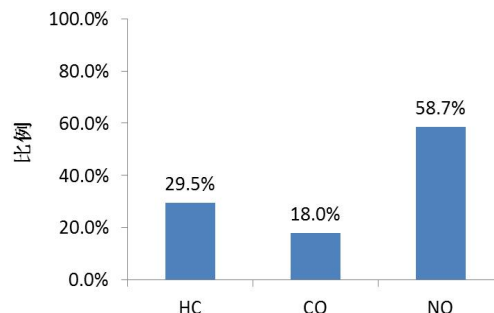


图 24 2540 工况未通过检测结果不合格比例分布

另外，在分析不合格车辆数据中可以看出，5025 工况和 2540 工况中主要是由于 NO 污染物超标，分别占两种工况的 64.6%和 58.7%。因此可以认为氮氧化物是稳态工况法的特征污染物。考虑到三元催化器在冷车状态下效率较低，因此在本次修订中修改为如果在 2540 工况中通过，也可认为车辆三元催化器处于正常状态，车辆不属于高排放车，检测合格。

标准编制组还对北京市的检测数据进行了分析，按照北京市《在用汽油车稳态加载污染物排放限值及测量方法》(DB11/122-2010) 规定，通过 BASM5024 或 BASM2540 工况检测，便可判断车辆检测合格，否则车辆排放检测不合格。北京市稳态工况法测试有效数据 27.5 万条，合格率 95.4%，其中 5024 合格率 93.2%，2540 合格率 2.1%，也就是说 5024 工况不合格的车中，仅有 2.1%通过了 2540 工况检测 (见图 25)，因此也说明了 5024 工况完全可以挑选出高排放车辆。

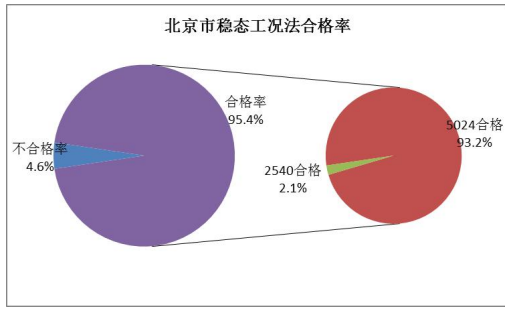


图 25 北京市稳态工况法合格率分析

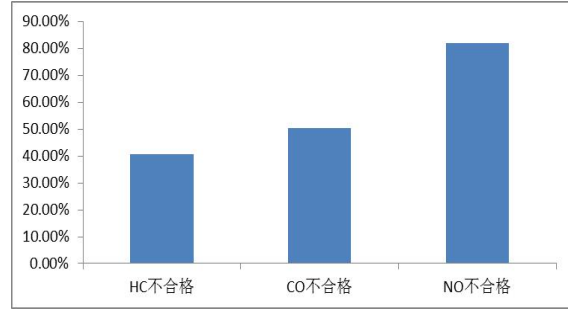


图 26 北京市稳态工况法不合格污染物分析

通过进一步分析不合格车辆中污染物排放情况，发现在不合格车辆中有81.8%的车辆是由于NO超标造成的。也就是说如果经过了5025工况的预热后，能够通过2540工况，可以说明车辆的三元催化器处于正常状态。

综上所述，本次修订修改了ASM检测程序，修改为ASM5025和ASM2540工况中合格均可判定测试合格。

### (3) 瞬态工况法

自2005年GB18285-2005标准实施以来，汽车企业一直使用双怠速法作为汽车下线检测的检测方法，但国III标准实施后，使用目前我国计量仪器标准里规定的双怠速仪器，HC和CO已经不能检测出，因此双怠速法作为下线测试方法已经没有意义。2016年环境保护部发布新规定，试行6年以内的非营运轿车和其他小型、微型载客汽车(面包车、7座及7座以上车辆除外)可免于上线排放检验。在这种情况下，汽车的下线检测就非常重要。

GB18285-2005和HJ/T240-2005标准中分别规定了瞬态工况法的检测方法和检测设备以及排放限值，但至今为止，仍然未有一个地区采用瞬态工况法进行在用车的环保定期检测。本次修订将瞬态工况法作为新车下线检测的检测方法。

### 6.5.2 检测设备

本标准规定了各种检测方法的检测设备、检测系统以及设备校准和标定的要求。与GB18285-2005相比，本次修订重点对各种检测方法的设备进行了规范和细化，增加了对各种检测方法检测系统的规定，部分规定采用了环境保护部发布的设备技术要求标准内容。基于前述限值分析的数据结果，修改了双怠速四气分析仪和简易工况法五气分析仪的精度要求，均选择了《汽车排放气体测试仪检定规程》(JJG688-2007)中的00级测试仪精度，具体指标见下表。

表 13 分析仪测量范围及示值允许误差

气体种类	测量范围	示值允许误差
------	------	--------

		相对误差	绝对误差
HC	$(0-2000) \times 10^{-6}$	$\pm 3\%$	$4 \times 10^{-6}$
	$(2001-5000) \times 10^{-6}$	$\pm 5\%$	-
	$(5001-9999) \times 10^{-6}$	$\pm 10\%$	-
CO	$(0.00-10.00) \times 10^{-2}$	$\pm 3\%$	$\pm 0.02 \times 10^{-2}$
	$(10.01-14.00) \times 10^{-2}$	$\pm 5\%$	-
CO <sub>2</sub>	$(0.0-16.0) \times 10^{-2}$	$\pm 3\%$	$\pm 0.3 \times 10^{-2}$
	$(16.1-18.0) \times 10^{-2}$	$\pm 5\%$	-
NO	$(0-4000) \times 10^{-6}$	$\pm 4\%$	$\pm 25 \times 10^{-6}$
	$(4001-5000) \times 10^{-6}$	$\pm 8\%$	-
O <sub>2</sub>	$(0.0-25.0) \times 10^{-2}$	$\pm 5\%$	$\pm 0.1 \times 10^{-2}$

与 GB18285-2005 相比，本次修订还增加了汽油车燃油蒸发测试。这主要是考虑到我国长三角和珠三角等重点区域臭氧超标天数增加，汽车保有量增长速度过快的现状。这些区域可以在机动车环保检测时对油箱的密闭性进行测试，确保油箱不漏气，减少燃油蒸发 HC 的排放，尤其是在夏季高温季节。

### 6.5.3 燃油蒸发测试要求

我国轻型汽油车自 2000 年实施 1 阶段排放标准以后，所有轻型汽油车都应该配置有燃油蒸发控制系统，利用炭罐暂时吸附油箱系统泄漏的汽油蒸汽，在车辆运行期间，利用进气歧管的真空度再把炭罐中吸附的汽油蒸汽脱附出来，吸入发动机气缸内燃烧。目前燃油蒸发系统主要有连接管路、炭罐和各类电磁阀组成，在车辆实际使用过程中，由于管路泄漏、电磁阀失效、活性炭罐老化等都可能导导致燃油蒸发系统控制效果减弱，甚至失去控制效果。因此需要定期对其进行检验，以保证控制效果。我国虽然在 2000 年就提出了整车的燃油蒸发控制要求，但在用车环保定期检测、路检路查等抽查过程中，都没有提出对燃油蒸发系统检验的要求。

美国 EPA 法规中在 OBDII 的要求中，明确提出了对在用汽车进行燃油蒸发系统的检查要求，对在 OBDII 法规实施前已经生产的汽车，进行系统泄漏和油箱盖泄漏的检查。按美国 EPA IM240 标准规定，自 1996 年起，对所有 OBD II 之前的汽油车进行燃油蒸发系统泄漏检查，检查包括两部分：第一部分是油箱系统泄漏检查；第二部分是油箱盖泄漏检查。采用的均是加压-保持，通过检查规定时间内压力下降程度，检查系统泄漏情况。自 1996 年开始，法规已经实施了将近 20 年，检测方法和检测设备均已经十分成熟。

我国长期缺乏对在用车燃油蒸发系统的定期检验检查，本标准参考使用美国



IM240 中的相关规定，首次提出对我国在用汽油车燃油蒸发系统的泄漏检查，并进行了相应的调查和研究。

标准编制组对我国新生产机动车燃油蒸发 IV 型试验检测过程进行了调查研究，发现自国家第一阶段排放标准实施以来，我国汽车生产企业和车辆环保型式核准检测中，均有对新生产汽车的油箱系统进行泄漏抽查。新生产汽车泄漏检测设备与本次修订中采用的泄漏检查测试设备相似，基本可以满足本标准规定的燃油蒸发系统泄漏检查，设备总成本增加在 5 万元人民币左右。另外标准编制组对我国汽车排放分析测试企业的调研中，得知部分公司已经进行过相关仪器的生产和试用，能够满足本标准中燃油蒸发测试要求。

本次修订燃油蒸发测试暂定为选择项目，各地可以根据本地区大气污染现状及机动车保有量及增长速度，选择是否进行该项目的测试。进行燃油蒸发测试的地区，燃油蒸发测试可以与尾气排放检测一并进行，油箱和油箱盖的测试时间共 5min 左右，与简易工况测试时间节拍一致。

## 6.6 外观检验

本标准增加了对车辆的外观检验。对曲轴箱通风系统、燃油蒸发控制系统、发动机排气管、排气消声器和排气后处理装置的外观及安装紧固部位进行外观检验。外观检验内容应实时录入检测系统。

## 6.7 OBD 检验

对于装有车载诊断系统（OBD）的汽车，规定 OBD 系统检查内容。考虑到目前 OBD 扫描仪的现状，OBD 检查内容将分 2 个阶段实施。第一阶段为人工扫描和记录阶段，用 OBD 扫描仪扫描后，人工连接到电脑读取和记录扫描结果。第二阶段为自动传输阶段，将 OBD 扫描仪放置尾气检测线上，连接车辆 OBD 接口，OBD 扫描仪扫描内容自动传输检测主控机，主控机检测软件自动记录和判定。

OBD 扫描仪扫描内容和检查程序主要参考《轻型汽车车载诊断（OBD）系统管理技术规范》（HJ 500）规定。



## 6.8 数据要求

根据 2015 年发布的《中华人民共和国大气污染防治法》第五十四条规定：机动车排放检验机构应当与环境保护主管部门联网，实现检验数据实时共享。另一方面，GB18285-2005 由于缺少对检测记录的规定，导致各地检测记录项五花八门，有的地区只记录检测结果，缺少对过程数据及检测气象条件以及车辆基础信息等方面的记录，因此本次修订增加了各种检测方法记录内容和报送要求。

## 7 实施本标准的减排效益

采用恢复和防护费用法，对机动车环保定期检验进行了成本效益分析。恢复和防护费用法主要是指为了恢复和防护环境不受污染或者破坏所需要的费用作为该环境被破坏带来的最低经济损失。最低经济损失采用《排污费征收标准管理办法》（国家环境保护总局、国家经济贸易委员会令第 31 号）中排污费测试方法进行测算，将其作为环境效益，成本采用机动车环保定期检验公众所需缴纳的测试费用进行测算（不包括检测机构的场地和人员造成的其他费用）。

基于 100 万辆汽车进行环保定期检验进行分析，其中部分前提设定如下：

- 1) 100 万辆汽车进行环保定期检验；
- 2) 汽油车是轻型汽油车；
- 3) 超标车辆经维修后全部达标排放。

### 7.1 成本分析

根据 2015 年全国环保定期检验机构检测方法划分检测方法的比较，得到各个检测方法检测量，根据检测费用单价测算 100 万辆汽油车环保定期检验的成本为 4653 万元。另外由于本次增加 OBD 检查以及蒸发控制系统测试，OBD 通讯诊断仪 1 万元左右，燃油蒸发系统测量设备 1 万元，成本上又会增加 3500 万元，因此总的成本费用大约为 8153 万元。

## 7.2 环境（减排）效益分析

机动车环保检验所得的环境效益，基于以下理论获得：机动车通过环保检验，将不合格机动车筛选出来，经过维修保养后车辆排放可达标。因此通过环保检验和定期的维修保养，可获得减排和环境效益。减排量是通过统计不同检测方法的超标率和超标比例计算得到。环境效益是按照机动车排放污染物征收排污费的方式得到收益，即通过排污费法，得到机动车减排的环境效益。

### （1）减排效益

车辆通过定期环保检验，i 污染物获得的减排量可通过以下公式获得：

$$E_{i, 减} = \frac{E_g}{P_g} \cdot P_{检测} \cdot \eta$$

其中：

$E_g$  为汽油车年排放量，g/年；

$P_g$  为汽油车保有量，辆；

$P_{检测}$  为汽油车检测车辆数，辆；

$\eta$  为 i 污染物超标比例，%。

超标车辆机动车排放量按照以下方式计算：统计汽油车检测合格率及超标车的污染物排放超标比例，根据国家公布的排放量数据，折合计算出超标车辆因维修而少排放的污染物排放量。

根据我国 2015 在用机动车排放状况得到的结果，汽油车双怠速、稳态工况以及简易瞬态工况法合格率分别为 92.2%、85.9%和 86.1%，分别乘以各自方法检测量，得到加权平均合格率为 90.3%，不合格率为 9.7%。标准修订后，不合格率 10%~25%之间，取 15%计算。

统计得到各种方法的超标比例（见表 14），按照各种方法检测比例及修订后的排放限值，得到 CO、HC、NO<sub>x</sub> 的超标比例 220%、181.3%和 228.1%。

表 14 各种检测方法超标比例

超标比例	双怠速		ASM			VMAS	
	13.9%		50.5%			35.6%	
	CO	HC	HC	CO	NO	CO	HC+NO <sub>x</sub>
国 0	141%	121%	144%	176%	131%	183%	129%
国 1	126%	125%	142%	167%	162%	205%	171%

国 2	122%	137%	158%	182%	198%	199%	165%
国 3	318%	184%	259%	273%	293%	286%	333%
国 4	357%	242%	369%	386%	350%	281%	349%
平均	213%	162%	214%	237%	227%	231%	229%

根据 2016 年中国机动车污染防治年报数据统计,2015 年我国汽油车 13951.4 万辆,排放 CO、HC、NO<sub>x</sub> 分别为 2518.0 万吨、256.4 万吨和 143.9 万吨。折合到 100 万辆汽油车 15%的超标车辆中,排放分别为 2.71 万吨、0.28 万吨和 0.15 万吨。依据超标排放比例,可以得到,通过检测维修少排放的 CO、HC 和 NO<sub>x</sub> 分别为 5.96 万吨、0.5 万吨和 0.35 万吨。

## (2) 环境效益

根据《排污费征收标准管理办法》(国家环境保护总局国家经济贸易委员会令第 31 号),排污费按排污者排放污染物的种类、数量以污染当量计算征收,每一污染当量征收标准为 0.6 元。对每一排放口征收废气排污费的污染物种类数,以污染当量数从多到少的顺序。机动车大气污染物污染当量数和征收额计算方法如下。

$$\text{污染当量} = \frac{\text{该污染物的排放量 (kg)}}{\text{该污染物的污染当量值 (kg)}}$$

$$\text{排污费征收额} = 0.6 \text{ 元} \times \text{所有污染物的污染当量之和} \times \frac{iF_{\text{移动源}}}{iF_{\text{固定源}}}$$

汽油车尾气污染物主要包括 CO、HC、NO<sub>x</sub> 等,其中 CO 污染当量值为 16.7 kg。HC 中包括 100 多种有机物,主要成分包括烷烃、烯烃和芳香烃、醛类等。综合考虑,按中间值计算,HC 取乙醛的当量值,为 0.45 kg。氮氧化物按照北京市排污收费管理策略,每公斤收费 10 元。吸入因子作为大气污染健康风险的一个度量指标广泛的应用于欧美国家的大气污染控制政策的决策过程。根据文献,机动车的吸入因子是固定源的数倍到数十倍之间(平均约为 10 倍左右)。本方案按照机动车移动源污染的吸入因子为固定源吸入因子的 10 倍进行计算。

根据排污费方法测算 100 万辆汽油车环保定期检验的效益为 44067 万元,为其环保检验费用的 5.4 倍,成本效益明显,对在用汽油车污染防治有着重要的意义和作用。如果实施限值 b,取得效益会翻倍。

## 8 对实施本标准的建议

### (1) 加强对新生产机动车的监管

在标准编制组调研过程中，发现在很多进行机动车注册登记检验地区发现，新生产机动车采用在用机动车检验方法和限值进行检验时，就无法达标。这说明我国新生产机动车的环保监管还有待于加强，新生产机动车环保生产一致性不达标。如果新车无法达标时车主想要自己的汽车达标，需付出的代价将非常巨大，也可能根本无法使自己的汽车达标。因此应当加强新生产机动车环节的环保监管。

### (2) 加强对其他移动源的环保定期检验

我国道路机动车环保定期检验制度已经基本建立，但大量的非道路移动源如轮船、飞机、农业机械和工业机械等，尚未建立相应的环保检验制度。相关的科学研究表明，非道路移动源的排放量尤其是氮氧化物和颗粒物已经非常巨大，下一步应尽快建立相应的环保检验制度和检测标准。

## 9 参考文献

1. 《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》. [www.gov.cn](http://www.gov.cn)
2. 《关于印发节能减排“十二五”规划的通知》. [www.gov.cn](http://www.gov.cn).
3. 《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》（国办发〔2010〕33号）. [www.gov.cn](http://www.gov.cn)
4. 《国家环境保护“十二五”规划》. [www.gov.cn](http://www.gov.cn)
5. 中国机动车污染防治年报，环境保护部，2013年. [www.mep.gov.cn](http://www.mep.gov.cn)
6. 中国环境状况公报，环境保护部，2013年. [www.mep.gov.cn](http://www.mep.gov.cn)
7. 机动车污染防治基本理论，2009，环境保护出版社.
8. 排污费征收标准管理办法, [www.mep.gov.cn](http://www.mep.gov.cn)
9. DIRECTIVE 2009/40/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 May 2009 on roadworthiness tests for motor vehicles and their trailers. Official Journal of the European Union. [www.europa.eu](http://www.europa.eu).
10. Regulation memento 2012. Published by RENAULT NISSAN.
11. 汽车排放气体测试仪检定规程（JJG688-2007），国家质量监督检验检疫总局.
12. 环境统计年报 2015. [www.gov.cn](http://www.gov.cn)