

DB44

广东省地方标准

DB 44/592-2009

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）

Limits and measurement methods for exhaust pollutants

from in-use vehicles equipped ignition engine

(Under Steady-State Loaded mode)

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以正式出版标准文本为准。

2008-11-28 发布

2009-06-01 实施

广东省环境保护局

发布

广东省质量技术监督局

目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 排气污染物排放限值.....	2
5 测量方法.....	3
6 单一燃料车和两用燃料车.....	3
7 测量结果判定.....	3
8 标准的实施.....	3
附录 A（规范性附录）稳态工况法测量方法.....	4

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，控制在用汽车污染物排放，改善广东省的环境空气质量，根据《中华人民共和国大气污染防治法》第七条的规定，制定本标准。

本标准规定了在用点燃式发动机轻型汽车稳态工况法排气污染物的排放限值和测量方法，适用于在用点燃式发动机轻型汽车的排气污染物检测。本标准的技术内容是根据 GB 18285-2005《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）》进行制定的，并参考了北京市地方标准 DB 11/122-2006《在用汽油车稳态加载污染物排放限值及测量方法》以及美国 EPA-AA-RSPD-IM-96-2(1996年)技术指南，和美国加州 BAR 97（2002年版）法规中有关加速模拟工况（ASM）的相关技术内容。

排放限值是按照 HJ/T 240-2005《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則和方法》，并结合广东省车辆排放状况和大气污染控制目标制定的，排放限值在标准实施后，将定期根据实测数据进行调整。

本标准为首次制订。

本标准的附录 A 为本标准的规范性附录。

本标准由广东省环境保护局提出。

本标准起草单位：华南理工大学、北京理工大学

本标准主要起草人：洪家龙 葛蕴珊 姜红石

本标准由广东省环境保护局负责解释。

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)

1 范围

本标准规定了在用点燃式发动机轻型汽车稳态工况法排气污染物的排放限值和测量方法。
本标准适用于使用汽油、单一燃料和两用燃料的在用轻型汽车，但不适用于全时四轮驱动的汽车。

2 规范性引用文件

下列标准所包含的条文，通过本标准的引用而构成本标准的条文。在本标准出版时，所示版本均为有效。使用本标准的各方应探讨使用下列标准的最新版本的可能性。

GB 5181	汽车排放术语和定义
GB 17930-2006	车用无铅汽油
GB 18285-2005	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）
GB 18352.3-2005	轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国III、IV阶段）
GB/T 15089	机动车辆及挂车分类
HJ/T 240-2005	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
SY/T 7546	汽车用压缩天然气
SY 7548	汽车用液化石油气

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 轻型汽车

指最大总质量不超过 3 500kg 的 M₁ 类、M₂ 类和 N₁ 类车辆。

3.2 M₁、M₂、N₁ 类车辆

按 GB/T 15089 规定：

M₁ 类车指包括驾驶员座位在内，座位数不超过九座的载客车辆。

M₂ 类车指包括驾驶员座位在内座位数超过九座，且最大设计总质量不超过 5 000 kg 的载客车辆。

N₁ 类车指最大设计总质量不超过 3 500 kg 的载货车辆。

3.3 第一类轻型汽车

设计乘员数不超过 6 人（包括司机），且最大总质量 ≤ 2 500 kg 的 M₁ 类车。

3.4 第二类轻型汽车

在本标准适用范围内，除第一类车以外的其他所有轻型汽车。

3.5 在用汽车

指已经登记注册并取得号牌的汽车。

3.6 基准质量 (RM)

指整车整备质量加 100 kg 质量。

3.7 最大总质量 (GVM)

指汽车制造厂规定的技术上允许的车辆最大质量。

3.8 排气污染物

指排气管排放的气体污染物。通常指一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC) 及氮氧化物 (NO_x)。氮氧化物 (NO_x) 用二氧化氮 (NO₂) 当量表示。碳氢化合物 (HC) 以碳 (C) 当量表示，假定碳氢比如下：

DB 44/592—2009

- 汽油: $C_1H_{1.85}$,
- 柴油: $C_1H_{1.86}$,
- LPG: $C_1H_{2.525}$,
- NG: CH_4 。

3.9 一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC) 和一氧化氮 (NO) 的体积分数

排气中一氧化碳 (CO) 的体积分数以 “%” 表示;

排气中碳氢化合物 (HC) 的体积分数以 “ 10^{-6} ” 表示, 体积分数值按正己烷当量;

排气中一氧化氮 (NO) 的体积分数以 “ 10^{-6} ” 表示。

3.10 稳态加载工况 (ASM)

指车辆在与基准质量成正比的负荷和稳定不变的车速下匀速行驶的试验工况。ASM 5025 工况的稳定车速为 25 km/h, ASM 2540 工况的稳定车速为 40 km/h。

3.11 气体燃料

指液化石油气 (LPG) 或天然气 (NG)。

3.12 两用燃料车

能燃用汽油和一种气体燃料的车辆。

3.13 单一燃料车

指能燃用汽油和一种气体燃料 (LPG 或 NG), 但汽油仅用于紧急情况或发动机起动用, 且汽油箱容积不超过 15 L 的车辆。

3.14 全时四轮驱动汽车

四个车轮一直保持有驱动力的汽车, 可分成固定扭矩分配 (前后 50 : 50 比例分配) 和变扭矩分配 (前后动力分配比例可变) 两大类。

3.15 车载诊断 (OBD) 系统

指排放控制用车载诊断 (OBD) 系统。它必须具有识别可能存在故障的区域的功能, 并以故障代码的方式将该信息储存在电控单元存储器内。

3.16 过量空气系数 (λ)

燃烧 1 kg 燃料的实际空气量与理论上所需空气量之质量比。

4 排气污染物排放限值

在用点燃式发动机轻型汽车的排气污染物检测使用稳态工况法 (ASM), 对无法进行 ASM 工况检测的汽车, 可以使用双怠速法进行排气检测, 双怠速法的限值及测量方法按 GB 18285-2005 的规定执行。

稳态工况排气污染物排放限值见表 1。其中, 第 I 类限值适用于 2000 年 7 月 1 日以前登记注册并取得号牌的第一类轻型汽车, 以及 2001 年 10 月 1 日以前登记注册并取得号牌的第二类轻型汽车; 第 II 类限值适用于 2000 年 7 月 1 日以后且于 2008 年 6 月 30 日以前登记注册并取得号牌的第一类轻型汽车, 以及 2001 年 10 月 1 日以后且于 2008 年 6 月 30 日以前登记注册并取得号牌的第二类轻型汽车; 第 III 类限值适用于 2008 年 7 月 1 日以后登记注册并取得号牌的轻型汽车。

表 1 稳态工况 (ASM) 排气污染物排放限值

I 类限值

车辆基准质量 RM (kg)	ASM5025			ASM2540		
	CO(%)	HC(10^{-6})	NO(10^{-6})	CO(%)	HC(10^{-6})	NO(10^{-6})
RM ≤ 1250	2.00	200	4000	2.50	200	3500
1250 < RM ≤ 1700	1.50	160	2800	2.00	160	2600
1700 < RM	1.20	130	2100	1.60	130	2000

II类限值

车辆基准质量 RM (kg)	ASM5025			ASM2540		
	CO(%)	HC(10^{-6})	NO(10^{-6})	CO(%)	HC(10^{-6})	NO(10^{-6})
RM \leq 1250	0.95	150	1650	0.90	120	1400
1250<RM \leq 1700	0.80	115	1250	0.80	110	1150
1700<RM	0.75	95	950	0.70	100	850

III类限值

车辆基准质量 RM (kg)	ASM5025			ASM2540		
	CO(%)	HC(10^{-6})	NO(10^{-6})	CO(%)	HC(10^{-6})	NO(10^{-6})
RM \leq 1305	0.95	150	1650	0.90	120	1400
1305<RM \leq 1760	0.80	115	1250	0.80	110	1150
1760<RM	0.75	95	950	0.70	100	850

5 测量方法

测量方法见附录 A（等效采用 GB 18285-2005 附录 B）。

6 单一燃料车和两用燃料车

单一燃料车和两用燃料车均适用于本标准的规定；对于两用燃料车，要对两种燃料分别进行排放检测。

7 测量结果判定

对于第4条中规定的车辆进行稳态工况法检测时，如果检测污染物有一项超过规定的限值，则认为排放不合格。

具体检测结果按 7.1 和 7.2 中规定的原则进行判断。

7.1 快速判定

7.1.1 快速检查工况的 10 s 内的排放平均值经修正后如果等于或低于限值的 50%，则测试合格。

7.1.2 在检测过程中如任意连续 10 s 内的任何一种污染物 10 次排放值经修正后均高于限值的 500%，则测试不合格。

7.2 正常判定

未达到快速判定标准，而进行正常工况检测的车辆，如果所有检测污染物连续 10 s 的平均值均低于或等于规定的限值，则该车应判定为工况测试合格；如任何一种污染物连续 10 s 的平均值超过规定的限值，则测试不合格。

8 标准的实施

本标准自 2009 年 6 月 1 日起实施。

附录 A

(规范性附录)

稳态工况法测量方法

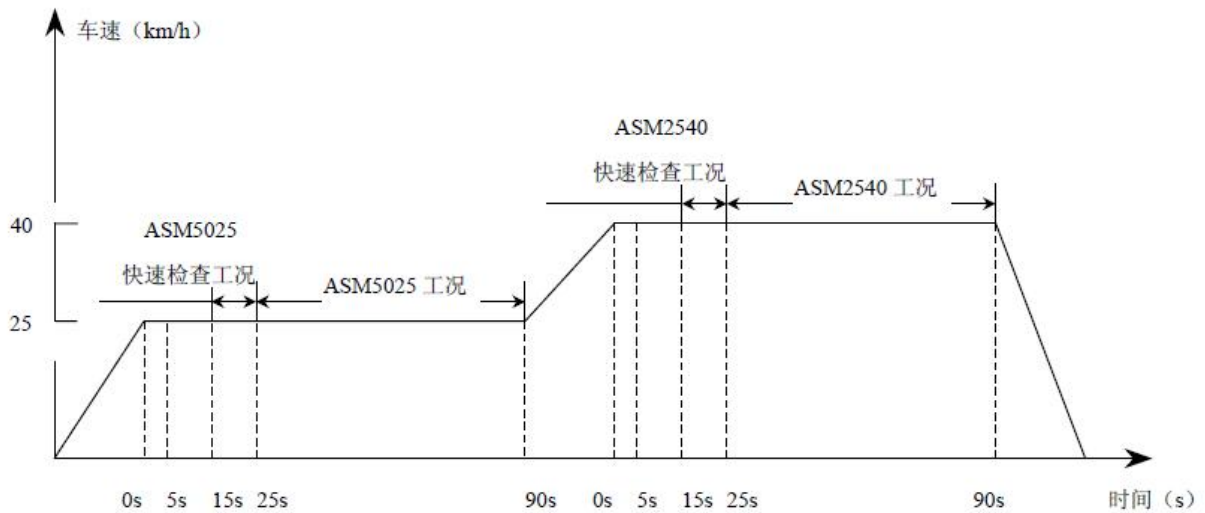
A.1 范围

本附录规定了本标准第 5 条中规定的稳态工况法测量方法的测试规程。

A.2 稳态工况法

A.2.1 在底盘测功机上的测试运转循环

A.2.1.1 在底盘测功机上的测试运转循环由 ASM 5025 和 ASM 2540 两个工况组成，见图 A.1、表 A.1 所示。



图A.1 稳态工况法（ASM）试验运转循环

表 A.1 稳态工况法（ASM）试验运转循环表

工 况	运转次序	速 度 (km/h)	操作时间 (t/s)	测试时间 (t/s)
5025	1	25	5	/
	2	25	15	
	3	25	25	10
	4	25	90	65
2540	5	40	5	/
	6	40	15	
	7	40	25	10
	8	40	90	65

A.2.1.1.1 ASM5025 工况

经预热后的车辆加速至 25.0 km/h，测功机以车辆速度为 25.0 km/h、加速度为 1.475 m/s² 时的输出功率的 50% 作为设定功率对车辆加载，工况计时器开始计时 ($t = 0$ s)。车辆以 25.0 km/h \pm 1.5 km/h 的速度持续运转 5 s，如果底盘测功机模拟的惯量值在计时开始后持续 3 s 超出所规定误差范围，工况计

时器将重新开始计时 ($t=0$)。如果再次出现该情况,检测将被停止。系统将根据分析仪最长响应时间进行预置,(如果分析仪响应时间为 10 s,则预置时间为 10 s, $t=15$) 然后系统开始取样,持续运行 10s ($t=25$ s) 即为 ASM 5025 快速检查工况。ASM 5025 快速检查工况结束后继续运行至 90 s ($t=90$ s) 即为 ASM 5025 工况。

A. 2. 1. 1. 2 ASM2540 工况

ASM 5025 工况检测结束后车辆立即加速至 40.0 km/h,测功机以车辆速度为 40.0 km/h,加速度为 1.475 m/s^2 时的输出功率的 25%作为设定功率对车辆加载。工况计时器开始计时 ($t=0$ s)。车辆以 $40.0 \text{ km/h} \pm 1.5 \text{ km/h}$ 的速度持续运转 5 s,如果底盘测功机模拟的惯量值在计时开始后持续 3 s 超出所规定误差范围,工况计时器将重新开始计时 ($t=0$)。如果再次出现该情况,检测将被停止。系统将根据分析仪最长响应时间进行预置,(如果分析仪响应时间为 10 s,则预置时间为 10 s, $t=15$) 然后系统开始取样,持续运行 10 s ($t=25$ s) 即为 ASM 2540 快速检查工况。ASM 2540 快速检查工况结束后继续运行至 90 s ($t=90$ s) 即为 ASM 2540 工况。

A. 2. 2 车辆和燃料

A. 2. 2. 1 试验车辆

A. 2. 2. 1. 1 车辆的机械状况应良好,无影响安全或引起试验偏差的机械故障。

A. 2. 2. 1. 2 车辆进、排气系统不得有任何泄漏。

A. 2. 2. 1. 3 车辆的发动机、变速箱和冷却系统等应无液体渗漏。

A. 2. 2. 1. 4 轮胎表面磨损应符合有关标准的规定。驱动轮轮胎压力应符合生产厂的规定。

A. 2. 2. 1. 5 对于满足 GB18352.3-2005 标准,且装有 OBD 系统的车辆,在测试前应检查 OBD 系统的故障代码,受检车辆不能出现与排放装置相关的故障码。

A. 2. 2. 2 燃料

应使用符合规定的市售燃料,包括:无铅汽油、压缩天然气、液化石油气等。

A. 2. 3 检测设备技术要求

试验设备应符合国家相关标准和计量检定规程的规定。

A. 2. 3. 1 底盘测功机

A. 2. 3. 1. 1 测功机结构应适用于最大总质量不大于 3 500 kg 的 M 类、N 类车辆。

A. 2. 3. 1. 2 根据检测录入的车辆参数,测功机应能自动选择测试工况的加载功率。

A. 2. 3. 1. 3 测功机功率吸收装置

A. 2. 3. 1. 3. 1 设定的测功机加载功率允许波动范围为 $\pm 0.2 \text{ kW}$ 。

设定测功机对车辆的加载功率时应考虑到车轮与滚筒表面的摩擦损失功率和测功机内部损失功率,并按下列公式进行功率设定。

$$P_i = P_t - P_c - P_f$$

$$P = P_i + P_c$$

式中: P ——设定功率值,根据基准质量和试验工况确定, kW;

P_i ——测功机的指示功率, kW;

P_t ——车辆规定工况的输出功率, kW;

P_f ——测功机滚筒与轮胎表面摩擦损失功率, kW;

P_c ——测功机内部损失功率, kW。

A. 2. 3. 1. 3. 2 测功机功率吸收装置应能满足最大总质量 (GVM) 小于 3 500 kg 的 M 类、N 类车辆进行 ASM 5025 和 ASM 2540 工况时的试验载荷要求。在滚筒转速大于 22.5 km/h 时,功率吸收装置吸收的功率应不少于 15 kW,稳定的试验状态应不少于 5 min,每次试验间隔 3 min,连续试验应不少于 10 次。

A. 2. 3. 1. 3. 3 测功机应定期标定系统的内部损失功率(包括轴承摩擦损失、系统驱动摩擦损失和风电阻损失等)。

A. 2. 3. 1. 3. 4 应使用电功率吸收装置。在 0 °C 到 40 °C 环境范围内,测功机在 25 km/h 和 40 km/h 的转

速下，吸收功率应以0.1 kW 为单位进行调整。功率设定的准确度应为±0.2 kW。

A. 2. 3. 1. 4 滚筒

A. 2. 3. 1. 4. 1 测功机应装备双滚筒。滚筒直径为200 mm 到530 mm 之间，同一地区的检测项目应采用配备同一直径滚筒的底盘测功机。可采用左右可移动式滚筒或固定式滚筒。固定式滚筒内外跨距要求能满足轻型车工况检测的安全要求。

A. 2. 3. 1. 4. 2 滚筒中心距要求

$$L = (620 + D) \times \sin 31.5^\circ$$

式中：L——滚筒轴间距，mm；

D——滚筒直径，mm。

滚筒轴间距公差为-6.5 mm ~ 12.5 mm。

A. 2. 3. 1. 4. 3 在任何气候条件下，滚筒尺寸、表面处理和硬度均应保证轮胎不打滑；测试距离、速度精度恒定；轮胎磨损小、噪声低。

A. 2. 3. 1. 5 惯量

A. 2. 3. 1. 5. 1 基准惯量

测功机应配备机械飞轮或惯量模拟装置使测功机具有不得低于900 kg ± 20 kg 的基准惯量；并应在铭牌上标明基准惯量。

A. 2. 3. 1. 5. 2 惯量模拟

测功机应能模拟基准质量小于3 500kg 的车辆在加速度为 0 ~ 1.475 m/s²时的瞬态惯量。惯量为 800 ~ 2 700 kg，速度为90 km/h 的车辆加速时测功机最大模拟输出功率应大于18 kW。应标明惯量模拟偏差，惯量模拟并应做相应修正。

A. 2. 3. 1. 5. 3 惯量模拟系统响应

惯量模拟扭矩响应在 0.3 s 内应达到扭矩变化终值的90%。

A. 2. 3. 1. 5. 4 惯量模拟误差

惯量模拟误差应不超过被试车辆所选惯性质量的±3%。

A. 2. 3. 1. 6 其它要求

A. 2. 3. 1. 6. 1 测功机应有滚筒转速测量装置。测功机应能达到的最高车速为90 km/h。车速大于10 km/h 时，测量准确度应为±0.2 km/h。

A. 2. 3. 1. 6. 2 测功机应配备限位系统。限位系统应保证施加于驱动轮上的水平、垂直方向的力对排放测量没有影响。

A. 2. 3. 1. 6. 3 测功机应配备冷却车辆的装置。环境温度超过22 °C时冷却系统应启动。应避免冷却车辆催化转化器。

A. 2. 3. 1. 6. 4 测功机的安装应保证测试车辆在测功机上试验时处于水平位置。

A. 2. 3. 1. 6. 5 四轮驱动测功机

四轮驱动测功机应能按A.2.3.1.3.1 的规定对车辆正确加载，不能损坏车辆的四轮驱动系统，并适用于加装防抱死制动系统和牵引力控制系统的车辆。前后车轮滚筒速度同步误差应小于0.3 km/h。

A. 2. 3. 2 测量仪器

A. 2. 3. 2. 1 排气分析仪

A. 2. 3. 2. 1. 1 取样系统应有水气分离系统、颗粒过滤装置、取样泵和流量控制单元，应保证可靠耐用，无泄漏并且易于维护。与取样气体接触的制造材料不能与取样气体发生反应并且不污染取样气体或改变被分析气体的特性。取样系统必须耐腐蚀，并能耐受ASM 工况检测过程中车辆的排气温度。

A. 2. 3. 2. 1. 2 取样探头插入车辆排气管深度应不小于400 mm，所用材料应能耐受600 °C 的排气温度。

A. 2. 3. 2. 1. 3 排气分析仪应能测试双排气管车辆。双取样探头应保证各支管流量相同。

A. 2. 3. 2. 1. 4 排气通风系统

通风系统不应引起探头取样点尾气被稀释且不能引起车辆排气出口压力变化大于 0.25 kPa。

A. 2.3.2.1.5 排气分析仪应能满足至少每秒一次的废气浓度测试能力。

A. 2.3.2.1.6 下列情况系统取样分析应自动停止工作：

- 排气分析仪未进行充分预热；
- 无关气体干扰影响超过 $\pm 10 \times 10^{-6}$ HC、 $\pm 0.05\%$ CO、 $\pm 0.20\%$ CO₂ 和 $\pm 25 \times 10^{-6}$ NO；
- 取样系统中 HC 残留量体积分数大于 10×10^{-6} ；
- 零点漂移或标定时读数漂移超过分析仪调整范围。

A. 2.3.2.1.7 排气分析仪应能抗电磁干扰，抗振动冲击。

A. 2.3.2.1.8 排气分析仪响应要求

排气分析仪对HC、CO、CO₂ 分析，从探头输入被测气体到显示终值的90%响应时间应小于8 s，显示终值的95%反应时间应小于12 s；对NO 分析，从探头输入被测气体到显示终值的90%响应时间应小于12 s，NO 稳定值读数下降到10%稳定读数值响应时间应小于12 s。

A. 2.3.2.1.9 HC、CO 和CO₂ 分析应采用不分光红外吸收型（NDIR）分析仪，NO 分析应采用电化学传感器分析仪或其它等效方法。仪器量程和测量误差应满足表A.2 的要求（满足相对误差和绝对误差任一项即可）：

表 A.2 仪器量程和测量误差要求

气体种类	量 程	测 量 误 差	
		相对误差	绝对误差
HC	0 ~ 2000×10 ⁻⁶	±5%	±10×10 ⁻⁶
	2 001×10 ⁻⁶ ~ 9 000×10 ⁻⁶	±10%	—
CO	0 ~ 10%	±5%	±0.05%
	10.01% ~ 14%	±10%	—
CO ₂	0 ~ 16%	±5%	±0.5%
	16% ~ 18%	±10%	—
NO	0 ~ 4 000×10 ⁻⁶	±4%	±25×10 ⁻⁶
	4 000×10 ⁻⁶ ~ 5 000×10 ⁻⁶	±8%	—

A. 2.3.2.2 其它测量装置

A. 2.3.2.2.1 湿度计

设备须配备湿度计，相对湿度测量范围应为 5%~95%，测量准确度应为±3%。湿度计须安置在能直接采集检测场内环境湿度的地方，按检测程序要求向控制计算机传输实时数据。

A. 2.3.2.2.2 温度计

设备须配备温度计，温度测量范围应为 255~333 K（-18~60℃），测量准确度应为±1.5 K。温度计须安置在能直接采集检测场内环境湿度的地方，按检测程序要求向控制计算机传输实时数据。

A. 2.3.2.2.3 气压计

设备应配备气压计，气压测量范围应为 80~110 kPa，测量准确度应为±3%。如大气压力变化不大的地区，系统应能够允许人工输入检测地季节大气压力。

A. 2.3.2.2.4 计时器

计时器10 s~1 000 s 测量准确度应为±0.1%。

A. 2.3.2.3 测量仪器显示分辨力应满足表 A.3 的要求：

A. 2.3.3 自动检测控制系统和显示

A. 2.3.3.1 自动检测控制系统应根据输入的车辆参数自动设置加载载荷和选择排放标准。检测程序，数据采集和分析判断检测结果应由计算机控制自动进行。

A. 2.3.3.2 自动检测控制系统应考虑到排气分析仪的响应时间，以确保记录的排气污染物检测值与相应的试验工况记录值互相对应。

A.2.3.3.3 系统应配备清晰可见的驾驶员引导装置。引导装置应不断显示所需速度，试验工况时间，驾驶实际速度和时间，以及其它必要的提示和警告。

表 A.3 测量仪器显示分辨力

类别	分辨率
HC	1×10^{-6} (正己烷当量)
NO	1×10^{-6}
CO	0.01 %
CO ₂	0.1 %
速度	0.1 km/h
载荷	0.1 kW
相对湿度	1 %
干球温度	1 °C
气压计压力	0.1 kPa

A.2.3.3.4 系统应具有设备数据生成功能，所要求数据项见附件AC，具体格式将根据国家环境保护主管部门的要求另行规定。

A.2.4 测试准备

A.2.4.1 车辆准备

A.2.4.1.1 根据需要在发动机上安装冷却水和润滑油测温计等测试仪器。

A.2.4.1.2 应关闭空调、暖风等附属装备。装备牵引力控制装置的车辆应关闭牵引力控制装置。

A.2.4.1.3 车辆预热：进行试验前，车辆各总成的热状态应符合汽车技术条件的规定，并保持稳定。在试验前车辆的等候时间超过 20 min 或在试验前熄火超过 5 min，应选以下任一种方法预热车辆：

- 车辆在无负荷状态使发动机以 2 500 r/min 转速运转 4 min；
- 车辆在测功机上按 ASM 5025 工况运行 60 s。

A.2.4.1.4 变速器的使用

安装自动变速器的车辆应使用前进档进行试验。安装手动变速器的车辆应使用二档，如果二档所能达到的最高车速低于 45 km/h 可使用三档。

A.2.4.1.5 车辆驱动轮应位于滚筒上，必须确保车辆横向稳定。驱动轮胎应干燥防滑。

A.2.4.1.6 车辆应限位良好。对前轮驱动车辆，试验前应使驻车制动起作用。

A.2.4.1.7 在试验工况计时过程中，车辆不允许制动。如果车辆制动，工况起始计时应重新置零 ($t=0$)。

A.2.4.2 设备准备与设置及质量保证

A.2.4.2.1 排气分析仪预热

应在通电后30 min 内达到稳定。在5 min 内未经调整，零位及HC、CO、NO 和CO₂ 的量距读数应稳定在误差范围内。

A.2.4.2.2 在每次开始试验前2 min 内，分析仪器应完成自动调零、环境空气测定和HC 残留量的检查。

A.2.4.2.3 在每天开机开始检测前应对排气分析仪取样系统进行泄漏检查，如未进行泄漏检查或泄漏检测没有通过，系统应该锁定不能进行检测。

A.2.4.2.4 分析仪应每 24 h 需进行一次校准并用低量程标准气体进行检查，若检查不能通过，系统应自动锁定不能进行检测。所用标准气体成分（以体积分数计）如下：

(A) 零气

O ₂	=	20.7%
HC	<	1×10^{-6} (THC)
CO	<	1×10^{-6}
CO ₂	<	2×10^{-6}
NO	<	1×10^{-6}

N₂ = 99.99%平衡

(B) 低量程标准气体

HC < 200×10⁻⁶ (丙烷)

CO < 0.5%

CO₂ < 6.0%

NO < 300×10⁻⁶

N₂ = 99.99%平衡

(C) 高量程标准气体

HC < 3 200×10⁻⁶ (丙烷)

CO < 8.0%

CO₂ < 12.0%

NO < 3 000×10⁻⁶

N₂ = 99.99%平衡

标准气体应符合国家标准中的有关规定,并具有国家质量监督检验检疫总局批准的标准参考物质证书。

A. 2. 4. 2. 5 五点标准气标定

(1) 分析仪应该自动根据要求提示进行五点标准气标定其HC、CO、NO 和CO₂ 的精确度,对于检测量很高的专业检测场,本标定应每月一次;对于非专业检测场,本标定至少 6 个月进行一次。五点标定应由省级环境保护行政主管部门或其指定第三方监督机构进行。

(2) 标定程序: 标定为将标准气体经由取样管输入取样系统,在整个标定过程中需保证系统流量,使分析仪能够正常工作。标定程序如下:

- a. 分析仪清零并进行泄漏检查。
- b. 根据系统提示注入低量程标气,并保证压力不得小于本标准所规定的大气压力。
- c. 待各种气体读数稳定(至少20 s 后),记录显示读数及修正值。
- d. 注入其它量程的气体重复步骤b、c。
- e. 根据下列公式比较记录读数:

$$\text{误差}(\%) = \frac{(\text{系统读数} - \text{标准气数值})}{\text{标准气数值}} \times 100\%$$

f. 如果CO、CO₂ 和HC/PEF 的误差大于±5.0%, NO 的误差大于±4.0%,系统应视为未通过标定,系统应被锁定不能从事检测直至能够通过标定为止。

(3) 五点标气的成分(以体积分数计):

a. 零气

O₂ = 20.7%

HC < 1×10⁻⁶ (THC)

CO < 1×10⁻⁶

CO₂ < 2×10⁻⁶

NO < 1×10⁻⁶

N₂ = 99.99%平衡

b. 低量程标气

HC < 200×10⁻⁶ (丙烷)

CO < 0.5%

CO₂ < 6.0%

NO < 300×10⁻⁶

N₂ = 99.99%平衡

c. 中低量程标气

HC	<	960×10^{-6} (丙烷)
CO	<	2.4%
CO ₂	<	3.6%
NO	<	900×10^{-6}
N ₂	=	99.99%平衡

d. 中高量程标气

HC	<	$1\,920 \times 10^{-6}$ (丙烷)
CO	<	4.8%
CO ₂	<	7.2%
NO	<	$1\,800 \times 10^{-6}$
N ₂	=	99.99%平衡

e. 高量程标气

HC	<	$3\,200 \times 10^{-6}$ (丙烷)
CO	<	8.0%
CO ₂	<	12.0%
NO	<	$3\,000 \times 10^{-6}$
N ₂	=	99.99%平衡

标准气体应符合国家标准中的有关规定,并具有国家质量监督检验检疫总局批准的标准参考物质证书。

A. 2. 4. 2. 6 测功机预热

测功机每天开机或停机、转速小于25 km/h 超过30 min,应在试验前进行自动预热。此预热应由系统自动控制完成,如没有按规定完成预热,系统应锁定不能进行检测。

A. 2. 4. 2. 7 载荷设定

在进行每个工况试验前,测功机应根据输入的车辆参数及试验工况按附件AA 的要求自动设定对车辆的加载载荷,并符合A.2.3.1.3.1 条的要求。

A. 2. 4. 3 在试验循环开始前应记录环境温度、相对湿度和大气压力。

A. 2. 4. 4 CO 与CO₂ 浓度之和小于6%,或发动机在任何时间熄火,应终止试验,排放测量无效。

A. 2. 5 测试程序

A. 2. 5. 1 车辆驱动轮位于测功机滚筒上,将分析仪取样探头插入排气管中,深度为400 mm,并固定于排气管上。对独立工作的多排气管应同时取样。

A. 2. 5. 2 ASM 5025 工况

车辆经预热后,加速至25 km/h,测功机根据测试工况要求加载,工况计时器开始计时(t=0 s),车辆保持25 km/h±1.5 km/h 等速5 s 后开始检测。当测功机转速和扭矩偏差超过设定值的时间大于5 s,检测应重新开始。然后系统根据A.2.1.1.1 所规定开始预置10 s 之后开始快速检查工况,计时器为t=15s 时分析仪器开始测量,每秒钟测量一次,并根据稀释修正系数及湿度修正系数计算10 s 内的排放平均值。运行10 s (t=25 s) ASM 5025 快速检查工况结束。车辆运行至90 s (t=90 s) ASM 5025 工况结束。测功机在车速25.0 km/h±1.5 km/h 的允许误差范围内,加载扭矩应随车速的变化做相应的调整,保证加载功率不随车速改变。扭矩允许误差为该工况设定扭矩的±5%。

在测量过程中,任意连续10 s 内第一秒至第十秒的车速变化相对于第一秒小于±0.5 km/h,测试结果有效。快速检查工况的10 s 内的排放平均值经修正后如果等于或低于限值的50%,则测试合格,检测结束;否则应继续进行至90 s 工况。如果所有检测污染物连续10 s 的平均值均低于或等于限值,则该车应判定为ASM 5025 工况合格,继续进行ASM 2540 检测;如任何一种污染物连续10 s 的平均值超过限值,则测试不合格,检测结束。在检测过程中如任意连续10 s 内的任何一种污染物10 次排放值经

修正后均高于限值的500%，则测试不合格，检测结束。

A. 2. 5. 3 ASM 2540 工况

车辆从25 km/h 直接加速至40 km/h, 测功机根据测试工况要求加载, 工况计时器开始计时 ($t = 0$ s), 车辆保持40 km/h \pm 1.5 km/h 等速5 s 后开始检测。当测功机转速和扭矩偏差超过设定值的时间大于5 s, 检测应重新开始。然后系统根据 A.2.1.1.2 所规定开始预置10 s 之后开始快速检查工况, 计时器为 $t = 15$ s 时分析仪器开始测量, 每秒钟测量一次, 并根据稀释修正系数及湿度修正系数计算10 s 内的排放平均值。运行10 s ($t = 25$ s) ASM 2540 快速检查工况结束。车辆运行至90 s ($t = 90$ s) ASM 2540 工况结束。测功机在车速40.0 km/h \pm 1.5 km/h 的允许误差范围内, 加载扭矩应随车速的变化做相应的调整, 保证加载功率不随车速改变。扭矩允许误差为该工况设定扭矩的 $\pm 5\%$ 。

在测量过程中, 任意连续10 s 内第一秒至第十秒的车速变化相对于第一秒小于 ± 0.5 km/h, 测试结果有效。快速检查工况的10 s 内的排放平均值经修正后如果等于或低于限值的50%, 则测试合格, 检测结束; 否则应继续进行至90 s 工况。如果所有检测污染物连续10 s 的平均值均低于或等于限值, 则该车应判定为合格。如任何一种污染物连续10 s 的平均值超过限值, 则测试不合格, 检测结束。在检测过程中如任意连续10 s 内的任何一种污染物10 次排放值经修正后如高于限值的500%, 则测试不合格, 检测结束。

A. 2. 6 排气污染物测量值的计算

排放测试结果应进行稀释校正及湿度校正, 计算10 次有效测试的算术平均值。

测量结果计算公式如下:

$$C_{HC} = \frac{\sum_{i=1}^{10} C_{HC}(i) \times DF(i)}{10}$$

$$C_{CO} = \frac{\sum_{i=1}^{10} C_{CO}(i) \times DF(i)}{10}$$

$$C_{NO} = \frac{\sum_{i=1}^{10} C_{NO}(i) \times DF(i) \times k_H(i)}{10}$$

式中: C_{HC} ——HC 排放平均体积分数, 10^{-6} ;
 C_{CO} ——CO 排放平均体积分数, %;
 C_{NO} ——NO 排放平均体积分数, 10^{-6} ;
 $C_{HC}(i)$ ——第 i 秒HC 测量体积分数, 10^{-6} ;
 $C_{CO}(i)$ ——第 i 秒CO 测量体积分数, %;
 $C_{NO}(i)$ ——第 i 秒NO 测量体积分数, 10^{-6} ;
 $DF(i)$ ——第 i 秒稀释系数;
 $k_H(i)$ ——第 i 秒湿度校正系数。

A. 2. 6. 1 稀释校正

ASM 排放试验的CO、HC、NO 测量值应乘以稀释系数 (DF) 予以校正。当稀释系数计算值大于3.0 时, 取稀释系数等于3.0。

稀释系数计算公式如下:

$$DF = \frac{C_{CO_2\text{修}}}{C_{CO_2\text{测}}}$$

$$C_{CO_2\text{修}} = \left[\frac{X}{a + 1.88X} \right] \cdot 100$$

$$X = \frac{C_{CO_2\text{测}}}{C_{CO_2\text{测}} + C_{CO\text{测}}}$$

式中：DF——稀释系数；

$C_{CO_2\text{修}}$ ——CO₂ 排放体积分数测量修正值，%；

$C_{CO_2\text{测}}$ ——CO₂ 排放体积分数测量值，%；

$C_{CO\text{测}}$ ——CO 排放体积分数测量值，%

a ——燃料计算系数，根据燃料种类选取下列值：

汽油——4.644；

压缩天然气——6.64；

液化石油气——5.39。

A. 2. 6. 2 NO 测量值应同时乘以相对湿度校正系数 k_H 予以修正。

湿度校正系数计算公式如下：

$$k_H = \frac{1}{1 - 0.0047(H - 75)}$$

$$H = \frac{43.478 \times Ra \times Pd}{P_B - (Pd \times Ra / 100)}$$

式中： k_H ——湿度校正系数；

H ——绝对湿度（水/干空气），g/kg；

Ra ——环境空气的相对湿度，%；

Pd ——环境温度下饱和蒸气压，kPa，如果温度大于30℃，应用30℃饱和蒸气压代替；

P_B ——大气压力，kPa。

A. 2. 7 检测结果

检测设备及检测结果按附件AB记录。

附件AA
(规范性附件)
底盘测功机加载计算

AA.1 滚筒直径为 218 mm 的测功机加载计算

$$P_{5025-2} = RM / 148$$

$$P_{2540-2} = RM / 185$$

式中：RM——基准质量，kg；

P_{5025-2} ——滚筒直径为218 mm 的测功机 ASM 5025 工况设定功率值，kW；

P_{2540-2} ——滚筒直径为218 mm 的测功机 ASM 2540 工况设定功率值，kW。

AA.2 其他滚筒直径的测功机加载计算

$$P_{5025} = P_{5025-2} + P_{f5025-2} - P_{f5025}$$

$$P_{2540} = P_{2540-2} + P_{f2540-2} - P_{f2540}$$

式中： P_{5025} ——任意滚筒直径的测功机 ASM 5025 工况设定功率值，kW；

P_{2540} ——任意滚筒直径的测功机 ASM 2540 工况设定功率值，kW；

P_{5025-2} ——滚筒直径为 218 mm 的测功机 ASM 5025 工况设定功率值，kW；

P_{2540-2} ——滚筒直径为 218 mm 的测功机 ASM 2540 工况设定功率值，kW；

$P_{f5025-2}$ ——滚筒直径为 218 mm 的测功机 ASM 5025 工况轮胎与滚筒表面摩擦损失功率，kW；

$P_{f2540-2}$ ——滚筒直径为 218 mm 的测功机 ASM 2540 工况轮胎与滚筒表面摩擦损失功率，kW；

P_{f5025} ——任意滚筒直径的测功机 ASM 5025 工况轮胎与滚筒表面摩擦损失功率，kW；

P_{f2540} ——任意滚筒直径的测功机 ASM 2540 工况轮胎与滚筒表面摩擦损失功率，kW。

AA.3 轮胎与测功机滚筒表面摩擦损失功率计算

轮胎与任意直径滚筒的表面摩擦损失功率可表示为：

$$P_f = Av + Bv^2 + Cv^3$$

式中： P_f ——轮胎与任意直径滚筒的表面摩擦损失功率，kW；可通过测功机对车辆反拖或车辆在测功机上空挡滑行测量取值；

A, B, C ——特定滚筒直径的测功机轮胎与滚筒表面摩擦损失功率拟合系数；

v ——车辆速度，m/s。

附件AB
(规范性附件)
检测结果报告格式
在用点燃式发动机汽车稳态工况法排气污染物测试报告

检测机构名称: _____ 检测日期: _____
检测操作员: _____ 检测驾驶员: _____
报告单编号: _____

AB.1 车辆信息

车牌号码: _____ 车辆识别码: _____
车辆型号: _____ 生产企业: _____
基准质量 (kg): _____ 最大总质量 (kg): _____
单车轴重 (kg): _____ 底盘型号: _____
驱动方式: _____ 驱动轮胎气压 (kPa): _____
变速器型式: _____ 档位数: _____
发动机型号: _____ 生产企业: _____
汽缸数: _____ 发动机排量 (L): _____
燃料方式: _____ 催化转化器情况: _____
累计行驶里程 (km): _____ 燃油规格: _____
车辆登记日期: _____ 车主姓名: _____
车主联系方式: _____

AB.2 检测设备

设备认证编码: _____
设备名称: _____ 型号: _____ 制造厂: _____
底盘测功机: _____ 废气分析仪: _____

AB.3 检测环境状态

温度 (°C): _____ 大气压力 (kPa): _____ 相对湿度 (%): _____

AB.4 检测结果及判定

排气污染物	ASM 5025			ASM 2540		
	测量结果	排放限值	结果判定	测量结果	排放限值	结果判定
CO (%)						
HC ($\times 10^{-6}$)						
NO ($\times 10^{-6}$)						
λ		---	---		---	---
检测结果 (通过/未通过)						

检测员签名: _____ 审核员签名: _____ 批准人签名: _____

附件AC
(规范性附件)
稳态工况法检测数据项

每一次检测，无论通过与否，系统必须自动记录、采集下列数据项，并按国家环境保护行政主管部门的规定生成相关电子文件。

AC.1 综合信息

- (1) 检测记录编号
- (2) 检测机构和检测员编号
- (3) 检测系统编号
- (4) 底盘测功机编号
- (5) 检测日期
- (6) 排气检测开始时间和检测结束检测结果记录的时间
- (7) 车辆识别号(或底盘号)
- (8) 号牌号码
- (9) 检测报告编号
- (10) 车主姓名及联系方式
- (11) 车辆登记日期、厂牌型号、车型
- (12) 汽缸数或发动机排量
- (13) 变速箱形式
- (14) 里程表读数
- (15) 检测种类

AC.2 检测环境参数

- (16) 相对湿度(%)
- (17) 干球温度(℃)
- (18) 大气压力(kPa)

AC.3 ASM 工况

以下信息需分别记录每个所进行检测的工况数值(ASM 5025 和 ASM 2540)。

- (19) 最终 HC 平均值
- (20) 最终 CO 平均值
- (21) 最终 NO 平均值
- (22) 底盘测功机所加载的总功率
- (23) 相对于每个检测结果的发动机转速

AC.4 诊断/质量保证信息

- (24) 检测时间(s)
- (25) 每一工况时间(s)
- (26) 检测过程中每秒的车速
- (27) 检测过程中每秒发动机转速
- (28) 检测过程中每秒底盘测功机负载(kg)
- (29) 检测过程中每秒 HC 浓度值(未经稀释修正)
- (30) 检测过程中每秒 CO 浓度值(未经稀释修正)
- (31) 检测过程中每秒 NO 浓度值(湿度修正后, 未经稀释修正)
- (32) 检测过程中每秒 CO₂ 浓度值
- (33) 检测过程中每秒 O₂ 浓度