

ICS 13.040.50
Z 64
备案号: 27288-2010

DB11

北京市地方标准

DB 11/ 122—2010
代替 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

Limits and measurement methods for exhaust pollutants from in-use gasoline vehicles under steady-state loaded mode

2010 - 02 - 04 发布

2010 - 06 - 01 实施

北京市质量技术监督局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验项目	3
5 排放限值及要求	3
6 判定方法	3
7 测量方法	4
附录 A (规范性附录) 试验规程	2
附件 AA (资料性附件) 试验数据记录要求	10
附件 AB (规范性附件) 排放测量结果的修正	12
附录 B (规范性附录) 试验软件要求	15
附件 BA (资料性附件) 稳态加载排放试验检测报告格式	20
附录 C (规范性附录) 试验设备	21
附件 CA (规范性附件) 试验设备标定检查方法	32
附录 D (规范性附录) 试验设备日常标定要求	40

前 言

为控制机动车排气污染，改善北京市大气环境质量，根据《中华人民共和国大气污染防治法》的规定，制定本标准。

本标准除 λ 限值和装用以天然气为燃料的点燃式发动机车辆的碳氢化合物排放限值为非强制性要求外均为强制性要求。

本标准规定的汽油车稳态加载试验的排气污染物排放限值和测量方法，适用于在用汽油车的排气污染物检测。本标准依据 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）》制订，同时参考美国 EPA-AA-RSPD-IM-96-2（1996年）技术指南和美国加州 BAR97（2002年版）法规中加速模拟工况（ASM）的相关技术内容，并补充了相应的排放限值。

本标准是对DB11/ 122—2006的修订。本标准自实施之日起代替DB11/ 122—2006。

本标准与DB11/ 122—2006相比主要变化如下：

- 增加了适用于达到 GB 18352.3—2005 中IV类限值车辆的在用车排放限值；
- 增加了试验设备要求和相应的检查方法。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由北京市环境保护局提出并归口。

本标准由北京市人民政府于2010年1月12日批准。

本标准由北京市环境保护局负责组织实施。

本标准起草单位：北京汽车研究所有限公司。

本标准主要起草人：李颖林、肖亚平、赵阳。

在用汽油车稳态加载污染物排放限值及测量方法

1 范围

本标准规定了在用车稳态加载试验排气污染物排放限值、判定方法和测量方法。

本标准适用于装用以汽油、液化石油气(LPG)和天然气(NG)为燃料的点燃式发动机,最大设计车速等于或大于50 km/h的M类和N类在用车。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

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—2001	机动车辆及挂车分类
DB11/ 238	车用汽油

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

稳态加载试验 steady-state loaded test

由排放控制装置外观检查、BASM工况试验、怠速工况试验、 λ 检测和OBD检查组成的北京市在用车排放检测方法;其中BASM工况是指BASM5024工况和BASM2540工况。

3.2

在用车 in-use vehicle

已经登记注册并取得号牌的汽车。

3.3

最大总质量(GVM) gross vehicle mass

汽车制造厂提出的技术上允许的最大质量。

3.4

轻型车 light-duty vehicle

最大总质量不超过3 500 kg的M₁、M₂和N₁类汽车。

3.5

重型车 heavy-duty vehicle

最大总质量超过3 500 kg的M和N类汽车。

3.6

基准质量 (RM) reference mass

汽车的“整备质量”加上100 kg。

3.7

气体污染物 gaseous pollutants

排气中一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC) 和氮氧化物 (NO_x)。其中碳氢化合物以正己烷当量表示, 氮氧化物仅指一氧化氮 (NO)。

3.8

车载诊断 (OBD) 系统 on-board diagnostic system

排放控制用车载诊断 (OBD) 系统。它应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。

3.9

过量空气系数 (λ) excessive air coefficient

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。

3.10

M 和 N 类汽车 vehicle of category M and N

按GB/T 15089—2001规定:

M类指至少有四个车轮并且用于载客的机动车辆, N类指至少有四个车轮并且用于载货的机动车辆。

其中:

——M₁类车指包括驾驶员座位在内, 座位数不超过九座的载客汽车;

——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 的载客汽车;

——N₁类车指最大设计总质量不超过 3 500 kg 的载货汽车。

3.11

第一类车 vehicle of category 1st

包括驾驶员座位在内, 座位数不超过六座, 且最大总质量不超过2 500 kg的M₁类汽车。

3.12

第二类车 vehicle of category 2nd

本标准适用范围内除第一类车以外的其他所有轻型汽车。

3.13

怠速工况 idle speed mode

发动机无负载运转状态, 即离合器处于接合位置、变速器处于空档位置 (对于自动变速器的车应处于“停车”或“P”档位); 采用化油器供油系统的车, 阻风门应处于全开位置; 油门踏板处于完全松开位置。

4 试验项目

4.1 试验项目见表 1。

4.2 装用化油器（含化油器改造）发动机的车辆需进行排放控制装置外观检查、BASM5024、BASM2540 和怠速工况试验。

4.3 装用电控燃油喷射发动机的车辆需进行排放控制装置外观检查、BASM5024、BASM2540 工况试验和 λ 检测，以及 OBD 系统检查（如适用）。

表1 在用车稳态加载试验项目

试验类型	车辆类型	
	装用化油器（含化油器改造）发动机的车辆	装用电控燃油喷射发动机的车辆
排放控制装置外观检查	进行	进行
BASM5024和BASM2540工况	进行	进行
λ 检测 ^a	不进行	进行
OBD系统检查	不进行	进行 ^b
怠速工况	进行	不进行
^a 为推荐性要求。 ^b 满足 GB 18352.3—2005 要求，且装有 OBD 系统的车辆进行此项检查。		

5 排放限值及要求

5.1 轻型车

轻型车的排放限值及要求按如下规定执行：

- 1999 年 1 月 1 日以前登记注册并取得号牌的第一类车和 2000 年 1 月 1 日以前登记注册并取得号牌的第二类车执行表 2 中的 I 类限值。但经过排放控制改造且领取绿色环保标志的车辆执行表 2 中的 II 类限值；
- 1999 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 30 日期间登记注册并取得号牌的第一类车和 2000 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 30 日期间登记注册并取得号牌的第二类车执行表 2 中的 III 类限值；
- 2005 年 12 月 31 日至 2008 年 2 月 29 日期间登记注册并取得号牌的车辆执行表 2 中的 IV 类限值；
- 2008 年 3 月 1 日以后登记注册并取得号牌的车辆执行表 2 中的 V 类限值。

5.2 重型车

重型车的排放限值及要求按如下规定执行：

- 2000 年 1 月 1 日以前登记注册并取得号牌的车辆执行表 2 中的 I 类限值；
- 2000 年 1 月 1 日至 2004 年 8 月 31 日期间登记注册并取得号牌的车辆执行表 2 中的 II 类限值。但装用闭环电控发动机和三效催化器并领取绿色环保标志的车辆执行表 2 中的 III 类限值；
- 2004 年 9 月 1 日以后登记注册并取得号牌的车辆执行表 2 中的 III 类限值。

6 判定方法

6.1 排放控制装置外观检查

如果检查结果与登记信息相符，则判定该车辆排放控制装置外观检查合格，继续进行下述试验；否则直接判定该车辆排放检测不合格。

6.2 BASM5024 工况试验

若同时满足a)和b)项要求，则判定该车辆通过BASM5024工况检测；若不满足b)项要求，则直接判定该车辆排放检测不合格；否则，需继续进行BASM2540工况试验。

- a) 三项污染物的试验结果均低于或等于表2中的相应限值；
- b) 排放试验前或试验过程中，OBD故障指示灯应工作正常且保持熄灭状态，对车辆OBD系统故障码的读取，未发现与排放控制装置相关的故障码。

注：b)仅适用于满足GB 18352.3—2005排放标准，且带有OBD系统的车辆。

6.3 BASM2540 工况试验

若同时满足第6.2条a)和b)项要求，则判定该车辆通过BASM2540工况检测；若其中任意一条不能满足，则判定该车辆排放检测不合格。

6.4 怠速工况试验

若两项污染物的试验结果均低于或等于表2中的相应限值，则判定该车辆通过怠速工况检测；若其中至少有一种污染物的试验结果高于表2中的相应限值，则判定该车辆未通过怠速工况检测。

6.5 装用化油器发动机（含化油器改造）的车辆试验结果的判定

BASM5024或BASM2540工况和怠速工况的试验结果均为通过时，才判定该车辆排放检测合格；若其中任何一种工况的试验结果为不通过，都判定该车辆排放检测不合格。

6.6 装用电控燃油喷射发动机的车辆试验结果的判定

通过BASM5024或BASM2540工况检测，便可判定该车辆排放检测合格；否则，判定该车辆排放检测不合格。

6.7 试验结果判定流程

试验结果判定流程见图1。

7 测量方法

试验规程见附录A，试验软件要求见附录B，试验设备要求见附录C和附录D。

表2 在用车稳态加载试验排放限值及要求

类别	最大总质量 (GVM) kg	车辆基准质量 (RM) kg	BASM5024					BASM2540					怠速	
			CO %	HC ^c 10 ⁻⁶	NO 10 ⁻⁶	OBD ^b	λ^a	CO %	HC ^c 10 ⁻⁶	NO 10 ⁻⁶	OBD ^b	λ^a	CO %	HC 10 ⁻⁶
I	GVM ≤ 3500	RM ≤ 1250	1.5	290	2350	—	—	1.6	280	2300	—	—	4.5	900
		1250 < RM ≤ 1700	2.0	190	2300			2.1	180	2250				
		1700 < RM	1.8	170	2350			1.9	165	2300				
	3500 < GVM	全部	2.5	230	2400			2.4	225	2350			4.5	1200
II	GVM ≤ 3500	RM ≤ 1250	1.1	125	1200	—	—	1.0	120	1100	—	—	1.0	200
		1250 < RM ≤ 1700	1.0	120	1150			0.9	110	1100				
		1700 < RM	0.9	105	1100			0.9	100	1050				
	3500 < GVM	全部	1.3	140	1350			1.2	130	1250			1.5	250
III	GVM ≤ 3500	RM ≤ 1250	0.7	95	850	—	制造厂规定的范围	0.6	90	800	—	制造厂规定的范围	—	—
		1250 < RM ≤ 1700	0.6	90	800			0.5	85	750				
		1700 < RM	0.5	75	700			0.4	70	690				
	3500 < GVM	全部	0.7	110	1100			0.6	105	1000				
IV	GVM ≤ 3500	RM ≤ 1305	0.50	67	600	不能发现与排放控制装置相关的故障码	(或 1 ± 0.03) 以内	0.42	63	560	不能发现与排放控制装置相关的故障码	(或 1 ± 0.03) 以内	—	—
		1305 < RM ≤ 1760	0.42	63	560			0.35	60	530				
		1760 ≤ RM	0.35	53	490			0.28	50	480				
V	GVM ≤ 3500	RM ≤ 1305	0.35	47	420	不能发现与排放控制装置相关的故障码	(或 1 ± 0.03) 以内	0.30	44	390	不能发现与排放控制装置相关的故障码	(或 1 ± 0.03) 以内	—	—
		1305 < RM ≤ 1760	0.30	44	390			0.25	42	370				
		1760 ≤ RM	0.25	37	340			0.20	35	330				

表 2 (续)

类别	最大总质量 (GVM) kg	车辆基准质量 (RM) kg	BASM5024					BASM2540					怠 速		
			CO %	HC ^c 10 ⁻⁶	NO 10 ⁻⁶	OBD ^b	λ ^a	CO %	HC ^c 10 ⁻⁶	NO 10 ⁻⁶	OBD ^b	λ ^a	CO %	HC 10 ⁻⁶	
^a 为推荐性要求。 ^b 满足 GB 18352.3-2005 排放要求，且装有 OBD 系统的车辆进行此项检查。 ^c 对于装用以天然气为燃料的点燃式发动机车辆，该项目为推荐性要求。															

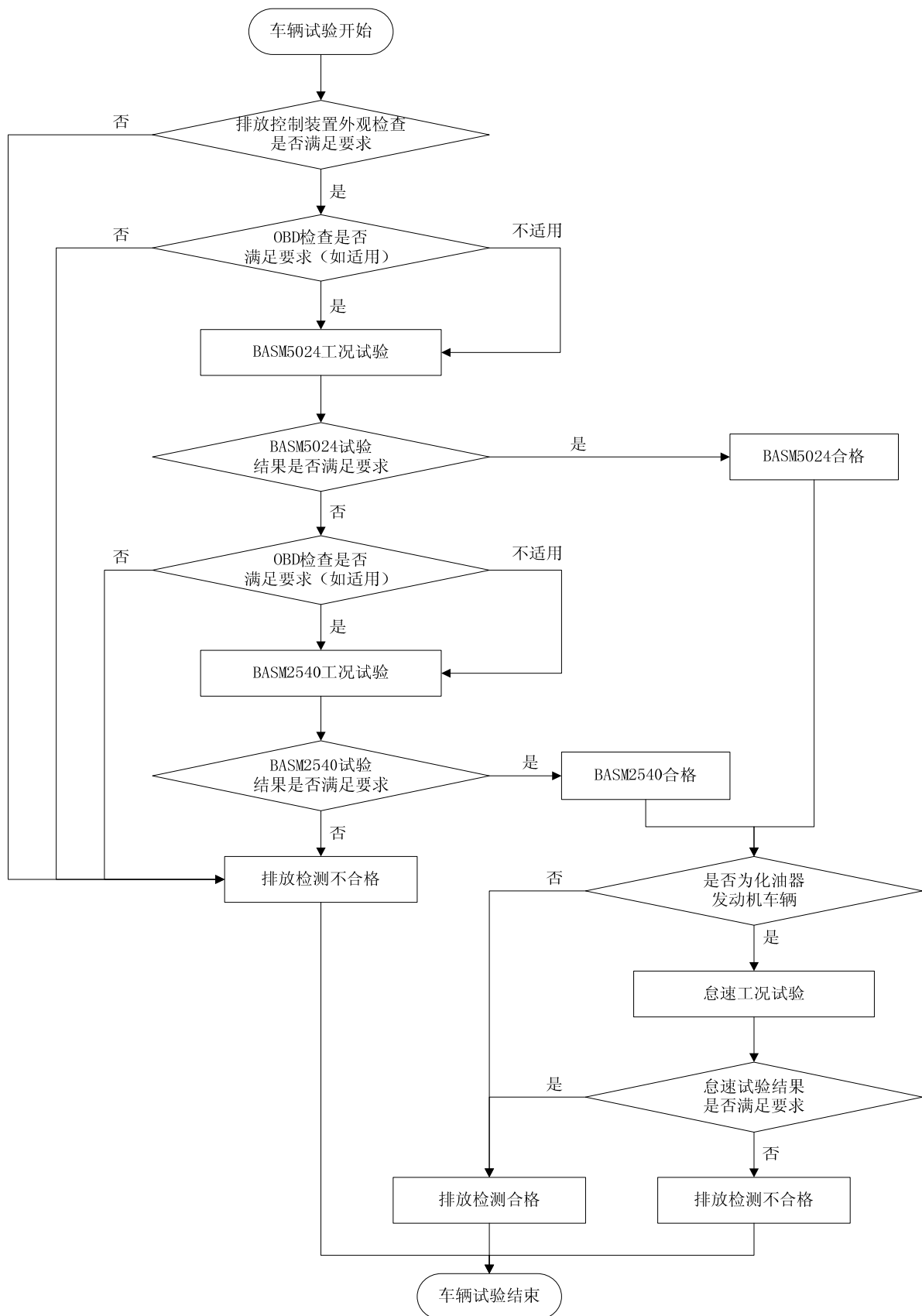


图1 排放试验结果的判定流程

附 录 A
(规范性附录)
试验规程

A.1 前言

本附录描述了本标准第4章规定的稳态加载试验的试验规程。

A.2 试验准备

A.2.1 试验车辆

A.2.1.1 试验前应记录的与试验车辆及试验负荷设定有关的各项参数：

- 车辆号牌；
- 车辆类型；
- 燃料种类及供油方式；
- 底盘号或整车编号（VIN）；
- 车辆登记日期（指初次登记日期）；
- 累计行驶里程；
- 最大总质量和整备质量；
- 厂牌型号；
- 气缸数和发动机排量（升）；
- 变速器形式；
- 排气管类型及数量；
- 三效催化器外观号（仅适用于出租车）；
- 驱动形式；
- 排放控制装置。

其他需记录的参数见附件AA。

A.2.1.2 车辆试验前的检查和准备

A.2.1.2.1 车辆在试验前应进行外观检查与核查，只有外观检查与核查完全合格的车辆才能进行稳态加载试验。对于排放控制装置外观检查不满足A.2.1.2.2条第a)项要求或OBD检查（如适用）不满足A.2.1.2.2条第h)项要求的车辆应直接判定排放检测不合格，对于其他项检查不合格或核查与记录不符的车辆应不允许进行试验。

A.2.1.2.2 车辆试验前应符合如下要求：

- a) 车辆排放控制装置应齐备完好；
- b) 车辆机械状况应良好，车上仪表工作正常，无影响安全或引起试验偏差的机械故障；
- c) 车辆排气系统不应有任何泄漏；
- d) 车辆的发动机、变速器和冷却系统等应无明显的液体渗漏；
- e) 轮胎压力应在正常范围，轮胎干燥、清洁；

- f) 试验前应关闭空调、暖风等附属装备，并中断车辆上可能影响试验正常进行的功能（如 ASR、ESP、EPC 等牵引力控制或自动制动系统等）；
- g) 驾驶车辆至驱动轮正直位于滚筒上，确保车辆横向稳定和驱动轮轮胎干燥，使车辆限位良好。对于前轮驱动的车辆，试验过程中应使驻车制动起作用；
- h) 对于满足 GB 18352.3—2005 排放标准且带有 OBD 系统的车辆，应在试验开始前完成 OBD 故障指示灯检查的工作，OBD 故障指示灯应工作正常且保持熄灭状态，车辆 OBD 系统中应没有储存与排放控制装置相关的故障码，如果有应进行记录；
- i) 将车辆置于空档，保持发动机转速在 3 000 r/min，至少持续 1 min，对车辆进行运转检查并预热车辆催化器，预热完毕后关闭点火开关；
- j) 所有车辆（装有自动变速器的车辆除外）都应配备发动机转速计；对于装有自动变速器的车辆可以不使用发动机转速计。

A.2.2 燃料

宜使用符合 DB11/ 238 规定的车用汽油进行试验。

A.2.3 设备准备与设置

设备准备与设置应符合如下要求：

- a) 分析仪在每次开机时应自动进行预热，并应在通电后最长 30 min 内达到稳定；
- b) 分析仪应在每次开机预热完成后自动进行零点和量距点的标定。当标定不通过时，分析仪应锁止，不应进行测试；
- c) 每次试验之前的 2 min 内，应完成分析仪器的零点校正、环境空气测定和 HC 残留量的检查。方法见第 C.4.2.1 条。满足以下条件之后，分析仪才可以开始使用：
 - 1) 通过取样探头抽取的背景空气中，下述气体浓度的绝对值满足 $HC < 15 \times 10^{-6}$ 、 $CO < 0.02\%$ ， $NO < 25 \times 10^{-6}$ ；
 - 2) 取样系统内的 HC 残存浓度（指背景空气读数减去环境空气读数的差值）不超过 7×10^{-6} ；
- d) 取样系统应在两次试验之间自动采用压缩空气连续清扫至少 30s；
- e) 取样探头应至少插入汽车排气管 400 mm，并固定于排气管上。如果插入深度不能保证，应加排气管延长管，但延长管尺寸对排气背压的影响不应超过 ± 0.25 kPa；
- f) 对独立工作的双排气管应采用 Y 型取样管的对称双探头同时取样；
- g) 底盘测功机预热：在每次开机时底盘测功机应自动进行预热。如果停用时间超过 30 min，应在下次试验前重新预热。依据底盘测功机使用说明书的规定，这一时间间隔可以延长；
- h) 当试验场地的环境温度超过 22℃ 时，应启动冷却风机，但不应冷却催化器。

A.3 试验及其要求

A.3.1 一般要求

A.3.1.1 每次试验运转循环开始前 2 min 内应自动记录一次试验场地的环境参数，包括环境温度、相对湿度和大气压力。

A.3.1.2 试验期间，若分析仪检测到样气中 CO 与 CO₂ 的浓度之和小于 6%，或发动机在任何时间熄火，应终止试验，本次尾气排放试验结果无效，需重新进行试验。

A.3.1.3 试验期间，车辆不允许被制动。若车辆制动，应中止试验。然后按照第 A.3.4 条的规定重新开始试验。

A.3.1.4 BASM5024和BASM2540两个工况试验运转循环的最长持续时间为290s，单一工况试验运转循环的最长持续时间不超过145s，一旦到达规定的试验最长持续时间，应中止试验，然后按照第A.3.4条的规定重新开始试验。怠速工况最长持续时间为25s。试验运转循环见表A.1和图A.1。

A.3.1.5 进行试验前，车辆应预热至正常工作状态。

A.3.1.6 测试系统满足以下条件之后，便可以开始BASM工况试验：

- a) CO+CO₂ 浓度之和满足规定的稀释限定值（(CO+CO₂) ≥ 6 %）；
- b) 分析系统未检测到存在低流量（实测流量低于规定流量的 3%或按分析仪使用说明书的规定值）的现象；
- c) 发动机处于怠速状态，转速范围 400 r/min~1 250 r/min；
- d) 底盘测功机滚筒未转动（车速 < 1 km/h）。

A.3.1.7 自滚筒速度超过1 km/h 起，控制系统就应开始记录每一秒钟的试验数据（至少包括排放浓度、车速、加载力和发动机转速，以及λ值和车辆OBD系统储存的故障码（如适用））。其中从车辆加速到规定车速，直至完成该试验工况，记录并储存全试验过程中每一秒钟的污染物排放浓度，该浓度应是未经D CF修正的。

A.3.1.8 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选用合适的前进档（一般为二档或三档），使得车辆达到试验车速时发动机转速在下列范围：排量在3 L及以下的发动机，转速在1 500 r/min~3 000 r/min之间；排量在3 L以上的发动机，转速在1 250 r/min~2 500 r/min之间。如果两个档位都能满足发动机转速要求，则选用发动机转速较低的档位用于试验。

A.3.2 BASM5024工况试验

A.3.2.1 BASM5024工况负荷设定

A.3.2.1.1 BASM5024为稳态运行工况：在底盘测功机上根据试验车辆的基准质量，设置一定的试验负荷，试验车辆在此负荷下以24 km/h车速匀速行驶。试验过程中应保持测功机所施加的扭矩恒定，试验负荷不应超过设定值的±0.2 kW或±2%。

A.3.2.1.2 车辆试验负荷的计算按如下要求进行：

- a) 基准质量小于等于 3 000 kg 的车辆，其试验负荷按照公式（A.1）的计算结果设定：

$$Pa_{5024} = RM/150 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

Pa_{5024} ——BASM5024 工况试验设定负荷（功率），kW；

RM ——车辆的基准质量，kg。

注：公式（A.1）只适用于滚筒直径为218 mm±2 mm的底盘测功机的负荷设定。

- b) 基准质量超过 3 000 kg 的车辆，其试验负荷均按照基准质量等于 3 000 kg，采用公式（A.1）计算设定，即 $Pa_{5024} = 20$ kW；
- c) 滚筒直径不满足 218 mm±2 mm 的底盘测功机，其设定的试验负荷均应根据实际滚筒直径，采用公式（A.2）进行修正：

$$Pa_{5024i} = RM/150 + GTRL_{5024} - GTRL_{5024i} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

Pa_{5024i} ——滚筒直径为 i 的底盘测功机 BASM5024 工况试验设定负荷（功率），kW；

$GTRL_{5024}$ ——滚筒直径为 218 mm 的底盘测功机，在 24 km/h 速度时的轮胎/滚筒表面接触损失功率，kW；

$GTRL_{5024i}$ ——滚筒直径为 i 的底盘测功机，在 24 km/h 速度时的轮胎/滚筒表面接触损失功

率, kW。

- d) 用于设定负荷计算的车辆基准质量应从车型数据库中自动提取,如果数据库中不包含试验车辆的基准质量,可以通过现场称重的方法获得。

A.3.2.2 BASM5024工况试验规程

A.3.2.2.1 车辆逐渐加速至24 km/h。一旦车速超过16 km/h,底盘测功机应开始平稳地施加负荷。在车速稳定达到24 km/h之前,底盘测功机负荷应达到设定值。

A.3.2.2.2 车辆在24 km/h \pm 5 km/h车速下稳定20s。如果车速连续2s或累计5s超出此车速范围,则稳定20s的计时应从恢复到24 km/h \pm 5 km/h车速的时刻起重新开始。

A.3.2.2.3 20s稳定结束后,再将车辆稳定在24 km/h \pm 1.6 km/h,持续5s,满足以下条件后,检测控制系统开始计时(t=0s),即开始10s移动平均的排放浓度测量取值:

- 发动机转速(仅指手动变速器)范围见第A.3.1.8条规定;
- 负荷和稀释程度分别见第A.3.2.1条和第A.3.1.6条a)项规定值。

A.3.2.2.4 如果在第A.3.2.2.2条和第A.3.2.2.3条规定的(25s)稳定时间内,车辆的稳定状况还不能达到第A.3.2.2.3条规定的排放测量开始条件,则应按照第A.3.4条规定重新开始试验;如果在前述的25s稳定时间内,车辆提前达到规定的排放测量开始条件(即在24 km/h \pm 1.6 km/h车速下,稳定时间超过10s,但少于25s),则平均排放浓度测量计时(t=0s)应从该时刻点开始。

A.3.2.2.5 平均排放浓度的取值时间最长持续90s(t=90s)。连续移动测量10s内各污染物的排放浓度,并按附件AB的规定进行修正后取平均值,作为排放试验结果。在测量排放浓度的同时,根据每秒实测的污染物浓度计算 λ 值。

在此期间,如果出现下述任一情况,平均排放浓度的取值时间应重新开始计时(t=0s):

- 底盘测功机传感器检测到测功机的瞬时加载超出规定负荷的 ± 0.2 kW 或 $\pm 2\%$,并且连续超差的时间大于2s,或者,累计超差的时间超过5s;
- 试验车速与目标车速相差超过 ± 1.6 km/h,并且连续超差的时间大于2s,或者,累计超差的时间超过5s;
- 相邻两秒各污染物浓度之差大于规定值:CO: $\pm 0.5\%$ 、NO: $\pm 400 \times 10^{-6}$ 、HC: $\pm 200 \times 10^{-6}$ 。

A.3.2.2.6 在规定的90s取值时间内,若至少15次有效的(是指转速、负荷等满足第A.3.2.2.5条和第A.3.2.2.3条的要求)10s移动平均排放测量结果都表明三项污染物(HC、CO、NO)均低于或等于表2中相应的限值,且OBD系统检查结果满足本标准第6.2条b)项要求(如适用),则判定该车辆通过BASM5024工况检测,BASM5024工况试验结束。

A.3.2.2.7 在规定的90s取值时间内,若不满足第A.3.2.2.6条的要求,但至少25次有效的10s移动平均排放测量结果都表明,有一项或多项污染物超过表2中相应的限值,或者,OBD系统检查结果不满足本标准6.2条b)项要求(如适用),则判定该车辆未通过BASM5024工况检测,BASM5024工况试验结束。

A.3.2.2.8 如果同时满足下述条件,第A.3.2.2.5条规定的平均排放浓度取值时间可以缩短,但不应少于25s(t=25s)。提前结束试验的车辆应判定为通过BASM5024工况检测。

- a) 至少15次有效的10s移动平均排放测量结果都表明三项污染物(HC、CO、NO)均低于或等于表2中相应的限值;
- b) 第1s至第10s的车速变化,相对于第1s时的车速降低不超过0.8 km/h;
- c) OBD系统检查结果满足本标准第6.2条b)项要求(如适用)。

A.3.2.2.9 在规定的90s取值时间内,如果车辆的平均排放测量结果既不满足第A.3.2.2.6条的通过判定条件,又不满足第A.3.2.2.7条的不通过判定条件,则认定此次试验无效,应按照第A.3.4条重新开始试验。如果连续两次出现试验无效,则应转入进行BASM2540工况试验。

A.3.2.2.10 试验期间,若分析仪检测到样气中CO与CO₂的浓度之和小于6%,或发动机在任何时间熄火,应中止试验,本次排放测量结果无效,需按照第A.3.4条重新进行试验。

A.3.2.2.11 由于检测员操作不当导致试验中止,应按照第A.3.4条重新进行试验。

A.3.2.3 未通过BASM5024工况检测的车辆(OBD系统检查结果不满足本标准第6.2条b)项要求的除外),应继续进行BASM2540工况试验;因OBD系统检查结果不满足本标准第6.2条b)项要求而未通过BASM5024工况检测的车辆,不进行BASM2540工况试验,判定为BASM排放检测不合格。

A.3.3 BASM2540工况试验

A.3.3.1 BASM2540工况负荷设定

A.3.3.1.1 BASM2540也为稳态运行工况:在底盘测功机上根据试验车辆的基准质量,设置一定的试验负荷,试验车辆在此负荷下以40 km/h车速匀速行驶。试验过程中应保持测功机所施加的扭矩恒定,试验负荷不应超过设定值的±0.2 kW或±2%。

A.3.3.1.2 车辆试验负荷的计算按如下要求进行:

- a) 基准质量小于等于3 000 kg的车辆,其试验负荷按照公式(A.3)的计算结果设定:

$$Pa_{2540} = RM/180 \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

Pa_{2540} ——BASM2540 工况试验设定负荷(功率),kW;
 RM ——车辆的基准质量,kg。

注:公式(A.3)只适用于滚筒直径为218 mm±2 mm的底盘测功机的负荷设定。

- b) 基准质量超过3 000 kg的车辆,其试验负荷均按照基准质量等于3 000 kg,采用公式(A.3)计算设定,即 $Pa_{2540} = 16.7$ kW。

- c) 滚筒直径不满足218 mm±2 mm的底盘测功机,其设定的试验负荷均应根据实际滚筒直径,采用公式(A.4)进行修正:

$$Pa_{2540i} = RM/180 + GTRL_{2540} - GTRL_{2540i} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

Pa_{2540i} ——滚筒直径为*i*的底盘测功机BASM2540 工况试验设定负荷(功率),kW;
 $GTRL_{2540}$ ——滚筒直径为218 mm的底盘测功机,在40 km/h速度时的轮胎/滚筒表面接触损失功率,kW;
 $GTRL_{2540i}$ ——滚筒直径为*i*的底盘测功机,在40 km/h速度时的轮胎/滚筒表面接触损失功率,kW。

A.3.3.2 BASM2540工况试验规程

A.3.3.2.1 车辆逐渐加速至40 km/h。BASM5024工况试验完成后,应将底盘测功机负荷改为BASM2540工况的设定负荷。

A.3.3.2.2 车辆在40 km/h±1.6km/h车速下稳定5s,满足以下条件后,检测控制系统开始计时(t=0s),即开始10s移动平均的排放浓度测量取值:

- 发动机转速(仅指手动变速器)范围见第A.3.1.8条规定;
- 负荷和稀释程度分别见第A.3.3.1条和第A.3.1.6条a)项规定值。

A.3.3.2.3 如果在15s内车辆的稳定状况还不能达到第A.3.3.2.2条规定的排放测量开始(t=0s)条件,则应按照第A.3.4条重新开始试验。

A.3.3.2.4 平均排放浓度的取值时间最长持续90s ($t=90s$)。连续移动测量10s内各污染物的排放浓度,并按附件AB的规定进行修正后取平均值,作为排放试验结果。在测量排放浓度的同时,根据每秒实测的污染物浓度计算 λ 值。

在此期间,如果出现下述任一情况,平均排放浓度的取值时间应重新开始计时 ($t=0s$):

- 底盘测功机传感器检测到测功机的瞬时加载超出规定负荷的 ± 0.2 kW 或 $\pm 2\%$,并且连续超差的时间大于2s,或者,累计超差的时间超过5s;
- 试验车速与目标车速相差超过 ± 1.6 km/h,并且连续超差的时间大于2s,或者,累计超差的时间超过5s;
- 相邻两秒各污染物浓度之差大于规定值:CO: $\pm 0.5\%$ 、NO: $\pm 400 \times 10^{-6}$ 、HC: $\pm 200 \times 10^{-6}$ 。

A.3.3.2.5 在规定的90s取值时间内,若至少15次有效的(是指转速、负荷等满足第A.3.3.2.2条和第A.3.3.2.4条的要求)10s移动平均排放测量结果都表明三项污染物(HC、CO、NO)均低于或等于表2中相应的限值,且OBD系统检查结果满足本标准6.2条b)项的要求(如适用),则判定该车辆通过BASM2540工况检测,BASM2540工况试验结束。

A.3.3.2.6 在规定的90s取值时间内,若不满足第A.3.3.2.5条的要求,但至少25次有效的10s移动平均排放测量结果都表明,有一项或多项污染物超过表2中相应的限值,或者,OBD系统检查结果不满足本标准第6.2条b)项的要求(如适用),则判定该车辆未通过BASM2540工况检测,BASM2540工况试验结束。

A.3.3.2.7 在规定的90s取值时间内,如果车辆的平均排放测量结果既不满足第A.3.3.2.5条的通过判定条件,又不满足第A.3.3.2.6条的不通过判定条件,则认定此次试验无效,应按照第A.3.4条重新开始试验。如果连续两次出现试验无效,则判定该车辆未通过BASM工况检测。

A.3.3.2.8 试验期间,若分析仪检测到样气中CO与CO₂的浓度之和小于6%,或发动机在任何时间熄火,应中止试验,本次排放测量结果无效,需按照第A.3.4条重新进行试验。

A.3.3.2.9 由于检测员操作不当导致试验中止,应按照第A.3.4条重新进行试验。

A.3.4 再次试验规程

首先,使底盘测功机滚筒完全处于静止,发动机在怠速工况(转速在400 r/min~1 250 r/min)运行10s;然后,开始进行第A.3.2条或第A.3.3条规定的BASM5024或BASM2540工况试验。再次试验次数最多为两次,若仍然不能完成试验则认为BASM检测不合格。

A.3.5 BASM工况排放试验结果的处理

A.3.5.1 车辆进行BASM工况试验,无论排放测量结果通过与否都应打印到检测报告中。检测报告的格式参见附件BA。

A.3.5.2 检测报告中的BASM工况排放测量结果应是车辆进行BASM工况试验期间,系统检测到的最后一组各污染物的有效的10s移动平均排放浓度,经修正后的测量结果; λ 值也应是该组测量结果计算的平均值。

A.3.6 怠速工况试验

A.3.6.1 怠速工况试验规程

A.3.6.1.1 装用化油器发动机的车辆在通过BASM5024或BASM2540工况检测后,返回怠速状态(转速在400 r/min~1 250 r/min),进行怠速工况试验。应记录全过程中每一秒钟的数据(发动机转速、分析仪测取的污染物排放浓度)。

A.3.6.1.2 发动机转速稳定(转速波动值小于100r/min)15s后,分析系统开始采样($t=0$)。读取10s内各项污染物的排放平均值作为最终测量结果。

A.3.6.2 结果判定

A.3.6.2.1 若测量结果中各项污染物的排放平均值均小于或等于表2中相应的限值，则判定该车辆通过怠速工况检测。

A.3.6.2.2 若测量结果中至少有一项污染物的排放平均值超过表2中相应的限值，则判定该车辆未通过怠速工况检测。

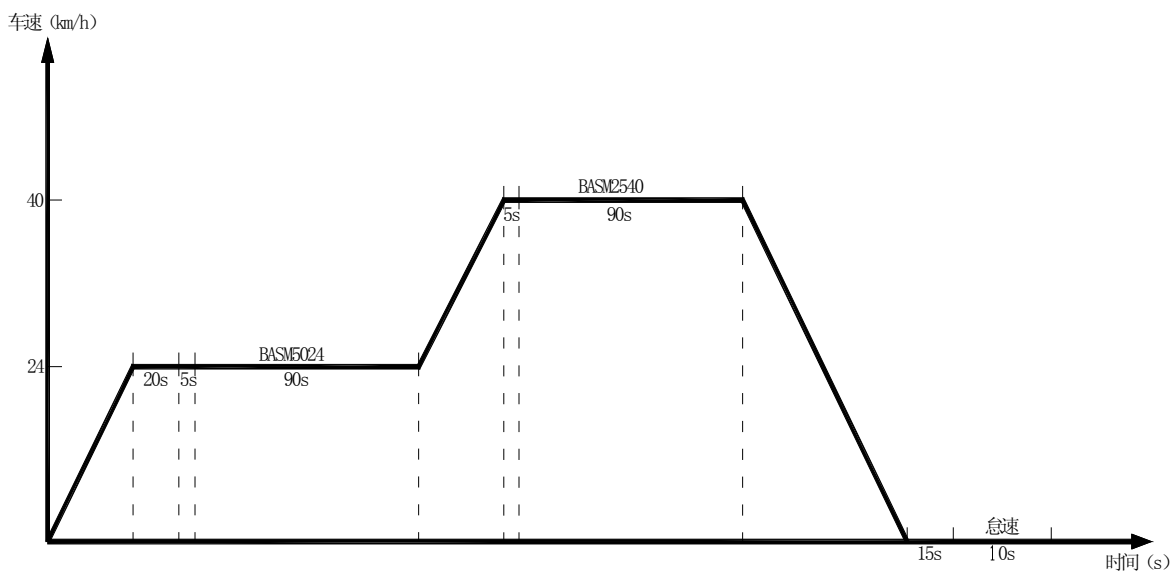
A.3.6.2.3 怠速工况试验期间，若分析仪检测到样气中CO与CO₂的浓度之和小于6%，或发动机在任何时间熄火，应终止试验，判定此次排放测量结果无效，应按照第A.3.6.1条重新开始试验，如果出现连续两次试验无效，则判定该车辆未通过怠速工况检测。

A.3.7 无效数据处理

试验过程中的无效数据不参与测量结果的计算，但应保留在本地数据库并上传中心数据库。

表A.1 试验工况运转循环

工况	运转次序	车速(km/h)	测功机负荷(kW)	操作时间(s)
BASM5024	1	24±5.0	RM/150	20
	2	24±1.6		5
	3	24±1.6		90
BASM2540	1	40±1.6	RM/180	5
	2	40±1.6		90
怠速	1	0	0	15
	2	0		10



A.1 汽油车稳态加载试验工况运转循环图示

附 件 AA
(资料性附件)
试验数据记录要求

与试验相关的数据在每次试验过程中应记录并保存，试验结束后应通过网络传输到中心数据库（包括排放测量结果合格和不合格的试验）。保存和上传的数据至少包括以下内容：

a) **试验参数**

试验参数主要包括如下内容：

- 1) 车辆底盘号或整车编号（VIN）；
- 2) 检测站和检测员编号；
- 3) 检测系统编号；
- 4) 试验日期和开始、结束时间；
- 5) 车主姓名、地址、电话；
- 6) 车辆号牌号码/登记日期；
- 7) 里程表读数；
- 8) 车辆类型、制造厂、厂牌型号；
- 9) 气缸数和发动机排量；
- 10) 变速器形式；
- 11) 车辆整备质量和最大总质量；
- 12) 燃料种类及供油方式（如化油器或电喷等）；
- 13) 发动机额定功率/转速；
- 14) 排气管类型及数量；
- 15) 应达到的排放标准；
- 16) 检测顺序号；
- 17) 三效催化器外观号（仅用于出租车）；
- 18) 排放控制装置。

b) **环境参数**

环境参数主要包括如下内容：

- 1) 相对湿度（%）；
- 2) 大气温度（℃）；
- 3) 环境大气压力（kPa）。

c) **检测结果**

下列参数应在每个试验工况下（BASM5024、BASM2540 和怠速工况）分别进行记录：

- 1) HC 平均值（ $\times 10^{-6}$ ）；
- 2) CO 平均值（%）；
- 3) NO 平均值（ $\times 10^{-6}$ ）；
- 4) 测功机设定功率（kW）；
- 5) 稀释修正系数（DCF）；
- 6) 测量结果所对应的发动机转速平均值；
- 7) λ 值；
- 8) OBD 系统故障码；
- 9) 湿度修正系数（ k_{H_2O} ）。

d) **试验过程数据**

试验过程数据主要包括如下内容：

- 1) 试验持续时间 (s)；
- 2) 各阶段的起、止时间 (s)；
- 3) 每秒试验的车速 (km/h)；
- 4) 每秒试验的发动机转速 (r/min)；
- 5) 每秒试验的测功机加载负荷 (kW)；
- 6) 每秒试验的 HC 浓度 ($\times 10^{-6}$, 未经稀释修正)；
- 7) 每秒试验的 CO 浓度 (% , 未经稀释修正)；
- 8) 每秒试验的 NO 浓度 ($\times 10^{-6}$, 经湿度修正, 未经稀释修正)；
- 9) 每秒试验的 CO₂ 浓度 (%)；
- 10) 每秒试验的 O₂ 浓度 (%)；
- 11) λ 值；
- 12) OBD 系统故障码；
- 13) 稀释修正系数 (DCF)。

附 件 AB
(规范性附件)
排放测量结果的修正

AB.1 排放测量结果计算公式

BASM 工况排放测量结果是根据实际试验中连续 10s 内测得的排气管中污染物浓度, 考虑稀释修正和湿度修正后得到的算术平均值, 计算公式如下:

$$C_{HC} = \Sigma (C_{HCi} \times DCF_i) / 10 \dots\dots\dots (AB. 1)$$

$$C_{CO} = \Sigma (C_{COi} \times DCF_i) / 10 \dots\dots\dots (AB. 2)$$

$$C_{NO} = \Sigma (C_{NOi} \times DCF_i \times k_H) / 10 \dots\dots\dots (AB. 3)$$

式中:

C_{HCi} 、 C_{COi} 、 C_{NOi} ——第 i 秒车辆实际检测的某种污染物浓度, CO 以体积分数 (%) 表示, HC 和 NO 以体积分数 (10^{-6}) 表示;

DCF_i ——稀释修正系数;

k_H ——湿度修正系数。

AB.2 稀释修正系数 (DCF)

BASM 工况排放试验的 CO、HC、NO 测量值必须乘以稀释修正系数 (DCF) 予以修正, DCF 的计算公式如下:

$$DCF = C_{CO2修} / C_{CO2测} \dots\dots\dots (AB. 4)$$

式中:

DCF ——稀释修正系数, 当 DCF 计算值小于 1.0 时, 取 $DCF=1.0$; 当 DCF 计算值大于 3.0 时, 取 $DCF=3.0$;

$C_{CO2测}$ ——排放试验的实际测量值, 以体积分数 (%) 表示;

$C_{CO2修}$ ——根据不同燃料选取的理论计算结果, 计算公式如下:

14) 1) 汽油:

$$C_{CO2修} = [X / (4.644 + 1.88X)] \times 100 \dots\dots\dots (AB. 5)$$

15) 2) 甲醇或乙醇:

$$C_{CO2修} = [X / (4.73 + 1.88X)] \times 100 \dots\dots\dots (AB. 6)$$

16) 3) 压缩天然气 (CNG):

$$C_{CO2修} = [X / (6.64 + 1.88X)] \times 100 \dots\dots\dots (AB. 7)$$

17) 4) 液化石油气 (LPG):

$$C_{CO2修} = [X / (5.39 + 1.88X)] \times 100 \dots\dots\dots (AB. 8)$$

其中, X 值计算公式为:

$$X = C_{CO2测} / (C_{CO2测} + C_{CO测}) \dots\dots\dots (AB. 9)$$

AB.3 湿度修正系数 (k_H)

NO 测量值应乘以相对湿度修正系数 k_H 予以修正, k_H 的计算方法如下:

$$k_H = 1 / [1 - 0.0329 \times (H - 10.71)] \dots\dots\dots (AB. 10)$$

式中:

H ——用每公斤空气含水量来表示的绝对湿度, g/kg; 计算公式为:

$$H=6.211R_aP_d/(P_B-R_aP_d\times 10^{-2}) \dots\dots\dots (A.11)$$

式中:

R_a ——环境空气相对湿度, %;

P_d ——饱和蒸气压, kPa; 如果温度高于 30 °C, 应采用 30°C时的饱和蒸气压代替。

P_B —— 大气压力, kPa。

附 录 B
(规范性附录)
试验软件要求

B.1 前言

本附录规定了对控制系统软件的技术要求，包括试验规程、步骤、指令、响应和提示，同时也包括应记载的信息、安全、锁止，以及与中央数据库的通讯要求等。

本附录提出的仅只是满足本标准规定试验的控制软件应具备的最基本和必要功能。设备制造商可以在满足本附录要求的基础上，对测试系统增加常规或便于操作的其他功能。但是，增加的功能一定不能与本附录中规定的底盘测功机及相关设备的控制程序有相违背之处。

修改控制系统软件或对控制系统软件进行升级都必须得到主管部门的认可。

B.2 控制系统软件要求

B.2.1 启动要求

B.2.1.1 系统计算机启动后，应先输入每台设备的专用操作密码，该密码由检测场自行设定，但应在中央数据库中有备案。只有键入本台设备的专用操作密码，才能进入各项操作。

B.2.1.2 设备专用操作密码确认后，应显示以下内容，不能直接进入操作系统：

“XXXXXX 汽车排放检测站在用汽油车稳态加载排放试验台”

当天日期：XXXX 年 XX 月 XX 日”（文本格式，顺序如示）

B.2.1.3 显示上一屏幕内容后，马上转入显示排放检测系统的操作主菜单，但不能进入操作系统。主菜单应至少包括以下选项：

- 稳态加载试验；
- 设备日常标定；
- 设备检定/检查；
- 维修保养；
- 培训。

B.2.1.4 在执行主菜单中的各选项前，系统应提示操作员设备（主要指气体分析仪和底盘测功机）的预热时间。分析仪器应在通电后最长30 min内达到稳定。底盘测功机在开机后也应自动进行预热，如果停用时间超过30 min，应在下次试验开始前重新预热。分析仪和底盘测功机的预热时间由生产厂家设定。系统完成规定的预热时间，达到正常状态后，才允许进入试验或标定程序。否则应锁止设备，不能进行其他操作。

B.2.1.5 系统应设置动态多级操作管理权限，操作管理权限至少应包括以下的级别：

- 主管部门人员；
- 设备维修人员；
- 检测场主管；
- 检验员。

B.2.1.6 各级操作员的代码和密码以及其有效期限在系统和中央数据库中都有记载，只有中央数据库有权更改这些代码和密码以及其有效期。

B.2.1.7 只有键入正确并有效的操作人员代码和密码，系统才允许进入B.2.1.3条中规定的各项程序。若输入的代码/密码与系统中储存的不符，则提示操作员再次输入。密码输入超过3次（该密码输入次数

的极限值为主管部门可更改参数), 仍然不对时, 应锁止系统, 并显示“密码错误, 请与检测站管理部门联系, 试验终止”。

B. 2. 1. 8 操作人员代码及操作密码既不允许显示或出现在打印的检测报告中。

B. 2. 1. 9 除稳态加载试验正在进行时以外, 测试系统应可以接收并执行从中央数据库发出的操作指令, 如: 锁止测试系统, 显示主管部门的通知和更新数据库内容等。

B. 2. 1. 10 系统应在每天开机后自动从中央数据库下载更新的内容, 如: 可更改参数(详见表B. 1)等。

表 B. 1 可更改参数表

可更改参数	系统设定值	密 级
底盘测功机标定有效期限	实数	主管部门
设备自动标定检查有效期限	实数	主管部门
输入密码的极限次数	实数	主管部门
底盘测功机滑行检查的最高次数	实数	主管部门
不向中央数据库传送数据的有效试验次数	实数	主管部门
CO+CO ₂ 的最小限值	实数	主管部门
程序操作密码	实数	主管部门
底盘测功机滑行阻力检查和分析仪标定周期	实数	主管部门
规定排放限值	实数	主管部门

B. 2. 2 稳态加载试验

注: 此选项的主要功能是按照附录A的试验规程对车辆进行正常的稳态加载试验。

B. 2. 2. 1 当出现下列情况之一时, 系统应锁止, 不允许进入稳态加载试验程序:

- 系统的计算机时钟被调校;
- 设备正在预热中;
- 设备的标定超出有效期, 需要重新标定;
- 设备标定没有通过;
- 系统存在不能正常检测的故障。

B. 2. 2. 2 当发生下列情况之一时, 系统应锁止, 不允许进入稳态加载试验程序。此时, 系统锁止禁令的解除, 由主管部门用现场(或通知)输入专用密码的方式或通过网络完成:

- 检测站许可证被主管部门暂扣/撤消或过期;
- 系统没有与中央数据库通讯的累积试验次数超过规定值。

B. 2. 2. 3 进入稳态加载试验程序后, 系统软件应根据车辆情况自动从本地数据库加载试验所需的全部信息(应包括车辆参数, 排放限值, 监控参数等), 信息的内容详见附件AA。当本地数据库出现问题时, 系统软件应可以自动从中央数据库加载试验所需的全部信息。当本地数据库或中央数据库未完全建立时, 应允许手动输入试验所需的全部信息, 这些信息应至少包括下列必输项: 车辆号牌号码、车辆类型、车主姓名/单位、联系电话和地址、车架号(VIN)、厂牌型号、整车整备质量(空载质量)[精确到1kg]、登记日期、变速器形式、燃料种类、供油方式。

上述各项如果有空缺, 不允许进入稳态加载试验程序, 各必输项输入内容如下:

B.2.2.3.1 车辆类型：大型、中型、小型、微型客车，重型、中型、轻型、微型货车，三轮汽车，低速货车，重型、中型、轻型挂车，其他。

B.2.2.3.2 里程表读数 (km)：精确到 1km

B.2.2.3.3 发动机排量 (L)：数字 (精确到小数点后 1 位)

注：如果不知道发动机排量，可以根据经验估计该车辆发动机排量大小，选择输入 “≤3L” 或者 “>3L” 即可。

B.2.2.3.4 气缸数：(3、4、5、6、8、10、12、16) 选择一项；转子发动机，输入 “0”。

B.2.2.3.5 供油方式：化油器/化油器改造/开环 (电喷)/闭环 (电喷)

B.2.2.3.6 燃料种类：汽油、液化石油气、天然气、甲醇、乙醇

B.2.2.3.7 变速器形式：自动/手动

B.2.2.3.8 若上述数据为手动输入，在输入结束后，系统应提示操作员检查输入参数是否正确，如果有误，应允许更改；否则，系统应储存车辆的试验参数，并进入稳态加载试验程序。

注1：以上输入的信息部分将打印到检测报告中。打印内容要求见附件 BA 稳态加载排放试验检测报告格式。

注2：没有通过排放请求的信息不必保存。

B.2.2.4 提示操作员是否进行油箱盖压力试验。

注：油箱盖压力检测项目暂时作为选做项。

B.2.2.5 每次试验开始前 2 min 内，分析仪器应自动完成零点校正、环境空气测定、背景气浓度取样和 HC 残留量的检查，检查方法按本标准附录 C.4.2.1 条的规定执行。只有满足附录 C.4.2.1 条中的各项规定，分析仪才可开始使用，否则应锁止分析仪，直到完成所有标定检查。

B.2.2.6 提示选择发动机转速信号测取方式并连接转速信号拾取装置。

选择项应至少包括：

- 点火系工作循环：4 循环、2 循环、D. I. S (包括无分电器点火系统和直接点火系统)；
- 选用的转速计形式：接触式、非接触式、OBD 式；
- 跳过 (仅适用于自动变速器)。

显示屏应有显示发动机转速的画面，并提示驾驶员启动发动机。

B.2.2.7 稳态加载试验开始前，系统应至少提示操作员如下内容：

- 检查底盘测功机周围环境，将可能妨碍试验的物体清除；
- 使用拉车带、塞块等装置将车辆固定，并应施加非驱动轮驻车制动器，避免试验过程中车辆的意外移动；
- 检查轮胎是否需要干燥、清洁；
- 将取样探头插入排气管；
- 当试验场地的环境温度超过 22℃ 时，提示操作员应启动冷却风机以降低发动机的温度。

B.2.2.8 上述试验准备完成后，软件应按照附录 A 的规定自动完成稳态加载试验。

B.2.2.9 试验完成后，应在屏幕显示车辆参数及排放检测结果，同时自动保存车辆情况、测量结果和过程数据，保存数据记录要求参见附件 AA；自动打印检测报告单，报告单格式参见附件 BA；并且自动将车辆情况、测量结果和过程数据通过网络上传中央数据库，上传的数据参数参见附件 AA。

B.2.2.10 试验完成后，系统应提示操作员将取样管从排气管中取出，置于环境空气中。然后，系统自动地连续吹洗取样管路至少 30s，压缩空气压力不应低于 2bar。

B.2.2.11 其他要求

试验过程中，控制系统应在屏幕上显示试验过程的必要信息，如：试验的操作指令及提示、车速、试验累积时间、发动机转速等，但不应显示排放测量值。

B.2.3 设备日常标定

B.2.3.1 系统应至少可以完成附录 D 规定的所有设备日常标定。

B.2.3.2 日常标定结束后，系统应自动记录并储存标定结果、标定过程数据、标定日期、操作人员代码以及其他相关信息，并通过网络自动上传中央数据库。过程数据应至少包括以下几项：

- 标定持续时间 (s)；
- 各阶段的起、止时间 (s)；
- 每秒的转鼓转速 (r/min)；
- 每秒的测功机加载负荷 (kW)；
- 每秒的 HC 浓度 ($\times 10^{-6}$)；
- 每秒的 CO 浓度 (%)；
- 每秒的 NO 浓度 ($\times 10^{-6}$)；
- 每秒的 CO₂ 浓度 (%)；
- 每秒的 O₂ 浓度 (%)；
- 各标气的标称浓度。

B.2.3.3 系统应具备自诊断功能，当标定不能通过时，应能根据实际情况提示操作员对测试设备进行基本的保养和维修，如：更换滤芯等。

B.2.3.4 系统应具备查询功能，根据管理权限的不同，可查询打印以往和最新的标定结果、标定日期等内容，但不能进行修改。

B.2.4 设备检定/检查

B.2.4.1 系统应根据管理权限的不同，提示操作人员手动或自动完成附录C规定的所有设备检定项目。

B.2.4.2 检定程序结束后，系统应自动记录并储存标定结果、标定过程数据、标定日期、操作人员代码以及其他相关信息，并通过网络自动上传中央数据库。过程数据应至少包括以下几项：

- 标定持续时间 (s)；
- 各阶段的起、止时间 (s)；
- 每秒的转鼓转速 (r/min)；
- 每秒的测功机加载负荷 (kW)；
- 每秒的 HC 浓度 ($\times 10^{-6}$)；
- 每秒的 CO 浓度 (%)；
- 每秒的 NO 浓度 ($\times 10^{-6}$)；
- 每秒的 CO₂ 浓度 (%)；
- 每秒的 O₂ 浓度 (%)；
- 各标气的标称浓度。

B.2.4.3 系统应具备查询功能，根据管理权限的不同，可查询打印以往和最新的检定结果、检定日期等内容，但不能进行修改。

B.2.5 维修保养

B.2.5.1 该选项主要用于设备的维修和日常保养。根据不同的操作权限，操作人员可以手动控制底盘测功机和分析仪。

B.2.5.2 每次维修保养后，系统应允许操作人员手工录入保存维修保养内容（包括：维修原因，更换或维修的部件等），自动保存维修保养时间和操作人员代码，并且将上述内容通过网络自动上传中央数据库。

B.2.6 培训

系统应具有培训功能（即模拟软件），用于培训实习操作员/驾驶员和排放试验过程的演示。在培训模式下，系统可以不与中央数据库联通，进入该模式也可不要求输入操作员代码，试验结果和过程数据等参数也可不储存和上传。不应打印正式的检测报告（如：报告格式上加有“培训”字样）。

B.2.7 其他要求

- B.2.7.1 所有本地计算机储存的数据都应保存至少两年。
- B.2.7.2 所有本地计算机储存的数据在保存期内（两年）都不能进行修改和删除。
- B.2.7.3 当与中央数据库的网络通讯中断时，系统应可继续进行各项操作，但应符合主管部门规定的次数。当网络通讯恢复后，应立即上传保存的数据。
- B.2.7.4 系统应具备屏幕打印功能。
- B.2.7.5 系统应具备通过OBD接口实时读取车辆发动机控制单元故障码的功能，并且应能通过OBD诊断接口读取车辆发动机转速。

附件 BA
(资料性附件)

稳态加载排放试验检测报告格式

在用汽油车稳态加载排放试验检测报告

(DB11/ 122—2010)

检测报告编号: _____

_____ 机动车排放检测站

检测日期、起止时间: _____

车辆信息:

车辆号牌: _____

车架号/ VIN: _____

车辆类型: _____

厂牌型号: _____

变速器形式: _____

发动机号/排量: _____

登记日期: _____

里程表读数 (km): _____

燃料种类: _____

供油方式: _____

车主信息:

姓名/单位: _____ 联系地址: _____

试验信息:

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

车辆基准质量: _____ kg 最大总质量: _____ kg

试验结果及最终判定:

	BASM5024			BASM2540			怠速		
	限值	测量值	判定	限值	测量值	判定	限值	测量值	判定
CO (%)									
HC ($\times 10^{-6}$)									
NO($\times 10^{-6}$)							—	—	—
发动机转速 r/min				—			—		—
λ			—	—		—	—		—

备注: 各种净化装置的有/无: _____ OBD 系统检查: _____

故障代码: _____

检测员签章: _____

试验设备编号: _____

审核员签章: _____

批准人签章: _____

注: 本表一式三份, 车主、主管部门和检测场各一份。

附 录 C

(规范性附录)

试验设备

C.1 前言

本附录中规定的设备要求及检定方法适用于对新生产设备的型式认证,部分或整套设备维修和更新后的检定,日常标定失败后的检查和标定,以及主管部门对设备的抽查检定。

稳态加载试验设备主要由底盘测功机、取样系统、气体分析仪、发动机转速计、OBD系统诊断仪和自动控制系统组成。

C.2 底盘测功机

C.2.1 一般要求

C.2.1.1 底盘测功机主要由滚筒、功率吸收单元、惯性模拟装置等组成。测功机应有永久性固定标牌,包括以下内容:测功机制造厂名、系统供应商名、设备生产日期、型号、序列号、测功机种类、最大允许轴重、最大吸收功率、滚筒直径、滚筒宽度、基本惯性质量和用电要求。

C.2.1.2 用于轻型车试验的底盘测功机,应能试验最大轴重为2 750 kg的车辆,最大试验车速不低于96 km/h。用于重型车试验的底盘测功机,应能试验最大总质量大于3 500 kg的车辆,最大试验车速不低于96 km/h。

C.2.2 功率吸收装置

C.2.2.1 吸收功率范围

C.2.2.1.1 用于轻型车试验的底盘测功机,功率吸收装置的吸收功率范围应能够适合试验最大总质量不超过3 800 kg的车辆完成BASM5024和BASM2540工况试验。在试验车速大于或等于22.5 km/h \pm 0.4 km/h时,能够稳定吸收至少18.6 kW \pm 0.2 kW的功率持续5 min以上,并能够连续进行至少10次试验,两次试验之间的时间间隔为3 min。

C.2.2.1.2 用于重型车试验的底盘测功机,功率吸收装置的吸收功率范围应能够适合试验最大总质量大于3 500 kg的车辆完成BASM5024和BASM2540工况试验,在试验车速大于或等于22.5 km/h \pm 0.4 km/h时,能够稳定吸收至少56 kW \pm 0.2 kW的功率连续5 min以上,并能够连续进行至少10次试验,两次试验之间的时间间隔为3 min。

C.2.2.2 功率吸收装置的特性和准确度

C.2.2.2.1 应使用电力或电涡流功率吸收单元,在24 km/h和40 km/h试验车速下,吸收功率应以0.1 kW为单位可调。旋转时系统吸收功率(PAU吸收功率+内部磨擦损失功率)的准确度应达到 \pm 0.2 kW或设定功率的 \pm 2%以内(取两者中的较大值)。

C.2.2.2.2 当环境温度在2 $^{\circ}$ C \sim 43 $^{\circ}$ C之间时,经预热后的底盘测功机功率偏差应不超过 \pm 0.4 kW。在此环境温度范围的任意稳定温度下,底盘测功机的准确度在试验开始后15s内应达到 \pm 0.4 kW;在30s内应达到 \pm 0.2 kW。当环境温度在2 $^{\circ}$ C \sim 43 $^{\circ}$ C之间时,底盘测功机在冷状态下工作与预热后工作时的功率偏差应不超过 \pm 0.2 kW。超出此温度范围,底盘测功机应能进行修正或者执行制造商的预热程序,直至达到规定的预热状态。

C.2.2.3 吸收功率定义

底盘测功机总吸收功率包括测功机功率吸收单元(PAU)和磨擦作用所吸收的功率。 P_a 是车辆稳态试验的设定功率值。除非另外说明,测功机显示的功率数值应该是 P_a 值,按式(C.1)计算:

$$P_a = IHP + PLHP \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

IHP——功率吸收单元的指示功率, kW;

PLHP——测功机内部磨擦吸收功率, kW。

C.2.3 基础惯量

底盘测功机应配备机械飞轮, 但总基础惯量应为 907 kg±18 kg。基础惯量与 907 kg 之间的偏差应当量化, 并对滑行试验时间按照实际基础惯量进行修正。实际基础惯量的准确度为±4.5 kg, 并应在底盘测功机标牌或飞轮上标明。

C.2.4 滚筒技术要求

C.2.4.1 两轮驱动式车辆试验用底盘测功机应使用双滚筒结构, 惯性飞轮与前滚筒相连。前后滚筒的耦合可以采用机械或电力方式, 速比为1: 1, 同步精度为±0.3 km/h。

C.2.4.2 轻型车试验用底盘测功机的滚筒直径为218 mm±2 mm。滚筒中心距应根据C.2.4.3条的公式计算, 公差应在-6.5 mm~12.7 mm之间。滚筒内跨距应不大于760 mm, 外跨距应不小于2 540 mm。

C.2.4.3 滚筒中心距*A*按式 (C.2) 计算:

$$A = (620 + D) \times \sin 31.5^\circ \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

A ——滚筒中心距, mm

D ——底盘测功机滚筒直径, mm。

C.2.4.4 设计时对滚筒尺寸、表面处理和硬度的考虑, 应保证在任何天气条件下, 轮胎与滚筒之间不打滑, 防水性最好, 行驶距离和转速的测量准确度应保持恒定, 对轮胎的磨损应最小, 且噪声最低。

C.2.5 测功机系统的技术要求

C.2.5.1 力传感器的加载标定 (机械标定)

力传感器的加载标定: 实测值与计算值的示值误差不应超过满量程的±1%。

C.2.5.2 转鼓转速标定

转鼓转速的示值误差不应超过±0.1 km/h。

C.2.5.3 负荷准确度

测功机系统应满足的负荷准确度为: 在进行负荷为 4 kW 和 18 kW 的加载滑行试验时, 滑行试验时间应在名义时间(CCDT)±4%之内; 对于负荷为 11 kW 的加载滑行试验, 滑行试验时间应在名义时间(CCDT)±2%之内。滑行时间的名义值 (CCDT) 可按照本标准中附录 D 的公式计算求得。

C.2.5.4 响应时间

测功机系统的响应时间应满足: 在 300ms 内对扭矩阶跃变化的响应达到 90%。

C.2.5.5 变负荷滑行

测功机系统在进行变负荷滑行试验后应满足表 C.1 中的规定。变负荷滑行的主要目的是验证测功机系统是否可以准确地施加变负荷, 而且无论在正阶跃转矩变化及负阶跃转矩变化其响应时间应一致。

表 C.1 变负荷滑行试验

初速度 km/h	末速度 km/h	名义时间 s	允差
80.5	8.0	25.3	±4.00%
72.4	16.1	15.3	±2.00%
61.1	43.4	3.9	±3.00%

C.2.6 其他要求

C.2.6.1 底盘测功机应配备防止车辆移动的限位装置，限位系统应保证施加于驱动轮上的水平、垂直方向的力对车辆的排放水平没有显著影响，并且能在车辆任何合理的操作条件下进行安全限位，而不损伤悬架系统和车辆。

C.2.6.2 冷却风机：应配备辅助冷却装置。该风机应置于试验车辆正前方，距车辆散热器约300 mm，冷却风机送风口的直径应不超过760 mm，通风量不低于85 m³/min或中心风速相当于4.5 m/s。

C.2.6.3 底盘测功机应有滚筒转数测量装置，滚筒转数计数器的准确度应达到在车速最高为96 km/h时的误差在±0.3 km/h以内。

C.2.6.4 底盘测功机的安装应保证试验车辆在底盘测功机上试验时处于水平位置（±5°），不应使车辆产生任何可察觉的或可能会妨碍车辆正常运行的振动。

C.3 取样系统

C.3.1 一般要求

C.3.1.1 取样系统主要由取样管、取样探头、颗粒物过滤器和水分离器组成。

C.3.1.2 取样系统应确保可靠耐用性，无泄漏并且易于保养。

C.3.1.3 取样系统在设计上应保证能够承受BASM工况290s的试验期间，试验车辆排气引起的高温。

C.3.1.4 直接接触排气的取样管路应采用不存留排气、不改变被分析气体特性的材料制造。取样系统在设计上应确保至少5年之内不被腐蚀。

C.3.2 取样管

C.3.2.1 取样管长度应为7 500 mm±150 mm。

C.3.2.2 直接与排气样气接触的取样管材料应是无气孔的，并且不应以任何方式吸附、吸收、影响样气或与样气产生反应。取样管外表面的涂层应具有耐磨性，不受外部特殊使用环境条件的影响。

C.3.2.3 取样软管应具有抗挤压的功能。按照附件第CA.3.1条规定的方法进行试验时，被试验软管：

- a) 应无永久变形与绞缠；
- b) 应能迅速恢复原形和截面；
- c) 且该项试验没有引起软管出现任何损害或不正常现象，如芯子压垮或分层等。

C.3.2.4 取样软管应具有一定的揉曲性：

- a)按照附件第CA.3.2条a)项规定的方法进行试验时，被试验软管的盘绕直径应不大于610 mm；
- b)按照附件第CA.3.2条b)项规定的方法进行试验时，被试软管应从圆圈中旋转出来且不能形成绞缠。

C.3.2.5 取样管与取样探头及分析仪取样系统的连接应采用螺纹固定方式。

C.3.3 取样探头

C.3.3.1 取样探头的长度应保证能插入排气管400 mm。

C.3.3.2 取样探头应带有固位装置，试验期间将探头固定在排气管上。

C.3.3.3 取样探头应为挠性管。

C.3.3.4 所有在排气被检测之前与其直接接触的管路，其制造材料都应该既不影响排气，也不受排气成分影响。可选用的材料有：不锈钢、聚四氟乙烯和碳化硅橡胶等。取样探头应采用不锈钢或其他无腐蚀、无化学反应的材料制成，并且探头前端应能承受593℃的持续高温达10 min。

C.3.3.5 取样探头应具有抗稀释功能：按照附件第CA.3.3条规定的方法进行试验，当系统没有提供抗稀释措施时，按第CA.3.3条e)项得到的差值；或者系统有抗稀释措施时，按第CA.3.3条f)项得到的差值，都应在本标准第C.4.1.2条规定的要求之内。

C.3.4 双取样管

对独立工作的双排气管应采用Y型取样管的对称双探头同时取样。应保证两分取样管内的样气同时

到达总取样管，并且两分取样管内样气流速的差异应不超过 10%。

C.3.5 颗粒物过滤器和水分离器

C.3.5.1 颗粒物过滤器

颗粒物过滤器应符合如下要求：

- 颗粒物过滤器对 5 μm 及以上的颗粒物和悬浮颗粒物的滤清效果应不低于 97%；
- 过滤元件应不吸收或吸附 HC。

C.3.5.2 水分离器

水分离器的容积应足够大，能够连续去除排气样气中的冷凝水。

C.3.6 取样系统其他要求

C.3.6.1 取样和分析系统的响应时间

整个气体取样和分析系统的响应时间包括输送时间和传感器的响应时间。取样和分析系统的响应时间应满足如下要求：

- 输送时间：从排气样气进入取样探头前端起，至分析仪传感器对样气开始有响应的时刻止的这段时间。输送时间应满足：HC \leq 5s、CO \leq 5s、CO₂ \leq 5s、NO \leq 7.5s、O₂ \leq 7.5s；
- 系统响应时间：自样气进入取样探头前端起，至分析仪显示样气浓度的系统响应时间应满足表 C.2 中的要求。

取样和分析系统响应时间的试验方法见第 CA.3.4 条。

表 C.2 取样和分析系统响应时间

气 体	上升响应时间 (T ₉₀)	下降响应时间 (T ₁₀)
HC	\leq 8s	\leq 8.3s
CO	\leq 8s	\leq 8.3s
CO ₂	\leq 8s	\leq 8.3s
NO	\leq 12s	\leq 12.4s
O ₂	\leq 15s	O ₂ 浓度自 20.9%降到 0.1% 的时间应 \leq 40s

C.3.6.2 气流灵敏度

按照附件第 CA.3.5 条规定的方法进行试验时，取样系统对气流的灵敏度应满足所有记录的气体读数与标定气体名义浓度值之差不大于 2%。

C.3.6.3 低流量指示

当样气流量低于规定值时，分析仪应锁止，不应进行正式试验。取样系统应配有流量计显示样气的流量，当实测流量低于规定流量的 3%或分析仪使用说明书的规定值时，可检查流量是否在规定范围。

C.3.6.4 泄漏检查

进行分析仪气体标定的同时应进行取样系统（自取样探头、取样管至分析仪内部取样泵）泄漏检查，并且检查结果也应是通过对。试验方法见第 CA.3.6 条。

C.3.6.5 HC残留量检查

取样系统 HC 残留量检查通过之后，才允许排放检测系统进入试验程序。HC 残留量应不超过 7×10^{-6} （正己烷）方为合格（如检查结果为负值应锁止分析仪，中止试验程序，对分析仪进行重新标定或维修），正常的取样系统 HC 残留量的检查时间应不超过 120s。

C.3.6.6 稀释检查

排放检测系统的取样流速不应使样气造成稀释。试验方法见第 CA.3.7 条。

C.4 气体分析仪

C.4.1 规定

C.4.1.1 测量原理

气体分析系统应由至少能自动测量 CO、HC、CO₂、NO、O₂ 等五种气体浓度的分析仪器组成。

气体分析仪器应采用下列原理：

- 一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC) 和二氧化碳 (CO₂) 测量采用不分光红外法 (NDIR)；
- 一氧化氮 (NO) 测量采用不分光红外法 (NDIR)，或不分光紫外法 (NDUV)，或化学发光法 (CLD)，或电化学法；
- 氧 (O₂) 测量可以采用电化学法。

C.4.1.2 量程和示值误差

分析仪在预热后 5 min 内未经调整，零位及 CO、HC、NO、CO₂、O₂ 的量距点读数应稳定在表 C.3 规定的示值误差范围内。

分析仪的量程和示值误差要求见表 C.3，试验方法见第 CA.4.5 条。

表 C.3 分析仪量程和示值误差要求

气体	量 程	相对误差	绝对误差
HC	0~2000×10 ⁻⁶ h ^a	±3 %	±4×10 ⁻⁶ h ^a
CO	0.0%~5.00%	±3 %	±0.02%(CO)
CO ₂	0.0%~16.0%	±3 %	±0.3 %(CO ₂)
NO	0~4000×10 ⁻⁶	±4 %	±25×10 ⁻⁶ (NO)
O ₂	0.0%~25.0%	±5 %	±0.1% (O ₂)

^a h 表示为正己烷 (下同)。

C.4.1.3 重复性

分析仪的重复性要求见表 C.4。

由标定口输入标准气体时记录的所有最高与最低读数之差，以及由探头输入标准气体时记录的所有最高与最低读数之差都应满足表 C.4 中的要求。试验方法见第 CA.4.1 条。

表 C.4 分析仪重复性要求

气体	量 程	相对误差	绝对误差	量 程	相对误差	绝对误差
HC	0~1400×10 ⁻⁶ h	±2 %	±3×10 ⁻⁶ h	1400×10 ⁻⁶ h~2000×10 ⁻⁶ h	±3 %	—
CO	0.0%~5.00%	±2 %	±0.02% CO	—	—	—
CO ₂	0%~10%	±2 %	±0.1% CO ₂	10%~16%	±3 %	—
NO	0~4000 ×10 ⁻⁶	±3 %	±20 ×10 ⁻⁶	—	—	—
O ₂	0.0%~25.0%	±3 %	±0.1% O ₂	—	—	—

C.4.1.4 抗干扰性

分析仪的抗干扰性要求见表 C.5。

表 C.5 分析仪抗干扰要求

气体	量程	相对误差	绝对误差	量程	相对误差	绝对误差
HC	0~1400×10 ⁻⁶ h	±0.8%	±2×10 ⁻⁶ h	1400×10 ⁻⁶ h~2000×10 ⁻⁶ h	±1%	—
CO	0%~5.00%	±0.8%	±0.02% CO	—	—	—
CO ₂	0%~10%	±0.8%	±0.2% CO ₂	10%~16%	±1%	—
NO	0~4000×10 ⁻⁶	±1%	±10×10 ⁻⁶	—	—	—

C.4.1.5 分析、测量仪器显示的最小分辨率

气体分析、测量仪器显示的最小分辨率要求见表 C.6。

表 C.6 分析、测量仪器显示的最小分辨率要求

项目	最小分辨率
HC	1×10 ⁻⁶ HC (正己烷当量)
NO	1×10 ⁻⁶ NO
CO	0.01% CO
CO ₂	0.1% CO ₂
O ₂	0.1% O ₂
转速	10 r/min
车速	0.1 km/h
负荷	0.1 kW
相对湿度	1% RH
干球温度	1℃
大气压力计压力	0.1 kPa

C.4.1.6 传感器的响应时间

分析仪传感器的响应时间定义如下：

- a) 上升响应时间：当某种气体被引入到传感器样气室入口时，从传感器的输出指示对输入气体开始有响应起，至输出指示达到该气体最终稳定浓度读数的给定比例，所经历的时间。规定了两种上升响应时间：

T₉₀：自传感器对输入气体有响应起，至达到最终气体浓度读数 90%所需要的时间。

T₉₅：自传感器对输入气体有响应起，至达到最终气体浓度读数 95%所需要的时间。

- b) 下降响应时间：将正在进入传感器样气室入口的某种气体的通路切断时，从传感器的输出指示开始下降的时刻起，至输出指示达到该气体最终稳定浓度读数的给定比例，所经历的时间。规定了两种下降响应时间：

T₁₀：自传感器的输出指示开始下降起，至达到气体稳定浓度读数 10%所需要的时间。

T₅：自传感器的输出指示开始下降起，至达到气体稳定浓度读数 5%所需要的时间。

分析仪传感器的响应时间应满足表 C.7 要求。

表 C.7 响应时间要求

	各传感器允许的最大响应时间	
	s	
	HC、CO、CO ₂	NO
T ₉₀	3.5	4.5
T ₉₅	4.5	5.5
T ₁₀	3.7	4.7
T ₅	4.7	5.7

T₉₀与T₁₀的差值，以及T₉₅与T₅的差值都不应大于0.3s。

C.4.1.7 标定

C.4.1.7.1 一般要求

分析仪应能够自动进行和完成HC、CO、CO₂、O₂、NO的零点和量距点标定。标定过程中应将浓度读数修正到规定公差的中值。启动标定程序之后，分析仪的各检测通路都应确实被修正。不允许对分析仪的标定点进行检查，即使分析仪的读数是在允许的公差范围，也应修正到中值。

C.4.1.7.2 单点标定

分析仪的单点标定可采用将标准气体由标气入口，或者由取样探头通入分析仪两种方式。

单点标定步骤如下：

- 首先通入零气，各分析仪进行零点标定（氧分析仪进行量距点标定20.9%），分析仪调整输出读数达到规定公差的中值；
- 然后通入高浓度标准气体，各分析仪进行量距点标定（氧分析仪进行零点标定），分析仪调整输出读数达到规定公差的中值；
- 最后通入低浓度标准气体，分析仪自动检查输出读数，确定该读数是否满足第C.4.1.2条中的要求。

C.4.1.8 泄漏检查

分析仪应能够自动进行和完成泄漏检查。气体泄漏检查的全过程不应超过5min。分析仪在设计上应保证标定气体的流失最少（24h内不超过0.1L）。

C.4.1.9 零点和量距点漂移

C.4.1.9.1 当分析仪的零点和/或量距点的漂移量超出分析仪的自动调整范围时，分析仪应锁止，不允许进行测量，并发出检修提示。分析仪使用说明书中应明文规定发生漂移锁止的临界值。

C.4.1.9.2 零点漂移

按照第CA.4.2.1条规定的方法试验时，系统应满足：

- 在一小时时段内漂移不能超过本标准第C.4.1.2条中的要求；
- 在10min内无峰值大于1.5倍精度公差的周期性变化。

C.4.1.9.3 量距点漂移

按照第CA.4.2.2条规定的方法试验时，系统应满足：

- 在第一小时内，量距点漂移不能超过本标准第C.4.1.2条中的要求；
- 在第二、第三小时内，量距点漂移不能超过本标准第C.4.1.2条中要求的2/3。

C.4.2 其他要求

C.4.2.1 自动校正

C.4.2.1.1 分析仪应能够自动进行零点的校正。要求进行零点校正的分析仪包括：HC、CO、CO₂和NO。在上述分析仪进行零点校正的同时，O₂分析仪应进行量距点的校正。

C.4.2.1.2 每次试验之前，分析仪应完成以下校正：

- a) 零点校正：应采用瓶装空气或零气发生器净化过的空气进行气体分析仪的零点校正和 O_2 传感器的量距点校正。用于校正的零气体，其纯度应满足 C.5 条中的规定；
- b) 环境空气测定：将经过颗粒物过滤器过滤的环境空气从取样泵之前，取样探头、取样管、气/水分离器之后的部位送入分析仪，由分析仪测量并记录五种气体的浓度，但不进行校正；
- c) 背景空气测定：从取样探头抽取环境空气，由分析仪测量并记录五种气体的浓度。如果背景空气中三种气体浓度的绝对值超出规定值，即 $HC=15 \times 10^{-6}$ ， $CO=0.02\%$ ， $NO=25 \times 10^{-6}$ ，或者取样系统内的 HC 残存浓度超过 7×10^{-6} ，则系统自动锁止，不允许继续试验，应对分析仪重新进行标定，直至上述条件均得到满足。

C.4.2.2 气体标定的最近日期

分析仪的最近一次标定的日期应储存在非易失性存储器（或硬盘）内，并在状态页中显示。

C.4.2.3 锁止临界点

如果分析仪没有通过气体标定和泄漏检查，则应锁止，不应进行排放试验。

C.4.2.4 分析仪持续工作能力

排气分析仪/取样系统应设计为能够每小时至少进行10次检测，且可连续工作8 h而不产生额外的挂起或其他影响试验结果的现象。

C.4.2.5 抗电压变化能力

当分析仪的供电电压发生变化（242 VAC~198 VAC）时，气体读数的变化应小于第C.4.1.2条中要求的2/3。

C.4.2.6 丙烷当量系数（PEF）

分析仪的名义丙烷当量系数应在 0.490~0.540 之间。当分析仪进行维修或更换后应重新设定此参数。试验方法见第 CA.4.3 条。

C.4.2.7 NDIR光束强度

所有检测通道的光源至检测器的光束强度都应被监测，一旦光束强度衰减到超出分析仪的修正范围，分析仪应锁止不允许继续使用。使用说明书中应规定分析仪的信号不能再被修正的衰减临界点。

C.5 标定气体

C.5.1 标定用量距气体和零空气的配气偏差应在规定值的±1%以内。标定气体的规格如下：

C.5.1.1 用于分析仪零点标定的零气纯度要求：

$$O_2 = 20.9\%$$

$$HC < 1 \times 10^{-6} \text{ THC (丙烷)}$$

$$CO < 1 \times 10^{-6}$$

$$CO_2 < 200 \times 10^{-6}$$

$$NO < 1 \times 10^{-6}$$

平衡气体为 N_2 ，纯度99.99%。

C.5.1.2 用于分析仪量距点标定和检查的标准气体的规格见表 C.8：

表 C.8 标准气规格

	低浓度标准气	高浓度标准气
HC	200×10^{-6} 丙烷	3200×10^{-6} 丙烷
CO	0.5%	4.0%
CO ₂	6.0%	12.0%
NO	300×10^{-6}	3000×10^{-6}
平衡气体	无氧 N ₂ , 最低纯度 99.99% NO ₂ 低于 3×10^{-6}	无氧 N ₂ , 最低纯度 99.99% NO ₂ 低于 30×10^{-6}

C.5.2 可以采用瓶装空气或零空气发生器净化过的空气作为分析仪零点校正用的空气。如果选用零空气发生器，则应满足以下最低要求：

- 输出空气的纯度：当送入零空气发生器的空气中的组分达到 $HC < 1 \times 10^{-6}$ THC（丙烷）， $CO < 100 \times 10^{-6}$ ， $CO_2 < 500 \times 10^{-6}$ ， $NO < 50 \times 10^{-6}$ 时，则从零空气发生器输出的空气应满足第 C.5.1.1 条的要求；
- 输出空气的露点： $\leq -40^\circ\text{C}$ ；
- 输出空气中的颗粒物：对不小于 $0.5\mu\text{m}$ 颗粒物的滤清效果应达到 99.99%；
- 工作温度范围： $2^\circ\text{C} \sim 43^\circ\text{C}$ ；
- 预热时间：零空气发生器在开机 30 min 内，应能够提供输出纯度和露点满足上述要求的稳定的空气源。

C.6 其他测量装置及仪器要求

C.6.1 湿度计的相对湿度检测量程为 5 % 到 95 %，准确度为满量程的 $\pm 3\%$ 。不应采用湿球温度计。

C.6.2 温度计测量范围为 $-18^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ ，准确度为 $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 。

C.6.3 气压计测量范围 $80 \text{ kPa} \sim 110 \text{ kPa}$ ($600 \text{ mmHg} \sim 820 \text{ mmHg}$)，环境温度为 $2^\circ\text{C} \sim 43^\circ\text{C}$ 时的最低准确度为测量值的 3%。

C.6.4 发动机转速计的转速显示单位为 r/min，响应时间应不超过 1s，准确度为实测转速值的 5 %。

C.6.5 计时器的准确度在 10s ~ 1000s 范围内应为读数的 0.1 %，分辨率为 10ms。

C.7 自动试验程序软件和显示

C.7.1 自动试验程序

数据采集和分析系统应完全自动化，软件应能根据车辆参数自动选择试验流程、排放限值，并自动设置车辆的试验负荷。应通过实时数据传输系统进入主机系统数据库得到车辆确认信息。通过车牌和车辆确认信息，应能获得足够的车辆记录信息。对主机系统未包含的车辆数据的手工输入应做明确提示，并自动增补到系统的数据库中。

C.7.2 标定程序

软件应能够自动的完成上述第 C.2 ~ C.4 条中提到的所有设备标定和检查程序，或者提醒操作员手动完成各项标定检查。操作提示应能确保操作人员可以正确的完成设备的标定和检查，并自动储存和发送标定检查结果，但不能进行修改。

C.7.3 控制系统计时要求

控制系统应能同时决定试验时的工况要求时间和实际持续时间。

C.7.4 驾驶员助手仪

C.7.4.1 操作系统应配备驾驶员助手仪。

C.7.4.2 该助手仪应连续显示：规定的车速，当前工况已进行的试验时间（s），驾驶员的实际驾驶车速/时间及其偏差，发动机转速（不超过四位数字），底盘测功机滚筒制动器的使用情况，以及必要的提示和警告。

C.7.4.3 该助手仪也应显示试验和仪器的状态，以及其他必要的信息，显示的动态信息更新频率最低为每秒钟二次。正式试验期间不应显示排放实测值。

C.7.4.4 该助手仪应具有良好的可视性，其对比度和亮度应是可调的，并且至少应保证其显示内容驾驶员在现场操作时可以看得清。除BASM工况和怠速工况排放试验正在进行中之外，屏幕打印功能应始终有效。

C.7.5 检测系统数据库

检测系统应设立车辆参数数据库、检测装置参数数据库、OBD 故障代码数据库和检测、标定结果数据库等。当被检测车辆的确认信息输入计算机控制系统后，系统可以根据该信息自动设定底盘测功机吸收功率、查询排放污染物限值并进行判定比较。检测和标定结果应存盘，并不可更改。在检测系统数据库设计中应提供数据联网和数据交换功能。

C.7.6 检测和标定数据的保存

检测系统应设立试验结果数据库和标定结果数据库，并将试验和标定的过程数据和结果数据保存在相应的数据库中。数据库（硬盘）中的保存数据应至少包括本年度的所有试验、标定数据和上一年度的所有试验、标定数据。

C.7.7 λ 值的计算

检测系统应具有计算 λ 值的功能，可以通过排放结果进行计算，也可以通过其他方法测得。 λ 值计算公式见（C.3）：

$$\lambda = \frac{[\text{CO}_2] + \frac{[\text{CO}]}{2} + [\text{O}_2] + \left(\frac{H_{cv}}{4} \times \frac{3.5}{3.5 + \frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}_2}]} - \frac{O_{cv}}{2} \right) \times ([\text{CO}_2] + [\text{CO}])}{\left(1 + \frac{H_{cv}}{4} - \frac{O_{cv}}{2} \right) \times ([\text{CO}_2] + [\text{CO}] + K_1 \times [\text{HC}])} \quad \text{1) } \quad \text{..... (C.3)}$$

式中：

[]——体积分数，以%表示，仅对HC以 10^{-6} 表示；

K_1 ——NDIR测量值转化为FID测量值的系数（由测量设备制造厂提供）

H_{cv} ——氢-碳原子比，汽油 = 1.73，LPG = 2.53，NG = 4.0；

O_{cv} ——氧-碳原子比，汽油 = 0.02，LPG = 0，NG = 0。

C.7.8 OBD系统通讯功能

检测系统必须具有与车辆OBD系统（OBD系统的详细内容请参考GB 18352.3—2005附录I中的规定）进行通讯的功能，并且可以实现下述功能：

- 检测系统可以通过 OBD 接口实时读取发动机的转速，并用于试验过程中的转速监控；
- 检测系统可以通过 OBD 接口读取车辆发动机电控单元中现存的故障码，并与检测系统数据库中的数据进行比较，确认故障代码是否与车辆的排放控制装置有关；
- 在排放试验过程中，检测系统可以通过 OBD 接口实时监控车辆电控单元中的故障码，并可以将试验过程中出现的故障码与检测系统数据库中的数据进行比较，确认故障代码是否与车辆的排放控制装置有关。

C.7.9 自诊断功能

系统软件应具备对底盘测功机控制器和分析仪进行（制造商规定的）常规自诊断、报告结果并显示故障代码的功能。

C. 7. 10 时钟和日历

系统应有实时时钟和日历。每次同中央数据库进行通讯时，系统的日期和时间应重置为与中央数据库的日期和时间一致。如果中央数据库发现某检测设备系统的时间不正常，将发出要求其检修的指令。

C. 7. 11 网络通讯功能

C. 7. 11. 1 检测系统软件应具备通过Modem和拨号方式或其他方式将每个独立的检测站及该站中的每一台检测系统都与主管部门检测中心的中央数据库相联，实现双向互传数据的功能。

C. 7. 11. 2 在检测过程中，软件应能够通过Modem和拨号连接或其他方式，试验前，通过中央数据库调出试验车辆参数；试验结束后，自动将所有的检测结果和相关数据输送到中央数据库。中心检测站也可将排放限值、检测要求等信息传送到各试验台。

C. 7. 11. 3 在目前中央数据库尚不完善的情况下，单机应将所有相关参数自动存储在本机数据库中，并允许操作人员调出同类车型车辆的相关参数。

附 件 CA
(规范性附件)
试验设备标定检查方法

CA.1 范围

本附件规定了附录C中各试验设备相应技术要求所对应的检查方法。

CA.2 底盘测功机系统

CA.2.1 负荷准确度

负荷准确度试验应符合如下要求：

- a) 按照负荷准确度试验条件矩阵的各种条件（见表 CA.1），至少要进行 12 项试验。（例如，第 6 项试验是要求在最长预热条件及 11kW 的负荷下，标定温度与试验环境温度为 24℃，标定电压正常，试验电源电压高的试验条件下进行负荷准确度检查。）进行这些项试验期间，不允许再出现影响系统精度的变化因素。如果出现了，则全部 12 项试验应重新开始；
- b) 每一种条件下，在进行标定或试验之前底盘测功机应至少有 8 h 放置在适当温度中，且底盘测功机应按使用说明书的规定进行预热；
- c) 预热完成之后，在矩阵中列出的 12 项试验的每一试验条件下，底盘测功机都要按规定完成速度由 48km/h 到 24km/h 的滑行检验。在每一种情况下，为了达到满意的试验目的，每项试验的滑行检验，由滚筒开始转动直到底盘测功机开始滑行的时间不宜超过 30s。可以用外部的手段来使底盘测功机在要求的时间内达到一定的速度，但当滑行试验开始进行时这种外部手段要能及时脱离底盘测功机；

表 CA.1 负荷准确度试验条件矩阵

试验条件		试验编号											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
标定温度	43℃									x	x	x	x
	24℃					x	x	x	x				
	2℃	x	x	x	x								
试验环境温度	43℃	x	x	x	x								
	24℃					x	x	x	x				
	2℃									x	x	x	x
标定电压	242V	x	x									x	x
	220V					x	x	x	x				
	198V			x	x					x	x		
试验供电电压	242V			x	x	x	x						
	220V									x	x	x	x
	198V	x	x					x	x				

表 CA. 1 (续)

试验条件		试验编号											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
预热	最长		x		x		x		x		x		x
	最短	x		x		x		x		x		x	
负荷	18kW		x	x						x			x
	11kW					x	x	x	x				
	4kW	x			x						x	x	

注：试验环境温度应在环境舱内获得。如条件不许可，也可以按照当时情况作适当调整。

- d) 标定温度：标定设备时的温度。标定前，设备应在标定温度中至少放置 8 h，以达到底盘测功机与环境处于热平衡；
- e) 试验环境温度：进行试验时的温度。进行试验前（及标定后），设备应于环境温度中至少放置 8 h，以达到热平衡；
- f) 标定电压：标定时设备的电源电压；
- g) 试验供电电压：试验时设备的电源电压；
- h) 预热：最短预热状态指底盘测功机完成任何要求的预热之后，紧接着要进行试验（不是标定）之前出现的状况；最长预热状态指试验之前的底盘测功机停止时间，为使用说明书中允许的最大预热间隔时间。如不要求预热，此时间可取为 2 h；
- i) 负荷：试验中加在底盘测功机上的吸收功率。

CA. 2. 2 响应时间

完成第 CA. 2. 1 条规定的负荷准确度试验后，应进行底盘测功机系统响应时间试验。顺序完成表 CA. 2 中规定的 8 项试验，方法如下：

- a) 驱动底盘测功机滚筒使其速度达到 64 km/h，此时功率吸收单元（PAU）施加负荷为零；
- b) 切断驱动力，底盘测功机处于自由滑行状态，当其速度达到 56 km/h 时，向功率吸收单元（PAU）施加起始扭矩（该扭矩值可由表 CA. 2 中的起始负荷 b 和速度 a 计算得出）；
- c) 当底盘测功机速度真正达到速度 a 时，再向 PAU 施加在此速度下的终了扭矩（该扭矩值可由表 CA. 2 中的终了负荷 c 和速度 a 计算得出）；
- d) 当施加终了扭矩的命令送达 PAU 控制器之际，记录该时间，定义该时间为启动时间（t=0）；
- e) 监测并记录 PAU 扭矩传感器实际的输出信号；
- f) 当输出达到 90%终了扭矩时，记录该时间，这就是响应时间（t）；
- g) 如果步骤 e) 中监测并记录到的输出信号超过终了扭矩（步骤 c)）峰值时，应作为不合格结果记录。

表 CA. 2 响应时间试验条件

变量名称	试验编号							
	1	2	3	4	5	6	7	8
a. 速度 (km/h)	16	16	24	24	40	40	48	48
b. 起始负荷 (kW)	4	7	12	16	15	19	4	12
c. 终了负荷 (kW)	7	3	16	12	19	15	12	4

CA. 2.3 变负荷滑行

测功机系统变负荷滑行试验方法如下：

- a) 驱动底盘测功机，使滚筒速度至 88.5 km/h；
- b) 向底盘测功机施加 3.7 kW 的负荷；
- c) 当底盘测功机速度达 80.5 km/h 时，记录启动（start）时间；
- d) 根据表 CA. 3 中给定的速度，向底盘测功机施加相应的负荷。对应每一速度增量，负荷应是阶梯状增加（例如，速度低于或等于 80.5 km/h 而大于 78.8 km/h 时的负荷应为 3.7kW）。
- e) 记录达到表 CA. 3 中每一速度的时间（即启动时间）。

表 CA. 3 变负荷滑行试验负荷——车速设定表

速度 km/h	负荷 kW	速度 km/h	负荷 kW	速度 km/h	负荷 kW
80.5	3.7	54.7	17.6	30.6	11.8
78.8	4.4	53.1	18.4	29.0	11.0
77.2	5.1	51.5	17.6	27.4	10.3
75.6	5.9	49.9	16.9	25.7	8.8
74.0	6.6	48.3	16.2	24.1	7.4
72.4	7.4	46.7	15.4	22.5	8.1
70.8	5.9	45.1	14.7	20.9	8.8
69.2	7.4	43.4	13.2	19.3	8.1
67.6	8.8	41.8	11.8	17.7	7.4
66.0	10.3	40.2	10.3	16.1	6.6
64.4	11.8	38.6	11.0	14.5	5.9
62.8	13.2	37.0	11.8	12.9	5.1
61.1	14.7	35.4	12.5	11.3	4.4
59.5	15.4	33.8	13.2	9.7	3.7
57.9	16.2	32.2	12.5	8.0	3.7
56.3	16.9				

注：当准确的底盘测功机惯量为已知时，完成这个操作的时间是可以预测的。如果出现偏差，则是因为负荷不准确或响应时间有问题等而造成的（例如，对基本惯量为908kg的底盘测功机，按照D. 1. 1条中的计算方法可以算出由80.5 km/h 滑行至8.0 km/h的名义时间为25.3s）。

CA. 3 取样和分析系统

CA. 3.1 取样软管抗挤压功能

取样软管抗挤压功能检查方法：将取样软管置于混凝土地面上，令一至少重 2 000 kg 的汽车以 5 km/h~8 km/h 车速在垂直于软管的方向两次压过软管。

CA. 3.2 取样软管揉曲性

取样软管揉曲性检查方法如下：

- a) 在一温控箱内，将被试验软管伸直并固定其两端，使软管不能卷曲，软管将在恒温 16℃±3℃ 的条件下放置 3 h。然后，将软管的一端置于地面上，松开，握住软管的另一端，尽可能紧地盘绕整根软管；

- b) 将被试验软管的一部分盘绕成 r 约为 230 mm 的圆圈（见图 CA.1），在 A、B 点握住软管，向两个箭头方向施加拉力以形成绞缠。

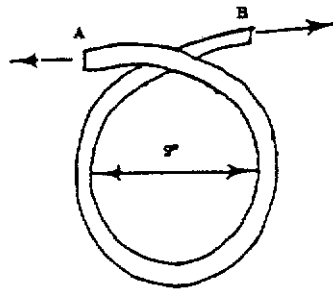


图 CA.1 取样软管揉曲性检查图示

CA.3.3 取样探头抗稀释功能

取样探头抗稀释功能试验方法如下：

选择一台试验用汽油车，其发动机排量在 1.3 L~1.8 L，怠速转速在 650 r/min~850 r/min，排气管直径（外径）在 $\Phi 32$ mm~ $\Phi 40$ mm，按照下述步骤进行试验：

- 令试验车辆的发动机在正常温度下怠速运转，调整发动机使其产生的污染物至少为 1000×10^{-6} HC 或 5%CO；
- 预热及调整好被检验的取样分析系统，在手动模式下工作。关闭稀释校正功能，将取样探头插入试验车辆的排气管内 400 mm，待分析仪显示读数稳定后记录 HC、CO、CO₂、NO 及 O₂ 的平均读数 (D_{i1})；
- 将取样探头抽出 100 mm，待分析仪显示读数稳定后记录 HC、CO、CO₂、NO 及 O₂ 的平均读数 (D_{i2})；
- 顺序重复步骤 b) 至 c) 两次；

- 将 b) 中重复记录的各气体浓度的稳定平均读数 D_{i1} 相加，并取平均值 \overline{D}_{i1} ；将 c) 中重复记录
- 的各气体浓度的稳定平均读数 D_{i2} 相加，并取平均值 \overline{D}_{i2} ；然后，计算 $\overline{D}_{i1} - \overline{D}_{i2}$ ；

- 对装有抗稀释措施的取样分析系统，利用抗稀释措施重复步骤 b) 至 e)。

注： D_{i1} 、 D_{i2} 中的下标 i 表示不同组分的污染物。

CA.3.4 取样和分析系统的响应时间

取样和分析系统响应时间检查方法如下：

- 连接图表记录仪或数据采集系统 (DAS) 于分析系统的输出端口；
- 对各分析仪进行零点和量距点的标定；
- 用三通电磁阀或相当的切换系统，使附录 D 中规定的零空气及高浓度标准气体交替地流经取样探头。此时，取样探头进口处的气压应等于其周围环境大气压。可在取样探头之前，用三通连结一气球以调节每种气体在探头尖处的压力；
- 将零气体送至分析系统 30s，同时启动记录仪或 DAS；
- 切换电磁阀，将标准气体送至分析系统 30s；
- 重复步骤 d)、e) 两次以上，再重复步骤 d) 一次，记录各次测量结果，分别取步骤 d)、e) 重复测量结果的平均值。

CA.3.5 气流灵敏度

取样系统气流灵敏度检查方法如下：

- a) 对分析仪进行零点和量距点的标定;
- b) 将充有中高浓度标准气体(见附录 D)罐体的调节器出口连结到一蝶阀的入口,将该蝶阀的出口连接一个三通,该三通的一端接到分析仪的取样探头入口,另一端接上一只 ± 40 kPa 左右的压力/真空表(见图 CA.2);

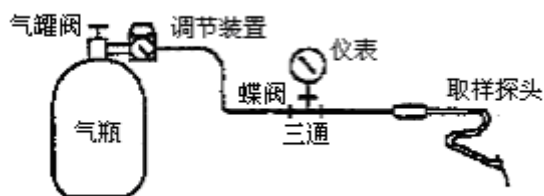


图 CA.2 气流灵敏度检查图示

- c) 打开气罐阀,调节气流(利用气瓶调节器及蝶阀)使探头入口处的气压(即压力/真空表指示)为 ± 1 kPa。待分析仪显示读数稳定后,记录该读数;
- d) 调节气流使探头入口处的气压为 $+10$ kPa ± 1 kPa,待分析仪显示读数稳定后,记录该读数;
- e) 调节气流使探头入口处的气压为 -10 kPa ± 1 kPa,待分析仪显示读数稳定后,记录该读数;
- f) 重复步骤 c)、d)、e) 两次以上。

CA.3.6 泄漏检查

在进行任何认证试验前,取样系统都要进行下述两种泄漏检查:

- a) 取样系统泄漏检查:将高浓度标准气体通过探头,调节气瓶调压阀使探头入口处标准气体压力为 ± 1 kPa。记录读数,用一针状物刺入取样泵入口的上游管路,以产生泄漏使读数减小 1%(即,若读数为 8.00%CO,新的读数应为 7.92%CO),按照设备说明书的内容进行泄漏检查。
验收标准:在泄漏发生时被测试的设备应能做到:不应通过泄漏试验;不允许进行排放检测。
- b) 气体控制系统泄漏检查(对于装有标气控制阀的设备):
 - 1) 将 EIS(排放控制系统)的标准气体气流控制阀置于关闭位置,打开标准气体罐阀。当罐体调节器下游压力表读数稳定时,关闭罐体阀。监视压力 10 分钟。
验收标准:不应察觉到压力下降;
 - 2) 目视检查在标准气体气流控制阀与光学测试单元(bench)之间的所有管道和接头。
验收标准:管路及接头无松动和损坏。

CA.3.7 稀释检查

取样系统的稀释检查方法:令一辆发动机排量为 1.6 L 的汽油车在怠速状态运转,排放检测系统取样时引起的稀释不应超过 2%,即 98%为样气,2%为环境空气。

CA.4 气体分析仪

CA.4.1 重复性

分析仪重复性检查方法如下:

- a) 从 EIS 的标定口输入相应量程的标准气体,记录读数;
- b) 用环境空气或零空气进行清扫至少 30s,但不能超过 1 min;
- c) 重复步骤 a)~b) 四次;
- d) 改由探头输入标准气体,重复步骤 a)~c)。

CA.4.2 零点和量距点漂移

CA.4.2.1 零点漂移检查要求与方法如下:

- a) 分析仪系统预热完毕之后应立即进行零点漂移试验。如设备不能显示负值，则应直接从光学测量单元 (bench) 的输出端获取信号，或在信号通道上可以监测到负值的其他位置获取信号。本试验共需一小时。
- b) 分析仪预热一小时后，每隔 5 min 记录一次从每一分析通道获取的信号 (读数)。第一个读数 (时间=0) 是设备完成预热时段后的第一个读数；第二个读数 (时间=5 min) 将是试验中的第二个读数。
- c) 在此试验过程中，所有部件如电动机、泵及照明均应保持接通。

CA. 4. 2. 2 量距点 (Span) 漂移检查要求与方法如下：

- a) 本试验共需三小时，并应在零点漂移试验完成后进行；
- b) 试验的第一个 30 min 内，每间隔 5min 通过取样探头采集一次低浓度标准气体；第二个 30 min 内，每间隔 10 min 采集一次；而在试验的第二个及第三个小时内，每间隔 15min 采集一次。其中，第一个读数 (时间=0) 是分析仪完成预热后取得的第一个数据；第二个数据 (时间=5 min) 是试验中取得的第二个数据。在探头入口处的气体压力为其周围环境大气压；
- c) 在此试验过程中，所有部件如电动机、泵及照明均应保持接通。

CA. 4. 3 丙烷当量系数

可通过下述方法对丙烷当量系数的正确性进行确认：

- a) 用零气和丙烷标准气体对分析仪进行零点和量距点的标定；
- b) 用相当于低浓度丙烷的正己烷标准气体通入分析仪，记录其读数；
- c) 用相当于高浓度丙烷的正己烷标准气体通入分析仪，记录其读数；
- d) 如果在步骤 b) 中碳氢化合物读数与相应气瓶标签值之差小于 4×10^{-6} ；在步骤 c) 中碳氢化合物读数与相应气瓶标签值之差小于 48×10^{-6} ，则认为分析仪的丙烷当量系数符合要求。

CA. 4. 4 单点标定时分析仪传感器响应时间计算方法

CA. 4. 4. 1 分析仪传感器上升响应时间的计算方法

分析仪传感器上升响应时间的计算方法如下：

- a) 对分析仪进行零点标定；
- b) 打开分析仪高标气通气电磁阀进行量距点标定，同时系统开始计时，并开始记录各种气体的测量值，直到量距点标定结束；
- c) 取上升数据组中第 31 秒~40 秒的所有值，计算平均值，即为 V_{100} 。对于 O_2 此时计算的结果实际上是 V_0 ；如果 V_{100} 与气瓶标称值相差 10%，则认为检查失败；
- d) 以 V_{100} 为基数，分别计算出各种标气测量值的 90% 点和 5% 点的门槛值 V_{90} 和 V_5 。对于 O_2 则计算 95% 点和 10% 点的门槛值 V_{95} 和 V_{10} ；
- e) 分别对记录的各种标气 (除 O_2 以外) 过程数据，从第一组数据开始与 V_5 进行比较，当测量值大于等于 V_5 时，记录该数据组号 I_5 。对于 O_2 从第一组数据开始与 V_{95} 进行比较，当测量值小于等于 V_{95} 时，记录该数据组号 I_{95} ；
- f) 分别对记录的各种标气 (除 O_2 以外) 过程数据，从第一组数据开始与 V_{90} 进行比较，当测量值大于等于 V_{90} 时，记录该数据组号 I_{90} 。对于 O_2 从第一组数据开始与 V_{10} 进行比较，当测量值小于等于 V_{10} 时，记录该数据组号 I_{10} ；
- g) 上升时间为： $T_{90} = (I_{90} - I_5) \times T$ O_2 的下降时间为： $T_{10} = (I_{10} - I_{95}) \times T$ ，其中 T 为每组测量数据间隔时间。

CA. 4. 4. 2 分析仪传感器下降响应时间的计算方法

分析仪传感器下降响应时间的计算方法如下：

- a) 分析仪量距点标定完成后, 关闭高标气通气电磁阀, 打开分析仪气泵, 从分析仪检查口抽入环境空气 40 秒, 同时系统开始计时, 并开始记录各种气体的测量值;
- b) 根据标气瓶标称值, 分别计算出各种标气浓度值的 95%和 10%点的门槛值 V_{95} 和 V_{10} 。对于 O_2 则计算 90%点和 5%点的门槛值 V_{90} 和 V_5 ;
- c) 分别对记录的各种标气 (除 O_2 以外) 过程数据, 从第一组数据开始与 V_{95} 进行比较, 当测量值小于等于 V_{95} 时, 记录该数据组号 I_{95} 。对于 O_2 从第一组数据开始与 V_5 进行比较, 当测量值大于等于 V_5 时, 记录该数据组号 I_5 ;
- d) 分别对记录的各种标气 (除 O_2 以外) 过程数据, 从第一组数据开始与 V_{10} 进行比较, 当测量值小于等于 V_{10} 时, 记录该数据组号 I_{10} 。对于 O_2 从第一组数据开始与 V_{90} 进行比较, 当测量值大于等于 V_{90} 时, 记录该数据组号 I_{90} 。若 40 秒内不能找到 I_{10} , 对于 O_2 分析仪 40 秒内不能找到 I_{90} , 则认为检查失败;
- e) 下降时间为: $T_{10} = (I_{10} - I_{95}) \times T$ O_2 的上升时间为: $T_{90} = (I_{90} - I_5) \times T$, 其中 T 为每组测量数据间隔时间。

注: 试验前应调整标准气出气压力, 使其流量与样气流量相同。

CA. 4.5 分析仪示值误差测试方法

本试验应在零点漂移和量距点漂移完成后进行, 并按如下步骤进行:

- a) 对分析仪进行零点和量距点标定;
- b) 准备下述各种浓度的混合气, 各种标气的准确度应为 $\pm 1\%$, 配比容许度为 $\pm 5.0\%$:
 - 5000×10^{-6} 丙烷, 12.00%CO, 18%CO₂, 5000×10^{-6} NO, 25%O₂。
上述浓度的 0%, 20%, 40%, 60%, 80%。
 - 500×10^{-6} 丙烷, 1.2%CO, 6%CO₂, 800×10^{-6} NO, 5%O₂。
上述浓度的 0%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%。
 - 80×10^{-6} 丙烷, 0.20%CO, 3%CO₂, 200×10^{-6} NO, 1.0%O₂。
上述浓度的 0%, 20%, 40%, 60%, 80%。

注: 允许用气体分配器获得上述比例浓度。

- c) 通入零气进行测试, 然后按浓度逐渐加大的顺序将上述各浓度气体通入分析仪, 记录分析仪的相应读数值;
- d) 当最高浓度气体通入分析仪并完成记录之后, 将相同浓度气体按浓度逐渐减小的顺序 (包括零气) 通入分析仪。如果通入零气时, 分析仪读数出现负值, 也应记录;
- e) 重复步骤 c)、d) 四次, 总共五次。
- f) 计算:

1) 对每一浓度下的读数计算其均值 (\bar{x}) 与标准差 K 。

2) 对每一浓度, 计算下面的数值

$$y_1 = \bar{x} + K_{sd}$$

$$y_2 = \bar{x} - K_{sd}$$

式中:

K_{sd} 为 $1.24K$ (对零气与最高浓度气体); K_{sd} 为 $0.715K$ (对其他浓度气体)

3) 使用下述公式计算每一浓度的示值波动值。

$$U_1 = \text{标称浓度值} - y_1$$

$$U_2 = \text{标称浓度值} - y_2$$

附 录 D
(规范性附录)
试验设备日常标定要求

D.1 范围

本附录中规定的设备标定要求及标定方法适用于设备的日常标定。

D.2 测功机日常检查

D.2.1 滑行试验（时间法）

滑行试验应按照如下要求进行：

- a) 底盘测功机应每周进行一次滑行试验检查。实际滑行试验时间应该在理论计算值的±7%以内。底盘测功机的所有转动部件都应包括在滑行试验中；
- b) 滑行试验不能采用由车辆带动底盘测功机运转的方法。如果速度在 48 km/h~32 km/h 的滑行试验或 32 km/h~16 km/h 的滑行试验时间超过下述计算值 (CCDT) (s) 的±7%，则测功机不能用于正式试验，应锁止直到通过滑行检查为止；
- c) 在 6.0 kW~13.0 kW 之间随机选择一个值，作为 IHP₂₅₄₀ 值对测功机进行设定。测功机执行 48 km/h~32 km/h 的滑行试验，滑行时间按式 (D.1) 计算：

$$CCDT_{40km/h} = \frac{DIW \times (V_{48}^2 - V_{32}^2)}{2000 \times (IHP_{2540} + PLHP_{40})} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

DIW —— 测功机所有旋转部件的惯性质量，kg；

*V*₄₈ —— 在 48 km/h 时的速度，m/s；

*V*₃₂ —— 在 32 km/h 时的速度，m/s；

*IHP*₂₅₄₀ —— 选择的 BASM2540 指示功率，kW；

*PLHP*₄₀ —— 该测功机在 40 km/h 时的附加损失功率，kW。

- d) 在 6.0 kW~13.0 kW 之间随机选择一个值，作为 IHP₅₀₂₄ 值对测功机进行设定。测功机执行 32 km/h~16 km/h 的滑行试验，滑行时间按式 (D.2) 计算：

$$CCDT_{24km/h} = \frac{DIW \times (V_{32}^2 - V_{16}^2)}{2000 \times (IHP_{5024} + PLHP_{24})} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

DIW —— 底盘测功机所有旋转部件的惯性质量，kg；

*V*₃₂ —— 在 32km/h 时的速度，m/s；

*V*₁₆ —— 在 16km/h 时的速度，m/s；

*IHP*₅₀₂₄ —— 选择的 BASM5024 指示功率，kW；

*PLHP*₂₄ —— 该底盘测功机在 24 km/h 时的附加损失功率，kW。

D.2.2 附加损失试验（能量法）

附加损失试验应按照如下要求进行：

- a) 当底盘测功机不能通过滑行试验检查时，则应进行附加损失试验；

- b) 附加损失试验用于检查底盘测功机内部磨擦损失功率(包括轴承磨擦损失等)。应在速度为 8 km/h~100 km/h 的范围内, 并且是在系统的功率吸收单元完成校正之后进行该项试验。该试验通过求出速度与磨擦损失曲线, 来修正底盘测功机的运转负荷。速度低于 8 km/h 的情况下, 试验台架的磨擦损失较小, 不需要进行标定;
- c) 速度为 40 km/h 和 24 km/h 时, 附加损失试验结果应小于设备首次附加损失试验结果的 200%, 并且最大值不能超过 2.0 kW, 否则测功机应锁止, 由维修人员进行维修检查;
- d) 附加损失试验时测功机的指示功率 IHP 应设为零, 在 40 km/h 和 24 km/h 运转速度下的附加损失功率 PLHP (kW) 按如下公式计算:

1) 在 40 km/h 速度下的测功机附加损失功率按式 (D. 3) 计算:

$$PLHP_{40km/h} = \frac{DIW \times (V_{48}^2 - V_{32}^2)}{2000 \times ACDT} \dots\dots\dots (D. 3)$$

式中:

- DIW —— 测功机所有旋转部件的惯性质量, kg;
- V_{48} —— 在 48 km/h 时的速度, m/s;
- V_{32} —— 在 32 km/h 时的速度, m/s;
- ACDT —— 该测功机从 48 km/h~32 km/h 的实际滑行时间, s。

2) 在 24 km/h 速度下的测功机附加损失功率按式 (D. 4) 计算:

$$PLHP_{24km/h} = \frac{DIW \times (V_{32}^2 - V_{16}^2)}{2000 \times ACDT} \dots\dots\dots (D. 4)$$

其中:

- DIW —— 测功机所有旋转部件的惯性质量, kg;
- V_{32} —— 在 32 km/h 时的速度, m/s;
- V_{16} —— 在 16 km/h 时的速度, m/s;
- ACDT —— 该测功机从 32 km/h~16 km/h 的实际滑行时间, s。

D. 3 分析仪日常标定检查

D. 3.1 单点标定

D. 3.1.1 分析仪应每周进行一次单点标定。

D. 3.1.2 单点标定过程中, 用低浓度标准气体检查时, 分析仪读数与标准气的差值不应超过第C. 4. 1. 2条中表C. 3的要求(满足相对误差和绝对误差任一项即可), 否则分析仪将自动锁止, 不能用于试验。逾期不执行标定时, 分析仪也应自动锁止。

D. 3.1.3 在单点标定过程中, 当分析仪通入高浓度标准气体进行标定时, 应同时对CO、NO和O₂分析仪传感器的响应时间(T₉₀和T₁₀)进行计算和检查:

- a) 当 CO 和 NO 传感器的响应时间比第 C. 4. 1. 6 条的规定值超出 3s 时, 系统应报警, 提示需维修, 但不认为标定失败;
- b) 当 CO 和 NO 传感器的响应时间比第 C. 4. 1. 6 条的规定值超出 4s 时(即 CO T₉₀≥7. 5s、CO T₁₀≥7. 7s、NO T₉₀≥8. 5s、NO T₁₀≥8. 7s), 则认为标定失败, 应锁止分析仪;
- c) 对于 O₂ 分析仪, 如果响应时间连续两次都超过 4s (O₂ T₉₀≥14s、O₂ T₁₀≥14s), 则认为标定失败, 应锁止分析仪。

D. 3.2 五点标定

D. 3.2.1 分析仪应每年至少进行一次五点标定。

D. 3.2.2 当单点标定不通过时, 应对分析仪进行五点标定。标定方法如下:

- a) 瓶装标准气体应通过取样探头引入分析仪，标定时保持取样系统的压力与实际检测时相同；
- b) 首先进行分析仪零点标定、量距点标定和泄漏检查；
- c) 通入符合第 D. 3. 3 条要求的标准气体。气体通入的先后顺序为低浓度标准气体→中低浓度标准气体→中高浓度标准气体→高浓度标准气体→零点标准气体。当各分析仪读数稳定后（从通气开始至少 60s），记录气体读数和 PEF；
- d) 重复 c)，完成所有规格气体的标定；
- e) 按式 (D. 5) 计算误差，HC 读数必须被 PEF 相除后再代入公式：

$$\text{误差}(\%) = 100 \times \frac{(\text{仪器读数} - \text{气瓶示值})}{\text{气瓶示值}} \dots\dots\dots (D. 5)$$

- f) 如果满足表 D. 1 中规定的要求（满足相对误差和绝对误差任一项即可），则认为分析仪标定合格，否则应停止试验并锁止分析仪，直到通过五点标定：

表 D. 1 五点标定要求

气体	相对误差	绝对误差
CO	±4.0%	±0.04%CO
CO ₂	±4.0%	±0.4% CO ₂
HC	±4.0%	±12×10 ⁻⁶ HC
NO	±5.0%	±27×10 ⁻⁶ NO
O ₂	±5.5%	±0.3% O ₂

D. 3. 3 日常标定检查用标准气体

标定检查用标准气体规格如下：

- a) 零点标准气体：

$$O_2 = 20.9\%$$

$$HC < 1 \times 10^{-6} \text{ THC}$$

$$CO < 1 \times 10^{-6}$$

$$CO_2 < 200 \times 10^{-6}$$

$$NO < 1 \times 10^{-6}$$

其余为N₂，纯度99.99 %

- b) 低浓度标准气体：

$$HC = 200 \times 10^{-6} \text{ 丙烷}$$

$$CO = 0.5\%$$

$$CO_2 = 6.0\%$$

$$NO = 300 \times 10^{-6}$$

其余为N₂，纯度99.99 %，NO₂低于3×10⁻⁶

- c) 中低浓度标准气体：

$$HC = 960 \times 10^{-6} \text{ 丙烷}$$

$$CO = 1.2\%$$

$$CO_2 = 3.6\%$$

$$NO = 900 \times 10^{-6}$$

其余为N₂，纯度99.99 %

- d) 中高浓度标准气体：

$$HC = 1920 \times 10^{-6} \text{ 丙烷}$$

$$\text{CO} = 2.4\%$$

$$\text{CO}_2 = 7.2\%$$

$$\text{NO} = 1800 \times 10^{-6}$$

其余为 N_2 ，纯度99.99 %

e) 高浓度标准气体:

$$\text{HC} = 3200 \times 10^{-6} \text{ 丙烷}$$

$$\text{CO} = 4.0\%$$

$$\text{CO}_2 = 12.0\%$$

$$\text{NO} = 3000 \times 10^{-6}$$

其余为 N_2 ，纯度99.99 %， NO_2 低于 30×10^{-6}

标定检查用标准气体（量距气体）和零空气的配气偏差应在规定值的 $\pm 1\%$ 以内，配比容许度为 $\pm 5.0\%$ 。

D.3.4 其他要求

分析仪每次维修后，应进行上述标定才能用于试验。

D.4 其他仪器

用于稳态加载试验的转速计和气象站（包括温度计、湿度计和大气压力计等）也应每年检定一次。
