

ICS 13.040.50  
Z 64  
备案号: 27288-2010

# DB11

## 北京市地方标准

DB 11/ 121—2010  
代替 DB 11/ 121—2006

---

### 在用柴油车加载减速烟度排放限值及测量方法

Limits and measurement methods for exhaust smoke opacity from in-use diesel vehicles under lug-down test procedure

2010 - 02 - 04 发布

2010 - 06 - 01 实施

北京市环境保护局  
北京市质量技术监督局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语与定义..... 1

4 检测方法和检查项目..... 2

5 限值及结果判定..... 2

6 实验设备与数据记录..... 3

附录 A（规范性附录） 在用柴油车加载减速烟度测量方法对车辆预检要求 ..... 4

附录 B（规范性附录） 在用柴油车加载减速烟度测量规程 ..... 6

附录 C（规范性附录） 实验设备的检查和实验方法 ..... 21

附录 D（规范性附录） 实验设备的技术要求 ..... 30

附录 E（资料性附录） 在用柴油车加载减速烟度测量报告格式 ..... 32

## 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。

本标准正文第 4、5 章强制，其余为推荐性要求。

本标准规定的在用柴油车加载减速烟度排放标准和测试方法，适用于在用柴油车的排气烟度检测。本标准依据 GB3847—2005《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气可见污染物排放限值及测量方法》制订，同时参照香港环保署的柴油车加载减速烟度排放法规 (CAP. 374 中 77F (1) (a) 部分、2000 年 6 月修订版) 的相关内容，并补充了相应的排放限值。

本标准是对 DB11/ 121—2006 的修订。本标准自实施之日起代替 DB11/ 121—2006。

本标准与 DB11/ 121—2006 相比主要变化如下：

- 将轮边功率的限制确定为 50%；
- 增加了满足国家第 IV 阶段排放标准的大型柴油车排放限值；
- 增加了对治理改造的柴油车的烟度限值；
- 对功率修正公式进行了修改；
- 增加了对检测设备的技术条件要求。

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：北京理工大学。

本标准主要起草人：葛蕴珊、韩秀坤、尤可为、郝利君。

# 在用柴油车加载减速烟度排放限值及测量方法

## 1 范围

本标准规定了在用柴油车加载减速烟度排放的检测方法和检查项目、限值及结果判定、测量结果与数据记录要求。

本标准适用于装用柴油机、最大总质量大于400 kg、最大设计速度大于或等于50 km/h的在用汽车。

## 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 3847 车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气可见污染物排放限值及测量方法

GB 17691—2005 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法

DB11/ 239 车用柴油

## 3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**最大总质量 (GVM) Gross Vehicle Mass**

汽车制造厂规定的技术上允许的最大质量。

### 3.2

**轻型汽车 (LDV) Light Duty Vehicles**

最大总质量小于或等于3500 kg的汽车。

### 3.3

**重型汽车 (HDV) Heavy Duty Vehicles**

最大总质量大于3500 kg的汽车。

### 3.4

**轮边功率 (WP) Wheel Power**

汽车在底盘测功机上运转时，在驱动轮上测量得到的功率。

### 3.5

**发动机名义最大转速 (MaxRPM) Maximum Revolution Per Minute**

在进行本标准规定的测量中，加速踏板处于全开位置时测量得到的发动机最大转速。

3.6

**最大轮边功率时转鼓线速度 (VelMaxHP) the Linear Velocity of Chassis when Measured Maximum Power**

在进行本标准规定的功率扫描实验中，测量得到的实际最大轮边功率点的转鼓线速度。

3.7

**光吸收系数 Optical absorption coefficient (K)**

表示光束被单位长度的排烟衰减的一个系数。它是单位容积的微粒数n、微粒的平均投影面积a和微粒的消光系数Q三者的乘积。

3.8

**在用柴油车 In-use Diesel Vehicles**

已经注册登记并取得号牌的柴油车（以下简称柴油车）。

3.9

**林格曼黑度 Lingemann Blackness**

林格曼黑度共分0～5级，是将烟色与林格曼浓度图对照而测量出来的一种烟尘浓度表示法。林格曼图有6种，对应为6级，0级为全白，1级黑度为20%，2级为40%，3级为60%，4级为80%，5级为全黑。

4 检测方法和检查项目

4.1 检测方法

4.1.1 进行加载减速烟度测量前应对受检车辆进行外观检查，车辆的具体预检要求见附录 A。

4.1.2 预检不合格的车辆不应进行加载减速烟度测量；预检合格的车辆，按附录 B 的规定进行烟度测量。

4.1.3 柴油车加载减速烟度测量应采用底盘测功机、不透光烟度计和发动机转速计等设备。

4.1.4 将受检车辆放置在底盘测功机上，按照规定的加载减速法，测量 100% VelMaxHP、90% VelMaxHP 和 80%VelMaxHP 速度点的烟度、发动机转速和实际轮边功率，烟度测量采用分流式不透光烟度计。

4.2 检查项目

针对满足不同阶段排放标准的车辆，其检查项目见表1。

表1 柴油车加载减速烟度检查项目

检查项目	车辆满足的排放标准		
	国III标准以下（含）车辆	治理改造车辆	国IV标准车辆
外观	进行	进行	进行
OBD	—	—	进行
加载减速试验	进行	进行	进行

5 限值及结果判定

## 5.1 烟度限值和发动机性能要求

烟度限值和发动机性能要求按如下规定执行：

- 2002 年 12 月 31 日以前注册登记的柴油车，执行表 2 中的 I 类限值。
- 2003 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 29 日注册登记的柴油车，执行表 2 中 II 类限值标准。
- 2005 年 12 月 30 日以后登记注册的柴油车，和经市环保局核准，2005 年 12 月 29 日之前登记注册的已经提前达到国家第 III 阶段排放标准且领取绿色环保标志的柴油车，执行表 2 中 III 类限值标准。
- 经治理改造取得绿色环保标志的柴油车执行表 2 中 IV 类限值标准。
- 2008 年 7 月 1 日后注册登记的满足国家 IV 阶段排放标准的柴油车，执行表 2 中 V 类限值标准。

表2 加载减速工况烟度限值和发动机性能要求

类别	3 个测量点的光吸收系数（或 HSU） 不大于	发动机转速要求 不超过	轮边功率与标定功率的百分比 不小于	OBD
I 类	$1.61\text{m}^{-1}$ （50）	$\pm 10\%$	50%	—
II 类	$1.19\text{m}^{-1}$ （40）	$\pm 10\%$	50%	—
III 类	$0.80\text{m}^{-1}$ （29）	—	50%	—
IV 类	$0.50\text{m}^{-1}$ （19）	$\pm 10\%$	50%	—
V 类	$0.50\text{m}^{-1}$ （19）	—	50%	不能发现与排放控制装置相关的故障码

## 5.2 结果判定

5.2.1 所有测试车辆在实验前首先必须进行排放控制装置外观检查，如果检查结果与登记信息相符，则判定车辆排放控制装置外观检查合格，可以继续进行加载减速烟度测试，否则直接判定车辆排放检测结果不合格。

5.2.2 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，且对车辆 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，否则判定该车的排放检测结果不合格。

注：此条款仅适用于满足国IV以上（含）排放标准，且带有OBD系统的车辆。

5.2.3 经环境保护行政主管部门培训合格的检测人员，可采用目测法测量，烟度值超过林格曼 1 级，则判定排放检测结果不合格。

5.2.4 在测量过程中受检车辆的发动机出现故障，使检验被迫终止，则判定该车排放检测结果不合格。

5.2.5 车辆的测量结果不能同时满足表 2 关于发动机烟度和性能的要求，则判定该车排放检测不合格。

## 6 实验设备与数据记录

柴油车加载减速工况烟度测量的数据记录要求见附录B，实验设备的检查和实验方法见附录C，实验设备的技术要求见附录D，检测报告的打印格式见附录E。

附 录 A  
(规范性附录)

在用柴油车加载减速烟度测量方法对车辆预检要求

A.1 范围

本附件规定了柴油车排气烟度检测前的预检要求。

A.2 车辆身份确认

检测员应确认车辆与车辆行驶证是否符合，如果不符，不允许参加测量。如果车辆身份无法确认，不允许参加测量。

A.3 安全检查

A.3.1 检测员应彻底检查车辆的状况，如果出现A.3.2~A.3.7情况或缺陷，均不能进行检测。

A.3.2 仪表无法正常工作：

- a) 里程表；
- b) 机油压力报警灯；
- c) 冷却液温度表；
- d) 空气辅助或空气制动阀压力表。

A.3.3 驾驶员控制出现故障：

- a) 在驾驶员位置无法关闭发动机。
- b) 车辆制动失灵。

A.3.4 机动车车身和结构存在的问题：

- a) 驾驶员无法在短时间内打开车门；
- b) 车身的任何部分与轮胎或传动轴相接触；
- c) 车辆在上载和卸载时，车身部件有可能损坏检测设备。

A.3.5 发动机和冷却系统故障：

- a) 无法加满冷却液；
- b) 冷却系统严重泄漏；
- c) 散热器管路有裂缝；
- d) 冷却风扇损坏或无法正常工作；
- e) 冷却风扇皮带损坏或破裂；
- f) 发动机机油量不足；
- g) 发动机工作过程中，机油严重泄漏；
- h) 机油泄漏到排气系统上；
- i) 涡轮增压器的润滑油可能泄漏；
- j) 发动机空气滤清器丢失或损坏，或中冷器严重堵塞；
- k) 真空管损坏；
- l) 供油系统、高压油泵或喷油器故障；

- m) 调速器工作不正常;
- n) 发动机怠速时排气管排出浓的白色或蓝色烟气;
- o) 燃料油油位偏低;
- p) 发动机进、排气管松懈;
- q) 发动机排气系统严重泄漏;
- r) 发动机有异响。

**A. 3. 6 变速器存在的故障:**

- a) 变速器油严重泄漏;
- b) 变速器有异响。

**A. 3. 7 驱动轴和轮胎存在的问题:**

- c) 固定螺钉松动或丢失;
- d) 轮胎损坏;
- e) 轮胎橡胶磨损超过厂商设定的警告线;
- f) 轮胎在行驶中不正常膨胀, 或轮胎等级低于 70 km/h;
- g) 使用了不同尺寸的轮胎;
- h) 轮胎有径向或横向裂纹;
- g) 轮胎间夹杂有其他物体, 例如石粒等。



**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**在用柴油车加载减速烟度测量规程**

**B.1 前言**

附录B描述了本标准第4章中规定的柴油车加载减速工况烟度测量规程。

**B.2 测量规程**

**B.2.1 加载减速烟度实验组成部分**

加载减速烟度实验由三部分组成：第一部分是在测量前需要对车辆进行调整；第二部分是检查测量系统和被检车辆的状况是否适合进行加载减速烟度测量；第三部分则是进行加载减速烟度测量，这部分由控制系统自动完成。

**B.2.2 检测人员配备**

每条检测线至少应配备三名检测员，一名检测员操作控制计算机；一名检测员负责驾驶受检车辆；另一名检测员进行辅助检查，并观察受检车辆在检测过程中是否出现异常情况。

**B.2.3 测量前对车辆的检查和调整**

**B.2.3.1** 车辆在试验前应进行预检，只有预检合格的车辆才能进行加载减速烟度实验。对于OBD检查（如适用）不满足B.2.3.3条d)项要求的车辆应直接判定排放检测不合格，对于其他项检查或预检不合格的车辆应不允许进行试验。

**B.2.3.2** 对预检合格的车辆，在受检车辆完成检测登记后，驾驶操作员应将车辆驾驶到底盘测功机前对车辆进行测量前的准备和调整，并等待进行烟度测量。

**B.2.3.3** 在将车辆驾驶到底盘测功机之前，检测员应对待检车辆进行以下调整：

- a) 中断所有主动型制动和扭矩控制功能（自动缓速器除外），例如制动防抱死系统（ABS）、电子稳速程序（ESP）等；
- b) 关闭车上所有以发动机为动力的附加设备，或切断其动力传输机构；
- c) 除检验驾驶员外，受检车辆不能装载货物或其他乘客，也不能有附加的动力装置。如果需要，可以用测量驱动桥重量的方法来检查底盘测功机能否承受待检车辆驱动桥的重量；
- d) 对于满足 GB 17691 中 IV 阶段以上（含）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；
- e) 在检测准备工作中，应特别注意以下事项：
  - 1) 对非全时四轮驱动汽车，应选择驱动轮；
  - 2) 紧密型多驱动轴的车辆，或全时四轮驱动车辆，无法进行加载减速试验时，应进行自由加速烟度检测。
- f) 车辆预检应符合附录 A 的要求，对预检不合格的车辆不得进行加载减速烟度检测，待修理合格后才能进行检测。

## B.2.4 测量系统检查

B.2.4.1 测量系统检查的目的是为了检查底盘测功机能否满足受检车辆的功率测量要求，同时也检查测量系统是否可以正常工作。如果车辆的最大功率超过了测功机的功率吸收范围，不能进行检验。

B.2.4.2 检测员根据B.2.3条对车辆进行测量前的准备和调整，应按以下步骤将待检车辆驾驶到底盘测功机上：

- a) 举起测功机升降板，并检查转鼓是否已被牢固锁好；
- b) 小心把受检车辆驾驶到底盘测功机上，将驱动轮置于转鼓中央位置；

注：除非测功机允许双向操作，一定要按测功机的规定方向将车辆驾驶到底盘测功机上，否则有可能损坏底盘测功机。当车辆驱动轮位于转鼓鼓面上时，不允许使用倒档。

- c) 放下测功机升降板，松开转鼓制动器。待完全放下测功机升降板后，缓慢驾车使受检车辆的车轮与实验转鼓完全吻合；
- d) 使用汽车制动使车轮停止滚动，关闭发动机；
- e) 按照测功机制造商的建议将非驱动轮楔住，固定好车辆安全限位装置。如果是前轮驱动的车辆，还要有防侧滑措施；

B.2.4.3 应为受检车辆配备辅助冷却风扇，对大型柴油车，应掀开动力舱盖板，保证冷却空气流通顺畅，防止发动机过热。

B.2.4.4 测量系统及车辆状况检查应符合如下要求：

- a) 按设备厂商说明书的要求，连接好发动机转速传感器，测量曲轴转速；
- b) 选择合适的档位，使油门踏板在最大位置时，受检车辆的最高车速在 70 km/h 左右，注意不能超过 90 km/h；
- c) 根据登记的车辆参数，由控制系统判断测功机能否满足车辆功率要求，如果车辆的最大功率超过了测功机的吸收范围，不能进行检验。

## B.2.5 排气烟度测量

B.2.5.1 如果测量系统和受检车辆顺利通过了上述B.2.4条的检查，接着可以进行后续的加载减速排气烟度检测，检测前的最后检查和准备工作包括：

- a) 在开始进行排气烟度检测以前，应检查检测员之间的通讯系统是否能够正常工作；
- b) 在车内或车外应设置燃料紧急切断装置，并使检测员了解其使用方法。当出现紧急情况时，检测员可以用它切断汽车燃料供给，或使用其他装置保证被检车辆和检测人员的安全；
- c) 在检测过程中，除检测员以外，无关人员不应在检测现场逗留；
- d) 如果受检车辆的发动机冷却液温度低于正常温度，应对发动机进行预热操作。这时需要将测功机切换到手动控制模式，在中、小负荷下预热发动机，直到冷却液的温度达到制造厂规定的正常温度范围为止；
- e) 关闭发动机，变速器置空档，检查不透光烟度计的零刻度和满刻度。检查完毕后，将合适尺寸的烟度采样探头插入受检车辆的排气管中，连接好不透光烟度计。采样探头的插入深度一般不应小于 400 mm。不应使用尺寸太大的采样探头。在操作过程中，应将采样气体的温度和压力控制在规定的范围内，必要时可对采样管进行适当的冷却，但要注意不能使测量室出现冷凝现象。

## B.2.5.2 检测程序

B.2.5.2.1 正式检测开始前，检测员应首先按以下步骤进行操作，使控制系统能够获得自动检测所需的初始数据：

- a) 启动发动机, 变速器置空档, 逐渐增大油门开度直到达到最大, 并保持在最大开度状态, 记录这时发动机的最高转速, 然后松开油门踏板, 使发动机回到怠速状态;
- b) 使用前进档驱动被检车辆, 应选择合适的档位, 使油门踏板处于全开位置时, 测功机指示的车速最接近 70 km/h, 但不能超过 90 km/h。对装有自动变速器的车辆, 应注意不要在超速档下进行实验, 加载减速检测的自动试验规程要求详见 B.4 条。

**B.2.5.2.2** 主控计算机将按上述步骤获得的数据自动进行分析, 判断是否可以继续进行测量, 所有被判定为不适合进行检测的车辆都不能进行后续的检测。

**B.2.5.2.3** 在确认机动车可以进行排放检测后, 将底盘测功机切换到自动检测状态, 并按下列要求进行检测:

- a) 加载减速检测的过程应完全自动化, 具体操作软件要求见 B.4 条的控制软件说明。整个检测循环中, 都是由计算机控制系统自动完成对测功机加载减速过程的管理;
- b) 自动控制系统采集三个测量工况点的检测数据, 三个测量工况点分别在  $V_{elMaxHP}$  点、 $90\%V_{elMaxHP}$  和  $80\%V_{elMaxHP}$  点获得;
- c) 上述三个测量工况点的检测数据包括轮边功率、发动机转速和排气光吸收系数  $K$ , 必须将不同工况点的测量结果与排放限值进行比较。若修正后的最大轮边功率低于所要求的最小功率, 或者测得的排气光吸收系数  $K$  超过了标准规定的限值, 或者转速不合格, 均判定该车的排放检测不合格。

**B.2.5.2.4** 检测结束后, 打印检测报告并存档。

**B.2.5.2.5** 在检测过程中, 检测员始终将油门保持在最大开度状态, 直到检测系统通知驾驶员将油门踏板松开为止。

**B.2.5.2.6** 在试验过程中检测员应同时监控发动机冷却液温度和机油压力。一旦冷却液温度超出了规定的温度范围, 或者机油压力偏低时, 都应立即暂时停止检测。如果冷却液温度过高, 检测员应松开油门踏板, 变速箱置空档, 使车辆停止运转, 发动机空载运行, 直到冷却液温度重新恢复回到正常温度为止。

**B.2.5.2.7** 试验过程中, 检测员应时刻注意受检车辆或检测系统的工作状况。

## **B.2.6 受检车辆的卸载程序**

**B.2.6.1** 将机动车驶离底盘测功机之前, 检测员应检查是否已经完成了全部的烟度检测工作和对相关检测数据的记录工作。

**B.2.6.2** 应按下列步骤将汽车驶离底盘测功机:

- a) 从机动车上拆下所有检测和保护装置;
- b) 将动力舱盖复位;
- c) 举起测功机升降板, 锁住转鼓;
- d) 去掉轮边挡块, 确认机动车及其行驶路线周围没有障碍物或其他无关人员;
- e) 慢慢将机动车驶离底盘测功机, 停放到指定地点。

## **B.3 对测量设备的描述**

### **B.3.1 底盘测功机**

**B.3.1.1** 底盘测功机主要由转鼓、功率吸收单元 (PAU)、惯量模拟装置、举升装置等组成, 用来模拟车辆行驶的道路阻力和加速阻力。

**B.3.1.2** 用来进行轻型车排放试验的底盘测功机,应能检测最大单轴重不大于1750 kg的车辆,最大试验车速不应低于120 km/h。PAU的功率吸收范围应保证最大总质量为3 500 kg的汽车能够完成加载减速试验。在测量车速大于或等于70 km/h时,能够连续稳定吸收56 kW的功率5 min以上。在时间间隔不大于3 min的情况下,能够连续进行10次以上对56 kW的功率吸收。

**B.3.1.3** 用来进行重型车排放试验的底盘测功机,应能检测最大单轴重不大于8 000 kg或最大总重量不大于15 000 kg的车辆,最大试验车速不应低于100 km/h。PAU的功率吸收范围应保证最大总重量不超过15 000 kg的重型车能够完成加载减速试验。在测量车速大于或等于70 km/h时,能够稳定吸收至少120 kW的功率连续5 min以上。在时间间隔不大于3 min的情况下,能够连续进行10次以上对120 kW的功率吸收。

**B.3.1.4** 最大单轴重为11 000 kg的测功机,应能满足单轴驱动或轴距在1.17 m~1.52 m之间的多轴驱动车辆的测量。在任何轴距设置条件下,滚筒中心距公差不应超过1.3 cm。对多轴驱动车辆,对应前后两轴的滚筒转速应匹配,或在所有速度范围内最大速度偏差不超过1.6 km/h。如果前后两套滚筒的速度不匹配,控制软件应能提供两套不同的基准惯量和内部摩擦损失设置。制造厂可以配备更大的基准惯量,但应在技术规格上描述清楚。

**B.3.1.5** 测功机应有固定的永久性标牌,标牌应标明以下内容:测功机制造厂名、系统供应商、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、基本转动惯量和用电要求等。

### **B.3.1.6 测功机的吸收功率**

#### **B.3.1.6.1 吸收功率定义**

测功机总吸收功率包括测功机功率吸收装置(PAU)和由于内部摩擦作用吸收的功率, $P_a$ 是测量车辆的轮边功率值,除非另外说明,测功机显示的功率数值应该是 $P_a$ 值,按式(B.1)计算:

$$P_a = P_i + P_c \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$P_i$ ——功率吸收单元的功率, kW;

$P_c$ ——测功机内部摩擦损失功率, kW。

#### **B.3.1.6.2 对功率吸收装置的要求**

**B.3.1.6.2.1** 应使用电力测功机或者电涡流测功机,在30 km/h~100 km/h的测量车速下,测功机的吸收功率应以0.1 kW为单位可调。动态功率吸收(PAU的吸收功率加内部摩擦损失功率)的准确度应达到 $\pm 0.2$  kW,或者设定吸收功率值的 $\pm 2\%$ 。

**B.3.1.6.2.2** 当环境温度在2℃~43℃之间时,经预热后测功机的功率设定误差不应超过 $\pm 0.4$  kW。在环境温度不变时,测功机的准确度应在试验开始后的15 s内达到 $\pm 0.4$  kW,30 s内达到 $\pm 0.2$  kW。如果环境温度超出上述范围,测功机应能够进行修正或者执行制造商的预热程序直到达到规定的温度要求。

#### **B.3.1.7 惯量模拟**

**B.3.1.7.1** 测功机的惯量模拟可以采用机械惯量或电惯量模拟的方法,轻型车排放检测系统的基础惯量总和应为900 kg左右,惯量设置的准确度要求达到 $\pm 2\%$ 。

**B.3.1.7.2** 加载减速试验用测功机应能够模拟车辆的加速惯量,轻型车测功机的惯量模拟最低要求是在0 km/h~22.5 km/h的测量车速范围和最少18.6 kW的负荷下,能够模拟900 kg~3 500 kg之间的惯



量,产生每秒0 km/h~5.3 km/h之间的加速度的能力。控制单元发出指令后,扭矩响应在200 ms内至少应达到目标值的90%,300 ms内达到98%以上,最大扭矩冲击量不应超过目标值的25%。

#### B.3.1.8 对滚筒的技术要求

B.3.1.8.1 测功机应使用双滚筒结构,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 $\pm 0.3$  km/h。

B.3.1.8.2 轻型车实验用底盘测功机的滚筒直径为 $216\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ,重型车实验用底盘测功机的滚筒直径在 $216\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 与 $530\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 之间。轻型车滚筒中心距根据B.3.1.8.3条式(B.2)计算,公差应在 $-6.5\text{ mm} \sim 12.7\text{ mm}$ 之间,滚筒内外跨距要求能满足轻型车工况实验的安全要求;

#### B.3.1.8.3 轻型车滚筒中心距计算公式

$$A = (620 + D) \times \sin 31.5^\circ \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

式中:

$A$ ——滚筒中心距,mm;

$D$ ——底盘测功机滚筒直径,mm。

B.3.1.8.4 滚筒表面的处理应保证轮胎不打滑、滚筒表面干燥,速度测量准确度稳定,对轮胎的磨损和噪声最小。

#### B.3.1.9 其他要求

B.3.1.9.1 测功机应配备限位装置,限位装置应保证当将该限位装置施加在驱动轮上时,在水平、垂直方向的作用力对排放结果都不产生显著影响,并且在车辆进行的任何合理操作情况下,都能进行安全限位,而不会损伤受检车辆。

B.3.1.9.2 测功机应配备车辆冷却风扇。

B.3.1.9.3 测功机应有滚筒转速测量装置,在车速测量范围内,测量准确度应达到 $\pm 0.2$  km/h。

B.3.1.9.4 测功机的安装应保证被测车辆在测功机上处于水平位置( $\pm 5^\circ$ )时,在检测过程中不应使车辆产生任何可察觉的或可能妨碍车辆正常工作的振动。

B.3.1.9.5 应配备环境参数自动采集系统,对环境参数测量的准确度要求如下:环境温度 $\pm 1^\circ\text{C}$ ,相对湿度 $\pm 5\%$ ,大气压力 $\pm 2\%$ 。

#### B.3.2 发动机转速传感器

发动机转速传感器应符合如下要求:

- 应能实时为测功机的控制/显示单元提供发动机转速信号;
- 测量准确度要求为 $\pm 1\%$  FS;
- 动态响应特性不应劣于测功机的扭矩控制动态特性;
- 具有数据通讯端口,该通讯端口与测功机控制系统兼容;
- 转速传感器应具有安装方便、不受受检车辆振动干扰等影响的特点。

#### B.3.3 不透光烟度计

B.3.3.1 不透光烟度计应采用分流式原理。

B.3.3.2 不透光烟度计应满足以下技术要求:

- 采样频率至少为10 Hz;
- 应配备与测功机控制系统兼容的数据传输装置;
- 一般技术要求见GB 3847的相关要求;
- 采样系统对发动机排气系统产生的背压应尽可能小;

- e) 采样系统能够承受实验过程中可能遇到的最高排气温度和排气压力；
- f) 具有冷却装置（气冷或水冷）；
- g) 应当能够测量进入测量室之前的烟气温度，测量准确度要求 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

### B.3.4 控制系统

测功机应配备自动控制系统进行烟度的检测，控制系统应能够直接控制不透光烟度计，按照B.4条的规定自动完成检测控制，自动控制系统应满足以下要求：

- a) 控制系统应监控的参数见表 B.1；
- b) 加载减速烟度测量一般应在 2 min 内完成，最长不能超过 3 min；
- c) 应能够随时优先支持手动控制；
- d) 应配有足够的通道；
- e) 应能自动进行记录并输出检测数据、测量日期、时间和车辆信息的电子文打印文件的设备；
- f) 应分级设置密码。

表B.1 控制系统监控参数

监控参数	信号来源
受检车辆的行驶速度	测功机控制测量的转鼓速度
测功机的吸收功率	测功机控制测量的轮边功率
受检车辆的发动机转速	发动机转速传感器测得的转速
受检车辆的排气管度 K 值	不透光烟度计

## B.4 加载减速工况检测自动操作软件的要求

### B.4.1 软件平台

排放平台应采用正版中文简体微软视窗平台。

### B.4.2 软件部分

#### B.4.2.1 系统程序信息

排放检测系统程序应包括过程控制系统及数据文件。软件包括检测流程、判断和判据，有关检测站、检测员和受检车辆的必要信息，软件安全措施，辅助模块，输入、输出结果的格式等。

#### B.4.2.2 启动要求

##### B.4.2.2.1 系统计算机启动后直接显示以下内容，不允许能够进入操作系统（O/S）：

第一屏：① 北京市环保局认证标志

② 北京市环保局对此台设备的认证编号

第二屏：③ “XXXXXX 汽车排放检测站柴油车加载减速工况排放检测实验台”

④ 当天日期：“XXXX 年 XX 月 XX 日”（文本格式，顺序如示）

以上内容的格式见表 B.2。

B.4.2.2.2 显示上一屏幕内容后，马上转入（注：自动、点击任意键均可）显示排放检测系统的操作主菜单。另外还要求软件具有在线帮助功能，只需按下规定功能键即可获得在线帮助信息。主菜单应至少包括以下选项：

- 加载减速试验；
- 设备日常标定；
- 设备检定/检查；
- 维修保养；
- 培训。

表B.2 数据域摘要和格式

域 名		格 式	
系统管理功能			
系统使用者名单		文本数组	
底盘测功机滑行阻力检查及不透光烟度计标定日期和时间		日期/时间的永久数组	
底盘测功机标定日期和时间		日期/时间的永久数组	
日常记录摘要			
每次试验的数据及最终结果		规定每次试验的结果有以下项选择： <div>通过</div> <div>未通过</div> <div>试验放弃</div> <div>试验暂停</div>	
每次试验参数			
域 名	格 式	域 名	格 式
试验顺序号	整数	号牌号码	文本
试验前检查通过	布尔值	不安全因素	文本
车主姓名/单位	文本	车主地址	文本
车辆类型	文本	厂牌型号	文本
车架号	文本	发动机号	文本
发动机型号	文本	发动机形式	文本
里程表读数	整数	登记日期	整数
总质量	整数	发动机形式	文本
所需最小功率	实数	发动机额定转速	实数
最高转速	实数	计算的最大力	实数
计算 VelMaxHp	实数	实际 VelMaxHp	实数
转鼓速度	实数数组	发动机转速	实数数组
怠速转速	实数	力	实数数组
烟度	实数数组	功率	实数数组
实测最大功率	实数数组	修正最大功率	实数数组
试验选用档位	整数	功率通过要求	布尔值
调整通过要求	布尔值	烟度通过要求	布尔值
数据区 1		功率、发动机转速、转鼓转速为数组，烟度为实数	
数据区 2		实数（烟度和转鼓转速）	

表 B. 2（续）

每次试验参数	
数据区 3	实数（烟度和转鼓转速）
最终结果	文本（简写符号） 通过——P 未通过——Fa 其中： S——烟度检测未通过 P——功率检测未通过 R——转速检测未通过 AI——整车或底盘编号不对，试验放弃 AS——存在缺陷代码，试验放弃 ST——试验场地环境温度不合格，试验暂停 SP——功率/扭矩超过测功机能力，试验暂停
手动检查不透光烟度计零点/量距点通过与否 <sup>a</sup>	布尔值
<sup>a</sup> 此项仅适用于需要手动标定不透光烟度计的检测系统。	

B. 4. 2. 3 密码和锁定功能

B. 4. 2. 3. 1 柴油车烟度检测试验规程要求应设置操作人员专用密码，当软件判断所输入操作员的密码正确后，才允许访问该试验规程，无上岗合格证者不得进行检测。

B. 4. 2. 3. 2 错误输入三次操作人员密码，系统将被锁止。

B. 4. 2. 4 时钟设定

检测系统应有正确的实时时钟和日历，每次同中央数据库进行通讯时，系统的日期和时间应自动重置为与中央数据库的日期和时间同步。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。

B. 4. 2. 5 软件的修改和升级要求

对软件进行修改或升级都应得到北京市环保局的认可。

B. 4. 3 车辆参数表

车辆参数表（以下简称 VLT）中应按本标准要求输入被测试车辆的基本信息。

B. 4. 4 显示的信息

排放控制系统显示的信息应符合如下要求：

- a) 可视性：引导驾驶员进行试验操作的显示器，其对比度和亮度应当是可调的，并且至少应保证其显示内容距离显示器 2.5 m 左右的距离清晰可见；
- b) VID 信息：来自 VID 的重要信息（指管理部门的通知等）应能随时送到控制系统。通知的格式为文本文件。一旦通知传送到该控制系统，显示系统应提示操作员“有新通知，请查阅”，并允许操作员打印通知；
- c) 试验信息：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：试验的操作指令及相关提示信息等；



- d) 不允许显示的信息：试验进行中不应显示过程数据和中间结果数据；
- e) 屏幕打印功能：除了正在进行排放试验过程中以外，屏幕打印功能应始终有效。

#### B.4.5 培训模式

系统应具备培训功能（即模拟软件），培训功能主要用于培训实习操作/驾驶员，以及演示排放测试过程。在培训模式下，系统可以不与VID联通，进入培训模式也可不要求输入操作员密码。培训和练习，系统不应打印正式的检测报告（如：可以在报告格式上加有“培训”字样）。

#### B.4.6 系统维护功能

**B.4.6.1** 系统开机后，软件应提示操作员设备预热时间。在系统完成设备制造商规定的预热时间，达到正常状态后，才允许进入试验或标定程序。

**B.4.6.2** 每次启动时或者系统连续使用超过24 h（注：该标定周期为环保局可更改参数），系统维护功能应提示用户进行底盘测功机阻力检查。按照操作菜单的提示，自动或按照系统的设计进行底盘测功机滑行阻力检查（coast down）和不透光烟度计的检查（包括零点和量距点）。如果没有通过以上检查，则系统自动锁定，不能够进行正式烟度检测。

**B.4.6.3** 系统软件应具备对底盘测功机控制器进行（制造商规定的）常规自诊断、报告诊断结果、显示故障代码的功能。它应自动完成不透光烟度计的标定和零点检查，或者提醒操作员手动完成该项检查。

**B.4.6.4** 软件应具备提示操作员按照本标准规定的步骤进行滑行阻力检查的功能。要求制造商将带有通过/失败判定标准的滑行阻力试验详细结果显示在屏幕上，并将提供的全部解释写入软件使用手册。如果底盘测功机没有通过滑行阻力检查，软件应马上启动底盘测功机的标定程序。在采取了各种推荐的故障排除办法后，但仍无效情况下，程序应显示“实验程序启动失败——终止所有的试验”，中断加载减速实验程序。

**B.4.6.5** 底盘测功机的标定内容由制造商规定，但至少应包括力传感器的标定（机械标定）、零点/量距点电位标定，以及转鼓转速的标定。

**B.4.6.6** 通过标定的条件：

- a) 力传感器的加载标定：实测值与理论值的偏差不应超过满量程的 $\pm 1\%$ ；
- b) 转鼓转速：标定用转速表与测功机显示转速的偏差不应超过 $\pm 0.2$  km/h。

**B.4.6.7** 当底盘测功机进行过可能影响系统附加特性的维修（包括更换零部件）后，应重新确定附加损失。要求测试车速在100 km/h以内的附加损失。当进行滑行阻力测试的电机带动转鼓的速度达不到规定转速时，可以采用第二种规定，即附加损失的统计是基于速度为48 km/h以下时的测量结果。

**B.4.6.8** 自上一次标定的日期（以零时为界）算起，每满一个月，底盘测功机的标定失效。软件应检查设备的标定有效期，并提醒操作员进行标定。有关数据包括执行标定的日期和时间将被存入VID。

**B.4.6.9** 如果上述检查项全部通过，则软件将该日期、时间和标定结果输入VID，此结果将包括在日记运行报告中。

#### B.4.7 软件模块

##### B.4.7.1 检测站和操作人员许可证编号及操作员代码

**B.4.7.1.1** 检测站和操作人员许可证编号及操作员代码均由市环保局有关部门颁发，检测站编号由五位数字或字母组成，操作人员许可证编号和操作员代码分别由五位数字或字母组成。

**B.4.7.1.2** 操作人员编号和代码信息以及其有效期限在系统和VID中都有记载，只有VID有权更改这些编号、代码和其有效期。

**B. 4. 7. 1. 3** 只有键入正确并有效的操作人员代码，系统才允许进入柴油车加载减速工况排放检测实验程序。

**B. 4. 7. 1. 4** 各检测站应对每台设备规定专用的操作密码（注：由6位数字或字母组成），并在VID中有备案。只有键入本台设备的专用操作密码，系统才允许进入检测试验。

**B. 4. 7. 1. 5** 操作人员代码及操作密码不应显示或出现在打印的报告中。

#### **B. 4. 7. 2 系统锁止功能**

**B. 4. 7. 2. 1** 发生有下列情况之一时，系统应锁止，不允许进入排放检测实验程序：

- a) 系统的计算机时钟被非法调校；
- b) 设备正在预热中；
- c) 设备的标定时间超出有效期，需要重新标定；
- d) 设备没有通过标定；
- e) 系统存在不能正常检测的故障。

**B. 4. 7. 2. 2** 发生有下列情况之一时，系统也应锁止，不允许进入排放检测实验程序。此种情况下，系统锁止禁令的解除，只能由市环保局用现场（或通知）输入专用密码的方式完成：

- a) 检测站许可证被市环保局暂扣/撤消/过期；
- b) 系统没有与 VID 通讯的累积试验次数超过规定值。暂定为 10 次。

#### **B. 4. 7. 3 限值标准**

**B. 4. 7. 3. 1** 系统应设置限值标准存贮区域，限值标准中应包括规定柴油车烟度排放检测应达到的最大功率（或者额定功率的百分比）和发动机转速（或者标定转速的百分比），以及烟度排放限值，其限值应在检测报告中打印输出。

**B. 4. 7. 3. 2** 以上限值为市环保局可更改参数，只有市环保局批准的人员才有权通过VID修改和添加该限值数据。

#### **B. 4. 7. 4 发动机转速测量**

系统应配备能够对各种常见车辆进行转速测量的转速表，转速表应具备抗干扰能力，特别是抗振动干扰能力。

#### **B. 4. 7. 5 系统管理数据**

**B. 4. 7. 5. 1** 软件应记录所有以下信息，直到退出本系统：

- a) 检测顺序号（即排放检测报告（ETN）编号）；

注1：此顺序号应包括环保局规定的该检测站编号+该检测线编号+试验累积顺序号：XXXXX-XXXXX-XXXXX（5位-5位-5位），由英文字母或阿拉伯数字组成。

注2：该检测顺序号中的试验累积顺序号应每年清零（即重新记数）一次。

- b) 检测的日期和起止时间：YYYY-MM-DD，HH-MM-SS ~ HH-MM-SS；由阿拉伯数字组成；
- c) 通过/不通过的最终结果。

**B. 4. 7. 5. 2** 以上信息应作为运行报告的一部分被存贮，这些数据应同时存储在可检索存储器中，需要时可以查阅。

#### **B. 4. 8 可更改参数表**

应在主程序设置页中提供可更改的参数表，详见表B.3。对该页应有安全控制措施。只有经过环保局认可的人员才有资格修改其中的试验步骤或结果；由检测中心主任授权的人员，在输入本人的姓名代号和密码后，允许访问操作参数。

表B.3 烟度检测试验控制软件主程序设置页可更改参数表

可更改参数	系统设定值	密 级
起始载荷（70 km/h 车速时）	实数（不超过 10 kW）	检测中心主任
转鼓速度变化率	实数	检测中心主任
稳定时间（速度扫描时）	实数	检测中心主任
稳定时间（3 烟度测试点）	实数	检测中心主任
最终试验车速百分比	实数（80%）	北京市环保局
功率折扣系数	实数（50%）	北京市环保局
烟度单位	HSU 或 $\text{m}^{-1}$	检测中心主任
底盘测功机滑行阻力检查 和分析仪标定周期	实数	北京市环保局
规定烟度限值	实数	北京市环保局
注：北京市环保局有权访问上述所有设定值。		

**B.4.9 软件控制下加载减速烟度的自动检测流程**

**B.4.9.1** 软件控制流程应允许检测员能够返回到前面的检测界面，并重复先前已经进行的检测进程。这样可以使得如果因为某些技术问题（例如转速传感器或不透光烟度计信号故障，冷却风扇停转等）而导致检测流程暂停时，检测员不需要重新输入所有数据表就可以重新开始检测。但应提醒检测员对与测功机相关联的系统进行安全检查，例如在返回到前面的操作时，应注意这种操作是否会对升降板位置或缓冲区/注册数据的清理产生影响。

**B.4.9.2** 检查ASR、ATC系统以及其它可以导致车辆自动进行制动，或者导致发动机功率自动变化的车载设备在检测中是否已经处于失效状态。

**B.4.9.3** 检查PAU的当前状态是否处于较低的负荷（与速度成线性关系），其上限的缺省值不能超过10 kW（在70km/h速度时）。

**B.4.9.4** 提醒驾驶检测员选择合适的档位，将油门踏板置于全开位置，车速应尽可能接近70 km/h。如果两个档位的速度接近程度相似，检测时需选用低速档。对于自动挡车辆，应提醒驾驶检测员使用D档（D-range）进行试验，不得使用超速档（over-drive range）。

**B.4.9.5** 在油门踏板处于全开状态，待发动机转速稳定后，检测员按下相应的测量开始键，控制程序将此时的发动机转速设定为最大发动机转速（MaxRPM）。并根据输入的发动机标定转速，计算最大功率下的转鼓相应转速（VelMaxHp）：

$$\text{VelMaxHP} = \text{当前转鼓转速} \times \text{发动机标定转速} / \text{MaxRPM} \dots\dots\dots (\text{B.3})$$

**B.4.9.6** 根据下式确定所需最小轮边功率：

所需最小轮边功率=发动机标定功率×(100%-功率补偿系数)……………(B.4)

在PAU加载之前,通过输入的发动机标定转速和发动机标定功率确定转鼓表面的最大力和PAU的吸收功率。在进行烟度检测前由主控程序判断试验转鼓和PAU是否可以承受该力和功率。如果最大力或功率超过了测功机的吸收能力,应终止检测过程并输出下列信息:“检验暂停:功率/力超过了测功机的容量”。

B.4.9.7 如果测功机通过了上述检测,控制系统自动控制PAU进行加载减速过程。

B.4.9.8 首先从记录的MaxRPM转速开始进行功率扫描,以确定实际峰值功率下的发动机转速。

B.4.9.9 如果测功机控制器工作在闭环速度控制模式下,应使用B.4.9.10~B.4.9.15条规定的参数。

B.4.9.10 在速度控制模式下,当转鼓速度高于计算的VelMaxHP时,速度变化不得超过0.5 km/h/s;如果转鼓速度低于计算的VelMaxHP时,速度变化不应超过1.0 km/h/s。

B.4.9.11 在任何时候,转鼓的速度变化率都不应超过2.0 km/h/s。

B.4.9.12 通常对每个速度变化段都允许有1s的稳定时间,并记录相关的数据。

B.4.9.13 在每一个速度变化段的最后时刻,记录发动机速度、转鼓速度、转鼓表面制动力(用于计算吸收功率)和光吸收系数K数值,并显示吸收功率随时间变化的真实轨迹和光吸收系数K与发动机转速的关系曲线,将这些数据存储在数组中。

B.4.9.14 应该在主程序的设置菜单中设置稳定时间的缺省值。

B.4.9.15 如果测功机制造商采用动态扫描的方法对发动机的功率曲线进行扫描以确定峰值功率,则扫描进程必须在发动机转速处于MaxRPM时开始进行,并且需要指定平均扫描速率,平均扫描速率应小于2.0 km/h/s。

B.4.9.16 功率扫描时,检测系统应记录吸收功率和排气污染物测量值随发动机转速变化的实时关系曲线。同时还需要在功率随发动机转速变化的实时曲线上确定最大轮边功率,并将扫描得到最大轮边功率时的转鼓速度记为真实的VelMaxHP

B.4.9.17 在获得真实的VelMaxHP之后,功率扫描过程应继续进行,直到转鼓速度比实际的VelMaxHP低20%为止;也可以在主程序进行设定,使上述扫描过程继续进行到转鼓速度比实际的VelMaxHP低20%以上。

B.4.9.18 在功率扫描结束并确定了真实的VelMaxHP后,控制系统应立即改变PAU负载,并控制转鼓速度回到真实的VelMaxHP值。系统按照同样的次序完成对以下三个速度段的检测:真实VelMaxHP、90%的VelMaxHP和80%的VelMaxHP。在三个检测工况的过渡过程中,转鼓的速度变化率最大仍不应超过2 km/h/s。

B.4.9.19 将在三个测量速度段的测量得到的光吸收系数K、发动机转速、转鼓速度和轮边功率的数据作为检测结果和标准限值进行比较。在每个检测点,在读数之前转鼓速度应至少稳定3s,光吸收系数K、发动机转速和轮边功率数据则需在转鼓速度稳定后读取5s内的平均值。

B.4.9.20 在采样期间,转鼓速度需稳定在目标值的±0.5%的范围内。稳定时间和采样时间应是主程序设置菜单中可变的参数。

B.4.10 在对测功机进行认证时,需要对试验样车进行3次峰值功率的平行测量。检测结果应当满足下列要求, VelMaxHP的变化不应超过3次平均值的1%,而且最大功率值不得超过最小功率值的102%。

#### B.4.11 提前结束的判断原则

在检验过程中,如果中间检验数据已经能够证实受检车辆检验结果不合格,则不必进行后续的检验过程,直接判定受检车辆没有通过加载减速烟度检验,具体的判断原则为:

——如果最大功率点的烟度不合格,则不需要进行后续的烟度测量,提醒驾驶员松开油门踏板,结束烟度测量。

——如果90%VelMaxHP的烟度不合格,同样也不需要进行后续的烟度测量,提醒驾驶员松开油门踏



板，结束烟度测量。

#### B.4.12 功率修正过程

B.4.12.1 软件应能自动处理在检测期间存入数据库中的未经处理过的烟度、发动机转速和吸收功率等原始数据。

B.4.12.2 在加载减速测试存储的数据组中，筛选出实际VelMaxHP时的发动机转速、转鼓速度、吸收功率和烟度测量值输入表B2中的数据区1，相应地将90%和80% VelMaxHP时的同类测量值分别输入数据区2和数据区3。

B.4.12.3 在数据区1，根据输入的环境温度和大气压力，将测量得到的吸收功率修正到标准状态，修正公式见式（B.5）：

$$bp_c = bp_0 (f_a)^{f_m} \dots\dots\dots (B.5)$$

对自然吸气式和机械增压发动机， $f_a$ 通过式（B.6）计算：

$$f_a = \left[ \frac{99}{Bd} \right] \left[ \frac{t + 273}{298} \right]^{0.7} \dots\dots\dots (B.6)$$

对涡轮增压和涡轮增压中冷发动机， $f_a$ 通过式（B.7）计算：：

$$f_a = \left[ \frac{99}{Bd} \right]^{0.7} \left[ \frac{t + 273}{298} \right]^{1.5} \dots\dots\dots (B.7)$$

式（B.5）、（B.6）、（B.7）中：

$bp_c$ ——修正功率，kW；

$bp_0$ ——实测功率，kW；

$f_a$ ——大气修正系数；

$f_m$ ——发动机系数；

$Bd$ ——进气干空气压力，kPa；

$t$ ——进气温度，℃。

注1：功率修正采用干空气公式，以25℃和99 kPa绝对压力（干空气压力）作为标准状态，假定 $f_m=1.2$ 。

注2：当修正功率低于实测功率时（ $f_a < 1$ 时），不需要对实测数据进行修正，直接将实测数据作为功率测量结果。

#### B.4.13 程序防范故障的安全要求

B.4.13.1 启动加载减速试验规程以后，对力、发动机转速和转鼓速度等参数的监测采样频率应不低于10Hz。并实时计算发动机转速与转鼓转速的比值，该比值的变化率大约在3%~5%。

B.4.13.2 上述的比值发生突然变化时，控制软件应减少PAU电流，直至轮胎与转鼓之间的附着力，以及比值恢复到正常水平为止（并应有明显的提示）。如果在3s之内采用调整电流的方法仍不能使试验状态恢复正常，则程序应将提供给PAU的电流设定为零。

B.4.13.3 此外，显示器屏幕应不停闪烁，以提示操作员启动至PAU的电路断路器，切断电源。只有当切断PAU电源以后，驾驶员才可以松开油门，程序应中止试验。

**B. 4. 13. 4** 在加载减速试验期间,如果驾驶员松开油门,试验将提前中断。在这种情况下,程序将认为本次检验被放弃。可采用进一步确认的方法引导程序退出,如:显示屏上的复选框或触摸键。

## **B. 5 数据记录与检验报告**

**B. 5. 1** 压燃式发动机汽车排气可见污染物测量记录和检测报告的输出要求,见附录C。

**B. 5. 2** 在每次测量结束后,应使用电子表格形式记录相关信息,并通过网络传输到中心数据库(包括合格和不合格的测量结果)。

**B. 5. 3** 检测参数应记录的内容如下:

- a) 车辆底盘号(或VIN号)与发动机号;
- b) 检测站和检测员号码;
- c) 检测系统编号;
- d) 检测日期和时间;
- e) 车主姓名、地址、电话;
- f) 车辆牌照号/登记日期;
- g) 里程表读数;
- h) 车辆类别、车型、制造厂;
- i) 气缸数和发动机排量;
- j) 变速箱类型;
- k) 车辆基准质量/最大总质量;
- l) 发动机标定功率;
- m) 发动机标定转速;
- n) 燃料/供油系统(增压或者非增压机型);
- o) 排气管数量;
- p) 达到的排放标准。

**B. 5. 4** 测量环境参数(环境参数测量点应当处于被测车辆相同的测量位置)应记录的内容如下:

- a) 相对湿度(%);
- b) 环境温度(℃);
- c) 大气压力(kPa)。

**B. 5. 5** 加载减速光吸收系数K在每次测量工况后,应分别记录下列参数结果:

- a) 100%最大功率转速点的光吸收系数  $K(m^{-1})$ ;
- b) 90%最大功率转速点的光吸收系数  $K(m^{-1})$ ;
- c) 80%最大功率转速点的光吸收系数  $K(m^{-1})$ ;
- d) 实测最大轮边功率(kW);
- e) 最大功率点的发动机转速(r/min)。

**B. 5. 6** 测量过程数据应记录的内容如下:

- a) 测量持续时间(s);
- b) 工况时间(s);
- c) 每秒测量的车速(km/h);
- d) 每秒测量的发动机转速(r/min);
- e) 每秒测量的测功机载荷(kW);
- f) 每秒测量的光吸收系数  $K(m^{-1})$ 。

B. 6 实验用燃油

试验用油应为符合DB11/ 239要求的市售柴油。

附 录 C  
(规范性附录)  
实验设备的检查和实验方法

## C.1 底盘测功机

### C.1.1 基本惯量的确定

C.1.1.1 供货商应说明基本惯量确定的方法,其实验结果应符合本标准的要求。

C.1.1.2 对轻型柴油车,测功机基本惯量和转鼓直径数值应符合本标准的要求,在铭牌上标明的基本惯量与实际测量得到的惯量之差不应大于±2%。

### C.1.2 测功机静态标定

C.1.2.1 实验方法如下:

- a) 测量测功机力臂长度;
- b) 用砝码进行标定(除零点外,至少需要标定四个点;扭矩或者压力,至少应当达到测功机扭矩满量程的80%以上);
- c) 扭矩按式(C.1)计算:

$$M = T \cdot L \cdots \cdots (C.1)$$

式中:

$M$ ——扭矩,单位Nm

$T$ ——砝码,单位为牛顿(N);

$L$ ——力臂,单位为(m)。

C.1.2.2 静态扭矩(或者拉压传感器测量的压力)标定误差不得大于±2%。

### C.1.3 测功机的功率吸收范围的确定

C.1.3.1 供货商应提供其实验的测功机的吸收功率和扭矩曲线及确定功率吸收范围的方法。

#### C.1.3.2 轻型车实验系统

C.1.3.2.1 技术要求:所选车辆轴重应在1750 kg以下。功率吸收单元应能够在70 km/h±0.4 km/h下稳定吸收至少56 kW的功率。每个稳态试验循环至少持续3min(一共进行5个循环,试验间隔10min),功率吸收单元自始至终都应满足要求。

C.1.3.2.2 实验方法:选择合适的档位,油门全开车速稳定控制在70 km/h,检查测功机的测量的读数能否达到56 kW以上。

#### C.1.3.3 重型车实验系统

C.1.3.3.1 技术要求:所选车辆轴重应在5500kg以下。功率吸收单元应能够在70 km/h±0.4 km/h下稳定吸收至少100 kW的功率。每个稳态试验循环至少持续3min(一共进行5个循环,试验间隔15min),功率吸收单元自始至终都应满足要求。

C.1.3.3.2 实验方法:选择合适的档位,油门全开车速稳定控制在70 km/h左右,检查测功机的测量的读数能否达到100 kW以上。



## C.1.4 测功机速度测试精度的确定

实验方法如下:

- 测量滚筒直径;
- 使用另外的光电转速表,与测功机测量的滚筒速度进行对比,计算误差。
- 按式(C.2)计算车速:

$$v = \frac{D}{2} \times \frac{2\pi n}{60} \times \frac{3600}{1000} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中

$v$ ——车速,单位为千米每小时(km/h);

$D$ ——滚筒直径,单位为mm;

$n$ ——滚筒转速,单位为r/min

## C.1.5 测功机附加损失的确定

C.1.5.1 测功机内部磨擦损失功率(包括轴承磨擦损失等)的测试,应该在时速10 km/h~100 km/h(至少为10 km/h~80 km/h)的范围内进行,每10 km/h一个测量速度段。通过测试求出速度与磨擦损失关系曲线。

C.1.5.2 附加损失测试时测功机的指示功率IHP应设为零,在 $V_1$ 速度时的附加损失功率 $PLHP_{v1}$ (kW)按式(C.3)计算:

$$PLHP_{v1} = \frac{(DIW) \times (V_{v1+5}^2 - V_{v1-5}^2)}{2000 \times ACDT} \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

$DIW$ ——测功机所有转动部件的惯性重量,kg;

$V_{v1+5}$ ——车速在 $V_{1+5}$ 时的速度,m/s;

$V_{v1-5}$ ——车速在 $V_{1-5}$ 时的速度,m/s;

$ACDT$ ——该测功机从 $V_{1+5}$ 滑行到 $V_{1-5}$ 的实际时间,s。

## C.1.6 负荷精度测试

C.1.6.1 设定负荷分别为10 kW、20 kW、40 kW,作为 $IHP_{v1}$ 值对测功机进行设定。使测功机执行100 km/h~10 km/h的滑行测试,按式(C.4)计算滑行时间 $CCDT_{v1}$ :

$$CCDT_{v1} = \frac{DIW \times (V_{v1+5}^2 - V_{v1-5}^2)}{2000 \times (IHP_{v1} + PLHP_{v1})} \dots\dots\dots (C.4)$$

式中:

$CCDT_{v1}$ ——滑行时间,s;

$DIW$  = 测功机所有转动部件的惯性重量,kg;

$V_{v1+5}$  = 车速 $v_{1+5}$ 时的速度,m/s;

$V_{v1-5}$  = 车速 $v_{1-5}$ 时的速度,m/s;

$IHP_{v1}$  = 车速 $v_1$ 时的指示功率,kW;

$PLHP_{40}$  = 该测功机在 $V_1$ 时的附加损失功率,kW。

C.1.6.2 对10 kW及40 kW的滑行,滑行时间应在名义时间(CCDT)的±4%之内;对于20 kW设置应在名义时间(CCDT)±2%之内。

## C.1.7 响应时间

**C.1.7.1** 完成每个负荷精度试验后，随后应进行响应时间试验，在它之后是变负荷滑行试验。响应时间试验应符合如下要求：

- a) 在 PAU 没有作用力时，使测功机的滚筒以约 64 km/h 的线速度转动；
- b) 当测功机速度达 56 km/h 时，由 PAU 施加在相当于在表 C.1 中[a] 速度下的[b] 负荷的扭矩；
- c) 当测功机速度达到[a]时，向 PAU 控制器施加一在此速度下[c]功率的命令转矩；
- d) 当命令转矩（步骤 c）送至 PAU 控制器之际，记录此启动时间；
- e) 监测并记录实际的 PAU 负荷传感器输出信号；
- f) 当输出达到 90%命令转矩（步骤 c），应记录此时间，即响应时间；
- g) 如果输出超过命令转矩（步骤 c）峰值时，此值应作为超调量记录下来。

**表C.1 响应时间测试**

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. 最后负荷 (kW)	7	3	16	12	19	15	12	4

**C.1.7.2** 验收标准：在300 ms内，对扭矩阶跃变化的响应应达到90%。

## **C.1.8 变负荷滑行试验**

**C.1.8.1** 变负荷滑行试验应按如下步骤进行：

- a) 驱动底盘测功机滚筒转动至 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 C.2，在指定的速度下向测功机增加适当的负荷。在每一增加量时，负荷应阶梯状增加（例如，速度低于或等于 80.5 km/h 而大于 78.8 km/h 时为 3.7 kW）；
- e) 记录每一速度的时间。

**表C.2 变负荷相应时间表**

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

表 C.2 (续)

速度 km/h	负荷 kW	速度 km/h	负荷 kW	速度 km/h	负荷 kW
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				

C.1.8.2 底盘测功机经上面各步骤减速所需时间应满足表C.3要求:

表C.3 变负荷相应时间要求

初速度	末速度	名义时间	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 柴油车烟度计(不透光烟度计)

C.2.1 试验过程中,不透光烟度计的单位以线性分度为基础,厂家所用仪器应当显示两种单位,一种是线性分度,一种是绝对光吸收系数( $\text{m}^{-1}$ ),生产厂家应给出两种单位之间的换算关系式。

### C.2.2 工作原理

要求使用分流式不透光烟度计,不透光烟度计应满足下列要求:

- 被测气体应当封闭在一个内表面不反光的容器内;
- 确定通过气体的光通道有效长度时,应考虑保护光源和光电池的器件可能产生的影响,并应当在仪器上标明有效长度;
- 不透光烟度计的显示仪表应有两种计量单位,一种为绝对光吸收单位,另一种为线性分度单位,从0到100(至少为99.9)。两种计量单位的量程,均应以光全通过为0,全遮挡时为满量程。

### C.2.3 结构要求

C.2.3.1 不透光烟度计的设计应保证在稳定转速工况下,充入烟室的烟气,其不透光的程度是均匀的。

#### C.2.3.2 烟室和不透光烟度计外壳

- 由于内部反射或漫反射作用产生的漫反射光对光电池的影响应减小到最低程度(亦可使用无光泽的黑色装饰内表面,并采用合适的总体布置);
- 其光学特性应当为:当烟室充满吸收系数接近 $1.6\text{m}^{-1}$ 的烟气时,反射和漫射的综合作用应当不超过线性分度的一个单位。

#### C.2.3.3 光源

光源应当为白炽灯,其色温应当为2 800 K~3 250 K;也可以使用发光二极管,其波长应当在550 nm~570 nm之间。

#### C.2.3.4 接收器

- 接收器应由光电池组成，其光谱响应应类似于人眼的光适应曲线（最大响应应当在 550 nm～570 nm，在波长小于 430 nm 或超过 680 nm，其响应应小于该最大响应的 4%）；
- 包括显示仪表的测量电路，应保证在光电池的工作温度范围内，光电池的输出电流与所接收的光强度成线性关系。

#### C.2.3.5 测量刻度

- 光吸收系数  $k$  应按公式 (C.5) 计算

$$\phi = \phi_0 \times e^{-kL} \dots\dots\dots (C.5)$$

式中：

$L$ ——为通过被测气体的光通道的有效长度(m)；

$\Phi_0$ ——为入射光通量，而  $\Phi$  为出射光通量。

- 当不透光烟度计的有效长度  $L$  不能从其几何形状直接确定时，应当按用 C2.3.12.4.5 所述方法确定，或通过与另一台有效长度已知的不透光烟度计对比；
- 线性分度 0～100 与光吸收系数  $k$  之间的关系应由式 (C.6) 给出：

$$k = -\frac{1}{L} \times \log\left(1 - \frac{N}{100}\right) \dots\dots\dots (C.6)$$

式中：

$N$ ——线性分度单位的读数(%)；

$K$ ——相应光吸收系数值 (1/m)

#### C.2.3.6 测量仪器的调整和标定

- 光电池和显示仪表的电路应是可调的；
- 当关掉灯泡、断开或短路测量电路时，线性分度的读数应当为满量程，而当测量电路重新接通时（打开灯泡），读数应当为 0；
- 应当将一片遮光屏放置在烟室中进行中间检查，此遮光屏代表一种光吸收系数  $k$  已知的气体， $k$  值应当在  $1.6\text{m}^{-1} \sim 1.8\text{m}^{-1}$ ，其精度在  $0.025\text{m}^{-1}$  以内。当遮光屏插入光源和光电池之间时，不透光烟度计显示的读数与此数值相差不超过  $0.05\text{m}^{-1}$ （或者 1 个线性分度值）。

#### C.2.3.7 不透光烟度计：漂移

##### C.2.3.7.1 零漂

C.2.3.7.1.1 在预热试验完毕之后应立即进行零漂试验，如设备不能显示负值，则应将直接从光学测量单元 (bench) 的输出端取信号，或在信号通道上的可以监测到负值的其他位置取信号。

C.2.3.7.1.2 在预热一小时后，每隔 5 min 记录每一通道的数据。第一个读数（时间为零）是设备完成预热时段后的第一个读数；第二个读数（时间为 5 min）是预热试验中的第二个读数。

C.2.3.7.1.3 在此试验中，当设备对 EIS 计算机提出要求而发生自动置零操作时应调整零点，在 10min 内这种要求不能超过次；在进行排放检测过程中任何时间都不能发生置零操作。

C.2.3.7.1.4 在 1 h 试验中，所有部件如电动机、泵及照明均应保持接通。

C.2.3.7.1.5 合格标准：在一小时时段内漂移不能超过 1 个线性分度；在 10 min 内无峰值大于 1.5 倍精度公差周期性变化。

## C.2.3.7.2 量矩 (Span) 漂移

C.2.3.7.2.1 本3小时试验应与零漂试验同时进行的。

C.2.3.7.2.2 在第一个30 min内的每5 min插入低量程烟度卡,而在第二个30 min内每10 min一次而在第二及第三小时中则每15 min一次。第一个读数(时间=零)是设备完成预热实验后取得的第一个数据;第二个数据(时间=5分钟)是预热试验中取得的第二个数据。

C.2.3.7.2.3 只有当分析器对EIS计算机提出要求自动发生置零时,才允许电子清零;预热后第一小时之后10 min内这个要求不能超过一次。

C.2.3.7.2.4 排放合格标准:在第一小时中,量矩漂移不应大于1.5个线性分度值;在第二、第三小时内量矩漂移不应超过1个线性分度值。

## C.2.3.8 对测量准确度的认证

C.2.3.8.1 本试验确认被测试设备在规范要求的误差范围内测量各种烟度的能力。

C.2.3.8.2 本试验应在完成漂移试验后进行,先将测试设备先进行置零与标定。

C.2.3.8.3 然后用下列烟度数值的烟度卡进行试验,烟度卡的线性分度数值大致为:30, 50, 70, 90。

C.2.3.8.4 认证步骤如下:

- a) 开始用零刻度调零,然后按顺序插入烟度卡,记录被测试设备的相应读数值。
- b) 当最高值输入并记录之后,向被测试的不透光烟度计按烟度值逐渐减小次序(包括零气体)插入烟度卡。记录分析仪对每种烟度卡的响应,记录零的负值(若有的话)。
- c) 对被测试设备重复步骤 a)、b) 4 次,一共 5 次。
- d) 计算:

1) 对每种烟度值下的读数计算其均值 ( $\bar{X}$ ) 与标准差;

2) 对每种烟度值,用 (C.7) 与 (C.8) 计算下面的数值:

$$Y_1 = \bar{X} + K_{3d} \dots\dots\dots (C.7)、(C.8)$$

$$Y_2 = \bar{X} - K_{3d}$$

式 (C.7) 与 (C.8) 中:

$$K_{3d} = \text{标准差} \times 3.04 (\text{对 } 0 \text{ 与最高烟度值}) \dots\dots\dots (C.9)$$

$$\text{或 } K_{3d} = \text{标准差} \times 0.715 (\text{对所有其他烟度值}) \dots\dots\dots (C.10)$$

(1) 3) 用式 (C.11) 与 (C.12) 计算每一烟度值的标定曲线不确定度:

$$U_1 = \text{烟度值} - Y_1 \dots\dots\dots (C.11)$$

$$U_2 = \text{烟度值} - Y_2 \dots\dots\dots (C.12)$$

C.2.3.8.5 合格标准:每一烟度值的平均值 ( $\bar{X}$ ) 的误差不应大于1.5个线性分度;  $U_1 - U_2$  的值不能大于2个线性分度值。

## C.2.3.9 不透光烟度计的响应

C.2.3.9.1 测量电路的响应时间应在0.9 s~1.1s。

C.2.3.9.2 测量电路的阻尼应在输入发生任何瞬变之后(例如插入标定遮光屏),指针在线性刻度上的最初偏摆,其超过最终稳定读数的幅度,应不大于该读数的4%。

C.2.3.9.3 不透光烟度计响应时间应不超过0.4s。

## C.2.3.10 被测气体和清扫空气的压力

C. 2. 3. 10. 1 烟室中排气的压力与大气压力之差不应超过735 Pa。

C. 2. 3. 10. 2 对于光吸收系数为 $1.6\text{m}^{-1}$ 的气体, 被测气体和清扫空气的压力波动引起的光吸收系数的变化不应超过 $0.025\text{m}^{-1}$ 。

C. 2. 3. 10. 3 仪器制造厂应标明烟室中气体和清扫空气的压力波动极限。

#### C. 2. 3. 11 被测气体的温度

C. 2. 3. 11. 1 测量时, 烟室中各点的气体温度应当在 $70^{\circ}\text{C}$ 至不透光烟度计制造厂规定的最高温度之间。

C. 2. 3. 11. 2 不透光烟度计表应装有可以测量烟室中的气体温度的装置。

C. 2. 3. 11. 3 不透光烟度计应能够测量进入测量室之前的烟气的温度, 测量准确度不低于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

#### C. 2. 3. 12 不透光烟度计的有效长度 ( L ) 的确定

C. 2. 3. 12. 1 有些型式的不透光烟度计, 在光源与光电池之间, 在保护光源和光电池的透明部件之间的气体, 其不透光度不是恒定的。在这种情况下, 有效长度 $L$ 应等于具有均匀不透光度的气柱的有效长度, 该气柱对光的吸收程度与该气体正常的引入不透光烟度计时所获得的时间相同。

C. 2. 3. 12. 2 光通道有效长度可通过比较读数 $N$ 和 $N_0$ 而得到,  $N$ 是不透光烟度计正常工作的读数,  $N_0$ 是对不透光烟度计进行更改后, 实验气体充满长度为 $N_0$ 的柱腔而获得的读数。

C. 2. 3. 12. 3 应快速连续的读取用作比较的读数。

#### C. 2. 3. 12. 4 确定 L 的方法

C. 2. 3. 12. 4. 1 试验气体应为不透光度恒定的排气, 或者是一种能与排气比重接近的吸收光线的气体。

C. 2. 3. 12. 4. 2 应精确确定长度为 $L_0$ 的不透光烟度计柱腔, 该柱腔能够均匀的充满实验气体, 柱腔的两端与光通道基本上成直角。其长度 $L_0$ 应当和不透光烟度计的有效长度接近, 应当测量烟室中实验气体的平均温度。

C. 2. 3. 12. 4. 3 必要时, 可以在取样管路中接入膨胀箱, 膨胀箱应尽可能靠近取样探头。也可以加装冷却器。但加装膨胀箱和冷却器不应过分干扰排气的成分。

C. 2. 3. 12. 4. 4 确定有效长度的试验时, 应将实验样气交替通过正常工作的不透光烟度计。实验期间不透光烟度计的读数应用记录仪连续记录下来, 记录仪的响应时间应等于或小于不透光烟度计的响应时间。

C. 2. 3. 12. 4. 5 有效长度按式 (C. 11) 计算:

$$L = L_0 \times \frac{T}{T_0} \times \frac{\log\left(1 - \frac{N}{100}\right)}{\log\left(1 - \frac{N_0}{100}\right)} \dots\dots\dots (C. 11)$$

式中:

$L$ —— 有效长度(m);

$L_0$ —— 已知长度(m);

$T$ —— 气体平均温度 (K);

$T_0$ —— 实验气体平均温度 (K);

$N$ —— 不透光度线性分度单位读数

$N_0$ —— 不透光度线性分度单位读数 (已知长度为  $L_0$  的柱腔中充满同样的实验气体)



C.2.3.12.4.6 本实验应至少采用四种实验气体重复进行,这四种气体给出的线性分度单位读数应当在20~80之间均匀分布。不透光烟度计的有效长度 $L$ 等于按上述方法对每种气体实验所求得的有效长度的算术平均值。

### C.2.3.13 取样探头和取样管

#### C.2.3.13.1 取样探头

C.2.3.13.1.1 取样探头与排气管的横截面积之比不应小于0.05,在排气管中探头开口处测得的背压应不超过735 Pa。

C.2.3.13.1.2 必要时,可以在取样管道中接入膨胀箱,膨胀箱应尽可能靠近取样探头,也可以加装冷却器。膨胀腔和冷却器的结构不应过度干扰排气的成分。

#### C.2.3.13.2 取样管温度试验

C.2.3.13.2.1 本试验要证实取样软管与探头能够承受汽车排气高温的能力。汽车的发动机使其在消声器后,排气管出口400 mm内的温度达到 $500^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$ 。

C.2.3.13.2.2 启动被测试的分析设备且进行取样,将取样探头完全插入排气管,采集废气的同时监视温度5 min。

C.2.3.13.2.3 从排气管中取出探头,检查软管与探头有无损坏的痕迹,如烧焦、熔化、在揉曲性方面的永久变化,以及在分层及总体功能方面的任何变化。

#### C.2.3.14 样气的冷却问题

取样系统应当有冷却样气的手段(空气对空气或水对空气冷却)。

#### C.2.3.15 不透光烟度计和计算机通讯的有关问题

测试过程和数据获取需要自动完成,因此不透光烟度计还需满足以下技术要求:

- a) 采样率:不透光烟度计采样率最少10次/秒;
- b) 数据通讯:不透光烟度计需配备与测功机控制单元兼容的通讯协议。

#### C.2.3.16 不透光烟度计:电压变化试验

本试验检验交流线路电压变化对不透光烟度计读数的影响。实验步骤如下:

- a) 在交流线路电压为220 V时进行测试设备的标定;
- b) 用高、中、低量程的烟度卡进行检定;
- c) 将电压调节到242 VAC,继续采样,记录读数;
- d) 将电压调节到198 VAC,继续采样,记录读数。

### C.3 柴油机转速计

C.3.1 柴油机转速计应便于安装,并且不受柴油机运转时振动或其他噪声的干扰。

C.3.2 对转速计的确认至少应进行下述试验:

- a) 将被测试的转速传感器与一辆装有四缸柴油机(无平衡轴)的汽车相连;
- b) 将一片用于光学转速表的反射片置于发动机的旋转件上,该旋转件与曲轴转速之比应是已知的;(也可以用其他方法,例如从诊断接口,获得发动机的转速值)

- c) 在怠速下利用被测试设备的转速表及准确度为 $\pm 1$  r/min 的光学转速表同时测量发动机转速，记录读数；
  - d) 在发动机转速为 1 500, 2 000, 2 500, 3 000, 2 500, 2 000, 1 500 (均为 $\pm 50$  r/min) 及怠速时，重复步骤 c)；
  - e) 在上述每个发动机转速下，计算每种被测试设备读数与相应的光学转速表读数之差。
- C.3.3 对每个转速点，被测试设备读数与相应的光学转速表读数之差不能大于测出的名义转速的 $\pm 1\%$ 。在任何情况下，只要柴油机工作正常，转速测量设备都应当准确反映出所测柴油机转速。

#### C.4 环境测量设备

- C.4.1 环境测量设备应当与被试车辆处于相同的温度和湿度范围内。
- C.4.2 大气压力测量设备：在95 kPa、100 kPa、105 kPa的环境压力下，大气压力测量准确度应在 $\pm 0.1$  kPa以内。
- C.4.3 环境温度测量设备：在 $-10^{\circ}\text{C}$ 、 $0^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $40^{\circ}\text{C}$ 的环境下，环境温度的测量准确度应在 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 以内。
- C.4.4 绝对湿度（或者相对湿度）测量设备：在 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下，在绝对湿度为 $5.5 \text{ g/kg} \sim 12.2 \text{ g/kg}$ 范围的环境条件下，绝对湿度（或者相对湿度）测量准确度应在 $\pm 3\%$ 以内。
- C.4.5 环境测量设备应送到法定检测机构检定其是否能够满足上述规定。

#### C.5 其他

##### C.5.1 机油温度测量设备认证

- C.5.1.1 机油温度测量仪应便于从机油尺管初安装，在 $0^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的环境下，测量准确度应在 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ 以内。
- C.5.1.2 验收方法和验收标准：机油温度尺送检。

##### C.5.2 冷却风扇等辅助设备

应配备对发动机和冷却系统进行冷却的辅助冷却风扇。



附 录 D  
(规范性附录)  
实验设备的技术要求

## D.1 测功机的自动标定

### D.1.1 滑行法 (Coast-down)

D.1.1.1 检测量低于4 000车次 / 年检测的检测线, 底盘测功机应每72 h进行一次滑行测量检查; 而对检测量在4 000车次 / 年以上的检测线, 则应每天进行滑行测量。

D.1.1.2 滑行测量应当在80 km/h~10 km/h速度范围内进行, 实际滑行测量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测量中。

D.1.1.3 在10 kW ~ 40 kW之间随机选择一个值, 作为  $\frac{IHP_{V_1+V_2}}{2}$  值对测功机进行设定。使测功机执行 $V_2 \sim V_1$ 的滑行测量, 按式(D.1)计算滑行时间:

$$CCDT_{\frac{V_1+V_2}{2}} = \frac{DIW \times (V_2^2 - V_1^2)}{2000 \times \left( \frac{IHP_{V_1+V_2}}{2} + PLHP_{\frac{V_1+V_2}{2}} \right)} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

$DIW$  —— 测功机所有转动部件的惯性重量, kg;

$V_2$  —— 车速  $V_2$  时的速度, m/s;

$V_1$  —— 车速  $V_1$  时的速度, m/s;

$\frac{IHP_{V_1+V_2}}{2}$  —— 选择的车速为  $(V_2+V_1)/2$  时的指示功率, kW;

$\frac{PLHP_{V_1+V_2}}{2}$  —— 该测功机为  $(V_2+V_1)/2$  时的附加损失功率, kW。

### D.1.2 附加功率损失测量

D.1.2.1 当测功机不能通过滑行测量检查时, 则应该进行附加功率损失测量。

D.1.2.2 测功机内部磨擦损失功率(包括轴承磨擦损失等)的附加功率测量, 应该在时速80 km/h~10 km/h的范围内进行, 并且在系统的功率吸收单元完成校正之后。

D.1.2.3 通过测量求出摩擦损失与速度关系曲线, 修正底盘测功机的负荷。时速低于10 km/h的情况下, 测量台架的摩擦损失比较小, 不需要进行标定。

D.1.2.4 附加损失测量时测功机的指示功率IHP应设为零, 在 $V_2$ 和 $V_1$ 运转速度下的附加损失功率PLHP (kW) 按式(D.2)计算:

$$PLHP_{\frac{V_1+V_2}{2}} = \frac{DIW \times (V_2^2 - V_1^2)}{2000 \times ACDT} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

$DIW$  —— 测功机所有转动部件的惯性重量, kg;

$V_2$  —— 车速  $V_2$  时的速度, m/s;

$V_l$  —— 车速  $V_1$  时的速度, m/s;

$ACDT$  —— 该测功机从  $V_2$  滑行到  $V_1$  的实际时间, s。

## D.2 不透光烟度计的标定

不透光烟度计每年应至少检定一次, 每次维修后应先进行检定, 经检定合格后方可重新投入使用。

附 录 E  
(资料性附录)

在用柴油车加载减速烟度测量报告格式

在用柴油车加载减速烟度测量报告  
(DB11/ 121—2010)

检测报告编号: \_\_\_\_\_

检测站名称: \_\_\_\_\_ 检测日期: \_\_\_\_\_

1. 测量车辆信息

车辆牌照号: \_\_\_\_\_ 车体号/VIN: \_\_\_\_\_

登记年份: \_\_\_\_\_ 厂牌型号: \_\_\_\_\_

基准质量: \_\_\_\_\_ 最大总质量: \_\_\_\_\_

发动机号/排量: \_\_\_\_\_ 进气方式: 自然/增压

累计行驶里程: \_\_\_\_\_ 标志种类: 绿色/黄色

2. 车主姓名: \_\_\_\_\_ 联系地址: \_\_\_\_\_

3. 测量时环境数据

环境温度: \_\_\_\_\_ 大气压力: \_\_\_\_\_ 相对湿度: \_\_\_\_\_

4. 检验结果

	K, m <sup>-1</sup>			HSU, %			测量最大轮 边功率 kW	对应的发动 机转速 r/min
	100%点	90%点	80%点	100% 点	90%点	80%点		
测量结果								
限 值								
判定结果	合格/不合格							

检测员号码: \_\_\_\_\_ 测量设备编号: \_\_\_\_\_

检测员签名: \_\_\_\_\_ 审核员签章: \_\_\_\_\_

批准人签名: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_