

上海市在用柴油车加载减速工况法  
排放检测设备验收要求与方法  
(试行)  
(发布稿)

2008—10—27 发布

2008—11—01 实施

---

上海市环境保护局 发布



# 目 次

前 言 .....	IV
<b>1 范围 .....</b>	<b>1</b>
<b>2 规范性引用文件 .....</b>	<b>1</b>
<b>3 术语和定义 .....</b>	<b>1</b>
<b>4 概述 .....</b>	<b>2</b>
<b>5 计量性能要求 .....</b>	<b>2</b>
5.1 底盘测功机 .....	2
5.1.1 几何尺寸及安装 .....	2
5.1.2 扭矩（或力值）示值误差 .....	3
5.1.3 其它项目的示值误差 .....	3
5.2 烟度测试系统 .....	3
5.2.1 预热性能测试技术要求 .....	3
5.2.2 不透光烟度计零点漂移测试技术要求 .....	3
5.2.4 不透光烟度计响应时间测试技术要求 .....	4
5.2.5 不透光烟度计线性度测试 .....	4
5.2.6 不透光烟度计量程校正测试 .....	4
5.3 柴油机转速计 .....	4
<b>6 通用技术要求 .....</b>	<b>4</b>
6.1 外观及标识 .....	4
6.2 工作正常性 .....	4
<b>7 验收计量器具控制 .....</b>	<b>5</b>
7.1 检定条件 .....	5
7.1.1 检定时环境条件 .....	5
7.1.2 验收检定用仪器设备 .....	5
7.2 验收检定项目和检定时期 .....	5
7.2.1 检定项目 .....	5
7.2.2 检定时期 .....	6
7.3 底盘测功机 .....	6
7.3.1 滚筒直径变化量D测试 .....	6
7.3.2 底盘测功机滚筒中心距A .....	6
7.3.3 滚筒直径的磨损量 $D_M$ .....	7
7.3.4 滚筒表面径向圆跳动 $\delta_r$ .....	7
7.3.5 前后滚筒内侧母线的平行度LH .....	7
7.3.6 扭矩(力值)示值误差 .....	7
7.3.7 速度示值误差 $\delta_v$ .....	9
7.3.8 计时示值误差 $\delta_t$ .....	9
7.3.9 基础惯量示值误差 .....	10
7.4 发动机转速测量装置的示值误差 $\Delta Z$ .....	10
7.5 温度测量装置的示值误差 $\Delta_{WB}$ .....	11
7.6 湿度测量装置的示值误差 $\Delta_{SD}$ .....	11
7.7 大气压力测量装置的示值误差 $\Delta_{QV}$ .....	11
<b>8 柴油车烟度计（不透光仪） .....</b>	<b>11</b>
8.1 工作原理 .....	11

8.1.1 要求使用分流式烟度计，烟度计应满足下列基本技术要求：	11
8.2 结构要求	11
8.2.1 烟室和不透光度仪外壳	11
8.2.2 光源	11
8.2.3 接收器	12
8.3 测量刻度	12
8.4 测量仪器的调整和标定	12
8.5 不透光烟度计	12
8.5.1 零漂	12
8.5.2 量矩 (Span) 漂移	12
8.6 对测量准确度的验收技术要求	13
8.7 不透光仪的响应	13
8.8 被测气体和清扫空气的压力	14
8.9 被测气体的温度	14
8.10 确定不透光仪的有效长度	14
8.11 取样探头和取样管	15
8.11.1 取样探头	15
8.11.2 取样管：温度试验	15
8.12 样气的冷却问题	15
8.13 不透光烟度计和计算机通讯的有关问题	15
8.14 不透光烟度计电压变化试验	15
<b>9 计算机控制软件功能基本要求</b>	<b>16</b>
9.1 控制软件功能	16
9.2 LUG DOWN烟度排放检测计算机控制流程	16
9.3 控制软件的通用使用要求	16
9.4 主控计算机启动要求	16
9.5 时钟设定要求	17
9.6 三级密码管理要求	17
9.7 主菜单操作界面基本要求	17
9.8 烟度排放检测系统网络通讯自检要求	18
9.9 不透光烟度计和取样系统预热和自检要求	18
9.10 设备自检和校准要求	19
9.10.1 底盘测功机的预热和自检要求	19
9.10.2 环境参数测试仪的预热和自检要求	19
9.10.3 发动机转速计自检要求	20
9.10.4 不透光烟度计日常标定/检查基本要求	20
9.10.5 底盘测功机的日常加载滑行测试/标定项目要求	21
9.10.6 底盘测功机加载滑行测试对控制软件功能的要求	21
9.10.7 底盘测功机寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求	22
9.10.8 底盘测功机力传感器静态标定对控制软件的功能要求	22
9.10.9 底盘测功机转速传感器标定对控制软件的功能要求	23
9.10.10 设备和仪器标定时限倒计时显示和控制要求	23
9.10.11 不透光烟度计和取样系统测试对控制软件的基本要求	23
9.10.12 车辆排放检测前检查对控制软件的基本要求	23
9.11 排放检测过程对控制软件的基本要求	24

9.11.1 被试车辆信息注册要求.....	24
9.11.2 正式进行排放检测之前测试系统检查和参数设置要求.....	26
9.11.3 档位使用要求和发动机转速测量要求.....	26
9.11.4 加载减速工况排放检测要求.....	26
9.11.5 排放检测过程监控要求.....	28
9.11.6 功率修正计算要求.....	29
9.11.7 系统锁止和解锁要求.....	29
9.12 显示和打印要求.....	29
9.13 联机帮助要求.....	30
<b>附录A 柴油车加载减速工况法污染物排放检测系统检定记录.....</b>	<b>31</b>

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国大气污染防治法》和上海市实施《中华人民共和国大气污染防治法》办法，实施国家污染物排放标准《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》(GB3847-2005)和上海市地方污染物排放标准《在用压燃式发动机汽车加载减速法排气烟度排放限值》(DB31/379-2007)，保证排放检测工作的质量，控制柴油车污染物排放，改善环境空气质量，依据《柴油车加载减速工况法排气烟度测量设备技术要求》(HJ/T 292-2005)，制定本技术规范。

本技术规范规定了在用柴油车加载减速工况法排放检测设备验收要求和方法。

本技术规范适用于上海市采用加载减速工况法排放检测设备的定期检测机构。

本技术规范由上海市环境保护局提出。

本技术规范为首次制定。

本技术规范起草单位：上海市环境监测中心、上海市鸿舸机动车排气检测中心

本技术规范由上海市环境保护局 2008 年 10 月 27 日批准。

本技术规范自 2008 年 11 月 1 日起实施。

本技术规范由上海市环境保护局负责解释。

# 上海市在用柴油车加载减速工况法 排放检测设备验收要求与方法（试行）

## 1 范围

本技术规范规定了在用压燃式发动机汽车加载减速法排气烟度检测设备的验收要求和方法，包括底盘测功机、不透光烟度计、转速测量设备、计算机及其外部设备、控制软件及其集成系统等系统组成的规格、功能和性能的技术要求及测试方法；定期检测机构日常检验、现场安装检验和型式核准检验的项目要求和测试方法。

本技术规范适用于各种类型的柴油车加载减速（Lug Down）烟度排放检测系统（以下简称检测系统）的检定及使用中检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术规范的引用而成为本技术规范的条款。

- GB 3847—2005 车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法
- HJ/T 241—2005 确定压燃式发动机在用汽车加载减速法排气烟度限值的基本原则和方法
- HJ /T 292—2005 柴油车加载减速工况法排气烟度测量设备技术要求
- JJG 653—2003 测功装置
- JJG 909—96 滚筒式车速表检验台
- JJG 455—2000 工作测力仪检定规程
- JJF1001—1998 通用计量名词术语
- JJG 976—2002 透射式烟度计检定规程
- JT/T 506—2004 不透光烟度计

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范

- 3.1 最大总质量（GVM）：指汽车制造厂规定的技术上允许的最大质量。
- 3.2 轻型汽车：指最大总质量小于或等于3500kg的汽车。
- 3.3 重型汽车：指最大总质量大于3500kg的汽车。
- 3.4 轮边功率：指汽车在底盘测功机上运转时，在驱动轮上的测量得到的功率。
- 3.5 最大轮边功率(MaxHP)：指汽车在底盘测功机上运转时，在驱动轮上的测量得到的最大功率。
- 3.6 发动机最大名义转速（MaxRPM）：指在进行《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB3847-2005）规定的测试中，加速踏板处于全开位置测量得到的发动机最大转速。
- 3.7 最大轮边功率时转鼓线速度（VelMaxHP）：指在进行《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB3847-2005）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。

- 3.8 光吸收系数：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。
- 3.9 不透光度仪：按《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB3847-2005）附录J规定的，用于连续测量排气的光吸收系数的仪器。
- 3.10 底盘测功机基本惯量（Dynamometer Inertia Weight, DIW）：指考虑到底盘测功机的各转动件转速与滚筒转速的速比后，其实际基本惯量除以滚筒半径的平方后所得的高即等效的汽车质量。
- 3.11 底盘测功机最大允许轴荷：指底盘测功机允许承载的最大质量。
- 3.12 底盘测功机最大车速：指底盘测功机允许测试的最大车速。
- 3.13 底盘测功机功率吸收装置（Power Absorb Unit, PAU）：指能吸收作用在底盘测功机滚筒上的被试车辆轮边功率的装置，包括电力式和电涡流式。
- 3.14 总吸收功率（Pa）：指底盘测功机作用于被试汽车驱动轮的阻功率，包括指示功率和寄生功率两部分。
- 3.15 指示功率（IHP）：指底盘测功机功率吸收装置的加载功率。
- 3.16 寄生功率（PLHP）：指底盘测功机的转动件的摩擦功率。
- 3.17 加载滑行时间计算值（Calculated Cost Down Time, CCDT）：指底盘测功机在PAU一定加载功率下执行某一速度段减速滑行的理论计算时间值。
- 3.18 加载滑行时间实测值（Actual Cost Down Time, ACDT）：指底盘测功机在PAU一定加载功率下执行某一速度段减速滑行的实测时间值。
- 3.19 中央数据库（Vehicle Information Database, VID）：指由环保管理部门管理的机动车排放信息系统。

## 4 概述

- 4.1 要求设备完整地能够按照 GB3847-2005 的附录 J 中的要求规定进行柴油车加载排放试验，本技术规格书提出了对柴油检测设备的技术要求，本技术要求没有提到的部分，也必须满足 GB3847-2005 的相关规定。
- 4.2 设备组成单元应包括底盘测功机、计算机、烟度计、控制单元、主控计算机、显示器、打印机等。
- 4.3 供应商提供的设备及其相关传感器的测试精度、控制软件流程等必须符合 GB3847-2005和HJ/T292-2006中的规定要求。

## 5 计量性能要求

### 5.1 底盘测功机

#### 5.1.1 几何尺寸及安装

滚筒结构的几何尺寸及安装应符合表 1 的要求。

表 1 几何尺寸及安装

项目	误差
滚筒直径 D	0.2mm
轻型底盘测功机滚筒中心距 A	-6.5~12.7mm
重型底盘测功机滚筒中心距 A	-13~13mm
滚筒直径的磨损量 $D_w$	1%
滚筒表面径向圆跳动 $\delta_j$	0.2%
前后滚筒内侧母线的平行度 $L_H$	1mm/m

### 5.1.2 扭矩（或力值）示值误差

扭矩（或力值）示值应符合表 2 的要求。

表 2 扭矩（或力值）示值误差

项 目	误 差
零点误差 $Z_0$	$\pm 1\%FS$
零点漂移 $Z_P$	$\pm 1\%FS$
进程误差 Q	$\pm 2\%$
回程误差 H	$\pm 2\%$
重复性误差 R	2%

### 5.1.3 其它项目的示值误差

其它项目的示值误差应符合表 3 的要求。

表 3 其它项目的示值误差

项 目	误 差
(16~48) km/h 的速度示值误差 $\delta_v$	$\pm 0.2\text{km/h}$ 或 ( $\pm 3\text{r/min}$ )
(6~13) kW 的设定功率示值误差 $\delta_w$	$\pm 3\%$
计时示值误差 $\delta_t$	$\pm 2\%$
总基础惯量示值误差 $\delta_D$	$\pm 2\%$
柴油发动机转速测量的示值误差 Z	$\pm 1\%$
温度测量装置的示值误差 $\delta_{WB}$	$\pm 1.5^\circ\text{C}$
湿度测量装置的示值误差 $\delta_{SD}$	$\pm 3\%FS$
大气压力测量装置的示值误差 $\delta_{QY}$	$\pm 5\%FS$

## 5.2 烟度测试系统

### 5.2.1 预热性能测试技术要求

当环境温度为 20℃ 时，预热时间不应超过 15min。调零读数和量程读数满足下述要求时视为预热完成：在 15min 的等待时间内零点漂移和量程漂移小于  $0.08\text{m}^{-1}$ 。在预热期间，系统锁止并有预热提示。

### 5.2.2 不透光烟度计零点漂移测试技术要求

以绝对光吸收系数单位为计量单位时，1h 的零点漂移不得超过  $0.08\text{m}^{-1}$ ，以线性分度单位为计量单位时，零点漂移量不得超出  $\pm 1\%$ 。

### 5.2.3 不透光烟度计示值波动技术要求

- (1) 对每一标准滤光片值，均值  $\bar{x}$  不得超过 1.5 个线性分度值。
- (2) 示值波动度  $u_1$  和  $u_2$  之差不大于 2 个线性分度值。

### 5.2.4 不透光烟度计响应时间测试技术要求

- (1) 上升响应时间  $T_{90}$  和下降响应时间  $T_{10}$  均需小于等于 0.9s。
- (2) 所记录的烟度值的超调量不大于标准滤光片的 4%。

### 5.2.5 不透光烟度计线性度测试

- (1) 线性度  $N$  的计算值应不大于 1.1 个线性分度单位。
- (2) 测试值超过均值 150% 的数据数量不超过 5%。

### 5.2.6 不透光烟度计量程校正测试

EIS 应能把线性分度单位读数修正到 90%，并记录 EIS 读数 1min。

## 5.3 柴油机转速计

5.3.1 柴油机转速计应当便于安装，并且不受柴油机运转时振动或其它噪声的干扰。

5.3.2 转速计的验收至少应进行下述试验：

5.3.2.1 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。

5.3.2.2 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）

5.3.2.3 在怠速下利用被测试设备的转速表及准确度为  $\pm 1r/min$  的光学转速表同时测量发动机转速，记录读数。

5.3.2.4 在发动机转速为 1500, 2000, 2500, 3000, 2500, 2000, 1500（均为  $\pm 50r/min$ ）及怠速时，重复步骤 5.3.2.3。

5.3.2.5 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。

5.3.3 对于每个转速点，该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。

## 6 通用技术要求

### 6.1 外观及标识

6.1.1 检测系统应有铭牌，标明检测系统的名称、规格、型号、准确度级别、制造厂名、出厂编号、生产日期、最大允许轴重、最大吸收功率、滚筒直径、滚筒中心距、基础惯量、用电要求等。

6.1.2 各种开关、按钮、旋钮、仪表都应有明显的文字或符号标识。

### 6.2 工作正常性

6.2.1 各种开关、按钮、旋钮操作应灵活可靠；各转动部件转动应平稳、灵活、不应有明显的卡滞现象。

6.2.2 检测系统的计算机程序界面应使用中文界面，应能正常显示检测数据，显示应清晰正确。

- 6.2.3 各种传感器应安装牢固，灵敏有效。
- 6.2.4 滚筒应无变形及裂纹。
- 6.2.5 应配备防止车辆移动的限位装置，限位装置应保证施加于驱动轮上的水平和垂直方向的力对车辆的污染物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，而不损伤悬挂系统和车辆。

## 7 验收计量器具控制

### 7.1 检定条件

#### 7.1.1 检定时环境条件

环境温度：(5~40)℃；

相对湿度：不大于85%；

电源：额定电压(220±22)V、(50±1)Hz；

检定应在周围的污染、振动、电磁干扰对检定结果无影响的环境下进行。

#### 7.1.2 验收检定用仪器设备

7.1.2.1 几何尺寸检定用仪器设备技术要求见表4。

表4 几何尺寸检定用仪器设备

检定用仪器设备	主要技术指标
游标卡尺(长量爪)	量程不小于500mm；分辨率：0.01mm
塞尺	(0.1~2)：2型
百分表	(0~10)mm：1级
钢卷尺	(0~5)m：1级
象限仪	(0~120)：30
刀口尺	200mm：2级

7.1.2.2 扭矩(或力值)、速度(或转速)、功率、计时、发动机转速测量装置、温湿度和大气压力检定用仪器设备技术要求见表5。

表5 扭矩(或力值)、速度(或转速)、功率、计时、发动机转速测量装置

检定用仪器设备	主要技术指标
标准测力仪*	0.3级
专用标准砝码	M级
专用测力杠杆*	0.2%
标准速度计**	(0~60)km/h：±0.05km/h
标准转速仪***	(0~3000)r/min：0.3级
标准计时器	(0~200)s：±0.003s
发动机转速测量装置	(0~4000)r/min：0.3级

注：\*专用测力杠杆与标准测力仪组合应满足全量程扭矩标定要求。

\*\*和\*\*\*可任选其一。

### 7.2 验收检定项目和检定时期

#### 7.2.1 检定项目

按照以下表6中的检定项目进行设备系统的验收。

表 6 检定项目及时期

检定项目	首次检定	使用中检定
外观及工作正常性	+	-
滚筒直径的磨损量 $D_w$	-	+*
滚筒表面径向圆跳动 $\delta_f$	+	-
前后滚筒内侧母线的平行度 D	+	-
零点误差 $Z_0$	+	-
零点漂移 $Z_P$	+	-
进程误差 Q	+	+**
回程误差 H	+	-
重复性误差 R	+	-
速度示值误差 $\delta_v$	+	-
设定功率示值误差 $\delta_w$	+	-
计时示值误差 $\delta_t$	+	+***
总基础惯量示值误差 $\delta_b$	+	-
烟度计零点漂移示值误差	+	+
烟度计线性度	+	-
烟度计示值误差	+	-
发动机转速测量装置的示值误差 $\delta_z$	+	-
温度测量装置的示值误差 $\delta_{wb}$	+	-
湿度测量装置的示值误差 $\delta_{sd}$	+	-
大气压力测量装置的示值误差 $\delta_{qv}$	+	-

注：\*工作量超过 8000 辆次进行磨损量检定；  
 \*\*使用中检验时，进行扭矩（力值）标定；  
 \*\*\*使用中检验时，进行滑行试验。

### 7.2.2 检定时期

按照表 6 中的检定时期进行设备系统的检定验收。

## 7.3 底盘测功机

### 7.3.1 滚筒直径变化量 D 测试

对左、右侧主滚筒分别测量。对每侧主滚筒取 5 个断面测试，每个断面间隔 120mm，用刀口尺和塞尺进行测量，并按式（1）进行计算。

$$D_{\max} - D_{\min} \leq 0.2\text{mm} \quad (1)$$

### 7.3.2 底盘测功机滚筒中心距 A

#### 7.3.2.1 轻型底盘测功机滚筒中心距 A

轻型底盘测功机滚筒中心距 A 公式为：

$$A = (620 + D) \times \sin 31.5^\circ \quad (2)$$

式中：A—滚筒中心距，mm；

D—滚筒直径，mm；

$$\text{即 } D = \frac{\sum_{i=1}^5 D_i}{5}, \quad D_i \text{—滚筒直径第 } i \text{ 次测量值, mm.}$$

### 7.3.2.2 重型底盘测功机滚筒中心距 A

重型底盘测功机滚筒中心距 A 试用公式为:

$$A = (1000 + D) \times \sin 31.5^\circ \quad (3)$$

重型车排放检测用 3 轴 6 滚筒的底盘测功机, 第一滚筒和第二滚筒的中心等高, 第二滚筒的中心应比第三滚筒的中心高, 第一滚筒的中心和第二滚筒中心连线的中点与第三滚筒中心的连线倾斜度试用公式为:

$$\alpha = \operatorname{tg}^{-1} \frac{(1000 + D)(1 - \cos 31.5^\circ)}{1346 \times 2} \quad (4)$$

式中意义同上。

### 7.3.3 滚筒直径的磨损量 $D_M$

在滚筒常用部位的母线上, 取不少于六处测量位置用刀口尺和塞尺进行测量, 并按式(5)进行计算。

$$D_M = \frac{D - D_{M \min}}{D} \times 100\% \quad (5)$$

式中:  $D$ —滚筒标称直径, mm;

$D_{M \min}$ —在六处测量位置, 测得的最小值, mm。

### 7.3.4 滚筒表面径向圆跳动 $\delta_j$

通过固定在基座上的百分表, 在滚筒均匀分布的五个圆周截面上, 进行测量, 并按式(6)计算。

$$\delta_j = \frac{D_{J \max} - D}{D} \times 100\% \quad (6)$$

式中:  $D$ —滚筒标称直径, mm;

$D_{J \max}$ —在五个圆周截面上, 测得的最大值, mm。

### 7.3.5 前后滚筒内侧母线的平行度 LH

用专用游标卡尺在沿滚筒轴向取两端点, 每点测量三次, 测得前后滚筒内侧母线的距离, 并按式(7)计算。

$$L_H = \frac{(\bar{L}_1 - \bar{L}_2)}{L} \quad (7)$$

式中:  $\bar{L}_1$ —第一点三次测量值的平均值, mm;

$\bar{L}_2$ —第二点三次测量值的平均值, mm;

$L$ —滚筒标称长度, mm。

### 7.3.6 扭矩(力值)示值误差

### 7.3.6.1 检定方法的选择

按照图 1、图 2 所示检定方式任选其一。

### 7.3.6.2 检测系统调零

将标准测力仪固定在功率吸收单元 (PAU) 相应的位置 (或将专用计量杠杆固定在功率吸收单元 (PAU) 相应的位置, 并调整好杠杆水平), 启动计算机软件零点校正功能调零。

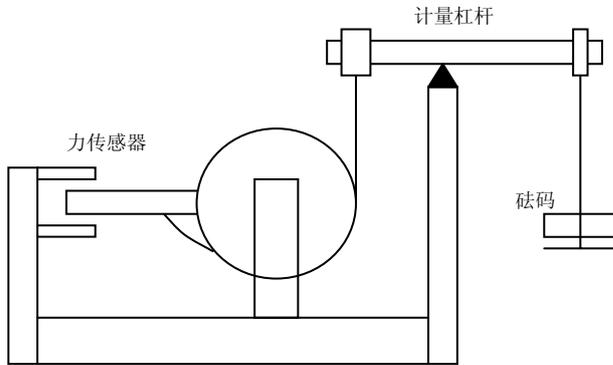


图 1 应用检定杠杆、砝码的检定方式

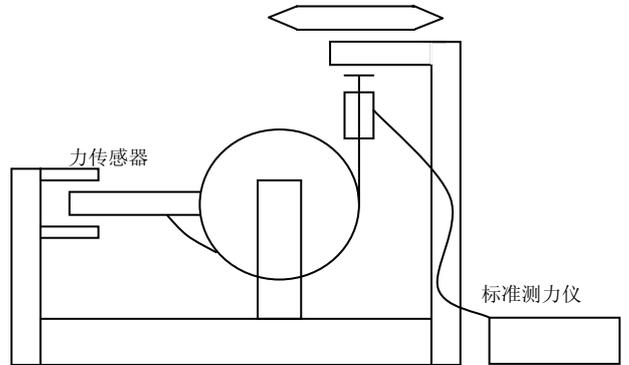


图 2 应用标准测力仪的检定方式

### 7.3.6.3 零点误差 $Z_J$

将标准测力仪加至检测系统额定负荷 (或将校正用砝码全部加上), 然后卸除负荷, 重新调整检测系统零点 (此步骤重复 3 次)。读取最后一次额定负荷前后检测系统的零点示值, 并按式 (8) 进行计算。

$$Z_J = \frac{F_0 - F_0'}{F_n} \times 100\%FS \quad (8)$$

式中:  $F_0$ —施加最后一次额定负荷前的检测系统的零点读数示值;

$F_0'$ —施加最后一次额定负荷后的检测系统的零点读数示值;

$F_n$ —检测系统的额定负荷。

### 7.3.6.4 零点漂移 $Z_p$

检测系统调零后, 每 5min 记录一次零点示值, 提取 30min 内的最大零点示值, 并按式 (9) 进行计算。

$$Z_p = \frac{F_{0\max}}{F_n} \times 100\%FS \quad (9)$$

式中:  $F_{0\max}$ —30min 内的最大零点示值。

### 7.3.6.5 进程误差 Q、重复性误差 R、回程误差 H

将标准测力仪按检测系统额定负荷的 20%、40%、60%、80%、100% 逐级加载 (或将校正用砝码分五级逐级加载), 以检测系统额定负荷的 20%、40%、60%、80%、100% 标称值为依据, 在计算机显示窗上读取示值; 加至额定负荷 (5 级砝码全部加上后), 再逐级卸载以检测系统额定负荷的 80%、60%、40%、20% 的标称值为依据, 在计算机显示窗上读取示值。(此步骤重复 3 次)。

其进程误差 Q, 按公式 (10) 计算:

$$Q = \frac{\bar{F}_i - F}{F} \times 100\% \quad (10)$$

其重复性误差 R 按公式(11)计算:

$$R = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F} \times 100\% \quad (11)$$

其回程误差 H 按公式(12)计算:

$$H = \frac{\bar{F}_h - F}{F} \times 100\% \quad (12)$$

式中: F—标称值, N·m 或 N;

$\bar{F}_i$ —三次进程示值读数的平均值, N·m 或 N;

$\bar{F}_h$ —三次回程示值读数的平均值, N·m 或 N;

$F_{\max}$ 、 $F_{\min}$ —三次示值读数的最大值、最小值, (N·m 或 N)。

### 7.3.7 速度示值误差 $\delta_v$

在滑行试验(使用反拖电机)时应用标准速度计(或专用标准转速仪)分别测量滚筒在 17km/h、25km/h、33km/h、40km/h、48km/h、64km/h、92km/h 的实际速度(或转速 n)V(此步骤重复 3 次)。并按式(13)对在 17km/h、25km/h、33km/h、40km/h、48km/h、64km/h、92km/h 时的速度示值误差分别进行计算。

$$\delta_v = \bar{V}_i - \bar{V}_b \quad (13)$$

式中:  $\bar{V}_i$ —检测系统的三次速度显示值的平均值, km/h;

$\bar{V}_b$ —专用标准速度计的三次速度测量值的平均值, km/h。

注: 当用专用标准转速仪测得转速时, 并按式(14)进行计算。

$$\bar{V}_b = 60 \times 10^{-6} \pi D \bar{n}_i \quad (14)$$

式中: D—滚筒直径, mm;

$\bar{n}_i$ —标准转速仪测得的三次转速值的平均值, r/min。

### 7.3.8 计时示值误差 $\delta_t$

应用计时器检定 24km/h、40km/h 滑行试验的检测系统计时时间(此步骤重复 3 次), 并按式(15)对 24km/h、40km/h 计时示值误差分别进行计算。

$$\delta_t = \frac{\bar{t}_1 - \bar{t}_2}{\bar{t}_2} \times 100\% \quad (15)$$

式中:  $\bar{t}_1$ —检测系统三次滑行计时时间的平均值, (s);

$\bar{t}_2$ —计时器三次滑行计时时间的平均值, (s)。

### 7.3.9 基础惯量示值误差

7.3.9.1 在底盘测功机充分预热情况下,选择IHP<sub>1</sub>=6kW,进行48~32km/h的加载滑行测试。

7.3.9.2 记录测得的滑行时间ACDT<sub>1</sub>(s),(测量滑行时间不少于3次),计算ACDT<sub>1</sub>平均值 $\bar{x}_1$ 。

7.3.9.3 选择IHP<sub>2</sub>=13kW,进行48~32km/h的加载滑行测试。

7.3.9.4 记录测得的滑行时间ACDT<sub>2</sub>(s),(测量滑行时间不少于3次),计算ACDT<sub>2</sub>平均值 $\bar{x}_2$ 。

7.3.9.5 计算基础惯量DIW(kg)。

以上项目应用测速仪及计时器,记取滑行时间,并按式(16)计算实测基础惯量DIW(kg);

$$DIW = \frac{2000 \times (IHP_2 - IHP_1) \times \bar{x}_1 \times \bar{x}_2}{(V_{48}^2 - V_{32}^2) \times (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} \quad (16)$$

式中:V<sub>48</sub>—车速为48km/h时的速度,m/s;

V<sub>32</sub>—车速为32km/h时的速度,m/s;

其他参数意义同上。

上述基础惯量计算公式为HJ/T290—2006推荐公式,需要说明的是验收过程中必须满足以下要求:

——基础惯量应以单次测试的方式进行;

——连续三个单次测试的基础惯量,重复性必须控制在2%范围内;

——测试的任何一次基础惯量的值,必须在铭牌标明的2%范围内;

——系统底盘测功的基础惯量的确定,应以三次测试值得平均计算获得。其中,引入计算每次的测试值需同时满足上述2、3条款误差要求。

7.3.9.6 总基础惯量示值误差 $\delta_D$

按式(17)进行计算。

$$\delta_D = \frac{DIW - DIW_h}{DIW_h} \times 100\% \quad (17)$$

式中:DIW—实测基础惯量(kg);

DIW<sub>h</sub>—标称基础惯量(kg)。

### 7.4 发动机转速测量装置的示值误差 $\delta_z$

将发动机转速测量装置和其检定装置同时安装在转速发生器上,分别读取示值,该步骤重复3次。

上述测量示值误差 $\delta_z$ ,按式(18)计算:

$$\delta_z = \frac{\bar{Z}_i - \bar{Z}}{\bar{Z}} \times 100\% \quad (18)$$

式中： $\bar{Z}_i$ —三次发动机转速测量装置示值的平均值，r/min；

$\bar{Z}$ —三次发动机转速测量装置的检定装置示值的平均值，r/min。

#### 7.5 温度测量装置的示值误差 $\delta_{\text{td}}$

测试现场环境温度测量装置应该满足国家有关计量检定规程的要求。

#### 7.6 湿度测量装置的示值误差 $\delta_{\text{sd}}$

测试现场环境湿度测量装置应该满足国家有关计量检定规程的要求。

#### 7.7 大气压力测量装置的示值误差 $\delta_{\text{at}}$

测试现场大气压力测量装置应该满足国家有关计量检定规程的要求。

### 8 柴油车烟度计（不透光仪）

验收过程中，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（ $\text{m}^{-1}$ ），生产厂家必须给出两种单位之间的换算关系式。

#### 8.1 工作原理

8.1.1 要求使用分流式烟度计，烟度计应满足下列基本技术要求：

——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 99.9（或为 100）。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。

8.1.2 验收方法和验收标准：原理性检查，待验收的不透光仪应当满足上述原理。

#### 8.2 结构要求

(1) 烟度计的设计应保证在稳定转速工况下，充入烟室烟气的不透光程度是均匀的。

(2) 验收方法和验收标准：原理性检查，待验收的不透光仪应当满足上述原理。

##### 8.2.1 烟室和不透光度仪外壳

8.2.1.1 由于内部反射或漫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）。

8.2.1.2 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 1 个单位。

8.2.1.3 验收方法和验收标准：原理性检查，待验收的不透光仪应当满足上述原理。

##### 8.2.2 光源

8.2.2.1 光源应当为白炽灯，其色温应当为 2800–3250K；也可以使用发光二极管，其波长应当在 550–570nm 之间。

8.2.2.2 验收方法和验收标准：原理性检查，待验收的不透光仪应当满足上述原理。

### 8.2.3 接收器

8.2.3.1 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 550-570nm，在波长小于 430nm 或超过 680nm，其响应应小于该最大响应的 4%）。

8.2.3.2 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。

8.2.3.3 验收方法和验收标准：原理性检查，待验收的不透光度计应当满足上述原理。

### 8.3 测量刻度

8.3.1 光吸收系数  $k$  应按公式  $\phi = \phi_0 \times e^{-kL}$  计算，式中  $L$  为通过被测气体的光通道的有效长度， $\phi_0$  为入射光通量，而  $\phi$  为出射光通量。

8.3.2 线性分度 0-100 与光吸收系数  $k$  之间的关系应当由式(19)给出：

$$k = -\frac{1}{L} \times \log\left(1 - \frac{N}{100}\right) \quad (19)$$

式中： $N$ —线性分度单位的读数；

$k$ —相应光吸收系数值。

### 8.4 测量仪器的调整和标定

8.4.1 光电池和显示仪表的电路是可调的，以便在光束通过充满清洁空气的烟室，或通过具有相同特性的腔室时，可以将指针重新调整到零位。

8.4.2 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。

8.4.3 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。本检查在于校验当遮光屏插入光源和光电池之间时，不透光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）。

### 8.5 不透光烟度计

#### 8.5.1 零漂

8.5.1.1 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它位置取信号。在预热一小时后，每隔 5 分钟记录每一通道的数据。第一个读数（时间=零）是设备完成预热时段后的第一个读数；第二个读数（时间=5 分钟）将是预热试验中的第二个读数。在此试验中，只有当下列情况发生才能调整零点：(1)设备对 EIS 计算机提出要求而发生的自动置零操作；(2)在十分钟内这种要求不能超过一次；(3)在进行排放检测过程中任何时间都不能发生置零操作。

8.5.1.2 在一小时试验中，所有部件如电动机、泵及照明均应保持接通。

8.5.1.3 验收：(1) 在 1 小时时段内漂移不能超过 1 个线性分度；(2) 在 10 分钟内无峰值大于 1.5 倍精度公差周期性变化。

#### 8.5.2 量矩（Span）漂移

8.5.2.1 本三小时试验应与零漂试验同时进行。

8.5.2.2 在第一个 30 分钟内, 每 5 分钟插入低量程烟度卡, 第二个 30 分钟内, 每 10 分钟一次, 第二、第三小时中则每 15 分钟插入一次低量程烟度卡。第一个读数(时间为零)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。

(1) 烟度计对计算机提出要求, 自动发生置零;

(2) 预热后第一小时之后 10 分钟内无峰值大于 1.5 倍精度公差周期性变化时, 才允许电子清零;

(3) 在排放检测过程中, 任何时刻均不能发生清零。

在试验中泵、电机及照明系统等部件应继续保持运转。

验收要求:

(1) 第一小时中, Span 漂移不能大于 1.5 个线性分度值;

(2) 在第二、第三小时内, Span 漂移不能超过 1 个线性分度值。

## 8.6 对测量准确度的验收技术要求

(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。

(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。

(3) 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为:

30%, 50%, 70%, 90%。

按以下步骤进行操作:

(1) 用零刻度调零, 然后按上述顺序插入烟度卡, 记录被测试设备的相应读数值;

(2) 当最高值输入并完成记录之后, 按照烟度卡值从大至小的顺序(包括零气体)插入烟度卡, 记录分析仪对每种烟度卡的响应示值, 同时记录零的负值(若有的话)。

(3) 重复上述步骤(1)、(2), 四次, 完成对受测试设备共 5 次的测试。

计算:

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

(2) 对每种烟度值, 按公式(20)计算:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \bar{X} + K_{sd} \\ Y_2 &= \bar{X} - K_{sd} \end{aligned} \quad (20)$$

式中,  $K_{3\sigma}=1.24K$  (对 0 与最高烟度值);

$K_{3\sigma}=0.715K$  (对所有其他烟度值)。

(3) 计算每一烟度值的标定曲线不确定度, 按公式(21)。

$$U_1 = \text{烟度值} - Y_1$$

$$U_2 = \text{烟度值} - Y_2 \quad (21)$$

验收要求:

(1) 每一烟度值的平均值 ( $\bar{X}$ ) 的误差不能大于 1.5 个线性分度。

(2)  $U_1 - U_2$  的值不能大于 2 个线性分度值。

## 8.7 不透光仪的响应

8.7.1 测量电路的响应时间应在 0.9~1.1s, 即插入遮光屏使光电池全被遮光后, 显示仪表偏转到 90%时所需时间。

8.7.2 测量电路的阻尼应保证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%。

8.7.3 由于烟室中的物理现象而产生的不透光仪响应时间，是从气体进入烟室开始到完全充满烟室所经历的时间，应不超过 0.4s。

## 8.8 被测气体和清扫空气的压力

8.8.1 烟室中排气的压力与大气压力之差不应超过 735Pa。

8.8.2 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应当不超过  $0.025\text{m}^{-1}$ 。

8.8.3 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。

8.8.4 验收方法和验收标准：原理性检查，待验收的不透光仪应当满足上述原理。必须具备清扫功能。

## 8.9 被测气体的温度

8.9.1 在测量时，烟室中各点的气体温度应当在  $70^{\circ}\text{C}$  至不透光仪制造厂规定的最高温度之间，这样当烟室中充满光吸收系数为  $1.6\text{m}^{-1}$  的气体时，在此温度范围内读数的变化将不超过  $0.1\text{m}^{-1}$ 。

8.9.2 不透光度仪表应装有合适的测温装置，以测量烟室中的气体温度。

8.9.3 光吸收系数  $k$  值应当进行温度修正。目前暂定  $100^{\circ}\text{C}$  (绝对温度 373 K) 为修正温度点。

## 8.10 确定不透光仪的有效长度

8.10.1 有些型式的不透光仪，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仪时所获得的时间相同。

8.10.2 光通道有效长度可通过比较读数  $N$  和  $N_0$  而得到， $N$  是不透光度仪正常工作的读数， $N_0$  是对不透光仪进行更改后，实验气体充满长度为  $N_0$  的柱腔而获得的读数。

8.10.3 为确定由于零点漂移所需要的修正，需要快速连续的读取用作比较的读数。

### 8.10.4 确定 $L$ 的方法

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。应精确确定长度为  $L_0$  的不透光仪柱腔，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  $L_0$  应当和不透光仪的有效长度接近，应当测量烟室中实验气体的平均温度。

必要时，可以在取样管路中接入结构紧凑、具有足够容积的膨胀箱，以减轻脉动，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。

确定有效长度的试验时，应将试验样气交替通过正常工作的不透光仪以及 8.3 所述更改后的相同仪表。实验期间不透光仪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仪的响应时间。

不透光仪正常工作时，不透光度线性分度单位的读数为  $N$ ，气体平均温度为  $T$  (K)。

在已知长度为  $L_0$  的柱腔中充满同样的实验气体，不透光度线性分度单位读数为  $N_0$ ，气体平均温度为  $T_0$ 。

有效长度为：

$$L = L_0 \times \frac{T}{T_0} \times \frac{\log\left(1 - \frac{N}{100}\right)}{\log\left(1 - \frac{N_0}{100}\right)} \quad (22)$$

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，不透光仪的有效长度 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。

## 8.11 取样探头和取样管

### 8.11.1 取样探头

8.11.1.1 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 735Pa。

8.11.1.2 必要时，可以在取样管道中接入结构紧凑、有足够容积的膨胀箱以减弱脉动，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应当不过度干扰排气的成分。

8.11.1.3 验收要求：系统应配备不同直径的取样探头。

### 8.11.2 取样管：温度试验

8.11.2.1 本试验要证实取样软管与探头能够汽车的排放气体高温的能力。汽车的发动机使其在消声器后，排气管出口 400mm 内的温度达到  $500^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$ （这可能需要将汽车在测功机上运转，才能达到此温度）。

8.11.2.2 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，采取废气同时监视温度 5 分钟。

8.11.2.3 从排气管中取出探头，检查软管与探头有无任何永久损坏的痕迹，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。

8.11.2.4 验收要求：无任何永久损坏或功能变化的痕迹、无任何对软管与探头预期寿命有害的变化。

## 8.12 样气的冷却问题

取样系统应当有冷却样气的措施。

## 8.13 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，因此不透光仪还需满足以下技术要求：

- (1) 取样率：烟度计取样率最少 10 次/秒；
- (2) 数据通讯：不透光仪需配备与测功机控制单元兼容的通讯协议。

## 8.14 不透光烟度计电压变化试验

8.14.1 本试验检验交流线路电压变化对烟度计读数的影响。

8.14.2 在交流线路电压为 220V 时进行测试设备的标定。

8.14.3 用高、中、低量程的烟度卡进行检定：

将电压调节到 242 VAC，继续采样，记录读数。

将电压调节到 198 VAC，继续采样，记录读数。

8.14.4 验收要求：对于每一量程的烟度卡，在全部电压变化范围内烟度仪读数的变化应小于1个线性刻度。

## 9 计算机控制软件功能基本要求

### 9.1 控制软件功能

为实现安全、准确和方便的 LUG DOWN 烟度排放检测和管理，控制软件应具有最低功能要求，至少包括：控制软件的通用使用要求，主控计算机启动要求，合法检测要求，主菜单操作界面设置要求，设备和仪器检测质量保证体系要求，车辆试验前检查要求，LUG DOWN 排放检测过程要求，数据记录和调用要求，软件的维护、修改和升级要求等。

### 9.2 LUG DOWN 烟度排放检测计算机控制流程

此项为验收核准必做项目。

9.2.1 设备供应商应有完整的 LUG DOWN 烟度排放检测计算机控制流程介绍，并提供控制流程图；

9.2.2 设备供应商应对 LUG DOWN 整个检测操作界面进行细致完整的功能阐述或说明；

9.2.3 LUG DOWN 计算机控制流程应满足基本功能要求、排放检测管理易操作使用性和使用可靠性的要求，各操作功能应能顺利和方便地实现。

9.2.4 LUG DOWN 计算机控制流程和各操作界面功能在得到指定验收核准人员的认可后，才能进行其它项目的测试。

### 9.3 控制软件的通用使用要求

9.3.1 控制软件平台使用通用的 Windows NT、2000 或 XP 正版操作系统。

9.3.2 控制软件显示界面、数据库和检测报告中使用简体中文。

9.3.3 使用国家统一规定的物理量符号和国际单位制，在特殊约定条件下允许使用工程单位制。

允许使用工程单位制的物理量和单位包括：车速单位可使用 km/h；发动机转速单位可使用 r/min；流量单位可使用 L/s；发动机排量可使用 L。

对于柴油车加载减速工况测试，烟度量单位使用：

① 绝对光吸收系数单位  $k (m^{-1})$ ；

② 线性分度单位 N (%)。

其它物理量使用工程单位制需详细说明原因，且需得到指定核准单位的认可。

9.3.4 使用国家统一规定的化学分子式符号。

9.3.5 在 LUG DOWN 检测软件的任何界面中和检测报告中，不得添加广告宣传信息或涉嫌广告宣传信息。在涉嫌广告宣传信息方面验收核准单位与系统供应商有争议时，以验收核准单位的意见为准。

### 9.4 主控计算机启动要求

9.4.1 主控计算机启动后直接进入 LUG DOWN 烟度排放检测软件，不进入计算机操作系统界面。

9.4.2 启动后的首页界面显示内容应包括：核准标志，环保局对此 LUG DOWN 系统的核准检测编号，×××汽车排放检测站和第××号排放检测线，当前日期：××××年××月××日。

9.4.3 系统供应商可在首页界面上添加其它相关信息，如系统供应商名称、公司标志等，但在其它显示界面中不得出现系统供应商名称、公司标志等信息。

9.4.4 系统启动后，应与中央数据库或本地数据库联接，能接收和传送有关信息。

## 9.5 时钟设定要求

9.5.1 检测系统具有实时时钟和日历，且不可被检测站或操作员调校。

9.5.2 在具有排放中央数据库（VID）的情况下，每次与VID通讯时，应重置检测系统的时间和日期使其与VID的时间和日期一致。

## 9.6 三级密码管理要求

9.6.1 检测设备实施三级密码管理体系，即：环保局级（包括指定的核准单位或其它授权单位）、检测站主任级和操作员级。

### 9.6.2 三级管理权限划分的指导性原则

（1）环保局（或指定的核准单位或其它授权单位）负责管理对当地柴油车烟度排放检测的质量有重大影响的软件设置和涉及到对当地宏观调控决策有影响的排放检测数据。

（2）检测站主任负责管理保证该检测站规范操作的关键事宜。

（3）操作员只掌握进入检测设备进行排放检测操作的密码。

9.6.3 根据上述三级管理权限划分的指导性原则，环保局掌握的密码有：设备核准编号，检测站许可证编号及其有效期，检测线许可证编号及其有效期，操作人员许可证编号及其有效期，数据库，时钟、日期的设定，设备的锁止和解除等。上述各密码可以相同，也可以分别设置。

9.6.4 检测站主任掌握的密码包括：该检测站各操作人员的许可证编号、密码及其有效期，各检测线操作密码及其有效期，统计报表，系统运行、设备故障记录及维修信息查询等。

9.6.5 操作员掌握的密码包括：操作员各自的密码，指定的设备操作密码。

9.6.6 只有键入正确并有效的操作设备密码和操作人员密码，系统才允许进入 LUG DOWN 工况排放检测的主菜单操作界面。操作员密码或设备操作密码在连续错误输入达到环保局统一规定次数的情况下（此为可更改参数，具体次数由各地环保局确定），检测系统暂停运行。由检测站主任确认原因后，输入正确解锁密码，恢复运行。

9.6.7 环保部门可根据具体情况，为保证排放检测质量，方便检测和管理，可参照本指导性原则划分管理权限，确定密码设置权限。

9.6.8 环保局指定核准单位应对每台设备规定专用的操作密码，并在各地环保部门有备案。

9.6.9 设备操作密码和操作人员密码既不允许在屏幕上显示也不允许出现在打印报告中。

9.6.10 在有VID情况下，检测站许可证编号及其有效期限、检测线许可证编号及其有效期限和操作人员许可证编号及其有效期限在VID中应有记载，只有VID有权更改这些编号及其有效期。

在暂不具备VID情况下，检测站许可证编号及其有效期限，检测线许可证编号及其有效期限，操作人员许可证编号及其有效期限由各地环保局掌握，只有各地环保局有权更改这些编号及其有效期。

在暂不具备VID情况下，检测线许可证编号、密码及其有效期限，操作人员许可证编号、密码及其有效期还应存储在本地数据库里。

## 9.7 主菜单操作界面基本要求

9.7.1 主菜单操作界面至少应包括下述选择菜单：

系统设置，检测站设置，环保局设置，LUG DOWN 工况烟度排放检测，LUG DOWN 检测系统退出。

9.7.2 “系统设置”的功能是面向系统供应商的，至少应包括下述内容。

(1) 服务器设置：本地数据库，网络数据库。

(2) 设备通讯接口设置：底盘测功机接口设置，不透光烟度计接口设置，发动机转速传感器接口设置，电子环境参数测试仪接口设置。

9.7.3 “检测站设置”的功能是面向检测站的，至少应包括下述内容。

“设备和操作员信息表”查阅、修改和打印（修改部分仅限于密码），“统计报表”和“系统运行、设备故障及维修信息”查阅和打印。

9.7.4 “环保局设置”的功能是面向环保局的，至少应包括下述内容。

“可更改参数表”更新和打印，“日常运行日志”、“统计报表”、“系统运行、设备故障及维修信息”、“LUG DOWN 设备标定信息”、“被试车辆信息记录”、“设备和操作员信息表”等的查阅和打印，设备锁止后的解除记录的查阅和打印。

9.7.5 “LUG DOWN 工况烟度排放检测”功能。点击此菜单，进入 LUG DOWN 烟度排放检测程序。

9.7.6 “自由加速工况烟度排放检测”功能。点击此菜单，进入自由加速工况烟度检测程序。

9.7.7 “LUG DOWN 检测系统退出”功能。点击此菜单，系统关机。

9.7.8 系统供应商可在此界面里添加其它内容，但添加的内容不得和主菜单操作界面的基本要求相抵触，且需得到环保局指定核准单位的认可。

## 9.8 烟度排放检测系统网络通讯自检要求

9.8.1 在有 VID 的情况下，系统开机后，控制软件应具有网络通讯自检功能。在无 VID 的情况下，可暂不具有此自检功能，待建立 VID 后，根据各地环保局的具体部署，添加此功能。

9.8.2 在有 VID 的情况下，自检过程中界面应显示“正在进行网络通讯自检”提示字样，通过自检后，应显示“网络通讯自检成功”提示字样。若自检三次未获得应答信息，软件应显示“网络通讯自检失败，测试锁止”提示字样。此时测试系统锁止，准备检修。

9.8.3 在自检界面里，至少应有【重试】和【系统退出】两个按钮。若自检问题能迅速排除，排除后，可点击【重试】按钮，继续自检检测操作。若自检问题不能迅速排除，可点击【系统退出】按钮，待问题解决后，再进入检测系统。

## 9.9 不透光烟度计和取样系统预热和自检要求

9.9.1 控制软件应有不透光烟度计通讯成功或失败的提示语句。

9.9.2 不透光烟度计和取样系统预热和自检要求：

(1) 不透光烟度计预热和性能自检内容至少包括预热、零点校准、量程校准和线性校准检测。

(2) 不透光烟度计预热时应有倒计时显示和“不透光烟度计正在预热”的提示字样。

(3) 不透光烟度计预热结束应自动切换到调零操作界面，自动执行烟度计的零点检测操作，应显示“不透光烟度计正在进行零点检测”的提示字样。

(4) 不透光烟度计零点检测结束应自动切换到烟度计量程检测界面，执行烟度计量程检测操作。在不透光烟度计量程检测界面中，检测开始时，应有“插入 90%的烟度卡”的提示字样（有些烟度计的光发射器具有发光强度自动调节功能，可不需要此提示字样）。检测过程中应有“正在进行量程检测”的提示字样。检测结束并通过时，应有“取出烟度卡”的提示字样。量程检测未通过时，应有“取样探头或/和烟度计有故障”的提示字样，检测

系统应锁止，不允许进行烟度排放检测。

(5) 不透光烟度计量程检测结束应自动切换到烟度计线性校准界面，执行烟度计线性校准操作。校准过程中应有“正在进行线性校准”的提示字样。校准结束并通过时，应有“校准通过”的提示字样。校准未通过时，应有“烟度计有故障”的提示字样，检测系统应锁止，不允许进行烟度排放检测。

(6) 在不透光烟度计自检界面里，至少应有【重试】和【系统退出】两个按钮。若自检问题能迅速排除，排除后，可点击【重试】按钮，继续自检操作。若自检问题不能迅速排除，可点击【系统退出】按钮，待问题解决后，再进入检测系统。

9.9.3 在不透光烟度计和取样系统预热和自检的各界面中应有【帮助】按钮，点击该按钮，应进入“帮助文件”，帮助文件的基本内容至少应包括：不透光烟度计的故障分类、故障现象、产生原因和解决方法。

9.9.4 控制软件应具有把不透光烟度计和取样系统故障存储在“系统运行、设备故障及维修信息记录表”中的功能。

9.9.5 不透光烟度计和取样系统预热和自检结束后，控制软件应自动切换到下一界面。

## 9.10 设备自检和校准要求

### 9.10.1 底盘测功机的预热和自检要求

9.10.1.1 控制软件应有底盘测功机通讯成功或失败的提示语句。

9.10.1.2 底盘测功机的预热和自检至少应包括下述两个项目。

(1) (48~32) km/h 加载滑行自检。

(2) 举升器升降自检。

9.10.1.3 底盘测功机的加载滑行检测结果不作为加载滑行标定是否合格的判据。

9.10.1.4 举升器自检要求举升器执行一次完整的升降动作。

9.10.1.5 考虑到各设备供应商提供的底盘测功机在类型、通讯、结构、控制上有不同，上述两个自检项目不一定覆盖底盘测功机所有可能的机械和电气故障，在这种情况下，核准机构可针对具体的底盘测功机，要求系统供应商添加其它自检项目。

9.10.1.6 控制软件应自动控制实现这两项自检测定，符合要求后，软件方可往下运行。

9.10.1.7 底盘测功机未通过自检，控制软件应具有 LUG DOWN 测试系统锁止功能，直至故障排除，自检通过。

9.10.1.8 底盘测功机在自检过程中，根据底盘测功机的运行情况，软件应显示“底盘测功机正在进行加载滑行自检”，“底盘测功机正在进行举升器升降自检”等提示字样。底盘测功机在自检结束后，根据底盘测功机的自检结果，软件应显示“底盘测功机自检成功”，“底盘测功机自检失败”等提示字样。

9.10.1.9 在底盘测功机自检的各界面里，至少应有【重试】和【系统退出】两个按钮。若故障问题能迅速排除，排除后，可点击【重试】按钮，继续自检操作。若故障问题不能迅速排除，可点击【系统退出】按钮，待问题解决后，再进入检测系统。

9.10.1.10 在底盘测功机自检的各界面中应有【帮助】按钮，点击该按钮，应进入“帮助文件”，帮助文件的基本内容至少应包括：底盘测功机的故障分类、故障现象、产生原因和解决方法。

9.10.1.11 控制软件应具有把底盘测功机故障存储在“系统运行、设备故障及维修信息记录表”中的功能。

### 9.10.2 环境参数测试仪的预热和自检要求

9.10.2.1 对于使用电子环境参数测试仪的 LUG DOWN 检测系统，应进行电子环境参数测试仪的预热和自检。电子气象参数测试仪应包括：电子式温度传感器和电子式大气压力计。

9.10.2.2 控制软件应有电子环境参数测试仪“通讯成功”或“通讯失败”的提示语句。

9.10.2.3 控制软件对电子环境参数测试仪的预热时间应满足仪器供应商的要求，LUG DOWN 系统供应商应出示电子环境参数测试仪供应商的预热时间要求，且需得到环保局指定核准单位的认可。

9.10.2.4 电子式温度传感器显示数值应和环境温度一致，相对误差范围为±4%，或绝对误差范围±1℃，取大值。电子式大气压力计显示数值应和所在地区大气压值一致，相对误差范围为±3%，或绝对误差范围±1.5kPa，取大值。

9.10.2.5 控制软件应自动控制实现这两项自检测定，符合要求后，软件方可往下运行。电子环境参数测试仪未通过自检，控制软件应具有 LUG DOWN 测试系统锁止功能，直至故障排除，自检通过。

9.10.2.6 电子环境参数测试仪在自检过程中，根据电子环境参数测试仪的自检运行情况，软件应显示“正在进行温度传感器自检”，“正在进行大气压力计自检”等提示字样。电子环境参数测试仪自检结束后，根据自检结果，软件应显示“电子环境参数测试仪自检成功”，“电子环境参数测试仪自检失败”等提示字样。

9.10.2.7 在电子环境参数测试仪自检的各界面里，至少应有【重试】和【系统退出】两个按钮。若故障问题能迅速排除，排除后，可点击【重试】按钮，继续自检操作。若故障问题不能迅速排除，可点击【系统退出】按钮，待问题解决后，再进入检测系统。

9.10.2.8 控制软件应具有把电子环境参数测试仪故障存储在“系统运行、设备故障及维修信息记录表”中的功能。

### 9.10.3 发动机转速计自检要求

9.10.3.1 在发动机转速计自检界面中，视发动机转速计的具体工作要求，应有发动机转速信号测取方式选择提示框，包括：选用的转速计形式：供油管路脉冲测量式，车身振动测量式，OBD 式等。

9.10.3.2 应保留对安装车载故障诊断仪器（OBD）的车辆，通过 OBD 接口测取发动机转速的功能。

9.10.3.3 在发动机转速计自检界面中，应具有“接通车辆的启动开关”，“安装好转速计”，“使发动机处于怠速状态”等提示语句。在发动机处于怠速状态时，发动机转速读数应在（400~1000）r/min 范围内。发动机转速计自检结束后，根据自检结果，软件应显示“发动机转速计自检成功”，“发动机转速计自检失败”等提示字样。

9.10.3.4 控制软件应自动控制实现发动机转速计自检，符合要求后，软件方可往下运行。发动机转速计未通过自检，控制软件应具有 LUG DOWN 测试系统锁止功能，直至故障排除，自检通过。

9.10.3.5 在发动机转速计自检界面里，至少应有【重试】和【系统退出】两个按钮。若故障问题能迅速排除，排除后，可点击【重试】按钮，继续自检操作。若故障问题不能迅速排除，可点击【系统退出】按钮，待问题解决后，再进入检测系统。

9.10.3.6 控制软件应具有把发动机转速计故障存储在“系统运行、设备故障及维修信息记录表”中的功能。

### 9.10.4 不透光烟度计日常标定/检查基本要求

9.10.4.1 对于检测站不透光烟度计的日常标定，应先进行零点校准和量程校准；校准结束后，应进行线性分度为 30%和 90%烟度卡标定；日常标定后，应进行线性分度为 50%和 70%的中间量程烟度卡检查，这个过程应有控制软件自动实现。中间量程烟度卡检查通过后，应退出不透光烟度计标定/检查界面，以进行下一步操作，并同时使得不透光烟度计标定时限自动更新。

9.10.4.2 若中间量程烟度卡检查未通过，控制软件应自动转入“校准”界面，再进行校准、标定和量程检查。若量程检查再未通过，系统应自动锁止，不允许继续进行 LUG DOWN 烟度

排放检测。

9.10.4.3 不允许控制软件自动调整不透光烟度计的检查读数。

9.10.4.4 在不透光烟度计日常标定和检查界面里，至少应有【重试】、【系统退出】和【屏幕打印】三个按钮。若故障问题能迅速排除，排除后，可点击【重试】按钮，继续标定和检查操作。若故障问题不能迅速排除，可点击【系统退出】按钮，待问题解决后，再进入检测系统。点击【屏幕打印】按钮，应能进行屏幕打印。

9.10.4.5 控制软件应具有把不透光烟度计日常标定和检查数据存储在“LUG DOWN 设备标定信息记录表”中的功能。

9.10.4.6 控制软件应嵌入有不透光烟度计标定和检查的帮助文件，帮助文件应给出正确的标定和检查方法。

### 9.10.5 底盘测功机的日常加载滑行测试/标定项目要求

9.10.5.1 控制软件中要求检测站对底盘测功机的日常测试/标定的项目至少应包括：

(1) 在(6.0~13.0) kW 范围内任选一值作为指示功率进行底盘测功机(64~48) km/h 加载滑行测试。

(2) 在(6.0~13.0) kW 范围内任选一值作为指示功率进行底盘测功机(48~32) km/h 加载滑行测试。

9.10.5.2 若底盘测功机(64~48) km/h 和(48~32) km/h 加载滑行测试的实测时间值都满足规定的要求，软件应显示底盘测功机加载滑行通过。若加载滑行测试的实测时间值有一项不满足规定的要求，则控制软件应按下述规定的顺序进行。

(1) 底盘测功机压力计静态标定。

(2) 底盘测功机寄生功率滑行测试。

(3) 在(6.0~13.0) kW 范围内任选一值作为指示功率(IHP)进行底盘测功机(64~48) km/h 加载滑行测试。

(4) 在(6.0~13.0) kW 范围内任选一值作为指示功率(IHP)进行底盘测功机(48~32) km/h 加载滑行测试。

9.10.5.3 若底盘测功机(64~48) km/h 和(48~32) km/h 再次加载滑行测试的实测时间值有一项不满足规定的要求，可再进行测试/标定，其测试/标定的项目和顺序和第一次未通过加载滑行测试的测试/标定的项目和顺序相同。若达到可更改参数表规定的次数后仍未通过测试/标定，该检测系统锁止。

9.10.5.4 日常加载滑行测试/标定的信息写入“LUG DOWN 设备标定信息记录表”中。

9.10.5.5 允许设备制造商根据所提供的底盘测功机的性能特点增加适当的日常测试/标定项目，但所增加的日常测试/标定项目不能和本基本要求规定的日常测试/标定项目相抵触，且所增加的日常测试/标定项目应由控制软件自动完成。

### 9.10.6 底盘测功机加载滑行测试对控制软件功能的要求

9.10.6.1 核准测试时对底盘测功机的加载滑行测试项目为：在(3.0~18.0) kW 范围内选取多值作为指示功率(IHP)进行(64~48) km/h 和(48~32) km/h 加载滑行测试，具体指示功率根据实际情况由环保局指定的核准单位确定，但至少应选择指示功率为：3.0kW, 6.0kW, 8.0kW, 11.0kW, 13.0kW, 15.0kW, 18.0kW。

9.10.6.2 允许设备制造商根据所提供的底盘测功机的性能特点增加适当的加载滑行测试项目，但所增加的项目不能和基本要求规定的加载滑行测试项目相抵触，且所增加的项目应由控制软件自动完成。

9.10.6.3 加载滑行测试对控制软件的功能要求

(1) 控制软件应嵌入检测站日常加载滑行测试操作程序。

(2) 驱动电机应具有至少把滚筒表面线速度提升到 70km/h 的能力，此后驱动电机断开电源。驱动电机电源的接通和断开应由控制软件自动实现。

9.10.6.4 控制软件对底盘测功机日常加载滑行测试的功率选择范围应有提示语句和输入框，要清晰地显示在加载滑行测试界面中。

9.10.6.5 在加载滑行测试界面中至少应具有下述功能按钮：

- (1) 以千瓦 (kW) 为单位表示的加载指示功率输入按钮。
- (2) (64~48) km/h 加载滑行测试按钮。
- (3) (48~32) km/h 加载滑行测试按钮。
- (4) 或 (96~12) km/h 范围内任意速度段加载滑行测试输入功能按钮。
- (5) 驱动电机断电按钮。
- (6) 屏幕打印按钮。

9.10.6.6 在加载滑行测试界面中至少应具有下述数据显示：

- (1) 以千米每小时 (km/h) 为单位表示的滚筒表面线速度实时显示。
- (2) 以秒 (s) 为单位表示的加载滑行时间的计算值 (CCDT) 显示。
- (3) 以秒 (s) 为单位表示的加载滑行实测时间 (ACDT) 的实时显示。
- (4) 以正负百分比 ( $\pm\%$ ) 为单位表示的加载滑行时间误差显示。
- (5) 加载滑行结果的合格/不合格显示。

9.10.6.7 加载滑行测试过程中，底盘测功机的所有转动件都应转动。9.10.6.8 所有加载滑行测试过程应由控制软件自动完成，且各个滑行测试过程应在同一软件界面中实现。

9.10.6.9 加载滑行测试界面应能方便切换到底盘测功机压力计的静态标定界面。

9.10.6.10 加载滑行测试数据应完整地记录到“LUG DOWN 设备标定信息记录表”内。

9.10.6.11 加载滑行测试完成并通过后，应能使得底盘测功机加载滑行时限自动更新。

#### 9.10.7 底盘测功机寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求

9.10.7.1 允许设备制造商根据所提供的底盘测功机的性能特点增加适当的寄生功率滑行测试项目，但所增加的项目不能和本基本要求规定的寄生功率滑行测试项目相抵触，且所增加的项目应由控制软件自动完成。9.10.7.2 寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求

(1) 控制软件应嵌入有寄生功率滑行测试操作程序，显示和记录寄生功率、名义速度及其滑行测试时间的功能。

(2) 进行寄生功率滑行测试前，控制软件应具有对电涡流制动器励磁线圈电流清零的功能。

(3) 驱动电机应具有至少把滚筒表面线速度提升到 96km/h 的能力，此后驱动电机断开电源。驱动电机电源的接通和断开应由控制软件自动实现。

9.10.7.3 控制软件应具有在“LUG DOWN 设备标定信息记录表”所记录的寄生功率和名义速度的数据被调用的功能。

9.10.7.4 寄生功率滑行测试过程应由控制软件自动完成，且各个滑行测试过程应在同一软件界面中实现。

9.10.7.5 软件应根据测得的底盘测功机各速度点的寄生功率，拟合生成寄生功率—速度曲线。

9.10.7.6 寄生功率滑行测试界面应具有屏幕打印功能。

#### 9.10.8 底盘测功机力传感器静态标定对控制软件的功能要求

9.10.8.1 控制软件应嵌入有底盘测功机力传感器静态标定操作程序，标定操作由计算机控制实现（配合相应的人工操作）。在底盘测功机力传感器静态标定界面中应有详细地标定操作提示。

9.10.8.2 静态标定情况应完整地记录到“LUG DOWN 设备标定信息记录表”内。

9.10.8.3 静态标定界面应具有屏幕打印功能。

9.10.8.4 静态标定结束后，其界面中应有标定“合格/不合格”的显示。

9.10.8.5 静态标定完成并通过后，控制软件应能使得底盘测功机静态标定时限自动更新。

- 9.10.8.6 控制软件应嵌入有底盘测功机静态标定的帮助文件。
- 9.10.9 底盘测功机转速传感器标定对控制软件的功能要求**
- 9.10.9.1 控制软件应嵌入有底盘测功机转速传感器测试操作程序,测试操作由计算机控制实现(配合相应的人工操作)。测试界面应有详细地测试操作提示。
- 9.10.9.2 在检测站进行日常底盘测功机转速传感器性能测试时,控制软件应具有使底盘测功机在16km/h,24km/h,32km/h,40km/h,48km/h,64km/h,80km/h,92km/h等测试速度下至少有10秒钟的稳定运转能力。
- 9.10.9.3 底盘测功机转速传感器性能测试界面至少应具有下述录入和显示内容。
- (1) 目标速度录入和显示(km/h)。
  - (2) 滚筒实际速度显示(km/h)。
  - (3) 标准转速计测量的转速录入和显示(r/min)。
  - (4) 标准转速计对应的滚筒速度显示(km/h)。
  - (5) 滚筒实际速度和标准转速计对应的滚筒速度误差显示(km/h,%)。
  - (6) 合格/不合格判定显示。
- 9.10.9.4 转速传感器测试情况应完整地记录到“LUG DOWN 设备标定信息记录表”内。
- 9.10.9.5 转速传感器测试界面应具有屏幕打印功能。
- 9.10.9.6 若转速传感器测试完成并通过后,应能使得底盘测功机转速传感器标定时限自动更新。
- 9.10.9.7 若转速传感器测试未通过,控制软件应能自动修正标定系数,修正完成后,重复步骤9.10.9.3)和9.10.9.4),再进行测试操作。若转速传感器测试达到可更改参数表中规定次数后仍未通过,测试系统应锁止。
- 9.10.9.8 在转速传感器标定界面里,至少应有【重试】和【系统退出】两个按钮。若故障问题能迅速排除,排除后,可点击【重试】按钮,继续标定操作。若故障问题不能迅速排除,可点击【系统退出】按钮,待问题解决后,再进入检测系统。
- 9.10.9.9 控制软件应嵌入有底盘测功机转速传感器的帮助文件。
- 9.10.10 设备和仪器标定时限倒计时显示和控制要求**
- 9.10.10.1 检测设备和仪器标定时限倒计时显示和控制的项目至少应包括:底盘测功机加载滑行测试时限,底盘测功机转速传感器标定时限,烟度计标定时限,气象参数测试仪标定时限。底盘测功机加载滑行测试时限的计时单位为小时,不透光烟度计标定时限、电子环境参数测试仪标定时限和底盘测功机转速传感器标定时限的计时单位为天。各项目的时限应符合有关标准的要求。
- 9.10.10.2 设备和仪器标定时限中有1项时限出现“还有0小时(天)需要标定/测试”时,软件控制应具有系统锁止功能,不能进行LUG DOWN测试操作,应进行相应项目的标定/测试。
- 9.10.10.3 一旦相应项目的标定/测试完成后,应能显示更新后的标定/测试时限。
- 9.10.10.4 环境参数测试仪标定后,由环保局指定人员输入相应密码进行其标定时限更新和显示。
- 9.10.11 不透光烟度计和取样系统测试对控制软件的基本要求**
- 9.10.11.1 控制软件中除了检测站为了保证排放检测质量应具有自检/标定/检查界面外,还应提供核准测试用不透光烟度计测试界面,满足不透光烟度计核准检测使用。
- 9.10.11.2 专用作核准测试的内容,在首次验收时,应嵌入在LUG DOWN检测软件中。
- 9.10.12 车辆排放检测前检查对控制软件的基本要求**
- 9.10.12.1 控制软件至少应具有以下界面以提示操作员对车辆进行排放检测前检查:车辆身份不符;车辆存在可能影响完成本检测的机械故障;车辆为全时全轮驱动车辆;车辆排气系统明显泄漏;车辆制动失灵;车辆散热系统出现问题;发动机和底盘润滑系统出现问题。

- 9.10.12.2 以上几个问题，只要有一个问题出现，应继续运行软件至“被试车辆信息注册”界面，输入该车的车牌号后，将检查结果输入到“被试车辆信息记录表”中，提示退出 LUG DOWN 排放检测程序。否则继续进行车辆检测前检查。
- 9.10.12.3 若车辆为非全时全轮驱动车辆，控制软件应显示“请断开前轮驱动”的提示字样。
- 9.10.12.4 提示操作员检查车辆是否有可能在检测期间自动对车辆制动或者改变发动机输出功率的装置，要求这些装置在 LUG DOWN 排放检测试验过程中都处于不工作状态。如果不能中断这些装置，不允许进行 LUG DOWN 排放测试，此时应继续运行软件至“被试车辆信息注册”界面，输入该车的车牌号，将检查结果输入到“被试车辆信息记录表”中。
- 9.10.12.5 提示操作员“检查底盘测功机周围环境，将可能妨碍检测的物体清除”和“检查轮胎是否需要干燥、清洁”。如果回答“是”，则提示驾驶员清除胎面中夹杂的石子，将车速加大到不超过 48km/h，发动机转速不超过 1500r/min 的工况下，运行一定的时间（不少于 1 分钟），使车轮干燥，避免检测时车轮打滑。或提示操作员在车辆驶上底盘测功机前擦干车轮，清除石子。如果回答“否”，则继续进行车辆检测前检查。
- 9.10.12.6 以上检测步骤允许在车辆驶上底盘测功机前进行。
- 9.10.12.7 提示操作员“升起举升器”和“落下举升器”。
- 9.10.12.8 提示操作员使用拉车带、塞块等装置将车辆固定，或其他不影响车辆测试结果的安全措施，以避免检测过程中车辆的意外移动。
- 9.10.12.9 提示操作员检查平衡悬架车辆的后驱动轮位于后滚筒的位置情况。若不适于检测，应继续运行软件至“被试车辆信息注册”界面，输入该车的车牌号后，将检查结果输入到“被试车辆信息记录表”中，提示退出 LUG DOWN 排放检测程序。
- 9.10.12.10 提示操作员将取样探头插入排气管；若为双排气管，提示操作员把由三通连接的双取样探头分别插入两排气管。
- 9.10.12.11 提示操作员检查发动机转速计是否已安装好。
- 9.10.12.12 提示操作员开启直吹车辆散热器的冷却风机。

## 9.11 排放检测过程对控制软件的基本要求

### 9.11.1 被试车辆信息注册要求

9.11.1.1 软件应自动生成和显示该次试验的检测顺序号、检测日期和起始时间。

(1) 检测顺序号包括检测站编号+检测线编号+试验累积号：××-××-××××××，均由阿拉伯数字组成。

(2) 检测顺序号中的试验累积号应每年清零（即重新记数）一次。

(3) 检测的日期和起始时间：YYYY-MM-DD，HH-MM-SS，均由阿拉伯数字组成。

9.11.1.2 在被试车辆信息注册界面里，至少应包括下述信息。

(1) 车辆信息。包括：车辆牌照号，车辆类型，车辆型号，制造厂商，额定总质量(kg)，车架号，发动机号，发动机排量(L)，发动机额定转速(r/min)，汽缸数，发动机额定功率(kW)，进气方式，绿色环保标志，里程表读数(km)，登记日期等。

(2) 车主信息。包括：车主姓名，车主电话，车主地址等。

(3) 检测站信息。包括：检测站编号，检测设备号，检测员密码等。

(4) 环境气象参数信息。推荐使用电子式环境气象测试仪，对于非电子式环境气象测试仪，还应输入环境温度值和大气压力值。

9.11.1.3 上述车辆注册信息中，下述 8 项为必须输入信息，如果有空缺，应提示操作员重新输入或放弃检测：车辆牌照号，车辆类型，车架号，最大总质量，进气方式，登记日期，发动机额定转速，发动机额定功率。其余参数均为选择输入项，允许空缺。

9.11.1.4 有 VID 时，在输入“车辆牌照号”后，点击该界面中的【查询】按钮，应能和 VID 通讯。对初次进行 LUG DOWN 工况检测的车辆，应显示“初次检测车辆，请输入车辆信息”提示字样，采用人工方式输入被试车辆信息。一旦 VID 车辆信息库中存储了该被试车辆信息后，再次检测时，点击该界面中的【查询】按钮，控制软件应能自动检索并在相应栏目中显示该车辆的信息。

无 VID 时，在输入“车辆牌照号”后，点击该界面中的【查询】按钮，应能和本地数据库通讯。对初次进行 LUG DOWN 工况检测的车辆，应显示“初次检测车辆，请输入车辆信息”提示字样，采用人工方式输入被试车辆信息。一旦本地数据库的车辆信息库中存储了该被试车辆信息后，再次检测时，点击该界面中的【查询】按钮，控制软件应能自动检索并在相应栏目中显示该车辆的信息。

不管有无 VID，车辆信息中的“里程表读数”，检测站信息中的检测设备号、检测员密码等不得自动录入，需人工录入。

如果是准备上牌照的新车，应允许在“车辆牌照号”一栏中输入“新车”字样，无需点击该界面中的【查询】按钮就可进行其它车辆信息录入。

应允许在“车辆牌照号”一栏中输入汉字、英文字母、阿拉伯数字等符号，至少允许录入 20 个字符。

9.11.1.5 控制软件需提示操作员确认车辆信息录入是否完全正确。若回答“是”，则程序继续下一步；若回答“否”，应提示操作员更改录入信息。

9.11.1.6 “车辆类型”一栏可以设置为键盘录入，也可以设置为点击选择项，键盘录入或点击选择项内容应符合标准的有关规定。

9.11.1.7 “车辆型号”一栏可以设置为键盘录入，也可以设置为点击选择项。应允许在“车辆型号”一栏中输入汉字、英文字母、阿拉伯数字等符号，至少允许录入 16 个符号。

9.11.1.8 “制造厂商”一栏可以设置为键盘录入，也可以设置为点击选择项。应允许在“制造厂商”一栏中输入汉字、英文字母、阿拉伯数字等符号，至少允许录入 20 个字符。允许录入制造厂商的简称，制造厂商的简称应符合当地环保局的规定。

9.11.1.9 最大总质量 (kg) 的录入以 kg 为单位，至少允许录入 5 位阿拉伯数字。

9.11.1.10 “车架号”和“发动机号”原则上应完整录入，允许不完整录入，但应符合当地环保局的规定。应允许录入英文字母、阿拉伯数字等，至少允许录入的符号个数应符合当地环保局的规定。

9.11.1.11 录入“发动机额定转速 (r/min)”应精确到百位数。

9.11.1.12 录入“发动机额定功率 (kW)”应精确到小数点后一位。

9.11.1.13 “进气方式”信息的录入可根据车辆实际情况在自然吸气式、机械增压式、涡轮增压式和涡轮增压中冷式中选择 1 项。

9.11.1.14 “气缸数”信息的录入可根据车辆实际情况在 3、4、5、6、8、10、12、16 中选择 1 项；转子发动机，输入“0”。

9.11.1.15 发动机排量 (L) 的录入应精确到小数点后一位。

9.11.1.16 “绿色环保标志”的录入根据有无绿色标志选择“有”或“无”。

9.11.1.17 “里程表读数 (km)”的录入至少精确到百公里。

9.11.1.18 “登记日期”按车辆行驶证颁发日期录入。

9.11.1.19 “车主姓名”一栏应根据车辆行驶证录入，公车应录入单位名称。“车主电话”一栏，在当地检测时可不录入长途区号，异地检测时还应录入长途区号。“车主地址”一栏应根据车辆行驶证录入。

9.11.1.20 检测站编号、检测设备号和检测员密码根据环保局的规定录入。检测站编号和检测设备号的录入和开机时的录入相同。检测员密码的录入可和开机时录入的检测员密码不同，但需和“设备和操作员信息表”存储的密码相同。

9.11.1.21 集中注册程序结束，屏幕显示所有输入的信息，并提示操作员检查输入参数是否正确，如果有误，应允许操作员更改。否则，软件应提示操作员按下【确认】按钮，存储被试车辆信息。被试车辆信息应能被调用。

#### 9.11.2 正式进行排放检测之前测试系统检查和参数设置要求

9.11.2.1 车辆工作状态。正式进行 LUG DOWN 排放检测之前，还应进行测试系统检查和参数设置，发动机应处于怠速状态，变速器置于空档位置。

9.11.2.2 确认发动机怠速转速正常。

9.11.2.3 应具有测试参数设置页，并确认测试参数已设置好。参数设置内容为：

(1) 与速度成正比的小负荷功率设置。底盘测功机在车速为 70km/h 时，加载功率 <10kW。

(2) 车速扫描范围 (km/h)，功率扫描阶段车速稳定时间 (s)，烟度检测阶段车速稳定时间 (s)，功率扫描阶段采样时间 (s)，烟度检测阶段采样时间 (s) 和力矩间隔 (N·m) 或速度间隔 (km/h)。

软件中应有缺省值设置功能。一般车速扫描范围的缺省值为 80%，功率扫描阶段车速稳定时间的缺省值是 1s，烟度检测阶段车速稳定时间的缺省值是 3s，功率扫描阶段采用时间的缺省值是 5s，烟度检测阶段采样时间的缺省值是 5s。

9.11.2.4 底盘测功机滚筒速度为零。

满足以上 4 个条件，则提示操作员可以开始排放检测，否则，系统应锁止。

#### 9.11.3 档位使用要求和发动机转速测量要求

9.11.3.1 如果为手动变速箱车辆，提示驾驶员将车辆档位置于最大车速接近 70km/h 的档位，如果为自动变速箱车辆，提示驾驶员将档位置于前进档。

9.11.3.2 应在进行功率扫描和烟度排放检测的同时都同步记录发动机转速。

9.11.3.3 对于装有 OBD—II SAE 标准接口连接的车辆，应能够采用 OBD 接口测取发动机转速。

#### 9.11.4 加载减速工况排放检测要求

9.11.4.1 从滚筒速度超过 1km/h 加速开始起，直至加载减速工况结束，滚筒速度下降到 1km/h 止，应记录检测全过程每一秒钟的数据，并将这些数据传送到 VID 和本地数据库的“日常运行日志”中。这些数据包括：车速 (km/h)、发动机转速 (r/min)、加载功率 (kW)、烟度值 (k 和 N)、环境温度 (°C)、环境大气压 (kPa) 和功率修正系数。

若在检测过程中的任何时刻重新开始试验，则前面所存储的每秒钟的数据应被删除。

9.11.4.2 对配备电子环境参数测试仪的检测系统，应实时显示环境温度和大气压力，采集频率不小于 1Hz。取功率扫描和三点烟度排放检测数据期间环境温度和大气压力的平均值打印到检测报告中。

对未配备电子环境参数测试仪的检测系统，应配备常规环境温度和大气压力测试仪器。每次 LUG DOWN 检测正式开始前 2min 以内，录入上述参数，并打印到检测报告中。

9.11.4.3 与车速成正比的小功率加载和计算  $V_{elMaxHp}$  确定

(1) 控制软件应根据被试车辆的发动机功率情况，设置与车速成正比的加载功率。

(2) 控制软件应提示驾驶员选择合适档位，使车辆在油门踏板踩到底时，车速接近 70km/h。

(3) 控制软件应提示驾驶员逐渐加大油门，直至把油门踏板踩到底。在此过程的界面中，应同时显示车速值和发动机转速值。

(4) 待车速稳定后，即轮边功率和设置的功率达到平衡后，软件应记录此时的发动机转速值，作为 MaxRPM (定义为发动机最大转速)；记录转鼓速度当前值作为定义的最大车速。再根据输入的发动机额定转速值，根据下述公式计算并存储计算  $V_{elMaxHp}$  值。

计算  $V_{elMaxHp} = \text{转鼓速度当前值} \times \text{发动机额定转速} / \text{MaxRPM}$

(5) 此检测过程中, 软件还应根据输入的发动机额定转速值和额定功率, 计算转鼓表面可能承受的力的最大值和需要 PAU 提供的功率最大容量。这两值应和该底盘测功机的力的最大值和 PAU 提供的功率最大容量 (应在软件中设置好) 相比较, 以便在继续检测之前, 确认转鼓和 PAU 是否能够承受该被试车辆所产生的力的最大值和需要 PAU 提供的功率最大容量。

若底盘测功机能够承受所产生的力的最大值, PAU 能够提供所需的最大功率, 操作程序自动进入下一步最大功率扫描过程。若不能, 则应给出提示, 该被试车辆 LUG DOWN 烟度检测终止。点击【退出】按钮, 被试车辆逐步退出测试系统。

(6) 此检测过程中, 软件应根据设备和仪器的工作状态, 实时显示提示语句, 如: “底盘测功机通讯故障”; “烟度计通讯故障”; “计算 VelMaxHp 操作进行中”; “计算 VelMaxHp 操作结束”; “请点击退出按钮, 退出测试”等。

(7) 在计算 VelMaxHp 确定界面里, 至少应具有【开始】按钮和【退出】按钮。点击【开始】按钮, 可进行下一步驱动轮最大功率扫描。点击【退出】按钮, 退出测试系统。

#### 9.11.4.4 驱动轮最大功率扫描和实测 VelMaxHp 的确定

(1) 控制软件可采用底盘测功机恒速控制方式或恒扭控制方式进行驱动轮最大功率扫描。

若选择恒速控制方式, 当滚筒速度大于 VelMaxHp 时, 速度的变化不得超过 0.5km/h, 当滚筒速度小于 VelMaxHp 时, 速度的变化不得超过 1.0km/h。在任何时候, 滚筒速度的变化率不得超过 2 (km/h) /s。

(2) 在驱动轮最大功率扫描界面里, 应实时显示底盘测功机吸收功率和车速的关系曲线; 实时显示排放烟度值与车速的关系曲线。

(3) 还应实时显示的项目有: 扫描所得到的驱动轮最大功率; 驱动轮最大功率所对应的发动机转速和对应的车速; 实时发动机转速和实时车速; 实时烟度值; 实时功率值。

(4) 控制软件在最大轮边功率扫描结束后, 应进行功率修正计算。

(5) 若修正后的驱动轮最大功率扫描结果小于发动机额定功率值的 50%, 则判定驱动轮最大功率扫描不合格。此时, 控制软件应提示操作员在该界面中进行两种选择: “重新试验”还是“退出试验”。若选择重新试验, 点击该界面的【重新试验】按钮, 软件自动回到“驱动轮最大功率及其相应车速和发动机转速扫描”界面, 重新进行驱动轮最大功率扫描。若选择退出试验, 点击该界面的【退出】按钮, 软件返回到被试车辆检查界面, 或进行下一辆车检测, 或逐步退出测试系统。

(6) 若驱动轮最大功率扫描结果大于等于发动机额定功率值的 50%, 软件自动切换到烟度测试界面, 实现功率扫描过程和烟度测试过程的无缝连接。

(7) 此过程在核准测试时, 需要进行 3 次重复测试。VelMaxHp 的变化范围不应超过 3 次均值的 1%, 且最大 MaxHp 不得超过最小 MaxHp 的 102%。

(8) 功率扫描曲线的显示应直观清晰。

(9) 扫描所得的发动机最大功率及其相应的车速应自动保存下来。

(10) 在驱动轮最大功率扫描界面里, 还应有【紧急退出】按钮, 点击该按钮, 底盘测功机卸载, 操作驾驶员可按规定的操作步骤停车, 直至退出测试系统。

#### 9.11.4.5 加载减速工况烟度检测界面

(1) 驱动轮最大功率扫描结束后, 控制软件应使得车速自动迅速提升到驱动轮最大功率相应车速, 稳定下来后, 立即进入到 100%驱动轮最大功率车速的烟度测试。其次是 90%驱动轮最大功率车速和 80%驱动轮最大功率车速烟度测试。

(2) 在烟度测试过程中, 软件应分别提示操作员正在进行的烟度测试点。当测试完成后, 软件提示操作员“测试完毕, 请松开节气门并换至空挡, 保持怠速, 不要使用制动”的提示字样。

(3) 每一测试点结束后, 不实时显示柴油车烟度排放测试结果。只有当三点烟度测试都完成后, 才显示烟度排放检测结果。

(4) 该界面上还应显示的每一测试点的吸光系数  $k$  值或线性分度烟度值  $N$ , 同时还应显示烟度排放限值及烟度排放测试合格与否的判定。

(5) 此检测界面里应设置【紧急退出】按钮, 满足因测试不顺利而需退出测试系统的需要。

#### 9.11.4.6 加载减速工况测试退出

(1) 加载减速过程一结束, 控制软件应提示驾驶员松开油门踏板并换至空档, 对车辆不制动。

(2) 若电涡流制动器的加载已衰减了 50%, 控制软件应使得底盘测功机切换到速度控制方式, 以 5 (km/h) /s 的减速度使滚筒停止转动。

(3) 提示驾驶员在关闭发动机之前使发动机怠速运转 1 分钟, 记录发动机怠速转速。

#### 9.11.4.7 烟度排放检测合格与否的判定

(1) LUG DOWN 工况检测终止时, 控制软件应能调用“可更改参数表”中的烟度排放限值、轮边功率限值和发动机转速限值, 用来判定该车辆的排放检测是否合格。

(2) 控制软件中嵌入的烟度排放测试合格的判据应是下述 5 条同时满足: 实测的轮边功率满足要求; 实测的发动机转速满足要求; 经环境参数修正过的 100%VelMaxHp 状态下的实测烟度值低于标准限值; 90%VelMaxHp 状态下的实测烟度值低于标准限值; 80%VelMaxHp 状态下的实测烟度值低于标准限值。若上述 5 条中有 1 条不满足, 控制软件应判定为被试车辆烟度排放测试不合格。

(3) 实测的发动机转速要求

本验收要求“试用“控制范围 $\leq$ 厂定额定转速的 $\pm 10\%$ 。”

#### 9.11.4.8 检测结果显示和打印

屏幕显示排放检测的结果数据和排放检测的判定结果, 同时自动存储该检测结果。在该界面显示四项操作内容: 打印测试报告、升起举升器、下一辆车和返回。

点击【打印测试报告】按钮, 可打印试验报告, 并将测试结果存入数据库。

点击【下一辆车】按钮, 控制软件应返回到“常时全轮驱动车辆判断界面”界面, 同时举升器升起, 并提示驾驶员解除车辆固定装置, 驾驶员可把已检车辆驶出测功机, 进行待检下一辆车的烟度排放测试前的例行检查。

点击【升起举升器】按钮, 举升器升起, 驾驶员可把被检车辆驶出测功机。设置此按钮的目的是确保举升器可以升起。若是当天最后一辆被试车辆, 点击此按钮, 举升器升起, 车辆退出, 再点击该图的【返回 1】按钮, 逐步退出测试系统。

点击【返回 2】按钮, “车辆检查”界面, 用于连续检测。

9.11.4.9 提示操作员将取样管从排气管中取出, 置于环境空气中。系统自动地连续清洗取样管路至少 30 秒钟。

#### 9.11.5 排放检测过程监控要求

##### 9.11.5.1 排放检测过程监控项目

(1) 设备通讯状况监控。如果在 LUG DOWN 烟度排放检测过程中, 设备出现通讯故障, 数据采集无效, 检测重新开始或退出检测。

(2) 发动机转速监控。在 VelMaxHp 时, 若发动机转速超过其额定转速规定的范围, 数据采集无效, 试验重新开始或退出测试。

(3) 最大轮边功率监控。若 MaxHp 低于发动机额定功率值的 50%, 数据采集无效, 试验重新开始或退出测试。

(4) 环境温度监控。若环境温度超过 35℃, 测试系统锁止, 若环境温度又低于 35℃, 测试系统可重新工作。

(5) 发动机转速和滚筒转速的比值监控。若发动机转速和滚筒转速的比值突然变化超过 5%，底盘测功机卸载。试验重新开始或退出测试。

(6) 被试车辆工作状态监控。若测试过程中，被试车辆出现故障，数据采集无效，退出测试。

(7) 被试车辆运行状况监控。若测试过程中，被试车辆在底盘测功机上运行出现问题，例如驾驶员松开油门踏板等错误动作，数据采集无效，试验重新开始或退出测试。

9.11.5.2 控制软件应嵌入上述监控项目。上述某一监控项目一旦发生，应立即在屏幕上显示相应的提示。上述监控项目应是实时的，逐秒进行的。

#### 9.11.6 功率修正计算要求

9.11.6.1. 软件中应嵌入最大轮边功率修正系数计算公式，可被实时调用。

9.11.6.2. MaxHp 经修正计算后，才进行合格与否的判定，并体现在检测报告中和数据库中。

#### 9.11.7 系统锁止和解锁要求

9.11.7.1 有下列情况之一时，LUG DOWN 系统应锁止，不允许检测站进行 LUG DOWN 烟度排放检测：系统的计算机时钟被调校；EIS 被篡改；检测站计量年检没有通过；检测站许可证被暂扣/撤消/过期；系统没有与 VID 通讯的累积次数超过环保局的规定值。在这些情况下，系统锁止禁令的解除由环保局用现场（或通过 VID）输入专用密码的方式完成。

9.11.7.2 有下列情况之一时，LUG DOWN 系统应临时锁止，不允许进行 LUG DOWN 排放检测工况：设备自检没有通过；设备标定/测试没有通过；在这 2 种情况下，检测站对检测系统成功维修后，检测系统锁止禁令应自动解除。操作员密码和检测设备密码中任一错误输入超过规定次数；在这种情况下，检测站主任输入正确的操作员密码和/或检测设备密码后，系统锁止禁令应自动解除。

9.11.7.3 有下列情况之一时，LUG DOWN 系统应具有工况检测锁止功能，不能进行 LUG DOWN 排放检测工况：设备正在预热中；设备的标定/测试超出有效期，需要标定/测试。

9.11.7.4 管理部门对检测站的核准每年进行一次，如不通过将当场采用密码将设备锁止。

#### 9.12 显示和打印要求

9.12.1 来自 VID 的重要信息应能随时送到控制系统。一旦通知传送到该控制系统，应提示操作员“有新通知，请查阅”，并允许操作员打印通知。

9.12.2 检测报告打印的内容和格式，原则上在使用 GB3847-2005 附件 JB 报告格式，在表格中应引入发动机转速判定，如下表所示。

	k (m <sup>-1</sup> )			实测最大轮边功率 (kW)	发动机转速 (r/min)
	100%点	90%点	80%点		
检测结果					
限值					
判定结果					

### 9.13 联机帮助要求

9.13.1 除在上面提到的通过点击各个界面的【帮助】按钮显示相应的帮助内容外，应可通过按下 F1 键直接显示帮助文件。

9.13.2 除了上面提到的需要提供联机帮助的内容（如不透光烟度计和取样系统预热和自检）外，还应满足当地环保局和其它授权单位对联机帮助规定的要求。

9.13.3 联机帮助的显示内容应可打印。

附 录 A  
(资料性附录)

柴油车加载减速工况法污染物排放检测系统检定记录

送检单位 \_\_\_\_\_ 型号 \_\_\_\_\_

制造厂 \_\_\_\_\_ 出厂编号 \_\_\_\_\_ 生产日期 \_\_\_\_\_

检定环境温度 \_\_\_\_\_ 湿度 \_\_\_\_\_ 气压 \_\_\_\_\_

1、外观及工作正常性检查

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2、不透光烟度计零点漂移

间隔 (min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
零点读数 ( $m^{-1}$ )													

3、不透光烟度计线性度测试

烟度计线性度	第一次		第二次		第三次		第四次		第五次	
	单次 读数值	10s 算术 均值								
标准滤光片 (50%)										
线性度 N										

#### 4、不透光烟度计量程测试

---



---

#### 5、不透光烟度计示值误差

标准滤光片	烟度测量值				结论
	1	2	3	4	
备注					

#### 6、发动机转速示值误差

标准转速	转速测量值				结论
	1	2	3	4	
备注					

#### 7、几何尺寸及安装

检定项目	示值						误差
	1	2	3	4	5	6	
滚筒直径的磨损量 $D_w$							
滚筒表面径向圆跳动 $D_j$							
内侧母线的平行度 $D_{\parallel}$							

### 8、扭矩(力值)

检定项目	标准值	实测值	误差(%FS)
零点漂移			
零点漂移			

标称 值 N·m (N)	进程示值			平 均 值	回程示值			平 均 值	进 程 误 差 (%)	回 程 误 差 (%)	重 复 性 (%)
	1	2	3		1	2	3				

### 9、速度示值误差

检定项目	示值(km/h)	实测值(km/h)	误差(km/h)
速度示值 48km/h			
速度示值 40km/h			
速度示值 24km/h			
速度示值 16km/h			

### 10、设定功率

检定项目	实测值(s)	平均值(s)	误差(%)
设定功率 6kW			
设定功率 10kW			

### 11、计时

检定项目	示值(s)	实测值(s)	误差(%)
计时示值 48km/h			
计时示值 40km/h			

### 12、总基础惯量

力值(N)	滑行速度(km/h)	滑行时间(s)	平均时间(s)
F <sub>1</sub>	V <sub>1</sub> =48 V <sub>2</sub> =16		
F <sub>2</sub>	V <sub>1</sub> =48 V <sub>2</sub> =16		

总基础惯量示值误差： \_\_\_\_\_ %

### 13、计算机软件功能

(1) 控制软件功能的基本要求：

---



---

(2) 烟度排放检测计算机控制流程

---



---

(3) 控制软件的通用使用要求

---

---

(4) 主控计算机启动要求

---

---

(5) 时钟设定要求

---

---

(6) 三级密码管理要求

---

---

(7) 主菜单操作界面基本要求

---

---

(8) 烟度排放检测系统网络通讯自检要求

---

---

(9) 不透光烟度计和取样系统预热和自检要求

---

---

(10) 底盘测功机的预热和自检要求

---

---

(11) 环境参数测试仪的预热和自检要求

---

---

(12) 发动机转速计自检要求

---

---

(13) 不透光烟度计日常标定/检查基本要求

---

---

(14) 底盘测功机的日常加载滑行测试/标定项目要求

---

---

(15) 底盘测功机加载滑行测试对控制软件功能的要求

---

---

(16) 底盘测功机寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求

---

---

(17) 底盘测功机力传感器静态标定对控制软件的功能要求

---

---

(18) 底盘测功机转速传感器标定对控制软件的功能要求

---

---

(19) 设备和仪器标定时限倒计时显示和控制要求

---

---

(20) 不透光烟度计和取样系统测试对控制软件的基本要求

---

---

(21) 车辆排放检测前检查对控制软件的基本要求

---

---

(22) 被试车辆信息注册要求

---

---

(23) 正式进行排放检测之前测试系统检查和参数设置要求

---

---

(24) 档位使用要求和发动机转速测量要求

---

---

(25) 加载减速工况排放检测要求

---

---

(26) 排放检测过程监控要求

---

---

---

(27) 功率修正计算要求

---

---

(28) 系统锁止和解锁要求

---

---

(29) 显示和打印要求

---

---

(30) 联机帮助要求

---

---