

# HJ

## 中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T × × × - 2005

---

### 柴油车加载减速工况法排放测量 设备和计算机控制软件技术要求

Equipment and Software Specifications and Quality Control  
Requirements for Diesel Vehicles in Lug Down Smoke Test

(征求意见稿)

2005 - × × - × × 发布

2005 - × × - × × 实施

---

国家环境保护总局 发布

# 目 次

前言	5
<b>1 底盘测功机技术条件</b>	<b>6</b>
1.1 底盘测功机主要部件和安装要求	6
1.1.1 底盘测功机主要部件要求	6
1.1.2 底盘测功机永久性铭牌要求	6
1.1.3 底盘测功机安装要求	6
1.2 底盘测功机的主要功能和规格要求	6
1.2.1 总体功能要求	6
1.2.2 功率吸收装置吸收功率范围要求	7
1.2.3 功率吸收装置吸收功率准确度要求	7
1.2.4 滚筒结构和规格要求	7
1.2.5 机械惯量装置规格要求	8
1.2.6 驱动电机的功能和规格要求	9
1.2.7 举升器功能和规格要求	9
1.2.8 最大允许轴重和最大车速要求	9
1.2.9 滚筒转速测量装置功能和性能要求	9
1.3 底盘测功机基本性能测试	9
1.3.1 底盘测功机转动惯量等效汽车质量( DIW )测试	9
1.3.2 滚筒直径准确度测试	10
1.3.3 滚筒表面径向圆跳动测试	10
1.3.4 前后滚筒内侧母线平行度测试	11
1.3.5 滚筒线速度准确度测试	11
1.3.6 底盘测功机寄生功率滑行测试	12
1.3.7 底盘测功机加载滑行测试	13
1.3.8 底盘测功机力传感器标定	14
1.3.9 底盘测功机变载荷加载滑行测试	15
1.3.10 底盘测功机响应时间测试	16
1.3.11 底盘测功机功率吸收范围测试	17
1.3.12 底盘测功机加载准确度测试	17
<b>2 不透光烟度计和取样系统技术条件</b>	<b>20</b>
2.1 不透光烟度计和取样系统主要部件要求	20
2.2 取样系统的主要功能和规格要求	20
2.2.1 取样系统总体功能要求	20

2.2.2	取样管技术规格要求	20
2.2.3	取样探头技术规格要求	20
2.3	取样系统的基本性能要求	20
2.3.1	取样管挤压测试	20
2.3.2	取样探头温度测试	21
2.3.3	取样探头抗稀释测试	21
2.4	不透光烟度计主要功能和规格要求	21
2.5	不透光烟度计基本性能要求	23
2.5.1	预热性能测试	23
2.5.2	零点漂移核准测试	23
2.5.3	量程漂移核准测试	24
2.5.4	准确度核准测试	24
2.5.5	重复性核准测试	25
2.5.6	一致性核准测试	25
2.5.7	不透光烟度计响应时间测试	26
2.5.8	不透光烟度计线性度测试	27
2.5.9	不透光烟度计的有效长度测试	27
<b>3</b>	<b>计算机控制软件功能基本要求</b>	<b>29</b>
3.1	控制软件功能的基本要求总述	29
3.2	排放检测计算机控制流程介绍	29
3.3	控制软件的通用使用要求	29
3.4	主控计算机启动要求	29
3.5	合法检测要求	30
3.5.1	核准标志和设备核准编号要求	30
3.5.2	时钟设定要求	30
3.5.3	三级密码管理要求	30
3.5.4	操作员密码和检测设备密码输入要求	31
3.5.5	检测站主任密码输入要求	31
3.5.6	环保局密码输入要求	31
3.6	主菜单操作界面基本要求	32
3.7	设备和仪器质量保证体系对软件功能的基本要求	32
3.7.1	设备和仪器质量保证体系对软件功能基本要求的内容	32
3.7.2	烟度排放检测系统网络通讯自检要求	32
3.7.3	不透光烟度计和取样系统预热和自检要求	33
3.7.4	底盘测功机的预热和自检要求	33

3.7.5 环境参数测试仪的预热和自检要求	34
3.7.6 发动机转速计自检要求	34
3.7.7 不透光烟度计日常标定/检查要求	35
3.7.8 底盘测功机的日常加载滑行测试/标定项目要求	35
3.7.9 底盘测功机加载滑行测试对控制软件功能的要求	36
3.7.10 底盘测功机寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求	37
3.7.11 底盘测功机力传感器静态标定对控制软件的功能要求	37
3.7.12 底盘测功机转速传感器标定对控制软件的功能要求	37
3.7.13 设备和仪器标定时限倒计时显示和控制要求	38
3.7.14 不透光烟度计和取样系统核准测试对控制软件的基本要求	38
3.7.15 底盘测功机核准测试对控制软件的基本要求总述	38
3.7.16 底盘测功机变加载滑行测试对控制软件的功能要求	38
3.7.17 底盘测功机功率吸收范围测试对控制软件的功能要求	39
3.7.18 底盘测功机机械转动惯量( DIW )测试对控制软件的功能要求	39
3.7.19 滚筒线速度准确度核准测试对控制软件的功能要求	39
3.7.20 底盘测功机加载响应测试对控制软件的功能要求	39
3.7.21 底盘测功机加载准确度测试对控制软件的功能要求	40
3.8 车辆排放检测前检查对控制软件的基本要求	40
3.9 排放检测过程对控制软件的基本要求	41
3.9.1 被试车辆信息注册要求	41
3.9.2 正式进行排放检测之前测试系统检查和参数设置要求	42
3.9.3 档位使用要求和发动机转速测量要求	43
3.9.4 加载减速工况排放检测要求	43
3.9.5 排放检测过程监控要求	45
3.9.6 功率修正计算要求	46
3.9.7 系统锁止和解锁要求	46
3.9.8 显示和打印要求	46
3.9.9 联机帮助要求	46
3.10 数据库要求	46
3.10.1 可更改参数表	46
3.10.2 日常运行日志	47
3.10.3 统计报表	48
3.10.4 系统运行、设备故障及维修信息记录	49
3.10.5 被试车辆信息( VLT )记录	50
3.10.6 设备标定信息记录	51

3.10.7 设备和操作员信息表	51
3.10.8 备份要求	52
3.11 软件的维护、修改和升级	52
<b>4 LUG DOWN 集成系统核准测试</b>	<b>53</b>
4.1 现场实车测试	53
4.1.1 现场实车测试要求	53
4.1.2 不透光烟度计标定监控	53
4.1.3 全负荷加载减速测试过程时间监控	53
4.1.4 检测系统实际测试	53
4.2 持续工作能力测试	54

## 前言

柴油车加载减速工况法排放测量的主要硬件设备有底盘测功机和不透光烟度计,软件是烟度排放检测计算机控制软件。为保证排放检测工作的质量,特制定本标准。

本标准规定了底盘测功机和不透光烟度计的规格、功能、性能、测试方法和验收标准,计算机控制软件功能的基本要求,排放测试系统核准测试的项目、测试方法和验收标准等。

本标准规定了检查站日常检测的项目和核准测试的项目。在核准测试的项目方面,规定了必须核准测试的项目,也规定了根据具体情况可选择的核准测试项目。

本标准为首次颁布。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位:北京理工大学。

本标准国家环境保护总局 2005 年 × × 月 × × 日批准。

本标准自 年 月 日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

# 1 底盘测功机技术条件

## 1.1 底盘测功机主要部件和安装要求

### 1.1.1 底盘测功机主要部件要求

底盘测功机的主要部件至少应包括：功率吸收装置及其控制器，滚筒，机械惯量装置，驱动电机，转速传感器，举升器及其制动装置，传动装置，侧向限位装置等。

### 1.1.2 底盘测功机永久性铭牌要求

底盘测功机永久性铭牌至少应包括下述内容：底盘测功机制造商名，系统供应商名，型号，生产日期，设备系列号，最大允许轴重，最大吸收功率，最大车速，基本惯量等效质量，滚筒直径，总体尺寸（长×宽×高 mm），整机质量，电源要求等。

### 1.1.3 底盘测功机安装要求

底盘测功机的安装应保证被试车辆在底盘测功机上测试时处于水平位置，在纵向方向和横向方向上均不超过 $\pm 5^\circ$ 。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。

## 1.2 底盘测功机的主要功能和规格要求

### 1.2.1 总体功能要求

1) 底盘测功机在其测试准确度和标定的设计和结构方面等应达到或超过美国 BAR 97 对 ASM 排放测试用底盘测功机的技术要求。

2) 底盘测功机的框架应有足够的强度和刚度，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；底盘测功机应有很高的可靠性。

设备制造商为了说明其底盘测功机的可靠性，应提交该设备的可靠性试验报告或用户使用报告，且应得到环保局指定核准单位的认可。

3) 底盘测功机应具有根据 LUG DOWN 测试工况加载要求进行自动加载的功能。

4) 底盘测功机应配备防止车辆侧向移动的限位装置，该限位装置能在车辆任何合理的操作条件下进行侧向安全限位，且不损伤车轮和其它部件。

5) 底盘测功机控制器对滚筒转速和总吸收功率的数据采集频率不低于 10Hz。

6) 应配备辅助冷却装置。

用于轻型车测试的冷却风机，其送风口直径应不超过 760mm，平均风速不低于 15m/s。冷却风机的噪声应符合我国相应法规的要求。

用于重型车测试的冷却风机，其送风口直径应不超过 1000mm，风机的平均风速不低于 15m/s。冷却风机的噪声应符合我国相应法规的要求。

测试系统供应商应提交冷却风机性能的测试结果，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

7) 底盘测功机永久性铭牌和安全警示标牌应固定在底盘测功机醒目位置，安全警示标牌应符合我国有关标准的规定。

8) 底盘测功机应有起吊挂钩，且应保证在任何合理的底盘测功机起吊操作条件下，底盘测功机基本处于水平位置。

9) 底盘测功机电气系统应能防水、防振动，防过热、防过电压、防过电流、防电磁干扰，应有可靠地接地，应有通电指示灯。

底盘测功机制造商应说明其电气系统的防护措施并提交其测试结果，防护措施应得到环保局指

定核准单位的认可。

10) 底盘测功机应能方便保养和维修。底盘测功机制造商应说明其设备的保养和日常维修方法，应具有设备使用说明书，应有易损件清单，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

11) 使用电源要求。额定电压：220V ± 10%，单相；或 380V ± 10%，三相；频率：50Hz ± 10%。

12) 环境适应性。工作温度范围：(0 ~ 40) °C；工作相对湿度范围：(0 ~ 85) %；大气压力：(80 ~ 110) kPa。

底盘测功机制造商应说明其设备的环境适应性并提交其测试结果，证明环境适应性在本标准要求的范围内，环境适应性应得到环保局指定的核准单位的认可。

### 1.2.2 功率吸收装置吸收功率范围要求

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保证轻型柴油车能够完成加载减速试验，在测试车速大于或等于 70km/h 时，持续稳定吸收至少 56kW 的功率 5min 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 3min。

底盘测功机制造商应说明其设备的功率吸收装置吸收功率范围并提交其测试结果，证明功率吸收装置吸收功率范围在本标准要求的范围内，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

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保证重型柴油车能够完成加载减速试验，在试验车速大于或等于 70km/h 时，连续稳定吸收至少 120kW 的功率 5min 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 3min。

底盘测功机制造商应说明其设备的功率吸收装置吸收功率范围并提交其测试结果，证明功率吸收装置吸收功率范围在本标准要求的范围内，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

### 1.2.3 功率吸收装置吸收功率准确度要求

1) 应使用电力或电涡流功率吸收装置，该装置在 60 km/h、70 km/h 和 80 km/h 的测试车速下，总吸收功率  $P_a$  至少可以 0.1kW 的增量调节。

系统供应商应提交总吸收功率  $P_a$  的调节测试结果，证明  $P_a$  的调节在本标准要求的范围内，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

2) 当环境温度在 0°C ~ 40°C 之间时，经预热后的底盘测功机的总吸收功率准确度在试验开始后的 15s 内应达到 ±0.4kW，在 30s 内应达到 ±0.2kW 或设定功率的 ±2% 以内（取两者中的较大值）。

系统供应商应提交总吸收功率的准确度的测试结果，证明总吸收功率的准确度在本标准要求的范围内，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

3) 当环境温度在 0°C ~ 40°C 之间时，底盘测功机在冷状态下工作与预热后工作时的总吸收功率偏差应不超过 ±0.2kW。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。

### 1.2.4 滚筒结构和规格要求

1) 两轮驱动式车辆排放检测用底盘测功机应使用双滚筒结构，机械惯性飞轮与前滚筒相连。

2) 轻型车排放检测用底盘测功机的前、后、左、右滚筒的耦合可以采用机械或电力方式，前、后滚筒的速比为 1 : 1，同步精度为 ± 0.3km/h。

重型车排放检测用 3 轴 6 滚筒底盘测功机的 6 个滚筒的耦合可以采用机械或电力方式，前、中、后滚筒的速比为 1 : 1，同步精度为 ± 0.3km/h。

3) 轻型车排放检测用底盘测功机的滚筒直径为 216mm ± 2mm；重型车排放检测用底盘测功机的滚筒直径为 (373 ~ 530) mm ± 2mm。

同一底盘测功机的所有滚筒直径应相等。

4) 轻型车排放检测用底盘测功机的滚筒中心距应满足式(1-1)的要求, 误差应在 - 6.4mm 与 12.7mm 之间。

$$A = (620 + D) \times \sin 31.5^\circ \quad (1-1)$$

式中,  $A$  为滚筒中心距, mm;  $D$  为滚筒直径, mm。

5) 重型车排放检测用 3 轴 6 滚筒的底盘测功机, 第一轴和第二轴的滚筒中心距应满足式(1-2)的要求, 误差应在 - 13.0mm 与 13.0mm 之间。

$$A = (1000 + D) \times \sin 31.5^\circ \quad (1-2)$$

前两滚筒的中心和第三滚筒中心距应为 1346mm, 误差应在 - 13.0mm 与 13.0mm 之间, 如图 1-1 所示。

第一滚筒的中心和第二滚筒中心等高, 第二滚筒的中心应比第三滚筒中心高, 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应满足式(1-3)的要求, 如图 1-1 所示。

$$\alpha = \operatorname{tg}^{-1} \frac{(1000 + D)(1 - \cos 31.5^\circ)}{2 \times 1346} \quad (1-3)$$

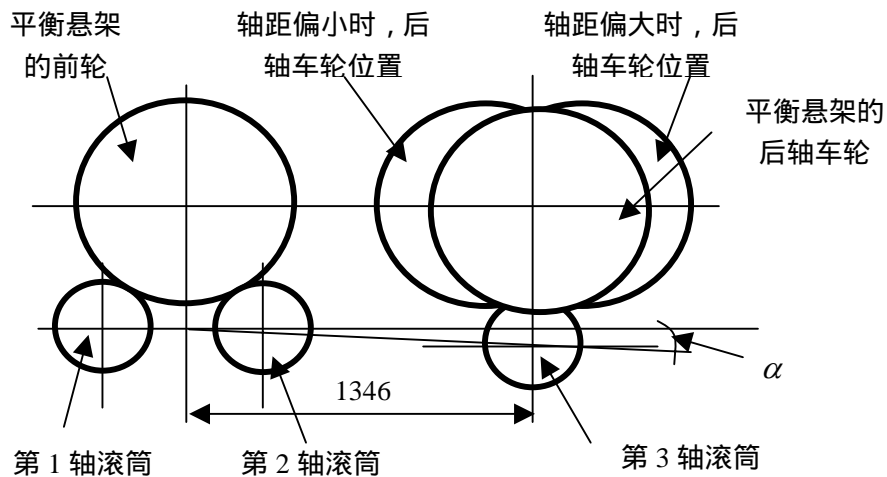


图 1-1 前两轴中心和第三轴的滚筒中心距示意图

6) 轻型车排放检测用底盘测功机的滚筒内跨距和外跨距应满足轻型车排放检测的要求; 重型车排放检测用底盘测功机的滚筒内跨距和外跨距应满足重型车排放检测的要求。

7) 滚筒的表面处理和硬度应保证在任何天气条件下, 轮胎与滚筒之间不打滑, 以保证行驶距离和转速测量的准确度; 还应作到对轮胎的磨损小, 噪声低。

### 1.2.5 机械惯量装置规格要求

1) 轻型车排放检测用底盘测功机的应配备机械惯量飞轮或电惯量, 但总基本惯量的等效汽车质量应为  $907.2 \text{ kg} \pm 18.1 \text{ kg}$ 。测功机的总基本惯量的等效汽车质量与  $907.2 \text{ kg}$  之间的偏差应当量化, 并对加载滑行测试时间按照实际基本惯量等效汽车质量进行修正。

2) 重型车排放检测用底盘测功机的应配备机械惯量飞轮或电惯量, 但总基本惯量的等效汽车质量应为  $1452.8 \text{ kg} \pm 18.1 \text{ kg}$ 。总基本惯量的等效汽车质量与  $1452.8 \text{ kg}$  之间的偏差应当量化, 并对加载滑行测试时间按照实际基本惯量等效汽车质量进行修正。

3) 轻型车和重型车排放检测用底盘测功机的实际总基本惯量等效汽车质量的准确度为  $\pm 4.5 \text{ kg}$ ,

并在底盘测功机的铭标牌上标明。

### 1.2.6 驱动电机的功能和规格要求

1) 驱动电机的功能是驱动滚筒转动,在功率吸收装置未加载时,底盘测功机的驱动电机至少应具有把滚筒线速度提高到 90km/h 的能力,并可在该速度下维持 3 秒钟。

2) 驱动电机应能带动底盘测功机的所有转动件一起转动。

### 1.2.7 举升器功能和规格要求

1) 用于轻型车 LUG DOWN 工况排放检测用底盘测功机,其举升器至少应能可靠的举升起 2000kg 的重物;用于重型车 LUG DOWN 工况排放检测的两轴底盘测功机,其举升器至少应能可靠的举升起 8000kg 的重物。

2) 举升器处于升起状态时,应能使车辆方便的驶入或退出底盘测功机。处于落下状态时,应能使车轮不和举升器上表面相接触。

3) 举升器应配有制动器,保证举升器处于升起状态时,能可靠地制动住滚筒,且保证举升器处于落下状态时,制动器完全与滚筒脱离接触,不得产生制动力矩。

4) 当滚筒处于转动状态时,举升器不能升起。

5) 设备制造商可以使用其它方法使车辆方便的驶入或退出底盘测功机,但该方法需得到环保局指定核准单位的认可。

### 1.2.8 最大允许轴重和最大车速要求

1) 用于轻型车检测的底盘测功机应能测试最大单轴轴荷为 2000kg 的车辆。

2) 用于重型车检测的底盘测功机应能测试最大单轴轴荷为 8000kg 的车辆或最大总质量为 14000kg 的车辆,对于用于 3 轴 6 滚筒的底盘测功机应能测试最大双轴轴荷为 22000kg 的车辆。

3) 底盘测功机最大测试车速不低于 160km/h。

### 1.2.9 滚筒转速测量装置功能和性能要求

底盘测功机应有滚筒转速测量装置,用于测量滚筒转动的角速度,并换算成滚筒表面的线速度,其准确度在车速为 (8~160) km/h 时应达到误差在±0.2km/h 或相对误差在 0.5% 以内。

## 1.3 底盘测功机基本性能要求

### 1.3.1 底盘测功机转动惯量等效汽车质量 (DIW) 测试

1) 此项为核准测试的内容,不是检查站日常测试的内容。

2) 底盘测功机制造商应说明其 DIW 的确定方法并提交其测试结果,证明 DIW 在本标准要求的范围内。DIW 的确定方法应得到环保局指定的核准单位的认可。

3) DIW 核准测试方法

(1) 底盘测功机充分预热,对底盘测功机不加载。

(2) 先检测底盘测功机在正常结构状态时的 (48~32) km/h 的滑行时间 t1。

(3) 拆去底盘测功机的机械飞轮后,底盘测功机再充分预热,对底盘测功机不加载。

(4) 检测拆去底盘测功机机械飞轮结构状态时的 (48~32) km/h 的滑行时间 t2。

(5) 计算机械飞轮的  $DIW_{fly}$ 。

(6) 计算 DIW

$$DIW = \frac{DIW_{fly} \times t1}{t1 - t2} \quad (1-4)$$

式中,  $DIW$  为底盘测功机所有转动件转动惯量的等效汽车质量, kg;  $DIW_{fly}$  为机械飞轮转动惯量的等效汽车质量, kg;  $t_1$  为底盘测功机正常结构状态时 (48~32) km/h 的实测滑行时间, s;  $t_2$  为拆去飞轮后底盘测功机 (48~32) km/h 的实测滑行时间, s。

4) 设备生产厂家需提供机械飞轮图纸和机械飞轮的转动惯量数值, 且需得到环保局指定的核准单位的认可。

5) 验收标准

(1) 对于轻型底盘测功机,  $DIW$  应为 (907.2±18.1) kg; 对于 3 轴 6 滚筒重型底盘测功机,  $DIW$  应为 (1452.8±18.1) kg。

(2) 各底盘测功机实际的  $DIW$  与铭牌上示出的  $DIW$  误差范围为±4.5kg。

### 1.3.2 滚筒直径准确度测试

1) 此项为核准测试的内容, 不是检查站日常测试的内容。

2) 底盘测功机制造商应说明其滚筒直径准确度的确定方法并提交其测试结果, 证明滚筒直径准确度在本标准要求的范围内, 且应得到环保局指定的核准单位的认可。

3) 测试方法

(1) 对左、右侧主滚筒分别测量。

(2) 对每一侧主滚筒取 5 个断面测试其周长, 5 个断面的选取方法是: 每两断面间隔 120mm, 中间断面位于滚筒宽度的中分面上。

(3) 取 5 个断面直径的平均值计算滚筒的平均直径。

$$d_i = \frac{C_i}{\pi} \quad (1-5)$$

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^5 d_i}{5} \quad (1-6)$$

上两式中,  $d_i$  为测量点滚筒直径, m;  $C_i$  为测量点滚筒周长, m;  $\bar{d}$  为滚筒的平均直径, m。

(4) 主滚筒周长测量应精确到 0.1mm。

4) 验收标准

(1) 轻型车检测用底盘测功机滚筒直径应为 216.0±2mm。

(2) 重型车检测用底盘测功机滚筒直径应为 (373~530) mm, 根据设备供应商提供的滚筒直径数据, 其误差应为 ±2mm。

(3) 每侧主滚筒 5 点直径中最大直径和最小直径之差不大于 0.2mm。

(4) 左、右侧主滚筒平均直径之差不大于 0.2mm。

### 1.3.3 滚筒表面径向圆跳动测试

1) 此项为核准测试的内容, 不是检查站日常测试的内容。

2) 底盘测功机制造商应提交滚筒表面径向圆跳动测试结果, 证明滚筒表面径向圆跳动在本标准要求的范围内, 且应得到环保局指定的核准单位的认可。

3) 测试方法

(1) 对于轻型底盘测功机, 对前、后、左、右 4 个滚筒分别测量。对于 3 轴 6 滚筒底盘测功机, 要对 6 个滚筒分别测量。

(2) 对每一个滚筒取 5 个断面进行测试, 5 个断面的选取方法是: 每两断面间隔 120mm, 中

间断面位于滚筒宽度的中分面上。

(3) 使用固定在基座上的百分表测量滚筒表面径向圆跳动，取最大误差的绝对值  $\Delta_{JMAX}$ 。

(4) 按式 (1-7) 计算相对误差。

$$\delta_J = \frac{\Delta_{JMAX}}{\bar{d}} \times 100 \quad (1-7)$$

式中， $\delta_J$  为滚筒表面径向圆跳动最大相对误差，%； $\Delta_{JMAX}$  为在 5 个圆周截面上测得的最大误差绝对值，mm； $\bar{d}$  为滚筒的平均直径（见式 (1-6)），mm。

4) 验收标准

滚筒表面径向圆跳动  $\delta_J$  0.3%。

### 1.3.4 前后滚筒内侧母线平行度测试

1) 此项为必须核准测试的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 底盘测功机制造商应提交前后滚筒内侧母线平行度测试结果，证明前后滚筒内侧母线平行度在本标准要求的范围内，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

3) 测试方法

(1) 对 2 轴底盘测功机，需对左、右侧的前、后两对滚筒分别测量。对 3 轴 6 滚筒底盘测功机，需对第 1 轴和第 2 轴左、右侧的前、后两对滚筒分别测量。

(2) 用长游标卡尺沿滚筒轴线距两端点 10mm 处，检测前、后滚筒两端点内侧母线的距离。

(3) 使滚筒分别转动  $90^\circ$ 、 $180^\circ$  和  $270^\circ$ ，重复步骤 (1) 和 (2)。

(4) 分别取四次测试平均值，记为  $\bar{L}_1$  和  $\bar{L}_2$ 。

(5) 计算

$$L_H = (\bar{L}_1 - \bar{L}_2) / L \quad (1-8)$$

式中， $L_H$  为前后滚筒内侧母线平行度，mm/m； $L$  为滚筒长度，m； $\bar{L}_1$  和  $\bar{L}_2$  为四次测试平均值，mm。

4) 验收标准

前后滚筒内侧母线平行度  $L_H$  1mm/m。

### 1.3.5 滚筒线速度准确度测试

1) 此项为核准测试的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 底盘测功机制造商应说明其主滚筒（安装转速传感器的滚筒）线速度准确度的确定方法并提交其测试结果，证明主滚筒线速度准确度在本标准要求的范围内，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

3) 主滚筒线速度准确度核准测试的目标速度

主滚筒线速度准确度核准测试的目标速度为 32km/h、40km/h、48km/h、64km/h、80km/h、92km/h。

4) 主滚筒线速度准确度核准测试方法

(1) 在主滚筒线速度准确度核准测试界面中输入 3) 中规定的任一目标速度，应用底盘测功机恒速调节方式，使底盘测功机在此目标速度下至少稳定运转 10 秒钟。

(2) 由控制软件读出主滚筒实际速度  $v_{act}$  (km/h)。

(3) 使用标准转速计同时测量主滚筒的转速  $n$  (rpm)，用式 (1-9) 换算成主滚筒线速度并记作标准速度。

$$v_{sta} = 0.377nr \quad (1-9)$$

式中， $v_{sta}$  为主滚筒标准速度，km/h； $n$  为主滚筒转速，rpm； $r$  为滚筒半径，m。

(4) 对同一目标速度，重复步骤(1)~(3)2次，总共3次。

(5) 计算  $v_{act}$  和  $v_{sta}$  3次读数的均值  $\bar{v}_{act}$  和  $\bar{v}_{sta}$ 。

(6) 主滚筒速度误差计算。

$$\Delta v = \bar{v}_{act} - \bar{v}_{sta} \quad (1-10)$$

式中， $\Delta v$  为主滚筒速度误差，km/h；其它参数意义同上。

#### 5) 主、副滚筒同步性核准测试方法

(1) 取主滚筒线速度的目标速度分别为 24km/h 和 40km/h，应用底盘测功机恒速调节方式，使底盘测功机在任一目标速度下至少稳定运转 10 秒钟。

(2) 使用两个标准转速计分别测量主滚筒的转速  $n_M$  (rpm) 和副滚筒的转速  $n_T$  (rpm)，用式(1-9)换算成主、副滚筒线速度。对 3 轴底盘测功机，还应对第 3 轴的滚筒转速进行同步性核准测试。

(3) 主、副滚筒同步性计算

$$\Delta v_{M-T} = v_M - v_T \quad (1-11)$$

式中， $\Delta v_{M-T}$  为主、副滚筒速度差，km/h； $v_M$  为主滚筒速度，km/h； $v_T$  为副滚筒速度，km/h。

#### 6) 验收标准

(1) 主滚筒线速度准确度： $|\Delta v| < 0.16\text{km/h}$ 。

(2) 主、副滚筒同步性： $|\Delta v_{M-T}| < 0.30\text{km/h}$ 。

### 1.3.6 底盘测功机寄生功率滑行测试

1) 此项为必须核准的内容，也是检查站日常测试的内容。

2) 检查站日常测试和环保型式核准测试时，底盘测功机寄生功率滑行测试的速度间隔区间和相应的名义速度如表 1-1 所示。

设备制造商也可提供其它的滑行测试速度区间，但不应和此规定的滑行测试速度区间相抵触。

表 1-1 测试的寄生功率滑行测试速度区间和相应的名义速度

寄生功率滑行测试速度区间	名义速度
92km/h ~ 84km/h	88 km/h
84km/h ~ 76km/h	80 km/h
76km/h ~ 68km/h	72 km/h
68km/h ~ 60km/h	64 km/h
60km/h ~ 52km/h	56 km/h
52km/h ~ 44km/h	48 km/h
44 km/h ~ 36km/h	40 km/h
36km/h ~ 28km/h	32km/h
28km/h ~ 20km/h	24km/h
20km/h ~ 12km/h	16km/h

3) 检查站日常测试和环保型式核准测试时，可由驱动电机带动滚筒转动到至少 96km/h 的线速度，然后使驱动电机断电的方法进行寄生功率滑行测试；也可由外力带动滚筒转动到至少 96km/h

的线速度，然后进行寄生功率滑行测试，但外力不能对滑行测试结果产生影响。空载滑行数据记录如表 1 - 2 所示。

表 1 - 2 测试用空载滑行数据记录

$v(\text{km/h})$	92	84	76	68	60	52	44	36	28	20	12
$t(\text{s})$	0	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$
$\Delta t(\text{s})$	0	$\Delta t_1$	$\Delta t_2$	$\Delta t_3$	$\Delta t_4$	$\Delta t_5$	$\Delta t_6$	$\Delta t_7$	$\Delta t_8$	$\Delta t_9$	$\Delta t_{10}$

注：(1) 考虑到底盘测功机计时系统不同，对于连续累计计时的底盘测功机，可用表中第二行记录滑行时间  $t$ ，对于分段计时的底盘测功机，可用表中第三行记录各速度段滑行时间  $\Delta t$ 。

(2) 两者之间的关系是： $\Delta t_X = t_X - t_{X-10}$ 。

4) 检查站日常测试和环保型式核准测试时，底盘测功机系统寄生功率计算公式：

$$PLHP_{v_X} = 0.00061728v_X \times DIW / \Delta t_X \quad (1 - 12)$$

对于  $DIW = 907.2\text{kg}$  (2000lbs) 的轻型底盘测功机，式 (1 - 12) 可变为：

$$PLHP_{v_X} = 0.56v_X / \Delta t_X \text{ (kW)} \quad (1 - 13)$$

上两式中， $PLHP_{v_X}$  为  $v_X$  速度时的寄生功率，kW， $v_X = 88, 80, 72, 64, 56, 48, 40, 32, 24, 16 \text{ km/h}$ ； $\Delta t_X$  为 ( $v_X - v_{X-1}$ ) 速度段的滑行时间，s； $DIW$  意义同上。

5) 检查站日常测试和环保型式核准测试时，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。

6) 寄生功率测试时，底盘测功机所有转动件均需转动。

### 1.3.7 底盘测功机加载滑行测试

1) 此项为必须核准的内容，也是检查站日常测试的内容。

2) 检测方法

(1) 检查站日常加载滑行测试时，可在 (6.0 ~ 13.0) kW 之间随机选择一个值，作为  $IHP_{56}$  值或  $IHP_{40}$  值对功率吸收装置进行设定。

(2) 核准加载滑行测试时，在 (4.0 ~ 18.0) kW 之间随机选择一个值，作为  $IHP_{56}$  值或  $IHP_{40}$  值对功率吸收装置进行设定。进行多次核准加载滑行测试，具体加载功率根据实际情况由环保局指定的核准单位确定，但至少应选择加载功率为：4.0kW, 6.0kW, 8.0kW, 11.0kW, 13.0kW, 15.0kW, 18.0kW。

(3) 由驱动电机带动滚筒转动到至少 70km/h 的线速度，然后使驱动电机断电的方法进行 (64 ~ 48) km/h 和 (48 ~ 32) km/h 的加载滑行测试。

(4) 加载滑行测试时，底盘测功机所有转动件均须转动。

(5) 底盘测功机进行 (64 ~ 48) km/h 的加载滑行测试，计算滑行时间  $CCDT_{56\text{km/h}}$  (s) 为：

$$CCDT_{56\text{km/h}} = \frac{DIW \times (v_{64}^2 - v_{48}^2)}{2000 \times (IHP + PLHP_{56})} \quad (1 - 14)$$

式中， $DIW$  为底盘测功机所有旋转件的转动惯量的等效汽车质量，kg； $v_{64}$  为车速为 64km/h 时的速度，m/s； $v_{48}$  为车速为 48km/h 时的速度，m/s； $IHP$  为所选择的指示功率，kW； $PLHP_{56}$  为底盘测功机在 56km/h 时的寄生功率，kW。

(6) 底盘测功机进行 (48 ~ 32) km/h 的加载滑行测试，计算滑行时间  $CCDT_{40\text{km/h}}$  (s) 为：

$$CCDT_{40km/h} = \frac{DIW \times (v_{48}^2 - v_{32}^2)}{2000 \times (IHP + PLHP_{40})} \quad (1-15)$$

式中， $v_{32}$  为车速为 32km/h 时的速度，m/s； $PLHP_{40}$  为底盘测功机在 40km/h 时的寄生功率，kW；其它参数意义同式（1-14）。

### 3) 相对误差计算

$$\delta_{56} = \frac{|ACDT_{56} - CCDT_{56km/h}|}{CCDT_{56km/h}} \times 100 \quad (1-16)$$

$$\delta_{40} = \frac{|ACDT_{40} - CCDT_{40km/h}|}{CCDT_{40km/h}} \times 100 \quad (1-17)$$

式中， $\delta_{56}$  为名义速度为 56km/h 时实际滑行时间和计算滑行时间的相对误差，%； $ACDT_{56}$  为底盘测功机进行（64~48）km/h 的实际滑行时间，s； $\delta_{40}$  为名义速度为 40km/h 时实际滑行时间和计算滑行时间的相对误差，%； $ACDT_{40}$  为底盘测功机进行（48~32）km/h 的实际滑行时间，s；其它参数意义同上。

### 4) 验收标准

（1）在有条件并进行底盘测功机加载准确度核准测试时，检查站日常测试和核准测试的实测滑行时间相对误差范围需满足： $\delta_{40}$  7%， $\delta_{56}$  7%。

（2）在无条件进行底盘测功机加载准确度核准测试时，核准测试的实测滑行时间相对误差范围需满足： $\delta_{40}$  4%， $\delta_{56}$  4%。

检查站日常测试的实测滑行时间相对误差范围需满足： $\delta_{40}$  7%， $\delta_{56}$  7%。

## 1.3.8 底盘测功机力传感器标定

1) 此项为必须核准的内容，也是检查站日常测试的内容。

### 2) 力传感器标定要求

（1）底盘测功机压力计标定必须由主控计算机控制标定步骤，自动进行（配合相应的人工操作），由设备制造商提供的标定步骤需得到环保局指定的核准单位认可。

（2）设备制造商提供的标定重块需有计量部门的计量证明，是可溯源的，标定重块的相对误差在 0.1% 范围内。

（3）对于使用标定杠杆的底盘测功机，设备制造商需提供标定杠杆尺寸及其相关尺寸；无论是否使用标定杠杆，设备制造商均需提供标定原理简图。

### 3) 检查站日常标定步骤

检查站日常标定时，只需进行底盘测功机压力计满量程标定。

### 4) 核准测试的标定步骤

（1）满量程（100% 负荷）标定。根据设备制造商提供的标定步骤把全部标定重块加上进行标定，记录读数。

（2）部分量程标定。依次把 20%，40%，60%，80% 的负荷按照递增的次序进行标定，记录读数。然后依次把 80%，60%，40%，20%，0% 的负荷按照递减的次序进行标定，记录读数。

（3）重复进行步骤（1）和（2）2 次，总共 3 次，计算每一标定量程计算机读数的平均值。

（4）每一量程的标定重块乘以杠杆比，得到等效重块。

(5) 计算每一量程的相对误差  $\delta_i$ 。

$$\delta_i = \frac{|G_{equ} - \bar{G}_{rea}|}{G_{equ}} \times 100 \quad (1-18)$$

式中， $\delta_i$  为每一量程的相对误差，%； $G_{equ}$  为等效重块重力，N； $\bar{G}_{rea}$  为计算机示值的均值，N。

7) 验收标准

每一量程的相对误差  $\delta_i$  1%。

### 1.3.9 底盘测功机变载荷加载滑行测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 变载荷加载滑行测试目的

变载荷加载滑行测试的目的是验证底盘测功机对正阶跃加载和负阶跃加载响应的准确性。

3) 测试方法

(1) 把底盘测功机滚筒线速度提升到 88.5km/h。

(2) 向底盘测功机施加 3.7kW 的总阻功率。

(3) 当底盘测功机滚筒线速度下降到 80.5 km/h 时，记录滑行时间。

(4) 根据变载荷滑行测试加载表 1 - 3，向底盘测功机阶跃加载。

表 1 - 3 变载荷滑行测试加载表

v (km/h)	负荷 (kW)	v (km/h)	负荷 (kW)	v (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	
56.3	16.9				

(5) 记录每一速度间隔的滑行时间。

(6) 根据表 1 - 4、表 1 - 5 或表 1 - 6 的所示的滑行速度间隔要求，记录实测滑行时间。

4) 验收标准

(1) 对于等效汽车质量为 907.2kg 的轻型标准底盘测功机，验收标准如表 1 - 4 所示。对于等

效汽车质量不为 907.2kg 的轻型底盘测功机，验收标准如表 1 - 5 所示。

表 1 - 4 轻型标准底盘测功机变载荷滑行测试验收标准表

初速度 (km/h)	末速度 (km/h)	名义时间 (s)	实测时间 (s)	验收标准 (%)
80.5	8.0	25.77		4.00
72.4	16.1	15.54		2.00
61.1	43.4	3.98		3.00

表 1 - 5 非标准轻型底盘测功机变载荷滑行测试验收标准表

初速度 (km/h)	末速度 (km/h)	名义时间 (s)	实测时间 (s)	验收标准 (%)
80.5	8.0	0.028394DIW		4.00
72.4	16.1	0.017133DIW		2.00
61.1	43.4	0.0043866 DIW		3.00

(2) 对于等效汽车质量为 1452.8kg 的重型标准底盘测功机，验收标准如表 1 - 6 所示。对于等效汽车质量不为 1452.8kg 的重型底盘测功机，验收标准的名义时间计算和表 1 - 5 相同。

表 1 - 6 重型标准底盘测功机变载荷滑行测试验收标准表

初速度 (km/h)	末速度 (km/h)	名义时间 (s)	实测时间 (s)	验收标准 (%)
80.5	8.0	41.23		4.00
72.4	16.1	24.87		2.00
61.1	43.4	6.37		3.00

### 1.3.10 底盘测功机响应时间测试

- 1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。
- 2) 底盘测功机制造商应说明其响应时间的确定方法并提交其测试结果，证明底盘测功机的响应时间在本标准要求的范围内，且应得到环保局指定的核准单位的认可。
- 3) 底盘测功机响应时间测试如表 1 - 7 所示。

表 1 - 7 底盘测功机响应时间测试表

代号	[a]	[b]	[b1]	[c]	[c1]	[c2]	[c3]	
变量名称	速度 (km/h)	初负荷 (kW)	制动力 (N)	末负荷 (kW)	制动力 (N)	90%[c1] (N)	662.4/[a] (N)	
试验 项目 编号	1	16	2.9	657.6	7.4	1644.1	1479.9	41.1
	2	16	7.4	1644.1	2.9	657.6	591.8	41.1
	3	24	11.8	1757.4	16.2	2416.4	2174.8	27.6
	4	24	16.2	2416.4	11.8	1757.4	1581.7	27.6
	5	40	14.7	1323.5	19.1	1720.6	1548.5	16.6
	6	40	19.1	1720.6	14.7	1323.5	1191.2	16.6
	7	48	4.4	329.0	11.8	876.9	789.2	13.8
	8	48	11.8	876.9	4.4	329.0	296.1	13.8

#### 4) 测试方法

- (1) 在 PAU 没有制动力时，底盘测功机滚筒以 64.4km/h 的初始线速度减速转动。
- (2) 当滚筒线速度达到 56.3km/h 时，向滚筒施加的制动力为：相当于[a]所示速度下的[b]所示

的负荷功率，即向滚筒施加如[b1]所示的制动力。

- (3) 当滚筒线速度达到[a]所示的速度时，向滚筒施加如[c1]所示的制动力。
- (4) 当步骤(3)的指令发出时，时间记录开始。
- (5) 监测并记录 PAU 的负荷传感器件的实际输出信号。
- (6) 当达到[c2]所示的制动力时，此刻时间记为响应时间。
- (7) 当 PAU 的负荷传感器件的输出达到最大值时，此值记为超调量。
- (8) 当下述两个条件同时满足时，记录平均稳定时间。

A) 当 300ms 的平均制动力稳定在[c1]所示的制动力的  $\pm 2\%$  误差范围内，或 300ms 的平均制动力稳定在[c3]所示的制动力误差范围内。

B) 用于计算制动力均值的 300ms 时间段，制动力超调量不超过[c1]所示的制动力 5%。

#### 4) 验收标准

- (1) 从制动力阶跃变化时刻起，底盘测功机达到 90% 制动力的响应时间不大于 300ms。
- (2) 从制动力阶跃变化时刻起，平均稳定时间不大于 600ms。

### 1.3.11 底盘测功机功率吸收范围测试

- 1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。
- 2) 底盘测功机制造商应说明其功率吸收范围的确定方法并提交其测试结果，证明底盘测功机的功率吸收范围在本标准要求范围内，且应得到环保局指定的核准单位的认可。

#### 3) 测试方法

- (1) 在稳态工况下测试。
- (2) 测试速度范围：70km/h  $\pm$  1.0 km/h。
- (3) 轻型车测试指示功率： $IHP = 56.0\text{kW}$ ；重型车测试指示功率： $IHP = 120.0\text{kW}$ 。
- (4) 测试时间 5min。
- (5) 重复步骤(3)和(4)，总计进行 10 次试验，两次试验之间的时间间隔为 3min。
- (6) 每秒记录如下数据：每次测试时间 (s)，测试间隔时间 (s)，加载功率 (kW)，加载力 (N)，车速 (km/h)。

#### 4) 验收标准

(1) 每一次底盘测功机吸收功率的准确度都应  $\pm 0.4\text{kW}$  或设定功率的  $\pm 2\%$  以内 (取两者中的较大值)。

(2) 总吸收功率  $P_a$  (PAU 吸收功率  $IHP$  + 内部摩擦损失功率  $PLHP$ ) 应以 0.1kW 的增量可调。

### 1.3.12 底盘测功机加载准确度测试

1) 此项为可选择的核准测试内容。

#### 2) 试验条件

根据表 1 - 8 所示的加载准确度试验条件阵列确定的 12 个试验条件，至少进行 12 次加载准确度测试。在这 12 个测试中间不能够作任何可能影响系统加载准确度的改动。如果发生了改动，测试应重新进行。

#### 3) 试验要求

在进行测试和标定前，在每一种测试条件下，底盘测功机都应在相应的温度环境下存放至少 8 小时。不管是标定还是测试，底盘测功机应按照制造商的要求进行预热。如果不预热，不能进行标定和测试。

在预热完成后，按照加载准确度测试条件阵列确定的试验条件，进行（48~24）km/h 的加载滑行测试。

在每一种条件下，为了达到满意的试验结果，从滚筒开始转动到底盘测功机开始滑行的时间不应超过 30s。为了达到这个时间要求，可采用外部方法来加速底盘测功机转动，但在加载滑行开始时外力必须脱开。

底盘测功机的温度校正和 LUG DOWNN 工况排放检测中使用的方法相同。

每个试验条件下的负荷准确度测试后，要进行底盘测功机的响应时间测试和变载荷滑行测试，它们的测试条件与负荷准确度测试条件相同。

表 1 - 8 加载准确度试验条件阵列

试验条件		试验项目编号											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
标定 温度	43°C									×	×	×	×
	24°C					×	×	×	×				
	2°C	×	×	×	×								
试验环 境温度	43°C	×	×	×	×								
	24°C					×	×	×	×				
	2°C									×	×	×	×
标定 电压	高	×	×									×	×
	正常					×	×	×	×				
	低			×	×					×	×		
试验 电压	高			×	×	×	×						
	正常									×	×	×	×
	低	×	×					×	×				
预热	最长		×		×		×		×		×		×
	最短	×		×		×		×		×		×	
加载 功率	18kW		×	×						×			×
	11kW					×	×	×	×				
	4kW	×			×						×	×	

#### 4) 名词定义

(1) 标定温度是指设备在进行标定时的温度。在进行标定之前，设备应在标定温度下放置至少 8 小时，以使设备同环境温度达到热平衡。

(2) 试验环境温度是指设备试验时的环境温度。设备在标定后和测试前，必须在环境温度下放置至少 8 小时，以达到热平衡。

(3) 标定电压是指标定设备时电源的供电电压。正常电压为 220V，高电压为 242V，低电压为 198V。

(4) 试验供电电压是指在测试中电源的供电电压。正常电压为 220V，高电压为 242V，低电压为 198V。

(5) 预热。最高预热是指设备完成全部要求的预热后，紧接着就进行设备试验（不是标定）。

最低预热是指底盘测功机在两次测试之间的最长等待时间，在这等待时间中，底盘测功机可不进行预热也能保证测试的准确性，但应处在要求的试验环境温度下。一般来说，最低预热状态由底盘测功机制造商确定，如果制造商未确定，这个时间应为 2 小时。

(6) 加载是指底盘测功机滑行测试时施加的总功率值。

#### 5) 验收标准

(1) 对于 4kW 和 18kW 的 (48 ~ 24) km/h 加载功率滑行，实际滑行时间和计算滑行时间 (CCDT) 的相对误差必须在 ± 4% 以内。

(2) 对于 11kW 的 (48 ~ 24) km/h 加载功率滑行，实际滑行时间和计算滑行时间 (CCDT) 的相对误差必须在 ± 2% 以内。

(3) 计算滑行时间 (CCDT) 的计算公式。

$$CCDT_{36km/h} = \frac{DIW \times (v_{48}^2 - v_{24}^2)}{2000 \times (IHP + PLHP_{36})} \quad (1 - 19)$$

## 2 不透光烟度计和取样系统技术条件

### 2.1 不透光烟度计和取样系统主要部件要求

不透光烟度计和取样系统的主要部件至少应包括：取样探头，取样软管，光发送器，光接收器，电磁阀，测量气室及其温度调节装置，标定室，样气入口通道，环境空气入口通道，发动机转速传感器端口（可选件）等。

### 2.2 取样系统的主要功能和规格要求

#### 2.2.1 取样系统总体功能要求

1) 取样系统应保证可靠耐用，无泄漏，易于保养，应保证能承受在 LUG DOWN 工况测试期间内车辆排气的高温。

2) 取样系统对发动机排气系统产生的背压应尽可能小。

3) 取样系统应具有气冷却或水冷却装置，以保证排气温度降至不透光仪能处理的温度范围。

#### 2.2.2 取样管技术规格要求

1) 用于轻型车的取样管长度应小于 1.5m，用于重型车的取样管长度应小于 3.5m。

2) 直接与排气样气接触的取样管材料应是无气孔的。外表面应具有耐磨性涂层，能适应检测站使用场合中常见的环境条件和使用条件的要求。

3) 取样管应是易弯曲的，不易打结和压裂。取样管与取样探头和不透光烟度计的连接应可靠，拆卸方便，便于更换。

#### 2.2.3 取样探头技术规格要求

1) 取样探头的长度应保证能插入排气管 400mm 的深度。取样探头与排气管的横截面之比不应小于 0.05。

2) 取样探头应具有一定的挠性，以便插入不同弯曲程度的排气管。取样探头端部不应接近汽车排气管的弯部。取样探头插入排气管后，应保证取样探头基本居于排气管中间位置，且与汽车排气管基本保持平行。

3) 取样探头应带有固定装置，易于把取样探头固定在排气管上。固定装置的设计应保证操作员不借助工具的情况下，易于插入和拔除取样探头。取样探头把手应是隔热的。

4) 取样探头的端头应有防护，以免取样探头插入时排气管的残留物进入取样探头。

5) 必要时，为使采样准确，取样探头应配备排气管的外接管，但排气管和外接管的联接应可靠的密封，且允许取样探头能插深 400mm。

6) 取样探头应能承受 600 °C 的高温达 10 min。

7) 若取样探头或连接接头由不同的热膨胀系数的金属制成，则这些金属的热膨胀系数的差别不得大于 5%。

### 2.3 取样系统的基本性能要求

#### 2.3.1 取样管挤压测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 测试方法

把取样软管放置在水泥地面上，选取一至少轴重为 3000kg 的汽车以 (5 ~ 8) km/h 的速度在垂直于软管的方向上两次压过取样软管。

3) 验收标准

被试软管应无永久性变形或绞缠，应能迅速恢复原来的放置形状和截面形状；不产生损坏和其它不正常情况，如内芯损坏或分层等。

### 2.3.2 取样探头温度测试

1) 此项为可选择核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 测试目的

用于验证取样软管和取样探头承受装有催化转换器的汽车排放高温尾气的能力。

3) 测试方法

(1) 把取样探头放入  $(600 \pm 40)^\circ\text{C}$  的热处理炉中 10 分钟。

(2) 取出取样探头，检查软管和探头有无永久性损坏的痕迹，例如：烧焦，熔化，弱化，柔韧性永久变化，分层及功能上的变化。

4) 验收标准

(1) 取样软管和取样探头无永久性损坏的痕迹和功能上的变化。

(2) 无任何对软管和探头预期寿命有害的变化。

### 2.3.3 取样探头抗稀释测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测目的

检验取样探头抵抗尾气取样被稀释的能力。

3) 检测方法

(1) 选取一被试柴油汽车，发动机怠速转速范围为  $(500 \sim 1000)$  rpm。

(2) 使发动机处于正常工作温度，正常怠速下运转，调整发动机使其产生至少光吸收系数为  $0.52\text{m}^{-1}$  的烟度。

(3) 取样系统和不透光烟度计应适当调整和预热。把一不具有抗稀释性能的试验探头插入汽车排气尾管 400mm 深，记录烟度的稳定平均读数。

(4) 部分抽出试验探头，使插入汽车排气尾管 100mm 深，记录烟度的稳定平均读数。

(5) 重复步骤 (3) 和 (4) 1 次，再作 1 次步骤 (3)。

(6) 把步骤 (3) 中的稳定平均读数进行平均，把步骤 (4) 中的稳定平均读数进行平均，用步骤 (3) 的平均值减步骤 (4) 的平均值。

(7) 用被检测的抗稀释探头进行测试，重复步骤 (3) ~ (6)。

4) 验收标准

没有抗稀释的试验探头在步骤 (6) 中得到的计算值和有抗稀释的被试探头在步骤 (7) 中得到的值的相对误差为  $\pm 3\%$ 。

## 2.4 不透光烟度计主要功能和规格要求

1) 不透光烟度计应采用分流式内置不透光测量原理，应使得被测气体封闭在一个内表面不反光的容器内，应由能自动测量柴油车的排气烟度。

允许采用其它原理检测尾气中烟度，但应得到环保局指定核准单位的认可，以保证尾气中排气烟度检测的准确性。

2) 不透光烟度计的光通道有效长度应为 430mm。当不透光烟度计的光通道有效长度不为 430mm 时，设备供应商应提交不透光烟度计的光通道有效长度，且应得到环保局指定核准单位的认可，以便于核准检测。

光通道有效长度的允许绝对误差为 $\pm 1\text{mm}$ ，允许相对误差为 $\pm 2\%$ ，取大值。

光通道有效长度应在不透光烟度计上标明。

3) 不透光烟度计的显示应有两种计量单位，一种为绝对光吸收单位 $k$ ，从0到 $16\text{m}^{-1}$ ，另一种为线形分度单位 $N$ ，从0到100%。两种单位的量程均以光全通过时为0，光全遮挡时为满量程。

以绝对光吸收单位计量时，最大量程应可达到 $32\text{m}^{-1}$ 。

绝对光吸收单位 $k$ 与线形分度单位应满足：

$$k = -\frac{1}{L} \ln\left(1 - \frac{N}{100}\right) \quad (2-1)$$

式中， $k$ 为光吸收系数， $\text{m}^{-1}$ ； $L$ 为不透光烟度计的光通道有效长度， $\text{m}$ ； $N$ 为线性分度的读数。

当绝对光吸收单位 $k$ 与线形分度单位不满足式(2-1)的要求时，设备供应商应提交绝对光吸收单位 $k$ 与线形分度单位的对应关系式，应解释具体原因，且应得到环保局指定核准单位的认可，以便于核准检测。

4) 光吸收系数 $k$ 应按式(2-2)计算。

$$\phi = \phi_0 \times e^{-kL} \quad (2-2)$$

式中， $\phi$ 为出射光通量； $\phi_0$ 为入射光通量；其它参数的意义同式(2-1)。

当不透光烟度计的有效长度 $L$ 不能确定时，应按本技术条件第3.5.9所述的方法确定。

5) 不透光烟度计的设计应保证被试车辆在稳定行驶速度工况下，充满气室的烟气的不透光度是均匀的。

6) 不透光烟度计由于内部的反射和漫射作用产生的漫反射光对光电池的影响应减少到最低程度。当烟室充满光吸收系数接近 $1.7\text{m}^{-1}$ 的烟气时，反射和漫射的综合作用应不超过1个线形分度单位。

7) 不透光烟度计的采样频率应保证至少为10Hz。

8) 光源应为白炽灯，其色温应在(2800~3250)K的范围内，发射的波长应在(550~570)nm范围内。

9) 光接收器的光谱响应曲线应类似人眼的光适应性曲线。

10) 测量气室中光束的偏斜不得超过 $3^\circ\text{C}$ 。

11) 以线形分度单位为计量单位时，不透光烟度计的分辨力不超过0.1%，以绝对光吸收单位为计量单位时，不透光烟度计的分辨力不超过 $0.001\text{m}^{-1}$ 。

准确度为满量程的 $\pm 2\%$ 或当光吸收系数为 $1.7\text{m}^{-1}$ 时，准确度为 $0.05\text{m}^{-1}$ 。

12) 对于检查站的日常使用情况，不透光烟度计在预热完成后，以绝对光吸收单位为计量单位时，15分钟内的零点漂移量不得超出 $0.02\text{m}^{-1}$ 。

以线形分度单位为计量单位时，零点漂移量的负值不得小于-2.5%。

13) 对于检查站的日常使用情况，不透光烟度计在预热完成后，以线形分度单位为计量单位时，在不透光度为50%时，量距点漂移量每年不超过 $\pm 2\%$ 。

14) 以绝对光吸收单位为计量单位时，当烟气的不透光度 $k \leq 3\text{m}^{-1}$ 时，线性度应不超过 $\pm 0.05\text{m}^{-1}$ ，当烟气的不透光度 $k > 3\text{m}^{-1}$ 时，线性度应不超过 $\pm 0.07\text{m}^{-1}$ 。

15) 光电池的电路或显示仪表的电路应是可调的，以便在光束通过充满清洁空气的气室时，可把不透光烟度计的读数置零。

16) 在测量气室充满清洁空气的情况下，打开光源时，线性分度读数应为0，关闭光源时，线

性分度读数应为满量程，重新打开光源时，线性分度读数应为 0。

17) 从烟气开始进入气室到完全充满气室所经历的时间应不超过 0.4s。

18) 光接收器的测量电路的阻尼应保证输入发生任何突变之后（例如突然插入烟度卡），读数值的超调量不应大于 4%。

19) 烟室的排气压力与大气压力之差应不超过 735Pa。

20) 不透光烟度计的测量室温度应维持在  $(75 \pm 4)^\circ\text{C}$ 。

21) 当环境温度为  $20^\circ\text{C}$  时，预热时间不应超过 3 分钟，当环境温度为  $-15^\circ\text{C}$  时，预热时间不应超过 10 分钟。

22) 不透光烟度计应配备与底盘测功机控制装置的数据采集方式相兼容的数据传输方式。

23) 不透光烟度计应能抗电磁干扰，抗振动冲击，能适应检测站的工作环境正常工作。

24) 最近标定日期记录。不透光烟度计最近一次的标定日期应存储在非易失性存储器内或硬盘内，并在状态页中显示。

25) 清洗。不透光烟度计应具有清洗功能，在每次测量之前，都应对烟度计进行清洗。烟度计制造商应提供烟度计的清洗管路的原理图，且需得到环保局指定核准单位的认可。

26) 不透光烟度计的工作条件。环境温度范围， $(5 \sim 40)^\circ\text{C}$ ；相对湿度， $(0 \sim 95)\%$ 。

27) 不透光烟度计的存放条件。环境温度范围， $(-32 \sim 50)^\circ\text{C}$ 。

28) 电源。电压， $(220 \pm 10)\text{V}$ ；频率， $(50 \pm 2)\text{Hz}$ 。

## 2.5 不透光烟度计的基本性能要求

### 2.5.1 预热性能测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测方法

(1) 在预热性能检测前，不透光烟度计断电，置于室温下至少 2 小时。然后，不透光烟度计通电、预热、调零和标定，之后不透光烟度计断电至少 4 小时。

(2) 不透光烟度计通电，记录通电至预热结束指示出现所用的时间。验证不透光烟度计在预热时不能进行测量工作。

(3) 对不透光烟度计进行调零操作，然后插入  $N = 50\%$  的烟度卡。记录调零读数和量程读数。

(4) 撤去烟度卡后等待 15 分钟，不进行烟度计任何操作，记录零读数。

(5) 再插入  $N = 50\%$  的烟度卡并等待 15 分钟，记录读数。

3) 验收标准

(1) 在室温为  $20^\circ\text{C}$  左右时，不透光烟度计通电至预热结束指示出现所用的时间不超过 3 分钟。调零读数和量程读数满足下述要求时则视为预热完成：在 15 分钟的等待时间内零点漂移和量程漂移小于  $0.02\text{m}^{-1}$ 。

(2) 在预热期间，系统锁止并有预热指示。

### 2.5.2 零点漂移核准测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测方法

(1) 在不透光烟度计预热检测完成后立即进行零点漂移检测。

(2) 对不显示负值的不透光烟度计应直接检测光接收器的输出信号或可检测到负值信号的信号通路。记录不透光烟度计读数 1 小时，每隔 5 分钟记录 1 次。第 1 次读数（时间  $t = 0$ ）是预热完

成后的立即采集的读数，第 2 次读数（时间  $t = 5$  分钟）是计时 5 分钟时的读数，依次类推。

（3）测试期间，在下述情况下允许不透光烟度计进行调零：

- A) 不透光烟度计对 EIS 请求进行调零操作。
- B) 这种调零操作 10 分钟内最多只能进行 1 次。
- C) 在 LUG DOWN 工况烟度排放检测过程中不得产生调零。

（4）在 1 小时的零漂检测期间，所有的部件均需通电。

3) 验收标准

- （1）1 小时的零点漂移不得超过  $0.02\text{m}^{-1}$ 。
- （2）在 10 分钟的周期内无峰值超过  $0.03\text{m}^{-1}$  的周期性变化。
- （3）线性分度单位的零点漂移量的负值不得小于  $-2.5\%$ 。

### 2.5.3 量程漂移核准测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测要求

9 小时量程漂移检测和零点漂移检测同时进行。

3) 检测方法

（1）在第 1 个 30 分钟时间内，每隔 5 分钟插入低量程烟度卡，在第 2 个 30 分钟时间内，每隔 10 分钟插入低量程烟度卡，在第 2 小时和第 3 小时内，每隔 15 分钟插入低量程烟度卡。

（2）第 1 次读数（时间  $t = 0$ ）是预热完成后的立即采集的读数，第 2 次读数（时间  $t = 5$  分钟）是计时 5 分钟时的读数，依次类推。

（3）测试期间，在下述情况下允许不透光烟度计进行调零：

- A) 不透光烟度计对 EIS 请求进行调零操作。
- B) 在第 1 个小时检测期间，这种调零操作 10 分钟内最多只能进行 1 次。
- C) 在 LUG DOWN 工况排放检测过程中不得产生调零。

（4）在整个量程漂移检测期间，所有的部件均需通电。

（5）插入中量程烟度卡，重复步骤（1）~（4）。

（6）插入高量程烟度卡，重复步骤（1）~（4）。

4) 验收标准

在 3 小时的检测期间，量程漂移不得超过  $\pm 1$  个线性分度单位。

### 2.5.4 准确度核准测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测目的

此项检测的目的是确认不透光烟度计的测量准确度是否符合验收标准的要求。

3) 检测方法

（1）此项检测要求在不透光烟度计完成了零点漂移测试和量程漂移测试后进行。

（2）被试不透光烟度计先调零，继之完成标定。

（3）准备标准烟度卡，其光吸收系数  $k = (1.6 \sim 1.8) \text{m}^{-1}$ ，其准确度为  $0.025 \text{m}^{-1}$ 。

（4）在不透光烟度计标定口插入该标准烟度卡。在主机计算机上读取烟度值。

4) 验收标准

主机计算机上读取烟度值与标准烟度卡的示值之差不超过  $0.05\text{m}^{-1}$ 。

### 2.5.5 重复性核准测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测目的

此项检测的目的是确认不透光烟度计的量程范围和测量重复性。

3) 检测要求

(1) 此项检测要求在不透光烟度计完成了零点漂移测试和量程漂移测试后进行。

(2) 被试不透光烟度计先调零，继之完成标定。

(3) 准备标准烟度卡，其线性分度数值为 30%，50%，70%和 90%，其准确度为 ± 1% 线性分度值。

4) 检测方法

(1) 开始先调零，然后按烟度卡逐步增大的方式插入到烟度计中，记录相应的读数值。

(2) 在最高值烟度卡插入且记录读数后，再按烟度卡逐步减少的方式插入烟度计，记录相应的读数值。

(3) 重复步骤 (1) 和 (2) 4 次，总共 5 次。

(4) 计算

A) 对每一烟度卡读数计算均值 ( $\bar{x}$ ) 和标准差  $K$ 。

B) 对每一烟度卡读数，计算：

$$y_1 = \bar{x} + K_{sd} \quad (2-3)$$

$$y_2 = \bar{x} - K_{sd} \quad (2-4)$$

式中， $K_{sd}$  为  $1.24K$  (对 0 和最高烟度卡值)； $K_{sd}$  为  $0.715K$  (对其它烟度卡值)。

C) 计算每一烟度卡标定曲线的不确定度。使用下述公式：

$$U_1 = \text{标准烟度卡值} - y_1 \quad (2-5)$$

$$U_2 = \text{标准烟度卡值} - y_2 \quad (2-6)$$

5) 验收标准

(1) 对每一烟度卡值，均值  $\bar{x}$  不得超过 1.5 个线性分度值。

(2)  $U_1$  和  $U_2$  之差不大于 2 个线性分度值。

### 2.5.6 一致性核准测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测目的

检测不透光烟度计从取样探头取样的气体烟度读数的相互一致性和准确性。

3) 检测方法

(1) 设备供应商提供的同一型号的被试不透光烟度计不少于 5 台，由核准单位从中抽取 3 台进行测试。

(2) 用标准烟度卡标定被试不透光烟度计和标准烟度计。

(3) 对 15 辆可进行 LUG DOWN 检测的柴油车 (不同功率，不同车型，不同烟度排放水平) 同时用被试烟度计和标准烟度计进行 LUG DOWN 工况测试。记录 VelMaxHp 的烟度数据，发动机转速数据和最大轮边功率数据。

(4) 重复步骤 (2) ~ (3)，进行第 2 个和第 3 个被试烟度计的测试 (标准烟度计应同时测试)。

(5) 对每一被试烟度计，每一 LUG DOWN 工况，计算被试烟度计和标准烟度计的 VelMaxHp

时烟度的相对误差。

$$D_R = \frac{A_c - A_s}{A_s} \times 100 \quad (2-7)$$

式中， $D_R$ 为相对误差，%； $A_c$ 为被试烟度计的 EIS VelMaxHp 时烟度数据； $A_s$ 为标准烟度计的 EIS VelMaxHp 时烟度数据。

每一个被试烟度计和标准烟度计都有 15 个 VelMaxHp 工况的一组  $D_R$  数据。

(6) 对每一被试烟度计：

A) 计算 15 个  $D_R$  的均值和标准差。

B) 去除大于 3 倍标准差的数据，重新计算均值和标准差。

C) 对每一组数据，从  $t$  分布（学生分布）表确定置信区间为 95% 的临界  $t$  值（对 15 个数据， $t_{crit}=2.145$ ）。

(7) 计算

$$A) t = \frac{\bar{x}}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (2-8)$$

式中， $t$  为计算值，用以和  $t_{crit}$  比较； $\bar{x}$  为一组  $D_R$  的算术平均值； $s$  为标准差； $n$  为数据数量。

$$B) r = t_{crit} \times \sqrt{1 + \frac{1}{n}} \quad (2-9)$$

C) 估计上限值：  $UPL = \bar{x} + rs$  (2-10)

D) 估计下限值：  $LPL = \bar{x} - rs$  (2-11)

4) 验收标准

(1) 对每一烟度计中每一组的 15 个  $D_R$  数据，其均值  $\bar{x}$  的相对误差应不大于  $\pm 8\%$ 。这些误差考虑了标准烟度计的不准确性，标准烟度计的误差等。

(2)  $UPL$  和  $LPL$  值之差不大于均值相对误差的 3.5 倍。

### 2.5.7 不透光烟度计响应时间测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 名词定义

(1) 上升时间：把标准烟度卡插入到标定室，从 EIS 有响应起到给出稳定的一定比例的烟度读数止，此段时间称为上升时间。 $T_{90}$ ：EIS 读数值上升到烟度卡示值的 90% 所需要的时间。

(2) 下降时间：把烟度卡从标定室撤出，从 EIS 有响应起到给出稳定的一定比例的烟度读数止，此段时间称为下降时间。 $T_{10}$ ：EIS 读数值下降到烟度卡示值的 10% 所需要的时间。

4) 检测方法

(1) 在不透光烟度计或测量电路的输出端连接数据采集系统。

(2) 根据设备制造商的要求对不透光烟度计进行调零和量程标定。

(3) 采用烟度计的测量工作模式，在标定室中插入线性分度为 30% 的标准烟度卡，同时测量线性分度读数值和时间值，记录读数 10s。

(4) 从标定室撤出线性分度为 30% 烟度卡，同时测量线性分度读数值和时间值，记录读数 10s。

(5) 重复步骤 (3) 和 (4) 2 次，总共 3 次。

(6) 分别插入线性分度读数为 50%，70% 和 90% 的标准烟度卡，重复步骤 (3) ~ (5)。

### 5) 验收标准

- (1) 上升响应时间  $T_{90}$  和下降响应时间  $T_{10}$  均须小于等于 0.9s。
- (2) 所记录的烟度值的超调量不大于标准烟度卡的 4%。

## 2.5.8 不透光烟度计线性度测试

- 1) 此项为必须核准的内容，也是检查站日常测试的内容。
- 2) 检测方法
  - (1) 对不透光烟度计调零后，用线性分度读数为 90% 的烟度卡对烟度计标定。
  - (2) 在烟度计标定口插入线性分度读数为 50% 的烟度卡。
  - (3) EIS 持续采集 10s 的烟度卡读数。
  - (4) 使用下述公式计算读数线性度  $N$ 。

$$N = \frac{\sqrt{\sum(X_i - \bar{x})^2}}{n} \quad (2 - 12)$$

式中， $X_i$  为第  $i$  次的读数； $\bar{x}$  为 10s 读数的算术均值； $n$  为测试数量。

### 3) 验收标准

- (1)  $N$  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%。

## 2.5.9 不透光烟度计的有效长度测试

- 1) 此项为必须的核准项目，不是检查站日常检测项目。
- 2) 检测目的

有些型式的不透光烟度计，在光源和光电池之间，或在保护光源和光电池的透明部件之间，其不透光度不是恒定的。有效长度  $L$  应等于均匀不透光度的气柱长度，该气柱对光的吸收程度与该气体正常引入烟度计所获得的读数相同。为此，需进行不透光烟度计的有效长度  $L$  检测。

### 3) 检测装置

- (1) 准备一有效长度  $L = 0.43\text{m}$  的标准烟度计和经扩孔后的取样探头。
- (2) 检测装置连接如图 2 - 1 所示。

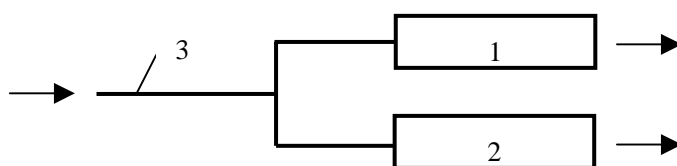


图 2 - 1 不透光烟度计的有效长度  $L$  检测装置示意图

1. 被试烟度计， 2. 标准有效长度的烟度计， 3. 取样管

- (3) 试验气体为不透光恒定的排气，或者是一种与排气密度相近的能吸收光线的气体。
- (4) 分别从被试烟度计和标准烟度计的温度传感器中引出温度信号。

### 4) 检测方法

(1) 使被试烟度计和标准有效长度的烟度计充分预热，并分别进行调零，30%、50%、70% 和 90% 线性分度标定操作。

(2) 选一烟度排放较高的柴油车，稳定油门踏板开度，使其烟度排放值在光吸收系数为  $0.519\text{m}^{-1}$  附近。

(3) 待烟度读数值稳定后, 测量计时开始, 测量时间为 20s, 分别读取被试烟度计和标准烟度计的线性分度读数和温度读数。

(4) 计算被试烟度计的烟度均值  $N$  和温度均值  $T$ , 标准烟度计的烟度均值  $N_0$  和温度均值  $T_0$ 。

(5) 有效长度应用式 (2 - 13) 计算。

$$L_1 = L_0 \times \frac{T}{T_0} \times \frac{\ln(1 - \frac{N}{100})}{\ln(1 - \frac{N_0}{100})} \quad (2 - 13)$$

式中,  $L_1$  为被试烟度计第一次测试的有效长度, m;  $L_0$  为标准烟度计的有效长度,  $L_0 = 0.43\text{m}$ ;  $T$  为被试烟度计的入口处温度读数均值, K;  $T_0$  为标准烟度计的入口处温度读数均值, K;  $N$  为被试烟度计的烟度读数均值, %;  $N_0$  为标准烟度计的烟度读数均值, %。

(6) 分别改变油门踏板位置, 使其烟度排放值在光吸收系数为  $1.188\text{m}^{-1}$  附近、 $2.131\text{m}^{-1}$  附近、 $3.743\text{m}^{-1}$  附近。重复步骤 (3) ~ (5), 得到  $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$ 。

(7) 取 4 次测试的均值  $L$  作为被试烟度计的有效长度。

$$L = \frac{\sum_{i=1}^4 L_i}{4} \quad (2 - 14)$$

式中, 各参数的意义同上。

#### 5) 验收标准

不透光烟度计有效长度  $L$  的核准测试结果应和不透光烟度计上标明的有效长度一致, 相对误差不超过 2%。

## 3 计算机控制软件功能基本要求

### 3.1 控制软件功能的基本要求总述

对 LUG DOWN 控制软件功能的基本要求,是指为实现安全、准确和方便的 LUGDOWN 烟度排放检测和管理,控制软件应具有最低功能要求,有以下几个方面: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。

### 3.2 LUG DOWN 烟度排放检测计算机控制流程介绍

1) 此项为必须核准的项目。

2) 设备供应商在 LUG DOWN 检测系统核准时,应首先介绍 LUG DOWN 烟度排放检测计算机控制流程并提供控制流程框图,其次依次对照 LUG DOWN 操作界面阐述各操作界面功能。

3) LUG DOWN 计算机控制流程应满足本基本要求第 3.1 节的基本功能要求、排放检测管理方便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。

4) 设备供应商应接受环保局指定核准人员的质疑。

5) LUG DOWN 计算机控制流程和各操作界面功能得到环保局指定核准人员的认可后,才能进行其它核准项目测试。

### 3.3 控制软件的通用使用要求

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

2) 控制软件显示界面、数据库和检测报告中使用简体中文。

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有: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。

(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,且需得到环保局指定核准单位的认可。

4) 使用国家统一规定的化学分子式符号。标示某一污染物浓度时,对其化学分子式符号加中括号,如 CO 标示为污染物名称,[CO]标示为污染物的浓度。

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核准单位与系统供应商有争议时,以核准单位的意见为准。

### 3.4 主控计算机启动要求

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。

2) 启动后的首页界面显示内容应包括:环保局核准标志,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。

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。

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。

### 3.5 合法检测要求

#### 3.5.1 核准标志和设备核准编号要求

1) 每台设备需经环保局指定的核准单位核准并获得出厂许可后，设备核准标志和设备核准编号由核准单位输入并锁死，在具有排放中央数据库（VID）的情况下，还要存储在中央数据库中，其他单位包括该设备制造商在内不能进入并加以修改。

2) 环保局核准标志和设备核准编号的尺寸、图案、颜色等由环保局统一规定。为清晰地显示环保局核准标志和设备核准编号，该页的背景颜色应和环保局核准标志和设备核准编号的显示颜色有较大的反差。

#### 3.5.2 时钟设定要求

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。

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。

#### 3.5.3 三级密码管理要求

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。

2) 三级管理权限划分的指导性原则

(1) 各地环保局（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。

3) 根据上述三级管理权限划分的指导性原则，各地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。

4) 检测站主任掌握的密码有：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。

5) 操作员掌握的密码有：操作员各自的密码，指定的设备操作密码。

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。

7) 各地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。

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) 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。

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。

#### 3.5.4 操作员密码和检测设备密码输入要求

1) 每天开机进行排放检测时应输入操作员密码和检测设备密码。

2) 若输入的操作员密码和检测设备密码与系统中“设备和操作员信息表”存储的信息相同，则允许进入检测程序。

若输入的操作员密码和检测设备密码中有一个与系统中的存储信息不符或超过有效期，软件应认定为错误输入，并提示操作员再次输入。

3) 操作员密码和检测设备密码中任一错误输入次数的限值由环保局统一规定，且体现在由环保局掌握的“可修改参数表”中。本机每次与 VID 通讯时，检测软件应重置“可修改参数表”中更新过的错误输入次数的限值。

4) 操作员密码和检测设备密码中任一错误输入超过“可修改参数表”中规定次数使系统锁止时，软件应显示“操作员密码输入错误，请与检测站管理部门联系，测试锁止”或“检测设备密码输入错误，请与检测站管理部门联系，测试锁止”等提示字样。

5) 当出现第 4) 条情况时，该界面应有【解锁】按钮，以便检测站主任或其指定人员进行解锁操作。

6) 在操作员密码和检测设备密码输入界面里，应有【帮助】按钮，提示两类密码输入的注意事项，但不得提示具体密码。

#### 3.5.5 检测站主任密码输入要求

1) 当操作员密码和检测设备密码中任一错误输入超过“可修改参数表”中规定次数，系统锁止后，检测站主任点击该界面的【解锁】按钮，输入检测站主任密码后，可进入“设备和操作员信息表”，查阅该检测站各操作人员姓名、许可证编号、密码及其有效期，可查阅该设备密码及其有效期。

2) 检测站主任在有关界面里输入统计报表进入密码，可查阅和打印该设备的 LUG DOWN 工况的检测报表。

3) 检测站主任在有关界面里输入“系统运行、设备故障及维修信息”进入密码，可查阅和打印该设备的系统运行、设备故障及维修信息。

#### 3.5.6 环保局密码输入要求

1) 在无 VID 时，环保局指定人员输入其本地数据库密码，可进入本地数据库，修改、查阅和打印“可修改参数表”，查阅和打印“日常运行日志”、“统计报表”、“系统运行、设备故障及维修信息表”、“被试车辆信息记录表”、“LUG DOWN 设备标定信息记录表”、“设备和操作员信息表”，进行设备锁止后的解除工作等。

2) 在有 VID 时，环保局指定人员通过 VID，修改、查阅和打印“可修改参数表”，查阅和打印“日常运行日志”、“统计报表”、“系统运行、设备故障及维修信息表”、“被试车辆信息记录表”、“LUG DOWN 设备标定信息记录表”、“设备和操作员信息表”，进行设备锁止后的解除信息记录等。

3) 在无 VID 时，LUG DOWN 检测设备每年通过计量部门的计量检定后，环保局输入其本地数据库密码，进入“可修改参数表”，更新检测设备的有效期。

4) 在有 VID 时，LUG DOWN 检测设备每年通过计量部门的计量检定后，环保局可通过 VID

更新检测设备的有效期。

### 3.6 主菜单操作界面基本要求

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，自由加速工况烟度排放检测和 LUG DOWN 检测系统退出。

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。

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”查阅和打印，“系统运行、设备故障及维修信息”查阅和打印。

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(VLT)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。

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。

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。

7) “LUG DOWN 检测系统退出”功能

点击此菜单，系统关机。

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。

### 3.7 设备和仪器质量保证体系对软件功能的基本要求

#### 3.7.1 设备和仪器质量保证体系对软件功能基本要求的内容

设备和仪器质量保证体系对软件功能的基本要求内容包括：不透光烟度计和取样系统、底盘测功机、网络通讯、发动机转速计和环境参数测试仪质量保证体系对软件功能的基本要求，设备锁止和解锁对软件功能的基本要求。

#### 3.7.2 烟度排放检测系统网络通讯自检要求

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。

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。

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。

### 3.7.3 不透光烟度计和取样系统预热和自检要求

- 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。
- 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量程检测界面，执行烟度量程检测操作。在不透光烟度量程检测界面中，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。
- 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。
- 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。
- 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。

### 3.7.4 底盘测功机的预热和自检要求

- 1) 控制软件应有底盘测功机通讯成功或失败的提示语句。
- 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。
- 3) 底盘测功机的 (48 - 32) km/h 加载滑行检测结果不作为加载滑行标定是否合格的判据，其加载滑行设定时间误差可由  $\pm 7\%$  扩大到  $\pm 10\%$ 。
- 4) 举升器自检要求举升器执行一次完整的升降动作。
- 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。
- 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。
- 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。

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) 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。

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。

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。

### 3.7.5 环境参数测试仪的预热和自检要求

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计。

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。

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。

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  $\pm 4\%$ , 或绝对误差范围  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ , 取大值。电子式大气压计显示数值应和所在地区大气压值一致, 相对误差范围为  $\pm 3\%$ , 或绝对误差范围  $\pm 1.5\text{kPa}$ , 取大值。

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。

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。

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。

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。

### 3.7.6 发动机转速计自检要求

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。

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。

3) 在发动机转速计自检界面中, 应具有“接通车辆的点火开关”, “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) rpm 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。

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。

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。

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。

### 3.7.7 不透光烟度计日常标定/检查基本要求

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。

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。

3) 不允许控制软件自动调整不透光烟度计的检查读数。

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。

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。

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。

### 3.7.8 底盘测功机的日常加载滑行测试/标定项目要求

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。

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。

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。

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。

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。

### 3.7.9 底盘测功机加载滑行测试对控制软件功能的要求

1) 检测站对底盘测功机的日常加载滑行测试项目同第 3.7.8 节。

2) 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。

3) 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本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。

4) 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。

5) 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。

6) 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) 驱动电机断电按钮。

(5) 屏幕打印按钮。

7) 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。

8) 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) 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。

10) 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。

- 11) 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。
- 12) 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。
- 13) 控制软件嵌入的 *CCDT* 计算公式, 见第 1.3.7 节“底盘测功机加载滑行测试”。

### 3.7.10 底盘测功机寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求

1) 控制软件对底盘测功机寄生功率滑行测试项目和计算公式见第 1.3.6 节“底盘测功机寄生功率滑行测试”。

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。

3) 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, 显示和记录表 1 - 1 所示的寄生功率、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。

4) 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。

5) 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。

6) 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。

7) 寄生功率滑行测试界面应具有屏幕打印功能。

### 3.7.11 底盘测功机力传感器静态标定对控制软件的功能要求

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。

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。

3) 静态标定界面应具有屏幕打印功能。

4) 静态标定结束后, 其界面中应有标定“合格/不合格”的显示。

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。

6) 控制软件应嵌入有底盘测功机静态标定的帮助文件。

### 3.7.12 底盘测功机转速传感器标定对控制软件的功能要求

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。

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。

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。
- 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。
- 5) 转速传感器测试界面应具有屏幕打印功能。
- 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。
- 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 3) 和 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。
- 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) 控制软件应嵌入有底盘测功机转速传感器的帮助文件。

### 3.7.13 设备和仪器标定时限倒计时显示和控制要求

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。

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。

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。

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。

### 3.7.14 不透光烟度计和取样系统核准测试对控制软件的基本要求

1) 控制软件中除了检测站为了保证排放检测质量应具有的自检/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。

2) 专用作核准测试的内容, 不是检查站日常测试的内容不应嵌入到 LUG DOWN 检测软件中, 且不应使相应的测试界面锁止。

### 3.7.15 底盘测功机核准测试对控制软件的基本要求总述

1) 控制软件中除了检测站为了保证排放检测质量应具有的自检/标定/测试界面外, 还应提供核准测试用: 滚筒线速度准确度测试软件、寄生功率滑行测试软件、加载滑行测试软件、变载荷加载滑行测试软件、功率吸收范围测试软件、DIW 测试软件、响应时间测试软件、加载准确度测试软件等。

2) 专用作核准测试的内容, 不是检查站日常测试的内容不应嵌入到 LUG DOWN 检测软件中, 且不应使相应的测试界面锁止。

### 3.7.16 底盘测功机变加载滑行测试对控制软件的功能要求

1) 变载荷的加载功率是指滚筒滑行测试所受的总功率, 控制软件要作到对电涡流制动器加载为指示功率部分, 满足表 1 - 3 的要求。

2) 变载荷加载滑行时应能调用各速度点的寄生功率。

3) 变载荷加载滑行测试界面的数据记录和显示应满足表 1 - 4 ~ 表 1 - 6 的要求。

4) 变加载滑行测试界面应具有屏幕打印功能。应有测试“合格/不合格”的显示。

### 3.7.17 底盘测功机功率吸收范围测试对控制软件的功能要求

1) 设备制造商需提供专门的底盘测功机功率吸收范围测试软件以进行核准测试。

2) 底盘测功机功率吸收范围测试界面至少应具有下述功能按钮：

(1) 功率吸收单元的加载功率按钮，点击此按钮，功率吸收单元加载。对于轻型底盘测功机加载指示功率为  $(56.0 \pm 0.2)$  kW，对于重型底盘测功机加载指示功率为  $(120.0 \pm 0.2)$  kW。

(2) 功率吸收单元的卸载功率按钮，点击此按钮，功率吸收单元卸载。

(3) 紧急卸载按钮。

3) 底盘测功机功率吸收范围测试界面至少应具有下述显示：汽车 50km/h 的行驶速度及其公差带  $\pm 0.5$ km/h；汽车实时速度显示，km/h；加载时，逐秒增加（减少）的 5 分钟时间的计时；加载的指示功率（kW）；卸载时，逐秒增加（减少）的 3 分钟时间的计时；卸载的指示功率（kW）；加载次数（累计 10 次）；合格/不合格判定结果。

4) 底盘测功机功率吸收范围测试记录至少应包括下述内容：加载计时（s）；加载时的指示功率（kW）和加载时的寄生功率（kW）；卸载计时（s）；卸载时的指示功率（kW）和卸载时的寄生功率（kW）；车速（km/h）；加载次数。前 5 项应逐秒记录。

5) 底盘测功机功率吸收范围测试界面应具有屏幕打印功能。测试数据记录可打印。

### 3.7.18 底盘测功机机械转动惯量（DIW）测试对控制软件的功能要求

1) 设备制造商需提供专门的底盘测功机机械转动惯量（DIW）测试程序以进行核准测试。

2) 底盘测功机机械转动惯量（DIW）测试界面至少应具有下述功能按钮：电涡流制动器励磁电流清零按钮；(48 ~ 32) km/h 加载滑行测试按钮；驱动电机断电按钮。

3) 底盘测功机机械转动惯量（DIW）测试界面至少应具有下述显示内容：实时滚筒线速度显示（km/h）；实时计时显示（s）；DIW 测试结果显示（kg）。

4) 底盘测功机机械转动惯量（DIW）测试界面应具有屏幕打印功能。

5) 底盘测功机机械转动惯量（DIW）应记录在“LUG DOWN 设备标定信息记录表”中。

### 3.7.19 滚筒线速度准确度核准测试对控制软件的功能要求

1) 设备制造商需提供专门的滚筒线速度准确度测试软件以进行核准测试。

2) 主滚筒线速度准确度测试界面至少应具有下述功能：目标速度输入框，点击此输入框的【确定】按钮，可实现对底盘测功机电涡流制动器的恒功率加载，并可实现对输入目标速度的恒速调节；标准转速计测量的滚筒转速（rpm）输入框，点击此输入框的【确定】按钮，可显示滚筒标准速度（km/h）；显示滚筒实际测量速度（km/h）；滚筒速度的绝对误差显示（km/h）；合格与否判定显示。

3) 主副滚筒同步性测试界面至少应具有下述功能：目标速度输入框，点击此输入框的【确定】按钮，可实现对底盘测功机电涡流制动器的恒功率加载，并可实现对输入目标速度的恒速调节；标准转速计测量的主滚筒转速（rpm）输入框，点击此输入框的【确定】按钮，可显示主滚筒的测量速度（km/h）；标准转速计测量的副滚筒转速（rpm）输入框，点击此输入框的【确定】按钮，可显示副滚筒的测量速度（km/h）；主副滚筒速度的误差的绝对值显示（km/h）；合格与否判定显示。

4) 可实现屏幕打印。

### 3.7.20 底盘测功机加载响应测试对控制软件的功能要求

1) 设备制造商需提供底盘测功机加载响应测试程序以进行核准测试。

2) 底盘测功机加载响应测试界面至少应具有下述功能按钮：电涡流制动器励磁电流清零按钮；

试验编号选择按钮；驱动电机断电按钮。

3) 底盘测功机加载响应测试记录至少应包括下述内容：试验日期 (YY - MM - DD)；试验项目编号；实时滚筒线速度 (km/h)；初负荷 (kW)；初负荷时刻 ( $\times \times . \times \times s$ )；末负荷 (kW)；末负荷时刻 ( $\times \times . \times \times s$ )；实时负荷功率 (kW) 或制动力 (N)；90%负荷功率 (kW)；90%负荷功率时响应时间 (ms)；最大负荷功率 (超调量) (kW)；平均稳定时间 (ms)；合格/不合格判定。

4) 选定试验项目编号，控制软件可按照试验项目编号在相应的速度下加载。

5) 底盘测功机加载响应测试界面应具有屏幕打印功能。测试数据记录可打印。

### 3.7.21 底盘测功机加载准确度测试对控制软件的功能要求

1) 设备制造商需提供专门的底盘测功机加载准确度测试程序以进行核准测试。

2) 底盘测功机加载准确度测试界面至少应具有下述功能按钮：电涡流制动器励磁电流清零按钮；试验编号选择按钮；驱动电机断电按钮；(48 ~ 24) km/h 加载滑行测试按钮。

3) 底盘测功机加载准确度测试界面至少应具有下述显示内容：试验项目编号；实时滚筒线速度显示 (km/h)；实时计时显示 (s)；加载滑行时间的计算值 (CCDT) 显示 (s)；加载滑行实测时间 (ACDT) 的实时显示 (s)；以正负百分比 ( $\pm \%$ ) 为单位表示的加载滑行时间相对误差显示；合格/不合格显示。

4) 底盘测功机加载准确度测试记录至少应包括下述内容：试验日期 (YY - MM - DD)；试验项目编号；加载滑行时间的计算值 (CCDT)；加载滑行实测时间值 (ACDT)；加载滑行时间相对误差；合格/不合格判定结果。

5) 选定试验项目编号，控制软件可按照试验项目编号加载。

6) 底盘测功机加载准确度测试界面应具有屏幕打印功能。测试数据记录可打印。

### 3.8. 车辆排放检测前检查对控制软件的基本要求

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。

以上 7 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 LLUG DOWN 排放检测程序。否则继续进行车辆检测前检查。

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。

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。

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。

以上检测步骤允许在车辆驶上底盘测功机前进行。

提示操作员“升起举升器”和“落下举升器”。

提示操作员使用拉车带、塞块等装置将车辆固定，施加非驱动轮驻车制动器，以避免检测过程中车辆的意外移动。

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 LLUG DOWN 排放检测程序。

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。

提示操作员检查发动机转速计是否已安装好。

提示操作员开启直吹车辆散热器的冷却风机。

### 3.9 排放检测过程对控制软件的基本要求

#### 3.9.1 被试车辆信息注册要求

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。

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（rpm），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。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。

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。

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，控制软件应能自动到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。

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。

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。

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。

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) 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。

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。

11) 录入“发动机额定转速 (rpm)”应精确到百位数。

12) 录入“发动机额定功率 (kW)”应精确到小数点后一位。

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。

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”。

15) 发动机排量 (L) 的录入应精确到小数点后一位。

16) “绿色环保标志”的录入根据有无绿色标志选择“有”或“无”。

17) “里程表读数 (km)”的录入至少精确到百公里。

18) “登记日期”按车辆行驶证颁发日期录入。

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。

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。

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。

### 3.9.2 正式进行排放检测之前测试系统检查和参数设置要求

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。

2) 确认发动机怠速转速正常。

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 (Nm) 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 1 秒钟, 烟度检测阶段车速稳定时间的缺省值是 3 秒钟, 功率扫描阶段采用时间的缺省值是 5 秒钟, 烟度检测阶段采样时间的缺省值是 5 秒钟。

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。

### 3.9.3 档位使用要求和发动机转速测量要求

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。

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。

3) 对于装用 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。

### 3.9.4 加载减速工况排放检测要求

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 (rpm)、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。

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。

3) 与车速成正比的小功率加载和计算  $VelMaxHp$  确定

(1) 控制软件应能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  $VelMaxHp$  值。

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

(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。

#### 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 2km/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。

#### 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。

#### 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 5km/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。

#### 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。

#### 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) 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。

### 3.9.5 排放检测过程监控要求

#### 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 $\pm 10\%$ 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°C,测试系统锁止,若环境温度又低于 35°C,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。

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。

### 3.9.6 功率修正计算要求

- 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。
- 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 and 数据库中。

### 3.9.7 系统锁止和解锁要求

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。

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。

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。

- 4) 环保局和计量局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。

### 3.9.8 显示和打印要求

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。

- 2) 检测报告打印的内容和格式应满足有关标准要求。

### 3.9.9 联机帮助要求

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。

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。

- 3) 联机帮助的显示内容应可打印。

## 3.10 数据库要求

### 3.10.1 可更改参数表

- 1) 可更改参数表内容如表 3 - 1 所示。

表 3 - 1 LUG DOWN 控制软件可更改参数表

序号	可更改参数	格式
1	底盘测功机加载滑行有效期限	数字
2	底盘测功机转速传感器标定有效期限	数字
3	不透光烟度计标定/检查有效期限	数字
4	气象站标定有效期限	数字
5	操作员密码和设备密码输入的极限次数	数字
6	不向 VID 传送数据的次数	数字

7	底盘测功机加载滑行允许次数	数字
8	底盘测功机转速传感器测试允许次数	数字
9	操作人员姓名、许可证编号和有效期	文本/数字
10	检测设备许可证编号和有效期	数字
11	检测设备锁止和解锁指令	字母/数字
12	LUG DOWN 烟度排放限值	字母/数字
13	小负荷功率的最大值	数字
14	滚筒速度变化率	字母/数字
15	车速扫描范围	数字
16	功率扫描阶段车速稳定时间	数字
17	烟度检测阶段车速稳定时间	数字
18	功率扫描阶段采样时间	数字
19	烟度检测阶段采样时间	数字
20	力矩间隔	数字
21	速度间隔	数字
22	轮边功率折扣系数	数字

2) 访问该表应用安全控制措施。可更改参数表由环保局掌握，只有经过环保局授权人员才有资格修改和查阅其中的可更改参数。

3) 每次排放检测，可更改参数应能被 LUG DOWN 主控程序通过 VID/本地数据库查阅和调用。

4) 控制软件应能实时适应可更改参数表的更动。

### 3.10.2 日常运行日志

1) 日常运行日志内容如表 3 - 2 所示。

表 3 - 2 日常运行日志表

序号	内容	格式	物理量单位
1	车牌号	文本/数字	
2	车主姓名	文本/字母	
3	车辆类型	文本/数字	
4	检测顺序号	数字	
5	最大总质量	数字	kg
6	进气方式	文本	
7	发动机额定功率	数字	kW
8	发动机额定转速	数字	rpm
9	里程表读数	数字	
10	计算 VelMaxHp	数字	km/h
11	实际 VelMaxHp	数字	km/h
12	功率扫描阶段功率每秒数据	数字	kW
13	功率扫描阶段车速每秒数据	数字	km/h
14	实测最大轮边功率	数字	kW

15	发动机转速每秒数据	数字	rpm
16	环境温度每秒数据	数字	°C
17	环境大气压力每秒数据	数字	kPa
18	功率修正系数	数字	
19	修正最大轮边功率	数字	kW
20	100% VelMaxHp 烟度每秒数据	数字	k 和 N
21	90% VelMaxHp 烟度每秒数据	数字	k 和 N
22	80% VelMaxHp 烟度每秒数据	数字	k 和 N
23	100% VelMaxHp 车速每秒数据	数字	km/h
24	90% VelMaxHp 车速每秒数据	数字	km/h
25	80% VelMaxHp 车速每秒数据	数字	km/h
26	发动机怠速转速	数字	rpm
27	烟度排放检测合格/不合格判定结果	文本	
28	检测日期	日期	× × × × - × × - × ×
29	工况检测的起止时间	文本/数字	× × : × × : × × - × × : × × : × ×
30	LUG DOWN 工况检测退出原因	文本	

2) 访问该表应用安全控制措施。

3) 至少具有下述方式查询该表：按检测日期查询；按车牌号查询；按检测顺序号查询；按车主姓名查询；按检测结果查询。上述 5 种方式可单独使用，也应能够组合使用。

4) 该表记录内容不得以任何方式修改。

5) 该表记录内容应列表示出，可打印。

### 3.10.3 统计报表

1) 统计报表内容如表 3 - 3 所示。

表 3 - 3 统计报表

序号	内容	格式
1	车牌号	文本/数字
2	车主姓名	文本/字母
3	车辆类型	文本/数字
4	生产厂家	文本/字母/数字
5	检测顺序号	数字
6	总质量	数字
7	检测日期	日期
8	发动机额定功率	数字
9	发动机额定转速	数字
10	进气方式	文本
11	最大轮边功率	数字
12	VelMaxHp	数字

13	VelMaxHp 时发动机转速	数字
14	100% VelMaxHp 烟度值 k	数字
15	100% VelMaxHp 烟度值 N	数字
16	90% VelMaxHp 烟度值 k	数字
17	90% VelMaxHp 烟度值 N	数字
18	80% VelMaxHp 烟度值 k	数字
19	80% VelMaxHp 烟度值 N	数字
20	排放检测判定结果	文本
21	有无绿标	文本
22	检测站编号	数字
23	检测线编号	数字

2) 访问该表应用安全控制措施。

3) 至少具有下述方式显示统计数据：按日期统计；按月份统计；按年份统计；按车型统计；按生产厂家统计；按检测结果统计；按检测线统计。

4) 该表记录内容不得以任何方式修改。

5) 该表记录内容应列表示出，可打印。

### 3.10.4 系统运行、设备故障及维修信息记录

1) 系统运行、设备故障及维修信息记录内容如表 3 - 4 所示。

2) 在系统运行和设备出现故障时，应能弹出对话框，输入系统运行和设备故障的原因和解决方法。不管故障排除与否，应进入该表填写系统运行和设备故障的维修结果。

3) 该表记录内容不得以任何方式修改。

4) 该表记录内容应列表示出，可打印。

5) 访问该表应用安全控制措施。

表 3 - 4 系统运行、设备故障及维修信息记录表

检测站编号：×××× 设备供应商：×××× 检测线编号：×××× 设备核准编号：×××

序号	日期和时间	内容	格式	原因	解决方法	结果
1	年、月、日、时	操作员密码连续错误输入达到环保局规定次数	文本			
2	年、月、日、时	设备操作密码连续错误输入达到环保局规定次数	文本			
3	年、月、日、时	网络通讯自检	文本			
4	年、月、日、时	不透光烟度计零点校准	文本			
5	年、月、日、时	不透光烟度计量程校准	文本			
6	年、月、日、时	不透光烟度计线性校准	文本			
7	年、月、日、时	底盘测功机 (48 - 32) km/h 加载滑行自检	文本			
8	年、月、日、时	底盘测功机举升器升降自检	文本			
9	年、月、日、时	电子环境参数测试仪自检	文本			

10	年、月、日、时	发动机转速计自检	文本			
11	年、月、日、时	计算机时钟被调校	文本			
12	年、月、日、时	EIS 被篡改	文本			
13	年、月、日	检测站计量年检没有通过	文本			
14	年、月、日	检测站许可证被暂扣/撤消/过期	文本			
15	年、月、日	系统没有与 VID 通讯的累积次数超过环保局的规定值	文本			
16	年、月、日、时	不透光烟度计标定未通过	文本			
17	年、月、日、时	底盘测功机标定未通过	文本			
18	年、月、日、时	发动机转速传感器标定未通过	文本			
19	年、月、日、时	LUG DOWN 排放检测之前测试系统检查未通过	文本			
20	年、月、日、时	锁止后的解除	文本			

### 3.10.5 被试车辆信息 (VLT) 记录

1) 被试车辆信息记录内容如表 3 - 5 所示。

表 3 - 5 被试车辆信息记录表

序号	项目	单位	格式
1	车牌号		文本/数字
2	车辆类型		文本/数字
3	车辆型号		文本/数字
4	制造厂商		文本/数字
5	最大总质量	kg	数字
6	车架号		文本/数字/字母
7	发动机号		文本/数字/字母
8	发动机排量	L	数字
9	发动机额定转速	rpm	数字
10	发动机额定功率	kW	数字
11	进气方式		文本
12	实际最大轮边功率	kW	数字
13	VelMaxHp	km/h	数字
14	车辆排气系统状况		文本
15	车辆制动状况		文本
16	车辆散热系统状况		文本
17	发动机和底盘润滑系统		文本
18	有无绿色环保标志		文本
19	里程表读数	km	数字
20	出厂日期		日期
21	车主姓名		文本/字母

22	车主电话		数字
23	车主地址		文本/数字/字母
24	检测日期		日期
25	检测判定结果		文本

2) 每次排放检测时, 该表应能被 LUG DOWN 主控程序通过 VID/本地数据库查阅和调用。

3) 在“被试车辆信息录入”界面中点击【确定】按钮后, 该表在对应的车辆牌照号下所记录的内容应能被更新。

4) 该表记录内容不得以任何方式修改。

### 3.10.6 设备标定信息记录

1) LUG DOWN 设备标定信息记录内容如表 3 - 6 所示。

表 3 - 6 LUG DOWN 设备标定信息记录内容

检测站编号: × × × 检测线编号: × × × 设备供应商: × × ×

序号	项目	日期	数据	判定
1	底盘测功机加载滑行测试	年、月、日、时	ACDT <sub>56</sub> ACDT <sub>40</sub>	误差率, 通过/不通过
2	底盘测功机寄生功率测试	年、月、日、时	PLHP <sub>80</sub> 、PLHP <sub>72</sub> 、 PLHP <sub>64</sub> 、PLHP <sub>56</sub> 、 PLHP <sub>48</sub> 、PLHP <sub>40</sub>	
3	底盘测功机压力计标定	年、月、日、时		通过/不通过
4	底盘测功机转速传感器标定	年、月、日	v <sub>80</sub> , v <sub>64</sub> , v <sub>48</sub>	误差率, 通过/不通过
5	不透光烟度计 30% 量程标定	年、月、日、时	N <sub>30</sub>	误差率, 通过/不通过
6	不透光烟度计 50% 量程检查	年、月、日、时	N <sub>50</sub>	误差率, 通过/不通过
7	不透光烟度计 70% 量程检查	年、月、日、时	N <sub>70</sub>	误差率, 通过/不通过
8	发动机转速传感器标定	年、月、日	n <sub>4000</sub> , n <sub>3000</sub> , n <sub>2000</sub> , n <sub>1000</sub>	误差率, 通过/不通过
9	环境参数测试仪	年、月、日	温度, 大气压力	误差率, 通过/不通过
10	机械转动惯量等效汽车质量	年、月、日	DIW	误差率, 通过/不通过

2) 该表记录内容不得以任何方式修改。

3) 该表记录内容应列表示出, 可打印。

4) 访问该表应用安全控制措施。

### 3.10.7 设备和操作员信息表

1) 设备和操作员信息记录如表 3 - 7 所示。

表 3 - 7 设备和操作员信息表

序号	名称	许可证编号	许可证起止日期/日期	密码	密码格式
1	检测线 1	× × × ×	× × × × 年 × × 月 × × 日 - × × × × 年 × × 月 × × 日	× × × ×	字母/数字
2	.....	× × × ×	× × × × 年 × × 月 × × 日 - × × × × 年 × × 月 × × 日	× × × ×	字母/数字

3	检测线 $n$	× × × ×	× × × × 年 × × 月 × × 日 - × × × × 年 × × 月 × × 日	× × × ×	字母/数字
4	操作员 1	× × × ×	× × × × 年 × × 月 × × 日 - × × × × 年 × × 月 × × 日	× × × ×	字母/数字
5	.....	× × × ×	× × × × 年 × × 月 × × 日 - × × × × 年 × × 月 × × 日	× × × ×	字母/数字
6	操作员 $n$	× × × ×	× × × × 年 × × 月 × × 日 - × × × × 年 × × 月 × × 日	× × × ×	字母/数字
7	统计报表		× × × × 年 × × 月 × × 日	× × × ×	字母/数字
8	系统运行、设备故障及维修信息表		× × × × 年 × × 月 × × 日	× × × ×	字母/数字

2) 访问该表应用安全控制措施，可修改。

3) 该表所列密码信息应能被查询和比较。

### 3.10.8 备份要求

1) 日常运行日志和统计报表应能定期进行 A 盘或 U 盘备份。

2) 备份应用安全控制措施。

### 3.11 软件的维护、修改和升级

1) 修改软件或对软件进行升级都必须得到环保局的认可。

2) 每次软件的维护、修改和升级时，应当详细记录进行维护、修改和升级的内容和原因。

3) 进行软件维护、修改和升级前应将以前的检测数据进行备份，并按照环保局的有关要求向环保局提供备份的数据。

4) 如果软件维护、修改和升级过程中损坏了检测数据，则应在环保局的共同参与下进行数据恢复。

## 4 LUG DOWN 集成系统测试

### 4.1 现场实车测试

#### 4.1.1 现场实车测试要求

1) 在检测站的实际操作环境里对核准的 LUG DOWN 集成系统进行至少三周的实际运行测试，具体的运行时间视出现问题的类型和频次而定。

2) 检测站应具备 LUG DOWN 排放检测资格，检测人员已接受过培训，具有上岗资格。

3) LUG DOWN 检测软件同时测试。

4) 根据检测要求进行系统标定。

5) 设备供应商应提供现场支持。

6) 至少应进行标定监控、全负荷加载减速测试过程时间监控和 LUG DOWN 实际检测三个项目的测试。

#### 4.1.2 不透光烟度计标定监控

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测要求

每天对不透光烟度计进行 1 次随机标定，除非必要时不对烟度计进行调整。先进行零点标定，再进行量程标定，记录读数。

3) 验收标准

现场测试过程中，EIS 不得要求标定。

#### 4.1.3 全负荷加载减速测试过程时间监控

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 检测要求

(1) 每天从大量的候选车辆中至少抽取 5 辆车进行测试。

(2) 全负荷加载减速测试过程时间监控的计时开始点为轮边功率扫描开始，监控的计时结束点为 80% VelMaxHp 工况烟度排放测试结束止。

(3) 记录监控开始点至监控结束点所经历的时间。

3) 验收标准

监控开始点至监控结束点所经历的时间不得超过 3 分钟。

#### 4.1.4 检测系统实际测试

1) 此项为必须核准的内容，不是检查站日常测试的内容。

2) 为考核 LUG DOWN 排放检测系统，每天从大量的候选车辆中至少抽取 5 辆车进行测试。

3) 进行 LUG DOWN 排放检测过程实时监控测试，监控测试内容同第 3.9.5 节。

4) LUG DOWN 系统排放测试合格条件考核，主要内容有：VelMaxHp 工况烟度测试值；90% VelMaxHp 工况烟度测试值；80% VelMaxHp 工况烟度测试值；发动机转速值；最大轮边功率值。

5) 吸收功率修正系数考核。

6) 设备和仪器标定限制时间考核，主要内容有：底盘测功机静态标定限制时间；底盘测功机加载滑行限制时间；底盘测功机转速标定限制时间；不透光烟度计标定限制时间。

7) 期间遇到的任何问题均需由核准机构记录、分析并提交给环保局，以确认是设计问题还是检测过程问题。在核准证书颁发之前，所有与设计有关的缺陷都应彻底更正。

## 4.2 持续工作能力测试

集成系统应具有连续工作 8 小时,每小时至少检测 5 辆车的能力,不产生妨碍正常测试的情况。设备供应商应向核准单位提交分析报告,说明该取样和分析系统每小时至多可检测汽车的数量,同时说明确定汽车检测数量的分析方法,分析时不包括汽车数据录入和车辆状况检查所需的时间。

**柴油车加载减速工况法排放测量设备和  
计算机控制软件技术要求**

(征求意见稿)

**编制说明**

**北京理工大学 I/M 研究组**

**2005.8.27**

# 目次

1 关于前言.....	5
2 底盘测功机技术条件编制说明.....	6
2.1 关于底盘测功机主要部件和安装的要求.....	6
2.1.1 关于底盘测功机主要部件要求.....	6
2.1.2 关于底盘测功机永久性铭牌要求.....	6
2.1.3 关于底盘测功机的安装要求.....	6
2.2 关于底盘测功机的主要功能和规格要求.....	6
2.3 关于底盘测功机转动惯量等效汽车质量 (DIW) 测试.....	11
2.4 关于滚筒直径准确度的测试.....	13
2.5 关于滚筒表面径向圆跳动测试.....	13
2.6 关于前后滚筒内侧母线平行度测试.....	13
2.7 关于滚筒线速度的准确度测试.....	14
2.8 关于底盘测功机寄生功率计算.....	14
2.8.1 底盘测功机空载滑行数据采集.....	14
2.8.2 空载滑行数据处理.....	15
2.8.3 底盘测功机寄生功率计算.....	15
2.8.4 寄生功率计算的控制软件实现.....	16
2.9 关于底盘测功机寄生功率 PLHP 的测试.....	16
2.10 关于底盘测功机加载滑行测试.....	16
2.10.1 加载滑行测试 CCDT 的计算公式.....	16
2.10.2 关于底盘测功机加载滑行测试.....	17
2.11 关于底盘测功机力传感器标定.....	18
2.12 关于变载荷加载滑行测试.....	18
2.13 关于底盘测功机响应时间测试.....	22
2.14 关于底盘测功机功率吸收范围测试.....	23
2.15 关于底盘测功机加载准确度测试.....	23
3 不透光烟度计和取样系统技术条件编制说明.....	25
3.1 关于不透光烟度计和取样系统主要部件的要求.....	25
3.2 关于取样系统的主要功能和规格要求.....	25
3.2.1 关于取样系统总体功能要求.....	25
3.2.2 关于取样管规格的技术要求.....	25
3.2.3 关于取样探头规格的技术要求.....	26
3.3 关于取样系统的基本性能测试.....	28
3.3.1 关于取样管挤压测试.....	28
3.3.2 关于取样探头温度测试.....	28
3.3.3 关于探头抗稀释测试.....	29

3.4 关于不透光烟度计的主要功能和规格要求.....	29
3.4.1 总述.....	29
3.4.2 关于不透光烟度计的光通道有效长度.....	29
3.4.3 关于不透光烟度计的两种计量单位的转换.....	29
3.4.4 关于保证气室烟气均匀性要求.....	30
3.4.5 关于测量气室黑暗度要求.....	30
3.4.6 关于光源发射波长要求.....	31
3.4.7 关于不透光烟度计采样频率.....	31
3.4.8 关于气室光束偏斜要求.....	31
3.4.9 关于不透光烟度计分辨力要求.....	31
3.4.10 关于不透光烟度计的线性度要求.....	31
3.4.11 关于不透光烟度计的超调量要求.....	32
3.4.12 关于烟室排气压力问题.....	32
3.4.13 关于测量室温度要求.....	32
3.4.14 关于预热时间的要求.....	32
3.4.15 关于清洗功能.....	32
3.4.16 关于最近标定日期记录.....	33
3.5 关于不透光烟度计的基本性能测试.....	
3	3
3.5.1 关于预热性能测试.....	33
3.5.2 关于零点漂移核准测试.....	33
3.5.3 关于量程漂移核准测试.....	33
3.5.4 关于准确度核准测试.....	34
3.5.5 关于重复性核准测试.....	34
3.5.6 关于一致性核准测试.....	34
3.5.7 关于不透光烟度计响应时间测试.....	34
3.5.8 关于不透光烟度计线性度测试.....	34
3.5.9 关于不透光烟度计的有效长度测试.....	35
4 计算机控制软件功能的基本要求编制说明.....	37
4.1 关于题目的说明.....	37
4.2 关于计算机控制流程介绍.....	37
4.3 关于控制软件的通用使用要求.....	37
4.3.1 关于使用的软件平台要求.....	37
4.3.2 关于使用字体要求.....	38
4.3.3 关于使用的物理量及化学分子式符号和单位要求.....	38
4.3.4 关于不得添加广告宣传信息要求.....	38
4.4 关于主控计算机启动要求.....	38
4.5 关于合法检测要求.....	39
4.5.1 关于核准标志和设备核准编号显示要求.....	39

4.5.2 关于时钟设定要求.....	39
4.5.3 关于三级密码管理要求.....	40
4.6 关于主菜单操作界面基本要求.....	40
4.7 关于 LUG DOWN 排放检测系统通讯自检要求.....	40
4.8 关于不透光烟度计和取样系统预热和自检要求.....	41
4.8.1 取样系统和不透光烟度计故障类型.....	41
4.8.2 关于不透光烟度计预热要求.....	41
4.8.3 关于取样系统和不透光烟度计自检要求.....	41
4.9 关于底盘测功机预热和自检要求.....	41
4.9.1 底盘测功机故障类型.....	41
4.9.2 关于底盘测功机的预热和自检要求.....	42
4.10 关于环境参数测试仪的预热和自检要求.....	43
4.11 关于发动机转速计自检要求.....	43
4.12 关于不透光烟度计日常标定和检查要求.....	43
4.13 关于底盘测功机的日常加载滑行测试要求.....	44
4.13.1 关于底盘测功机的日常加载滑行测试/标定项目要求.....	44
4.13.2 关于底盘测功机加载滑行测试对控制软件的功能要求.....	44
4.14 关于底盘测功机寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求.....	45
4.15 关于底盘测功机力传感器标定对控制软件的功能要求.....	45
4.16 关于底盘测功机转速传感器标定对控制软件的功能要求.....	46
4.17 关于设备和仪器标定时限倒计时显示和控制要求.....	46
4.18 关于不透光烟度计和取样系统核准测试要求.....	46
4.19 关于底盘测功机核准测试对控制软件的基本要求.....	47
4.19.1 关于底盘测功机变加载滑行测试对控制软件的功能要求.....	47
4.19.2 关于底盘测功机功率吸收范围测试对控制软件的功能要求.....	47
4.19.3 关于底盘测功机机械转动惯量 ( $DIW$ ) 测试对控制软件的功能要求.....	47
4.19.4 关于滚筒线速度准确度测试对控制软件的功能要求.....	47
4.19.5 关于底盘测功机加载响应测试对控制软件的功能要求.....	47
4.19.6 关于底盘测功机加载准确度测试对控制软件的功能要求.....	48
4.20 关于车辆排放检测前检查对控制软件的基本要求.....	48
4.21 关于排放检测过程对控制软件的基本要求.....	48
4.21.1 关于被试车辆信息注册要求.....	48
4.21.2 关于正式进行 LUG DOWN 排放检测之前测试系统检查和参数设置要求.....	49
4.21.3 关于档位使用要求和发动机转速测量要求.....	50
4.23.4 关于 LUG DOWN 工况排放检测要求.....	50
4.23.5 关于排放检测过程监控和修正计算要求.....	50
4.23.6 关于系统的锁止和解锁要求.....	50
4.22 关于数据库要求.....	51
4.22.1 关于可更改参数表.....	51

4.22.2 关于日常运行日志.....	51
4.22.3 关于统计报表.....	51
4.22.4 关于系统运行、设备故障及维修信息记录.....	51
4.22.5 关于被试车辆信息记录.....	52
4.22.6 关于 LUG DOWN 设备标定信息记录.....	52
4.22.7 关于设备和操作员信息表.....	52
5 LUG DWON 集成系统技术条件编制说明.....	53
5.1 关于现场测试要求.....	53
5.2 关于丙烷/正己烷转换系数现场测试.....	53
5.3 关于现场标定监控.....	53
5.4 关于检测系统实际测试和持续工作能力测试.....	53

## 1 关于前言

LUG DOWN 排放测量底盘测功机、不透光烟度计和控制软件是 LUG DOWN 排放测试系统的重要组成部分。制定设备技术条件和计算机控制软件基本要求，可完善其功能、性能和规格，可方便管理和强化排放质量控制，从源头上解决排放检测的误判和漏判问题。

本标准包括了对 LUG DOWN 测量底盘测功机、不透光烟度计的主要部件、主要功能和基本性能的技术要求，计算机控制软件的基本功能要求，满足了这些要求，可准入 LUG DOWN 排放测试市场。

在核准测试内容方面，规定了 LUG DOWN 工况检测设备必须核准测试的内容，也规定了根据具体情况可选择的核准测试的内容。必须核准测试的内容是对检测设备的基本要求，可选择的核准测试的内容是进一步保证检测设备质量的要求。一般说来，本标准所列内容都应核准测试，但考虑到核准测试条件的限制，对核准测试内容进行了分类，对暂时不具备核准测试条件的内容，环保局指定核准单位应积极创造条件，使所有内容都得到核准测试。

本标准是依据 GB3847 - 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，参考了香港环保署制定的柴油车 LUG DOWN 工况排放测试用对设备的相关技术要求，结合我国的具体情况制定的。

本标准是国家“十五”重大科技专项“中国在用车 I/M（检测/维护）技术规范与管理体系研究”（2002BA906A73）的研究成果。

## 2 底盘测功机技术条件编制说明

### 2.1 关于底盘测功机主要部件和安装要求

#### 2.1.1 关于主要部件要求

本技术条件规定了底盘测功机的主要部件是考虑到：

1) 功率吸收装置及其控制器、转速传感器为被试车辆加载和车速测量装置，用于反应被试车辆的受力和运动状态，是必须的部件。

2) 滚筒和传动装置把被试车辆的受力和运动状态与功率吸收装置和转速传感器联系起来，是必须的动力传动机构。

3) 机械惯量装置用于被试车辆整车质量的模拟和检测过程中使车速稳定，可方便检测。

4) 举升器的作用是便于被试车辆进入和退出底盘测功机，可方便检测。

5) 举升器制动装置和侧向限位装置的作用是保证安全测试的最基本部件。

6) 驱动电机用于拖动滚筒转动，可方便测试底盘测功机的各种性能。

7) 压力计静态标定装置可进行压力计的静态标定，用于底盘测功机的加载准确度的质量控制。

所以上述这些基本配置是不可缺少的。

#### 2.1.2 关于底盘测功机永久性铭牌要求

和 GB3847 - 2005、DB11/122 - 2003、DB11/123 - 2000 及 US EPA-AA-RSPD-IM-96-2 相比，铭牌的内容方面作了如下变动。

1) 把“基本惯量质量”改为“基本惯量等效质量”，即 *DIW* (Dynamometer Inertia Weight)，可更清楚说明概念。

2) 增加了“最大车速”内容，这是底盘测功机的一个重要性能指标。

3) 增加了“总体尺寸(长×宽×高)”和“整机重量”这两项内容，用于底盘测功机的起吊和装运时对运输工具的选择。

4) 删去了“滚筒宽度”内容，主要有以下两方面考虑：滚筒宽度含义不明确，“滚筒宽度”也可理解为“滚筒长度”；滚筒宽度(或滚筒长度)和滚筒直径及其它内容相比，不是一个重要参数。

除了铭牌上的通用项目以外，铭牌内容的变动可更方便底盘测功机的运输和使用，体现底盘测功机的特色。

#### 2.1.3 关于底盘测功机的安装要求

1) 规定底盘测功机的安装应保证被试车辆在底盘测功机上测试时处于水平位置，是指在纵向和横向两个方向上都要达到这一要求，因而需要测量纵向倾斜度和横向倾斜度。

2) 提出底盘测功机的安装的要求是防止底盘测功机过度倾斜对排放测试水平的影响。

3) 底盘测功机的安装的最大倾斜度不超过 $\pm 5^\circ$ 来源于 BAR 97。

## 2.2 关于底盘测功机的主要功能和规格要求

1) 底盘测功机的主要功能和规格要求包括 10 项，这些要求的有些已体现在标准的其它附录中，重提这 10 项要求的目的是：体现底盘测功机技术核准体系的完整性；作为环保型式核准的技术要求，对这 10 项要求的技术指标规定的更具体、更明确、更详细；补充了数据采集频率，安全警示标牌，起吊挂钩，电气系统，保养、拆卸和维修，冷却风机等方面的功能和规格要求。

2) 技术条件中第 1.2.1 条第 1) 款规定：用作 LUG DOWN 测试的底盘测功机在准确度、安装和标定的设计和结构方面应不低于用作 ASM 测试的底盘测功机的准确度、安装和标定等的设计和结构。主要考虑到：

(1) 美国对用作 ASM 测试的底盘测功机的功能和性能规定的具体。

(2) 用作 ASM 测试的底盘测功机只需在某些指标上加一强化就可满足 LUG DOWN 测试使用。

(3) 本条规定来源于香港 The commissioner for Transport under Section 77F(1) (a) of the Road Traffic Ordinance(CAP. 374), Volume 1. Applicable to Testing Diesel Vehicles of Gross Vehicle Weight up to 5.5 Tons. 2000, 6，原文是：

The design and construction of the dynamometer with respect to the precision, accuracy, installation and calibration of the dynamometer shall meet or exceed the requirements as set out in Section 85.3 of the technical guidance titled Acceleration Simulation Mode Test Procedure, Emission Standards, Quality Control Requirements, and Equipment Specification (EPA-AA-RSPD-IM-96-2) by the United States Environmental Protection Agency, or Bar 97 specifications administered by the Bureau of Automotive Repair of California, USA, or any other standards considered as equivalent by the director of Environmental Protection.

3) 对底盘测功机的框架应有足够的强度和刚度这一要求，是考虑到：

(1) 若框架的刚度不足，变形量较大，会影响被试车辆的受力状态，影响测试的准确性。

(2) 若框架的强度不足，框架断裂，无法检测。

4) 对底盘测功机的高可靠性这一要求，是保证底盘测功机能可靠使用，故障少，提高测试的准确性和检测效率，检测站很关注此项要求。

技术条件中第 1.2.1 条第 2) 款现场无法量化核准，但又是一项很重要的技术要求，一般可通过设备的可靠性试验报告或用户使用报告，由核准单位通过对用户的调查后予以确认，核准单位也可通过其它方式确认底盘测功机及其框架的可靠性。

5) 规定底盘测功机应配备防止车辆移动的侧向限位装置的目的是保证排放测试的安全性。

6) 规定底盘测功机控制器对滚筒转速和总吸收功率的数据采集频率不低于 10Hz

是考虑到对底盘测功机响应时间性能测试及变载荷加载测试等核准测试项目的需要。

7) 对冷却风机的送风口直径的要求是考虑到若送风口直径过大, 会冷却被试车辆的催化转换器, 影响车辆催化转换器的工作效果, 从而影响车辆的排放水平。对冷却风机中心风速的要求是考虑到若风速过低, 当环境温度较高时, 发动机得不到正常的冷却, 影响发动机的正常工作, 影响车辆的排放水平。考虑到轻型车和重型车的区别, 规定了冷却风机的不同送风口直径。

ASM 工况排放检测时发动机负荷较小, 驱动轮功率一般不大于 12kW, 相应的发动机负荷功率不大于 20kW, 因此要求冷却风机的最低中心风速为 4.5m/s, 相当于车速为 16.2km/h。进行 LUG DOWN 工况测试时, 发动机满负荷工作, 且需持续 2~3 分钟, 若对发动机冷却不够, 发动机会过热, 造成冷却液飞溅, 对操作人员的安全和发动机的使用寿命造成影响, 因此需对发动机进行充分的冷却才行。为此规定冷却风机的平均风速不低于 15m/s, 相当于车速为 54km/h。这个风速可不使得发动机过热, 同时又可使得对风机规格要求不过高, 减少检查站对风机的购置成本。

8) 规定底盘测功机电气系统应能防水、防振动, 防过热、防过电压、防过电流、防电磁干扰这些要求, 目的是保证底盘测功机在使用条件改变时, 有可靠的自我保护能力。

9) 底盘测功机的功率吸收装置吸收功率范围, GB3847 - 2005 给出了具体的测试要求。

(1) 一般来说, 对于测试轻型柴油车的底盘测功机的最大扭矩不应小于 680Nm, 此时对应滚筒表面的切向作用力为:

$$F_t = \frac{T_t}{r} = \frac{680}{0.109} = 6.24\text{kN} \quad (2)$$

- 1)

考虑到柴油轿车的逐步推广应用, 被试汽车在 70km/h 左右, 若驱动轮的最大功率为 120kW, 则滚筒表面的切向作用力为 6.17kN。考虑到加载的可靠性, 电涡流制动器的功率吸收能力应在 200kW 左右才合适。

(2) 电涡流制动器具有较高的吸收功率, 易于满足底盘测功机扭矩的时间响应性。

(3) 电涡流制动器的吸收功率是和使用时间密切相关的。使用时间长, 则功率吸收能力低。

(4) 对于测试重型柴油车的底盘测功机的最大扭矩不应小于 1300Nm, 相应的电涡流制动器的功率吸收能力不应小于 400kW。

香港环保署在 Applicable to Testing Diesel Vehicles of Gross Vehicle Weight over 5.5 Tonnes 文献 Part B Smoke Test for Diesel Vehicles of Gross Vehicle Weight over 5.5 Tonnes 中也作出了同样的规定:

Maximum power: capable of testing vehicles under this code with engine power up to

373 kilowatt (500 horse power).

10) 关于功率吸收装置吸收功率准确度要求,对于用于 ASM 工况和 IG195 工况的轻型底盘测功机,其规定为“应使用电力或电涡流功率吸收装置,该装置在 24 (25) km/h 和 40 km/h 的测试车速下,总吸收功率  $P_a$  (PAU 吸收功率  $IHP$ +内部摩擦损失功率  $PLHP$ ) 至少可以 0.1kW 的增量调节”,这个规定是和 ASM 工况和 IG195 工况相适应的。

考虑到 LUG DOWN 工况和 ASM 工况及 IG195 工况的区别,规定了“应使用电力或电涡流功率吸收装置,该装置在 60 km/h、70 km/h 和 80 km/h 的测试车速下,总吸收功率  $P_a$  (PAU 吸收功率  $IHP$ +内部摩擦损失功率  $PLHP$ ) 至少可以 0.1kW 的增量调节”,以适应 LUG DOWN 工况功率加载测试的要求。

11) 关于轻型车底盘测功机的滚筒直径要求和 GB3847 - 2005 相同。

12) 关于重型车滚筒直径要求,重型车排放检测用底盘测功机的滚筒直径规定为 (373 ~ 530)mm $\pm$ 2mm,这和 GB3847 - 2005 不同,该标准规定为(216 ~ 530)mm $\pm$ 2mm。此规定的主要考虑是:

(1) 重型车车轮直径较大,轻型车车轮半径较小,滚筒直径较大可减少轮胎迟滞变形阻力。

(2) 滚筒直径相对车轮直径较小,容易引起轮胎过热和车轮打滑。

综上考虑,选取较大直径滚筒以适应重型车的较大车轮是合适的。

(3) 我国目前有多家生产底盘测功机的公司,2005 年 3 月出现在北京汽车检测与维修设备展览会的厂家有 10 余家,他们提供的重型车检测用的底盘测功机滚筒直径均为 373mm。其原因是:

根据我国无缝钢管的规格系列,选用的毛坯无缝钢管外径为 377mm,加工后外径为 373mm。

照顾到我国钢铁工业现行的无缝钢管规格标准,对重型车排放检测用底盘测功机的滚筒直径规定为 (373 ~ 530) mm $\pm$ 2mm。

(4) 香港环保署在 Applicable to Testing Diesel Vehicles of Gross Vehicle Weight over 5.5 Tonnes 文献 Part B Smoke Test for Diesel Vehicles of Gross Vehicle Weight over 5.5 Tonnes 中也作出了同样的规定:

ALL the rollers shall be of equal diameter and shall not less than 38cm (15inches). Special consideration may be given if the manufacturer can demonstrate to the satisfaction of the Commissioner that the use of rollers of smaller diameter will not cause tyre overheating or slippage problems when test under this code.

13) 关于滚筒中心距要求,作出的规定说明如下。

(1) 轻型车排放检测用底盘测功机的滚筒中心距应满足:

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

- 2 )

的要求，这和 GB3847 - 2005 的规定相同。

式 ( 2 - 2 ) 中，620mm 正是轻型车轮胎的常用直径，据图 2 - 1，可计算顶角  $\alpha = 63^\circ$ 。对于轻型越野车，其车轮半径常为 375mm，可计算顶角  $\alpha = 54^\circ$ ，对于低档轿车，其车轮半径为 285mm，可计算顶角  $\alpha = 67.5^\circ$ ，因此上式对轻型汽车是完全适用的。

( 2 ) 重型车排放检测用 3 轴 6 滚筒底盘测功机第一轴和第二轴的滚筒中心距规定为：

$$A = ( 1000 + D ) \times \sin 31.5^\circ \quad ( 2$$

- 3 )

显然比轻型车用的滚筒中心距大，其原因是：若滚筒中心距仍规定和轻型车用的滚筒中心距相同，被试车轮较大，则被试车轮中心和两滚筒中心构成的等腰三角形的顶角会过小，若小于  $50^\circ$ ，如图 2 - 1 所示，汽车容易驶出底盘测功机，影响安全检测。

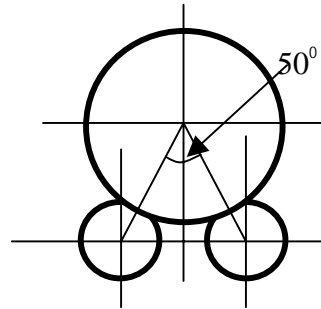


图 2 - 1 被试车轮中心和两滚筒中心构成的等腰三角形的顶角

我国中、重型汽车的轮胎型号一般在 7.00R20 ~ 14.00R20 范围内，车轮半径为 ( 431 ~ 610 ) mm。其平均直径为 1041mm，但其变化范围较轿车轮胎大得多，仿照式 ( 2 - 2 )，并经调整，给出重型底盘测功机第 1 轴和第 2 轴滚筒中心距公式如式 ( 2 - 3 ) 所示。

据式 ( 2 - 3 )，对于滚筒直径为 373mm 的底盘测功机，可算得中心距为 717mm。当车轮半径为 ( 431 ~ 610 ) mm 时，可计算顶角  $\alpha = ( 71^\circ \sim 53.5^\circ )$ ；对于滚筒直径为 500mm 的底盘测功机，其中心距为 784mm。当车轮半径为 ( 431 ~ 610 ) mm 时，可计算顶角  $\alpha = ( 70.3^\circ \sim 54.2^\circ )$ ，均可很好地满足重型柴油车安全测试的要求。

( 3 ) 规定“前两轴的中心和第三轴的滚筒中心距应为 1346mm，误差应在 - 13.0mm 与 13.0mm 之间”，主要考虑是：

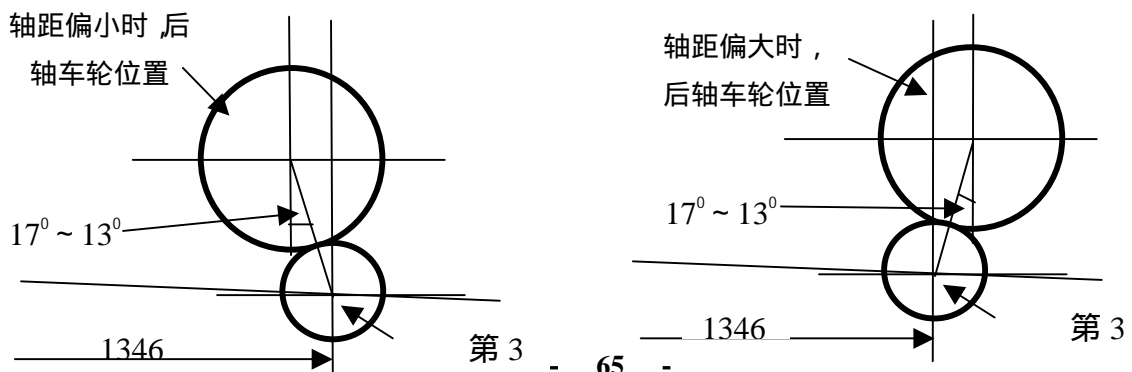


图 2 - 2 汽车后驱动轴中心相对第 3 轴滚筒中心最大偏移为  $17^{\circ} \sim 13^{\circ}$

根据国内外使用平衡悬架的重型汽车两后驱动轴的设计规范，两后驱动轴的轴距应介于 1168mm ~ 1524mm 之间。取其中间值为 1346mm，据此规定，取滚筒直径为 373mm，如技术条件中图 1 - 1 所示，当汽车两后驱动轴的轴距为最小轴距 1168mm 或最大轴距 1524mm，被试车轮半径为 (431 ~ 610) mm 时，后驱动轴中心相对第 3 轴滚筒中心偏移 ( $17^{\circ} \sim 13^{\circ}$ )，车轮最低点与滚筒最高点的高差为 (27 ~ 20.4) mm，如图 2 - 2 所示，可很好地适应 3 轴车辆的测试要求。

香港环保署在 Applicable to Testing Diesel Vehicles of Gross Vehicle Weight over 5.5 Tonnes 文献 Part B Smoke Test for Diesel Vehicles of Gross Vehicle Weight over 5.5 Tonnes 中也作出了同样的规定：

The chassis dynamometer shall be able to test vehicles of single drive axle or tandem axle with drive at the second, third axle or both axles. It shall be able to accept vehicles of tandem axle spacing from 1.17m to 1.52m(46 to 60 inches). At any space setting, the difference between the roller center distances shall not be more than 1.3cm(0.5inch).

(4) 技术条件规定“第一滚筒的中心和第二滚筒中心等高，第二滚筒的中心应比第三滚筒中心高，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应满足式 (1 - 3) 的要求”的考虑是：

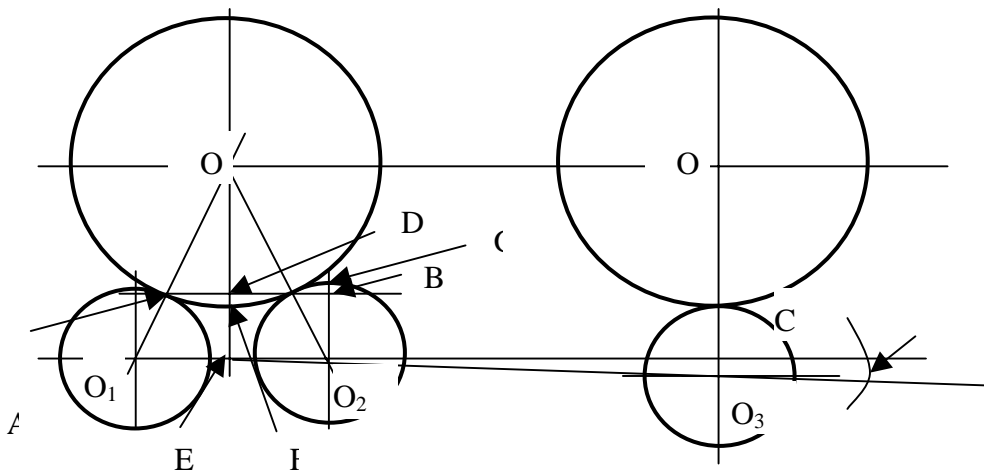


图 2 - 3 滚筒连线倾斜度计算图

对于后两轴平衡悬架，前轴车轮放在第一滚筒和第二滚筒之间，前轮最低点低于滚筒最高点，而后轴车轮最低点和第三滚筒最高点等高（或略有偏低）。若三个滚筒等高，则后轴车轮的实际摆放位置高于前轴车轮，平衡悬架变形，对车辆测试的受力产生影响，从而影响车辆的烟度排放水平。因此应使平衡悬架在正常受力状态下工作。为此，应使第一轴滚筒的中心和第二轴滚筒中心等高，第 3 轴滚筒中心比前 2 轴滚筒

中心低，如图 2 - 3 所示。

依据图 2 - 3，可建立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计算公式如技术条件中式（1 - 3）。

当最小滚筒直径  $D=373\text{mm}$ ，滚筒中心相对第 1 轴滚筒中心应低 101mm，连线倾斜度为  $\alpha=4.3^\circ$ ，当最大滚筒直径  $D=500\text{mm}$ ，滚筒中心相对第 1 轴滚筒中心应低 110.5mm，连线倾斜度为  $\alpha=4.7^\circ$ 。

对于直径  $D=373\text{mm}$  滚筒，平衡悬架的两车轮放置在底盘测功机上时，据图 2 - 3 计算可得，当车轮半径为 431mm 时，前轮中心相对于后轮中心低 13mm，连线倾斜度为  $\alpha=0.6^\circ$ ；当车轮半径为 610mm 时，前轮中心相对于后轮中心高 16mm，连线倾斜度为  $\alpha=0.7^\circ$ 。对于直径  $D=500\text{mm}$  滚筒，当车轮半径为 431mm 时，前轮中心相对于后轮中心低 13.6mm，连线倾斜度为  $\alpha=0.6^\circ$ ；当车轮半径为 610mm 时，前轮中心相对于后轮中心高 16mm，连线倾斜度为  $\alpha=0.7^\circ$ ，大大改善了平衡悬架受力，满足柴油车尾气烟度排放测试的要求。

14) 关于底盘测功机机械惯量装置规格要求，GB3847 - 2005 未有规定，技术条件中对用于轻型车和重型车烟度排放测试的底盘测功机作了不同的规定。

对轻型车排放检测用底盘测功机的总基本惯量的等效汽车质量仍规定为  $907.2\text{kg}\pm 18.1\text{kg}$ ，和 ASM 和 IG195 工况检测的要求相同，以兼顾到通用性。

对重型车排放检测用底盘测功机的总基本惯量的等效汽车质量规定为  $1452.8\text{kg}\pm 18.1\text{kg}$  是考虑到重型车质量较大的因素。 $1452.8\text{kg}\pm 18.1\text{kg}$  等效于英制单位为  $3200\text{lbs}\pm 40\text{lbs}$ 。

15) 规定“驱动电机的功能是驱动滚筒转动，在功率吸收装置未加载时，底盘测功机的驱动电机至少应具有把滚筒线速度提高到  $90\text{km/h}$  的能力，并可在该速度下维持 3 秒钟”是兼顾到检查站日常使用和核准使用提出的。

16) 对举升器功能和规格提出的要求较多，主要考虑到以下几点因素：

(1) 和美国的轻型车辆相比，在我国的轻型车辆族中，还有很多微型车辆，这些车辆配置的车轮直径较小，较小直径的车轮有可能接触到举升器的上表面，如图 2 - 4 所示，测试时会发生危险，因而规定了“举升器处于落下状态时，应能使车轮不和举升器上表面相接触”。

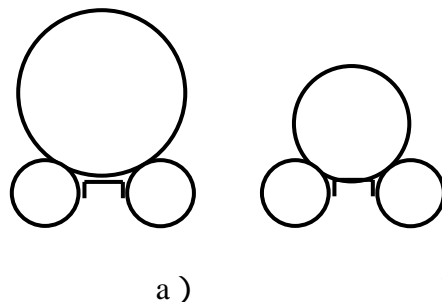


图 2 - 4 车轮直径和举升器上表面的关系

- a)大直径车轮一般不会与举升器上表面接触 b)小直径车轮有可能与举升器上表面接触

(2)规定“当滚筒处于转动状态时,举升器不能升起”这一要求,是考虑到在操作员误操作情况下,可进一步保证测试安全性,此要求可在控制软件中方便实现,不会增加设备生产商的成本。

(3)其它要求和 GB3847 - 2005、BAR 97、DB11/122 - 2003 和 DB11/123 - 2000 相同。

(4)用于重型车排放检测的底盘测功机,其举升器至少应能可靠的举升起 8000kg 的重物,这一规定和底盘测功机的承受单轴重量的要求相一致。

17)没有规定对被试车辆纵向限位的具体要求,如拉车带、车轮碾块等。主要原因是:北京市近两年的实际应用表明,不对被试车辆纵向限位也能作到安全测试,使用拉车带后,影响检测效率。但操作驾驶员应作到操作时不使用车辆制动器。鼓励设备制造商提供车辆纵向限位设施。

18)关于底盘测功机的最高车速要求。香港环保署对轻型车和重型车测试的规定均是 160km/h, DB11/121 - 2003 的对轻型车和重型车测试的规定是 120km/h, GB3847 - 2005 和 DB11/121 - 2000 对轻型车和重型车测试均没有规定。

技术条件中根据香港环保署的规定,确定对轻型车和重型车测试用的底盘测功机的最高车速为 160km/h,主要考虑是被试汽车功率扫描前,需要确定测试档位和进行最大车速测试,考虑到柴油轿车的逐步推广应用,对于柴油轿车,其最高车速有可能超过 120km/h,重型车的最高车速也可能超过 120km/h,为使得底盘测功机具有更好的通用性作此规定。

19)对于底盘测功机的主要功能和规格要求,环保型式核准部门应对每一项目进行核准,但考虑到核准手段的限制,可根据具体情况使得绝大部分项目得到核准。

### 2.3 关于底盘测功机转动惯量等效汽车质量 (DIW) 测试

1)规定此项为必须核准的内容的原因是,DIW 是否正确,涉及到底盘测功机的各项性能核准测试是否正确,是一个重要的技术指标。

2)此项不作为检查站日常测试的内容,其原因是,底盘测功机出厂核准时,确定了 DIW,并在铭牌上体现,检查站使用过程中,DIW 一般不会变化。

#### 3) 测试方法说明

(1)先检测底盘测功机在正常结构状态时的 (48~32) km/h 的滑行时间  $t_1$ 。

$$PLHP_{40} = 0.04938 \times DIW / t_1 \quad (2)$$

- 4)

式中,  $PLHP_{40}$  为滚筒线速度为 40km/h 时的寄生功率, kW;  $DIW$  为底盘测功机所有旋转件的转动惯量的等效汽车质量, kg;  $t_1$  为正常结构状态时 (48~32) km/h 的实测滑行时间, s。

(2) 拆去底盘测功机的飞轮，检测此种结构状态时的 (48~32) km/h 的滑行时间  $t_2$ 。

$$PLHP_{40} = 0.04938 \times (DIW - DIW_{fly}) / t_2 \quad (2-5)$$

式中， $DIW_{fly}$  为机械飞轮转动功率的等效汽车质量，kg； $t_2$  为拆去飞轮后底盘测功机 (48~32) km/h 的实测滑行时间，s；其它参数意义同式 (2-4)。

### (3) $DIW_{fly}$ 计算

飞轮是规则圆柱体，可计算其转动惯量  $G_{fly}$ 。

$$DIW_{fly} = G_{fly} / r^2 \quad (2-6)$$

式中， $G_{fly}$  为飞轮转动惯量， $\text{kgm}^2$ ； $r$  为滚筒半径，m； $DIW_{fly}$  的意义同式 (2-5)。

(4) 联解式 (2-4) 和式 (2-5)，可得到  $DIW$  计算公式。

### 4) $DIW$ 测试方法误差分析

拆去飞轮后， $PLHP_{40}$  的滑行阻力矩有所减小，主要表现在：不再有飞轮转动的空气阻力矩；支撑飞轮的轴承摩擦阻力矩有所减小。这两方面的阻力矩很小，可忽略。

5) 此测试方法的核心是可溯源的。

### 6) 关于 $DIW$ 的其它测试方法

美国文献 US EPA-AA-RSPD-IM-96-2. Acceleration Simulation Mode Test Procedures, Emission Standards, Quality Control Requirements, and Equipment Specifications – Technical Guidance. 1996.7, Coast Down Check 一节中关于  $DIW$  的测量。原文如下：

The base dynamometer inertia (2000 pounds) shall be checked at two random horsepower settings for each speed range. The two random horsepower settings shall be between 8.0 and 18.0 horsepower. A shunt resistor for load cell performance check shall not be used.

由上述可知，美国  $DIW$  的核准测试方法的核心是进行两次加载测试，这首先需要保证加载是准确的。实际情况是无法保证加载是准确的，加载的准确性同样需要核准。加载滑行测试的  $CCDT$  计算公式中包括两个需要核准的物理量： $DIW$  和  $(IHP + PLHP)$ ，因而应用美国加载滑行的方法计算  $CCDT$  来确定  $DIW$  是无法溯源的。

但考虑到对某些底盘测功机，技术条件规定的测试方法有可能不易实现，可选择使用美国的测试方法，但设备制造商必须特别说明底盘测功机的加载准确性。

### 7) 关于验收标准

(1) 技术条件规定“轻型底盘测功机的  $DIW$  应为  $(907.2 \pm 18.1)$  kg，底盘测功机实际的  $DIW$  与铭牌上示出的  $DIW$  误差范围为  $\pm 4.5$  kg”。此规定来自于 BAR 97 文献，原文是：

**Acceptance Criteria:** Base inertia shall be  $2000 \pm 40$  lbs. The base inertia quantified on

the dynamometer ID plate matches the measured base inertia within  $\pm 10$  lbs.

(2) 重型底盘测功机的 *DIW* 验收标准依据轻型底盘测功机的 *DIW* 验收标准给出。

## 2.4 关于滚筒直径准确度的测试

### 1) 滚筒直径准确度核准测试的必要性

(1) 滚筒线速度准确度核准测试中需把标准转速计测量的滚筒转速  $n$  换算成滚筒线速度，需要用到滚筒直径  $d$  这一参数。

(2) 控制滚筒直径准确度可有效减轻被试汽车在排放检测过程中的振动，提高检测的准确性。

### 2) 滚筒直径准确度核准测试方法说明

5 个断面选取方法的规定可基本覆盖轻型车的轮距范围。

3) 本测试方法是可溯源的。

### 4) 关于验收标准

(1) 验收标准 (1) 的规定和技术条件中对轻型底盘测功机滚筒规格的要求一致。

(2) 验收标准 (2) 是针对重型底盘测功机而言，重型底盘测功机规定的是滚筒直径范围，滚筒直径满足此范围即可，但对其滚筒直径的准确度提出了要求，该要求和轻型底盘测功机滚筒的要求相同。

(3) 验收标准 (3) 是控制每个滚筒直径的准确度。

(4) 验收标准 (4) 是控制被试汽车在滚筒上的倾斜度，若被试汽车在滚筒上的倾斜度过大，如图 2-5 所示，会带来两个问题：驱动车轮和滚筒间产生侧向力；驱动桥差速器行星齿轮转动。这两个问题使被试车辆受力状态发生变化，影响排放检测的准确性。

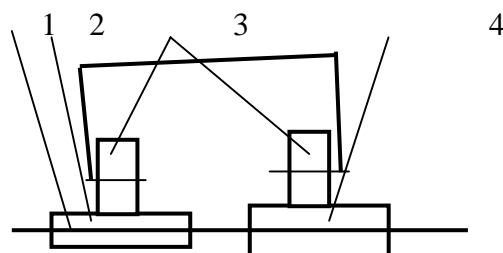


图 2-5 左右两侧滚筒直径不等造成被试汽车倾斜

1. 滚筒轴线，2. 小直径滚筒，3. 被试汽车的驱动轮，4. 大直径滚筒

## 2.5 关于滚筒表面径向圆跳动测试

1) 进行此项核准测试的理由是：若滚筒表面径向圆跳动量过大，会使被试车辆受力状态发生变化，影响排放检测的准确性。

2) 一般径向圆跳动量用绝对误差进行控制，不采用相对误差，但验收标准中采用相对误差进行控制，其目的是适应不同滚筒直径的需要。

3) 此验收标准规定的滚筒表面径向圆跳动  $\delta_j$  0.3% 和计量检定的要求相一致。

## 2.6 关于前后滚筒内侧母线平行度测试

1) 进行此项核准测试的理由是：若前后滚筒内侧母线平行度误差过大，会使被试车辆受力状态发生变化，影响排放检测的准确性。

2) 对于轻型标准底盘测功机，根据技术条件式(1-1)可得：

$$A = (620 + D) \times \sin 31.5^\circ = (620 + 216) \times \sin 31.5^\circ = 436.8 \text{ mm}$$

$$L = A - D = 436.8 - 218.6 = 220.8 \text{ mm} \quad (2-7)$$

式中， $L$ 为前后滚筒内侧母线的名义尺寸，mm； $A$ 为前后滚筒的中心距，mm； $D$ 为滚筒直径，mm。

对于此 $L$ ，使用加长游标卡尺即可测量。

3) 对于重型底盘测功机，第1轴和第2轴内侧母线的理论距离，根据技术条件式(1-2)可得：

$$A = (1000 + D) \times \sin 31.5^\circ = (1000 + 373) \times \sin 31.5^\circ = 717.4 \text{ mm}$$

$$L = A - D = 717.4 - 373 = 344.4 \text{ mm} \quad (2-8)$$

式中， $A$ ， $D$ ， $L$ 的参数同式(2-7)。

对于此 $L$ ，亦可使用加长游标卡尺即可测量。

关于第2轴和第3轴内侧母线的理论距离 $L$ ，根据技术条件规定的参数，可计算如下。

$$L = A_1 - D - 0.5A = 1346 - 373 - 0.5 \times 717.4 = 614.3 \text{ mm} \quad (2-9)$$

对于此 $L$ ，使用加长游标卡尺不可测量，故未对第2轴和第3轴内侧母线的距离提出测量要求。

4) 测试滚筒 $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 和 $270^\circ$ 四个位置的前后滚筒内侧母线的距离，可更准确的考核其平行度。

5) 此验收标准规定的前后滚筒内侧母线平行度 $L_H \leq 1 \text{ mm/m}$ 和计量检定的要求相一致。

## 2.7 关于滚筒线速度的准确度测试

1) 主滚筒线速度准确度核准测试的目标速度确定是根据LUG DOWN检测、恒加载滑行测试、变加载滑行测试的需要提出的。

2) 主滚筒线速度准确度核准测试方法说明

(1) 要求底盘测功机在任一目标速度下至少稳定运转10秒钟的目的是：在此稳定运转的时间内，可使得标准转速计能够测量到稳定的主滚筒转速值。

(2) 底盘测功机要稳定运转，就要求底盘测功机具有恒速调节功能。

3) 本测试方法是可溯源的。

4) 关于验收标准(1), 本附录规定为“ $\Delta v = 0.16\text{km/h}$ ”, 此规定来自于 BAR 97 文献, 原文是: **Acceptance Criteria:** Speed shall be accurate to within 0.1 mph.

GB3847 - 2005 未提出此要求。

京环保气字[2002]412 号. 关于发布柴油车简易工况检测设备环保型式认证技术条件的通知, 附件 2 : 简易工况法设备认证技术条件 - 柴油车加载减速烟度排放检测设备. 2002.12 文献中, 把速度测试准确度的验收标准确定为  $\Delta v < 0.2\text{km/h}$ , 兼顾到 ASM 工况测试和 IG195 工况测试, 故根据 BAR 97 文献更改。

对于验收标准(1), 又增加了相对准确度  $\delta_v = 0.5\%$  的要求, 主要考虑是在进行高线速度准确度核准测试时, 标准转速计的测试数据跳动比较大, 用相对准确度判别更合理一些。

关于验收标准(2), 本附录规定为“ $\Delta v = 0.30\text{km/h}$ ”, 此规定来自于 BAR 97 文献, 原文是:

**Acceptance Criteria:** Front and rear-wheel or side-to-side rolls shall maintain speed synchronization of  $\pm 0.2\text{mph}$ .

GB3847 - 2005 也有相同的规定。

对于 3 轴 6 滚筒底盘测功机, 3 轴的滚筒同步性核准测试标准依据第 1 轴和第 2 轴的滚筒同步性要求给出。

## 2.8 底盘测功机寄生功率计算

### 2.8.1 底盘测功机空载滑行数据采集

和所有的机械系统中摩擦力测试一样, 底盘测功机摩擦力的测试方法也应分段测定, 分段计算。

为确定加载滑行测试时所需的寄生功率值, 采用底盘测功机从 96km/h 空载减速滑行的方法, 记录表 2 - 1 所示数据。

表 2 - 1 空载滑行数据记录

v(km/h)	92	84	76	68	60	52	44	36	28	20	12
$\Delta t(\text{s})$	0	$\Delta t_1$	$\Delta t_2$	$\Delta t_3$	$\Delta t_4$	$\Delta t_5$	$\Delta t_6$	$\Delta t_7$	$\Delta t_8$	$\Delta t_9$	$\Delta t_{10}$

### 2.8.2 空载滑行数据处理

寄生功率测试时空载滑行数据处理如表 2 - 2 所示。

表 2 - 2 寄生功率测试时空载滑行数据处理

速度间隔/km/h	v/km/h	$\Delta v/\text{m/s}$	$\Delta t/\text{s}$	$\bar{a} (\text{m/s}^2)$	$F_f/\text{N}$
92~84	88	8/3.6	t1	$2.222/t_1$	$2.222DIW/t_1$
84~76	80		t2-t1	$2.222/(t_2-t_1)$	$2.222DIW/(t_2-t_1)$
76~68	72		t3-t2	$2.222/(t_3-t_2)$	$2.222DIW/(t_3-t_2)$
68~60	64		t4-t3	$2.222/(t_4-t_3)$	$2.222DIW/(t_4-t_3)$
60~52	56		t5-t4	$2.222/(t_5-t_4)$	$2.222DIW/(t_5-t_4)$
52~44	48		t6-t5	$2.222/(t_6-t_5)$	$2.222DIW/(t_6-t_5)$

44~36	40		t7-t6	2.222/ ( t7-t6)	2.222DIW/ (t7-t6)
36~28	32		t8-t7	2.222/ ( t8-t7)	2.222DIW/ (t8-t7)
28~20	24		t9-t8	2.222/ ( t9-t8)	2.222DIW/(t9-t8)
20~12	16		t10-t9	2.222/ ( t10-t9)	2.222DIW/(t10-t9)

### 2.8.3 底盘测功机寄生功率计算

1) 88km/h 时底盘测功机系统寄生功率计算

$$PLHP_{88} = F_{f88} \times v_{88} = 0.05432DIW / t1 \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 10)

2) 80km/h 时底盘测功机系统寄生功率计算

$$PLHP_{80} = F_{f80} \times v_{80} = 0.04938 \times DIW / ( t2-t1) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 11)

依次类推，可得：

3) 72km/h 时底盘测功机系统寄生功率

$$PLHP_{72} = 0.04444 \times DIW / ( t3-t2) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 12)

4) 64km/h 时底盘测功机系统寄生功率

$$PLHP_{64} = 0.03951 \times DIW / ( t4-t3) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 13)

5) 56km/h 时底盘测功机系统寄生功率

$$PLHP_{56} = 0.03457 \times DIW / ( t5-t4) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 14)

6) 48km/h 时底盘测功机系统寄生功率

$$PLHP_{48} = 0.02963 \times DIW / ( t6-t5) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 15)

7) 40km/h 时底盘测功机系统寄生功率

$$PLHP_{40} = 0.02469 \times DIW / ( t7-t6) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 16)

8) 32km/h 时底盘测功机系统寄生功率

$$PLHP_{32} = 0.01975 \times DIW / ( t8-t7) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 17)

9) 24km/h 时底盘测功机系统寄生功率

$$PLHP_{24} = 0.01481 \times DIW / ( t9-t8) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 18)

10) 16km/h 时底盘测功机系统寄生功率

$$PLHP_{16} = 0.00988 \times DIW / ( t10-t9) \text{ ( kW )} \quad (2)$$

- 19)

根据式 (2 - 10) ~ 式 (2 - 19), 寄生功率测试计算公式可总结如下:

$$PLHP_{v_X} = 0.00061728v_X \times DIW / \Delta t_X (\text{kW}) \quad (2$$

- 20)

式中,  $PLHP_{v_X}$  为  $v_X$  速度时的寄生功率, kW,  $v_X = 88, 80, 72, 64, 56, 48, 40, 32, 24, 16$  km/h;  $\Delta t_X$  为 ( $v_X - v_{X-1}$ ) 速度段的滑行时间, s;  $DIW$  意义同上。

#### 2.8.4 寄生功率计算的控制软件实现

根据式 (2 - 20), 可在主控计算机中实现寄生功率计算, 方便易行, 计算准确。

对于标准的轻型底盘测功机, 其  $DIW = 907.2\text{kg}$ , 则在主控计算机中可直接应用式 (2 - 21)。

$$PLHP_{v_X} = 0.56v_X / \Delta t_X (\text{kW}) \quad (2$$

- 21)

式中,  $PLHP_{v_X}$  为  $v_X$  速度时的寄生功率, kW,  $v_X = 88, 80, 72, 64, 56, 48, 40, 32, 24, 16$  km/h;  $\Delta t_X$  为 ( $v_X - v_{X-1}$ ) 速度段的滑行时间, s。

对于标准重型底盘测功机, 其  $DIW = 1452.8\text{kg}$ , 则在主控计算机中可直接应用式 (2 - 22)。

$$PLHP_{v_X} = 0.897v_X / \Delta t_X (\text{kW}) \quad (2$$

- 22)

### 2.9 关于底盘测功机寄生功率 PLHP 的测试

1) 寄生功率核准测试时, 滑行计时开始时的滚筒线速度为 92km/h, 这样底盘测功机至少需要把速度提升到 96km/h。96km/h 这一开始滑行速度也满足变载荷滑行测试对滚筒最大速度的要求。

2) 对底盘测功机最低滑行速度规定为 12km/h, 是考虑到寄生功率核准测试速度间隔的一致性。若继续减速滑行, 下一速度点为 4km/h, 底盘测功机计时已不准确, 故有此规定。

3) 寄生功率测试时, 根据各速度点的寄生功率值应拟合成寄生功率曲线。原因是: 变载荷滑行测试时, 需要每隔 1mph (1.61km/h) 改变加载功率, 而此加载功率为底盘测功机的总负荷, 包括  $IHP$  和  $PLHP$  两部分, 因而需要知道每速度点的寄生功率值, 以便从总负荷中扣除后对功率吸收装置加载。底盘测功机高速空载滑行时, 若每隔 1mph (1.61km/h) 计时, 则计时不准确, 实际上也作不到, 所以需要拟合成寄生功率曲线, 以得到每 1mph (1.61km/h) 的寄生功率值。

4) 寄生功率测试时, 底盘测功机所有转动件均需转动, 这样 LUG DOWN 工况测试和寄生功率测试时底盘测功机运动状态一样, 可保证功率加载的准确性。

### 2.10 关于底盘测功机加载滑行测试

#### 2.10.1 加载滑行测试 CCDT 的计算公式

底盘测功机加载滑行的特点是: 在整个滑行过程中, 加载功率恒定, 加载力矩和

滚筒转动角速度是变化的。设恒定的加载功率为  $P$ ： $P = IHP + PLHP_{40}$

加载的力矩  $T$  是变化的，其特点是随着滑行过程中滚筒转动角速度  $\omega$  的减小而增大，但有：

$$T \times \omega = 1000P \quad (2-23)$$

式中， $T$ ，Nm； $\omega$ ，rad/s； $P$ ，kW。

$$dt = \frac{d\omega}{\varepsilon} \quad (2-24)$$

式中， $\varepsilon$  为滚筒转动角加速度，rad/s<sup>2</sup>；其它参数意义同式 (2-23)。

$$\varepsilon = -\frac{T}{J} = -\frac{1000P}{\omega \times J} \quad (2-25)$$

式中， $J$  为底盘测功机所有转动件的转动惯量，kgm<sup>2</sup>；其它参数意义同上。

$$CCDT_{56km/h} = \int_{\frac{64}{3.6r}}^{\frac{48}{3.6r}} dt = -\frac{J}{1000P} \int_{\frac{64}{3.6r}}^{\frac{48}{3.6r}} \omega d\omega = \frac{0.5J}{1000Pr^2} (v_{64}^2 - v_{48}^2) \quad (2-26)$$

$$CCDT_{40km/h} = \frac{0.5J}{1000Pr^2} (v_{48}^2 - v_{32}^2) \quad (2-27)$$

$$J = DIW \times r^2 \quad (2-28)$$

上三式中， $r$  为滚筒半径，m；其它参数意义同上。

所以：

$$CCDT_{56km/h} = \frac{DIW \times (v_{64}^2 - v_{48}^2)}{2000 \times (IHP + PLHP_{56})} \quad (2-29)$$

$$CCDT_{40km/h} = \frac{DIW \times (v_{48}^2 - v_{32}^2)}{2000 \times (IHP + PLHP_{40})} \quad (2-30)$$

### 2.10.2 关于底盘测功机加载滑行测试

1) 根据 LUG DOWN 的测试工况，被试车辆车速主要工作在 (60~80) km/h 范围，因此底盘测功机加载滑行测试应进行 (88~72) km/h 和 (72~56) km/h 的加载滑行测试，以确定车速为 80km/h 和 64km/h 时电涡流制动器的加载准确度。技术条件规定进行 (64~48) km/h 和 (48~32) km/h 的加载滑行测试，主要有以下考虑：

(1) 香港环保署采用的是 (48~32) km/h 和 (32~16) km/h 的加载滑行测试方法以验证底盘测功机加载准确性。

(2) 考虑到 LUG DOWN 工况和 ASM 工况的区别, 对 LUG DOWN 工况来说, 若加载滑行测试名义速度过小会失去意义。

(3) 兼顾 LUG DOWN 测试工况和 ASM 测试工况的联系。

(4) 若底盘测功机通过了 (64 ~ 48) km/h 和 (48 ~ 32) km/h 的加载滑行测试, 已表明底盘测功机可加载准确。

2) 规定底盘测功机加载滑行核准测试在 (4.0 ~ 18.0) kW 范围内任选一值作为指示功率, 理由是:

(1) 加载滑行测试时, 当  $IHP = 18\text{kW}$  时, 48km/h ~ 32km/h 滑行时间只有 2.35s, 底盘测功机从 53km/h ~ 48km/h 的滑行时间只有 0.93s。若所选加载的指示功率大于 18.0kW, 加上底盘测功机的寄生功率, 滚筒加载总功率过大, 滚筒速度从 53km/h 下降到 48 km/h 会过快, 时间会过短, 往往会造成在电涡流制动器加载响应和加载稳定经历的时间内 (制动力矩对励磁电流的响应是二阶惯性环节), 就开始记录加载滑行实测时间, 使得  $CCDT$  的实际测试值不准确。

(2) 所选加载指示功率若小于 4.0kW, 对柴油车加载减速测试无实际应用意义。

(3) 核准测试时加载滑行测试的 (4.0 ~ 18.0) kW 较日常的 (6.0 ~ 13.0) kW 加载滑行测试范围宽一些, 目的是更全面考核底盘测功机的加载的准确性。

3) GB3847 - 2005 对检查站日常加载滑行测试作了如下规定:

(1) 滑行检测应在 (90 ~ 10) km/h 速度范围内进行;

(2) 在 (10 ~ 40) kW 之间随机选择一个值作为  $IHP_{(v_1+v_2)/2}$  值对测功机进行设定,

使测功机执行  $(v_1 - v_2)$  的滑行检测, 并按下式计算滑行时间:

$$CCDT_{\frac{v_1+v_2}{2}} = \frac{DIW \times (v_2^2 - v_1^2)}{2000 \times (IHP_{\frac{v_1+v_2}{2}} + PLHP_{\frac{v_1+v_2}{2}})}$$

$PLHP$  是测功机的内在属性表现, 不受控制系统的影响, 与滚筒速度呈 3 次方关系, 若滑行速度范围在 (90 ~ 10) km/h 内进行,  $PLHP$  变化范围很大,  $PLHP_{(v_1+v_2)/2}$  不能代表整个滑行过程的寄生功率。

若  $IHP_{(v_1+v_2)/2}$  选择过大, 考虑到测功机的加载响应时间, 至少需要把滚筒速度提升到 100km/h 才行, 这对测功机要求过高。

4) 技术条件规定, 加载滑行核准测试和检查站日常测试时, 底盘测功机所有转动件均须转动, 这样 LUG DOWN 工况测试和加载滑行测试时底盘测功机运动状态一样, 可保证功率加载的准确性。

5) 验收标准分为两类, 主要考虑到各地核准单位的核准条件的差别。

(1) 对于有条件并进行了底盘测功机加载准确度的核准测试, 其加载准确度的判据见技术条件, 该判据对加载准确度已有了严格的规定, 因而对加载滑行测试的准确度确定为: “实测滑行时间必须在计算滑行时间  $CCDT$  的  $\pm 7\%$  范围内”。来源于 BAR

97, 原文是:

If either the measured 30-20mph coast down time or 20-10 mph is outside the window bounded by Calculated Coast-down Time (CCDT) (seconds)  $\pm 7\%$ , then it shall be locked out for official inspection purposes until recalibration allows a passing value.

(2) 对于无条件进行底盘测功机加载准确度的核准测试, 综合考虑底盘测功机加载准确度和加载滑行测试准确度的关系, 把核准测试时加载滑行测试的准确度确定为: “实测滑行时间必须在计算滑行时间 CCDT 的  $\pm 4\%$  范围内”, 以保证检查站日常测试时的计算滑行时间 CCDT 能在  $\pm 7\%$  范围内。

## 2.11 关于底盘测功机力传感器标定

1) 规定设备制造商提供的标定步骤需得到环保局指定的核准单位认可是为了保证标定步骤的合理性。

2) 规定设备制造商提供的标定重块需有计量部门的计量证明, 是可溯源的, 相对误差在 0.1% 范围内, 这一要求是为了保证标定重块的准确性。

3) 规定设备制造商需提供标定杠杆尺寸及其相关尺寸和提供标定原理简图用于核定杠杆比, 计算等效重块。

4) 规定的标定步骤便于确定满量程和部分量程的力传感器的准确性, 保证 LUG DOWN 工况测试加载的准确性。

5) 规定的验收标准来源于 BAR 97, 原文是:

**Acceptance Criteria:** The difference for each reading from the weight shall not exceed 1% of full scale.

## 2.12 关于变载荷加载滑行测试

1) 变载荷滑行测试时间计算

表 2 - 3 中变载荷滑行测试时间计算是根据下述公式进行的:

$$CCDT_{Xkm/h} = \frac{DIW \times (v_X^2 - v_{X-1}^2)}{2000 \times (IHP_X + PLHP_X)} \quad (2 - 31)$$

31)

式中,  $DIW$  为底盘测功机所有旋转件的转动惯量的等效汽车质量, kg;  $v_X$  为车速为  $X$  时的速度, m/s;  $v_{X-1}$  为车速为  $(X - 1)$  点时的速度, m/s;  $IHP$  为  $X$  速度时的指示功率, kW;  $PLHP_X$  为底盘测功机在  $X$  km/h 时的寄生功率, kW。

2) 关于测试步骤

测试步骤和 BAR 97 所述的测试步骤相同, 但进行了相应的单位转换。

3) 关于验收标准

由于式 (2 - 31) 和美国 BAR 97 提供的公式有微小不同, 变载荷滑行测试车速和负荷的单位转换有误差, 因而需要重新确定变载荷滑行测试的名义时间, 以作为验收标准。名义时间计算如表 2 - 3 和表 2 - 4 所示。

表 2 - 3

轻型标准底盘测功机变载荷滑行测试名义时间计算

v( km/h )	负荷 ( kW )	DIW=907.2kg ( 2000 lbs )			
		名义时间 ( s )	累计时间 1( s )	累计时间 2( s )	累计时间 3( s )
80.5	3.7	2.562	2.562		
78.8	4.4	1.985	4.547		
77.2	5.1	1.678	6.225		
75.6	5.9	1.420	7.645		
74.0	6.6	1.242	8.887		
72.4	7.4	1.084	9.971	1.084	
70.8	5.9	1.329	11.300	2.413	
69.2	7.4	1.035	12.335	3.448	
67.6	8.8	0.850	13.185	4.298	
66.0	10.3	0.709	13.894	5.007	
64.4	11.8	0.604	14.498	5.611	
62.8	13.2	0.558	15.056	6.169	
61.1	14.7	0.459	15.516	6.629	0.459
59.5	15.4	0.427	15.942	7.056	0.886
57.9	16.2	0.395	16.337	7.450	1.280
56.3	16.9	0.368	16.705	7.818	1.648
54.7	17.6	0.343	17.048	8.161	1.991
53.1	18.4	0.318	17.366	8.480	2.310
51.5	17.6	0.323	17.689	8.802	2.632
49.9	16.9	0.325	18.014	9.128	2.958
48.3	16.2	0.328	18.343	9.456	3.286
46.7	15.4	0.334	18.677	9.790	3.620
45.1	14.7	0.358	19.035	10.148	3.978
43.4	13.2	0.361	19.396	10.509	
41.8	11.8	0.389	19.785	10.899	
40.2	10.3	0.428	20.213	11.327	
38.6	11.0	0.385	20.598	11.712	
37.0	11.8	0.344	20.942	12.056	
35.4	12.5	0.310	21.252	12.366	
33.8	13.2	0.280	21.538	12.646	
32.2	12.5	0.281	21.813	12.927	

30.6	11.8	0.283	22.096	13.210	
29.0	11.0	0.287	22.383	13.497	
27.4	10.3	0.307	22.690	13.804	
25.7	8.8	0.317	23.007	14.121	
24.1	7.4	0.353	23.360	14.473	
22.5	8.1	0.300	23.660	14.773	
20.9	8.8	0.256	23.916	15.029	
19.3	8.1	0.256	24.172	15.285	
17.7	7.4	0.256	24.428	15.541	
16.1	6.6	0.260	24.688		
14.5	5.9	0.260	24.948		
12.9	5.1	0.266	25.214		
11.3	4.4	0.267	25.481		
9.7	3.7	0.285	25.766		
8.0					

表 2 - 4 重型标准底盘测功机变载荷滑行测试名义时间计算

v ( km/h )	负荷 ( kW )	DIW=1452.8kg ( 3200 lbs )			
		名义时间 ( s )	累计时间 1( s )	累计时间 2( s )	累计时间 3( s )
80.5	3.7	4.100	4.100		
78.8	4.4	3.178	7.277		
77.2	5.1	2.684	9.961		
75.6	5.9	2.272	12.233		
74.0	6.6	1.987	14.220		
72.4	7.4	1.734	15.954	1.734	
70.8	5.9	2.126	18.081	3.860	
69.2	7.4	1.656	19.737	5.516	
67.6	8.8	1.360	21.097	6.877	
66.0	10.3	1.134	22.232	8.011	
64.4	11.8	0.966	23.197	8.977	
62.8	13.2	0.894	24.091	9.871	
61.1	14.7	0.735	24.826	10.606	0.735
59.5	15.4	0.683	25.509	11.289	1.418

57.9	16.2	0.632	26.141	11.920	2.050
56.3	16.9	0.589	26.729	12.589	2.638
54.7	17.6	0.549	27.278	13.058	3.187
53.1	18.4	0.510	27.787	13.567	3.696
51.5	17.6	0.517	28.304	14.083	4.213
49.9	16.9	0.522	28.824	14.604	4.733
48.3	16.2	0.526	29.350	15.129	5.259
46.7	15.4	0.534	29.884	15.663	5.793
45.1	14.7	0.574	30.457	16.237	6.373
43.4	13.2	0.579	31.035	16.815	
41.8	11.8	0.624	31.658	17.438	
40.2	10.3	0.685	32.343	18.123	
38.6	11.0	0.616	32.959	18.739	
37.0	11.8	0.550	33.509	19.289	
35.4	12.5	0.496	34.005	19.785	
33.8	13.2	0.448	34.453	20.233	
32.2	12.5	0.450	34.903	20.683	
30.6	11.8	0.453	35.356	21.135	
29.0	11.0	0.459	35.815	21.595	
27.4	10.3	0.491	36.306	22.085	
25.7	8.8	0.507	36.813	22.592	
24.1	7.4	0.565	37.377	23.157	
22.5	8.1	0.48	37.857	23.637	
20.9	8.8	0.410	38.267	24.046	
19.3	8.1	0.410	38.676	24.455	
17.7	7.4	0.410	39.085	24.865	
16.1	6.6	0.416	39.500		
14.5	5.9	0.416	39.917		
12.9	5.1	0.426	40.342		
11.3	4.4	0.427	40.769		
9.7	3.7	0.456	41.225		
8.0					

#### 4) 变载荷滑行测试名义时间比较

轻型标准底盘测功机变载荷滑行测试名义时间比较如表 2 - 5 所示。由表 2 - 5 可

可以看出，和美国 BAR 97 相比，变载荷滑行的名义时间是不同的，误差在于：

(1) 加载滑行时间 *CCDT* 的计算公式有改变。

(2) 加载滑行时间计算时，需把质量单位的英制磅转换为公制千克，速度单位的英制英尺每秒转换为公制米每秒，速度单位的英制英里每小时转换为公制千米每小时，功率单位的英制马力转换为公制千瓦，单位转换使得名义时间计算有误差。

表 2 - 5 轻型标准底盘测功机变载荷滑行测试名义时间比较

初速度 (km/h)	末速度 (km/h)	<i>DIW</i> =907.2kg		两公式相 对误差 (%)	合格判 定允差 (%)	<i>DIW</i> 907.2kg
		名义时间 (s) (GB 公式)	名义时间 (s) (BAR 97 公 式)			名义时间(s) (GB 公式)
80.5	8.0	25.77	25.31	1.79	4.00	0.028394 <i>DIW</i>
72.4	16.1	15.54	15.35	1.22	2.00	0.017178 <i>DIW</i>
61.1	43.4	3.98	3.92	1.51	3.00	0.0043866 <i>DIW</i>

5) 美国 BAR 97 未给出重型底盘测功机的变载荷滑行的名义时间，技术条件中关于重型底盘测功机的变载荷滑行的名义时间及其合格判定允差仿照轻型底盘测功机的变载荷滑行的名义时间及其合格判定允差给出。

6) 由于变载荷滑行测试合格判定允差比较严格，故名义时间的计算必须准确，因而该技术条件中规定了使用国际单位制的准确的名义时间。

7) 变载荷滑行测试的考核项目和合格允差仍和美国 BAR 97 相同。原文是：

**Acceptance Criteria:** The time it takes the dynamometer to decelerate through the above steps must fall within the follow tolerances.

Initial Speed	Final Speed	Nominal Time	Tolerance
50.00	5.00	25.31	4.00%
45.00	10.00	15.35	2.00%
38.00	27.00	3.92	3.00%

8) 表 2 - 3 和 2 - 4 中的加载功率是指滚筒滑行测试所受的总功率，实际对功率吸收装置的加载应为指示功率部分。

### 2.13 关于底盘测功机响应时间测试

1) 技术条件提供的响应时间测试表和 BAR 97 相同，即：

(1) 在滚筒的初始线速度 (km/h)，开始施加制动力时的滚筒线速度 (km/h)，[a] 列所示的速度 (km/h) 方面均相同。

(2) 在所施加的初负荷 (kW)，末负荷 (kW) 方面均相同。

2) 和 BAR 97 所列核准内容相比，增加了[b1]，[c1]，[c2]和[c3]四列内容，这四列内容完全是为了方便核准考核和设备生产厂家便于理解 BAR 97 的核准步骤所增加的。

其中，[b1]是对[b]的解释，[c1]，[c2]和[c3]是对[c]的解释。

3) 关于[c3]的计算公式，BAR 97 的原文是：

The mean torque output averaged over 300 milliseconds settles within either  $\pm 2\%$  of the command load or 0.25 horsepower at [a] mph.

据此，有： $0.25\text{hp} = 0.1838\text{kW} = 183.8\text{W}$ ， $[c3] = 183.8/[a] \times 3.6 = 661.76/[a]$ 。

4) [b1]，[c1]，[c2]的含义已很清楚。

5) 关于验收标准

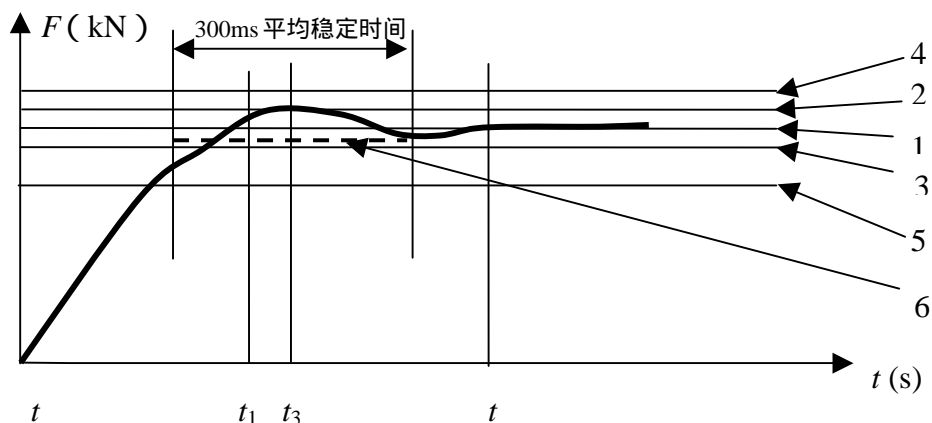


图 2 - 6 底盘测功机响应时间测试验收标准图

1. 目标制动力[c1]，
2. 1.02 目标制动力，
3. 0.98 目标制动力，
4. 1.05 目标制动力，
5. 0.9 目标制动力，
6. 300ms 平均稳定时间内平均力值， $t_1 = 300\text{ms}$ ， $t_2 = 600\text{ms}$ ， $t_3$  超调量时刻

(1) 响应时间测试的考核项目和验收标准和美国 BAR 97 相同。原文是：

**Acceptance Criteria:** The dynamometer must respond to 90% of a torque step change within 300 milliseconds. The mean settling time must be less than 600 milliseconds from the initiation of the step change.

(2) 验收标准中各物理量如图 2 - 6 所示。

## 2.14 关于底盘测功机功率吸收范围测试

1) 关于测试方法

此测试方法类似于被试车辆进行 ASM 工况法的测试过程，只不过车速限定在  $70\text{km/h} \pm 1.0\text{ km/h}$ ，加载功率限定在  $56\text{kW}$ （轻型）或  $120\text{ kW}$ （重型）。车速可通过驾驶员操作实现，加载功率可通过设定被试车辆的基准质量来实现。

2) 关于验收标准

底盘测功机功率吸收范围测试的验收标准和美国 BAR 97 相同。原文是：

**Acceptance Criteria:** The power absorber shall be able to absorb, at  $14\text{mph} \pm 0.3\text{mph}$ , a minimum of  $25\text{hp} \pm 0.25\text{hp}$  or 2.0%, which is greater, continuously both at the beginning and at the end of the test. The absorber shall meet this specification for a steady-state test lasting

at least five minutes, with three minutes between tests for a total of 10 cycles.

## 2.15 关于底盘测功机加载准确度测试

1) 规定此项为可选择的核准测试内容, 理由是:

(1) 该项测试需要一定的测试手段, 如温度条件, 电压条件, 预热条件等, 各地核准单位可能缺乏这些测试手段。

(2) 该项测试需要时间很长。

(3) 此项测试内容和底盘测功机的加载滑行测试有很大的相关性。

2) 在不进行底盘测功机加载准确度测试时, 不清楚底盘测功机的加载准确度, 为了弥补这个问题, 对底盘测功机的加载滑行测试的验收标准作了从严要求, 如前所述。

3) 进行底盘测功机加载准确度测试时, 其验收标准和 BAR 97 的验收标准相同, 原文是:

**Acceptance Criteria:** Coast down times must be within  $\pm 4\%$  of the nominal time for the 5 hp and 25hp coast downs, and  $\pm 2\%$  of the nominal time for the 15 hp setting. Nominal values for the coast down times can be calculated from equation in § 2.5.7.2 of the BAR 97 specifications.

4) 各地核准单位可能缺乏的测试手段在于标定和测试时温度条件, 其它条件基本具备, 鉴于此, 可考虑把标定和测试时温度条件改为室温, 其它条件不变即可。

### 3 不透光烟度计和取样系统技术条件编制说明

#### 3.1 关于不透光烟度计和取样系统主要部件的要求

技术条件规定了不透光烟度计和取样系统的主要部件是考虑到：

1) 取样探头、取样软管是取样系统最基本的部件，其功用是引入尾气样气至测量系统，并把测量过的样气排出机外，缺此不可取样。

2) 光发送器主要是指光源，为白炽灯，用于产生一定的发光强度，使得排气中的烟度对光的产生吸收。

3) 光接收器主要是指光电池和接收电路，用于感知排气中的不同程度的烟度对光的吸收而造成的光发送器发光强度的衰减。

4) 电磁阀为两位两通，常开式结构。不上电时，允许取样管的气体进入气室，不允许环境空气进入气室，以进行烟度测量；上电时，切断取样管的气体进入气室的通道，允许环境空气进入气室，以清洗测量气室，排除上一次测量的烟度对下一次烟度测量结果的影响。

5) 测量气室的功用是供柴油车的排气均匀地通过其中的光束，测量排气对光束的吸收度。

6) 测量气室的温度调节装置的功用是使得测量气室的温度维持在  $75^{\circ}\text{C}$  左右。

7) 标定室的功用是放置标准烟度卡，以对不透光烟度计进行标定。

8) 发动机转速传感器端口的功用是通过该端口引入发动机转速传感器信号，并把该信号传送给主控计算机。也可不配备发动机转速传感器端口，发动机转速信号直接传送给主控计算机。

#### 3.2 关于取样系统的主要功能和规格要求

##### 3.2.1 关于取样系统总体功能要求

1) 规定取样系统应保证可靠耐用，无泄漏，易于保养，能承受在 LUG DOWN 工况检测期间内车辆排气的高温，是取样系统的基本可靠性能要求。

取样探头易于保养是很重要的，北京市各检测站的实际使用表明，取样系统特别是取样探头是易损件，主要失效形式是取样探头折断和端部烧蚀。

2) 要求取样系统对发动机排气系统产生的背压应尽可能小，以免影响柴油车的正常工作。

3) 规定取样系统应具有气冷却或水冷却装置，以保证排气温度降至不透光仪能处理的温度范围，这是保证不透光烟度计正常工作的基本要求。设备供应商应提供这方面的说明，且需得到环保局指定核准单位的认可。

##### 3.2.2 关于取样管规格的技术要求

1) 取样管的长度应尽可能短一些，主要原因是：

(1) 取样管太长，内壁积炭会增多，影响烟度测量的准确性。

(2) 取样管太长，内壁积炭不易清除。

(3) 取样管太长，会增加采样的滞后性。

考虑到轻型车和重型车的区别，规定了用于轻型车和重型车的取样管长度。

2) 规定直接与排气样气接触的取样管材料应是无气孔的，是防止对尾气样气的吸附。

3) 规定“取样管外表面应具有耐磨性涂层，能适应检测站使用场合中常见的环境条件和使用条件的要求”，是来自检测站的实际需要。检测站实际使用时，取样管在场地上拖来拖去，外表面磨损严重，因此对取样管外表面提出了耐磨性要求，以尽可能地延长取样管的使用寿命。

4) 规定“取样管应是易弯曲的，不易打结和压裂”及“取样管与取样探头和不透光烟度计的连接应可靠，拆卸方便，便于更换”，同样是考虑到检测站的实际使用的需要。

### 3.2.3 关于取样探头规格的技术要求

1) 关于取样探头插入排气管深度问题，在 GB3847 - 2005 和 DB11/121 - 2003. 柴油车加载减速烟度排放标准. 2003 附录 A“柴油车加载减速烟度测试规程”中规定：“采样探头的插入深度不得低于 400mm”。DB11/121 - 2000 中对采样探头的插入深度问题没有规定，京环保气字[2002]412 号. 关于发布柴油车简易工况检测设备环保型式认证技术条件的通知，附件 2：简易工况法设备认证技术条件 - 柴油车加载减速烟度排放检测设备. 2002.12 中对采样探头的插入深度问题也没有规定。

大多不透光烟度计生产厂家在其使用说明书中也给出了插深 300mm 规定，如美国 Sensors Inc.公司的 USER-MANUAL for Sensors' New generation Opacity Transducer 中就指出：

The probe should be inserted approximately 30 cm (~12 inch) into the tailpipe, unless the design of the tailpipe does not allow this depth. In this case introduce the probe into the tailpipe as far as possible being parallel to the exhaust gas stream. After inserting the probe, fix the position of the probe with the clamp at the wall of the tailpipe.

2) 规定“取样探头插入排气管后，应保证取样探头基本居于排气管中间位置”是进一步保证样气采集的准确性，同时有利于减少取样探头对排气背压的影响。

若取样探头不是基本居于排气管中间位置，极限情况下，取样探头紧贴在汽车排气管壁，这样采集的是积存在探头处尾气，不能作到尾气样气的真实的实时采集，同时增大排气背压，如图 3 - 1 所示。

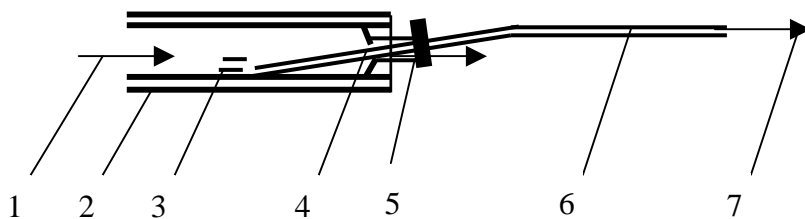


图 3 - 1 取样探头安装位置严重不当，可能采集到积存样气

1. 排放尾气，2. 排气管，3. 积存尾气，4. 取样探头，5. 固定装置和把手，6. 取样管，7. 样气

3) 规定“取样探头与排气管的横截面之比不应小于 0.05”的主要目的是：有些制造商为了追求减少排气背压的效果而使得取样管内径过细，这样引入的样气就不能均匀地充满测量气室，使得烟度检测不准确。

4) 规定“取样探头应带有固定装置，易于把取样探头固定在排气管上”和“取样探头及其固定装置的设计应保证操作员不借助工具的情况下，易于插入和拔除取样探头”和“取样探头把手应是隔热的”的目的是方便检测人员安全操作。

5) 规定“取样探头的端头应有防护”的目的是避免取样探头插入时，由于操作不慎，取样探头刮到排气管壁，使得排气管上的残留物进入取样探头，造成取样不准确。

6) 规定“取样探头应具有一定的挠性，以便插入不同弯曲程度的排气管”。BAR 97 对于此项规定的很具体，原文是：

(1) In addition, one of the probe tips supplied with the analyzer shall be of the traditional style meeting the following specifications:

a. flexible enough to extend into a 1.5-inch diameter exhaust pipe having a three-inch radius, 45-degree bend (见图 3 - 2); and

b. the flexible portion shall be constructed so that it is sealed to prevent any sample dilution.

(2) Manufactures shall also supply the analyzer with essentially straight probe tip (no more than a 15° bend) meeting the following specifications:

a. made of either stainless steel, 3/16 inch outside diameter(O.D.) solid wall tubing, which is readily available; and

b. designed so that the connector between the removable probe tip and the rigid portion of tubing is up inside the tailpipe at least three inches to reduce the effects of any leak that might occur.

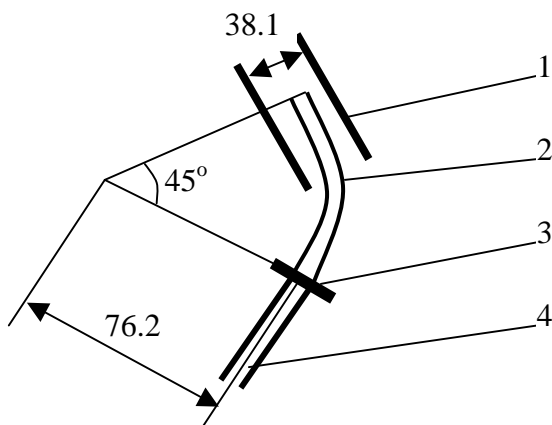


图 3 - 2 取样探头柔性示意图

1. 汽车排气尾管, 2. 柔性取样探头, 3. 把手, 4. 取样管

考虑到近年来我国汽车排气管的外部形状很复杂, 有些车主还自行改造了排气管的外部形状, 按照 BAR 97 对取样探头的柔性要求, 不能适应我国汽车排气管的特殊情况, 因此在技术条件中没有规定象 BAR 97 那样的具体技术要求, 仅较笼统地提出了对取样探头的上述柔性要求。此要求也和北京市地方标准对取样探头的柔性要求相一致。

6) 有些车辆的排气管可能弯曲程度较大, 使得取样探头插入时, 取样探头偏置严重, 造成取样不准确, 为此规定: “必要时, 为使采样准确, 应配备排气管的外接管, 但排气管和外接管的联接应可靠的密封, 且允许取样探头能插深 400mm”。排气管的外接管的形状大致如图 3 - 3 所示。

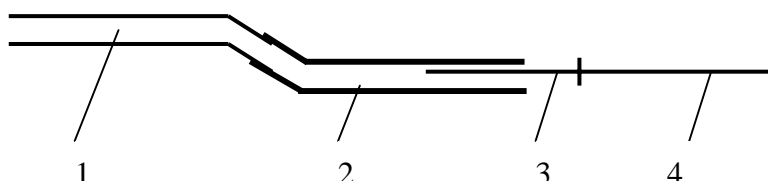


图 3 - 3 排气管的外接管形状

1. 汽车排气管, 2. 排气管的外接管, 3. 取样探头, 4. 取样管

7) 关于取样探头承受高温问题, 在 GB3847 - 2005 和 DB11/121 - 2003 附录 A 中规定: “采样系统能够承受试验过程中可能遇到的最高排气温度和压力”。

京环保气字[2002]412 号. 关于发布柴油车简易工况检测设备环保型式认证技术条件的通知, 附件 2: 简易工况法设备认证技术条件 - 柴油车加载减速烟度排放检测设备. 2002.12 中对采样探头承受高温的检测要求是:

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  $500^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$ 。持续 5 min, 检查软管与探头有无永久损坏的痕迹, 如烧焦、熔化、在柔曲性方面的永久变化, 在分层及总体功能方面的永久性变化。

技术条件规定: “取样探头前端应能承受  $600^{\circ}\text{C}$  的高温达 10min”。此规定比上述两个文献对承受排气高温的规定要高, 主要是考虑到 LUG DOWN 测试时, 发动机满负荷工作, 持续时间 3 分钟左右, 排气温度较高, 为保证取样系统的可靠工作, 取样探头应能承受高温是先决条件。

8) 规定 “若取样探头或连接接头由不同的热膨胀系数的金属制成, 则这些金属的热膨胀系数的差别不得大于 5%”, 主要是防止取样探头受热时产生过大的挠曲变形, 影响取样探头在汽车排气管中的正确安装位置。

9) 规定 “取样探头应配备探头端头密封帽或其它端头密封装置, 探头端头密封帽或其它端头密封装置一般应放在探头把手处”, 目的是方便操作员对取样系统的泄漏检测操作。

10) 上述对单取样探头的技术条件要求同样适应于双取样探头的技术要求。

### 3.3 关于取样系统的基本性能测试

#### 3.3.1 关于取样管挤压测试

##### 1) 检测方法说明

该检测方法是把取样软管放置在水泥地面上，选取一至少轴重为 3000kg 的汽车以 (5~8) km/h 的速度在垂直于软管的方向上两次压过取样软管。此测试方法是根据检测站可能遇到的实际情况而提出的。若 LUG DOWN 工况法对轻型柴油车空载状态进行检测，单轴重量小于 2000kg，对重型柴油车空载状态进行检测，单轴重量一般在 3000kg 左右，轴重为 3000kg 的汽车低速压过取样管足可以模拟此挤压情况。

##### 2) 验收标准说明

此验收标准参照 BAR 97 给出。事实上，若被试软管有永久性变形或绞缠，产生内芯损坏或分层，则证明取样管机械强度不足，是检测站不能接受的。

#### 3.3.2 关于取样探头温度测试

##### 1) 关于试验目的

在取样系统的功能要求中，规定“取样探头应能承受  $600^{\circ}\text{C}$  的高温达 10min”。本项试验即是检测取样管和取样探头是否具备此能力。

##### 2) 关于测试方法

(1) 要作到距排气管出口 400mm 内的温度达到  $(600 \pm 40)^{\circ}\text{C}$ ，BAR 97 规定“使得发动机高负荷运转”才行，这可通过加大底盘测功机的阻功率的方法实现。

(2) 对于排气管温度的测量和监视，理想的方法是在距排气管出口 400mm 内的排气管上安装温度传感器，如图 3-4 所示，这样可直接读取准确的温度值。

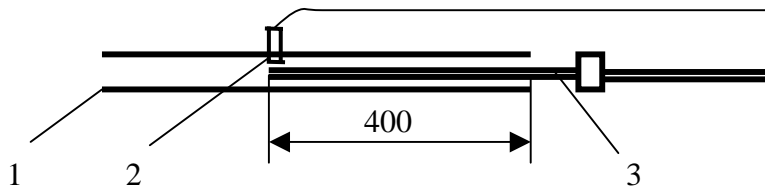


图 3-4 温度传感器安装示意图

1. 汽车排气管，2. 温度传感器，3. 取样探头

限于检测条件，可采用替代方法：使用非接触温度传感器，使传感器探针距排气管出口内 400mm 处从管外进行检测。

(3) 对  $(600 \pm 40)^{\circ}\text{C}$  的要求很难实现，为此提出了“把取样探头放入  $(600 \pm 40)^{\circ}\text{C}$  的热处理炉中 10 分钟”的测试方法。

##### 3) 关于验收标准

该验收标准参照给出，若取样探头和取样软管有永久性损坏的痕迹，例如：烧焦，熔化，弱化，柔曲性永久变化，分层及功能上的变化，则说明该探头不能适应实际排放检测的需要。

### 3.3.3 关于取样探头抗稀释测试

#### 关于检测方法

(1) 此项测试必须与汽车联系起来，一般来说，用实际的汽车进行测试，汽车的烟度排放水平是时刻变化的，有时烟度排放甚至差别很大，为了消除烟度变化的影响，规定在发动机正常怠速情况下和正常工作温度时进行测试，以尽量保持尾气样气烟度的一致性。

(2) 规定“调整发动机使其产生至少光吸收系数为  $0.52\text{m}^{-1}$  的烟度”，目的是烟度排放高了，进行抗稀释检测时，插入 400mm 深与插入 100mm 深烟度变化比较明显，便于比较。

(3) 采用没有抗稀释的试验探头和有抗稀释的被试探头分别进行抗稀释检测，目的是排除烟度排放因排气管破损在汽车排气管中被稀释的影响。

### 3.4 关于不透光烟度计主要功能和规格要求

#### 3.4.1 总述

不透光烟度计的主要功能和规格要求包括：不透光烟度计的烟度测量原理，使用单位，光通道有效长度，测量气室，光发射器，光接收器，光束，采样频率，分辨力，准确度，线性度，抗电磁干扰，抗振动冲击，读数稳定，清洗，零点和量距点漂移，最近标定日期记录等。

这些功能和规格要求是保证不透光烟度计适应 LLUG DOWN 工况检测的基本要求。

#### 3.4.2 关于不透光烟度计的光通道有效长度

1) 目前国际上通用的不透光烟度计的光通道有效长度为 430mm，但在我国的不透光烟度计市场上，不管是来自国外的产品还是国内的产品，有不少不透光烟度计的光通道有效长度不为 430mm，这就产生了光吸收系数的计算和两种不透光单位的转换问题。为方便核准和检测，在技术条件中规定了“当不透光烟度计的光通道有效长度不为 430mm 时，设备供应商应提交不透光烟度计的光通道有效长度，应解释具体原因，且应得到环保局指定核准单位的认可，以便于核准检测”。

2) 光通道有效长度是不透光烟度计的计量基础，应当准确，为此技术条件中规定了允许绝对误差和允许相对误差，并要求在不透光烟度计上标明。

#### 3.4.3 关于不透光烟度计的两种计量单位的转换

1) GB3847 - 2005 给出了正确的不透光烟度计的两种计量单位的转换公式。然而在京环保气字[2002]412 号. 关于发布柴油车简易工况检测设备环保型式认证技术条件的通知，附件 2：简易工况法设备认证技术条件 - 柴油车加载减速烟度排放检测设备. 2002.12 和 GB3847-1999 压燃式发动机和装用压燃式发动机的车辆排气可见污染物限值及测试方法. 1999 中，给出的不透光烟度计的两种计量单位的转换公式为：

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

(3 - 1)

对于标准的 430mm 的光通道有效长度，据式 (3 - 1)，可得  $N$  与  $k$  的关系如表 3 - 1 所示。

表 3 - 1 GB3847-1999 中错误的  $N$  与  $k$  的关系 ( $L = 430\text{mm}$ )

$N(\%)$	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$k(\text{m}^{-1})$	0.106	0.225	0.360	0.516	0.700	0.925	1.216	1.626	2.326

对于标准的光通道有效长度，当  $N = 50\%$  时，应有  $k = 1.61 \text{ m}^{-1}$ ，显然式 (3 - 1) 是错误的，正确的公式应如技术条件中式 (2 - 1) 所示，据此式， $N$  与  $k$  的关系如表 3 - 2 所示。

表 3 - 2 正确的  $N$  与  $k$  的关系 ( $L = 430\text{mm}$ )

$N(\%)$	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$k(\text{m}^{-1})$	0.245	0.519	0.829	1.188	1.612	2.131	2.800	3.743	5.355

2) 对于非标准的光通道有效长度，我国市场上常见的是  $L = 364\text{mm}$ ，据技术条件中式 (2 - 1)，可得  $N$  与  $k$  的关系如表 3 - 3 所示。

表 3 - 3  $N$  与  $k$  的关系 ( $L = 364\text{mm}$ )

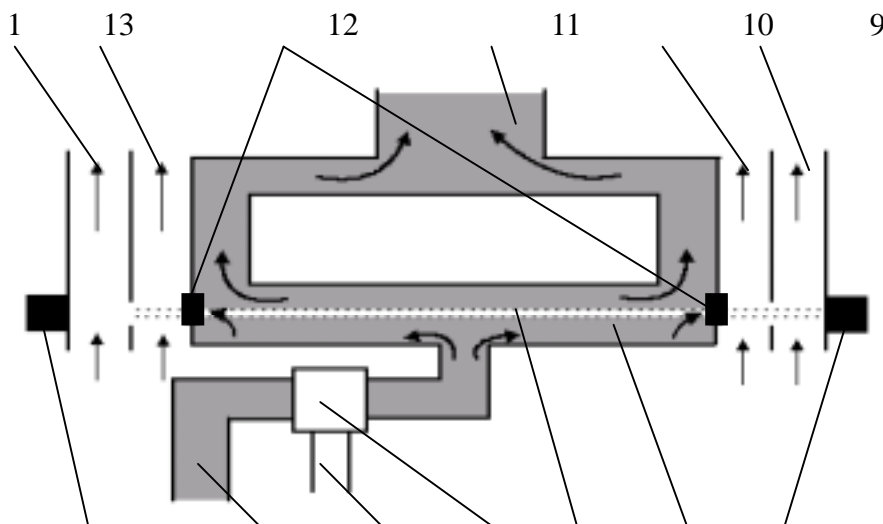
$N(\%)$	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$k(\text{m}^{-1})$	0.289	0.613	0.980	1.403	1.904	2.517	3.308	4.422	6.326

### 3.4.4 关于保证气室烟气均匀性要求

规定“不透光烟度计的设计应保证被试车辆在稳定行驶速度工况下，充满气室的烟气的透光度是均匀的”，目的是保证测试的准确性。不透光烟度计的结构设计要作到这一点，就需要：

- (1) 使烟气的入口和出口尽量居于测量气室的中间位置。
- (2) 气室的两边通道尺寸相同。
- (3) 气室的两边通道的阻力系数相同。

典型的保证烟气充气均匀性的不透光烟度计的设计应如图 3 - 5 所示。



2                      3                      4                      5                      6                      7                      8

图 3 - 5 保证烟气充气均匀性的不透光烟度计的结构设计

1. 冲洗气室一 ,2. 光发送器 ,3. 样气入口 ,4. 净化气入口 ,5. 电磁阀 ,6. 光束 ,7. 测量气室 ,  
8. 光接收器 ,9. 冲洗气室三 ,10. 冲洗气室四 ,11. 样气出口 ,12. 节流孔 , 13. 冲洗气室二

### 3.4.5 关于测量气室黑暗度要求

1) 技术条件中规定“在测量气室充满清洁空气的情况下,打开光源时,线性分度读数应为 0,关闭光源时,线性分度读数应为满量程,重新打开光源时,线性分度读数应为 0”,此项检测的目的是检测测量气室的黑暗度。

关闭光源后,若线性分度读数不为满量程,则表明测量气室有透光问题存在,应当检修。

2) GB3847 - 1999 中,关于此项检测的描述为:

“当关掉灯泡、断开或短路测量电路时,光吸收系数的读数应为 4,而当测量电路重新接通时,读数仍应保持在 4”。此段文字的不足之处是:

(1) 灯泡是发射器的主要部件,测量电路是接收器的主要部件,断开或短路测量电路,则得不到光吸收系数的读数,因而测试方法存在问题。

(2) 对于标准的光通道有效长度,当光吸收系数  $k$  的读数为 4 时,相应于线性分度单位  $N$  为 82.093%,此数据不能表明不透光烟度计的测量气室是否透光。

(3) 该段文字描述的检测条件是“当关掉灯泡、断开或短路测量电路时”,关掉灯泡、断开或短路测量电路是并列关系,是三者选一的关系,测量电路失效(假定仍可获取不透光读数),表明灯泡处于打开状态,光吸收系数  $k$  的读数不可能为 4。

3) GB3847 - 2005 中,关于此项检测的描述为:

“当关掉灯泡时,无论测量电路处于断开或接通状态,光吸收系数的读数应为趋于  $\infty \text{ m}^{-1}$ ,而当测量电路重新接通时,读数仍应保持在  $\infty \text{ m}^{-1}$ ”。此段文字的不足之处是:断开测量电路,则得不到光吸收系数的读数。

4) 为满足黑暗度要求,测量室内壁应涂黑。

### 3.4.6 关于光源发射波长要求

技术条件规定光源发射的波长应在 (550 ~ 570) nm 范围内。此规定是考虑到光接收器的光谱响应曲线应类似人眼的光适应性曲线。

### 3.4.7 关于不透光烟度计的采样频率

规定“不透光烟度计的采样频率应保证至少 10Hz。这样可和底盘测功机的采用频率完全一致,适应工况法检测时采集数据计算的需要,使数据处理方便。

香港环保署对此也有同样的规定,原文是:

Sample rate. The smoke meter shall be capable of measuring the opacity of input smoke sample at a minimum rate of 10 times per second.

Data communication. The smoke meter shall equip with data transfer facilities compatible with the data communication protocol of the dynamometer control unit.

在我国不透光烟度计的市场上，大部分不透光烟度计的采样频率可达 45Hz。

#### 3.4.8 关于气室光束偏斜要求

规定“测量气室中光束的偏斜不得超过  $3^{\circ}\text{C}$ ”的考虑是：

1) 若测量气室中光束的偏斜过大，则光电池各部分感光不一致，会造成测量的偏移误差。

2) 充满测量气室中的烟气不可能完全均匀一致，若测量气室中光束的偏斜过大，光对烟气的吸收不准，由此测量不准，会造成测量误差。

#### 3.4.9 关于不透光烟度计分辨力要求

技术条件规定“以线形分度单位为计量单位时，不透光烟度计的分辨力不超过 0.1%，以绝对光吸收单位为计量单位时，不透光烟度计的分辨力不超过  $0.001\text{ m}^{-1}$ ”。

和测量准确度联系起来，两种计量单位对分辨力的要求是一致的。以线形分度单位为计量单位时，准确度的要求是百分比的个位数，分辨力为十分位数。以绝对光吸收单位为计量单位时，准确度的要求是百分位数，分辨力为千分位数。

#### 3.4.10 关于不透光烟度计的线性度要求

技术条件规定“以绝对光吸收单位为计量单位时，当烟气的透光度  $k \leq 3\text{ m}^{-1}$  时，线性度应不超过  $\pm 0.05\text{ m}^{-1}$ ，当烟气的透光度  $k > 3\text{ m}^{-1}$  时，线性度应不超过  $\pm 0.07\text{ m}^{-1}$ ”，这样规定是考虑到：

1) 对不透光烟度计的线性度的明确要求是保证测量的准确性。

2) 绝对光吸收单位和线性分度单位成指数关系，在绝对光吸收系数值 - 线性分度值的坐标曲线中，绝对光吸收系数越大时，曲线变化越剧烈。考虑到这一点，对不透光烟度计的线性度要求进行了分段规定。

3) 此准确度要求可通过不同透光系数的标准烟度卡进行测试。

#### 3.4.11 关于不透光烟度计的超调量要求

技术条件规定“光接收器的测量电路的阻尼应保证输入发生任何突变之后（例如突然插入烟度卡），读数值的超调量不应大于 4%”是考虑到：

1) 光接收器的测量电路是二阶惯性环节，存在超调量是不可避免的。

2) 光接收器的测量电路的响应时间只有 1ms，若超调量过大，会使烟度测量严重不准。

3) 数据采集频率最少为 10Hz，超调量过大，数据很难快速稳定，造成测量不准。

#### 3.4.12 关于烟室排气压力问题

技术条件规定“烟室的排气压力与大气压力之差应不超过 735Pa”，是考虑到：

1) 提高烟室的排气压力的好处是可使得烟气很快充满测量气室，但会使得被试汽车排气的背压增高，排气受阻，不能正常排气，影响发动机的正常工作。

2) 把烟室的排气压力限制在 735Pa 范围内，和汽车的排气管出口压力相当。

#### 3.4.13 关于测量室温度要求

1) 技术条件中要求不透光烟度计的测量室温度应维持在  $(75 \pm 4)^\circ\text{C}$ ，主要目的是：

(1) 测量室温度维持在  $75^\circ\text{C}$  左右，可避免样气在测量室内出现的水冷凝问题。

(2) 温度不同，光的折射程度不同，维持恒定温度，可较大程度上解决不透光烟度计的零点漂移问题。

(3) 可保证在不同使用环境条件下，烟度测量的一致性。

2) 为维持测量室的恒定温度，一般的作法是：在测量室四周包裹隔热材料，在隔热材料和测量室之间装有加热装置。

#### 3.4.14 关于预热时间的要求

技术条件规定“当环境温度为  $20^\circ\text{C}$  时，预热时间不应超过 3 分钟，当环境温度为  $-15^\circ\text{C}$  时，预热时间不应超过 10 分钟”的考虑是：

不透光烟度计的预热主要是指光发射器、测量气室和光接收器的预热，影响预热时间的主要因素是测量气室的预热。为使烟度测量准确，要求测量气室应稳定在  $75^\circ\text{C}$  左右。为做到这一点，对光发射器的发光强度提出了色温为  $(2800 \sim 3250) \text{K}$  要求。

和五气体分析仪比较起来，不透光烟度计的预热时间要短得多，五气体分析仪的预热时间长，受制因素是尾气测量的光学平台，而不透光烟度计的接收器仅是光电池，因而响应时间较短。

我国不透光烟度计市场大都满足此预热时间要求。

#### 3.4.15 关于清洗功能

清洗是进行标定或检测时对不透光烟度计的功能要求。为提高检测站工作效率，提高烟度检测的准确性，适应 LUG DOWN 工况检测的需要，不透光烟度计具备功能是必要的。清洗是利用环境空气清洗不透光烟度计。为此不透光烟度计应具备电磁阀，在上一辆车检测完成后，检测控制程序应自动操作电磁阀，切断取样管进入烟度计的通路，打开环境空气进入烟度计的通路，利用环境空气清洗烟度计，以使得上一辆车的烟度不积存下来而对下一辆车的烟度检测产生影响。

#### 3.4.16 关于最近标定日期记录

不透光烟度计应具有把最近一次的标定日期存储在非易失性存储器内或硬盘内，并在状态页中显示最近标定日期的功能。EIS 系统也应具有把最近一次的标定日期存储和显示的功能。为防止检测站延长标定时间间隔，核准部门或环保局指定的监督人员可通过检查烟度计的状态页中显示的最近标定日期记录核实和 EIS 记录的一致性。

### 3.5 关于不透光烟度计的基本性能测试

#### 3.5.1 关于预热性能测试

1) 规定“在预热性能检测前,不透光烟度计断电,置于室温下至少 2 小时。然后,不透光烟度计通电、预热、调零和标定,之后不透光烟度计断电至少 4 小时”,其目的是:

(1) 模拟检测站每次开机进行排放检测时不透光烟度计的工作状态。

(2) 先进行预热、调零和标定,以确认不透光烟度计能正常工作。

(3) 断电至少 4 小时后再进行预热检测,可保证预热检测是在室温下充分冷却后进行的,能准确测试不透光烟度计的预热时间。

2) 技术条件中本款第(2)条主要是检测不透光烟度计的预热性能,体现不透光烟度计预热性能的主要指标是:预热时间;在预热时不能进入测量模式。

3) 预热是否充分完成的一个重要评价指标是不透光烟度计在 15 分钟的等待时间内漂移量小于技术条件中验收条件要求。

#### 3.5.2 关于零点漂移测试

1) 规定“在不透光烟度计预热检测完成后立即进行零点漂移检测”的主要考虑是:若先进行其它核准项目检测,再进行零点漂移检测会对零漂检测结果有影响,反过来对其它项目的检测也有影响。

2) 我国市场上的不透光烟度计一般都有负值显示。对于没有负值显示的不透光烟度计应引出负值输出信号,目的是检验不透光烟度计负方向的零漂特性,以考核不透光烟度计的准确度。

3) “记录读数 1 小时”的目的是充分考核不透光烟度计的零漂特性。

4) 关于调零操作。在进行零漂测试时,允许在不透光烟度计发出请求时,10 分钟内最多只能进行 1 次调零操作,主要原因是透光烟度计在零漂太大时,有自动调零功能。

5) 规定“在 1 小时的零漂检测期间,所有的部件均需通电”是模拟烟度计的实际工作情况。

#### 6) 关于验收标准

技术条件第 2.4 条 12) 规定 15 分钟内的零点漂移量不得超出  $0.02\text{m}^{-1}$ ,这是对于检查站的日常使用情况而言。对于核准检测,应有更严格的要求,所以提出了 1 小时内的零点漂移量不得超出  $0.02\text{m}^{-1}$  的要求。

京环保气字[2002]412 号. 关于发布柴油车简易工况检测设备环保型式认证技术条件的通知,附件 2:简易工况法设备认证技术条件 - 柴油车加载减速烟度排放检测设备. 2002.12 中也有相同的规定。

#### 3.5.3 关于量程漂移测试

1) 规定“本 3 小时的量程漂移检测和零点漂移检测同时进行”的目的是:若先进

行其它核准项目检测，再进行量程漂移检测会对量程漂移检测结果有影响。

若核准单位要求设备供应商提供 2 台及以上不透光烟度计进行核准测试，不透光烟度计预热后可对不同的不透光烟度计同时进行零漂和量程漂移测试，然后再进行预热后，交换进行零漂和量程漂移测试。若只提供 1 台不透光烟度计进行核准测试，不透光烟度计预热后可先进行零漂测试，再次进行预热后才进行量程漂移测试。

2) 检测方法基本和零漂检测方法相同，不同之处是测试时间及读数记录要求。

3) 关于验收标准

技术条件第 2.4 条 13) 规定每年的量程漂移量不得超出  $\pm 2\%$ ，这是对于检查站的日常使用情况而言。对于核准检测，有更严格的技术要求，即分别进行低量程、中量程和高量程的量程漂移检测。且有每种量程检测时间 3 小时期间不超过  $\pm 1\%$  的要求。

### 3.5.4 关于准确度核准测试

1) 该项检测是对应技术条件第 2.4 条 11) 的规定。

2) 此项检测的验收标准和 GB3847 - 2005 中第 G3.6.3 的规定相同。

### 3.5.5 关于重复性核准测试

1) 此项检测的目的是在不透光烟度计完成并通过了零点漂移测试和量程漂移测试后，进一步考核不透光烟度计的量程范围和准确度，保证 LUG DOWN 工况烟度测试的准确性，因此是必须核准的内容。

2) 技术条件规定的标准烟度卡，其线性分度数值为 30%，50%，70%和 90%，分别代表低量程烟度值、中量程烟度值和高量程烟度值。

3) 每一烟度卡读数均值  $\bar{x}$  的计算表明不透光烟度计的准确度，用于技术条件中该项验收标准 (1)。

4) 标准差  $K$  的计算用来计算每一读数标定曲线的不确定度  $U_1$  和  $U_2$ 。

5) 由技术条件中式 (2-3)、(2-4)、(2-5) 和 (2-6) 可得：

$$U_1 - U_2 = y_2 - y_1 = 2K_{sd} \quad (3-2)$$

对零值和最高烟度卡读数值  $K_{sd} = 1.24K$ ，显然较大，对于中间量程烟度卡读数值， $K_{sd} = 0.715K$ ，其值较小，而验收标准又是相同的。由此可以看出，对零值和最高烟度卡读数值验收标准较严，对于中间量程烟度卡读数值，考虑到不透光烟度计线性度的影响，验收标准放宽了  $1.24/0.715 = 1.734$  倍。

### 3.5.6 关于一致性核准测试

1) 为统一核准检测起见，并考虑到我国的具体情况，明确规定：“设备供应商提供的同一型号的被试不透光烟度计不少于 5 台，由核准单位从中抽取 3 台进行测试”。

2) 考虑到我国核准的实际情况，规定：“对 15 辆可进行 LUG DOWN 检测的柴油车（不同功率，不同车型，不同烟度排放水平）同时用被试烟度计和标准烟度计进行 LUG DOWN 工况测试”，以缩短核准时间。

3) 标准烟度计是指经环保部门核准通过的烟度计。

4) 关于验收标准 (2), 样本数为 15, 可直接应用式 (3 - 3)。

$$UPL - LPL = 2rs = 2s \times t_{crit} \times \sqrt{1 + \frac{1}{n}} = 2s \times 2.145 \times \sqrt{1 + \frac{1}{15}} = 4.43s \quad (3)$$

- 3)

式中,  $s$  为  $D_R$  的标准差。

### 3.5.7 关于不透光烟度计响应时间测试

1) 为测出  $T_{90}$  和  $T_{10}$ , EIS 应具有相应的计时测试。

2) 验收标准来源于 GB3847 - 2005 中第 G.3.7.1 条。

### 3.5.8 关于不透光烟度计线性度测试

1) 关于检测方法

(1)  $n$  为测试数量, 对于采样频率为 10Hz 的烟度计,  $n = 100$ 。

(2) 技术条件中式 (2 - 12) 为读数的标准差, 用于分析读数的离散程度, 描述读数一致性的总体水平。

3) 关于验收标准

验收标准 (1) 是对读数标准差的总体水平进行限制。在技术条件中第 2.4 条 14) 中, 对烟度计线性度的规定为: “当烟气的透光度  $k \leq 3m^{-1}$  时, 线性度应不超过  $\pm 0.05m^{-1}$ ”, 相应于线性分度单位的 1.1%, 两者的规定是一致的。

验收标准 (2) 是对读数点的最大偏离进行限制。

### 3.5.9 关于不透光烟度计的有效长度测试

1) 此项检测的意义在于确定绝对光吸收系数和线性分度单位两种计量单位的转换的计算公式。

2) 在 GB3847 - 2005 附录 G 中, 关于有效长度  $L$  的检测有下面的描述:

光通道的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时的读数,  $N_0$  是对不透光度仪进行更改后, 验收气体充满长度为  $L_0$  的柱腔而获得的读数。

从此段描述中可以看到, 为进行此项测试, 要对不透光烟度计的结构进行改动, 由此涉及的问题很多, 例如光束的准直度问题、测量室的温度恒定维持问题、光接收器的零点漂移问题、量程漂移问题等等, 这些问题很难保证改动后的烟度计准确测量。

在不改变被试烟度计的结构条件下, 如何测试烟度计的光通道有效长度是值得研究的。为此, 设计了光通道有效长度测量方法, 如技术条件中图 2 - 1 所示。该方法的核心是配置具有标准光通道有效长度的烟度计, 和被试烟度计同时测量恒定烟度的烟气。为作到这一点, 若提供标准烟度气体的气瓶, 象五气体分析仪检测时所用标准气瓶那样, 可通过三通向两烟度计同时引入标准烟度气体, 直接测量即可; 若需从汽车排气尾管中引入相对恒定烟度的气体, 则需:

(1) 取样探头扩孔, 或适当增大取样探头截面积, 以满足两烟度计同时测量的需

要，此种方法容易实现；

(2) 油门踏板保持恒定，以获得相对稳定的烟度排放值，这可通过对踏板的限位得到。

3) 关于气室平均温度  $T$  的测量，需要在烟度计的测量室壳体中引出温度传感器信号，信号引出不会带来问题，不需要对烟度计进行改装。

4) GB3847 - 2005 附录 G 中关于光通道有效长度的计算公式有误，同样，京环保气字[2002]412 号. 关于发布柴油车简易工况检测设备环保型式认证技术条件的通知，附件 2：简易工况法设备认证技术条件 - 柴油车加载减速烟度排放检测设备. 2002.12 中提供的公式有错误。该公式可推导如下：

在给定的光吸收系数为  $k$  的烟气条件下：

对于被试烟度计，有：

$$k = -\frac{1}{L} \ln\left(1 - \frac{N}{100}\right)$$

(3 - 4)

对于标准光通道有效长度的烟度计，有：

$$k = -\frac{1}{L_0} \ln\left(1 - \frac{N_0}{100}\right)$$

(3 - 5)

联解式 (3 - 4) 和式 (3 - 5)，并考虑到测量气室温度的差异，可得正确地光通道有效长度  $L$  的计算公式：

$$L = L_0 \times \frac{T}{T_0} \times \frac{\ln\left(1 - \frac{N}{100}\right)}{\ln\left(1 - \frac{N_0}{100}\right)} \quad (3$$

- 6)

5) GB3847 - 2005 附录 G 的规定：“本试验应至少采用四种试验气体重复进行，这四种气体给出的线性分度单位读数应在 20 ~ 80 之间均匀分布”。

此规定也值得商榷：

(1) 式 (3 - 6) 中描述了两个线性分度读数，规定中没有基准。

(2) 本项测试的方法是通过测量烟度计的线性分度读数确定光通道有效长度  $L$ ，因此应给出四种气体的光吸收系数。

(3) 鉴于 (2) 的原因，并考虑到和 GB3847 - 2005 的继承性，技术条件中给出的一系列光吸收系数值，相应于标准光通道长度  $L = 0.43\text{m}$  的线性分度值如表 3 - 4 所示。

表 3 - 4 光吸收系数值与标准光通道长度的线性分度值

光吸收系数值	0.519	1.188	2.131	3.743
标准光通道长度的线性分度值	20%	40%	60%	80%

## 4 计算机控制软件功能基本要求的编制说明

### 4.1 关于题目的说明

本题目为《计算机控制软件功能基本要求》，主要基于以下几点考虑。

#### 1) 体现了“功能要求”

计算机控制软件的内容完全是对汽油车稳态加载工况排放检测计算机控制软件的功能要求，因此题目体现了“功能要求”字样，以更切合实际内容。

#### 2) 取消了“试验规程”提法

取消“试验规程”的提法是考虑到“试验规程”两字对计算机控制软件限制的太死，各个设备供应商可能会因采用的设备不同，为了实现同样的功能，达到同样的目标，而在 LUG DOWN 排放检测的操作顺序上有所不同，在方便排放检测和管理上软件界面功能的设置上和先后次序上有所不同，这些不同点并不影响排放的检测操作，不影响排放检测结果的准确性，不影响排放检测管理的功能及其方便性，一旦使用“规程”两字，则排放检测软件的功能体现的顺序和界面功能都应相同，不利于设备供应商体现各自检测软件的特点。

#### 3) 给出了“基本要求”的提法

基本要求是指为实现安全、规范和方便的排放检测和管理而对软件功能提出的最低要求。控制软件只有满足这些“基本要求”，才能保证规范检测，才能保证检测数据的可靠性。在满足这些“基本要求”情况下，同时给设备制造商更多的空间，增加一些方便排放检测和管理的功能，但所增加的功能不应和基本功能相抵触。

### 4.2 关于 LUG DOWN 排放检测计算机控制流程介绍

#### 1) 规定此项为必须核准的项目的主要考虑是：

(1) 为使 LUG DOWN 检测系统得到完善的核准，提交 LUG DOWN 排放检测核准的设备必须同时提交 LUG DOWN 排放检测软件的源代码。北京市在进行 LUG DOWN 排放检测核准时也提出了此项要求，遇到很大阻力，原因是设备供应商担心源代码泄露，最终此项要求没有实施。

(2) 考虑到我国的实际情况，照顾到设备供应商对源代码泄露的担心，“基本要求”未提出设备供应商提交 LUG DOWN 排放检测软件的源代码的要求。

(3) 在不提交 LUG DOWN 排放检测软件的源代码的情况下，对计算机控制软件的全面核准带来一定困难，为了减少核准困难，故提出设备供应商“首先介绍 LUG DOWN 排放检测计算机控制流程”的要求，这样以来，消除了设备供应商的担心，同时给控制软件核准带来一定方便。

2) 强调“设备供应商应接受环保局指定核准人员的质疑”，和“LUG DOWN 计算机控制流程得到环保局指定核准人员的认可”目的是保证：计算机控制流程能够满足“基本要求”的规定；计算机控制流程能够满足排放检测的准确性、管理方便性和使

用可靠性的要求。

### **4.3 关于控制软件的通用使用要求**

#### **4.3.1 关于使用的软件平台要求**

“基本要求”中规定“软件平台使用通用的 Windows NT、2000 或 XP 正版操作系统”，主要基于以下几点考虑。

1) Windows NT/2000/XP 可满足各地方环保局进行网络管理和各检测站进行排放检测的要求。

2) 今后 Windows 操作系统可能会升级，各设备制造商可能会采用升级后的版本以提高 LUG DOWN 检测软件的性能，但升级后的 Windows 版本不一定和 Windows NT/2000/XP 兼容，由此会给环保局的网络管理带来不必要的麻烦。

若升级后的 Windows 版本性能更好，可更方便、更安全地进行排放网络管理和排放检测，可由各地环保局根据实际应用情况，待条件成熟后，统一要求各设备制造商对控制软件采用升级后的 Windows 版本。

3) 考虑到有些设备制造商因其使用的底盘测功机或/和烟度计的通讯协议、数据读取、加载控制、设备/仪器标定等是基于 Windows 的低级版本或其它操作系统上开发的，主控计算机改用 Windows NT/2000/XP 版本需要对设备/仪器的下位机控制软件作很大的变动，因而继续使用 Windows 的其它低级版本或其它操作系统。这会给环保局统一管理带来困难，给检测站检测带来困难。为避免这种情况发生，规定为统一使用 Windows NT/2000/XP 版本。

4) 统一使用 Windows NT/2000/XP 版本的另一好处是主控计算机的配置较好才能满足 Windows NT/2000/XP 版本的要求，这样设备制造商必须提供较好配置的主控计算机。

5) 要求使用正版操作系统，可避免法律纠纷，同时提高计算机控制软件工作的稳定性，改善检测站的检测操作。

#### **4.3.2 关于使用字体要求**

“基本要求”中规定“控制软件显示界面使用简体中文”，主要基于以下两点考虑。

1) 该“基本要求”应用于我国大陆地区，使用简体中文可方便各检测站操作人员现场操作、车主阅读检测报告、环保部门的统一管理。

2) 考虑到有些检测软件或检测软件中的有些功能可能来自我国大陆以外的地区，其显示界面可能有繁体中文或其它文字，明确规定使用的字体要求，可更方便排放检测操作和管理。

#### **4.3.3 关于使用的物理量及化学分子式符号和单位要求**

“基本要求”中规定控制软件的界面内容显示、操作提示、信息录入和记录、帮助文件、检测报告等均应使用国家统一规定的物理量符号和国际单位制，还明确规定允许使用工程单位制的特殊约定条件，主要基于以下几点考虑。

1) 使用国际单位制符合我国国家标准，避免了物理量及其量纲的混杂，便于环保部门的管理和数据统计。

2) 允许车速单位使用 km/h，发动机转速单位使用 r/min，流量单位使用 L/s，发动机排量可使用 L 等是考虑到这四个物理量单位经常使用，所表示的物理量值更直观。

3) 考虑到有些检测软件或检测软件中的有些功能可能来自我国大陆以外的地区，其内容显示、操作提示、信息录入、信息记录等方面可能有不符合规定的物理量符号、英制单位或其它单位等，明确规定使用的物理量符号和单位制要求，可更方便排放检测操作和管理。

4) 使用国家统一规定的化学分子式符号和单位，避免了化学分子式符号与其浓度混淆，避免量纲的混杂，便于环保部门的管理和数据统计。

#### **4.3.4 关于不得添加广告宣传信息要求**

规定“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”的目的是保证执法工具的严肃性。

#### **4.4 关于主控计算机启动要求**

1) 规定“主控计算机启动后直接进入 LUG DOWN 排放检测软件，不直接进入计算机操作系统”，主要基于以下几点考虑：体现专用性；操作方便；避免了可能存在的对 Windows 操作系统的误操作；避免了其它程序的干扰，提高了使用的安全性。

2) 关于启动后的首页界面至少显示的内容的规定主要考虑是：显示核准标志和设备核准编号体现该检测系统的使用合法性；显示汽车排放检测站和排放检测线名称便于环保局监督。

3) 规定“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，但不得添加广告宣传信息”的目的是保证检测系统的严肃性。

4) 没有规定在其它情况下不得进入操作系统的要求，主要考虑是：LUG DOWN 控制软件是在操作系统的支撑环境下运行的，显示器的设置、打印机的设置、数据库的设置、网络通讯的设置、密码设置、设备通讯接口设置等均需进入操作系统后才能修改，故而允许在主菜单操作界面里允许进入计算机操作系统，以方便管理和操作。

#### **4.5 关于合法检测要求**

##### **4.5.1 关于核准标志和设备核准编号显示要求**

1) 规定“计算机启动后的第一页显示环保局核准标志和设备核准编号。每台设备需经环保局指定的核准单位核准并获得出厂许可后，设备核准标志和设备核准编号由核准单位输入并锁死，其他单位不能进入并加以修改”。主要基于以下几点考虑。

(1) 保证每一排放测试系统使用的合法性，体现了作为执法工具的严肃性。

(2) 一般设备在样机提交核准后，不再对批量生成的设备逐一核准，但对每台设备的关键性能进行检测，如汽车产品，每一辆整车装配完成后，对制动、转向、灯光、排放等关键性能逐一检测，以保证行驶安全性和环保性。这里规定环保局指定的核准

单位需对每台检测设备进行核准，理由是：

A) 考虑到工况排放检测设备是执法工具，是特殊设备，逐一核准可防止设备批量供应时，产品质量降低，引起对检测结果不必要的争议。

B) 每台检测设备核准可保证产品质量，最大限度的减少检测的漏判、误判问题，以期真正实现对当地污染物排放控制效果。

C) 每台检测设备核准，工作量大一些，但考虑到当地所安装的检测设备数量不多，不会过多增加核准工作量。

2) 环保局核准标志和设备核准编号的尺寸、图案、颜色、显示位置及背景色等由环保局统一规定，便于统一管理。

#### **4.5.2 关于时钟设定要求**

“基本要求”中规定检测系统具有实时时钟和日历。

根据各省市的差异，在具有排放中央数据库（VID）的情况下，每次与VID通讯时，重置检测系统的时间和日期使其与VID的时间和日期一致，体现在相应的软件显示界面和检测报告里。当任一辆车做完排放检测后，通过网络系统把被试车辆信息和检测数据等传到VID。

这样规定主要基于以下几点考虑。

1) 考虑到排放标准限值的变动、检测方法的变动等有时间和日期的实施界限，主控计算机时钟和日历不可被检测站调校，避免了人为修改检测时间和日期的行为，保证使用排放限值和检测方法的合法性，检测结果的客观性和有效性。

2) 环保管理部门可对超标排放车辆实施重点监控，限定在一定的时间间隔内对车辆妥善维修，否则不得上路行驶，这就需要准确的实施监控的起止时间。

3) 考虑到网络通讯会受到病毒攻击，严重时会造成网络瘫痪不能通讯，所以规定“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”。

#### **4.5.3 关于三级密码管理要求**

1) 排放检测三级密码管理体系，是根据排放检测管理的需要提出的，其目的是保证排放检测质量，规范检测操作和保证检测数据的真实性。

2) 根据上述目的，提出了三级管理权限划分指导性原则。管理权限划分的原则的基本出发点是：各地环保局进行宏观管理，各检测站主任负责管理为保证该检测站规范操作的事宜，各操作员负责管理排放检测具体操作的事宜。在此基础上，提出了各地环保局进行宏观管理的具体内容，各检测站主任管理的具体内容和各操作员管理的具体内容。

各地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。

3) 规定了操作员密码或设备操作密码在连续错误输入达到环保局规定次数后，检测系统暂停运行，由检测站主任确认原因后，输入正确密码，恢复运行，目的是保证

设备由指定的操作员操作。

4) 各级密码设置的位数和字型未提出具体要求，各地环保部门可根据具体情况进行规定。

5) 规定“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”，“只有键入本台设备的专用操作密码，系统才允许进入 LUG DOWN 工况排放检测程序”，“只有键入正确并有效的操作人员密码，系统才允许进入 LUG DOWN 工况排放检测程序”，“检测站许可证编号和操作人员许可证编号信息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”，目的是保证 ASM 的规范检测。

6) 规定“设备操作密码和操作人员密码既不允许显示也不允许出现在打印报告中”是防止这两个密码的泄漏。

7) “操作员密码和检测设备密码输入”，“检测站主任密码输入”和“环保局密码输入”详细给出了各自的管理权限。

#### **4.6 关于主菜单操作界面基本要求**

1) 在计算机控制软件中规定设置“主菜单操作界面”的目的是方便 LUG DOWN 管理和排放检测。

2) 规定至少应包括的选择菜单是保证各方面管理和操作的需要，如系统设置面向系统供应商，检测站设置面向检测站，环保局设置面向环保局，LUG DOWN 工况烟度排放检测为了进入 LUG DOWN 检测程序，自由加速工况烟度排放检测是在被试车辆不具备 LUG DOWN 检测条件时应该进行的工况烟度检测，LUG DOWN 检测系统退出为了系统关机。

3) 选择菜单的各项内容是互相独立的，具有此界面可方便操作。

#### **4.7 关于 LUG DOWN 排放检测系统通讯自检要求**

1) 规定在各地环保局已建立 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，目的是保证本地数据库能和 VID 可靠通讯，便于检测数据、环保局通知等能按要求适时发送，在较大程度上防止检测过程中网络通讯故障情况。

考虑到各地环保局 VID 的建立有一定过程，因此“基本要求”中规定在各地环保局未建立 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。

2) 北京市京环保气字[2002]412 号文件规定“系统配备的 modem，应能够随时拨号上网与 VID 通讯，该 modem 必须是 IBM-PC 和 MS-DOS 兼容的，并且与全部的 ASCII 码兼容。考虑到网络通讯的方式很多，不一定采用“modem 拨号方式”，各地环保局可能采用不同的作法，故取消了此要求。

## 4.8 关于不透光烟度计和取样系统预热和自检要求

### 4.8.1 取样系统和不透光烟度计仪故障类型

据笔者的不完全统计，取样系统和不透光烟度计发生的故障类型有：

1) 取样系统机械故障。取样探头根部断裂；取样探头金属管损坏；取样软管裂纹；取样软管断面变形；取样软管早期磨损严重等。

2) 不透光烟度计机械故障。加热器不加热；电源接头松动；冲洗阀故障致使烟度测量值不变化，电磁阀工作失灵；时钟走动缓慢；气路管道破裂等。

取样系统机械故障和不透光烟度计机械故障的综合表现特征是烟度测量值不变化和烟度测量值检测不准确。

3) 不透光烟度计电器故障。测量电路工作不正常，无测量数据；软件跑非，停止工作；标定后线性度检查误差大等。这些故障的表现形式是零点校正和量距点检查误差很大。

4) 不透光烟度计通讯故障。故障的表现形式是不透光烟度计没有信号发出；发动机转速模块失效；电子环境参数测试仪模块失效等。

### 4.8.2 关于不透光烟度计仪预热要求

1) 为保证不透光烟度计和取样系统工作的正常性，检测数据的可信性，基本要求明确规定了对不透光烟度计的预热要求并提示预热时间，预热应由软件自动控制实现。

2) 当预热时间结束后，软件应自动切换到零点校准操作界面，规定这一要求的目的是：减少人工操作；防止操作员由于疏忽而忽略不透光烟度计的一系列自检工作。

3) 有些设备制造商提供的不透光烟度计，其预热时间可根据当前仪器的热状态自动调整，这是应当提倡的，但考虑到此功能只影响检测效率，未作为基本要求提出。

### 4.8.3 关于取样系统和不透光烟度计自检要求

1) 规定了系统开机后取样系统和不透光烟度计的自检项目，包括：零点校准、量程校准和线性校准。这些自检项目是保证取样系统和不透光烟度计正常工作的最基本要求。

2) 规定控制软件应对这些自检项目自动切换，目的是防止自检项目的遗漏。

3) 规定控制软件应在每一自检项目通过后，才允许切换，当任一自检项目未通过检查时，控制软件应暂停工作，不往下运行，直至故障排除，自检通过。对控制软件这一功能要求目的是保证每一自检项目都必须通过检查，保证仪器正常工作。

4) 规定不透光烟度计和取样系统一旦不在正常工作状态，软件立即弹出提示框，以提示操作员及时采取维护措施。

5) 规定控制软件应具有不透光烟度计和取样系统故障诊断的“帮助文件”，以方便检测站检查和维修。

6) 规定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”的功能，目的是建立历史档案、统计故障的类型和出现的频

次、评价不透光烟度计和取样系统的优劣和可靠性。

#### **4.9 关于底盘测功机预热和自检要求**

##### **4.9.1 底盘测功机故障类型**

用于 LUG DOWN 烟度排放检测的底盘测功机发生的故障类型有：

- 1) 通讯问题。故障的表现形式是底盘测功机没有信号发出。
- 2) 主保险丝问题。故障的表现形式是接通电源后，主保险丝立即熔断；接通电源 10 秒左右，主保险丝熔断；启动驱动电机后，主保险丝熔断。
- 3) 驱动电机问题。故障的表现形式是驱动电机启动后，立即停机；驱动电机不能启动；电机能启动，未达到设定速度就停机；电机能启动，但达到设定速度时间过长。
- 4) 举升器问题。故障的表现形式是空气压缩机损坏；气体管路泄漏；举升气室（气缸）损坏；升降板变形卡死；升降板制动蹄片失效等。
- 5) 滚筒及其传动机构问题。故障的表现形式是滚筒轴承损坏；滚筒传动机构损坏；螺栓松动；主副滚筒同步精度不够等。
- 6) 电涡流制动器及其控制器问题。故障的表现形式是电涡流制动器不能加载；电涡流制动器加载过大；IGBT 管烧坏；电源板烧坏；温度传感器损坏；压电传感器损坏等。
- 7) 转速传感器问题。故障的表现形式是转速传感器没有信号；转速传感器信号不正常。

上述故障的综合表现形式是底盘测功机的（48 - 32）km/h 加载滑行检测达不到要求和举升器不能升降。为此对底盘测功机的预热和自检提出了这两项要求。

##### **4.9.2 关于底盘测功机的预热和自检要求**

1) “基本要求”明确规定了底盘测功机的预热和自检要求，目的是保证底盘测功机工作的正常性，检测数据的可信性。

2) 规定底盘测功机的自检项目至少应包括两个项目，即：（48 - 32）km/h 加载滑行检测和举升器升降检测，主要考虑是：

（1）底盘测功机进行（48 - 32）km/h 加载滑行检测时，首先需要底盘测功机的下位机和主控计算机的通讯正常，然后由驱动电机带动滚筒转动，加速至 53km/h，滚筒的转动过程也是底盘测功机的预热过程，一般来说，滚筒速度达到 53km/h 后，可保证底盘测功机的充分预热，同时也检测了电机、滚筒及其传动机构、速度传感器的工作状态情况。接下来的加载滑行过程可检测电涡流测功器的加载状况。所以整个加载滑行过程是对底盘测功机的工作状态的综合检测。

（2）举升器产生的故障主要是机械故障，加载滑行检测涉及不到举升器的工作状态检测，因而单独作为一个自检项目列出。它是对举升器、空气压缩机、举升气囊和气路工作状况的综合检测。

3) 规定底盘测功机的（48 - 32）km/h 加载滑行检测结果不作为加载滑行标定是否

合格的判据，理由是：

(1) 底盘测功机标定检测的加载滑行不仅有(48 - 32) km/h 加载滑行，还有(64 - 48) km/h 加载滑行，仅进行(48 - 32) km/h 加载滑行是不全面的。

(2) 考虑到自检是在开机后进行的，底盘测功机未进行预热，底盘测功机在冷态时摩擦阻力较大，加载滑行时间误差有可能较大，因此在设定时间误差时可较标定检测时大一些，如把时间误差由 $\pm 7\%$ 扩大到 $\pm 10\%$ 。

(3) 加载滑行测试检测规程另有规定。

4) 规定底盘测功机的自检项目至少应包括上述两个项目的考虑是：各厂家提供的底盘测功机在类型、通讯、结构、控制上会有不同，因而上述两个自检项目不一定覆盖底盘测功机的所有故障，在这种情况下，核准机构可针对具体的底盘测功机规定添加其它自检项目。

5) 规定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，对控制软件这一功能要求目的是保证测试数据的准确性和排放检测操作的正常性。防止底盘测功机不在正常工作状态时就进行检测，导致测试工作不得不中止，或测试结果不准确。

6) 规定测功机一旦不在正常工作状态，软件立即弹出提示框，以提示操作员及时采取维护措施。

7) 规定控制软件应具有底盘测功机故障诊断的“帮助文件”，以方便检测站检查和维修。

8) 规定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”的功能，目的是建立历史档案、统计故障的类型和出现的频次、评价底盘测功机的优劣和可靠性。

#### 4.10 关于环境参数测试仪的预热和自检要求

1) 该项自检主要涉及电子环境参数测试仪的预热和自检，对常规的环境参数测试仪未做预热和自检要求。

2) 目前电子环境参数测试仪存在的主要问题是：

(1) 国外产品准确度较高，价格也较高，国内产品准确度较低，价格也较低。

(2) 有的设备供应商把电子环境参数测试板卡装在不透光烟度计机箱内，这样做的好处是可有效地保护板卡，但同时带来的问题是其温度传感器测量的不是环境温度，而是机箱内的温度。不透光烟度计工作时间较长时，机箱内温度增高，有时甚至比环境温度高 $10^{\circ}\text{C}$ 左右，致使温度测量误差较大。

根据上述问题，基本要求中提出了对温度传感器和大气压力传感器自检的绝对误差要求和相对误差要求，目的是保证环境参数测试仪工作的准确性。

3) 对于具体的 LUG DOWN 检测设备使用地区来说，大气压力可认为是定值。从降低价格和提高测试准确度两方面考虑，电子环境参数测试板卡只需要检测温度这个

参数即可。

4) 规定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”的功能，目的是建立历史档案、统计故障的类型和出现的频次、评价电子式环境参数测试仪的优劣和可靠性。

#### **4.11 关于发动机转速计自检要求**

1) 提出对发动机转速计自检的要求主要基于下述两点考虑：

(1) 发动机转速是烟度排放是否合格的判定依据之一。

(2) 柴油发动机应用的转速计大都是脉冲振动式，加在供油管路的不能弯曲的管路上，其性能不稳定，特别是对接地要求较高，往往导致转速测量波动很大。市场上也有一些产品质量较差，主要表现是可靠性不高，易出故障，使用不久转速信号跳跃很大，甚至没有信号。

车身振动测量式是把车身的振动和发动机工作的振动联系起来，把车轮的振动影响通过数据滤波排除掉，转速测量较准。但改种传感器的下部吸盘的作用是把转速传感器和车身连成一体，感受振动。但长期使用后，吸盘退磁，传感器不能感受车身的振动，因而该种传感器的推广应用受到限制。

2) 设备供应商可能对每台设备只配备一种型式的发动机转速计，考虑到检测站可能更换其它型式的发动机转速计，故提出了对发动机转速计测量型式的选择设置。

3) 发动机怠速转速有一定范围，因而发动机转速计的自检采取的方法是验证发动机的怠速转速。

4) 规定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”的功能，目的是建立历史档案、统计故障的类型和出现的频次、评价发动机转速计的优劣和可靠性。

#### **4.12 关于不透光烟度计日常标定和检查要求**

1) 基本要求规定了对不透光烟度计的校准、标定和检查，是根据烟度计的使用情况作出的。

校准分为零点校准和量程校准，这可通过不透光烟度计本身的控制模式实现。

标定规定为进行 30% 和 90% 的线性分度标定。标定通过后进行 50% 和 70% 的量程检查，可得到该烟度计的线性度情况。

2) 规定控制软件应嵌入有不透光烟度计标定和检查的帮助文件，目的是帮助操作员按规范要求对烟度计进行正确的标定和检查。

3) 若量程检查未通过，控制软件应自动转入“校准”界面，再进行校准、标定和检查。此规定的目的是保证不透光烟度计测量的准确性。

#### **4.13 关于底盘测功机的日常加载滑行测试要求**

##### **4.13.1 关于底盘测功机的日常加载滑行测试/标定项目要求**

1) 对 LUG DOWN 排放检测用底盘测功机的日常加载滑行测试/标定项目和 ASM

排放检测不同，ASM 排放检测的加载滑行测试是检测车速在 ( 48 ~ 32 ) km/h 和 ( 33 ~ 17 ) km/h 两个速度区间的加载准确度，这是因为 ASM 工况的排放检测的速度要求是 40km/h 和 25km/h。LUG DOWN 检测的车速相对较高，其加载滑行的车速范围为( 64 ~ 48 ) km/h 和 ( 48 ~ 32 ) km/h。相对于 ASM 工况来说，提高了一个 16km/h 速度区间。

2) 规定未通过加载滑行测试的测试/标定的项目和顺序的考虑是：CCDT 的计算涉及到实际加载的指示功率和寄生功率两部分，这两部分都可能不准确，通过底盘测功机压力计的静态标定以期解决指示功率加载的准确性，通过底盘测功机寄生功率滑行测试以期解决寄生功率的准确性。此两部分功率准确性得以解决，一般能够通过加载滑行测试。若仍未通过，则原因是：底盘测功机压力计的静态标定存在问题；底盘测功机的控制器滑行速度触发信号存在问题；底盘测功机对寄生功率的添加存在问题。

3) 底盘测功机的加载滑行测试未通过超过了规定次数，表明底盘测功机在性能上出现了严重问题，应当立即检修。此时系统锁止，以促使检测站立即检修。

4) 规定把日常加载滑行测试情况写入“LUG DOWN 设备标定记录表”中，是便于当地环保局（包括指定的核准单位或其它授权单位）评价该底盘测功机性能和可靠性的优劣，建立其历史档案。

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，此规定的目的是进一步保证底盘测功机加载的准确性。

#### 4.13.2 关于底盘测功机加载滑行测试对控制软件的功能要求

1) 对检测站日常加载滑行测试和核准加载滑行测试规定了不同项目，核准加载滑行测试规定严格，目的是全面考核底盘测功机的功率加载的准确性。

2) 关于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，便于检测站的日常测试。

(2) 相对于检查站日常加载滑行测试，核准检测和日常检测的不同点在于加载功率的设定范围和次数上，因此只要对日常加载滑行测试操作程序在加载功率范围上进行拓宽即可。

(3) 规定至少把滚筒表面线速度提升到 70km/h，是考虑到滚筒从 64km/h 开始滑行计时，要留出足够的稳定时间以弥补滚筒速度的超调变化和波动。驱动电机电源的接通和断开应由控制软件自动实现。

(4) 控制软件应作到驱动电机把滚筒表面线速度提升到 70km/h，驱动电机断开电源后，立即加载。此规定的目的是考虑到电涡流制动器加载响应和加载稳定需要一定时间。

(5) 此规定对轻型和重型底盘测功机同样适用。

3) 规定控制软件对底盘测功机加载滑行核准测试具有在 ( 4.0 ~ 18.0 ) kW 范围内

选取多值作为指示功率 (*IHP*) 的功能,理由是:

(1) 加载滑行测试时,若所选加载的指示功率大于 18.0kW,加上底盘测功机的寄生功率,滚筒阻功率过大,滚筒速度会下降过快,会造成在电涡流制动器加载响应和加载稳定经历的时间内(制动力矩对励磁电流的响应是二阶惯性环节),就开始记录加载滑行实测时间,使得 *ACDT* 的实际测试值不准确。

(2) 所选指示功率若小于 4.0kW,对 LUG DOWN 烟度排放检测无实际应用意义。

4) 规定控制软件对底盘测功机日常的加载滑行测试应在 (6.0~13.0) kW 范围内任选一值作为指示功率,主要是考虑到和香港环保署的规定及 ASM 的规定一致性。

5) 规定在加载滑行测试界面中应具有“驱动电机断电”功能按钮是保证加载滑行测试的安全性,规定其它按钮的目的是方便操作。

6) 规定在加载滑行测试界面中至少具有的数据显示内容是便于数据分析和判断。

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。规定此要求的目的是保证加载滑行测试的准确性。

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。此规定的目的是排除人为因素的影响,且更能保证加载滑行测试的顺利进行。

9) 规定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,是全面掌握底盘测功机及其电涡流制动器的性能情况。

#### 4.14 关于底盘测功机寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求

1) “基本要求”中对寄生功率滑行测试不再象 ASM 检测那样分为“检测站日常测试”和“核准测试”两类,而是统一起来,主要的考虑是:

(1) LUG DOWN 排放检测的速度范围较高,因此需要高速时准确的 *PLHP*,这样才能准确控制电涡流制动器的 *IHP*;

(2) 在 *VelMaxHp* 时的最大轮边功率是烟度检测合格的判据之一。

为此软件嵌入的检查站日常测功机寄生功率滑行测试的速度间隔区间和相应的名义速度应满足高速滑行测试的需要,在这种考虑下,把检查站日常寄生功率测试和核准测试统一起来。

2) 底盘测功机寄生功率滑行测试速度范围可很好的满足底盘测功机变载荷加载滑行测试的需要。

3) 关于寄生功率滑行测试对控制软件的功能要求

(1) 规定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,目的是避免残存在励磁线圈中的电流产生制动力矩,影响寄生功率滑行测试的准确性。

(2) 寄生功率滑行测试过程中,底盘测功机的所有转动件都应转动。规定此要求的目的是保证寄生功率滑行测试的准确性。

(3) 所有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。此规定的目的是排除人为因素的影响，且更能保证寄生功率测试的顺利进行。

(4) 寄生功率滑行测试界面应具有屏幕打印功能，规定此功能的目的是便于分析寄生功率数据。

#### **4.15 关于底盘测功机力传感器标定对控制软件的功能要求**

1) 控制软件应嵌入有底盘测功机压力计静态标定操作程序，标定操作由计算机控制实现，以排除人为因素的影响，且更能保证标定操作的顺利进行。

2) 底盘测功机压力计静态标定步骤较多，规定在底盘测功机压力计静态标定界面应有详细地标定操作提示和嵌入标定帮助文件，以便设备操作员能顺利标定。

3) 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，目的是全面掌握底盘测功机及其电涡流制动器的性能情况。

4) 静态标定界面应具有屏幕打印功能，目的是便于分析底盘测功机静态标定数据。

#### **4.16 关于底盘测功机转速传感器标定对控制软件的功能要求**

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，以排除人为因素的影响，且更能保证测试操作的顺利进行。

2) 在转速传感器测试界面应有详细地测试操作提示和嵌入有转速传感器标定的帮助文件，以便设备操作员能顺利标定和性能测试。

3) 在进行转速传感器性能测试时，控制软件应具有使底盘测功机在某一速度下至少有 10 秒钟的稳定运转功能，目的是便于标准转速计的准确测量。

转速传感器标定和性能测试时，一般采用车辆带动滚筒转动的方法进行。由于驾驶员很难保持油门踏板不动，由此带来滚筒转速不稳，给标定和性能测试带来困难，这就要求对底盘测功机采用恒速控制方式才能顺利和准确地进行转速传感器的标定和性能测试。

4) 转速传感器标定和测试情况应完整地记录到“LUG DOWN 设备标定信息记录表”内，目的是全面掌握转速传感器的性能情况。

5) 转速传感器测试界面应具有屏幕打印功能，目的是便于分析转速传感器的测试数据。

#### **4.17 关于设备和仪器标定时限倒计时显示和控制要求**

1) 明确规定了设备和仪器标定时限倒计时显示和控制要求，目的是保证检测设备和仪器到期后及时标定或测试，以保证排放检测质量。

2) 有关文件中只提出了对底盘测功机和烟度计的标定/测试/检查的倒计时显示和控制要求，未提到电子环境参数测试仪的标定要求。考虑到电子环境参数测试仪测试数据往往误差较大，且对污染物排放检测数据修正有较大影响，为此添加了对电子环境参数测试仪的标定要求。

3) 有关文件中对底盘测功机的标定测试提出了加载滑行测试和静态标定两项要求, 未提出对底盘测功机转速传感器的标定要求。考虑到: 转速传感器的准确性对测试车速有很大影响; 静态标定只在加载滑行测试不通过时进行。为此在基本要求中对测功机的标定内容提出了加载滑行测试和转速传感器的标定两项要求。

4) 规定底盘测功机标定时限的计时单位为小时, 主要考虑到底盘测功机性能稍有变化对排放测试结果的影响较大。参照有关文献, 对不透光烟度计标定时限的计时单位为天, 主要是考虑到烟度计的各项使用性能都比较稳定。

5) 设备和仪器标定时限倒计时显示给操作员的标定时限提示的另一作用是可使检测站及时准备标定 / 校准器具。

6) 设备和仪器标定时限倒计时控制的功能是:

(1) 当其中有 1 项时限出现“还有 0 小时(天)需要标定 / 校准”时, 软件控制应具有系统锁止功能, 不能进行测试操作, 应进行相应项目的标定 / 校准。这样可保证在检测过程中始终保证设备/仪器处于良好的工作状态。

(2) 一旦相应项目的标定 / 校准完成后, 该项目的标定 / 校准时限自动更新至标准规定的“标定 / 校准时限”, 可规范设备和仪器的标定操作。

#### **4.18 关于不透光烟度计和取样系统核准测试要求**

1) 对于专用于不透光烟度计和取样系统的核准测试, 项目内容较多, 如, 预热性能检测, 零点漂移检测, 量程漂移检测, 准确度检测, 重复性测试, 一致性检测, 响应时间检测, 线性度测试, 光通道有效长度测试, 发动机电磁干扰测试, 电磁感应测试, 线路干扰测试, 甚高频波段频率干扰测试, 振动和冲击干扰测试等, 这些测试内容有的需要在测量模式下进行, 有的需要在烟度计的其它模式下进行, 因此设备供应商需要提供相应的核准测试界面, 满足核准检测的需要。

2) 专用作核准测试的界面, 检测站日常用不到此测试项目, 故规定不把专用项目的检测程序嵌入到 LUG DOWN 检测软件中。

#### **4.19 关于底盘测功机核准测试对控制软件的基本要求**

##### **4.19.1 关于底盘测功机变加载滑行测试对控制软件的功能要求**

1) 对变载荷滑行测试的考核项目和合格允差仍和美国 BAR 97 相同, 因而控制软件在这两方面没有变动。

2) 变载荷的加载功率是指滚筒滑行测试所受的总功率, 控制软件要作到对电涡流制动器加载为指示功率部分, 因而要调用所需的寄生功率, 以避免加载过大, 造成变载荷滑行测试时间不准确。

3) 变加载滑行测试界面具有屏幕打印功能, 便于分析底盘测功机变加载滑行测试数据。

4) 变加载滑行测试界面中应有测试“合格/不合格”的显示, 以方便核准测试。

#### 4.19.2 关于底盘测功机功率吸收范围测试对控制软件的功能要求

- 1) 进行此项测试的目的是验证底盘测功机功率吸收单元稳定加载的能力。
- 2) 规定底盘测功机功率吸收范围测试界面至少应具有的功能按钮，显示要求，记录要求，屏幕打印和数据打印是便于加载 - 卸载功率测试及其评价。
- 3) 轻型底盘测功机 5 分钟的持续加载、3 分钟的时间间隔和 10 次重复测试的规定来源于 GB3847 - 2005。功率吸收单元的加载功率是指示功率。

#### 4.19.3 关于底盘测功机机械转动惯量 (DIW) 测试对控制软件的功能要求

- 1) 进行此项测试的目的是验证设备制造商提供的底盘测功机机械转动惯量 (DIW)，以便进行准确的加载滑行测试、变载荷滑行测试、寄生功率滑行测试和 LUG DOWN 工况排放检测。设备制造商需提供专门的底盘测功机机械转动惯量 (DIW) 测试软件以进行核准测试。
- 2) 规定控制软件中应具有电涡流制动器励磁电流清零功能是防止电涡流制动器励磁线圈中残存有励磁电流。
- 3) DIW 测试方法是在加载滑行的基础上实现的，规定在 DIW 测试界面中嵌入(48 ~ 32)km/h 加载滑行测试简便易行。界面中具有驱动电机断电按钮目的是保证安全测试。
- 4) 规定底盘测功机 DIW 测试界面应具有显示要求，记录要求，屏幕打印是便于对 DIW 评价。

#### 4.19.4 关于滚筒线速度准确度测试对控制软件的功能要求

- 1) 进行滚筒线速度准确度测试的目的是为准确的加载滑行测试、变载荷滑行测试、寄生功率滑行测试服务的。
- 2) 主要关注主滚筒线速度的准确度测试，原因是滚筒转速传感器安装在主滚筒转动轴上，副滚筒线速度的准确度可根据主副滚筒的同步性确定。
- 3) 规定界面中具有驱动电机断电按钮目的是保证安全测试。
- 4) 规定滚筒线速度准确度测试界面应具有显示要求，记录要求，合格与否判定要求，屏幕打印要求是便于对滚筒线速度准确度评价。

#### 4.19.5 关于底盘测功机加载响应测试对控制软件的功能要求

- 1) 进行此项测试的目的是验证设备制造商提供的底盘测功机对加载力矩阶跃变化的响应，全面考核底盘测功机的性能。
- 2) 规定选定试验项目编号，控制软件可按照试验项目编号在相应的速度下加载，而不需要手工输入，便于准确测试。
- 3) 规定应具有电涡流制动器励磁电流清零按钮，每次试验时，应先使电涡流制动器励磁电流清零，避免电涡流制动器有残存励磁电流。
- 4) 规定界面中具有驱动电机断电按钮目的是保证安全测试。
- 5) 规定底盘测功机加载响应测试界面应具有显示要求，记录要求，合格与否判定要求，屏幕打印要求是便于对加载响应测试进行评价。

#### 4.19.6 关于底盘测功机加载准确度测试对控制软件的功能要求

底盘测功机加载准确度测试是检验底盘测功机的环境适应性，限于测试手段的限制，此项为底盘测功机的可选择核准内容，因而规定对此项测试可视需要提供控制软件。

#### 4.20 关于车辆排放检测前检查对控制软件的基本要求

1) 为保证 LUG DOWN 安全和准确的排放测试，《基本要求》中提出了对车辆需进行的 16 项排放检测前检查和提示。设备供应商为提高排放检测效率可根据检测站的具体情况灵活设置排放检测前检查界面。

2) 对于不能进行 LUG DOWN 排放测试的车辆要求把该车的车牌号输入到“被试车辆信息记录表”中，以方便环保局管理。

3) 要求操作提示具体、详细和醒目，以便操作员操作。

4) 基本要求中有些项目的检查无需在底盘测功机上进行，为提高检测站的排放检测效率，故而允许在车辆驶上底盘测功机前进行。

#### 4.21 关于排放检测过程对控制软件的基本要求

##### 4.21.1 关于被试车辆信息注册要求

1) 规定“软件应自动生成和显示该次试验的检测顺序号和检测日期和起始时间”，目的是：

(1) 检测顺序号需体现在检测报告中和数据库的各项记录中。

(2) 记录此起始时间作为排放检测的起始时间。

(3) 工况排放检测还未开始，何时结束还未记录，因而把有关规定的“起止时间”改为“起始时间”。排放检测结束时刻另有规定。

2) 规定检测顺序号包括检测站编号 + 检测线编号 + 试验累积号，主要考虑是：

(1) 记录检测站编号和检测线编号可方便管理，各地的检测站和检测线数量有限，两位数已够用，没有必要规定五位数。

(2) 试验累积号规定了五位数，主要考虑是：在检测线工作量充分饱满的情况下，一天的检测量在 100 辆车左右，一年按 365 个工作日计算，检测车辆为 36500 左右，五位数足够。

(3) 规定“检测顺序号中的试验累积号应每年清零（即重新记数）一次”，可减少试验累积号位数设置，且不影响数据记录和检测报告的查阅。

3) 规定检测的日期和起始时间的记录形式是便于排放检测的管理。

4) 在被试车辆信息注册界面里，至少应包括的信息的主要考虑是：

(1) 对于车辆信息。车辆牌照号是车辆的身份证，据此可查询车辆信息；车辆类型和最大总质量涉及到对底盘测功机承载的要求；进气方式涉及到最大功率的修正；发动机额定转速和发动机额定功率涉及到烟度排放检测是否合格的判定；车辆型号，制造厂商，车架号，发动机号和登记日期涉及到车辆的合法性。

(2) 规定了“ 车主姓名, 车主电话, 车主地址 ”的输入, 这是车主最基本的信息。

(3) 规定了“ 检测站编号, 检测设备号, 检测员密码 ”的输入, 这是检测站、检测线和操作员的最基本的信息。

鉴于此, 在车辆注册信息中, 规定了必须输入信息。

5) 规定在输入“ 车辆牌照号 ”后, 点击该界面中的【查询】按钮, 应能和 VID 通讯或本地数据库通讯, 填写和显示被试车辆信息, 可提高检测效率。

规定车辆信息中的“ 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, 主要考虑是: 里程表读数有变化; 进一步确认检测设备号; 系统不关机时, 检测员可能换班, 检测员密码的重新输入便于确认更换后的检测员。

规定“ 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 ”的主要考虑是车辆牌照号一栏的信息录入应能适应各种车辆牌照号。

6) 规定“ 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 ”的主要考虑是提高检测效率, 同时又不至于引起歧义。

7) 规定“ 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 ”的主要考虑是车架号和发动机号位数很多, 完整录入往往容易出错, 由当地环保局统一规定的录入位数可方便管理。

8) 规定“ 电喷是指采用电控燃油喷射系统的车辆, 不考虑开环或闭环控制的区别 ”的主要考虑是: 若未特别指明电喷类型, 操作员和车主没有能力区别开环或闭环控制。

9) 为进一步保证车辆信息录入的正确性, 规定了“ 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 ”。

#### **4.21.2 关于正式进行 LUG DOWN 排放检测之前测试系统检查和参数设置要求**

1) 规定正式进行 LUG DOWN 排放检测之前, 在发动机处于怠速状态下, 应进行测试系统检查和显示内容是保证测试系统和被试车辆都处于良好待检状态。

2) 在发动机处于怠速状态下, 若发动机转速不在正常范围和/或底盘测功机滚筒速度示值不为零, 则表明被试车辆/烟度计/底盘测功机/EIS 出现问题, 为保证排放检测质量, 此时检测系统应锁止, 直至满足要求, 程序才能往下运行。

3) 关于小负荷功率设置。考虑到不同发动机功率的要求, 排放标准可能更改等因素, 留有此设置选项。

4) 关于车速扫描范围, 它是指功率扫描结束时的转鼓速度相应于实际的  $Vel_{MaxHp}$  的百分比, 规定此设置以适应不同柴油车的需要。

5) 关于功率扫描阶段车速稳定时间, 它是指在每一个车速下为获得稳定的轮边功率所需的时间。规定此设置以适应不同底盘测功机和不同检测软件的需要。

6) 关于烟度检测车速稳定时间,是指3点烟度测试过程中,车速稳定所需要的时间。规定此设置以适应不同底盘测功机的需要。

7) 功率扫描阶段的采样时间是指功率扫描过程中,力矩调节或速度调节的时间间隔,以适应设备供应商提供的不同底盘测功机的不同要求。

8) 烟度检测阶段采样时间是指3点烟度检测过程中每工况点的采样时间。规定此设置以适应不同底盘测功机的需要。

9) 力矩间隔是指功率扫描过程中,力矩变化梯度。设置此选项,以适应不同测功机的不同要求。

10) 速度间隔是指功率扫描过程中,速度变化梯度。设置此选项,以适应不同测功机的不同要求。

11) 规定软件中应有缺省值设置功能,这些缺省值的规定是根据北京市和香港环保署的有关标准给出的。

#### **4.21.3 关于档位使用要求和发动机转速测量要求**

1) 对档位的使用要求是根据北京市和香港环保署的有关标准给出的,以保证排放检测的准确性。

2) 规定“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”,原因是实测的发动机转速数据是烟度排放检测合格与否的判据之一,选择此判据可判定柴油车油门是否踩到底。

#### **4.21.4 关于 LUG DOWN 工况排放检测要求**

1) 基本要求中所述柴油车加载减速工况烟度排放检测步骤缺一不可,是保证正确进行 LUG DOWN 排放检测的基本要求。

2) 规定在“日常运行日志”中记录全过程的车速(km/h)、发动机转速(rpm)、加载功率(kW)、烟度值(k和N)、环境温度(°C)、环境大气压(kPa)等数据目的是便于环保管理部门审核测试系统的运行情况。

3) 规定“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”的主要考虑是所删除的是无效数据,否则记录太长。

4) “与车速成正比的小功率加载和计算 VelMaxHp 确定”、“驱动轮最大功率扫描和实测 VelMaxHp 的确定”、“加载减速工况烟度检测界面”、“加载减速工况测试退出”、“烟度排放检测合格与否的判定”和“检测结果显示和打印”等各个检测阶段的控制软件的具体要求是根据满足检查站日常检测运行的需要作出的。

5) 在 LUG DOWN 烟度排放检测工况界面规定了“至少具有【返回1】按钮,【返回2】按钮”,是考虑到工况检测结束后的不同情况的适应性。

6) 在 LUG DOWN 排放检测工况界面中规定了要有【打印】按钮,这意味着不能自动打印,这个规定是吸取了北京市 BASM 的教训做出的。打印机工作过程中会出现很多问题,如卡纸,缺纸,不走纸,纸张歪斜、缺墨、有墨点等,自动打印对检测站

的使用带来诸多不便，为此做出了点击打印的规定，以便操作员能方便检修打印中的问题。

#### **4.21.5 关于排放检测过程监控和功率修正计算要求**

1) 规定的排放检测过程监控内容是对排放检测质量有重大影响的项目，这些监控项目及其指标是根据有关标准给出的。

2) 设备供应商应保证排放检测过程监控的有效性。

3) 规定“上述监控项目应是实时的，逐秒进行的”，主要是根据烟度排放检测过程做出的。

4) LUG DOWN 排放测试的功率修正计算是根据 GB3847 - 2005 提出的。

#### **4.21.6 关于系统的锁止和解锁要求**

1) “基本要求”中把系统的锁止分为 3 类：系统锁止、系统临时锁止和工况检测锁止，是根据不同情况进行分类的。锁止的原因不同，解锁的方式也不同。

2) 系统锁止是指检测站违规检测或不具备检测条件等严重情况，不允许检测站进行 ASM 排放检测，只由当环保管理部门输入解锁密码后，才允许进行 ASM 排放检测。

3) 系统临时锁止是指设备临时出现问题，不能保证准确检测，或密码错误输入超过规定次数，不能保证合法检测，控制软件内嵌有临时锁止功能。一旦设备故障排除，该锁止自动解除。

4) 工况检测锁止是指不能进入 LUG DOWN 排放检测工况，但允许设备进行其它工作，其它工作和检测工况互锁的情况。一旦其它工作完成，互锁自动解除。

#### **4.22 关于数据库要求**

根据 LUG DOWN 工况检测数据管理的需要，把数据库按功能分成 7 个部分。可更改参数表是为保证排放检测质量和进行机动车排放宏观管理服务的，是面向环保局的。日常运行日志是检测过程数据的详细记录，是面向检测过程的。统计报表是排放检测结果的简明统计，是面向检测结果的。系统运行、设备故障及维修信息记录和设备标定信息记录分别记录设备运行情况和标定情况，是面向系统和设备的。被试车辆信息记录是记录车辆的主要信息，是面向被试车辆的。设备和操作员信息表记载检测线和操作员的信息，以保证合法检测，是面向检测站的。

这样划分数据库，方便管理。

##### **4.22.1 关于可更改参数表**

1) 有关文献中把可更改参数表分成环保局的可更改参数和检测站的可更改参数，为方便管理起见，“基本要求”中根据可更改参数表的功能统一为环保局的可更改参数，检测站的可更改参数划分到设备和操作员信息表中。这样规定体现了可更改参数表的宏观管理的功能。

2) 可更改参数表所列项目全是为保证排放检测质量和排放宏观控制的内容。各地环保部门可根据需要添加部分内容。

3) 规定“只有经过环保局授权人员才有资格修改和查阅其中的可更改参数”，以体现可更改参数表的严肃性。

4) 要求“每次排放检测时，可更改参数应能被 LUG DOWN 主控程序通过 VID/本地数据库查阅和调用”的主要目的是调用排放限值。

5) 要求“控制软件应能实时适应可更改参数表的更动”是目的发挥可更改参数表的“可更改”作用。

#### **4.22.2 关于日常运行日志**

1) 为方便日常运行日志的查阅，在“基本要求”中规定了至少应具有查询该表的 5 种方式，各地环保部门可根据需要添加其它查询功能。为使查询更为方便，规定了这“5 种方式可单独使用，也应能够组合使用”。

2) 各地环保部门可根据需要增删记录内容。为使该表记录内容便于阅读，规定了对内容列表示出的要求。

#### **4.22.3 关于统计报表**

1) 有关文献中没有“统计报表”的要求，为方便国家环保局和各地环保局的宏观管理，增添了此项要求。

2) 各地环保部门可根据需要增删记录内容。

3) 为方便统计报表的查阅，在“基本要求”中规定了至少应具有 7 种统计方式，各地环保部门可根据需要添加其它统计功能。

4) 为使该表记录内容便于阅读，规定了对内容列表示的要求。

#### **4.22.4 关于系统运行、设备故障及维修信息记录**

1) 所列系统运行、设备故障及维修信息记录项目是最基本的内容，各地环保部门可根据需要增添记录内容。

2) 规定“该表记录内容不得以任何方式修改”目的是真实的记录系统运行状况。

3) 为使该表记录内容便于阅读，规定了对内容列表示的要求。

#### **4.22.5 关于被试车辆信息记录**

1) 被试车辆信息记录表是专门为 LUG DOWN 排放检测的被试车辆信息录入而设计的，因而该表应能通过车辆牌照号的查询而被调用。

2) 规定完成被试车辆信息录入后，在对应的车辆牌照号下所记录的内容应能被更新，主要考虑是有些记录内容会有变化，主要变化的内容可能或必然有：绿色环保标志；里程表读数；车主姓名、电话和地址；检测日期；检测判定结果；车辆排放检测前检查存在的问题等。

3) 各地环保部门可根据需要增添记录内容。

#### **4.22.6 关于 LUG DOWN 设备标定信息记录**

设计“LUG DOWN 设备标定信息记录表”的目的全面记录和跟踪设备和仪器的质量变化情况。

#### **4.22.7 关于设备和操作员信息表**

- 1) 此表是面向检测站的,其部分内容具有可修改性,如变更操作员的有关信息等。
- 2) 检测站主任或其授权人员在进入该表后,可打开“统计报表”和/或“系统运行、设备故障及维修信息表”查阅相关内容。

## 5 LUG DOWN 集成系统技术条件编制说明

### 5.1 关于现场测试要求

1) 规定“在检测站的实际操作环境里对核准的 LUG DOWN 集成系统进行至少三周的实际运行测试,具体的运行时间视出现问题的类型和频次而定”。主要考虑到至少需要三周的实际运行测试时间才能验证 LUG DOWN 集成系统的工作稳定性。若出现的问题多,设备供应商现场反复调试的时间长,还应适当延长运行测试时间。

2) 规定“检测站应具备 LUG DOWN 排放检测资格,检测人员已接受过培训,具有上岗资格”是保证可进行规范的实际运行测试。

### 5.2 关于不透光烟度计标定监控

此项检测的目的是测试 LUG DOWN 实际检测过程不透光烟度计工作模式的可控性。即工作在测量模式时,不能进入调零模式或/和标定模式等,反之亦然。

### 5.3 关于全负荷加载减速测试过程时间监控

在全负荷加载减速测试过程中,发动机处于全负荷状态。若此过程持续时间较长,被试车辆会产生剧烈颠簸,甚至驶出底盘测功机,妨碍安全可靠测试。同时发动机迅速过热,冷却液溢出,甚至造成飞溅,对发动机的使用寿命很不利。驾驶操作员对此有不安全感,车主对此也有反感,影响加载减速工况烟度排放检测制度的实施。因此加快全负荷加载减速测试过程,迅速测定烟度排放值至为重要。

为此必须考核柴油车全负荷加载减速测试过程时间,使之此过程时间不得超过 3 分钟。

### 5.4 关于检测系统实际测试和持续工作能力测试

1) LUG DOWN 实际测试的目的是测试 LUG DOWN 实际检测过程中是否存在设计方面的问题。设计方面的问题可归结下述几个主要方面:

- (1) LUG DOWN 烟度检测控制流程设计是否正确、合理。
- (2) LUG DOWN 烟度排放检测过程实时监控是否正确、全面。
- (3) LUG DOWN 烟度排放测试合格判定条件是否正确、合理。
- (4) 加载载荷设定是否正确。
- (5) 功率修正系数计算是否正确。
- (6) 设备和仪器标定/检查限制时间是否正确、合理等。

为此对上述 LUG DOWN 实际检测过程中可能存在的设计方面问题在技术条件中作出了具体规定。

2) 持续工作能力测试的目的是验证 LUG DOWN 测试系统是否能满足检测站 8 小时的工作要求。