

# GB

## 中华人民共和国国家标准

GB 3847-20□□

代替 GB3847-2005

### 柴油车污染物排放限值及测量方法 (自由加速法及加载减速法)

Limits and measurement methods for emissions from  
diesel vehicles under free acceleration and lugdown cycle

(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

环 境 保 护 部  
国 家 质 量 监 督 检 验 检 疫 总 局

发布

# 目次

前言.....	168
1 适用范围.....	169
2 规范性引用文件.....	169
3 术语和定义.....	169
4 检验项目.....	171
5 检验流程.....	171
6 外观检验.....	172
7 OBD 检查.....	172
8 污染物排放.....	173
9 数据记录、保存和报送要求.....	174
10 在用汽车的排放监控.....	174
11 标准实施.....	175
附录 A（规范性附录）自由加速试验不透光烟度法.....	176
附录 B（规范性附录）加载减速试验.....	178
附录 C（规范性附录）不透光烟度计的特性和安装要求.....	197
附录 D（规范性附录）车载诊断(OBD)系统检验程序.....	201
附录 E（规范性附录）检验报告.....	203
附录 F（规范性附录）实时上报数据项.....	206

## 前言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，控制汽车污染物排放，改善环境空气质量，制定本标准。

本标准是对《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB3847-2005）和《确定压燃式发动机在用汽车加载减速法排气烟度排放限值的原则和方法》（HJ/T241-2005）的修订。本标准规定了在用柴油车污染物测量方法和排放限值、OBD 查验、外观检验等内容。

与《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB3847-2005）相比，主要修订内容如下：

- 将 GB3847 与 HJ/T241 内容合并；
- 增加外观检验、OBD 查验等内容；
- 增加检验流程和检验项目；
- 增加氮氧化物排放检测方法和排放限值；
- 增加检测记录项目和检测软件要求；
- 明确环保监督抽测内容和方法；
- 删除了关于压燃式发动机以及新生产汽车型式核准的要求。

本标准由环境保护部大气环境管理司和科技标准司组织修订。

本标准起草单位：中国环境科学研究院、北京理工大学。

本标准环境保护部 2000 年 00 月 00 日批准。

本标准自 2000 年 00 月 00 日起实施，自实施之日起，GB3847-2005 和 HJ/T241-2005 同时废止。

自本标准实施之日起，现有相关地方排放检验标准废止。

本标准由环境保护部解释。

# 柴油车污染物排放限值及测量方法

## （自由加速法及加载减速法）

### 1 适用范围

本标准规定了柴油车自由加速法和加载减速工况法排气污染物测量方法和排放限值。

本标准规定了柴油车检验项目和检验流程。

本标准适用于柴油车污染物排放控制，包括新生产汽车检验、注册登记检验和在用汽车检验。

本标准也适用于其他装用压燃式发动机的新生产和在用汽车。

本标准不适用于低速载货汽车和三轮汽车。

### 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 5181-2001 汽车排放术语和定义

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB17691 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法

GB/T 17692-2001 汽车用发动机净功率测定方法

GB18352 轻型汽车污染物排放限值及测量方法

GB 19147 车用柴油

HJ437 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车车载诊断（OBD）系统技术要求

HJ□□□□-□□□□汽车污染物排放限值及测量方法（遥感检测法）

国环规大气[2016]3号《关于开展机动车和非道路移动机械环保信息公开工作的公告》

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**净功率 net power**

按 GB/T 17692 测得的发动机净功率。

#### 3.2

**压燃式发动机 compression ignition engine**

采用压燃原理工作的发动机（如：柴油机）。

#### 3.3

**不透光烟度计 opacimeter**

附录 C 规定的、用于连续测量汽车排气光吸收系数的仪器。

#### 3.4

**最高额定转速 maximum rated speed**

指柴油机调速器所允许的全负荷最高转速。

3.5

**最低额定转速** minimum rated speed

——发动机下列三种转速中最高者：45%最高额定转速；1000r/min；最低怠速转速。或  
——制造厂要求的更低转速。

3.6

**轮边功率** wheel power

指汽车在底盘测功机上运转时驱动轮实际输出功率的测量值。

3.7

**最大轮边功率(MaxHP)** maximum wheel power

按本标准规定的功率扫描测量得到的实测轮边功率最大值。

3.8

**光吸收系数(k)** optical absorption coefficient

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

3.9

**林格曼黑度** ringelmann blackness

将排气污染物颜色与林格曼浓度图对照而测量出来的一种烟尘浓度表示法，分为 0~5 级。对应林格曼浓度图有六种，0 级为全白，1 级黑度为 20%，2 级为 40%，3 级为 60%，4 级为 80%，5 级为全黑。

3.10

**发动机最大转速 (MaxRPM)** engine maximum speed

在进行本标准规定的测试试验中，油门踏板处于全开位置时测量得到的发动机最大转速。

3.11

**实测最大轮边功率时的转鼓线速度(VelMaxHP)** actual velocity of maximum wheel power

指在进行本标准规定的功率扫描试验中，实际测量得到的最大轮边功率点的转鼓线速度。

3.12

**新生产汽车** new vehicle

指制造厂合格入库或出厂的汽车。

3.13

**混合动力电动汽车** hybrid electric vehicle HEV

能够至少从下述两类车载储存的能量装置中获得动力的汽车：

- 可消耗的燃料；
- 可再充电能/能量储存装置。

3.14

**在用汽车** in-use vehicle

指已经登记注册并取得号牌的汽车。

3.15

**新生产汽车检验** new vehicle test

指新生产汽车下线、合格入库或出厂时进行的环保检验。

3.16

**注册登记检验** register test

指汽车注册登记前或办理注册登记手续时进行的环保检验。

### 3.17

#### 在用汽车检验 in-use vehicle test

指对已经登记并取得号牌汽车的检验，适用于在用汽车定期检验、监督性抽检及汽车办理变更登记和转移登记前的检验。

### 3.18

#### 车载诊断系统 onboard diagnostic system OBD

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

### 3.19

#### 车辆排放标准阶段 vehicle emission stage

指新生产汽车在型式检验时，满足的排放阶段，简称“国 I 前，国 I，国 II，国 III，国 IV 和国 V”等。

### 3.19

#### 环保信息随车清单 vehicle pollution control list VPCL

指《关于开展机动车和非道路移动机械环保信息公开工作的公告》（国环规大气[2016]3号）规定的机动车环保信息随车清单（以下简称随车清单），包括企业对该车辆满足排放标准和阶段的声明、车辆基本信息、环保检验信息以及环保关键配置信息等内容。

### 3.20

#### 限值 a limit a

指为防治在用汽车排气污染，促进在用汽车强制维护保养而制定的排气污染物排放限值。

### 3.21

#### 限值 b limit b

指为防治区域性大气污染、改善环境质量、进一步降低大气污染源排放强度、更加严格地控制排污行为而制定并实施的排气污染物排放限值。

## 4 检验项目

新生产汽车和在用汽车环保检验项目见表 1。

表 1 检验项目

检验项目	在用汽车		新生产汽车 <sup>4)</sup>
	国III标准以下（含）车辆	国IV标准以上（含）车辆	
外观检验（含污染控制装置和随车清单查验）	进行	进行 <sup>1)</sup>	进行
OBD 系统检查	不进行	进行 <sup>2)</sup>	进行
污染物排放检测	进行 <sup>3)</sup>	进行 <sup>3)</sup>	进行
1) 随车清单查验适用于 2017 年 1 月 1 日后注册登记的车辆 2) 适用于装有 OBD 的车辆 3) 变更登记、转移登记检验按有关规定进行 4) 也适用于登记注册检验			

## 5 检验流程

车辆登录后开始按照图 1 流程进行检验，车辆登录和检测结果都应通过计算机登陆和记

录，检验信息按附录 F 规定报送。

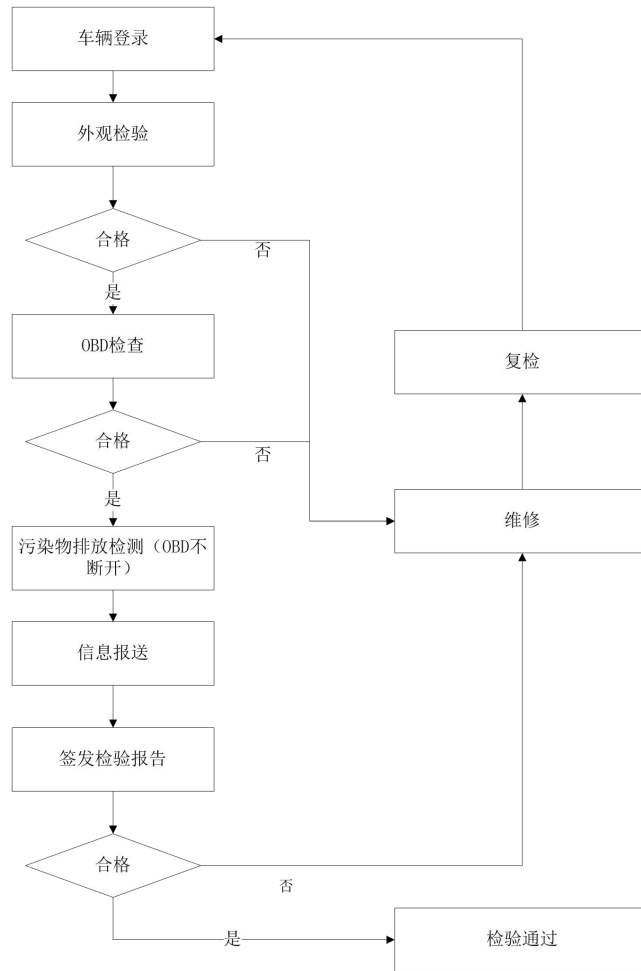


图 1 机动车环保检验流程图

## 6 外观检验

6.1 车辆污染物排放检测之前应按照下列要求和附录 E 的要求进行外观检验，外观检验内容应实时录入检测系统。

6.2 检查车辆的车况是否正常。如果发现柴油机状况有异常，应要求车主维修后，再进行检测。对于加载减速测试地区，还应确定是否适合加载减速检测。

6.3 检查发动机排气管、排气消声器和排气后处理装置的外观及安装紧固部位是否完好，如有腐蚀、漏气、破损或松动的，应要求车主进行维修或更换。

6.4 污染控制装置查验。注册、转移等登记检验时，应按照随车清单对污染控制装置进行查验核对。环保定期检验时，要查看污染控制装置是否完好。

6.5 查验环保随车清单。

## 7 OBD 检查

7.1 对装有车载诊断系统（OBD）的汽车，在完成外观检验后，应进行 OBD 检查。经检查 OBD 合格的车辆，方可进行污染物排放检验。污染物排放检验过程中，OBD 通用诊断仪不

可断开。

7.2 对 OBD 系统进行的检查按照附录 D 要求进行。检查项目包括对 OBD 基本功能检查、故障代码检查等。检查中如发现车辆的故障指示器激活或者故障指示器存在故障，应要求车主维修后再参加检验。

7.3 检测机构应使用计算机数据管理系统存储所有被检车辆 OBD 检验数据，检验数据不得人为篡改，并将检验结果数据（包括复检数据）上传上级管理机构。

## 8 污染物排放

### 8.1 测量方法和排放限值

#### 8.1.1 新生产汽车

应采用附录 B 规定的加载减速法进行检测，排放不得超过表 2 规定的排放限值。生产企业可采用附录 B 以外的工况进行检测，但应证明其等效性。

表 2 新生产汽车检验排放限值

测试方法	污染物	
	烟度	氮氧化物
自由加速	0.6m <sup>-1</sup>	-
加载减速	0.7m <sup>-1</sup>	350ppm

汽车注册登记检验方法由省级环境保护行政主管部门规定，排放不得超过表 2 规定的排放限值。

#### 8.1.2 在用汽车

应采用附录 A 或附录 B 规定的方法进行检测，排放不得超过表 3 规定的排放限值。

表 3 在用汽车排放检验排放限值

测试方法	污染物			
	烟度		氮氧化物	
	限值 a	限值 b	限值 a	限值 b
自由加速	1.5m <sup>-1</sup>	0.8 m <sup>-1</sup>	-	-
加载减速	1.2m <sup>-1</sup>	0.7 m <sup>-1</sup>	1800ppm	1200ppm
林格曼黑度	1 级		-	-

### 8.2 混合动力电动汽车

#### 8.2.1 无手动选择行驶模式功能的混合动力电动汽车

8.2.1.1 对于可外接充电汽车，切换至储能装置处于最低荷电状态（不超过额定存贮值的 3%）进行测试。

8.2.1.2 对于不可外接充电汽车，切换至维修模式中最大燃料消耗模式进行测试。

#### 8.2.2 有手动选择行驶模式功能的混合动力电动汽车

8.2.2.1 切换到最大的燃料消耗模式或混合动力模式进行测试。

### 8.3 结果判定

8.3.1 如果检测结果中有一项污染物不合格，则可以判定排放检验不合格。

8.3.2 加载减速法功率扫描过程中，实测最大轮边功率不得低于制造厂规定的发动机标定功



率的 50%，否则认为检验不通过。

8.3.3 OBD 检验不合格时，可以判定检验不通过。

8.3.4 机动车环保检验完毕后，应签发机动车环保检验报告。报告格式见本标准附录 E。

8.3.4.1 检验报告采用统一编码，由行政区划代码+检验机构联网顺序号+检验时间+随机码组成，规则如下：

—行政区划代码：第 1-6 位；

—检验机构联网顺序号：第 7-8 位；

—监管系统收到检验数据的时间：第 9-20 位，如 160902153548 表示 2016 年 9 月 2 日 15 点 35 分 48 秒；

—管理端监管系统自定义：第 21 位-第 24 位。

## 9 数据记录、保存和报送要求

9.1 车载诊断系统 OBD 检查（如适用）、污染物排放检测应通过检测系统的计算机网络自动记录、传输、存储及判断。外观检验应通过计算机记录和保存。标准要求的仪器检查及标定应自动储存在计算机中，能够被环境保护行政主管部门查询。检测系统或软件记录的内容应至少包括附录 A、B 和 F 中所列内容。

9.2 检验机构应向环保部门实时传输检验数据。地市级以上人民政府环境保护行政主管部门应建立在用机动车环保检验数据库，能够及时接收检验机构传输数据。

9.3 下级环境保护行政主管部门应实时或按规定周期向上级环境保护行政主管部门上报在用机动车环保检验相关数据及本地区检验机构的质量监督检查情况，内容参见附录 F。

9.4 检验数据和检验报告（包括纸质报告和电子档案）等资料保存期限应不少于 2 年。

9.5 检验中，如果发现某一车型车辆排放集中出现超标现象，环境保护行政主管部门应做好记录和取证工作，填写并上报《机动车环保查验记录表》（附录 E），并且同时应将记录信息通报公安机关、质量技术监督和工商行政管理等有关部门。

9.6 汽车生产企业的下线检验应通过计算机网络实时自动记录、传输、存储。按照环境保护部规定进行报送。

## 10 在用汽车的排放监控

10.1 自本标准的实施之日起，对全国柴油车进行的排放检验，包括定期排放检验和监督抽测，应采用本标准规定的方法进行排放检验。汽车保有量达到 500 万辆以上或机动车排放污染物为当地主要空气污染源的超大城市或特大城市，经省级人民政府批准后可以选用限值 b。

10.1.1 省级环境保护主管部门确定在用汽车检测方法。同一地市应采用同一种检测方法。采用本标准规定的不同方法的检测结果是等效的，各地应予互认。

10.1.2 车辆检验不达标需进行维修后进行复检。对于同一辆车复检时，应采用首次环保检验的排气污染物排放检测方法进行检验。

10.2 县级以上环境保护行政主管部门对在用汽车进行监督抽测时，在机动车集中停放地、维修地进行的抽测可采用附录中所列自由加速或加载减速检测方法。

道路行驶车辆的监督抽测应按照《在用汽车污染物测量方法及技术要求（遥感检测法）》（HJ□□□□-□□□□）规定的方法进行。

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

10.4 新车注册登记检验应进行外观检验、OBD 检查、污染物排放检测。变更或转移登记车辆的环保检验按照当地政府规定，但至少要进行环保随车清单查验和 OBD 检查。

## 11 标准实施

11.1 本标准自 2018 年 1 月 1 日开始实施。

11.1.1 对于已经采用加载减速法的地区，氮氧化物检测可于 2018 年 7 月 1 日前实施。

11.1.2 自 2018 年 7 月 1 日起，要求 OBD 通用诊断仪能实现数据实时自动传输，将 OBD 检查作为检测过程环节，连接车辆 OBD 接口，OBD 内容将自动传输给排放检测主控计算机，主控计算机检测软件实现自动记录和判定。

11.1.3 2019 年 1 月 1 日起，对全国柴油车进行的环保定期检验，应采用本标准规定的加载减速法进行，无法使用加载减速法检测的除外。

11.2 本标准由国务院环境保护行政主管部门监督实施。

附录 A  
(规范性附录)  
自由加速试验不透光烟度法

### A.1 试验条件

A.1.1 试验应在汽车上进行。

A.1.2 试验前不应长时间怠速，以免燃烧室温度降低或积污。

A.1.3 不透光烟度计及其安装应符合附录 C 规定。

A.1.4 试验采用符合国家标准的商品燃料。

### A.2 车辆准备

A.2.1 车辆在不进行预处理的情况下也可以进行试验。出于安全考虑，必须确保发动机处于热状态，并且机械状态良好。

A.2.2 发动机应充分预热，例如：在发动机机油标尺孔位置测得的机油温度应至少为 80℃；如果温度低于 80℃，发动机也应处于正常运转温度。因车辆结构无法进行温度测量时，可以通过其他方法使发动机处于正常运转温度。

A.2.3 采用至少三次自由加速过程或其他等效方法对排气系统进行吹拂。

### A.3 试验方法

A.3.1 目测检测车辆的排气系统的相关部件是否泄漏。

A.3.2 发动机包括所有装有废气涡轮增压的发动机，在每个自由加速循环的开始点均处于怠速状态。对重型车用发动机，将油门踏板放开后至少等待 10 秒钟。

A.3.3 在进行自由加速测量时，必须在 1 秒内，将油门踏板快速但不猛烈、连续地完全踩到底，使供油系统在最短时间内供给最大油量。

A.3.4 对每一个自由加速测量，在松开油门踏板前，发动机必须达到断油点转速。对带自动变速箱的车辆，则应达到制造厂声明的转速（如果没有该数据值，则应达到断油转速的 2/3）。关于这一点，在测量过程中必须进行检查，例如：通过监测发动机转速，或延长油门踏到底后与松开油门前的间隔时间，对于重型汽车，该间隔时间应至少为 2 秒。

A.3.5 计算结果取最后三次自由加速测量结果的算术平均值，在计算均值时可以忽略与测量均值相差很大的测量值。

### A.4 检测软件

A.4.1 检测软件应能够与计算机进行数据传输、存储及判断，自动打印检验报告，具有联网和自动报送功能；能自动读取环境保护部车型库内容。

A.4.1.1 检测软件应该至少具有如下功能：自动判断测试结果是否合格；自动存储测试数据，并保证不可被人为篡改；在每次测试之前进行系统自检；当出现不符合检测条件的情况，影响正常检测时，系统应能够报警并自锁，直到检测条件恢复正常。

A.4.2 检测软件自动记录内容应至少包括下述项目。

#### A.4.2.1 车辆参数

- A.4.2.1.1 车辆底盘号（或 VIN 号）与发动机号；
- A.4.2.1.2 检测站和检测员编号；
- A.4.2.1.3 检测报告编号；
- A.4.2.1.4 检测日期和时间；
- A.4.2.1.5 车主姓名、地址、电话；
- A.4.2.1.6 车辆牌照号、车牌颜色、初次登记日期；
- A.4.2.1.7 里程表读数；
- A.4.2.1.8 车辆类别、制造厂；
- A.4.2.1.9 气缸数和发动机排量；
- A.4.2.1.10 变速箱类型；
- A.4.2.1.11 车辆基准质量/最大总质量；
- A.4.2.1.12 发动机标定功率；
- A.4.2.1.13 发动机标定转速；
- A.4.2.1.14 燃料/供油系统；
- A.4.2.1.15 进气方式（自然吸气、涡轮增压或者增压中冷）；
- A.4.2.1.16 排气管数量；
- A.4.2.1.17 新车达到的排放标准；
- A.4.2.1.18 检验类型（首检、复检等）。

#### A.4.2.2 环境参数

- A.4.2.2.1 相对湿度（%）；
- A.4.2.2.2 环境温度（℃）；
- A.4.2.2.3 大气压力（kPa）。

#### A.4.2.3 外观检验、OBD 查验结果

#### A.4.2.4 检测结果

每次检测都应分别记录下列参数:自由加速法中最后三次光吸收系数  $k$  ( $\text{m}^{-1}$ ) 测量值和发动机转速。

#### A.4.2.5 检测过程数据

- A.4.2.5.1 检测持续时间 (s)；
- A.4.2.5.2 工况时间 (s)；
- A.4.2.5.3 每秒检测的车速 (km/h)；
- A.4.2.5.4 每秒检测的发动机转速 (r/min)；
- A.4.2.5.5 若有，每秒检测的测功机载荷 (kW)；
- A.4.2.5.6 每秒检测的光吸收系数  $k$  ( $\text{m}^{-1}$ )。

#### A.4.2.6 检测设备

- A.4.2.6.1 烟度计制造厂；
- A.4.2.6.2 烟度计名称及型号；
- A.4.2.6.3 出厂日期；
- A.4.2.6.4 上次检定日期；
- A.4.2.6.5 日常检查记录；
- A.4.2.6.6 比对结果记录。

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**加载减速试验**

## **B.1 前言**

本附录规定了道路用柴油车加载减速排放测量方法。

本附录适用于装用压燃式发动机、最大总质量大于 400kg、最大设计速度大于或者等于 50km/h 的在用汽车。

## **B.2 检测规程**

### **B.2.1 检测要求**

#### **B.2.1.1 对车辆及发动机的要求**

试验前应该对车辆的技术状况进行预检,以确定待检车辆是否能够进行后续的排放检测,对车辆的预检要求见附件 BA。待检车辆放在底盘测功机上,按照规定的加载减速检测程序,检测最大轮边功率和相对应的发动机转速和转鼓表面线速度(VelMaxHP),并检测 VelMaxHP 点和 80%VelMaxHP 点的排气光吸收系数 k 及氮氧化物。排气烟度检测应采用分流式不透光烟度计。

功率扫描过程中实测的最大轮边功率不得低于制造厂规定的发动机标定功率的 50%。

#### **B.2.1.2 试验用燃料**

试验采用符合国家标准的市售车用柴油。

#### **B.2.1.3 车辆预检要求**

在按附件 BA 进行预检查时,如果发现受检车辆的车况太差,不适合进行加载减速法检测,应进行修理后才能进行检测。

全时四轮驱动车辆不能按加载减速法进行试验,这类车辆可按自由加速法进行检测,其他装用压燃式发动机的在用汽车可按本标准进行排放检测。

检测过程中由于发动机出现故障,使检测工作中止时,必须待故障排除后重新进行排放检测。

### **B.2.2 检测程序**

排放检测由三部分组成:第一部分是进行预先检查,以检查受检车辆与证件是否一致,以及进行排放检测的安全性;第二部分是检查检测系统和车辆的状况是否适合进行检测;第三部分则是进行排放检测,排放检测工作由系统控制自动进行,以保证检测过程的一致性和检测结果的可靠性。

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

#### **B.2.2.1 预先检查**

**B.2.2.1.1** 待检车辆完成检测登记后,驾驶检测员应将车辆驾驶到底盘测功机前等待检测,并进行车辆的预先检查。预先检查的目的是核实受检车辆是否和行驶证相符,并评价车辆的状况是否能够进行加载减速检测,预先检查按附件 BA 规定的程序进行。

**B.2.2.1.2** 在将车辆驾驶上底盘测功机前,检测员还应对受检车辆进行以下调整:

B.2.2.1.2.1 中断车上所有主动型制动功能和扭矩控制功能（自动缓速器除外），例如中断制动防抱死系统(ABS)、电子稳定程序(ESP)等。

B.2.2.1.2.2 关闭车上所有以发动机为动力的附加设备，如空调系统，并切断其动力传递机构（如果适用）。

B.2.2.1.2.3 除检测驾驶员外，受检车辆不能载客，也不能装载货物，不得有附加的动力装置。必要时，可以用测试驱动桥质量的方法来判断底盘测功机是否能够承受待检车辆驱动桥的质量。

B.2.2.1.2.4 在检测准备工作中，应特别注意以下事项：

B.2.2.1.2.4.1 对非全时四轮驱动车辆，应选择后轮驱动方式；

B.2.2.1.2.4.2 对紧密型多驱动轴的车辆，或全时四轮驱动车辆，不能进行加载减速检测，应进行自由加速排放检测。

B.2.2.1.2.5 附件 BA 详细描述了对车辆的预检要求，预检不合格的车辆均不得进行加载减速试验，预检不合格或者存在故障的车辆，待维修合格后才能进行检测。

### B.2.2.2 检测系统的检查

B.2.2.2.1 检测系统检查的目的是为了判断底盘测功机是否能够满足待检车辆的功率要求，同时检查检测系统的工作状态是否正常。

B.2.2.2.2 如果待检车辆通过了 B.2.2.1 规定的预检程序，检测员应按以下步骤将待检车辆驾驶到底盘测功机上：

a) 举起测功机升降板，并检查是否已将转鼓牢固锁好。

b) 小心将车辆驾驶到底盘测功机上，并将驱动轮置于转鼓中央位置。

[注意：除测功机允许双向操作外，一定要按测功机的规定方向驶入，否则有可能损坏底盘测功机，当驱动轮位于转鼓鼓面上时，严禁使用倒档。]

c) 放下测功机升降板，松开转鼓制动器。待完全放下升降板后，缓慢驾驶使受检车辆的车轮与试验转鼓完全吻合。

d) 轻踩制动踏板使车轮停止转动，发动机熄火。

e) 按照测功机设备商的建议将受检车辆的非驱动轮楔住，系扣车辆安全限位装置。对前轮驱动的车辆，应有防侧滑措施。

f) 应为受检车辆配备辅助冷却风扇，应掀开大型机动车的动力仓盖板，保证冷却空气流通顺畅，以防止发动机过热。

### B.2.2.3 检测准备

B.2.2.3.1 连接好发动机转速传感器，测量发动机曲轴转速。

B.2.2.3.2 选择合适的档位，使油门踏板在最大位置时，受检车辆的最高车速最接近 70km/h。

B.2.2.4 由主控计算机判断测功机是否能够吸收受检车辆的最大功率，如果车辆的最大功率超过了测功机的功率吸收范围，则不能进行后续的检测。

## B.2.3 排气检测

如果受检车辆顺利通过了上述 B.2.2 规定的检测，则可以接着进行下述加载减速检测。

### B.2.3.1 检测前的最后检查和准备

B.2.3.1.1 在开始检测以前，检测员必须检查用于通讯的系统是否能够正常工作。

B.2.3.1.2 除检测员外，在检测过程中，其他人员不得在测试现场逗留。

B.2.3.1.3 如果发动机冷却液温度低于正常温度，应进行发动机预热操作。这时需要将测功机切换到手动控制模式，检测驾驶员应在小负荷下预热发动机，直到冷却液的温度达到制造厂规定的正常温度范围为止。

B.2.3.1.4 发动机熄火，变速器置空档，不透光烟度计的采样探头应置于大气中，检查不透光

烟度计的零刻度和满刻度。检查完毕后，将采样探头插入受检车辆的排气管中，注意连接好不透光烟度计，采样探头的插入深度不得低于 400mm。不应使用太大尺寸的采样探头，以免对受检车辆的排气背压影响过大，影响输出功率。在检测过程中，应将采样气体的温度和压力控制在规定的范围内，必要时可对采样管进行适当冷却，但要注意不能使测量室内出现冷凝现象。

#### B.2.3.2 检测程序

B.2.3.2.1 正式检测开始前，检测员应按以下步骤操作，以使控制系统能够获得自动检测所需的初始数据：

a)启动发动机，变速器置空档，逐渐加大油门踏板开度直到达到最大，并保持在最大开度状态，记录这时发动机的最大转速，然后松开油门踏板，使发动机回到怠速状态。

b)使用前进档驱动被检车辆，选择合适的档位，使油门踏板处于全开位置时，测功机指示的车速最接近 70km/h，但不能超过 100km/h。对装有自动变速器的车辆，应注意不要在超速档下进行测量，加载减速的自动试验规程详见 B.4。

B.2.3.2.2 计算机对按上述步骤获得的数据自动进行分析，判断是否可以继续进行检测，所有被判定为不适合检测的车辆都不允许进行加载减速检测。

B.2.3.2.3 在确认机动车可以进行排放检测后，将底盘测功机切换到自动检测状态。

a)加载减速测试的过程必须完全自动化，具体要求见 B.4 的控制软件说明。在整个检测循环中，均由计算机控制系统自动完成对测功机加载减速过程的管理。

b)自动控制系统采集二组检测状态下的检测数据，以判定受检车辆的排气光吸收系数  $k$  和  $\text{NO}_x$  是否达标，二组数据分别在  $\text{VelMaxHP}$  点和  $80\%\text{VelMaxHP}$  点获得。

c) 上述二组检测数据包括轮边功率、发动机转速和排气光吸收系数  $k$  及  $\text{NO}_x$ ，必须将不同工况点的测量结果都与排放限值进行比较。若修正后的最大轮边功率低于所要求的最小功率，或者测得的排气光吸收系数  $k$  和  $\text{NO}_x$  超过了标准规定的限值，均判断该车的排放不合格。

B.2.3.2.4 检测开始后，检测员始终将油门保持在最大开度状态，直到检测系统通知松开油门为止。在试验过程中检测员应实时监控发动机冷却液温度和机油压力。一旦冷却液温度超出了规定的温度范围，或者机油压力偏低时，都必须立即暂时停止检测。冷却液温度过高时，检测员应松开油门踏板，将变速器置空档，使车辆停止运转。然后使发动机在怠速工况下运转，直到冷却液温度重新恢复到正常范围为止。

B.2.3.2.5 检测过程中，检测员应时刻注意受检车辆或检测系统的工作情况。

B.2.3.2.6 检测结束后，打印检测报告并存档。

#### B.2.4 受检车辆的卸载程序

B.2.4.1 将受检车辆驾离底盘测功机以前，检测员应检查是否已经完成相关的检测工作，并完成了对相关检测数据的记录和保护。

B.2.4.2 按下列步骤将受检车辆驾离底盘测功机。

B.2.4.2.1 从受检车辆上拆下所有测试和保护装置。

B.2.4.2.2 将动力仓盖复位。

B.2.4.2.3 举起测功机升降板，锁住转鼓。

B.2.4.2.4 去掉车轮挡块，确认受检车辆及其行驶路线周围没有障碍物或人员。

B.2.4.2.5 将受检车辆驶离底盘测功机，并停放到指定地点。

## B.3 测试设备

### B.3.1 测试设备组成

测试设备主要包括底盘测功机、不透光烟度计、氮氧化物测试设备和发动机转速传感器等，由中央控制系统集中控制。

#### B.3.1.1 底盘测功机要求

B.3.1.1.1 底盘测功机主要由转鼓、功率吸收单元（PAU）、惯量模拟装置等组成。

B.3.1.1.2 测功机应有固定的永久性标牌，标牌应标明以下内容：测功机制造厂名、生产日期、型号、序列号、测功机种类、最大允许轴质量、最大吸收功率、滚筒直径、滚筒宽度、基本转动惯量和用电要求等。

B.3.1.2 轻型车排放试验的底盘测功机应能测试最大单轴质量不大于 2000kg 的车辆。PAU 的功率吸收范围应保证最大总质量为 3500kg 的汽车能够完成加载减速试验。在测试车速大于或等于 70km/h 时，能够连续稳定吸收 56kW 的功率 5min 以上，在时间间隔不大于 3min 的情况下，能够连续完成 10 次以上对 56kW 的功率吸收。

B.3.1.3 重型车试验用底盘测功机，应能测试最大单轴质量不大于 8000kg 或最大总质量不超过 14000kg 的车辆。PAU 的功率吸收范围应保证最大总质量不超过 14000kg 的重型车能够完成加载减速试验。在测试车速大于或等于 70km/h 时，能够稳定吸收至少 120kW 的功率连续 5min 以上，在时间间隔不大于 3min 的情况下，能够连续进行 10 次以上对 120kW 的功率吸收。

用于检测最大单轴质量为 11000kg 车辆的底盘测功机，应能满足单轴驱动或轴距在 1.17—1.52m 之间的多轴驱动车辆的测试。在任何轴距设置条件下，滚筒中心距公差不得超过 1.3cm。对多轴驱动车辆，对应前后两轴的滚筒转速应匹配，或在所有速度范围内最大速度偏差不得超过 1.6km/h。如果前后两套滚筒的速度不匹配，控制软件应能提供两套不同的基准惯量和内部摩擦损失。制造厂可以配备更大的基准惯量，但必须在技术规格上描述清楚。所有滚筒直径应相等，尺寸符合 B.3.1.5 的规定要求。

#### B.3.1.4 测功机的吸收功率

##### B.3.1.4.1 吸收功率定义

测功机总吸收功率包括测功机功率吸收装置（PAU）和由于内部摩擦损失吸收的功率。 $P_a$  是测试车辆的设定功率值，除非另外说明，测功机显示的功率数值应该是  $P_a$  值：

$$P_a = P_i + P_c$$

式中：

$P_i$ —功率吸收单元的功率，kW；

$P_c$ —测功机内部摩擦损失功率，kW。

##### B.3.1.4.2 对功率吸收装置的要求

应使用电力测功机或者电涡流测功机，在 30-100km/h 的测试车速下，测功机的吸收功率应以 0.1kW 为单位可调。动态功率吸收（PAU 的吸收功率加内部摩擦损失功率）的准确度应达到  $\pm 0.2$  kW，或设定吸收功率值的  $\pm 2\%$ （取两者中的大者）。

当环境温度在 0-45℃ 之间时，经预热后测功机的功率设定误差不应超过  $\pm 0.4$  kW。在环境温度不变时，测功机的准确度应在试验开始后的 15s 内达到  $\pm 0.4$  kW，30s 内达到  $\pm 0.2$  kW。如果环境温度超出上述范围，测功机必须提供进行修正或者执行制造商的预热程序直到温度达到规定要求。

#### B.3.1.5 对滚筒的技术要求

B.3.1.5.1 轻型车检测用底盘测功机的滚筒直径为 218mm $\pm$ 2mm，重型车检测用底盘测功机的滚筒直径在 218mm 与 530mm 之间。轻型车试验用滚筒中心距根据 B.3.1.5.2 公式计算，



公差应在 6.5mm 与 12.7mm 之间。滚筒内外跨距要求能满足轻型车工况试验的安全要求。

#### B.3.1.5.2 对滚筒中心距的要求

$$A = (620 + D) \times \sin 31.5$$

式中：

A—滚筒中心距，mm；

D—底盘测功机滚筒直径，mm

B.3.1.5.3 滚筒表面应保证轮胎不打滑，速度测量准确度稳定，尽可能减小对轮胎的磨损和噪声。

B.3.1.5.4 底盘测功机应使用双滚筒结构，飞轮与前滚筒相连，前后滚筒的耦合可以采用机械或电力方式，速比为 1: 1，同步精度为 $\pm 0.3\text{km/h}$ 。

#### B.3.1.6 其他要求

B.3.1.6.1 测功机应配备限位装置，限位装置应保证在水平、垂直方向作用力对排放结果不产生明显影响，并且在车辆进行的任何合理操作情况下，都能进行安全限位，而不会损伤车辆。

B.3.1.6.2 测功机应配备车辆冷却风扇，发动机温度过高时应启动冷却风扇。

B.3.1.6.3 测功机应有滚筒转速测量装置，在车速测量范围内，其测量准确度应达到 $\pm 0.2\text{km/h}$ 。

B.3.1.6.4 测功机的安装应保证被测车辆在测功机上处于水平位置 ( $\pm 5^\circ$ )，在测试过程中不应使车辆产生可能妨碍车辆正常工作的振动。

B.3.1.6.5 应配备环境参数自动采集系统，对环境参数测量的准确度要求如下：大气温度 $\pm 1^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $\pm 5\%$ ，大气压力 $\pm 2\%$ 。

#### B.3.2 发动机转速传感器

发动机转速传感器应能实时为测功机的控制/显示单元提供发动机转速信号，其测量准确度要求为实测转速的 $\pm 1\%$ ，传感器的动态响应特性应不得劣于测功机的扭矩控制动态特性。此外，还必须具有一个合适的通讯端口，该通讯端口与测功机控制系统兼容以实现数据传送。

转速传感器必须具有安装方便、不受受检车辆振动干扰等影响的特点。

#### B.3.3 不透光烟度计

B.3.3.1 不透光烟度计应采用分流式原理。

B.3.3.2 不透光烟度计需满足以下技术要求：

B.3.3.2.1 不透光烟度计的采样频率至少为 10Hz；

B.3.3.2.2 不透光烟度计须配备与测功机控制系统兼容的数据传输装置。

B.3.3.3 不透光烟度计的一般技术要求见附录 C 的要求。

B.3.3.4 采样系统对发动机排气系统产生的附加阻力应尽可能小；

B.3.3.5 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排气压力；

B.3.3.6 具有冷却装置（气冷或水冷），以保证将所采集样气温度降到不透光烟度计能处理的温度范围内。

B.3.4 测功机应该配备自动控制系统进行排气烟度的检测，控制系统应能够直接控制不透光烟度计，按照 B.4 的规定自动完成检测过程控制，自动控制系统应满足以下要求：

B.3.4.1 控制系统应监控表 B.1 参数以完成规定的测试规程和数据采集：

表 B.1 控制系统监控参数

监控参数	信号来源
受检车辆的行驶速度	测功机控制单元测量的转鼓速度
测功机的吸收功率	测功机控制单元测量功率
受检车辆的发动机转速	发动机转速传感器测量的转速
受检车辆的排气烟度 k 值	不透光烟度计

B.3.4.2 自动控制系统应配备实时显示器，显示发动机转速和测功机的吸收功率；

B.3.4.3 加载减速检测过程一般应在 2min 内完成，最长不能超过 3min；

B.3.4.4 自动控制系统应能够随时优先支持手动控制；

B.3.4.5 控制系统应配有足够的通道，用于接收不透光烟度计和发动机转速传感器等信号，以及其他过程计算和显示所要求的检测过程参数；

B.3.4.6 控制系统应能自动进行记录并输出检测数据、检测日期、时间和车辆信息的电子文件打印设备；

B.3.4.7 分级设置密码以保护控制系统参数和检测结果数据。

## B.4 加载减速工况检测自动操作软件的要求

### B.4.1 检测工作的准备

B.4.1.1 首先提示检测员检查受检车辆的行驶证，并对车辆的识别号（VIN）或底盘号进行核查，检查结果需输入指定的字段。若检测未通过，则不能继续进行检测，并在结果报告处打印出“放弃检测-底盘号不正确”。

B.4.1.2 检测员应根据标准的规定进行预检，并输入预检结果。如果预检失败，屏幕上应显示一个文本字段，列出导致失败的错误原因。同时应终止检测过程，并在报告中打印检测结果“检测失败：在规定的检查项目号...出现错误”。

B.4.1.3 如果车辆通过了预检，控制软件允许开始进行随后的检测。

B.4.1.4 作为可选项，软件可以为操作员提供如下的操作向导：

- a) 提示检测员在随后的检测中出现的操作项目；
- b) 将车辆驶入底盘测功机，并对车辆进行合理的安全限位；
- c) 连接发动机转速传感器，并检查其工作是否正常；
- d) 提醒检测员，在没有对不透光烟度计进行零点和量距点检查之前，不要将不透光烟度计的采样探头插入排气管。

B.4.1.5 如果检测系统中包含了软件控制的不透光烟度计的零点/量距点校正功能，应首先进行校正。否则，应提醒检测员进行手动零点/量距点检查。为了防止自动校正失败，应在软件中设置可选的手动操作，提醒操作员进行手动零点/量距点校正，并在相应的检查对话框中输入手动校正结果。如果不透光烟度计的零点/量距点检查失败，检测程序将被中止，并输出“检测暂停-不透光烟度计错误”。

B.4.1.6 作为选项，检测系统应提示检测员插入直径合适的采样探头，并打开车辆冷却风扇。

B.4.1.7 提示检测员键入本标准 B.6.2 中规定所需输入的参数，除非有专门的规定，均要求使用法定计量单位。排气烟度的测量结果，应使用光吸收系数  $k$  ( $m^{-1}$ )。

B.4.1.8 应由计算机控制的测量仪器自动完成对环境温度、大气压力、环境湿度的检测，结果应（应为检测期间所有检测结果的平均值）自动输入到参数表中，环境参数测量传感器必须安装在与受检车辆一致的环境中。

B.4.1.9 在检测期间，如果环境温度超过 45°C，应自动中止检测，并且显示以下信息：“检测暂停-检测环境温度状况不适合进行检测”。如果出现这种情况，并不表示检测失败，若不出现其他问题，自动检测规程可以在环境温度回到正常水平时恢复检测。

## B.4.2 软件控制下的自动检测流程

B.4.2.1 软件控制流程应允许检测员能够返回到前面的检测界面，并重复先前已经进行的检测进程。这样可以使得当因为某些技术问题（例如转速传感器或不透光计仪信号故障，冷却风扇停转等）而导致检测流程暂停时，不需要重新输入所有数据表要求内容就可以重新开始检测。但是应提醒检测员对与测功机相关系统的安全性进行检查，例如在返回到前面的操作时，应注意这种操作是否会对升降板位置或缓冲区/注册数据的清理产生影响。

B.4.2.2 检查加速响应防滑装置（ASR）、自动牵引力控制系统（ATC）以及其他可以导致车辆进行自动制动，或者导致发动机功率自动变化的车载设备在检测中是否已经处于失效关闭状态。

B.4.2.3 检查 PAU 的当前状态是否处于较低的负荷（与速度成线性关系），其上限的缺省值不超过 10kW（在 70km/h 速度时）。

B.4.2.4 提醒驾驶检测员选择合适的档位，将油门踏板置于全开位置，车速应尽可能接近 70 km/h。如果两个档位的接近程度相同，检测时应选用低速档。对自动变速车辆，应提醒驾驶检测员使用 D 档进行试验，不得使用超速档进行试验。

B.4.2.5 油门踏板全开，发动机转速稳定后，检测员按下相应的检测开始键，控制程序将此时的发动机转速设定为最大发动机转速（MaxRPM），并根据输入的发动机标定转速，计算最大功率下的转鼓线速度（VelMaxHP）：

$$\text{VelMaxHP} = \text{当前转鼓线速度} * \text{发动机标定转速} / \text{MaxRPM}$$

B.4.2.6 根据下式确定所需最小轮边功率：

$$\text{所需最小轮边功率} = \text{发动机标定功率} * (100\% - \text{功率损失百分比})$$

如果没有特殊要求，功率损失百分比的默认值是 50%。

在 PAU 加载之前，通过输入的发动机标定转速和发动机标定功率确定转鼓表面的最大力和 PAU 的吸收功率。在进行污染物检测前确认转鼓和 PAU 是否可以接受该力和功率。如果最大力或功率超过了测功机的检测能力，将中止测试程序并输出下列信息：“检测暂停：功率/力超过了测功机的检测能力”。

B.4.2.7 如果通过了上述检测，检测控制系统将自动控制 PAU 开始加载减速过程。

B.4.2.8 首先从记录的 MaxRPM 转速开始进行功率扫描，以获得实际峰值功率下的发动机转速。

B.4.2.9 如果测功机控制器工作在速度控制模式下，应使用 B.4.2.10-B.4.2.15 条规定的参数。

B.4.2.10 在速度控制模式下，当转鼓速度大于计算的 VelMaxHP 时，速度变化率不得超过 0.5km/h/s；如果转鼓速度低于计算的 VelMaxHP 时，速度变化率不得超过 1.0km/h/s。

B.4.2.11 在任何时候，转鼓的速度变化率都不得超过 2.0km/h/s。

B.4.2.12 通常对每个速度变化段都允许有 1s 的稳定时间，并记录相关的数据。

B.4.2.13 在每一个速度变化段的最后时刻，记录发动机转速、转鼓线速度、转鼓表面制动力（用于计算吸收功率）、光吸收系数 k 和氮氧化物数值，并显示吸收功率随时间变化的真实轨迹，和光吸收系数 K、氮氧化物与发动机转速的关系曲线，将这些数据存储在数据区中，以便能够重现上述曲线。

B.4.2.14 应该在主程序的设置菜单中设置稳定时间的缺省值。

B.4.2.15 如果采用动态扫描的方法进行发动机的功率曲线扫描，必须在发动机转速处于 MaxRPM 时开始扫描。并且需要指定平均扫描速率，平均扫描速率通常应小于 2.0km/h/s。必须能够在主程序设置菜单中改变扫描速率，以满足不同的使用需要，要求在用户手册中提供有关系统动态补偿和测功机惯量规格的详细资料。

### B.4.3 真实 VelMaxHP 的确定

B.4.3.1 进行功率扫描时，检测系统应显示吸收功率和排气污染物测量值随发动机转速变化的实时关系曲线。同时还需要在功率随发动机转速变化的实时曲线上确定最大轮边功率，并将扫描得到的最大轮边功率时的转鼓线速度记为真实的 VelMaxHP（注意：在对测功机进行认证时，需要对试验样车进行 3 次峰值功率的平行检测。检测结果应当满足下列要求，VelMaxHP 的变化不应超过 3 次平均值的 1.0%，而且最大功率读数不得超过最小功率读数的 102%）。

B.4.3.2 在获得真实的 VelMaxHP 之后，应当继续进行功率扫描过程，直到转鼓线速度比实际的 VelMaxHP 低 20% 为止。但是也可以在主程序中设定扫描结束速度限值，使扫描过程继续进行到转鼓线速度比实际的 VelMaxHP 低 20% 以上，这样有利于检测员进一步诊断车辆的其他缺陷。

B.4.3.3 在结束了功率扫描并确定了真实的 VelMaxHP 后，控制系统应立即改变 PAU 负载，并控制转鼓速度回到真实的 VelMaxHP 值，以进行加载减速检测（Lug Down）。系统按照同样的次序完成对以下两个速度段的检测：真实的 VelMaxHP 和 80% 的 VelMaxHP。在两个检测工况的过渡过程中，转鼓速度变化率最大仍不得超过 2 km/h/s。

B.4.3.4 将在两个检测速度段的测量得到的光吸收系数 k 和 NO<sub>x</sub>、发动机速度、转鼓线速度和轮边功率的数据作为检测结果。在每个检测点，在读数之前转鼓速度应至少稳定 5s，光吸收系数 k 和 NO<sub>x</sub>、发动机转速和轮边功率数据则需在转鼓速度稳定后读取 7s 内的平均值。

B.4.3.5 在采样期间，转鼓速度需稳定在目标值的±0.5% 的范围内。稳定时间和采样时间应该是主程序设置菜单中可变的参数，以满足由于发动机和排气系统的不同而产生的采样系统的时间延迟差异。

### B.4.4 关闭 PAU 和车辆

B.4.4.1 加载检测过程结束后，控制系统应及时提示驾驶检测员松开油门踏板并换到空档，但是不允许使用任何车辆制动装置。一旦测功机的拉压传感器感应到制动力的衰减超过了 50%，控制系统就会将测功机控制器转换到速度控制模式，并以 5km/h/s 的变化率使转鼓停止转动。

B.4.4.2 提醒司机在关闭发动机之前，将车辆置于怠速状态至少 1min，控制系统应自动记录怠速转速数据。

### B.4.5 合格/不合格的判定

#### B.4.5.1 氮氧化物 NO<sub>x</sub> 测量结果计算

排放测试结果应进行湿度校正，计算连续 9 秒的算术平均值。

测量结果计算公式如下：

$$C_{NO} = \frac{\sum_{i=1}^{15} C_{NO}(i) \times k_H(i)}{9}$$

式中：

$C_{NO}$ —NO 排放平均浓度，10<sup>-6</sup>；

$C_{NO}(i)$ —第 i 秒 NO 测量浓度，10<sup>-6</sup>；

$k_H(i)$ —第 i 秒湿度校正系数。

湿度校正系数计算公式如下：

$$k_H = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (H - 10.7)}$$

$$H = \frac{6.2111 \times R_a \times P_d}{P_B - (P_d \times R_a / 100)}$$

式中：

$k_H$ —湿度校正系数；

$H$ —绝对湿度，g 水/kg 干空气；

$R_a$ —环境空气的相对湿度，%；

$P_d$ —环境温度下饱和蒸气压，kPa；

$P_B$ —大气压力，kPa。

B.4.5.2 检测系统应对检测中记录的原始光吸收系数  $k$  和  $\text{NO}_x$ 、发动机转速和吸收功率数据进行自动处理，不允许对上述数据进行任何人工修改。

B.4.5.3 从两个加载减速检测记录的数据组中，筛选出真实 VelMaxHP 下的发动机转速、转鼓转速、吸收功率和光吸收系数  $K$  及  $\text{NO}_x$  数据输至数据区 1，筛选出 80% 的 VelMaxHP 下的相应数据分别输入到数据区 2 中。

B.4.5.4 在数据区 1，根据系统自动记录的环境温度、环境湿度和大气压力，对测量得到的吸收功率进行修正，吸收功率的修正公式如下：

$$p_c = p_0 (f_a)^{f_m}$$

对自然吸气式和机械增压发动机：

$$f_a = \left[ \frac{99}{B_d} \right] \left[ \frac{t + 273}{298} \right]^{0.7}$$

对涡轮增压或涡轮增压中冷发动机：

$$f_a = \left[ \frac{99}{B_d} \right]^{0.7} \left[ \frac{t + 273}{298} \right]^{1.5}$$

式中：

$p_c$ —修正功率，kW；

$p_0$ —实测功率，kW；

$f_a$ —大气修正系数；

$f_m$ —发动机系数；选取  $f_m = 1.2$ ；

$B_d$ —环境干空气压力，kPa；

$t$ —进气温度，℃；

B.4.5.5 将所需最小功率和修正后的轮边功率进行比较，如果修正后的轮边功率小于所需最小功率，判定车辆排气污染物检测不合格，注意修正功率应保留到小数点后 1 位数。

B.4.5.6 在数据区 1 和 2 检查光吸收系数  $k$  和  $\text{NO}_x$  数据，如果任何一个数据超过了规定的限值，则车辆排放不合格，应通过主程序设置菜单设置限值。注意检测的光吸收系数  $k$  值需要精确到  $0.01 \text{ m}^{-1}$ 。

B.4.5.7 如果车辆没有通过上述任何一项检测（光吸收系数  $k$ 、 $\text{NO}_x$  和轮边功率），则认为该车没有通过加载减速法排放检测。否则，则认为该车通过检测。

B.4.5.8 检测员需要按相应的控制键接受检测结果。同时用软件存储数据，并以标准格式输

出结果。数据区 1 的 VelMaxHP 应与发动机制造厂规定的发动机额定转速进行同时输出在检测报告中。

B.4.5.9 将每次检测的数据通过检测序列号进行标记，并存储为电子文档。

B.4.5.10 检测员应在打印输出的表格上签上姓名和检测标志号。

#### B.4.6 程序的故障安全特征

B.4.6.1 启动加载减速程序后，控制系统将以不少于 10Hz 的采样频率检测转鼓表面制动力、发动机转速和转鼓速度数据，并实时计算出发动机转速和滚筒转速的比值。当检测进程和机动车上的负荷发生变化时，该比值的变化应当不超过 3%—5%。

B.4.6.2 加载减速测试期间，自功率扫描到排放测试结束期间，驾驶员不得人为变换变速箱档位，这可以通过发动机转速和转速比值进行判断，如果在正常检测期间，系统监测到该比值的变化超过±5%，则可以认为存在人为换挡现象，这时应该提醒驾驶员检测无效，松开油门踏板，重新开始加载减速排放测试。

B.4.6.3 如果上述比值突然发生变化（例如滚筒转速突然变慢而发动机转速没有随着降低或者升高）并伴随滚筒表面制动力的突然下降，说明在轮胎和滚筒之间发生了滑移。在这种情况下，控制系统将降低 PAU 电流，直到轮胎和滚筒开始加载减速，并且发动机转速和滚筒转速之间的比值重新恢复到正常水平为止。如果在 3s 种内校正程序不能使检测条件恢复到正常水平上，则程序就会将 PAU 电流设置为零。此外作为一种安全措施，控制系统将使显示屏闪烁以通知检测员切换 PAU 的继电器切断电源。为防止车辆在惯性力的作用下从底盘测功机上飞出，只有当切断 PAU 电流后驾驶员才能松开油门踏板，中止检测。

B.4.6.4 在加载减速检测过程中，不论什么原因，如果操作驾驶员试图通过松开油门踏板来暂时停止检测工作，检测工作都将被提前中断。在这种情况下，自动试验程序认为检测工作已经中止，也可以通过在屏幕上锁定适当的复选框或用手触按键确认中止程序。

#### B.4.7 关闭检测系统

B.4.7.1 关闭计算机时，软件将强制中止所有未完成的检测工作，关闭所有的数据文件，将所有单独的数据文件都备份到一个主日志文件和软盘中，并打印一份日志摘要记录。该日志摘要记录将记录当天进行的所有机动车检测数据和结果。此外，系统还应按 12 个月将主日志文件分成独立的文档。

### B.5 检测设备标定要求

#### B.5.1 测功机的自动标定

##### B.5.1.1 滑行法 (Coast-down)

对检测量低于 4000 车次 / 年的检测线，底盘测功机应该每 72 小时进行一次滑行检测检查；而对检测量在 4000 车次 / 年以上的检测线，则应该每天进行滑行检测。滑行检测应当在 90km/h~10km/h 速度范围内进行，实际滑行检测时间应该在理论计算值的±7%以内，底盘测功机的所有转动部件都应包括在滑行检测中。

在 10kW- 40kW 之间随机选择一个值，作为**错误！未找到引用源。**值对测功机进行设定，使测功机执行  $V_2-V_1$  的滑行检测测试，并按下列公式计算滑行时间：

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

式中：

DIW—测功机所有转动部件的惯性质量，kg；

$V_2$ —车速  $V_2$  时的速度，m/s；

$V_1$ —车速  $V_1$  时的速度，m/s；

$IHP_{\frac{V_1+V_2}{2}}$ —速度为  $(V_2+V_1)/2$  时的指示功率，kW；

$PLHP_{\frac{V_1+V_2}{2}}$ —速度为  $(V_2+V_1)/2$  时测功机的附加损失功率，kW。

### B.5.1.2 附加功率损失检测

当测功机不能通过滑行检测检查时，则应该进行附加功率损失检测。测功机内部磨擦损失功率(包括轴承磨擦损失等)的附加功率检测，应该在时速 10km/h~90km/h 的范围内进行，检测工作应当在对系统的标定完成后进行。通过检测求出摩擦损失与速度关系曲线，修正底盘测功机的测量结果。时速低于 10km/h 时，底盘测功机的摩擦损失比较小，不需要进行检测。

附加损失检测时测功机的指示功率 IHP 应设为零，在  $V_2$  和  $V_1$  速度下的附加损失功率 PLHP (kW) 按如下公式计算：

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

其中：

DIW—测功机所有转动部件的惯性重量，kg；

$V_2$ —车速  $V_2$  时的速度，m/s；

$V_1$ —车速  $V_1$  时的速度，m/s；

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

B.5.2 不透光烟度计至少每年检定一次，每次维修后必须先进行检定，经检定合格后方可重新投入使用。

## B.6 数据记录与检测报告

B.6.1 压燃式发动机汽车排气烟度测试记录和检测报告的输出要求，见附录 E。

B.6.2 在每次检测结束后，应使用电子表格形式记录下列信息，并通过网络传输到中心数据库（包括合格和不合格的检测结果）。

### B.6.2.1 检测参数记录

B.6.2.1.1 车辆底盘号（或 VIN 号）与发动机号；

B.6.2.1.2 检测站和检测员编号；

B.6.2.1.3 检测系统编号；

B.6.2.1.4 检测日期和时间；

B.6.2.1.5 车主姓名、地址、电话；

B.6.2.1.6 车辆牌照号/登记日期；

B.6.2.1.7 里程表读数；

B.6.2.1.8 车辆类别、制造厂；

B.6.2.1.9 气缸数和发动机排量；

B.6.2.1.10 变速箱类型；

B.6.2.1.11 车辆基准质量/最大总质量；

B.6.2.1.12 发动机标定功率；

- B.6.2.1.13 发动机标定转速;
- B.6.2.1.14 燃料/供油系统;
- B.6.2.1.15 进气方式 (自然吸气、涡轮增压或者增压中冷);
- B.6.2.1.16 排气管数量;
- B.6.2.1.17 达到的排放标准。
- B.6.2.2 检测环境参数
  - B.6.2.2.1 相对湿度 (%);
  - B.6.2.2.2 环境温度 (°C);
  - B.6.2.2.3 大气压力 (kPa)。
- B.6.2.3 加载减速检测结果
  - 对每次检测, 都应分别记录下列参数:
  - B.6.2.3.1 100%最大功率转速点的光吸收系数  $k$  ( $m^{-1}$ ) 和氮氧化物;
  - B.6.2.3.2 280%最大功率转速点的光吸收系数  $k$  ( $m^{-1}$ ) 和氮氧化物;
  - B.6.2.3.3 实测轮边功率 (kW);
  - B.6.2.3.4 最大功率点的发动机转速(r/min)。
- B.6.2.4 检测过程数据
  - B.6.2.4.1 检测持续时间 (s);
  - B.6.2.4.2 工况时间 (s);
  - B.6.2.4.3 每秒检测的车速 (km/h);
  - B.6.2.4.4 每秒检测的发动机转速 (r/min);
  - B.6.2.4.5 每秒检测的测功机载荷 (kW);
  - B.6.2.4.6 每秒检测的光吸收系数  $k$  ( $m^{-1}$ );
  - B.6.2.4.7 每秒检测的氮氧化物浓度。



**附件 BA**  
**(资料性附件)**  
**加载减速法测试对车辆的预检要求**

### **BA.1 预检要求**

本附件的内容为不透光度测试前的预检要求，检查可分两部分：车辆身份确认和安全检查。车辆预检不合格，不允许进行检测。

### **BA.2 车辆身份确认**

检测员仔细检查车辆，确认车辆与车辆行驶证相符合。若车辆身份无法确认，不允许参加测试。

### **BA.3 安全检查**

安全检查用于确定车辆是否适合进行加载减速测试。检测员应彻底检查车辆的状况。如果出现下列情况或缺陷，均不能进行检测。

#### **BA.3.1 仪表（下列仪表无法正常工作）**

BA.3.1.1 里程表失灵

BA.3.1.2 机油压力偏低

BA.3.1.3 冷却液温度表失灵

BA.3.1.4 空气制动阀压力偏低

#### **BA.3.2 车辆制动失灵**

#### **BA.3.3 机动车车身和结构**

BA.3.3.1 驾驶员无法在短时间内打开车门

BA.3.3.2 车身的任何部分与车轮或传动轴相接触

BA.3.3.3 在加载和卸载时，车身部件有可能损坏检测设备

#### **BA.3.4 发动机系统**

BA.3.4.1 无法加满冷却液

BA.3.4.2 冷却系统严重泄漏

BA.3.4.3 散热器管路有裂缝

BA.3.4.4 冷却风扇损坏或无法正常工作

BA.3.4.5 冷却风扇皮带损坏

BA.3.4.6 发动机机油量不足

BA.3.4.7 发动机工作过程中，机油严重泄漏

BA.3.4.8 机油泄漏到排气系统上

BA.3.4.9 涡轮增压器的润滑油可能泄漏

BA.3.4.10 发动机空气滤清器丢失或损坏，或中冷器严重堵塞

BA.3.4.11 真空管损坏

BA.3.4.12 供油系统（高压油泵或喷油器）故障

BA.3.4.13 调速器工作不正常

BA.3.4.14 怠速时排气管排出过浓的白烟蓝烟

BA.3.4.15 燃料油油位偏低

BA.3.4.16 发动机进排气管松脱

BA.3.4.17 发动机排放系统严重泄漏

BA.3.4.18 发动机异响

### BA.3.5 变速器

BA.3.5.1 变速器油严重泄漏

BA.3.5.2 变速器异响

### BA.3.6 驱动轴和轮胎

BA.3.6.1 固定螺钉松动或丢失

BA.3.6.2 轮胎损坏

BA.3.6.3 轮胎橡胶磨损超过厂商设定的警告线

BA.3.6.4 轮胎在行驶中不正常膨胀，或轮胎等级低于 70km/h

BA.3.6.5 使用了不符合尺寸的轮胎

BA.3.6.6 轮胎有径向或横向裂纹

BA.3.6.7 轮胎间夹杂其他物体

**附件 BB**  
**(规范性附件)**  
**测试设备检查**

**BB.1 底盘测功机**

**BB.1.1 确定基本惯量**

供货商应说明确定基本惯量的方法,并递交试验结果以证实测功机的基本惯量符合本标准的要求,其确定方法应得到主管部门的认可。

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

重型柴油车的基本惯量和转鼓直径,转鼓中心距另行规定。

**BB.1.2 确定测功机的功率吸收范围**

**BB.1.2.1** 供货商必须提供其试验的测功机的吸收功率和扭矩曲线供检查人员参考。供货商应显示厂方确定功率吸收范围的方法,该确定方法要得到主管部门的认可。

**BB.1.2.2 轻型车试验系统**

对于试验轻型车的底盘测功机,功率吸收单元应能够在 70±0.4km/h 下稳定吸收至少 56kW 的功率。每个稳态试验循环至少持续 3min (一共进行 5 个循环,试验间隔 10min),功率吸收单元自始至终都应满足要求。

**试验方法:** 按上述方法进行试验,选择适当的车辆,轴重 1750kg 以下,选择合适的档位,油门全开车速稳定控制在 70km/h,检查测功机的测量的读数能否达到 56kW 以上。

**BB.1.2.3 重型车试验系统**

对试验重型车的底盘测功机,功率吸收单元应能够在 70±0.4km/h 下稳定吸收至少 100kW 的功率。每个稳态试验循环至少持续 3min (一共进行 5 个循环,试验间隔 15min),功率吸收单元自始至终都应满足要求。

**试验方法:** 按上述方法进行试验,选一台适当车辆,轴重 5500kg 以下,选择合适的档位,油门全开车速稳定控制在 70km/h 左右,检查测功机的测量的读数能否达到 120kW 以上。

**BB.1.3 测功机静态标定**

**试验方法:**

- 1) 测量测功机力臂长度;
  - 2) 用砝码进行标定 (除零点外,至少需要标定四个点,扭矩或者压力,至少应当达到测功机力矩满量程的 80%以上);
  - 3) 扭矩计算公式  $M = T \cdot L$  (砝码 T 单位为 N,力臂 L 单位为 m)
- 静态扭矩(或者拉压传感器测量的压力)标定误差不得大于±2%。

**BB.1.4 确定测功机的速度测试精度**

**试验方法:**

- 1) 测量滚筒直径 (必须使用经过检定生效的度量器具);
- 2) 使用另外的光电转速表 (必须经过检定) 与测功机测量的滚筒速度进行对比,计算误差。

按下列公式计算车速:

$$v = \frac{D}{2} \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot \frac{3600}{1000}$$

式中:

$v$ —车速, km/h;

$D$ —滚筒直径, m;

$n$ —转速, r/min。

注: 测量转速根据底盘测功机的车速进行确定, 使用的车速: 30km/h, 50km/h, 70km/h, 90km/h, 速度测试精度应当在 0.2km/h 之内。

### BB.1.5 确定测功机的附加损失

测功机内部磨擦损失功率(包括轴承磨擦损失等)的测试, 应该在时速 10km/h~100km/h (至少为 10km/h~80km/h) 的范围内进行, 每 10km/h 一个测量速度段。该测试通过求出的速度与磨擦损失关系曲线, 用来修正底盘测功机的运转负荷。

附加损失测试时测功机的指示功率  $IHP$  应设为零, 在  $V_1$  速度时的附加损失功率  $PLHP_{v_1}$  (kW) 按如下公式计算:

$$CCDT_{v_1} = \frac{(DIW) \times (V_{v_1+5}^2 - V_{v_1-5}^2)}{2000 \times ACDT}$$

式中:

$DIW$ —测功机所有转动部件的惯性重量, kg;

$V_{v_1+5}$ —车速在  $V_{1+5}$  时的速度, m/s;

$V_{v_1-5}$ —车速在  $V_{1-5}$  时的速度, m/s;

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

### BB.1.6 负荷精度测试

设定负荷分别 10kW、20kW、40kW, 作为  $IHP_{v_1}$  值对测功机进行设定, 使测功机执行 100-10km/h 的滑行测试, 计算滑行时间:

$$CCDT_{v_1} = \frac{DIW \times (V_{v_1+5}^2 - V_{v_1-5}^2)}{2000 \times (IHP_{v_1} + PLHP_{v_1})}$$

式中:

$DIW$ —测功机所有转动部件的惯性重量, kg;

$V_{v_1+5}$ —车速  $v_{1+5}$  时的速度, m/s;

$V_{v_1-5}$ —车速  $v_{1-5}$  时的速度, m/s;

$IHP_{v_1}$ —车速  $v_1$  时的指示功率, kW;

$PLHP_{v_1}$ —测功机在  $v_1$  时的附加损失功率, kW。

对 10kW 及 40kW 的滑行, 滑行时间必须在名义时间 (CCDT) 的  $\pm 4\%$  之内; 对于 20 kW, 设置必须在名义时间 (CCDT)  $\pm 2\%$  之内。

### BB.1.7 响应时间

完成每个负荷精度试验后, 随后必须进行响应时间试验, 在它之后是变负荷滑行试验。

- 1) 在 PAU 没有作用力时, 使测功机的滚筒以约 64km/h 的线速度转动。
- 2) 当测功机速度达 56km/h 时, 由 PAU 施加在相当于在 [a]\* 速度下的 [b]\* 马力的扭矩;
- 3) 当测功机速度真正达到 [a]\* 时, 向 PAU 控制器施加一在此速度下 [c]\* 功率的命令转矩;
- 4) 当命令转矩 (步骤 3) 送至 PAU 控制器之际, 记录此启动时间。

- 5) 监测并记录实际的 PAU 负荷传感器输出信号。
- 6) 当输出达到 90%命令转矩（步骤 3），这时间应被记录下，它就是响应时间。
- 7) 如果输出超过命令转矩（步骤 3）峰值时，此值应作为超调量记录下来。

表 BB.1 响应时间测试

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

验收标准：在 300 毫秒内，对扭矩阶跃变化的响应应达到 90%。

### BB.1.8 变负荷滑行

以下试验将证明系统是否可以准确地施加变负荷，而无论在正阶跃转矩变化及负阶跃转矩变化的响应时间是否一致。

- 1) 驱动底盘测功机滚筒转动至 88.5km/h；
- 2) 向底盘测功机施加 3.7kW 的负荷；
- 3) 当底盘测功机速度达 80.5km/h 时记录启动（start）时间；
- 4) 根据下面的图表，在指定的速度下向测功机增加适当的负荷。在每一增加量时，负荷应是阶梯状增加（例如，速度低于或等于 80.5km/h 而大于 78.8km/h 时为 3.7kW）；
- 5) 记录每一速度的时间。

表 BB.2 变负荷相应时间表

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

当准确的底盘测功机惯量为已知时，完成这个操作的时间是可以预测的。如果出现偏差是因为负荷不准确、响应时间等问题而产生的。例如，对基本惯量为 908kg 的底盘测功机，可以计算出，由 80.5 km/h 滑行至 8.0 km/h 的名义时间为 25.3s。

底盘测功机经上面各步骤减速所需时间应满足下述要求：

表 BB.3 变负荷相应时间要求

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

### BB.2 柴油车烟度计（不透光烟度计）

加载减速试验采用的不透光烟度计应满足本标准附录 C 的要求。

### BB.3 氮氧化物 NO<sub>x</sub> 测试设备

NO<sub>x</sub> 测试仪器可以选择使用化学发光、紫外或者红外原理，不得采用化学电池原理，分析仪的响应时间要求小于 5.0 秒。测量得到的 NO<sub>x</sub> 是 NO 和 NO<sub>2</sub> 的总和，NO<sub>2</sub> 的转换效率应达到 90% 以上，转化效率需要定期检验。表 BB.4 表示的是分析仪的量程和准确度要求。

表 BB.4 分析仪量程和准确度要求

气体	量程	相对误差	绝对误差
NO	0—4000×10 <sup>-6</sup>	±4 %	25×10 <sup>-6</sup> (NO)

分析仪的重复性要求见表 BB.5，由标定口输入标准气体时记录的所有最高与最低读数之差，以及由探头输入标准气体时记录的所有最高与最低读数之差都应满足表 BB.5 中的要求。

表 BB.5 分析仪重复性要求

气体	量程	相对误差	绝对误差
NO	0—4000 ×10 <sup>-6</sup>	±3 %	20 ×10 <sup>-6</sup>

分析仪的抗干扰性要求见表 BB.6:

表 BB.6 分析仪抗干扰要求

气体	量程	相对误差	绝对误差
NO	0—4000×10 <sup>-6</sup>	±1 %	10 ×10 <sup>-6</sup>

分析仪传感器的响应时间定义见表 BB.7:

表 BB.7 响应时间要求

	NO 分析传感器允许的最大响应时间 (s)
T90	4.5
T95	5.5
T10	4.7
T5	5.7

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

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

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

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

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

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

#### BB.4 柴油机转速传感器

加载减速试验用柴油机转速传感器应当便于安装，并且不受柴油机运转时振动或其它噪声的干扰。

对转速传感器的确认至少应进行下述试验：

- 1) 将被测试的转速传感器与一辆装有四缸柴油机（无平衡轴）的汽车相连；
- 2) 将一片用于光学转速表的反射片置于发动机的旋转件上，该旋转件与曲轴转速之比是已知的（也可以用其他方法，例如从诊断接口获得发动机的转速值）；
- 3) 在怠速工况下，利用被测试设备的转速表及准确度为 $\pm 1\text{r/min}$ 的光学转速表同时测量发动机转速，记录读数；
- 4) 在发动机转速为 1500、2000、2500、3000、2500、2000、1500（均为 $\pm 50\text{r/min}$ ）及怠速时，重复步骤 3；
- 5) 在上述每个发动机转速下，计算每种被测试设备读数与相应的光学转速表读数之差。对每个转速点，该差不能大于测出的名义转速的 $\pm 1\%$ 。在任何情况下，只要柴油机工作正常，转速测量设备都应当准确反映出所测柴油机转速。

#### BB.5 环境测量设备

BB.5.1 环境测量设备应当与被试车辆处于相同的温度和湿度范围内。

##### BB.5.2 大气压力测量设备

在 95kPa、100kPa、105 kPa 的环境压力下，大气压力测量准确度应在 $\pm 1.0\text{kPa}$  以内。

##### BB.5.3 环境温度测量设备

在 $-10^{\circ}\text{C}$ 、 $0^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $40^{\circ}\text{C}$ 的环境下，环境温度的测量准确度应在 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$  以内。

##### BB.5.4 绝对湿度（或者相对湿度）测量设备

在  $20^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$  的环境温度下，在绝对湿度为 5.5-12.2g/kg 范围的环境条件下，绝对湿度（或者相对湿度）测量准确度应在 $\pm 3\%$  以内。

环境测量设备应送到技术监督局检定其是否能够满足上述规定。

#### BB.6 其他

##### BB.6.1 机油温度测量设备认证

机油温度测量仪应当便于从机油尺管处安装，在  $0^{\circ}\text{C}$ - $150^{\circ}\text{C}$  的温度范围内，测量准确度应在 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$  以内。

##### BB.6.2 冷却风扇等辅助设备

必须配备对发动机和冷却系统进行冷却的辅助冷却风扇。

**附录 C**  
**(规范性附录)**  
**不透光烟度计的特性和安装要求**

**C.1 范围**

本附录规定了附录 A 和附录 B 所述试验中使用的不透光烟度计应满足的技术条件及其安装和使用规定。

**C.2 不透光烟度计的基本技术要求**

C.2.1 被测气体应封闭在一个内表面不反光的容器内。

C.2.2 确定通过气体光通道有效长度时，应考虑保护光源和光电池的器件可能产生的影响。光通道的有效长度应在仪器上标注。

C.2.3 不透光烟度计显示仪表应有两种计量单位，一种为绝对光吸收系数单位，从 0 到趋于  $\infty$  ( $\text{m}^{-1}$ ) 另一种为不透光度的线性分度单位，从 0 到 100%。两种计量单位的量程，均应以光全通过时为 0，全遮挡时为满量程。

**C.3 结构要求**

**C.3.1 总则**

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

**C.3.2 烟室和不透光烟度计外壳**

C.3.2.1 由于内部反射或漫射作用产生的漫反射光对光电池的影响应减小到最低程度，亦可用无光泽的黑色装饰内表面，并采用合适的总体布置。

C.3.2.2 不透光烟度计的光学特性应为：当烟室内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线性分度的一个单位。

**C.3.3 光源**

烟度计所使用的光源应为色温在 2800K—3250K 范围的白炽灯，或光谱峰值在 550nm—570nm 的绿色发光二极管，或采用其他等效光源。

应采取措施保护光源不受排气污染物的影响，该措施不应使光通道的有效长度超出制造厂规定的范围。

**C.3.4 接收器**

C.3.4.1 接收器应由光电池组成，其光谱响应曲线应类似于人眼的光适应曲线。最大响应在 550-570nm，波长小于 430nm 或超过 680nm 时，其响应应小于最大响应的 4%。

C.3.4.2 包括显示仪表的测量电路应保证在光电池的工作温度范围内，光电池的输出电流与所接收的光强度成线性关系。

**C.3.5 测量刻度**

C.3.5.1 光吸收系数  $k$  应按公式  $\varphi = \varphi_0 \times e^{-kL}$  计算，式中  $L$  为通过被测气体的光通道的有效长度，



$\varphi_0$  为入射光通量，而  $\varphi$  为出射光通量。当不透光烟度计的光通道有效长度  $L$  不能从其几何形状直接确定时，应用下述方法确定：

——用 C.4 所述方法；或

——通过与另一台有效长度已知的不透光烟度计对比。

C.3.5.2 不透光度 0—100% 与光吸收系数  $k$  之间的关系由下列公式给出：

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

式中：

$N$ —不透光度读数，%；

$k$ —相应的光吸收系数值。

C.3.5.3 不透光烟度计显示仪表应保证光吸收系数为  $1.7\text{m}^{-1}$  时，其读数准确度为  $0.025\text{m}^{-1}$ 。

### C.3.6 测量仪器的调整和标定

C.3.6.1 光电池和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烟室，或通过具有相同特性的腔室时，可将指针重调至零位。

C.3.6.2 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，读数仍应保持在趋于  $\infty\text{m}^{-1}$ 。

C.3.6.3 应将一片遮光屏放置在烟室中进行中间检查，此遮光屏代表一种光吸收系数  $k$  已知的气体， $k$  值在  $1.6\text{--}1.8\text{m}^{-1}$ ，按 C.3.5.1 所述方法测定。 $k$  值必须已知，其精度在  $0.025\text{m}^{-1}$  以内。本检查在于校验当遮光屏插入光源和光电池之间时，不透光烟度计显示仪上的读数与此值相差不超过  $0.05\text{m}^{-1}$ 。

### C.3.7 不透光烟度计响应

C.3.7.1 测量电路的响应时间应在  $0.9\text{--}1.1\text{s}$ ，即插入遮光屏使光电池全被遮住后，显示仪表指针偏转到满量程的 90% 时所需要的时间。

C.3.7.2 测量电路的阻尼应保证输入发生任何瞬变之后（例如插入标定遮光屏），指针在线性刻度上的最初偏摆，其超过最终稳定读数的幅度，应不大于该读数的 4%。

C.3.7.3 由于烟室中的物理现象而产生的不透光烟度计响应时间，是从气体进入烟室开始到完全充满烟室为止所经历的时间，应不超过  $0.4\text{s}$ 。

C.3.7.4 这些规定仅适用于自由加速试验测量不透光度的不透光烟度计。

### C.3.8 被测气体和清扫空气压力

C.3.8.1 烟室中排气的压力与大气压力之差应不超过  $735\text{Pa}$ 。

C.3.8.2 对于光吸收系数为  $1.7\text{m}^{-1}$  的气体，被测气体和清扫空气的压力波动引起的光吸收系数的变化应不大于  $0.05\text{m}^{-1}$ 。

C.3.8.3 不透光烟度计应装有合适的装置，以测量烟室中的压力。

C.3.8.4 仪器制造厂应标明烟室中气体和清扫空气的压力波动极限。

### C.3.9 被测气体的温度

C.3.9.1 测量时，烟室中各点的气体温度应在  $70^\circ\text{C}$  至不透光烟度计制造厂规定的最高温度之间，这样，当烟室中充满光吸收系数为  $1.7\text{m}^{-1}$  的气体时，在此温度范围内读数的变化将不超过  $0.1\text{m}^{-1}$ 。

C.3.9.2 不透光烟度计应装有合适的装置，以测量烟室中的温度。

## C.4 不透光烟度计的光通道有效长度 L

### C.4.1 总则

C.4.1.1 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的气体，其不透光度不是恒定的。在这种情况下，有效长度 L 应等于具有均匀不透光度的气柱的有效长度，该气柱对光的吸收程度与该气体正常引入不透光烟度计时所获得的相同。

C.4.1.2 光通道的有效长度可通过比较读数 N 和  $N_0$  而得到，N 是不透光烟度计正常工作时的读数， $N_0$  是对不透光烟度计进行更改后，试验气体充满长度  $L_0$  的柱腔而获得的读数。

C.4.1.3 为确定由于零点漂移所需的修正，需要快速连续地读取用作比较的读数。

### C.4.2 确定 L 的方法

C.4.2.1 试验气体应为不透光度恒定的排气，或者是一种与排气密度相近的吸收光线的气体。

C.4.2.2 应精确确定长度为  $L_0$  的不透光烟度计柱腔，该柱腔能够均匀地充满试验气体，柱腔的两端与光通道基本上成直角，其长度  $L_0$  应和不透光烟度计的有效长度接近。

C.4.2.3 应测量烟室中试验气体的平均温度。

C.4.2.4 必要时，可在取样管路中接入结构紧凑、具有足够容积的膨胀箱，以减弱脉动，膨胀箱应尽可能靠近取样探头。也可以加装冷却器。但加装膨胀箱和冷却器不应过分干扰排气的成分。

C.4.2.5 确定有效长度的试验时，应将试验样气交替通过正常工作的不透光烟度计以及所述更改后的相同仪表。

C.4.2.5.1 试验期间不透光烟度计的读数应用记录仪连续记录下来，记录仪的响应时间应等于或小于不透光烟度计的响应时间。

C.4.2.5.2 不透光烟度计正常工作时，不透光度线性分度单位的读数为 N，气体平均温度为 T (K)。

C.4.2.5.3 在已知长度为  $L_0$  的柱腔中充满同样的试验气体，不透光度线性分度单位读数为  $N_0$ ，气体平均温度为  $T_0$  (K)。

C.4.2.6 有效长度为：

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

C.4.2.7 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。

C.4.2.8 不透光烟度计的有效长度 L 等于按 C.4.2.6 所述方法对每种气体试验所求得的有效长度 L 的算术平均值。

## C.5 不透光烟度计安装要求

C.5.1 取样探头与排气管横截面积之比应不小于 0.05，在排气管中探头开口处测得的背压应不超 735Pa。

C.5.2 探头应是一根管子，其开口端向前并位于排气管或其延长管（必要时）的轴线上。探头应位于烟气分布大致均匀的断面上，为此，探头应尽可能放置在排气管的最下游，必要时

放在延长管上。设  $D$  为排气管开口处的直径，探头的端部应位于直管段，取样点上游直管长至少为  $6D$ ，下游直管长至少为  $3D$ 。如果使用延长管，则接口处不允许有空气进入。

C.5.3 取样系统应保证在发动机所有转速下，不透光烟度计内样气的压力在 C.3.8.1 规定的限值范围内。这可以通过记录发动机怠速和最大无负荷转速下的样气压力来进行检查。根据不透光烟度计的特性，样气的压力可以通过排气管或延长管上的固定节流装置或蝶形阀加以控制。无论用何种方法，在排气管中探头开口处测得的背压应不超过  $735\text{Pa}$ 。

C.5.4 连接不透光烟度计的各种管子也应尽可能短。管路应从取样点倾斜向上至不透光烟度计，且应避免会使碳烟积聚的急弯。在不透光烟度计上游可设置一旁通阀，以便在不测量时，将不透光烟度计与排气流隔开。

## C.6 不透光烟度计性能要求

### C.6.1 不透光度读数

- 示值范围：0—100%
- 分辨力：0.1%
- 最大允许误差： $\pm 2.0\%$
- 重复性：1.0%
- 零点漂移：在 30min 内，烟度计的漂移不得超过 1.0%。

### C.6.2 光吸收系数

- 示值范围：0— $9.99\text{m}^{-1}$
- 分辨力： $0.01\text{m}^{-1}$

C.6.3 仪器的光吸收系数  $k$  的示值与按仪器的不透光度读数  $N$  的示值用公式计算得到的光吸收系数  $k$  值之间的差异，不得大于  $0.05\text{m}^{-1}$ 。

C.6.4 烟度计测量电路的响应时间为不透光的遮光片使光通过暗通道被全遮挡时，仪表从 10%满量程到 90%满量程的时间，响应时间为  $1.0\text{s}\pm 0.1\text{s}$ 。

C.6.5 烟度计的烟气温度示值误差不超过  $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

C.6.5.1 对带有发动机油温显示功能的烟度计，其油温示值误差不超过  $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

C.6.5.2 对带有发动机转速显示功能的烟度计，其转速示值误差不超过  $\pm 50\text{r}/\text{min}$ 。

**附录 D**  
**(规范性附录)**  
**车载诊断(OBD)系统检验程序**

**D.1 检查工位**

OBD系统的检验工位应安排在排放检测工位之前，车辆OBD系统检验合格之后再继续进行排放检测。排放检测时OBD通用诊断仪不断开。

**D.2 检验流程**

**D.2.1 车型确认**

在进行车辆的OBD系统检查之前，应确认该车型是否为装有OBD系统的车型。车型确认之后，将诊断仪连接到车辆上进行检验，检验流程如图D.1所示。

**D.2.2基本功能检查**

D.2.2.1 打开车辆点火开关（放在第一档），但不启动柴油机，这时 MIL 灯应当亮起，随后启动发动机。如果没有故障，MIL 灯应该在 10 秒内熄灭。如果存在故障，MIL 灯应该继续闪亮。如果点火钥匙在灯光位置时，MIL 灯没有亮起，说明该车辆 OBD 系统可能没有正常工作，应当要求业主进行维修后才能参加后续的检查 and 检测工作。如果 MIL 灯持续闪烁，则应该使用扫描仪检查系统的故障。

D.2.2.2 如果开动发动机之后，OBD 故障灯一直闪烁，则可以判定该发动机排放系统存在故障，待检查维修正常后才能进行排放检测

**D.2.3通用故障扫描仪的检查**

D.2.3.1 柴油机润滑油和冷却液温度在 70℃ 以上，保持发动机处于怠速状态，将通用 OBD 诊断仪与 OBD 接口连接，检查是否能够联通，如果不能联通，则判断 OBD 诊断系统存在故障，应该及时维修。

D.2.3.2 如果 OBD 扫描仪能够联通，则进入 OBD 诊断程序，查看是否含有故障码和冻结帧数据，如果存在，则发动机需要进行维修后，才能继续进行下一步的诊断。存在故障码和冻结帧数据时，车辆的 OBD 指示灯应该同时亮起，如果指示灯没有亮起，则 OBD 系统存在故障，需要进行维修。

**D.3 记录项目**

D.3.1应按照图D.1 的检验流程进行检验，检测场对于装有OBD系统车辆的年检，除按要求的试验数据进行记录外，还应记录与OBD检验有关的数据，参考表D.1的内容。

**表 D.1 OBD 查验和记录内容及结果**

车牌号码	
车辆 VIN	
OBD 系统故障指示器	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

通讯	<input type="checkbox"/> 成功
	<input type="checkbox"/> 不成功： <input type="checkbox"/> 接口损坏 <input type="checkbox"/> 找不到接口 <input type="checkbox"/> 连接后不能通讯
OBD 系统故障指示器报警	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
故障代码及故障信息（若故障指示器报警）	
就绪状态未完成项目	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 供油系统 <input type="checkbox"/> SCR <input type="checkbox"/> POC <input type="checkbox"/> DOC <input type="checkbox"/> DPF <input type="checkbox"/> 排气再循环（EGR）系统 <input type="checkbox"/> 其他
故障里程/km	
是否需要复检	<input type="checkbox"/> 否
	<input type="checkbox"/> 是复检内容：
复检情况	

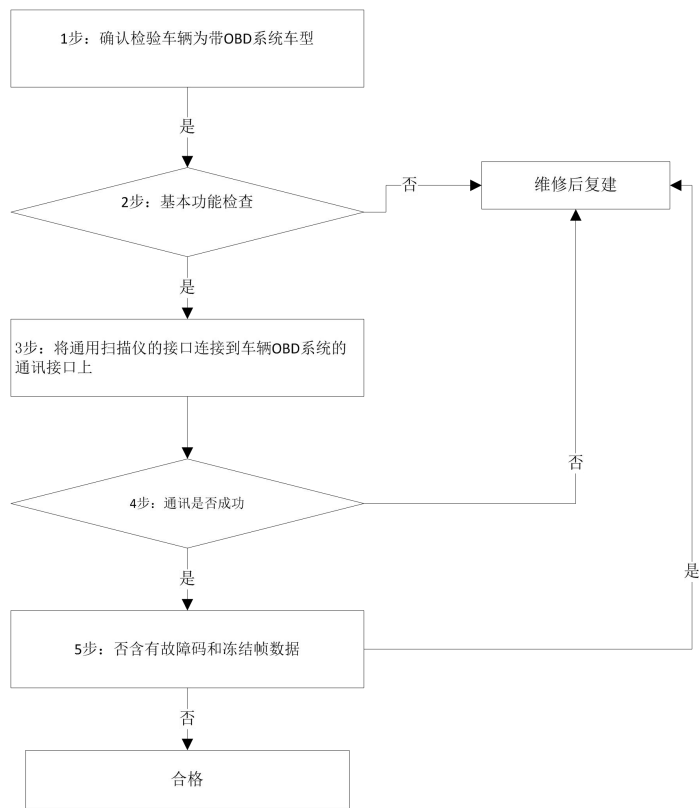


图 D.1 在用车 OBD 系统流程示意图

附录 E  
(规范性附录)  
检验报告

本附录包括外观查验单、柴油车检测报告以及集中超标车型环保查验报告表。

E.1 外观查验单

表 E.1 外观查验单

检验报告编号<sup>1)</sup>: XXXX 检验日期<sup>2)</sup>: XXXXXX 资格许可证号<sup>3)</sup> XXXX

基本信息					
车牌号码		车辆型号		基准质量 (kg)	
车辆识别码		最大总质量 (kg)		发动机型号	
发动机号码		发动机排量 (L)		额定转速 (rpm)	
催化转化器型号		气缸数		座位数 (人)	
生产企业		车辆出厂日期		累计行驶里程	
车主姓名 (单位)		联系电话 (手机)		检测次数	
燃料类型		燃油型式		驱动方式	
变速器型式		检测方法		排放阶段	
环保外观检验项目					
	检查项目	是	否	备注	
	车辆机械状况是否良好				
	污染控制装置是否良好			否决项目	
	车上仪表工作是否正常				
	有无影响安全或引起测试偏差的机械故障				
	车辆进、排气系统是否有任何泄漏				
	车辆的发动机、变速箱和冷却系统等有无明显的液体渗漏				
	是否带 OBD 系统				
	轮胎气压是否正常				
	轮胎是否干燥、清洁				
	是否关闭空调、暖风等附属设备				
	是否中断车辆上可能影响测试正常进行的功能, 如 ARS、ESP、EPC 牵引力控制或自动制动系统等				
	车辆油箱和油品是否正常				
	是否适合工况法检测				

外观检查结果	通过/未通过
外检员签字:	日期

注: 1) 按 8.3 规定编写; 2) 8 位数, 年份 (4 位) + 月份 (2 位) + 日期 (2 位); 3) 按照计量认证证书填写。

## E.2 柴油车检测报告

表 E.2 柴油车检测报告

检验报告编号<sup>1)</sup>: XXXX 检验日期<sup>2)</sup>: XXXXXX 资格许可证号<sup>3)</sup> XXXX

基本信息						
检测机构名称						
号牌号码		所有人姓名		电话		
车牌颜色 <sup>4)</sup>		车辆类型		品牌/型号		
VIN		燃料类别		驱动型式		
里程表读数		初次登记日期		出厂年月		
最大总质量		OBD	有/无	使用性质		
发动机额定功率						
环境参数						
环境温度		大气压		相对湿度		
分析仪/测功机参数						
分析仪生产企业		分析仪名称		分析仪检定日期		
底盘测功机生产企业		底盘测功机型号				
检测方法		自由加速 <sup>□</sup>	加载减速 <sup>□</sup>			
以下为检验结果内容						
外观检验结果	合格/不合格			检验员:		
OBD 结果	合格/不合格			检验员:		
污染物排放 测试	自由加速					
	怠速转速 (r/min)		最后三次烟度测量值 (m <sup>-1</sup> )		平均值 (m <sup>-1</sup> )	
			1	2	3	
	结果判定		合格/不合格		检验员:	
	加载减速					
	转速			最大轮边功率		
	额定转速	实测 VelMaxHP		实测 kW	限值 kW	
	烟度			氮氧化物 NOx		
	实测值	100%点	80%点	实测值	100%点	
	限值			限值		
结果判定	合格/不合格		检验员:			
检验结论	通过/未通过					
授权签字人						
批准人		单位盖章				

注: 1) 按 8.3 规定编写; 2) 8 位数, 年份 (4 位) + 月份 (2 位) + 日期 (2 位); 3) 按照计量认证证书填写; 4) 0-蓝牌, 1-黄牌, 2-白牌, 3-黑牌;

### E.3 柴油车检测报告

表 E.3 机动车环保查验记录表

编号<sup>1)</sup>:

<b>车辆信息<sup>2)</sup></b>			
号牌号码		号牌种类	
车辆识别代码 VIN			
车辆品牌/型号		发动机型号	
发动机号码		车辆类型	
车辆出厂日期		车辆出厂合格证号	
燃油种类		最大总质量	
车辆分类 <sup>3)</sup>		排放阶段	
车辆生产企业名称			
车辆生产企业地址			
<b>查验内容及结果</b>			
型式检验随车清单	1.有    2.无		
排放阶段是否与随车清单相符	1.是    2.否		
排放控制装置是否与随车清单相符	1.是    2.否		
OBD 检查	1.有    2.无		
OBD 通讯	1.是    2.否		
查验结论:	1.符合    2.不符合		
查验员签字和单位盖章:  年月日			
备注: 其他查验不符情况, 可另附文件和图片材料说明。			

注 1) 编号规则: 地区代码+年份+环检机构编号+联网顺序号; 2) 车辆信息按照车辆出厂合格证或进口凭证填写; 3) N1/N2/N3/M1/M2/M3 中选择。



附录 F  
(规范性附录)  
实时上报数据项

F.1 上报数据项

检测机构应能够实时进行数据传输，实时向当地环保部门进行报送数据，报送数据项应至少包括以下项目。

表 F.1 报送数据项

项目	参数
车辆信息	号牌号码、车牌颜色、车辆型号、车辆类型、使用性质、车辆识别代号（VIN）、初次登记日期、燃料种类、检测站、检测方法、检测报告编号、检测日期、最终判定结果
环境参数	相对湿度（%）、环境温度（℃）、大气压力（kPa）
过程数据	按照标准规定
检测设备	排气分析仪制造厂、排气分析仪名称及型号、出厂日期、上次检定日期、日常标定记录、日常比对记录