

QC

中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXX-200X

柴油车排气后处理装置技术要求  
和试验方法

(征求意见稿)

Technical Requirements and measurement methods  
of diesel aftertreatment devices  
(Draft for comment)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家发展和改革委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	2
5 试验条件 .....	3
6 试验仪器和设备 .....	4
7 试验方法 .....	4
8 标志、包装、运输、储存 .....	10
附录 A .....	13



## 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》，控制汽车排气污染物的排放，改善环境空气质量，特制定本标准。

本标准规定了柴油车排气后处理装置的主要技术要求和试验方法。

本标准由全国汽车标准化技术委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国汽车技术研究中心、无锡威孚力达催化净化器有限责任公司、北京绿创环保设备股份有限公司、安格环保技术（上海）有限公司、博世汽车柴油系统股份有限公司。

本标准起草人：



# 柴油车排气后处理装置技术要求和试验方法

## 1 范围

本标准适用于柴油车排气后处理装置的技术要求、试验条件、仪器、设备和方法。

本标准适用于柴油车排气后处理装置，包括氧化型催化转化器（DOC）、颗粒物过滤器（DPF）、选择性还原催化器（SCR）。

## 2 规范性引用标准

下列文件中的条款通过在本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 5181-2001 汽车排放术语和定义

GB 17691-2005 车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法

GB/T 18297-2001 汽车发动机性能试验方法

GB 18352.3-2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法

GB/T 18377-2001 汽油车用催化转化器的技术要求和试验方法

GB/T 19055-2003 汽车发动机可靠性试验方法

## 3 术语和定义

### 3.1

**排气后处理系统 Exhaust Aftertreatment System**

指安装在发动机排气系统中，能降低排气中一种或数种排气污染物的系统，包括催化转化器或（和）颗粒过滤器、电子控制单元、传感器、执行器及其管路等。

### 3.2

**柴油车排气后处理装置 Diesel Aftertreatment Device**

指安装在柴油汽车排气系统中，能通过化学反应或（和）物理变化来降低排气中污染物浓度和数量的装置系统。

#### 3.2.1

**柴油氧化型催化转化器 Diesel Oxidation Catalyst（简称DOC）**

指安装在柴油汽车排气系统中，通过催化剂进行氧化反应，能同时降低排气中一氧化碳（CO）、总碳氢化合物（THC）和柴油颗粒物中可溶性有机物组分（SOF）的催化转化器。

#### 3.2.2

**柴油颗粒过滤器 Diesel Particulate Filter（简称DPF）**

指安装在柴油汽车排气系统中，通过过滤来降低排气中颗粒物（PM）的装置。

##### 3.2.2.1

**催化型柴油颗粒过滤器 Catalyzed Diesel Particulate Filter（简称CDPF）**

指安装在柴油汽车排气系统中，在DPF载体表面涂有催化剂的能够过滤排气中颗粒物，并且能

降低颗粒物氧化燃烧温度的装置。

### 3.2.3

#### 选择性还原催化器 Selective Catalytic Reduction (简称 SCR)

指安装在柴油汽车排气系统中,用于将柴油机排气中的氮氧化物(NO<sub>x</sub>)催化还原成 N<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub> 的催化转化系统。该系统需要外加还原剂,例如,能产生 NH<sub>3</sub>的化合物(如:尿素)。

### 3.3

#### CDPF 的平衡点温度 Balance Point Temperature (简称 BPT)

发动机在某种指定的工况运行时,过滤器在加载 PM 过程中,过滤器的压降没有明显下降时 CDPF 的入口温度。

### 3.4

#### 催化转化器的转化效率 Catalytic Converter Efficiency

试验车辆或发动机按照某种指定的工况运行时,催化转化器前后某种污染物排放量的变化率。

$$\text{催化转化器转化效率} = \frac{\text{催化转化器前污染物排放量} - \text{催化转化器后污染物排放量}}{\text{催化转化器前污染物排放量}} \times 100\%$$

### 3.5

#### 柴油颗粒过滤器的过滤效率 DPF Filtration Efficiency

试验车辆或发动机按照某种指定的工况运行时,柴油颗粒过滤器前后的颗粒物排放重量的变化率。

$$\text{颗粒过滤器过滤效率} = \frac{\text{颗粒过滤器前颗粒物排放重量} - \text{颗粒过滤器后颗粒物排放重量}}{\text{颗粒过滤器前颗粒物排放重量}} \times 100\%$$

### 3.6

#### 柴油氧化型催化转化器的起燃温度 DOC Light-off Temperature

催化转化器对气相组分的 CO、THC 的转化效率达到 50%时所对应的催化转化器入口的排气温度。

### 3.7

#### 空速 Space Velocity

在温度为 25℃和压力为 100kPa 的标准状态下,排气容积流量(L/h)与催化剂载体容积(L)之比。

### 3.8

#### 颗粒物过滤器的再生 DPF Regeneration

颗粒物过滤器(DPF)使用一段时间以后,收集在颗粒物过滤器(DPF)里的颗粒物需要定期去除掉,从而恢复颗粒物过滤器(DPF)的过滤性能的过程。可分为主动再生和被动再生。

#### 3.8.1

##### 主动再生 Active Regeneration

指利用外加能源(如:电加热器、燃烧器或发动机操作条件的改变以提高排气温度)使颗粒物过滤器(DPF)内部温度达到颗粒物的氧化燃烧温度而进行的再生。

#### 3.8.2

##### 被动再生 Passive Regeneration

指利用柴油机排气本身所具有的能量进行的再生,一般针对于催化型柴油颗粒过滤器(CDPF)或柴油氧化型催化转化器+颗粒物过滤器(DOC+DPF)系统。

## 3.9

**颗粒物过滤器的再生效率 DPF Regeneration Efficiency**

颗粒物过滤器（DPF）在指定的颗粒物（PM）加载水平下进行再生，其再生前后的重量变化率。

$$\text{颗粒物过滤器再生效率} = \frac{\text{颗粒物过滤器再生前的重量} - \text{颗粒物过滤器再生后的重量}}{\text{颗粒物过滤器再生前的重量}} \times 100\%$$

## 3.10

**颗粒物过滤器的加载水平 DPF Loading Level**

颗粒物过滤器（DPF）加载后和加载前的重量增加量定义为颗粒物过滤器（DPF）的颗粒物（PM）加载水平。

颗粒物过滤器（DPF）加载水平=颗粒物过滤器（DPF）加载后的重量-颗粒物过滤器（DPF）加载前的重量。

## 3.11

**颗粒物过滤器的“热重” DPF “hot weight”**

在颗粒物过滤器（DPF）的床温达到 120℃ 以上时称得的颗粒物过滤器（DPF）重量即为“热重”。

## 3.12

**耐久性寿命 Durability Life**

指柴油机排气后处理装置在完成规定的可靠性试验工况后，其气态污染物的转化效率和颗粒物的过滤效率仍能满足本标准相应的要求。

## 3.13

**轻型柴油机 Light-duty Diesel**

指安装在最大总质量不超过 3500kg 的柴油车上的柴油机。

## 3.14

**重型柴油机 Heavy-duty Diesel**

指安装在最大总质量大于 3500kg 的柴油车上的柴油机。

## 3.15

**床温 Bed Temperature**

排气后处理装置的载体内部与气流接触部分的温度。

## 4 技术要求

## 4.1 一般要求

4.1.1 后处理装置应使用永久性的标记标明生产厂家名称、商标、装置型号以及排气进出流向。

4.1.2 后处理装置的设计、制造和安装应合理防止车辆使用中可能发生的腐蚀、振动现象。

4.1.3 后处理装置应采用隔热防护措施，确保使用安全。

4.1.4 选择性还原催化器（SCR）使用的  $\text{NH}_3$  等气体不得泄露，其本身及附带产生的排放，须符合标准的规定，所用的容器应符合国家有关法规和标准的要求。

4.1.5 使用外加添加物（如柴油中的助燃物），来降低颗粒排放，其本身及附带产生的排放，须符合标准的规定。

4.1.6 后处理装置应按照 7.1 进行机械性能试验、性能指标应满足 GB/T 18377-2001 中的有关要求。

## 4.2 柴油氧化型催化转化器（DOC）的性能试验技术要求

4.2.1 应根据制造厂的要求或参考 7.3.1 方法进行柴油氧化型催化转化器（DOC）起燃温度试验，

测试结果应满足制造厂要求。

4.2.2 应根据制造厂的要求或参考 7.3.2 方法进行柴油氧化型催化转化器 (DOC) 转化效率试验, 测试结果应满足制造厂要求。

4.2.3 应根据制造厂的要求或参考 7.3.3 中的方法进行柴油氧化型催化转化器 (DOC) 快速老化试验, 测试结果后应满足制造厂要求。

4.2.4 应根据制造厂的规定来检验柴油氧化型催化转化器 (DOC) 快速老化后对气态 CO、气态 THC 的转化效率的劣化指标。

#### 4.3 柴油颗粒过滤器 (DPF) 的性能试验技术要求

4.3.1 按制造厂的规范来进行柴油颗粒过滤器 (DPF) 性能试验。

4.3.2 按 7.4.1 条的方法, 进行柴油颗粒过滤器 (DPF) 热循环试验, 来检查柴油颗粒过滤器 (DPF) 的损坏情况。

4.3.3 按 7.4.2 条的方法, 进行柴油颗粒过滤器 (DPF) 压降特性试验。

4.3.4 按 7.4.3 条的方法, 进行柴油颗粒过滤器 (DPF) 过滤效率试验, 过滤效率不低于 85%。

4.3.5 按 7.4.4 条的方法, 进行柴油颗粒过滤器 (DPF) 平衡点温度试验。

4.3.6 按 7.4.5 条的方法, 进行柴油颗粒过滤器 (DPF) 被动再生试验, 再生效率不低于 90%。

4.3.7 按 7.4.6 或附录 A.3 条的方法, 进行柴油颗粒过滤器 (DPF) 主动再生试验, 再生效率不低于 90%。

4.3.8 按 7.4.7 条的方法, 进行柴油颗粒过滤器 (DPF) 耐久性试验。

#### 4.4 选择性还原催化器 (SCR) 性能试验技术要求

4.4.1 根据各制造厂的规范进行选择性还原催化器 (SCR) 性能试验, 其中按 7.5.1 条的方法进行有效温度区间试验, 。

4.4.2 按 7.5.2 条的方法进行最优化 NO<sub>x</sub>/NH<sub>3</sub> 比例试验。

### 5 试验条件

5.1 发动机试验室的环境条件应符合 GB/T 19055-2003 的规定。

5.2 发动机控制和数据分析采集系统应满足下列试验条件:

5.2.1 发动机控制系统能够控制发动机的运转参数, 例如, 转速、负荷等。对于颗粒过滤器 (DPF) 再生来说, 如果测试系统没有机内燃料喷射功能 (如, 缸内后喷) 来增加排气温度, 那么必须提供外部的能源, 例如在排气装置中安装一套燃料喷射系统。

5.2.2 应监测发动机进气流量、进气温度、排气背压、增压器的涡轮机出口排气温度等主要参数。

5.2.3 应监测后处理装置的入口和出口的气态污染物及 PM 的排放量 (以气态污染物的浓度或颗粒物的重量来表征)、NH<sub>3</sub> 排放量 (如适用)、后处理装置前后温度和内部指定位置的温度以及排气通过后处理装置的压降等主要参数。

5.3 试验用燃料的硫含量指标

5.3.1 柴油氧化型催化转化器 (DOC) 试验用柴油的硫含量不高于 500ppm。

5.3.2 颗粒过滤器 (DPF) 试验用柴油的硫含量小于 50ppm。

### 6 试验仪器和设备

#### 6.1 柴油氧化型催化转化器 (DOC) 的试验设备

排气取样和分析系统应能测量 CO、CO<sub>2</sub>、THC、NO、NO<sub>2</sub> 和总 NO<sub>x</sub> 等气相组分。排放仪器设备应满足 GB 17691-2005 附录 D 中 D.1 的规定。

## 6.2 颗粒物过滤器（DPF）的试验设备

### 6.2.1 颗粒物测量系统

颗粒物测量可采用分流取样系统或全流取样系统，应满足GB 17691-2005附录D中D.2的规定。

### 6.2.2 称重室和分析天平

称重室和分析天平应满足GB 17691-2005附录BD中BD.4.2的技术要求。

### 6.2.3 电子天平（称重DPF）

感量不高于1克。

## 6.3 选择性还原催化器（SCR）的试验设备

### 6.3.1 测量NH<sub>3</sub>等排放气体的仪器设备应符合国家有关排放标准的要求。

### 6.3.2 与选择性还原催化器（SCR）配套使用的泵、喷嘴以及传感器应满足制造厂的有关要求。

## 6.4 其他检测仪器设备精度应符合有关标准的规定。

## 7 试验方法

### 7.1 后处理装置机械性能试验

后处理装置都需要进行机械性能试验。

#### 7.1.1 密封性试验

按照GB/T 18377-2001中的有关方法试验。

#### 7.1.2 轴向推力试验

将载体式后处理装置放入220℃±5℃的烘箱中烘烤2h，冷却至室温后施加1500N的轴向力，通过φ30mm的推杆均匀施加在载体上，检测轴向位移情况。

#### 7.1.3 水急冷试验

按照GB/T 18377-2001中的有关方法试验。

#### 7.1.4 纵置热振动试验

按照GB/T 18377-2001中的有关方法试验。

### 7.2 后处理装置的预处理

#### 7.2.1 催化转化器的预处理

催化转化器安装在柴油机上，应按各制造厂的要求，在高转速和高负荷工况下预处理25小时。

#### 7.2.2 颗粒过滤系统的预处理

柴油颗粒过滤器应在柴油机上进行5个加载—再生循环，再生工况时柴油颗粒过滤器的入口温度不低于625℃。

### 7.3 柴油氧化型催化转化器（DOC）试验

#### 7.3.1 柴油氧化型催化转化器（DOC）起燃温度试验

##### 7.3.1.1 安装

柴油氧化型催化转化器（DOC）入口温度均采用热电偶测量。测量安装在轻型柴油机上的柴油氧化型催化转化器（DOC）的入口温度的热电偶应安装在距DOC前端面上游25mm的中心线上；测量安装在重型柴油机上的柴油氧化型催化转化器（DOC）的入口温度的热电偶应安装在距柴油氧化型催化转化器（DOC）前端面上游100mm的中心线上。热电偶安装在柴油氧化型催化转化器（DOC）内部中心线上，测量柴油氧化型催化转化器（DOC）床温。

##### 7.3.1.2 预处理

按照7.2.1方法进行预处理。

##### 7.3.1.3 起燃温度试验

起燃温度试验应在两个发动机转速下进行。

7.3.1.3.1 将发动机设定在较低转速工况（如：转速为 1500r/min）。调整发动机的负荷使柴油氧化型催化转化器（DOC）入口温度在 200℃~450℃的范围内以 20℃的速率上升。在每个工况下，在对气态排放物进行采样前，发动机工况必须稳定至少 5 分钟。

7.3.1.3.2 将发动机设定在较高转速工况（如：转速为 2500r/min），重复 7.3.1.3.1 的测试程序。

### 7.3.2 柴油氧化型催化转化器（DOC）转化效率试验

转化效率试验应在起燃温度试验之后进行。

7.3.2.1 将发动机设定在怠速工况，测量柴油氧化型催化转化器（DOC）入口和出口的气态 CO 和 THC 浓度，同时记录柴油氧化型催化转化器（DOC）的入口温度和床温。

7.3.2.2 将发动机设定在较低转速工况（如：转速为 1500r/min），以适当的间隔（如 20%）增加发动机负荷。测量每个工况下柴油氧化型催化转化器（DOC）入口和出口的气态 CO 和 THC 浓度，同时记录柴油氧化型催化转化器（DOC）的入口温度和床温。在每个工况下，在对气态排放物进行采样前，发动机工况必须稳定至少 5 分钟。

7.3.2.3 将发动机设定在较高转速工况（如：转速为 2500r/min），重复 7.3.2.1 步骤。

### 7.3.3 快速老化试验

若制造厂没有特殊试验要求，可选择表 1 中任何一种老化模式：

表 1 柴油氧化型催化转化器（DOC）快速老化模式

序号	老化模式		
	方案		技术要求
1	润滑油影响老化试验	①发动机使用高灰分润滑油	灰分含量<8%
		②在柴油内混合一定量的润滑油	润滑油混合比例为 2%
		③在排气中喷射润滑油	喷射量要求
2	燃料中硫含量影响老化试验		柴油中的硫含量不超过 1000ppm
3	市售柴油老化试验		柴油中的硫含量不超过 500ppm
4	高温影响老化试验		根据制造厂要求

快速老化循环试验在发动机上进行，见下表：

表 2 柴油氧化型催化转化器（DOC）快速老化循环试验

工况	入口温度（℃）	时间（min）	老化循环持续时间（h）
1	250	45	200
2	650	15	
1 与 2 之间的过渡	----	≤3	

## 7.4 颗粒物过滤器（DPF）试验

### 7.4.1 热循环试验

热循环试验用于颗粒物过滤器（DPF）载体热机械性能测试、颗粒物过滤器（DPF）的催化剂涂层的热稳定性测试，包括不涂催化剂和涂催化剂的 DPF 测试。

#### 7.4.1.1 安装

颗粒物过滤器（DPF）入口温度和床温均采用热电偶测量。

##### 7.4.1.1.1 测量颗粒物过滤器（DPF）入口温度的热电偶安装

测量安装在轻型柴油机上的颗粒物过滤器（DPF）的入口温度的热电偶应安装在距颗粒物过滤器（DPF）前端面上游 25mm 的中心线上；测量安装在重型柴油机上的颗粒物过滤器（DPF）的入口温度的热电偶应安装在距颗粒物过滤器（DPF）前端面上游 75mm 的中心线上。

7.4.1.1.2 测量颗粒物过滤器（DPF）床温的热电偶安装

热电偶应安装在颗粒物过滤器（DPF）内部中心线上。

7.4.1.2 不涂催化剂的颗粒物过滤器（DPF）控制系统及热循环条件要求

7.4.1.2.1 可采用发动机或燃烧器来完成热循环试验，循环试验条件如下：

表3 颗粒物过滤器（DPF）热循环试验

工况	时间 (min)	入口温度 (°C)	温度升降率(°C/min)	空速 (hr <sup>-1</sup> )
1	3	250	120~200	≥40000
2	3	600~650		

7.4.1.2.2 热循环试验程序

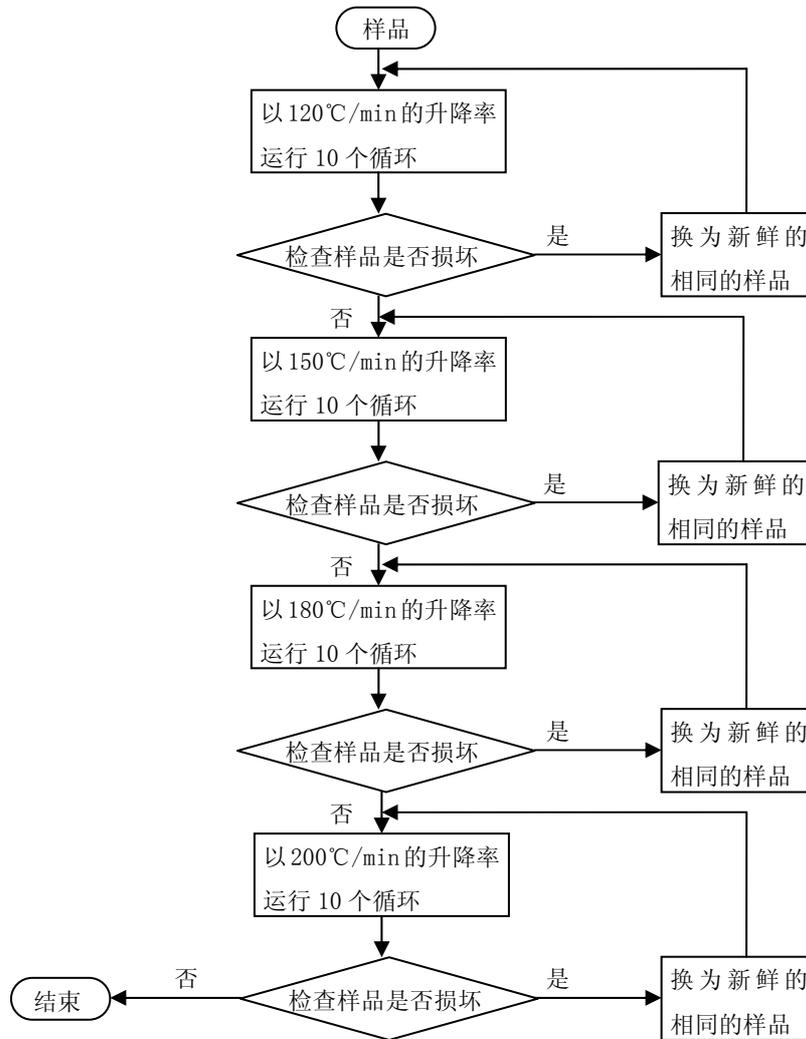


图 1 颗粒物过滤器（DPF）热循环试验程序图

7.4.1.3 催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）控制系统及热循环条件要求

7.4.1.3.1 可采用发动机或燃烧器来完成热循环试验，循环试验条件如下：

表 4 催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）热循环试验

工况	时间 (min)	入口温度 (°C)	温度升降率 (°C/min)	空速 (hr <sup>-1</sup> )
1	3	250	20~60	≥40000
2	3	600~650		

7.4.1.3.2 热循环试验方法

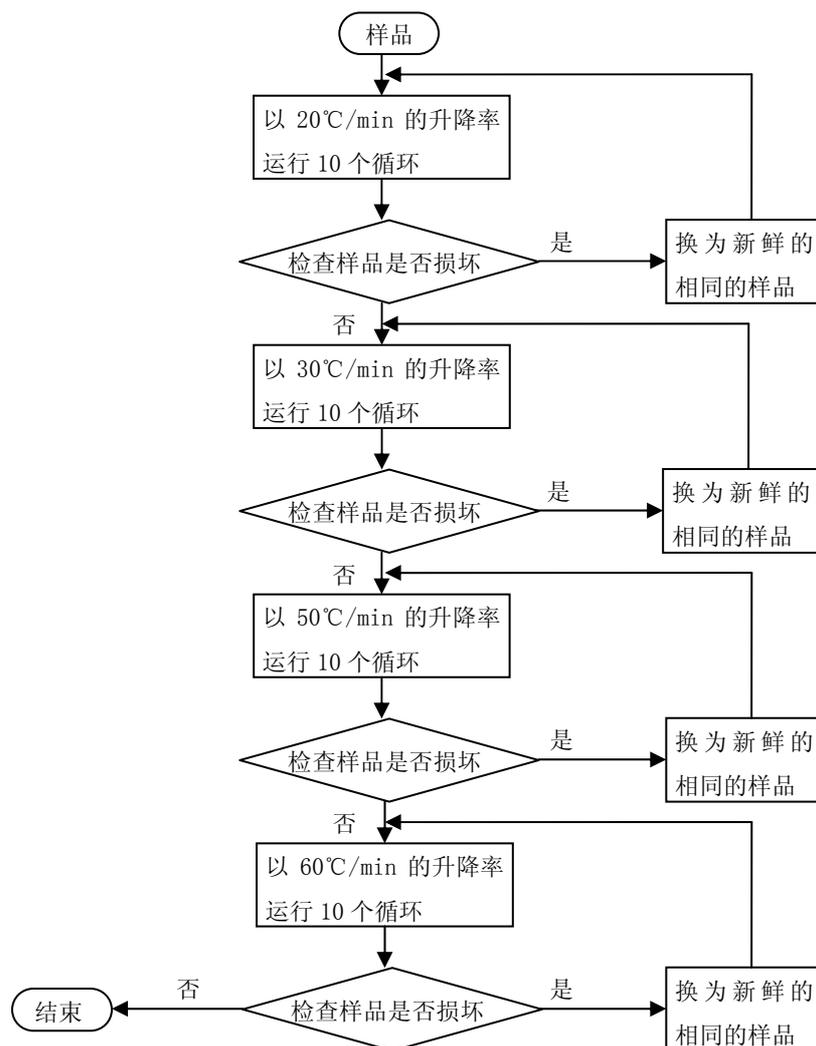


图 2 催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）热循环试验程序图

7.4.1.4 可以采用以下方法之一来检查颗粒物过滤器（或催化型柴油颗粒过滤器）的损坏情况：

- a) 目测载体有无裂纹和从颗粒物过滤器（或催化型柴油颗粒过滤器）出口端面检查有无泄露通道；
- b) 用 SEM（电子显微镜扫描法）检查涂层和载体之间是否脱离；
- c) 用超声波方法探测颗粒物过滤器（或催化型柴油颗粒过滤器）的内部裂纹。

#### 7.4.2 颗粒物过滤器（DPF）压降特性试验

在不同的颗粒物（PM）的加载水平下，测试颗粒物过滤器（DPF）的压降与排气流量的关系以及测试涂层对颗粒物过滤器（DPF）压降的影响。

##### 7.4.2.1 安装

7.4.2.1.1 按照 7.4.1.1.1 安装测量颗粒物过滤器（DPF）入口温度的热电偶。

7.4.2.1.2 测量颗粒物过滤器（DPF）床温的热电偶安装在位于颗粒物过滤器（DPF）前端面下游 20mm 的中心线上。

7.4.2.1.3 在颗粒物过滤器（DPF）入口和出口处安装压力传感器。

##### 7.4.2.2 新鲜的或再生后的颗粒物过滤器（DPF）压降测试

7.4.2.2.1 预热发动机以及排气系统 10 分钟。

7.4.2.2.2 保持发动机低负荷运转，以避免颗粒物过滤器（DPF）发生大量加载颗粒物（PM）的情况。

7.4.2.2.3 将发动机从低转速向高转速调整，对每个设定的发动机运转工况（转速和负荷），在采集数据以前，发动机应稳定 5 分钟。测量 5~6 个数据点。

##### 7.4.2.3 加载了颗粒物（PM）的颗粒物过滤器（DPF）压降测试

7.4.2.3.1 给颗粒物过滤器（DPF）加载颗粒物（PM）至一定的水平（如，4g/L, 8g/L），继续按照 7.4.2.2 进行测试；

7.4.2.3.2 清洁颗粒物过滤器（DPF），方法见附录 A.3。

7.4.2.3.3 如果有必要，完成另一个颗粒物（PM）加载水平的压降测试。

##### 7.4.3 颗粒物过滤器（DPF）过滤效率试验

7.4.3.1 颗粒物过滤器（DPF）热电偶的位置按照 7.4.2.1 安装。

##### 7.4.3.2 新鲜或再生后的颗粒物过滤器（DPF）的过滤效率试验

7.4.3.2.1 使颗粒物过滤器（DPF）达到“热重”状态。

7.4.3.2.2 调整发动机至“颗粒物过滤器（DPF）加载工况”下运行，发动机稳定运转 5 分钟。

7.4.3.2.3 使用部分稀释排气系统对颗粒物过滤器（DPF）上游，采样颗粒物（PM）样品 5 分钟；对颗粒物过滤器（DPF）下游，采样颗粒物（PM）样品 10 分钟。

##### 7.4.3.3 已加载颗粒物（PM）的颗粒物过滤器（DPF）过滤效率测试

7.4.3.3.1 预热发动机以及排气系统 10 分钟；

7.4.3.3.2 调整发动机至“颗粒物过滤器（DPF）加载工况”下运行；

7.4.3.3.3 将颗粒物过滤器（DPF）加载颗粒物（PM）至“热重”的状态；

7.4.3.3.4 在确定颗粒物过滤器（DPF）的颗粒物（PM）加载水平之后，将颗粒物过滤器（DPF）安装在排气管上，并且使发动机在“颗粒物过滤器（DPF）加载工况”下运转 10 分钟；

7.4.3.3.5 使用部分稀释排气系统对颗粒物过滤器（DPF）上游，采样颗粒物（PM）样品 5 分钟；对颗粒物过滤器（DPF）下游，采样颗粒物（PM）样品 10 分钟。

##### 7.4.4 催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）的平衡点温度（BPT）试验

催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）的平衡点温度（BPT）是描述一个用于催化的颗粒物过滤器（DPF）的催化性能参数。

催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）的平衡点温度（BPT）与催化剂、PM 加载水平（重量）、PM 质量（SOF 成分、PM 的组成）、发动机工况有关。因此，如果在不同的工况下测试同一种催化型柴油颗粒过滤器（CDPF），所得到的 BPT 结果也可能不同。

平衡点温度（BPT）主要应用在以下两个方面：比较催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）催化剂的效率；确定催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）的再生温度。

7.4.4.1 安装

7.4.4.1.1 测量催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）入口温度的热电偶位置按照 7.4.1.1.1 进行安装。

7.4.4.1.2 测量催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）床温的热电偶安装

通常用若干个热电偶来测量其内部的温度分布。如果制造厂没有特定的要求，按下列要求安装轻型柴油机催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）的热电偶：

催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）床-1：距催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）前端面下游 25mm 的中心线上。

催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）床-2：距催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）前端面下游 75mm 的中心线上。

催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）床-3：距催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）后端面上游 25mm 的中心线上。

7.4.4.2 初始重量测量

7.4.4.2.1 将催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）安装在排气管上。

7.4.4.2.2 预热发动机并在低负荷工况下运行 30 分钟以便平衡热和水分。

7.4.4.2.3 发动机停止运转，应保持催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）温度在 120℃ 以上，在“热态”下称重 CDPF 总成。

7.4.4.3 颗粒物（PM）加载

7.4.4.3.1 将催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）安装在排气管上。

7.4.4.3.2 加载颗粒物（PM）约为 3g/L（用“热重”检验加载水平）。

7.4.4.4 平衡点温度（BPT）测试

7.4.4.4.1 在加载工况下运转发动机。

7.4.4.4.2 从催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）入口温度为 250℃ 开始，以 25℃ 的步长升高催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）的入口温度，直到能清楚地观察到催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）压降没有明显下降为止。

7.4.4.5 催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）清洁

7.4.4.5.1 在再生状态下对催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）进行试验，直到催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）压降达到稳定为止；

7.4.4.5.2 如有必要对加热炉进行清理；

7.4.4.5.3 将催化型柴油颗粒过滤器（CDPF）的“热重”同初始重量进行比较。

7.4.5 颗粒物过滤器（DPF）被动再生效率试验

颗粒物（PM）可在适当的温度和催化剂的作用下，被 O<sub>2</sub> 或 NO<sub>2</sub> 氧化，从而使催化型颗粒物过滤器（CDPF）连续再生。一个再生周期由三个工况组成，连续运行 50 个小时，然后测量颗粒物过滤器（DPF）再生前后的质量变化来计算再生效率。见下表：

表 4 颗粒物过滤器（DPF）被动再生效率循环试验

工况	DPF 入口温度（℃）	工况时间（min）	再生周期(h)	总循环试验时间(h)
1	200	20	1	50
2	400	20		
3	300	20		

#### 7.4.6 颗粒物过滤器（DPF）主动再生效率试验

将颗粒物过滤器（DPF）加载到制造厂要求的水平。若制造厂没要求，对于轻型柴油机的颗粒物过滤器（DPF）加载至  $6\text{g/L} \pm 0.5\text{g/L}$  的水平；对于重型柴油机的颗粒物过滤器（DPF）加载至  $4\text{g/L} \pm 0.5\text{g/L}$  的水平。称重颗粒物过滤器（DPF）重量，然后将颗粒物过滤器（DPF）再生 20min。再生时，对于非催化型颗粒物过滤器的入口温度为  $650^\circ\text{C}$ ，对于催化型颗粒物过滤器的入口温度为  $450^\circ\text{C}$ 。

#### 7.4.7 颗粒物过滤器（DPF）耐久试验

颗粒物过滤器（DPF）耐久试验是测试颗粒物过滤器（DPF）长期的加载—再生性能。

##### 7.4.7.1 安装和标定

7.4.7.1.1 确定加载和再生工况（如：运用加速加载情况时，标定发动机的转速、负荷、喷油正时、EGR 率等），可通过老化脉谱图测试获得。

7.4.7.1.2 为获得目标颗粒物（PM）加载水平，需对颗粒物（PM）加载工况进行三次验证。记录加载时间、通过颗粒物过滤器（DPF）的压力降、发动机背压和其他的发动机运转参数。

7.4.7.1.3 对再生工况进行三次验证。

7.4.7.1.3.1 对没有催化剂的颗粒物过滤器（DPF），颗粒物过滤器（DPF）的入口温度需要达到  $625^\circ\text{C}$ 。

7.4.7.1.3.2 对有催化剂的颗粒物过滤器（DPF），颗粒物过滤器（DPF）的入口温度需要在颗粒物过滤器（DPF）的；平衡点温度（BPT）以上  $25^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 。

7.4.7.1.4 加载时间许取决于颗粒物过滤器（DPF）的压力降或颗粒物过滤器（DPF）的颗粒物（PM）加载量（如  $6\text{g/L}$ ）。

7.4.7.1.5 再生时间许取决于颗粒物过滤器（DPF）的压力降或固定的持续时间（如 15 分钟）。

##### 7.4.7.2 颗粒物过滤器（DPF）耐久试验方法

按以下工况，重复颗粒物过滤器（DPF）的颗粒物（PM）加载—再生循环。

7.4.7.2.1 将颗粒物过滤器（DPF）安装到排气系统上，然后预热发动机 30 分钟，称重颗粒物过滤器（DPF）。

7.4.7.2.2 发动机在颗粒物（PM）加载—再生循环下运行，每 10 个循环测试一次颗粒物过滤器（DPF）的过滤效率。

7.4.7.2.3 轻型柴油机的颗粒物过滤器（DPF）耐久试验需要进行 200 个加载—再生循环；

7.4.7.2.4 重型柴油机的颗粒物过滤器（DPF）耐久试验需要进行 300 个加载—再生循环；

7.4.7.2.5 当出现以下情况之一时，终止试验并检查颗粒物过滤器（DPF）：

- a) 颗粒物过滤器（DPF）的内部温度在  $900^\circ\text{C}$  以上；
- b) 颗粒物过滤器（DPF）的过滤效率低于 85%。

#### 7.5 选择性还原催化器（SCR）

##### 7.5.1 选择性还原催化器（SCR）有效温度区间试验

### 7.5.1.1 热电偶的安装位置

7.5.1.1.1 距催化器前端面上游 25mm 的中心线上。

7.5.1.1.2 距催化器前端面下游 25mm 的中心线上。

7.5.1.1.3 催化器的中心线上。

### 7.5.1.2 测试程序

7.5.1.2.1 调整发动机空速不低于  $50000\text{hr}^{-1}$ 。

7.5.1.2.2 调整选择性还原催化器 (SCR) 进口的  $\text{NO}_x$  与  $\text{NH}_3$  浓度比为 1:1。

7.5.1.2.3 固定发动机转速, 逐渐增加发动机扭矩以提高排气温度, 保持 5 分钟, 从选择性还原催化器 (SCR) 入口和出口采集样气 ( $\text{NO}_x$  浓度) 以计算在该温度下的  $\text{NO}_x$  转化效率。

### 7.5.2 选择性还原催化器 (SCR) 最优化 $\text{NO}_x/\text{NH}_3$ 比例试验

7.5.2.1 热电偶的位置按照 7.5.1.1 进行安装。

### 7.5.2.2 测试程序

7.5.2.2.1 在选择性还原催化器 (SCR) 有效温度区间内, 选择最优温度点;

7.5.2.2.2 在该温度条件下, 保持发动机操作条件稳定 ( $\text{NO}_x$  浓度恒定), 改变  $\text{NO}_x/\text{NH}_3$  比例, 在每个比例下, 测定  $\text{NO}_x$  转化效率。

## 8 标志、包装、运输、储存

### 8.1 标志

8.1.1 产品应有永久性制造日期标记。

8.1.2 产品应有表示排气进出方向的永久性箭头标记。

### 8.2 包装

8.2.1 产品应妥善包装, 包装内应附有产品质量检验合格证或制造厂说明。

8.2.2 包装箱外应标明:

- a) 注册商标或产品质量认证标志、条码;
- b) 产品名称和型号;
- c) 制造厂名、地址、邮编和电话;
- d) 出厂编号 (批号) 或出厂日期;
- e) 产品安装使用说明书。

### 8.3 运输

产品在运输途中防止磕碰、变形。在长途运输途中有防锈蚀措施。

### 8.4 储存

产品应在通风、干燥、无腐蚀的库房中储存。

## 附录 A

### (规范性附录)

#### 颗粒物过滤器 (DPF) 称重方法和电加热炉再生 (清洁) 颗粒物过滤器 (DPF) 方法

##### A.1 概述

本附录规定了颗粒物过滤器 (DPF) 的称重方法和利用电加热炉对颗粒物过滤器 (DPF) 进行再生 (或清洁) 的方法。

##### A.2 颗粒物过滤器 (DPF) 称重方法

###### A.2.1 新鲜和加载的颗粒物过滤器 (DPF) 称重

A.2.1.1 在发动机排气管上安装颗粒物过滤器 (DPF);

A.2.1.2 发动机在低负荷工况下运行 (如, 2500 r/min, 10% 的负荷) 30 分钟, 确保颗粒物过滤器 (DPF) 的床温在 120°C 上;

A.2.1.3 校准天平;

A.2.1.4 拆下颗粒物过滤器 (DPF) 后, 立刻用电子天平称颗粒物过滤器 (DPF) 重量。

##### A.3 颗粒物过滤器 (DPF) 电加热炉再生 (或清洁) 方法

A.3.1 将颗粒物过滤器 (DPF) 在 “热重” 状态下称重。

A.3.2 电加热炉加热应按以下程序运行:

A.3.2.1 最高温度 625°C;

A.3.2.2 最高温度保持到颗粒物过滤器 (DPF) 重量不再变化为止;

A.3.2.3 温度升高率: 每分钟不高于 50°C;

A.3.2.4 称重颗粒物过滤器 (DPF)

---