

# 团 体 标 准

T/CSICE 039-2025

## 非道路混凝土泵实际作业污染物排放测试 技术规范

Technical specifications for real working emission measurement of  
non-road concrete pump trucks

2025-12-26 发布

2025-12-26 实施

中国内燃机学会 发布



目 次

前言 ..... III

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 测试设备和测试参数 ..... 2

    4.1 测试设备要求 ..... 2

    4.2 测试参数要求 ..... 2

5 试验准备 ..... 3

    5.1 测试机械的选择与检查 ..... 3

    5.2 混合动力混凝土泵预处理要求及运行模式要求 ..... 3

6 测试条件 ..... 4

    6.1 环境条件 ..... 4

    6.2 场地条件 ..... 4

    6.3 操作员要求 ..... 4

7 测试要求 ..... 4

    7.1 设备安装 ..... 4

    7.2 试验前检查 ..... 5

    7.3 试验运行 ..... 6

    7.4 试验结束 ..... 6

    7.5 混凝土泵污染物排放试验工况 ..... 7

    7.6 试验工况作业时间比例确定 ..... 7

8 限值及判定要求 ..... 8

    8.1 限值要求 ..... 8

    8.2 评价方法 ..... 8

9 新生产机械的排放达标检查和在用车符合性检查 ..... 8

    9.1 新生产机械排放达标检查 ..... 8

    9.2 在用机械符合性检查 ..... 8

附录 A（规范性） PEMS 排放测试报告要求 ..... 9

    A.1 型式检验报告类型 ..... 9

    A.2 第一部分 ..... 9

    A.3 第二部分 ..... 9

A.4 检验机构的测试报告 ..... 9

附录 B（规范性） 在用符合性自查报告 ..... 13

B.1 一般要求 ..... 13

B.2 柴油机/机械的选择 ..... 13

B.3 设备 ..... 13

B.4 测试数据 ..... 14

B.5 柴油机信息 ..... 14

B.6 机械信息 ..... 14

B.7 测试工况特征 ..... 15

B.8 瞬时测量数据 ..... 15

B.9 瞬时数据计算 ..... 15

B.10 数据平均和整合 ..... 16

B.11 测试结果判断 ..... 16

B.12 试验确认 ..... 16

B.13 需要的更多附件 ..... 16

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国内燃机学会标准管理部提出。

本文件由中国内燃机学会归口。

本文件起草单位：中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、中国内燃机学会、徐州徐工施维英机械有限公司、中联重科股份有限公司、大连理工大学、天津大学、山东科技大学、广西玉柴机器股份有限公司、北京福田戴姆勒汽车有限公司。

本文件主要起草人：高东志、李腾腾、王凤滨、杨正军、景晓军、高忠明、张超、许丹丹、唐斌、周磊、马非、朱庆林、钟祥麟、于全顺、王雪峰、赵健福、刘麟、任烁今、刘刚、杨国峰、蔡宇琛、邓建林、李蒙蒙、张奥、朱寒啸。

本文件于2025年首次发布。

## 引 言

HJ1014-2020《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》已经发布，非道路柴油移动机械实际作业污染物排放测试（PEMS测试）已经正式纳入排放监管法规体系中。非道路机械种类繁多，作业工况复杂，目前发布的标准未对非道路柴油移动机械的PEMS测试流程和工况要求进行较为详细的规定，具体操作的细节并不完善，尤其是混凝土泵方面测试规范不统一。为进一步指导企业开发以及检测机构进行检测试验，提高PEMS测试方法的试验成功率和试验结果的可靠性，编写本标准。

本文件是对HJ 1014-2020《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》的补充，规定了混凝土泵实际作业排气污染物测量方法及技术要求。

# 非道路混凝土泵实际作业污染物排放测试技术规范

## 1 范围

本文件规定了中国第四阶段非道路柴油混凝土泵的污染物排放测试技术要求。

本文件适用机型包括混凝土泵、混凝土车载泵和混凝土长臂泵等非道路机械的型式检验和在用符合性检查，以及机械开发、机械排放评估等研发验证测试。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB 17691—2018 重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）

GB 20891—2014 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）

GB 29518—2013 柴油发动机氮氧化物还原剂 尿素水溶液（AUS 32）

GB 36886—2018 非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法

GB/T 1147.1 中小功率内燃机 第1部分：通用技术条件

GB/T 25606 土方机械 产品识别代码系统

HJ 437—2008 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 857—2017 重型柴油车、气体燃料车排气污染物车载测量方法及技术要求

HJ 1014—2020 非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求

ISO 13400 道路车辆—基于互联网协议（DoIP）的诊断通信

ISO 15031 道路车辆 车辆与排放诊断相关用装置的通讯

ISO 15765—4 道路车辆 对控制器区域网（CAN）的诊断 第4部分：与排放有关系统的要求

ISO 27145 道路车辆—实现全球范围内统一的车载诊断系统（WWH-OBD）通讯要求

SAE J1939 商用车控制系统局域网络（CAN 总线）通讯协议

SAE J1939—73 应用层—诊断

ASTM E 29—06B 使用试验数据中重要数字以确定对规范的适应性

## 3 术语和定义

GB 17691、GB 20891-2014、GB 29518-2013、GB 36886-2018、HJ 857-2017、HJ 1014—2020界定的及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**混凝土泵 concrete pump truck**

通过泵车的动力分动箱将发动机的动力传动给液压泵组推动活塞带动混凝土泵将混凝土沿管道输送到一定高度和距离的机械。

## 4 测试设备和测试参数

### 4.1 测试设备要求

4.1.1 PEMS 设备技术要求符合 HJ 1014-2020 附录 E.6.1 中的规定。

4.1.2 PEMS 设备的标定和检查方法参考 HJ 1014-2020 附录 E.3.4.3 的规定。

### 4.2 测试参数要求

表1为PEMS测试参数要求。试验时需要根据车辆类型对表中参数检查。其中新机械检验和在用符合性检查试验，采样频率为1 Hz，其他类型试验，采样频率不得低于0.5 Hz。

表1 PEMS 测试中的各项参数

参数	测量技术	替代技术
CO 浓度/%	NDIR 分析仪	无
CO <sub>2</sub> 浓度/%	NDIR 分析仪	无
NO <sub>x</sub> 浓度/%	CLD 或 NDUV 分析仪	无
PN 浓度/(#/m <sup>3</sup> )	CPC 或 DC 分析仪	无
排气流量/(kg·h <sup>-1</sup> )	EFM	燃油/空气传感器+计算的空燃比
排气温度/℃	传感器	ECU
发动机转速/(r·min <sup>-1</sup> )	传感器	ECU
发动机扭矩/N·m	ECU	无
冷却水温度/℃	ECU	无
进气温度/℃	传感器	ECU
燃油消耗率/(g·s <sup>-1</sup> )	传感器	ECU
进气量/(kg·h <sup>-1</sup> )	传感器	ECU
燃油温度/℃	ECU	无
增压压力/kPa	ECU	无
机油压力/kPa	ECU	无
错误状态	ECU	无
再生状态	ECU	无
档位信息	ECU	无
电池电量/%	ECU	无
动力电池电流/A	功率分析仪	ECU
动力电池电压/V	功率分析仪	ECU
车速/(km·h <sup>-1</sup> )	GPS	ECU
经度/°	GPS	无



表 1 PEMS 测试中的各项参数（续）

参数	测量技术	替代技术
纬度/°	GPS	无
海拔/ m	GPS	无
道路坡度/%	测斜仪	GPS
环境湿度/%RH	传感器	ECU
环境温度/°C	传感器	ECU
环境压力/ kPa	传感器	ECU

## 5 试验准备

### 5.1 测试机械的选择与检查

5.1.1 机械用柴油机应在其有效寿命期内，且机械应正常使用和维护保养，未经改动。机械的污染物排放控制装置工作正常，无影响污染物排放的故障。

5.1.2 机械排放控制诊断系统应符合 HJ 1014-2020 中 5.7.2 的规定。

5.1.3 车载排放试验应在机械正常作业状态下进行。作业工况具有代表性。

5.1.4 试验应使用满足本标准型式检验要求的燃料或反应剂。

5.1.5 对于新生产机械排放达标检查，机械原则上不进行磨合，如机械生产企业提出书面申请，可提供相应的磨合规范，并按规范进行磨合，但不得超过 5 h，且不得对机械进行任何调整。

5.1.6 对于在用符合性检查，机械装用的柴油机累计运行时间应在 GB 20891—2014 要求的有效寿命内。

### 5.2 混合动力混凝土泵预处理要求及运行模式要求

#### 5.2.1 预处理要求

对于混合动力混凝土泵，试验之前应进行如下预处理：

- 外接充电型混合动力混凝土泵。试验之前将机械充分放电，可在最大电力消耗模式下进行，直至电量存储系统达到最低荷电状态。
- 非外接充电型混合动力混凝土泵。机械不进行放电相关的预处理。

#### 5.2.2 运行模式要求

- 混合动力混凝土泵应在符合实际使用的混动模式下进行 PEMS 试验，也可在由企业申请的最大排放模式下进行试验，试验开始之前应完成模式切换，试验过程中禁止手动切换。
- 企业应保证在所有运行模式下，均应满足排放限值要求，新生产车排放达标检查和在用符合性检查时可以是任意模式。

## 6 测试条件

### 6.1 环境条件

环境温度和海拔条件应满足HJ 1014-2020中附录E.2.1的要求。

### 6.2 场地条件

6.2.1 对于在用机械，PEMS 试验应该在实际作业工况下进行，保证混凝土量充足。

6.2.2 对于新机械的测试，为防止混凝土对产品的污染，可采用水作为泵送介质模拟实际作业工况。利用节流阀提高水流压力的方式模拟混凝土泵高、中、低工况泵送水泥的作业工况，水可循环使用。

6.2.3 采用循环水作为介质替代混凝土时，可通过调整节流阀开度控制水量以达到与泵送混凝土相同的效果。

### 6.3 操作员要求

6.3.1 操作员应熟悉 PEMS 测试过程中的基本要求，如试验过程中发动机熄火，可重启发动机，但不得中断排气采样；混凝土浇筑需暂停时不得采用发动机熄火停止浇筑等。

6.3.2 操作员应在启动发动机之后对仪表盘进行检查，看是否有故障灯和故障码。操作员在 PEMS 测试中应及时报告仪表盘上的故障码和故障灯状况。

## 7 测试要求

### 7.1 设备安装

#### 7.1.1 安装 PEMS 设备主体

7.1.1.1 PEMS 设备主体安装，尽可能避免电磁干扰、灰尘、电击、振动以及散热不良带来的不利影响。

7.1.1.2 当 PEMS 设备主体被放置于密闭空间时，有条件可配备气体浓度检测仪或其他预警装置，以防 CO 等有毒气体中毒。

7.1.1.3 PEMS 设备主体安装固定完成后应进行拍照记录。

#### 7.1.2 流量计选择和安装

7.1.2.1 对 PEMS 测试，需使用排气流量计测量尾气流量，排气流量计的量程范围应与 PEMS 测试过程中预期的排气流量变化范围相匹配。

7.1.2.2 采用设备制造商推荐的方式将排气流量计与机械排气管连接，安装排气流量计后不应改变发动机排气的性质和成分。

7.1.2.3 为避免损坏发动机或对排气后处理装置产生不利影响，在排气流量测量元件的上游和下游应设置至少 4 倍管道直径或 150mm（取长度较大者）的直管段。

7.1.2.4 排气流量计安装完成后应进行拍照记录

#### 7.1.3 采样管安装

7.1.3.1 采样管的采样探头与排气流量计采样口连接，将加热采样管的气体出口与 PEMS 设备上的进样系统入口相连接。

7.1.3.2 试验不得改变加热采样探头的长度，或对其进行改装。

#### 7.1.4 GPS 安装

GPS天线应当安装在可触及的机械最高点位置处，GPS天线既可以借助磁铁吸附在车身上，也可以借助其他固定装置安装。

#### 7.1.5 ECU 通讯电缆的安装和连接

7.1.5.1 安装线缆时应减少与车上人员和设备干涉。此外，用于通讯连接的部件应正确固定在测试机械的驾驶室内，减少湿度、振动和高温的影响。

7.1.5.2 PEMS 设备的 ECU 数据读取模块需连接在机械的 OBD 接口上，能够正常读取测量参数。

#### 7.1.6 电源的安装

7.1.6.1 为了满足完整 PEMS 试验的电源要求，可以使用以下解决方案：

- a) 便携式发电机组；
- b) 电池组。

7.1.6.2 只要测试设备的电力需求不会使发动机的输出增加超过其最大功率的 1%，并且采取措施防止过度放电以避免发动机未运转或空转时过度放电导致电池损坏，则可以由机械的内部电气系统为测试设备供电。

#### 7.1.7 气象站的安装

应将气象站安装在机械不易受到气流直吹和杂质污染的位置上。气象站的安装位置应当尽可能地靠近发动机进气位置。

#### 7.1.8 其他线缆和管路的连接

连接其他线缆和管路时，应避免剪线和打结，同时应确保线缆未被拉紧，以防止由于机械振动或车身与底盘间的相对运动造成的损坏。

#### 7.1.9 气瓶安装

气瓶不易固定情况下，应采用储气架来固定气瓶。在任何情况下，气瓶的安装和加压气瓶在机械上的存在都应按照当地的健康和安全法规进行。

### 7.2 试验前检查

#### 7.2.1 检查连接

仪器设备上电前，通过目视和触摸的方法检查所有接头，确认没有松动。

#### 7.2.2 检查 PEMS 供电电源的状态

每次试验前都应检查电池组充电情况或便携式发电机的燃油量。

#### 7.2.3 上电、启动和预热

启动发电机或使用电池组，给PEMS设备上电并启动PEMS设备。推荐至少在试验开始前1小时对PEMS设备预热。

#### 7.2.4 检查和标定

- 7.2.4.1 试验前, 均应使用零标准气体对气体分析仪进行检查。
- 7.2.4.2 对 PN 分析仪, 要求使用 HEPA 过滤后的空气对 PN 进行零点试验。应该在 2 min 的时间内, 以 1 Hz 的频率采样, 计算平均值, 不能高于  $5000/\text{cm}^3$ 。
- 7.2.4.3 试验前, 需用标准气体对分析仪进行量距点检查标定。标准气体浓度应与排放试验过程中测试的污染物浓度相匹配。
- 7.2.4.4 每次 PEMS 试验前后, 应将零点和量距点检查结果存档, 包括所使用的标准气体详细情况。
- 7.2.4.5 试验前应按照设备供应商的要求吹扫和准备排气流量计。
- 7.2.4.6 试验前检查系统的气密性。
- 7.2.4.7 应该按设备供应商说明书的要求标定排气流量计, 建议在启动内燃机之前, 进行排气流量计零流量目视检查, 并在 PEMS 数据记录中进行校正。
- 7.2.4.8 检查卫星导航定位系统信号和状态。在试验的第 1 秒时, 就应该记录卫星导航定位系统信号。

#### 7.2.5 在启动机械后的检查

机械启动后, 检查系统是否能够正常读取和显示 ECU 数据, 确保机械状态正常。

#### 7.3 试验运行

- 7.3.1 试验工况参考表 2 进行, 对于混合动力混凝土泵应满足 5.2 混合动力混凝土泵预处理要求和运行模式要求。若使用水泥砂浆进行试验, 试验后应使用水对机械和输送管道进行清洗。
- 7.3.2 PEMS 设备应在混凝土泵启动前开始采样, 测量排气参数并记录发动机及环境参数。在测试开始时发动机冷却液温度不得超过  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; 如果环境温度高于  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 测试开始时发动机冷却液温度不得高于环境温度  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 7.3.3 数据采集和记录工作应在启动发动机机或者试验工况开始至少 60 s 前开始, 试验行程结束后, 至少还应记录 60 s 的数据。测试过程中, 至少每隔 2 小时对分析仪运行状态进行一次检查, 以确认分析仪正常工作。

#### 7.4 试验结束

##### 7.4.1 试验数据对齐及 ECU 扭矩数据一致性确认

- 7.4.1.1 当发动机累计功达到 NRTC 循环功的 5-7 倍或测试时间达到 2 h, 试验终止。
- 7.4.1.2 ECU 扭矩信号一致性的检查方法参考 HJ 1014-2020 附录 E. 4. 1. 3. 2 要求, 对于混合动力混凝土泵可按如下任一方法进行:
  - a) 按照 HJ 1014-2020 附录 E 要求, 在 PEMS 测试过程, 若发动机能够达到最大扭矩, 不同转速下的最大扭矩与定型试验时不同转速全负荷下的扭矩的大小相比, 两者之间的差异应不大于定型试验时全负荷扭矩的 7%。
  - b) 通过台架试验进行验证或者具有第三方出具的扭矩测试报告, 不同转速下的 ECU 读取扭矩与实测扭矩偏差应不大于 7%。
  - c) 经环境主管部门同意, 企业可提供其他可行扭矩一致性验证方案, 不同转速下 ECU 读取扭矩与实测扭矩偏差应不大于 7%。

## 7.4.2 试验数据处理要求

7.4.2.1 试验过程应连续采样，数据记录不应中断。除以下情况外，不允许将多个作业过程的数据组合处理：

- a) 测试机械的一个完整作业过程无法满足HJ 1014-2020附录E.3.4.1的要求；
- b) 由于不可控因素导致的3 min以上的数据丢失；
- c) 测试机械的类别具有不同工作周期的多个工作区。

7.4.2.2 当进行组合数据处理时，应满足以下要求：

- a) 不同的作业过程应使用同一机械和柴油机；
- b) 组合数据最多包含3个作业过程；
- c) 组合数据中的每一个作业过程累积功应至少达到 1 倍 NRTC 循环功；
- d) 组合数据处理应按照获取时间排序并整合处理；
- e) 多个数据组合后作为整体进行数据分析。

7.4.2.3 参考 HJ 1014-2020 附录 E 要求的功基窗口法评价排放结果，先查看有效窗口界限是否满足法规要求。然后根据所有有效功基窗口比排放的通过率来判定排放结果是否合格。

## 7.5 混凝土泵污染物排放试验工况

### 7.5.1 高压正泵作业工况

泵车选择“高压”和“正泵”模式，使系统进入高压正向泵送混凝土的工况，分别在小、中、大排量状态调节，以满足试验工况时间占比要求。

### 7.5.2 低压正泵作业工况

泵车选择“低压”和“正泵”模式，使系统进入低压正向泵送混凝土的工况，分别在小、中、大排量状态调节，以满足试验工况时间占比要求。

### 7.5.3 怠速工况

泵车选择“零”排量，使系统进入怠速工况。

## 7.6 试验工况作业时间比例确定

混凝土泵排气污染物测试中各试验工况作业累积时间占总时间的比例要求见表2。

表 2 试验工况时间占比

项目	参数						
	高压、正泵，小排量	高压、正泵，中排量	高压、正泵，大排量	低压、正泵，小排量	低压、正泵，中排量	低压、正泵，大排量	怠速，零排量
累积时间占比/%	10	20	20	5	20	20	5
注 1：如机械无排量操作按钮，则按排量或油门执行相应比例的工况。 注 2：小排量、中排量、大排量分别表示额定排量（最大排量）的 0%—30%、30%—80%、80%—100%范围。 注 3：各工况累积时间占比允许存在±3%的偏差。							

## 8 限值及判定要求

### 8.1 限值要求

污染物排放限值参考HJ 1014-2020中5.7.6进行。

### 8.2 评价方法

参考HJ 1014-2020附录E要求的功基窗口法评价排放结果。

## 9 新生产机械的排放达标检查和在用车符合性检查

### 9.1 新生产机械排放达标检查

新生产机械的达标检查和机械抽样方法满足HJ 1014-2020中第7条款的要求。对于混合动力机械企业应保证被检机械在所有运行模式下，均应满足排放限值要求，检查时可在任意运行模式下进行。新生产机械污染物排放试验报告应满足附录A的要求。

### 9.2 在用机械符合性检查

在用机械符合性检查和机械抽样方法满足HJ 1014-2020中第8条款的要求。对于混合动力机械，企业应保证被检机械在所有运行模式下，均应满足排放限值要求，检查时可在任意运行模式下进行。在用机械污染物排放自查报告应满足附录B的要求。

## 附录 A

(规范性)

### PEMS排放测试报告要求

#### A.1 型式检验报告类型

柴油机系族内源机型式检验报告

柴油机系族内各柴油机型的型式检验报告

装有未型式检验柴油机的机械的型式检验报告

#### A.2 第一部分

A.2.1 厂牌(生产企业商标)

A.2.2 型号

A.2.3 生产企业名称

A.2.4 机械(或机型)识别方法和位置(如标记在机械上)

A.2.5 标签的位置和固定方法

A.2.6 总装厂的名称和地址

A.2.7 生产企业法人的姓名和住址(如适用)

#### A.3 第二部分

A.3.1 附加信息(如适用):

A.3.2 负责进行测试的检验机构:

A.3.3 测试报告的日期:

A.3.4 测试报告编号

A.3.5 备注(如适用):

A.3.6 日期:

#### A.4 检验机构的测试报告

##### A.4.1 与装有柴油机机械型式检验相关的信息

A.4.1.1 柴油机厂牌(柴油机生产企业名称):

A.4.1.2 型式和商品描述(提及各种变型):

A.4.1.3 柴油机上的柴油机生产企业代码:

A.4.1.4 类别: 柴油

A.4.1.5 柴油机生产企业名称和地址:

A.4.1.6 柴油机生产企业授权代表的名称和地址(如适用):

##### A.4.2 在 A.3.1 提及的作为独立技术总成进行型式检验的柴油机

A.4.2.1 柴油机/柴油机系族的型式检验编号:

A.4.2.2 柴油机控制单元(ECU)的软件标定号:

A.4.3 与作为独立技术总成的柴油机(或系族)型式检验相关的详细说明(柴油机在机械上的安装条件也要考虑)

A.4.3.1 最大和(或)最小进气阻力:

A.4.3.2 允许的最大排气背压:

A.4.3.3 排气系统容积:

A.4.3.4 限制条件(如有):

A.4.3.5 后处理安装位置(在排气管路中的位置和基准距离):

#### A.4.4 柴油机/源机的排放水平

劣化系数或劣化修正值(DF): 计算/定值

NRSC或NRTC测试劣化系数或劣化修正值(DF)和排放值见下表。

A.4.4.1 NRSC试验循环排放结果见表A.1, 并记录试验过程中燃油消耗量( $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$ )。

表 A.1 NRSC 试验循环排放结果

项目	CO 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$	HC 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$	$\text{NO}_x$ 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$	PM 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$	PN 排放 $\# /(\text{kW} \cdot \text{h})$	$\text{NH}_3$ 排放 %	$\text{CO}_2$ 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$
DF							
试验结果							
$k_{r,u}$ 乘/加							
$k_{r,d}$ 乘/加							
DF 修正结果							

A.4.4.2 NRTC试验循环排放结果见表A.2, 并记录试验过程中NRTC循环功( $\text{kW} \cdot \text{h}$ )和燃油消耗量( $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$ )。

表 A.2 NRTC 试验循环排放结果

项目	CO 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$	HC 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$	$\text{NO}_x$ 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$	PM 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$	PN 排放 $\# /(\text{kW} \cdot \text{h})$	$\text{NH}_3$ 排放 %	$\text{CO}_2$ 排放 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$
DF							
冷启动							
无再生的热启动							
有再生的热启动							
$k_{r,u}$ 乘/加							
$k_{r,d}$ 乘/加							
加权试验结果							
DF 修正结果							



A. 4. 4. 3 非标准循环排放试验点的排放结果见表A. 3。

表 A. 3 非标准循环排放试验点的排放结果

试验点	柴油机转速 r/min	负 荷 %	CO 排放 g/ (kW · h)	HC 排放 g/ (kW · h)	NO <sub>x</sub> 排放 g/ (kW · h)	PM 排放 g/ (kW · h)
试验点 1						
试验点 2						
试验点 3						

A. 4. 4. 4 功率测量

A. 4. 4. 4. 1 在试验台架上柴油机功率测试见表A. 4。

表 A. 4 在试验台架上柴油机功率测试

项目	参数									
	1000 r/min	1200 r/min	1400 r/min	1600 r/min	1800 r/min	2000 r/min	2200 r/min	2400 r/min	2600 r/min	.... ..
实测燃油流量 g/h										
实测扭矩 /N•m										
实测功率/kW										
大气压力/kPa										
水蒸气分压/kPa										
进气温度/K										
功率校正系数										
校正功率/kW										
辅件功率/kW										
最大净功率/kW										
最大净扭矩/N•m										
校正后的燃油消耗量/g(kW · h) <sup>-1</sup>										

A. 4. 4. 4. 2 附加数据

A. 4. 4. 5 原机NRSC试验循环排放结果见表A. 5

A. 5 NRSC 试验循环排放结果

项目	CO 排放 g/ (kW · h)	HC 排放 g/ (kW · h)	NO <sub>x</sub> 排放 g/ (kW · h)	PM 排放 g/ (kW · h)
试验结果				

A. 4. 4. 6 原机NRTC试验循环排放结果见表A. 6

A. 6 NRTC 试验循环排放结果

项目	CO 排放 g/ (kW · h)	HC 排放 g/ (kW · h)	NO <sub>x</sub> 排放 g/ (kW · h)	PM 排放 g/ (kW · h)
试验结果				

A. 4. 5 混合动力

A. 4. 5. 1 混合动力类型

A. 4. 5. 2 混合动力驱动的联接方式

A. 4. 5. 3 操作模式开关

A. 4. 5. 4 能量消耗量

A. 4. 5. 5 纯电动模式

A. 4. 5. 6 纯燃料消耗模式

## 附 录 B

### (规范性) 在用符合性自查报告

#### B.1 一般要求

- B.1.1 机械生产企业的名称和地址
- B.1.2 装配厂地址
- B.1.3 机械生产厂的名称、地址、电话和传真号码和电子邮件地址
- B.1.4 类型和商业用途描述(涉及各种变型)
- B.1.5 柴油机系族
- B.1.6 源机
- B.1.7 柴油机系族成员/机械系族成员
- B.1.8 机械环保代码或VIN码
- B.1.9 识别牌和铭牌的位置和标示方式
- B.1.10 诊断接口位置
- B.1.11 机械类别
- B.1.12 机械系族
- B.1.13 燃料类型
- B.1.14 柴油机系族内的适用于该机型/机械的型式检验的数量,适用时,还包括所有扩展 和维修/召回领域的数量
- B.1.15 机械生产企业提供的柴油机/机械型式检验扩展、维修/召回区域的详细信息
- B.1.16 柴油机/机械的制造时间
- B.1.17 混合动力
- B.1.18 混合动力类型
- B.1.19 混合动力驱动的联接方式
- B.1.20 操作模式开关
- B.1.21 能量消耗量
- B.1.22 纯电动模式
- B.1.23 纯燃料消耗模式

#### B.2 柴油机/机械的选择

- B.2.1 机械或柴油机的安装方法
- B.2.2 机械、机械系族、柴油机、柴油机系族的选择标准
- B.2.3 机械生产企业召集测试机械的地理区域

#### B.3 设备

- B.3.1 PEMS设备、商标和型号
- B.3.2 PEMS设备校准
- B.3.3 PEMS设备电源供应
- B.3.4 数据分析软件和版本号

## B.4 测试数据

- B.4.1 试验日期和时间
- B.4.2 测试地点和路线的详细信息
- B.4.3 环境条件(如温度、湿度、海拔等)
- B.4.4 每台机械测试工况
- B.4.5 试验燃料的技术参数
- B.4.6 反应剂的技术参数(如适用)
- B.4.7 润滑油的技术参数
- B.4.8 排放试验结果
- B.4.9 按照GB 36886—2018进行的排放试验结果

## B.5 柴油机信息

- B.5.1 信息公开编号
- B.5.2 柴油机生产企业
- B.5.3 柴油机型号
- B.5.4 柴油机生产日期
- B.5.5 柴油机编号
- B.5.6 柴油机排量(L)
- B.5.7 缸数
- B.5.8 柴油机额定净功率, 转速(kW, r/min)
- B.5.9 柴油机最大扭矩, 转速( $N \cdot m$ , r/min)
- B.5.10 怠速转速(r/min)
- B.5.11 柴油机生产企业提供的有效满负荷扭矩曲线(是/否)
- B.5.12 柴油机生产企业提供的满负荷扭矩曲线参考数值
- B.5.13 降 $NO_x$ 系统类型(如: EGR, SCR)
- B.5.14 催化转化器类型(如: DOC)
- B.5.15 颗粒物捕集器类型(如: DPF)
- B.5.16 后处理系统安装位置:
- B.5.17 柴油机ECU的信息(软件标定号)
- B.5.18 热态下瞬态循环(NRTC)做功量

## B.6 机械信息

- B.6.1 所有者
- B.6.2 类别
- B.6.3 机械生产企业
- B.6.4 机械环保代码或VIN码
- B.6.5 登记注册号和注册地(如适用)
- B.6.6 机械型号
- B.6.7 生产日期
- B.6.8 排放阶段
- B.6.9 变速箱类型(如适用)
- B.6.10 机械用途

B. 6. 11 试验开始前的柴油机运行时间(h)

B. 6. 12 机械最大设计总质量(kg)

B. 6. 13 排气管直径(mm)

B. 6. 14 油箱容积(L)

B. 6. 15 油箱数量

B. 6. 16 反应剂罐的容积(L)(如适用)

B. 6. 17 反应剂罐的数目(如适用)

## B. 7 测试工况特征

B. 7. 1 持续时间(s)

B. 7. 2 平均环境条件(根据瞬时测量数据计算得到)

B. 7. 3 环境条件传感器信息(类型和传感器位置)

B. 7. 4 无效工作事件比例

## B. 8 瞬时测量数据

B. 8. 1  $\text{NO}_x$ 浓度(%)

B. 8. 2 CO浓度(%)

B. 8. 3  $\text{CO}_2$ 浓度(%)

B. 8. 4 排气流量(kg/h或L/min)

B. 8. 5 排气温度( $^{\circ}\text{C}$ )

B. 8. 6 环境温度( $^{\circ}\text{C}$ )

B. 8. 7 环境大气压(kPa)

B. 8. 8 环境湿度(g/kg或%)

B. 8. 9 柴油机扭矩( $\text{N} \cdot \text{m}$ )

B. 8. 10 柴油机转速(r/min)

B. 8. 11 柴油机燃油消耗速率(g/s)

B. 8. 12 柴油机冷却液温度( $^{\circ}\text{C}$ )

B. 8. 13 纬度( $^{\circ}$ )

B. 8. 14 经度( $^{\circ}$ )

B. 8. 15 海拔(m)

## B. 9 瞬时数据计算

B. 9. 1  $\text{NO}_x$ 质量(g/s)

B. 9. 2 CO质量(g/s)

B. 9. 3  $\text{CO}_2$ 质量(g/s)

B. 9. 4  $\text{NO}_x$ 累积质量(g)

B. 9. 5 CO累积质量(g)

B. 9. 6  $\text{CO}_2$ 累积质量(g)

B. 9. 7 燃油消耗速率计算值(g/s)

B. 9. 8 柴油机功率(kW)

B. 9. 9 柴油机做功( $\text{kW} \cdot \text{h}$ )

B. 9. 10 功基窗口持续时间(s)

B. 9. 11 功基窗口柴油机平均功率百分比(%)

**B. 10 数据平均和整合**

- B. 10. 1  $\text{NO}_x$ 平均浓度(%)
- B. 10. 2 CO平均浓度(%)
- B. 10. 3  $\text{CO}_2$ 平均浓度(%)
- B. 10. 4 平均排气质量流量(kg/h)
- B. 10. 5 平均排气温度( $^{\circ}\text{C}$ )
- B. 10. 6  $\text{NO}_x$ 排放量(g)
- B. 10. 7 CO排放量(g)
- B. 10. 8  $\text{CO}_2$ 排放量(g)

**B. 11 测试结果判断**

- B. 11. 1 在有效功基窗口中, 最小、最大和第90百分位数的
  - B. 11. 1. 1 功基窗口法 $\text{NO}_x$ 排放结果( $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$ )
  - B. 11. 1. 2 功基窗口法CO排放结果( $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$ )
- B. 11. 2 功基窗口: 最小和最大平均窗口功率
- B. 11. 3 功基窗口: 有效窗口百分比(%)
- B. 11. 4 烟度测量结果( $\text{m}^{-1}$ )

**B. 12 试验确认**

- B. 12. 1 试验前、后的 $\text{NO}_x$ 分析仪零点、满量程和评定结果
- B. 12. 2 试验前、后的CO分析仪零点、满量程和评定结果
- B. 12. 3 试验前、后的 $\text{CO}_2$ 分析仪零点、满量程和评定结果
- B. 12. 4 试验前、后的烟度计的评定结果

**B. 13 需要的更多附件**

- B. 13. 1 机械加载及PEMS系统安装完成后的试验机械照片(不少于2张)
  - B. 13. 2 所有排放测试的原始数据记录电子文件。
-



