非道路小型通用汽油机排放系统技术要求

一、设备名称

 小型非道路通用汽油机全流排放分析系统

二、用途

1、本系统主要应用于小型非道路通用汽油机的排放性能测试及开发性试验。

2、设备应满足以下排量的通用汽油机的排放检测。

表1 通用汽油机机排量范围及试验参数

|  |  |
| --- | --- |
| 排气量（最小与最大） | 汽油机 22　cc～ 999 ㏄高速机 22　cc～ 999 cc |
| 排气温度（最大旋转转速时的温度，也就是说最高温度） | 汽油机 800 ℃ |
| 发动机转数(最高) | 汽油机 6000 转/分 |
| 涡轮的有无 | 无 |
| 涡轮增压比 | 无 |

三、适用标准

系统必须满足下列标准和法规对排放测试的要求：

1、(EU) 2017/654 《 欧盟国家关于非道路用移动机械内燃机的排放限制和型式认证的技术内容和一般要求》（ 第V阶段）；

2、40 CFR 1054 第Ⅲ阶段 非道路小型点燃式发动机排放法规；

3、40 CFR 1065 第Ⅲ阶段 发动机测试程序；

4、GB26133-2010《非道路移动机械用小型点燃式发动机排气污染物排放限值与测量方法》（第Ⅰ、Ⅱ阶段）。

四、设备安装环境

1、安装环境温度：5～40℃。

2、环境相对湿度：30～80％RH，不结露。

3、环境海拔高度：海拔0-500米。

4、可使用的电源：380∨±10%，三相五线制，50Hz±2% 或220∨±10%，单相，50 Hz。

5、压缩空气：压力4～7bar，去油水。

6、冷却水：温度≤35℃，压力1～3bar，流量：按设备需求确定。

五、设备系统配置及服务

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 数量 | 备 注 |
| 1 | 分析仪系统 | 1 | 必须满足条款六中所列的技术要求 |
| 推荐使用分析仪整体加热型加热炉系统 |
| 1.1 | CO（L）：NDIR | 1 | 多档：最小≤50ppm，最大≥5000ppm |
| 1.2 | CO(H)/CO2：NDIR | 1 | 多档：最小≤0.5%，最大≥12% |
| 1.3 | THC/CH4：NMC＋HFID | 1 | 多档：最小≤50ppmC1，最大≥25000ppmC1; |
| 1.2 | NO/NOx：HCLD | 1 | 多档：最小≤10ppm，最大≥10000ppm |
| 1.6 | N2O（QCL） | 1 | 多档：最小≤0.5ppm，最大≥200ppm |
| 2 | CVS 定容取样系统 | 1 | 必须满足条款六中所列的技术要求 |
| 2.1 | 临界流量文丘里管（CFV） | 4 | 文氏管可自动切换组合，测试范围2.5～14m3/min,稀释比及测量精度需满足表1发动机试验需求 |
| 2.2 | 采样文氏管 | 2 | 流量分别为5L/min和10L/min |
| 2.3 | 稀释空气过滤装置 | 1 | 外部取气，对粒径≥0.3μm的过滤效率≥99.99% |
| 2.4 | 静音风机 | 1 | 最大吸气量14 m3/min |
| 2.5 | 采样气袋 | 12 | 气袋≥150L/个,个数≥6个 |
| 2.6 | 样气采集和处理系统 | 1 | 必须满足条款六中所列的技术要求 |
| 2..7 | 稀释采样管 | 1 | 必须满足条款六中所列的技术要求 |
| 3 | 标定设备 | 1 | 必须满足条款六中所列的技术要求 |
| 3.1 | 气体分割器 | 1 | 便携式，所购设备必须满足法规标准要求，所配的标定设备需满足所购设备的标定要求 |
| 3.2 | NOx转换效率检查仪 | 1 | 便携式，所购设备必须满足法规标准要求，所配的标定设备需满足所购设备的标定要求 |
| 3.3 | 系统标定CFO | 1 | 便携式，所购设备必须满足法规标准要求，所配的标定设备需满足所购设备的标定要求 |
| 4 | 主控计算机 | 1 | 集成发动机台架使用，含气象站。该设备可为国产设备 |
| 5 | 不锈钢标气管路系统 | 1 | 必须满足条款六中所列的技术要求 |
| 其他技术服务 |
| 6 | 正常运行二年用随机备件、易损件、消耗品 | 1 | 必须满足条款六、七中所列的技术要求 |
| 7 | 其他技术服务 | 1 | 包含对整个系统的技术服务 |
| 7.1 | 需要提供的资料 | 1 | 分阶段提供，正式文件纸质4份和电子2份 |
| 7.2 | 设备预验收及技术培训 | 1 | 到设备方处进行预验收和技术培训，产生的交通费、食宿费、培训费等所有费用由设备方负责。 |
| 7.3 | 设备安装调试 | 1 | 在招标方处进行，设备方人员差旅和食宿费等费用由设备方自理。 |
| 7.4 | 用户现场培训 | 1 | 用户现场进行，设备方人员差旅和食宿费等费用由设备方自理。 |
| 7.5 | 设备最终验收 | 1 | 用户现场进行，设备方人员差旅和食宿费等费用由设备方自理。 |

六、系统具体技术要求

一）总体要求

1、满足表1小型非道路汽油发动机排放测试。

2、该系统为“一拖四”，即一套排放系统分别与两个试验室的4台测功机共用。

3、采样方法分为连续稀释采样和袋采。

4、全流排放测试系统应采用先进的通讯协议，应满足与发动机台架测功机系统相互通讯的要求，以及试验室管理系统的要求。

5、所提供的系统设备应是全新的，功能完整、质量合格、可正常运转的完整设备。

6、该套设备所有机械部件、仪器、仪表显示及数据处理结果的计量单位采用国际单位 制（SI）。设备的标定和校准遵循国内和国外有效地计量标准。

7、该套设备应具有自我保护系统，具备防止突发断电而损坏设备的能力。

8、该套设备所有材料、设备组件、设备配件及需用耗材必须符合国际的环保要求。

9、该套设备所有高温和低温部件及其他危险部件应有保护装置及提醒标识。

10、所提供的系统设备必须是最新一代的产品。

11、设备方全权负责所提供的所有设备系统（排放检测设备、气路、称重设备等）的设计、制造、运输、安装、调试、培训、维护。必须满足招标方通用机的排放测试要求。若发生因为某些附件由于招标方未要求或仪器设备精度、量程等不符合法规要求，从而导致系统设备不能调试合格或不满足技术要求或无法计量，由设备提供方负责整改。必要时，做退货处理。

二）小型非道路通用汽油机全流排放分析系统技术要求

1、分析仪

1） CO（L）分析仪：NDIR

——多量程或动态单量程：最小量程≤50ppm，最大量程≥5000ppm

——响应时间T10-T90：≤1.5s

---- CO2和H2O干扰：≤1%

2） CO（H）分析仪：NDIR

——多量程或动态单量程：0-0.5/1/5/12vol%

——响应时间T10-T90：≤1.2s

3） THC/CH4分析仪：NMC＋HFID

——多量程或动态单量程：CH4  最小量程≤50ppmC1，最大量程≥30000ppmC1

——多量程或动态单量程：TH4  最小量程≤50ppmC1，最大量程≥1000ppmC1

—— 响应时间T10-T90：TH4 : ≤1.2s

—— 响应时间T10-T90：CH4 : ≤1.5s

——THC和CH4可切换显示

3）NO/ NOx分析仪：HCLD

——动态单量程：最小量程≤10ppm，最大量程≥10000ppm

—— NO2/NO转换效率≥95%

——响应时间T10-T90：≤1.3s

8） N2O分析仪：QCL

——多量程或动态单量程：0-0.5/5 ppm，0-20/200 ppm

——NO2/NO转换效率≥95%

——响应时间T10-T90：≤2.0s

6）CO2分析仪：NDIR

——多量程或动态单量程：最小量程≤0.5%，最大量程≥20%

—— 响应时间T10-T90：≤1.2s

2、 CVS定容取样系统

1）系统应基于临界流量文丘里管（CFV）的原理进行设计；

2）CVS系统应包括但不限于如下传感器：温度、湿度、绝对压力、压差传感器等；

3）供货方需提供详细的传感器资料，包括型号、测量允许误差、线性度等；

4）临界流量文丘里管（CFV）：使用4个文氏管组合；

5）各文氏管 可自由组合流量，测试范围，稀释比及测量精度需满足表1通用机试验需求，避免在CVS系统、气体管路或气袋中出现冷凝现象；

6）Kv在临界流量区内的标准偏差不超过平均值的±0.3%；

7）稀释空气过滤装置；

8）从试验室外部取稀释空气，稀释空气温度25℃±5℃；

9）稀释空气需过滤和碳吸附，对颗粒粒径≥0.3μm的过滤效率不小于99.99%；

10）使用热交换器；

11）应有足够的容量，使紧靠CFV前的稀释排气温度在40±5℃范围内；

12）冷却水进口温度为10～35℃（用户提供）；

13）冷却水流量和压力（用户可按需提供）。

3、静音风机

1）静音风机：最大吸气量≥14m3/min，并设有内部消音器；

2）静音风机和CFV匹配，能够提供足够稳定的气压，且保证发动机的静排气背压波动不超过±1.5kPa；

3）静音风机既可在独立的控制柜上控制，又可在主控单元上控制。

4、采样气袋

1） 材料：应保证在贮存污染气体20min内，污染气体浓度的变化不超过±2%；

2）气袋容量：≥150L；

3）气袋数量：≥6个；

4）试验中既可以按照试验分汽油3个，环境空气3个；

5）气袋应具有过量保护、气袋清洗和渗漏检查功能；

6）采样袋需安装在采样袋柜中。

5、样气采集和处理系统

1）系统基本要求

稀释采样管路：稀释采样的样气只输送给稀释模态与气袋分析系统进行分析。

2）稀释采样管

a）NOX/THC分析仪加热采样探头：是一根直的、末端封闭的多孔不锈钢探头，其内径不大于取样管内径，其壁厚不大于1mm，伸入排气管的长度不小于排气管径的80%；

b）气体采样管带有前置过滤器：保温190℃±5℃，对直径大于0.3μm的微粒过 滤效率大于99%；

c）采样泵应为膜片泵，保温190℃±5℃。流量和压力应满足分析仪要求。

6、气袋分析系统（使用分析仪整体加热型加热炉系统）

1） 系统基本要求

——试验中读取模态数据，并进行连续积分，试验后读取采样气袋中样气浓度；

——实际选用量程既可由用户手动选择，也可由分析仪根据实际测量的样气浓度自动选择；

——每档量程均能进行独立的线性化检测和ZERO/SPAN标定 ；

——响应时间T10-T90：从分析仪10%起，至达到最终显示值90%所需时间；

——下列分析仪的重复性，响应时间，零点漂移必须满足下述技术要求。

a）线性度：满刻度点（包括零点）：测定系数R2：＞0.998，标准偏差：≤±1%FS，斜率（A1）：从0.99到1.01，截距系数A0：≤±0.5%FS

b）重复性：≤±0.5%FS

c）漂移（零点漂移和量距点漂移）：≤±0.75%FS/8h（±2℃），≤±1%FS/24h（±2℃）

d） 噪声：≤±1%FS（峰-峰值噪音）

7、标定设备

1）气体分割器（带移动小车）

a）标定点：量程范围的0~100%之间至少有256点；

b）精度：每个分析仪设定值的±0.4%；

c）重复性：设定值的±0.3%。

2）NOx转换效率检查仪

安装在分析仪上。

3）CFO（丙烷喷射器）

便携式,须满足法规要求。

8、主控计算机

1) 应满足与发动机测功机系统相互通讯的要求，配备相应的主控计算机系统，含气象站。

2) 测试台编辑需设计切换多个试验台架。

3）工况编辑器能制作出排放法规中规定的试验工况，并可选择相应工况进行测试。

4）试验报告根据对应工况及权重等进行结果计算。

七、其他技术要求

一）不锈钢标准气体管路系统

1、气体管路系统由气瓶，带有一系列压力控制/调节、分流/分压的阀门、监控仪表、开关等辅助部件的管路组成，将标定和工作气体按照规定的压力、流量及纯度输送到各分析仪；

2、标准气体管路系统包含全部分析仪的工作气体和标定气体的管路，其中包括汽油分析系统工作气体、标定气体、备用管路，

 3、气体管路的安装，设计、位置布局等由排放设备中标厂家负责；

4、气瓶调压器为进口，气瓶和气体可在中国采购；

5、至少16路气体管路。

八、设备验收

 1、初验收

 设备安装调试完成稳定运行一个月可进行初验收。

 2、终验收

经过计量合格等，或经双方签审验收报购后视为终验收。