《柴油车氮氧化物（NOx）检测仪》“浙江制造”标准

编制说明

1. 项目背景

柴油车氮氧化物（NOx）检测仪，是用来测量柴油车排气污染物中氮氧化物（NOX）浓度并具有CO2浓度监控功能的检测仪器。可广泛应用于环保部门交通部门的路检和抽检、汽车年检检测线、尾气净化装置的快速检验、教学研究单位的汽车排气研究、汽车制造行业和汽车维修 4S店。

机动车污染已成为我国空气污染的重要来源。为进一步控制机动车尾气排放的氮氧化物，国家出台了强制性标准GB 3847《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）》，明确了氮氧化物（NOX）的排放限量要求。随着国家生态环境部对机动车尾气污染物排放要求越来越严，同时相关车辆生产企业、4s店、维保单位对于产品出厂、出店也提出了更高的规范性要求，因此需要进一步明确柴油车氮氧化物检测仪技术标准，从源头上解决排放检测的误判和漏判问题。

目前柴油车氮氧化物检测技术有了很大的发展，国内机动车污染物检测技术落后，高端机动车排气分析仪或者检测核心技术都是依靠进口。最近一段时间以来，国内有很多厂家在这方面已经具备了一定的设计、制造能力，有自主知识产权。因国内外尾气检测法规的不同，国外对柴油车尾气排放中的氮氧化物只检测一氧化氮（NO），而国内要求氮氧化物(NOX)都要检测（包含了NO和NO2）。国外的一些机动车尾气检测仪虽然智能化水平高、技术先进，但存在价格高昂、产品配置与实际需求不一致等问题，不满足国内标准要求。针对此现状，我们国内厂家应该抓住柴油车氮氧化物检测技术逐渐实现替代进口的发展趋势，坚持自主创新。在柴油车氮氧化物检测领域，急需一个符合中国国情，又体现行业先进水平的柴油车氮氧化物（NOX）检测仪产品标准来引领本行业的发展。

本次提出《柴油车氮氧化物（NOx）检测仪》团体标准，进一步明确规定了产品的性能和质量要求，为产品的生产提供了标准依据，对于提升行业质量水平，规范品质管理，提升品牌形象，具有重大意义。

2 项目来源

由浙江浙大鸣泉科技有限公司向浙江省品牌建设联合会提出立项申请，经立项论证通过，项目名称：《柴油车氮氧化物（NOx）检测仪》。

3 标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

3.1.1 本标准主要起草单位：浙江浙大鸣泉科技有限公司。

3.1.2 本标准参与起草单位： 。

3.1.3 本标准起草人为： 。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作。

2022年在主管单位杭州市西湖区市场监督管理局培育、组织下，浙江浙大鸣泉科技有限公司组建了浙江制造工作小组，2022年12月完成《柴油车氮氧化物（NOx）检测仪》的浙江制造标准立项申报工作。自下达立项文件后，工厂工作小组由研究院会同产业链及相关方专家，制定了标准编制计划，明确工作人员分工，准备试验和验证，并开展关键生产设备、质量检测和控制手段改进和工艺验证，并通过实际应用验证和数据收集，进行分析评估。

期间工作小组收集了相关标准，并梳理企业目前的执行的客户要求等现行标准，拟定了本产品的浙江制造标准框架。收集参考的标准包括：

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 3847-2018 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）

GB/T 11606 分析仪器环境试验方法

GB/T 13306 标牌

JT/T 386.1-2017 机动车排气分析仪 第1部分：点燃式机动车排气分析仪

JT/T 386.2-2020 机动车排气分析仪 第2部分：压燃式机动车排气分析仪

JJF 1001 通用计量术语及定义

JJF 1873-2020 柴油车氮氧化物（NOX）检测仪校准规范

3.2.2 标准草案研制。

3.2.3 征求意见

3.2.4 专家评审

3.2.5 标准报批

4 标准编制原则、主要内容及确定依据

4.1 编制原则

标准的编制符合国家相关法律法规、产业政策、国家强制性标准的要求；参照客户的先进技术要求来研制浙江制造团体标准，主要技术指标已经达到 “国内一流、国际先进”水平。

标准研制组遵循标准“合规性、必要性、先进性、可操作性、经济性”的编制原则，努力与国际通行标准接轨，注重标准的通用性、实用性和可操作性。

此外，本标准严格按照《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）的规范和要求编写。

4.2 主要内容及确定依据

本文件规定了柴油车氮氧化物（NOx）检测仪（以下简称检测仪）的术语和定义、工作条件与基本参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和储存要求。

本文件适用于采用NO2-NO转化器将NO2转化成NO后再进行测量的柴油车氮氧化物（NOx）检测仪。

基本要求涵盖了研发设计、原材料及零部件、工艺和装备、检验检测四方面；技术要求包括外观要求、性能要求、安全性、环境适应性等具体要求。

**4.2.1基本要求主要内容**

表1 基本要求主要内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 条款号 | 基本要求 | 主要内容 |
| 6.1 | 设计研发 | 提出了系统功能扩展设计、模块设计、颗粒过滤设计等要求，为柴油车氮氧化物（NOx）检测仪的示值重复性、水气干扰误差、NO2-NO转化率等指标的提升作保障 |
| 6.2 | 原材料及零部件 | 明确了NO传感器、双层过滤器滤芯的零部件要求，为柴油车氮氧化物（NOx）检测仪的整体质量和性能要求提供零部件和材料支撑。 |
| 6.3 | 工艺及装备 | 提出了各测试模块自动化校准以及调试工艺的要求，为保障柴油车氮氧化物（NOx）检测仪准确度、整机无故障时间等提升性指标提供生产工艺上支持。 |
| 6.4 | 检验检测 | 明确了应配置的检验仪器及应开展的检验项目，为柴油车氮氧化物（NOx）检测仪整体质量和性能作保障。 |

**4.2.2技术要求主要内容及确定依据**

表2 技术要求主要内容及确定依据

主要依据为行业标准JT/T 386.2-2020《机动车排气分析仪 第2部分：压燃式机动车排气分析仪》。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章节 | 检验项目 | | | 提出依据 | 说明 | 检测依据 |
| 6.1 | 外观 | | | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求提出，明确了产品外观要求 |  | 感官检测、JT/T 386.1 |
| 6.2 | 性能要求 | 氨氧化物测量 | 示值允许误差 | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求 |  | JT/T 386.2-2020 |
| 示值重复性 | 在符合JT/T 386.2-2020要求的前提下，根据客户的需求，提升示值重复性要求，为仪器的准确度提供了有力保障 | 提升指标 | JT/T 386.2-2020 |
| 稳定性 | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求提出 |  | JT/T 386.2-2020 |
| 响应时间 | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求提出 |  | JT/T 386.2-2020 |
| 气路密封性 | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求提出 |  | JT/T 386.2-2020 |
| 水气干扰误差 | 在符合JT/T 386.2-2020要求的前提下，根据客户的需求，提升水气干扰误差要求，进一步缩小分析仪的水气干扰误差，提高抗干扰能力 | 提升指标 | JT/T 386.2-2020 |
| NO2-NO转化率 | 在符合JT/T 386.2-2020要求的前提下，根据客户的需求，提升NO2-NO转化率要求，保障NO的含量更加精准，从而得到的氮氧化物测试数据更加精确，效率更高 | 提升指标 | JT/T 386.2-2020、JJF 1873-2020 |
| 机油温度测量 | | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求提出 |  | JT/T 386.2-2020 |
| 6.3 | 安全性 | 绝缘性能 | | 在符合JT/T 386.2-2020要求的前提下，根据客户的需求，提高绝缘电阻，使仪器具有更好的绝缘性能 | 提升指标 | JT/T 386.2-2020 |
| 耐压试验 | | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求提出 |  | JT/T 386.2-2020 |
| 接地装置和接地标志 | | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求提出 |  | JT/T 386.2-2020 |
| 6.4 | 环境适应性 | | | 根据JT/T 386.2-2020以及客户的需求提出 |  | JT/T 386.2-2020 |

**4.2.3检验规则**

标准提出了检验分类、相关出厂检验、型式检验以及判定规则的要求。

**4.2.4标志、包装、运输和贮存**

提出了产品标志、包装、运输和贮存的要求。

**4.2.5质量承诺**

标准提出产品的质量承诺及服务响应的要求。

5 标准先进性体现

5.1 型式试验内规定的所有指标对比分析情况。

5.1.1先进性说明

一、产品特点：

（1）仪器界面图形化设计、菜单式操作，人机交互良好，实现智能化控制。

（2）可靠的多级过滤系统设计，可以避免长期使用造成对传感器的污染。

（3）采用触媒催化的方式和采用臭氧发生器方法进行NO2-NO转化率项目检验，实现NO2转化为NO，NO2-NO转化率不低于92%。

（4）采用基于洛伦兹展宽模型的压力补偿算法和多普勒展宽模型的温度补偿算法结合的方式，解决了检查中温度、压力对NOx、CO2测量的影响，提高了产品的环境适应性和测量精度。

二、适用性好，更能满足高、低温环境下的使用需求。

本产品可在环境温度为-5℃～45℃，相对湿度＜95％，大气压力为70.0 kPa～110.0kPa的条件下使用，优于行业标准和国内外产品的水平。适应环境的能力更强，可在南方潮湿环境和北方严寒环境下正常使用。

三、高精度，氮氧化物检测数据更加精准。

本产品CO2分辨力为0.01×10-2，优于行标要求 1×10-2，分辨率越小，显示精度越高；NO2-NO转化率≥92%，优于行标要求和国内同行的水平（≥90%），达到国外先进产品的水平，目前国内主流的氮氧化物检测仪，采用的测试方法都是通过NO2转化为NO后进行测量，转化率越高，NO的含量更加精准，从而得到的氮氧化物测试数据更加精确，效率更高，满足未来高精度检测仪的发展趋势以及国外内客户的需求。

四、可靠性强，具有较好的抗水气干扰能力，为检测精准度提供有力保障。

本产品对比于行标要求，更加明确了饱和水蒸气影响被测气体组分示值的变化量不大于最大允许误差模的1/2，在汽车尾气中测试氮氧化物避免不了水气的影响，进一步缩小分析仪的水气干扰误差，可提高了抗干扰能力。并且产品示值重复性不大于其最大允许误差模的1/3，优于行标要求的1/2，作为精测工具，测试结果的重复性必须好，才有精度可言，没有重复性就算精度满足要求也是不行的。因此加严了重复性的要求，为仪器的准确度提供了有力保障。

五、安全性高，保障产品使用安全。

本产品绝缘电阻要求≥20MΩ，优于行标要求以及同行产品水平，使仪器具有更好的绝缘性能，保障了产品的使用安全。

5.1.2先进性指标对比情况

在满足现行行业标准JT/T386.2-2020《机动车排气分析仪 第2部分：压燃式机动车排气分析仪》的前提下，我们根据国内外同行产品的水平以及多年来高端客户的要求提出提升性指标。具体见下表。

表3 先进性指标对比情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 质量特性 | 拟制定的浙江制造标准 | 中国行业标准  JT/T 386.2-2020 | 英国SINGAL 4000VM NOX产品水平 | 成都驰达电子企业标准 | 产品实测水平 | 指标提升的作用 |
| 适用性 | 环境温度：-5℃～45℃；相对湿度: ＜95％；环境大气压力：70.0 kPa～110.0kPa | 环境温度：0℃～40℃；相对湿度: 不大于85％；环境大气压力：70.0 kPa～105.0kPa | 环境温度：5～35℃ | 环境温度：-5℃～45℃；相对湿度: 不大于90％；环境大气压力：70.0 kPa～105.0kPa | 符合 | 适应环境条件更广，可在南方潮湿环境和北方严寒环境下正常使用 |
| 高精度 | CO2分辨力：0.01×10-2 | CO2分辨力：1×10-2 | / | / | 达到0.01×10-2 | 行标的分辨力不能满足示值误差的要求，分辨率越小，显示精度越高。 |
| NO2-NO转化率≥92% | NO2-NO转化率不低于90% | 优于92％ | NO2-NO转化率不低于90% | 95% | 目前国内主流的氮氧化物检测仪，采用的测试方法都是通过NO2转化为NO后进行测量，转化率越高，NO的含量更加精准，从而得到的氮氧化物测试数据更加精确，效率更高 |
| 可靠性 | 示值重复性不大于其最大允许误差模的1/3 | NOx示值重复性不大于其最大允许误差模的1/2 | 优于量程的1％ | NOx示值重复性不大于其最大允许误差模的1/2 | 符合 | 作为精测工具，测试结果的重复性必须好，才有精度可言，没有重复性就算精度满足要求也是不行的。因此加严了示值重复性的要求，为仪器的准确度提供了有力保障。 |
| 水气干扰误差：饱和水蒸气影响被测气体组分示值的变化量不大于最大允许误差模的1/2 | 水气干扰误差：NOX受饱和水蒸气干扰误差应不超过分析仪最大误差 | / | 水气干扰误差：NOX受饱和水蒸气干扰误差应不超过分析仪最大误差 | 符合 | 在汽车尾气中测试氮氧化物避免不了水气的影响，本标准进一步缩小了分析仪的水气干扰误差，提高了抗干扰能力。 |
| 安全性 | 检测仪应具有良好的绝缘性能，在环境温度（5～40）℃，相对湿度不大于85%条件下的绝缘电阻不应小于20 ＭΩ | 检测仪应具有良好的绝缘性能，在环境温度（5～40）℃，相对湿度不大于85%条件下的绝缘电阻不应小于5 ＭΩ | / | 检测仪应具有良好的绝缘性能，在环境温度（5～40）℃，相对湿度不大于85%条件下的绝缘电阻不应小于5 ＭΩ | 50MΩ | 提高了绝缘电阻，使仪器具有更好的绝缘性能。 |

5.2 基本要求(型式试验规定技术指标外的产品设计、原材料、关键技术、工艺、设备等方面)、质量承诺等体现“浙江制造”标准“四精”特征的相关先进性的对比情况。

精心设计

* 应具备满足与系统功能扩展要求对应的硬件和软件开发能力。
* 硬件开发阶段应运用印制电路板(PCB)设计软件、可靠性分析软件、嵌入式软件测试工具、三维造型软件、CAD 软件等计算机辅助设计与仿真工具，对产品的电路和结构等模块进行开发与模拟。
* 取样系统设计上，通过多级过滤的方式，分别对不同粒径大小的颗粒物进行过滤，有效保护后级测量系统。
* 应采用触媒催化的方式，实现NOx化合物转化为NO。

精良选材

* 应选择红外原理的NO传感器进行测量，不得采用化学电池原理传感器。
* NO传感器的分辨力应不小于1.0×10-6。
* 应能过滤1微米的颗粒物，可吸附汽车排放污染物中的油污，不会吸附HC、CO、CO2、NOx和O2气体，并可耐200℃以上高温气体。

精工制造

* 应具备与生产能力匹配的柴油车氮氧化物检测仪整机装配、调试制造系统。
* 应配备自动标定调试设备。

精准服务

* 在用户遵守运输、贮存和使用条件下，从制造厂发货之日起 18 个月或用户投入运行之日起 12 个月（以先到日期为准），产品因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时，制造厂应无偿为用户修理分析仪或更换部件。
* 客户有诉求时，24h 内作出响应。
* 提供视频操作及文字使用说明等资料。应对用户进行设备工作原理、日常操作和常见故障维修、安全注意事项、日常保养等方面知识的培训。

5.3 标准中能体现“智能制造”、“绿色制造”先进性的内容说明。（若无相关先进性也应说明）。

绿色制造：公司通过了ISO14001环境管理体系认证及杭州市清洁生产审核，本产品在生产过程无废水、废气、噪声等环境影响因素，同时通过无尘化处理，确保仪器成品的质量。

智能制造：在设计研发阶段，公司通过计算机辅助设计方式，最大程度优化测试仪外观及结构，便于用户使用。同时配置了自动化化校准调试装置，出厂前的自动校准。。

6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

6.1 目前国内主要执行的标准有

JT/T386.2-2020《机动车排气分析仪 第2部分：压燃式机动车排气分析仪》

6.2 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况。

无

6.3 本标准引用了以下文件：

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 3847-2018 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）

GB/T 11606 分析仪器环境试验方法

GB/T 13306 标牌

JT/T 386.1-2017 机动车排气分析仪 第1部分：点燃式机动车排气分析仪

JT/T 386.2-2020 机动车排气分析仪 第2部分：压燃式机动车排气分析仪

JJF 1001 通用计量术语及定义

JJF 1873-2020 柴油车氮氧化物（NOX）检测仪校准规范

7 社会效益

通过本标准的发布与实施，解决了目前在机动车尾气检测领域中标准内容缺失及标准长久未更新的问题，满足采购方及制造商对于产品质量的统一约定，通过标准中技术要求的明确，给予用户单位质量的保障，对于行业的整体质量水平提升，具有重要的示范及引领作用。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无

9 废止现行相关标准的建议

无

10 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准为浙江省品牌建设联合会团体标准。

11 贯彻标准的要求和措施建议

已批准发布的“浙江制造”标准，文本由浙江省品牌建设联合会在官方网站（http://www.zhejiangmade.org.cn/）上全文公布，供社会免费查阅。

浙江浙大鸣泉科技有限公司将在企业标准信息公共服务平台（http:// www.qybz.org.cn/）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

12 其他应予说明的事项

本标准未涉及专利技术。

《柴油车氮氧化物（NOx）检测仪》标准研制工作组

2023年2月3日