

《柴油机尿素品质传感器可靠性试验方法》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1、任务来源

本项目是根据工业和信息化部 2024 年第四批行业标准制修订和外文版项目计划（工信厅科函〔2024〕352 号文），计划编号为 2024-1097T-JB，项目名称为“柴油机尿素品质传感器可靠性试验方法”，主要起草单位：山东大学、南昌攀藤科技有限公司、潍柴动力股份有限公司等，计划应完成时间 2025 年。

2、主要工作过程

2.1 起草阶段：

2024 年 9 月，本标准计划正式下达，由 TC177SC6 秘书处在行业内公开征集参编单位。

2025 年 1 月，TC177SC6 秘书处组织相关骨干企业成立了标准起草工作组，正式启动标准制定工作。由标准起草单位负责调研、整理资料、形成标准草案讨论稿。

2025 年 3 月 10 日，TC177SC6 秘书处线上组织召开第一次起草工作组讨论会，对标准的范围、主要内容进行了讨论。达成意见如下：引用的术语应增加来源；试验条件中增加试验时间；统一标准中的单位；优化试验示意图；补充试验设备的要求等。

2025 年 4 月 9 日，TC177SC6 秘书处组织在山东省济南市组织召开了第二次起草工作组讨论会，对标准内容的修改情况做了集中讨论，会上对标准起草组讨论稿做了逐字逐句的讨论、修改和完善。达成意见如下：修改标准范围的表达方式；对试验设备的要求进行细化并且使用表格的形式进行修改；增加尿素品质传感器相关的可靠性试验并且使用表格的形式进行表达；试验方法中的结果要求调整至试验判据章节；增加“试验报告模板”附录；标准编制说明应增加相关数据来源和依据等。

2025 年 4 月 27 日，TC177SC6 秘书处组织线上召开第三次起草工作组讨论会，对标准的修改情况进行了讨论。达成意见如下：修改试验方法及试验判定表格格式；增加对于试验数据的处理；增加“试验顺序”附录。

2025 年 5 月，起草单位完成行业标准《柴油机尿素品质传感器可靠性试验方法》的征求意见稿及编制说明，由起草工作组审核后上报至 TC177SC6 秘书处。

2.2 征求意见阶段：

二、标准编制原则和主要内容

A、编制原则

1) 编制依据：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》的规定及要求编写

2) 尿素品质传感器正处于快速发展阶段，应用范围也在逐步拓展到农业机械、船舶、发电机等领域。尿素品质传感器核心零部件还严重依赖国外技术和产品供应，面对 SCR 系统的广泛使用，

B、标准主要内容

本文件规定了柴油机尿素品质传感器可靠性的试验条件、试验方法、判定依据和试验报告。

本文件适用于柴油机尿素品质传感器的可靠性试验，其它用途的 SCR 尿素品质传感器参照执行。

C、解决的主要问题

柴油机尾气处理系统中，尿素品质传感器的作用至关重要，它负责监测尿素的质量，从而保证发

动机 SCR 系统有效运行，所有尿素箱中都要安装尿素品质传感器以实时监测尿素的品质情况。但是，目前每个主机厂对尿素品质传感器的可靠性测试内容签发标准并不统一，导致售后故障频发，并呈现逐年上升趋势，这直接影响着发动机的性能和经济性。主要故障类似于受尿素溶液气泡干扰导致浓度测量不准，本标准基于充分识别产品在实际应用场景的潜在失效模式，提出各种抗气泡干扰测试方法。制定统一的尿素品质传感器可靠性试验方法，能够为行业提供评估标准，促进市场规范化。通过制定统一的可靠性试验方法能够及时发现问题，避免降低维修成本，避免更大损失。

三、主要试验（或验证）情况分析

- 1) 加热解冻试验方法中“冷却液流入温度： $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ”依据在低温情况（静态标准尿素水溶液在 -7°C 时冻结）下启动加热解冻功能，冷却液通过发动机热交换器加热冻结尿素，此时冷却液温度为 $65\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，标准选用 60°C 可以模拟各种车型的解冻温度。加热解冻试验判定标准中要求30 min 完成解冻依据各大主机厂不同型号的尿素品质传感器的解冻试验时间普遍在20 min 以内，并且参考玉柴、一汽等各大主机厂商对于解冻时间的要求为30 min 进行编制。
- 2) 干簧管通断试验试验方法中循环次数“30000 次”参考“GJB 1990-1994 干簧管总规范”军用标准（500000 次）和“QC/T 823-2024 汽车、摩托车用液位传感器”行业标准（30000 次），尿素品质传感器液位经过30000 次循环通断试验后能够充分验证其液位输出可靠性。

经过对于尿素品质传感器的浓度输出失效的售后故障进行分析，主要因为车辆振动过程中尿素罐内产生的大量气泡导致尿素品质传感器超声探头浓度识别错误。其中大气泡造成浓度输出的异常降低和小型且绵密气泡造成浓度输出的异常升高。

经过大量模拟试验证明，通过振动台4 Hz 的振动和使用300 kPa \sim 500 kPa 气压对尿素品质传感器底部吹气，能够模拟车辆行驶过程中因振动产生的大气泡对传感器造成的浓度输出异常降低。

尿素品质传感器底部使用陶瓷发泡板用150 kPa \sim 250 kPa 气压吹气，能够模拟车辆行驶过程中因振动产生的小型且绵密气泡对传感器造成的浓度输出异常升高。

- 3) 本标准编制前对国内多家一流主机厂和后处理厂商的售后故障信息进行整合，除去对于国标 GB/T 28046 的可靠性试验内容进行整理，还对于传感器三大失效问题（加热解冻失效、液位输出故障、浓度输出失效）进行大量试验，最终完成标准指标值的确定。

四、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准的实施将显著提升柴油机尿素品质传感器的可靠性，为柴油车减排技术提供坚实保障，同时推动产业链上下游协同创新，加速国产传感器技术突破与市场应用。通过标准化引领产业升级，助力我国汽车工业向绿色、高质量发展迈进。

本标准可以促进技术创新：能够引导和激励传感器制造商进行技术革新，实现彻底国产化，有助于实现尿素品质传感器开发技术的提升。

提升产品质量：通过可靠性试验方法，可以有效评估柴油机尿素品质传感器在不同工况下的性能表现，确保其准确、稳定地监测尿素溶液的质量，有助于提高柴油机尾气后处理系统的整体效能，减少因尿素品质问题导致的发动机故障。

环境保护与可持续发展：高可靠性的尿素品质传感器能确保 SCR 系统高效运作，减少污染物排放，对环境保护和实现交通运输行业的可持续发展具有积极作用。

降低运营成本：准确的尿素品质监测可预防发动机损坏或后处理系统故障，减少维修频率和维护成本对提高我国柴油机选择性催化还原系统的可靠性、促进柴油机行业节能减排、保障柴油机绿色健康发展具有重要意义。

六、与国际、国外标准对比情况

本文件在制定过程中没有查询到相应的国际、国外标准，因此没有采标。

本文件为国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性
专业领域的标准体系框架图如下：



本文件属于内燃机 柴油机标准体系中“内燃机”大类。

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

本文件在标准体系中定位清晰，与现行法律、法规及强制性标准（如 GB 29518、GB 17691）高度协调，技术要求和试验方法符合行业通用规范。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

本文件为行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本文件制定完成并发布后，建议由全国内燃机标准化技术委员会在行业企业内组织宣贯实施，推动企业及时采用本文件。企业可按照本文件的规定和要求，对企业内部的标准（或技术文件）进行修订，或根据本文件的实施时间拟定企标的整改过渡措施。

建议本文件的实施日期为正式发布 6 个月后。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。