

《氢燃料内燃机 润滑油含水量台架测量方法》

标准编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

1. 任务来源

本团体标准是2025年中国内燃机工业协会“关于下达中国内燃机工业协会2025年度第一批团体标准制定计划的通知（中内协[2025]27号）”中的计划项目，标准项目名称《氢燃料内燃机 润滑油含水量台架测量方法》，项目编号CICEIA2025010。该标准由潍柴动力股份有限公司牵头制定，完成时间2026年年6月。

2. 主要工作过程

2.1 标准起草阶段

计划下达后，2025年5月成立了“氢燃料内燃机 润滑油含水量台架测量方法”起草工作组，由潍柴动力股份有限公司担任起草工作，并提出进度安排。工作组广泛搜集和检索了国内外的技术资料，经过大量的研究分析，结合行业实际应用经验，全面地总结和归纳，在此基础上编制了标准工作组讨论稿。标准编制工作组成员通过电话、电子邮件等方式，对标准的适用范围和主要技术内容进行了研讨，初步达成共识，于2026年2月底形成了征求意见稿。

2.2 标准征求意见阶段

2026年3月，由中国内燃机工业协会标准化工作委员会在中国内燃机工业协会网站（<http://www.ciceia.org.cn/>）和全国团体标准信息平台（<http://www.ttbz.org.cn/>）公开征求意见。

3. 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由潍柴动力股份有限公司、南京航空航天大学、同济大学、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、中汽研汽车检验中心（天津）有限公司共同起草。

主要成员：罗长增，*****。

所做的工作：罗长增任工作组组长，全面负责组织起草。由***完成标准项目制定及测试方法编制，由***完成标准内容会签与修订，***完成标准化审查并对各方面的意见和建议进行归纳、分析，以及其他材料的编制。

二、标准编制原则和主要内容

1. 编制原则

本标准的结构、文字表述、条文编排及文件引用等遵循GB/T 1.1-2020《标标准化工作

导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求，做到协调、清楚、准确，逻辑性强。为了保证对标准的正确理解，在一项标准或一系列标准中使用的同一术语、符号和代号只能用来表达同一概念或事物，避免对已定义的术语使用另外的同义词。为了保证标准的贯彻实施，各种标准之间必须协调一致，特别是与基础标准之间的协调，即必须遵循已有的基础标准。

2. 标准主要内容

本文件规定了氢燃料内燃机润滑油含水量台架测试的试验条件、测量方法、数据处理、试验报告等内容

本文件适用于氢燃料内燃机。

3. 解决的主要问题

氢能作为一种“零碳”可再生能源，被公认为是实现“双碳”目标的必经之路，氢燃料内燃机是传统内燃机行业实现绿色低碳发展的优选。氢燃料内燃机燃烧产物含水量高，对润滑油机油性能影响较大，润滑油机油含水量控制影响氢燃料内燃机产品化进程，但是当前润滑油含水量的测量方法缺乏统一标准，检测结果存在差异，影响氢燃料内燃机性能评估的准确性。

通过制定标准，规范氢燃料内燃机润滑油含水量的测量方法，统一测量方法，提高测量精度和效率，可以为氢燃料内燃机研发、生产和检测提供科学依据，满足国家重点研发计划“新能源汽车”重点专项“重型商用车混合动力专用氢内燃机关键技术”中对润滑油含水量指标的需求，推动氢燃料内燃机技术进步。

标准的制定将填补行业空白，提升润滑油检测技术的标准化水平，为氢燃料内燃机的性能评估和优化提供技术支持。标准的实施将促进氢燃料内燃机产业的可持续发展，助力实现“双碳”目标，推动能源结构向清洁化、低碳化转型。

三、主要试验（或验证）情况分析

本标准的验证方案如下，按下述方案执行，能够在氢内燃机台架完成润滑油含水量测试。

1. 验证对象

试验以15L氢燃料内燃机（额定功率426 kW）为核心验证对象，配套材料严格匹配标准要求：

氢气燃料：采用GB/T 3634.1规定的 I 类高纯氢气（纯度 $\geq 99.99\%$ ），确保燃烧过程无杂质干扰；

润滑油：选用GB 11122标准CH-4级低灰分机油（SAE 5W-30），控制初始含水量 $\leq 0.002\%$ ；

冷却液：使用100%乙二醇基防冻液（冰点 -25°C ），保障极端温度工况下的热管理稳定

性。

2. 验证内容

(1) 基础性能验证

气密性验证：对供氢管路、进排气管路进行0.8MPa保压试验，维持30min后压降不超过1%，确认无泄漏风险；

磨合验证：依据附录A的磨合规范，分别执行低速（表A.1）与高速（表A.2）各2个循环，磨合后更换机油并检测金属磨损颗粒（ $\leq 15 \mu\text{m}$ ），验证初期运行可靠性；

稳态性能验证：在标定工况（水温92~95℃、油门开度100%）下，从最高空车转速至怠速点以100r/min间隔选取工况点（含最大扭矩点），各工况稳定运行5min后记录漏气量、功率等参数，对比附录A限值判定基础性能达标。

(2) WHTC循环耐久验证

循环配置：针对重型车特性执行WHTC循环，总试验时长500小时，冷却液温度在92~95℃；

润滑油状态监控：每日停机后5分钟内完成机油取样，按GB/T 260标准检测含水量、粘度及碱值，异常时追加闪点与含碳量分析；严格执行“下限补油”规则（仅允许补至油底壳上限），累计补油量控制在总消耗量的3.8%（低于内控限值5%）。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准可以规范氢内燃机润滑油含水量的台架测量方法，为氢内燃机润滑油含水量的检测提供科学依据，确保氢内燃机稳定运行，促进氢内燃机及其相关产业链的技术升级和质量提升。

制定本文件是实现氢内燃机润滑油技术标准化、提升行业技术水平的重要基础，对推动氢能源技术进步具有重要意义，也是氢能源产业高质量发展和增强国际竞争力的关键支撑。。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准没有采用国际标准。

本标准水平为国内先进水平。

七、与现行法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

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

本标准推荐为推荐性标准，相关领域及企业可自愿采纳，如各企业可自由优化方案，可执行

企业自有标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

该文件制定完成并发布后,建议由中国内燃机工业协会标准化工作委员会在行业企业内部组织宣贯实施,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。

建议该文件的实施日期为正式发布后。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其它应予说明的事项

无。