

《氢燃料内燃机 早燃识别及试验方法》

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 年]27 号）”中的计划项目，标准项目名称《氢燃料内燃机 早燃识别及试验方法》，项目编号 CICEIA2025009。该标准由潍柴动力股份有限公司牵头制定。完成时间为 2026 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 早燃识别及试验方法”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。标准编制工作组采用线上、线下会议等方式，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、上海机动车检测中心技术有限公司、XXXXXXXX 共同起草。

主要成员：沈富超、曾笑笑、XXXXX。

所做的工作：XXX 工作组组长，全面负责组织起草。由沈富超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

国家发展改革委已发布氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》，其中明确指出到2035年，完成构建涵盖交通、储能、工业等领域的多元氢能应用生态，形成完善的氢能产业体系，持续提升可再生能源制氢在终端能源消费中的比重。当前，氢能已被正式写入《中华人民共和国能源法》，其中明确“积极有序推进氢能开发利用”的定位，越来越多的企业正大力推动氢能产业发展。氢内燃机作为实现“双碳”目标的重要载体之一，是交通运输行业向清洁、低碳、可再生转型成功的重要支撑。早燃作为氢内燃机上随机发生的一种异常燃烧现象已经严重制约氢内燃机的安全性、可靠性、经济性及动力性。相较于传统燃料内燃机，氢内燃机上的早燃现象具有诱发因素多、发生工况区域广、发生频次高、燃烧特性多样等特点。依据国内外最新研究成果表明，当前技术条件下可能无法彻底消除氢内燃机上的早燃现象，早燃可能会在氢内燃机的实际使用过程中随机发生，这就需要对氢内燃机早燃现象的定义及测试方法形成统一的标准，准确评估早燃的发生风险以为产品开发提供依据。

2. 标准主要内容

本文件规定了氢燃料内燃机早燃试验方法的术语和定义、试验设备、试验条件、试验方法、试验数据处理、试验报告等内容。

本文件适用于使用氢气作为燃料的往复式内燃机。

3. 解决的主要问题

当前，各厂商及研究机构正大力开展对氢内燃机早燃诱因追溯及早燃发生风险控制相关的研究，但是各机构对于氢内燃机早燃现象本身的定义及测试方法缺乏一致性。首先，需要解决因为定义不够明确导致的氢内燃机早燃评估结果缺乏数据统计性及比较性的问题。其次，需要解决由氢内燃机早燃测试方法、测试工况、测试过程等的不一致性导致的早燃试验结果缺乏科学性及其合理性的问题。

三、主要试验（或验证）情况分析

氢内燃机燃烧技术及产品开发过程中均存在早燃的异常燃烧现象，早燃的发生会影响氢内燃机动力性和经济性，甚至可能会影响到整机可靠性及安全性。当前，各厂商及研究机构对于早燃现象的定义及试验方法缺乏一致性。

（1）统一早燃识别方法

明确氢内燃机早燃的判别方法，如：若通过点火时刻时缸压分离情况判定是否是早燃循环时，具体的数据处理方式、数据统计及识别方法等。统一氢内燃机的早燃识别方法，提升相关技术成熟度。

(2) 统一早燃试验工况

为评估氢内燃机常用工况下的早燃发生风险，采用稳态试验循环（WHSC）作为早燃测试工况，依据测试机型动力输出特性制定统一的测试工况、测试方法及数据处理方法，形成标准推动行业发展。

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

本标准可有效提升氢内燃机整机及关键性零部件的开发、测试过程中的规范性，进而提升氢内燃机的安全性、可靠性及经济性、动力性，推动氢内燃机产业发展。本标准还有助于提升氢内燃机及相关产品的开发效率、降低研发成本，为企业创造经济效益。

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。