

《氢燃料内燃机耐久试验方法》

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 2026 年中国内燃机工业协会“关于下达中国内燃机工业协会 2026 年度第二批团体标准制定计划的通知（中内协[2026 年]28 号）”中的计划项目，标准项目名称《氢燃料内燃机耐久试验方法》，项目编号 CICEIA2026009。该标准由潍柴动力股份有限公司牵头制定。完成时间为 2027 年 6 月。

2. 主要工作过程

2.1 标准起草阶段

计划下达后，2026 年 6 月成立了“氢燃料内燃机耐久试验方法”起草工作组，由潍柴动力股份有限公司承担起草工作，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 8 月底形成了征求意见稿。

2.2 标准征求意见阶段

2026 年 9 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起草。

主要成员：***。

所做的工作：***为工作组组长，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

内燃机是交通运输、工程机械、农业机械等的主导动力设备，是热效率最高的动力机械，也是国民经济主导动力装置（>98%）。在实现“双碳”目标进程中，为了减少对石油的

依赖，许多国家和地区正在探索能源多元化战略。氢能具有无碳、来源丰富、可再生等优势，美国、欧盟、日本、中国等主要经济体已认识到氢内燃机在碳减排方面的潜力。丰田、曼恩、康明斯、潍柴等制造商多年来已开展氢内燃机的研发工作，并在特定应用场景中进行了示范运行。

为落实“双碳”国家战略，2022 年至今，国家部委、地方政府等发布了一系列氢能相关支持文件，加速了氢燃料内燃机批量商业化应用的进程。例如，2023 年 8 月国标委等八部门发布的《氢能产业标准体系建设指南（2023 版）》中将氢内燃机列为氢能重要应用领域之一。

然而，由于氢气特有的燃料特性，氢气作为内燃机燃料，使得耐久性试验的内容和方法有较大变动。例如氢气点火能量小、更易点燃，且易引发超级爆震；可燃极限范围宽，安全性风险高；并且存在氢燃料内燃机燃烧产物主要是水，导致摩擦副零部件、机油、润滑系统风险高等问题。

为保障氢燃料内燃机批量商业化落地，具备市场应用条件，急需完善缺失的耐久性试验要求、统一试验方法，明确氢燃料内燃机对关键零部件的耐久性试验要求。有利于指导氢燃料内燃机关键零部件设计和开发，完善下游零部件国产化布局，支撑氢燃料内燃机的安全、可靠、快速发展。

2. 标准主要内容

本文件规定了氢燃料内燃机耐久试验条件、试验方法、试验数据处理和试验报告的要求。

本文件适用于氢燃料内燃机。

3. 解决的主要问题

当前，潍柴、玉柴、锡柴、康明斯等已进行进气道、缸内直喷氢燃料内燃机开发，各个企业均根据自身经验进行氢内燃机耐久试验。建立统一的氢燃料内燃机耐久试验标准，首先能够解决当前技术验证中缺乏统一基准的无序状态。由于缺乏标准，不同企业采用自定的测试工况、循环次数和失效判据，导致产品可靠性无法横向比较，也难以获得下游整车厂和用户的信任。该标准将明确氢内燃机耐久试验及评价指标，从而有效缩短研发周期、降低重复验证成本，并为产品准入和市场监管提供权威依据，加速技术从试验室走向商业化应用。

三、明确是否有对应的国家标准或行业标准

国内无氢燃料内燃机耐久试验方法相关标准。

四、主要试验（或验证）情况分析

本标准规定了氢燃料内燃机耐久试验的试验条件、试验项目与内容、数据处理及评定、试验报告等完整要求。标准涵盖了装机测量、磨合试验、性能初试（包括功率试验、负荷特性试验、活塞漏气量试验、曲轴箱未燃氢动态平衡试验及早燃试验等）、耐久试验（针对不同用途氢内燃机分别制定了不同的耐久试验循环方案）、性能复试、拆检等全流程内容，并明确了耐久试验故障评定标准（关键零部件、性能劣化率等）以及试验报告编写规范，为氢内燃机的耐久性验证提供了完整的标准化技术依据。

五、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准的建立将有力推动氢燃料内燃机作为零碳动力解决方案的规模化落地。一方面，它能够引导产业链上下游（如材料、润滑、电控系统）形成协同开发与质量认证体系，提升国产零部件的竞争力，促进氢能装备制造业的集群发展；另一方面，标准化的耐久性考核将增强公众和资本对氢内燃机长期运行安全性与经济性的信心，加速其在重型商用车、工程机械、船舶等领域的替代应用，助力交通领域深度脱碳，并为中国在全球氢能技术标准制定中赢得话语权，从而产生显著的环保效益与产业升级效应。

七、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。

八、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。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、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，企业也可根据自身情况优化方案，执行企业自有标准。

十一、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。

十二、废止现行相关标准的建议

无。

十三、其它应予说明的事项

无。