

《车用天然气发动机 爆震试验方法》

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《车用天然气发动机 爆震试验方法》，项目编号CICEIA2025007。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。

2. 主要工作过程

2.1 标准起草阶段

计划下达后，2025年8月成立了“车用天然气发动机 爆震试验方法”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、XXX、XXX共同起草。

主要成员：XXX、***。

所做的工作：XXX，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

由国家发展改革委员会颁布实施的《天然气利用管理办法》，将以液化天然气为燃料的载货卡车、城际载客汽车、公交车等运输车辆列为天然气利用优先类，在《“十四五”现代能源体系规划》中页明确鼓励重载卡车、船舶领域使用LNG等清洁燃料替代，这些都为天然气汽车发展营造稳定、良好的政策环境。

目前满足国六排放标准的天然气发动机基本都采用的是当量燃烧+EGR+三元催化的技术路线，并且市场上天然气发动机产品不断追求更大的升功率及热效率，叠加当量燃烧技术方案的影响，发动机缸内热负荷大幅提升，增大了爆震发生的可能性，对发动机热效率提升、可靠性、经济性、舒适性等各个方面造成严重阻碍，成为制约行业发展的重要方面。本标准是在GB/T18297的基础上，参考GB18047中关于车用天然气分类，增加基于不同燃料组成以及缸内燃烧分析方法的发动机外特性及爆震试验方法，为产品开发和提升产品爆震可靠性提供依据。

2. 标准主要内容

本文件规定了车用天然气发动机的爆震试验要求、试验方法、试验数据处理等。

本文件适用于M₂、M₃、N₁、N₂和N₃类及总质量大于3500kg的M₁类汽车装用的天然气发动机。装用以甲醇、氢气作为燃料的点燃式发动机参照执行。

3. 解决的主要问题

目前内燃机的试验规范及标准都比较完善，对于出现较晚的天然气发动机，尤其是重型天然气发动机，大多数情况下也参考执行相关标准，如GB17691-2018、GB/T17692-2024等，但针对天然气发动机特有问题的试验规范还有待进一步完善，本标准即是针对产品开发过程中比较突出的爆震问题进行验证总结形成试验规范，以解决如下几个问题：

（1）通过建立天然气发动机爆震试验方法标准，提高天然气发动机对不同成分天然气的适应性；

（2）该标准的建立可用于指导产品性能开发过程，有助完善爆震标定流程及方法；

三、明确是否有对应的国家或行业标准

国内无车用天然气发动机爆震试验方法相关标准。

四、主要试验（或验证）情况分析

车用天然气燃料标准GB 18047中规定燃料范围非常宽泛，实际各地天然气成分不同，综合表现为热值与甲烷值差异较大。这些差异巨大的天然气应用在发动机上所表现出的爆震特性就会有所不同。

同一台发动机在不同甲烷值下的表现如图1、图2。

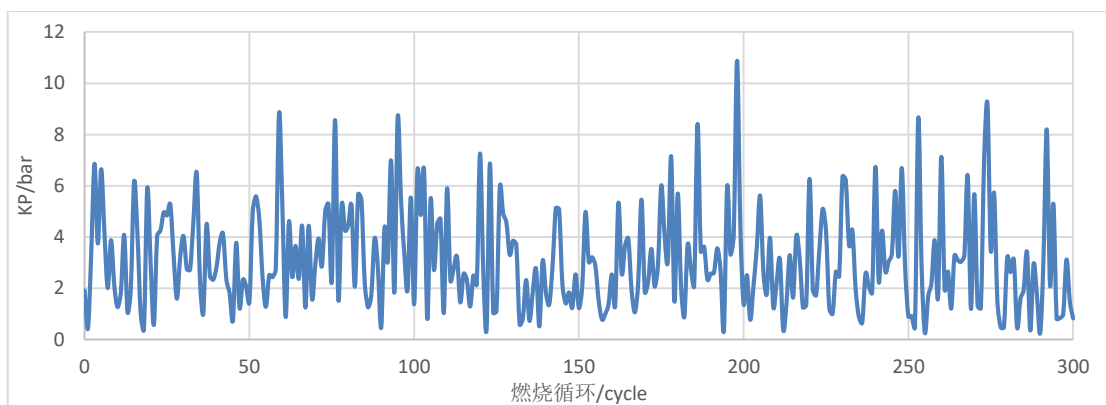


图1 甲烷值MN=65时缸内压力表现

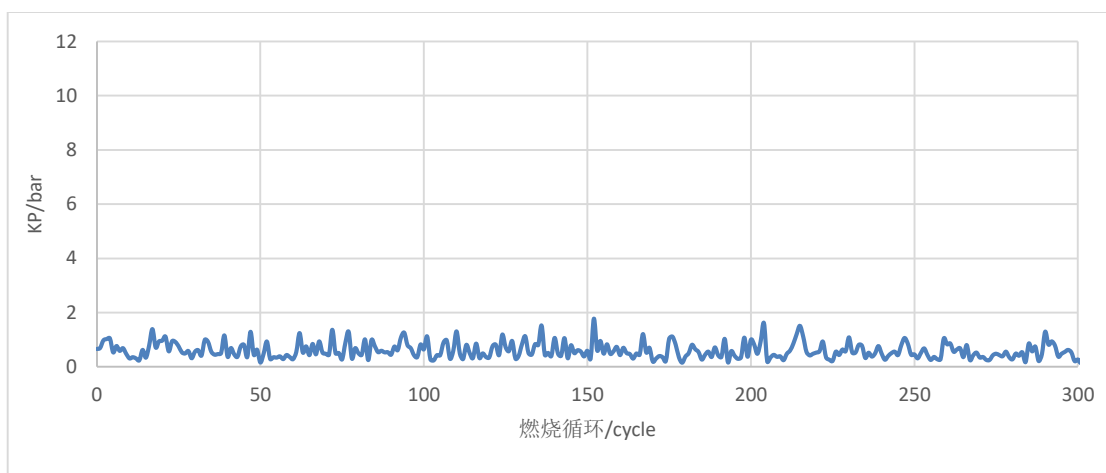


图2 甲烷值MN=99时缸内压力表现

当出现如图1所示的生产企业认为不可接受的爆震发生时刻采取必要措施以免发动机出现破坏性损坏。通过本标准的试验规范可完善天然气发动机的爆震标定流程及方法，提升天然气发动机对不同气质成分的适应性。

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

爆震试验及控制是天然气发动机工程燃烧领域的关键研究方向，天然气发动机爆震试验方法的制定为准确识别爆震识，指导产品开发过程中爆震标定，减少误报和漏报情况。更好地保护发动机的同时，提升产品经济性及可靠性，降低市场故障率，爆震控制的鲁棒性将进一步提升。

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。