

团 体 标 准

T/CAAMTB XX—2023

车用天然气发动机耐久试验规范

Endurance test specification for natural gas engines for vehicles

征求意见稿

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 试验条件要求.....	1
5 技术要求.....	2
6 试验方法.....	2
7 试验报告.....	4
附 录 A.....	5

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国汽车工业协会燃气汽车分会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：潍柴动力股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、中汽研汽车检验中心(天津)有限公司、中机科（北京）车辆检测工程研究院有限公司、广西玉柴机器股份有限公司、济南汽车检测中心有限公司、北京市机动车排放管理事务中心、重庆凯瑞动力科技有限公司、招商局检测车辆技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：翟长辉、刘盛男、李万洋、汪晓伟、张德福、陈万应、田茂军、李军银、郭冬冬，肖宇，刘顺利，丁子文，刘志治，曹斌，郑志强，张成伟、郭晓成、康见见。

车用天然气发动机耐久试验规范

1 范围

本文件规定了车用天然气发动机耐久试验的技术要求和试验方法。
本文件适用于车用天然气发动机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6072.1 往复式内燃机性能第1部分：功率、燃料消耗和机油消耗的标定及试验方法通用发动机的附加要求

GB/T 6072.3 往复式内燃机性能第3部分：试验测量

GB 17691-2018 重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）

GB/T 18297 汽车发动机性能试验方法

GB/T 19055 汽车发动机可靠性试验方法

JB/T 12655 柴油机 耐久试验 摩擦副测量方法

3 术语和定义

GB/T 19055 和 GB 17691-2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4 试验条件

4.1 发动机要求

4.1.1 试验用天然气发动机应按照制造厂的技术条件制造并检验合格。

4.2 试验要求

4.2.1 试验用的机油牌号按发动机制造厂的规定。

4.2.2 试验用的冷却液按发动机制造厂的规定。

4.2.3 试验用的燃气牌号按发动机制造厂的规定，燃气压力负荷发动机技术条件要求。

4.2.4 试验用的冷却系统应采用闭式循环，连接的膨胀水箱和压力盖应符合企业技术条件规定。

4.2.5 试验用的进气系统应连接空滤器，进气系统阻力应符合企业技术条件要求。

4.2.6 试验用的排气系统若需连接三元催化转化器，管路连接要求应负荷发动机制造厂的规定。

4.2.7 试验用发动机的风扇、空压机、空调压缩机、液压泵、发动机等发动机附件，应符合发动机制造厂的规定。

4.2.8 发动机试验时, 应按照 GB/T6072.1 对功率、燃料消耗率等指标进行环境修正, 并在试验报告中予以说明。

4.2.9 试验测量设备及仪表在试验前应经过校验合格, 符合 GB/T 6072.3 关标准规定。

5 技术要求

耐久试验应包括装机测量、磨合、性能试验、排放试验、机油消耗率试验、耐久试验、耐久后拆检。

5.1 装机测量

按6.1规定的方法进行装机测量后, 测量结果应符合发动机制造厂的规定。

5.2 磨合

按6.2的规定进行发动机磨合后, 磨合结束后的性能测试结果应符合发动机制造厂的技术条件要求。

5.3 性能试验

按6.3的规定进行性能试验后, 耐久试验前初试、耐久中保养复试、耐久后复试等性能试验结果应满足发动机制造厂的规定。

5.4 排放试验

按6.4进行排放试验后, 耐久试验前初试、耐久中保养复试、耐久后复试等排放试验结果应满足GB 17691-2018的规定。

5.5 机油消耗率试验

按6.5的规定进行机油消耗率试验后, 耐久试验前初试、耐久后复试等机油消耗率试验结果应满足发动机制造厂的规定。

5.6 耐久试验

按6.6的规定进行耐久试验后, 对耐久试验结果的评价按GB/T 19055中的附录A部分执行。

5.7 耐久后拆检

按6.7的规定进行试验后拆检, 对耐久拆检结果的评价, 按GB/T 19055中的附录A部分执行。

6 试验方法

6.1 装机测量

装机前参考JB/T12655进行测量。

6.2 磨合

磨合按发动机制造厂的规定。

6.3 性能试验

6.3.1 性能试验项目按发动机制造厂的规定。

6.3.2 耐久试验前后，以及耐久中保养进行一次，推荐保养周期为 200h。

6.4 排放试验

6.4.1 排放试验应按照 GB 17691-2018 中附录 C 第 6 部分进行。

6.4.2 耐久试验前后，以及耐久中保养进行一次，推荐保养周期为 200h。

6.5 机油消耗率试验

6.5.1 排放试验应按照 GB/T 18297 中的第 8.9 部分进行。

6.5.2 耐久试验前后分别进行一次。

6.6 耐久试验

6.6.1 试验工况

车用天然气发动机耐久试验工况包括交变负荷试验、冷热冲击试验。

6.6.2 交变负荷耐久试验

交变负荷试验适用于考核各系统执行器失效、高温配副磨损等可靠性风险。交变负荷耐久试验工况见表1。重型车用天然气发动机耐久时长不低于1000h，其他细分市场产品参考执行。

表 1 交变负荷试验工况表

工况序号	类型			说明
	转速	负荷率 %	运行时间 s	
1	标定转速	100	180	记录点
2	标定转速	20~100~20	80	负荷率 20 或 100 稳定 20s 变负荷， 过渡时间设置 0s
3	大扭矩工况最低转速	100	60	-
4	大扭矩工况最低转速	20~100~20	80	负荷率 20 或 100 稳定 20s 变负荷， 过渡时间设置 0s
5	最高空车转速	0	20	制动工况

6.6.3 冷热冲击耐久试验

冷热冲击试验适用于考核缸盖、各密封垫片、排气系统等零部件的热疲劳风险和密封可靠性。冷热冲击耐久试验工况见表2。重型车用天然气发动机耐久次数不低于8000次，其他细分市场产品参考执行。

6.7 耐久后拆检

零部件拆检按GB/T 19055中的第10.4部分进行。

表 2 冷热冲击试验工况表

工况序号	类型			说明
	发动机转速	负荷 %	工况时间 s	
1	最大扭矩最高转速→额定转速	100	15	开始升温，采用冷热冲击专用设备，能实现外循环强制加热
2	额定转速	100	-	冷却液温度升至限扭水温 ± 1 °C
3	额定转速→最大扭矩最高转速	0	15	开始降温，采用冷热冲击专用设备，能实现外循环强制降温
4	最大扭矩最高转速	0	-	冷却液温度降至 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$

7 试验报告

根据试验结果编写试验报告，按GB/T 19055第11部分执行。

附 录 A

(规范性)
记录表

A.1 发动机信息记录表

表 A.1 发动机信息记录表

序号	记录项	单位	记录内容
1	发动机机型	-	
2	制造商	-	
3	发动机编号	-	
4	生产日期	-	
5	发动机排量	L	
6	排放阶段	-	
7	额定功率	kW	
8	额定转速	r/min	
9	额定工况燃料消耗率	g/(kW·h)	
10	最大扭矩	Nm	
11	最大扭矩转速	r/min	
12	最高空车转速	r/min	
13	机油燃料消耗比	%	
14	怠速转速	r/min	
15	漏气量	L/min	
16	燃气进气温度	℃	
17	燃气进气压力	kPa	
18	气门间隙	mm	
19	出水温度	℃	
20	机油温度	℃	
21	排气背压	kPa	
22	机油压力	kPa	
24	排气温度	℃	
25	中冷后进气温度	℃	