

团体标准

T/CICEIA XXXX—2026

甲醇燃料发动机 低压燃料管路

Methanol fuel engine—Low pressure fuel line

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

中国内燃机工业协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 结构型式 3

5 技术要求 4

6 试验方法 6

7 检验规则 8

8 标志、包装、运输和贮存 9

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。

本文件由中国内燃机工业协会提出。

本文件由中国内燃机工业协会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：XXXX、XXX、XXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX、XXXX、XXX。

本文件为首次发布。

甲醇燃料发动机 低压燃料管路

1 范围

本文件规定了甲醇燃料发动机低压燃料管路（以下简称甲醇燃料管）的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于使用温度在-60℃~135℃之间，工作介质为甲醇，最大工作压力不超过0.7 MPa的甲醇燃料管的生产制造、检验、销售和使用。

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 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）
GB/T 3821 中小功率内燃机 清洁度限值和测定方法
GB/T 5567—2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 耐真空性能的测定
GB/T 11547 塑料 耐液体化学试剂性能的测定
GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
GB/T 24141.2—2022 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管 规范 第2部分：汽油燃料
JB/T 6015 柴油机 低压输油胶管组件 技术规范
QC/T 798—2025 汽车用多层塑料燃油管
T/CAAMTB 103 甲醇汽车专用橡胶管

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

甲醇燃料发动机低压燃料管路 methanol fuel engine—low pressure fuel line

甲醇燃料发动机燃料供应系统低压部分用管路，包括燃料管和管接头。

4 结构型式

4.1 甲醇燃料管组件结构型式为球形式，典型结构参见图 1。



图1 典型结构图

4.2 甲醇燃料管组件尺寸宜符合 JB/T 6015 和 QC/T 798 规定的要求，特殊尺寸可由制造商和用户协商确定。

5 技术要求

5.1 外观要求

甲醇燃料管内外表面光滑，无诸如气孔、缩孔、划痕、裂纹、颜色不均匀性及杂质等缺陷或工艺缺陷。

5.2 材料要求

橡胶管材料的性能宜符合T/CAAMTB 103规定的要求；塑料燃料管材料的屈服强度、断裂伸长率性能应符合QC/T 798规定的要求。

5.3 耐甲醇腐蚀性

管件总成应耐甲醇腐蚀及溶胀，按照6.3试验要求，浸渍前后试件的质量变化率应不超过5%，体积变化率应不超过15%，力学性能变化应不超过10%。

5.4 爆破强度

5.4.1 室温爆破强度

按照6.4.1常温（23 ℃±2 ℃）爆破试验，管件总成的爆破压力≥2.2 MPa。

5.4.2 高温爆破强度

按照6.4.2高温（115 ℃±2 ℃）爆破试验，管件总成的爆破压力≥1.7 MPa。

5.5 耐真空性能

真空度性能要求按6.5执行，规定直径的钢球可自由通过。

表1 真空度表

甲醇燃料管内径ID/mm	$ID < 12.7$	$12.7 \leq ID < 25.4$	$25.4 \leq ID < 44.5$
试验压力 / kPa	81	34	13.4

5.6 密封性能

5.6.1 低压泄漏性

按6.6.1的规定进行试验，稳定状态后以标态体积计的最大泄漏量应为 $2\text{ cm}^3/\text{min}$ 。

5.6.2 高压泄漏性

按6.6.2的规定进行试验，稳定状态后以标态体积计的最大泄漏量应为 $5\text{ cm}^3/\text{min}$ 。

5.6.3 真空泄漏性

按6.6.3的规定进行试验，稳定状态后以标态体积计的最大泄漏量应为 $2\text{ cm}^3/\text{min}$ 。

5.7 耐温性能

5.7.1 耐低温性能

按6.7.1的规定进行试验，稳定状态后，管内、外壁应无龟裂。

5.7.2 耐高温性能

按6.7.2的规定进行试验，稳定状态后，用2倍放大镜检查甲醇燃料管外观应无龟裂。

5.8 耐热老化性

按6.8的规定进行试验，稳定状态后，甲醇燃料管内外层应无龟裂或分离。

5.9 耐甲醇渗透性

按6.9的规定进行试验，甲醇燃料管的供油、回油等管路渗透值应不大于 $15\text{g}/(\text{m}^2\cdot 24\text{h})$ ，通气、加油等管路渗透值不大于 $5\text{g}/(\text{m}^2\cdot 24\text{h})$ 。

5.10 管路导电性

在 $550\text{V}\pm 50\text{V}$ 电压下进行试验，要求甲醇燃料管电阻率应不大于 $10\Omega\cdot\text{m}$ 。

5.11 清洁度

甲醇燃料管组件内表面清洁度限值为 $0.8\text{ g}/\text{m}^2$ 。

5.12 管路耐甲醇性

按6.12的规定试验后，应同时满足5.4和5.7的要求。

5.13 管件拔脱力

5.13.1 常温拔脱力

按6.13.1的规定进行试验后，最小拔脱力应为 500N 。

5.13.2 高温拔脱力

按6.13.2的规定进行试验后，最小拔脱力应为 135N 。

5.14 寿命周期

按6.14的规定试验,测试过程中和测试结束时甲醇燃料管应无泄漏;寿命周期测试结束时,管件仍应满足5.4、5.6、5.13的相关要求。

6 试验方法

6.1 外观

取甲醇燃料管试样,目视检查内、外表面是否存在缺陷。

6.2 材料

橡胶管材料性能按照T/CAAMTB 103规定的试验方法进行;塑料燃料管材料的屈服强度、断裂伸长率性能按照QC/T 798规定的试验方法进行。

6.3 耐甲醇腐蚀性试验

橡胶件按GB/T 1690的规定,塑料件按GB/T 11547的规定,在M100车用甲醇燃料中进行120 h浸渍试验,试验温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,测量浸渍前后试件的质量变化率、体积变化率和力学性能变化率。

6.4 爆破强度

6.4.1 室温爆破强度试验

6.4.1.1 试验装置

爆破强度试验机按照QC/T 798规定的要求。

6.4.1.2 试验程序

6.4.1.2.1 在 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度和介质温度下进行试验,试样内部试验介质为水或硅油。

6.4.1.2.2 将试样连接在爆破强度试验机上,然后以 $7\text{ MPa/min}\pm 1\text{ MPa/min}$ 的速率给试样加压,直至试样爆破。记录试验期间每根试样的最大压力值为试验结果,以5根试样试验结果的最小值作为初始室温爆裂强度的计算值。

6.4.1.2.3 爆破强度试验中应使用不影响试样爆破强度的管件/连接件,如果管件/连接件在试样未爆裂之前从试样中脱出或爆裂,那么该试验数据作废;如有必要应增加辅助夹具,以保证试验有效进行。

6.4.1.2.4 按6.7、6.8、6.12、6.13规定执行试验时,如果连接器在试样未爆裂之前或未达到要求的压力水平之前从试样中脱出或爆裂,那么该试验数据作废。试样可再次使用(插入另一个管件/连接件),以避免再次进行老化处理。

6.4.2 高温爆破强度试验

6.4.2.1 试验装置

爆破强度试验机按照QC/T 798规定的要求。

6.4.2.2 试验程序

6.4.2.2.1 如甲醇燃料管适用的最高温度为 $135\text{ }^{\circ}\text{C}$,则试样在 $135\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度和介质温度下进行试验;如甲醇燃料管适用的最高温度为 $115\text{ }^{\circ}\text{C}$,则试样在 $115\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度和介质温度下进行

试验。

6.4.2.2.2 试样内部试验介质为硅油。

6.4.2.2.3 将试样连接在高温爆裂强度试验机上,在满足 6.4.2.2.1 的环境温度中稳定 2 h,试验介质加热至 6.4.2.2.1 的介质温度后,以 7 MPa/min $\pm$ 1 MPa/min 的速率给管加压,直至管爆裂。记录试验期间每根试样的最大压力值为试验结果。

6.4.2.2.4 爆裂强度试验中应使用不影响试样爆裂强度的管件/连接件,如果管件/连接件在试样未爆裂之前从试样中脱出或爆裂,那么该试验数据作废;如有必要应增加辅助夹具,以保证试验有效进行。

6.5 耐真空性能试验

试样为无端部接头的直管,长度为5 倍管内径或是1 m(以长者为准)。试验方法参考GB/T 5567-2013中规定的方法A,其中试验真空度按表1执行,保压时间为15 s~60 s,钢球直径为胶管内径的0.8 倍。

6.6 密封性能试验

6.6.1 低压泄漏性能试验

应在23℃ $\pm$ 2℃下,将连接好的管路组件固定在专用装置上,将一端进行密封,另一端使用加压装置加压至69 kPa $\pm$ 7 kPa,在稳定状态下测量泄漏量。(稳定状态的时间要规定,加压时间多少,测量3次,算术平均值(1次/3次))

6.6.2 高压泄漏性能试验

应在23℃ $\pm$ 2℃下,将连接好的管路组件固定在专用装置上,将一端进行密封,另一端使用加压装置加压至1034kPa $\pm$ 35kPa,在稳定状态下测量泄漏量。高压试验时可增加适当的安全装置。

6.6.3 真空泄漏性能试验

应在23℃ $\pm$ 2℃下,将连接好的管路组件固定在专用装置上,将一端进行密封,另一端提供7kPa的真空,在稳定状态下测量泄漏量。

6.7 耐温性能试验

6.7.1 耐低温性能试验

向甲醇燃料管注入M100甲醇后将两端密封,在室温中放置72 h后排干甲醇,再将试样放置在温度为-40℃ $\pm$ 2℃的冷箱中72 h后取出,4 s之内,做180° 折弯3次,目视检查外观。

6.7.2 耐高温性能试验

高温-M100甲醇试验应按下列要求进行:

- 室温下,将 M100 甲醇注入胶管试样并将两端密封,室温放置 48h;
- 48h 后排出甲醇,将甲醇燃料管试样放置在温度为 100℃ $\pm$ 2℃的空气老化箱中 96 h 后取出,室温下冷却后用 2 倍放大镜检查外观。

6.8 耐热老化性试验

将甲醇燃料管放置在温度为 $135^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的空气老化箱中1h，取出甲醇燃料管在两端用短尼龙或金属棒塞住，按照上述规定的温度重新放置700h后将甲醇管取出，拔下塞子，室温下冷却2h并在4s之内做 180° 折弯3次，检查外观。

6.9 耐甲醇渗透性试验

试验温度应为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，试验压力为14.5kPa，试验用燃料为M100甲醇。将试样在 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下预处理664h，每168h更换甲醇，然后立刻进行不少于336h的渗透试验。设备要求和试验方法参考QC/T 798—2025中7.14的规定。应对3个试样进行试验，取3个测量值的中间值作为结果。

6.10 管路导电性试验

应将长度为610mm的甲醇燃料管两端插入塞子，用管夹固定后放置10min再进行试验。在两端各安装一个欧姆表，将零件放置在绝缘表面上，测量甲醇燃料管整体长度，与管夹之间的电阻率。测量电压应为 $550\text{V} \pm 50\text{V}$ 。

6.11 清洁度试验

应按GB/T 3821规定的要求执行。

6.12 管路耐甲醇性试验

选用M100甲醇，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 温度下试验1000h。详细试验方法和要求按GB/T 24141.2-2022中第6章n)的规定执行。

6.13 管件拔脱力试验

6.13.1 常温拔脱力试验

应在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下将甲醇燃料管装配到固定装置上，管子的另一端合理固定，以便于延轴向拉伸，以 $50\text{mm}/\text{min} \pm 5\text{mm}/\text{min}$ 加载拉伸载荷，测量连接位置完全脱离所加载的载荷值。

6.13.2 高温拔脱力试验

应将甲醇燃料管置于合适的腔室内，在 115°C 温度下均热1h后，将甲醇燃料管装配到固定装置上，管子的另一端合理固定，以便于延轴向拉伸，以 $50\text{mm}/\text{min} \pm 5\text{mm}/\text{min}$ 加载拉伸载荷，测量连接位置完全脱离所加载的载荷值。

6.14 寿命周期试验

在专用循环试验台，使用温度 $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的M100甲醇充注入循环系统，温控箱温度 $(100 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，流速 $10\text{ L/h} \sim 40\text{ L/h}$ ，循环试验510 h后将管子取出进行目测观察。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验的检验项目包括外观、尺寸、爆破强度。

7.1.2 订货单位抽检产品时，按GB/T 2828.1的规定进行。抽样方案和合格质量水平 AQL 值由供需双方商定。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一者，制造厂应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品易地生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时；
- c) 正式生产时，成批或大量生产的产品，应周期性进行检验；
- d) 产品停产一年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2.2 型式检验项目为第5章规定的所有项目。

7.2.3 型式检验抽样规则及合格与否的判断，按 GB/T 2829 的规定进行。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 应在显著部位有明显标志，由供需双方协商确定，其基本内容包括：

- a) 制造厂名或商标；
- b) 产品型号或代号；
- c) 生产批次或代码。

8.1.2 在使用期限内标志应保持清晰可认。

8.2 包装

8.2.1 包装应保证产品在正常运输情况下不致损伤。包装应保证管清洁，管内不得进入杂物。

8.2.2 用纸盒包装发货时，应装入衬有防水、防尘、防潮材料的固定包装箱内。包装要求按 GB/T 13384 相关规定。每个包装箱内都应附有经检验员签章的合格证、产品说明书及有关出厂文件。

8.2.3 在包装箱外表面应标明：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 标准号；
- d) 数量；
- e) 总质量；
- f) 装箱日期（年、月）；
- g) 制造厂名和商标；
- h) 运输保护标志。

8.2.4 固定配套的甲醇燃料管的包装，可按供货协议进行。

8.3 运输

包装应充分保证甲醇燃料管在运输途中不受到损伤。

8.4 贮存

包装完好的甲醇燃料管应存放在通风和干燥的仓库内，在正常的保管情况下，自出厂之日起，制造单位应保证甲醇燃料管在12个月内不致腐蚀。
