



中国船舶工业行业协会团体标准

T/CANSI 12003—2026

船用柴油甲醇双燃料发动机通用技术条件

General technical specification of marine diesel-methanol dual fuel engines



2026-02-11 发布

2026-03-01 实施

中国船舶工业行业协会 发布



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类和标记	2
4.1 分类	2
4.2 标记	3
5 技术要求	3
5.1 主要技术规格和参数	3
5.2 外观	4
5.3 密封性	4
5.4 清洁度	4
5.5 起动性能	4
5.6 标定功率	4
5.7 燃料消耗	4
5.8 各缸工作均匀性	5
5.9 调速特性	5
5.10 工作特性	5
5.11 最低空载稳定转速	6
5.12 最低工作稳定转速	6
5.13 耐久性	6
5.14 废气排放	6
5.15 噪声	6
5.16 机械振动	6
5.17 轴系振动	6
5.18 停缸	6
5.19 停增压器	6
5.20 排气背压	7
5.21 电控系统功能	7
5.22 运行模式切换	7
5.23 安全保护	7
6 试验方法	8
6.1 外观检查	8

6.2 密封性检查..... 8

6.3 清洁度..... 9

6.4 起动性能..... 9

6.5 标定功率..... 9

6.6 燃料消耗..... 9

6.7 各缸工作均匀性..... 9

6.8 调速特性..... 9

6.9 工作特性..... 9

6.10 最低空载稳定转速..... 9

6.11 最低工作稳定转速..... 9

6.12 耐久性..... 10

6.13 废气排放..... 10

6.14 噪声..... 10

6.15 机械振动..... 10

6.16 轴系振动..... 10

6.17 停缸..... 10

6.18 停增压器..... 10

6.19 排气背压..... 10

6.20 电控系统功能..... 10

6.21 运行模式切换..... 10

6.22 安全保护..... 10

7 检验规则..... 11

7.1 检验分类..... 11

7.2 型式检验..... 11

7.3 出厂检验..... 11

8 标志、包装、运输和贮存..... 12

8.1 标志..... 12

8.2 包装、运输..... 13

8.3 贮存..... 13

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。

本文件由中国船舶工业行业协会标准化分会提出。

本文件由中国船舶工业行业协会归口。

本文件起草单位：中船动力研究院有限公司、中船发动机有限公司、中国船舶集团有限公司第七一一研究所、武汉理工大学、重庆康明斯发动机有限公司。

本文件主要起草人：夏倩、钱跃华、梁刚、周伟中、曹睿、刘辰朋、张东明、赵俊红、汪海龙、张尊华、董东升、申定杰、李良乾。



船用柴油甲醇双燃料发动机通用技术条件

1 范围

本文件规定了船用柴油甲醇双燃料发动机（以下简称发动机）的分类和标记，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以柴油模式、甲醇双燃料模式运行的新造及改造发动机的设计、制造和验收。

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 191 包装储运图形符号标志

GB/T 3475—2025 船用柴油机调速系统技术要求和试验方法

GB/T 3821 中小功率内燃机 清洁度限值和测定方法

GB/T 4556 往复式内燃机 防火

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 9911 船用柴油机辐射的空气噪声测量方法

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB 11871—2009 船用柴油机辐射的空气噪声限值

GB/T 13306 标牌

GB 15097 船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）

GB/T 36658—2018 船用柴油天然气双燃料发动机技术条件

CB/T 3154 船用柴油机振动测量方法

CB/T 3253—2013 船用柴油机技术条件

CB/T 3254.1—2013 船用柴油机台架试验 第1部分：标准基准状况及功率燃油消耗和机油消耗的标定

CB/T 3254.2—2013 船用柴油机台架试验 第2部分：试验方法

CB/T 3853 船用柴油机轴系振动测量方法

CB/T 3895 船用柴油机清洁度测量方法

CB/T 4147 船用柴油机燃油消耗率测定方法

中国船级社 《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》 2022

中国船级社 《钢质海船入级规范》 2025

国际海事组织 《国际防止船舶造成污染公约》附则VI (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships Annex VI)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

柴油甲醇双燃料发动机 diesel-methanol dual fuel engine

既可同时使用甲醇和柴油（引燃油），又可单独使用柴油的发动机。

3.2

柴油模式 diesel mode

发动机仅以柴油为燃料的运行模式。

3.3

甲醇双燃料模式 methanol dual fuel mode

同时燃用柴油和甲醇两种燃料的运行模式。

3.4

热耗率 specific heat consumption

发动机每单位功率和单位时间内消耗的热量。

3.5

甲醇替代率 the substitution rate of methanol

发动机在甲醇双燃料模式下，甲醇热量与燃料总热量的比值。

3.6

双壁管 double wall pipe

由内管和外管组成的，用于向发动机供应甲醇的管路。

4 分类和标记

4.1 分类

可根据发动机的冲程数、转速、用途和甲醇进机方式进行分类，见表1。

表 1 发动机的分类

序号	分类方式	发动机分类
1	按冲程分类	二冲程柴油甲醇双燃料发动机
	按冲程分类	四冲程柴油甲醇双燃料发动机
2	按转速分类	低速柴油甲醇双燃料发动机
		中速柴油甲醇双燃料发动机
		高速柴油甲醇双燃料发动机
3	按用途分类	主机/推进用柴油甲醇双燃料发动机
		辅机/发电用柴油甲醇双燃料发动机
4	按甲醇进入缸内的方式分类	进气道喷射柴油甲醇双燃料发动机
		缸内直喷柴油甲醇双燃料发动机

4.2 标记

发动机的型号标记按发动机制造厂规定进行。

5 技术要求

5.1 主要技术规格和参数

发动机技术规格宜包含下列主要技术参数：

- a) 型号；
- b) 型式（冲程数、进气方式、冷却方式、是否带增压器和中冷器、左机或右机等）；
- c) 气缸数及排列型式；
- d) 气缸直径，单位为毫米（mm）；
- e) 活塞行程，单位为毫米（mm）；
- f) 排量，单位为升（L）；
- g) 标定功率，单位为千瓦（kW）；
- h) 标定转速，单位为转每分钟（r/min）；
- i) 活塞平均速度，单位为米每秒（m/s）；
- j) 压缩比；
- k) 平均有效压力，单位为兆帕（MPa）；
- l) 最高燃烧压力，单位为兆帕（MPa）；
- m) 最低空载稳定转速，单位为转每分钟（r/min）；
- n) 最低工作稳定转速，单位为转每分钟（r/min）；
- o) 标定工况热耗率（甲醇双燃料模式），单位为千焦每千瓦时[kJ/（kW·h）]；
- p) 标定工况柴油消耗率（柴油模式），单位为克每千瓦时[g/（kW·h）]；
- q) 最大甲醇替代率及对应工况，%；
- r) 机油消耗率，单位为克每千瓦时[g/（kW·h）]；

- s) 机油牌号;
- t) 排气温度, 单位为摄氏度 (°C);
- u) 起动方式;
- v) 旋转方向;
- w) 发火顺序;
- x) 外形尺寸 (长×宽×高), 单位为毫米 (mm);
- y) 净质量 (干重), 单位为千克 (kg);

注: 上述项目可根据发动机的结构型式予以增减。

5.2 外观

- 5.2.1 发动机整体应层次分明、布置整洁、表面光洁、管系平直、附件稳固、防污封口完整, 易碎易损部分应有保护装置。
- 5.2.2 发动机表面漆层应牢固、均匀, 不应有起皱和剥落等缺陷。
- 5.2.3 发动机应无漏气、漏水、漏油等现象。
- 5.2.4 甲醇管路应按规定标识清晰, 并粘贴安全标签。

5.3 密封性

- 5.3.1 柴油管系密封性应符合中国船级社《钢质海船入级规范》中第3篇第4章第2节的规定。
- 5.3.2 甲醇管系应进行压力试验, 试验压力不应小于1.5倍的设计工作压力。发动机运行中, 各密封面及各管接处不应有漏甲醇现象。
- 5.3.3 发动机甲醇供给及喷射管路应采用双壁管设计, 甲醇内管宜使用不锈钢材质, 不应在涉甲醇零部件及管路中使用塑料或橡胶密封件。管路内、外管之间的环形空间应设置甲醇燃料泄漏检测设备。

5.4 清洁度

发动机 (外围管路除外) 清洁度限值应符合GB/T 3821的规定。

5.5 起动性能

发动机的起动性能应符合CB/T 3253—2013中4.3的规定。

5.6 标定功率

发动机在标准基准状况下运行时, 应分别标定柴油模式和甲醇双燃料模式下的功率。当试验环境状况与标准基准状况有差异时, 其功率按CB/T 3254.1—2013中第8章的规定进行修正。甲醇双燃料模式的标定功率应等于柴油模式下的标定功率。

5.7 燃料消耗

5.7.1 柴油消耗率

柴油模式下, 发动机的柴油消耗率按CB/T 3254.1—2013中第6章的规定执行。

5.7.2 甲醇双燃料模式热耗率

甲醇双燃料模式下，热耗率的计算按公式（1）。

$$g_h = \frac{H_d \times M_d + H_m \times M_m}{P} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

g_h ——发动机热耗率，单位为千焦每千瓦时[kJ/(kW·h)]；

H_d ——柴油燃料的低热值，单位为千焦每千克(kJ/kg)；

M_d ——每小时消耗柴油的质量，单位为千克每小时(kg/h)；

H_m ——甲醇燃料的低热值，单位为千焦每千克(kJ/kg)；

M_m ——每小时消耗甲醇的质量，单位为千克每小时(kg/h)；

P ——发动机标定功率，单位为千瓦(kW)。

5.8 各缸工作均匀性

发动机在标定工况下以柴油模式运转时，各缸工作均匀性应满足CB/T 3253—2013中4.4的规定。在标定工况下以甲醇双燃料模式运转时，各气缸的工作参数与所有气缸的平均值的偏差应符合表2的规定。

表2 各缸工作参数与偏差

各缸工作参数	偏差/%
气缸压缩压力	≤2.5
最高燃烧压力	≤4.0
排气温度	≤8.0

5.9 调速特性

柴油模式下，发动机调速系统的精度等级，应满足GB/T 3475的规定。甲醇双燃料模式下，发动机的调速性能见表3。附加的加载负荷由设计确定。

表3 调速性能

性能等级	稳态特性		动态特性		用途
	稳态调速率/%	稳态转速波动率/%	瞬时调速率/%	转速稳定时间/s	
1	5	—	10	5	要求提供一般精度稳定频率及电压的发电机组，并联运行的电力推进或多机单桨的发动机
2	8	1.5	12	10	一般直接传动的高速发动机主机及其他用途的发动机
3	10	2	15	—	一般直接传动的中速发动机主机及其他用途的发动机
	10	5	15	—	一般直接传动的低速发动机主机及其他用途的发动机

5.10 工作特性

5.10.1 环境适应性

当船舶横倾 15° 、纵倾 5° 和横摇 22.5° 、纵摇 7.5° 时,发动机应能正常运转。

5.10.2 环境状况

发动机环境状况应符合CB/T 3253—2013中4.6.1的规定。

5.10.3 负荷特性

对于带调距桨的发动机或带发电机的发动机,在按负荷特性运转时,发动机应在整个运行范围内运转平稳,无转速禁区,各项性能参数符合产品规格书的要求。

5.10.4 推进特性

对于带定距桨的发动机,在按推进特性运转时,发动机应在整个运行范围内运转平稳,无转速禁区,各项性能参数符合产品规格书的要求。

5.11 最低空载稳定转速

发动机最低空载稳定转速应符合CB/T 3253—2013中4.7的规定。

5.12 最低工作稳定转速

发动机最低工作稳定转速应符合CB/T 3253—2013中4.8的规定。

5.13 耐久性

发动机的耐久性应符合CB/T 3254.2—2013中5.14的规定,在每一个循环工况中,应包含甲醇双燃料模式。

5.14 废气排放

发动机的常规污染物(CO、HC+NO、CH₄和PM)的排放限值应满足GB 15097或国际海事组织《国际防止船舶造成污染公约》附则VI的规定。

5.15 噪声

发动机在标定工况下运转时,其噪声限值应符合GB 11871—2009中第3章的规定。

5.16 机械振动

发动机在标定工况下运行时,机械振动应符合CB/T 3253—2013中4.15的规定。

5.17 轴系振动

根据发动机的用途,其曲轴轴系扭转振动应符合CB/T 3253—2013中4.16的规定。

5.18 停缸

发动机在柴油模式及甲醇双燃料模式下的停缸性能要求应符合CB/T 3253—2013中4.22的规定。

5.19 停增压器

当停止或关闭涡轮增压器时，发动机运行应符合CB/T 3253—2013中4.23的规定。

5.20 排气背压

在设计排气背压下发动机主要性能参数应达到设计指标。更高排气背压下的主要性能应在产品技术文件的规定。

5.21 电控系统功能

发动机的电控系统功能要求应符合CB/T 3253—2013的规定，以及中国船级社《钢质海船入级规范》中第3篇第九章附录2的规定。

5.22 运行模式切换

5.22.1 发动机应具备柴油模式和甲醇双燃料模式自动和手动切换功能。

5.22.2 发动机在任何负荷工况下都应能从甲醇双燃料模式快速切换到柴油模式，在一定的功率范围内能从柴油模式转换到甲醇双燃料模式，并保持转速和输出功率稳定。

5.22.3 发动机在柴油模式切换到甲醇双燃料模式过程前，应确保处于稳定运行状态，甲醇供给系统压力、温度、流量达到设定值，柴油引燃系统正常工作，燃料管路无泄露、无气阻。

5.22.4 发动机在柴油模式切换到甲醇双燃料模式过程中，若检测到失火、爆震、转速骤降、甲醇压力异常等，应立即中止切换并自动回退至柴油模式。

5.23 安全保护

5.23.1 防火

发动机防火要求应符合GB/T 4556和中国船级社《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》第8章第2节的规定。

5.23.2 气缸盖安全阀

气缸安全阀应符合中国船级社《钢质海船入级规范》第3篇第9章的要求。

5.23.3 防护与隔热

5.23.3.1 对高速旋转、摆动的传动件，如风飞轮、扇、皮带、链条等应设置必要的防护装置。

5.23.3.2 发动机的高温部件（如排气管、增压器涡轮壳）应有良好的绝热层，外面用金属皮包裹，工作时的外表温度不宜超过 60 ℃，并设置醒目的警示标志。

5.23.4 曲轴箱安全

5.23.4.1 曲轴箱安全阀应符合中国船级社《钢质海船入级规范》第3篇第9章的规定。

5.23.4.2 曲轴箱透气管上应安装火焰消除器或其他等效装置，透气口应通往可安全处理气体的位置。

5.23.5 防爆

5.23.5.1 除有资料证明该系统能承受最恶劣情况下的爆炸外，发动机曲轴箱应安装具有足够释放面积的防爆装置。曲轴箱防爆安全阀的总流通面积应满足以下要求：

a) 按曲轴箱总容积计算，每立方米容积对应的流通面积不应小于 115 cm²；

b) 单个安全阀的流通面积不应小于 45 cm²。

5.23.5.2 发动机排气管应安装防爆装置,其泄爆能力应能防止因单缸点火失败、未燃混合气在排气系统内被点燃而产生过高的爆炸压力。除提供资料证明排气系统可承受该爆炸压力外,不应取消排气管防爆阀。

5.23.5.3 防爆装置的安装和布置应保证将从阀中排出的气体造成人身伤害的可能性降至最低。

5.23.6 气体探测及报警

气体探测和报警应符合中国船级社《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》中第11.3.1和表11.4.1的规定,切断受影响的燃料供应管路。

5.23.7 异常燃烧处理

发动机应具备探测和监测气缸异常燃烧(含失火)的功能。当探测到异常燃烧时,应触发发动机安全系统,并应根据不同燃料模式采取以下措施。

a) 甲醇双燃料模式:应切断相应气缸的甲醇供应,允许发动机以双燃料模式继续运行,但应评估并充分考虑单缸熄火工况下的扭转振动对发动机的影响。

b) 柴油模式:应执行预设的安全应对措施。

5.23.8 甲醇燃料的供应、切断和吹扫

5.23.8.1 发动机采用液态甲醇作为燃料时,甲醇的供应与切断应符合 GB/T 36658—2018 中 4.3.9.4 和中国船级社《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》中第 6 章的规定。

5.23.8.2 甲醇燃料切断后,应同时启动对截止阀后甲醇管路(含机带管路)的吹扫动作。

6 试验方法

6.1 外观检查

目视检查发动机外观,发动机表面漆层应牢固、光亮、均匀,不应有剥落和起皱等缺陷。

6.2 密封性检查

6.2.1 柴油管路密封性检查按中国船级社《钢质海船入级规范》中第 3 篇第 9 章第 2 节的规定执行。

6.2.2 甲醇管路密封性检查应分别进行目视检查和压力试验。

a) 目视检查:

- 1) 检验人员应目视检查管道连接处、法兰密封面、垫片及螺栓等部位,确认无泄漏痕迹。
- 2) 检查应在管道系统静止状态下进行,不应在介质流动或运行过程中开展。
- 3) 如发现泄漏痕迹,应标记并准确记录泄漏位置,以便后续处置。

b) 压力试验。通过向管道系统充入加压介质并保压,以检查其密封性,包括以下两种方法:

- 1) 气密性试验。向甲醇管道系统充入压缩空气或惰性气体(如氮气),加压至不低于 1.5 倍设计工作压力,保压不少于 15 min。保压期间,在管道连接处和法兰密封面等部位涂抹肥皂水或发泡剂,观察应无气泡产生。

- 2) 液压试验。向甲醇管道系统充入去离子水或其他无腐蚀性液体,加压至不低于1.5倍设计工作压力,保压不少于15 min。保压期间,观察系统各部位应无渗漏、滴漏等现象。试验后,应及时排空管内液体并进行干燥处理。

6.3 清洁度

清洁度测定按CB/T 3895—1999的规定执行。

6.4 起动性能

在柴油模式下,按CB/T 3254.2—2013中5.1的规定执行。

6.5 标定功率

发动机功率标定按CB/T 3254.1的规定执行。

6.6 燃料消耗

6.6.1 柴油消耗率

发动机在柴油模式下,柴油消耗率标定按CB/T 4147的规定执行。

6.6.2 甲醇双燃料模式热耗率

发动机在甲醇双燃料模式下,燃料消耗率按CB/T 4147的规定执行,并根据燃料实际热值进行热耗率计算。

6.7 各缸工作均匀性

应分别在甲醇双燃料模式和柴油模式下,按CB/T 3254.2—2013中5.2的规定执行。

6.8 调速特性

应分别在甲醇双燃料模式和柴油模式下,按GB/T 3475—2025中5.3和5.4的规定执行。

6.9 工作特性

6.9.1 负荷特性

应分别在甲醇双燃料模式和柴油模式下,按CB/T 3254.2—2013中5.4的规定执行。

6.9.2 推进特性

应分别在甲醇双燃料模式和柴油模式下,按CB/T 3254.2—2013中5.7的规定执行。

6.10 最低空载稳定转速

在柴油模式下,按CB/T 3254.2—2013中5.8的规定执行。

6.11 最低工作稳定转速

在柴油模式下,按CB/T 3254.2—2013中5.9的规定执行。

6.12 耐久性

按CB/T 3254.2—2013中5.14的规定执行。试验工况应包含柴油模式和甲醇双燃料模式。

6.13 废气排放

应分别在甲醇双燃料模式和柴油模式下，按GB/T 15097和国际海事组织《国际防止船舶造成污染公约》附则VI的规定执行。

6.14 噪声

应分别在甲醇双燃料模式和柴油模式下，按GB/T 9911的规定执行。

6.15 机械振动

应分别在甲醇双燃料模式和柴油模式下，按CB/T 3154的规定执行。

6.16 轴系振动

应分别在甲醇双燃料模式和柴油模式下，按CB/T 3853的规定执行。

6.17 停缸

停缸试验按CB/T 3254.2—2013中5.17的规定执行。

6.18 停增压器

停增压器试验按CB/T 3254.2—2013中5.18的规定执行。

6.19 排气背压

应分别在柴油和甲醇双燃料两种模式下，按CB/T 3254.2—2013中5.19的规定执行。

6.20 电控系统功能

按CB/T 3254.2—2013中5.12以及《钢质海船入级规范2025》中第3篇第9章附录2的规定执行。

6.21 运行模式切换

在切换工况（由供需双方商定）下，进行甲醇双燃料模式和柴油模式的相互转换，记录过程中最高和最低转速以及转速稳定时间。

6.22 安全保护

按CB/T 3254.2—2013中5.13以及中国船级社《钢质海船入级规范》附录10中的规定执行。试验应至少包括如下项目：

- a) 点火失效，单缸点火单元和公共点火系统失效；
- b) 单缸甲醇喷射阀失效；
- c) 燃烧故障（如：通过熄火、爆震、排气温度偏差等进行探测）；
- d) 甲醇压力异常；

- e) 甲醇温度异常。

7 检验规则

7.1 检验分类

本文件规定的检验分为：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品试制、定型或鉴定；
- b) 转厂生产的首制产品；
- c) 因产品结构、材料或工艺有较大改变，且可能影响发动机性能；
- d) 国家质量监督部门或检验主管部门提出进行型式检验要求；
- e) 出厂检验结果与上一次型式检验结果有较大差异。

7.2.2 检验项目

型式检验的项目见表4。

7.2.3 判定规则

对首台发动机进行型式检验。当所有检验项目均符合要求时，则判定型式检验合格。若有1项不符合要求，允许采取纠正措施并对不符合要求项目重新试验，复验合格，则判定型式检验合格；如型式检验有多余1项不符合要求或整改1次仍不符合要求，则判定型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验样品数量

每台发动机出厂前均应进行出厂检验。

7.3.2 检验项目

出厂检验的项目见表4。

7.3.3 判定规则

当所有检验项目均符合要求时，则判定该发动机出厂检验合格。若有1项不符合要求时，允许采取纠正措施并对不符合要求项目重新试验，复验合格，则判定该发动机出厂检验合格；若检验项目多于1项不符合要求或整改1次仍不符合要求，则判定该发动机出厂检验不合格。

表 4 检验项目

序号	检验项目	标准章条号		检验类别		
		技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验	
					主机	辅机
1	外观	5.2	6.1	●	●	●
2	密封性	5.3	6.2	●	●	●
3	清洁度	5.4	6.3	●	○	○
4	起动性能	5.5	6.4	●	●	●
5	标定功率	5.6	6.5	●	●	●
6	燃料消耗率	5.7.1	6.6.1	●	●	●
7	热耗率	5.7.2	6.6.2	●	●	●
8	各缸工作均匀性	5.8	6.7	●	○	○
9	调速特性	5.9	6.8	●	○	○
10	负荷特性	5.10.3	6.9.1	●	○	●
11	推进特性	5.10.4	6.9.2	●	●	—
12	最低空载稳定转速	5.11	6.10	●	○	○
13	最低工作稳定转速	5.12	6.11	●	●	○
14	耐久性	5.13	6.12	●	—	—
15	废气排放	5.14	6.13	●	●	●
16	噪声	5.15	6.14	●	○	○
17	机械振动	5.16	6.15	●	○	○
18	轴系振动	5.17	6.16	●	—	—
19	停缸	5.18	6.17	●	○	○
20	停增压器	5.19	6.18	●	○	○
21	排气背压	5.20	6.19	●	○	○
22	电控系统功能	5.21	6.20	●	●	●
23	运行模式切换	5.22	6.21	●	●	●
24	安全保护	5.23	6.22	●	●	●
注 1：“●”必检项目；“○”协商检验项目；“—”不做的项目						
注 2：在“●”及“○”的项目中包含多项试验内容时，也可选择进行部分试验						
注 3：废气排放特性如在发动机出厂试验时进行，则在发动机型式试验中可作为可选项						

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

发动机应在明显位置设有铭牌，铭牌尺寸及要求宜符合GB/T 13306的规定。铭牌上应清楚标明以下内容：

- a) 制造商名称、商标；
- b) 产品名称及型号；
- c) 标定功率，单位为千瓦（kW）；
- d) 标定转速，单位为转每分钟（r/min）；
- e) 外形尺寸；

- f) 净质量（干重），单位为千克（kg）；
- g) 检验标记；
- h) 出厂编号和出厂日期。

8.2 包装、运输

8.2.1 包装箱的包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。包装箱外应标明：

- a) 收货单位地址及名称；
- b) 产品名称及型号；
- c) 外形尺寸：长×宽×高，单位为毫米（mm）；
- d) 总质量，单位为千克（kg）；
- e) 出厂编号和制造日期；
- f) 制造商名称；
- g) 注意事项及标记，如“重心”、起吊位置等。

8.2.2 随机备件、附件、工具等应装箱。随机技术文件包括：

- a) 产品使用说明书；
- b) 产品合格证；
- c) 装箱单；
- d) 随机备、附件清单；
- e) 其他相关技术文件。

8.2.3 产品使用说明书应符合 GB/T 9969 或其他相关规定。

8.2.4 包装箱的收发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。

8.3 贮存

8.3.1 自交货之日起，发动机及其随机附件、备件、工具的封存防锈有效期不应少于 12 个月。

8.3.2 发动机应贮存在通风、干燥、无腐蚀性物质的场地；存放期间应注意防水、防火、防冻、防锈蚀；定期检查发动机封存情况。