

ICS 47.020.70
CCS U 44

T/CANSI

中国船舶工业行业协会团体标准

T/CANSI 44—2022

柴油舷外机

Diesel outboard engine

2022-10-01 发布

2022-10-01 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	1
4 分类方式和型号命名	2
4.1 分类方式	2
4.2 型号命名	3
4.3 标记示例	3
5 要求	4
5.1 环境条件	4
5.2 外观	4
5.3 尺寸	4
5.4 材料	4
5.5 升功率	5
5.6 燃油消耗率	5
5.7 比重量	5
5.8 悬挂高度	5
5.9 噪声	5
5.10 耐盐雾	6
5.11 电磁兼容性	6
5.12 使用寿命	6
5.13 可靠性	6
5.14 维修性	6
5.15 排放性	6
5.16 操纵性	6
5.17 换挡性	6
5.18 转向性	6
5.19 起翘性	7
5.20 推进性	7
5.21 起动性	7
5.22 安全性	7
5.23 调速特性	7
5.24 外壳防护等级	7
6 试验方法	7
6.1 环境条件	8
6.2 外观	8
6.3 尺寸	8
6.4 升功率	8

6.5	燃油消耗率	8
6.6	比重量	8
6.7	悬挂高度	8
6.8	噪声	8
6.9	耐盐雾	8
6.10	电磁兼容性	8
6.11	使用寿命	8
6.12	可靠性	9
6.13	维修性	9
6.14	排放性	9
6.15	操纵性	9
6.16	换挡性	9
6.17	转向性	9
6.18	起翘性	9
6.19	推进性	9
6.20	起动性	9
6.21	安全性	9
6.22	调速特性	9
6.23	外壳防护等级	10
7	检验规则	10
7.1	检验分类	10
7.2	型式检验	10
7.3	出厂检验	10
8	标志、包装、运输和贮存	11
8.1	标志	11
8.2	包装	11
8.3	运输	12
8.3.1	装箱运输	12
8.3.2	舟艇上运输	12
8.4	贮存	12

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》给出的规定起草。

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归口。

本文件起草单位：浙江派尼尔科技股份有限公司、苏州百胜动力机器股份有限公司、中国北方发动机研究所、中国船舶集团有限公司综合技术经济研究院、上海熔圣船舶海洋工程技术有限公司。

本文件主要起草人：杨慧明、朱道庆、张志军、孙猛、李浩荡、吴志伟、程志明、王树勇、王菲、刘剑军。

柴油舷外机

1 范围

本文件规定了柴油舷外机的分类方式和型号命名、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于以柴油机为动力，标定功率为7.3 kW~300 kW的舷外机的研制、生产和检验。

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 包装储运图示标志
- GB/T 1173—2013 铸造铝合金
- GB/T 3475 船用柴油机调速系统技术要求和试验方法
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB 4556 往复内燃机防火
- GB/T 11700 小艇船用推进往复式内燃机功率的测定和标定
- GB 14023 车辆、船和内燃机无线电骚扰特性用于保护车外接收机限值 and 测量方法
- 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、第二阶段）
- GB/T 16842 外壳对人和设备的防护检验用试具
- GB/T 18572 小艇 舷外机的静推力测定
- GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- GB/T 19322.1 小艇 机动游艇空气噪声 第1部分：通过测量程序
- GB/T 19322.2 小艇 机动游艇空气噪声 第2部分：用标准艇进行噪声评估
- GB 20651.1 往复式内燃机安全 第1部分：压燃式发动机
- GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）
- GB/T 28239 非道路用柴油机燃料消耗率和机油消耗率限值及试验方法
- GB/T 23342 往复式内燃机回弹式绳索起动装置基本安全要求
- GB/T 38340—2019 小艇 往复式内燃机排放测量气体和颗粒排放的试验台测量
- CB/T 3254.2—2013 船用柴油机台架试验 第2部分：试验方法
- CB/T 4389.1 船舶设备环境参数测量方法 第1部分：振动
- CB/T 4389.5 船舶设备环境参数测量方法 第5部分：盐雾
- CB/T 4389.7 船舶设备环境参数测量方法 第7部分：霉菌
- CB/T 4505—2020 舷外机通用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

柴油舷外机 diesel outboard engine

一种悬挂在舟、艇的艉板上，能推动舟、艇航行的可卸式的以柴油为燃料的动力装置。

3.2

螺旋桨轴标定功率 rated power

在标定转速下，由舷外机螺旋桨轴测得的校正功率。

3.3

悬挂高度 hanging height

悬挂支架水平支承面到螺旋桨轴中心线的距离。

3.4

升功率 power per liter

柴油机每升气缸工作容积所发出的螺旋桨轴标定功率。

3.5

比重量 specific weight

舷外机的净重量与螺旋桨轴标定功率之比。

3.6

静推力 static thrust

模拟船舶系紧在湖泊、河道中，在舷外机标定功率运行时测得的推进器所能产生的水平推力。

4 分类方式和型号命名

4.1 分类方式

4.1.1 柴油舷外机按操纵方式可分为：

- a) 前操纵；
- b) 后操纵。

4.1.2 柴油舷外机按起动方式可分为：

- a) 手拉起动；
- b) 电起动；
- c) 手拉起动加电起动。

4.1.3 柴油舷外机按安装艉板高度可分为：

- a) 短轴；
- b) 长轴；

- c) 加长轴;
- d) 超长轴。

4.1.4 柴油舷外机按起翘方式可分为:

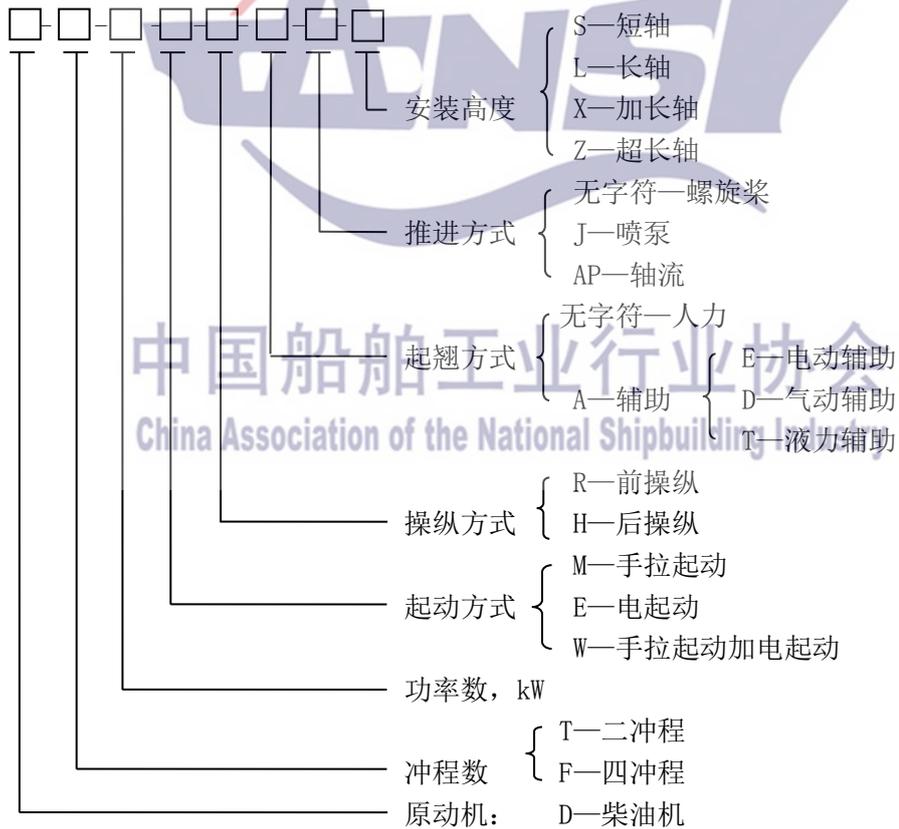
- a) 人力;
- b) 辅助:
 - 电动辅助;
 - 气动辅助;
 - 液力辅助。

4.1.5 柴油舷外机按推进方式可分为:

- a) 螺旋桨;
- b) 喷泵;
- c) 轴流。

4.2 型号命名

柴油舷外机的型号命名规定如下:



4.3 标记示例

推进功率为 100kW、四冲程、电起动、前操纵、液力辅助起翘、螺旋桨推进、短轴的柴油舷外机, 标记为:

柴油舷外机 T/ CANSI 44—XXXX D-F-100-E-R-T-S

5 要求

5.1 环境条件

柴油舷外机在下列环境条件下应能正常工作：

- a) 横倾：±15° ；
- b) 纵倾：±7.5° ；
- c) 横摇：±22.5° ，周期5s；
- d) 纵摇：±7.5° ，周期5s；
- e) 振动：频率为2 Hz～25 Hz时，振幅不大于1.6 mm；
频率为25 Hz～100 Hz时，加速度不大于39 m/s²；
- f) 霉菌：在GB/T 4389.7霉菌环境下28 d表面长霉不超过2级；
- g) 大气温度：-15℃～60℃；
- h) 水表层温度：-2℃～50℃；
- i) 相对湿度：不大于93%。

5.2 外观

- 5.2.1 柴油舷外机整机应外观整洁，零部件应完好无缺损，联结件应连接牢固。
- 5.2.2 柴油舷外机外罩应合缝平整、间隙均匀，无明显错位。
- 5.2.3 柴油舷外机的涂层表面应光滑、平整、色泽均匀、结合牢固。
- 5.2.4 柴油舷外机的外露表面不应有明显麻坑、斑点、杂色、裂痕、气泡、划伤、流痕。
- 5.2.5 柴油舷外机的非外露表面不应有露底或明显的流痕、裂痕。
- 5.2.6 柴油舷外机的镀层表面应色泽均匀，不应有烧黑、鼓泡、剥落、锈蚀、露底、毛刺或划伤。
- 5.2.7 柴油舷外机的塑料件表面应色泽均匀，无明显划伤、飞边、凹凸不平。
- 5.2.8 柴油舷外机的焊缝应平整、均匀，不应有漏焊、虚焊、夹渣、裂纹、气孔及飞溅物等缺陷，高出工作表面的焊瘤、焊渣应修平。
- 5.2.9 柴油舷外机的贴花应平整、光滑，无气泡、翘边或明显的错位。

5.3 尺寸

- 5.3.1 柴油舷外机的传动轴中心平面对底座、中间箱体、齿轮箱体、回转支架对称中心平面的偏差应不大于2 mm 。
- 5.3.2 柴油舷外机的整机外廓尺寸误差应不大于±3%。

5.4 材料

- 5.4.1 柴油舷外机应使用不锈钢、铜、铜镍合金、高强度铝镁钛合金、碳纤维、复合橡胶、增强塑料及复合材料等耐腐蚀、高强度、轻质材料及其它适用的新型高性能材料。
- 5.4.2 螺旋桨使用性能不低于 GB/T 1173—2013 中牌号 ZA1Si12 的材料，可使用不锈钢、铜合金材料。
- 5.4.3 水下箱体使用性能不低于 GB/T 1173—2013 中牌号 ZA1Si12 的材料。

5.4.4 消音罩由耐腐蚀轻质材料制成，内壁可敷隔音及吸音材料以降低噪声，使用性能等级不低于 PP 的塑料。

5.5 升功率

柴油舷外机的升功率应不小于 20 kW/L。

5.6 燃油消耗率

5.6.1 四冲程柴油舷外机的单位螺旋桨轴功率的燃油消耗率应符合表 1。

5.6.2 二冲程柴油舷外机燃油消耗率应符合企业技术文件规定的限值。

表1 燃油消耗率限值

螺旋桨轴功率 (P) kW	燃油消耗率限值 g/kW·h	
	直喷	非直喷
$7.3 \leq P < 8$	≤ 342	≤ 376
$8 \leq P < 19$	≤ 293	≤ 322
$19 \leq P < 37$	≤ 287	≤ 315
$37 \leq P < 75$	≤ 275	≤ 302
$75 \leq P < 130$	≤ 273	
$130 \leq P < 225$	≤ 268	
$225 \leq P \leq 300$	≤ 250	

5.7 比重量

柴油舷外机的比重量限值应符合表2。

中国船舶工业行业协会
China Association of the National Shipbuilding Industry

表2 比重量限值

螺旋桨轴功率 (P) kW	比重量限值 kg/kW
$7.3 \leq P \leq 18$	≤ 10
$18 < P \leq 40$	≤ 7
$40 < P \leq 80$	≤ 5
$80 < P \leq 150$	≤ 3
$150 < P \leq 300$	≤ 2

5.8 悬挂高度

不同机型及功率柴油舷外机的悬挂高度应能满足艉板的垂直高度，允许误差应不大于3%。

5.9 噪声

带有消音罩的柴油舷外机噪声极限值应符合表3。

表3 噪声极限值

螺旋桨轴功率 (P) kW	最大声压级 dB(A)
$7.3 \leq P \leq 18$	≤ 76
$18 < P \leq 40$	≤ 81
$40 < P \leq 80$	≤ 86
$80 < P \leq 150$	≤ 90
$150 < P \leq 300$	≤ 97

5.10 耐盐雾

柴油舷外机在中性盐雾条件下工作 2000 h 应能正常工作。

5.11 电磁兼容性

柴油舷外机的电磁兼容性应符合GB 14023的规定，且不会对本艇通讯设备造成干扰。

5.12 使用寿命

柴油舷外机的预期使用寿命应不小于2000 h。

5.13 可靠性

柴油舷外机的平均故障间隔时间MTBF应不小于350 h。

5.14 维修性

5.14.1 柴油舷外机电气部分的平均故障修复时间 (MTTR) 应不大于 0.5 h。

5.14.2 柴油舷外机运转部分的平均故障修复时间 (MTTR) 应不大于 2 h。

5.15 排放性

5.15.1 柴油舷外机功率 < 37kW，排放应符合 GB 20891 的要求。

5.15.2 柴油舷外机功率 ≥ 37kW，排放应符合 GB 15097 的要求。

5.16 操纵性

柴油舷外机应具备应急停机、集中操纵或远距离操纵的功能。

5.17 换挡性

柴油舷外机的换挡性应符合CB/T 4505—2020中5.13.5的要求。

5.18 转向性

5.18.1 柴油舷外机应能手动操作或远距离转向操作。

5.18.2 一条艇安装不少于两台舷外机时，应能使舷外机转舵一致。

5.18.3 柴油舷外机改变推进推力方向从中心到左、右极限位置的舵角应各不小于 35° ，并应设置有可调整的转向制动装置。

5.19 起翘性

5.19.1 柴油舷外机的悬挂支架应能使柴油舷外机离开水面。

5.19.2 柴油舷外机的辅助起翘应能微调并省力可靠。

5.20 推进性

5.20.1 螺旋桨推进的柴油舷外机应能承受不大于 6000 r/min 的转速。

5.20.2 喷泵推进的柴油舷外机的正静推力应符合表 4 中的规定。

5.20.3 轴流推进的柴油舷外机的正静推力应符合表 4 中的规定。

5.21 起动性

5.21.1 柴油舷外机的常温起动性应符合 CB/T 4505—2020 中 5.3.1 要求。

5.21.2 柴油舷外机低温起动时应允许辅助起动，低温起动性应符合企业技术文件规定。

5.21.3 手拉起动器应能承受不少于 2000 次起动操作。

表4 正静推力限值

螺旋桨轴功率 (P) kW	正静推力 N	
	喷泵	轴流
$7.3 \leq P \leq 18$	≥ 900	≥ 1050
$18 < P \leq 40$	≥ 1450	≥ 1650
$40 < P \leq 80$	≥ 2000	≥ 2250
$80 < P \leq 150$	≥ 2550	≥ 2850
$150 < P \leq 300$	≥ 3100	≥ 3450

5.22 安全性

5.22.1 柴油舷外机应符合 GB 4556、GB 20651.1 的安全要求。

5.22.2 带有回弹式绳索起动的柴油舷外机应符合 GB/T 23342 的安全要求。

5.22.3 舷外机驾驶员/乘员可接触表面的温度不应超过 60°C 。

5.23 调速特性

带调速器的柴油舷外机在标定工况下的稳态调速率应 $\leq 10\%$ ，转速波动率应 $\leq 2\%$ 。

5.24 外壳防护等级

柴油舷外机的外壳防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP65。

6 试验方法

6.1 环境条件

6.1.1 在横倾 15°、纵倾 7.5°、横摇 22.5°、纵摇 7.5° 的条件下试验柴油舷外机的船舶环境适应性，其结果应符合 5.1 的规定。

6.1.2 按 CB/T 4389.1 试验柴油舷外机的振动，其结果应符合 5.1d) 的规定。

6.1.3 按 CB/T 4389.7 试验柴油舷外机的长霉，其结果应符合 5.1f) 的规定。

6.1.4 在大气温度 -15℃~60℃、水表层温度 -2℃~50℃、相对湿度不大于 93% 的条件下试验柴油舷外机的环境条件适应性，其结果应符合 5.1 的规定。

6.2 外观

目视检查柴油舷外机的外观。

6.3 尺寸

用卷尺、游标卡尺、钢直尺等检查柴油舷外机的主要尺寸。

6.4 升功率

按 GB/T 11700 试验柴油舷外机的螺旋桨轴功率，并根据技术文件中的排量计算升功率，其结果应符合 5.5 的规定。

6.5 燃油消耗率

按 GB/T 28239 试验柴油舷外机的单位螺旋桨轴功率的燃油消耗率，其结果应符合 5.6 的规定。

6.6 比重量

按 GB/T 11700 试验柴油舷外机的螺旋桨轴功率，并对柴油舷外机进行称重，计算比重量，其结果应符合 5.7 的规定。

6.7 悬挂高度

试验不同机型及功率的柴油舷外机的艏板垂直悬挂高度，其结果应符合 5.8 的规定。

6.8 噪声

按 GB/T 19322.1 和 GB/T 19322.2 试验柴油舷外机的噪声值，其结果应符合 5.9 的规定。

6.9 耐盐雾

按 CB/T 4389.5 试验柴油舷外机的 2000 h 耐盐雾，其结果应符合 5.10 的规定。

6.10 电磁兼容性

按 GB 14023 和 GB/T 18655 试验柴油舷外机工作时的抗电磁干扰性，其结果应符合 5.11 的规定。

6.11 使用寿命

按 CB/T 3254.2—2013 中 5.14 耐久试验配机进行考核，也可与订购方协商根据任务剖面 and 类型确定

试验循环工况进行试验与评估，其结果应符合5.12的规定。

6.12 可靠性

可靠性试验可与耐久性试验结合进行，在耐久性试验过程中进行考核，也可与订购方协商根据任务剖面 and 类型确定试验循环工况进行试验与评估，其结果应符合5.13的规定。

6.13 维修性

维修性试验可与耐久性试验结合进行，通过历次维修和预防性维修作业，对试验样机的维修性作出评价。如另有要求时，也可单独进行试验，其结果应符合5.14的规定。

6.14 排放性

排放循环按GB/T 38340—2019的E5循环执行，排放试验按GB 20891和GB 15097测量柴油舷外机的烟气排放，其结果应符合5.15的规定。

6.15 操纵性

在试验台架上，试验柴油舷外机的操纵性能，其结果应符合5.16的规定。

6.16 换挡性

按CB/T 4505—2020中6.13.4试验柴油舷外机的换挡性，其结果应符合5.17的规定。

6.17 转向性

在整机性能测试或艇上测试时，转动操纵手柄或远距离操纵器，其结果应符合5.18的规定。

6.18 起翘性

在艇上，按技术文件或使用说明书检查柴油舷外机的起翘性，其结果应符合5.19的规定。

6.19 推进性

按GB/T 18572试验柴油舷外机螺旋桨、喷泵、轴流正静推力，其结果应符合5.20的规定。

6.20 起动性

按CB/T 3254.2—2013中5.1试验柴油舷外机的手起动或电起动，其结果应符合5.21的规定。

6.21 安全性

6.21.1 按GB 4556和GB 20651.1试验柴油舷外机的安全性，其结果应符合5.22.1的规定。

6.21.2 按GB/T 23342试验带有回弹式绳索起动的柴油舷外机的安全性，其结果应符合5.22.2的规定。

6.21.3 用温度测量仪器测量舷外机驾驶员/乘员可接触表面的温度，其结果应符合5.22.3的规定。

6.22 调速特性

按GB/T 3475试验柴油舷外机的调速特性，其结果应符合5.23的规定。

6.23 外壳防护等级

按GB/T 4208—2017和GB/T 16842试验柴油舷外机的外壳防护等级。

7 检验规则

7.1 检验分类

柴油舷外机的检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定时；
- b) 产品的结构、材料、工艺发生重大改变足以影响产品质量时；
- c) 产品停产不少于3年恢复生产时；
- d) 生产满5年或满50000台时；
- e) 上级部门提出检验要求时。

7.2.2 型式检验时，产量不大于100台时，随机抽取2台样机进行检验，超过100台时按5%随机抽样。

7.2.3 任一不合格项，修复后检验仍不合格时，则判型式检验为不合格。

7.2.4 检验项目和要求按表5。

7.3 出厂检验

7.3.1 每台柴油舷外机均应进行出厂检验。

7.3.2 任一不合格项，修复后检验仍不合格时，则判出厂检验为不合格。

7.3.3 出厂检验项目和要求按表5。

表5 检验项目和要求

序号	项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	环境条件	●	—	5.1	6.1
2	外观	●	●	5.2	6.2
3	尺寸	●	—	5.3	6.3
4	升功率	●	●	5.5	6.4
5	燃油消耗率	●	○	5.6	6.5
6	比重量	●	—	5.7	6.6
7	悬挂高度	●	—	5.8	6.7
8	噪声	●	—	5.9	6.8
9	耐盐雾	●	—	5.10	6.9
10	电磁兼容	●	—	5.11	6.10

表 5 检验项目和要求（续）

序号	项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
11	使用寿命	●	—	5.12	6.11
12	可靠性	●	—	5.13	6.12
13	维修性	●	—	5.14	6.13
14	排放性	●	—	5.15	6.14
15	操纵性	●	●	5.16	6.15
16	换挡性	●	●	5.17	6.16
17	转向性	●	●	5.18	6.17
18	起翘性	●	●	5.19	6.18
19	推进性	●	—	5.20	6.19
20	起动力	●	●	5.21	6.20
21	安全性	●	●	5.22	6.21
22	调速特性	●	—	5.23	6.22
23	外壳防护等级	●	—	5.24	6.23

注：“●”必检项目；“○”协商检验项目；“—”不检项目。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 柴油舷外机上的铭牌应标明：

- a) 制造厂名称；
- b) 型号；
- c) 标准号；
- d) 标定功率；
- e) 标定转速；
- f) 质量；
- g) 出厂编号；
- h) 出厂年月。

8.1.2 操纵装置档位标志、油门位置标志等的动作位置宜有永久性的标志。

8.1.3 操作标签应置于操作人员易见部位,应说明起动方法和操作方法及注意、禁止事项等。

8.1.4 柴油舷外机铭牌应固定在从船外螺旋桨方向看的左侧悬挂支架。

8.2 包装

8.2.1 每台柴油舷外机均需配备结构牢固、便于运输的包装箱。

8.2.2 包装箱内应有：

- a) 整台柴油舷外机；
- b) 燃油箱（带内置油箱可不带）；
- c) 配件；
- d) 维修工具；
- e) 说明书、装箱单、合格证等随机文件；
- f) 随机文件应提供柴油舷外机的主要技术参数及性能指标。

8.2.3 柴油舷外机装箱前应：

- a) 排净机内的燃油和冷却水；
- b) 擦净外表面上的水滴和污垢；
- c) 对润滑部位注油一次；
- d) 更换齿轮箱齿轮油；
- e) 拆下火花塞或喷油器，向气缸壁喷注防锈油。

8.2.4 箱内物品应固定牢固，运输时不应移动或损坏。

8.2.5 包装箱外的标志应符合 GB/T 191。

8.2.6 高温、高湿、高盐雾地区的包装，应增加防护措施。

8.3 运输

8.3.1 装箱运输

8.3.1.1 柴油舷外机置于包装箱中运输时应固定牢固。

8.3.1.2 包装箱应小心轻放，不应倒置、斜置。

8.3.1.3 运输过程中应防雨、防潮、防剧烈震动。

8.3.2 舟艇上运输

8.3.2.1 应防止柴油舷外机颠簸及螺旋桨转动。

8.3.2.2 路面起伏不平时应：

- a) 将柴油舷外机起翘，起翘锁紧杆扳到锁紧位置；
- b) 将换挡手柄扳到倒挡位置；
- c) 防止减速箱与地面相碰。

8.4 贮存

8.4.1 柴油舷外机储存环境应干燥、通风，无腐蚀性物质，无强电流。

8.4.2 柴油舷外机的封存有效期应不少于1年。

8.4.3 外部包覆保护罩、套的柴油舷外机可安装在挂架上储存。