

中华人民共和国船舶行业标准

FL 1517

CB 1390—2008

舰用柴油机排气系统消声器规范

Specification for exhaust system silencers of ship diesel engine

2008—03—17 发布

2008—10—01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

前 言

本规范由中国船舶工业集团公司提出。

本规范由中国船舶工业综合技术经济研究院归口。

本规范起草单位：中国船舶工业综合技术经济研究院、中国船舶重工集团公司第711研究所、江苏南通市申通机械厂。

本规范主要起草人：李军、韩彦民、朱震海、季文、蔡振仲、缪红建。

舰用柴油机排气系统消声器规范

1 范围

本规范规定了舰用柴油机排气系统消声器（以下简称消声器）的要求、质量保证规定和交货准备。本规范适用于消声器的研制、生产和验收。 *

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 700—1988 碳素结构钢
- GB/T 1591—1994 低合金高强度结构钢
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 4237—1992 不锈钢热轧钢板
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 13306 标牌
- GJB 3552 舰船用吸声材料通用规范
- GJB 4000—2000 舰船通用规范
- CB 1146.6 舰船设备环境试验与工程导则 冲击
- CB 1146.8 舰船设备环境试验与工程导则 倾斜和摇摆
- CB 1146.9 舰船设备环境试验与工程导则 振动（正弦）
- CB/T 3339—2001 船用柴油机排气消声器测量方法
- CB/T 3766 排气管钢法兰及垫片

3 要求

3.1 尺寸

消声器加工面未注公差的线性尺寸公差应按GB/T 1804—2000中的m级，非加工面未注公差的线性尺寸公差应按GB/T 1804—2000中的c级。 *

3.2 重量

消声器的实际重量上偏差应符合GJB 4000—2000中073.3.5的要求。

3.3 外观质量

消声器外表面应无锐边、尖角、焊疤及遗留焊渣。

3.4 产品标志

- 3.4.1 消声器应有铭牌，铭牌应固定在消声器壳体中部表面。
- 3.4.2 铭牌应选用不锈钢或黄铜制作，并符合GB/T 13306的要求。
- 3.4.3 铭牌上一般应标注下列内容：

- a) 消声器名称及型号；
- b) 消声量(A声级) (dB)；
- c) 产品重量 (kg)；
- d) 公称通径 (mm)；

CB 1390—2008

- e) 产品编号;
- f) 制造日期;
- g) 制造厂名称。

3.4.4 消声器外表面中部位置应有表示气流方向的红色标志。

3.5 材料

3.5.1 消声器所选用的吸声材料应符合 GJB 3552 的要求。

3.5.2 消声器壳体及结构应选用表 1 所列材料。

表1 消声器材料选用表

产品名称	材料名称	材料牌号	标准号
消声器	碳素结构钢	Q235-A	GB/T 700-1988
	低合金高强度结构钢	Q345	GB/T 1591-1994
	不锈钢	0Cr18Ni10Ti 1Cr18Ni9Ti 00Cr17Ni14Mo2 1Cr18Ni9	GB/T 4237-1992

3.5.3 允许采用性能不低于表 1 规定且已经证明同样适用的其他材料。

3.6 设计与结构

3.6.1 消声器应采用插入损失的方法确定消声量, 采用 A 计权声压级, 并按公式 (1) 计算。

$$\Delta L_{pA} = L_{pA} - [L_{pA}] \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ΔL_{pA} ——消声器消声量的数值, 单位为分贝 (dB);

L_{pA} ——安装消声器前柴油机排气噪声声压级的数值, 单位为分贝 (dB);

$[L_{pA}]$ ——安装消声器后柴油机排气噪声声压级的数值, 单位为分贝 (dB)。

3.6.2 柴油机的排气噪声频谱应采用中心频率为 25 Hz~10 000 Hz 的 1/3 倍频程频谱。

3.6.3 消声器接口公称通径不大于 1000 mm 时, 设计压力应选用 0.1 MPa, 接口公称通径大于 1000 mm 时, 设计压力应选用 0.05 MPa。

3.6.4 需要进行内部检查和维修的消声器应设有检查和维修孔。

3.6.5 消声器应配有吊装、支撑结构和排污出灰装置。

3.6.6 消声器内外表面应涂银色高温防腐漆, 漆膜应无皱。

3.6.7 消声器一般应进行隔热包敷。隔热层外表面温度应不高于 60℃。

3.6.8 消声器的气流压力损失应小于柴油机排气系统分配的允许值。

3.7 性能

3.7.1 消声特性

3.7.1.1 消声器的消声量一般不低于 A 声级 15 dB。

3.7.1.2 消声器的消声频谱特性应与所配柴油机的排气噪声频谱特性相匹配。

3.7.2 气流压力损失

消声器的气流压力损失应不大于 3 kPa。

3.7.3 熄灭火星

有熄灭火星要求的消声器, 在出气口应无火星出现。当采用碳粒子捕捉率衡量时, 投入直径为 0.5 mm、0.2 mm 或 0.1 mm 的碳粒子, 捕捉率分别应达到 100%、99%、95%。

3.7.4 气密性

消声器在设计压力下不应有泄漏。

3.8 接口

消声器接口法兰应符合 CB/T 3766 的要求。

3.9 环境适应性

3.9.1 倾斜和摇摆

消声器在表2规定的倾斜和摇摆条件下应能符合3.7的要求。

表2 倾斜和摇摆表

横 倾 (°)	纵 倾 (°)	横 摇		纵 摇	
		角度 (°)	周期 (s)	角度 (°)	周期 (s)
±15	±10	±45	3~14	±10	4~10

3.9.2 振动

消声器在GJB 4000-2000中072.4.2.3规定的振动条件下应能符合3.7的要求。

3.9.3 冲击

消声器在GJB 4000-2000中074.4.2.1规定的B级冲击条件下应能符合3.7的要求。

3.9.4 可靠性

消声器的无故障间隔工作时间 (MTBF) 应不少于10 000 h。

4 质量保证规定

4.1 检验分类

本规范规定的检验分为：

- a) 鉴定检验；
- b) 质量一致性检验。

4.2 检验条件

消声器的声学性能检验环境条件应符合CB/T 3339-2001中5.1~5.3的要求。

4.3 鉴定检验

4.3.1 检验项目和顺序

消声器鉴定检验的项目和顺序见表3。

4.3.2 检验数量

消声器鉴定检验的受检样品为一台。

4.3.3 合格判据

消声器鉴定检验的项目全部符合要求时判为鉴定检验合格。若有一项不符合要求，应加倍取样进行复验。若复验符合要求，仍判消声器鉴定检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判消声器鉴定检验不合格。

4.4 质量一致性检验

4.4.1 组别划分

消声器质量一致性检验分为A组和B组。

4.4.2 检验项目和顺序

消声器质量一致性检验的项目和顺序见表3。

4.4.3 检验数量

每台消声器在出厂前均应进行A组检验。

消声器B组检验一般每2 a进行一次，检验的样品为一台，从A组项目检验合格的产品中随机抽取。

4.4.4 合格判据

消声器A组检验项目全部符合要求时判该产品A组项目检验合格。如果有不符合要求的项目，允许在采取纠正措施后进行复验。若复验符合要求，仍判该产品A组项目检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判该产品A组项目检验不合格。

消声器B组项目检验全部项目符合要求时判该批产品B组项目检验合格。如果有不符合要求的项目，允许在采取纠正措施后进行复验。若复验符合要求，仍判该批产品B组项目检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判该批产品B组项目检验不合格。

表3 检验项目表

序号	检验项目	鉴定检验	质量一致性检验		要求章条号	检验方法章条号
			A组	B组		
1	尺寸	●	●	—	3.1	4.5.1
2	重量	●	●	—	3.2	4.5.2
3	外观质量及产品标志	●	●	—	3.3、3.4	4.5.3
4	材料	●	●	—	3.5	4.5.4
5	隔热层外表面温度	●	●	—	3.6.7	4.5.5
6	消声特性	●	●	—	3.7.1	4.5.6
7	气流压力损失	●	—	●	3.7.2	4.5.7
8	熄灭火星	●	—	○	3.7.3	4.5.8
9	气密性	●	●	—	3.7.4	4.5.9
10	接口	●	●	—	3.8	4.5.10
11	倾斜和摇摆	●	—	○	3.9.1	4.5.11
12	振动	●	—	○	3.9.2	4.5.12
13	冲击	●	—	○	3.9.3	4.5.13
14	可靠性	●	—	○	3.10	4.5.14

注：●表示必检项目；○表示订购方和承制方协商检验项目；—表示不检项目

4.5 检验方法

4.5.1 尺寸

用直尺、卡尺检验消声器的未注公差尺寸。结果应符合3.1的要求。

4.5.2 重量

用磅秤检验消声器的重量。结果应符合3.2的要求。

4.5.3 外观

用目测检验消声器的外观质量及产品标志。结果应符合3.3、3.4的要求。

4.5.4 材料

检验消声器的材质证明。结果应符合3.5的要求。

4.5.5 隔热层外表面温度

用温度计测量消声器的隔热层外表面温度。结果应符合3.6.7的要求。

4.5.6 消声特性

消声器消声特性检验按CB/T 3339-2001中6、7.1、8、11规定的方法进行。结果应符合3.7.1的要求。

4.5.7 气流压力损失

消声器气流压力损失试验按CB/T 3339-2001中6、7.2、9、11规定的方法进行。结果应符合3.7.2的要求。

4.5.8 熄灭火星

消声器熄灭火星可采用目测法或烟尘消除法进行检测。

采用目测法检测时，使柴油机在黑暗背景下运行，观察消声器排气出口有无火星出现。

采用烟尘消除法检测时，用风机模拟柴油机排气对消声器进气口吹风，按风机的吹风量分三次投入浓度为10 g/m³的碳粒子，每次投入的碳粒子直径分别为0.5 mm、0.2 mm或0.1 mm，每次持续5 s，检测出气口逃逸或消声器内捕捉的碳粒子质量，分别按公式(2)、公式(3)计算碳粒子捕捉率。

$$\psi_1 = [M / (10 \times 5 \times Q)] \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

$$\psi_2 = [(10 \times 5 \times Q - M_2) / (10 \times 5 \times Q)] \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ψ_1 ——用检测消声器内捕捉的碳粒子质量所得到的碳粒子捕捉率,单位为百分数(%);

M ——消声器内捕捉的碳粒子质量,单位为克(g);

Q ——风机的吹风量,单位为立方米每秒(m^3/s);

ψ_2 ——用检测消声器出气口逃逸的碳粒子质量所得到的碳粒子捕捉率,单位为百分数(%);

M_2 ——消声器出气口逃逸的碳粒子质量,单位为克(g)。

结果应符合3.7.3的要求。

4.5.9 气密性

将消声器的进、出口堵封,然后向消声器中泵入空气,泵入空气的压力为消声器设计压力,保压3min,观察压力指示器或在消声器表面涂抹肥皂水,观察压力变化情况或是否有气泡产生。结果应符合3.7.4的要求。

4.5.10 接口

用直尺、卡尺检验消声器接口法兰尺寸。结果应符合3.8的要求。

4.5.11 倾斜和摇摆

消声器的倾斜和摇摆试验按CB 1146.8规定的方法进行。结果应符合3.9.1的要求。

4.5.12 振动

消声器的振动试验按CB 1146.9规定的方法进行。结果应符合3.9.2的要求。

4.5.13 冲击

消声器的冲击试验按CB 1146.6规定的方法进行。结果应符合3.9.3的要求。

4.5.14 可靠性

消声器的可靠性检验可根据累积科研试验中的故障数据,经与订购方协商确定任务剖面、类型,选择评估方式,采用评估的方法进行。结果应符合3.10的要求。

5 交货准备

5.1 交货资料

消声器交货时应提供下列资料:

- a) 产品使用说明书;
- b) 安装说明书;
- c) 维修说明书;
- d) 产品质量合格证书。

5.2 包装运输

5.2.1 消声器内部应无杂质,进出口一般宜密封包扎,或用封板封口。

5.2.2 消声器应配有外运包装箱,消声器与包装箱底座应采用螺栓固定,消声器与包装箱之间加衬垫。

5.2.3 在产品包装箱上应有包装标志,其内容应包括:

- a) 按GB/T 191规定的防雨、防碰撞的图示和储运标志;
- b) 起吊位置、方式、重量;
- c) 按GB/T 6388规定的收发货标志。

5.2.4 消声器在运输过程中应防止磕碰。

5.3 贮存

消声器应贮存在没有腐蚀性化学品和潮湿物品的库房内。

6 说明事项

6.1 分类

消声器根据消声原理一般分为下列三种类型:

- a) 阻性消声器;

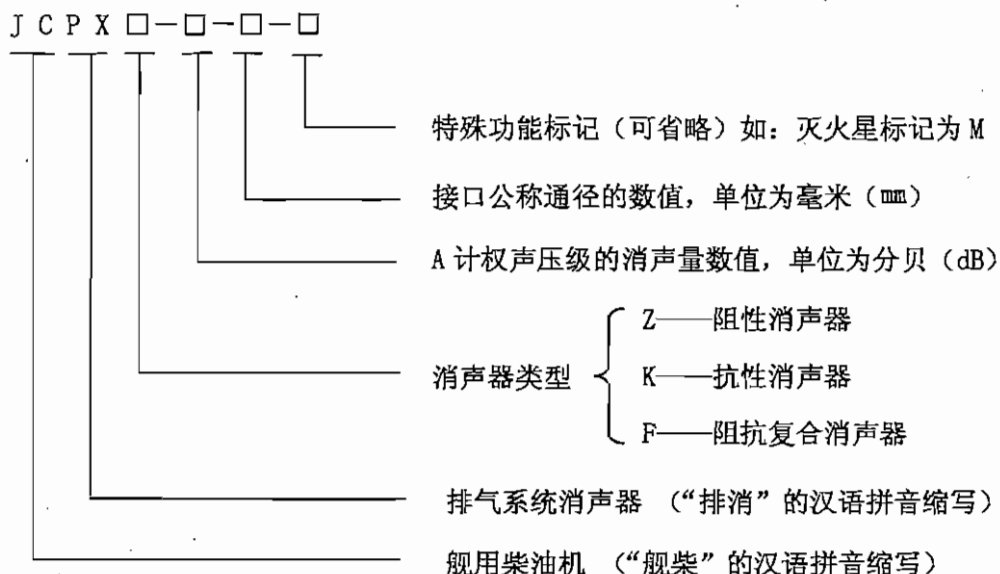
CB 1390—2008

- b) 抗性消声器;
- c) 阻抗复合消声器。

6.2 型号

6.2.1 型号表示方法

消声器的型号表示如下:



6.2.2 标记示例

消声量为A声级20 dB, 接口公称通径为200 mm的阻性消声器标记为:

消声器 CB 1390—2008 JCPXZ-20-200

消声量为A声级25 dB, 接口公称通径为200 mm带灭火星的阻抗复合消声器标记为:

消声器 CB 1390—2008 JCPXF-25-200-M

6.3 订购文件

6.3.1 在合同或订单中应载明下列内容:

- a) 本规范的名称;
- b) 消声器型式;
- c) 消声器数量;
- d) 消声器设计参数。

6.3.2 消声器设计参数包括:

- a) 柴油机型号、汽缸数、转速;
- b) 排气流量、排气温度;
- c) 排气噪声声压级及频谱;
- d) 消声器类型、安装方式;
- e) 允许声压级;
- f) 设计尺寸、重量;
- g) 气流压力损失;
- h) 工作环境、使用寿命。

6.4 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

6.4.1

消声量 noise reduction

在特定柴油机排气系统中安装消声器前后排气噪声采用A计权声压级所得到的插入损失。

6.4.2

碳粒子捕捉率 carbon acquisition rate

熄灭火星试验时在消声器内捕捉的碳粒子质量与在吹风口投入的碳粒子质量之比。

6.4.3

消声频谱特性 attenuation spectrum

用表格或图谱描述的柴油机排气噪声通过消声器后衰减的频率变化情况。

中 华 人 民 共 和 国
船 舶 行 业 标 准

舰用柴油机排气系统消声器规范
GB 1390-2008

*

中国船舶工业综合技术经济研究院
北京市海淀区学院南路 70 号
邮政编码: 100081

网址: www.shipstd.com.cn

电话: 010-62185021

船舶标准信息咨询中心出版发行

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第一次印刷

印数 1—500

*

船标出字第 2008059 号 定价 23 元



0 013900 020085