

内河航道及港口内  
船舶辐射噪声的测量

Measurement of noise emitted by vessels  
on inland waterways and harbours

## 1 引言

- 1.1 本标准规定了内河航道和港口内船舶辐射噪声级和频谱的测量方法，以取得准确和可比的数据。
- 1.2 本标准适用于内河航道及港口内各类民用船舶，也适用于小型沿海船舶、港务船和工程船。
- 1.3 本标准是参照ISO 2922-1975《声学—内河航道和港口内船舶辐射噪声的测量》制订的。
- 1.4 本标准中使用的名词术语，量和单位的名称和符号等，均按照GB 3947—83《声学名词术语》、GB 3102.7—82《声学的量和单位》等的规定。

## 2 试验性质

- 2.1 交船验收试验：为验证船厂交付的船舶是否符合噪声规定所做的测量。
- 2.2 监测试验：为检验船舶营运以来或修理后，其噪声是否仍在规定的范围内所做的测量。  
监测试验允许与交船验收试验规定的条件稍有差异。但任何差异都应在试验报告中说明。

## 3 测量的量

- 3.1 在验收试验和监测试验中，测量采用“快档”A声级 $L_{PAF}$  ( $L_{AF}$ )。单位：分贝，dB。
- 3.2 当发现有明显脉冲声时，测量采用“脉冲”A声级 $L_{PAI}$  ( $L_{AI}$ )。单位：分贝，dB。
- 3.3 在验收试验中，需做频谱分析时，可测量倍频带或1/3倍频带声压级 $L_{pf}$  ( $L_f$ )。单位：分贝，dB。

## 4 测量仪器

- 4.1 声级计应符合GB 3785—83《声级计的电、声性能及测试方法》中分类2型或2型以上的规定，也可采用其他同等性能的测量仪器。
- 4.2 测量脉冲噪声时，应使用符合GB 3785—83有关脉冲特性规定的脉冲声级计或其他同等性能的测量仪器。
- 4.3 测量频带声压级时，所用的滤波器应符合GB 3241—82《声和振动分析用的1/1和1/3倍频程滤波器》的规定。
- 4.4 每次测量始末，所用的声级计或其他测量仪器，应用准确度优于 $\pm 0.5$ dB的声级校准器进行校准，前后两次校准之差，应不大于 $\pm 1$ dB，否则测量无效。
- 4.5 所用测量仪器和声级校准器，应按JJG 188—78《声级计检定规程》和JJG 176—76《声级校准器检定规程》定期检定。

## 5 测量环境条件

5.1 试验场所应具备自由声场条件。当传声器周围100m以内没有大的声反射体，如障碍物、小山、岩石、桥梁、建筑物等时，可以认为满足自由声场条件。

传声器周围不应有扰乱声场的障碍物，即在传声器和噪声源之间，应无人或物的阻碍，应是开阔的水面，或者是没有声吸收覆盖物（如草或雪）的地面。

5.2 测量时风速应小于5 m/s为好（相当3级风），最大不应超过10m/s（相当5级风），下雨雪时不宜进行测量。在有风影响的场所传声器应带风罩。

5.3 对验收试验测量时，背景噪声（包括波浪拍击、其他船只的作业、工厂的噪声以及风的影响等）至少应比测得的船舶辐射噪声低10dB。

5.4 对监测试验，背景噪声至少应比船舶通过时测得的辐射噪声低3 dB，并按表1进行修正。

表 1

| 测得的辐射噪声级与背景噪声级之差<br>dB | 加于测得的辐射噪声级上的修正值<br>dB |
|------------------------|-----------------------|
| >10                    | 0                     |
| 6 ~ 9                  | - 1                   |
| 4 ~ 5                  | - 2                   |
| 3                      | - 3                   |
| < 3                    | 测量无效                  |

## 6 船舶航线和距离测量

6.1 试验航道的水深应满足船舶的正常航行。

6.2 试验时，船舶的航向应尽可能保持直线，并符合第8章所规定的距离。

6.3 内河测量时，船舶应在逆流，逆潮或平潮时航行。

6.4 传声器与船舷的距离，可采用光学仪器或其他测距仪测量，也可在已测量好距离并做标志的航道上进行测量，距离误差不超过 $\pm 2$  m。

## 7 测量时船舶的操作条件

### 7.1 航行船舶

7.1.1 船舶应距传声器足够远处开始航行，以便船舶通过测量位置时发动机处于稳定状态。

7.1.2 船舶的负载状态应在试验报告中说明。

7.1.3 在验收试验时，主机至少在额定转速的95%以上运转。所有辅机按正常航行状态开动或关闭。

7.1.4 如果使用可调螺距和平旋式螺旋桨，则应在全功率状态下运转。

7.1.5 验收试验时，机舱的门窗应在关闭和通常敞开就敞开的状态下分别测量。在监测试验时，船舶正常航行，门、窗通常敞开的就敞开。

### 7.2 停泊船舶

对停泊船只或专用船舶(如工程船、特种船舶)应在离船舷四周25m处最大噪声区的位置上进行测量。此时主辅机也应按正常状态运转或关闭。

## 8 传声器位置

8.1 传声器应放在码头, 岸边或测量船上, 高度距站立面1.2~1.5m, 高出水面最好大于3m、小于6m, 传声器方向要垂直于船舶的航向。

8.2 当被测量船舶通过传声器正前方时, 船的舷侧与传声器的基准距离最好保持25m, 偏离此距离时, 其读数应按第9.5条表2进行修正。在验收试验时距离应尽可能在35m至20m之间。

## 9 测量

9.1 读数应取接近整数的值, 当指针摆动时取其经常摆动的中间值。

9.2 对验收试验, 至少要做两次通过试验。两次测量结果, 其差别不应大于3dB, 否则应重新测量。而测量的平均值取接近整数的分贝数。

9.3 对监测试验做一次测量即可。

9.4 如果船舶的两舷声辐射对船的纵轴具有明显的不对称性, 则应在声压级较高的一侧进行测量。

9.5 如果通过船舶不能保证基准距离25m, 则应对测得的A声级按下式加以修正, 或按表2修正值代入以换算到相当于距离25m的A声级。

$$L_{A, 25} = L_{A, d} + 20 \lg \frac{d}{25} = L_{A, d} + \Delta L$$

式中:  $L_{A, 25}$ ——相当于距离25m的A声级, dB;

$d$ ——测量时传声器距船侧舷的实际距离, m;

$L_{A, d}$ ——距离为 $d$ 时的测得的A声级, dB;

$\Delta L$ ——距离由 $d$ 折算到相当于距离25m时A声级的修正值, dB。

表2 取近似整数的距离 $d$ 所对应的 $\Delta L$ 值

| 距离 $d$ , m      | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 35 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| $\Delta L$ , dB | -2 | -1 | 0  | 1  | 2  | 3  |

9.6 出现明显的脉冲噪声或纯音时应在测量报告中说明。

9.7 如果需要测量进排气的噪声时, 可参见GB 4595—84《船上噪声测量》的有关规定。

## 10 测量记录

测量报告应包括下列有关内容, 测量报告记录表格参见附录A。

- a. 测量性质;
- b. 试验地点和环境条件, 如潮流、水深、温度、风速、天气等以及背景噪声;
- c. 船舶主要技术数据、航速及装载状态;
- d. 主机、主要辅机和甲板部分高噪声辅机的主要技术数据及状态;
- e. 测量仪器的名称、型号、标定日期以及传声器的位置;
- f. 机舱门窗开闭状态;
- g. 测距仪名称、型号。

附录 A  
测量报告记录表格  
(参考件)

A.1 船舶辐射噪声测量报告

船名 \_\_\_\_\_ 类别 \_\_\_\_\_ 航区 \_\_\_\_\_  
 所属单位 \_\_\_\_\_ 制造厂 \_\_\_\_\_ 出厂日期 \_\_\_\_\_  
 两柱间长 \_\_\_\_\_ m, 型宽 \_\_\_\_\_ m, 型深 \_\_\_\_\_ m  
 设计吃水 \_\_\_\_\_ m, 满载排水量 \_\_\_\_\_ t

主机及推进器技术数据

| 主机型号  | 台数 | 额定功率<br>kW | 额定转速<br>r/min |
|-------|----|------------|---------------|
| 增加器型号 | 台数 | 转速 r/min   |               |
| 推进器类型 | 桨数 | 叶数         |               |

主要辅机及作业机械 (主要噪声源的机械)

| 名称    | 型号 | 台数 | 功率 kW | 转速 r/min | 备注 (其他性能及工况等) |
|-------|----|----|-------|----------|---------------|
| 发电原动机 |    |    |       |          |               |
| 发电机   |    |    |       |          |               |
| 空压机   |    |    |       |          |               |
| 机舱风机  |    |    |       |          |               |
| 空调设备  |    |    |       |          |               |
|       |    |    |       |          |               |

测量时的有关数据

|                 |  |             |      |          |                |
|-----------------|--|-------------|------|----------|----------------|
| 测量性质            |  | 地点          |      | 航速       |                |
| 装载状态            |  | 吃水首         | m, 尾 | m, 船下水深  | m              |
| 天气              |  | 风力          |      | 海况       |                |
|                 |  |             |      | 水流       |                |
| 主机实际转速<br>r/min |  | 功率<br>kW    |      | 机舱门窗开闭状态 |                |
| 背景噪声            |  | 声级计支<br>承方法 |      | 测距方法     |                |
|                 |  |             |      |          | 传声器距水<br>面高度 m |
| 测距仪名称           |  | 型号          |      | 标定日期     |                |
| 声级计名称           |  | 型号          |      | 标定日期     |                |
| 有关情况            |  |             |      |          |                |

测量单位 \_\_\_\_\_ 见证单位 \_\_\_\_\_

测量人 \_\_\_\_\_ 见证人 \_\_\_\_\_

测量日期 \_\_\_\_\_



## A.3 辐射噪声频谱测量记录

dB

| 船名   | 测量地点                  | 日期               |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|------|-----------------------|------------------|--------------------|-------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|--|--|
| 测量工况 |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
| 测量号  | 传声器<br>距传舷<br>距离<br>m | A声级<br>$L_{PAF}$ | 宽带声<br>压级<br>$L_p$ | 1/1或1/3倍频程中心频率 Hz |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|      |                       |                  |                    | 25                | 50 | 100 | 200 | 400 | 800  | 1600 | 3150 | 6300  |  |  |
|      |                       |                  |                    | 31.5              | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000  |  |  |
|      |                       |                  |                    | 40                | 80 | 160 | 315 | 630 | 1250 | 2500 | 5000 | 10000 |  |  |
|      |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|      |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|      |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|      |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|      |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|      |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|      |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |
|      |                       |                  |                    |                   |    |     |     |     |      |      |      |       |  |  |

## A.4 记录说明

- A.4.1 测距方法是用光学仪器测，还是用固定目标来对照。
- A.4.2 声级计和传声器支承方法包括是三脚架支承，还是手持，是否用延伸电缆等。
- A.4.3 有关说明内容：
- 测量时，航道内及港口内的自然状态有无大建筑、山或其他大反射面；
  - 测量时，附近船只的情况及影响；
  - 背景噪声情况和意外噪声情况。
- A.4.4 按3.2条测得的脉冲声值，记录在A.1表内，并在备注中加以说明。

**附加说明：**

本标准由全国声学标准化技术委员会审查通过。

全国声学标准化技术委员会主任委员：马大猷，副主任委员：吴大胜、徐唯义、程瑞全。

本标准由噪声分委会提出。

噪声分委员会主任委员：程瑞全，副主任委员：于渤、李炳光。

本标准由交通部标准计量所、中国船舶工业总公司第七研究院标准室、交通部上海船舶运输科学研究所和武汉水运工程学院等单位负责编制。

本标准由标准编制组起草，组长：王安锡，副组长：史存根、周顺序、张保玉。组员：洪武世、翁长俭、吴天健、崔为国、杨永健、骆江辉。