



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

船上噪声测量

Measurement of noise on board vessels

(ISO 2923:1996, Acoustics—Measurement of noise on board vessels, MOD)

文稿版次选择

(本稿完成日期：2017 年 4 月 28 日)

—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 测量设备 3

5 测量环境 4

6 测量参数 4

7 船舶运行状态 5

8 测量程序 5

9 测量报告 7

附录 A（资料性附录）本标准与 ISO 2923:1996 相比的结构变化情况 8

附录 B（资料性附录）本标准与 ISO 2923:1996 的技术性差异及其原因 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 4595-2000《船上噪声测量》。与 GB/T 4595-2000 相比，主要技术变化如下：

- 更新了 A 计权声压级 L_{PA} 定义中引用的标准（见 3.6）；
- 增加了等效连续 A 计权声压级、等效连续 C 计权声压级的表达方式及解释（见 3.7）
- 增加 C 计权峰值声压级的术语和定义（见 3.8）；
- 增加了测量设备为精密积分声级计的规定，声校准器、滤波器均应满足新国标的要求（见第 4 章）；
- 删除了当环境条件超出特定条件时停止测量的要求（见 2000 年版的 5.1）；
- 增加了当环境条件无法满足要求时，可根据能量总和原理按稳态背景噪声修正测量结果的要求（见 5.1）；
- 增加了其他影响测量的环境条件（见 5.3）；
- 增加了采用等效连续 C 计权声压级的测量参数（见第 6 章）；
- 增加了高噪声设备运行时噪声测量的船舶状态（见 7.3）；
- 修改了测量时间（见 8.1，和 2000 年版的 8.1）；
- 修改了测量范围（见 8.2，和 2000 年版的 8.2）；
- 增加了船舶基本信息和连续等效 C 计权声压级（见第 9 章）；

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 2923:1996《声学 船上的噪声测量》。

本标准与 ISO 2923:1996 相比在结构上有较多的调整，附录 A 中列出了本标准与 ISO 2923:1996 的章条编号对照一览表。

本标准与 ISO 2923:1996 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线（|）进行了标示，附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准由中华人民共和国交通运输部提出。

本标准由全国内河船标准化技术委员会（SAC/TC130）归口。

本标准起草单位：上海船舶运输科学研究所。

本标准主要起草人：王丹、杨春勤、金允龙、董国祥。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 4595-1984；GB/T 4595-2000。

船上噪声测量

1 范围

本标准对内河船和海船的船上噪声级的可重复性及可比较性的测量，规定了测量的技术和条件。测量结果主要用于：

- 比较各种船舶；
- 在交、接船试验中，作为与国内或国际的法规，船东的合同技术说明书规定指标的比较；
- 作为进一步研究和降噪措施的基础；
- 作为评估噪声暴露和船员所受噪声影响的基础；
- 评估语言的清晰度；
- 评估声报警的可听度。

船上测量结果的不确定性取决于几个因素，例如，测量技术和环境条件。但是，只要遵循本标准进行测量，等效连续 A 计权声压级的可重复性误差等于或小于 1.5dB。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3241-2010 电声学 倍频程和分数倍频程滤波器（IEC 61260:1995，MOD）

GB/T 15173-2010 电声学 声校准器（IEC 60942：2003，IDT）

IEC 61672-1:2013 电声学 声级计—第1部分：规范（Electroacoustics—Sound level meters—Part 1: Specifications）

MSC337(91)决议 《船上噪声等级规则》（ADOPTION OF THE CODE ON NOISE LEVELS ON BOARD SHIP）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

起居场所 accommodation space

卧室、办公室（从事船舶的业务）、医务室、餐厅和文娱室。

3.2

工作场所 duty station

配置有主要的导航设备、船舶的无线电设备或应急电源、或者集中了火警设备或消防设备的舱室，这类工作场所还包括厨房、主配膳室、洗衣间、储藏室（除独立的配膳室和小舱室外）、邮件室、贵重物品保管室、集中控制室、除机械备件间外的工作室，以及类似这样的舱室。

3.3

机械场所 machinery space

设有推进器、锅炉、燃油装置、电动机和发动机、发电机和主电力装置、起卸货机械、注油、净化和泵站设备、冷冻、减摇、通风和空调装置和类似设备的舱室，以及与上述这些舱室连通的通道。

3.4

交、接船试验 delivery and acceptance tests

鉴定该船舶在建造完工后或作重大的修理后是否满足技术说明书规定的噪声限值要求的试验。

3.5

监测试验 monitoring tests

为评价接船后或者修船后实际航行所引起的噪声水平的变化的试验。

3.6

声压级 sound pressure level

L_p

声音或噪声的声压级，单位为分贝（dB），由下式给出：

$$L_p = 10 \lg \left(\frac{P}{P_0} \right)^2$$

其中：

P——声压，单位为帕（Pa）；

P_0 ——基准声压（=20μPa）。

A计权声压级 L_{pA} ，单位为分贝（dB），它可以用IEC61672-1:2013中规定的关于声压级的A频率计权求得。

3.7

等效连续声压级 equivalent continuous sound pressure level

$L_{peq, T}$

在测量时段T内的连续稳态声的声压，具有与随时间而变化的噪声相同的均方根声压。则这一连续稳态声的声压级就为该测量时段T内随时间而变化噪声的等效声压级，单位为分贝（dB）。由下式给出：

$$L_{peq} = 10 \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P^2(t)}{P_0^2} \right]$$

其中：（ $t_2 - t_1$ ）即为时段T，在开始时间 t_1 和结束时间 t_2 的时段T内取均值。

注：等效连续A计权声压级表达为 $L_{Aeq, T}$ ，式中 $P(t)$ 则为A计权瞬时声压；等效连续C计权声压级表达为 $L_{Ceq, T}$ ，式中 $P(t)$ 则为C计权瞬时声压；下标“T”可省略。

3.8

C计权峰值声压级 C peak sound level

L_{Cpeak}

C-计权最大瞬时声压级。该声压级以分贝（dB(C)）计，由下式得出：

$$L_{Cpeak} = 10 \lg \left(\frac{P_{peak}}{P_0} \right)^2$$

其中：

P_{peak} ——C计权最大瞬时声压，单位为帕（Pa）

3.9

脉冲噪声 impulsive noise

持续时间小于1s的孤立时间，或者重复率小于15次/s的连续事件中的一次噪声。脉冲噪声的存在可由时间计权I和F测得的等效连续声压级之间的差值得以确定。假如差值大于2dB, 就可以假定脉冲噪声的存在。

3.10

有调声 tonal sound

还有易于听见的单音调声音。

4 测量设备

4.1 设备规格

声压级的测量应使用积分声级计。这种声级计应满足IEC 61672-1:2013中1级声级计的要求。频程滤波器是进行声波频谱分析的主要设备，应满足GB/T 3241的要求。

4.2 设备校准

声级计在测量前和测量后均需用 ± 0.3 dB精度的声校准器进行校准，以校验整个测试系统的标定在

一个或多个有关的频率范围之内，声校准器应满足GB15173的要求。

4.3 传声器风罩

在室外采集读数时，例如在驾驶室两翼或甲板上，和有任何显著空气流动的甲板下的处所，应使用传声器风罩。风罩在“无风”工况下，对噪声的声压级的影响应不大于0.5dB(A)。

4.4 测量设备和校准设备的校验

声级计和声校准器的检定周期一般不超过1年，由国家标准实验室或按照经(Cor1:2006)更正的ISO 17025 (2005) 认可的适任实验室进行验证。最后一次校验和确认的日期应予以记录。

5 测量环境

5.1 总则

船底以下水深，如小于吃水的5倍，以及船舶附近存在大的反射面，在试验中应予以说明。

注：内河水道，5倍吃水的条件常不能满足。

气象条件如风、雨和海况应不致影响测量，风力应不超过4级，波高应不超过1m。气象条件应正式记录，如果测量区域的气象条件及海况确实无法满足要求时，可以在确保安全的前提下首先对船舶外部声源所产生的噪声（背景噪声）予以测量，并在最终测量结果中根据能量总和原理按稳态背景噪声予以修正。

5.2 背景噪声

外来声源（如人、施工作业、风、浪、雨等）的噪声不应影响测量部位的声压级。

5.3 其他影响测量的环境条件

若测量位置附近有大块反射面，应尽量避免在距离反射面太近的混响区内进行测量。若测量区域附近有大功率电器设备，应尽量避免在该设备0.5m区域内进行测量，以免电器设备对积分声级计形成电磁干扰。各类可能影响噪声测量准确性的因素如确实无法避免时，应当将这些因素记录在噪声检测报告中。

6 测量参数

基本测量参数为：

- 等效连续 A 计权声压级；
- 当噪声可能超过 130dB 时，采用 C 计权峰值声压级；
- 当噪声超过 85dB(A) 时，采用等效连续 C 计权声压级；
- 如有要求，31.5Hz~8000Hz 倍频带的等效连续声压级；
- 脉冲噪声（由定义确定）；
- 有调声（由听感确定）。

7 船舶运行状态

7.1 运行状态

船舶应处在满载或压载状态，装载状态应予以记录。

船舶的航线应尽可能保持直线。船舶在内河水道上试验，应在逆水或顺水或静水中进行。

主机应在正常的营运速度和不小于最大连续功率（MCR）的80%工况下运行。内河船舶的主机应在不小于MCR的95%工况下运行。可调螺距和直翼推进器，则应处在正常速度和发出正常的功率的位置。在任何一个时刻通常使用的或者经常可能使用的所有辅机、航海仪器、和雷达装置等等，在整个测量期间，应开启运行。无线电通讯应接通，但不处于工作状态。

测量舱室包括应急柴油机驱动发电机、消防泵或其他应急设备的舱室，这些设备通常仅在应急或因试验的目的时才运行，但在测量时，这些舱室中的所有设备应予以运行。

机械通风和空调设备应正常运行，其工况容量应与设计状态相符。

所有的门窗应关闭，除非在正常使用中，该门是开启的，例如，驾驶桥楼下风边舷门便是开启的。舱室应有各种必要的设备布置，如果没有软质的家具及装潢，测量结果允许不作修正。

7.2 在港作业状态

对易受到船舶起货设备影响的区域和起居舱室进行噪声测量时，应在装卸设备工作时进行。若船舶为载汽车的船或滚装船（RO/RO）的场合，在装卸货时，因汽车的开动引发了噪声，此时应对货舱的噪声级和所暴露的持续时间予以测量。

7.3 高噪声设备运行时的状态

当高噪声设备运行时如艏侧推、动力定位装置（DP）、减摇装置等，应对其周围及相邻居住处所和值班室进行噪声测量。此时，艏侧推应维持 40%的推进功率，且船舶的航速应适合于艏侧推的工作；对于 DP，应模拟一种 DP 推进器系统的工作模式，其工作条件要大致相当于船舶营运的设计环境条件，其输出功率不小于最大功率的 40%。

8 测量程序

8.1 总则

测量时传声器离甲板以上的高度应在 1.2m（人端坐的高度）和 1.6m（人站立的高度）之间。传声器位置至舱室周边界面应不小于 0.5m，应尽可能远离反射面。传声器位置应与气流方向的夹角不小于 30°，且距发动机、通风、空调、和冷却系统的进气口或排气口边缘不小于 1m。在测量时，只许操作的船员及测量人员在场。考虑到整个测量的不确定度，测量的时间应足够长，至少为 15s，以便在指定的时间间隔完成等效连续 A 计权声压级的测量。

在大的货舱，至少要测三个位置。在其他不装机器的舱室里，整个舱室测点间距应不小于 2m 且不大于 10m。这些测点应包括最大噪声位置，靠近其他类型噪声源的位置（例如空气循环系统的进、出口）。

应对人员的工作场所，包括通讯站进行噪声测量。

艏推进器、减摇器、货舱通风等设备工作时会产生高强度的噪声。当这些机械工作时，应对其周围和相邻近的起居舱室以及值班场所的位置进行噪声测量。

如有需要，要测量船员的噪声暴露级，或暴露时间，以便计算噪声暴露量。

在舱室外（例如驾驶桥楼两翼或露天甲板上）和有显著空气流动的下甲板测量时，应使用传声器风罩。

评估和记录：

——脉冲噪声（由定义确定）的存在；

——有调声（由听感确定）的存在。

8.2 起居舱室

对起居舱室进行抽样检测，测量舱室的数量不少于 40% 的总舱室，对于具有大量船员舱室的船舶，如客船/游船，这个比例可以适当减小，选择受试舱室时，应优先选择较为靠近噪声源的舱室。测量时传声器应缓慢地在水平方向或垂直方向上移动超过 1m。每层甲板至少要对最高噪声级的一个舱室进行倍频程测量。

在卧室和医务室中，应在舱室的中央位置测量。在房间里面，特别是坐着或躺着人的头部附近的位置，如果出现噪声级有明显的差异，即大于 10dB(A) 时，则应对这些位置进行补充测量。

8.3 机械舱室

主要的工作场所和例行检验、调整 and 维修时要巡视到的场所以及通常用于进、出通道部位，都要进行噪声测量。对电话间和音频通讯以及声响讯号的重要部位要给予特别的注意。此外，要在离主机和产生特有噪声的任何机器或设备约 1m 距离处进行噪声测量，在声源周围测量点的间距不大于 3m。通常，测点与工作中的主机、空气入口、甲板、舱壁或其他大表面的距离在 1m 之内不进行噪声测量。如一定要测量，则在位于机器和邻近的反射表面之间的中间位置处进行测量。

至少应对测得 A 计权声压级最大值的两处场所作倍频程测量。

在大型的主机及机舱等场所，按上述间距位置逐点测得的 A 计权声压级值不会有很大的变化，为避免大量无实际意义的测量和记录数量，不需要对每个位置进行记录。仅在具有代表性和最大声压级的部位进行充分的测量和记录。每层甲板至少测量四点并予以记录。

8.4 值班舱室

语言通讯与讯号可听度重要的场所，应做测量。

桥楼两翼仅限于船舶下风舷一翼进行测量。

如上所述舱室内部噪声级出现显著差异，则应对该测点（场所）作补充测量。所有通常工作的场所都应做补充测量（如货舱和甲板区域）。

在人员可能暴露于高噪声级的所有场所应进行测量。

为了航行和安全的原因，语言清晰度显得重要的场所，需要进行倍频程测量。

8.5 敞开娱乐场所

任何以提供娱乐为目的的场所，经初步调查有高噪声级存在，则应补充测量。

9 测量报告

报告所有的测试结果，包括所参考的本标准及相关的详细资料如下：

- a) 船舶基本信息（如船名、船籍港、IMO 编号、主尺度等）
- b) 船舶状态，船舶主机参数，试验时发动机发出功率和主机转速，以及可调螺距桨或直翼推进器的设定位置；
- c) 辅机和设备以及它们的运行状态；
- d) 船舶的装载；
- e) 试验地点，船底以下水深和气象条件，风和海况；
- f) 测量设备；
- g) 测量人员的姓名和地址；
- h) 传声器位置；
- i) 等效连续 A 计权声压级；
- j) 噪声超过 85dB(A) 时的等效连续 C 计权声压级；
- k) 如果需要，给出峰值 C 计权声压级；
- l) 噪声频谱；
- m) 如有要求，给出诸如 24h 等效连续声压级的噪声暴露的测量结果和计算；
- n) 有调声或脉冲特性噪声的存在情况；
- o) 指出哪些窗和门开启；
- p) 指出船上有关的可能的噪声源；
- q) 应用于船上的主要降噪措施。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与 ISO 2923:1996 相比的结构变化情况

本标准与ISO 2923:1996相比在结构上有较多调整，具体章条编号对照情况见表A. 1。

表A. 1 本标准与 ISO 2923: 1996 的章条编号对照情况

本标准章条编号	对应的 ISO 2923:1996 章条编号
前言	—
—	前言
1	1
2	2
3	3
3.1	3. 1
3.2	3. 2
3.3	3. 3
3.4	3. 4
3.5	3. 5
3.6	3. 6
3.7	3. 7
3.8	—
3.9	3. 8
3.10	3. 9
4.1,4.2,4.3,4.4	4
5	5
5.1	5. 1
5.2	5. 2
5.3	—
6	6
7	7
7.1	7. 1
7.2	7. 2
7.3	—
8.1	8. 1
8.2	8. 2

表 A.1 本标准与 ISO 2923: 1996 的章条编号对照情况（续）

本标准章条编号	对应的 ISO 2923:1996 章条编号
8.3	8.3
8.4	8.4
8.5	8.5
9	9
附录A	—
附录B	—
—	附录A

附 录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 2923:1996 的技术性差异及其原因

表B. 1给出了本标准与ISO 2923:1996的技术性差异及其原因。

表B. 1 本标准与 ISO 2923: 1996 的技术性差异及其原因

章条编号	技术性差异	原因
2	关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下: ——用等同于国际标准的 GB/T15173-2010 代替 IEC 942:1988; ——用修改采用国际标准 GB/T3241-2010 代替 IEC 1260:1995; ——国际标准更新用 IEC 61672-1:2013 代替 IEC 651:1979 和 IEC 804:1985;	1. 根据标准编写要求,首先应采用国标; 2. 原标准引用的国际标准发生较大变化,需要更新。
3.6	更新了原标准中引用的标准	原标准中引用的IEC 651标准已合并更新
3.7	在3.7小节的注解中,增加了等效连续A计权声压级、等效连续C计权声压级的表达方式及解释	这样修改便于用标准的人理解等效连续A计权声压级和等效连续C计权声压级。
3.8	增加C计权峰值声压级定义	原标准中有提到C计权峰值声压级,但未给出建议,补充这个定义便于使用标准的人理解。

表B.1 本标准与ISO 2923: 1996的技术性差异及其原因（续）

章条编号	技术性差异	原因
4	测量设备修改为精密积分声级计的规定，并满足新标准的要求，声校准器、滤波器均应满足新国标的要求，增加了传声风罩使用的前提，对声级计和校准器的校验时间作了修订。	1. 原标准规定测量是可以选择的，但MSC（337）91中的要求更高，明确指出是使用精密积分声级计，而且满足新的标准要求； 2. 原标准中没有明确使用风罩的前提，不便于标准使用者操作； 3. 根据JJG176-2005声校准器检定规程和JJG188-2002声级计检定规程，声级计和声校准器的检定周期为1年，原标准中，校准器是每年校验一次，声级计是至少每2年校验一次。1年检定一次要求更高。
5.1	修改了噪声测量的环境条件	原标准中规定，当风力超过4级，浪高大于1m，测量应予停止，但实际试航时的条件可能会超过上述要求，MSC（337）91中提出如果测量区域的气象条件及海况确实无法满足要求时，可以在确保安全的前提下首先对船舶外部声源所产生的噪声（背景噪声）予以测量，并在最终测量结果中根据能量总和原理按稳态背景噪声予以修正。
5.3	增加其他影响测量的环境条件	根据船舶噪声检测指南，大功率的电气设备，其电磁干扰也会影响声级计对噪声的测量，而原标准未指出；原标准在测量总则里面提及测量位置距舱室周界应不小于0.5m，包含大的反射面对噪声测量有影响这个含义，但没有把它在测量环境中单独提炼出来。
6	增加当噪声超过85dB(A)时，采用等效连续C计权声压级。	根据MSC（337）91，C计权等效连续声压级和C计权峰值声压级的测量应在超过85dB(A)的处所进行，目的是根据HML-方法确定适当的听力保护。
7.3	增加高噪声设备运行时噪声测量的船舶状态	原标准中没有规定高噪声设备运行时，这些设备及船舶的状态，根据MSC（337）91，其对装有这些高噪声设备的船舶有要求，填补了这个空缺，通过对本标准的修订使本标准更完善。

表B.1 本标准与ISO 2923: 1996的技术性差异及其原因（续）

章条编号	技术性差异	原因
8.1	在“传声器位置至舱室周边界面应不小于0.5m”后面增加传声器位置应尽量远离反射面，并增加传声器与气流方向的夹角及与排气口的距离。测量时间由10s改为15s。整个舱室的测点间距由不大于7m改为不大于10m。	根据MSC（337）91，相比ISO2923:1996，其对传声器的位置有更详尽的要求，且对测量时间要求更高，对测点要求也有调整。
8.2	修改了起居舱室检测的范围，由测量所有起居舱室改为对起居舱室进行抽样检测。增加传声器在操作时以空间平均值方式进行，并将噪声级的明显差异，用数值量化为大于10dB（A）。	为了和MSC（337）91的要求保持一致，对原标准进行了修订。
8.3	在机器场所测量时，增加传声器在声源周围测点的间距不大于3m的要求。	根据MSC（337）91，对机器处所测点有更详细要求。
9	增加了船舶基本信息和连续等效C计权声压级。	根据MSC（337）91，连续等效C计权声压级在用HML-方法确定适当的听力保护时是需要用到的参数，增加连续等效C计权声压级和船舶基本信息使测量报告更完善。
附录A	删除附录A	附录A中的文件已经被MSC（337）91代替