

CCS 通 函

中国船级社
(2013)通函第44号 总第330号
2013年4月26日 (共31页)

发： 总部有关部门、各分社、各审图中心、规范所、本社验船师、船东、船舶管理公司、船厂、产品厂、设计院

关于实施船上噪声等级规则的通知

国际海事组织 (IMO) 第 91 届海安会 (MSC91) 通过了第 338 号关于 SOLAS 修正案的决议, 自 2014 年 7 月 1 日起生效, 新增了 SOLAS II-1/3-12 条, 要求船舶构造应符合 MSC.337 (91) 决议通过的《船上噪声等级规则》, 以保护人员免受噪声的伤害。

为做好实施准备, 现将上述决议 (中、英文) 转发, 请遵照执行, 并注意以下要点:

1 适用范围

1.1 新增的 SOLAS II-1/3-12 条噪声防护要求适用于 1600 总吨及以上的下列船舶:

- (1) 2014 年 7 月 1 日或以后签订建造合同; 或
- (2) 如无建造合同, 2015 年 1 月 1 日或以后安放龙骨或处于类似建造阶段;

或

- (3) 2018 年 7 月 1 日或以后交付;

主管机关认为符合某一特定规定不合理或不切实际者除外。

1.2 对于 2018 年 7 月 1 日以前交付和:

- (1) 2014 年 7 月 1 日以前签订建造合同, 并且在 2009 年 1 月 1 日或以后、但

在 2015 年 1 月 1 日以前安放龙骨或处于类似建造阶段的船舶；或

(2) 如无建造合同，2009 年 1 月 1 日或以后、但在 2015 年 1 月 1 日以前安放龙骨或处于类似建造阶段的船舶。

应采取措施使得机器处所内的机器噪声水平符合 IMO A468 (XII) 的相关要求。否则应采取下列措施之一：

(1) 对过度噪声源进行适当绝缘或隔离或；

(2) 对有人值班场所，设立噪声庇护所。

如必要，应对被要求进入该类处所的人员提供听力保护器。

2 技术要点

2.1 MSC.337 (91) 通过的《船上噪声等级规则》为在 IMO A.468 (XII) 决议的基础上修订，为强制性文件，但其中的某些规定仍为建议性的或作为信息供参考。

(1) 1.3.2 和 1.3.3；

(2) 3.4.2 和 3.4.3；

(3) 第 5 章；

(4) 6.3 节；

(5) 7.3 节；

(6) 附录 2；

(7) 附录 3；

(8) 附录 4。

2.2 《船上噪声等级规则》适用于 1600 总吨及以上的新船，但是不适用于下列船舶：

(1) 动力支承船；

(2) 高速船；

(3) 渔船；

(4) 铺管驳船；

(5) 起重驳；

(6) 海上移动式钻井平台；

(7) 非商用游艇；

- (8) 军舰和军用运输船;
- (9) 非机械推进船舶;
- (10) 打桩船;
- (11) 挖泥船。

2.3 规则对测量要求和人员资质也更为严格和具体,测量分为海上试验操作工况与港内操作工况;并对环境条件、测量程序、测点布置等进行了详细规定。

2.4 规则修订中部分舱室可接受的最大声压级较旧标准有了较大幅度的提高。对于 10000 总吨以上的船舶要求更为严格,居住舱室、医务室、餐厅、娱乐室以及办公室等居住处所,10000 总吨以上船舶比 10000 总吨以下船舶要求要高 5dB(A)。

2.5 规则还对舱室之间的隔声作了较大的修订,除 A.468(XII)已有的隔声要求外,还增加了从走廊到居住舱室以及从居住舱室到带通讯门的居住舱室的隔声要求,并将居住舱室之间的计权隔声指数提高了 5dB(A)。

2.6 规则还包括了噪声测量报告的格式、建议的减振降噪方法以及确定噪声暴露的简化程序等。

3 SOLAS II-1 章第 36 条已删除。

为指导我社开展具体工作并协助业界实施,我社总部正组织制定相应实施指南,请在后期予以关注。实施准备中有何问题,请与总部技术管理处联系,电子邮箱: rt@ccs.org.cn。本通函同时在本社网站 (www.ccs.org.cn) 上发布;并由各分社转发所辖区域内的相关船东、船舶管理公司、船厂、产品厂、设计院。

附件 1: MSC.338(91)附件中新增 SOLAS II-1/3-12 条——噪声的防护

附件 2: MSC.337(91)决议 通过《船上噪声级规则》

(注:对通函附件的中译文如有疑问,应以英文原文为准)

附件 1

经修正的《1974 年国际海上人命安全公约》修正案

第 II-1 章 构造—结构、分舱与稳性、机电设备

A-1 部分 船舶结构

1 在现有第 3-11 条后新增第 3-12 条如下：

“第 3-12 条—噪声的防护

1 本条应适用于 1600 总吨及以上的下列船舶：

- .1 2014年7月1日或以后签订建造合同；或
- .2 如无建造合同，2015年1月1日或以后安放龙骨或处于类似建造阶段；或
- .3 2018年7月1日或以后交付，

主管机关认为符合某一特定规定不合理或不切实际者除外。

2 对于 2018 年 7 月 1 日以前交付和：

- .1 2014 年 7 月 1 日以前签订建造合同，并且在 2009 年 1 月 1 日或以后、但在 2015 年 1 月 1 日以前安放龙骨或处于类似建造阶段的船舶；或
- .2 如无建造合同，2009 年 1 月 1 日或以后、但在 2015 年 1 月 1 日以前安放龙骨或处于类似建造阶段的船舶，

应采取措施¹将机器处所内的机器噪声减至主管机关确定的可接受水平。如果不能充分减少该噪声，应对过度噪声源进行适当绝缘或隔离或，如果该处所要求有人值班，提供噪声庇护所。如必要，应对被要求进入该类处所的人员提供听力保护器。

3 船舶的构造应按《船上噪声等级规则》降低船上噪声并保护人员免受噪声伤害。该规则由海上安全委员会 MSC.337(91)决议通过并可能经本组织修正，但该修正案应按本公约第 VIII 条有关适用于除第 I 章外的附则修正程序的规定予以通过、生效和实施。就本条而言，虽然《船上噪声等级规则》视为强制性文件，但规则第 I 章的建议性部分应视为非强制性，条件是该建议性部分的修正案应由海上安全委员会按其议事规则通过。

4 尽管有本条 1 的要求，本条不适用于《船上噪声等级规则》1.3.4 所列的船型。”

C 部分 机器设备

2 现有第 36 条予以删除并留白。

¹ 参见本组织A.468(XII)决议通过的《船上噪声等级规则》。

附件 2

**海安会 MSC.337(91)决议
(2012 年 11 月 30 日通过)**

通过《船上噪声等级规则》

海上安全委员会，

忆及国际海事组织公约第 28(b)条关于本委员会的职能，

还忆及本组织大会 A.343(IX)决议和 A.468(XII)决议分别通过的《关于守听位置噪声级测量方法的建议案》以及《船上噪声级规则》，

认识到结合自 A.468(XII)决议通过以来从有关噪声控制和许可的暴露等级中所获得的经验，有必要对船上的机器处所、控制室、工作间、居住处所和其他处所制定强制性的噪声级限值，

注意到 MSC.338(91)决议通过的经修正的《1974 年国际海上人命安全公约》(SOLAS 公约) (以下称“公约”) 第 II-1/3-12 条关于噪声防护的规定，

还注意到上述第 II-1/3-12 条规定，船舶建造应按《船上噪声级规则》(以下称“本规则”) 降低船上噪声并实施人员噪声防护，

在其 91 届会议上**审议了**船舶设计和设备分委会在其 56 次会议上提出的建议案，

1. **通过**《船上噪声级规则》，其文本载于本决议附件；
2. **提请**公约各缔约国政府注意，本规则将于 2014 年 7 月 1 日公约第 II-1/3-12 条生效后即时生效；
3. **要求**秘书长将核准无误的本决议及其附件中本规则文本的副本分发给所有公约缔约国政府；
4. **还要求**秘书长将本决议及其附件的副本分发给所有非公约缔约国的本组织成员。

附件
船上噪声等级规则

前言

第1章 总则

- 1.1 范围
- 1.2 目的
- 1.3 适用范围
- 1.4 定义

第2章 测量设备

- 2.1 设备规格
- 2.2 设备使用

第3章 测量

- 3.1 通则
- 3.2 测量人员的要求
- 3.3 海上试验操作工况
- 3.4 港内操作工况
- 3.5 环境条件
- 3.6 测量程序
- 3.7 噪声暴露的确定
- 3.8 校准
- 3.9 测量的不确定性
- 3.10 测量点
- 3.11 机器处所的测量
- 3.12 驾驶处所的测量
- 3.13 居住处所的测量
- 3.14 通常无人处所的测量

第4章 可接受的最大声压级

- 4.1 通则
- 4.2 噪声级限值
- 4.3 测量报告

第5章 噪声暴露限值

- 5.1 通则
- 5.2 听力和听力保护器的使用
- 5.3 船员暴露于高噪声级的限值
- 5.4 24 h 等效连续声级的限值
- 5.5 听力保护方案

第6章 居住处所之间的隔声

- 6.1 通则
- 6.2 隔声指数
- 6.3 材料的安装

第7章 听力保护和警告信息

7.1 通则

7.2 听力保护器的要求

7.3 听力保护器的选择和使用

7.4 警告牌

附录 1 噪声测量报告的格式

附录 2 关于安全管理体系纳入噪声问题的导则

附录 3 建议的降噪方法

附录 4 确定噪声暴露的简化程序

前言

1 《船上噪声等级规则》(以下简称“本规则”)的制定,为经修正的《1974 国际海上人命安全公约》(SOLAS)第 II-1/3-12 条所规定的噪声防护提供国际标准。虽然从法律上讲,本规则根据 SOLAS 公约视作强制性文件,但其中的某些规定仍为建议性的或作为信息供参考(见 1.1.3)。

2 这些规定、建议和意见,旨在向各国主管机关提供在船上推行“听力保存”环境的工具。然而,这是一个动态主题,涉及其工作界面所处的各种人为和技术环境。随着各种技术和安全管理实践的发展,规范和建议案必将根据具体情况而演变。鉴于此原因,鼓励各国主管机关传送来自被认可组织、船舶经营人和设备设计方所获取的经验和信息,以完善本规则。

3 本规则的制定,已考虑到常规的客船和货船。尽管本规则不适用于某些类型和尺度的船舶,但应认识到,在对设计或作业方面与常规船舶显著不同的船舶,全面应用本规则时,需要具体考虑。

4 本规则无意取代本组织通过的《关于守听位置噪声级测量方法的建议案》(大会 A.343(IX)决议)。该建议案涉及船舶噪声对于正确接收外部声响航行信号的干扰,虽然根据该建议案和根据本规则测量噪声级的方法有所不同,但是由于本规则主要关注噪声对健康和舒适的影响,这两个文件应视为具有一致性。需注意确保一般要求与航行信号可听度要求之间的一致性。

第1章 总则

1.1 范围

1.1.1 本规则旨在为防止船上出现具有潜在危险的噪声级提供标准，并为船员可接受的环境提供标准。这些标准的制定系针对客船和货船。由于对某些船舶尺度和营运类型免除这些要求，应认识到，对与常规船舶显著不同的船舶全面应用本规则时，需作特殊考虑。本规则旨在为设计标准提供依据，系根据满意的海上试验的签发“噪声测量报告”的结论。根据对船员进行的个人保护原理的培训和降噪措施的保持，预测持续符合作业要求。这些将按照 SOLAS 第 IX 章所规定的适当动态过程和操作方式执行。

1.1.2 所提要求和建议为：

- .1 噪声级和噪声暴露量的测量；
- .2 在目前还不能把噪声限制到无潜在伤害声级的各种情况下，保护船员免受噪声导致听力损失的风险；
- .3 船员通常到达的所有处所的可接受的最大噪声级限值；和
- .4 居住处所之间隔声的确认。

1.1.3 虽然从法律上讲，本规则根据 SOLAS 公约作为一个强制性文件，但是本规则下列规定仍为建议性、符合性选项、或系参考信息性：

- 1.3.2 和 1.3.3；
- 3.4.2 和 3.4.3；
- 第 5 章；
- 6.3 节；
- 7.3 节；
- 附录 2；
- 附录 3；
- 附录 4。

1.2 目的

本规则的目的是限制噪声级和减少船员对噪声的暴露，以便：

- .1 提供安全工作条件，考虑到满足通话和听到声响警报的需要，并考虑到在控制站、驾驶和无线电设备处所与有人值班机器处所要有一个能作出清醒决定的环境；
- .2 保护船员不暴露于可能由噪声导致的听力损失的过大噪声级；和
- .3 为船员在休息、娱乐和其他处所提供一种可接受的舒适度，也为暴露于高噪声级而受到影响后的恢复提供条件。

1.3 适用范围

1.3.1 本规则适用于 1,600 总吨及以上的新船。

1.3.2 本规则中有关具有潜在危险的噪声级、降噪和个人保护设备的具体规定，在合理和可行的范围内，可适用于 1,600 总吨及以上的现有船舶，并使主管机关满意。

1.3.3 在合理和可行的范围内，本规则可适用于小于 1,600 总吨的新船，并使主管机关满意。

1.3.4 本规则不适用于：

- .1 动力支承船；
- .2 高速船；
- .3 渔船；
- .4 铺管驳船；
- .5 起重驳；
- .6 海上移动式钻井平台；

- .7 非商用游艇;
- .8 军舰和军用运输船;
- .9 非机械推进船舶;
- .10 打桩船;
- .11 挖泥船。

1.3.5 本规则适用于营运船舶，即船上有船员的港内或海上船舶。

1.3.6 如果有文件证明，即使采用相关和合理的技术性降噪措施仍不能符合规定，主管机关可以在特殊情况下准予免除某些要求。除例外情况为准外，此种免除不包括居住舱室。如获准予免除，应确保达到本规则的目标，并结合第5章考虑噪声暴露限值。

1.3.7 对设计成并用于短程航行的船舶，或只需短期使用的且使主管机关满意的其他营运的船舶，本规则的4.2.3和4.2.4可仅适用船舶在港内工况，但在这种工况下应具有足够的时间供船员休息和娱乐。

1.3.8 本规则拟不适用于乘客舱室和其他乘客处所，除非它们是本规则的规定所涉及的工作处所。

1.3.9 如果现有船舶涉及重大修理、改装和更改，及与之相关的舾装，在主管机关认为合理和可行的范围内，应确保发生变化的区域符合本规则对新船的要求。

1.3.10 本规则仅涉及与船舶相关的噪声源，如机械和推进装置，但并不包含风/波/冰的噪声、警报和公共广播系统等。

1.4 定义

就本规则而言，下列定义适用。本规则其他处给出附加定义。

1.4.1 居住处所：居住舱室、办公室（处理船舶业务的）、医务室、餐厅、娱乐室（例如休息室、吸烟室、电影厅、健身房、图书室、兴趣室和游戏室）以及船员使用的露天娱乐场所。

1.4.2 现场测试（apparent）计权隔声指数 $R'w$ ：表示墙、门或地板就地整体隔声性能的一个单一数值，以分贝(dB)计（见经1:2006修正的ISO 717-1:1996）。

1.4.3 A-计权等效连续声级 $L_{Aeq}(T)$ ：连续稳定声的A-计权声压级，其在1个测量间隔时间 T 内，其与所考虑的随时间变化的声具有相同的均方根声压。该声级以分贝A (dB(A)) 计，由下式得出：

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_a(t)^2}{p_0^2} \cdot dt$$

式中：T = 测量时间；

$p_a(t)$ = A 计权瞬时声压；

$p_0 = 20 \mu Pa$ (基准级)。

1.4.4 A-计权声压级或噪声级：频率响应根据 A-计权曲线计权的声级计所测得的数值（见 IEC 61672-1）。

1.4.5 C-计权等效连续声级 $L_{Ceq}(T)$ ：连续稳定声的C-计权声压级，其在1个测量间隔时间 T 内，其的与所考虑的随时间变化的声具有相同的均方根声压。该声级以分贝C (dB(C)) 计，由下式得出：

$$L_{Ceq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_c(t)^2}{p_0^2} \cdot dt$$

式中：T = 测量时间；

$p_c(t)$ = C-计权瞬时声压；

$p_0 = 20 \mu Pa$ (基准级)。

1.4.6 C-计权峰值声级 L_{Cpeak} ：C-计权最大瞬时声压级。该声压级以分贝C (dB(C)) 计，由下式得出：

$$L_{Cpeak} = 10 \log \frac{p_{peak}^2}{p_0^2}$$

式中： p_{peak} = C-计权最大瞬时声压；
 $p_0 = 20 \mu Pa$ （基准级）。

1.4.7 C-计权声压级或噪声级：频率响应根据 C-计权曲线计权的声级计所测得的数值（见 IEC 61672-1（2002-05））。

1.4.8 连续有人值班处所：在正常作业期间船员需要连续或长期在场的处所。

1.4.9 起重驳：带有固定安装的起重机并设计为主要用于起吊作业的船舶。

1.4.10 日噪声暴露级 ($L_{ex, 24h}$)：表示 24 h 时间段内等效噪声暴露级。

$$L_{ex, 24h} = L_{Aeq, T} + 10 \log(T/T_0)$$

式中：T 为船上的有效持续时间；

T_0 为基准持续时间 24 h。

总的等效连续 A-计权声压级 ($L_{Aeq, T}$)，应采用不同的噪声级 (L_{Aeq, T_i}) 和以下公式相关的时间段计算：

$$L_{Aeq, T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (T_i \times 10^{0.1 L_{Aeq, T_i}}) \right]$$

式中： L_{Aeq, T_i} 为等效连续 A-计权声压级，以分贝计，按间隔时间 T_i 取平均值；

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

当船员在船上时间超过 24 h， $L_{ex, 24h} = L_{Aeq, 24h}$ 。

1.4.11 挖泥船：带有固定安装开挖设备，从事水底沉积物开挖作业的船舶。

1.4.12 值班站：主要航行设备、船舶无线电或应急电源所在的处所或者火灾记录或火灾控制设备集中的处所，以及用作厨房、主配膳室、储藏室（独立的配膳室和储物间除外）、邮件及贵重物品室、并非机器处所组成部分的工作间以及类似处所。

1.4.13 动力支承船：在水中或水上操作并具有与常规排水型船舶不同特性的船舶。在上述范畴内，系指符合下列任一特性的船：

.1 其重量或相当大一部分重量以借助静水力以外的作业模式加以平衡；

.2 船能在函数 $\frac{V}{\sqrt{gL}}$ 等于或大于 0.9 的航速下操作，其中 V 是最大航速，L 是航线长度，g 是重力加速度，所有各项均用一致的单位。

1.4.14 现有船舶：并非新船的船舶。

1.4.15 渔船：用于商业性捕捞鱼类、鲸鱼、海豹、海象或其他海洋生物资源的船舶。

1.4.16 听力损失：听力损失系参照在 ISO 389-1（1998）号标准中有常规定义的基准听觉阈值确定。听力损失相当于被测对象的听觉阈值与基准听觉阈值之差。

1.4.17 听力保护器：为减少到达耳朵的噪声级而配戴的装置。被动降噪耳机阻挡噪声到达耳朵。主动降噪头戴式耳机在耳机内产生抵消环境噪声的信号。

1.4.18 积分声级计：设计为或适用于测量平均均方根时间 A-计权和 C-计权声压的声级计。

1.4.19 机器处所：设有蒸汽机或内燃机、泵、空压机、锅炉、燃油装置、主要电机、加油站、推进装置、冷藏装置、防摇装置、操舵装置、通风和空调机等的任何处所以及通向这些处所的围壁通道。

1.4.20 海上移动式钻井平台：能为勘探或开发海底以下资源，如液态或气态碳氢化合物、硫磺和盐而从事钻探作业的船舶。

1.4.21 驾驶室两翼：船舶驾驶室延伸到船舶两舷的部分。

- 1.4.22 新船：系指按 SOLAS 公约第 II-1/3-12.1 条规定的适用于本规则的船舶。
- 1.4.23 噪声：就本规则而言，能导致听力损害或能对健康产生危害或具有其他危险性或破坏性的所有声音。
- 1.4.24 噪声导致的听力损失：源于耳蜗之内神经细胞受损，系因声音作用而引起的听力损失。
- 1.4.25 噪声级：见 A-计权声压级（1.4.4）。
- 1.4.26 偶尔暴露：通常每周一次或频次更少的暴露。
- 1.4.27 打桩船：从事海底打桩作业的船舶。
- 1.4.28 铺管驳船：专为海底管道铺设相关作业建造或配合这些作业使用的船舶。
- 1.4.29 港内工况：仅推进所需的所有机器均停止的工况。
- 1.4.30 具有潜在危险的噪声级：人员在没有保护的情况下暴露会有承受听力损失风险的声级和更高声级。
- 1.4.31 重大修理、改装和更改：系指对船舶所作的一种改建，这使船舶的尺度、装载量或发动机功率有实质性变化、改变船舶的类型，或以其他方式改变船舶，使其如由此成为新船，则应遵守相关规定。

- 1.4.32 声音：由空气或其他物质中的压力波所传递，并是产生听觉的客观原因的能量。
- 1.4.33 声压级 L_p 或 SPL ：声音或噪声的声压级，以分贝（dB）计，由下式得出：

$$L_p = 10 \log \frac{p^2}{p_0^2}$$

式中： p = 声压，以帕斯卡计；
 $p_0 = 20 \mu Pa$ （基准级）。

- 1.4.34 短程航行：在航行中，船舶的行进时间一般不致长到船员需要睡眠，或较长的非当班时间的航行。
- 1.4.35 计权隔声指数 R_w ：表示墙、门或地板（在实验室内）整体隔声性能的一个单一数值，以分贝(dB)计（见经 1: 2006 修正的 ISO 717-1:1997）。

第 2 章 测量设备

2.1 设备规格

2.1.1 声级计

声压级的测量应按本章要求采用精密积分声级计进行。这种声级计应按照 IEC 61672-1 (2002-05)² 1 类型/级标准（视何者适用），或按照主管机关接受的等效标准³ 制造。

2.1.2 倍频程滤波器

当频程滤波器单独使用或与声级计结合使用时（视具体情况），则应符合 IEC 61260 (1995)⁴ 或主管机关接受的等效标准。

2.2 设备的使用

2.2.1 校准

声音校准仪应符合 IEC 60942 (2003-01) 标准，并应经所使用声级计的制造商同意。

2.2.2 测量仪器和校准仪的校验

校准仪和声级计应至少每 2 年由国家标准实验室或按照经 (Cor 1:2006) 更正的 ISO 17025 (2005) 认可的适任实验室进行验证。

² 声级计的建议案。

³ 根据 IEC 651/IEC 804 出版物制造的 1 级/类声级计可在 2016 年 7 月 1 日前使用。

⁴ 倍频程和分数倍频程滤波器。

2.2.3 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，对相似噪声的测量级的影响应不大于 0.5 dB(A)。

第 3 章 测量

3.1 通则

3.1.1 船舶建造完工后，或在其后尽可能早的时候，应在 3.3 和 3.4 所规定的作业工况下，对第 4 章规定的所有处所进行噪声级测量，并按 4.3 的要求予以适当记录。

3.1.2 A-计权等效连续声级 $L_{Aeq}(T)$ 测量的目的，应是确保符合第 4 章的要求。

3.1.3 C-计权等效连续声级 $L_{Ceq}(T)$ 和 C-计权峰值声级 L_{Cpeak} 的测量，应在 $L_{Aeq}(T)$ 超过 85 dB(A) 的处所进行，目的是根据 HML-方法确定适当的听力保护，见第 7 章和附录 2。

3.2 测量人员的要求

3.2.1 为确保可以接受并具有可比性的测量结果和报告的质量，则测量机构或专家应证明其胜任噪声测量的能力。

3.2.2 进行测量的人员应⁵：

- 1 具有噪声、声学测量和所使用设备处理领域的知识；
- 2 受过有关本规则所规定的程序的培训。

3.3 海上试验操作工况

3.3.1 测量应在船舶满载或压载工况下进行。船舶的航线应尽可能保持平直。测量时的实际条件应记录在测量报告中。

3.3.2 噪声测量应在正常营运航速下并且除下文另有规定外，在不小于 80%最大额定持续功率 (MCR) 下进行。可调螺距和垂直翼螺旋桨 (如有) 应处于正常的航行位置。对于特殊船型及带有特殊推进装置和动力配置的船舶，如柴油-电气系统，主管机关可以与船厂和船东合作，就 3.3.1 和 3.3.2 的应用，对实际的船舶设计或操作参数给予适当考虑。

3.3.3 正常航行状态和水平下通常使用的所有机械、航行仪器、无线电和雷达装置等，包括噪声控制，在整个测量期间内均应工作。但是，在进行这些测量时，通电雾信号和直升机作业均应停止。

3.3.4 在设有通常仅在应急或试验时运行的柴油机驱动的应急发电机、消防泵或其他应急设备的处所内测量时，这些设备应在工作。测量的目的并不在于确定符合最大噪声级限值，而是作为船员在这些处所中进行维护、修理和测试活动时的个人保护的参考。

3.3.5 机械通风、加热和空调设备应在正常工作，其功率应符合设计条件。

3.3.6 门和窗一般应予关闭。

3.3.7 处所内所有必要的设备应安装完毕。可以在没有家具的情况下进行测量，但不能由于没有家具而有所宽松。可对包括家具的情况再次进行检查或采集后续读数。

3.3.8 装有首推进器、防摇装置等的船舶，在此类机械装置工作时可能会经受高噪声级。对于首推进器，测量应在 40%推进功率时进行，并且船舶的航速应适合于首推进器的工作。测量应在此类机械装置工作时于其周围，并在相邻居住处所和值班室站布置测点。如果此类设备拟用于连续工作，例如防摇装置，测量应确保符合第 4 章的要求。如果此类系统仅拟短暂使用，如港内操纵期间，测量仅涉及确保符合第 5 章关于噪声暴露量的要求。

3.3.9 如果船舶安装拟用于正常工作状况的动力定位装置 (DP)，附加的 DP 模式下噪声测量应在控制站、值班站和居住区域内进行，以确保不超过这些处所的最大噪声级限值。主管机关、船级社、船厂和 DP 设计方 (具体为何者视情况而定)，应商定一种模拟 DP 推进器系统的

⁵ 按照 ISO 17020/25 支持质量管理体系的测量机构被视为满足这些要求。

工作模式，其工作条件要大致相当于按船舶营运的设计环境条件以推进器最大功率的 40%或以上进行定位。

3.4 港内操作工况

3.4.1 3.4.2、3.4.3 和 3.4.4 中规定的测量针对船舶港内工况。

3.4.2 当船舶货物装卸设备的噪声可能导致受其作业影响的值班站和居住处所的噪声高于最大噪声级，应进行测量。船舶以外的声源所产生的噪声应按第 3.5.3 所述扣除。

3.4.3 如船舶是车辆运输船且装卸期间的噪声源于车辆，货物处所内的噪声级和暴露时间应结合第 5 章考虑。船厂和船东可与主管机关合作，对此种源于车辆的噪声级进行理论上的评估。

3.4.4 如果应遵守 5.3.5 关于听力保护的规定而非 4.2.1 关于维护、检修或类似港内工况期间的规定，则应在港内工况下机械正在工作的机器处所内进行测量。

3.5 环境条件

3.5.1 如果水深小于 5 倍的吃水或在船舶附近有大块反射表面，则会影响到所获取的读数。在噪声测量报告中应记下这些条件。

3.5.2 气象条件，例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 1 m。如果无法做到，应报告实际条件。

3.5.3 应注意使外部声源，例如人、娱乐、建造和修理工作所产生的噪声，不致影响到测量位置处的船上噪声级。如有必要，实测值可根据能量总和原理按稳态背景噪声予以修正。

3.6 测量程序

3.6.1 测量噪声级时，测量处所内应只有操作船舶所需的船员和测量人员在场。

3.6.2 声压级读数应采用 A-计权 (dB(A)) 和 C-计权 (dB(C)) 滤波器获取，如有必要，也应在 31.5 和 8,000 Hz 之间的倍频带上读取。

3.6.3 噪声级测量应采用积分声级计以空间平均值方式进行（如 3.13.1 所述），并维持一段时间直到获得稳定读数或至少 15s，以代表因不规则操作或声场变化所造成变化的平均值。读数应仅取最近的分贝。如 dB 读数的第 1 个进位为 5 或更高，读数应取最近的较高整数。

3.7 噪声暴露的确定

除连续声级测量外，还应根据 ISO 9612:2009 确定船员的噪声暴露程度（见第 5 章）。一种基于 ISO 9612 的简化程序和与噪声暴露相关的工作位置，见附录 4。

3.8 校准

声级计应在测量进行之前和之后用 2.2.1 所述校准仪加以校准。

3.9 测量的不确定度

船上测量的不确定度视几种因素而定，例如测量技术和环境条件。按本规则进行的测量很少出现例外情况，等效连续 A-计权声压级的重复性标准偏差，等于或小于 1.5 dB。

3.10 测量点

3.10.1 测量位置

除非另有说明，测量时传声器应放在甲板以上 1.2 m（坐着的人员）和 1.6 m（站着的人员）之间的高度处。两个测量点之间的距离至少应为 2 m，在无机器的大处所内，整个处所应按不大于 10 m 的测点间距（包括最大噪声级位置在内）进行测量。无论如何，测量均不应在距处所边界小于 0.5 m 处进行。传声器的位置应按 3.10.3 和 3.11 至 3.14 的规定。测量应在人员工作的位置，包括通信站内进行。

3.10.2 值班室

所有进行的工作地点均应进行噪声测量。如果认为值班室附近的噪声级有差异，则应在设有值班室的处所作补充测量。

3.10.3 进气口和排气口

在测量噪声级时，如有可能，传声器的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 1 m，并尽可能远离反射表面。

3.11 机器处所的测量

3.11.1 应在机器处所内船员的各个主要工作或控制站及相邻控制室（如设有）进行测量，应特别注意电话所在处和传话及声响信号具有重要性的位置。

3.11.2 通常不应在距运转中的机器或距甲板、舱壁或其他大的表面或空气进口等小于 1 m 处进行测量。如这不可能，应在机器和相邻反射表面之间的中点处进行测量。

3.11.3 对形成声源的机器进行测量时，应距此机器 1 m。测量应在甲板、平台或走道以上 1.2 m 至 1.6 m 处进行。

.1 距各声源 1 m，在声源周围测量点的间距不大于 3 m，声源如：

——在每一层的主涡轮机或柴油机；

——主齿轮箱；

——涡轮鼓风机；

——分油机；

——交流发电机和发电机组；

——锅炉生火平台；

——强力鼓风机和/或抽风机；

——压缩机；

——货泵（包括其驱动电机或涡轮机）。

对于大型发动机和机器处所，在按上述间距测得的声压级 dB(A)变化不显著的情况下，为避免不必要地进行大量不切实际的测量和记录，不必在每个位置都进行记录。但是，应对具有代表性的位置和最大噪声级的位置进行全面的测量，在每个高度上并应至少记录 4 次测量结果；

.2 在就地控制站，例如主机和机械控制室的主操纵台或应急操纵台；

.3 .1 和 .2 未予规定而在进行例行检查、调整和维护保养时通常停留的所有其他位置；

.4 在通常使用的通道上的各点（上文已规定的位置所包括者除外），测量间距不大于 10 m；

和

.5 机器处所内的各房间，如工作间。为限制测量和记录的次数，记录的次数可按 .1 所述减少，但对直到上甲板的机器处所各层均应有总数不少于 4 次的测量记录（包括本段所规定的测量）。

3.12 驾驶处所的测量

测量应在驾驶室两翼进行，但应在所测的一翼处于船舶背风面时进行测量。

3.13 居住处所的测量

3.13.1 应在此处所的中央进行一次测量。传声器应缓慢地在水平方向和/或垂直方向上移动超过 1 m（±0.5 m，计及 3.10.1 中所述的测量衡准）。如果室内的噪声级，特别是在靠近坐着或躺着人员头部位置处有显著差异，即大于 10 dB(A)时，则应在其他测点进行补充测量。

3.13.2 测量居住舱室的数目应不少于 40% 总舱数。任何情况下，必须考虑明显受到噪声影响的居住舱室，即与机器或机舱棚相邻的居住舱室。

3.13.3 对于具有大量船员舱室的船舶，如客船/游船，可以接受减少测量位置数。在选择受试舱室时，应选择较为靠近噪声源的舱室而使其对受试舱室组具有代表性，并使主管机关满意。

3.13.4 在露天甲板上，应在供娱乐活动用的任何区域内进行测量。

3.14 通常无人处所的测量

3.14.1 在 3.10 至 3.13 所述的处所以外，应对噪声级特别高且船员可能暴露（即使是比较短时间的暴露）的所有地点进行测量，还应对断续使用的机械处所进行测量。

3.14.2 为限制测量和记录的次数，对于通常无人的处所、货舱、甲板区域和其他远离噪声的处所，不必测量噪声级。

3.14.3 应在货舱内可能有人员作业的区域至少设置 3 处传声器。

第 4 章 可接受的最大声压级

4.1 通则

4.1.1 本节所规定的限值应视为最大声级，而非理想声级。如合理可行，噪声级应低于所规定的最大声级。

4.1.2 船舶投入营运之前，对 4.2 所规定的限值应通过所涉处所的等效连续声级测量进行评估。对于具有很多测量位置的大型舱室，各位置均应与限值作对比。

4.1.3 进入名义噪声级大于 85 dB(A)处所的人员，应要求在这些处所中停留时配戴听力保护器（见第 5 章）。4.2.1 给出的 110 dB(A)的限值，是假设配戴符合第 7 章听力保护器要求的听力保护器。

4.1.4 限值按 A-计权声压级予以规定（见 1.4.4 和 1.4.24）。

4.2 噪声级限值

不同处所的噪声级限值(dB(A))规定如下：

舱室和处所的名称	船舶尺度	
	1,600 至 10,000 总吨	≥10,000 总吨
4.2.1 工作处所（见 5.1）		
机器处所 ⁶	110	110
机器控制室	75	75
并非机器处所组成部分的工作间	85	85
未规定的工作处所 ⁷ （其他工作区域）	85	85
4.2.2 驾驶处所		
驾驶室和海图室	65	65
瞭望位置，包括驾驶室两翼 ⁸ 和窗口	70	70
无线电室（无线电设备工作，但不产生声响信号）	60	60
雷达室	65	65
4.2.3 居住处所		
居住舱室和医务室 ⁹	60	55
餐厅	65	60
娱乐室	65	60
露天娱乐区域（外部娱乐区域）	75	75
办公室	65	60
4.2.4 服务处所		

⁶ 如果机器运行时超出最大噪声级（仅在按照 1.3.6 的规定准予免除的情况下方可允许），停留应限制在很短时间或完全不得允许。应按照 7.4 规定对该区域进行标注。

⁷ 例如非机器处所的露天甲板工作处所以及与通信相关的露天甲板工作处所。

⁸ 参阅同时适用的守听位置噪声级测量方法的建议案（A.343(IX)决议）。

⁹ 设有床铺的医疗室。

厨房（食物加工设备不工作）	75	75
备膳室和配膳间	75	75
4.2.5 通常无人处所		
见 3.14 中所述处所	90	90

4.3 测量报告

4.3.1 每艘船舶均应有噪声测量报告。报告应包括船上各个处所噪声级的资料。报告应载明每一规定测量点的读数。测量点应在报告所附的总布置图或居住舱室图纸上加以标注，或用其他方法说明。

4.3.2 噪声测量报告的格式见附录 1。

4.3.3 噪声测量报告应一直保存在船上并方便船员取阅。

第 5 章 噪声暴露限值

5.1 通则

5.1.1 第 4 章所述噪声级限值是用于在符合这些限值要求时，船员将不致暴露于超过 80 dB(A)的 $L_{ex}(24)$ ，即在每天或 24 h 期间内，等效连续噪声暴露将不超过 80 dB(A)。对于新船，应按照 3.7 所述的方法计算各类船员的预期噪声暴露量，以海上试验噪声级测量为基础，确认是否符合这些衡准。

5.1.2 在声压级超过 85 dB(A)的处所内，应采用适当的听力保护，或应用本节所述的暴露时间限值，以确保保持一个等效的保护水平。

5.1.3 适用这些规定的每艘船舶，应在其安全管理体系中包含一节关于听力保护、暴露限值的公司政策，并进行有关此类方面的培训，且在培训记录中记载。

5.1.4 应考虑附录 2 中所载的有关这些方面的船员须知。船员不应无保护暴露于超过 135 dB(C) 的峰值。

5.2 听力保护和听力保护器的使用

为符合本节的暴露量衡准，允许使用符合第 7 章的听力保护器。即使在要求配戴听力保护器以符合本规则要求时，主管机关仍可实施风险评估、听力保护方案和其他措施。

5.3 船员暴露于高噪声级的限制

船员不应暴露于超过图 5.1 所示和 5.3.1 至 5.3.5 所述等级和时间的噪声。

5.3.1 有保护的最大暴露（A 区，图 1）

即使是配戴听力保护器的船员，也不应暴露于超过 120 dB(A) 的噪声级或超过 105 dB(A) 的 $L_{eq}(24)$ 。

5.3.2 偶尔暴露（B 区，图 1）

在 B 区内，仅允许偶尔暴露，并应使用带有 25 至 35 dB(A)之间隔声器的听力保护器。

5.3.3 偶尔暴露（C 区，图 1）

在 C 区内，仅允许偶尔暴露，并应使用带有至少 25 dB(A)隔声器的听力保护器。

5.3.4 日暴露（D 区，图 1）

如果船员的例行工作（日暴露）在噪声级位于 D 区的处所内进行，应使用带有至少达到 25 dB(A)的隔声器的听力保护器，并且可以考虑进行风险评估和编制听力保护方案。

5.3.5 无保护的最大暴露（E 区，图 1）

对于暴露时间少于 8 h，没有采取听力保护措施的船员，不应暴露于超过 85 dB(A)噪声级的环境中。当船员在高噪声处所停留超过 8 h 时，不应超过 80dB(A)的 $L_{eq}(24)$ 的噪声级。因此，在每 24 h 中至少有三分之一时间内，每个船员应处于噪声级不超过 75 dB(A)的环境中。

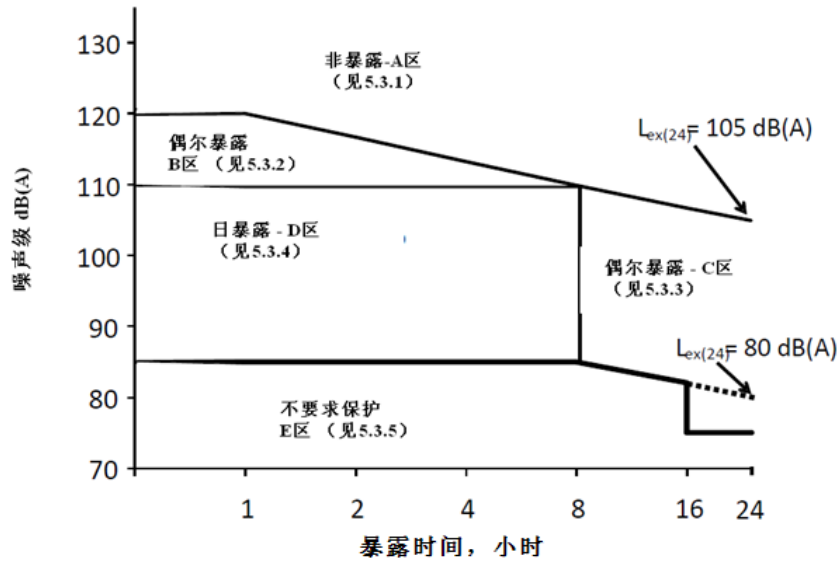


图 1 许可的每日和偶尔工作区

注：在 A-D 区工作时，要求听力保护器把入耳的声音隔声到 85 dB(A)以下。在 E 区工作时，不要求用听力保护器，但如果声级高于 80 dB(A)超过 8 h 则应配置。

5.4 24 h 等效连续声级的限值

作为符合 5.3 规定（图 1）的替代方法，任何无保护的船员均不应暴露于 24 h 等效连续声级大于 80 dB(A)的环境中。在要求使用听力保护器的处所内，每人的日暴露时间不应超过连续 4 h 或总共 8 h。

5.5 听力保护方案

5.5.1 可为在 $LA_{eq} > 85$ dB(A)处所工作的船员提供听力保护方案，以使其在关于噪声的危害、听力保护的使用及监控听力敏锐度方面得到培训。听力保护方案的要素如下：

- .1 由经培训的并具有适当资格的人员进行的初始和定期听力测试，并使主管机关满意。
- .2 暴露人员长时期暴露于高噪声的危害，以及护耳器方面的正确使用的说明（见附录 2）。
- .3 听力测试记录的维持。
- .4 对听力严重损失的人员听力敏锐度的记录和听力的定期分析。

5.5.2 听力保护方案的一个可选要素，是对高噪声级处所内工作的人员所处的 24 h 等效连续或有效声级进行控制。此类控制要求对 24 h 等效连续声级进行计算。如果 24 h 等效连续声级不符合限值要求，则应控制暴露时间或在适当时间使用听力保护器，以使人员暴露量在限值之内。

第 6 章 居住处所之间的隔声

6.1 通则

居住处所之间的隔声应加以考虑，以便即使在相邻处所内进行诸如音乐、谈话、装卸货物等活动，仍能够得到休息和娱乐。

6.2 隔声指数

6.2.1 居住处所的舱壁和甲板的空气隔声特性，应至少符合按（1:2006）修正的 ISO 标准

717-1:1996 第一部分¹⁰的下列计权隔声指数(R_w):

从居住舱室到居住舱室 $R_w = 35$;

餐厅、娱乐室、公共处所和从娱乐区域到居住舱室和医疗室 $R_w = 45$;

从走廊到居住舱室 $R_w = 30$;

从居住舱室到带有交通门的居住舱室 $R_w = 30$ 。

6.2.2 空气隔声特性应根据 ISO 10140-2:2010 要求, 由实验室试验确定, 并使主管机关满意。

6.3 材料的装设

6.3.1 材料的装设和居住处所的构造应予以注意。在海上试验期间, 如果对材料的装设在疑义, 应按 6.2.1 的要求, 选取具有代表性的每种类型的分隔板、地板、门, 进行船上测量, 并使主管机关满意。

6.3.2 现场测试计权隔声指数 R'_w 应符合 6.2.1 的要求, 公差不大于 3 dB。

注: 应根据 ISO140-4:1998¹¹的要求进行现场测量。当所测试材料的面积小于 10 m²时, R'_w 指数的计算应考虑 10 m²的最小值。

第 7 章 听力保护和警告信息

7.1 通则

当在声源处采用控制声音的措施未能将任何处所的噪声减到 4.1.3 所规定的声级时, 应向每个需要进入这类处所的船员提供有效的听力保护。听力保护器的提供不应视为有效控制噪声的一种替代方法。附录 3 汇总现有减少噪声的方法, 可适用于新船。

7.2 听力保护器的要求

7.2.1 个人听力保护器应选择能消除听力危害风险或降低风险至 7.2.2 所述的可接受声级。船舶经营人应尽力以确保听力保护器的配戴, 并应负责检查所采取的符合本规则的措施的有效性。

7.2.2 听力保护器应为能把声压级降低到 85 dB(A)或更低(见 5.1)的类型。应按照 ISO 4869-2:1994 中所述的 HML-方法(见附录 2 的解释和实例)挑选适当的听力保护器。如果在无源状态下头戴式耳机与听力保护器具有等效功能, 则可以采用消噪技术。

7.2.2.1 消噪耳机的规格应按经确认的制造商规格确定。

7.3 听力保护器的选择和使用

应教会船员按附录 2 正确使用船上提供或使用的听力保护器。

7.4 警告牌

如机器处所(或其他处所)中的噪声级大于 85 dB(A), 这些处所的入口应悬挂警告牌, 该警告牌由主管机关规定的以船舶工作语言描述的符号和补充标志所组成(见如下英文警告牌和标志示例)。如果只是此类处所的小部分具有这类噪声级, 应在眼睛高度对这个或这些特定点或设备加以标明, 并使从通道的各个方向上均可见到。

在有噪声室的进口处悬挂的标志	
80 ~ 85 dB(A)	高噪声级—使用听力保护器
85 ~ 110 dB(A)	危险噪声—强制使用听力保护器

¹⁰ ISO标准 717-1 —声学—建筑物和建筑物构件隔声评级 — 第 1 部分: 空气隔声, 及其 2006 年公布的修正案。

¹¹ ISO标准 140-4 声学—建筑物和建筑物构件的隔声测量第 4 部分: 室与室之间空气隔声的现场测量。

110 ~ 115 dB(A)	小心：危险噪声—强制使用听力保护器—仅可短期逗留
> 115 dB(A)	小心：超高噪声级—强制使用听力保护器—逗留时间不超过 10 分钟



附录 1
噪声测量报告的格式

1 船舶概况

- .1 船名
- .2 船籍港
- .3 船东、船舶经营人或代理的姓名和地址
- .4 船厂名称和地址
- .5 建造地点
- .6 IMO 编号
- .7 总吨位
- .8 船舶类型
- .9 船舶尺度 – 长度
 宽度
 型深
 最大吃水（夏季载重线）
- .10 最大吃水时的排水量
- .11 安放龙骨日期
- .12 交船日期

2 机械概况

- .1 推进机械
 - 制造厂： 型式： 台数：
 - 最大连续额定功率 kW
 - 正常设计营运轴转速 r/min
 - 正常营运额定功率 kW
- .2 辅助柴油机
 - 制造厂： 型式：
 - 输出功率： kW 台数：
- .3 主减速齿轮：
- .4 螺旋桨型式（固定螺距螺旋桨、可调螺距螺旋桨、垂直翼螺旋桨）
 - 螺旋桨数： 叶片数：
 - 设计螺旋桨轴转速： r/min
- .5 其他（如系特殊推进和电力配置）
- .6 机舱通风
 - 制造厂： 型式：
 - 台数：
 - 风机直径： m 风机转速： r/min/可变转速（是/否）
 - 气流量： m²/h 总压力： Pa

3 测量仪器和人员

- .1 仪器 商标 型式 系列号
 - 声级计
 - 传声器
 - 滤波器
 - 风罩
 - 校准仪

- 其他设备
- 2 声级计的校准 日期 校准 开始 结束
- 在检测时由主管当局进行
- 3 进行测量的人员/组织的身份

4 测量时的条件

- 1 测量日期: 开始时间: 完成时间:
- 2 测量时的船舶位置
- 3 船舶的装载工况
- 4 测量时的状态
- 首吃水
- 尾吃水
- 龙骨下的水深
- 5 气象条件
- 风力
- 海况
- 6 航
- 7 实际螺旋桨轴转速: r/min
- 8 螺旋桨的螺距:
- 9 推进机械转速: r/min
- 10 推进机械功率: kW
- 11 运转的推进机械台数:
- 12 运转的辅助柴油机台数:
- 13 运转的涡轮发电机台数:
- 14 机舱通风速度模式 (高/低/可变):
- 15 发动机负荷 (%MCR):
- 16 其他运转的辅助设备:
- 运转中的通风、加热和空调设备

5 测量数据

噪声限值	测得的声压级
dB (A)	L_{Aeq} dB (A)
	L_{Ceq} dB (C)
	L_{Cpeak} dB (C)

注: 声压级 L_{Ceq} 和 L_{Cpeak} 的测量仅在超过 85 dB(A)时进行, 并要求配置听力保护器。

工作处所

- 机器处所
- 机器控制室
- 工作间
- 非指定的工作场所

驾驶处所

- 驾驶室和海图室
- 瞭望位置, 包括驾驶室两翼和窗口
- 无线电室
- 雷达室

居住处所

居住舱室和医疗室
餐厅
娱乐室
露天娱乐区域
办公室

服务处所

厨房（食物加工设备不工作）
备膳室和配膳间

通常无人处所

6 主要噪声抑制措施（列出采取的措施）

7 备注（列出任何与本规则不同之处）

姓名

地址

地点

日期

签名

附件
频率分析附页

对某些区域进行的频率分析可以产生更为准确和精确的噪声级预测，并将有助于对超过第4章中所规定限值的特定频带的测量。进一步指导可见 ISO 1996-2:2007。

附录 2 关于安全管理体系纳入噪声问题的导则

1 船员须知

1.1 应向船员说明长时间暴露于高噪声的危害以及噪声引起的听力损失的风险。初始雇佣时，应对所有船员说明须知事项，并在此后定期对那些经常在噪声超过 85 dB(A)处所工作的船员说明须知事项。对本规则各项规定的须知应包括：

- .1 噪声暴露限值和警告牌的使用；
 - .2 所提供的听力保护器的类型，其大致的隔声值和正确的使用方法、安装以及第一次配戴时对正常交流的影响；
 - .3 与听力保护相关的公司政策和程序，如合适，任何在悬挂警告牌的处所内工作的船员可以获取的监控计划；和
 - .4 听力可能损失导则，如耳鸣、失听或耳堵塞，并当这些迹象出现时，采取降噪技术。
- 1.2 相关船员应有必要的须知，即机械和消声器或隔声器的正确使用和维护保养，以避免产生不必要的噪声。

2 船舶经营人的职责

2.1 船舶经营人应负责确保执行和维护有关减少和控制噪声的措施，使本规则的要求得到满足。

2.2 如果任何处所内的噪声级超过 85 dB(A)的限值，船东应确保：

- .1 该处所已标明并符合本规则相关规定；
 - .2 船长和船舶高级船员应知晓控制进入该处所的重要性，以及使用适当的听力保护器的重要性；
 - .3 提供足够数量的适当的听力保护器，以供发放给所有的相关船员每人一套；
 - .4 船长、高级船员和登船的任何安全官员，均知晓登船应提供相关培训和资料的必要性。
- 2.3 如果手工工具、厨房和其他便携设备，在正常工况下产生大于 85 dB(A)的噪声级，船东应确保提供警告信息。

3 船员的职责

船员应意识到有必要确保：

- .1 采用所有的噪声控制措施；
- .2 向船舶安全管理体系规定的负责人报告任何有缺陷的噪声控制设备；
- .3 当进入警告牌要求使用听力保护器的处所时，始终配戴适当的听力保护器，并即使逗留很短的时间也不应摘下听力保护器；
- .4 提供使用的听力保护器不应损坏或误用，并保持清洁。

4 听力保护器的选择

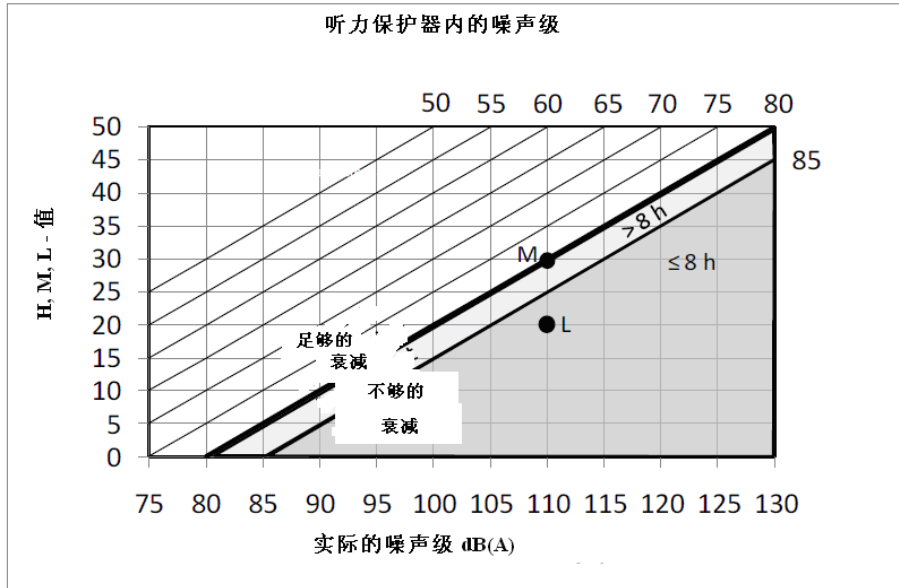
4.1 应根据 ISO4869-2:1994 中所述的 HML-方法选择适当的听力保护器。为向船舶经营人和船员提供选择合适的听力保护的指导，对 HML-方法的简述和使用作如下说明。

4.2 HML-方法是按照ISO 4869-2:1994“配戴听力保护器时有效A-计权声压级的估算”计算的评定等级。使用H、M和L评定等级，需要噪声的A-计权(L_{Aeq})和C-计权(L_{Ceq})声压级以及相关听力保护器的HML值，这些将由制造厂提供。

4.2.1 听力保护器的HML值与其提供的高、中和低频率噪声的隔声相关。这些H和M值用于暴露噪声级保护的计算，该噪声在中、高频率具有初次能量。如果测得的 L_{Ceq} 级和 L_{Aeq} 级相差 2 dB或更少，即视为此种情况。

4.2.2 听力保护器的M和L值用于暴露噪声级保护的计算，该噪声具有明显的低频率成分，且在听力保护器拟使用的处所内所测得的 L_{Ceq} 级和 L_{Aeq} 级相差大于 2 dB。

4.3 HML-方法简易用法的实例：



在某一给定的船舶上，机舱内测得的声级为 110 dB(A)、115 dB(C)。根据制造厂提供的 H = 35 dB, M = 30 dB, L = 20 dB, 所选择的听力保护器具有下列隔声功能：

1. 自实际噪声级（110 dB(A)）开始的垂线上标注听力保护器的 L 和 M 值。
2. 如果噪声具有低或高/中频率，定点。如果 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ 之间的差值大于 2 dB，则噪声具有低频率（L），如果 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ 之间的差值小于 2 dB，则噪声具有高或中频率（M）。
3. 如果声音处于高/中频率（ $L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 2$ ），沿 M-值的对角线读取听力保护器内的噪声级。在此情况下，听力保护器内的噪声级为 80 dB(A)，表明听力保护器的隔声足以供每日工作超过 8 h 之用。
4. 如果声音处于低频率（ $L_{Ceq} - L_{Aeq} > 2$ ），沿 L-值的对角线读取听力保护器内的噪声值。在此情况下，听力保护器内的噪声级为大于 85 dB(A)，表明听力保护器的性能不够好，甚至不足以供工作 8 h 之用。选用 1 个 L-值大于 25 dB 的听力保护器作为替代。

4.4 采用 HML-方法的计算—原理和实例

特定噪声环境下某个保护器可行性的确定也可以进行计算。H、M 和 L 值可用于对特定噪声情况下某一保护器的 L'A（耳处的总 A-计权噪声级）进行估算。

1. 计算 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ （这要求对 L_{Aeq} 和 L_{Ceq} 进行测量。所有的 1 级声级计均可采用 A-计权或 C-计权。）
2. 如果 $L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 2$ dB，预测降噪声级（PNR）采用下列公式进行计算：

$$PNR = M - \left(\frac{H - M}{4} * (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) \right)$$

如果 $L_{Ceq} - L_{Aeq} > 2$ dB, PNR 的计算采用下式进行：

$$PNR = M - \left(\frac{M - L}{8} * (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) \right)$$

3. 然后从总 A-计权噪声级中扣除 PNR 以给出保护器 L'A 保护的耳处的有效 A-计权声级：

$$L'A = L_{Aeq} - PNR$$

实例：听力保护器 H = 35 dB, M = 25 dB, L = 20 dB
机舱中的噪声级：

$$L_{Aeq} = 108.7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{Ceq} = 109.0 \text{ dB(C)}$$

$$L_{Ceq} - L_{Aeq} = 0.3 \text{ dB}$$

$$PNR = 25 - ((35-25)/4) * (0.3-2) = 29.3 \text{ dB}$$

$$L'A = 108.7 - 29.3 = 79.4 \text{ dB(A)}.$$

在这种情况下，听力保护器内的噪声级在 80 dB(A)以下，表明听力保护器的隔声足以供每日工作超过 8 h 之用。

附录 3 建议的降噪方法

1 通则

1.1 为减少船上的噪声，以符合本规则第 4 章和第 5 章中所规定的限值，应仔细考虑这类减少噪声的措施。本附录旨在为船舶设计提供这方面的资料。

1.2 噪声控制措施的设计和构造，应由精通噪声控制技术的人员进行监督。

1.3 能够用于控制噪声级或减少船员对于潜在有害噪声暴露的一些措施载，在本附录第 2 至第 10 节予以指出。需要强调的是，没有必要对所有的船舶实施本附录所建议的全部或任何措施。本规则没有提供结构上有效控制噪声措施所需的，或在特定环境下决定何种措施为适当所需的详细技术资料。

1.4 采用噪声控制措施时，应注意确保不影响执行关于船舶结构、居住处所和其他安全事项的规范和规则，降噪材料的使用不应引起火灾、安全或健康方面的危险，而且这些材料也不应由于构造或附件的不结实而引发可能妨碍从处所撤离或疏水的危险。

1.5 在设计阶段必需考虑噪声控制，在设计阶段时要决定需要安装的发动机和机械的不同设计，相对于其他处所的机械安装方法和位置，以及居住处所的降噪措施和位置。

1.6 由于一般的船舶建造方法，从机械和螺旋桨所产生和传到居住处所与机器处所以外的其他处所的噪声，极有可能是结构型噪声。

1.7 当为控制现有船上机械装置噪声而设计有效和经济的措施时，以 A-计权声级计进行的声音测量，可能需要补充某些形式的频率分析。

2 噪声源的隔离

2.1 如实际可行，产生超过本规则 4.2 所规定噪声级的任何发动机或机械，应安装在不需要连续照管的舱室内（也见本附录的 6.1）。

2.2 居住舱室无论在垂直方向还是水平方向布置都应尽实际可能远离诸如螺旋桨和推进机械等噪声源。

2.3 如实际可行，机舱棚应布置在设有居住处所的上层建筑和甲板室以外。如这不可行，在机舱棚和居住处所之间应布置通道（如可行）。

2.4 如实际可行，应考虑将居住处所布置在甲板室内，而不是布置在通往两舷的上层建筑内。

2.5 适用时，也可考虑采用无人处所、卫生间和洗涤室将居住处所与机器处所隔开。

2.6 可能需要采用适当的分隔板、舱壁、甲板等防止声音的传播。其相对于声源与所隔音的频率而具有正确的结构和位置，是很重要的。

2.7 如一个处所，诸如机器处所，被分隔为若干噪声大（不连续有人值班）和较低噪声（能够连续有人值班）的处所，最好具有完全的分隔¹²。

2.8 在某些处所可能宜采用吸声材料，以防止由于分隔板、舱壁、甲板等的反射而提高噪声级。

3 排气和进气的消音

3.1 内燃机的排气系统、机器处所、居住处所和其他处所的进气系统，应布置在进气口或排气口远离经常有船员出入的位置。

3.2 当需要时，应安装消声器、降噪设备或隔声器。

3.3 为将居住处所的噪声降至最小，通常需要将排气系统及某些管路和管道与舱棚、舱壁等进行分隔，以减少结构噪声。

¹² 在这些情况下，可能有必要在较低噪声舱室内安装警报以确保对机械装置的监督，并布置脱险通道以使船员可以无危险地离开这些舱室。

4 机械的屏蔽

4.1 在连续有人值班处所，如有理由预计船员要花费冗长时间进行维护保养或检修工作，且本附录第 2 节详述的分隔实际上不可行时，应考虑给产生超过本规则 4.2 规定限值的声压级的发动机和机械，安装隔声屏蔽装置或部分屏蔽装置。

4.2 当安装于上述 4.1 所指处所内的发动机或机器所产生的噪声级在本规则 5.3.1 的衡准范围和图 5.1 中的 A 区内时，提供降噪措施是十分必要的。

4.3 当安装隔声屏蔽装置时，重要的是要将噪声源完全地进行屏蔽。

5 尾部噪声的减少

为减少船舶尾部对噪声的影响，特别是对居住处所内的噪声影响，应在与尾部、螺旋桨等相关的设计程序中考虑噪声的发生问题。

6 操作人员的围蔽

6.1 在大多数机器处所内，采用降噪控制室或其他类似处所（见本附录的 2.1）的方法，保护操作或值班船员是需要和适宜的。

6.2 在噪声级超过 85 dB(A)的小船和现有船舶的连续有人值班的机器处所内，在值班人员可能花费大部分时间值守的控制室或操作平台内，最好提供一个噪声庇护所。

7 居住处所内噪声加重的控制

7.1 为减小居住处所内的噪声级，可能需要考虑采用弹性基座将包括此类处所的甲板室与船舶的其他结构进行分隔。

7.2 还应考虑在居住处所内的舱壁、衬板和天花板以及浮筑地板的相接处设置柔性连接。

7.3 在居住处所内，为舷窗和窗户配备窗帘并使用地毯，以助于吸声。

8 机械的选择

8.1 在设计阶段，应考虑到所安装的每台机械所产生的声音。通过选用产生较小的空气噪声、液体噪声或结构噪声的机器控制噪声是有可能的。

8.2 应要求制造商提供其机械所产生噪声的资料，并提供建议的安装方法以将噪声降至最小。

9 检查和维修

各台机械、设备和相关工作处所的有关任何噪声控制/降低特征的所有项目，应作为船上安全体系管理中的一个部分进行定期检查。如果这种检查发现噪声控制措施方面的缺陷或导致噪声过大的其他缺陷，应在实际可行的情况下尽快纠正。

10 振动隔离

10.1 如有必要，机器应以经过仔细挑选的弹性基座作为支撑。为确保分隔的有效性，弹性基座应安装在具有足够刚度的底座上。

10.2 如辅助机械、空压机、液压装置、发电机组、风机、排气管和消声器等，在居住处所或驾驶室产生的不能接受的噪声级，应考虑使用弹性基座。

10.3 当安装隔声罩装置时，可考虑为机器安装弹性基座，而所有管段、围阱和电缆与机器之间均采用柔性连接。

11 噪声预报

11.1 在新船设计阶段，设计方/船厂可以通过计算、评估或类似方法，对船舶区域内可能产生超过第 4 章中可接受等级的噪声级进行预报。

11.2 在设计阶段，应采用 11.1 所述的噪声预报方法，识别船舶内必须特别予以考虑降噪措施的可能区域，以遵守本规则 4.2 规定的噪声级限值。

11.3 设计阶段中所计划的噪声预报和任何降噪措施应文件化，特别是在根据噪声预报，尽管有合理的技术举措，仍须预计很难达到符合本规则 4.2 中任何噪声级限值的情况下。

12 消噪设备

12.1 消噪，也称为抗噪，是通过引入一个抗噪信号抵消诸如由发动机和回转机械所产生的大多为低频（低于 500 Hz）重复的噪声，该信号相当于与噪声形成 180 度异相。通过与相关区域的噪声相匹配的方法，将这种抗噪声引入到环境中。然后两种信号相互抵消，有效地消除环境中的噪声能量的重要部分。

12.2 此种技术有几种应用方式，包括：

1. 主动消声器——已由其他运输方式表明可减少内燃机、压缩机和真空泵的排气噪声，而不因背压而造成低效率。
2. 主动安装——能遏制回转机械的振动以改善舒适度，降低运动部件的磨损以及减少振动引起的二次噪声。
3. 降噪安静区域——目前各种运输方式均有静噪调谐的座椅和（汽车）车厢静噪系统。有可能在其他处所中给船员提供舒适和恢复体能的积极安静型铺位。
4. 降噪耳机——能将听力保护延伸到被动耳罩以外，以覆盖低频率。主动降噪耳机也可以允许通过正常的对话进行交流，并改善工作地点的安全性。

12.3 建议向本组织提供这些主动降噪系统的相关经验，以能对其性能参数进行更好的评估。

13 噪声疲劳恢复区域

13.1 可以设立噪声疲劳恢复区域，作为 1,600 总吨以下的船舶或破冰船建造的可选设计方案。有噪声的作业（例如长时间空中/直升机作业或动力定位设备的恶劣天气作业）如超过正常的例行海上操作时间，也可考虑按船舶具体情况采用噪声疲劳恢复区域。这些处所的使用，应纳入 ISM 规则所规定的船舶安全操作方针。

13.2 为减少噪声源所产生的过大噪声，如无其他的技术或组织方案是切实可行的，则应提供噪声疲劳恢复区域。

附录 4 确定噪声暴露的简化程序

1 通则

1.1 为确保船员不暴露于超过 80 dB(A)的 $L_{ex}(24)$ ，本附录提供了确定相关噪声暴露量的简化程序。

1.2 通常应根据 ISO 9612:2009 确定噪声暴露量。

1.3 对基于海上试验/港内停留期间噪声测量的简化方法，以及船员的岗位要求作如下说明。

2 工作分析/岗位要求和非当班时间

2.1 借助船员名单，对各类岗位（组别）进行定义。

实例：

- 船长；
- 轮机长；
- 电工；
- 厨师；
- 等。

2.2 对于每类岗位，须分别规定岗位要求。岗位要求与船上的工作处所相关。

实例：

- 驾驶室；
- 船舶办公室；
- 机械控制室；
- 工作间；
- 机舱；
- 厨房；
- 等。

2.3 对于每类岗位，工作班次应分为相关于工作处所的几个组成部分(i)。对非当班时间，应进行类似的评估（所区分的部分基于船东/船舶经营人/雇员的评估）。

实例：

电工一整天可以分为下列几个部分：

i = 1	工作间	= $T_i = 5$ h
i = 2	机械控制室	= $T_i = 2$ h
i = 3	船舶办公室	= $T_i = 2$ h
i = 4	机舱	= $T_i = 1$ h
i = 5	非当班	= $T_i = 14$ h

总计

$T_{total} = 24$ h

3 预计噪声暴露级的确定

3.1 根据噪声报告以及为每类工作预估的工作时间和非当班时间，可以计算噪声暴露级。假设不会超过本规则规定的居住舱室和娱乐处所的噪声限值。根据本规则，使用精选的听力保护器是建议性的。假设配戴听力保护器工人的最大噪声级不超过 85 dB(A)。

3.2 每个处所的噪声贡献计算如下：

$$L_{ex,24h,i} = L_{Aeq,i} + 10 \log(T_i/T_0)$$

式中： T_i 系船上每个处所的有效持续时间；

T₀系基准时间 24 h;

L_{Aeq,i} 系每个处所的 A-计权等效连续声级。

3.3 A-计权噪声暴露级按每个处所的贡献噪声计算如下:

$$L_{ex,24h} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}} \right)$$

实例：结果表

岗位类型	电工	地点/处所						
		驾驶室	船舶 办公室	机械 控制室	工作间	机舱	厨房	非当班
测得的 A-计权等效 连续声级 L _{Aeq,i} [dB(A)]		64	63	75	84	85	72	60
持续时间/逗留 T _i [h]		0	2	2	5	1	0	14
发出噪声 L _{ex,24h,i} [dB]		0	52.2	64.2	77.2	71.2	0	57.7
A-计权噪声暴露级 L _{ex,24h} [dB]	78.3							