



指南编号/Guideline No.N-08(201510)

N-08 测深仪

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

本指南是 CCS 规范的组成部分，规定船舶入级产品，授权法定产品检验适用技术要求，检验和试验要求。

本指南由 CCS 编写和更新，通过网页 <http://www.ccs.org.cn> 发布，使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 ps@ccs.org.cn

历史发布版本及发布时间

本版本主要修改内容及生效时间：

目 录

1 适用范围	4
2 规范性引用文件	4
3 定义和术语.....	4
4 图纸资料.....	5
5 产品的设计和技术要求.....	6
6 型式试验.....	11
7 单件/单批检验.....	14

1 适用范围

- 1.1 本指南适用于海上航行船舶(包括高速船)的回声测深仪。
- 1.2 本指南规定的回声测深仪的性能标准适用于航速从 0 至 30kn 的船舶。
- 1.3 回声测深仪的用途是为导航提供船下水深的可靠信息，尤其是在浅水区域。

2 规范性引用文件

- 2.1 本指南采用的认可和检验依据如下：
 - 2.1.1 IMO MSC.74(69) 附件 4 A.224(VII)号决议的修正案-“回声测深设备性能标准”
 - 2.1.2 IMO A.694(17) 作为全球海上遇险和安全系统(遇险和安全系统)组成部分的船用无线电设备和电子助航设施的一般要求
 - 2.1.3 IMO MSC/Circ.982 驾驶室设备和布置人一机工程学衡准指南
 - 2.1.4 IMO A.1021(26) 报警器和指示器规则
 - 2.1.5 ISO 9875:2001 Ships and marine technology – Marine echo-sounding equipment
 - 2.1.6 IEC 60945:2002 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems-Methods of testing and required test results
 - 2.1.7 IEC 61162 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –Digital interfaces

3 定义和术语

- 3.1 在本指南中，水中声速设为 1500m/s。
- 3.2 本指南涉及的定义和术语如下：
 - 3.2.1 接收带宽：系统的输出响应比其最大响应低 3dB 的频带宽度，其单位为分贝（dB）。接收带宽按下式计算：

$$B = 10 \lg(f1-f2)$$

式中，f1 和 f2 分别表示响应下跌 3dB 的上限频率和下限频率，单位为赫兹 (Hz)。

3.2.2 接收机灵敏度：接收机可以接收到的并仍能正常工作的最低信号强度，单位为分贝 (dB)。

3.2.3 脉冲宽度：脉冲电平持续的时间，单位为毫秒 (ms)。

3.2.4 脉冲重复率：每分钟发射脉冲的次数，单位为次/分钟 (pulses/min)。

4 图纸资料

4.1 应将下列图纸资料提交批准：

4.1.1 产品技术条件；

4.1.2 整机外形、结构图（含面板、背板布置图）；

4.1.3 主要零部件图，如接线盒、换能器等。

4.1.4 电路原理图；

4.1.5 电气系统连接图；

4.1.6 出厂试验大纲；

4.1.7 型式试验大纲。

4.2 应将下列图纸资料提交备查：

4.2.1 操作手册（包括故障处理说明）；

4.2.2 外部接线图；

4.2.3 器件/部件清单；

4.2.4 重点生产工艺；

4.2.5 产品标识或铭牌。

5 产品的设计和技术要求

5.1 系统组成

回声测深仪由操作控制器、显示器、记录器、发射系统、接收系统和换能器等组成。通常，操作控制器、显示器、记录器、发射系统、接收系统集合为测深仪主机单元。

5.2 结构设计

5.2.1 设备应能在船舶正常营运中产生的振动、冲击、湿度和温度的情况下正常工作。

5.2.2 设备的设计应做到，错用操作控制器不应造成设备的损坏或人员的损伤。

5.2.3 操作控制器的数量及其设计、功能种类、位置、布置和大小应以简单、快速和有效为目的。操作控制器的布置应减少疏忽操作的机会。

5.2.4 操作控制器向前、向上或顺时针向右的动作应该是打开设备或部件开关或使数量增大。

5.2.5 操作控制器和显示器应配备可调节照明的装置，调光控制的范围应允许显示器在所有环境照明条件下均可清晰可见，且设备的照明应连续或多级地调整至零。

5.2.6 如设备设有深度调零装置，应设计成校准调节装置，而不应设计成为操作控制旋钮。

5.2.7 如设备设有通风孔、百页窗等散热部件，应安装防护网。

5.2.8 当电路中直流和交流（射频电压除外）组合的瞬时值超过 50V 时，对人体容易触及到的地方，应采取保护措施，在设备内易见位置上应设置警告标志。

5.2.9 设备所有外露金属零件包括控制装置的金属旋钮都应接地，但不应因此而造成交流电源的任一端接地。机壳上应设置一个专用接地柱并加以标识。

5.2.10 安装在驾驶室、海图室及其他噪声敏感区的设备，其机械噪声应不超过 60dB(A)。

5.3 系统供电

5.3.1 设备应能在下列规定的电源波动情况下可靠工作：交流供电时，稳态电压为额定值的+6%~-10%，频率为额定值的±5%；瞬态电压为额定值的±20%，恢复时间 1.5s，频率为额定值的±10%，恢复时间 5s。蓄电池供电时，充电期间接于蓄电池者电压为额定值的+30%~-25%；充电期间不接于蓄电池者电压为额定值的+20%~-25%。若不能在上述电源波动范围内工作，则应使用稳压装置。

5.3.2 设备应设有防止过电流、过电压、电源瞬变和偶然电流极性意外接反的保护装置。

5.3.3 设备在接通电源时应有所指示。

5.4 技术参数

设备技术条件中一般应规定下列技术参数：

5.4.1 消耗功率，单位为瓦特（W）或伏安（VA）。

5.4.2 发射信号频率，单位为千赫兹（kHz）。

5.4.3 发射脉冲宽度，单位为毫秒（ms）。

5.4.4 发射功率，单位为瓦特（W）。

5.4.5 接收带宽，单位为分贝（dB）。

5.4.6 接收机灵敏度，单位为分贝（dB）。

5.5 功能要求

5.5.1 深度范围

设备的最小可测深度和最大可测深度应在技术条件中加以规定。在通常的传播和海床反射条件下，设备应能测量传感器下 2m 和 200m 之间的任何水深。

5.5.2 量程刻度

- (1) 设备应至少提供 2 个量程刻度，其中一个用于浅水，应包括 20m 的量程，另一个用于深水，应包括 200m 的量程。

- (2) 当提供自动量程时，手动量程转换应优于自动量程。
- (3) 当设备设有量程移相，使用不从零开始的移相量程时，使用的量程应有所指示。
- (4) 设备工作时，当前使用的量程应有明确指示。
- (5) 测量深度一般以船底换能器面起算。当测深需要从水面算起时，除了测量船下深度外，对换能器的吃水深度应设有指示。

5.5.3 显示

- (1) 主要显示应是适当的图形显示，并能提供直接水深和可见的声波记录。显示记录应至少显示 15min 的测深。
- (2) 当采用彩色显示时，在用户手册中应对颜色的配置进行说明。
- (3) 可以增加其他形式的显示，但不应影响主要显示的正常操作。

5.5.4 脉冲重复率

脉冲重复率在深水区应不慢于每分钟 12 次脉冲，在浅水区不慢于每分钟 36 次脉冲。

5.5.5 横摇与纵摇

设备的性能应能在船舶的横摇达 $\pm 10^\circ$ 和/或纵摇达 $\pm 5^\circ$ 时满足这些性能标准的要求。

5.5.6 多套设备

- (1) 可以安装 1 套以上的换能器和有关的发射接收器。
- (2) 如使用不止 1 套换能器时，应有分别指示不同换能器水深的措施并应清楚显示正在使用的换能器和指示器。

5.5.7 数据存储

设备应以纸记录或其他记录方式记录最近 12 小时所测量的深度数据和对应的时间，同时应能回放记录的数据。数据可按图形或数字的形式，至少每隔 1 分钟进行记录或回放。

5.5.8 测量精度

- (1) 基于水中声波速度为 1500m/s，指示的深度误差应为：

在 20m 量程刻度为 $\pm 0.5\text{m}$ ，相应地在 200m 量程刻度为 $\pm 5\text{m}$ ；或指示水深的 $\pm 2.5\%$ ，取大者。

指示误差不考虑船舶的横摇和纵摇。

- (2) 设备应设有抗干扰措施，以便能抑制水中反射体（鱼、有机物、残渣等）所引起的错误读数。

5.5.9 分辨率

显示器的刻度对浅水量程应不小于每米 5.0mm，对深水量程应不小于每米 0.5mm。

5.5.10 报警指示

- (1) 当水深小于预设的报警深度时，应发出声光报警。若预设报警深度不是参考换能器面的位置，则应指示参考位置。
- (2) 当电源发生故障或降低到影响设备的安全操作时，应向值班驾驶员发出声光报警。该报警功能可组合在其他报警板上，不必为测深设备的组成部分。
- (3) 上述两报警应具有消音功能，且报警的声压级在正常操作条件下，声源 1m 处应至少为 75dB (A)，但不应超过 85dB (A)。听觉报警的信号频率应在 200Hz 到 2500Hz 之间，最佳范围在 500Hz 到 1500Hz 之间。

5.5.11 操作控制

- (1) 应可以直接操作量程选择功能，其他操作功能应能在相关操作菜单中选择。
- (2) 以下功能的设定应能在所有照明状态下被识别：
——量程刻度；和

——预设定的报警水深。

5.5.12 信息说明

图形显示应能表明：

——在不大于使用的量程刻度十分之一间隔上的深度标志；和

——在不超过 5min 间隔上的时间标志。

5.5.13 纸记录

如果用纸作记录，不管是在记录纸上标记或用其他方式，应在纸剩余少于 1m 时有清楚的指示。

5.5.14 接口

- (1) 设备应能将水深信息提供给其他设备，如远程数字显示器、航行数据记录仪和航迹控制系统。
- (2) 接口的输出参数应包括深度、使用的量程、使用的换能器（配备多套换能器时）和其他状态信息。
- (3) 输出应是数字式的连续通信，应符合有关的国际标准(IEC 61162)。

5.6 标志和标识

5.6.1 设备应具有下列清楚易见的标识：

- (1) 制造厂名称或识别标志；
- (2) 设备型号；
- (3) 设备编号或序列号。

5.6.2 凡通常安装于标准磁罗经或操舵磁罗经附近的设备，应清楚标明距离此类罗经的最小安全距离。

5.7 维护保养

5.7.1 设备的制造和安装应考虑方便检查和维护保养。

5.7.2 应提供足够的资料以便能恰当地操作设备并加以维护保养。资料应包括：

- (1) 如果设备的故障识别和修理以元件为基础，应提供详细的线路图、元件布置图和元件清单；
- (2) 如果设备以模块为单位，使故障识别和修理以元件为基础不切实际，应提供充分的资料以便能确定、辨别和更换发生故障的模块。

6 型式试验

6.1 型式试验环境条件

试验场地应维持在下述大气条件范围以内：

6.1.1 环境温度：15℃～35℃；

6.1.2 相对湿度：30%RH～90%RH；

6.1.3 气压：86～106 kPa。

6.2 典型样品的选取

6.2.1 用于型式试验的样品应由 CCS 验船师在产品制造厂的合格成品中抽样。

6.2.2 产品的试验样品应至少为一套（如试验需要，也可以增加），应包括系统所有单元，安装所有的软件，使产品达到出厂的条件。

6.3 试验机构

6.3.1 初次型式认可时，承担试验的机构应是持有相应 CCS《产品检测和试验机构认可证书》的适当的检测机构。

6.3.2 型式认可换证时，如设备制造厂具备标准规定的试验环境、试验设备，并具有适任的检验、试验人员，经同意，可以考虑在制造厂的试验室进行型式试验，CCS 验船师现场见证。

6.4 型式试验项目

6.4.1 进行型式试验的设备应按表 7.6.4.1 的要求进行相应的试验。

6.4.2 本节所引用的各种试验方法及标准,可根据情况采用其它等效标准或 CCS 接受的标准。

表 6.4.2

序号	试验项目	技术要求	试验方法
一	一般试验		
1	外观、结构、标识检查	本指南第 X.5.2 条、X.5.3.3 条、X.5.6 条	目测。检查结果:外形、结构、标识等应符合批准图纸;装配、接线工艺应符合工厂工艺文件要求。
二	电源试验		
1	电源最大稳态波动	IEC60945:2002 5.2.2	IEC60945:2002 7.1
2	电源异常	IEC60945:2002 4.3.2、5.2.3	IEC60945:2002 7.2
3	电源瞬时波动	IEC60945:2002 4.3.3、10.7	IEC60945:2002 7.3、10.7
4	电源故障	IEC60945:2002 4.3.3、10.8	IEC60945:2002 7.4、10.8
三	环境条件试验		
1	干热	IEC60945:2002 8.2	IEC60945:2002 8.2
2	湿热	IEC60945:2002 8.3	IEC60945:2002 8.3
3	低温	IEC60945:2002 8.4	IEC60945:2002 8.4
4	振动	IEC60945:2002 8.7	IEC60945:2002 8.7
5	潜水(换能器)	IEC60945:2002 8.9.1	IEC60945:2002 8.9.1
6	盐雾(腐蚀)	IEC60945:2002 8.12	IEC60945:2002 8.12
7	介电强度	GD01-2006 第 2.14 条	GD01-2006 第 2.14 条
8	绝缘电阻测量	GD01-2006 第 2.3 条	GD01-2006 第 2.3 条
9	外壳防护等级试验	《钢质海船入级规范》第 4 篇第 1 章 表 1.3.2.2	IEC60529 (2001-02)
四	电磁兼容试验		
1	传导发射	IEC60945:2002 9.2	IEC60945:2002 9.2
2	外壳端口辐射发射	IEC60945:2002 9.3	IEC60945:2002 9.3
3	射频场感应的传导骚扰抗扰度	IEC60945:2002 10.3	IEC60945:2002 10.3
4	射频电磁场辐射抗扰度	IEC60945:2002 10.4	IEC60945:2002 10.4
5	电快速瞬变抗扰度	IEC60945:2002 10.5	IEC60945:2002 10.5
6	浪涌(冲击)抗扰度	IEC60945:2002 10.6	IEC60945:2002 10.6
7	静电放电抗扰度	IEC60945:2002 10.9	IEC60945:2002 10.9
五	特殊用途试验		

续表 6.4.2

1	噪声和听觉信号	本指南第 X. 5. 5. 10 条、 IEC60945:2002 11.1	IEC60945:2002 11.1
2	磁罗经安全距离	IEC60945:2002 11.2	IEC60945:2002 11.2
六	人身安全试验		
1	防止触及危险电压	IEC60945:2002 12.1	IEC60945:2002 12.1
2	射频电磁辐射	IEC60945:2002 12.2	IEC60945:2002 12.2
3	视觉显示单元 (VDU) 的发射	IEC60945:2002 12.3	IEC60945:2002 12.3
4	X-射线辐射	IEC60945:2002 12.4	IEC60945:2002 12.4
七	性能试验 (技术参数验证试验)		
1	消耗功率	满足技术条件要求, 参见本指南 第 X. 5. 4 条	在电源线路中采用并联电压表和串联电流表的方法测量出电压和电流值, 通过公示 $P=UI$ 计算出功率。
2	发射信号频率	满足技术条件要求, 参见本指南 第 X. 5. 4 条及 ISO 9875:2001 6.4.3.2.2	ISO 9875:2001 6.4.3.2.1 用数字示波器或其他能测量频率的仪表测量发射信号源的载波频率。发射信号频率在 IEC60945 要求的试验后均应进行测量。
3	发射脉冲宽度	满足技术条件要求, 参见本指南 第 X. 5. 4 条	用数字示波器或时间间隔测量仪对发射脉冲宽度进行测量。
4	发射功率	满足技术条件要求, 参见本指南 第 X. 5. 4 条及 ISO 9875:2001 6.4.3.2.2	ISO 9875:2001 6.4.3.2.1、6.4.3.4.1 测量时, 发射机输出端接换能器等效负载。发射机与换能器之间采用并联调谐, 测量发射机输出电压的有效值 (方均根值), 通过公式 $P=U^2/R$ 计算出发射功率。发射功率在 IEC60945 要求的试验后均应进行测量。
5	接收带宽	满足技术条件要求, 参见本指南 第 X. 5. 4 条	ISO 9875:2001 6.4.1.4.4
6	接收机灵敏度	满足技术条件要求, 参见本指南 第 X. 5. 4 条	ISO 9875:2001 6.4.2 在 IEC60945 要求的试验后均应进行接收模拟试验, 试验方法参照 ISO 9875:2001 6.4.3.3.1。
八	功能试验		

续表 6.4.2

1	深度范围	满足技术条件要求,参见本指南第 X.5.5.1 条及 ISO 9875:2001 6.4.1.2、6.4.1.3	ISO 9875:2001 6.4.1.1、6.4.1.4 最小可测深度可在测试水池中通过试验测量;最大可测深度一般在定型时通过优值的计算确定,优值计算方法参见 ISO 9875:2001 6.4.1.3。
2	量程刻度	本指南第 X.5.5.2 条	目测。
3	显示	本指南第 X.5.5.3 条	目测及查阅用户手册。
4	脉冲重复率	本指南第 X.5.5.4 条	ISO 9875:2001 6.4.7.1
5	倾斜摇摆	本指南第 X.5.5.5 条、ISO 9875:2001 5.2.6	ISO 9875:2001 6.4.8
6	多套设备	本指南第 X.5.5.6 条	目测。
7	数据存储	本指南第 X.5.5.7 条	ISO 9875:2001 6.6.1
8	测量精度	本指南第 X.5.5.8 条	ISO 9875:2001 6.7.1
9	分辨率	本指南第 X.5.5.9 条	目测。
10	报警指示	本指南第 X.5.5.10 条	报警项目及消音功能目测。 声压级和声频的测量:在环境噪声的声压级较低且较稳定的试验室内,把调零完毕的声压计换能器置于系统声响设备的正前方 1 米处,测得的声压级和基频附近三分之一倍频带之内的声音频率应满足要求。
11	操作控制	本指南第 X.5.5.11 条	目测。
12	信息说明	本指南第 X.5.5.12 条	目测。
13	纸量不足(适用于纸记录)	本指南第 X.5.5.13 条	目测。
14	接口	本指南第 X.5.5.14 条	用计算机或其他接收设备模拟接收测声仪输出的信号,输出接口应满足 IEC61162 的要求。

7 单件/单批检验

7.1 在获得本社型式认可证书后,每批次产品应在制造厂进行单件/单批检验。

7.2 单件/单批检验可采取抽样的方式,抽样比例不低于 10%,但至少为 2

台。应进行以下项目的试验：

7.2.1 外观、结构、标识检查；

7.2.2 电源试验；

7.2.3 介电强度试验；

7.2.4 绝缘电阻测量；

7.2.5 性能试验；

7.2.6 功能试验（最大可测深度试验、倾斜摇摆试验、报警指示试验中声压级和声频的测量除外）