



指南编号/Guideline No.N-01(202009)

N-01

船用雷达

生效日期/Issued date:2020 年 9 月 24 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <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 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间: N-01(201510) 2015 年 10 月 20 日

N-01(201909) 2019 年 9 月 19 日

本版本主要修改内容:

纳入 MSC.1/Circ.1609 通函的技术要求;

纳入《国内航行海船法定检验技术规则》(2020)技术要求;

纳入《内河船舶法定检验技术规则》(2019)技术要求。

目 录

1	适用范围.....	4
2	规范性引用文件.....	5
3	术语及定义.....	5
4	图纸资料.....	10
5	技术要求.....	11
6	原材料及零部件.....	39
7	型式试验.....	39
8	单件/单批检验.....	53

船用雷达

1 适用范围

1.1 本指南仅适用于现行 SOLAS 公约要求配备的雷达的型式认可和产品检验。表 1 显示 SOLAS 公约适用的不同大小/种类船舶的雷达性能要求的差别。

1.2 用于国内航行海船的雷达应依据中华人民共和国海事局《船舶与海上设施法定检验规则—国内航行海船法定检验技术规则》(2020)及其修改通报第 4 篇第 5 章附录 3 的要求进行型式认可和产品检验。

1.3 用于内河船舶的雷达应依据中华人民共和国海事局《船舶与海上设施法定检验规则—内河船舶法定检验技术规则》(2019)及其修改通报第 5 篇第 6 章的要求进行型式认可和产品检验。

SOLAS公约适用的不同大小/种类船舶的雷达性能要求的差别

表1

	船舶种类		
	CAT 3	CAT 2	CAT 1
船舶大小	小于500总吨	500总吨及以上且小于10000总吨船舶和小于10000总吨的高速船	所有10000总吨及以上的船舶
最小操作显示区直径	180 mm	250 mm	320 mm
自动捕获目标	—	—	是
最少被捕获的雷达目标数	20	30	40
最少被激活的AIS目标数	20	30	40
最少休眠的AIS目标数	100	150	200
试操船功能	—	—	有
自动雷达标绘功能 (ARPA)	—	—	有
自动跟踪功能 (ATA)	—	有	有
电子标绘功能 (EPA)	300总吨及以上船舶必有	有	有

注：认可的高速船雷达应在认可种类后加一个字母 H 来表明 (例如 CAT 1H)；认可的海图雷达应在认可种类后加一个字母 C 来指表明 (例如 CAT 1HC)。

2 规范性引用文件

2.1 国际海事组织大会决议 A.694(17)《作为全球海上遇险和安全系统 (GMDSS) 组成部分的船载无线电设备和电子助航设备的一般要求》

2.2 国际海事组织海安会决议 MSC.191(79)《船载航行显示器有关航行信息显示的性能标准》

2.3 国际海事组织海安会决议 MSC.192(79)《经修订的〈关于雷达设备性能标准的建议案〉》

2.4 国际电讯联盟建议书 ITU-R M.1177-4(04/2011)《对于雷达系统无用发射的测量技术》

2.5 IEC 62388:2013/COR1:2014 Edition 2.0 (2014-02-12)《导航和无线电设备-船用雷达-性能要求、测试方法和要求的测试结果》

2.6 国际海事组织大会决议 Res.A.823(19)《船用自动雷达标绘仪性能标准 (ARPA)》

2.7 国际海事组织大会决议 Res.A.278(VIII)《航海雷达设备控制符号》

2.8 IEC 62288-2014 海上导航和无线电通信设备及系统--船载导航显示器上与导航相关的信息的表示法--一般要求、测试方法和要求的测试结果

2.9 IEC 60945-2002 海上导航和无线电通信设备及系统-通用要求、测试方法及要求的测试结果

2.10 IEC 61162 (系列) 海上导航和无线电通信设备及系统的数字接口

2.11 国际海事组织海安会决议 MSC.302(87)《驾驶室警报管理性能标准》

2.12 国际海事组织海安会通函 MSC.1/Circ.1609《航行设备用户界面设计标准化指南》

3 术语及定义

3.1 AIS: 自动识别系统。

3.2 AIS 目标: AIS 信息产生的目标。见被激活目标、失踪目标、被选目标和休眠目标。

3.3 被激活的 AIS 目标: 一个代表休眠目标被自动或手动激活的目标, 用以显示附加的图表显示信息。目标通过“被激活的目标”符号显示, 包括: 矢量(COG/SOG); 船艏向; 和 ROT 或旋转方向指示(如有)以指示航向改变。

3.4 雷达目标的捕获: 捕获目标并开始跟踪的过程。

3.5 AIS 目标的激活: 为显示附加图示和字母数字信息而对一个休眠 AIS 目标的激活。

3.6 捕获的雷达目标: 通过启动自动或手动雷达跟踪功能捕获的雷达目标。当数据达到稳定状况时, 显示矢量和轨迹。

3.7 关联目标: 如果捕获的雷达目标和 AIS 报告目标有相似的符合关联算法要求的参数(例如位置、航向和速度), 则这些目标被认为同一目标并成为关联目标。

3.8 捕获/ 激活区: 由操作人员建立的一个区域; 进入区域时, 系统应自动捕获雷达目标并激活报告的 AIS 目标。

3.9 CCRP: 统一共同基准点系本船上的一个位置, 所有水平测量, 例如目标距离、方位、相对航向、相对速度、相遇最近点(CPA)或至相遇最近点的时间(TCPA), 均参照此位置, 一般为驾驶台的指挥位置。

3.10 CPA/TCPA: 相遇最近点/至相遇最近点的时间: 与相遇最近点(CPA)的距离以及至相遇最近点的时间(TCPA)。由本船操作人员设定限界。

3.11 对地航向(COG): 船上测量的、以自真北向的角度单位表示的船舶相对陆地的运动方向。

3.12 对水航向(CTW): 船舶对水运动的方向, 通过穿越船舶所在位置的子午线与船舶对水运动方向间的角度定义, 以自真北的角度单位表示。

3.13 危险目标: 预计 CPA 和 TCPA 违反操作员设定值的目标。各自的目标以“危险目标”符号标示。

3.14 显示模式: 相对运动: 本船位置保持固定且所有目标相对本船移动的

一种显示。真运动：本船以其真运动移动的一种显示。

3.15 显示方向：北朝上显示：采用陀螺罗经输入(或等效)且北处于图像最上端的方位角稳定的显示。航向向上显示：采用陀螺罗经输入或等效方法且选择时船舶航向位于图像的最上端的方位角稳定的显示。船艏向上显示：本船艏向位于图像最上端的非稳定显示。

3.16 ECDIS：电子海图显示和信息系统。

3.17 ECDIS 基本显示：不能从 ECDIS 显示器上删除的信息，包括由所有地理区域和所有情况下在任何时候都要求显示的信息组成。但并不足以保证用于安全航行。

3.18 ECDIS 标准显示：当海图初次显示在 ECDIS 上时应显示的信息。用于航线制定或航线监控的信息，可由航海者按其需求进行修改。

3.19 ENC：电子航行海图。由政府颁布或由政府授权颁布的在内容、结构和格式方面均按相关 IHO 标准标准化的数据库。

3.20 EPFS：电子定位系统。

3.21 ERBL：带指示器的电子方位线，与距离指示器一起用于测量自本船或两个物体之间的距离和方位。

3.22 大气波导：捕获雷达能量以贴近海面传播的低波导(空气密度的改变)。波导可增强或降低雷达目标探测距离。

3.23 艏向：船艏所指的方向，以与正北的角位移表示。

3.24 HSC：高速船(HSC)，符合 SOLAS 中对高速船定义的船舶。

3.25 等待时间：设备实际收到数据到显示数据之间的时间延迟。。

3.26 失踪的 AIS 目标：所显示的 AIS 目标为其数据接收丢失前最后有效位置显示的目标。该目标以“失踪的 AIS 目标”符号显示。

3.27 失踪的被跟踪目标：由于信号微弱、失踪或被遮蔽而不再收到信息的目标。目标以“失踪的被跟踪雷达目标”符号显示。

3.28 地图/航线：操作员定义的或制订的航线，用以标示航道、分道通航制或航行重要区域的边界。

3.29 操作显示区：显示器上用于显示海图和雷达信息的区域，不包括用户对话区。在海图显示器上为海图显示区域。在雷达显示器上为雷达图像区域。

3.30 轨迹：相同时间间隔的轨迹标示一被跟踪目标或报告目标及本船的位置。轨迹可以是相对的或真实的。

3.31 雷达(无线电测向和测距)：用以确定反射物体与发射装置之间的距离和方向的无线电系统。

3.32 雷达信标：通过产生雷达信号来应答雷达发射，从而标明其位置和身份的助航装置。

3.33 雷达检测的虚警(率)：雷达虚警率是指，在只有噪声存在的情况下，噪声超过检测门限而被判识为目标的概率。

3.34 雷达目标：雷达系统可以检测到的，静止或运动的，并且通过连续地测量距离和方位而确定其运动的物体。

3.35 雷达目标增强器：即电子雷达反射器，将所接收到的雷达脉冲，经过不做其它处理的放大和限幅后输出。

3.36 参照目标：表示把关联的被跟踪休眠目标作为地面稳定速度参照的符号。

3.37 相对方位：自本船参照位置的目标位置的方向，表示为自本船艏向的角位移。

3.38 相对航向：相对于本船方向的目标运动方向(方位)。

3.39 相对运动：相对航向和相对速度的结合。

3.40 相对速度：相对本船速度数据的目标速度。

3.41 回转速率：每个时间单位船艏向的变化。

3.42 SART：搜救应答器。

3.43 SDME: 速度和距离测量设备。

3.44 被选目标: 手动选择的用于在独立数据显示区内显示字母数字信息的目标。该目标以“被选目标”符号显示。

3.45 休眠 AIS 目标: 指示在特定位置配备了 AIS 的船舶的存在和方向的目标。该目标以“休眠目标”符号显示。被激活前不显示附加信息。

3.46 稳定模式: 对地稳定: 航速和航向信息系参照地面并采用地面跟踪输入数据或 EPFS 作为参照的显示模式。对水稳定: 航速和航向信息系参照海面并采用陀螺罗经或等效装置和计程仪输入数据作为参照的显示模式。

3.47 标准雷达反射器: 安装在海平面以上 3.5m 且在 X-波段的有效反射面积为 10m^2 的基准反射器。

3.48 稳定状态跟踪: 在稳定运动时开始跟踪一个目标: 捕获过程完成后, 或未操纵目标或本船, 或无目标交换或干扰。

3.49 对地航速(SOG): 船上测量的相对于大地的船速。

3.50 对水速度: 相对于水面的船速。

3.51 SOLAS: 国际海上人命安全公约。

3.52 被屏蔽区域: 操作人员设定的不进行目标捕获的区域。

3.53 目标交换: 被跟踪目标的雷达数据与另一个被跟踪目标或非跟踪雷达回波错误地联系在一起的情况。

3.54 目标的预计运动: 基于雷达上目标距离和方位的先前测量确定的现在运动以线性外推法对目标的未来航向和速度的预测。

3.55 目标跟踪(TT): 为建立目标运动而观察雷达目标位置变化的计算机程序。该目标为被跟踪目标。

3.56 尾迹: 通过目标雷达回波以余辉形式显示的航线。尾迹可为真实的或相对的。

3.57 试操船功能: 用来帮助操作者进行导航和避碰目的的操纵演练的图像

模拟功能，通过显示至少所有被捕获或被激活目标的预计未来状况作为本船模拟操纵的结果。

3.58 真方位：自本船基准位置或其他目标位置的目标方向，以自真北的角位移表示。

3.59 真航向：相对地面或海面的目标运动方向，以自真北的角位移表示。

3.60 真运动：真航向和真速度的结合。

3.61 真速度：相对地面或海面的目标的速度。

3.62 矢量模式：真矢量：代表目标预计真运动的矢量，显示参照地面的航向和航速。相对矢量：相对本船运动的目标的预计运动。

3.63 用户设定的显示：用户为手头特定工作设定的显示器显示图像。图像显示可包括雷达和/或海图信息，以及其他航行或船舶相关数据。

3.64 用户对话区：显示区域，包括数据域和/或菜单，菜单应交互显示，主要以字母数字形式输入或选择操作参数、数据和命令。

4 图纸资料

4.1 下列图纸资料应提交审查，产品审图图纸/资料应至少包括如下内容：

4.1.1 整机外形、结构图(含面板、背板布置图)；

4.1.2 主要零部件图，如天线单元、收发单元、显示单元、主机单元等；

4.1.3 电路原理图；

4.1.4 系统方框图；

4.1.5 外部接线图；

4.1.6 产品技术条件；

4.1.7 产品使用、安装和维护说明书；

4.1.8 软件说明书；

4.1.9 关键原材料、部件清单。

4.2 下列图纸资料应提交审查，认可图纸/资料应至少包括如下内容：

4.2.1 工厂概况：工厂名称、地址、生产历史、生产能力、技术和检验人员、主要产品、隶属关系、产品商标等；

4.2.2 申请认可产品明细；

4.2.3 主要生产设备清单；

4.2.4 主要检测设备清单；

4.2.5 申请认可产品的简要生产工艺：至少包括组装、调试工艺等关键工艺；

4.2.6 质量管理文件或质量体系证书；

4.2.7 企业注册登记证明；

4.2.8 资质证明和/或生产许可证，如适用；

4.2.9 产品质量证明书或合格证样本；

4.2.10 质量控制计划，如适用；

4.2.11 合格供方清单；

4.2.12 型式试验大纲。

5 技术要求

5.1 环境条件

5.1.1 雷达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。(A.694(17)第 5 条)

5.2 系统供电

5.2.1 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+10%~-10%，频率为额定值的 $\pm 5\%$ ；瞬态电压为额定值的 $\pm 20\%$ ，恢复时间 1.5s，频率为额定值的 $\pm 10\%$ ，恢复时间 5s。直流供电时，稳态电压为额定值的-10%~+30%。(A.694(17)第 4.1 条和 IEC60945 第 5.2.2 条和 10.7 条)

5.2.2 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。(A.694(17)第 4.2 条和 IEC60945 中第 5.2.3 条)

5.3 发射和干扰

5.3.1 雷达应在 ITU 分配的船用雷达波段范围内发射信号，并应符合无线电规则以及适用的 ITU-R 建议书的要求。(MSC.192(79)第 5.1.1 条，IEC62388 第 6.2.1.1 条)

5.3.2 本指南包括 X-波段(9.2 – 9.5 GHz)和 S-波段(2.9 – 3.1 GHz)的雷达系统。正在使用的波段应予以标示。(MSC.192(79)第 5.1.2 条，IEC62388 第 6.2.1.1 条)

5.3.3 雷达应能在典型的干扰环境下正常工作。(MSC.192(79)5.1.3 条，IEC62388 第 6.2.2.1 条)

5.4 雷达性能最优化和调谐

5.4.1 应有措施确保雷达系统工作时处于最佳性能状态。如适用于雷达技术，应设有手动调谐，并可设有自动调谐。(MSC.192(79)第 5.7.1 条，IEC62388 第 6.3.2.1 条)

5.4.2 无目标时，应有相应指示以确保系统以最佳性能工作。(MSC.192(79)第 5.7.2 条，IEC62388 第 6.3.2.1 条)

5.4.3 应自动或手动操作以在设备处于工作状况时确定系统性能的严重下降情况(相对设备安装时校核的标准而言)。(MSC.192(79)第 5.7.3 条，IEC62388 第 6.3.2.1 条)

5.5 增益和防杂波干扰功能

5.5.1 应尽可能采取措施适当降低多余的回波，包括海面杂乱回波、雨和其他形式的降水、云、沙暴和其他雷达的干扰。(MSC.192(79)第 5.3.2.1 条，IEC62388

第 6.4.1 条)

5.5.2 应设有增益控制功能以设定系统增益或信号灵敏限级。(MSC.192(79)第 5.3.2.2 条, IEC62388 第 6.4.2.1 条)

5.5.3 应设有有效的手动和自动防杂波干扰功能。(MSC.192(79)第 5.3.2.3 条, IEC62388 第 6.4.3.1 条)

5.5.4 允许自动和手动相结合的防杂波干扰功能。(MSC.192(79)第 5.3.2.4 条, IEC62388 第 6.4.3.1 条)

5.5.5 对增益及所有防杂波干扰控制功能,应清晰永久地标示其状态和程度。(MSC.192(79)第 5.3.2.5 条, IEC62388 第 6.4.3.1 条)

5.6 信号处理

5.6.1 在近距离不利的杂乱回波状况下,雷达系统应能增强目标的能见度。(MSC.192(79)第 5.3.1.3.2 条, IEC62388 第 6.5.2.1 条)

5.6.2 应能提高在显示器上目标显示的清晰度。(MSC.192(79)第 5.3.3.1 条, IEC62388 第 6.5.2.1 条)

5.6.3 应有充分的有效信号处理和图像更新周期,其最小的延迟时间要确保符合目标的检测和相关处理的要求。(MSC.192(79)第 5.3.3.2 条, IEC62388 第 6.5.4.1 条)

5.6.4 图像应以平稳和连续的方式更新。(MSC.192(79)第 5.3.3.3 条, IEC62388 第 6.5.7.1 条)

5.7 搜救雷达应答器和雷达信标的操作

5.7.1 X-波段雷达系统应能在相关频带探测雷达信标。(MSC.192(79)第 5.3.4.1 条, IEC62388 第 6.6.2.1 条)

5.7.2 X-波段雷达系统应能探测 SART 和雷达目标增强器。(MSC.192(79)第 5.3.4.2 条, IEC62388 第 6.6.2.1 条)

5.7.3 应能关闭阻碍探测和显示 X 波段雷达信标或 SART 的信号处理功能,包括改变极化模式。状态应予以标示。(MSC.192(79)第 5.3.4.3 条, IEC62388 第

6.6.2.1)

5.8 最小探测距离和距离补偿

5.8.1 如安装了多根天线，每根所选天线应自动进行距离误差补偿。
(MSC.192(79)第 5.4.2 条，IEC62388 第 6.7.2.1 条)

5.8.2 在表 5.8.2 所述条件下近距离探测目标时，应与 5.8.1、5.8.3 要求兼容。
(MSC.192(79)第 5.3.1.2 条，IEC62388 第 6.7.3.1 条)

5.8.3 当自身船舶航速为零、天线高度为海平面以上 15m 且海面平静时，应在距天线位置 40m 的最短水平距离至 1NM 范围内，在不改变距离标度转换开关以外的控制功能的设定情况下探测到下表中的导航浮标。(MSC.192(79)第 5.4.1 条，IEC62388 第 6.7.3.1 条)

无杂乱回波时的初次探测距离

表5.8.2

目标描述	目标特点	探测范围, NM	
目标描述	海平面以上高度, m	X-波段 NM	S-波段 NM
海岸线	升至60	20	20
海岸线	升至6	8	8
海岸线	升至3	6	6
SOLAS船舶(5000总吨以上)	10	11	11
SOLAS船舶(500总吨以上)	5.0	8	8
配有符合IMO性能标准的雷达反射器的小船	4.0	5.0	3.7
配有角形反射器的导航浮标	3.5	4.9	3.6
典型的导航浮标	3.5	4.6	3.0
无雷达反射器、船长为10m的小船	2.0	3.4	3.0
航标	1.0	2.0	1.0

5.9 距离和方位分辨力

5.9.1 应在平静海况、小于等于 1.5NM 的距离标度、以及所选距离标度 50% 和 100%之间测量距离和方位的分辨力。(MSC.192(79)第 5.5 条，IEC62388 第 6.8.2 条)

5.9.2 雷达系统应能在间距为 40m 的相同方位，显示代表 5.8.2 个不同物体

的 2 点目标。(MSC.192(79)第 5.5.1 条, IEC62388 第 6.8.3.1 条)

5.9.3 雷达系统应能在方位间隔 2.5° 的相同距离, 显示代表 5.8.2 个不同物体的 2 点目标。(MSC.192(79)第 5.5.2 条, IEC62388 第 6.8.4.1 条)

5.9.4 雷达距离和方位精度要求为:

距离精度: 30m 或在用量程标尺的 1% 内, 取大者;

方位精度: 1° 内。(MSC.192(79)第 5.2 条, IEC62388 第 6.8.5.1 条)

5.10 目标探测性能

5.10.1 无杂乱回波时, 对于远距离目标和海岸线探测, 雷达系统的要求基于正常传播状况、海面无杂乱回波、无降水和大气波导、天线高度在海平面以上 15 m。

基于:

- 10 次扫描 (或等效) 中至少 8 次显示目标; 和
- 雷达探测错误报警概率 10^{-4} ,

应符合表 5.8.2 中对 X-波段和 S-波段设备的要求。(MSC.192(79)第 5.3.1.1 条, IEC62388 第 6.9.2.1 条)

5.10.2 相对 5.10.1 和表 5.8.2 中的探测能力而言, 典型的降水和海面杂乱回波状况引起的性能限制会导致目标探测性能降低。(MSC.192(79)第 5.3.1.3 条, IEC62388 第 6.9.3.1.1 条)

5.10.3 雷达的设计应使雷达具有最佳和最一致的探测性能(仅受限于传播的物理限制)。(MSC.192(79)第 5.3.1.3.1 条, IEC62388 第 6.9.3.1.1 条)

5.10.4 应采用雷达系统配备的最小天线达到探测性能要求。(MSC.192(79)第 5.3.1.1 条, IEC62388 第 6.9.3.1.1 条)

5.11 雷达天线(包括横摇和纵摇)

5.11.1 当本船发生至 $\pm 10^\circ$ 的横摇或纵摇时, 设备的目标探测性能不应受到

严重损害。(MSC.192(79)第 5.6 条, IEC62388 第 6.10.2.1 条)

5.11.2 天线旁瓣应满足 MSC.192(79)定义的系统性能要求。(MSC.192(79)第 7.4.3 条, IEC62388 第 6.10.4.1 条)

5.12 雷达的可用性

5.12.1 雷达设备应能从冷状态开启后 4 分钟以内完全进入运行或发射状态。还应有待机状态, 此时雷达不发射。雷达应能从待机状态在 5 秒以内完全进入运行状态。(MSC.192(79)第 5.8 条, IEC62388 第 6.11.1 条)

5.13 显示要求

5.13.1 显示图像应符合 MSC.191(79)决议的要求。(MSC.192(79)第 6.2.1 条, IEC62388 第 7.1.1 条)

5.13.2 显示的颜色、符号和图表应符合 SN.1/Circ.243/Rev.1。(MSC.192(79)第 6.2.2 条, SN.1/Circ.243/Rev.1 为现行有效版本)

5.14 显示的线性和延迟

5.14.1 雷达目标应无延迟地以距离线性刻度显示, 且从零距离开始。(MSC.192(79)第 5.9.5 条, IEC62388 第 7.2.1 条)

5.15 统一共同基准点(CCRP)

5.15.1 图像居中后, 统一共同基准点应位于方位标尺中心。偏心限界应适用于所选天线的位置。(MSC.192(79)第 5.9.3 条, IEC62388 第 8.1.2.1 条)

5.15.2 距离应从自身船舶(例如距离刻度圈、目标距离和方位、游标、跟踪数据)相对于统一共同基准点(例如指挥位置)测得。(MSC.192(79)第 5.9.1 条, IEC62388 第 5.9.1 条)

5.15.3 应有能补偿安装时天线位置与统一共同基准点间偏差的设备。如果安装了多根天线, 应有对每根雷达系统内的天线采用不同位置偏差的规定。当选定了雷达传感器后, 偏差就应自动启动。(MSC.192(79)第 5.9.1 条, IEC62388 第 8.1.4.1 条)

5.16 本船外形和艏向标志线

5.16.1 在适当的距离标尺上应有本船的标度外形。图上应标示统一共同基准点与所选雷达天线位置。(MSC.192(79)第 5.9.2 条, IEC62388 第 8.2.2.1 条)

5.16.2 自统一共同基准点至方位刻度的图线应指示船艏向。(MSC.192(79)第 5.14.1 条, IEC62388 第 8.2.3.1 条)

5.16.3 应采用电子方法调整艏线至 0.1° 内。如果有多根雷达天线, 选定雷达天线后, 应保存并自动采用艏向补偿(方位偏差)。(MSC.192(79)第 5.14.2 条, IEC62388 第 8.2.3.1 条)

5.16.4 应能临时取消艏向标志线。该功能可与取消其他图示结合使用。(MSC.192(79)第 5.14.3 条, IEC62388 第 8.2.3.1 条)

5.17 测量单位

5.17.1 距离测量应以海里(NM)为单位。此外, 在较低距离标尺上可使用米制。所有测得的距离值应清楚明确。(MSC.192(79)第 5.9.4 条, IEC62388 第 9.2.1 条)

5.18 显示距离标尺

5.18.1 应有 0.25、0.5、0.75、1.5、3、6、12 和 24NM 的距离标尺。强制设备外允许附加距离标尺。除强制设备外, 还可提供低的米制距离标尺。(MSC.192(79)第 5.10.1 条, IEC62388 第 9.4.1.1 条)

5.18.2 选定的距离标尺应永久标示。(MSC.192(79)第 5.10.2 条, IEC62388 第 9.4.1.1 条)

5.19 活动距标(VRM)

5.19.1 应至少配备 2 个活动距标。每个活动的活动距标应有数字示值读数和与当前量程匹配的分辨率。(MSC.192(79)第 5.12.1 条, IEC62388 第 9.5.2.1 条)

5.19.2 活动距标应能使用户测量在操作显示区内的目标距离, 最大系统误差为在用距离标尺的 1%或 30m, 取其大者。(MSC.192(79)第 5.12.2 条, IEC62388 第 9.5.2.1 条)

5.20 电子方位线(EBL)

5.20.1 应至少有 2 个电子方位线用于测量操作显示区内任何点目标的方位, 基于显示器边缘 $\pm 0.5^\circ$ 测量不确定度, 雷达系统误差最大为 1° 。(MSC.192(79) 第 5.15.1 条, IEC62388 第 9.6.2.1 条)

5.20.2 每个活动的电子方位线应有一个数字示值读数, 其清晰度应足以确保系统测量精度要求。(MSC.192(79)第 5.15.6 条, IEC62388 第 9.6.2.1 条)

5.20.3 电子方位线应能进行相对船艏向和相对真北向的测量。方位基准(即真或相对)应清晰标明。(MSC.192(79)第 5.15.2 条, IEC62388 第 9.6.2.1 条)

5.20.4 应能将电子方位线起点从统一共同基准点移至操作显示区内的任何点, 并通过快速简单的操作重新设定电子方位线至统一共同基准点。(MSC.192(79) 第 5.15.3 条, IEC62388 第 9.6.3.1 条)

5.20.5 应能固定电子方位线起点或以本船的航速移动电子方位线起点。(MSC.192(79)第 5.15.4 条, IEC62388 第 9.6.3.1 条)

5.20.6 应有措施确保用户能顺利地任一方向定位电子方位线, 且增量调整足以确保系统测量精度要求。(MSC.192(79)第 5.15.5 条, IEC62388 第 9.6.3.1 条)

5.21 用户游标

5.21.1 应有用户游标以能快速简洁地标示操作显示区中的位置。(MSC.192(79)第 5.18.1 条, IEC62388 第 9.7.2.1 条)

5.21.2 应能在显示器上易于确定游标位置。(MSC.192(79)第 5.18.4 条, IEC62388 第 9.7.2.1 条)

5.21.3 游标位置应有连续的示值读数以表明距离和方位, 测自统一共同基准点,

和/或交替或同时显示的游标位置的纬度和经度。(MSC.192(79)第 5.18.2 条, IEC62388 第 9.7.2.1 条)

5.21.4 游标提供的距离和方位测量的精度应符合活动距标和电子方位线的相关要求。(MSC.192(79)第 5.18.5 条, IEC62388 第 9.7.2.1 条)

5.21.5 游标应能选择和取消选择操作显示区内的目标、图表或物体。此外,

光标可用于选择模式、功能, 改变参数和控制操作显示区外的菜单。(MSC.192(79) 第 5.18.3 条, IEC62388 第 9.7.3.1 条)

5.22 距离和方位偏差测量

5.22.1 操作显示区内, 应有方法测量一点到其他任意位置的距离和方位。(MSC.192(79)第 5.17 条, IEC62388 第 9.8.2.1 条)

5.23 平行索引线(PI)

5.23.1 应至少有 4 根独立的平行索引线, 每根平行索引线能单独地缩短和关闭。(MSC.192(79)第 5.16.1 条, IEC62388 第 9.9.2.1 条)

5.23.2 应能简单快速设定平行索引线的方位和间距。如有要求, 应能提供任何所选索引线的方位和间距。(MSC.192(79)第 5.16.2 条, IEC62388 第 9.9.2.1 条)

5.24 方位标尺

5.24.1 在操作显示区周边应有方位标尺。方位标尺应指示从统一共同基准点看到的方位。(MSC.192(79)第 5.13.1 条, IEC62388 第 9.10.2.1 条)

5.24.2 方位标尺应在操作显示区之外。应至少每隔 30°进行刻度标识, 且分隔标记至少为 5°。应能清楚区分 5°和 10°分隔标记。如能互相区分, 也可采用 1°分隔标记。(MSC.192(79)第 5.13.2 条, IEC62388 第 9.10.2.1 条)

5.25 固定距离刻度圈

5.25.1 对选定的距离标尺, 应有一些间距相等的距离刻度圈。显示时, 应标示距离刻度圈标尺。(MSC.192(79)第 5.11.1 条, IEC62388 第 9.11.2.1 条)

5.25.2 固定距离刻度圈的系统精度应为在用距离标尺的最大距离的 1%之内或 30m, 取其大者。(MSC.192(79)第 5.11.2 条, IEC62388 第 9.11.2.1 条)

5.26 地图、航线和航路的显示

5.26.1 用户应能手动建立和改变、保存、装载和显示参照本船或地理位置的简单地图/航线/航路。操作员应能通过简单操作取消数据显示。(MSC.192(79) 第 5.32.1 条, IEC62388 第 9.12.2.1 条)

5.26.2 当设备关闭时, 应保存地图/航线/航路。(MSC.192(79)第 5.32.5 条, IEC62388 第 9.12.3.1 条)

5.26.3 当替换相关设备模块时, 地图/航线/航路数据应能予以转移。(MSC.192(79)第 5.32.6 条, IEC62388 第 9.12.3.1 条)

5.26.4 地图/航线/航路可包括线、符号和基准点。(MSC.192(79)第 5.32.2 条, IEC62388 第 9.12.4.1 条)

5.26.5 线的外观、颜色和符号定义于 SN.1/Circ.243/Rev.1 中。(MSC.192(79)第 5.32.3 条, IEC62388 第 9.12.4.1 条, SN.1/Circ.243/Rev.1 为现行有效版本)

5.26.6 地图/航线/航路图不应严重降低雷达信息的质量。(MSC.192(79)第 5.32.4 条, IEC62388 第 9.12.4.1 条)

5.27 方位角稳定

5.27.1 应通过陀螺罗经或性能不低于本组织通过的相关标准的等效传感器提供艏向信息。(MSC.192(79)第 5.19.1 条, IEC62388 第 10.2.1.1 条)

5.27.2 不考虑稳定传感器和传输系统类型的影响, 在船舶可能会达到的回转速率情况下, 雷达显示的方位角精度应在 0.5° 内。(MSC.192(79)第 5.19.2 条, IEC62388 第 10.2.1.1 条)

5.27.3 船艏向信息应以允许船舶罗经系统进行精确调准的数字清晰度显示。(MSC.192(79)第 5.19.3 条, IEC62388 第 10.2.2.1 条)

5.27.4 船艏向信息应参照统一共同基准点(CCRP)。(MSC.192(79)第 5.19.4 条, IEC62388 第 10.2.2.1 条)

5.28 运动与方向模式

5.28.1 应设有真运动显示模式。本船的自动复位可根据显示器上的位置或相关时间进行或同时根据两者条件启动。如选择至少每次扫描或等同情况时进行复位, 这应等同于有固定起点的真运动(实际上等同于以前的相对运动模式)。(MSC.192(79)第 5.20.1 条, IEC62388 第 10.3.2.1 条, 第 10.4.3.1 条)

5.28.2 应设有北向上和航向向上的方向模式。如果显示模式等同于固定起点的真运动(实际上等同于相对运动船首向上模式), 可提供船首稳定向上显示模

式。。(MSC.192(79)第 5.20.2 条, IEC62388 第 10.4.4.1)

5.28.3 应设有运动和方向模式指示。(MSC.192(79)第 5.20.3 条, IEC62388 第 10.4.4.1 条)

5.29 偏心

5.29.1 应设有手动偏心操作, 以将所选天线位置定位在距操作显示区中心至少 50%半径内的任意点。(MSC.192(79)第 5.21.1 条, IEC62388 第 10.4.2.1 条)

5.29.2 选择偏心显示时, 所选天线位置应能被定位在显示器上直至距操作显示区中心至少 50%半径、但不超过 75%半径距离的任意点上。(MSC.192(79)第 5.21.2 条, IEC62388 第 10.4.2.1 条)

5.29.3 真运动中, 所选天线位置应能自动复位(最多 50%半径)至一个能确保沿本船航线最大视角的位置。应有对所选天线位置进行早期复位的规定。(MSC.192(79)第 5.21.3 条, IEC62388 第 10.4.3.1 条)

5.30 对地和对水稳定模式

5.30.1 应有对地和对水稳定模式。(MSC.192(79)第 5.22.1 条, IEC62388 第 10.5.1.1 条)

5.30.2 应清晰标明稳定模式和稳定源。(MSC.192(79)第 5.22.2 条, IEC62388 第 10.5.1.1 条)

5.30.3 本船航速的来源应予以标明, 并应由一个符合本组织相关稳定模式要求的传感器提供。(MSC.192(79)第 5.22.3 条, IEC62388 第 10.5.1.1 条)

5.31 目标尾迹和轨迹

5.31.1 应提供可变长度(时间)目标尾迹, 且有尾迹时间和模式标示。对所有真运动显示模式, 应能从复位状态选择真尾迹或相对尾迹。(MSC.192(79)第 5.23.1 条, IEC62388 第 11.2.2.1 条)

5.31.2 尾迹应能与目标区分。(MSC.192(79)第 5.23.2 条, IEC62388 第 11.2.2.1 条)

5.31.3 在进行了下列操作后, 应保留缩小比例的尾迹或轨迹或两者, 并应

在 2 次扫描或等同情况内予以显示。

- 距离标尺的增缩;
- 雷达图像位置的补偿和复位; 和
- 真尾迹与相对迹迹间的变化。(MSC.192(79)第 5.23.3 条, IEC62388 第 11.2.3.1 条)

5.32 目标跟踪(TT)一般要求

5.32.1 雷达目标由雷达传感器(收发设备)提供。信号可由相关杂波控制装置协助进行过滤。雷达目标可采用自动目标跟踪设备手动或自动捕获和跟踪。(MSC.192(79)第 5.25.1 条, IEC62388 第 11.3.1.1 条)

5.33 目标信息的显示

5.33.1 目标应按 MSC.191(79)的要求显示,并使用 SN.1/Circ.243/Rev.1 规定的相关符号。(MSC.192(79)第 5.24.1 条, IEC62388 第 11.3.2.1 条, SN.1/Circ.243/Rev.1 为现行有效版本)

5.33.2 可由雷达目标跟踪功能和自动识别系统(AIS)报告的目标信息提供目标信息。(MSC.192(79)第 5.24.2 条, IEC62388 第 11.3.2.1 条)

5.33.3 应通过预计运动矢量指示跟踪雷达目标或报告的 AIS 目标的航向和航速。矢量时间应能进行调整并对任何目标图像显示都有效而无论其来源。(MSC.192(79)第 5.27.2 条, IEC62388 第 11.3.2.1 条)

5.33.4 操作、显示和标示 AIS 和雷达跟踪信息的用户界面和数据格式应尽实际可能保持一致。(MSC.192(79)第 5.24.5 条, IEC62388 第 11.3.2.1 条)

5.34 跟踪计算

5.34.1 自动目标跟踪计算应基于雷达目标相对位置和本船运动的测量值。(MSC.192(79)第 5.25.1.1 条, IEC62388 第 11.3.3.1 条)

5.34.2 如有其他任何信息源,均可采用以达到最佳跟踪性能。(MSC.192(79)第 5.25.1.2 条, IEC62388 第 11.3.3.1 条)

5.35 目标跟踪可实现性

5.35.1 至少应在 3、6 和 12NM 距离标尺上有 TT 设施。跟踪距离应扩大到至少 12NM。(MSC.192(79)第 5.25.1.3 条, IEC62388 第 11.3.4.1 条)

5.36 被跟踪目标容量

5.36.1 表 1 中规定了与显示器大小相关的显示目标数。当雷达目标跟踪能力或 AIS 报告目标处理/显示能力即将达到其极限时, 应显示相关指示。(MSC.192(79)第 5.24.4 条, IEC62388 第 11.3.5.1 条)

5.36.2 除对 AIS 报告的目标进行处理外, 应还能按表 1 规定跟踪最少数量的雷达跟踪目标并提供全图像显示功能。(MSC.192(79)第 5.25.2.1 条, IEC62388 第 11.3.5.1 条)

5.36.3 当目标跟踪容量即将达到极限时, 应有指示。雷达系统的性能不应因目标溢出而降低。(MSC.192(79)第 5.25.2.2 条, IEC62388 第 11.3.5.1 条)

5.37 捕获

5.37.1 应能手动捕获雷达目标, 最少的目标数应符合表 1 中的规定。(MSC.192(79)第 5.25.3.1 条, IEC62388 第 11.3.6.1 条)

5.37.2 表 1 中规定应提供自动捕获。在这种情况下, 应向用户提供确定自动捕获区边界的方法。(MSC.192(79)第 5.25.3.2 条, IEC62388 第 11.3.7.1 条)

5.38 运动趋势

5.38.1 当捕获目标时, 系统应在一分钟内显示目标运动的趋势, 并在三分分钟内预报目标运动。(MSC.192(79)第 5.25.4.1 条, IEC62388 第 11.3.8.1 条)

5.39 能见度

5.39.1 系统应连续跟踪雷达目标, 并且在显示器上每 10 次连续扫描中有 5 次(或等效情况)能清楚分清这些雷达目标。(MSC.192(79)第 5.25.4.3 条, IEC62388 第 11.3.9.1 条)

5.40 跟踪算法

5.40.1 TT 的设计应确保目标矢量和数据光顺有效,同时还应尽早探测目标操纵。(MSC.192(79)第 5.25.4.4 条, IEC62388 第 11.3.10.1 条)

5.41 目标交换

5.41.1 应通过设计把跟踪偏差(包括目标交换)的概率减至最低。(MSC.192(79)第 5.25.4.5 条, IEC62388 第 11.3.11.1 条)

5.42 停止跟踪

5.42.1 应有能取消一个或全部目标的独立设备。(MSC.192(79)第 5.25.4.6 条, IEC62388 第 11.3.12.1 条)

5.43 目标运动和跟踪精度

5.43.1 TT 应能自动跟踪并更新所有被捕获目标的信息。(MSC.192(79)第 5.25.4.2 条, IEC62388 第 11.3.14.1 条)

5.43.2 假定本组织相关性能标准允许的传感器误差,当被跟踪目标达到稳定状态时,应达到自动跟踪精度。(MSC.192(79)第 5.25.4.7 条, IEC62388 第 11.3.14.1 条)

5.43.3 对速度达到最大 30kn 真速度的船舶,跟踪设备应在 1 分钟稳定状态跟踪内显示相对运动趋势,并在 3 分钟后显示一个目标的预计运动,且在以下精度值范围内(95% 的概率): (MSC.192(79)第 5.25.4.7.1 条, IEC62388 第 11.3.14.1 条)

被跟踪目标精度 (95%概率值)

表5. 43. 3

稳定状态时间 min	相对航向 °	相对速度 kn	CPA NM	TCPA min	真航向 °	真航速 kn
1min: 趋势	11	1.5或10% (取大者)	1.0	-	-	-
3min: 运动	3	0.8或1% (取大者)	0.3	0.5	5	0.5或1% (取大者)

5.43.4 对于航速可大于 30kn 的船舶(一般为高速船(HSC))以及航速最高达到 70kn 的船舶,应进行附加稳定状态测量以确保在 3 分钟的稳态跟踪后,在目

标相对速度最高至 140kn 时能保持运动精度。(MSC.192(79)第 5.25.4.7.2 条, IEC62388 第 11.3.14.1 条)

5.43.5 当本船以正常航速航行或高速航行时, 雷达系统应能跟踪具有与其等级相应的最大相对航速的目标。(MSC.192(79)第 5.25.1.4 条, IEC62388 第 11.3.14.1 条)

5.44 目标距离和方位精度

5.44.1 目标捕获、本船操纵、目标操纵或跟踪干扰期间或之后都可能会严重降低精度; 同时, 精度也取决于本船的运动和传感器精度。测得的目标距离和方位应在 50m(或目标距离的 $\pm 1\%$)和 2° 范围内。(MSC.192(79)第 5.25.4.7.1 条, IEC62388 第 11.3.15.1 条)

5.45 参照目标

5.45.1 应有基于静止跟踪目标的地面参照功能。用于该功能的目标应使用 SN.1/Circ.243/Rev.1 定义的相关符号进行标注。(MSC.192(79)第 25.4.8 条, IEC62388 第 11.3.16.1 条, SN.1/Circ.243/Rev.1 为现行有效版本)

5.46 跟踪限制

5.46.1 测试标准应有具体的目标模拟试验以证实相对速度至 100kn 的目标精度。表中的个别精度值可做适当变动以说明本船在所采用的试验场景中目标运动的相对情况。(MSC.192(79)第 5.25.4.7.1 条, IEC62388 第 11.4.1.1 条)

5.47 自动识别系统(AIS)一般要求

5.47.1 AIS 报告的目标可按用户定义的参数进行滤除。目标可以是休眠的或被激活的。被激活目标的处理方法与雷达跟踪目标的类似。(MSC.192(79)第 5.26.1 条, IEC62388 第 11.5.1 条)

5.48 AIS 目标容量

5.48.1 除对雷达跟踪要求外, 还应能按表 1 的规定显示最少数量的休眠和被激活 AIS 目标并提供全图像显示功能。当 AIS 目标的处理/显示容量即将达到极限时, 应有指示。(MSC.192(79)第 5.26.2 条, IEC62388 第 11.5.2.1 条)

5.49 AIS 休眠目标的滤除

5.49.1 为减少显示杂波，应有 AIS 休眠目标图像的滤除方法，以及滤除状态的指示(例如通过目标距离、CPA/TCPA 或 AIS 目标 A/B 级等)。单独的 AIS 目标应不能从显示器上消除。(MSC.192(79)第 5.26.3 条，IEC62388 第 11.5.3.1 条)

5.50 AIS 目标的激活

5.50.1 应有激活休眠的 AIS 目标和使一个已被激活的 AIS 目标再次不活动的方法。如有自动激活 AIS 目标的区域，它们应与自动雷达目标捕获区一样。此外，当遇到用户定义的参数(例如目标距离、CPA/TCPA 或 AIS 目标 A/B 级)时，休眠的 AIS 目标可自动激活。(MSC.192(79)第 5.26.4 条，IEC62388 第 11.5.4.1 条)

5.51 AIS 显示

5.51.1 AIS 显示状况如表 5.51 所示。(MSC.192(79)第 5.26.5 条)

AIS显示状况

表5. 51

功能	应显示的情况		显示
AIS开/关	AIS处理打开/图形显示关闭	AIS处理打开/图形显示打开	字母数字或图示
休眠AIS目标的滤除	滤除状况	滤除情况	字母数字或图示
目标的激活		激活准则	图示
CPA/TCPA报警	功能开/关 包括休眠目标	功能开/关 包括休眠目标	字母数字和图示
失踪目标报警	功能开/关 失踪目标滤除准则	功能开/关 失踪目标滤除准则	字母数字和图示
目标关联	功能开/关 关联准则 默认目标优先	功能开/关 关联准则 默认目标优先	字母数字

5.51.2 应按 MSC.191(79)和 SN.1/Circ.243/Rev.1 的规定使用适当符号显示目标。(MSC.192(79)第 5.27 条，IEC62388 第 11.5.5.1 条，SN.1/Circ.243/Rev.1 为现行有效版本)

5.51.3 显示的 AIS 目标应在缺失时显示为休眠目标。(MSC.192(79)第 5.27.1 条，IEC62388 第 11.5.5.1 条)

5.51.4 应通过预计运动矢量指示跟踪雷达目标或报告的 AIS 目标的航向和航速。矢量时间应能进行调整并对任何目标图像显示都有效而无论其来源。(MSC.192(79)第 5.27.2 条, IEC62388 第 11.5.5.1 条)

5.51.5 应永久指示矢量的模式、时间和稳定。(MSC.192(79)第 5.27.3 条, IEC62388 第 11.5.5.1 条)

5.51.6 当在同一显示器上对被跟踪雷达和 AIS 符号与其他信息进行调准时,应采用统一共同基准点。(MSC.192(79)第 5.27.4 条, IEC62388 第 11.5.5.1 条)

5.51.7 在大比例/低距离显示器上,应能显示一个被激活的 AIS 目标的真比例轮廓。还应能显示被激活目标的先前轨迹。(MSC.192(79)第 5.27.5 条, IEC62388 第 11.5.5.1 条)

5.52 雷达和 AIS 目标数据

5.52.1 应能选择任何被跟踪雷达或 AIS 目标以用字母数字显示数据。所选的显示字母数字信息的目标应采用相关符号标识。如果选择一个以上目标显示数据,应清晰标明相关符号和对应数据。应清楚标明目标数据系来自雷达或 AIS。(MSC.192(79)第 5.28.1 条, IEC62388 第 11.6.1 条)

5.52.2 对每个所选被跟踪雷达目标,应以字母数字形式显示下列数据:数据来源、目标实际距离、目标实际方位、相遇最近点(CPA)的预计目标距离、至相遇最近点的预计时间(TCPA)、目标真航向和目标真速度。(MSC.192(79)第 5.28.2 条, IEC62388 第 11.6.1 条)

5.52.3 对每个所选 AIS 目标,应以字母数字形式显示下列数据:数据来源、船舶标识、航行状况、位置(如有)及其质量、距离、方位、COG、SOG、CPA 和 TCPA。还应提供目标艏向和报告的回转速率。如有要求,还应另附加目标信息。(MSC.192(79)第 5.28.3 条, IEC62388 第 11.6.1 条)

5.52.4 如收到的 AIS 信息不完整,则缺失信息应在目标数据域内清楚标明“失踪”。(MSC.192(79)第 5.28.4 条, IEC62388 第 11.6.1 条)

5.52.5 在选择另一目标显示数据或窗口关闭前,应显示并保持更新数据。(MSC.192(79)第 5.28.5 条, IEC62388 第 11.6.1 条)

5.52.6 如有要求,应能显示本船的 AIS 数据。(MSC.192(79)第 5.28.6 条,

IEC62388 第 11.6.1 条)

5.53 操作报警

5.53.1 如被跟踪或被激活的 AIS 目标的计算 CPA 和 TCPA 值小于设定值，则：

- 应发出 CPA/TCPA 报警。
- 应清楚标出目标。(MSC.192(79)第 5.29.1 条，IEC62388 第 11.7.1.1 条)

5.53.2 预先设定的雷达目标和 AIS 目标适用的 CPA/TCPA 限定值应相同。在缺失情况下，CPA/TCPA 报警功能应适用所有被激活的 AIS 目标。用户要求时，CPA/TCPA 报警功能也可适用于休眠目标。(MSC.192(79)第 5.29.2 条，IEC62388 第 11.7.1.1 条)

5.53.3 如有用户定义的捕获/激活区设置，先前未捕获/激活目标进入区域或在区域内发现时应使用适当符号清楚标识并发出警报。用户应能设定区域的距离和外形。(MSC.192(79)第 5.29.3 条，IEC62388 第 11.7.2.1 条)

5.53.4 如果被跟踪雷达目标失踪，系统应提醒用户，而不是以预先确定的距离或预先设定的参数排除该目标。目标的最后位置应在显示器上清楚标示。(MSC.192(79)第 5.29.4 条，IEC62388 第 11.7.3.1 条)

5.53.5 应能开启或关闭 AIS 目标的失踪报警功能。如果关闭失踪目标报警功能，则应有相应指示。

对于失踪的 AIS 目标，如符合下列情况：

- AIS 失踪目标报警功能开启。
- 根据失踪目标滤除准则，目标是重要的。
- 在设定时间内没有收到信息，取决于 AIS 目标的标称报告率。

然后：

- 最后已知位置应清楚地标示失踪目标并发出报警。

- 当再次收到信号或应答报警后，失踪目标显示应消失。

- 应能恢复以前报告中有限历史数据。(MSC.192(79)第 5.29.5 条，IEC62388 第 11.7.4.1 条)

5.54 目标关联

5.54.1 对同一物理目标，基于一致性准则的自动目标关联功能避免显示 2 个目标符号。(MSC.192(79)第 5.30 条，IEC62388 第 11.8.2.1 条)

5.54.2 如可同时有 AIS 和雷达跟踪目标数据且满足一致性准则(如位置、运动)从而可认为 AIS 和雷达信息为一个物理目标，则缺失情况下，应能自动选择和显示被激活的 AIS 目标符号和 AIS 目标的字母数字数据。(MSC.192(79)第 5.30.1 条，IEC62388 第 11.8.2.1 条)

5.54.3 用户应能选择改变缺失情况至显示被跟踪雷达目标，并应允许选择雷达跟踪数据或 AIS 字母数字数据。(MSC.192(79)第 5.30.2 条，IEC62388 第 11.8.2.1 条)

5.54.4 对关联目标，如果 AIS 和雷达信息完全不同，AIS 和雷达信息应视为 2 个不同目标，并应显示一个被激活的 AIS 目标和一个被跟踪的雷达目标。不应发出警报。(MSC.192(79)第 5.30.3 条，IEC62388 第 11.8.2.1 条)

5.55 试操船功能

5.55.1 系统应能(如表 1 有此要求)模拟在潜在危险情况下本船操纵的预计影响，并应包括本船的动态特点。试操船功能纵模拟应予以清晰标示。具体要求如下：

- 本船航向和航速的模拟应为可变的。
 - 应进行操纵模拟时间倒计时。
 - 模拟期间，目标跟踪应继续并应指示实际目标数据。
 - 试操船功能应适用于所有被跟踪目标以及至少所有被激活的 AIS 目标。
- (MSC.192(79)第 5.31 条，IEC62388 第 11.9.2.1 条)

5.56 海图(可选)操作和来源

5.56.1 应优先显示雷达信息。海图信息的显示应使雷达信息不会受到严重的遮蔽、变得模糊或降低等级。海图信息应清晰可见。(MSC.192(79)第 5.33.5 条, IEC62388 第 12.1.2.1 条)

5.56.2 为提供持续和实时位置监控, 雷达系统可提供在操作显示区内显示 ENC 和其他矢量海图信息的方法。操作员应能通过简单操作取消海图数据的显示。(MSC.192(79)第 5.33.1 条, IEC62388 第 12.1.2.1 条)

5.56.3 ENC 信息应是主要信息来源并应符合 IHO 相关标准。其他信息的状况应采用固定指示标示。应提供来源和最新信息。(MSC.192(79)第 5.33.2 条, IEC62388 第 12.1.2.1 条)

5.57 海图(可选)要素和可实现性

5.57.1 作为最低要求, 当选择某一类或某一层而不是单个目标时, 应可使用 ECDIS 标准显示器的部件。(MSC.192(79)第 5.33.3 条, IEC62388 第 12.1.3.1 条)

5.58 海图(可选)参考

5.58.1 海图信息应采用与雷达/AIS 相同的参照和坐标准则, 包括数据、标尺、方向、CCRP 和稳定模式。(MSC.192(79)第 5.33.4 条, IEC62388 第 12.1.4.2 条)

5.59 海图(可选)符号和颜色

5.59.1 符号和颜色应符合 MSC.191(79)和 SN.1/Circ.243/Rev.1。(MSC.192(79)第 5.33.7 条, IEC62388 第 12.1.9.1 条, SN.1/Circ.243/Rev.1 为现行有效版本)

5.60 海图(可选)显示尺寸

5.60.1 显示器尺寸应符合表 1 的规定。(MSC.192(79)第 6.2.3 条, IEC62388 第 12.1.10.1 条)

5.61 海图(可选)故障

5.61.1 海图数据来源的故障不应影响雷达/AIS 系统的操作。(MSC.192(79)第 5.33.6 条, IEC62388 第 12.1.12.1 条)

5.62 人-机工程学准则

5.62.1 设计应确保雷达系统易于操作。操作控制设备应有协调的用户界面并易于识别和使用。(MSC.192(79)第 6.1.1 条, IEC62388 第 13.2.1 条)

5.62.2 雷达系统应能在主系统雷达显示器或控制位置打开或关闭。(MSC.192(79)第 6.1.2 条, IEC62388 第 13.2.1 条)

5.62.3 控制设备功能可以是专门的硬件、人机界面或两者的组合;然而主要控制功能应是专门的硬件控制器或虚拟按键,且在统一直观位置指示其相关状态。(MSC.192(79)第 6.1.3 条, IEC62388 第 13.2.1 条)

5.62.4 以下被定义为主要雷达控制功能,这些功能应能便于随时操作:雷达备用/RUN、距离标尺选择、增益、调谐功能(如适用)、抗雨水干扰,抗海浪干扰, AIS 功能打开/关闭、报警应答、游标、设置 EBL/VRM 的方法、显示器亮度和雷达目标捕获。(MSC.192(79)第 6.1.4 条, IEC62388 第 13.3.1 条)

5.62.5 除主控制器外,还可从遥控操作位置操作主要功能。(MSC.192(79)第 6.1.5 条, IEC62388 第 13.2.1 条)

5.62.6 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。控制器的布置应减少疏忽操作的机会。(A.694(17)第 3.1 条)

5.62.7 控制器应允许正常的调节以便于操作并应在通常操作位置易于识别。(A.694(17)第 3.2 条)

5.62.8 在设备中应提供足够的照明以便能在任何时间识别控制器和方便辨认指示器。为防止影响航行应提供减弱任何设备光源输出的手段。(A.694(17)第 3.3 条)

5.62.9 设备的设计应做到,错用控制器不应造成设备的损坏或人员的损伤。(A.694(17)第 3.4 条)

5.62.10 默认设置和用户设置、常用功能(热键)和功能组(快捷键)的标准化术语、缩写和图标、相关信息的逻辑分组、基本信息和功能的存取要求应符合 MSC.1/Circ.1609 通函的规定。

5.63 输入数据

5.63.1 雷达系统应能接收来自下列设备的要求的输入信息:

- 陀螺罗经或艏向传送装置(THD);
- 航速和距离测量设备(SDME);
- 电子定位系统(EPFS);
- 自动识别系统(AIS); 或
- 其他传感器或本组织接受的提供等效信息的网络。

根据经公认的国际标准 IEC61162, 雷达应与性能标准要求的相关传感器相连接。(MSC.192(79)第 8.1 条, IEC62388 第 14.2.1.1 条)

5.64 输入数据的整合和等待时间

5.64.1 雷达系统不应使用标示为无效的数据。如输入数据为质次的数据, 则应清晰注明。(MSC.192(79)第 8.2.1 条, IEC62388 第 14.2.2.1 条)

5.64.2 只要实际可能, 应在使用前通过与其他相连传感器的比较或通过试验至有效和合理的数据限界, 对数据的完整性进行核查。(MSC.192(79)第 8.2.2 条, IEC62388 第 14.2.2.1 条)

5.64.3 处理输入数据的等待时间应尽量少。(MSC.192(79)第 8.2.3 条, IEC62388 第 14.2.2.1 条)

5.65 输出数据

5.65.1 所有由雷达输出界面至其他系统提供的信息应符合国际标准 IEC61162。(MSC.192(79)第 8.3.1 条, IEC62388 第 14.3.1.1 条)

5.65.2 雷达系统应向航行数据记录仪(VDR)提供显示数据输出。(MSC.192(79)第 8.3.2 条, IEC62388 第 14.3.3.1 条)

5.66 工作设计

5.66.1 只要实际可能, 雷达系统的设计应能便于简单故障诊断和最大可用性。(MSC.192(79)第 7.1.1 条, IEC62388 第 15.2.1 条)

5.66.2 对于任何有使用寿命限制的关键部件, 雷达系统应该提供方法记录其总使用小时数。(MSC.192(79)第 7.1.2 条, IEC62388 第 15.2.1 条)

5.66.3 文档应该描述所有日常维护的要求, 包含任何有限使用寿命部件的详细说明, 以及推荐的替换说明。(MSC.192(79)第 7.1.3 条, IEC62388 第 15.2.1 条)

5.67 显示器要求

5.67.1 显示器设备的物理要求应满足 MSC.191(79)和 SN.1/Circ.243/Rev.1 中的规定以及表 1 中的规定。(MSC.192(79)第 7.2 条, IEC62388 第 15.3.1 条, SN.1/Circ.243/Rev.1 为现行有效版本)

5.68 发射机静默

5.68.1 设备应有静默装置以禁止雷达能量在预先设定的扇区发射。应有扇区静默状况指示。(MSC.192(79)第 7.3 条, IEC62388 第 15.4.2.1 条)

5.69 天线

5.69.1 天线应设计成能在安装天线的船舶可能遇到的相对风速下开始工作并连续工作。(MSC.192(79)第 7.4.1 条, IEC62388 第 15.5.1 条)

5.69.2 组合雷达系统应能为安装天线的船舶提供适当信息更新率。(MSC.192(79)第 7.4.2 条, IEC62388 第 15.5.1 条)

5.69.3 应有方法防止当工作时或人员在顶桅装置附近时天线转动和发射。(MSC.192(79)第 7.4.4 条)

5.70 组合多雷达

5.70.1 系统应防止单点系统故障。当发生综合故障时, 应采用故障自动防护条件。(MSC.192(79)第 5.35.1 条, IEC62388 第 15.6.2.1 条)

5.70.2 雷达信号的来源, 处理或组合应予以指示。(MSC.192(79)第 5.35.2 条, IEC62388 第 15.6.3.1 条)

5.70.3 应能获得每个显示位置的系统状态。(MSC.192(79)第 5.35.3 条, IEC62388 第 15.6.4.1 条)

5.71 报警和指示

5.71.1 报警和指示应符合 MSC.191(79)和 MSC302(87)。(MSC.192(79)第 5.34 条, IEC62388 第 16.1.2.1 条, IEC62388 的第 16.1.1 条)

5.71.2 应至少有一个常闭触点(独立)用以指示雷达故障。(MSC.192(79)第 8.3.3 条, IEC62388 第 16.1.3.1 条)

5.71.3 雷达应有一个双向接口以便于通信,而使雷达报警能传送至外部系统并且能从外部系统使雷达的听觉报警静音或确认。报警应符合相关的国际标准。(MSC.192(79)第 8.3.4 条, IEC62388 第 16.1.4.1 条)

5.71.4 “图像静止”时,应向用户提供警示。(MSC.192(79)第 5.34.1 条, IEC62388 第 16.1.8.1 条)

5.71.5 如使用中的信号或传感器发生故障时(包括陀螺罗经、计程仪、方位角、视频、同步和艏向标志),应发出报警。系统机能应限制在后备模式,或在某些情况下,应禁止显示器显示。(MSC.192(79)第 5.34.2 条, IEC62388 第 16.1.9.1 条)

5.72 艏向信息故障(方位角稳定)

5.72.1 设备应以非稳定的船舶线向上模式正常工作。(MSC.192(79)第 9.1.1 条, IEC62388 第 16.2.2.1 条)

5.72.2 在方位稳定失效后的 1 分钟内,设备应自动开启至非稳定的船舶线向上模式。(MSC.192(79)第 9.1.2 条, IEC62388 第 16.2.2.1 条)

5.72.3 如自动抗杂波处理能在非稳定状态阻止探测到目标,则应在方位稳定失效后的 1 分钟内自动关闭处理。(MSC.192(79)第 9.1.3 条, IEC62388 第 16.2.2.1 条)

5.72.4 应有指示说明只能使用相对方位测量。(MSC.192(79)第 9.1.4 条, IEC62388 第 16.2.2.1 条)

5.73 对水航速信息故障

5.73.1 应提供手动速度输入法并清楚标明其使用方法。(MSC.192(79)第 9.2 条, IEC62388 第 16.2.3.1 条)

5.74 对地航向和航速信息故障

5.74.1 设备操作时, 可采用对水航向和航速信息。(MSC.192(79)第 9.3 条, IEC62388 第 16.2.4.1 条)

5.75 位置输入信息故障

5.75.1 如果只定义和使用了单个参照目标或手动输入位置, 应能取消海图数据和地理参照海图的叠加。(MSC.192(79)第 9.4 条, IEC62388 第 16.2.5.1 条)

5.76 雷达视频输入信息故障

5.76.1 没有雷达信号时, 设备应根据 AIS 数据显示目标信息。不应显示静止的雷达图像。(MSC.192(79)第 9.5 条, IEC62388 第 16.2.6.1 条)

5.77 AIS 输入信息故障

5.77.1 无 AIS 信号时, 设备应显示雷达图像和目标数据库。(MSC.192(79)第 9.6 条, IEC62388 第 16.2.7.1 条)

5.78 组合或网络系统故障

5.78.1 设备应能等效于独立系统工作。(MSC.192(79)第 9.7 条, IEC62388 第 16.2.8.1 条)

5.79 天线安装

5.79.1 盲区应尽可能少, 并不应位于船正前方向至在船正横以后 22.5° 的水平弧内, 并且特别应避免正前方向(相对方位 000°)。天线的安装应确保雷达系统性能不受严重影响。天线应安装在不会引起信号反射的结构处, 包括其他天线和甲板结构或货物。此外, 确定天线高度时, 还应考虑到在海面杂波情况下与首次探测距离和目标能见度相关的雷达探测性能。(MSC.192(79)第 7.5.1 条, IEC62388 第 18.3.2.2.1 条)

5.80 显示器安装

5.80.1 显示器方向应确保用户向前看，图像观察视图不会变模糊，同时显示器上环境光应尽可能暗。(MSC.192(79)第 7.5.2 条，IEC62388 第 18.3.2.3.1 条)

5.81 安全防护

5.81.1 当电路中直流和交流(射频电压除外)组合的峰值电压大于 55V 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。(A.694 (17) 第 7.1 条)

5.81.2 应提供措施使设备的外露金属部件接地，但不应造成任何电源线端的接地。(A.694(17)第 7.2 条)

5.81.3 应限制设备的机械噪声使其不影响船舶安全可能依赖的听声。(A.694(17)第 6.2 条)

5.82 标志和识别

5.82.1 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。(A.694(17)第 9 条)

5.82.2 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。(A.694(17)第 6.3 条)

5.83 维护保养

5.83.1 设备的制造和安装应考虑方便检查和维护保养。(A.694(17)第 8 条)

5.84 操作和培训

5.84.1 设计应确保雷达系统易于由受过培训的用户操作。(MSC.191(79)第 7.6.1 条，IEC62388 第 18.1.2 条)

5.84.2 应有目标模拟手段和辅助材料，以达到对特定型号雷达操作训练(熟悉)的目的。(MSC.191(79)第 7.6.2 条，IEC62388 第 18.1.2 条)

5.85 须知和文件

5.85.1 操作须知

(1) 操作须知应包括适合的解释和/或用户要求的正确操作雷达的信息说明，包括：

- 不同气候条件的适当设定；
- 监控雷达系统性能；
- 在故障或后备情况下的操作；
- 显示，跟踪过程和精度的限制，包括延迟；
- 采用船艏向和 SOG/COG 信息避碰；
- 目标关联限值和条件；
- 目标自动激活和取消的选择准则；
- 显示 AIS 目标和限定的方法；
- 试操船功能技术原则，包括本船操纵特点的模拟，如有；
- 报警和指示；
- 雷达系统的安装要求；
- 雷达距离和方位精度；和
- 探测 SART 的特别操作(例如调谐)；和
- 雷达测量中 CCRP 的作用和其具体值。(MSC.192(79)第 6.3.2 条，IEC62388 第 11.4.3 条和 18.2.3.1 条)

(2) 用户手册中应明确说明在下列情况下在不同量程和目标速度时探测性能的下降情况(相对表 5.8.2 的数据而言)：

- 小雨(每小时 4 mm)和大雨(每小时 16 mm);
 - 海况 2 和海况 5; 和
 - 以上情况的组合。(MSC.192(79)第 5.3.1.3.3 条, IEC62388 第 6.9.3.1.1 条)
- (3) 用户手册中应清楚说明长传输线、天线高度或其他因素影响导致的性能下降。(MSC.192(79)第 5.3.1.3.5 条, IEC62388 第 6.9.4.1 条)
- (4) 设备手册应解释信号处理的基本概念、特点和局限。(MSC.192(79)第 5.3.3.4 条, IEC62388 第 6.5.9.1 条)

5.85.2 生产商文件

- (1) 生产商文件中应描述雷达系统和可能影响探测性能的因素, 包括信号处理的等待时间。(MSC.192(79)第 6.3.3.1 条, IEC62388 第 18.2.2.1 条)
- (2) 文件应描述 AIS 滤除准则和 AIS/雷达目标关联准则的依据。(MSC.192(79)第 6.3.3.2 条, IEC62388 第 18.2.2.1 条)
- (3) 设备文件应包括安装信息的详细情况, 包括对装置位置和可能降低性能或可靠性的因素的附加建议案。(MSC.192(79)第 6.3.3.3 条, IEC62388 第 18.3.1 条)
- (4) 雷达系统安装的要求和指南应纳入生产商文件中。(MSC.192(79)7.5 条, IEC62388 第 18.3.1 条)

5.85.3 维护保养资料

- (1) 用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。(A.694(17)第 8 条)

6 原材料及零部件

应纳入合格供方清单且未经本社批准不得变更制造厂的原材料和零部件，至少应包含如下：

6.1 天线单元（包括壳体、粘胶、裂缝波导管）；

6.2 收发单元(包括性能监视器、接收模块、发射模块、限幅器、混频器、磁控管、环形器、电动机、电源模块)；

6.3 主机单元（包括数据处理模块、存储介质、电源模块）；

6.4 显示单元。

7 型式试验

7.1 型式试验的项目、方法和技术指标应满足：

IEC 62388-2013/COR1:2014 Edition 2.0 (2014-02-12)海上导航和无线电通信设备及系统-船载雷达-性能要求、测试方法和要求的测试结果

IEC 60945-2002 海上导航和无线电通信设备及系统-通用要求、测试方法及要求的测试结果

IEC 62288-2014 海上导航和无线电通信设备及系统--船载导航显示器上与导航相关的信息的表示法--一般要求、测试方法和要求的测试结果

7.2 型式试验项目

型式试验项目

表 7.2(1)

E. 环境测试			
序号	试验项目	试验要求	补充说明
E.1	干热	IEC 60945, 8.2 & 7.1	
E.2	湿热	IEC 60945, 8.3	
E.3	低温	IEC 60945, 8.4 & 7.1	
E.4	振动	IEC 60945, 8.7	
E.5	雨和喷水	IEC 60945, 8.8	适用于外露设备,最低要求 IPX6
E.6	盐雾	IEC 60945, 8.12	
E.7	电源最大稳态波动	IEC 60945, 7.1	正常温度
E.8	电源异常	IEC 60945, 7.2	

续表 7.2(1)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
E.9	传导发射	IEC 60945, 9.2	
E.10	外壳端口辐射发射	IEC 60945, 9.3	
E.11	射频场感应的传导骚扰 抗扰度	IEC 60945, 10.3	
E.12	射频电磁场辐射抗扰度	IEC 60945, 10.4	
E.13	电快速瞬变抗扰度	IEC 60945, 10.5	
E.14	浪涌（冲击）抗扰度	IEC 60945, 10.6	
E.15	电源短期变化的抗扰度	IEC 60945, 10.7	
E.16	电源故障的抗扰度	IEC 60945, 10.8	
E.17	静电放电抗扰度	IEC 60945, 10.9	
E.18	噪声和听觉信号	IEC 60945, 11.1	适用于驾驶室所有设备
E.19	罗经安全距离	IEC 60945, 11.2	
E.20	防止触及危险电压	IEC 60945, 12.1	外壳最低 IP2X
E.21	视觉显示单元（VDU） 的发射	IEC 60945, 12.3	
E.22	人机工程学和 HMI 测试	IEC 60945, 6.1	结合 IEC62288 测试
E.23	硬件测试	IEC 60945, 6.2	本项测试将在功能试验现场进行
E.24	软件测试	IEC 60945, 6.3	结合功能试验完成测试
E.25	关联模块测试	IEC 60945, 6.4	文档检查
E.26	天线冲击测试	IEC 62388, 17.3.2	
E.27	天线设计	IEC 62388, 15.5	天线/基座组合应该放置在风洞中

型式试验项目

表 7.2(2)

P1. IEC62388 试验部分——雷达性能			
序号	试验项目	试验要求	补充说明
P1.1	发射频率	IEC 62388, 6.2.1	
P1.2	干扰	IEC 62388, 6.2.2	
P1.3	最佳性能	IEC 62388, 6.3.2	
P1.4	增益功能	IEC 62388, 6.4.2	
P1.5	手动和自动抑制海浪杂波	IEC 62388, 6.4.3	
P1.6	雨杂波抑制	IEC 62388, 6.4.4	
P1.7	目标增强	IEC 62388, 6.5.2	
P1.8	雷达信号相关性	IEC 62388, 6.5.3	
P1.9	信号处理和雷达图像延迟	IEC 62388, 6.5.4	
P1.10	第二次反射回波	IEC 62388, 6.5.5	
P1.11	发射形式	IEC 62388, 6.5.6	
P1.12	图像更新	IEC 62388, 6.5.7	
P1.13	附加操作	IEC 62388, 6.5.8	
P1.14	信号处理描述	IEC 62388, 6.5.9	
P1.15	雷达信标、搜救雷达应答器（SART）和目标增强设施	IEC 62388, 6.6.2	
P1.16	距离补偿	IEC 62388, 6.7.2	
P1.17	最小距离	IEC 62388, 6.7.3	
P1.18	距离分辨率	IEC 62388, 6.8.3	

续表 7.2(2)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
P1.19	方位分辨率	IEC 62388, 6.8.4	
P1.20	基本雷达精度	IEC 62388, 6.8.5	
P1.21	在最小的杂波第一次检测的范围	IEC 62388, 6.9.2	
P1.22	杂波——通用要求	IEC 62388, 6.9.3.1	
P1.23	雨杂波	IEC 62388, 6.9.3.2	
P1.24	海浪杂波	IEC 62388, 6.9.3.3	
P1.25	在海浪和雨水中的性能	IEC 62388, 6.9.3.4	
P1.26	雷达性能文档	IEC 62388, 6.9.4	文档检查
P1.27	垂直方向图/横摇和纵摇	IEC 62388, 6.10.2	
P1.28	水平方向图	IEC 62388, 6.10.3	
P1.29	天线旁瓣	IEC 62388, 6.10.4	
P1.30	雷达可用性——待机和发射	IEC 62388, 6.11	

型式试验项目

表 7.2(3)

P2. IEC62388 试验部分——CCRP 和本船			
序号	试验项目	试验要求	补充说明
P2.1	CCRP 位置	IEC 62388, 8.1.2	
P2.2	测量	IEC 62388, 8.1.3	
P2.3	天线补偿	IEC 62388, 8.1.4	

续表 7.2(3)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
P2.4	本船的外形和最小要求符号	IEC 62388, 8.2.2	
P2.5	船艏线	IEC 62388, 8.2.3	
P2.6	船艉线	IEC 62388, 8.2.4	
P2.7	测量单位	IEC 62388, 9.2	
P2.8	显示	IEC 62388, 9.3	
P2.9	强制量程	IEC 62388, 9.4.1	
P2.10	VRM 测量	IEC 62388, 9.5.2	
P2.11	电子方位线的测量	IEC 62388, 9.6.2	
P2.12	EBL 原点	IEC 62388, 9.6.3	
P2.13	游标测量	IEC 62388, 9.7.2	
P2.14	使用游标选择	IEC 62388, 9.7.3	
P2.15	电子距离方位线 ERBL	IEC 62388, 9.8.2	
P2.16	PI 线和定位	IEC 62388, 9.9.2	
P2.17	方位刻度显示	IEC 62388, 9.10.2	
P2.18	距标圈的显示和测量	IEC 62388, 9.11.2	
P2.19	地图功能和显示简单的用户自定义地图	IEC 62388, 9.12.2	
P2.20	地图存储和转移	IEC 62388, 9.12.3	

续表 7.2(3)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
P2.21	地图显示特征	IEC 62388, 9.12.4	
P2.22	航线显示和监测	IEC 62388, 9.13.2	
P2.23	方位-对准精度	IEC62388,10.2.1.2.1	
P2.24	方位精度-模拟传感器	IEC62388,10.2.1.2.2	
P2.25	校准精度-数字传感器	IEC62388,10.2.1.2.3	
P2.26	艏向的读出和参考	IEC 62388, 10.2.2	
P2.27	方位稳定更新	IEC 62388, 10.2.3	
P2.28	真运动和相对运动	IEC 62388, 10.3.2.	
P2.29	手动和自动偏心	IEC 62388, 10.4.2	
P2.30	自动复位	IEC 62388, 10.4.3	
P2.31	显示方向	IEC 62388, 10.4.4	
P2.32	模式和源	IEC 62388, 10.5.1	
P2.33	对地稳定	IEC 62388, 10.5.2	
P2.34	对水稳定	IEC 62388, 10.5.3	

型式试验项目

表 7.2(4)

P3. IEC62388 试验部分——辅助避碰			
序号	试验项目	试验要求	补充说明

续表 7.2(4)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
P3.1	时间和标绘要求	IEC 62388, 11.2.2	
P3.2	尾迹/历史位置的可用性	IEC 62388, 11.2.3	
P3.3	TT 通用要求	IEC 62388, 11.3.1	
P3.4	目标显示	IEC 62388, 11.3.2	
P3.5	跟踪计算	IEC 62388, 11.3.3	
P3.6	目标跟踪的可用性	IEC 62388, 11.3.4	
P3.7	分类和跟踪目标能力	IEC 62388, 11.3.5	
P3.8	手动捕获	IEC 62388, 11.3.6	
P3.9	自动捕获	IEC 62388, 11.3.7	
P3.10	运动趋势	IEC 62388, 11.3.8	
P3.11	50%的可见度	IEC 62388, 11.3.9	
P3.12	跟踪算法	IEC 62388, 11.3.10	
P3.13	目标交换	IEC 62388, 11.3.11	
P3.14	停止跟踪	IEC 62388, 11.3.12	
P3.15	目标运动和跟踪精度	IEC 62388, 11.3.14	
P3.16	目标距离和方位精度	IEC 62388, 11.3.15	
P3.17	参考目标	IEC 62388, 11.3.16	

续表 7.2(4)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
P3.18	跟踪限制——跟踪警告	IEC 62388, 11.4.1	
P3.19	跟踪限制——文档	IEC 62388, 11.4.2	手册检查
P3.20	AIS 目标和数据容量	IEC 62388, 11.5.2	
P3.21	AIS 目标过滤	IEC 62388, 11.5.3	
P3.22	激活和休眠 AIS 目标	IEC 62388, 11.5.4	
P3.23	AIS 功能和显示	IEC 62388, 11.5.5	
P3.24	雷达和 AIS 目标的数据	IEC 62388, 11.6.1-2	
P3.25	过船船距离和时间	IEC 62388, 11.6.3	
P3.26	目标报警 CPA 和 TCPA	IEC 62388, 11.7.1	
P3.27	新任务警告	IEC 62388, 11.7.2	
P3.28	丢失雷达跟踪目标	IEC 62388, 11.7.3	
P3.29	丢失 AIS 目标准则	IEC 62388, 11.7.4	
P3.30	关联和优先级	IEC 62388, 11.8.2	
P3.31	试操船功能	IEC 62388, 11.9	

型式试验项目

表 7.2(5)

P4. IEC 62388 试验部分-海图雷达（可选）-(同 IEC62288 6.2.4)			
序号	试验项目	试验要求	补充说明

续表 7.2(5)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
P4.1	海图操作和源	IEC 62388, 12.1.2	
P4.2	图表元素和可用性	IEC 62388, 12.1.3	
P4.3	海图参考	IEC 62388, 12.1.4	
P4.4	主要海图信息设置	IEC 62388, 12.1.5	
P4.5	图表稳定和图表重绘	IEC 62388, 12.1.6	
P4.6	海图定位和延迟	IEC 62388, 12.1.7	
P4.7	校准和调整	IEC 62388, 12.1.8	
P4.8	海图符号、颜色和尺寸	IEC 62388, 12.1.9	
P4.9	海图显示尺寸	IEC 62388, 12.1.10	
P4.10	海图报警与显示	IEC 62388, 12.1.11	
P4.11	海图失效	IEC 62388, 12.1.12	
P4.12	海图雷达失效	IEC 62388, 12.1.13	
P4.13	海图信息的定位和更新	IEC 62388, 12.2.2	
P4.14	海图数据的内容和结构	IEC 62388, 12.2.3	
P4.EB	ECDIS 备份（可选）的附加要求	IEC 62388, 12.3	

型式试验项目

表 7.2(6)

P5. IEC 62388 试验部分——人体工学接口，设计服务和安装			
序号	试验项目	试验要求	补充说明
P5.1	人体工学要求	IEC 62388, 13	
P5.2	接口	IEC62388, 14	
P5.3	故障诊断和维护	IEC 62388, 15.2	
P5.4	显示设计	IEC 62388, 15.3	
P5.5	收发单元设计——扇区静默	IEC 62388, 15.4	
P5.6	天线设计	IEC 62388, 15.5	
P5.7	内部切换及多个雷达	IEC 62388, 15.6	
P5.8	多显示器操作——附加信息和一致性	IEC 62388, 15.7	
P5.9	安全性——天线和辐射	IEC 62388, 15.8	
P5.10	警报和指示	IEC 62388 16.1.2	
P5.11	报警触点输出	IEC 62388 16.1.3	
P5.12	警报管理界面	IEC 62388 16.1.4	
P5.13	未确认的警告	IEC 62388 16.1.5	
P5.14	未确认的报警	IEC 62388 16.1.6	
P5.15	远程确认和警报消音	IEC 62388 16.1.7	

续表 7.2(6)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
P5.16	图像冻结	IEC 62388 16.1.8	
P5.17	传感器故障警报	IEC 62388 16.1.9	
P5.18	艏向信息的故障（方位角稳定）	IEC 62388 16.2.2	
P5.19	对水速度信息故障	IEC 62388 16.2.3	
P5.20	航向和对地航速信息故障	IEC 62388 16.2.4	
P5.21	位置信息输入故障	IEC 62388 16.2.5	
P5.22	雷达视频输入信息故障	IEC 62388 16.2.6	
P5.23	AIS 输入信息故障	IEC 62388 16.2.7	
P5.24	组合或网络系统故障	IEC 62388 16.2.8	
P5.25	使用者要求	IEC 62388, 18.1	
P5.26	手册和文档	IEC 62388, 18.2	
P5.27	雷达系统安装	IEC 62388, 18.3	
P5.28	维护设备信息更新	IEC 62388, 18.4	

型式试验项目

表 7.2(7)

PN. IEC62388 和 IEC62288 试验部分——人体工学和显示外观			
序号	试验项目	试验要求	补充说明
PN.1	线性指数延迟	IEC 62388, 7.2	
PN.2	颜色使用和区别	IEC 62388, 7.3	

续表 7.2(7)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
PN.3	操作控制	IEC 62388, 13.2	
PN.4	基本控制	IEC 62388, 13.3	
PN.5	控制特征	IEC 62388, 13.4	
PN.6	默认控制设置和保存用户控制设置	IEC 62388, 13.5	

型式试验项目

表 7.2(8)

N. 导航显示-操作信息			
序号	试验项目	试验要求	补充说明
N.1	本船信息的显示	IEC 62288, 5.2	
N.2	海图信息的变更	IEC 62288, 5.3.1	
N.3	海图信息的颜色和符号	IEC 62288, 5.3.2	
N.4	雷达视频图像	IEC 62288, 5.4.1	
N.5	目标尾迹	IEC 62288, 5.4.2	
N.6	目标信息的提供	IEC 62288, 5.5.1	
N.7	目标信息用户界面的一致性	IEC 62288,5.5.2	
N.8	超出目标容量的指示	IEC 62288,5.5.3	
N.9	多源 AIS 目标的融合	IEC 62288,5.5.4	
N.10	休眠 AIS 信息的过滤	IEC 62288,5.5.5	
N.11	AIS 目标的激活	IEC 62288,5.5.6	
N.12	目标的图表显示	IEC 62288,5.5.7	
N.13	目标选择	IEC 62288,5.5.8	
N.14	目标源的显示	IEC 62288,5.5.9	
N.15	雷达跟踪目标的显示	IEC 62288,5.5.10	
N.16	AIS 目标信息的显示	IEC 62288,5.5.11	
N.17	目标信息的持续更新	IEC 62288,5.5.12	
N.18	本船 AIS 信息	IEC 62288,5.5.13	
N.19	操作显示区域的混淆	IEC 62288,5.5.14	
N.20	警报状态	IEC 62288,5.6.1	

续表 7.2(8)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
N.21	CPA/TCPA 报警	IEC 62288,5.6.2	
N.22	捕获/激活区警告	IEC 62288,5.6.3	
N.23	目标丢失警告	IEC 62288,5.6.4	
N.24	目标关联	IEC 62288,5.7.1	
N.25	AIS 显示状态	IEC 62288,5.7.2	
N.26	试操船功能	IEC 62288,5.7.3	
N.27	本船测量	IEC 62288,5.8.1	
N.28	距离和方位测量	IEC 62288,5.8.2	
N.29	距标圈	IEC 62288,5.9.2	
N.30	活动距标	IEC 62288,5.9.3	
N.31	方位标尺	IEC 62288,5.9.4	
N.32	电子方位线	IEC 62288,5.9.5	
N.33	平行索引线	IEC 62288,5.9.6	
N.34	距离和方位的偏差测量	IEC 62288,5.9.7	
N.35	用户游标	IEC 62288,5.9.8	

型式试验项目

表 7.2(9)

C. 导航显示- IEC62388 and IEC62288 –雷达和海图显示（如果适用的话）			
序号	试验项目	试验要求	补充说明
C.1	多功能显示	IEC 62288,6.1.2	
C.2	雷达和海图数据的同步显示	IEC 62288,6.1.3	
C.3	距离标尺	IEC 62288,6.1.4	
C.4	操作显示区	IEC 62288,6.1.5	
C.5	运动显示模式	IEC 62288,6.1.6	
C.6	方位模式	IEC 62288,6.1.7	
C.7	偏心	IEC 62288,6.1.8	
C.8	稳定模式	IEC 62288,6.1.9	
C.9	雷达视频图像	IEC 62288,6.2.2	

续表 7.2(9)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
C.10	雷达信息亮度	IEC 62288,6.2.3	
C.11	雷达上海图信息的显示	IEC 62288,6.2.4	
C.12	雷达信息优先级	IEC 62288,6.2.5	
C.13	地图图形的显示	IEC 62288,6.2.6	
C.14	海图信息的显示	IEC 62288,6.3.2	
C.15	IMO ECDIS 显示种类	IEC 62288,6.3.3	
C.16	在显示器添加或删除信息	IEC 62288,6.3.4	
C.17	安全等深线	IEC 62288,6.3.5	
C.18	安全深度	IEC 62288,6.3.6	
C.19	海图比例尺	IEC 62288,6.3.7	
C.20	雷达和目标信息的显示	IEC 62288,6.3.8	
C.21	附加信息的显示	IEC 62288,6.3.9	
C.22	用户配置信息显示	IEC 62288,6.4.1	
C.23	当前任务信息	IEC 62288,6.4.2	

型式试验项目

表 7.2(10)

N. 导航显示-IEC62288 一般要求			
序号	试验项目	试验要求	补充说明
N.1	布局一致性	IEC 62288, 4.3.1	
N.2	信息显示一致性	IEC 62288, 4.3.2	
N.3	分区操作显示	IEC 62288, 4.3.3	
N.4	不同环境条件下的可读性	IEC 62288, 4.4.1	
N.5	字母、数字和文本	IEC 62288, 4.4.2	
N.6	文本显示	IEC 62288, 4.4.3	
N.7	图标	IEC 62288, 4.4.4	
N.8	颜色和亮度	IEC 62288, 4.5	
N.9	符号—可操作信息	IEC 62288, 4.6.1	
N.10	符号—电子海图信息	IEC 62288, 4.6.2	

续表 7.2(10)

序号	试验项目	试验要求	补充说明
N.11	色彩编码辨别	IEC 62288, 4.7.1	
N.12	信息的色彩编码	IEC 62288, 4.7.2	
N.13	与其他属性结合的色彩编码	IEC 62288, 4.7.3	
N.14	信息的闪烁	IEC 62288, 4.7.4	
N.15	信息的来源、合法性和完整性的指示	IEC 62288, 4.8.1	
N.16	色彩编码的合法性和完整性	IEC 62288, 4.8.2	
N.17	显示故障的标识	IEC 62288, 4.8.3	
N.18	操作状态	IEC 62288, 4.9.1	
N.19	警报列表	IEC 62288, 4.9.2	
N.20	来自多个信息源的警报信息	IEC 62288, 4.9.3	
N.21	语音输出—报警和警告	IEC 62288, 4.9.4	
N.22	显示方式	IEC 62288, 4.10	
N.23	用户手册	IEC 62288, 4.11	
N.24	对比度和亮度	IEC 62288, 7.2.1	
N.25	电磁干扰	IEC 62288, 7.2.2	
N.26	时间稳定性	IEC 62288, 7.2.3	
N.27	物理控制和状态指示	IEC 62288, 7.2.4	
N.28	屏幕尺寸	IEC 62288, 7.3	
N.29	彩色显示设备	IEC 62288, 7.4	
N.30	屏幕分辨率	IEC 62288, 7.5	
N.31	屏幕视角	IEC 62288, 7.6	

8 单件/单批检验

8.1 获得型式认可证书后，产品检验应在生产企业完成组装，并至少按照表 8.2 试验项目要求完成 100%出厂试验后进行。

8.2 本社的产品检验抽样 10%，最少 2 台（申请检验 1 台时除外），见证下

述试验项目：

试验项目

表 8. 2.

序号	试验项目	试验要求
1	外观检查	设备外观整洁，无污迹、锈蚀、残缺、破损等缺陷；设备外表喷漆应无脱落和擦伤。内部无杂物，走线整齐。紧固件到位。铭牌和标牌均应铆接牢固，核对铭牌数据正确。
2	软件版本号检查	通过雷达界面检查软件版本号或其它方式查询当前雷达软件程序版本号，应与认可时的版本号一致。软件版本有变动，应报船级社。
3	最佳性能（含性能监视器）	IEC 62388, 6.3.2
4	发射频率（中心频率检查）	IEC 62388, 6.2.1 (仅测频偏)
5	雷达可用性——待机和发射	IEC 62388, 6.11
6	报警和指示	IEC 62388 16.1.2
7	船艏线	IEC 62388, 8.2.3
8	船艉线（适用时）	IEC 62388, 8.2.4
9	测量单位	IEC 62388, 9.2
10	显示	IEC 62388, 9.3
11	强制量程	IEC 62388, 9.4.1
12	VRM 测量	IEC 62388, 9.5.2
13	电子方位线的测量	IEC 62388, 9.6.2
14	EBL 原点	IEC 62388, 9.6.3
15	游标测量	IEC 62388, 9.7.2
16	使用游标选择	IEC 62388, 9.7.3
17	电子距离方位线 ERBL（适用时）	IEC 62388, 9.8.2
18	PI 线和定位	IEC 62388, 9.9.2
19	方位刻度显示	IEC 62388, 9.10.2
20	距标圈的显示和测量	IEC 62388, 9.11.2