

船载电子海图系统(ECS)功能、性能和测试要求

1 范围

本要求规定了ECS的最低性能标准和测试要求。ECS可作为中国国内航行船舶的主要导航手段。当ECS作为主要的导航手段时，为确保ECS失效时的航行安全，船舶应有足够的后备布置。

ECS分类如下：

- “A”类ECS，可作为国内航行船舶的主要导航手段，也可作为ECDIS设备的后备布置，但需符合MSC.232(82)附录6和IEC 61174（见附录B）的要求。
- “B”类ECS，可用于未要求配备“A”类ECS的国内航行船舶，并可作为其导航手段。
- “C”类型ECS，适用于辅助导航，用于船位标绘和监视。

在每项要求的开始处对三种类型ECS的适用性进行了标示。标记“(A、B、C)”的要求适合所有类型；标记“(A、B)”或“(B、C)”的仅适合其标记括号中的类型；标记“(A)”、“(B)”或“(C)”的仅适合于括号内的单一类型。

测试指南见附录A。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本要求的引用而成为本要求的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本要求，然而，鼓励根据本要求达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本要求。

- IEC 60945 海上导航和无线电通信设备及系统 — 通用要求 — 测试方法和要求的测试结果
- IEC 61162-1 海上导航和无线电通信设备及系统-数字接口-第1部分：单发和多收
- IEC 61162-2 海上导航和无线电通信设备及系统-数字接口-第2部分：高速率单发和多收
- IEC 61162-3 海上导航和无线电通信设备及系统-数字接口-第3部分：串行数据设备网络
- IEC 61174 海上导航和无线电通信设备及系统 — 电子海图显示和信息系统的 — 工作和性能要求、测试方法和要求的测试结果
- IEC 61993-2 海上导航和无线电通信设备及系统 — 自动识别系统(AIS) — 第二部分：通用自动识别系统(AIS)A类船载设备 — 工作和性能要求、测试方法和要求的测试结果
- IEC 62287-1 海上导航和无线电通信设备及系统 — B级船载自动识别系统(AIS) - 第一部分：载波侦听时分多址技术(CSTCDMA)
- IEC 62288 海上导航和无线电通信设备及系统 — 船载导航显示导航相关信息的表示 — 通用要求、测试方法和要求的测试结果
- IEC 62388 海上导航和无线电通信设备和系统-船载雷达-性能要求-测试方法和要求的测试结果
- IMO MSC.232(82)-2006 电子海图显示和信息系统的(ECDIS)性能标准
- IHO S-52 ECDIS海图内容和显示特性技术要求
- IHO S-52 附录2 ECDIS的颜色和符号规范
- IHO S-52 附录2 附件A IHO ECDIS表示库
- IHO S-57 IHO数字航道测量数据传输标准
- IHO S-60 WGS 84坐标变换用户手册

IHO S-61	光栅航海图产品规范
IHO S-63	IHO数据保护方案
ISO 19379	船舶和航海技术-ECS数据库-内容、质量、更新和测试。
ISO 9241:12	办公显示终端人机过程需求-第12部分-信息的表示
NMEA 2000	航海电子设备接口标准

3 术语和定义

3.1

自动识别系统 automatic identification system (AIS)

符合IMO决议MSC. 74(69)附录3和IEC 61993-2 (如A类AIS) 或IEC 62287 (如B类AIS)。

3.2

共同参考点 consistent common reference point (CCRP)

测量本船位置、艏向、目标距离、方位、相对航向、相对速度、最近会遇点 (CPA) 或最近会遇时间 (TCPA) 时本船上的公共参考位置, 一般为船舶操纵位置。可使用一个替代的位置 (或多个位置), 并需要与基本CCRP (如船舶坐标轴心) 有明显的指示或区别。

3.3

电子海图显示与信息系统 electronic chart display and information system (ECDIS)

符合IMO决议MSC. 232(82)和IEC 61174要求的导航信息系统。

3.4

ECDIS基本显示 (基本显示的图层内容)

在任何时候、任何地区和任何环境下都需在ECDIS上显示的信息层, 不能删除该显示内容。基本显示不足以满足安全航行要求。

3.5

ECDIS标准显示 (标准显示的图层内容)

海图第一次在ECDIS显示时应显示的信息层。该信息层主要用于航线设计和航行监控, 可根据用户的实际需要改变。

3.6

电子海图系统 electronic chart system (ECS)

符合本要求的导航信息系统, 但并不完全符合ECDIS的要求。

3.7

电子海图数据库 Electronic chart database

航海图和航海出版物的标准电子海图数据库 (如ENC、RNC和ISO 19379 ECS数据库)。

3.8

电子航海图 electronic navigational chart (ENC)

内容、结构和格式符合标准的数据库, 符合IHO S-57 及其附录B要求, 且由政府航道机构或其他相关的政府部门发行。

3.9

电子定位系统 electronic position fixing system (EPFS)

能够自动连续不断更新本船位置的无线导航系统接收机。

3.10

内河ENC

内容、结构和格式符合标准的数据库, 由政府航道机构或其他相关的政府部门发行且适合内河船舶航行需求。

3.11

航海图和/或航海出版物

专用的地图或图集、或按上述地图或图集编制的数据库，由政府发行且适合海上导航要求。

3.12

航海通告 Notice to Mariners (NtM)

由政府出版的定期出版物，提供海图更新或航海出版物相关的信息。

3.13

主要导航手段

用于本船航行计划和航行监视的主要方法。

3.14

雷达

符合IMO MSC.192(79)决议和IEC 62388要求的系统，或符合IEC 62252。

3.15

光栅航海图 raster navigational chart (RNC)

航道机构出版的纸海图的复制品，符合IHO的标准(如IHO S-61)且满足海员导航要求，RNC通常用于单一海图或海图集的一些标准中。

3.16

系统电子航海图 system electronic navigational chart (SENC)

ECS制造商内部格式数据库，由ENC及其更新无损地转换而成。SENC也包含船员添加的信息和其他数据源的信息。

3.17

SENC发布权

指经过政府授权，允许以一种SENC格式发布ENC数据。ENC到SENC的转换软件应通过认可。SENC更新机制不应低于ENC的更新机制。应维护ENC数据的版权。

4 要求

4.1 电子导航一般要求

4.1.1 IEC 60945 的适用性

4.1.1.1 要求

(A、B、C)ECS应满足IEC 60945的一般要求，具体适用情况详见表1、4.1.1.1.1~4.1.1.1.4和5.7。

表1 IEC 60945 要求

IEC 60945 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
4.最低性能要求			
4.1 通用要求			
4.1.1 概述			
4.1.2 通用要求	X	X	X
4.2 设计和操作			
4.2.1 人机工程和 HMI (人机接口)			
4.2.1.1 通用要求	X	X	X
4.2.1.2 布置	X	-	-
4.2.1.3 操作	X	X	-
4.2.1.4 识别	X	-	-
4.2.1.5 屏幕显示和指示	X	X	-
4.2.1.6 语音通告	-	-	-

IEC 60945 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
4.2.1.7 操作安全性	X	X	X
4.2.1.8 遇险报警(见 4.1.1.1.1)	N/A	N/A	N/A
4.2.2 硬件			
4.2.2.1 通用要求	X	X	-
4.2.2.2 告警和指示(见 4.1.1.2)	X	X	-
4.2.2.3 照度	X	X	-
4.2.3 软件			
4.2.3.1 通用要求	X	X	X
4.2.3.2 操作安全性	X	X	-
4.2.3.3 监视	X	X	-
4.2.3.4 操作	X	X	-
4.2.4 内部单元连接(见 5.7)	X	X	X
4.3 供电			
4.3.1 极限供电	X	X	X
4.3.2 极端条件	X	X	X
4.3.3 供电瞬时波动和供电故障(见 4.1.1.1.3)	X	X	-
4.4 环境适应性	X	X	-
4.5 干扰			
4.5.1 电磁兼容	X	X	X
4.5.2 噪声	X	X	X
4.5.3 磁罗经安全距离	X	X	X
4.6 安全性			
4.6.1 意外危害电压防护	X	X	X
4.6.2 无线电电磁辐射	X	X	X
4.6.3 X 射线辐射	X	-	-
4.7 维护			
4.7.1 硬件维护	X	X	-
4.7.1 软件维护	X	X	-
4.8 设备手册(见 4.1.1.1.4)	X	X	X
4.9 标记和识别	X	X	-
说明： “X” 表示应具备的能力（详见 4.1.1.1.1 至 4.1.1.1.4 和 5.7） “-” 表示可选择的功能，如选择了该项功能应符合相关要求。 注：显示可根据屏幕尺寸和分辨率来调整。 “N/A” 表示不适用、不应实现。			

4.1.1.1.1 遇险报警

(A、B、C)ECS不应提供IEC 60945 4.2.1.8中规定的遇险报警功能和专用遇险按钮。

4.1.1.1.2 告警和指示

(B、C)ECS可调节告警信号音量（在IEC 60945 4.2.2.2 规定的音量水平下）。

注：当作为ECDIS备份时，不允许将告警音量调节至IEC 60945 4.2.2.2 规定的音量水平以下。

(C) 不需要支持IEC 60945对使用英语的要求。

4.1.1.1.3 电源瞬时波动和电源故障

(A、B)当断电恢复后，无需用户重新设置，ECS应恢复操作，并以最近的设置进行显示。

4.1.1.1.4 设备手册

(C)制造商可自行规定用户手册、说明书和参考指南的语言（至少包括中文）。

4.1.1.2 测试方法和要求的结果

(A、B、C)验证ECS是否符合IEC 60945的电子导航通用要求，详见表1、4.1.1.1.1~4.1.1.1.4以及5.7，使用的测试方法详见表2和4.1.1.2.1至4.1.1.2.5中对IEC 60945的引用。

表2 IEC 60945 的测试方法

IEC 60945 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
5 测试方法和要求的结果			
5.1 概述	X	X	X
5.2 测试条件			
5.2.1 正常测试条件	X	X	-
5.2.2 极限测试条件	X	X	-
5.2.3 极端测试条件	X	X	X
5.2 测试结果	X	X	X
6 操作性检查			
6.1 人机工程学和 HMI（人机接口）			
6.1.1 通用要求	X	X	X
6.1.2 布置	X	-	-
6.1.3 操作	X	X	-
6.1.4 识别	X	-	-
6.1.5 屏幕显示和指示	X	X	-
6.1.6 语音通告	-	-	-
6.1.7 操作安全	X	X	X
6.1.8 遇险报警（见 4.1.1.2.1）	N/A	N/A	N/A
6.2 硬件			
6.2.1 通用要求	X	X	-
6.2.2 告警和指示	X	X	X
6.2.3 照度	X	X	-
6.3 软件			
6.3.1 概述	X	X	X
6.3.2 操作安全	X	X	-
6.3.3 监视	X	X	-
6.3.4 操作	X	X	-
6.4 内部单元连接(见 5.7)	X	X	X
7 供电			
7.1 极限供电	X	X	X
7.2 极端条件	X	X	-
7.3 瞬时供电波动（见 4.1.1.2.2）	X	X	-
7.4 供电故障	X	X	-
8 环境适应性	X	X	-

IEC 60945 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
8.1 概述	X	X	-
8.2 干热			
8.2.1 贮存试验	-	-	-
8.2.2 功能试验	X	X	-
8.3 湿热			
8.3.1 功能试验	X	X	-
8.4 低温			
8.4.1 贮存试验	-	-	-
8.4.2 功能试验	X	X	-
8.5 温度冲击	-	-	-
8.6 跌落	X	X	-
8.7 振动	X	X	-
8.8 淋雨	X	X	-
8.9 浸水	X	X	-
8.10 太阳辐射	X	X	-
8.11 耐油	X	X	-
8.12 盐雾(见 4.1.1.2.3)	X	X	-
9 电磁辐射			
9.1 一般要求	X	X	X
9.2 传导骚扰	X	X	X
9.3 外壳端口辐射骚扰	X	X	X
10 电磁兼容性			
10.1 一般要求	X	X	X
10.2 无线电接收设备	X	X	X
10.3 射频场感应的传导骚扰抗扰度	X	X	X
10.4 射频电磁场辐射抗扰度	X	X	X
10.5 电快速瞬变脉冲群抗扰度	X	X	-
10.6 浪涌抗扰度	X	X	-
10.7 瞬时供电波动抗扰度	X	X	X
10.8 供电故障抗扰度	X	X	-
10.9 静电放电抗扰度	X	X	X
11 专用测试			
11.1 噪声和信号	X	X	-
11.2 磁罗经安全距离	X	X	X
12 安全性			
12.1 意外危害电压防护	X	X	-
12.2 无线电电磁辐射	-	-	-
12.3 显示单元辐射(见 4.1.1.2.4)	X	X	-
12.4 X 射线辐射(见 4.1.1.2.5)	X	X	-
13 维护	X	X	-
14 设备手册	X	X	X

IEC 60945 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
15 标记和识别	X	X	X
说明： “X” 表示应具备的能力（详见 4.1.1.1.1 至 4.1.1.1.4 和 5.7） “-” 表示可具备的功能，如具备了该功能应符合要求。 注： 显示应根据屏幕尺寸和分辨率来调整 “N/A” 表示不适用、不应实现。			

4.1.1.2.1 遇险报警

(A、B、C)通过观察来确认，ECS不提供IEC 60945 4.2.1.8中遇险报警功能或专用的遇险按钮。

4.1.1.2.2 瞬时供电波动和供电故障抗扰度

(A、B)当断电恢复以后，可恢复工作并使用最近的设置进行显示。

4.1.1.2.3 环境适应性

(A、B)检查制造商提供的零件、材料和涂层信息，应满足IEC 60945 8.12防盐雾试验要求。

4.1.1.2.4 显示单元的辐射

(A、B)检查制造商提供的显示单元（VDU）辐射的安全信息，应满足IEC 60945 12.3的要求。

4.1.1.2.5 X射线辐射

(A、B)检查制造商提供的X射线辐射的安全信息，应满足IEC 60945 12.4的要求。

4.2 导航显示器上导航相关信息的显示

4.2.1 IEC 62288 的适用性

4.2.1.1 要求

(A、B、C)除了4.2.1.1.1至4.1.1.1.12中阐述的以外，ECS还应符合表3列出的IEC 62288的相关要求和测试方法。

(A)告警和指示要求可参照附录D。

表3 IEC 62288 的相关要求

IEC 62288 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
4 所有显示通用要求			
4.1 IEC 60945 的适用性			
4.1.1 通用要求（见 4.1.1.1、表 1）	X	X	X
4.2 信息布置			
4.2.1 布局的一致性	X	X	-
4.2.2 信息表达的一致性(见 4.2.1.1.1)	X	X	X
4.2.3 显示区域操作的独立性	X	X	-
4.3 可读性			
4.3.1 所有光线条件下的可读性	X	X	-
4.3.2 字符数据和文本的易读性	X	X	-
4.3.3 文本的表示(见 4.2.1.1.2)	X	X	X
4.3.4 图标	X	X	-
4.4 颜色和亮度			
4.4.1 颜色的辨别	X	X	-
4.5 符号			
4.5.1 操作信息	X	X	-

IEC 62288 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
4.5.2 电子海图信息(见 4.2.1.1.3)	X	X	X
4.6 信息的颜色编码			
4.6.1 用于辨别的颜色编码	X	X	X
4.6.2 信息的颜色编码	X	X	X
4.6.3 和其他属性组合的颜色编码	X	X	-
4.6.4 信息的闪烁	X	X	-
4.7 标记完好性			
4.7.1 关于源、有效性和完好状态的指示	X	X	-
4.7.2 有效和完好的颜色编码	X	X	-
4.7.3 故障表示的指示	X	X	-
4.8 告警和指示			
4.8.1 操作状态	X	X	-
4.8.2 告警列表	X	X	-
4.8.3 多个源的告警关联信息	X	-	-
4.9 表示模式			
4.9.1 使用中模式表示的指示	X	X	-
4.10 手册			
4.10.1 用户手册、说明书和参考指南	X	X	-
5 操作信息的表示			
5.1 本船信息的表示			
5.1.1 本船的图形表示(见 4.2.1.1.4)	X	X	-
5.2 海图信息的表示			
5.2.1 海图信息的修改	X	X	X
5.2.2 海图信息的颜色和符号	X	X	-
5.3 雷达信息的表示			
5.3.1 雷达视频图像	-	-	-
5.3.2 目标航迹	-	-	-
5.4 目标信息的表示			
5.4.1 目标信息提供	-	-	-
5.4.2 目标信息用户界面的一致性	-	-	-
5.4.3 目标数量过多的指示	-	-	-
5.4.4 休眠 AIS 目标的过滤	-	-	-
5.4.5 AIS 目标的激活	-	-	-
5.4.6 目标图形表示	-	-	-
5.4.7 目标选择	-	-	-
5.4.8 目标偏差的指示	-	-	-
5.4.9 雷达跟踪目标信息的表示	-	-	-
5.4.10 AIS 报告目标信息的表示	-	-	-
5.4.11 目标信息的持续更新	-	-	-
5.4.12 本船的 AIS 信息	-	-	-
5.4.13 操作显示区域的遮蔽	X	X	-

IEC 62288 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
5.5 操作告警			
5.5.1 告警状态	X	X	-
5.5.2 CPA/TCPA 告警	-	-	-
5.5.3 区域捕获/激活	-	-	-
5.5.4 目标丢失告警	-	-	-
5.6 AIS 和雷达目标融合			
5.6.1 目标关联	-	-	-
5.6.2 AIS 表示状态	-	-	-
5.6.3 试操船	-	-	-
5.7 测量			
5.7.1 从本船测量	X	X	-
5.7.2 方位和距离的测量(见 4.2.1.1.5)	X	X	-
5.8 导航工具			
5.8.1 固定距标圈	-	-	-
5.8.2 活动距标圈(VRM)	X	-	-
5.8.3 方位标尺	-	-	-
5.8.4 电子方位线(EBL)	X	-	-
5.8.5 平行索引行(PL)	-	-	-
5.8.6 方位距离偏移测量	-	-	-
5.8.7 用户光标(见 4.2.1.1.6)	X	X	-
6 雷达和海图显示			
6.1 通用要求	-	-	-
6.1.1 多功能显示	-	-	-
6.1.2 雷达和海图叠加显示	-	-	-
6.1.3 距离标尺(见 4.2.1.1.7)	-	-	-
6.1.4 距标圈标尺	-	-	-
6.1.5 操作显示区域	X	X	-
6.1.6 运动显示模式	X	X	-
6.1.7 方位模式	X	X	X
6.1.8 中心偏移	X	-	-
6.1.9 稳定模式	X	X	-
6.2 雷达显示			
6.2.1 雷达视频图像	-	-	-
6.2.2 雷达信息的亮度	-	-	-
6.2.3 海图信息在雷达上的显示	-	-	-
6.2.4 雷达信息优先级	-	-	-
6.2.5 海图图像显示	-	-	-
6.3 海图显示			
6.3.1 海图信息的显示(见 4.2.1.1.8)	X	X	X
6.3.2 IMO 显示类别	X	X	-
6.3.3 增加或者删除显示信息(见 4.2.1.1.9)	X	X	-

IEC 62288 子条款	ECS 类型		
	A	B	C
6.3.4 安全等深线	X	X	-
6.3.5 安全水深	X	X	-
6.3.6 海图比例尺	X	X	-
6.3.7 雷达和目标信息的显示	-	-	-
6.3.8 其他导航相关信息的显示	-	-	-
6.4 面向任务组合的表示			
6.4.1 用户配置的表示	X	X	-
6.4.2 当前任务的相关信息（见 4.2.1.1.10）	X	X	-
7 物理要求			
7.1 通用要求			
7.2 显示校准			
7.2.1 对比度和亮度	X	X	-
7.2.2 磁场干扰	X	X	X
7.2.3 时间稳定性	X	X	-
7.2.4 物理控制和状态指示	X	X	-
7.3 屏幕尺寸(见 4.2.1.1.11)	X	X	X
7.4 彩色显示设备	X	X	-
7.5 屏幕分辨率（见 4.2.1.1.12）	X	X	X
7.4 屏幕视角	X	X	-
说明： “X” 表示应具备的能力（详见 4.1.1.1.1 至 4.1.1.1.4 和 5.7） “-” 表示可具备的功能，如具备了该功能应符合要求。 注： 显示应根据屏幕尺寸和分辨率来调整			

4.2.1.1.1 信息表达的一致性

(A、B)ECS应按IMO SN/Circ. 243和IEC 62288要求说明采用的术语和缩略语。

(A、B、C)ECS应显示数据采用的单位。如采用了其他单位，ECS应给出指示。（见IHO S-52 6.4(a)）

(C)ECS应提供显示区域通用信息的图例，包括本船位置。图例应至少要包含下列内容（详见IHO S-52

6.5）：

- 深度单位
- 高程单位
- 显示比例尺（或距离）

4.2.1.1.2 文本的表示

(B、C)当屏幕显示文字时，推荐使用标准的符号。

4.2.1.1.3 电子海图信息

(A、B、C)ECS可使用IHO S-52显示库专用颜色集和符号集（除非主管机关另外指定）。（见4.2.1.1.5）

(A、B、C)ECS应参照IHO S-52建立电子海图数据库图层显示优先级。（如改变雷达图像或航海者数据的优先级）。（见 IHO S-52 5.3 a）

(A、B、C)如电子海图数据库提供详细的水深信息，ECS可根据实际或预测的水深（如根据潮高和风暴潮）来调整深度信息。如采用了上述调整，则应提供接收水深数据输入的手段，并且ECS应提供恒定的指示。ECS也应提供关闭上述调整的方法。

注：当作为ECDIS的备份时，不能进行水深信息的调整。（见 IHO S-52 7.2 (g) 条）

4.2.1.1.4 本船的图形表示

(A、B、C)ECS可以等比例显示本船的三维轮廓。

(A、B、C)ECS可用连续定位系统的天线位置作为CCRP

注：当作为ECDIS的备份时，要使用操纵位置作为CCRP。

4.2.1.1.5 方位和距离的测量

(A、B、C)ECS可采用其他单位表示距离信息。

4.2.1.1.6 用户光标

(C)ECS应提供通过地理位置检索的矢量海图物标信息显示的手段或方法。（见IHO S-52附录2附件A 8.8）

4.2.1.1.7 距离比例尺

(A、B、C)ECS应提供改变显示比例的方法或手段（如通过改变海图比例尺或雷达量程）。（见表3：6.3.6）

4.2.1.1.8 海图信息显示

(A、B)ECS至少应能显示ECDIS标准显示信息或同等程度的电子海图数据库的内容。

(C)ECS至少应能显示ECDIS基本显示信息或同等程度的电子海图数据库的内容。（见IEC 61174）

注：同等功能是指，如用一条或多条等深线替代本船安全等深线。

(A、B、C)ECS可使用专用调色板显示光栅海图数据。（见IHO S-61 3.4.2.17）

4.2.1.1.9 增加或删除显示信息

(A、B)如包含ECDIS标准显示的信息层被用户删除，状态指示应一直保持。

4.2.1.1.10 当前任务信息

(A、B、C)推荐ECS按IEC 62288 4.2.1和6.4来组织面向任务的表示。

4.2.1.1.11 操作显示区域

(A) ECS应提供至少250 mm×250 mm（宽×高）的操作显示区域。

(B) ECS应提供至少166 mm×166 mm（宽×高）的操作显示区域。

(C) ECS应提供至少101 mm×101 mm（宽×高）的操作显示区域。

(B、C)当需要显示标准符号而当前的屏幕大小无法支持符号的标准显示时，可缩小符号以适合操作显示区域。

4.2.1.1.12 屏幕分辨率

(A)ECS最小分辨率应为1280 × 1024。

(B)ECS最小分辨率应为800 × 600。

(C)ECS最小分辨率应为640 × 480。

(B、C)当需要显示标准符号而当前的屏幕大小无法支持符号的标准显示时，可缩小符号以适合操作显示区域。

4.2.1.2 测试方法和要求的结果

(A、B、C)检查ECS是否符合表3和4.2.1.1.1至4.2.1.1.12所述的导航显示要求。

4.2.1.2.1 操作显示区域

(A、B、C)通过测量检验操作显示区域符合4.2.1.1.11要求。

4.2.1.2.2 屏幕分辨率

(A、B、C)通过检查制造商的文档证实分辨率符合4.2.1.1.12要求。

5 工作和性能的要求

5.1 海图信息

5.1.1 海图信息的提供

(A)ECS应支持使用官方的ENC、S-63发布的ENC、内河ENC和/或SENC（对于SENC，应符合IEC 61174

4.3.1要求的发布方式）。

(A、B、C)ECS应至少支持以下一种或几种官方的电子海图数据库：

- ENC、S-63 发布的 ENC、内河 ENC 和/或 SENC；
- RNC；
- 其他政府海图和航海出版物制作的符合标准的电子海图数据库。

注：在本标准中，ECS和电子海图数据库格式的关联仅限于为了达到型式认可的目的。对一种电子海图数据库格式的型式认可，无需同时适用其他数据库格式。

5.1.2 更换电子海图数据库

5.1.2.1 要求

(A、B、C)ECS应能完整地更换电子海图数据库。

5.1.2.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)加载电子海图测试数据库，通过观察确认海图加载成功；
- b) (A、B、C)加载更换的电子海图测试数据库，通过观察确认加载成功、原海图被替换。

5.1.3 电子海图数据库的更新

5.1.3.1 要求

(A、B)ECS应能导入和存储电子海图数据库更新。（数据是该ECS认可的类型）

(A)ECS应将电子海图数据库和更新数据分开存储。

注：可使用同一储存区域。

(A、B)ECS应能更新电子海图数据库。更新操作不应影响当前的显示。

(A)ECS应能检查电子海图数据库的更新。

(A、B)ECS应提供拒绝对电子海图数据库的更新的功能。ECS应存储电子海图数据库的原始版本（如之前的更新），可通过提醒用户重新加载电子海图数据库来实现恢复功能。

(A、B)ECS应记录对电子海图数据库的更新，更新记录应包含应用和拒绝更新的日期和时间。

(A)每一个更新记录都要保存，直到对应的数据库从ECS系统中删除。

5.1.3.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B)加载电子海图数据库。通过观察确认 ECS 能输入电子海图数据库的更新；
- b) (A、B)通过观察确认 ECS 能存储更新；
- c) (A)通过观察确认 ECS 能分别存储更新和电子海图数据库；
- d) (A、B)通过观察确认 ECS 能更新电子海图数据库；
- e) (A、B)通过观察确认 ECS 能在不影响现有显示的情况下进行更新；
- f) (A)通过观察确认 ECS 能检查应用的更新；
- g) (A、B)通过观察确认 ECS 能拒绝更新；
- h) (A、B)通过观察确认 ECS 能还原或提示重新加载电子海图数据库；
- i) (A、B)通过观察确认 ECS 能为电子海图数据库更新创建记录，记录包含更新应用或拒绝的日期和时间；
- j) (A)通过检查文档确认 ECS 能提供直到电子海图数据库从 ECS 系统移除之前的更新记录。

5.1.4 电子海图数据库的显示

5.1.4.1 要求

(A、B、C)ECS应能显示电子海图数据库中的任意地理区域（如预览功能）。

(A、B)ECS应能通过输入任意位置的地理坐标进行海图显示。

(A、B)ECS应能连续监控本船位置，并且在显示不包含本船的其他区域时也应是连续的（如在航线设计时）。

(A、B、C)当本船不在当前显示的区域时，ECS应能通过简单操作立即返回本船所在显示区域。

5.1.4.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)通过观察确认 ECS 能显示电子海图数据库中任意地理区域；
- b) (A、B)通过观察确认 ECS 能通过用户输入的任意坐标显示海图区域；
- c) (A、B)通过观察确认 ECS 能连续监控本船位置；
- d) (A、B)在本船位置不在显示区域时，通过观察确认位置监控功能仍然继续进行；
- e) (A、B、C)通过观察确认 ECS 能通过简单操作返回本船显示的功能；

5.1.5 显示元数据

5.1.5.1 要求

(A、B、C)对每个电子海图数据库，ECS应提供手段或方法来显示下列信息：

- 数据库制作者；
- 出版号、版本号（如可用）和数据库发布日期；
- 数据库最近更新日期；
- 数据库的水平基准面；
- 数据库的垂直基准面（例如深度基准面和高程基准面）

5.1.5.2 测试方法和要求的结果

(A、B、C)对每个电子海图数据库的测试，通过观察确认有一个手段或方法能显示5.1.5.1要求的显示信息。

5.1.6 不同水平基准面的调整

5.1.6.1 要求

(A、B、C)当电子海图数据库的水平基准面不是WGS 84时，ECS应给出相应提示。

(A、B)ECS应能采用WGS 84作为水平基准面显示电子海图。

(A)ECS应按IHO S-60要求进行基准换算。

5.1.6.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)加载一个水平基准面不是 WGS84 的电子海图数据库，通过观察确认 ECS 应指示电子海图数据库不是 WGS 84 参考系；
- b) (A、B)通过观察确认 ECS 能将基准换算为 WGS 84，并能以 WGS 84 水平基准显示电子海图数据库；
- c) (A、B)通过分析确认基准换算符合 IHO S-60 要求。

5.2 位置监视

5.2.1 本船位置的获取

5.2.1.1 要求

(A、B、C)ECS应能至少连接一种EPFS。（见5.7.1）

(A)ECS应能同时从第二个不同的类型或方式的数据源获取位置。

(A、B、C)当从EPFS获得任何的告警和指示信息时，ECS应给出指示。

(A、B、C)当正在使用的EPFS信号丢失时，ECS应给出告警。

5.2.1.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)ECS 连接 EPFS 模拟器，通过观察确认显示正确的位置。
- b) (A)通过观察确认 ECS 可连接另一种类型或方法的定位源，并且确认能同时显示 EPFS 和另外

定位源的正确位置。

- c) (A、B、C)模拟一个 EPFS 告警，通过观察确认 ECS 产生了 EPFS 告警状态的指示；
- d) (A、B、C)模拟一个 EPFS 指示，通过观察确认 ECS 产生了 EPFS 指示状态的指示；
- e) (A、B、C)断开 EPFS 模拟器，通过观察确认 ECS 产生了告警；
- f) (A)如另一个定位源是一个 EPFS，通过观察确认当另一个定位源丢失时，ECS 产生了告警。

5.2.2 本船位置的显示

5.2.2.1 要求

(A、B、C)ECS应能在电子海图上自动标绘本船的位置。（见 表3：4.5.1和5.1.1）

5.2.2.2 测试方法和要求的结果

(A、B、C)ECS连接EPFS模拟器，加载电子海图测试数据库，通过观察确认当本船位置移动时，ECS 能在正确的位置显示本船的符号。

5.2.3 显示本船航迹

5.2.3.1 要求

(A、B)ECS应能显示最近2 h之内的本船航迹。

(A、B)ECS应按时间标号（在1 min~120 min范围内选择）来显示航迹。

5.2.3.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B)连接 EPFS 模拟器，模拟本船 2.5 h 的连续移动，通过观察确认 ECS 能够显示最近 2 h 之内本船的航迹；
- b) (A、B)通过观察确认 ECS 能在本船航迹线上标出船位时间；
- c) (A、B)通过观察确认航迹线上船位时间间隔从 1 min~120 min 可选。

5.3 航线设计

5.3.1 要求

(A、B、C)ECS应能设计一条不少于10段（连接11个转向点）的航线。

(A)ECS应能用直线或曲线设计航线。

(A)ECS应能设计一条备用航线（如包括备用的线段或转向点）。

(A、B、C)ECS应能存储设计好的航线。

(A、B、C)ECS应能从存储设备加载计划好的航线。

(A、B、C)ECS应能通过下列方法来修改计划好的航线：

- 增加转向点
- 删除转向点
- 返航航行（转向点倒序排列）
- 改变个别转向点的位置

(A、B、C)ECS应能保存修改过的航线。

(A、B)当用户设计的航线穿越本船安全等深线时，ECS应进行指示。

(A)用户可对电子海图数据库中一个点物标和面物标的边界设置最小距离，包括固定和浮动的航标、孤立的水下和水上危险物（见IEC 61174 附录M）和存在特定条件的区域的边界（见附录C，等同于IEC 61174附录C）。当用户设计的航线与上述物标的距离小于设置的最小距离时，ECS应进行提示。

注：地理区域边界、导航点和孤立危险物的用户设置距离可相同。

(A、B)ECS应提供用户自定义的偏航距限值。

(A)ECS应能从ECDIS或其他航线设计设备（如EPFS）中导入设计好的航线。

5.3.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B)通过观察确认 ECS 能设计一条不少于 10 段（连接 11 个转向点）的航线；

- b) (A)通过观察确认 ECS 能用直线或曲线设计航线;
- c) (A)通过观察确认 ECS 能使用设计好航线中的一些线段或一些转向点设计备份航线;
- d) (A、B、C)通过观察确认 ECS 能存储设计好的航线;
- e) (A、B、C)通过观察确认 ECS 能从存储设备上加载设计好的航线;
- f) (A、B、C)通过观察确认 ECS 能通过以下列方式修改设计好的航线:
 - 增加转向点
 - 删除转向点
 - 返航航线(转向点倒序排列)
 - 改变个别转向点的位置
- g) (A、B、C)通过观察确认 ECS 可以保存一条修改过的航线;
- h) (A、B)当设计一条穿越本船安全等深线的航线时,通过观察确认 ECS 能产生提示;
- i) (A)确认 ECS 向用户提供设置最小距离的功能,该参数用于设置航线相对于电子海图数据库中一个点或面物标的安全距离;
- j) (A)设计距下列物标低于最小距离的航线:
 - 一个固定的航标
 - 一个浮动的航标
 - 一个孤立的水下危险物
 - 一个孤立的水上危险物
 - 各种存在特定条件的区域的边界。

通过观察确认ECS能对每种情况给出提示;

- k) (A、B)通过观察确认 ECS 提供用户自定义偏航距限值的设置功能;
- l) (A)通过观察确认 ECS 能从一个航线设计设备导入设计好的航线。

5.4 航行监视

5.4.1 要求

(A、B、C)ECS应能通过简单操作选择监视一条航线。

(A、B、C)只要显示航线覆盖的地理区域时,ECS应显示监视的航线。(见表3: 4.5.1和6.3.8)

(A、B、C)当用户显示不包含本船的海域时(如预览或航线设计时),ECS应持续监视航线。

(A、B)如预计本船将穿越安全等深线,ECS应根据用户设置的时间提前产生告警。(见5.3.1)

(A)如预计本船将穿越存在特定条件的区域的边界,ECS应根据用户设置的时间提前产生告警。(见

5.3.1)

(A)用户可对电子海图数据库中一个点物标和面物标的边界设置最小距离,包括固定和浮动的航标、孤立的水下和水上危险物和存在特定条件的区域的边界。如预计本船将以小于该最小距离通过物标时,ECS应根据用户设置的时间提前产生告警。(见5.3.1)

注:穿越安全等深线、穿越地理区域边界、接近航标和孤立危险物的用户设置的提前告警时间可相同。

(A、B、C)当本船位置偏离航线超过用户自定义的偏航距限值时,ECS应产生告警。(见5.3.1)

5.4.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下:

- a) (A、B、C)加载一条计划好的航线,通过观察确认 ECS 能够选择并且监控;
- b) (A、B、C)连接 EPFS 模拟器,模拟本船沿着监控航线移动,显示一个不包括本船或监控航线的区域,通过观察确认 ECS 当本船不显示时也能持续的监控航线;
- c) (A、B、C)返回包含本船和监控航线的显示区域时,通过观察确认显示监控的航线;
- d) (A、B)通过观察确认 ECS 向用户提供监控告警时间设置功能,该时间是航行穿越安全等深线告警的提前量;
- e) (A、B)加载一条穿越本船安全等深线的航线,并且选择监控。模拟本船沿着航线移动,通过

观察确认根据用户设置的提前告警时间，ECS 产生将会穿过安全等深线的警告；

- f) (A)通过观察确认 ECS 向用户提供一种设置功能，用于选择当本船将会穿过存在特定条件的区域的边界时是发出告警还是提示；
- g) (A)通过观察确认 ECS 向用户提供监控告警时间设置，该时间为航行穿过存在特定条件的区域的边界告警的提前量；
- h) (A)加载一条穿越存在特定条件的区域边界的航线，并且选择监控。模拟本船沿着航线移动，通过观察确认在用户设置的告警时间内，ECS 在将会穿越每个边界之前产生用户选择的告警或提示；
- i) (A)通过观察确认 ECS 向用户提供监控告警时间设置，该时间为小于海图数据库中的点或面目标的最小距离（由用户设置）时指示的提前量；
- j) (A)设计距下列目标低于最小距离的航线：
 - 一个固定的航标；
 - 一个浮动的航标；
 - 一个孤立的水下危险物；
 - 一个孤立的水上危险物；
 - 各种存在特定条件的区域的边界。

选择监控该航线，模拟本船沿着航线移动，通过观察确认在用户设置的告警时间内，ECS在将会穿越每个目标之前产生提示；

- k) (A、B、C)加载一条偏离用户偏航限值的航线，选择监控该航线，模拟本船沿着航线移动，模拟本船偏移航线超过规定的限制，通过观察确认在本船位置偏离航线超过偏航距限值时，ECS 应产生告警。

5.5 航行记录

5.5.1 要求

(A、B)ECS应记录最近12小时内每分钟的本船实际航迹。在1分钟间隔中，记录应包括本船的位置、相应的时间、航向和航速。ECS应保护记录以防被覆盖。

(A)ECS还应保存本船实际航迹的独立的航行记录，该记录时间间隔不超过4小时，该记录容量不少于3个月。ECS应保护记录以防被覆盖。

(A)ECS应保护记录以防伪造或篡改记录的信息。

5.5.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B)连接 EPFS 模拟器，模拟本船持续移动 5 小时~12 小时。通过观察确认 ECS 可以保存本船最近 12 小时的航迹，且每分钟至少有一个包含本船位置、定位时间、航向和航速的数据；
- b) (A)通过观察确认 ECS 记录了独立的航行记录；
- c) (A)检查 ECS 记录数据，检查至少不超过 4 小时的 3 个不同的数据点，每个数据点应包括本船位置及其定位时间、航向和航速；
- d) (A)检查文档，分析 ECS 的存储容量是否满足记录 3 个月航行记录的要求；
- e) (A、B)检查文档，确认记录数据不可删除或覆盖；
- f) (A)检查文档，确认记录数据不可伪造或篡改。

5.6 计算和精度

5.6.1 计算

5.6.1.1 要求

(A、B、C)ESC应能计算两个已知地理位置之间的距离和方位。

(A、B、C)ESC应能通过已知的位置、距离和方位计算下一个地理位置。

(A)ECS应能进行恒向线和大圆航线的计算。

(A、B、C)当计算数据从电子海图数据中获取时，ECS计算精度应与采用的电子海图数据精度一致。

(A、B、C)当计算数据从电子海图数据中获取时，ECS计算精度应与显示比例无关。

(A、B、C)当计算数据从人机接口中获取时，ECS计算精度应与显示比例一致。

5.6.1.2 测试方法和要求的测试结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)分析 ECS 是否能正确计算两个已知地理位置之间的距离和方位；
- b) (A、B、C)分析 ECS 是否能通过已知的位置、距离和方位，正确计算下一个地理位置；
- c) (A)分析 ECS 是否能进行恒向线和大圆航线的计算；
- d) (A、B、C)当计算数据从电子海图数据中获取时，分析 ECS 计算精度是否与采用的电子海图数据精度一致；
- e) (A、B、C)当计算数据从电子海图数据中获取时，分析 ECS 计算精度是否与显示比例无关；
- f) (A、B、C)当计算数据从人机接口中获取时，分析 ECS 计算精度是否与显示比例一致。

5.7 接口

(见表3中4.2.4)

下列测试方法和要求引用了IEC 61162-1语句格式和IEC 61162-3参数组数（PGN）。制造商文档应明示支持上述标准。

注：IEC 61162-3 PGN定义见NMEA 2000海上电子设备接口标准。

5.7.1 电子定位系统

5.7.1.1 要求

(A、B、C)如ECS内置永久性EPFS接收机，则不一定需要EPFS外部数据接口；

(A、B)ECS应接收下列IEC 61162数据：

IEC 61162-1 语句格式	IEC 61162-3 PGN
ALR — 设置告警状态	不可用
GGA — 全球定位系统定位数据 GNS — GNSS 定位数据 RMC — 建议最低性能 GNSS 数据	129029 — GNSS 定位数据
VTG — 对地航向和对地航速	129026 — COG、SOG（快速更新）
ZDA — 时间和日期	129033 — 时间和日期

(C)ECS至少应接收下列IEC 61162数据：

IEC 61162-1 语句格式	IEC 61162-3 PGN
GGA — 全球定位系统定位数据 GNS — GNSS 定位数据 RMC — 建议最低性能 GNSS 数据	129029 — GNSS 定位数据

(C)如ECS具备与AIS的外部数据接口，ECS可接收下列IEC 61162数据，以替代独立的外部EPFS数据接口。（见ITU-R M. 1371）

IEC 61162-1 语句格式	IEC 61162-3 PGN
VDO — UAIS VHF 数据链本船报告	不可用

(A、B)ECS应能将EPFS天线位置转换为CCRP（如操纵位置）。

(A、B)ECS至少每秒应能处理一次位置数据，从接收到位置数据到显示的处理延时不应超过1 s。

(C)ECS至少每2秒应能处理一个次位置数据，从接收到位置数据到显示的处理延时不应超过1 s。

5.7.1.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)ECS 连接 EPFS 模拟器，向 ECS 输送 IEC 61162 测试语句，确认 ECS 可接收数据并正确显示；
- b) (A、B)观察 ECS 能将 EPFS 天线位置转换为 CCRP；
- c) (A、B)测量 ECS 至少每秒应能处理一次位置数据；
- d) (C)测量 ECS 至少每 2 秒应能处理一次位置数据；
- e) (A、B、C)测量从接收到位置数据到显示的处理延时应不超过 1 s。

5.7.2 艏向传感器

5.7.2.1 要求

(A、B)ECS应能连接艏向传感器或传输艏向的设备。

(A、B、C)如ECS可连接艏向传感器，则ECS应接收下列IEC 61162数据：

IEC 61162-1 语句格式	IEC 61162-3 PGN
HDG — 艏向、磁差和自差	127250 — 船舶艏向
HDT — 艏向、真航向	

(A、B、C)如ECS可连接艏向传感器，则当艏向传感器数据丢失时，ECS应指示。

5.7.2.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)ECS 连接艏向模拟器，输送 IEC 61162 数据。确认 ECS 接收数据并正确显示；
- b) (A、B、C)断开模拟器连接，确认 ECS 产生指示。

5.7.3 航速和距离测量设备

5.7.3.1 要求

(A、B、C)如ECS能连接航速和距离测量设备（SDME），则应接收下列IEC 61162数据：

IEC 61162-1 语句格式	IEC 61162-3 PGN
VBW — 双轴对地对水航速	130577 — 方向数据
VHW — 对水航速和航向	

(A、B、C)如ECS能连接SDME，当SDME输入数据丢失时，ECS应指示。

5.7.3.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)ECS 连接 SDME 模拟器，输送 IEC 61162 数据。确认 ECS 接收数据并正确显示；
- b) (A、B、C)断开模拟器连接，确认 ECS 产生指示。

5.7.4 回声测深仪

5.7.4.1 要求

(A、B、C)如ECS能连接回声测深仪，则应接收下列IEC 61162数据：

IEC 61162-1 语句格式	IEC 61162-3 PGN
DBT — 换能器下深度	128267 — 水深
DPT — 深度	

(A、B、C)如ECS能连接回声测深仪，当回声测深仪输入数据丢失时，ECS应指示。

5.7.4.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下：

- a) (A、B、C)ECS 连接回声测深仪模拟器，输送 IEC 61162 数据。确认 ECS 接收数据并正确显示；
- b) (A、B、C)断开模拟器连接，确认 ECS 产生指示。

5.7.5 雷达目标跟踪系统

5.7.5.1 要求

(A、B、C)如ECS能连接雷达目标跟踪系统，则应接收下列IEC 61162数据：

IEC 61162-1 语句格式	IEC 61162-3 PGN
ALR — 设置告警状态	不可用
OSD — 本船数据	127250 — 船舶艏向 129291 — 漂移方向和速度, 快速更新 130577 — 方向数据
RSD — 雷达系统数据	不可用
TLB — 目标标号	128520 — 跟踪目标消息
TTM — 跟踪目标消息	

(A、B、C)如ECS能连接雷达目标跟踪系统, 当雷达目标跟踪系统输入数据丢失时, ECS应指示。

(A、B)如ECS能连接雷达目标跟踪系统, ECS应能将雷达天线位置转换为CCRP。

5.7.5.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下:

- (A、B、C)ECS 连接雷达目标跟踪系统模拟器, 输送 IEC 61162 数据。确认 ECS 接收数据并正确显示;
- (A、B、C)断开模拟器连接, 确认 ECS 产生指示。
- (A、B)观察 ECS 将雷达天线位置转换为 CCRP。

5.7.6 自动识别系统

5.7.6.1 要求

(A、B、C)如ECS能连接AIS, 则应接收下列IEC 61162数据:

IEC 61162-1 语句格式	IEC 61162-3 PGN
ABM — AIS 编址二进制和安全相关消息	129801 — AIS 编址安全相关消息
ALR — 设置告警状态	不可用
BBM — AIS 广播二进制消息	129797 — AIS 二进制广播消息
TXT — 文本传输	
VDO — AIS VHF 数据链本船报告	不可用
VDM — AIS VHF 数据链消息	129038 — AIS A 类位置报告 129794 — AIS A 类静态和航行相关数据

制造商应明示ECS支持的数据和消息类型。(见ITU-R M. 1371)

(A、B、C)如ECS能连接AIS, 当AIS输入数据丢失时, ECS应指示。

5.7.6.2 测试方法和要求的结果

测试步骤如下:

- (A、B、C)ECS 连接 AIS 模拟器, 输送 IEC 61162 数据。确认 ECS 接收数据并正确显示;
- (A、B、C)断开模拟器连接, 确认 ECS 产生指示。

附录 A (资料性附录) 测试指南

A.1 IEC 60945 的适用性

A.1.1 设备类别

制造商根据IEC 60945指明ECS的类别,即可携设备、室内设备、室外设备或潜水设备。(见4.4表1)

A.1.2 技术性能

性能试验是指确认设备性能参数是否符合要求的一种验证方式,性能检查是指确认设备是否满足相关的操作要求的一种验证方式。测试实验室在测试计划中应指明每项测试的测试方法(如性能试验或性能检查)。在每项性能试验和性能检查中,ECS应符合本要求的规定。

A.1.3 环境测试预处理

环境测试预处理应符合相关标准的要求。

A.2 ISO 9241-12 要求的测试方法

本指南依据ISO 9241-12,用于实验室制定测试计划、测试步骤,以评估是否满足要求,本指南不规定特定的处理方式、方法和设备。

A.2.1 目测

目测是指简单地检查表示的信息,以确认是否满足可视要求。观察者应能够理解信息内容,并判断是否正确。一般要求观察者接受过适当的训练,具有广泛的学识和/或检验,对同一显示内容应有相同的判断。

“通过目测确认”是一种测试方法,当通过比较测试结果可获得一致性,可采用本方法。一些观察者可能直观得出结论,另一些可能要求对输入进行仿真。典型的目测包括以下内容:

- 功能或特征的是否出现;
- 使用的符号或文字范围的定义;
- 系统对于特定输入的响应输出。

A.2.2 检查文件证据

检查文件证据是指检查相关的文件确认特定的表示或显示要求是否满足。文件证据可能包括手册、系统要求、设计证明、行业条例等。检查可通过具有相关教育背景或有经验和资质的人员进行。当系统表示的性能或显示设备不能直接目测或测量,可采用本方法。当日测方法大量重复、耗时或昂贵时,也可采用本方法。“通过检查文件证据”是指一种测试方法,通过比较文件是否符合要求获得一致性。典型的方法包括以下内容:

- 符合标准或其他文件;
- 存在可选的特征和功能;
- 算法的设计或操作。

A.2.3 测试

在本要求中,测试是指测量或计算数值或变量,用于比较是否满足指标要求。测量可要求测试装置和设备。测量可由具备测试技能和/或具备计算和按标准或其他文件进行比较的人员进行。依据测试和计算结果的比较得出测试结论。

A.2.4 分析

“分析”测试方法是指对信息的表示进行详细测验，确认是否满足要求。分析可由具有学识和/或经验的相关专家进行，可对信息的表示及其适当性、可用性进行可靠的评判。当指标只能从其他信息的关联或需要测试人的表述才能得出，采用本方法。通过比较评述得出测试结论。

A.3 符合要求

设计依据或检查结果符合本要求或本要求引用的条款，即为符合本要求。

A.4 模拟

一些测试项需要进行模拟，模拟器要求模拟导航传感器、雷达视频图像、雷达目标（采用IEC 61162语句）和AIS目标。

目标情景模拟器（TSS）、报告目标模拟器（RTS）和TSS/RTS接口详见IEC 62388附录F。

A.5 电子海图测试数据库

一些测试方法需要电子海图测试数据库。制造商应提供ECS型式认可所需的电子海图测试数据库，电子海图数据库格式见5.1.1。

下列电子海图测试数据库出版物可用：

- IHO的ENC测试数据库，包含S-57 ENC数据、更新和操作手册。最新版本的ENC测试数据集见<http://www.iho.shom.fr>。
- UKHO的HCRF TNC测试数据库。Maptech的USA-NOAA BSB/Maptech测试数据库。RNC测试数据集见<http://www.iho.shom.fr>。

附 录 B
(资料性附录)
ECDIS 备份配置对照表

IEC 61174	本要求
F.1 概述	5.3.1.1
F.2 目的	5.3.1.1
F.3 功能要求	
F.3.1 要求的功能和适用性	
F.3.1.1 海图信息表示	表 3 中 4.5.2、5.2 和 6.3
F.3.1.2 航线设计	5.3 表 3 中 4.5.1
F.3.1.3 航行监视	5.2、5.3 表 3 中 4.5.1、5.7 和 5.8
F.3.1.4 显示信息	4.2.1.1.8、4.2.1.1.9 表 3 中 6.3.1~6.3.8
F.3.1.5 海图消息的提供	5.1.1、5.1.5 表 3 中 5.2.1
F.3.1.6 更新	5.1.2、5.1.3
F.3.1.7 比例	表 3 中 6.3.6
F.3.1.8 添加雷达和其他导航信息	表 3 中 5.3、5.4、5.6、5.7.1、6.1.2、6.3.7 和 6.3.8
F.3.1.9 显示模式和邻近区域的生成	表 3 中 6.1.6、6.1.7 和 6.1.8
F.3.1.10 航行记录	5.5.1
F.3.2 可靠性和精度	
F.3.2.1 可靠性	表 1 中 4.4
F.3.2.2 精度	5.6.1 表 3 中 5.7
F.3.3 故障、警告、告警和指示	表 1 中 4.2.2.2 表 3 中 4.8
F.4 操作要求	
F.4.1 人机工程	表 1 中 4.2.1 表 3 中 4.4、6.1.5
F.4.2 信息表示	
F.4.2.1 颜色和符号	表 3 中 4.3、4.4、4.5、5.2.2 和 7.4.1
F.4.2.2 有效尺寸	表 3 中 7.3.1
F.5 供电	4.1.1.1.3 表 1 中 4.3
F.6 与其他设备连接	
F.6.1 备份	5.7.1 表 1 中 4.2.4
F.6.2 雷达	5.7

附 录 C
(规范性附录)
存在特定条件的区域

对于下列区域，(A)ECS应能检测并提供告警或指示（本要求等同于IMO MSC.232（82）附件4）。

- 通航分隔带
- 近岸交通区
- 受限区域
- 警告区
- 海上作业区
- 避航区
- 用户定义的避航区
- 军事演习区域
- 海上飞机起降区
- 潜水艇航道
- 锚泊区
- 海水养殖场
- PSSA（特殊敏感海域）

附 录 D
(规范性附录)
告警和指示

本要求等同于IMO MSC.232 (82) 附件5, IMO决议A.830 (19) 定义的报警和指示适用于本要求。

告警: 通过声音或声光方式通告需注意的情况的告警装置或告警系统。

指示: 通过视觉指示给出系统或设备状况的信息。

IMO MSC.232 (82) 章条号	要求	信息
11.4.3	告警	穿越安全等深线
11.4.4	告警或指示	存在特定条件的区域
11.4.5	告警	偏航
11.4.8	告警	定位系统失效
11.4.9	告警	接近关键点
11.4.10	告警	不同的大地测量基准
13.2	告警或指示	ECDIS 故障
5.8.3	指示	默认安全等深线
6.1.1	指示	信息显示过比例
6.1.2	指示	更大比例的 ENC 可用
7.3	指示	不同参照系统
8.5	指示	无 ENC 可用
10.5	指示	用户自定义显示
11.3.4	指示	航线设计穿越安全等深线
11.3.5	指示	航线设计穿越特定区域
11.4.6	指示	航行监视模式下穿越危险物
13.1	指示	系统测试故障