
指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD14-2021



中国船级社

水面智能搜救机器人技术指南

(2021)

生效日期： 2021年06月01日

北京

Beijing

目录

第 1 章 通则.....	1
第 1 节 一般规定.....	1
第 2 节 图纸资料.....	1
第 2 章 技术要求.....	3
第 1 节 一般要求.....	3
第 2 节 外观和结构.....	3
第 3 节 基础性能要求.....	4
第 4 节 特殊性能要求.....	6
第 5 节 其他性能要求.....	7
第 6 节 电气设备要求.....	8
第 7 节 动力系统要求.....	8
第 8 节 操控、通信、报警和安全系统.....	9
第 9 节 船舶上配备搜救机器人.....	11
第 3 章 试验方法.....	13
第 1 节 试验项目分类.....	13
第 2 节 基础性能试验.....	13
第 3 节 特殊性能试验.....	15
第 4 节 其他性能试验.....	16
第 5 节 电气设备试验.....	17
第 6 节 动力系统试验.....	17
第 7 节 操控、通信、报警和安全系统试验.....	17
第 8 节 船舶上配备搜救机器人的试验.....	18
第 9 节 试验项目.....	19
第 10 节 符合性证明.....	19
第 4 章 维护与检修.....	20
第 1 节 搜救机器人的维护和保养.....	20
第 2 节 搜救机器人的检修.....	20
附录 A.....	22
附录 B.....	24
附录 C.....	25

第 1 章 通 则

第 1 节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 《水面智能搜救机器人技术指南》（以下简称“本指南”）规定了水面智能搜救机器人（以下简称“搜救机器人”）的外观结构要求、性能要求、电气设备要求、动力系统要求、操控、通信、报警和安全系统要求及船舶上配备搜救机器人要求。旨在为搜救机器人的认可和检验提供指导性文件。

1.1.1.2 本指南适用于各种水域内的水面智能搜救机器人。

1.1.1.3 为特殊功能设计的搜救机器人除满足本指南要求外，相关功能和技术要求还应满足相关行业或国家要求。

1.1.2 定义

1.1.2.1 水面智能搜救机器人——系指一种通过自主航行或远程遥控以实现水上搜索、水上救援的水面救生设备。

1.1.2.2 远程遥控——系指在母船/岸基/空基上采用控制端对搜救机器人推进装置和各种设备及系统进行远程操控的航行模式。

1.1.2.3 自主航行——系指按照目标任务，在完全没有人工干预的情况下进行安全航行的航行模式。

1.1.2.4 基础性能要求——系指所有搜救机器人应满足的技术要求，为强制性要求。

1.1.2.5 特殊性能要求——系指搜救机器人采用特殊材料、功能或具备自主航行模式时应满足的技术要求，为强制性要求。

1.1.2.6 其他性能要求——系指搜救机器人为特别用途而设定的技术要求，为非强制性要求。

1.1.2.7 初始位置——系指搜救机器人为使用返航功能时，通过卫星导航定位并指定其返航回到的位置。

1.1.2.8 自动纠错——系指搜救机器人具有自主航行功能时，对其软件的自检能力，并对相应软件问题进行更正或修复。

1.1.2.9 视野拓展——系指搜救机器人有自主航行功能或远程遥控功能时，为其配备的各种辅助其航行的传感器功能，诸如：卫星定位、声呐、图形等。

第 2 节 图纸资料

1.2.1 送审图纸和资料

1.2.1.1 应提交批准的图纸资料：

(1) 产品总图；

- (2) 电气原理图；
- (3) 电气设备布置图；
- (4) 电气系统的布置；
- (5) 动力系统图；
- (6) 型式试验大纲。

1.2.1.2 申请认可时，还应提交批准的图纸资料：

- (1) 材料及配件明细；
- (2) 属具及备品清单；
- (3) 制造工艺；
- (4) 说明书（明确产品的使用和功能）；
- (5) 产品标识；
- (6) 维修与保养手册。

第 2 章 技术要求

第 1 节 一般要求

2.1.1 一般规定

2.1.1.1 搜救机器人应具有搜救落水人员，保障人员在水中安全的功能。

2.1.1.2 搜救机器人各系统应能在所有合理可预见的条件下安全、可靠地运行和维护。

2.1.1.3 在规范操作的情况下，搜救机器人不应对使用人员造成任何程度的伤害。

2.1.1.4 有附加系统或设备时，不得影响搜救机器人通信系统和操控系统的有效性和安全性，以及搜救机器人的结构完整性。

2.1.1.5 应为搜救机器人的操作人员提供充分的信息、说明及培训，以便能安全运行及维护各系统。

2.1.2 功能

2.1.2.1 搜救机器人应具备的基本功能：

- (1) 操控命令执行；
- (2) 设备监测与报警；
- (3) 信息采集与传输；
- (4) 环境感知（如适用）；
- (5) 应急保护。

2.1.2.2 搜救机器人从备用状态取出后应立即可以使用。

2.1.3 环境条件

2.1.3.1 搜救机器人应在下列条件下正常工作：

(1) 在 -30°C 至 65°C 的气温范围内存储而不致损坏，除非另有规定，应在 -15°C 至 40°C 的气温范围内仍然可用；

(2) 如其在使用时可能浸没在海水中，则在 -1°C ~ 30°C 的海水温度范围内可用。

第 2 节 外观和结构

2.2.1 一般规定

2.2.1.1 搜救机器人的结构包括附加结构不应对使用者造成任何伤害。

2.2.1.2 搜救机器人的结构包括附加结构不应影响其正常运行。

2.2.1.3 搜救机器人的设计、结构应满足可预见条件下的强度、水密、风雨密、稳性要求，保障搜救机器人的运行安全。

2.2.2 外观

2.2.2.1 搜救机器人主体颜色应为橙红色或橙黄色，或者相对明显易见的颜色。

2.2.2.2 搜救机器人外壳应光洁，无明显的突兀，不对使用者造成任何伤害。

2.2.2.3 搜救机器人充放电位置、开关位置（如有时）应有明显的警告指示标识。

2.2.2.4 对于多人搜救机器人，应在外壳上明确标明救援人数。

2.2.2.5 对于有特殊功能的搜救机器人，应在外壳上进行标示或说明。

2.2.2.6 搜救机器人应有铭牌，铭牌上应有生产厂家以及主要参数，如电池生产日期、电压、电流、续航里程等，应在铭牌中明确。

2.2.3 结构

2.2.3.1 对采用螺旋桨作为动力的搜救机器人，应有相应的结构保证对人体手指等相应部位不造成伤害。如采用栅格作为保护时，其最大宽度应不大于5mm。

2.2.3.2 对采用喷泵作为动力的搜救机器人，喷泵结构不应正对使用人员，喷泵进水处应有相应结构保证对人体手指等相应部位不造成伤害，如用栅格等结构保护，其最大宽度应不大于5mm。若能保证处于最大功率运行时不对人员造成伤害，经评估确保安全后，则不受该条款限制。

2.2.3.3 搜救机器人把手或把手索的数量应不少于其设计救援人数。

2.2.3.4 对采用把手索的搜救机器人，把手索的直径应不小于9.5mm。

2.2.3.5 搜救机器人应设有软性结构材料，如橡胶防护条等，避免碰撞或撞击后对人员造成伤害。

2.2.4 释放回收系统

2.2.4.1 对于无法依靠单人回收的搜救机器人，应有释放回收搜救机器人的装置和程序。

第 3 节 基础性能要求

2.3.1 一般规定

2.3.1.1 搜救机器人的各项性能指标应满足其用途，并应保证在正常使用的环境下不会造成搜救机器人的损坏。

2.3.1.2 搜救机器人在正常运行时的各项性能，不对使用人员的安全造成影响。

2.3.2 耐温性能

2.3.2.1 搜救机器人应有耐温性能，试验后应无刚度降低的迹象，并无损坏迹象，诸如皱缩、破裂、胀大、分解或机械性质的改变，且试验后搜救机器人应能正常运行。

2.3.3 金属耐腐蚀

2.3.3.1 搜救机器人应耐海水腐蚀，试验后对这些金属部件进行检查，该部件应无明显的腐蚀或影响到搜救机器人的其他部分，且不应降低搜救机器人的性能。

2.3.3.2 如果试样上没有裸露的金属零件则可免作耐腐蚀及耐海水试验。

2.3.3.3 如果制造厂能提供证据，证明所采用的外部金属能满足试验的要求，则可免除耐腐蚀及耐海水试验。

2.3.4 速度

2.3.4.1 搜救机器人在平静水面空载时最大速度应不小于6节。搜救机器人配有其他设备或配件才能正常运行时，测量其速度时还应装备好相应的设备或配件。搜救机器人有多个档位运行速度时，应在包装或说明中进行明确。

2.3.4.2 对设计为拖动救生圈或其他救生设备进行救援的搜救机器人，其拖动额定负载时，最大速度应不小于6节。

2.3.4.3 搜救机器人运行时应有相应的措施保证其不会对被救援人员造成任何伤害。

2.3.4.4 搜救机器人在靠近被救援人员时，应能从遥控端或母船/岸基/空基降低速度。

2.3.4.5 搜救机器人在特殊水域中使用时（如水流湍急环境），其最大速度应能保障搜救机器人在该水域中各个方向行驶。

2.3.5 漂浮

2.3.5.1 单人搜救机器人应能承受不小于14.5kg的重量漂浮；多人搜救机器人的设计救援人数为N时，应能承受不小于 $N \times 14.5\text{kg}$ 的重量漂浮。

2.3.5.2 对于能承载整个人体的搜救机器人，承载重量应按照每人82.5kg计算，对于承载多人的应按 $N \times 82.5\text{kg}$ 计算。

2.3.5.3 对设计为同时满足上述2.3.5.1和2.3.5.2中要求的搜救机器人，其设计救援人数为N，可承载整个人体个数为N1，应不小于 $N1 \times 82.5 + (N - N1) \times 14.5\text{kg}$ 的重量漂浮。

2.3.5.4 对拖动救生圈或其他救生设备进行救援的搜救机器人，其漂浮重量可不做要求。

2.3.5.5 多人搜救机器人的一半设计救援人数在搜救机器人一侧时，搜救机器人应保持在水中不侧翻。

2.3.6 续航时间

2.3.6.1 搜救机器人以不小于6节的速度行驶时，其续航时间应不小于30min。

2.3.6.2 搜救机器人在特殊水域中使用时（如水流湍急环境），其最大速度应能满足特殊水域的使用需求，保障搜救机器人在该水域中行驶不小于20min。

2.3.7 遥控距离

2.3.7.1 搜救机器人在没有任何视野拓展的情况下，其遥控距离应不小于300m。

2.3.8 返航功能

2.3.8.1 搜救机器人丢失信号时，应能自动返回初始位置。

2.3.8.2 搜救机器人电池电量过低时，应有相关提示是否返航。

2.3.8.3 搜救机器人在自动返航时，如搭载人员，其返航速度不应大于2节，避免对被救援人员造成二次伤害（特殊水域中不适用本要求）。

2.3.8.4 搜救机器人也可设置正常航行下自动返航功能，通过遥控端或母船/岸基/空基操作，搜救机器人应能返回到初始位置。

2.3.9 复正

2.3.9.1 搜救机器人应正反面可用或能自复正。

2.3.9.2 搜救机器人能自复正时，应通过其自身重心复正，或通过遥控端、母船/岸基/空基操控使其复正。

2.3.9.3 搜救机器人的复正时间不应超过30s。

2.3.10 强度

2.3.10.1 搜救机器人应有一定的强度，搜救机器人应能承受75kg压力，试验后搜救机器人不应有破碎、裂缝或永久变形。

2.3.11 防水性能

2.3.11.1 搜救机器人的防水等级应不小于IPX7。

2.3.12 可靠性

2.3.12.1 为保证被救援人员的安全，搜救机器人端应有一键停止运行，避免发生如：碰撞、人员无法随搜救机器人返航等情况造成对人员的二次伤害。同时在按键周围应有明显的标识，如：关机或急停等。

2.3.13 投落

2.3.13.1 搜救机器人使其下端距离水面10m，投落到水中而无损坏，并能正常运行。

2.3.13.2 使搜救机器人下端处于1m的高度，投落到水泥地面上3次，并能正常运行。

第 4 节 特殊性能要求

2.4.1 一般规定

2.4.1.1 搜救机器人采用充气材料时，应满足本节2.4.2、2.4.3的要求；搜救机器人具备自主航行模式时，应满足本节2.4.4到2.4.8的所有要求；搜救机器人不具备自主航行模式时，可单独满足本节2.4.4到2.4.8中的要求。

2.4.2 充气时间

2.4.2.1 搜救机器人采用充气材料提供浮力时，在18℃与20℃之间的环境温度下充气，应在1min内完成全部充气；

2.4.2.2 搜救机器人采用充气材料提供浮力时，在-30℃的环境温度下充气，应在3min内达到工作压力；

2.4.2.3 搜救机器人采用充气材料提供浮力时，在65℃的环境温度下充气，应在1min内完成全部充气。

2.4.3 充气材料

2.4.3.1 搜救机器人采用充气材料提供浮力时，充气材料应满足GB/T 23303中的要求。

2.4.4 智能防撞

2.4.4.1 搜救机器人具有自主航行模式时，应能智能识别障碍物，避免发生撞击。

2.4.5 人体识别

2.4.5.1 搜救机器人具有自主航行模式时，应通过其感应装置或扩展设备自主航行至被救援人员1m范围内。

2.4.6 救援规划

2.4.6.1 多人搜救机器人具有自主航行模式时，搜救机器人应按照规定救援。

2.4.7 路线规划

2.4.7.1 搜救机器人有卫星导航路线规划功能时，应根据卫星导航定位到达指定位置或按照规定的路线行驶。

2.4.8 视野拓展

2.4.8.1 搜救机器人可以远距离遥控或自主航行时，应有相应的传感器或其他拓展设备。

2.4.8.2 搜救机器人可通过图形、声呐、或卫星导航等方式，满足其视野拓展的需求。

2.4.8.3 对有视野拓展的搜救机器人，遥控端或母船/岸基/空基应保证对搜救机器人实时可控。

2.4.8.4 视野拓展功能故障或无法使用时，可设置触发搜救机器人自动返航功能，应保证被救援人员的安全。

第 5 节 其他性能要求

2.5.1 一般规定

2.5.1.1 本节规定了搜救机器人的非强制性性能要求，可作为相关性能指标依据。如设有相关性能的要求，搜救机器人应满足本节要求。增加本节性能要求时，不应降低搜救机器人的基础性性能指标。

2.5.2 耐高温、高湿

2.5.2.1 搜救机器人可根据其存储环境对耐高温、高湿性能进行规定，相关性能可参照船舶上配备搜救机器人要求。

2.5.3 拖拽

2.5.3.1 搜救机器人用于拖拽物资或其他水中设备时，搜救机器人应针对不同的使用场景对拉力进行设定。

2.5.4 加热

2.5.4.1 搜救机器人用于特殊环境，如低温环境时，可设置加热功能。

2.5.5 潜水

2.5.5.1 搜救机器人用于水下救捞等特殊场景时，可设置潜水功能，其水密性能应根据潜水深度和使用场景设置。

2.5.6 拍摄

2.5.6.1 搜救机器人配有摄像头或外接摄影设备时，拍摄的图像应清晰可见。

2.5.7 生命体征检测

2.5.7.1 搜救机器人可配备生命体征检测功能，对出现危险的被救援人员，能及时通知救援人员。

2.5.8 可更换电池

2.5.8.1 搜救机器人设计为可更换电池时，应保证电池更换后的水密性满足本章节水密性要求。可更换电池是指操作人员可以方便替换的电池。

2.5.9 遥控端防水

2.5.9.1 搜救机器人的遥控端可具备防水性能，防水性能应根据使用环境进行设置。

2.5.10 电量显示

2.5.10.1 搜救机器人有电量显示时，应通过数字或图形的方式对电量进行表示。

2.5.11 最小转弯半径

2.5.11.1 搜救机器人在复杂水域运行时，可对其最小转弯半径进行规定。

2.5.12 投落

2.5.12.1 搜救机器人有特殊投落需求时，应按照预定用途进行投落试验。

第 6 节 电气设备要求

2.6.1 一般规定

- 2.6.1.1 在正常的情况下，确保对所有为搜救机器人正常操纵和正常作业所必需的电气设备供电。
- 2.6.1.2 在所有可预见的操作条件下正常操作。
- 2.6.1.3 尽可能的降低发生火灾和爆炸的风险。
- 2.6.1.4 人员及搜救机器人的安全应免受电气事故的危害。
- 2.6.1.5 如搜救机器人配备箱体并通过箱体充电，应保证箱体充电的有效性和安全性。
- 2.6.1.6 搜救机器人的电池应有相应的措施，保证其在2.1.3规定的环境温度下正常使用30min。

2.6.2 蓄电池及安全性

- 2.6.2.1 如适用，提供短路电流保护以防损坏或受伤，短路试验不应引起着火或爆炸。
- 2.6.2.2 蓄电池应能承受搜救机器人的摇摆和振动。
- 2.6.2.3 搜救机器人在操作中及打开机壳进行检修和试验情况下，应具有防止偶然触及设备内危险电压的措施。
- 2.6.2.4 搜救机器人的任何带电部分应置于壳体之内。
- 2.6.2.5 蓄电池组应安装在不受高温、低温、溅水、蒸汽或其他损害其性能或加速其性能恶化的地方。
- 2.6.2.6 搜救机器人及其附加设备（如有时）的电池电压应满足GB/T 3805中第6条的要求。

2.6.3 附加设备安全性

- 2.6.3.1 对有附加设备或结构的搜救机器人，附加设备或结构应能独立供电。
- 2.6.3.2 附加设备或结构采用搜救机器人的蓄电池供电时，应保证相关电路或带电部分置于搜救机器人壳体内或有防止触电的措施或结构。

第 7 节 动力系统要求

2.7.1 一般要求

- 2.7.1.1 动力系统的所有设备和附件，其设计和构造应适合它们的用途。
- 2.7.1.2 动力系统的所有设备和附件，其材料和设备用途应满足搜救机器人的使用条件。

2.7.2 推进系统

- 2.7.2.1 推进系统应设置防护网或栅格等保护措施。
- 2.7.2.2 推进系统应取阻燃罩壳或提供其他类似保护的适当装置加以围蔽。这些装置应保护人员不至意外地接触到发热和转运的部件。
- 2.7.2.3 搜救机器人采用螺旋桨推进时，如适用，铸造的螺旋桨不允许存在有损强度的裂纹、气孔、疏松、夹渣、浇注不足等缺陷；钢板焊接的螺旋桨不允许有裂纹、卷边、漏焊等缺陷。
- 2.7.2.4 搜救机器人采用喷泵推进时，推进器应能承受所有运转工况下的负荷。

第 8 节 操控、通信、报警和安全系统

2.8.1 一般要求

2.8.1.1 搜救机器人由操控系统、通信系统、报警和安全系统组成。

2.8.1.2 搜救机器人的各个系统应相互配合，保障搜救机器人的正常运转和安全性。

2.8.1.3 搜救机器人的各个系统设计成使其功能相互独立，其中的某一或多个功能发生故障时，应不影响其他功能的正常工作。其独立性包括：

(1) 在任何情况下，导致重要机电设备立即停止运行的安全系统应独立于操控系统和报警系统，使之不受其他系统故障的影响，如紧急切断电源等。

(2) 机电设备不同单元的安全系统也应各自独立。其中某一部分的安全系统发生故障时应不妨碍另一部分安全系统的正常工作。

2.8.1.4 任何系统功能，不应对使用人员造成任何伤害。

2.8.2 操控系统

2.8.2.1 操控系统应能控制搜救机器人的行进，包括前进、转向等。搜救机器人应至少有前进、左转和右转三个方向机动能力，搜救机器人有其他机动能力时，应在说明书中进行明确。

2.8.2.2 操控系统应能控制搜救机器人执行设计的各项任务。

2.8.2.3 搜救机器人可具备多种航行模式。

2.8.2.4 同一时刻，同一遥控端或母船/岸基/空基只允许控制一个搜救机器人。若能提供相应操作策略，经评估确保安全后，则不受该条款限制。

2.8.2.5 母船/岸基/空基应设有手动操控装置，并应设置一键按钮，该按钮可强制中断远程遥控或自主航行，将远程遥控或自主航行模式转换为就地人工控制模式。转换时，不应引起搜救机器人操控状态的突变。如有必要，应设置相应措施，以防止搜救机器人被盗和误操作。

2.8.2.6 对能自主航行的搜救机器人还应满足如下要求：

(1) 操控软件应能读取、记录和显示传感器采样数据和搜救机器人重要设备的状态和监控数据，并以适当的时间间隔进行保存，这些数据应受到保护，免受损失或损坏。

(2) 应采用认可的格式去接收、传递、记录和分析航行数据。航行数据包括但不限于：当前时间、位置、运动状态（速度等）等信息，在整个任务持续时间内保持安全航行，并可以防止非授权的侵入。

(3) 操控软件应对搜救机器人的航行路线与预设路线进行分析，必要时发出警报。

(4) 航行模式相互转换前需在各操控点醒目位置发出报警信号。

(5) 应能在母船/岸基/空基操控台上实现搜救机器人自主航行路径的设置。

2.8.3 通信系统

2.8.3.1 通信频率应满足无线电协会和国家地方规定。

2.8.3.2 通信距离应能满足搜救机器人工作的需要。

2.8.3.3 通信带宽(如有时)应能满足搜救机器人既定任务最大带宽的需要。

2.8.3.4 搜救机器人应进行辐射射频干扰的抗扰度试验，在试验期间及结束之后，搜救机器人应按预期持续运作。不应有性能降级或者功能丧失，应能够正常运行。

2.8.3.5 数据通信发生故障时，搜救机器人应自动转换到最低危险状态，如停止运行或自动返航等。

2.8.3.6 无线数据通信应使用认可的国际无线通信系统协议。

2.8.4 报警和安全系统

2.8.4.1 一般要求

(1) 对影响搜救机器人正常运行的重要部件应通过报警和安全系统进行监测。

(2) 搜救机器人存在影响其安全运行时，如电池过热等，应能触发安全系统。

(3) 对被监控的设备和监控系统本身的所有故障应在遥控端或母船/岸基/空基显示，并发出报警信号，以使操控人员知道发生的故障。

2.8.4.2 应有声光报警信号，并将相关信号显示在遥控端或母船/岸基/空基的显示装置上。

2.8.4.3 搜救机器人存在丢失，如电量过低或其他故障等，应在遥控端或母船/岸基/空基进行报警。所有会导致重要动力设备立即停止运行的保护动作的报警应同时发出视觉和听觉报警信号。

2.8.4.4 警报信息显示在彩色视频显示器时，如果显示系统的一个颜色发生故障，警报状态应保持可见的。

2.8.4.5 严重故障的报警光色一般采用红色，普通故障一般采用黄色。警报指示器在正常的条件下（指安全条件）不应亮灯。警报指示器应是红色/黄色的，或显示时是红色/黄色的或加亮的。

2.8.4.6 听觉信号应有足够的响度，搜救机器人采用音响报警时，距离源头1m的音响警报器声压级应该大于75分贝但小于85分贝。

2.8.4.7 报警系统应能对同时发生的影响搜救机器人正常运行的故障发出报警信号。对某个故障的报警和/或对报警的应答不应妨碍对其他同时发生的故障的报警和/或应答。

2.8.4.8 报警设备可设有消除听觉报警信号（消声）的装置，但视觉报警信号应一直保留到故障消除为止。故障消除后，该报警通道应能自动恢复到正常工作状态。

2.8.4.9 对具有自主航行功能的搜救机器人还应满足如下要求：

(1) 应具有开机整体自检功能；

(2) 应能自动纠错；

(3) 开机自检后，如有任何功能或其他错误应能报警。

第 9 节 船舶上配备搜救机器人

2.9.1 一般规定

2.9.1.1 船舶上配备搜救机器人系指在海洋环境或内河水域中营运或营运过的任何类型的船舶上配备的，包括潜水船、浮动艇筏、浮式平台、自升式平台、浮式储存装置(FSU)和浮式生产储存和卸货装置(FPSO)，包括已被拆除了船上设备的船舶或被拖曳的船舶上配备搜救机器人。

2.9.1.2 对船舶上配备搜救机器人，除应满足本节要求外，还应满足本指南其他章节中所有要求。

2.9.1.3 如本指南其他章节中有相同的技术要求但技术指标不同的，只须满足更高的技术指标。

2.9.2 外观

2.9.2.1 U形搜救机器人应在搜救机器人尾部左右两侧柱状结构各环绕两个5cm宽度的反光材料，反光材料的位置应对称布置；船形或其他形状搜救机器人可根据搜救机器人不同形状在水线以上两侧均匀分布总面积不小于400cm²的反光材料。

2.9.2.2 对拖动有反光材料的救生圈或其他救生设备的搜救机器人，其反光材料可不配备。

2.9.2.3 反光材料应满足IMO A.658（16）中的要求。

2.9.3 耐高温、高湿

2.9.3.1 搜救机器人应耐高温、高湿试验，不应有破损、变形、腐蚀或任何导致其不能使用的损坏。

2.9.4 漂浮

2.9.4.1 单人救援搜救机器人应能承受不小于14.5kg的重量漂浮，载重时，应能保持浮起24h；多人搜救机器人的设计救援人数为N时，应能承受不小于N×14.5kg的重量漂浮，载重时，应能保持浮起24h。

2.9.4.2 对于能承载整个人体的搜救机器人，承载重量应按照每人82.5kg计算，对于承载多人的应按N×82.5kg计算，并能保持浮起24h。

2.9.4.3 对设计为同时满足上述2.9.4.1和2.9.4.2中要求的搜救机器人，其设计救援人数为N，可承载整个人体个数为N₁，应不小于N₁×82.5+（N-N₁）×14.5kg的重量漂浮，并能保持浮起24h。

2.9.4.4 对拖动救生圈或其他救生设备进行救援的搜救机器人，其漂浮重量可不作要求。

2.9.5 投落

2.9.5.1 如适用，搜救机器人使其下端在船舶最轻载航行状态下处于船上拟存放的高度或30m，取其大者，并投落水中而无损坏，并能正常运行。

2.9.5.2 如适用，使搜救机器人下端处于2m的高度，并投落到水泥地面上3次，并能正常运行。

2.9.6 耐油

2.9.6.1 经过耐油试验的搜救机器人应无损坏迹象，诸如皱缩、破裂、胀大、分解或机械性质的改变。

2.9.7 火烧

2.9.7.1 经过火烧试验后，搜救机器人不应燃烧或在移出火焰后继续熔化。

2.9.8 罗经安全距离

2.9.8.1 如适用时，置于相距500mm的位置时，搜救机器人的金属部件对船上的磁罗经的影响不应超过5°。

2.9.9 热冲击

2.9.9.1 搜救机器人从存储在高温环境中突然浸入水中后应能正常运行。

2.9.10 共振和振动试验

2.9.10.1 搜救机器人应按照在船上的存储状态进行共振和振动试验，如搜救机器人带有提供的任何消振装置，应按它正常支撑的方式及姿势固定在振动桌上。

2.9.10.2 搜救机器人在进行共振和振动试验后，不应有破损、变形、腐蚀或任何导致其不适使用的损坏，不应造成机械性能的变弱或降级。

2.9.10.3 搜救机器人在进行共振和振动试验后，应能正常运行。

2.9.11 过充

2.9.11.1 搜救机器人以长期充电模式存储时，应设有过充保护。

2.9.11.2 搜救机器人应进行过充试验，过充试验后，不应有性能降级或者功能丧失。

2.9.12 示位灯

2.9.12.1 搜救机器人应配备示位灯，示位灯应满足救生圈灯技术要求，其中发光要求如下：灯均应为白色，并应向上半球所有方向持续发光，其发光强度至少为2cd，如为闪光灯，其闪光率应不少于每分钟50次且不多于每分钟70次，并提供相当的有效发光强度，时间至少达2h。

第 3 章 试验方法

第 1 节 试验项目分类

3.1.1 试验的项目主要分为以下几类：

- 3.1.1.1 基础性能试验；
- 3.1.1.2 特殊性能试验；
- 3.1.1.3 其他性能试验；
- 3.1.1.4 电气设备试验；
- 3.1.1.5 动力系统试验；
- 3.1.1.6 操控、通信、报警和安全系统试验；
- 3.1.1.7 船舶上配备搜救机器人的试验。

第 2 节 基础性能试验

3.2.1 外观和结构

- 3.2.1.1 通过目测，记录搜救机器人的颜色、外壳、标识、救援人数、特殊功能（如有时）及铭牌。
- 3.2.1.2 对采用螺旋桨作为动力的搜救机器人，测量其栅格最大宽度。
- 3.2.1.3 对采用喷泵结构作为动力的搜救机器人，通过目测，记录喷泵的位置，如喷泵正对使用人员，应验证最大功率下的安全性。如有栅格时，应测量栅格最大宽度。
- 3.2.1.4 通过目测，记录搜救机器人的把手或把手索数目。
- 3.2.1.5 搜救机器人采用把手索时，测量把手索的直径。

3.2.2 释放和回收系统

3.2.2.1 搜救机器人的释放回收系统应按照以下方法进行：将搜救机器人通过释放装置悬挂，释放搜救机器人到水中，再通过释放回收系统将搜救机器人回收，系统应能正常运行。

3.2.3 耐温性能

3.2.3.1 2个搜救机器人应交替地经受 -30°C 及 $+65^{\circ}\text{C}$ 的环境温度。但各交替循环无需一个紧接一个，可按下述程序重复10个循环：

- (1) 头一天，完成一个8h，在最低温度为 $+65^{\circ}\text{C}$ 下敞开放置8h；
- (2) 同一天，将各试样从加热室中取出，并在温度 $20^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 下敞开放置至次日；

(3) 第二天, 完成一个8h, 在最高温度-30℃下敞开放置8h;

(4) 同一天, 将各试样从冷室中取出, 并在温度20℃±3℃下敞开放置至次日。

3.2.3.2 除外观和结构要求外, 温度循环试验应在各项试验前进行。

3.2.4 金属耐腐蚀

3.2.4.1 搜救机器人上的金属零件或部件, 应按IEC 60945中8.12的要求进行28天试验。之后对这些金属部件进行检查。

3.2.5 速度

3.2.5.1 应在平静的水面上, 运行空载的搜救机器人, 用测速仪测量速度。

3.2.5.2 对拖动救生圈或其他救生设备进行救援的搜救机器人, 应在平静的水面上, 拖带一个救生圈或其他救生设备, 用测速仪测量速度。

3.2.5.3 搜救机器人在特殊水域中使用时, 应以最大速度在平静的水面运行20min, 并测量20min内速度的最小值。

3.2.6 漂浮

3.2.6.1 在进行漂浮试验时, 应按照2.3.5.1~2.3.5.3的要求进行漂浮试验。

3.2.6.2 多人搜救机器人的一半设计救援人数在搜救机器人一侧, 检查搜救机器人是否有侧翻的迹象。该试验可用铁块进行, 其重量按照2.3.5.1~2.3.5.3的要求进行。

3.2.7 续航时间

3.2.7.1 续航时间试验应在平静的水面上进行, 搜救机器人空载并以不小于6节的速度行驶, 记录运行时间。

3.2.7.2 对拖动救生圈或其他救生设备进行救援的搜救机器人, 应在平静的水面上, 拖带一个救生圈或其他救生设备以不小于6节速度行驶, 记录运行时间。

3.2.7.3 搜救机器人在特殊水域中使用时(如水流湍急环境), 测量其在平静水面中以最大速度运行的时间。

3.2.8 遥控距离

3.2.8.1 在平静的水面上, 遥控搜救机器人朝一个方向行驶, 遥控端应始终保持对搜救机器人的控制。记录搜救机器人和遥控端的最远距离。

3.2.8.2 如条件允许, 本试验也可在空旷的地面环境进行, 遥控端应始终保持对搜救机器人的控制。记录搜救机器人和遥控端的最远距离。

3.2.9 返航功能

3.2.9.1 在平静的水面上, 操控搜救机器人朝一个方向行驶, 直至失去信号或模拟关闭遥控端信号, 检测搜救机器人是否返回初始位置。

3.2.9.2 搜救机器人电量减少到只足够进行返航时，记录是否有相关返航提示。该提示可采用声音或指示灯等方式。

3.2.9.3 搜救机器人在自动返航时，如有被救援人员，应按照搜救机器人的设计救援人数和设计的使用方式，在平静的水面上进行操作，同时测量其速度。

3.2.9.4 搜救机器人具有正常航行下自动返航功能时，应通过遥控端或母船/岸基/空基操作，检验搜救机器人是否自动返航。

3.2.10 复正

3.2.10.1 复正试验应进行如下操作：

(1) 正反面可用时，将搜救机器人分别正面和反面放置于平静水面上，应能正常行驶；

(2) 自复正时，将搜救机器人反面放置于平静水面上，应能自动翻转到正面或通过遥控端、母船/岸基/空基操控使其翻转到正面，并能正常行驶。

3.2.10.2 复正时间

(1) 搜救机器人能自动翻转时，记录搜救机器人反面放置于平静水面上到其翻转后的时间；

(2) 搜救机器人通过遥控端、母船/岸基/空基操控使其翻转到正面时，记录遥控端、母船/岸基/空基操控开始到其翻转后的时间。

3.2.11 强度

3.2.11.1 将搜救机器人放置于平面上。从150mm高处，在1s时间内将一个底部直径为320mm的装有75kg砂子的沙袋压在搜救机器人上。重复进行10次，然后将沙袋放在搜救机器人上不少于3h。检查该搜救机器人是否有破碎、裂缝或机械性质的改变，并应检查该搜救机器人是否能正常运行。

3.2.12 防水性能

3.2.12.1 防水性能试验应进行如下操作：

(1) 环境条件应满足IEC60529中11.1的要求；

(2) 试验方法应按照IEC60529中14.2.7的要求进行。

3.2.12.2 试验结束后，搜救机器人应能正常运行。

3.2.13 可靠性

3.2.13.1 检验一个正常运行的搜救机器人，能否通过触发一键停止运行而停止行驶。检查按键周围是否有明显的标志。

3.2.14 投落

3.2.14.1 将1个搜救机器人通过释放装置悬挂，使其下端处于水面以上10m的高度，投落水面后，应无影响其功能的损坏。

3.2.14.2 搜救机器人通过释放装置悬挂，使其下使其下端处于刚性平面以上1m的高度，跌落刚性平面3次，试验后检查机器人，应无影响其功能的损坏。

第 3 节 特殊性能试验

3.3.1 一般规定

3.3.1.1 搜救机器人采用特殊材料、配备特殊功能或设备时应按本节要求进行检验。

3.3.2 充气时间

3.3.2.1 搜救机器人采用充气材料提供浮力时，应在18℃与20℃之间的环境温度下充气，记录充气时间。

3.3.2.2 搜救机器人采用充气材料提供浮力时，应在-30℃的温度下进行充气试验，应在充气之前，将包装好的搜救机器人置于室温下至少24h，然后放在冷室内使其在-30℃的温度下达24h后充气，记录充气时间。

3.3.2.3 搜救机器人采用充气材料提供浮力时，应在+65℃的温度下进行充气试验，应在充气之前，将包装好的搜救机器人置于室温下至少24h，然后放在加热室内在+65℃的温度下不少于7h后充气，记录充气时间。

3.3.3 充气材料

3.3.3.1 搜救机器人采用充气材料提供浮力时，充气材料应按照GB/T 23303中的要求进行试验。

3.3.4 智能防撞

3.3.4.1 搜救机器人具有自主航行模式时，应在搜救机器人的航行路线上放置一个高出水面不小于21.6cm，宽度不小于16.9cm的障碍物，检验搜救机器人是否识别出障碍物并做出反应。

3.3.5 人体识别

3.3.5.1 搜救机器人具有自主航行模式时，应使被救援人员在平静水面上，搜救机器人处于自动航行模式，检验搜救机器人是否到达被救援人员1m范围内，并记录。

3.3.6 救援规划

3.3.6.1 多人搜救机器人具有自主航行模式时，应使2个或2个以上被救援人员在平静水面上，被救援人员与搜救机器人不同距离，搜救机器人处于自动航行模式，检验搜救机器人是否抵达被救援人员身边，并记录。

3.3.7 路线规划

3.3.7.1 搜救机器人有卫星导航路线规划功能时，应通过遥控端或母船/岸基/空基操作并定位水面一个任意位置，检验搜救机器人是否到达指定位置。

3.3.7.2 通过卫星导航对搜救机器人的路线进行规划后，检验搜救机器人是否按照规划路线行驶。

3.3.8 视野拓展

3.3.8.1 搜救机器人如通过图形、声呐、或卫星导航等方式，满足其视野拓展的需求时，应：

- (1) 检验遥控端或母船/岸基/空基是否实时观察搜救机器人周围的环境；
- (2) 检验遥控端或母船/岸基/空基收到的图像信息是否清晰可见；
- (3) 能在遥控端或母船/岸基/空基发出的指令，如转弯，向前等，并记录搜救机器人相关运行是否响应相关指令；
- (4) 模拟视野拓展失效，检验搜救机器人是否自动返航。

第 4 节 其他性能试验

3.4.1 其他技术检验要求

3.4.1.1 搜救机器人的其他性能检验属于非强制性性能要求的检验，应由生产厂家提供试验方法和试验大纲。

3.4.1.2 生产厂家提供试验方法和试验大纲应和搜救机器人的使用场景和环境相对应。

3.4.1.3 搜救机器人的非强制性性能要求，由生产厂家提出检验需求，中国船级社对试验的方法和内容进行审核，并决定是否进行相关检验。

3.4.1.4 搜救机器人的非强制性性能要求的检验，不限于第2章第5节中的要求，生产厂家可根据实际情况向中国船级社提出相关性能的检验需求，由中国船级社进行见证试验。

第 5 节 电气设备试验

3.5.1 蓄电池

3.5.1.1 蓄电池应进行如下试验：

- (1) 如适用，有短路电流保护时应按照IEC62133-2中7.3.1或7.3.2的要求进行。
- (2) 检查搜救机器人带电部分是否置于壳体之内。
- (3) 搜救机器人设计为可以打开机壳时，应检查是否具有防止偶然触及设备内危险电压的措施。

3.5.2 附加设备试验

3.5.2.1 对有附加设备或结构的搜救机器人，检验附加设备或结构是否独立供电。

3.5.2.2 附加设备或结构采用搜救机器人的蓄电池供电时，检验相关电路或带电部分是否置于搜救机器人壳体内或有防止触电的措施或结构。

第 6 节 动力系统试验

3.6.1 推进系统

3.6.1.1 检查推进系统外观结构，检验其是否具有防护结构，是否有保护人员接触的设计。

3.6.1.2 搜救机器人的螺旋桨采用铸铁或钢板焊接材料时，应按照2.7.2.3中的要求检查螺旋桨外观。

3.6.1.3 搜救机器人采用喷泵推进时，应在各个工况下运行后，检验推进系统的结构完整性，是否有任何结构上的损坏。

第 7 节 操控、通信、报警和安全系统试验

3.7.1 操作系统试验

3.7.1.1 在平静的水面上，对搜救机器人进行前进、左转和右转三个方向机动能力操控，检验搜救机器人是否按照操控运行。

3.7.1.2 搜救机器人有其他机动能力时，在平静的水面上，对搜救机器人进行相应机动能力的操控，检验搜救机器人是否按照操控运行。

3.7.1.3 同一时刻，打开一台搜救机器人和两台或两台以上的操控台，检验是否只有一个操控台能对搜救机器人进行操作。如果不满足本条款，应检验是否有相应的操作策略，并评估其安全性。

3.7.1.4 搜救机器人可远程遥控或自主航行时，检验母船/岸基/空基是否设有手动操控装置转换按钮。搜救机器人处在远程遥控或自主航行状态时，触发转换按钮，检验搜救机器人是否切换为就地人工控制模式。并记录搜救机器人操控状态是否突变。

3.7.2 通信系统试验

3.7.2.1 辐射射频干扰的抗扰度应按照IEC 60945中10.4的要求进行试验。

3.7.2.2 搜救机器人发生通信故障时，检验搜救机器人运行状态是否改变，并记录改变后的运行状态。

3.7.3 报警和安全系统试验

3.7.3.1 检验搜救机器人的报警功能，是否在遥控端或母船/岸基/空基显示。

3.7.3.2 搜救机器人电量低或其他故障时，检验遥控端或母船/岸基/空基是否有视觉和听觉报警信号。有重要动力设备立即停止运行时，记录视觉信号和听觉信号是否同时触发。

3.7.3.3 检验搜救机器人的报警信号是否为红色或黄色或加亮。检验搜救机器人在正常状态下报警灯光是否亮灯，并记录。

3.7.3.4 搜救机器人采用声响报警时，在空旷的环境下，测量距离源头1m的声响警报器声压级。

3.7.3.5 搜救机器人对多个故障报警时，对某个故障的报警和/或对报警的应答，检验其他同时发生的故障的报警和/或应答是否可以正常运作。

3.7.3.6 报警设备设有消除听觉报警信号（消声）的装置时，对故障消除后，检验报警装置是否能正常触发和运作。

3.7.3.7 对具有自主航行功能的搜救机器人还应：

- (1) 搜救机器人开机，然后记录是否运行自检；
- (2) 搜救机器人自检后，且无法纠错时，是否有相应的报警；
- (3) 开机自检后，如有任何功能或其他错误时，检验其是否报警。

第 8 节 船舶上配备搜救机器人的试验

3.8.1 一般规定

3.8.1.1 对船舶上配备搜救机器人如有其它检验需求，可向中国船级社提出申请，经中国船级社审核后，决定是否进行相关检验。

3.8.2 外观

3.8.2.1 对U形搜救机器人，测量反光材料的宽度，并检验反光材料的位置是否满足要求；对船形或其他形状的搜救机器人，应测量反光材料的总面积，并检验反光材料的位置是否满足要求。

3.8.3 耐高温高湿

3.8.3.1 将搜救机器人置于温度 $65\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不低于90%的环境中48h，然后将样品置于温度 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $65\pm 10\%$ 的环境中48h。试验后检查搜救机器人状态，不应有损坏，并能正常运行。

3.8.4 漂浮

3.8.4.1 在进行漂浮试验时，应按照2.9.4.1~2.9.4.3的要求进行漂浮试验，并进行24h。

3.8.5 投落

3.8.5.1 每个搜救机器人其上端应通过释放装置悬挂，或通过其用于回收的舾装设备悬挂，投入水中后，检验搜救机器人是否能正常运行。

3.8.5.2 应将搜救机器人通过释放装置悬挂，或通过其用于回收的舾装设备悬挂，投落后，检查搜救机器人是否能正常运行。

3.8.6 耐油

3.8.6.1 耐油试验应进行如下操作：将一个搜救机器人在常温下水平地浸于100mm压头的柴油中历时24h，试验后检查搜救机器人的状态。

3.8.7 火烧

3.8.7.1 将一个 $30\text{cm}\times 35\text{cm}\times 6\text{cm}$ 的试验盆置于基本上无风处，将水放入试验盆底部达1cm深，接着放入足够的汽油使总深度不低于4cm。点燃汽油使其自由燃烧30s。

3.8.7.2 使搜救机器人的底部高出试验盆顶边25cm，以直立、向前、自由吊起的状态，将搜救机器人移过火焰使曝火时间为2s。

3.8.8 罗经安全距离

3.8.8.1 将搜救机器人的金属部件对船上的磁罗经置于相距500mm的位置，记录磁罗经的变化度数。

3.8.9 热冲击

3.8.9.1 搜救机器人应按照IEC 60945中8.5的要求进行试验。

3.8.10 共振和振动试验

3.8.10.1 共振和振动应按照IEC 60945中8.7.2的要求进行试验。

3.8.10.2 试验后将搜救机器人放入水中，检验其是否正常运行。

3.8.11 过充

3.8.11.1 搜救机器人以长期充电模式下存储时，搜救机器人应进行过充试验，试验方法按照IEC 60945中5.2.3的要求进行。

3.8.12 示位灯

3.8.12.1 示位灯应按照IMOmSC.81(70)及其修正案中10.2中的要求进行试验。

第 9 节 试验项目

3.9.1 搜救机器人试验项目

3.9.1.1 搜救机器人的项目及对应的试验方法按照附录A进行。

3.9.1.2 搜救机器人有其他性能的检验时，应按照3.4中的要求进行，试验项目按照附录A或根据厂家需求进行。

3.9.1.3 船舶上配备搜救机器人的检验项目及对应的试验方法除按照附录A进行外，还应按照附录B进行。对于有相同的技术要求但技术指标不同的，只须满足更高的技术指标进行检验。

第 10 节 符合性证明

3.10.1 一般要求

3.10.1.1 搜救机器人按本章要求完成试验后，可参照附录C签发符合性证明。

第 4 章 维护与检修

第 1 节 搜救机器人的维护和保养

4.1.1 定期维护

4.1.1.1 搜救机器人应由船东或所有者进行定期维护和保养。

4.1.1.2 搜救机器人应按照厂家维护保养手册进行电量检查，且不少于每两周检查其电量，以保证其实时可用。

4.1.1.3 搜救机器人应不少于每3个月运行一次，以保证设备的正常运行。如搜救机器人配备回收系统时，应一同运行，以保证设备的正常运行。

4.1.1.4 船舶上配备搜救机器人每周应进行目视检查，包括搜救机器人属具。如搜救机器人配备回收系统时，应一同检查。

4.1.1.5 船舶上配备搜救机器人每月应按月度检查清单检查，包括搜救机器人属具，以确保其完整无缺并处于良好状态。如搜救机器人配备回收系统时，应一同检查，以保证设备的正常运行。

4.1.1.6 船舶上配备的搜救机器人应有维护和保养记录。

第 2 节 搜救机器人的检修

4.2.1 定期检修

4.2.1.1 船舶上配备搜救机器人应定期进行定期检修，间隔时间应不超过12个月；但外观检查无异常时，经同意可展期到17个月。如搜救机器人配备回收系统时，应一同检修，以保证设备的正常运行。

4.2.1.2 检修工作应在经本社认可的检修机构进行，该机构应胜任检修工作，备有适当的检修设施并仅使用受过适当培训的人员。

4.2.1.3 船舶上配备搜救机器人应按合适的制造厂检修手册进行定期检修应包括（但不限于）：

- (1) 搜救机器人结构及配件完整性，包括充电器、遥控器等。
- (2) 搜救机器人电池的剩余电量，包括遥控器等。
- (3) 如搜救机器人有充气结构，还应对充气结构进行试验。
- (4) 遥控端对搜救机器人的控制。
- (5) 搜救机器人的机动性能，如前进，转向等。

4.2.1.4 船舶上配备搜救机器人应至少5年进行一次操作试验，操作试验在定期检修后进行，见表4.2.1.4。

操作试验项目

表4.2.1.4

序号	检验项目	试验方法
1	外观和结构	3.2.1, 3.2.2
2	漂浮	3.2.6
3	复正	3.2.10
4	续航时间	3.2.7
5	速度	3.2.5
6	强度	3.2.11

4.2.1.5 如果验船师认为必要，可增加项目。

4.2.1.6 操作试验应在经本社认可的检验机构进行，该机构应胜任检验工作，备有适当的检验设施并仅使用受过适当培训的人员。

附录 A

基础性能试验项目表

序号	试验项目	试验方法
1	外观和结构	3.2.1
2	释放回收系统（如有时）	3.2.2
3	耐高温性能	3.2.3
4	金属耐腐蚀	3.2.4
5	速度	3.2.5
6	漂浮	3.2.6
7	续航时间	3.2.7
8	遥控距离	3.2.8
9	返航功能	3.2.9
10	复正	3.2.10
11	强度	3.2.11
12	防水性能	3.2.12
13	可靠性	3.2.13
14	投落	3.2.14

特殊性能试验项目表

序号	试验项目	试验方法
1	充气时间（如有时）	3.3.2
2	充气材料（如有时）	3.3.3
3	智能防撞（如有自主航行模式时）	3.3.4
4	人体识别（如有自主航行模式时）	3.3.5
5	救援规划（如有自主航行模式时）	3.3.6
6	路线规划（如有卫星导航功能时）	3.3.7
7	视野拓展（如有时）	3.3.8

其他性能试验项目表

序号	试验项目	试验方法
1	耐高温、高湿	由厂家提供试验方法和试验大纲
2	拖拽	

序号	试验项目	试验方法
3	加热	
4	潜水	
5	拍摄	
6	生命体征检测	
7	可更换电池	
8	遥控端防水	
9	电量显示	
10	最小转弯半径	
11	投落	

电气设备、动力系统、操控、通信、报警和安全系统试验项目表

序号	试验项目	试验方法
1	蓄电池	3.5.1
2	附加设备试验（如有时）	3.5.2
3	推进系统	3.6.1
4	操作系统检验	3.7.1
5	通信系统检验	3.7.2
6	报警和安全系统检验	3.7.3

注：特殊性能试验项目表中的试验，为特定配备或功能下必须进行的试验。如没有相关配备或功能时，无须进行相关试验。其他性能试验项目表中的试验，为可选试验。

附录 B

船舶上配备搜救机器人试验项目表

序号	检验项目	试验方法
1	外观	3.8.2
2	耐高温高湿	3.8.3
3	漂浮	3.8.4
4	投落	3.8.5
5	耐油	3.8.6
6	火烧	3.8.7
7	罗经安全距离	3.8.8
8	热冲击	3.8.9
9	共振和振动	3.8.10
10	过充（如有时）	3.8.11
11	示位灯（如适用）	3.8.12

附录 C

附页/Additional Page:

符合性证明

Statement of Conformity

产品名称/ Product Name: _____
型号规格/Model: _____
生产厂家/manufacturer: _____
检验日期/ Test date: _____
船舶上配备/ Equipped onship: _____ 是/否
生产厂地址/Manufacturer address: _____
检验依据
Base on testing
1、《水面智能搜救机器人技术指南》
主要技术指标
Based on technical index
1. 基础性能试验/Basic performance test: <u>合格/qualified</u>
2. 特殊性能试验/Special performance test (如适用): <u>合格/qualified/见附页/Attached</u>
3. 其他性能试验/ Other performance tests (如适用): <u>合格/qualified/见附页/Attached</u>
4. 电气设备试验/ Electrical equipment test: <u>合格/qualified</u>
5. 动力系统试验/ Powersystem test: <u>合格/qualified</u>
6. 操控、通信、报警和安全系统试验/System test: <u>合格/qualified</u>
7. 船舶上配备搜救机器人的试验/ Test of search and rescue robot equipped onship (如适用): <u>合格/qualified</u>
签署并代表/Signed for and on behalf of:
日期/Date:

1/页数