

多功能绿色智能运维母船船型研发

简要规格书

目 录

目 录.....	2
0 - 概述	4
01 总则	4
02 描述	4
03 主尺度.....	5
04 航速	5
05 主要性能及舱容	6
06 稳性与纵倾及抗沉性	6
07 定员及住舱.....	7
08 船级和规范规则	7
2 - 船体	10
20 船体材料，船体工作概述	10
21 尾部	10
22 机舱区域	10
23 货舱区域	11
24 首部	11
25 甲板室及上层建筑.....	12
26 船体舾装	12
27 材料外部保护	12
3 -货物设备	13
30 舱口盖&人孔盖	13
32 特殊货物装置	13
33 起重机.....	14
38 货物辅助系统	14
4 - 船舶设备	15
40 操纵机械和设备	15
41 航行设备	16
42 无线电及内通报警设备.....	16
43 锚系泊及拖曳设备.....	18
44 机修和维护设备	18
5 - 船员和乘客设备.....	21
50 救生救助、消防和医疗设备	21
51 绝缘、独立舱壁、围壁板和门窗	21
52 内部甲板敷料、踏步、梯道及扶手.....	22
53 外部甲板敷料、踏步、梯道及扶手.....	23
54 舱室、家具.....	24
55 厨房/配餐设备，粮库，洗衣设备	24
56 船员、乘客运输设备	25

57 通风、空调和制热系统.....	26
58 舱室供水、疏排水系统以及设备	28
6 - 主要机械设备.....	29
62 推进电机	29
63 全回转舵桨.....	30
64 锅炉	30
65 主发电机组.....	30
66 其它发电机组	31
7 - 主要机械系统	33
70 燃油系统	33
71 滑油系统	33
72 冷却系统	34
73 压缩空气系统	36
74 排气系统	36
76 制淡系统	37
79 自动化系统.....	37
8 - 船舶通用系统	38
80 压载、舱底系统以及甲板疏排水	38
81 固定式消防系统以及水灭火系统	38
82 空气测深注入系统.....	40
84 液位遥测、阀门遥控系统	40
85 电气系统	40
86 电源	41
87 配电系统	42
88 电缆	43
89 照明	43
9 - 智能系统	44
90 总则	44
91 智能集成平台	44
92 智能能效管理模块.....	45
93 设备健康管理模块.....	45
94 智能航行辅助模块.....	46
95 智能视频管理模块.....	46

0 - 概述

01 总则

本技术规格书与 SDARI（上海船舶研究设计院）提供的总布置图（图号 SC2025-B6011-03）一起，描述了一艘用于海上风电场及海上油田的调试服务运维船（CSOV），型号为 Tuna WF120 CSOV，以下简称“本船”。

本船是为可为离岸风电场提供日常维护、保养和巡视、检修及运送维修人员和小型设备等服务。主要用途有：

- 安全高效地抵达海上风电平台；
- 在船舶与平台之间转运运维人员和运维物资；
- 提供运维备件与工具的储存及处理设施；
- 为运维人员提供住宿与餐饮服务；
- 在风电场内连续驻留不少于 30 天。

本船的设计和建造满足中国船级社、海事局的法律、法规、规范以及相关国际公约的要求。

02 描述

该船全焊接钢质船体，双头设计，具有宽敞作业甲板，具有多层连续甲板，艏部设生活楼，中部设主动补偿栈桥，左舷设一台 3D 全回转折臂式起重机，预留甲醇双燃料系统布置空间，后部为开敞作业甲板。

该船采用全电力推进系统，首部和尾部各设置 2 台全回转推进器，具有 DP-2 级动力定位能力。

噪音控制满足 CCS《船舶及产品噪声控制与检测指南》及 SOLAS 公约和 CCS 船级符号 NIO2 相应要求；振动控制满足 CCS《船上振动控制指南》、ISO 振动标准及 CCS 船级符号 VIB2 的要求。

本船机器，设备，绝缘和有关系统应设计在下列条件下运行：

露天环境温度：-20 ~ + 45°C

室内环境温度：0 ~ + 45°C

相对湿度：70%

海水温度：32°C

绝对气压：0.1Mpa

（对于加热，通风和空调（HVAC），见 57 条）

动力定位环境条件

该船的船体设计注重良好的操纵性能、良好的适航性和低燃油消耗。在发生最严重单点故障后，该船仍能在以下海况条件下以 DP 2 模式运行：

- 有义波高：3.0 米
- 风速：30 节
- 流速：1.5 节
- 航向：首向±30 度

环境污染

船舶的设计建造应考虑将来对环境的污染降到最小。

本船适用 MSC. 282(86) 条款，船上禁止使用石棉类产品，包括超细玻璃棉。

03 主尺度

总 长	Loa	~93.8	m
垂线间长	Lpp	86.8	m
型 宽	B	19.8	m
型 深	D	7.2	m
设计吃水	Td	5.2	m
夏季载重线吃水	Ts	5.5	m

04 航速

本船在船体水下部分无污底、平静水域、风力为蒲氏风标不超过 2 级的海况下，处于设计吃水 5.2m 时，船舶航速不小于 12.0 节（此时尾推进器 100% MCR 和首推进器 ~30% MCR）。

05 主要性能及舱容

载重量	~2500	t
开敞甲板面积 (载荷 5 t/m ²)	~600	m ²
仓库面积, 包括仓库和车间: (载荷 2 t/m ²)	~500	m ²
续航力	~8000	nmile
自持力	30	天
船上总人数	120	人
获救人员	100	人

舱容

燃油舱 (含预留甲醇燃料舱~450m ³)	~1000	m ³
淡水舱	~450	m ³
压载水舱	~1500	m ³

06 稳性与纵倾及抗沉性

船舶在所有航行状态下均应保持正稳性, 满足有关规范的要求。船舶在所有装载工况下均应具有适当的纵倾和稳性。在某些装载工况下, 允许使用压载水以达到合适的吃水和纵倾。

初步稳性计算书包含各种工况下纵倾、稳性 (含破舱稳性)、弯矩和剪力, 并将计算的汇总表提交船东批准。

最终稳性计算书和初步计算书的装载工况相同, 应根据本次倾斜试验的结果编制, 并由船级社和/或国家主管机关和船东批准。

应提供所有舱柜的测深表, 并附有纵倾和横倾修正值。

破损稳性方面, 船舶应满足国际海事组织 MSC.527(106)《国际载运工业人员船舶安全规则》中规定的破损稳性标准。

固定压载

本船根据纵横倾调整及稳性的需要, 可能需要加装固定压载, 固定压载数量及放置位

置由船舶倾斜试验后的稳性计算确定。

本船设置装载仪，用来计算船舶浮态和稳性。

07 定员及住舱

本船船舶总共可容纳 120 人，住舱设置如下：

船长级单人间（套间）6 间；

船员单人间 46 间；

工业人员二人间 34 间。

08 船级和规范规则

本船船体、设备、舾装、机械和所有装置的建造均按照中国船级社(CCS)的规范要求并推荐并在其监督下执行（以下简称船级社）。船级社入级符号如下：

- ★ CSA Windfarm Service Vessel; Offshore Engineering Support Ship;
Stand-By Ship; Fire Fighting Ship 1; IP;Cyber Security (M,P[SL0]);
Loading Computer(S, I); In-Water Survey;
- ★CSM AUT-0; Electrical Propulsion System; DP-2(CBNV); Battery(Power-h);
AMPS; M/E FR(S,T,P,a); G-EP(AFS, GPR); G-ECO(VIB2, NOI2, CL2);
i-Ship(N,M(e1),E,I(s)).

船旗：中华人民共和国国旗。

规范/规则

应使用以下最新版的规则和惯例，包括最新修订。应适用包括并不限于以下，最新版或最新修订的规则和惯例。

- (1) 《国际海上人命安全公约》2020（包括最新修正案）
- (2) 《国际防止船舶造成污染公约》 MARPOL 73/78 公约（包括最新修正案）
- (3) 《国际载重线公约 1966》（包括最新修正案）
- (4) 《吨位丈量规则》2022
- (5) 《国际海上避碰规则 1972》（包括最新修正案）

- (6) 《国际海事劳工公约》（MLC 2006）
- (7) 《国际完整稳性规则》（IS CODE 2008）及其修正案
- (8) 《近海供应船设计和建造指南》IMO 决议 MSC 235 (82)
- (9) 《国际载运工业人员船舶安全规则》（IP 规则）
- (10) 《国际救生设备规则》
- (11) 《国际消防安全系统规则》
- (12) 《国际控制船舶有害防污底控制系统公约(AFS)》
- (13) 《香港国际安全与无害环境拆船公约 2009》
- (14) 《国际船舶和港口设施保安规则（ISPS 规则）》
- (15) MSC. 282(86) 禁用石棉要求
- (16) 《船上噪声等级规则》 MSC. 337(91)
- (17) 《机械振动：船上振动测量第 5 部分：客船和商船适居性振动测量、评估和报告指南》ISO 20283-5-2016
- (18) 《钢质海船入级规范》2025 及其变更通告和修改通报
- (19) 《材料与焊接规范》2025 及其变更通告和修改通报
- (20) 《绿色生态船舶规范》2022
- (21) 《国际航行海船法定检验技术规则》（2014）及修改通报
- (22) 《法定检验实施指南》（国际航行船舶）
- (23) 《船舶压载水管理计划编制指南》（2022）
- (24) 《2004 国际船舶压载水及沉淀物控制和管理公约》及其修正案
- (25) 《船舶有害物质清单编制及检验指南》（2016）及其变更通告
- (26) 《船舶及产品噪声控制与检测指南》（2013）
- (27) 《船上振动控制指南》（2021）
- (28) 《船舶网络安全指南》2024
- (29) 《智能船舶规范》2026
- (30) 《船舶应用甲醇乙醇燃料指南》2022
- (31) 《船舶应用混合动力系统指南》2024
- (32) 《船舶应用电池动力规范》2023

采用或参考的标准：

本船建造采用和参考中国相关国标和行标，包括但不限于以下标准。

- (1) GB/T 34000-2016 中国造船质量标准
- (2) GB/T 39214-2020 船舶总段制造完整性要求
- (3) GB/T 39036-2020 船舶分段制造完整性要求
- (4) GB/T 39136-2020 船舶上层建筑制造完整性要求
- (5) GB/T 40623-2021 船用防静电升高地板
- (6) 中国造船工业标准（CB）
- (7) Q/HS 9038-2017 船舶货物系固索具配置规范

船级社要求

这些规范规则都应包含签订建造合同时已经生效的修改通报。

规格书中提到的“规范”，“适用规范”，“标准”，“要求”等都是需要满足的，例外的情况会被单独提到，并且和这些名称分开来。

为了依照本规格书进行工作和船舶交付，建造方需按照上述所列规范规则安装并提供所有必须的设备，工作和费用。

2 - 船体

20 船体材料，船体工作概述

概述

本船船体主要构件遵照中国船级社《钢质海船入级规范》的要求进行设计。

船体应为基于船级社认可图纸的全焊接钢制结构。所有纵舱壁和纵桁应尽可能保持连续。

所有钢材均应在车间底漆前喷砂处理到 SA2.5 级。所有钢材喷砂处理后均应涂低锌底漆。底漆的类型和厚度应与面漆相适应并得到油漆商认可。油漆之前的焊缝准备工作应满足相关标准。

密性试验应按照船级规范要求进行。

进行 X 射线或超声波检验的焊接位置需由验船师和船厂协商决定。

全船肋距均为 700mm。

船体材料

本船的船体钢板除特殊说明外，均选用满足中国船级社要求的钢材，按照设计图纸施工。所采用的材料化学成分和机械性能必须符合规范有关要求。

凡建造方由于订货原因未按设计文件及图样规定的构件尺寸，材料牌号施工，应在施工前与设计方联系，并征得船级社和船东同意。

焊接

应制定船体结构的焊接规格表，并通过船级社认可。焊接工作必须认真规划，以减小焊接应力。所有的焊接均应按照现代造船经验进行并通过船级社认可。

21 尾部

在主甲板下方的船尾区域设有用于压载水的尾尖舱和其他压载水舱。A 甲板上设有多个储藏室间。

22 机舱区域

本船机舱区域位于船中部，并设置双壳和双层底舱结构，以防止船体碰撞损坏，如总布置图所示。

机舱区域设置如下液舱：

压载水舱
燃油溢油舱
舱底水舱
油渣舱
污燃油舱
污滑油舱
尿素泄放舱
海水沉淀舱
海水阀箱
燃油舱
燃油沉淀舱
燃油日用舱
滑油储存舱
尿素舱
液压油舱

23 货舱区域

载货区域位于尾部与机舱区域之间，主甲板无脊弧无梁拱。

货舱区域设置如下液舱：

压载水舱
抗横倾水舱
燃油舱
甲醇/燃油舱

24 首部

首部区域位于机舱前端壁与船首之间，如总图所示。

首部区域包含：

- 辅机舱
- 首部推进器舱
- 2 个全回转推进器
- 减摇水舱&首尖舱/压载水舱及其他压载水舱/油舱等。

位于船首的两个自收式锚链舱应按照总布置图所示设置，并配备底部格栅。锚链管应安装在锚链舱顶部。

25 甲板室及上层建筑

上层建筑及驾驶室的布置见总布置图。居住区域各层甲板理论线之间高度如下：

甲板	高度（船中）
主甲板至 A 甲板	3000mm
A 甲板至 B 甲板	3100mm
B 甲板至 C 甲板	2900mm
C 甲板至 D 甲板	2900mm
D 甲板至驾驶甲板	2900mm
驾驶甲板至罗经甲板	3500mm

A 甲板作为强力甲板贯穿整个主船体，尾部露天甲板作为载货区域按照 5 t/m² 甲板载荷设计要求。

26 船体舾装

船体标记、海水阀箱、船底塞、锚穴、锚链筒、拦水扁钢、护舷、舷墙及栏杆等按总图及标准形式布置。

27 材料外部保护

油漆

油漆规格书应满足 5 年进坞要求。海水压载舱油漆系统满足 IMO MSC.215(82)决议 PSPC 要求。

在技术规格书定稿前，船东、船厂及油漆供应商应就油漆规格达成一致。

外部阴极保护及防污系统

船体外板设置外加电流保护系统（ICCP）以保护船体免受局部电化学腐蚀，嵌入式安装，使用寿命不小于 15 年。

导流管、海水阀箱等处应设置铝基牺牲阳极，使用寿命不小于 5 年。安装要求应符合 GB3855-2013 海船牺牲阳极阴极保护设计和安装的规定。

海水阀箱应配置防海生物装置，超声波式，超声波探头不少于 8 只。

3 -货物设备

30 舱口盖&人孔盖

舱口盖

应设置如下舱口盖：

在主甲板货舱内设平式可拆水密舱口盖，通孔为~4100×1600 mm。

在 A 甲板货舱上方设平式可拆水密舱口盖，通孔为~4100×1600 mm。

应急逃生及储藏室舱口盖

应急逃口小舱盖及出入储藏室的小舱口盖等按照船级社及挂旗国主管当局要求设置，位置如总图所示。小舱口盖通孔尺寸一般为 830×830 mm，或 630×630 mm。

应急逃口舱口盖应设置中心启闭装置，可在两面进行操作，并设置必要的直梯、踏步及扶手等。

人孔盖

按照船级社要求为所有液舱及空舱设置人孔盖。大舱容的舱柜应设置至少两个人孔盖。

人孔盖为油水密长圆形。除规范要求通孔尺寸为 600×600 mm 或 600×800 mm 之外，人孔盖通孔尺寸一般为 600×400 mm。

人孔盖附近应配备直梯、踏步和扶手等。

32 特殊货物装置

集装箱系固系统

在 A 甲板上设置集装箱固定系统，嵌入式布置，用于锁紧集装箱，其布置如总图(GA)所示，沿纵向布置 8 个 ISO -20'集装箱。每个集装箱配个箱脚，安全工作负荷为 15 吨。

货物托盘系固系统

仓库内托盘固定装置约为 119 个。每 1 个托盘固定装置应允许 3 个托盘叠放储存，并以适航方式固定。

托盘尺寸：EUR 标准托盘——120x80 厘米。

货架应按照建造商的常规标准制造，型材和支架采用未涂漆的镀锌表面处理。

防坠落导轨采用木质材料。固定装置的布置应便于叉车通行和作业。

33 起重机

主甲板左舷设置 1 台起重机，具备主动升沉补偿（AHC）功能，恒张力（CT）功能，并具备 3D 吊机模式运行，具备吊人功能，主要参数如下：

起吊能力（港内作业）：	25 米@10 吨
起吊能力（AHC，海上）：	25 米@10 吨
起吊能力（3D 模式，海上）：	25 米@3 吨
工作半径：	6~25 m

38 货物辅助系统

在船中部和后部各设 2 处甲板供应站。

每处甲板供应站应能进行：

对外供电

供应杂用压缩空气

供应杂用淡水

子艇加油

对外供应燃油

对外供应淡水

为撬装设备提供冷却海水

4 - 船舶设备

40 操纵机械和设备

减摇和抗横倾系统

设 1 套组合型减摇/抗横倾系统。用于起重作业时，本系统为鼓风机式主动抗横倾系统，而在常规作业时，本系统为减摇系统。

系统包括 1 对专用抗横倾水舱和 2 对减摇/抗横倾水舱，并配置鼓风机、遥控阀和控制系统。

抗横倾系统的响应时间与本船所设起重机的回转速度匹配或尽量接近。

动力定位系统

本船设置满足 IMO 和 CCS 船级社 DP-2 附加标志要求的动力定位系统 1 套（进口品牌）。该系统由传感器和位置参照系统、计算机系统、Joystick 系统以及不间断电源等组成。

系统主要组成如下：

- 2 套——计算机控制单元
- 2 台——操作站，设在后驾控台
- 1 台——联合操纵手柄（Joystick），设在后驾控台
- 3 台——光纤罗经
- 2 台——风速风向仪
- 3 只——运动参考单元
- 2 台——DGPS/GLONASS
- 1 个——激光方位参考
- 2 台——不间断电源
- 1 台——报警打印机
- 3 只——DP 系统报警板（DP 操作站、集控台、船长室）

传感器及位置参照系统如下：

雷达反射装置。

光纤罗经 3 套（与航行设备共用），检测船舶的航向信号。

运动参考单元 3 套，检测船舶的纵摇和横摇。

风向风速仪 2 套（与航行设备共用），检测船舶所受风力的大小。

卫星定位系统（DGPS/GLONASS）2 套（与航行 DGPS 独立）。

当动力定位系统的传感器间自动转换出现故障时，应在控制站发出听觉和视觉报警。

41 航行设备

航行设备包括：

1 套 X 波段 IMO ARPA 雷达

1 套 S 波段 IMO ARPA 雷达

2 套 DGPS

1 套北斗导航仪

3 套光纤罗经

1 套磁罗经

1 套自动舵

1 套测深仪

1 套计程仪

1 套自动识别仪

1 套风向风速仪

1 套驾驶室值守报警系统

2 套电子海图

1 套航行数据记录仪

1 套主车钟

1 套雾笛

1 套刮水器及电加热玻璃

1 套声音接收系统

42 无线电及内通报警设备

无线电设备应满足 A1+A2+A3 GMDSS 的各项要求。

1 套 250W 组装无线电台一套

2 卫通 C 站(含 EGC 接收机、远程识别跟踪系统)

1 套气象传真接收机

1 套航行告警接收机

3 套 VHF 无线电话

1 套卫星通信 FBB

3 套救生艇筏 VHF 对讲机

1 套卫星应急无线电示位标

2 套搜救雷达应答器二套

6 台全频道手持对讲机

2 台航空 VHF

5 套 UHF

1 套 4G/5G 手机信号放大器

1 套 IPTV

1 套无线 AP 系统

1 套声力电话

1 套自动电话

1 套广播

1 套通用报警系统

1 套视频监控系统

1 套卫星电视

1 套宽带卫星系统

1 套局域网

1 套冷库误关报警系统

1 套医务室呼叫报警系统

1 套机舱组合报警灯板

1 套可燃气体探测报警系统

43 锚系泊及拖曳设备

锚泊设备

斯贝克锚 2 只，每只重 4050 kg。

CCS3-Ø50 有档电焊锚链 2 条，左锚链为 330 m、右锚链为 357.5 m。

B 甲板左右舷各设 1 台电动锚机，带 1 只锚链轮、1 只主卷筒和 1 只副绞缆筒，就地控制，主要参数如下：

锚链轮工作负载：	120 kN
公称速度：	0~15 m/min
主卷筒工作负载：	120 kN
公称速度：	0~15 m/min

系泊设备

B 甲板尾部左右舷各设 1 台电动系泊绞车，带 1 只主卷筒和 1 只副绞缆筒就地控制。主要参数如下：

主卷筒工作负载：	120 kN
公称速度：	0~15 m/min
容绳量：	~Ø24 mm × 200 m

其他系泊设备如总图所示，根据船级社要求配置。

44 机修和维护设备

机修间

本船设有以下机修和维护处所：

机舱机修间

甲板机修间

甲板电工间

工器具间（温湿度控制）

根据船东要求为各个机修及维护处所配置必要的机修设备和工具。

清洗系统

设 2 台移动式高压淡水清洗机，每台压力 200bar，最小冲洗水流量 1m3/h，每台配 1 根 100m 和 1 根 50m 带快速接头的软管。

焚烧炉

在机舱棚内设 1 台经国际海事组织（IMO）批准的废弃物焚烧炉，其规格应适合船上人员数量。容量约为 580 千瓦，最终容量应通过最终计算确定。

垃圾打包机

设一个（1）垃圾打包机，并配置六个（6）不同颜色的垃圾桶。

机器处所起吊设备

机舱起吊设备按下表配置：

项目	数量	规格
手动单轨行车	4	起吊重量：1t（用于主发电机组） 起吊高度：6m（根据主发电机组实际高度） 手动
手动单轨行车 （用于前辅机舱）	1	起吊重量：1t 起吊高度：6m 手动
手拉葫芦 （便携式）	2	起吊重量：1t 起吊高度：6m 手动
分油机单轨行车	1	起吊重量：0.5t 手动

其他处所起吊设备

在电动机、变频器、变压器及其他重型设备上方设置吊耳。其承载能力应符合设备供应商的建议要求。

机修和维护处所起吊设备按下表配置：

项目	数量	规格
手动单轨行车 （用于机舱机修间）	1	起吊重量：1t 起吊高度：6m
手动单轨行车 （用于运维仓库）	1	起吊重量：2t 起吊高度：6m

项目	数量	规格
电动单梁桥式起重机 （用于运维机修间）	1	起吊重量：5t 起吊高度：6m

5 – 船员和乘客设备

50 救生救助、消防和医疗设备

救生、救助设备

左右舷各配 1 艘全封闭救生艇，兼做救助艇，按规范和规则要求配齐救生艇有关的属具、索具和备品。

主要技术参数如下：

型式：全封闭，玻璃钢

数量：2 只

额定乘员：60 人

艇长（约）：~7.50 m

航速： ≥ 6.0 Kn

推进方式：导管螺旋桨

艇架配套提供，满足救生艇和救助艇降放需求。

左右舷各配 1 只气胀式可吊救生筏，每只定员 15 人，配适用的救生筏吊放装置。

配 4 套整体式救生抛绳器，抛距 ≥ 230 m，以满足 SOLAS 的要求。

配 2 张 9×5 m 桔红色锦纶救生网，设于营救区的左、右舷。

登乘梯、救生圈、救生衣、浸水保温服和救生烟火信号等按规范要求配齐。

消防杂件

消防员装备、手提灭火器、EEBD、水龙带/箱和国际通岸接头等按规范要求配齐。

医疗设备

医务室内设带有马桶和淋浴的独立盥洗室，其他布置和配置应满足规范规则及主管机关的相关要求。

51 绝缘、独立舱壁、围壁板和门窗

总述

居住区如总布置图所示。所有舱室布置按照通用标准执行，舱室面积和净高应满足

主管机关和 ILO 规范和规则的要求。居住舱室净高不小于 2050 mm。全船的舱壁、天花板、门、分隔板、地板等至少应分别满足 CCS《船舶及产品噪声控制与检测指南》中附录 IMO《船上噪声等级规则》的相应要求。

绝缘

围壁和甲板的耐火完整性满足 SOLAS 公约要求。

所有朝外的舱室围壁甲板以及舷侧壁板均在朝向内部舱室的方向铺设岩棉。

紧邻机舱、空调机室和风机的房间舱壁和甲板设置隔音绝缘以降低噪声的传播。

天花板

居住舱室、公共处所、走道和服务处所等区域设置 30 mm 厚天花板。天花板由岩棉心和 0.7 mm 不锈钢薄钢板或者镀锌钢板表面组成。

独立舱壁和围壁板

居住舱室、公共处所、走道和服务处所等区域设置 30 mm 厚衬板。

无钢质舱壁的分隔应为 50 mm 或 75 mm 厚的独立围壁。

门窗

门窗布置如总图所示。

门应与其周围舱壁具有相同的耐火等级。

舱室门宽度应不小于 700 mm，配二级钥匙系统。

梯道间门最小宽度应为 900 mm。

主甲板下水密舱壁上设满足规范要求的液压滑动式水密移门。

外部钢质门采用主管机构认可的形式，门槛高度满足国际载重线公约要求，并在规范要求的位置采用双道风雨密门的形式。

驾驶室配大尺寸矩形/梯形方窗，其布置应能最大限度地减少盲区。

舷窗采用 Ø400 mm，矩形窗尺寸~450×630 mm，风暴盖根据规范要求配置。

52 内部甲板敷料、踏步、梯道及扶手

甲板敷料

按舱室噪声控制要求在主甲板、A 甲板、B 甲板和 C 甲板居住区敷设适当厚度的浮

动地板。

更衣室、浴厕所和洗衣房等潮湿区域的甲板上敷设~30 mm 厚水泥敷料。

其他舱室、通道和梯道等区域的甲板上敷设~10 mm 厚甲板基层敷料。

舱室及通道表面

集控室的甲板基层敷料上粘贴抗静电型圆点防滑橡胶地板。

厨房的甲板基层敷料上敷设方形防滑陶砖，四周 200 mm 高的围壁上敷设不锈钢贴板。

工作服更衣室、浴厕所和洗衣房等潮湿区域的甲板基层敷料上敷设环氧树脂地板，四周 200 mm 高的围壁上也敷设环氧树脂地板。

驾驶室甲板上敷设升高地板，升高地板上在粘贴环保型 PVC 木纹地板。

住舱、餐厅、会议室/娱乐室、健身房、走道等区域的甲板基层敷料上均铺设环保型 PVC 木纹地板。

梯道区域的甲板基层敷料上铺设环保型 PVC 木纹地板。

居住区楼梯、梯子及栏杆

居住区楼梯为钢质。

楼梯宽度 ≥ 900 毫米，倾斜角度应 ≤ 45 度。

楼梯踏步表面敷设装饰材，并设防滑条。

楼梯两侧、驾驶室内及走廊单侧应安装 38mm 水曲柳原木材料扶手。

液舱直梯

高度超过 800 mm 的液舱和隔离空舱的人孔下方均安装扁钢直梯，梯宽 400 mm。

除油舱（耐油型）外，其他部位的直梯镀锌。

53 外部甲板敷料、踏步、梯道及扶手

外部甲板敷料

油漆敷设按油漆规格表要求，走道和逃生通道应涂防滑油漆。

木甲板

甲板载货区域敷设 80 mm 厚防腐菠萝格木或同等材质木甲板，板条之间用 T 型嵌条

连结。

室外栏杆扶手及门

无舷墙的甲板边界边缘无舷墙处装设钢质栏杆，栏杆高度~1050 mm，每根均采用端部加宽的型式，满足规范要求。

甲板栏杆必要处应设有栏杆门或可拆栏杆用于跳板、登乘绳梯和设备操作等。

所有栏杆扶手及栏杆柱均热镀锌。

室外梯及踏步

室外斜梯框架为球扁钢，踏步为 4.5mm 钢板反向冲孔的形式，整体镀锌。斜梯宽度 ≥ 900 mm，倾斜角 $\leq 45^\circ$ 。

甲板至雷达桅和吊机等设备处安装扁钢直梯，直梯由扁钢及方钢踏步组成，全部镀锌处理。

54 舱室、家具

按照 120 人配置生活设施，包括单人套间 6 间（带卫生单元），若干单人间（带卫生单元）和双人室 30 间（带卫生单元），医务室 1 间。

按需设餐厅、智能仓库管理办公室、智能运维中心、会议室、娱乐室和办公室等，内设桌椅、资料柜、电脑、打印机及复印机等。

设若干公用厕所、浴室，内设卫生设施。

舱室家具一般是标准型，由专业厂家制造的，并经船东确认的。

全船家具为防火阻燃型、环保等级 E0，家具五金选用高品质进口品牌。

家具基料采用多层杨木板，家具表面采用进口富美家或相当等级的防火贴面板。

沙发椅子表面包覆阻燃型真皮。

居住舱室的床垫采用专业厂制造的弹簧床垫，表面为环保阻燃材料。

窗帘、床帘等均为防火阻燃型、环保型。

55 厨房/配餐设备，粮库，洗衣设备

厨房

所有厨房设备均为专业船用设备，与食品接触面均为拉丝亚光类不锈钢，能够满足

在船人员使用需求。主要配置如下设备：

集气罩、船用组合式电灶、厨房多用机、船用冰箱、食物粉碎机、电蒸饭箱、电饭煲、电热沸水器、洗桌和碗碟架等。

洗衣设备

所有洗衣设备均为专业船用设备，均为拉丝亚光类不锈钢材质，主要配置如下设备：船用洗衣机、船用干衣机、不锈钢洗池和带熨斗的熨衣板等。

冷藏系统

冷库温度：

鱼库： -18 °C

肉库： -18 °C

蔬菜库： + 4 °C

缓冲间： + 10 °C

兼粮库： + 10 °C

冷藏装置采用 2 套冷凝压缩机组，每套制冷量按照 100%进行设计，一用一备。制冷剂采用 R407C。

56 船员、乘客运输设备

补偿栈桥/带电梯

在上建尾部左舷设置全回转伸缩式栈桥，采用液压驱动，可实现全回转、伸缩和变幅的动作。栈桥带主动补偿功能，确保母船船与风机承台之间人员及限重物资的通过和转移的安全。

栈桥长度：	25±5 米
栈桥高度：	15~30 米
运动补偿能力（可作业有效波高）：	Hs 3 米
栈桥变幅角：	±20 °
栈桥内侧净宽：	1.2 米
电梯载荷：	2000 公斤（12 人）
电梯速度：	7.0 米/分钟

工作艇及其收放装置

本船配置 3 艘运维子艇和 3 套降放装置。该艇取得 CCS 近海海域适航证书，适用海况为有义波高 1.5 米，用于运送风场运维人员、备件等。主要技术参数如下：

型式：	铝合金艇
数量：	3 艘
乘员：	3+9 人
艇长：	~15 m

舷梯

在 C 甲板左右各布置 1 套液压驱动铰接平台及登乘舷梯，电动液压驱动，伸缩式，可回转，主体结构为铝合金结构，弧形踏步。梯净宽 700 mm，工作长度~12 m。

登乘平台

左右舷设置母船与工作艇、母船与交通船靠泊平台，包括顶靠装置、不同高度的平台及登乘梯等，如总布置图所示。

乘客/货物电梯

本船设置 1 台电梯，位于主甲板到 D 甲板之间。电梯轿箱净空间满足伤病员担架转运的需求。该电梯兼作伙食物资运送。电梯额定载重~850 kg（10 人）。

直升机平台设施

D 甲板前方布置一个钢质直升机甲板，其设计、建造和装备应遵循 SOLAS、船级社规范、英国民航局的 CAP437 要求。该直升机甲板 D 值为 18 米，最大起飞重量为 8.6 吨。

57 通风、空调和制热系统

船舶上建应设置空调系统，并采用：

- 热水供热

- 冷媒水制冷
- 螺旋风管送风至船员舱室，公共处所，驾驶室等处。

设计条件：

条件	室外温度 °C	相对湿度%	室内温度 °C	相对湿度%
夏季	40	80	+25 ± 1	50
冬季	- 20	40	+22 ± 1	50

空调系统的设计输入采用 ISO7547，装置按照 40%新风比进行设计。

设置 2 套独立的冷水机组，每台机组按照 60%的制冷量设计。制冷剂采用 R407C。

为居住区设置空气处理单元。空气处理单元应按区域分区设置。空气处理单元配置热回收转轮，系统采用 100%新风运行。

为驾驶室单独配置 1 套空气处理单元，用于驾驶室制冷和采暖。另外为驾驶室设置 2 台立柜式风机盘管。

为厨房设置 1 台独立的空气处理单元。

为集控室设置 1 台风机盘管，集控室的新风来自居住区空调系统。

为 C 甲板设置 1 台风机盘管用于处理房间内电气设备的热负荷。

为配电板间设置 2 台风机盘管，每台容量为总负荷的 100%。

为电池间设 2 台风机盘管，每台容量为总负荷的 50%。

为机修间设 1 台风机盘管。

为工器具间设置 1 台风机盘管用于温度控制，并设置 1 台吸附式除湿机。

为库房设置 1 台吸附式除湿机。

为每个推进器室设置 2 台风机盘管，每台容量为总负荷的 50%。

为甲板机修间和电工间各设 1 台风机盘管。

其它机器处所配置自然以及机械通风，满足设备散热以及人员工作的正常需求。

在机舱以及其它机器处所设置暖风机。

机舱通风系统：

设置 2 台机舱轴流风机。

其中 1 台风机为可反转。可反转风机应从应急配电板供电。

机舱通风应设置为轻微正压。

风机风量应按照 ISO 8861 和船级要求进行计算。

58 舱室供水、疏排水系统以及设备

应按照船东要求设置上建的供水系统，并包括以下功能：

供水系统包括：

1 套恒压变频供水装置，包括 3 台供水泵和 1 个缓冲柜

2 台技术淡水泵，容量：12 m³/h x 6 bar.

1 个技术淡水压力柜，容量：500 L.

2 台饮用水泵，容量：3 m³/h x 6 bar.

1 个技术淡水压力柜，容量：300 L.

1 台饮水消毒装置，容量：500 L/h.

2 台生活热水循环泵，容量：2 m³/h x 6 bar.

1 个电/热水加热热水柜，带热水加热器及 3x20kW 电加热器，容量：2000 L.

1 台淡水驳运泵，50m³/h - 6 Bar.

舱室疏排水系统：

舱室洁具采用真空马桶并排至生活污水处理装置或黑水舱。

设置 1 套满足 IMO 要求的不小于 120 人的生活污水处理装置。

设置 1 台生活污水排放泵，容量：8 m³/h x 3 bar.

设置 1 台生活灰水排放泵，容量：8 m³/h x 3 bar.

设置 1 套厨房用撇油器

设置足够容积的生活灰水舱以及黑水舱。

6 - 主要机械设备

所有机械设备须为优质船用设备。机械设备应尽可能的标准化以方便维修和减少备件库存。系统及设备的布置应考虑操作安全，易于接近和方便检查和维修。

所有设备、部件及系统均应满足在前述章节所描述的规范、规则要求下的环境条件下工作。

本船为采用柴-电推进方式的工作船。机舱位于船舶中部，布置 4 台柴油发电机组。发电机组原动机 NO_x 排放标准应同时满足 IMO TIER II 及船舶发动机排气污染物排放限值中国第二阶段的要求，并有 CCS 签发的 EIAPP 证书及中国第二阶段排放证书。发电机组原动机通过技改也可适用于甲醇燃料。

设 1 台应急柴油发电机组用于应急工况下的船舶用电。

设 1 台燃油-电热水锅炉用于向全船采暖用户提供制热。

主发电柴油机、燃油-电热水锅炉及停泊/应急发电柴油机燃用船用馏分油 DMA、DMZ。

船首/尾设有推进器舱，首/尾布置各 2 台全回转主推进器。

机械设备的配置及系统设计满足 DP-2 要求。

设 2 台由主发电柴油机自由端驱动的对外消防泵，向对外消防炮供水，对外消防系统能力满足 CCS FIFI-1 要求。

6.2 推进电机

所有设备及组件的设计、运行应满足船级社规范要求的环境温度要求。

每台舵桨装置各配置 1 台推进电机。

推进电机：

- 功率：~1600 kW 每台
- 电压：3 x 690 V
- 转速：0-750 rpm
- 冷却方式：淡水冷却

推进电机绝缘等级采用 F 级，防护等级采用 IP44。

推进电机应设置防冷凝加热器以及冷却水泄漏报警装置。

每个推进电机均采用变频控制。

63 全回转舵桨

全船配 4 套全回转舵桨装置，每台全回转推进器通过弹性联轴器与主推进电动机的输出轴连接。主推进电动机的扭矩/转速特性曲线需要实现对舵桨装置航行工况下扭矩/转速特性的覆盖。

- 型式：L 型全回转推进器，带导管固定螺距螺旋桨
- 螺旋桨直径：~2400 mm
- 额定输入功率：~1600 kW 每台
- 桨叶数：4 叶，镍铝青铜
- 导管：带导管

64 锅炉

设 1 台燃油-电热水锅炉，燃油加热部分的制热量~900 kW(根据最终用户需求确定)，锅炉布置在机舱内，可向中央加热系统提供加热。

65 主发电机组

全船共配置 4 套变速主柴油发电机组，柴油机与发电机通过弹性联轴器直接联接，安装在公共底座上并设弹性减振装置。4 台主发电机组在船舶全速航行时可以同时并网供电，其余工况按需投入运行。

- 主发动机

型式：四冲程，水冷，废气增压，空冷器，不可逆转，中速船用柴油机。

输出功率： ~1760kW

（有 2 台主机自由端具有功率输出能力用于驱动对外消防泵组）

转速： 0~1200rpm

启动：压缩空气

油底壳：湿式

燃油：主发电柴油机适用于船用柴油 MDO（含硫量 $\leq 0.5\%$ ）或者低硫柴油 MGO（含硫量 $\leq 0.1\%$ ），通过技改也可适用于甲醇燃料。控制：电控

排放：NOx 排放标准应同时满足 IMO TIER II 及船舶发动机排气污染物排放限值中

国第二阶段的要求。

配缸套水预热器及回油燃油冷却器

- 发电机

型式：防滴、无刷、同步、自励磁、交流、水冷

功率输出： ~1660kW

电压： 3 ϕ /690V/60 Hz

转速： 0~1200rpm

功率因子： 0.8

防护等级： IP44

绝缘等级： F

66 其它发电机组

应急发电机组

设 1 台应急发电机组，柴油机与发电机通过弹性联轴器直接联接，并通过弹性减振装置，共同安装在公共底座上。公共底座与船体基座间刚性安装。

柴油机：

形式：四冲程，风冷高速船用柴油机

额定功率： ~400 kW

转速： 1500 rpm

燃油： MDO 或 MGO

起动： 蓄电池及液压蓄能启动

冷却： 散热水箱

调速器： 机械式

发电机：

额定功率： ~375 kW（电站功率须最终确认）

额定电压： 3 x 400V/50 Hz

功率因数： 0.8

绝缘等级：F

防护等级：IP23

柴油机能在 0℃下的环境温度迅速起动。

7 - 主要机械系统

所有设备及系统应满足规范以及制造商的要求。

系统配置应满足本船各工况使用需求，并符合船级社 DP-2 动力定位要求。

70 燃油系统

本船燃油系统包括燃油供给、输送、净化、泄放等系统。柴油发电机组及锅炉均燃用船用馏分油 DMA、DMZ (GB17411-2015, III 级, 40℃时运动黏度不低于 2 mm²/s)。

燃油系统应包括：

2 个燃油沉淀舱

2 个燃油日用舱

1 个应急发电机日用油柜，并满足最少 36 小时的使用时间。

2 台燃油输送泵 - 容量：约 50 m³/h x 3.5 bar.

1 台燃油加油泵 - 容量：约 5 m³/h x 5 bar.

1 套质量流量计，用于燃油加注。

1 台油渣泵，容量：约 10m³/h x 3.5 bar.

1 台全自动，自清洗无比重环燃油分油机，容量应满足发动机要求。

主柴油发电机组燃油供油泵按制造厂标准机带或设置电动泵。每两台柴油机共用一台燃油备用泵。

设置 1 台气动燃油泵用于全船失电恢复时的燃油供应。

主发电柴油机、锅炉及焚烧炉的供、回油管路上均配备质量流量计，精度满足燃油消耗计量需求。

71 滑油系统

主发电机柴油机应为湿式油底壳。每台柴油机的滑油系统自成独立循环，所有必要的泵、滤器、冷却器等均为机带。

设置滑油储存舱以及污滑油舱。

1 台滑油输送泵，容量：约 8m³/h x 3.5bar

1 台手动滑油备用泵

2 台移动式电动滑油泵，容量：约 $5\text{m}^3/\text{h} \times 3.5\text{bar}$

1 台全自动，自清洗滑油分油机，有效分离量：~1000 L/h @ 95℃。

为每台发电机组设 1 台滑油固定式超精滤器，有效过滤量：~600L/h。

为每台主推进器设 1 台滑油固定式超精滤器，有效过滤量：~600L/h。

设 1 台液压油超精滤器，用于吊机液压油过滤。有效过滤量：~600L/h。

设 1 台液压油超精滤器，用于栈桥液压油过滤。有效过滤量：~1000L/h。

72 冷却系统

冷却水热平衡计算和系统原理图应提交船东认可。冷却系统应按动力定位相关船级社要求进行冗余设计。

泵的数量和容量、冷却器及系统布置应满足设备各工况运行，符合制造厂要求并经船东认可。

海水冷却系统

在双层底内设 2 个海水沉淀舱，1 个位于机舱，另 1 个位于前辅机舱。海水泵由海水沉淀舱吸水，经过滤器和热交换器后排出舷外。

所有海水进口应设置滤器，通海阀应符合船级社要求。

设置 4 台尾部海水泵，4 台中央冷却器，每 2 台海水泵分别为左右舷的尾部中央冷却器提供海水，每台海水泵的容量为该侧冷却系统容量的 100%。海水经过冷却器后，排出舷外。尾部海水泵采用变频控制，布置在机舱。

设置 2 台甲板海水泵， $50\text{m}^3/\text{h} - 4.0\text{bar}$ ，向 A 甲板对外供应站提供海水。水泵布置在机舱。

设置 4 台首部海水泵，4 台中央冷却器，每 2 台海水泵分别为左右舷的首部中央冷却器提供海水，每台海水泵的容量为该侧冷却系统容量的 100%。海水经过冷却器后，排出舷外。首部海水泵采用变频控制，布置在前辅机舱。

设 2 台冷藏装置海水泵， $\sim 25\text{m}^3/\text{h} - 3\text{bar}$ ，一用一备，用于向冷藏系统冷却器提供海水。海水经过冷却器后，排出舷外。水泵布置在前辅机舱。

水泵的规格根据最终热平衡计算确定。

为空调及冷藏装置热交换器的海水侧设置带盲板的管路接头，用于坞修时岸供冷却水。

在冷媒水系统中设置 1 台热交换器，用于海水直接冷却冷媒水。

海水冷却系统管路采用铜镍管。

淡水冷却系统

尾部淡水冷却系统

尾部中央冷却系统的设置应满足 DP-2 对冗余的要求。为尾部的主发电柴油机、发电机、燃油冷却器、尾部主推进器、主配电板、动力电池等设置 2 套独立的淡水冷却系统，用于上述设备（同一个冗余分组内）的冷却。每个系统包括 2 台电动淡水冷却泵（1 用 1 备）、2 台板式冷却器，每台冷却器的换热量为整个系统换热量的 60%，设 1 个电动温控阀和 1 个膨胀水箱，膨胀水箱设有投药口。其中主发电柴油机的冷却水泵由柴油机机带，柴油机以外系统内的其他用户的冷却水由电动淡水冷却泵提供。

首部淡水冷却系统

首部中央冷却系统的设置应满足 DP-2 对冗余的要求。为首部的主推进器、冷水机组等设置 2 套独立的淡水冷却系统，用于上述设备（同一个冗余分组内）的冷却。每个系统包括 2 台电动淡水冷却泵（1 用 1 备）、2 台板式冷却器，每台冷却器的换热量为整个系统换热量的 60%，设 1 个电动温控阀和 1 个膨胀水箱，膨胀水箱设有投药口。

冷藏淡水冷却系统

在辅机舱内设冷藏淡水冷却系统 1 套，用于向冷藏装置提供冷却水。系统包括 2 台电动淡水冷却泵（1 用 1 备）、2 台板式冷却器，每台冷却器的换热量为整个系统换热量的 100%，设 1 个电动温控阀和 1 个膨胀水箱，膨胀水箱设有投药口。

冷藏装置、工作空压机的冷却器材质也适用于海水冷却。

冷藏装置海水泵 2 台， $\sim 20 \text{ m}^3/\text{h} - 3 \text{ bar}$ ，

为首部冷却系统和冷藏淡水冷却系统提供对外接口，以便坞修时由外部提供冷却水。

设 1 台冷却水驳运泵， $5 \text{ m}^3/\text{h} - 3 \text{ bar}$ ，及 1 个冷却水泄放舱。

设置必要数量的温控器。

每台柴油机应配备带泵的预热单元。预加热器及泵应成撬供应并独立安装在机舱内。预加热器应有温度控制功能。

为主柴油发电机组设置余热回收系统，用于从高温水系统中回收热量用于中央加热系统的补充。

73 压缩空气系统

按照船级社要求设置 2 台主空压机。

设 2 个主空气瓶用于起动空气。主空气瓶出口设独立管路经减压后通向汽笛空气瓶。

设 1 个控制空气瓶及 1 套控制空气干燥器。

设 2 个主空气瓶，1 个控制空气瓶，1 个汽笛空气瓶，1 套空气干燥装置。

2 台主空压机：~50 m³/h x 30 bar；

2 个主空气瓶：1.0 m³ x 30 bar；

2 台杂用空压机：~150 m³/h x 10 bar；

2 个杂用空气瓶：1.0 m³ x 10 bar；

1 个控制空气瓶：0.5m³ x 8 bar；

1 套空气干燥器：50m³/h x 10 bar；

1 个速闭阀控制气瓶：~0.25 m³ x 7 bar.

74 排气系统

主机和发电柴油机烟气分别通过各自的干式火星熄灭消声器排至大气。

燃油热水锅炉和焚烧炉的烟气通过干式火星熄灭器排至大气。

主辅机增压器后的排气管及燃油热水锅炉的烟管应用岩棉或硅酸铝包扎，并用镀锌钢丝绑扎外包 0.5mm 镀锌白铁皮，使各排气管外表面温度不超过 60℃。

为满足 IMO Tier III 或 C2 对氮氧化物排放的要求，每台主发电机组的排气系统均应安装 SCR（选择性催化还原反应器）装置。

76 制淡系统

安装 1 套反渗透造水机，产量为 15 吨/24 小时，盐度 10ppm，配备独立的海水进口、隔离阀等，所有配置均符合船级要求。

79 自动化系统

本船的自动化系统满足 CCS 船级符号 AUT-0 的要求。

自动化 I/O 清单由自动化厂家提供。自动化系统不少于 6000 点，其中硬点不少于 2000 点，软点不少于 4000 点，并包含 10%的备用通道。

设计院提供送审船级社的自动化明细表，I/O 清单由自动化厂家提供。

在前驾控台、后驾控台、集控台等处设有工作站。

船舶管理系统集成监测/报警/控制功能，包括以下系统；

阀门遥控

舱位测量

泵及风机遥控

电站管理系统

推进装置操纵系统

船舶管理系统与以下系统有接口：

发电机

侧推

自动化系统包括以下功能：

延伸报警及呼叫

轮机员安全呼叫

8 - 船舶通用系统

80 压载、舱底系统以及甲板疏排水

压载系统

压载系统管路设计为可实现全船压载水舱的分区调驳。通过调整压载，可以调节船舶的吃水及浮态。压载系统的阀门采用电液式遥控蝶阀。系统可在集成自动化系统中控制。

设 2 台压载泵，规格 100 m³/h, 2.5 bar。

设 1 套压载水处理系统，处理能力应不小于 100 m³/h.

系统应取得船东，船检的认可。

舱底水系统

舱底水泵的布置应满足 SOLAS 35-1 及 IP Code 针对客船的相关要求。。

3 台舱底泵，70 m³/h x 2.5 bar;

1 个舱底水储存舱

1 台日用舱底泵，5 m³/h x 3 bar;

1 台舱底水油水分离器，1 m³/h x 15 ppm;

1 台首部舱底水喷射泵，15 m³/h ， 10m，用于排出锚链舱及首部舱室的舱底水。

甲板疏排水系统

设置有效数量的甲板排水口，并逐层排放，最终由主甲板排出舷外。排水口的数量应能够有效防止甲板积水。

81 固定式消防系统以及水灭火系统

应设置以下消防系统：

舱室	系统
A 类机器处所 (根据规范要求，包括机舱、 应急发电机室等)	全淹没水雾 局部细水雾 水灭火系统
配电板间	手持式灭火器
电池舱	七氟丙烷（柜式），根据规范要求配置
居住区	手持式灭火器

	水灭火（湿式）
库房	手持式灭火器 水灭火（湿式）
厨房	二氧化碳（手动施放）
油漆间	喷淋系统，供水来自水灭火系统
甲醇区域	泡沫（预留结构、管路和空间）

1 套有船级社以及 IMO 认可的机舱火灾自动探测以及报警系统

3 台消防泵，65 m³/h x 9 bar；

1 台消防保压泵，20 m³/h x 9 bar；

1 套固定式机舱局部灭火系统

机舱应安装 1 套全淹没水雾系统

厨房排烟道安装 1 套二氧化碳灭火装置

为油漆间设置喷淋系统，供水来自消防总管

设置符合规范要求的直升机甲板灭火装置

电池舱灭火系统按规范配置

预留甲醇区域泡沫灭火。

1 套应急切断系统.

对外消防系统：

设置符合 CCS 规范 Fire Fighting Ship 1 级消防船要求的对外消防系统和设备，并配备消防员装备 4 套。

系统包含 2 台电动/手动消防炮、2 台消防泵以及相关管路、电动阀门。

2 台布置在机舱内容量为 1600 m³/h 的对外消防泵带有单独的吸入海水阀箱，对外消防泵通过高弹与齿轮箱输出端连接。

2 台对外消防炮（电动遥控水炮，其中左舷各一门为水/泡沫炮）应布置在罗经甲板两侧，每台容量为 1200 m³/h.

对外泡沫消防采用环泵式泡沫混合装置。环泵式比例混合装置水进口接自左对外消防水泵排出管、出口则接至左对外消防水泵吸入管。比例混合装置水进口及泡沫进口管设有电动遥控/手动蝶阀。

系统应能在驾驶室遥控。

配置消防员装备空压机 1 套，排气量~12 m³/h，额定压力 30 Mpa。空压机应为小型高压往复无油 V 型三级风冷移动式，配齐充气用胶管，带电控箱。

在全船水线以上船体外表部布置适量的水幕保护。

82 空气测深注入系统

各液舱和隔离空舱均按船级社要求设有空气管和测深管。在主甲板左右舷为各油舱、淡水舱设注入管。

84 液位遥测、阀门遥控系统

液位遥测系统

为压载舱、淡水舱、饮用水舱、燃油储存舱、燃油沉淀舱、燃油日用舱、滑油舱、生活污水舱、溢油舱、减摇水舱、液压油舱、尿素舱及四角吃水设置压电式液位遥测系统。

阀门遥控系统

压载系统、燃油输送系统正常操作及调驳作业所涉及的阀门采用电液遥控蝶阀。舱底水系统中涉及保船的阀门采用液压遥控蝶阀。除泵出口和旁通管蝶阀为开度控制/指示外，其余蝶阀均为开关控制/指示。

85 电气系统

本船电气部分规范、规则和文件按船体技术规格书所描述的要求进行设计。

选用的设备和船厂自制及委托专业厂制造的凡属重要的设备均须经过 CCS 检验，并取得 CCS 证书。

全船电气设备在船上安装，除特殊要求外，均按“船舶电气设备安装工艺”(CB/T 3909-2019)进行，不低于 IEC 要求。

电气设备的防护等级应满足“CCS”的要求：

控制室、集控室等非潮湿处所 IP22

机舱、厨房和洗衣间等潮湿处所为 IP44

露天甲板为 IP56。

全船所有的控制箱均要有减震措施。

由于本船首尾侧推均采用变频电机，需考虑谐波抑制措施。

86 电源

本船电站可由以下电源供电：4 台主发电机，2 组锂电池系统，1 台应急发电机和岸电。电力系统基于直流电系统。

电气设备包括：

4 套柴油发电机组，AC690V/3P/60 Hz，~1660 kW

2 组锂电池组，~2000 kWx2, 0.7C

1 台应急发电机，AC400V/3P/50 Hz，~375kW

直流主配电板：DC1000V

交流配电板：AC400V/220V

应急配电板：AC400V/220V

日用变压器：2 台，690V/400V,2500kVA

正常照明变压器：2 台，400V/230V,300kVA

应急照明变压器：2 台，400V/230V,100kVA

厨房变压器：1 台，400V/400V/230V,250kVA

高压岸电系统：AC6000V/50Hz，1600kVA

通用 UPS：容量 DC24V 、400Ah，输出 AC220V/DC24V

机舱 UPS：容量 DC24V 、400Ah，输出 AC220V/DC24V

电力分电箱

厨房分电箱

电加热器

甲板投光灯

扫海灯

电缆，插头和配件

79 项描述的自动化系统等。

配电系统及用电设备的电制如下：

配电板名称	电压/频率/相数	供电电源	供电负载
DC1000V 主配电板	DC1000V	柴油发电机 690V	推进电机等
380V 主配电板	380V, 50Hz, 三相三线, 中性点不接地	日用变压器	380V 负载, 侧推, 变压器, 对外供应泵等
220V 主配电板	220V, 50Hz, 三相三线, 中性点不接地	400/220V 主变压器	220V 负载
DC24V	DC24V, 两线制	充放电板	自动化/航行设备/通信设备

87 配电系统

配电板配置如下：

- 1 套直流主配电板
- 1 套交流配电板
- 1 套应急配电板
- 2 台 690/400V 日用变压器
- 2 台 400/230V 照明变压器
- 1 台 400/400/230V 厨房隔离变压器
- 2 台 400/230V 应急变压器
- 2 套 UPS（通用/机舱）
- 1 套高压岸电系统
- 1 个 400/230/24V 电工试验板
- 380V 正常电力分电箱若干
- 380V 应急电力分电箱若干
- 220V 电力分电箱若干
- 220V 照明分电箱若干
- 220V 应急照明分电箱若干
- 220V UPS 若干

配电板为全封闭、自立、防滴式、框架结构，顶部为防滴盖板，前门铰链式，面板开启时不会妨碍到电流表、指示灯等设备，每屏面板设固定设施使面板保持开启状态，前

后设绝缘钢质扶手。

88 电缆

单个负载供电的电缆，一般应具有连续承载的能力。

多路负载供电的电缆，应有足够载流能力并且通常不考虑负载系数和使用系数。

所有从主配电板至末端的电力线路和照明电路的电压降不能超过 6%，直流电路的电压降不能超过 10%。

配电板、起动器、分电箱等内的电缆的型号和敷设应满足船级社的要求和规范相关章节的要求。

全船电缆使用铝镁合金桥架安装。

电缆穿舱件使用无框筒/短框筒可拆卸轻型电缆贯穿密封装置，并经船东认可，由设备厂提供施工安装。

89 照明

本船配置正常照明、应急照明、临时应急照明及航行灯信号灯系统。

照明灯具属具设置原则

投光灯、工作灯、遥控扫海灯选用优质国产产品。所有灯具采用质量优、性能好的 LED 产品。LED 灯的功率选型参经常规灯具的照度，照明设计达到较高照度标准。

所有灯具均配置减震装置；

粮食库、冷库、被服间等的灯开关设于门外，带接通指示灯。

（1）非防水式

居住舱室、驾驶室、报务室、公共场所及有防火结构的舱室设置非防水式灯具。

防水式

室外、露天场所设置不锈钢防水式灯具，并带防护罩。

（2）防爆式

油漆间等危险场所设置防爆灯。开关设于门外，开关为防水型或防爆型。油漆间电气设备的防爆等级为 IIBT3。

（3）开关及插座

照明系统中开关为双极，房间插座均型式为中国标准，均带接地极，可移式照明灯具和日用电器设备的外壳均应与插座的接地极有电气的连接线。

（4）减震器

锚机、绞盘处所，主甲板以下的舱室和其它有强震的场所照明灯具按实际情况加装外置减震器。

9 – 智能系统

90 总则

本船应设置一套集成的船舶智能系统，该系统基于船岸一体的基本架构，使船上船员和岸基管理人员都能实时了解船舶运行情况。该系统能为船东提出优化辅助决策建议。该系统应配置适当的软硬件设备，并由以下几个功能模块集成：

- 智能集成平台模块
- 智能能效管理模块
- 设备健康管理模块
- 智能航行辅助模块
- 智能视频管理模块

本系统应满足 IACS UR E27（2024.7.1 以后签合同的船舶）及 CCS《智能船舶规范》中 I-SHIP 相关入级符号（按船东需求）的相关要求。

91 智能集成平台

智能集成平台通过与船舶导航系统、机舱自动化系统、CCTV 系统等相连接获得相关信息，为智能能效管理、设备健康管理、智能航行辅助模块、智能视频管理等提供软硬件运行环境，并通过 VSAT/4G/5G（如设有）等通信信道实现船岸信息传输。

智能集成平台需要采集以下信号：

- 主机、发电机、锅炉的主要运行参数与燃料消耗信息
- 主推进轴的轴功率、轴转速信息

- 船位、航速、航向和艏向信息
- 对水速度、对水航程信息
- 风速、风向信息
- 水深信息
- 船舶吃水和姿态信息
- 燃油舱和水舱的液位信息

集成平台的主要功能包括：

- 实时数据采集
- 数据处理、存储与分发
- 数据查询
- 船舶重要状态信息可视化
- 船岸数据轻量化传输
- 智能系统网络安全防护
- 智能模块集成与统一访问

92 智能能效管理模块

智能能效管理模块以软件形式安装于智能集成平台上，从智能集成平台获取所需数据，并实现以下功能：

- 能耗监测
- 排放监测
- 航速优化
- 纵倾优化
- 污底评估

93 设备健康管理模块

设备健康管理应用从智能集成平台获取机舱重要设备的运行及状态信息，提供如下功能：

- 运行状态监测
- 设备健康度评估
- 主机故障诊断
- 设备报警管理

94 智能航行辅助模块

智能航行辅助模块从智能集成平台获取船舶的运行及状态信息，并通过安装摄像机组增强海上航行环境的感知能力，并提供如下功能：

- 航路与航速优化
- 态势感知增强
- 辅助避碰与预警
- 开阔水域自主航行

95 智能视频管理模块

智能视频管理模块接入 CCTV 摄像头信号，实现具体功能如下：

- 视频回传与管理
- 行为识别

本船应配置 5 套质量流量计及 1 套轴功率仪以满足智能系统数据监测的需求。