

[illegible]

目 录

1	概述	5
2	设计条件及原则要求	5
2.1	设计环境条件	5
2.2	检验和试验	5
2.3	轴系和螺旋桨	6
2.4	供电及供热状况	6
2.5	压缩空气	6
2.6	热交换器	6
2.7	分油机	7
2.8	泵	7
2.9	海水淡化装置	8
2.10	舱底油水分离器	9
2.11	生活污水处理装置	9
2.12	焚烧炉	9
2.13	消声器及排气管	9
3	主推进装置	10
3.1	主机	10
3.2	推进轴系	11
3.3	可调螺距螺旋桨	11
4	发电设备	11
4.1	主柴油发电机组	11
4.2	轴带发电机	12
4.3	应急柴油发电机组	13
5	蒸汽发生装置	13
5.1	燃油辅锅炉	13
5.2	废气锅炉	13
6	动力系统设备	14
6.1	压缩空气系统设备	14
6.2	冷却水系统设备	15
6.3	燃油系统设备	16
6.4	滑油系统设备	18
6.5	机舱风机	19
7	船舶系统设备	20
7.1	消防、舱底、压载系统设备	20

7.2	生活水系统设备	22
8	其他设备	23
9	机修、起吊设备及拆检	24
9.1	机修设备	24
9.2	起吊设备	24
10	机舱集控室、机修间、电工间、物料备件间	26
11	油水舱柜	26
11.1	燃油舱柜:	27
11.2	滑油舱柜	28
11.3	水舱、柜	28
12	海水箱	28
13	动力系统	29
13.1	压缩空气系统	29
13.2	冷却海水系统	29
13.3	高、低温淡水冷却系统	30
13.4	燃油系统	30
13.5	滑油系统	31
13.6	蒸汽、给水、凝水系统	32
13.7	机舱通风系统	33
13.8	排气系统	33
13.9	主机扫气箱灭火系统	33
13.10	主机空冷器清洗系统	33
13.11	机舱油舱柜快关阀控制系统	33
13.12	制淡装置系统	33
14	船舶系统	34
14.1	舱底水系统	34
14.2	压载系统	34
14.3	消防系统	34
14.4	生活淡水系统	35
14.5	卫生水系统	36
14.6	饮水系统	36
14.7	甲板疏排水和生活污水系统	36
14.8	空气、注入和测深系统	36
15	空调、冷藏和舱室通风系统	37
15.1	空气调节系统	37

轮机说明书	WS923-054-003SM	第 4 页
15.2 伙食冷藏系统	39	
15.3 舱室通风系统	40	
16 管路及附件	41	
16.1 总则	41	
16.2 阀件和附件	42	
16.3 管子、阀件的材料和规格	42	
16.4 滤器	46	
16.5 仪表	47	
17 扶梯、栏杆、格栅、花钢板及识别	48	
17.1 扶梯	48	
17.2 栏杆	48	
17.3 格栅	48	
17.4 花钢板	48	
17.5 识别和单位	48	
18 绝热与油漆	49	
18.1 绝热	49	
18.2 油漆	50	
19 备件和工具	51	

1 概述

- 1.1 本船为单机、单桨、偏尾机舱的实习、科研、教学专用船，航行于我国沿海及世界各主要港口，续航力为 10000 海里，自持力 32 天。
- 1.2 本船按 CCS 规范和有关公约、规则的要求设计及建造并获得船级社符号★CSA“Training Ship” Ice Class B，★CSM AUTO-0 SCM。
- 1.3 主推进装置采用 1 台船用低速柴油机，通过传动轴系驱动可调螺距螺旋桨。
- 1.4 本船电站由 1 台主机轴带发电机，3 台柴油发电机组和 1 台应急柴油发电机组组成。
- 1.5 机舱内设全自动蒸汽锅炉 1 台，强制循环式主机废气锅炉 1 台，分油机加热、油舱、柜加热，日用热水及空调取暖等均由蒸汽提供热能。
- 1.6 主机、柴油发电机及辅锅炉燃用 380cSt/50℃燃料油，必要时也可用轻柴油，长期停车前用轻柴油冲洗管路，应急柴油发电机组及锅炉点火用 0 号轻柴油。
- 1.7 机舱采用中央低温冷却淡水系统，低温冷却淡水温度为 36℃。
- 1.8 机舱自动化按 CCS 规范 AUT-0 进行设计并入级，可调变距桨螺距能在驾驶室及机舱集控室进行遥控，也可在机旁应急操纵。主机起停、应急停车均可在机舱集中控制室和机旁进行，驾控台只设主机应急停车装置。
- 1.9 功率、压力、温度及舱容等物理量均采用法定计量单位。各机械设备，管系附件均按中国工业标准（如 GB，CB，CBM 及 YB 等）制造，而进口及引进生产的设备可按制造厂标准，但制造厂的标准应不低于相应的国家工业标准。管子连接采用 ISO 标准。

2 设计条件及原则要求

2.1 设计环境条件

本船主、辅柴油机功率按下列环境条件进行设计：

环境温度	45℃
海水温度	32℃
低温冷却淡水温度	36℃
大气压力	0.1MPa
相对湿度	60%
横倾 ±15°	横摇 ±22.5°
纵倾 ±5°	纵摇 ±7.5°

2.2 检验和试验

机械设备的检验和试验内容按制造厂标准，并满足船级社要求。试验内容提交船东认可。
如船东代表参加船厂以外的检验和试验，其试验计划和日程表要事先送船东代表以便有充裕的时间来安排，上述检验和试验要在船级社和船东代表的参加下由制造商进行。
试验的数据记录和结论应送交船东。

如果船东代表由于自身的原因不能参加检验和试验，则该检验和试验应委托船级社验船师或船厂检验部门进行，其结论应认为被船东接受。
无论进口设备或国内生产设备均按船级社要求，申报检验并提供证书。

2.3 轴系和螺旋桨

轴径按规范确定并满足规格书以下余量要求：

中间轴	3mm
螺旋桨轴	5mm
最终轴径为：	中间轴： ϕ 270mm
	螺旋桨轴： ϕ 309mm

配备螺旋桨备用桨叶 1 片。
轴系在主机合同转速 85%~110%的范围内不存在转速禁区，其他转速处若存在转速禁区应予以调整，避开常用转速。
轴系和螺旋桨满足 B 级冰区加强的要求。
满足螺旋桨轴状况监控附加 SCM 标志的有关要求。

2.4 供电及供热状况

供电状况：

海上航行：	轴带发电机，必要时用柴油发电机
进出港：	2 台柴油发电机组及轴带发电机
停泊：	1 台柴油发电机组
应急状态：	应急发电机组

供热状况：

船上各种需加热介质，如燃油、滑油、淡水及空调等按下列工况提供热源：	
航行工况：	主机废气锅炉 燃油辅锅炉（仅在必需时）
进出港及停泊工况：	燃油辅锅炉

2.5 压缩空气

两个主空气瓶的总容量，在不补充空气的条件下，可连续起动主机 12 次，主空气压缩机的总排量能在 20 分钟内注满二只主空气瓶。辅空压机由应急配电板供电，能在应急状态时启动主发电机组，并满足规范要求。
另配手动往复式应急空压机 1 台，设于应急发电机室内，可用于应急发电机组的起动。“瘫船”起动时间满足规范要求。
主、辅空压机采用减振器弹性安装。

2.6 热交换器

各机械设备的冷却器及加热器，除由设备制造厂配套提供的按设备厂标准供应外，中央冷却器采用板式，容量按 2×70%配置；加热器采用壳管式。主机滑油冷却器及缸套水冷却器均用板式。
与海水接触的板式换热器，板材采用钛板，其它的均采用不锈钢板。壳管式换热器的材料按制造厂标

准，与海水接触的均涂以环氧沥青涂层及装设防蚀锌块。

用于主机的热交换器均按 M. C. R. 工况进行设计，各种热交换器的清洁系数采取 85%，冷却海水温度为 32℃。

各热交换器包括冷却器和加热器均按有关系统要求配备。每台热交换器均根据其使用要求配置安全阀，放气阀，泄放阀，清洗装置接口，压力表和温度表等附件。

板式和壳管式热交换器的材料要求如下：

板式冷却器

流体介质	海水	淡水
名称		
板材	钛板	不锈钢板
垫圈	丁晴橡胶	丁晴橡胶
框架	碳钢（管接头处加衬套）	碳钢（管接头处加衬套）

壳管式冷却器

流体介质	海水	淡水
名称		
壳体	焊接钢板	焊接钢板
端盖（水室）	铸铁（涂环氧沥青漆）	铸铁
管	铝黄铜	铝黄铜
管板	锡黄铜	锡黄铜

加热器按设备配套厂标准。

2.7 分油机

2.7.1 燃油分油机

设程序控制自动排渣型燃料油分油机 2 台，用于燃料油的净化。

2 台燃料油分油机互为备用，其中一台能分离轻柴油。

2 台离心式燃料油分油机为组装单元式设置在主机舱分油机间内。

每台分油机均配置必需附件如气动三通阀，工作水阀组，流量计，温度计及控制箱等。

油加热器的加热介质为蒸汽。

每台燃料油分油机可同时分水及分渣，可连续运转并定时自动排渣，分油机的起动和停车为人工就地操纵。

分油机室内另设轻柴油分油机 1 台，组装单元式，全自动控制，用于轻柴油的净化。

2.7.2 滑油分油机

设程序控制自动排渣型滑油分油机 2 台，供主机，柴油发电机组两个滑油系统使用。

2 台离心式滑油分油机为组装单元式设在主机舱内。

其中 1 台滑油分油机为主机滑油系统服务，并能持续运行，另 1 台为辅机滑油系统服务，2 台滑油分油机互为备用。

分油机随带附件按制造厂标准配备。

油加热的加热介质为蒸汽。

分油机可同时分水及分渣，可连续运转并定时自动排渣，分油机的起动和停车为人工就地操纵。

2.8 泵

在系统中如设置有 2 台相同功能的泵，其中 1 台泵应能满足系统正常工作，另 1 台泵作为备用。

容积泵的额定排量 and 电机功率根据 0.05MPa 的吸入压头和下述粘度来设计：

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 8 页
	额定排量 运动粘度 (cSt)	电机功率 运动粘度 (cSt)	
燃料油供给泵	25.8	260	
燃料油循环泵	25.8	260	
燃料油输送泵	25.8	750	
滑油泵	25.8	380	
滑油输送泵	25.8	380	
泵的结构, 材料, 附件, 专用工具和备件按制造厂标准并满足船级社推荐要求及规格书要求。			
附带于柴油机上的泵的结构, 材料和附件等按制造厂标准。			
卧式泵连同电动机一起组装在钢质或铸铁的公共底座上, 在联轴器处设防护罩。			
容积泵均带安全阀。安全阀应能在合适压力下释放全部排量。			
所有泵在吸口及排出口分别装带旋塞 (或压力表阀) 的压力真空表或压力表。			
2.8.1 离心泵			
离心泵的电动机在船上任何使用工况下不得超负荷。			
除排量小于 100m ³ /h 的泵以外, 泵壳的设计应在不拆除接管的情况下能检查和更换转动部件。			
主要部件材料如下:			
	海水泵	淡水泵	
壳体	青铜	铸铁	
叶轮	镍铝青铜	镍铝青铜	
轴	不锈钢	不锈钢	
轴密封	机械密封	机械密封	
2.8.2 齿轮泵和螺杆泵			
齿轮泵和螺杆泵, 输送设计粘度的油料, 在额定的容量和排出压力时, 电动机不应过载。			
原则上, 泵以通过所输送的油料进行内部润滑。			
主要部件材料如下:			
	齿轮泵	螺杆泵	
壳体	铸铁	铸铁或钢板焊接件	
齿轮	碳素钢	— —	
轴	碳素钢	— —	
主动螺杆	— —	碳素钢	
从动螺杆	— —	碳素钢或球墨铸铁	
填料密封	机械密封	机械密封	
2.8.3 往复活塞泵和单螺杆泵			
结构和材料按制造厂标准。			
2.9 海水淡化装置			
海水淡化装置是真空蒸发式, 利用主机缸套水的余热加热海水, 在真空条件下蒸馏。热交换器为板式。			
海水淡化装置由热交换器、分离器和冷凝器组成, 并配备有喷射泵、凝水泵、盐度计、水位计、报警器、流量计等机组工作所需的设备。			
造出的蒸馏水含盐量不超过 10ppm, 若盐份太高, 除报警外自动把水泄至舱底。			

另设反渗透式海水淡化装置 1 套，该装置由水泵、控制箱、阀件等组成。制出的淡水排至制淡水舱，补充日用淡水之用。

2.10 舱底油水分分离器

舱底油水分分离器通过自带舱底泵来处理机舱内含油舱底水。
其性能满足 MARPOL 和 IMO 的要求，处理过的水含油量小于 15ppm，油水分离器配备油份浓度监控装置（包括报警、自动停止排放自动记录等功能），当排出水含油量超过 15ppm 时发出报警并自动停止排放，符合 IMO MEPC 107（49）要求。
其结构、材料和附件按制造厂标准。

2.11 生活污水处理装置

设置 2 台延时爆气生化式污水处理装置。
其结构、材料和附件按制造厂标准。
除粪便污水外，卫生水及疏排水（灰水）也引至污水处理装置，病室的污水要求单独引入。
污水处理装置备有满足 IMO 和 USCG 要求的证书。

2.12 焚烧炉

焚烧炉能焚烧油渣和固体废料，其性能要满足 IMO. MEPC 最新要求。
焚烧炉的排烟管安装合适的膨胀接头。
主要附件如下：
燃烧器
废油供给泵
烟气风门
强力风机
废油柜
其他必需的附件和安装件按制造厂标准

2.13 消声器及排气管

每台主发电柴油机和应急发电机的排气管均装设消声器，其噪声衰减值一般不少于 25dB(A)，且充分注意其阻力损失，以避免引起柴油机排气背压过高。
辅锅炉和焚烧炉的排气，直接排至大气。主机排气管引至废气锅炉后排大气。
各排气管均应充分考虑热膨胀余地，应适当设膨胀接头，充分考虑管段的热膨胀。

3 主推进装置

3.1 主机（MAN B&W 丹麦）

型式：2 冲程，立式，单作用，十字头式，船用增压低速超长冲程柴油机

缸数：6

型号：6S35MC Mk7 1 台

缸径：350mm

行程：1400mm

最大持续功率：4440kw

最大持续功率时转速：173r/min

螺旋桨设计点：3996kW x 170r/min (0.90M.C.R.)

燃油品种：380cSt/50℃

燃油耗率：178g/kW.h+3%按 C.S.R. 工况及 ISO-3046-1 和满足 IMO NOx 有关要求。

滑油耗率：2kg/cyl.24h

气缸油耗率：1.4g/kW.h

主机转向：从飞轮端看，顺时针转

增压器位置：飞轮端

柴油机排气中的氮氧化物（NOx）释放量应符合 MARPOL 73 / 78 附则 V I 的有关要求。

主机采用环氧树脂支撑垫块安装。

主机安装如下辅助设备：

燃油泵、燃重油设备

带 Alpha 气缸油注油装置

透平增压器装设专门清洗增压器的固定设备，具有空气过滤器和消音器，空气冷却器，电动鼓风机和空气冷却器清洁设备，清洁滴盘。

起动和控制空气设备

整套冷却水管系、燃油管系、滑油管系、排气管系、起动和控制管系

电子调速器、超速安全停车装置

应急操纵台，具有操纵装置和必要的指示仪表

气和电遥控设备，具有气电逻辑箱

报警监测设备，按船规要求

扫气箱灭火接头，油雾探测器

推力轴承、飞轮、横伸支撑

测示功图机械传动机构

盘车机构（遥控按钮及电缆）

备件

主机备件和专用工具按船规无限航区的要求及制造厂的标准提供。大型备件安全地固定在机舱里行车可吊区域，其它备件装箱存放在轮机储藏室内。

检测仪

主机配置轴功率和扭矩测试仪、主机工况测量仪（PMI）及主机轴向振动监测仪。

3.2 推进轴系

本船推进轴系与基线平行，距基线高度为 2m。

主推进轴系由 3 根中间轴、3 只中间轴承、1 根螺旋桨轴、1 只艏管、1 只隔舱填料函及可调距螺旋桨等组成，轴由优质炭素钢锻制而成，艏管为焊接组合式。

轴系进行扭振计算、纵向振动计算、回旋振动计算和校中计算并经船级社审查认可。

中间轴首端设整锻法兰与主机连接，螺旋桨轴尾端设整锻法兰与可调距螺旋桨毂连接，两轴之间用联轴器连接。螺旋桨轴为中空形式，以便装置控制螺距用伺服油管。

艏管采用组合焊接形式并应有足够的刚性和密性，艏管中设置 2 个油润滑白合金轴承，艏管后轴承设 2 套轴承温度测量传感器，其中 1 套为备用，敷设于艏管内的导线及油管，应牢固固定，后轴承的长度满足船级社规范要求。首轴承设温度传感器 1 只。

螺旋桨轴在与轴承接触的轴颈处，均应比轴径大 5mm（直径方向）。

艏管首尾密封型式为 Simplex compact SC2Z-330/SC2E-380，密封材料为氟橡胶，尾密封为半分式，衬套材料为铬钢，并提供轴承磨损量的测量装置等附件，在尾密封处装设防渔网装置。

轴系装设接地装置。

推进轴系满足螺旋桨轴状况监控附加 SCM 标志的有关要求。

3.3 可调螺距螺旋桨(Alpha 主机配套)

可调螺距螺旋桨形式为 VBS980, 4 叶式，材料为镍—铝青铜，螺旋桨的直径从推进功率，效率和激发振动等方面进行优化设计, 最终直径为 3800mm。

可调距螺旋桨桨毂内设伺服油缸，由油分配器伺服阀调节其螺距角。

叶片加工精度按 ISO 484 1 级要求。

可调桨液压伺服油泵： 数量： 2 台
排量： 42 l/min
压力： 80bar/60bar (76cSt/1000cSt)
功率： 9.5 kW
转速： 2855 r/min

可调桨泄漏油输送泵： 数量： 2 台
排量： 1.61 m3/h
压力： 1.7 bar
功率： 0.55 kW

4 发电设备

本船电站由 3 台主柴油发电机组，1 台主机轴带发电机和 1 台应急柴油发电机组组成。

4.1 主柴油发电机组(WARTSILAR 芬兰)

3 台主柴油发电机组布置在辅机舱内。机组采用减振器安装。

机组型号：Auxpac 520W 4L20

主发电柴油机：

型式： 四冲程，单作用，筒形活塞，柴油机通过弹性联轴器与空冷式发电机连接

型号： 4L20
缸径/冲程： 200/280
额定功率和转数： 545kW x1000 r/min
发电柴油机燃用 380cSt/50℃燃料油，必要时可用轻柴油。额定功率时燃油耗率：196g/kW*h。
柴油机的设计、结构、材料及辅助设备均应按制造厂标准并满足船级社要求。
柴油机采用中央冷却淡水来冷却，缸套及气缸头由机带高温淡水泵提供冷却淡水，滑油冷却器和增压空气冷却器的冷却淡水则直接来自中央冷却系统的低温冷却淡水。
主轴承，曲柄梢，活塞梢及凸轮轴等的润滑由机带滑油泵提供的滑油润滑。
机上装设的调速器应能在柴油机各种负载工况下，维持柴油机的转速，并满足船级社要求，柴油机上设有超速保护装置。
柴油机排气中的氮氧化物（NOx）释放量满足 MARPOL73/78 附则 VI 的有关要求。

主发电柴油机附件

每台发电柴油机提供下列设备和附件：

- 1— 涡轮增压器
- 1— 各缸燃油喷射泵
- 1— 燃油双联滤器及压差报警装置（三台机共用）
- 1— 滑油泵
- 1— 滑油冷却器
- 1— 电动滑油予润滑泵
- 1— 滑油滤器及压差报警装置
- 1— 进机滑油过低压停车装置
- 1— 高温冷却淡水泵
- 1— 低温冷却淡水泵
- 2— 缸套淡水予热装置（三机共用）
- 1— 低温淡水温度自动调节阀
- 1— 高温淡水温度自动调节阀
- 1— 调速器
- 1— 增压器清洗装置
- 1— 排气消声器
- 1— 仪表板

发电机：

型式： 防滴，船用无刷交流同步发电机
型号： IFC6502-6S443
额定功率： ~520kW
额定转速： 1000r/min
电制： AC400V x 3 ϕ x 50Hz
防护等级： IP23 (满足机舱局部水雾要求)

4.2 轴带发电机（Leroy Somer 主机配套）

主机通过增速齿轮箱及相应设备传动发电机 1 台。齿轮箱的润滑、冷却等自成独立系统。
发电机型号： LSA 50.1 S4
额定功率： 650kW
额定转数： 1500r/min
电制： AC400V x 3 ϕ x 50Hz

增速齿轮箱： 型号： SHH II 1135/760
输入转速： 170r/min
PTO 功率： 650kW

PTO 转速： 1500r/min

转速比： 1: 8.82

4.3 应急柴油发电机组

在机舱外主甲板后部设应急柴油发电机组 1 台。机组采用减振器安装。柴油机用电及压缩空气二种能源起动，机组容量满足船级社对无限航区客船的要求。

柴油机：

型式： 四冲程，单作用，筒形活塞，风冷水箱式柴油机，

型号： TBD234V8

缸径/冲程：128/140 mm

额定功率和转数：249kW x 1500r/min

发电机：

型式： 防滴，船用无刷三相交流发电机

型号： MP-H-200-4

额定功率： 200kW

电制： AC400V x 3 ϕ x 50Hz

柴油机的设备和附件按制造厂标准。

5 蒸汽发生装置

为提供热源给燃油加热、滑油加热、吹洗污油舱柜、海底门、空调及各种杂用，本船设置废气锅炉及燃油辅锅炉各 1 台。二台锅炉及相应附件组成强制循环系统，航行时由废气锅炉供汽，必要时燃油辅锅炉可同时使用。

5.1 燃油辅锅炉

型式：立式全自动燃油辅锅炉

数量： 1 台

蒸汽产量： 约 2.5t/h

蒸汽工作压力： 0.7MPa

给水温度： 60℃

正常工作给水温度：90℃

辅锅炉配用全自动燃烧器 1 套，正常工作时燃用 380cSt/50℃燃料油，冷态点火时使用轻柴油。

锅炉设计制造要满足 CCS 船级社要求。要具备给水、燃烧自动，水位高低、燃油加热器高低温、燃烧故障报警、极限低水位熄火，切断燃烧器的供油的功能。

锅炉应配备燃烧器，鼓风机、控制箱、给水调节器、水位计、安全阀、压力表、燃油泵、自动启动点火装置、燃油加热器、燃油滤器及吹灰器等，所配辅助设备按 CCS 规范 AUT-0 要求配置。

5.2 废气锅炉

在主机排气管上设有废气锅炉 1 台，废气锅炉与燃油辅锅炉组成强制循环系统，设强制循环泵 2 台，互为备用。

废气锅炉蒸汽产量：约 700kg/h（按主机 0.85MCR 工况设计）
蒸汽压力：0.7MPa
蒸汽系统采用多余蒸汽自动释放至大气冷凝器形式。

6 动力系统设备

6.1 压缩空气系统设备

6.1.1 主空压机(Sperre. 挪威)

型式： 电动，立式，淡水冷却，双缸两级压缩
型号： HV2/200
数量： 2 台
排量： 113 m³/h
排出压力： 3.0 MPa
电动机功率： 22kW
转速： 730 r/min

每台主空压机装有自动卸载阀、安全阀、空气滤器、压力表、气水分离器、自动放泄旋塞和其他必需的附件。

每台主空压机配备自动和遥控起动和停车装置。

主要部件的材料如下：

汽缸	铸铁
缸盖	铸铁
活塞	铸铁或铝合金
曲轴	碳钢或铸铁
连杆	锻钢或碳钢

6.1.2 辅空压机(Sperre. 挪威)

型式： 电动, 立式，风冷，双缸两级压缩
型号： HL2/77
数量： 1 台
排量： 25 m³/h
排出压力： 3.0 MPa
电动机功率： 7.5 kW
转速： 1500 r/min

其结构、材料和附件按制造厂标准。

辅空压机接应急电源，可向辅空气瓶充气。

6.1.3 手动往复式应急空压机(Sperre. 挪威)

型式： 卧式手动往复式，带空气瓶 1 只，其结构、材料及备件按制造厂标准。
型号： HLH/119
数量： 1 台
排量： 0.5 l/stroke
排出压力： 3.0 MPa
空气瓶容积： 30 l

6.1.4 空气瓶

空气瓶为园筒型，由钢板焊接而成，并装有主气阀、安全阀、压力表及放泄接头等。
主空气瓶安全阀的排放管应引至机舱外面。空气瓶内应涂防锈漆。
空气瓶应有足够强度，并按船级社要求进行液压试验。

主空气瓶	2 只 容量:	立式圆筒全焊接型 1.25 m ³ x 3 MPa
辅空气瓶	1 只 容量:	立式圆筒全焊接型 0.25 m ³ / x 3 MPa
应急空气瓶	1 只 容量:	立式圆筒全焊接型 0.1 m ³ / x 3 MPa
控制空气瓶	1 只 容量:	立式圆筒全焊接型 0.1 m ³ x 1 MPa
气动百叶窗及气笛空气瓶	各 1 只 容量:	立式圆筒全焊接式 0.1 m ³ x 1 MPa
杂用空气瓶	1 只 容量:	立式园筒全焊接型 0.5 m ³ x 1 MPa
快关阀控制空气瓶	1 只 容量:	0.08 m ³ x 1 MPa

6.1.5 控制空气干燥器（ULTRAFILTER 丹麦）

控制空气干燥器	形式:	制冷式
	型号:	SD0150AP
	数量:	1 台
	空气流量:	约 50 m ³ /h(自由空气)
	工作压力:	1.0MPa
	制冷剂:	R134a

6.2 冷却水系统设备

主冷却海水泵	3 台 排量: 压头: 功率: 转速:	电动，立式离心式 315m ³ /h 0.20 MPa 37 kW 1450 r/min
低温冷却淡水泵	3 台 排量: 压头: 功率: 转速:	电动，立式离心式 225 m ³ /h 0.3 MPa 37 kW 1450 r/min
主机缸套淡水冷却泵	2 台 排量:	电动，立式离心式 45 m ³ /h

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 16 页
	压头:	0.35 MPa	
	功率:	11 kW	
	转速:	2950 r/min	
主机空冷器清洗泵	1 台	电动, 卧式旋涡式	
	排量:	1 m ³ /h	
	压头:	0.37 MPa	
主机缸套淡水冷却器	1 台	板式	
	换热量:	700kW	
	缸套水流量:	45m ³ /h	
中央低温淡水冷却器	2 台	板式(钛板)	
	换热量:	3475 kW	
	淡水流量:	225 m ³ /h (每台)	
	淡水出口温度:	36°C	
	海水流量:	300 m ³ /h (每台)	
主机缸套淡水预热装置	1 套		
	预热介质:	蒸汽 (0.7MPa)	
	淡水予热温度:	50°C	
预热器	1 台	卧式旋涡式	
	排量:	6.5 m ³ /h	
	压头:	0.35 MPa	
	功率:	3 kW	
	转速:	2950 r/min	
辅机淡水预热装置	2 套	电热式, 由辅机厂配套	
	加热功率:	7.5 kW	
	淡水予热温度:	50~70°C	
海水淡化装置 (Alfa laval 瑞典)	形式:	板式 真空蒸馏式	
	型号:	JWP26-C80	
	数量:	1 台	
	造水量:	16t/d	
	盐度:	≤2ppm	
6.3 燃油系统设备			
主机、柴油发电机燃油供油单元各 1 台			
每台供油单元包括燃油供给泵 2 台、自清滤器 1 台、燃油循环泵 2 台、流量计 1 只、体积流量测量计 1 只、集油筒 1 只、燃油加热器 2 只、粘度计 1 只等。			
主机燃油供油单元 (Westfalia 德国)			
燃油供给泵	型号:	KF32	
	形式:	立式螺杆泵	
	数量:	2 台	
	排量:	1.8 m ³ /h	
	压力:	0.4 MPa	
	功率:	1.1 kW	

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 17 页
燃油循环泵	型号: 形式: 数量: 排量: 压力: 功率:	KF55 立式螺杆泵 2 台 3 m³/h 1.0 MPa 1.5 kW	
发电机组燃油供油单元（南通航海机械厂） 燃油供给泵	型号: 形式: 数量: 排量: 压力: 功率: 转速:	ACE 025N3 NTBP 立式螺杆泵 2 台 0.8 m³/h 0.45 MPa 0.75 kW 1450 r/min	
燃油循环泵	型号: 形式: 数量: 排量: 压力: 功率: 转速:	ACE 032L3 NTBP 立式螺杆泵 2 台 1.2/1.5 m³/h 1.0/0.8 MPa 1.5 kW 1420 r/min	
应急柴油泵	型号: 形式: 数量: 排量: 压力: 功率: 转速:	ACE 038K3 NVBP 立式螺杆泵 1 台 0.5 m³/h 1.0 MPa 0.75 kW 920 r/min	
燃料油输送泵	2 台 排量: 总压: 吸高: 功率: 转速:	电动卧式齿轮泵 20 m³/h 0.6 MPa 0.05 MPa 11 kW 1450 r/min	
轻柴油输送泵	2 台 排量: 总压: 吸高: 功率: 转速:	电动卧式齿轮泵 5 m³/h 0.6 MPa 0.05 MPa 2.2 kW 1450 r/min	
燃料油分油机组装单元 （Alfa Laval 瑞典）	型号: 形式: 数量: 有效分离量: 电机功率: 独立泵排量: 电机功率: 组合起动器 型号: 控制装置型号:	SA821 自动全排渣立式螺杆泵 2 台 2000 l/h(380cSt/50℃) 5.5 kW 1625 l/h 1.1 kW EPC-50 ALCAP	

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 18 页
轻柴油分油机组装单元 (Alfa Laval 瑞典)	加热器:	板式, 蒸汽加热 (0.7MPa)	
	型号:	PA600	
	形式:	自动全排渣立式螺杆泵	
	数量:	1 台	
	有效分离量:	1850 l/h(380cSt/50℃)	
	电机功率:	2.2 kW	
	独立泵排量:	1450 l/h	
	电机功率:	1.1 kW	
	组合起动机	EPC-50	
	型号:		
厨房轻柴油手摇泵	控制装置型号:	ALCAP	
	加热器:	板式, 蒸汽加热 (0.7MPa)	
	1 台	手动	
	排量:	1.92 m³/h	
6.4 滑油系统设备	总压:	0.259 MPa	
	吸高:	0.059 MPa	
主机滑油泵 (Allweiler 德国)	形式:	电动立式三螺杆泵	
	型号:	211.135/067.000.10-1B	
	数量:	2 台	
	排量:	~112 m³/h	
	总压:	0.5 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
	电动机功率:	37 kW	
	电动机转速:	1450 r/min	
滑油输送泵	形式:	电动卧式齿轮泵	
	数量:	1 台	
	排量:	5 m³/h	
	总压:	0.6 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
	功率:	2.2 kW	
	转速:	1450 r/min	
滑油分油机组装单元 (Alfa Laval 瑞典)	型号:	SA816	
	形式:	自动全排渣立式螺杆泵	
	数量:	2 台	
	电机功率:	5.5 kW	
	有效分离量:	1850 l/h (SAE30)	
	电机功率:	1.1 kW	
	独立泵排量:	1500 l/h	
	组合起动机	EPC-50	
	型号:		
	控制装置型号:	ALCAP	
	加热器:	板式, 蒸汽加热 (0.7MPa)	
	油渣泵	1 台	电动卧式单螺杆泵

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 19 页
	排量:	2 m ³ /h	
	总压:	0.6 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
	功率:	1.5 kW	
	转速:	450 r/min	
艏管滑油手摇泵	1 台	手动	
	排量:	1.92 m ³ /h	
	总压:	0.25 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
汽缸油输送泵	1 台	电动卧式齿轮泵	
	排量:	1.6 m ³ /h	
	总压:	0.6 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
	功率:	1.1 kW	
	转速:	1450 r/min	
主机滑油冷却器	1 台	板式	
	热交换量:	415kW	
滑油自清滤器	形式:	全自动反冲式	
	型号:	6.61.07	
	数量:	1 台	
	流量:	120 m ³ /h	
	工作压力:	1.0 MPa	
	过滤精度:	40 μ （绝对精度）	
主机活塞杆填料函清洁装置	1 套		
输油泵	1 台		
	排量:	4 l/min	
	功率:	0.55 kW	
精滤器	1 具		
	过滤精度:	1~2 μ	
油箱		0.6+0.7m ³	
移动液压油（滑油）净化装置	一台		
汽缸油手摇泵	1 台	手动	
	排量:	2.88 m ³ /h	
	总压:	0.25 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
齿轮箱滑油手摇泵	1 台	手动	
	排量:	1.92 m ³ /h	
	总压:	0.25 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
6.5 机舱风机			
在主机舱和辅机舱各设有 2 台立式轴流风机，机舱棚设轴流抽风机 1 台，电机均为全封闭式。分油机室及喷油器试验间设有电动离心式抽风机 1 台。辅机舱有 1 台轴流风机为可逆转式，但逆转时风量和风压均会降低。机舱棚抽风机接应急电源。			
主要部件材料如下：			

壳体
叶轮

钢板
铝合金铸件或制造厂标准

主机舱通风机	1 台	电动，轴流式（可逆）
	排量：	36000 m ³ /h
	全压：	680 Pa
	功率：	15 kW
	转速：	1460 r/min
主机舱通风机	1 台	电动，轴流式，双速
	排量：	48000 m ³ /h
	全压：	660/290 Pa
	功率：	16/13 kW
	转速：	1460/960 r/min
辅机舱通风机	2 台	电动，轴流式，其中 1 台为可逆转
	排量：	27000 m ³ /h
	全压：	570 Pa
	功率：	7.5 kW
	转速：	1460 r/min
机舱抽风机	1 台	电动，轴流式
	排量：	12000 m ³ /h
	全压：	650 Pa
	功率：	4 kW
	转速：	1460 r/min
分油机室抽风机	1 台	电动，卧式离心式（无火化型）
	排量：	4500 m ³ /h
	全压：	750 Pa
	功率：	1.5 kW
	转速：	1460 r/min

7 船舶系统设备

7.1 消防、舱底、压载系统设备

舱底消防总用泵	2 台	电动立式离心泵，带自吸装置
	排量：	149/80 m ³ /h
	总压：	0.26/0.85 MPa
	吸高：	0.05/0 MPa
	功率：	55 kW
	转速：	1450 r/min
消防泵	1 台	电动立式离心泵
	排量：	80 m ³ /h

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 21 页
	总压:	0.85 MPa	
	功率:	37 kW	
	转速:	2950 r/min	
消防稳压泵	1 台	电动卧式离心泵	
	排量:	15 m ³ /h	
	总压:	1.0 MPa	
	功率:	22 kW	
	转速:	2950 r/min	
舱底压载泵	1 台	电动立式离心泵，带自吸装置	
	排量:	~182 m ³ /h	
	总压:	0.25 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
	功率:	22 kW	
	转速:	1450 r/min	
压载泵	1 台	电动立式离心泵	
	排量:	~182 m ³ /h	
	总压:	0.25 MPa	
	功率:	22 kW	
	转速:	1450 r/min	
舱底泵	1 台	电动立式离心泵带自吸装置	
	排量:	83 m ³ /h	
	总压:	0.28 MPa	
	功率:	11 kW	
	吸高:	0.05 MPa	
	转速:	2950 r/min	
往复式日用舱底泵	1 台	电动往复式	
	排量:	10 m ³ /h	
	压头:	0.3 MPa	
	吸高:	0.05 MPa	
	功率:	4 kW	
	转速:	960 r/min	
锚链舱舱底水喷射泵	1 台		
	排量:	10 m ³ /h	
	压头:	0.2 MPa	
	吸高:	0.07 MPa	
	工作水压力:	0.7 MPa	
	工作水流量:	35 m ³ /h	
舱底油水分离器 (TURBLO)	形式:	真空式，带油份浓度监控及自动记录仪	
	型号:	MPB2.5	
	数量:	1 台	
	处理能力:	2.5 m ³ /h	
	分离效果:	<15 ppm	
	电加热功率:	2 kW	
油水分离器舱底泵	1 台	单螺杆泵	
	排量:	2.5 m ³ /h	
	总压:	0.33 MPa	
	吸高:	0.06 MPa	
	功率:	0.75 kW	
	转速:	313 r/min	

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 22 页
舱室水喷淋灭火装置	1 套	用于生活舱室	
消防喷淋泵	1 台 排量: 压头: 吸高: 功率: 转速:	电动立式离心 61.8 m³/h 0.9 MPa 0.05MPa 45 kW 2962 r/min	
喷淋淡水泵	1 台 排量: 压头:	电动立式离心泵 3.3 m³/h 0.8MPa	
喷淋压力柜	1 台 容积: 工作压力:	焊接式 2.3 m³ 1.6 MPa	
机舱压力水雾系统	1 套		
水雾泵	1 台 排量: 压头: 功率:	高压柱塞泵 120L/min 3.5MPa 7.5kW	
CO2 灭火装置	1 套		
机舱	60 瓶	68L	
厨房、油漆间设单独的 CO2 灭火装置			
7.2 生活水系统设备			
组装式淡水压力柜	1 台 容量: 工作压力:	立式 3 m³ 0.4 MPa	
日用淡水泵	材料: 2 台 排量: 吸高: 总压: 功率: 转速:	不锈钢 电动卧式自吸离心泵 12 m³/h 0.05MPa 0.42 MPa 4 kW 2950 r/min	
组装式蒸汽热水柜	1 台 容量: 加热源: 淡水出口温 度:	立式 2 m³ 蒸汽（0.3MPa） 65℃	
热水循环泵	材料: 2 台 排量: 压头: 功率: 转速:	不锈钢 电动卧式离心式 3 m³/h 0.3 MPa 1.5 kW 3000 r/min	
组装式卫生水压力柜	1 台 容量:	立式 3 m³	

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 23 页
卫生海水泵	工作压力: 2 台 排量: 压头: 功率: 转速:	0.4 MPa 电动卧式离心泵 21 m ³ /h 0.4 MPa 5.5 kW 2950 r/min	
组装式饮水压力柜	1 台 容量: 材料:	立式 0.5 m ³ 不锈钢	
饮用水泵	2 台 排量: 压头: 吸高: 功率: 转速:	卧式旋涡泵 3 m ³ /h 0.4 MPa 0.04MPa 2.2 kW 2920 r/min	
紫外线消毒器	1 台 容量:	1 m ³ /h	
反渗透式海水淡化装置 (coffin world water System 美国)	形式: 型号: 数量: 造水量: 功率:	反渗透式 AQUA-AEP S3 MDL 3525103-J380 1 台 35 t/d 15 kW	
8 其他设备			
焚烧炉(ATLAS 丹麦)	形式: 型号: 数量: 容量: 机组功率:	可同时燃烧废油及固体物体 200 SL WSP 1 台 209 kW 6 kW	
焚烧炉污泥柜	容积:	1200 l	
循环泵排量:		0.56 m ³ /h	
搅拌泵排量:		21.5 m ³ /h	
生活污水处理装置	2 台 使用人数:	100 人, 150 人各 1 台	
污水泵	1 台 排量: 总压: 吸高: 功率: 转速:	卧式自吸离心泵 15 m ³ /h 0.35 MPa 0.05 MPa 4 kW 3000 r/min	
集控室空调器 (H & H)	2 台 制冷量: 加热量:	8TRE 柜式 24.8kW 18 kW	

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 24 页
制冷剂:		R404A	
遥控阀组控制装置	1 套	电动液压型	
液位遥测装置	1 套		
海水防腐防污装置	2 套	C120-400/F120-400 机舱	
	2 套	C90-450/F90-450 辅机舱	
	1 套	C75-400/F75-400 减摇鳍舱	
压载水处理装置	1 套		
疏排水系统遥控阀组控制装置	1 套	电动液压型	
<div>9 机修、起吊设备及拆检</div>			
<div>9.1 机修设备</div>			
普通车床	1 台	CM6241	
中心距	:	1000 mm	
最大回转直径	:	410 mm	
主轴中心高	:	205 mm	
主轴孔径	:	Φ 58 mm	
主轴转速范围	:	25~2000 r/min	
主轴转速种数	:	12	
功率	:	5.5 kW	
立式钻床	1 台		
最大钻孔直径:		Φ25 mm	
台式钻床	2 台	机修间及电工间各 1 台	
最大钻孔直径:		12 mm	
砂轮机	2 台	双头，干式，机修间及电工间各 1 台	
砂轮直径	:	200 mm	
电焊机及工具	1 套	A. C 电弧焊	
容量	:	300 A	
气焊设备	1 套		
<div>9.2 起吊设备</div>			
<div>9.2.1 机舱行车</div>			

为了保持机舱设备的正常运行，在机舱机修间内设置必要的维修设备。设备的布置，保持足够的操作和拆卸空间。

在主机上方机舱顶棚部位设置 1 台吊重 3 吨行车，高度满足不拆缸头螺栓能垂直将活塞吊出，行车能电动起升与纵横移动，起升有快慢档，钩头能到达机舱底层，附有带 20m 电缆的按钮开关。行车可沿装焊在船舶结构机舱棚处的工字梁上移动，能吊到大型备件。行车纵横移动为齿条设计，能自锁。

行车可在其使用说明书限定的条件下，短时间吊运小于 3.5t 的设备。

机舱行车跨越主、辅机舱与机修间吊梁吊运重物要能衔接。

机舱行车	:	1 台
行车跨度	:	3600 mm
起重量	:	3.0 t
起升高度	:	9 m
起升速度	:	8/0.8 m/min
纵向行驶速度:		6 m/min

9.2.2 轴系拆检

螺旋桨轴向内拆卸，在轴系上方适当设置起吊眼板，以便检修轴系。

在拆检时为运输轴段，允许在船体外板临时开孔。船舶建造时，在拟开孔部位，用焊珠标画出开孔线，并涂上显眼的油漆，这部位不得装有设备管系等物。

轴系可借用船外起吊设备从机舱吊口吊出。

9.2.3 辅柴油机拆检

为了检修辅柴油机的气缸、活塞和缸套等，在各柴油机上方各设 1 根单轨吊梁，梁上分别设有带小车的手拉葫芦。起重量为 0.5t。

工字钢梁牢固固定在船体结构上，两端设止动装置。

辅机用手拉葫芦	3 台	带单轨行车（手动）
起重量	:	0.5 t
起升高度	:	5 m

发电机组的大型部件可用机舱行车吊运。

9.2.4 辅助机械拆检

在主机舱上方，设有吊口一个，供吊运各种设备备件和物料用，在吊口至机修间、物料间和至主机舱均设置吊梁。

在分油机室同样设有吊梁，以便于分油机的拆检。

各吊梁上装有带行车手动葫芦，起重量均为 1.0t。

在各主要泵，热交换器上方均设置起吊眼板，以便于拆检维修。

分油机室手拉葫芦	1 台	带单轨行车（手动）
起重量	:	1 t
起升高度	:	3.5 m

机修间手拉葫芦	1 台	带单轨行车（手动）
起重量	:	1 t

滑油分油机手拉葫芦：1 台 带单轨行车（手动）
起重量 ： 1 t
起升高度 ： 3.5 m

轮机备件间手拉葫芦：1 台 带单轨行车（手动）
起重量 ： 1 t
起升高度 ： 5 m

10 机舱集控室、机修间、电工间、物料备件间

机舱集控室应具有隔音、隔热、并设有 2 台柜式空调装置和机械送风管头。
集控室里设有主机操纵、报警装置的集控台，也对机舱里为主机服务的其它设备进行监控，设液位遥测及阀门遥控装置。
集控室里还有一组主配电板，在主配电板两旁设有组合起动屏。
集控室提供有足够的照明，有大小适当的观察玻璃窗，进出门自闭，门的布置能方便地出入机舱。
集控室内配有声力电话、自动电话和广播喇叭、时钟、倾角仪等。
另配置二张转椅和一块记事白板，书架，一钢质写字台，一把转椅及一钢质三抽屉文件柜。
机修间、备件间和物料间均设在辅机舱内，机舱设有储物间，除设有机加工设备外，尚应设工作台，台上装 150mm 台钳 2 座，500x500 研磨平台 1 个，工具挂板、搁架、带锁的储物柜以及供电焊用的活动屏封等
在机舱平台和底舱各设一个洗手盆。
乙炔瓶和氧气瓶存放在主甲板 #9～#11 肋位的专用房间内，气管接引至机修间，气瓶与机修间内的焊炬、割炬之间的管路中设止回阀。机修间内的管上设显示乙炔、氧气压力的压力表。
电工间单独设立在辅机舱里，内有木质带抽屉的电工工作台、台钳、小台钻、双砂轮机、电工试验板各 1 座，并设有储藏柜、搁架。
物料备件间，布置在机修间旁，内有足够的用角钢焊制的搁架，以存放备件及物料等。地面铺满木条隔栅。
在分油机间内及滑油分油及处设有清洗池，供清洗分油机蝶盆用，清洗台应备有压缩空气管、柴油管、热水管和阀等设备。

11 油水舱柜

机舱舱柜用钢板焊制，并按其用途装有必要的附件，如加热盘管、热绝缘、测深设备、温度计座、透气管、溢流管、泄放塞、注入管、液位计、人孔盖、清洗孔和阀件等。
位于双层底以上的舱柜设有油盘或栏油围栏。

使用蒸汽加热并保持恒温范围的燃油沉淀油柜、热水压力柜、分油机加热器等选用直接作用式蒸汽调节阀进行控制。

主、辅机日用油柜、沉淀油柜设液位遥测，在集控室及驾驶室显示。此外主、辅机日用油柜在就地也设有液位表。
压载舱的液位遥测也在集控室及综合办公室显示。

燃料油舱柜等设加热盘管，各舱柜加热盘管面积比率：

燃料油舱	0.12m ² /m ³
燃料油沉淀舱	0.20m ² /m ³
燃料油日用舱	0.20m ² /m ³
燃油溢流舱	0.20m ² /m ³
污滑油舱	0.10m ² /m ³
油渣舱	0.12m ² /m ³

各燃料油舱吸口处设加热盘管。

主机滑油循环舱、舱底水舱等也需设适量加热盘管。

11.1 燃油舱柜：

名 称	部位	容积m ³	备 注
# 1 燃料油舱（左）	67～79	139.9	I, RL, HL, HC, HT
# 1 燃料油舱（右）	67～79	139.9	I, RL, HL, HC, HT
# 2 燃料油舱（左）	57～79	73.6	I, RL, HL, HC, HT
# 2 燃料油舱（右）	57～79	74.9	I, RL, HL, HC, HT
# 3 燃料油舱（左）	57～79	51.2	I, RL, HL, HC, HT
# 3 燃料油舱（右）	57～79	49.7	I, RL, HL, HC, HT
# 1 主机燃料油日用舱	34～38	10.7	I, HC, LL, RL, HT, AT
# 2 主机燃料油日用舱	34～38	10.7	I, HC, LL, RL, HT, AT
辅机燃料油日用舱	66～67	4.1	I, HC, LL, RL, HT, AT
# 1 燃料油澄清舱	34～41	20.2	I, HC, HL, LL, RL, AT, HT
# 2 燃料油澄清舱	34～41	25.9	I, HC, HL, LL, RL, AT, HT
燃料油溢流舱	52～57	17	RL, HC, HL
锅炉燃料油日用舱	游步甲板	1.89	I, HC, LL, RL, HT, AT
燃油泄放舱	37～42	6.9	HC, RL, HL
轻柴油舱	57～75	102.7	RL, HL
轻柴油日用舱	54～57	8	LL, HL, RL
轻柴油澄清舱	54～57	7.2	LL, HL, RL
锅炉轻柴油日用舱	游步甲板	1.89	LL, RL
应急发电机轻柴油日用柜	主甲板	2.5	LL
焚烧炉轻柴油柜	艇甲板	0.4	LL
厨房轻柴油日用柜		0.35	LL
焚烧炉污泥柜	艇甲板	1.2	HC, I, HL, AT

标记：

HC ： 加热盘管

HL ： 高位报警

LL ： 低位报警

AT ： 温度自动调节

RL ： 液位遥测

I ： 绝热包扎

HT ： 高温报警

S ： 蒸汽吹洗

11.2 滑油舱柜

名 称	部位	容积 m^3	备 注
主机滑油贮藏舱	43~52	14.5	RL
主机滑油净油舱	37~43	9.4	
主机滑油循环舱	42~51	8.4	HC, LL, RL, HL
气缸油贮藏舱	34~37	5.1	
气缸油日用柜	主甲板	0.48	LL
辅机滑油贮藏舱	57~59	4.6	
艏管滑油泄放舱	33~35	5.1	HL
污滑油舱	42~50	6.9	HC, HL
油渣舱	42~52	11.0	HC, HL, S
滑油油渣柜	底层	1.35	HC, HL, S
活塞杆填料函循环柜	底层	0.7	HC
活塞杆填料函泄油柜	底层	0.6	HL
艏管滑油重力油柜	主甲板	75 L	LL
艏管滑油前密封油柜	管弄	15 L	LL
CPP 液压油泄漏油柜	管弄	0.3	HL, LL, AT, HC

11.3 水舱、柜

名 称	部位	容积 m^3	备 注
#1 淡水舱（左）	99~122	157.9	RL
#1 淡水舱（右）	99~122	157.9	RL
#2 淡水舱（左）	89~99	95.6	RL
#2 淡水舱（右）	89~99	95.6	RL
#3 淡水舱（左）	5~15	54.4	RL
#3 淡水舱（右）	5~15	54.4	RL
饮用水舱	15~33	231.2	RL
制淡水舱	57~64	35.5	HL, RL
蒸馏水舱	51~56	15.0	HL, RL
舱底水舱	35~42	14.3	HL, HC
生活污水存放舱	79~85	32.8	HL
高温淡水膨胀箱	游步甲板	1	LL
低温淡水膨胀箱	游步甲板	1	LL
热井	机舱平台	2	LL
主机空冷器清洗柜	底层	0.3	HC
雨水收集柜	机舱平台	0.36	LL

12 海水箱

本船在主机舱设高低位海水箱各 1 个，辅机舱左右舷各设 1 个低位海水箱，减摇鳍舱设应急海水箱 1 个。每个海水箱均装有一个通海蝶阀，阀的操纵满足规范对客船的要求。海水箱内壁应涂两度防护漆，并装有防腐保护电极。每个海水箱由钢板焊接而成，上面还设有压缩空气及蒸汽吹洗管和透气管。海水箱装有格栅，格栅由镀锌扁钢制成，其净流通面积为通海阀流通面积的两倍以上，格栅固定在海水箱上，不超出船壳外板。海水箱格栅的固定螺栓及螺母材料为不锈钢。

13 动力系统

13.1 压缩空气系统 (SC4293-465-01,SC4293-552-01)

本系统按用途提供以下不同压力的压缩空气：

- 3MPa：主机起动
辅机起动
应发起动
- 1.0MPa：气笛空气瓶
杂用空气瓶
消防压力柜
- 0.7MPa：控制空气
快关阀控制空气瓶
甲板气动空气
气动百叶窗空气瓶
- 0.4MPa：淡水压力柜
卫生水压力柜
饮水压力柜
海水箱吹洗
机舱杂用

机舱中设主空压机 2 台，辅空压机 1 台可对主空气瓶和辅空气瓶分别充气，以供主、辅机起动用。主辅空气瓶的压缩空气经减压（3.0—0.7MPa）后一路经干燥处理充入控制空气瓶作为控制气源用。另一路向气动百叶窗空气瓶充气，作为关闭百叶窗及风闸气源。

主辅空气瓶的压缩空气，经减压（3.0—1.0MPa）后，供气笛空气瓶、杂用空气瓶充气、消防压力柜，又经减压（1.0—0.4MPa）至甲板日用和机舱杂用、海水门 冲洗等。

每套减压站在减压阀吸入端设空气滤器，截止阀。排出端设止回阀，安全阀，压力表，并设旁通管路。供杂用空气及控制空气的减压阀为二组，必要时可并联使用。

应急起动空气瓶由主、辅空气瓶直接充气。

在各层甲板按需要设置软管接头。

机舱设置软管接头如下：

- 主机舱 3 只
- 辅机舱 2 只
- 机修间 1 只
- CO₂室 1 只
- 分油机间 1 只
- 减摇鳍间 2 只
- 应急发电机室 1 只

甲板杂用压缩空气自机舱压缩空气减压站引一路 0.7MPa 压缩空气至甲板气动工具，抛缆器等杂用。

应急起动空气瓶及手动空压机带空气瓶的压缩空气供应急发电机组起动用。

手动往复式应急空压机 1 台设置在应急发电机室内，以备应急时使用及起动“瘫船”。

主空压机及辅空压机均采用压力自动起停，辅空压机与应急电源连接，以满足 SOLAS 有关要求。

13.2 冷却海水系统 (SC4293-463-01)

在主机舱前舱壁处左、右舷，各设海水箱 1 只，在其连通管上，设有海水滤器及蝶阀等。

主机舱内设有主冷却海水泵 3 台，每台泵可从主海水管吸入海水供中央低温淡水冷却器及大气冷凝器

后排至舷外，也可经手动调节阀全部或部分回海水总管。中央低温淡水冷却器海水侧设有海水反冲洗管路，防止堵塞。

海水淡化装置有专用的海水泵，该泵从海水总管吸水后供淡化装置使用。辅机舱也设有海水箱及海水总管供卫生水、压载泵等使用。

海水箱上设有防腐防污电极。

13.3 高、低温淡水冷却系统（SC4293-463-02,03）

本船采用完全中央低温淡水冷却系统，设低温冷却器 2 具，由海水冷却。设低温冷却淡水泵 3 台，其中 1 台备用。

中央低温冷却淡水系统包括如下：

- (1) 主机 1 台
- (2) 发电柴油机 3 台
- (3) 减摇鳍液压油冷却器 2 台
- (4) 机舱集控室柜式空调器 2 台
- (5) 空调装置 3 套
- (6) 冷藏装置
- (7) 可调桨液压装置
- (8) 中间轴承
- (9) 主空压机
- (10) 辅机回油冷却器

从中央冷却器出来的低温淡水一路，经低温淡水泵泵至主机空气冷却器，滑油冷却器、缸套水冷却器、主空压机、中间轴承、空调及冷藏装置，另一路至柴油发电机的空气冷却器、滑油冷却器等，冷却设备后的低温淡水仍回至中央冷却器由海水降温。中央冷却器出口处设一电动温度自动控制阀，如淡水温度太低，则淡水可不进或少进中央冷却器而直接由低温淡水泵泵至冷却的设备。在航行时，由 2 台低温淡水泵供低温淡水给各冷却设备；停泊时，由 1 台低温淡水泵供冷却淡水。设低温淡水膨胀箱 1 只。

主机缸套淡水冷却系统、主机高温淡水冷却水系统，设泵 2 台，主机缸套淡水冷却器 1 具。冷却主机后流经主机缸套水冷却器或海水淡化装置的淡水至主机缸套淡水冷却泵进口，由淡水泵直接泵入主机。反复循环。缸套淡水冷却泵进口管路设一主机缸套水预热器及泵，作为主机暖机用，另外辅机高温淡水也可用于主机暖机，缸套淡水冷却器进口处设一电动温度自动控制阀。设主机缸套冷却水流量计 1 只，高温淡水膨胀箱 1 只。

柴油发电机的高温冷却水系统由机带高温泵从低温水系统吸水后冷却柴油机缸套等后，回低温水系统。每台机均设温度自动调节阀。

3 台发电机组共用预热单元 2 台，供暖缸用。

13.4 燃油系统

13.4.1 燃油注入与输送系统（SC4293-461-02）

在游步甲板左、右两舷各设有燃料油、轻柴油注入管各 1 根，注入管上设手动截止阀和盲板法兰，压力表及取样装置等。注入管路上应设有防止系统超压的安全阀。机舱内的燃油输送泵用来从燃油舱向机舱各燃油澄清舱调驳燃油。2 台燃料油输送泵互为备用。轻柴油输送泵将轻柴油舱油驳至应急发电机轻柴油日用柜，焚烧炉轻柴油柜、轻柴油澄清舱及轻柴油日用舱，2 台轻柴油日用泵互为备用，各燃油管路设蒸汽伴行管。每台输送泵在吸入端设双联滤器。

燃料以及轻柴油输送泵也可将船上各油舱的油驳至舷外接受装置，实现卸油。

轻柴油输送泵也可将轻柴油从轻柴油日用舱驳至应急发电机柴油日用柜和焚烧炉柴油柜及锅炉轻柴油日用柜。设专用手摇泵从锅炉轻柴油日用舱吸油，驳至厨房轻柴油日用柜，供厨房炉灶用，其溢流至

锅炉轻柴油日用舱。
NO.1 燃料油舱（左）和 NO.1 燃料油舱（右）之间设有连通管和隔离阀（遥控蝶阀），正常情况下该阀处于关闭状态，紧急情况下（破舱时）开启，该遥控蝶阀的控制（带开闭状态指示）设在驾驶室。

13.4.2 燃油净化系统（SC4293-461-03）

主机舱分油机室设置燃料油分油机 2 台，轻柴油分油机 1 台。燃料油澄清舱中的燃料油经分油机加热和分离后，输至燃料油日用舱，。其中 1 台能分离轻柴油。
轻柴油沉清舱的油经轻柴油分油机分离后排至各轻柴油日用舱（柜）。
分油机的油渣和水均排至油渣舱。

13.4.3 燃油供给系统（SC4293-461-01）

主机及柴油发电机组设燃油供油单元各 1 台，每 1 燃油单元包括燃油供油泵 2 台，自清滤器 1 台，流量计 1 只，混油筒 1 只，加热器 2 台，粘度调节器 1 台，燃油循环泵 2 台及压力调节阀等。发电柴油机的供油单元设独立轻柴油泵及管路。
主机燃油流量计能够测量实际进机燃油量，平均流量及瞬时流量。
主机燃油进口处设精滤器。
燃料油与轻柴油的转换阀均采用手动方式。
柴油发电机及燃油锅炉所燃用的燃料油及轻柴油分别由辅机燃料油日用舱、轻柴油日用舱及锅炉燃料油日用舱、锅炉轻柴油日用舱供给，其回油至日用舱。
设焚烧炉柴油柜 1 只，供焚烧炉冷态点火时用。
设应急发电机轻柴油日用舱 1 个， 其容量满足规范对客船的要求供应急发电机组使用。

13.4.4 燃油泄放系统（SC4293-461-04）

机舱中各机械设备的燃油泄放管和油盘泄放均引至燃油泄放舱中，燃料油输送泵将燃油泄放舱中的油驳入燃料油澄清舱或燃油舱内。
燃料油管路设蒸汽伴行管。

13.5 滑油系统

13.5.1 滑油输送及净化系统（SC4293-462-02）

在游步甲板左、右两舷各设单独的主机滑油、气缸油及辅机滑油注入管，注入管上设有手动截止阀和盲板法兰。
系统设滑油输送泵 1 台用作机舱内滑油舱柜中滑油调驳，还能经由滑油注入管将滑油排岸。
滑油输送泵吸入端设置一单联滤器。
系统还设气缸油输送泵及手动泵各 1 台，可将气缸油贮藏舱的油驳至气缸油日用柜，也可排岸。
机舱中设油渣泵 1 台，可将机舱中油渣舱和滑油油渣柜中的油输至焚烧炉废油柜或输至岸上处理。
在游步甲板左右舷，设排油渣国际通岸接头各 1 只。
油渣管路设蒸汽伴行管。
主机舱内设 2 台滑油离心分油机，可分别对主机和辅机进行连续分离，也可对污滑油舱及主机活塞杆填料函泄放柜的油进行分离处理，分油机的油渣和水均排至滑油油渣柜。净油送往净油舱或主机滑油循环舱、辅机油底壳。

13.5.2 滑油日用系统（SC4293-462-01）

主机滑油日用系统设主滑油泵 2 台，互为备用自动切换。

主机滑油日用管系中，主机系统油和活塞冷却油均由主滑油泵自主机滑油循环舱吸油，经磁性吸入过滤器和滑油冷却器冷却后，经自清滤器过滤后分二路，一路进主润滑系统，另一路进主机排气阀等。润滑和冷却后的滑油，直接流入主机下方的主机滑油循环舱（设在双层底）。

由于主机滑油循环舱没有隔离空舱，故主机滑油排出管路上需装旁通管路及相应的阀，当滑油循环舱破损时，开、关相应阀门，使滑油直接流至主滑油泵进口维持主机继续运行。

主机滑油冷却器设有电动温度自动调节阀，以便控制滑油温度。

气缸油采用 Alpha 气缸油注油器电控共轨系统，气缸油用压力注油，注油定时依曲柄角度译码器的二个信号控制注油频率根据实际负荷比例控制，使注油更有效。

滑油泄放系统设一泄放柜，从主机活塞填料函泄漏的泄油流入填料函泄放柜，经 CJC 滤器后回主机滑油循环舱。

辅机滑油日用系统，每台辅机具有独立的滑油系统，在其公共底座内设有滑油循环柜，系统内包括机带滑油泵，滑油冷却器，滑油温度调节阀，自清滤器和电动预润滑泵等。

13.5.3 滑油泄放系统(SC4293-462-04)

机舱中各机械设备的滑油泄放管 and 油盘的泄放均引至污滑油舱，经分油机分离后继续使用。

13.5.4 艏管滑油系统（SC4293-462-04）

推进轴系艏管轴承及密封装置具有独立的滑油系统。其系统设备包括重力油柜 1 只和艏密封油柜 1 只，为补充油柜内滑油消耗，设艏管滑油手摇泵 1 台，设滑油泄放舱 1 只。艏管使用与主机相同的滑油。

13.6 蒸汽、给水、凝水系统（SC4293-475-01,02,03）

本系统设燃油辅锅炉一台及强制循环式废气锅炉一台，产生 0.7MPa 的蒸汽供油舱、柜及油水加热器等加热。经减压至 0.4MPa 的蒸汽供厨房、空调装置加热器及海水门冲洗系统用汽。主机舱、分油机室、轴弄、舵机舱、减摇鳍舱、应急发电机室内及烘衣间设蒸汽取暖器，艏侧推舱采用电加热器，以保持冬季室内温度。

废气锅炉采用多余蒸汽通过自动释放阀排大气冷凝器。大气冷凝器用海水冷却。

从油舱（柜）和油加热器的加热管出来的凝水，经排水阻气器引至大气冷凝器，经凝水观察柜后排至热井。热井设蒸汽加热管及温度自动调节阀。热井由淡水压力柜自动补充水，也可由热井补水泵补水。锅炉给水泵从热井吸水，送至辅锅炉，给水泵由锅炉水位自动控制。锅炉与废气锅炉通过强制循环泵实现汽水循环。

- 蒸汽系统加热设备：
- 燃料油舱，包括燃料油贮藏舱、澄清舱和日用舱
 - 燃滑分油机油加热器
 - 主辅机燃油供油单元油加热器
 - 主机缸套淡水预热器
 - 主机滑油循环舱，污滑油舱，油渣舱，滑油油渣舱
 - 燃油管蒸汽伴行管
 - 主机扫气箱灭火
 - 机舱中其它需加热的油舱柜等。
- 本系统设一岸上接头，可由岸上向船内供应蒸汽。

13.7 机舱通风系统

主、辅机舱各设轴流式通风机 2 台，主、辅机舱中各 1 台可逆转。机舱棚上设抽风机 1 台（该抽风机接应急电源），确保主、辅机及锅炉的燃烧、散热等所需空气，分油机室设离心式抽风机 1 台。轴流风机都设防火风闸，烟囱上设气动百叶窗。

风管的布置应使主机、柴油发电机组、辅锅炉、机修间、储物间及主要工作处所等有足够的空气供燃烧和散热。风管用钢板或镀锌薄钢板制作。

风管上应设有适量的调风门，以便分配和控制风量，所有的调风门都应易于操作。

机舱内所有出风管端部应装有不锈钢丝网。

风管要牢固的固定或支承在船体结构上，设计中尽可能避免不规则的弯头和支管。

机舱集控室设有柜式空调器，并由机舱通风管道提供新风。

通过居住区的风管用厚度为 5mm 或以上的钢板制成，并按 A-60 要求绝热处理。

13.8 排气系统

主机废气涡轮增压器排出的废气排至废气锅炉，然后排入大气。发电柴油机的废气分别经消声器后，排入大气。应急发电柴油机的废气经由消声器后，排入大气。辅锅炉和焚烧炉的废气分别经由烟囱单独排入大气。各排气管路上应在适当处装设波形膨胀节。

在排气管路上适当处应装设雨水泄水管，泄放至雨水收集柜。

烟囱内设格栅和直到烟囱顶部的直梯，以利排除热空气和维修工作。烟囱顶部应装设泄水管，泄放至甲板。

主辅机排气管设排气取样接头。

13.9 主机扫气箱灭火系统

主机排气总管，扫气箱等用蒸汽灭火，需要时可对上述各部位施放蒸汽。

13.10 主机空冷器清洗系统

本系统包括安装于机器上并随机配套的化学剂量柜，过滤器，喷嘴与相应管路，并设主机空冷器清洗泵，主机空冷器化学清洗柜和相应管路。清洗方法按照主机说明书。

13.11 机舱油舱柜快关阀控制系统

在机舱外主甲板设机舱消防控制室，快关阀控制装置，CO₂ 施放等都设在该室内。在机舱失火时，除可操纵关闭机舱有关各类风机、燃油泵及施放 CO₂ 外，可通过气动式快关阀控制装置，对双层底以上各种燃、滑油舱柜进行遥控关闭，快关阀按舱柜所在区域分组组合。

应急发电机室轻柴油日用柜及锅炉安全阀的应急操纵，采用钢丝绳操纵方式。

13.12 制淡装置系统

主机舱设蒸发式制淡装置 1 台，配专用海水泵 1 台，海水泵从海水总管吸水至制淡装置，利用主机缸套水的热量加热、蒸发、冷凝，制成淡水，排至蒸馏水舱，以供锅炉给水。

14 船舶系统

14.1 舱底水系统 (SC4293-510-01,02,03)

舱底水系统的设计与布置均满足船级社规范要求。

服务于舱底水系统的泵有：

舱底泵 1 台；舱底消防总用泵 2 台，其中 1 台布置于减摇鳍舱内，并接应急电源；舱底压载泵 1 台，布置于辅机舱内。机舱设往复式舱底水日用泵 1 台。

艏部舱底水喷射泵 1 台，布置于艏部艏侧推舱内。

舱底水系统能抽各舱室的舱底水，在舱室的最低处设有污水井，每个污水井布置 1 根吸入支管，支管上装有止回阀或吸入泥箱，每根支管连接于舱底水总管，每 1 台舱底泵均能用于任 1 舱室的排水。主、辅机舱内的舱底泵均设有所在舱的直通吸口，往复式舱底日用泵可将机舱舱底水排至舱底水舱或排舷外接受装置。此外，主机舱内尚设有应急舱底水吸口接至 1 台主冷却海水泵。

控制舱底吸水管所必需的阀，采用遥控方式，其余可用手动操纵方式。

遥控阀应能在舱壁甲板以上操纵，系统采用每个阀上有单独油缸的驱动头，其防护等级为 IP68。

在艏部锚链舱、艏侧推舱等的舱底水，由单独设置的舱底水喷射泵排除。

设机舱舱底水油水分离器 1 台，并带油份浓度监控装置（具有报警，自动停止排放、自动记录等功能）。

舱底油水分离器所分离的舱底污水，可直接吸自机舱污水井，可也吸自舱底水舱。经分离符合排放标准后排舷外，若分离不合格，油份浓度报警装置发出报警并回舱底水舱。

14.2 压载系统

设舱底压载泵 1 台，压载泵 1 台，压载水处理装置一套。

压载管路按支管形式布置，压载舱中的压载水均经由压载泵注入或排出，进入压载水需置换的水域，压载水需经处理装置处理后才能排出。压载系统具有艏艉调拨功能。

压载系统的阀，按需要采用电液遥控方式，采用每个阀有独立动力源的液压驱动头。压载系统的控制站设在机舱集控室内，在综合办公室也能控制及显示，其系统以模拟图方式表示，图上应有显示泵运转和阀开关位置的指示灯和遥控按钮。

14.3 消防系统

14.3.1 固定水灭火系统 (SC4293-521-01)

本船设有舱底消防总用泵 2 台，消防泵 1 台，消防喷淋泵 1 台，分别布置于主机舱和减摇鳍舱内，供水灭火和甲板冲洗用，系统设消防稳压泵 1 台，该泵随时能自动起动运行，以维持系统恒压确保系统任何时候能立即获得一股有效水柱。消防泵能自动起动，确保持续供水。

除主付机舱布置消防水管和消火栓外，上甲板设消防总管并与机舱消防总管间设隔离阀，各层甲板布置消火栓及水龙带箱，箱内装水龙带及水枪/水雾两用带开关的水枪。

消防水亦可供艏部冲洗锚链用和舱底水喷射泵工作水用。

水灭火系统在游步甲板处设有国际通岸接头。

布置于减摇鳍舱的 1 台舱底消防总用泵接应急电源，能在驾驶室遥控起动。

水灭火系统分干式系统及湿式系统，室内居住区为湿式系统，能随时获得一股有效水柱。室外为干式系统，防止冬天结冰。

14.3.2 水喷淋灭火系统

学生和船员居住舱室，设有 1 套低压水喷淋系统，系统设备包括消防喷淋泵，喷淋压力柜，喷淋淡水泵、喷水器，管路及自动控制装置等。本系统与消防总管及减摇鳍舱海水总管连接应急备用，连接管上设截止止回阀，以防止水倒流至消防总管。喷淋泵接应急电源。喷淋装置设于减摇鳍舱。

14.3.3 机舱局部水雾灭火系统

对主机舱和柴油发电机舱内的易燃区域(主机、发电柴油机、燃油锅炉、焚烧炉及燃油分油机区域)设置中压水雾灭火系统，系统设备包括水雾泵、淡水柜、喷水器、管路及控制和报警装置等。

本系统能自动及手动释放。

14.3.4 CO₂ 灭火系统

固定 CO₂ 灭火系统

船上设置固定 CO₂ 灭火系统，被保护的舱室如下：

- (1) 主机舱
- (2) 辅机舱
- (3) 分油机室

CO₂ 的数量，按被保护舱室的最大需要量确定，并满足船级社要求。

二氧化碳灭火气体可从 CO₂ 室手动释放和消防控制站遥控释放，并与声光报警连锁，在 CO₂ 室内，尚设有 CO₂ 称重装置和铜质使用说明板等。

分油机室设单独 CO₂ 释放管路，可在分油机室外单独释放。

独立 CO₂ 灭火系统

根据船级社要求，在厨房抽风管道及油漆间等设置独立的 CO₂ 灭火系统，CO₂ 瓶存放在被保护处所外近入门处，手动释放。

14.3.5 消防用品

灭火器的配置

船上生活舱室、主机舱、辅机舱及锅炉舱等，均按船级社规范和 SOLAS 公约要求配置足够的手提式灭火器具。

消防员装备

消防人员的装备按船级社规范和 SOLAS 公约要求配置，储存在易于到达和立即可用之处。

14.4 生活淡水系统 (SC4293-531-01,02)

本船设不锈钢淡水压力柜 1 只和淡水泵 2 台，由相应管路供水至居住甲板各用水处所及驾驶室窗的冲洗。其中 1 台淡水泵可实现淡水舱的调驳。

淡水泵由压力柜压力自动控制其运转。

淡水泵从淡水舱，制淡水舱吸水后排至压力水柜。

在压力柜出口设置一单独支管，以供主、辅机膨胀箱、热井、分油机工作水，油水分离器等所需淡水。热水系统亦由淡水系统接出，经过不锈钢热水柜至居住甲板各用水处所，不锈钢热水柜采用蒸汽加热方式，热水水温为 60℃-65℃，热水温度由加热蒸汽管路上的自动调节阀控制，系统内设热水循环泵 2 台，其中 1 台为备用。

14.5 卫生水系统

卫生水系统包括海水压力柜 1 只和海水泵 2 台, 其中 1 台为备用, 海水泵由压力柜压力自动控制其运转。本卫生水系统用以全船卫生间的冲洗和生活污水处理装置的冲洗。

14.6 饮水系统

饮水系统与淡水系统完全分开设置。

饮水系统由饮水泵 2 台, 不锈钢饮水压力柜 1 具, 饮水净化过滤设备, 紫外线消毒装置及其管路附件组成。系统采用气压式供水。饮水泵通过全压继电器来达到自动起停, 当饮水压力柜内全压为 0.4MPa 时, 泵自动停止, 柜内全压降至 0.3MPa, 泵自动起动。

饮用水供厨房, 配餐间及各饮水站用水。

饮水泵向饮水舱吸水, 特殊情况下也可向制淡水舱吸水, 经矿化滤器后进入饮水系统使用。

14.7 甲板疏排水和生活污水系统(SC4293-533-01,02)

所有开敞甲板均设疏排水管, 并在合适的区域排出舷外。所有室内排水(除厕所及病室排水外)也装设排水管和排水口, 其排水经止回阀排舷外, 二甲板的室内排水排入污水处理装置。各厕所的粪便污水及洗涤水等灰水以适当分组接到污水总管, 然后排入污水处理装置, 在总管上, 设有排舷外的旁通管, 病室污水直接排入污水处理装置。穿过水密舱壁的污水管根据破舱稳性要求, 设有在舱壁甲板以上控制的隔离阀(电液式遥控闸阀), 液压单元及电磁阀箱设在主甲板上锚机液压泵舱内, 遥控控制箱设在驾驶室。

厨房及配餐间的排水通过除油器后排至污水处理装置或舷外。冷库的排水经水封后单独排舷外。

污水排放口的布置位置在轻载水线以上 300mm 附近。

室内的排水管, 特别是厨房、配餐间、学生公共厕所、盥洗间的排水管均已适当加大。

14.8 空气、注入和测深系统(SC4293-514-01,02)

所有液舱柜和空舱均设带盖的空气管头, 其管径满足船级社要求。

燃油舱柜的空气管头设有防火不锈钢丝网, 并设有围栏, 其围栏容量均满足船级社和 U. S. C. G. 要求。

机舱柴油机曲柄箱及滑油循环舱的空气管, 分别接至烟囱, 经气动百叶窗后排至大气。

双层底以上的液舱溢流管, 燃油贮藏舱的溢流管接至机舱燃油溢流舱。

燃油舱、压载舱、空舱、隔离空舱、锚链舱均设置 DN40 或 DN50mm 的测深管, 并满足船级社要求。

布置在机舱双层底内的液舱, 其测深管延伸至花钢板以上 900mm, 并带有自闭阀及试验旋塞。

每根测深管底端与底板的距离约 30mm, 并在测深管下端开口处焊接 20mm 厚的防击钢板。

装在开敞甲板上的测深管采用黄铜塞头。

所有空气管和测深管, 均应在终端或附近处标以铜质铭牌, 用以表明该管与相应舱柜名称的功能。

各燃油贮藏舱、燃料油澄清舱、燃料油日用舱、轻柴油澄清舱、轻柴油日用舱、压载舱、淡水舱、饮水舱和制淡水舱等采用液位遥测装置。污水井按船级社要求设置高位报警装置。

各种燃油、滑油、气缸油的注入集中于游步甲板两舷注入站处, 注入站需设钢板围堰以防止油溢出污染海域, 围堰容积应满足规范要求。

游步甲板左右舷还设有淡水注入头。注入头均配刻有中文的铜质铭牌。

15 空调、冷藏和舱室通风系统

15.1 空气调节系统（H.H 公司，荷兰）

本船设置中压单管道间接式冷水机组中央空调系统，对全船学生舱室、船员舱室及公共场所等实行空气调节，对驾驶室，厨房及配餐间等定点送风，不作温度考核。

(1) 设计条件

工况	舱外		舱内		冷却水 温度 ℃	新风 比 %
	干球温 度℃	相对湿 度%	干球温 度℃	相对湿 度%		
夏季	35	70	25	50	36	50
冬季	-20		20	50	0	50
其它 季节						100

(2) 舱室空调换气次数

舱室	空调供风 次/时
卧室	8-10
公共场所	10
驾驶室	10（定点）
船员办公室	10
测试室	15
厨房及配餐间	10（定点）
病室	10
洗衣间	6（定点）

(3) 空调系统

空调系统由 3 组制冷剂为 R404A 的冷水机组，各种不同规格的间接式中央空调器和布风器等组成。

每组冷水机组包括螺杆式制冷压缩机、低温淡水冷却的冷凝器、冷剂流量计、油分离器、蒸发器及必需的阀件控制装置及管路等。

每组冷水机组的制冷量为总需冷量的 50%。并且制冷压缩机均带有能量自动调节，以适应不同工况需要。

冷水机组均布置在辅机舱内。

空调装置冷水机组	制冷量：2x235kW	3 台
压缩机	型式：半封闭螺杆式	
HSK7471-90-40P	制冷剂：R404A	
	能量调节：6 档（最小 20%）	
电机	功率：2x92kW	
	转速：2900r/min	
	电制：AC, 3 φ x380Vx50Hz	
冷凝器	型式：壳管式	
	换热量：2x320kW	
	冷却水量：2x56.7m³/h	
蒸发器	型式：壳管式	
	冷媒水量：67.3m³/h	

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 38 页
冷媒水泵 CB65-250	蒸发温度：1.5℃		
	材料：铜管		
	排量：70m³/h	3 台	
	压力：20m		
	转速：1500r/min		
	功率：8.6kW		
在空调区域设有 4 个空调器室，6 台中央空调器。			
每台中央空调器由进风混合箱、空气过滤器、翅片盘管、挡水板、加湿器、风机及空气分配箱组成。			
其中主甲板设有能量回收系统。中央空调器采用吸入式。			
船用空调器 A/C1 （服务于驾驶甲板和船长甲板）	冷却量：125kW	1 台	
	加热量：100kW		
风机	加湿量：37kg/h		
	风量：8750m³/h		
	静压：1500Pa		
	功率：7.5kW		
	电制：AC, 3 φ x380Vx50Hz		
船用空调器 A/C2 （服务于救生甲板和 游步甲板#102 前区域）	冷却量：201kW	1 台	
	加热量：161kW		
风机	加湿量：60kg/h		
	风量：14050m³/h		
	静压：1600Pa		
	功率：15.5kW		
	电制：AC, 3 φ x380Vx50Hz		
船用空调器 A/C3 （服务于游步甲板的学生餐厅）	冷却量：102kW	1 台	
	加热量：82kW		
风机	加湿量：24kg/h		
	风量：7080m³/h		
	静压：1600Pa		
	功率：7.5kW		
	电制：AC, 3 φ x380Vx50Hz		
船用空调器 A/C4 （服务于主甲板#79 后区域）	冷却量：135kW	1 台	
	加热量：75kW		
风机	加湿量：24kg/h		
	风量：6560m³/h		
	静压：1600Pa		
	功率：5.5kW		
	电制：AC, 3 φ x380Vx50Hz		
船用空调器 A/C5 （服务于主甲板#79 前区域， 二甲板和游步甲板教室）	冷却量：195kW	1 台	
	加热量：154kW		
风机	加湿量：13kg/h		
	风量：13460m³/h		
	静压：1600Pa		
	功率：7.5kW		

电制：AC, 3 ϕ x380Vx50Hz

船用空调器 A/C6	冷却量：117kW	1 台
（服务于健身房和活动区）	加热量：94kW	
风机	风量：8110m ³ /h	
	加湿量：14kg/h	
	静压：1600Pa	
	功率：11kW	
	电制：AC, 3 ϕ x380Vx50Hz	

高级船员餐厅，普通船员餐厅及厨房各设 1 台风机盘管，每台风机盘管有风机、冷却盘管，蒸汽盘管三通阀、滤器、温度控制器等组成。

系统中配置了 3 台冷媒水泵，以输送由冷水机组出来的冷媒水。

在夏季，冷水机组对中央空调器及风机盘管提供的约+7℃的冷媒水通过冷水泵送到各中央空调器，来冷却空气，冷媒水与空气进行热交换后，再回到冷水机组重新冷却，如此循环。

在冬季，来自蒸汽系统的蒸汽送到各中央空调器及蒸汽盘管，来加热加湿空气，蒸汽与空气进行热交换后，通过疏水器至大气冷凝。加湿采用电磁阀控制方式。

本空调冷水机组的冷却水由低温淡水提供。

冷水机组，风机等设备的安装需采用减震器及挠性管接。

机舱集控室采用 R404A 直膨式柜式空调器 2 台，具有制冷和供热功能。

(4) 空调风管和布风器

从各中央空调器引出风管至各空调舱室，在各空调舱室内，设置单独控制风量的布风器，对各舱室采用的风管尺寸及布风器的数量等，应从降低噪声角度予以足够重视。

空调送风管采用预绝热螺旋风管，在有可能积聚凝水的管段，装设泄放阀。

各舱室的空调回风由房门风栅进入走廊再经回风管返回中央空调器。在病室的送风管上设止回风阀，并且不回风。

空调风管如必须穿过防火主竖区，必须按 SOLAS 要求设置自动防火风阀。

防火门亦应按 SOLAS 要求，能够遥控关闭。

生活舱室的布风器采用扩散式，并有消声措施和由腐蚀性材料制成。定点式出风头，由不锈钢制成。送风终端型式布置位置及数量应按舱室用途、空间大小、天花板高度及送风与室内温差等因素选定，并经船东认可。

高级船员房间设末端加热设备。

15.2 伙食冷藏系统

船上设直接膨胀式压缩冷凝机组 2 台，低温淡水冷却，压缩机的制冷剂为 R404A，在大气温度为 35℃，冷却水温度为 36℃时，1 台机组每天运转 16 小时，能保持各冷库的设计温度，另 1 台机组作为备用。每个冷库均设冷风机 1 台，鱼库、肉库的冷风机还装有定时除霜电热器。

每台冷风机下装集水围盘，泄水管接至冷库排水口。

压缩冷凝机组布置在伙食冷库附近。

伙食冷库的设计温度如下：

名称	温度	冷却方式
鱼库	-22℃	低温冷风机
肉库	-22℃	低温冷风机
蔬菜库	+2℃	高温冷风机
干货库	+15℃	高温冷风机
粮食	+12℃	高温冷风机

轮机说明书		WS923-054-003SM	第 40 页
船用组装式冷藏装置 (4H. 2Y / K283H2)	制冷量: 15. 6kW 制冷剂: R404A	1 台	
压缩机 (4H. 2Y)	型式: 开式 制冷量: 15. 6kW 蒸发温度: -30℃ 冷凝温度: +45℃ 能量控制: 100~50%	2 台	
电机	功率: 15. 5kW 转速: 1450r/min 电制: AC, 3 ϕ x380Vx50Hz		
冷凝器 (K283H2)	型式: 壳管式 热负荷: 30kW 冷却水进口温度: 36 冷却水量: 6. 12m3/h	2 台	
低温冷风机 (鱼库) (CTE84L8ED)	制冷量: 4kW 蒸发温度: -30℃	1 台	
电机	功率: 0. 2kW 电制: AC, 1 ϕ x220Vx50Hz		
低温冷风机 (肉库) (CTE125L8ED)	制冷量: 6kW 蒸发温度: -30℃	1 台	
电机	功率: 0. 3kW 电制: AC, 1 ϕ x220Vx50Hz		
高温冷风机 (蔬菜库) (CTE115M6ED)	制冷量: 4. 95kW 蒸发温度: -6℃	1 台	
电机	功率: 0. 288kW 电制: AC, 1 ϕ x220Vx50Hz		
高温冷风机 (粮库) (CTE38H3)	制冷量: 1.4kW 蒸发温度: 0~2℃	1 台	
电机	功率: 0. 072kW 电制: AC, 1 ϕ x220Vx50Hz		
高温冷风机 (干粮库) (CTE53H3)	制冷量: 1.75kW 蒸发温度: 3~4℃	1 台	
电机	功率: 0. 144kW 电制: AC, 1 ϕ x220Vx50Hz		
15.3 舱室通风系统			
(1) 舱室机械通风			
下列舱室进行机械通风			
舱室	机械通风 次/时		
	供 风	抽 风	
厨房	40	60	

配餐间		15
干果库		15
公共卫生单元		10
浴厕所		30
公共盥洗室		20
被服间		10
洗衣间		10
更衣室		6
病室浴厕所		15
CO ₂ 室		10
减摇鳍	6	6
舵机舱		6
应急发电机室	10	
艏侧推舱	10	
油漆间		20
蓄电池间		25~30
轴弄		5

浴室厕所的抽风采用独立的中央抽风机组。在厨房烹调区上方应设置带滤网的不锈钢集气罩，在抽风管道上设有防火风闸，并采用 CO2 灭火措施。

各需机械通风舱室，原则上采用矩形钢质风管，在至舱室的通风口，均应设置风栅。露天的供风或抽风终端均应设置不锈钢丝网。

风管中所用的风闸，均应进行热镀锌，活动部分连接件应采用不锈钢或铜。

风管管壁在 1.8mm 及以下采用镀锌薄钢板，管壁超过 2mm 的采用钢板焊接并内外壁涂防锈漆及白漆。

(2) 自然通风

在没有采用机械通风的舱室，按具体情况设置菌形通风筒、鹅颈式通风筒、喷射式抽风头或壁式活动风栅等。

16 管路及附件

16.1 总则

所有管子、阀件和其它附件按 GB、CBM、CB 和 YB 或相当标准选用，管子连接采用 ISO 标准。

管路的安装应尽可能直和简便，其布置应便于拆卸，管路一般应没有锐角弯曲和重叠管。

每一管系的设计已考虑到船舶结构的变形和热膨胀等产生的应力。

电缆管的安装应尽可能与油管和其它加热表面有足够的距离。

所有管子均应按适当间距用“U”型螺栓固定在管子托架上，以防止振动损坏。

用于液舱内和人员不常到达处的“U”型螺栓，应用双螺母。

在每一管路系统应注意尽量不产生气囊和在需要处设置泄放管或旋塞。

需镀锌的管子，尽可能在与法兰和塞座焊好后进行热镀锌，但允许调整管等及在管子镀锌层损坏处涂以两度富锌漆。

为了便于维修，管子应用法兰连接，但对 DN≤20mm 的管子，允许采用螺纹接头连接。

管子按船级社规范要求进行液压试验。

套管焊接接头可用于舱柜、隔离舱、空舱、储藏舱和居住处所等处不常接近和难拆卸的管子上以防泄漏。对于能进行管内清洗的管子，则可用套管焊接接头。

连接不同直径的管子时，应用异径接头。

每种用途管子的壁厚详见第 5.16.3 条，并满足船级社要求。

除另有说明外，管子的膨胀用弯头来补偿。

管子一般采用冷弯，如果不能用冷弯机，则可用中频弯管机或用热弯法。

除安装空间狭窄或管子拥挤的地方可使用定型弯头外，钢管的弯曲半径一般不少于公称通径的 2.5 倍。

除盘管外，铜管的弯曲半径应尽可能不少于公称通径的 2 倍。

对下列情况，管子可进行对焊连接或加工。

- (1) 不能使用冷弯机时。
- (2) 焊接件是弯管或使用弯头。
- (3) 大口径的钢管，如主机排气管。

机械设备附近的管路应布置成当机械设备拆检时尽量少拆管路。

机舱内底板处的管路布置尽可能使当任一段管子拆除时不影响其邻近的管路。

装在室外的管子应在适当地方装设泄放塞。

管子在安装前，应全部进行清洁，除去焊渣，在安装后，主要的管系须进行冲洗。

全部滑油管和液压油管在安装前应经酸洗和用油冲洗，主机和发电柴油机的滑油管路在安装后须用系统油冲洗，液压油管路在安装后须用冲洗油冲洗。

管子穿过水密舱壁和甲板处，应用三法兰型和套管接头的贯通件，并在两侧包以与系统相同的色带。

管子尽可能不直接布置在配电板上方、前方或后方，如不可避免时，必须设置适当的防护装置。

液体在管内流速，滑油小于 1.8m/s，燃料油 0.8~1.5m/s，轻柴油小于 1.5m/s，淡水和海水小于 3m/s。

管路所用的垫片一般应为适合于管内介质压力和温度的多用途型和加强橡胶板型，不能采用石棉垫片。

在主机周围的管子要有一定的空间距离。

冷却器和加热器的进出口处，尽量采用短管，以便维修。

16.2 阀件和附件

燃油管路和滑油管路，包括其注入管路尽可能使用蝶阀。蝶阀可以用于通径 DN≥50mm 的淡水、压载水、舱底水和海水系统中，但装在船体上的阀除外。

每个减压阀在其进口侧设有单联滤器，在其排出侧设有压力表和安全阀，以防止低压管路超压。

温度控制阀设有手动操作装置。

旋塞可以用于低压压力表和泄放管路上。

按船级社要求，机舱内的燃油、滑油舱柜必须装设遥控操作快关阀，快关阀为气动型，除能在机舱外操纵外，尚能就地操纵。

在管路中如需要时应设膨胀接头，以防止振动和补偿热膨胀和机械位移。

为了便于操作，阀件有说明其用途的铭牌，这些铭牌固定在阀体或手轮上。在机舱花钢板下的阀件应设在容易到达之处。

阀件手轮涂以与系统相同的识别色漆。

16.3 管子、阀件的材料和规格

管子、阀件和附件的材料和规格应满足下列表中要求。

系统名	公称通径 (mm)	管子		连接方式	阀			公称压力 (MPa)
		材料	壁厚		阀体	阀盘和密封	阀杆	
蒸汽管	全部	无缝钢管	B	法兰	铸钢	钢	不锈钢	
油舱	全	无 缝	B	对焊接头				1.0

系统名	公称通径 (mm)	管子		连接方式	阀			公称压力 (MPa)
		材料	壁厚		阀体	阀盘和密封	阀杆	
加热盘管	部	钢管		或套管接头				
冷却海水总管	全部	铜镍管		法兰	青铜	青铜丁腈橡胶	不锈钢	0.6
冷却淡水管	50及以上	无缝钢管	A	法兰	铸铁	青铜丁腈橡胶	不锈钢	0.6
	40-15				青铜	青铜	青铜	
	10及以下	无缝铜管	A	对焊或夹套或套筒接头				
压载管	全部	无缝钢管镀锌	B	法兰	铸铁	青铜	青铜	0.6
舱底水管	全部	无缝钢管镀锌	B	滑动焊接法兰	铸铁	青铜	青铜	0.6
消防及喷淋管	65及以上	无缝钢管镀锌	A	滑动焊接法兰或对焊或套筒接头	铸钢	钢	不锈钢	1.0
	50-15				青铜	青铜	青铜	
	10及以下	无缝铜管		黄铜螺纹或夹套或套筒接头	青铜			
机舱水灭火管	全部	无缝不锈钢管		焊接法兰或螺纹接头	不锈钢	不锈钢	不锈钢	1.6
日用淡水管	50及以上	镀锌无缝钢管		滑动焊接法兰	铸铁	青铜	青铜	1.0
	40及以下	无缝铜管		黄铜螺纹接头或夹套法兰	青铜	青铜	青铜	
卫生水管	全部	无缝钢管镀锌	A	滑动焊接法兰	青铜	青铜	青铜	1.0

系统名	公称通径 (mm)	管子		连接方式	阀			公称压力 (MPa)
		材料	壁厚		阀体	阀盘和密封	阀杆	
燃油压力管	15 及以上	无缝钢管	A	法兰	铸铁或铸钢	青铜	青铜	1.6
	10 及以下	无缝铜管		黄铜螺纹或夹套或套筒接头	青铜	青铜	青铜	
燃油吸入和油回管	15 及以上	无缝钢管	A	法兰	铸铁或青铜	青铜	青铜	1.0
	10 及以下	无缝铜管		黄铜螺纹或套筒接头	青铜	青铜	青铜	
滑油管路	15 及以上	无缝钢管	A	滑动焊接法兰或套筒接头	铸铁或青铜	青铜	青铜	0.6
	10 及以下	无缝铜管		黄铜螺纹或夹套或套筒接头	青铜	青铜	青铜	
压缩空气管路 (3MPa)	15 及以上	无缝钢管镀锌	A	锻钢焊接法兰	铸钢	不锈钢	不锈钢	3.0
	10 及以下	无缝铜管		黄铜螺纹或夹套或套筒接头	青铜	青铜	青铜	
压缩空气管路 (0.5-1.0 MPa)	15 及以上	无缝钢管镀锌	A	滑动焊接法兰或对焊或套筒接头	青铜	青铜	青铜	1.0
	10 及以下	无缝钢管		黄铜螺纹或夹套或套筒接头	青铜	青铜	青铜	
主机辅排气及锅炉排气管	500 及以上	焊接钢板	6 mm	滑动焊接法兰				
	500 - 350		6 mm					

系统名	公称 通径 (mm)	管子		连接方式	阀			公称 压力 (MPa)
		材料	壁厚		阀体	阀盘和密封	阀杆	
	300 及 以下	无缝 钢管	A					
透 气 管 及 溢 流 管	15 及 以上	无缝 钢管 镀锌 (油 舱除 外)	B	滑动焊接 法兰或对 焊或套筒 接头				0.6
饮 水 管	全 部	无缝铜 管或不 锈钢管		法兰或接 头	青铜	青铜	不 锈 钢	
双 层 底 深 舱 和 舱 的 测 深 管		无缝 钢管	B	滑动焊接 法兰或对 焊或套筒 接头				0.6
CO ₂ 系 统 释 放 前	全 部	无缝 钢管 镀锌	C	锻钢焊接 法兰或套 筒接头				11.8
CO ₂ 系 统 释 放 后	全 部	无缝 钢管 镀锌	B	套筒接头				1.0
制 冷 剂 管	32 及 以上	无缝 钢管	B	滑动焊接 法兰或套 筒接头	按制造厂标准			1.0
	25 及 以下	无缝 铜管		套筒接头				

- 注：(1)所有系统自动控制阀的材料按制造厂标准。
 (2)通径为 40mm 及以上的镀锌无缝钢管应热浸锌。
 (3)所有空气管、溢流管和测深管应镀锌（油系统除外）。
 (4)主机冷却淡水管进行磷化处理。
 (5)遥控阀公称压力 1.0MPa/1.6MPa。

标记 A. B. C 见钢管壁厚表

钢管壁厚表：（按 GB/T5312-1999 及 GB/T 17935-1998）

公称通径	外径	壁厚 (mm)		
(mm)	(mm)	A	B	C
10	17	2.5	3	
15	22	2.5	3.5	4
20	27	2.5	3.5	4

25	34	2.5	4	4.5
32	42	3	4.5	6.5
40	48	3	4.5	6.5
50	60	3	4.5	6.5
65	76	3	4.5	6.5
80	89	3.5	4.5	7
100	114	4.5	5	8
125	140	4.5	5.5	8
150	168	5	6	9
200	219	6	7	9
250	273	6.5	8	9
300	325	6.5	9	10
350	356	6.5	11	12
400	406	6.5	11	12

铜管壁厚表:

通径	外径	壁厚	
		系列 I	系列 II
3	6	1	1
6	8	1	1.5
8	12	1	1.5
10	15	1.5	1.5
15	19	1.5	1.5
20	24	2	2
25	32	2	2
32	38	2	2
40	45	2	2.5
50	55	2	3
65	70	2	3.5

16.4 滤器

机舱内各系统中的滤器按下表设置:

随机带的滤器按照制造厂标准。

管系	安装位置		数量	型式	滤网尺寸	材料	
						壳体	滤芯
燃油管系	主机	进口	1 个	精滤器	50 μ	铸铁或钢板	黄铜丝网
	燃油供给泵	吸口	各 1 个	单联	60 目		
	燃油分油机	吸口	各 1 个	单联	60 目		
	燃料油输送泵	吸口	1 个	双联	32 目		
	燃油注入	进口	1 个	单联	Φ 4mm		
	轻柴油输送泵	吸口	1 个	双联	60 目		
	油渣泵	吸口	1 个	单联	Φ 4mm		
滑油管系	进主机	吸口	1 个	自清式	40 μ		
	主滑油泵	吸口	1 个	单联带磁性	60 目		
	滑油分油机	吸口	1 个	双联	60 目		
	滑油输送泵	吸口	1 个	单联	32 目		
	尾管滑油泵	吸口	1 个	单联	32 目		
	气缸油输送泵	吸口	1 个	单联	32 目		
	填料函滑油滤器 (CJC)	吸口	1 个	单联	32 目		
水	海水箱	吸口	各 1 个	单联	Φ 6mm	镀锌钢	不 锈 钢

	淡水泵	吸口	各 1 个	单联	24 目	板	丝网
空气	控制空气干燥器	进口	1	单联		镀锌钢板	维尼龙海棉
	减压阀前		1	单联	100 μ		

16.5 仪表

每台设备或在管路上均安装以下仪表。设备自动化用的仪表参见自动化部分有关说明。

压力表和压力真空表

压力表和压力真空表应按照国际标准制造。所有的压力表应是黑色刻度指示及白色表盘（真空压力为红色刻度指示）。应配置以下压力表或压力真空表：

	安装位置	数量	表盘直径 (mm)	附注
水	离心泵进出口	各 1	≤100	
	往复式泵进出口	各 1	≤100	充液式
油	容积式泵进出口	各 1	≤100	
	滑油滤器进出口	各 1	≤100	
	燃油滤器进出口	各 1	≤100	
蒸汽	辅锅炉和废气锅炉	各 1	≤100	
	加热器加热及被加热介质	1	≤100	
	其它受压容器	1	≤100	
空气	减压阀后空气管	1	≤100	
	空气瓶	1	≤100	
其他	安装在主机、辅机、主空压机及锅炉燃烧器上的压力表		按设备制造厂标准	包括主辅机空冷器前后
	主、辅机排气支管	1		U 形管压力计

温度计

温度计指示用摄氏度。温度计按国际标准制造。应提供下列带套管的玻璃式液体温度计，或表盘式温度计：

	安装位置		数量	附注
水	淡水冷却器	淡水、海水进出口	各 1	
	加热器	加热和被加热的介质进出口	各 1	
油	加热器	油的进出口	各 1	
	加热的舱柜	舱壁	1	
其他	安装在主机、辅机、分油机及空压机上的温度计			按设备制造厂标准

17 扶梯、栏杆、格栅、花钢板及识别

17.1 扶梯

各机舱的主通道扶梯水平夹角为 60°。主梯道宽度为 600mm。除了不重要的地方可用直梯外，其余均采用斜梯。在主扶梯的下方装设防尘板，踏步应为防滑型。所有扶梯的上、下部均用螺栓固定，以便拆检机械设备时便于移动。

17.2 栏杆

考虑到工作人员的安全和便利，对格栅、扶梯和花钢板必需的地方设置栏杆。栏杆为钢管并装于钢管支柱上，需拆修机械设备处的栏杆应为可拆式。
栏杆高 1000mm，栏杆支柱间距约 1.5m。栏杆与相近设备和舱壁之间至有 50mm 的距离。

17.3 格栅

机舱采用钢格板格栅，并支承在角钢框架上。

17.4 花钢板

花钢板厚为 4.5mm，用不少于四只黄铜螺栓固定在托架上。托架可按需要设置为可拆式，以便进入拆检花钢板下的设备，每块板的重量尽可能不超过 25kg，在花钢板的边缘和开口处，设置 50mm 高的围栏。为便于操作花钢板下的阀件、管系附件，花钢板相应部位开带盖的手孔。

17.5 识别和单位

当装有二台及以上同一机械设备时，设备用编号予以识别，其编号次序为：
从上到下
从艏到艉
从左舷到右舷
机舱内的温度计、压力计和其它仪表应按中国标准提供，进口设备所随带的温度计、压力计和其它仪表应尽量与中国仪表具有互换性。
铭牌材料为黄铜，用浸蚀刻字，识别板涂黑色漆，警告板和阀铭牌用红色漆。

项 目	文 字	测 量 单 位	
		中国制造	外国制造
仪表	中文	法定计量单位	法定计量单位
温度计、温度表、压力表、压力真空表、真空表、液位表、电位表、盐度表、流量计、舱容测量仪表			
铭牌和图纸			

铭牌（附在设备上） 所有图纸、说明书和试验记录	中文		
铭牌(装在阀件上)	中文		

18 绝热与油漆

18.1 绝热

除了冷却淡水和滑油系统外，凡是用于处理或存放温度超过 60℃流体的设备、舱柜和管路，都应该进行绝热包覆。

主机、发电柴油机、焚烧炉、锅炉、废气锅炉和热水柜将按制造厂标准进行绝热包覆。

在法兰、附件和罩盖处的绝热包覆应用可拆和可换的特制衬垫或毯子。

在机舱温度 30℃时，绝热后的表面温度不应超过 60℃。

发热设备的绝热包覆

(1) 辅锅炉和加热器

辅锅炉及其系统中的载热容器由制造厂进行绝热包覆。

对其它加热器等的最小绝热包覆厚度应满足下列要求或按制造厂标准。

内部流体的温度范围	硅酸铝或矿棉
60℃~155℃	25mm

(2) 双层底以上的燃料油舱柜

除底部外，均要包覆 25mm 厚的矿棉或等同材料，并外包复 0.5mm 的镀锌薄钢板。

燃料油深舱包覆至花钢板以下 400mm.

(3) 消声器

各柴油机的排气消声器应包覆矿棉或硅酸铝或等同材料，并外包复 0.5mm 的镀锌薄钢板。

排气管的绝缘包覆

排气管和排烟道应进行绝热包覆并符合下列要求：

设备名称	绝热材料		包覆
	厚度 mm	材料	
主机	管子 100 法兰 80	矿棉或硅酸铝	钢丝或钢丝网+玻璃纤维布 +0.5mm 镀锌薄钢板
发电柴油机	管子和法兰 80	矿棉或硅酸铝	钢丝或钢丝网+玻璃纤维布 +0.5mm 镀锌薄钢板
焚烧炉和辅锅炉	管子和法兰 80	矿棉或硅酸铝	钢丝或钢丝网+玻璃纤维布 +0.5mm 镀锌薄钢板

应急发电机组	管子和法兰 50	矿棉或硅酸 铝	钢丝或钢丝网+玻 璃纤维布 +0.5mm 镀锌薄钢 板
--------	-------------	------------	--------------------------------------

在烟囱内的排气管和排烟道要包覆 80mm 厚的绝热材料，并外包复 0.5mm 镀锌薄钢板。
在管子绝热包覆至法兰和附件处时，应适当予以终止，以便拆卸螺栓及在支撑处移动管子。

热流体管路的绝热

下列管路应进行绝热包覆：

管系名称	通径 mm	绝热材料		包覆
		厚度 mm	材料	
燃料油	≥50	40	矿棉	玻璃纤维布
	≤40	30	矿棉	玻璃纤维布
	< 10		玻璃纤维布 2 层	
热水		20	矿棉	玻璃纤维布

燃料油管均设有保温伴行管，伴行管与燃料油管包扎在一起，其接头应靠近管道法兰处。

18.2 油漆

除下列部件外，机舱内的机械和管路应油漆。

(1) 机械的工作表面、黄铜表面和其它精加工过的光亮表面。

(2) 无钢板或等同材料覆盖的绝热表面。

装于花钢板下的管子和阀件按国际要求颜色油漆。

对表中未列入的机械和设备按制造厂标准。

设备和管路最外层油漆颜色如下表所示：**(颜色船东确认)**

机械或设备名称	颜 色	
柴油机 空压机 离心泵 螺杆泵和齿轮泵 分油机 风机 机修设备 钢质备件箱 滑油和淡水冷却器	浅蓝绿色 Munsell 标志 7.5 BG 7/2	
主机涡轮增压器 发电柴油机涡轮增压器 辅锅炉和废气锅炉 焚烧炉 加热器	银色	
空气瓶 无绝热的舱柜 无绝热的管子 风管 压力水柜 无绝热的阀件 滤器 栏杆扶手 扶梯（踏步除外）	白色	
机舱内底 油水分离器	灰色	

花钢板（正反面）	绿色(正面)，棕色(反面)	
----------	---------------	--

颜色表根据 GB3033，各种流体介质的管系以色带表示，并在管子外表面以箭头表示其流向。

19 备件和工具

各设备备件除按制造厂标准提供外，并满足船级社规范无限航区的要求。（详见 SC4293-408-08HZ）
各设备专用工具按制造厂标准提供。
通用工具按交通部标准提供。（SC4293-408-07HZ）
物料按船厂标准提供并经船东认可。