

1. 概述

1.1 船型

本船为四桩腿齿轮齿条式自升自航式海上风电安装平台，主要由船体、4 个桁架式桩腿、4 套齿轮齿条式升降系统等组成。采用流线型船艏，方型艉部，全焊接钢质船体，中部双层底的船型，具有一层连续甲板，艏部设生活楼，中部为通畅作业甲板， 艉部右舷设 2500 吨绕桩式全回转起重机。本船为全电力驱动，艉部设置 3 套 3000kW 全回转推进器，艏部设置 3 套 2500kW 侧推装置，具有 DP-2 级动力定位能力。

1.2 航区及用途

本船为 2500 吨自升自航式海上风电安装平台，主要用于 15MW 及以上机组设备安装，可同时运载 2 套 15MW 风机组设备，最大作业水深 70m，可进行无限航区航行，满足 B 级冰区航行，挂中国旗。

可提供 120 人的就餐、住宿、医疗、办公及健身娱乐等。

1.3 主要参数

总长 Loa	133.8 m
型宽 B	50 m
型深 D	11.0 m
设计作业水深（含潮差）	70 m
设计吃水	6.0m
桩腿数	4
桩腿长	120m
航速	≤9 kn
续航力	3000 海里
自持力	45 天
本船定员：	120 人

动力定位功能 DP2，海况：1.03 米/秒（2 节）流速、风速 13.8 米/秒、有义波高 2.5m。

1.4 总则

“技术协议”（以下称为“规格书”）和附带图纸（如果有）的目的是阐明即将采购的机械/设备的技术文件明细。

供货商需按照技术规格书要求设计、制造及提供设备。

本规格书未提到，但对充分操作机械/设备/系统是必须的，或相关规范法规所要求的条款，也都应满足，否则供货商需无偿进行修改。

提供的设备或系统等应设计能在下表所列的倾斜角下正常工作：

设备类型	静态(所有方向)	动态(所有方向)
与安全相关的设备	±10°	±15°
应急电源	±15°	±15°

技术规格书中该平台设计条件为：

大气压力:	1 bar
船体结构: 设计温度	-10 °C
对于室外系统:	
最大环境温度 (夏天)	+45 °C
最低环境温度 (冬天)	-20 °C
对于空调和通风系统:	
最大环境温度 (夏天)	+45 °C, RH 70%
最低环境温度 (冬天)	-20 °C
海水温度	-2 °C ~ 32 °C

1.5 规范与法规

本平台遵循中国船级社 (CCS) 现行最新规范和规则进行设计和建造, 并受之检验, 需满足现行有关国际公约、规则的最新要求, 主要的公约、规则及规范如下:

- (1) CCS《海上移动平台入级规范》2020 及修改通报
- (2) CCS《海上风机作业平台指南》2012
- (3) CCS《材料与焊接规范》2021 及其修改通报
- (4) CCS《船舶与海上设施起重设备规范》2007 及其修改通报
- (5) 中华人民共和国海事局《海上移动平台法定检验技术规则》2016
- (6) 中华人民共和国船舶检验局《起重设备法定检验技术规则》
- (7) IMO 2009 海上移动式钻井平台构造和设备规则
- (8) IMO 1966 年国际载重线公约和经 1988 年议定书修订的 1966 年国际载重线公约
- (9) 中华人民共和国海事局《国际航行海船法定检验技术规则 (2014)》及修改通报
- (10) IMO 1972 年国际海上避碰规则及其修订案
- (11) IMO MARPOL 73/78 防污公约 2011 综合文本, 附则 I, IV, V, VI
- (12) 2001 年国际控制船舶有害防污底系统公约
- (13) 2004 年国际船舶压载水及沉淀物控制与管理公约
- (14) 1969 国际船舶吨位丈量公约
- (15) 中国造船工业标准 (CB)
- (16) 中国造船质量标准 (CSQS)

上述所有法律、规则、规范、协议的最新修正案在本项目实施时已生效的都应遵守, 官方已发布并将在某一特定日期 (交船后 3 年内) 生效的新的法律和修正案也应遵守。

建造本船所需钢材, 机电各项设备及材料应是全新的。

为本船所设计的有关图纸需送交中国船级社审查批准并经船东认可。

注: 供货商应执行相关的规范与规则。

上述所有法律、规则、规范、协议的最新修正案在本项目实施时已生效的都应遵守, 官方已发布并将在交船前生效的新的法律法规、规范和修正案也应遵守。以及需满足经船级社审查后的动力定位故障模式分析报告 (FMEA) 的修改建议和要求。

“技术协议” (以下称为“规格书”) 和附带图纸 (如果有) 的目的是阐明即将采购的机械/设备的技术文件明细。

供货商需按照技术规格书要求设计、制造及提供设备。

本规格书未提到, 但对充分操作机械/设备/系统是必须的, 或相关规范法规所要求的条款, 也都应满足, 否则供货商需无偿进行修改。

1.6 船级

本平台拟遵循中国船级社（CCS）现行最新规范和规则进行设计、建造，并受之检验，CCS 相关的规范、规则。拟取得下列基本船级符号：

★CSA Self-elevating Offshore Wind Turbine Service Unit/Crane Unit; Lifting Appliance; IWS; Ice Class B; G-EP(GPR) ; PSPC(B)

★CSM AUT-0; DP-2; G-ECO(BWM(T)); Electrical Propulsion System

1.7 标准

设备制造尽量采用如下标准：

- 国际标准化组织(ISO)标准；
- 中华人民共和国标准，如：GB、CB/CBM、YB 等。也适用于国产设备；
- 材料不得含有卤化烃、氟氯烃、石棉和锡
- 中国造船质量标准(CSQS)。

1.8 振动与噪声要求

符合 MSC.337（91）《船上噪声等级规则》的要求。

符合 GB/T14696-1993《船舶振动测量规程》的规定。

满足中华人民共和国海事局《海上移动平台法定检验技术规则（2016）》

满足《船舶舒适度振动标准 ISO 6954-2000》

机械/设备及其部件应为低噪声型式。

需特别注意机械/设备的设计、制造和安装以保证振动与噪声最小化。

供货商应当与买方保持密切合作，以解决设备在装船后出现的出乎意料的振动和噪声问题。

诸如发动机、压缩机、电动机、泵、风机等所有的往复和转动机械/设备在船上应处于良好的工作状况，振动等级不应超标。

在供货商工厂所做的设备振动噪声测试记录需提交给买方。

供货商提供的认可图应包括以下信息：

- 1) 电机功率；
- 2) 电机转速；
- 3) 设备重量(干重与湿重)；
- 4) 设计(风机)流量与压力。

1.9 计量单位：公制单位

按实际情况，除后述中特别规定的以外，本平台的船体、结构、舾装、甲板机械、轮机、系统、电气、自动化等均采用中华人民共和国法定计量单位。例如：长度用 m(米)、mm(毫米)、nmile(海里)；质量用 kg(公斤)、t(吨)；压力用 N/mm²(牛顿每平方米)、Pa（帕）和 MPa（兆帕）；温度用℃(摄氏度)；功率用 W(瓦)、kW(千瓦)；力矩用 N·m(牛顿米)等。

1.10 铭牌与警示牌

材料：设备防腐蚀不锈钢（室外）、苯酚或 PVC(室内)；

机械处所内: 蚀刻不锈钢；住舱内铭牌采用丙烯酸（类）树脂(亚克力)或不锈钢，厚度不小于 1.4 mm。

安装：铭牌、警告牌和指示牌采用不锈钢螺钉安装固定，不允许采用铆钉固定。

文字颜色：黑色(红色仅用于警示牌)；铭牌上的文字标记用腐蚀或雕刻加工，然后描上色漆。除消防系统用红色外，其他均为黑色。

铭牌的内容需得到船东和上海振华重工(ZPMC)认可，包括铭牌号。

语言：中文或中英文对照，进口机械、设备保留原来外文铭牌，由供货商加装中文或中英文铭牌（标识）。

1.11 油漆颜色和质保

油漆颜色应当按照船东/供货商的标准，最终由船东确认。

油漆质保期为5年。

设备表面全部结构必须进行防腐处理，在海上作业使用，五年内不得有脱漆以及漆皮下钢结构表面锈蚀等现象。

1.12 设备对外接口

供货商应提供所有对外接口的配对法兰和联接螺栓。国内船舶标准应首先应用。

供货商应提供所有马达、启动器、控制板、接线箱和配电板的电缆和电缆填料函(黄铜或不锈钢)，填料函的尺寸以后由建造方通知。

提供配对法兰、必要的软管，泵提供进出口压力表、压力传感器（必要的）；

1.13 厂商认可文件(U 盘)

供货商应在中标通知发出7天内提供设备资料（除配电版的发出中标通知14天内）认可图到船厂/设计院/船东；卖方供货的产品及图纸必须严格执行技术协议规定的型号、规格、材质等参数，如有偏离，卖方应该书面提出变更说明，得到买方技术人员针对变更的内容书面同意后，才可变更，否则必须以技术协议为准。

船厂应该在收到认可图或设备认可资料后5个工作日内将意见反馈供货商，否则提供的认可图或认可资料船厂已经认可无意见。

供货商在收到船厂提出的意见后，5个工作日内对应给予回复，如有差异或修改的地方，应在回复的认可图或设备认可资料中清晰的用云线圈出或标记。

供货商应在交货时，同时提供最终的认可图及认可资料，需与船厂/设计院/船东沟通意见后的最终版保持一致。

描述	参考图	认可图	工作图	完工图	备注
文件列表	4	5	5	6	**
技术协议与数据表	4	5	5	6	
供货范围		5	5	6	
总布置图，包括底座和反作用力、外形尺寸、维修空间、重量(干重/湿重)与重心数据	4	5	5	6	
振动与噪声数据	4	5	5	6	
原理图(P&ID)，包括连接件列表、部件列表	4	5	5	6	
电气接线图(内部连接和接线图)	4	5	5	6	
工艺流程设计计算书	4	5	5	6	
配件、备件和工具列表		5	5	6	
实用/耗料单(介质压力、流量、规格等)	4	5	5	6	
报警清单	4	5	5	6	
保存、吊装，和安装指导手册	4	5	5	6	

维护保养手册				6	
操作手册				6	
部件列表				6	
起动、调试程序		5	5	6	
工厂验收试验(FAT)程序				6	
工厂验收试验(FAT)报告				6	
证书 (材料、检验与检测、船级社等)				6	
质量计划		5	5	6	

供货商提供的认可图应至少包括以下信息：

- 1) 设备型号；
- 2) 设备容量等主要参数；
- 3) 设备外形图、原理图、接线图等全部设计图纸,认可图与技术协议不符处，列出差异表，得到船东、船厂、设计院三方认可，图上做出云线标记；未列出的和任何图纸中未提交认可的偏差，船厂和船东均可在任何时间提出异议，且生产厂家必须按协议要求供货；
- 4) 买方对卖方的图纸认可、检验等，并不能免除卖方对提供产品固有的缺陷责任。
- 5) 安装、接口信息及要求；
- 6) 油、水、气和电等供设备正常工作的外源信息；
- 7) 主要部件详细信息；
- 8) 设备重量及重心位置(干重与湿重)；
- 9) 工厂证书、船级社证书（若含）；以及其他船厂、船东要求提供的信息。

注：

*电子版的图纸应是Auto-CAD(2004版)格式和PDF格式。

图纸资料寄送地址如下：(注：不接受到付)

联系人： 朱志勇

电话： 13764505232

邮政编码： 200125

地址： 上海市浦东新区浦东南路3456号江天大厦1208室

E-mail: zy Zhu@ccccsh.com

船东联系人：黄超

邮箱：18817508549@163.com

1.14 制造

图纸得到上海振华重工(ZPMC)和船东认可后，生产商应开始设备制造。

1.15 包装

包装应附带有铭牌，标有设备名称、产地、订单号、船号、重量及列有设备所有部件的发货清单。

特别提醒：

备件和工具应与其他散件分开打包。打包清单应在发货前发给上海振华重工(ZPMC)和船东审核。

1.16 备件与工具

供货商应提供两种备件：

- 1) 供货商的随机备件，需满足船级社和船东要求；
- 2) 用于设备正常调试用备件，如滤器、密封件、垫片和保险丝等；

3) 设备正常工作服务期内推荐的备件清单列表。

除非额外要求，特殊工具需按船级社要求/推荐以及供货商标准提供。

特别提醒：

应标明每个工具箱的总重

1.17 原产地证明

投标文件中应注明设备包括配套设备及主要部件的原产地，并对其规格、型号、配置、产地、技术参数在技术规格书中详细描述，并提供详细的重量清单，在供货时提供原产地证明文件。

1.18 重量

认可图上应标明所有部件的干重、湿重及重心。提供的重量偏差应在3%以内。

每个部件的重量应在供货商认可图(VCD)中标明。

1.19 安装、调试、测试及危废物

供货商应提供设备现场安装指导、调试指导。

供货商应提供设备及系统的操作培训。

供货商负责提供的设备装船后调试与测试。

危废物：

1、卖方提前告知设备运行或者施工过程中有可能产生的危废物，并提供主要污染源识别表，确保施工过程绿色环保，严禁有害物质泄漏和环境污染，所有有害物质的收集由卖方负责并提供给买方处理，施工过程造成污染的一切责任由卖方承担，危废物由买方寻找有资质单位处理。

2、卖方提供施工配套设备应带防泄漏装置。

3、工程类总包类和设备调试服务时做到安全第一，文明施工，严格遵守操作安全规范，完善安全措施，杜绝安全及环境事故发生，如遇伤亡事故，由自行负担，处理解决。服务人员需提供150万元以上的安全保险。

1.20 出厂合格证

设备出厂时提供出厂合格证，合格证书上的设备型号、名称、系列号、生产日期、生产商等标记和实物完全一致。出厂合格证提交日期：最晚不能晚于工厂发运。出厂合格证最后应该作为数据图纸的一部分。

1.21 备件

备件要根据船级社以及制造商/供货商的推荐提供，双方认可后以单独的列表包含在供货清单中。

备件要和系统/设备一起发货到船厂，且单独包装，并在包装上清晰地注明。

1.22 FAT（工厂验收）

工厂验收试验大纲必须在测试前提前30天递交给船厂和船东审核。认可意见关闭后才可以FAT及供货。

制造商/供货商必须在测试前提前15天通知，提前7天书面通知。船厂和船东将确认是否参加工厂验收测试。

所有工厂验收测试的安排和完成要满足船厂和船东的要求，且必须根据规范制定方，设备制造方和本技术规格书进行。最终的工厂试验大纲必须作为数据图纸资料的一部分。

1.23 培训

供货商需要在系统和设备的FAT阶段(如参与)和现场调试阶段给船厂和船东人员提供培训，培训包括系统/设备如何运行，维护，故障检修等。

1.24 现场&调试

包括设备安装阶段由供货商提供的现场安装指导，协助解决安装过程中各类技术问题；调试前由供货商提供检查表，船厂核对完成或者达成一致意见后开始进入调试阶段；设备/系统调试由船厂和供货商负责，船厂总体管控。供货商提供的调试服务结束时间需船厂和船东接受。

1.25 证书

所有必须的证书，包括但不限于如下所列，需供货商提供，以满足船级社和/或技术规格书中所提及的管理当局的要求。

中华人民共和国海事局《国际航行海船法定检验技术规则（2014）》及最新修改通报（如适用）中所要求的证书；

中国船级社(CCS)海上移动平台入级规范(2020)所要求的证书；

由认可的机构或仪表供货商所颁发的温度计、压力表校准证书；

供货商应当获得并提供所有必须的证书/文件，应当符合上述1.5中提到的规范法规（1份正本3份副本）。

依照国际海上人命安全公约(SOLAS)条例 II-1/3-5 进行无石棉建造的符合标准声明。

所提供的系统和设备，船级社规范要求相关认证的，提供相关描述和实际设备完全一致的船级社证书，且在有效期内；建造期间，当证书有效期满，必须提供更新证书。船级社认证设备上必须有相关船级社认证号等铭牌信息。船级社型式证书在提交认可图/工作图的阶段递交；CCS产品证书最晚不能晚于船厂发运。

因证书问题产生的船级社及船东意见由供货商负责处理并关闭。

1.26 备注

- 1) 仪表用玻璃纸包覆；
- 2) 设备、备件和工具等，应采用抗损包装并做防腐处理。
- 3) 应提供用于装备件与工具的带锁钢箱，并标明所装备件或工具。
- 4) 如果提供有油脂枪，所有的油嘴都需是针式的。
- 5) 规格书中未提到的细节将在认可图中明确，认可图将作为规格书一部分。
- 6) 需船级社认可的图纸或数据，由供货商直接提供给船级社。
- 7) 供货商应当保证合同范围中的供货符合技术规格书要求、船级社相关规范以及管理当局有关规定。

若在上述要求基础上有任何遗漏，即便高于ZPMC要求，供货商也应立刻且无偿的提供。
- 8) 船上/平台将提供如下所列介质。如果设备有其他任何特殊要求，供货商应提供处理组件以满足设备要求。

压缩空气：国际标准化组织标准(ISO) ISO 8573 Part1 CLASS 3,3,3@7 Bar/2Bar

淡水：世界卫生组织标准(WHO)

燃油：柴油(MDO) GB252
- 9) 管路连接标准：

法兰标准应为国标(GB)；

螺纹标准应为国家(美国)管螺纹标准(NPT)；

若管路连接为其他标准，供货商需提供转换接头。
- 10) 供货商应提供仪表的焊接座。
- 11) 设备进出口应配备温度计和压力计。
- 12) 紧固件：要求不锈钢316，热浸锌、达克罗或等效处理方式。
- 13) 主机舱、变压器间设备按照温升10摄氏度，其余舱室按照温升5摄氏度的温度条件下，能够降功率使用。

1.27 工厂试验和现场监督

对于进口设备，工厂验收试验按商业合同进行。

对于国产设备，特别是首次合作厂家，工厂验收试验(FAT)需船东代表现场监督。检验合格后才可以发运，如有问题，供货商应立即整改好并通知船东船厂再次到厂FAT。厂家应**提前 5~10 天**告知船厂和船东代表，并提供FAT调试程序给上海振华重工（ZPMC）和船东认可。

工厂验收试验需按照船级社规范/生产标准进行和技术协议要求内容逐项检查验证。

1.28 质保

供货商应保证设备从交付船东的 **12 个月**以内不会出现因错误的加工、设计和材料所引起的缺陷。

如发现设备存在缺陷，补修方案需提交给船东并得到认可。供货商应在船东要求的任何地点，无偿的对相关设备进行维修或部件更换。

1.29 有害物清单及零石棉声明

按照船级社要求提供有害物清单；

1、有害材料清单文件按照 IMO2009 版《安全环保拆船国际公约》编制，同时满足欧盟对有害物质清单的最新要求。

2、按照船级社要求提供有害物清单；要改成有害材料清单文件按照 IMO2009 版《安全环保拆船国际公约》编制，同时满足欧盟对有害物质清单的最新要求。

提供零石棉声明。

1、在与卖方签署的设备/产品的技术规格书中，要求卖方必须提供该设备/产品的无石棉声明作为合同附件。

2、要求供应商提供设备/产品上可能含有石棉成分的部位，提供每批次由正规、专业检测部门出具的无石棉抽检报告。如无批次，将提供最近一年内所做的石棉检测报告。

3、买方有权抽查检测设备/产品提供报告部分以外有可能含有石棉成分的部位，若抽检报告证实该设备/产品含有石棉成分，买方有权要求退货或更换设备/产品。

4、若以上条款或要求未写入设备/产品的技术规格书中，或买方已经购买了的设备/产品，买方仍保留随时抽检、扩大检验范围等以上所有权利。

5、以上提供的石棉检测标准为：石棉含量<0.1%为合格。

2. 电气总则

2.1 通用要求

电气系统/设备必须按照技术协议中各项规定，满足协议中要求的船级社规范以及各类标准和规定的要求；当协议要求、规范、标准、规定有冲突时，以要求最高/最严格的为准；当协议中注明了系统和设备型号(供货商按协议推荐)，但该系统和设备在后续阶段发现无法满足协议要求和所规定的规范&标准时，系统/设备供货商承担所有责任。

2.2 电气参数

平台系统电压等级: 6600V 50Hz 3 相; 690V 50Hz 3 相; 400V 50Hz 3 相; 230V 50Hz 3 相/单相; 24VDC。

用电设备电压等级: 6600V 50Hz 3 相; 690V 50Hz 3 相; 380V 50Hz 3 相; 220V 50Hz 3 相/单相; 24VDC。

用电设备的电压如下:

主起重机驱动电机 690V 50Hz;

辅起重机、高压冲桩泵 690V 50Hz;
推进器电动机 690V 50Hz;
升降装置电动机 380V 50Hz
其它通用交流电动机及风机采用交流 380V 50Hz;
正常照明、应急照明等采用交流 220V 50Hz;
助航仪器、内部通讯、无线电通信等采用交流 220V 50Hz 和直流 24V;
临时应急用电设备采用直流 24V。

2.3 图纸资料

图纸和资料按照操作手册、维修手册、安装手册、元器件清单(表)、备件清单(表)、数据图纸六部分提交。其中数据图纸应该包括所有 FAT 报告、IP 证书、EX 证书、船级社以及第三方证书、出厂合格证、设备图纸等。图纸和资料全套电子版的递交：最晚不能晚于工厂发运。供货商应在分电箱、控制箱内部附有塑封的原理接线图供检修用。

设备规格要标注在图纸上，包括额定功率、电压、相数、防护等级、防爆型式、防爆证书号&发证机构、外形尺寸、安装方式和安装尺寸、进线方式、填料函信息、重量、材质，以及其他相关重要参数。

所有资料和图纸要求有版本号，内容变动要求相应升版。

供货商在认可资料阶段需提供设备相关发热量及重量信息。

2.4 船级社证书

所提供的系统和设备，船级社规范要求相关认证的，提供相关描述和实际设备完全一致的船级社证书，且在有效期内；建造期间，当证书有效期满，必须提供更新证书。船级社认证设备上必须有相关船级社认证号等铭牌信息。船级社型式证书在提交认可图/工作图的阶段递交；CCS产品证书最晚不能晚于工厂发运。

因证书问题产生的船级社及船东意见由设备供货商负责处理并关闭。

2.5 防爆证书

防爆设备，所提供的的防爆设备必须符合 IECEx 的防爆要求，并提交相关的 IECEx 防爆证书，该证书需带有与提交设备相符的系统/设备的正确描述和有效日期；建造期间，当证书有效期满，必须提供更新证书。所提供的防爆设备的铭牌应该包含如防爆等级标识、防爆证书编号等防爆信息。防爆证书在提交认可图/工作图的阶段递交；最晚不能晚于工厂发运日。

因证书问题产生的船级社及船东意见由设备供货商负责处理并关闭。

2.6 防护等级和试验文件

电气设备防护等级应满足船级社规范要求。安装于露天甲板电气设备应为 IP56，机舱等应为 IP44，厨房和洗衣间应为 IP44，配电间和主机控制室应为 IP23，其它干燥的居住处所和干燥的控制室应为 IP20。

2.7 出厂合格证

设备出厂时提供出厂合格证，合格证书上的设备型号、名称、系列号、生产日期、生产商等标记和实物完全一致。出厂合格证提交日期：最晚不能晚于工厂发运。出厂合格证最后应该作为数据图纸的一部分。

2.8 内部布置图

对于诸如变压器，配电板，VFD 屏等，由于电缆的进线，接线，内部电缆固定，电缆弯曲半径都和其内部布置有关，供货商必须提交可以显示其接线铜排，器件布置的内部图纸，由船厂核查，并由生产设计核查由缆穿舱

开孔。

2.9 备件

备件要根据船级社以及制造商/供货商的推荐提供，双方认可后以单独的列表包含在供货清单中。

2.10 特殊工具和钥匙

系统和设备需要的特殊工具和钥匙，如未包括在设备供货范围内的，则要求在交货时按不同型号设备总数量的10%无偿提供，但工具至少2套，钥匙至少3套。

2.11 编程软件和电缆

如系统/设备的调试和故障检修需要编程软件和编程线，则供货商需要随货提供该软件和线，数量：1套；如供货商不能提供，则需提供措施(如存储卡)，当系统程序出问题或元件故障时，可以不用编程软件和编程线快速恢复。系统调试完成后，由供货商提供备份程序归档。

2.12 配电板

如果采用了抽屉形式的配电板，必须在抽屉和配电板上有唯一的标记，以避免抽屉被安装到错误的位置。

2.13 内部芯线

控制箱/控制屏/配电板中使用的内部芯线必须是具有低烟，无卤，耐热，阻燃特性，最好是船级社认证的芯线。

2.14 控制箱柜内部

一个填料函只能进一根电缆，每个接线端子的每一边只能接1芯线，除非是用来接2芯线或者更多线的特殊设计的接线端子；芯线必须有正确的端头或铜接头；所有芯线2头必须有合适的标记，要么是按照系统电路图，要么是根据接线端子号；对于每个系统的控制箱/启动箱，至少需要安装1个断路器或者隔离开关用作维修用；控制箱/启动箱内的备用线必须要分开，并清楚的做好标记，在电路图中标示；如果采用了保险丝作为断路保护，每种型号必须在箱/柜内配置30%备用保险丝座和备用保险丝，但不少于1个，且标明备用保险丝的参数。

2.15 2线系统供电和控制

由于平台上2线单相交流系统时标准的系统，配电系统中的单相电流必须用双极断路器或者开关。这也适用于控制线路，终端设备在控制时必须可以2极同时断电，此类终端设备包括风闸，指示灯，蜂鸣器等等。

2.16 开关锁定

所有配电用的电气柜或者配电板商的断路器或者开关，只要是所有人可接触到的，必须能够在本体上可以有有效的断开锁定以便后续线路维修。

2.17 铭牌和标记

所有电气设备必须带铭牌，有易于辨别的唯一标识，上面有设备的名称、规格型号、制造厂名称等有关设备本身的特性，中英文。在户外和恶劣环境的铭牌必须是光镭的不锈钢材质，其他地方可以用酚醛或PVC材质。制作前铭牌内容必须经船厂同意。

2.18 配电板铭牌

配电板上的铭牌必须清楚地区分所有设备，他们的功能，电路或者目的。电路区分必须有电路号，容量，名称，框架额定电流和脱扣器额定值。

2.19 填料函

设备上的所有电气填料函由供货商选择和提供，除非协议中有明确说明。对于填料函的选用，船厂可提供电缆外径信息；设备上的电缆进线孔由供货商准备，如有必要必须配备合适的变径。填料函至少 IP66 且不低于设备本身 IP 防护等级。填料函的类型和规格应该限于下述系列：M16*1.5, M20*1.5, M25*1.5, M32*1.5, M40*1.5, M50*1.5, M63*1.5。防爆设备上必须用防爆填料函，且适合所应用的防爆区域，和电缆的类型和外径匹配。原则上金属箱体用金属填料函、塑料箱体用塑料填料函。填料函所使用的材质必须适用于海上环境，金属填料函外部金属为黄铜镀镍。

2.20 铜排

所有铜排和连接必须由拉制的纯商业铜制成，且表面要有镀锡处理。

2.21 接地铜排

由于平台通常使用铠装电缆，所有的控制箱，控制屏，配电板都要有足够的铜排作为铠装层接地用。而且，如适用，不同用途需要配置不同的铜排：接地线和铠装层用的PE铜排，仪表和通讯信号电缆用的IE铜排。铜排都需要在铜排的2端用不同颜色的热缩套管作标记区分：PE排用黄绿色，IE排用红色。

2.22 交流电动机

交流电动机必须是满足船级社相关规范要求。电动机必须可以使用在船级社规定的环境温度内。所有电动机均应符合 IEC 最新标准，绝缘等级均不低于 F 级。

电机采用 ABB、SIEMENS、BEVI 或同等品牌的产品，所有电机的轴承采用 SKF 或 FAG。

所有功率大于 7.5kW 的电动机均设有防潮加热器，电机起动时，该加热器自动断开。

功率大于 150kW 的所有电机应安装带报警的温度传感器。

电机额定输出功率和所驱动设备的轴功率之间应留有不小于 10% 的余量，以防电机过载。

2.23 电动机启动

所有电动机起动器应为船用型，能承受高潮湿环境和船舶振动。

所有大于 0.5kW 的起动器均采用接触器控制形式，控制电压采用 220V 或以下。

通常交流电动机起动器为直接起动，对 400V 配电网供电的电动机，当功率大于 110kW 小于等于 132kW 的除特殊注明外采用 Y/Δ 起动，功率为 132kW 及以上的除特殊注明外采用软起动。应急配电板供电的电动机，大于 45kW 的采用 Y/Δ 起动或软起动。

起动器应安装：

- 塑壳断路器
- 接触器
- 热继电器
- 起/停按钮
- 用于控制电路的变压器 380V/220V
- 运行指示灯
- 电流表，大于 7.5kW 和主要泵电机

- 运行计时器

- 电机空间加热器(如设)指示灯和起/停开关

电站、推进辅助系统和安保系统等重要电机，包括排风和送风机，应能通过集成自动化系统遥控。

所有主要泵（连续运行）应设有备用泵，当泵出口压力下降至一设定值时或当电气发生故障时，备用泵应自动启动。

电网故障失电恢复供电后，重要泵、为主机服务的各种泵及负载应能顺序重新自动启动

2.24 控制设备材料、材质

低压元器件（包括接触器、继电器）均采用 ABB、西门子或施耐德知名品牌产品。

PPU 及仪表采用 DEIF 产品。PLC 采用西门子、ABB 或施耐德知名品牌产品。指示灯采用 LED。

安装在室外的接线盒、接线箱及控制箱的壳体和螺栓采用 316L 不锈钢。

2.25 接线

如采用接插件形式作为柜内芯线的接线方式，插针和插头必须配合紧密。需要作合适的选型，并且需要有船厂确认。

2.26 光缆接线

如果控制箱或者控制屏需要光缆进出，按照船厂使用的光缆类型，供货商需要配置合适大小和类型的光纤盒及足够数量的光纤跳线。由船厂提供所用光缆的相关信息。

2.27 紧停保护盖

紧急停止或者紧急切断按钮，只要有，应该配备合适的外罩防止无意碰触；调节按钮只要无意碰触可能会导致系统运行不稳定，也必须配备防护外罩，如发电机屏上的电压/频率/功率/速度调节按钮。

2.28 接地点

所有金属外壳的电气设备，壳体上必须设置可以外接接地线到船体的接地点。否则，必须有其他可以达到同样效果的措施。

2.29 保护触点

所有的系统保护功能，如高温、低位、高压、位置控制等等，必须是故障安全类型形式。比如，停止位置控制应该连接的触点，应该是停止位置到位时触点断开。

2.30 铝材料的使用

避免在开放处所使用铝制壳体，尽量使用按优质标准制作的不锈钢或者玻璃纤维/塑料壳体。

管路绝缘及保温技术协议

一、设计条件:

- 1、环境温度为-20℃~+55℃，满足最新的船级社入级规范和规则。
- 2、为了保持内部温度及保护人身安全,表面需要绝缘。当机舱温度 30℃时，管路表面温度应不超过 55℃。
- 3、禁止使用石棉和石棉基等有害材料进行绝缘、包扎及密封。
- 4、涉及到无石棉的材料，卖方需要提供无石棉声明及无石棉检测报告。
- 5、必须满足绝热包覆说明的绝缘详图的要求。

二、工程范围卖方负责本项目系统(如下)的绝缘及保温工程，材料，安装均由卖方提供。包含以下系统中要求包扎的管路。

ZP120-HV-554-02_HVAC - REFRIGERATION D&ID FOR REF. PROV. PLANT SYSTEM 冷藏系统原理图

ZP120-MP-571-01_AC CHILLED WATER SYSTEM 空调冷媒水管系原理图

ZP120-MP-581-01_FRESH WATER & POTABLE WATER SYSTEM 淡水和饮用水系统原理图

ZP120-MP-581-02_ACCOMMODATION DAILY WATER PIPING SYSTEM 舱室日用水系统原理图

ZP120-MP-711-02_LUBE OIL SYSTEM 滑油系统原理图

ZP120-MP-744-01_ENGINE EXHAUST GAS SYSTEM 排气系统原理图

ZP120-MP-813-02 P & ID -MAIN FIRE FIGHTING SYSTEM 主消防系统原理图

三、技术要求

- 1、所有绝缘材料及附件均为不可燃型,必须提供 CCS 船级社型式认可证书，所有材料应满足船级社规范要求。
- 2、禁止使用石棉和石棉基等有害材料进行绝缘、包扎及密封。涉及到无石棉的材料，卖方需要提供无石棉声明或无石棉检测报告。
- 3、所有来货材料供货包装上应注明材料名称、尺寸及规格。
- 4、绝缘在包扎时应使用整棉，如出现现场切割的地方，应使用玻璃丝布整体包裹所切割的矿物棉，方可进行安装，避免有漏棉现场出现。如出现漏棉现象，将视为不合格，需重新返工安装。管道绝缘在安装时应使用符合该管道规格的管道矿物棉及硅酸铝等材料安装(包括绝缘厚度，材料等，具体规格见材料明细表)，热表面温度高于 60℃的管路、舱柜和阀件等应包裹绝热材料。在环境温度为 30℃时，包扎绝热材料后表面温度不大于 55℃。管系上的阀和连接法兰应敷设便于拆卸的隔热衬垫。
所有排气系统中的应急发电机、主机、停泊发电机、热油热水器的排气管、消音器绝热材料为密度 170KG/m³ 硅酸铝绝缘材料，包覆材料为 0.5mm 的不锈钢 316L 铁皮（室外）和 0.5mm 的镀锌白铁皮（室内），必须保证外表温度不超过 60℃，管路中涉及到法兰、膨胀节处的绝缘必须确保绝缘可拆，不锈钢板在现场施工时根据需要进行裁制，保证管路外表整齐、美观，根据实际情况排气管、消音器可以增加碰钉以便固定绝缘。
- 5、所有管路绝缘要布置适当，不能影响管路螺栓的拆卸及管路与支架间的滑动。
- 6、冷藏系统、空调系统管路橡塑保温材料包覆必须整齐，不能有漏点，包覆后用橡塑胶水粘贴牢固，美观，裸露在可见位置需要外包铝箔胶带。
- 7、所有法兰套请根据材料规格明细表的通径制作，压力均按 1.0MPa、GB2506-89 标准。
- 8、消防管的室外部分应包覆绝热层，成形岩棉+铝箔布，外部包 0.5mm 厚不锈钢 316L 铁皮,接头处用密封胶密封，确保不漏水。

10、本协议采用包工包料的方式，因卖方工艺、施工质量未达到要求，而造成的整改或修改由卖方承担费用；若船东或船检提出的设计等工程类的修改或其它原因要求的修改，在设计人员核实后，如确实需修改，卖方必须按其要求施工，不许扯皮、推诿。

11、工程安装结束后由卖方向买方及船东系统整体完整性，并由买方及船东签字确认。

12、如卖方根据买方提供的物量供货及安装后出现实际用量比设计预估的数据量多时，经设计确认后，如确实属实，设计须下发增补采购单。

13、施工后的效果基本和附件图片的效果相当，没有则卖方无条件的免费整改。

四、质量保证

按照协议总则。管路保温包覆必须整齐，不能有漏点，包覆后要牢固，美观，必须符合船东、船检、船厂的要求，卖方必须整改直到消除意见。可参考附件照片

五、具体规格、数量、材质、保温厚度等要求详见清单，现场施工按照系统要求包扎的管路进行施工。

六、其他要求未涉及到的事宜双方友好协商解决，技术协议作为合同的一部分与合同同时生效。本协议一式二份，买卖双方各执一份

ZPMC1120三航1800T管路绝热清单

序号	系统名称	管子外径 (mm)	管子长度 (m)	管子绝热 厚度 (mm)	管子绝热 材质	管子包覆材料	法兰通径	法兰个 数	法兰绝热 厚度 (mm)	法兰绝热 材质	法兰包覆材料	阀通径 (DN)	阀个数 (只)	阀件绝 热厚度 (mm)	阀绝热 材质	阀包覆材料	备注
1	排气系统	711	220	80	厚硅酸铝隔热+二 层玻璃丝布	0.5mm厚镀锌白铁皮	DN700	210	80	厚硅酸铝隔热+二 层玻璃丝布	0.5mm厚镀锌白 铁皮	膨胀节 (DN700) L≈450mm	36	80	厚硅酸铝隔热+ 二层玻璃丝布	0.5mm厚镀锌 白铁皮	卷制钢管
		34	3	25			DN25	12	25			\	\	\			无缝钢管
2	应发排气系统	377	15	80	厚硅酸铝隔热+二 层玻璃丝布	0.5mm厚不锈钢316L 铁皮	350	20	80	厚硅酸铝隔热+二 层玻璃丝布	0.5mm厚不锈钢 316L铁皮	膨胀节 (DN700) L≈400mm	4	80	厚硅酸铝隔热+ 二层玻璃丝布	0.5mm厚不锈 钢316L铁皮	无缝钢管
		34	2	25			DN25	2	25			阀 (DN25) L≈160mm	1	25			无缝钢管
3	热水 (回) 管路	22	16	30	岩棉	铝箔布	DN15	6	30	成形岩棉 (整 体))	铝箔布	截止阀AS25040 L≈200mm	4	30	成形岩棉 (整 体)	铝箔布	不锈钢管
		34	6				DN25	6				截止阀AS25065 L≈200mm	1				
		48	164				DN40	105				\	\				
		60	82				DN50	50				\	\				
		76	35				DN65	17				\	\				
		95	2				\	\				\	\				
		18	330	20	岩棉	铝箔布	DN32	4	20	成形岩棉 (整 体))	铝箔布	截止阀AS25032 L≈180mm	2	20	成形岩棉 (整 体)	铝箔布	薄壁管
		22	26				DN40	15				截止阀AS25040 L≈200mm	2				
		28	63				DN50	36				\	\				
		35	190				DN65	1				\	\				
		42	320				\	\				\	\				
		54	210				\	\				\	\				
		76	30				\	\				\	\				
		22	2				30	岩棉或等同材料				铝箔布	DN15				
34	17	DN25	22	截止阀AS16150 L≈480mm	12												
48	11	DN40	10	截止阀AS25025 L≈160mm	1												
76	9	DN50	2	冷水机组厂家带泄放阀 L≈160mm	1												
89	20	DN65	8	三通分流法兰水阀DN65 L≈290mm	2												
114	3	DN80	12	静态平衡阀DN80 L≈310mm	2												
140	2	DN100	2	截止阀DN80 L≈310mm	4												
168	135	DN150	67	\	\												
194	8	\	\	\	\												
219	3	\	\	\	\												
75	9	30	橡塑保温材料	橡塑胶带 (裸露部 分加铝箔胶带)	DN65	5	30	橡塑保温材料	橡塑胶带 (裸 露部分加铝箔 胶带)	\	\	\	\	\	\	PPR管	
90	168				DN80	14				\	\	\	\				
125	78				DN100	2				\	\	\	\				
200	57				DN150	6				\	\	\	\				
5	冷藏系统	10	120	25	橡塑保温材料+橡 塑胶带 (裸露部 分加铝箔胶带)							\					
		19	120														
		28	60														

ZPMC1120三航1800T管路绝热清单

序号	系统名称	管子外径 (mm)	管子长度 (m)	管子绝热 厚度 (mm)	管子绝热 材质	管子包覆材料	法兰通径	法兰个 数	法兰绝热 厚度 (mm)	法兰绝热 材质	法兰包覆材料	阀通径 (DN)	阀个数 (只)	阀件绝 热厚度 (mm)	阀绝热 材质	阀包覆材料	备注
6	消防水管系 (露天)	48	30	20	成形岩棉+铝箔布	0.5mm厚不锈钢316L 铁皮,接头处+密封胶密封	DN40	14	20	成形岩棉 (整 体)+铝箔布	0.5mm厚不锈钢 316L铁皮,接 头处+密封胶密 封	对夹式蝶阀16100 L≈52mm	4	\	成形岩棉 (整 体)+铝箔布	0.5mm厚不锈 钢316L铁皮接 头处+密封胶 密封	无缝钢管
		60	215				DN50	82				对夹式蝶阀16150 L≈56mm	2				
		76	11				DN65	0				消防栓BS10050 L≈220mm	25				
		89	47				DN80	23				消防栓BS16050 L≈220mm	2				
		114	71				DN100	51				截止阀AS16050 L≈230mm	2				
		140	23				DN125	8				\	\				
		168	74				DN150	52				\	\				
		219	2				DN200	0				\	\				
7	滑油系统	34	300	20	岩棉	铝箔布	DN25	233	20	成形岩棉 (整 体))	铝箔布	截止阀 AS25050 L≈220mm	10	\	成形岩棉 (整 体)	铝箔布	无缝钢管
		60	80				DN50	82				截止止回阀 AS25025 L≈160mm	5				
		\	\				\	\				截止止回阀 AS25050 L≈220mm	6				
		\	\				\	\				截止阀 AS16050 L≈220mm	1				
		\	\				\	\				截止止回阀 AS16025 L≈160mm	1				