

1. 项目说明

1.1 本章内容是根据采购项目的实际需求制定，本次招标采购设备为科考船操控支撑系统设备，该系统设备将安装于中国海洋大学“东方红2”船。**各项要求均需逐条响应，并在投标文件的偏离表中注明对应响应资料、图纸的页码。**

1.2 货物必须为合格产品，质量达到国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范，中标人供货时应当提供有关货物的合格证明材料等。

1.3 投标人应保证货物是全新、未使用过的合格产品。并完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求。中标人应保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养后，在其使用寿命期内应具有满意的性能。在货物质量保证期内卖方应对由于设计、工艺或者材料的缺陷而发生的任何不足或者故障负责。所投产品应提供详细的技术资料，应有检测报告等详细资料。

1.4 进口产品是指通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品。

政府采购应当采购本国产品。采购人确需招标采购进口产品的，应在招投标活动开始前，按照财政部《政府采购进口产品管理办法》（财库〔2007〕119号）文件规定办理审核手续，通过财政部门审核后，方可招标采购进口产品，否则采购人不得招标采购进口产品，投标人不得提供直接进口或者委托进口产品（包括已进入中国境内的进口产品）。

采购人或采购代理机构在采购进口产品时不得拒绝国产相同质量产品的制造商或代理商参与投标。

2. 项目要求

2.1 总体要求

2.1.1 科考船操控支撑系统设备是指用于对海洋科研仪器收放的设备。

2.1.2 系统应保证其成套性和完整性，除包括本技术文件所列的所有大型设备、动力单元、牵引单元、控制单元、导向滑轮组外，还应包括实现系统功能的所有软件、硬件和外接接口，例如：设备基座、特殊紧固件、液压管、特殊电缆等。

2.1.3 系统设备的总体性能应保证其安全、环保、可靠和可操作性，应具有

良好系统的保护功能，为科研设备的投放、回收提供保障。

2.1.4 投标文件中应给出各设备（系统）的组织结构、性能描述、布置以及重量重心、甲板受力信息、尺寸、电气参数（电压、电流、频率、功率等）和相关接口的资料和图纸等。

2.1.5 中标后，中标人需细化上述资料及图纸，并提供船舶大修船厂安装所必须的工艺文件，如：关键设备焊接节点、设备对中和调平、安装所需空间等要求，且安装时中标人需派专业人员现场进行指导。所有图纸应是 AutoCAD 2004 版本。上述资料和图纸分“认可资料”和“工作资料”两个批次提供招标人、船舶大修设计单位和船舶大修船厂认可，均需提供电子版和纸质版资料和图纸。

2.1.6 中标人尚需提供设备的系泊试验大纲和航行试验大纲。大纲内容要保证安全可靠且合理可行，需经招标人、船舶大修设计单位、船舶大修船厂认可后由中标人派专业人员现场指导试验。

★2.1.7 提供所有资料和图纸（包含外购零部件的资料）。

2.1.8 中标人提供机械设备系统内的液压进、出口的所有液压软管，所有对外接口的配对接头或法兰。

2.1.9 滑轮须有防跳缆功能，防跳缆装置应能方便拆装以供承重头等穿过。

2.1.10 提供备用液压软管 1 船套和滤器 2 船套，并提供适配 6 至 22 毫米外径的钢缆和钢质铠装缆的缆清洗保养机 1 台，具备对钢缆和钢质铠装缆进行自动的淡水冲洗、烘干和涂油的功能，并提供清单。

2.1.11 所有设备外形尺寸和布置需满足《操控支撑系统空间限制图》（见附件）的要求，并且如果在布置和安装过程中出现问题，中标人需根据招标人、船舶大修设计单位和船舶大修船厂意见进行及时处理。

2.1.12 中标人所提供的设备需满足船舶相关规范和标准（见附录）。

2.2 系统环境条件要求

2.2.1 温度与湿度

甲板上设备工作温度：-20℃~+50℃ 相对湿度：100%；

舱内设备工作温度：10℃~+40℃ 相对湿度：50%；

所有设备的储存温度：-20℃~+50℃。

2.2.2 作业海况

具体见各设备作业海况要求。

2.2.3 噪音要求

满足低振动、低噪音的要求。

2.2.4 电气要求

动力系统均采用三相三线绝缘制：AC380V/3P/50Hz；控制系统电源采用：AC220V/1P/50Hz。特种电源由中标人提供；

电气设备防护等级：上建干燥舱室 IP22；机舱区域 IP44；露天甲板处：IP56；

电机绝缘等级 F 级，10kW 以上电机需配置空间加热器，电机接线盒填料函自带；

电动绞车应配置制动电阻并提供容量计算书。总谐波 THDi 小于 5%。提供变频器散热量；

线缆选型敷设要求应包含在设备资料中，特种电缆由中标人提供；

提供报警、通讯的外部接口，采用网络通讯接口，通过 Modbus TCP 协议通讯；

操控支撑系统设备控制面板由中标人提供，控制面板的布置由中标人设计，面板与控制台的接口尺寸由中标人提供并配合控制台厂家安装，以上方案均需经招标人、船舶大修设计单位、船舶大修船厂确认。

2.2.5 电磁兼容

将按照 IEC 60533《船舶电气设备和电子设备的电磁兼容性》或相应标准的要求，在电气设备的设计和制造中采取适当的措施，减小由于电磁能量所产生的干扰，从而保证所有电气设备和电子设备在船舶电磁环境中能正常工作。中标人应提供相关电气参数给船舶配电板集成商，用于电网谐波计算等相关工作，并根据计算结果调整相应参数。

3. 技术规格

3.1 系统组成

3.1.1 本科考船操控支撑系统设备包括绞车系统和收放系统。

3.1.2 绞车系统包括：10000 米地质钢缆绞车 1 套、10000 米框架移动式光电缆绞车 1 套、1500 米生物绞车 1 套及 1500 米 CTD 绞车 1 套，以及配套的绞车系统动力单元、绞车监视和控制单元、滑轮组和缆绳清洗装置等。

绞车系统还包括招标人现有 10000 米 CTD 绞车 1 套，该绞车需本次招标的中标人提供维护保养后集成到本次招标的操控支撑系统设备中。

3.1.3 收放系统包括：艏部 A 架 1 套，舷侧倒 L 架 1 套、液压伸缩折臂吊（艏部）1 套、生物吊杆 1 套，以及相配套的收放系统动力单元、控制单元等。

3.1.4 所有操控支撑系统设备和设施的功能、材料和装置，应满足船用要求和海洋调查使用要求（液压伸缩折臂吊、艏部 A 架、舷侧倒 L 架、生物吊杆要取得 CCS 产品证书,1 正 3 副）。收放设施和起吊设施的插销应采用 316L 不锈钢材料。

3.1.5 所有需使用液压的设备，需要包含与船舶液压硬管相连接的液压软管和接头。

3.1.6 起重设备在收藏位置应有标识明显的警示标志以防止人员受伤。

3.1.7 本次招标所配置的吊机为海洋级吊。

3.1.8 系统整体重量需满足船舶大修设计单位要求。

3.2 绞车系统

3.2.1 绞车系统的驱动方式采用电动变频或液压驱动。

3.2.2 本船配置一套先进的科考绞车系统，绞车系统包括：10000 米地质钢缆绞车（牵引式）、10000 米框架移动式光电缆绞车（牵引式）、1500 米 CTD 绞车（直拉式）及 1500 米生物绞车（直拉式），以及配套的绞车系统动力单元、绞车监视和控制单元、滑轮组等。

3.2.3 具备恒张力功能的绞车，在绞车控制系统中能够预设调查设备作业时所需的最大工作拉力值，在外界出现异常情况时（包括调查设备在海底卡住挂住、操作人员失误使调查设备端的承重头与吊点滑轮碰撞）能够使绞车自动地快速收缆、放缆，消除张力异常，保障设备与作业的安全。

全，并具备设定缆绳放出长度的功能。

- 3.2.4 地质钢缆绞车、光电缆绞车系统里的高张力滑轮（包括吊点滑轮、从牵引器至吊点的导向滑轮组）的材料均采用表面加强钢处理，强度要求需达到 250-300HB（布氏硬度），其他低张力滑轮（排缆器滑轮、张力调节器滑轮）的材料均采用高分子复合材料。

以上要求可采用其他技术方案，但要满足技术要求并满足全寿命周期正常工作。

- 3.2.5 绞车 LEBUS 槽及牵引器缆槽应可拆卸、更换，以适合不同缆径。（可采用其他技术方案，但要满足技术要求）。

- 3.2.6 绞车系统应考虑选用一些可共用部件，以减少运行维护的备件，如操作控制器、动力系统和排缆装置等。

- 3.2.7 1500 米生物绞车和 1500 米 CTD 绞车安装在上甲板艏部合适位置，固定安装；10000 米框架式光电缆绞车，安装在上甲板艏部合适位置，移动式安装；10000 米地质钢缆绞车为埋舱式固定安装（详见《操控支撑系统空间限制图》，需注意：绞车舱内至少要留有宽 600 毫米的走道）。

- 3.2.8 在满足技术要求的情况下，尺寸要紧凑，以节省空间，布置需考虑安装、作业和维护的便利性和安全性，以及重量分布的合理性。绞车舱和滑轮组的布置由中标人负责，如需要应根据招标人、船舶大修设计单位和船舶大修船厂的意见进行调整，最终装船方案须经招标人、船舶大修设计单位、船舶大修船厂认可。

- 3.2.9 要求提供设备的安装平面图、安装尺寸、功率、重量、重心等信息，并满足招标文件中科考设备招标空间限制的相关要求。为了更好地检查设计方案和布置情况，请提供二维图纸（AUTOCAD 2004 版）、三维效果图（含缆绳走向）、三维模型（如有，igs 格式）和视频（如有）。

- 3.2.10 绞车排缆采用预设式（PLC）排缆、角度传感器排缆以及应急手动排缆，三种排缆方式互为冗余，每种排缆方式可以分别单独使用，也能联合使用。

- 3.2.11 绞车控制系统具备显示放缆长度、速度和张力的功能。

- 3.2.12 在绞车的本地控制台和远程控制台均设有应急停止装置。

- 3.2.13 绞车系统应具备在招标人指定的实验室对绞车的运行状态（包括放缆长度、速度和张力等信息）进行实时监控的功能，相关信息需对科考网络系统开放。
- 3.2.14 绞车系统的布置应便于绞车排缆，应尽量避免缆绳在有用的甲板空间和人员通道区域交叉缠绕。绞车的布置应考虑绞车维护操作的便捷性，便于排布新缆、更换绞车卷筒等操作，同时尽可能的减少港口操作维修时间。除此，海上操作的效率也是绞车系统设计的需关注的重要方面，主要包括缩短更换滑轮、缆绳的时间。
- 3.2.15 对于液压驱动的绞车，所有泵组和液压马达接口处均采用液压软管与船舶大修船厂铺设的硬管连接，严禁直接硬管连接，减少振动对液压系统的影响。软管及配对接头均由中标人提供。

3.3 收放系统

本船科考收放系统包括艏部 A 架 1 套，舷侧倒 L 架 1 套（与本次招标的 1500 米 CTD 绞车和招标人现有的 DYNACON 公司生产的 10000 米 CTD 液压绞车配套使用）、液压伸缩折臂吊（艏部）1 台、生物吊杆 1 个，以及相配套的收放系统动力单元、控制单元等组成。能够配合绞车系统的使用，实现设备的收放作业及设备在甲板上的转运工作。科考收放系统应考虑选用一些可共用部件，以减少运行维护的备件，如液压动力单元等。

3.4 绞车系统及收放系统控制站

3.4.1 本地控制

所有操控设备应设置本地控制，本地控制站应设置在设备附近，提供最佳的操作视野以利于设备的操作。

3.4.2 艏部作业操控室控制

在艏部作业操控室设置用于控制绞车、艏部 A 架和舷侧收放设备（吊机除外）的远程控制器，本船艏部作业操控室具有良好视野，可确保在艏甲板作业、右舷舷侧工作区域、舷外收放区域和舷外水面获得良好的作业视野。

3.4.3 无线控制

手持式无线遥控器（4 台）可分别用于控制艏部 A 架、舷侧倒 L 架、液压伸缩折臂吊和生物吊杆四台设备。其中控制艏部 A 架、舷侧倒 L 架和生物吊杆的三台无线控制面板还需能够控制导向该收放系统的所有绞车，实现绞车+收放系统同一面板控制。无线控制距离应能覆盖所有艏部和舷侧作业甲板。

4. 技术要求

4.1 绞车系统

4.1.1 10000 米地质钢缆绞车（牵引式）

4.1.1.1 数量：1 套，包括液压泵站（与艏部 A 架共用液压泵站但需配置独立供油系统）、减速齿轮箱、储缆器、牵引器、排缆器、缆张力调节器、钢缆、钢缆承重头、控制器（含本地控制器、艏部作业操控室远程控制器和无线遥控）、从储缆器至艏部 A 架的所有滑轮（满足缆的直径、弯曲半径及工作负载）、备品备件等。

4.1.1.2 地质钢缆绞车从艏部 A 架出缆，需配备相应的出缆导向滑轮组和吊点滑轮。

地质钢缆系统里的所有高张力滑轮（包括吊点滑轮、从牵引器至吊点的导向滑轮组）的材料均采用表面加强钢处理，强度要求需达到 250-300HB（布氏硬度），其他所有的低张力滑轮（排缆器滑轮、张力调节器滑轮）的材料均采用高分子复合材料。

以上要求可采用其他技术方案，但要满足技术要求并满足全寿命周期正常工作。

4.1.1.3 绞车的技术要求：

- a) 驱动方式：液压驱动，液压动力单元启动为软启动或星形-三角形降压启动；（液压马达、液压油泵、减速齿轮箱及电气和液压元器件参照或相当于西门子、ABB、DANFOSS、SUN、PARKER、力士乐、布雷维尼、邦飞利、西伯翰等同等品牌）；
- b) 安装方式：埋舱固定安装；
- c) 安全工作负载： ≥ 20 吨，动载荷系数不小于 1.7；
- d) 绞车工作性能：20 吨@60 米/分钟；12 吨@100 米/分钟；

- e) 控制精度： ≤ 0.05 米/秒；
- f) 在储缆器和牵引器之间，需配备机械式缆张力调节器，防止应急刹车等工况所造成的张力突变，保护人员和缆的安全；
- g) 储缆器须采用液压制动的机械式刹车，具有防飞车刹车功能，在绞车失去动力时具有快速制动功能，以保证系统应急刹车状态下的人员和设备安全性和系统可靠性；
- h) 储缆器须配备适合缆径的 Lebus 槽，以确保排缆质量；
- i) 储缆器滚筒挡板的内侧须配置可拆卸式的不锈钢材质内衬（厚度 ≥ 5 毫米），以便缆绳长期使用后对滚筒挡板内侧发生磨损时方便更换；
- j) 牵引器缆槽为分体式结构，配置一套适合本绞车缆径使用的缆槽；
- k) 牵引器应当是单面悬空式的，方便换缆、穿缆作业；
- l) 绞车提供张力监测和报警装置，采用网络通讯接口，通过 Modbus TCP 协议通讯，以方便第三方软件读取；并具备远程故障诊断功能；
- m) 带恒张力控制（具备自动收放缆绳功能）和缆绳放出长度调节功能；
- n) 绞车排缆采用预设式（PLC）排缆、角度传感器排缆以及应急手动排缆，三种排缆方式互为冗余，每种排缆方式可以分别单独使用，也能联合使用；
- o) 满足 5 级海况工作要求；
- p) 该绞车布置在艏部绞车舱内，舱内空间紧凑，需由中标人确保设备使用性能和维护保养的便捷。

4.1.1.4 钢缆（参照或相当于布顿、Redaelli 或 DIEPA 等同等品牌）的技术要求：

- a) 缆长：1 条 10000 米钢缆；
- b) 缆径：17.3 毫米钢缆；（可采用其他技术方案，但要满足技术要求，以自重轻、负荷高者为佳）
- c) 结构形式：结构形式：34(w)×K7-WSC 钢丝外层镀锌（可采用其他技术方案，但要满足技术要求），连续，无任何焊接点；缆扭矩平衡；
- d) 破断力： ≥ 260 千牛；
- e) 重量：空气中重量 ≤ 1500 千克/千米；

- f) 钢缆配齐承重头，设备安装完成后，由中标人负责将承重头与钢缆进行连接。

4.1.2 ●10000 米光电缆绞车（牵引式）

4.1.2.1 数量：1 套，包括：储缆器、牵引器、排缆器、缆张力调节器、制动电阻、铠缆光电缆、控制器（包括本地控制器、艏部作业操控室远程控制器和无线遥控）、室内光电接线箱和甲板光电接线箱、承重头、充油接线盒（接线盒包括：3 芯单模光纤水密插座、3 芯电源水密插座和接线端子，工作水深 ≥ 6000 米）及接线盒安装平台、压力平衡油补偿器、滑环、从储缆器至收放系统的所有滑轮（满足缆的直径、弯曲半径及工作负载）、备品备件等。

4.1.2.2 光电缆绞车从艏部 A 架出缆，需配备相应的出缆导向滑轮组和吊点滑轮。光电缆绞车系统里的所有高张力滑轮（包括吊点滑轮、从牵引器至吊点的导向滑轮组）的材料均采用表面加强钢处理，强度要求需达到 250-300HB（布氏硬度），其他所有的低张力滑轮（排缆器滑轮、张力调节器滑轮）的材料均采用高分子复合材料。

以上要求可采用其他技术方案，但要满足技术要求并满足全寿命周期正常工作。

4.1.2.3 绞车的技术要求：

- a) 驱动方式：电动变频，参照或相当于西门子、ABB、布雷维尼、邦飞利、西伯翰等同等品牌；
- b) 安装方式：20 尺集装箱框架式结构，移动式安装；
- c) 移动安装的方案由中标人提供，要求适应船舶安全航行时的横摇、纵摇和升沉等运动，在船舶运动和绞车工作期间不得发生位移；
- d) 安全工作负载： ≥ 20 吨，动载荷系数不小于 1.7；
- e) 绞车工作性能：20 吨@60 米/分钟，12 吨@100 米/分钟；
- f) 控制精度： ≤ 0.03 米/秒；
- g) 在储缆器和牵引器之间，需配备机械式缆张力调节器（可采用其他技术方案，但要满足技术要求），防止应急刹车等工况所造成的张力突变，保护人员和缆绳的安全；

- h) 储缆器须采用液压制动的机械式刹车，具有防飞车刹车功能，绞车失电时具有快速制动功能，以保证系统应急刹车状态下的人员和设备安全性和系统可靠性；
- i) 储缆器须配备适合缆径的 Lebus 槽，以确保排缆质量；
- j) 储缆器滚筒的两侧须配置可拆卸式的不锈钢材质内衬（厚度 ≥ 5 毫米），以便缆绳长期使用后对滚筒内侧发生磨损时方便更换；
- k) 牵引器缆槽为分体式结构（可采用其他技术方案，但要满足技术要求），配置一套适合本绞车缆径使用的缆槽；
- l) 牵引器应当是单面悬空式的，方便换缆、穿缆作业；
- m) 储缆器配光电缆滑环 1 个：参照或相当于 Focal、Trolex 等同等品牌，防水等级 IP66；3 路 9/125 单模光纤通路；3 路 3300V 高电压电源通路，最大单路电流不小于 20A；插入损耗 $< 4\text{db}$ ；最大转速不小于 50 转/分钟；
- n) 绞车提供张力监测和报警装置，采用网络通讯接口，通过 Modbus TCP 协议通讯，以方便第三方软件读取；并具备远程故障诊断功能；
- o) 带恒张力控制（具备自动收放缆绳功能）和缆绳长度调节功能；
- p) 绞车排缆采用预设式（PLC）排缆、角度传感器排缆以及应急手动排缆，三种排缆方式互为冗余，每种排缆方式可以分别单独使用，也能联合使用；
- q) 满足 5 级海况工作要求；
- r) 该绞车借助甲板上预留的 20 尺集装箱底座，安装在艏部作业甲板，固定安装所需附件均由中标人提供，并保证固定的可靠性。中标人须提供集装箱底座强度计算书。

4.1.2.4 光电铠装缆(参照或相当于 NSW/Rochester/Fibron 等同等品牌)的技术要求：

- a) 缆长：1 条 10000 米铠装光电缆；
- b) 缆径：17.3 毫米（可采用其他技术方案，但要满足技术要求）；
- c) 铠装形式：钢丝铠装，连续，无焊接；
- d) 光电复合缆配置：3 路多股铜导线（每路 3.73 平方毫米截面积，铜

导体)和3路单模光纤(可采用其他技术方案,但要满足技术要求);

- e) 额定电压: ≥ 3300 伏;
- f) 破断力: ≥ 180 千牛;
- g) 导线直流电阻: ≤ 6.0 欧姆/千米;
- h) 绝缘电阻: ≥ 1000 兆欧/千米;
- i) 重量: 空气中重量 ≤ 1200 千克/千米,海水中重量 ≤ 900 千克/千米;
- j) 光电铠装缆的最大工作水深不小于 6000 米。

4.1.3 1500 米生物绞车(直拉式)

4.1.3.1 数量: 1 套, 包括: 驱动电机、变频器、制动电阻、减速齿轮、储缆器、排缆器、钢缆、本地控制器、从储缆器至生物吊杆的所有滑轮(满足缆的直径、弯曲半径及工作负载)、备品备件等。

4.1.3.2 绞车的技术要求:

- a) 驱动方式: 电动变频(驱动电机、减速齿轮和变频器的品牌参照或相当于西门子、ABB、布雷维尼、邦飞利、西伯翰等同等品牌);
- b) 安装方式: 艏部甲板固定安装(使用甲板地脚螺栓固定,可拆卸。中标人须提供甲板地脚螺栓强度计算书。);
- c) 安全工作负载: ≥ 1.0 吨,动载荷系数不小于 1.7;
- d) 绞车工作性能: 满轂@80 米/分钟;
- e) 控制精度: ≤ 0.03 米/秒;
- f) 绞车应设置能监视缆收放速度、张力、放缆长度等功能;
- g) 储缆器须配备适合缆径的 Lebus 槽,以确保排缆质量;
- h) 绞车排缆采用预设式(PLC)排缆、角度传感器排缆以及应急手动排缆,三种排缆方式互为冗余,每种排缆方式可以分别单独使用,也能联合使用;
- i) 满足 5 级海况工作要求。

4.1.3.3 钢缆的技术要求:

- a) 缆长: 1 条 1500 米镀锌缆,缆扭矩平衡;
- b) 缆径: 6 毫米;
- c) 破断拉力: ≥ 3 吨;

- d) 重量：空气中重量 ≤ 150 千克/千米；
- e) 钢缆配齐承重头，设备安装完成后，由中标人负责将承重头与钢缆进行连接。

4.1.4 1500 米 CTD 绞车（直拉式）

4.1.4.1 数量：1 套，包括：驱动电机、变频器、制动电阻、减速齿轮、储缆器、排缆器和滑环、本地控制器、从储缆器至舷侧倒 L 架的所有滑轮（满足缆的弯曲半径及工作负载）、备品备件等。

4.1.4.2 绞车的技术要求：

- a) 驱动方式：电动变频（驱动电机、减速齿轮和变频器品牌参照或相当于西门子、ABB、布雷维尼、邦飞利、西伯翰等同等品牌）；
- b) 安装方式：艏部甲板固定安装（使用甲板地脚螺栓固定，可拆卸。中标人须提供甲板地脚螺栓强度计算书。）；
- c) 安全工作负载： ≥ 2.0 吨，动载荷系数不小于 1.7；
- d) 绞车工作性能：满轂@80 米/分钟；
- e) 控制精度： ≤ 0.03 米/秒；
- f) 绞车应设置能监视缆收放速度、张力、放缆长度等功能；
- g) 储缆器须配备适合缆径的 Lebus 槽，以确保排缆质量；
- h) 滑环：4 通路，防水等级 IP56，最大电压 1000 伏，每路最大过流能力 7 安培（参照或相当于 Focal、Trolex 等同等品牌）；
- i) 绞车排缆采用预设式（PLC）排缆、角度传感器排缆以及应急手动排缆，三种排缆方式互为冗余，每种排缆方式可以分别单独使用，也能联合使用；
- j) 满足 5 级海况工作要求。

4.1.4.3 CTD 缆技术参数：

- a) 缆长：1 条 1500 米 CTD 缆；
- b) 缆径：9.53 毫米；
- c) CTD 缆由招标人自行采购，中标人负责缠缆；
- d) CTD 缆承重头由中标人提供，设备安装完成后，由中标人负责将承重头与 CTD 缆进行连接。

4.1.5 绞车系统动力单元

如果采用电动驱动：总谐波 THDi 应小于 5%，配置相应的制动电阻；变频器品牌参照或相当于 ABB、西门子或施耐德等同等品牌，功率需适配满足前述绞车性能的电机功率。如果采用液压驱动：液压泵站要配备冷却系统。

4.1.6 地质钢缆绞车和光电缆绞车监视、控制单元

4.1.6.1 绞车系统应设置能监视缆收放速度、张力、放缆长度等功能。

4.1.6.2 绞车监视系统应将数据(采用网络通讯接口,通过 Modbus TCP 协议通讯)接入本船船舶网络系统。

4.1.6.3 绞车系统的控制单元应对整个系统的动力输出、设备运行状态进行实时监控和报警，还应具有安全可靠的保护功能，同时具有收放缆长度设置与限制功能，控制单元应能设置系统控制的优先权。

4.1.6.4 绞车系统应该具有本地控制器、艏部作业操控室远程控制和无线遥控。

4.1.7 滑轮组

4.1.7.1 根据绞车系统从不同位置出缆进行作业的情况，需配备从储缆器至吊点滑轮的所有滑轮。

4.1.7.2 绞车舱内的导向滑轮应增加防护盖板，且方便拆装。

4.1.7.3 绞车系统中的所有滑轮需具备防跳缆装置，以防缆的张力突然减小、或缆突然松弛时，缆不会卡在任何滑轮缝隙中或跳出滑轮。

4.1.7.4 10000 米地质钢缆绞车和 10000 米光电缆绞车需满足从艏部 A 架出缆要求。

4.1.7.5 CTD 绞车需满足从舷侧倒 L 架出缆的要求。

4.2 收放系统

4.2.1 舷侧倒 L 架（直臂式）

4.2.1.1 舷侧倒 L 架采用直臂式，安装在上甲板艏部右舷，底座由中标人提供。

4.2.1.2 安全工作负载：静态 ≥ 6 吨；动态 ≥ 2 吨。

4.2.1.3 动态放大系数 ≥ 1.7 。

4.2.1.4 配有 1 个吊点，安全工作负载 ≥ 6 吨。

4.2.1.5 配吊点滑轮 1 个，材质为高分子材料，滑轮需适配直径为 9.53 毫米 CTD 铠装缆的外径、最小弯曲半径和满足工作负载。

4.2.1.6 吊点滑轮的结构为侧边开口式，以方便更换缆。

4.2.1.7 吊点垂线与立柱的间距 ≥ 1.5 米。

4.2.1.8 吊点到上甲板高度： ≥ 6 米。

4.2.1.9 舷外伸距： ≥ 4 米。

4.2.1.10 舷内伸距： ≥ 3 米。

4.2.1.11 摆动速度：从舷外到舷内 ≥ 1 度/秒。

4.2.1.12 需要包含与船舶液压硬管相连接的液压软管和配对接头。

4.2.1.13 能满足 5 级海况工作要求。

4.2.1.14 工作温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.1.15 配备 1 盏 500 瓦海上作业照明灯（材料不锈钢）。

4.2.1.16 设备配有在夹点或拐点易受伤位置安全提醒标识。

4.2.1.17 控制方式：本地控制、艏部作业操控室远程控制和无线遥控。

4.2.1.18 舷侧倒 L 架的控制需要与 10000 米 CTD 绞车（招标人现有）和 1500 米 CTD 绞车（本次招标）的控制集成于同一控制面板之上。

4.2.1.19 失电、失压或者液压管路断裂时，配有保护功能，可紧急制动，将设备悬停在固定位置。

4.2.1.20 动力系统：液压驱动，独立液压泵站，或与艏部 A 架共用液压泵站但需配置独立供油系统（电机、液压马达、液压油泵及电气和液压元器件品牌参照或相当于西门子、ABB、DANFOSS、SUN、PARKER、力士乐等同等品牌）。

4.2.1.21 舷侧倒 L 架的安装应与船体结构焊接，具体的安装形式需在技术协议阶段与招标人、船舶大修设计单位、船舶大修船厂讨论后决定。

4.2.1.22 获得 CCS 产品证书（1 正 3 副）。

4.2.2 液压伸缩折臂吊（艏部，海洋级吊）

4.2.2.1 液压伸缩折臂吊安装在上甲板艏部，为液压伸缩折臂形式，用以配合艏部 A 架科考作业。

4.2.2.2 吊机的工作性能：2t@14m，具备带载伸缩能力。

4.2.2.3 最大工作半径：14 米。

4.2.2.4 最小工作半径： ≤ 2 米。

4.2.2.5 吊机收藏状态下的总高 ≤ 3.5 米，总长 ≤ 3.5 米，总宽 ≤ 2 米。

4.2.2.6 能实现 360° 回转（配 2 个回转马达），回转速度 ≥ 1 转/分钟。

4.2.2.7 须配置提升绞车、缆绳和吊钩（缆绳长度满足吊钩入水面）。

4.2.2.8 绞车提升速度：空载 ≥ 15 米/分钟，满载 ≥ 20 米/分钟。

4.2.2.9 工作温度： $-20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$ 。

4.2.2.10 控制方式：本地控制、无线遥控。

4.2.2.11 需要包含与船舶液压硬管相连接的液压软管和接头。

4.2.2.12 具有失电保护和负载数字显示功能。

4.2.2.13 设备相关的安全保护功能。

4.2.2.14 设备配有在夹点或拐点易受伤位置安全提醒标识。

4.2.2.15 失电、失压或者液压管路断裂时，配有保护功能，可紧急制动，将设备悬停在固定位置。

4.2.2.16 动力系统：液压驱动，独立液压泵站，或与艏部 A 架共用液压泵站但需配置独立供油系统（电机、液压马达、液压油泵、减速齿轮及电气和液压元器件品牌参照或相当于西门子、ABB、DANFOSS、SUN、PARKER、力士乐、布雷维尼、邦飞利、西伯翰等同等品牌）。

4.2.2.17 中标人需提供一定高度的吊机筒体基座，基座高度在详细设计阶段由招标人、船舶大修设计单位、船舶大修船厂确认。

4.2.2.18 获得 CCS 产品证书（1 正 3 副）。

4.2.3 艏部 A 架（折臂式）

4.2.3.1 艏部 A 架采用折臂式，安装在上甲板艏部，底座由中标人提供。A 架下摆至接近甲板处不能与液压伸缩折臂吊冲突，需满足《操控支撑系统空间限制图》。

4.2.3.2 安全工作负载：静态 ≥ 25 吨；动态 ≥ 15 吨。

4.2.3.3 动态放大系数 ≥ 1.7 。

4.2.3.4 配有 3 个吊点，其中中间位置 1 个吊点，安全工作负载 ≥ 25 吨。两侧共 2 个吊点，安全工作负载 ≥ 15 吨。

4.2.3.5 配吊点滑轮 3 个，中间吊点滑轮为光电缆和地质钢缆出缆，采用表面加强钢处理的材料（以上要求可采用其他技术方案，但要满足技术要求并满足全寿命周期正常工作），强度要求需达到 250-300HB（布氏硬度），SWL \geq 25 吨；两侧吊点滑轮为备用滑轮，采用表面加强钢处理的材料（以上要求可采用其他技术方案，但要满足技术要求并满足全寿命周期正常工作），强度要求需达到 250-300HB（布氏硬度），SWL \geq 15 吨；所有滑轮均需适配相应缆的外径、最小弯曲半径和满足工作负载。

4.2.3.6 吊点滑轮的结构为侧边开口式，以方便更换缆。

4.2.3.7 配备 2 台辅助绞车，两台辅助绞车的 SWL \geq 5 吨，两台辅助绞车的储缆容量 \geq 50 米，收放缆速度 \geq 20 米/分钟，配备的钢缆长度均 \geq 40 米，钢缆扭矩平衡、且钢缆在工作拉力时满足绞车 SWL 的需要，在收放科考设备时充当稳定设备姿态、止荡等作用。

4.2.3.8 A 架摆幅 \geq 130°。

4.2.3.9 A 架收回后吊点距甲板高度 \leq 1.5 米，以提高设备收放的安全性，并方便更换缆、滑轮和便于维护。

4.2.3.10 A 架立柱内间距： \geq 5 米。

4.2.3.11 A 架吊点到上甲板高度： \geq 9 米。

4.2.3.12 舷外伸距： \geq 6 米。

4.2.3.13 舷内伸距： \geq 6 米。

4.2.3.14 摆动速度：从舷外到舷内 \geq 1.4 度/秒。

4.2.3.15 需要包含与船舶液压硬管相连接的液压软管和接头。

4.2.3.16 能满足 5 级海况工作要求。

4.2.3.17 工作温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.3.18 配备 2 盏 500 瓦海上作业照明灯（材料不锈钢）。

4.2.3.19 设备配有在夹点或拐点易受伤位置安全提醒标识。

4.2.3.20 控制方式：本地控制、艏部作业操控室远程控制、无线遥控器。

4.2.3.21 艏部 A 架控制需要与万米钢缆地质绞车的控制集成于同一控制面板之上。

4.2.3.22 失电、失压或者液压管路断裂时，配有保护功能，可紧急制动，

将设备悬停在固定位置。

4.2.3.23 动力系统：液压驱动，独立液压泵站，或与舷侧倒 L 架共用液压泵站，但需配置独立供油系统（电机、液压马达、液压油泵及电气和液压元器件品牌参照或相当于西门子、ABB、DANFOSS、SUN、PARKER、力士乐等同等品牌）。

4.2.3.24 艏部 A 架的安装应与船体结构焊接，具体的安装形式需在技术协议阶段与招标人、船舶大修设计单位、船舶大修船厂讨论后决定。

4.2.3.25 获得 CCS 产品证书（1 正 3 副）。

4.2.4 生物吊杆（电动回转式）

4.2.4.1 艏部生物吊杆采用电动回转式，安装在上甲板艏部的底座上。

4.2.4.2 安全工作负载：静态 ≥ 1 吨；动态 ≥ 0.5 吨。

4.2.4.3 动态放大系数 ≥ 1.7 。

4.2.4.4 配导向滑轮，滑轮采用表面加强钢处理的材料（以上要求可采用其他技术方案，但要满足技术要求并满足全寿命周期正常工作），强度要求需达到 250-300HB（布氏硬度），SWL ≥ 1 吨；所有滑轮均需适配相应缆的直径、最小弯曲半径，并满足工作负载要求。

4.2.4.5 工作半径：2.5 米。

4.2.4.6 吊杆总高 7 米。

4.2.4.7 能实现 $0^{\circ}\sim 355^{\circ}$ 回转，带回转限位装置，回转速度 $\geq 3^{\circ}/\text{秒}$ 。

4.2.4.8 控制方式：本地控制；生物吊杆的控制需要与生物绞车的控制集成于同一控制面板之上。

4.2.4.9 工作温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.4.10 设备相关的安全保护功能。

4.2.4.11 设备配有在夹点或拐点易受伤位置安全提醒标识。

4.2.4.12 吊杆安装采用法兰联接形式，中标人需提供一定高度带法兰的吊杆筒体基座，基座高度在详细设计阶段由招标人、船舶大修设计单位、船舶大修船厂确认。

4.2.4.13 获得 CCS 产品证书（1 正 3 副）。

4.2.5 收放系统液压动力单元；（电机、液压动力单元的液压油泵及电气和

液压元器件品牌参照或相当于西门子、ABB、DANFOSS、SUN、力士乐等同等品牌)

4.2.5.1 艏部 A 架、舷侧倒 L 架、艏部折臂吊和 10000 米地质钢缆绞车可以共用带有海水冷却系统和加热的液压动力单元（供油系统相互独立），具有双泵组或多泵组，并能相互备份，安装在绞车舱。

4.2.5.2 液压动力单元启动为软启动或星形-三角形降压启动，启动屏上具有工作显示灯、报警灯、启动按钮、应急停止按钮等附件，油柜上具有液位指示器及加热显示，低位报警及停泵、高温报警和停泵功能。油泵上具有压力表、滤器等。大功率液压泵站（HPU）需增加重载询问功能，以避免在启动设备时对电网的冲击。液压动力单元需具有远程诊断功能。

附录：“东方红 2” 船规范规则

1. 船级

本船船体及其推进机械应入级中国船级社（CCS），取得如下船级符号：

★ CSA Research-training Ship; Ice Class B; Underwater Noise 3

★ CSM MCC; DP-1

本船挂中国旗。

2. 规范和规则

本船作为大修项目，应符合中国船级社（CCS）最新适用的《船舶重大改装实施指南》的有关规定。属于重大改装的内容，应按中国船级社的重大改装项目进行处理，满足当前适用的最新规范规则；不属于重大改装的内容，在满足原船建造时适用的相关规范规则要求基础上，若有满足新规范的可能性，应尽量按新规范执行，以提高安全性和舒适性。

3. 建造标准

本船设计建造应遵照 GB、CB 及中国冶金、机械等相关行业标准。本船的大修质量应符合《中国造船质量标准》及经招标人认可的行业标准、建造方标准或惯例。建造方的质量管理体系、环境保护体系等应符合相关标准，并经专门机构认证。

当规范、规则、标准和公约的要求和规格书的要求矛盾时，除非规格书的要求高于规范、规则、标准和公约的要求，否则应优先考虑规范、规则、标准和公约的要求。

附件：《操控支撑系统空间限制图》

5. 商务条件

5.1 交货期

2024 年 3 月 31 日前将合同货物运达武昌船舶重工集团有限公司,其中 10000 米地质钢缆绞车和液压泵站单元于 2024 年 3 月 1 日前运达武昌船舶重工集团有限公司。