



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39230—2020

---

## 重型海底电缆收放装置安装与调试规程

Code of practice for installation and commissioning of heavy  
duty submarine cable recovery and releasing device

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 安装前准备 ..... 5

    4.1 文件 ..... 5

    4.2 人员 ..... 5

    4.3 工具工装 ..... 5

    4.4 安装条件 ..... 6

5 安装质量 ..... 6

    5.1 安装精度 ..... 6

    5.2 完整性 ..... 6

    5.3 焊缝质量 ..... 6

    5.4 紧固性 ..... 6

    5.5 电器设备的安装及接地要求 ..... 7

6 安装程序 ..... 7

    6.1 卷缆盘安装 ..... 7

    6.2 装载臂安装 ..... 8

    6.3 立式塔架安装 ..... 8

    6.4 绞车(初始绞车、A/R 绞车)安装 ..... 9

    6.5 甲板吊机安装 ..... 9

    6.6 张紧器、电缆路由架、电缆入水槽及导向滚轮安装 ..... 9

7 安装检验..... 10

8 调试..... 10

    8.1 一般要求 ..... 10

    8.2 系泊调试 ..... 10

    8.3 航行调试 ..... 14

    8.4 调试数据整理和报告提交 ..... 16

附录 A (资料性附录) 系泊调试记录表 ..... 17

附录 B (资料性附录) 航行调试数据记录表 ..... 23

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会(SAC/TC 12)提出并归口。

本标准起草单位:中船黄埔文冲船舶有限公司、广州黄船海洋工程有限公司、中国船舶工业综合技术经济研究院。

本标准主要起草人:冯仕清、李真刚、梁剑明、钟美达、谢文汉、徐波、罗玖田、陈焕东、卓宁宁、程涛、孙耀刚、黄建军、周港、周伟。



# 重型海底电缆收放装置安装与调试规程

## 1 范围

本标准规定了重型海底电缆收放装置安装前准备、安装质量要求、安装过程、检验及调试(包括航行调试中的调试)等。

本标准适用于水平或立式敷设的重型海底电缆收放装置的安装和调试。其他海底电缆收放装置可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 34000 中国造船质量标准
- GB 50661 钢结构焊接规范
- CB/T 3190—2019 钢质船体结构焊接坡口型式及尺寸
- CB/T 3802 船体焊缝表面质量检验要求
- CB/T 3909—2019 船舶电气设备安装工艺
- CB/T 4231—2013 船舶涂装技术要求

## 3 术语和定义

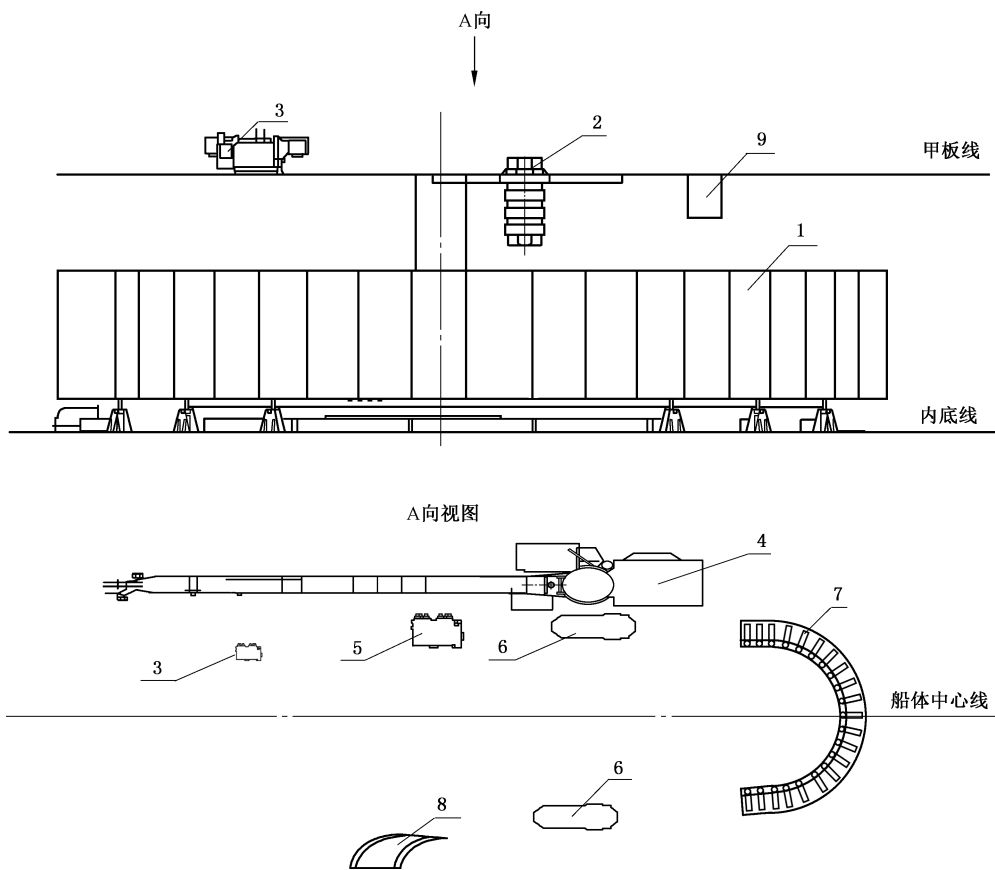
下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**重型海底电缆收放装置 heavy duty submarine cable recovery and releasing device**

存贮电缆能力不小于 2 000 t 的存储、敷设及回收海底电缆的装置。

- 注 1:重型海底电缆收放装置一般由卷缆盘、装载臂、初始绞车、导向滚轮、张紧器、电缆路由架、A/R 绞车、电缆入水槽等设备组成,主要分为水平敷设和立式敷设。
- 注 2:水平敷设的重型海底电缆收放装置主要由卷缆盘、装载臂、初始绞车、导向滚轮、张紧器、电缆路由架、A/R 绞车、甲板吊机、电缆入水槽等设备组成。布置示意图见图 1。
- 注 3:立式敷设的重型海底电缆收放装置主要由卷缆盘、装载臂、立式塔架、初始绞车、导向滚轮、电缆路由架、甲板吊机、电缆入水槽等设备组成,立式塔架集成了张紧器、A/R 绞车、换向轮、服务吊机等设备。布置示意图见图 2。



- 说明：
- 1——卷缆盘；
  - 2——装载臂；
  - 3——初始绞车；
  - 4——甲板吊机；
  - 5——A/R 绞车；
  - 6——张紧器；
  - 7——电缆路由架；
  - 8——电缆入水槽；
  - 9——导向滚轮。

图 1 水平敷设的重型海底电缆收放装置示意图

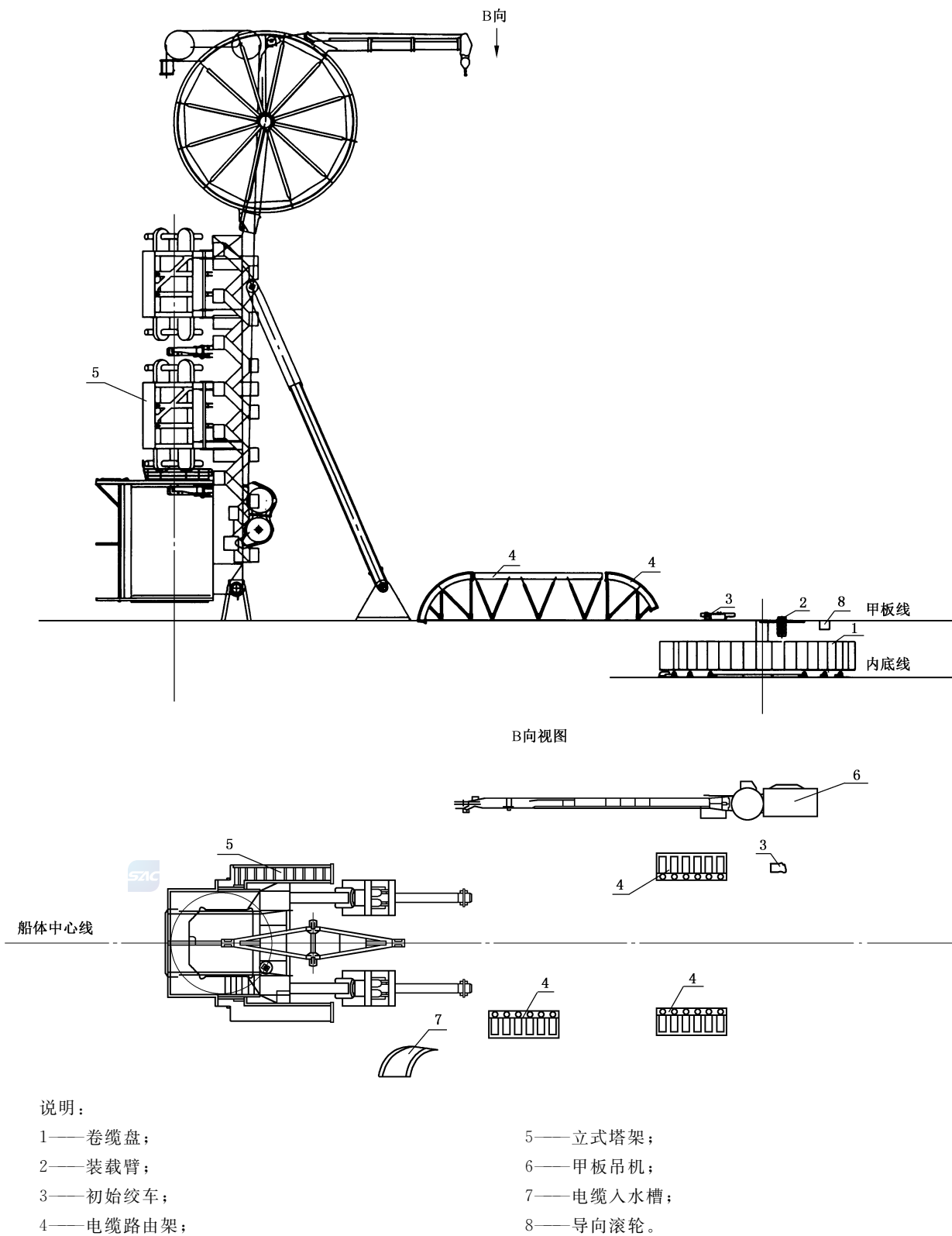


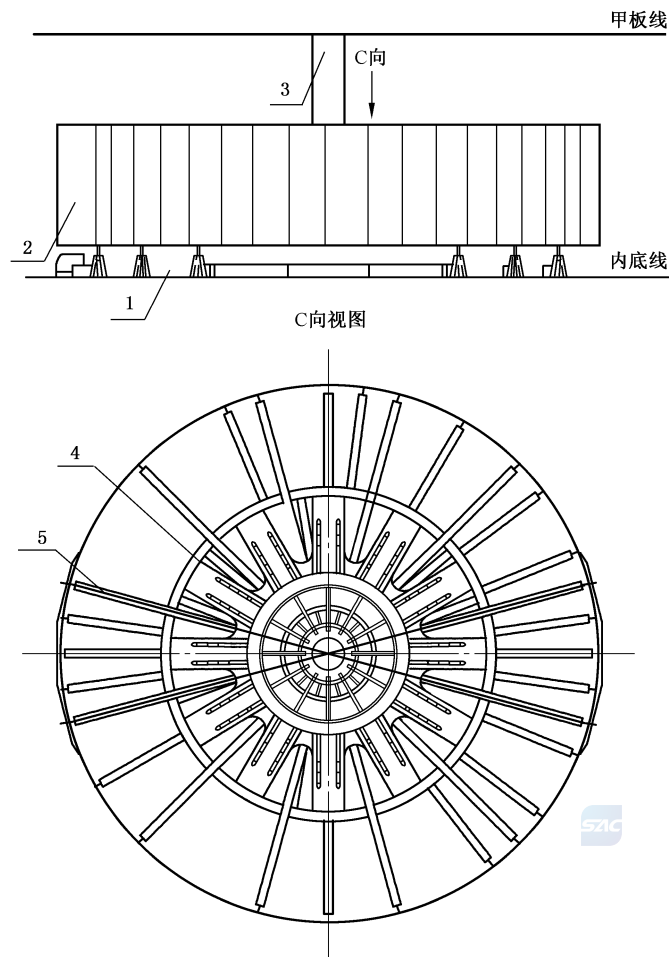
图 2 立式敷设的重型海底电缆收放装置示意图

3.2

卷缆盘 carousel

存储海底电缆的设备。

注：卷缆盘由底座、芯轴和篮体组成，其中底座由环梁、辐射梁及滚轮组成，篮体可围绕芯轴旋转。如图 3 所示。



- 说明：
- 1——底座；
  - 2——篮体；
  - 3——芯轴；
  - 4——环梁；
  - 5——辐射梁。

图 3 卷缆盘结构示意图

3.3

立式塔架 vertical tower

立式作业收放海底电缆提供夹紧力、拉力，改变海底电缆运动方向的设备。

注：主要由张紧器、A/R 绞车、换向轮、服务吊机等设备组成。

3.4

张紧器 tensioner

为海底电缆运动提供拉力及夹紧力，带有恒张力功能的设备。

## 3.5

**初始绞车 initial winch**

对海底电缆初始出缆提供牵引力的设备。

## 3.6

**A/R 绞车 abandonment and recovery winch**

下放或弃置及回收海底电缆提供牵引力的设备。

## 3.7

**电缆路由架 cable route frame**

支撑及导向海底电缆的设备。



## 3.8

**装载臂 loader arm**

收放海底电缆排缆和导向的设备。

## 3.9

**滚轮与篮体接触率 contact rate between roller and basket**

卷缆盘滚轮与篮体接触数量除以卷缆盘滚轮总数的百分比。

## 4 安装前准备

### 4.1 文件

重型海底电缆收放装置安装前应准备好下列图样和工艺文件：

- a) 重型海底电缆收放装置设备资料；
- b) 重型海底电缆收放装置安装图；
- c) 重型海底电缆收放装置安装工艺文件；
- d) 安装区域船体结构图、基座划线图；
- e) 吊装安全文件。

### 4.2 人员

从事重型海底电缆收放装置安装的人员应：

- a) 熟悉相关的图样和工艺文件；
- b) 具备经认可的专业资质，并持证上岗。

### 4.3 工具工装

#### 4.3.1 重型海底电缆收放装置安装用的主要工装包括：

- a) 吊运工装；
- b) 定位工装；
- c) 调平工装。

#### 4.3.2 安装用的主要工具和设备包括：

- a) 全站仪；
- b) 液压顶升油缸；
- c) 楔块；
- d) 扭力扳手；
- e) 千斤顶；
- f) 吊索具；



- g) 塞尺；
- h) 钢丝；
- i) 配重块；
- j) 万用表；
- k) 绝缘表；
- l) 焊角尺。

4.4 安装条件

- 4.4.1 重型海底电缆收放装置安装区域装焊和火工矫正结束,并检验合格。
- 4.4.2 重型海底电缆收放装置安装区域船体结构面安装精度符合相关技术文件的要求。
- 4.4.3 检查设备的完整性和外观检查,设备文件和证书应齐全,并做好记录。
- 4.4.4 需要安装的设备及其附件应通过检验并合格。

5 安装质量

5.1 安装精度

重型海底电缆收放装置安装精度应符合表 1 的要求,其他安装精度要求按 GB/T 34000 的规定。

表 1 重型海底电缆收放装置安装精度要求 单位为毫米

参数名称	允许偏差	备注
卷缆盘底坐中心与安装位置偏差	≤2	
芯轴垂直度偏差	≤1/1 000	
滚轮与篮体接触率偏差	0	
装载臂上表面平面度偏差	≤0.3	或按设备厂要求
立式塔架底座镗孔后中心线偏差	≤0.2	或按设备厂要求
吊机法兰平面度偏差	≤0.4	或按设备厂要求
设备与电缆管线高度偏差	≤10	

5.2 完整性

重型海底电缆收放装置的安装应符合相应的图样和工作文件的要求。

5.3 焊缝质量

- 5.3.1 焊缝尺寸应符合图样或 CB/T 3802 的要求,焊缝表面应成形均匀,焊道与焊道、焊道与母材之间应平滑过渡。
- 5.3.2 焊接坡口应满足 CB/T 3190—2019 第 2 章、第 3 章或相关技术要求。
- 5.3.3 装配定位焊的焊脚高度应与正式焊大小一致,焊点长度及间距应均匀。
- 5.3.4 焊缝应按照 GB 50661 中的要求进行无损检测,焊缝内部质量应符合对应等级要求。

5.4 紧固性

按图样要求拧紧安装螺栓。

5.5 电器设备的安装及接地要求

电气设备的安装及接地应符合 CB/T 3909—2019 的要求。

6 安装程序

6.1 卷缆盘安装

6.1.1 划线

按卷缆盘底座划线图划出底座各辐射梁、环梁及芯轴安装位置线,精度应符合 GB/T 34000 划线位置公差的规定。

6.1.2 预定位

将卷缆盘底座及芯轴吊运至对应位置,调整卷缆盘底座及芯轴,使底座中心线与船体中心线偏差、芯轴垂直度满足图样要求。

6.1.3 垫块测配

卷缆盘调整合格后按如下要求进行垫块测配:

- a) 按图样要求测配滚轮位置以及辐射梁外端处底座与内底的垫块,垫块测配如图 4 所示;
- b) 垫块最小厚度应不小于 5 mm,长、宽尺寸按接触面尺寸放大 100 mm 确定。

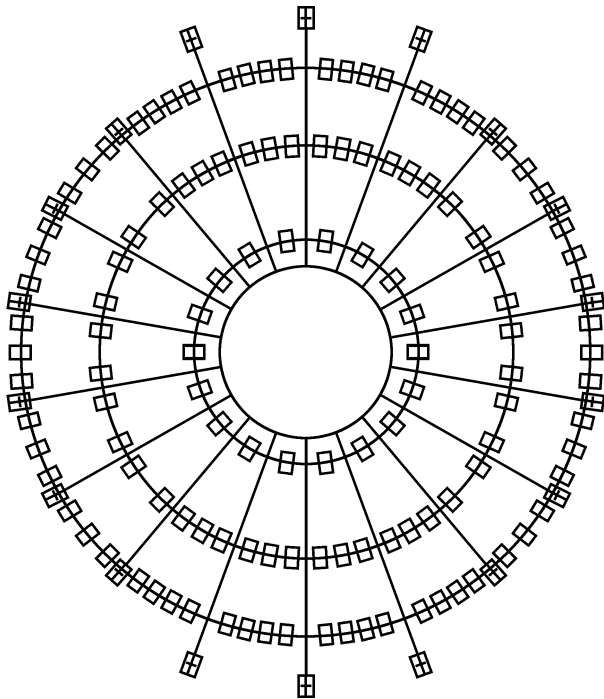


图 4 垫块测配示意图

6.1.4 垫块安装

垫块测配完成后进行垫块安装,流程如下:

- a) 在底座各位置侧面焊接定位块,吊起底座;



- b) 定位垫块,按设计要求焊接垫块,焊后应对垫块喷涂防锈底漆。

#### 6.1.5 底座安装

垫块安装完成后进行底座安装,流程如下:

- a) 检查并调节芯轴的垂直度,使其满足安装要求;
- b) 采用不锈钢薄垫片填实底座滚轮、辐射梁与垫块接触面之间的间隙;
- c) 芯轴外圈位于辐射梁之间的位置应采用全熔透焊接;
- d) 芯轴外圈对应辐射梁的位置从芯轴内部进行部分熔透焊接,焊脚高度按设计要求;
- e) 按照 GB 50661 要求焊接固定卷缆盘底座与垫块;
- f) 焊接内圈芯轴处及其他部位的加强筋板。

#### 6.1.6 涂装

按 CB/T4231—2013 要求对底座及焊接结构进行涂装。

#### 6.1.7 滚轮调整

完成底座安装后,调整滚轮高度,使所有滚轮上表面的高度满足设计要求。

#### 6.1.8 篮体安装

吊装篮体,定位结束后,篮体中心线与芯轴中心线偏差、篮体与滚轮接触应满足表 1 要求。

### 6.2 装载臂安装

装载臂安装流程如下:

- a) 基座制作精度满足图样要求,并需要根据设备安装要求及工艺要求预留结构基座加工余量;
- b) 按照装载臂对基座安装面具体精度参数,进行水平面、回转面的机加工,加工后精度满足表 1 要求;
- c) 吊装装载臂,按图样要求扭紧螺栓并固定。

### 6.3 立式塔架安装

#### 6.3.1 划线

按立式塔架安装底图对四个铰支座划线,四个铰支座中心距,对角线长度精度应符合 GB/T 34000 划线位置公差的规定。

#### 6.3.2 铰支座安装

铰支座安装流程如下:

- a) 将预制的铰支座吊至定位位置,并检查基座位置应符合图样要求;
- b) 检查铰支座与安装面下加强对位情况,应符合 GB/T 34000 重要结构对位精度要求;
- c) 安装铰支座,根据铰支座材质及板厚,按 WPS 进行相关焊缝焊接,注意预热及焊后热处理;
- d) 铰支座镗孔,镗孔完成后,镗孔精度符合表 1 及图样要求;
- e) 铰支座镗孔精度报检合格后,对基座油漆,铰支座轴孔安装面不准许油漆。

#### 6.3.3 立式塔架安装

立式塔架安装流程如下:

- a) 按评审合格后的方案起吊立式塔架；
- b) 立式塔架安装到位后,采用液压顶升油缸安装铰支座轴。

## 6.4 绞车(初始绞车、A/R 绞车)安装

### 6.4.1 基座安装

基座安装流程如下：

- a) 将预制的基座吊至定位位置,并检查基座位置应符合图样要求；
- b) 检查基座与安装面下加强对位情况,应符合 GB/T 34000 中重要结构对位精度要求；
- c) 按图样要求焊接基座。

### 6.4.2 绞车安装

绞车安装流程如下：

- a) 绞车定位安装应满足设计图样要求；
- b) 垫片及安装应符合 GB/T 34000 中 A 类甲板机械中垫片及安装的相关要求；
- c) 用于设备安装的紧固件,采用国家标准系列时,应选用六角头精制螺栓、螺母和螺钉,其螺纹应采用粗牙螺纹系列；
- d) 按图样扭力拧紧螺栓,紧固件安装紧固后,螺栓至少应伸出 1 个至 2 个螺牙；
- e) 按照图样要求安装止推块。

## 6.5 甲板吊机安装

### 6.5.1 基座安装

基座安装流程如下：

- a) 基座装配完成之后要在筒体内部距离上下口约 300 mm 以内的位置加强；
- b) 基座吊装到位后,在基座筒体外侧焊好约束焊,约束焊不少于四道,约束焊宜筒体外侧均布,每道约束焊的长度应大于 100 mm,并采用码板做好固定；
- c) 焊接结束后,检查基座法兰平面度,法兰螺丝孔位置偏差,柱体偏转度应符合 GB/T 34000 中固定式克令吊基座安装要求或图样要求。

### 6.5.2 甲板吊机安装

甲板吊机安装流程如下：

- a) 按评审合格后的方案起吊甲板吊机；
- b) 定位准确后,连接螺栓；
- c) 按图样扭力拧紧螺栓。

## 6.6 张紧器、电缆路由架、电缆入水槽及导向滚轮安装

### 6.6.1 划线

在甲板上划出张紧器、电缆路由架、电缆入水槽安装位置线图,甲板下加强结构与张紧器、电缆路由架基座安装位置线应符合 GB/T 34000 中相关精度要求。

### 6.6.2 拉线

焊接拉线架,按表 2 选用钢丝及配重,拉线结束后测量钢丝与甲板间距离,按图样要求计算出张紧

器、电缆路由架安装高度及导向滚轮安装角度。

表 2 拉线钢丝配重

钢丝直径 mm	拉力 kg	钢丝单位质量 g/m
0.5	25~30	1.54
0.6	30~40	2.22
0.7	40~45	3.02

6.6.3 基座安装

切割基座下口余量,根据图样要求开坡口,进行基座与船体甲板或舷侧板焊接。

6.6.4 吊装



按图样要求吊装张紧器、电缆路由架、电缆入水槽、导向滚轮。

7 安装检验

- 7.1 用全站仪检查所有设备定位情况、用塞尺检查卷缆盘滚轮与篮体接触率、钢丝及配重块检查芯轴垂直度、全站仪检查装载臂上表面平面度、吊机法兰平面度,其偏差应满足表 1 的要求。
- 7.2 检查设备型号、规格的正确性及设备的完整性。
- 7.3 目视检查焊缝外观质量,用焊角尺检验焊缝高度,无损检测焊缝内部质量应满足 5.3 的相关要求。
- 7.4 用扭力扳手检查连接螺栓的扭矩,应满足设备厂家的相关要求。
- 7.5 用万用表、绝缘表检查电气设备安装及接地,结果应满足 5.5 的相关要求。

8 调试

8.1 一般要求

- 8.1.1 调试前,相关舱室通风、照明应满足安全要求。
- 8.1.2 调试前,油、气、水等辅助系统完整性、密性、清洁度等应验收合格。
- 8.1.3 调试使用的各种测试仪器和仪表,其精度等级应具有国家有关主管机构鉴定的合格证明。
- 8.1.4 在调试中应做好各种测试记录,记录好设备、元件各参数以及各测试报警点等,整理出有关技术文件和调试报告,作为检验、交船的技术文件和资料,提交相关单位。

8.2 系泊调试

8.2.1 调试目的

在系泊状态下,检查重型海底电缆收放装置安装的正确性、完整性以及系统报警、功能、性能指标是否符合规定的使用要求。

8.2.2 调试用技术文件

系泊调试用技术文件如下:

- a) 重型海底电缆收放装置安装图；
- b) 重型海底电缆收放装置设备布置图；
- c) 重型海底电缆收放装置电气原理图；
- d) 重型海底电缆收放装置电气接线图；
- e) 重型海底电缆收放装置说明书；
- f) 重型海底电缆收放装置监测报警列表；
- g) 重型海底电缆收放装置系泊调试方案；
- h) 其他调试用相关技术文件。

### 8.2.3 调试用仪器、仪表和工具

系泊调试用仪器、仪表和工具包括：万用表、绝缘表、钳表、转速表、秒表、测温枪、对讲机、力矩扳手、温度校验仪、压力校验仪、震动检验仪等工具。仪表、仪器和工具的量程、精度等级均满足要求且在检定合格期内。

### 8.2.4 调试人员

系泊调试的人员应满足以下要求：

- a) 调试人员需要熟悉相关图纸与技术文件。
- b) 系泊调试人员应具备认定的相关专业技能资格、持证上岗。

### 8.2.5 调试环境

系泊调试环境应满足以下要求：

- a) 重型海底电缆收放装置相关设备所在舱室需要干净、整洁；
- b) 重型海底电缆收放装置区域无非调试人员进入；
- c) 重型海底电缆收放装置区域地板格栅完整、扶手完整无安全隐患；
- d) 卷缆盘附近无异物阻挡。

### 8.2.6 调试条件

系泊调试条件要满足以下要求：

- a) 船舶电站调试结束；
- b) 重型海底电缆收放装置相关工作舱室舾装、涂装工作结束；
- c) 重型海底电缆收放装置辅助系统调试结束(冷却水、控制空气、UPS 供电、照明、风机等)。

### 8.2.7 调试

#### 8.2.7.1 系泊调试项目

系泊调试项目主要有：

- a) 卷缆盘调试；
- b) 装载臂调试；
- c) 甲板吊机调试；
- d) 初始绞车调试；
- e) A/R 绞车调试；
- f) 张紧器调试；
- g) 立式塔架及其附属设备调试；

- h) 中控系统调试；
- i) 收放缆联合调试。

#### 8.2.7.2 卷缆盘调试

卷缆盘调试过程如下：

- a) 控制箱程序导入，参数设定；
- b) 驱动系统安全报警点测试，测量马达绝缘、加热器绝缘与工作电流，检查马达与加热器的功率值；
- c) 脱离驱动马达离合器，分别调试各驱动马达，确认正常；
- d) 调试驱动马达的电气应急停止功能；
- e) 确认刹车装置供气正常、调试刹车正常抱紧、松开，测试气压低报警；
- f) 连接离合器，启动驱动马达、低速运转调试，检查各活动部件的正常运行无异响，并测量马达的电流；
- g) 调试应急停止与刹车抱紧功能；
- h) 调试刹车与启动连锁功能；
- i) 高速运转卷缆盘、观察并记录空载运转速度；
- j) 高速应急停止与刹车功能；
- k) 核对卷缆盘驱动系统到中控室的通信接口，测量遥控功能；
- l) 卷管盘额定承载并转动测试。

参照附录 A 中表 A.1、表 A.2、表 A.3 填写调试数据。

#### 8.2.7.3 装载臂调试

装载臂调试过程如下：

- a) 控制系统上电、程序导入；
- b) 记录驱动马达与加热器的绝缘、启动与工况电流；
- c) 装载臂各个方向的摆臂测试；
- d) 调试装载臂各极限位置的限位与保护；
- e) 对装载臂各控制模式进行调试；
- f) 装载臂的负荷调试测试。

参照表 A.4、表 A.5 填写调试数据。

#### 8.2.7.4 甲板吊机调试

甲板吊机调试过程如下：

- a) 吊机驱动马达、加热器绝缘调试；
- b) 对吊机液压系统的报警点进行调试；
- c) 吊机的上升、下降、摆臂等功能测试；
- d) 吊机的极限限位功能测试；
- e) 吊机的负重测试包括：1.25 倍的静负载、额定工况的负重测试。

参照表 A.6、表 A.7 填写调试数据。

#### 8.2.7.5 初始绞车调试

初始绞车调试包括：驱动马达与加热器的绝缘测量，启动与工作电流测量，初始牵引绞车空载收放测试、应急停止测试、负载测试与过载保护、恒张力测试以及收放速度测试。

参照表 A.8、表 A.9 填写调试数据。

#### 8.2.7.6 A/R 绞车调试

A/R 绞车调试包括：驱动马达与加热器的绝缘测量，启动与工作电流测量，初始牵引绞车空载收放测试、应急停止测试、负载测试与过载保护、恒张力测试以及收放速度测试。

参照表 A.10、表 A.11 填写调试数据。

#### 8.2.7.7 张紧器调试

张紧器调试包括：

- a) 控制箱上电与控制程序导入；
- b) 安全报警点测试；
- c) 驱动马达与加热器绝缘，启动与工作电流测量；
- d) 抱紧装置检查；
- e) 低速空转测试；
- f) 高速空转测试；
- g) 送/收缆速度、长度计量、应急停止等功能测试；
- h) 静态 1.25 倍负重测试；
- i) 定负载动态测试、张力校准；
- j) 额定负载速度测试；
- k) 额定负载下应急停止功能测试；
- l) 恒张力调试；
- m) 其他附属功能测试。

参照表 A.12、表 A.13、表 A.14 填写调试数据。

#### 8.2.7.8 立式塔架及其附属设备调试

立式塔架及其附件设备的调试包括：

- a) 塔架电源站调试，调试电源站安全保护、电源站到各设备的供电；
- b) 塔架液压动力站调试，调试液压泵组、调试其压力、水冷却、各类阀组功能等；
- c) 塔架角度液压支撑调试，调试塔架支撑液压缸伸缩、角度编码功能、报警功能等；
- d) 塔架顶服务吊机调试(功能调试同 8.2.7.3)；
- e) 塔架铺缆换向轮调试，调试换向导轮的负重、导轮角度调整、转动顺畅等功能；
- f) 塔架张紧器调试(功能调试同 8.2.7.7)；
- g) 塔架液压抱箍调试，调试抱箍液压缸功能、托辊负重传感器标定、托辊负重下的顺畅性；
- h) 塔架 A/R 绞车调试(功能调试同 8.2.7.6)；
- i) 塔架中控室调试，塔架各设备的遥控功能、监控功能、通信等功能调试。

#### 8.2.7.9 中控系统调试

中控系统调试过程如下：

- a) 系统上电、软件导入、控制设定；
- b) 中控系统与卷缆盘驱动系统通信建立、报警、数据显示、应急停止、遥控功能测试；
- c) 中控系统与装载臂遥控功能测试；
- d) 中控系统与张紧器通信建立、报警、数据显示、应急停止、遥控功能测试；
- e) 中控系统与机舱监测系统的通信建立、数据显示、报警显示等测试。



参照表 A.15 填写调试数据。

#### 8.2.7.10 收放缆联合调试

收放缆联合调试包括收缆联合调试和放缆联合调试。

a) 收缆联合调试过程如下：

- 1) 准备足够工装海底电缆；
- 2) 利用初始绞车牵引电缆头,穿过张紧器与电缆路由架；
- 3) 甲板吊机配合将电缆头穿过装载臂；
- 4) 设置卷缆盘上的排缆区域；
- 5) 启动卷缆盘慢速与张紧器速度设置一致、进行收缆；
- 6) 记录速度、进缆长度等数据进行标定；
- 7) 启动卷缆盘快速与张紧器速度设置一致、进行收缆；
- 8) 调试停止、启动过程、应急停止等功能；
- 9) 过程监控并观察各运动部件的温度；
- 10) 将工装电缆全部安装于卷缆盘上。

b) 放缆联合调试过程如下：

- 1) 将工装电缆按照放缆路径在设备上布置好；
- 2) 慢速放缆一定距离；
- 3) 快速放缆一定距离；
- 4) 调试启动、停止、应急停止等功能；
- 5) 收回调试放出部分,为海试做准备。

### 8.3 航行调试

#### 8.3.1 调试目的

在动力定位状态下,检查重型海底电缆收放装置的功能、性能指标是否符合规定的使用要求。

#### 8.3.2 调试用文件

航行调试主要文件如下：

- a) 重型海底电缆收放装置电气原理图；
- b) 重型海底电缆收放装置电气接线图；
- c) 重型海底电缆收放装置系统说明书；
- d) 重型海底电缆收放装置监测报警列表；
- e) 重型海底电缆收放装置航行调试方案；
- f) 重型海底电缆收放装置航行调试安全预案；
- g) 其他有关调试技术文件。

#### 8.3.3 调试用仪表、仪器和工具

航行调试用仪表、仪器和工具包括:万用表、绝缘表、钳表、转速表、秒表、测温枪、对讲机、力矩扳手、温度校验仪、压力校验仪、震动检验仪、水下摄像头等工具。仪表、仪器和工具的量程、精度等级均满足要求且在检定合格期内。

#### 8.3.4 调试人员

航行调试的人员应满足以下要求：

- a) 调试人员需要熟悉相关图纸与技术文件；
- b) 调试人员应具备认定的相关专业技能资格、持证上岗。

### 8.3.5 调试环境

航行调试环境要求如下：

- a) 调试水域开阔，水深满足调试要求，调试水域周围无其他船舶；
- b) 调试海况符合设计相关规定要求；
- c) 调试位置得到相关政府监管机构的认可；
- d) 海床平整可靠。

### 8.3.6 调试条件

航行调试条件如下：

- a) 完成所有系泊调试项目并取得相关方的认可；
- b) 船舶性能安全可靠满足设计要求；
- c) 船舶定位系统调试报验结束；
- d) 船舶深海重吊调试报验结束；
- e) 水下摄影系统稳定可靠。

### 8.3.7 调试项目

#### 8.3.7.1 调试项目

航行调试项目包括：

- a) 放缆调试；
- b) 收缆调试。

#### 8.3.7.2 放缆调试

放缆调试过程如下：

- a) 船舶处于动力定位状态，记录环境参数；
- b) 甲板吊机、初始绞车、装载臂、卷缆盘配合将电缆头拖出舱外穿过 A/R 绞车至于电缆路由架上（立式的出舱后由立式塔架上的吊机、绞车辅助电缆头穿过换向轮），记录绞车相关参数，记录装载臂工作状态；
- c) 初始绞车、卷缆盘配合将电缆头穿过张紧器，记录绞车与卷管盘运行参数；
- d) 张紧器抱住电缆、解除初始绞车、连接电缆海底定位头；
- e) 甲板吊机通过遥控卸扣连接海底定位头；
- f) 甲板吊机、张紧器、卷缆盘配合电缆头入水，记录甲板吊机相关参数；
- g) 下放海底电缆头至海底；
- h) 水下摄影装置入水观察；
- i) 放缆并观察计数、计速、张力等参数；
- j) 电缆头放置海底预定位置，遥控吊机卸扣脱钩，水下摄影机观察；
- k) 船舶移动配合海底铺缆、注意移动速度和放缆速度匹配以及张力大小；
- l) 期间调试快速、慢速放缆、刹车、应急停止等功能记录水温、油温等参数；
- m) 吊机与船舶定位配合将电缆头放置海底指定位置，但不脱钩、准备收缆。

参照附录 B 中表 B.1 填写调试数据。



### 8.3.7.3 收缆调试

收缆调试过程如下：

- a) 船舶处于动力定位状态,记录环境参数;
- b) 吊机将电缆头吊至甲板面、连接初始绞车,记录吊机、绞车工作参数;
- c) 将电缆依次穿过收缆路径设备抱紧张紧器,解除初始绞车;
- d) 启动卷缆盘慢速与张紧器速度设置一致、进行收缆,甲板电缆冲洗,移船配合,记录卷缆盘工作参数;
- e) 记录张紧器速度、进缆长度等数据;
- f) 启动卷缆盘快速收缆与张紧器速度设置一致、进行收缆;
- g) 调试停止、启动过程、应急停止等功能;
- h) 收缆至水底电缆头出水,吊机挂钩吊电缆至甲板面,解除海底定位装置、连接初始绞车;
- i) 解除吊机、松开张紧器、通过初始绞车、舱口吊机、卷缆盘将电缆头回收进舱内;
- j) 调试结束整理调试现场。

参照表 B.1 填写调试数据。

### 8.4 调试数据整理和报告提交

将系泊调试、航海调试相关系统功能、数据整理形成报告、提交相关方。



附 录 A  
(资料性附录)  
系泊调试记录表

A.1 卷缆盘马达调试数据记录见表 A.1。

表 A.1 卷缆盘马达调试数据记录表

项目		绝缘电阻 MΩ	功率 kW	电流 A		
		绝缘	额定功率	额定电流	起动电流	工作电流
马达	电机					
	空间加热器					
调试人员：		调试日期：				

A.2 卷缆盘功能调试数据记录见表 A.2。

表 A.2 卷缆盘功能调试数据记录表

功能调试	调试结果
本地启动	
远程启动	
马达离合器	
马达应急停止	
刹车装置效用	
连接离合器	
刹车与启动联锁	
空载运转速度	
低速运转	
高速运转	
载荷运行	
调试人员：	调试日期：

A.3 卷缆盘报警调试数据记录见表 A.3。

表 A.3 卷缆盘报警调试数据记录表

报警项目	调试结果
超速报警	
过载报警	
气压低报警	
高速停止与刹车	
紧急停止与刹车	
测试人员：	调试日期：

A.4 装载臂马达调试数据记录见表 A.4。

表 A.4 装载臂马达调试数据记录表

项目		绝缘电阻 MΩ	功率 kW	电流 A		
		绝缘	额定功率	额定电流	起动电流	工作电流
马达	电机					
	空间加热器					
调试人员：			调试日期：			

A.5 装载臂功能调试数据记录见表 A.5。

表 A.5 装载臂功能调试数据记录表

调试项目	调试内容		调试结果
装载臂	水平运动	调节装载臂水平运动	
	手动控制	选择手动控制模式,调节装载臂运动	
	自由轮控制	选择自由轮控制模式,移动装载臂	
	自动跟随控制调试	选择自动跟随控制模式,检查装载臂运动	
	上升限位		
	下降限位		
	回转限位		
	额定负载调试		
	1.1 倍负载调试		
	1.25 倍负载调试		
调试人员：			调试日期：

A.6 甲板吊机马达调试数据记录见表 A.6。

表 A.6 甲板吊机马达调试数据记录表

项目		绝缘电阻 MΩ	功率 kW	电流 A		
		绝缘	额定功率	额定电流	起动电流	工作电流
马达	电机					
	空间加热器					
调试人员：			调试日期：			

A.7 甲板吊机功能调试数据记录见表 A.7。

表 A.7 甲板吊机功能调试数据记录表

调试内容	调试结果
吊机动作	
上升	
下降	
回转	
变幅	
应急停止	
过载	
回转限位	
起升限位	
油温高	
油位低	
额定负载调试	
1.25 倍静负载(10 min)	
调试人员：	调试日期：

A.8 初始绞车马达调试数据记录见表 A.8。

表 A.8 初始绞车马达调试数据记录表

项目		绝缘电阻 MΩ	功率 kW	电流 A		
		绝缘	额定功率	额定电流	起动电流	工作电流
马达	电机					
	空间加热器					
调试人员：		调试日期：				

A.9 初始绞车功能调试数据记录见表 A.9。

表 A.9 初始绞车功能调试数据记录表

调试内容	调试结果
空载运行	
收放速度测试	
过载保护	
应急停止	
负载测试	
恒张力调试	
调试人员：	调试日期：



A.10 A/R 绞车马达调试数据记录见表 A.10。

表 A.10 A/R 绞车马达调试数据记录表

项目		绝缘电阻 MΩ	功率 kW	电流 A		
		绝缘	额定功率	额定电流	起动电流	工作电流
马达	电机					
	空间加热器					
调试人员：			调试日期：			

A.11 A/R 绞车功能调试数据记录见表 A.11。

表 A.11 A/R 功能调试数据记录表

调试内容	调试结果
空载运行	
收放速度测试	
过载保护	
应急停止	
负载测试	
恒张力调试	
调试人员：	
调试日期：	

A.12 张紧器马达调试数据记录见表 A.12。

表 A.12 张紧器马达调试数据记录表

项目		绝缘电阻 MΩ	功率 kW	电流 A		
		绝缘	额定功率	额定电流	起动电流	工作电流
马达	电机					
	空间加热器					
调试人员：			调试日期：			

A.13 张紧器功能调试数据记录见表 A.13。

表 A.13 张紧器功能调试数据记录表

功能调试	调试结果
抱紧装置检查	
低速空转测试	

表 A.13 (续)

功能调试	调试结果
高速空转测试	
送/收缆速度、长度计量、应急停止等功能测试	
静态 1.25 倍负重测试	
定负载动态测试、张力校准	
额定负载速度测试	
额定负载下应急停止功能测试	
恒张力调试	
附属功能测试	
调试人员：	调试日期：

A.14 张紧器报警功能调试数据记录见表 A.14。

表 A.14 张紧器报警功能调试数据记录表

报警项目	调试结果
油压低报警	
压力低报警	
超速报警	
过载报警	
紧急停车报警	
滤器堵塞报警	
调试人员：	调试日期：

A.15 中控系统调试数据记录见表 A.15。

表 A.15 中控系统调试数据记录表

项目	调试内容	调试结果
卷缆盘	通信建立	
	报警	
	数据显示	
	应急停止	
	遥控功能	
张紧器	通信建立	
	报警	
	数据显示	
	应急停止	
	遥控功能	



表 A.15 (续)

项目	调试内容	调试结果
装载臂	遥控功能	
机舱监测系统	通信建立	
	报警	
	数据显示	
调试人员：		调试日期：



附 录 B  
(资料性附录)  
航行调试数据记录表

航行调试记录见表 B.1。

表 B.1 航行调试数据记录表

项目	调试内容	调试结果
调试环境	海域	
	风速	
	浪高	
	气温	
	湿度	
卷缆盘	系统冷却温度	
	收放缆速度	
	马达工作电流	
	刹车工作状态	
	离合工作状态	
装载臂	导缆状态	
张紧器	张紧力	
	应急停止	
	附属功能	
初始绞车	牵引功能	
	马达电流	
A/R 绞车	马达电流	
	放缆长度	
	收缆长度	
	应急停止	
吊机	吊机工作状态	
成套系统	放缆功能	
	收缆功能	
	应急停止	
	集中控制	
调试人员：		调试日期：