

# 中国设备监理协会团体标准

T/CAPEC XX—XXXX

## 港口工程 散货码头设备港口螺旋式连续卸船机 监理技术要求

Technical requirements for supervision of screw ship unloader of bulk cargo terminal  
equipment in port engineering

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国设备监理协会 发布

# 目 次

前言 .....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 监理服务基本要求.....	1
5 设计阶段.....	1
6 制造阶段.....	2
7 安装阶段.....	5
8 调试阶段.....	8
附录 A（资料性）螺旋式卸船机制造阶段监理内容、见证方式和要点说明.....	9
附录 B（资料性）螺旋式卸船机安装阶段监理内容、见证方式和要点说明.....	12
参考文献 .....	18

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国设备监理协会提出并归口。

本文件起草单位：连云港科谊工程建设咨询有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院。

本文件主要起草人：房妍妍、尹洪云、雷磊、王松雷、巫波

# 港口工程 散货码头设备 螺旋式卸船机监理技术要求

## 1 范围

本文件规定了散货码头用螺旋式卸船机的设计、制造、安装、调试各阶段的监理技术要求。  
本文件适用于散货码头用螺旋式卸船机的监理服务。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应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 3811 起重机设计规范  
GB/T 10595 带式输送机  
GB/T 19000 质量管理体系 基础和术语  
GB/T 26429 设备工程监理规范  
JT/T 1044 港口螺旋式连续卸船机

## 3 术语和定义

GB/T 19000、GB/T 26429、GB/T 26475和JT/T 1044界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

## 4 监理服务基本要求

- 4.1 监理服务的策划、实施和控制管理应符合 GB/T 26429 的要求。
- 4.2 承担螺旋式卸船机监理服务的项目监理机构，应具备相应的监理能力或资质。派驻现场的项目监理机构应配备专业配套、数量满足工作需要的监理人员，其中总监理工程师、专业监理工程师等关键岗位人员应具备相应的资格和同类设备监理经验。

## 5 设计阶段

### 5.1 审查依据与基础信息

5.1.1 开展设计审查前，应确认审查依据：

- a) 初步设计、施工图设计及审查批复文件；
- b) 有关技术标准；
- c) 设计规范；
- d) 设备采购合同及技术要求文件等。

5.1.2 应掌握自然条件、设计船型、总体工艺布置、码头水工结构、功能需求等。

### 5.2 设计文件审核

审核设备供应厂家的设计文件，应包括以下内容：

- a) 设计方案图纸完整，标注齐全、清晰，包括总装图、机构图、部件图以及电气、控制、通讯、润滑、液压、基础提资等专业设计图纸，设计深度需满足审核需要；
- b) 设计依据及引用的标准文件；
- c) 相关计算书，计算依据、方法和过程、结论；
- d) 计算书内容应包含不限于：结构、机械、电气及整体抗倾覆稳定性和抗风滑移安全性计算等

### 5.3 设计评审参与及重点审查

参加设计审查联络会，提出咨询意见，并形成会议纪要，重点应审查以下内容：

- a) 审核设计图纸、相关计算，应符合设备采购合同技术要求和有关规范标准；
- b) 检查设备适应性、新技术应用的合理性与可行性，以及设计、制造的重点和难点；
- c) 审核各机构、系统（含部件、监控系统、润滑系统、防尘系统、液压系统）主要选型合理性、功能的适应性，以及品牌配置的符合性，确保其符合设备合同及各方签署的有效文件要求；
- d) 检查螺旋机设备与地面工艺设备、供电、土建专业接口。

## 6 制造阶段

### 6.1 制造前准备工作

6.1.1 制造前准备工作应包括以下内容：

- a) 建立项目监理机构及明确岗位职责；
- b) 熟悉相关监理依据，编制《监理实施细则》等监理文件；
- c) 建立各项监理工作制度；
- d) 制定监理资料体系；
- e) 内部监理交底、培训；
- f) 向被监理单位进行监理工作交底。

6.1.2 制造前的监理工作应包括以下内容：

- a) 检查或评估被监理单位的质量管理体系，重点检查不合格输出的控制、外部提供的过程产品和服务的控制及外部供方清单、更改控制等成文信息；
- b) 审查人员资格，包括无损检测、特种作业、试验等资格；
- c) 检查生产设备和检测、检验、试验设备、仪器、仪表的状况；
- d) 审核工艺文件和操作规程，包括制造标准规范、设备设计文件、主要工艺文件、制造进度计划、文件管理程序等；
- e) 检查车间生产作业环境，包括厂房整体布置、物料分类存放区域防护措施等；
- f) 检查被监理单位的供应商、分包方的控制制度与实施情况；
- g) 审核被监理单位检验制度及相关表格；
- h) 审核检验计划、采购计划和生产计划；
- i) 审核确认设备制造质量控制点和质量控制计划；
- j) 检查合格后填写开工令。

### 6.2 原材料及组部件

原材料及组部件的监理应包括以下内容：

- a) 检查原材料与图纸或技术规格书的符合性，现场存储情况、标识及外观质量；
- b) 审查结构件主要原材料、焊材质量证明文件；
- c) 审查主要原材料、焊材的进厂检验记录；

- d) 对于采购合同和相关规范、标准有要求的，审查原材料入厂复检报告；
- e) 对于进口原材料，审查其相关入关文件，必要时审查复检文件；
- f) 审查材料代用审批手续；
- g) 检查材料标记移植是否无误，是否与实际用材相符。

### 6.3 主要外购件、外协件

主要外购件、外协件的监理应包括以下内容：

- a) 检查主要外购件的品牌、型号、规格、参数、数量、产地等与设计图纸及技术规格书的符合性；
- b) 检查主要外购件现场存储情况、标识及外观质量；
- c) 检查主要外购件质量证明文件、性能报告、复验报告；
- d) 检查外协件合同（协议）、质量检验标准及其进厂检验（验证）记录，其名称、型号、规格（参数）符合规定；
- e) 对于进口外购件，检查相关入关文件；
- f) 对有型式试验要求的安全保护装置，检查是否有有效的型式试验报告（合格证书），或者有效证明文件；
- g) 对于有其他规定外购件，检查是否有相应的证明文件，包括 3C 认证、防爆认证、船级社认证、能效认证等。

注：主要外购件一般包括电机、减速机、制动器、联轴器、回转支承、主要控制设备（PLC、变频器、控制柜）、主要电气设备（开关柜、变压器、电缆、操作台、灯具）、电缆卷筒、视频监控设备、润滑设备、抑尘设备、液压油缸、油泵及阀组件、轴承、高强螺栓等。

### 6.4 焊接

#### 6.4.1 焊接前的准备工作应包括以下内容：

- a) 检查焊接前下料、钢板表面预处理、放样作业、切割作业的施工质量，符合委托方与被监理单位共同确认的工艺标准；
- b) 检查结构组装质量、拼板质量、下料后构件尺寸及拼板装配板缝间隙，检查焊前坡口与气割坡口的加工精度，确保符合允差规定。

#### 6.4.2 焊接的监理应包括以下内容：

- a) 审查焊接作业人员资格、无损检测机构及人员资格；
- b) 检查焊条、焊丝、焊接和钢材的牌号、规格；
- c) 检查焊材的保存条件与保存状态，确保焊材保存符合相关规定要求；
- d) 检查焊接工艺、质量检验的执行情况；
- e) 检查焊缝外观质量；
- f) 检查焊缝无损检查报告。

### 6.5 金属结构件

金属结构件安装的监理应包括以下内容：

- a) 检查金属结构件门架、横梁、臂架等主要受力结构件连接后的自检记录；
- b) 检查金属结构件的安装质量，重点审查其垂直度公差、平行度公差及对角线长度公差等形位与尺寸公差指标；
- c) 审查高强度螺栓的安装工艺与工艺文件的符合性；
- d) 检查隐蔽件的内部结构及质量，在封闭前完成隐蔽件检查。

### 6.6 表面涂装和防锈

表面涂装和防锈的监理应包括以下内容：

- a) 审查表面处理及涂装工艺方案与合同技术要求和规范符合性；
- b) 检查涂装前材料表面处理情况与工艺文件的符合性；
- c) 检查涂装用材规格、品牌、参数、质保证明文件与技术要求、工艺文件符合性；
- d) 核查涂装环境温度、潮湿、粉尘、涂层间隔时间等情况。
- e) 检查构件涂层的厚度（分层记录）；
- f) 检查漆膜附着力；
- g) 检查涂层表面外观质量；
- h) 检查出厂前裸露加工面采用的防锈措施。

## 6.7 主要部件

主要部件的监理应包含以下内容：

- a) 审核主要部件检验记录或报告；
- b) 检查主要部件的关键尺寸；
- c) 检查主要部件的装配及连接质量。

## 6.8 电气设备

电气设备的监理应包括以下内容：

- a) 检查电线电缆的敷设及端部标志或编号满足电气规范要求；
- b) 检查仪表、按钮、操作开关的标识；
- c) 检查电动机的保护措施，包括短路、缺相、错相、过载保护；
- d) 检查电气设备的隔离开关、紧急停止开关；
- e) 审查电控柜等电气设备出厂测试报告。

## 6.9 制造过程质量

制造过程质量的监理应包括以下内容：

- a) 根据工艺制造要求，检查加工现场环境；
- b) 检查关键加工设备的铭牌与运行状态；
- c) 检查检验结果，要求被监理单位对不符合质量要求的部分进行整改、返修或返工。

## 6.10 标志标牌

标志标牌的监理应包括检查标志标牌的内容、安装位置。

## 6.11 包装发运

6.11.1 部件发运的监理应包含以下内容：

- a) 审查运输方案符合技术协议或会议纪要要求；
- b) 检查包装情况，包括检查零部件符合工艺分类包装的要求，易损部件的包装箱采取防震、防潮措施，包装箱按图纸和协议要求进行标识，并保留装箱清单；
- c) 检查配件数量，包括检查组部件规格、型号、数量、生产厂家等；
- d) 发运前检查产品铭牌、附带文件资料、合格证的数量准确性与完整性，以及产品外表的完好性；
- e) 检查预装配过的附件，确认其已设置清晰、明显的配装标记；
- f) 检查包装箱是否完好、坚固；
- g) 检查是否采取防雨、防潮、防位移措施；
- h) 每批次产品包装发运见证完成后填写出厂见证单。

### 6.11.2 整机或大件设备发运的监理应包括以下内容：

- a) 审查被监理单位提交的发运方案（必要时组织专家评审），主要包括：
  - 1) 审查运输方式，明确采用整机或大件运输；
  - 2) 审查运输过程中的加固方案，确认其具备合理性与可行性；
  - 3) 审查卸船方案（含滚装或大件吊装方式）、装卸计划、人员安排，以及必要的码头承载验算及安全确认；
  - 4) 审查吊装设备选型计算、布置方案；
  - 5) 审查安全保障措施及应急预案。
- b) 卸船机到港卸船前组织召开监理协调会，协调事项主要包括：
  - 1) 落实靠船海事手续办理及必要的海事安全评估；
  - 2) 组织相关方对卸船方案工作确认及安全技术交底；
  - 3) 明确卸船期间安全管理要求，协调落实安全责任划分和安全保障措施；
- c) 卸船机卸船期间，实施现场监理旁站与巡查工作，主要包括：
  - 1) 审查特种作业人员的持证上岗资格，确保证书有效且与作业类别相符；
  - 2) 审查进场起重设备的年检证书有效性，审查起重吊具、钢丝绳、安全限位装置等安全部件的技术状态，确保其满足安全作业要求；
  - 3) 旁站监督吊装工艺及卸船方案的执行过程，确保方案严格落实；
  - 4) 监督现场安全文明施工及码头成品保护。

## 7 安装阶段

### 7.1 安装前

#### 7.1.1 安装前的监理应包括以下内容：

- a) 审查安装单位资质、作业人员（含特种设备作业人员）资格，确保证书证照齐全且在有效期内；
- b) 审查安装计划、安装工艺及出厂试验大纲；
- c) 检查检测工具、仪器、仪表等的校准、检定状态；
- d) 审查设备安装条件（基础、轨道、预埋件等符合安装要求），审查安装单位对轨道复检情况；
- e) 审查部件出厂文件。

### 7.2 金属结构件

金属结构件安装的监理应包括以下内容：

- a) 审查金属结构件门架、横梁、臂架、转柱等主要结构件安装自检记录；
- b) 检查金属结构件安装质量，包括垂直度公差、平行度公差、对角线长度公差等；
- c) 检查高强度螺栓的安装工艺与工艺文件的符合性。

### 7.3 主要零部件

#### 7.3.1 减速器和齿轮传动的监理应包括检查减速器的选型。

#### 7.3.2 制动器和制动盘（轮）的监理应包括以下内容：

- a) 检查制动器的选型合理性；
- b) 检查制动盘（轮）是否存在缺陷；
- c) 检查高速轴和俯仰机构低速端制动器的配置和选型；
- d) 检查制动衬垫与制动盘（轮）的接触面积，开闸后的间隙；
- e) 检查制动盘（轮）圆跳动。

### 7.3.3 联轴器的监理应包括以下内容：

- a) 检查各机构的电动机和减速器的连接，以及减速器与工作部件的连接方式；
- b) 检查联轴器的润滑点；
- c) 检查联轴器的安装情况；
- d) 检查齿轮联轴器的两个半联轴器的相对端面跳动和相对径向跳动偏差。

### 7.3.4 车轮的监理应包括以下内容：

- a) 检查车轮踏面的粗糙度；
- b) 检查车轮的选型合理性；
- c) 检查车轮踏面和轮缘内侧面缺陷和补焊情况；
- d) 检查车轮基准面上的跳动。

### 7.3.5 司机室的监理应包括以下内容：

- a) 检查司机室是否符合技术要求；
- b) 审查司机室淋水等试验报告。

### 7.3.6 润滑系统的监理应包括以下内容：

- a) 检查润滑方式；
- b) 检查油泵、油管等安装情况；
- c) 检查润滑剂、润滑脂品类是否符合技术要求；
- d) 检查标识、标牌、各部位润滑图表是否清晰。

### 7.3.7 供电装置的监理应包括以下内容：

- a) 检查电缆卷筒防松和防过紧保护装置、电缆导向装置；
- b) 测试高压上机电缆接头。

## 7.4 机构装配、排装

### 7.4.1 螺旋机构的监理应包括以下内容：

- a) 检查螺旋体尺寸偏差；
- b) 检查螺旋轴体同轴度；
- c) 见证检查螺旋体静平衡、动平衡测试；
- d) 见证检查水平螺旋体与其筒体结构装配后空转试验（垂直螺旋体不进行空转试验）；
- e) 检查螺旋体筒体直线度；
- f) 检查驱动机构初排、精排；
- g) 检查驱动机构螺栓紧固。

### 7.4.2 旋转机构的监理应包括以下内容：

- a) 检查旋转大齿圈和小齿圈啮合情况；
- b) 检查旋转大齿圈高强度螺栓紧固扭力；
- c) 检查驱动机构初排、精排。

### 7.4.3 俯仰、摆动机构的监理应包括以下内容：

- a) 检查液压油缸轴体的直径尺寸；
- b) 检查液压油缸密封箱体焊缝探伤情况；
- c) 检查液压油缸压力试验报告；
- d) 检查液压系统安装情况；
- e) 检查液压系统运行情况；
- f) 检查液压系统失压安全保护装置；
- g) 检查液压系统切断装置；
- h) 检查额定起重量时，液压系统的下降量。

#### 7.4.4 行走机构的监理应包括以下内容：

- a) 检查行走机构直线度偏差；
- b) 检查两侧车轮轮距、对角线偏差；
- c) 检查行走机构法兰连接高强度螺栓扭力情况。

#### 7.4.5 皮带机输送机构的监理应包括以下内容：

- a) 检查皮带机驱动电机、减速机、滚筒安装同轴度；
- b) 检查皮带机滚筒、支架、托辊、罩壳、胶带等安装情况；
- c) 检查涨紧装置、各种保护开关安装情况；
- d) 检查料斗、溜管、导料槽耐磨板和接口安装情况。

#### 7.4.6 清仓机械吊运机构的监理应包括检查吊运机构装置臂架的安装质量。

### 7.5 安全与防护

#### 7.5.1 安全设施的监理应包括以下内容：

- a) 检查卸船机上人行通道、平台、栏杆、梯子的设置；
- b) 检查螺旋机锚定、防风拉索安装情况，整机上岸或组装就位后系固情况。

#### 7.5.2 安全保护装置的监理应包括以下内容：

- a) 检查旋转机构、臂架俯仰机构、臂架摆动机构等机构工作角度限位，最大极限位置限位；
- b) 检查大车运行机构等机构终点减速限位、终点紧急限位；
- c) 检查皮带输送机机构急停、跑偏、失速等检测保护装置；
- d) 检查机上供水水箱高、低水位保护限位开关。

#### 7.5.3 安全警示的监理应包括检查卸船机安全警示标志。

#### 7.5.4 避雷装置的监理应包括检查卸船机顶部避雷针的设置及高度。

#### 7.5.5 噪声的监理应包括检查卸船机工作时，在司机室、电气室、控制室门窗封闭状态下，操作位置处的噪声。

#### 7.5.6 安全联锁的监理应包括以下内容：

- a) 检查急停联锁，包括主司机室、电气室、门腿处紧急停止按钮的设置；
- b) 检查常规安全联锁；
- c) 检查供电系统漏电检测保护；
- d) 检查高压开关柜安全接地开关；
- e) 检查缆卷筒放缆终端及收放电缆方向与卸船机运行方向控制的联锁；
- f) 检查螺旋机构、旋转机构、摆动俯仰机构、行走机构、水平螺旋（或皮带机输送）等机构之间的安全联锁；
- g) 检查地面中控室、机下输送机与机上给料机构的联锁；
- h) 检查臂架提升输送机与船舱底部的冲击联锁；
- i) 检查非正常低油压，堵塞检测器与机构控制的联锁；
- j) 检查卸船机运行机构与抗风系缆、锚定和夹轨器（或夹轮器、铁楔）等的联锁；
- k) 检查风速仪与卸船机运行机构、夹轨器（压轨器、夹轮器）等的联锁。

#### 7.5.7 故障显示的监理应包括检查电气系统的故障显示功能。至少包括超风速、超负荷、短路、过压、过流、过载、失压漏电、缺相等保护。

#### 7.5.8 警示预报警的监理应包括以下内容：

- a) 检查运行机构工作前和工作过程中声光报警信号；
- b) 检查螺旋机运行机构防撞报警信号；
- c) 检查螺旋机的最高点的障碍灯设置；
- d) 检查风速报警器设置。

## 7.6 电气设备

电气设备安装的监理应包括以下内容：

- a) 检查电气设备的安装环境、安装质量和防护；
- b) 检查露天装设的电气设备的防潮湿、积水、雨雪、砂浆、灰尘等杂物侵入措施；
- c) 检查动力线及控制线的安装质量；
- d) 检查接地装置的安装、接地电阻；
- e) 检查照明设置及照度、应急灯的设置；
- f) 检查有线电话和广播等通讯设备；
- g) 检查低压备用电源配备情况；
- h) 检查高低压变压器、高低压开关型式和安装质量；
- i) 检查火灾报警装置；
- j) 检查绝缘测试、维修插座接线极性；
- k) 检查监控管理系统。

## 8 调试阶段

### 8.1 试验前

试验前的监理应包括以下内容：

- a) 审查试验方案；
- b) 审查试验机构相关资质、试验人员资格；
- c) 检查试验条件，主要包括：
  - 1) 检查现场环境，包括风速、温度、相对湿度等；
  - 2) 检查试验电源；
  - 3) 检查试验仪器在使用前是否校验合格；
  - 4) 检查试验用物料是否符合要求、数量充足；
  - 5) 检查设备工作范围内是否有妨碍设备回转、俯仰、摆动等动作的障碍物。
- d) 检查设备安装，主要包括：
  - 1) 检查所有构件、机构及附属装置的安装是否符合设计要求；
  - 2) 检查和调试有关所有安全保护装置；
  - 3) 检查液压系统中液压元件与管路固定及与管路间连接时的密封性和可靠性；
  - 4) 检测电气设备（电动机、电阻器、电器元件、电缆等）的接线、绝缘电阻值是否满足设计要求；
  - 5) 检查司机室内停车装置是否正常、灵敏；
  - 6) 检查各机构按设计要求调试完毕后，结构和传动件是否均能正常工作，整机无异常现象。

### 8.2 试验

试验的监理应包括以下内容：

- a) 测量螺旋式卸船机的几何尺寸，并做好记录；
- b) 见证空载试验，检查记录各机构的运转情况；
- c) 见证作业稳定性试验和静态稳定性试验，并做好检查记录；
- d) 见证负载试验，启动设备，逐步增加取料量，使设备生产率逐步达到额定生产率的30%、50%、70%和100%，并做好参数记录；
- e) 见证生产率试验，在100%负载下连续稳定运行规定时间，精确计量物料，计算并确认平均生产率是否达标；
- f) 连续运行试车，根据设备采购合同技术要求的时间和方式检查各机构连续作业的可靠程度。

## 附录 A

(资料性)

## 螺旋式卸船机制造阶段监理内容、见证方式和要点说明

螺旋式卸船机制造阶段监理内容、见证方式和要点说明见表A.1。

表A.1 制造阶段监理内容、见证方式和要点说明

序号	监理项目	监理内容	见证方式	章条编号	监理要点说明
1	制造前	质量及环境安全体系文件	R	6.1	明确被监理单位质量保证管理工作的范围和边界； 检查被监理单位质量管理体系、安全、环境、计量认证证书在有效期内； 审查被监理单位质量手册、程序文件、作业指导书； 审查被监理单位质量管理体系运行的有效性，并针对存在的问题提出有关整改建议； 检查外购原材料和配件的质量文件以及供应商的资质认证； 检查被监理单位对外协件供应商的资质评定要求
		人员资格	R	6.1	审查需要资质的人员资格证
		仪器设备	R	6.1	查看设备台账，并检查生产设备、工器具、检验设备等情况
		工艺文件和规程	R	6.1	查看相关标准和规范、设备设计文件、主要工艺方案（焊接、涂装），满足质量要求
		生产环境	W	6.1	查看车间环境是否具备开工条件
		供应商和分包	R	6.1	检查供应商和分包方合格供方评定
		检验制度	R	6.1	场被监理单位的检验制度及相关表格
2	原材料	与图纸或技术规格书符合性	R	6.2	检查原材料质量证明书、进厂验收报告、型号和规格、外形尺寸、存放环境等与图纸或技术规格书的符合性
		质量证明文件	R	6.2	检查原材料质量证明书、进厂验收报告
		进厂检验记录	R	6.2	检查进厂验收报告
		材料复验	R	6.2	有必要或者合同有要求的，检查原材料复验报告
		入关证明	R	6.2	对于进口材料，查看入关证明，必要时审查复检文件；
		材料代用	R	6.2	发生材料代用的，查看材料代用审批手续
		材料移植	W	6.2	现场查看材料的标志移植是否正确

表A.1 制造阶段监理内容、见证方式和要点说（续）

序号	监理项目	监理内容	见证方式	章条编号	监理要点说明
3	主要外购件、外协件	外购件品牌、型号、规格、参数、数量	R	6.3	检查外购件品牌、型号、规格、参数、数量与技术文件以及合同的符合性
		现场存储情况、标识及外观质量	W	6.3	检查现场存储情况、标识及外观质量
		质量证明文件、性能报告、复检报告	R	6.3	检查质量证明文件、性能报告、复检报告
		外协件	R	6.3	检查外协件的进厂检验记录，明确其满足外协合同及技术文件要求
		安全保护装置型式试验合格证	R	6.3	需要经过型式试验的安全保护装置，检查其型式试验合格证，必要时检查型式试验报告
		其他证明文件	R	6.3	检查合同要求，或者国家规定的其他证明文件，如3C认证、船级社认证、能效认证等
4	焊接	人员资格	R	6.4	检查焊接人员资格证、无损检查人员资格证等
		焊材质保书	R	6.4	检查焊材质保书，是否满足要求
		焊材保存条件	W	6.4	检查焊材是否按要求保存
		焊接工艺、质量检验	W	6.4	查看是否按照工艺文件焊接、检验
		焊缝外观	W	6.4	检查焊缝外观是否满足工艺要求
		无损检查报告	R	6.4	检查无损检查报告，查看探伤比例、探伤位置、探伤质量等级是否满足工艺要求
5	金属结构	自检记录	R	6.5	检查主要受力结构件自检记录
		安装质量	R	6.5	查看自检记录，明确安装或拼装质量是否满足要求
		螺栓连接质量	R	6.5	检查螺栓安装工艺
		隐蔽件	H	6.5	现场查看隐蔽件内部构造、焊接、尺寸是否满足工艺要求
6	表面涂装和防锈	表面处理及涂装	W	6.6	检查表面处理及涂装工艺是否满足合同要求
		涂装前材料表面处理情况	W	6.6	检查材料表面处理情况
		涂装用材	W	6.6	检查涂装用材规格、品牌、参数、质保证明文件满足合同要求。
		核查涂装环境	W	6.6	检查涂装时温度、潮湿、粉尘、涂层间隔时间情况
		漆膜厚度	W	6.6	分层测量记录，漆膜厚度满足合同要求
		漆膜附着力	R	6.6	满足工艺要求
		涂层外观质量	W	6.6	满足合同要求
		出厂前裸露加工面采用的防锈措施	W	6.6	裸露部位需要有防锈措施
7	主要零部件	记录报告	R	6.7	检查零部件的检验记录或报告
		几何尺寸	W	6.7	关键部位现场测量
		装配及连接质量	W	6.7	检查装配尺寸、装配质量、连接质量
8	电气设备	电缆敷设、端部标志或编号	W	6.8	符合技术要求
		标识	W	6.8	仪表、按钮、操作开关标识清晰
		电机保护	W	6.8	检查短路、缺相、错相、过载保护
		电气开关	W	6.8	检查设备的隔离开关、紧急停止开关设置
9	过程监督	测试报告	R	6.8	查看电控柜等电气设备出厂测试报告
		现场环境	W	6.9	检查现场环境，是否符合体系要求

		加工设备	W	6.9	检查关键加工设备的铭牌和运行状态
		结构抽查	W	6.9	抽样检验记录，对有疑问的进行复检，不符合要求的要求整改、返工或返修
10	标志	标牌	W	6.10	标牌安装在明显位置，内容完备
11	包装发运	运输方案	R	6.11.1	检查运输方案
		检查包装	W	6.11.1	检查包装是否符合包装工艺要求
		检查配件数量	R	6.11.1	查看清单
		发运前检查	R	6.11.1	检查铭牌、随机文件合格证等齐全，产品外表无损伤
		预装配标记	R	6.11.1	预装配的部位有明显装配标记
		包装箱	R	6.11.1	包装箱完好、坚固
		防护措施	R	6.11.1	有防雨、防潮、防移位措施
注：R:文件见证点 W:现场见证点 H:停止见证点。					

## 附录 B (资料性)

## 螺旋式卸船机安装阶段监理内容、见证方式和要点说明

螺旋式卸船机安装阶段监理内容、见证方式和要点说明见表B.1。

表B 安装阶段监理内容、见证方式和要点说明

序号	监理项目	监理内容	见证方式	正文中章节编号	监理要点说明	
1	安装前	安装单位、人员资质	R	7.1	检查安装单位的安装资质、安装人员的资质证件	
		安装计划、安装工艺、试验大纲	R	7.1	检查安装计划、安装工艺、试验大纲是否合理，是否满足合同要求	
		检查计量状态	R	7.1	检查安装所用工件、仪器、仪表的校准、检定状态在有效期内，满足计量检定要求	
		安装条件	W	7.1	检查现场是否具备安装条件（基础、轨道、预埋件等符合安装要求），审查对轨道复检情况，轨道参数需符合符合规范文件偏差要求。	
		出厂文件	R	7.1	检查出厂文件是否齐全，是否满足要求	
2	金属结构件	安装自检报告	R	7.2	检查安装自检报告	
		安装质量	W	7.2	主要结构件的垂直度公差、平行度公差、对角线公差等	
		高强螺栓连接	W	7.2	检查螺栓安装工艺	
3	主要零部件	减速和齿轮传动	选型	R	7.3	减速器的技术要求符合 GB/T 17495 2009 的相关规定，减速机选型符合合同要求，齿面精度符合标准要求
			制动器和制动盘(轮)	制动器的选用	W	7.3
		制动盘(轮)缺陷		W	7.3	检查是否有影响使用的缺陷，是否有裂纹、补焊
		配置和选型		W	7.3	机构高速轴配常闭制动器，复验机构低速端配常闭安全制动
		接触面和间隙		W	7.3	制动衬垫与制动盘的接触面积 $\leq 75\%$ ，开闸后的间隙不小于 1mm。
		圆跳动		W	7.3	制动轮(盘)安装好后，径向圆跳动符合规范要求
		联轴器	润滑点	W	7.3	根据联轴器形式检查润滑点
			安装情况	R	7.3	安装精度符合要求
			跳动	R	7.3	齿轮联轴器的两个半联轴器的相对端面跳动和相对径向跳动的偏差值符合规范要求。
		车轮	粗糙度	R	7.3	车轮踏面的粗糙度 Ra 值 $\leq 6.3\mu\text{m}$ ，直径尺寸精度 $\geq \text{h}9$
			车轮选型	R	7.3	车轮符合 JB/T6392 的规定
			缺陷和补焊	W	7.3	成品车轮踏面和轮缘内侧面上无有影响使用的缺陷，也不允许焊补
			跳动	R	7.3	车轮安装后，保证基准端面上的跳动不超过规定值
		司机室	符合性	W	7.3	司机室符合 GB/T 20303.1 和 GB/T 20303.5 的规定
			淋水试验	R	7.3	淋水试验通过，无司机室漏水、渗水现象
		润滑系统	润滑方式	W	7.3	推荐采用多个区域集中的单点手动润滑、电动和气动润滑方式。必要时采用多点自动自动润滑方式
		供电装置	防护装置和导向	W	7.3	卸船机通常采用电缆卷筒供电。电缆卷筒设置防松和防过紧保护开关。高压上机电缆需作接头测试

4	机构装配、排装	螺旋机构	螺旋体尺寸偏差	W	7.4	螺旋体设计长度、螺距、叶片直径、轴体直径、连接轴处直径尺寸及偏差满足设计图纸要求。		
			螺旋轴体同轴度	W	7.4	利用百分表在螺旋轴两端进行测量，螺旋轴体同轴度满足设计图纸要求		
			螺旋体静平衡、动平衡测试	W	7.4	螺旋体动平衡采用动平衡机测试和调整，测试中螺旋体转速达到额定转速的1.5倍，轴体两端检测的不平衡量控制在20g以内，调整过程中，将配重贴焊于螺旋叶片下表面。		
			水平螺旋体与其筒体结构装配后空转试验	W	7.4	水平螺旋体与其筒体结构装配后，进行2h~4h的空转试验，确认机构无异响，轴体连接处无形变和松动，螺旋叶片与筒体内壁无刮蹭，垂直螺旋体不进行空转试验		
			螺旋体筒体直线度	W	7.4	螺旋体筒体安装过程中直线度要求水平方向和垂直方向偏差满足设计图纸要求		
			驱动排装	W	7.4	驱动机构初排、精排达到设计要求		
			螺栓紧固	W	7.4	螺栓紧固良好，紧固力达到设计要求		
		旋转机构	安装情况	W	7.4	装配良好，检查大齿圈软带安装位置符合设计图纸要求后，旋转大齿圈和小齿圈啮合符合设计图纸要求		
			紧固	W	7.4	检查螺栓等级、螺栓试验符合设计要求；紧固施工按工艺规范要求初拧、终拧。终拧紧固扭力达到设计要求		
			驱动排装	W	7.4	驱动机构初排、精排达到设计要求		
		俯仰、摆动机构	液压系统安装情况	W	7.4	安装可靠。油缸轴体直径及油缸行程满足图纸公差要求，利用钢卷尺检查；油缸密封箱体进行100%UT探伤；检查液压油缸压力试验报告		
			液压系统运行情况	W	7.4	运转良好		
			液压系统安全保护装置	W	7.4	有失压保护、切断保护等保护装置		
		行走机构	安装情况	W	7.4	车轮直线度、车轮轮距、对角线等安装尺寸偏差满足设计要求		
			紧固	W	7.4	螺栓紧固良好，紧固力达到设计要求		
		皮带机输送机构	安装情况	W	7.4	皮带机驱动排装符合设计图纸要求，皮带机结构件安装、辅助设施、保护装置安装满足设计要求		
		清仓机械吊运机构	安装情况	W	7.4	臂架吊运机构装置安装符合图纸要求，卷扬机构排装，运转良好，起重量、速度符合设计要求		
		5	安全与防护	安全设施	设置情况	W	7.5	卸船上人行通道、平台、栏杆、梯子的设置符合 GB 6067. 1 的规定。检查螺旋机锚定、防风拉索安装情况，整机上岸或组装就位后系固
				安全保护装置	限位装置	W	7.5	a) 检查旋转机构、臂架俯仰机构、臂架摆动机构等机构工作角度限位，最大极限位置限位； b) 大车运行机构等机构终点减速限位、终点紧急限位； c) 皮带输送机机构急停、跑偏、失速等检测保护装置
				安全警示	警示标志	W	7.5	在卸船机的合适位置或工作区域设有明显可见的文字安全警示标志。在危险部位，有安全标志和危险图形符号，安全标志和危险图形符号符合 GB 2893 和 GB 15052 的规定
避雷	避雷设置和高度			W	7.5	卸船机在顶部分别装设避雷针，避雷针的高度有效覆盖整个卸船机		
噪声	操作位置噪声			W	7.5	卸船机工作时产生的噪声，在无其他外声干扰的情况下，当司		

					机室、电气室、控制室门窗封闭时，在操作位置测得的噪声 $\leq 85\text{dB(A)}$ 。	
	安全联锁	急停联锁	W	7.5	检查急停联锁。检查司机室、电气室、机器房、水陆、侧门腿、主梁、臂架处紧急停止按钮的设置	
		常规安全联锁	W	7.5	检查常规安全联锁。检查 GB/T 3811 规定的常规安全联锁	
		漏电保护	W	7.5	检查供电系统漏电检测保护	
		安全接地开关	W	7.5	检查压开关柜以便检修时的安全接地开关	
		卷筒收放缆与卸船机运行方向联锁	W	7.5	缆卷筒放缆终端及收放缆方向与卸船机运行方向控制的联锁	
		各机构安全联锁	W	7.5	螺旋机构、旋转机构、摆动俯仰机构、行走机构、皮带机运行等机构之间有完善的安全联锁	
		中控室与及输送机、螺旋机构联锁	W	7.5	地面中控室与机上输送机的联锁及、螺旋机构的联锁	
		臂架提升输送机与船舱底部的冲击联锁	W	7.5	臂架提升输送机与船舱底部的冲击联锁	
		油压，堵塞检测器与机构控制的联锁	W	7.5	非正常低油压，堵塞检测器与机构控制的联锁	
		运行机构与抗风防滑装置联锁	W	7.5	卸船机运行机构与卸船机的抗风系缆、锚定和夹轨器（或夹轮器、铁楔）等联锁；	
	故障显示	风速联锁	W	7.5	风速仪与卸船机运行机构、夹轨器（压轨器、夹轮器）等联锁	
		显示及功能	W	7.5	电气系统有完善的故障显示，主要功能包括：超风速、超负荷、超速度、短路、过压、过流、过载、失压漏电、缺相等保护，能够及时发现和排除故障	
	警示与报警	运行声光报警	W	7.5	卸船机运行机构工作前和工作过程中，设有清晰的声光报警信号	
		防撞报警	W	7.5	卸船机运行机构设置防撞报警信号	
		障碍灯	W	7.5	在臂架的顶端及塔架的最高点分别设置红色障碍灯，供电是蓄电池及自动充电设备，使其不受总电源断电的影响。蓄电池采用自动充电，其容量使障碍灯连续工作 $\geq 10\text{h}$	
		风速报警	W	7.5	风速报警器能在风速 $\geq 20\text{m/s}$ （相当于 6 级风）时报警	
6	电气设备	安装与防护	安装质量	W	7.6	确保含油装置在运行和安装时，油滴不会落到电气设备上，否则加以保护
		露天设备	防护	W	7.6	露天装设的电气设备的防潮湿、积水、雨雪、砂浆、灰尘等杂物侵入措施
		线缆安装质量	动力线及控制线	W	7.6	照明电源与动力电源分开设置。动力线和控制线留用一定间距，避免影响控制信号传输。动力电源切断时，照明供电不中断
		接地装置	安装和电阻	W	7.6	接地装置牢固，接地电阻符合规范要求
		照明和应急	照度和设置	W	7.6	通道口、人员到达的地方设置应急灯，灯光照度满足要求

		通讯设备	机内电话系统和有线广播	W	7.6	设有机内电话系统和有线广播等通讯设备
		备用电源	低压备用电源	W	7.6	卸船机设有码头供电的低压备用电源,该备用电源该与机上供电电源具有联锁保护,保证任何时候只有一种电源提供给卸船机
		高低压设备	高低压变压器	W	7.6	主、副高压变压器用干式环氧树脂浇注型,高压侧设调节电压的抽头(手动切换)。调节范围为 $\pm 2 \times 2.5\%$
			高低压开关柜	W	7.6	高、低压开关柜用防护等级、柜内设置、检修插座、联锁照明等符合合同要求
		火灾报警	装置及功能	W	7.6	检查符合合同要求
		绝缘电阻	电阻值	W	7.6	卸船机电控设备中各电路的绝缘电阻在一般环境中 $\geq 1.0M\Omega$
		监控管理系统	设置和型式	W	7.6	卸船机具有监控管理系统。该系统由工业控制计算机(工业PC)实现
7	功能试验	试验方案	试验和应急预案	R	8.1	试验方案和应急预案合理,操作性强。满足合同技术文件相关功能参数要求检查
		人员资质	资质证书	R	8.1	检查试验人员、指挥人员、操作人员资质。设备的操作、试验和测定工作配备具有操作证的司机和熟练的测试人员
		安装情况	机械和电气安装	R	8.1	安装自检合格、试验手续齐全
		试验外部条件	现场环境	W	8.1	检查现场环境:风速、温度、相对湿度等
			电源	W	8.1	检查试验电源
			试验仪器	W	8.1	检查试验仪器在使用前校验合格
			试验用物料	W	8.1	检查试验用物料符合要求、数量充足
			设备工作范围	W	8.1	检查在设备工作范围内不存在有妨碍设备回转、俯仰、摆动等动作的障碍物
		试验前准备工作	设备静态检查	W	8.1	静态检查。所有构件、机构及附属装置的安装符合设计要求
			安全保护装置	W	8.1	检查和调试有关所有安全保护装置
			液压系统	W	8.1	检查液压系统中液压元件与管路固定及与管路间连接时的密封性和可靠性
			电气设备	W	8.1	检测电气设备(电动机、电阻器、电器元件、电缆等)的接线、绝缘电阻值满足设计要求
			查司机室内停车装置	W	8.1	检查司机室内停车装置是否正常、灵敏
			各机构单机调试完毕	W	8.1	各机构按设计要求调试完毕后,结构和传动件均能正常工作,整机无异常现象
		尺寸检查	测量螺旋式卸船机的几何尺寸	W	8.2	试验前按设计使用要求对设备进行全面检查和调整,使设备处于正常工作状态。测量螺旋式卸船机的几何尺寸和各种参数,并记录,3次测得数据的算术平均值作为测定数据
		空载试验	各机构运转情况	W	8.2	a) 观测和检查各操作手柄(或按钮)运动动作的一致性; b) 测和检查各传动机构的安装情况和单动及联动动作的准确性; c) 观测和检查各传动机构的行程限位开关动作是否达到要求

		俯仰速度	W	8.2	仰起速度：空载情况下，水平臂总成从俯下的最大俯角位置，以最高速度仰至最大仰角位置，测取全行程所需时间，取3次测取的算术平均值作为测定值计入试车表中 俯下速度：空载情况下，水平臂总成从仰起的最大仰角位置，以最高速度俯下至最大俯角位置，测取全行程所需时间，取3次测取的算术平均值作为测定值计入试车表中
		回转速度	W	8.2	空载情况下，回转机构从一侧最大极限位置以最高回转速度回转到另一侧最大极限位置，测取回转角度及相应的回转时间，以3次测量的算术平均值作为回转速度计入试车表中
		摆动速度	W	8.2	空载情况下，垂直臂总成从海侧最大幅度以最高速度摆动到陆侧最大幅度，测取全程摆动时间，以3次测量的算术平均值作为摆动速度计入试车表中
		运行速度	W	8.2	测取空载下整机以最高速度沿轨道稳定运行通过10m行程所需的时间，以3次测量的算术平均值作为运行速度计入试车表中
		电参数	W	8.2	空载工况下，回转电机、垂直螺旋驱动电机、水平螺旋驱动电机（或输送皮带机驱动电机）、取料装置驱动、行走电机电流、电压、转速绝缘电阻、接地电阻分别进行测量计入试车表中
	稳定性试验	作业稳定性试验	W	8.2	试验在风速不大于20m/s条件下进行。垂直臂处于对整机稳定性最不利位置，作俯仰、回转联合动作和起升、摆动联合动作各两次，并分别制动（俯仰、回转制动，起升、摆动制动）两次，卸船机的轮压大于零，车轮踏面不脱离轨顶
			W	8.2	卸船机以最大生产率作业试验：按操作规程，启动设备，逐步增加取料量，使设备生产率逐步达到额定生产率的100%，稳定作业10min，然后再次加大生产率至额定生产率的120%，稳定作业10min，再降至额定生产率的100%，稳定作业10min，进行次循环试验，试验过程中卸船机的轮压大于零，车轮踏面不脱离轨顶
		静稳定性试验	W	8.2	垂直臂的位置及姿态处于对整机稳定性最不利的状态，卸船机轮压大于零，车轮踏面不脱离轨顶
	负载试验	机构运行	W	8.2	启动设备，逐步增加取料量，使设备生产率逐步达到额定生产率的30%、50%、70%和100%。在对应的生产率工况下目测观察设备的输送机构、摆动机构、俯仰机构、回转机构、行走机构、抑尘系统、润滑系统、电气控制系统、安全防护系统等各工作机构的运行情况，将观察结果记录试车表中
		运行速度	W	8.2	负载状态下测量俯仰、回转、摆动、行走速度，方法要求同空载，测试数据记录试车表中
		电参数	W	8.2	负载工况下，回转电机、垂直螺旋驱动电机、水平螺旋驱动电机（或输送皮带机电机）、取料装置驱动、行走电机电流、电压、转速、转速绝缘电阻、接地电阻分别进行测量，记录试车表中
	生产率试验	额定生产率	R	8.2	额定生产率符合合同规定
		实测生产率	R	8.2	按合同规定要求进行生产率测试，如没有要求建议在符合规定的船型和物料特性的条件下，码头潮位位于平均水位线附近，

					<p>水平螺旋输送装置处于水平方向俯仰角度 <math>10^{\circ}\sim-10^{\circ}</math> 范围内，垂直螺旋输送装置处于垂直方向摆动角度 <math>10^{\circ}\sim-10^{\circ}</math> 范围内，取船仓 3/4 处物料，以额定速度进行物料输送，卸船机持续卸船作业 1h~2h 作为工作时间 (T)，测定在此时间内螺旋卸船机从船上卸下货物总质量 (q)。</p> <p>螺旋卸船机实测生产率 Q 按式 (1) 进行计算：</p> $Q = \frac{q}{T} \quad (1)$ <p>式中：</p> <p>Q——卸船机实测生产率，单位为吨每小时 (t/h)；</p> <p>q——输送的物料总量，单位为吨 (t)；</p> <p>T——工作时间，单位为小时 (h)</p>
		连续运行试车	R	8.2	根据设备采购合同技术要求的时间和方式检查各机构连续作业的可靠程度
注：R:文件见证点，W:现场见证点，H:停止见证点。					

## 参 考 文 献

- [ 1 ] JTJ 244-2005 港口设备安装工程质量检验评定标准
  - [ 2 ] GB/T 3811-2008 起重机设计规范
  - [ 3 ] GB/T 6067-2010 起重机械安全规程
  - [ 4 ] DB 31/T 644-2012 设备监理单位能力评价准则
  - [ 5 ] JT/T 1044-2016 港口螺旋式连续卸船机
  - [ 6 ] GB/ T 28264-2017 起重机械安全监控系统
  - [ 7 ] T/CAPEC 9-2019 设备工程监理归档资料管理规范
  - [ 8 ] GB/T 26429-2022 设备工程监理规范
-