ICS 53.020.99

J80

|  |
| --- |
| 备案号： |

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

链斗式连续卸船机

Chain-bucket Type Continuous Ship Unloader

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
| （2019.4.9） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

目  次

前言…………………………………………………………………………………………………………….II

1 范围………………………………………………………………………………………………………..1

2 规范性引用文件…………………………………………………………………………………………..1

3 术语和定义………………………………………………………………………………………………..2

4 分类………………………………………………………………………………………………………..3

5 基本参数…………………………………………………………………………………………………..4

6 技术要求…………………………………………………………………………………………………..6

7 涂装……………………………………………………………………………………………………......14

8 试验方法…………………………………………………………………………………………………..15

9 检验规则…………………………………………………………………………………………………..16

10 标志、包装、运输及贮存……………………………………………………………………………....17

前  言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国连续搬运机械标准化技术委员会（SAC/TC331）归口。

本标准负责起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准为首次发布。

链斗式连续卸船机

1. 范围

本标准规定了额定生产率为1000t/h～5000t/h链斗式连续卸船机（以下简称卸船机）的分类、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于港口煤炭、矿石及其他散料连续接卸的链斗式连续卸船机，其他类卸载用链斗式连续卸船机也可参照使用。

1. 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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 755-2008 旋转电机定额和性能

GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓

GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母

GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈

GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓﹑大六角螺母﹑垫圈技术条件

GB 2893.1 图形符号安全色和安全标志第1部分：工作场所和公共区域中安全标志的设

计原则

GB/T 3323 金属熔化焊对接接头射线照相

GB/T 3766 液压系统通用技术条件

GB/T 3811-2008 起重机设计规范

GB 4053 固定式钢梯及平台安全要求（共三个部分）

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 5226.1 机械电气安全机械电气设备第1部分：通用技术条件

GB 5226.2 机械安全机械电气设备第32部分: 起重机械技术条件

GB/T 5905 起重机试验规程和程序

GB 6067.1-2010 起重机械安全规程第1部分：总则

GB/T 8350 输送链、附件和链轮

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T 9286 色漆和清漆漆膜的划格试验

GB/T 9330.1 塑料绝缘控制电缆第1部分：一般规定

GB/T 9330.2 塑料绝缘控制电缆第2部分：聚氯乙烯绝缘和护套控制电缆

GB/T 9331 船舶电气装置额定电压1kV和3kV挤包绝缘非径向电场单芯和多芯电力电缆

GB/T 10095 （所有部分）渐开线圆柱齿轮精度

GB/T 10183.1 起重机车轮及大车与小车轨道公差—第1部分：总则

GB 10236 半导体变流器与供电系统的兼容及干扰防护导则

GB/T 10595 带式输送机

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13561.6-2006 港口连续装卸设备安全规程 第6部分：连续装卸机械

GB 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB 14048.1-2006 低压开关设备和控制设备第1部分总则

GB/T14406-2011 通用门式起重机

GB 15052 起重机安全标志和危险图形符号总则

GB/T 18224 桥式抓斗卸船机安全规程

GB/T 19418 钢的弧焊接头缺陷质量分级指南

GB/T 20303.1 起重机司机室第1部分：总则

GB/T 20303.5 起重机司机室第5部分：桥式和门式起重机

GB/T 26103.1 GIICL型鼓形齿式联轴器

GB/T 26103.3 GCLD型鼓形齿式联轴器

GB/T 26475 桥式抓斗卸船机

GB/T 35016-2018 连续搬运机械 装卸机械 安全规范

GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范

GB 50256 电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收通用规范

GB 50278 起重设备安装工程施工及验收规范

JB/T 6392 起重机车轮

JB/T 8849 移动式散料连续搬运设备钢结构设计规范

JB/T 8905.1 起重机用三支点减速器

JB/T 8905.2 起重机用底座式减速器

JB/T 8905.3 起重机用立式减速器

JB/T 8905.4 起重机用套装减速器

JB/T 9003 起重用三合一减速器

JB/T 10559 起重机械无损检测钢焊缝超声检测

JB/T 10816 起重机用底座式硬齿面减速器

JB/T 10817 起重机用三支点硬齿面减速器

JGJ 82 钢结构高强度螺栓连接的设计﹑施工及验收规程

1. 术语和定义

GB/T 26475界定的术语和定义适用于本文本。

3.1

链斗式连续卸船机 chain-bucket type continuous ship unloader

用安装在链条上的链斗实现从船舱中连续挖取物料、垂直提升，卸载至给料机构，通过一定次数的转载后将船舱中的物料卸载至码头上的一种卸船设备。

3.2

额定生产率 rated capacity

额定生产率是指卸船机在规定条件下，单位时间内能从船上卸下货物总质量的理论值。通常以吨每小时（t/h）为单位。

3.3

起吊清仓机能力 weight of bulldozer

卸船机吊运清仓机进出口船舱的起重能力，单位为吨（t）。

4 分类

卸船机按照取料结构型式的不同，分为导轨式和悬链式两种。

4.1 导轨式

卸船机的取料结构设置有双层导轨，链斗背部安装有导向轮，导向轮在移动导轨中运行，而移动导轨可沿固定导轨滑动，如图1所示。

导轨式可应用于接卸煤炭、矿石等各种物料。



图1

说明：

R——回转半径；α1——臂架最大俯仰下角度；

S——轨距； α2——臂架最大俯仰上角度。

4.2 悬链式

卸船机的取料结构无任何导轨，所有链条及链斗均处于悬垂状态，如图2所示。

悬链式只可应用于接卸煤炭等轻型物料。



图2

说明：

R——回转半径；α1——臂架最大俯仰下角度；

S——轨距； α2——臂架最大俯仰上角度。

5 基本参数

5.1 额定生产率

额定生产率一般宜优先采用表1所给定的数值。

表1 单位为吨每小时

|  |  |
| --- | --- |
| 额定生产率 | 1000； 1250； 1500； 1800； 2000； 2250； 2500； 3000； 3600；4000；4500； 5000 |

5.2 起吊清仓机能力

起吊清仓机能力宜优先采用表2所给定的数值。

表2 单位为吨

|  |  |
| --- | --- |
| 起吊清仓机能力 | 8.5；10；12；15；18；20；22；25；28；30 |

5.3 工作级别

按相关标准的规定，卸船机整机的工作级别为A8级。

主要机构的工作级别见表3。

表3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 机构 | 使用等级 | 载荷状态级别 | 机构工作级别 |
| 链斗提升机构 | T9 | L4 | M8 |
| 提升机回转机构 | T8 | L4 | M8 |
| 盘式给料器机构 | T9 | L4 | M8 |
| 臂架俯仰机构 | T6 | L4 | M8 |
| 臂架回转机构 | T6 | L3 | M7 |
| 带式输送机 | T9 | L3 | M8 |
| 大车运行机构 | T7 | L4 | M8 |
| 注：工作级别超出上述规定时，可由供需双方另行约定。 |

5.4 工作速度

主要机构的工作速度见表

表4

|  |  |
| --- | --- |
| 机构 | 工作速度 |
| 链斗提升机构 | 10~100 m/min |
| 提升机回转机构 | 0.04~0.5 r/min |
| 盘式给料器机构 | 4.5~6.5 r/min |
| 臂架俯仰机构 | 5~15 m/min |
| 臂架回转机构 | 0.05~0.25 r/min |
| 带式输送机 | 2~5 m/s |
| 大车运行机构 | 0~25 m/min |
| 注：臂架俯仰机构的工作速度指提升机中心处的平均线速度。 |

5.5 轨距、基距、轮距

供需双方除应约定卸船机的跨度(代号S)、基距(代号B)、轮距外，还应约定缓冲器中心高和两端缓冲器撞头平面间的距离。

5.6 臂架回转半径

臂架回转半径（R）根据设计船型确定。

5.7 臂架俯仰角度

臂架最大俯仰下角度α1根据接卸物料特性，设计船型、码头水位、等条件确定。

臂架最大俯仰上角度α2根据设计船型空载（含压舱水）吃水深度、码头高水位、能够安全起吊清仓机进或出船舱口等条件确定。

5.8 门架净空间

门架跨内的净空高度和宽度应满足场地设备通行的需要，并应在合同中约定。

5.9 现场相关接口

5.9.1 码头轨道与轮压

供需双方应约定：码头的轨道型号和轨道面至地面间的距离；码头允许的正常工作轮压、腿压；非工作状态下最大轮压、最大腿压。

5.9.2 物料

供需双方应约定所卸散料的名称、容重（t/m3）、平均粒度（mm）、最大粒度（mm）及其所占比例（％）、含水量（％）、动堆积角（º）、静堆积角（º）等。

5.9.3 代表船型

供需双方应约定代表船型及其全长、船宽、型深、全高、满载吃水、空载吃水、舱口宽、长和高等，还应约定码头标高、轨道标高、设计高水位、低水位和平均水位等。

5.9.4 现场设施信息

供需双方应约定作业码头地面设施信息。如码头平面布置和标高要求（包括卸船机运行距离、水侧轨道中心与岸壁距离、护舷厚度、锚定坑、顶升、防风系缆、防风柱、轨道端部的止挡器、避碰限制等要求）、供电点及供水点的型式和布置、地面带式输送机及其廊道布置等和其相关接口情况。

整机滚装运输时，还应约定整机滚装运输时的地面容许承压和上岸方向等技术数据。

5.9.5 工况

供需双方应约定平均每天作业班次、工作时间、年作业天数和年卸货量等。

5.9.6 抑尘方式

供需双方应约定卸船机配备抑尘装置的供水方式、供水点和供水行程。通常，对于煤

炭和矿石一般推荐采用洒水喷雾抑尘。

洒水喷雾抑尘的供水方式有以下几种：

a) 采用水缆卷筒供水方式时，供水点应设在有效工作行程的中点；

b) 采用水槽吸水供水方式时，供水点应为有效工作行程的全行程；

c) 采用机上贮水箱供水方式时，供水应为地面定点定时供水。

6 技术要求

6.1 总则

卸船机的各结构、机构及其布局的设计应符合GB/T 13561.6和JB/T 8849的要求。卸船机的制造和安装应按供需双方规定的相关图纸及技术文件进行。

6.2 环境条件

6.2.1 电源及供电方式

动力电源：一般情况下，采用三相交流动力电源，频率为50Hz或60Hz，电压一般常用6kV或10kV，采用高压电缆卷筒供电。供电系统在卸船机馈电线接入处的电压波动不应超过额定电压的±l0％，卸船机内部电压损失应符合GB/T 381l的规定。

特殊情况下采用380V动力电源，低压电缆卷筒等供电方式。

检修电源：三相四线制，交流380V、50Hz或440V、60Hz。

6.2.2 气候环境条件

6.2.2.1 工作场合有盐雾、雷暴、风和海洋气候的侵蚀。

6.2.2.2 工作环境温度一般为-20℃～+40℃。

6.2.2.3 年平均相对湿度不应大于90%（可有凝露）。

6.2.2.4 卸船机安装使用地点的海拔不应超过1000 m（超过1000 m时按GB 755的规定对电动机进行容量校核，超过2000 m时应对电器件进行容量校核）。

6.2.2.5 电动机的运行条件应符合GB 755-2008中第6章和第7章的相关规定。

6.2.2.6 电器的正常使用、安装和运输条件应按GB 14048.1-2006中第6章的规定。

6.2.2.7 特殊要求可另行约定。

6.2.3 风速

6.2.3.1 工作状态风速不应大于20m/s(相当于6级风)。

6.2.3.2 非工作状态风速不应大于55m/s(相当于13级风)。

6.2.3.3 超过上述范围时，供需双方可另行约定。

6.2.4 场地轨道敷设质量

6.2.4.1 场地轨道敷设质量应符合GB/T 10183.1中表7的2级公差和表6的钢轨接头构造公差的规定。

6.2.4.2 卸船机场地轨道的接地电阻值不应大于4Ω（由用户负责）。

注：超过上述范围规定时，由供需双方协商解决。

6.3 使用性能

6.3.1 卸船机的卸船能力应达到额定生产率。

6.3.2 与卸船机使用有关的参数应符合第5章和用户在订货合同中提出的要求。

6.3.3 卸船机基本参数允许的偏差值应符合以下规定：

a) 实际生产率的允许偏差为其额定生产率的-3%～10%；

b）各机构运行的速度允许偏差为其公称值的±5%。

6.3.4 当风速为23.7m/s(相当于7级风)时卸船机应能运行至锚定位置，使夹轨器夹轨或锚定地锚。当有强台风预报时，在风来临前，应锚好地锚及采取其他抗风措施。

6.4 安全与防护

6.4.1 总则

卸船机的安全与防护应符合GB 6067.1- 2010、GB/T 3811-2008第9章和GB/T 35016-2018的相关规定以及本标准的规定。

6.4.2 安全设施

6.4.2.1 卸船机上人行通道、平台、栏杆、直梯、斜梯的设置应符合GB/T 4053的规定。

6.4.2.2 大车运行机构、臂架回转机构、臂架俯仰机构均应设置终点减速限位、终点停止限位及终点极限限位。

6.4.2.3 卸船机应设置有防止取料过载保护、防止大块异物保护、防止碰撞舱口保护、防止船舶顶升力保护、配重块防撞保护，臂架防撞保护。

6.4.2.4 卸船机上的带式输送机应设置有防止跑偏、防止打滑、拉绳急停、撕裂、金属检测、防止堵料等保护装置。

6.4.2.5 卸船机上的盘式给料器应设置有防止堵料、回转速度检测等保护装置。

6.4.2.6 应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。在卸船机的危险部位，应有安全标志和危险图形符号，安全标志和危险图形符号应符合GB 2893.1和GB 15052的规定。

6.4.3 安全距离

6.4.3.1 卸船机臂架回转时，取料提升系统、配重块与码头面上固定建筑物之间的净空间距不应小于3m。

6.4.3.2 卸船机臂架俯仰时，取料提升系统、配重块与码头面上固定建筑物顶部之间的净空高度不应小于5m。

6.4.4 避雷

卸船机应在平衡梁及取料提升系统的顶部分别装设避雷针，避雷针的高度应能有效覆盖整个卸船机。

6.4.5 噪声

卸船机工作时，在无其它外声干扰的情况下，当司机室、电气室门窗封闭时，在操作位置测得的噪声不应大于85dB（A）。

6.4.6 安全联锁

6.4.6.1 急停联锁

应在司机室联动台、电气室的PLC柜门上设置“低压紧急停止按钮”，在海、陆侧门腿、给料平台、回转平台、俯仰平台、高压室、上部电气室分别设置有“低压紧急停止按钮”，以便在紧急情况下应能切断低压电源，使各机构停止工作；在各机构本地控制箱装设急停按钮，紧急情况下能停止本机构工作；并在给料平台设置分别对应地面皮带的急停按钮，以便在紧急情况下能停止相应的地面皮带。

6.4.6.2 联锁与保护

除按GB/T3811中规定的常规安全联锁保护外，卸船机还应考虑下述各项联锁保护装置：

a) 供电系统漏电检测保护：漏电检测装置及连接应符合GB 13955的要求；

b) 高压开关柜应附有检修时的安全接地开关；

c) 链斗提升转速与盘式给料器料位的联锁；

d) 链斗提升转矩与转速的联锁；

e) 锚定、防风拉锁与各机构的联锁；

f) 码头带式输送机与机上给料器的联锁；

g) 取料装置受浪涌影响导致垂直载荷过高时，液压系统应能够自动泄压；

h) 清仓时，取料装置具有悬浮功能，适应浪涌高度不小于±1m；

i) 吊清仓机卷筒凸轮限位与俯仰机构的联锁；

j) 取料装置、大车、配重与相邻设备、码头建筑物间的防撞；

k) 风速仪与卸船机大车运行机构、夹轮器（夹轨器）等的联锁；

l) 电缆卷筒放缆终端、过坑点与大车机构的联锁。

6.4.7 故障显示

电气系统应有完善的故障显示，主要功能应包括：超风速、超负荷、超速度、短路、过温、防撞、过载、堵料、皮带跑偏、液压系统高压等保护，以便及时发现和排除故障。

6.4.8 警示与报警

6.4.8.1 卸船机运行机构工作前和工作过程中，应设有清晰的声光报警信号。

6.4.8.2 卸船机大车运行机构应设置防撞报警信号。

6.4.8.3 卸船机大车运行机构工作前和工作中，应设有清晰的声光报警信号。

6.4.8.4 卸船机与相邻设备间、与码头建筑物间应设置防撞报警信号。

6.4.8.5 平衡梁最高点应设置红色航空障碍灯、提升机顶部上应设置黄色航海灯，供电应是蓄电池及自动充电设备，使其不受总电源切断影响，供电电源容量应保证障碍灯连续工作10h以上。

6.4.8.6 风速报警器应能在风速大于20m/s时报警。

6.4.9 安全操纵

6.4.9.1 吊运清仓机时应保证钢丝绳承载块完全落在结构上，防止卷筒钢丝绳受力。

6.4.9.2 取料装置进出船舱时，应采用定点提升的联动动作操纵卸船机。

6.4.9.3 底部清仓时，应选择清仓模式，使取料装置处于悬浮状态。

6.5 主要零部件

6.5.1 链条

6.5.1.1 链条应有足够的动静态强度、刚度、稳定性、高精度和能防止粉尘进入的密封装置。

6.5.1.2 链条应具有良好的使用品质，其结构可靠性好，注油方便，密封装置具有润滑油在油腔内保留时间长，不易流失的功能。

6.5.1.3 链条销轴的中心应设置可注油的油道和注油嘴，并采用可靠的完全密封结构，即油封设置在内外链板之间，并具有润滑油可以从内向外渗出，反向有封闭作用的结构，以防物料进入加速磨损链条。

6.5.1.4 链条应具有较高的耐磨性。

6.5.1.5 链条采用钢制板式套筒滚子链或履带链。

6.5.1.6 链条采用钢制板式套筒滚子链时，应符合GB/T 8350的规定。

6.5.2 链轮

6.5.2.1 链轮由轮毂与齿块两部分组成，齿块通过螺栓把合在轮毂上。

6.5.2.2 链轮齿块的齿形齿廓曲线应满足啮合要求、使用要求、工艺性与精度要求。

6.5.2.3 链轮应有足够的动静态强度、刚度、稳定性，同时应具有较高的耐磨性。

6.5.2.4 链条采用钢制板式套筒滚子链时，应符合GB/T 8350的规定。

6.5.3 链斗

6.5.3.1 链斗应有合理的形状以减小挖掘阻力，同时还要有足够的强度和刚度。

6.5.3.2 链斗高度应满足固定时与链条节距整数倍的要求，同时应保证足够的填充率。

6.5.3.3 链斗间距应满足卸料时，物料不应打在前一链斗的斗背上。

6.5.3.4 链斗与链条的连接分为斗侧连接与斗背连接两种型式。

6.5.4 取料装置

6.5.4.1 取料装置应具备仿形功能，能改变取料装置的形状，满足各种船型、工况和物料的高效作业。

6.5.4.2 取料装置水平方向由伸缩油缸控制伸长或缩短，可以增大或减小深入船舱侧面取料的距离。

6.5.4.3 取料装置可以适应由于潮涌或波浪变化引起船舶垂直或水平运动对卸船作业的影响，保证作业。

6.5.4.4 取料装置液压系统应有缓冲快速响应能力。

6.5.5 盘式给料器

6.5.5.1 盘式给料器应由大轴承或滚轮支撑。

6.5.5.2 盘式给料器内部应铺设高强耐磨衬板。

6.5.5.3 盘式给料器空间要足够大，以接收链斗填装的来料。

6.5.5.4 盘式给料器应保证运动部件与固定部件的间隙无漏料、溢料。

6.5.5.5 盘式给料器应设有必要的落料回收机构，保证盘式给料器不向机外撒料。

6.5.6 链斗提升系统回转

链斗提升系统应有大轴承支撑，能做360°全旋转。

6.5.7 臂架系统回转

6.5.7.1 臂架系统由臂架、平衡梁、顶部结构、回转架等组成。

6.5.7.2 臂架系统回转应有大轴承支撑。

6.5.7.3 臂架系统回转应考虑各种工况，需要设置极限力矩限制器，避免过载。

6.5.7.4 臂架系统回转应设置防风锚定装置，能抵御55m/s最大瞬时风速，防止大风天气对臂架系统的损坏。

6.5.7.5 臂架系统回转应在运行两端设置缓冲器。

6.5.8 臂架俯仰机构

6.5.8.1 臂架俯仰机构应选用双油缸支撑方式，如其中一油缸发生紧急情况时，应满足另外单油缸将取料提升系统安全移出船舱，并放至安全位置。

6.5.8.2 臂架俯仰机构的驱动单元应采用 “一主一备”方式。主单元故障时，备用单元应立即切换投入使用。

6.5.8.3 臂架俯仰机构应能在管路破裂的情况下停止臂架动作。

6.5.8.4 臂架俯仰机构应设置应急驱动单元，当主驱动单元和电机发生故障时，应急驱动单元可驱动臂架俯仰，并将取料提升系统以一定速度从船舱中提升到安全位置。

6.5.9 带式输送机

带式输送机应符合GB/T 10595的规定。

6.5.10 制动器和制动盘(轮)

6.5.10.1 制动器的选用和使用应符合GB 6067.1和GB/T 18224的规定。

6.5.10.2 制动盘(轮)不应有影响使用的缺陷，且制动面上不应有裂纹，也不应焊补。

6.5.10.3制动衬垫与制动盘的接触面积不应低于75％,开闸后的间隙不应小于1mm。

6.5.10.4制动轮安装后,应保证其径向跳动不超过表5的规定值；制动盘安装后, 应保证端面跳动不应超过表6的规定值。

表5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 制动轮直径，mm | ≤250 | ＞250～500 | ＞500～800 |
| 径向圆跳动，μm | 100 | 120 | 150 |

表6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 制动盘直径，mm | ≤355 | ＞355～500 | ＞500～710 | ＞710～1250 | ＞1250～2000 | ＞2000～3150 | ＞3150～5000 | ＞5000 |
| 端面跳动，μm | 100 | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 |

6.5.11.1减速器应符合JB/T 8905.1、JB/T 8905.2、JB/T 8905.3、JB/T 8905.4、JB/T 9003、JB/T 10816、JB/T 10817的规定。

6.5.11.2选用其他减速器时，硬齿面齿轮副的精度不应低于GB/T 10095中的6级, 中硬齿面则不应低于8-8-7级。

6.5.11.3如用开式齿轮传动，则齿轮副精度不应低于GB/T 10095中的9级。

6.5.12 联轴器

6.5.12.1鼓形齿式联轴器应符合GB/T 26103.1、GB/T 26103.3的规定。

6.5.12.2鼓形齿式联轴器的安装、检测（见图3）,应符合表7的规定。

6.5.12.3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为0.2mm。



图3

表7 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *D* | *ΔY* | *ΔX* |
| 100～180 | 0.14 | 0.16 |
| ＞180～280 | 0.16 | 0.18 |
| ＞280～380 | 0.18 | 0.20 |
| ＞380～580 | 0.20 | 0.22 |
| ＞580～800 | 0.25 | 0.30 |

6.5.13 车轮

6.5.13.1 车轮踏面的粗糙度Ra值不应大于6.3μm，直径尺寸精度不应低于h9。

6.5.13.2 车轮应符合JB/T 6392的规定。

6.5.13.3 成品车轮踏面和轮缘内侧面上不应有影响使用的缺陷，也不应焊补。

6.5.13.4 车轮安装后，应保证基准端面上的跳动不超过表8规定值。

表8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 车轮直径，mm | ≤250 | ＞250～500 | ＞500～800 | ＞800～900 | ＞900～1000 |
| 端面跳动，μm | 100 | 120 | 150 | 200 | 250 |

6.5.14 司机室

司机室应符合GB/T 20303.1和GB/T 20303.5的规定。

6.5.15 液压系统和液压元件

6.5.15.1 液压系统和液压元件应符合GB/T 3766的规定。

6.5.15.2 液压系统分为取料头部液压系统和臂架俯仰液压系统两部分。

6.5.15.3 液压系统应有防止过载和冲击的安全装置。

6.5.15.4 臂架俯仰液压系统，当管路出现断裂时系统应能保持油缸锁定。

6.5.15.5 液压动力装置(电机、泵、阀、储油箱、过滤器等)均应置于保护罩之中，并尽可能设置在装卸机械上粉尘较小的位置。

6.5.15.6 液压系统中使用的蓄能器，应在其上或附近的明显处设置安全警示标志。应在标志上标明蓄能器的预定压力和充填介质的充填量。相关的压力容器应取得相应的认证证书。

6.5.15.7 液压系统压力管路和回油管路应安装压力滤芯和回油滤芯。

6.5.15.8 液压系统应设有明显的油位标志、油位、油温、滤器堵塞报警、换油和放气阀门等。

6.5.15.9 液压系统线路和元件应根据需要在回路中装有测点、快速接头、切断阀，以利于检测检修。

6.5.16 润滑系统

6.5.16.1 润滑采用多个区域集中的单点手动润滑、电动和气动润滑方式。

6.5.16.2 无法达到自动润滑的部位，允许采用手动方法润滑。

6.5.16.3 当集中润滑系统发生故障时，可采用手动润滑泵对各润滑点加油。

6.5.17 供电装置

卸船机通常采用电缆卷筒供电。电缆卷筒应设置防松和防过紧保护开关。电缆导向装置导缆半径不应小于电缆直径的10倍。

6.6 焊接

6.6.1 焊缝外观检查不应有目测可见的裂纹、气孔、固体夹杂、未熔合和未焊透等缺陷。

6.6.2 卸船机的所有钢结构主体的对接板和主要受力板的焊缝表面质量，应达到GB/T 19418-2003中的B级质量要求，焊缝内部质量应进行无损探伤。射线探伤时不应低于GB／T 3323中规定的质量等级Ⅱ；超声波探伤时不应低于JB/T 10559中的1级。

6.7 金属结构

6.7.1 卸船机的门腿、主梁、回转架、臂架、平衡梁、顶部结构等主要结构采用箱型结构，对于的重要结构件（若自身破坏而引起主结构溃败），其材料质量等级宜应至少采用C级。

6.7.2 金属结构用高强度大六角头螺栓连接接头的安装，应符合JGJ 82的规定。连接用的螺栓、螺母、垫圈、技术条件，应分别符合GB/T 1228、GB/T 1229、GB/T 1230、GB/T 1231的规定。

6.7.3 金属结构件制造的允许偏差应符合GB/T 15361-2009中表3要求。

6.8 电气设备

6.8.1 总则

电气设备的设计和选择，应符合GB/T 3811、GB 5226.1、GB/T 5226.2及其他有关标准的规定。

6.8.2 一般要求

6.8.2.1 卸船机应确保含油装置在运行和安装时，油滴不会落到电气设备上，否则应加以保护。

6.8.2.2 设置在室内的电气设备（电阻器除外）防护等级不宜低于GB 4208中的IP23，室外时不宜低于IP55。特殊环境下电气设备防护等级应由供需双方商定。

6.8.2.3 电控设备中各电路的绝缘电阻在一般环境中不应小于1.0 MΩ。

6.8.2.4 电气装置的安装、施工、验收应符合GB 50231、GB 50256及GB 50278的规定。

6.8.2.5 卸船机应具有安全监控管理系统（CMMS），并能够存储相关运行数据及故障信息。

6.8.2.6 卸船机应设有视频监控系统，摄像头应具有良好的抗震性能。

6.8.2.7 卸船机应设有远程遥控装置，方便检修及舱底作业使用。

6.8.2.8 卸船机应设有码头低压应急电源，其容量应能满足当高压断电时，能够将卸船机取料装置从船舱内取出并移动到安全位置。

6.8.3 特殊要求

6.8.3.1 卸船机控制系统应具备联动控制功能：

a) 提升机回转、臂架回转、大车机构联动，使取料提升系统绝对角度不变情况下向海陆侧横行取料，横行时取料提升系统位置坐标变化不应超过±0.3m；

b) 俯仰、提升机回转、臂架回转、大车机构联动，使取料装置能够沿竖直方向定点垂直升降，联动升降时取料提升系统位置坐标变化不应超过±0.2m；

c) 取料装置与俯仰联动，使取料装置伸缩时其根部相对于料位高度不变；

d) 取料装置各油缸联动，使取料装置伸缩或倾斜时提升链条张紧度不变。

6.8.3.2 低压柜内应设防冷凝加热器及与柜门联锁的照明灯。

6.8.3.3 所有高压母线﹑隔离开关﹑熔断器及接线端子等，带电部分不应裸露在柜外。电缆的进出口在施工后应有密封措施。所有按钮﹑转换开关﹑仪表﹑指示灯应设在便于操作及观察的地方，并有功能指示标牌。

6.8.3.4 应设有火灾报警装置。火灾报警发生后的其它功能，根据用户的要求确定。

6.8.3.5 照明、控制电源与动力电源应分开设置。动力电源切断时，照明、控制不应失电。

6.8.3.6 应设有机内电话系统和有线广播等通讯设备。

6.8.3.7 卸船机各主要机构的驱动电动机应设有防冷凝加热器及温控装置，带强迫通风时其风口应有防尘措施，并应符合GB 755的规定。

6.8.3.8 链斗式连续卸船机除紧急停止保护及其它重要联锁功能外，其余的动作顺序及联锁等功能均由可编程控制器（PLC）来完成。PLC所有部件均应坚固可靠，适合于港口的高温、振动及潮湿等恶劣工作环境。

6.8.3.9 卸船机应具有相应的措施，确保功率因数及谐波符合GB 10236的规定。

6.8.3.10带式输送机宜设有金属检测装置，并能够在检测到金属物件时及时停止输料系统。

6.8.4 电气设备的安装

6.8.4.1 卸船机的主要电控设备，包括驱动柜、PLC控制柜及监控管理柜等电控装置均应安装在设有空调的电气室内。电气室内的温度不应大于30℃。

6.8.4.2 安装时应使电气设备有必要的防振措施，并方便日常维护保养。开关柜在卸船机运行时不应有目视可见的相对于主机的水平移动和垂直跳动。不应把柜体直接与底座焊接，柜体应用螺栓与底座紧固。

6.8.4.3 开关柜内的布线均应采用铜质导电芯。其分相色标应符合国家标准。

6.8.4.4 行程开关的触杆（块）及支架应牢固可靠，卸船机运转时不应有明显的晃动。

6.8.4.5 电阻器应具有符合安装环境的防护外罩，并通风散热良好。

6.8.4.6 控制柜内导线不允许有中间接头，所有导线端部及接线端子应有与原理图及线表一致的永久性标号。

6.8.5 线缆及其敷设

6.8.5.1 应选用符合GB/T 9330.1、GB/T 9330.2及GB/T 9331规定的船用护套电缆；高压供电选用高压橡套分相屏蔽软电缆；经过臂架回转的供电电缆应选用托令软电缆；通讯及弱电控制电缆应选用专门的橡套分芯屏蔽多芯软电缆。

6.8.5.2 动力线最小截面为2.5mm²；控制线路最小截面为1.5mm²。全部用多股铜芯电缆或电线。弱电电子设备内的导线最小截面不做规定。

6.8.5.3 不同电压等级的电缆应分开敷设，强电电缆及弱电电缆也应分开敷设。在电缆桥中敷设电缆时，每束电缆应隔一定的距离，并捆扎牢固。

6.8.5.4 电缆管及电缆桥的接头处应保证机械和电气的连续性，并应可靠接地。所有紧固件均应采用耐腐蚀材料或进行防腐处理。

6.8.5.5 移动电缆的支撑应使得连接点上没有机械应力，也没有急弯。弯曲回环应有足够长度，以便使电缆的弯曲半径至少为电缆外径的10倍。

6.8.5.6 应考虑提供维护和修理用的备用导线。当提供备用导线时，应把他们连接在备用端子上，或用和防护接触带电体同样的方法予以隔离。

6.8.6 接地

6.8.6.1 卸船机整机接地电阻不应大于10Ω，而连续卸船机轨道接地电阻不应大于4Ω。电压为3kV及以上的变压器外壳，应设专门的接地线，其截面与容量有关，但不应小于6 mm2。对于低压电器设备的接地，一般应遵守下述原则：

当相导线截面积 S≤16mm2时，接地线截面积可等于S，但不应小于2.5mm2；

16mm²＜S≤35mm² 时，接地线截面积为16mm²；

S＞35mm² 时，接地线截面积为S/2。

6.8.6.2 电缆金属护套应两端接地，但对于控制及通讯所采用的屏蔽电缆的屏蔽金属网，若一端接地更为有利时，应采用一端接地。

6.8.6.3 不应把接地线及机体直接作载流线或作220V照明系统的回路零线。

6.8.7 照明

6.8.7.1 电气室、司机室内的平均照度不应低于50lx。

6.8.7.2 各主要通道及扶梯平台入口处的平均照度不应低于30lx。

6.8.7.3 输料区域的平均照度不应低于50lx。

6.8.7.4 应急照明设备应与用户协商确定。

7 涂装

7.1 涂装前的钢材表面处理

卸船机的的门腿、主梁、回转架、臂架、平衡梁、顶部结构、提升筒体等重要结构件应进行喷(抛)丸的除锈处理，达到GB/T8923中的Sa级；其余构件应达到Sa2级或St2级(手工除锈)。

7.2 涂漆质量

7.2.1 卸船机面漆应均匀，细致、光亮、完整和色泽一致，不得有粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、针孔及严重流挂等缺陷。

7.2.2 漆膜附着力应符合GB/T9286中规定的一级质量要求。

8 试验方法

8.1 总则

卸船机试验应遵循GB/T 5905规定的规范和程序。

8.2 试验的条件

卸船机试验条件如下：

a) 试验时风速不应大于8.3m/s；

b) 试验时温度应在0℃～40℃之间；

c) 最大相对湿度不应大于95%，可有凝露、盐雾；

d) 场地的轨道安装公差应符合6.2.4的规定；

e) 外部电源电压应符合设计规定，其允差应控制在±10%之内。

8.3 目测检查

目测检查应包括检查所有重要部分的规格和/或状态是否符合要求，如：各机构、电气设备、安全装置、制动器、控制器、照明和信号系统；卸船机金属结构及其连接件、梯子、通道、司机室和走台；所有的防护装置，取物装置及其连接件；钢丝绳及其固定件；链轮组及其轴向固定件。检查时，不必拆开任何部件，但应打开在正常维护和检查时应打开的盖子，如：限位开关盖。

目测检查还应包括检查必备的证书是否提供并经过审核。

8.4 空载试验

空载试验的各机构（例如：链斗提升机构，提升机回转机构、盘式给料器机构、臂架俯仰机构、臂架回转机构、带式输送机、大车运行机构等）应先分别在全行程慢速动作数次，无异常情况后方可进行全速运转。在试验中注意观测下述情况并作好以下记录：

a）观测和检查各操作手柄（或按钮）运动动作的一致性；

b）观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；

d）观测和检查卸船机运行车轮在轨道全长上接触情况。

8.5 静载试验

静载试验的目的是检验卸船机及其各部件的结构承载能力。

试验前设备将进行运转，试运转性能良好并经检查后方可进行试验。

试验后，如果未见到裂纹、永久变形、油漆剥落或对卸船机的性能与安全有影响的损坏，连接处也未出现松动、损坏，即认为本试验结果良好。

8.6 动载试验

动载试验的目的主要是验证卸船机各机构和制动器的功能。

卸船机各机构的动载试验应先分别进行，而后作联合动作试验。作联合动作试验时，同时开动的机构不应超过两个。

如果各部件能完成其功能试验，并在随后进行的目测检验中没有发现机构或构件有损坏，连接处也没有出现松动或损坏，即认为本试验结果良好。

8.7 生产率试验

8.7.1 额定生产率

8.7.1.1 额定生产率的确定

依照5.9.2和5.9.3规定的物料特性和船型的条件下，在平均水位线的船舱内，从平整物料面上连续取料，该取料方式要遍及整个船舱表面，连续4个小时卸载能力都为额定生产率，则认为达到额定生产能力。

8.7.1.2 计算额定生产率

卸船机的额定生产率按式（1）计算：

Q＝ρ×V ×C×v×60/P (t/h) ------------------- （1）

式中：

Q ——卸船机额定生产率 (t/h)；

ρ——合同所约定物料的粒度、湿度下的名义容重 (t/m3)；

V ——链斗容积 (m3)；

v——链斗提升速度 (m/min)；

C ——链斗的填充率，推荐取C＝0.90～1.0；

P ——链斗间距（m）。

8.7.2 实测生产率

依照5.9.2和5.9.3规定的物料特性和船型的条件下，在平均水位线的船舱内，从平整物料面上连续取料，连续作业1～2小时，测量在此时间段内的卸载总量q，再按式（2）计算卸船机的实测生产率：

Q’＝q /T（t/h） --------------------（2）

式中：

 Q’——卸船机的实测生产率 (t/h)；

q ——实测卸载总量 (t)；

 T ——实测作业时间 (h)。

试验时其操作应由合格的司机来担任，作业程序应符合试验大纲要求。

8.7.3 平均生产率

依照5.9.2和5.9.3规定的物料特性和船型的条件下连续作业8小时，测量在此时间段内的卸载总量q'，再按式（3）计算卸船机的平均生产率：

Q''＝q' /8（t/h） --------------------（3）

式中：

Q''——卸船机的平均生产率 (t/h)；

q'——8小时内实测卸载总量 (t)。

试验时其操作应由合格的司机来担任，作业程序应符合试验大纲要求。

9 检验规则

9.1 检验分类

卸船机的检验分为出厂检验和型式试验。

9.2出厂检验

9.2.1 卸船机在出厂前应进行整机总装，包括：门腿、主梁、回转架、臂架、平衡梁、顶部结构、提升筒体、大车运行、皮带系统等。

9.2.2 卸船机至少应进行部件预装并应进行空运转试验，正、反方向运转，各机构空运转试验累计时间不应少于5 min。

9.2.3 制造商的质量检验部门，应对每台卸船机进行出厂检验，检验合格后，向用户签发《产品合格证明书》。

9.2.4 出厂检验的主要项目见表9。

9.3型式试验

9.3.1 有下列情况之一时，应进行型式试验：

a)新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；

b)正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c)产品停产达一年以上后恢复生产时；

d)出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时；

e)国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

9.3.2 型式试验的检验项目见表9。

9.3.3 型式试验一般应在用户使用现场进行试验。

表9

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 出厂检验 | 型式试验 | 要求值 | 试验方法 | 极限偏差 |
| 1 | 目测检验 | √ | √ |  | 8.3 |  |
| 2 | 空载试验 | — | √ |  | 8.4 |  |
| 3 | 静载试验 | — | √ |  | 8.5 |  |
| 4 | 动载试验 | — | √ |  | 8.6 |  |
| 5 | 生产率试验 | — | √ | 6.3.1 | 8.7 |  |
| 6 | 卸船机噪声 | — | √ | 6.4.5 | GB/T14406-2011中6.5 |  |
| 7 | 漆膜附着力及漆膜厚度 | √ | √ | 7.2.2和7.2.3 | GB/T9286 和 GB/T14406-2011中6.2.10 |  |
| 8 | 电控设备中各电路的绝缘电阻 | √ | √ | 6.8.2.3 | GB/T14406-2011中6.6 |  |

10 标志、包装、运输及贮存

10.1 标志

10.1.1 每台卸船机应在醒目位置设置额定生产率标志。

每台卸船机应在司机室或卸船机明显的位置装设标牌，标牌应符合GB/T 13306的规定。标牌上一般应标明下列内容：

a) 产品名称；

b) 主要技术参数；

c) 制造日期或生产编号；

d) 制造商名称。

10.2 包装

10.2.1 卸船机的包装应符合GB/T191及GB/T13384的有关规定。

10.2.2 需要解体的零部件的连接处应打上清晰的钢印标记和编号，电线接头应进行编号。

10.2.3 外露加工面应涂上防锈剂，防止锈蚀。

10.2.4 卸船机在发货时应包括下列随机文件：

a) 产品合格证明书；

b) 产品使用维护说明书；

c) 总图、主要部件图、PLC应用程序、电气及液压系统原理图、布线图；

d) 备件及易损件清单；

e) 主要外购件的合格证和说明书；

f) 包装发运清单（包括随机附件清单）；

g) 专用工具、仪器清单；

h) 其它。

10.2.5 危险、易碎、防潮等包装箱、件，应分别注明危险、易碎、放置方向等符号字样。

10.2.6 大型零部件和包装箱的重量、重心、吊挂点、应有标志，并应标明件号。

10.3 运输

10.3.1 产品的运输应符合铁路、公路、航运的有关运输要求。

10.3.2 采用整体运输方式时必须严格按照海运的有关要求进行加固，落实航道上空的电缆线的净空（有季节性）以及相应的航道、高水位时桥涵通过性等，以使整机的运输通畅。

10.4 贮存

10.4.1 零部件应妥善保管,并应注意防锈、防潮、通风和防止变形。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10.4.2 大型结构件应防止变形和锈蚀。