

ICS 53.040

R46

备案号：

**JT**

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T xxxx—XXXX

## 散货连续装船机安全规程

Safety rules for continuous bulk loader

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 基本要求 .....	2
4 金属结构 .....	2
5 机构 .....	3
6 主要零部件 .....	4
7 输送机 .....	6
8 溜筒 .....	6
9 司机室 .....	6
10 液压系统 .....	6
11 润滑 .....	7
12 电气系统 .....	7
13 安全保护装置 .....	8
14 操纵系统 .....	9
15 标记、标牌与安全标志 .....	9
16 安装与试验 .....	9
17 使用与保养 .....	9
18 检查与维修 .....	10

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草

本标准由全国港口标准化技术委员会（SAC/TC 530）提出并归口。

本标准起草单位：交通运输部水运科学研究所。

本标准主要起草人：张德文、丁敏、赵激、温浩白、宋志国、谢琛、黄国庆、罗建平。

# 散货连续装船机安全规程

## 1 范围

本标准规定了散货连续装船机（以下简称装船机）在设计、制造、安装与试验、使用与保养、检查与维修等方面的安全技术要求。

本标准适用煤炭、矿石、散粮等散货连续装船机。

## 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，仅所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 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊焊缝坡口的基本形式和尺寸
- 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头螺母
- 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/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 3811 起重机设计规范
- GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求
- GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯
- GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台
- GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条
- GB/T 5118 热强钢焊条
- 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 试验规范和程序
- GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废（ISO 4309:2010, IDT）
- GB/T 6067.1-2010 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB/T 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝
- GB 8918 重要用途钢丝绳
- GB/T 10595 带式输送机

GB/T 10596 埋刮板输送机  
 GB 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定 (ISO 17640:2010, MOD)  
 GB 12602 起重机械超载保护装置  
 GB 14784 带式输送机安全规范  
 GB/T 14957 熔化焊用钢丝  
 GB/T 15361.3 港口连续装卸设备安全规程 第3部分: 带式输送机、埋刮板输送机和斗式提升机  
 GB/T 15361.6 港口连续装卸设备安全规程 第6部分: 连续装卸机械  
 GB 17918 港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程  
 GB/T 18441 港口起重机 供需文件  
 GB/T 20303.4 起重机 司机室 第4部分: 臂架起重机  
 GB/T 24809.4 起重机 对机构的要求 第4部分: 臂架起重机  
 GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准  
 GB 50147 电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范  
 GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范  
 JTJ 280 港口设备安装工程规范  
 JT/T 90 港口装卸机械风载荷计算及防风安全要求  
 JT/T 136 散货装船机修理技术规范  
 JT/T 463 港口气垫带式输送机  
 JT/T 622 港口装卸机械电气安全规程  
 JT/T 1073 散货连续装船机

### 3 基本要求

- 3.1 装船机设计、制造应符合 GB/T 3811、GB 6067.1 的要求。
- 3.2 装船机工作的气候条件应符合 JT/T 1073 的规定。
- 3.3 装船机应按规定程序批准的图样、有关技术文件和 GB/T 3811、JT/T 1073 的规定进行制造和安装。
- 3.4 装船机的整机稳定性应符合 GB/T 3811 的规定。
- 3.5 装船机的抗风防滑安全要求应符合 JT/T 90 的规定。
- 3.6 装船机应有必要安全标志。安全标志应固定在操作人员便于看到的位置。
- 3.7 装船机的界限尺寸与净距应符合 GB 6067.1 的规定。门架下方如果允许车辆通过, 其净空高度不应低于 4.5m。
- 3.8 应采取有效措施防止装船机掉落零件。
- 3.9 装船机进行试验时, 对可能造成的危险工况应设有安全防护措施, 确保人员和整机安全。

### 4 金属结构

#### 4.1 总则

- 4.1.1 装船机金属结构的安全要求应符合 GB 6067.1 的相关规定。

## 4.2 金属结构件

- 4.2.1 装船机金属结构材料的选用应符合 GB/T 3811 和 JT/T 1073 的规定。
- 4.2.2 重要焊接金属结构件的原材料在焊接前应进行表面预处理。
- 4.2.3 对所用原材料应执行进厂检验制度。
- 4.2.4 焊条、焊丝和焊剂应符合 GB/T 5117、GB/T 5118、GB/T 8110、GB/T 14957 的规定，并应与被焊接件的材料相适应。焊缝坡口应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定。焊缝质量应达到设计要求。
- 4.2.5 装船机在使用过程中应定期对重要焊缝进行检查。
- 4.2.6 门座、门柱、臂架、门架、尾车、平衡架、回转钢结构、走行台车等主要构件重焊缝在外观检查后应进行无损检测，焊缝质量射线探伤不低于 GB/T 3323 中 II 级要求，超声波探伤不低于 GB 11345 中 B 级质量要求。
- 4.2.7 采用高强度螺栓连接的金属结构件安装时螺栓预紧力应符合 GB/T 3811 的相关规定，构件及连接副应按 JGJ 82 的规定进行设计、施工和验收。
- 4.2.8 结构件的布置应便于检查、维修和排水。

## 4.3 通道与平台

- 4.3.1 装船机走道、平台、扶手栏杆等应符合 GB/T 6067.1 及 GB 4053.3 的相关规定。
- 4.3.2 通道与平台表面应防滑、防积水。
- 4.3.3 装船机臂架系统的通道与平台应按检修时臂架所处状态进行设置。

## 4.4 斜梯与直梯

- 4.4.1 装船机斜梯与直梯的设置应符合 GB/T 6067.1 及 GB 4053.1~4053.2 的相关规定。
- 4.4.2 主要通道上斜梯的高度不宜大于 4m。
- 4.4.3 直梯梯级 0.1m 范围内应能承受 1200N 的分布垂直力而无永久变形，且梯级踏杆直径不小于 16mm。
- 4.4.4 梯子（斜梯、直梯）与平台连接时，其扶手栏杆应延伸至平台栏杆的高度。
- 4.4.5 梯子（斜梯、直梯）与平台连接时，梯级踏板或踏杆不得超过平面。

## 4.5 金属结构的修复与报废

装船机主要受力构件出现 GB 6067.1-2010 中 3.9 的情况时，应按规定进行修复或报废。

## 5 机构

### 5.1 总则

装船机各机构应符合 GB 6067.1、GB/T 24809.4 和 GB/T 3811 的相关规定。

## 5.2 俯仰机构

5.2.1 臂架俯仰机构应符合 JT/T 1073 的规定。

5.2.2 采用钢丝绳运行的俯仰机构，应保证无论装船机带载还是空载，在最大工作风速下均能实现逆风变幅运动。

## 5.3 回转机构

回转机构应符合 JT/T 1073 的规定。

## 5.4 运行机构

5.4.1 运行机构应符合 JT/T 1073 的规定。

5.4.2 装船机在最大工作风速状态下，运行机构能保证起重机逆风安全的运行到防风系固位置。

## 5.5 伸缩机构

伸缩机构应符合 JT/T 1073 的规定。

## 6 主要零部件

### 6.1 钢丝绳及接头

6.1.1 装船机钢丝绳的选用应符合 GB 8918 和设计要求的規定，并应有产品检验合格证。

6.1.2 钢丝绳的保养、维护、安装、检验和报废应符合 GB/T 5972 的相关规定。钢丝绳的更换应符合 JT/T 136 的规定。

6.1.3 钢丝绳的安全系数应符合 GB/T 3811 的规定。

6.1.4 俯仰机构应设有钢丝绳受力均衡装置。

6.1.5 俯仰机构钢丝绳不应接长使用。

6.1.6 钢丝绳端部固定、连接应符合 GB/T 6067.1 的相关规定。

### 6.2 卷筒

6.2.1 卷筒出现裂纹或卷筒壁厚磨损达设计厚度的 20% 时，应予更换。

6.2.2 卷筒上的钢丝绳在放出最大工作长度后，除固定钢丝绳的圈数外，应留有不少于三圈的钢丝绳安全圈数。

6.2.3 卷筒直径与钢丝绳直径的比值应符合 GB/T 6067.1 的相关规定。

6.2.4 对绕入或绕出卷筒易脱槽的钢丝绳应设有防止钢丝绳脱槽装置。

### 6.3 滑轮

6.3.1 滑轮应有防止钢丝绳跳出轮槽的装置。

6.3.2 钢丝绳出入滑轮槽的偏角不得大于 5°。

6.3.3 滑轮直径与钢丝绳直径的比值应符合 GB/T 6067.1 的相关规定。

6.3.4 金属制造的滑轮，出现下述情况之一时应报废：

- a) 裂纹；
- b) 轮槽不均匀磨损最大处达 3 mm；
- c) 轮槽壁厚磨损达设计壁厚的 20%；
- d) 因磨损使轮槽底部直径减少量达钢丝绳直径的 50%。

#### 6.4 车轮

6.4.1 车轮的设计和制造，应符合 GB/T 3811 的规定。

6.4.2 车轮的维修、更换和报废应符合 GB 6067.1 的要求。

#### 6.5 传动齿轮、齿条

6.5.1 传动齿轮、齿条出现下述情况之一时应报废：

- a) 齿面裂纹长度超过 1/4 齿长或齿高；
- b) 断齿或在齿长范围内破碎长度超过 1/3；
- c) 齿面点蚀或剥落面积达工作面积的 30%；
- d) 表面硬化处理齿轮或渗碳淬硬齿轮在节圆方向上的齿厚磨损量达设计有效硬化层厚的 85%。

6.5.2 工作性机构的闭式齿轮齿厚磨损量超过设计齿厚的 15%或非工作性机构的闭式齿轮齿厚磨损量超过设计齿厚的 20%时，应报废。

6.5.3 开式齿轮齿厚磨损量达到设计齿厚的 25%时，应报废。

#### 6.6 制动器

6.6.1 各机构制动器的选择和使用应符合 GB/T 3811 与 GB/T 6067.1 的相关规定。

6.6.2 制动轮（盘）上不得有裂纹，成品制动轮（盘）的制动面上不得有影响使用性能的缺陷，也不得焊补。

6.6.3 在出现动力电源波动时（为额定电压的 $\pm 10\%$ ）或电气保护元件动作时，制动器应能正常工作；一旦出现事故断电或起重传动装置故障状态，制动器应能安全地支持住荷载。

6.6.4 装配后的制动器各铰点应转动灵活。制动带（或制动瓦）与制动轮（盘）接触面积应不小于总接触面积的 75%。

6.6.5 带式（制动器）中的制动衬垫材质不得含有石棉。

6.6.6 有下列情况之一时，制动器的零件应报废：

- a) 裂纹；
- b) 制动带或制动瓦摩擦片厚度磨损量达设计厚度的 40%（铆接）或达设计厚度 50%（铰接）；
- c) 销轴或轴孔的磨损量达名义直径的 1%或圆度达 0.20 mm；
- d) 弹簧出现塑性变形，弹簧曲线不符合设计要求；
- e) 制动轮缘厚度磨损量大于设计厚度的 30%时。

- f) 制动衬垫与制动轮的接触面积小于其理论接触面积的 70%；
- g) 电磁铁杠杆系统无法调整的空行程超过其额定行程的 100%；
- h) 制动带或制动瓦损坏失效。

6.6.7 俯仰机构除在高速轴设置一套制动器外，在低速轴上应设置安全制动器，防止臂架在出现意外情况时快速下落。

6.6.8 制动器应有补偿行程装置。

## 6.7 减速器

6.7.1 减速器各连接处与密封处无渗漏现象。

6.7.2 减速器过载能力、安全系数与热功率应符合所选用相关减速器的规范要求。

6.7.3 减速器在正常润滑条件下，以额定转速无负荷正反运转 2h 后，轴承处温升不得超过 45K。

## 6.8 联轴器

6.8.1 不宜采用有可能使制动轮（盘）产生浮动的联轴器。

6.8.2 用于臂架俯仰机构的联轴器，即使弹性元件损坏也不应发生臂架下坠的危险运动。

## 7 输送机

7.1 带式输送机应符合 GB/T 10595、GB 14784、GB/T 15361.3 的规定。

7.2 埋刮板输送机应符合 GB/T 10596 和 GB/T 15361.3 的规定。

7.3 气垫带式输送机应符合 JB/T 7854 和 GB/T 15361.3 的规定。

## 8 溜筒

8.1 防尘溜筒应设置吸尘装置和泄爆装置。

8.2 溜筒下端应安装料位传感器。

## 9 司机室

9.1 司机室应符合 GB/T 20303.4 和 GB/T6067.1 的规定。

9.2 司机室的噪声不得大于 75 dB(A)。

9.3 司机室应设有门锁、灭火器或警报器等安全设施。

9.4 司机室应设置应急通道。

9.5 司机室的门、窗应有良好的密封性能。

9.6 司机室的构造与布置应便于操作和维修。

9.7 司机室应设置常规故障显示器及监视器等装置。

## 10 液压系统

- 10.1 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。
- 10.2 主要液压元件（油缸、油泵、阀类等）应附有制造厂的合格证书。
- 10.3 软管、硬管和接头连接可靠，不得有渗漏现象，定期检查系统中各个连接环节。
- 10.4 管路和接头更换后应在系统压力试验时无渗漏现象。
- 10.5 对系统的液压油应使用符合规定品质的液压油，并定期进行检查、化验、更换。
- 10.6 液压系统应有防止过载和冲击的安全装置，溢流阀调整压力不得大于系统额定工作压力的 110%，并且应具有防松和防止擅自调整措施。

## 11 润滑

- 11.1 装船机出厂应附有润滑图。
- 11.2 装船机应按设计要求定期润滑，并做相应记录。

## 12 电气系统

### 12.1 一般要求

- 12.1.1 装船机的电气设备应保证传动和控制准确可靠，应符合 GB/T3811、GB 6067.1、GB5226.2 和其它等效及相关专业技术标准，在紧急状态下能切断操作电源安全停车。
- 12.1.2 装船机在安装、维修、调整使用中不得任意改变电路。
- 12.1.3 装船机电气设备安装、施工、验收应按 GB 50150、GB 50254、GB 50147、JT/T622 的相关规定执行。
- 12.1.4 开关柜内应采用铜质母线，分相色标应符合相关的国家标准。柜前操作距离应大于 0.6m。
- 12.1.5 电阻器应安置在通风散热良好位置，并应有防护外罩。
- 12.1.6 联动控制台上的操作手柄应具有机械零位自锁。
- 12.1.7 接地线应与零线分开。

### 12.2 特殊要求

- 12.2.1 主变压器应为干式自冷环氧型（宜用铜芯浇铸）变压器，绝缘等级不低于 F 级，经耐压试验合格并设有有护围的隔离区内，并有明显的警示标志。
- 12.2.2 装船机上采用的可编程序控制器（PLC）、工业控制计算机等控制设备及其他部件应安装牢固、可靠，能适应装船机的高温、振动、潮湿的恶劣工作环境。
- 12.2.3 高、低压开关柜宜采用整体防护型，置于室内时，防护等级应不低于 IP23，置于室外时，防护等级不低于 IP55。柜内应设有防冷凝加热器、检修照明灯；通风口应有防尘措施；电缆进出口施工完毕应密封。所有操作、指示设备应放在正面，并设有功能指示标牌。
- 12.2.4 照明电源与动力电源应分开设置。

### 12.3 照明、信号

- 12.3.1 装船机工作范围内的照明应良好，平均照度不低于 50 lx,
- 12.3.2 装船机平台、走道和梯子照度不低于 20 lx,
- 12.3.3 装船机照明装置应防震、防水、防腐蚀、防坠落，便于维修更换。

12.3.4 应设有声光报警器，当大车行走时，声光报警器自动发出声光信号。

12.3.5 在臂架端部和装船机顶部应设有红色航空障碍灯，当交流电源切断后应能自动切换到备用电源。

#### 12.4 电线、电缆

12.4.1 电线、电缆应采用铜芯多股线，其线芯最小截面应符合 JT/T 1073 的相关规定。

12.4.2 用于 PLC、传动等设备的通讯、控制电缆应单独敷设，并设置必要的金属屏蔽。照明线宜单独敷设。

12.4.3 移动部分的通信控制电缆、光缆应有足够的强度，保证正常条件下工作可靠。

12.4.4 电缆卷筒可根据布置需要装设有效、可靠的导缆器，并保证运行中不发生电缆被卡现象。

12.4.5 电缆在卷筒上的连接应牢固，并保证电缆接头不被拉拽。

#### 12.5 接地、防雷

12.5.1 装船机大车运行轨道接地电阻应不大于  $4\Omega$ ，整机应不大于  $10\Omega$ 。严禁用地线作载流零线。

12.5.2 装船机金属结构及所有电气设备的金属外壳、管槽、电缆金属外皮等均应可靠接地。

12.5.3 在臂架端部和装船机顶部均应设有避雷针，针体要高出航空障碍灯 300 mm。

12.5.4 在金属结构铰接处增设跨接软线。

#### 12.6 防尘溜筒的电控设备

应根据防尘、防爆的要求设计，选用安装防尘溜筒的电控设备，并符合 GB 3836.1 中的相关规定。

### 13 安全保护装置

13.1 装船机应设有电气和机械过载保护装置、其综合误差不应超过设计规定值的 800，并在正常工作条件下，累积工作 3000 h 无故障。超载保护装置应符合 GB 12602 有关规定。

13.2 装船机在以下位置（但不仅限于）设立整机紧急停止按钮：输送机、臂架、回转平台、行走门腿、电气室和司机室。

13.3 装船机应设有火灾检测系统。在装船机司机室、电气室，应设有感温、感烟探测器等消防设施，其信号应传至中央控制室。装船机上配备的消防电子产品应符合国家的有关标准。

13.4 行走台车及尾车均应设置防碰撞装置。

13.5 回转机构应设有安全联轴器，俯仰机构应有防止悬臂超速下降的保护措施以及过载保护装置。电缆卷筒应设有过张力保护装置。转载料斗应装设堵塞报警装置。

13.6 输送机应设有断带（链）报警装置以及防堵塞、防打滑、防过载、防跑偏等保护装置，各部分工作机构应按散料输送流程要求连锁。

13.7 装船机上的抗风防滑装置应安全可靠，并应满足规定的工作状态和非工作状态抗风防滑要求。

13.8 应设置防碰撞舱口的安全保护装置，防止溜筒进出船舱时损坏船舱口。

13.9 在防爆区域内的装船机应满足 GB 17918 的规定。

13.10 回转机构、俯仰机构及行走机构运行的极限位置均应设两级终端限位开关与止挡装置，保证装船机的安全工作。

13.11 装船机在轨道上每个运行方向应装设行程限位开关。

13.12 装船机应设置俯仰限位与止挡装置。俯仰限位与止挡装置安装位置应能保证装船机安全工作需要。

13.13 应设置有效的故障监视诊断装置。

## 14 操纵系统

14.1 操纵系统的布置应避免发生误操纵，且操纵方便。

14.2 操纵手柄及踏板在不采用刚性保持装置时应能自动复位。

14.3 在所有操纵手柄、踏板等的上面或附近处均应有表明用途和操纵方向的清楚标志。

14.4 操纵应轻便、灵活，手操作力应不大于 100 N，操作行程不大于 400 mm，脚踏操作力应不大于 200 N，脚踏行程不大于 200 mm。

14.5 紧急按钮明显，易控制。

## 15 标记、标牌与安全标志

15.1 装船机应按 GB6067.1 中的规定设置标记、标牌和安全标志。

15.2 应在装船机的司机室内或其他合适的明显位置设置生产许可证的标志。

## 16 安装与试验

16.1 装船机的安装应符合 JTJ 280 及相关文件的规定。

16.2 装船机安装后投入正式使用前应按 GB/T 5905 的相关规定进行试验，试验合格并取得相关许可后方可正式使用。

## 17 使用与保养

17.1 装船机出厂时应按 JT/T 1073 的规定提供随行合格证书及使用说明书。

17.2 装船机的操作应符合 GB/T 6067.1-2010 中第 17 章的有关规定，操作管理应符合 GB/T 6067.1-2010 中第 11 章的规定。

17.3 装船机保养时，应做好安全防护措施，切断主电源，挂上标志牌或加锁。如有未消除的故障，应将详情通知接班人员。装船机处于工作状态时不得进行保养。

17.4 装船机操作和管理人员的职责及基本要求应符合 GB/T 6067.1-2010 中第 12 章的规定。

17.5 装船机出厂后，用户应建立设备档案：

- a) 设备运行情况统计（完好率、作业时间、作业工况、装卸量）；
- b) 各类零部件检查、检验。技术改造及装备变更记录；
- c) 设备维修情况统计（维修类别、次数、时间和检验交接记录）；
- d) 设备隐患与事故，人身事故资料和处理记录。

17.6 应定期清除装船机溜筒内部灰尘及剩余散料。

## 18 检查与维修

### 18.1 检查

在使用中按设备管理有关规定进行检查，并符合 GB/T 6067.1 的相关规定。

### 18.2 维修

18.2.1 装船机的维修应符合 GB/T 6067.1 和 JT/T 136 的有关规定，装船机处于工作状态时不得进行保养。

18.2.2 结构件焊补时，所用的材料、焊条应符合设计要求。

18.2.3 维修更换的零部件应与原零部件的性能和材料相同。

---