

ICS 53.020.20

J 80

备案号:

JB

中华人民共和国行业标准

JB/T 13989—2020

焦罐起重机

Coke pot crane

(报批稿)

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 基本参数.....	2
5 技术要求.....	3
6 试验方法.....	7
7 检验规则.....	8
8 标志、包装、运输及贮存.....	10
参考文献.....	12

## 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。

本标准由全国起重机械标准化技术委员会（SAC/TC 227）归口。

本标准负责起草单位：大连华锐重工起重机有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司、北京起重运输机械设计研究院河南分院。

本标准参加起草单位：太原重工股份有限公司、宁夏天地奔牛银起设备有限公司、河南巨人起重机集团有限公司。

本标准主要起草人：周 福、陈 杨、蔡亚森、顾红泽、于新亮、姚天富、高 征。

本标准首次发布。

# 焦罐起重机

## 1 范围

本标准规定了焦罐起重机的术语和定义、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于干法熄焦工艺中吊运红焦的焦罐起重机（以下简称“起重机”）。吊运其他料罐类的起重机，可参照使用。

## 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 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 3811-2008 起重机设计规范
- GB/T 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/T 5226.32 机械电气安全 机械电气设备 第32部分：起重机械技术条件
- GB/T 5973 钢丝绳用楔形接头
- GB/T 5975 钢丝绳用压板
- GB/T 5976 钢丝绳夹
- GB/T 6067.1-2010 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB/T 6974.1 起重机 术语 第1部分：通用术语
- GB/T 6974.5 起重机 术语 第5部分：桥式和门式起重机
- GB/T 8918 重要用途钢丝绳
- GB/T 8923.1-2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 9286-1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 10051.13 起重吊钩 第13部分：叠片式吊钩技术条件
- GB/T 10051.14 起重吊钩 第14部分：叠片式吊钩使用检查
- GB/T 10051.15 起重吊钩 第15部分：叠片式单钩
- GB/T 10183.1-2018 起重机 车轮及大车和小车轨道公差 第1部分：总则
- GB/T 12602 起重机械超载保护装置
- GB/T 14405-2011 通用桥式起重机
- GB/T 20303.1 起重机 司机室和控制站 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 21972.1 起重及冶金用变频调速三相异步电动机技术条件 第1部分：YZP系列起重及冶金用变频调速三相异步电动机
- GB/T 24809.5 起重机 对机构的要求 第5部分：桥式和门式起重机

GB/T 27546 起重机械 滑轮  
 GB/T 28264 起重机械 安全监控管理系统  
 GB 50150-2016 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准  
 JB/T 6392 起重机车轮  
 JB/T 6406 电力液压鼓式制动器  
 JB/T 7017 起重机用液压缓冲器  
 JB/T 7019 工业制动器 制动轮和制动盘  
 JB/T 7020 电力液压盘式制动器  
 JB/T 8905-2018 起重机用三支点减速器  
 JB/T 9006 起重机 卷筒  
 JB/T 12477-2018 起重机用底座式减速器  
 JB/T 12987 起重机 弹簧缓冲器

### 3 术语和定义

GB/T 6974.1和GB/T 6974.5界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**焦罐起重机** coke pot crane

干法熄焦工艺中吊运红焦，并将红焦装入到干熄炉中的起重机。

#### 3.2

**运行周期** operating cycle

从初始位置吊钩开始闭合，到满载起升、运行、下降、分离载荷，直至空载起升、运行、下降、落座至吊钩打开停止回到初始位置，准备起升另一个载荷的整个工作循环时间。

#### 3.3

**定位精度** positioning accuracy

目标位置与实际停止位置的最大偏差。

### 4 基本参数

#### 4.1 工作级别

起重机整机工作级别应为A8，机构工作级别宜为M8。

#### 4.2 运行周期

起重机的运行周期应优先选用表1规定的数值。

表 1

单位为秒

300	330	360	390	450	480	510	540	570	600
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### 4.3 额定起重量

起重机的额定起重量应优先选用表2规定的数值。

表 2

单位为吨

50	63	71	80	90	100	112	125	132	140
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

### 4.4 速度、工作行程

起重机的起升速度、运行速度、起升高度、运行距离应优先选用表3规定的数值。

表 3

机构	基本参数		推荐数值				
起升机构	起升速度 m/min	高速	20	25	30	35	40
		中速	10	11	12	12	13
		低速	4	4	4	4	4
	起升高度 m		30~50, 每2m一档				
运行机构	运行速度 m/min	高速	30	40	50	60	65
		低速	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	运行距离 m		12~110, 每2m一档				

### 4.5 轨距

起重机的轨距应优先选用表4规定的数值。

表 4

单位为米

12	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5
----	------	------	------	------	------

## 5 技术要求

### 5.1 工作环境条件

5.1.1 起重机的电源为三相交流，频率为50Hz(60Hz)，电压 $\leq 1000V$ 。在正常工作条件下，供电系统在起重机馈电线接入处的电压波动不应超过额定电压的 $\pm 10\%$ ，起重机内部电压损失应符合GB/T 3811-2008中7.8.4.2的规定。

5.1.2 起重机使用环境温度为 $-20^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$ 。

5.1.3 当最高温度为 $40^{\circ}C$ 时，相对湿度不超过90%，电气设备应能正常工作。

5.1.4 起重机安装使用地点的海拔不应超过1000m；超过1000m时应按GB/T 755的规定对电动机进行容量校核，超过2000m时应对电器件进行容量校核。

5.1.5 起重机工作状态计算风压或计算风速应按GB/T 3811-2008表15的规定选取，非工作状态计算风压或计算风速应按GB/T 3811-2008表18的规定选取。

5.1.6 起重机工作场所的烟气含焦炭等粉尘量不应超过 $50mg/m^3$ 。

5.1.7 起重机运行轨道的构造公差不应低于GB/T 10183.1-2018表2中的2级公差要求。

注：超过上述环境条件，由供需双方协商解决。

## 5.2 基本要求

- 5.2.1 起重机各机构及其布置、机构部件的构造和功能，应符合 GB/T 24809.5 的规定。
- 5.2.2 起重机的设计、制造应符合 GB/T 3811-2008、GB/T 6067.1、GB/T 14405 和本标准的规定。
- 5.2.3 起重机电气设备应符合 GB/T 5226.1 和 GB/T 5226.32 的规定。

## 5.3 使用性能

- 5.3.1 起重机的起重能力应达到允许吊运的红焦和焦罐的最大质量之和，即额定起重量。
- 5.3.2 起重机应按预设的运行曲线全自动运行，保证运行周期。
- 5.3.3 起重机应设置刚性导向结构，保证焦罐迅速准确升降。
- 5.3.4 起重机的起升机构及运行机构宜采用变频调速控制系统。起重机的起升定位精度宜为 $\pm 45\text{mm}$ ，运行定位精度宜为 $\pm 20\text{mm}$ 。
- 5.3.5 起重机做静载试验时，应能承受 1.25 倍额定起重量的试验载荷。试验后进行目测检查，各主要受力构件应无裂纹和永久变形，无油漆剥落或对起重机的性能与安全有影响的损坏，各连接处无松动或损坏。
- 5.3.6 起重机做动载试验时，应能承受 1.1 倍额定起重量的试验载荷。试验过程中应工作正常，制动器等安全装置动作灵敏可靠。试验后进行目测检查，各机构或结构的构件不应有损坏，连接处也不应出现损坏或松动。

## 5.4 主要零部件

### 5.4.1 电动机

应优先选用性能不低于 GB/T 21972.1 规定的电动机。

### 5.4.2 钢丝绳及其紧固件

- 5.4.2.1 应采用性能不低于 GB/T 8918 规定的钢丝绳，且安全系数不应小于 9，宜采用金属芯钢丝绳。
- 5.4.2.2 钢丝绳用楔形接头、压板和绳夹应分别符合 GB/T 5973、GB/T 5975 和 GB/T 5976 的规定。

### 5.4.3 滑轮

应符合 GB/T 27546 的规定，宜采用轧制滑轮。

### 5.4.4 卷筒

- 5.4.4.1 应符合 JB/T 9006 的规定，宜采用钢板卷制的焊接卷筒。
- 5.4.4.2 采用钢板卷制的焊接卷筒时，材料力学性能不应低于 GB/T 1591 中的 Q345B 钢。
- 5.4.4.3 卷筒直径的极限偏差不应低于  $h9$ 。

### 5.4.5 联轴器

- 5.4.5.1 宜采用 JB/T 8854.1、JB/T 8854.2、JB/T 8854.3 中规定的鼓形齿式联轴器。
- 5.4.5.2 宜选用 JB/T 3241 和 JB/T 5513 规定的万向联轴器。
- 5.4.5.3 不宜采用有可能使制动轮（盘）产生浮动的联轴器。

### 5.4.6 制动器

5.4.6.1 应优先选用 JB/T 6406 规定的电力液压鼓式制动器或 JB/T 7020 规定的电力液压盘式制动器。起升机构宜选用电力液压盘式制动器。

5.4.6.2 制动器的制动轮和制动盘应符合 JB/T 7019 的规定。

#### 5.4.7 减速器

应优先选用 JB/T 8905 规定的三支点减速器或 JB/T 12477 规定的底座式减速器。

#### 5.4.8 车轮

应符合 JB/T 6392 的规定，宜采用锻造车轮或轧制车轮。

#### 5.4.9 起重吊具

5.4.9.1 起重吊具一般由叠片式吊钩和焦罐盖组成。叠片式吊钩应具有自锁功能。

5.4.9.2 起重吊具上下框架的两端应设置两个方向的导向装置。

5.4.9.3 主钩应采用符合 GB/T 10051.13、GB/T 10051.14、GB/T 10051.15 规定的叠片式吊钩。

5.4.9.4 叠片式吊钩钩距的极限偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ，装配后两钩口的工作面相对高低差不应大于 $5\text{mm}$ 。

5.4.9.5 动滑轮组应设有防护罩。

5.4.9.6 焦罐盖的隔热层耐热温度不应低于 $1400^{\circ}\text{C}$ ，厚度不应低于 $150\text{mm}$ 。

5.4.9.7 焦罐盖上应设置排气装置，用以释放焦罐内由可燃物质可能引起的爆炸冲击。

#### 5.4.10 缓冲器

应优先选用符合 JB/T 12987 规定的弹簧缓冲器或 JB/T 7017 规定的液压缓冲器。

#### 5.4.11 机器房

5.4.11.1 机器房应设置通风设备，以防止机器房内的温度过高。

5.4.11.2 机器房顶部应设计多块可开启的盖子，便于设备维修。

5.4.11.3 机器房内应设置检修用起重设备。

5.4.11.4 机器房内宜设置更换钢丝绳的操作箱，用于近距离操作起升机构更换钢丝绳。

#### 5.4.12 司机室

起重机司机室应符合 GB/T 20303.1 和 GB/T 20303.5 的规定。

### 5.5 电气设备

#### 5.5.1 供电电源

起重机应采用两路进线电源的供电方式。一路为起重机专用变压器供电的正常供电电源，另一路为满足现场工艺要求的应急供电电源。

#### 5.5.2 馈电装置

起重机馈电装置宜采用电缆拖车、电缆滑车或电缆拖链。

#### 5.5.3 控制元件

5.5.3.1 可编程序控制器应符合以下要求：

a) 中央控制器应具有冗余和热备的功能；



b) I/O模板宜为可支持热插拔式配置。

5.5.3.2 起重机应配置相应的事故应急电源（UPS）。

#### 5.5.4 操作方式

起重机应具有以下操作方式：

- a) 干熄焦中央控制室与起重机可编程序控制器联动的全自动操作方式；
- b) 司机室或控制站半自动操作方式；
- c) 司机室或控制站手动操作方式。

#### 5.6 涂装

##### 5.6.1 表面处理

主结构车架等重要结构件下料前应进行喷砂或抛丸预处理，除锈精度达到GB/T 8923.1-2011中规定的Sa2 $\frac{1}{2}$ 级；其余构件应达到GB/T 8923.1-2011中规定的Sa2级或St2级（手工除锈）。

##### 5.6.2 涂漆质量

5.6.2.1 起重机面漆应均匀、细致、光亮、完整和色泽一致，不应有粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、针孔及严重流挂等缺陷。

5.6.2.2 起重吊具、焦罐导向架的面漆应能耐受400℃高温。

5.6.2.3 漆膜附着力应符合GB/T 9286-1998中规定的1级质量要求。

#### 5.7 安全、防护

5.7.1 起重机应按GB/T 6067.1-2010中第9章的规定设置安全防护装置。

5.7.2 起重机工作（支持）制动器应是常闭式的。起升机构每套驱动装置应至少设置两套独立的工作制动器，制动器应带衬垫磨损补偿装置和衬垫磨损极限限位开关，每套制动器的安全系数应符合GB/T 3811-2008中6.1.1.3的规定。

5.7.3 起重机每个钢丝绳卷筒均应设置安全制动器，安全制动器安全系数不应小于1.6。

5.7.4 起升机构应采用四根钢丝绳缠绕系统，不应采用平衡滑轮。

5.7.5 起升机构应在上极限位置设置不同形式双重二级保护装置，并且能够控制不同的断路装置。当起重吊具上升到设定的极限位置时，第一保护装置应能切断起升机构的上升动力源，第二保护装置应能切断更高一级动力源，此时钢丝绳在卷筒上应留有一圈空槽；当起重吊具下降到设定的极限位置时，应能自动切断下降方向电源。

5.7.6 起升机构应设置符合GB/T 12602规定的起重机械超载保护装置。

5.7.7 起升机构应设超速保护。有应急工作模式时，应设置应急超速保护。超速保护的开关整定值通常为额定下降速度值的1.1~1.25倍。采用电子式超速开关时，应保证在超速开关电源故障的情况下，超速开关输出触点自动动作，起升机构立即停止工作。

5.7.8 起升机构和运行机构应具备应急功能，至少满足主电动机发生机械故障时，起重机可移动至检修位置。

5.7.9 起重机应设置钢丝绳断绳报警、偏载报警、钢丝绳松绳报警装置。

5.7.10 起重机应设置抗风防滑装置，并应满足工作状态和非工作状态的抗风防滑要求。

5.7.11 两台（或两台以上）起重机在同一轨道上作业时，相邻两台起重机应采取防撞措施。

5.7.12 起重机应设置符合GB/T 28264规定的安全监控管理系统。

- 5.7.13 起重机上外露的、有可能伤人的运动零部件（传动轴及联轴器等）均应设安全防护设施。
- 5.7.14 起重机应设置风速仪，并具备风速报警功能，当风速大于最大工作风速时应能发出报警信号。
- 5.7.15 起重机应设置避雷装置。

## 6 试验方法

### 6.1 目测检查

目测检查应包括所有重要部分的规格和状态是否符合要求，如：

- 各机构、电气设备、安全装置、控制器、指示装置、仪表、照明和信号系统；
- 起重机金属结构及其连接件、梯子、通道、司机室；
- 所有的防护装置；
- 吊钩或其他取物装置及其连接件；
- 钢丝绳及其固定件；
- 滑轮组及其轴向固定件；
- 检验时，除了正常维护和检验需要打开的盖子（如限位开关盖）外。

检查时，除正常维护和检验需要打开的盖子（如车轮轴箱盖、限位开关盖）外，不应拆开其他部件。检查时，还应检查是否已提供必备的并经过审查的证书。

### 6.2 空载试验

6.2.1 试验前，应根据额定工作电压按 GB 50150-2016 中表 3.0.9 的规定，分别测量各机构主回路、控制回路的绝缘电阻。

6.2.2 接通电源，按照手动操作方式、半自动操作方式和全自动操作方式依次操作，每种操作应至少完成一个工作循环，应无任何卡阻现象，检查限位开关、缓冲器工作是否正常，极限位置是否符合要求。分别开动起升机构、运行机构作全程运行，检查运转是否正常，控制系统和安全装置是否符合要求及灵敏准确，检查起升高度、距离是否符合要求。

6.2.3 检查馈电装置是否存在卡阻、电缆是否存在拖拽和相对摩擦滑动等异常现象。

6.2.4 空运转试验时，分别开动起升机构、运行机构，做正、反方向运转，累计时间不少于 5min，并做好记录。

### 6.3 静载试验

静载试验的目的是检验起重机及其部件的结构承载能力。

起重机的试验载荷为 1.25 额定起重量。试验载荷应逐渐增加，起升到离地面 100mm~200mm，悬空时间不应少于 10min。卸去载荷后，目测检查起重机是否出现永久变形、油漆剥落或对起重机的性能和安全的有影响的损坏，检查连接处是否出现松动或损坏。如有永久变形，需从头再做试验，但总共不超过三次，不应再有永久变形。

### 6.4 额定载荷试验

经过 2 次~3 次逐渐加载直到额定载荷，作各方向的动作试验和测试，验证以下项目是否符合设计图样及本标准的要求：

- a) 起升高度；
- b) 起升速度；
- c) 下降速度；

- d) 运行距离
- e) 运行速度;
- f) 起升定位精度;
- g) 运行定位精度;
- h) 运行周期。

## 6.5 动载试验

动载试验的目的是验证起重机各机构和制动器的功能及安全装置的可靠性。

起升机构和运行机构的动载实验应分别进行，不得做联合动作试验。

起升机构的试验载荷为1.1额定起重量。

试验应包括对各机构在其整个运动范围内作反复起动和制动，还应包括对悬挂着的试验载荷作空中起动，此时试验载荷不应发生不受控制的运动。试验时应按该机构的电动机负载持续率留有操作的间隙时间，按操作规程进行控制，应注意把加速度、减速度限制在起重机正常工作的范围内。如果各机构能完成其功能试验，再对起重机的超载保护装置进行检验，此时超载保护装置均应起作用，并符合本标准的要求。

试验后，目测检查各机构或结构的构件是否有损坏，检查连接处是否出现松动或损坏。

## 6.6 安全制动器试验

### 6.6.1 总则

起重机型式试验时，安全制动器应做功能试验和能力试验。

### 6.6.2 空载功能试验

6.6.2.1 模拟超速制动试验：开动起升机构，模拟超速故障（如调小整定值），系统报警，起升系统停车，检查工作制动器是否先于安全制动器上闸，是否存在机械损伤。

6.6.2.2 模拟低速轴断轴制动试验：开动起升机构，模拟断轴故障（如停止一侧编码器信号），起升系统停车，检查工作制动器是否先于安全制动器上闸，是否存在机械损伤。

### 6.6.3 额定载荷制动能力试验

在额定载荷状态下，主起升机构停止工作，工作制动器、安全制动器先后上闸，人工打开工作制动器，重物不下滑。

## 6.7 噪声测试

起重机起升额定载荷，分别开动起升机构和运行机构，在司机室司机座位上，用声级计A档读数测定噪声。测试时脉冲声峰值除外，总噪声值减去背景噪声值应大于3dB(A)，总噪声值减去背景噪声影响值（见表5）取四次测量的最大值即为起重机的实际噪声值。

表 5

单位为分贝

总噪声值减背景噪声值的差值	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
背景噪声影响值	3	2	2	1	1	1	0.5	0.5	0

## 7 检验规则

## 7.1 检验分类

起重机的检验分出厂检验和型式检验。

## 7.2 出厂检验

7.2.1 每台起重机出厂前都应进行出厂检验，检验合格后方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目见表6的规定。

表6

序号	项目名称	出厂 检验	型式 检验	检验要求	检验方法
1	目测检验	√	√	GB/T 14405-2011中第5章	6.1
2	空载试验	—	√	第5章	6.2
3	起重机车轮接触点高度差	√	√	GB/T 14405-2011中5.8.4.5小车部分及图样	GB/T 14405-2011中的6.3.1.2
4	起重机跨度公差	√	√	GB/T 14405-2011中5.8.4.1小车部分及图样	GB/T 14405-2011中的6.3.1.1
5	车轮在水平投影面内车轮轴中心线倾斜度 $\varphi_r$	√	√	GB/T 14405-2011中5.8.4.6、5.8.4.7及图样	GB/T 14405-2011中的6.3.2.1
6	车轮在垂直平面内车轮轴中心线倾斜度（空载小车位于跨端） $\tau_d$	√	√	GB/T 14405-2011中5.8.4.8及图样	GB/T 14405-2011中的6.3.2.2
7	水平导向轮在垂直轨道和沿轨道方向上的轴线倾斜度公差 $\alpha F$ 和 $\beta F$	√	√	GB/T 14405-2011中5.8.4.9及图样	GB/T 14405-2011中的6.3.2.3
8	静载试验	—	√	5.3.5	6.3
9	额定载荷试验	—	√	5.3.1	6.4
10	机构速度和调速功能	—	√	GB/T 14405-2011中5.3.4及图样	GB/T 14405-2011中的6.4.1
11	吊具起升高度	—	√	GB/T 14405-2011中5.3.13	使用测距仪等工具测量
12	吊具极限位置	—	√	GB/T 14405-2011中5.3.14	使用测距仪等工具测量
13	起升机构下降制动距离	—	√	GB/T 14405-2011中5.3.3	GB/T 14405-2011中的6.4.2
14	起重机噪声	—	√	GB/T 14405-2011中的5.4.9	6.7
15	动载试验	—	√	5.3.6	6.5
16	漆膜附着力	√	√	5.6.2.3	GB/T 14405-2011中的6.2.11
17	电控设备中各电路的绝缘电阻	√	√	GB/T 14405-2011中的5.4.7.1	6.2.1

注：“√”为要检验的项目，“—”为可以不检验的项目。

7.2.3 起重机宜在制造商进行整体或部件的预装，并进行空运转试验。否则，应采取有效措施保证各部分在使用现场进行整体总装的正确性。

7.2.4 组装后各部件应分别进行空运转试验，正、反向运转，各试验累计时间不应少于5min。

7.2.5 制造商的质量检验部门按产品图样及本标准进行逐项检验，只有检验合格后才准予验收，并向用户签发产品合格证书。

## 7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 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检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 如制造商没有条件进行型式试验时，则应到用户使用现场作型式试验。

7.3.3 型式试验的检验项目见表 6。

## 8 标志、包装、运输及贮存

应符合GB/T 14405-2011第8章的规定。

参 考 文 献

- [1] JB/T 3241 SWP型剖分轴承座十字轴式万向联轴器
- [2] JB/T 5513 SWC型整体叉头十字轴式万向联轴器
- [3] JB/T 8854.1 GCLD型鼓形齿式联轴器
- [4] JB/T 8854.2 GII CL型、GII CLZ型鼓形齿式联轴器
- [5] JB/T 8854.3 GICL、GICLZ型鼓形齿式联轴器