

# QZ 抓斗桥式起重机技术说明

## 1 概述

### 1.1 适用工况

本起重机适用于冶金、建材、化工、煤炭等行业，在车间、库房或露天场地固定跨间从事矿石、炉渣、焦炭、煤、砂等散粒物料的装卸搬运作业。

### 1.2 主要结构特点

**主要结构:** 本设备整机主要由桥架、大车运行、小车、抓斗、司机室、电气设备组成。

本起重机采用双梁双轨、卷扬单小车的结构型式。

起重机小车上设有两套卷扬机构，各采用双联卷筒，对称布置，分别操纵抓斗的支持绳和开闭绳，操作方便，作业稳定，生产率高。

本起重机成熟可靠、操作方便、运行平稳、技术先进，是我公司多年来的成熟产品。

## 2 主要设计、制造、检验标准

- 1) GB/T 3811—2008 《起重机设计规范》
- 2) GB 6067—2010 《起重机械 安全规程》
- 3) GB/T 14405—2011 《通用桥式起重机》
- 4) GB/T 10183—2005 《桥式和门式起重机制造及轨道安装公差》
- 5) GB/T 5905—1986 《起重机试验规范和程序》
- 6) JB/T 4315—1997 《起重机电控设备》
- 7) GB/T 6974-1986 《起重机械 名词术语》
- 8) GB/T 17908-1999 《起重机和起重机械 技术性能和验收文件》
- 9) GB/T 20303.5-2006 《起重机 司机室》 第五部分：桥式和门式起重

## 3 主要技术参数

详见图纸

## 4 主要结构技术说明

### 4.1 桥架

桥架是起重机的主要受力构件，采用双梁双轨的结构形式，以主梁、端梁为主要受力件，辅以小車轨道、走台、栏杆、梯子等附属金属结构组成。

主梁为正轨箱形结构，主梁截面采用 ANSYS 有限元计算方法进行系统的分

析计算，确保其具有足够的强度、刚度和整体稳定性。

主梁的主要受力件材料为 Q235-B，最小板厚不小于 6mm。

主梁、端梁的盖板和腹板的横向对接焊接缝、腹板与盖板之间的联接焊缝，采用埋弧焊或气体保护焊，焊后进行无损探伤检验。

主梁上拱度为  $(1\sim 1.4) S/1000$ ，且最大上拱度位置控制在跨度中部 1/10 范围内。

小车轨道采用把接头焊为一体的整根轨道，保证小车运行良好。

端梁为箱形结构，端梁与主梁联接为刚性联接，端梁断开处，采用高强度螺栓联接，每块连接板上采用铰孔螺栓定位，在出厂时已做好定位对号标记。

桥架走台踏面采用防滑花纹钢板，厚度 3mm。

桥架的通道上均设置了高度为 1050mm 的栏杆，底部设有高度为 100mm 的围护板，栏杆上任何一处都能承受 1kN (100kgf) 来自任何方向的载荷而不产生塑性变形。

为了便于运输、装卸和工地的安装的起吊，在主要部件上均设置了供吊装用的吊耳、吊孔等，这些吊耳、吊孔的强度和位置，充分考虑吊装的安全性和方便性。

## 4.2 司机室

司机室是操作人员操纵起重机的工作场所，采用封闭式、钢化玻璃司机室。其结构型式的设计既考虑各种功能需求、坚固耐用、安全可靠，又考虑视野良好，舒适美观，使司机在操作时感觉心情舒畅，室内配一台空调器。

为了保证操作人员视野开阔，在司机室的正前上方、前下方侧壁及后壁上均装有钢化玻璃，司机在座椅上的最大仰角  $55\sim 60^\circ$ ，最大俯角  $70\sim 75^\circ$ ，司机不动最大正面视角  $120^\circ$ ，座椅旋转可达正面视角  $270^\circ$  的范围。

司机室的骨架由轧制的型钢和冲压的薄钢板焊接而成，地板表面铺设绝缘橡胶地毯。玻璃的内外两面均可安全方便地擦拭。窗框上部与司机室骨架固定。

司机室内还设置了警报器，确保起重机的安全操作。

司机室内各种设置的布置，充分考虑了司机检修、操纵方便和活动空间、行走的通畅。保证在事故状态下，司机能快速安全的撤出。

## 4.3 大车运行机构

大车运行机构由 4 个车轮作为起重机的支承,采用两套独立的驱动系统对起重机进行分别驱动。

大车运行驱动系统的传动型式是: 1 台电动机通过齿轮联轴器和传动轴驱动 1 个减速器,用联轴器将减速机的低速轴与车轮轴相连,驱动轮比为 1:2,启动时,主动轮不打滑,制动时,平稳可靠。这种结构布置有利于驱动系统各部件的安装、维修及拆卸。

大车运行机构的车轮直径及材料的选择,是按最不利工况下车轮所受最大支承力考虑,确保不会出现部分车轮超载现象。

#### 4.4 起升机构

起重机小车上设有两套卷扬机构,各采用双联卷筒,对称布置,分别操纵抓斗的支持绳和开闭绳,操作方便,作业稳定,生产率高。

起重机起升机构的工作原理:电动机做功,经过减速机变速,然后驱动卷筒,经过钢丝绳缠绕系统完成抓斗的升降和开闭。

起升机构的制动采用支持制动和控制制动并用的方案。控制制动采用电气式制动,支持制动则是在电动机的高速轴上设置制动器进行制动,从而使起升机构制动平稳、安全可靠。

#### 4.5 小车运行

小车运行机构由 4 个车轮作为小车的支承,采用一套独立的驱动系统对小车进行集中驱动。

小车驱动系统的传动型式是: 1 台电动机通过齿轮联轴器驱动 1 个立式减速器,用联轴器和传动轴,将减速机的两个低速轴与两个车轮轴相连,驱动轮比为 1:2,启动时,主动轮不打滑,制动时,平稳可靠。这种结构布置有利于驱动系统各部件的安装、维修及拆卸。

小车运行机构的车轮直径及材料的选择,是按最不利工况下车轮所受最大支承力考虑,确保不会出现部分车轮超载现象。

### 5 主要零部件

#### 联轴器及传动轴

- ①. 采用安全可靠、传动性能好的齿轮联轴器来联接各机构传动部件,传递扭矩同时补偿一定的安装误差引起的角度和径向偏移,改善传动装置的



装配后车轮基准端面的圆跳动不低于 GB1182~1184 中的 9 级。

⑤. 车轮的踏面和轮缘内侧面上, 不得有影响使用性能的缺陷, 也不得焊补。

### 制动器

运行、起升机构采用 YWZ 系列电力液压块式制动器。制动平稳、安全可靠, 动作频率高。

### 减速器

减速器选用起重机专用减速机, 承载能力高、效率高、噪声低、震动小。减速器各级传动的承载能力(指齿面接触强度)大致相等, 减速器齿轮的支承轴, 具有足够的强度和刚度, 保证轮齿正确啮合。

### 电动机

采用电动机行业资深企业生产的起重机专用电动机, 起升机构选用 YZR 系列电动机, 运行机构选用 YZR 系列电动机, 其结构合理、性能可靠、品质优良, 具有过载能力大和机械强度高的特点。

### 缓冲器和限位开关

① 在大车和小车上都装设 JHQ 型聚氨酯缓冲器, 缓冲器具有吸收运动机构的能量并减少冲击的良好性能, 其承受碰撞的能力满足 GB/T 3811-2008 中 4.4.6 条规定。

② 大、小车运行机构设有行程限位开关。运行到极限位置时, 能自动切断电源。

### 安全装置

① 起重机起升机构设置超载限制器。当载荷达到额定起重量的 90% 时, 发出提示性报警信号; 当起重量超过额定起重量 105% 时 (可调整) 能立即自动切断起升动力电源; 当起重量超过额定起重量 110% 时, 能立即自动切断起升动力电源, 并发出禁止性报警信号。行车操作室内有实时起吊重量数字显示。

② 按照起重机机械安全规程, 各外露有伤人危险的转动部件需设置防护罩, 及钢丝绳防跳装置。防护罩形式为可拆式安全保护罩。

③ 平台、走道、扶梯按国家安全规程和标准设计制造, 设置便于操作者维修、检查。梯子踏步和室外平台、走台都应防滑, 走台、平台、梯子的宽度不

小于 500mm，走台采用花纹钢板。

- ④ 起重机装设起升高度限位器、运行行程限位器，通过电气控制来实现对运动行程和工作位置的安全保护。
- ⑤ 在起重机上装设缓冲器等缓冲装置用以缓冲起重机运行制动的惯性动能。同时在起重机各运行机构的极限位置装设止挡装置，防止起重机运行超过极限位置发生危险。
- ⑥ 起重机上装设扫轨装置，用以清理运行轨道上的杂物，防止因轨道上杂物引起的起重机脱轨等危险。
- ⑦ 在起重机栏杆门、司机室门处设置电气连锁保护系统，切断由于机构动作而对人员造成危险的机构的电源。
- ⑧ 起重机电气部分装设缺相保护、错相保护、零位保护、欠压和过压保护、短路保护、过流保护、接地保护等电气保护，保证起重机能在安全状态下稳定工作。

## 6、电气部分

### 6.1、抓斗桥式起重机电气执行标准：

GB/T 3811—2008	《起重机设计规范》
GB 6067—2010	《起重机械 安全规程》
GB/T 14405—2011	《通用桥式起重机》
GB1497—1985	低压电器基本标准
JB/DQ4658—1991	起重机成套电阻器
JB-T 6748—1993	起重机控制台
JB/ZQ2007—1990	起重机电气制图
JB/T 4315—1997	《起重机电控设备》
GB/T 20303.5-2006	《起重机 司机室》

### 6.2、电气控制系统

#### 6.2.1 电源与供电方式

##### 6.2.1.1 电源

起重机的电源采用三相四线(3P+PE)交流 380V、50HZ 供电，。电源由滑触线引入起重机上的主电源配电柜内，再引出动力、照明、辅助电路等电源。

设有一台单独的照明变压器，变压器的原端和副端均设有断路器保护，为照明、维护插座及辅助电路提供 220、36V 电源，照明部分带有漏电保护。

设有专用接电线 PE，所有电气设备均用专用线与 PE 线相接，形成接地网，车体不作接地回路。

供电电压等级如下：

供电电源：	三相四线 AC	380V±10%、50HZ
动力回路电源：	三相 AC	380V 50HZ
照明电源：	AC	220V 50HZ
控制电源：	AC	380V 或 220V
电源插座：	AC220V 50HZ, AC	36V 50HZ

#### 6.2.1.2 大车供电及小车馈电方式

大车电源：工字钢下悬挂软电缆

小车导电：移动电缆滑车

6.2.2 司机室设有脚踏开关,司机可通过脚踏开关发出报警信号。

### 6.3 各部分及机构简介

#### 6.3.1 配电保护

配电系统由总断路器、总电源接触及总过流保护组成，从而可以使发生故障的支路被隔离维修，而不影响其它支路的操作，把故障的影响压缩到最小范围。配电控制回路中，设有整机电源的起动、紧急按钮、电源指示、工作指示、安全门开关等环节，设有短路、过流及失压保护。当供电电源中断时自动断开总回路。

#### 6.3.2 照明

通过专用照明变压器为整机桥架照明、室内照明、电源插座等辅助线路及照明控制线路供电。

起重机配电柜内设置 220V、36V 检修插座。

### 6.4 电气控制方案

#### 6.4.1 起升开闭机构

主要有起升、开闭主令控制器、正反转 接触器、切电阻接触器、时间继电器、转子电阻器配合实现起升开闭过程中改变电机转子串入的电阻值达到机构启动平稳，实现升闭或降开时可同时操作两个主令。

#### 6.4.2 小车运行机构

1、凸轮控制器控制，电机功率小于等于 26KW 时，主要靠 AC380V 的 KT 型 5 档凸轮控制器、RT 型电阻器配合分段切除电阻来抑制电机的启动电流，达到机构启动平稳。

2、采用接触器串电阻控制，电机功率大于 26KW 时，主要靠 LK 型主令控制器、正反转接触器、切电阻接触器、时间继电器、转子电阻器配合实现小车运行过程中改变电机转子串入的电阻值达到机构启动平稳。

#### 6.4.3 大车运行机构

1、凸轮控制器控制，电机功率小于等于  $2 \times 13KW$  时，主要靠 AC380V 的 KT 型 5 档凸轮控制器、RT 型电阻器配合分段切除电阻来抑制电机的启动电流，达到机构启动平稳。

2、采用接触器串电阻控制，电机功率大于  $2 \times 13KW$  时，主要靠 LK 型主令控制器、正反转接触器、切电阻接触器、时间继电器、转子电阻器配合实现大车机构在运行过程中改变电机转子串入的电阻值达到机构启动平稳。

#### 6.5 电控系统由以下几个主要部分组成：

配电保护柜

各机构控制屏（电机大于 26KW）

电动机、制动器、电阻器

照明变压器

各机构控制器可独立安装或集中控制

照明讯号及安全保护装置

小车电缆导电装置

#### 6.6 操作

所有机构均由司机室控制器操作,控制起升、大车、小车机构的升降和运行。司机室安装有紧急停车按钮，按下此按钮，可供紧急情况下切断全车动力电源。

#### 6.7 保护

6.7.1 起重机设有总断路器，可切断起重机总电源。

6.7.2 电动机配置过流继电器，对电动机的过流故障可进行有效的保护。

6.7.3 起重机设有零位保护，起重机各传动机构应设有零位保护，运行中若

因故障或失压停止运行后，重新恢复供电时，机构不得自行动作，应人为将控制器置回零位后，机构才能重新起动。

6.7.4 失压保护：当起重机供电电源中断后，凡涉及安全或不宜自动开启的用电设备均应处于断电状态，避免恢复供电后用电设备自动运行。

6.7.5 仓门开关的联锁保护，从起重机的外部上下起重机的门应装设门开关，当人员上下起重机时，应断开总电源。

6.7.6 超载负荷限制器：当载荷达到额定起重量的 90%时，发出提示性报警信号；当起重量超过额定起重量 105%时（可调整）；当起重量超过额定起重量 130%时，能立即自动切断起升动力电源，并发出禁止性报警信号。行车操作室内有实时起吊重量数字显示。

6.7.7 上升极限位置保护装置：吊钩起升机构装置设有限位装置，当上升到极限位置时，自动切断起升的动力电源，此时只能下降。

6.7.8 行程限位器：大车、小车运行机构两侧均装有行程限位器，当大车、小车运行到极限位置时自动切断电源。