



# 团 体 标 准

T/ZZB 3928—2025

## 通用桥式起重机

Bridge crane for general purpose

QUALITY

DEFINED

2025 - 12 - 20 发布

2025 - 12 - 31 实施

浙江省质量协会发布



## 目 次

前 言.....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语与定义 .....	1
4 型式与基本参数.....	1
5 基本要求 .....	4
6 技术要求 .....	5
7 检验方法 .....	9
8 检验规则 .....	10
9 包装与运输.....	12
10 质量承诺 .....	13



## 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。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：杭州华新机电工程有限公司。

本文件参与起草单位：浙江省特种设备检验研究院、浙江水利水电学院、浙江大学、杭州电子科技大学、浙江机电职业技术大学、浙江中控研究院有限公司、浙江之安特种设备技术有限公司、杭州市特种设备检测研究院、杭起智能工业（浙江）有限公司、浙江大唐起重机械股份有限公司、浙江三港起重电器有限公司、浙江海重重工有限公司（排名不分先后）。

本文件主要起草人：沈策、李军、黄生湘、施永昌、夏乐、王吉如、闵锐、习昊皓、叶小蓉、蒋剑锋、王皓、陈晓丰、施一明、郭春生、沈玉燕、黄云刚、胡海强、金英、王松华、马溢坚、安洪松、朱征斌、王水明、王金荣、王相、叶秉涵、赵碧霞、朱东华、孟欢、嵇道磊、王日舒、韩禹门、华秉玉、谢章红、陈涛、马智渊、赵建军、唐新龙、田广才、翟志远、王悦州、陈文辉、韩润泽、吴旻诚、范金惠、蔡思凯、蔡永斌、路程、毛福华、郑明耀、刘正雅、许泽锴、王雨琛。

本文件评审专家组长：陆品。

# 通用桥式起重机

## 1 范围

本文件规定了起重机的术语和定义、型式与基本参数、基本要求、技术要求、检验方法、检验规则、包装与运输、质量承诺。

本文件适用于在一般环境下工作的,额定起重量为80t~1200t的通用桥式起重机(以下简称起重机)。

本文件不适用于桁架结构起重机,不适用于i) 易燃易爆、可燃料气体、粉尘及有腐蚀性气体环境;  
ii) 核辐射环境、有毒气体环境。

## 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;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 3323.1 焊缝无损检测 射线检测 第1部分: X和伽玛射线的胶片技术
- GB/T 3811—2008 起重机设计规范
- GB/T 5905.1 起重机 检验与试验规范 第1部分: 通则
- GB/T 6067.1 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 8923.1 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—2021 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10183.1 起重机 车轮及大车和小车运行轨道公差 第1部分: 总则
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14405—2011 通用桥式起重机
- GB/T 24811.1 起重机和起重机械 钢丝绳选择 第1部分: 总则
- GB/T 28264 起重机械 安全监控管理系统
- JB/T 10559 起重机械无损检测钢焊缝超声检测
- TSG 51—2023 起重机械安全技术规程

## 3 术语与定义

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

## 4 型式与基本参数

### 4.1 型式分类

4.1.1 起重机按其取物装置分为：

- a) 吊钩起重机；
- b) 抓斗起重机；
- c) 电磁起重机；
- d) 二用桥式起重机；
- e) 三用桥式起重机。

4.1.2 起重机按小车数量分为：

- a) 单小车起重机；
- b) 双小车起重机；
- c) 多小车起重机。

4.2 基本参数

4.2.1 按GB/T 3811的规定，起重机的工作级别分为A1~A8，见表1。

表1 起重机的工作级别

载荷状态 级别	载荷谱系数 $K_p$	使用等级									
		$U_0$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$U_6$	$U_7$	$U_8$	$U_9$
Q1	$K_p \leq 0.125$	A1	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2	$0.125 < K_p \leq 0.250$	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8
Q3	$0.250 < K_p \leq 0.500$	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8
Q4	$0.500 < K_p \leq 1.000$	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8	A8

4.2.2 应采用表2所规定的起重机额定起重量（代号  $G_n$ ）。

表2 起重机额定起重量

取物装置		起重机的起重量系列 (t)	
吊钩	单小车	80; 100; 125; 140; 160; 200; 250; 280; 320; 400; 500; 600; 700; 800; 900; 1000; 1100; 1200	
	双小车	等量	80+80; 100+100; 125+125; 140+140; 160+160; 280+280; 320+320; 400+400; 500+500; 600+600
		不等量	小车的起重量应符合单小车起重量系列，总起重量不应超过1200
	多小车	各小车的起重量应符合单小车起重量系列，总起重量不应超过1200	
	桥式	各桥式的起重量应符合单小车起重量系列，总起重量不应超过1200	
抓斗		3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; 12.5; 16; 20; 25; 32; 40; 50	
电磁吸盘		5; 6.3; 8; 10; 12.5; 16; 20; 25; 32; 40; 50	
注1：当设有主、副起升机构时，起重量的匹配一般为3:1~5:1，并用分子分母形式表示，如80/20t；500/100t；			
注2：吊钩式起重机双小车、多小车的起重量限定方式在合同中约定，总重量应符合单小车的起重量系列。			

4.2.3 起重机各工作机构工作速度（单位：m/min）的名义值，一般宜在下列数系中选取：

0.63; 0.8; 1.0; 1.25; 1.6; 2.0; 2.5; 3.2; 4.0; 5.0; 6.3; 8.0; 10; 12.5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 56; 63; 71; 80; 90; 100。

4.2.4 起重机各工作机构工作速度应采用表3和表4中所推荐的数值。调整产品可与用户协商确定。吊钩起重机的速度见表3，抓斗、电磁起重机的速度见表4。

表3 吊钩起重机的速度

单位：m/min

起重量 $G_n$ (吨)	类别	工作级别	主钩起升速度	副钩起升速度	小车运行速度	起重机运行速度
$80 \leq G_n < 500$	高速	M7、M8	6.3~20	10~25	40~63	71~100
	中速	M4~M6	4~12.5	5~16	25~40	56~90
	低速	M1~M3	2.5~8	4~12.5	10~25	20~50
$500 \leq G_n < 800$	高速	M6、M7	4~12.5	5~16	32~40	56~90
	中速	M4、M3	2.5~8	4~12.5	20~36	50~71
	低速	M1~M3	1.25~4	2.5~10	10~20	20~40
$800 \leq G_n < 1200$	高速	M6、M7	2.5~8	4~12.5	25~40	50~71
	中速	M4、M5	1.25~4	2.5~10	16~25	32~63
	低速	M1~M3	0.63~2	2~8	10~16	16~32

注1：同一范围内的各种速度，具体值的大小应与起重机成反比，与工作级别和工作行程成正比。  
 注2：地面有线操纵起重机的速度按低速类别取值。  
 注3：起重机的运行速度也可高于112m/min，轨道安装应符合GB/T 10183.1表2中的1级公差要求。

表4 抓斗、电磁起重机的速度

单位：m/min

起重机类别	起升速度	小车运行速度	起重机运行速度
抓斗式起重机	20~63	25~56	71~100
电磁式起重机	10~25	20~50	40~90

注：起重机的运行速度也可高于112m/min，轨道安装应符合GB/T 10183.1表2中的1级公差要求。

#### 4.2.5 强度安全系数

最小强度安全系数应采用表5的规定。

表5 最小强度安全系数

载荷组合	A	B	C
强度安全系数 $\eta$	1.6	1.5	1.35
基本许用应力 $[\sigma]$ / (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_s/1.6$	$\sigma_s/1.5$	$\sigma_s/1.35$

注1：应根据材料厚度选取相应的  $\sigma_s$  值。  
 注2：载荷情况 A、B、C 应符合 GB/T 3811 中 4.3.3 的要求。

#### 4.2.6 钢丝绳安全系数

钢丝绳最小安全系数应采用表6的规定。

表6 钢丝绳最小安全系数

纤维 芯 钢 丝 绳	机构 工作 级别	选择系数C值						安全系数 $\eta$		
		钢丝绳公称抗拉强度 $\sigma_t / (N/mm^2)$								
	1470	1570	1670	1770	1870	1960	2160	运动绳	静态绳	
M1	M1	0.081	0.078	0.076	0.073	0.071	0.070	0.066	3.15	2.5
	M2	0.083	0.080	0.078	0.076	0.074	0.072	0.069	3.35	2.5
	M3	0.091	0.088	0.085	0.083	0.081	0.079	0.075	4	3.5
	M4	0.096	0.093	0.090	0.088	0.085	0.083	0.079	4.5	4
	M5	0.107	0.104	0.101	0.098	0.095	0.093	0.089	5.6	4.5
	M6	0.121	0.117	0.114	0.110	0.107	0.105	0.100	7.1	5
	M7	0.121	0.117	0.114	0.110	0.107	0.105	0.100	7.5	5
	M8	0.136	0.132	0.128	0.124	0.121	0.118	0.112	9	5

#### 4.2.7 卷筒、滑轮和平衡滑轮的卷绕直径与钢丝绳直径比

卷筒、滑轮和平衡滑轮的卷绕直径与钢丝绳直径比应采用表7的规定。

表7 卷筒、滑轮和平衡滑轮的卷绕直径与钢丝绳直径比

机构工作级别	卷筒 $h_1$	滑轮 $h_2$	平衡滑轮 $h_3$
M1	12.5	12.5	11.2
M2	14	14	12.5
M3	16	16	12.5
M4	18	18	14
M5	20	20	14
M6	22.4	22.4	16
M7	25	25	16
M8	27	28	18

#### 4.2.8 起重机与厂房间的间隙尺寸一般应符合GB/T 14405-2011中4.2.7的规定。

### 5 基本要求

#### 5.1 设计研发

5.1.1 应采用计算机辅助设计软件，对产品结构及产品外观进行设计。

5.1.2 对小车架、主梁、端梁等关键结构件的强度、刚度、稳定性的分析，应采用如有限元方法分析其受力、强度及变形情况等，并试验验证其可靠性。

## 5.2 原材料及零部件

5.2.1 起重机的主梁、端梁的主要材料屈服强度不应低于 355MPa。

5.2.2 起重机的电动机、钢丝绳、制动器、联轴器、减速器和齿轮、滑轮和卷筒、吊钩、车轮、缓冲器、抓斗、起重电磁铁、遥控装置应符合 GB/T 14405—2011 中 5.5 的规定。

## 5.3 工艺与装备

5.3.1 应具备数控切割机、数控加工中心、焊接机器人等自动化生产设备。

5.3.2 应具备喷涂前表面防蚀处理生产线、自动化表面防腐或自动化喷涂处理生产线。

5.3.3 应具备生产废水的处理循环利用设备，实现废水回收再利用。

5.3.4 应具备除尘、防雾等环保设备。

## 5.4 检验检测

5.4.1 应具备对起重机进行静载性能、动载性能、安全性能、关键零部件试验的条件和能力。

5.4.2 至少包括下列检测试验设备：

- a) 应具有产品出厂预拼装检测的场地；
- b) 满足产品测试要求的试验载荷；
- c) 材料理化分析、性能试验装置：光谱仪、万能试验机、冲击试验机等；
- d) 结构、装配尺寸试验设备：全站仪、经纬仪等；
- e) 焊接无损探伤检测装置：射线、磁粉、超声波探伤仪等；
- f) 拉力试验台；
- g) 静态应力测试设备。

## 6 技术要求

### 6.1 工作条件

起重机的工作条件应符合 GB/T 14405—2011 中 5.1 的规定。

### 6.2 使用性能

6.2.1 起重机使用性能应符合 GB/T 14405—2011 中 5.3 和本文件 4.2、6.2.2、6.2.3 的规定。

6.2.2 起重机的静态刚性(额定起重量和小车自重在主梁跨中所产生的垂直静挠度  $f$  与起重机跨度  $S$  的比)应考虑定位精度的需要。推荐选取下述范围中的一个值：

- a) 低定位和中等定位精度特性的起重机由额定起升载荷和小车自身载荷在该处产生的垂直静挠度  $f$  与起重机跨度  $S$  的关系应为： $f \leq S/850$ ；
- b) 需要高定位精度特性的起重机： $f \leq S/1000$ 。

6.2.3 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，其主梁不应产生永久变形。静载试验后的主梁：当空载小车在极限位置时，上拱最高点应在跨度中部  $S/10$  范围内，其值不应小于  $0.9S/1000$ 。试验后进行目测检查，各受力金属结构件应无裂纹、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，各连接处也应无松动或损坏。

### 6.3 安全、防护

### 6.3.1 总则

起重机的安全与防护应符合GB 6067.1、GB/T 3811—2008第9章和本文件的相关规定。

### 6.3.2 起升机构

6.3.2.1 起升机构应符合GB/T 14405—2011中5.4.2和本文件6.3.2.2的规定。

6.3.2.2 起升机构采用增量型编码器+变频器闭环控制。每套驱动装置应装有两个支持制动器。每一个制动器的制动安全系数不应低于1.75。制动器应是常闭式的。

6.3.2.3 钢丝绳的选择，应符合表2对安全系数的要求和GB/T 24811.1的规定。

### 6.3.3 运行机构

6.3.3.1 起重机和小车的运行机构均应设减速限位、行程开关、止挡、扫轨板和缓冲器。

6.3.3.2 同一轨道上有两台起重机或小车时，相互间应设防碰撞装置。如需严格控制相互间距离时，宜设定距装置。

6.3.3.3 室外用的起重机，应设抗风防滑装置，小车及桥架上的电气设备应设防雨罩(设备本身已有防雨功能者可除外)。

### 6.3.4 司机室

起重机的司机室应符合GB/T 14405—2011中5.4.4的规定。

### 6.3.5 通道与平台、栏杆、梯子

起重机的通道与平台、栏杆、梯子的设置应符合GB/T 14405—2011中5.4.5的规定。

### 6.3.6 电气保护和联锁保护

#### 6.3.6.1 电气保护

起重机的电气保护应符合GB/T 14405—2011中5.4.6.1的规定。

#### 6.3.6.2 联锁保护

起重机的联锁保护应符合GB/T 14405—2011中5.4.6.2的规定。

### 6.3.7 绝缘和接地

起重机的绝缘和接地应符合GB/T 14405—2011中5.4.7的规定。

### 6.3.8 防护和警示、报警

起重机的防护和警示、报警应符合GB/T 14405—2011中5.4.8的规定。

### 6.3.9 安全监控管理系统

起重机应有安全监控系统和吊钩视频监控系统，并符合GB/T 28264的要求。

安全监控管理系统由信息采集单元、信息处理单元、控制输出单元、信息存储单元、信息显示单元、信息导出接口单元等构成，该系统具体要求参见GB/T 28264“起重机械 安全监控管理系统”的要求。

### 6.3.10 故障诊断系统

起重机均应有故障诊断系统，该系统至少包含PLC和触摸屏，能够实时监测设备各机构运行状态，

并同步显示在触摸屏上。故障诊断系统要求能够实时显示各机构运行档位状态，急停、电源质量、超速开关、重锤限位等各限位开关状态，以及变频器故障状态。故障诊断系统同时设置故障诊断界面，对历史警告及故障进行显示，并对当前故障显示推荐排查方式。

### 6.3.11 噪声

起重机工作时产生的噪声，在无其他外声干扰的情况下，在司机操作位置处测量（闭式司机室关窗），噪声不应大于80dB(A)。

## 6.4 主要构件连接

### 6.4.1 焊接

焊接应符合GB/T 14405—2011中5.6.1的规定。

### 6.4.2 螺栓连接

螺栓连接应符合GB/T 14405—2011中5.6.2的规定。

## 6.5 桥架

6.5.1 桥架应符合GB/T 14405—2011中5.7和本文件6.5.2、6.5.3、6.5.4、6.5.5的规定。

6.5.2 主梁在水平方向产生的弯曲不应大于  $S_1/2250$ ， $S_1$ 为两端始于第一块大肋板（或节间）间的实际长度，在离上翼缘板约100mm的大肋板（或竖杆）处测量。

6.5.3 箱形梁上翼缘板的水平偏斜值  $C \leq B/225$ （见图1），此值应在大肋板或节点处测量。

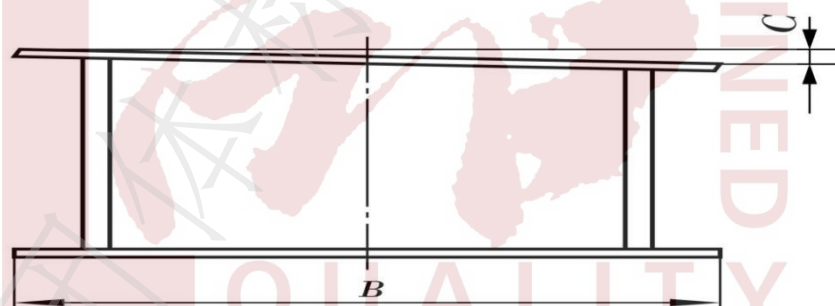


图1 箱形梁上翼缘板的水平偏斜图

6.5.4 箱形梁腹板的垂直偏斜值  $h \leq H/300$ （见图2），此值应在大肋板或节点处测量。

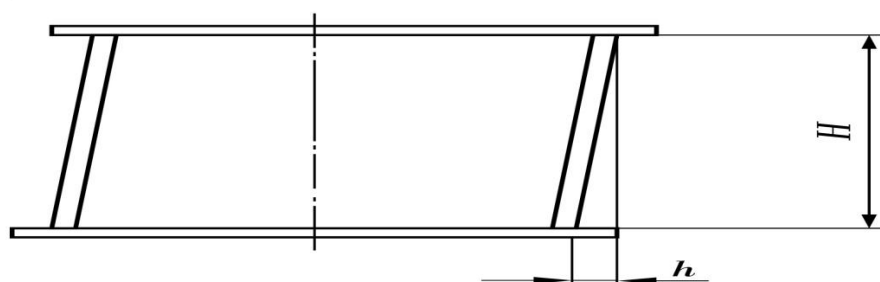


图2 箱形梁腹板的垂直偏斜

6.5.5 小车轨道上任一点处，在与之垂直的方向上，相对应两轨道测点之间的高度差 $E$ (GB/T 10183.1表3中的2级公差，见图3)应符合下列要求：

$S \leq 2\text{m}$ 时， $E \leq 3\text{mm}$ ；

$S > 2\text{m}$ 时， $E = 2.0S\text{mm}$ ，且 $E \leq 5\text{mm}$ ， $S$ 以m为单位。

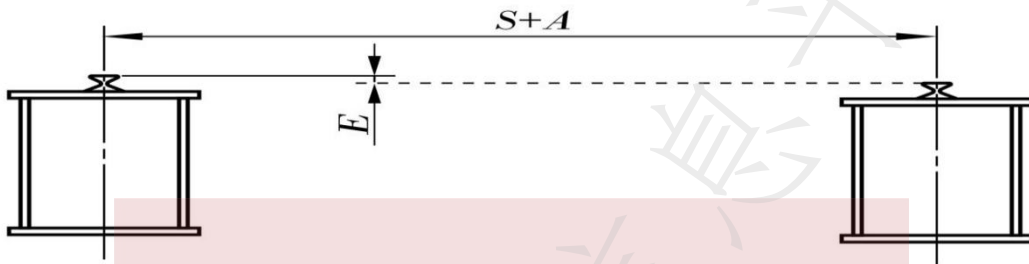


图3 两轨道测点之间的高度差图

## 6.6 装配

起重机的装配应符合GB/T 14405—2011中5.8的规定。

## 6.7 电气设备

### 6.7.1 电气设备的选用原则

电气设备的选用原则应符合GB/T 14405—2011中5.9.1的规定。

### 6.7.2 馈电装置

馈电装置应符合GB/T 14405—2011中5.9.2的规定。

### 6.7.3 电气设备的安装

电气设备的安装应符合GB/T 14405—2011中5.9.3的规定。

### 6.7.4 导线及其敷设

导线及其敷设应符合GB/T 14405—2011中5.9.4的规定。

### 6.7.5 照明及其他

照明及其他应符合GB/T 14405—2011中5.9.5的规定。

## 6.8 涂装

### 6.8.1 涂装前的钢材表面处理

主梁、端梁、平衡梁等重要结构件应进行喷(抛)丸的除锈处理，达到GB/T 8923.1中的 $Sa2$ 的1/2级，其余构件应达到 $Sa2$ 级或 $St2$ (手工除锈)。

### 6.8.2 涂漆质量

- 6.8.2.1 起重机面漆应均匀, 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。
- 6.8.2.2 漆膜总厚度: 对室内起重机为  $80\ \mu\text{m} \sim 110\ \mu\text{m}$ ; 对室外起重机为  $85\ \mu\text{m} \sim 125\ \mu\text{m}$ 。
- 6.8.2.3 漆膜附着力应符合 GB/T 9286—2021 中规定的 1 级质量要求。

## 7 检验方法

### 7.1 总则

起重机试验应遵循 GB/T 5905.1 规定的规范和程序。试验前和试验中, 应进行相关检查和检测。本文件提供的常用检查和检测方法, 适用于起重机的最终检验和试验。

### 7.2 使用性能

#### 7.2.1 机构速度和制动距离

按 GB/T 14405—2011 中 6.4 的规定进行。

#### 7.2.2 抓满率

按 GB/T 14405—2011 中 6.7 的规定进行。

#### 7.2.3 起重电磁铁的吸重能力和电控系统的保磁能力

按 GB/T 14405—2011 中 6.8 的规定进行。

#### 7.2.4 其余使用性能

按 GB/T 14405—2011 中 6.9 的规定进行整机试验, 整机试验包括目测检验、空载试验、静载试验、额定载荷试验、动载试验。

### 7.3 安全、防护

#### 7.3.1 起升机构

按 GB/T 14405—2011 中 6.9 的规定进行整机试验并目测检验。

#### 7.3.2 运行机构

按 GB/T 14405—2011 中 6.9 的规定进行整机试验并目测检验。

#### 7.3.3 司机室

按 GB/T 14405—2011 中 6.9 的规定进行整机试验并目测检验。

#### 7.3.4 通道与平台、栏杆、梯子

按 GB/T 14405—2011 中 6.9 的规定进行整机检测时目测检验。

#### 7.3.5 电气保护和联锁保护

按 GB/T 14405—2011 中 6.9 的规定进行检测。

#### 7.3.6 绝缘和接地

按 GB/T 14405—2011 中 6.6 的规定进行检测。

### 7.3.7 防护和警示、报警

按 GB/T 14405—2011 中 6.9 的规定进行整机检测时目测检验。

### 7.3.8 安全监控管理系统

按 GB/T 28264 的规定进行检测。

### 7.3.9 故障诊断系统

按 GB/T 28264 的规定进行检测。

### 7.3.10 噪声

起升机构、起重机工作噪声按 GB/T 14405—2011 中 6.5 的规定进行检测。

## 7.4 主要构件连接

### 7.4.1 焊接

7.4.1.1 焊缝外观检查目测检验。

7.4.1.2 主梁、支腿和下横梁受拉区的翼缘板和腹板的对接焊缝表面质量按 GB/T 3323.1、JB/T 10559 的规定进行检测。

### 7.4.2 螺栓连接

螺栓连接目测和验证质量合格证明文件。

### 7.4.3 桥架的装配检测

按 GB/T 14405—2011 中 6.2 的规定进行。

## 7.5 装配

按 GB/T 14405—2011 中 6.3 的规定进行。

## 7.6 电气设备

按 GB/T 14405—2011 中 6.9 的规定进行整机检测时目测检验。

## 7.7 涂装

7.7.1 涂装外观检查目测检验。

7.7.2 漆膜厚度按 GB/T 14405—2011 中 6.2.10 的规定进行检测。

7.7.3 漆膜附着力按 GB/T 14405—2011 中 6.2.11 的规定进行检测。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

起重机的检验分出厂检验和型式检验。

## 8.2 出厂检验

8.2.1 每台起重机出厂前都应进行相关检验，检验合格后(包括用户的特殊要求检验项目)方能出厂。应向用户提供起重机《产品合格证明书》和检测报告。

8.2.2 出厂检验项目见表8。

表8 出厂检验项目

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	√	√	6.2	7.2
2	空载试验	-	√	6.2	7.2
3	静载试验	-	√	6.2	7.2
4	主梁上拱度	-	√	6.2	7.2
5	额定载荷试验	-	√	6.2	7.2
6	主梁静态刚性	-	√	6.2	7.2
7	机构速度和调速功能	-	√	6.2	7.2
8	吊具起升高度	-	√	6.2	7.2
9	吊具极限位置	-	√	6.2	7.2
10	起升机构下降制动距离	-	√	6.2	7.2
11	抓满率	-	√	6.2	7.2
12	起重电磁铁的吸重能力	-	√	6.2	7.2
13	电控系统的保磁能力	-	√	6.2	7.2
14	动载试验	-	√	6.2	7.2
15	起升机构	√	√	6.3	7.3
16	运行机构	√	√	6.3	7.3
17	司机室	√	√	6.3	7.3
18	电气保护和联锁保护	√	√	6.3	7.3
19	通道与平台、栏杆、梯子	√	√	6.3	7.3
20	绝缘和接地	√	√	6.3	7.3
21	防护和警示、报警	√	√	6.3	7.3
22	安全监控管理系统	√	√	6.3	7.3
23	故障诊断系统	√	√	6.3	7.3
24	噪声	-	√	6.3	7.3
25	主要构件连接	√	√	6.4	7.4
26	桥架	√	√	6.5	7.4
27	小车车轮跨度	√	√	6.6	7.5
28	小车轨道	√	√	6.6	7.5
29	小车轨道直线度	√	√	6.6	7.5
30	小车轨道中心相对腹板中心的偏差	√	√	6.6	7.5
31	相对应两轨道测点之间的高度差E	√	√	6.6	7.5
32	小车轨道任一处车轮接触点高度差 $\Delta h_r$	√	√	6.6	7.5
33	主梁水平方向弯曲度	√	√	6.6	7.5
34	主梁腹板(或桁架梁杆件)局部翘曲	√	√	6.6	7.5
35	小车车轮接触点高度差	√	√	6.6	7.5
36	起重机跨度	√	√	6.6	7.5
37	车轮在水平投影面内车轮轴中心线 倾斜度 $\varphi_r$	√	√	6.6	7.5

表 8 出厂检验项目（续）

序号	项目名称	出厂检验	型式检验	检验要求	检验方法
38	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）	√	√	6.6	7.5
39	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 $\beta F$	√	√	6.6	7.5
40	电气设备	√	√	6.7	7.6
41	漆膜外观	√	√	6.8	7.7
42	漆膜总厚度	√	√	6.8	7.7
43	漆膜附着力	√	√	6.8	7.7

8.2.3 起重机应在制造商进行整体预装，并进行空运转试验。否则，应采取措施保证各分部在使用现场进行整体总装的正确性。

8.2.4 组装后各部件应分别进行空运转试验，正反方向运转，各试验累计时间不少于 5 分钟。

8.2.5 制造商的质量检验部门按产品图样及本文件进行逐项检验，只有检验合格后才准予验收，并向用户签发《产品合格证明书》。

### 8.3 型式检验

型式试验按 TSG 51—2023 中 6.2 的规定执行。

### 8.4 判定规则

判定和复验规则应符合以下规定：

- 出厂检验中各项目全部合格才能判定该台产品为合格，有一项或者一项以上不合格即为不合格产品；
- 型式检验中如有不合格项目，则整判定该次型式检验不合格。

## 9 包装与运输

### 9.1 使用说明书

使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。使用说明书的主要内容至少应包括以下内容：

- 安全说明；
- 技术特性说明；
- 使用、操作说明；
- 装配、起吊、拆卸和运输的说明；
- 维修和保养说明；
- 零部件图册。

### 9.2 标志

9.2.1 标志一般采用标牌方式表示，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

9.2.2 每台起重机应在跨中醒目位置设置额定起重量标牌，并可另设置产品质量等级标牌。在额定起重量标牌上应标出：

- 额定起重量；
- 制造商名称和厂标、商标(如有时)。

9.2.3 在起重机司机室内(无司机室时应在小车上)明显位置应安装起重机标牌, 标牌的内容应有:

- a) 起重机名称;
- b) 主要性能参数;
- c) 制造日期或生产编号;
- d) 制造商名称。

### 9.3 包装

9.3.1 起重机的包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。

9.3.2 需要解体的零部件连接处应有清晰的对应性永久标记和编号; 电线接头应进行编号。

9.3.3 外露加工面应涂上防锈剂, 防止锈蚀。

9.3.4 起重机在发货时应包括下列随机文件:

- a) 产品合格证明书;
- b) 产品使用操作维护说明书;
- c) 装箱单;
- d) 安装图;
- e) 备件及易损件清单(可编制在使用操作维护说明书中);
- f) 主要外购件的合格证和说明书;
- g) 专用工具、仪器清单(如有时);
- h) 其他。

9.3.5 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。

9.3.6 大型零部件和包装箱的质量重心、吊挂点, 应有标志, 并应标明件号。

### 9.4 运输及贮存

9.4.1 起重机的运输应符合铁路、公路、航运的有关运输要求, 运输工具必须清洁、干燥, 应有防雨、防晒、防剧烈碰撞等措施, 不得与有毒有害物质混运, 确保起重机在运输途中不受损害。

9.4.2 起重机的贮存, 应对零部件妥善保管, 注意防锈、防潮、通风和防止变形。

9.4.3 起重机的贮存, 应防止大型结构件变形和锈蚀。

9.4.4 起重机不得与有毒有害物质混贮。

### 9.5 操作与使用

9.5.1 起重机的操作、检查和维护应按产品使用说明书中的规定执行。

9.5.2 制造商应随机提供操作维护手册、备件手册。操作维护手册应有主要受力结构件、易损件的明细。

## 10 质量承诺

10.1 在产品使用期间内, 由于产品质量造成的安全隐患或损失, 制造商承担相关的损失及责任; 非产品质量出现的意外损伤或缺陷, 制造商也应配合提供服务。

10.2 在用户按照操作维护手册正确使用与存放的情况下, 整机质保期为从产品发货之日起一年, 或工作满 2000 小时, 主要受力结构件质保期为从产品发货之日起两年。质保期内, 对制造商原因出现的质量问题, 除蓄电池、易损件外的零部件应提供免费修理或更换; 质保期外, 应提供终身修理或更换。

10.3 制造商应为用户提供一次免费的操作、检查和维护等培训。

