



团 体 标 准

T/ZZB 2058—2025
代替 T/ZZB 2058—2021

电动葫芦桥式起重机

Overhead crane with electric hoist

2025-06-12 发布

2025-07-12 实施

浙江省质量协会 发布

全国团体标准信息平台

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 型式与基本参数	2
5 基本要求	3
6 技术要求	4
7 试验方法	14
8 检验规则	16
9 标志、包装、运输和贮存	17
10 质量承诺	18

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。

本文件代替T/ZZB 2058—2021《电动葫芦桥式起重机》，与T/ZZB 2058—2021相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围（见第1章，2021年版的第1章）；
- b) 更新与调整了规范性引用文件，删除引用文件GB/T 4208、GB/T 8923.1-2011、GB/T 20303.5（见第2章，2021年版的第2章）；
- c) 增加了第3章“术语和定义”，增加了术语“桥式起重机”“电动葫芦桥式起重机”及其定义（见3.1和3.2）；
- d) 更改了电动葫芦桥式起重机示例图1（见4.1.2，2021年版的3.1.2）；
- e) 增加了静载试验新规范的规定要求（见6.2.2，2021年版的5.2.2）、增加了动载试验新规范的规定要求（见6.2.5，2021年版的5.2.5）、完善减速和停止限位距离止挡的最小距离公式的“式中”内容（见6.3.1.3，2021年版的5.3.1.3）、删除了司机室操作（见6.3.1.4，2021年版的5.3.1.4）、司机室联锁保护的规定（见6.3.1.5，2021年版的5.3.1.5）、更改了绝缘电阻（见6.3.1.8，2021年版的6.3.1.8）、接地电阻（见6.3.1.9，2021年版的6.3.1.9）的规定、更改了对走台栏杆的规定（见6.3.1.10，2021年版的5.3.1.10）、更改了起重机遥控装置的规定（见6.4.2，2021年版的5.4.2）、增加了对聚氨酯缓冲器的规定（见6.4.4，2021年版的5.4.4）、更改了无损检测的规定（见6.5.2，2021年版的5.5.2）、更改了主梁上拱度的要求（见6.6.1，2021年版的5.5.1）、更改了小车轨道布置方式（见6.6.10，2021年版的5.5.10）；
- f) 更改了试验方法其他要求规范性文件（见7.3，2021年版的6.3）；
- g) 更改了型式试验的规定（见8.3.1，2021年版的7.3.1）、更改了出厂检验项目（见8.3.4，2021年版7.3.4）；
- h) 更改了标志的规定及内容（见9.1，2021年版的8.1）。

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提出并归口。

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：浙江省特种设备科学研究院、湖州市特种设备检测研究院、杭州之安特种设备技术有限公司、杭州电子科技大学、湖州师范学院、浙江机电职业技术大学、浙江三港起重电器有限公司、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、浙江海重重工有限公司。

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

本文件评审专家组长：李存军。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2021年首次发布为T/ZZB 2058—2021；
- 本次为第一次修订。



电动葫芦桥式起重机

1 范围

本文件规定了电动葫芦桥式起重机（以下简称起重机）的型式与基本参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、质量承诺等内容。

本文件适用于地面操纵的、以电动葫芦为起升机构，在一般环境中使用的双主梁桥式起重机。

本文件不适用于下列条件下的起重机：

- 易燃易爆、可燃性粉尘及有腐蚀性气体环境；
- 在有色金属电解铝、镁、铅、锌、铜等冶炼车间环境中使用，对强电流具有绝缘功能的桥式起重机；
- 吊运熔融金属、易燃和易爆物品。

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。

- TSG 51-2023 起重机械安全技术规程
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 755-2019 旋转电机 定额和性能
- GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相
- GB/T 3811 起重机设计规范
- 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 5905 起重机 试验规范和程序
- GB/T 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB/T 6974.5-2023 起重机 术语 第5部分：桥式和门式起重机
- GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 10183.1 起重机 车轮及大车和小车轨道公差 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 14048.1-2023 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB/T 20303.1 起重机 司机室和控制站 第1部分：总则
- JB/T 3695-2008 电动葫芦桥式起重机
- JB/T 5317 环链电动葫芦
- JB/T 6391.1 滑接输电装置第1部分：绝缘防护型滑接输电装置
- JB/T 6392 起重机车轮
- JB/T 6406 电力液压鼓式制动器
- JB/T 8437 起重机械无线遥控装置
- JB/T 9003 起重机三合一减速器

T/ZZB 2058—2025

JB/T 9008.1 钢丝绳电动葫芦第1部分：型式与基本参数、技术条件

JB/T 10559 起重机械无损检测 钢焊缝超声检测

JB/T 10833 起重机用聚氨酯缓冲器

JB/T 12987 起重机 弹簧缓冲器

JB/T 12988 起重机 橡胶缓冲器

FEM 1.001 欧州物料搬运学会重型起升设备起升机构设计规则第三版

3 术语和定义

3.1 桥式起重机 bridge crane

桥架梁通过运行装置支承在轨道上或直接支承在承载面上的起重机。

3.2 电动葫芦桥式起重机 bridge crane with electric hoist

以电动葫芦为起升机构，在一般环境中使用的双主梁桥式起重机。

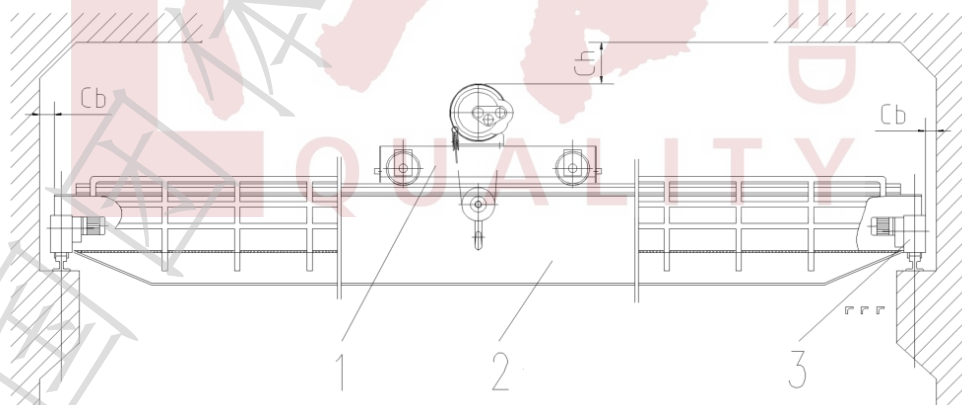
4 型式与基本参数

4.1 型式

4.1.1 起重机地面操纵方式分为：

- a) 按钮装置（手电门）操纵分为跟随式与非跟随式操纵；
- b) 遥控器操纵。

4.1.2 电动葫芦桥式起重机示例图见图 1。



标引序号说明：

- 1——电动葫芦小车；
- 2——桥架；
- 3——大车运行机构。

图1 电动葫芦桥式起重机

4.2 基本参数

4.2.1 新设计起重机的基本参数应优先采用符合本标准所规定的相应数值。

4.2.2 起重机的工作级别，根据 GB/T 3811 的规定，分为 A2~A7，见表 1 所示。

表1 起重机的工作级别

载荷状态级别	载荷状态系数 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	$K_p \leq 0.125$	—	—	—	A2	A3	A4	A5	A6	A7	—
Q2	$0.125 < K_p \leq 0.250$	—	—	A2	A3	A4	A5	A6	A7	—	—
Q3	$250 < K_p \leq 0.500$	—	A2	A3	A4	A5	A6	A7	—	—	—
Q4	$0.500 < K_p \leq 1.000$	A2	A3	A4	A5	A6	A7	—	—	—	—

4.2.3 起重机的额定起重量应优先采用表 2 所规定的数值。

表2 起重机的额定起重量

单位为吨

—	—	—	—	3.2	4	5	6.3	8
10	12.5	16	20	25	32	40	50	63
80	—	—	—	—	—	—	—	—

4.2.4 起重机的跨度（S）应优先采用表 3 中所规定的数值。

表3 起重机的跨度

单位为米

7.5	10.5	13.5	16.5	19.5
22.5	22.5	28.5	31.5	34.5

4.2.5 起重机的起升高度（H）应优先采用表 4 中所规定的数值。

表4 起重机的起升高度

单位为米

起升高度 H	3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; 12.5; 16; 20; 25; 32; 40
--------	-------------------------------------------------

4.2.6 起重机的各机构工作速度应优先采用表 5 中所规定的数值。

表5 起重机的机构工作速度

单位为米/分

起升机构		0.8; 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; 12.5; 16; 20; 25
小车运行机构		≤ 40
大车运行机构	地面操纵	按钮装置操纵 ≤ 45
		遥控器操纵 ≤ 50

4.2.7 起重机的安全尺寸按图 1 并符合以下要求：上方间隙 $C_h \geq 200\text{mm}$ ，侧方间隙 $C_b \geq 100\text{mm}$ 。

5 基本要求

5.1 设计研发

5.1.1 产品设计应符合 GB/T 3811 的要求。

5.1.2 电动葫芦的选用应符合 FEM 1.001 的要求。

5.1.3 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。

5.1.4 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 材料与零部件

5.2.1 起重机的主梁、端梁、小车架等关键结构件材料屈服强度不低于 355MPa。

5.2.2 起重机运行机构和小车运行机构采用符合 JB/T 9003 的三合一减速器。

5.2.3 起重机的制造应符合 GB/T 3811 和本标准的规定。

5.2.4 起重机配用的电动葫芦，应符合 JB/T 19008.1 或 JB/T 5317 的规定。

5.2.5 钢丝绳应符合 GB/T 6067.1 的规定。

5.2.6 吊钩应符合 GB/T 6067.1 的规定。

5.2.7 车轮应符合 JB/T 6392 的规定。

5.3 工艺与装备

5.3.1 应采用除尘等环保设备。

5.3.2 应采用数控切割机、自动焊接机等自动化生产设备。

5.3.3 应采用水性油漆进行表面防锈、防腐油漆处理。

5.4 检验检测

5.4.1 应采用光谱仪、万能试验机、冲击试验机等检测设备，对原材料化学成分、物理性能进行检测。

5.4.2 应具有无损检测能力，并采用磁粉、超声波探伤仪检测设备

5.4.3 应具有对起重机成品进行型式试验的安装场地，并采用全站仪、经纬仪等检测设备。

6 技术要求

6.1 工作环境条件

6.1.1 起重机的电源为三相交流，额定频率为 50Hz 或 60Hz，额定电压为 220V~660V。电动机和电器控制设备上允许电压波动的上下限 $\pm 10\%$ ，其中起重机内部电压降不大于 5%。

6.1.2 起重机运行轨道的安装应符合 GB/T 10183.1 的规定。

6.1.3 起重机在室内外进行正常工作。

6.1.4 工作环境温度为 $-20^\circ\text{C} \sim +45^\circ\text{C}$ ，在 24h 内平均温度不超过 $+40^\circ\text{C}$ ；在 24h 内平均温度不超过 $+25^\circ\text{C}$ 时相对湿度允许暂时高达 100%，在 $+40^\circ\text{C}$ 温度下相对湿度不超过 50%。

6.1.5 电动机的运行条件应按 GB/T 755-2019 中第 6 章和第 7 章的规定。

6.1.6 电器的正常使用、安装和运输条件应按 GB/T 14048.1-2023 中第 7 章的规定。

6.2 使用性能

6.2.1 应按起重机的使用等级和载荷状态级别，合理地选用相应工作级别的起重机（见表1）。

6.2.2 起重机在做静载试验时，应能承受1.25倍额定载荷的试验载荷。试验后进行目测检查，各受力钢结构件应无裂纹、永久变形、无油漆剥落等，各连接处应无松动现象，并符合TSG 51-2023中C4.4的规定。

6.2.3 起重机的静态刚性规定为：由额定起升载荷和电动葫芦小车自重载荷在主梁跨中引起的垂直静挠度 f 与起重机跨度 S 的关系，应满足以下要求：

——对低定位精度要求的起重机，或采用无级调速控制系统的起重机，或采用低起升速度和低加速度达到可接受定位精度要求的起重机： $f \leq 1/600S$ ；

——对采用简单控制系统达到中等定位精度要求的起重机： $f \leq 1/800S$ ；

——对跨度高精度要求的起重机： $f \leq 1/1100S$ 。

6.2.4 起重机的动态刚性一般不作要求，但当用户从起重机使用条件考虑对此有要求，或从起重机设计角度考虑认为对此性能应有要求时（如：认为对起重机司机健康和起重机正常工作平稳性有影响等），则进行校核，其指标由设计者与用户确定，并要在提交给用户的有关资料中说明。

6.2.5 起重机做动载试验时，应能承受1.1倍额定载荷的试验载荷。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，各受力钢结构件应无裂纹和永久变形等，并符合TSG 51-2023中C4.5的规定。应无油漆剥落，各连接处应无松动现象。

6.2.6 起重机和小车运行速度的允许偏差为名义值的 $\pm 15\%$ （慢速时允许误差为名义值的 $\pm 25\%$ ）。起升速度、电动葫芦运行速度和额定载荷下制动下滑量，应符合JB/T 9008.1或JB/T 5317的规定。

6.2.7 起重机的起升高度不应小于名义值的97%。

6.2.8 吊具左右极限位置的允许偏差为 $\pm 100\text{mm}$ 。

6.2.9 对于采用遥控装置操纵的起重机宜另配备按钮装置（手电门）作为备用，并相互联锁。

6.3 安全与卫生

6.3.1 安全保护装置与措施

6.3.1.1 配用电动葫芦应按JB/T 9008.1、JB/T 5317、FEM 1001相关规定设置安全装置，采取安全措施。

6.3.1.2 起重机应按GB/T 6067.1规定设置起重量限制器。

6.3.1.3 起重机大车运行机构和小车运行机构应设置缓冲器及止挡装置等。起重机大车、小车运行机构应设置运行行程限位开关和强迫减速行程开关，限位开关应动作可靠，止挡装置应牢固。当起重机大车、小车距离止挡位置 S_1 时，一级限位减速，当大车、小车距离止挡位置 S_2 时二级限位停止。

一级减速限位距离止挡的最小距离 S_1 按式（2）：

$$S_1 \geq \frac{16v_0^2}{5} + 0.2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S_1 ——一级减速限位距离止挡的最小距离（m）；

v_0 ——大、小车运行额定速度（m/s）。

二级停止限位距离止挡的最大距离 S_2 按式（2）：

$$S_2 < \frac{2v_0^2}{15} \text{ 且 } S_2 \leq 0.2 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

S_2 ——二级停止限位距离止挡的最大距离（m）；

v_0 ——大、小车运行额定速度（m/s）。

6.3.1.4 起重机应设急停开关、短路保护、失压保护、相序保护，当采用按钮装置（手电门）控制时，应采用低压控制（不大于 50V）。

6.3.1.5 进入起重机的门必须设有电气联锁保护装置，当任何一个门打开时，起重机所有机构均不应工作。

6.3.1.6 每个机构必须单独设置过流保护。

6.3.1.7 起重机电源接通后，应保证起重机和电动葫芦的动作方向与按钮标志相符。

6.3.1.8 主回路、控制回路、电气设备的相间绝缘电阻和对地绝缘电阻不小于 1.0MΩ。

6.3.1.9 起重机接地连接电阻值不应大于 4Ω，并应符合 TSG 51-2023 中 A4.1.2.8.1 的规定。

6.3.1.10 起重机上如需设置通道、平台、梯子、栏杆时，应符合 TSG 51-2023 中 2.7 的规定。

6.3.1.11 起重机上外露的、有伤人可能的旋转零部件，如开式齿轮、联轴器、传动轴，均应装设防护罩。

6.3.2 噪声

应符合 GB/T 20303.1 的规定，10t 以下 ≤80dB(A)，其余 ≤82 dB(A)。

6.4 主要零部件

6.4.1 运行机构用制动电机应符合 JB/T 9008.1 或 JB/T 5317 的规定。其他结构型式应符合其相应标准的规定。

6.4.2 起重机遥控装置应符合 TSG 51-2023 中 A4.1.3.2 的规定。

6.4.3 起重机车轮应符合 JB/T 6392 的规定。

6.4.4 起重机应装有缓冲器，采用橡胶缓冲器时其性能应符合 JB/T 12988 的规定，采用弹簧缓冲器时其性能应符合 JB/T 12987 的规定，采用聚氨脂缓冲器时其性能应符合 JB/T 10833 及 TSG 51-2023 的规定。

6.5 焊接

6.5.1 焊缝外观检查不得有目测可见的裂纹、孔穴、固体类夹渣、未熔合和未焊透等缺陷。

6.5.2 主梁受拉区的翼缘板和腹板的对接焊缝应进行无损检测，射线检测时不低于 GB/T 37910.1 中规定的质量等级 2 级；超声波检测进不低于 JB/T 10559 中规定的 1 级。

6.6 桥架与装配

6.6.1 主梁制作时应有上拱，最大上拱度应位于跨中部 S/10 范围内。静载试验后，主梁实有上拱度不应小于 0.7S/1000。

6.6.2 主梁在水平方向产生的弯曲，对轨道居中的正轨箱形梁、半偏轨箱形梁和全偏轨箱形梁，主梁的水平弯曲值 f1 不应大于 S1/2000（S1 为两端始于第一块大筋板的实测长度，检测的基准线为主端梁连接处的主梁腹板距主梁上翼缘板上表面 100mm 处测量），最大不超过 15mm，当 Gn ≤ 50t 时，只能向走台侧凸曲。

6.6.3 主梁腹板的局部翘曲：腹板高度不大于 700mm 时，以 500mm 平尺检测，离上翼缘板 $H/3$ 以内不应大于 3mm，其余区域不应大于 5mm；腹板高度大于 700mm 时，以 1000mm 平尺检测，离上翼缘板 $H/3$ 以内不应大于 5mm，其余区域不应大于 7.5mm (示例图见图 2)。

6.6.4 箱形主梁上翼缘板的水平偏斜值 $C \leq B/200$ (示例图见图 3)，此值允许在未装轨道前在大筋板或节点处测量。

6.6.5 箱形梁腹板的垂直偏斜 $h \leq H/200$ (示例图见图 4)，此值应在大筋板或节点处测量。

6.6.6 小车轨道一般宜用将接头焊为一体的整根轨道，否则必须满足以下要求 (示例图见图 5)：

- a) 接头处的高低差 $d \leq 1\text{mm}$ ；
- b) 接头处的头部间隙 $e \leq 2\text{mm}$ ；
- c) 接头处的侧向错位 $f \leq 1\text{mm}$ ；
- d) 两端最短一段轨道长度不应小于 1.5m，并且在端部加挡铁；
- e) 对正轨箱形梁及半偏轨箱形梁，轨道接缝应该放在筋板上，允差不大小 15mm；
- f) 轨道接头处应采用 45° 角进行对接。

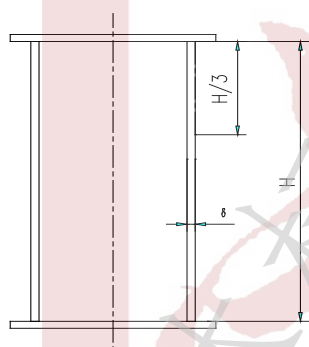


图 2 主梁腹板的局部翘曲

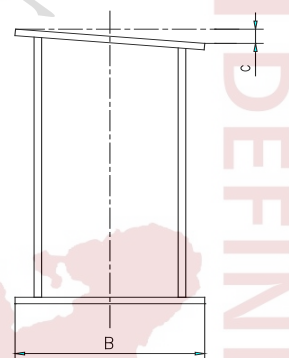


图 3 箱形主梁上翼缘板的水平偏斜值

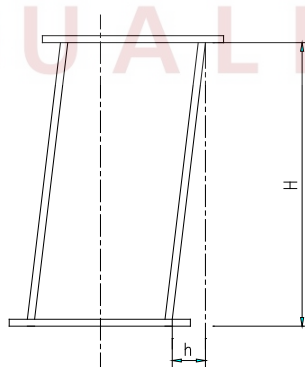


图 4 箱形梁腹板的垂直偏斜

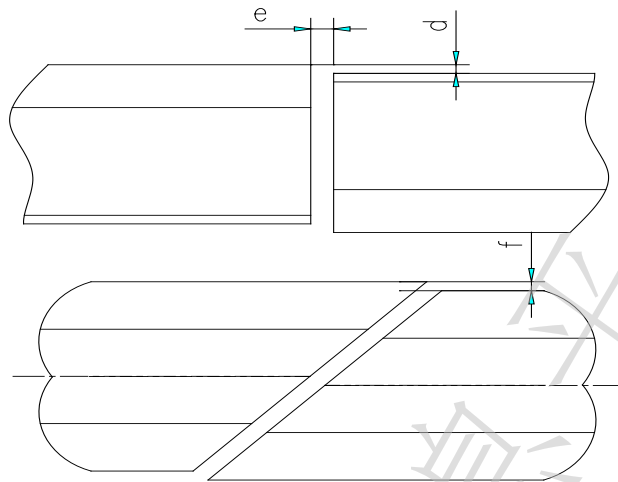


图5 小车轨道接头处的要求

6.6.7 小车轨道的侧向直线度，应符合下列要求（示例图见图6）

- a) 每2m长度内不大于1mm；
- b) 轨道全长范围内，偏差b应符合：
 - 1) $L \leq 10\text{m}$, $b \leq 6\text{mm}$ ；
 - 2) $L > 10\text{m}$, $b \leq 6 + 0.2(L - 10)\text{mm}$, 且 $b_{\text{max}} = 10\text{mm}$ 。

其中：L——轨道长度，单位为m。



图6 小车轨道的侧向直线度

6.6.8 主梁为偏轨箱形梁、单腹板梁的小车轨道中心线对承轨腹板中心线的位置偏差（示例图见图7），当 $\delta \geq 12\text{mm}$ 时， $g \leq \delta / 2\text{mm}$ ，当 $\delta < 12\text{mm}$ 时， $g \leq 6\text{mm}$ 。 δ 为腹板厚度。

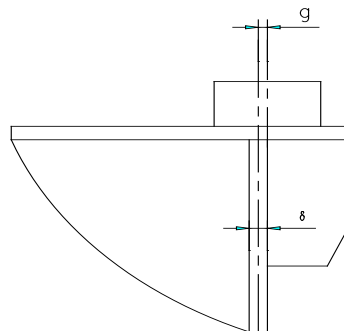


图7 小车轨道（主梁为偏轨箱形梁、单腹板梁）中心线对承轨腹板中心线的位置偏差

6.6.9 两根运行小车轨道轨距偏差 $\Delta K = \pm 3\text{mm}$ （示例图见图8）。K 为小车轨距的名义值。

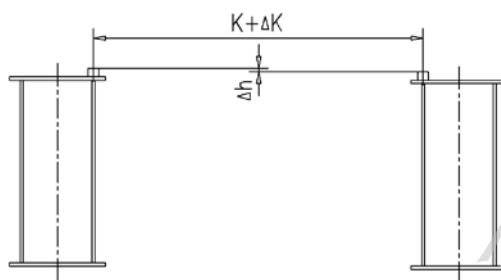


图8 同一截面上两根运行小车轨道表面之间的高低差

6.6.10 在与运行小车方向相垂直的同一截面上两根运行小车轨道表面之间的高低差 Δh (示例图见图8), 应符合以下要求:

- $K \leq 2\text{m}$ 时, $\Delta h \leq 3\text{mm}$;
- $2\text{m} < K \leq 6.6\text{m}$ 时, $\Delta h \leq 0.0015K$;
- $K > 6.6\text{m}$ 时, $\Delta h \leq 10\text{mm}$ 。

经圆整和简化后可按表6选取。

表6 同一截面上两根运行小车轨道表面之间的高低差

K m	≤ 1.5	$>1.5 \sim 1.8$	$>1.8 \sim 2.2$	$>2.2 \sim 2.5$	$>2.5 \sim 2.8$	$>2.8 \sim 3.2$	$>3.2 \sim 3.5$	$>3.5 \sim 3.8$
Δh mm	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
K m	$>3.8 \sim 4.2$	$>4.2 \sim 4.5$	$>4.5 \sim 4.8$	$>4.8 \sim 5.2$	$>5.2 \sim 5.5$	$>5.5 \sim 5.8$	>5.8	
Δh mm	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	

6.6.11 起重机车轮中心之间跨度 S (示例图见图9)的极限偏差 ΔS , 应符合如下规定:

- $S \leq 10\text{m}$ 时, $\Delta S = \pm 2\text{mm}$;
- $S > 10\text{m}$ 时, $\Delta S = \pm [2 + 0.1(S - 10)]\text{mm}$ 。

经圆整后见表7。

表7 车轮中心之间跨度与极限偏差

跨度 S m	10.5	13.5	16.5	19.5	22.5	25.5	28.5	31.5	34.5
ΔS mm	2.0	2.5	2.5	3.0	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5

对单侧装有水平导向轮的起重机, 可取为表6值得1.5倍。

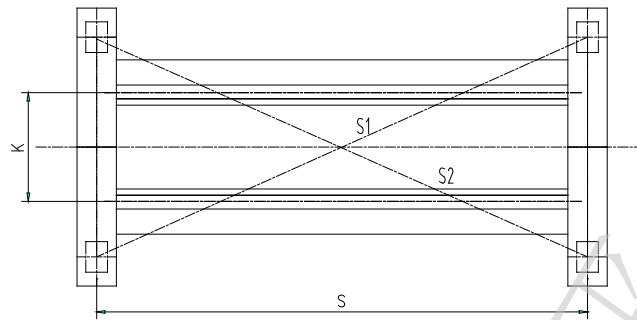


图9 起重机车轮中心之间跨度

6.6.12 起重机大车基距 W (示例图见图9)的极限偏差 ΔW , 当 $W \leq 3\text{m}$ 时, $\Delta W = \pm 3\text{mm}$, 当 $W > 3\text{m}$ 时, $\Delta W = \pm W/1000$ 。

6.6.13 桥架对角线差: 以大车运行机构车轮组装基准点或车轮中心作为测量基准点, 测得的桥架对角线差 $|S_1 - S_2|$ 不大于 5mm (示例图见图9), 此值允许在运行机构组装前测量控制。

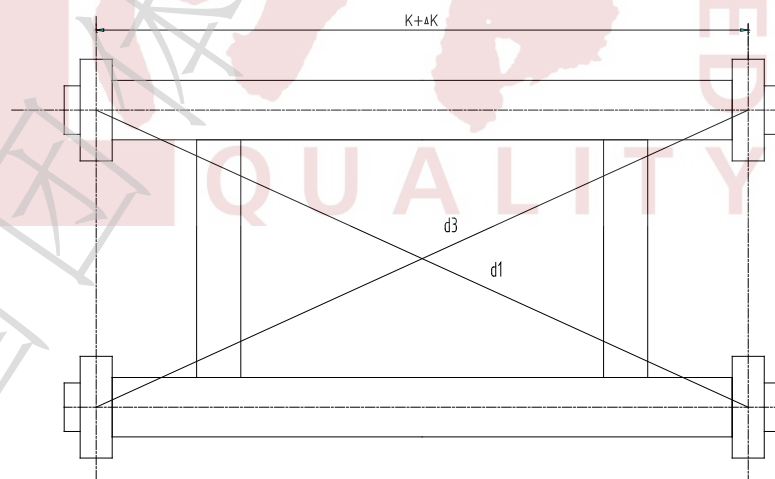
6.6.14 起重机车轮安装后, 应保证车轮基准端面的端面圆跳动不超过表8的规定值。

表8 车轮基准端面的端面圆跳动

车轮直径 mm	≤ 250	$< 250 \sim 500$	$< 500 \sim 800$
端面圆跳动 μm	90	105	135

6.6.15 由小车车轮中心之间量出的轨距 K 的极限偏差 ΔK (示例图见图10), 应满足以下要求:

- $K \leq 2\text{m}$ 时, $\Delta K = \pm 1.5\text{mm}$;
- $K > 2\text{m}$ 时, $\Delta K = \pm 2.5\text{mm}$ 。
- 对单侧装有水平导向轮的电动葫芦小车, 极限偏差取值可放大至上述要求值的 1.5 倍。

图10 小车车轮中心之间轨距 K 的极限偏差

6.6.16 起重机和小车车轮的水平偏斜应符合以下规定:

当采用镗孔并直接装车轮的结构时, 车轮轴线的水平偏斜角 ϕ (示例图见图11) 不应大于表9的规定:

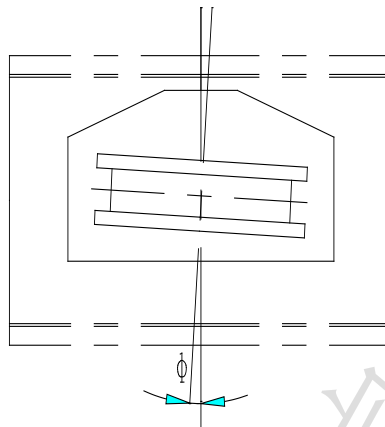


图11 车轮轴线的水平偏斜角

表9 车轮轴线的水平偏斜角的正切函数值

机构工作级别		M2~M4	M5~M7
tan φ	四轮	0.0006	0.0004
	四轮以上	0.0009	0.0008

6.6.17 在车轮架空的情况下，起重机和小车车轮轴线的垂直偏斜，应符合以下规定：

当镗孔直接装车轮轴时，轴线的偏斜角 α 应控制在以下范围之内： $-0.0005 \leq \tan \alpha \leq 0.0025$ （示例图见图12）；

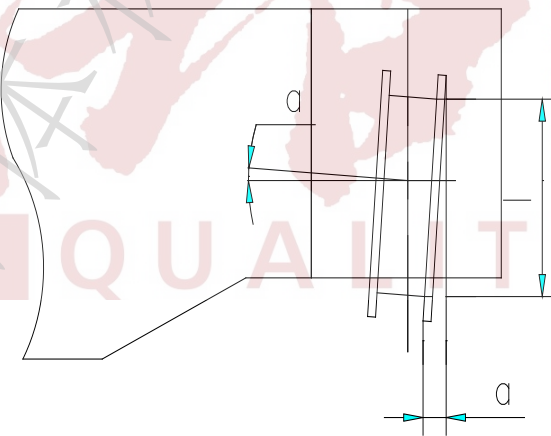


图12 起重机和小车车轮轴线的垂直偏斜

6.6.18 同一端梁上，车轮的同位差要求，两个车轮时不应大于 2mm，三个或三个以上车轮时不得大于 3mm，同一平衡梁上不应大于 1mm（示例图见图13）。

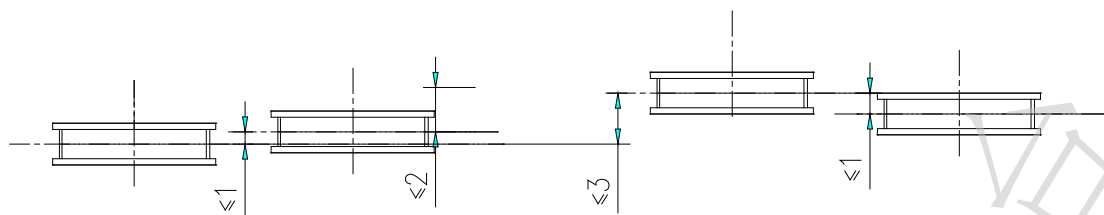


图13 车轮的同位差

6.6.19 如采用水平导向轮，同一端梁下的两组导向轮间距中心线对车轮中心线的偏差不大于1mm（示例图见图14）。

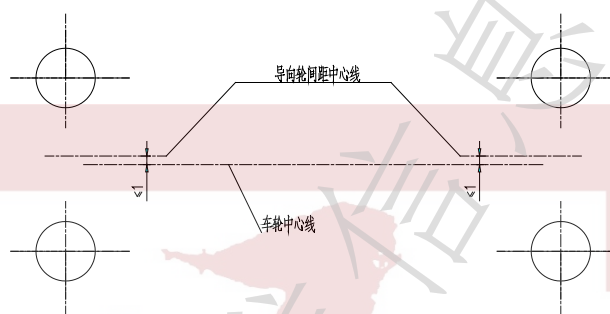


图14 两组导向轮间距中心线对车轮中心线的偏差

6.6.20 两根小车轨道顶部形成的局部平面度误差 Δh_r ，不得超过下列数值中的较小值（示例图见图15，相对于四个车轮形成的标准平面）。

$\Delta h_r \leq 0.001W_c$ 或 $\Delta h_r \leq 0.001K$ 。 W_c ：小车基距。经圆整和简化后可按表10选取。

表10 两根小车轨道顶部形成的局部平面度误差

Wc 和 K 中的较小值	$\geq 0.5 \sim 1$	$> 1 \sim 1.5$	$> 1.5 \sim 2.0$	$> 2.0 \sim 2.5$	$> 2.5 \sim 3.0$	$> 3.0 \sim 3.5$	$> 3.5 \sim 4.0$
Δh_r mm	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
Wc 和 K 中的较小值	$> 4.0 \sim 4.5$	$> 4.5 \sim 5.0$	$> 5.0 \sim 5.5$	$> 5.5 \sim 6.0$	$> 6.0 \sim 6.5$	$> 6.5 \sim 7.0$	$> 7.0 \sim 7.5$
Δh_r mm	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5

6.6.21 应限制空载小车车架的扭曲变形，使一个车轮相对于其他三个车轮形成的平面的垂直度误差 Δh_t （示例图见图15）不应大于 $2/3 \Delta h_r$ 。经圆整和简化后按表11选取。

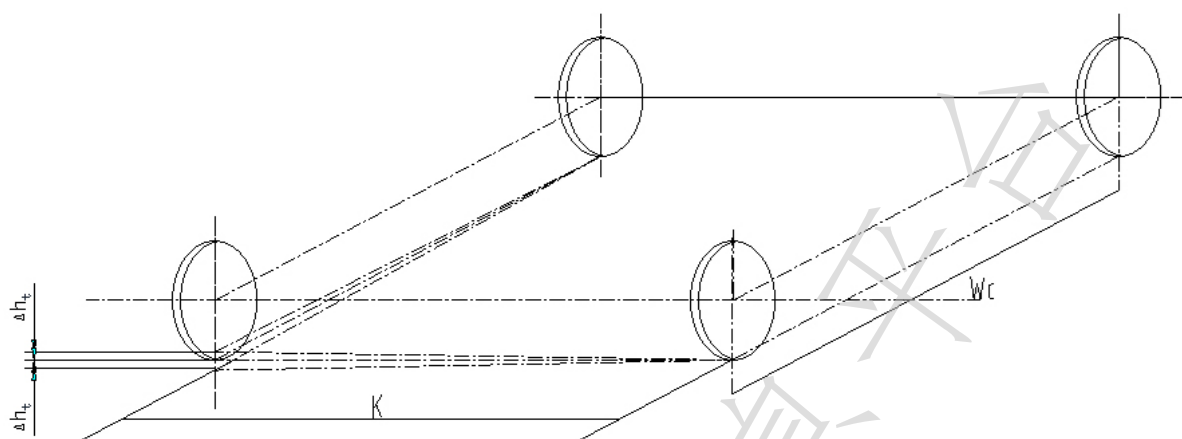


图15 小车轨道顶部形成的局部平面度误差，车轮形成的平面的垂直度误差

表11 车轮相对于其他三个车轮形成的平面的垂直度误差

Wc 和 K 中的较小值	≥0.5~1	>1~1.5	>1.5~2.0	>2.0~2.5	>2.5~3.0	>3.0~3.5	>3.5~4.0
Δh_r mm	0.7	1	1.3	1.7	2	2.3	2.7
Wc 和 K 中的较小值	>4.0~4.5	>4.5~5.0	>5.0~5.5	>5.5~6.0	>6.0~6.5	>6.5~7.0	>7.0~7.5
Δh_r mm	3	3.3	4	4.3	4.7	5	7.5

6.6.22 起重机车轮支承点高度差 Δh 不应大于 $0.0015W$ (W ——大车基距)。经圆整和简化后的高度差可按表 12 选取。

表12 起重机车轮支承点高度差

大车基距 m	≤2	>2~2.3	>2.7~ 3.0	>3.0~ 3.3	>3.3~ 3.0	>3.0~ 3.7	>3.7~ 4.0	>4.0~ 4.3
Δh mm	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5
大车基距 m	>4.3~ 4.7	>4.7~ 5.0	>5.0~ 5.3	>5.3~ 5.7	>5.7~ 6.0	>6.0~ 6.3	>6.3	-
Δh mm	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	-

6.6.23 装配好的各机构，应安装牢固，无渗漏油现象，松开制动轮（盘），用手转动最后一根轴，应转动灵活，无卡阻现象。

6.7 电控设备

6.7.1 起重机电控设备应符合 GB/T 5226.32 的规定。

6.7.2 电动葫芦配用的电控设备、限位器等电器零部件的技术性能，应符合 JB/T 9008.1 或 JB/T 5317 相应要求。

6.7.3 电控设备的防护等级应与起重机的工作环境相适应，电控设备的最低防护等级，电阻器不低于 IP22，其他部位不低于 IP33。

6.7.4 起重机和小车馈电可采用滑触线或电缆，当起重机采用角钢（铜）滑触线时，应设防护装置。滑触线推荐采用符合 JB/T 6391.1 的滑接输电装置。

6.7.5 架设移动电缆的轨道用 C 型轨道应镀锌处理，滑车和滑车轨道应除锈涂漆或镀锌处理。

6.7.6 护线管应牢固地固定在桥架上，管口应装护线嘴，护线管内敷设的导线不得有接头。

6.7.7 护线管内敷设的导线应全部采用铜芯多股导线。主回路导线截面积按被控功率选取，且不得小于 1.5mm^2 。

6.7.8 内置用于实时记录设备的工作状态，主要包括但不限于机构工作时间、超载异常、安全报警、额定载荷、实际载荷、操作指令等数据的装置，内置具有故障记录等功能的装置。

6.8 涂装与外观

6.8.1 金属结构所用钢材应进行表面除锈处理。主梁、端梁、小车架的表面除锈质量等级不应低于 GB/T 8923.1 中的 Sa2 1/2 级，其余部分应达到 St2 或 St3 级。

6.8.2 起重机在出厂前应进行表面处理并涂装。机构部分，其干燥后涂层厚度不小于 $50\ \mu\text{m}$ ；金属结构部分，油漆漆膜厚度每层为 $35\ \mu\text{m}\sim 45\ \mu\text{m}$ ，总厚度为 $120\ \mu\text{m}\sim 150\ \mu\text{m}$ 。不涂装的外露面应采取防锈措施。涂层的漆膜附着力应符合 GB/T 9286 中规定的 1 级质量要求。

7 试验方法

7.1 桥架与装配检查

7.1.1 桥架检测条件

7.1.1.1 检测时，桥架的支承点应在端梁的下面，接近车轮的位置。

7.1.1.2 桥架以端梁上翼缘板的四个支承点（车轮支承中心顶点）调平，其误差在跨度方向不超过 3mm ，在基距方向不超过 2mm 。

7.1.1.3 桥架应在无日照影响的情况下测量。

7.1.2 起重机跨度偏差检查

按 JB/T 3695-2008 中 5.1.2 规定的方法检测。

7.1.3 小车轨道侧向直线度

按 JB/T 3695-2008 中 5.1.3 规定的方法检测。

7.1.4 偏轨箱形梁小车轨道中心线与轨道梁主腹板中心线偏差

按 JB/T 3695-2008 中 5.1.4 规定的方法检测。

7.1.5 车轮轴线水平偏斜测量

测量车轮端面水平偏斜代替车轮轴线水平偏斜。

7.1.5.1 适用于车轮轴承座为镗孔式

按JB/T 3695-2008中5.1.5.1规定的方法检测。

7.1.5.2 适用于车轮轴承座为角形轴承箱式

按JB/T 3695-2008中5.1.5.2规定的方法检测。

7.1.6 起重机车轮垂直偏斜测 S

将桥架调整至水平位置,跨度方向偏差不大于5mm,基距方向不大于2mm,调平的基准点为起重机车轮踏面.测量车轮端面垂直偏斜代替车轮轴线垂直偏斜,在车轮基准端面测量。

7.1.6.1 适用于车轮轴承座为角型轴承箱式

按JB/T 3695-2008中5.1.6.1规定的方法检测。

7.1.6.2 适用于车轮轴承座为端梁镗孔式

按JB/T 3695-2008中5.1.6.1规定的方法检测。

7.1.7 主梁腹板局部翘曲检测

按JB/T 3695-2008中5.1.7规定的方法检测。

7.1.8 小车车轮支承点形成平面的垂直偏差

按JB/T 3695-2008中5.1.8规定的方法检测。

7.1.9 小车轨道局部平面度

按JB/T 3695-2008中5.1.9规定的方法检测。

7.1.10 油漆漆膜厚度

使用漆膜厚度仪在主梁、端梁上任取十点进行测量,测得的平均值定为实测值。

7.1.11 漆膜附着力

按GB/T 9286中规定的刀具,用划格方法在主梁取六处,在端梁取四处进行测试.划格时刀具与被测面垂直,用力均匀,划格后用软毛刷沿对角线方向轻轻地顺、逆各刷三次,再检查漆层剥落面积.若八处以上符合GB/T 9286中1级质量要求,即为合格。

7.2 整机检验

7.2.1 目测检查

目测检查应包括所有重要部件的规格或状态是否符合要求(如:各机构、电气设备、安全装置、控制器和信号系统、金成结构及其连接件、电动葫芦及附件等,还应检查必备的证书等文件.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。

7.2.2 空载试验

接通电源,开动各机构,使小车沿主梁全长往返运行一次.检查有无任何卡阻现象.开动并检查其他机构,检查是否运转正常.控制系统和安全装置是否符合要求及灵敏准确,检查起升高度和吊钩左右极限位置。

7.2.3 额定载荷试验

逐渐加载直至额定载荷，作各方向的动作试验和测试，验证起重机的起升速度、制动下滑量、大车运行速度、小车运行速度是否符合设计文件及本标准的要求。

7.2.4 噪声测试

按JB/T 3695-2008中5.2.4规定的方法检测。

7.2.5 静载试验

按JB/T 3695-2008中5.2.5规定的方法检测。

7.2.6 静态刚性试验

按JB/T 3695-2008中5.2.6规定的方法检测。

7.2.7 动载试验

按JB/T 3695-2008中5.2.7规定的方法检测。

7.3 其它要求

起重机试验应遵循GB/T 5905和TSG 51-2023规定的规范和程序，以及常规工具和方法试验。

8 检验规则

8.1 检验分类

起重机的检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每台起重机都应进行出厂检验，检验合格后（包括用户特殊要求检验项目）方能出厂，出厂产品必须附有产品合格证明书。

8.2.2 出厂检验项目见表 13。

8.2.3 出厂检验项目全部合格，判为合格。当有不合格项目时，允许修复后重新复检，直至合格。

8.3 型式检验

8.3.1 属下列之一者，均应进行型式检验：

- a) 新产品或者产品型号或规格(主参数)超出原型式试验覆盖范围的,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) 其他影响产品安全性能且国家特种设备安全监督管理部门提出型式试验要求时。

8.3.2 型式检验从出厂合格品中随机抽取。

8.3.3 型式检验项目为本文件第6章所有项目。

8.3.4 型式检验项目全部合格，判为合格。当有不合格项目时，应加倍抽样复检，如仍有不合格项，则判该型式检验为不合格。

表13 出厂检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	目测检验	○	○	6.2.2	7.2.1
2	起重机跨度偏差	○	○	6.6.11	7.1.2
3	起重机大车基距极限偏差	—	○	6.6.12	7.3
4	桥架对角线	○	○	6.6.13	7.3
5	起重机车轮支承点高度差	—	○	6.6.22	7.3
6	小车车轮支承点高低差	—	○	6.6.21	7.1.8
7	小车轨距偏差	○	○	6.6.9	7.3
8	同一截面小车轨道高低差	○	○	6.6.10	7.3
9	小车车轮量出的轨距	○	○	6.6.15	7.3
10	空载试验	○	○	6.3.1、6.4	7.2.2
11	额定载荷试验	○	○	6.3.1、6.4	7.2.3
12	噪声测试	○	○	6.3.2	7.2.4
13	静载试验	○	○	6.2.2	7.2.5
14	静态刚性试验	○	○	6.2.3	7.2.6
15	动载试验	○	○	6.2.5	7.2.7

注：“○”代表需要检验的项目；“—”代表不需要检验的项目。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 产品铭牌和标记与安全警示标志

9.1.1 起重机主梁跨中位置，应设置醒目、永久性的起重量吨位牌，在吨位牌上应标出额定起重量。

9.1.2 起重机械应当设有明显可见以及持久耐用的标记、安全警示标志，其要求应符合 GB/T 13306 及 TSG 51-2023 的规定。起重机械出厂时，应当在起重机械适当的位置装设固定的产品铭牌，产品铭牌应当至少标注以下信息：

- a) 制造单位名称与特种设备型式试验证书编号；
- b) 产品名称；
- c) 型号规格；

T/ZZB 2058—2025

- d) 主要性能参数;
- e) 出厂编号与制造日期;
- f) 额定起重量 (t);
- g) 跨度 (m);
- h) 起升高度 (m);
- i) 起升与运行速度 (m/min);
- j) 整机工作级别。

9.2 包装、运输及贮存

9.2.1 起重机的包装应符合 GB/T 13384 的规定。对不宜装箱的构件 (如主梁、端梁、小车架等) 可进行裸装、捆扎, 但必须保证这些构件在运输和储存时不受机械损伤。分段运输的结构, 其相互连接的部位要有不易脱落的标记, 并编上号码。

9.2.2 包装发货的每台起重机应具备下列文件:

- a) 产品使用维护说明书;
- b) 产品合格证明书;
- c) 装箱单;
- d) 备件目录 (可编制在使用维护说明书中);
- e) 相关安装图;
- f) 其他。

9.2.3 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的有关规定。

9.2.4 为防止起重机主梁在吊装运输及存放中变形, 运输及存放中应垫平、填实、放稳。一般按使用位置进行吊装、运输和贮存。

10 质量承诺

10.1 在用户按照操作维护手册正确使用与存放的情况下, 整机从产品交付用户之日起 24 个月, 易损件从产品交付用户之日起 3 个月, 电气件从产品交付用户之日起 6 个月内, 若出现质量问题, 应提供无偿修理或更换。超出期限, 提供零部件更换服务。

10.2 为用户提供一次免费的操作、检查和维护等培训。

10.3 提供全天候售后服务, 并在接到国内客户质量问题投诉后 48 小时内到达现场处理。