

ICS 53.020.20

J 80

备案号: 24449—2008

JB

赠阅

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 3695—2008

代替 JB/T 3695—1994

## 电动葫芦桥式起重机

Overhead crane with electric hoist

221# 2008-06-04 发布

外来文件

W:



2008-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 型式与基本参数 .....	2
3.1 型式 .....	2
3.2 基本参数 .....	2
4 技术要求 .....	3
4.1 工作环境条件 .....	3
4.2 基本要求 .....	4
4.3 使用性能 .....	4
4.4 安全与卫生 .....	4
4.5 主要零部件 .....	5
4.6 焊接 .....	5
4.7 桥架与装配 .....	6
4.8 电控设备 .....	12
4.9 涂装与外观 .....	13
5 试验方法 .....	13
5.1 桥架与装配检查 .....	13
5.2 整机检验 .....	18
6 检验规则 .....	20
6.1 出厂检验（试验） .....	20
6.2 型式试验 .....	20
7 标志、包装、运输及贮存 .....	21
7.1 标志 .....	21
7.2 包装、运输及贮存 .....	21

## 前 言

本标准代替 JB/T 3695—1994《电动葫芦桥式起重机》。

本标准与 JB/T 3695—1994 相比，主要变化如下：

- 对规范性引用文件的内容进行了修改；
- 起重机主电路的额定电压和额定频率由原来的 380V，50Hz 扩展到 220V~660V，50Hz 或 60Hz；
- 起升机构中除用钢丝绳电动葫芦外，增加环链电动葫芦；
- 基本参数中的额定起重量、跨度和工作速度等作了补充与调整；
- 对起重机的静态刚性要求进行调整；
- 增加了电磁吸盘和抓斗两种型式。

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：北京起重运输机械研究所、国家起重运输机械质量监督中心。

本标准参加起草单位：天津起重设备有限公司、重庆起重机厂、江苏象王起重机有限公司、南京起重总厂有限公司、江阴凯澄起重机械有限公司、黑龙江富锦起重机有限公司、西安神力起重运输机械有限公司、四平金丰机械制造有限公司、湖北银轮蒲圻机械有限公司、江苏三马起重机械制造有限公司、宁波凹凸起重机械总厂、上海豪力起重机械有限公司、无锡市宏泰起重电机有限公司。

本标准主要起草人：陶天华、罗楨利、葛明、李本宏、周民宪、闫民良、张焕鹏、宫本智、黄海珊、徐志宏、马贤才、王友江、夏建明、赵学明、林卫国。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- JB 3695—1984，JB/T 3695—1994。

## 电动葫芦桥式起重机

### 1 范围

本标准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、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等内容。

本标准适用于以电动葫芦为起升机构的一般用途起重机，特殊用途的起重机亦可参照使用。

本标准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；
- 吊运熔融金属、易燃和易爆物品。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 191 包装储运图示标志（GB/T 191—2000，eqv ISO 780：1997）
- GB 755—2000 旋转电机 定额和性能（idt IEC 60034-1：1996）
- GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相（GB/T 3323—2005，EN 1435：1997，MOD）
- GB/T 3811 起重机设计规范
- GB 4208 外壳防护等级（IP代码）（GB 4208—2008，IEC 60529：2001，IDT）
- 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 5226.2—2002，IEC 60204-32：1998，IDT）
- GB/T 5905 起重机试验规范和程序（GB/T 5905—1986，idt ISO 4310：1981）
- GB 6067 起重机械安全规程
- GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级（GB/T 8923—1988，eqv ISO 8501-1：1988）
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验（GB/T 9286—1998，eqv ISO 2409：1992）
- GB/T 10183 桥式和门式起重机 制造及轨道安装公差（GB/T 10183—2005，ISO 8306：1985，MOD）
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 14048.1—2006 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则（IEC 60947-1：2001，MOD）
- GB/T 20303.1—2006 起重机 司机室 第1部分：总则（ISO 8566-1：1992，IDT）
- 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 8110.1 起重机 弹簧缓冲器
- JB/T 8110.2 起重机 橡胶缓冲器
- 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
- 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

### 3 型式与基本参数

#### 3.1 型式

##### 3.1.1 起重机按取物装置分为:

- 电动葫芦吊钩桥式起重机;
- 电动葫芦抓斗桥式起重机;
- 电动葫芦电磁桥式起重机。

##### 3.1.2 起重机按操纵方式分为:

- 地面操纵:
  - 按钮装置(手电门)操纵分为跟随式与非跟随式操纵;
  - 遥控器操纵。
- 司机室操纵。

##### 3.1.3 常用的起重机如图1所示。

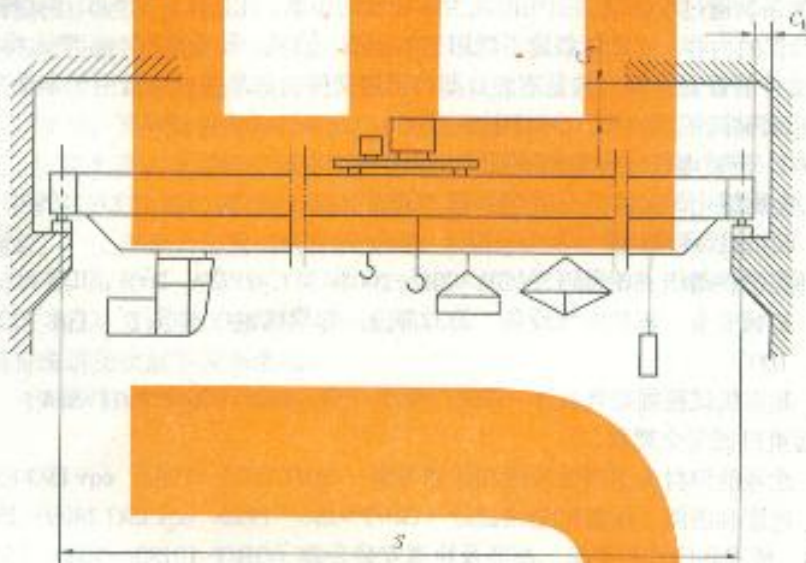


图 1

#### 3.2 基本参数

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。

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

表 1

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	$K_p \leq 0.125$	—	—	—	A2	A3	A4	A5	A6	A7	—
Q2	$0.125 < K_p \leq 0.250$	—	—	A2	A3	A4	A5	A6	A7	—	—
Q3	$0.250 < K_p \leq 0.500$	—	A2	A3	A4	A5	A6	A7	—	—	—
Q4	$0.500 < K_p \leq 1.000$	A2	A3	A4	A5	A6	A7	—	—	—	—

##### 3.2.2 起重机的额定起重量应优先采用表2所规定的数值。

表 2

单位: t

—	—	—	—	3.2	4	5	6.3	8
10	12.5	16	20	25	32	40	50	63
80	100	125	160	200	—	—	—	—

3.2.3 起重机的跨度 ( $S$ ) 应优先采用表3中所规定的数值。

表 3

单位: m

7.5	10.5	13.5	16.5	19.5
22.5	25.5	28.5	31.5	34.5

3.2.4 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

单位: m

取物装置	起升高度 $H$
吊钩	3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; 12.5; 16; 20; 25; 32; 40
抓斗、电钩	8; 10; 12.5; 16; 20; 25

3.2.5 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。慢速推荐为正常工作速度的1/2~1/10。调速产品可与用户协商解决。

表 5

单位: m/min

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	按钮操纵	≤45
		遥控器操纵	≤50
	司机室操纵		≤80

3.2.6 起重机的安全尺寸 (见图1) 应符合以下要求: 上方间隙  $C_a \geq 200\text{mm}$ , 侧方间隙  $C_b \geq 100\text{mm}$ 。

#### 4 技术要求

##### 4.1 工作环境条件

4.1.1 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为±10%; 其中起重机内部电压降不大于5%。

4.1.2 起重机运行轨道的安装应符合GB/T 10183的规定。

4.1.3 起重机一般在室内工作。

4.1.4 工作环境温度为-20℃~+40℃, 在24h内平均温度不超过+35℃; 在24h内平均温度不超过+25℃时相对湿度允许暂时高达100%, 在+40℃温度下相对湿度不超过50%。

4.1.5 电动机的运行条件应按GB 755—2000中第5章和第6章的规定。

4.1.6 电器的正常使用、安装和运输条件应按GB 14048.1—2006中第6章的规定。

注: 超过上述范围规定时, 由用户与制造厂协商解决。



## 4.2 基本要求

4.2.1 起重机的设计、制造应符合GB/T 3811和本标准的规定。

4.2.2 起重机配用的电动葫芦，应符合JB/T 9008.1或JB/T 5317的规定。

## 4.3 使用性能

4.3.1 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）。

4.3.2 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。主梁的实有上拱度不应小于0.7S/1000。

4.3.3 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： $f \leq \frac{1}{500} S$ ；

——对采用简单控制系统达到中等定位精度要求的起重机： $f \leq \frac{1}{750} S$ ；

——对高定位精度要求的起重机： $f \leq \frac{1}{1000} S$ 。

4.3.4 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。

4.3.5 抓斗的抓满率不应小于90%。

4.3.6 电磁吸盘的吸重能力不应小于额定值，并能可靠地吸持重物。

4.3.7 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，应无油漆剥落，各连接处应无松动现象。

4.3.8 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。

4.3.9 起重机的起升高度不应小于名义值的97%。

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

4.3.11 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。

## 4.4 安全与卫生

### 4.4.1 安全保护装置与措施

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

4.4.1.2 起重机应按GB 6067的规定设置起重量限制器。

4.4.1.3 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。起重机大车运行机构应设置运行行程限位开关，当运行小车的运行速度大于25m/min时，也应设置运行行程限位开关。限位开关应动作可靠，止挡装置应牢固。

4.4.1.4 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）。当采用司机室操纵时还应设置零位保护和联锁保护等措施。

4.4.1.5 进入起重机的门和司机室到桥架上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。

4.4.1.6 除笼式电动机驱动的机构以外，每个机构必须单独设置过流保护。

4.4.1.7 地面操纵的起重机，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；采用联动控制台时，零位档应明显或备有零位自锁，其手柄的操纵方向应与起重机和葫芦小车运行机构的运行方向一致。

4.4.1.8 起重机常温绝缘电阻值不应小于1.0M $\Omega$ 。

4.4.1.9 起重机接地连接电阻值不应大于4 $\Omega$ 。起重机与大地的接地采用接地滑线（或接地线芯），或采取其他可靠的接地方式；起重机上所有电控设备的金属外壳，必须有效地接地，允许利用起重机运行轨道作为接地线。

4.4.1.10 对电磁起重机，电磁吸盘的电源在交流侧的接线应保证在起重机内部各种事故断电（起重机集电器不断电）时，电磁吸盘供电不切断，即吸持物不脱落。

4.4.1.11 对吊钩以下的取物装置（如电磁吸盘、可卸抓斗）供电的电缆，收放速度与吊钩升降速度应基本保持一致，在升降过程中电缆不应触碰起重用钢丝绳。

4.4.1.12 起重机司机室应满足如下要求：

- a) 起重机司机室的结构应足够坚固，能承受起重机在工作期间或维修时所有作用在其上的正常工作载荷，包括一位司机和一位维修人员以及由于运动产生的力；
- b) 司机室内净空高度不应小于1.8m；
- c) 司机室应设有灭火器和电铃或警报器；
- d) 司机应能方便地接通和新开起重机总电源（照明信号除外）；
- e) 取物装置至司机室的距离不应小于0.4m；
- f) 起重机司机室内的操作指示器、报警灯、控制面板等的技术要求应符合GB/T 20303.1—2006第8章的要求；
- g) 起重机司机室内的控制元件应符合GB/T 20303.1—2006中第7章的要求；
- h) 司机室应具有符合结构要求和操作安全的最大视野；
- i) 司机室窗户应采用安全玻璃或与其相当的材料，而且设计上应易于清洗；
- j) 如果司机室底窗和天窗安装防护栏时，防护栏应尽可能不阻挡视线；
- k) 司机室内应清扫方便，地面应防滑；
- l) 司机室应有安全的出入口，并应防止司机室的门在起重机工作时意外打开；
- m) 司机室距地面距离不应小于2000mm。

4.4.1.13 起重机上如需设置走台栏杆时，栏杆上部表面的高度不低于1m，栏杆下部有高度不低于0.1m的踢脚板，在踢脚板与手扶栏杆之间有不少于一根的中横杆，它与踢脚板或手扶栏杆的距离不得大于0.5m，对净高不超过1.3m的通道，手扶栏杆的高度可以为0.8m。

4.4.1.14 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。

#### 4.4.2 噪声

在无其他外声干扰的情况下，起重机工作时产生的噪声，在司机室座位测量不应大于85dB（A），闭式司机室测量时应打开司机室可开的窗户。地面操纵时在距电动葫芦6m处测量，其值不应大于85dB（A）。

#### 4.5 主要零部件

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

4.5.2 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。

4.5.3 起重机运行机构如不采用制动电机及三合一驱动装置时，其制动器应采用符合JB/T 6406规定的电力液压鼓式制动器，也可采用其他型式的制动器。

4.5.4 起重机遥控装置应符合JB/T 8437的规定。

4.5.5 起重机车轮应符合JB/T 6392的规定。

4.5.6 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 8110.2的规定，采用弹簧缓冲器时其性能应符合JB/T 8110.1的规定，采用聚氨酯缓冲器时其性能应符合JB/T 10833的规定。

#### 4.6 焊接



4.6.1 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。

4.6.2 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 3323中规定的透照等级AB,质量等级II;超声波检测进不低于JB/T 10559中的I级要求。

#### 4.7 桥梁与装配

4.7.1 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 $0.7S/1000$ 。

4.7.2 主梁在水平方向产生的弯曲,对轨道居中的正轨箱形梁和半偏轨箱形梁,主梁的水平弯曲值 $f_1$ 不应大于 $S_1/2000$  ( $S_1$ 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 $G_2 \leq 50$ 时,只能向走台侧凸曲。

4.7.3 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3.5mm,其余区域不应大于5.5mm;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5.5mm,其余区域不应大于8mm (见图2)。

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

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

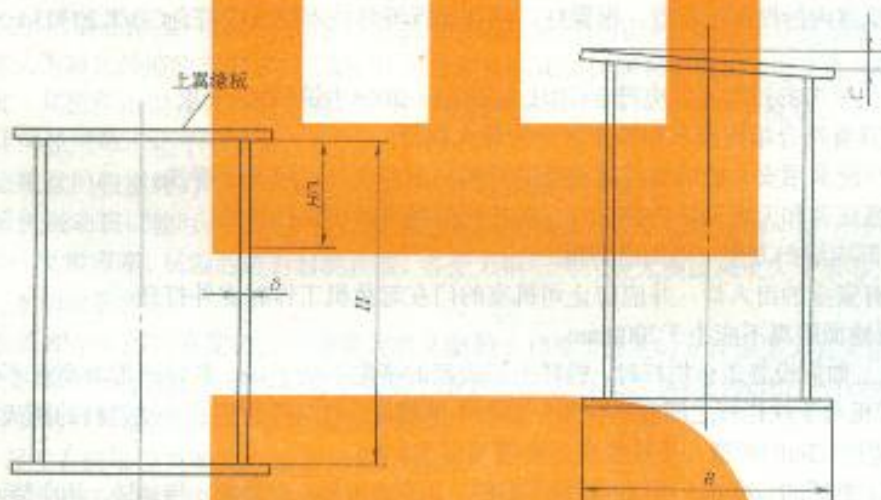


图 2



图 3

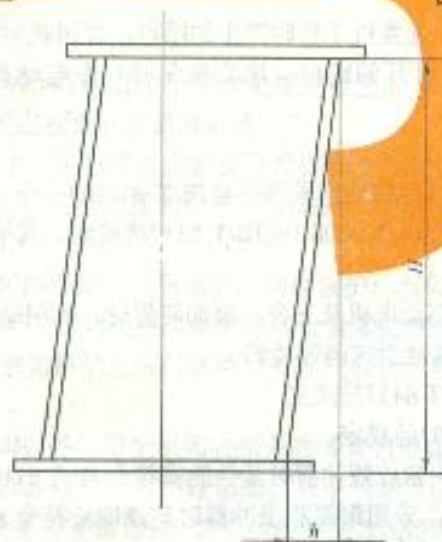


图 4

4.7.6 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（见图5）：

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

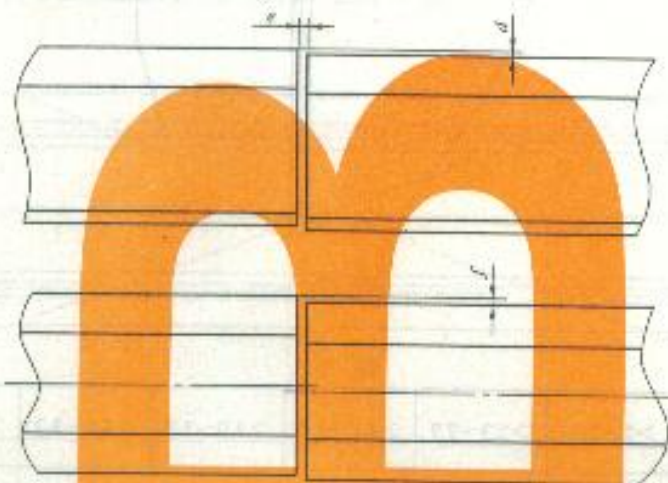


图 5

4.7.7 小车轨道的侧向直线度，应符合下列要求（见图6）：

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

其中： $L$ ——轨道长度，单位为 $\text{m}$ 。

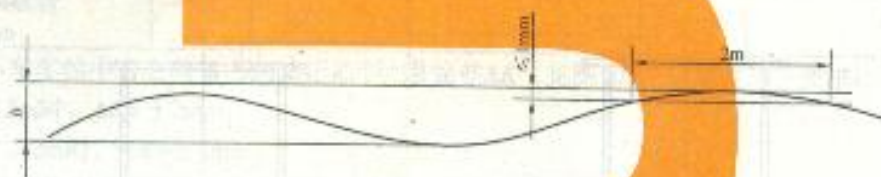


图 6

4.7.8 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（见图7），当 $\delta \geq 12\text{mm}$ 时， $g \leq \delta/2\text{mm}$ ，当 $\delta < 12\text{mm}$ 时， $g \leq 6\text{mm}$ 。 $\delta$ 为腹板厚度。

4.7.9 两根运行小车轨道轨距偏差 $\Delta K = \pm 3\text{mm}$ 。如图8所示。 $K$ 为小车轨距的名义值。

4.7.10 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 $\Delta h$ ，如图8所示，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。



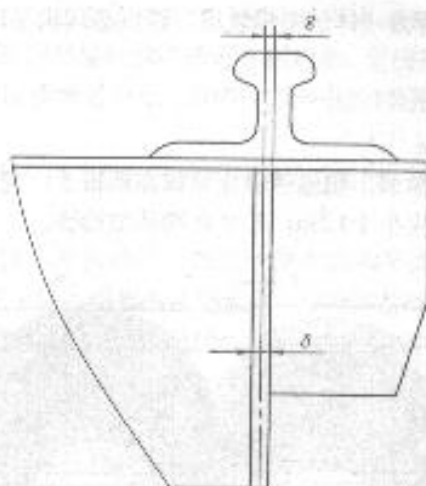


图 7

表 6

$K$ m	$\leq 2$	$>2 \sim 2.3$	$>2.3 \sim 2.7$	$>2.7 \sim 3.0$	$>3.0 \sim 3.3$	$>3.3 \sim 3.7$	$>3.7 \sim 4.0$	$>4.0 \sim 4.3$
$\Delta h$ mm	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5
$K$ m	$>4.3 \sim 4.7$	$>4.7 \sim 5.0$	$>5.0 \sim 5.3$	$>5.3 \sim 5.7$	$>5.7 \sim 6.0$	$>6.0 \sim 6.6$	$>6.6$	
$\Delta h$ mm	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	

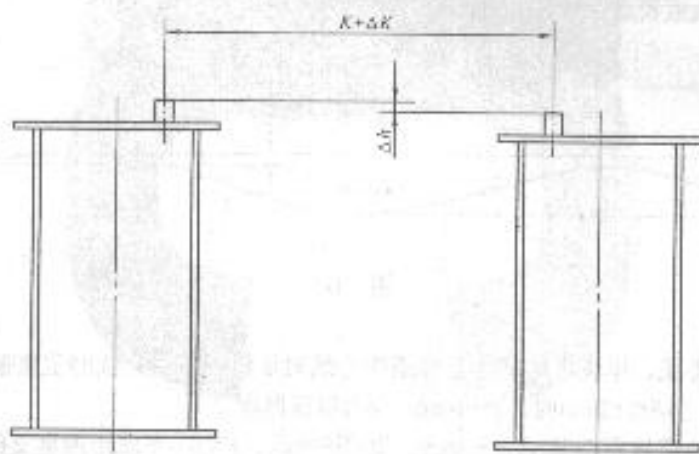


图 8

4.7.11 起重机车轮中心之间跨度 $S$  (见图9) 的极限偏差 $\Delta S$ , 应符合如下规定:

- a)  $S \leq 10\text{m}$ 时,  $\Delta S = \pm 2\text{mm}$ ;
  - b)  $S > 10\text{m}$ 时,  $\Delta S = \pm [2 + 0.1 (S - 10)]\text{mm}$ .
- 经圆整后见表7。



表 7

跨度S m	10.5	13.5	16.5	19.5	22.5	25.5	28.5	31.5	34.5
$\Delta S$ 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值的1.5倍。

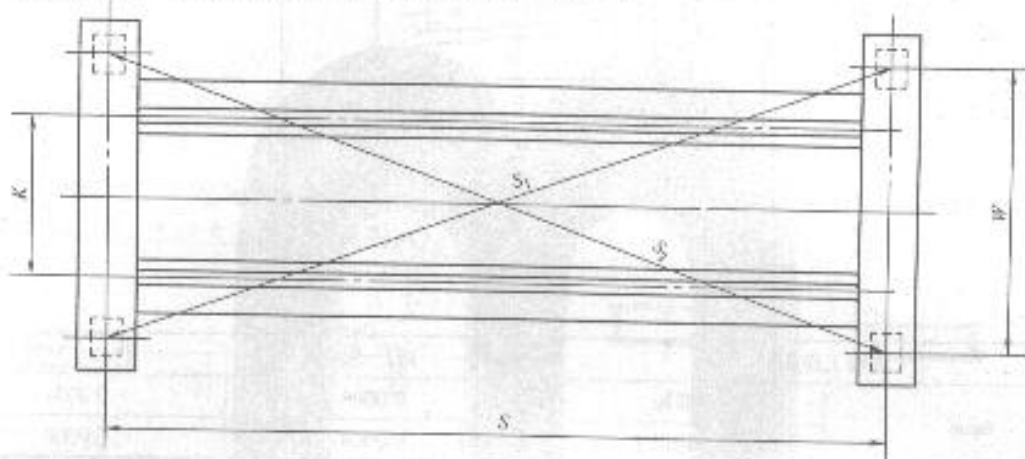


图 9

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

4.7.13 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 $5\text{mm}$  (见图9), 此值允许在运行机构组装前测量控制。

4.7.14 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

车轮直径 mm	$\leq 250$	$< 250 \sim 500$	$< 500 \sim 800$
端面圆跳动 $\mu\text{m}$	100	120	150

4.7.15 由小车车轮中心之间量出的轨距 $K$ 的极限偏差 $\Delta K$  (见图10), 应满足以下要求:

- $K \leq 2\text{m}$ 时,  $\Delta K = \pm 2\text{mm}$ ;
- 当 $K > 2\text{m}$ 时,  $\Delta K = \pm 3\text{mm}$ ;
- 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。

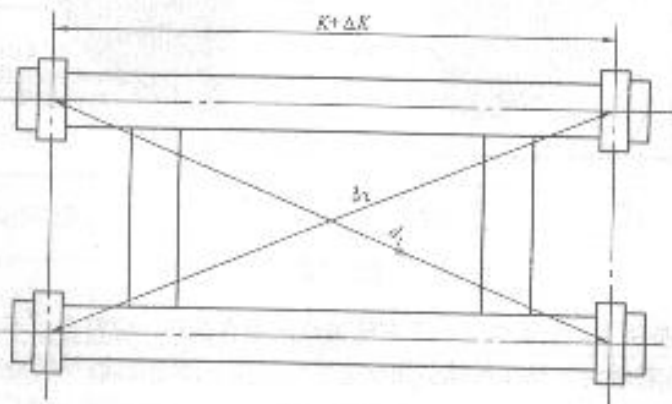
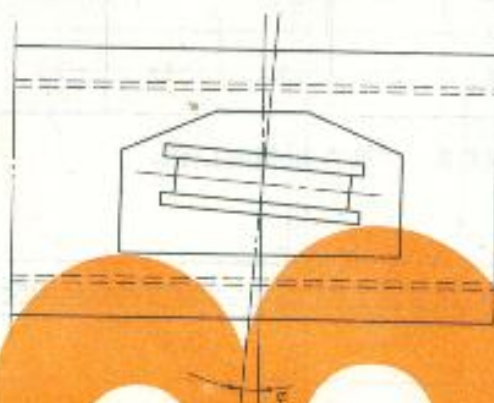


图 10

## 4.7.16 起重机和小车车轮的水平偏斜应符合以下规定:

- a) 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 $\varphi$  (见图11) 不应大于表9的规定;

图 11  
表 9

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

- b) 当采用焊接连接的端梁及角型轴承箱结构, 并用测量车轮端面来控制车轮偏斜时, 测量值 $|p_1-p_2|$  (见图12)。对于四个车轮的起重机和小车不应大于表10的规定, 但同一轴线上的两个小车车轮的偏斜方向应相反; 对于多于四轮的起重机和小车, 单个平衡梁 (平衡台车) 下的两个车轮按表10, 同一轨道上的所有车轮间不得大于 $l/800$ , ( $l$ 为测量长度) 且不控制车轮偏斜方向。

表 10

机构工作级别	M2~M5	M6~M7
$ p_1-p_2  \leq$	$l/1000$	$l/1200$

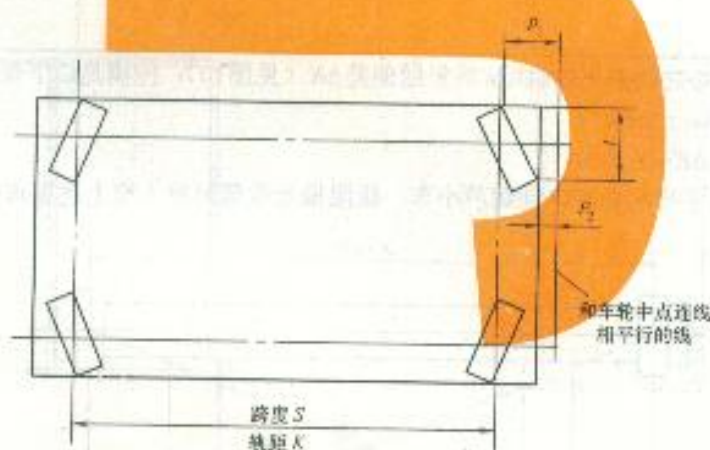


图 12

## 4.7.17 在车轮架空的条件下, 起重机和小车车轮轴线的垂直偏斜, 应符合以下规定:

- a) 当镗孔直接装车轮轴时, 轴线的偏斜角 $\alpha$ 应控制在以下范围之内:  $-0.0005 \leq \tan \alpha \leq 0.0025$  (见图13);



- b) 当采用角型轴承箱时, 用测量车轮端面来控制这种偏斜时, 测量值 $a$ 不应大于 $l/400$  ( $l$ 为测量长度, 见图13), 且车轮端面的上边应偏向外边。

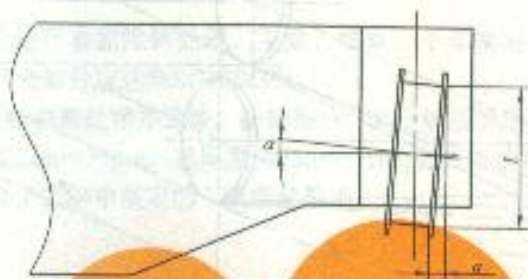


图 13

- 4.7.18 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 (见图14)。



图 14

- 4.7.19 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 (见图15)。

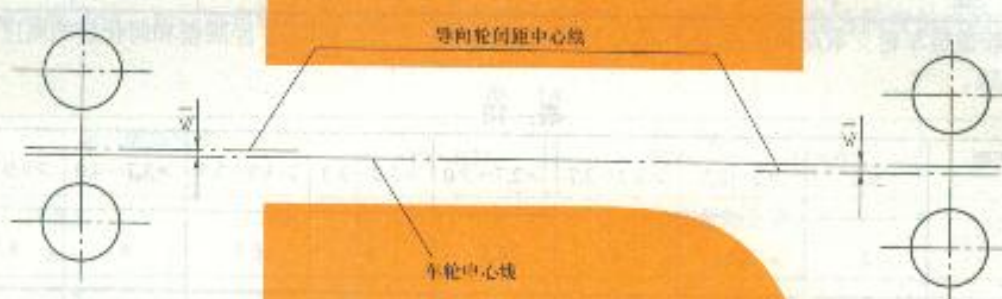


图 15

- 4.7.20 两根小车轨道顶部形成的局部平面度误差 $\Delta h_t$ , 不得超过下列数值中的较小值 (见图16, 相对于四个车轮形成的标准平面)。

$\Delta h_t \leq 0.001W_C$  或  $\Delta h_t \leq 0.001K$ 。  $W_C$ : 小车基距, 经圆整和简化后可按表11选取。

表 11

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

- 4.7.21 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 $\Delta h_t$  (见图16) 不应大于 $2/3\Delta h_t$ , 经圆整和简化后按表12选取。



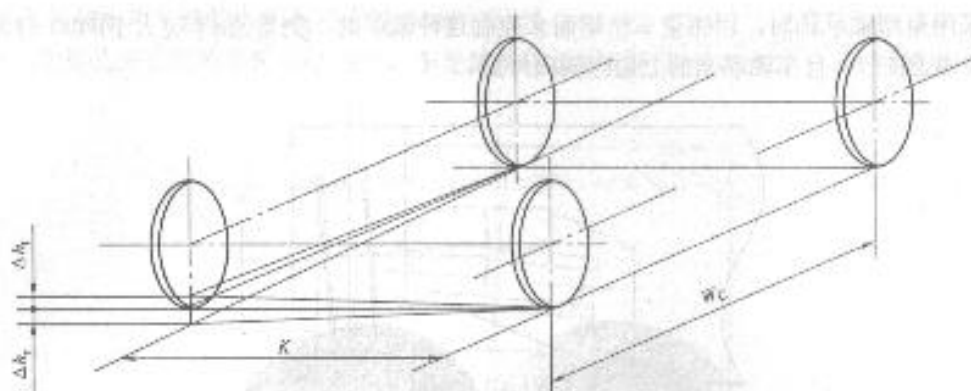


图 16

表 12

$W_c$ 和 $K$ 中的较小值 m	$\geq 0.5 \sim 1$	$> 1 \sim 1.5$	$> 1.5 \sim 2$	$> 2.0 \sim 2.5$	$> 2.5 \sim 3.0$	$> 3.0 \sim 3.5$	$> 3.5 \sim 4.0$
$\Delta h$ mm	0.7	1	1.3	1.7	2	2.3	2.7
$W_c$ 和 $K$ 中的较小值 m	$> 4.0 \sim 4.5$	$> 4.5 \sim 5$	$> 5.0 \sim 5.5$	$> 5.5 \sim 6.0$	$> 6.0 \sim 6.5$	$> 6.5 \sim 7.0$	$> 7.0 \sim 7.5$
$\Delta h$ mm	3	3.3	4	4.3	4.7	5	7.5

4.7.22 起重机车轮支承点高度差 $\Delta h$ 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13选取。

表 13

大车基距 m	$\leq 2$	$> 2 \sim 2.3$	$> 2.3 \sim 2.7$	$> 2.7 \sim 3.0$	$> 3.0 \sim 3.3$	$> 3.3 \sim 3.7$	$> 3.7 \sim 4.0$	$> 4.0 \sim 4.3$
$\Delta h$ mm	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5
大车基距 m	$> 4.3 \sim 4.7$	$> 4.7 \sim 5.0$	$> 5.0 \sim 5.3$	$> 5.3 \sim 5.7$	$> 5.7 \sim 6.0$	$> 6.0 \sim 6.3$	$> 6.3$	
$\Delta h$ mm	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	

4.7.23 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。

#### 4.8 电控设备

起重机电控设备应符合GB 5226.2的规定。

4.8.1 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。

4.8.2 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，司机室内不低于GB 4208中的IP33，电阻器不低于IP22，其他部位不低于IP33。

4.8.3 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（钢）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。

4.8.4 架设移动电缆用钢丝或钢丝绳应镀锌处理，滑车和滑车轨道应除锈涂漆或镀锌处理。

4.8.5 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。

4.8.6 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 $1.5\text{mm}^2$ 。

#### 4.9 涂装与外观

4.9.1 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中的Sa2 1/2级，其余部分应达到St2或St3级。

4.9.2 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 $25\mu\text{m}\sim 35\mu\text{m}$ ，总厚度为 $75\mu\text{m}\sim 105\mu\text{m}$ 。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。

### 5 试验方法

起重机试验应遵循GB/T 5905规定的规范和程序。

#### 5.1 桥架与装配检查

##### 5.1.1 桥架检测条件

5.1.1.1 检测时，桥架的支承点应在端梁的下面，接近车轮的位置。

5.1.1.2 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 $3\text{mm}$ ，在基距方向不超过 $2\text{mm}$ 。

5.1.1.3 桥架应在无日照影响的情况下测量。

##### 5.1.2 起重机跨度偏差检查

以车轮端面为基准，用钢卷尺测量，测量部位见图17。钢卷尺应自由下垂，并不得随风飘动，钢卷尺的拉力和测量修正值均按表14规定。起重机的跨度偏差等于实测值加测量修正值和钢卷尺计量修正值与理论跨度之差，如一对车轮的两个端面测得不同的数值时，取两者的平均值为跨度偏差的实测值。

表 14

钢尺横截面尺寸 $\text{mm}^2$		10×0.25	13×0.2	15×0.2	15×0.25
跨度S m	拉力值 N	测量修正值 mm			
S<10	150	—	—	—	—
10.5; 11		2.0	2.0	1.5	1.0
13.5; 14		2.5	2.5	2.0	1.5
16; 16.5; 17		3.0	2.5	2.0	1.5
18.5; 19; 19.5		3.5	3.0	2.5	1.5
21.5; 22; 22.5		3.5	3.5	2.5	1.0
24.5; 25; 25.5		4	3.5	2.5	0.5
27.5; 28; 28.5		4	3.5	2.5	0
30.5; 31; 31.5		4	3.5	2	-0.5
33.5; 34; 34.5		4	3.5	1.5	-1.5

##### 5.1.3 小车轨道侧向直线度

将等高支架放在主梁端部第一块大筋板处的轨道外侧，用 $\phi 0.49\text{mm}\sim \phi 0.52\text{mm}$ 钢丝拉紧，然后用钢尺测量（见图18）。取测量值的最大值与最小值之差为全长侧向直线度误差。

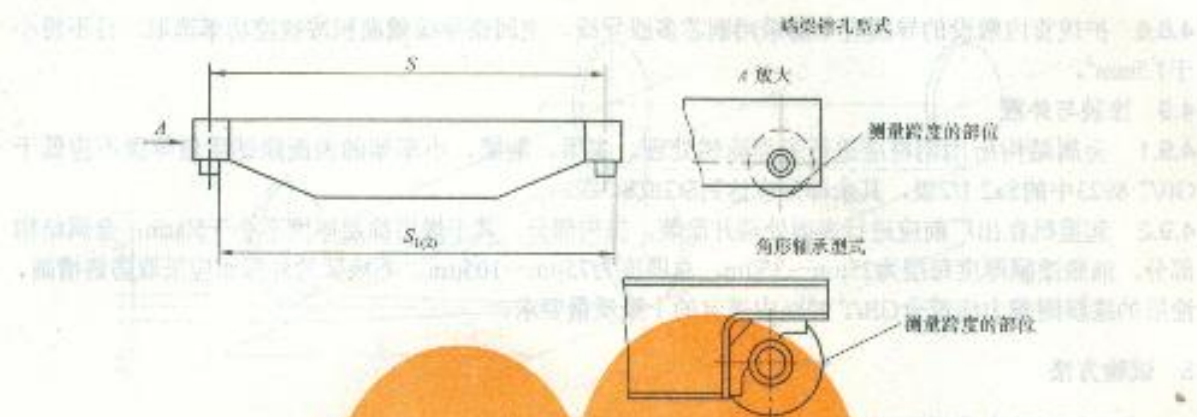


图 17

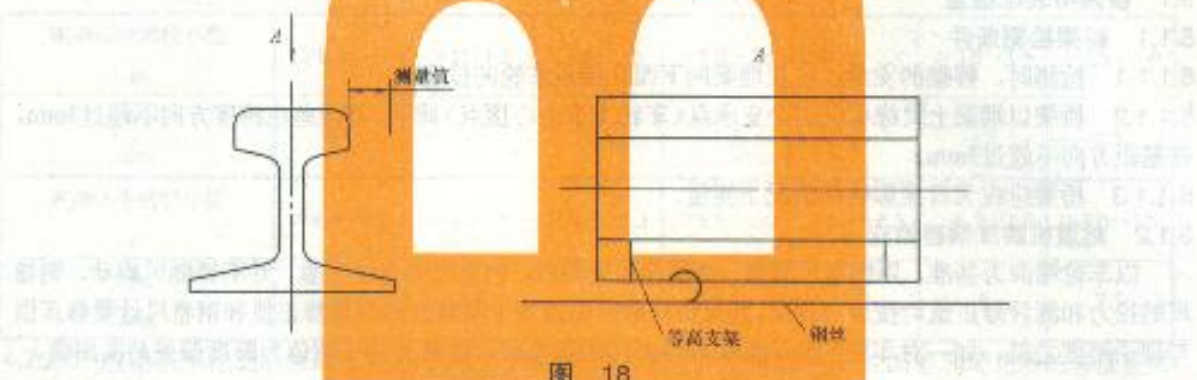


图 18

局部直线度用2m专用尺接触轨道侧，避开轨道接头，用塞尺测量间隙数值，取最大值为局部侧向直线度误差。

#### 5.1.4 偏轨箱形梁小车轨道中心线与轨道梁主腹板中心线偏差

如图19所示，用150mm钢尺测量轨道底部尺寸得出的数值除以2为 $a$ 值，轨道梁主腹板厚度值除以2为 $a_1$ 值，用钢尺分别测量 $x$ 和 $x_1$ 值，则 $d=(a-x)-(a_1+x_1)$  (为实测值)。

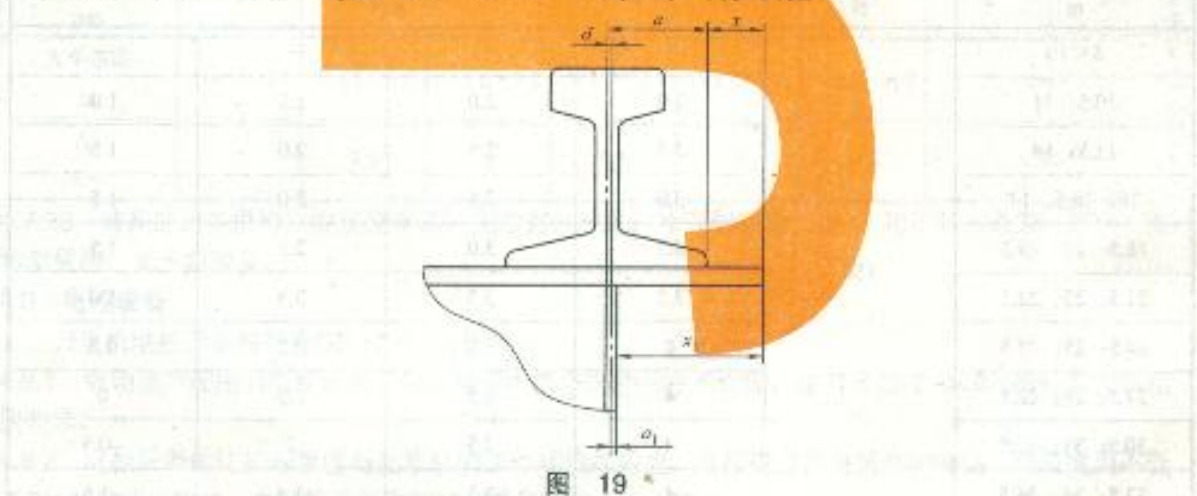


图 19

#### 5.1.5 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。

##### 5.1.5.1 适用于车轮轴承座为镗孔式

建立测量点：如图20所示，各车轮处均以 $O$ 为圆心，在接近于车轮踏面直径的 $\phi E$ 圆周上确定四



个测量点A、B、C及D，其中前三点需在腹板上分别钻出 $\phi 18\text{mm}$ 的孔备测量用。

确定基准线：在小车轨道两端 $S_1$ 、 $S_2$ 距离处（见图20），用卡子固定一根金属直尺（或钢卷尺），并以两轨道的内侧面为量点，分别找出两钢尺上的小车轨距的中分点，并做标记。

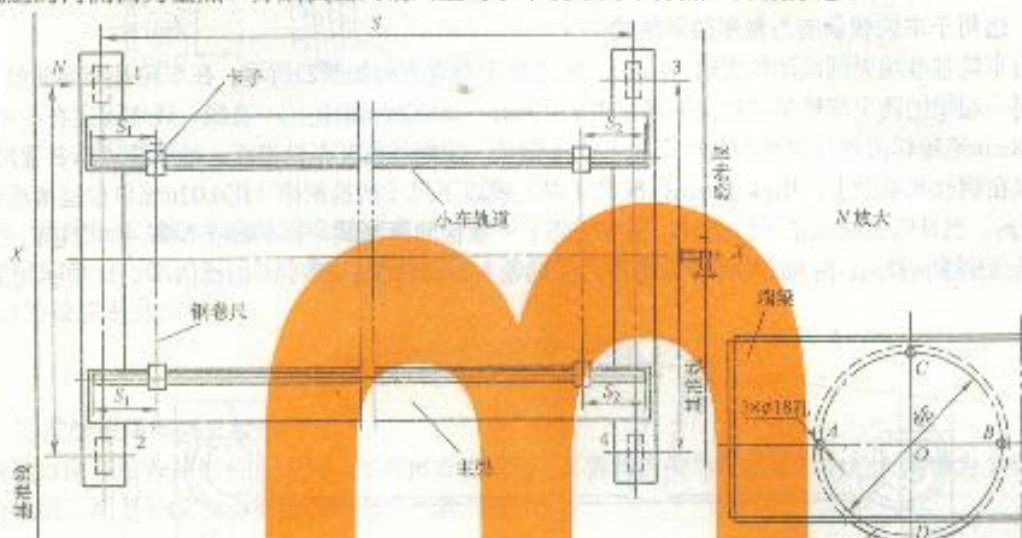
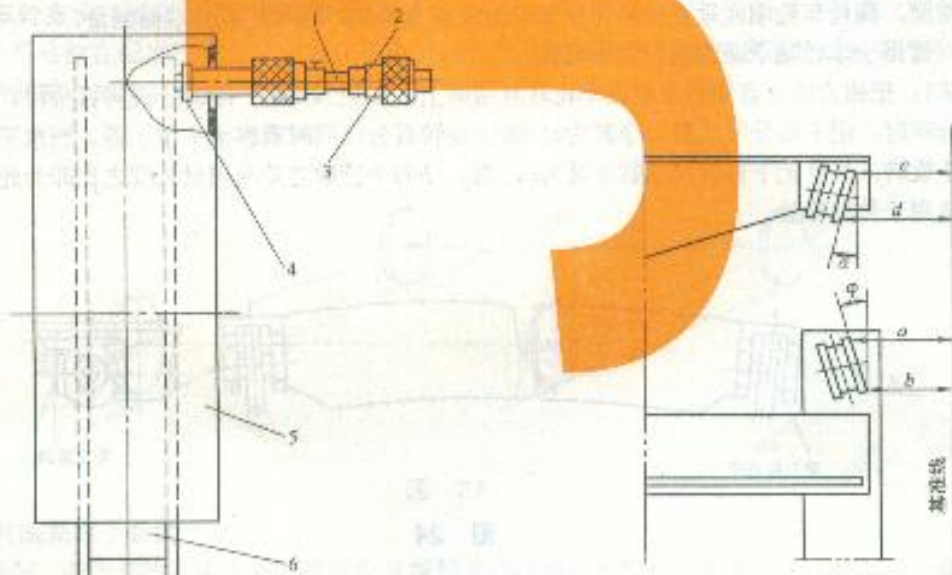


图 20

将经纬仪放置在端梁外侧的中间部位，待调平后，观察两根钢卷尺上的读数（轨距中分点），一直调到两中分点重合为止。然后将经纬仪的照准部转动 $90^\circ$ ，这时从望远镜中观察出的方向（通过镜中的十字线）可作为一条垂直于大车横向中心线（或平行于纵向中心线）的测量基准线。

测点读数：将内径千分尺的固定测头碰靠在被测点上（或通过 $\phi 18\text{mm}$ 的孔），见图21。为使测量稳定，可用一个磁铁支架支住内径千分尺。

计算偏斜值：图22为车轮的垂直与水平偏斜的安装状态。设图示车轮的偏斜方向为正，则反其向者为负。图中 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 及 $d$ 代表相应各测点到基准线之间的距离。在计算中，所注下脚编号即表示某车轮的数据，所注上脚“1”和“2”即表示该点的第一及第二次读数。



1—固定套管纵刻线；2—微分筒内径千分尺；3—微分筒端面；  
4—固定测头；5—端梁；6—车轮。

图 21

图 22

如图22中车轮1的轴线水平偏斜:

$$\tan \varphi_1 = \frac{(a'_1 + a''_1)/2 - (b'_1 + b''_1)/2}{E_1}$$

#### 5.1.5.2 适用于车轮轴承座为角形轴承箱式

测出车轮基准端面圆跳动最大值(A点),使之处于垂直方向如图23所示,在车轮基准端面侧测量。

在同一端梁的两个车轮基准端部下,用 $\phi 0.49\text{mm} \sim \phi 0.52\text{mm}$ 钢丝拉一直线,线端固定在专用支架上,将 $\phi 8\text{mm}$ 绝缘标准棒分别放在两个车轮上支持钢丝,使钢丝离开车轮端面。把电路通断装置两根引线分别接在钢丝和端梁上,用 $\phi 8.00\text{mm}$ 标准尺寸以上或以下尺寸的检测棒(用 $0.02\text{mm}$ 单位递增或递减)试测 $p_1$ 及 $p_2$ ,当蜂鸣器响或指示灯亮时,换用相邻下一级检测棒测试,若不响或不亮,则取它们之间的平均数值分别为 $p_1$ 及 $p_2$ 。 $p_1$ 和 $p_2$ 与绝缘标准棒之差的绝对值与测量长度(L)的比值即为此项实测值。

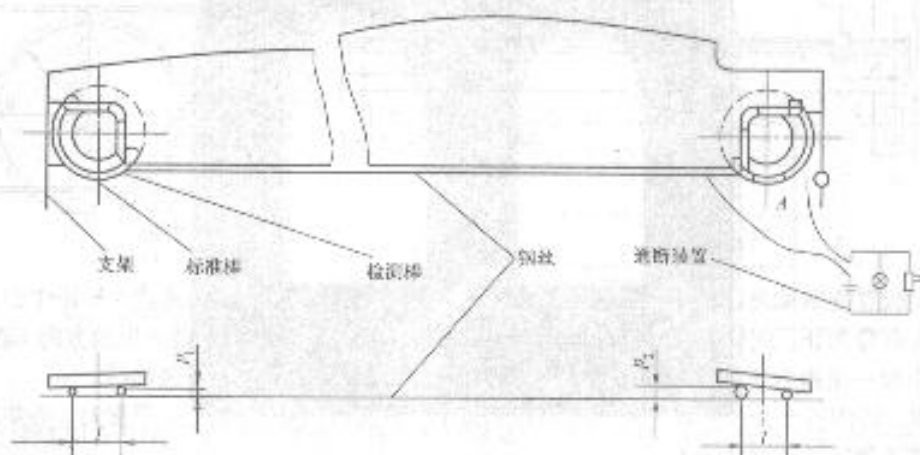


图 23

#### 5.1.6 起重机车轮垂直偏斜测量

将桥架调整至水平位置,跨度方向偏差不大于 $5\text{mm}$ ,基距方向不大于 $2\text{mm}$ ,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。

##### 5.1.6.1 适用于车轮轴承座为角型轴承箱式

方法1:把磁力座垂直倾斜仪吸在车轮基准端面上,如图24所示。顺时针旋转百分尺,当听到百分尺棘轮响声时,记下百分尺读数,令其为 $a$ ,继续旋转百分尺同时观察水平指示器,当水平指示器水平时,停止旋转,并且记下百分尺读数令其为 $b$ ,则 $a$ 、 $b$ 两个读数之差与测量长度之比即为此项实测值。此方法适用于仲裁检验。

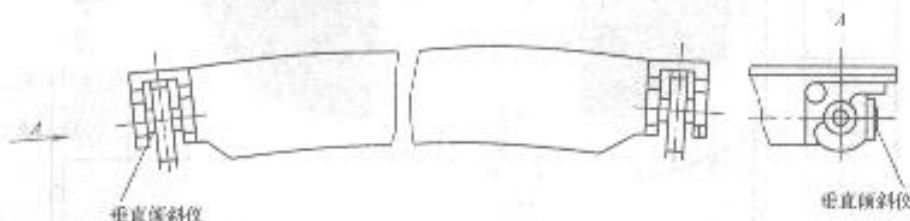


图 24

方法2:将矩形水平仪靠在车轮的基准端面上,下部垫塞尺使水平仪恢复水平,此时所垫塞尺总厚度与测量长度之比即为此项实测值。如图25所示。

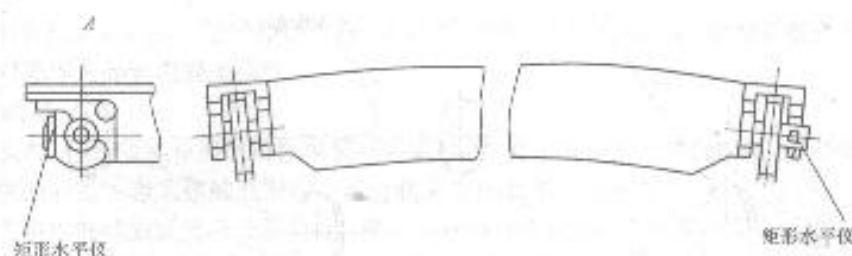


图 25

#### 5.1.6.2 适用于车轮轴承座为端梁镗孔式

参见5.1.5.1中的方法, 得出各车轮测量点C、D的第一次和第二次读数, 然后计算偏斜值, 如图22中车轮1的轴线垂直偏斜。

$$\tan \alpha_1 = \frac{(d'_1 + d''_1)/2 - (c'_1 + c''_1)/2}{E}$$

#### 5.1.7 主梁腹板局部翘曲检测

测量方向和位置可以任意选择, 按图26方法测量, 其量具内侧与腹板间隙的最大值即为主梁腹板局部翘曲数值。测量长度按主梁腹板高度选用0.5m或1m。

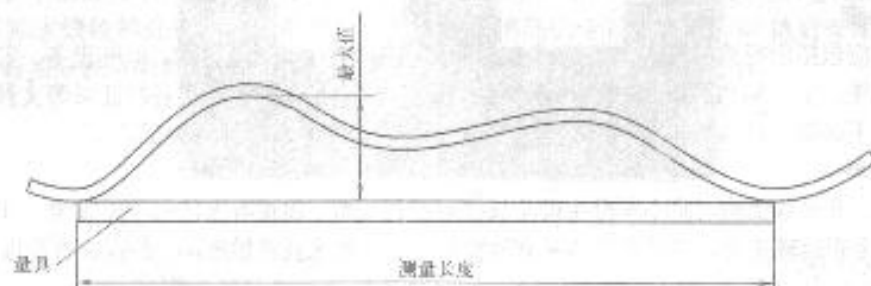


图 26

#### 5.1.8 小车车轮支承点形成平面的垂直偏差

将被测小车安放在标准轨道上(也可在平台上放置等高块来代替), 然后用塞尺检查每个车轮踏面与轨道之间的间隙, 如图27所示。

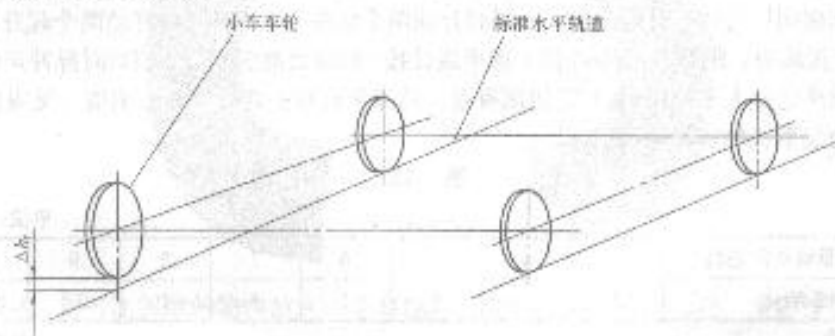


图 27

#### 5.1.9 小车轨道局部平面度

用刚性良好, 四个车轮支承点平面度符合9级精度的模拟小车放在小车轨道上, 在全长上移动, 可在任意位置上停止, 用塞尺检查车轮踏面与轨道之间的间隙, 在全长上取最大值定为此项实测值, 如图28所示。



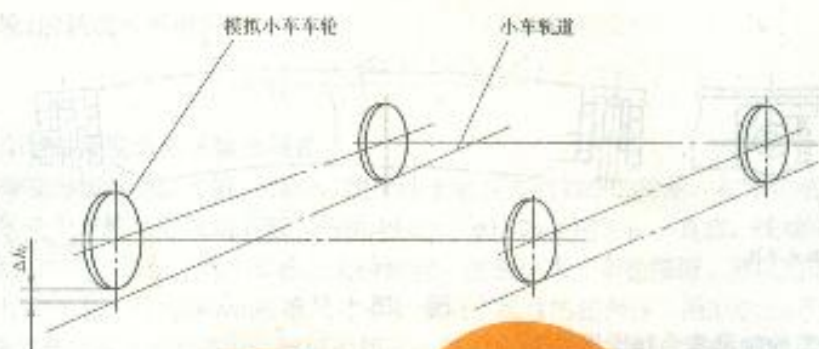


图 28

### 5.1.10 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。

### 5.1.11 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刷,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。

## 5.2 整机检验

### 5.2.1 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、金属结构及其连接件、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。

### 5.2.2 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。

### 5.2.3 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图样及本标准的要求。

### 5.2.4 起重机噪声

起重机在非密闭厂房内起升额定载荷,同时开动两个机构,但不得同时开动两个起升机构,在司机室座位上(地面操纵时,距起升机构6m处)用声级计按A档读数测定噪声,测试时脉冲声峰值除外,总噪声减去背景噪声之差大于3dB(A)时测试有效;总噪声值减去背景噪声影响值(见表15)测量四次取其最大值即为起重机的实际噪声值。

表 15

单位: dB(A)

总噪声减去背景噪声的差值	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

### 5.2.5 静载试验

使小车停在主梁跨中,逐渐加载至1.25倍额定起重量,载荷升高距地面100mm~200mm,悬空10min,卸载后再检查主梁有无永久变形。如此重复三次,第一、二次允许主梁有少许变形,第三次主梁不得再产生永久变形。试验后将小车开至主梁端部检测主梁跨中的实有上拱度。

### 5.2.6 静态刚性试验

静载试验后,将空载小车停在主梁跨端,用经纬仪或其他仪器测出主梁跨中的基准点垂直方向的数据。



据,然后使小车开至主梁跨中起升额定载荷,距地面 100mm~200mm 后,测量基准点的垂直方向数据,两数据的相对差即为起重机静态刚性。

### 5.2.7 动载试验

动载试验时,应按电动机接电持续率留有间隙时间,并按操作规程进行控制,且必须注意将加速度、减速度和速度控制在正常工作的范围内,试验载荷为 1.1 倍额定起重量。

起重机各机构的动载试验应分别进行,然后作联合动作试验,同时开动两个机构(但主、副钩不得同时开动)。试验中对每种动作应在其整个运行范围内作反复启动和制动,按其工作循环,试验时间至少应持续 1h。

如在试验中各部件能完成其功能试验,对悬挂着的空中载荷作空中起升时,试验载荷未出现反向动作,并在随后进行的目测检查中,检查机构和结构的构件是否有损坏,连接处是否有出现松动或损坏。

### 5.2.8 抓斗抓满率试验

在新堆放的松散物料中,物料面或水平状态,抓取五次,以平均值计算抓满率。物料的粒度,当抓斗容积不大于  $2\text{m}^3$  时在 40mm 以下;容积大于  $2\text{m}^3$  时在 80mm 以下。当试验物料的堆积密度小于  $(-0.1)$  以上)设计密度时,以体积计抓满率;当大于  $(+0.1)$  以上)设计密度时,以抓取重量计抓满率。

试验、计量应在无风的天气,有良好视野,无障碍物、平坦地面及面积不小于  $25\text{m}^2$  的场地上进行。

体积计量法:在计量场地中心向外成  $90^\circ$  拉钢卷尺,以 0.5m 单位连续做标志,如图 29 所示。由操作熟练,经验丰富的司机操纵抓斗,从物料堆抓取物料到标志中心 (O) 处投放。连续抓取投五次,取新物料堆在标志线接触处数值的平均值,测量新物料堆底圆半径  $R$ ,高度  $h$ ,然后按圆锥体体积公式  $V=\pi R^2 h/3$  计算实际抓取物料的体积,除以 5 与抓斗设计容积之即为抓斗抓满率。



重量计量法:将五次抓取的物料放入一个容器内,称取总重量,再除以 5,实际与设计总重量之比,即为抓斗抓满率。

### 5.2.9 电磁吸盘吸重能力试验

用表面平面度小于 3mm、面积大于电磁吸盘面积、重量与电磁吸盘额定吸持能力相等的铁块进行吸持试验。

将电磁吸盘放在被吸持物的表面上,电磁吸盘通电后,开动起升机构离地 100mm~200mm,若能吸持,则判为合格。

## 6 检验规则

起重机的检验分为出厂检验和型式试验。

## 6.1 出厂检验(试验)

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。

## 6.1.1 出厂检验项目见表16。

6.1.2 应在制造厂分别对起重机运行机构和小车进行预装,并应进行空运转试验,各机构空运转试验时间不少于5min。预装时司机室可不装上。

## 6.2 型式试验

6.2.1 属下列之一者,均应进行型式试验:

- 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试验有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

6.2.2 型式试验项目见表16。

表 16

序号	检 验 项 目	检验分类		检验要求	试验方法
		出厂检验	型式试验		
1	目视检查	√	√	见5.2.1	
2	限位装置可靠性		√	见4.4.1.1和4.4.1.3	
3	起升高度及极限位置		√	见4.3.9和4.3.10	
4	各机构运行速度		√	见4.3.8	
5	制动下滑量		√	见4.3.8	
6	动载试验		√	见4.3.7	见5.2.7
7	静载试验		√	见4.3.2	见5.2.5
8	静态刚性试验		√	见4.3.3	见5.2.6
9	整机噪声		√	见4.4.2	见5.2.4
10	主梁跨中上拱度		√	见4.7.1	见5.2.5
11	起重机跨度偏差	√	√	见4.7.11	见5.1.2
12	起重机电机基距极限偏差	√	√	见4.7.12	
13	桥架对角线差	√	√	见4.7.13	
14	起重机电轮支承点高度差	√	√	见4.7.22	
15	小车轮轮支承点高低差	√	√	见4.7.21	见5.1.8
16	小车轴距偏差	√	√	见4.7.9	
17	同一截面小车轨道高低差	√	√	见4.7.10	
18	小车轮轮量出的轴距	√	√	见4.7.15	
19	起重机和小车轮轮垂直偏斜		√	见4.7.17	见5.1.6
20	起重机和小车轮轮水平偏斜		√	见4.7.16	见5.1.5
21	漆膜附着力及漆膜厚度		√	见4.9.2	见5.1.10和5.1.11
22	绝缘电阻和接地电阻		√	见4.4.1.8和4.4.1.9	
23	抓斗抓满率试验		√	见4.3.5	见5.2.8
24	电磁吸盘吸重能力试验		√	见4.3.6	见5.2.9



## 7 标志、包装、运输及贮存

### 7.1 标志

7.1.1 在起重机主梁跨中位置，应设置醒目的起重量吨位牌，在吨位牌上应标出额定起重量。

7.1.2 每台起重机应在司机室或起重机明显的位置上装设标牌，其要求应符合GB/T 13306的规定。标牌上一般应标明下列内容：

- a) 制造单位名称；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；
- d) 出厂日期；
- e) 出厂编号；
- f) 额定起重量；
- g) 跨度；
- h) 起升高度；
- i) 工作速度；
- j) 工作级别；
- k) 商标及其他。

### 7.2 包装、运输及贮存

7.2.1 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。

7.2.2 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。

7.2.3 包装储运图示标志应符合GB/T 191的有关规定。

7.2.4 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。

中 华 人 民 共 和 国  
机械行业标准  
电动葫芦桥式起重机  
JB/T 3695—2008

\*

机械工业出版社出版发行  
北京市百万庄大街22号  
邮政编码：100037

\*

210mm×297mm·1.5印张·49千字  
2008年11月第1版第1次印刷  
定价：20.00元

\*

书号：15111·9237  
网址：<http://www.cmpbook.com>  
编辑部电话：(010) 88379778  
营销中心电话：(010) 88379693  
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究