

ICS 53.020.20

J 80

备案号:



团 体 标 准

T/CPARK 9—2020

竖井施工用超高扬程起重机

2020 - 08 - 06 发布

2020 - 08 - 06 实施

长垣市起重装备制造行业协会 发布

目 次

前言	III
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	3
4.1 型式	3
4.2 基本参数	4
5 技术要求	4
5.1 总则	4
5.2 工作条件	4
5.3 使用性能	5
5.4 安全、防护	6
5.5 主要零部件	8
5.6 主要构件连接	10
5.7 门架、桥架	10
5.8 装配	13
5.9 电气设备	13
5.10 涂装	15
6 试验方法	15
7 检验规则	15
7.1 检验分类	16
7.2 出厂检验	16
7.3 型式检验	18
8 标志、包装、运输和贮存	18
8.1 标志	18
8.2 包装	19
8.3 运输及贮存	19

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009的规定起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由长垣市起重装备制造行业协会提出并归口。

本标准起草单位：河南卫华重型机械股份有限公司、长垣市市场监督管理局、河南省特种设备安全检测研究院、国家桥架类及轻小型起重机械质量监督检验中心、北京起重运输设计研究院河南分院、河南省工业情报标准信息中心、河南省起重设备配件产品质量监督检验中心、卫华集团有限公司、河南卫华机械工程研究院有限公司、纽科伦（新乡）起重机有限公司、河南蒲瑞精密机械有限公司、河南大方重型机器有限公司、河南省华祥起重机械有限公司、河南宇宙传动机械有限公司、河南省广兴重型机械有限公司、河南省特种设备检测研究院长垣分院、长垣县质量技术监督检验测试中心。

本标准主要起草人：刘永刚、王玉金、刘新波、王斌、刘光辉、金阳、王洪波、聂福全、张振强、王金刚、于海洋、浮志强、黄进前、陈艳、盛珍、金瑞莹、刘富利、吴庆宁、王旭、赵一凡、王东旭、刘冬冬、韩俊峰、李虎、阔建鹏、王文芳、宁欣欣、时明恒、王跃文、腾云、张楠、王巨林、朱银灵、薛建敏、冯绍明、翟建化、李甲、尚艳军、韩永亮、宁甲宙、韩富伟。



竖井施工用超高扬程起重机

1 范围

本标准规定了竖井施工用超高扬程起重机(以下简称起重机)的术语和定义、基本参数、技术要求、试验方法、检测规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于竖井施工过程,货物吊装用的起重机。

其他场所使用的超高扬程起重机,可参照执行。

本标准不适用于在下列环境中工作的起重机:

- 易燃易爆、可燃性粉尘、可燃性气体及腐蚀性气体(盐雾除外)环境;
- 核辐射、有毒气体环境;
- 吊运熔融或炽热金属的环境。

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 191—2008 包装储运图示标志
- GB/T 755—2019 旋转电机 定额和性能
- GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓
- GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母
- GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈
- GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈 技术条件
- GB/T 3632 钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副
- GB/T 3811—2008 起重机设计规范
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)
- 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 机械安全 机械电气设备 第32部分:起重机械技术条件
- GB/T 5972—2016 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废
- GB/T 5973—2006 钢丝绳用楔形接头
- GB/T 5976—2006 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 6946—2008 钢丝绳铝合金压制接头
- 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 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 色漆和清漆 漆膜的划格试验

- GB/T 10051.1~GB/T 10051.12—2010 起重吊钩
- GB/T 10095(所有部分) 圆柱齿轮 精度制
- 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 12602 起重机械超载保护装置
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14048.1—2006 低压开关设备和控制设备 第1部分: 总则
- GB/T 14405—2011 通用桥式起重机
- GB/T 14406—2011 通用门式起重机
- GB/T 15052 起重机 安全标志和危险图形符号 总则
- 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 21971 YZD系列起重用多速三相异步电动机技术条件
- 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 27546—2011 起重机械 滑轮
- GB 50278—2010 起重设备安装工程施工及验收规范
- JB/T 5870 YZR系列起重及冶金用高压绕线转子三相异步电动机技术条件(机座号560~710)
- JB/T 6392 起重机车轮
- JB/T 6406 电力液压鼓式制动器
- 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 7076 YEZS系列起重用双速锥形转子制动三相异步电动机技术条件
- JB/T 7077 YZRE系列起重及冶金用磁制动绕线转子三相异步电动机技术条件
- JB/T 7078 YZRF、YZRG系列起重及冶金强迫通风型绕线转子三相异步电动机技术条件
- JB/T 7842 YZR-Z系列起重专用绕线转子三相异步电动机 技术条件
- JB/T 7685 电磁鼓式制动器
- JB/T 8437 起重机械无线遥控装置
- JB/T 8905 起重机用三支点减速器
- JB/T 12477 起重机用底座式减速器
- JB/T 12478 起重机用立式减速器
- JB/T 12479 起重机用套装式减速器
- JB/T 8955 YZR2系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机 技术条件
- JB/T 9003 起重机三合一减速器
- JB/T 10104 YZ系列起重及冶金用三相异步电动机 技术条件
- JB/T 10105 YZR系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机 技术条件
- JB/T 10816 起重机用底座式硬齿面减速器
- JB/T 10817 起重机用三支点硬齿面减速器

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

超高扬程起重机

扬程大于50 m的起重机。

4 型式与基本参数

4.1 型式

4.1.1 门式起重机, 见图 1。

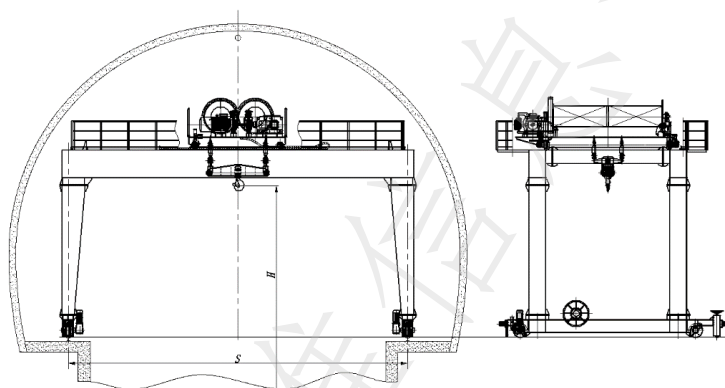


图 1

4.1.2 桥式起重机, 见图 2。

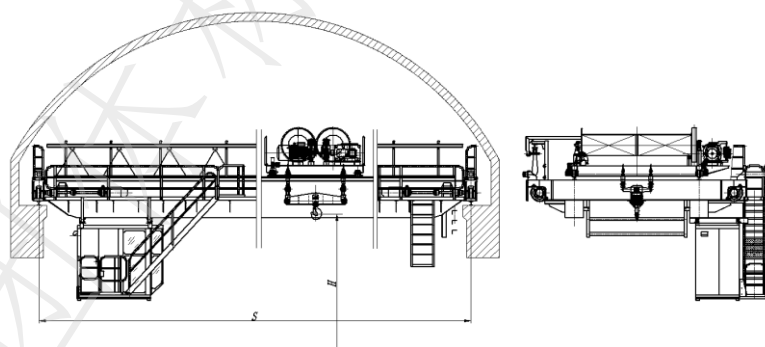


图 2

4.1.3 悬挂式起重机, 见图 3。

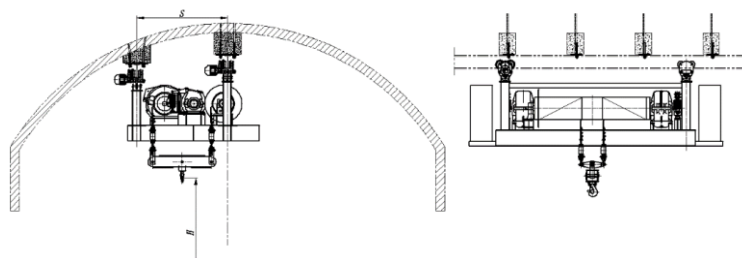


图 3

4.2 基本参数

4.2.1 起重机的工作级别，按 GB/T 3811—2008 中 3.2.3 的规定，分为 A1~A6，见表 1。

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	$K_p \leq 0.125$	A1	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	—	—
Q2	$0.125 < K_p \leq 0.250$	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	—	—	—
Q3	$0.250 < K_p \leq 0.500$	A1	A2	A3	A4	A5	A6	—	—	—	—
Q4	$0.500 < K_p \leq 1.000$	A2	A3	A4	A5	A6	—	—	—	—	—

4.2.2 门式、桥式起重机基本参数优先见表 2。工作速度可调时，慢速宜为额定速度的 1/2~1/10。

表 2

型式	额定起重量 G_n t	跨度 S m	起升扬程 H m	起升速度 m/min	起重小车运行速度 m/min	起重机速度 m/min
门式、桥式 起重机	3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; 12.5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100	10~30, 宜 按 0.5 m 递 增	50~800, 宜 按 10m 递增	0.25; 0.32; 0.5; 0.8; 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; 12.5; 16; 20	20~40	20~40
推荐门式起重机轨面以上起升高度 8 m~15 m; 门式起重机如有悬臂，悬臂长度不宜超过跨度的 1/3。						

4.2.3 悬挂式起重机基本参数优先见表 3。工作速度可调时，慢速宜为额定速度的 1/2~1/10。

表 3

型式	额定起重量 G_n t	轨距 S m	起升高度 H m	起升速度 m/min	起重小车运行速度 m/min
悬挂式起重机	0.1; 0.125; 0.16; 0.2; 0.25; 0.32; 0.4; 0.5; 0.63; 0.8; 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; 16	2~3	50~200	0.25; 0.32; 0.5; 0.8; 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; 12.5; 16; 20	20~40

5 技术要求

5.1 总则

起重机的设计、制造应符合 GB/T 3811—2008、GB/T 6067.1—2010 和本标准的有关规定。

5.2 工作条件

5.2.1 起重机的电源为三相交流(三相四线制), 频率为 50 Hz/60 Hz, 电压为 220 V~660 V。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 的规定。起重机工作级别宜为 A5、A6。

注: 超过上述范围规定时, 由用户与制造商协商解决。

5.2.2 起重机轨道安装应符合 GB/T 10183.1 表 2 中的 2 级公差要求, 以及 GB 50278—2010 中 8.0.1 和 8.0.2 的规定。

5.2.3 起重机安装使用地点的海拔不超过 1000 m(超过 1000 m 时应按 GB/T 755—2019 的规定对电动机容量进行校核, 超过 2000 m 时应对电器件进行容量校核)。

5.2.4 起重机在工作时的气候条件:

- a) 环境温度不超过 $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, 不低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 在 24 h 内平均温度不超过 $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 环境温度不超过 $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的相对湿度允许短时达 100%;
- c) 工作风压不应大于: 内陆 150 Pa(相当于 5 级风), 沿海 250 Pa(相当于 6 级风)。
- d) 非工作状态的最大风压: 一般为 800 Pa(相当于 10 级风), 也可另行约定。

5.2.5 电动机的运行条件应符合 GB/T 755—2019 的规定。

5.2.6 电器的正常使用安装和运输条件应符合 GB/T 14048.1—2006 中第 6 章的规定。

5.3 使用性能

5.3.1 起重机的起重能力应达到额定起重量。

5.3.1.1 对于固定式吊具的起重机, 其额定起重量是指吊挂在起重机固定吊具上重物的最大质量; 对于可分式吊具的起重机, 其额定起重量是指可分吊具的质量与吊挂在起重机可分吊具上重物的最大质量之和。

5.3.1.2 对于双小车或多小车不联合作业的起重机, 其额定起重量是指单小车所能吊起的最大起重量。

5.3.1.3 对于双小车或多小车联合作业的起重机, 当抬吊重量不大于单个小车最大起重量时, 其额定起重量是指单小车所能吊起的最大起重量, 当抬吊重量大于单个小车最大起重量时, 其额定起重量是指联合作业时所能抬吊的最大起重量。

5.3.2 与起重机使用有关的参数, 应符合 4.2 和用户在订货合同中提出的要求。

5.3.3 对吊钩起重机, 起吊物品在下降制动时的制动距离(机构控制器处在下降速度的最低档稳定运行, 拉回零位后, 从制动器断电至重物停止时的下滑距离)不应大于 1 min 内稳定起升距离的 1/65。

5.3.4 对吊钩起重机, 当起升机构的工作级别高于 M4, 且额定起升速度等于或高于 5 m/min 时要求制动平稳, 应采用电气制动方法, 保证在 $(0.2\sim 1.0)G_n$ 范围内下降时, 制动前的电动机转速降至同步转速的 1/3 以下, 该速度应能稳定运行。

5.3.5 起重机的静态刚度(额定起重量和小车自重在主梁跨中或有效悬臂长度位置产生的垂直静挠度 f 或 f_1 与起重机跨度 S 或有效悬臂长度 L_1 的比)应考虑定位精度的需要。宜选取下述范围中的一个值, 并在合同中注明:

- a) 对低定位精度要求的起重机, 或具有无极调速控制特性的起重机, 采用低起升速度和低加速度能达到可接受定位精度的起重机: $f \leq S/500$;
- b) 使用简单控制系统能达到中等定位精度特性的起重机: $f \leq S/750$;
- c) 需要高定位精度特性的起重机: $f \leq S/1000$;
- d) 有悬臂的起重机: $f_1 \leq L_1/350$;

注: 起重机静刚度指标应在合同中注明。

5.3.6 起重机的动态刚度一般不作规定。当用户从起重机使用条件考虑对此有要求时, 由供需双方商定。

5.3.7 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,其主梁和悬臂不应产生永久变形。静载试验后的主梁和悬臂,当空载小车处于支腿支点位置(无悬臂时在极限位置)时,上拱最高点应在跨度中部 $S/10$ 范围内,其值不应小于 $0.7 S/1000$;悬臂端的上翘度不应小于 $0.7 L/350$ 。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。

5.3.8 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。试验过程中各部件应能完成其功能试验,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。

5.3.9 起重机静载试验、动载试验的载荷超载倍数有特殊要求时,可由供需双方在订货合同中约定。

5.3.10 起重机和小车运行速度的允许偏差为设计值的 $\pm 10\%$ (慢速时允许误差为名义值的 $\pm 25\%$),起升速度的允许偏差为设计值的 $\pm 10\%$,下降速度的允许偏差为设计值的 $-5\% \sim +25\%$ 。

5.3.11 起重机的起升范围不应小于名义值。

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

5.4 安全、防护

5.4.1 总则

起重机的安全与防护应符合 GB/T 6067.1—2010、GB/T 3811—2008 第 9 章和本标准的相关规定。

5.4.2 起升机构

5.4.2.1 起升机构工作级别不小于 M5,重要场所用工作级别不小于 M6;

5.4.2.2 起升机构宜采用变频调速;

5.4.2.3 起升机构的钢丝绳缠绕应满足以下条件:

- a) 双吊点应采用四根钢丝绳缠绕系统;
- b) 单吊点至少采用两根钢丝绳缠绕系统;
- c) 钢丝绳缠绕层数大于 2 层时,宜采用折线卷筒;
- d) 双层自由缠绕的螺旋槽卷筒,钢丝绳返回处返回角不宜大于 2° ,也不宜小于 0.5° ;
- e) 多层自由缠绕的折线绳槽卷筒,钢丝绳返回处返回角不宜大于 1.5° ,也不宜小于 0.25° 。

5.4.2.4 若采用两套驱动装置的起升机构,当其中一台电动机或一套电控装置发生故障时,另一套驱动装置应能保证在额定起重量时完成一个工作循环。

5.4.2.5 起升机构传动链的驱动轴上应装设两套符合 JB/T 6406 或 JB/T 7020 要求且能独立工作的常闭式制动器,应有自动衬垫,磨损自动补偿功能和磨损到接近极限时的报警功能。每套制动器的安全系数应符合 GB/T 3811—2008 中 6.1.1.3.1.3c) 的规定,应在钢丝绳卷筒上设置安全制动器。

5.4.2.6 应安装起重量限制器。限制器应符合 GB/T 12602 的规定。

5.4.2.7 应安装扬程指示装置,配显示仪表,显示精度 $\leq \pm 1\%$,且不应大于 400 mm。

5.4.2.8 应设起升高度限位器,当取物装置上升到设定的极限位置时,应能自动切断上升方向电源;此时钢丝绳在卷筒上应留有至少一圈空槽;当下降到设定的极限位置时,除能自动切断下降方向电源外,钢丝绳在卷筒上的缠绕,除不计固定钢丝绳的圈数外,至少还应保留两圈。另外还应设置超程限位,用于超程保护。当起升吊具在地面以下时,小车不允许运行。

5.4.2.9 钢丝绳的选择,应符合 GB/T 3811—2008 中表 44 对安全系数的要求,并按 GB/T 5972—2016 规定的要求进行检验与报废。

5.4.3 运行机构

- 5.4.3.1 运行机构工作级别宜为 M5。
- 5.4.3.2 起重机和小车的运行机构均应设置行程开关、止挡、扫轨板和缓冲器。
- 5.4.3.3 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。
- 5.4.3.4 室外用的起重机，应设夹轨器、锚定装置或其他抗风防滑装置。小车、门架或桥架上的电气设备应设防雨罩(设备本身已有防雨功能的可除外)。

5.4.4 司机室

- 5.4.4.1 应符合 GB/T 20303.1 和 GB/T 20303.5 的规定。
- 5.4.4.2 应设有门锁、灭火器和电铃或警报器，还应设置地上、地下通讯装置。
- 5.4.4.3 司机室内宜增加安全监控系统。
- 5.4.4.4 司机室内的适当部位至少应留有一个备用插座。
- 5.4.4.5 应在司机方便操作的地方设置急停开关和接通、断开起重机总电源的开关(照明信号除外)。
- 5.4.4.6 取物装置和司机室间的外廓间距，在任何情况下都不应小于 0.4 m。
- 5.4.4.7 司机室应具有符合结构要求和操作安全的最大视野。
- 5.4.4.8 司机室带有外平台、栏杆时，则平台、栏杆应符合 5.4.5 的要求，此时司机室门可向外开。

5.4.5 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 6067.1—2010 中 3.6~3.8 的规定。

5.4.6 电气保护和联锁保护

5.4.6.1 电气保护

起重机应有以下电气保护：

- a) 电动机保护：电动机应具有过电流、内设热传感元件、热过载这三种保护中的一种或一种以上的保护功能。具体选用应按电动机及其控制方式确定；
- b) 线路保护：所有外部线路都应具有短路或接地保护；
- c) 失压保护：当供电电源中断后，凡涉及安全及不宜自动开启的用电设备均应处于断电状态；
- d) 零位保护：起重机各机构应设有零位保护；
- e) 错相和缺相保护：当错相和缺相会引起危险时，应设错相和缺相保护；
- f) 超速保护：起升机构应设超速保护；
- g) 失磁保护：能耗制动的调速系统，或有因失磁而重物下坠导致安全事故可能的系统，应设失磁保护；
- h) 超载保护：起升机构均应设超载保护。
- i) 松绳保护：在吊具下降过程中，应设置松绳保护装置。

5.4.6.2 联锁保护

起重机应有以下联锁保护：

- a) 涉及人身安全的通道门应装设门开关(电气联锁保护装置)。当任何一个门打开时，应断开起重机相应机构的电源；
- b) 起重机要求多点操纵时，各操作点之间应相互联锁，保证任一时刻只有一个操作点处于工作状态下，每个操作点均应设置紧急断电装置；
- c) 起重机抗风防滑装置应与运行机构联锁；

- d) 对于双小车或多小车的起重机应根据各种特定的使用工况,在电气设计上对各机构设置联锁保护。

5.4.7 绝缘和接地

- 5.4.7.1 起重机电控设备中各电路的绝缘电阻,在一般环境中不应小于 $1\text{ M}\Omega$ 。
- 5.4.7.2 起重机上所有电气设备,正常不带电的金属外壳,金属线管,照明变压器低压侧的一端等均应可靠的接地。应采用专门设置的接地线,保证电器设备的可靠性。
- 5.4.7.3 接地线一般不应小于本线路中最大相电导的 $1/2$ 。
- 5.4.7.4 不应采用接地线作为载流零线。
- 5.4.7.5 起重机的金属结构应与供电线路的保护导线可靠连接。起重机的钢轨可连接到保护接地电路上。但是,它们不能取代从电源到起重机械的保护导线(如电缆、集电导线或滑触线)。司机室与起重机本体接地点之间应用双保护导线连接。

5.4.8 防护和警示、报警

- 5.4.8.1 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、传动轴等,应装设防护罩;如无加防护罩的可能时,应设安全标志好警示牌。
- 5.4.8.2 宜在起重机的入口处设置登机信号。
- 5.4.8.3 应在起重机的合适位置或工作区域设有明显可见的文字安全警示标志,如“起升物品下方严禁站人”等。在起重机的危险部位,应有安全标志和危险图形符号,安全标志和危险图形符号应符合 GB 2893 和 GB/T 15052 的规定。
- 5.4.8.4 起重机上的电气设备中可能触及的带电裸露部分,应有防止触电的防护措施、安全标志和警示牌。
- 5.4.8.5 起重机的总高度大于 30 m ,且周围无高于起重机最高点的建筑物和其他设施,应在其端部和顶部装设障碍灯。
- 5.4.8.6 起重机应有指示总电源分合状况的信号,必要时还应设置故障信号或报警信号。
- 5.4.8.7 应装设起重机运行声光报警器。
- 5.4.8.8 起重机的跨度大于 40 m 的门式起重机宜装设偏斜指示器或限制器。

5.4.9 噪声

起重机工作时产生的噪音,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),噪音不应大于 85 dB(A) 。

5.5 主要零部件

5.5.1 电动机

- 5.5.1.1 优先选用符合 GB/T 21972.1 的变频电动机或符合 GB/T 21971 的多速电动机。视需要也可选用符合下列标准的电动机:JB/T 5870、JB/T 7076、JB/T 7077、JB/T 7078、JB/T 7842、JB/T 8955、JB/T 10104、JB/T 10105。
- 5.5.1.2 起升机构电动机容量应按起吊额定起重量在工作循环内发热计算确定,并进行过载校验。

5.5.2 钢丝绳及接头

- 5.5.2.1 钢丝绳的安全系数应符合 GB/T 3811—2008 与 GB/T 6067.1—2010 的规定。

5.5.2.2 钢丝绳缠绕宜采用多层缠绕，应采用符合 GB/T 8918 中的钢芯、多层股不旋转钢丝绳，且需进行预拉伸处理；

5.5.2.3 钢丝绳禁止接长使用，固定绳头宜增加防转套。

5.5.2.4 钢丝绳用压板固定在卷筒上时，每段应不少于 3 块压板，固定在卷筒侧壁上时若用一块板固定则单块压板长度不少于 6 倍钢丝绳直径。

5.5.2.5 采用铝合金套压制接头时，应符合 GB/T 6946—2008 的规定；采用钢丝绳夹接头时，应符合 GB/T 5976—2006 的规定；采用楔形接头时，应符合 GB/T 5973—2006 的规定；采用绳卡接头和编结接头时，应符合 GB/T 6067.1—2010 的规定。

5.5.3 制动器

应优先选用符合如下标准的制动器：JB/T 6406、JB/T 7019、JB/T 7020、JB/T 7685。

5.5.4 联轴器

不推荐采用有可能使制动轮(盘)产生浮动的联轴器。

5.5.5 减速机和齿轮传动

5.5.5.1 应优先选用符合如下标准减速器：JB/T 8905、JB/T 12477、JB/T 12478、JB/T 12479、JB/T 9003、JB/T 10816、JB/T 10817。

5.5.5.2 选用其他减速器时，硬齿面齿轮副的精度不低于 GB/T 10095(所有部分)中的 6 级，中硬齿面则不应低于 8-8-7 级。

5.5.5.3 如用开式齿轮传动，则齿轮副精度不低于 GB/T 10095(所有部分)中规定的 9 级。

5.5.6 滑轮

5.5.6.1 滑轮公称直径与钢丝绳公称直径的比值应符合 GB/T 3811—2008 中 4.4.2.3 的规定。钢丝绳绕进或绕出滑轮时允许最大偏斜角度不大于 5° 。

5.5.6.2 对设有防止钢丝绳脱槽装置的滑轮，其最外缘与放脱槽装置间隙不大于钢丝绳直径的 20%。

5.5.6.3 宜采用轧制结构或铸钢滑轮，滑轮绳槽断面的基本尺寸应符合 GB/T 27546—2011 中表 1 的规定。

5.5.6.4 滑轮槽应光洁平滑，不得有损坏钢丝绳的缺陷。

5.5.7 卷筒

5.5.7.1 卷筒公称直径与钢丝绳直径的比值应符合 GB/T 3811—2008 中相应规定。

5.5.7.2 采用焊接卷筒时，根据不同环境温度应选择冲击韧性与之相适应的钢材牌号，其材料性能不应低于 GB/T 700 中的 Q235-B。卷筒应在焊接完成后整体退火处理，宜采用钢管或由钢板卷制的焊接卷筒。

5.5.7.3 卷筒直径的偏差不应大于 h11。

5.5.7.4 采用双吊点、双卷筒时，卷筒直径公差不得大于 h9。

5.5.8 吊钩

应优先选用符合 GB/T 10051.1~GB/T 10051.12—2010 规定的吊钩。

5.5.9 车轮

应优先选用符合 JB/T 6392 规定的车轮。

5.5.10 控制装置

起重机的无线遥控装置除应符合 JB/T 8437 的规定外,还应符合 5.4.4.4 要求。地面有线控制装置,应符合 5.4.4.4 要求。

5.5.11 吊具

吊具应符合 GB/T 6067.1—2010 中的相关要求。应具备全行程自动调平功能。

5.6 主要构件连接

5.6.1 焊接

5.6.1.1 焊缝不应有裂纹、咬边、固体夹杂、未熔合未焊透等缺陷。

5.6.1.2 结构件焊接要求应符合 GB/T 6067.1—2010 中的 3.3 的规定。

5.6.2 螺栓连接

钢结构采用高强度螺栓完成构件间的连接时,其连接接头应符合 JGJ 82 的规定。大六角头高强度螺栓所用螺栓、螺母、垫圈及其技术要求应分别符合 GB/T 1228、GB/T 1229、GB/T 1230、GB/T 1231 的规定。扭剪型高强度螺栓接头所用的钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副应符合 GB/T 3632 的规定。

5.7 门架、桥架

5.7.1 主梁应有上拱度,悬臂应有上翘,并应满足 5.3.7 的要求。

5.7.2 主梁在水平方向产生的弯曲:正轨箱形梁和半偏轨箱形梁,不应大于 $S_1 / 2000$ (S_1 为两端始于第一个大肋板或节间之间的实测长度,在离上翼缘板约 100 mm 的大肋板或竖杆处测量)。最大不得超过 20 mm。当 $G_n \leq 50$ t 时,只能向走台侧凸出;偏轨箱形梁、单腹板梁及桁架梁最大不得超过 15 mm,并应满足小车轨道的各项要求(见 5.6.5)。

5.7.3 主梁腹板的局部翘曲:以 1 m 平尺检测,离上翼缘板 1/3 腹板高度以内不应大于 0.7 倍腹板厚度,其余区域不应大于 1.2 倍腹板厚度。

5.7.4 箱型主梁上翼缘板的水平偏斜值 $C \leq 1/200$ 下盖板宽,此值应在大肋板或节点处测量。

5.7.5 箱型梁腹板的垂直偏斜 $h \leq 1/200$ 腹板高度,此值应在大肋板或节点处测量。

5.7.6 小车轨道一般宜用将接头焊为一体的整体轨道,接头处并满足以下要求:

- a) 接头处钢轨顶部的垂直错位值 $MF \leq 1$ mm、水平错位值 $MS \leq 1$ mm,应将错位处以 1:50 的斜度磨平(GB/T 10183.1 中表 6) 钢轨接头构造公差,见图 4;
- b) 连接后的钢轨顶部在水平面内的垂直度 b ,在任意 2 m 测量范围不应大于 1 mm。即 GB/T 10183.1 表 3 中 2 级公差,见图 5;
- c) 不采用焊接接头的钢轨也应符合上述 a)、b) 的要求,但头部间隙不应大于 2 mm;
- d) 小车钢轨上任一点处,轨道中心相对于承轨梁腹板中心的位置偏移量 $K \leq 0.5 t_{\min}$ (GB/T 10183.1 表 3 中的 2 级公差),见图 6(含焊接型 T 形钢);
- e) 对正轨箱形梁及半偏轨箱形梁的小车轨道,当不采用焊接方法时,焊缝应放在肋板上方,允差不应大于 10 mm;
- f) 对正轨箱形梁及半偏轨箱形梁的小车轨道,两端最短一段轨道长度不应小于 1.5 m,并在端部加施焊挡铁;
- g) 轨道底部与承轨梁翼缘横隔板处应接触良好。

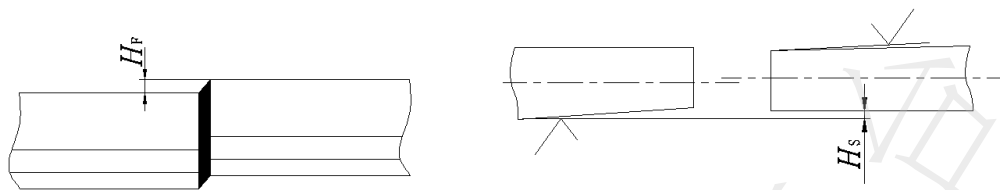


图 4

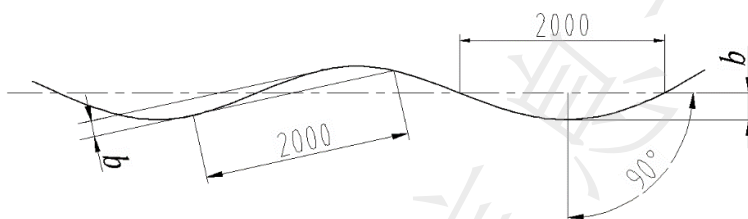


图 5

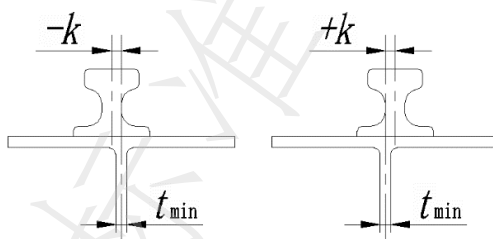


图 6

5.7.7 小车轨距 $S \leq 16$ m 时(见图 7), 轨距 S 的公差 A 不应超过下列数值:

- a) 正轨箱形梁及半偏轨箱形梁, 在轨道端处时 A 为 ± 2 mm, 在轨道中部时 A 分别为:
 当轨道长度 ≤ 19.5 m 时, A 为 $^{+5}_{+1}$ mm;
 当轨道长度 > 19.5 m 时, A 为 $^{+7}_{+1}$ mm。

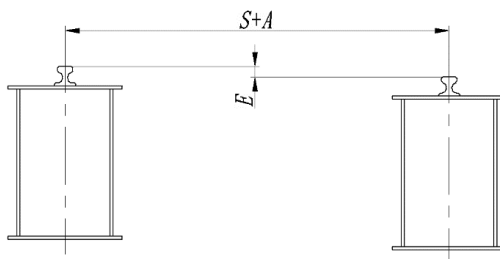


图 7

- b) 偏轨箱形梁、单腹板梁及桁架梁等其他梁时, A 为 ± 5 mm (GB/T 10183.1 表 3 中的 2 级公差), 见图 8。
 c) 悬挂起重机两根运行悬挂轨道轨距, A 为 ± 3 mm, 如图 9 所示。

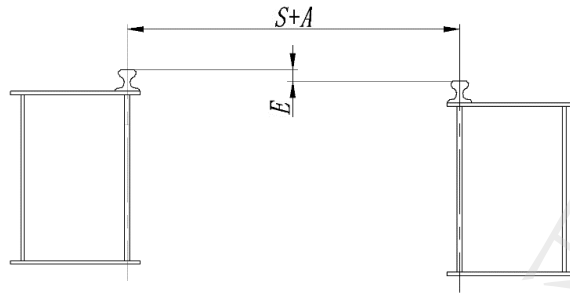


图 8

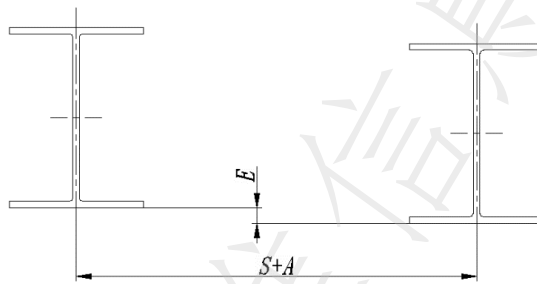


图 9

5.7.8 小车轨道上任一点处,在与之垂直的方向上,相对应的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 8)应符合下列要求:

- a) 轨距 $S \leq 2\text{m}$ 时, $E=4.2 \text{ mm}$;
- b) 轨距 $S > 2\text{m}$ 时, $E=2.0S \text{ mm}$, 且 $E \leq 8 \text{ mm}$; S 单位为 m 。

5.7.9 悬挂起重机,同一截面两根运行悬挂轨道下表面高低差,如图 9 所示,应符合下列要求:

- a) 轨距 $S \leq 2 \text{ m}$ 时, $E \leq 3 \text{ mm}$;
- b) 轨距 $2\text{m} < S \leq 6.6 \text{ m}$ 时, $E \leq 0.0015 S$; S 单位为 m 。

5.7.10 非单主梁起重机,小车轨道上任一点处,车轮接触点高度差 Δh_t 不应得超过下列数值 (GB/T 10183.1 表 3 中的 2 级公差,见图 10):

- a) 轨距 $S \leq 2 \text{ m}$ 时, $\Delta h_t=2 \text{ mm}$;
- b) 轨距 $S > 2 \text{ m}$ 时, $\Delta h_t=1.0 S\text{mm}$, 且 $\Delta h_t \leq 4 \text{ mm}$; S 单位为 m 。

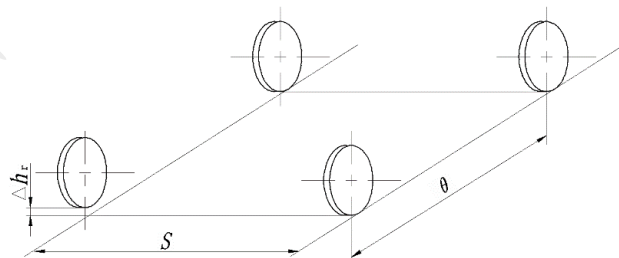


图 10

5.7.11 刚性支腿与主梁在跨度方向的垂直度,一般应为 $h_t \leq H_t / 1000$, 见图 11。

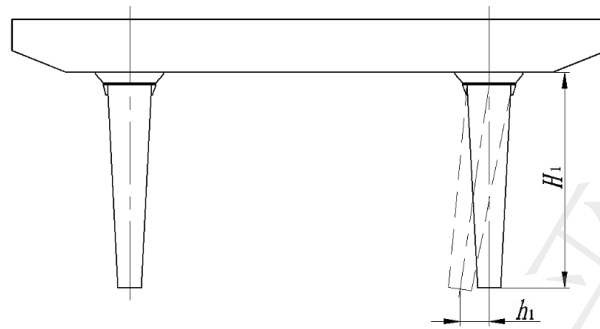


图 11

5.8 装配

门式起重机的装配应符合GB/T 14406—2011中5.8的要求，桥式和悬挂式起重机的装配应符合GB/T 14405—2011中5.8的要求。

5.9 电气设备

5.9.1 电气设备的选择

- 5.9.1.1 电气配套产品应有生产许可证或型号使用证及产品合格证。
- 5.9.1.2 一般采用交流传动控制系统，变频或定子调压调速。
- 5.9.1.3 起重机电气设备应符合GB/T 5226.1、GB/T 5226.32和本标准的规定。如有特殊需要，可委托制造商进行自行设计确定，但应不低于上述标准的相关规定要求。
- 5.9.1.4 起重机进线处应设隔离开关或熔断器箱。
- 5.9.1.5 起重机电阻器应符合GB/T 3811—2008中7.5.1.3的要求，起升机构不应选用频敏电阻器。
- 5.9.1.6 操纵设备应采用联动控制台或直立式控制器，必要时也可采用按钮控制或者无线遥控器控制。
- 5.9.1.7 当选用可编程序控制器(PLC)时，对于安全保护的联锁信号，如极限限位、超速等，应具有直接的继电保护联锁线路。

5.9.2 馈电装置

- 5.9.2.1 设计应满足GB/T 3811—2008中7.2.2.2的要求。
- 5.9.2.2 起重机电源馈电装置一般采用电缆卷筒供电，也可采用铜线或其他新型馈电装置。
- 5.9.2.3 小车馈电装置应采用悬挂电缆小车供电。用户有特殊要求时，也可采用铜线、型钢或其他新型馈电装置。
- 5.9.2.4 小车采用悬挂电缆供电时，应满足以下要求：
 - a) 在门架或小车架的适当部位设置固定的接线盒(箱)；
 - b) 为使车体运动过程中电缆不受过大拉力，可附加电缆牵引绳索；
 - c) 宜采用扁电缆；
 - d) 采用圆电缆时，电缆截面在 2.5 mm^2 及以下的可选用多芯电缆， 4 mm^2 及以上的可选用三芯或四芯电缆，其中 16 mm^2 及以上的圆电缆宜选用单芯电缆。
- 5.9.2.5 起重机电源馈电装置采用电缆卷筒供电时，应满足以下要求：
 - a) 电缆卷筒的集电滑环应满足相应的电压等级和电流容量的要求，每个滑环至少有一对电刷，电刷的防护等级应满足环境要求，且不应低于IP54；
 - b) 要有防止电缆在运动过程中被拉断和磨损的措施；

- c) 在电缆卷筒附件便于操作处, 设置电缆收放操作箱。

5.9.3 电气设备的安装

- 5.9.3.1 电气设备应安装牢固, 在主机工作过程中, 不应发生目测可见的相对于主机的水平移动和垂直跳动。
- 5.9.3.2 起重机或小车运行时, 馈电装置的裸露带电部分与金属构件之间的最小距离应大于 30 mm, 起重机运行可能产生相对晃动时, 其间距应大于最大晃动量加 30 mm。
- 5.9.3.3 四箱及四箱以下的电阻器可以直接叠装, 五箱及六箱叠装时, 应考虑加固措施并要求各箱之间的间距不应小于 80 mm, 间距过小时应降低容量使用或采取其他相应措施。
- 5.9.3.4 电阻器应架防护罩并注意散热需要的空间。室内使用时其防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中的 IP10, 室外使用不应低于 IP13。
- 5.9.3.5 安装在电气室内的电气设备, 防护等级不低于 GB/T 4208—2017 中的 IP00, 应有适当的防护措施, 如防护栅栏, 防护网等; 室内应留有不小于 0.6 m 宽的检修通道。
- 5.9.3.6 门架上的控制柜, 安装在无遮蔽场合时, 其外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中的 IP54; 有遮蔽场合安装使用时, 外壳防护等级可适当降低, 但应满足防护要求。

5.9.4 导线及其敷设

- 5.9.4.1 起重机上应采用铜芯, 多股、有护套的绝缘导线, 司机室内允许采用无护套的铜芯、多股、塑料绝缘导线。
- 5.9.4.2 起重机上的配线移动用电缆, 宜采用丁腈聚氯乙烯扁型软电缆、橡胶扁型软电缆、重型橡胶套软电缆或船用软电缆。
- 5.9.4.3 起重机上的配线应采用截面不小于 1.5 mm² 的多股单芯导线的多股多芯导线。对电子装置, 液压伺服机构, 传感元件等连接线的截面不作规定。
- 5.9.4.4 不同机构、不同电压种类和电压等级的电线敷设, 应尽量分开。安全照明线宜单独敷设。
- 5.9.4.5 交流载流 25 A 以上的单芯电线(或电缆)不允许单独穿金属线管。
- 5.9.4.6 传送低电压、低功率的电缆线, 不应与动力电缆线或不同电压等级的电缆线使用同一根多芯电缆, 必要时还应采用屏蔽电缆。
- 5.9.4.7 所有导线中均不应有中间接头, 照明线允许在设备附近用过渡端子联接。
- 5.9.4.8 应采用有防松措施的接线座。
- 5.9.4.9 电线敷设可采用线管、线槽或电缆桥架, 且应尽量引接到电气设备附近, 尽量避免人员可能触及到外露电线。对有相对移动的场所, 可穿金属软管敷设。
- 5.9.4.10 电缆允许直接敷设, 但在有机械损伤、化学腐蚀、油污浸蚀的地方应有防护措施。
- 5.9.4.11 电缆固定敷设的弯曲半径不应小于 5 倍电缆外径, 扁形移动电缆的弯曲半径不应小于 10 倍电缆厚度。圆形移动电缆的弯曲半径不应小于 8 倍电缆外径。
- 5.9.4.12 导线穿过的金属管、孔、洞处, 必须有保护措施, 以防导线磨损。
- 5.9.4.13 接线盒(箱)的内腔, 应有足够的引线空间。
- 5.9.4.14 导线与其端头的连接应采用专用的冷压钳将导线与冷压铜端头压紧、不会脱落。
- 5.9.4.15 线管、线槽、电缆桥架内、司机室地板下等导线密集的地方, 应将导线整理成束, 导线两端应有与电路图或接线图一致的永久性识别标记和线束号。
- 5.9.4.16 起重机、司机室、电气室和电气设备的进出线孔、电缆桥架、线槽和线管的进出线口均应采取防雨措施, 且不应积水。

5.9.5 照明及其他

- 5.9.5.1 司机室和电气室内的工作面平均照明度不应低于 30 lx。必要时可补充桥下作业面的照明，桥下照明应考虑三个方向的防震措施。其灯具的安装应能方便地检修和更换灯泡。
- 5.9.5.2 固定式照明装置的电压不宜超过 220 V，严禁用金属结构做照明线路的回路。可携式照明的电压不应超过 36 V，交流供电时，应使用隔离变压器。起重机上至少应具有 2 只供插接可携式照明装置用的插座。
- 5.9.5.3 照明、讯号应设专用电路，电源应从主断路器(或主刀开关)进线端分接。当主断路器(或主刀开关)断开时，照明、讯号电路不应断电，照明、讯号电路及其各分支电路均应设置短路保护。
- 5.9.5.4 长期在高温环境下工作的起重机，其司机室应采取降温措施。电控设备需要采取降温措施。
- 5.9.5.5 根据环境条件设置取暖设备时，应采用固定的防护式不发光的发热器。

5.10 涂装

5.10.1 涂装前的钢材表面处理

主梁、端梁、支腿、下横梁等重要结构件应进行喷(抛)丸除锈处理，应达到GB/T 8923.1中的Sa2 $\frac{1}{2}$ 级，其余构件应达到Sa2级或St2级(手工除锈)。

5.10.2 涂漆质量

- 5.10.2.1 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。
- 5.10.2.2 漆膜总厚度宜为 80 μm ~120 μm 。根据起重机工作环境需要，也可供需双方另行约定。
- 5.10.2.3 漆膜附着力应符合 GB/T 9286 中规定的一级质量要求。

6 试验方法

门式起重机试验方法应满足 GB/T 14406—2011 中第 6 章的要求，桥式和悬挂式起重机试验方法应满足 GB/T 14405—2011 中第 6 章的要求。

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试验。

7.2 出厂检验

- 7.2.1 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。制造商应向用户提供起重机《产品合格证明书》和检验报告。
- 7.2.2 门式起重机出厂检验项目见表 4。

表 4

序号	项目名称	出厂检验	型式试验	检验要求	试验方法按
1	目测检验	√	√	5 章相关条款	6.9.1△
2	空载试验	—	√	—	6.9.2△
3	起重机跨度	√	√	5.8.4△	6.2.2△
4	小车轨距	√	√	5.7.7 及图样	6.2.7△
5	小车轨道直线度	√	√	5.7.6 b)	6.2.4△
6	小车轨道中心相对腹板中心的偏差	√	√	5.7.6 d) 及图样	6.2.5△
7	相对应两轨道测点之间的高度差 E	√	√	5.7.8	6.2.6△
8	小车轨道任一点处车轮接触点高度差 Δh_r	√	√	5.7.10	6.2.8△
9	主梁水平方向弯曲度	√	√	5.7.2	6.2.3.1△
10	主梁腹板（或杆件）局部翘度	√	√	5.7.3	6.2.9△
11	小车车轮接触点高度差	√	√	5.8.6.4 △	6.3.2.2△
12	车轮在水平投影面内车轮轴心线倾斜度 φ_r	√	√	5.8.6.5△， 5.8.6.6△及图样	6.3.3.1△
13	车轮在垂直平面内车轮轴心线倾斜度（空载小车位于跨端） τ_r	√	√	5.8.6.7△及图样	6.3.3.2△
14	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 αF 和 βF	√	√	5.8.5 h) △及图样	6.3.3.3△
15	静载试验	—	√	5.3.7	6.9.3△
16	主梁上拱度和悬臂上翘度	—	√	5.3.7	6.2.3.2△
17	额定载荷试验	—	√	5.3.1	6.9.4△
18	主梁静态刚性	—	√	5.3.5	6.9.4△
19	机构速度和调速功能	—	√	5.3.4 及图样	6.4.1△
20	吊具起升高度	—	√	5.3.11	—
21	吊具极限位置	—	√	5.3.12	—
22	起升机构下降制动距离	—	√	5.3.3	6.4.2△
23	起重机噪音	—	√	5.4.9	6.5△
24	各机构限位器的可靠性	—	√	5.4.2.8	—
25	起升机构的安全制动装置	—	√	5.4.2.5	—
26	扬程指示器装置	—	√	5.4.2.7	—
27	吊具自动平衡功能	—	√	具备	—
28	电气保护装置	—	√	5.4.6	—
29	动载试验	—	√	5.3.8	6.9.5△
30	漆膜总厚度	√	√	5.10.2.2	6.2.10△
31	漆膜附着力	√	√	5.10.2.3	6.2.11△
32	电控设备中各电路的绝缘电阻	√	√	5.4.7.1	6.6△

注1：本表中的检验要求和检验方法中注“△”的条款为GB/T 14406—2011中的相应条款。

注2：“√”为要检验的项目，“—”为可以不检验的项目。

7.2.3 桥式和悬挂式起重机出厂检验项目见表5。

表 5

序号	项目名称	出厂检验	型式试验	检验要求	试验方法按
1	目测检验	√	√	5章相关条款	6.9.1△
2	空载试验	—	√	—	6.9.2△
3	起重机跨度	√	√	5.8.4.1△	6.2.2△
4	小车轨距	√	√	5.7.7及图样	6.2.7△
5	小车轨道直线度	√	√	5.7.6 b)	6.2.4△
6	小车轨道中心相对腹板中心的偏差	√	√	5.7.6 d)及图样	6.2.5△
7	相对应两轨道测点之间的高度差 E	√	√	5.7.8, 5.7.9	6.2.6△
8	小车轨道任一点处车轮接触点高度差 Δh_r	√	√	5.7.10	6.2.8△
9	主梁水平方向弯曲度	√	√	5.7.2	6.2.3.1△
10	主梁腹板(或杆件)局部翘度	√	√	5.7.3	6.2.9△
11	小车车轮接触点高度差	√	√	5.8.4.5△	6.3.1.2△
12	车轮在水平投影面内车轮轴心线倾斜度 ϕ_r	√	√	5.8.4.6△, 5.8.4.7△及图样	6.3.2.1△
13	车轮在垂直平面内车轮轴心线倾斜度(空载小车位于跨端) τ_r	√	√	5.8.4.8△及图样	6.3.2.2△
14	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 α_F 和 β_F	√	√	5.8.4.9△及图样	6.3.2.3△
15	静载试验	—	√	5.3.7	6.9.3△
16	主梁上拱度	—	√	5.3.7	6.2.3.2△
17	额定载荷试验	—	√	5.3.1	6.9.4△
18	主梁静态刚性	—	√	5.3.5	6.9.4△
19	机构速度和调速功能	—	√	5.3.4及图样	6.4.1△
20	吊具起升高度	—	√	5.3.11	—
21	吊具极限位置	—	√	5.3.12	—
22	起升机构下降制动距离	—	√	5.3.3	6.4.2△
23	起重机噪音	—	√	5.4.9	6.5△
24	各机构限位器的可靠性	—	√	5.4.2.8	—
25	起升机构的安全制动装置	—	√	5.4.2.5	—
26	扬程指示器装置	—	√	5.4.2.7	—
27	吊具自动平衡功能	—	√	具备	—
28	电气保护装置	—	√	5.4.6	—
29	动载试验	—	√	5.3.8	6.9.5△
30	漆膜总厚度	√	√	5.10.2.2	6.2.10△
31	漆膜附着力	√	√	5.10.2.3	6.2.11△
32	电控设备中各电路的绝缘电阻	√	√	5.4.7.1	6.6△

注1: 本表中的检验要求和检验方法中注“△”的条款为GB/T 14405—2011中的相应条款。

注2: “√”为要检验的项目, “—”为可以不检验的项目。

7.2.4 起重机宜在制造商进行总体预装或小车(钢丝绳及吊具除外),支腿与下横梁、支腿与主梁、大车运行机构等分别进行预装,达到总体预装的要求。检查零部件的完整性及几何尺寸的正确性,并应有预装标记。支腿与主梁若不预装,则应采取可靠的工艺方法保证其几何尺寸的正确性。

7.2.5 组装后各部件应分别进行空运转试验,正、反方向运转,各试验累计时间不应小于5 min。

7.2.6 制造商的质量检验部门按产品图样及本标准进行逐项检查,只有检查合格后才准予验收,并向用户签发《产品合格证明书》。

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 门式起重机型式检验项目见表4,桥式和悬挂式起重机型式检验项目见表5。

7.3.3 如果制造厂没有条件进行试验,则应到用户使用现场作型式检验。

7.3.4 进行型式检验的起重机,应由制造厂的质量检验部门或国家质量监督机构,根据实际与可能进行随机指定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 标志一般采用标牌表示,标牌应符合GB/T 13306的规定。

8.1.2 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:

- a) 额定起重量;
- b) 制造商名称和厂标、商标(如有时)。

8.1.3 在起重机司机室内(无司机室时在小车上)明显位置应安装起重机标牌,标牌上的内容应有:

- 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。

8.2 包装

8.2.1 起重机的包装应符合GB/T 191—2008及GB/T 13384的有关规定。

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

8.2.3 外露加工面应涂上防锈剂,防止锈蚀。

8.2.4 在起重机出厂前至少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;
- 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。

8.2.5 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。

8.2.6 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。

8.3 运输及贮存

8.3.1 起重机的运输应符合铁路、公路、航运的有关运输要求。

8.3.2 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。

8.3.3 起重机的贮存,应防止大型结构件的变形和锈蚀。
