



中华人民共和国国家标准

GB/T 14743—2009
代替 GB/T 14743—1993, GB/T 14744—1993

港口轮胎起重机

Port of wheel crane

2009-10-30 发布

2010-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 产品分类及基本参数 2

4 技术要求 3

5 试验方法 10

6 检验规则 17

7 标志、包装、运输和贮存 17

附录 A（规范性附录） 试验仪器及工具 19

参考文献 20

前 言

本标准代替 GB/T 14743—1993《港口轮胎起重机技术条件》和 GB/T 14744—1993《港口轮胎起重机试验方法》。本标准整合修订 GB/T 14743—1993 和 GB/T 14744—1993。

本标准与 GB/T 14743—1993 和 GB/T 14744—1993 相比主要变化如下：

- 删除了起重机按起升卷筒及下降方式对产品的分类方法；
- 起重机最大起重量增加到 80 t(见表 1)；
- 修改了起重机的基本参数(见表 2)；
- 修改了起重机回转机构的工作级别的规定(见表 4)；
- 增加了起重机液压系统、液压元件、液压油的选择、更换、污染等级及测量方法(见 4.3.4 和 4.5.14)；
- 增加了起重机选用发动机与液力变矩器的动力性能应满足起重机规定的联合动作的要求(见 4.3.5)；
- 修改了起重机尺寸参数允许偏差(见表 7)；
- 增加了起重机作业时噪声限值及测量方法的要求(见 4.3.20 和 5.13)；
- 增加了起重机行驶时的照明信号应符合 GB 7258 的规定(见 4.6.13)。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中华人民共和国交通运输部提出。

本标准由交通部水运科学研究院归口。

本标准起草单位：上海国际港务(集团)股份有限公司、上海信达机械有限公司。

本标准主要起草人：包起帆、徐德麟、许来宝、闻君、金茂海、金顺其、沈济民。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 14743—1993；
- GB/T 14744—1993。

港口轮胎起重机

1 范围

本标准规定了港口轮胎起重机(以下简称起重机)的产品分类及基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于港口装卸件杂货及散货用的轮胎起重机。

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 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢(GB/T 700—2006,ISO 630:1995,NEQ)

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口(GB/T 985.1—2008,ISO 9692-1:2003,MOD)

GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口(GB/T 985.1—2008,ISO 9692-2:1998,MOD)

GB/T 1147(所有部分) 中小功率内燃机

GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值(GB/T 1184—1996,eqv ISO 2768-2:1989)

GB/T 1243 传动用短节距精密滚子链、套筒链、附件和链轮(GB/T 1243—2006,ISO 606:2004, IDT)

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

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 3766 液压系统通用技术条件(GB/T 3766—2001,eqv ISO 4413:1998)

GB/T 3811 起重机设计规范

GB 3847 车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法

GB/T 4025 人-机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则(GB/T 4025—2003,IEC 60073:1996, IDT)

GB/T 5117 碳钢焊条

GB/T 5118 低合金钢焊条

GB/T 5905 起重机试验规范和程序

GB/T 5972 起重机用钢丝绳检验和报废实用规范(GB/T 5972—2006,ISO 4309:1990, IDT)

GB/T 5973 钢丝绳用楔形接头

GB/T 5974.1 钢丝绳用普通套环

GB/T 5974.2 钢丝绳用重型套环

GB/T 5975 钢丝绳用压板

GB/T 5976 钢丝绳夹

GB/T 6067 起重机械安全规程

GB/T 6068 汽车起重机和轮胎起重机试验规范

GB/T 6072.1 往复式内燃机 性能 第1部分:功率、燃料消耗和机油消耗的标定及试验方法 通用发动机的附加要求(GB/T 6072.1—2008,ISO 3046-1:2002, IDT)

GB/T 14743—2009

- GB/T 6946 钢丝绳铝合金压制接头
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB 7950 臂架型起重机 起重力矩限制器 通用技术条件
- GB 8918 重要用途钢丝绳(GB 8918—2006,ISO 3154:1988,MOD)
- 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 10051.1 起重吊钩 机械性能、起重量、应力及材料(GB/T 10051.1—1988,eqv DIN 15400)
- GB/T 10051.2 起重吊钩 直柄吊钩技术条件(GB/T 10051.2—1988,eqv DIN 15401)
- GB/T 10051.3 起重吊钩 直柄吊钩使用检查(GB/T 10051.3—1988,eqv DIN 15405)
- GB/T 10051.4 起重吊钩 直柄单钩毛坯件(GB/T 10051.4—1988,eqv DIN 15401)
- GB/T 10051.5 起重吊钩 直柄单钩(GB/T 10051.5—1988,eqv DIN 15404)
- GB/T 10089 圆柱蜗杆、蜗轮精度(GB/T 10089—1988,neq DIN 3975:1980)
- GB/T 10095.1 圆柱齿轮 精度制 第1部分:轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值(GB/T 10095.1—2008,ISO 1328-1:1995,IDT)
- GB/T 11345 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
- GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件(GB/T 11352—2009,ISO 3755:1991,ISO 4999:2003,MOD)
- GB/T 11365 锥齿轮和准双曲面齿轮 精度
- GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则(GB 14048.1—2006,IEC 60947-1:2001,MOD)
- GB 15052 起重机械危险部位与标志
- GB/T 19924 流动式起重机 稳定性的确定(GB/T 19924—2005,ISO 4305:1991,IDT)
- GB 20062 流动式起重机 作业噪声限值及测量方法
- JB/T 2300 回转支承
- JB/T 4030.3 汽车起重机和轮胎起重机试验规范 液压系统试验
- JB/T 5944 工程机械 热处理件通用技术条件
- JB/T 5945 工程机械 装配通用技术条件
- JB/T 5946 工程机械 涂装通用技术条件
- JB/T 6406 电力液压鼓式制动器
- JB/T 7685 电磁鼓式制动器
- JB/T 9737.1 汽车起重机和轮胎起重机液压油 固体颗粒污染等级
- JB/T 9737.2 汽车起重机和轮胎起重机液压油 固体颗粒污染测量方法
- JB/T 9737.3 汽车起重机和轮胎起重机液压油 选择与更换
- JT/T 562 港口轮胎起重机安全规程

3 产品分类及基本参数

3.1 产品分类

起重机按动力型式分为五种类型:

- 内燃机—液力机械驱动自行式全回转动臂起重机;
- 内燃机—液压驱动自行式全回转动臂起重机;
- 内燃机—电力驱动自行式全回转动臂起重机;
- 内燃机—外接交流电源电力驱动自行式全回转动臂起重机;

e) 外接交流电源电力驱动拖行式全回转动臂起重机。

3.2 起重机最大起重量系列

起重机最大起重量系列见表 1。

表 1 起重机最大起重量系列

最大起重量/t											
3.2	5	8	10	16	20	25	32	40	50	63	80

3.3 起重机基本参数

起重机基本参数见表 2。

表 2 起重机基本参数

最大起重量/ t	最小幅度/m 不小于	最大幅度/m 不小于	最大起重力矩/ kN·m 不小于	起升高度 (吊钩)/m 不小于	起升速度 (单绳)/ (m/min) 不小于	最大回转速度/ (r/min) 不小于	
						A	B
3.2	2.5	8	135	10	50	4	2
5	2.5	10	170	11	50	4	2
8	3.0	11	290	12	50	4	2
10	3.0	12	380	13	50	4	2
16	3.0	14	620	17	60	3	2
20	3.0	16	750	18	60	3	2
25	3.0	16	880	20	60	3	1.5
32	3.0	18	1 120	24	50	3	1.5
40	3.0	20	1 400	24	50	2	1.5
50	3.0	22	1 750	26	50	2	1.5
63	3.0	24	2 150	28	50	2	1.5
80	3.0	26	2 650	32	50	2	1.5
注：A 为 3.1a)和 3.1b)两类起重机；B 为 3.1c)、3.1d)和 3.1e)三类起重机。							

4 技术要求

4.1 工作环境

- 4.1.1 环境温度为一20℃～+45℃。
- 4.1.2 最大相对湿度为95%。
- 4.1.3 风速不超过13.80 m/s。
- 4.1.4 地面应坚实平整，坡度不大于2%；起重机用支腿作业时，回转支承平面及水平倾斜度不大于1%。

4.2 一般要求

- 4.2.1 用于制造起重机的主要材料，应有材料生产厂的产品出厂合格证书，并符合 GB/T 3811 及设计图纸的规定，对于重要零件的材料还应进行抽样检验。
- 4.2.2 起重机的主要外购件、主要外协件，应具备合格证书，重要件还应抽样检验，确认合格后方可

装机。

- 4.2.3 轮胎充气压力应符合轮胎制造厂产品说明书要求,其误差不大于 $\pm 3\%$ 。
- 4.2.4 起重机不用支腿作业时,所有轮胎应顺直线行驶方向,起重机用支腿作业时,所有轮胎应离地。
- 4.2.5 对有特殊要求的起重机,可按供需双方技术协议执行,并应符合国家有关标准和规范的规定。

4.3 整机

- 4.3.1 起重机的设计及制造应符合 GB/T 3811 和本标准的规定。
- 4.3.2 起重机整机工作级别应符合表 3 的规定,机构工作级别应符合表 4 的规定。
- 4.3.3 安全装置的设置应符合 GB/T 6067 的规定。
- 4.3.4 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。

表 3 起重机整机工作级别

用 途	工作级别
装卸用吊钩	A4~A6
装卸用抓斗	A6~A7

表 4 起重机机构工作级别

用途	起升机构	回转机构	变幅机构	运行机构
装卸用吊钩	M5~M6	M5~M6	M5	M4
装卸用抓斗	M6~M7	M6~M7	M6	M5

- 4.3.5 选用的发动机与液力变矩器的动力性能,应满足起重机规定的联合动作的要求,并应符合 GB/T 1147 的规定。节能和环保指标应符合国家相关标准规定。
- 4.3.6 起重机整机稳定性要求应符合 GB/T 6068 的规定。
- 4.3.7 起重机作业可靠性

起重机的作业可靠性应在满足表 5 要求的条件下,平均无故障时间不小于 50 h。

表 5 起重机作业率[A]

起重量(G)/t	$G < 16$	$16 \leq G < 40$	$G \geq 40$
作业率/%	91	88	85

- 4.3.8 起重机质量和载荷参数的允许偏差应符合表 6 的规定。

表 6 起重机质量和载荷参数允许偏差

参数	代号	单位	允许偏差
最大起重量	$G_{\max}$	t	$+0.05G_{\max}$
起重力矩	M	kN·m	$+0.05M$
起重倾覆力矩	M_A	kN·m	$+0.05M_A$
起重机总质量	G_0	t	$\pm 0.03G_0$
工作轮压	P	kN	$\pm 0.03P$
外伸支腿最大压力	P_n	kN	$\pm 0.03P_n$
轴荷	P_h	kN	$\pm 0.03P_h$

- 4.3.9 起重机尺寸参数的允许偏差应符合表 7 的规定。

表 7 起重机尺寸参数允许偏差

参数	代号	单位	允许偏差
最大幅度	$L_{\max}$	m	$+0.02L_{\max}$
最小幅度	$L_{\min}$	m	$-0.05L_{\min}$
最小转弯半径	R	m	$-0.02R$
尾部半径	r	m	$-0.02r$
起升高度	H	m	$+0.05H$
下降深度	h	m	$+0.05h$
轮距	K	m	$+0.03K$
外伸支腿纵向间距	B_0	m	$+0.01B_0$
外伸支腿横向间距	K_0	m	$+0.01K_0$
整机全长	A	m	$\pm 0.01A$
整机全宽	B	m	$\pm 0.01B$
整机全高	C	m	$\pm 0.02C$

- 4.3.10 起重机速度参数的允许偏差为额定值的 $+10\% \sim -5\%$ 。
- 4.3.11 起重机应具有带载变幅的能力。
- 4.3.12 起重机使用支腿作业,起吊相应幅度的额定起重量进行回转时任何支腿不得松动。
- 4.3.13 起重机在各种正常使用工况下,各机构的起动、制动应平稳可靠,点动性能良好。
- 4.3.14 停止在空中的载荷或起重臂,再次起升时不应出现反向动作。
- 4.3.15 起重机在空载回转速度下脱开动力,制动器松闸,上车应具有滑移功能。
- 4.3.16 起重机在平整、坚实、干燥和清洁的水泥和沥青路面(路面的附着系数为0.7)上以0.6倍最高行驶速度空载行驶时,制动距离应符合式(1)的要求。

$$S \leqslant 0.1v + \frac{v^2}{90}$$

.....(1)

式中:

S ——制动距离,单位为米(m);
 v ——起重机的计算行驶速度,单位为千米每小时(km/h)。

- 4.3.17 起重机在坡度为12%路面上行驶或牵引时应制动可靠。
- 4.3.18 起重机各机构固定结合面不应渗油、漏水、漏气,相对运动部位不允许有滴油现象。
- 4.3.19 起重机支腿的伸缩应灵活轻便、高度可调,并能可靠地锁定。
- 4.3.20 起重机作业时噪声限值及测量方法应符合 GB 20062 的规定。
- 4.4 金属结构
- 4.4.1 金属结构的设计布置应便于检查、维修和排水。
- 4.4.2 金属结构中主要承载构件应采用 GB/T 700 规定的普通碳素结构钢、GB/T 699 规定的优质碳素结构钢及 GB/T 1591 规定的低合金高强度结构钢。
- 4.4.3 重要受力构件的对接焊缝应按 GB/T 3323 或 GB/T 11345 规定进行探伤检查,其质量等级应不低于 GB/T 3323 中规定Ⅱ级或 GB/T 11345 中规定Ⅰ级。
- 4.4.4 起重臂根部销孔轴线与起重臂中心线垂直度公差值不大于1/1 000;起重臂头部滑轮轴线与起

重臂根部销孔轴线的平行度公差不大于 1/1 000。

4.4.5 起重臂的弦杆、腹杆不准拼接。

4.4.6 起重臂各节端面对角线长度误差不大于公称尺寸的 1.5/1 000。

4.4.7 起重臂各节弦杆和腹杆的直线度误差不大于公称长度的 2/1 000,焊接后主弦杆直线误差在被测长度不大于 3 mm。

4.4.8 由多节臂架组成的起重臂、各节臂架应具有良好的互换性。

4.4.9 转台非加工面的平面度误差不大于 5 mm;转台与回转支承等结合面的平面度应不低于 GB/T 1184 中的 9 级,其表面粗糙度不大于 $Ra6.3\ \mu\text{m}$;转台起重臂支撑销孔轴线与回转支承结合面不平行公差值不大于 1.5/1 000;转台起重臂支撑销孔轴线与回转平面中心线垂直度公差值不大于 1.5/1 000。

4.4.10 底架纵向中心线与前、后桥轴线垂直度公差值不大于 1/1 000;底架纵向中心线与四个支腿中心线的垂直度公差值不大于 2/1 000;底架上平面与回转支承结合面的平面度应不低于 9 级,其表面粗糙度应不大于 $Ra6.3\ \mu\text{m}$ 。

4.4.11 前、后桥轴线平行度公差值应不大于轴距的 1/1 000。

4.4.12 人字架最高点离地距离大于 4 m 时,应设放倒装置。

4.4.13 焊接构件使用的焊条、焊丝和焊剂应与被焊构件的材料相适应。

4.4.14 焊条应符合 GB/T 5117、GB/T 5118 的规定;焊缝应符合 GB/T 985.1、GB/T 985.2 的规定,角焊缝高度应不低于被焊件中较薄连接件板厚的 70%。

4.4.15 所有的焊缝不得有漏焊、烧穿、裂缝、夹渣、凹坑、未焊透及咬边等影响性能和外观质量的缺陷;所有的焊渣、熔瘤及飞溅珠滴均应清除干净。

4.4.16 金属结构件焊接工作应经考试合格的焊工担任,主要受力构件的焊缝附近应打上焊工代号钢印。

4.5 主要零部件

4.5.1 钢丝绳及其连接件

4.5.1.1 钢丝绳应选用 GB 8918 中的起重机用优质钢丝绳,并优先选用线接触钢丝绳;钢丝绳检验和报废应按 GB/T 5972 的规定。

4.5.1.2 绕过卷筒或滑轮的钢丝绳安全系数和不绕过卷筒或滑轮作固定用的钢丝绳安全系数不得小于表 8 的规定。

表 8 钢丝绳安全系数

机构工作级别	M4	M5	M6	M7
绕过卷筒或滑轮的钢丝绳安全系数	4.5	5	6	7
不绕过卷筒或滑轮的钢丝绳安全系数	3.5	4	4.5	5

4.5.1.3 钢丝绳端部用楔与楔套连接时,楔与楔套应符合 GB/T 5973 的规定;采用铝合金接头应符合 GB/T 6946 的规定;采用套环接头应符合 GB/T 5974.1~5974.2 的规定;采用压板应符合 GB/T 5975 的规定;采用绳夹应符合 GB/T 5976 的规定。

4.5.1.4 钢丝绳端部采用编结连接时,编结长度应不小于钢丝绳直径的 15 倍,并且不得小于 300 mm,连接强度不得小于钢丝绳破断拉力的 75%。

4.5.1.5 对以上各种钢丝绳连接形式的端部均应以该零部件承受的 2 倍额定载荷进行拉力试验,拉力试验持续时间不得少于 10 min。

4.5.2 吊钩

起重吊钩应有制造单位产品检验合格证,并应符合 GB/T 10051.1~10051.5 的规定,其强度等级应不低于 M 级的规定,吊钩应具有防钢丝绳脱落功能。

4.5.3 铸钢件

铸钢件应采用 GB/T 11352 规定的钢种。

4.5.4 卷筒

4.5.4.1 卷筒的最小缠绕直径与钢丝绳直径之比应不小于 18。

4.5.4.2 起升、变幅机构处于下降工作位置最低点时,钢丝绳在卷筒上的安全圈不得少于三圈。

4.5.4.3 钢丝绳绕进绕出卷筒时,钢丝绳对于单层缠绕卷筒偏离螺旋槽两侧的角度不大于 3.5° ;对于光卷筒或多层缠绕卷筒,钢丝绳偏离与卷筒轴垂直平面的角度应不大于 2° 。

4.5.4.4 卷筒绳槽的最小半径应大于钢丝绳直径的 0.535 倍;卷筒绳槽表面粗糙度应达到 $Ra25\ \mu\text{m}$,棱边应倒圆,不应有损坏钢丝绳的表面缺陷。

4.5.5 滑轮

4.5.5.1 滑轮的最小卷绕直径与钢丝绳直径之比应不小于 18;平衡滑轮的最小卷绕直径与钢丝绳直径之比应不小于 15。

4.5.5.2 滑轮绳槽的最小半径应大于钢丝绳直径的 0.535 倍;滑轮绳槽表面粗糙度应达到 $Ra6.3\ \mu\text{m}$,棱边应倒圆,不应有损坏钢丝绳的表面缺陷。

4.5.5.3 钢丝绳绕进或绕出滑轮绳槽的偏角应不大于 5° ,并应设置防止钢丝绳脱槽的挡绳装置。

4.5.6 制动器和离合器

4.5.6.1 电力液压鼓式制动器的选用应符合 JB/T 6406 的规定。

4.5.6.2 电磁鼓式制动器的选用应符合 JB/T 7685 的规定。

4.5.6.3 起升、变幅制动器的制动安全系数应不小于 1.75。

4.5.6.4 带式制动器、离合器摩擦面接触点应均匀分布,接触面积应不小于接触总面积的 75%。

4.5.6.5 制动器的安装应符合 JB/T 5945 的规定,轮面对内孔轴线的径向圆跳动应符合 GB/T 1184 中的 9 级精度的规定,端面圆跳动应符合 GB/T 1184 中的 10 级精度的规定。

4.5.6.6 干式制动器应有防油污的措施。

4.5.6.7 起重机在额定载荷下降制动时,应安全、准确、可靠。

4.5.6.8 离合器工作时应平稳无冲击,离合迅速、动作准确可靠。

4.5.7 减速器

4.5.7.1 减速器的装配精度、跑合、轴承的安装间隙均应符合 JB/T 5945 的规定。

4.5.7.2 减速器应运转灵活、平稳,密封性能良好,密封处无渗漏现象。

4.5.7.3 减速器以不低于工作转速正、反方向空载各运转 2 h 后,油温升不超过 45°C ,蜗轮、蜗杆减速器应按设计要求加载跑合。

4.5.7.4 减速器以正常工作转速进行空载运转时,在无其他外因干扰的情况下,在壳体剖分面等高线上,距减速器前、后、左、右各 1 m 处测量噪声不得大于 85 dB(A)。

4.5.7.5 减速器齿轮及齿轮副的精度等级不得低于 GB/T 10095.1 中的 8-8-7 级,对开式齿轮传动精度不得低于 GB/T 10095.1 中的 9-8-8 级;锥齿轮和准双曲面齿轮精度等级不得低于 GB/T 11365 中的 8 级,圆柱蜗杆和蜗轮精度等级不得低于 GB/T 10089 中的 8 级;套筒滚子传动链链轮精度等级不得低于 GB/T 1243 中的 1 级。

4.5.7.6 主要零件的热处理应符合 JB/T 5944 的规定。

4.5.8 中心回转接头、集电器

中心回转接头、集电器在行驶时摆动不得超过 0.50 mm,回转时摆动不得超过 0.50 mm。

4.5.9 回转支承

回转支承应符合 JB/T 2300 的规定,回转起动平稳、制动有效。

4.5.10 转向器

转向器应操纵灵敏,性能可靠。

4.5.11 司机室、机棚

4.5.11.1 司机室、机棚造型应美观、实用。有足够的刚度,司机室能满足起重机使用和检修要求。

4.5.11.2 司机室顶部应能承受 2.5 kPa 的均布静载荷,具有良好的隔音、隔热、密封、通风、散热、防雨、防晒性能,地板应防滑。

4.5.11.3 司机室应视野宽阔,并配置刮水器、遮阳板、反光镜、门锁、灭火器、空调,以及舒适可调的座椅,司机操纵舒适方便。

4.5.11.4 司机室应设置作业用通讯音响联络信号装置和数字、声光报警显示系统。

4.5.11.5 司机室应设置紧急断电开关;内燃机驱动的起重机应设置发动机熄火装置。

4.5.11.6 司机室内应具有表示起重机各种性能、操作方法,润滑图等标牌或标志,位置醒目。

4.5.12 操纵系统

4.5.12.1 起重机操纵系统的设计与布置,应避免出现各操纵动作相互干扰或容易引起误操纵。

4.5.12.2 各操纵手柄、踏板的间距不小于 60 mm,其操纵力和操纵行程应符合表 9 的规定,对有特殊要求起重机脚操纵力不大于 250 N。

表 9 操纵力及操纵行程

操纵方式	操纵力/N	操纵行程/mm
手操纵	≤40	≤160
脚操纵	≤100	≤250

4.5.12.3 各操纵手柄、踏板、按钮等操纵应轻便灵活,能自动复位,工作可靠。

4.5.12.4 各操纵手柄,踏板在中位不得因振动产生离位。

4.5.13 气路系统

4.5.13.1 气压达到额定工作气压,停机关闭控制阀 2 h 后,压力表指示的压力应不低于额定工作压力的 80%。

4.5.13.2 各气阀排气不应有明显的滞后现象。

4.5.14 液压系统

4.5.14.1 液压系统的设计、制造、安装以及油管配置等应符合 GB/T 3766 的规定;液压元件应符合 GB/T 7935 的规定;液压油的选用应符合 JB/T 9737.3 的规定;液压油污染等级应符合 JB/T 9737.1 的规定;液压油污染等级测量方法应符合 JB/T 9737.2 的规定。

4.5.14.2 液压系统应具有良好的密封性能,所有油路、元件应无渗漏现象。

4.5.14.3 油箱应设有表面液面高度的标识。

4.6 电气设备

4.6.1 起重机所采用的电动机、发电机及其他电器设备在起重机上的安装部位应便于接线和检查维修,并具有良好的通风散热条件和尽可能避免振动。

4.6.2 起重机电气系统中,工作电压不大于 60 V 的电路,绝缘电阻不得小于 1 MΩ;工作电压大于 60 V 的电路,绝缘电阻不得小于 1.5 MΩ。测试仪表的选用应符合 GB 14048.1 的规定。

4.6.3 起重机电气设备应设置过流、欠压、零位、电源错相及缺相保护装置,并应设置紧急断电开关,其安装部位应便于司机操作,确保起重机安全。

4.6.4 起重机电气系统中非连接的两个独立回路之间,以及带电回路对金属外壳(或地)之间,应承受表 10 所示的电压,试验时间为 1 min,试验结果应符合 GB 14048.1 的规定。

表 10 耐压试验

回路额定电压(U)/V	$0 < U \leq 60$	$60 < U \leq 125$	$125 < U \leq 250$	$250 < U \leq 550$
试验电压/V	500	1 000	1 500	2 000

- 4.6.5 起重机电气设备采用电气元器件应符合各自标准的规定,并按其安装规程安装。
- 4.6.6 起重机采用的外接电源应为 380 V、50 Hz 三相交流电。当外接电源电压为额定值的 90%时,起重机应能可靠工作。
- 4.6.7 外接电源的电缆应采用 yc 型四芯橡套电缆,电缆芯线的颜色应以黄、绿、红、黑区分。
- 4.6.8 线路布线应安全、合理、整齐、牢固。
- 4.6.9 用于布线的一般控制用导线应采用铜芯多股线,当采用多股单芯线时,其最小截面积应不小于 1.5 mm^2 (电子装置、液压伺服机构、传感器所用导线除外)。
- 4.6.10 起重机应装有显示工作状态的仪表和灯光显示信号,其安装位置应便于司机观察。
- 4.6.11 起重机电气设备所用指示灯和按钮的颜色应符合 GB/T 4025 的规定。
- 4.6.12 起重机所有电气安全保护声光报警装置和限位装置功能应准确可靠。
- 4.6.13 起重机行驶时的照明信号灯应符合 GB 7258 的规定。
- 4.6.14 起重机工作面的照度应不低于 40 lx,司机室工作面上的照度应不低于 50 lx,机棚的照度应不低于 30 lx,并在适当部位装置安全电源插座和备有移动灯具。
- 4.6.15 起重机电气设备应有防护罩壳,防止意外触及带电部分,防止水、油及其他物质侵蚀。
- 4.6.16 起重机中心集电器每块电刷与滑环的有效接触面积应不少于 80%的电刷面积,其容量应满足要求。
- 4.7 安全指示装置
- 4.7.1 起重机应装设起升高度位置报警装置和极限位置限位器,应能可靠报警。
- 4.7.2 起重机应装设幅度限位报警装置和起重臂防后翻装置,应能可靠报警,并停止起重臂后倾。
- 4.7.3 起重机应装幅度指示器,读数清晰,其幅度指示偏差不大于 2%。
- 4.7.4 起重机应装回转报警器,确保起重机在旋转时发出警告声音。
- 4.7.5 起重机应装回转锁定装置,确保起重机在行驶时,使回转部分保持在固定位置。
- 4.7.6 起重机起重量小于 16 t 的起重机,应装设起重量指示器,其误差不大于 5%,当载荷大于相应工况下额定值 110%时,应发出超载声光报警和数字显示。
- 4.7.7 起重机起重量等于 16 t 或大于 16 t 的起重机,应装设起重力矩限制器和水平仪,起重力矩限制器应符合 GB 7950 的规定,工作可靠,其误差不大于 $\pm 5\%$ 。当起重力矩大于相应工况下额定值并小于额定值 110%时,应发出超载声光报警和数字显示;当起重力矩等于额定起重力矩 110%时,应能自动切断起重力矩机构的动力电源,此时机构只能停止起重力矩的运动。
- 4.7.8 起重机应设置作业用音响警告信号,音响警告信号应与力矩限制器超载报警信号有区别。
- 4.7.9 起重机应装起重臂架头部两侧红色安全指示灯。
- 4.7.10 起重机应装支腿伸缩锁定装置。
- 4.7.11 起重机应装裸露传动部位防护罩。
- 4.7.12 起重机应装发动机排气灭火罩和倒车报警装置。
- 4.7.13 起重机的危、突出部位安全色标与标志应符合 GB 15052 的规定。
- 4.8 润滑
- 4.8.1 各润滑油路应畅通,油嘴、油杯安装位置应便于加注润滑油脂和维修更换。
- 4.8.2 应根据不同部位和不同需求,选用润滑油和润滑脂。
- 4.9 涂装
- 4.9.1 起重机的外形、油漆应符合 JB/T 5946 的规定,起重机图案及商标应美观大方,涂漆的颜色可由

供需双方协商而定。

4.9.2 起重机涂漆前对物体表面应进行除锈,其质量等级应符合 GB/T 8923 的规定,用手工方式除锈为 St2 级,用化学处理和抛(喷)丸或采用其他磨料方式除锈为 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级。

4.9.3 保护性涂层一般需涂两层防锈底漆,两层面漆,漆层厚度为 0.1 mm~0.12 mm;对重要结构件要求涂两层防锈底漆,三层面漆,漆层厚度由供需双方协商而定。

5 试验方法

5.1 方法原理概要

5.1.1 起重机的试验以检测整机在试验载荷下的工作性能,有关数据,各机构、结构强度,整机稳定性及可靠性为基础。

5.1.2 通过试验测定起重机的主要性能参数,包括:工作速度、作业范围、几何尺寸、质量、机构及结构强度、稳定性、可靠性及噪声等。

5.2 试验仪器、试验样机

5.2.1 试验所用测量仪器和工具应经过有关计量部门检查并处于有效期内,其精度应能满足试验要求。

5.2.2 试验仪器和工具按表 A.1 选用。

5.2.3 试验样机应按 GB/T 3811 进行设计,并符合 GB/T 6067 和本标准的规定。

5.2.4 试验样机应安装为满足生产需要并在设计中规定的全部工作装置。试验前应对全部工作装置进行全面检查和调试,使其达到正常作业的良好技术状态和满足性能试验中各项测定的需要。

5.3 试验条件

5.3.1 燃油箱应加注到容量的 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{2}{3}$,冷却液、润滑油和液压油应按规规定装至工作液面,油的品质应符合设计规定的要求。

5.3.2 起重机的轮胎工作压力应符合制造厂规定的气压,其允许偏差为 $\pm 3\%$ 。起重机不用支腿作业时,所有轮胎应在直线行驶位置。

5.3.3 试验场地应平整坚实,倾斜度不大于 1% ,起重机四面不得有妨碍起重机回转、变幅动作的障碍物。使用支腿试验时,要求起重机车架上回转支承平面水平,其误差应不大于 1% 。

5.3.4 试验时的风速应不大于 8.3 m/s,结构应力测试时,风速不大于 4 m/s。

5.3.5 当使用支腿作试验时,如供方无其他规定,应靠支腿抬起起重机,使所有的轮胎都不承受起重机的重量。

5.3.6 试验时环境温度应在 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。

5.3.7 最大相对湿度应不大于 95% ,可有凝露、盐雾。

5.3.8 试验载荷应标定准确,其允许偏差对于垂直载荷为 $\pm 1\%$,对水平载荷为 $\pm 3\%$ 。

5.4 整机调试与试验准备

5.4.1 起重机试验前应进行外观检查,检查各传动件、紧固件连接部位是否牢固,润滑和密封情况是否良好。

5.4.2 各机构按设计要求调试完毕后,结构和传动件均能正常工作,整机无异常现象。

5.4.3 所有的安全装置应进行检查和调试,安全装置的设置和调试应符合 JT/T 562 和本标准的规定。

5.4.4 对起重机的新产品应按本标准进行试验,对已批量生产的产品应抽样进行 5.4.2、5.5、5.8、5.9、5.10、5.11 和 5.12 所规定的试验。

5.5 空载试验

5.5.1 空载试验指取物装置在空载情况下,在使用支腿和不使用支腿(对允许不使用支腿工作的起重

机)的条件下进行空载运转。检查各机构能否在规定的工作范围内正常工作,各机构指示器、安全装置是否可靠。

5.5.2 将取物装置从距地 0.5 m 处上升至极限位置,限位报警应准确。

5.5.3 以额定速度左、右回转各三圈,脱开动力,其回转惯性应满足 4.3.15 的规定。

5.5.4 空载试验应在全程范围内以低速和全速分别进行起升、变幅和回转试验若干次,对电力驱动各机构的起重机,检查运转过程中的最大电流值、电压值;对内燃机或液压驱动各机构的起重机,检查运转过程的最大油压值。

5.5.5 试验中各机构工作未见异常,各限位、安全、指示装置符合 GB/T 6067 和本标准的规定。

5.6 质量、几何参数测量

5.6.1 质量

测量起重机的总质量,并测定下列负荷参数:

- a) 行驶状态下的各轴负荷;
- b) 左侧车轮总负荷,右侧车轮总负荷;
- c) 质心位置(在使用中长臂或最长臂时,起重臂分别处于正前方、正后方,正侧方的最大幅度和最小幅度。)

5.6.2 几何参数

测量起重机作业时下列起重机外形尺寸及尺寸误差应符合 4.3.9 的规定:

- a) 基本臂臂长、最长主臂臂长;
- b) 外伸支腿纵向间距、横向间距;
- c) 整机全长、全宽、全高;
- d) 回转轴线到平衡重边缘距离;
- e) 前轮距、后轮距、轴距;
- f) 最小转弯半径(前外轮轮迹中心半径及机体外廓轨迹半径)。

5.7 技术性能参数测定

5.7.1 起升速度

起重机以最高速度起升(下降)试验载荷,测量载荷通过 2 m(副钩为 10 m)行程所需的时间,计算三次试验的平均起升(下降)速度(特殊情况例外),误差应符合本标准的规定。试验工况为:

- a) 主钩、最大倍率、基本臂、空载;
- b) 主钩、最大倍率、基本臂相应工作幅度时的额定起重量。

5.7.2 回转速度

基本臂、最小幅度、空载以最高回转速度回转,测量回转的角度(圈数)及相应的回转时间,其回转速度误差应符合 4.3.10 的规定。

5.7.3 变幅速度

测量起重臂空载以最高速度在最大工作幅度和最小工作幅度范围内全程起臂(落臂)的工作速度,误差应符合 4.3.10 的规定。

5.7.4 收(放)支腿时间

在平坦的水泥或沥青地面收(放)支腿,测量收(放)支腿的时间。

5.7.5 行驶速度

测量处于空载行驶状态的起重机在坚硬平直路面上的最高速度,误差应符合 4.3.10 的规定。

5.7.6 工作幅度

测量起重机最大工作幅度和最小工作幅度,误差应符合 4.3.9 的规定。

5.7.7 起升范围

起重臂处于最小工作幅度时,起重钩升到最高位置,测量从钩口中心到支承地面的距离;起重钩下放到支承地面以下,测量支承地面到起重钩口中心的距离,高度误差应符合 4.3.9 的规定。此时起升卷筒上钢丝绳至少应保留三圈安全圈数。

5.8 额定载荷试验

5.8.1 额定载荷试验是检验起重机各工作机构在额定载荷下的工作性能。

5.8.2 试验后各部件应能满足设计所规定的性能要求,各机构工作正常且未发现损坏,连接处无松动。

5.8.3 额定载荷试验的工况见表 11。

表 11 额定载荷试验工况

序号	试验工况	一次循环内容	循环次数
1	基本臂: 额定起重量;相应的工作幅度; 起重臂在正侧方	重物由地面起升至最大高度(中间制动 1 次)—下降到地面 200 mm 左右(中间制动 1 次)—在作业范围内作左右全程回转(制动 1 次~2 次)重物下降到地面(中间制动 1 次)	2
2	中长臂: 中长臂额定起重量的 1/3;相应的工作幅度;起重臂在正侧方	重物起升至离地面 200 mm 左右一起臂到最小工作幅度,再落臂到原位(中间制动 1 次)—在作业范围内作左右全程回转一起升到最大高度一下降到地面	2
3	最长主臂: 最长主臂额定起重量;相应的工作幅度;起重臂在正侧方	重物起升至离地面 200 mm 左右—在作业范围内作左右全程回转一起升至最大高度后再下降到地面(中间制动 1 次)	2

5.8.4 表 11 中各工况的循环次数分别以最低速度和最高速度各进行 2 次。

5.8.5 额定载荷试验时,任一活动支腿的压力应大于零。

5.9 动载试验

5.9.1 动载试验是验证起重机各机构、结构和制动器在 1.1 倍额定载荷作用下的工作性能。

5.9.2 动载试验中各机构工作正常,各机构、结构强度满足要求无残余变形或损坏现象,连接处未出现松动或损坏,无异常响声,固定结合面不渗油,运动结合面不滴油。

5.9.3 动载试验的工况见表 12。

表 12 动载试验工况

序号	试验工况	一次循环内容	循环次数
1	基本臂: 额定起重量 1.1 倍;相应的工作幅度;起重臂在正侧方	重物由地面起升至最大高度再下降到某一高度—在作业范围内作左右全程回转—重物下降到地面	5
2	中长臂: 中长臂额定起重量的 1/3 的 1.1 倍;相应的工作幅度;起重臂在正侧方	重物起升至离地面 200 mm 左右一起臂到最小工作幅度,再落臂到原位(中间制动 1 次)—在作业范围内作左右全程回转一起升到最大高度一下降到地面	7
3	最长主臂: 最长主臂额定起重量 1.1 倍;相应的工作幅度;起重臂在正侧方	重物起升至离地面 200 mm 左右—在作业范围内作左右全程回转一起升至最大高度再下降到地面	4

5.9.4 表 12 中每一工况的循环次数应连续进行,一次循环的起升和下降动作的过程中,中间各制动 1 次。

5.9.5 动载试验时,起重机应按操作规定进行控制,确保起重机额定运转的范围内。

5.9.6 动载试验中应包括悬挂着的载荷作空中起升运动,试验载荷在起升操作条件下不得出现反向动作和瞬时下滑现象。

5.10 静载试验

5.10.1 静载试验是验证起重机在承受 1.25 倍额定载荷时各零部件和结构件的承载能力。

5.10.2 静载试验中各机构与结构未产生裂纹、永久变形、油漆剥落或对起重机的性能与安全有影响的损坏,连接处未出现松动,则认为这项试验良好。

5.10.3 试验时,起重臂应分别位于正后方、正侧方及最大支腿压力的位置。

5.10.4 起重臂在任何位置上,允许有一个支腿抬起,支腿抬起量不大于 40 mm。

5.10.5 试验时允许调整液压系统安全溢流阀压力、力矩限制器或起重量限制器、制动器、离合器,但试验后应调回到规定的数值。

5.10.6 静载试验的载荷应逐渐加上去,当试验载荷达到 1.25 倍的额定起重量时,应将试验载荷停留在离地面 100 mm~200 mm 高度处(支腿处除外)至少悬空停留 10 min。

5.10.7 在作最大支腿压力位置的静载试验时,允许先在其他方位起吊 1.1 倍额定的起重量,回转至该位置后再逐渐静止地添加试验载荷到规定的数值。

5.11 联合动作试验

在完成表 11 额定载荷试验和表 12 动载试验后,应进行中长臂额定载荷下起升,回转同时联合动作和起升,变幅同时联合动作试验各 3 次,试验过程中、起升、回转制动与起升,变幅制动各进行 3 次,各机构应工作正常。

5.12 行驶试验

5.12.1 行驶试验是验证起重机空载行驶、爬坡、制动性能。

5.12.2 起重机行驶试验里程应不小于 20 km。

5.12.3 起重机以一种臂长的形式、空载,用最快速度行使 500 m(左右转弯及制动各 3 次)—后退 500 m(左右转弯及制动各 2 次)。

5.12.4 起重机空载以慢速挡行驶在坡度不大于 12% 的坚实道路上,试验中上坡与下坡制动、启动各 1 次。

5.12.5 起重机空载按 4.3.16 的规定进行试验,测定制动距离,其制动距离应符合式(1)要求,并不得跑偏。

5.13 噪声测定

起重机作业噪声测量方法应符合 GB 20062 的规定。

5.14 发动机试验报告

试验样机的发动机应有发动机制造厂提供的测定发动机的功率、燃油消耗和机油消耗等性能试验报告。其试验方法应按 GB/T 6072.1 的规定。

5.15 安全环保性能试验

5.15.1 起重机的安全、环保及经济性能的试验方法按国家相关规定。

5.15.2 起重机的发动机应按照 GB 3847 规定的方法检测自由加速度烟度排放,其排放标准应符合 GB 3847 的规定。

5.16 电气设备检验

电气设备应按 GB 14048.1 的要求和本标准的规定检验电气装置、电气产品及安装质量。

5.17 结构试验

结构试验应按 GB/T 6068 的规定进行试验。

5.18 液压系统试验

液压系统试验应按 JB/T 4030.3 的规定进行试验。

5.19 稳定性试验

稳定性试验是检验起重机抗倾覆的能力。

5.19.1 试验工况

起重机应作起重臂位于最大幅度、最小幅度位置时稳定性试验。

5.19.2 试验项目

稳定性试验应包括整机稳定性试验和后翻稳定性试验。

5.19.3 整机稳定性试验

起重机在不大于 4 m/s 风速条件下进行试验。起重臂处于正侧方在最大和最小工作幅度,分别起升相应幅度时的 $1.25P+0.1F$ 的载荷离地面至 100 mm 处,不发生倾翻,则认为起重机静稳定性良好。

注: P ——最大额定总起重量; F ——起重臂折算到主臂头部或副臂头部的重力, F 的计算方法参见 GB/T 5905 的规定。

5.19.4 后翻稳定性试验

起重机采用测试支腿压力的方法进行试验。当基本臂处于最小幅度,吊钩放置地面,起重臂处于正侧方和正后方时,起重臂一侧的所有支腿或轮胎压力之和不得小于该机工作状况下整机总质量的 15%,符合 GB/T 19924 的规定,则认为起重机是稳定的。

5.20 可靠性试验

5.20.1 试验要求

5.20.1.1 试验期间不允许带故障作业,起重作业时不允许进行保养工作。按日(班)分类统计各项试验。

5.20.1.2 作业可靠性试验的循环次数和基本工况见表 13、表 14。

表 13 循环次数

额定起重量/ t	基本工况循环次数	
	主臂	副臂
<40	6 000	150
≥40	3 500	150

表 14 基本工况表

序号	循环名称	试验工况	一次循环内容	循环次数占一次循环的百分数
1	基本臂起升、回转循环	基本臂:额定起重量;相应的工作幅度;起重臂在正侧方	重物由地面起升至最大高度一下降到某一高度—180°范围内左右回转—重物下降到地面	30%
2	中长臂起升、变幅、回转循环	中长臂:额定起重量的 1/3;相应的工作幅度;起重臂在正侧方	重物起升至离地面 200 mm 左右一起臂到最小工作幅度后再落臂到原位—180°范围内左右全程回转—一起升到最大高度一下降到地面	40%

表 14 (续)

序号	循环名称	试验工况	一次循环内容	循环次数占一次循环的百分数
3	最长主臂起升、回转循环	最长主臂;最长主臂额定起重量;相应的工作幅度	重物起升至离地面 200 mm 左右—在 180°范围内左右回转—起升至最大高度—下降到地面	25%
4	空载起重臂收放循环	空载;起重臂在正侧方;起重臂在最大幅度位置	空载状态下,起重臂由最大幅度到最小幅度,再回复到最大幅度	5%

5.20.1.3 基本工况以外的其他工况试验应在完成基本工况试验后进行 50 次连续收放支腿试验。

5.20.1.4 以全速完成表 14 规定的各种工况,每种工况的 1 次循环时间测量 5 次,取其平均值作为该工况完成一次循环的时间,用式(2)计算各工况完成规定循环次数所需要的作业时间。

$$T_i = t_i \cdot n_i \dots\dots\dots(2)$$

式中:

T_i ——某一工况所需的作业时间,单位为小时(h);

t_i ——某一工况一次所需的作业时间,单位为小时(h);

n_i ——某一工况的循环次数。

完成作业可靠性试验所需的总的作业时间用式(3)计算:

$$T = \sum_{i=1}^n T_i \dots\dots\dots(3)$$

式中:

T ——可靠性试验总作业时间,单位为小时(h);

n ——基本工况与其他工况种类数之和。

5.20.1.5 可靠性试验后,应对整机拆检,详细记录拆检的情况,必要的零件要拍照。对液压传动的起重机应测定液压油污染度。

5.20.1.6 拆检项目及内容见表 15。

表 15 拆检项目及合格要求

总成名称	零件名称	拆检项目	合格要求
起升机构减速器 变幅机构减速器 回转机构减速器	齿轮	齿面接触痕迹、点蚀、剥落	磨损正常无点蚀剥落
	箱体	箱体是否有损坏裂纹	无异常现象
回转支撑	内外圈	裂纹、压痕、点蚀、剥落	裂纹、点蚀、剥落、无异常压痕
液压阀	阀芯和阀座	表面粗糙度和损伤	粗糙度不低于设计要求表面无损伤
油缸	轮杆和缸筒	表面粗糙度和表面损伤	粗糙度不低于设计要求表面无损伤
结构件	起重臂、转台底架	裂缝、焊缝、结构变形	无裂缝,焊缝达到规定要求,结构无永久变形

5.20.2 试验结论

5.20.2.1 可靠性时间指标

根据试验数据计算作业率 A,按式(4)计算。

$$A = \frac{T_0}{T_0 + T_1} \times 100\% \geq [A] \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：
A——作业率；
T₀——总作业时间，单位为小时(h)；
T₁——维修时间，单位为小时(h)。
作业率 A 应满足表 5 的规定。

5.20.2.2 试验平均无故障工作时间

试验的平均无故障工作时间按式(5)计算。

$$T_2 = T_0 / (N + 1) \geq 50h \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：
T₂——平均无故障工作时间，单位为小时(h)；
N——总故障次数。
试验平均无故障工作时间应满足 4.3.7 的规定。

5.20.3 其他

5.20.3.1 起重机应在规定的时间内完成表 13 规定的循环次数。规定的试验时间(包括作业时间和维修时间)按式(6)计算。

$$T_* = T / [A] \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：
T_{*}——规定的试验时间，单位为小时(h)；
T——按公式(3)确定的数值；
[A]——见表 5。

5.20.3.2 试验期间，固定结合面不准渗油，有相对运动部位不允许形成油滴，发动机运转或停机时不允许漏水。

5.20.3.3 新产品的可靠性试验中，允许更换零件。按其损坏的性质决定是否重新进行该部位有关的可靠性试验。

5.20.3.4 试验期间钢丝绳属于正常磨损而进行的更换不作为故障。

5.20.3.5 新产品的可靠性试验，其维修时间只记故障排除时间。

5.21 工业性试验

5.21.1 工业性试验应由制造厂和用户(典型用户)共同负责并详细记录作业工作条件、工况、每次起吊的载荷、总作业时间。试验中起重机不得发生重大损坏或性能异常现象。对试验期间起重机出现的任何不正常现象或事故应作详细记录，并提出分析和处理意见。工业性试验结束后，应认真整理试验记录，分析试验结果，编写结论性的工业性试验报告。

5.21.2 可靠性试验可用 500 h 工业性试验代替，作业率及平均无故障工作时间计算及考核办法相同。

5.22 其他

5.22.1 对港口电动轮胎起重机还应进行降电压起动试验，将额定载荷吊在空中，在试验电压为额定电压的 90% 时，应能够从这种状态进行提升，试验应不少于 3 次。

5.22.2 对采用液压传动的港口轮胎起重机，应测定起重机在满负荷下各机构分别工作时液压系统的压力。

5.22.3 有副臂的起重机，以副臂最大额定起重量按表 14 中序号 1 和表 13 进行试验。

5.22.4 起重机应进行 50 次连续收放支腿试验。

5.23 试验报告

试验报告的编写应在完成本标准所规定的试验后进行，试验报告要按照所试验起重机的编号、型

号、规格及执行的产品标准代号,记下试验日期、地点及监督人的姓名,详细记载每种情况下的载荷、位置、状态、程序和结论。

6 检验规则

6.1 型式检验

6.1.1 产品有下列情况之一时,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3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。

6.1.2 型式检验项目按第4章的要求进行。

6.1.3 定型或批量生产的起重机应抽取样机1台进行试验。

6.2 出厂检验

产品的出厂检验按5.4、5.8、5.9、5.10、5.11、5.12、5.13的规定进行,试验工况为基本臂或用户要求的某种臂长。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 验收合格的起重机,应在起重机上车前部、司机室外表面易于观察之处装设产品铭牌。

7.1.2 产品铭牌应包括以下内容:

- a) 产品商标;
- b) 产品型号;
- c) 产品名称;
- d) 最大起重量;
- e) 产品编号;
- f) 制造厂名;
- g) 制造日期;
- h) 制造许可证编号;
- i) 设备代码。

7.2 包装

7.2.1 对防震易损的仪表和部件应拆下作防震包装;对不能拆下的易损防震部件应作防震处理。

7.2.2 产品技术文件及备件应随机发运。

7.2.3 产品应具备以下随机技术文件,并应防潮、包装好装箱:

- a) 产品合格证书;
- b) 产品使用维护说明书;
- c) 发动机使用说明书;
- d) 易损件目录或各种图册;
- e) 整机外形图、主要部件保养图、检修用图、液压原理图、电气原理图及电气布线图;
- f) 随机备件、附件清单;
- g) 装箱发运清单。

7.2.4 产品应具备以下随机备件、工具及专用工具,并应防潮,包装好装箱:

- a) 按产品出厂规定供应的配件、易损件;

- b) 按合同规定供应的选购件;
- c) 工具及专用工具。

7.3 运输

- 7.3.1 起重机整机运输的外形尺寸、质量、质心、吊点位置应符合铁路、公路、航运等部门的规定。
- 7.3.2 起重机拆开运输的部件应有外形尺寸、质量、质心、吊点位置及其标志。

7.4 贮存

- 7.4.1 制造厂应提供起重机闲置状态的要求及其保管注意事项。
- 7.4.2 产品零部件应妥善保管,对露天保管的大型物件,应垫平放置。
- 7.4.3 裸露的加工面应定期作涂防锈处理。
- 7.4.4 放置仓库中保管的零部件应注意防潮和通风。

附 录 A
(规范性附录)
试验仪器及工具

试验仪器及工具见表 A.1。

表 A.1 试验仪器及工具

序号	试验仪器和工具名称	精度等级
1	电阻应变仪	$\pm 1.0\%$
2	动态电阻应变仪	$\pm 1.0\%$
3	振动冲击测试量仪	$\pm 0.02\%$
4	经纬仪	2"
5	风速仪	0.1
6	数显五轮仪	$\pm 0.1 \text{ km/h}$
7	声级计	0.5 dB
8	数字式万用表	$\pm 1 \text{ V}; \pm 0.1 \text{ A}$
9	兆欧表	0.1 M Ω
10	数显式照度计	$\pm 4\%$
11	干式温度计	
12	加速度计	
13	拉压传感器	$\pm 2\%$
14	电子秒表	± 0.015
15	钢卷尺	$\pm 1 \text{ mm}$
16	钢直尺	$\pm 1 \text{ mm}$
17	标定长测索吊锤	

参 考 文 献

- [1] GB/T 5905 起重机试验规范和程序(GB/T 5905—1986, idt ISO 4310:1981).
-