

ICS 53.020.20
J 80



中华人民共和国国家标准

GB/T 5905—2011/ISO 4310:2009
代替 GB/T 5905—1986



2011-12-30 发布

2012-06-01 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

137

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 5905—1986《起重机 试验规范和程序》，与 GB/T 5905—1986 相比主要技术变化如下：

- 修改了原标准的适用范围(见第 1 章)；
- 修改了批量生产起重机的试验和检验程序要求(见 3.2)；
- 增加了前言；
- 增加了规范性引用文件(见第 2 章)；
- 在合格试验和检验中增加了对起重机及其部件质量、起重机速度和时间参数的测量要求，以及对指示器和安全装置功能的要求(见 4.1)；
- 增加了对液压设备的目测检验(见 4.2)；
- 增加了对试验载荷的组成、测量及施加的要求(见 4.3.1)；
- 增加了“需要进行附加的静载试验或使这些部件承受所需力的试验”的要求(见 4.3.2.2)；
- 在动载试验中增加了“除起升机构以外，起重机的各机构都应按制造商规定的低速进行 $1.25P$ 的承载试验。”的要求(见 4.3.3.2)；
- 增加了稳定性试验的试验方法(见 4.3.4.3)；
- 在稳定性试验中增加了“对于流动式起重机以外的其他起重机，稳定性试验载荷都应为 $1.25P$ ，更高值由国家法规要求或订货合同中规定，其中 P 由制造商规定。”的要求(见 4.3.4.4)；
- 增加了附录 A；
- 删除了原标准中动载试验应延续 1 h 的要求(见 4.3.3.2)；
- 删除了原标准中“对流动式以外的其他起重机，可以不做专门的稳定性试验”的要求。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 4310:2009《起重机 试验规范和程序》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 6974.1—2008 起重机 术语 第 1 部分：通用术语(ISO 4306-1:2007, IDT)
- GB/T 17908—1999 起重机和起重机械 技术性能和验收文件(idt ISO 7363:1986)
- GB/T 22414—2008 起重机 速度和时间参数的测量(ISO 13202:2003, IDT)
- GB/T 22415—2008 起重机 对试验载荷的要求(ISO 14518:2005, IDT)

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：北京起重运输机械设计研究院、国家起重运输机械质量监督检验中心。

本标准参加起草单位：秦皇岛天业通联重工股份有限公司、长沙中联重工科技发展股份有限公司、大连理工大学、江阴凯澄起重机械有限公司、江苏象王起重机有限公司、安徽柳工起重机有限公司。

本标准负责起草人：林夫奎、赵春晖、魏福祥、杨武、桂佩康、周民宪、葛明、张宗山。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 5905—1986。

起重机 试验规范和程序

1 范围

本标准规定了验证起重机性能(包括工作参数和载荷起升能力)的试验、检验和程序(见ISO 7363)。

本标准适用于ISO 4306-1中所定义的,在制造、改造和起重机的承载结构或部件经过修理后,首次投入使用的各类起重机。

当起重机的额定起重量取决于稳定性时,规定的试验程序和试验载荷能易于验证许用稳定裕度。

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。

ISO 4306-1 起重机 术语 第1部分:通用术语(Cranes—Vocabulary—Part 1:General)

ISO 7363 起重机和起重机械 技术性能和验收文件(Cranes and lifting appliances—Technical characteristics and acceptance documents)

ISO 11629 起重机 起重机及其部件质量的测量(Cranes—Measurement of the mass of a crane and its components)

ISO 13202 起重机 速度和时间参数的测量(Cranes—Measurement of velocity and time parameters)

ISO 14518 起重机 对试验载荷的要求(Cranes—Requirements for test loads)

3 试验和检验程序的类型

3.1 本标准规定的试验和检验程序包括以下三种类型:

- a) 按4.1的规定进行起重机性能的合格试验和检验;
- b) 按4.2的规定进行目测检验;
- c) 按4.3的规定进行起重机的起升载荷试验。

3.2 起重机在出厂交付使用前,制造商应对其进行试验和检验。对于在使用地点进行安装或总装的起重机,也应在投入使用前进行试验和检验。制造商/供方和需方¹⁾之间的任何协议均应包括上述试验和检验。

对于批量生产的起重机,用于试验和检验的起重机样机数量应由制造商/供方和需方相互协商解决。

1) 在法律术语中,制造商/供方和需方理解为签订合同的双方。制造商/供方是提供起重机的一方,需方是按合同接收起重机的一方。

4 试验和检验程序

4.1 合格试验和检验

起重机进行合格试验和检验时,应根据 ISO 7363 规定的技术性能进行,并验证以下参数:

- 起重机的质量;
- 回转轴线至倾覆线的距离;
- 起升高度;
- 吊钩极限位置;
- 起升/下降速度;
- 慢速下降速度;
- 起重机运行速度;
- 小车运行速度;
- 回转速度;
- 变幅(俯仰)时间;
- 臂架伸缩时间;
- 工作循环时间(必要时);
- 限制器、指示器和安全装置的功能;
- 驱动装置的性能,例如在试验载荷状态下电动机的电流。

应在实际操作中验证以上参数。

起重机及其部件质量的测量应符合 ISO 11629 的规定。

起重机速度和时间参数的测量应符合 ISO 13202 的规定。

4.2 目测检验

目测检验应包括所有重要部件的规格和/或状态是否符合要求,如:

- 各机构、电气和液压设备、安全装置、制动器、控制器、照明和信号系统;
- 起重机金属结构及其连接件、梯子、通道、司机室、平台;
- 所有防护装置;
- 吊钩或其他取物装置及其连接件;
- 钢丝绳及其紧固件;
- 滑轮组及其轴和紧固件、臂架的连接件。

检验时,除了正常维护和检验需要打开的盖子(如限位开关盖)外,不应拆开其他部件。

检验程序还应包括检查 ISO 7363 中规定的验收文件是否已提交并通过审核。

4.3 起升载荷试验

4.3.1 总则

起升载荷试验应包括以下内容:

- 静载试验;
- 动载试验;
- 稳定性试验(需要时)。

试验时,试验载荷的组成、测量以及施加应符合 ISO 14518 的规定。

4.3.2 静载试验

4.3.2.1 静载试验的目的是检验起重机以及各结构件的承载能力。如果未见到裂纹、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,连接处也没有出现松动或损坏,则认为该项试验的结果合格。

4.3.2.2 各起升机构的静载试验应分别进行,如果起重机的规范允许,还应作起升机构联合动作的静载试验。试验时应根据实际使用情况使起重机处于主要部件承受最大钢丝绳载荷、最大弯矩和/或最大轴向力的位置和状态。试验载荷应被逐渐地加上去,起升至离地面 100 mm~200 mm 处,悬空时间不应少于 10 min,更高值由国家法规要求或订货合同中规定。

一次静载试验使起重机的每一个主要部件都能承受最大弯矩和/或最大轴向力不可能时,应进行附加的静载试验或使这些部件承受所需力的试验。

4.3.2.3 如果国家法规或订货合同中没有更高值要求,所有起重机的试验载荷都应为 $1.25P$,其中 P 定义为:

- a) 对于流动式起重机,为额定起重量(起升机构上载荷的质量,包括有效起重量和吊钩滑轮组的质量);
- b) 对于其他类型的起重机,为制造商规定的最大起重量。

4.3.3 动载试验

4.3.3.1 动载试验的主要目的是验证起重机各机构和制动器的功能。

4.3.3.2 除起升机构以外,起重机的各机构都应按制造商规定的低速进行 $1.25P$ 的承载试验。

起重机的各机构应分别进行 $1.1P$ 的动载试验,如果在起重机规范中有规定时,应作联合动作试验,试验应在各机构承受最大载荷的位置和状态下进行。试验应包括对各机构在其整个运动范围内作反复启动和制动,还应包括对悬挂着的试验载荷作空中启动,此时试验载荷不应发生不受控制的运动。

4.3.3.3 如果各部件能完成其功能试验,并在随后进行的目测检验中未发现机构或结构部件有损坏,且连接处也没有松动或损坏,则认为该项试验的结果合格。

4.3.3.4 动载试验时,起重机应按照操作手册的规定进行控制,且应注意把加速度、减速度和速度限制在起重机正常工作的范围内。

4.3.4 稳定性试验

4.3.4.1 稳定性试验的目的是检验起重机抵抗倾覆力矩的能力。在起重机吊钩上无冲击地施加试验载荷时,起重机能够保持稳定,则认为该项试验的结果合格。

4.3.4.2 稳定性试验应在规定工作区域内稳定性最不利的位置或状态下进行。如果不同位置或工作区域规定的载荷不同,则应对这些条件有选择地进行稳定性检验。

4.3.4.3 试验载荷应被逐渐地加上去,起升至离地面 100 mm~200 mm 处,悬空时间不应少于 5 min,更高值由国家法规要求或订货合同中规定。

4.3.4.4 对于流动式起重机以外的其他起重机,试验载荷都应为 $1.25P$,更高值由国家法规要求或订货合同中规定,其中 P 由制造商规定。

4.3.4.5 流动式起重机的稳定性试验应符合附录 A 的规定。

5 试验条件

5.1 为了进行试验,起重机应根据规范的规定安装适用于操作的工作装置。

5.2 对于在轨道上运行的起重机,应在按照起重机规范制造和铺设的轨道上进行试验。

5.3 对于轨道上运行的起重机以外的其他起重机,应按国家法规或订货合同进行试验。

5.4 试验时,风速不应大于 8.3 m/s (30 km/h)。除订货合同中有规定外,不需要起重机处于最不利风作用的方位上。

6 试验报告

按照 3.1 的规定完成试验后,应编写一份以列表给出试验结论和检验结果的试验报告。

试验报告应注明所试验的起重机,并给出试验日期、地点和检验人员的姓名。试验报告应详细记录每种情况下的载荷、位置、状态、程序和结果。

对于只进行目测检验的起重机,可以编写一份简略的报告。试验报告应注明所检验的起重机,并包括检验日期和地点、检验人员的姓名以及每个项目的检验结果。

附录 A

(规范性附录)

流动式起重机的稳定性试验和试验条件

A.1 稳定性试验

A.1.1 试验载荷

稳定性试验载荷应符合以下规定：

a) 在外伸支腿/履带上：

$$1.25P + 0.1F_i$$

b) 在静止的车轮(轮胎)上：

$$1.33P + 0.1F_i$$

c) 在最大运行速度不大于 0.4 m/s 的履带/车轮(轮胎)上：

$$1.33P + 0.1F_i$$

d) 在最大运行速度大于 0.4 m/s 的履带/车轮(轮胎)上：

$$1.5P + 0.1F_i$$

式中：

P ——额定起重量：吊挂在起升机构上载荷的质量，包括有效起重量和吊钩滑轮组的质量。

F_i —— F_1 或 F_2 ：换算到主臂头部或副臂头部的主臂质量 m_j 或副臂质量 m_j 。

如果主臂质量 m_j 很大，或副臂的设计载荷相对较轻(如稳定性试验载荷大于副臂的强度)时，稳定性试验不应使用试验载荷。流动式起重机的稳定性应按以下公式进行计算验证：

$$F_i = \frac{R_c \cdot m_j + m_j(R + r_c)}{R + r}$$

式中：

m_j ——主臂的质量；

m_j ——副臂的质量；

R ——主臂的半径；

r ——副臂的半径；

R_c ——主臂重心的半径；

r_c ——副臂重心的半径。

对于只有主臂的流动式起重机：

$$r = r_c = m_j = 0, F_i = \frac{R_c}{R} \cdot m_j$$

对于同时配备主臂和副臂的流动式起重机：

——如果起升载荷在主臂头部：

$$r = 0, F_1 = \frac{R_c \cdot m_j + m_j(R + r_c)}{R}$$

——如果起升载荷在副臂头部：

$$F_2 = \frac{R_c \cdot m_j + m_j(R + r_c)}{R + r}$$

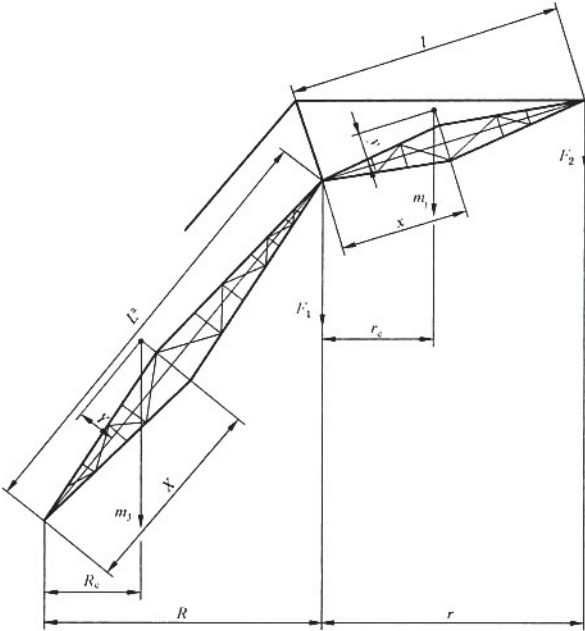
制造商应在随机文件中给出臂架的最短、中长和最长长度时 F_1 和 F_2 的值。如果起重机在不同位

置或工作区域作业时,应对这些条件有选择性地稳定性试验验证。

图 A.1 给出了典型起重机的侧视图和计算稳定性的参数。

A.1.2 稳定性试验准则

如果起重机能承受 A.1.1 中规定的试验载荷,在离地面 100 mm~200 mm 处,保持至少 5 min,则认为该起重机稳定。外伸支腿的抬起或其他动作并不表示稳定性不够,在起重机起吊试验载荷的相反一侧,承载的外伸支腿梁的抬起,通常是获得一个平衡点的必要条件。



说明:

R ——主臂的半径;

r ——副臂的半径;

L ——主臂的长度^a;

l ——副臂的长度;

R_c ——主臂重心的半径;

r_c ——副臂重心的半径;

X, Y ——主臂重心的坐标;

x, y ——副臂重心的坐标。

见 A.1.1 给出的定义。

^a 对于可伸缩式臂架, L 是实际工况中的主臂长度。

图 A.1 计算流动式起重机稳定性的参数

A.2 试验条件

A.2.1 对装有充气轮胎或履带的起重机作试验时,应在坚实、水平的支承面上(倾斜度不应大于 $\pm 0.5\%$)进行。

轮胎或履带的支承条件应符合制造商的规定。

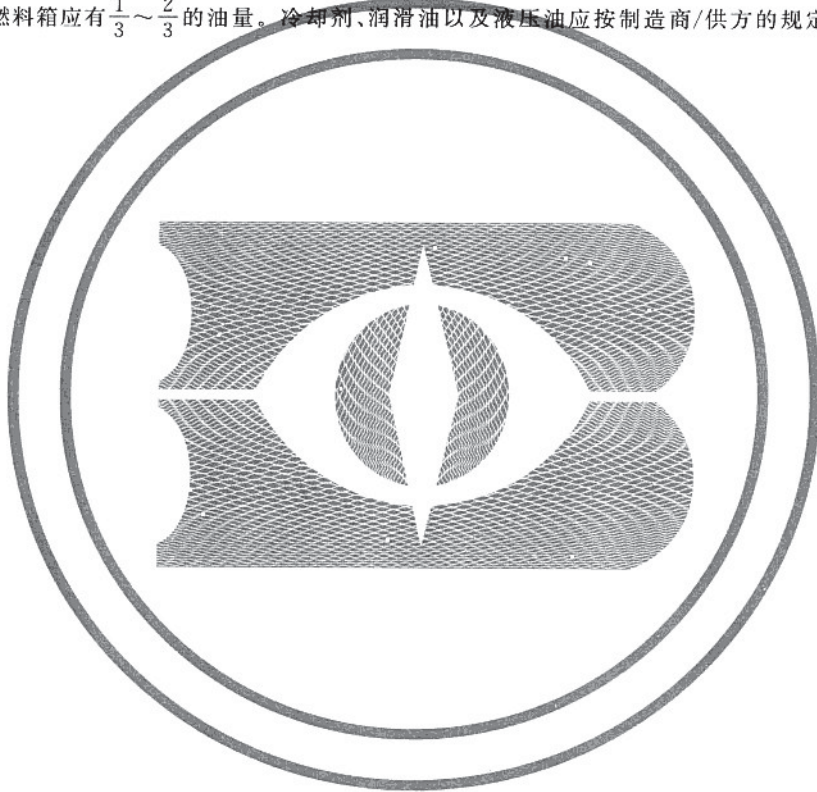
对装有充气轮胎的起重机,以轮胎为支承作试验时,轮胎充气压力应符合制造商的规定,其误差不应大于 $\pm 3\%$,且所有车轮应朝前。

A.2.2 对装有外伸支腿的起重机,以外伸支腿为支承作试验时,起重机应水平放置,其倾斜度不应大于 $\pm 0.5\%$ 。

A.2.3 充气轮胎起重机在使用外伸支腿的试验过程中,如制造商无其他规定,外伸支腿支起起重机后,应在地面和车轮之间形成间隙或者使所有车轮都不承重。支承条件和外伸支腿的位置应符合制造商的规定。

A.2.4 履带起重机在使用外伸支腿的试验过程中,应保证起重机的外伸支腿稳固地支承在水平面上。

A.2.5 燃料箱应有 $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ 的油量。冷却剂、润滑油以及液压油应按制造商/供方的规定添加至工作液位。



参 考 文 献

- [1] GB/T 19924 流动式起重机 稳定性的确定(GB/T 19924—2005,ISO 4305:1991,IDT)
 - [2] GB/T 21457 起重机和相关设备 试验中参数的测量精度要求(GB/T 21457—2008,ISO 9373:1989,IDT)
 - [3] GB/T 24810.1 起重机 限制器和指示器 第1部分:总则(GB/T 24810.1—2009,ISO 10245-1:2008,IDT)
-