

# 起重机试验规范和程序

Cranes—Test code and procedures

本标准等同采用国际标准ISO 4310—1981《起重机试验规范和程序》。

## 1 适用范围

本标准规定了检验起重机是否符合其工作性能参数和技术要求以及是否能够起升额定载荷所应遵循的试验及程序。对额定载荷取决于稳定性的起重机，还规定了用来检验稳定性的试验程序和试验载荷。

本标准适用于下列起重机：

- a. 桥式起重机；
- b. 装卸桥和门式起重机；
- c. 门座起重机；
- d. 流动式起重机；
- e. 塔式起重机；
- f. 铁路起重机；
- g. 缆索起重机；
- h. 本标准适用的其他起重机。

## 2 试验种类和样机的数量

2.1 为达到本标准的要求，需进行以下三种试验：

- a. 按3.1条的规定作起重机特性的合格试验；
- b. 按3.2条的规定作目测检查；
- c. 按3.3条的规定作载荷起升能力试验。

2.2 所有起重机都应满足上述规定的试验，但对批量生产的起重机，进行2.1条的a和c项试验的样机数量应由供需双方\*共同协商确定。

2.3 起重机在出厂交付使用前应在厂内进行试验；在使用地点进行安装或总装的起重机，若供需双方之间没有其他协定，则应在该使用地点进行试验。

## 3 试验程序

### 3.1 合格试验

起重机做合格试验时，应根据起重机的载荷特性进行并验证下列参数：

- 起重机的质量（有实际意义时）；
- 回转轴线至平衡重边缘的距离；
- 载荷起升高度；
- 吊钩极限位置；

\* 在法律术语中“供方”和“需方”应理解为签订合同的双方。“供方”是供应起重机的一方，“需方”是按合同接收起重机的一方。

载荷起升速度；  
 精确的载荷下降速度；  
 起重机运行速度；  
 小车运行速度；  
 回转速度；  
 变幅时间；  
 臂架伸缩时间；  
 工作循环时间（必要时）；  
 限位器可靠性；  
 驱动装置的性能，例如在试验载荷状态下电动机的电流。

### 3.2 目测检查

目测检查应包括所有重要部分的规格和（或）状态是否符合要求，如：  
 各机构，电气设备，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、司机室和走台；  
 所有的防护装置；  
 吊钩或其他取物装置及其连接件；  
 钢丝绳及其固定件；  
 滑轮组及其轴和紧固零件，臂架的杆件。

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，如限位开关盖。  
 目测检查还包括检查全部必备的证书是否已提出并经过审核。

### 3.3 载荷起升能力试验

载荷起升能力试验包括下列各项：  
 静载试验；  
 动载试验；  
 稳定性试验（适用时）。

#### 3.3.1 静载试验

##### 3.3.1.1 静载试验的目的是检验起重机及其各部分的结构承载能力。

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，连接处没出现松动或损坏，即认为本试验结果良好。

**3.3.1.2** 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，还应该作起升机构联合动作的静载试验。试验时应按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。

静载试验的载荷应逐渐地加上去，起升至离地面100~200mm高处，悬空时间不得少于10min。

**3.3.1.3** 除技术标准或订货合同规定有更高数值之外，所有起重机的试验载荷为 $1.25P$ ，其中 $P$ 定义为：

- a. 对流动式起重机： $P$ 为起升机构上的载荷，包括有效载荷的重量和吊钩组及索具的重量；
- b. 对其他起重机： $P$ 为制造厂规定的额定起重量。此额定起重量不包括起重机工作状态下属于其固有部件的任何取物装置\*的重量。

#### 3.3.2 动载试验

##### 3.3.2.1 动载试验的目的主要是验证起重机各机构和制动器的功能。

如果各部件能完成其功能试验，并在随后进行的目测检查中没有发现机构或结构的构件有损坏，连接处也没出现松动或损坏，则认为本试验结果良好。

\* 吊钩重量不计入额定起重量。抓斗、电磁吸盘等取物装置\*的重量包括在额定起重量内。

试验时，起重机应按操作规程进行控制，且必须注意把加速度、减速度和速度限制在起重机正常工作的范围内。

**3.3.2.2** 起重机各机构的动载试验应分别进行，如果起重机规范中有规定时，应作联合动作试验；试验应在机构承受最大载荷的位置和状态下进行。试验中，对每种动作应在其整个运动范围内作反复启动和制动，并按其工作循环，试验至少应延续1h。试验还包括对悬挂着的试验载荷作空中启动，此时试验载荷不应出现反向动作。

**3.3.2.3** 如果不求更高的值，起重机动载试验载荷应为 $1.1P$ 。

**3.3.3 稳定性试验**

**3.3.3.1** 稳定性试验的目的是检验起重机的抗倾覆稳定性。在起重机的吊钩上静止地施加试验载荷而不出现起重机倾覆时，即认为本试验结果良好。

**3.3.3.2** 流动式起重机的稳定性试验载荷应按公式（1）计算：

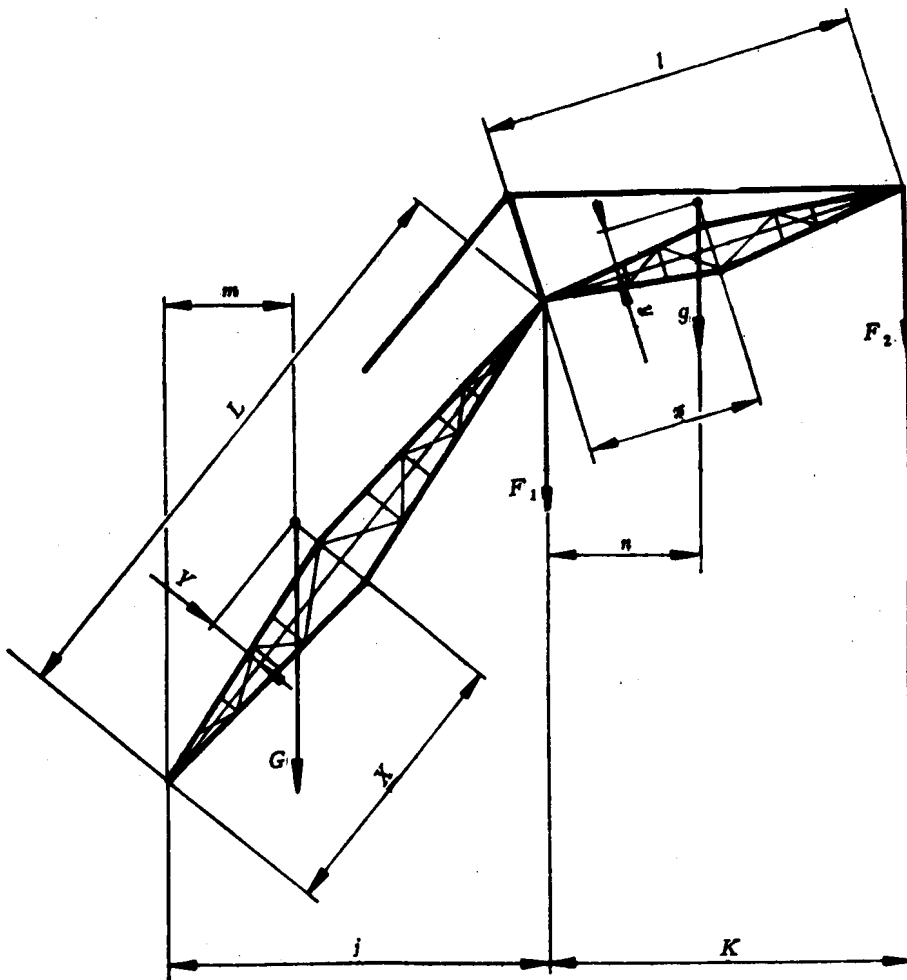
$$1.25P + 0.1F_i \dots\dots\dots (1)$$

式中： $F_i$  ( $F_1$ 或 $F_2$ ) 是换算到主臂头部或副臂头部的主臂重量 $G$ 或副臂重量 $g$ 。

当主臂的重量 $G$ 很大而副臂的设计载荷又相对较轻时，则稳定性试验不应把按公式（1）求得的试验载荷吊挂在副臂头部进行。此时，稳定性要求可用计算来检验。

注：如果要求更高值， $1.25P$ 是可以改变的。

下图表示了一种典型起重机的侧视图，图中标出了要考虑的参数符号。



计算稳定性试验载荷所用的参数图

$L$ 和 $l$ ——主臂和副臂的长度（对伸缩臂架， $L$ 是所考虑状态的主臂长度）；

(X、Y) 和 (x、y) ——主臂和副臂重心的坐标;  
 j和K ——主臂和副臂的半径;  
 m和n ——主臂和副臂重心的半径。

$F_i$  应按公式 (2) 计算:

$$F_i = \frac{mG + g(j+n)}{j+K} \dots\dots\dots (2)$$

对只有主臂的起重机,  $K = n = g = 0$

则 
$$F_i = \frac{m}{j} G$$

对有主臂和副臂的起重机, 如果是在主臂头部起升载荷,  $K = 0$

则 
$$F_1 = \frac{mG + g(j+n)}{j}$$

如果是在副臂头部起升载荷,

则 
$$F_2 = \frac{mG + g(j+n)}{j+K}$$

注: 对应于L和I的P、G、g和重心坐标(X、Y)和(x、y)的值应在起重机的文件中说明。

**3.3.3.3** 对流动式以外的其他起重机, 可以不做专门的稳定性试验。

**3.3.3.4 稳定性试验**应在规定的工作场地内, 在稳定性最小的位置和状态时进行。如果对不同位置或工作场地规定的载荷不同, 则应对这些条件有选择地进行稳定性检验。

**3.4 试验报告**

在完成2.1条中规定的试验内容后, 应编写试验报告, 将试验结论和检查结果列成表格。该报告要标明所试验的起重机, 并记下试验日期、地点及监督人的姓名。在试验报告里还应详细记载每种情况下的载荷、位置、状态、程序和结论。

对只要求按2.1条b项检查的起重机, 可以作一份简略的报告, 其中应标明所试验的起重机, 列入检查日期、地点和检查人员的姓名; 以及每个项目的检查结果。

**4 试验条件**

**4.1** 为了作试验, 起重机应根据规范的规定装上适于额定载荷作业的工作装置。

**4.2** 在轨道上运行的起重机, 应在按起重机规范的规定制造和铺设的轨道上进行试验。

**4.3** 试验装有充气轮胎或履带的起重机时, 应在坚实的水平地面(误差应不大于±0.5%)上进行。

**4.4** 试验时风速应不大于8.3m/s(30km/h), 如果在用户合同中无其他规定, 这不应理解为要该起重机处于承受最不利风作用的方位上。

**4.5** 对装有充气轮胎的起重机, 支承在轮胎上作试验时, 轮胎的工作压力应符合制造厂的规定, 其误差应不大于±3%, 而且所有轮胎均应朝前。

注: 这些轮胎的支承条件应符合制造厂的规定。

**4.6** 对有外伸支腿的起重机, 支承在外伸支腿上作试验时, 起重机应水平放置, 其误差应不大于0.5%。

**4.6.1** 在试验装有充气轮胎起重机的过程中, 使用外伸支腿时, 如供方无其他规定, 应靠外伸支腿抬起起重机使所有轮胎和地面之间形成间隙, 或使所有的轮胎都不承受起重机的重量。

**4.6.2** 在试验履带起重机的过程中, 使用外伸支腿时, 起重机的安装应保证支腿稳固地支在支承面上。

**4.6.3** 其他起重机的试验应按技术标准或合同的规定进行。

**4.7** 燃油箱应充满到 $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ 。冷却液、润滑油和液压油应按供方规定装至工作水平面。

## GB 5905-88

---

### 附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出,由北京起重运输机械研究所归口。

本标准由上海起重运输机械厂负责起草。

本标准主要起草人张维华。