

履带起重机安全规程

Safety rules for crawler crane

1 主题内容与适用范围

本标准规定了最大额定总起重量为 150t 以下(含 150t,下同)的履带起重机(以下简称起重机)制造、使用、维修以及设计方面的安全要求。

本标准适用于最大额定总起重量 150t 以下的机械式、液压式、电动式桁架臂起重机,对最大额定总起重量大于 150t 的起重机和伸缩臂起重机可参照使用。

2 引用标准

- GB 3811 起重机设计规范
- GB 5972 起重机械用钢丝绳 检验和报废实用规范
- GB 6067 起重机械安全规程
- GB 6946 钢丝绳铝合金压制接头
- GB/T 14560 150t 以下履带起重机技术条件
- GB/T 13306 标牌
- JJ 12.1 建筑机械焊接质量规定
- JB 2299 矿山、工程起重运输机械产品涂漆颜色和安全标志

3 起重特性和抗倾翻稳定性

3.1 起重机应有额定起重性能表,性能参数及起升高度曲线标牌。它必须固定在能使操作者便于看到的操纵室内。标牌尺寸应符合 GB/T 13306 的规定。

3.2 起重机整机静稳定性验算,应符合 GB/T 14560 的规定。

3.3 起重机后翻稳定性要求:起重机停放在坚实而水平的支承面上,装有基本臂、最长主臂或主臂加副臂组合,处于最小幅度的位置,吊钩放置地面,工作风压从臂架吹向平衡重,在最不稳定的方向上,起重机的重心至回转轴线之间的距离不得超过从回转轴线至后倾翻线之间距离的 70%。

起重机倾翻线见图 1a 表示的支重轮下部倾翻支点连线 A—A 和图 1b 表示的左、右履带的导向轮或驱动轮倾翻点的连线 B—B。

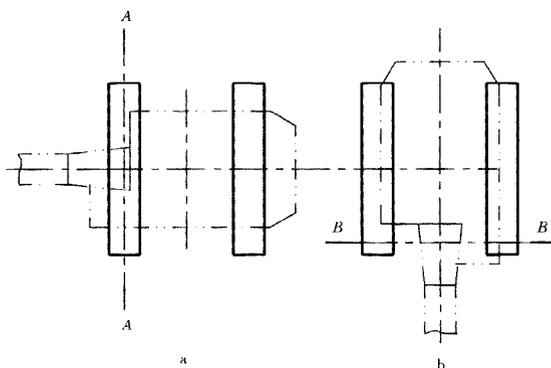


图1 履带起重机倾翻线

4 金属结构

4.1 材料

起重机所用的主要材料应符合 GB 3811 和 GB/T 14560 的规定,对所用原材料应进行检验,不符合规定的不得使用。

4.2 连接

4.2.1 焊接连接

4.2.1.1 焊条,焊丝强度等级应与主体金属强度相匹配,并保证焊缝强度。

4.2.1.2 主要受力构件的焊缝必须达到 JJ12.1 中一级焊缝的质量指标。

4.2.2 铆钉连接、螺栓连接和销轴连接

4.2.2.1 铆钉连接、螺栓连接和销轴连接应符合 GB 3811 的规定。

4.2.2.2 采用高强度螺栓连接的结构,应检验螺栓、螺母的强度级别、制造质量,连接表面应清除灰尘、油漆、油迹和锈蚀;必须采用力矩扳手,按装配技术要求拧紧。

4.3 起重臂

起重臂组装后,轴心线直线度,臂架轴线对臂根部铰点中心线的垂直度,各节臂两端的扭转,各节臂互换性等要求均须符合 GB/T 14560 的规定。

4.4 司机室

4.4.1 司机室应宽敞,其内部宽度不小于 700mm,高度不小于 1 500mm,司机室应装遮阳板,前窗应配置刮水器。门窗玻璃应采用钢化玻璃或夹层玻璃。司机室要求有良好的密封、保温,通风散热和防雨性能,地板应防滑,座椅应舒适可调。

4.4.2 起重机作业时,司机室门窗关闭状态下,司机耳旁噪声应小于 90dB(A)。

4.4.3 起重机作业时,司机室内操纵台和座椅处的垂直方向振动加速度和水平方向振动加速度均不得大于 0.2g。

4.4.4 司机室顶棚应能承受分布在 30cm×30cm 面积上 1 000N 的载荷,而不会产生永久变形。

4.5 金属结构的报废

4.5.1 金属结构报废标准按 GB 6067 的规定。

4.5.2 对起重臂、人字架、回转平台和底架因局部失稳产生永久变形,应报废。

5 机构与零部件

5.1 一般要求

5.1.1 正常工作情况下可能发生危险的所有外露运动零件(如开式齿轮、链条、链轮、传动轴、联轴节及往复零件等)均应装设防护装置(防护罩或防护栏杆)。

5.1.2 制动器、离合器应装有防雨的保护装置。

5.1.3 发动机的排气管应装有消声器。排气管位置应远离操作人员。

5.1.4 走台栏杆,直立梯,斜梯应按 GB 6067 的规定。

5.2 吊钩

5.2.1 吊钩的材质、技术要求、检验、报废等必须按 GB 6067 的规定。

5.2.2 对单钩,必须装有防脱棘爪。

5.3 钢丝绳

5.3.1 钢丝绳的选择,安全系数的确定,应符合 GB 3811 和 GB/T 14560 的规定。

5.3.2 在切断钢丝绳时,应防止钢丝绳绳股散开。钢丝绳的固定,应选用与钢丝绳直径相应的压板、楔形套、锥套、绳卡、压制接头、编插等方式,固定处强度见表 1。

a. 采用编插固接时,编插部分的长度推荐为钢丝绳直径的 20 至 25 倍,并不得短于 300mm,其编插部分应捆扎细钢丝(见图 2a)。

b. 采用绳卡固接时,绳卡数量应符合表 2 的规定;绳卡的间距不小于钢丝绳直径的 6 倍,绳头距最后一个绳卡的长度不小于 140mm,绳卡滑鞍放在钢丝绳工作时受力的一侧,U 形螺栓扣在钢丝绳的尾端,不得正反交错设置绳卡,见图 2b。钢丝绳受力前固定绳卡,受力后要再度紧固,使用期间要经常紧固。

c. 采用铝合金压制接头时,其接头应符合 GB 6946 的规定。

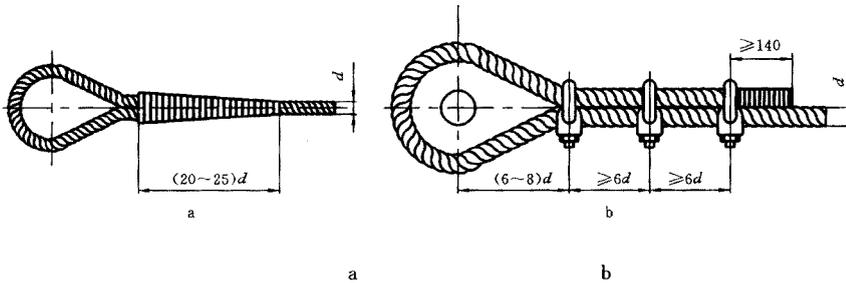


图 2 编插及绳卡的绳端固接

表 1 钢丝绳端部固接强度比较表

绳端固定形式	固接强度	说 明
锥形套	100%	浇铸铅锌液
编 插	75%~90%	钢丝绳直径 15mm 以下为 90%;16~26mm 为 85%;28~36mm 为 80%;39mm 以上为 75%
楔形套	65%~70%	斜度 1:4,绳头端要捆扎
绳 卡	80%~85%	
压制接头	90%	铝合金压制接头
压 板	100%	

注:固接强度是指钢丝绳端固定部位承受的拉力相当于钢丝绳破断拉力的百分数。

表 2 钢丝绳直径匹配的绳卡数

钢丝绳直径 d , mm	$d \leq 8$	$8 < d \leq 20$	$20 < d \leq 26$	$26 < d \leq 40$
最少绳卡数目	3	4	5	6

5.3.3 钢丝绳的维护保养,除应符合 GB 6067 有关规定外,钢丝绳还应按规定进行维护保养,并保持良好的润滑状态。润滑前应用布擦净钢丝绳,然后涂润滑油或润滑脂。

5.3.4 起升机构的钢丝绳至少每周检查一次,其余有运转的钢丝绳至少每月检查一次,并要详细填写钢丝绳状态报告,注明日期和签字,装入设备档案备查。起重机闲置一个月或一个月以上时,在重新使用之前,应对钢丝绳进行一次彻底检查。

5.3.5 钢丝绳的报废按 GB 5972 的有关规定执行。

5.4 卷筒与滑轮

5.4.1 卷筒上钢丝绳尾端的固定装置,应有防松或自紧的性能。

5.4.2 多层缠绕的卷筒,端部应有凸缘,凸缘应比最外层钢丝绳高出 2 倍钢丝绳直径的高度。

5.4.3 卷筒最小卷绕直径与钢丝绳直径的比值不应小于 16。

5.4.4 滑轮最小卷绕直径与钢丝绳直径的比值不应小于 18,平衡滑轮的最小卷绕直径与钢丝绳直径的比不应小于 11。

5.4.5 滑轮应有防止钢丝绳跳出轮槽的装置。

5.4.6 卷筒和滑轮有下列情况之一者应予报废:

- a. 裂纹或轮缘破损;
- b. 轮槽壁厚磨损至原壁厚的 80%;
- c. 滑轮槽底磨损超过钢丝绳直径的 25%;
- d. 其他损害钢丝绳的缺陷。

5.5 制动器

5.5.1 起升、变幅、回转、运行机构都必须装设制动器。起升机构、变幅机构的制动器,必须是常闭式结构,制动轮必须装在与传动机构刚性联结的负载轴上。

5.5.2 起升、变幅机构只装一个制动器时,其安全系数应不低于 1.75;当装有一个支持制动器和一个停止器时,其安全系数应不低于 1.50;当装有两个支持制动器时,每个制动器的安全系数应不低于 1.25;对具有液压制动作用的机构,机械制动器安全系数应不低于 1.25。

5.5.3 定期检查制动器的制动性能,有下列情况时应予以更换有关零件:

- a. 制动块(带)摩擦衬垫或摩擦片磨损超过原厚度 50%时;
- b. 制动轮表面磨损达 1.5~2mm 或轮面凹凸不平度达 1.5mm 时;
- c. 制动器零件出现裂纹时。

5.6 传动齿轮

出现下述情况之一时,应予报废:

- a. 裂纹;
- b. 断齿;
- c. 齿面点蚀损坏达啮合面的 30%,且深度达原齿厚的 10%时;
- d. 齿厚的磨损:开式传动达原齿厚的 30%;闭式传动达原齿厚的 15%。

5.7 起升机构

5.7.1 起升机构的卷筒应具有足够的容绳量;臂架处于最小幅度,吊钩处在最低位置时,在卷筒上至少要保留 3 圈钢丝绳。

5.7.2 钢丝绳在卷筒上应有防止乱绳的装置。应选用不旋转钢丝绳。

5.7.3 载荷在空中停止后,再次作提升起动,此时载荷在任何提升操作条件下,均不得出现明显反向动作。

5.8 变幅机构

用钢丝绳升降起重臂的起重机,起重臂的下降必须依靠动力系统来完成,其机构应符合 5.7 条的规定。

5.9 回转机构

回转过程中,回转机构应具有滑转性能,行走时转台应能锁定。

6 液压系统

6.1 液压系统应有防止过载和液压冲击的安全装置。安全溢流阀的调整压力不得大于系统正常工作压力的110%。

6.2 系统中采用蓄能器时,必须在蓄能器上或靠近蓄能器的明显处标示出安全使用说明,其中包括“注意:压力容器”的字样。蓄能器的充气与安装必须符合制造厂的规定。

7 电气系统

7.1 电力驱动的起重机的电气系统应符合 GB 6067 的有关规定。

7.2 电气联接应接触良好,防止松脱,导线、线束应固定牢靠。

7.3 电力驱动的起重机必须设置能切断总电源的紧急开关,其安装位置应便于司机操作。内燃机驱动的起重机应在启动电路中设置能切断启动电源的开关。

7.4 控制起重机机构运动的所有控制器,均应有零位保护。

8 操纵系统

8.1 操纵手柄的动作方向,操纵手柄和踏板的操纵力与行程,按 GB/T 14560 的规定。

8.2 操纵手柄与脚踏板应设在容易操作的地方,并均应有表明用途和操纵方向的清楚标志。

9 安全保护装置

9.1 起重机应装有工作可靠的起升高度限位器、幅度限位装置和防臂架后倾装置。当达到极限位置时应能自动停止动作,并允许向反方向动作的操作。

9.2 最大额定总起重量不大于32t的起重机,必须装设起重量显示器,其误差不大于5%,起重量大于32t的起重机,必须装设力矩限制器。力矩限制器的系统装机综合误差不大于8%。最大额定总起重量大于50t的起重机,必须装设水平仪。

9.3 主臂长超过55m的起重机,应设置风速仪,并设有报警装置。

9.4 起重机应装有读数清晰的臂架角度指示器,其安装位置应便于操作者观看。

9.5 起重机应设置作业用音响联络信号,此音响信号应区别于力矩限制器的超载报警信号。

9.6 用于输电线附近及电磁波感应较强地区的起重机,应设置接近输电线警报器及防电磁波感应措施。

9.7 起重机电气设备应装设防雨装置。

9.8 起重机吊钩颊板,起重臂头部,转台尾部等突出部位应按 JB 2299 的规定涂刷警告图案。

10 使用

10.1 起重机工作条件必须符合 GB/T 14560 的有关规定。

10.2 起重机不得在暗沟,地下管道,防空洞等上面作业,严禁在斜坡上吊重回转。

10.3 严禁超载作业,不准斜拉、斜吊物品,不准抽吊交错挤压的物品,不准起吊埋在土里或冻粘在地面上的物品。

10.4 具有伸缩履带架的起重机,带载时,严禁伸缩履带架。

10.5 不得在有载荷的情况下调整起升、变幅机构的制动器。起吊重物不得从人的上空通过。起重臂下不得站人。

10.6 起重机在高压输电线附近作业时,其任何部位与架空输电线的安全距离,应符合表3的规定。

表 3 起重机在高压电线附近的安全距离

输电线路电压 V , kV	$V \leq 1$	$1 < V \leq 15$	$15 < V \leq 40$	$40 < V \leq 100$	$100 < V \leq 220$
安全距离, m	1.5	3	4	5	6

10.7 用二台起重机抬吊重物,应选用起重性能相似的起重机进行。抬吊时应统一指挥,动作应配合协调,载荷应分配合理,起吊重量不得超过两台起重机在该工况下允许起重量总和的 75%,单机载荷不得超过允许起重量的 80%。

10.8 起重机工作时,在起升、回转、变幅三种动作中,只允许同时进行其中两种动作的复合动作。

10.9 起重机带载行走,按 GB/T 14560 的规定。带载变幅时,没有装设力矩限制器的起重机,只允许向减小幅度方向操作。不允许用变幅起臂方式将重物吊离地面。

10.10 带有主、副两套起升机构的起重机,主、副钩不应同时开动。对设计允许同时使用的专用起重机除外。

10.11 起重机在维修保养时,应停机。在检查油量或添加燃油时,不得吸烟或用明火。

10.12 采用铁路运输和平板拖车运输起重机时,上车跳板坡度不得大于 15° 。运输时,起重臂必须与车厢纵轴线一致,各制动器应上闸,起重机绑扎牢固,吊钩不准悬空摆动。禁止在车厢上作回转运动。

11 司机、起重机指挥

11.1 起重机司机和起重机指挥必须经过身体检查及考试合格后,持有操作证和指挥证方可操作指挥。

11.2 司机必须了解所操作的起重机各机构的工作原理,熟悉构造、安全装置的功能及调整方法,掌握操作方法及维修保养技术。

11.3 当载荷处于悬挂状态时,操作人员不得离开工作岗位。

11.4 起重机司机操作时必须集中注意力,不能与其他人员闲谈,只对指定的指挥人员的信号作出反应,但对于紧急停止信号,不管是谁发出的,在任何时候均应服从。不符合操作规程的指令,司机应拒绝执行。

11.5 司机在身体不适或精神不佳时,不应操作起重机。严禁酒后操作。

附加说明:

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由建设部机械设备与车辆标准技术归口单位北京建筑机械综合研究所归口。

本标准由长沙建设机械研究院负责起草。

本标准主要起草人曹仲梅。

本标准委托长沙建设机械研究院负责解释。