

浅析固定平台起重机械安全使用管理方法

唐明良

(辽河油田分公司 辽宁 盘锦 124010)

摘要: 海上固定平台所使用的起重机械是石油生产中重要的设备,也是国家规定的特种设备之一。因起重设备使用过程引起的事故较多,为保证平台起重机的作业安全,本文从起重机的选用、安全配置使用、维护保养、检验方面制定了相应的工作要求,确保该机械设备的安全生产使用,避免安全事故发生。

关键词: 固定平台;起重机械;维护保养

0 引言

海上平台所使用的起重机械,以固定式起重机械为主,主要负责物品吊装、人员登台,是海洋石油平台最重要的设备之一。其在海上运行的环境较为恶劣,在使用过程中受风力等因素影响较大,在使用起重机的过程中极易出现安全事故。在实际使用过程中出现的安全事故主要是因使用不规范、维保检验不到位、设备的选型配置不合理等因素导致的。起重机运行的安全与否,直接影响到人身及财产的安全。如何避免安全事故的发生,本文将从以下几方面制定相应的管理方法。

1 起重机选用及安全配置

1.1 起重机选用

(1) 起重机的工作覆盖面应能满足需要,应尽可能避免死角。

(2) 起重机的安装位置及其保护设施应考虑尽量避免对现场人员的伤害,防止运动件可能导致的安全事故。其设计应注意制造材料的选用、工作条件及环境条件的确定。

(3) 起重机械基础与平台甲板有效连接,其设计、制造及与主结构的焊接应符合相关规定。安装回转环的基座法兰应牢固、平整和满足水平度的要求。

(4) 起重机绞车卷筒上应装有使钢丝绳整齐排列的装置,起重机臂杆达到最高点时,吊钩达到天文潮最低海面时,留在主起升卷筒上的钢索不得少于 5 圈。绞车除应设置自动制动器外,还应能够实现手动控制。当动力源或控制系统失效时,能避免重物突然落下,可操控手动制动装置缓慢将重物放下。

(5) 钢索应按所用规范、标准制造,并提供相应设计文件、出厂合格证及相关试验报告证书。起升装置应使用无旋转特性的钢索。

(6) 起重机上面的操纵室,驾驶司机视线不应被遮挡,安装位置应充分考虑方便操控,能清楚地看到整个吊装过程各处的位置。同时考虑出现紧急情况时司机的安全迅速

撤离。操纵室的窗户应采用安全玻璃或等效材料制造,并应安装雨雪清除器。

1.2 安全装置

(1) 起重机应设置控制速度、转向和停止运转的设施,动力故障报警及保护设施。

(2) 平台固定起重机应配有相应安全限位器:起升高度,最大、最小臂幅限位器和回转角度。限位器动作后,应发出自动警报通知同时切断运转动力,将起重机和负荷稳定在警报前的位置上。起重机应安装限位器越控开关并有适当保护,以防发生误动作。若需使用越控开关时,必须严格遵照操作手册中使用越控开关的规定。

(3) 起重机超负荷保护应在安全工作负荷内设定,达到安全负荷应能有效保护。

(4) 不同臂幅的起重机,应设有能自动显示在给定臂幅上的最大安全工作负荷的指示器,并在实际负荷达到安全工作负荷的 90% 时,应发出声、光报警,到安全工作负荷的 100% 时自动切断运转。

(5) 在起重机司机座位附近,应安装一个应急停止开关。当该开关动作时,能使所有制动装置立即动作。应急停止开关应涂以红色,并应有标明开关位置的标记和防止误操作的保护。由电动机驱动的起重机上,该开关动作时应能切断主电源。当主电源恢复供电后,应确保在操纵杆没回到空档位置之前,电动机不能自动启动。

(6) 起重机应设有一个手动音响警告信号,该信号应区别于平台上所使用的其他信号。

(7) 起重机操纵室内应能保证司机与甲板上指挥员和供应船之间联系的通信联系。

(8) 在起重机吊臂顶端、旋转台顶端或当起重机处于存放位置时的最高处应安装障碍灯。

(9) 驱动起重机运转的电动机应设有短路保护、欠电压保护和过载保护。

(10) 柴油机:

① 驱动起重机运转的柴油机,其安全技术措施应符合相关规定;

②发动机废气管应伸出发动机防护罩外,并向远离操作人员方向排出废气;

③所有排气装置在正常运行中与人员可能接触的地方应装防护罩;

④柴油罐应装有加油口盖,防止柴油受到污染;

⑤柴油罐应装有排污口。

(11)吊钩上必须设有防止吊重意外脱钩的保护装置。

(12)起重机消防器具的配置应符合相关规定。

(13)每台起重机必须备有操作手册,操作手册应至少包括下列内容:

①起重机设计、建造标准及安全操作指南;

②起重机总图,图中应注明主要构件材料牌号、有关焊接要求和无损探伤的范围;

③在正常作业和应急情况下,对诸如安全工作负荷、安全工作力矩、最高限海况所对应的最大风速和最大波高、设计温度和制动系统的所有限制说明;

④起重机上所有活动零件及钢索的规格和材料等资料;

⑤所有安全装置的操作说明,电气、液压、气动系统和设备图纸;

⑥维修及定期检查指南。

(14)起重机司机和有关操作人员应持有资格证书,没有资格证书的人员不得进行操作。

2 开机前的检查

每班工作前,司机必须按规定进行各项检查与保养后,方可启动发电机。所有操控装置在发动机正常运行前,应放在安全位置,不应启动。发动后应注意各部仪表指示是否正常,是否有异响。

确认正常后应先试运转一次。运转时先接上主离合器再按顺序扳动各机构的操纵杆,检查各系统是否工作正常,制动系统是否安全有效,必要时应加以调整或检修。

3 起吊工作要求

(1)所有操作司机必须遵守相应起重机的安全操作规程。

(2)按操作规程开始操作,在起吊之前,能够清楚吊物的实际重量,超过规定的安全载荷,禁止吊装。若不明重量,需要落实清楚后,在安全负荷内方可操控。

(3)吊装时,司机要时刻注意吊装过程的各状态,发现问题应能及时用脚踩制动器踏板,严格控制吊物升降速度及位置,避免吊钩到达顶点。

(4)吊具位置应栓挂在物品的重心处,避免在吊装过程中出现物品重心偏移,导致其脱落。在进行两支点或交叉起吊作业时,所使用的卡环、千斤绳、钢丝绳等索具,应符合起重作业安全规定。

(5)挂吊钩时应封钩,吊具应牢靠栓挂,防止钢丝绳脱离;在吊装不规则物件时避免损伤物件,应做好隔离防护,在物件与钢丝绳间垫上橡胶或软垫。吊装大型物件时,

应安装防溜绳。

(6)细长物件在吊装时,应计算好吊装点位置,可参照以下要求执行:

①单点起吊时,吊点位于全杆长 $\times 0.3$ 的位置。

②双支点起吊时,吊点位于杆件全长 $\times 0.21$ 的位置。

③单、双支点起吊,应由技术人员计算确定其支点数和吊点位置,以确保物件强度和刚度的允许值在超过起吊安全时,安全吊装。

(7)当物件备提升至吊装面10~20cm处时,先进行检查,确认各系统运行正常后,方可继续吊装提升。

(8)重物应均匀缓慢下降,在确定物件平稳牢靠落下后再松钩,避免物件翻倒造成人员伤害。

(9)起吊重物下落时动作应缓慢,严禁自由下落。

(10)起吊在满负荷或接近满负荷时,严禁降落臂杆或同时进行2个动作。

(11)在吊装货物时,人员应远离索具以及索具受力方向,特别是不能在受力索具内侧停留。

(12)指挥人员应由技术熟练、懂得起重机械性能的人担任,并取得起重司索指挥证,其应站在能照顾到整体工作的位置上,视野开阔,所发信号标准统一,做到正确、清楚。

(13)起重司机应听从指挥人员指挥,应专心操作,禁止与其他人员交谈。发现起吊出现问题时,必须由指挥人员处理,特殊紧急情况除外。

(14)在吊装货物时,货物上下严禁站人,起重机械涉及回转区域内禁止站人,当吊装过程遇到问题时,不准将头伸进道吊物下方观察情况。

(15)起吊物件时禁止吊装重量不明的物件。

(16)当吊装货物出现旋转时,应将其提升到距离所要触碰的障碍物0.5m之上,避免发生触碰。

(17)吊装货物时应使用防旋转钢丝绳,若钢丝绳出现扭结、形变、钢丝断裂、锈蚀等现象,应及时采取维修措施,确保各属具及配件处于完好状态。卡环的受力方向应在长度方向上,预防销子滑脱,应确保抽销卡环完好,严禁使用有缺陷的卡环。

(18)配有大小钩的起重机械,双钩不能同时各自吊装货物。

(19)需要2台起重机械共同吊装货物时,应提前制定技术措施,技术交底,统一指挥。起吊重量不应超过单机允许重量的80%,密切配合,起吊动作协调一致。

(20)工作完毕后,应关闭发动机,操纵杆放到空档位置,将各制动器刹死。冬季应将冷却水放尽,并将驾驶室门窗锁好。

4 维护保养

起重机械维护保养按例行保养和两级保养要求执行,保养过程发现问题及时记录在表1。

表 1 起重机械保养记录表

起重机械保养记录							
日期	保养发现问题			采取的措施	保养人	验收人	备注
	例行保养	一级保养	二级保养				

4.1 例行保养（每班一次）

- (1) 检查各处润滑情况，确保运动摩擦面有良好的润滑条件；
- (2) 检查吊机附近有无障碍物，是否影响工作；
- (3) 检查吊机各部件连接处是否渗漏或螺栓是否松动；
- (4) 检查钢丝绳是否完好；
- (5) 检查油箱油位是否在 1/2 ~ 2/3 处；
- (6) 检查操纵系统、管路、油箱及变幅缸有无渗漏现象；
- (7) 检查吊钩、限位器工作是否可靠；
- (8) 检查控制室压力表指示是否正常；
- (9) 检查控制箱线路、仪表、按钮是否正常；
- (10) 工作时，油温最高不超过 60℃，起重量和工作幅度在规定范围内，检查油泵、电机、马达有无异常声音；
- (11) 做好设备本体清洁工作；
- (12) 做好维保记录。

4.2 一级保养（累计运行 100h 后进行）

- (1) 完成例保内容；
- (2) 给钢丝绳加润滑油脂；
- (3) 各摩擦面、轴承、滑轮和销轴处加注润滑油脂；
- (4) 更换起升机构机油；
- (5) 做好维保记录。

4.3 二级保养（累计运行 500h 后进行）

- (1) 完成一级保养内容；
- (2) 清洗或更换滤油器滤芯；
- (3) 检查液压油油质，必要时更换液压油；
- (4) 电动机添加润滑脂；
- (5) 检查电动机及液压泵联轴器、弹性胶圈，必要时进行更换；
- (6) 更换高压输油胶管及各连结部位胶圈；
- (7) 做好维保记录。

5 试验及检验

5.1 试验

(1) 起重机首次使用前，应按表 2 进行试验。使用过程每 4 年按此要求吊重试验一次。

(2) 应按照经检验机构认可的试验程序和要求执行，

表 2 起重机首次使用试验要求

试验负荷	
安全工作负荷 SWL/kN (t)	试验负荷 / kN (t)
SWL ≤ 196(20)	1.25 × SWL
196(20) < SWL ≤ 490(50) SWL + 49(5) SWL > 490(50)	1.1 × SWL

同时需要检验机构人员到现场确认。

(3) 试验时吊臂应操控移动至所规定的最大臂幅处。试验的重物应悬挂在吊钩或其他吊具上，重物应有资质单位出具的质量证明，试验时吊离保持悬挂时间应大于 5min。

(4) 在试验负荷下对起重机进行匀速缓慢提升、回转和变幅测试，同时试验还包括起升、回转和变幅机构的制动是否有效。

(5) 对安全工作负荷与臂幅对应的起重机，应在各试验负荷下进行试验。

(6) 进行动作试验的安全装置包含超负荷保护和超力矩保护。

(7) 任何情况下试验负荷均应大于 1.1 倍的安全工作负荷。在液压起重机试验负荷不足时，经使用方批准可减少试验负荷。

(8) 起重机在超负荷试验完成后，需要对其进行安全工作负荷下的各种操作试验，包含起升、回转、变幅的运转情况，超负荷效能、负荷指示器和限位器等处于有效运行状态。

(9) 起重机械在完成试验后，需要对各系统及索具全面检查，不应有裂纹、永久变形或对其安全有影响的缺陷。

5.2 起重机的检验

起重机实行年度检验，主要内容有：主体结构、司机室、液压系统、动力设备、活动零部件、电气系统、安全防护、设备试验、无损检测和动态试验。

由具备海上石油专业设备检验资质的检验单位进行试验及检验工作，经试验和检验合格后的起重机应打上标记，并由检验机构签发有关检验簿和证书。

6 结语

固定平台起重机械安全使用管理方法的应用，从起重机械的选型到后期的使用，全过程按要求执行，提前发现设备隐患及人员的不安全行为，针对设备隐患采取相应的措施解决，针对人员的不安全行为进行教育培训，能够避免安全事故的发生。

参考文献：

[1] 冯敏. 浅论起重机械的安全检查[J]. 河北企业, 2006(09):60-61.
[2] 唐建富. 起重机械在生产(检验)过程中的规范化[J]. 科技资讯, 2006(04):42-43.
[3] 曾志勇. 起重机械的安全使用与管理[J]. 科技资讯, 2010(07):158.
[4] 李燕. 《起重机械安装与安全运行规程》翻译实践报告[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2015.

作者简介：唐明良（1982.10-），男，汉族，辽宁抚顺人，本科，工程师，研究方向：油气集输及设备设施维护保养。