

固定平台起重机械检验管理研究

唐明良

(辽河油田分公司 辽宁 盘锦 124010)

摘要: 固定平台起重机是用于海洋平台装卸货物和吊运人员的设备,是石油生产中重要的设备之一。本文介绍了该类起重机械检验的管理方法,明确其检验内容及标准,并制定检验流程,以期为固定平台起重机械提高检验工作效率、保证检验质量、确保安全运行提供参考。

关键词: 起重机械; 检验; 管理方法

1 概述

固定平台起重机械是石油生产中重要的设备之一。按要求需要定期检验,以客观评价起重机目前的技术状况和安全作业状态。通过检验,可查看起重机当前是否存在安全隐患并及时解决。由此可见,起重机械检验工作尤为重要。

2 检验依据和标准

(1) 中国海洋石油天然气行业相关的规范标准:

《海上平台起重机规范》SY/T 10003-2016;

《浅(滩)海钢质固定平台安全规则》SY 5747-2008。

(2) 相关的国家标准:

《起重机设计规范》GB/T 3811-2008;

《起重机械安全规程》GB 6067.1-2010;

《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》GB/T 5972-2016;

《海洋石油安全管理细则》(国家安全生产监督管理总局令第 25 号);

《海上固定平台安全规则》(2000)(中华人民共和国国家经济贸易委员会);

《起重机械检查与维护规程》GB/T 31052.1-2014。

(3) 无损检测标准:

《承压设备无损检测》NB/T 47013.4-2015;

《船舶钢焊缝磁粉检测、渗透检测工艺和质量分级》CB/T 3958-2004。

3 检验项目及方法

(1) 关键起重设备主要结构件和重要零部件无损检测。

桁架式起重机包括将军柱、吊臂、A 形架结构、主/副吊钩、起重钢丝绳。针对以上部件不同部位,分别进行抽样磁粉检测(MT)和钢丝绳在线无损定量检测,检查是否有裂纹、变形或过度磨损及其他不可接受的缺陷。

(2) 检查验证设备技术状况和维修保养状况。

按照以下各系统进行检查验证:主体结构、司机室、液压系统、动力设备、活动零部件、电气系统、安全防护装置、设备试验情况等。以下条目将作为检查的步骤开展,但应针对各个平台吊车维修和操作手册中的要求展开有针对性检查,对起重机可能存在隐患的部分着重检查。

3.1 主体结构

(1) 对关键起重设备整体结构进行近观检查,要求无整体失稳、明显塑性变形、损坏、裂纹和严重断面锈蚀等缺陷。

(2) 对于严重断面锈蚀情况,应会同平台负责人确认受损程度、下一步维修措施及维修计划。

(3) 检查关键起重设备吊臂和桅杆头部眼板,要求结构完好,无损伤、变形;如现场具备无损探伤条件,应进行无损探伤检测;表面出现明显锈蚀,应及时配合平台工作人员进行除锈、刷漆等措施,必要时可对关键部位眼板进行强度校核计算和拉力试验。

(4) 检查关键起重设备活动轴销的润滑保养情况,应保证其良好的润滑性;在检查的同时积极配合平台工作人员做好活动轴销的常规润滑保养工作。

(5) 检查吊臂的固定螺栓,要求无严重锈蚀、无明显松动;对于锈蚀螺栓,应现场进行除锈处理;用专用扳手逐个对螺栓拧紧一遍,对于明显松动的螺栓,按照说明书紧固力矩表中规定的扭矩值,用扳手拧紧至规定值。

3.2 司机室

(1) 司机室内应设有联络设备、灭火器、电铃或警报器等声光报警装置、风速报警装置、电源通断指示、应急切断总电源、幅度指示器、起重量指示器等。

(2) 司机室应设有紧急逃生通道或紧急逃生装置,以确保在紧急状态下,司机能够迅速、安全地撤离。

3.3 液压系统

(1) 检查液压软管有无老化、破损、渗漏的现象;检查中若发现严重老化、破损及明显渗漏的软管,应当要求及时更换;检查液压泵和液压马达有无渗漏现象、紧固螺栓有无松动现象。

(2) 检查液压系统压力值和压力表破损及其指针震动情况,要求液压系统压力值达到说明书规定值要求;对于指针震动明显异常和严重破损的压力表,立即要求更换。

(3) 检查液压油颜色和颗粒物状况,对于颜色明显异常和肉眼可见明显颗粒物的液压油,应及时更换。

3.4 动力设备

(1) 检查各电动机润滑情况,要按维修保养说明书要求定期加注专用润滑油脂;在检查过程中积极配合平台工作人员做好电动机轴承的常规润滑保养工作。

(2) 检查各电动机联轴器连接状况是否完好,要求其运转平稳,无异常噪音。

3.5 主要零部件

3.5.1 钢丝绳

(1) 无损检测。用钢丝绳无损检测仪器检测钢丝绳内/外部断丝、锈蚀、直径变化情况,要有检验检测的自动记录报告,做好报告存档工作,每年度对钢丝绳进行跟踪检测。

(2) 测量。用游标卡尺多次测量钢丝绳不同部位直径,其测量平均值减小量应不大于公称直径的 7%,否则报废。

(3) 外观检验。彻底清洁钢丝绳表面油污后,目测检查钢丝绳有无断丝和松股现象;对于检查中发现的断丝和松股现象,应对断丝和松股部位及时做好记号和记录,会同平台负责人确认受损部位及损伤程度,以便于下一步采取维修措施及制订维修计划。

3.5.2 吊钩

(1) 对吊钩危险断面和吊钩颈部进行磁粉探伤。

(2) 在吊钩侧面打上样冲眼做好记号,测量吊钩开口度,并做好记录,与上一年度测量数值进行对比。

(3) 外观检查吊钩,吊钩表面应无裂纹,危险断面和吊钩颈部应无塑性变形,吊钩上的缺陷不得进行焊补。

(4) 检查吊钩润滑情况,在检查过程中积极配合平台工作人员做好吊钩的常规润滑保养工作。

3.5.3 滑轮

(1) 检查滑轮的轮盘,要求表面无裂纹和机械损伤。

(2) 检查绳槽、轮缘的磨损状况,要求滑轮槽应光洁平滑;用卡尺测量绳槽、轮缘的磨损量。

(3) 检查滑轮润滑状况,要求油路畅通、润滑良好;在检查过程中积极配合平台工作人员做好吊钩的常规润滑保养工作。

(4) 用卡尺测量防脱槽装置与滑轮之间的间距,不允许超过 20% 绳径。

3.5.4 卷筒

(1) 凸缘应比最外层钢丝绳或链条高出 2.5 倍钢丝绳直径。

(2) 当机构处于极限地方时起升变幅卷筒上至少要保存 5 圈钢丝绳。

(3) 卷筒上钢丝绳应排列有序,设有防钢丝绳脱槽装置。

(4) 检查卷筒运行状况,要求滚筒侧板无变形、无明显圆周跳动和无异常响声。

3.5.5 制动器

(1) 检查变幅、回转及起升机构制动系统,要求制动动作灵敏有效,无延迟现象。

(2) 检查制动轮的制动摩擦面,不应有妨碍制动性能的缺陷或沾染油污。

(3) 检查制动带或制动瓦块摩擦材料的磨损程度。

3.6 电气

3.6.1 照明

(1) 检查照明灯、障碍灯使用状况,要求灯具无破损、照明良好;检查中若发现照明灯、障碍灯不亮,应查明原因,要求更换灯泡或经修理后,使其恢复正常工作。

(2) 检查电缆有无破损及老化现象,要求电缆绝缘层完好,无破损、老化现象。

3.6.2 蓄电池

(1) 检查蓄电池电解液液位应在正常位置。

(2) 测量蓄电池电压,应达到说明书规定值。

(3) 检查蓄电池接线柱螺栓锈蚀和松动情况。

3.6.3 电气元件

(1) 检查和试验各种开关及电磁阀的使用状况,要求动作灵敏迅速。

(2) 检查和试验各种继电器、变压器使用状况,要求继电器动作可靠、无异响,触点无腐蚀,控制变压器工作正常。

3.7 安全防护装置

(1) 大、中型关键起重设备应设有起重量限制器,应能在起重量超过 110% 安全工作负荷时动作。如现场条件允许,应进行超载试验,检查起重量限制器工作情况。

(2) 如现场条件允许,应进行负载试验,检查报警装置是否有效,应达到 90% 负载报警及 100% 负载报警。

(3) 检查应急释放系统,在无动力的情况下进行测试,保证能够实现变幅、回转动作。

(4) 试验起升机构、变幅机构限位器工作是否正常。

3.8 关键起重设备效能试验

检验期间可依据现场实际情况,要求现场操作人员对吊车进行相应功能性试验并记录。

(1) 分别进行空载起升、变幅、回转试验,检查各机构运行状况和操纵系统、控制系统和安全保护系统等工作是否正常,有无异常响声。

(2) 若现场条件允许,进行负载起升、变幅、回转试验,检查各机构运行状况。

3.9 吊重试验

起重机首次使用前,应按表 1 所列数据进行试验。使用过程中,每 4 年应按此要求进行 1 次吊重试验,以确保

吊重安全。

3.10 设备及仪器

吊重试验使用的设备及仪器见表 2。

表 1 起重机首次试验参数表

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

注：SWL (safe working load) 为安全工作负荷。

表 2 吊重试验使用的设备及仪器

序号	仪器 / 量具	精度要求
1	钢丝绳探伤仪	± 1%
2	绝缘电阻测量仪	± 1.5%
3	全站仪	± 2%
4	摄像机、照相机	—
5	点温计	± 1%
6	游标卡尺	0.02mm
7	钢卷尺	1 级
8	钢直尺	1 级
9	塞尺	1 级
10	力矩扳手	—
11	万用表	± 2%
12	磁粉探伤仪	A1 试片
13	吊重水袋	—
14	吊重仪	—

4 检验工作要求

4.1 人员

检验机构和人员应为取得国家应急管理部授权的机构和人员。无损检测操作人员应经过必要的培训，并持有有关部门颁发的相应的资格证书，了解无损检测的基本原理和标准，了解相关的制造工艺，具有执行检测计划和做好检测记录的能力。检测中如遇到疑问须复验时，复验者应持有相关部门颁发的Ⅱ级或Ⅱ级以上的资格证书。实施检测监督和签发报告者应持有有关部门颁发的Ⅱ级或Ⅱ级以上的资格证书。

4.2 前期准备

检验项目前期准备工作主要包括技术交底、检验工作的组织和人员准备、确定检验方案、项目实施前策划等。其中，应特别注意在合同签订之后，项目负责人应组织项目有关人员对合同及相应文件的要求予以确认，并对主要技术问题予以强调，包括：编写检验工作计划；准备必要的图纸、资料、相关标准等；检测检验人员、设备保障；现场危险源识别和风险检验，并提出安全控制措施；编写外观检测、无损探伤、测量及检查的报告和记录表格；检验人员的项目实施前培训；检

验前工作协调会。

4.3 检验实施计划

- (1) 收集、查阅相关技术资料；
- (2) 主要金属结构件和重要零部件无损检测；
- (3) 整体结构、设备装置和重要零部件近观检查；
- (4) 各运动机构的效能试验或吊重试验；
- (5) 整理、综合分析起重机技术资料；
- (6) 编制检测报告初稿；
- (7) 对报告初稿进行内部审核与校订，编制终稿；
- (8) 对平台人员进行相关知识的培训；
- (9) 分析总结影响起重机作业安全的主要原因，提出起重机的维修、保养建议。

4.4 资料收集及信息整理

资料收集及信息整理是所有检验工作的基础。其工作方式档案调查、现场勘验等方式。根据检验工作需要，提出所需图纸、资料清单（必要时应对内容加以辅助说明）。取得使用方的任何资料，均应有书面的签收，检验工作人员均有保密责任，在任何时候不得泄露检验过程中所取得的使用方任何经济、技术、市场方面的资料及信息，国家司法要求除外。

4.5 检验报告

- (1) 检验过程应尽量多保存影像资料，并与相应的报告一一对应，检验人员在工作完成后，应立即整理检验记录并出具完工报告，一周内出具检验报告（电子版和纸质版）。
- (2) 对存在的裂纹缺陷进行分析并提出处理意见。
- (3) 分析总结影响起重机作业安全的主要原因，提出起重机的维修、保养建议。

5 结语

本文分析了起重机械检验管理方法的应用，系统规范了从检验资质到检验前准备、检验遵照的标准、检验方法及检验报告的编制要求，明确了整个检验工作的完整程序，提出要依据检验报告分析总结影响起重机作业安全的主要原因，及时采取相应措施解决，确保起重机械的安全运行。

参考文献：

[1] 陈刘卫. 起重机的自动运行 [J]. 制造业自动化, 2016(11): 144-145+150.
[2] 徐红喜. 起重机制动器的设计和选用 [J]. 中国设备工程, 2017(03): 119-120.
[3] 程广涵. 防爆起重机检验中的思考及建议 [J]. 起重运输机械, 2017(05): 95-96.

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。