

体,为新质生产力发展提供空间保障基础。

4.2 管理效能的提升强化机制

数字化管控体系打破传统管理模式的局限束缚,构建“规划—建设—管理—运营”的全流程闭环体系架构。通过数据整合处理以及共享机制,让管理决策获得全面、精准的依据支撑,减少因信息不对称因素导致的决策失误情形;数字化平台的可视化功能作用,使规划矛盾问题、设施隐患状况等能够被及时发现并得到解决处理,避免问题积累扩大趋势;全流程数字化管理模式降低部门之间的协调成本消耗,提升工作效率水准,让项目审批流程、建设监管环节、设施运维工作等更加顺畅有序。管理效能的提升改进,使园区能够集中精力优化服务内容、培育产业体系,为新质生产力的形成构建良好的制度环境基础。

4.3 产业集聚的赋能机制构建

新质生产力所具备的核心要点在于产业开展高质量的集聚态势以及实施协同化的发展进程,数字化管控手段为产业集聚这一事项给予了坚实有力的支撑内容。凭借智慧招商相关系统,产业园区能够以精准化的方式引入契合产业定位要求的优质项目资源,对产业链存在的短板部分进行补齐操作,推动产业链上游与下游的企业开展集聚化的发展活动;数字化平台实现了企业所具备的需求情况和园区配套设施之间的精准化匹配状态,使得企业可以迅速获取生产所需的基础设施条件、能源供应保障等内容,对企业运营过程中产生的成本进行了降低处理;动态化监测举措与智慧化运维手段保障了产业园区整体运行的稳定程度,为企业开展生产经营活动提供了安全无虞、可靠稳固的环境体系。

5 实践挑战与优化建议

5.1 当前面临的主要挑战

在实践操作的过程当中,颜店新城实施的竖向空间数字化管控工作仍然面临着一些现实存在的挑战问题。其一为数据整合方面存在较大难度,不同职能部门的数据标准未能达成统一状态,部分历史数据呈现出缺失情况以及不准确的状况,给数据整合工作和平台建设带来了阻碍性因素;其二是技术落地环节存在适配性方面的问题,数字化技术和产业园区现有的管理模式、人员能力水平存在一定差距,部分管理人员对于数字化平台的操作流程不够熟练,致使平台所具备的功能未能得到充分有效地发挥;其三是制度保障体系不够完善健全,针对数字化管控过程中涉及的数据共享事项、责任划分事宜、安全管理工作等方面内容,尚且缺乏明确清晰的制度规范体系,对数字化管控工作的长效化推进进程产生了影响作用。

5.2 针对性优化建议

针对数据整合方面存在的问题,应当构建跨部门形式的数据共享机制体系,明确各部门在数据采集工作、更新操作、共享事项等方面的责任内容,统一数据标准规范,对历史数据开展系统性的梳理工作以及补充操作,保障平台数据的准确程度、完整状态以及时效要求。与此同时,建立数据动态化更新机制模式,依据产业园区建设发展的实际情况,及时对各类数据信息进行更新处理,使平台能够始终如一地反映产业园区的真实状况。在技术落地实施方面,采取分阶段逐步推进的策略模式,优先实现核心功能的应用实践,进而逐步开展拓展延伸操作。加强对管理人员的技能培训力度,邀请专业领域的技术人员开展实际操作教学活动,使管理人员能够熟练运用数字化工具开展相关工作任务。

6 结语

颜店新城的竖向空间数字化管控工作,属于园区发展瓶颈的破解要素与新质生产力的催生关键路径内容。本次研究活动立足于颜店新城实际状况,对基础设施一体化的数字化改造工作、“一张图”智慧管理平台的构建事项以及数字赋能产业升级的三个维度层面,对数字化管控的核心逻辑内容和实践方法体系给予明确化确定处理。数字化管控的实施过程中,土地集约利用的水平指标、管理效能的提升程度以及产业集聚的能力状况实现有效提升成果,新城迈向千亿级园区的目标获取坚实基础支撑。研究进程里面梳理形成的实践路径内容与优化建议事项,不仅仅适用于颜店新城的具体情况,国内同类的由镇级工业园升级产生的园区同样获取可借鉴的经验内容。数字化浪潮的席卷态势下,园区发展的传统模式束缚必须予以打破操作,空间管控的数字化赋能手段加以采用,资源配置的优化处理、管理效能的提升工作以及产业生态的完善进程同步开展,新质生产力的培育目标得以实现,粗放发展模式向高质量发展模式的转型任务最终达成。

参考文献

- [1] Singapore Government. (2018). Virtual Singapore: A Collaborative Platform. National Research Foundation.
- [2] METI Japan. (2020). Smart Industrial Infrastructure in Tokyo Bay Area. Ministry of Economy, Trade and Industry.
- [3] Fraunhofer Institute. (2019). Industry 4.0 Case Study: Hamburg Port Logistics. Germany.
- [4] 中国工业和信息化部. (2020). 《“十四五”智慧园区发展指南》。
- [5] 国务院办公厅. (2017). 《关于促进开发区改革和创新发展的若干意见》。国办发〔2017〕7号。

Analysis and Application of Lubrication and Maintenance Methods for Offshore Platform Crane Wire Ropes

Qiuxing Luo

CNOOC (China) Co., Ltd., Shenzhen Branch, Shenzhen, 518000, China

Abstract

As key equipment in offshore oil and gas development, offshore platform cranes rely heavily on wire ropes, which are their core load-bearing components and directly affect crane operational safety and efficiency. Harsh offshore environments such as high salt fog, strong corrosion, and dynamic loads can easily lead to lubrication failure, accelerated wear, and corrosion aging of wire ropes, shortening their service life. This paper focuses on the core requirements for wire rope lubrication and maintenance of offshore platform cranes, analyzes the main causes of lubrication failure, and systematically explains the key technical points of lubrication and maintenance, including lubrication material selection, optimization of lubrication process, maintenance cycle formulation, and monitoring and evaluation methods. The validity of this maintenance scheme is verified through engineering application cases. Practice shows that scientific and standardized lubrication and maintenance can extend the service life of offshore platform crane wire ropes by 1.5-2 times, significantly reduce equipment maintenance costs and safety risks, and provide reliable support for safe offshore production.

Keywords

Offshore platform crane; Wire rope; Lubrication and maintenance; Corrosion protection; Service life extension

海上平台吊机钢丝绳润滑维保方法浅析与应用

罗秋兴

中海石油(中国)有限公司深圳分公司, 中国·深圳 518000

摘要

海上平台吊机作为海洋油气开发的关键设备, 钢丝绳是其核心受力部件, 直接关系到吊机运行安全与作业效率。海上高盐雾、强腐蚀、动态载荷等恶劣环境, 极易导致钢丝绳润滑失效、磨损加剧、腐蚀老化, 缩短其使用寿命。本文针对海上平台吊机钢丝绳润滑维保的核心需求, 分析了润滑失效的主要原因, 系统阐述了润滑维保的关键技术要点, 包括润滑材料选型、润滑工艺优化、维保周期制定及监测评估方法, 并结合工程应用实例验证了该套维保方案的有效性。实践表明, 科学规范的润滑维保可使海上平台吊机钢丝绳使用寿命延长 1.5~2 倍, 显著降低设备维护成本与安全风险, 为海上平台安全生产提供可靠保障。

关键词

海上平台吊机; 钢丝绳; 润滑维保; 腐蚀防护; 寿命延长

1 引言

海上平台吊机承担着货物吊装、人员转运等重要任务, 钢丝绳作为吊机起升、变幅机构的核心承载部件, 长期处于高盐雾、高湿度、强紫外线辐射的恶劣环境中, 同时承受动态载荷、摩擦磨损与电化学腐蚀的多重作用。润滑作为钢丝绳维保的核心环节, 其主要作用是在钢丝表面形成保护膜, 隔离腐蚀介质, 减少钢丝间及钢丝绳与滑轮、滚筒的摩擦磨损, 缓解疲劳损伤。

然而, 海上环境的特殊性导致传统陆地钢丝绳润滑维

保方法难以适用, 常见润滑脂流失快、粘附性差、防护周期短等问题, 使得钢丝绳腐蚀、断丝、松股等故障频发, 不仅增加了设备维护成本与停机时间, 还存在严重安全隐患。因此, 结合海上平台环境特点, 研究针对性的钢丝绳润滑维保方法, 优化润滑材料与工艺, 建立科学的维保体系, 对延长钢丝绳使用寿命、保障海上平台吊机安全稳定运行具有重要的工程意义。

2 海上平台吊机钢丝绳润滑失效原因分析

2.1 环境因素导致润滑防护失效

海上平台空气湿度大、盐雾浓度高, 盐雾中的氯离子具有强腐蚀性, 易穿透润滑脂膜与钢丝表面接触, 引发电化学腐蚀; 同时, 高湿度环境会导致润滑脂吸水乳化, 降低其粘附性与防护性能。此外, 海上昼夜温差大、紫外线强烈,

【作者简介】罗秋兴(1975—), 男, 中国江西宜春人, 中级, 从事海上石油设施及其附属设备应用及维护研究。

会加速润滑脂氧化老化,使其变硬、龟裂、脱落,失去润滑与防护作用。

2.2 结构与载荷特性加剧润滑损耗

海上平台吊机钢丝绳在作业过程中频繁弯曲、拉伸,与滑轮、滚筒之间产生剧烈摩擦,导致接触部位润滑脂快速消耗;变幅机构的钢丝绳偏角、滚筒绳槽设计不合理等结构问题,会造成局部受力集中与异常磨损,进一步加剧润滑脂流失。动态载荷与冲击载荷会使钢丝绳内部钢丝相对滑移,破坏表面润滑膜,引发干摩擦,加速钢丝磨损与疲劳。

2.3 维保方法不当影响润滑效果

部分海上平台存在润滑材料选型不当的问题,选用普通陆地用润滑脂,其耐盐雾、抗乳化、粘附性等性能无法适配海上环境;润滑工艺不规范,如涂抹不均匀、用量不足或过量,导致局部润滑失效或润滑脂堆积吸附杂质;维保周期缺乏科学依据,未结合作业强度与环境腐蚀程度动态调整,要么维护过于频繁造成资源浪费,要么维护不及时导致润滑失效。

2.4 人为操作因素干扰维保质量

操作人员未严格按照维保规范执行润滑作业,如润滑前未彻底清洁钢丝绳表面杂质、盐垢,导致润滑脂与污染物混合,降低防护效果;违规操作如急停急启、斜拉斜吊等,会使钢丝绳承受额外冲击载荷,破坏润滑膜完整性;缺乏有效的润滑效果监测机制,无法及时发现润滑失效部位,导致故障扩大。

3 海上平台吊机钢丝绳润滑维保关键技术

3.1 润滑材料选型

3.1.1 选型原则

海上平台吊机钢丝绳润滑材料需满足“耐腐、粘附、耐磨、长效”四大核心要求:一是具备优良的耐盐雾、抗乳化性能,能在高湿度腐蚀环境中保持稳定;二是粘附性强,不易因振动、摩擦或海水冲刷而流失;三是具有良好的润滑性能与抗压抗磨性,能承受动态载荷下的摩擦磨损;四是高温稳定性与低温流动性好,适应海上昼夜温差变化。

3.1.2 推荐材料类型

专用海洋级钢丝绳润滑脂:选用以合成基础油为载体,添加防锈剂、极压剂、粘附剂的专用润滑脂,如聚脲基或复合锂基润滑脂,其耐盐雾腐蚀性能优异,粘附性强,防护周期可达6~12个月;

渗透型润滑喷剂:适用于钢丝绳内部钢丝缝隙的润滑,选用含渗透剂的低粘度润滑喷剂,可渗透至钢丝绳芯部,润滑内部钢丝,缓解内部磨损与腐蚀;

防腐防护涂层:对于长期暴露在极端腐蚀环境的钢丝绳,可在润滑脂基础上叠加一层防腐涂层,如聚氟乙烯涂层,进一步增强防腐防护能力。

3.2 润滑工艺优化

3.2.1 预处理工艺

润滑前需对钢丝绳进行彻底清洁,去除表面盐垢、锈迹、旧润滑脂及杂质:采用高压淡水冲洗表面盐污,对于顽固锈迹与旧脂,使用专用钢丝绳清洗剂浸泡后刷洗,确保钢丝表面无残留污染物;清洁后需将钢丝绳完全晾干,避免水分残留导致润滑脂乳化或加剧腐蚀。

3.2.2 润滑操作方法

外部涂抹:采用毛刷或专用润滑枪,沿钢丝绳轴向均匀涂抹润滑脂,涂抹厚度控制在1~2mm,确保覆盖钢丝绳外表面及绳股缝隙,避免遗漏;对于滑轮、滚筒接触区域,需重点涂抹,增加润滑脂附着量;

内部渗透:对于多股钢丝绳,涂抹外部润滑脂后,采用敲击或振动方式,辅助润滑喷剂渗透至钢丝绳芯部,确保内部钢丝得到充分润滑;

二次补涂:在钢丝绳首次润滑后,运行吊机使钢丝绳反复弯曲、拉伸,促进润滑脂均匀分布,24小时后进行二次补涂,填补润滑盲区。

3.2.3 特殊场景处理

海上作业期间润滑:若吊机处于连续作业状态,采用“点滴式润滑”方式,通过专用润滑装置持续向钢丝绳关键接触部位补充润滑脂,避免润滑失效;

长期停用防护:吊机长期停用时,需对钢丝绳进行全面清洁润滑后,用防水防腐罩包裹,定期检查润滑脂状态,必要时补涂。

3.3 维保周期制定

结合海上平台环境腐蚀强度、吊机作业强度及钢丝绳运行状态,制定动态维保周期:

常规环境(盐雾浓度中等,作业频率较低):每6个月进行一次全面润滑维保,每3个月进行一次局部补涂与检查;

恶劣环境(近岸高盐雾区域,作业频率高):每3~4个月进行一次全面润滑维保,每1~2个月进行一次局部补涂与检查;

特殊情况:遭遇强台风、暴雨等极端天气后,需及时对钢丝绳进行清洁、检查,若发现润滑脂流失或被冲刷,立即补涂;吊机出现异常振动、异响或钢丝绳受力突变后,需强化润滑与检查。

3.4 监测评估与失效处置

3.4.1 日常监测内容

外观检查:定期观察钢丝绳表面润滑脂状态,若出现润滑脂干裂、脱落、乳化或颜色变深,需及时补涂或更换;检查钢丝绳是否存在锈蚀、断丝、绳径减小等现象,重点关注滑轮、滚筒接触部位;

性能测试:采用涂层厚度仪检测润滑脂附着厚度,确