

# 石油钻井机械设备故障预防与维护保养分析

袁 振 (中国石油集团海洋工程有限公司钻井事业部, 天津 300270)

**摘要:** 在石油工程开展中要做好现场管理工作, 尤其是在现场使用的钻井机械设备数量和种类不断增多的趋势下, 对此类设备的现场管理提出了更高的要求。针对其中钻进设备存放和使用过程中的管制不够严格等现场管理问题, 需要重点做好此类设备现场管理质量的保障工作, 实现石油钻井作业效率以及作业质量的提升。

**关键词:** 石油钻井; 机械设备; 故障预防; 维护保养

## 0 引言

石油钻井开采与再加工都需要石油机械的参与, 然而石油企业的石油机械都造价不菲, 石油机械的运行状态直接关系到石油开采与再加工的效果。我国是石油大国, 石油资源较为丰富, 石油总量位居世界前列, 是世界八大储油区之一。但是, 我国国土面积辽阔, 很多石油开采地的环境复杂, 石油机械经常在恶劣的环境中运行且长期处于运行状态。长此以往设备的性能退化, 甚至出现运行故障减少机械使用寿命, 加上石油机械本身维修较困难, 使得石油企业的生产成本大大提高。进行合理的石油机械设备管理与日常维护可以大大降低机械出现故障的概率, 避免不必要的经济损失与安全隐。在这样的形势下, 做好石油机械设备管理维护工作对于提高工作效率、降低生产成本、提高企业经济效益、消除安全隐患等发挥着至关重要的作用。

## 1 石油钻井机械设备发生故障的原因分析

### 1.1 石油钻井机械设备管理制度落后

现阶段科学技术水平不断提高, 石油钻井机械设备功能越来越完善, 同时由于计算机信息技术的发展, 石油钻井机械越来越先进, 科技含量越来越高。相应原来的石油钻井机械设备管理制度难以适应现阶段的实际情况, 对于石油钻井机械设备的管理不够严格、工作制度更新不及时、监管机制不完善, 比如出现油水管理制度更新不及时、将石油钻井机械设备管理认为是政府的事等现象。石油钻井机械设备管理制度的落后导致在进行设备管理工作时不能做到有本可依, 使得管理维护工作难以有效进行, 降低了石油钻井机械的工作效率, 直接影响石油企业的经济效益。

### 1.2 石油机械设备陈旧老化

近年来, 国家大力发展新能源, 石油价格也出现波动, 一些石油企业盈利较少或者出现亏损, 为了减少生产成本, 加之新的石油钻井机械设备造价昂贵, 采购耗资较大, 石油企业便一直采用老式的石油钻井机械设备, 石油钻井机械设备陈旧老化, 维护起来耗费不少人力物力, 给石油钻井机械设备维护工作增添麻烦。

## 2 石油钻井机械设备故障预防与维护保养措施

### 2.1 优化故障检修方式

#### 2.1.1 修复性修复

修复性修复的工作内容是在机械设备发生故障之后, 根据故障位置和类型, 选择合适的故障修理方法, 将机械

设备停止运行, 进行修复。

#### 2.1.2 预防性维修

预防性维护是指为防止故障而执行的维护, 也称为定期维护。通过定期检查和维修设备, 拆卸设备, 维护和更换零件来防止损坏或二次损坏。这种维护方法有效地消除了老化和损坏的零件, 消除了潜在的威胁, 并降低了故障的可能性。您可以提前创建维护计划, 安排维护和工作时间, 并简化工作和设备管理。但是, 制定不正确的维护计划会引起很多问题, 如果维护间隔时间过长, 则无法解决错误; 如果维护间隔时间过短, 则会浪费维护资源。因此, 有必要根据收集的数据制定维护计划。

#### 2.1.3 预测性维修

预测性维护也称为状态检测维护。通过对设备的主要部件执行定期或连续的状态检测和故障确定, 来确定要维护的设备的状态。这种维护方法结合了决策支持和维护活动, 目前是理想的维护方法。然而, 部分考虑, 用于状态检测的设备增加, 成本也增加, 并且其自身提供额外的维护和可靠性。比较以上三种维护方法, 发现不同的维护方法各有优缺点, 应根据情况合理选择维护方法。例如, 预测性维护可用于修井设备的主要部件, 经常使用预防性维护, 替换部件用于很少的设备和不经常使用且对设备的运行状况影响很小的部件。

### 2.2 机械设备的日常维修与保养

在机械设备的安装试运行工作结束后, 为了确保机械设备在今后的日常工作中的稳定运行, 应该做好维修保养工作。针对大型的机械设备, 应注重技术保养, 可以确保机械设备在生产过程中能够稳定运行, 可以有效提升企业自身经济效益。企业技术人员应根据机械设备的保养规定, 设备在运行时, 应全面检查在设备可能存在的运行故障, 并做好定期保养工作, 防止由于相关因素出现不保养情况, 逐渐优化机械设备维修管理工作, 提高企业技术人员对机械设备维修保养意识。企业通过构建完善的机械设备维修保养管理制度, 需要做好定期维修保养工作, 根据实际情况不断优化维修保养工作内容, 工作人员严格遵循制定的维修方案开展保养工作, 可以有效避免设备在运行过程中出现故障情况。此外, 技术人员应根据机械设备具体应用情况, 合理设置维修机械设备的保养周期, 有效提高机械设备运行的安全性和稳定性。

### 2.3 完善石油机械设备管理工作制度

要想从根本上改善石油企业中的机械设备管理维护现

状,就必须优化完善石油机械设备管理制度,真正意义上使石油机械管理维护工作能够有本可依。完善的石油机械设备管理制度主要有三个方面:一是结合实际工作,制定符合现场环境的机械设备管理工作制度,确保管理制度能够与工作环境相匹配;二是完善责任落实制度,具体机械设备落实到个人,要求石油机械设备管理维护过程中的一切数据都记录在册,以便在故障发生后可以快速找到责任负责人,了解相关信息;三是完善对石油机械设备管理维护人员的考核与奖惩制度,主要目的就是增加工作人员的专业知识,调动工作人员的主观能动性。

#### 2.4 通过化学方法提高化工设备的防腐性能

钻井设备一般工作在周围布满液体的环境,这就为采用化学方法防腐提供了良好的环境。利用电解过程中溶解阴极保护养鸡的原理,通过在钻井设备上外接电源,将设备作为阳极,阻止设备通过失去离子或电子形成的腐蚀,达到保护的作用。利用电解原理进行钻井设备防护在理论上可行,但在实际操作过程也出现了一些实际问题。如实际使用过程部分钻井设备本身带电或者需要在带电的情况下工作,就需要对现有的电解防腐方法进行改进了,需要在实际使用过程中将正极的金属设备材料更换为非金属导电材料或者其他惰性金属,这样可以在保证正常运行的情况下对设备起到防腐防护的作用的。

(上接第 195 页)110。采用以 S7-1500 为核心的 PLC 控制器对主要通风机运行情况的远程监控。

主要通风机轴承振动部分监测主要用振动传感器、振动监测模块以及专业振动数据分析软件实现,在电动机传动轴承水平、垂直方向各安装一个振动传感器(型号为 CCL-102),获取到的振动信号先通过安全栅后,再经由在线监测模块将监测数据传输给交换机上,从而实现振动传感器与 PLC 控制器间信息交互,振动分析软件对监测得到的振动数据进行比对分析后,将数据库中已有的标准振动频谱与获取到的实际振动频谱进行比对,从而分析电动机传动装置是否出现故障。具体现场监测获取到的振动频谱见图 2。

主要通风机运行时温度监测传感器型号为 Pt100,获取到的温度信号先通过 ADAM4015 处理后转换成电信号,后与 PLC 控制器进行数据通信。上位机上显示实时获取到的温度,当发现监测温度存在异常时,监控系统会发出预警;风量、风压监测则通过型号 KGF-2 智能风量传感器、KGY-4 负压传感器进行,获取到的风量信号、风压信号均通过信号转换后再与 PLC 控制器进行信息通信。监测获取到的各类参数最后通过组态王软件设计的上位机软件进行显示。

#### 4 总结

对矿井主要通风机远程监控系统结构原理、硬件以及软件结构组成进行分析,并以山西某矿主要通风机监测为

#### 2.5 加强专业设备管理维护人才引进与培养

第一,要加强专业设备管理维护人才的引进,适当提高薪资,提高福利待遇,增加石油机械设备管理维护岗位的吸引力;第二,要加大对现有设备管理人才的培养力度,定期组织企业员工参加技能培训,学习先进的石油机械设备管理维护技术,提高工作人员的专业素养与业务能力,通过这两点不断完善石油企业机械设备管理维护人才队伍的建设。

#### 3 结束语

综上所述,现阶段我国石油企业机械设备管理维护工作尚且存在很多不足之处,针对这些不足之处,要抓住石油机械设备管理维护的关键点,通过优化管理制度,提高对石油机械设备管理维护的重视度,引进新设备淘汰严重落伍的旧设备,加强专业设备管理维护人才队伍的建设等措施,有条理地改进石油企业机械设备管理维护工作。

#### 参考文献:

- [1] 韩同方.石油钻井机械设备保养与维护研究[J].工程技术研究,2020,5(05):125-126.
- [2] 刘洋.石油钻井机械设备腐蚀原因及措施探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(19):46-47.
- [3] 韩秀龙.石油机械设备管理与维护分析[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(15):87-88.

工程实例对监控系统结构、主要传感器信号、监测信号传输过程等内心进行阐述。现场应用后,远程监控系统可平稳运行,且具备主要通风机运行情况实时监测功能,矿井监控中心可远程掌握主要通风机运行情况,同时当监测到主要通风机运行存在故障时,监控系统会发出预警信息,从而在一定程度上提升主要通风机运行可靠性。

#### 参考文献:

- [1] 范进.煤矿主通风机在线监控系统优化设计分析[J].机械管理开发,2020,35(12):31-32.
- [2] 卢会凯.矿井主通风机监测及故障诊断专家系统[J].能源技术与管理,2020,45(06):164-165.
- [3] 郭江涛,王志创.煤矿主通风机智能监控系统设计[J].能源与环保,2020,42(09):177-180+184.
- [4] 顾新宇,李小玉,史俊文.主通风机分时变频控制技术的研究与应用[J].中国矿山工程,2020,49(04):46-48.
- [5] 张超.矿井主通风机状态监测与故障预警系统研发[D].西安:西安科技大学,2020.
- [6] 赵鹏伟.综放工作面“一通三防”安全管理措施研究[J].中国矿山工程,2019,48(04):33-35.

#### 作者简介:

张宝良(1968-),男,山西平遥县人,1989年7月毕业于大同煤炭工业学校煤矿电气化专业,工程师,从事煤矿机电技术管理工作。