

# 海上油田仪表设备的故障诊断与维护检修原则

赵景发（中海石油（中国）有限公司天津分公司，天津 300450）

**摘要：**随着近些年来，我国对石油的需求量逐渐增加，当下我国政府及相关企业大力开展海上石油开采工作，海上石油开采平台在运行过程中，其保障因素便是仪表设备的正常运转。同时随着我国海上油田自动化技术水平的快速发展，操作人员更需要关注海上油田仪表设备的运行状态，进而保障海上油田开采平台的安全稳定运转。本文首先探讨了海上油田仪表设备管理及预防性维护措施，再对海上油田仪表设备的故障诊断方式进行论述。最后结合实际情况，简要介绍了海上油田仪表设备的维护检修原则，希望借此为提高海上油田仪表设备的稳定性提供些许参考意见。

**关键词：**海上油田；仪表设备；故障诊断；检修原则

我国现阶段海上采油平台在运营过程中，已逐步实现了集生产与管理一体化的智能化生产体系，这就迫切需要海上平台所应用的工艺仪表逐渐向自动化、智能化的方向发展，为了保障仪表设备可以在海上平台发挥出其最大的效用，保障海上平台的安全运营，现阶段就需加强海上平台仪表调试维护工作质量，满足海上平台在运营中对仪表设备的功能需求。

## 1 海上油田仪表设备管理及预防性维护措施分析

海上油田在运转过程中，需要高度重视仪表设备的故障检修及预防工作，维修人员需要在仪表设备未发生故障时，就检查出仪表设备存在的隐患，并将仪表设备所出现的故障解决在初始阶段，提高海上油田的运转效率。

海上油田平台中的相关部门需要针对仪表设备的运维管理，制定出一套完整的维护检查体系，发现存在隐患的仪表设备。维修人员需通过测试到的仪器故障现象，然后分析出故障可能产生的原因，之后便可以通过油田仪表设备内部各部分的主要特点和基本特征对故障进行排除。例如，如果维修人员发现油田仪表设备通讯卡件出现故障，那么首先就是需要对通讯卡件所控制的各道信号和数据信号进行收集和分析，在分析过程中便对这些信号的主要脉冲序列，时间关系和脉冲宽度以及脉冲波形进行详细了解，通过判断这些脉冲信号是否正常便可以直接分析出通讯卡件那个通道出现问题，之后便可以对这些问题进行针对性的维修。

## 2 海上油田仪表设备的故障诊断方法

对于海上油田仪表设备常见的一些故障，检修人员可以根据所发生故障的现象以及日常维护经验，直接观察油田仪表设备有关部位的工作特征，从而判断发生故障的位置。而这就需要检修人员对仪表设备的结构原理、工作特征和信号传输详细地了解。

### 2.1 直接观察法

利用直接观察法进行故障诊断工作，主要需要检修人员通过自身的感觉器官来判断海上油田仪表设备在工作中是否有火花、异常响动、局部过热、电源短路、电路过压、电路过流、保险丝烧断等现象发生。同时检修人员还需要进一步的观察海上油田仪表设备内部的插件是否有松动现象、元器件是否有接触不良现象、内部线路是否脱焊、元器件损坏等故障。

### 2.2 插拔法和试探法

利用插拔法进行故障的诊断工作，主要是对海上油田

仪表设备的各种组件和插件板进行拔出和插入，在重复上述动作的过程中便可以直接地寻找故障产生的原因。在利用试探法进行故障诊断的过程中，工作人员主要是利用正常的插接件或者是备用的插接件来替换可能发生故障的插件板，这样就可以判断出海上油田仪表设备是否发生故障。

### 2.3 交换法和直接测量法

在利用交换法进行故障的诊断工作中，检修人员需要将海上油田仪表设备中相同组件中的组件进行互相交换从而判断故障发生的变化，这样就可以更好的寻找出故障产生的原因。再利用直接测量法进行海上油田仪表设备故障的人工诊断，过程中检修人员需要在检修的过程中直接对仪器进行测量，从而缩小故障的排查范围。例如，如果海上油田仪表设备出现故障，工作人员便可以利用万用表来测试仪表设备，在测试电源的过程中，便可以判断仪表设备的电阻情况从而分析出是否是由于仪表设备出现故障，从而导致海上油田仪表设备时失灵。同时工作人员也可以利用示波器来直接观察设备所传达的信号，可以更加准确地判断海上油田仪表设备产生故障的位置。

### 2.4 比较法和分割法

在利用比较法和分割法进行故障诊断的过程中，检修人员首先需要通过判断正确的波形和电压，然后将故障范围进行分割，在逐渐的缩小故障的排除范围。例如，将插接件缩小到某条线，或者是将某条线缩小到某个点。利用这种方法进行检测的过程中，可以利用分割法进行插拔插件和断开连线进行检验。在此过程中，也可以通过设备的工作原理来直接判断仪表设备发生的故障，不同仪表设备在运转过程中其基本工作原理会有一定的差异，如果部分设备运转中其电路板上的某一节点存在着特定的关系，这时维护人员便可以操控专业工具来测定电路板上的脉冲信号，从逐渐缩减故障在检修维护中的范围，这样便可以准确的寻找出仪表设备无法正常使用的原因。

## 3 跟踪法、隔离压缩法

利用跟踪法进行故障诊断的过程中，检修人员需要根据波形不正常的点来逐渐的推理，并根据这一线索，判断仪表设备正常的波形，从而寻找出故障的位置。在利用隔离压缩法进行仪表设备的故障诊断过程中，检修人员需要根据不良的现象以及有关部位的关系，采用暂时断开有关部位的关系来压缩故障的范围，从而更好地判断出故障发生的位置。

（下转第 199 页）

的发展理念,因此,针对改问题,可以利用算法控制变频器的转矩或转速,制定一种和矿产资源运输需求相匹配的输送机控制方案,将皮带运行速度和煤流量作为输入节点,功率作为输出节点,模拟电机实时转速的一个节能模型,通过不断试验来寻找运行速度和煤流量之间的最佳关系。

在对带式输送机集控系统进行优化处理后,仍可以利用 PLC 对电机所设定的参数进行控制,并将其所采集的数据,包括皮带运行速度、煤流量、功率等传输给监控室,这样工作人员就可以在监控界面对皮带运输情况进行查看了。

## 5 总结

PLC 集中控制系统在矿井下运输中的应用表明,该系统具有功能多样化、运行稳定、故障可视化等优点,可以实现对皮带运输的全面监控,不仅提高了矿区的自动化水

平和井下运输效率,同时也有利于企业创建智能化、信息化的矿产资源运输信息管理集成平台,这对促进企业的可持续发展具有重要意义。总之,PLC 集中控制系统在实际应用取得了良好的效果,具有一定的推广价值。

## 参考文献:

- [1] 冯凯,陈冰.PLC 与变频器在井下带式输送机集控系统的应用研究[J].时代农机,2018,45(02):135-135.
- [2] 马天兵,张申宇,陶新民.基于 PLC 和组态的多条带式输送机集控系统[J].煤矿安全,2018,49(11):107-110.
- [3] 姜涛.基于 PLC 的矿井带式输送机集控保护系统优化设计[J].机械管理开发,2018,33(10):222-223+255.

## 作者简介:

吴瑞明(1972-),男,山西昔阳人,本科,毕业于太原理工大学,机电工程师。

(上接第 197 页)

海上油田仪表设备维护检修过程中的原则:

### 3.1 在不影响正常工作的情况下开展仪表设备检修

海上油田平台的生产工作具有一定的持续性,不可以进行随意的中断,因此海上油田仪表设备在检修和维护的过程中,都需要工作人员尽力地在最短时间内完成相关的运维工作,同时还需保证运维工作不会影响到海上油田的正常运转。但是如果针对海上油田中的关键设备进行运维管理,那么便可能会影响到油田的正常生产,所以这些关键性的设备旁边都应当设置专门的旁通,将确保设备在检修和维护过程中,可以实现生产与维护一体化的操作。

### 3.2 提高检修工作中的专业化水平

在开展海上油田仪表设备检修过程中,需要交由检修人员以专业的技术和手段实现检修工作,这主要源于海上油田在运转过程中所涉及到的仪表设备内部构造较为复杂,如果在仪表设备检修过程中,检修人员的技术水平不足或专业化水平较低,那么可能会在仪表设备检修过程中出现适得其反的问题,甚至还会对油田的生产工作造成恶劣的影响。因此对于部分精密设备或进口设备,海上油田生产平台可以通过聘请一些国外的专业工程师到公司内部开展长期的仪表设备运维工作,或是邀请部分专家学者对海上油田仪表设备运维人员开展故障检修及维护培训,进而确

保维修人员具备精湛的维修技术和诊断意识,提高海上油田仪表设备的检修力度。

## 4 结束语

我国海上油田在发展过程中,相关企业需要加大对油田平台仪表设备的检修和维护工作,保证海上油田仪表设备在运转过程中的稳定性。除此之外相关工作人员,应当在工作中积极学习先进的生产技术及维修知识,进而不断提高自身的专业化水平和综合素质,确保海上平台仪表设备的维护检修工作趋向专业化、现代化和科技化,在提高油田生产效率的基础上,保障海上油田的经济效益。

## 参考文献:

- [1] 王煜.海上油田仪表设备的故障诊断方法和维护检修原则[J].文摘版:工程技术,2015,000(001):66-66.
- [2] 崔钟仁.油田常用仪器仪表的故障诊断及维修分析[J].中国化工贸易,2018,010(024):193.
- [3] 包小平,叶红忠,杨国强,常晓东.石油企业常用仪器仪表的故障诊断及检修[J].石油和化工设备,2010(05).
- [4] 关春辉,金健民,马越,初恒魁,陈安坤,王磊恒.海上中心平台机泵远程云诊断系统的应用与实践[J].设备管理与维修,2020,No.478(16):153-155.油和化工设备,2019(05):51-53.

(上接第 196 页)证落料能够经过有效的缓冲,平稳的落在皮带中间。

### 2.5 做好皮带机的保养维护工作

很多时候,之所以皮带机会出现跑偏的情况,都是由于相关保养维护工作落实不到位造成的,因此,必须要对保养维护工作进行强化,例如,对于出现老化、破损问题的皮带要及时的处理和更换;对于容易松脱的零部件要及时进行紧固处理;对于滚筒等部位的煤泥要进行及时的清除等。要通过一系列保养维护措施的有效落实,将跑偏因素有效减少,确保皮带机的平稳运行。

## 3 结语

综上所述,对皮带机跑偏问题加强防护,能够使皮带机的平稳、高效运行得到有效的保证,因此,相关企业一

定要对该项工作保持重视,要结合跑偏问题的机理对各种防护措施进行合理的应用,以此来降低跑偏问题的影响。

## 参考文献:

- [1] 宋文斌.煤矿皮带机跑偏故障机理及对策研究[J].山东煤炭科技,2018(05):121-122.
- [2] 朱家.带式皮带机跑偏机理分析及预防措施[J].机械管理开发,2019,34(06):276-277.
- [3] 姚向毅,杨顺策.煤矿皮带机跑偏故障机理及对策探究[J].魅力中国,2017(02):296-296.

## 作者简介:

义杰(1990-),男,山西晋中人,毕业于太原理工大学,本科,机电助理工程师。