

海上平台中控PKS控制器不停产检修探究

何云风

中海石油(中国)有限公司深圳分公司 广东 深圳 518000

摘要: PKS, 全称Process Knowledge System, 即过程知识系统, 是过程控制主流系统, 也是海上平台自动控制系统重要组成, 具有监控和管理海上平台设备运行状态的作用。本文首先介绍海上平台中控平台PKS系统组成, 其次分析PKS控制器中存在的故障情况, 深入分析故障产生原因, 通过统计分类处理、做好数据备份、优化控制器运行模式等方式, 达到不停产检修及故障排除目的, 保障平台正常生产安全和效率。

关键词: 海上平台中控系统; PKS控制器; 不停产检修

海上平台一般具有地理孤立性和生产环境高危性特点, 保持平台生产安全有序一直是平台运营首要任务, 在这其中, 海上平台运行中枢的中央控制系统发挥关键作用。为保障PKS系统良好运行状态, 必须定期对其进行检修, 保障各项设备功能正常, 倘若每次检修都需要海上平台停止生产, 将会对生产效率造成较大影响, 对此, 不停产检修成为相关人员主要研究方向。本文以海上平台中控PKS控制器为研究对象, 对其展开不停产检修探究, 将设备检修和生产效率放在同等位置, 依据实际情况提出具体措施。

1 海上平台中控平台 PKS 系统介绍

现有某海上平台中控系统, 由1套离散控制系统(DCS)、1套应急关断系统(ESD)、2套火气关断系统(FGS)组成, 各个系统相互独立, 通过系统集成成为完整的控制系统, 实现数据共享。其中, 离散控制系统采用Honeywell PKS系统, 发挥着监控、操作作用, 还能记录其余系统相关监控信息^[1-2]。该平台PKS系统使用的硬件以2台相互冗余的C200控制器为主, 当主控制器发生故障时, 自动切换至备用控制器进行控制。PKS系统软件组成主要包括三个软件。其中, HMIWeb Display Builder软件用于画面组态; Station软件为画面显示软件; Configuration Studio软件除了进行逻辑组态、SCADA组态又包含PKS系统中的EMDB、ERDB数据库, 承担着整个PKS系统报警组、工程师环境、Asset等编制工作。

2 海上中控 PKS 控制器中存在的故障现象

以上述海上平台中控PKS系统为例, 某日, 该系统

控制器出现Not Synchronized和Sync HW Failure报警。首先, 检修人员查看中控维修手册, 咨询厂家工程师后, 决定先查看备用系统是否存在故障。其次, 检修人员依次对备用控制器开展断电重启、备用控制器及冗余模块更换、同步电缆排查、接线检查、卡线检查等, 发现故障仍然存在^[3]。然后, 检查PKS系统操作站报警页面后发现, 出现主控制器(CPM DPP)和备用控制器(CPM DPPSEC)报警信息不同步的情况; 同时检查PKS组态软件中控制编辑器的监控Monitoting界面发现, 冗余控制器和冗余模块的CPM DPPSEC均处于离线黄色状态, 可见问题发生在该组件上。最后, 检查该控制器CPM DPPSEC, 检查其属性状态发现, 该控制器和主控制器的数据同步都是0, 由此确定故障位置。

3 故障原因分析

在该PKS控制系统实际运行中, 系统程序经由服务器下装至主控制器中, 备用控制器会与主控制器进行程序和数据的同步运行。检修发现, 本次故障发生在主控制器同步模块硬件上, 导致主控制器与备用控制器无法同步, 但主控制器控制功能仍处于正常运行状态, 故没有自动切换至备用控制器。此时, 备用控制器中内程序已经丢失, 根据PKS系统设置, 程序无法经由服务器自动下装至备用控制器, 无法直接用备用控制器在线替换主控制器。针对主控制器故障, 仅仅对主控制模块进行断电和故障卡件处理, 会使得现场PV、PDV、LV等控制阀失控, 必须将这些控制阀恢复初始状态, 才能重新下装程序, 很容易引发系统平台工艺参数失稳, 增加安全事故发生概率, 继而引发平台停产。因此, 必须着重思考检修方案, 确保排除故障时, 不会对平台正常生产造成影响, 充分保障平台生产安全性和效率, 另外, 由于平台的PKS系统和ESD系统是两个独立的系统, 所有显示、控

作者简介: 何云风, 男, 汉, 1985年8月, 广东连州, 中海石油(中国)有限公司深圳分公司, 工程师, 仪表主操, 本科, 自动化、仪器仪表, 110929278@qq.com

制的信号进入PKS系统,关断信号进入ESD系统,在PKS进行程序下装时,ESD系统是能够进行参数显示的,具备PKS系统不停产检修的条件。

4 海上平台中控 PKS 控制器不停产检修策略

4.1 统计分类PKS系统控制阀

根据上文,该平台系统故障为主控制器与备用服务器无法实现程序、数据同步。分析故障原因发现问题根源为硬件故障,需要通过更换同步控制器卡件排除故障。但是,在更换卡件过程中,所有PCS控制点数值将不显示,对应控制阀无法开展相应动作,继而对系统整体运行造成影响。为确保检修过程中,控制阀不会对系统工艺运行造成影响,需要先统计所有控制阀,对其进行分类处理。例如,该平台井口采油树至生产分离器段均为参数显示,可不考虑;生产分离器至原油外输段,生产分离器的油槽液位控制了外输泵的输出频率,以保证有效油槽液位;生产分离器水处理至外排水处,两套水力旋流器存在油出口差压比控制和水出口液位控制,撇油管水出口液位控制和气出口压力控制;生产分离器气出口压力控制,火炬分液罐液位控制;公用海水压力控制等。需要根据控制阀目前状态进行分类处理。

4.2 针对性优化处理控制阀

综合分析系统相关工艺参数后,考虑到所有的输出控制阀待手动强制开度功能,针对目前长期处于0开度的阀门,在作业前对调节阀上下游阀门关闭,避免突然打开造成的波动,主要包括火炬分液罐排液阀,撇油罐排气阀;对长期处于全开的阀门,如两台水力旋流器油出口差压比控制阀,现场使用旁路气源,使现场开度保持为100%;针对公用海上压力控制阀门,为避免压力波动,将公用海上短期停用;针对水力旋流器水出口阀门和撇油罐水出口控制阀,将现场手动手轮调整至正常生产时需要的开度,并安排3人在这三个调节阀处值守,在不停产检修期间,根据中控人员的观察到的液位情况给出的指令进行现场手动控制;安排一人对生产分离器压力控制阀进行手动控制,保证生产分离器压力温度;针对外输泵两用一备的情况,将两台外输泵的频率全部切换为手动控制,其中一台定频,另外一台根据生产分离器油槽液位进行相应的控制。

在做好上述准备工作后,建立科学适宜的故障排除方案和步骤,加强人员控制,确保严格遵守步骤,避免人工失误导致的生产停机情况^[4]。首先,将信号旁通表详细列出,确保相关低信号旁通,还要与上下游生产进行沟通,让上游平台稳定外输量,避免生产波动,让下

游平台提供变化空间,满足应急情况下本平台外输的波动,将瞬时生产量保持在每天48000方;其次,在仪表人员对PKS系统不停产检修准备工作完成后,先将需要停的设备停下,阀门全关和全开的保持全关全开,再将有人值守处的阀门切换到现场手动控制,确保切换至手动情况下,各个位置的控制平稳;最后,确保火炬正常,现场液位正常,保持压力正常,还要将平台热工作业全部停止,从而为故障排除做好准备工作。

4.3 控制器断电更换处理

做好相关准备工作后,检查PKS系统,确保现场工艺参数处于平稳状态后,开展PKS控制器断电更换作业,具体流程如下:(1)在服务器上备份好程序和相关数据,避免程序或数据丢失、损坏^[5-6];(2)将备控制器机架断电,更换备控制器及冗余模块后恢复供电,开启卡件自检程序,随后检查控制器状态,倘若处于正常状态,可以开启下一步作业流程,倘若仍然不正常,重复这一步骤,更换新的控制器及模块;接着对主控制器进行断电处理和模块更换;(3)检查发现主控制器状态正常后,检查主控制器和备用控制器版本型号是否一致,倘若不一致,需要重新控制器升级版本,确保两个控制器版本相同后,进行控制器程序、IO卡通讯模块程序以及各个控制回路程序下装流程;(4)将控制器经由服务器打至运行模块,对服务器进行数据恢复处理,依据恢复后的数据对照检查project及monitor上CM模块,检查是否存在漏装模块的情况,倘若有漏装情况及时下装;同时检查控制器报警故障是否存在,各项控制参数是否恢复正常,并利用station画面测试调节各个阀门功能,确保阀门功能正常,均能依据指令顺畅启闭,一切检查无误后,确定该PKS系统恢复正常。

结束语

综上所述,海上平台中控PKS系统是一个复杂结构系统,经过长时间运行,设备控制器经过长期不间断作业,难免出现硬件故障、老化等问题,并且,随着业务量持续增加,硬件负荷增加,导致故障出现,继而造成系统性能下降,增加生产安全风险。本次针对PKS控制器硬件故障采用不停产检修作业,对平台系统所有参数和控制阀门进行总结分类,并设计出每一个控制阀门检修控制方法,最终编制出科学合理的短时间内不停产检修方法,充分保障平台油气产量,保障企业生产经营效益。

参考文献

[1]肖会永,刘志新,王建.Hoheywell PKS系统简介和故障处理[J].电子技术与软件工程,2015(15):120.

- [2]赵海亚,陈文林,肖鹏.海上平台中控系统控制器超负荷优化改造[J].石油化工自动化,2017,53(03):74-75+83.
- [3]纪超,徐正海,丁传晖,陈迪.海上油气田平台中控系统的比选与研究[J].化工自动化及仪表,2017,44(01):79-84+99.
- [4]姜春起,刘阳,许海东.国产化DCS系统在海洋石油162平台首次应用[J].资源节约与环保,2019,(02):130-132.
- [5]孙霄翔. Honeywell PKS系统常见故障及预防性维护研究[J].设备管理与维修,2019,(12):139-140.
- [6]符家宽,黄后祥,龙焕超,黄海勇.海上油气田跨平台中控DCS系统通讯故障新技术实践[J].中国新通信,2020,22(10):87-88.