

关于汽轮机速关油泄压停车原因分析及处理

汪海东 王川川 (中国石化辽阳石化分公司炼油厂, 辽宁 辽阳 111000)

摘要: 因为高压锅炉水泵汽轮机在无连锁信号的时候, 其速关阀经常会发生关闭现象, 从而导致停车。为有效解决上述问题, 本文便着重研究了导致汽轮机速关油泄压停车的主要原因, 并提出了一些处理意见, 希望给高压锅炉水泵汽轮机的稳定运行带来积极的作用。本次研究主要从汽轮机的控制机理以及部件运行原理入手, 结合故障特征, 对产生原因展开了深入的研究, 研究方向主要包括四个, 分别为: 操作原因、机械故障原因、电器故障原因以及仪表故障原因。经过对某高压锅炉水泵汽轮机停车原因的深入研究之后, 能够发现造成此故障的原因与速关阀、错油门、危机遮蔽器油门、电液转换器以及 505 控制模块都无关, 主要原因就是由电磁阀线圈故障导致的, 此原因是通过检查停车电磁阀接线柱接触现象以及 ESD 信号输出线路状况得到的, 将电磁阀替换以后, 不仅故障全部消失, 汽轮机的运行也变得更加稳定。

关键词: 汽轮机; 速关油; 泄压停车; 原因分析; 处理办法

本文所研究的高压锅炉水泵汽轮机是中石油塔里木石化分公司的, 该汽轮机主要被用在化肥项目中, 此项目非常的庞大, 合成氨的产量高达 45 万 t/a; 尿素的产量高达 80 万 t/a, 可见其规模非常的巨大。但是该汽轮机经常会发生故障, 只要没有连锁信号, 其速关阀就会立即关闭, 进而导致停车, 此时就需要开启另一台电泵, 并且工作人员还需要立即调整锅炉的给水泵出口水阀, 以使其开度从 51% 变为 18%, 这样做的目的是为了防止废锅液位满液而损坏其他的机组汽轮机, 避免再次停车。另外, 还需对锅炉的对流段、低变换热器和合成塔出口换热器展开微调, 这样是为了保证设备运行更加的安全稳定, 因为汽轮机多次停机会给设备产生很大的损害。

1 机组的结构介绍

机组的主要组成部分有三个, 分别为: 汽轮机、减速箱和高压锅炉给水泵, 它们是通过膜片式联轴器相连的。本文所研究的高压锅炉给水泵采用的是筒式的多级离心式泵, 所运用的是 6×13DDHF/10stg 给水泵; 汽轮机采用的是中压冷凝式蒸汽透平, 所运用的是 NK25/28/25 汽轮机。

1.1 汽轮机的信号传输设备

本文研究的汽轮机信号传输设备主要构成部分有: woodward505、安全保护系统(ESD)、集散控制系统(DCS)、测速单元和就地控制单元等等。该设备的运行流程为: 首先由测速单元测出汽轮机的转速, 然后将其转变为电信号, 再传输至 woodward505 控制系统上, 此系统会对输入值和转速设置值, 随后会产生 4~20mA 的电流信号, 该信号会从信号隔离器传至电液转换器上, 并在电液转换器上转换电流信号, 把其转变为 1.5~4.5kgf/cm² 的二次油压信号, 这样信号就能对油门展开管控, 从而达到控制汽轮机转速的作用。在此设备中跳闸信号都是从安全保护系统发送到停机电磁阀上的, 以令机组停机, 通常安全保护系统的跳闸信号有四个, 分别为: 第一, 汽轮机内部跳闸信号, 其主要包括轴瓦温度变化、轴振动频率和轴位移程度等等。第二, 现场控制盘紧急停机信号。第三, woodward505 系统的超速信号。第四, 外部跳闸信号, 其主要包括两个, 即脱氧槽液位情况和高压锅炉给水泵压力大小。

1.2 汽轮机的控制系统

汽轮机控制系统的运行原理为: 先转动控制阀的手柄, 以使其开启, 这样做的目的是为了使其压力油分成两部分, 其中一部分被叫做启动油, 当其到达速关阀的时候, 就会立即关闭速关油泄油通道。另外一部分被叫做开关油, 因为当其到达应急遮蔽器油门的时候, 就会让速关油泄油通道关闭, 这样压力油经过应急遮蔽器油门以后, 就变成了速关油, 随后速关油会抵达速关油控制阀的入口处与插装阀处, 此时再转动速关油的控制阀手柄, 就会使速关油对插装阀实施反应, 当开启插装阀之后, 速关油会被插装阀分成三份, 其中一份被送至速关阀上, 以用于作用速关阀的弹簧座, 因为反向转动启动油的控制阀, 会使启动油泄压, 这时速关油会带动弹簧, 让阀杆产生移动, 从而开启速关阀。第二份速关油会被送至电液转换器上, 以用于二次油压创建。第三份速关油会被送至停机电磁阀的插装阀上, 在电磁阀有电的情况下, 让插装阀卸压, 进而导致机组停机。通常情况下, 电磁阀停机都是由 ESD 发出信号, 以远程控制机组停机, 当电磁阀接到停机信号时, 电磁阀就会迅速发生反应, 立即泄下出现在插装阀上的油压, 并使插装阀的活塞产生运动, 让速关油协助插装阀泄压, 然后速关阀受弹簧影响会迅速关闭, 最终切掉主蒸汽, 这就是汽轮机停机的整个流程。

2 导致汽轮机速关油泄压停车原因分析及处理研究

2.1 原因分析

经过对汽轮机停车原因的深入研究能够发现, 造成汽轮机速关油泄压停车的主要原因有四个: 第一, 跳车控制信号影响。通常跳车控制信号可分为内部信号和外部信号, 对于内部跳车信号来说, 其主要包括: 连锁跳车信号、操作跳车信号等等, 其中导致连锁跳车信号产生的主要原因有: 轴瓦温度、轴振动、汽轮机轴位、电子跳闸等等, 因为此汽轮机属于传统的低油压汽轮机, 所以并没有设置连锁逻辑。通常导致操作跳车信号产生的原因为: 主控室键盘命令、现场操作盘命令等等。对于外部跳车信号来说, 其引发因素主要有两个, 即脱氧槽的液位较低、高压锅炉的给水泵压力较小。第二, 紧急停车手柄影响。这主要包

含两个部分,即速关阀的紧急停车手柄和危急遮蔽器的油门手柄。第三,设备零件故障影响。常见的故障零件有:速关阀、错油门、危机遮蔽器油门以及电液转换器等。第四,仪表影响。通常信号差、接触不佳以及运行不稳定都会导致仪表发生故障。

2.2 处理措施

在此主要对高压锅炉水泵汽轮机停车原因展开了探究,首先检测的是电磁阀接线柱接触和ESD输出信号,经过检测并没有找到故障情况,所以不是该原因。其次检测的是ESD控制系统,等到机组停车以后开始检查,也没有发现异常。要想检查危急保安器的导向片和飞球是否接触良好,其可通过增大汽轮机的转速实现,对此需要把转速提升200~400r/min,如果导向片和飞球接触不良,则飞球肯定会脱离,从而就会造成汽轮机停车。再次检查的是停车电磁阀接线柱以及信号输出线路情况,经过查看均没有发现问题,随后又对两个电磁阀的电阻展开了测试,测试后得到的电阻分别是26欧姆与28欧姆,均在正常范围内,没有任何问题,然后又把这两个电磁阀拆掉,展开了深入的研究,结果发现其中一个电磁阀毫无问题,而另一个电磁阀忽好忽坏,这就表示电磁阀的线圈接触有问题,所以才导致汽轮机速关油泄压停车情况经常发生,最终将坏的电磁阀换掉,然后重新开启了运行,此汽轮机就再也没有出现速关油泄压停车情况,可见问题已完全解决。

(上接第200页)能的延长矿山机电设备的受用寿命,减少折旧,使得维护费进一步降低,节省成本,最大程度的减少经济支出,这些通过科学的管理制度条例和操作方法是可以达到的。

3.3 预防机械事故发生

露天铁矿现场的一线工作人员可以实时监控监督矿山机电设备的工作情况,对工作设备的工作情况进行分析,对于现场的工作环境进行分析,勘探矿山机电设备在什么样的工作环境中可以最大化工作效率。通过现代化、科学化的管理监督手段,有效改善露天铁矿工作人员们的思想层次,改变一线施工人员的老旧思想,使得工作人员可以随着时代的发展浪潮,进行思想技术上的双重改革,从而减少经济支出,最大化经济效益,不断进行过程循环,使得整个传统的露天铁矿开采工作也能够跟上时代发展的脚步,将现代中的种种科学管理技术应用到矿山的开采过程中来。可以极大程度改善矿山机电设备工作的效率和可靠性。

4 工作诊断技术理论概述

总体来说,矿山的矿山机电设备工作诊断技术使得设备维修在传统维修方式下十分被动,只能够按照实际规定好的维修方式对于设备进行检查,但是现如今在现今的技术水平的加持下,露天铁矿的一线施工维修人员可以更加灵活的采取维修方式,可以根据实际的情况选择主动维修,做到安全隐患点的提前预防,使得故障无处遁形,在施工人员使用了故障诊断技术之后,是绝对可以在极大程度上降低露天铁矿安全事故的发生,并且有效的降低事

3 总结

通过上述内容可知:能够造成汽轮机速关油泄压停车的原因有很多,需要详细的研究,为此本文就以高压锅炉水泵汽轮机为主,对其经常发生在无连锁信号时速关油泄压停车原因展开了深入的探究,依据停车状况以及特征,再结合汽轮机的控制原理以及运行机理,分别于操作、设备、电器、仪表这四个层面对停车原因实施了检测,终于找出了导致停车的主要原因,就是由电磁阀线圈所影响的,将电磁阀更换了以后,停车现象就没在发生。

参考文献:

- [1] 李吉. 电液型调速器执行机构故障分析及调试技术探讨[J]. 石油化工设备技术, 2003,24(6):29-31.
- [2] 龚若凡, 刘文, 任照斌, 等. Woodward505 与 DCS 结合在汽轮机自动调速系统的应用[J]. 通用机械, 2009(12):67-68.
- [3] 胡全胜, 杨惠敏, 王辉. 合成四大机组调速系统改造总结[J]. 大氮肥, 2004,27(3):208-210.
- [4] 张锡德, 李照成, 戴广来, 等. 汽轮机速关阀使用中存在问题及对策[J]. 石化技术, 2013,20(3):28-31.
- [5] 邢海龙, 夏田. 氮气压缩机转速波动分析及处理[J]. 化工自动化及仪表, 2008,35(3):80-81.
- [6] 张锡德, 董泰斌, 刘昌伟, 等. 合成气压缩机汽轮机调速系统故障分析及处理[J]. 大氮肥, 2012,35(6):424-425.

故的发生率,使得露天铁矿开采工作效率得以极大的提升,不仅仅提升了露天铁矿的紧急效益,还隐形的提高了露天铁矿的社会效益,有效的保证了施工人员的生命财产安全。

露天铁矿中建立在先进故障诊断技术的基础上的现场维修管理控制系统,可以越来越精确的确定现场矿山机电设备故障发生的地点和方位,进一步确定维修的部位,并且在第一时间就做好有针对新的维修方案,使得现场一线施工人员可以迅速处理问题,大大增强了设备的安全性。

5 结束语

综上所述,在矿山机电设备发生率故障后,一定要在第一时间消除故障,倘若施工人员想要达到快速消除故障的目的的话,必须采用适用的故障诊断方式方法,针对于现场的一线施工技术一定要注重实践经验的养成,不断提升现场一线施工操作人员的职业素养和道德操守,充分利用各项技术,不断吸收有关矿山机电设备维修的技术知识,进一步提高个维修质量。

参考文献:

- [1] 张方泽. 矿山机械设备维修中的故障诊断技术[J]. 设备管理与维修, 2020(24):143-145.
- [2] 赵文亮. 矿山机械设备维修中的故障诊断技术[J]. 石化技术, 2020,27(02):369-370.
- [3] 冯志程. 矿山机电设备维修中故障诊断技术的运用[J]. 矿业装备, 2019(03):96-97.
- [4] 张鸿川. 简述矿山机电设备维修中故障诊断技术的运用[J]. 世界有色金属, 2019(02):227+230.