

邯钢焦化厂电气系统技术优化与改造

赵 赛 (河钢集团邯钢公司设备动力部, 河北 邯郸 056015)

摘要: 介绍了邯钢焦化厂因建厂较早, 与焦炉、熄焦、储焦系统配套的电气控制系统及相关设备劣化严重, 同时存在部分设计和施工时的缺陷, 事故频发, 直接影响焦炭产量, 进而影响公司整体生产节奏及生产成本。针对焦化电气设备在生产过程中暴露出的不稳定性, 从电气控制系统的软件和硬件入手, 对焦化电气控制系统进行优化改造, 大大提高了设备的稳定性, 使得电气故障率明显降低, 因电气设备造成的影响焦炉生产时间明显减少, 为焦化厂完成全年焦炭产量的目标及公司生产高效顺行提供了有力的保障。

关键词: 电气控制系统; 缺陷; 优化改造

电气控制系统是为了满足工艺生产要求, 保证一次生产设备运行的可靠与安全, 实现自动控制、保护、监视、测量功能, 而将能够实现控制功能的电器组件进行的组合。电气控制系统发生故障后, 轻者使电气设备不能工作, 影响生产等, 重者会造成人身伤害事故。对于设计投用早, 运行时间较长, 运行环境较差的电气控制系统及相关设备, 稳定性更是难以保证, 形成了制约生产的固有难题。如长期不加以解决, 就会造成设备故障率居高不下, 系统不稳定因素增加。依循“小投入、大回报”的理念, 利用现有的电气设备和常用机械备件等, 创新思路, 经过一系列的设计、优化和改造, 谋求设备长期稳定运行的同时, 兼顾了公司降本增效的要求。

1 焦化厂的现状及影响

邯钢焦化厂于2000年投产, 目前只有两座焦炉运行, 年产焦炭仅80万t, 供邯钢东区炼铁使用。由于供小于求, 同时还需要外进大量焦炭, 产生了很高的生产成本, 原料的质量也难以保证。焦化厂还肩负产生焦炉煤气的责任, 供轧钢产线及发电机组使用。因此焦化厂的稳定生产很大程度的影响了公司生产秩序及生产成本。

焦化厂设备投运时间较长, 环境腐蚀性较强, 设备劣化问题突显。按照环保要求, 面临整体搬迁, 原则上不再做除日常生产需要外的费用投入。

2 焦化厂电气控制设备存在问题

邯钢焦化厂焦炉、运焦系统的配套电气控制设备由于运行年限过长, 运行环境较差, 导致设备劣化严重。同时部分电气控制系统设备在设计或施工中存在一些缺陷, 生产过程中暴露出许多问题:

备煤皮带系统由中控室集中操作, 各种报警、故障等信息都会在中控显示屏上显示。在实际运行当中, 由于皮带系统衔接紧密, 会出现多种问题, 最为严重的一类就是由于皮带机头下料不畅造成皮带机头堵料, 一旦出现堵料现象, 如果发现不及时, 不仅会造成大面积淤料, 而且还会烧毁电机。皮带运行系统曾多次出现堵料事故, 造成皮带系统长时间停机, 并烧坏多台皮带电机, 浪费了大量的人力物力。

皮带系统都设置有跑偏保护装置, 其主要作用是防止皮带脱离正常运行的托辊轨道, 保证皮带平稳运行。

焦化厂皮带系统的跑偏保护装置由跑偏传感器和皮带电气控制回路组成, 分为一级跑偏和二级跑偏, 一级跑偏动作会引起中控画面发出警报, 如果随着皮带的自然运行跑偏自动解除, 则警报解除, 皮带继续运行; 一旦情况恶化, 则二级跑偏动作, 皮带系统停止运行, 此种状况有两种原因: ①有时是二级跑偏传感器误动作引起, 检查现场皮带无异常时, 电气维检人员到配电室断开此皮带的控制电源, 然后再合上控制电源, 使二级跑偏继电器复位, 皮带系统恢复正常; ②有时则是皮带已经跑偏, 必须对皮带进行调整, 岗位操作人员到现场查找动作的跑偏传感器, 然后对皮带进行调整, 此项工作最少由两人进行, 不断重复实验, 需要时间较长, 影响整个皮带系统运行。

焦化厂煤车煤斗高料位仪的主要功能是发送煤斗已满信号, 煤塔自动停止受煤。原高料位的电阻式料位仪受阴雨天气、现场环境影响, 经常出现误信号, 有时煤斗实际未满, 但是发出煤仓已满信号, 停止装煤, 司机必须到仓顶观察, 手动装煤; 有时煤仓已满, 但不发信号, 导致煤斗淤料。

仓顶卸料车自动布料系统投运以来, 有时会出现定位不准确的现象; 小料车的电源滑线被撞坏次数较多; 小料车原设计没有左右超限, 容易出现设备事故。

干熄焦发电系统由其节能、环保、可靠等特点已成为当今煤化工企业生产的重要部分。东区焦化厂现有两套干熄焦发电系统相继投入使用。至今该系统已成为生产中的主力, 它的完好运转直接决定焦炭产量及发电效果。然于2018年发现该系统设计之初并无干熄焦罐倾斜预警的设计, 而该设计的缺陷使得干熄焦系统存在重大安全生产隐患。焦罐一旦倾斜熄焦车司机、中控室操作人员由于视线遮挡无法察觉, 在焦罐提升过程中, 高达800℃的焦炭就会倾空下落, 罐体会撞向提升井架, 后果非常的严重。干熄车和提升机都属于各体的运动设备系统, 而干熄焦系统已投入运行, 如正常弥补这一设计缺陷耗资大、工期长, 这对东区焦化厂来说是巨大的资金压力。

3 解决问题思路

以焦处理电气控制系统存在的缺陷和隐患为着入

点,以投入资金少为宗旨,以保证焦炉、干熄焦和运焦电气控制系统正常运转为最终目的,对存在问题的环节以原因分析、技术研究、措施制定及实施的步骤。最终形成如下的总体思路:①针对焦炉、运焦等老系统电气控制设备老化存在缺陷的问题,对存在的缺陷及隐患进行重新设计和升级;②针对1#、2#干熄焦两个新的生产系统在原设计或施工中存在的缺陷,对新系统的电气控制设备软硬件进行设计改造。

4 采取的措施

4.1 备煤皮带系统加装堵料保护装置,缩短事故时间

为了有效的遏制堵料现象的发生,我们从现场实际情况出发,在主要皮带的机头溜槽处都加装了一套堵料保护装置,堵料保护装置主要是一个活动挡板(200*300)和一个接近开关组成。皮带运料正常时,活动挡板自然下垂;出现堵料时,活动挡板借助溜槽内淤料的推力向外侧摆动,进入到接近开关的有效感应距离内,皮带停止运行,溜槽内只存留小部分淤料,机旁启动下位皮带即可恢复,有效避免了机头电机烧坏现象的发生。

4.2 运焦与备煤皮带系统加装跑偏调整装置,降低停机时间

皮带跑偏调整装置主要是在原机头操作箱面板上加装一个复位按钮SB,取用按钮的常闭点串联到二级跑偏继电器的控制回路当中,利用复位按钮SB控制二级跑偏继电器,按下SB后二级跑偏继电器断电复位,如果二级跑偏继电器误动作,SB可使其复位,系统恢复正常,此时皮带即可运行;如果皮带已经跑偏,按下SB,同时按启动按钮使皮带启动运行,岗位人员对皮带进行调整。

4.3 煤车煤斗设计加装电感式料位仪,保证料位信号准确

根据现场勘查,煤斗上方是圆柱形,受煤时受煤量均匀,煤粉随着受煤量的增加能均衡的分散在煤斗内壁,根据这个特点,经过多次观察,维检人员设计出一种简易的料位仪。它主要由底板、侧板、弧板、后板、轴和轴套组成,然后按照此料位仪的安装尺寸,在煤斗上料位处外壁割一长方孔,将料位仪安装在孔内,同时,在料位仪外侧(煤斗外壁)安装一个接近开关,接到控制回路当中,用于传送信号。此料位仪的工作过程:料位仪安装在煤斗壁的方孔内,煤斗内储煤量未达到高料位时,侧板、弧板和后板均在煤斗内,侧板外边缘与煤斗外壁平齐,不能感应到接近开关,不发送高料位信号;当煤斗内储煤量达到高料位时,煤粉将侧板、弧板和后板压到煤斗外侧,此时后板与煤斗外壁平齐,感应到接近开关,发送高料位信号,停止受煤。

4.4 仓顶卸料车自动布料系统优化改造

4.4.1 调整活动标尺位置

卸料车位置检测装置主要由无线信号接收装置、无线信号发射装置、电源箱、车载控制箱和主控制箱等组成。无线信号发射装置安装在卸料车上,通过该装置将

卸料车的位置实时检测并连续发送,无线信号接收装置接收到无线信号后由车载控制箱将数字信号转换成卸料车的位置信号,经无线传输装置发送至主控制箱,再由主控制箱通过以太网将卸料车的位置信号传输至备煤车间的PLC,由备煤车间的PLC根据该信号及车间上煤的工艺要求自动或手动控制卸料车的走、停。其中,无线信号接收装置和无线信号发射装置分别对应现场的固定标尺和活动标尺(均在高空),两者通过红外感应来确定卸料车的位置信号,活动标尺安装在卸料车上,此系统刚投入运行时,感应位置一直出现小的偏差(偏左),造成部分筒仓的位置不准确,通过多天的现场观察,发现固定标尺位置有偏差,将卸料车上固定标尺向左调整了1cm,系统恢复正常。

4.4.2 加固部分卸料车电源滑线支架

仓顶卸料车是通过电源滑线供电,电源滑线供电的稳定性非常重要。系统投入后,506皮带的电源滑线多次被卸料车撞坏或滑线烧坏,对卸料造成了很大的影响,通过多天的现场观察,发现电源滑线支架利用的部分角钢强度不够,由于滑线安装在高空,卸料车滑触器吊装在滑线下部,当卸料车左右走行时,由于重量原因,滑线出现上下抖动,在局部抖动量较大,造成滑线被撞,影响生产。由于电源滑线处于高空,我们采用局部加固的方法对其进行改良,效果明显。

4.4.3 在卸料车上加装左、右行极限位

小料车原设计没有左、右极限位,存在着设备安全隐患。为了消除设备设计缺陷,我们在卸料车左右两侧添加了机械限位开关(一个常开点,一个常闭点),一旦出现超出现象,限位开关动作,卸料车停止运行。

5 取得的成效

经过对焦化电气控制设备的一系列技术改造后,消除了设备的安全隐患,系统功能更加全面,提高了设备运行的安全系数,并保证了电气设备的完好率,电气控制设备的故障率明显降低,影响焦炉生产时间由160min/月降低到120min/月,年创效610万元。在取得经济效益的同时,还降低了职工作业的劳动强度,提升了工作环境。

6 结束语

通过处理日常生产过程中的设备故障的积累总结,才能利用有限资源,对症下药,消除隐患,弥补缺陷,最大程度保证设备稳定运行。同时在与先进单位对标过程中,不断汲取先进的管理经验和创新思路,重新建立新的设备平衡,才能谋求最大的综合效益,承担起邯钢长流程炼钢工艺中的重要责任。

参考文献:

- [1] 于海滨.PLC技术在电气设备自动化控制中的应用[J].山东工业技术,2019(01).

作者简介:

赵赛(1987-),男,毕业于北京化工大学北方学院,本科,工程师,主要研究方向:电气。