

全流程系统优化理念下的备煤技术思考

●马 健



[摘要] 随着工业技术的不断发展,磨煤机在煤炭加工中的运用范围日益广泛,但就目前而言,常规的备煤技术不仅耗能高、效率低、设备磨损大,还会在一定的范围内影响到机械设备的正常运转。因此,为能够提高设备的运转效率,本文从全流程系统优化角度,针对磨煤机的改造方案展开研究,以期通过设备的改造,能够实现节能降耗、提质增效目的,从而为煤炭加工行业的不断发展提供动力。

[关键词] 全流程系统优化;磨煤机;备煤改造;节能降耗;提质增效

由于部分操作设备的制造时间长,使得备煤系统的在运行阶段存在运行周期短、故障发生率高的现象,会对系统运行效果形成不利影响。基于现代全流程系统优化理念影响下,需对备煤技术进行研究与改造,以此能够提高系统运行水平。同时,改造备煤设备,应基于全流程系统优化理念实施,以实现各种系统功能的优化。因此,在改造时需从称重给煤机、发送罐、磨煤机、纤维分离器、循环风机等方面进行深入探究,为设备的高效运转奠定基础。

Q 全流程系统优化理念的提出

全流程系统优化理念作为先进的系统化概念,在 21 世纪初由多名专家共同提出并不断应用到实践中。全流程系统优化理念的应用,不仅可以及时发现以往生产经营阶段存在的问题,还可以从系统化角度出发进行优化改进,以达到全局改造的目的,确保生产系统运行阶段达到协同、平衡。同时,为能够切实提升生产系统运行效率和水平,应将全流程优化理念逐渐应用于实际中,对全局展开优化思考,确保系统内每个环节、设备、流程的关系更加紧密,从而实现系统运行效率、效益的最大化。

Q 磨煤机工作原理与现状

(1)磨煤机工作原理。磨煤机的主要组成部分是碾磨结构,其核心部分包括转动磨环及三个沿磨环滚动的磨辊,其采用 120° 分布方式,且处于固定状态,能够自转运行。当煤块资源经过磨煤机,从中央煤管向下落入到磨环中时,通过磨环的不断旋转作用把原煤传输到碾磨滚道上,并利用磨环完成碾磨作业。三个磨辊在其固定位置不断旋转,使原煤可以均匀设置在磨盘滚道中,并利用液压系统提供足够的

碾磨粒,同时,利用静定三点系统将其传输到磨辊上,其经过磨辊、拉杆、传动盘等装置后,经由底板传输到基础结构。当原煤进入设备后使用碾磨、干燥处理同步完成,并利用一次风进入磨环中,把磨环中切向的煤粉混合物通过烘干再传输到分离器进行分离处理,粗粉经过分离完成后又重新传输到磨环碾磨处理,处理完毕后,形成符合要求的煤粉并通过一次风吹出分离器。

(2)磨煤机工作现状。煤粉制备系统在运行中,将原煤投料试车后就能形成符合标准的煤粉,以此可以确保后续气化炉投料的顺利完成。但在投料正常运行阶段,备煤系统也会存在诸多问题。由于磨煤机的工作周期较短,若筒体磨穿,设备将无法正常运行,会使得设备需要进行停机检修。同时,气化炉运行中存在煤粉供应不足或管线堵塞问题也会造成停止作业。因此,需对现场运行情况展开分析,并进行多方面的研究与探讨,以发现潜在问题并及时进行优化改进,从而规避运行周期短的问题。优化之后的单台备煤生产线运行周期将延长 10 倍以上,并可以缩短停机时间、降低成本,确保汽化炉煤粉供应充足。

Q 设备技术攻关与改造

(一)改造称重给煤机

(1)称重给煤机皮带减速机横向安装。称重给煤机皮带减速机通常采取竖向安装布置方式,但容易造成系统运行中,电机与减速机连接齿轮无法润滑,使得故障发生概率较高,非计划性停产较为常见。基于此,可对减速机进行改造处理,并供应其足够的润滑油,以确保齿轮润滑效果达到标准,从而延长运行周期。(2)称重给煤机下料口改造。原煤中存在大量的煤矸石,会使得传输阶段的称重给煤机下

料口发生堵塞现象,同时,生产中也会容易造成超载跳车的问题。因此,为防止该系统运行时存在的故障问题,应将下料口部位割除,并使用聚氨酯板材取代原有的钢材材质,聚氨酯板材的硬度处于适中状态,能够精准控制皮带中煤层厚度,同时也能预防因卡滞而出现的故障。(3)称重给煤机清扫链改造。称重给煤机在运行阶段,清扫链易发生松动的原因,是由于该设备中扫链卡槽的设计为方型型式,使得清扫链连接不牢固,从而导致脱轨卡跳,特别是在长期运行时故障发生较为普遍。针对该问题,可根据优化改造的需求将其调整为梯形形式,以避免运行阶段出现脱轨卡跳的问题。此外,为确保清扫链销钉螺栓的紧固性符合要求,可采取焊接方式辅助连接固定,从而避免清扫链发生脱落问题。(4)落煤管线更换耐磨材料。落煤管线作为重要连接部位,尤其是称重给煤机到磨煤机运行中,若管线不够耐磨,会出现漏煤粉的问题。因此,为防止运行阶段发生磨穿问题,需延长设备检修周期,并由技术人员随时抽查检查,以及时将损坏、磨损的耐磨衬板贴补处理,从而预防产生磨穿现象,确保整个运行周期内始终保持良好状态。

(二)发送罐改造

原方案中的设计是将发送罐内部液化氮气和罐体连接部位安装橡胶止逆阀,以避免运行阶段存在煤粉反穿问题。但从具体应用情况分析,因止逆阀的橡胶部件损坏较为严重,使得反穿问题一直无法避免,从而导致出现管线磨损的问题。为解决这一问题,技术人员采用发送罐中部液化氮气管线与罐体连接部位的优化改造,并依据改造设计方案,在原有的橡胶止逆阀中安装烧结金属滤片,从而延长至逆阀的使用寿命。经过对运行效果展开检测,该方法使得烧结金属滤片运行状态稳定,且耐磨性、强度较高,不仅避免了煤粉通过该空间,还使得设备运行更加稳定,未发生煤粉反串的问题,从而延长了设备使用寿命。上述改造方案的实施阶段,应先进行发送罐中部液化氮气管线与罐体之间连接部位法兰的全部清理,并修复其损坏问题,以确保连接强度达到技术标准。同时,选择符合实际运行需求的烧结金属滤片,并将其安装到法兰连接部位,使其贴合度达到技术标准,进而满足阻隔的效果。

(三)磨煤机改造

(1)密封气陶瓷环管及旋转分离器改造。由于磨煤机中的密封环管、旋转分离器锥部采用CBC化学复合陶瓷技术,需对安装部位进行清理与检查,并按照技术标准进行打磨处理。同时,焊接安装龟甲网,龟甲网表面可选用陶瓷泥技术进行涂抹耐磨涂层,并在涂抹完毕后,喷射固化剂以形成整体,可以使使用寿命可延长10倍以上。(2)磨煤机筒体贴陶瓷。磨煤机筒体优化改造阶段可选择耐磨、耐冲击的陶瓷衬砖材料,其材料结构厚度应在20mm以上,并采

用燕尾镶嵌工艺形成整体,同时,导轨与机体采取焊接方式连接,以形成陶瓷保护层结构。(3)磨煤机陶瓷衬瓦使用。磨煤机辊套及衬瓦结构改造的阶段,选择使用蜂窝陶瓷金属复合铝套及衬板结构,其硬度超过2100(HV),较之使用原材料,其硬度明显提升,并达到普通高铬材料的2倍以上。(4)磨机一次风入口挡板。一次风入口部位可通过安装挡板的方式调整系统运行,以降低运行中的磨损严重性。(5)磨煤机密封竖管改造。根据改造方案,可在密封管中安装填料密封装置,以保证运行稳定性合格,寿命延长2倍。(6)动环改造。动环改造的环节可调整其运行角度,选择耐磨性更高的材料。

(四)纤维分离器改造

(1)引入卧式滚筒筛。根据自动纤维分离器的优化改造设计需求,选择使用卧式滚筒筛作为主要组成结构部件,确保含有杂质的煤粉能够顺利进入到筛筒中。筛筒运行环节通过电机的作用直接驱动旋转,保持匀速旋转,并且通过煤粉的自重、离心力的共同作用使其经过细小筛孔达到分离的目的,从而将合格的材料传输到下游工序中。(2)梳齿缠绕装置与氮气喷吹系统的结合。针对煤粉中毛絮状杂物的分离来说,应选择使用梳齿缠绕的方式完成分离,可将其直接安装到筛筒的内壁结构上,再根据系统运行需求安装氮气喷吹系统。通过喷吹系统的运行,并根据运行需求采取氮气吹扫的处理方式,使得缠绕在梳齿结构表面的毛絮状杂物直接吹扫到筛筒内,从而完成分离处理。(3)螺旋输送机杂物斗的设计。根据改造需求研发螺旋输送系统,能够及时将物料中的杂物分离,尤其是固体、片状、毛絮团等分离效果良好,直接将其传输到出口部位,再进入到杂物料斗内完成后续处理。杂物料斗的作用是进行杂物的存储,收集效果满足系统运行需求。(4)插板阀与杂物缓冲仓的运用。杂物出口部位的改造阶段通过安装两个插板阀与一个杂物缓冲仓,并将杂物缓冲仓安装到两个插板阀的中间,其目的是完成杂物的存储,防止发生杂物随意排放外部空间的现象。正常运行的环节插板阀始终关闭,可防止造成杂物散落的问题。如果需要对系统内部杂物展开清理,应先开启缓冲仓上部的插板阀,使其可以将仓内杂物及时排出。缓冲仓杂物排出后关闭插板阀,并开启下部的插板阀,使底部杂物及时排放,完成后关闭下部插板阀,使整个清理作业顺利完成。

(五)循环风机永磁技术改造

(1)磁轮调速装置的设计与安装。磁轮调速系统设计中,主要由移动底座、导体转子、永磁转子等部分构成。磁轮调速系统的改造:应将导体转子安装到电机轴上,两者之间应保持紧密连接的效果,以保证动力传输的稳定性良好。然后,将永磁转子安装到负载轴上,保持两者紧密连

接,并通过永磁转子带动负载轴不断转动。此外,磁轮调速装置安装阶段存在空气隙,可以防止产生过大的摩擦与损耗,确保运行时达到独立运转的效果。移动底座设计阶段需根据运行需求调节永磁转子与导体转子轴线方向,以确保后续操作步骤有序完成。

(2)啮合面积与传递转矩的调控。循环风机永磁技术改造的阶段,最为核心的步骤是调整永磁转子与导体转子的啮合面积。啮合面积作为重要参数,主要反映出导体转子与永磁转子的转矩参数,关系到系统运行的稳定性。因此,啮合面积需根据系统运行需求精准调节,以确保转矩符合系统运行需求,提高工作稳定性与效率。

(3)涡流与感应磁场。根据改造需求,涡流与感应磁场的相互作用可完成系统调节。导体转子转动的环节永磁场的存在会产生涡流,并且涡流处于转子系统内称为回路,进而导致系统感应磁场的存在。因此,只要感应磁场和永磁场持续作用就会形成足够的驱动力,使得永磁转子沿着转子方向逐步完成转动。

(4)调试与优化。在上述改造工作完成后需进行调试与优化,以确保系统功能符合标准。根据调试作业需求,进行磁轮调速装置调节系统参数,使其具备较高的稳定性与可靠性。同时,按照系统运行功能调节风机转速、转矩等参数,加强性能测试以提高风机运行效果。

Q 改造效果

(一)各项改造措施的实施效果

称重给煤机优化改造后消除了以往存在的齿轮润滑不到位、下料口堵塞、清扫链脱轨等问题,提高了系统运行功能及稳定性。发送罐内的氮气管线经过改造后避免了发生反穿的问题,不仅防止了发生严重磨损,还延长了设备使用寿命。磨煤机经过一系列的优化改造处理,尤其是分离器、筒体、陶瓷环管方面改造后设备耐磨性显著提升,且故障发生概率大幅降低。此外,纤维分离器经过改造后使煤粉与杂物分离效率得到提升,防止了存在严重杂物给下游设备产生冲击影响。同时,循环风机永磁技术改造使得风机转速

更加稳定,避免能源浪费。

(二)延长备煤生产线运行周期

磨煤机运行阶段周期短、筒体磨穿问题发生率较高,设备停机检修比较普遍。经过系统优化改造之后,旋转分离器、密封环管的运行效果得到提升,降低了故障发生概率,解决磨损严重的问题。同时,发送罐、称重给煤机改造后设备运行变得更加稳定,运行周期延长。

(三)减少检维修费用

通过备煤技术的改造,发挥全流程系统化理念的优势,使得设备运行功能性提升,降低故障发生概率以及检修成本。同时,经过优化改造后系统耐磨性提升,延长了使用寿命,也防止因设备老化而造成的更换成本升高。此外,称重给煤机、发送罐等设备维修工作量减少,也降低了额外成本的支出。

Q 结束语

全流程系统化理念下的备煤技术优化改造能够提升系统运行水平,解决以往系统中存在的周期短、故障率高、检修成本高等问题。同时,经过改造后备煤系统使用寿命得以延长,也避免了因非计划性检修而产生的成本升高、延误工期等问题,使得设备稳定性不断提升,汽化炉的煤粉供应充足、高质。

参考文献

- [1]颜雨.提高磨煤机泥煤掺烧比例[J].内蒙古煤炭经济,2022(22):42-44.
- [2]张卫潮,祝朝阳,谭文,等.蒸汽暖风器在磨煤机出力提升中的应用[J].能源科技,2022,20(04):52-54.
- [3]冯成凯,王浩南,周明.磨煤机风环部优化改造分析[J].机电信息,2022(12):56-58.

作者简介:

马健(1988—),男,汉族,宁夏银川人,本科,助理工程师,国家能源宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司气化二厂,研究方向:磨煤机运行。