

气化煤浆槽搅拌器运行优化及经济性分析

王海燕 (国能新疆化工有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要: 新型工业模式下, 为提高气化煤浆生产质量, 文章将以气化煤浆槽搅拌器为研究对象, 展开论述搅拌器异常情况, 为搅拌器运行优化设计提供理论基础。通过对气化煤浆槽搅拌器运行优化原因的分析, 采取分析辩证的方式进行设计。并结合验证结果, 加强对气化煤浆槽搅拌器的经济性改造, 不断优化搅拌机机型与几何尺寸, 维持煤浆生产的连续性, 促进行业的可持续发展。

关键词: 经济性; 煤浆槽; 搅拌器; 运行优化

0 引言

煤浆设备是气化煤浆生产工艺的重要支撑, 由于煤浆槽搅拌器的长期运行, 难免会出现异常晃动的情况, 影响煤浆的生产效率。基于搅拌器的运行原理, 发现搅拌轴与旋转中心重合, 在搅拌器运行中会产生机架晃动。搅拌器与电机的紧固螺栓在晃动下出现松动, 严重情况下会导致搅拌器减速机损坏、停运。

1 气化煤浆槽搅拌器运行优化的原因

气化煤浆槽搅拌器运行优化的原因是多方面的, 包括煤种更换、搅拌能力不足、内壁挂浆结块以及设备故障和损坏等。首要原因是煤种的更换。随着国家政策改进、市场能源经济调整, 煤炭使用的品类在不断变化。原有的气化煤浆槽搅拌器设计时, 是基于特定煤种的特性和需求而设计。当煤种更换时, 原有搅拌器可能无法适应新的煤浆浓度。在当前情况下, 原有的搅拌器仅适用于原来的 56.5% 煤浆浓度, 无法满足当前 $61 \pm 0.5\%$ 的煤浆浓度要求。

其次, 由于煤浆浓度的增加, 原有搅拌器的设计搅拌能力不足以应对高浓度煤浆, 导致煤浆在煤浆槽底部沉积, 阻碍煤浆的流动性, 影响煤浆的均匀混合效果, 从而对生产连续性和产品质量造成影响。

再次, 受煤种更换的影响, 原有搅拌器常常会在内壁上形成结块, 减少搅拌器的有效工作容积, 并干扰搅拌器的正常运转, 使得搅拌器无法顺畅进行工作, 从而加剧搅拌器的工作负担, 提高搅拌器损坏的概率, 威胁生产效率和质量。

最后, 由于搅拌器搅拌能力不足, 煤浆槽运行期间会频繁出现搅拌器突发停机的现象, 从而导致相关设备部件的损坏。比如减速机齿轮等关键部件, 在突然停机时, 会遭受异常冲击和负荷, 从而威胁其使用寿命。这就不仅需要增加额外的维修工作和更换成本, 而且还会影响装置的稳定运行。

2 气化煤浆槽搅拌器运行优化的必要性

气化煤浆槽搅拌器的运行优化是保障煤浆生产的稳定性、降低气化炉跳车风险概率以及推动气化装置的升级转型的关键所在。因此, 在实际生产过程中, 应当重视并持续优化搅拌器, 以提高生产效率、降低风险, 为气化装置的发展提供有力支持。

首先, 气化煤浆槽搅拌器的运行优化有助于保障煤浆生产的连续性和稳定性。在煤浆制备过程中, 煤浆的质量受搅拌均匀性和搅拌效率影响。通过优化搅拌器, 实现更为均匀的搅拌效果, 避免煤浆中出现结块或沉积物, 这将提高煤浆的质量和稳定性, 保证气化反应的顺利进行, 减少生产故障概率。

其次, 气化煤浆槽搅拌器的运行优化有利于降低气化炉跳车风险概率。气化炉跳车指气化炉在运行过程中突然停止工作的现象, 不仅会导致生产效率下降, 而且还会对设备造成一定程度的损坏。在有效优化搅拌器下, 提高煤浆的流动性, 能够有效降低气化炉内的压力波动, 避免设备及管道堵塞和设备磨损, 从而减少跳车的可能性。

最后, 有益于推动气化装置的升级转型。随着科技的进步和环保要求的提高, 气化装置需要不断进行技术升级和转型以适应新的生产需求和环境要求。通过优化气化煤浆槽搅拌器, 提高气化装置的效率和可靠性, 可以减少能源消耗和排放物的生成。同时, 优化后的搅拌器可以适应不同种类的煤浆原料, 提高装置的灵活性和适应性, 推动企业核心实力的增强。

3 气化煤浆槽搅拌器的经济性改造设计

3.1 设备选型前后对比

煤浆槽搅拌器设备的选型工作极为重要, 明确经济性指标, 加强改造设计, 满足煤浆生产需求。

选型前, 煤浆槽搅拌器的浆叶尺寸为上层 3937mm, 中层 3937mm, 下层 1143mm, 在煤浆槽直径、容积、

操作温度与设计温度一定的情况下,电机的运行功率为90KW,轴转速为30rpm。为体现经济性改造设计成果,设备供应商根据要求设计选型数据,科学调整煤浆槽搅拌器的几何结构尺寸、按照标准参数对电机的运行功率、转速进行设计,实现设备的改造升级。例如,某气化煤浆槽搅拌器投资项目,按照经济性改造要求,对煤浆槽搅拌器进行改造。改造后的设备浆叶尺寸符合设计要求,上层尺寸为4064mm,中层为4267mm,下层则为4267mm。在相同的运行环境下,电机的功率达到132kW,而转速高达1500rpm,有效节省设备的运行时间,达到设备经济性改造的目的^[1]。

基于项目本身,明确需要改造3台煤浆槽搅拌器设备。为体现设备选型的优势,强化改造设计的经济性,设计者通过对比核算的方式进行设计,科学分析搅拌器的设计优势,通过放大、对比设备的几何尺寸,不断优化设计,保证项目投资的质量。例如,某项目需要对3台气化装置煤浆槽搅拌器进行升级。通过对电机功率的提升幅度进行计算,仔细核查基础强度信息。

以搅拌系统为切入点,加强对相关设备的设计。采用煤浆槽搅拌器放大理论,对大槽搅拌系统进行设计,做好成本核算,为经济性分析提供数据支撑。例如,通过推进式煤浆槽搅拌器的运用,能够有效搅拌泥浆,搅拌效率满足设计要求,有效代替设备的使用,促进搅拌系统改进效率的提升,满足经济性改造设计的要求。

3.2 改造成本的估算

基于工程费用估算的方法,对煤浆槽搅拌器的设备型号、规格、材质与数量进行分析,提高对建筑安装费的估算水平。

技术人员对优化后的煤浆槽搅拌器进行成本估算,优化后的设备数量下降,工程建设监理费用也发生变动。结合最新的价格信息,对工程建设监理费进行科学统计。并按照收费标准进行收费管理,参考主要材料的价格,向厂家询价,并对同类产品价格进行控制,促进建筑安装水平的提高。煤浆槽搅拌器改造后,成本计算人员按照竣工图设计费的8%进行计算,精准得到编制费用。同时,结合增值税的税收要求,做好计算,保证税率计算的准确性,满足经济性改造设计分析的需求。

改造项目实施后,煤浆槽搅拌器的运行能力得到显著的提升,能够减少煤浆槽底部的沉积物与挂浆量,有效降低人工清理成本,为企业成本控制起到帮助^[2]。

例如,成本估算人员结合实际工况,对改造后的煤浆槽搅拌器使用情况进行检查。发现单台煤浆槽搅拌器运行一次煤浆槽的底部沉积煤量约为300吨,需要后续进行人工清理。根据原煤与人工费的价格,科学估算改造后的成本。其中,3台煤浆槽搅拌器同时运行,每次残留原煤量在300吨左右,依照原煤价格400元/吨,人工清理费15万元,计算得到改造设计后煤浆槽搅拌器能够为企业节省243万元,极大地提高了项目的整体收益,为项目投资提供理论支撑。

煤浆槽搅拌器改造成本的估算不仅需要考虑客观事实的影响,而且需要对主观因素进行考虑。例如,煤浆槽搅拌器优化升级,将会带动电力使用成本的变化,同时,需要加强煤浆槽顶部钢梁的基础强度,为煤浆槽搅拌器运行提供保障。对此,成本估算人员将相关信息统计,对此次改造升级项目的总投资进行估算,提高经济性分析的质量。

3.3 方案可行性分析

煤浆槽搅拌器改造设计方案的制定需要通过程序审核,对方案的可行性进行分析,确保方案满足经济性要求,保障煤浆生产行业的经济效益。

根据煤浆槽搅拌器的运行优化内容,设计者制定更换方案,将煤浆槽搅拌器及其减速机、搅拌轴、浆叶与电机等零部件进行更换,并选择2220-A1001A/B/C三台机器进行使用,为搅拌器设备的使用创造有利的条件。例如,技术人员结合现有的配套设施,对煤浆槽搅拌器的更新方案进行研究。从经济性角度出发,保留部分能用的基础与支架设施,减少成本的支出。通过此次造价统计,发现方案中存在诸多不合理的地方,无法满足经济性要求。对此,通过适当更换煤浆槽搅拌器设备,制定项目可行性分析报告,实现对旧物的高效利用,节省成本^[3]。

该方案中,不涉及工艺管道与公共基础设施的改造、更新。例如,方案中对搅拌系统、搅拌器、电机、搅拌轴与浆叶装置进行升级,并有效消除挂壁风险,避免气化煤浆的生产效率下降。另外,需要对气化装置进行改造,补充方案内容,提高方案的可行性。技术人员通过对方案的分析,发现煤浆运输细节设计不到位。对此,通过对气化装置的设计,科学制定运输方案,妥善安置运输车辆,控制运输成本,补充煤浆槽搅拌器运行优化的设计方案,提高方案的可行性。

将各种方案按照审核流程提交,审核通过后方可运用。例如,某项目改造方案的可行性分析满足设计

要求,通过加强落实,保证方案各项指标有效完成,促进煤浆槽搅拌器改造水平的提高,加快搅拌的整体效率。

3.4 应急维护装置设计

基于压缩空气煤浆槽沉淀情况,通过设置搅拌器桨叶驱动的方式增添驱动力,从而促进流体向上运动,减小煤浆颗粒的沉积速度,实现气化煤浆的有效融合。

通过对气体鼓动系统的设计,增加8个进气口。这8个空气进口能够对煤浆起到鼓动作用,从而实现煤浆的稳定,促进搅拌器保持长期运行,防止出现煤浆颗粒大量沉积的问题。在空气进口位置确定后,使用搅拌器进行搅拌,确保桨叶外侧1m处流体能够稳定的运动^[4]。在搅拌器运行期间,加强对煤浆槽底部压缩空气的处理,不断提高搅拌器运行的效率,抑制煤浆固体颗粒的沉积,发挥应急维护的作用。

应急维护装置设计中,通过对单系统进气量的控制,将进气量控制在较高水平,满足煤浆槽搅拌器的正常运行。应急维护装置能够有效提升煤浆槽搅拌器优化升级的水平,促进搅拌器经济性的提升。在应急保护机制下,煤浆槽搅拌器正常运行,将槽内的沉积物浮起,并将气体压缩至槽内,方便系统的运行。一旦出现搅拌器异常晃动的现象,保护机制会立即发挥作用,自动停运检查。检查发现压缩气体没有影响到的区域积累了1m后的煤浆沉积,系统会自动启动联动功能,避免煤浆大量沉积造成系统的故障,阻碍煤浆槽搅拌器的稳定运行。

煤浆槽搅拌器经济分析人员,以应急保护装置的作用效果进行分析,科学估算出保护装置在节省企业维修成本的金额。通过智能计算机与人工计算,科学计算出成本节省的金额。并以此生成项目竣工报告,将成本信息统计到工程结算中,以具体的金额计算应急维护装置的作用,促进气化煤浆槽搅拌器运用水平的提升。

3.5 搅拌转速的对比

气化煤浆槽搅拌器的搅拌转速与经济成本有着密切的关系,通过对改造前后煤浆槽搅拌器的搅拌转速对比,分析煤浆生产的成本,为搅拌器经济性分析提供数据支撑。

明确搅拌转速的指标,确保煤浆槽搅拌器的转速大于固液临界悬浮的搅拌速度,保证气化煤浆的生产质量。在此过程中,运用固液悬浮搅拌临界值转速NC公式进行分析,得到详细准确的数据,明确临界

悬浮搅拌转速与槽径之间的关系。并采取适当的放大,将临界搅拌转速匹配,形成良好的转速控制比例。例如,通过经验公式,技术人员针对不同搅拌转速的比例,加强对煤浆槽搅拌器运行成本的分析。并以完整、详细的表格展现,充分凸显临界搅拌转速的内容,发挥煤浆槽搅拌器改造的优势^[5]。

通过实验的方式,对完全悬浮状态下的煤浆进行处理,明确指数,通过煤浆槽搅拌器的运行,加强对煤浆的搅拌。技术人员不断调整指数参数,保证指数持续提高,对搅拌速度进行科学、完整、准确的记录,促进煤浆槽搅拌器的高效使用,满足气相煤浆的生产要求。另外,不断调整搅拌速度,加强临界悬浮搅拌设计,并生成经济方案,对比方案细节,提高搅拌速度,促进气化煤浆生产成本的管控,达到经济性方案设计的要求。

结合本项目的概况,充分落实改造方案的细节,加强对方案中煤浆槽搅拌系统的分析。采用对比的方式,对3台更新的搅拌器进行经济性分析。在此过程中,需要对类比系统进行功能维护,对国能新疆化工的设备成本进行分析,为煤浆槽搅拌器的改造与使用提供有效保障。

4 结论

综上所述,文章通过对气化煤浆槽搅拌器运行优化的原因进行分析,详细描述搅拌器运行异常,为搅拌器运行优化提供理论基础。同时,通过设备选型前后对比,改造成本估算,方案可行性分析与应急维护装置设计等方式进行改造,科学分析改造设备的经济性,采取有效解决措施,促进煤浆槽搅拌器的稳定运行,促进行业经济效益的提升。

参考文献:

- [1] 李磊,王崇峰,王东明,等.管输煤浆提浓制备气化水煤浆的工艺条件研究[J].煤质技术,2023,38(05):22-27.
- [2] 田拥军,王晓刚,贾克辉.煤浆提浓技术在锦疆化工气化装置中的应用[J].氮肥与合成气,2021,49(09):28-29+32.
- [3] 何红兴.煤液化残渣与神华煤制备气化水煤浆的试验研究[J].能源化工,2021,42(03):17-20.
- [4] 刘峰,乔波,尹洪清,等.新疆气化煤灰渣特征及其对气化炉的适应性研究[J].煤化工,2020,48(06):66-69.
- [5] 徐民,李智,张彦,等.水煤浆添加剂价格对气化炉运行经济性的影响[J].煤化工,2018,46(05):17-21.