

一种焦化行业运焦系统筛分搭接装置及其经济性分析

刘有军 吴岳刚 (山西潞安焦化有限责任公司, 山西 长治 046000)

摘要: 焦炭筛分是评价焦炭粒度大小和均匀性的一个重要指标, 筛分设备处理能力的大小和筛分质量的好坏直接影响着焦炭产量与质量, 潞安焦化公司原先利用振动筛对焦炭进行筛分外理, 将不同粒级的焦炭分开并贮存。但由于复频振动筛长时间运行, 容易使振动筛的各设备连接件松动, 且对内部筛板磨损严重。通过现场调研勘察, 对现有复频筛设备进行设计和技术改造, 达到减少设备磨损率、提高焦炭筛分效率的目的。

关键词: 焦炭筛分; 振动筛; 技术改造; 筛分效率

1 项目背景

近年来设计和投产的大型焦化项目的运焦系统中, 焦炭筛分是焦炭生产的重要环节, 潞安焦化筛焦楼复频筛是对焦炭加湿仓运来的焦炭进行筛分并分别运输贮存, 采用两套皮带线运输工艺, 其互为备用。传统复频筛存在的缺陷和问题分析:

1.1 轴承需长期润滑, 轴承更换频率高

复频筛的振动是采用电机来驱动位于激振器的主轴, 该轴带动偏心块旋转后产生激振力, 使筛机产生简谐振动, 从而将物料从筛机的入料端推至排料端, 于此同时对物料进行筛分, 干熄焦运行期间, 焦通廊室内温度较高, 通过激振器轴承温度传感器监测, 轴承极易高温, 运行 16 个月以来, 共计更换轴承 22 盘, 每盘 2600 元, 约计费用 57200 元; 轴承长期润滑, 采用 3# 二硫化钼锂基脂, 共计消耗 137 桶, 每桶 500 元, 约计费用 68500 元。

1.2 筛内筛板频繁掉落, 检修作业多

激振器轴与传动轴中心偏离太大, 振动筛运动部分与溜槽、料斗等不动部分之间容易卡有异物; 皮带给料不均易导致偏载, 甚至筛面一边无料、一边超载; 筛板固定不牢与筛板发生破损, 使筛内产生二次振动; 设备振幅大, 导致设备内的筛板固定螺丝经常性的松动、剪切; 配套的复频筛筛板的孔径大, 随着焦炉提产, 焦粉仓时常保持高料位, 经常溢出顶起筛板。当出现这些情况时会使复频筛运行不正常。且干熄焦、湿熄焦同时运行, 复频筛不能起到一用一备作用, 筛板破损及掉落需要进行修补、更换筛板, 检修作业频率高, 需要长期投入人力、物力进行作业。

1.3 复频筛的处理能力不能满足生产要求

随着市场行情波动, 当焦炉大幅度提产时, 贮存焦粉仓时常保持在高料位, 此时需要大量安排焦粉倒运车辆将焦粉仓内的产品运至其他场地贮存, 如不能

及时降低仓内料位, 焦粉仓顶部焦粉溢出会顶起筛板并使其脱落, 严重时甚至可能导致复频筛内部空间堵塞并造成联锁跳车。高料位导致的筛板脱落, 影响到焦粉仓内的焦粉粒度大小, 筛板脱落不及时处理, 生产的焦粉粒度大, 不适合直接销售, 需要进行二次甚至多次筛分处理, 不符合降本增效的要求。

1.4 生产粉尘大, 工作环境待改善

因复频筛的工作特点, 焦炭进入复频筛后, 设备振动产生的粉尘较大, 而除尘器的最大设计吸力不能满足要求, 工作岗位环境较差, 工人清理卫生难度大, 不利于员工的身心健康。

2 传统复频筛工艺

2.1 复频筛工艺

复频筛的上级皮带, 将加湿仓的焦炭运输进来筛分处理并分别贮存。传统复频筛有两套筛分装置, 每套装置包括两台振动筛, 上层筛的技术参数如表 1, 下层筛的技术参数如表 2。

表 1 上层复频筛的技术参数

序号	名称	参数	单位	
1	设备型号	2WFPS-X-300		
	物料名称	混合焦		
3	处理能力	300	t/h	
4	筛孔	上 60*100 下 25*37.5	mm	
5	电动机 (南阳防爆高效型)	型号	YFB3-200L-8	
		功率	4*15	kW
		转次	750	R/min
		电压	380	V

6	振幅	8-11	mm
---	----	------	----

表2 下层复频筛的技术参数

序号	项目	参数	单位
1	设备型号	WFPS-1836	
2	物料名称	混合焦	
3	分级粒度	10	mm
4	振幅	5-7	mm
5	处理能力	100	t/h
6	配用电机(南阳防爆高效型)	型号	YFB3-132M2-6
		功率	2*5.5 kW
		电压	380 V
7	振幅	5-7	mm

2.2 复频筛结构与材质

2.2.1 构成

复频筛包括驱动装置、振动器、筛箱、隔振装置等。另外振动筛上部设除尘用密封罩，下部设走行装置。

2.2.2 结构材质寿命

①复频筛的运动轨迹为直线，驱动方式为电动机通过联轴器带动激振器拖动筛板在筛箱内部振动，筛箱不参振；②激振器形状为“#”字形，轴承与偏心块位于四个边角的位置，使激振器发出的激振力均匀作用于筛板的各个位置，使物料筛分效果更均匀；③激振器拖动筛板在筛箱内部振动，筛箱不参振，筛箱整体做全静态密封，筛箱内形成负压，保证无粉尘溢出；④固定筛板的螺栓不得与物料接触，防止拆卸螺栓时，螺栓被物料冲刷磨损不易拆卸；⑤箱使用寿命不低于20年；⑥支撑弹簧采用钢簧；⑦激振器除定时加油润滑外，三年免维护；⑧振动筛整体做全静态密封，不得有粉尘溢出点，振动筛为移动台车式，振动筛底座设移动轮，带夹轨器；⑨筛箱内部装有特殊隔音材料，以降低噪音，达到环保要求；⑩激振器轴承给脂采用自动给脂润滑装置；⑪激振器轴承配有温度监测装置，能在电脑和手机上实时显示激振器轴承温度。

3 运焦系统筛分搭接装置设计与施工方案

通过现场勘察与数据分析，现决定将上层复频筛更改为固定篦条不参振的直流筛、下层小功率振动筛

保持不变，进行工艺技术变更。具体的施工方案如下：

3.1 设计施工方案

①现场确定主机电源关闭状态，悬挂“有人工作，禁止合闸”检修工作牌，作业人员穿戴好劳保用品；②依次拆除复频筛大梁、筛板螺栓、取下筛板，将筛板放置指定位置，防止人员走动时绊倒、碰伤；③在复频筛框架上焊接自流筛框架，坡度 i 约35-40；④拆除第二层筛板，放置指定位置，防止人员碰伤；⑤安装1000*1000钢板4块铺设在下料口处，按照篦条间隙20mm安装篦条；⑥清理筛内杂物，确认杂物清理干净，装运少量焦炭按要求调试；⑦培训操作规程，工完料尽场地清。

3.2 运焦系统筛分搭接装置概况

经对现场空间位置进行测绘研究，将上层复频筛更改为固定篦条不参振的直流筛、下层小功率振动筛保持不变，入料溜槽宽度及筛焦量将篦条筛设计为入料侧宽度1400mm，筛条全长3500mm，筛条间隙设计为梯形，上小下大，便于物料顺畅下滑。根据筛缝梯度计算出料侧的宽度，整个筛面成扇面状，直流筛上分流物经出料溜槽送至后续皮带上。筛下物通过溜斗收集送到安装在下面的小振动筛。除有效利用空间外，该安装结构还可以使得振筛运行稳定、检修方便。

加湿仓的焦炭经上级输送带进入筛分搭接装置，因为直流筛有一定的坡度，焦炭自上层溜槽落下，在重力的作用下，焦炭通过直流筛，大块焦炭过筛进入下级输送带，小块焦粉穿过篦条落入下层振动筛继续筛分并分别贮存。结构见简图1。

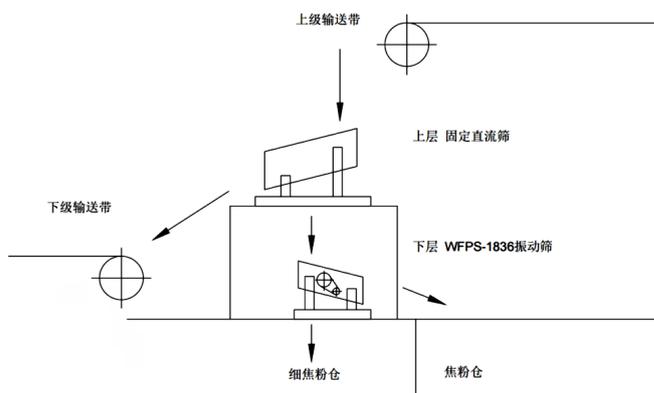


图1

筛分搭接装置上层直流筛具有耐磨损、使用寿命长、价格便宜、结构简单、便于修理等特点，属于无

动力传动，不仅省去了传动机构，还节省了大量的电能，大大简化了设备，主要依靠焦炭自身的重力进行分筛焦炭。篦条选择采用耐磨材质，可减少配件更换频率。

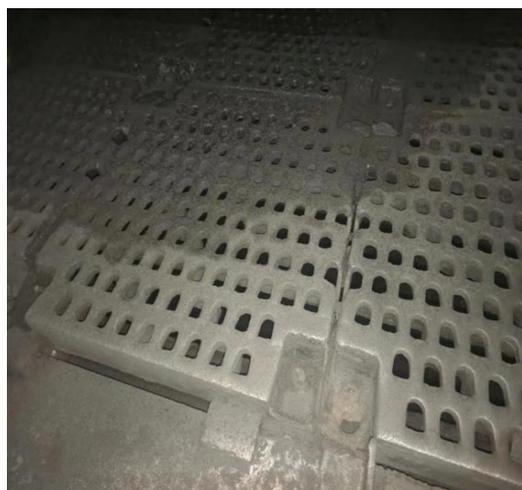


图 2 传统复频筛筛板实物图



图 3 运焦系统筛分搭接装置实物图

4 运焦系统筛分搭接装置经济效益分析

经过设计和工艺技术改造后，筛焦楼 1#、2# 筛分搭接装置均运行正常，其运行优势和经济效益分析如下：

4.1 产品分级创造价值

投用改造后的装置，提高了焦炭筛分能力，真正意义上实现了焦炭和混焦粉的分离，焦炭产品分级明显，避免焦粉仓出现混焦现象，大大降低了焦炭块中含焦粉比例，增加了市场竞争力。使用传统复频筛测算的焦炭粉率为 14.28%，新设计改造的运焦系统筛分

搭接装置对应焦炭粉率为 10.5%，同比降低 3.78%，按年产 120 万 t/a 产量计算，初步估计每年可为企业增加利润 4536 万元。粉焦比对比如图 4：

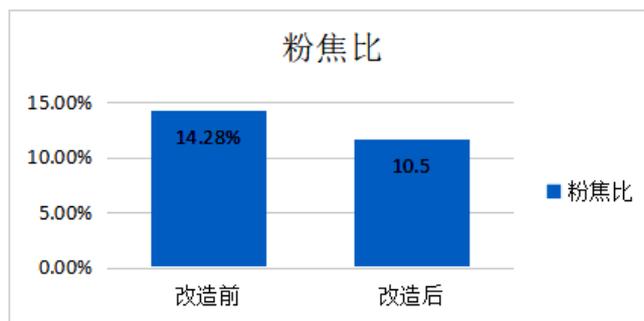


图 4

4.2 设备免润滑节省费用

传统复频筛轴承长期需润滑，采用 3# 二硫化钼锂基脂，每年共计消耗 137 桶，每桶 500 元，合计节约润滑费用 68500 元。

4.3 备品备件节省费用

干熄焦运行期间，焦通廊室内温度较高，通过激振器轴承温度传感器监测，轴承极易高温，运行 16 个月以来，共计更换轴承 22 盘，每盘 2600 元，约计费用 57200 元，此部分费用不再消耗。

4.4 节约能源

原双层振筛驱动电机功率为 15kW，共安装有 8 台电机运行，改造后篦条筛无需驱动，每天运行 22h，年节约用电量约 96.36 万度，每年节能创效约 48.2 万元。

4.5 降低劳动强度和成本消耗

节约维修费用、备品备件费用和人工费用。

4.6 改善操作环境

噪音减轻 50% 左右，粉尘减少 40% 左右。

5 结论

该装置的成功设计和改造对整个焦化企业意义重大。首先，筛分装置的工艺优化，大大降低了维修和人工成本，粉焦比的有效降低，达到了降本增效的要求，符合公司“算账文化”理念。其次，焦炭产量提升、产品质量优化。随着焦炭市场的竞争愈发激烈，焦炭筛分效果的好坏直接影响着公司的经济效益和社会声誉。细分焦炭等级，严格把控焦炭和焦粉分级贮存，进一步提升焦炭的产品质量。再次，减少用户投诉和装车事故，保证高质量焦炭能满足客户的合同要求，进一步提升公司的知名度。