

氧化铝焙烧炉LS560螺旋输送机优化改造

解晓阳

国家电投集团山西铝业有限责任公司

[摘要]分析氧化铝焙烧炉喂料螺旋输送机在使用过程中存在的问题,在此基础上对影响使用寿命的各部件做了换型及结构优化,优化后的设备运行稳定性显著提高。

[关键词]优化;螺旋;使用寿命

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.945

氧化铝气态悬浮焙烧炉负责将氢氧化铝平盘过滤机产生的氢氧化铝颗粒(湿性)通过高温灼烧脱水,生产出合格的冶金级氧化铝,是氧化铝生产大流程的最后一道关键工序和设备。而LS560螺旋输送机是氧化铝焙烧炉系统的主要喂料设备,其设计的合理与否、故障率的高低直接影响焙烧炉主体系统的稳定性。该设备负责将定量给料机送来的氢氧化铝物料(湿性)送入气态悬浮焙烧炉,输送能力为150t/h氢氧化铝,输送距离3.15m,采用15kW电机驱动。螺旋主轴的头部设置两组轴承作为支点,而尾部与中部未设置支点,受输送物料量的变化主轴重心点位不确定。

一、优化前LS560螺旋输送机存在的问题

1. 主轴头部(靠近驱动侧)采用两套UCP型立式座外球面球轴承支撑。一是滚动体为球体,承载能力差。二是轴承内圈与轴颈仅采用M10顶丝固定,轴承内圈前端与轴肩配合,而后端并未设计轴向支撑,且两轴承又是独立受轴向力,轴向稳定性较差,轴承保持架极易过早的失效,甚至偶发跑内圈现象导致轴颈磨损,经查询出库系统2009年至2014年期间该轴承平均年出库量为14盘。轴承平均寿命仅6个月。优化前结构见图1。

2. 主轴的空心轴与实心轴连接部位采用销连接,易发生

断裂,最长使用一年。

3. 主叶片采用普通碳钢,刀片采用316L不锈钢材质,刀片宽度40mm,主叶片与刀片采用螺栓连接,刀片长度为1/4弧长。所以在安装过程中螺旋外圆同心度难以保证、螺旋外圆也壳体内圆的同轴度也难以保证,并且刀片磨损较快,最长使用一年,2009年至2014年期间螺旋轴平均年出库量为7根。

二、优化原则

1. 使轴承、主轴等各部件整体寿命提高,使用寿命至少达到2年。

2. 结构简单、方便检修与维护、易于制造,尽可能使用标准件以便采购。

3. 电气控制及供电部分不作改动。

4. 主轴部分不作改动,以原输送量及承载能力不变。

三、优化改造方案

(一) 轴承换型

采用SN型剖分式轴承座^[1],配双列调心滚子轴承。一是滚动体为圆柱体,并且为双列滚动体,承载能力更强。二是该轴承具备一定的调心功能,可以弥补一定量的安装误差。三是加装轴套,如图2,通过轴套5、6、7,将两轴承内圈形成一个整体,两轴承同时受轴向力,受力更加稳固。轴承寿

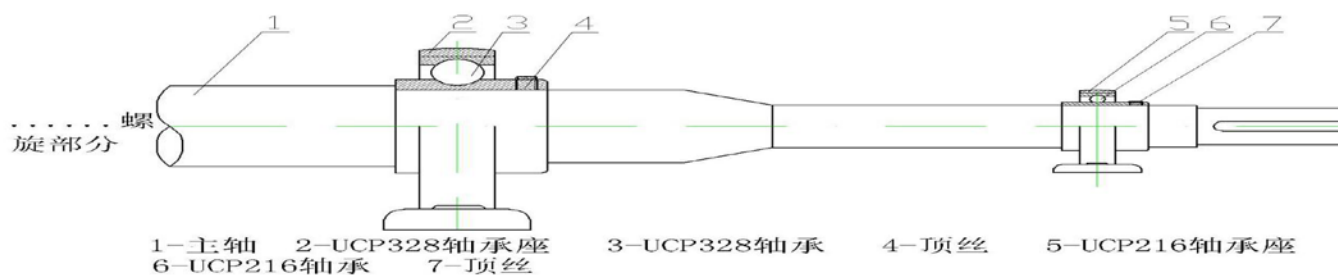


图1: 焙烧炉喂料螺旋改造前结构

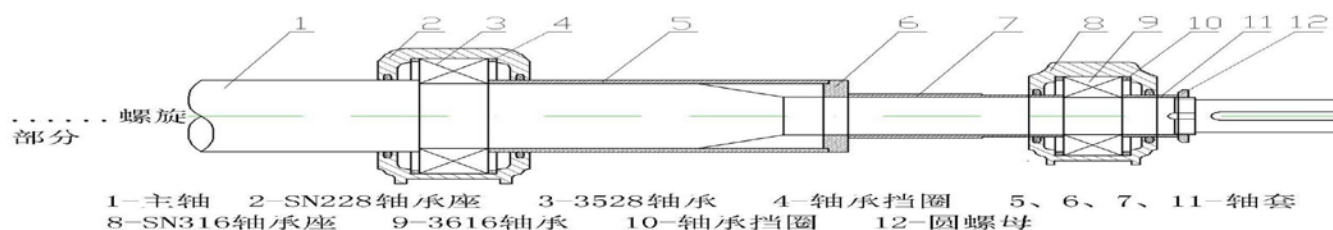


图2: 焙烧炉喂料螺旋改造后结构

名称	型号	额定动载荷/KN	差值/KN
原小轴承	UC216	54.2	350.8
优化后小轴承	22316	405	
原大轴承	UC328	272	533
优化后大轴承	22228	805	

表1

	名称	型号	年用量	单价(元)	年均费用(元)	合计(元)
优化前 (2009年—2014年)	轴承	UCP216	14	188	2632	577395
	轴承	UCP328	14	2622	36708	
	螺旋轴	LS560	7	76865	538055	
优化后(2015年— 2019年)	轴承	22316	3	227	681	195025
	轴承	22228	3	727	2181	
	螺旋轴	LS560	2.5	76865	192163	
对比差值(年均节约费用)						382370

表2

时间段	优化前(2009年—2014)	优化后(2015年—2019年)	差值
年均非计划停车次数	4	0	4
年均计划检修次数	12	3	9

表3

命大大提高,平均寿命为2年以上,2014年以后轴承座未做更换,轴承年平均出库量为3盘。与螺旋轴基本同等寿命。

(二) 采用整体叶片

叶片采用整体式,并且在边缘堆焊耐磨合金材料以增加耐磨性。输送更加平稳,走料更加顺畅。

四、轴承载荷的对比

查阅轴承国家标准可知下列载荷数据^[4]

由表1可知,优化后的小轴承能承受的载荷是原轴承的7.5倍,大轴承能承受的载荷是原轴承的3倍。载荷能力远远大于原轴承,故优化可行。

五、优化后设备运行效果

(一) 优化改造后检修维修量明显减少,故障率降低显著。具体对比见表3:

(二) 优化改造后备件费用明显降低,详见表2:

通过对驱动装置、轴承换型及叶片结构优化,整体运行

平稳,日常检查、润滑、调整维护到位在条件下,可以确保2年以上使用寿命,甚至部分设备可达到3年运行周期,为焙烧氧化铝生产的稳产、高产、降耗打下了坚实基础。

六、结论

优化后的LS560螺旋输送机用于焙烧炉喂料螺旋,结构简单、操作方便、维护量小。通过合理的部件造型、结构优化,提高了焙烧炉运行稳定性,降低了检修维护量及备件消耗。

参考文献:

[1] 滚动轴承附件轴承座外形尺寸GB/T7813-1998
 [2] 滚动轴承带座外球面球轴承外形尺寸GB/T7810-2017
 [3] 滚动轴承调心滚子轴承外形尺寸GB/T288-2013
 [4] 成大先. 机械设计手册. 第五版[M]. 化学工业出版社,

2008