

浅析烧结混料筒传动装置由胶轮技改为齿轮的可行性

齐学忠 王雷兵 史红学 李好飞
(武安市裕华钢铁有限公司 河北 邯郸 056300)

摘要: 烧结机老式一次混合机、二次制粒机均采用了胶轮传动,但是在实际使用过程中,胶轮经常出现各种故障,造成非正常停机,对生产影响很大。因此文章把老式传动方式更改为新式的齿轮传动,达到了降本增效的目的。

关键词: 设备改造; 胶轮传动; 齿轮传动; 混料筒

0 引言

烧结机一次混合机、二次制粒机属于烧结生产中的 A 类设备,一旦出现问题将造成全线停产,因此对于原老式传动存在的隐患进行消除,对整个烧结生产节奏至关重要^[1]。本文对实际生产中胶轮从出现问题到逐步恶化的过程进行了还原阐述,提出了合理化建议并实施,将原先的胶轮传动更改为齿轮传动,减少了因混料筒造成的停机时间。

1 规格型号

烧结一次混合机、二次制粒机目前采用的运转方式,是实心胶轮运转。胶轮承重,一侧为传动胶轮,每组胶轮都用联轴器连接,另外一侧为被动胶轮,单独被动随滚筒运转。

一次圆筒混合机(右传动),从进料端看,主要规格型号为:

- (1) 规格为 $\phi 3.8 \times 15\text{m}$;
- (2) 处理量为 750t/h (正常);
- (3) 物料堆比重为 1.7t/m^3 ;
- (4) 填充率为 11.92% (正常), 14.3% (最大);
- (5) 筒体倾斜角为 2.5° ;
- (6) 筒体转速为 6.5r/min;
- (7) 物料停留时间为 2.35min;
- (8) 主传动电动机型号为长沙电机公司的 Ykk560-6 IP44, 功率为 630kW, 电压为 10000V;
- (9) 微动装置电机型号为 XWD18.5-10-1/29, 功率为 18.5kW, 转速为 1000r/min, 电压为 380V;
- (10) 减速机型号为 ZLY630-18, 带润滑冷却系统;
- (11) 给料形式为皮带给料;
- (12) 液力传动装置为调速型液力耦合器;
- (13) 传动形式为实心胶轮传动。

二次圆筒混合机(左传动),从进料端看,主要规

格型号为:

- (1) 规格为 $\phi 4.4 \times 18\text{m}$;
- (2) 处理量为 750t/h (正常);
- (3) 物料堆比重为 1.7t/m^3 ;
- (4) 填充率为 10.28% (正常), 12.33% (最大);
- (5) 筒体倾斜角为 2° ;
- (6) 筒体转速为 6.5r/min;
- (7) 物料停留时间为 3.55min;
- (8) 主传动电动机型号为 Ykk560-6 IP44, 功率为 900kW, 电压为 10000V;
- (9) 微动装置电机型号为 XWD30-10-1/29, 功率为 30kW, 转速为 1000r/min, 电压为 380V;
- (10) 减速机型号为 ZLY710-14, 带油站、循环冷却系统;
- (11) 给料形式为皮带给料;
- (12) 液力传动装置为调速型液力耦合器;
- (13) 传动形式为实心胶轮传动。

一次混合机、二次制粒机均采用调速型液力耦合器,适当调整混合机转速,以达到良好的混合和制粒效果。传动装置由主传动电机、主减速机、调速型液力耦合器、主动实心轮胎组、从动实心轮胎组(沿筒体长度方向每隔 1m 设一组轮胎,共 24 个轮胎)、微动减速机及电机、设备底座等组成。工作方式为电机带动减速机、液力耦合器,液力耦合器通过胶轮的联轴器进行传动。止推装置须防止筒体轴向窜动,降低运转振动,保持平衡运转,自身不晃动。进料端筒体外设置挡圈,挡圈材质为 35# 钢,调质处理。其下设置 1 组止推挡轮,挡轮必须保持同心,材质为 45# 钢,表面淬火^[2]。

如图 1 所示,原来滚筒采用胶轮传动,一侧为主动侧,采用联轴器连接,保持同步运转。

2 事故经过

由于在使用过程中,实心胶轮属于承重部位,一旦



图1 胶轮传动方式整体状况

一个胶轮出现问题不进行处理,随后将导致胶轮整组出现问题。而企业从2008年投入生产,一、二次圆筒混合机的胶轮多次出现故障,有的故障甚至导致挡轮失效,因此如何解决胶轮传动出现的问题成为了首要问题。以下是其中的一个案例。

二次圆筒混合机胶轮组于2014年6月22日现场人员点检时发现,主动轮组第二组的第二、第三胶轮侧面破裂,向相关部门反映,并向上级领导汇报。23日已上报公司,要求外委施工更换二混主动轮组第一组和第二组,施工需9h。当时厂领导安排一周内烧结矿仓满停机检修,由于高炉生产节奏较快,至今料仓只有5仓半,一直没有蓄满烧结矿仓。期间6月29日,因二混胶轮组轮胎破裂严重劣化,料筒下降且与挡轮上端面接触,如再不处理一定会导致二混事故停机。经生产协调后紧急处理,利用生产把小矿槽打满停机20min的机会把挡轮垫板拆除,增加挡轮面与料筒的距离,避免出现事故停机。7月1日点检发现,主动侧胶轮组破裂更严重,第二组第一个胶轮开始破裂,第三个另外一面也有破裂。整个混料筒的重力在进料口一端,都落在第一组胶轮上,第一组胶轮工作齿面开裂也较严重,一旦破裂,整个料筒将会下沉,导致事故停机,且处理时间也会递增。

因此在准备好备件后进行了快速更换,程序如下:

- (1) 线下预装第一组与第二组胶轮组相连接的联轴器,并做好记号;
- (2) 停机时,割开筒体进口处的防护罩,并将筒体用支座和千斤顶支起300mm;
- (3) 拆下旧胶轮组,并将第二组胶轮连接减速机侧的联轴器拆下,安装在新的胶轮上;
- (4) 安装新胶轮,并找正;
- (5) 筒体复位,防护罩恢复,并试车。

各联轴器同心度误差保证在轴向1.5/1000mm、径向0.5mm之内,各部位连接螺栓紧牢,所焊之处平整光滑。在现场进行了8h紧急抢修更换后,恢复生产。

3 原因分析

此类事故在胶轮使用过程中经常出现,因胶轮本身为柔性结构,存在使用寿命短、更换频率高、影响生产时间过多的问题,而且

事故多发生在高温天气中。最重要的是其中一个胶轮出现问题,承重会转移到别的胶轮上,造成承重不均匀的现象,加快胶轮破损。其中雨季如果轮胎淋雨,还会造成混料筒打滑,整体不转。胶轮存在的问题已经严重影响了正常生产^[3]。

4 解决方案

通过考察以及与厂家沟通,经讨论最后决定在原先胶轮传动基础上进行技术改进,采用齿轮传动,将原先承压的实心胶轮变更为金属的托辊和滚圈,传动方式变更为齿轮和齿圈。以原有传动装置电机、减速机、液力耦合器为基础,在液力耦合器上增加传动的小齿轮,和在滚筒上增加的齿圈相互啮合,进行传动。所有的改动都是在停机检修时进行的,并不需要特别的大检修停止时间。

如图2所示,小齿圈和齿圈互相啮合构成传动装置,滚圈和托辊构成承重装置。

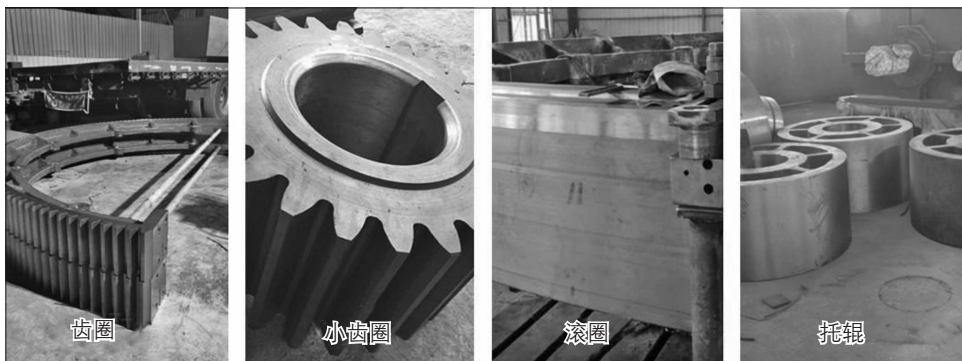


图2 改造变更所需要的重要零部件

托辊装置承受整个回转部分的重量,和滚圈接触,支承筒体平稳转动。托辊材质为锻45#钢,须调质处理,与轴热装配合。为减少应力集中,提高轴的抗疲劳强度,托辊上设有卸载槽,托辊轴采用小变径和大圆弧过渡措施。托辊在加工过程中,保证无锻造缺陷,托辊轴须经过探伤检测。

主传动装置由主电机、液力耦合器、主减速器、联轴

器和齿轮副装置组成,实现设备的正常运转。大齿圈通过螺栓与筒体连接,小齿轮材质为优质合金结构钢,齿面硬度比大齿轮高,传动轴用双列球面滚子轴承支承^[4]。

空负荷运转后,混合机达到下列要求:

(1) 回转筒体两端对滚圈的跳动误差不大于2.5mm;

(2) 滚圈处的跳动误差不大于2mm;

(3) 大齿圈处的跳动误差不大于1.5mm;

(4) 以回转筒体排矿端中心A为设计基准点,安装时应调整托辊和挡辊的位置,以保证筒体的最初设计位置;

(5) 小齿轮、减速机、主传动电动机、液力耦合器、微动电机及其座架应按基准点A调整位置;

(6) 开式齿轮啮合侧隙为1.2~1.6mm,接触斑点沿齿宽全长不低于50%,沿齿全高不低于40%。

如图3所示为胶轮传动改齿轮传动的最后步骤,正在调整安装精度。

因生产节奏问题只能逐步进行改造,首先将事故多发的一次圆筒混合机进行技术改进:在第一次停机8h中增加两个齿圈并进行相应的调校,在第二次停机8h中安装滚圈,并进行相应的调校。第三次停机16h中拆除胶轮,增加小齿轮、托轮,调整挡轮装置,安装防护罩,随后整体投入使用^[5]。

5 改造结果

改造后,仅仅是对齿轮和托辊加油润滑,其他的装置并不需要维护,正常点巡检即可。因实心胶轮故障造成的不正常停机时间降为零,随后对二次圆筒混合机进行改造,取得了同样的效果。

如图4所示,为改造后新更换的托辊、滚圈承重装置,齿轮、齿圈传动装置,原有的电机、减速机、液力耦合器以及改造后整体设备的运行状况。

6 结语

该项改造不仅节约了原来的每年更换一次胶轮的成本,同时也减少因胶轮损坏产生的不必要的非计划停机。采用齿轮传动、金属托辊和滚圈承压,降低了维修成本,每年的维修费用仅仅为润滑费用。该改造给公司创造了巨大的效益。在随后新建烧结机中都采用了此种传动方式,在现实使用中具有重大意义。



图3 技改最后阶段对齿轮进行调整安装



图4 改造后各部件和整体状况

参考文献:

- [1] 陈国振, 杨怀东, 于春艳, 等. 凌钢52m²烧结机混料系统除尘设计[J]. 工业安全与环保, 2005, 31(5): 24-26.
- [2] 李小治. 烧结混料机开式齿轮调整实践[C]// 第十一届中国钢铁年会论文集, 2017: 482-486.
- [3] 赵燕, 杨道记, 阮祥发. 烧结混料机筒体的裂纹扩展速度与寿命预测[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2009, 31(02): 271-274+285.
- [4] 李光辉, 张晋平. 太钢二烧结二次混料机胶轮摩擦传动改造[J]. 机械, 2000(1): 47-48.
- [5] 李玉玲. 太钢烧结厂二次混料机传动装置的改造及效果[J]. 山西机械, 1999(S1): 182-183.

作者简介: 齐学忠(1982.09-), 男, 汉族, 河北邯郸人, 本科, 工程师, 研究方向: 机械及环保设备建设、运维、改造。