

首钢长钢炼铁厂 4 号烧结机铺底料皮带机传动装置改造

荆林山

(首钢长治钢铁有限公司设备检修部, 山西 长治 046031)

摘 要:主要从电动滚筒在冶金生产中的使用现状及常见故障等角度分析影响其使用效果的几种因素,并提出相应的改造方法及措施。实施方案后,故障得到充分解决,未再出现因传动装置损坏导致的停机现象。

关键词:电动滚筒 电动机 减速器 故障 损失 润滑 密封

中图分类号:TH122

文献标识码:A

文章编号:1672-1152(2016)03-0068-03

电动滚筒是一种将电机减速器共同置于滚筒内部的驱动装置,主要应用于固定式和移动式皮带输送机;外装式电动滚筒^[1]是一种将减速器安装在滚筒内部、电动机安装在滚筒外部,介于分离式驱动和电动滚筒驱动形式之间的驱动装置,主要应用于皮带输送机的某些特殊场合。本文所述为前一种类型。

电动滚筒具有结构简单紧凑、噪音低、整体安装便利、占据空间小、工作效率较高等优势,适合在某些灰尘大、潮湿、空间狭小、泥泞等恶劣环境中使用。电动滚筒被广泛应用于首钢长治钢铁有限公司炼铁厂(以下简称长钢炼铁厂)的烧结、炼铁上料系统皮带运输机中。

1 电动滚筒损坏所造成的损失及分析

长钢炼铁厂的电动滚筒广泛分布于烧结上料系统、返矿系统、返焦系统、尘灰转运系统、成品输送系统中,其中铺底料在烧结上料系统中处于关键位置。长钢炼铁厂 200 m² 4 号烧结机的铺底料上料系统由两条皮带机构成(以下简称 PD-1 带、PD-2 带),通过成品筛分系统振动筛筛选出直径为 12~20 mm 的颗粒并将其运输至主机铺底料仓中,其工序处于关键地位,直接影响主机的生产。PD-2 皮带机传动装置为电动滚筒,电机、减速器内置于滚筒内部的电动滚筒传动(滚筒型号为 Y-30.125.5065 3 kW,滚筒尺寸为 $\Phi 500$ mm \times 750 mm),日常点检不便。受工艺生产的影响其铺底料温度在 200~300 ℃,导致滚筒内温度高、散热效果差。日常点检过程中无法及时发现电机传动部位存在的隐患,导致设备出现非计划停机。电动滚筒的使用寿命为

3~4 个月(无法修复只能更换),每年直接消耗备件费用 1.8~2.4 万元,每次更换需停机处理 1~1.5 h,每年影响主机生产 4~6 h,按主机平均 6 000 t/天烧结矿产量计算,每年直接影响产量 1 000~1 500 t。

2 电动滚筒的工作原理

长钢炼铁厂 200 m² 4 号烧结机铺底料 PD-2 皮带运输机使用的是电动滚筒,其电机、减速器内置于滚筒内部,接线处位于滚筒一侧,主要由支座、滚筒体、驱动电机、左右法兰轴、齿轮、韶轮和内齿圈等构成^[2],这种设计可体现出电动滚筒传动占用空间小、结构紧凑、节能、噪音低的优势。

电动机通电后通过两级齿轮减速器带动滚筒体旋转。筒体旋转时,焊接在滚筒内壁上的刮油板带起注入滚筒内的油脂,从而实现对电机、齿轮、轴承等零部件的润滑和冷却^[1]。

3 电动滚筒损坏的影响因素及原因分析

3.1 影响电动滚筒使用效果的因素

电动滚筒的使用效果与结构形式、冷却方式、使用环境影响因素等有关。在某些特殊场合,环境因素将成为影响其使用效果的主导因素。

3.1.1 电动滚筒设计结构形式及冷却方式

电动滚筒在实际运行中的转速高低、负载大小、运行时间、设计结构、内部传动、冷却及润滑状况、油浸润滑时油的飞溅角度、方向以及不同型号润滑油的自身黏度、使用环境都会直接影响电动滚筒的使用效果^[2];电动滚筒的设计结构、筒体容积、轴承安装位置与密封的轴向距离、筒体内表面的结构及密闭程度等,也会直接影响电动滚筒的实际使用效果。

3.1.2 实际运行工况

长钢炼铁厂 200 m² 4 号烧结机 PD-2 皮带机负

收稿日期:2016-03-13

作者简介:荆林山(1984—),男,在首钢长钢检修部工作,现为基层维护机械技术员,助理工程师。

责将直径为12~20 mm的颗粒运输至主机铺底料仓中,其工序处于关键地位,直接影响主机的生产,定修周期为4个月。在实际工艺生产中,以下几种因素会对电动滚筒造成影响:由于电动滚筒在200~300℃的环境中运行时间较长,导致支撑结构遭受一定程度的破坏;安装偏差导致振动;高温下自身密封结构变形造成损坏,影响密封效果;由于其在灰尘大的环境中运行,润滑油自身的温升,油品运行一段时间后外部的机杂、灰尘等进入滚筒内部等方面的影响,导致油质劣化,油脂损耗后人工无法清理、补充新油,直接影响到电动滚筒的使用效果。

3.2 具体分析电动滚筒损坏的原因

电动滚筒的核心传动部位全部内置于滚筒内部,维护人员无法判断其内部损耗、油脂润滑、齿轮啮合间隙、齿轮劣化等情况。长时间在高温、灰尘大的环境中运行易导致其内部结构遭受一定程度的破坏和磨损。由于润滑油自身的温升、滚筒内散热、润滑效果、密封效果及设备运行一段时间后水分、机杂、灰尘等外部异物进入滚筒内部等方面的影响,导致油质劣化、油量减少,造成油脂无法作用于传动部位的齿轮和轴承,最终导致传动装置损坏、负荷变大、电机烧损;设计结构的不足和缺陷,也是导致电动滚筒损坏率高的主要原因。

此外由于高温环境中风机运行时密封变形、密封效果变差、润滑油泄漏严重,且只能在停机的情况下进行人工补油,加剧密封损坏导致润滑变差、劣化趋向更加严重。

检修时对更换下的电动滚筒进行拆卸检查。若滚筒外部保持完好,而内部密封损坏则易导致异物进入滚筒内部,使油脂损耗且与异物凝结成块状,无法起到润滑效果,使得轴承被异物填满,造成运行负荷过大。由于强制启动、运行负荷过大导致电机烧损是造成风机电动滚筒损坏的直接原因。

4 电动滚筒的改造方法及措施

结合长钢炼铁厂4号烧结机PD-2皮带机电动滚筒的实际运行环境可知电动滚筒电机减速器内置密闭设计结构的不足和缺陷,无法适应PD-2皮带机的实际运行环境。在高温、灰尘大的环境中运行一段时间后,其结构变形、磨损劣化,密封结构遭到破坏,无法起到密封作用,导致润滑效果变差。应从改变设计结构形式,改善润滑、冷却效果,增加外置驱动装置等方面着手消除故障,以便于日常的检查维

护以及适应烧结工艺PD-2皮带输送机的实际运行环境。

由于长钢炼铁厂现用的电动滚筒采用的是电机减速器内置于滚筒内的结构,利用现有设备对电动滚筒内部结构进行更改或二次加工处理的难度较大,实施较为困难且不符合经济效益要求。为了解决上述问题,根据实际生产需求对4号烧结机PD-2带传动装置进行改造。

通过查阅资料、组织相关人员分析和讨论,决定在PD-2带增加外置电机、减速器,通过联轴器带动传动滚筒。电机型号为Y132S-4 5.5kW,减速器型号为DCY160-31.5-1N,传动滚筒为 $\Phi 500\text{ mm} \times 750\text{ mm}$ 。所用电机、减速器、滚筒与现有备件均可通用,无需另行购置,可减少改造成本。

将4号烧结机PD-2带的传动方式改为外置分离式电机、减速器驱动传动滚筒的传动形式,原因如下:

1)整体改动传动装置安装方案简单、易于实施。在设备定修时即可实施,无需专门申请检修时间,检修工作量也不会加大(如拆装端盖、联轴器检查传动部位)。

2)改造费用低、加工简单、可自行测绘图纸。利用10号槽钢、厚度为10 mm的钢板制作安装底座,降低成本。

3)电机、减速器直接安装在自制的底座上。电机带动减速器通过柱销联轴器驱动传动滚筒转动,安装位置不受现场场地限制。

4)传动装置外置后,电机、减速器点检更直观方便,温度、振动、润滑可以人为主观监测,便于分析判断故障源点。

5)传动滚筒($\Phi 500\text{ mm} \times 750\text{ mm}$)安装于原皮带机电动滚筒的安装位置。两端通过轴承座支撑,一端透盖、一端闷盖,便于日常维护和停机检修时检查、更换轴承。

6)外置传动后,电机、减速器远离高温源点,密封效果及润滑冷却效果得到改善;距离较近的传动滚筒的关键控制点为两侧支座轴承,日常可通过注油孔用油枪补充油脂或停产检修时由人工补充油脂。传动结构改造前后见下页图1、图2。

5 使用效果

此项改造用于炼铁厂4号烧结机PD-2皮带机,自2015年4月28日设备改造至今已运行10个多月,使用效果良好,未再出现因传动装置损坏导致

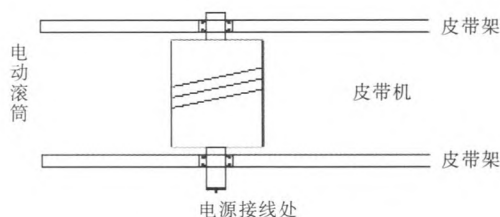


图 1 改造前的传动结构

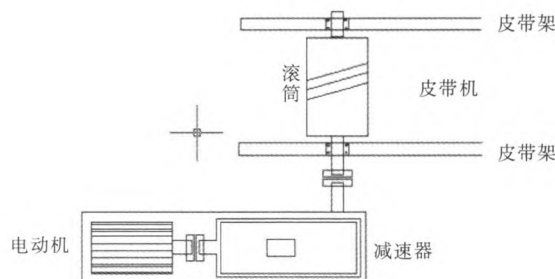


图 2 改造后的传动结构

停机的现象。检修时打开减速器观察孔进行检查,减速器内各齿轮啮合、油液、轴承较以前明显干净;对电机接线部位、两端轴承装配处进行检查,轴承润滑得到明显改善,便于设备冷却、散热,可人为控制润

滑。其原理为:热源使密封的有效作用得到充分发挥,可有效抑制灰尘的进入,延长轴承、减速器齿轮、电机的使用寿命。日常维护中可人工从外部直接观测,控制温度、振动、润滑等关键因素,减少工作强度,保证设备安全、高效地运行。

6 结语

电动滚筒在冶金生产中的应用非常广泛,直接关系到整个生产工艺的运行。针对电动滚筒损坏故障采取的改造方法取得了良好的使用效果,下一步计划将长钢铁炼厂 5 号烧结机铺底料系统 PD-4 带电动滚筒、返矿系统 S-8 皮带机电动滚筒均改造成现有外部驱动形式,以达到减轻工作强度,提高设备使用寿命,既降低生产成本又保障生产稳顺进行的目的。

参考文献

- [1] 孙桓,陈作模.机械原理:第 6 版[M].北京:北京高等教育出版社,2001.
- [2] 荣辉,付铁,杨梦辰.机械设计基础:第 2 版[M].北京:北京理工大学出版社,2006.

(编辑:贺焱)

Transmission Device Transformation of No. 4 Sintering Machine Base Belt Conveyor in ShouGang ChangGang Ironworks

JING Linshan

(Equipment Maintenance Department, Shougang Changzhi Iron and Steel Co., Ltd.,
Changzhi Shanxi 046031)

Abstract: Mainly from the situation and common faults of electric roller in metallurgical production, this paper analyzes several factors affecting the use effect, and puts forward corresponding methods and measures. After implementation, the fault are fully solved, and downtime phenomenon caused by gear damage never reappears.

Key words: electric roller, motor, reducer, failure, loss, lubrication, sealing

(上接第 58 页)

The Choice of Treatment Process for Various Sorts of Steel Slag

ZHAO Gang

(Sinosteel Shijiazhuang Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Shijiazhuang
Hebei 050021)

Abstract: The categories of steel slag is divided by different smelting process, and treatment process is choose according to the characteristics of steel slag, which makes the iron and steel industry in our country gradually meet the requirement of green and intelligent environment development to improve the utilization efficiency of steel slag and promote the development of steel industry in China.

Key words: the sots of steel slag, characteristics, treatment process