

文章编号: 1003-7837(2002)02-0120-04

BPXH-8 变频行星叶轮卸灰机的研制

汪左左¹, 张 峰¹, 李超杰²

(1. 广州有色金属研究院耐磨材料研究所, 广东 广州 510651;
2. 深圳妇女儿童发展中心, 广东 深圳 518000)

摘要: BPXH-8 变频行星叶轮卸灰机采用上下两个灰仓及组叶轮, 解决了灰粉自流及卡堵现象; 通过延长灰仓的密封长度, 防止了灰粉结块。主轴及轴承选用 20Cr 钢, 并进行特殊处理, 过流件选用耐磨材料 CoMnNb 钢, 提高了耐磨性, 延长了寿命。实践表明, 该机是火力发电厂一种新型的优质卸灰机。

关键词: 变频调速; 行星叶轮; 卸灰机; 自动控制; 耐磨性

中图分类号: TM621, TK227.3 **文献标识码:** A

目前, 国内许多火力发电厂使用的卸灰机为滚筒式定量卸灰机。这种卸灰机在使用中存在诸多问题: (1) 灰粉自流——卸灰机的主要排灰部件为滚筒, 灰仓直通卸灰管, 灰粉常常不受控制地落入卸灰管, 从而造成灰粉自流, 影响炉温控制; (2) 灰粉结块——卸灰机为负压输送, 卸灰仓直对卸灰管, 遇潮湿空气或海水倒灌时, 残留在灰仓里的灰粉就会结成块状, 严重时造成堵塞, 影响排灰; (3) 卡堵现象——灰粉中常常夹带一些异物如螺栓、木棍等, 这些异物会卡住滚筒, 造成堵转, 问题严重时, 常常造成电机烧毁, 甚至停产。此外, 这种卸灰机采用手动阀门调整卸灰量, 劳动强度高。其过流件耐磨性较差, 使用寿命较短。为了解决这些问题, 我们设计了一种新型的变频行星叶轮卸灰机, 并在湛江电厂使用。

1 变频行星叶轮卸灰机的结构及特性

变频行星叶轮卸灰机的结构如图 1 所示。其主要结构特点如下: (1) 变频行星叶轮卸灰机的灰仓分为上、下两灰仓。工作时, 上、下灰仓的组叶轮绕主轴旋转。上灰仓的组叶轮旋转 180°, 将灰粉送入下仓, 下灰仓的组叶轮继续旋转 180°, 将灰粉送出下仓, 送入卸灰管。上灰仓组叶轮和下灰仓组叶轮通过主轴、减速器由变频交流电动机拖动, 同步旋转, 达到可调卸灰量的目的。(2) 组叶轮是卸灰机的主要工作部件, 由 8 个可独立转动的小叶轮组成。正常工作时, 小叶轮不转动, 只是随着组叶轮做公转。当有异物落入时, 就会卡住小叶轮, 这样就有一个力传递给小叶轮, 使小叶轮做正反方向的旋转, 从而将异物带走。(3) 延长灰仓的密封长度。上仓和下仓组叶轮的 8 个小叶轮分别组成一张密封网, 且小叶轮与箱体之间的间隙严格控制在 1

收稿日期: 2001-09-17

作者简介: 汪左左 (1957-), 女, 江西上饶人, 高级工程师, 学士。

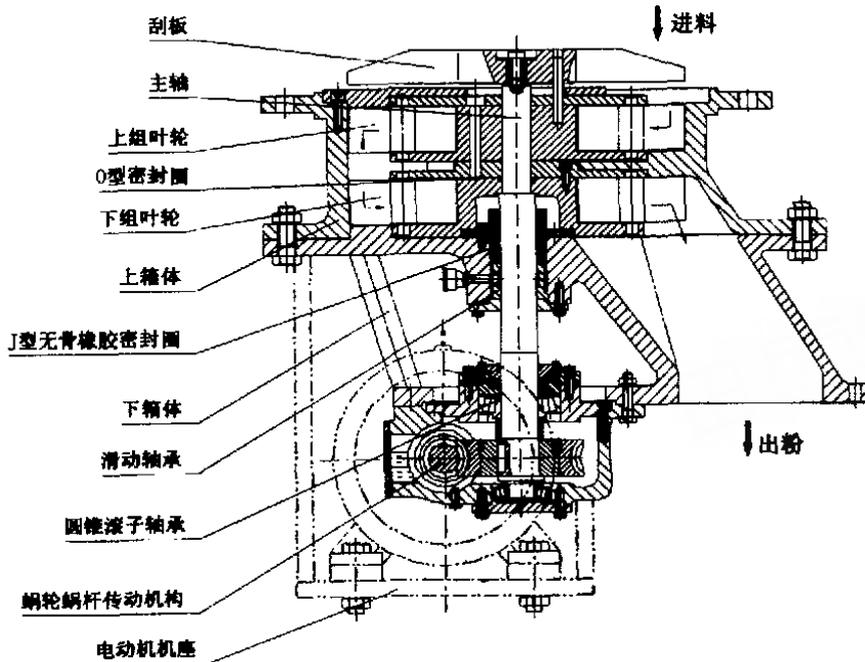


图1 变频行星叶轮卸灰机结构图

Fig. 1 Structure drawing of a frequency conversion unloading device with planet vane

1—电动机; 2—蜗轮蜗杆传动机构; 3—锥轴承; 4—电动机机座; 5—滑动轴承; 6—刮板; 7—主轴;
8—O型密封圈; 9—J型无骨橡胶密封圈; 10—上组叶轮; 11—下组叶轮; 12—上箱体; 13—下箱体

mm 范围内. 如果卸灰管的潮湿空气要进入灰仓, 必须先从卸灰口进入, 然后依次经过各个小叶轮的叶片间隙, 因其间隙有残留灰粉, 且路途漫漫, 因而增加气流阻力. 所以潮湿空气很难进入灰仓. (4) 由于卸灰机长期处于 100°C 左右及负压条件下工作, 为防止潮湿水气进入上、下灰仓, 故主轴与箱体之间的动密封采用耐温 J 型无骨架橡胶密封. (5) 由于旋转主轴所承受的扭矩常有变化, 故在主轴中间加一滑动轴承, 以提高主轴刚度和稳定性. BPXH-8 变频行星叶轮卸灰机的主要技术参数为: 工作温度 $t \leq 100^{\circ}\text{C}$; 主轴转速 $21 \sim 71 \text{ r/min}$; 电机功率 3 kW ; 卸灰量 $3 \sim 9 \text{ t/h}$.

2 材料的选用

主轴材料选用 20Cr 钢. 为了提高其耐磨性, 在轴与滑动轴承相配合的表面喷涂硬质合金, 使其表面硬度达到 HRC60 以上. 滑动轴承材料也选用 20Cr 钢, 但需进行表面渗碳淬火处理, 以提高其耐磨性, 延长使用寿命. 由于卸灰机的工作介质是灰粉, 且常夹杂带硬杂物, 故对输送介质的过流件的耐磨性要求很高. 卸灰机的叶轮、刮板和箱体等采用广州有色金属研究院开发的新型耐磨材料 CrMoNb 钢. 该材料具有良好的耐磨性和力学性能, 其化学成分与机械性能见表 1.

该材料具有良好的加工性能, 热处理后其硬度达 HRC38~42. 与普通灰口铸铁相比, 用这种材料制成的过流件的寿命可提高 5 倍以上.

表 1 CrMoNb 钢的化学成分与机械性能

Table 1 Chemical compositions and mechanical properties of CrMoNb steel

化学成分 $w/\%$					机械性能				
C	Mo	Mn	Cr	Nb, RE, Cu	抗拉强度 σ_b /MPa	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ /MPa	延伸率 δ /%	冲击韧度 a_{k1} /($J \cdot cm^{-2}$)	硬度 HRC
0.2~0.6	0.2~1.0	0.3~1.5	3.0~6.0	微量	≥ 1400	≥ 1100	≥ 5	≥ 150	≥ 38

3 电器控制

电器控制系统主要由可编程控制器(PLC)、变频调速器和灰位检测器等组成. 将灰位检测输出的高灰位信号和低灰位信号迅速输入 PLC, 改变交流电动机转速, 调整准确的卸灰量, 保持灰位稳定. 如图 2~4 所示. 一旦叶轮被卡住或电机发生堵转时, 变频器过载停止输出, 同时发出正反转信号, 消除电机堵转现象. 如果消除不了堵转, 则变频器跳闸停止输出.

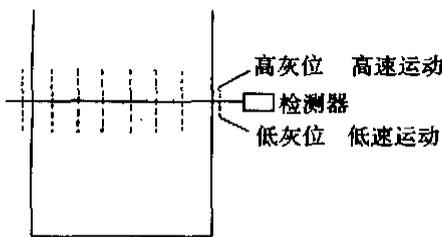


图 2 灰位控制示意图

Fig. 2 Schematic diagram of the ash-level control

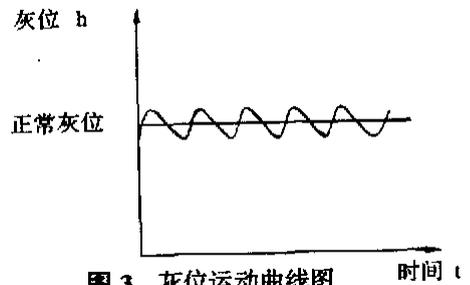


图 3 灰位运动曲线图

Fig. 3 Curve of ash-level motion

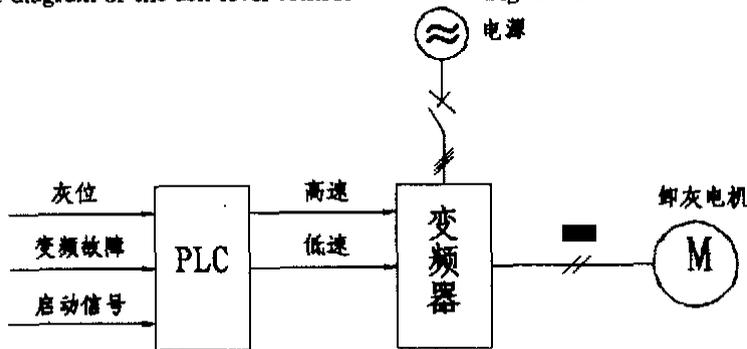


图 4 电器控制图

Fig. 4 Control diagram of the electrical equipments

4 使用效果

该卸灰机在湛江电厂安装使用后, 已连续运转一年多, 尚未发现问题, 至今仍在继续使用. 实践表明, 该机设计合理, 运转平稳, 具有优越的耐磨性, 使用寿命长, 灰粉不自流、不结块及无卡堵现象, 各项指标均达到设计要求, 为国内火力发电厂提供了一种新型优质卸灰机.

Development of BPXH-8 frequency conversion unloading device with planet vane

WANG Zuo-zuo¹, ZHANG Feng¹, LI Chao-jie²

(1. *Research Department of Wear-resistant Materials and Machinery, Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou 510651, China*; 2. *Shenzhen Women and Children's Development Center, Shenzhen 518000, China*)

Abstract: After using upper and lower ash-cabins and group vane in BPXH-8 frequency conversion ash-discharge device with plant vanes, the ash self-flow and the blocking have been resolved. The sealing length of the ash-cabins has been prolonged in order to avoid ash agglomerate. As 20Cr steel, whose surface is treated specially, is selected as the materials of the main-shafts and the bearings, and CrMoNb steel as the materials of the wear-resisting parts, their wearing quality has been raised, and their lives have been prolonged. It is proved that the machine is good in the quality and a new kind of unloading device in thermal power plant.

Key words: frequency control of motor speeds; planet vanes; unloading device; automatic regulation; wear resistance

金属钇

金属钇一般用作黑色金属和有色金属特种合金的添加剂,电子及原子能等工业领域的功能材料. 广州有色金属研究院稀土研究室生产的金属钇的化学成分见下表.

金属钇的化学成分

牌号	RE /%	Y/RE /%	稀土杂质/% (La+Ce+Pr+ Nb+Sm+Eu+ Gd+Tb+Dy+ Ho+Er+Tm+ Yb+Lu)/RE	非稀土杂质/%								
				Fe	Si	Al	Ca	Mg	W	C	O	Ta
4N-Y	99	99.99	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01	0.4	0.01	0.4	0.01
3N-Y	99	99.9	0.1	0.03	0.01	0.01	0.05	0.01	0.4	0.01	0.4	0.01
4N-Y-A	99.5	99.99	0.01	0.01	0.005	0.005	0.005	0.005	0.01	0.005	0.1	0.005
2N-Y	99	99	1	0.1	0.05	0.05	0.15	0.1	0.4	0.05	0.5	0.01