

文章编号:1003-7837(2002)01-0049-04

# JBJ-600型搅拌机的研制

汪左左<sup>1</sup>, 李超杰<sup>2</sup>

(1. 广州有色金属研究院耐磨材料机械研究所, 广东 广州 510651;

2. 深圳妇女儿童发展中心, 广东 深圳 518000)

**摘要:**根据搅拌机在海水中的工作特点,对搅拌机的结构及选材进行了设计和研究。细长轴的主机选择双列止推轴承、圆柱滚子轴承和调心滚子轴承,确保设备长期运转而免受冲击振动的影响;叶片选用耐磨材料高铬铸铁,主轴选用耐海水腐蚀的316不锈钢。实践证明JBJ-600型搅拌机的设计和选材合理,寿命长,是火力发电厂一种性能优良的渣池搅拌机。

**关键词:**搅拌机;海水腐蚀;耐磨性;寿命

**中图分类号:**TQ051.7, TM62 **文献标识码:**A

火力发电厂搅拌机主要用于海水渣池搅拌,即将水池中燃烧后的细粒煤渣充分地搅拌,使其完全呈悬浮状态,然后由渣浆泵抽走,以保证电厂运转正常。目前,国内火力发电厂使用的渣池搅拌机,普遍存在一些问题:搅拌机轴承配置不合理,常因磨损严重或断裂而报废;搅拌机叶片所采用的材质不耐磨,寿命短;主轴与轴承座之间密封性差,常因海水浸入和湿气透入导致各轴承锈蚀,影响其使用寿命;由于主轴转速不变,渣池中介质浓度发生变化时,产生搅拌不均匀,影响正常工作。广州有色金属研究院研制的JBJ-600型搅拌机,在技术性能上均达到设计要求,完全满足生产上的需要,为国内火力发电厂提供了一种可靠性高、寿命长的渣池搅拌机。

## 1 结构与特点

JBJ-600型搅拌机的结构如图1所示。其主要特点如下:(1)本机通过外部轴承座和内部细长轴与叶片连接。(2)细长轴与叶片在高浓度煤渣海水中搅拌,由于三个叶片承受切向力很大,且不均匀,有冲击,影响其稳定性,故为了防止设备振动,在细长轴下方设置了一个滑动轴承,以提高细长轴的刚度和稳定性。(3)本机工作时冲击振动较大,设计轴承配置时必须合理。细长轴的主轴承选择双列止推轴承—圆柱滚子轴承—调心滚子轴承配置。双列止推轴承承受轴向负荷,轴向可以相对移动,以此解决因温度变化而产生的轴向伸缩问题和安装轴承的间隔误差。同时,搅拌叶片在工作时所产生的冲击和振动,由调心滚子轴承承受,充分发挥其性能,确保设备长期运转无故障。(4)搅拌叶片选用三叶片推进式,通过电动机调节其拖动电动机的电源频率改变其转速,使液流始终处于良好的湍流状态,充分搅拌,使煤渣完全悬浮。(5)细长

收稿日期:2001-10-19

作者简介:汪左左(1957-),女,江西上饶人,高级工程师,学士。

万方数据

轴与轴承座之间的上下方都设置了J型无骨架橡胶密封圈,防止海水浸入和湿气透入,避免轴承锈蚀。(6)细长轴太长,不便于机加工,同时,考虑到工作条件和成本,把长轴分成两段,上主轴与下主轴用夹壳联轴器连接。

JBJ-600型搅拌机的性能参数为:电动机功率 11 kW,叶片工作转速 20~300 r/min,叶片直径 600 mm,浸入液下深度 $\leq 3$  m,总质量 1600 kg。

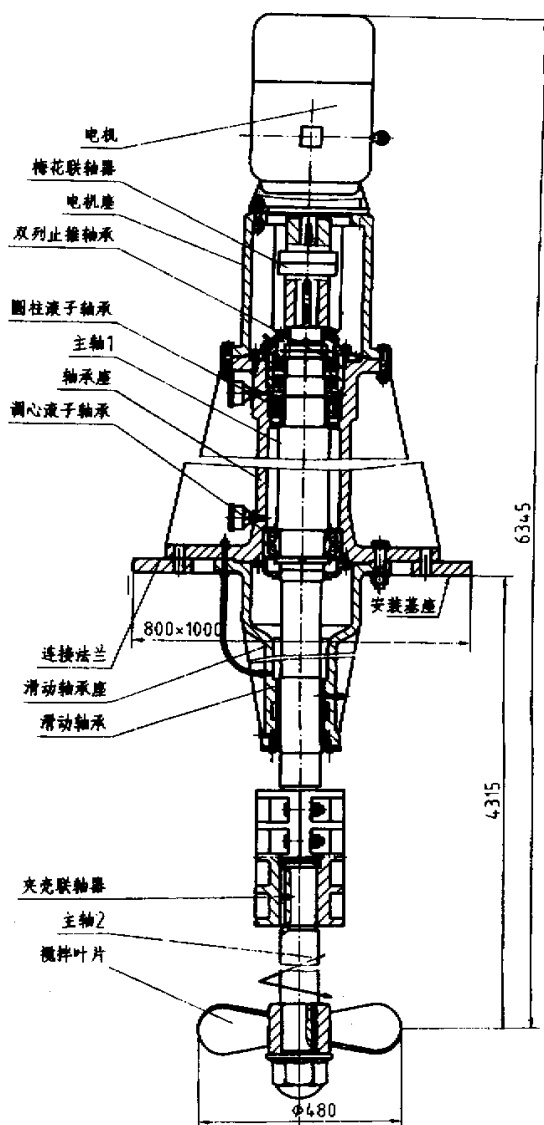


图 1 JBJ-600 型搅拌机结构图

Fig.1 Structure drawing of JBJ-600 stirring machine

## 2 材料的选择

本机在海水渣池中工作,所以在选材时特别注意材料的耐磨性和耐腐蚀性.

### 2.1 搅拌叶片

搅拌叶片选用广州有色金属研究院开发的新型材料高铬铸铁 HCr-T. 它既有良好的耐磨性(是 316 不锈钢的 5 倍),又具有一定的抗海水腐蚀性能. 其化学成分及力学性能见表 1. 高铬铸铁 HCr-T 与其它几种材料在海水介质中的腐蚀情况见图 2.

表 1 高铬铸铁 HCr-T 化学成分与力学性能

Table 1 Chemical analysis and mechanical properties of high Cr cast iron

冲击韧性 $a_{kn}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )	硬度 HRC	元素含量 $w/\%$				其他元素
		C	Mo	Mn	Cr	
$\geq 3$	$\geq 60$	2.0~3.4	0.5~2.5	0.2~2.0	13~28	Nb W V Cu

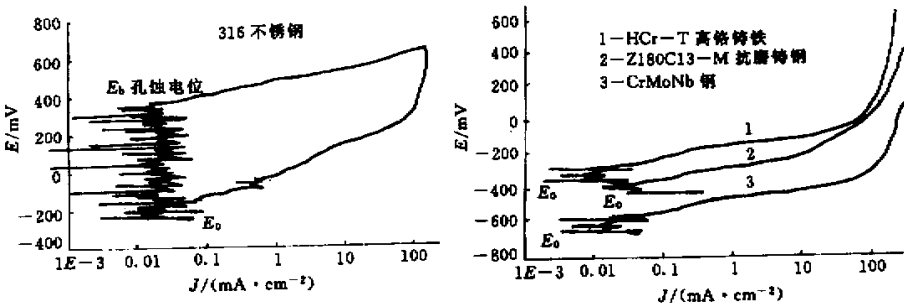


图 2 阳极极化曲线

Fig.2 Polarization curves of anodes

从图 2 可以看出,这几种材料耐海水腐蚀性能的顺序为:316 不锈钢>HCr-T 高铬铸铁>抗磨铸钢(法国产渣浆泵材料)>CrMoNb 钢. 试验结果也可以看出,除 316 不锈钢外,其它几种材料在海水中的腐蚀机理相同,未形成钝化体系,为大面积腐蚀,全面且均匀,而 316 不锈钢的腐蚀机理并不相同,为点蚀,即形成钝化膜的金属在含有  $Cl^-$  的溶液中,钝化膜不断形成与破坏的平衡过程.在  $E_b$ (点蚀)电位处,钝化膜局部破裂溶解,小蚀坑继续被溶蚀,在金属表面上形成小坑,呈斑点状腐蚀.

### 2.2 下主轴

下主轴选用综合性能比较好的 316 不锈钢.它既有良好的综合机械性能,又有良好的耐海水腐蚀性能.为了提高下主轴与滑动轴承之间的表面耐磨性能,在与滑动轴承接触的外表面喷涂硬质合金,使其硬度  $HRC \geq 60$ .

### 2.3 滑动轴承

滑动轴承选用  $ZCuSn3Zn8Pb6Ni1$ . 该材料具有良好的耐磨性、耐蚀性,适合在流动的海水中工作. 万方数据

### 3 电器控制系统

电器控制系统主要由可编程逻辑控制器(PLC)、变频调速器和浓度检测器组成。将浓度检测器输出的高浓度信号和低浓度信号迅速输入 PLC, 改变交流电动机转速, 取得理想的搅拌速度。一旦水位超出规定的高度, 水位检测器将会迅速将信号输入 PLC, 则变频器跳闸, 停止输出, 发出报警信号。

### 4 使用效果

研制的 JBJ-600 型搅拌机在湛江火力发电厂安装后, 已连续运转一年多, 使用效果良好, 运转平稳。与该发电厂原搅拌机相比, 具有优越的耐磨性和耐蚀性能, 使用寿命长, 维修方便。其性能达到设计要求。

### 5 结 论

JBj-600 型搅拌机设计合理, 结构紧凑, 维修方便, 耐磨和耐海水腐蚀的叶片、轴承、主轴等关键部件选材合理。实践证明, 该机运转平稳、寿命长, 具有优越的耐磨性和耐蚀性能, 是国内火力发电厂一种性能优良的渣池搅拌机。

## Development on type JBJ-600 stirring machine

WANG Zuo-zuo<sup>1</sup>, LI Chao-jie<sup>2</sup>

(1. Research Department of Wear-Resistant Materials & Machinery, Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou 510651, China;

2. Shenzhen Women and Children's Development Centre, Shenzhen 518000, China)

**Abstract:** According to the stirrer character working in seawater, its structure and used material was researched. In order to ensure that the machine is running well and avoid the influence of the strike and vibration, double thrust bearing, cylindrical bearing and self-aligning roller bearing are used in the mainframe of the long and thin axle. The oars are made of wear-resisting material—high Cr cast iron, and the main shaft is made of 316-stainless steel with seawater-corrosion resistance. It is proved that the design and the selected materials are reasonable, and its lifetime is long. The device is a excellent stirrer used in coal power plant.

**Key words:** mixers; seawater corrosion; wear resistance; lifetimes