



图 3 电热前床智能集成控制系统主界面

Fig 3 Main interface of electric heating fore well control system

本策略已成功应用到广东韶关冶炼厂的铅锌电热前床控制系统,实现了以下主要技术指标:电流调节范围  $1000 \sim 4800$  A; 电流不平衡度小于 5%; 温度调节范围  $1000 \sim 1400$  ℃。

实际运行结果表明,在每一控制周期内,控制系统能够一次性给出作用于三相电极的控制信号,实现了三相电流平衡并能准确跟踪目标电流值;提高了电极升降的快速性和定位精度,减少了电能损失和电极损耗;控制算法简洁,易于计算机实现,且操作界面简捷直观;系统可靠性好、鲁棒性和抗干扰能力强,在铅锌冶金生产中具有良好的工程实用价值。

#### 【参考文献】

[1] 李伟, 欧迪久. 基于 PLC 的电热前床自动化控制改造

[J]. 昆明理工大学学报, 1998, 23(5): 100-103.

LI Wei, OU Di-jiu. Improvement of automatic control on electric heating fore well by using PLC [J]. Journal of Kunming University of Science and Technology, 1998, 23(5): 100-103.

[2] 李强, 潘永湘, 余健明, 等. 综合智能控制策略在电弧炉控制中的应用 [J]. 电工技术学报, 2003, 18(1): 100-104.

LI Qiang, PAN Yong-xiang, YU Jian-ming, et al. Application of genetic neural control strategies in high-impedance electric arc furnace [J]. Transactions of China Electrotechnical Society, 2003, 18(1): 100-104.

[3] 梁莉, 李强, 潘永湘, 等. 智能控制策略在高阻抗电弧炉炼钢过程中的应用 [J]. 计算机工程, 2002, 28(10): 177-178.

LIANG Li, LI Qiang, PAN Yong-xiang, et al. Application of intelligent control strategies in high-impedance electric arc furnace [J]. Computer Engineering, 2002, 28(10): 177-178.

[4] 李生民, 石争浩, 孙旭霞. BP 算法的改进及其在电弧炉炼钢控制专家系统中的应用 [J]. 重型机械, 2003, (4): 12-14.

LI Sheng-min, SHI Zheng-hao, SUN Xu-xia. Amelioration of BP algorithm and its application in expert system for electric arc furnace steel-making controlling [J]. Heavy Machine, 2003, (4): 12-14.

[5] 崔亦国, 杨军. 神经网络在电弧炉炼钢中的应用 [J]. 铸造技术, 2003, 24(4): 274-275.

CUI Yi-guo, YANG Jun. Application of neural network on steel electric arc furnace smelting process [J]. Foundry Technology, 2003, 24(4): 274-275.

[编辑:徐玉生]

#### 首钢水选厂创新尾矿复合精选工艺效益显著

首钢水选厂开发利用尾矿复合精选新工艺,强化全流程实时集中监控,提高自动化水平,尾矿品位平均降低了 2.44%,金属回收率平均提高了 7.79 个百分点。

拥有矿石年处理能力 1800 万 t 的首钢水选厂,尾矿品位长期高居不下,尤其是随着采矿场露天开采深度的增加,矿石中有用矿物结晶粒度逐渐变细,可选性越来越差。为达到精矿品位标准,不得不采取进一步细磨的工艺措施,导致尾矿品位逐步升高到 9% ~ 10%,金属回收率仅有 74%,不仅造成资源流失,而且严重制约着精矿粉产量和企业经济效益。

针对存在的问题,首钢水选厂确立了尾矿再选的研究课题,在实验室试验和近一年的小型工业试验的基础上,研究设计了采用盘式磁选机和顺流型高场磁选机进行多段选别的尾矿复合精选新工艺。投资 760 余万元,对全厂尾矿实现了复合精选。并采用 BKW 新型磁系,对 16 台回收磁选机的磁系进行了全面更新和优化。同时,采用自行研发的磨选工艺新技术,对尾矿复合精选工艺流程进行了升级改造,由原流程的“固定细筛 - 永磁磁聚机 - 固定细筛”工艺,提升为“高频振网筛 - 复合闪烁磁场精选机”新工艺。投入超声波计量检测设施 40 余台套,采集模拟量信息,通过 PLC 系统转化成电信号,输入工业微机,对全流程的水压、水量、液位等工艺参数以及设备运行情况实时集中监控。利用液位传感器,将矿浆比重变化的差值转化成电信号,经过 PID 调节器输入工业微机,在专用软件的支持下,精选机作业实现了自动控制。

经过完善和优化尾矿复合精选工艺,尾矿再选系统运行稳定,管理集约,降低了尾矿品位,提高了金属回收率,对控制金属流失效果显著。自 2000 年以来,首钢水选厂采用尾矿复合精选工艺生产的精矿粉品位平均达到 67.13%,完全能够满足用户需求;平均每年从尾矿中复合精选出 31.19 万 t 精矿粉,相当于一座中型选矿厂的一年的产量,年效益 5400 余万元。

(首钢矿业公司 宣传部 刘承军)