

文章编号 :1006-277X(2003)03-0012-03

大型堆浸金矿选厂自动化系统

欧 阳 伟

(南昌有色冶金设计研究院,江西 南昌 330002)

摘 要 : 对自动化在选矿工业中应用的意义进行了论述。结合堆浸选矿的工艺特点,介绍了金矿选厂自动化系统的构成和自动化系统实现的基本功能。

关 键 词 : 堆浸,数据采集,过程控制

中图分类号: TD928.9 文献标识码: C

Mine-selected Works Automation System of Large Scale Pile-immersed Gold Mine

OUYANG Wei

(Nanchang Engineering and Research Institute of Nonferrous Metal, Jiangxi Nanchang 330002, China)

Abstract : To discuss meaning of automation application on the mine-selected industry. According as feature of pile-immersed mine-selected technics, the configuration and main function of automation system in mine-selected are introduced.

Key Words : pile-immersed, data acquirement, process supervision

1 概述

矿山选厂过程控制和自动化的主要目的在于保持合适的选矿作业条件,稳定生产过程并力求生产过程实现最佳化,从而提高各项技术经济指标。主要有以下几方面的特点:

(1)提高金属回收率。实现选矿自动化,能及时了解选矿过程中的变化因素并采取措施,从而始终保持合适的作业条件,稳定地保持较高的回收率。一般选厂在采用载流成分分析和自动控制后,可使主要金属的回收率提高 1%~2%。

(2)改进精矿质量。通过选矿自动化系统,可以根据冶炼工艺的需要,在选矿过程中将精矿内的主要金属品位或其他指标(如水分)保持在预定值上,

从而有利于冶炼生产过程,提高选矿的效果和收益。

(3)提高选矿设备的处理能力。采用自动控制后,可以根据不同矿石性质所产生的不同后果,随时调节矿量,使设备在接近满负荷的状态下运行,从而使选矿设备的处理能力得到提高。有关资料统计,自动化的选厂可使选矿设备的处理能力提高 10%~15%。

(4)节约原材料消耗。采用载流成分分析,通过自动化系统实现在线控制选矿药剂的用量,可以减少选矿药剂的消耗量。

(5)节能。选矿过程实现自动控制后,可以缩短整个流程设备的起动停车时间,特别是碎矿系统正常连续生产时改逆流起动方式为顺流起动方式,将大大减少选矿设备的无载运行的电力消耗,提

高设备处理能力,降低处理矿石的单位电耗。

(6)提高劳动生产率。采用保护装置齐备的选矿设备和较完善的工艺制度,对选矿过程进行可靠的监测和控制,减少现场操作人员。

2 堆浸选矿的工艺特点

福建紫金矿业公司金矿四期技改设计规模2万t/d,选厂设破碎筛分、洗矿、炭浸和吸附中心等主要生产车间。其堆浸选矿过程为粗矿仓矿石经轮回破碎进圆振动筛洗矿,筛上产品经两段开路破碎后进堆浸,筛下产品经重选回收粗颗粒金,重选尾矿经螺旋分级机和旋流器二次分级,粗颗粒进堆浸,细颗粒经浓密水进全泥氰化炭浸。堆浸贵液经活性炭吸附。载金炭送冶炼厂解析-电解制金。

堆浸法提金适于处理低品位含金氧化矿石,回收率较全泥氰化炭浸低,其最大优点是生产规模大,生产成本低。全泥氰化炭浸法提金适于含泥量较高的矿石处理,生产成本较高,但它的回收率高、工艺流程短。

3 自动化系统构成及特点

根据堆浸厂碎矿、炭浸生产连续性强和连续堆

浸生产占地面积大、设备布置分散的特点,在技改工程中设计了碎矿、炭浸和吸附生产过程远程数据采集与监控自动化系统。

采用了新一代罗克韦尔自动化 Controllogix 控制器,结合 ControlNet 和 DeviceNet 构成完整的工控网络。控制层采用网络冗余结构, FlexI/O、变频器、电力监控模块的设备层网络互连由 DeviceNet 完成,完成整个生产过程的数据采集、联锁控制和连续调节控制。调度管理网络采用 DFI 全双工拨号通讯方式,通过企业内部程控交换机及电话专线实现碎矿炭浸系统、吸附中心和总调管理的 SCADA 功能。操作人员通过各工作站的 HMI(人机接口)进行人机对话,监视整个生产过程。网络结构见图1。

由于堆浸选矿过程大多数为开关量信号,模拟量主要用作数显、统计和 PID 调节,且自动化设备所处的环境恶劣, I/O 信号和电源扰动较大,抗粉尘、抗震动、耐腐蚀要求高。系统采用了现场总线式集散控制模式,仪表信号的采集和设备监控由现场 FlexI/O 完成,从而减少了各系统间的电缆连接和布线工作量,提高了系统可靠性。上位机采用高性能大屏幕互锁工控机,两台互为备用,当一台出现故障时,另一台照常工作,实现冗余控制。

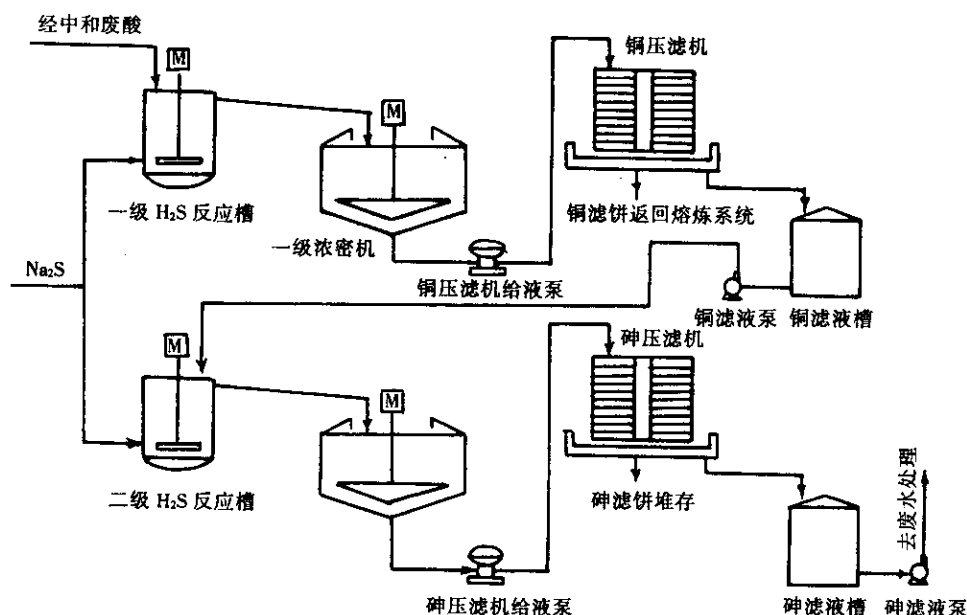


图1 选厂自动化系统 SCADA 网络结构图

4 自动化系统主要功能

堆浸选矿自动化系统有以下主要内容:破碎系统连续生产线各设备的起停顺序和联锁控制;破碎系统矿石处理量自动监测统计;渣浆输送系统的变量调节控制;浓密机底流在线控制,确保进入炭浸的矿浆浓度满足工艺要求;炭浸槽自动充气提炭控制;各吸附系列自动充气提炭控制;堆场贵液流量、吸附系列流量及贫液喷淋流量的自动计量和工艺计算;贫液池 pH 值的自动检测,NaCN 的自动加药调节及计量;各堆场贫液喷淋实现自动调节控制;各生产车间用水用电统计和经济运行;全系统的设备状态监控、故障报警、历史趋势图显示及上位机画面监控;报表编制打印功能。

4.1 数据采集

来自过程检测仪表(电磁流量计、核子皮带称、核子浓度计、pH 值测定仪、CN⁻ 离子分析仪)的 4 ~ 20 mA 输出信号,由 FlexI/O 通过 DeviceNet 送入控制器,并存入数据表。数据刷新时间 2 ~ 4 s。这些数据作为编制报表、报警、显示以及进行过程控制的参量。

4.2 过程监督

监视过程运行的报警状态并打印报警信息;监视主要设备项目的运行时间,并总结在日报月报表中;制作运行报表,包括运行概况报表、选矿指标报表、分析品位报表、报警报表、综合运行报表,为管理部门提供选厂运行的详尽概念。

4.3 过程控制

(1)直接数字控制(DDC)。对于来自生产过程的数字信号按照编制的控制程序进行直接控制。该系统中如破碎设备的联锁顺序控制、炭浸和吸附系列的自动充气提炭控制以及破碎渣浆、堆场喷淋的变频调速控制。

(2)监督控制。根据过程检测仪表的输入信号,按照数学关系式进行的浮点运算结果改变模拟调节器或 DDC 回路的给定值,从而实现综合参量控制。如浓密机底流控制中根据底流矿浆浓度和流量的变化来自动控制底流阀门的调节,从而保证进入炭浸槽的矿浆浓度为 40%;以及炭浸、吸附系列自动加药过程中,按照贫液的 CN⁻ 离子浓度和 pH 值调节加药量。

4.4 过程研究

通过采用罗克韦尔软件编制的画面监控软件,可以从数据表中随时取出选矿工艺流程中的某一点的运行记录,以表格时间函数曲线、趋势曲线、流程图等形式在上位机上显示和打印,供专业人员进行分析研究,指导生产。

5 结束语

紫金山金矿选厂自动化系统投入使用 1 年来,运行稳定,满足了工艺控制的要求,给生产部门提供了及时准确的数据报表,促进了矿山生产的管理。为矿山生产降低成本、提高设备运行效率和劳动生产率创造了条件。自动化系统的成功实施,为紫金矿业实现信息化管理迈出了重要的一步。

(上接第 27 页)

(5)加强对备件和轧辊的质量验收,确保备件和轧辊的加工质量。

4 结语

通过对 HRB335 热轧带肋钢筋裂纹主因采取措施后,冷弯裂纹在一个月内得到消除,2001 年 11 月份以后合格率均稳定在 99.2% 以上,没有出现因裂

纹问题的用户异议。为了进一步改进 HRB335 热轧带肋钢筋质量,建议淘汰目前横列式轧线,建一条连轧线,并对冶炼改到即将投产 110 t 新转炉上进行,进一步增强 HRB335 热轧带肋钢筋产品市场竞争力。

(英文翻译 卢宏)