

设备研制

MS-III 微机型多道矿浆浓度自控系统

骆意棠¹, 刘饶², 周友斌²

(中国地质科学院成都矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041)

(攀钢(集团)钛业公司, 四川 攀枝花 617000)

摘要:本文简要叙述了 MS 系列矿浆浓度自动控制系统的技术特点及应用情况, 并着重介绍 MS-III 微机型多点矿浆浓度自控系统的设计原理及工作过程。

关键词:矿浆浓度; 微机; 自动控制

中图分类号:S815.71 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(1999)06-0046-04

1 前 言

选矿工艺过程中矿浆浓度是个十分重要的技术参数, 在浮选、湿式磁选、重选等作业中矿浆浓度的变化将直接影响选别指标。因此, 对矿浆浓度进行自动控制, 使其变化量控制在选矿工艺允许的波动范围是生产中急需解决的重要问题。

攀钢(集团)矿业公司于 1994—1995 年在密地选矿厂 $\Phi 2100$ 剩磁团聚重选工艺工业试验中采用地矿部矿产综合利用研究所研制的 MS-I 型矿浆浓度自动控制系统, 控制剩磁团聚重力分选机内分选层的矿浆浓度^[1]。攀钢(集团)钛业公司于 1997—1998 年在选钛厂重选车间采用 MS-II 型矿浆浓度自动控制系统对 $\Phi 600$ GL-2C 螺旋系列的给矿浓度实行自动控制, 都取得了较理想的效果。实践证明, MS 系列新型矿浆浓度自动控制系统具有三个特点: 1. 特有的电路设计能适应选矿工艺过程中矿浆浓度变化属于大滞后并且随机干扰也较严重的特性。2. 新颖的

矿浆浓度检测探头, 灵敏度高、稳定性好, 而且解决了过去同类矿浆浓度检测探头的测量管道容易堵塞的问题。3. 采用进口的特耐磨橡胶套管的电动调节阀门经久耐用。所以, 该自动控制系统具有结构合理, 安装、调试简易, 操作方便、性能稳定、无故障使用周期长等特色, 受到使用部门的好评。

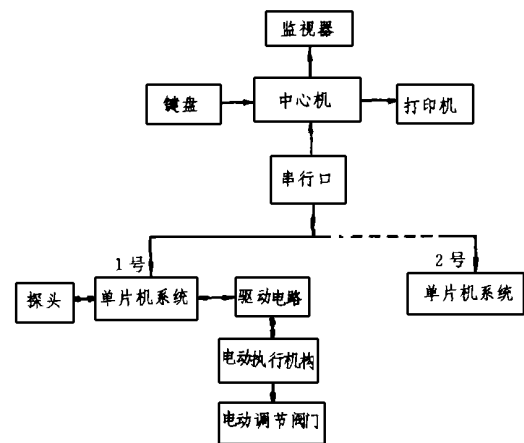
为了进一步提高自动控制系统的性能和适用范围, 并且更便于实现整个生产车间及全厂实行自动监控, 最近又开发成功 MS-III 微机型多道矿浆浓度自动控制系统。

2 MS-III 型自动控制系统的原理和工作过程

2.1 MS-III 型自动控制系统原理(见图 1)

其工作过程如下:

探头输出与即时矿浆浓度相应的 4—20mA DC 标准信号, 在单片机系统中经 I/V 转换、A/D 转换、信号采集、数据校正、比较判断、矩阵显示、D/A 转换等电路, 输出相应的控制信号触发驱动电路中由双向可控硅组成的交流开关, 从而控制电动执行机构中低速同步电机的正、反转, 最终控制排矿电动



V_i :被控体系即时排矿阀开度;

C_o :被控体系设定的矿浆中心浓度,

$$C_o = \frac{C_1 + C_2}{2} (\%);$$

E :被控体系矿浆浓度允许波动范围,

$$E = \frac{C_1 - C_2}{2} (\%);$$

ΔC_i :被控体系即时矿浆浓度与中心浓度之差值, $\Delta C_i = C_i - C_o$;

$$F_1 = \Delta C_i; F_2 = V_i - V_1;$$

$$F_3 = dC_i/dt; F_4 = V_i - V_2.$$

2.4 自动控制系统工作过程

从上述主程序流程图可以看出本自动控制系统有三种工作状态:

1. 当 $\Delta C_i > E$, $dC_i/dt > 0$, $T_i = T_1$, $V_i - V_1 < 0$ 的情况下。也就是说,当被控体系矿浆浓度与设定的中心浓度之差超出允许的波动范围而且矿浆浓度还继续上升,而排矿阀未开至最大限制值时,若处在运转周期,执行机构中的电机正转,自动打开排矿阀门。运行 T_1 秒后自动进入停机等待周期。经过 T_2 秒,待被控体系基本进入新的平衡再返回输入端作新的判断,确定是否进入新的循环。直至被控体系即时矿浆浓度开始下降;或已恢复到允许的被动范围;或排矿阀门已开至最大的限制值,自控系统才回到静止状态。

2. 当 $\Delta C_i < -E$, $dC_i/dt < 0$, $T_i = T_1$, $V_i - V_2 > 0$ 的情况下。也就是说,当被控体系矿浆浓度与设定的中心浓度之差超出允许的波动范围而且矿浆浓度还继续下降,而排矿阀未关至最小限制值时,若处在运转周期,电动执行机构中的电机反转,自动关小排矿阀门。运行 T_1 秒后自动进入停机等待周期。

经过 T_2 秒后,待被控体系基本进入新的平衡,再返回输入端作新的判断,确定是否进入新的循环。直至被控体系即时矿浆浓度开始上升,或已恢复到允许的波动范围;或排矿阀门已关至最小的限制值。自动系统才回到静止状态,从而达到自动控制排矿浓度。

3. 其他条件下,自控系统皆处在静止状态。

由此可见,只要根据选矿工艺要求确定矿浆浓度允许波动范围(即设定 C_1 和 C_2),根据被控体系的滞后特性设定电动执行机构中同步电机的运转和停机等待周期(即 T_1 和 T_2);根据被控体系的随机干扰情况,特别是前工段来矿量的波动情况,设定排矿阀的最大和最小开度(即 V_1 和 V_2),自控系统就能具有良好的动态和静态特性,并能有效防止出现超调现象,取得良好的控制效果。

3 结 语

MS-Ⅲ型是在 MS-Ⅱ型的基础上改进和提高的,由于微机技术的应用,更便于进行矿浆浓度的校正,提高其测量准确度和线性范围。而且在自控过程中注意到了即时矿浆浓度的变化趋向,即在控制参数中增加了“ dC_i/dt ”是正或负的判断,使自控系统的动态和静态特性进一步提高,更有利于避免超调现象,获得更好的控制效果。同时由中心机对多测控点进行自动控制,更有利于全车间乃至全厂生产实现自动监控。诚然,由于目前我国选矿厂的自动化水平还较低,我们的工作也是刚起步,还需进一步解决的问题还很多,有待不断提高。

MS-Ⅲ Mode Microcomputer Multichannel Automatic Control System of Pulp Density

LUO Yi-tang¹, LIU Rao², ZHOU You-bin²

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net
(¹ Institute of Multipurpose Utilization of Mineral

Resources, Chengdu, Sichuan, China)

(² Titanium Co, Panzihua Steel (Group) Co, Panzihua Sichuan, China)

Abstract: The technical character and application results for MS — series automatic control system of pulp density were briefly described in this paper. The design principle and operating process for MS — Ⅲ mode microcomputer multichannel automatic control system of pulp density were emphatically discussed.

Key words: Pulp density; Microcomputer; Automatic control