

氧化铝赤泥压滤机电仪和自控系统的设计和改造

宋振具

(中铝山东有限公司第二氧化铝厂 山东 淄博 255051)

摘要: 景津装备股份有限公司生产的KXZ250/1500-U高效节能快速压滤机,是中铝山东有限公司在2019年7月引进的进行氧化铝赤泥压滤回收滤液的设备。其工艺流程是在过滤机工序中后续增加的,在安装、调试及正式生产中逐步对影响生产操作、工艺指标的自控做了适应赤泥压滤流程的完善改造,如改造喂料泵的手自动控制系统,加装流量考核,特别是对生产厂家原有程序进行了更改完善,使之对赤泥压滤滤饼水分控制和滤液回收有较大意义。

关键词: 压滤机; 自控程序; 滤液; 电位器; 流量计

0 引言

景津压滤机是在过滤机工序中后续增加的设备,在安装、调试、生产过程中对暴露出的影响生产工艺、流程、操作等问题逐步改造完善,使之自控系统最大限度地适应铝氧赤泥压滤、滤液回收等生产要求。本文所引述的自控改造得到了景津装备股份有限公司、中铝山东有限公司生产部、中铝山东有限公司氧化铝厂的肯定,并在生产中取得良好效果和经济效益。

1 压滤机简介

1.1 概述

景津压滤机是一种间歇性操作的加压过滤设备,适用于各种悬浮液的固液分离,具有结构简单、操作方便、安全可靠、适用范围广、分离效果好的特点。其主要应用于冶金、纺织、造纸、洗煤、污水处理等各种需进行固液分离的领域^[1]。

本次中铝山东有限公司氧化铝厂引进的为快开式高压隔膜压滤机系列,采用机、电、液一体化设计制造而成,由机架、过滤、液压、卸料装置和电气控制五部分组成。由50块滤板组成过滤面积和容积,采用中间、两端进料方式。控制系统能实现手自动进料、压紧、保压、反吹、拉板、卸料、皮带开停及暂停等功能,可现场通过西门子触摸屏177B输入压滤工艺参数。

1.2 技术参数及规格

压滤机主要技术参数和规格如表所示。

1.3 电气自控系统组成及运行过程

电气自控系统是整机系统的控制核

心,主要由断路器、空气开关、中间继电器、PLC、变频器、接近开关及触摸屏等组成。本机有两种工作方式:

表 压滤机主要技术参数和规格

名称	单位	规格及标准
过滤面积	m ²	250
过滤容积	m ³	5.56
滤室数量	个	64
滤饼厚度	mm	45
隔膜板规格	mm	1500×1500×90
卸料间距	mm	130
一次拉板数量	块	10
进料压力	MPa	0.5~0.8
压紧压力	MPa	20
拉板电机功率	kW	3
油泵电机功率	kW	18.5
最高过滤温度	°C	80
最低过滤温度	°C	5

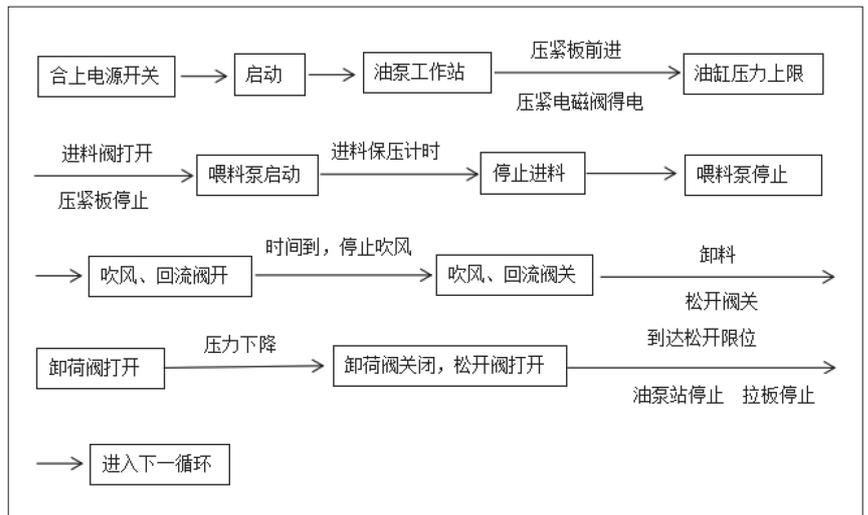


图1 压滤机运行过程

自动、手动。在自动方式下，压滤机整个动作过程将按照设计程序，依次运行，不需人工干预。其运行过程如图1所示。

2 对压滤机暴露出的问题，通过电气仪表和自控进一步改造和完善

2.1 喂料系统的电气改造和完善

喂料系统由喂料泵及附属管路组成，喂料泵电机为1台 Y315L1-4 160kW 三相交流异步电动机，通过schneiders Altivar 71 变频器实现变频要求，控制方式为手/自动控制，手动为开停按钮，调速为滑动电阻(0 ~ 10kΩ) 改变控制电压实现变频控制，自动控制通过 profibus 总线实现 PLC 控制。

现需在压滤机电控柜上实现手/自动控制，原有控制系统和方式保留，因此需做如下改造：(1) 从电磁站内将变频手动开停信号引入电控柜上开停按钮，从开停按钮串、并联信号至柜中中间继电器，通过 PLC 控制中间继电器实现喂料泵开/停；(2) 在原有调速手动滑动电位器电路上再并联一只滑动电位器，以便实现远方变频控制，但在调频时，两个电位器因调动位置(电阻值)不同，导致调频不精确。为此，在电路上增加一只转换开关，在哪方操作转换到哪方即可。如图2所示，实现两地开停、调速都不受影响。

2.2 增加进料流量计

原有喂料泵管路有流量计，因需保留。因此，特将1台横河分体式电磁流量计拆、装至喂料泵——压滤机进料管上，接线调试正常。因压滤机自控系统(S7-226)未带模拟量输入模块，流量不能进入自控显示，操作人员只能从现场传感器表头观察流量值。但其可带来如下好处：①可直接观察、记录进料情况，如有不妥，可即时停车处理；②可实现车间、班组记录考核。

2.3 更改完善 PLC 自控程序，实现对碱滤液的进一步回收

压滤机自控系统的 CPU 为 S7-226，编程软件为 S7-WIN4.0 SP6 版。根据生产工艺需要，程序采用的顺序控制(SCR)指令编程。程序共分为压紧步、进料步、

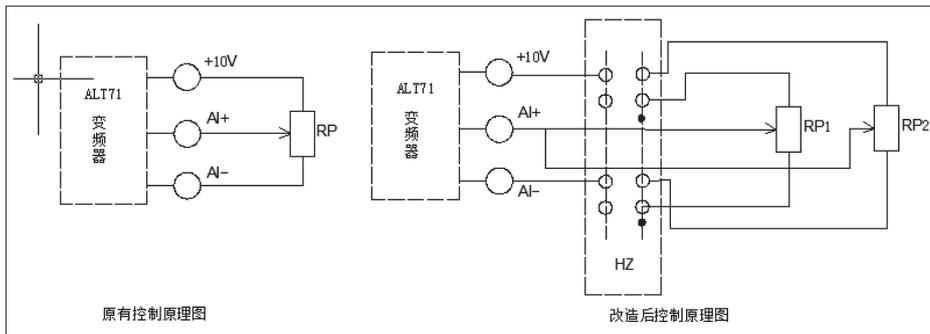


图2 原有控制原理图和改造后控制原理图

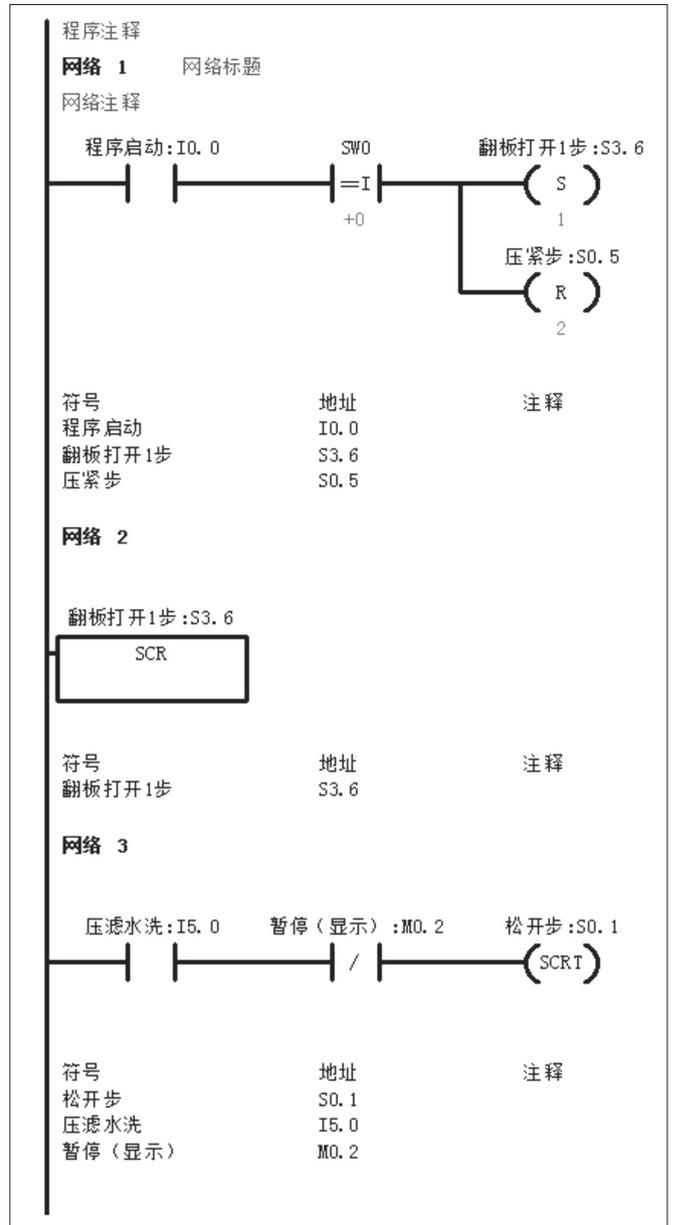


图3 修改前 PLC 程序

保压进料压紧步、吹风步、松开步、翻板打开步、取板步、拉板步、翻板关闭步等程序循环执行。中间可实现喂料泵、皮带运输机的自动开停^[2]。

在生产过程中，经过仔细观察发现，松开步执行时，在滤板之间残余的碱滤液在松开瞬间(此时赤泥滤饼未落，翻板已打开)流入已提前开启的皮带机上，经皮带机进入已压滤过的赤泥中，造成压滤效果的降低，损失了碱滤液回收效益。

为此提出如下工艺修改要求：在松开步执行3 ~ 5s(此时应使赤泥滤饼未落下)后，停止执行松开步，且使翻板打开步延时执行30s，

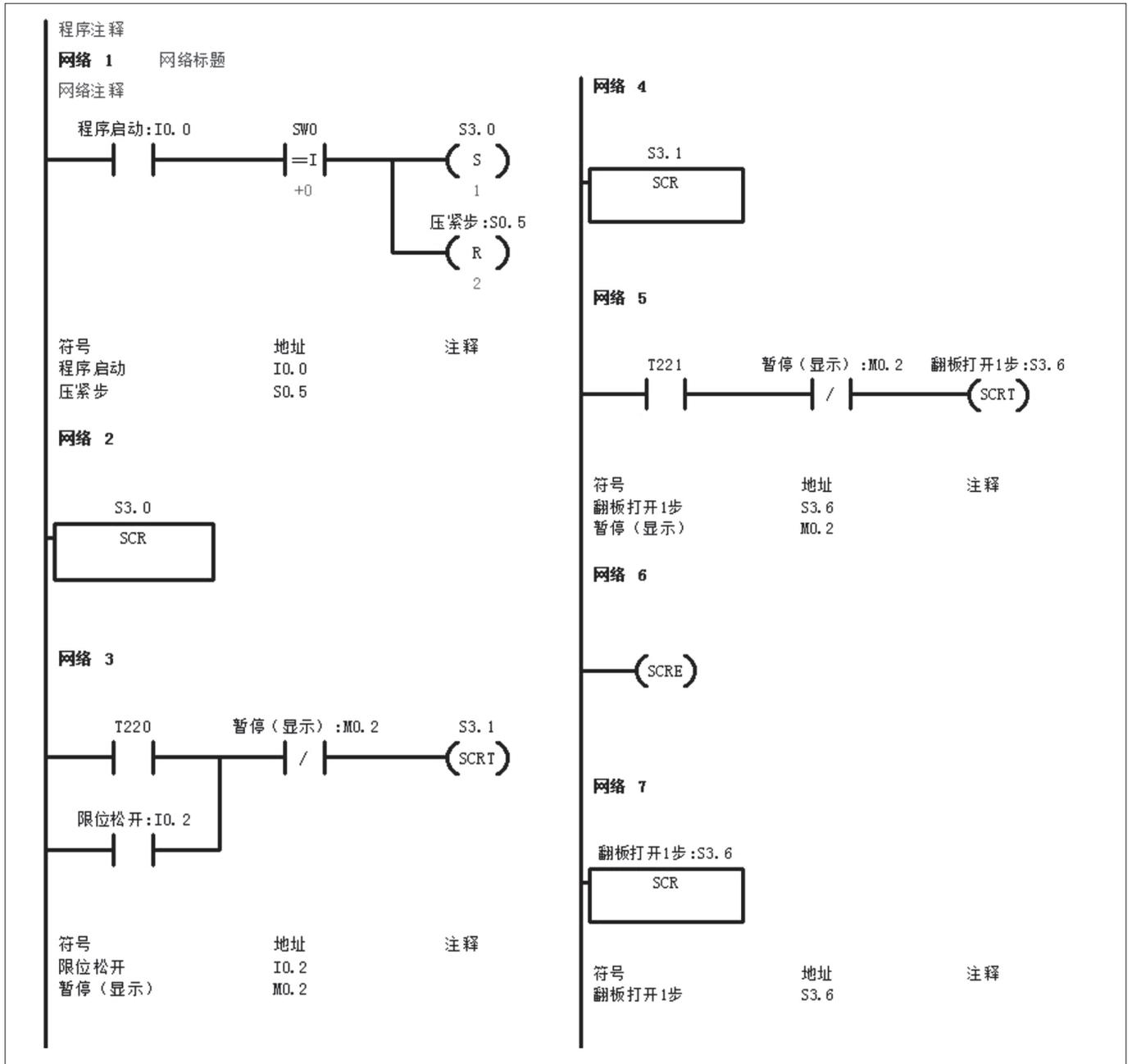


图 4 修改后的 PLC 程序

待残余滤液基本流净后再打开翻板。

经生产工艺允许后，将 PLC 自控程序进行修改。修改前 PLC 程序、修改后 PLC 程序如图 3、图 4 所示。

PLC 程序修改下载后，经现场调试，生产运行达到了当初提出的工艺要求。压滤机按照：运行 4 次/h，每天 24h、年平均运行 300 天测算，共可多回收碱滤液 25kg×4×24×300=720000kg=720t，效益非常可观。

3 结语

通过对压滤机自控系统的改造完善，使之更适应于赤泥压滤的生产，特别是对 PLC 自控程序的修改，进一步提高了赤泥滤液的回收，这是压滤机在铝氧赤泥压

滤生产上的创新。

参考文献：

- [1] 张宏福. 选矿压滤技术和设备的发展新趋势 [J]. 国外金属矿选矿, 1993(11): 32-50+15.
- [2] 朱焜秋, 黄永红, 吴中俊, 等. 可编程控制器原理及应用课程实践教学研究 [J]. 实验技术与管理, 2005, 22(12): 97-100.

作者简介：宋振具(1971.04-)，男，汉族，山东淄博人，大专，技术员，研究方向：氧化铝生产过程中电气仪表的管理和维修维护。