

文章编号: 1005-2712(2005)01-0029-02

武山铜矿脱泥工艺流程改造的生产实践

毛世意, 吴卫东

(江西铜业集团武山铜矿, 江西 瑞昌 332200)

摘要: 武山铜矿通过开展一系列脱泥工艺流程改造, 改善了选硫入选矿浆性质和矿物粒级组成, 提高了硫精矿品位和选硫回收率。

关键词: 硫精矿; 脱泥; 工艺流程改造

中图分类号: TD923

文献标识码: B

0 前言

原矿含硫矿物主要有黄铁矿和黄铜矿。矿区包括两个矿带, 两个矿带的矿床成因不同, 矿石性质差异较大, 铜、硫品位相差悬殊。生产过程中, 两矿带按一定比例配矿以维持选矿厂入选矿石性质的稳定。

采用半自磨磨矿流程和浮选的选矿方法, 生产铜精矿和硫精矿(以黄铁矿为主)。浮选过程中用石灰(用量 7~8 kg/t)作介质调整剂, 抑制黄铁矿, 优先浮铜产出铜精矿; 铜尾矿再经活化浮选产出硫精矿。由两个平行系列构成硫浮选系统, 分别进行两次粗选和两次扫选, 粗选泡沫产品作为最终精矿产出。“原浆选硫”是相对脱泥(选硫)工艺而言的, 即选铜后的尾矿浆直接进入选硫浮选流程。

1 存在的问题

原浆选硫工艺流程运行的前期, 因原矿含硫品位常能达到 16%~18% 甚至更高, 要求的富集比相对较低, 硫精矿品位基本能达到计划要求(>38%)。

随着矿山生产能力的提升, 两个矿带配矿比例逐渐产生变化, 在选铜尾矿直接浮硫的“原浆选硫”流程后期, 原矿含硫品位降低到 15% 以下。同时原矿含泥量增大, 可选性变差, 硫精矿品位难以达到计划要求。

在原矿品位降低、含泥量大的情况下, 一系列的问题直接影响选硫指标。例如矿浆中大量的选铜

残存药剂、大量残余游离 CaO、大量原生及次生矿泥等等。由于这些问题, 原浆选硫后期, 硫精矿品位只有 35% 左右(生产指标见表 1——原浆选硫后期)。

2 脱泥工艺流程改造

2.1 采用浓密机脱泥

为了解决上述问题, 在铜尾矿浆进入硫浮选流程前增加脱泥工序, 考虑到厂房有一台直径 $\varnothing 24\text{m}$ 浓密机闲置, 将其用于脱泥。浓密机底流进入浮选流程, 溢流(矿泥)直接抛尾。浓密机作为浓缩设备, 若控制适当的排矿速度, 在一定条件下也可用于脱泥。

通过采用浓密机脱泥, 有效地脱除了细粒矿泥和残存药剂, 使黄铁矿活化反应速度得以提高。例如, 铜尾矿浆浓度 30%, 经脱泥后得到浓度 60% 的底流, 和浓度 15% 的溢流。经简单矿浆流程计算, 约有占固体颗粒 1/3 的细粒级矿泥被脱去, 同时有高达 4/5 的液体量随之被带走, 而液体是残存药剂包括矿浆中游离 CaO 存在的主要载体。浓密机脱泥达到了既脱除细泥的目的, 又有效地脱除了残存药剂和游离 CaO, 从而能有效提高活化反应速度, 提高选别指标。

从表 1 中可以看到, 在此期间硫精矿品位相比提高了 5.59 个百分点, 达到 40% 以上, 生产指标见表 1——浓密机脱泥阶段(一)。

这种状况维持了近一年的时间。随着该矿日处理量的不断上升, 配矿比例不断发生变化, 原矿含硫品位也不断下降。一段时间内, 选别指标再度恶化,

收稿日期: 2004-12-20

表 1 不同阶段的生产(选硫)技术指标

指标	“原浆选硫”后期	浓密机脱泥阶段(一)	浓密机脱泥阶段(二)	旋流器一次分级阶段	旋流器二次分级阶段
处理原矿量(t)	680 857	835 249	253 889	1 065 716	308 021
日处理量 (t/d)	2 324	2 675	2 985	3 107	3 385
原矿硫品位(%)	14.74	16.40	11.75	11.89	11.67
硫精矿品位(%)	35.34	40.93	33.11	40.83	40.06
选硫回收率(%)	53.11	51.00	53.71	56.09	62.11

硫精矿品位最低时降到 30%左右。这种脱泥工艺不能适应生产能力继续扩大的需要。

一方面,由于原矿品位降低,原矿含泥量增加,入选矿浆对脱泥的要求更加强烈。另一方面,在处理能力上升的情况下,单位时间通过流程的矿浆量增加,矿浆在浓密机内停留时间缩短,颗粒通过沉降区进行分离的时间缩短,分级效果大大弱化,无法进行脱泥。此时浓密机仅起到类似于一个中间矿浆池的作用,细粒级矿泥因机械分配进入浮选流程。因而也无法有效脱去残余药剂和残存 CaO,导致选别指标恶化,生产指标见表 1——浓密机脱泥阶段(二)。

2.2 采用旋流器分级

在浓密机不能满足脱泥要求的情况下,采用旋流器进行分级脱泥,分级沉砂进入流程,溢流进入尾矿。由于是依赖泵的外加压力而产生的离心力进行分级,采用旋流器不仅稳定,脱泥效果也更好。当磨矿系统增开系列或生产能力扩大时,只要相应调整旋流器参数或开车台数即可满足分级要求。

为了检验采用旋流器分级后的脱泥效果,对细粒级(-0.01mm)在分级沉砂和溢流中的分配情况进行分析,结果见表 2。

表 2 一次分级产品筛析结果

粒级 mm	产率 %	品位 %	分配率 %	粒级 mm	产率 %	品位 %	分配率 %
+0.010	94.54	12.39	94.56	+0.010	52.91	8.80	54.69
-0.010	5.46	12.34	5.45	-0.010	47.09	8.19	45.31
累计	100	12.36	100	累计	100	8.51	100
分 级 沉 砂				分 级 溢 流			

从表 2 中可以看出,经分级脱泥后,入选矿物(分级沉砂)颗粒中,-0.01mm 粒级产率仅为 5.46%,含泥量极少,“脱泥”效果显著,是改善矿浆性质、提高硫精矿品位的关键所在。工艺流程改造后,相比前一阶段在生产能力扩大、原矿硫品位相当的前提下,硫精矿品位提高 7.72 个百分点、达到 40%以上。采用旋流器进行分级脱泥的工艺流程改造取得了阶段性成功(生产指标见表 1——旋流器一次分级阶段)。

但是,我们也看到在分级溢流中,+0.01mm 可选

粗粒级的产率和分配率依然占到 50%以上,从表 1 也可以看到期间选硫回收率只有 56.09%。尽管提高了硫精矿的品位,但硫在分级溢流中的损失较大。经过一段时间的稳定后,我们在旋流器一次分级的基础上,着手进行了旋流器二次分级工艺改造。

2.3 采用旋流器二次分级

将分级溢流再次送入旋流器进行分级,即为二次分级。二次分级沉砂与一次分级沉砂合并进入浮选流程,二次分级溢流作为最终溢流抛弃。对脱泥工艺流程进行考查,部分产品筛析结果见表 3。

表 3 二次分级产品筛析结果

粒级 mm	旋流器 给矿	一次分级 沉砂	二次分级 沉砂	一次分级 溢流	二次分级 溢流
+0.250	15.39	18.73	1.48		
+0.180	15.44	20.55	6.42		
+0.150	9.11	10.14	5.97		
+0.106	9.93	14.49	19.94	4.99	
+0.075	8.44	10.23	18.97	8.14	1.60
+0.038	13.07	13.36	32.89	15.34	7.53
+0.018	3.86	4.81	6.53	13.39	10.13
+0.010	2.51	1.76	3.87	8.39	14.38
-0.010	22.25	5.93	3.93	49.75	66.36
累计	100	100	100	100	100

根据以上结果,计算水力旋流器特性曲线,则:

① 一次分级: $d_{50}=0.12\text{mm}$, $d_{25}=0.04\text{mm}$, $d_{75}=0.14$,分离效率 $I=(d_{75}-d_{25})/(2d_{50})=0.42$;

② 把一次分级和二次分级结合起来,看总的分级: $d_{50}=0.02\text{mm}$, $d_{25}=0.01\text{mm}$, $d_{75}=0.04\text{mm}$,分离效率 $I=0.75$ 。

由此可知单纯一次分级,不仅分离粒度粗, d_{50} 达到 0.12mm,且分离效率低,为 0.42。通过增加二次分级,降低了分离粒度, d_{50} 降为 0.02mm,而且分离效率高,为 0.75。通过两次串联分级不仅降低了入选含泥量,也最大限度的避免了在分级过程中可选硫的损失。

采用旋流器二次分级工艺,不但提高了硫精矿品位,而且选硫回收率也比前期提高 6.02%。(生产指标见表 1——旋流器二次分级阶段)。

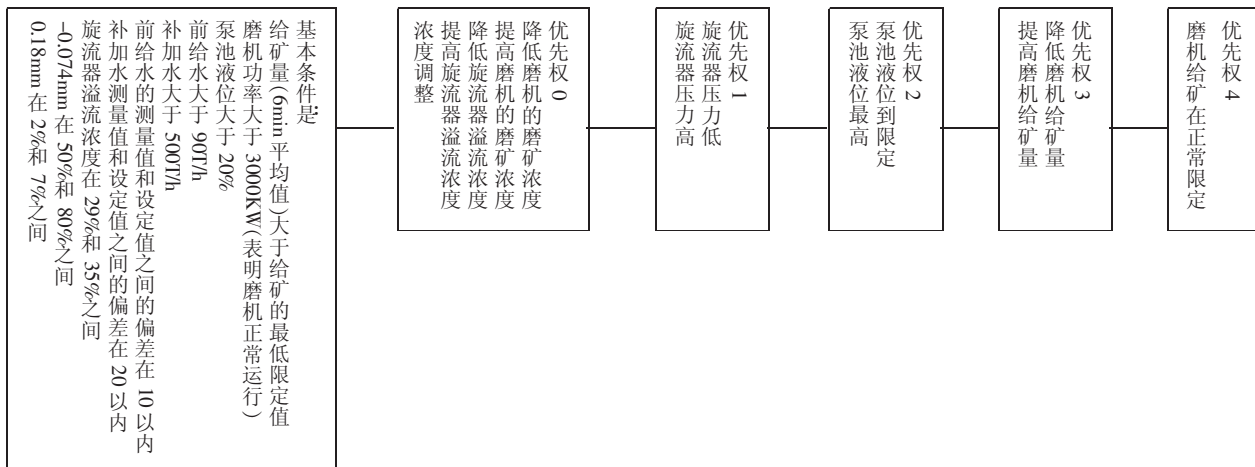


图 5 磨矿 ACT 状态控制优先权

5 ACT 使用效果

2001 年 11 月完成磨矿 ACT 控制软件组态后,首先选择 8# 球磨机投入 ACT 控制,调整一些控制参数,并与 Delta V DCS 控制的 6# 球磨机进行比较,经过 20d 的连续运行,在相同的供矿条件下,8# 球处理矿石 15 0041.5t,6# 球磨机处理矿石 147 696.7t,8# 球磨机比 6# 球磨机提高台时效率 5t/h,同

时 8# 球磨机的浓细度要比 6# 球磨机好,随后对其他各球都进行了 ACT 控制试验,从试验结果来看,当粒度仪及其他仪表正常运行、磨机供矿平稳、矿石性质变化不大的情况下,都能提高一定的球磨机处理台时效率,与设计要求基本吻合。在大山选矿厂,每台磨机提高台时效率 5t/h 相当于每年多处理 30 万 t 矿石,有利于降低成本。

The Application of ACT Software in Dashan Concentration Plant

XIE Jie-min

(Dexing Copper Mine, Jiangxi Copper Corporation, Dexing 334224, Jiangxi, China)

Abstract: The design and application of Outokumpu ACT (Advanced Control Tool) software in Dashan concentration plant of Dexing copper mine are introduced. On the base of Delta V DCS control system which is introduced from America Emerson Corporation, and perfected and expanded its functions by Outokumpu ACT which is introduced from Finland, the ballmill's efficiency can be increased.

Key words: ballmill; process control; Outokumpu; control software

(上接第 30 页)

3 结 语

在原矿处理量不断扩大,原矿品位不断降低的条件下,进行脱泥工艺流程改造,首先采用浓密机脱泥,继而改用旋流器分级,然后增加二次分级。每个阶段都是有针对性的解决前一阶段存在的主要问

题,并取得了显著的效果。脱泥工艺流程改造,在改善入选矿浆性质的同时,不仅有效地脱除了细粒级矿泥,也有效防止了有用硫矿物可选粒级在脱泥过程中的损失。通过改造,硫精矿品位提高了 4.72%,选硫回收率提高了 9%。武山铜矿一系列脱泥工艺流程改造的成功,为其他矿山开展相关工作提供了借鉴和参考。

The Practice of Modifying the Desliming Process Flow in Wushan Copper Mine

MAO Shi-yi, WU Wei-dong

(Wushan Copper Mine, Jiangxi Copper Corporation, Ruichang 332200, Jiangxi, China)

Abstract: After carrying out a series of modifications on desliming process flow in Wushan Copper Mine, the quality of ore slurry and the size of ore are improved, and the grades of sulphur concentrates and recovery rate are improved too.

Key words: sulphur concentrate; desliming; process flow modification