

# 锌冶炼熔铸锌浮渣处理工艺改进

赖德荣 杨志锋 曹海滨 吕旗标

(巴彦淖尔紫金有色金属公司, 内蒙古 巴彦淖尔 015543)

**[摘要]** 通过分析某有色金属公司20万t/a锌冶炼熔铸锌浮渣及粉尘含锌高量的原因,认为现有工艺配备的直线振动筛筛网目数小,筛分过程中部分锌颗粒进入粉尘内无法回收,导致粉尘含锌量高。因此,增加16目和35目的直线振动筛,对原有的1#和2#振动筛的筛下物进行多级筛分。工艺流程改造有效降低锌浮渣处理工艺粉尘含锌量,获得了较好的经济效益。

**[关键词]** 熔铸; 锌浮渣; 球磨; 粉尘; 筛分; 含锌量; 振动筛

**[中图分类号]** TF813 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1008-5122(2021)03-0026-03

**DOI:**10.19610/j.cnki.cn11-4011/tf.2021.03.007

## Improvement of Zinc Dross Treatment Process in Zinc Smelting and Casting

LAI De-rong, YANG Zhi-feng, CAO Hai-bin, LV Qi-biao

**Abstract:** By analyzing the causes of high zinc content of zinc dross and dust in a non-ferrous metal company's 200 000 t/a zinc smelting, it was considered that the number of linear vibrating screen mesh equipped with the existing process was small, and some zinc particles entered dust during the screening process, resulting in high zinc content in dust. Therefore, adding 16 mesh and 35 mesh linear vibrating screen to sort the product of old 1# and 2# vibrating screen. By multistage screening, the technological process transformation effectively reduced the zinc content of zinc dross dust and obtained better economic benefits.

**Key words:** casting; zinc dross; ball milling; dust; screening; zinc content; vibrating screen

## 0 前言

锌冶炼工厂熔铸工段产生的锌浮渣夹带有相当多的金属锌粒、氧化锌及少量的氯化锌,必须进行清理、分离和加以回收<sup>[1]</sup>。本文在分析锌浮渣处理工艺粉尘含锌量高的原因的基础上,经过多级筛分试验比对,优化改造方案。2018年优化方案投产运行至今,经多方测评,效果非常理想,锌浮渣实现循环利用,运营成本降低,取得较好的经济收益。

## 1 锌浮渣处理工艺存在问题

### 1.1 原浮渣处理工艺流程

熔铸工段的热锌浮渣运至锌浮渣处理工序后,搁置在一旁自然冷却。当浮渣温度低于60℃时,将其加入中间料仓,料仓仓顶设置条筛,由人工分选金属碎锌片,并将其返回熔铸电炉中直接铸成锌锭;小颗粒的金属锌、氧化锌烧结块和粉尘则一起下到1#振动筛。筛下物通过埋刮板运输机、斗式提升机进入室外料仓;筛上物则进入球磨机,通过球磨使粘在一起的金属颗粒与氧化锌进一步分离;从球磨机出来的物料由胶带运输机送至2#振动筛进行二次筛分。2#振动筛的筛上物为颗粒锌,返回熔铸电炉;筛下物为氧化锌粉尘,送锌焙烧原料系统。在加料、筛分和球磨过程中,产生的扬尘采用湿式文丘里收

**[收稿日期]** 2021-05-08

**[作者简介]** 赖德荣(1971—),男,福建长汀人,本科,高级技师,主要从事锌冶炼工作。

**[引用格式]** 赖德荣,杨志锋,曹海滨,等. 锌冶炼熔铸锌浮渣处理工艺改进[J]. 有色冶金节能,2021,37(3):26-28.

尘器收集,收下来的尘泥定期清理返回焙烧原料系统。原锌浮渣处理原工艺流程如图1所示。

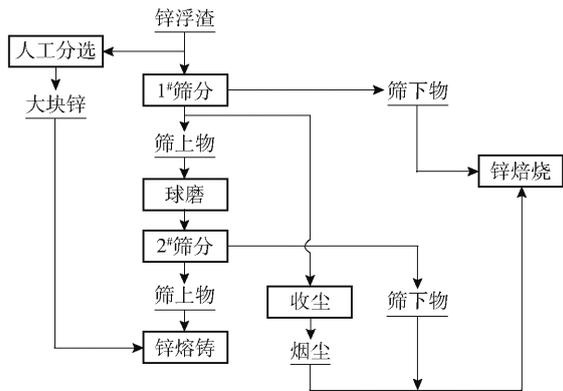


图1 原锌浮渣处理原工艺流程图

### 1.2 原锌浮渣处理工艺设备主要参数

原锌浮渣处理工艺设备的主要参数<sup>[2]</sup>见表1。

表1 原锌浮渣处理工艺设备参数

序号	名称	规格型号	技术参数	数量
1	斗式提升机	TH315	8 m <sup>3</sup> /h	1
2	直线振动筛	ZSG-1230	激振力0~20 kN,9目,处理量15~20 t/h	2
		1 200 mm × 3 000 mm		
3	埋刮板运输机	MS20L	处理量10~15 t/h	3
4	干式球磨机	K2971	球磨机装球量为圆筒容积的8%~12%,球磨机均匀进料控制在1.5 t/h	1
5	胶带输送机	TD75 B650 L=17 000 mm	皮带输料量0~5 t/h	1
6	文丘里收尘器	WC-80	进口风量80 000 m <sup>3</sup> /h	1
7	压滤机	XY800/40	过滤面积40 m <sup>2</sup>	2

### 1.3 处理锌浮渣量和粉尘含锌量

现有工艺流程生产按年产20万t/a锌锭计算,阴极锌直收率为96.5%,则0<sup>#</sup>阴极锌投入量为200 000/0.965=207 254 t/a;阴极锌浮渣率按3.5%考虑,则锌浮渣产量为207 254 × 0.035 = 7 254 t/a。

原锌浮渣处理工艺年处理锌浮渣7 254 t,日处理约21.98 t,回收锌颗粒5.98 t,产出粉尘16 t。经取样筛分,原锌浮渣处理工序粉尘含锌量为83.52%。

### 1.4 锌浮渣工艺粉尘含锌量高原因分析

冷却后的锌浮渣经1#筛网9目直线振动筛进行筛分,筛上物大块碎锌进入球磨机研磨,筛下物氧化锌粉尘进入埋刮板运输机送焙烧车间。因9目直线振动筛的筛网孔径为2 mm,筛下物含颗粒碎锌较

多,从而造成粉尘含锌量高,粉尘返回冶炼主系统后增加成品的生产成本。另外,返回焙烧炉的锌浮渣金属颗粒,对冷却盘管产生冲刷,影响盘管的使用寿命。

## 2 锌浮渣处理工艺流程的改进

### 2.1 试验数据

采用筛网16目、35目的直线振动筛进行筛分试验,每吨粉尘可回收286 kg锌颗粒。使用锌灰分离机作进一步的分离试验,按照吨粉尘回收率98%测算,筛上物颗粒占比为33.43%,含锌量为95.36%;筛下物粉尘占比为64.57%,含锌量为77.36%。

### 2.2 改进方案

在现有的1#振动筛东侧增加1台3#筛网16目直线振动筛和1台4#筛网35目直线振动筛。利用溜槽将1#振动筛的筛下物送入新增加的3#直线振动筛进行二次筛分,使粉尘中的含锌颗粒尽可能回收;利用1#螺旋输送机将3#直线振动筛的筛下物——小颗粒的金属锌细粉送入新增4#振动筛内进行再次筛分。此外,在现有的2#振动筛东侧增加1台2#螺旋输送机,将2#振动筛的筛下物送入新增的4#振动筛内进行再次筛分。最后,4#振动筛筛下物送入粉尘仓内。粉尘仓的下部振动给料机自动向锌灰分离机给料,物料经分离机自动处理后,锌粒从下部出锌口排出,经胶带输送机装袋送焙烧车间,含尘烟气经脉冲除尘器过滤后排入大气,烟尘回收。改进后的工艺流程如图2所示。

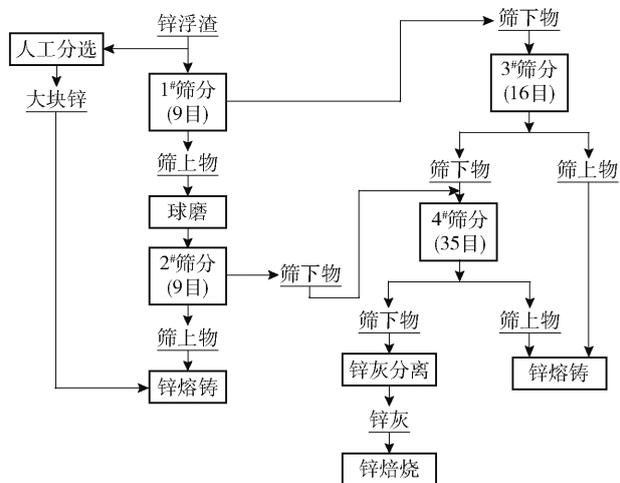


图2 改造后锌浮渣处理工艺流程图

### 2.3 改进后锌浮渣处理工艺设备

改进后的锌浮渣处理工艺设备主要参数见表2。

表2 改进后的锌浮渣处理工艺设备主要参数

序号	名称	规格型号	技术参数	数量
1	1#、2# 直 线振动筛 斗式提 升机	ZSG-1230 1 200 mm × 3 000 mm	激振力 0 ~ 20 kN, 9 目, 处理量 15 ~ 20 t/h	2
2	球磨机	TH315	8 m <sup>3</sup> /h	1
3	球磨机	K2971	球磨机装球量为圆筒 容积的 8% ~ 12%, 球 磨机均匀进料控制在 1.5 t/h	1
4	3# 直线振 动筛	ZSG-1230 1 200 mm × 3 000 mm	2 × 2.2 kW, 16 目, 处 理量 7.2 ~ 14.4 t/h	1
5	1# 螺旋输 送机	LGS250 φ250 mm L = 8 000 mm(管长)	功率 3 kW 输送量 20 t/h	2
6	4# 直线振 动筛	2WZS-1550 1 500 mm × 5 000 mm	处理量 ≥ 20 t/h, 2 层, 上层 25 目, 下层 35 目	1
7	胶带输 送机	TD75 B650 L = 17 000 mm	输料量 0 ~ 5 t/h	1
8	2# 螺旋输 送机	LGS200 φ200 mm L = 9 000 mm(管长)	功率 3 kW 输送量 15 t/h	1
10	埋刮板运 输机	MS20L B200	处理量 10 ~ 15 t/h	3
11	锌灰分 离机	V 型分离机	处理量 1.5 ~ 3 t/h	1
12	文氏收 尘器	WC-80	进口风量 80 000 m <sup>3</sup> /h	1
13	压滤机	XY800/40	过滤面积 40 m <sup>2</sup>	2

### 3 投产效果分析

锌浮渣处理工艺流程改进后,于2018年投产运行至今,效果非常理想。

#### 3.1 项目投入

新增振动筛费用、锌灰分离机设备费、安装调试费、钢平台制作费及其他辅助材料费用合计 38.6 万元。

#### 3.2 工艺流程改进后效益

##### 3.2.1 筛网 16 目直线筛产生的效益

按阴极锌粉尘产量 628 t/d,直收率 96.5%,吨粉尘颗粒回收量 0.036 t,全年生产天数 330 d 计算,16 目筛回收锌颗粒  $[628 - (628 \times 0.965)] \times 0.036 \times 330 = 261.12$  t/a。

按锌锭加工费用 3 498 元/t,锌加工成本 217 元/t 计算,新增的 3# 筛网 16 目直线筛每年为公司创收的效益为  $261.12 \times 0.965 \times (3 498 - 217) = 82.68$  万元。

##### 3.2.2 筛网 35 目直线筛产生的效益

按阴极锌粉尘产量 606 t/d,直收率 96.5%,吨

粉尘颗粒回收量 0.018 t,全年生产天数 330 d 计算,35 目筛回收锌颗粒为  $[606 - (606 \times 0.965)] \times 0.018 \times 330 = 125.98$  t/a。

按锌锭加工费用 3 498 元/t,锌加工成本 217 元/t 计算,新增的 4# 筛网 35 目直线筛每年为公司创收的效益为  $125.98 \times 0.965 \times (3 498 - 217) = 39.89$  万元。

因此,增加的 16 目直线筛和 35 目直线筛设备全年产生的效益为 122.56 万元。此外,16 目直线筛和 35 目直线筛回收的锌颗粒共为 387.1 t/a,这部分锌颗粒返回熔铸车间感应电炉内,可产出 200 t/a 以上锌锭,阴极锌直收率提高约 0.15%。

#### 3.2.3 改造后分选产生的收益

1) 每日分选的锌浮渣处理工艺粉尘约 25 t(毛量),经分选后取样分析,其中筛上物占比为 33.43%,筛下物占比为 64.57%;经化验,筛上物颗粒含锌 95.36%,筛下物粉尘含锌 75.36%。筛上物每日可回收锌颗粒约  $25 \times 0.3343 = 8.35$  t(毛量)。

2) 按照现在 0# 锌锭价格 20 000 元/t 进行核算,分选后的锌颗粒按照锌锭价格下浮 4 000 元/t 进行计价,则颗粒价格为 16 000 元/t。锌精矿原料采购价格按 11 000 元/t,锌锭加工费用 3 498 元计算,将锌颗粒直接外卖,则分选后年经济效益为:  $[8.35 \times (16 000 - 11 000 - 3 498)] \times 330 = 413.9$  万元。

因此,工艺流程改造后,可创收的经济效益为 539.78 万元。减去项目投入,可收益 501.18 万元。此外,经取样,锌浮渣处理工序粉尘含锌量由原来的 83.52% 下降至 75%。

### 4 结束语

通过分析锌冶炼熔铸锌浮渣处理工艺粉尘含锌量高的原因,认为现有工艺配备的直线振动筛筛网目数小,筛分过程中部分颗粒进入了粉尘内无法回收,导致粉尘含锌量高。因此,对原工艺流程改造,增加 16 目振动筛对原 1# 振动筛的筛下物进行筛分;增加 35 目的直线振动筛对 2# 振动筛和 16 目振动筛的筛下物进行筛分。对原工艺流程的改造有效降低了锌浮渣粉尘含锌量,获得了较好的经济效益。

#### [参考文献]

- [1] 《铅锌冶金学》编委会编. 铅锌冶金学[M]. 北京:科学出版社,2003.
- [2] 乔木. 通用输送机械及其特种机型设计关键技术与零部件选型图例手册[M]. 北京:中国机械工业电子出版社,2007.