

# 风力分级系统在超贫低钒钛磁铁矿终粉磨中的应用及优劣势分析

Application of Wind Classification System in Final Grinding of Ultra Poor Low Vanadium Titanomagnetite and Analysis of Its Advantages and Disadvantages

张亮

Liang Zhang

日昌升建筑新材料设计研究院有限公司  
中国·浙江 杭州 310000  
Richangsheng New Building Material Design and  
Research Institute Co., Ltd.,  
Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**【摘要】**风力分级系统在超贫低钒钛磁铁矿终粉磨系统中的应用,能够实现破碎后物料的有效分级。但在生产过程中出现各种问题,直接影响生产系统的稳定运行。论文对风力分级系统在终粉磨系统中的应用情况及经验进行分享,以供参考。

**【Abstract】**The application of wind classification system in the final grinding system of ultra-poor low vanadium titanomagnetite can realize the effective classification of crushed materials. However, there are various problems in the production process, which directly affect the stable operation of the production system. The application and experience of the wind classification system in the final grinding system are shared in this paper, for reference.

**【关键词】**超贫低钒钛磁铁矿;云母;终粉磨系统;风力分级系统

**【Keywords】**ultra poor low vanadium titanium magnetite; mica; final grinding system; wind classification system

**【DOI】**10.36012/etr.v2i2.1109

## 1 引言

风力分级系统应用于非金属行业的矿石分级较为普遍,风力分级系统在河北省承德市的某超贫低钒钛磁铁矿应用于高压辊磨机破碎作业后的分级尚属国内首例。在项目投产后,风力分级系统在整个终粉磨破碎系统中的优势劣势逐渐显现。现就风力分级系统在生产流程中存在的优劣势和问题、对策进行探讨。

## 2 工艺流程配置简介

该风力分级系统主要由转子选粉机、鼓风机、袋式收尘器、引风机、旋风分离器、布料器及用于负压控制的锁风阀组

成。与高压辊磨机、干式磁滑轮、干式沸腾磁选机组成闭路循环,与干式沸腾磁选机、干式旋转磁场磁选机、搅拌槽等设备组成合格粒级物料选别造浆系统。

## 3 风力分级系统在破碎分级流程中的优势

### 3.1 可以通过变频控制,调节风机转速,而实现不同产品粒级的分配比例

在生产过程中,如果遇到矿石含水量高,较潮湿的时候。旋风分离器会裹挟部分大颗粒的物料进入成品物料系统,参与后继的干式沸腾磁选和造浆。在造浆输送环节,由于大颗粒的存在,使得引浆管路输送压力升高,尤其在管路拐弯或管路坡度变化的部位,大颗粒矿物逐渐沉积,造成管路堵塞的事

故。为更好地调节生产,可以将转子选粉机的转速通过变频调速器,将驱动电机的运行频率调节至 35~24Hz,最终合格粒级(-0.15mm 粒级)的物料通过量相应减少,粒级组成趋向于更细的粒级,将有效预防矿浆输送管路的堵塞问题<sup>[1]</sup>。

### 3.2 适用于低比重伴生非金属矿物云母的回收利用

风力分级系统在运行中发现,矿石中含有的伴生矿物云母,在经过高压辊磨机破碎后,呈片状呈现,大者可达到 20~30mm。在经过风力分级系统分级后,该部分云母矿物跟随中粒级物料,进入干式沸腾磁选机进行干式选别,最终与干选尾矿一起抛弃。由于云母矿物的形状呈片状存在,风阻大,故进入到中粒级系统。由于云母的粒径远大于对应的中粒级物料,如果考虑对云母矿物进行回收,建议在中粒级系统内适当位置,安装振动筛,对云母矿物进行富集提纯。

### 3.3 系统相对封闭,车间粉尘浓度低

由于该风力分级系统属于负压运行,在设备没有磨损的情况下,各个物料的人料口、出料口都是负压,所以粉尘没有外溢。为减少负压损失,在各粒级的出料口配置了锁风阀进行排料。车间内工作环境优良,工人清理卫生的劳动强度大大降低。

## 4 风力分级系统在破碎分级流程中存在的问题

### 4.1 系统对矿石物料中水分的敏感性高

该系统对给入系统的矿石水分含量特别敏感,矿石水分含量的变化,直接影响系统的稳定性、分级效率和各个粒级物料量的分配。生产中需时刻对矿石水分进行化验检测,根据矿石中水分的含量,及时调整转子选粉机的运行频率。矿石中水分含量低,矿石比较干燥时,成品物料粒级偏细,在后制程料仓出料时,由于物料中各个粒子之间的摩擦阻力变小,在料仓仓压的作用下,会造成物料“液化”,呈瀑布状泄出,十分危险。造成生产流程不稳定。当给入系统的矿石水分超过 1.2%时,在风力分级阶段,大颗粒物料会被裹挟到合格粒级中,造成造浆管路堵塞。各个料仓下料困难,产生拱状堆积。需要人工振打、敲击才能排出物料,增加了运行难度,使整体流程不稳定。此时应适当降低转子选粉机的运行频率,对各个粒级物料的粒度组成和产量进行调节。

### 4.2 能耗高,需要的风机功率配置高。

风力分级系统的整体功率为 5555kW,其中系统风机功率 4200kW,引风风机功率 1000kW,转子选粉机功率 355kW。分级作业的运行电费大大增加,使运行成本高企不下。

### 4.3 设备备件磨损严重,使用周期短

由于风力分级系统动力源为风能,通过风力将布料器分散的物料吹散后进行分级。风力带动物料流动,大颗粒在第一级沉降后,成为粗粒级。中间颗粒和部分片状的云母颗粒在转子选粉机转子的作用下,汇集一起,成为二级沉降的中间粒级物料。细粒级经过 4 台直径 9m 旋风分离器进行分级沉降,成为最终的合格产品粒级。由于物料的运动是靠风力进行推动,在物料经过的各个设备部件上进行冲击、摩擦,就像一个动态的砂轮一样。设备的各个过流部件,如转子叶片、转子选粉机壳体侧板、支撑梁、壳体内表面、与旋风分离器的连接通道内表面、转子选粉机的主轴支撑加强筋、旋风分离器内表面、旋风分离器反风板、系统风机转子等等过流部件,均遭到很严重的磨损。在设备运行初期,各个过流部件曾采取了各种耐磨措施。如在各个过流部件的内表面镶嵌耐磨陶瓷、使用合金耐磨钢板、使用悍达耐磨复合板等措施。但由于物料的磨损性强,均收效甚微,严重时,7~10d 就需要停机对其进行修复,严重制约生产稳定性,降低了设备运转率,也是成本增高的原因之一。

### 4.4 风机转子磨损造成风机动平衡失衡,引起风机振动

在物料性质发生变化和系统不稳定时,细粒级物料会跟随风流进入系统风机,造成系统风机的转子叶片不均匀磨损,使系统风机的转子失去动态平衡,造成系统风机产生强烈震动。一般振幅控制在 3~5mm 之内。磨损严重时,振幅达到 8mm。此时需停机,对系统风机的转子做动平衡实验,并对试验后质量减轻的部位进行修补。反复实验测试,方能使转子恢复动平衡状态。该动平衡实验测试阶段需整个生产线停产维修,严重影响生产系统的稳定。

## 5 结语

风力分级系统在超贫低钒钛磁铁矿终粉磨工艺破碎分级中的应用,能够良好实现分级目的。但设备运行阶段,存在诸多问题。从经济可行性和节约运行成本的角度讲,推荐使用筛分效率同样能够保证的弛张筛,代替风力分级系统。如果从矿物综合回收角度讲,尤其是云母类的片状的非金属物质,尤其适合风力分级系统进行综合回收。所以,该风力分级系统在超贫低钒钛磁铁矿终粉磨系统中的应用,需要综合考虑,需要建设单位对要实现的目的进行综合考量,设备选型需要慎之又慎。

### 参考文献

[1]罗斌,曹沁波,程金华.河北某地超贫钒钛磁铁矿的资源综合回收[J].矿业研究与开发,2017,37(2):87-92.