

石英砂选矿厂尾砂综合利用研究

蒋学鑫, 陈培荣

(南京大学 内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室, 南京大学 地球科学系, 江苏 南京 210093)

摘 要: 为了实现石英资源的综合利用和保护环境, 对原来的石英砂生产工艺进行了改造, 降低了石英尾砂中的杂质含量; 基于石英尾砂中 SiO_2 含量高、粒度细的特点, 开发出了以石英尾砂为原料生产石英粉的新工艺。所得产品符合无碱玻纤和釉料熔块工业的要求。

关键词: 石英尾砂; 无碱玻纤; 釉料熔块; 综合利用

中图分类号: TD92; TD873.3 文献标识码: A 文章编号: 1001-1412(2001)04-0276-03

1 概述

1.1 石英尾砂的来源

随着玻璃工业的发展, 硅质原料基地的建设也取得了长足的发展。在一些石英资源丰富的地区陆续建成了石英砂选矿厂, 主要生产用于玻璃工业的精制石英砂。由于细粒的石英粉入炉后会浸蚀耐火材料, 降低熔窑的寿命, 影响配合料的均匀度, 同时还会带来堵塞格子砖通道等不利于玻璃生产的因素, 因此玻璃工业对石英砂的粒度要求为: 介于 0.125 ~ 0.71 mm 的颗粒含量要大于 95%, 小于 0.125 mm 的石英粉含量要小于 5%^[1]。我国许多地方以石英岩、脉石英为原矿, 采用破碎-磨矿工艺生产石英砂。生产工艺流程见图 1。

据统计, 我国用石英岩、脉石英采用上述工艺生产的石英砂达 400 万 t/a, 产生石英尾砂约 100 万 t/a。这些尾砂除少量用作水玻璃和陶瓷的原料外, 大部分没有得到利用。如果处理不当, 干燥时随风飞扬, 下雨时全随雨水流入江河, 对环境造成严重污染, 同时也加大了生产企业的环保负担。

1.2 石英尾砂的性质

石英尾砂是粒度较细的晶质石英, 其质量因原矿和生产工艺不同而有很大差异, $w(\text{SiO}_2)$ 一般介于 90% ~ 99% 之间, 其余成分以 Al_2O_3 为主, 以泥的形式存在。另外, 还有少量的铁质、云母等。本研究所

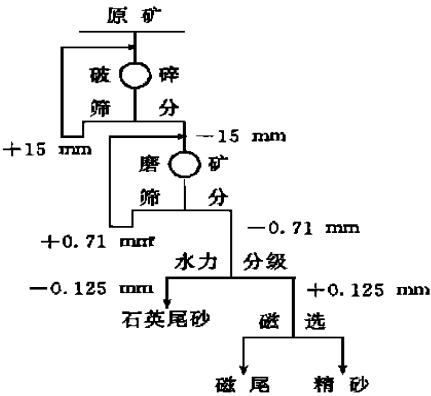


图1 石英砂生产工艺流程图
Fig. 1 The flow sheet of silica sand processing

用的石英尾砂取自凤阳某石英公司, 其粒度组成和化学成分分析结果见表 1, 表 2。

表 1 石英尾砂粒度筛析结果
Table 1 Results of granularity screen analysis for silica tail sand

粒级/目	重量/g	产率/%	累计产率/%
+ 100	4.90	3.90	3.90
- 100+ 150	7.40	5.89	9.79
- 150+ 200	58.10	46.26	56.05
- 200+ 300	39.50	31.45	87.59
- 300+ 325	7.10	5.65	93.15
- 325	8.60	6.85	100.00
合计	125.60	100.00	
筛前重	126.6		

表 2 石英尾砂化学成分分析结果

Table 2 Chemical component analysis results of silica tail sand

化学成分	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
w _B / %	98.90	0.15	0.44

1.3 国内外情况简述

国外的石英砂选矿厂一般规模较大, 产品种类齐全, 除生产玻璃用砂外, 利用细砂生产制釉用石英粉、水泥用石英填料、填料级方石英粉、精密铸造用石英粉等产品, 基本实现了石英资源的综合利用。如比利时的 SCR-Sibelco 公司、美国的 U. S. Silica 等公司都是如此^[3]。我国自 20 世纪 70 年代建起洛阳方山矿以来, 石英尾砂的利用问题被提上了议事日程, 曾经尝试过尾砂造粒、用尾砂生产加气混凝土、灰砂砖等产品。但由于经济效益不好, 都已停产。总之, 随着人们对环境保护和资源综合利用的日益重视, 石英尾砂的综合利用问题显得越来越重要。

2 原理

我们综合利用石英尾砂的原则是, 在充分研究石英尾砂性质的基础上, 利用石英尾砂开发工业部门使用量较大的产品, 将这些“放错了地方的资源”变废为宝, 既达到资源综合利用的目的, 同时又能创造一定的经济效益。

从技术角度而言, 有效利用石英尾砂的难点主要是其中铝、铁含量高。如果能以较小的成本解决这两个问题, 再对石英尾砂进行适当的加工即可用作无碱玻纤和釉料熔块的硅质原料。

3 试验

3.1 工艺改造

为了降低石英尾砂中铁及磁性矿物的含量, 同时降低泥的含量, 对原工艺进行了由图 2 到图 3 的改造。主要是改原来的分级-磁选为磁选-分级, 尾砂排放前进入水力旋流器脱泥, 从而获得精制石英尾砂。

按图 3 所示的流程进行生产, 石英尾砂的质量有很大提高, 所得精制尾砂的化学成分见表 3。其化学成分完全符合无碱玻纤和釉料熔块对硅质原料的

要求, 但粒度较粗, 需进一步加工。

表 3 精制尾砂的化学成分分析结果

Table 2 Chemical component analysis results of refined silica tail sand

化学成分	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
w _B / %	99.00	< 0.10	< 0.50

3.2 精制石英尾砂的粉磨试验

将精制石英尾砂采用烘干-细磨-分级的工艺制成- 325 目和- 200 目的石英粉, 使其化学成分和粒度分别符合无碱玻纤和釉料熔块工业的要求^[2]。加工流程见图 4。

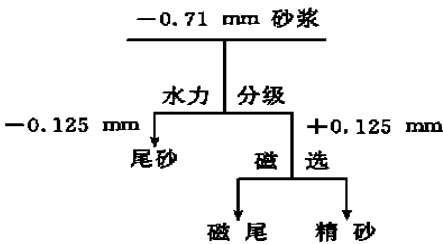


图2 改造前流程图
Fig. 2 The flow sheet before rebuilding

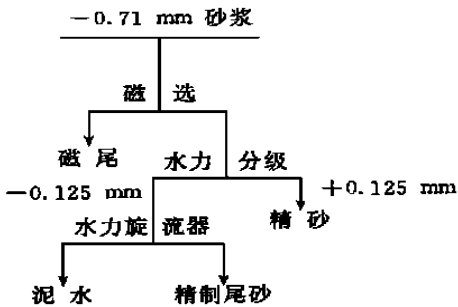


图3 改造后流程图
Fig. 3 The flow sheet after rebuilding

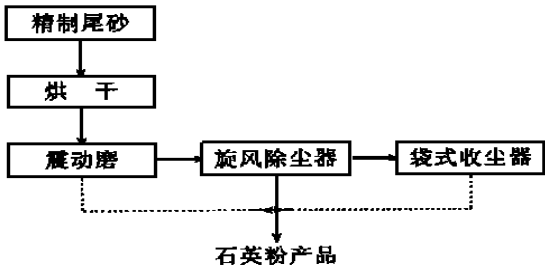


图4 精制石英尾砂的加工流程图
Fig. 4 The flow sheet of refined silica tail sand

采用图 4 所示的加工工艺可制得- 325 目大于 99%, - 200 目大于 85% 的石英粉产品, 可分别用作无碱玻纤和釉料熔块的硅质原料。当然, 这种石英粉还有其他用途。

采用合适的磨矿介质及磨衬。

4 结论和建议

- (1) 通过工艺改造和适当的加工, 可将石英尾砂加工成符合工业部门要求的石英粉产品;
- (2) 针对具体的石英原矿和工艺流程, 通过技术开发完全可以实现石英资源的综合利用, 使石英砂的加工不对环境造成污染;
- (3) 在石英粉的加工过程中应避免铁污染, 建议

参考文献:

[1] 武汉工业大学. 玻璃工艺原理[R]. 蚌埠: 蚌埠玻璃工业设计研究院, 1986.

[2] 卢寿慈. 粉体加工技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.

[3] Roger Loughbrough, Silica Sand——The essential ingredient, Industrial Minerals, Glass & Ceramic Survey, 1993, 295: 29–35.

RESEARCH ON THE SYNTHETICAL APPLICATION OF
TAILS FROM SILICA SAND PROCESSING

JIANG Xue-xin, CHEN Pei-rong

(State Key Laboratory for Mineral Deposits Research, Department of
Earth Sciences Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: In order to realize synthetical application of silica resources and protect environment, the impurities of the tail was decreased by alteration on the original process of silica sand, and based on the silica tails’ high SiO₂ content and small particles, a new process using refined silica tails as raw material was exploited to produce silica powder. The silica powder can meet the requirements of electrical glass fiber and cullet of glaze.

Key words: silica tails; electrical glass fiber; cullet of glaze; Synthetical Application

《稀土》杂志征订启事

《稀土》杂志是中国稀土学会会刊, 是一份以反映我国稀土提取和应用科学特点的科技刊物。

《稀土》杂志的宗旨是宣传、推进稀土资源综合利用, 反映稀土科研现代水平, 沟通科研与生产的联系, 为发展我国的稀土事业服务。

《稀土》杂志内容新颖、广泛、实用性强, 涉及稀土地质、选矿、提取、化学、物理、生物等学科的研究, 交流稀土应用于钢铁、机械、有色金属、电子、化工、玻璃、陶瓷、轻工、农业、医药等领域最新发展及超导、激光、永磁、荧光、新材料等高新技术方面的应用。

《稀土》杂志报请内蒙古工商行政管理局批准, 已于 1988 年开办广告业务、承办画页广告、文字广告和商品信息广告。愿为沟通产销、技术转让、调节余缺等牵线搭桥, 竭诚服务。有欲登广告者请与本部联系。

《稀土》杂志为双月刊, 由包头市邮电局发行, 在全国各地邮局订阅。《稀土》杂志邮发代号 16—37。每期定价 10.00 元, 全年定价 60.00 元。如有漏订或补订者, 可直接向编辑部办理订购手续。

汇款方式:

邮局汇款请寄: 包头市 131 信箱 《稀土》编辑部

邮政编码: 014010

电话: 0472- 5179380

E-mail: songhf@ brire. com