

预先抛废技术在低品位磁铁矿中的工业应用

罗良烽, 张 勇, 何荣权

(中国恩菲工程技术有限公司, 北京 100038)

[摘要] 本文针对国内低品位磁铁矿的选矿工艺特点,对国内多个预先抛废工艺的磁铁矿选矿厂的生产情况进行了分析研究,验证了在低品位磁铁矿选矿过程中,预先抛废具有降低选矿能耗和选矿比,减少精矿加工成本和尾矿处理等优势,对提高低品位磁铁矿矿山企业的经济效益具有现实意义。

[关键词] 低品位磁铁矿; 预先抛废; 全粒级抛废; 干式预选

[中图分类号] TD951 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1003-8884(2021)04-0057-04

DOI: 10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2021.04.013

0 前言

近年来,随着矿业开发的蓬勃发展,铁矿石的需求量越来越大,而铁矿资源却日渐稀少,为了适应市场供需平衡,越来越多的低品位磁铁矿项目正在建设过程中或已投入生产。这些项目在选矿工艺流程的选择和设计时,都增设了预先抛废流程,预先抛废作业能大幅度降低铁精矿生产成本及选矿比,对提高企业的经济效益有显著作用。

在磨矿前设置预先抛废环节,将低品位磁铁矿中的部分脉石抛掉,减少入磨矿量,提高进入磨机的品位,降低选矿比和生产能耗,减少处理尾矿的费用。在磁铁矿物的分选处理过程中,矿石磨矿过程是能量消耗最高、生产成本占比最大的;通过预先抛废工艺使由于生产成本低而不具备开发利用的低品位磁铁矿,变成具有开发价值的有用矿石。

1 预先抛废的技术现状

随着铁矿石需求量的增大,富矿或较富铁矿石难以满足当今市场的需求,各个矿山企业越来越重视低品位和超低品位磁铁矿的开发利用。

强磁性铁矿物在超低品位磁铁矿中的含量较

低,若采用原矿经破碎后全部进入磨矿和磁选作业,会极大地增加磨矿费用,从而导致选厂选矿成本较高,甚至不能盈利,因此预先抛废工艺在工程中得到广泛应用。

在矿石开采过程中,低品位磁铁矿石不可避免地混入一定数量的围岩和夹石。特别是地下开采,其围岩混入率基本高达10%~20%,降低了入选矿石的矿石品位。由于矿石存在入选品位低、选矿比大、相对难磨难选、资源利用率低等特点,若采用传统的选矿工艺,将全部矿岩进入选矿主流程进行处理,吨精矿的选矿加工成本将会很高。

本着“多碎少磨,早抛尽抛”的选矿节能原则,近十多年来国内外一些磁铁矿选矿厂,在破碎筛分流程中设置了预先抛废流程,提前抛掉不合格品位的废石,均取得了较好的经济指标。通过预先抛废作业后,磨矿分级、后续选别及尾矿输送和堆存等费用都将大幅度降低,总体选矿加工成本也就自然降低。

2 预先抛废的生产应用

矿石无论采用何种工艺流程进行分选,前提条件是矿物必须进行充分的单体解离。低品位磁铁矿的预选,其目的是为了抛出大部分已解离的废石,使磁铁矿物得到足够富集。按预选方式的不同,可分为干式预选和湿式预选工艺。

对品位较低的磁铁矿而言,国内外大多数磁铁矿选矿厂均采用粗粒干式磁选抛尾的方法,粗粒干式磁选抛尾设备主要采用磁滑轮。在原矿入磨前抛

[收稿日期] 2021-04-15

[作者简介] 罗良烽(1980-),男,江西吉安人,高级工程师,硕士,主要从事选矿工程咨询和设计工作。

[引用格式] 罗良烽,张勇,何荣权.预先抛废技术在低品位磁铁矿中的工业应用[J].有色设备,2021,35(4):57-60.

弃大量尾矿来达到提高入磨处理量和入选品位及降低生产成本的目的。

国内铁矿选矿厂如西石门铁矿、李楼铁矿、郑家坡铁矿、玉石洼铁矿等采用的是干式预选工艺,即在矿石粗碎作业后增设磁滑轮抛废作业,抛废效果明显,取得了预期的经济效益。

国内铁矿选矿厂(如谷家台铁矿、马庄铁矿、苍

山铁矿、李管集铁矿等)采用磨前湿式预选工艺,即在矿石磨矿前增设湿式粗颗粒预选作业,提前抛出合格尾矿,提高了磨矿系统的有效处理能力。

结合近年来的工程设计,本文对采用预先抛废工艺并已投入生产的铁矿选矿厂的使用情况进行总结,如表 1 所示。

表 1 预先抛废工艺使用情况

选矿厂名称	选矿工艺	设计规模/ (万 t/a)	综合抛废 率/%	抛废地点	磁滑轮 抛废粒度	备注
山东某铁矿	3 段 1 闭路 + 球磨	300	19.7	破碎后 + 筛分筛上 + 筛下	0 ~ 12	已投产
安徽某铁矿	2 段 1 闭路 + 高压 辊 + 球磨	200	34.7	破碎后 + 筛下; 高压辊 + 筛下	0 ~ 35 0 ~ 3	已投产
湖北某铁矿	2 段 1 闭路 + 球磨	432.3	43.5	破碎后 + 筛分 筛上 + 筛下	0 ~ 60 0 ~ 0.5	已投产

从图 1 可知:山东某铁矿采用破碎产品通过带式输送机运至筛分预选厂房的缓冲矿仓后进行筛分湿式预选。预选上层筛筛上产品(粒度大于 12 mm)进行干式磁滑轮抛尾,抛尾精矿运至细碎前的缓冲矿仓然后进行细碎;下层筛筛上产品(粒度范围为 6 m ~ 12 mm)通过干式磁滑轮抛尾后运至粉矿仓进行贮存;下层筛筛下产品(粒度小于 6 mm)通过湿式磁选预选抛尾。该铁矿山也是首次在破碎筛分系统采用三段一闭路湿式筛分、湿式筛分产品全粒级粗粒

抛尾流程。干式合格尾矿抛尾量占总尾矿的 31%,粗粒干式尾矿外卖,大大减少了入磨矿量,提高了入磨矿石品位,减少了尾矿库的储量,充分体现了“多碎少磨”的节能环保和绿色矿山的理念,最大限度地提高了企业的经济效益。

从图 2 可知,安徽某铁矿采用在破碎筛分系统通过预磁选抛除合格尾矿,干式预选抛尾粒度为 0 ~ 35 mm,其抛废产率达到 10%,抛废后的粗精矿经高压辊碾压至 3 mm 后进行湿式预选,其抛废产率

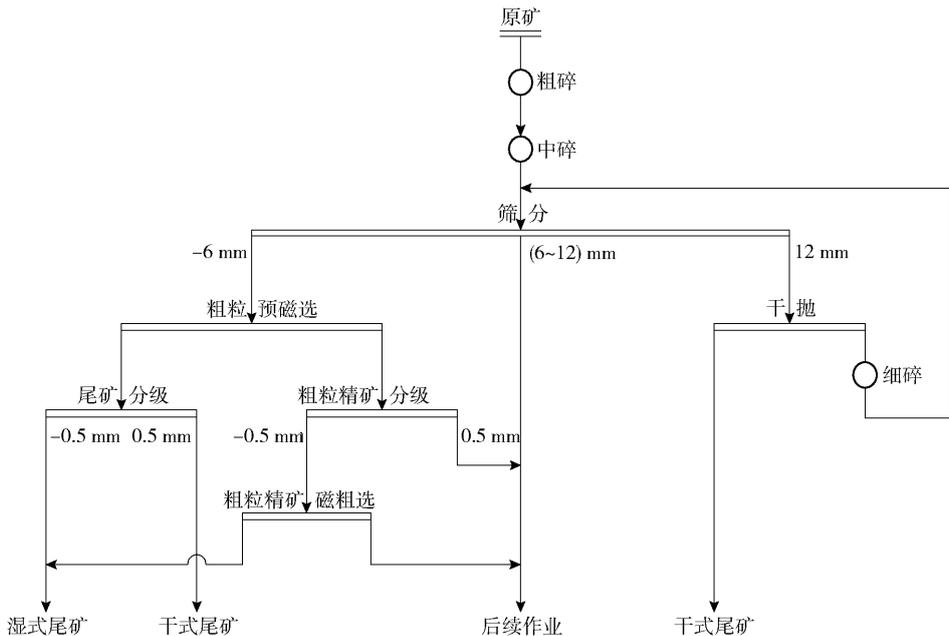


图 1 山东某铁矿预先抛废工艺流程

矿量,非磁性产品作为废石进行地面堆存或用于建筑用砂石骨料实现尾矿资源的综合利用。

3 结语

通过以上预先抛废在低品位磁铁矿选矿生产应用的分析表明:

(1)磁铁矿选厂增设预先抛废后,达到了提前抛掉已单体解离的脉石矿物的效果,减少进入磨机的矿石量,提高入磨矿石的给矿品位、工艺流程产能和经济效益。

(2)预先抛废工艺不仅优化了磨矿条件,降低了碎矿和磨矿作业的费用,提高了选矿生产能力,减少了尾矿处理及储存费用。预先抛出的废石可作为建筑用砂石骨料的原料,能实现尾矿资源的综合利用。

(3)干式预选抛废工艺和磨前湿式预选工艺是矿山企业降低生产消耗及成本,提高经济指标,增加

企业经济效益的有效途径,具有广阔的应用前景。

[参考文献]

- [1] 刘俊,罗良烽. 贫磁铁矿预先抛尾工艺的生产应用[J]. 有色冶金节能,2015(3):20-22.
- [2] 常文利,祝彪,罗光明,等. 预先抛废在贫磁铁矿选矿工艺中的应用[J]. 现代矿业,2014(9):93-95.
- [3] 邵安林. 低品位赤铁矿石湿式预选技术研究[J]. 矿冶工程,2012,32(6):29-32.
- [4] 马淮湘. 超贫磁铁矿选矿技术新进展与思考[J]. 现代矿业,2011(4):33-35.
- [5] 邵凤俊,戴翠红,赵礼兵. 超贫磁铁矿选矿工艺流程优化[J]. 中国矿业,2010,19(9):71-72.
- [6] 孙炳泉. 超贫铁矿资源化利用技术现状及发展趋势[J]. 金属矿山,2009(1):9-12.
- [7] 钱士湖. 预选技术在铁矿石选矿中的应用[J]. 安徽冶金科技职业学院学报,2008,18(1):5-7.
- [8] 王庆. 贫磁铁矿的湿式预选试验及分析[J]. 金属矿山,2003(1):23-24,53.

Industrial Application of Pre-sorting Technology in Low-Grade Magnetite Processing

LUO Liang-feng, ZHANG Yong, HE Rong-quan

Abstract: According to the processing characteristics of the domestic low-grade magnetite, this paper analyzes and studies the production situation of many domestic magnetite concentrators with pre-separation and sorting process, and verifies that in the processing of low-grade magnetite, the pre-separation and sorting process has the advantages of reducing beneficiation energy consumption and beneficiation ratio, reducing concentrate processing cost and tailings treatment cost, and it is of practical significance for improving the economic benefits of low-grade magnetite enterprises.

Key words: low-grade magnetite; pre-sorting; full-grain sorting; dry-type pre-separation

