

文章编号:1005-8141(2000)02-0070-02

# 首钢大石河铁矿采用“内循环方式”回收尾矿金属

刘承军 马洪生 (首钢矿业公司, 迁安 064404)

**摘要:**针对当前黑色冶金矿山企业选矿生产尾矿品位上升、金属流失严重问题,阐述了利用原有设备实施工艺改造,探索采用“内循环方式”回收尾矿金属,以降低尾矿品位,提高经济效益,节约矿石资源。

**关键词:**尾矿,回收,内循环

**中图分类号:**TD926.4 **文献标识码:**B

**Recovering Iron Metal in Tailings with the Method of Internal Circulation at Dashihe Iron Mining of Shougang/Liu Chengjun, Ma Hongsheng(Shougang Mining Co., Qian'an 064404).**

**Abstract:** Aiming at the rapidly rising of tailings grade and the heavy loss of useful metal, the author elaborated the method of internal circulation to recover iron metal in tailings through improving former equipment, with the help of which, it could reduce the tailings grade, raise economic benefits and save the natural resources.

**Key words:** tailing, recover, internal circulation

## 1 前言

尾矿品位高,金属流失多,既影响了经济效益,又浪费矿石资源,这是黑色冶金矿山企业普遍存在而又难以解决的问题,已引起越来越多矿山企业的高度重视。首钢大石河铁矿采取“内循环方式”对原有工艺流程进行了技术改造,属国内首创,20个月来获得了显著的经济效益。

## 2 选矿生产面临的主要问题

### 2.1 矿石资源减少

大石河铁矿是首钢主要的原料基地之一,所处理的矿石属鞍山式磁铁矿石岩,矿石地质品位26%,生产供矿铁品位25%左右,磁性率36%~42.8%,矿物结晶粒度0.06 mm~0.50 mm。脉石矿物有石英、长石、辉石、角闪石、黑云母等,其中石英成份占45%~55%。大石河铁矿自1959年建矿以来,处理矿石能力由最初的400万t增加到960万t。随着选矿生产能力的增加和长期连续开采,矿石资源不足的问题日益显露,4个采区的矿石开采能力逐年下降。为弥补资源不足的矛盾,大石河铁矿从1993年采取增加原矿石品位在18%以下的贫化矿石的入选量来满足首钢整体发展的需要,每年入选的贫化矿石量占入选原矿的10%左右。

### 2.2 金属流失增多

大石河铁矿原有的选矿生产工艺采用的是二段磨矿三段选别一次闭路运行。由于建矿以来长期连

续生产,设备老化,矿石入选量不断增加,生产流程超负荷运行,选别效果下降。特别是1985年以来,一方面由于矿体进入深部开采,矿石可选性逐年下降,难磨难选矿石不断增加,尾矿品位呈逐年上升趋势;另一方面,从1993年开始含硫量较高的秘鲁矿粉入选后必须进行脱硫细磨,过细粒度的矿粉随溢流排走;此外,由于矿石资源匮乏,为了弥补自产矿粉的不足,从地方民间小铁矿购入的矿粉入选后其中的连生体可选性差,细磨后仍然达不到单体分离的要求,也导致金属流失。由于上述原因,造成大石河铁矿主厂尾矿品位不断上升,1995年全年平均高达9.05%。

## 3 采用“内循环方式”进行工艺改造

### 3.1 工艺流程设计

为了减少金属流失,合理利用矿石资源,大石河铁矿自己设计,利用选矿主厂原有14个系列中2个系列的选别设备进行尾矿再选,即在保证生产正常进行的情况下,对12个系列的一、二、三磁尾矿进行全部回收。采取“内循环方式”回收尾矿工程主要包括两大部分:第一部分是在利用大磨两个系列(13、14系列)选别设备的基础上,增加了高场强磁选机——BKW型尾矿再选磁选机(滚筒直径1050 mm,长3000 mm,磁场强度为159150 A/m),对2#、3#浓缩池尾矿底流进行再选。其中2#浓缩池的给矿量主要包括主厂1、2系列的一、二磁尾以及过滤新厂的三磁尾矿,3#浓缩池的给矿量包括3、4、5、6、7、12系列的一、二磁尾以及过滤老厂的三磁尾矿。第二部分是安装3台高场强磁选机,将其余的主厂8、9、10、11系列的一、二磁尾矿进行再选。再选后的精矿打入其它系列继续选别,以获得合格的精矿;

收稿日期:1999-12-28

作者简介:刘承军(1956-),男,《首钢矿业报》主编,已发表理论性文章、通讯报导及文艺作品380余篇。

而再选后的最终尾矿则输入另外 3 个浓缩池中,分别用 8 英寸胶泵和 ZJ200-1-65A 渣浆泵打到总砂泵站,并输送到尾矿库。内循环复选主要工艺流程见图 1。

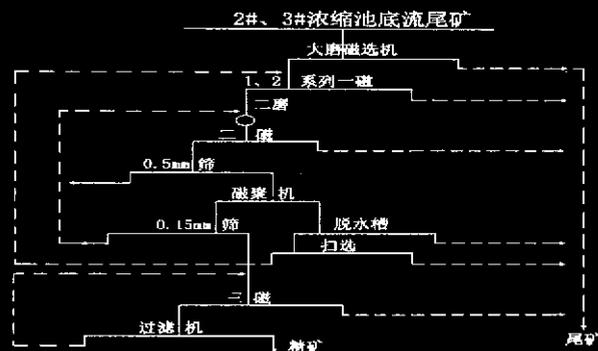


图 1 内循环复选主要工艺流程

### 3.2 主厂改造

大石河铁矿在充分调研论证的基础上,制订了详细的“主厂改造方案”。在资金十分紧张的情况下,该矿自筹 200 万元,从 1996 年 9 月起用 4 个月时间动员全矿职工,在不间断生产的情况下,采取统筹规划、分步实施、突出重点、项目到人的办法施工,对选矿主厂进行了大规模的技术改造,主要分为四期工程:①从 1996 年 9 月 20 日至 9 月 29 日,投资 80.2 万元对 1~7 和 12 共 8 个系列进行改造,将 3 号浓缩池底流矿浆引至主厂大球磨系列再选后送到 1、2 系列的二次球磨机加工回收。②从 1996 年 10 月 7 日至 10 月 12 日,投资 52.2 万元,将 2 号浓缩池的尾矿管道改造后并入经过改造的 3 号浓缩池,并将 4 号浓缩池的 1 号胶泵改为 ZJ200-1-65A 渣浆泵。③从 1996 年 10 月 30 日至 11 月 14 日,对 8~11 系列的一、二次尾矿末端改造。④从 1996 年 11 月 20 日至 1997 年 1 月 31 日,将过滤后的尾矿引入 2 号浓缩池回放,并对整体工程进行调整完善。第三期和第四期工程合计投资 61.2 万元。

### 4 经济效益

经过改造的大石河铁矿选矿主厂在原来“二段磨矿三段选别”生产工艺的基础上,增加了“内循环闭合复选回路”,收到了良好的效果,达到了预期目的,运行 3 个月便全部收回了投资。1997 年 10 月对工艺考察的结果见表 1。

表 1 大石河铁矿尾矿内循环复选技术指标

日期	给矿品位 (%)	粗精品位 (%)	尾矿品位 (%)	选矿比	理论回收率 (%)
10.1	9.22	30.4	7.96	46.5	15.52
10.2	8.38	32.0	7.54	70.2	11.30
10.3	8.45	27.9	7.12	44.7	17.63
10.16	10.6	35.3	7.12	17.0	36.85
平均	9.17	31.4	7.44	34.1	20.33

取样考察结果表明,尾矿品位降低了 1.73%。尾矿磁性铁损失率由 20% 下降到 10% 左右。在入选 10% 贫化矿的情况下,金属回收率由 75.75% 提高到 79%。采取“内循环方式”回收尾矿金属,对精矿粉品位的影响只有 0.1%~0.2%。主厂工艺改造之后,大石河铁矿生产的精矿粉品位依然保持在 66.5% 以上。具体效益计算如下:①生产费用减少。大石河铁矿“内循环闭合复选回路”投入运行 20 个月,处理尾矿 563.95 万 t,回收 66.5% 品位的精矿粉 77325 t,从尾矿中回收的精矿粉比入选矿石生产的精矿粉节省了矿石成本、破碎成本和一次磨矿的钢球消耗以及固定费用。因此,77325 t 精矿粉减少生产费用 929.4 万元。②电耗降低。第一,电耗减少因素。从尾矿回收的精矿粉是未经一次磨矿而获得的,一台一次球磨机耗电 320 kW,20 个月节电 460 万 kW·h,电费按 0.34 元/kW·h 计算,节约开支 156.4 万元。第二,电耗增加因素。用于尾矿回收新增加 7.5 kW 磁选机 6 台,增开一台浓缩池 130 kW,将原来的 1 台电耗 130 kW·h 的胶泵改为电耗 200 kW·h 的渣浆泵,增加电耗 70 kW·h。三项合计电耗 245 kW·h,20 个月多耗电 282.2 万 kW·h,电费 96 万元。电耗增减因素相抵后,20 个月节电 117.8 万 kW·h,节约开支 60.4 万元。③水耗持平。由于采取“内循环方式”回收尾矿,水耗无增减,这是比“外部回收尾矿”最直观的优点。从以上计算可以看出,大石河铁矿采取“内循环方式”回收尾矿金属,在 20 个月内经济效益达 989.8 万元。

大石河铁矿的尾矿回收工程,为本企业赢得了巨大的经济利益,创造了良好的社会效益。按 1:3.15 的选矿比计算,20 个月回收的精矿粉相当于处理 25 万 t 原矿的产量,节约了资源。

### 5 结语

大石河铁矿主厂通过技术改造回收尾矿金属取得了巨大成功,但客观上分析,这项改造工程还存在不尽完美之处。一是由于进入二次球磨的尾矿复选量不均衡,给二次球磨操作带来一定难度。二是由于从原有的 5 个浓缩池承担的排尾量改由 3 个浓缩池承担,这样在供电负荷和系统故障等异常情况下给岗位操作增加了难度。三是由于资金不足,在主厂改造新装的 6 台磁选机中有 3 台是大石河铁矿自己设计制造的,场强为 103450 A/m 的大筒径普通磁选机磁系,与从辽宁铁岭购买的场强为 143239 A/m 的磁选机相比,回收效果不如后者,制约了尾矿金属的回收效果,有待进一步改进。