

重选工艺在周油坊选厂二段磨矿的应用

颜彪

大中集团安徽金日晟矿业有限责任公司, 中国·安徽 六安 237000

摘要: 针对周油坊铁矿的特点, 为了更好地回收矿石中的铁资源、降低选矿成本、提产增效, 在一段粗磨作业粒级放粗“预选精矿粗磨—磨后分级溢流螺旋溜槽重选”流程难以拿出合格铁精矿后, 对螺旋溜槽应用情况进行了全面的考察和对比, 最终确定采用“二段细磨—排矿螺旋溜槽重选”流程, 取消重选精矿筛分返回再选, 降低循环负荷。获得了铁品位 65% 以上, 产率大于 10% 的铁精矿, 有效地回收了矿石中铁资源, 实现了能收早收的选矿原则, 同时也大大节约了生产成本。

关键词: 矿物加工; 螺旋溜槽; 重选; 二段磨矿

Application of Reselection Process in the Second Section Mill of Zhouyoufang Dressing Plant

Biao Yan

Dazhong Group Anhui Jinrisheng Mining Co., Ltd., Lu'an, Anhui, 237000, China

Abstract: According to the characteristics of the oil fang iron ore, in order to better recover iron resources, reduce the cost of mineral processing, production efficiency, in a coarse grinding coarse “primary concentrate coarse grinding-grinding grading overflow spiral chute heavy selection” process is difficult to take qualified iron concentrate, the spiral chute application of a comprehensive investigation and comparison, finally determine the “two fine grinding-drain spiral chute heavy separation” process, cancel heavy dressing concentrate sieve return, reduce the cycle load. The iron concentrate with iron grade of more than 65% and yield of more than 10% is obtained, effectively recovering the iron resources in the ore, realizing the beneficiation principle of early harvest, and greatly saving the production cost.

Keywords: mineral processing; spiral chute; reselection; secondary fine grinding

0 前言

重选, 是根据矿物物理密度不同而使矿物分离的选矿方法, 铁矿物与脉石矿物颗粒由于存在密度差异, 运动过程中矿浆兼受重力与离心力的作用, 在复合力场作用下实现了各组分的有效分离。螺旋溜槽具有结构简单、无运动件、占地面积小、处理量大、选别效率高、成本低、对工艺条件适应性强和操作控制简便等优点, 因此在铁矿选厂应用广泛。

1 矿石性质

周油坊铁矿矿石中主要有用矿物为磁铁矿和赤褐铁矿(镜铁矿), 矿石中有害杂质硫、磷的含量较低, 但硅的含量较高, 属酸性贫磁铁矿石。矿石中铁矿物的结晶程度普遍较好, 磁铁矿多为自形等轴粒状, 镜铁矿则属自形、半自形板片状的范畴, 部分为粒状或针状。按晶体粒度划分, 镜铁矿因粒度变化较大而具不等粒结构的特点, 磁铁矿则多呈中细粒产出。脉石矿物以石英为主, 其次是黑云母、白云母、阳起石、透闪石、蛇纹石和绿泥石。

2 选矿工艺流程

该选厂 2020 年 10 月完成湿式预选技改投产, 选矿

厂整体工艺流程见图 1, 重选工艺流程为一段分级溢流—螺旋溜槽—高频筛获得精矿。随着系统运行趋于稳定, 处理量由 364.28t/h 增加至 411.17t/h 后, 磨矿细度 -0.074mm 含量由 47.03% 降至 41.77%, 重选精矿产率由 16.53% 降至 7.50%, 同时重选精矿铁品位也逐渐降低, 二段流程出现负荷偏大的问题, 台时处理量增加前后重选流程平均生产指标见表 1。由此可见, 周油坊选厂急需进行技术改造以达到重选精矿铁品位 65%、产率 10% 的设计指标。

3 二段磨矿重选试验研究

通过对二段磨机排矿物料的分析, 各粒级铁品位集中在 50%~65%, 与重选粗选精矿相似, 适合重选溜槽提出 65% 铁精矿, 铁金属分布对比见图 2, 粒度组成对比见图 3。

由图 2、图 3 可知, 二段磨机排矿铁品位与重选粗选精矿铁品位非常接近, -0.074mm 含量为 45%, 铁金属单体解离度更高、粒度分布更集中, 符合重选溜槽选矿要求。

为进一步验证二段磨机排矿进行重选的可行性, 确定重选的选别产率, 并分析对后续作业影响, 开展了实验室研究, 试验结果见表 2。

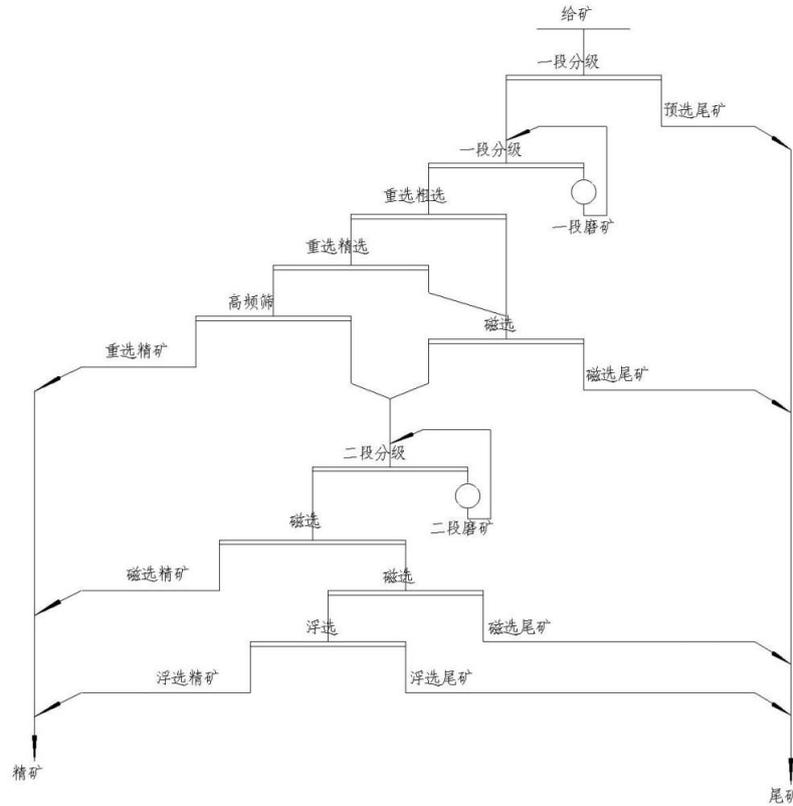


图 1 选矿整体工艺流程图

表 1 原矿处理量增加前后重选流程平均生产指标

| 生产指标 | 磨机台时 (t/h) | 磨矿细度 (-0.074mm) /% | 产品 | 铁品位 / (%) | 产率 / (%) | 回收率 / (%) |
|--------|------------|--------------------|------|-----------|----------|-----------|
| 处理量增加前 | 364.28 | 47.03 | 原矿 | 24.38 | 100.00 | 100.00 |
| | | | 重选给矿 | 33.64 | 68.04 | 93.88 |
| | | | 重选尾矿 | 25.33 | 51.51 | 53.52 |
| | | | 重选精矿 | 59.54 | 16.53 | 40.36 |
| | | | 精矿筛上 | 48.63 | 5.91 | 11.80 |
| | | | 精矿筛下 | 65.62 | 10.61 | 28.57 |
| 处理量增加后 | 411.17 | 41.77 | 原矿 | 24.08 | 100.00 | 100.00 |
| | | | 重选给矿 | 31.82 | 68.04 | 89.91 |
| | | | 重选尾矿 | 28.57 | 60.54 | 71.83 |
| | | | 重选精矿 | 58.06 | 7.50 | 18.08 |
| | | | 精矿筛上 | 52.38 | 3.95 | 8.59 |
| | | | 精矿筛下 | 64.38 | 3.55 | 9.49 |

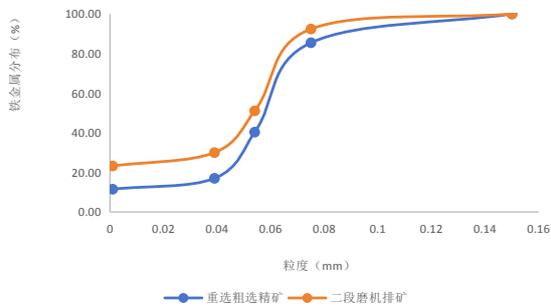


图 2 不同物料金属分布对比图

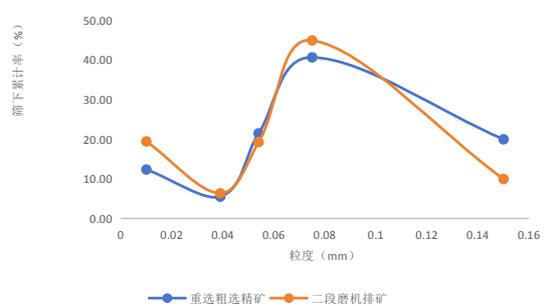


图 3 不同物料粒度组成对比图

表 2 不同给矿重选溜槽试验指标

| 项目 | 产品 | 铁品位 / (%) | 产率 / (%) | 回收率 / (%) |
|--------|------|-----------|----------|-----------|
| 二段磨机排矿 | 重选给矿 | 53.69 | 100.00 | 100.00 |
| | 重选尾矿 | 27.81 | 30.69 | 15.90 |
| | 重选精矿 | 65.15 | 69.31 | 84.10 |
| 重选粗选精矿 | 重选给矿 | 55.63 | 100.00 | 100.00 |
| | 重选尾矿 | 24.22 | 17.41 | 7.58 |
| | 重选精矿 | 62.25 | 82.59 | 92.42 |

由表 2 可知，采用二段磨机排矿进行重选，可以替代一段分级溢流一粗一精两道重选流程产出合格精矿，不经过高频筛筛分获得铁品位 65.15%，产率 69.31%，回收率 84.10% 的精矿，较原流程重选粗选精矿二次重选精矿铁品位增加 2.90%，产率增加 13.28%，同时取消高频筛，以达到降低二段循环负荷的目的，二段磨机排矿重选精矿粒度组成见表 3。

表 3 二段磨机排矿重选精矿粒度组成

| 粒度 /mm | 质量 /g | 产率 /% | 铁品位 /% |
|--------------|--------|--------|--------|
| +0.15 | 22.46 | 11.23 | 65.70 |
| -0.15+0.074 | 92.17 | 46.08 | 63.04 |
| -0.074+0.045 | 67.41 | 33.71 | 66.80 |
| -0.045+0.039 | 12.32 | 6.16 | 69.17 |
| -0.039 | 5.64 | 2.82 | 68.82 |
| 合计 | 200.00 | 100.00 | 65.15 |

4 二段磨机排矿重选改造与应用

将二段磨机排矿接入重选螺旋溜槽给矿泵池，回收部分合格铁精矿，重选尾矿再返回旋流器分级，进入二段选别流程，改造完成后流程图见图 4。

通过生产调试，当给矿浓度为 45%~50% 时，可预先获得铁品位 65% 以上的合格精矿，现场生产指标见表 4。

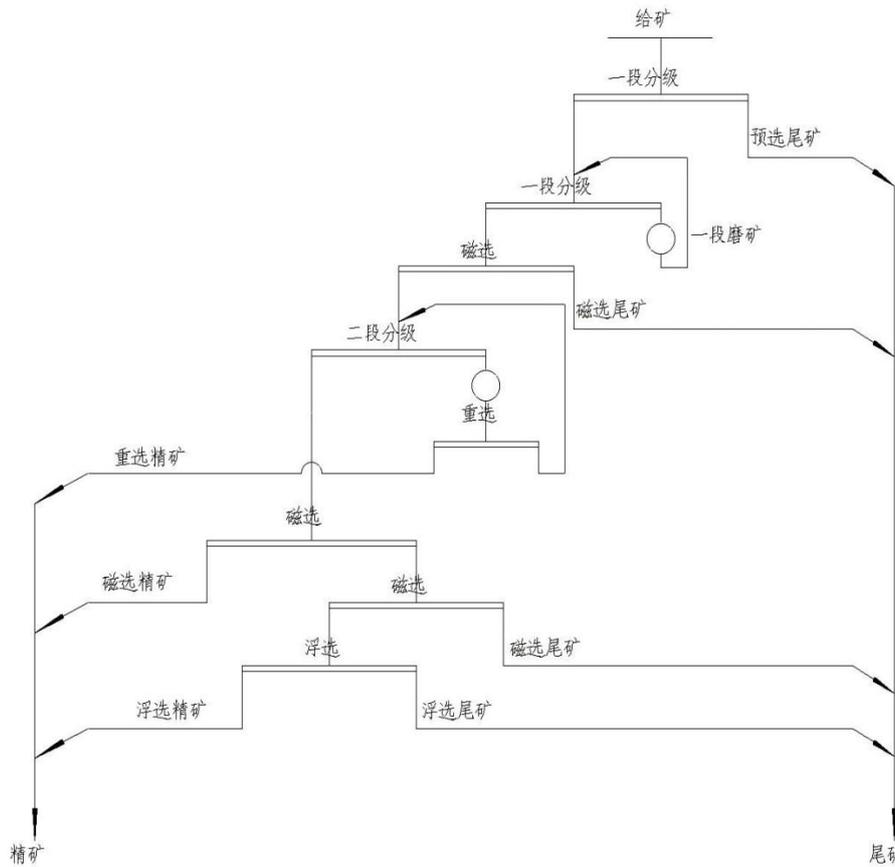


图 4 改造后选矿整体工艺流程图

表 4 二段磨机排矿重选现场生产指标

| 产品 | 铁品位 / (%) | 产率 / (%) | 回收率 / (%) |
|------|-----------|----------|-----------|
| 原矿 | 24.13 | 100.00 | 100.00 |
| 重选给矿 | 49.74 | 37.67 | 77.65 |
| 重选尾矿 | 40.67 | 23.85 | 53.52 |
| 重选精矿 | 65.39 | 13.82 | 40.36 |

改造后，由于在磨矿和旋流器闭路分级引入了重选

溜槽，二段磨机排矿返回分级前一次重选拿出部分合格粗精矿，取消精矿筛分，达到能收早收，获得了铁品位 65.39%、回收率 40.36%、产率 13.82% 的重选精矿，较改造前铁品位增加 1.01%、回收率增加 30.87、产率增加 10.27，减轻了球磨机与二段流程循环负荷，二段强磁机停用 2 台，浮选矿浆量与药剂用量大幅降低，月节约生产成本 30 万元以上。同时二段磨机排矿重选较改造前（一段分级溢流、

一粗一精重选、高频筛)提高 10~12 个百分点(对原矿),总精矿更加稳定,改造前后整体选矿指标见表 5。

表 5 改造前后整体选矿指标对比

| 项目 | 产品 | 铁品位/(%) | 产率/(%) | 回收率/(%) |
|-----|------|---------|--------|---------|
| 改造前 | 原矿 | 24.08 | 100.00 | 100.00 |
| | 综合尾矿 | 9.08 | 72.49 | 27.04 |
| | 综合精矿 | 64.56 | 27.51 | 72.96 |
| 改造后 | 原矿 | 24.52 | 100.00 | 100.00 |
| | 综合尾矿 | 8.94 | 72.18 | 26.31 |
| | 综合精矿 | 64.96 | 27.82 | 73.69 |

由表 5 可知,改造完成后综合尾矿铁品位 8.94% 较改造前 9.08% 降低 0.14%,综合精矿铁品位 64.96% 较改造前 64.56% 增加 0.40%,整体选矿指标得到了优化。

5 结论

①重选螺旋溜槽在周油坊铁矿二段磨矿的成功应用,能提前拿出部分合格粗精矿,实现了能收早收,避免的铁矿

物地过磨,有利于后续选别作业,减少了二段磨机处理量、浮选给矿量和磁选负荷,降低了生产成本。

②新工艺创造性地提出二段磨机排矿重选改造思路,灵活多变的应用螺旋溜槽的特点,解决了流程中存在的瓶颈问题,为选厂后续改造提供了经验,为广大同行在当前矿业形势下提升成本竞争力增强了信心。

参考文献:

- [1] 王涛.安徽开发矿业镜铁矿选矿工艺技术改造[J].现代矿业,2020,36(3):5.
- [2] 王鹏,赵礼兵,崔春利.螺旋溜槽重选工艺在安徽周油坊铁矿厂的应用[J].选煤技术,2020(2):4.
- [3] 袁腾.司家营氧化矿强磁前弱磁选精矿再选试验[J].现代矿业,2020,36(3):3.

作者简介: 颜彪(2000-),男,中国湖南人,工程师,从事矿物加工研究。