

山东省莱州市大湓河铁矿综合利用试验研究^{*}

张军, 刘瑄, 王洪杰, 白雪冰

(山东省地质科学实验研究院, 济南, 250013)

摘 要: 根据大湓河铁矿石性质, 综合分析确定磁选是该铁矿最经济可行的选别方法。同时对磁选尾矿的综合利用进行了深入分析探讨, 在此基础上认为该铁矿的尾矿可能作为磁化家肥或建筑材料的原料, 可以达到较全面的资源利用。

关 键 词: 大湓河铁矿; 磁铁矿; 磁选; 尾矿; 综合利用

中图分类号: TD951.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0076(2004)02-0046-03

Processing Test and Research of Dazhuohe Iron Mine in Laizhou City, Shandong Province

ZHANG Jun, LIU Xuan, WANG Hong-jie, et. al

(Shandong Institute and Laboratory of Geological Science, Jinan 250013, China)

Abstract: According to the ore characteristics, the most economically feasible dressing method is magnetic separation process thorough comprehensive analysis. Meanwhile the multipurpose utilization of magnetic separation tailings is also discussed. Based on this, it is considered that the tailings can be used as the raw materials for magnetic fertilizer or building materials without any gangue.

Key words: Dazhuohe iron ore; magnetite; magnetic separation; tailings; comprehensive utilization

该铁矿是以磁铁矿为主的铁矿矿床, 矿石中主要有用金属矿物为磁铁矿, 为了综合开发该矿产资源, 对矿石性质、选矿工艺流程和工艺条件进行了试验研究, 最终采用一段磁选工艺流程, 试验指标为: 精矿产率 56.99%, 精矿全铁含量 65.11%, 精矿铁回收率 95.99%, 并对磁选尾矿进行了综合利用研究。

1 矿石性质

1.1 矿石的矿物组成和化学组成

根据工艺矿物学研究, 矿石中矿物组成比较简单, 金属矿物主要有磁铁矿, 其次有少量黄铁矿。脉石矿物主要有蛇纹石、透辉石、石英、普通角闪石、黑

云母、滑石、斜长石和少量榍石、阳起石及微量的次生碳酸盐矿物。

原矿化学多项分析结果见表 1。

表 1 原矿化学多项分析结果

成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	MnO	CaO
含量(%)	14.35	0.11	39.02	0.25	0.55	5.06
成分	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	FeO	MgO	S
含量(%)	0.11	0.039	0.55	14.32	14.98	0.33
成分	Cu	Pb	Zn	Co	Au	
含量(g/t)	12.81	27.52	140.22	333.4	0.13	

1.2 原矿铁物相分析结果

原矿铁物相分析结果见表 2。

* 收稿日期: 2003-05-06; 修回日期: 2003-09-06

作者简介: 张军(1963-), 男, 吉林东丰人, 高级工程师, 大学本科, 主要从事矿产开发应用工作。

表 2 原矿铁物相分析结果(%)

铁相态	磁性铁	菱铁矿 中铁	赤铁矿、褐 铁矿中铁	硫化铁	硅酸盐 中铁
含量	37.07	0.14	0.78	0.34	0.14
占有率	96.37	0.36	2.03	0.88	0.36

2 选矿工艺流程试验研究

铁矿石的选矿方法有磁选、浮选、重选等。针对该铁矿的物质组分研究,进行了磁选、浮选和重选工艺的筛选,由于该铁矿石主要金属矿物为磁铁矿(占铁矿物的 96.37%),含有少量磁性较弱的赤铁矿、褐铁矿和黄铁矿。单一磁选与磁—浮、浮—磁、磁—重等工艺相比,在达到较好技术指标的前提下,既简化了工艺流程,减少了环境污染,同时降低了建厂投资和选矿成本,因此,采用单一磁选是适合该矿石的较佳选矿工艺。以此为基础进行了磁选工艺的条件试验和各种流程方案对比试验。

2.1 粗选磨矿细度条件试验

根据原矿工艺矿物学研究及化学分析结果综合考虑,首先进行粗选磨矿细度条件试验,其条件为:磁场强度 64kA/m,磨矿细度(—200 目,%)分别为 53.0,66.3,76.0,83.7,88.1。从试验结果比较来看,磨矿细度—200 目占 76.0%时,试验指标较好。因此采用磨矿细度—200 目为 76.0%。试验流程为:原矿→磨矿→磁选→精矿产品。试验结果见表 3。

表 3 粗选磨矿细度试验结果(%)

产品	产率	TFe 品位	回收率
精矿	56.75	65.10	95.96
尾矿	43.25	3.60	4.04

2.2 粗选磁场强度条件试验

在磨矿细度条件试验的基础上,保证精矿全铁

含量不降的前提下,本着最大限度提高精矿回收率的原则,选取试验条件为:磨矿细度(—200 目,%)占 76.0,磁场强度(kA/m)为 64、80、95。从试验结果综合考虑,选取磁场强度为 64kA/m 较好。其试验流程同上,试验结果见表 4。

表 4 粗选磁场强度试验结果(%)

产品	产率	TFe 品位	回收率
精矿	56.87	65.17	95.81
尾矿	43.13	3.76	4.19

2.3 最终工艺条件稳定试验

在磨矿细度及磁场强度条件试验的基础上,采用试验条件为:磨矿细度(—200 目,%)占 76.0,磁场强度为 64kA/m,选取三组平行样进行最终工艺条件稳定试验,其试验流程同上,试验结果见表 5。

表 5 最终工艺条件稳定试验结果(%)

试验样号	产品	产率	TFe 品位	回收率
1	精矿	57.29	65.09	96.06
	尾矿	42.71	3.58	3.94
2	精矿	56.83	65.16	95.91
	尾矿	43.17	3.66	4.09
3	精矿	56.85	65.09	95.99
	尾矿	43.15	3.58	4.01
均值	精矿	56.99	65.11	95.99
	尾矿	43.01	3.61	4.01

最终工艺条件平行试验重现性较好,试验结果稳定,各项技术指标较为理想。

2.4 精矿产品质量检查

精矿的物质组成:金属矿物主要为磁铁矿,呈棱角状,粒度一般小于 0.02mm,反光下呈灰色微带粉红色,少量颗粒含有赤铁矿;非金属矿物主要有透闪石、方解石、云母、长石等。精矿产品化学多项分析结果见表 6。精矿产品粒度测定结果见表 7。

表 6 精矿产品化学多项分析结果(%)

成分	SiO ₂	TiO ₂	P ₂ O ₅	S	TFe	As(g/t)	Cu(g/t)	Pb(g/t)	Zn(g/t)
含量	0.86	0.55	0.13	0.024	65.11	1.10	21.74	38.50	157.30

表 7 精矿产品粒度测定结果(%)

粒级(μm)	+150	-150+74	-74+43	-43
分布率	1.12	33.13	41.31	24.44

3 尾矿综合利用研究

3.1 尾矿的物质组成

主要矿物有方解石、绿泥石、黑云母、石英、长石、辉石,少量金属矿物(含量 $<1\%$)。

3.2 尾矿化学多项分析结果(见表 8)

表 8 尾矿化学多项分析结果(%)

成分	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P_2O_5	MnO	CaO
含量(%)	30.55	13.10	5.75	0.35	0.25	11.03
成分	K_2O	Na_2O	TiO_2	FeO	MgO	S
含量(%)	0.24	0.009	0.32	1.28	27.17	0.048
成分	Cu	Pb	Zn	Co	Au	
含量(g/t)	16.16	24.63	196.12	5.40	0.13	

根据尾矿化学多项分析结果,该尾矿中的伴生元素含量均达不到综合利用的含量要求,但是该尾矿属不含有害元素的磁化尾矿,钙镁含量相对较高,通过查阅大量资料,经分析研究,可用作磁化农肥、土壤改良剂。磁化农肥可以改善土壤结构透气性,

提高土壤磁性,使栽培植物根系产生磁生物效应,促进根系地上器官生长,对小麦、油菜、大豆、水稻、花生等具有增产效果。还可以用作制造建筑墙地砖原料和免烧砖或水泥混凝土砌块原料。

4 结语

该矿石经过多种工艺流程对比试验,最终确定采用一次磁选开路工艺流程。最终精矿全铁含量为 65.11%,回收率为 95.99%。由于磁铁矿粒度较细,在磁选过程中易夹杂一些脉石矿物,特别是一些含铁的脉石矿物而影响其全铁含量,再提高最终精矿铁含量难度较大。

为了提高该矿床的整体工业利用价值,有必要对尾矿在用作农业肥料、土壤改良剂等方面进行综合利用。

参考文献:

- [1] 曾绍金主编. 矿产·土地与环境[M]. 北京:地震出版社,2001. 130—131.
- [2] 张义勋. 矿产工业要求参考手册[M]. 北京:地质出版社,1987. 2—16.
- [3] 任觉世主编. 工业矿产资源开发利手册[M]. 武汉:武汉工业大学出版社,1993. 3—17.

编辑部电话号码更改启事

本编辑部电话号码已改为 0371—8632026。请各位读者、作者及有关单位注意,以方便随时联系。

《矿产保护与利用》编辑部