

不同类型水处理剂对马海盐湖高不溶物 钾盐矿浆的絮凝沉降及过滤性能研究

马金元¹ 李海民² 边红利¹ 张全有²

(1. 青海中航资源有限公司, 青海 德令哈 817000;

2. 中国科学院青海盐湖研究所, 青海 西宁 810008)

摘 要: 研究了焦磷酸钠、三氯化铁、硫酸铁、硅酸钠、丙酮、十二烷基硫酸钠、十二烷基苯磺酸钠、聚乙二醇等一些水处理剂与非离子聚丙烯酰胺组合后对马海盐湖高不溶物、低品位固体钾矿矿浆的絮凝沉降效果, 找出了对钾矿矿浆絮凝沉降、过滤分离有较好效果的药剂组合。

关键词: 絮凝沉降; 水处理剂; 非离子聚丙烯酰胺; 马海盐湖钾矿

中图分类号: TQ326.4 ;TD871.1 文献标识码: A 文章编号: 1008 - 858X(2012) 01 - 0040 - 04

1 前 言

为了加快马海盐湖高不溶物低品位固体钾矿浮选尾矿矿浆及筛分脱泥矿浆的絮凝沉降速度, 提高母液的循环利用速度及利用率, 2009 年度采用非离子聚丙烯酰胺、阴离子聚丙烯酰胺、阳离子聚丙烯酰胺等絮凝剂及其组合药剂对马海盐湖泥湖高泥矿进行了絮凝沉降试验。试验结果表明, 对于单一絮凝剂——非离子聚丙烯酰胺较所选的其他有机、无机高分子絮凝剂, 对马海盐湖泥湖高不溶物矿浆有较好的絮凝沉降效果, 由此选择非离子聚丙烯酰胺作为本研究与无机物水处理剂组合的有机高分子药剂。

对于本试验所用无机物水处理剂的选择, 依据选矿行业有关矿浆处理的文献报道选择出

一些无机物水处理剂, 与根据已有试验结果选出的非离子聚丙烯酰胺组成无机、有机高分子混合絮凝、沉降混合药剂, 对马海盐湖泥湖高泥矿进行絮凝沉降、过滤试验, 目的为马海盐湖泥湖高不溶物低品位固体钾矿筛分脱泥矿浆或高不溶物低品位固体钾矿浮选尾矿矿浆的絮凝沉降、过滤处理, 提供选择絮凝沉降药剂制度依据。本试验结果也可作为其他相关行业高不溶物矿浆处理的技术参考依据。

2 试 验

2.1 试验所用原料

试验所用马海高不溶物泥湖钾矿及老卤主要化学成分见表 1。

表 1 马海高不溶物泥湖钾矿及老卤主要化学成分

Table 1 Main chemical composition of high insoluble mud potassium ore and bittern in Mahai salt lake

物料	不同组分的质量分数/%						不溶物
	K	Mg	Na	Cl	SO ₄	H ₂ O	
泥湖矿	2.19	3.33	11.27	27.24	2.49	16.28	37.20
老 卤	0.14	8.09	22.64	1.70			

2.2 试验所用主要药剂

试验所用药剂规格及来源见表 2。

收稿日期: 2011 - 09 - 15; 修回日期: 2011 - 12 - 13

作者简介: 马金元(1967 -), 男, 高级工程师, 总地质师, 主要从事盐湖资源开发利用。

表 2 试验所用药剂规格及来源
Table 2 Agents specification and sources used in the experiment

名称	规格	来源
焦磷酸钠	工业级	杭州同和化工有限公司
三氯化铁	一等品	常州市中正化学品有限公司
十二烷基硫酸钠		淄博俱进化工有限公司
硫酸铁		衡阳中盐天友化工有限公司
丙酮	化学纯试剂	宜兴市辉煌化学试剂厂
十二烷基苯磺酸钠		南京米兰化工有限公司
聚乙二醇	非离子	海安石油化工厂
硅酸钠		西安门捷科技有限公司
非离子聚丙烯酰胺		上海恒谊化工有限公司

2.3 试验方法

1) 不同无机物水处理剂与非离子聚丙烯酰胺组成的混合水处理剂絮凝沉降马海盐湖高泥矿浆试验方法 将 500 g 老卤放进 800 mL 的烧杯中,加入 214 g 马海高不溶物泥湖钾矿,以 260 r/min 转速搅拌 30 min 后,先加入配置好的无机絮凝助剂,以 180 r/min 转速搅拌 5 min,再加入有机絮凝剂,以 180 r/min 转速搅拌 5 min,转入 500 mL 量筒沉降计时。本试验共分 12 组。药剂组合情况见表 3。

表 3 药剂组合情况表

Table 3 Different combined agents

序号	组合药剂
1	焦磷酸钠
2	焦磷酸钠 + 非离子聚丙烯酰胺
3	三氯化铁水溶液 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂
4	十二烷基硫酸钠水溶液 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂
5	硫酸铁水溶液 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂
6	丙酮
7	丙酮 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂
8	非离子聚丙烯酰胺絮凝剂
9	十二烷基苯磺酸钠水溶液 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂
10	聚乙二醇 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂
11	六偏磷酸钠水溶液 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂
12	硅酸钠水溶液 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂

注: 第 8 组为对照组试验

2) 絮凝沉降试验完成料浆过滤性能试验

方法 将以上各组絮凝沉降试验完成料浆重新搅拌均匀,用直径为 110 mm 的布氏漏斗过滤,真空抽滤压力 69.33 kPa。分别记录滤饼表面母液滤完的时间、滤饼抽至每分钟 3~5 滴滤液的时间。称取滤饼及滤液的重量,记录滤饼的厚度。

2.4 试验结果及讨论

1) 不同无机物水处理剂与非离子聚丙烯酰胺组成的混合水处理剂絮凝沉降试验结果分别见图 1 与表 4。由试验结果可见,不同无机物水处理剂与非离子聚丙烯酰胺组成的混合絮凝剂中,焦磷酸钠与非离子聚丙烯酰胺的药剂组合对钾盐矿浆的絮凝沉降效果最好(试验序号 2#),絮凝沉降速度最快。单独用焦磷酸钠和丙酮作为矿浆处理剂,矿浆絮凝沉降速度效果最差。考虑到钾盐生产中,钾盐矿浆母液的回收利用速度要快的要求,从母液回收利用速度考虑,采用焦磷酸钠与非离子聚丙烯酰胺的组合药剂处理回收钾盐矿浆回收母液,基本可以满足钾盐生产对母液回收循环利用速度的要求,达到矿浆母液快速释放的目的。不过与单独利用非离子聚丙烯酰胺絮凝矿浆母液回收率相比,此组合药剂对母液的回收率相对较低。单独利用非离子聚丙烯酰胺絮凝矿浆母液回收率 >70%,焦磷酸钠与非离子聚丙烯酰胺的药剂组合,母液回收率一般在 50% 左右。但是焦磷酸钠与非离子聚丙烯酰胺的药剂组合对矿浆的絮凝沉降速度却是单独利用非离子聚丙烯酰胺对矿浆絮凝沉降速度的 30~40 倍。

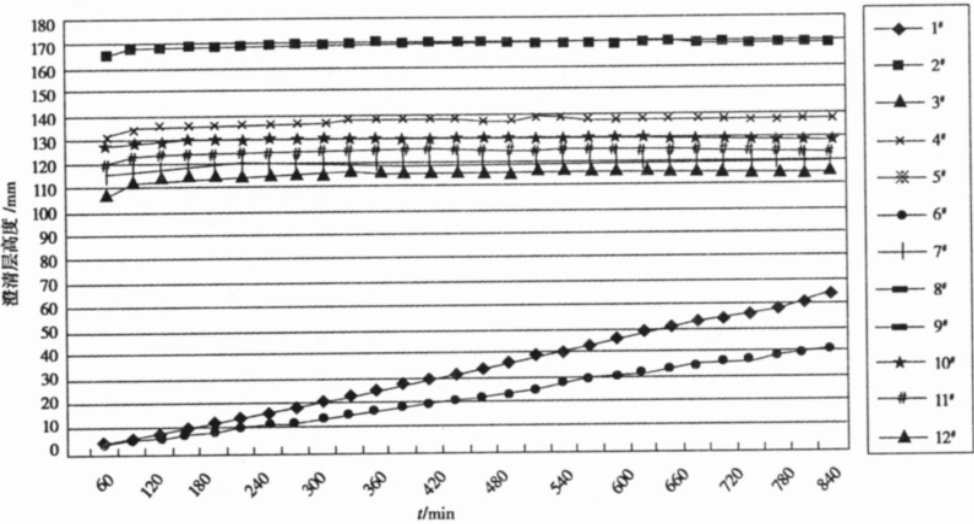


图 1 加入不同助剂的非离子聚丙烯酰胺对马海盐湖高不溶物钾盐矿浆的絮凝沉降效果曲线

Fig. 1 Flocculation sedimentation effect curves of Mahai salt lake high insoluble potassium slurry by mixing nonion-ic polyacrylamide with different additives

表 4 不同组合药剂絮凝沉降试验结果

Table 4 Results of flocculation sedimentation experiment with different combined agents

序号	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]	10 [#]	11 [#]	12 [#]
料浆总高/mm	255	288	236	262	244	234	240	241	245	245	245	245
t/min	澄清层高度/mm											
30	2.5	165	107	132	120	2	115	116	121	127	119	112
90	6.5	168	114	135	123	5	119	121	125	129	123	121
150	11	169	115	137	124	8	120	122	126	130	123	123
210	15.5	169	115.5	137	124	11	120	123	127	130	124	124
270	20.5	169.5	116	137	124	13.5	120	124	127	130	124	125
330	25	170	116.5	138	124	16.5	121	124	127	130	124	125
390	30	170	116.5	138	125	19.5	121	125	127	131	125	125
450	34	170.5	117	138	125	22.5	121	125	128	131	125	125
510	40	170.5	117.5	139	125	25.4	122	125	128	131	125	125
570	44	170.5	117.5	139	125	29.5	122	125	128	131	125	126
630	50	171	118	139	125	32.5	122	125	128	131	125	126
690	54	171	118	139	125	35.5	122	125	128	131	125	126
750	58	171	118.5	139	125	38.5	122	125	128	131	125	126
810	63	171	118.5	139	125	41.5	122	125	128	131	125	126
840	66	171	118.5	139	125	43	122	125	128	131	125	126
压实层高/mm	112	117	117.5	123	119	116	118	116	117	114	120	119

注: 压实层高为 25 h 以后压实层高度

表 5 不同药剂组合絮凝沉降试验压实层高度(压实层高为 25 h 以后测定)

Table 5 Compacted height of flocculation sedimentation experiment with different combined agents (determined after 25 hours)

试验序号	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]	10 [#]	11 [#]	12 [#]
总 高/mm	255	288	236	262	244	234	240	241	245	245	245	245
压实层/mm	112	117	117.5	123	119	116	118	116	117	114	120	119
压缩率/%	44	41	50	47	49	50	49	48	48	47	49	49

注: 压缩率为压实层高度与试验料浆总高百分比

2) 絮凝沉降试验完成料浆过滤性能试验
絮凝沉降料浆的过滤性能也是选择絮凝沉降剂的一项关键技术指标。对于任何需要分离的物料来说, 选用一个有快速沉降性能, 同时其沉降料浆又有较好过滤性能的絮凝沉降药剂制度是高不溶物料浆絮凝沉降、过滤分离能否进行, 高不溶物矿产资源能否加工利用的关键。对于高不溶物低品位含钾固体矿物来讲, 找到一个使矿

浆中的不溶物快速絮凝沉降、沉降料浆能很好过滤的絮凝沉降药剂制度, 就开拓了一条高不溶物低品位含钾固体矿物加工利用的新方法。由此本试验对不同絮凝沉降药剂制度下产生的絮凝沉降料浆进行了过滤分离试验, 作为絮凝沉降药剂制度选择的一个重要条件。不同药剂制度下沉降料浆过滤性能试验结果列于表 6。

表 6 不同药剂组合絮凝沉降试验沉降料浆过滤性能试验

Table 6 Slurry filtration Properties of flocculation sedimentation experiment with different combined agents

序号 项目	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]	10 [#]	11 [#]	12 [#]
表面水滤完时间/min	740	94	104	43	87	1 055	76	81	62	166	63	87
滤饼基本抽干时间/min	805	134	134	73	118	1 275	126	122	114	249	120	140
固样量/g	218	250	250	244	252	243	248	246	245	246	243	242
液样量/g	540	471	471	478	462	458	470	473	478	480	479	482
滤饼厚/mm	13	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

注: 滤饼基本抽干时间, 抽至每分钟 3~5 滴滤液。

依据表 4 和表 6 的试验结果, 单纯从药剂的絮凝沉降速度考虑, 焦磷酸钠 + 非离子聚丙烯酰胺药剂组合对马海盐湖泥湖高不溶物低品位固体钾矿矿浆有较好的絮凝沉降效果。如果从絮凝沉降料浆的过滤速度考虑, 十二烷基硫酸钠水溶液 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂药剂组合使絮凝沉降料浆有较好的过滤性能。综合考虑絮凝沉降速度及料浆过滤性能, 十二烷基硫酸钠水溶液 + 非离子聚丙烯酰胺絮凝剂药剂组合是处理马海盐湖泥湖高不溶物低品位固体钾矿矿浆提供母液回收利用率的较佳组合。

3 结 论

1) 丙酮或焦磷酸钠不适合作马海高不溶物低品位固体钾矿矿浆的絮凝沉降处理剂, 没有明显的絮凝沉降效果。

2) 同时兼顾絮凝沉降速度及料浆过滤性能, 以非离子聚丙烯酰胺絮凝剂 + 十二烷基硫酸钠药剂组合, 絮凝沉降效果较好。

3) 沉降料浆过滤时十二烷基硫酸钠过滤效果好。

参考文献: 略

Flocculation Sedimentation and Filtration Properties of Mahai Salt Lake High Insoluble Potassium Slurry by Different Inorganic Water Treatment Agents

MA Jin-yuan¹, LI Hai-min², BIAN Hong-ti¹, ZHANG Quan-you²

(1. Qinghai Zhonghang Resources Co Ltd., Delingha 817000, China;

2. Qinghai Institute of Salt Lakes, Chinese Academy of Sciences, Xining 810008, China)

Abstract: The authors research the flocculation sedimentation effect of Mahai salt lake high insoluble and low grade potassium slurry by mixing nonionic polyacrylamide with different inorganic water treatment agents, such as sodium pyrophosphate, ferric chloride, ferric sulfate, sodium silicate, acetone, sodium lauryl sulfate, sodium dodecyl benzene sulfonate, polyethylene glycol, ect. And effective combined agents for the flocculation sedimentation and filtration properties have been found.

Key words: Flocculation sedimentation; Water Treatment agents; Nonionic polyacrylamide; Potassium ore in Mahai salt lake