

分散剂的应用对某膨润土矿分散行为影响研究

Study on the dispersant influence on dispersion behavior of bentonite ore

李金娥(新疆石河子职业技术学院, 新疆 石河子 832000)

摘要:为了提高膨润土纯度,本文以聚丙烯酸钠、焦磷酸钠、六偏磷酸钠为分散剂,研究试剂对膨润土矿分散行为的影响。设定不同粒级条件,分析产率及蒙脱石含量影响特点。试验结果表明,不同分散剂应用条件下,70 μm 粒级产率及蒙脱石含量所受影响较小,分散剂不同用量条件下,对-70 μm 粒级整体影响较小,部分粒级条件下的影响较大。

关键词:分散剂; 膨润土; 蒙脱石含量; 产率

中图分类号: TD875+.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-609X(2021)04-0025-04

Abstract: In order to improve the purity of bentonite, sodium polyacrylate, sodium pyrophosphate and sodium hexametaphosphate are used as dispersants to study the reagent influence on the dispersion behavior of bentonite ore. The yield and montmorillonite content influence are analyzed under different particle size conditions. The results show that under different dispersants conditions, the yield and the montmorillonite content at 70 μm particle size are less affected; under different dosages of dispersant, those at -70 μm particle size are less affected, while those at partial particle sizes are greatly affected.

Key words: dispersant; bentonite; montmorillonite content; yield

1 前言

膨润土的成分为蒙脱石,该物质不仅可塑性较高,而且在亲水方面具有一定优势,是我国重要资源之一,在多个行业均有所应用^[1]。由于该物质层间结构较为特殊,在提纯中需要添加分散剂来破坏缔合结构,以此降低团聚程度,从而获取纯度更高的膨润土^[2]。目前,应用比较多的分散剂有聚丙烯酸钠、焦磷酸钠、六偏磷酸钠,分散剂用量及类别不同,均会对膨润土提纯有一定影响,本文设置不同试验条件,对分散行为影响展开研究^[3-4]。

2 试验材料

2.1 试样性质

本试验试样的主要成分为蒙脱石,其化学成分见表1。

2.2 试剂与仪器设备

试剂:聚丙烯酸钠,焦磷酸钠,六偏磷酸钠。

表1 化学成分

名称	含量/%	名称	含量/%	名称	含量/%
TiO ₂	0.132	Na ₂ O	0.182	Fe ₂ O ₃	1.213
SiO ₂	70.375	K ₂ O	0.480	Al ₂ O ₃	13.030
CaO	1.970	MgO	3.668	烧失量	8.849

仪器设备:白度测试仪,型号 YQ-Z-48A;搅拌机,型号 JSF-450;离心机,型号 LXJ-IIIB。

3 试验流程

本研究按照如图1所示的流程开展试验,并记录试验相关数据。



图1 试验流程

图1中,随机抽取膨润土试样,将其放入容器中,加水浸泡。与此同时,向其中添加分散剂,并用工具捣浆^[5]。按照粒径大小不同进行分级,得到不同粒级试样,采取离心、干燥处理,观察分散剂对Zeta电位的影响、分散剂种类和用量对不同粒级产率及蒙脱石回收率的影响^[6-7]。

[作者简介] 李金娥(1980-),女,山东德州人,副教授,硕士研究生,从事应用化工技术教学和天然产物的开发与研究工作。

[引用格式] 李金娥. 分散剂的应用对某膨润土矿分散行为影响研究

[J]. 中国矿山工程, 2021, 50(4): 25-28.

4 结果与讨论

4.1 分散剂对矿物表面 Zeta 电位的影响

本次试验选择两种分散剂作为试验材料,观察这两种分散剂的应用对矿物表面 Zeta 电位的影响。测试结果如图 2 所示。

图 2 中,Zeta 电位随着试剂量的增加先增大后减小,溶液中分布着过量离子时,双电层被压缩,此时电位绝对值随之减小。与聚丙烯酸钠相比,六偏磷酸钠的高负电荷密度性能更加薄弱,致使表面电荷在短时间内增加。所以,聚丙烯酸钠 Zeta 电位绝对值更大一些。

4.2 分散剂对 +70 μm 粒级的影响

设定液固材料添加比例为 2:1,连续捣浆

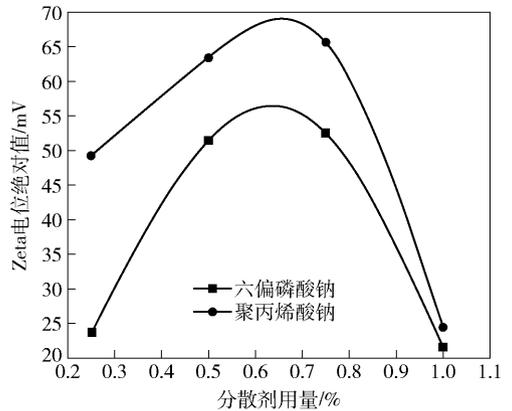


图 2 Zeta 电位测试结果

30 min,分别向溶液中添加不同分散剂,观察 +70 μm 粒级产率及蒙脱石回收率,测试结果见表 2、表 3。

表 2 分散剂对 +70 μm 产率粒级产率的影响统计结果

分散剂用量/%		0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5
+70 μm 产率影响/%	六偏磷酸钠	17.0	17.9	18.1	17.9	17.4	17.4
	焦磷酸钠	18.6	18.2	17.8	17.9	17.2	17.4
	聚丙烯酸钠	17.5	17.1	17.5	17.4	17.6	17.3

表 3 分散剂对 +70 μm 粒级蒙脱石回收率的影响统计结果

分散剂用量/%		0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5
+70 μm 蒙脱石回收率影响/%	六偏磷酸钠	9.3	9.6	9.8	9.6	9.4	9.4
	焦磷酸钠	10.4	10.2	10.0	10.0	10.3	9.7
	聚丙烯酸钠	9.8	9.6	10.1	9.8	9.8	9.7

表 2 中测试结果显示,随着分散剂用量的增加,+70 μm 粒级产率变化幅度较小。其中,焦磷酸钠的加入对产率影响偏大,变化幅度为 1.4%,其他两种分散剂的添加造成的变化幅度不足 1%。所以,分散剂的添加,对于 +70 μm 粒级产率影响较小。

表 3 中测试结果显示,不同分散剂的添加,对 +70 μm 粒级蒙脱石回收率的影响较小。其中,焦

磷酸钠的添加,对蒙脱石回收率造成的影响最大,变化幅度为 0.7%。

4.3 分散剂种类对 -70 μm 粒级的影响

关于分散剂的添加对 -70 μm 粒级的影响分析,采用同样的试验方法,更换不同粒级样本,对 -70 μm 粒级产率及蒙脱石回收率进行测试,结果见表 4、表 5。

表 4 分散剂种类对不同粒级产率影响统计结果

粒级/μm	+70	-70 +4	-45 +30	-30 +20	-20 +10	-10 +5	-5
产率影响/%	六偏磷酸钠	18.5	6.5	7.0	9.0	33.0	5.5
	焦磷酸钠	19.0	6.0	9.5	7.0	24.0	4.5
	聚丙烯酸钠	19.5	6.5	10.0	6.5	16.0	16.0

表 5 分散剂种类对各粒级蒙脱石含量影响统计结果

粒级/μm	+70	-70 +4	-45 +30	-30 +20	-20 +10	-10 +5	-5
蒙脱石含量影响/%	六偏磷酸钠	35.5	44.0	44.0	57.5	70.0	88.5
	焦磷酸钠	36.0	44.0	53.5	64.0	74.0	87.0
	聚丙烯酸钠	35.5	44.0	50.0	55.0	65.0	88.0

表4中测试结果显示,随着粒径的减小,各类分散剂的添加,对导致产率出现先减小,后增加,再减小的变化趋势。其中,六偏磷酸钠的添加,在粒级为 $-20+10\ \mu\text{m}$ 时,产率达到最大,数值为33.0%;焦磷酸钠的添加,在粒级为 $-10+5\ \mu\text{m}$ 时,产率达到最大,数值为29.5%;聚丙烯酸钠的添加,在粒级为 $-10+5\ \mu\text{m}$ 时,产率达到最大,数值为24.0%。

表5中测试结果显示,无论是哪一种分散剂的

添加,蒙脱石含量均随着晶粒的增加而增大。当粒级为 $+70\ \mu\text{m}$ 时,3种分散剂的添加得到的蒙脱石含量基本相同,随着晶粒的增大,焦磷酸钠体现出的优势更为显著,当粒级达到 $-10+5\ \mu\text{m}$ 时,该分散剂的优势下降。

4.4 分散剂用量对 $-70\ \mu\text{m}$ 粒级的影响

分散剂的用量同样对各粒级产率及蒙脱石含量具有一定影响,将试验变量设置为分散剂用量,其他条件不变开展试验,结果见表6、表7、表8、表9。

表6 六偏磷酸钠分散剂用量对各粒级产率影响统计结果

粒级/ μm	+70	-70+4	-45+30	-30+20	-20+10	-10+5	-5	
0.25%	18.5	6.5	7.5	8.5	32.5	20.0	5.5	
产率影响/%	0.5%	19.0	7.0	9.5	18.5	19.0	3.0	13.5
	0.75%	20.5	6.5	9.0	16.5	17.0	4.0	25.5

表6中统计结果显示,六偏磷酸钠用量对各粒级产率影响较大。从产率统计结果分布特点来看,该类分散剂用量为0.25%和0.5%时, $-20+10\ \mu\text{m}$

粒级产率最高;当分散剂用量为0.75%, $-5\ \mu\text{m}$ 粒级产率最高。

表7 六偏磷酸钠分散剂用量对各粒级蒙脱石含量影响统计结果

粒级/ μm	+70	-70+4	-45+30	-30+20	-20+10	-10+5	-5	
0.25%	35.5	43.0	43.0	58.0	65.0	75.5	87.5	
蒙脱石含量影响/%	0.5%	35.0	43.0	49.5	61.5	80.0	82.5	87.5
	0.75%	35.5	43.0	43.0	60.0	74.5	90.0	91.5

表7中统计结果显示,六偏磷酸钠用量对各粒级蒙脱石含量影响较小,相同粒级条件下,该类型分散剂用量的增加或者减少,得到的蒙脱石含量相差

较小。当晶粒为 $-20+10\ \mu\text{m}$ 、 $-10+5\ \mu\text{m}$ 时,蒙脱石含量差值较大,达到了15%、14.5%。

表8 聚丙烯酸钠分散剂用量对各粒级产率影响统计结果

粒级/ μm	+70	-70+4	-45+30	-30+20	-20+10	-10+5	-5	
0.25%	19.5	7.5	8.5	9.5	30.0	22.0	2.5	
产率影响/%	0.5%	19.0	6.5	10.0	7.0	17.5	23.5	17.0
	0.75%	20.5	7.0	11.0	7.0	12.0	14.0	29.0

表8中统计结果显示,聚丙烯酸钠用量对各粒级产率影响较大。该类分散剂用量为0.25%时, $-20+10\ \mu\text{m}$ 粒级产率最高;剂用量为0.5%时,

$-10+5\ \mu\text{m}$ 粒级产率最高;当分散剂用量为0.75%, $-5\ \mu\text{m}$ 粒级产率最高。

表9 聚丙烯酸钠分散剂用量对各粒级蒙脱石含量影响统计结果

粒级/ μm	+70	-70+4	-45+30	-30+20	-20+10	-10+5	-5	
0.25%	35.0	44.5	39.5	64.0	70.0	86.0	86.0	
蒙脱石含量影响/%	0.5%	35.0	44.5	47.0	56.0	64.5	76.5	87.5
	0.75%	35.0	44.5	47.0	57.0	64.5	77.5	89.0

表9中统计结果显示,聚丙烯酸钠用量对各粒级蒙脱石含量整体影响较小。其中,晶粒为 $-10+5\mu\text{m}$ 条件下,蒙脱石含量差值较大,达到了9.5%。

5 结论

不同分散剂的应用对 $70\mu\text{m}$ 粒级产率及蒙脱石含量影响较小,对 $-70\mu\text{m}$ 粒级产率及蒙脱石含量整体影响较小,分散效果不显著,但是存在特殊晶粒条件下蒙脱石含量变化较大情况,分散效果显著。其中, $-70\mu\text{m}$ 粒级测试试验,以聚丙烯酸钠、六偏磷酸钠两种分散剂为试验材料,探究分散剂用量对各粒级产率及蒙脱石含量的影响。试验结果显示,不同晶粒条件下,存在最佳产率对应的分散剂用量,并且蒙脱石含量中的分散效果不显著。

[参考文献]

- [1] 郑玉琴,郑梦子. 辽宁朝阳膨润土选矿提纯试验研究[J]. 化工矿物与加工,2020,419(5):22-25.

- [2] 杨启帆,于阳辉,潘卫,等. 新疆某天然钠基膨润土矿干法提纯技术研究[J]. 非金属矿,2020,43(2):77-79.
- [3] 霍景沛,张裕邦,邹婉莹,等. 聚丙烯酸钠高吸水性复合材料的研究[J]. 化学推进剂与高分子材料,2019,97(1):60-62.
- [4] 蒋善勇,夏文成,李懿江,等. 油酸钠联合六偏磷酸钠浮选不黏煤的机理研究[J]. 煤炭转化,2020,178(6):59-68.
- [5] 王飞,管俊芳,刘玉芹,等. 新疆某地膨润土离子交换及膨胀性研究[J]. 非金属矿,2019,42(1):73-76.
- [6] 张超凡,管学茂,勾密峰,等. 改性钙基膨润土对水泥浆体悬浮性的影响[J]. 硅酸盐通报,2019,270(3):134-138.
- [7] 李鑫,吴雪兰,龙红明,等. 低品质膨润土提质改性技术研究[J]. 硅酸盐通报,2020,282(3):187-193.

(上接第12页)

其中域裂隙扩大区范围为 $0\sim 35\text{m}$;裂隙最大区范围为 $35\sim 50\text{m}$;裂隙减小区范围为 $50\sim 75\text{m}$;裂隙稳定区范围为 75m 以后。

[参考文献]

- [1] 疏义国,杨张杰,翟恩发,等. 裂隙发育特厚煤层综放沿空掘巷大变形成因及关键控制技术[J]. 煤炭技术,2020,39(12):8-11.
- [2] 郑新旺. 小煤柱沿空掘巷顶板破坏机理及控制技术[J]. 能源技术与管理,2020,45(4):57-59,103.

- [3] 韩晋光. 注浆加固技术在小煤柱沿空掘巷中的应用研究[J]. 能源与节能,2020(8):171-173.
- [4] 卢帅峰,刘泗斐,万志军,等. 沿空掘巷窄煤柱变形及控制措施[J]. 矿业研究与开发,2020,40(7):28-31.
- [5] 赵杨阳. 极软特厚煤层拱形沿空掘巷围岩破坏机理及控制[D]. 西安:西安科技大学,2020.
- [6] 李金刚. 特厚煤层综放沿空掘巷煤柱宽度及支护优化研究[D]. 包头:内蒙古科技大学,2020.
- [7] 杨亮. 采空侧切顶沿空掘巷小煤柱稳定特征研究[D]. 徐州:中国矿业大学,2020.