

# 表面活性剂应用于煤浮选中的研究

孙艳萍

(咸阳职业技术学院, 陕西 咸阳 712000)

**摘要:**在当今节能减排,绿色开采的政策背景下,为了实现绿色开采,清洁燃烧,改善环境,必须提高煤炭利用率,通过洗选煤炭减少其对环境的污染。文章论述了在煤浮选中加入少量表面活性剂可显著改善浮选效果,提高经济效益。

**关键词:**煤炭资源; 绿色开采; 洗选; 表面活性剂

**中图分类号:**TD92

**文献标识码:**A

**文章编号:**1008-8725(2012)02-0111-02

## Surfactant Used in Flotation of Coal

SUN Yan-ping

(Xianyang Vocational and Technical College, Xianyan 712000, China)

**Abstract:**On background of today's energy saving and green mining policy, in order to achieve green extraction, clean-burning, thereby improving the environment, it is necessary to improve the utilization of coal by washing the coal to reduce its impact on the environment. This article discusses about in coal flotation, by adding a small amount of surfactant can significantly improve the flotation effect and increase economic efficiency.

**Key words:**coal; green mining; washing; surfactant

表1 表面活性剂在煤炭工业应用概况

种类	煤炭开发	煤炭洗选	煤炭运输	煤炭贮藏	煤炭燃烧
起泡剂		○			
脱水助剂	○	○	○		
煤浆分散剂			○	○	○
防冻剂	○		○	○	
防尘剂	○		○	○	
油团助剂		○			
浮选添加剂		○			
乳化剂	○	○			
自然防止剂			○	○	

## 0 引言

煤炭是我国的主要能源,约占一次能源消费的70%,煤炭资源在一次性消费能源中一直处于主导地位。煤炭在燃烧过程中挥发的气体是我国主要污染源之一,为了降低和减少煤炭燃烧对环境造成的污染压力,在当今绿色、节能、高效安全开采的政策背景下,实现绿色开采是当今社会的主题。国家一方面在调整能源结构,另一方面就是把发展洁净煤作为主要战略。煤炭洗选作为一项洁净煤技术,可使煤炭经过洗选后改善用煤质量,显著降低灰分和硫分的含量,减少无效运输,提高运输的效率。我国煤炭洗选工艺中,采用浮选是细粒煤分选最有效和常用的方法。

## 1 我国煤炭浮选存在的问题

### 1.1 煤炭浮选现状

随着采煤机械化的发展,开采强度逐年增大,煤炭浮选过程中添加的浮选药剂的总量将会增加。煤炭浮选是以煤中有机矿物质的表面和无机矿物的表面润湿性之间差异为基础的。我国选煤厂煤炭浮选由于煤泥粒度细,煤粉量较多煤炭浮选普遍存在浮选效率低、药耗高,可浮性变差的问题。表1为表面活性剂在煤炭工业上的应用概况。

### 1.2 煤炭浮选药剂选择

煤的浮选是利用矿物表面亲水性的差异而实现

矿物分离的方法。煤炭浮选时是利用药剂水不溶性油质起泡剂和捕收剂,而浮选矿石时所用药剂多为水溶性离子捕收剂。煤炭浮选药剂选择种类很多,可分为捕收剂、起泡剂和调整剂。起泡剂使用时在浮选槽中产生大量的气泡,可以增加泡沫层的稳定性,降低气泡运动速度,增加其在煤浆中的停留时间。常用起泡剂主要有轻柴油、煤油及丁醇等。在煤炭浮选过程中,使用起泡剂、捕收剂以及促进剂,能够提高浮选处理量,降低浮选精煤灰分,节约浮选药剂。应用传统的药剂浮选细粒难,选煤效果较差,并且复合浮选的药剂品种不足。表面活性剂是一种添加很少的量便能在很大程度上降低物质界面张力的化学试剂。据研究表明,应用表面活性剂进行煤炭浮选不仅起泡性能好,而且消耗量较小。

## 2 表面活性剂原理

煤表面疏水性强弱决定煤粒表面附着的矿化泡

收稿日期:2011-05-27;修订日期:2011-12-05

作者简介:孙艳萍(1974-),女,陕西三原人,咸阳职业技术学院讲师,教学办主任,本科学历,学士学位,研究方向:化工工艺。

沫层,与煤浆中的充气量、气泡的稳定性、运动时间和分散程度以及煤粒与气泡碰撞的机会等因素有关。采用表面活性剂可在煤粒表面形成疏水性吸附层,提高捕收效果。表面活性剂具有改变气-液、液-液及液-固界面性质的能力,使其具有起泡、消泡、乳化、分散、润湿、增溶等多方面的性能。因此,为了扩大煤与矸石表面性质的差异,必须向煤浆中添加一定量表面活性剂来增强煤粒表面的疏水性,调整、控制煤浮选程度。对于变质程度低的煤,仅用非极性油是不能进行浮选的,必须用表面活性剂先将其亲水性的表面改性成疏水性。表面活性剂的作用:

(1)表面活性剂能够使捕收剂分散,提高药效,避免粗颗粒物料吸附药剂量不足;

(2)表面活性剂能够增加气泡的有效面积,增强其使用效果。

### 3 表面活性剂在煤炭浮选中的作用

#### 3.1 表面活性剂与煤表面的作用机理

煤表面疏水性和理论可浮性相应变化的基本原因是由煤的有机结构决定的。煤的有机结构是由交联的高聚物形成的,随煤阶增加官能团逐渐减少,芳烃的环数逐步增加。煤表面疏水性的有机因素主要由以下几点决定。

(1)脂肪酸酯磺酸盐类阴离子表面活性剂在煤表面吸附后,增加了大量的煤表面负电位绝对值,并且阴离子表面活性剂的亲水基通过P型氢键和静电吸引吸附于煤表面。阳离子表面活性剂与煤表面的负电荷间发生静电吸附,使煤表面的正电位增加。阴离子表面活性剂对煤的浮选效果要比阳离子表面活性剂效果显著;

(2)脂肪醇醚非离子表面活性剂在煤表面吸附后,使煤表面电位发生改变,提高了整个煤粒的疏水性,非离子表面活性剂对煤的浮选效果最佳;

(3)不同煤阶原煤表面的亲水基团种类及总数不同,且随着煤化程度增加,煤的芳香度增大,为此浮选不同煤阶的原煤时,应选用不同种类的表面活性剂,以达到最佳效果。表面活性剂对煤炭浮选的效果及影响见表2。

表2 表面活性剂的选择对浮选效果的影响

表面活性剂	类型	精煤产率	精煤灰分	浮选完善指标
加促进剂		72	10.5	51.5
TS1	非离子型	70.5	9.05	56.7
TS2	非离子型	77.5	12.05	46.2
ST1	非离子型	70.87	9.06	58
ST2	非离子型	75.87	14	43
ST3	非离子型	80.87	11.9	45
PW	非离子型	70.67	8.9	57.8
HN	阳离子型	77	19.8	22.5
SZ	非离子型	79.89	14.9	50.9

#### 3.2 表面活性剂在煤浮选工艺中的应用

(1)在煤的浮选中起泡剂与捕收剂的品种与用量有一定的相互作用。煤浮选时常用的起泡剂是非离子型的表面活性剂等。而非离子型的表面活性剂会使气-水分界面处吸附能力大大增强,而在煤粒表面接触处不发生或很少产生吸附,从而在多数情况

下大大降低水的表面张力特性,达到改变气泡大小和运动状态目的;增大空气在煤浆中的弥散,降低向煤浆中充气搅拌的动力消耗,促进气泡的矿化,并可以在煤浆表面形成稳定的泡沫层,从而更加有效地实现煤与无机矿物的分离功能;

(2)利用煤油、轻柴油、洗油等非极性油类物质作为煤浮选过程中的捕收剂,其主要作用是提高煤粒表面的疏水特性及煤粒与气泡间的固着强度;

(3)通过改变捕收剂的使用方法,可以将捕收剂乳化后使用,从而改善煤炭的浮选条件,降低药剂的使用量。

3种应用效果分析如图1所示。

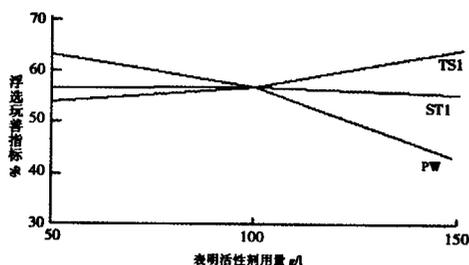


图1 3种表面活性剂不同用量对浮选完善指标的影响

最近研究表明,兼有捕收性和起泡性的复合药剂,遵循拼合和共吸附原理,煤炭浮选的复合药剂组成中的起泡剂占10%~30%,在煤炭浮选中的表面活性剂约占1%~4%。煤炭浮选剂利用综合方式对药剂进行搅拌,如利用高压喷射方法进行切割、超声破碎及均化、强磁化等方法处理,使制得的乳化液分散颗粒较小、稳定性较高。因此研发了具有特定分子结构特征、对煤油等油类乳化能力强的表面活性剂,以简化乳化工艺、提高煤粒的可浮性。

### 4 结论

煤炭是我国的主要能源,在一次性消费能源中一直处于主导地位。为了保持经济持续稳定的发展,减少煤炭在燃烧过程中挥发的有害气体,减少对环境的污染。采用细粒煤分选是最有效和常用的方法,可改善用煤质量,显著降低灰分和硫分的含量,减少无效运输,提高煤炭运输的效率。煤炭浮选过程中采用适合的表面活性剂材料,可提高煤粒的疏水特性,改善乳化油的分散效果,提高煤炭的浮选效率及煤炭浮选的质量。

#### 参考文献:

- [1] 丁立亲.煤炭浮选理论与实践[M].北京:煤炭工业出版社,1985.
- [2] 梁金钢,赵环帅,何建新.国内外选煤技术现状及发展趋势[J].选煤技术,2008(1):60-64.
- [3] 李少章.氧化煤浮选添加剂的研究.第七届全国选煤和水煤浆学术会议论文集[C].1994.
- [4] 李少章.对表面活性剂在煤炭上应用及其作用原理的探讨[J].日用化学科学,1999(4):38-40.
- [5] 郭梦熊,霍卫东,安征,等.不同挥发分煤的浮选理论与实践[J].煤炭科学技术,1999(1):46-48.
- [6] 张晋霞,杨建国,陈小国,等.表面活性剂在选煤工业中的应用[J].煤炭技术,2004(10):52-53.
- [7] 陈红.非离子表面活性剂在煤浮选中的应用[J].煤炭技术,2000,19(4):22-23.

(责任编辑 徐艳杰)

# 表面活性剂应用于煤浮选中的研究

作者: 孙艳萍, SUN Yan-ping  
作者单位: 咸阳职业技术学院, 陕西咸阳, 712000  
刊名: 煤炭技术   
英文刊名: Coal Technology  
年, 卷(期): 2012, 31(2)

## 参考文献(7条)

1. 丁立亲 煤炭浮选理论与实践 1985
2. 梁金钢;赵环帅;何建新 国内外选煤技术现状及发展趋势 2008(01)
3. 李少章 氧化煤浮选添加剂的研究 1994
4. 李少章 对表面活性剂在煤炭上应用及其作用原理的探讨 1999(04)
5. 郭梦熊;霍卫东;安征 不同挥发分煤的浮选理论与实践[期刊论文]-煤炭科学技术 1999(01)
6. 张晋霞;杨建国;陈小国 表面活性剂在选煤工业中的应用[期刊论文]-煤炭技术 2004(10)
7. 陈红 非离子表面活性剂在煤浮选中的应用[期刊论文]-煤炭技术 2000(04)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_mtjs201202050.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_mtjs201202050.aspx)