

钻探润滑剂——纸浆浮油皂

长春冶金地质学校 王文臣 郭凤贵

纸浆浮油皂（或称硫酸盐皂）是以松木为主要原料、以碱法（硫酸盐法）制浆造纸工业的副产品。其中脂肪酸皂和松香酸皂的含量约占45~50%，售价为每吨30元，在钻探润滑冲洗液中的加量为0.2%左右，为目前金刚石钻进用润滑剂中最廉价的一种。1979年以来，我们先后在吉林冶金地质605队、606队，第一冶金地质勘探公司一队，东北水电勘测设计院地勘队等单位推荐使用，取得了较好的经济技术效果。

纸浆浮油皂的成分

在碱法制浆造纸时，是将松木切片加碱高温蒸煮，含在木材中的脂肪酸和树脂酸被碱皂化成皂化物，溶于黑色液体中；同时，木材中的中性油（不皂化物）也被析出于皂液中。将黑液浓缩至适当程度，皂化物便浮于黑液上面，分离出来便是纸浆浮油皂。

以佳木斯造纸厂的纸浆浮油皂为例，其组成成分如表1。

表1

脂肪酸钠, <25%		树脂酸钠, 约25%		中性油, 10~15%	黑液, 5~10%
成分	%	成分	%	成分	成分
油酸钠	31.11	枞酸钠	47.40	β -谷甾醇	氢氧化钠
亚油酸钠	38.75	异海松酸钠	29.8	二氢- β 谷甾醇	碳酸钠
亚麻酸钠	12.6	新枞酸钠	10.6	廿二烷醇	硫化钠
棕榈酸钠	4.24	去氢枞酸钠	8.54	廿四烷醇	硫代硫酸钠
硬脂酸钠	1.89	海松酸钠	2.85	脂肪烃	木质素等杂质
其他	11.41	其他	2.76	萜烯烃	

树脂酸是组成松香的主要成分，一般分子式为 $C_{20}H_{30}O_2$ ，它有多种异构体（见表1），这些酸性物质都被碱中和而成钠盐。脂肪酸钠是由木材中的脂肪酸经碱皂化而成，其中以不饱和脂肪酸（油酸、亚油酸、亚麻酸）的钠皂为主。中性油则由固醇、脂肪烃和萜烯烃等组成。木材中微量的单宁往往生成单宁酸铁。

一般每吨木材可得30~100公斤纸浆浮油皂。

配制与性能

纸浆浮油皂为一粘稠状物，使用前应加水稀释至30~40%的浓度，常温下预溶4~5小时，并适当搅动，直至无微小粘团状物时方可使用。否则，微小粘团状物在钻杆内壁和内外岩芯管间聚集。配制润滑液时，用稀释后的产物，加量为0.5%左右。

纸浆浮油皂润滑液的主要性能如下：

1. 润滑系数（用吉林油田管理局极压润滑

联用仪测定）见表2。

表2

润滑液	纸浆浮油皂液	Z761乳化液	松香酸钠
润滑系数	0.26~0.27	0.26	0.30

2. 最大无卡咬负荷 (P_B 值) (长春汽车研究所四球仪测定)

纸浆浮油皂润滑液 $P_B = 114$ 公斤

皂化油乳化液 $P_B = 82$ 公斤

3. 抗钙、镁离子和碳酸盐类岩粉的性能

抗 Ca^{2+} (由 $CaCl_2$ 提供 Ca^{2+})

30~40ppm

抗 Mg^{2+} (由 $MgSO_4$ 提供 Mg^{2+}) 300ppm

抗碳酸盐类岩粉性能:

含 Ca^{2+} 30ppm的人工硬水，加5%结晶灰岩岩粉或白云石大理岩岩粉强力搅拌后，润滑液性能稳定，岩粉不上浮。

4. 岩粉沉降速度

灰岩岩粉200~360目, 加入润滑液中高速搅拌后, 倒入100毫升量筒中, 约3分钟后绝大部分沉降到底。

5. pH = 8 ~ 9。

使用效果

表 3

孔号	冲洗液种类		岩石	钻孔倾角	孔深 (米)	钻头直径 (毫米)	转速 (转/分)	柴油机声响 判断孔内阻力
	润滑剂	加量%						
30-2	皂化油	0.2~0.3	花岗岩	78°	228	75.7	655	声响大, 运转费力
34-1	"	"		80°	248	"	"	
22-6	"	"		80°	355	"	"	
46-1	纸浆浮油皂	0.1~0.2		77°	228	"	"	运转平稳

注: 皂化油为赤峰产皂化溶解油。

表 4

孔号	润滑剂	使用孔段 (米)	钻进回次	平均回次进尺 (米)	平均时效 (米/时)	每米润滑剂费用 (元)	绳索打捞内管失败次数
30-2	皂化油	19~228	91	2.41	1.39	4	3
34-1	"	17~248	134	1.72	0.85	4	2
22-6	"	28~355	95	3.44	1.9	4	1
46-1	"	9~50	72	3.02	1.46	4	1
	纸浆浮油皂	50~226				0.6	0

注: 皂化油费用未包括包装、运输费用, 按2元/公斤计算; 纸浆浮油皂包括包装、运输等所有费用, 按0.4元/公斤计算。

表 5

孔号	冲洗液	孔深 (米)	平均时效 (米/时)	平均回次进尺 (米)	平均班进尺 (米/班)	钻头磨损 (毫米/米)		
						高	内	外
61	清水	36	1.17	0.44	2.20	0.171	0.082	0.041
62	浮油皂	35	1.80	0.70	5.0	0.107	0.049	0.026

吉林冶金地质606队, 对纸浆浮油皂进行了加油酸、柴油、酒精处理后使用也取得了较好的效果。1982年上半年使用纸浆浮油皂的累计进尺达两千多米, 每米成本比用皂化油润滑剂低11元左右。

性能特点

1. 纸浆浮油皂因含有脂肪酸钠、松香酸钠和10~15%的中性油, 所以其润滑液属于含少量植

冶金地质一公司一队588机, 1982年在ZK 46-1孔, $\varnothing 75$ 绳索取芯钻进, 使用纸浆浮油皂润滑液, 取得了较好的效果(表3、表4)。

东北水电勘测设计院地勘队使用纸浆浮油皂润滑液与清水冲洗, 浅孔金刚石钻进效果对比见表5。

物油的乳状液, 因而具有较高的油膜强度(P_B 值)和较好的润滑性能。

2. 纸浆浮油皂为目前最廉价的润滑剂。国内较大的碱法树木造纸厂有佳木斯、吉林、丹东、福建南平、青州和辽阳纸板厂等厂家。

3. 对廉价的纸浆浮油皂进行适当处理能进一步提高润滑性能和抗钙能力, 可扩大其应用范围。