

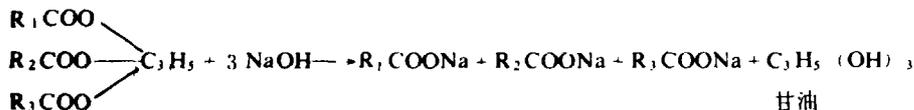
山苍子核油钠皂润滑冲洗液的试验与研究

中南矿业学院 鲁凡曾志祥
华东地勘局探矿研究室



随着人造金刚石钻进技术的发展, 润滑冲洗液的研究也逐渐得到重视, 并取得一些进展, 由使用乳化液逐渐改用不加基础油的表面活性剂溶液, 由使用皂化溶解油改用松香酸钠、癸二酸下脚钠皂、十二烷基苯磺酸钠等, 取得了很好的效果。华东地勘局从1979年开始, 全局有40多台金刚石钻机全部用松香酸钠代替皂化溶解油, 钻进了几十万米钻孔。不仅节约了机油, 大幅度降低了成本, 并且打出了水平。有时在孔深700米时, 钻机仍能开1190转/分的高速。中南地勘局所属湖南三个队, 从1978年以来一直使用不加基础油的松香酸钠及癸二酸下脚钠皂, 使冲洗液成本得到降低。在碳酸盐地层中钻进的油垢问题, 经使用十二烷基苯磺酸钠冲洗液也得到了较好的解决。几年来, 我国人造金刚石钻进使用的润滑冲洗液, 已经有了较大的发展。

但是, 随着钻探工作量的增加, 润滑剂的消耗也越来越大, 尤其是去年以来, 松香供应紧张, 就迫使我们寻找新的润滑剂。由于脂肪酸钠皂具有较好的润滑性, 1980年在湖南邵阳硬质合金厂的提议下, 我们试验了山苍子核油钠皂润滑剂, 取得较好效果。81年与华东地勘局探矿研究室合作,



加碱量 山苍子核油: NaOH = 100 : (212 ~ 210) × 0.7 = 100 : 14.8 ~ 16.8

最好根据山苍子核油的实际皂化价确定NaOH加量。

2. 皂化步骤 ①在皂化锅内将山苍子核油加热至80℃左右; ②将NaOH配成10%浓度的溶液; ③边搅拌边将碱液徐徐加入; ④在保温95~100℃的条件下搅拌2~3小时。

3. 质量检查方法 在按照实测皂化价加碱的情况下, 可根据皂化后的游离碱的含量来确定皂

在261地质大队做了较大规模的试验。用山苍子核油钠皂冲洗液共钻进了1700多米钻孔, 取得了初步效果, 现介绍如下。

山苍子核油

山苍子核油又称荜澄茄油, 呈黑褐色, 有芳香味。是从山苍子核榨出来的。其成份比较复杂(表1), 皂化价为212~240。

山苍子产于湖南、湖北、江西、浙江等省, 其中以湖南产量较多

表1

成份	含量(%)	成份	含量(%)
癸酸	13.5	十烯酸	1.56
月桂酸	63.46	十二烯酸	7.95
肉豆蔻酸	1.99	十四烯酸	1.72
硬脂酸	0.49	油酸	5.82
棕榈酸	1.78	亚油酸	1.71

室内试验

山苍子核油可以配成皂化液与乳化液两种。

(一) 皂化液配制方法

1. 配方 用NaOH皂化山苍子核油, 反应式如下:

化的好坏。确定游离碱含量的简单方法是测定pH值。皂化比较完全的山苍子核油钠皂溶液的pH值大致在9~11的范围内。另外, 皂化完全的山苍子核油钠皂水溶液应是透明状液体。

1. 钠皂的浓度 按照以上方法皂化好的山苍子核油钠皂浓度约为40%。冬天山苍子核油皂化液的粘度大, 为了保证皂化液容易在水中分散, 可将浓度稀释到所需要的程度。

5. 皂化设备 可使用皂化松香酸钠的皂化锅。

(二) 乳化液配制方法

可以用部分皂化的山苍子核油钠皂作为乳化剂把未皂化的山苍子核油作为基础油进行乳化, 把它分散在水中成为一种乳化液。

这种以山苍子核油作为基础油的乳化液与皂化溶解油不同。这种基础油具有活性, 能与钢铁表面形成化学吸附, 具有好的润滑性。而皂化油的基础油是机油, 没有活性, 不能与钢铁表面形成化学吸附, 因此在乳化液里不起润滑作用。

配制方法如下: 按山苍子核油皂化价的20%加NaOH, 即可形成混浊的乳化液, 但颜色不是乳白色而是褐色的, 步骤是:

- ①称取所要加工的山苍子核油, 但不加热;
- ②配制浓度10%的NaOH溶液;
- ③边加碱边搅拌, 当皂化物变得过稠时, 可

适当加水稀释;

④搅拌0.5~1.0小时后加水稀释到所需要的浓度即可。

整个过程不需加热。乳化好的山苍子核油均匀地分散在水中, 在乳化液表面没有浮油出现。

苏联曾有人推荐使用这种类型的乳化液。理由是这种乳化液具有较高的油膜强度。国内也有人主张金刚石钻进用的冲洗液应有较高的油膜强度。所以这次在试验山苍子核油润滑液中做了一些探索性试验。但是在室内、外的试验都发现, 这种山苍子核油乳化液能在钻杆和钻头上形成一层很厚的油垢, 并且明显地降低了钻进效率, 故未做更多的研究。

(三) 润滑性的测定

利用自行设计的冲洗液摩擦系数测定器测定了山苍子核油钠皂的润滑性(表2)。

表 2

指 标 \ 冲洗液种类	山苍子核油皂化液	山苍子核油乳化液	松香酸钠	皂化油
浓度 (%)	0.075	0.1	0.075	0.1
相对摩擦系数 (μ)	2~3	2~3	4~5	2.5~3.5

由表2数据可以看出, 山苍子核油皂化液的润滑性比松香酸钠好得多, 比皂化油也稍好。

现场试验

(一) 试验条件

1. 钻机 JU-1000
2. 水泵 WX-200

3. 钻杆 $\phi 50$
4. 钻具 双层单动岩芯管, 绳索取芯
5. 钻头 $\phi 56.5$ 人造孕镶金刚石钻头
6. 地层 凝灰岩8~10级, 地层完整
7. 水质 软水, Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量极少, pH=6

(二) 试验结果(见表3)

表 3

机台	孔段(米)	取芯方法	冲洗液	转速	电压(伏)	电流(安)	注
606	→393.19	绳索取芯	皂化油	819	320~340	50~55	空转开不到1190转/分
	393.19→	"	山苍子核油钠皂	"	"	45~50	空转可开到1190转/分
605	→152.22	双管取芯	松香酸钠	1190	"	40~45	
	152.22→	"	山苍子核油钠皂	"	"	37~40	
603	→307.49	"	松香酸钠	"	"	70	开不到1190转/分
	307.49→	"	山苍子核油钠皂	"	"	50	

由表3数据可看出,现场试验数据与室内试验数据是一致的。山苍子核油钠皂的润滑性比松香酸钠和皂化溶解油都好。尤其是603机台的试验更能说明问题。603机台在试验山苍子核油钠皂之前,用松香酸钠冲洗液开不上第八速(1190转/分)。工人为了减小孔内阻力,在钻杆上涂一层黄干油来增加润滑性。但试验山苍子核油后不仅可以开上第八速,而且电流消耗也只有50安培。

使用山苍子核油钠皂冲洗液后,冲洗液的成本也有所降低(表4)。

表 4

指 标	总进尺 (米)	消耗量 (公斤)	总金额 (元)	每米成本 (元)
松香酸钠	—	—	—	2.4~2.8
山苍子核油钠皂	305	262	524	1.71

注:①钻孔漏失量30~40公升/分;

②261队20台金刚石钻机全部用松香酸钠。

山苍子核油的价格(1500元/吨)较松香(1250元/吨)高,但是由于消耗量低,所以冲洗液成本仍然降低了。

注意事项

在试验过程中曾经有三次在钻杆上出现油垢。此时钻进效率明显降低,泵压升高。油垢特别严重时还会引起孔内阻力增加。在进尺变慢的情况下,工人为了提高时效就增大钻压,结果又引起钻头微烧,从而增加了钻头磨损。经过调查发现,油垢是由于以下原因产生的:①加碱量不足;②皂化不完全;③高碳饱和脂肪酸钠盐在水中的水解作用。

1.第一次出现油垢时所使用的皂化配方是100:13;第二次出现油垢时的配方是100:8。按皂化价加碱的配方应是100:16,或者更高一些。凡是按皂化价加碱的皂化液都未发生什么问题。在加碱量不足的情况下,皂化液中含有大量的非皂化的山苍子核油。山苍子核油与山苍子核油钠皂不同。山苍子核油钠皂是溶于水的,它与钻杆的吸附是单分子膜或多层分子膜,厚度很薄。

而山苍子核油则不同,它是不溶于水的,它借山苍子核油钠皂的乳化作用分散在水中,当它与钻杆吸附后形成一层很厚的油膜,在钻进过程中冲洗液不断循环,油膜厚度也不断增加,同时还粘附岩粉,最后形成一层很厚的油垢。由于钻杆与孔壁都吸附一层油垢,减小了环状间隙,结果增加了冲洗液循环的阻力,使泵压由20~30公斤/厘米²上升到30~40公斤/厘米²,甚至更高。

另外,这种山苍子核油皂化液具有很高的油膜强度,它与钻头吸附后形成一层很粘的油垢,从而影响了钻进效率。这一点在室内试验时也得到证实。

2.第三次出现油垢,不是由于加碱量不足引起的,而是由于未能使山苍子核油得到充分皂化引起的。

3.山苍子核油钠皂中含有大量的高碳饱和脂肪酸钠盐,在水中水解后形成高碳饱和脂肪酸,水的pH值越低,生成的游离饱和脂肪酸越多。这种高碳饱和脂肪酸是不溶于水的固体,它很容易与钻头或钻杆吸附并形成油垢。261队的机台用水的pH=6,属于酸性水,当冲洗液pH值较低时,就会出现油垢。

因此,如何保证山苍子核油得到充分的皂化,须使冲洗液的pH值在7以上(弱碱性)。这是使用好这种润滑剂的关键问题。

结 论

山苍子核油钠皂润滑剂与松香酸钠比较,具有以下优点:

1. 润滑性好;
2. 浓度不超过40%时,仍呈液体状态,容易在水中分散,不像松香酸钠在浓度超过10%时即开始出现结晶现象,在水中溶解慢;
3. 皂化液的浓度高,可以减少运输量;
4. 用它洗手后不粘手,而松香酸钠粘手。它的洗涤作用比松香酸钠好;
5. 它不粘内岩芯管,而松香酸钠有此缺点。

但是,山苍子核油含有大量的高碳饱和脂肪酸,容易产生油垢。为了消除油垢,适当提高加碱量是有益的。