

## 非离子乳化液乳化机理的研究

曾仁侠

(中南工业大学)



非离子表面活性剂在水溶液中具有不电离的特点,故可作为某些润滑钻井液表面活性剂,用以提高钻井液的抗钙、镁离子能力。但钻探技术目前国内还没有单纯的非离子表面活性剂乳化油(这里指的是具良好润滑性又具有抗钙、镁离子能力的乳化油),其主要原因是用非离子表面活性剂配制乳化油具有特殊的机理。我们通过用我国南方盛产的野生植物——山苍子核油研制非离子CS-8型乳化油的过程,对其制备机理与工艺有了初步认识,现介绍如下。

### 聚氧乙烯表面活性剂的H. L. B值

表面活性剂(即乳化剂)的H. L. B值(亦称亲水亲油平衡值)表征着乳化剂亲水性能的好坏。将基础油与表面活性剂配制成性能稳定的乳化油,必须使乳化剂的H. L. B值适应基础油的要求。我们选用的基础油是山苍子核油(以下简称A酯),乳化时要求乳化剂的H. L. B值应在9左右。所用乳化剂主要是聚氧乙烯辛基酚醚类表面活性剂,其分子式为 $C_8H_{17}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{10}\text{H}$ ,即OP-10,其H. L. B值据计算为13.6。由于OP-10的H. L. B值远高于A酯所要求的数值,所以,难以对A酯进行乳化。传统的乳化途径有两种:一是降低乳化剂的H. L. B值(选择一些H. L. B值较小的乳化剂,如司盘-80与OP-10复合);二是提高A酯对乳化剂所要求的H. L. B值。实践证明,采用第二种办法乳化基础油,效果不好;通过降低OP-10的H. L. B值,才达到了乳化基础油的目的。

### 加水的作用

1. OP-10的浓度不同,其H. L. B值也不同。试验中用A酯和柴油为基础油,OP-10作乳化剂配制乳化油,发现所配制的乳化油有些在水中不能分散。后来在OP-10中预先加入适量的水,使其稀释到最佳浓度,再乳化基础油,则新的乳化油在水中的分散能力大幅度提高。这说明水对乳化剂的性能有很大影响。换言之,水可影响OP-10的H. L. B值。

2. OP-10与水作用的机理。在水中,OP-10可形成曲折结构,它的亲水基-O-把憎水性-CH<sub>2</sub>-置于里面,使整个亲水基处于外面,并在周围联结很多水分子,形成一个较大的亲水基团(图1)。

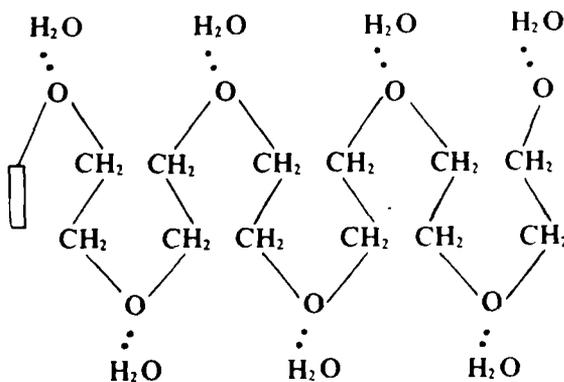


图1 OP-10在水中的曲折结构示意图

当OP-10不在水中时,其憎水基-CH<sub>2</sub>-和亲水基-O-都在外侧(图2),使亲水性变差。所以,OP-10中必须加入一定量的水,才能提高其亲水性。而加水量的多少,又关系到它形成曲折结构的充分性,即影响着OP-10的

H. L. B值。因此，合理确定乳化剂的浓度，是配制乳化油的关键。

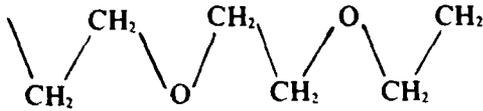


图2 OP-10不在水中的锯齿型结构示意图

3.加水顺序对乳剂H. L. B值的影响。把水先加到OP-10中搅拌均匀，可直接改变OP-10的浓度，即改变H. L. B值。如果在配成乳化油后再加水，则大部分水被基础油中的脂肪酸所吸附，对OP-10的浓度影响不大，即OP-10的H. L. B值变化不大，因而乳化效果不好。

#### 温度对OP-10亲水性的影响

温度对OP-10亲水性能的影响较大，因为OP-10醚键中的氧原子与水分子是以不甚牢固的氢键相结合，当温度升高时，被松弛结合的水分子会逐渐减少，亲水性也随之降低，结果使原来稳定的乳化油失去稳定性。

例如在20℃时，用OP-10与A酯和柴油配成的稳定乳化油，分别置于温度5℃，30℃，40℃，45℃，50℃的环境中观察。结果发现，在40~50℃时，其稳定性开始变差。这是因为OP-10的H. L. B值随温度的升高逐渐变低，直到与基础油的要求不相适应，乳化油便失去稳定性。由此可见，温度的变化是影响非离子型乳化剂亲水性和乳化油稳定性的重要因素。

#### 酒精的作用

酒精也是影响乳化剂H. L. B值的重要因素之一。它在乳化油中起着分散、稳定和降低乳化剂H. L. B值的作用。

1.酒精是乳化油中的分散剂与稳定剂。乳化油中含有脂肪酸成分，由于脂肪酸分子间的羧基-COOH间相互成氢键连接，因而凝聚成链状结构(图3)。向乳化油中加入适量酒精，后者能分散原脂肪酸分子间的连接，并与其形成氢链连接，使脂肪酸分子不再凝聚而处于分散状态，从而保持了乳化油的稳定性。

2.酒精可降低乳化剂的H. L. B值。通过逐步降低基础油中柴油对A酯的比例以降低乳

基础油所需的H. L. B值，测定了乳化剂OP-10中所需的酒精加量。结果表明，随着基础油所需要的H. L. B值的降低，当OP-10量不变时，酒精量应逐渐增加(表1)，方能得到稳定的乳化油。这证明酒精对OP-10起到了降低H. L. B的作用。这主要是由于酒精分子与OP-10中的亲水基-O-形成氢键连接(图5)，酒精的亲油基向外侧，从而降低了乳化剂的亲水性。

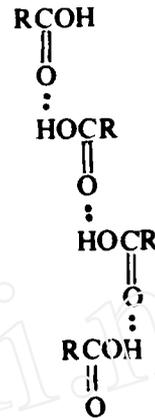


图3 脂肪酸分子的链状结构图

酒精加量对H. L. B值的影响 表1

基础油		乳化剂		乳化效果	
A脂加量	柴油加量	所需H. L. B值	OP-10加量		酒精加量
30	9	9.5	12	2	稳定
30	7	9.4	12	3	稳定
30	5	8.6	12	4	稳定
30	3	7.9	12	5	稳定

A脂、柴油、OP-10、酒精的加量单位为毫升。

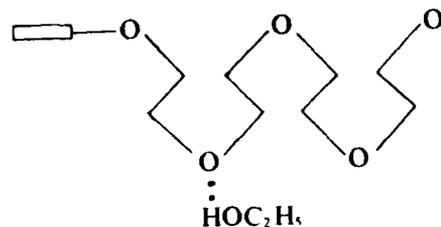


图4 OP-10与酒精结构示意图

试验还发现，加酒精的先后顺序不同，所起的作用也不同。先把酒精加入到乳化剂中，可降低乳化剂的H. L. B值；后加酒精则主要起分

散稳定作用。

### CS—8型乳化油的主要性能

1. CS—8型乳化油为棕黑色透明液体，溶于水后形成乳状液；室温下的粘度为99~100厘

泊；比重0.83。

2. 当钙、镁离子的浓度高达10000ppm时，它仍可保持良好的润滑性（表2）。

3. 用CS—8型乳化油与皂化溶解油在室内

钙离子浓度对摩擦系数的影响

表 2

序号	乳化油类型	钙离子浓度 (ppm)					
		1000	2000	3000	4000	5000	10000
1	CS—8	0.17~0.18	0.17~0.18	0.17	0.17	0.17~0.175	0.175~0.18
2	" "	0.175	0.175~0.18	0.175	0.175	0.17~0.175	0.17~0.175
3	" "	0.18	0.185	0.18	0.18	0.175~0.18	0.17~0.18
4	" "	0.17~0.18	0.175~0.18	0.175	0.175	0.17~0.175	0.175

测试仪器为ZC—1型钻井液摩擦系数测定仪；温度为20~25℃；乳化液浓度为0.1%；乳化液是经20小时陈化后测试的

进行钻进瓷砖的对比试验表明，前者比后者的平均时效高21.5%。用的是∅29毫米的人造孕镶金刚石钻头；瓷砖的可钻性为7~9级；乳化液浓度为0.1%；压力540公斤；转速980转/分；泵量10升/分。

### 结 论

1. 非离子OP类乳化剂的浓度不同，H. L. B值也不同，不是一个恒定值。

2. 温度是影响非离子乳化剂H. L. B值和乳化油稳定性的重要因素。

3. 酒精在乳化油中可降低乳化剂的H. L. B值。

4. CS—8型乳化油原料来源广，加工简便

5. CS—8型乳化油具有抗高钙离子的能力，还可提高某些硬岩的钻进速度。

## 用TK—60S绳索取心冲击回转

### 钻具钻进“打滑”地层的实践

高从高

(内蒙古有色地质一队)

1985年我队104机在某矿区西部施工2/ZK42号钻孔，使用TK—60S绳索取心冲击回转钻具（冶金部第一冶金地质勘探公司探矿技术研究所研制），钻进厚层“打滑”地层。全孔用冲击回转钻进总进尺230米，获得较好效果，现介绍如下：

#### 施工条件概况

1. 地质情况与钻孔技术参数 2/ZK42号钻孔设计深度为350米，开孔倾角83°，方位角284°，所钻地层除开孔段和终孔段有少量硅化灰

岩外，其余为花岗斑岩、英安斑岩、夕卡岩互层，可钻性8~11级。

2. 设备及钻具 钻机：XY—1型，配30kW电动机；水泵：吉林1型变量泵，配17kW电动机；钻杆：∅55.5mm；钻头：∅75mm、∅60mm S型孕镶人造金刚石钻头；稳压罐：旧氧气瓶改制；测斜仪：XJD型定盘测斜仪；冲洗液：清水+金属切削膏+聚丙烯酰胺。

3. 技术参数 转速为815~1180转/分；钻压