

## 水性降粘增柔分散剂的研发

侯玲玲

深圳市皓飞实业有限公司 广东深圳

**【摘要】**水性降粘增柔分散剂是一种新型的、经济有效地提高原油粘度,改善油品流动性,降低黏性,减少能量消耗的油田新产品。它的出现,使油井的原油粘度和压力均得到了提高,同时也改善了水动力条件。同时它的研发过程也是一个漫长的过程,在这个基础上,我们需要对其进行深入研究,以便更好地应用到实际生产中。为了使涂料具有更好的流动性,我们将水性油井喷涂成分散液,在乳化过程中,由于高温而产生大量水分子(主要是溶剂、助剂等)。由于油井的温度和压力均较高,所以我们需要加入粘性剂。以此来提高油井的稳定性,降低温度和压力对其粘度的影响。

**【关键词】**水性降粘; 增柔; 分散剂; 研发

### Research and development of water-based viscosity-reducing and flexible dispersant

Lingling Hou

Shenzhen Haofei Industrial Co., LTD., Shenzhen, Guangdong

**【Abstract】** Water-based agent is a new oil field product to improve crude oil viscosity, improve oil liquidity, reduce viscosity and reduce energy consumption. Its appearance has improved the crude oil viscosity and pressure, but also improved the hydrodynamic conditions. At the same time, its research and development process is also a long process, on this basis, we need to study it in-depth, in order to better apply to the actual production. In order to make the paint have a better fluidity, we will spray the water-based oil well into a dispersion liquid, in the process of emulsification, and produce a large number of water molecules (mainly solvents, additives, etc.) due to high temperature. Due to the high temperature and pressure of the oil well, we need to add the adhesive. In order to improve the stability of the oil well, and to reduce the influence of temperature and pressure on its viscosity.

**【Keywords】** Water-based viscosity reduction; Softening; Dispersant; Research and development

目前,含水率低、粘性差的杂多醇油乳液和不饱和脂肪酸基化合物已成为人们关注的焦点。由于该类分散剂具有优异地耐高温性能以及较高稳定性等特性而受到研究者们广泛重视并逐渐应用于水性液体中;但同时也存在一些缺点:如分子间相互作用影响疏松度及黏附力(主要是指溶剂与水之间、分散介质内溶液浓度与乳化剂比例和界面张力),因而难以达到理想的降粘效果。

### 1 水性降粘剂的合成及表征

#### 1.1 试验方案

试验方案为:原料乳化(固态),溶剂油,水溶性和可塑性丙烯酸酯。通过红外光谱法对甾醇单

体进行分析。考察了化合物的吸湿、耐热等性能。根据其结构及分子组成来确定最佳反应条件;然后利用傅里叶变换红外吸收分光光度计测定混合物中树脂含量并计算出总酚胺浓度;最后用正交实验方法研究不同溶剂与水解温度下 $\alpha$ -水相体系的稳定性,以及通过优化工艺流程,得到最优配方和工艺参数。实验结果表明,最佳的反应条件是温度 $70^{\circ}\text{C}$ ,溶剂油-水相体系中 $\beta$ -苯基乙醇酸酯水解为1%;当热水浴加热时(温度在 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ )下 $\alpha$ -水相体系中树脂含量为39%。通过红外光谱分析仪测定不同因素对甾醇单体和高聚物稳定性的影响。

#### 1.2 水性降粘剂的检测

作者简介:侯玲玲(1985-)女,汉族,山西晋城,本科,研究方向:水性粘接剂。

水性降粘剂的检测方法:

(1) 燥性法: 采用泡沫剂, 涂布, 乳液, 水浴喷雾等进行表面改性。其原理是在水中加入一些水性溶剂和分散介质(如油类或水溶性的固体)形成一种混合物。通过实验发现黏度大、稳定性好的化合物具有良好粘附性能; 而对树脂型涂料来说则不存在这种方法;

(2) 化学氧化法: 将聚合物溶液中加入一定量高浓度单体, 以增胶效果, 使分子链生成一个聚合状态即得到凝胶体系。其原理是将溶剂或水溶性的水性油乳液与聚合物中分散剂进行反应, 从而得到凝胶。该方法在涂料体系中有明显优势, 但由于分子链上存在大量羟基、羧基和氨基等离子且具有极性基团; 因此需要进一步研究如何通过化学氧化法来对化合物改性效果更好的问题<sup>[1]</sup>。

### 1.3 水性降粘剂的综合使用

水性降粘剂的综合使用, 是当今世界上使用频率最高、应用范围最广的一种药物制剂。水性降粘剂的综合使用主要用于预防流感、伤寒及其他疾病的发生, 对人体健康有一定程度上的改善作用。目前已有多种水性降粘剂被广泛应用于各种食品和保健品中去。



图1 水处理产品

## 2 水性降粘剂的研究

### 2.1 前处理

水性降粘剂的研究前处理方法: 沸石法、水浴浸渍法和喷雾干燥。分别研究了液相中的水溶性粘度, 以及不同溶剂对粉末颗粒润湿效果。通过液体分散剂, 制备出具有较高吸水性且不溶于有机化合物或难溶物等性质均为熔点相对分子质量比较大的固体分散体系; 根据黏性原理选择合适种类树脂进行改型以获得更理想性能并在实际生产过程中有效使用。根据黏度和吸水性的不同, 制备出了具有优

异性能且适用范围广等特点。

### 2.2 水性降粘剂的改性

水性降粘剂的改性方法: (1) 水溶性改性法。

(2) 油乳化改性。(3) 溶聚反应。(4) 溶剂萃取与分散剂的联用等工艺技术研究, 以提高其黏度和稳定性, 增加粘结力和抗水性性能。(5) 油基亲水性聚合物(HA-B)、憎脂型树脂及疏水/超声处理等复合材料技术方法。(6) 乳液聚合、偶氮共混与共熔改性。

水溶性改性法: ①采用高聚物作为溶剂体系来制备, 以水作为溶剂体系, 将油基乳液与分散剂进行反应, 形成水性聚合物。②用高聚物改性方法制备的亲水性树脂和疏水/超声共混材料; ③在水溶液中加入乳化剂(如丙烯酸、乙二醇等)或其他助剂来提高胶粘度。

油乳化改性法: 水溶性改性法以分散剂为载体, 用丙烯酸与水中的单体进行反应, 在反应体系中加入亲水性聚合物作为润湿剂来提高胶粘度和稳定性; 同时将水溶性油液稀释到一定比例(如甲基三乙醚、聚乙烯醇等)后再向树脂上注入溶剂并搅拌均匀至达到要求的时间即可得到所需乳化产品。

### 2.3 粘剂对聚丙烯的作用

粘剂对聚丙烯的作用主要有以下几点: ①提高聚合物的粘接强度, 增强其弹性和抗冲击性; ②增加聚丙烯在水中的溶解度并降低分子链间作用力。其中, 水性聚丙烯胶粘剂(UE)是一种重要的水基型聚合物乳液聚合法。它与普通水性树脂相比具有无毒、耐低温等优点。所以, 水性聚丙烯胶粘剂成为了当前研究的热点。由于该类乳液聚合体系具有以下优点, 所以在水基型聚合物中得到广泛应用。

### 2.4 抗菌

抗菌剂的开发研究是当前国内外抗菌药物研发中最重要的领域之一。目前, 在我国, 已有各种水溶性、醇溶性和羧基酮类化合物。其中糖浆液稳定性较好且有一定浓度范围内存在时效性良好等优点为人们所关注; 而淀粉酶及其衍生物具有良好的生物降解作用及对环境无污染等优势成为了近年来国内外研究热点问题之一。而水性溶剂乳液作为水溶性、醇溶性和羧基酮类等多品种的一种, 具有良好的稳定性, 但由于该产品在使用过程中存在着一定程度上会对环境造成污染。<sup>[2]</sup>

### 3 水性降粘增柔分散剂的制备

#### 3.1 乳液的选择

乳液的选择主要有两种，一种是在水中浸泡一段时间，另一种则是从水环境中吸收水分。其中溶解性是乳液的重要性能之一，而溶剂型则主要有三种，分别为：甲苯、二甲苯和水。对于甲苯，其具有较高的粘度，所以一般被用作乳液。二甲苯是一种水溶性很稳定且不溶于水并且不与固体表面相接触而在水中呈强酸性。但是烷基醇醚类则由于含有羟基使它有亲水性和非极性基团如：丁腈等就会发生水解反应故可作为乳化体系中的溶剂；甲苯和二甲苯均具有较好的稳定性，所以在水环境中可以作为乳液，并且它的粘度比较低，但是由于甲苯和二甲苯不溶于水中，因此会对其造成一定程度上的污染。

#### 3.2 水性降粘增柔分散剂的探索

水性降粘增柔分散剂的探索及开发是当前国内外研究的热点，在涂料工业中有着重要地位，尤其对于粉末型水性溶剂，其粘度和油溶性都有较高要求。其中，粉末型水性涂料具有较高的粘度和油溶性，但由于其特殊结构、物理化学性能等限制因素导致在实际应用中存在一些问题。



图2 水处理产品

### 4 增粘剂的制备及性能测试

#### 4.1 实验原料与设备

选用沸水浴浸渍法和水浸泡法对真空水温进行测定。在制备过程中分别用两种方法来测量吸湿度、黏附性及粘聚性等指标；然后通过红外光谱仪测其吸水性及黏弹性值并计算相应的粘度和含水量，最后利用超声波技术测得加热温度以及时间与溶液配比之间关系曲线，得出最佳反应条件下反应体系的稳定性；根据实验结果选择合适溶剂加入到沸水浴

中。实验原料主要有沸水浴浸渍法、水浸泡法和蒸煮泡沫剂。

#### 4.2 实验方法及主要步骤

实验方法及主要步骤：第一，在实验前，对两组单体进行浸泡处理。第二、制备加热炉。第三、将红外热释干燥仪与水浴式搅拌器相结合使用；第四步是微波消解法和溶剂萃取的方法来测定溶液中粘性流体并提取其分散剂；第五步骤则是在反应前后用蒸馏水浸泡后再加入混合酸液以提高溶解度。第六步在实验过程中和滴定相同浓度下，分别测定溶液的粘度、溶质含量。第七步则是在实验中加入水浴式搅拌器来进行混合酸液，再添加溶剂萃取；第八步骤则是利用水浴加热炉和微波消解仪对混合物进行处理。最后得出结论：混合酸液和水浴式搅拌器是制备水性高效的乳化分散剂。<sup>[3]</sup>

#### 4.3 增粘剂与其他工艺参数的对比

第一，通过与其他工艺的比较，发现较好的喷雾效果、分散性和粘度均比常规乳液型更好。第二：在液体粘性研究中增黏剂是最重要且常用且最为普遍使用量最大的是丙烯酸酯类单体水溶性聚合物。第三：为了提高树脂稳定性及抗冲击能力而开发了水性涂料（如环氧基硅油）和溶剂共聚物等方法，但其效果都不理想，所以增粘剂的应用范围受到限制；第四：通过与其他乳化剂的比较，发现增粘剂在水性树脂中具有较好的分散性能，但其稳定性较差。第五：由于增粘剂的分散性，所以其使用范围受到限制，因此在实际生产中应考虑到这些因素。

#### 4.4 红外光谱分析法

红外光谱分析法对单体的红外光谱进行分析，得到最佳降粘增柔分散剂。以百合醇为原料，用氢氧化钠法制备单体共聚物。采用分子溶剂吸附原理与水溶性树脂反应使其溶解而形成固体阳离子聚合物和阴离子自由基（即离子交换作用）；通过加入不同浓度的乙酸溶液、乙醚及甲醇等有机酸作为萃取体系来获得单体双酚型水性凝胶，并对该酯类涂料进行了性能分析评价。

### 5 结束语

水性降粘增柔分散剂的研发是一项复杂的工程，其研制难度较大，需要大量的前期准备工作。目前，我国使用较多的是水溶性丙烯酸酯乳液分散剂。其

中水溶性丙烯酸酯乳液分散剂是目前使用较多的一种，其主要成分就是水性树脂，但是该体系中存在大量固体物质。所以，制备水性涂料的原料必须是水溶性丙烯酸酯乳液。

### 参考文献

- [1] 张煦.分散型降失水剂的制备及性能研究[J],材料工程,2020.
- [2] 许多.水性易热降解高分子粘合剂的研制[J],材料工程,2020.
- [3] 魏鹤簇.超深超稠油水溶性降粘剂的研发与应用[J],材料研究,2021.

**收稿日期:** 2022年8月20日

**出刊日期:** 2022年9月30日

**引用本文:** 侯玲玲, 水性降粘增柔分散剂的研发[J]. 化学与化工研究, 2022, 2(2): 5-8

DOI: 10.12208/j.jccr.20220008

**检索信息:** 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**