

低矿化度污水对聚合物粘度的影响

张云涛 宋社民 陈福有 秦 义

(华北石油管理局二连石油勘探开发公司)

摘要 污水对聚合物的粘度影响极大,直接关系到注聚合物工程的驱油效果和经济效益。根据现场和室内的试验,提出了污水中的含油、杂质、二价铁和污水处理中使用的絮凝剂(带正电)是影响聚合物粘度的主要因素,并确定了蒙古林注聚合物试验条件下的水质标准。

主题词 低矿化度 污水 影响 注聚合物 粘度 研究 应用

作者简介 张云涛,1965年生。1988年毕业于内蒙古大学化学系,现任地质研究大队副大队长,工程师。

油田开发的污水是三次采油配制聚合物最经济的资源。二连油田蒙古林油藏埋藏浅,地层污水矿化度和地层浅层清水一致(表1),为此1995年开始用地层污水配制日本产AT530聚合物开展三次采油;矿场试验1000(mg/L)浓度的聚合物比设计室内粘度下降了75%,远远达不到三次采油设计粘度50mPa·s的要求。针对油田开发污水中的各类物质对聚合物粘度的影响进行研究,揭示了影响聚合物粘度的主要因素,明确了蒙古林注聚试验站配制聚合物的水质标准。

表1 注聚合物站水样分析数据

浓度单位:mg/L

分析离子	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	K ⁺ +Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	矿化度
清 水	600.8	28.20	522.6	8.826	7.84	456.2	1 618
污 水	600.8	24.68	528.5	10.30	8.918	468.6	1 642

一、主要仪器和试剂

1. NDJ-1 六速旋转粘度计(0#转子 6r/min);
2. 水性分析的各种指示剂;
3. 现场使用的水处理剂及破乳剂;
4. 硫酸亚铁铵(分析纯)。

二、试验结果分析

1. 破乳剂及水处理剂对聚合物粘度的影响 油田污水处理常用药剂为破乳剂、缓蚀剂、絮凝剂;根据室内试验证明现用的破乳剂、缓蚀剂对聚合物无明显影响,而絮凝剂则影响较大(表2)。1h后较清水下降了42.5%,并从外观也能发现絮凝剂与聚合物发生了反应。这是因为絮凝剂的正电可中和聚合物中带负电的酰胺基,减少聚合物链间静电斥力,使高分子卷曲程度增加,粘度下降。

表2 污水处理常用药剂对聚合物溶液粘度的影响

项 目	1h 后粘度 (mPa·s)	4h 后粘度 (mPa·s)	20h 后粘度 (mPa·s)	外 观
蒙古林清水	40	38	38	略黄
加破乳剂 BDS-1, 10mg/L	38	39	38	略黄
加缓蚀剂 KS-3, 25mg/L	39	40	39	略黄
加絮凝剂聚合铝 100mg/L	23	22	19	有白丝状物生成

2. 机械杂质对聚合物粘度的影响 用现场污水萃取出原油后,含机械杂质 42.5mg/L 的污水加蒸馏水成倍稀释的办法,得到含机杂 1.7、4.3、8.7、17.3、25.9、34.6mg/L 的污水,并分别都配成 1 000mg/L 的 AT530 聚合物溶液,3h 后分别测其粘度。根据所测数据绘成图 1。从图 1 能够看出:随机械杂质含量的升高粘度下降幅度较大,这主要是因为聚合物本身是一种活性剂,所以聚合物对机械杂质易产生吸附作用。但从试验结果看,在 8.7mg/L 以下,影响幅度明显减缓。

3. 油污对粘度的影响 采用含油 62.4mg/L 的污水加热后再加蒸馏水稀释成含油 5.2、10.4、15.6、20.8、26.0、31.2mg/L 的污水配成 1 400(mg/L)的 AT530 聚合物溶液,分别在 1h 和 6h 后测其粘度。

油污对聚合物粘度产生较大的影响(图 2),这主要是油污使聚合物分子不能完全伸展,又有一定的吸附造成的。但含油控制在 10.4mg/L 以下,影响较小。

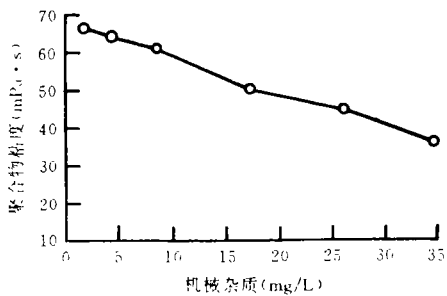


图1 机杂含量对聚合物粘度的影响

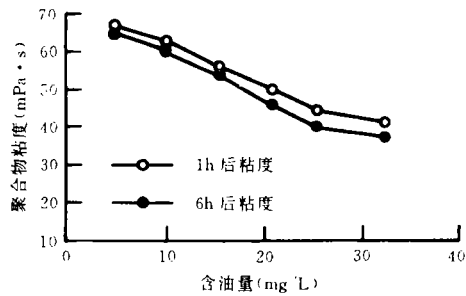


图2 污水中含油对配制聚合物粘度的影响

4. Fe^{2+} 对粘度的影响 在室内做 Fe^{2+} 含量与粘度的关系试验。用 1 400(mg/L)的清水配聚合物溶液分别加入适量的硫酸亚铁铵,使其 Fe^{2+} 的浓度分别为:0.2、0.5、1、2、3、4、5mg/L 的系列,3h 后再分别测其粘度。根据 Fe^{2+} 和对应的所测粘度得到图 3。 Fe^{2+} 含量在 1.0mg/L 以下时影响较小,这个指标是容易达到的,只要注聚系统搞好内防腐,对蒙古林的水中含铁的现状,总铁可以控制在 0.2mg/L 以下。

5. 溶解氧和细菌对粘度的影响 许多资料对其影响机理已有较深的研究。由于氧的存在使得聚合物分子链断裂,分子量变小,粘度下降。含细菌 SRB、TGB 分别为 10^4 、 10^5 的污水过滤后与加入 50mg/L TD-93 杀菌剂的同样污水都配成 1 400mg/L 的 AT530 聚合物溶液,在 35℃ 条件下,5d 后加杀菌剂的和未加杀菌剂的溶液粘度分别下降 7% 和 46%,可见,细菌对聚

WELL

by Guan Misheng, Wang Ruping

Abstract Offered a new thought of draining in gas producing well, that is, utilized the ultrasonic wave atomization principle, combined it with the critical flow velocity theory in the gas producing technology, derived a new relation expression between sound wave vibration frequency and critical flow velocity, and then drew the typical curve graph which could be used to determine the sound wave vibration frequency domain of the ultrasonic wave transducer. Verified the feasibility of applying ultrasonic wave atomization to draining in gas producing well, and laid down the theoretical foundation for designing the ultrasonic atomizer specially used for draining in gas producing well

Subject heading gas well discharge fluid ultrasonic wave critical flow velocity

THE INFLUENCE OF LOW SALINITY SEWAGE ON THE VISCOSITY OF POLYMER

by Zhang Yuntao, Song Shemin, Chen Fuyou, Qin Yi

Abstract Sewage has a significant effect on the viscosity of polymer and a direct influence on the oil displacement result and economic benefit of polymer— injection engineering. This paper presented that the main factors that influenced the viscosity of polymer are oils, impurities, and diatomic iron in sewage and flocculates (positive) used for sewage disposal according to field and laboratory test. The water quality criteria under the condition of polymer water flooding test in Menggulin were also determined.

Subject heading low salinity sewage influence polymer water flooding viscosity research application

石油钻采工艺

(1979年创刊·双月刊·公开发行)

1998年(第20卷)第2期 总第116期

主 编 霍启汉

OIL DRILLING & PRODUCTION TECHNOLOGY (ODPT)

(Started in 1979 · Bimonthly)

Vol. 20 1998 No. 2 (Serial116)

Chief Editor: Huo Qihan

主办单位 华北石油管理局
编辑出版 《石油钻采工艺》编辑部
河北省任丘市 邮政编码 062552
电 话 0317-2723370(2724207)
传 真 0317-2724207
国内总发行 《石油钻采工艺》编辑部
国外总发行 中国图书进出口总公司
(北京市 88 号信箱)
印 刷 华北石油勘探开发研究院印刷厂
1998年4月20日出版

Editor and Publisher:
ODPT Editorial Department,
Renqiu City, Hebei Province, P. R. C.
(Postcode: 062552)
Tel: 0317-2723370(2724207)
Fax: 0317-2724207
Overseas Distributor:
China National Publications Import
& Export Corporation
(P. O. Box 88, Beijing, China)

ISSN 1000-7393
CN 13-1072/TE

广告许可证:冀沧第054号

国内每册定价:8.00元 全年定价:48.00元