

水驱高含水采出液破乳剂的研制和应用

邵帅¹ 魏利² 夏福军³

1 东北石油大学土木建筑工程学院 2 哈尔滨工业大学 3 大庆油田工程有限公司

摘要: 针对大庆油田进入高含水开发后期采出液含水率高,油水乳状液类型由W/O型转变为O/W型和W/O/W型,采用常规水溶性破乳剂存在难以同时兼顾O/W型原油乳状液破乳和W/O型原油乳状液破乳以及加药量大的问题,通过水溶性阳离子型反相破乳剂和油溶性脱水型破乳剂的复配,研制出适用于水驱高含水采出液的高效破乳剂DQS-7。该破乳剂在加药浓度为9.67 mg/L时,大庆油田某联合站水驱高含水采出液经游离水脱除器—压力沉降罐—电脱水器三段脱水工艺后的原油水含量低于0.3%,分离采出水含油量低于500 mg/L。

关键词: 水驱;采出液;破乳剂;O/W型乳状液;复配

doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2015.8.012

大庆油田已进入高含水开发后期,长垣区块水驱采出液含水率均在90%以上,其中的原油乳状液类型由油田开发初期的W/O型转变为O/W型和W/O/W型,相分离特性发生显著变化。目前,大庆油田水驱采出液破乳剂仍以水溶性聚醚型破乳剂为主,将其应用于水驱高含水采出液处理中,暴露出难以同时兼顾乳化油含水率和分离采出水含油量以及加药量大的问题^[1-3]。徐洪君^[4]针对高含水率含聚合物采出液的特性,开展了水包油(O/W)型乳状液高效破乳剂的筛选试验,研制出基于非离子聚醚型表面活性剂的适合高含水率聚合物驱采出液的破乳剂。

1 材料与方 法

1.1 材料和设备

二甲苯,分析纯;破乳剂和反相破乳剂,工业品。水驱高含水采出液,大庆油田某联合站转油站来液汇管处未投加破乳剂的水驱采出液,其含水率为93%~95%。

HWS-20型恒温水浴,上海致金仪器设备有限公司,具盖玻璃配方瓶,容量为450 mL,分度值为20 mL。

1.2 高含水采出液破乳剂的评价方法

将阳离子反相破乳剂和油溶性聚醚型破乳剂稀释成浓度为1 g/100 mL的溶液;在具盖玻璃配方瓶中加入0.40 mL破乳剂溶液或分散液后,现场接取400 mL大庆油田某联合站游离水脱除器进液(取样前停破乳剂加药泵),上下手振50次后放入到水温为40℃的水浴中静置;20 min后用注射器从配

方瓶底部抽取约200 mL底水,按石油行业标准《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法(SY/T5329—2012)》中的步骤测试其含油量;用注射器将配方瓶中的水层全部抽出,将配方瓶上下振荡20次,使剩余的油层混合均匀,倒出约10 g油样,参照国标步骤测试其水含量。

2 结果与讨论

2.1 破乳剂的评价和配方优选

在破乳剂单剂筛选试验中,首先以水驱高含水采出液介质筛选出4个水相含油量低、油相水含量又不高于空白样的阳离子反相破乳剂,以及2个油相水含量低、同时水相含油量又显著低于空白样的油溶性脱水型破乳剂。将4个水溶性阳离子型反相破乳剂分别和2个油溶性脱水型破乳剂按4:1的比例复配成8个配方,评价其对水驱高含水采出液的油水分离效果,结果见表1。

表1 复配型破乳剂对水驱高含水采出液的油水分离效果

原油破乳剂代号	加药浓度/ mg·L ⁻¹	20 min油相水含量/ %	20 min水相含油量/ mg·L ⁻¹
空白	0	31.2	1 487
DQS-1	10	18.5	567
DQS-2	10	18.7	598
DQS-3	10	19.2	620
DQS-4	10	22.8	614
DQS-5	10	18.9	568
DQS-6	10	20.6	452
DQS-7	10	14.2	325
DQS-8	10	23.5	783

由表1可见,编号为DQS-7的复配型破乳剂所对应的油相水含量和水相含油量均是最低的,与空



白样相比,油相水含量从31.2%降低到14.2%,水相含油量从1 487 mg/L降低到325 mg/L,降低幅度分别为54%和78%。将DQS-7中的水溶性阳离子型反相破乳剂和油溶性脱水型破乳剂分别用水和异丙醇稀释后进行复配,制得乳液型复配产品,该产品在室温下放置30 d后未出现明显分层现象。

2.2 破乳剂的现场应用

乳液型破乳剂DQS-7首先在大庆油田处理水驱采出液的某联合站开展现场应用试验。该联合站采用游离水脱除器—压力沉降罐—电脱水器三段脱水工艺,温度为38~45℃,含水率为93%~95%。在来液汇管处投加破乳剂后依次进入游离水脱除器和压力沉降罐,脱除全部游离水和部分乳化水,经脱水加热炉升温到55~60℃后进入电脱水器脱除残余乳化水,电脱水器出油经净化油缓冲罐后外输,游离水脱除器、压力沉降罐和电脱水器放水进入污水处理站。该联合站处理液量为15 000 m³/d,试验前破乳剂加药量平均为225 kg/d。

破乳剂DQS-7现场试验期间,在原油脱水处理工艺参数不变的条件下,评价了DQS-7不同加药量下的油水分离效果,见表2。

表2 破乳剂DQS-7的现场应用效果

试验时间/ d	加药速率/ kg·d ⁻¹	游离水脱除器 出水含量/ %	外输油 水含量/ %	外输污水 含油量/ mg·L ⁻¹
1	210	10.0	0.18	304
2	210	9.8	0.14	225
3	210	7.5	0.09	228
4	180	8.3	0.17	264
5	180	9.7	0.18	278
6	180	10.9	0.20	291
7	180	10.7	0.19	287
8	145	14.0	0.19	281
9	145	13.5	0.24	302
10	145	12.0	0.18	302
11	145	14.5	0.19	315
12	145	13.8	0.16	308
13	145	14.9	0.18	299
14	145	14.2	0.17	295

由表2可看出,在破乳剂DQS-7加药速率为145 kg/d,加药浓度为9.67 mg/L的情况下,脱水原油水含量均小于大庆油田出矿原油水含量控制指标(0.3%),分离采出水含油量为281~315 mg/L(试验前为470~520 mg/L),低于水驱采出水处理站进水含油量控制指标(500 mg/L)。

该站原有的原油破乳剂加药量为210 kg,每吨原油破乳剂价格按13 000元计,投加破乳剂DQS-7的加药量145 kg/d,目前每年原油破乳剂费用可节

约30万元。

3 结论

乳液型复配破乳剂DQS-7适用于水驱高含水采出液的油水分离处理,在其加药浓度为9.67 mg/L时,大庆油田某联合站水驱高含水采出液经游离水脱除器—压力沉降罐—电脱水器三段脱水工艺后的原油水含量低于0.3%,分离采出水含油量低于500 mg/L。

参考文献

- [1] 王学会,朱春梅,胡华玮,等.原油破乳剂研究发展综述[J].油田化学,2002,19(4):379-381.
- [2] 吴洪特,赖璐,刘杰.几种油田化学剂对原油破乳脱水的影响及破乳剂筛选[J].油田化学,2009,26(3):286-289.
- [3] 郭宏伟,郑成胜,孙在春.高效原油复配破乳剂SD-10A的研制与应用[J].精细石油化工进展,2005(6):35-39.
- [4] 徐洪君.水包油型聚合物驱采出液破乳剂的研究及其应用[J].工业用水与废水,2013,44(2):45-48.

收稿日期 2015-05-04

(栏目主持 杨 军)

中国石油装备称雄国际市场

记者日前从陕西宝鸡举行的“中国石油装备走出去”新闻发布会上获悉,中国石油装备制造板块的海外收入已占总营业收入的半壁江山,营销网络辐射全球近90%的千万吨以上产油国,产品出口到80多个国家和地区,年出口签约额超过40亿美元。自20世纪80年代起,中国石油装备开始迈出“走出去”发展步伐,从亚非到欧美,从陆地到海洋,从低端到高端,从零部件到成套装备,从单一设备出口到提供综合解决方案,出口规模快速提升,取得了令人瞩目的业绩,在国际市场上成功树立了“中国石油装备”品牌形象,实现了从“走出去”到“走上去”的华丽转身。



在北京国际石油装备展览会上亮相的新型钻采装备
胡庆明 摄影报道

