

# Analysis of the Factors Affecting Operation of Crude Oil Dehydration Process in Union Station and Solutions

Jianchun Yu Yong Pang

Shengli Oilfield Petroleum Development Center Co., Ltd., Sombcorp Oil Production Management Zone, Dongying, Shandong, 257000, China

## Abstract

The operation of crude oil dehydration process plays a very important role in the gathering and transportation of oil and gas. With the continuous development of science and technology, many equipment related to oil and gas gathering and transportation operations are directly controlled by computers, but the corresponding computer technology can only achieve data acquisition and monitoring, but can not achieve the improvement of crude oil dehydration control level, resulting in the current crude oil dehydration control level is still in PID state or conventional state, still need to use a lot of manual work. The whole production process needs a lot of manpower and material resources, and the stability of production operation can not be effectively guaranteed. Based on this, the paper focuses on the analysis of the factors affecting the operation of the crude oil consignment process in the United Station, and puts forward the corresponding solutions for reference.

## Keywords

union station; crude oil dehydration process; operation

## 影响联合站原油脱水工艺运行的因素及解决办法分析

余建春 逢勇

胜利油田石油开发中心有限公司胜利采油管理区, 中国 · 山东 东营 257000

## 摘 要

在油气集输过程中, 原油脱水工艺的运行发挥着十分重要的作用。在科学技术不断发展的今天, 与油气集输作业有关的很多设备都由计算机直接控制, 但是其相应的计算机技术却只能做到数据采集和监控, 却无法实现原油脱水控制水平的提升, 导致当前的原油脱水控制水平依然处于 PID 状态或者常规状态, 依然需要使用大量的手工作业。整个生产过程需要占用大量的人力和物力, 生产运行的稳定性得不到有效的保证。基于此, 论文重点针对联合站原油脱水工艺运行的影响因素进行了详细的分析, 并提出了相应的解决办法, 以供参考。

## 关键词

联合站; 原油脱水工艺; 运行

## 1 引言

一般情况下, 油井中的油气混合物中存在着很多杂质。这些杂质的存在会对流液体积进行明显的扩大, 进而影响管路与设备功能的有效发挥。这样一来, 管路与设备的利用效率降低, 原油的炼制与集输作业的正常运行也会受到影响。因此, 必须采取相应的措施彻底去除原油中的杂质, 为原油炼制与集输作业的顺利开展打好基础, 确保可以生产出符合相关标准的商品原油。另外, 很多机械杂质和盐类都以水中悬浮的形态存在于原油中, 所以对于原油集输来说, 脱水工

艺的稳定运行至关重要。

## 2 联合站原油脱水工艺的运行原理

### 2.1 破乳剂的化学作用

我们可以将原油乳状液分为以下两种: 一种是 O/W, 另一种是 W/O。但是, 无论哪一种乳状液, 都有天然乳化剂的存在。这些乳化剂会与多种物质进行结合, 形成膜状, 之后会覆盖到乳状液的液滴界面上。而膜的厚度与机械强度之间存在正比例关系, 也就是说, 膜越厚, 机械强度就越大, 液滴直径就会越小, 乳状液的稳定性也就越好。由此可见, 膜

的特性或对乳状液的稳定性产生直接的影响。此外，膜的稳定性又受到以下几大因素的影响。一是膜表面的动力学特点；二是界面粘度；三是界面张力梯度；四是弹性；五是溶解性。

破乳，指的是在滴液内，滴入分子形态的破乳剂，让破乳剂黏附在界面上，代替天然乳化剂。这样一来，破乳剂就会破坏滴液的面膜，释放出膜内的水分。水滴汇聚，体积变大，就会沉降成为乳状液，水和油就会分离。

化学破乳的原理具有一定的复杂性，主要包含以下四方面。首先，化学破乳可以中和水与油相接面的膜上电荷。这样一来，膜就会失去电荷的保护，并遭到破坏。其次，化学破乳可以对乳化膜进行溶解，使乳化膜遭到大面积破坏。再次，化学破乳具有反相作用，可以转换乳状液原有的形态。在反相的过程中，乳化膜就会遭到溶解破坏。最后，化学破乳的活性比乳化剂高，所以呈现出分散状态，并对水与油的相接面产生破坏，并替代乳化剂，重新形成一个界面膜。但是，这一界面膜的稳定性较差，容易破裂，在电场或者重力沉降的作用下，就会实现水与油的成功分离。

## 2.2 沉降脱水工艺

目前，中国已经研发了多种油水分离方式，常用的主要有以下几种。一是超声波脱水方式，二是电化学联合脱水方式，三是化学脱水方式，四是电脱水方式，五是热沉降脱水方式等。在联合站原油处理过程中，一般以化学脱水方式的应用最为普遍。

无论哪一种脱水方式，都需要提前预留足够的时间和空间，让脱水后的分离状态稳固下来。第一，先通过破乳剂进行破乳处理；第二，将其放到沉降罐内，借助油水之间密度与重力的不同特点，对其进行长时间沉降，直至油水完全分离。

## 3 影响联合站原油脱水工艺运行的因素

### 3.1 温度

在联合站原油脱水工艺运行过程中，设备的温度会有所升高。如果温度过高，原油组分就会遭到破坏。根据相关人员的大量实验与统计，发现将设备的温度控制在 55℃ 时，原油脱水工艺运行质量最佳，原油脱水效果最好。如果设备温度高于 55℃，不仅不会大幅度提升原油脱水运行质量，还会对原油组分造成一定的破坏。另外，设备温度过高，对于原油脱水工艺的运行还会产生以下三方面的影响。

第一，设备温度过高，原油的粘度与乳状液黏度都会降

低，原油的密度会增加，进而原油的脱水工艺运行质量就会下降，原油脱水效果就难以达到预期。

第二，设备温度越高，分子的运动速度就会越快，原油组分依然会遭到破坏，原油脱水效果仍然难以达到预期。

第三，温度与原油与水之间的表面张力之间有着负比例关系。所以，如果严格控制设备温度，使水分子之间产生猛烈撞击，就可以在一定程度上保证原油脱水工艺的高速运行。

### 3.2 破乳剂浓度

在联合站原油脱水工艺运行过程中，破乳剂的添加是为了破坏原油中的水分子稳定性，提升脱水效果。但是，在添加破乳剂的时候，必须严格控制破乳剂的浓度。如果破乳剂浓度过低，其作用就得不到有效地发挥；如果破乳剂浓度过高，那么会使原油产生二次乳化，进而影响脱水工艺的正常运行。根据大量的实验与研究，如果含水率约在 40% 左右，在原油中添加  $600 \times 10^{-6} \text{mg/m}^3$  的破乳剂，脱水工艺运行质量最佳。

### 3.3 pH 值

当 pH 值发生变化时，原油中的乳状液稳定性就会降低，脱水运行质量也会降低。因为乳状液表面含有酸碱成分，如果 pH 值发生变化，乳状液表面就会遭到破坏，稳定性降低。这是实现原油脱水的原理。只有将 pH 值控制在 4~7.5 之间，脱水工艺运行质量才会达到最佳。如果原油的 pH 值过小，就会形成油包水型的乳状液；如果 pH 值过大，就会形成水包油型乳状液。

### 3.4 采出液

采出液对原油脱水工艺运行的影响，其实就是指原油组分对原油脱水工艺运行的影响。例如，如果原油中的固体颗粒较多，那么脱水工艺的正常运行就会受到严重的影响。因此，在正式开始脱水之前，都会先将原油输送到沉降罐中，进行固体的沉降处理<sup>[1]</sup>。

## 4 联合站原油脱水工艺运行影响因素的解决办法

### 4.1 严格控制破乳剂的类型和用量

要想有效解决联合站原油脱水工艺运行的影响因素，就需要对破乳剂的类型与用量进行严格的控制。一般情况下，原油中的含水量越低，其对应的破乳剂用量就会越高。但是加入破乳剂之后，又很难观察出其具体产生的影响。因此，

需要提前通过大量的实验来确定最佳的破乳剂用量。

#### 4.2 对污油进行单独处理

要想有效解决联合站原油脱水工艺运行的影响因素,需要对污油进行单独处理。首先,污油与原油基本相同,所以在对污油进行处理的时候,也需要对温度、破乳剂的类型和用量进行严格的控制。其中,污油的处理设备应当与原油的处理设备保持一定的距离,避免二者混合影响脱水工艺运行质量。

#### 4.3 对脱水流程进行优化

要想有效解决联合站原有脱水工艺运行的影响因素,需要对脱水流程进行优化。首先,提前设定原油预处理环节,为下一步的脱水作业打好基础。其次,对不合理的脱水步骤进行优化处理,降低各种客观条件的影响。最后,脱水过程中,一定要做好原油的沉积处理。

## 5 结语

综上所述,联合站原油脱水工艺的运行对于原油的成品质量与输送安全有着非常重要的影响。鉴于影响原油脱水工艺运行的因素比较多,所以为了提升原油脱水工艺运行质量,保证原油脱水效果,需要严格控制破乳剂的类型和用量,对污油进行单独处理,对脱水流程进行优化。

## 参考文献

- [1] 阙峰. 浅议油田联合站原油脱水工艺运行的影响因素[J]. 化工管理, 2015(24):171.
- [2] 段效威. 溶液 pH 值对联合站一段原油脱水效果的影响分析[J]. 文摘版:自然科学, 2016(01):258.
- [3] 王利. PH 值对联合站原油脱水的影响分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2014(02):164-165.