

## 分析油田采出水的特性及处理技术

张华倩 胡天宇

中国石油冀东油田南堡作业区 河北 唐山 063000

**【摘要】**随着油田开采的不断深入,油层伴水问题逐渐显现,尤其是老油田,如何将采出水优化利用是当务之急。油田开采中油水混合降低了石油的质量,增加了油水分离的经济投入,增加了油田开采的难度。但经过处理,仍然可以为油田开采所用,化弊为利。本文简要说明了油田采出水对油田的影响,阐述了油田采出水的特性,分析了油田采出水进行处理的必要性,提出油田采出水的几种处理技术。

**【关键词】**油田 采出水 特性 处理技术

随着我国经济的快速增长,国家各行各业都得到了迅猛的发展,行业的发展对能源的需求更多,其中石油的需要量大增。为了缓解供求矛盾,油田除了进行新油田的勘探外,加大了对老油田的开采力度。随着开采程度的深入,老油田的开采出水率大大增加,加大了石油的开采难度。油水混合开采后,需要利用油水分离设备进行混合物的分离,才能保证石油的质量。为了更好的利用采出水,必须对采出水的特性进行分析,才能找到突破口,将采出水化为有用水。本文除分析采出水的特性外,还提供了一些采出水的处理技术,对老油田开采具有十分重要的指导意义。

## 1 油田采出水对油田的影响

油田采出水的化学成分复杂,无论是对开采回注设备还是对地层以及外排时油田周边等都具有侵蚀、污染的破坏作用。油田采出水破坏了老油田工作人员的工作环境,加快了老油田开采设备的磨损程度,增加了老油田对采出水的处理费用。另外,如果处理不当并回注到地下开采层,会造成开采层地质成分改变,给开采工作带来不可预料的危险。而如果不进行处理直接进行地上排水,会造成老油田周边环境的恶化,不利于环保。

## 2 油田采出水的特性

油田采出水是油田开采过程中的副产物,也是采油过程中最大的废水<sup>[1]</sup>。这种副产物随着油田地点不同、回注水水质不同、地质条件不同、采油方法不同等,采出水的特性不完全相同,其大致的特性如下:

### 2.1 含油量高

老油田的开采经过二次甚至三次开采,采出水中含有大量的油,成为油水混合液,这种混合液需要经过一定的油水分离设备,利用重力分离技术或旋流分离技术进行油水分离,才能得到开采的石油。因此,这种采出水含油量较高,一般采油污水含有1000~2000mg/L的原油,有些含油量可达5000mg/L以上。

### 2.2 含颗粒性杂质

采出水是油田开采的副产物,是从地下开采出来的水,由原有地下水、开采回注水等组成,这些水本身就含有一定的颗粒性杂质,再经过压力的作用,其中悬浮的固体颗粒有所增加。主要是细碎砂、粘土颗粒、粉

砂等。

### 2.3 无机盐含量高

采出水中无机盐含量非常高,但随着油田位置的不同,无机盐含量或有差异。从几千到几万甚至几十万mg/L,这种无机盐有些对设备具有腐蚀性,对环境具有破坏性,因此,需要经过处理后,才能进行再利用或排放。

### 2.4 其它特性

油田采出水除上述特性外,还含有细菌,有的含表面活性剂、具有高COD、高水温、高pH的特点。这些特点表明,采出水的成分复杂,不能直接利用。因此,油田需要经过研究,将这种副产物化废为宝,进行再利用,既达到环保的目的,还具有经济效益。

## 3 油田采出水进行处理的必要性

由于油田采出水具有复杂的组成,含油含盐含细菌,这种采出水在开采初期,尚可以就地解决,但随着开采量的增加,这种采出水已经远远超过再利用的限度,成为油田生产的负担。为了在保护环境的同时进行外排或是转化它用,就必须对采出水进行处理,才能达到再使用或排放的标准,才不会对环境造成破坏。例如,胜利油田经过30多年的开发建设,其石油开采已处于“三高”阶段<sup>[2]</sup>。这时的采出水已经远远超过回注用水的量,必须进行外排以保障开采的顺利进行。

## 4 油田采出水的处理技术

### 4.1 生物法处理技术

生物法处理技术主要有活性污泥法、生物膜法、接触氧化法、氧化塘、厌氧生物处理和好氧生物处理等。这种处理技术主要是通过微生物的活动,将采出水中的有机物或者无机物进行降解与利用,将采出水中的硫化物和石油烃类物质去除,生成对环境无害的物质如水、CO<sub>2</sub>、以及某些新的微生物细胞。

### 4.2 回注处理技术

油田采出水用途最广的是进行开采回注,这种回注水在一些高含水量油田井下采油中应用较广。但回注水的水质也是有使用标准的,需要将采出水中的颗粒状物质过滤掉,将混在水中的油分离后,才能进行回注开采利用。根据高、中、低渗透油田的注水

要求以及污水特性的不同,不同的油田采用不同的处理工艺<sup>[1]</sup>。这种处理技术主要是利用旋流或重力,将采出水输送到分离设备中,分离后的油送回地面,水直接进行地下同井回注,减少了污水提升的动力损耗,具有较强的节能作用。

### 4.3 超滤膜处理技术

超滤膜通常为不对称的多孔膜,表面孔径约为20~50nm,截留分子量范围较宽,从几十到几十万μ一般认为超滤是一种筛孔分离过程,即在静压力为推动力的作用下,当含有大、小分子物质两类溶质的溶液流过被支撑的膜表面时,溶剂和小分子溶质将透过膜,作为透过物被收集起来,这部分透过物一般称为滤出液或者透过液;大分子溶质(如有机胶体等)则被膜截留而作为浓缩液。超滤对油田采出水中的悬浮物、胶体、细菌和各种有机物均有较好的去除效果。产水水质不仅达到了低渗透油田回注用水指标,而且作为预处理满足了油田废水深度处理的进水水质要求,是油田解决采出水对石油开采的破坏和环境污染的重要技术手段之一。

此外,油田采出水处理技术还有微滤处理技术、纳滤处理技术、化学法处理技术等。这些处理技术在使用时,一种处理技术往往达不到处理目的,为了更好的对采出水进行处理,达到环保节能经济的目的,各油田需要将几种处理技术进行整合,以达到采出水处理标准。

## 5 总结语

油田采出水具有复杂成分,具有含油高、含盐高、含固体砂质颗粒、细菌等特性,油田开采过程中,需要将这种副产物进行加工处理,达到再利用的水质标准,实现废物利用,降低其对环境的破坏。另外,再利用这种采出水,能够减少油田额外用水的费用,达到节能、环保、经济效益高的目的。

## 参考文献

- [1] 赵立合,李柏林,陈忠喜等.油田采出水的特性及其影响因素分析[J].辽宁化工,2007,(10)
- [2] 高明霞,张劲,王敏捷.油田采出水达标外排处理技术[J].国外油田工程,2005,(01)
- [3] 高学理,潘振江.油田采出水的超滤处理技术[J].工业水处理,2011,(03)