

探析超稠油开发硫化氢成因及治理技术

裴红艳

(中油辽河油田特种油开发公司,辽宁 盘锦 124010)

摘要:针对超稠油开发过程中的硫化氢的治理问题,本次研究结合我国超稠油开发现状,首先对超稠油开发过程中硫化氢的成因进行深入分析,在此基础上,提出硫化氢的治理措施,为保障超稠油开发的顺利进行奠定基础。研究表明:对于超稠油而言,在进行开发的过程中硫化物会产生严重的裂解,进而形成硫化氢,同时,碳酸盐类型的活性剂在高温的作用下也会产生硫化氢,因此,相关企业需要从更换活性剂、干法脱硫两个角度入手,采取多项有效措施,对超稠油中的硫化氢进行有效的处理。

关键词:超稠油;硫化氢;成因分析;治理技术;活性剂

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2020.27.180

1 前言

在对超稠油进行开发的过程中,其主要具有密度相对较高、粘度相对较高等特点,因此,相关企业需要使用蒸汽吞吐的方式对其进行开发,蒸汽驱是开发过程中的辅助措施,在进行高温高压开采的过程中,非常容易生产硫化氢气体,硫化氢气体的存在会对生产区域内工作人员的健康产生严重的威胁,同时还会引发严重的环境污染问题^[1]。针对此问题,本次研究主要是对超稠油开发过程中硫化氢的成因进行全面的分析,并提出有效的治理措施,为降低超稠油开发过程中硫化氢的危害奠定基础。

2 超稠油开发硫化氢成因分析

为了对超稠油开发过程中硫化氢的成因进行全面的分析,需要首先对原油的性质进行全面的分析,通过分析发现,超稠油中硫元素的含量达到了 0.58%左右,这属于一种含硫原油,可以为硫化氢的产生提供最基础的硫元素^[2]。目前在对超稠油进行开发的过程中,主要使用的生产方式为蒸汽吞吐,在生产的过程中,井下的温度可以达到 200℃,随着原油开采的持续进行,井下的温度会逐渐下降,在使用蒸汽驱等方式进行辅助开发的过程中,会有大量的高温蒸汽不断的进入到井内,使得井内的温度可以维持在 250℃,为了对硫化氢的成因进行进一步的方式,进行了室内试验,通过进行室内试验发现,超稠油开发过程中的硫化氢是由于原油中含有大量硫元素而产生的,当温度达到 100℃时,原油中的硫元素就开始以硫化氢的形式逐渐的析出,随着温度的逐渐增加,硫化氢的浓度也会逐渐的升高。

在确定硫化氢产生的主要原因以后,为了对硫化氢的成因进行进一步的分析,通过使用气相以及液相两种类型的色谱仪对硫化物的存在形式进行全面的分析,通过研究发现,在超稠油中硫元素的存在形式相对较多,例如单质硫形式以及硫醇形式等。对于有机形式的硫化物而言,而 C-O 键中的氧元素会逐渐被硫元素所替代,进而形成 C-S 键,所以以硫醇以及硫醚形式存在的硫化物都具有相同的性质。同时,C-S 键的键能相对较低,所以其化学性质相对较差,容易出现断裂问题,所以这种类型的硫化物将在 115℃左右的温度下分解,在温度达到 150℃左右时就会产生非常强烈的分解作用,在温度达到 480℃左右时,硫化物的分解将会结束^[3]。对于硫醚而言,在产生分解作用以后将会生成硫醇,硫醇在高温的作用下将会产生硫化物,如果对硫醚和硫醇进行加氢催化,其将直接产生硫化氢。对于噻吩类的物质而言,其性质相对较为稳定,但是四氢噻吩较为特殊,其分解反应的机理相对较为复杂,反应以后的产物也相对较多,通过进行室内试验可以发现,在 250℃左右的高温下,该种类型的硫化物将会全部析出,并以硫化氢的形式存在。通过以上分析可以发现,超稠油中的硫化氢主要是由于原油中的硫化物在高温作用下产生分解反应形成。

在上文分析中已经指出,超稠油的粘度相对较高,因此,使用单一热采的方式对其进行开发的过程中,效率相对较低,且油井内的含水率升高较快。近些年对超稠油进行开发的过程中,基本都会使用蒸汽吞吐添加剂等化学物质作用辅助生产的技术,这使得超稠油的开

发效率得到了一定的改善,但是这些类型的化学物质之中含有大量的活性剂,受到磺酸盐活性剂价格较低的影响,这些化学物质中的活性剂将会以磺酸盐为主,但是通过进行室内试验发现,该种类型的活性剂在高温的作用下也会产生硫化氢,由此可见,活性剂的使用也是产生高浓度硫化氢的原因之一。

3 超稠油开发硫化氢治理技术研究

3.1 更换活性剂

在上文分析中指出,磺酸盐类型活性剂的使用是超稠油中产生硫化氢的原因之一,所以非常有必要对活性剂进行更换,通过进行实验室实验发现,TY-2 类型的活性剂可以代替含有磺酸盐的活性剂,该种类型的活性剂具有非离子型的特征,其发泡能力以及降粘能力都相对较高,在高温作用下也不会形成硫化氢,同时,将含有磺酸盐的活性剂以及 TY-2 类型的活性剂进行对比后发现,更换活性剂之后每立方原油中的硫化氢含量可以降低 210mg 左右,同时还可以达到改善超稠油开采效果的目的。

3.2 干法脱硫

目前国际上常见的硫化氢处理方式可以分为两种类型,分别是干法脱硫以及湿法脱硫,所谓的湿法脱硫主要是使用碱液作为处理试剂,通过碱液与硫化氢之间的化学反应,进而消除硫化氢,但是在超稠油中还含有大量的二氧化碳,二氧化碳也会与碱液产生剧烈的反应,因此,如果使用湿法脱硫则碱液的用量相对较大,会使得硫化氢的处理成本提升,因此,建议使用干法脱硫的方式除去硫化氢。使用干法脱硫的主要步骤为:在对产出的液体进行全面的计量以后,将其输送到缓冲罐内进行气液分离,液体输送到联合站内进行处理,气体先进行全面的脱水处理,形成的干气进入到脱硫塔内进行脱硫处理,进行脱硫以后,如果干气中甲烷的含量相对较高,则可以将其燃烧,如果干气中甲烷的含量相对较低,则可以防空处理。脱硫塔内的主要物质为羟基氧化铁,该种物质可以与硫化氢产生剧烈的反应,进而产生硫化铁,进而达到消除硫化氢的目的。

4 结束语

通过本次研究可以发现,超稠油中含有大量的硫化物是其开发过程中形成高浓度硫化氢的主要原因,同时,超稠油开发过程中使用含有磺酸盐的活性剂也会使其产生大量的硫化氢,因此,油田企业需要对活性剂进行更换,并引入干法脱硫的技术,进而使得超稠油开发过程中硫化氢的含量可以得到降低。

参考文献

- [1]王城镇.特超稠油区块硫化氢成因探讨及治理方法建议[J].科技信息,2010(29):339-340.
- [2]华平.辽河稠油热采现场硫化氢的防范与治理建议[J].中国安全生产科学技术,2009(02):178-180.
- [3]张君.东风港油田硫化氢产生原因分析及防治措施[J].石油化工应用,2017(05):63-67.

作者简介:裴红艳(1981-),女,工程师,从事超稠油开发与管理的工作。