

SAGD 技术在稠油开发中的应用研究

曲诗萌

(辽河油田特种油开发公司,辽宁 盘锦 124010)

摘要:针对 SAGD 技术在稠油开发过程中的应用问题,本次研究结合 SAGD 技术的发展现状,首先对该技术的工作特点进行全面分析,在此基础上,对 SAGD 技术在稠油开发过程中的应用情况以及发展趋势进行全面研究,为推动该技术在稠油开发过程中的进一步应用奠定基础。研究表明:在进行稠油开发的过程中,通过使用 SAGD 技术可以对浮力以及蒸汽进行充分利用,进而使得稠油的开发效率得到提升。该技术首先在加拿大油田中得到了成功的应用,然后开始进行大面积的推广,在目前能源储量相对较为紧张的前提下,该技术具有很大的应用空间。

关键词:SAGD 技术;稠油开发;工作特点;应用研究;发展趋势

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.13.197

1 前言

近年来,原油开采难度逐年增加,但是受到社会发展的影响,对于石油等能源的需求量在不断的提升,在这种情况下,对稠油等类型的资源进行开发十分关键。稠油的分布相对较广,我国的稠油储量也相对较高,但是与常规的原油相比,稠油的粘度相对较大,对其进行开发的难度也相对较大^[1]。利用 SAGD 技术对其进行开发属于一种相对较好的措施。因此,本次研究主要是对 SAGD 技术的特点、应用情况以及发展趋势进行全面研究,为在稠油开发过程中推广使用该技术奠定基础。

2 SAGD 技术工作特点分析

在使用 SAGD 技术对稠油资源进行开发的过程中,可以对浮力以及蒸汽进行充分的利用,事实上,该技术的基本原理就是将大量的蒸汽注入井中,蒸汽的干度相对较高,由于蒸汽的密度相对较小,在进入井中以后,会在地层内产生蒸汽腔,在稠油的表面,大量的蒸汽会不断进行扩展,蒸汽与稠油之间还会产生热交换,这是一种物理现象,会使得表面稠油被加热,进而粘度降低。另一方面,由于蒸汽的温度会不断降低,进而产生冷凝水,在重力的影响下,冷凝水会逐渐向稠油的底部运动,这也会使得稠油的粘度降低。大量的蒸汽会连续的进入到蒸汽腔内,进而使得蒸汽腔内的压力可以保持恒定,最终依靠地层压力,就可以将稠油开采出地面。在使用该技术的过程中,能否成功应用于举升系统具有很强的联系,如果举升系统的性能相对较差,蒸汽无法与稠油相互接触,或者与稠油相互接触以后无法分散,此时的重力驱动将无法发挥有效的效果^[2]。在应用该技术对地层中的稠油进行开发时,如果蒸汽腔的上升时间可以逐渐的增加,此时采出的稠油量也会逐渐的增加,当蒸汽腔完全覆盖油层顶部位置以后,稠油的产量将会达到最大值,如果蒸汽腔逐渐向四周扩散,稠油的产量将会保持恒定数值,如果蒸汽腔逐渐向稠油底部运动,此时的蒸汽温度将会大幅降低进而产生冷凝水,此时的稠油产量将逐渐降低。在使用该技术的过程中,布井方式可以分为三种类型,分别是双眼井方式、水井和直井组合方式、水平井注入方式。所谓的双眼井方式指的是注汽井与出油井平行布置,两种井都可以到达油层的底部位置,大量的蒸汽将会通过注汽井进入到地层中,稠油通过出油井被开采出地面,该种布井方式可以增大井口与稠油之间的接触面积,进而使得稠油开发效率得到提升。水井和直井组合方式是指在油层的底部位置布置水井,水井与多个直井连接,通过直井向地层内注入蒸汽,稠油通过水井被开采出地面。水平井注入方式是指在同一口水平井内注入蒸汽,进入到地层中的蒸汽在地层中产生逆向的流动,稠油也通过该口水平井被开采出地面,该开发方式投资费用相对较低,但是应用难度相对较大,如何对蒸汽的流动方向进行控制属于一项难题^[3]。

3 SAGD 技术在稠油开发中的应用现状及发展趋势

在上世纪 70 年代,SAGD 技术首次由 Bulter 博士所提出,起初的目的是使用该技术达到注水采盐的目的,在后人对该技术进行

充分研究的基础上,将其推广到了稠油开发领域,在稠油开发领域也取得了较大的成功。在使用和推广该技术的前期阶段,主要是对埋深相对较浅的油藏进行开发,该项技术首次应用成功是在加拿大的油田,在首次应用成功以后,此项技术才开始进行大面积的推广。在使用 SAGD 技术对稠油进行开发的过程中,所需要的蒸汽量相对较大,因此,该种技术十分适用于中深层的油田,对于埋深相对较浅或者储层条件相对较差的油田而言,使用该技术会造成资源浪费问题,为了可以使用该项技术对浅层油田进行开发,研究专家将该项技术与溶剂萃取技术相互结合,进而使得蒸汽的用量大幅降低。目前,许多研究专家对 SAGD 技术进行了全面研究,进而开发出了 SAGP 技术,该项技术的基本原理就是在蒸汽中加入一定量的不可凝气体,在蒸汽进入到蒸汽腔的过程中,由于蒸汽腔内含有少量的不可凝气体,进而会使得温度降低,同时,大量的蒸汽还会进入到稠油的内部,进而对稠油产生深解作用,改善稠油的粘度,进而使得稠油的开发难度降低,开发效率提升。通过此种类型的改进,蒸汽的用量将会大幅降低,稠油开发过程中的能耗降低。目前,该种技术处于研发阶段,在石油等能源逐渐紧张的前提下,SAGP 技术具有很大的发展空间。在布井方面,受到科技发展的影响,开发出了一种新型的 SAGD 技术的布井方式,该种方式可以对蒸汽的流动进行全面控制,蒸汽的流动方向将会与稠油的开采方向保持一致,事实上,该种开发方式在使用的过程中,钻井作业的难度将会大幅提升,但是通过使用大量先进技术,可以将这种理论布井方式转化为现实,目前,该种布井方式已经得到了成功应用,开始进入到推广阶段,该种布井方式的推广及应用,可以使得稠油开发更加经济以及节能,同时,还可以避免出现井间的汽窜问题,进而使得稠油开发的温度降低。

4 结束语

在进行稠油开发作业的过程中,SAGD 技术十分关键,对于中深层的稠油油田而言,应用该种技术的经济性相对较高,对于浅层的稠油油田而言,工作人员可以将该项技术与溶剂萃取技术相互结合,进而提高经济效益,未来,研究人员需要对 SAGD 技术应用过程中的布井方式以及 SAGP 技术进行进一步的研究,进而使得稠油开发效率得到进一步的提升。

参考文献

- [1]董宏,何万军,蒋雪峰,等.微地震监测在新疆稠油 SAGD 开发中的应用[J].特种油气藏,2017,24(03):114-118.
- [2]蒋斌.新型 SAGD 技术在稠油开采中的应用[J].当代化工研究,2017,10(22):31-32.
- [3]王江涛.超稠油直井辅助双水平井 SAGD 技术研究[J].石油化工应用,2019,38(03):63-66.