

油田开发后期剩余油分布特征与挖掘策略

陈 雷 (长庆油田分公司第一采油厂, 陕西 延安 716000)

摘 要: 经济的发展和能源的供应是息息相关的, 能源经济现在经济发展中的重要组成部分, 社会的经济发展离不开能源的发展, 石油行业是能源行业的中中之重。加大石油的开采是行业的发展首要任务, 所以对于油田开发项目的后期而言, 增加可采储量和提高采收率是需要解决的首要问题, 而剩余油是其中的关键之处。本文通过简述油田开发后期剩余油的分布特征, 并对在油田开发后期的挖掘策略进行深入的探讨, 以此希望能对油田开发行业的工作人员起到一定的帮助。

关键词: 油田开发后期; 剩余油分布特征; 挖掘策略

Abstract: Economic development is closely related to energy supply, energy economy is now an important part of economic development, social economic development cannot be separated from the development of energy, the oil industry is the top priority of the energy industry. Increasing oil mining is the top priority of the development of the industry, so for the later stage of the oilfield development projects, increasing the recoverable reserves and increasing the recovery rate are the primary problem to be solved, and the remaining oil is the key part. This paper summarizes the distribution characteristics of residual oil in the later stage, and hopes to help the staff of the oil field development industry.

Key words: later development of oil field; characteristics of residual oil distribution; mining strategy

油田开发后期的剩余油分为连片状剩余油以及分散型剩余油, 分别具备不同的特征。而对油田开发后期的剩余油展开挖掘的策略中, 首先分析现有技术的局限性以及完善油田的开发方案, 在具体技术上有对二氧化碳挖掘应用、精细注水开发技术以及微生物发掘的应用。最后浅谈对挖掘工程的优化手段以及其他挖掘技术的发展。

1 油田开发后期剩余油分布特征

依据剩余油在平面上的分布特征, 可以将剩余油分为孤岛状态以及狭长带状。但是从区域角度上, 又可以依据分布特征分为在大断裂带附近分布以及在断裂带和岩性变化带周围分布。从纵向角度看, 剩余油主要在物性不高的低渗透层内分布, 在油田开发后期, 剩余油可以分为两种, 一是相邻剩余油, 孔隙较多, 可以分成分散外水波和周围区域剩余油以及剩余油水波和团簇油。二是分散型剩余油, 通过柱状或者岛状方式来将并不够大的孔隙进行吸收。

1.1 连片状剩余油

在剩余油中, 最主要的构成部分是连片状剩余油, 从水波与所在位置的区别可以分成在区域内的水波、簇状剩余油与水波以及在区域之外的附近剩余油区域等。究其原因是因为水和油气不完整地残留于油气聚集的区域, 该区域中剩余的油块受到多方面因素的影响远离被大孔道围绕的小孔隙, 该处存在着没有被尽数驱赶的剩余油。此外, 在区域外的藻类以及周遭的剩余油因为水不通过该区域注入的缘故, 致使整个区域中的油流没有得到排放, 最终会成为连片状剩余油^[1]。

1.2 分散型剩余油

分散型剩余油具备各种各样的分布特征, 首先是柱

状剩余油, 正常情况下会在连通孔隙的颈部周围分布, 颈部越为细长, 其中蕴藏的柱状剩余油就有更多的量。其次是孤岛状剩余油, 有着与常态剩余油不同的特点, 这种剩余油在亲水孔隙结构中, 但又与常规的该结构中的剩余油存在差别, 在对孔隙内存在的剩余油充水时, 充入的水将沿着亲水岩石的壁面通过着它的上水膜朝充入方向前进, 但往往在排干容器之前, 水就会充满油流通道的颈部。使得油流无法向前继续行进, 产生孤岛状剩余油。

2 油田开发后期挖掘策略

2.1 分析技术的局限性

在对油田进行开采时, 得到最广泛运用的是应用抽油机进行作业, 该设备进行抽油作业时运用的泵直径很大, 其原因在于这样油田进行开采的产量就会很高, 但在大直径泵的应用过程中具备一定的操作难度, 同时在作业过程中需要应用的资源过多。随着作业时长的不断加大, 油田中液体的压强逐渐降低, 使得泵无法抽满, 影响到了泵的效能。如上问题可以通过对泵挂深度进行加大来解决, 但却依旧存在痛点, 因为在泵挂深度得到加大后, 会对抽油杆的承载能力形成很大的挑战, 容易产生抽油杆出于疲劳作业而发生变弯、扭曲甚至断裂引发事故的情况, 使挖掘工作的稳定性受到一定挑战。在对水平井和定向井进行挖掘时, 挖掘具有一定难度, 具体体现在对薄层采油层进行挖掘时, 现有的挖掘技术并不能满足预想中的挖掘效果。所以, 现有技术存在着一定程度上的局限性, 需要在对挖掘能力作出不断加强的同时提升作业产量, 满足油田开发后期的任务需要。

2.2 完善油田开发方案

在油田开发后期, 不可避免地面面临着产能下降的局

面。为了对后期挖掘的效率做出提升,应该将油田开发方案尽快做出完善。当完善的方案得以应用时,经济收益才能够得到保障。在对开发方案进行完善的过程中,可以对油藏位置的地质作出进一步的调研,结合调研成果对方案进行进一步的修订,对于地面工程和钻井采油的具体方略进行设定,同时要结合油藏的特性,对挖掘技术进行优选,使得油田作业得以顺利施展。同时,对于开发方案进行制定与完善的过冲中,需要对剩余油的分布特征进行研究,结合各种挖掘策略对剩余油进行挖掘,争取用少量成本换取更高的收效。

2.3 二氧化碳挖掘应用

经相关人员的不断探索,二氧化碳挖掘技术得以运用在挖掘作业中。该项技术的具体实施方式是将油层中注入二氧化碳,使二氧化碳发挥出自身的驱逐替换能力,令原油的体积发生膨胀现象,可以对储层的渗透性起到切实改变,再把渗透性差的油层中的油流进行驱逐替换达到挖掘效果。使油田挖掘能力得到切实提升。经过实际运用二氧化碳挖掘技术,使得渗透性差的油层具备了高渗透能力,同时成功将粘土矿物注水困难解决,有效地提高了驱散替换能力,该挖掘技术符合对油田开发后期提出的要求,可以得到大规模的采用。

2.4 精细注水开发技术

在对油田开发后期的地质情况作出严谨的分析后,需要对油藏特点有全新的认知,在通过使用低渗透技术对油藏进行挖掘的过程中,应当对注水开发的技术进行精细化处理。该技术是通过使用智能注水系统,使得注水量与压力更加精确,使得挖掘过程满足细分层的注水要求。另外,对于薄差低渗透层的剩余油可以得到有效的挖掘,为挖掘工作的效率做出提升。当注水开发技术被应用于高含水层时,在水淹层位运用堵水技术就非常有必要。堵水技术拥有机械与化学两种堵水方式。通过在高渗透层对于堵水技术的应用,有效降低了单个井的含水量,为挖掘油量提供保障。通过对注水总量的调控,使注水井的自主管理能力切实的改进。通过在注水技术中的分层定量,使得注水技术的精细化得到了满足,有效提升了薄差油层的挖掘油量,满足了油田开发后期的注水需求。

2.5 微生物挖掘的应用

经相关人员的不断探索,微生物挖掘技术也可以运用在挖掘作业中。在具体的应用中,微生物可以将油层中的氧化有机物进行分解处理,对挖掘的产量做出切实提升,微生物挖掘技术相较于其他技术,具备易于操作、成本较低以及驱油效果强的特点。将微生物的群落注入井中后,微生物会在下方进行繁育,这对驱油效果可以得到很大的提高,由于井下的温度条件以及压力条件对于微生物的成长不会产生抑制效果,微生物通过大量的繁育可以有效地提升驱油效果。此外,微生物还可以被

直接注入到采油井中,可以明显地对油水界面张力起到切实改善的效果,同时可以将油流受到的阻力大幅度地降低,对油田的产量起到进一步的提升。通过实际运用可知,微生物挖掘技术起到的效果持续时间非常长,这是由于微生物可以在下面不停地进行繁育,以此作用会得到持续性的发挥。

2.6 挖掘工程技术优化

在油田开发后期,只有持续有力地对高含水期、地渗透稠油的挖掘工程进行不断的优化,才能使挖掘的产量及能效得到一定的提高,满足油田开发后期的挖掘需求。在这个过程中,开发工作呈现出待挖掘油量少、剩余油分散的现象,给挖掘工作造成了困难。针对于油层出现的非均质性问题,若想得到妥善解决,首先就需要选取最适合的挖掘手段对剩余油展开挖掘,完成油田开发后期的需求。在应用油机进行挖掘时,可以让抽油泵使用三次采油的技术手段,对具有聚合物成分的油流进行切实挖掘,把聚合物溶液注入油层中,实现让注入剂产生体积提升与波动,这样可以使一些处于死油区的油可以得到挖掘,提升油田产量。同时,还可以将聚合物、碱液以及表面活性剂注入油层之中,为驱油的效果以及油田的增收做出有效提升,同时满足油田开发后期的挖掘需求。

2.7 其他挖掘技术趋势

随着石油资源的运用更加广泛,需求量也不断提升,为了对油田的挖掘油量做出相应提高,相关研究人员与学者在不断地进行着探索,更多的挖掘技术得以面世,如振动挖掘技术与微波挖掘技术。科学技术的不断发展引领着油田开发挖掘技术的不断进步,相关研究人员与学者不断将新的知识融入到相关技术中形成新技术,为挖掘工作作出创新,挖掘技术的自动化,减少工作难度。自动化的控制与发掘过程中,往往还伴随着新兴的实时监测技术,对挖掘作业中出现的問題可以做到实时发现,提升油田开发后期的生产效益。同时,在数字化进程中,挖掘技术也结合了数字现代化技术,可以对挖掘工程中易产生的安全隐患做出快速预警并进行合适的处理,提高挖掘工作的生产安全。

3 结论

总而言之,现阶段的油田开发后期剩余油的处理问题依旧是棘手的问题,但对于两种剩余油的分布特征进行了解以及探索油田开发后期的挖掘策略后,相信相关的工作人员能够对自己的工作与相关职责有了更高的认识,得到了油田开发后期应如何展开挖掘的答案,相关行业在此后的工作中也会有进一步的发展。

参考文献:

- [1] 冷莲钰. 油田开发后期剩余油分布特征及挖潜措施 [J]. 化学工程与装备, 2021(02):129+167.