

采油工程新技术的应用与发展趋势

曹鹏选 王元平 延长油田股份有限公司志丹采油厂

【摘要】采油工程是一项复杂的工程，其中涉及了诸多领域的内容，对于技术应用也有较高的要求。采油工程若想获得长远发展，则要注重新技术的应用和推广，最大限度发挥新技术的优势，在提高采油工作效率的基础上，为本行业的发展提供更多的技术保障。本文基于采油工程新技术，简述了采油工程技术的应用和发展现状，分析了新技术的应用与发展趋势。

【关键词】采油工程；新技术；应用；发展趋势

【DOI】10.12316/j.issn.1674-0831.2022.03.017

引言

近年来，随着石油开采行业的发展，许多的采油单位开始将新技术应用到实际作业中，使采油工程中存在的各种问题获得了解决。鉴于此，采油单位更要加大新技术的应用和推广力度，实现高效率、低成本的采油目标，使采油工程的社会经济效益持续提升。

一、采油工程技术的应用与发展现状

由于技术环境等诸多因素的影响，我国的采油工程技术水平有待完善，出现了一些人力、物力、财力上的损耗问题，采油量较小。现阶段，我国采油工程中，相继使用了完井、人工举井、低渗透油气藏压裂酸化等技术。但我国的地表石油已被开采到了极限，为采油工程带来了巨大挑战，更需要对新技术加以充分应用。虽然我国新技术应用效果较以往有所突破，但仍然低于世界领先技术的水平，无论是钻井设备、应用技术，还是储层保护上，都存在一定差距。因此，采油工程若想取得长远发展，亟须完善新技术应用体制。同时，在采油工程中，还应将环保和安全管理模块有机结合。社会发展也带来了能源紧缺问题，石油在我国能源发展中占有较大比重。采油工程的发展也会带来环境污染问题，且这一问题具有持久性。为了适应采油工程的长远发展要求，要扩大新技术的应用范围，这样才能使我国采油工程健康发展。

在三次采油工程中，三元复合驱技术较为常见。但由于各种因素的限制，此技术容易出现油井内结垢的问题，会影响到油井泵的使用能力，也不利于降低采油成本，阻碍了采油工程的运作效率。在储层开发中，纵向非均质性较为突出，储层厚度之间有较大差异。出现这种问题时，油藏注入量也会随之增多。但周边油田如果遇到了条件较差的油藏，不仅会降低单井效益，也会为储油量检测带来不良影响。在石油水驱开发过程中，受

到内外环境的影响，其中会存在一些技术应用上的问题。一些区域仍然使用人工式的测试技术，其自动化、机械化水平较低。检测技术是一项较为精密的技术，要求按部就班地操作，以实现快速测量和测试。油井开采之时，储层的开采存在动态性，但受到各方面因素的影响，在开采低品质储层时，会使得完井技术体系不够健全。最后，在注水作业中，有时会出现无效注水的问题，如果面临厚层油藏，受到这种问题的影响，会让石油集中在油藏顶部，对于原油采收效率造成严重影响。

二、采油工程中新技术的应用

1. 纳米技术

在采油工程面临诸多挑战的今天，为了切实解决复杂的工作环境问题，要对纳米技术作出创新，积极投用各种新型科技和复合材料。在该技术的操作过程中，主要进行了新型纳米技术的应用，对设备应用技术作出了相应的优化。在该技术使用过程中，通常会用到纳米油膜，能够显著提高产品的性能，与大众化的表面活性剂相比，驱油膜的综合效益更加出色。其主要是由水性聚合物构成，其中有各种生物酶、蛋白质等。实际应用过程中，水是该技术中的介质，在水作用力的推动下，使用静电趋避技术时，会让油分子间产生的粘附性有所降低，以此带动采油效率的提高，也有利于减少采油过程中的成本。

2. 热超导技术

在该技术使用过程中，通常要对热超导材料首先进行特殊处理，以有效降低其热阻。在此环节中，要在通道内添加复合类的化学试剂，使通道两侧保持相对均衡的加热性，进而产生介质的相变，使得液化物质逐渐变为气体。在采油工程中，该技术可分为两方面。一种是加热热洗技术，能够提高油井的温度，高温超导特性允许产出的流体进入到套管中，有助于提高采油工作成

效。随着流体的循环,井筒内的温度得到明显增加,也会是井筒内的蜡层发生熔化。此技术操作成本较低,技术的应用范围广泛,且具有污染性较小的明显优势。另一种是能耗平衡稠油开采技术,主要使用了空心的抽油杆,将超导液体深入到地下,其间不需要过于复杂的操作步骤,不但减少了设备的运作成本和操作过程中产生的成本,也降低了结蜡现象的发生概率。与热超导技术相关的还有热处理技术,使用时对油进行加热处理,使原油的附着力有所下降,再使用热胀冷缩的原理,使油与液体的体积有所膨胀,从而增加了油到表面的功率,达到提高采油工作效率的目的,同时操作也较为简单,也增加了油的利用率。

3.信息技术

在信息技术飞速发展的背景下,许多工业采集领域中,都会使用信息技术中的一些软件、程序,代替人工采集工作。在采油工程中,信息技术同样有明显的用武之地。相关的软件会将采集活动通过编程形成一套完整的程序,机器人可根据此程序,依照预先设定好的参数开展采集活动。机器人采油不仅安全性能明显,也会用自身具备的一些传感器感知周围发生的情况,最终使采油工作得以有序完成。在机器人进行采油的过程中,与其有关的工作数据也会回传反馈到工作人员的设备上随时监测,便于工作人员对采集环境的信息进行高效收集和整理,使研究人员更加熟悉采油环境。不仅保障了工作人员的人身安全,也保障了采油工程的质量和效率。

4.人工智能技术

该技术是由信息技术、网络编程技术发展而来的新技术,得到了各个行业的关注。主要通过编程远程控制,使整个采油过程偏向于智能化,防止井下危险情况的发生,也会让采油过程变得更加高效。人工智能技术常用于井下勘探和开发中,在实际作业时,当油气井井口较小时,一些难度较高的技术,以及设备体积较大的情况下,会难以取得理想的应用效果。但在该技术的使用下,可以科学合理地探测出井下中狭小的部位。随着该技术的推广,还可以及时诊断和监测到井下设备存在的故障,同样提高了工作人员的安全性。

5.微生物技术

此技术主要利用了微生物的降解作用,需要注意的点较多,工作人员要做好各环节的准备工作。在实际应用过程中,根据微生物分解有机物的原理,工作人员应使用分化的方式,将微生物群加入到油层中。因为油层内部的温度较为温和,能够为微生物提供稳定的繁殖场

所,使得微生物得以快速生长。而且微生物在油层中可以流动,会随之流入到油层的各个区域,明显改变了油层中的物理性质,使得原油在油层空隙中的流动更为顺畅,也会让采油效率得到进一步提高。另外,不同的油层之间具有差异性的连接关系,在投用微生物之时,工作人员要以油层的物理特性为主要参考依据,作出相应的调控,使微生物在油层中可以最快速度生长,使原油获得增产。微生物技术的运用,也使得采油工程的环保性、节能性同步获得提高,妥善利用能够降低油田污水问题,而且该技术能反复使用,成本较低。各种微生物制剂与材料的有效应用,也满足了低渗透油层的发展需要,降低了原油的粘度,满足了保护生态环境的实际需要,也提升了采油工程的运作质量。

6.复合驱油技术

该技术主要使用碱液、表面活性剂等聚合物,以实现驱油的目标。这种驱油技术与单纯的聚合物驱油技术相比,具有良好的实用性,而且对于油层的控制效果也更为稳定。该技术的性价比较高,主要是因为其中的碱液成本较低,当工作人员将碱液加入到油层中时,通过碱液的物理性质,可以对油层产生碱洗的效果,此时工作人员可适当减少表面活性剂的使用量,并在适当的技术引导下,使聚合物之间处于较为平衡的状态,获得良好的油层驱替效果。与该技术相关的还有混相驱油技术,主要是将特定的化学溶剂直接注入到油层中,使之和油层发生反应,形成混相的区域以实现混相驱油,并在气体流动的作用下,最终完成驱油工作。

7.水力振动技术

这项技术主要运用到了激振器的动荡性,工作人员将激振器安装到井管的下部区域,形成一个有效的联动区域。由此产生的脉冲波,会加强对水的推动力,当油层中的油产生流动时,能够间接推动这些油流,加快油流速度,从而带动油井工作效能。在激振器振动过程中,因此产生的水力脉冲波会推动流体的运动,通过流体运转特性的应用,有效降低了油流中的摩擦力,使采油工作更加顺利。

8.水力喷射技术

该技术主要使用液压喷射泵进行采油。在采油作业中,中高压流体会通过软管流向泵,当石油通过泵的喷嘴部位时,速度会随之迅速增大,减少了压力内产生的能量,在端面周围形成负压区域,产生抽吸效果。当地下流体经过封隔器下部位置时,也会流向泵,并与泵中的驱动流体发生混合作用,通过扩散器达到压力平衡状

态。在压力能的推动下，该混合流体受到压缩，经由液泵泵抬起再进行运输。此技术的最大优势是，能够提高设备应用的可能性，通过油套的环形空间被压至地面为止，对于稠油的油藏有显著的效能。

9. 声波技术

该技术在现代采油工程中被广泛使用。其主要的目的在于，防止采油管道中的盐垢过多，而使得原油的流量降低，出现阻碍采油效率的问题。声波技术在防止蜡质方面具有较大功效，也有助于降低原油的黏度。在凝结前原油回收作业中，该技术可以把直径较大的颗粒，完全分散在原油中，并除掉油层孔隙中的气体、杂质等，使渗透性得到了保障。

三、采油工程中新技术的发展趋势

新技术的应用在采油工程中能够加快解决当前遇到的一系列问题，如作业受限于传统设备、传统设备在作业中损耗严重、采油技术发展缓慢、采油效率提高困难等。若想正确运用新技术，加快采油工程行业的发展，则应该寻找采油工程发展的正确方向，只有明确了发展方向，才能引领新技术继续前行。

1. 产业自动化

得益于信息技术的迅速崛起，智能机器人现已广泛使用。未来的发展道路上，人工操作的传统设备会朝向自动化方向发展，极大降低了工作人员的负担，将人力解放出来，去研究更多的新技术，既减少了资金投入，也减轻了人工的重复劳动。采油工程的工作环境通常较为复杂，需要人工对本环境作出有效勘察，但自动化相关技术可以适应这些极端环境，智能化的设备更能在数据采集上体现出优越性。使用智能化设备代替人工勘察，有助于保护工作人员的人身安全。机械设备也能够更适应相对艰苦的环境，帮助工作人员勘察到更多情况。而且得到的数据信息也可以通过远程传输并保存，为工作人员绘制环境地图提供了便捷，减轻了工作人员在复杂环境中的工作量，也会使后续的采油工程更加顺利地展开。

2. 监测精密化

在采油工程中，监测设备可以实时监测作业中存在的各种工作数据，为研究人员的分析提供参考依据。监测设备的高精度、可靠性，是当前采油工程新技术应重点解决的难题。环境和工作设备相关的监测数据，是研究人员最关心的信息，所以对于这些繁多复杂的数据信息进行大批量处理，先进的监测设备是必不可少的。因为采油工程有序进行的一项重要任务，便是精确、高标

准地完成监测数据的收集和分析工作。

3. 绿色与环保

每一个产业都要研究环境保护问题，采油工程也不例外。在完成既定工作任务的情况下，最大程度上坚持绿色环保的原则，也是所有工作人员应致力于探索和研究的方面。在新技术方面，加强绿色环保新材料与生物技术的使用，可以将采油工程对环境的损害降到最低，不但响应了国家的号召，也有利于采油单位在社会上树立起良好的形象，使采油行业可持续发展。

4. 新技术探索

在新的科学技术不断涌现的环境中，采油工程行业也不能满足于现状，而要直面自身发展中存在的问题，勇于探索，寻找新的解决方法。应针对现有的技术进行完善，并探索全新的领域和技术，需要全新技术研究人才，和采油工程研究人员齐心协力于技术探究，使我国采油工程不断发展和进步。

四、结束语

综上所述，对于传统的采油技术来讲，已经无法满足于当前采油行业的发展需要。为此，在新形势下，采油单位应对目前已有的技术，根据工作实际情况作出调整，从油田的实际情况出发，积极创新采油技术，以提高采油工程的成效，进而更好地满足经济社会对石油资源的需求，推动我国采油工程又好又快发展。

参考文献：

- [1]陈智超.石油工程中采油技术存在的问题及对策[J].化工管理, 2021.
- [2]曹存东.油田开发中后期的采油工程技术优化[J].化学工程与装备, 2021.
- [3]郭玲, 刘会军, 满阳, 冯孝强.高新技术在采油工程中的应用[J].化学工程与装备, 2021.
- [4]刘春月.高新技术在采油工程中的应用现状及展望[J].化学工程与装备, 2021.
- [5]赵培康.采油工程新技术的发展趋势[J].化学工程与装备, 2021.
- [6]黎建东.新技术在采油工程中的应用及展望[J].企业技术开发, 2019.
- [7]于洪岩.高新技术在采油工程中的应用现状及发展展望研究[J].化学工程与装备, 2018.
- [8]苏磊.采油工程中高新技术的应用及发展趋势[J].化学工程与装备, 2020(4).