

采油工程技术中存在的问题及策略探析

张新军

(河北石油职业技术大学, 河北 承德 067000)

摘要: 在社会经济转型发展时代背景下, 各个产业和行业面临着新挑战, 能源需求量持续增长。在我国能源供需结构中, 石油占据着重要地位。在石油领域, 采油工程技术水平关系到原油生产效率和品质, 如何科学运用采油工程技术, 解决好技术实际应用中的难题, 成为工程技术人员提高采油效率, 应对市场竞争的重要问题。本文从原油供应安全、生态文明环境、社会经济发展入手, 阐述采油工程技术的重要性, 结合一次采油技术、注水开发技术、边际油田开发技术、三次采油技术, 分析采油工程技术中存在的问题, 针对性地提出应对策略和适应性的采油技术。

关键词: 采油工程; 工程技术; 策略

采油工程是指对油田的生产井和注入井采取的所有工程技术措施的总称。在石油开采过程中, 工程技术人员需要结合油藏生产特点, 综合运用采油工艺技术、科学管理方法、配套基础等, 达到采油目标, 提升采收效率。在社会经济发展的各个产业中, 石油资源目前是难以被完全替代的, 石油开发范围不断扩大, 但油田开发难度越来越大, 对采油工程师的技术要求不断提高。我国在分层智能开采技术、致密油藏储层改造技术方面不断取得突破, 在多层油藏开采、体积压裂、人工举升、堵水、防砂等上取得了良好应用效果, 伴随石油工业发展进程加快, 采油工程技术日益多样化。在石油工程项目中, 采油工程师必须更新技术、优化设计、规范管理, 提高采油效率和经济效益, 推动技术优化升级。

一、采油工程技术的重要性

当前, 我国已经构建起相对完善的采油工程体系, 制定了长远的战略发展规划。总体来看, 采油工程技术在原油供应安全、保护生态环境、社会经济发展方面发挥着重要作用。

(一) 保障原油供应

采油工程技术水平决定了原油的采出效率和油藏采收率, 为国家石油供给提供了保障。在新形势下, 新能源技术发展势头虽然迅猛, 但仍然无法全面取代传统石油能源, 各个行业对石油需求量日渐扩大。经过大规模开采, 油田剩余可采储量不断减少, 剩余储量存在储层结构复杂、原油品质差、开采成本高等问题, 对采油工程技术水平提出了更高的要求。通过创新发展采油工程技术, 工程人员能够更加高效地开采油田, 控制开采过程中的技术问题, 保证原油产量, 为现代工业产业发展提供保障。

(二) 保护生态环境

采油工程技术水平影响着生态环境。石油广泛分布于地下储层中, 在开发过程中, 受开采方案、施工工艺和技术水平的影响, 一旦发生原油泄漏, 就会给土壤或海洋带来严重污染。尤其是在海洋开采环境下, 一旦因操作出现井喷问题, 海洋生态将面临巨大威胁。1992年, 内陆乌兹别克斯坦费尔干纳盆地的一个油井发生了机械故障导致井喷, 接近28.5万吨的原油泄漏, 对当地的生态环境造成了毁灭性的打击。水循环系统受到严重污染, 鱼类和其他水生生物大量死亡, 土壤和植被遭到严重破坏。2010年, 由于英国石油公司深海钻油平台发生井喷并爆炸造成大约56万吨的原油泄漏到墨西哥湾, 海鸟、鱼类等多种物种濒临灭绝, 海洋生态平衡遭受严重破坏。采油工程需要通过提高采油工艺、技术和设备水平, 如设计高安全性的井口防喷器、海底智能采油树, 工程人员遵循绿色开采原则, 在维护生态环境的前提下, 提高采油效率, 促进环境可持续发展。

(三) 推动经济发展

采油工程技术起到间接促进社会经济发展的作用。石油的需

求与经济发展相辅相成, 2020年全球石油消费为8847.7万桶/天, 其中亚太地区需求占比最高为38%, 其次是北美和欧洲地区。中国成为全球经济发展的动力引擎。2020年美国需求量1717.8万桶/天位居第一, 亚洲地区的中国是全球第二大需求国。美国和中国分别是世界第一和第二大经济体。这种经济格局与我国的采油技术发展密不可分, 我国在页岩油高效开采、分层智能采油、深海采油设备等方面不断取得突破。通过开发和创新采油工程技术, 我国的工程人员不断盘活老油田, 有效开发边际油田, 提高原油供应能力, 满足各大产业发展需求, 推动社会经济发展。

二、采油工程技术存在的问题分析

(一) 采油技术方面的问题

采油技术适应与否, 决定了采油效率和原油品质。在石油开采过程中, 应根据油藏特点、井网类型、流体特征、产出能力、技术水平、经济效益采取适合的采油技术。在现代信息技术进步的背景下, 国内涌现出诸多先进采油技术, 比如智能分层注采技术、智慧油田生产管理技术等。但是, 面对新工艺和技术条件, 部分石油企业故步自封, 仍运用陈旧的采油技术和设备, 难以适应油田持续开采的需求。

(二) 注水开发过程中的难题

注水开发受复杂外界因素干扰, 尤其容易受突发情况影响, 注水开发在石油开采中占据着重要地位, 具有极高的技术含量和要求, 要求工程技术人员拥有丰富实践经验和较强专业能力, 能灵活控制开采时间, 只有这样才能提高石油产量。同时, 技术人员还要胜任油藏数值模拟工作, 通过模拟, 寻找剩余油分布规律, 提高水驱采收率。在使用注水开采方案的过程中, 工程人员容易遇到管线堵塞、原油外泄、井筒污染问题, 不便于开展后续的工作。在注水时, 若工程人员无法合理控制压力, 就会在一定程度上降低原油产量, 导致石油产出稳定性不足。“油压下降”也是工程人员会遇到的难题。由此, 在注水开发的过程中, 工程人员有必要正视以上技术问题, 提升自身专业素养, 严格控制各项工艺参数, 合理设定注水方案, 将集输技术与采油技术结合, 提高采油技术水平。

(三) 边际油田开采遇到的问题

边际油田的开采具有系统性和长期性的特点, 在勘探、采油生产中存在一系列问题。边际油田往往具有复杂的地质条件和流体分布, 对油井布置、钻井和采油处理技术要求较高。在开发边际油田的过程中, 项目人员容易遇到废弃物处理难题, 如开采中油井会产生大量污水, 井筒中排出的废液, 一旦处理不当, 就会污染周围地区的自然环境。同时, 井筒中残存的原油是开采废弃物的主要构成部分, 一些原油会被排入海洋, 给海洋生态带来污染。再加上操作手段、方式和技术的影

此外,石油资源具有不可再生性,需要大量时间累积和沉淀,可持续利用也是开采中的一大问题。由此,在开采边际油田的工程中,工程人员应关注多方面的技术问题和因素,运用丰富多样技术手段,处理开采过程中的问题,并注意资源消耗和减少所带来的风险。

(四) 三次采油存在的问题

三次采油是在前两次采油的基础上,深层次地开展化学采油工作。石油资源开发主要包含三个阶段。在第一个阶段,工程人员利用地层压力让石油自然排出,属于弹性开采的原始方法,地下压力释放完毕后,第一阶段的开采工作结束。在第二阶段的开采工程中,相较于原始提取方法,二次提取需要大量设备和科学技术方案的支持。在二次采油过程中,工程人员要将水或气体,注入到特定位置,利用等量替代的方式,增加产量,为持续开展采油作业提供保障。经过第一轮和第二轮开采后,项目人员要采取物理和化学措施,注入注水井,使原油性质特征出现变化,实现深层次开采目标。第三轮采油重在开采油田中所剩余的原油,是提高原油产量和品质的重要途径。但是,在开采过程中存在一系列问题。在开采过程中,项目人员要面临油井的压力问题,受客观条件限制,油井容易出现断输或断流现象,导致原油产量和质量不达标,甚至会损坏油井。由此,在采油过程中,项目人员应重视第三次采油技术的开发,重视成本控制和技术处理要点。

三、解决石油开采工程技术问题的策略

(一) 引入先进开采技术条件

在探明我国油气资源后,工程人员应充分考虑行业发展规律,结合实际情况,引入先进开采技术和相关配置工艺。在材料方面,项目人员可引入高分子材料领域的研究成果,将水基压裂液、增稠剂运用到开采过程中,利用新型材料的特有性质,提高材料的耐磨性和抗腐蚀性。具体而言,为保障石油开采持续性和稳定性,技术人员可将高分子材料运用在采油设备上,提高设备使用时长,保证开采效率和时间。在采油技术方面,项目人员可运用微生物采油工艺,将具有吸附有机杂质和降解石油烃的微生物,运用在石油开采工作中,提升原油开采效率。在运用此项技术时,技术人员应综合分析油藏条件、地质特点和油藏类型,结合采油过程中遇到的困难,组合运用微生物处理技术,将微生物菌剂投入注水井或采油井中,利用微生物降解作用,提升采油效率,可以运用在蒸汽驱、注水和三次采油阶段。在分析微生物技术的适用性时,项目人员应从采油技术设计和微生物采油入手,采用实地调查方式,获取微生物采油的数据结果,利用技术分析,归纳主要的应用问题,完善采油技术应用方案,提高原油资源利用率和回收率。

(二) 妥善处理注水开发问题

注水开发又称为水驱开发法,是一种利用注入水为驱动压力,开采地下原油的方法。在运用不平衡水驱技术方法时,项目人员要明确此方法适用条件,避免将其运用在稠油油藏中,主要是稠油油藏粘度高,难以形成驱替压差,注水难度大。在具体使用前,项目人员应从地质角度入手,综合油藏特点,针对性地选择注水开发工艺技术,采用生命周期管理体系,制定全新的油田开发方案,监测注水开发情况。在新投产的油田中,限流法不具备适用性,技术人员可运用细分控制压裂采油技术,按照油田环境的综合分析结果,引入新采油技术,提升产油率;对于油井堵塞的问题,技术人员可根据油井新旧程度,设计二次改造方案,并运用限流法压裂技术,分析压开数据,生成施工标准,提升产油率。开发厚油层时,往往会出现无效注水问题,项目人员可开展协同研究工作,详细地划分厚油层组成层面,按照各层面性质,整合多种开采技术,利用有限的成本完成采用施工工作,兼顾好技术成本和开采效益,充分发挥注水开发技术优势。

(三) 克服边际油田开采困境

在石油工业现代化发展趋势下,我国的石油开采技术日新月异。为满足社会对石油能源的需求,工程人员应重视边际油田开采中的问题,形成一套科学化的解决流程和办法,集中克服边际油田采油中的技术问题。首先,工程人员应摸清边际油田的具体情况,坚持从实际出发的原则,制定和论证可行性开采方案,并重视实地勘察工作,利用细分控制压裂技术,从地质角度分析储油层情况,降低对油层的破坏程度,验证方案可行性水平。其次,工程技术人员要不断学习和借鉴国际经验,尽可能地运用科学方法,提高数据测算精度,向施工操作人员提供可靠的依据。施工操作人员也要了解最新技术标准和操作方式,将新技术运用在开采工作中。此外,工程技术人员要明确需要注意的事项。对于首次开采的边际油田,技术人员应从多个角度,提升无害压裂工艺技术水平,实现大规模开采,并考虑到后续开采质量需求,严格遵守技术操作标准和开采规定,引进先进设备和材料,保证全程操作的环保性、高效性和安全性。尤其是在环保问题上,要采用科学的排放物处理和净化措施,确保周围自然环境的稳定性和安全性,为二次和三次开发打下基础。

(四) 优化三次采油工程技术

相较于前两个开采阶段,三次采油工程技术要求较高,项目人员要坚持深层、深度开发原则,综合运用物理、化学和生物技术途径,降低原油对岩石表层的吸附性,提高原油开采速度。在三次采油过程中,工程技术人员可采用分层注入法,模拟剩余油分布,提高产量,也可采用分压式注入,拓展石油开采范围,提高开采深度。在此基础上,工程技术人员应分析开采过程情况,及时检查油井内部是否出现大量污垢,第一时间采用技术举措,清除堆积污垢,保证管道运输的效率和速度,并灵活运用三元复合驱技术,采用分流注入工艺,提高原油生产的经济效益。对于油井中存在的结垢现象,工作人员应严密做好检查和分析工作,避免出现疏漏。在分析实际情况时,项目人员应制定科学性的预防方案和处理举措,避免结垢物质污染原油,降低石油开采成本。在处理技术举措上,工程人员可按照实际情况,选择性地运用化学除垢技术,或物理除垢方法,缓解油田污染问题。

四、结束语

综上所述,在新经济形势下,加强采油工程技术研究,推动技术创新发展,关系到原油采出效率和品质。当前,在石油开采领域,我国取得巨大进步,形成了一套石油开采管理系统,但在原油开采工程技术上,存在一定问题。因此,相关企业和工程技术人员要从全方位角度出发,分析影响技术实施的因素,将开采技术管理方案放在重要地位,通过加强先进技术研究,合理改造石油开采技术流程,形成更科学的采油方案,不断解决油田开采、维护、调度中的问题,降低外界对油气井运行的影响,形成规模化、标准化的采油系统,全面提升采油效率。

参考文献:

- [1] 贾贵东,王峰,高佳睿.关于石油采油工程技术优化措施分析研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(14):149-151.
- [2] 韩磊.高新技术在采油工程中应用现状及展望[J].化工工程与装备,2022(07):61-62+65.
- [3] 王亚儒.关于石油采油工程技术优化措施分析研究[J].化工设计通讯,2021,47(12):20-21.
- [4] 葛守凯,冯随君,曾勇.石油采油工程技术中存在的问题与解决措施[J].石化技术,2021,28(03):79-80.
- [5] 张志祥,刘学良.石油采油工程技术中存在的问题与对策分析[J].化工管理,2020(27):114-115.