

当前经济环境下采油工程面临的问题和对策

李山亮 刘 伟 (延长油田股份有限公司志丹采油厂, 陕西 延安 717500)

摘 要: 当前经济背景下, 石油等能源产业被很多资本与国家看好, 因此石油等新能源产业成为了经济发展的重要部分。油田开发是现代能源产业的重要环节, 而采油工程在其中扮演着关键的角色。然而, 采油工程在油田开发过程中面临着多种问题和挑战。首先, 油井产能的下降成为了一个主要问题, 常见原因包括油井堵塞、沉积物沉淀等。为应对这些问题, 需要采取清洁和维护油井设备、使用化学药剂清除堵塞物以及应用增产技术如压裂和酸化等对策。同时, 石油和天然气行业的发展已经超越了传统的能源经济, 正在逐步向现代石油和天然气行业转型。在此基础上, 要把握好“绿色”与“低碳”的相互关系, 构建高端运营模式, 减少碳排放, 实现绿色发展, 从而推动中国石油天然气产业的融合、协调、高质量发展。

关键词: 经济环境; 采油过程; 油田开发; 问题; 可持续发展

在当今的能源生产领域, 油田开发扮演着至关重要的角色, 而采油工程作为油田开发中的核心环节, 面临着一系列复杂而严峻的问题和挑战。在油井开采阶段, 经常出现油井产能下降、增产难度提高以及环境影响和可持续性等方面的问题。油井产能下降的原因有很多, 而增产难度的提高则主要受到低渗透率和高粘度、油藏压力下降以及老化设备和技术限制的影响。同时, 油田开发过程中产生的废水和废气排放、土地破坏和生态系统破坏等问题也需要引起重视。为了解决这些问题, 采取一系列的对策显得尤为迫切。

1 采油工程的概述

石油是一个国家发展的重要基础资源, 而我国在石油方面也经历了不同阶段。曾几何时, 我国还是个石油出口国。当年随着大庆、胜利、克拉玛依等大油田投产, 中国原油产量很快突破 1 亿 t。从 1973 年起, 我国甚至向日本出口原油换外汇, 直到 1993 年, 出口国变成进口国, 同年中国的石油消费量是 1.5 亿 t。之后短短 17 年, 到 2010 年, 中国就超过美国, 成为全球制造业规模第一大国, 石油消耗量达到 4.4 亿 t。2022 年, 石油消耗达到惊人的 7.1 亿 t, 占全球产量的 15%, 仅次于美国 8.2 亿 t, 但不同于美国, 我们的石油严重依赖进口。2022 年的 7.1 亿 t, 进口就占了七成以上。因此, 国内采油工程的重要性也就更加凸显出来。

采油工程是指在油田内通过各种工程手段, 将地下的原油或天然气等能源资源开采到地面上, 然后进行加工、储运和销售的一系列工程活动。采油工程主要包括勘探、钻井、完井、生产数据管理等工作, 其目标是高效地提取地下能源, 并保证该能源的质量和

可靠性。采油工程的主要内容包括: 油田分析、油井设计、生产方案制定、设备的选择和安装、人员培训和管理等。采油工程通常分为地面工程和井下工程, 其中地面工程主要包括油井的配套设备、输送系统和数据管理系统等方面, 井下工程则包括井筒结构、油管、井控阀等设备的选配、安装和调试等方面。

2 问题一: 油井产能下降

2.1 原因分析

油井产能下降是采油工程在油田开发中常见的问题, 主要原因包括但不限于以下几点: ①油井堵塞: 随着采油时间的推移, 油井中的沉积物、油垢和其他固体颗粒会堆积在井口和油井管道中, 造成油井流通受阻, 导致油井产能下降; ②沉积物沉淀: 石蜡、沥青和盐类等沉积物在油井和井筒内沉淀, 附着在油井壁面、管道和油藏孔隙中, 阻碍原油的流动, 从而使油井产能下降。

2.2 对策

为应对油井产能下降的问题, 可以采取以下一些对策: ①清洁和维护油井设备: 定期对油井设备进行清洗、维护和检修, 清除堵塞物, 确保油井的正常运行和产能稳定; ②使用化学药剂去除堵塞物: 应用合适的化学药剂, 如溶剂、清洗剂和除垢剂等, 对油井进行酸化、清洗和溶解作业, 去除堵塞物, 恢复油井的产能; ③应用增产技术如压裂和酸化: 通过压裂和酸化等增产技术, 改善油井周围的渗透性和孔隙度, 减少沉积物和堵塞物的影响, 提高油井的产能; ④定期监测和维护油井: 利用现代化的监测设备和技术, 定期监测油井的运行状态、沉积物堆积情况和产能变化, 及时采取维护措施, 保持油井的良好运行状态。

因此,针对油井产能下降问题,清洁、维护设备、使用化学药剂去除堵塞物,应用增产技术以及定期监测和维护油井等对策都至关重要,可以有效解决油井产能下降的问题,确保油田开发的稳定运行和可持续发展。

3 问题二:增产难度提高

3.1 原因分析

在油田开发中,采油工程面临着增产难度不断提高的问题。这主要源于以下几个方面的原因:①低渗透率和高粘度:随着油田开发的深入,许多油藏中原油的渗透率逐渐降低,同时部分油藏中原油的粘度增大,导致增产难度提高;②油藏压力下降:随着油田的开采,油藏内部的原油压力逐渐下降,使得原油采集变得更加困难,增加了增产的技术和经济成本;③老化设备和技术限制:一些油田开采设备和工艺技术逐渐老化,技术水平滞后,制约了增产效率的提升。

3.2 对策

针对增产难度提高的问题,可以采取以下一些对策:①应用增产技术如水驱和气驱:根据不同油田的实际情况,采用水驱和气驱等先进的增产技术,提高油藏的采油率和采收率,降低原油粘度,改善采出效果;②改进提高采油效率的技术:引入先进的采油工艺和设备,如水平井技术、CO₂注入技术等,以提高采油效率和增产水平;③更新设备和采用新技术:对老化设备进行更新和升级,引入新型的油田开采技术和装备,以提高开采效率和降低成本,从而应对增产难度提高的挑战;④加强油藏管理和优化开发方案:通过合理的油藏管理和优化的开发方案,实现油气勘探开发的协同高效,提高整体资源采收率。通过以上对策的实施,可以有效应对增产难度提高的问题,提高油田的采收率和开采效率,确保油田开发的可持续发展和利益最大化。

4 问题三:环境影响和可持续性

油田开发对环境影响和可持续性的问题是当前全球能源产业面临的重要挑战之一。油田开发可能对环境产生负面影响,包括但不限于土地破坏、水资源污染、大气污染和生物多样性丧失等。为了确保油田开发的可持续性和尽量减少对环境的影响,可以采取以下一些对策:①采用清洁技术和工艺:引入清洁生产技术,如燃气回收利用、污水处理和废弃物处理技术,以减少大气和水体的污染;②实施环境监测和评估:建立完善的环境监测体系,对油田开发过程中的环境影响进行全面评估和监测,及时发现问题并采取对策;

③推动能源多样化和清洁能源的发展:积极发展可再生能源和清洁能源,减少对化石能源的依赖,从根本上减少对环境的不良影响;④实施可持续的资源管理:采用资源节约型技术和可持续管理策略,保护和维护油田开发所涉及的生态系统。以上对策将有助于降低油田开发对环境的影响,提升其可持续性,符合环境保护的要求,也有利于满足社会对清洁、可持续能源的需求。

5 采油工程在油田开发中要面临的问题

5.1 在油田开发中,采油工程面临的问题

5.1.1 地质变化与地层结构问题

油藏的地质结构和含油层体不断地变化和发生变形,这会对采油工程产生很大的影响。例如,地面沉降、地震等因素都有可能导致井口的移位、地下设备的损坏或失效,从而影响采油效率和油气的采集。

5.1.2 采油压力与产油速率的不稳定性问题

随着油藏的开采,采油压力和产油速率会逐渐降低。这会导致油井产量的下降、采油成本的增加等影响,同时还会引起油井管柱变形和环境污染等问题。

5.1.3 油井管柱与设备的损耗与故障问题

油井管柱和设备在长时间使用过程中会受到各种因素的影响,例如高压、高温、硬物摩擦等,从而导致设备的损耗和故障。这些问题都会影响采油效率和生产成本。

5.1.4 人力资源与管理问题

油田开发和采油工程需要大量的技术人员和管理人员,而这些人员在数量和质量方面都会面临挑战。同时,如何安全地管理人员和设备以保证采油工程的长期运行,也是一个重要的问题。

5.2 可以采取以下对策

①围堵水和气藏:为了保证油井的产油速率和采油压力稳定,可以采用围堵水和气藏的方法,防止非产油物质进入油井;②实现低成本增油:通过降低采油成本和提高油井产能,来实现低成本增油。例如,采用新材料、新技术和新设备,实现可持续、高效的采油过程;③应用人工智能、机器学习等技术:应用现代信息技术,例如人工智能、机器学习、大数据分析等技术,可以提高油井的生产效率、预防故障、优化生产方案等;④采用新型材料、新型设备加强管理:采用新型材料和设备,例如高压下的钢管、油田管线自动监测系统等,来提高设备的使用寿命和抗损性能,减少损坏和故障的发生。同时还要加强对设备的管理和维护,确保它们能够稳定、可靠地运行;⑤高效油

田管理体系和人力资源培养：建立高效的油田管理体系，包括人力资源管理、设备管理、环境管理等方面。同时，要加强员工培训，提高技术工人的技能和管理能力，稳定员工队伍，保证油田长期运行和发展。这些应对措施可以有效地提高采油效率、延长油井使用寿命、降低采油成本，保证油田的可持续开发和经济效益。

6 当前经济背景下我国石油、天然气和新能源的发展方向

中国要实现石油天然气产业的“绿色”、“低碳”和“高效”三大目标，就必须采取一系列降低二氧化碳排放的举措。①大力发展新型能源开发与应用技术，如“绿油”、“绿气”。这种新能源具有环保、低碳、高效等优点，既能提升行业的竞争力，又能降低对环境的污染和破坏；②是加强对环境的保护力度。这不仅包括在油气勘探、原油开采、天然气运输、加工和利用等过程中，严格遵守环保法律和法规，保护自然生态环境，也包括在油气废弃物处理等过程中，采用更科学和高效的方法，保护周边环境和人们的健康；③在推动“稳油增气”与“新能源”相结合的同时，要注重提高“能源使用效率”和“产品品质”，突破石油天然气行业的“产业链”和“价值链”，推动石油天然气行业向着绿色、高效、可持续的方向发展；④要加大技术攻关力度，增加科研投入，加快技术产业化，提高企业的产品质量，增强企业的市场竞争力。五是要综合考虑行业结构与能源减排两个方面的因素。在保证能源供应的前提下，尽可能地降低二氧化碳的排放量，从而达到节能减排的目的。

7 对未来可行性和可持续性提出展望

7.1 对未来油田开发的可行性和可持续性，我们可以展望以下几个方面

7.1.1 能源多样化与转型

随着全球对气候变化和环境保护的关注不断增加，未来油田开发将逐渐向能源多样化和清洁能源转型。通过推动可再生能源、核能等清洁能源的发展，减少对传统化石能源的依赖，实现能源结构的转型和可持续性发展。

7.1.2 技术创新和智能化应用

未来将继续加强油田开发领域的技术创新和智能化应用。通过引入大数据分析、人工智能、物联网等技术，提高开采效率和生产管理水平，降低能耗和环境风险，实现油田开发的智能化、高效化和可持续发展。

7.1.3 环境保护和生态恢复

未来油田开发将更加注重环境保护和生态恢复。通过科学规划和合理管理油气资源，减少对生态系统的破坏，推动生态保护和修复工作，保护珍稀物种和生物多样性，确保油田开发的可持续性。

7.1.4 社会参与和责任管理

未来油田开发将更加注重社会参与和责任管理。加强与当地社区、利益相关方的沟通与合作，尊重当地文化和传统，共同制定和实施可持续发展计划，提供就业机会和社会福利，实现油田开发的社会可接受性和可持续性。

综上所述，采油工程在油田开发中面临着诸多问题，但通过有效的对策和创新举措，这些问题是可以克服的。技术更新与优化、增产技术与提高采油效率、环境保护与清洁生产等对策的实施，将为油田开发带来更大的成功和可持续性。同时，我们也强调了研究和创新的重要性，开展前沿技术研究和推进科技进步是油田开发的关键。展望未来，能源多样化与转型、技术创新和智能化应用、环境保护和社会参与都将成为油田开发可行性和可持续性的重要方向。通过共同努力，我们有理由相信，未来的油田开发将在技术创新和环境保护的推动下实现更高水平的发展，为经济、社会和环境带来可持续的利益。

总之，油田开发面临问题的解决离不开对策的实施以及研究和创新的推动。未来，我们应积极应对挑战，利用科技和合作的力量，实现油田开发的可持续发展，为能源供应和社会经济发展做出积极贡献。

参考文献：

- [1] 王凯龙. 油田开发中后期的采油工程技术优化 [J]. 石化技术, 2023, 30(5): 214-216.
- [2] 袁世科, 李尔阳, 赵志明. 采油工程在油田开发中的问题及治理措施 [J]. 石油工程建设, 2023, 45(1): 158-160.
- [3] 董娟. 油田注水开发后期提升采油率的技术措施分析 [J]. 石化技术, 2023, 30(5): 19-21.
- [4] 李哲. 采油工程中的水平井注水工艺探析 [J]. 石油工程建设, 2023, 45(3): 140-142.
- [5] 高翔. 石油采油工程技术中存在的问题及策略 [J]. 石化技术, 2023, 30(6): 89-91.
- [6] 袁圆. 油田建设采油工程方案设计重要作用的解析 [J]. 化工管理, 2023(11): 165-168.
- [7] 曹滢. 采油工程技术的发展与展望 [J]. 化工管理, 2017(1): 91.