

采油工程技术优化措施及经济效益分析

隋倩倩 杨萌萌（东营汇聚丰石油科技有限公司，山东 东营 257100）

摘 要：本文就石油采油工程技术中的问题进行了系统分析。首先概述了当前石油开采技术面临的挑战，包括采油技术和设备难题、注水开发问题、三次采油挑战以及外围石油开采困境。再就此提出了一系列优化策略，如开发创新采油技术、解决注水开发问题、应对三次采油挑战以及解决外围石油开采问题，通过采用这些技术优化措施，可以有效的提高油田的采收率和生产率，降低开采成本，从而实现了明显的经济效益，对于促进石油行业的可持续发展具有重要意义。

关键词：石油开采；开采技术；技术优化；经济效益

0 引言

随着全球能源需求的不断增长，石油开采工程技术在满足能源需求、促进经济发展方面扮演着至关重要的角色。然而，在取得显著成就的同时，采油工程技术也面临着一系列问题和挑战。探索新的采油工艺和技术手段，提高采收率、降低成本、减少环境污染、实现效益，从而进一步促进石油开采过程的可持续发展，是当下亟需解决的问题。

1 石油开采技术概述

石油开采技术是一门涉及地质学、工程学和物理学等多学科交叉的复杂技术体系。其核心目标是从地下储藏层中提取原油和天然气，实现资源开发与利用的最大化。石油开采技术的主要过程包括勘探、开发、生产和提高采收率等环节。

在勘探阶段，地质勘探技术被广泛应用于确定潜在的油气藏分布及储量，包括地震勘探、测井、岩心取样等方法，以获取地下储层准确的地质信息。

开发阶段是指根据勘探结果制定合理的开采方案，包括钻井、油气井完井、地面设备建设等工作。在这一阶段，需要根据地质条件和油气藏特性选择适当的开采技术和工艺，例如常规注水、蒸汽驱替、水驱、气体驱替等。

生产阶段是指通过井筒将地下原油和天然气输送到地面，进而进行处理和加工。此阶段包括原油分离、脱气、除杂、调整油品性质等工艺，以获得符合市场需求的油品和天然气产品。

提高采收率是指采用各种技术手段，尽可能提高地下油气资源的采收率。常见的技术包括二次采油、增压注气、水驱、化学驱替等，通过改变地下油气藏的物理性质和地质构造，促进油气的流动和聚集，提高采收率。

2 当下石油采油工程技术存在的问题分析

2.1 采油技术和设备所面临的难题

随着科技的飞速发展，石油开采技术也在不断更新，新技术、新工艺的引入为提高开采效率和质量提供了重要支撑。然而，一些石油企业所使用的采油设备已经存在落后和陈旧的情况，无法适应现代化生产需求，这给油田开采带来了一定的挑战。技术落后的采油设备可能导致生产效率低下。在当前市场竞争激烈的环境下，提高生产效率是石油企业的重要目标之一。然而，采油设备的陈旧和技术不足，可能会导致生产过程中出现频繁故障或停机现象，进而影响到生产进度和效率。其次，落后的采油设备可能导致生产的石油质量无法达到规范标准。石油品质的好坏直接影响到其市场竞争力和销售价格。如果采油设备无法有效提取地下原油，并保证其质量，可能导致生产的石油品质不佳，无法满足市场需求，造成经济损失。此外，技术落后的采油设备可能存在安全隐患。石油开采过程中，涉及到高温、高压等复杂工况，如果设备技术不过关，可能存在安全风险，一旦发生事故，将对人员安全和环境造成严重影响，同时也会给企业带来巨大损失。

2.2 注水开发存在的问题

在石油采油过程中，注水开发扮演着至关重要的角色，然而，其实施却面临着多重挑战。注水开发受到多种外部因素的影响，技术人员必须具备高水平的专业知识和实践经验方能胜任。当前，注水开发对技术人员的水平线测量提出了更高的要求，精准度成为关键因素，对开采效果产生着直接影响。水平线测量的不准确可能导致注水效果不佳，影响石油产量的提升。因此，技术人员需要不断提升自身水平，以满足这一新要求。

另一方面,为了提高采油量,优化限流井完井技术势在必行。然而,我国在该领域的技术尚存不足,存在着完善的空间。限流井完井技术的不足可能导致采油量无法达到预期目标,限制了石油产量的提升。因此,我国应该加大对该项技术的研发力度,提高其应用水平,从而更好地发挥其在石油开采中的作用。

此外,客观条件的干扰也经常成为影响项目进展的重要因素,导致项目推迟,进展受限。例如,天气条件的不稳定、地质条件的复杂性以及政策法规的变化等,都可能对项目的实施产生不利影响,限制了石油采油工程的顺利进行。因此,必须采取有效措施应对各种不利因素,以保障项目的正常推进。

2.3 三次采油存在的问题

三次采油技术是一种通过连续的开采过程充分利用石油资源的方法,通常包括原始提取、二次开采和第三次开采三个主要阶段。原始提取阶段相对简单,利用地层压力自然排出石油,直至地下压力全部释放,完成第一次开采。接着是二次开采阶段,相对于原始提取,二次开采更为复杂,需要更多设备和技术支持。在这个阶段,操作员会在特定位置注入气体或水来增加产量,为持续、顺利的采油作业奠定基础。最后是第三轮开采阶段,通过化学和物理措施改变石油资源中剩余油的性质,以实现彻底开采的目标。然而,第三次采油相比之下更为繁琐,主要问题之一是品质难以控制。因为石油资源的第一次和第二次开采已经消耗了部分高品质原油,留下的残余油通常品质较低,含杂质较多,导致第三次开采难以确保提取品质和纯净度。这也使得第三次采油的操作和管理变得更为复杂和困难。

另一个问题是资源流失。尽管理论上要求充分挖掘石油资源,但在实际操作中,由于采油过程中存在技术、设备、管理等多种因素的不确定性,可能会导致部分石油资源流失,甚至出现石油分层现象。这种流失可能是由于操作失误、设备故障或地质条件变化等原因所致,但无论何种原因,都会直接影响到采油的效率和成本。

2.4 外围石油开采所面临的问题

开采环境的复杂性和多变性是主要挑战之一。位于边远地区或海域的外围石油开采地点常常受到极端天气和恶劣气候的影响,给开采作业带来了诸多不便和安全隐患。其次,地质因素也是挑战之一。外围石

油开采地区地质结构复杂,存在地质构造复杂、油气分布不均匀等问题,增加了技术难度。再次,技术手段和设备受限直接影响着开采效率和产量,尽管科技水平不断提高。另外,由于地处偏远地区,外围石油开采需要投入大量人力和物力,但交通不便、缺乏基础设施导致成本较高,增加了开采的风险和成本。这些因素综合影响着外围石油开采的顺利进行和可持续发展。

3 石油采油工程技术优化策略

3.1 开发创新采油技术

在石油采油工程领域,开发创新的采油技术是推动行业发展和提高资源开发利用率的关键。随着科技的不断进步,高分子材料技术的广泛应用为石油采油技术的创新提供了新的可能性。高分子材料,如水基压裂液增稠剂等,在石油开采过程中发挥着重要作用。通过合理应用高分子材料创新,可以改善石油开采过程中的诸多方面。

水基压裂液增稠剂等高分子材料的使用能够有效改善压裂液的流变特性,提高了施工的效率和成功率。这种材料可以调节压裂液的黏度和流变性,增强了液体在井下的传输能力,有助于更好地实现岩石的破裂和油气的释放,提高了采油效率。其次,高分子材料的应用还可以延长采油设备的使用寿命。通过在设备表面或管道内涂覆高分子材料薄膜,可以提高设备的耐腐蚀性和耐磨性,减少设备的损耗和维护成本。这样可以有效降低石油采油过程中的设备损耗,延长设备的使用寿命,提高了采油效率和经济效益。此外,高分子材料还可以用于石油开采废水的处理和再利用。采油过程中产生的大量废水,如果得不到有效处理和利用,将会对环境造成严重污染。而高分子材料具有良好的吸附性和分离性,可以帮助将废水中的油污分离出来,实现废水的净化和再利用,减少了对环境的负面影响。

3.2 注水开发问题解决策略

在石油采油工程中,注水开发是一项关键的技术。需要加强技术人员的培训和提高,以确保他们具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。其次,应规范管理注水开发流程和标准,建立健全的管理体系,明确注水开发的操作步骤和要求。同时,加强对数据的采集和分析,确保注水开发过程的数据准确可靠,为决策提供科学依据。此外,应注重设备的质量和维修,确保设备运行稳定,减少故障发生,提高注水开发效率。

和成功率。最后，加强环境保护意识，采取有效的措施减少注水开发过程中对环境的影响，确保石油开采与环境保护的协调发展。

3.3 三次采油问题解决策略

在石油采油工程中，三次采油阶段是一个复杂而关键的环节。针对三次采油技术的复杂性，应加强技术研发和创新，探索更加高效、安全的采油技术。通过引入先进的化学和物理方法，降低原油的黏度，并利用分层注入等方式对存在原油分层的区域进行开采，以提高采油效率和净化度。其次，在实施三次采油过程中，需要精确掌握油藏的地质特征和动态变化情况，以科学合理地制定开采方案和操作策略。通过加强数据采集和分析，确保对石油资源的充分了解，为决策提供可靠的依据。同时，为了降低资源流失风险，需采取严格的油田管理措施，加强油藏调控和监测，保障石油资源的合理开采和利用。此外，针对在三次采油过程中可能出现的井内污垢和沉积物问题，应加强井内清洁工作，并采取相应的清除和处理措施，确保油井正常运行和产出石油的质量。最后，应注重环境保护，采取有效的措施减少石油开采过程对周围环境的影响，保护生态环境的可持续发展。

3.4 外围石油问题解决策略

制定可行的开采方案，重点关注地质勘察工作，确保方案的科学性和可行性。此外，提升数据测算的精度，为外围石油开采提供准确的参考依据。其次，在进行首次采油阶段，应加强无害压裂技术的优化与完善，确保其安全、高效、环保。同时，要注意环境保护，采取有效的措施减少石油开采对周围环境的影响，保护生态环境的可持续发展。在整个外围石油开采过程中，需要注重科技创新和技术应用，积极学习先进技术，借鉴成功经验，提高外围石油开采水平和质量。此外，还应加强油田管理和监管，规范开采行为，保障资源的合理开发和利用。

4 采油工程技术优化产生的经济效益

采油工程技术的优化对油田经济效益有显著影响。通过技术优化，提高了油井的产量和采收率，延长了油田的生产周期。同时，减少了施工成本和能耗，提高了资源利用效率。优化后的工程技术能够降低生产过程中的风险和损耗，提高了油田的整体运营效率，进而增加了油田的经济效益。此外，优化的技术方案还能够提高油田的竞争力，吸引更多的投资和合作伙伴，共同推动油田的可持续发展。由此可见，采油工程技术的优化不

仅提升了产量和采收率，还降低了成本和风险，这对油田经济效益的提升具有极其重要的意义。

未来，随着科技的不断进步和社会的发展，石油采油工程技术的优化对资源利用效率和能源安全至关重要。智能化采油系统的广泛应用将提高开采效率、降低成本，并且增强了安全性，数字化和智能化技术的运用将成为新时代的发展趋势。环保和可持续发展将成为技术优化的重要目标，绿色采油技术的研发和应用将减少对环境的影响，实现石油开采过程的清洁生产，保护生态环境。国际合作和技术交流将进一步加强，各国将共同攻关，分享经验、加速技术创新，为全球能源安全贡献力量。在人才培养和科技创新方面，需要加大对人才培养的投入，培养具有国际竞争力的石油工程技术人才，同时鼓励科研机构和企业加大科技创新力度，推动技术的不断突破和进步。

5 结束语

石油采油工程技术的优化对资源利用效率与能源安全至关重要。通过本文深入分析了当前技术面临的挑战，并提出了相应的解决策略。通过本文的研究可以看出，优化石油采油工程技术可以有效提高油田的采收率和生产率，从而实现经济效益的最大化。这些措施不仅可以有效地减少能源资源的浪费，还能降低生产成本，提高企业的竞争力。希望未来通过共同努力，我们有信心克服技术难题，为我国能源产业的发展 and 全球能源安全做出更大的贡献。

参考文献：

- [1] 尤越. 油田开发中后期的采油工程技术优化探究 [J]. 我国石油和化工标准与质量, 2024, 44(04): 150-152+155.
- [2] 张啸啸, 谢永艺. 采油工程技术与采油智能化发展探究 [J]. 石化技术, 2024, 31(01): 47-49.
- [3] 陈龙. 油田开发中后期的采油工程技术 [J]. 化学工程与装备, 2023, (11): 66-68.
- [4] 张啸啸, 谢永艺. 采油工程技术与采油智能化发展探究 [J]. 石化技术, 2024, 31(01): 47-49.
- [5] 程进虎, 金旗. 油田注水开发后期提升采收率的技术措施浅析 [J]. 当代化工研究, 2024, (02): 70-72.
- [6] 曹润欣. 油气开发中采油工程方案的应用思考 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(23): 31-33.

作者简介：

隋倩倩 (1992-), 女, 汉族, 山东东营人, 大学本科, 中级会计师, 研究方向: 石油工程及工程造价。