

# 油田地质开发技术特点与开发对策分析

于小花

胜利油田孤岛采油厂 山东 东营 257231

**摘要:** 油田地质开发是石油工业的重要组成部分,其技术水平直接影响着石油资源的有效开发和利用。基于此,本文详细介绍了油田地质开发技术及其特点,并针对油田地质开发对策进行了讨论,以期为提高油田开发效率和效益提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 油田地质开发;技术特点;对策

## 引言

油田地质开发技术是石油工业中的关键技术之一,对于提高油田开发效果、提高采收率具有至关重要的作用。在油田开发过程中,地质因素对开发效果和采收率的影响非常大,因此,必须深入研究和应用油田地质开发技术。

## 1 石油地质开发的主要技术

### 1.1 热超导技术

热超导技术是指利用某些材料在低温下呈现出零电阻和完全抗磁性的特性,实现能量的超高效传输和热能收集。在石油地质开发中,热超导技术主要应用于提高采收率和降低能耗两个方面。首先,输油管道的保温是热超导技术在石油地质开发中的重要应用之一。采用热超导技术可以大幅度降低管道输送过程中的能量损失,提高石油采收率。在具体实施过程中,可以将超导材料涂敷在管道表面,利用其良好的保温性能减少管道输送过程中的热量损失。同时,在管道的进出站位置安装热超导保温阀,以减少热量损失。其次,钻机是石油地质开发中的重要设备之一,其运行过程中需要消耗大量的电能。采用热超导技术对钻机进行节能改造,可以在很大程度上降低设备的能耗。具体实施过程中,可以采用热超导电机取代常规电机,利用超导材料的零电阻特性提高电机的效率和功率因数;并且,采用热超导减速器和热超导发电机也可以大幅度降低设备的能耗。最后,抽油机是石油开采中常用的设备之一,其运行过程中也需要消耗大量的电能。而采用热超导电机取代常规电机,可以利用超导材料的零电阻特性提高电机的效率和功率因数。

### 1.2 动态模拟技术

动态模拟技术是一种基于模型的方法,通过建立系统或过程的数学模型,利用计算机程序实现模型求解,从而对系统或过程进行模拟、预测和控制。其中,动态

模拟技术的基础是系统模拟。系统模拟是利用计算机技术建立系统或过程的数学模型,并通过模拟实验得到系统或过程在不同条件下的响应。通过系统模拟,可以研究系统或过程中的各种因素对系统性能的影响,进而优化系统设计或过程参数。在石油地质开发中,动态模拟技术广泛应用于油气藏描述、储层模拟、采收率预测、开发方案制定和优化等方面。(1)动态模拟技术可以描述复杂的地质情况,包括地层参数、流体性质、地质构造等<sup>[1]</sup>。因此,通过建立地质模型,可以更加深入地了解油气藏的分布、储量和品质等情况。(2)储层模拟是利用动态模拟技术对储层进行精细描述和建模。通过储层模拟,可以了解储层的非均质性、连通性等特点,并预测不同开发方案下的储层响应。(3)采收率是衡量油气藏开发效果的重要指标之一。利用动态模拟技术可以预测不同开发方案下的采收率,并优化开发方案从而提高采收率。(4)动态模拟技术可以模拟油气藏的开发过程,预测不同开发方案下的产量、压力等指标。根据这些指标,可以制定和优化开发方案,提高油气藏的开发效果和经济效益。

### 1.3 采用油水井分层测试和分层注水技术

油水井分层测试和分层注水技术是油田地质开发中的重要技术手段,对于提高油田采收率和生产效益具有重要作用。一方面,分层测试技术的原理是利用测试仪器对油水井进行压力、流量和含水率等参数的测试。首先,通过封隔器将油水井中的不同层位分隔开来,然后利用测试仪器进行压力、流量和含水率等参数的测试。通过这些数据,可以了解各层位的生产情况和地质特征,为后续的开发和生产提供依据。另一方面,分层注水技术的原理是利用注水设备将适量的水注入到油水井中,增加油层的压力和流动性。通过向油层注入适量的水,可以提高油层的渗透性和流动性,促进原油的流动和开采。同时,注水还可以保持油层压力,延长油井的

寿命和降低能耗。

#### 1.4 采油技术的微生物法

微生物法采油是一种在油田开发后期,利用微生物的生理活动特性,提高原油采收率的技术。该技术具有成本低、污染小、适用范围广等优点,成为石油工程领域的研究热点之一。而微生物法采油的基本原理是利用微生物的分解作用、代谢作用和表面活性剂作用,提高原油的流动性,使原油从地下储层进入生产井,进而通过地面集输系统实现原油的采收。首先,微生物的分解作用是指微生物利用自身的酶系统将大分子有机物分解成小分子有机物的过程。在采油过程中,利用某些微生物能够分解原油中的长链烷烃、环烷烃和芳香烃等难溶性有机物,将其转化为易溶于水的有机物,从而提高原油的流动性<sup>[2]</sup>。其次,微生物的代谢作用是指微生物利用有机物进行生长、繁殖和新陈代谢的过程。在采油过程中,某些微生物能够产生表面活性剂,通过降低油水界面张力,使原油以微滴形式分散在水相中,从而提高了原油的流动性。同时,微生物的代谢产物也能够对原油起到一定的乳化和破乳作用。最后,微生物的表面活性剂是指微生物产生的一类具有两亲性质的化合物,能够降低油水界面张力,使原油以微滴形式分散在水相中,从而提高了原油的流动性。微生物表面活性剂具有良好的界面活性、生物降解性和低毒等优点,成为一种理想的采油表面活性剂。

#### 1.5 剩余油描述技术

剩余油描述技术是石油工程领域中一项非常重要的技术,主要用于对油田开发后期的剩余油分布进行精确描述和预测。在油田开发进入高含水期开发阶段后,为了满足开发需求,必须对剩余油进行精细化描述,并预测其在井间分布<sup>[3]</sup>。而剩余油描述技术主要包括地球物理、化学、工程和数值模拟等方法。其中,地球物理方法利用地震、测井和重力等地球物理手段对油田内部结构进行探测,结合已知信息对剩余油的分布进行推断和预测;化学方法则利用油、水、岩石等化学成分间的差异,通过对采集的油样和水样进行分析,了解剩余油的分布情况;工程方法则通过油田开发过程中的实际数据进行分析,如利用生产动态数据、井间示踪剂数据等;数值模拟方法则利用计算机模型对油田开发过程进行模拟,预测剩余油的分布。

## 2 促进油田开发的对策分析

### 2.1 油田开发策略的制定

油田开发策略是指对油田开发过程中所涉及各个环节进行全面规划和布局的具体方案,一个合理的开发

策略可以有效地提高油田的采收率和生产效益,同时降低开发成本和环境污染。因此,在制定油田开发策略时,需要综合考虑多种因素,以确定合理的开发方案和目标。第一,油田的地质特征是制定开发策略的首要因素,包括油藏的储层、构造、岩性、油品性质和流体性质等,这些因素直接影响着油田的开采方式和经济效益。具体来说,储层的厚度、储层物性和渗透性等特征决定了油田的开采方式和采收率。构造特征如断层、裂缝和地层倾角等也直接影响着油田的开采方式和产能。此外,油品性质如粘度、密度和凝固点等也影响采收率和生产成本。因此,在制定油田开发策略时,需要对地质特征进行深入研究和分析,以便选择合适的开发方案和开采方式<sup>[4]</sup>。第二,工程技术是实现油田开发的关键手段,需要考虑采用何种技术手段进行勘探、钻井、采油、注入和集输等。随着科技的不断进步,各种新技术和新方法不断涌现,为油田开发提供了更多的选择和可能性。例如,地震勘探技术的进步使得对地下地质构造的探测更加精确,钻井技术的进步也使得钻井速度和钻井质量得到提高。因此,在制定油田开发策略时,需要考虑当前的工程技术条件和各种技术的经济性,选择合适的工程技术方案。第三,经济因素是制定油田开发策略的重要考虑因素,包括投资成本、生产成本、市场价格和税收政策等。在制定开发策略时,需要全面评估经济效益,选择合适的开发方案和经营策略。其中,投资成本包括钻井费用、采油费用、地面设施建设费用等,这些费用直接影响了开发方案的经济性;而生产成本包括操作费用、维护费用、原材料费用等,这些费用也直接影响着油田的经济效益。第四,在制定油田开发策略时,需要考虑对环境的影响,包括土地利用、水资源、空气污染和废弃物处理等方面。需要采取有效的环保措施和节能技术,降低对环境的影响,实现绿色开发和可持续发展。

### 2.2 优化生产计划和运行方式

一方面,在制定生产计划时,要充分考虑油田的地质特征、生产情况和市场价格等因素。因此,要深入了解油田的储层特征、油品性质和生产能力等因素,为制定生产计划提供基础数据。并且,要综合考虑油田的生产历史、采出程度和采油速度等因素,制定符合实际情况的生产计划。此外,还要关注市场价格的变化,合理安排生产的优先级和生产规模。另一方面,优化集输系统可以提高集输效率和降低集输成本。通过对集输系统进行技术改造和升级,可以实现以下目标:首先,可以采用多相流混输技术,将原油和伴生气等混合物一同

输送,以提高输送效率和降低输送成本;其次,可以采用超临界流体萃取技术等新型集输技术,将萃取剂与原油混合后进行萃取分离,以提高萃取效率和降低萃取成本;此外,还可以采用新型的分离技术和设备,如膜分离、吸附分离等,以提高分离效率和降低分离成本。

### 2.3 加强生产管理和监控

加强生产管理首先要建立完善的管理制度和体系,明确各级部门和岗位的职责和权利。制定科学合理的生产计划和指标,明确生产任务和目标,确保生产过程的协调和顺利进行。同时,建立健全的生产考核和奖惩制度,将生产成果与员工绩效挂钩,激励员工积极参与生产管理,提高生产效率和产品质量。其次,在建立健全的生产管理制度和体系的基础上,要加强对生产过程的监督和考核。通过对生产过程的各个环节进行实时监控和定期检查,确保生产计划的执行和生产任务的完成。同时,要建立生产数据分析和管理系统,对生产数据进行采集、整理和分析,及时发现生产过程中存在的问题和瓶颈,采取有效措施进行改进和优化。另外,加强设备维护和保养是保障油田正常生产的重要手段。因此,要建立健全的设备维护和保养制度,明确设备的维护范围、周期和标准。同时,要建立设备维护档案,对设备的维护情况进行记录和分析,及时发现和解决潜在问题。最后,为了确保设备的正常运行和使用寿命,要定期对设备进行检查、维修和更换。要制定合理的设备维修计划,对设备进行全面的检查和维护,及时发现和解决设备故障和隐患。对于已经损坏或达到使用寿命的设备,要及时进行更换和维护,保证设备的性能和使用效果。

### 2.4 加强油田开发新技术的应用

(1)地质工程一体化技术是将地质和工程领域的技术融合在一起,以实现油田开发的精细管理和优化决策。具体而言,地质工程一体化技术包括地震勘探、地质建模、数值模拟、测井和试井等。通过这些技术的应用,可以更加精细地认识地下地质情况,为油田开发提供科学依据和指导。例如,地震勘探技术可以利用地震波在岩层中传播的规律,探测地下的构造和岩性特征,为钻井和采油提供重要的地质信息;数值模拟技术可以利用计算机模拟油田开发过程,为优化开发方案提供科学依据;测井和试井技术可以在钻井和采油过程中对地

层进行详细的测量和评估,为制定更加准确的开发方案提供支持。(2)非常规油气资源是指难以用传统技术开发的油气资源,例如页岩气、致密气、煤层气等。随着技术的不断进步,非常规油气开发技术也越来越成熟,成为提高油田采收率和降低成本的重要手段。非常规油气开发技术包括水平井、水力压裂、化学驱油等技术。水平井技术可以在非常规油气储层中钻出更长的水平段,提高储层的暴露面积和产能;水力压裂技术可以利用高压水流将储层压裂成微小裂缝,将油气从裂缝中驱出;化学驱油技术可以利用化学剂将原油从储层中驱出,提高采收率。(3)数字化转型技术是指将传统业务转化为数字化业务,利用大数据、人工智能等技术手段提高油田开发的效率和精度,其包括数据采集、数据传输、数据和应用等方面。在数据采集方面,可以利用各种传感器和监测系统获取油田生产过程中的各种数据;在数据传输方面,可以利用互联网和通信技术将采集到的数据实时传输到数据处理中心;在数据处理方面,可以利用大数据和人工智能等技术手段对数据进行处理和分析,提取有用的信息和知识;在应用方面,可以利用处理后的数据对油田开发进行优化和决策,提高开发效率和精度。

### 结语

综上所述,在油田开发过程中,地质开发技术起着至关重要的作用。通过热超导技术、动态模拟技术、油水井分层测试和分层注水等技术手段,可以更加深入地了解和掌握油田的地质特征和生产状况,为制定合理的开发方案和对策提供基础数据。未来,随着科技的不断进步和创新,油田地质开发技术将不断发展和完善,为石油工业的可持续发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]王广福.探究油田地质特征与开发对策[J].石油化工标准,2020,(20):108-109.
- [2]杨光.解读油田地质特征与开发对策[J].中国石油石化,2019,(10):26-27.
- [3]邵莞.油田地质特征与开发对策[J].石化技术,2019,(01):193.
- [4]秦森强.长庆油田地质开发技术策略研究[J].化工管理,2020,(09):208-209.