

# 探究油气田开发中的油藏工程地质问题分析

杨生乔 樊明剑 康 凯

延长油田股份有限公司南泥湾采油厂 陕西延安 716006

**摘要:**我国油气田在开发建设过程中,为了有效保证油田开发后的效率以及基本石油产量,会在其他的油气田中内部注入大量的天然水,将其油田开发后的效率大幅提升。但也由此引发出了一系列安全问题,其中一个问题是因为注入大量水后,在其油气田的内部会使油气田压力进一步急剧增大,由此经常发生的大地震,给我国人民生产安全以及自然环境保护带来非常大的不良影响。因此就需要及时研究分析油田开发过程中的表层地质结构问题,及时对其进行安全防范。

**关键词:** 油气田; 开发; 地质问题; 分析措施

## Explore the analysis of reservoir engineering geological problems in oil and gas field development

Yang Shengqiao, Fan Mingjian, Kang Kai

Nanniwan Oil Production Plant, Yanchang Oilfield Co., LTD., Yan 'an 716006, Shaanxi, China

**Abstract:** In the process of development and construction of oil and gas fields in China, in order to effectively ensure the efficiency and basic oil output after oilfield development, a large amount of natural water will be injected into other oil and gas fields, which will greatly improve the efficiency after oilfield development. But it also caused a series of safety problems, one of the problems is that after the injection of a large amount of water, the oil and gas field pressure will further increase sharply, and the frequent earthquake, to the production safety of Chinese people and the protection of the natural environment has brought very bad impact. Therefore, it is necessary to timely study and analyze the surface geological structure in the process of oilfield development and take timely safety precautions against it.

**Keywords:** oil and gas field; Development; Geological problems; Analysis of the measures

我国油气田资源投入国家开发以后,将要继续经历很长的一段时间开发过程。在投入开发工作过程中,可依据其开发工作中的进程阶段划分出几个大的开发工作进程阶段,又也可依据其投入开采后的特征特点划分出较为不同随其发展程度变化时间过程的几个开发阶段。一些常用的资源开发阶段指标,经常可以用来进行描述,展示这些开发阶段的资源开发试验效果与各种动态开发特点,这都是我们应当充分了解的,并掌握的基本研究内容。此外,从资源开发的实际角度对我国油气资源进行合理分类,也是当前开发石油地质中的一个基本研究内容。

### 一、油气田开发中关于油藏的相关研究分析

#### 1、孔隙分布

在对油藏进行研究时,除了要对油藏储层开展相应

研究外,还需要对孔隙分布进行研究,孔隙周围不仅是油气资源流通的通道,也是油气资源储存的最佳空间。孔隙类型多种多样,不同类别的孔隙在油田开发环节中作用不一。在实施油田开发过程中,粒间孔隙大小会对渗透性产生一定影响,小则几十倍,多则几百倍。另外,对于一些小宽度裂缝而言,其所呈现出的渗透性相对高一些,至少比粒间孔隙所呈现出的渗透性高,具体高出倍数不确定,可能是几十倍,也可能是几百倍。

#### 2、流体分布

对油藏的研究不仅上面两点,还应该包括对其流体分布的研究,其中就包含流体温度、性质等因素的研究。对于油藏而言,不管是哪一类油藏,其内部都可能水资源,对此,在对油藏进行研究过程中,需要了解流水分布的情况,据此判断油气资源流体分布情况。目前,

所进行的流体分布模式主要有边水、束缚水、油水过渡带、夹层水以及底水等,流动性较优,水的黏度较小。在对油气进行开采过程中,产水量比较高,较为迅速,导致油采出会受到严重阻碍。基于上述研究,在对油气田资源进行开采时,也就需要相关工作人员能够对流体分布情况有一个全面掌控,以此确保水不会进入到油气田中,避免油气资源受到污染。但是,也需要借助水的特性推动油气资源的流动,进而使得油气田资源的开采效率更高,所得资源质量更纯正。亲水油层的驱油效果最佳,主要是因为驱油的时候,借用水流,油气资源能够更好地流出。随着岩石颗粒运动,水流会把在岩石孔隙间石油被冲洗出。加之,亲水油层具有较强的毛细功效。在驱油过程中,其会促进油层不断运动,从而去除较多的石油。但是,如果对亲油层实施不间断性、连续的注水,并不会导致驱油效果更佳,很可能对驱油效果产生不利影响,降低驱油效率;如果在过量注水后停止,看似可能降低油气资源的含水量,但是实际并非如此,会导致油层压力变低,进而对油气田资源的开发效率产生不利影响,甚至影响到油气田资源的质量。

## 二、油气资源开发的基本分类原理

自然界的油气田在其具体地质生态结构、储集层结构特征、流体驱动性质,及结构分布、驱动力的能量与流体驱动物质类型等许多方面都是千差万别的,这些主要差别对油田油气田开发方式的正确选择,对石油开发技术效果和石油采收率都将具有巨大的直接影响。基于气田勘探油和找寻石油的主要目的,对油气田开发进行以环形圈状、封闭结构为主要理论,依据的合理分类。这种地质分类方式有利于我们找到油气田的位置,但对石油开发难度没有很大帮助,因为即使与油圈内封闭地质条件完全一样的我国油气田,其中的储集层流动性质、流体流动性质或者其驱动层的能量都极有可能仍然存在很大的自然差异,其勘探开发方式和勘探开发管理效果都极有可能完全不同。因此,基于勘探开发的实际目的,有必要对我国油气田进行分类,展示其勘探开发前的地质地理特征,对开发地质分类,用以正确指导我国油气田勘探开发管理工作。

## 三、油气田资源开发基本地质等级分类基本原则

根据当前我国基本浅层石油矿产地质调查规律和基本石油开发技术方针,考虑制定油气田浅层分类质量标准。目前我国已初步发现和准备投入使用开发的浅层油气田绝大多数都是赋存于沿海陆相和蕴含丰富油气层的盆地中,以海相碎屑变质岩储集的浅层油气田为主,因此对碎屑岩海相油气田对其分类标准应细,对于以海相

富含碳酸盐岩和其他变质岩类为碎屑储集层的陆相油气田对其分类标准应粗。我国以油气田注水为我国油田持续开发的基本管理方式,因此我们应以当前影响油气田注水油田开发的主要油气田注水地质地理特征问题作为我国油气田的主要分类标准依据。

对一处大型地质油气田而言,其油气田地质勘探开发重要经济指标并不一定真正可以完全直接用来代表其各个重要经济指标,所以还是需要我们十分重视各个重要经济指标的相关综合数据分析,当一个新的经济指标为最优时,这一处大型油气田才真正具有今后继续进行油气田地质勘探开发的重要经济价值。

## 四、油气田开发中油气田工程地质问题分析

### 1、地层内部经常出现均衡地下沉降问题

在未来还需要继续进行长期油气田的持续开发中,地下内部油气环境通常应该是稳定的,地层也是经常表现出均衡持续发展状态下的、但是在未来进行我国油气田长期持续发展开发过程中,大量的天然气和油气被彻底的开采,并释放运输出去之后,地下的这种稳定均衡的持续发展环境状态就很有可能会被彻底的打破,地层内的地下油气流体数量也可能会随之发生巨大减少,地层内的内部陆地体积也可能会随之发生降低,油气层的内部陆地体积就会发生巨大压缩,进而就可能直接造成当下地层内的均衡沉降现象问题的频繁、反复出现。在油气地区,地层出现地下油气内部严重沉降,造成灾害引发问题之后,会直接随之产生油气地层地下排流系统抗压适应能力差,井下油管内部地层过度折断、建筑物内部地层过度倒塌等严重灾害引发现象,从而为整个大型油气田投入开采区域的石油工业生产和地区居民日常生活生态环境、建设造成不利的直接影响。

### 2、引发油气田局部山区地震地下活动

在当前油气田的勘探、开采过程中,由于人为对自然环境进行破坏,从而容易直接诱发各种与地震应力活动相关问题的自然灾害反复发生。据近年我国有关区域地震监测数据采集分析结果显示,我国很多小型二级以上地震都极有可能是由于开发我国内部油气田,进行二次开发板块注水过程造成的,主要诱发理由可能是在开发我国内部油气田,在二次开发中大量对油气田的地层内部岩石流体进行二次注水,导致我国开发板块地层内的岩石流体物理性质、流动量和开发地层内部岩石的流体动力学等物理性质关系发生了很大程度的改变,进而容易直接诱发小型二级地震。在当前我国大型油气田的二次开发过程中,需要格外的重视二次开发的后果,需要注重二次开发注水环节的重要性。对于二次开发的

二次开发注水环节来说, 其会不断地增加其在开发过程地层的内部注水压力, 释放出了开发地层内的巨大应力, 进而容易产生诱发小型的大地震事件发生率的问题。

### 3、地质特点影响油气田后续开发

在进行一系列油气田资源开发后, 当正式进入到后期开发阶段, 研究人员发现油层压力出现了变化, 进而导致油气田资源的整体开发效率受到影响。基于此, 为了能够提升油气田资源的整体开发效率和质量, 需要相关研究人员能够据此展开相应研究, 制定相应措施抑制该现象的出现, 也就是要将油层压力提升上去。经过一系列研究发现, 要想使油层压力上升, 可采取注水的方式实现, 但是需要将水精准地注入储存内, 规避水资源对油田能量造成影响。这就需要在注水过程中, 严格依照注水工序开展, 从而在确保其能够提升油层压力, 也能够有效规避注水对油气田开发质量带来的不良影响。

### 五、油气田地质发生问题的地震防范措施

#### 1、深入分析研究各个气田气井油层综合管理体系

一个重大油气田通常在使用情况下, 大都会拥有一个结构十分复杂的各个气田、气井油层管理结构和新分布综合管理体系结构。基于此, 在对我国现有各个油气田油层资源设施进行油层综合管理开发的关键阶段, 必须不断加强对各个气田气井油层管理结构和新分布综合管理体系结构进行深入分析、研究, 发现一些新增的气田油层、新增的分布管理结构, 根据综合开发管理体系分析各个气田油井结构中的各种相关油层信息以及资料, 明确规定气田油层管理结构和新分布综合管理体系结构、分布管理体系, 才能真正确保整个油气田的顺利、高效进行开发。

#### 2、采取大段石油合采发展开发方式

在大型油气田综合开发工作过程中, 根据实际油田地质特点, 通常这种情况下可以使用一种大段石油合采发展开发方式。如果采用这种大段石油合采开展方式开发大型油田, 应根据实际油田油层地质调查资料, 分析气田油层局部分布整体结构, 构建一种综合油田开采开发方案。此外, 还充分考虑到可以利用油气田开发项目建设开发中的各项开采技术, 同时综合考虑应用多种比较现代化的信息分析技术, 如利用数字信息综合处理分析技术、计算机信息处理分析技术等, 分析大型气田内部油层间的整体变化分布, 以及结构变化情况, 根据实际大型油田项目开发建设工作实际情况, 合理利用、设

计规划调整方案, 制定大型油气田油层综合利用开发石油开采实施方案。

综上所述几点分析, 油气的使用在我们的社会日常生活中已经开始占据越来越重要的社会战略经济位置, 但是进行油气项目开发时经常都会因为受到大型油气田地质安全、环境地理条件的限制, 极易可能会直接造成一些大型油气田地质安全风险问题。这些大型油气田地质安全风险问题的不断出现给未来我国人们的社会日常生活及我国农业经济生产力的发展, 都会带来非常大的不利性影响, 所以在进行油气项目开发前, 一定要对大型石气田和油气田的地质安全情况及时、予以进行相关深入分析研究, 对未来可能出现的油气田地质安全风险问题及时予以进行分析防范, 保证安全顺利进行开采。

### 六、结语

对一处油气田地区进行地质开发时, 地质勘探工作是一项十分漫长且系统的勘探工作, 首先我们应对油气田地层结构进行准确划分和综合对比, 这不仅仅说是油气田地质勘探的重要性和阶段性的开始, 也是一项十分重要的基础性地质勘探开发工作; 对油气田沉积结构相似性研究进行相关综合数据分析, 和沉积对比性的研究, 只有这样才有可能为油气田地质勘探研究者及时地提供全面的油气田地质勘探信息; 对该处油气田地区储层地质结构特征发展情况分析, 进行相关综合数据分析, 也可为该处油气田地区后续地质勘探开发工作是否开展顺利提供重要依据, 并且同样需要我们采用的是一套完全相应的油气田地质勘探经验价值计算公式, 对该处大型油气田后续地质勘探做出一个客观性的、综合的评价与分析, 进行一个定量化的经验计算, 从而为今后的油气田地质勘探、开发、经营管理决策研究工作开展提供一个整体性的综合数据分析理论支撑。

### 参考文献:

- [1]姜海涛.油气田开发中的油藏工程地质问题分析[J].工程技术研究, 2020, 5(19): 32-33.DOI: 10.19537/j.cnki.2096-2789.2020.19.012.
- [2]孙佟佟.刍议辽河油田油气田开发中的油藏工程地质问题[J].化工管理, 2019(34): 206.
- [3]宋冬冬.油气田开发中的油藏工程地质问题分析[J].石化技术, 2019, 26(03): 226.
- [4]李一新.油气田开发中的油藏工程地质若干问题分析[J].云南化工, 2018, 45(09): 189-190.