

石油地质与石油形成与开采的关系

王 强

河南油田采油二厂 河南 南阳 473132

摘 要：石油作为一种重要的能源资源，在全球经济和社会发展中起着至关重要的作用。然而，石油资源的勘探和开采过程中面临的挑战众多，提高油田的采收率是当前油田开发面临的主要问题。如何利用科学严谨的石油地质理论和技术，针对不同的地质条件，制定出相应的开采方案，实现高效、可持续的勘探和开采，成为石油企业可持续发展的关键。只有通过深入探究石油地质学理论，理解石油形成和分布规律，发挥科技创新的作用，积极探索新的勘探开采方式，才能够实现油田采收率的提高，并满足人们对石油资源的需求，推动社会经济的持续快速发展。

关键词：石油地质；石油形成；开采

引言：石油是一个极其重要的能源资源，在全球经济和社会发展中起着至关重要的作用。而石油地质是石油资源勘探和开发的前提和基础。石油地质研究不仅需要探究地质学、物理学等领域的基础理论知识，还需要深入分析和研究地球资源的特殊性质，探寻石油形成和分布的规律，优化勘探和开采方案，以持续且高效地开采和利用石油资源。因此，深入研究和应用石油地质理论和技术，加强石油勘探和开采的实践，对于实现可持续能源的发展和应对全球能源挑战都具有至关重要的意义。

1 石油地质概述

石油是一种非常重要的能源资源，它广泛应用于我们的生产和生活中。然而，由于石油的地质勘探和开采比较复杂，所以我们需要对石油地质有一个清晰的概述。石油产地的形成与类型：石油是在地层中深部由腐殖质有机物和碳酸钙等所形成的。根据其成因和特性的不同，可分为常规石油和非常规石油两类。前者主要分布于油气藏中，而后者则主要分布于页岩、油母岩等地质体中。常规石油勘探开采：常规石油的勘探开采主要是基于地质条件和地球物理勘探等技术手段，以找出具有较高的油气含量、较好的主力层系和较好的储集条件的油气藏。开发常规石油的方法主要包括地面采油和海上采油。非常规石油勘探开采：非常规石油的勘探开采相比常规石油更为复杂。以页岩气勘探为例，勘探者需要运用地质条件和地球物理勘探等技术手段，以找出具有较好气藏孔隙度、渗透率和储集条件的页岩气藏。而开采则主要依靠水平井和压裂技术等。石油地质与环境：石油开发对环境的影响也是不容忽视的。一方面，石油的开采和运输过程中易产生地表和地下油污染。另一方面，石油开采会造成地质环境的破坏，如油气藏结构的改变和油气渗漏等^[1]。

2 石油地质与石油形成的原因

石油是一种极其重要的能源，在我们的生产和生活中扮演着重要角色。了解石油地质和石油形成的原因，不仅对石油资源的认识有所帮助，也有助于我们更好地开发和利用这一能源。地质环境是石油形成的关键因素之一，它对石油的生成和储存起着至关重要的作用。首先，石油的形成需要一个合适的地质条件——生物残留物积累到较深层次并受到高压、高温作用，使其分解和变质形成石油。这种条件在现代陆地环境中较少出现，而在海洋环境及沉积盆地内更加普遍。其次，石油储集的产生也必须在指定的地质环境之下。盆地构造和地层结构都是要考虑的重要因素。生物物质是指由动植物等残留物为主要成分组成的有机质，在石油形成过程中起着至关重要的作用。生物物质的来源主要来自于生物变化、死亡、堆积、氧化等过程，如果每种生物地理里的特点、微生物组成、海洋环境、大气水下氧合程度都会影响生物残留物的类型和数量，这些都是影响石油形成的重要因素。在石油形成的过程中，高压和高温是两个非常重要的因素。高温使得有机质开始裂解并形成石油，而高压则能够使得石油、天然气等产物特别是在孔隙系统中得到贮存。根据地质不同，压力和温度也有差异，从而导致油气的形成和稳定，这些因素都对石油形成起着重要的作用。地球表面的变化和变化过程在地质历史过程中会产生地震、火山活动、河流侵蚀等一系列的地质过程，因此地震活动和地壳运动也是影响石油的分布和形成的因素之一。在沉积盆地、拗陷、背斜等地质构造的底部，地震和地壳运动会使沉积杂质定向平移，被阻拦从而形成储集层，所以在地震活动强烈的区域，石油资源的分布也比较集中。

3 石油勘探与石油开采的关系

3.1 石油勘探为石油开采提供基础数据

石油勘探首先要通过地质勘探等技术手段发现石油,确定石油储藏量和地质环境信息。石油勘探可以帮助发现石油储藏层的存在,确定储藏类型、规模、分布范围、性质等重要参数。在具体石油开采过程中,勘探队还会记录下开采油田的区域状况,石油储藏层的稳定性,以及估算石油储量等基础数据,为石油开采提供了重要的参考和依据。

3.2 石油勘探为石油开采提供开采方案

在石油勘探中,可以得知石油储藏的类型和构造特征、地质构造参数等,通过这些对地层油三维模型的描绘和分析可以为石油开采提供开采方案。在石油勘探信息的基础上,可以制定出开采方案,选择相应的采制方案、作业工艺、对采油模式与目标的决策等。例如,对于常规油气田选择水平井开发是一种效果比较显著的方案,而对于非常规油气田,有压裂、水力劈裂、人工裂缝等多种方法用于提高油气采收率,为石油开采提供了可靠的技术手段。

3.3 石油开采为石油勘探提供新的信息

随着石油开采的进展,勘探的信息也会随之不断丰富。油井的钻井过程中,石油工人会对地层进行详细的观察和记录,收集大量新的地质数据和信息,包括地层构造、岩性、含油含气矿物组成等,这些数据将作为新的勘探信息,进一步指导后续勘探和开采过程。

4 石油地质与石油的形成与开采的关系

石油是一种重要的能源资源,在现代化国家的工业生产和日常生活中具有不可替代的地位。了解石油地质与石油的形成和开采的关系,有助于更准确地了解石油资源的分布和开采,促进石油勘探和开采的高效实施。

4.1 石油地质对石油形成和开采的影响

石油地质是油气地质学的一种,研究的是石油和天然气在地下储层中的分布、形成、保存、运移和利用等方面的科学问题。石油地质主要是以地质学等基础科学理论为基础,并结合物理地球化学、油气地球化学、地球物理学、工程地质学等学科,探讨石油储层中油气的运移、分布、性质和开发等基本问题。(1)石油地质对石油形成的影响。石油地质学是研究石油形成的科学,它揭示了石油的成因、勘探技术和预测灾害的规律,对石油资源开发具有重要的理论价值和实践意义。石油地质学揭示了石油形成的条件和石油的生成机制,指导着石油资源的勘探。比如,确定石油储层的厚度、岩性、结构形态和储层和盖层的性质,可以通过石油地质学的研究,为石油勘探提供具体思路和技术手段,以准确掌

握地层结构、物质成分、沉积特征,实现了油气勘探非常区、低效区、新区的开发^[2]。(2)石油地质对石油开采的影响。石油勘探是寻找潜在石油储藏地点,确定油气藏规模和位置等相关信息的活动,而石油开采是通过开采技术手段将油气从储藏层中提取出来的过程。而石油地质对石油开采影响主要体现在以下两个方面:石油地质为石油开采提供了基础数据。石油地质的研究可以为石油勘探和开采提供详尽的勘探报告,如储藏规模、结构特征、岩性、地质构造和储量等信息,这对石油开采的实施具有重要参考和依据。在勘探中,石油地质帮助人们确定石油储藏的大小、位置和形态等特点,对于后续石油开采工作的指导有着不可或缺的作用。石油地质为石油开采提供了技术手段。石油地质为石油开采提供了有效的指导思路和技术手段。随着石油勘探和开采的不断发展,纵向和横向的钻探、井工程、抽采技术、天然气注入、压裂和酸化处理等技术水平的提高,为石油勘探和开采的效率和效益提供了很好的技术保障和支撑。

4.2 石油形成和开采的关系

石油形成是一个复杂的过程,它与地球结构不断变化有着密切的关系。同时石油开采又是石油形成的延伸,是在石油储藏地点找到后,通过采用各种井工程技术将石油、天然气等资源从储层中抽取出来的过程。

(1)石油形成是石油开采的前提条件。石油是从有机物质在地质历史长时间经过压力和高温作用下形成的,它是一种自然资源,其生产和开采需要符合一定的地质条件和物质基础。石油形成受到源岩类型、成熟度、埋藏深度和保温条件等多种因素的影响,其形成和特征影响着石油勘探和开采中的各个环节。只有了解和研究石油形成的原因,石油储藏的分布特征、分子构成、储层性质等,才能选择和实施合理、科学的勘探和开采方式,提高石油的采储效益。常规石油储藏也需要了解石油形成的条件,如沉积地层、并列构造、对称反复和拗作运动等,对于非常规油气资源勘探和开采也有着重要作用。

4.3 石油形成决定了石油储藏的特点

石油形成是一个复杂的地质学过程,以数百万到数十亿年的时间跨越地质历史时期,在特定的温度、压力和化学环境下,由有机质转化而成。石油形成过程是与石油储藏的形成和分布密切相关的。石油形成决定了石油储藏的特点,包括分布、构型、孔隙排列、储藏方式、组成等。(1)石油储藏的分布与石油形成过程的生物来源和沉积环境有关。生物来源是决定油气生成的关键因素。石油是由源岩中的有机物在长时间受热、压力和微生物等多种因素影响下热解转化而成的,

源岩中发生有机物转化的总量和速率取决于有机物质量和质量、矿物含量、沉积速率和温度等因素。所以石油储藏的分布受生物来源和沉积物的沉积速率、深度、压力、温度、地震和地表质量等一系列复杂因素影响。

(2) 石油储藏的构型、孔隙排列和地质构造息息相关。地震作用、沉积环境和地貌演化等因素,对储层角质、多孔性、厚度、裂缝、断隙和裂隙发育等产生重要的影响。不同的石油储藏形成的环境和过程不同,其储层的孔隙分布、形状、大小、数量和性质也不同。这些储层特性对石油勘探、开采和开发方式产生深远的影响。

(3) 石油储藏的储藏方式包括盐穴储藏、裂缝储藏、岩石孔隙储藏等多种类型,每种类型又有其特殊的成因条件。例如,盐穴储藏通常形成于盐体下部的顶上带或侧向沉积物的盐下界面,盐体与岩性变化附近的储层石油有关。而裂缝储藏则是石层岩石裂缝中由于水的渗透而储藏的油藏。岩石孔隙储藏存储在各种不同类型的沉积岩和火山岩中的储层内,储层类型及特性对勘探开采有很大的影响。(4) 石油储藏的组成与其形成过程中的生物来源和地质构造有关。由于生物来源和物质输入、矿物物质和地质结构的不同,沉积物质的有机质组成也存在一定的差异。而石油的化学成分则由成因环境、温度、光照、储层流体作用等多种因素共同作用而决定^[3]。

4.4 石油开采方法影响石油储量

石油开采方法是指在石油勘探和开采中,用于提取石油的技术、方法和装备。采油工程中的不同开采方法对石油储量的影响是十分明显的。下面将针对不同的开采方法,分析其对采收率及石油储量的影响。(1) 常规采油主要通过钻井和泵送等方式将石油从储藏层中抽取出来。常规采油方式流程相对简单,一般来说,勘探工程师会选出石油储层,然后穿过一根或多根油井将石油抽回地面。对于开垦的常规油田,常规开采技术采收率往

往只有20%左右,虽然采油量远远高于非常规采油,但油藏的残留油通常很高,难以从容的提取出来。(2) 增强油采收率的采油方法包括了提高置换效率的技术、增强采油效率的压裂、水平井、聚合物注入和人工降粘剂等。这些技术和手段均能有效地提升石油储量的开发利用。例如,压裂技术能够加大油藏破裂,增加油藏透过性、改善油藏构造,从而提高采油效率和采收率,更科学、快捷地提取石油。(3) 不常规石油开采方法主要包括了顶煤气、页岩气和油砂等。由于不常规油田底下的油层固定,在勘探工程中,必须实施一种气体或液体措施来流掉油。由于不常规油田的油藏深度较浅,工程工作时间较长,再加上采油成本较高。不常规油气储藏加工速度、生产量及采收率普遍较低。

结束语

石油地质是石油勘探开采的前提和基础,石油勘探开采则是石油地质的重要应用和发展。石油地质与石油形成与开采密不可分,它不仅是石油勘探和开采之前的必要考虑因素,也是石油能源定向开发和可持续利用的重要方法之一。同时,石油的勘探和开采也对石油地质研究产生了广泛而深远的影响。因此,加强石油地质的研究与应用是十分必要的,只有如此,才能更好地发掘和利用石油资源,满足经济和社会的发展需求,构建一个更加繁荣和美好的世界。

参考文献

- [1]方超.石油地质理论新进展[J].化工管理,2021(18):84-85.
- [2]周明晖.石油地质与石油形成与开采的关系[J].石化技术,2020,27(04):224-225.
- [3]贾子强,李玉龙,钱威源.石油地质与石油的形成与开采的关系分析[J].石油石化物资采购.2019(03):0085-0085.