

# Discussion on Petroleum Geological Exploration and Reservoir Evaluation Methods

Zongkai Jiang<sup>1</sup> Yongqiang Zhang<sup>2</sup> Shengquan Yu<sup>3</sup> Xinlong Pang<sup>1, 4</sup> Zongxiang Xiu<sup>2</sup> Kai Sun<sup>5</sup>

1.School of Earth Sciences and Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao, Shandong, 266590, China

2.First Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources, Qingdao, Shandong, 266061, China

3.Gudao Oil Production Plant of Shengli Oilfield Company, Dongying, Shandong, 257000, China

4.Jiangxi College of Applied Technology, Ganzhou, Jiangxi, 341000, China

5.Shengli Oil Field Emergency Rescue Center (Fire Brigade) Ninghai Chemical Emergency Rescue Station, Dongying, Shandong, 257000, China

## Abstract

With the rapid development of economy, the scale of China's oil development is constantly expanding, and the amount of oil exploitation has also leapt to the forefront of the world. However, the research on petroleum geological exploration and reservoir evaluation methods in China is far from enough. In order to alleviate the problem of energy shortage and ensure oil security, it is necessary to pay attention to the research of petroleum geological exploration and reservoir evaluation methods, so as to promote the sustainable and healthy development of the oil industry. Based on the development situation of petroleum geological exploration in China, this paper introduces the content of geological exploration, and further discusses the reservoir methods. It is hoped that the proposed contents can provide reference for the exploration and reservoir evaluation of petroleum resources in China.

## Keywords

petroleum; geological exploration; reservoir evaluation methods

# 石油地质勘探及储层评价方法探讨

蒋宗凯<sup>1</sup> 张永强<sup>2</sup> 于圣泉<sup>3</sup> 庞新龙<sup>1, 4</sup> 修宗祥<sup>2</sup> 孙凯<sup>5</sup>

1. 山东科技大学地球科学与工程学院, 中国·山东 青岛 266590

2. 自然资源部第一海洋研究所, 中国·山东 青岛 266061

3. 胜利油田分公司孤岛采油厂, 中国·山东 东营 257000

4. 江西应用技术职业学院, 中国·江西 赣州 341000

5. 胜利油田应急救援中心(消防支队)宁海危化品应急救援站, 中国·山东 东营 257000

## 摘要

随着经济的快速发展, 中国的石油开发规模正在不断扩大, 石油开采量也跃居世界前列。但是, 中国的石油地质勘探及储层评价方法的研究还远远不够, 为了缓解能源紧张的问题, 保障石油安全, 需要重视石油地质勘探及储层评价方法研究, 从而促进石油产业可持续健康发展。论文依托中国石油地质勘探的发展现状, 介绍地质勘探的内容, 并进一步对储层方法进行探讨, 希望所提内容能为中国石油资源的勘探及储层评价提供参考。

## 关键词

石油; 地质勘探; 储层评价方法

## 1 引言

中国是一个能源大国, 但是日常生活生产所需要耗费的大量能源, 加上人口众多, 所以中国同样也是一个能源小国。现代生产生活对石油的需求量正在不断增加, 石油开采的范围和深度也随之增大, 传统的石油勘探开采技术已经难以适应当前石油产业发展的实际。对此, 必须重视石油地质勘探,

并对石油储层实行科学全面的评价, 加大培养新型石油人才的力度, 从而推动中国石油事业的可持续发展, 缓解中国的能源紧张问题, 维护国家安全和保障社会稳定。

## 2 石油地质勘探工作概述

石油地质勘探工作是进行石油开采的重要前提, 为了满

足日益增加的石油需求,就必须重视石油地质勘探工作,进而提升石油开采的科学性和合理性。高质量的石油地质勘探能保证开采出更多的石油,反之亦然。中国有比较丰富的石油资源,因为技术原因及其他原因,中国的石油开采率并不高,深海及丛林等复杂环境的石油资源开发利用还较小。在开采过程中还会给环境造成负担,产生一定的环境污染问题,甚至还存在因为技术问题和规范问题存在一定的安全隐患,容易引发火灾、爆炸等安全事故。因此,必须要提升石油地质勘探水平,帮助技术人员全面、准确地把握石油资源所在地的地质环境和内部的岩石分布构造,从而规范后续的石油开采和科学准确进行储层评价工作,提高石油生产效率与安全系数,保证从业人员的安全<sup>[1]</sup>。

### 3 现阶段中国石油地质勘探的发展现状

进入经济发展新常态后,石油资源的需求量正在平稳增加,石油开采的重要性更加凸显出来。因此,国家必须稳步推进石油开采,以满足当前生产生活对石油的需求。现阶段,中国正在积极调整地质科研项目,石油勘探工作正在慢慢地向深海等复杂的地质环境发展,这就意味着需要更加先进、适应性强的地质勘探技术,以此来保证石油勘探的效率。部分企业已经将一些化学或物理勘探技术和手段应用到了复杂地质环境的石油勘探,并且取得了一定的成效。

总体来看,当前国家的石油地质勘探技术大部分还是陆地勘探技术,在深海或丛林中这些勘探技术的应用效果就很难保证。为了满足日益增长的石油需求,保证石油开采的效益,需要加强中短期研究,完善石油地质勘探技术,促进技术革新,实现提升石油开采率的目标。先进的石油地质勘探技术能为石油的充分开采利用奠定良好基础,所以相关部分必须做好领导作用,为石油地质勘探技术的研究提供支持,推动深海、丛林等复杂环境下的石油地质勘探技术的发展和进步。此外,还要使投入更多的信息技术支持,利用计算机技术和信息技术来进行相关的模拟和试验,为真正的石油开采工作提供有效的参考<sup>[2]</sup>。

**【基金项目】**南海北部陆坡神狐海域峡谷区黏性土海底滑坡过程及其动力学机制研究,国家自然科学基金(项目编号:41876066);水合物形成与分解过程微观结构与宏观力学特性,国家重点研发计划(项目编号:2017YFC0307305)。

## 4 石油地质勘探内容

### 4.1 沉积构造勘探

不同的地质结构的层理(水平层理、块状层理等)会影响石油的渗漏率,具体来说会对渗漏率的方向产生影响。因此,在进行石油地质勘探过程中要进行趁沉积构造勘探,掌握层理分布情况。

### 4.2 水平渗透率和垂直渗透率勘探

通常来说,水平渗透率和垂直渗透率越高,油层中水洗范围就越大。在这两者都较高的情况下,油气的渗透能力就越好,油层的厚度就越厚。对此,在进行石油地质勘探时,就要开展油层注水试验,从试验中勘探计算水平渗透率和垂直渗透率,并科学精准把握水洗范围及效果。

### 4.3 粒度韵律勘探

所谓粒度韵律就是指的受到沉积方式控制影响的,单砂层内碎屑颗粒的粒度大小变动,粒度韵律会对砂层的物理性质产生影响。因此,在进行石油地质勘探时,要对单砂层中的碎屑颗粒变动情况进行勘探观察,把握颗粒粒度的变化情况<sup>[3]</sup>。

### 4.4 渗透率韵律勘探

渗透率在纵向方向上会受到韵律性的影响,且不同韵律层的渗透率有所不同。在进行石油地质勘探过程中,要对正、反韵律转变和复合韵律进行计算勘探,尤其是要注意多韵律油田勘探工作。

## 5 石油储层评价方法

在进行石油开采作业时,选择恰当的石油储层评价方法尤为关键,科学合理的储层评价方法能为石油开采作业提供准确的参考,实现指导石油生产的目的,从而促进石油生产效率的提升,推动石油事业的健康发展。

### 5.1 随钻储层评价方法

随钻储层评价方法是应用最广的石油储层评价方法,其原理是利用随钻检测工具或者是在停钻情况下来进行检测评价。随钻储层评价方法能反应石油开采过程中储层的实时情况,但是这一评价方法也存在一定不足,需要花费的成本较高,耗费时间长。为了使随钻储层评价更加系统、科学,技术人员创新思路,并不断研究试验,研究出了欠平衡钻井技术,该技术能使地层的流体经过欠压的井底,实现数据的传递,从而充分发挥随钻储层评价方法的优势,并降低成本和提高

评价效率<sup>[4]</sup>。

## 5.2 储层综合分类评价方法

储层综合分类评价方法是基于储层评价各类参数的,通过对不同的影响因素进行综合分析,得到一个综合评价结果,并对这一结果进行系统全面的分析,最后实现对储层的综合分类评价。不同于单因素评价方式,储层综合分类评价方法能对具体的储层进行评价,避免评价结果巨大差异情况的出现,从而能分析石油开采作业中存在的安全隐患,以便及时排除隐患,方便安全事故的发生,极大地提高石油开采作业的安全系数。在应用储层综合分类评价方法的过程中,要重视各项评价参数,并确定其权重系数,并利用层次分析法来进行相关分析,进而保证各项指标客观真实,进一步提高了储层综合评价的科学性和可靠性,保证石油勘探及开采作业的安全性。

## 5.3 储层综合定量评价方法

储层综合定量评价方法应用价值高,前景广阔,适应性强,除了能应用于石油储层评价,还能在其他油气资源评价中发挥作用。

储层综合定量评价方法是根据储层的发育特点来进行的,其综合了灰色关联方法和模糊综合评价的特点。储层综合定量评价方法是对沉积岩、成岩等进行了综合研究,并在此基础上对储层分类、分段进行储层质量差异的分析,进而得到一个综合评价指标,为石油储层评价提供参考。对储层信息进行综合分析能准确掌握石油储层的详细情况,在应用

这一评价方法时,可利用灰色系统理论法和层次分析法来进行分析评价,明确权重系数,分类、分段研究的方法也使评价更加系统和科学,能真正地为石油开采提供准确无误的信息,提升石油开采的安全。当然,储层综合定量评价方法也有一定的局限性,在这个过程中涉及到的参数和指标较多,也使储层评价要处理数量巨大且复杂的参数群<sup>[5]</sup>。

## 6 结语

工农业及城市交通的发展使中国石油资源的需求量在不断增加,为了更好地适应经济发展的需要,满足现代生产生活对石油资源的依赖,就必须稳步推进石油事业的发展,积极支持石油地质勘探的研究,不断在实践中完善储层评价方法,从而实现石油开采效率的最大化,提升石油开采的安全性。

## 参考文献

- [1] 王炫苏. 关于石油地质勘探与储层评价方法探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019(13):3-4.
- [2] 向祥恩. 石油地质勘探与储层评价方法 [J]. 化工设计通讯, 2019(06):237-238.
- [3] 何冰颖. 石油地质勘探与储层评价方法研究 [J]. 科技资讯, 2019(13):73-74.
- [4] 成信红. 石油地质勘探与储层评价方法的研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019(03):11-12.
- [5] 曹立荣. 基于石油地质勘探及其储层评价方法 [J]. 化工管理, 2019(03):217-218.