

我国石油天然气开发技术的现状与趋势

唐雨润

南充西南石油大学设计研究院有限责任公司, 四川 成都 610500

[摘要]我国是石油天然气储量比较丰富的国家,但石油天然气储存位置比较集中,基本都是分布在我国八大盆地中,目前我国的石油天然气开采技术受到人员、设备、技术的影响,与国外相比还有一定的差距,一些石油天然气的开采还需要借助国外的开采技术来进行,这就导致我国石油天然气开采技术不能完全的进行自主开采,作为新时代的我们,应该着眼于未来的石油天然气开发的趋势,加快设备的更新换代,人员的培训培养工作,为我国石油和天然气事业做出贡献。

[关键词]石油;天然气;开发技术;发展趋势

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6396

中图分类号: F42

文献标识码: A

Current situation and Trend of Oil and Gas Development Technology in China

TANG Yurun

Nanchong Southwest Petroleum University Design and Research Institute Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610500, China

Abstract: China is a country with abundant oil and gas reserves, but the oil and gas storage locations are relatively concentrated, which are basically distributed in eight basins in China. At present, China's oil and gas exploitation technology is affected by personnel, equipment and technology, and there is still a certain gap compared with foreign countries. Some oil and gas exploitation still needs to be carried out with the help of foreign exploitation technology, which leads to the fact that China's oil and gas exploitation technology cannot be fully exploited independently. As a new era, we should focus on the future trend of oil and gas development, speed up the upgrading of equipment and personnel training, and make contributions to China's oil and gas industry.

Keywords: petroleum; natural gas; development technology; development trend

引言

我国最先开始的石油炼制工艺可以回溯到公元 6 世纪前,世界上的首口天然气井是在公元前 250 年前后我们的先祖在四川双流一带开凿成的,伴随着近代我国经济的飞速提升和科技水平的进步,也逐渐加大了石油天然气能源的使用需求,尽管我国有丰富的石油和天然气存储储量,但受到地理环境因素的影响,我国开采能源的成本也颇高,尽管我国石油天然气开采技术不断地提高,但同时与西方发达国家相比,还有很大的差距。为减轻对石油天然气进口的压力,缓解我国资源短缺的现状,如何提高开采技术,采集更优质的石油天然气资源已成为当务之急,只有利用好我国石油和天然气丰富的储备资源,才能促进当前经济的可持续性发展和社会的不断进步。

1 我国石油天然气开发技术的现状。

1.1 我国石油天然气资源储量的现状

从地理位置来看,虽然我国国土面积广阔,但石油资源分布比较集中,其中占了全国 81%多的八大盆地,(渤海海湾、鄂尔多斯草原、松辽平原、准噶尔盆地、塔里木盆地、珠江口、柴达木盆地、海陆架)可开采量达到 172 亿吨。天然气资源分布也比较集中在九大盆地(四川盆地、塔里木盆地、鄂尔多斯草原、柴达木、东海陆架、松辽平原、莺歌海、琼海东南、和渤海海湾)占全国可开采量的

83%多,可开采资源为 18 亿多立方米;从资源开采深度来看,我国可开采石油的绝大部分分布在浅层(小于 2000 米)和中深层(2000-3500 米),而大于 3500 米的深层和超深层相对只有较少的分布,天然气在各个层面分布较为均匀;从地理地貌分布来看,我国可开采石油资源总可开采量的 76%分布在沙漠、平原、浅海、戈壁,天然气主要可开采资源主要分布在浅海、沙漠、山地、平原和戈壁占可开采总量的 74%;从油气资源质量来看,我国油气资源中只有 60%多的优质资源可开采,低渗透资源占 27%以上,而重油资源占比 10%以下。总可开采资源中优质的天然气资源占 70%多,低渗透资源占 20%多。截至 2019 年,我国石油还可采储量约为 36 亿吨,目前排名世界第 13 位,天然气资源预测地质总储量达 38 万亿立方米,总量排名世界第 10 位。

1.2 我国石油天然气勘察技术的实际情况

目前我国石油天然气勘探技术在国际上处于领先水平,虽然逐渐加大对石油天然气勘探技术的投入,但现阶段我国的勘探开采技术仅仅能满足于浅层资源,而深层资源和海洋资源的勘探则成了目前勘探难题,现阶段我国的勘探开采技术有(1)裂缝性气藏开采技术(包括综合评价技术、排气采气技术)(2)低渗透气藏开采技术(该技术涉及到的种类很多,较为繁琐)(3)中低含硫气藏开采

技术(该技术一定程度上解决了运输过程中气体腐蚀管道的问题,是一种防腐性的天然气开发技术)(4)异常高压气藏技术(该技术有效解决了因天然气高压带来的问题)(5)凝析气藏循环注气开发技术(由于技术存在较早,随着科学技术的不断提高,很大程度上提高了开采水平,增加了气藏效率)。随着科技的发展,我国突破了在三次采油采收技术上瓶颈,研制出离子型的新型单体和新型耐高温抗盐聚合物,不仅保证了底层条件下的稳定性和溶解性,又提高了原油的增稠能力并且进一步降低了油品的临界浓度。在天然气管道技术建设上也取得了长足的进步,使得国内管道穿越技术迈向了性的辉煌,尤其在甬沪宁管道和西气东输工程中起到了重大的作用。最后在稠油开采技术上也实现了突破,创造了多种稠油开采技术,化学物理吞吐,保护油层等等的相关配套技术,有效地解决了从钻井到注蒸汽全过程中的产生的一系列问题。

1.3 我国石油天然气勘探开发设备的实际情况

虽然技术还是石油天然气开发的基础,但勘探开发装备的高低对于石油天然气的勘探开发也异常重要,装备的不断更新进步不仅能够保证相关技术的实施,同样也能促进石油天然气产量的增加。中国石油自主研发的万米自动化绿色钻机,在2018年进入油田现场进行作业,目前运行状态良好,为了对钻机机器的远程操作以及信息收集的工作可以有效地进行,目前我国自主研发了IDRILLER石油钻机集成控制系统,它是钻机的配套系统,实现了借助大数据诊断后可以针对设备故障原因,给出合理的解决方案的目的。随着我国科研人员一代又一代的努力,研发出许多新的装备,例如12000米钻、X100级管线钢等,对我国石油和天然气的开采量的提升起到了一定的作用。

1.4 我国石油和天然气勘探开发人员的现状

我国的石油工程相关配套体系以及服务还有很长的路要走,尽管在人才教育阶段已经开设了与石油工程技术服务的课程,但所涉及到的内容还相对老旧,不能适应新世纪的石油开发工程,尤其是受到当前就业压力的影响,人才培养过程中对于科技创新和高等技术方面还很薄弱,最多的是实践应用训练,这些多数都是在封闭状态下完成的,这就造成了高级技术人才严重不足,高级人员成材率低,而低级人才和中级人才过多的状况。这就导致在实际过程中科技研发部门没能发挥最大的用处,有资料显示,目前我国大部分的设备、技术、工艺是通过国际市场进口或者技术购买的。自主创新只占40%,而这些都是石油和天然气开采过程中最为重要的。

1.5 我国石油和天然气开发技术与国外技术的对比

就目前而言,在世界范围内,对于浅层石油和天然气的开发各个国家基本达到饱和,未来的研究重点已经在向深层资源和海洋资源逐步转移。从1897年美国加州架起来的世界第一口海上钻井到目前全世界已经有80多个国

家在近海开展石油和天然气商业开采业务,海洋石油和天然气资源的开采业务逐渐成熟,而我国虽然在陆地浅层资源开采技术领先,但深海石油和天然气勘探以及高原石油和天然气勘探技术还远远落后世界水平,目前深海和高原油气勘探技术是未来世界石油和天然气勘探技术的主流和发展趋势,我国在1957年才开始发展海洋石油和天然气业务,我国第一口海域出油井是在1967年中旬才建成的,由于技术上、装备上和管理上全方位落后,我国很多海上油田都不是自主建造的,例如:目前我国第二大整装油田蓬莱19-3油田,产量占渤海海油产量一半,却是外方公司发现的,虽然在中国国内,但外方却占49%的权益,目前我国最大的海上天然气田也是由赫斯基能源公司发现的,不仅如此,由于科技水平方面的落后使得我国在一些重要设备方面也远远落后于世界,很多时候需要靠外国企业才能获得,例如:导管架平台技术来源于日本,FPSO船上设备等需要在新加坡组装,同时我国对于建造深水FPSO、平台建造、管道安装的经验也十分匮乏,另外在深海钻探领域,海洋学等方面也示范落后,缺少独立设计独立开发经验。虽然我国通过与国外公司合作在一定程度上取得了收益,但不可否认在自主创新这块,还任重道远。

2 我国石油和天然气开发技术未来发展趋势

2.1 石油和天然气资源的绿色开发

石油和天然气的勘探开发对环境有很大的破坏,主要体现在对野生动物休息区的干扰、工业垃圾的排放导致环境的污染等。其中对自然生态环境的劣化影响较大是勘探环节,对环境污染造成较大的影响的是开采环节的工业垃圾的排放。由于在石油天然气实际开采过程中会带出泥浆,影响环保,中国石油又自主研发了岩屑一体化处理系统,该系统可以对泥浆进行固液分离和岩屑加热等处理,对石油和钻井液进行有效收集,对于剩余的固体也可作为其他用途使用,这些都已达到国家标准。从2016年起,我国整装勘查区退出与国家级自然资源保护地互相重叠面积3万多平方千米,到2017年底,我国已经有22个油气探矿权退出国家级自然保护区,总计面积6千多平方千米。

2.2 浅层石油和天然气开发趋势

我国虽然石油和天然气开发起步较晚,但经过几代人不断的努力,对于浅层石油和天然气的开发目前处于世界领先水平,由于在浅层资源油气中致密油占比很大,所以我国应当充分发挥这方面的优势,加大力度开发浅层致密油资源。在2017年国土资源发布会上,国土资源部地勘侦查司司长介绍,国土资源局将一步一步进行开放和完善我国的油气勘探开采相关制度,相关区域退出机制和勘查区域竞争出让制度实行更加严苛,常规油气勘探开采也允许符合获得资质和准入要求的市场主体进入,同时加大扩展油气勘探开采新的领域,加强油气资源调查和潜力评价工作,不断提高我国石油和天然气资源的勘探开采能力。

2.3 加强深层石油和天然气开发技术

目前虽然中国石油和天然气开采技术可以符合中国特色,但目前效果还很一般,我国深层石油和天然气资源勘探开采还有许多领域是一片空白,属于一个发展时期,其目前面临的主要问题包括:如何在复杂压力体系下优化井深结构设计方案;如何建立深层地质环境下工程地质环境因素预测方法;如何确定深层地质环境下储油层裂缝发育规律的有效改造等。加强预测深层地质环境因素,深层地震收集与处置,优化钻完井及储层改造设计方案,以及研究相关配套的技术,形成可以高效勘探开采深层石油和天然气的关键工程技术,是未来我国科研人员技术攻关的关键。

2.4 加强海上石油天然气勘探开采技术

随着全球能源危机的加剧,海洋便成了人类寻找资源新的方向,石油钻井越来越多的在海上建立起来,致力于海上石油天然气的勘探开发工作,海洋石油和天然气的开采能力也大幅度提高。目前我国也将海上寻油采油作为中国未来的战略目标,把对于海洋石油投入更多的精力,在我国“十一五计划”期间,大规模开发利用海洋能源的新时代已经到来,从此我国石油产量的增量大部分来自海上,从2010年以来,中国石油产量的一半以上来自中国西部和近海石油,将超过东部油田,成为重要的能源供应地。

2.5 组建更专业技术团队,培养科技创新人才

在石油勘探开采过程中,技术的不断创新是勘探开采进程的重要部分,也是管理工作上的重点,建立高水平高素质的技术团队,不仅仅要有充足的资金保证,还要有市场需求作为主导方向,参照国际现代石油工程技术服务市场不难发现,将各类资源进行优化整合,进行合理配置,并通过不定期的技术培训,学习和组织交流以及外派人员学习的方式才能使科技创新人员的技术水平能力,科研技术能力,服务质量,管理水平,创新能力等有一个质的飞跃,才能提高我国石油和天然气技术人员综合竞争力和经济创造力,逐步提高我国石油工程技术水平,以促进石油工业的发展满足社会的需求。缓解我国石油资源匮乏所带来的能源危机问题。

2.6 加大石油和天然气开采力度,提高我国石油和天然气出口能力

随着石油勘探开采技术的不断提升,年均开采量也逐年提高,但我国目前在石油和天然气出口方面却十分尴尬,我国不断提高的国民生产总值,对石油天然气资源需求也不断加大,国内开采量还不足以满足国内需求,而目前大多数需要进口,2019年11月中国原油进口量为4.6亿吨,而同年原油出口量仅为可怜的81万吨,在国际形势日益复杂的情况下,如何打破欧美国家的垄断,保持我国在世界当中的领导地位,油气资源显得格外重要,面对国内经

济发展需要和国际石油市场的冲击,我国应该加强石油和天然气开采力度,提高我国石油和天然气出口能力,确保石油和天然气资源的安全供应,对稳定目前国际局势以及联合发展中国家对抗欧美等国的霸权主义,显得非常重要。

3 结语

随着工业的不断增长以及国内生活水平的提高,全都进一步加大了我国对于能源的需求,虽然我国石油和天然气存储量丰富,不过由于我国石油和天然气勘探开发技术相对落后,所以无论是在开发规模上还是在管理以及技术水平上都和国外发达国家存在很大的差距,所以,未来我们应该加强石油天然气开采技术的研究,努力培养新时代的技术人员,通过引进先进的开采设备等,以绿色开发作为主导思想,加强对深层和海上石油天然气的开发力度,增大我国石油天然气可开采的面积,为提升我国的综合国力做出应有的贡献。

[参考文献]

- [1]唐炼.我国石油天然气勘探开发技术进展与发展趋势[J].当代石油石化,2004(10):33-36.
 - [2]钟水清,张高信.我国石油天然气开发现状及其发展[J].中国能源,1993(11):6-9.
 - [3]李耀全.我国石油天然气开发技术的现状与趋势[J].石化技术,2018,25(11):208.
 - [4]李浩,朱海伟.试析地势对石油天然气储层的影响问题分析[J].石化技术,2020,27(3):351-352.
 - [5]张耀.天然气开发技术现状、挑战及对策分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(13):131-132.
 - [6]王磊.我国石油天然气开发技术的现状与趋势[J].石化技术,2019,26(9):218-219.
 - [7]战中华.关于石油天然气开发技术发展的分析[J].中国石油和化工标准与质量,2013,33(24):143.
 - [8]乔磊.石油天然气开发工艺重难点分析[J].石化技术,2021,28(11):160-161.
 - [9]韩一峰.简论石油天然气开发工艺的难点[J].清洗世界,2021,37(3):123-124.
 - [10]贾腾,何婷,李浩,等.石油天然气开发工艺重难点探究[J].云南化工,2018,45(4):199.
 - [11]刘俊.石油天然气开发技术措施探讨[J].石化技术,2018,25(2):219.
 - [12]杨丽红.浅析新技术在石油天然气开发中的运用[J].化工设计通讯,2018,44(2):45.
- 作者简介:唐雨润(1987.10-)女,毕业院校:四川大学,所学专业:材料成型专业,当前就职单位:南充西南石油大学设计研究院有限责任公司,职务:市场总监,职称级别:中级职称。