

油页岩原位开采对地下水环境的影响研究

邢顺范 曹东方 (吉林省众诚油页岩集团有限公司, 吉林 松原 138000)

摘要: 我国拥有丰富的矿产资源, 这是大自然赋予我们的宝贵财产。随着社会的进步和发展, 现阶段的资源能源使用逐渐增加, 因此不断地开发出新型能源已经成为当前最重要的话题, 油页岩原位开采过程会对地下水环境产生影响, 进而会影响居民正常用水, 需要有针对性的采取对策, 明确油页岩原位开采过程中影响地下水环境的各类因素, 为减少油页岩原位开采产生的污染提出有效策略。基于此, 本文就油页岩的概述, 探讨了油页岩原位开采对地下水环境的影响以及油页岩原位开采环境影响的具体应对措施。

关键词: 油页岩原位开采; 地下水环境; 影响

中国以往的石油、气勘探一般在东南亚的石油地区进入勘探、开发的中期或后期, 难以稳定生产。因此, 为了弥补旧石油地区的衰退, 有必要加强对传统石油和天然气资源的勘探和开发。传统的石油和天然气意味着石油和天然气资源无法获得传统技术的天然工业生产, 可以通过使用新技术来改善水库的透光性和流体的粘性, 从而在经济上得到利用。主要包括紧身油(页岩油)、紧身三明治气(紧身汽车尾气)、浓淡气、煤层气、油岩、油砂油、天然气水合物源。21世纪, 在新理论和新技术革新的推动下, 北美传统的石油和页岩气取得了巨大成功。非传统的石油、气资源是石油、气开发的现实和替代领域。

中国富有非时代的石油和天然气资源。并且, 多时代, 多系列, 广泛的散发和巨大的可能性作为特征。中国是迄今为止的石油、煤气勘探中最早的国家之一, 但是大规模的勘探、开发、利用开始推迟。近年来, 我国六大传统石油和天然气探查工作包括不断加强和引进地质学理解, 引进和革新新的勘探开发技术, 包括石油(页岩油)、页岩气、煤层甲烷、油岩油、油砂油和天然气水合物。取得了重要进步。

1 油页岩的概述

油页岩(OilShale)又称油母页岩。1980年, 联合国召开油页岩和油砂小组会议, 此次会议共有11个国家的专家参加, 会议最终对油页岩的定义是: 油页岩属于沉积岩, 其骨架内所含的有机物质主要为干酪根(Kerogen), 加热油页岩至其温度超过450℃后, 干酪根就会被热解从而产生油页岩油(ShaleOil), 油页岩油与石油近似, 但不相同。

在有机质质量含量相同的情况下, 干酪根热解产生的油要比煤的有机质产生的油多, 但由于油页岩所含无机矿物质通常比煤所含的无机矿物质多, 也就是说同等质量的油页岩比煤所含的有机质少, 故同等质量的油页岩和煤, 前者热解产生的油比后者热解产生的油要少。此外, 油页岩的热值比煤要小(同样的干基质量作比较)。

作为一种固体化石燃料(SolidFossilFuel), 油页岩加热后产生的页岩油是一种与石油非常相近的液体。目前全球探明油页岩储量高达6万亿t, 约合页岩油4000亿t, 储量非常巨大, 而全球探明的原油储量仅为其42.5%。我们国家的油页岩资源主要分布在东北地区和华东地区, 另外

在西部地区、南部地区和青藏地区也有少量的分布。我国油页岩资源的总储量预测为7200亿t, 约合页岩油476亿t。由于石油是一种不可再生资源, 世界各国已经把油页岩作为一种非常重要的战略补充能源。

目前, 中国已经变为石油净进口国, 而且对国外资源的依赖程度越来越高。为了缓解这种现状, 我国高度重视对油页岩的勘探开发和利用。我国的油页岩资源储量丰富, 作为常规能源的代替能源, 潜力非常巨大。对于油页岩的勘探和开发采取地下原位开采的方式成为必然选择。而油页岩原位开采对地下水环境的影响已成为不可忽视的话题。

2 油页岩原位开采对地下水环境的影响

2.1 油页岩原位开采施工期产生的地下水污染

油页岩原位开采施工阶段, 由于钻井压裂过程会使用含有大量化学添加剂的钻井液和压裂液, 因此就会产生三方面的地下水环境问题。

第一, 钻井过程中, 井漏事故时有发生, 这会导致钻井液直接进入地下含水层, 污染地下水;

第二, 水力压裂要将水及化学物质混合形成的压裂液在高压下压入目的岩层, 但可能由于套管破裂、固井缺陷等原因造成的压裂液泄漏, 而对地下水水质产生影响;

第三, 水力压裂裂缝如果沟通了目的岩层临近的优质含水层, 就可能导致高矿化度岩层水进入水质较好的临近含水层, 污染优质含水层中的地下水。

为了消除水力压裂可能对地下水带来的负面影响, 我国正在探索其他压裂方式, 如气体(二氧化碳)压裂技术已经成熟。

2.2 油页岩原位开采对地表的影响

开采油岩的话, 植被和表土会受到损害。由于高温、扬水, 地下水遭到破坏, pH值和水的微生物发生变化, 无机成分增加。开采后被抛弃的钻孔和钻孔, 有必要损害当地环境, 用不同的方法复原。油页岩主要由粘土矿物、少量石英、长石碎片、液体和气体烃等化学物质组成。酮烯的油页岩也被称为酮, 是由碳、氢、氧、硫、氮等元素构成的不均匀的高分子量物质。在结构上, 它是一个三维分子, 通过交联键由不同于多个结构单位(核)的基因组成。加热韦尔的话, 碳氢化合物的长链破坏, 成为短链, 生成不同分子量的有机化合物。它们包括有机易失性物质, 如

苯、甲苯、乙苯、二甲苯,半易失性物质包括若干酚化合物、苯胺和吡啶。矿物中的水成分发生变化,对微生物的影响发生变化。

2.3 油页岩原位开采对地下含水层的影响

石油页岩那个地方的矿业可以生产很多污染源。如果我们不能采取合理的措施来控制时间,那会对地下水环境造成恶劣影响。基于石油的挖掘流体主要是连续的石油挖掘流体,因此可以确保石油和气体的存储,但会影响地下水环境。钻井中会发生流体泄漏,地下水污染,钻井流体中含有很多添加剂和油性物质,它很容易被对地下水环境造成恶劣影响的岩粒子吸收。污染机制很复杂。如果挖掘流体的有机物与地下岩石和流体不兼容,它就会产生一系列的化学反应。

2.4 油页岩原位开采对地下水环境的影响

油页岩原地开采造成的水环境污染主要表现为地下水 and 地表水的污染。造成污染的原因主要有四个方面:

一是钻井作业过程中井漏、井喷或滤失严重;二是废弃钻井液、各种设备用水及冲洗水、井场雨水处理不合理;三是生产过程中产生的污水处理不达标;四是生产过程中发生井漏事故,开采层段与地下水层贯通,导致油页岩油和污水污染地下水。

钻井过程中使用的钻井液主要有清水、水基钻井液和油基钻井液,其中油基钻井液对水环境影响最大;生产过程中,如不发生井漏事故,不会对地下水产生影响。我公司自2014年开采油页岩原位开采野外现场试验以来,定期监测地下水水质变化情况,经过7年来的监测数据分析,地下水水质未发生明显变化。

当油基钻井液发生严重井漏时,堵漏难度大,可能污染浅层地下水,具有过程慢、检测难、控制难的特点。油基钻井液成本高。钻井后经处理后循环使用,但会产生一些废油基钻井液。废油基钻井液成分复杂,有害成分包括化学添加剂、盐、油、高分子有机物生物降解形成的低分子有机物、碱类物质和重金属。此外,钻井槽和设备水、钻井装置的水和雨水将运到钻井液添加剂、无机盐、重金属、石油等有害物质挖掘中。这些物质在进入表面水后会对人、动物、植物造成危害。其中,有机碳氢化合物具有致癌性,催奇性,毒性,直接威胁人类的健康。他们被水生生物浓缩,留在人体。他们可以活化代谢,使哺乳动物细胞形成非常有毒的代谢物,对生物大分子D-NA造成不可逆的损伤。

3 油页岩原位开采对地下水影响的具体应对措施

3.1 积极制定可行战略

结合全国油页岩地面开采和煤层气开采、稠油开采等的开采过程中具体问题分析,确定油页岩原位开采可能对环境造成的负面影响,采取适当措施减少对环境的负面影响,促进油页岩资源开发进度,从而实现更高效的经济的发展。在分析世界油页岩勘探开发形势的前提下,了解我国油页岩资源的开发潜力,通过科学的分析和评价,制定出更加可行的战略。

3.2 完善项目管理举措

我们要进一步加强当前运行项目的环境管理,制定油页岩勘探开发项目的管理规则,结合实际开发情况分析它们,注意相关油页岩的开发和开发地点项目应注意安全法令,注意保护环境,减少环境风险概率。

3.3 健全评价管理体系

在开发油页岩的同时,也要关注潜在的环境影响,积极建立油页岩开发的环境影响评价管理体系,从技术上积极预测潜在的地质及相关生态环境。注重环境保护,油页岩原位开采技术标准和规范应更加合理的规定,探索适合油页岩大规模开发的核心技术。

3.4 合理利用水资源

在油页岩的开采过程中,还需要用到水资源。因此,需要优化油页岩原位开采技术,以达到最佳的节水效果。国家还应积极学习先进的水资源管理理念和环保技术,避免水资源的严重浪费。

加强油页岩开采过程中的勘探和环境影响评价,及时减少油页岩原位开采过程中三废排放,对环境产生的负面影响。对于油页岩原位开采过程中产生的中水,优先回注至油页岩开采层,对于无法回注的中水,应积极引进处理技术,避免回水流入江河湖泊。

3.5 采取先进的钻井工艺

采用了先进的钻井技术,在钻井工作中使用相对干净的钻井液,为了减少钻井水对地下水的污染,将洁净的钻井和煤气钻井用于浅挖。为了处理挖掘液和挖槽,禁止采用不落在地基上的泥,为了污染地下水环境而进行遗弃。提高水泥工程质量,避免制造工序中丢失的循环事故。

3.6 对地下水环境的保护措施

第一,油页岩矿床工艺家庭污水应集中处理在循环利用前,且不允许排放在处理前;

第二,石油页岩现场开采技术优化,综合利用生产的再生水,并有效利用水资源提高效率,减少对地下水的依赖。

利用地下水环境评价系统对地下水水质进行实时监控,及时把握地下水质的变化,并采取防止地下水环境恶化的目标管理对策。

4 结语

现在,在油岩的现场开发还有很多问题。油页岩的原位置转换利用的过程类似于碳氢化合物的产生和根源岩的排出过程。因此,通过采用采掘现场的采掘方法,不可避免地会对油岩进行勘探和开发。因此,确保地下水环境的可持续发展。

参考文献:

- [1] 刘华平. 区域水资源开发利用与保护 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2017.
- [2] 于法稳, 张海鹏, 李伟. 水资源集约利用的经济技术政策研究 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2013.

基金项目: 国家重点研发计划项目课题“油页岩原位开采生态环境与地质效应评价”(编号: 2019YFA0705504)