

Research on the Influence of Natural Gas Exploration and Development on the Environment and the Environmental Protection Measures

Hong Yang Jun Li Yuchen Liu

Sichuan Radiation Detection & Protection Institute of Nuclear Industry, Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

In recent years, people from all walks of life have paid extensive attention to the impact of energy development projects, especially on the environment. The exploration and development of natural gas needs to be based on a good awareness of ecological and environmental protection, based on the analysis of ecological environmental assessment indicators and basic theories of natural gas exploration and development, this paper analyzes the impact of natural gas exploration and development on atmospheric environment, soil environment and water environment pollution, and finally puts forward relevant environmental protection strategies, it is hoped that it can provide some theoretical reference and help for the ecological environment protection of natural gas exploration and development projects.

天然气勘探开发对环境的影响及环保措施研究

杨洪 李军 刘育辰

四川省核工业辐射测试防护院, 中国·四川 成都 610000

摘 要

近年来能源开发项目受到了社会各界人士的广泛关注,尤其是能源开发对环境的影响问题。天然气的勘探开发需要建立在良好生态环境保护意识的基础上进行,论文在天然气勘探开发生态环评指标和基础理论的分析基础上,对天然气勘探开发对大气环境、土壤环境以及水环境污染影响进行分析,最后提出相关环保策略,希望能够为天然气勘探开发项目的生态环境保护提供一些理论参考和帮助。

关键词

天然气勘探开发; 环境影响; 环保措施

1 引言

随着中国社会经济的快速发展,国家发展对能源的需求也越来越高。无论是人们日常生活还是工业生产,都离不开能源,可以说能源是国家进步和发展的重要物质基础。能源的开发和利用在给人们生活带来便利的同时,也会造成一定的环境问题,给自然生态造成一定的不利影响,如何解决能源开发和环境保护之间的平衡问题,是当前人们需要研究和解决的一个重要问题。

2 天然气勘探开发生态环评指标

天然气的勘探和开发是满足社会发展和工业需要的必要条件之一,人们的生活以及工业发展已经离不开天然气能源。在天然气勘探和开发的过程中,我们需要重视生态环评指标的管理,在此基础上对天然气勘探开发所造成的生态环

境影响进行科学准确的分析和评价。做好生态环评指标管理工作是国民经济发展的保障,除了能够提升企业的开发价值之外,还能够有效促进经济开发,对整个社会发展具有重要的积极意义。提升生态环评指标管理水平,能够进一步促进技术的发展,让天然气勘探开发工作效率提升的基础上,实现环保和高效管理。同时,在天然气环评指标的基础上设置和完善天然气勘探开发的影响指标内容,能够发挥指标管理的优势作用,同时促进环境质量评价的有效性提升。

3 天然气环评理论的基础分析

中国和美国及俄罗斯等大型资源国家相比,天然气的勘探开发项目仍然处于探索发展的阶段,尚缺少较为完整的管理体系和相关指标制度。但中国天然气勘探开发具有非常大的潜能,随着市场需求的变化和能源消费结构发生的改变,中国其他能源产量的涨幅会逐渐缩小,这同时也给中国的节能环保工作带来了巨大的挑战。天然气所发挥的社会价值和经济效益不容忽视,在未来,中国天然气勘探和开发必然拥有一套完整的体系和流程,但是当前我们需要考虑的是

【作者简介】杨洪(1986-),男,中国四川成都人,本科,从事应用化学研究。

如何减少天然气勘探开发对生态环境所造成的不利影响。伴随着天然气勘探开发项目数量的不断增加,生态环境的影响问题越来越严重,我们需要建立科学的环境影响指标评价体系,才能够对当前环境生态所面临的影响进行深入分析,并制定相应的解决策略。

天然气勘探项目作为重要的能源开采工作之一,具有比较复杂的工艺,会受到多重性的环境影响。天然气勘探不仅会造成一定的生态影响,还会造成一定的污染影响。生态影响指的是施工人员在道路、井场和管道等的施工,以及施工人员自己需要居住的生活用房构建等。污染影响则指的是联合站或者是净化厂等加工建筑排出的废水废气以及污泥等污染物。如果按照点源以及面源来进行划分的话,整个天然气田就属于面源,而在其中建设的单个建筑物则属于点源。按照排放时间进行分析的话,则可以将其造成的环境影响分成固定源以及变化源,在单位时间内排放的污染物总量恒定,那么就属于固定源,反之污染因素如果随着时间的推移增加或者是减少,那么就属于变化源。

天然气的勘探开采都需要制定明确的环评指标,了解在具体施工过程中该怎样判定污染的类型以及可能造成的影响,这样才能够制定针对性的环保措施,减少勘探过程带来的环境污染,促进生态文明建设。

4 天然气勘探开发对环境的影响分析

4.1 大气环境分析

天然气在勘探和开发的过程中,机械设备使用、测试放喷和采气时检修放空等会导致大量工业废气的产生,倘若没有对这些废气进行及时科学的处理,待到其进入地球大气系统后,就会对大气环境造成相当程度的污染和破坏。废气的主要构成为一氧化碳、甲烷和氮氧化物等,我们需要建立针对性的污染防控措施,加大对大气环境污染管控的力度,运用先进科学技术和完善的管理体系减少天然气勘探对大气环境的污染影响。

4.2 土壤环境分析

天然气在勘探和开发的过程中必然会对其周围的土壤质量造成一定的影响,如很多油气资源在勘探和开发的过程中,就会产生很多的废水废渣,如果不及时进行处理,那么这些污染物就会渗入土壤中,对土壤质量造成一定的损害。在进行天然气勘探开发时,我们有必要进行科学的油气管控,解决污染物质进入土壤中的问题,如果因管理不善,出现污染物质泄露的话,那么就会导致大面积的土壤环境受到影响,导致土壤环境管理出现很多隐患和问题。

4.3 水环境污染分析

天然气勘探开发过程中,若钻井物质或采气废水出现泄露可能进入地下水环境,同时很多地下能源成分在经过技术开发和开采时的扰动作用之后也可能渗透到地下水系统中,导致地下水资源被严重污染。而这些被污染的水资源很

多都不能进行再利用,如钻井污水和钻井泥浆等含有成分较多,污染物种类复杂,这些水污染对地表水资源和地下水系统的污染程度十分严重。而且由于天然气勘探开发项目时间较长,有些泄露发生后不能及时发现处理,可能导致天然气勘探开发过程中所造成水污染会持续很长时间,而且不容易消除,长此以往就会导致水资源中的成分发生变化,饮用水无法利用,甚至会导致地表水中的大量生物发生死亡,破坏生态平衡,使生态环境受到严重的不利影响。

4.4 其他环境污染分析

其他环境污染还包括噪声污染以及生态污染等,除了会对生态环境造成一定的破坏之外,还会影响人们的正常生活。如噪声污染,在进行地震勘探的时候就容易造成大量的噪音,不仅会影响到周围自然生物的生存繁衍,还会对周围的居民造成巨大的生活影响。而生态影响则是对动植物造成的不同影响,如果天然气能源所处的位置周围拥有大量的野生动物,那么在实际勘探开发的过程中就会导致自然生物的生存繁衍受到影响,甚至会造成动物大范围生病或者死亡。

5 天然气勘探开发工程主要内容分析

天然气勘探开发工程规模较大,涉及的工程环节较多,覆盖范围较广,主要内容包括地震勘探以及天然气传输。由于施工周期较长,因此在具体的工程建设过程中存在很多活动变动,而不同工程活动的变化会对周围环境造成巨大的影响。勘探开发人员应该针对工程内容的多样性以及对环境的不同影响采取针对性的环保措施。勘探开发人员应该针对工程活动进行分类管理,从而提升环保策略的有效性。

5.1 地震勘探

寻找油气矿藏我们就需要采用地震勘探方法,地震勘探的主要手段就是利用人工爆炸的方式产生一定的地震波,而产生的地震波在遇到岩石之后就会反射回来形成反射波,勘探开发人员就可以通过地震探测仪搭的应用,对反射波进行记录和分析,在这之后利用计算机技术进行处理然后结合获得的地质解释信息了解到地下底层储气的真实构造。在进行地震勘探的过程中,因为要进行爆炸,所以会导致产生大量的噪音,会对当地野生动物繁衍以及周围居民的生活起居造成影响。除此之外,地震勘探还会对周围生长的植物造成极大的不利影响。结合地震勘探的总体情况进行分析,若采用地震勘探会对大气环境、声学环境造成较小的影响,对生态环境以及水土环境则会造成不同程度的影响,对地面水环境则几乎没有造成影响。

5.2 钻井作业

钻井作业能够测定所开采的天然气是否具有相应的工业价值,钻井作业的主要动力来源为柴油机,钻头在钻机以及转盘的带动下进行高速旋转,然后对地层进行切削。在这一过程中,泥浆泵还会经过钻杆深入钻井的内部,冲刷切削下来的岩屑并将其带到地面。这一工作需要反复进行,从而

有效加深钻井的深度,促进勘探开发的成功。钻井作业的时间一般是全天,而一口井的工程周期视实际情况一到九个月不等。钻井作业需要修建钻井井场,同时钻井作业的开展以及井场工作都需要占用一定的土地资源。在进行钻井作业的过程中,因为主要依靠柴油机提供动力,因此柴油会产生一定的废气以及废水等。钻井作业需要用到的大型机械设备在运转过程中还会造成大量的噪音,并伴随钻井岩屑以及废弃泥浆产生。从总体情况来看,钻井作业会对大气环境以及声学环境造成短期的影响,对生态以及水土环境造成程度不同的影响,对于地面水则几乎不造成影响。

5.3 采气作业

采气作业就是对那些借助气层压力上升到地面的天然气进行采集,将天然气通过采气体输入入水套炉内部,之后进行加热,避免天然气中流出水化物。最后我们需要通过集气管线将采集到的天然气输送到相应的集气站中,而天然气在输送过程中会经过总站,在总站不同天然气会经过分离处理,最终进行计量并将天然气输送到对应的净化厂进行脱硫操作。集气管道的修建会对周围 7.5m 范围内的植被造成相当程度的破坏,同时在施工过程中还会对水土造成较大的影响。在开展采气作业的时候需要我们对管道、分离器以及阀门等进行检查修理,而在这一过程中一旦出现爆炸事故,不仅会造成人员上万事故,还会对天然气燃烧进行放空作业,放空作业的时间一般持续在半个小时以上,这就会对周围居民的生活以及植物等造成巨大的影响。从总体情况来看,采气作业对声学环境的影响较小,对生态水土造成的影响略强,对地面水以及大气环境则几乎不存在影响。

5.4 天然气净化

天然气田在发展过程中会生产出大量含有硫的天然气,这些有危害的气体会对天然气输送管道和设备带来一定的不利影响,如果不加以处理甚至会导致整个气田受到影响。在排放含有硫的天然气时会对周围大气环境带来较为严重的影响,所以我们需要进行脱硫处理,除了废气排放之外天然气的净化还会伴随一定的噪音。因此,从总体情况来看,天然气的净化会对大气环境、地面水以及声学环境等造成程度不同的影响,对生态环境以及水土环境造成的影响较小。

5.5 天然气输送

那些从天然气净化厂送来的净化天然气以及直接从气田输送的天然气,都需要按照相应的管道要求在管道输送系统中进行分离、调压以及计量等,最终通过输送管道将合格的天然气送到指定用户家中。同样地,在修建输送管道的时候会对周围 7.5m 范围之内的植被造成相当程度的破坏,同时在施工过程中还会对当地水土保持造成一定影响。因此,从总体上看,天然气输送会对声学环境造成较小的影响,对生态以及水土环境造成不同程度影响,而对地面水以及大气环境则基本不会产生影响。

6 天然气勘探开发环保策略分析

6.1 大气环境污染防治分析

在进行天然气勘探开发的时候,我们需要做好废气管理工作,确保大气环境污染问题能够得到有效解决。在进行废气管理工作之前,我们需要制定好废气排放的相关指标,气体污染物需要经过环保处理并达到指定的排放指标之后才能够进行排放^[1]。同时,我们在控制废气污染的过程中,还需要做好废气的防治和回收利用处理,运用先进技术实现减少采气中天然气放空量,尽量对放空天然气回收利用,同时优先使用网电钻井、耗能设备采用清洁能源,加强废气排放设备尾气处理等可靠的技术确保降低各类废气产生量、降低浓度等,确保废气达到环评指标中的控制标准要求。在进行天然气勘探开发项目之前,我们需要做好规划设计工作,严格制定废气收集和处理的环节,废气排放需与下风向敏感点做好沟通工作,针对可能发生的意外问题制定相应的应急预案,如与当地供电部门协商供电专线、在测试放喷过程临时读周边居民进行撤离等。我们需要做好废气处理的规划和管理,加强先进工艺技术的应用,使用泄露检测和报警联控系统,实现系统稳定性的控制,提升天然气集输的可靠性。在进行管道泄漏的管控中,项目人员要具备对废气泄露和事故排放等现象的监测能力,避免废气泄露对大气环境造成不利影响。在制定天然气勘探开发计划和选择相关设备设施的时候,也要尽量选择那些对大气污染环境影响较小的计划措施和设备设施,从源头上减少污染隐患,实现高质量的大气环境污染防治工作。

6.2 土壤环境污染防治分析

要想有效防治土壤环境污染,我们需要做好生态化管理工作,做好污染物质收集工作,避免其被排放到土壤中,并制定科学合理的污染防治措施,结合环评指标今建立信息指示项目^[2]。同时,我们需要做好水土保持的科学防治,减少污染隐患。在天然气勘探开发项目规划设计中,项目人员需要实施区域开发控制,并做好重点油气污染处理点的设置,实现多程序防治和系统规划设计,实现油气田的高质量管理。在日常勘探开发工作中,我们需要在保障土地面积的占用控制基础上,坚持最小化土地占用原则,提高土地资源的利用率,并在一定程度上土壤污染面积。项目人员需要完善的工作计划,结合地形和地下水流向,加强对周边土壤环境的监控,并对可能存在的土壤污染进行全面处理,对整个天然气勘探开发流程进行分析和研究,做好开发管理工作,实现土壤植被破坏的有效控制。

除此之外,项目人员还需要定期开展土壤污染防治设施的检查工作,并做好勘探开发设备的维修和保养,提升勘探开发技术管理水平,加大绿色施工管控力度,提高管理水平,同时实现对各种土壤污染物质的分类和处理。

6.3 水源环境污染防治分析

在进行天然气勘探开发工作时,工作人员需要保证勘

探开发技术的规范性,避免在实施过程中对当地地质结构造成系统性、全局性的破坏,否则就会导致天然气中的各种污染物比如废气、废水、废渣等进入地表水和地下水系统中,对水资源造成严重污染^[3]。在进行天然气勘探开发工作之前,项目人员需要做好地层结构的分析和研究工作,选择最为稳妥和可靠的勘探开发方案,分段钻进及时固井,浅层段采用基本不含污染的清水钻井液(高矿化度钻井液)钻井,尽量使用清洁化程度高的钻井液,减少污染隐患,实现勘探开发和水资源的有效隔离。在实际工作过程中,工作人员还需要做好生活污水的防治工作,作为水污染防控和治理的重要对象,在天然气勘探开发过程中,我们有必要利用专用管道或罐车和设备实现污染物的收集、运输和处理,解决污水污染问题。由于单个勘探开发项目时间短,项目较分散,一般勘探开发企业会同时进行多个勘探开发项目,宜根据区域勘探开发开展情况,集中建设污染物治理设施,使用先进的科学技术,对污水进行净化和处理,实现污水集中收集和处理,做好净化技术的改善和应用分析。对那些处理之后达到环评标准的水源,我们可以通过地下回灌或者植物灌溉等方式,补充水源,减少水污染带来的不利影响。

6.4 综合防治策略

天然气勘探开发过程中我们还需要做好必要的综合防治工作,对勘探开发过程中有可能造成的污染问题进行系统性和防治,科学规划设施解决对应的污染问题。综合防治策略的实施原则就是要利用整体性思维,做好大气环境污染防治、土壤环境污染防治以及水资源污染防治等各个环节的衔接以及管控。在开展综合防治之前,我们需要做好规划分析,有效控制天然气勘探开发过程中对环境造成的不利影

响^[4]。项目技术人员需要在项目开展之前就做好当地地质结构、气候条件以及可能发生的影响问题分析,收集充分的数据,制定污染防治计划提供充足的理论根据。要想解决污染问题,实现油气田的稳定开发,发挥开发优势作用,项目相关部门和机构需要做好制度建设,提升自己的管理能力。同时,项目管理人员需要遵循开发原则,并严格按照规范化的流程,对开发技术进行综合评估。除此之外,项目管理人员需要制定科学合理的环境保护措施,结合生态公益、生态管理以及生态保护设备的运用,减少污染问题的发生,做好污染物的排放、收集、运输、处理和回收工作,从而实现天然气勘探开发生态保护的系统性、综合性处理。

7 结语

天然气勘探开发的工艺流程相对复杂,而且极容易对周围生态环境造成不可逆的严重危害,因此我们需要在天然气勘探开发过程中做好环境保护工作。项目相关机构和人员需要通过切实可行的措施方法,实现污染物质的科学化管理,并完善对污染物的处理和回收,提升项目实施的环保效益,保护生态环境。

参考文献

- [1] 唐玉响.天然气勘探开发对环境的影响及环保措施研究[J].石油石化物资采购,2021(24):2.
- [2] 高启晨,郭志红,许文博,等.石油天然气勘探开发生态环境影响分类分级研究[J].油气田环境保护,2020,30(4):6.
- [3] 李咏洲,周俊骅,李寿军,等.含硫气田开发安全环保主要影响因素及应对措施[J].天然气技术与经济,2019,13(1):7.
- [4] 黄浩.天然气勘探开发项目综合环境影响评价探究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(19):3.