

# 生态文明建设背景下大庆市石油污染现状与治理对策研究

周梦瑶 程丹妮 尹佳乐 车文静 史美晨 尹丽丽\* 黑龙江八一农垦大学

**【摘要】**在生态文明建设的背景下聚焦大庆市石油污染情况，主要依靠文献查阅、问卷调查和实地访谈大庆市石油污染及处理情况，采用预防为主、提高人们环保意识、规范法律监督、生物和非生物治理、政府监管、资金保障和企业责任感等方面，提出了更好地保护大庆生态情况提出合理建议。

**【关键词】**石油污染；现状；治理

**【DOI】**10.12316/j.issn.1674-0831.2022.01.035

本项目基于对大庆市生态环境现状和石油污染治理满意度的问卷调查，从主观和客观层面分析大庆市生态文明建设的效果和石油污染及治理情况，就对抽油机附近土壤污染情况的实地考察，从客观层面分析石油污染的现状和程度，综合以上两方面得出大庆市石油污染对生态环境影响的基础数据，针对调查发现的石油污染治理中存在的问题，从意识形态、制度建设、油田公司治理和政府监管四方面完善大庆市石油污染的治理机制。

## 一、项目提出背景

党的十八大提出“大力推进生态文明建设”战略决策，十九大指出要推进绿色发展、加大生态系统保护力度，十九届四中全会提出建立健全资源高效利用和生态保护与修复制度，特别是土壤的保护及利用。大庆油田是我国重要的石油生产基地，早在50年代开始开采，在石油开采、储运输过程中对环境污染问题突出，影响了居民生活质量和生态环境安全。随着人们对美好生活的需要增加，生态文明建设也达到了一个前所未有的空前需要，宜居健康的环境是衡量一个文明城市重要指标。因此，为促进大庆土地经济利用和生态环境改善及保障人民健康，研究大庆市石油污染及治理具有重要意义。

## 二、国内外研究进展

刘五星等人（2007）通过对大庆等油井周边土壤和胜利油田油泥样品的初步调查，得到了我国部分油田的石油污染数据。任磊（2000）认为石油污染可加剧土壤的盐碱化。曹文娟（2014）发现石油可降低土壤通透性，妨碍微生物呼吸导致动植物生长受到抑制；使土壤盐碱化加重加剧，降低土壤的耕种功能，石油类物质可通过农作物根富集进行食物链。杨海琦等（2015）指出石油在开采、冶炼、储运等环节，原油会直接或间接进入土壤，改变土壤结构和物理化学性质。张博（2017）统计发现中国每年近 $6 \times 10^5$ t原油进入环境，污染土壤、地下水等，因石油烃中含有致癌、致畸形及基因突变等

潜在危险，可影响人体健康并加剧环境污染。

对石油污染土壤修复的研究始于2004年，Crazyna Plaza首次将生物测定法应用于石油污染土壤修复，A.M.I.Mohamed用热增强空气喷射对土壤进行修复，证实了该技术对石油污染治理有效率。

## 三、大庆市石油污染状况

石油污染土壤中的污染物有饱和烃、芳香烃外，还含有胶质、沥青质、固体悬浮物以及聚合剂、阻垢剂、杀菌剂等各种添加剂。这些复杂的有机污染物以挥发、渗透等各种途径传播扩散，甚至造成浅层地下水的污染，会严重破坏土壤环境、改变土壤性质，破坏了生态系统，对周围的动植物直接或间接地造成危害，还会通过食物链对人体健康造成威胁，产生严重的影响。因而，石油污染土壤修复成为当前生态环境改善需解决的突出问题。

### 1. 调查问卷情况

受调查人群中大部分为学生，年龄在18~28岁之间。调查人群约89%没有经历过石油污染事件。经历过石油污染的人约有45%认为石油污染治理成效很好，约40%对空气质量和土壤质量比较满意，43%对水资源满意程度一般。认为当地政府在生态文明建设方面需要加强宣传力度，法制法规建设，加强环保资金投入和提高所有居民环保意识。认为石油污染治理主要是可再利用，其次是成本低，耗时少。

### 2. 大庆市石油污染类型

#### （1）开发石油对于水的污染

石油开发会对水源造成一定破坏。水污染直接影响居民日常生活，同时对土壤和农作物带来非常严重影响。危害表现首先是对于水源水质，其次是对水环境的组合状态以及单个要素带来的影响。

#### （2）石油对大气污染

大量的加热炉和锅炉，在加热时会产生很多的SO<sub>2</sub>和

CO等有毒气体。

大气环境造成的破坏主要包含一是石油挥发，二是大型机器会产生废气。此外也存在井喷等事故，直接影响了大气组成，直接影响居民的健康。

### （3）石油开发对土壤污染

清理石油场地，一般会对石油污染地表土壤清除，也会对部分植被造成不同程度破坏。石油在开采、加工、存储、运输等生产环节，原油会不可避免直接或间接进入土壤，改变土壤结构和物理化学性质，这些化学物质会被农作物富集。主要表现多年管线泄漏及抽油机附近土壤易发生石油烃污染。

### 3.大庆市石油污染现状

通过与专家学者的实地访谈，特别是参与调查和污染治理的专家，了解到大致的污染状况。据不完全统计，大庆市面积12000亩耕地，原油污染使土壤中石油烃超标达到5000mg/kg以上，受污染面积已达近40%~50%。在选取样点上近20%~30%石油烃污染超标2倍以上。每年需要处理石油污染土壤约95t以上，急需进行土壤污染治理。

## 四、石油污染治理对策

### 1.预防为主，防治为辅

石油污染事件，事关人民群众的健康的的大问题，人民至上的理念深入人心，以“预防为主，防治为辅”重要原则。预防工作成本少，治理成本过高，还可能存在二次污染，还会使土失去耕种价值，使居民流离失所，无法居住，破坏生态平衡。损坏容易，修复困难。不注意操作规范，一个操作不当，就会造成污染，且需要上十年的治理，将防患于未然是重中之重。

### 2.加强宣传，加强居民的环保意识

加强宣传原油泄漏污染危害，使居民发现污染事件及时报告，为污染事件处置争取宝贵的时间，能够增加环境保护意识，特别是水体和空气的污染，离采用作业近的居民区通过发布宣传专栏，了解其危害性及应急对策，让居民知其害而防其害的应对措施，避免对居民健康造成危害。

### 3.加强治理标准化制度建设，做到有法可依

对石油开采、冶炼、储运等生产环节制订严格的操作规范，尽量减少污染。污染采取及时治理响应相应级别的防控机制，并对治理时间和标准均要加以限定。对于治理效果评价要委托第三方进行环境评价，达到安全指标，并以环境评价标准作为依据。针对不同污染要有标准的应对措施，工作人员要明确石油污染的具体原

因，并及时终止污染行为，结合具体实际情况做好修复，并积极开展质量检测。

4.油田公司跟踪好生产全过程及时治理，并采用合理的治理手段

大庆油田公司需要担负起污染治理的主体责任，对于不同情况，采用合理的治理手段，主要有微生物及植物修复、芬顿修复、污泥调剖、超声波处理、脱水干化、高温热解、吸附和回收、焚烧等。

（1）生物修复生物法土壤修复技术具有低毒、环保、效率高等特点，该技术关注点在于使受污染土壤恢复自然植被能力，但受土壤中含油污染物浓度的限制，对于含油率高的含油污泥很难进行有效修复。及时清理石油工业垃圾，增加微生物降解能力。优化人工环境基础上能够对土壤中原有菌进行激活，确保土壤恢复，能够逐渐提高石油污染物降解效果。植物根系的增强，合理运用吸收氧化降解修复技术。采用植物与微生物互作修复土壤，目前证明生物法治理是有效的。可以考虑采用合理配置不同优势植物，如碱蓬等，并加入土壤添加剂进行生态景观工程对石油污染原位改造。黑龙江八一农垦大学环境科学专业的老师在微生物治理方面已进行中试阶段并完成项目验收，将在下一步为大庆石油污染治理进行大面积推广应用。

（2）非生物修复。非生物分离技术初步实现了含油污泥减量化和原油资源回收，但其主要关注含油污泥的中可回收部分及处理出废渣的含油率是否达标，并不能从根本上去除含油污泥中的石油污染物，甚至有可能造成二次污染。

通过喷洒和注入臭氧、过氧化氢、高锰酸钾或过碳酸钠等化学氧化剂在石油污染土壤，过碳酸钠去除石油烃效果比较好的氧化剂，有利于不断提升土壤净化修复技术水平。以表面活性剂与水的混合物进行洗涤，能够将土中的石油进行去除，实现石油土壤修复。

脱水干化可以提高石油污染的治理效率，在含水量在15%时治理效果较好。超声波洗涤吸附去除石油污染也取得了一定的成效。此外，高温热解、吸附和回收、焚烧、电动力—过硫化钠和矿化物质填充等也可以作为必要措施，几种措施要互相配合，做到有的放矢，避免发生二次污染。如焚烧，一定要防止污染大气，在密闭的焚炉内，将热能进行利用，能够降低治理成本，综合利用最佳。

### 5.加强政府监管，加大惩处力度，保证治理达标

对于不给予及时处理石油污染的企业需要加大惩处

力度，制定严格奖惩制度，使其自觉及时有效地处理原油污染土壤，尽最大可能减少对生态环境污染。政府部门要定期对石油开采、加工等场所进行石油烃及污染物的监测，发现问题及时责令治理，确定空气、水体及土壤在安全值范围，保证生态环境持续向好，避免发生二次污染。成立专门处理石油污染工作组，及时对石油企业进行定期检查、指导、监督和培训。

6.石油污染专项治理及研发资金保障，保障及时应对机制

石油污染专项治理及研发资金应该纳入年财政预算，鼓励石油科研院所高技术人才进行石油污染治理研究，有针对性地解决石油污染问题。市政府应设立专项治理基金，能够对发生污染事故，及时启动相应级别的防控机制，保证人民生命健康至上。

7.加强企业责任感，建立专项队伍

加强企业的社会责任感，自觉维护生态安全，保障人民生态安全，及时准确应对突发问题。专项队伍包括管理、监测和研发队伍。管理各单位操作是否准确，进行专项检查 and 定期培训。监测队伍进行定期监测，针对问题及时进行治疗。研发队伍不仅对现有存在的污染积极进行有针对性研究，并找到解决办法，摸清污染类型，快速有效治理，还要保持先进性，对未来可能发生

(上接第80页)

基础，保障计算精度，获得准确的信息来指导实际的施工作业。同时加强风险分析和事故防范，确保施工顺利。另外结合南泥湾油田实际地质条件，用“四合一”钻具组合（罗杆+短钻挺+扶正器+定向接头）进行施工，保障轨迹符合工程设计需求。

4.把控测斜间距不超标

在钻井过程中，严格要求施工队伍按要求对直井段、造斜段、稳斜段、加密井段进行测斜，并做好相关测斜记录，钻井现场监督人员不定期到作业现场进行巡查，或通过网络手段要求将测斜记录发送到监督人员手中，进行实时跟踪管控，有效控制了测斜间距超标的现象，对提高井身轨迹的符合率起到了至关重要的作用。

5.强化队伍责任意识，落实防碰图绘制

在二开钻进前进行二开验收把关，其中把关防碰图的绘制是二开作业前的必要条件之一，并且认真核对临近已施工油井井眼轨迹走向，将井深、井斜、方位等数据经过现场多方共同验证后，确保无钻碰风险方可进行下一步的作业。对于存在有钻碰可能的目标油井，不仅要求加密测斜管控，而且要做好绕障技术处理，还要到

污染做基础性和前瞻性研究，来应对突发事件，将灾害控制在最低范围。大庆页岩油的发现，再开采、加工等方面都会有新的变化，在石油工业污染上也要对这种新型石油资源的特点特性、处理办法和次生污染进行研究，做好技术上支持。提升科学研究水平，增加技术人才贮备，与科研院所加强合作，也是石油开发发展又好又稳的手段之一。

五、结语

综上所述，在生态文明建设的大背景下，建设美丽大庆，保持可持续的城市发展，切实有效治理石油污染是推进大庆生态文明城市建设的重要一环。

参考文献：

- [1]刘五星, 骆永明, 滕应, 等.我国部分油田土壤及油泥的石油污染初步研究[J].土壤, 2007(02): 247-251.
- [2]任磊, 黄廷林.土壤的石油污染[J].农业环境保护, 2000, 19(6): 360-363.
- [3]曹文娟.石油降解菌的筛选及其对石油污染土壤的生物修复特性研究[D].西安建筑科技大学, 2014.
- [4]杨海琦, 谭雯靖, 张雷, 等.油污土壤修复技术研究进展[J].内蒙古石油化工, 2015(18): 95-98.
- [5]张博.石油污染物在土壤中迁移规律及修复技术研究[D].东北石油大学, 2017.
- [6]蔺昕, 李培军, 台培东, 等.石油污染土壤植物-微生物修复研究进展[J].生态学杂志, 2006(01): 93-100.

(下转第150页)

全角变化率不超标，保证钻优质合格井。

五、结语

近年来，伴随着南泥湾油田的可持续发展，油田资源的开发力度日渐增大，一些差薄油层逐步被开发出来，并逐渐成为采油厂原油上产的重要组成部分，为有效提升这部分油藏的开发效益，定向井钻井作业取得了长足进步，特别是在南泥湾油田水平定向井的实施中，MWD定向钻井技术的应用越来越多。虽然定向钻井技术的应用频次逐步提高，加快了这一技术的发展，但技术应用中的很多问题并未得到彻底的解决，在南泥湾油田钻井工程领域，专业人员要注重对这些问题的处理，加快定向钻井技术的更新。

参考文献：

- [1]汪洋.钻井工程施工中存在的问题与解决对策[J].西部资源, 2020(3): 112-113.

作者简介：熊念（1984-），男，汉族，本科，湖北天门人，工程师，研究方向：钻井工程；刘亚（1986-），女，汉族，本科，湖北天门人，工程师，研究方向：石油工程；肖龙（1988-），男，汉族，本科，陕西延安人，工程师，研究方向：钻井工程。



度比较低,所以很容易产生滑坡。无论是昼夜的温差还是降水和冰雪融水的溶蚀作用,都会让岩层越发的脆弱,产生较多的裂隙。同时因为人为的极大破坏,当进行开山采矿时,会严重破坏原始应力的平衡,人工边坡的建立改变了地区的构造形态,使人工边坡产生变形和破坏,最终造成滑坡的发生。

#### 4. 泥石流的发育特征

作为一种比较常见的地质现象,泥石流的发生在该地区比较常见。一般形成泥石流的条件是当该地区出现很多大块的泥沙、石块,许多固体混杂着液体从高能区向低势能区跌落。

##### (1) 分布规律

该地区泥石流多发生在中山区域,因为该区域植被比较少,坡面和沟底都有较多的松散物质的出现,所以遇到强烈的自然气候条件都有可能发生泥石流这一特大自然灾害。泥石流的分类一般分为三种,分别是:泥流、泥石流、水石流。本次调查一共记录到的泥石流共有23处,可以分别对泥石流种类进行区分。按泥石流易发程度综合评判均为泥石流低易发,具体见表2。

表2 泥石流发育程度分级表

发育程度	易发程度(发育程度)及特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口,中上游主沟和主要支沟纵坡大,松散物源丰富,有堵塞成堰塞湖(水库)或水流不畅,区域降雨强度大
中等	评估区局部位位于泥石流冲淤范围内的沟上方;两侧和距沟口较远的堆积区中下部,中上游主沟和主要支沟纵坡较大,松散物源较丰富,水流基本畅通,区域降雨强度中等
弱	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部,中上游主沟和主要支沟纵坡小,松散物源少,区域降雨强度小

##### (2) 泥石流灾害特征

泥石流的灾害特征比较显著,一般来说,泥石流分为形成区和流通区。形成区人类活动较少,一般泥石流的发生不会给人们的生产生活带来一定的危害;但是流通区往往人口繁盛,从事工业、农业、服务业的人群聚集性较

大,有较强的流通性,比较容易遭受泥石流的危害。

##### (3) 泥石流的形成条件与诱发因素

泥石流的形成,必须同时具备三个基本条件,分别为当有丰富的物源沉积时、当有充足的水源供给时、当出现有利于泥沙运动的地质构造时,一般比较容易发生泥石流。区域内泥石流一般形成条件是暴雨和冰川融水。研究区上游三面环山,由于地势比较陡峭,同时山上树木比较少,很容易发生沉积物的移动;研究区中游地区峡谷比较狭窄,河床的坡度比较陡峭,比较容易让泥石流加速通过,下游当出了河道之后,地形变得平坦开阔,比较容易出现三角洲等现象,碎屑物质呈扇形在谷口铺开。因为工区降雨比较集中,虽然整体呈现干旱的气候特征,但是一旦短时的强降雨让山坡上碎屑物质滑脱,就会导致大型泥石流地质灾害的发生。

##### 参考文献:

- [1]赵龙辉.湖南省人类活动诱发地质灾害成因及防治对策研究.地质灾害与环境保护2008(2):7-11.
- [2]王新刚,张龙菊,冯晓腊,李云安.煤矿采空区塌陷地质灾害评估研究——以乌鲁木齐八道湾地区某煤矿采空区为例[J].安全与环境工程,2011,18(02):18-22.
- [3]宋亚坡,王子义.矿山地质灾害类型的危险性与地质灾害勘查技术方法[J].资源信息与工程,2017,32(05):186-187.
- [4]李廷.滑坡地质灾害勘探监测技术及防治措施研究[J].内蒙古煤炭经济,2018(9):100-101.
- [5]金杰明.城市地质灾害勘查技术与防治措施的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(1):109.
- [6]张瀛.矿山采空区安置项目地质灾害危险性评估[J].世界有色金属,2019(08):166-167.
- [7]薛海峰.煤矿采空区地质灾害分析及治理[J].冶金与材料,2019,39(03):135-136.
- [8]陈燕,孟凡熙.浅谈我国地质灾害与防治.科技情报开发与经济,2007,18:139-140.
- [9]刘钟森,宋勇军,赵文涛,赵康宁,李海燕.基于地基变形控制的采空区地面塌陷地质灾害防治[J].科学技术与工程,2019,19(26):101-106.

作者简介:赵海娟(1997—),女,土族,青海人,在读研究生,成都理工大学,研究方向:构造地质学。

(上接第104页)

- [7]李佳,曹兴涛,隋红,等.石油污染土壤修复技术研究现状与展望[J].石油学报(石油加工),2017,33(05):811-833.
- [8]Prendergast DP, Gschwend PM. Assessing the performance and cost of oil spill remediation technologies[J]. Journal of Cleaner Production, 2014, 78(1): 233-242.
- [9]范宇.石油烃污染土壤修复效果评估及反应机理研究[J].内蒙古石油化工,2021(13):68-71.

基金项目:黑龙江八一农垦大学2021年省级大学生创新训练项目“生态文明建设背景下大庆市石油污染现状与治理机制研究”(项目编号:202110223062)。

作者简介:周梦瑶(2002—),女,汉族,本科,黑龙江八一农垦大学2019级财务管理专业学生,主要研究方向:财务管理方向。

通讯地址:黑龙江省大庆市黑龙江八一农垦大学。

通讯作者:尹丽丽(1987—),女,讲师,硕士,研究方向:会计理论与实务。