

# 基于“无废集团”建设背景下油田危险废弃物管理对策研究

胡芊

中国石油化工股份有限公司华北油气分公司采油一厂, 中国·甘肃 庆阳 712000

**摘要:** 随着生产发展以及经济水平的提高, 固体废物的急速增加已成为全球面临的严重环境问题, 而油田行业危险废物由于其危害性大、隐蔽性强、难以监管等特点。论文以某厂危险废物产生、处理处置以及管理模式现状进行调查分析, 对该厂危险废物减量化和资源化进行了初步探索, 提出中国石化“无废集团”建设背景下提升危险废物管理水平管理策略, 推动危险废物实现最大程度的减量化与资源化, 为油田环境治理发展提供思路。

**关键词:** 危险废物; 含油污泥; 减量化; 综合利用; 处理处置

## Research on Management Strategies for Hazardous Waste in Oil Fields under the Background of “No Waste Group” Construction

Qian Hu

Oil Production Plant 1 of North China Oil and Gas Branch of China Petroleum & Chemical Corporation, Qingyang, Gansu, 712000, China

**Abstract:** With the development of production and the improvement of economic level, the rapid increase of solid waste has become a serious environmental problem facing the world. However, hazardous waste in the oilfield industry is characterized by its high harmfulness, strong concealment, and difficult supervision. The paper investigates and analyzes the current situation of hazardous waste generation, treatment, disposal, and management mode in a certain factory, and explores the reduction and resource utilization of hazardous waste in the factory. It proposes management strategies to improve the level of hazardous waste management under the background of the construction of Sinopec’s “no waste group”, promote the maximum reduction and resource utilization of hazardous waste, and provide ideas for the development of oilfield environmental governance.

**Keywords:** hazardous waste; oily sludge; reduction; comprehensive utilization; handling and disposal

## 0 前言

2018 年《国务院办公厅关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知》, “无废城市”建设在深圳等 11 个城市以及雄安新区等地区开展试点, 成效显著<sup>[1]</sup>, 2021 年生态环境部等印发《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》推动了约 100 个城市开展“无废城市”建设<sup>[2]</sup>。同年, 国务院办公厅印发《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》, 提出要建设“无废集团”示范模式, 中国石化总结全国“无废城市”建设工作经验的基础上, 制定了“无废集团”工作方案, 提出要着力解决中国石化固体废物产生量大、利用处置渠道不畅、管理成本高等问题<sup>[3]</sup>。据不完全统计, 石油化工业每年危险废物产生量为 1500 万吨, 处置费用高达 450 亿元, 危险废物种类主要为 HW08 类的废矿物油、油泥及含油废弃物<sup>[4]</sup>, 成分复杂, 除含有大量的石油类物质外, 还有苯系物、酚类等恶臭有毒物质及重金属元素<sup>[5]</sup>, 若不妥善处置, 将对土壤、地下水、大气环境造成严重危害, 最终威胁到当地居民健康状况, 严重损坏企业形象。因此,

在“无废集团”建设背景下, 针对当前油田企业危险废物管理制度及利用处置等方面存在的不足, 推进危险废物治理体系和管理能力的现代化对企业意义重大。

## 1 危险废物产生及管理现状

### 1.1 国内外油田行业危险废物产生及管理现状

国外发达国家对油田行业固体废物管理起步较早, 美国作为油气田勘探开采起步较早的国家, 对油气田废弃物也做了大量的研究, 美国 Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) (资源保护和回收法) 将固体废物分为危险废物和非危险废物, 在 RCRA 法案中提出建立一个“从摇篮到坟墓”的危险废物管理系统, 即对产生、收集、储存和处置进行全过程管理的模式。美国的危险废物产生者是危险废物管理系统中的第一个环节。产生者必须确保其产生的危险废物在回收或处置之前得到适当的识别、管理和处理, 并完整地记录在案。在油气行业, 美国于 1988 年将钻井岩屑归为非危险废物, 并强调了差异化管理和多样化利用。而中国实行的《危险废物管理名录》将油基岩屑定义为危险废物,

水基岩屑不列入危险废物名录，与美国相比，依然缺乏对钻井岩屑利用处置技术和污染控制标准的管理体系，根据美国环境保护局（EPA）数据（见图2），美国危废来源中化工及石油业占比高达73%，其中液态危废占80%，处置方式主要为深井灌注，他们认为在合适的条件下，深井处置技术优于掩埋或焚烧等处置方式（见图1）。此外，还有回收利用、焚烧、填埋等处置方式。

中国固体废物管理起步相对较晚，但随着近年来国家对环保的大力扶持，从2005年《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》的正式实施以来，国家逐步加强固体废物监管，大力推进固体废物综合利用，提出《“无废城市”建设试点工作方案》《工业固体废物资源综合利用评价管理暂行办法》等政策，固废治理进入快车道，从单一的“无害化”目标逐步发展为“减量化、资源化、无害化”的多元化目标。目前，油气勘探开发行业实行环境影响评价制度，其生产过程中产生的含油岩屑、落地原油、含油包装物等固体废物按照《国家危险废物名录》进行识别，作为危险废物进行管理，

各大油田一般将其外委至有危险废物经营许可的三方单位进行回收处置，采用的工艺多为水泥窑协同处置、热解析、化学清洗、焚烧等方式。

## 1.2 某厂危险废物现状

该厂生产区域跨陕西、甘肃、宁夏3大省5市9县（见图2），具有点多、线长、面广的特点。按照《国家危险废物名录》识别出的危险废物种类有7大类11种，废物类别主要集中在HW08废矿物油与含矿物油废物及HW49其他废物两大类。该厂近3年（2021—2023年）为危险废物产生强度呈逐年上升趋势（见图3），分别为0.059吨/万元、0.050吨/万元和0.053吨/万元（不含隐患治理项目）。其中，2023年该厂产生的主要危险废物主要类别为HW08，生产油泥产生量最大，占全年危险废物产生量的86%，其次为水处理污泥，占全年危险废物产生量的12%，HW49类危险废物仅占2%。通过分析该厂危险废物产生来源，2023年生产油泥主要产生于泥浆坑治理（隐患治理项目），其次是清罐、修井等现场作业环节以及管线刺漏等。

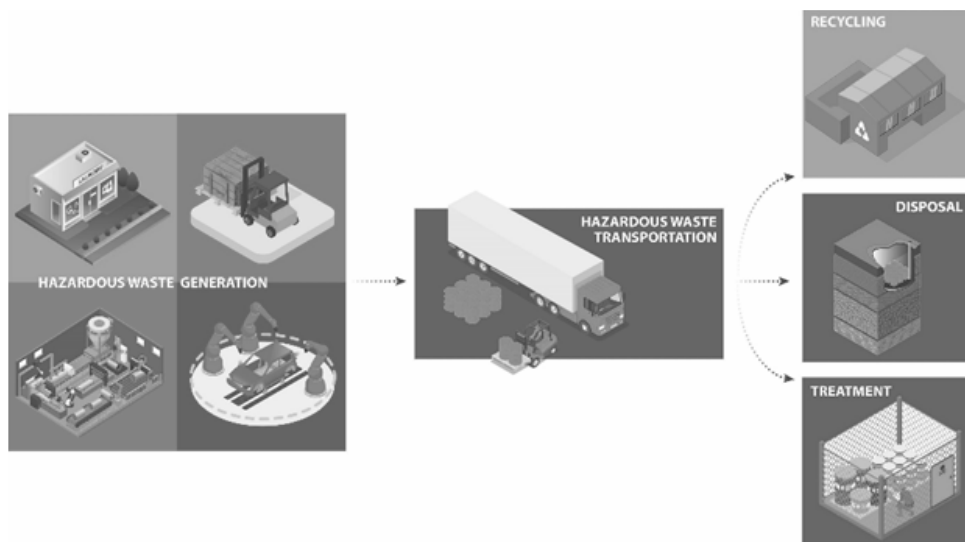


图1 美国危险废物“从摇篮到坟墓”管理模式示意图

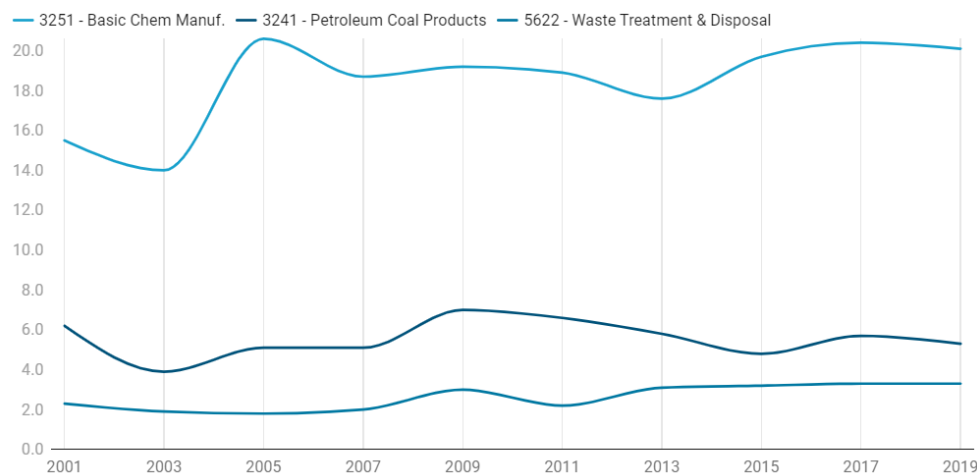


图2 2001年至2019年美国危废产生量前3行业（吨，百万）

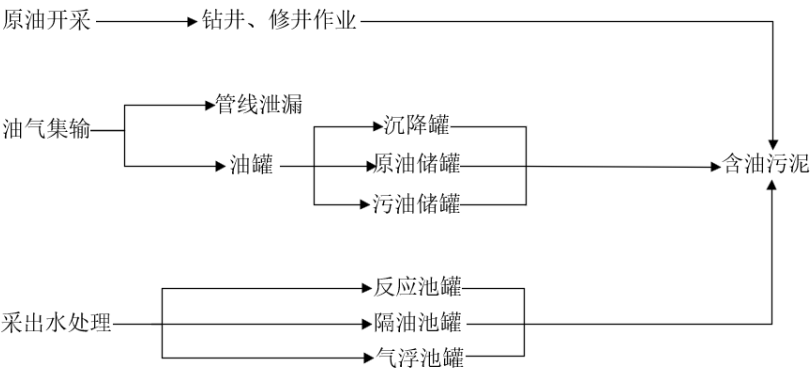


图 3 该厂含油污泥产生流程

2 危险废物管理存在问题

2.1 减量化水平有待进一步提升

在原油开采过程中，不可避免会产生大量的含油污泥及沾染矿物油的废弃包装物等，如集输管道泄漏、清罐及修井等作业等。据统计，该厂油泥年产生量高达 6900 余吨，处置费用约为 1104 万元。目前该厂减量化措施主要为水处理污泥压滤脱水（见图 4），水处理产生的污泥含水量高达 90%，经压滤装置脱水后含水量可下降至 40% 左右，极大程度实现水处理污泥减量。但针对修井、集输以及清罐等过程产生的油泥，依然缺乏有效的减量化措施，主要表现为：一是生产过程中“跑冒滴漏”形成的油土混合物含油率低、密度大、污染性强，要使其完全清理将形成大量的油土；二是清罐底泥成分复杂，含大量的水、泥沙及固体颗粒杂质，造成危废重量虚增；三是缺乏有效的管理机制，员工环保意识不强等原因造成。

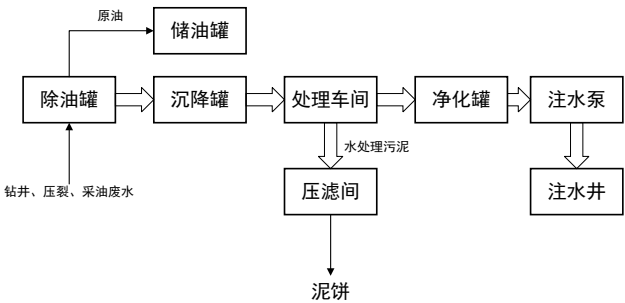


图 4 含油水处理污泥流程图

2.2 管线运行时间长，腐蚀老化严重

设备设施老化严重，集输管线、储罐等设施腐蚀老化严重。近年来，该采油厂一直在管线检测、维修更换等方面耗费大量的人力物力，但依然没有从根本上解决问题，2021—2023 年累计发生管线刺漏 40 余次，泄漏至地表的原油与土壤混合形成落地油泥对土壤造成危害，具有影响范围广、危害性大等特点。目前，针对泄漏事故产生的落地油泥通常在第一时间进行收集，然后将其转移至危废暂存间进行下一步处置，造成协调费、危废处置费用进一步增加。

2.3 污染源分散，监管难度大

一方面，该厂生产区域分散，危险废物来源广泛，涉及陕西、甘肃、宁夏 3 省 5 市 9 县，且地方对危险废物监管要求不一（见表 1）；另一方面，油田危险废物从产生到处置涉及环节，既存在点源污染，又存在面源污染，容易出现疏漏。依据《固废法》及相关规定，目前危险废物规范化管理主要有危险废物污染环境防治责任制度、标识制度、管理计划制度等。

表 1 某厂各生产区域危废管理情况

| 单位 | 地方管理要求                     | 管理系统              |
|----|----------------------------|-------------------|
| 一区 | 《甘肃省固体废物污染环境防治条例》          | 甘肃省固体废物生态环境保护监管系统 |
| 二区 | 《甘肃省强化危险废物监管和利用处置能力改革工作方案》 |                   |
| 四区 | 《陕西省固体废物污染环境防治条例》          |                   |
| 三区 | 《陕西省强化危险废物监管和利用处置能力改革工作方案》 | 陕西省固体废物管理信息系统     |
| 六区 | 《宁夏回族自治区危险废物管理办法》          |                   |
| 五区 | 《宁夏回族自治区危险废物分级分类管理实施方案》    | 全国固体废物管理信息系统      |
|    | 《自治区强化危险废物监管和利用处置能力改革行动方案》 |                   |

3 对策和建议

3.1 推动危险废物源头减量

危险废物处置给企业造成了“管理之困”和“经济之困”，推动危险废物源头减量对企业尤为重要。推动危险废物源头减量有以下建议：一是广泛推进高密度聚乙烯（HDPE）土工膜或环保船型围堰的使用，HDPE 土工膜具有优良的机械强度、耐高温、耐腐蚀，其防渗性能大大优于普通防渗材料，提高防渗膜的重复使用率；采用新型船型环保围堰替代塑料防渗膜，能够有效防止井下作业或钻杆等产生的落地油污染，且减少防渗膜的二次污染，减少修井等作业现场落地油及防渗材料的产生量；二是配备新型移动式危废处理设备；三是开展危险废物精细化管理，建立减量化考核指标体系，对落地油泥、废防渗材料、油手套等减排潜力大的危废种类产生量设定年度目标，每月进行跟踪，年度进行考核；四是

持续加大投入,不断加强集输管线原油泄漏隐患整治,提升管线本质安全,减少因管线破损产生落地油泥;五是加强员工及承包商的培训教育,具备辨别危险废物和一般固废的能力,提升环保意识,自觉做好源头分类、源头减量。

### 3.2 推进危险废物信息化管理

2023年7月施行的《危险废物识别标志设置技术规范》首次提出危险废物“电子标签”相关技术要求,在危险废物标签上设置数字识别码和标签二维码,数字识别码采用“单位编码+废物代码+生产日期码+废物顺序码”的编码规则,实现“一物一码”,为危险废物全过程追踪和溯源提供基础的身份信息,同时标签二维码可以为危险废物全过程管理提供信息化支持,通过扫描二维码即可实时获取对应危险废物的相关信息。目前,采油厂尚未建立危险废物信息化管理平台,没有相关的技术支持,不仅不利于企业自身危险废物全过程规范化管理,也不利于企业树立主动作为落实政府相关要求的形象。

## 4 结论

危险废物依法合规处置既是贯彻习近平生态文明思想、落实黄河流域生态环境保护、建设“无废城市”的重要举措,也是防范环境风险,改善环境质量,维护环境安全的有力体

现,更是履行产废企业主体责任,推进危险废物减碳协同增效,彰显产废企业责任担当,主动削减环境风险,助力属地政府打好污染防治攻坚战的具体行动,必须一丝不苟的态度,从生产、贮存、转移、处置和利用全过程、全环节,做实做细油田危险废物管理,严把源头减量化、现场规范化、台账标准化,严控转移、处置过程风险,防范环境污染,守好法律底线。

### 参考文献:

- [1] 国务院办公厅.国务院办公厅关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知[EB/OL].[2018-12-29].<http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-01/21/content5359620.htm>
- [2] 国务院办公厅.国务院办公厅关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知[EB/OL].[2018-12-29].<https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content5363069.htm>
- [3] 国务院办公厅.国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知[EB/OL].[2018-12-29].<https://www.gov.cn/gongbao/content/2021/content5616156.htm>
- [4] 胡刚,周在江,周琼,等.我国危险废物源头管理对策研究[J].中国环境管理,2013,5(2):54-8.
- [5] 仲和.黄河流域“清废行动”稳步推进[J].中国环境监察,2021(11):1.