

内蒙古自治区地方标准

DB15/T 3144—2023

油气田水基钻井岩屑微生物
集中处理技术规范

Technical specifications for microbial centralized treatment of
water-based drilling cuttings from oil and gas fields

2023-08-25 发布

2023-09-25 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 集中处理工艺 2

 5.1 处理过程 3

 5.2 收集、运输及贮存 3

 5.3 预处理 3

 5.4 微生物菌剂与辅料添加 3

 5.5 微生物处理 3

6 过程控制 3

7 污染物控制要求 3

8 检测 4

 8.1 样品的采集 4

 8.2 样品的前处理 4

 8.3 检测方法 4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由内蒙古自治区工业和信息化厅归口。

本文件起草单位：内蒙古恒盛环保科技工程有限公司、陕西省微生物研究所、内蒙古自治区质量和标准化研究院、鄂尔多斯市生态环境局。

本文件主要起草人：李广平、沈卫荣、王瑾、倪义平、瞿佳、李彦平、陈锐、姚留栓、门欣、赵玲侠、孙晓宇、王兆礼、潘丽丽、王斌、李世繁、张博尧、贺鑫、陈爱国、王秋霞、张倩楠、孙杰、岳永祥、张珂睿、沈星宇、赵蒙蒙、庞洁、高洁、陈建义、宿辉。

油气田水基钻井岩屑微生物集中处理技术规范

1 范围

本文件规定了油气田水基钻井岩屑微生物集中处理技术的总体要求、集中处理工艺、过程控制、污染物控制要求、检测等内容。

本文件适用于石油与天然气开发水基钻井岩屑的微生物集中处理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5086.1 固体废物 浸出毒性浸出方法 翻转法
GB/T 15555.4 固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法
GB/T 15555.11 固体废物 氟化物的测定 离子选择性电极法
GB/T 15555.12 固体废物 腐蚀性测定 玻璃电极法
GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
CJ/T 221 城市污水处理厂污泥检验方法
HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范
HJ/T 415 环保用微生物菌剂环境安全评价导则
HJ 557 固体废物 浸出毒性浸出方法 水平震荡法
HJ 613 土壤 干物质和水分的测定 重量法
HJ 766 固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
HJ 970 水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水基钻井岩屑 water based drilling cutting

油气田勘探开发水基钻井过程中排出的含钻屑、泥、砂、钻井液的混合物，经振动筛分离、除砂除泥器分离及离心或压滤分离后的固体岩屑。

3.2

微生物菌剂 microbial inoculant

对污染物具有高效转化、代谢和降解功能的专性微生物经过培养、扩繁及与营养物质配伍制成的活菌制剂。

3.3

疏松剂 leavening agent

能够降低岩屑密度、增加岩屑孔隙率、加快氧气扩散速度，增加岩屑通气率的物质，主要为草炭、锯末、秸秆段/屑、麸皮、干草屑等有机物。

3.4

营养剂 nutritional agent

能够促进微生物菌剂增殖的营养物质。

3.5

脱稳破胶 destabilization and gel breaking

将水基钻井混合物通过初步筛分后加入混凝剂和絮凝剂等药剂，使水基钻井混合物化学改性并絮凝分离的过程。

3.6

固液分离 solid-liquid separation

返排至地上的水基钻井混合物经过脱稳破胶后，过滤分离的过程。

3.7

微生物处理 microbial treatment

利用微生物菌剂将钻井岩屑中污染物转变为无害物质或矿化的过程。

3.8

集中处理 centralized treatment

将水基钻井岩屑集中转移到适宜地点进行微生物处理的过程。

4 总体要求

4.1 进行微生物集中处理的水基钻井岩屑应按照 GB 18599 中第Ⅱ类一般工业固体废物的要求进行管理。

4.2 水基钻井岩屑微生物集中处理设施、设备的设计与建设除应遵守本标准 and 环境影响评价审批文件的规定外，还应符合国家基本建设程序以及有关标准、规范和规划的规定。

4.3 水基钻井岩屑微生物集中处理的专性微生物菌剂可选用芽孢杆菌属（*Bacillus*）、假单胞菌属（*Pseudomonas*）、不动杆菌属（*Acinetobacter*）、红球菌属（*Rhodococcus*）等，也可使用具有相同功能的其他微生物菌种。

微生物菌种的选用应遵循以下基本原则：

- 使用的微生物菌剂原则上应从当地土著菌中进行培养或从本源菌中进行筛选获得；
- 使用商用菌剂时应满足第 7 章的要求；
- 使用的微生物菌剂在微生物集中处理前应按照 HJ/T 415 的要求进行安全性评价。

4.4 处理厂应具备微生物菌剂的液体发酵或固体发酵的生产设备和生产能力。

5 集中处理工艺

5.1 处理过程

水基钻井混合物处理过程包含收集与运输、预处理、微生物菌剂与辅料添加、微生物处理等过程。

5.2 收集、运输及贮存

水基钻井混合物通过现场不落地收集，通过封闭的槽车运输至处理厂。水基钻井岩屑的贮存应按照 GB 18599规定执行。

5.3 预处理

- 5.3.1 预处理阶段主要对水基钻井混合物进行脱稳破胶和固液分离，包含添加药剂、振动筛分和过滤等过程。
- 5.3.2 固液分离后的固体进入集中处理厂微生物处理环节。
- 5.3.3 固液分离后的液体进入集中处理厂水处理环节。

5.4 微生物菌剂与辅料添加

- 5.4.1 微生物菌剂与疏松剂、营养剂等辅料的添加量应根据实验确定，添加量宜为微生物菌剂 1%~3%、疏松剂 2%~5%、营养剂 1%~2%。
- 5.4.2 岩屑与微生物菌剂、疏松剂、营养剂应混合均匀，运至生物堆车间，堆放高度不宜超过 5 m，堆放好的水基钻井岩屑应再次淋洒微生物菌剂与营养剂，添加量宜根据实验确定。

5.5 微生物处理

- 5.5.1 微生物集中处理过程中应通过供气管道，提高发酵过程中通氧量。
- 5.5.2 水基钻井岩屑生物堆应每 12 h 通风一次，每次 30 min，保持通氧量 10%~15%，宜每 5 d 喷淋水一次，含水率 20%~30%，温度 20 ℃~35 ℃，生物堆处理时间宜为 20 d 以上。

6 过程控制

水基钻井岩屑微生物集中处理工艺宜对氧气、温度、湿度、pH值等应采用自动化智能监测控制。

7 污染物控制要求

7.1 微生物集中处理后的其污染物限值应符合表 1 规定。

表1 处理后污染物限值

项目	污染物限值	检测方法
pH（无量纲）	6-9	GB/T 15555.12
石油类(mg/ L) ≤	5	HJ 970
含水率（%） ≤	40	CJ/T 221、HJ 613
氟化物（mg/L） ≤	10	GB/T 15555.11
铜（mg/L） ≤	0.5	HJ 766
铬（mg/L） ≤	1.5	HJ 766
锰（mg/L） ≤	2.0	HJ 766
锌（mg/L） ≤	2.0	HJ 766
银（mg/L） ≤	0.5	HJ 766

表1 处理后污染物限值（续）

铅（mg/L）	≤	1.0	HJ 766
镍（mg/L）	≤	1.0	HJ 766
镉（mg/L）	≤	0.1	HJ 766
铍（mg/L）	≤	0.005	HJ 766
砷（mg/L）	≤	0.5	HJ 766
硒（mg/L）	≤	0.1	HJ 766
汞（mg/L）	≤	0.05	HJ 702
铬（六价）（mg/L）	≤	0.5	GB/T 15555.4

7.2 经处理后的水基钻井岩屑满足后续环境管理要求及下游产业技术要求，可进行资源化利用。

8 检测

8.1 样品的采集

水基钻井岩屑进行微生物集中处理后样品的采集应按照HJ/T 20规定要求进行。

8.2 样品的前处理

水基钻井岩屑进行微生物集中处理后样品的前处理应按照HJ/T 557和GB 5086.1规定要求进行。

8.3 检测方法

水基钻井岩屑进行微生物集中处理后污染物的检测按表 1 所列方法执行。