



中华人民共和国国家标准

GB/T 39139.1—2020

页岩气 环境保护 第 1 部分：钻井作业污染防治与处置方法

Shale gas—Environmental protection—
Part 1: Pollution prevention and disposal methods for drilling operation

2020-10-11 发布

2021-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 源头控制 1

 4.1 钻前工程 1

 4.2 钻井作业方式选择 2

 4.3 原材料选择 2

5 过程控制 2

 5.1 安装和拆卸 2

 5.2 钻井作业 2

 5.3 录井 3

 5.4 固井 3

 5.5 测井 3

 5.6 中途测试 4

 5.7 其他作业要求 4

6 废物收集与处理 4

 6.1 钻井废液收集与处理 4

 6.2 水基钻井岩屑收集与处理 4

 6.3 含油钻屑收集与处理 5

 6.4 工业废弃物收集与处理 5

 6.5 生活垃圾、生活污水收集与处理 5

 6.6 配套设备 6

7 完井环保要求 6



前 言

GB/T 39139《页岩气 环境保护》拟分为若干部分。

本部分为 GB/T 39139 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)归口。

本部分起草单位:中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油集团工程技术研究院有限公司、中石化胜利石油工程有限公司、中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院、陕西延长石油(集团)有限责任公司研究院、中国石油集团工程服务有限公司四川科宏石油天然气工程有限公司。

本部分主要起草人:刘石、黄敏、贺吉安、舒畅、王显光、李丛俊、谢海涛、夏晔、陈海涛、李辉、肖红、黎翔、肖波、万书宇、刘东方、司小明、安利、蒋学彬、谭树成、彭碧强、李盛林、卢另、李子睿、董泽万、经淑惠。



页岩气 环境保护
第 1 部分：钻井作业污染防治与处置方法

1 范围

GB/T 39139 的本部分规定了页岩气钻井作业的源头控制、过程控制、废物收集与处理、完井环保要求。

本部分适用于陆上页岩气钻井作业污染防治与处置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 5005 钻井液材料规范
- GB 5085.6—2007 危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别
- GB 8978 污水综合排放标准
- SY/T 5087 硫化氢环境钻井场所作业安全规范
- SY/T 5466 钻前工程及井场布置技术要求
- SY/T 5972 钻机基础选型
- SY/T 6629 陆上钻井作业环境保护推荐作法
- SY/T 6787 水溶性油田化学剂环境保护技术要求
- SY/T 7301 陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

批量钻井 cluster well drilling

在同一井场采用一台钻机依次钻多口井的相似层段，固井后再顺次钻下一层段的钻井方式。

4 源头控制

4.1 钻前工程

4.1.1 井场面积

4.1.1.1 井场面积及工区布置按照 SY/T 5466 规定执行，钻机基础选型按照 SY/T 5972 规定执行。

4.1.1.2 设置井场和营地时按照 SY/T 6629 规定执行。

4.1.2 井场清污分流系统

4.1.2.1 井场钻机及配套设备基础宜满足：

GB/T 39139.1—2020

- a) 采用混凝土结构,顶面位于同一水平面;
 - b) 基础超出设备底座边缘不宜小于 120 mm;
 - c) 钻井泵、循环系统、井架基础、加重泵等区域设置独立围堰,待设备吊装就位后实施;
 - d) 在方井、钻井泵、柴油机、加重泵处各设置 1 个集污坑,循环系统基础附近设置 2 个集污坑,除方井外,其他的集污坑均需加防护盖;
 - e) 方井井壁及底部采用钢筋混凝土结构。
- 4.1.2.2 井场场面由中轴向两侧排水,排水坡度不宜小于 0.5%。
- 4.1.2.3 井场场内四周修建截面尺寸不小于 400 mm×300 mm 的环状清水沟。井场四角及两侧中部修建容积不低于 3.6 m³ 的集水池,按流向分隔为 3 个小池。集水池按沉淀、隔油功能设计,井场清洁区场面雨水流入场内清水沟,通过集水池沉砂后排入场外自然水系。如井场低于井场公路,公路与井场连接处宜设置钢质隔栅,将雨水引流至场外。
- 4.1.2.4 锥体罐外侧宜设置容积 15 m³~20 m³ 下沉罐(池),下沉罐(池)与循环系统基础间距 1 m~2 m。
- 4.1.2.5 宜在井场前场右侧设置废弃物收集处理作业平台,面层采用混凝土硬化或铺垫抗机械碾压的防渗土工膜。井场前场右侧无修建条件时,可在井场附近选择专用场地。
- 4.1.2.6 井场附近宜修建不小于 300 m³ 的应急池,或配备同样体积的可移动式应急储罐。应急池宜采用钢筋混凝土结构,并做防渗、防酸处理。

4.2 钻井作业方式选择

- 4.2.1 宜采取同平台多钻机和批量钻井模式。
- 4.2.2 表层钻进时,宜采用气体钻井作业或清水钻井作业。
- 4.2.3 井身结构宜采用表层套管,封隔浅层地下水。

4.3 原材料选择

- 4.3.1 在满足 GB/T 5005 要求下,水基钻井液应优先选用 SY/T 6787 规定的符合环境保护技术要求的油田化学剂。
- 4.3.2 油基钻井液宜采用低芳香烃含量油品作为基础油。

5 过程控制

5.1 安装和拆卸

- 5.1.1 设备安装及拆卸过程中产生的各类废物应妥善收集并按环保要求进行处置。
- 5.1.2 设备装车前应对所有设备排空清理,并对管线端头进行封堵。
- 5.1.3 设备设施安装到位后应进行防渗漏检查。

5.2 钻井作业

5.2.1 设备配备及运行

- 5.2.1.1 钻井宜采用电动钻机作业,由网电提供动力。
- 5.2.1.2 现场应配备满足钻井工程设计要求的钻井液固控净化设备。宜选择高频振动筛,离心机配置应具备重晶石回收功能。
- 5.2.1.3 振动筛、除砂器应全程使用,除泥器、离心机按需要使用,优先安装使用高目数的筛布。
- 5.2.1.4 使用油基钻井液作业时,宜配备甩干机、离心机等含油钻屑固液分离设备。

- 5.2.1.5 柴油机、发电机尾气排放口安装高效能消声器。
- 5.2.1.6 钻井泵组和柴油机组应采取减震措施,安装吸声材料、可拆卸式隔声房或隔音墙等进行降噪。
- 5.2.1.7 使用节能环保型柴油动力机组和优质燃油,定期对柴油机、柴油发电机等设备进行维护。
- 5.2.1.8 井场设备防腐作业应采取防尘、防飘散和防散落等措施,大风时不得进行喷涂作业。
- 5.2.1.9 循环罐区、机房、泵房、钻井液材料房宜安装雨棚及排水管,将雨水引出场外。

5.2.2 钻井液控制

- 5.2.2.1 钻井液应采用循环罐系统进行收集与储存,现场宜采用密闭、连续、自动化钻井液配制系统。
- 5.2.2.2 表层钻进宜采用无固相或低固相钻井液体系,并采取措施在后续钻井作业中循环使用。
- 5.2.2.3 平台完钻后剩余钻井液应按需求进行回收利用。可根据生产规模或区域开发的需要,建设具有配制、接收、处理、储存等一体化功能的钻井液中转站。
- 5.2.2.4 钻井液材料应采取下垫上盖措施。

5.2.3 现场管理

- 5.2.3.1 井场钻杆、管具接头清洗时,下部应设污染物收集设施,井场内未硬化区域作业可能存在污染物渗漏、洒落地面的应铺设防渗膜。
- 5.2.3.2 钻台面钻杆盒区域等宜设置钻井液收集盒,钻台下方应安装井口收集装置,应及时对方井进行清理。
- 5.2.3.3 清掏循环罐,宜采用真空泵、真空吸排车等方式。
- 5.2.3.4 起下钻接单根时应使用防喷盒,控制上提速度,减少钻井液溅落钻台。
- 5.2.3.5 应控制清水用量。清洗设备宜使用高压、小排量的清洗工具,清洗液回收用于配制钻井液。
- 5.2.3.6 含油钻屑现场管理应满足:
 - a) 现场暂存点应满足防雨、防渗、防扬散要求;
 - b) 宜采用萃取、热脱附处理等工艺回收钻井液或基础油;
 - c) 运输过程应做好防泄漏、防扬散措施。

5.3 录井

- 5.3.1 录井作业期间,应及时发现地层气(水)外溢和有毒有害气体扩散等异常情况并报告。
- 5.3.2 清洗录井砂样使用废水清洗,最后一次清洗可使用清水。
- 5.3.3 清洗含油砂样时,可使用矿物油或含表面活性剂的清洗剂清洗,清洗后的矿物油及清洗剂宜回收循环使用,不能回收使用的应妥善处置。

5.4 固井

- 5.4.1 表层套管封隔应确保地下水源不受作业液污染。
- 5.4.2 固井作业应合理控制配液量,产生的多余水泥浆、混浆、隔离液和清洗液应排入收集设施统一处理。
- 5.4.3 不能再利用的前置液、隔离液等应及时收集,分类储存。
- 5.4.4 固井材料装卸、使用过程应采取措施防止粉尘飘散。
- 5.4.5 固井车辆管线冲洗用水量应控制在 5 m^3 /井以内。

5.5 测井

- 5.5.1 应制定和落实预防含放射性材料的仪器、原件落入井下的措施。
- 5.5.2 作业完后应对现场及源罐进行监测,确保放射源入罐。

GB/T 39139.1—2020

5.5.3 单趟测井仪器串出井清洗新鲜水用量应不大于 0.1 m^3 , 最后一趟用量应不大于 1 m^3 。

5.6 中途测试

5.6.1 排液、排砂管线应连接规范、固定牢固, 管线排出口应修建污染物收集设施。

5.6.2 应对测试流程进行试压, 确保不发生泄漏。

5.6.3 应选择有利气体扩散的气象条件作业。

5.6.4 测试放喷时应通过液气分离器分离出可燃气体并及时点火, 充分燃烧。

5.6.5 放喷排出物应进入收集设施统一处理。

5.6.6 测试地层含硫, 按 SY/T 5087 要求执行。

5.7 其他作业要求

5.7.1 气体钻井作业时应应对排砂管出口进行降尘处理。

5.7.2 天然气钻井作业时应及时点火, 充分燃烧。

5.7.3 泡沫钻井作业时应应对泡沫液及时回收利用或收集处置, 不能滞留井场或流到地面。

6 废物收集与处理

6.1 钻井废液收集与处理

6.1.1 钻井废液收集

6.1.1.1 场内方井、集污坑废水、洒落的钻井废液, 应及时收集、分类储存。

6.1.1.2 现场不能循环利用的报废钻井液, 应及时收集、分类储存。

6.1.1.3 对场内集水池及时进行清理。

6.1.2 钻井废液处理

6.1.2.1 现场配备废水处理装置或处理罐, 对收集的废水进行集中处理。

6.1.2.2 处理后的废水可回用于清洗设备、配制钻井液或压裂液。

6.1.2.3 处理达标后外排应取得排污许可证, 在当地环保部门指定排放口排放。

6.1.2.4 现场处理后无法回用或外排的, 应运输至当地具有处理资质的处理站处理外排或回注。

6.2 水基钻井岩屑收集与处理

6.2.1 水基钻井岩屑收集

6.2.1.1 水基钻井液钻井作业过程中宜全程采用岩屑不落地收集工艺。

6.2.1.2 采用不同钻井介质钻井产生的废弃物应分类收集、储存。

6.2.1.3 现场宜采用自然沉降减量处理或配置压滤机、离心机、甩干机等固液分离装置对水基钻井岩屑进行减量处理。

6.2.2 水基钻井岩屑处理

6.2.2.1 水基钻井岩屑宜选用资源化利用方式处理, 现场无条件进行资源化处理方式处理的, 可按环境影响评价文件中的要求采用固化填埋等方式处理。

6.2.2.2 资源化利用宜采用以下方式:

- a) 水基岩屑通过预处理后, 用于制免烧砖(砌块)、烧结砖、水泥原料或铺井场、路基土等;
- b) 水基岩屑采用微生物处理技术资源化处理。

6.2.2.3 固化处理形成的固化体抗压强度应不小于 150 kPa,浸出液色度、pH、石油类、COD 应符合 GB 8978 中一级标准。

6.2.2.4 填埋池修建应满足以下要求:

- a) 填埋池有效空容应结合钻井工程设计确定,并预留 0.5 m 空高;
- b) 填埋池宜整体采用钢筋混凝土结构,混凝土抗渗等级为 P8。

6.2.2.5 填埋池填满后应对固化体进行有效封隔,确保固化体全部包裹密封,封隔层上应覆土不小于 500 mm。

6.3 含油钻屑收集与处理

6.3.1 含油钻屑收集

6.3.1.1 油基钻井液钻井作业过程中应全程采用岩屑不落地收集工艺。

6.3.1.2 含油钻屑在现场应采用离心机、甩干机等固液分离装置进行减量处理,回收油基钻井液。

6.3.2 含油钻屑处理

6.3.2.1 宜在页岩气开发区域内设置含油钻屑集中处理装置,采取热脱附、萃取等工艺技术进行资源化处理。

6.3.2.2 处理后固相石油烃总量等指标满足 SY/T 7301 标准的,可用于铺垫油气田井场基础材料、通井路,石油烃总量的检测方法采用 GB 5085.6—2007 中附录 O 规定的方法。

6.4 工业废弃物收集与处理

6.4.1 工业废弃物收集

6.4.1.1 井场设置废旧材料堆放点,分类收集、存放废旧材料等工业固废。

6.4.1.2 井场合适位置设废弃包装临时堆放点,用于废包装材料、包装桶收集存放,并采取防雨措施。

6.4.1.3 废油漆溶剂、废机油、废螺纹脂等应分类收集、标识和处理,并应在固定区域或密封容器储存,不得与其他物品混合。

6.4.2 工业废弃物处理

6.4.2.1 废旧材料等工业固废交当地废品收购站或固废处理场处理。

6.4.2.2 废包装材料、包装桶等宜优先由生产厂家或供应商回收利用,不能回收利用的应及时处理或完钻后统一处理。

6.4.2.3 废机油、洗件油、废油漆等危险物品应交委托具有相应危险废物经营许可资质和处理能力的单位处置。

6.5 生活垃圾、生活污水收集与处理

6.5.1 生活垃圾、生活污水收集

6.5.1.1 在井场区域、生活营区设置生活垃圾收集点或收集桶,统一存放生活垃圾。

6.5.1.2 在生活营区修建一个容积不小于 20 m³ 的生活污水收集隔油池,收集食堂、澡堂的生活污水。

6.5.2 生活垃圾、生活污水处理

6.5.2.1 生活垃圾应及时清运至当地生活垃圾处理站处理。

6.5.2.2 应配备满足要求的生活污水处理装置,对生活污水进行处理达标排放,周边无外排条件的转运

GB/T 39139.1—2020

至当地生活污水处理厂或油田集中处理点处理。

6.5.2.3 宜在井场区域、生活营区设置环保厕所,生活污水处理后循环利用。

6.6 配套设备

6.6.1 配套设备应根据井型、钻机、处理工艺等进行设备选型。

6.6.2 应根据设计要求准备足够的应急储存设施。

7 完井环保要求

7.1 钻井作业结束后应将全部原材料回收使用。

7.2 应对井场进行清理,场面整洁无杂物,无遗留污染物。

