

压裂返排液集中处理技术规范

Technical specifications for centralized treatment of fracturing
flowback fluid

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

 4.1 通用要求 2

 4.2 处理厂（站）选址 2

5 集中处理工艺 2

 5.1 工艺流程 2

 5.2 贮存调蓄单元 2

 5.3 预处理单元 2

 5.4 生化处理单元 3

 5.5 深度处理单元 3

 5.6 膜分离单元 3

 5.7 浓液处理 3

 5.8 污泥处理处置 3

6 过程控制 3

7 资源化利用产物检测 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、西安交通大学、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、金鹏康、倪义平、王瑾、石烜、金鑫、姚留栓、王兆礼、杨超、潘丽丽、王斌、李世繁、张博尧、贺鑫、陈爱国、王秋霞、徐静、王晓宇、岳永祥、张珂睿、沈星宇、赵蒙蒙、庞洁、高洁、陈建义、宿辉。

压裂返排液集中处理技术规范

1 范围

本文件规定了压裂返排液集中处理技术的总体要求、集中处理工艺、过程控制、资源化利用产物检测等内容。

本文件适用于石油与天然气开发压裂作业返排液的集中处理。

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/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- GB 50014 室外排水设计标准
- GB 50160 石油化工企业设计防火规范
- GB/T 50934 石油化工工程防渗技术规范
- CJ/T 51 城镇污水水质标准检验方法
- CJ/T 221 城市污水处理厂污泥检验方法
- HJ 493 水质 样品的保存和管理技术规定
- HJ 495 水质 采样方案设计技术指导
- HJ 579 膜分离法污水处理工程技术规范
- HJ 2006 污水混凝与絮凝处理工程技术规范
- HJ 2007 污水气浮处理工程技术规范
- HJ 2008 污水过滤处理工程技术规范
- HJ 2009 生物接触氧化法污水处理工程技术规范
- SY/T 7377 钻井液设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

压裂返排液 fracturing flowback fluid

油气田压裂作业过程中从地层返排出的液体。

3.2

集中处理 centralized treatment

将废液进行收集，在处理厂集中净化处理，使其达到标准后资源化利用。

3.3

生物接触氧化 centralized treatment

在有氧条件下,污水与固着在填料表面的生物膜充分接触,通过生物降解作用去除污水中的有机物、营养盐等,使污水得到净化的处理方法。

4 总体要求

4.1 通用要求

压裂返排液集中处理设施、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。

4.2 处理厂(站)选址

处理厂(站)选址与工程建设应符合GB 50014、GB 50160的要求。

5 集中处理工艺

5.1 工艺流程

压裂返排液运输至集中处理厂贮存调蓄单元,经预处理、生物处理、深度处理、膜分离、蒸发结晶等单元处理。压裂返排液集中处理工艺流程见图1。

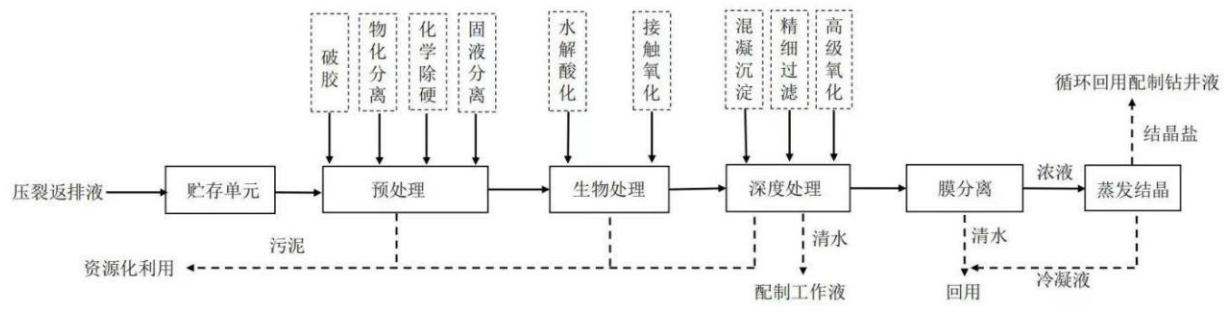


图1 压裂返排液集中处理工艺流程

5.2 贮存调蓄单元

- 5.2.1 进入储存单元的压裂返排液应进行记录、登记、称重,贮存调蓄单元设置应具有称重、记录、传输、打印与数据统计功能的计量系统。
- 5.2.2 集中处理卸料区面积应满足车辆停放、卸料操作要求,地面应硬化并设置沟渠收集雨水、冲洗水。
- 5.2.3 设计应符合 GB/T 50934 的规定,贮存调蓄池应进行防渗漏处理,渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s。

5.3 预处理单元

5.3.1 除杂

去除污水中大尺寸的杂物，避免堵塞后续设备和管道。

5.3.2 水量、水质调节

调节水量、均化水质，将pH值调至4~5。

5.3.3 破胶

应采用自然分解法破胶，自然分解无法有效破胶时可选用臭氧催化氧化等高级氧化法。破胶后的压裂返排液粘度应降至1.5 MPa·s以下。

5.3.4 化学除硬

可选用双碱法等化学方法去除压裂返排液中的钙、镁离子。

5.3.5 固液分离

宜采用混凝造粒与离心脱水或者板框分离工艺，固液分离后的水相过滤后进入生化处理单元，固相进行处理处置或资源化利用。

5.4 生化处理单元

5.4.1 预处理后压裂返排液宜采用生化法进行处理。可采用水解酸化法-生物接触氧化法。

5.4.2 生物处理单元所需的耐盐微生物菌剂宜从当地类似压裂返排液集中处理企业中的活性污泥中进行筛选和土著菌培养。

5.4.3 生物接触氧化池工艺设计应符合 HJ 2009 的规定。

5.5 深度处理单元

5.5.1 混凝-沉淀-过滤深度处理相关工艺设计应符合 HJ 2006、HJ 2007 和 HJ 2008 的规定。

5.5.2 高级氧化工艺宜采用臭氧气浮工艺。

5.6 膜分离单元

深度处理后压裂返排液应采用膜分离脱盐，膜分离宜采用超滤（UF）+反渗透（RO）相结合的工艺，提高浓缩倍数和产水回收率，降低浓液量。相关参数应根据HJ 579的规定确定。

5.7 浓液处理

膜分离过程产生的浓液宜选用蒸发结晶处理，蒸发冷凝水可进行回用。

5.8 污泥处理处置

压裂返排液处理产生的污泥，按照生态环境主管部门的要求进行处理处置或资源化利用。

6 过程控制

6.1 压裂返排液集中处理厂（站）应按照 GB 50014 的规定进行过程控制。

6.2 应根据压裂返排液集中处理厂（站）工艺控制的要求设置水量计量仪、液位观察、水质监测、取样检测化验点、药品计量的仪器、仪表。

- 6.3 宜在各处理单元内以及进出口设置监测点，根据工艺要求确定采样频率和检测项目。
- 6.4 样品采集、保存应按照 HJ 495、HJ 493 的相关要求执行。
- 6.5 预处理单元应检测进出水流量、CODCr、BOD5、氨氮、总氮、总磷、总硬度、SS、粘度、pH 值等项目。
- 6.6 生化处理单元应检测进出水流量、CODCr、BOD5、氨氮、总氮、总磷、pH 值、TDS、Cl⁻等、反应池内污泥浓度、溶解氧、温度、污泥形状等项目。
- 6.7 深度处理单元应检测进出水流量、CODCr、氨氮、BOD5、悬浮物、总硬度、电导率、粘度、pH 值、温度等项目。
- 6.8 样品检测应按照 CJ/T 51 和 CJ/T 221 的相关要求执行。

7 资源化利用产物检测

- 7.1 压裂返排液集中处理后的产物应优先用于油气田勘探开发，用作其他用途时应满足相应要求。
 - 7.2 处理后产水用于油气田钻井液配制时总硬度宜小于 200 mg/L，其他指标应满足 SY/T 7377 的要求。
 - 7.3 处理后产水用于绿化、道路洒水、消防、建筑施工等用途时，应符合 GB/T 18920 的规定。
 - 7.4 应定期委托第三方有资质机构对处理后的水质进行检测并出具报告。
-