|  |
| --- |
| D:\我的文档\企业微信文件夹\WXWork Files\Image\2019-01\森诺公众号二维码.jpg |
| **SSTC** |
| 樊页3-1HF等两口井 |
| 环境风险专项评价 |
|  |
|  |
|  |
| **森诺科技有限公司** |
| **2023年9月** |

**目 录**

[1 总则 1](#_Toc136872288)

[1.1 评价目的 1](#_Toc136872289)

[1.2 风险调查 1](#_Toc136872290)

[2 环境风险敏感目标概况 6](#_Toc136872291)

[3 环境风险识别 7](#_Toc136872292)

[3.1 主要危险物质及分布情况 7](#_Toc136872293)

[3.2 主要环境影响途径 7](#_Toc136872294)

[4 环境风险分析 8](#_Toc136872295)

[4.1 大气环境风险分析 8](#_Toc136872296)

[4.2 地表水环境风险分析 8](#_Toc136872297)

[4.3 地下水环境风险分析 8](#_Toc136872298)

[4.4 生态环境风险分析 9](#_Toc136872299)

[4.5 柴油使用、存储过程中的风险分析 9](#_Toc136872300)

[4.6 事故状态下硫化氢风险分析 9](#_Toc136872301)

[5 风险管理 11](#_Toc136872302)

[5.1 常规环境管理措施 11](#_Toc136872303)

[5.2 井喷事故的预防 11](#_Toc136872304)

[5.3 提高固井质量措施 11](#_Toc136872305)

[5.4 废水运输环境风险防范措施 12](#_Toc136872306)

[5.5 柴油使用、储存环境风险防范措施 13](#_Toc136872307)

[5.6 硫化氢防范措施 13](#_Toc136872308)

[5.7 防渗措施 13](#_Toc136872309)

[6 应急预案 15](#_Toc136872310)

[6.1 应急预案及适应性分析 15](#_Toc136872311)

[6.2 应急物资配置 16](#_Toc136872312)

[6.3 风险事故应急处置 17](#_Toc136872313)

[6.4 应急监测计划 19](#_Toc136872314)

[7 风险评价结论与建议 21](#_Toc136872315)

[7.1 结论 21](#_Toc136872316)

[7.2 建议 21](#_Toc136872317)

[附件1：建设项目环境风险简单分析内容表 22](#_Toc136872318)

[附件2：环境风险评价自查表 23](#_Toc136872319)

# 总则

* 1. 评价目的

本次环境风险评价的主要目的是分析该项目钻井过程中存在的危险、有害因素，可能发生的突发事件和事故，可能造成的危害，提出合理可行的风险防范措施、应急与减缓措施，以使事故率和事故影响达到可接受水平。

* 1. 风险调查
		1. 项目基本概况

本项目井号为樊页3-1HF和樊页3-2HF两口井，设计钻深分别为3858m和3850m，井别：勘探井。建设地点位于山东省淄博市高青县常家镇东付家村东南780米处。

* + 1. 风险源调查

风险源调查范围主要是主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等环节涉及的生产设施。经调查，本项目施工过程中主要环境风险是井喷、井漏、伴生气燃烧爆炸、柴油储罐泄露及火灾爆炸。

1）风险源调查

（1）井喷、井漏

钻井过程中遇到地下油、气、水层时，油、气或水窜进井内的钻井液里，加快了钻井液流动和循环的速度。如果井底压力小于地层压力，地层流体将进入井筒并推动钻井液外溢，即发生溢流。此时，如果对地下油、气压力平衡控制不当，不能及时控制溢流，会造成油、气、水或其他混合物迅速喷到地面，即发生井喷。井喷会引发油气泄漏及火灾爆炸，对空气环境、水环境及生态环境造成危害，致使人员伤亡、财产损失。钻井液等沿裂缝漏失进入地下水层，污染地下水水质

（2）伴生气

原油伴生气主要组分为甲烷，遇明火高热或与氧化剂接触有燃烧爆炸危险。

（3）柴油储罐泄露及火灾爆炸

柴油储罐发生泄漏事故后，罐内柴油进入环境，会对周边范围内的土壤环境造成污染，对与泄漏柴油接触的员工也会产生一定程度的健康损害，并有可能进一步引起火灾的发生。

储罐内油气通过人孔法兰盖间隙外溢，与空气形成爆炸性混合物，污染大气环境。环境风险事故主要是柴油储罐火灾爆炸。

2）危险物质调查

（1）危险物质性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目所涉及危险物质主要是柴油储罐中的柴油，以及在事故状态下的原油和伴生气（烃类物质）。其危险特性见表 1‑1～表 1‑4。

表 1‑1 本项目危险化学品危险类别一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 危险化学品名称 | 物质危险性 |
| 1 | 柴油 | 易燃液体 |
| 2 | 原油 | 易燃液体 |
| 3 | 伴生气（烃类物质） | 易燃气体 |

表 1‑2 柴油危险有害特性及安全技术资料一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标识 | 中文名：柴油 | 英文名：diesel oil |
| 理化性质 | 外观与性状：稍有粘性的棕色液体 | 相对于水的密度：0.87～0.9 |
| 危险特性 | 危险性类别：中闪点易燃液体 | 燃烧性：易燃 |
| 闪点（℃）：＜55℃ | 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳 |
| 遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 |
| 灭火方法：切断火源。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 |
| 灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、1211灭火剂、砂土。 |
| 健康危害 | 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。 |
| 泄漏 | 切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 |

表 1‑3 原油的理化性质

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标识 | 中文名：原油 | 英文名：Petroleum |
| CAS号：75-01-04 |
| 理化性质 | 外观与形状：红棕色或黑色、荧光的稠厚性油状液体 | 溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂 |
| 熔点（℃）：-259.2 | 沸点（℃）：120～200℃ |
| 相对密度：0.78～0.97（水=1） | 稳定性：稳定 |
| 危险特性 | 危险性类别：中闪点易燃液体 | 燃烧性：易燃 |
| 闪点（℃）：＜28℃ | 爆炸上限（%）：5.4 |
| 爆炸下限（%）：2.1 | 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳 |
| 其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸危险性。 |
| 灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。 |
| 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳 |
| 毒性 | LD50：500mg/kg～5000mg/kg |
| 健康危害 | 侵入途径：吸入、食入 |
| 健康危害：蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。 |
| 特性分析 | ①易燃易爆性：原油属中闪点易燃液体，甲B类火灾危险性物质，原油蒸气与空气混合，易形成爆炸性混合物，遇氧化剂会引起燃烧爆炸；原油中各组分的爆炸浓度和爆炸温度的范围都很宽，因此爆炸的危险性很大；②易蒸发性：原油中含有液化烃，沸点很低，在常温下具有较大的蒸气压，尽管油区实行全密闭作业，在作业场所仍不同程度地存在因蒸发而产生的可燃性油气； ③毒性物质：原油属于低毒类物质；④易产生静电的危险性：原油中伴生物质的电导率一般都较低，为静电的非导体，很容易产生和积聚电荷，而且消散较慢；⑤易泄漏、扩散性：原油的集输、储运作业都是在压力状态下进行的，在储运过程中，容易产生泄漏事故，原油一旦泄漏将覆盖较大面积，扩大危险区域；油品的蒸气一般比空气重，易沿地表扩散；⑥热膨胀性：原油受热后，温度升高，体积膨胀，若容器罐装过满，超过安全容量，或者管道输油后不及时排空，又无泄压装置，便可导致容器或管件的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。 |

表 1‑4 伴生气的理化性质

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标识 | 中文名：甲烷 | 英文名：Methane |
| 理化性质 | 外观与形状：无色无臭无味 | 自燃温度：537℃ |
| 相对于水的密度：0.8109～0.8541 | 相对于空气密度：0.6271～0.6606 |
| 危险特性 | 危险性类别：第2.1类易燃气体 | 燃烧性：易燃 |
| 闪点（℃）：-50 | 爆炸上限（V%）：15 |
| 爆炸下限（V%）：5.3 | 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳 |
| 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇高温和明火有燃烧爆炸的危险。 |
| 灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 |
| 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。 |
| 健康危害 | 空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达25%～30%时，可引起头痛、头晕、注意力不集中、呼吸和心跳加速等，甚至因缺氧而窒息。 |
| 泄漏 | ①泄漏的清除措施，包括使用排气或换气装置，对环境通风，以及用非活性气体（通常为氮气），对密闭空间进行吹扫，使用环境中甲烷的浓度低于最低爆炸下限。如果在密闭空间，要防止工作人员窒息和引发火灾及爆炸事故。②如果泄漏的量比较大，又不仅限于罐体等容器中，即在整个工作区间释放，要及时疏导没有配备个人防护装备的人员。同时要考虑安全区距离与气体泄漏速度的关系，要避免火灾或爆炸的危险。③一旦发生火灾，要马上切断气源，用灭火器材（如二氧化碳，四氯化碳，干粉等）灭火。如果火灾是由于液化气瓶引起，那么让气瓶完全然尽，同时用大量水对周围的气瓶及其他物体降温。 |

根据建设单位提供资料，项目所在区域高青采油管理区现有油区地面原油物性检测数据见表 1‑5，现有油区油井伴生气性质见表 1‑6。

表 1‑5 项目所在区域原油理化性质

| 油田 | 运动黏度（mm2/s（50℃）） | 密度（g/cm3（20℃）） | 运动黏度（mPa·s（50℃）） | 凝固点（℃） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 大芦湖油田 | 18.4 | 0.8864 | 10 | 26 |

表 1‑6 项目所在区域伴生气理化性质

|  |  |
| --- | --- |
| 油田 | 大芦湖油田 |
| 氮气（%） | 4.32 |
| 甲烷（%） | 71.03 |
| 乙烷（%） | 0.94 |
| 丙烷（%） | 9.05 |
| 正丁烷（%） | 0.22 |
| 异戊烷（%） | 1.05 |
| 二氧化碳（%） | 8.69 |

（2）危险物质数量和分布情况

本项目施工期涉及的柴油储存在柴油储罐中。危险物质的分布和数量见表 1‑7。

表 1‑7 危险物质分布及存在数量一览表

| 独立单元名称 | 危险物质 | 存储设施名称 | 设施规格及规模 | 最大存在量 | 临界量 | Q |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| qi（t） | Q（t） |
| 柴油储罐 | 柴油 | 柴油储罐 | 40m3 | 34 | 2500 | 0.014 |
| 最大危险物质数量与临界量比值Qmax | 0.014 |

从表 1‑6中可以看出，本项目危险物质数量与临界量比值Qmax为0.014＜1，则直接判定该项目环境风险潜势为Ⅰ。

3）生产工艺特点

本项目属于能源矿产地质勘查，涉及危险物质的使用和临时贮存，但不涉及《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68号）提到的危险工艺。

* + 1. 评价工作等级确定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的有关规定，风险评价工作等级划分如表 1‑8。

表 1‑8 风险评价工作级别表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境风险潜势 | Ⅳ、Ⅳ＋ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 |

考虑到本项目危险物质数量与临界量比值Qmax为0.014＜1，则环境风险潜势直接判定为Ⅰ，风险评价可开展简单分析。因此，本项目环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录A进行。

# 环境风险敏感目标概况

根据调查结果，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，结合本项目环境风险评价等级，经调查，本项目环境风险敏感目标分布情况见表 2‑1。

表 2‑1 本项目主要环境风险敏感目标情况表

| 类别 | 环境敏感特征 |
| --- | --- |
| 环境空气 | 厂址周边500m范围内 |
| 序号 | 敏感目标名称 | 参考污染源 | 相对方位 | 距离m | 属性 | 人口数 |
| 厂址周边500m范围内人口数小计 | 0 |
| 厂址周边5000m范围内人口数小计 | 25200 |
| 大气环境敏感程度E值 | E2 |
| 地表水 | 受纳水体 |
| 序号 | 受纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | 24h内流经范围km |
| 1 | / | / | / |
| 内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标 |
| 序号 | 敏感目标名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 与排放点距离/m |
| 1 | / | / | / | / | / |
| 地表水环境敏感程度E值 | E3 |
| 地下水 | 序号 | 环境敏感区名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 包气带防污性能 | 与下游厂界距离/m |
| 1 | / | G3 | Ⅲ类 | D1 | / |
| 地下水环境敏感程度E值 | E3 |

# 环境风险识别

* 1. 主要危险物质及分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目施工期分析主要危险物质及分布情况，详见表 3‑1。

表 3‑1 拟建项目主要事故风险类型、来源及危害

| 时段 | 危险物质 | 分布情况 |
| --- | --- | --- |
| 施工期 | 柴油 | 钻井井场柴油储罐 |
| 施工期 | 原油 | 试油期井口产油 |
| 施工期 | 伴生气（烃类物质） | 试油期井口产气 |

* 1. 主要环境影响途径

根据石油开采特点，本次评价将从施工期分析可能产生的事故类型主要环境影响途径，见表 3‑2。

表 3‑2 拟建项目主要事故类型、来源及影响环境的途径等

| 影响时段 | 事故类型 | 来源 | 危险物质 | 影响环境的途径 | 可能影响的环境敏感目标 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工期 | 井喷 | 钻井过程 | 原油、伴生气（烃类物质） | ①释放有毒污染物，引发火灾从而污染大气环境；②原油泄漏进入地表，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，降低通透性，不利于植物生长 | 周边居民区 | 东付家村、屋子村等 |
| 地下水环境敏感目标 | 周围具有饮用水功能的潜层地下水 |
| 施工期 | 井漏 | 钻井过程 | 钻井液等 | 钻井液等沿裂缝漏失进入地下水层，污染地下水水质 | 地下水环境敏感目标 | 周围具有饮用水功能的潜层地下水 |
| 施工期 | 火灾爆炸 | 钻井过程 | 伴生气及次生污染物CO等 | 井喷产生的有害气体遇明火发生火灾或爆炸，污染大气，同时破坏周围地表植被 | 周边居民区 | 东付家村、屋子村等 |
| 施工期 | 泄漏、火灾爆炸 | 柴油储罐 | 柴油 | 储罐内油气通过人孔法兰盖间隙外溢，与空气形成爆炸性混合物，污染大气环境 | 周边居民区 | 东付家村、屋子村等 |

# 环境风险分析

钻井过程中风险类型主要为井喷、井漏、伴生气燃烧爆炸、柴油储罐泄露及火灾爆炸对人群健康和环境的影响，以及火灾爆炸事故等产生的次生污染物影响等。

* 1. 大气环境风险分析

在事故状态下，伴生气（烃类物质）从井口敞喷进入环境当中，伴生气在喷射过程中若遇明火则会引发火灾和爆炸等危害极大的事故。伴生气喷射最大的可能是形成垂直喷射，初始喷射由于井筒内有泥浆液柱，因此喷出的伴生气中携带大量的泥浆和岩屑，将危害周围的道路、农业用地和植被等。

伴生气的喷射释放速率，将随着井筒内的泥浆液柱压力减少而增大，当井筒内的泥浆喷完后，达到最大喷射释放速度，此时可能形成最大爆炸云团，遇明火就会爆炸。伴生气喷射释放速率变化取决于井的产气速率，释放时间取决于对井喷事故的处理效率和井的产气量等。

事故性释放的伴生气可能立即着火，形成喷射燃烧，对周围产生热辐射危害；也可能在扩散过程中着火或爆炸，产生的次生污染物污染环境；或者经扩散稀释低于爆炸极限下限，未着火，仅污染周围环境空气。

* 1. 地表水环境风险分析

井喷事故发生时，在非雨天且距水体较远的前提下，因为原油的黏稠特性，流动缓慢，一般情况下不会直接污染地表水体。可以认为井喷事故对地表水体影响较小。建设单位应提高固井质量，严格落实井喷事故防范措施，避免对周围水体造成不利影响。

* 1. 地下水环境风险分析

本项目对地下水环境造成影响的风险事故主要为井喷、井漏。

1）井喷事故

发生井喷后，会有大量原油从井口敞喷进入环境当中，且初始喷射会携带大量的泥浆和岩屑落在周围地表。井喷事故发生后，施工方会启动环境风险应急预案，散落于地表的原油和泥浆岩屑等污染物，会被及时收集，并转运处理。

在钻井过程中，在井场周围均可能散落落地油，根据该项目工程设计，通过铺设防渗布进行收集的方法，回收率可达到100%。

2）井漏事故

井漏事故对地下水的污染是指在钻井过程中，泥浆漏失于地下水含水层中，造成地下含水层水质污染。就钻井源漏失而言，发生在局部且持续时间较短。

井漏主要发生于具有特殊地质结构的油藏区，如具有溶洞、裂隙等不稳定的地层构造区域。施工单位针对井漏制定有完善的应对措施，钻井过程中一旦发现异常，施工单位将立即停钻采取添加桥堵剂、打水泥塞等措施，防止井漏事故的发生，可有效减轻井漏对地下水的影响。

上述事故若处理不当或不彻底而导致原油残留在包气带的可能性，在重力和土壤毛细力的驱动下，垂直向下迁移，同时也横向扩展，由于原油残余量较小，且项目所在区域包气带普遍较厚，因此原油将全部被截留在包气带中。但是，在淋滤作用下，原油中易溶解的组分不断被淋滤水带入包气带，当经过足够长的时间和淋滤作用后，石油类污染物才有可能迁移至毛细带，此后在浮力、毛细力等的作用下，加之原油量较小，将很难到达潜水面，随地下水流运移的石油类污染物也微乎其微。相较而言，这些事故状态下的污染程度和范围都很小，因此对地下水环境的影响较小。

* 1. 生态环境风险分析

若井喷喷出的是原油类混合物，原油会迅速渗透到土壤中，从而改变土壤成分，改变地表生态；当井喷发生时，一般都会喷出一定量的钻井液于放喷口周边的耕地上，使耕地受到一定程度的污染；井喷喷出的伴生气点火燃烧时将会对放喷点处及周边的土壤、农田、植被等造成严重的危害和影响，一旦出现井喷要及时清理被污染的土壤和植被。

* 1. 柴油使用、存储过程中的风险分析

柴油在使用、存储过程中的风险主要来自于柴油罐自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故，包括人为破坏及洪水、地震等不可抗拒因素。柴油泄漏可能污染河流、地表水和地下水，对生态环境和社会影响很大，也可能引起火灾爆炸，造成人员伤亡及财产损失。

* 1. 事故状态下硫化氢风险分析

在事故状态下，伴生气中有可能会产生硫化氢气体，硫化氢气体不仅严重威胁着人们的生命安全，造成环境恶性污染，对生态环境和社会影响很大，造成人员伤亡及财产损失。在钻井、试油作业过程中配备便携式硫化氢检测仪，做好硫化氢监测预警工作，并制定防硫化氢应急预案。

# 风险管理

* 1. 常规环境管理措施

1）严格执行国家的环保标准规范及相关的法律法规。

2）制定环保生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章、制度和标准。

3）对施工单位及人员定期进行环保、安全教育，增强职工的环保意识和安全意识。

4）在施工、选材等环节严守质量关，加强技术工人的培训，提高操作水平。

5）研究各种事故，总结经验，充分吸取教训，并注意在技术措施上的改进和防范，尽可能减少人为的繁琐操作过程。

* 1. 井喷事故的预防

1）钻进中遇有钻时突然加快、蹩跳、放空、悬重增加、泵压下降等现象，应立即停钻观察并提出方钻杆，根据实际情况采取相应措施。

2）钻进中应有专人观察记录泥浆出口管，发现泥浆液面升高、油气浸严重、泥浆密度降低、黏度升高等情况时，应停止钻进，及时汇报，采取相应措施。

3）起钻过程中，若遇拔活塞，灌不进泥浆，应立即停止起钻，接方钻杆灌泥浆或下钻到底，调整泥浆性能，达到不涌不漏，进出口平衡再起钻。

4）下钻要控制速度，防止压力激动造成井漏。必须分段循环，防止后效诱喷；下钻到底先顶通水眼，形成循环再提高排量，以防蹩漏地层中断循环，失去平衡，造成井喷。

5）钻开油气层前，按设计储备足够的泥浆和一定量的加重材料、处理剂。

6）钻开油气层起钻，控制起钻速度，不得用高速，全井用低速起钻，起完钻立即下钻，尽量缩短空井时间。

7）完井后或中途电测起钻前，应调整泥浆，充分循环达到进出口平衡，钻头起到套管鞋位置应停止起钻，进行观察，若发现有溢流应下钻到底加重，达到密度合适均匀、性能稳定、溢流停止，方可起钻。

8）完井电测时要有专人观察井口，每测一趟灌满一次泥浆，发现溢流，停止电测作业，起出电缆或将电缆剁断，强行下钻，若电测时间过长，及时下钻通井。

* 1. 提高固井质量措施

1）保证井身质量、搞好井眼净化。保持井径规则，钻进过程中尽量避免定点循环造成对井壁的冲蚀，良好的钻井液性能和加快钻进速度是井径规则的最好保证；控制好井身剖面轨迹，尽量避免大幅度扭方位，确保全角变化率达到设计要求；通井时进行短起下钻作业，将钻具起到造斜点处，再下至井底，清除岩屑床，修整井壁，削平井眼拐点，确保井眼畅通。

2）搞好井眼净化。研究表明，在井斜角大于35°的井眼内，钻井液中的岩屑在其重力作用下容易在井眼下侧产生堆积，形成岩屑床。清除岩屑床是提高大斜度井段和水平井段顶替效率的关键措施之一。在通井过程中，采取在大斜度井段及水平井段多次短起下钻作业，通过钻具的上下往复运动，破坏岩屑床，并大排量紊流洗井，清除岩屑，提高钻井液动塑比，一般控制在0.4～0.5。增强其悬浮、携砂能力，实践表明：通井钻具组合使用扶正器，对于破坏岩屑床有明显的效果。

3）降低泥饼摩阻，保证套管顺利下入。降低摩阻是确保套管顺利下入的另一重要措施，在钻井液中加入液体润滑剂石墨粉1.5%～3%、固体润滑剂塑料小球3%左右，可以大大降低套管下入摩阻。采用高强度的铝质引鞋并使之起到居中导向作用，并在靠近引鞋处固定一个双弓弹性扶正器，以使引鞋起到“抬头走”的作用，也是保证套管顺利下入的有效措施。

4）提高套管居中度。普遍认为居中度至少要达到67%以上，才不至于引起严重的窜槽。提高套管在井眼中的居中度最有效的办法是合理加放套管扶正器。

5）尽量缩短下套管辅助时间和钻井液静止时间。通井前重新校正井口，做到三点一线，防止套管错扣；使用快卸护丝；在吊套管上钻台的间隙灌浆，避免集中灌浆，以尽量防止套管黏卡及其他复杂情况发生，并缩短钻井液在井内的静止时间，减少固相沉淀。

6）优选水泥浆体系。包括控制水泥浆游离液为0；严格控制水泥浆失水量在50mL以内；在水泥浆中加入膨胀剂；使水泥浆在凝固过程中体积产生微膨胀；提高水泥浆的沉降稳定性；缩短水泥浆稠化时间。

* 1. 废水运输环境风险防范措施

运输废水要采用密闭罐车进行运输，在运输过程中应注意以下几个方面：

1）运输过程中选址合理的运输路线。

2）加强废水运输车辆的管理。对承包转运的车辆实施车辆登记制度，为每台车安装GPS，纳入建设方的GPS监控系统平台，加强运输过程中的监控措施，防止运输过程发生事故导致废水泄漏，污染环境。

3）加强罐车装载量管理，严禁超载。

4）建立废水交接单制度，确保废水送至废液站、污水站处理。

* 1. 柴油使用、储存环境风险防范措施

1）提高柴油危险性的认识。根据燃烧的条件，当油罐内液面空间油蒸气浓度达到爆炸极限范围，遇到点火源时，就会产生爆炸，因此，应给予高度重视，从柴油的燃烧爆炸危险性分析可以看出，正常条件下，如炎热干燥的天气、附近存在火源、工作中违章操作、油库的安全设备、设施配备不合理或管理使用不当等，都有可能将柴油引燃、引爆。

2）加强对柴油的储存管理，应采取减少油品蒸发、防止形成爆炸性油品混合物的一次防护措施。工程采用柴油罐对柴油进行储存，确保呼吸阀、测量孔、接地装置等附件完整可靠，防止油蒸气的产生和积聚。油罐区作防渗处理。

3）柴油储存和使用场所要设置在通风条件较好的地方，最好设置机械排风系统。柴油储存和使用场所内的通风、照明、通信、控制等电气设备的选型、安装、电力线路敷设等，必须符合现行国家标准的规定。

4）建设方将柴油储存和运输列入突发环境事件应急预案，且应与当地政府的突发环境事件应急预案相衔接。

* 1. 硫化氢防范措施

1）在钻井、试油作业过程中配备便携式硫化氢检测仪，做好硫化氢监测预警工作，并制定防硫化氢应急预案。

2）钻井期在作业现场显著位置设置5处风向标；试油期设置2处风向标，并在不同方向上划定2个紧急集合点，并规划撤离路线，发生紧急情况时向上风向撤离。

3）当监测到硫化氢浓度大于75mg/m3（50ppm）时，按照含硫油气井作业规程执行。

* 1. 防渗措施

在井场周围均可能散落落地油，根据该项目工程设计，通过铺设防渗材料进行收集的方法，回收率可达到100%，重点在泥浆不落地设备区域、柴油罐区底部等铺设渗透系数≤10-10cm/s的防渗材料，防渗平面图见图 5‑1，剖面图见图 5‑2。



图 5‑1 防渗平面图



图 5‑2 防渗剖面图

拟建项目风险控制措施一览表见表 5‑1。

表 5‑1 项目风险控制清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 风险控制项 | 风险控制措施 |
| 1 | 常规环境管理措施 | 1）严格执行国家的环保标准规范及相关的法律法规；2）制定环保生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章、制度和标准；3）对施工单位及人员定期进行环保、安全教育，增强职工的环保意识和安全意识；4）在施工、选材等环节严守质量关，加强技术工人的培训，提高操作水平；5）研究各种事故，总结经验，充分吸取教训，并注意在技术措施上的改进和防范，尽可能减少人为的繁琐操作过程 |
| 2 | 井喷事故预防 | 1）钻进中应有专人观察记录泥浆出口管，发现异常及时汇报，采取相应措施；2）下钻要控制速度，防止压力激动造成井漏；3）完井后或中途电测起钻前，应调整泥浆，充分循环达到进出口平衡；4）完井电测时要有专人观察井口，发现异常及时汇报，采取相应措施 |
| 3 | 提高固井质量措施 | 1）保证井身质量、搞好井眼净化；2）套管顺利下入；3）提高套管居中度；4）优选水泥浆体系 |
| 4 | 废水运输环境风险防范措施 | 1）运输过程中选址合理的运输路线；2）加强废水运输车辆的管理。对承包转运的车辆实施车辆登记制度，为每台车安装GPS，纳入建设方的GPS监控系统平台，加强运输过程中的监控措施，防止运输过程发生事故导致废水泄漏，污染环境；3）加强罐车装载量管理，严禁超载；4）建立废水交接单制度，确保废水送至废液站、污水站处理 |
| 5 | 柴油使用、储存环境风险防范措施 | 1）提高柴油危险性的认识；2）加强对柴油的储存管理，应采取减少油品蒸发、防止形成爆炸性油品混合物的一次防护措施，油罐区作防渗处理；3）柴油储存和使用场所要设置在通风条件较好的地方；4）建设方将柴油储存和运输列入突发环境事件应急预案，且应与当地政府的突发环境事件应急预案相衔接 |
| 6 | 硫化氢防范措施 | 1）在钻井、试油作业过程中配备便携式硫化氢检测仪，做好硫化氢监测预警工作，并制定防硫化氢应急预案；2）钻井期在作业现场显著位置设置5处风向标；试油期设置2处风向标，并在不同方向上划定2个紧急集合点，并规划撤离路线，发生紧急情况时向上风向撤离；3）当监测到硫化氢浓度大于75mg/m3（50ppm）时，按照含硫油气井作业规程执行 |
| 7 | 防渗措施 | 通过铺设防渗材料进行收集的方法，回收率可达到100%，重点在泥浆不落地设备区域、柴油罐区铺设渗透系数≤10-10cm/s的防渗材料 |

# 应急预案

* 1. 应急预案及适应性分析

项目在建设过程中应结合项目实际情况编制环境应急预案，其主要内容包括：

1）说明工程所处的地理位置及周边情况（占地面积、居民情况、气象状况等）、生产规模与现状、道路及运输情况等内容。

2）明确危险源的数量及分布。确定应急救援指挥机构的设置和职责。准备必要物资、装备并确定通信联络员及联络方式。

3）组织应急救援专业队伍的，明确他们的任务，并经常进行训练和演习。

4）事故发生后，应立即与当地环境监测机构取得联系，对事故现场开展监测。

5）制定重大事故的应急处置方案和救援程序。

6）发生事故后，抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时堵漏排险、消灭事故。发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护。

7）发生重大事故若对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当时的上风向；对次生污染可能威胁到的居民，指挥部应立即和当地有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

8）一旦发生重大事故，建设单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。社会救援队伍进入现场时，指挥部应责成专人联络，引导并告知安全注意事项。

9）确定事故应急救援工作结束，通知本单位相关部门、周边社区及人员，事故危险已解除。

10）对应急救援人员进行培训，对社会或周边人员应急响应知识的宣传。明确演练计划。

11）当发生钻井队依靠自身力量无法完全解决的突发环境事件时，由应急指挥中心报告上级公司胜利油田分公司应急指挥中心和淄博市及淄博市高青县应急管理局、生态环境局，启动预警或响应。

* 1. 应急物资配置

项目钻井井场配置应急物资见表 6‑1。

表 6‑1 项目应急物资配置清单

| 序号 | 物品（物资）名称 | 数量 | 单位 | 存放地点 | 保管者 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 固定式硫化氢检测仪（四探头） | 1 | 台 | 井口 | 安全队长 |
| 2 | 硫化氢监测仪器（量程1000ppm） | 1 | 台 | 队部 | 安全队长 |
| 3 | 便携式硫化氢检测仪（量程0～100ppm） | 10 | 台 | 随身携带 | 各岗位 |
| 4 | 鼓风机或排风扇 | 4 | 台 | 井口、振动筛、泵房、钻台 | 安全队长 |
| 5 | 风向标 | 4 | 个 | 地质房、坐岗房、队部、振动筛 | 安全队长 |
| 6 | 正压式空气呼吸器 | 15 | 套 | 钻台、泥浆罐、泵房 | 安全队长 |
| 7 | 呼吸空气压缩机 | 1 | 台 | 值班房 | 安全队长 |
| 8 | 二层台逃生装置 | 1 | 套 | 井场 | 安全队长 |
| 9 | 碱式碳酸锌：现场储备量不少于设计提示的储备量 | / | 吨 | 循环罐 | 安全队长 |
| 10 | 备用重晶石粉 | 40 | 吨 | 井场 | 技术员 |
| 11 | 备用压井液 | 80 | 方 | 井场 | 技术员 |
| 12 | 备用便携式硫化氢检测仪（量程0-100ppm） | 5 | 台 | 值班房 | 值班干部 |
| 13 | 备用硫化氢监测仪器（量程1000ppm） | 5 | 台 | 值班房 | 值班干部 |
| 14 | 备用便携式二氧化硫检测仪 | 1 | 台 | 值班房 | 值班干部 |
| 15 | 备用正压式呼吸器 | 20 | 套 | 值班房 | 值班干部 |
| 16 | 备用呼吸空气压缩机 | 1 | 台 | 值班房 | 值班干部 |
| 17 | 70kg干粉灭火器 | 2 | 台 | 消防房 | 安全队长 |
| 18 | 8kg干粉灭火器 | 26 | 具 | 消防房、井场各设施、油罐区 | 安全队长 |
| 19 | 5kg二氧化碳灭火器 | 10 | 具 | 消防房、发电机房 | 安全队长 |
| 20 | 35kg二氧化碳灭火器 | 2 | 具 | 消防房、钻台及附近 | 安全队长 |
| 21 | 消防斧 | 2 | 把 | 消防房 | 安全队长 |
| 22 | 消防钩 | 2 | 把 | 消防房 | 安全队长 |
| 23 | 防火锹 | 6 | 把 | 消防房 | 安全队长 |
| 24 | 消防桶 | 8 | 只 | 消防房 | 安全队长 |
| 25 | 消防直流水枪（φ19mm） | 2 | 只 | 消防房 | 安全队长 |
| 26 | 消防水龙带（20m） | 4 | 条 | 消防房 | 安全队长 |
| 27 | 消防砂 | 4 | 方 | 消防房 | 安全队长 |

* 1. 风险事故应急处置

井喷及井喷失控应急处理预案：

井喷时立即启动应急预案，根据事态发展变化情况，事故现场抢险指挥部根据应急领导小组的指令并充分考虑专家和有关意见的基础上，依法采取紧急措施，并注意做好以下工作：

1）井喷失控后严防着火和爆炸。应立即停钻机、机房柴油机，切断井架、钻台、机泵房等处全部照明灯和用电设备的电源，熄灭一切火源，需要时打开专用探照灯，并组织警戒。

2）立即向当地政府报告，协助当地政府做好井口500m范围内居民的疏散工作。

3）设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的有毒有害气体（如硫化氢）的浓度，划定安全范围。

4）迅速成立现场抢险领导小组，根据失控状况制定抢险方案，统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制订及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

5）继续监测污染区有毒有害气体浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

6）当空气中硫化氢浓度达到15mg/m3（10ppm）的阈限值时，现场应安排专人观察风向、风向，确定危险区；切断危险区不防爆电器的电源；安排专人佩带正压式空气呼吸器到危险区域检测泄漏点；非作业人员撤入安全区；继续监测空气中硫化氢浓度。

7）当空气中硫化氢浓度达到30mg/m3（20ppm）的安全临界浓度时，立即启动报警音响，戴上正压式空气呼吸器；实施井控程序，控制硫化氢泄漏源；切断作业场所所有可能的着火源；立即向上级部门报告；指派专人在下风向100m、500m、1000m处进行硫化氢监测，需要时可进行适当加密监测；设立警戒区，任何人未经允许不得入内；撤离现场的非应急处置人员；清点现场人员；通知救援机构，救护人员进入戒备状态。

8）当井喷失控时，应立即通知并协助当地政府疏散井口500m范围内的其他人员，根据监测情况，考虑风向、地形、人口密度、受污染程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。关停生产设施，请求援助。

9）当井喷失控、空气中硫化氢浓度达到150mg/m3（100ppm）的危险临界浓度时，现场作业人员应按预案立即撤离井场，向上级主管部门报告；同时通报当地政府和其他有关机构，并通知当地派出所做好疏散准备，若村庄附近空气中硫化氢浓度达到30mg/m3（20ppm）的安全临界浓度时，立即组织大北派出所所有人员撤离至安全区域。

10）在确保人员安全前提下，将氧气瓶、油罐等易燃易爆物品撤离危险区。

11）井喷发生后，及时安排消防车、救护车、医护人员和技安人员到现场。

12）发生井喷事故后，要迅速采取措施回收落地油，控制落地油扩散并及时组织力量进行回收，杜绝二次污染事故的发生。

13）要立即采取措施围控进入水体的原油，通过收油机、吸油毡、拖油网等方式进行机械回收，确实无法回收的，可按照消油剂使用管理规定，有节制的撒放消油剂，但要严格控制使用量。

14）发生天然气泄漏事故时，要立即向主管领导汇报，现场负责人要及时采取措施，组织力量进行维修处理，并组织无关人员及时撤离。

15）在事故处理结束后，确认作业现场及其周边环境安全的情况下，和地方政府商定撤离群众的返回时间。

* 1. 应急监测计划

1）适用范围

本监测计划适用项目范围内发生的环保事故和应急情况的监测。

2）应急监测措施

应急指挥中心办公室、环境监测部门接到环保事故信息后，根据接报的情况判断可能的污染物质，进行应急准备，并立即组织有关人员，分别进行现场的监测采样和实验室的准备工作。

（1）人员及采样容器准备。技术人员1名、实验室人员1名、采样人员2名，采样容器要备足。

（2）化验室分析人员取样后，应快速、准确的完成样品的分析，出具数据和保存，并保留样品。化验室在接到环境事故信息后，必须在最短时间内到达目的地采样。

（3）当对某种污染物缺少监测手段时，现场抢险指挥部负责对外请求支援的联系与协调。

（4）监测数据可用电话或书面的形式以最快速度上报应急指挥中心。

（5）应急监测应做到当事故发生直到事故最终处理终结的全过程监测，其监测频次以满足较少损失和事故处理以及事故发生后的生产恢复的需求。

3）特征污染物清单

根据《关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函[2013]138号），特征污染物监管应贯穿于建设项目环境质量现状评价、环境影响预测与评价、技术评估、环评审批、竣工环保验收和日常监管、考核及环境应急等各个环节。由环评机构提出项目特征污染物清单，由技术评估部门审核项目特征污染物清单；环评管理部门批复该项目环评文件时，应将特征污染物清单抄送地方环保部门和环境监测、应急部门；地方环保部门和环境监测、应急部门根据项目特征污染物清单对项目进行日常监管。

本次根据评价因子筛选原则，提出的项目特征污染物清单见表 6‑2。

表 6‑2 项目特征污染物清单

| 特征污染物 | 质量标准来源及限值（一次值，mg/m3） | 排放标准来源及限值（mg/m3） | 监测技术方法及来源 |
| --- | --- | --- | --- |
| 非甲烷总烃 | 参考《大气污染物综合排放标准详解》（1997年）P244 | 2.0 | 《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）厂界监控点浓度限值 | 2.0 | 气相色谱法《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017） |

3）应急监测方案

环境应急监测方案详见表 6‑3。

表 6‑3 风险事故情况下环境应急监测方案一览表

| 监测项目 | 监测因子 | 监测点位 | 监测时间和频率 |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境空气 | CO、非甲烷总烃、硫化氢 | 在上风向（对照点）和下风向附近的村庄（按一定间隔的扇形或圆形布点），各设1个监测点。采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置 | 按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。事故发生后尽快进行监测，随事故控制减弱，适当减少监测频次。事故发生1h内每15min取样进行监测，事故后4h、12h、24h各监测一次 |
|
|
| 地下水 | 耗氧量、石油类 | 以事故地点为中心，根据本地区地下水流向采用网格法或辐射法布设监测点采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水流的上方向，设置对照监测点采样 | 按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。事故发生后尽快进行监测，随事故控制减弱，适当减少监测频次。事故发生1h内每30min取样进行监测，事故后12h、24h各监测一次 |
| 土壤 | 石油烃（C10-C40） | 以事故地为中心，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集对照样品，必要时在事故地附近采集作物样品 |

4）应急监测设施

针对风险事故状况下的应急措施，应配备必要的仪器设备，建议设备配置情况见表6-4。

表6-4 应急监测仪器配备情况一览表

| 仪器 | 数量 | 价格（元） | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 便携式可燃气体（甲烷及非甲烷总烃）检测仪 | 2 | 2000 | 常用设施 |
| 便携式硫化氢检测仪 | 5 | 3000 | 常用设施 |
| 便携式COD测定仪 | 1 | 9000 | 委托监测 |
| 化学分析试剂 | 若干 | 10000 | 足够量的常用试剂 |

注：监测设施在事故情况以胜利油田技术检测中心环境检测总站及淄博市生态环境局等环境监测力量为主，井场自备力量为辅；事故应急设备费用已经计入环保投资中。

# 风险评价结论与建议

* 1. 结论

1）本项目涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B中的突发环境风险物质，主要柴油。

2）本项目危险物质数量与临界量比值Qmax为0.014＜1，则环境风险潜势直接判定为Ⅰ，风险评价开展简单分析。

3）本项目环境风险事故主要是井喷、井漏、伴生气燃烧爆炸、柴油储罐泄露及火灾爆炸，对大气环境、地表水环境、地下水环境的影响较小，但建设单位必须对此可能性风险制定相应防范措施。

4）在采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项安全环保措施并执行完整以及确保风险防范和应急措施切实有效的前提下，本项目环境风险可控。

* 1. 建议

1）本项目具有潜在的事故风险，建设单位应从建设、生产、储运等方面积极采取防护措施，以防止潜在风险事故的发生。

2）为了防范事故和减少危害，当出现事故时，建设单位立即采取应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

附件1：建设项目环境风险简单分析内容表

|  |  |
| --- | --- |
| 建设项目名称 | 樊页3-1HF等两口井 |
| 建设地点 | （山东）省 | （淄博）市 | （/）区 | （高青）县 | （/）园区 |
| 地理坐标 | 经度 | 117.887° | 纬度 | 37.204° |
| 主要危险物质及分布 | 主要突发环境风险物质柴油（施工期柴油储罐内）；柴油储存于40m3柴油罐中。另外，试油期可能存在原油及无组织挥发的非甲烷总烃等，具有一定的潜在危险性。 |
| 环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等） | 储罐内油气通过人孔法兰盖间隙外溢，与空气形成爆炸性混合物，污染大气环境；钻井过程中的井喷风险事故会释放有毒污染物污染大气环境；若渗入地下后，会对地下水环境产生不利影响；钻井过程中的井漏风险事故会导致钻井液沿裂缝漏失进地下水层而污染地下水；总体而言，本项目属于地质勘查活动，环境风险程度较低，在采取预防措施和应急处置措施后，对周围环境影响较小。 |
| 风险防范措施要求 | 1）严格执行国家的环保标准规范及相关的法律法规。2）制定环保生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章、制度和标准。3）对施工单位及人员定期进行环保、安全教育，增强职工的环保意识和安全意识。4）在施工、选材等环节严守质量关，加强技术工人的培训，提高操作水平。5）研究各种事故，总结经验，充分吸取教训，并注意在技术措施上的改进和防范，尽可能减少人为的繁琐操作过程。 |
| 填表说明：本项目各独立单元的危险物质数量与临界量比值Qmax为0.014＜1，则环境风险潜势直接判定为Ⅰ，风险评价开展简单分析。 |

附件2：环境风险评价自查表

|  |  |
| --- | --- |
| 工作内容 | 完成情况 |
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 柴油 |  |  |  |  |  |  |
| 存在总量/t | 34 |  |  |  |  |  |  |
| 环境敏感性 | 大气 | 500m范围内人口数 0人 | 5km范围内人口数 25200 人 |
| 每公里管段周边200m范围内人口数（最大） |  人 |
| 地表水 | 地表水功能敏感性 | F1 □ | F2 □ | F3 ☑ |
| 环境敏感目标分级 | S1 □ | S2 □ | S3 ☑ |
| 地下水 | 地下水功能敏感性 | G1 □ | G2 □ | G3 ☑ |
| 包气带防污性能 | D1 □ | D2 ☑ | D3 □ |
| 物质及工艺系统危险性 | Q值 | Q＜1 ☑ | 1≤Q＜10 □ | 10≤Q＜100 □ | Q＞100 □ |
| M值 | M1 □ | M2 □ | M3 ☑ | M4 □ |
| P值 | P1 □ | P2 □ | P3 □ | P4 □ |
| 环境敏感程度 | 大气 | E1 □ | E2 ☑ | E3 □ |
| 地表水 | E1 □ | E2 □ | E3 ☑ |
| 地下水 | E1 □ | E2 □ | E3 ☑ |
| 环境风险潜势 | Ⅳ+ □ | Ⅳ □ | Ⅲ □ | Ⅱ □ | I ☑ |
| 评价等级 | 一级 □ | 二级 □ | 三级 □ | 简单分析 ☑ |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒有害 □ | 易燃易爆 ☑ |
| 环境风险类型 | 泄漏 ☑  | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑ |
| 影响途径 | 大气 ☑ | 地表水 □ | 地下水 ☑ |
| 事故情形分析  | 源强设定方法 | 计算法 □ | 经验估算法 □ | 其他估算法 □ |
| 风险预测与评价 | 大气 | 预测模型 | SLAB □ | AFTOX □ | 其他 □ |
| 预测结果 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m |
| 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m |
| 地表水 | 最近环境敏感目标 ，到达时间 h |
| 地下水 | 下游厂区边界到达时间 d |
| 最近环境敏感目标 ，到达时间 d |
| 重点风险防范措施 | 1）严格执行国家的环保标准规范及相关的法律法规。2）制定环保生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章、制度和标准。3）对施工单位及人员定期进行环保、安全教育，增强职工的环保意识和安全意识。4）在施工、选材等环节严守质量关，加强技术工人的培训，提高操作水平。5）研究各种事故，总结经验，充分吸取教训，并注意在技术措施上的改进和防范，尽可能减少人为的繁琐操作过程 |
| 评价结论与建议 | 本项目各独立单元的危险物质数量与临界量比值Qmax为0.014＜1，则环境风险潜势直接判定为Ⅰ，风险评价开展简单分析。在严格落实本项目提出的风险防范措施后，环境风险可控。 |
| 注：“□”为勾选项，“ 为填写项。 |