7 环境风险影响分析

本项目由选厂和尾矿库组成，选厂根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行评价，尾矿库根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）进行评价。

选厂现有工程涉及到的风险物质主要为2#油、润滑油、液压油等，主要储存在综合仓库；根据调查，前期原料储存区域设置0.25m高围堰，围堰及储存区采取相应的防渗措施，可有效控制物料泄漏对外环境造成的影响。尾矿泵站东侧设有300m3事故池，若泵站内的隔膜泵出现事故，泵及尾矿输送管线内的尾矿输送至事故池内。同时尾矿库采取相应的防排洪设施，防洪安全满足规范要求。

## 7.1 选厂环境风险评价

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 7.1.1 环境风险评价的目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在风险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破损及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

### 7.1.2 工程特点及风险评价思路

#### 7.1.2.1 工程特点

（1）工程原料发生变化，由铅锌尾矿砂变为低品位钼矿石（外购）；选矿产品发生变化，由钨精粉、硫精矿和锌精矿变为钨精粉、钼精粉、硫精矿、铁精矿、铜精矿。

（2）工程选矿厂改建后，选矿规模不变，仍为3000t/d；选矿工艺发生变化，现有工艺为：铅锌尾矿砂经一段闭路磨矿→二次粗选、二次精选，再经二次锌硫分离得到锌精矿和硫精矿→三次粗选、一次预精选、一段闭路磨矿、二次精选得到钨精矿。

改建后工艺为：低品位钼矿石经三段一闭路破碎→一段闭路磨矿→一次粗选、三次精选、三次扫选、三次精扫选得钼精矿→一次粗选、两次精选、一次扫选得铜精矿→一次磁选得铁精矿→一次粗选、一次摇选得硫精矿→一次粗选、一次扫选、二次精选得钨精矿。

（3）本次选厂改建主要建设内容：①设备更新改造：拆除原有浮选生产线设备，同时新增破碎机、香蕉筛、浮选柱、磁选机、摇选等设备用于生产；②布局调整：选厂南侧新增矿石破碎、筛分系统及配套环保设施；对磨浮车间、综合仓库、药剂制备间、尾矿泵房、35KV变电站及配电室等进行内部改造，同时磨浮车间东侧新增1跨车间。③尾矿库完善：对初期坝下回水池、渗水池及消力池进行防渗修补处理，完善库区道路及截洪、排水措施等。

（4）本项目选厂涉及使用及储运的危险物质为选矿药剂（煤油、2#油）、导热油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油等。

#### 7.1.2.2 评价思路

根据上述工程特点，本次环境风险评价思路为：

（1）根据选厂平面布置和功能区划，主要关注涉及有毒有害和易燃易爆的选矿药剂、其他矿物油类物质、废润滑油、废液压油等的储存，关注涉及配料的药剂车间，关注涉及储油罐区（位于粗碎车间西侧）、机修车间、危废暂存间（位于转运站一楼）储存油类物质，以及磨浮车间可能存在的环境风险。

（2）通过对厂内环境风险源、扩散途径和保护目标三个方面进行分析，识别项目潜在的环境风险。

（3）对工程所用化学品原辅料以及固体废物的性质、最大储存量（含在线量）、生产条件及贮存方式进行分析，同时考虑伴生、次生事故的环境风险，选出对外环境影响较大的风险事故作为环境风险评价的重点，进行风险预测和评价，给出工程环境风险的可接受性评价结论。

（4）对工程可能发生的环境风险事故提出具体防范措施和要求。

（5）对工程环境风险预案的编制提出原则要求和建议。

### 7.1.3 建设项目风险源调查

本次改建项目涉及的环境风险物质主要包括2#油、煤油、导热油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HT169-2018）附录B，2#油、煤油、导热油、润滑油、废润滑油、废液压油属于油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等），具体分布情况如下。

表7-1 选厂危险物质数量和分布情况表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 状态 | 储存方式 | 最大储存量（t） | 储存位置 | 备注 |
| 1 | 2#油 | 液态 | 储罐 | 20 | 储油罐区 | HJ169-2018附录B.1-381 |
| 2 | 煤油 | 液态 | 储罐 | 20 | 储油罐区 |
| 3 | 导热油 | 液态 | / | 在线量0.8 | 导热油炉内 |
| 4 | 润滑油 | 液态 | 桶装 | 1.5 | 仓库 |
| 5 | 液压油 | 液态 | 桶装 | 0.8 | 仓库 |
| 6 | 废润滑油 | 液态 | 桶装 | 0.45 | 危废暂存间 |
| 7 | 废液压油 | 液态 | 桶装 | 0.64 | 危废暂存间 |

### 7.1.4 环境敏感目标调查

表7-2 环境空气敏感目标一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境要素 | 名称 | 保护对象 | 保护内容（人） | 环境功能区 | 方位 | 相对厂址距离（m） |
| 环境空气 | 祖师庙村 | 居民 | 51 | 二类 | E | 50 |
| 邓家沟 | 居民 | 93 | E | 2298 |
| 栗子树沟 | 居民 | 36 | E | 482 |
| 大胡树 | 居民 | 141 | E | 818 |
| 小北沟 | 居民 | 75 | SE | 1272 |
| 白芷沟 | 居民 | 102 | SE | 884 |
| 苇园沟 | 居民 | 48 | SE | 1347 |
| 柳子村 | 居民 | 183 | SE | 2064 |
| 柳子学校 | 师生 | 102 | SE | 2278 |
| 瓦房店沟 | 居民 | 84 | SE | 1281 |
| 瓦窑沟 | 居民 | 261 | SE | 1829 |
| 南沟 | 居民 | 207 | SE | 2316 |
| 晒布沟 | 居民 | 271 | SE | 1621 |
| 三川镇 | 居民 | 27851 | SE | 3304 |
| 望夫石沟 | 居民 | 162 | SE | 2996 |
| 白秫沟 | 居民 | 69 | SE | 2339 |
| 石圪岭沟 | 居民 | 72 | E | 1930 |
| 柳树坑村 | 居民 | 135 | E | 2524 |
| 关爷庙村 | 居民 | 258 | NE | 2920 |
| 东沟 | 居民 | 48 | N | 1945 |
| 鱼塘村 | 居民 | 96 | N | 700 |
| 西沟 | 居民 | 162 | N | 1323 |
| 常家村 | 居民 | 63 | W | 690 |
| 石门里 | 居民 | 54 | W | 1524 |
| 皮皮岭根 | 居民 | 12 | W | 2439 |
| 胡家庄 | 居民 | 162 | SW | 1814 |
| 东坡里沟 | 居民 | 65 | SW | 2548 |
| 王家庄 | 居民 | 17 | S | 2164 |
| 声环境 | 祖师庙村 | 居民 | 51 | 2类/4a类 | E | 50 |
| 常家村 | 居民 | 63 | 2类/4a类 | W | 690 |

表7-3 项目周边地表水、地下水、土壤等环境保护目标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境要素 | 名称 | 保护类型 | 保护内容 | 环境功能区 | 方位 | 相对距离（m） |
| 地表水 | 北川河 | 河流 | 水环境质量 | III类 | N | 紧邻 |
| 地下水 | 地下水评价范围内潜层地下水 | III类 | / |
| 土壤 | 评价范围内农田 | 农用地 | / |

### 7.1.5 环境风险潜势判断及评价等级的确定

#### 7.1.5.1 环境风险潜势初判

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则计算物质总量与其临界量比值（Q）。



式中：q1，q2……qn——每种危险物质的最大存在量，t；

Q1，Q2…Qn——每种危险物质的临界量，t；

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目2#油、煤油、导热油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油，年最大储存量见表7-1，贮存量与其对应临界量见下表。

表7-4 危险化学品贮存量及其对应临界量一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 危险物质名称 | CAS | 临界量Qn（t） | 最大储量qn（t） | 本项目Q值 |
| 矿物油类（煤油、润滑油、废润滑油） | / | 2500 | 44.19 | 0.018 |
| 合计 | 0.018 |

经计算，本项目Q＜1。因此，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，本项目风险潜势为 Ⅰ。

#### 7.1.5.2 评价工作等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险评价工作等级划分依据见下表。

表7-5 评价工作等级划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境风险潜势 | Ⅳ、Ⅳ+ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析a |
| 注：a相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见导则附录A。 |

本项目风险潜势为 Ⅰ，根据上表可确定本项目选矿厂评价工作等级为简单分析。

### 7.1.6 环境风险识别

风险识别主要包括物质危险性识别和生产系统危险性识别。物质危险性识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、生产过程排放的“三废”污染物、火灾或爆炸伴生/次生物质等；生产设施危险性识别范围：主要生产设施、储运系统、公用工程、环保设施及辅助生产设施等；风险类型：分为危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

#### 7.1.6.1 物质危险性识别

本项目选厂生产过程中涉及使用及储运的主要危险物质为2#油、煤油、导热油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油。

因导热油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油在厂区存量较小，通过加强风险防范措施对其进行环境风险管理，对其物质危险性不再赘述；本项目选厂主要危险物质2#油、煤油的安全技术说明书见下表。

表7-6 煤油安全技术说明书

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | 煤油、火油 | CAS号 | 8008-20-6 |
| 英文名称 | Kerosene | 外观与性状 | 水白色至淡黄色流动性油状液体，易挥发 |
| 沸点（℃） | 175~325 | 闪点（℃） | 43~72 |
| 自燃温度（℃） | 210 | 溶解性 | 不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂 |
| 燃烧性 | 易燃 | 稳定性 | 稳定 |
| 主要用途 | 用作燃料、溶剂、杀虫喷雾剂 |
| 危险特性 | 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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 |
| 毒性 | 属低毒类。LD50：36000mg/kg（大鼠经口），7072mg/kg（兔经口） |
| 聚合危害 | 不能出现 |
| 燃烧（分解）产物 | 一氧化碳、二氧化碳 |
| 禁忌物 | 强氧化剂 |
| 灭火方法 | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。 |
| 健康危害 | 急性中毒：吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调，严重者出现定向力障碍、澹妄、意识模糊等。蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状。慢性影响：神经衰弱征候群为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎、干燥等皮肤损害。 |
| 侵入途径 | 吸入食入经皮吸收 |
| 皮肤接触 | 脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗 |
| 眼睛接触 | 立即提起眼睑，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗 |
| 吸入 | 迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 |
| 食入 | 患者清醒时立即漱口，如发生呕吐，使其取侧卧位，防止呕吐物进入气管。就医。 |
| 呼吸系统防护 | 高浓度接触时，佩带防毒面具 |
| 眼睛防护 | 高浓度接触时，戴化学安全防护眼镜 |
| 身体防护 | 穿工作服。 |
| 手防护 | 必要时戴防护手套。 |
| 其他防护 | 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。 |

表7-7 2#油安全技术说明书

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | 2#油 | CAS号 | 8002-09-3 |
| 英文名称 | Terpenic oil | 化学名称 | 松醇油 |
| 熔点 | -55℃ | 沸点 | 153-175℃ |
| 密度 | 0.86g/mL | 蒸气压 | 4mmHg（-6.7℃） |
| 蒸气密度 | 4.84（-7℃） | 溶解性 | 易溶于酒精等有机熔剂，微溶于水 |
| 主要成分 | α-萜烯醇、β-烯醇、γ-萜烯醇 | 外观与性状 | 浅黄色油状液体，具有松醇气味 |
| 主要用途 | 应用于各种金属或非金属矿的浮选作业中，是有色金属的优良起泡剂。 |
| 健康危害 | 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。健康危害：松醇油对人体一般没有危害。 |
| 急救措施 | 皮肤接触：用流动的清水冲洗眼睛接触：提起上下眼睑，用流动的清水或生理盐水冲洗，就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸通畅。食入：喝足量的水、催吐，就医。 |
| 燃烧特性与消防 | 燃烧性：易燃；闪点（℃）：86爆炸下限（%）：15.7；爆炸上限（%）：27.4最小点火能（mJ）：无资料最大爆炸压力（Mpa）0.580危险特性：松醇油是易燃品，遇明火燃烧。有害燃烧产物：CO2。灭火方法是灭火器：砂土、干粉灭火器。灭火注意事项：消防人员需戴防护用品，站在上风处。 |
| 泄漏应急处理 | 如发生泄漏，迅速疏散在场人员，建议应急人员进行现场隔离，切断火源，检查容器的密闭性。如小量泄漏，用砂土或其它不燃材料吸附或吸收；如大量泄漏，构筑围堰或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低漏气灾害。用防爆泵转移至槽车或用收集器内，回收至废物处理场所处置。 |
| 储运注意事项 | 运输注意事项：防火、防晒、禁止倒置，运输中不能与食品、布匹混装。储存注意事项：密封包装，储存于阴凉、通风干燥的库房内。 |
| 防护措施 | 工程控制：严加密闭，提供充足的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。 |
| 毒理学资料 | 急性毒性LD50：1300mg/kg（大鼠经口）；LC50：无 |
| 运输信息 | 非危险货物 |

#### 7.1.6.2 主要危险物质可能影响环境的途径

本项目选厂涉及主要危险物质为2#油、煤油、导热油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油，项目环境风险识别结果见下表。

表7-8 建设项目主要环境风险识别表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险单元 | 风险源及其参数 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
| 1 | 选矿药剂储存 | 1个30m3煤油储罐1个30m3 2#油储罐 | 煤油、2#油 | 物料泄漏 | 蒸发扩散 | 空气 | 北川河、周围潜层地下水、土壤 |
| 泄漏扩散 | 地表水、地下水、土壤 |
| 火灾事故 | 空气 |
| 消防废水排放 | 排水系统、地表水 |
| 2 | 综合仓库 | 润滑油1.5t（6桶，250kg/桶） | 润滑油 | 物料泄漏 | 蒸发扩散 | 空气 | 北川河、周围潜层地下水、土壤 |
| 液压油0.8t（4桶，200kg/桶） | 液压油 | 泄漏扩散 | 地表水、地下水、土壤 |
| 3 | 危废暂存间 | 废润滑油0.45t（2桶，250kg/桶） | 废润滑油 | 物料泄漏 | 蒸发扩散 | 空气 | 北川河、周围潜层地下水、土壤 |
| 废液压油0.64t（4桶，200kg/桶） | 废液压油 | 泄漏扩散 | 地表水、地下水、土壤 |
| 4 | 尾矿浆输送 | 输送管道 | 尾矿浆 | 物料泄漏 | 泄漏扩散 | 地表水、地下水、土壤 | 北川河、周围潜层地下水、土壤 |
| 5 | 事故废水 | / | 废水 | 事故排放 | 泄漏扩散 | 地表水 | 北川河、土壤 |

### 7.1.7 环境风险分析

根据本项目工程分析，现有工程于2009年建成，2009年11月30日原洛阳市环境保护局对该项目进行了验收并以洛环监验[2009]51号出具了验收意见。选矿厂投入运行不久，受矿业市场不景气影响，企业被迫停产至今。

经过现场踏勘及资料调查，改建工程对现有磨浮车间进行内部改造，同时在车间东侧新增1跨，保留车间内197.5m3（42m3+155.5m3）事故水池；本工程浮选规模与现有工程相比未发生变化，车间事故池具有可依托性；同时在钼铜浮选柱底部新建1座12m3和1座18m3的事故水池。尾矿泵房东侧1座300m3事故池，能够满足尾矿输送管道泄漏事故情况下尾矿收集；办公楼西侧现有1座2000m3初期雨水池，收集选厂初期雨水，用于选厂场地及道路洒水降尘。

项目2#油和煤油贮存区及输送管线上各动、静密封点损坏导致油料泄漏事故及废润滑油桶、废液压油桶破损导致油料泄漏事故等，在没有妥善应急措施的情况下会对大气、地表水、地下水和土壤环境造成威胁；另外油料燃烧事故这类次生污染也会对大气、地表水、地下水和土壤环境造成威胁；油料燃烧事故产生的消防废水或事故废水，无排放措施会对区域地表水和土壤造成影响。尾矿浆输送管道采取地埋式，一旦发生物料泄漏，会对区域地下水、土壤及地表水造成威胁。

#### 7.1.7.1 环境空气风险分析

（1）泄漏情况

当发生泄漏的设备的裂口是规则的，而且裂口尺寸及泄漏物质的有关热力学、物理化学性质及参数已知时，可根据流体力学中的有关方程式计算泄漏量。当裂口不规则时，可采取等效尺寸代替；当遇到泄漏过程中压力变化等情况时，往往采用经验公式计算。

浮选用2#油和煤油，储存在卧式储罐内，储罐外设有围堰；油料泄漏后会立即扩散到围堰内，形成液池。油料泄漏出来不断蒸发，当蒸发速度等于泄漏速度时，液池中的油料量将维持不变。

（2）蒸发情况

蒸发是泄漏物料扩散进入大气环境的主要方式，根据导则，泄漏油料的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，根据储存方式不同物料泄漏后的蒸发方式也不同。

根据2#油和煤油的储存条件可知，物料为常温储存，物料沸点为180~210℃；环境温度＜其沸点，储存液温和环境温度均低于其沸点，油料泄漏后仅发生质量蒸发。

（3）扩散情况

油料蒸发后其扩散情况主要决定于当地气候、气象条件，本项目位于洛阳市栾川县三川镇，根据该地区多年气象统计资料，项目区域平均风速为1.5m/s，以风速来看，该地区较利于大气污染物的扩散。

（4）危害性

根据物质危险性识别的MSDS可知，2#油和煤油均属于低毒化学品，对人体的毒害较小。

（5）风险措施

本次评价要求2#油、煤油分别置于地埋式双层罐内，储罐外设有围堰（13m×5m×3m）；仓库内的机修车间对润滑油、液压油储存区设0.25m高的围堰；废润滑油、废液压油暂存于危废暂存间内，暂存区设有0.25m高围堰，可有效控制物料泄漏对外环境造成的影响。

评价认为油料泄露风险发生时，油料仅发生质量蒸发，且项目所在地区气象条件利于大气污染物的扩散，同时泄露油料对人体的毒害较小，并采取了围堰封堵的措施，该泄漏风险发生时对环境空气的影响较小。

#### 7.1.7.2 地表水环境风险分析

正常工况下，项目厂区生产废水和生活污水均排入厂区配套尾矿库，尾矿库澄清回水回用于选厂生产工序，不外排，对周围地表水体影响较小。项目可能发生的突发性水污染事故主要有2#油、煤油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油、浮选设备、尾矿浆输送管道等发生泄漏或事故排放等。

2#油、煤油分别置于地埋式双层罐内，储罐外设有围堰（13m×5m×3m）；综合仓库内对润滑油、液压油储存区设0.25m高的围堰；废润滑油、废液压油暂存于危废暂存间内，暂存区设有0.25m高围堰，围堰对泄漏物料进行收集，不会向外环境排放。设备泄漏以跑冒滴漏为主，泄漏量较少，均控制在磨浮车间内，经过地沟汇集后进入磨浮车间事故池内，不会向外环境排放。

当尾矿泵站内的隔膜泵出现事故时，选矿厂立即停止生产，泵及尾矿输送管线内的尾矿输送至尾矿泵房东侧300m3的事故池。建议尾矿输送管线地上段（选厂外）下方设置5m3接漏箱，接漏箱底部设管道连接至尾矿泵房东侧事故池内。

为确保消防事故废水得到安全处置，厂区北侧沿地势最低处，设置废水管道，引至泵房东侧300m3的事故水池内，收集事故状态下废水排放。

表7-9 厂区内事故池布设及厂区防渗情况一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 服务对象 | 事故池名称 | 事故池座数 | 事故池容积/m3 | 布设位置 | 备注 |
| 1 | 浮选设备泄漏事故 | 浮选事故池 | 2 | 197.5（42+155.5） | 磨浮车间内 | 利旧 |
| 2 | 30（12+18） | 新建 |
| 2 | 尾矿输送 | 尾矿浆事故池 | 1 | 300 | 尾矿泵房东侧 | 利旧 |
| 3 | 地面防渗 | 药剂车间和机修车间新增重点防渗措施，选厂其他原有建设区域防渗措施利旧，新建危废暂存间新增重点防渗措施，新建其他区域新增简单防渗措施。 |

根据分析，事故水池能够满足事故排水的存储要求，避免事故废水外排，预计不会对地表水环境产生影响。

#### 7.1.7.3 地下水环境风险分析

选厂各车间均采取了防渗措施，相关的管道、设备等都采取有防渗、防漏措施。正常工况下，不会对地下水造成污染。

选厂重点防渗区主要包括危废暂存间、药剂制备间、事故水池等区域，一般防渗区主要包括其他生产车间，采取的防渗措施均满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建议企业按要求做好防渗工作和定期跟踪监测，能保证发现问题及时修复；在有效的防渗措施和完善的监测系统条件下，再加上应急措施，本项目不会对地下水造成影响。

#### 7.1.7.4 土壤环境风险分析

选厂各车间地面均进行了硬化，且采取了防渗措施，相关的管道、设备等都采取有防渗、防漏措施。正常工况下，不会对土壤造成污染。

煤油储罐、2#油储罐均为地埋式双层罐，内罐或者外罐发生破损均会触发报警器，及时采取措施，可实现预知渗漏；同时罐外设置围堰对泄漏油料进行封堵，围堰采取相应的防渗措施，围堰地面铺设已破碎的原矿粉，含油矿粉回用于浮选工段，不会对土壤造成污染。

综合仓库内对润滑油、液压油储存区设0.25m高的围堰；废润滑油、废液压油暂存于危废暂存间内，暂存区设有0.25m高围堰，围堰采取相应的防渗措施，可以对泄漏物料进行有效收集，不会对土壤造成污染。

#### 7.1.7.5 事故次生/伴生污染影响分析

本项目选厂油类贮存区在发生火灾事故时，可能的次生危险性主要包括救火过程产生的消防污水如没有得到有效控制，可能会进入雨水系统，造成排水区域的水体污染。同时火灾后破坏地表覆盖物，会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。大气污染物主要为燃烧不充分的情况下，产生的CO、SO2、氮氧化物和少量烟尘，对大气环境会造成局部污染。

发生火灾事故后可及时灭火，减少事故损失，火灾燃烧产生的CO、SO2、氮氧化物和少量烟尘经大气扩散后对环境空气的影响时间较短，范围较小，影响程度可以接受；同时通过地面高差和地沟将事故废水自流入厂区北侧事故水池，待事故后妥善处理，不会对地表水、地下水和土壤环境造成污染。

### 7.1.8 环境风险防范措施

#### 7.1.8.1 强化风险意识，加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，对事故风险较大的企业来说，一定要强化风险意识、加强安全管理，具体要求如下：

（1）必须将“安全第一，以防为主”作为公司经营的基本原则。

（2）必须进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。

（3）设立安全环保部，负责全厂的安全管理，应聘请具有丰富经验的人才担当负责人，每个车间和主要装置设置专职或兼职安全员，兼职安全员原则上由工艺员担任。

（4）全厂设立安全生产领导小组，由安全环保部部长亲自担任领导小组组长，各车间主任担任小组组员，形成安全环保部部门领导负总责，全厂参与的管理模式。

（5）为职工提供劳动安全卫生条件和劳动防护用品，厂区必须配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援。

#### 7.1.8.2 工程设计风险防范原则及注意事项

（1）工程设计风险防范原则

工程设计应严格按照“安全第一、预防为主”的观念进行，同时坚持以下原则：

①清除：采用无危害工艺技术和遥控自动化技术；

②预防：当清除危害有困难时，采用预防措施；

③减弱：无法消除和难以预防危害时，采用减少危害的措施；

④隔离：无法消除、预防、减弱危害的情况下，应将人与危害因素隔开，把不允许共存的物料分开。

⑤连锁：操作失误，仪表失控、突发设备事故，应通过连锁装置终止危险、危害因素的发生；

⑥警告：易发生危险、危害的场所，应设置安全标志及声光报警装置。

（2）工程设计风险防范的注意事项

在设计的具体工作中，应在各个生产环节的设计中做到以下几方面：

①从原料输入加工直至产品输出，所有可燃物料始终密闭在各类设施和容器中，各个管道、管件连接处采用可靠的密封措施，整个生产过程实现闭路循环。

②按《生产操作的安全规程》规范职工生产操作程序，减少人为因素造成的损失。

③配备个人防护用具（如呼吸器、防护服、防护手套等），便于发生事故时及时的采取防范措施。

#### 7.1.8.3 储存的风险防范措施

煤油储罐、2#油储罐均为地埋式双层罐，内罐或者外罐发生破损均会触发报警器，及时采取措施，可实现预知渗漏；同时罐外设置围堰对泄漏油料进行封堵，围堰采取相应的防渗措施。综合仓库内对润滑油、液压油储存区设0.25m高的围堰；废润滑油、废液压油暂存于危废暂存间内，暂存区设有0.25m高围堰，围堰采取相应的防渗措施，可以对泄漏物料进行有效收集。

围堰地面和管道泄漏处地面采用已破碎的原矿粉进行敷土处理，含污矿粉回用于浮选工段，采取该防范措施后，以上物料泄漏后对环境空气的影响较小，对地表水、地下水和土壤环境不会造成影响。

#### 7.1.8.4 生产设施风险防范措施

（1）生产车间

选矿药剂煤油、2#油输送管道破裂后通过停止供料可以控制泄漏量，煤油、2#油、润滑油、液压油和废润滑油、废液压油储存区和车间设置地沟及消防设施，发生火灾事故后可及时灭火，减少事故损失，同时通过地沟将事故废水引入事故水池，待事故后妥善处理。

浮选设备出现跑冒滴漏情况，泄漏的浆液经车间内地沟引流至车间事故池内，待设备维修完毕后，泄漏浆液返回浮选设备。

（2）尾矿输送系统

尾矿输送管道采用陶瓷复合管道和超高分子量钢编管道，共3条尾矿输送管道，（2用1备），一旦其中一条输送管线出现故障，则该条管道立即停止尾矿输送，启用备用管道，故障管道内的尾矿自流进尾矿泵房东侧的事故池内，杜绝污染事故的发生。

（3）其他生产设施

①根据装置的工艺流程、生产特点，对设备布置情况精心安排，设备间留有足够的安全距离，同时在装置区周围设环状消防通道和装置区内的安全通道，以有利于消防安全和紧急疏散。

②按照装置区的危险区域划分，选用相应防腐、防爆等级的电气设备和仪表，并按规范配线，对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

③对有粉尘散发的部位，设置除尘和通风装置，以净化工作和生产环境。

#### 7.1.8.5 事故废水风险防范措施

为确保事故废水得到安全处置，磨浮车间内设置227.5m3事故水池，尾矿泵房东侧设置1座300m3事故水池，分别收集事故状态下事故排水。

项目尾矿泵房事故废水防范措施合理性分析：根据工程分析，尾矿泵输送的选矿废水量3219.571m3/d（日运行24小时）可知，矿浆在线量约为184.1m3/h，而进行事故废水收集设施核算时应同时考虑10%的事故水余量的收集，即应满足202.5m3的矿浆收集。根据建设单位应急检修时间在1h范围内的要求，事故状态下，利用尾矿泵房东侧300m3的事故池进行收集，可以满足1小时事故矿浆收集的。

根据分析，事故水池能够满足事故排水的存储要求，避免事故废水外排，预计不会对地表水环境产生影响。

厂区西侧设有雨水管网，并在相应位置设有阀门。一般情况下B、C阀门关闭，A阀门开启，地面雨水厚度小于15mm时，厂区雨水进入初期雨水收集池内；当地面雨水厚度超过15mm，关闭A、C阀门，开启B阀门，雨水进入厂区北侧北川河。当储油罐区发生火灾险情事故时，关闭A、B阀门，开启C阀门，使消防事故废水进入厂区事故水池内；选厂厂区雨水、污水管线示意图见附图3（六）。

#### 7.1.8.6 地下水环境风险防范措施

项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

（1）严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；项目生产废水和生活污水回用于生产不外排，厂区内不应有任何形式的渗井渗坑存在。

（2）将储油罐区、综合仓库油料暂存区、危废暂存间、事故水池划分为重点污染防控区，对其进行相应的防渗措施控制。

#### 7.1.8.7 火灾风险防范措施

（1）消防管理制度

要求各级领导和职工必须认真学习消防常识及各种消防管理标准；应对电、气焊工人、电工及生产使用易燃易爆物品或可燃物资集中的人员采取短期训练方法，进行消防常识教育。

发生火警时在消防队未到达之前，事故单位的负责人要立即组织义务消防队和职工进行补救。

发生火灾时，火场警戒线内除担任灭火、警戒指挥等任务的消防人员外，其它一切无关人员未经允许一律禁止进入火场。

消防车鸣笛出动时，一切行人车辆必须立即避开道路，不得阻碍。

火场警戒由保卫处负责组织保安保卫现场。

火灾消灭后，一定要做到“四不放过”即事故原因未查清不放过、责任人员未处理不放过、责任人和群众未受教育不放过、整改措施未落实不放过。

（2）消防设施的配备、使用与管理

①设施配备

厂区内根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的有关规定，在厂区内配备灭火器材，包括灭火栓、干粉灭火器、灭火沙箱等。

②使用与管理

各岗位对灭火器材应设专人负责，经常检查维护，并掌握灭火器材的种类、规格及数量。

各种灭火器材应有固定的存放地点、放置地点明显，使用方便和防止腐蚀。灭火器应放在保温之处，不准随意搬动或到处乱扔。

各种灭火器材在非火灾情况下一律禁止动用，更不准擅自损坏。

每季度或重要节日对灭火器材进行一次全面检查，灭火器要定期换，并做好详细记录。

#### 7.1.8.8 电气风险防范措施

（1）供电系统可靠性

本项目位于河南省洛阳市栾川县三川镇境内，选厂已建有35KV变电站，配套35KV专线和厂内变压器（容量：10000KVA）。本次设计利用原有35KV变电站，同时新建10KV高压配电室，向破碎、浮选等工序供电。

（2）供电安全措施

①低压配电系统的接地：车间内所有金属架、管道、金属设备外壳和电气设备正常情况下均已做接地保护，有可能受雷击的建筑物的屋面做重复接地。厂区动力配线采用直埋、沿框架穿钢管敷设等方式；生产区选用阻燃电力电缆。

②配电室配出的回路：采用放射式至生产装置及各用电设备，电缆沿电缆桥架敷设至设备附近，电缆穿管保护至设施。

③在各车间、主要岗位设置应急照明灯具，并按规定设置在醒目位置；内部电力供应不少于30min，以便事故处理和人员紧急疏散。

（3）防雷、防静电措施

①厂区内建构筑物严格按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求设置有效的防雷设施，并设置防感应雷装置；同时设置良好的接地系统且全厂连成接地网。

②电气设计中的防雷措施按防雷规划的要求设计，配电系统接地，不带电的电气设备的金属外壳、构架及穿线钢管等均设有可靠的接地，防止静电积聚、放电而出现爆炸危险，保证电机或电缆发生接地故障时不出现危险的接触电压。

③生产车间和储存车间的所有导体，如金属设备、管线、管件等进行了电气跨接并接地。

（4）油浸式变压器防范措施

变压器使用时间长或零部件出现老化，发生泄漏事故，变压器下方设有卸油池；池内已铺设大量鹅卵石，池底部设有管道连接5m3的事故油池。同时变压器附近设置相应的消防器材。

#### 7.1.8.9 运输的风险防范措施

项目所用的物料主要购自省内，沿途居民等敏感点较多，一旦在运输过程中出现物料泄漏事故，有可能会造成区域地表土壤、地表水体、甚至地下水体的污染，建设单位应给予充分重视，建设单位应针对项目涉及的各种物料运输制定相应的应急响应程序。

（1）如在运输过程中出现泄漏事故，司机及押运员应尽快使用车上配备的应急设施进行堵漏，同时利用沙土对地面事故液进行围堵，防止或减少事故液进入地表水体，并第一时间向当地安全环保主管部门报告。

（2）如物料泄漏进入地表水体，建设单位及运输方应配合当地政府会同安全、环保、水利、消防、公安等部门参照国内同类型运输事故应急处理实例制定事故应急处理方案。

（3）事故应急处理结束后，建设单位应配合相关部门做好相关善后工作。

#### 7.1.8.10 管理对策措施

（1）加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育，提高职工的风险意识，减少风险发生的概率。所有从业人员应当了解其作业场所和工作存在的危险有害因素以及企业所采取的防范措施和环境突发事故应急措施。

（2）企业要建立环境管理机构，健立健全各项环境管理制度，制定环境管理实施计划，对各项污染物、污染源进行定期监测，记录运行及监测数据；汲取同类型企业先进操作经验和污染控制技术，建立信息反馈中心，对生产中环保问题及时反馈。

（3）加强对安全管理的领导，建立健全各项安全、消防管理网络。建立健全各项安全管理制度，如：防火、防爆、防雷电、防静电制度；岗位责任制、安全教育、培训制度；原料及成品的运输、储存制度；设备、管道等设施的定期检验、维护、保养、检修制度；以及安全操作规程等。

（4）按照企业可能存在的环境风险事故，编写环境突发事故应急救援预案，并且制定相应的培训计划和演练计划。

### 7.1.9 风险防范、应急设施及投资估算

项目选厂主要事故防范及应急措施投资见下表。

表7-10 选厂主要事故风险防范措施及投资

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 污染源 | 治理设施 | 投资估算（万元） |
| 风险防范 | 事故池 | 厂区磨浮车间设2座事故池，容积为197.5m3（42m3+155.5m3）；尾矿泵房设1座事故池容积为300m3。 | 利旧 |
| 磨浮车间钼铜浮选区域设置2座事故池，容积为30m3（12m3+18m3）。 | 50 |
| 灭火器配置 | 消防、灭火设施 | 10 |
| 防护设施 | 防毒服、防毒面具、呼吸器等 | 5 |
| 围堰 | 储油罐区、综合仓库油储存区、危废暂存间均设置相应高度的围堰。 | 10 |
| 合计 | 75 |

项目选厂环境风险简单分析内容见下表。

表7-11 建设项目环境风险简单分析内容表

|  |  |
| --- | --- |
| 建设项目名称 | 栾川宝华山钨钼矿业有限公司3000吨/日多金属综合回收技改项目 |
| 建设地点 | 河南省 | 洛阳市 | （/）区 | 栾川县 | （/）园区 |
| 地理坐标 | 经度 | 111.37512445° | 纬度 | 33.9686870° |
| 主要危险物质及分布 | 煤油、2#油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油、导热油，储油罐区、综合仓库、机修车间、危废暂存间。 |
| 环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等） | 2#油、煤油、液压油、润滑油、废润滑油、废液压油、导热油泄漏造成环境空气污染，若进入地表水和地下水体，将造成地表水和地下水的污染；事故水若进入地表水和地下水体，将造成地表水和地下水的污染；火灾在燃烧不充分的情况下，产生CO、SO2、氮氧化物和少量烟尘，对大气环境会造成局部污染，造成环境空气污染，消防救火过程产生的消防污水如没有得到有效控制，可能会进入雨水系统，造成排水区域的水体污染。同时火灾后破坏地表覆盖物，会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。 |
| 风险防范措施要求 | 具体设施见上表 |
| 填表说明 | 只对项目设置的选厂进行环境风险简单分析，不包括尾矿库。 |

## 7.2 尾矿库环境风险评价

### 7.2.1项目风险源调查

本项目为选厂改建工程，原料为低品位钼矿石，矿石综合回收后的尾矿排入现有尾矿库，现有尾矿库已建设初期坝，堆积坝未形成。根据本次工程的工艺特点，评价从物质危险性、尾矿堆存过程中危险性及尾矿输送过程中的危险性等方面，对工程运营期可能存在的环境风险进行调查。

本项目尾矿性质为第 Ⅰ 类一般工业固体废物，不涉及环境风险物质。

尾矿在尾矿库内进行安全堆存，堆存过程中存在以下几个方面的环境风险：雨季排洪设施不能及时将库内雨水排出，尾矿水及洪水外排引发下游土壤、地表水及地下水污染；尾矿库坝体破损或溃坝等安全事故状态下，引发尾矿及尾矿水外排，从而引起下游地表水体中SS升高、水质降低，并对下游土壤、地下水和生态环境造成污染或破坏影响。

项目尾矿输送采用管道湿式输送，回水采用自流回水工艺；尾矿水经管道输送至选厂集水池，再经泵打入厂区高位水池；尾矿及回水输送过程中如管道破损或设备故障等情况，会产生尾矿、澄清水或库区渗水泄露等事故，从而进一步引发地表水、地下水或土壤污染风险。

### 7.2.2环境敏感目标调查

项目尾矿库所在沟口下游为G344国道，初期坝底部南距北川河直线距离115m，尾矿库下游1.0km内无任何生产设施；下游860m处有2处房屋，位于G344国道北侧，根据栾川县应急管理局要求，该2户居民需要进行安全搬迁（属于工程搬迁，不属于环保搬迁）。项目库区地质库岸基本稳定，未见其他不良地质作用。

北川河自西北向东南约5.9km（自初期坝）后汇入淯河，尾矿库下游10km为北川河和淯河流经区域，该范围内环境敏感点情况见表7-12及附图10（四）。

表7-12 尾矿库下游环境敏感点分布情况一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境风险受体名称 | 水环境风险受体名称，左岸/右岸 | 尾矿库沟口下游距离/km | 高程/m | 高差/m | 人数/人 |
| 祖师庙村 | 北川河左岸 | 1.06 | 1317 | 20 | 51 |
| 大胡树 | 北川河左岸 | 1.91 | 1280 | 57 | 141 |
| 白芷沟 | 北川河右岸 | 2.38 | 1287 | 50 | 102 |
| 小北沟 | 北川河左岸 | 2.45 | 1292 | 45 | 75 |
| 瓦窑沟 | 北川河左岸 | 2.71 | 1278 | 59 | 261 |
| 苇园沟 | 北川河右岸 | 2.92 | 1255 | 82 | 48 |
| 柳子村 | 北川河左岸 | 3.07 | 1277 | 60 | 183 |
| 瓦房店沟 | 北川河右岸 | 3.48 | 1263 | 74 | 84 |
| 南沟 | 北川河左岸 | 3.60 | 1288 | 49 | 207 |
| 柳子学校 | 北川河左岸 | 3.77 | 1240 | 97 | 102 |
| 晒布沟口 | 北川河右岸 | 4.04 | 1262 | 75 | 271 |
| 三川敬老院 | 北川河左岸 | 4.68 | 1243 | 94 | 26 |
| 三川镇 | 淯河右岸 | 4.94 | 1224 | 113 | 27587 |
| 龙脖村 | 淯河右岸 | 6.30 | 1239 | 98 | 310 |
| 河南 | 淯河左岸 | 6.56 | 1212 | 125 | 196 |
| 北湾 | 淯河左岸 | 7.48 | 1203 | 134 | 168 |
| 下湾 | 淯河左岸 | 7.72 | 1207 | 130 | 355 |
| 姚湾村 | 淯河左岸 | 8.14 | 1213 | 124 | 426 |
| 九间房 | 淯河右岸 | 9.13 | 1205 | 132 | 297 |
| 南坡 | 淯河左岸 | 9.45 | 1210 | 127 | 59 |
| 注：初期坝位置距离沟口约90m，初期坝坝基的地面高程按1341m计。 |

### 7.2.3 环境风险识别

风险识别范围包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危害物质向环境转移的途径识别。

#### 7.2.3.1物质危险性识别

本项目选厂矿石综合回收后的尾矿，依托现有矿浆输送管线运输送至现有尾矿库，尾矿类型为重金属尾矿，尾矿性质为第 Ⅰ 类一般工业固体废物，不涉及环境风险物质。

#### 7.2.3.2生产系统风险分析

本项目生产设施风险主要为尾矿库设施、尾矿及回水输送设施。主要风险因素有：

（1）漫堤溃坝

造成漫堤溃坝的主要因素有：

①排洪构筑物缺陷

库内排水构筑物因设计、施工质量以及运行管理不能满足要求，造成损坏失修、断裂渗漏、跑浑水、形成流砂漏斗事故，使排水系统堵塞失去排水能力，在汛期大量雨水涌入库内，可能导致尾矿库泄洪能力不足，库内水位急剧升高，发生洪水漫坝、冲刷坝体，导致事故废水、废渣大量外排进入地表水体，甚至引发溃坝事故。

②排渗系统缺陷

尾矿库初期坝为透水坝，随着后期堆积坝升高，渗透系数降低，使坝体的排渗作用失去有效性，若后期堆积坝排渗设施因设计、施工和运行管理缺陷，出现淤堵等，不能有效地发挥作用，致使坝内水不能排出，将造成坝内浸润线升高，坝面出现沼泽化、渗流、坝体局部出现裂纹、变形，进而造成坝面流土、管涌，甚至溃坝。

（2）滑坡危害

尾矿库可能产生的滑坡危害主要为坝体滑坡、塌方和岸坡滑塌，初期坝坝身在外力条件以及自身的力学性质发生改变时都有可能产生滑坡、塌方等，尾矿库两侧黄土坡在外力条件发生改变时，也可能导致产生滑坡等不良地质作用。

滑坡的危害主要有破坏坝体、堵塞排洪系统、挤占库容等，对坝体的破坏甚至可能导致溃坝、垮坝等事故发生，堵塞排洪系统则可能导致洪水漫坝等事故，进而导致溃坝、垮坝。

坝坡的稳定性是影响尾矿库安全的重要因素之一。在坝址的工程地质条件满足建设要求的前提下，其坝坡的稳定性取决于坝体结构参数的合理性、筑坝材料筑坝性能、反滤层的质量与有效性以及施工质量等。若坝体的稳定性不能符合规范要求，将造成坝体滑坡甚至垮坝事故。

（3）管涌

管涌对尾矿库坝体具有极大的危害性，它首先会对当地水体和环境造成污染，由于它不断冲刷带走泥砂，直径也随之增大，最后可能导致大坝决口、溃坝。产生管涌的主要原因有：

①库坝基础存在软弱层或坝体内存在软弱夹层。

②排渗系统失效或达不到效果，坝体内地下水位抬高，将造成坝前沼泽化、管涌。

（4）管道泄漏

本工程尾矿输送及尾矿澄清水、渗透水回用采用管道输送，若管道基础施工不良、管道本体质量缺陷以及交通事故等外力突然对管道的撞击，都有可能造成管道的破损，从而引发尾矿或尾矿澄清水、渗透水的泄漏事故，从而进一步引发地表水、地下水或土壤污染风险。

（5）极端自然灾害

如发生地震、雷击、超设计泄洪能力的暴雨等极端自然灾害情况下，有可能造成尾矿的泄漏事故，甚至引发溃坝。

#### 7.2.3.3风险转移途径识别

本项目生产过程中可能出现的风险转移途径见下表。

表7-13 环境风险转移途径分析

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 事故发生环节 | 风险类型 | 影响途径 | 影响范围 |
| 生产 | 溃坝、漫堤、管涌、滑坡、暴雨等极端天气 | 尾矿及尾矿水泄露，经地表漫流及下渗等，引起场地、下游地表水体中SS升高、水质降低，并对场地及下游土壤、地下水和生态环境造成污染影响。 | 项目尾矿库下游，北川河、淯河等下游地表水体 |
| 运输 | 尾矿及回水输送过程中泄露 | 尾矿及回水输送运输过程中泄露，造成输送管道沿线土壤及地下水污染，流入地表水体后，对下游淯河或北川河地表水体造成污染影响。 | 运输沿线泄露点的土壤及附近地下水，北川河、淯河等下游地表水体。 |

### 7.2.4 尾矿库环境风险等级预判

本项目选厂矿石综合回收后的尾矿为第 Ⅰ 类一般工业固体废物；选厂配套尾矿库位于头道岔沟口西北约1160m的蛮子沟内，初期坝高29m，设计堆积坝标高1440m，设计库容902.93万m3，服务年限12.65年。现有工程仅产生少量尾矿，目前尾矿库剩余库容约为877.5万m3，堆积坝尚未形成，现状尾矿库尾矿堆积标高约为1361m。

尾矿坝采用初期坝+堆积坝，初期坝为透水堆石坝，排放工艺采用湿排，等别为三等库。距离尾矿库最近的敏感点为沟口西南侧80m的常家村，位于尾矿库侧上游，不会对该敏感点产生较大的影响。据调查，尾矿库所在区域内无破坏性事件发生，地质结构较为稳定，且不涉及环境违法情况。

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）和《河南省尾矿库突发环境事件风险评估指南（试行）》（豫环办[2017]13号）要求，从尾矿库的类型、规模、周边环境敏感性、安全性、历史事件和环境违法情况五个方面对栾川宝华山钨钼矿业有限公司尾矿库环境风险进行预判，分析情况见下表。

表7-14 项目尾矿库环境风险预判表

|  |  |
| --- | --- |
| 符合下列情形之一，列入重点环境监管尾矿库 | 现状说明 |
| 类型 | 矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/尾矿（或尾矿水）成分类型 |
| 1. □相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。2. ☑重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。3. □贵金属矿种：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。4. □轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。5. □稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钷、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥。6. □有色金属矿种：钨、钛。7. □非金属矿种：化工原料或化学矿。8. □涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。9. □涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。 | 本项目原矿石为低品位钼矿种 |
| 固体废物类型 | 尾矿为第 I 类工业固体废物 |
| 1. □危险废物。
2. □一般工业固体废物（II类）。
 |
| 规模 | 12.☑尾矿库等别：四等及以上。 | 三等库 |
| 周边环境敏感性 | 所在区域 | 13. □处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 14. □处于江河源头区和重要水源涵养区。15. □涉及跨省级及以上行政区边界。 16. □饮用水水源保护区、自来水厂取水口。 17. □重要江、河、湖、库等大型水体。 18. □重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 19. □水产养殖区，且规模在20亩及以上。 20. ☑下游涉及人口聚集区，且人口规模在100人及以上。 21. □下游涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 22. □涉及基本农田保护区、基本草原、种植大棚，农产品基地等，且规模在 20 亩及以上。 23. □涉及环境风险企业、二次环境污染源或风险源。 | 尾矿库下游有祖师庙村组、大胡树村组等（192人），属于人口聚集区。 |
| 安全性 | 1. □属于危库\险库\病库。
2. □处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域。
3. □处于地质灾害易灾区。
4. □处于岩溶（喀斯特）地貌区。
5. □已被相关部门鉴定为“三边库”、“头顶库”的尾矿库。
 | 本项目尾矿库属于正常库 |
| 历史事件与环境违法情况 | 1. □近3年内发生过较大及以上等级的生产安全事故或突发环境事件。
2. □近 3 年内存在恶意环境违法行为或因环境问题与周边存在纠纷。
 | 不涉及 |

根据预判结果，本项目尾矿库满足三个预判条件，因此其属于重点环境监管尾矿库，需进一步开展环境风险评估工作。

### 7.2.5 环境风险等级及评估范围

7.2.5.1 风险评价等级划分

经查《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录A和《河南省尾矿库突发环境事件风险评估指南（试行）》（豫环办[2017]13号）的要求，本项目尾矿库满足关于重点环境监管尾矿库的条件判定。利用层次分析法，从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面进行评分，采用环境风险等级划分模型，根据尾矿库环境风险等级划分原则，本项目环境风险等级为“较大（H2S1R3）”，具体判别如下。

1. 尾矿库周围环境危害性（H）判定

本项目尾矿为经选钨、钼、铜、铁等多金属后的尾矿，主要涉及重金属矿种、有色金属矿种，尾矿pH值为6~9，尾矿回水各监测因子均可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）标准限值，具体评分见下表。

表7-15 尾矿库环境危害性（H）等别划分指标体系与本项目尾矿库得分表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标项目 | 指标分值 | 本项目情况 | 本项目分值 |
| 1 | 尾矿库环境危害性 | 类型 | 矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型 | 48 | 重金属矿种、有色金属矿种 | 48 |
| 2 | 性质 | 特征污染物指标浓度情况 | 浓度倍数情况 | pH值 | 8 | 6~9 | 0 |
| 3 | 指标最高浓度倍数 | 14 | 均在3倍以下 | 0 |
| 4 | 浓度倍数3倍及以上指标项数 | 6 | 无 | 0 |
| 5 | 规模 | 现状库容 | 24 | 总库容877.5万m3 | 12 |
| 合计 | 100 | - | 60 |

表7-16 尾矿库环境危害性（H）等别划分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 尾矿库环境危害性得分（DH） | 尾矿库环境危害性等别代码 | 本项目 |
| DH＞60 | H1 | 本项目分值为60分，故本项目尾矿库环境危害性等别划分为H2。 |
| 30＜DH≤60 | **H2** |
| DH≤30 | H3 |

根据上表可知，尾矿库的环境危害性等别为H2。

（2）尾矿库周边环境敏感性（S）判定

本项目尾矿库位于洛阳市栾川县三川镇祖师庙村，所在区域属于国家级水土流失重点预防区，尾矿库周边地表水体为南侧北川河，流向为自西北向东南，约5.9km后进入淯河。尾矿库所在区域地表水（北川河）环境功能区划为Ⅲ类，地下水环境功能区划为Ⅲ类。

表7-17 周边环境敏感性（S）等别划分指标体系与本项目尾矿库得分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指标项目 | 指标分值 | 本项目情况 | 本项目分值 |
| 尾矿库周边环境敏感性 | 下游涉及的跨界情况 | 涉及跨界类型 | 18 | 不跨界 | 0 |
| 涉及跨界距离 | 6 | 5公里以外，10公里以内。 | 2 |
| 周边环境风险受体情况 | 54 | 位于国家级水土流失重点预防区 | 54 |
| 周边环境功能类别情况 | 水环境 | 下游水体 | 地表水 | 9 | III类 | 9 |
| 海水 | 不涉及 | 0 |
| 地下水 | 6 | III类 | 4 |
| 土壤环境 | 4 | 二类 | 3 |
| 大气环境 | 3 | 二类 | 1.5 |
| 合计 | 100 | - | 73.5 |

表7-18 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 尾矿库环境危害性得分（Ds） | 尾矿库周边环境敏感性等别代码 | 本项目 |
| **Ds＞60** | **S1** | 本项目环境敏感性分值为73.5分，故尾矿库环境危害性等别代码为S1 |
| 30＜Ds≤60 | S2 |
| Ds≤30 | S3 |

根据上表可知，尾矿库的周边环境敏感性等别为S1。

（3）尾矿库控制机制可靠性（R）判定

表7-19 控制机制可靠性（R）等别划分指标体系与本项目尾矿库得分表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标项目 | 指标分值 | 本项目情况 | 项目分值 |
| 1 | 基本情况 | 堆存 | 堆存种类 | 1.5 | 混合多用途 | 1.5 |
| 2 | 堆存方式 | 1 | 湿法堆存 | 1 |
| 3 | 坝体透水情况 | 1 | 透水坝，但有渗滤液收集措施 | 1 |
| 4 | 输送 | 输送方式 | 1.5 | 管道输送+泵站加压 | 1 |
| 5 | 输送量 | 0.5 | 4418.4m3/d | 0.5 |
| 6 | 输送距离 | 1.5 | ＜2km | 0 |
| 7 | 回水 | 回水方式 | 1 | 管道输送+自流（无人为加压） | 0 |
| 8 | 回水量 | 0.25 | 2559.538m3/d | 0.25 |
| 9 | 回水距离 | 1 | ＜2km | 0 |
| 10 | 防洪 | 库外截洪设施 | 2 | 有，雨污分流 | 0 |
| 11 | 库内排洪设施 | 2 | 有，作为日常尾矿水排放或回水通道 | 1 |
| 12 | 自然条件情况 | 是否处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域，或者处于地质灾害易灾区、岩溶（喀斯特）地貌区 | 9 | 不属于“灾害性中等”、“灾害性大的区域”、地质灾害易灾区 | 0 |
| 13 | 生产安全情况 | 尾矿库安全度等别 | 15 | 正常库 | 0 |
| 14 | 环境保护情况 | 环保审批 | 是否通过“三同时”验收 | 8 | 运行前应通过验收 | 0 |
| 15 | 污染防治 | 水排放情况 | 3 | 全部回用不外排 | 0 |
| 16 | 防流失情况 | 1.5 | 按环评安全建设 | 0 |
| 17 | 防渗漏情况 | 2.5 | 按环评安全建设 | 0 |
| 18 | 防扬散情况 | 1.5 | 按环评安全建设 | 0 |
| 19 | 环境应急 | 环境应急设施 | 事故应急池建设情况 | 5 | 有，按环评安全建设 | 0 |
| 20 | 输送系统环境应急设施建设情况 | 2 | 有，且符合环评等要求 | 0 |
| 21 | 回水系统环境应急设施建设情况 | 1.5 | 有，且符合环评等要求 | 0 |
| 22 | 环境应急预案 | 6.5 | 无 | 6.5 |
| 23 | 环境应急资源 | 2 | 有 | 0 |
| 24 | 环境监测预警与日常检查 | 监测预警 | 2 | 有 | 0 |
| 25 | 日常检查 | 2 | 有 | 0 |
| 26 | 环境安全隐患排查与治理 | 环境安全隐患排查 | 3 | 有 | 0 |
| 27 | 环境安全隐患治理 | 2.5 | 有 | 0 |
| 28 | 环境违法与环境纠纷情况 | 近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷 | 7 | 无 | 0 |
| 29 | 历史情况 | 近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面） | 事件等级 | 8 | 无 | 0 |
| 30 | 事件次数 | 3 | 无 | 0 |
| 合计 | 100 | / | 12.75 |

表7-20 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 尾矿库环境危害性得分（DR） | 尾矿库周边环境敏感性等别代码 | 本项目 |
| DR＞60 | R1 | 本项目控制机制可靠性分值为17.25分，故尾矿库控制机制可靠性等别代码划分为R3。 |
| 30＜DR≤60 | R2 |
| DR≤30 | R3 |

表7-21 尾矿库环境风险等级划分矩阵与项目风险等级一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 情形 | 环境风险等级 |
| 环境危害性（H） | 周边环境敏感性（S） | 控制机制可靠性（R） |
| 1 | H1 | S1 | R1 | 重大 |
| 2 | R2 | 重大 |
| 3 | R3 | 较大 |
| 4 | S2 | R1 | 重大 |
| 5 | R2 | 较大 |
| 6 | R3 | 较大 |
| 7 | S3 | R1 | 重大 |
| 8 | R2 | 较大 |
| 9 | R3 | 一般 |
| 10 | **H2** | **S1** | R1 | 重大 |
| 11 | R2 | 较大 |
| 12 | **R3** | **较大** |
| 13 | S2 | R1 | 较大 |
| 14 | R2 | 一般 |
| 15 | R3 | 一般 |
| 16 | S3 | R1 | 一般 |
| 17 | R2 | 一般 |
| 18 | R3 | 一般 |
| 19 | H3 | S1 | R1 | 较大 |
| 20 | R2 | 较大 |
| 21 | R3 | 一般 |
| 22 | S2 | R1 | 一般 |
| 23 | R2 | 一般 |
| 24 | R3 | 一般 |
| 25 | S3 | R1 | 一般 |
| 26 | R2 | 一般 |
| 27 | R3 | 一般 |

表7-22 本项目尾矿库环境风险等级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 得分 | 等别代码 | 本项目环境风险等级 |
| 尾矿库环境危危害性（H） | 60 | H2 | 较大 |
| 尾矿库周边环境敏感性（S） | 73.5 | S1 |
| 尾矿库控制机制可靠性（R） | 17.25 | R3 |

7.2.5.2 评估范围

评估范围的确定参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）及和《河南省尾矿库突发环境事件风险评估指南（试行）》（豫环办[2017]13号）中相关要求，具体确定的范围如下表所示。

表7-23 本项目环境风险受体调查评估范围

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015） | 《河南省尾矿库突发环境事件风险评估指南（试行）》 | 本项目具体情况 |
| 4.2环境风险受体调查评估范围4.2.1涉及水环境风险受体的调查评估范围：尾矿库下游不小于10公里 | 5.尾矿库环境风险受体调查评估范围尾矿库环境风险受体调查评估范围如下：（1）涉及水环境风险受休的尾矿库，其调查评估范围为：尾矿库下游不小于10公里 | 本项目尾矿库初期坝南侧为北川河，Ⅲ类水体，因此，环境风险受体属于涉及水环境风险受体，调查评估范围应在其尾矿库下游不小于10公里。 |
| 4.2.2其他类型环境风险受体调查评估范围：a）山谷型、傍山型、截河型尾矿库：尾矿库下游不小于80倍坝高。b）其他类型尾矿库：尾矿库下游不小于40倍坝高。 | （2）其他类型环境风险受体的尾矿库，调查评估范围如下：①山谷型、傍山型、截河型尾矿库：尾矿库下游不小于80倍坝高，且不应小于5公里。②其他类型尾矿库：尾矿库下游不小于40倍坝高，且不小于3公里。 | 本项目属于山谷型尾矿库，调查评估范围应在其下游不小于80倍坝高；本项目尾矿库初期坝高29m，目前尚未形成堆积坝，设计堆积坝高70m，即设计总坝高为99m，下游80倍坝高的距离即为7.92公里。 |
| 4.2.3实际操作时可根据实际情况适当扩大评估范围 | （3）实际调查评估时可根据具体情况适当扩大评估范围，如下游涉及饮用水源保护区，应扩大调查评估范围至饮用水源地保护区。 | 本项目尾矿库下游沿北川河至淯河，不涉及饮用水水源地。 |

### 7.2.6 尾矿库环境风险事故识别

7.2.6.1 溃坝

本项目尾矿库初期坝采用透水堆石坝，后期堆积坝采用上游式尾矿筑坝法。

根据行业调查，近几年发生的尾矿库溃坝事故及危害情况，国内尾矿库溃坝往往伴随人员伤亡和生态环境的破坏，造成重大的损伤，应当引起社会各界的强烈关注。1951年~1986年期间，我国建设的大坝12138座，其中溃坝59座，溃坝率0.49%。尽管随着科技的进步和生产水平的提高，事故发生率在减少，防灾抗灾能力在提高，但仍需引起高度重视，从设计初期、实施过程中及后期管理中，落实溃坝风险的防控要求，从而有效避免溃坝事故的发生。

溃坝是造成尾矿库失事的主要原因之一，造成事故的原因主要包括：

（1）因加固方式不合理而失事

在尾矿库堆筑过程中，如对原有坝体含水量及相应岩土力学参数估计不足，可能导致坝体加固方式选择不合理，或施工标准较低，造成溃坝事故的发生。

（2）因洪水漫顶而失事

尾矿库调洪库容不足、排水系统泄洪能力不足造成洪水漫顶，缺乏必要的防洪抢险措施。

（3）因筑坝方式不合理而失事

尾矿库挡砂坝为均质土石坝，后期堆积坝采用尾矿堆筑而成。若施工质量不佳，材料配比不当，或压实度不足等，坝体稳定性将受影响，有可能造成溃坝事故的发生。

（4）因渗流造成管涌、流土破坏

水在坝体中渗流时，一些细小颗粒在动水压力作用下，可能通过粗细颗粒的孔隙被流水带走，并形成越来越大的孔隙或空洞，从而导致管涌。管涌可以发生在局部范围，但也可能逐步扩大，最后导致坝体失稳破坏。当土中向上的动水压力大于或等于土的浮重度时，土颗粒之间的压力就等于零，抗剪强度等于零，土颗粒将处于悬浮状态而失去稳定，土颗粒就可能随渗流的水一起流动，将会发生流土现象。

（5）因坝基过度沉陷而失事

如坝基发生沉降不均衡的现象，会导致坝基失稳，从而形成坝体裂缝，如形成横向裂缝，则有可能导致溃坝事故的发生。

7.2.6.2 坝体裂缝

裂缝是堆放场一种常见的病患，某些细小的横向裂缝有可能发展成为坝体的集中渗漏通道，有的纵向裂缝也可能是坝体发生滑坡的预兆。其成因主要是由于坝基承载能力不均衡、坝体施工质量差、坝体结构及断面尺寸设计不当或其它因素等所引起的，有的裂缝是由单一因素造成的，有的则是由多种因素所形成。

本项目尾矿库初期坝采用透水堆石坝，后期堆积坝采用上游式尾矿筑坝法，如设计不佳、施工质量差或后期维护管理不足，可能导致坝体裂缝。

7.2.6.3 坝体渗漏

尾矿库坝体及坝基的渗漏有正常渗漏和异常渗漏，正常渗漏有利于坝体及坝前干滩的固结，从而有利于提高坝的整体稳定性；异常渗漏则是有害的，由于设计考虑不周，施工不当以及后期管理不善等原因而产生非正常渗流，导致渗流出口处坝体产生流土、冲刷及管涌多种形式的破坏，严重的可导致溃坝事故。

为了控制坝体浸润线提高坝体稳定性，本项目尾矿库设计在堆坝过程中在堆积坝预埋水平排渗管组，设置标高分别为1375m、1380m、1385m、1390m、1400m、1410m、1420m、1430m，共计8层水平排渗管网。

每层水平排渗管均由φ110mm×9mm纵向（平行坝轴线方向）、横向（垂直坝轴线方向）排渗管相互连接构成。其中：标高1375m、1380m、1385m三组水平排渗管网中，纵向排渗管2根，分别布置在距离坝坡面65m、60m的滩面上；其横向排渗管按间距10m布置。标高1390m、1400m、1410m、1420m、1430m五组水平排渗管网中，纵向排渗管2根，布置在距离坝坡面70m、65m的滩面上；其横向排渗管按间距20m布置。

为了防止堆积坝在风雨侵蚀下遭到破坏，在尾矿堆积坝堆筑过程中应随着坝体的升高及时对坝面进行覆土护坡，并修建坝肩、坝面排水沟。

堆积坝肩排水沟采用混凝土结构，设计净断面b×h=0.4m×0.6m，其下端与初期坝肩排水沟相连，并随着堆积坝逐渐升高分期修筑，直至最终堆积坝顶部。

坝坡面排水沟由纵向排水沟和竖向排渗沟组成。在坝面中部设2条竖向混凝土排水沟，自3级子坝通向标高1435m坝顶，竖向排渗沟净断面尺寸b×h=0.4m×0.4m（横穿子坝顶埋管φ500mm混凝土管或钢管，i≥3%）；每级子坝顶设1条b×h=0.4m×0.4m混凝土排水沟，以1%坡度坡向竖向、坝肩排水沟。

本项目尾矿库采取分区防渗措施，防渗效果满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

如果排渗设施不畅通或未按设计要求设置防排渗设施，尾矿库坝体及坝基可能出现渗漏现象。

7.2.6.4 坝体滑坡

坝体的一部分离开原来的位置塌落滑出的现象叫做坝体滑坡。坝体滑坡初期，坝面首先出现纵向裂缝，裂缝不断扩大变成弧形，裂缝错距也不断加大，同时滑坡体下部坝面出现带状或梯圆形隆起；后期，滑坡体移动加快，最终脱离原来的位置塌落滑出。滑坡的种类按滑坡的性质可分为剪切性滑坡、塑性滑坡和液化性滑坡；按滑面的形状可分为圆弧滑坡、折线滑坡和混合滑坡。滑坡产生的因素主要包括：

（1）浸润线位置较高、外坝坡较陡、渗透水渗过坝体增大滑动力；

（2）持续降雨使坝体填土达到饱和状态而增加滑动力，从而造成滑坡；

（3）库外地势低洼存在汇水区，形成坝前积水浸泡坝体，从而造成滑坡。

本项目尾矿库工程初期坝采用透水堆石坝。设计初期坝高29m，坝底标高1341m，坝顶标高1440m，坝顶宽4.0m，初期坝上、下游坡比分别为1:1.6和1:1.75；尾矿库堆积坝采用上游式尾矿筑坝法，尾砂最终堆积标高1440m，堆积坝高70m，平均堆积外坡比1:4。

项目设计初期坝坝高29m，上游式尾矿筑坝法堆积坝总高度70m，如果坝体坡比不符合规程要求及坝体压实度不够，有可能造成坝体滑坡。

7.2.6.5 管涌

管涌对尾矿库坝体具有极大的危害性，它首先会对当地水体和环境造成污染，由于它不断冲刷带走泥砂，直径也随之增大，最后可能导致大坝决口、溃坝。产生管涌的主要原因有：

①库坝基础存在软弱层或坝体内存在软弱夹层。

②排渗系统失效或达不到效果，坝体内地下水位抬高，将造成坝前沼泽化、管涌。

本项目尾矿库如果排渗设施不畅通或未按设计要求设置防排渗设施，尾矿库坝体可能出现管涌现象。

### 7.2.7 最大可信事故确定

7.2.7.1 最大可信事故

尾矿库可能发生的事故有：尾矿库溃坝、尾矿库泄漏、回水管线滴漏等。我国尾矿库历史上发生过多起重特大事故，如：云锡公司火古都尾矿库溃坝，造成171人死亡；湖北大冶有色金属公司龙角山尾矿库溃坝，造成30人死亡；山西襄汾发生的“9.8”特别重大尾矿库溃坝事故，淹没面积35.9公顷，造成276人死亡。

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。与尾矿库溃坝相比，尾矿库泄漏、回水管线滴漏等事故所造成的危害较小，因此将尾矿库溃坝确定为最大可信事故。

#### 7.2.7.2 最大可信事故发生的可能因素

（1）自然灾害

降雨量超出正常降雨量、发生超过设计地震烈度的地震、库区山体滑坡等自然灾害原因造成堆放场溃坝。

（2）非自然灾害

非自然灾害包括不规范放矿、库内水位过高导致尾矿库安全超高而造成尾矿库溃坝；坝体设计不当、坝体施工质量差、不定期检查维护、不及时治理隐患造成尾矿库溃坝；未按设计筑坝，筑坝高度不符合设计而造成尾矿库溃坝；排水排洪系统缺陷造成尾矿库溃坝等原因。

### 7.2.8 尾矿坝稳定性分析和防洪安全分析

7.2.8.1 稳定性分析

根据长春黄金设计院有限公司2007年12月编制的《栾川宝华山钨钼矿业有限公司蛮子沟尾矿库初步设计说明书》，以及河南省矿物测试中心2008年1月编制的《栾川宝华山钨钼矿业有限公司蛮子沟尾矿库建设项目安全预评价项目》，尾矿坝进行稳定性计算（采用总应力圆弧法），结论如下：

1、尾矿库初期坝在正常工况运行下坝坡滑动安全系数K=1.28>1.20，符合三等库规程要求。

2、尾矿库堆积坝洪水工况运行下坝坡滑动安全系数=1.42>1.10，符合三等库规程要求。

3、库区内的岸坡坡度30～58°左右，在调查中，未发现大的滑坡、崩塌、泥石流；库区岸坡植被较发育，植物根系相互交织，也起到了网结作用，库区的库岸是稳定的。

故尾矿坝能够满足稳定要求，为矿山企业安全正常生产、防汛、回水等奠定可靠基础。

7.2.8.2 防洪安全分析

选厂配套的尾矿库为三等库，根据《尾矿库安全技术规程》（GB39496-2020）规定：尾矿库设计等别为三等，设计洪水标准采用500年一遇设计。

7.2.8.3 洪水计算

（1）按照尾矿库设计，本项目为三等尾矿库，库区洪水来源主要是自然降水并考虑尾矿排入水。

对于F＞0.1km2汇水区按照简化推理公式计算洪峰流量：



其中：，，，

式中：Qp--设计频率p%的洪峰流量，m3/s；

 SP--频率为p%时的暴雨雨力，mm/h；

 F--库区汇水面积，km2；

 m--汇流参数；

 L--库区主沟长，km；

 J--沟内平均坡降；

 μ--产流历时内的平均入渗率，mm/h；

 H24P--频率为1%的24小时降雨量，mm；

 --年最大24小时降雨量均值，mm；

 KP--模比系数；

 τ--流域汇流历时，小时；

 A、B、C、D--最大洪峰流量计算系数；

 n--暴雨递减指数，当τ≤1时，取n=n1；当τ＞1时，取n=n2；

查《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》可知，栾川地区年最大24小时降雨量均值即为85mm。由《河南省水文图集》查得水文参数如下：

表7-24 水文计算基础数据表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 多年最大24小时雨量均值H24(mm) | 暴雨离均系数CV | 暴雨指数n1 | 暴雨指数n2 | 汇流参数m | 径流系数α24 |
| 85 | 0.52 | 0.4 | 0.65 | 0.4 | 0.70 |

根据企业提供的地形图，计算得到坝址以上的库区汇水面积F=1.147km2；坝址以上主河槽长度L=1.867km；河槽平均坡度J=8.58%；洪水计算结果见下表。

表7-25 洪水计算结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 重现期（a） | 汇水面积（km2） | 沟底坡降 | 沟长（km） | 核算频率（%） | 汇水时间（h） | 洪峰流量（m3/s） | 洪水总量（万m3） |
| 100 | 1.147 | 8.58% | 1.867 | 1 | 1.405 | 22.06 | 19.30 |
| 500 | 1.147 | 8.58% | 1.867 | 0.2 | 1.304 | 29.17 | 24.71 |

（2）调洪演算

尾矿库调洪演算公式如下：



式中：q--所需排水沟建筑物的泄流量，m3/s；

 Qp--设计频率P的洪峰流量，m3/s；

 Vt--某坝高时的调洪库容，m3；

 Wp--频率为p的一次洪水总量，m3。

根据栾川现有尾矿库的工程地质勘察实测资料，尾矿库沉积滩的平均坡度为1:80；本工程从更加安全的角度出发，采用1:100的沉积滩坡度，计算尾矿库的调洪高度和调洪库容，最后得到调洪后的流量，计算结果如下：

表7-26 调洪计算结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坝顶标高H(m) | 洪水标准(a) | 洪峰流量Qp(m3/s) | 洪水总量(万m3) | 干滩长度(m) | 调洪高度Ht(m) | 调洪库容Vt（万m3） | 调洪后流量q(m3/s) |
| 1370 | 100 | 19.29 | 19.30 | 50 | 2.19 | 5.03 | 14.26 |
| 1380 | 100 | 19.29 | 19.30 | 50 | 1.89 | 6.42 | 12.87 |
| 1382.2 | 100 | 19.29 | 19.30 | 50 | 1.70 | 6.52 | 12.79 |
| 1395 | 500 | 25.89 | 24.71 | 70 | 3.83 | 16.29 | 8.82 |
| 1440 | 500 | 25.89 | 24.71 | 150 | 6.00 | 62.29 | -- |

由上表可知，尾矿库初期坝蓄满尾矿时是最不利的洪水运行时段，排水设施因满足14.26m3/s的泄量要求；后期随着尾矿库坝体的升高，尾矿库的调洪容量将逐渐增大，排泄流量逐渐减小。

7.2.8.4 防排洪设施

（1）初期坝排渗

初期坝型为碾压式透水堆石坝。设计坝顶宽度4m，坝体上游坡比1:1.6，下游坡比1:1.75，下游坡面标高1355m处设2m宽马道。初期坝表面设300mm厚干砌石护坡；外坡马道及坝肩设浆砌石排水沟。

为了防止尾矿库运行期间尾矿渗漏，在初期坝上游坡面铺设了500g/m2无纺土工反滤层，土工布上、下均采用200mm厚的碎石或砂砾石保护。

（2）库底排渗设施

库底设纵、横排渗盲沟和初期坝下渗水导管共同构成库区排渗设施。其中：横向盲沟2条，平行初期坝轴线布置，到初期坝轴线距离分别为92m、132m，长度均为44m；纵向盲沟1条，全长132m，上端连接横向盲沟，下端置于初期坝内坡坝趾处并与坝下排渗导水管相连接。导水管规格φ110×9mm，长145m。渗水汇入坝下回水系统。

库底排渗盲沟由500g/m2的土工布包碎石组成，内置φ110mm×9mmPE渗水收集管道，盲沟为梯形，底宽3m、顶宽4m，断面高度0.5m，盲沟顶部采用100mm厚度的无砂混凝土保护层覆盖。

（3）堆积坝排渗设施

根据尾矿堆积子坝的布置和坝体上升速度，在堆积坝内设水平排渗管网，设置标高分别为1375m、1380m、1385m、1390m、1400m、1410m、1420m、1430m，共计8层水平排渗管网。

每层水平排渗管均由φ110mm×9mm纵向（平行坝轴线方向）、横向（垂直坝轴线方向）排渗管相互连接构成。其中：标高1375m、1380m、1385m三组水平排渗管网中，纵向排渗管2根，分别布置在距离坝坡面65m、60m的滩面上；其横向排渗管按间距10m布置。标高1390m、1400m、1410m、1420m、1430m五组水平排渗管网中，纵向排渗管2根，布置在距离坝坡面70m、65m的滩面上；其横向排渗管按间距20m布置。

在排水主隧洞出口下游设置消力池和回水池，规格尺寸，容积均为375m3，浆砌石结构，池壁、池底均采用水泥抹面。

综上所述，本项目配套尾矿库采用的排洪方式满足防排洪要求。

7.2.8.5 尾矿库安全复核

蛮子沟尾矿库2008年设计主要依据《选矿厂尾矿设施设计规范》（ZBJ1-90）和《尾矿库安全监督管理规定》（原国家安监总局令第6号），由于时间跨度较大，尾矿库安全设施的设计标准和设计深度，以及监管要求均发生较大变化；为保证尾矿库安全运行，按照相关规定，企业委托原设计单位（长春黄金设计院有限公司）按现行标准对蛮子沟尾矿库进行全面安全复核，2022年9月编制《栾川宝华山钨钼矿业有公司蛮子沟尾矿库安全性复核报告书》。

依据《栾川宝华山钨钼矿业有公司蛮子沟尾矿库安全性复核报告书》（工程代号W811-2022），复核结果如下。

##### 7.2.8.5.1 入库尾矿安全性复核

（1）改选低品位钼矿石后，依据尾矿特性，类比当地瑞达、榆木沟、石门沟等类似尾矿库，尾矿坝最大上升速率均在15m/a以上；在良好的水平排渗条件下，尾矿库上升速率满足坝体固结和安全要求。

（2）改选低品位钼矿石后，尾矿库库内排水井至滩顶的最小距离，扣除水面澄清距离后，正常运行的干滩长度可达到200m（初期运行）、300m（中后期）的设计防洪要求，尾矿浆澄清效果仍满足要求。

（3）改选低品位钼矿石后，尾矿库200m滩长平均沉积滩计算坡比为1.9%，大于尾矿库防洪控制干滩坡比1.5%，满足尾矿库防洪要求。

##### 7.2.8.5.2 尾矿库防洪安全复核

（1）复核采用的防洪标准总体高于原设计洪水标准，特别是尾矿库运行初期（H≥1380m），由原设计100a提高到200a。

（2）选择尾矿库运行期间坝顶标高1370m、1380m、1400m、1440m共4个不利泄洪时点进行防洪安全复核，采用推理公式计算洪水，计算结果见下表。

表7-27 设计洪峰及洪水总量计算结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 坝顶标高H(m) | 洪水频率p(%) | 洪峰流量Qp(m3/s) | W24,P | τ(h) |
| 1370 | 1 | 23.45 | 184346 | 1.3368 |
| 1380 | 0.5 | 26.98 | 206827 | 1.2908 |
| 1400 | 0.2 | 31.55 | 226131 | 1.1735 |
| 1440 | 0.2 | 30.66 | 207785 | 1.0855 |

（3）选择尾矿库运行期间坝顶标高1370m、1380m、1400m、1440m共4个不利泄洪时点进行防洪安全复核，依据调洪设计假定（按坝前200m长度的沉积滩平均坡比1.5%，距离滩顶200m~300m沉积滩平均坡比0.6%），各时点泄洪起始水位1367m、1376.4m、1396.4m、1436.4m，其泄流能力与库水位关系计算结果见下图。

 

（1）坝顶标高1370m运行时泄洪曲线 （2）坝顶标高1380m运行时泄洪曲线

 

（3）坝顶标高1370m运行时泄洪曲线 （4）坝顶标高1370m运行时泄洪曲线

图7-3 不同坝顶标高运行时泄洪曲线图

（4）通过调洪演算复核尾矿库排洪系统现状的防洪能力，对尾矿库运行过程中最不利防洪时点（坝顶标高1370m、1380m、1400m、1440m）调洪演算计算结果进行汇总，调洪计算成果见下表。

表7-28 调洪计算成果汇总一览表

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 工况：坝顶标高（m） |
| 1370 | 1380 | 1400 | 1440 |
| 设计洪水标准（a） | 100 | 200 | 500 | 500 |
| 沉积滩坡比（%） | 前200m滩长 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 后100m滩长 | -- | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| 汛期正常运行干滩长度（m） | 200 | 300 | 300 | 300 |
| 正常水位（m） | 1367 | 1376.4 | 1396.4 | 1436.4 |
| 防洪高度（m） | 3 | 3.6 | 3.6 | 3.6 |
| 最大泄流量（m3/s） | 13.78 | 15.14 | 13.78 | 7.36 |
| 调洪高度（m） | 2.00 | 2.03 | 1.73 | 0.92 |
| 调洪库容（m3） | 47898 | 56581 | 97261 | 142153 |
| 最高洪水位（m） | 1369.00 | 1378.43 | 1398.13 | 1437.32 |
| 最小安全超高（m） | 1.00＞0.4 | 1.57＞0.5 | 1.87＞0.7 | 2.68＞0.7 |
| 最小干滩长度（m） | 67＞40 | 105＞50 | 125＞70 | 179＞70 |

复核计算结果表明该尾矿库防洪能力满足现行防洪标准要求；尾矿库洪水运行工况下，安全超高和干滩长度均大于规范最小值，且有富裕度，表明尾矿库防洪安全可以保证，尾矿库现有防洪设施无需调整。

##### 7.2.8.5.3 尾矿坝稳定性复核

（1）对两个典型坝高（坝顶标高1380m、1440m）对应的正常运行、洪水运行工况，进行坝体渗流计算，结果表明，两个代表性坝高在正常、洪水运行时，浸润线埋藏较深。尾矿库运行过程中，坝体主剖面（中间剖面）浸润线埋深均在12m以上，单宽渗流量2.49m3/s~5.12m3/s，均在合理范畴，坝体无渗流破坏现象，且随着坝体升高，单宽渗流量逐渐减小。

（2）对两个典型坝高（坝顶标高1380m、1440m）对应的正常、洪水、特殊运行三种工况，进行坝体稳定性复核。采用河海大学AUTOBANK7.0软件计算坝体稳定性，计算方法为简化毕肖普法，坝体材料指标采用总应力指标，计算结果见下表。

表7-29 坝体稳定计算安全系数一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 坝顶标高（m） | 计算工况 | 坝体抗滑稳定安全系数（简化毕肖普法） |
| 计算最小值Kmin | 三级坝规范最小值[K] |
| 1380（初期） | 正常运行 | 1.542 | 1.30 |
| 洪水运行 | 1.532 | 1.20 |
| 特殊运行 | 1.483 | 1.15 |
| 1440（最终） | 正常运行 | 1.633 | 1.30 |
| 洪水运行 | 1.441 | 1.20 |
| 特殊运行 | 1.504 | 1.15 |

各种工况下的抗滑稳定最小安全系数均符合规范要求，且有较大的安全储备，说明设计条件下尾矿坝是安全的。尾矿初期坝为透水堆石坝，初期坝高29m，堆积坝最终堆积高度为70m，总坝高99m，初期坝高与总坝高之比不足1/3.41＞1/8，且堆积坝体按设计要求设置了水平排渗设施，因此对坝体的渗流控制是有效的，满足抗渗和稳定要求。

（3）尾矿库运行期，坝体堆筑过程中，应严格按设计要求堆坝、埋设排渗设施；认真实施坝前均匀放矿、严格控制正常运行库水位高度和干滩长度。在此基础上，坝体稳定性满足规范要求。

### 7.2.9 尾矿库溃坝可能性分析

根据《尾矿库溃坝风险分析及对策》（科技情报开发与经济，2008年第18卷第3期）对尾矿库溃坝环境风险的分析可知，尾矿库溃坝的原因有很多，根据失事的直接原因分析，归纳为以下3种类型：

（1）因洪水及排水系统引发事故

排洪设施是为尾矿库必须设置的安全设施，其功能在于将汇水面积内洪水安全地排至库外，它的安全性和可靠性直接关系到尾矿库防洪安全。当暴雨来临时，尾矿库的水位急剧上涨，这时尾矿库就会因泄洪能力不足、超标洪水、排洪设施损坏或淤堵等原因发生溃坝事故。

（2）坝体失稳而发生事故

坝体是挡尾矿和水的尾矿库外围构筑物，泛指初期坝和堆积坝的总体。坝体的违规施工、坝内的违规施工、坝内存水的渗流破坏以及地震等自然原因都会直接导致坝体滑动、坍塌等事故。

（3）周边环境不利因素引起的事故

尾矿库附近的非法开采以及周边非法采矿企业的胡乱排放也会造成尾矿库溃坝事故。

根据本项目尾矿库环境特征及现场调查可知，坝址处地质结构条件较好，周边不存在非法开采及非法采矿企业的胡乱排放，建设单位应严格按照评审通过的安全设施设计对坝体进行施工，对库内浸润线和排渗系统实时监控，对库内洪水及排水系统的泄洪能力和设施的完好性进行严格的监管。

本尾矿库在严格按照《尾矿库安全管理规定》进行管理、维护的前提下，发生风险事故的几率较小，在做好库区排水的情况下，尾矿库内不会积水，故发生风险事故的几率极小，对下游敏感区影响较小。

### 7.2.10 尾矿库风险防范措施

针对尾矿库存在的危险、有害因素和安全分析与评价结果，依据国家相关安全法律、法规、标准和规范的要求，借鉴类似尾矿库的安全生产经验，分单元提出以下对应的安全对策措施建议。

1、库址选择

（1）未经尾矿库管理单位同意、技术论证及原尾矿库建设审批的安全生产监督管理部门批准，任何单位和个人不得在库区从事爆破等危害尾矿库安全的活动。

（2）企业必须经常巡视库区周边环境，发现滑坡及异常现象及时处理。库区及坝上应无违章建筑、违章施工和违章采选作业等。

（3）坝上应设置照明、通讯、各种观测设备，并确保通讯、照明线路可靠畅通。

2、防洪系统

排水井-排水涵洞是尾矿库防洪、排水系统最关键的设施，在工作中要规范操作、科学管理。

3、安全监测设施

检查坝体位移：要求坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理。

4、其他设施及安全管理

（1）加强有关安全措施及管理制度的落实工作，促进安全检查、检测和记录等的管理，进一步完善和提高管理水平，发现事故隐患，及时妥善处理。

（2）企业应建立健全尾矿库应急救援预案，并报送相关部门备案，企业还应定期进行演练，根据演练情况完善尾矿库应急救援预案。

5、管理制度措施

（1）尾矿库应设值班室，设立专门的尾矿工段，并配备专职尾矿库管理人员。

（2）制定建立尾矿库管理的各项规章和规程，并认真严格执行。

（3）编制尾矿库作业计划，按岗位责任制进行检查维护。

（4）加强尾矿库技术管理，档案资料的保管。

### 7.2.11 尾矿库三级风险防控措施

为进一步规范尾矿库的环境应急管理工作，有效防范和妥善处置尾矿库引发的突发环境事件，环境保护部发布了《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》（环办[2010]138号），建设单位应按照工作指南的要求，进一步加强对应急工作的落实。

三级防控体系指在车间、厂区和流域三个层级设防布控，防止尾矿库企业发生污染事件。

（1）第一级防控：车间级

磨浮车间设有227.5m3事故池收集溢流的矿浆，并配泵随时将事故池内的矿浆排入工艺中。药剂制备间内设置地下导流沟，遗漏的药剂通过地下导流沟流入磨浮车间事故池内。

（2）第二级防控：厂区级

尾矿输送泵房东侧设置有300m3事故池，尾矿输送管道出现故障时，用于容纳尾矿输送管道中回流的尾矿。

尾矿库初期坝下设1座375m3渗水池、1座375m3的消力池、1座375m3的回水池，收集事故状态下事故排水，然后用水泵扬送至尾矿库用于干滩洒水抑尘。

依据中华人民共和国应急管理部发布的《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15号），建设单位应按照要求编制溃坝、漫顶、排洪设施损毁等事故专项应急预案和现场处置方案，及时按照相关要求修订应急预案；规定对尾矿库下游居民的预警方式、时限要求，人员撤离方式，落实各项风险防范物资及措施；并向从业人员和下游居民公布，在下游居民区建立应急警报系统，储备必要的应急救援器材、设备和物资，确保上坝道路、通信、供电及照明线路可靠和畅通。严格执行应急值班、专人巡查和事故信息报告制度，确保一旦发生险情，立即启动应急预案并迅速报告。

（3）第三级防控：流域级

一旦尾矿库发生尾矿泄漏且二级防控措施失败，需要启动流域级防控措施。流域级防控措施需设置在流域河道上或河道旁，需占用公共土地。根据调查，目前三川镇淯河流域段尚未建立流域级的环境事故应急措施。

评价建议当地政府统筹考虑，筹集资金，在三川镇北川河汇入到淯河流域段之前，在北川河河道合适之处，建设不少于1处的流域级环境风险事故设施（拦截坝及事故暂存池），并设置应急物资储备场所，以达到消除或减轻环境事故排放的污水对下游淯河水污染影响。一旦尾矿库发生废水泄漏，二级防控措施失败，北川河汇入淯河之前设置的流域级应急措施可有效控制本项目事故的漫延。

依据中华人民共和国应急管理部发布的《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15号），建议尾矿库下游建设应急物资仓库，应急物资仓库内配备有防汛物资、救援设备、净水材料等，满足日常和应急管理要求。当出现连续暴雨或其它自然灾害事故导致尾矿库出现风险时，组织人员连续观测监测尾矿库坝脚堆石棱体（即尾矿坝）的安全稳定情况，及时组织人员在尾矿库下游100m处用水泥沙袋进行拦挡，当出现泄漏时及时对尾矿坝采取加固措施，并向尾矿库坝址下游北川河内倾倒絮凝剂等净水材料，以防止尾矿渣泄漏对地表水体水质的影响。

以上防范措施从设计、管理、风险防范设施方面建立了全方位的风险防范体系，在严格执行的情况下，可以有效防范和降低风险影响。

7.3 选厂和尾矿库应急预案

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案，它需要建设单位和社会救援相结合。企业应开展急预案编制工作，应急预案编制完成后，应当按照《突发环境事件应急预案暂行办法》和《河南省环境风险源企业环境应急预案编制指南》有关要求、程序进行评估。预案经评估完善后，由单位主要负责人签署发布，明确实施时间、抄送相关单位，并按规定报环境保护主管部门备案。同时，企业应当根据自身内部因素（如企业改、扩建项目等情况）和外部环境的变化及时更新预案，并重新进行评估、备案等。

### 7.3.1 总体要求

项目风险事故应急预案仅是企业整体事故应急预案的一个组成部分，严格的应急预案应当在项目建成试生产前编制完成，在项目投产运行过程中不断充实完善。

项目环境应急预案应包含企业基本情况、应急组织指挥体系及职责、预防与预警机制、应急处置、后期处置、应急保障、监督管理等内容，应切合本项目自身特点和环境特点，按照相关环境风险应急的原则、要求和规范，制定切实可行的环境风险预案，并明确预案的实施和生效时间、预案更新的发布和通知方式，并抄送相关部门和企业。

##### 7.3.1.1 组织机构及职责

建设单位应设制专门机构负责项目建设及运营期的环境安全。其职责包括：

（1）负责统一协调突发环境事件的应对工作，负责应急统一指挥，同时还负责与三川镇及栾川县保持紧密联系，将事态的发展向外部的支持保障机构发出信号，并及时将反馈信息应用于事故应急的领导和指挥当中。

（2）保证应对事故的各项资源，包括建立企业救援队，并与三川镇及附近镇域的社会可利用资源建立长期合作关系；当建设单位内部资源不足、不能应对环境事故，需要区域内其他部门增援时，由建设单位的环境安全管理部门提出增援请求。

（3）在事故处理终止或者处理过程中，要向公众及时、准确地发布反映环境安全事故的信息，引导正确的舆论导向，对社会和公众负责。

##### 7.3.1.2 应急工作程序

从应急工作程序上，可以分为预防预警、应急响应、应急处理、应急终止、信息发布五个步骤。建设单位编制的环境事故应急预案应对以下内容进行细化，并明确各项工作的责任人。

（1）预防预警

预防与预警是处理环境安全突发事件的必要前提。

根据突发事件的严重性、紧急程度和可能波及的范围，划分预警级别，并根据事态的发展情况和采取措施的效果，提高或者降低应急预警级别。

（2）应急响应

环境安全突发事件发生后，应立即启动并实施相应应急预案，及时向栾川县生态环境管理部门、栾川县政府以及洛阳市生态环境局等相关部门上报；同时，启动建设单位应急专业指挥机构；应急救援力量应立即开展应急救援工作；需要其他应急救援力量支援时，应及时向栾川县政府提出申请。

（3）应急处理

对各类环境事故，根据相应的救援方案进行救援的处理，同时应进行应急环境监测。应急环境监测方案根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。

（4）应急终止

应急终止须经现场救援指挥部确认，由现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

应急状态终止后，建设单位应根据上级有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

（5）信息发布

突发环境安全事件终止后，要通过报纸、广播、电视和网络等多种媒体方式，及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论，增强对于环境安全应急措施的透明度。

##### 7.3.1.3 监督管理

（1）预案演练

按照环境应急预案，建设单位应定期组织不同类型的环境应急实战演练，提高防范和处置突发环境事件的技能，增强实战能力。

（2）宣传与培训

建设单位加强环境保护科普宣传教育工作，普及环境污染事件预防常识，编印、发放有毒有害物质污染公众防护“明白卡”，增强公众的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。

企业内工作人员应积极主动接受日常培训，企业应对重要目标工作人员培训和管理。

（3）监督与评价

为保障环境应急体系始终处于良好的战备状态，并实现持续改进，建设单位应在环境应急能力评价体系中实行自上而下的监督、检查和考核机制。

监督和评价内容包括：应急机构的设置；应急工作程序的建立与执行情况；应急救援队伍的建设；应急人员培训与考核情况；应急装备使用和经费管理情况等。

### 7.3.2 选厂主要事故风险源及应急措施

根据项目特点，主要事故风险源及应急措施见下表。

表7-30 主要事故风险源及应急措施

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险单元 | 风险源及其参数 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 应急措施 |
| 1 | 选矿药剂储存 | 1个30m3煤油储罐1个30m3 2#油储罐 | 煤油、2#油 | 物料泄漏 | 蒸发扩散 | 空气 | 双层罐、围堰、报警系统 |
| 泄漏扩散 | 地表水、地下水、土壤 |
| 火灾事故 | 空气 |
| 消防废水排放 | 排水系统、地表水 |
| 2 | 仓库 | 润滑油1.5t（6桶，250kg/桶） | 润滑油 | 物料泄漏 | 蒸发扩散 | 空气 | 围堰及防渗 |
| 液压油0.8t（4桶，200kg/桶） | 液压油 | 泄漏扩散 | 地表水、地下水、土壤 |
| 3 | 危废暂存间 | 废润滑油0.45t（2桶，250kg/桶） | 废润滑油 | 物料泄漏 | 蒸发扩散 | 空气 | 围堰及防渗 |
| 废液压油0.64t（4桶，200kg/桶） | 废液压油 | 泄漏扩散 | 地表水、地下水、土壤 |
| 4 | 尾矿浆输送 | 输送管道 | 尾矿浆 | 物料泄漏 | 泄漏扩散 | 地表水、地下水、土壤 | 接漏箱、事故水池 |
| 5 | 事故废水 | / | 废水 | 事故排放 | 泄漏扩散 | 地表水 | 事故水池 |

事故应急救援内容包括污染源控制、人员疏散与救助、污染物处置等内容，具体如下：

（1）事故发生后，车间人员要紧急进行污染源控制工作。如2#油油罐泄漏则用应急工具堵塞，以防止泄漏继续扩大，将残余物料排至备用贮桶，并立即向指挥领导小组报告，听候调遣处置；围堰内沾染油类的原矿粉，回用于浮选工段。

（2）废气发生非正常排放时，应立即停止生产，查找事故原因及时补救（修理设备更换配件等）。企业应指定专人每日检查除尘器各压差表并记录，如发现压差表读数略小于下限，立即报告环保小组；如发现压差表读数接近零，立即停止生产，关闭除尘器，通知生产经理和环保小组。

（3）指挥领导小组接到报警后，应迅速通知有关部门、车间，要求查明事故发生部位和原因，下达应急救援处置指令，同时发出警报，通知指挥部成员及消防队和各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

（4）发生事故的车间，应迅速查明事故发生源点、泄漏部位和原因。指挥部成员到达事故现场后，根据事故状态及危害程度作出相应的应急决定，并命令各应急救援队立即开展救援，如事故扩大时，应请求厂外支援。

（5）火灾事故发生后影响较大，应向消防队、公安等部门申请应急救援，并开展紧急疏散和人员急救。应急救援策略厂内采用防护、逃生及应急处置三重考虑，而区域居民以尽快撤离逃生为主。

（6）指挥部成员通知所在科室按专业对口迅速向主管上级公安、劳动、环保、卫生等领导机关报告事故情况。

（7）当事故得到控制后指挥部要成立调查组，分析事故原因，并研究制定防范措施、抢修方案。

### 7.3.3 尾矿库应急措施

评价要求建设单位在营运期要求认真落实相关防范措施，同时在营运期要做到以下几个方面，防止风险事故发生。

（1）必须建立完善的安全管理体系，设置必要的安全管理机构，配备相应的专职管理、检查、监测人员和必要的仪器、设备设施。

（2）必须建立健全安全生产责任制和各项安全生产管理制度，制定安全操作规程，同时对尾矿库建立档案管理制度，统计尾矿入场总量以及尾矿库运行情况。

（3）加强岗位安全、环保培训，严格遵守各项规章制度，尽可能防止人为失误导致的尾矿库风险事故发生。

（4）建立和完善定期巡查制度，针对主要设备设施要设专人检查，发现有异常，应及时采取必要措施，保证正常运行。

（5）在尾矿库堆放的固体废物严格限制为尾矿渣，严禁生活垃圾混入。

（6）尾矿库周围必须设置环保及安全等图形标志，环境保护图形标志应按GB15562.2规定进行设置。

7.4 应急监测

在突发性污染事故时，应立即进行应急监测，以确定污染范围和污染程度，为各级管理部门实施应急措施提供依据，是保护敏感目标保障公共生命财产安全的一项重要措施。

本工程风险事故发生后，主要环境风险是对地表水、地下水的影响，应急监测布点方案见表7-31。

表7-31 应急监测布点方案

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 事故类别 | 监测因子 | 监测布点 |
| 地下水 | 尾矿输送管道泄漏 | pH、砷、镉、铬（六价）、铜、锌、铅、汞、镍、石油烃、硫化物、钨、钼、铊、锑。 | 尾矿库上游水井、尾矿库下游水井、选矿厂内水井、选矿厂下游水井共4个水井 |
| 溃坝 |
| 地表水 | 溃坝 | pH、COD、BOD、氨氮、锌、铅、砷、汞、镉、六价铬、氟化物、硫化物、石油类、镍、悬浮物、铊、锑、钼、钨、铜、铁、阴离子表面活性剂。 | 北川河、淯河（北川河入淯河河口下游200m）共2个断面 |

注：祖师庙村水井功能为灌溉井。

7.5 尾矿库安全复核评价结论

栾川宝华山钨钼矿业有限公司于2022年9月委托原设计单位（长春黄金设计院有限公司）编制《栾川宝华山钨钼矿业有限公司蛮子沟尾矿库安全性复核报告书》，依据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）对尾矿库安全设施进行了复核并进行了完善，对改选低品位钼矿石后，尾矿库的服务年限、尾矿坝的上升速度、尾矿库澄清距离进行了复核；同时复核了尾矿库的防洪安全、坝体稳定性，给出了安全控制指标和预警值。复核相关内容如下：

①改选低品位钼矿石后，尾矿堆积坝上升速率、尾矿库澄清距离、沉积滩坡比均满足安全要求。

②采用水量平衡法进行调洪演算，复核尾矿库防洪可靠性。在计算条件下（L=200m、i=1.5%；L=200m~300m、i=0.6%），尾矿库防洪是安全的，最小干滩长度和安全超高均满足规范要求，且有富余。

③采用防洪控制指标，并考虑了放矿水对坝体渗流影响因素，计算分析了坝体稳定性。计算的浸润线埋深12~14m，尾矿坝在各种工况下的边坡稳定安全系数均大于规范最小安全系数，且安全储备较大，坝体稳定满足要求。

通过尾矿库调洪演算、堆积坝不同浸润线埋深情况下的稳定性分析，得出该尾矿库防洪安全、坝体稳定性安全控制指标，结合日常管理给出了各项安全控制指标的预警值。

7.6 风险评价结论

项目选厂环境风险潜势为I，风险评价等级为简单分析；项目油类物质（煤油、2#油、润滑油、液压油、废润滑油、废液压油）、储油罐区及煤油、2#油输送管线上各动、静密封点损坏导致油料泄漏事故，经围堰封堵、敷土处理和地面防渗等妥善措施的情况下对环境空气的影响较小，对地表水、地下水和土壤环境不会造成影响；在发生火灾事故时，火灾燃烧产生的CO、SO2、氮氧化物和少量烟尘经大气扩散后对环境空气的影响时间较短，范围较小，影响程度可以接受；同时通过地面高差和管沟将事故废水自流入事故水池，待事故后妥善处理，不会对地表水、地下水和土壤环境造成污染。

项目配套的选厂尾矿库环境风险等级为较大（H2S1R3），建设单位在建设过程中必须按设计要求严格施工，严格遵守建设项目环境影响评价和“三同时”制度，认真落实评价提出的各项风险防范措施，完善“三级防控体系”；按规定编制突发环境事件应急预案，积极组织开展应急演练，落实各项应急措施；针对各种可能发生的突发环境事件，建立和完善预测预警机制，构建防范与应急处置体系，加强环境风险隐患排查整治；采取上述措施后，可把事故发生的概率降至最低，使工程风险事故的环境影响控制在可接受范围内。