

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施及可行性论证

7.1.1 施工期水污染防治措施

施工废水经简单隔油沉淀处理后上清液循环利用，不外排，对环境无影响。

施工人员生活污水依托矿山已有的一体化污水处理设施进行处理后用于矿山露采场植被恢复施肥，不会对周边环境带来影响。

综上，施工期水污染防治措施合理可行。

7.1.2 施工期废气污染防治措施

施工机械尾气排放量小，属于间断性无组织排放，加之项目施工场地周边植被覆盖度较高，扩散条件良好，通过选用符合国家排放标准的机械设备、加强施工设备的维护保养等一系列措施后，可大大减小对环境空气的影响。

项目所购买设备均为成套设备，焊接量较少，产生的焊接烟尘较少，对环境空气影响甚微。

只要按规范施工，严格落实以上防治措施，施工期废气对区域环境空气的影响较小。施工期的空气污染是短时的，待施工完成后污染随之消失，大气环境质量即可恢复到原来的水平。

综上，施工期大气污染防治措施合理可行。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

本工程施工期噪声类型主要是工程施工机械运行时产生的设备噪声和运输车辆噪声，将对项目区域的声环境带来一定影响。为减小施工噪声对周围环境的影响，环评提出以下噪声防治措施：

①选用低噪设备，并采取有效的降噪措施，如对强噪声设备采取隔声、隔振或消声措施；

②合理安排施工工序，尽量缩短施工周期；

③合理安排施工时间，禁止午间（12:00 至 14:00）、夜间（22:00 至次日 06:00）施工，减小噪声对项目周边及车辆运输沿线的影响；

④文明施工，各种建筑材料及工具在使用、装卸过程中，尽可能地轻拿轻放，以降低相互碰撞产生噪声；

⑤注意日常对施工设备的维修、保养,使各种施工机械保持良好的运行状态,减少非正常情况下的强噪声排放。

综上所述,项目施工期噪声将对厂区周边环境造成一定影响,但是其影响是暂时的,将随施工期的结束而消失,在采取上述噪声防治措施后噪声对周围环境影响较小,施工期噪声污染防治措施合理可行。

7.1.4 施工期固废污染防治措施

施工期固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。建筑垃圾主要为废木料、废金属、废钢筋、废弃包装袋等杂物,分别收集堆放于指定地点,将可回收的废材料、废包装及时出售给废品回收公司处理,不能回收利用的堆放达到一定量时及时清运到指定的建筑垃圾厂处理;施工人员生活垃圾定期收集后交由当地环卫部门统一处理。

综上所述,项目施工期固废处置合理、去向明确,在落实防治措施后,对外环境影响不大。因此本评价认为,施工期固废污染防治措施合理可行。

7.2 营运期污染防治措施及其可行性分析

7.2.1 废气防治措施及可行性

7.2.1.1 废气治理措施可行性论证

本项目运营期所产生的废气主要是光选喷吹粉尘、输送带输送粉尘、装卸粉尘及道路运输扬尘等。本次评价要求建设单位采取以下措施:

光电分选设备置于封闭车间内,进料、出料口全部安装收尘抽风管罩,废气进入吸气管道接入脉冲式布袋收尘器,经处理后通过15m高排气筒(DA001)有组织排放;输送带封闭,落料点位于除进出料口外三面封闭的堆棚内,落料点位于封上面封闭的堆棚内,在堆棚顶棚处设置喷雾抑尘装置,则大部分粉尘沉降在堆场内;装卸在三面封闭的精矿堆棚及尾矿堆棚内进行,在顶棚处设置喷雾抑尘装置,则大部分粉尘沉降在堆场内;场地内主要道路、场地生产加工区域已进行地面硬化,并在已建道路出场口设置了一个30m³的洗车废水沉淀池。同时,根据现场调查,整个矿山设置了两台洒水车对矿山道路进行洒水,并安排了工作人员定时定期对道路进行清扫,并加强了对运输车辆的管理,未超载运输,加盖了篷布运输。

由于本项目采用光电选矿，为了破碎后的低品位磷矿能有效地进行光选喷吹，因此至破碎到光电选矿全过程不会使用水，因此本次评价仅能通过厂房封闭及干法除尘的方式减少粉尘的排放。

工艺说明：光选喷吹过程中产生的颗粒物经集气罩收集，将颗粒物输送到布袋除尘器中，通过过滤，颗粒物被捕集在滤筒的内表面，净化后的气体进入滤筒外部清洁室，汇集到出风口排出。含尘气体通过布袋净化的过程中，随着时间的增加面积附在滤筒上的颗粒物越来越多，从而增加滤筒阻力，致使处理风量逐渐减少须对滤筒进行清灰，清灰时由脉冲阀除尘，大气流抖动而清除沾在滤筒内表面的颗粒物，滤筒得到再生。清下颗粒物落入灰斗，经排灰系统排出机体。由此使积附征滤筒上的颗粒物周期的清灰，使净化气体正常通过，保证除尘器系统运行。布袋除尘器的具体原理详见图 7.2-2。

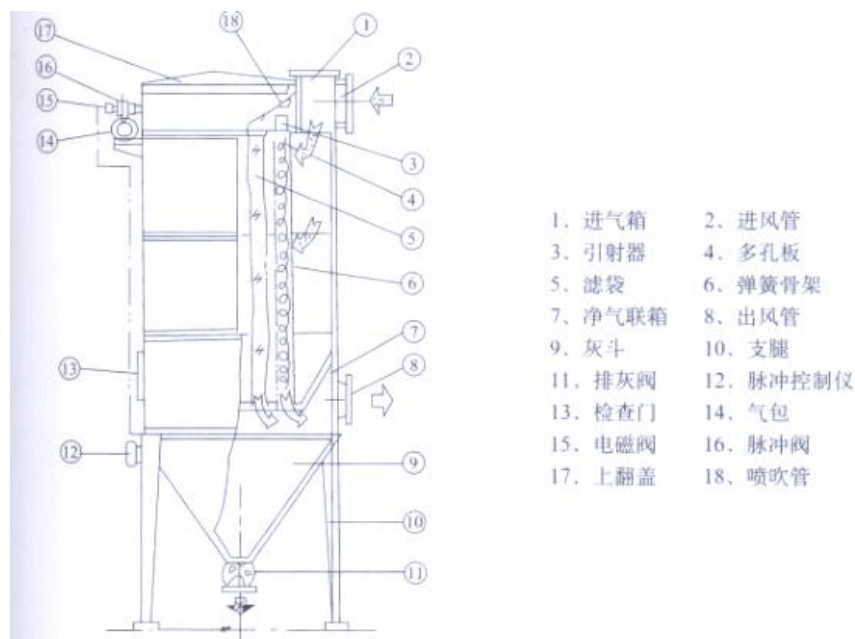


图 7.2-1 布袋除尘器的工作原理图

有组织颗粒物治理措施可行性分析：

本项目选取工业中常用除尘方案的比较，情况如下：

(1) 除尘方案比较

1、旋风除尘方案：旋风除尘器具有价格低廉、结构简单、制造容易的特点，在工业部门有广泛的应用，可单独采用，也适宜与其他除尘方式组合采用。其形式较多，目前国内有 30 余种，有单管、多管，有正压操作及负压操作等方式。

经过数十年发展和材料科学的进步，旋风除尘器逐步解决了进出口设计、卸灰装置等难点，设计良好的多管旋风除尘器对大颗粒烟尘除尘效率可超过 90%。

2、电除尘方案：静电除尘器最适合含尘浓度为 $30\text{g}/\text{m}^3$ 的烟气，要使电除尘器安全运行，就必须采用复杂的安全保护措施。静电除尘效率高，但投资大，运行维护较复杂，运行费用也较高。

3、湿式除尘方案：如果采用湿式除尘，废水容易造成二次污染，必须设置污水沉泥的二次处理设施，而且收集的颗粒物不便于利用。又由于烟尘为疏水性颗粒物，且粒径小，湿式除尘效率低于布袋除尘。

4、布袋除尘方案：布袋除尘器除尘效率为 99%。布袋清灰制度由压差、时间、处理风量及过滤面积决定。总体上讲，布袋除尘器具有运行安全、净化效率高、回收的烟尘便于综合利用等优点。在一定范围内，除尘器出口烟尘浓度不随入口烟气量和烟气浓度变化，能够使烟尘排放浓度长时间保持在较低水平，是目前较可靠的除尘方式。

布袋除尘器除尘措施论证：

根据《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（2010 年修订），布袋除尘器的收尘效率通常可以达到 99% 以上；可确保颗粒物达标。布袋除尘器主要由滤袋室（箱体）、滤袋及其框架、灰斗、净化室、脉冲喷吹系统、进气阀、排气蝶阀、进出风总管、进风支管、支架、卸灰阀、清灰程序控制器以及梯子平台等组成。含尘气体进入除尘器进风总管并由进风支管进入灰斗后，首先碰到挡板，颗粒物落入灰斗，起到预收尘和均布气流的作用，气流进入灰斗后折流向上进入滤袋室，在系统负压作用下含尘气体穿过内部装有支撑骨架的滤袋时，颗粒物被截留在滤袋外表面上，干净清洁气体穿过滤袋后进入净气箱，由出口经蝶阀汇入排气总管通过风机由烟囱排入大气。滤袋上的颗粒物通过时间控制器给出的指令使脉冲阀打开，向滤袋内喷入 $0.25\sim 0.3\text{Mpa}$ 的清洁干燥的压缩气体，使滤袋鼓胀以抖落外表的颗粒物，并落入灰斗。除尘器灰斗内的颗粒物积聚到一定程度时（低于进风口）上料位器给出信号，启动卸灰阀，卸灰阀连锁，进行排灰和卸料，到达下料位器时关闭卸灰阀。结合本项目情况，本项目给料系统颗粒物颗粒较小，使用旋风除尘方案对此类颗粒物的去除效果不好，使用电除尘器运行费用太高，使用湿式除尘方案还会造成二次污染，且颗粒物不能得到有效的回用。

因此，本项目使用布袋除尘器对生产设备产生的颗粒物进行处理。从工程分析结果看，项目各产生颗粒物的工序在采取了布袋除尘器后产生的颗粒物均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。本项目采用布袋除尘系统对本项目配料系统颗粒物进行处理可行。

（2）除尘器技术比较

除尘器可分为干式除尘器（重力沉降室、惯性除尘器、电除尘器、布袋除尘器、旋风除尘器）和湿式除尘器（喷淋塔、冲击式除尘器、文丘里洗涤剂、泡沫除尘器和水膜除尘器）两大类。目前应用最多的是干式除尘器，其使用范围广，大多数除尘对象都可以使用干式除尘器，特别是对于大型集中除尘系统而言；粉尘排出的状态为干粉状，有利于集中处理和综合利用。各类干式除尘器对比情况见下表。

表 7.2-1 各类干式除尘器对比情况

除尘技术	工作原理	优点	缺点	除尘效率
重力除尘	利用粉尘与气体的比重不同的原理,使扬尘靠本身的重力从气体中自然沉降下来的净化设备	结构简单、体积大、阻力小、易维护、效率低	只能用于粗净化	40%~60%
惯性除尘	利用粉尘与气体在运动中惯性力的不同,将粉尘从气体中分离出来	结构简单,阻力较小	多用于多段净化时的第一段,捕集10~20微米以上的粗尘粒	40%~80%
旋风分离器	含尘气体从入口导入除尘器的外壳和排气管之间,形成旋转向下的外旋流。悬浮于外旋流的粉尘在离心力的作用下移向器壁,并随外旋流转到除尘器下部,由排尘孔排出。净化后的气体形成上升的内旋流并经过排气管排出	结构简单,体积较小,不需特殊的附属设备,造价较低。阻力中等,器内无运动部件,操作维修方便	适用于净化大于5-10微米的非粘性、非纤维的干燥粉尘,捕集微粒小于5微米的效率不高	85%
布袋除尘	含尘气流从下部孔板进入圆筒形滤袋内,在通过滤料的孔隙时,粉尘被捕集于滤料上,透过滤料的清洁气体由排出口排出。沉积在滤料上的粉尘,可在机械振动的作用下从滤料表面脱落,落入灰斗中	净化效率高,结构简单、投资省、运行稳定,可以回收高电阻率粉尘,动力消耗小	过滤速度较低、一般体积庞大、耗钢量大、滤袋材质差、寿命短、压力损失大、运行费用高等	99%
电除尘器	含有粉尘颗粒的气体,在接有高压直流电源的阴极线和接地的阳极板之间所形成的高压电场通过时,由于阴极发生电晕放电、气体被电离,此时,带负电的气体离子,在电场力的作用下,向阳极运动,在运动中与粉尘颗粒相碰,则使尘粒	净化效率高,阻力损失小,处理气体范围量大,可实现操作自动控制	设备复杂,管理水平高,对粉尘比电阻有一定要求,受气体温、湿度等的操作条件影响较大,一次投资较大,占地面积较大	98%

荷以负电,荷电后的尘粒在电场力的作用下,亦向阳极运动,到达阳极后,放出所带的电子,尘粒则沉积于阳极板上,而得到净化的气体排出除尘器			
---	--	--	--

本项目除尘系统末端采用脉冲布袋除尘器,由上表可知,拟采取的治理措施整体上具有净化效率高、结构简单、投资省、运行稳定、动力消耗小等优点,相较于其他集中除尘器优势比较明显。

1) 治理措施达标可行性分析

光电选矿车间及精矿堆棚、尾矿堆棚采用封闭式结构设计,可避免风蚀起尘和生产粉尘外逸,最大限度控制无组织粉尘排放。

车间内光选设备采取集气装置收尘,脉冲袋式除尘器除尘,可确保含尘废气达标排放。根据工程分析,经布袋除尘器净化处理后的气流,通过 15m 高排气筒排放,颗粒物排放速率、排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准要求,可实现达标排放。因此,拟采取的治理措施可行。

7.2.1.2 排气筒可行性论证

(1) 排气筒参数

项目排气筒高度及内径等参数详见下表。

表 7.2-2 项目排气筒参数表

污染源	排气筒编号	风量 (m ³ /h)	相关环保标准规定最低高度 (m)	排气筒参数			
				高度 m	出口内径m	温度℃	排放方式
光选车间	DA001	10000	15	15	0.3	25	连续

(2) 排气筒设计与高度可行性

评价要求建设单位建设一根排气筒用于排放布袋除尘器除尘后的颗粒物,评价要求建设单位建设的排气筒高度不得低于 15m。

本项目颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准,根据规定“排气筒高度应高出周围 200m 半径范围的建筑物 5m 以上,不能达到该项要求的,最高允许排放速率应按对应的表列排放速率标准限值的 50%执行。”本项目设置的排气筒高度为 15m,项目所在厂区周围 200m 内无环境敏感点,因此本项目设置的排气筒高度 15m,符合《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996)中排气筒高度的要求。综上分析,本项目排气筒设置合理,技术可行。

7.2.1.3 非正常工况废气排放预防措施可行性

除尘系统是生产工艺系统中一个主要设备,它运行的好坏直接影响生产环境和操作人员的身心健康,所以要保证生产设备和除尘系统的同步率和完好率。除尘器滤袋的品质、袋式除尘器的运行阻力、过滤风速的选择,滤袋结露、介质温度等均是造成布袋除尘器不能正常工作的原因,不仅会影响除尘效率,还会影响除尘性能,造成超标排放污染大气环境。为预防非正常工况下废气排放对大气环境的影响,本环境建议如下:

(1) 要选择适合的滤布。应布袋除尘器布袋和龙骨规格,按综合技术经济指标,确定布袋的材质和规格。

(2) 要严格控制水蒸气进入除尘器内。烟气中水蒸气在所难免,但是可以控制水蒸气的含量,比如说下雨天或者有漏水的现象,要及时停止设备进行检查和维修,减少水分进入除尘器内,造成内部的腐蚀损坏模糊布袋。

(3) 要加强除尘本体和除尘点的密封性。除尘系统主要有除尘器本体和除尘系统的其他设备,因此需要加强密封壳体的焊口、仓顶盖板、检查人孔、刮板机盖板等。

(4) 尽可能地控制开关次数。除尘器在工作过程中,环境非常的复杂,温差相对来说也比较大,频繁的启动和停止,都可能影响除尘器的工作效率,甚至是使用寿命。

(5) 提高保护环境意识,制定切实可行的操作规程和维护规程,加强除尘系统的管理维护力度,充分利用好系统停机检修契机做好关键除尘系统设备设施的检修维护。

(6) 平时注意废气处理设施的维护,及时发现处理设备的隐患,确保废气处理系统正常运行;开、停、检修要有预案,有严密周全的计划,确保不发生非正常排放,或使影响最小。

(7) 应设有备用电源和备用处理设备和零件,以备停电或设备出现故障时保障及时更换使废气全部做到达标排放。

(8) 对员工进行岗位培训。做好值班记录,实行岗位责任制。

采取以上措施后，可以有效预防废气的非正常排放。

7.2.2 废水防治措施及可行性

项目建成运营后废水主要包括轮胎冲洗用水、生活污水及初期雨水。

(1) 车辆冲洗废水处理措施及可行性论证

根据工程分析，本项目车辆冲洗废水产生量为 $2.73\text{m}^3/\text{d}$ ，经沉淀池沉淀后循环使用。

可行性分析：本项目在厂区出口处设置车辆冲洗装置，对出厂车辆轮胎、底盘进行冲洗，洗车废水沉淀池有效容积为 30m^3 ，大于车辆冲洗废水产生量。因此，车辆冲洗废水经排水沟排入沉淀池沉淀后循环使用是可行的。

(2) 生活污水处理措施及可行性论证

根据工程分析，本项目生活污水产生量为 $0.78\text{m}^3/\text{d}$ ， $198\text{m}^3/\text{a}$ 。项目生活污水经矿山已建的一体化污水处理设施处理后用于矿山露采区植被恢复施肥。

可行性分析：

本项目矿山于 2018 年左右正式投入使用，位于矿山办公区，处理规模为 $60\text{m}^3/\text{d}$ 。主要服务与矿山办公生活人员的日常生活污水。由于本项目劳动定员从矿山内进行调剂，相对于整个矿山而言，不涉及生活污水量的增加，不会超过现有污水处理设施的复核。因此本项目产生的生活污水经现有矿山已建的一体化污水处理设施处理用于矿山露采区施肥是可行的。

(3) 初期雨水处理措施分析

项目采取雨污分流制。根据厂区地势条件，项目共设置两个初期雨水收集池，其中生产区雨水收集池位于本项目西北侧约 160m，高差-9m，道路转弯处的雨水收集池容积为 51.3m^3 ，主要用于收集本项目及旁边的砂石厂的初期雨水；堆棚雨水收集池容积 60m^3 ，主要用于收集砂石加工厂堆棚及光电选矿区堆棚的初期雨水。经本项目 4.5.1 给排水分析可知，生产区初期雨水量为 32.28m^3 ，堆棚区域初期雨水量为 38.84m^3 ，能分别收集生产区及堆棚的前 15min 的初期雨水。同时根据工程分析，本次评价要求建设单位光电选矿区、成品堆棚除进出料口外三面封闭，防止雨水进入生产区域；完善雨污分流，规范厂区雨水导排沟的建设，光电选矿区、堆场设置环状雨水沟对雨水进行引导，引至雨水收集池进行处理。在雨水收集池前段设置一个 10m^3 的初沉池，同时评价要求建设单位雨水收集池硬

化并进行防渗处理，并及时对淤泥进行清理，依托砂石加工场已有的板框压滤机压滤后回填采空区。

综上所述，本项目运营期废水污染防治措施合理可行。

7.2.3 地下水防治措施及可行性

地针对本工程可能造成的地下水污染，地下水污染防治措施按照“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。

7.2.3.1 污染源控制措施

本工程选择先进、成熟的工艺技术、装备和较清洁的原辅材料，尽可能从源头上减少污染物排放；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，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低到最低程度。

危险废物暂存间应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单“环境保护部公告 2013 年第 36 号”的有关要求，做好防腐防渗措施，以防止和降低堆场渗水渗入地下污染地下水的环境风险。

7.2.3.2 分区防渗控制措施

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。

根据本工程的特点，项目重点防渗区主要为危废暂存间、一体化污水处理设施；一般防渗区主要包括精矿尾矿堆棚、初期雨水收集池（含加工区雨水收集池及堆场雨水收集池）、洗车废水沉淀池。

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下：在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

重点防渗区：导则要求重点防渗区水平防渗或者其他防渗措施达到如下标准：等效黏土防渗层厚度 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。或参照 GB18598 要求采用双人工衬层结构。

一般防渗区：一般防渗区要求等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。或参照 GB16889 执行采用双人工合成材料衬层。

本项目的分区防渗要求具体见下表：

表 7.2-3 地下水污染防渗分区

防渗分区	区域或构筑物名称	防渗技术要求
重点防渗区	危废暂存间、一体化污水处理设施	危废暂存间防渗系数必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）防渗技术要求，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。其余按照：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照GB18598执行。
一般防渗区	精矿尾矿堆棚、初期雨水收集池（含加工区雨水收集池及堆场雨水收集池）、洗车废水沉淀池	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照GB18599 执行。
非污染防治区	办公生活区、厂区道路及光选车间	一般地面硬化

7.2.3.3 污染监控措施

为了及时发现项目运行中出现的对地下水环境的不利影响，防范地下水污染事故发生，并为地下水污染后治理措施制定和治理方案实施提供基础资料，建议建设单位在项目运行前，建立起地下水环境监测网络，并在项目运行中定期监测、定期整理研究、定期预报，及时识别供水风险与污染事故并采取措施。

(1) 跟踪监测点布设

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 11.3.2.1 要求，地下水跟踪监测点一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。根据建设场地水文地质条件和本项目的实际情况，本项目在建设项目场地及上、下游各布设 1 个点。

(2) 跟踪监测因子

水质跟踪监测项目根据建设项目排污特征确定，水质监测因子为基本水质因子，包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群、细菌总数及总磷。

(3) 跟踪监测频率

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）及结合厂区地下水动态变化，对常规因子只需每年监测一次（地下水丰水期进行）。发现有地下水污染现象时需要增加监测频次。

(4) 取样检测

① 采样质量保证

采集样品人员必须岗前培训，持证上岗，熟知采样技术及采样器皿使用。采集后对样品保存，及时送检。

② 检测质量保证

样品必须送到有资质检测的单位，并需对方提供其检测资质及附表，在检测报告单中需加盖其检测资质认定章。

7.2.3.4 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

(1) 管理措施

a. 防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

b. 环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

(2) 技术措施

a. 按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

b. 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

c. 周期性地编写地下水动态监测报告。

d. 每天对厂区各车间、堆棚等区域进行巡查，并定期进行安全检查。

5.2.3.5 地下水环境跟踪监测信息公开计划

(1) 基本原则

真实公开、有利于监督

(2) 公开内容

依据跟踪监测方案，委托有资质的第三方单位及时取样，公开特征因子及常

规因子地下水环境监测值。

(3) 公开形式

本着简明易懂、透明公开、便于监督的原则，建设单位需在本单位门口及上级管理单位宣传栏张贴监测报告，公开时间不少于 7 天。

7.2.3.6 应急响应措施

(1) 地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成（图 7.2-2）：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

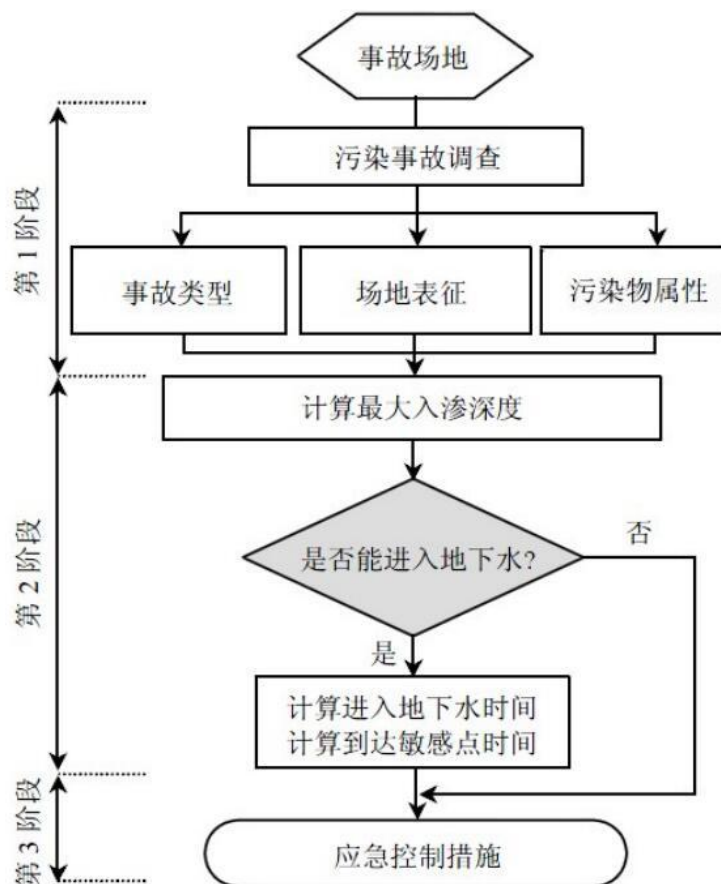


图 7.2-2 地下水污染风险评估流程图

(2) 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其他应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

- ①应急预案的日常协调和指挥机构；
- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染源评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

（3）应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人员和财产的影响。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水进行人工抽采形成地下水降落漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散，并抽取已污染的地下水送厂内废水处理站处理后回用。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤必要时应请求社会应急力量协助处理。

采取以上措施后，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此在采取本环评所提的措施后，项目不会对区域地下水环境产生明显影响。综上所述，本项目地下水保护措施可行。

7.2.4 噪声防治措施及可行性

本项目主要噪声源为光电分选机、空压机及输送带等设备产生的噪声以及运输车辆产生的噪声。建设单位对项目高噪声设备的降噪措施以“隔声减振为主，

吸声为辅”的原则，优先选用低噪声设备，其次采用隔声、减振和绿化吸声等措施，将光选机等高噪声设备置于厂房内并对其基础采取减震措施；其余主要噪声设备采取减震、隔声等措施，控制设备机械噪声对周围声环境的影响。

项目具体降噪措施如下：

①隔声措施：选用了低噪声设备，同时破碎筛分设备置于封闭厂房内。

②减振措施：各主要产噪设备均采用减振措施，降低振动噪声；

③管理措施：生产运作时必须定期对其进行检查，保证设备正常运转；定期在滚轴、齿轮、轴承等处加润滑油，以减少摩擦噪声的产生；

④合理安排作业时间：项目生产加工作业仅在白天进行，夜间（20:00—次日 6:00）不生产；合理安排车辆运输时间；

⑤限速措施：运输车辆在场内行驶速度不得超过 15km/h，场内禁止鸣笛。

⑥环评要求建设单位建设封闭隔声厂房，其中光选设备置于封闭的厂房内，精矿堆棚及尾矿堆棚三面封闭，生产运行在封闭厂房内进行

经采取上述噪声污染控制措施后，经预测，项目营运期噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求。因此，本项目噪声污染防治措施可行。

7.2.5 固体废物防治措施及可行性

7.2.5.1 固体废物的处理方式

项目固体废物主要为光电分选尾矿、布袋除尘器收集的粉尘、雨水收集池及洗车废水沉淀池泥沙、废矿物油及生活垃圾。

（1）光电分选的尾矿用于矿山地下开采形成的采空区充填。

（2）布袋除尘器收集的粉尘收集后用作产品外售。

（3）雨水收集池及洗车废水沉淀池泥沙定期清掏后用于矿山绿化覆土。

（3）设备废矿物油属于危险废物，桶装收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

（4）生活垃圾收集后定期交当地环卫部门统一处理。

7.2.5.2 采空区充填方案

根据查询《四川马边雨田矿业有限公司铜厂埂磷矿 130 万 t/a 采选工程环境

影响报告书》、《四川马边雨田矿业有限公司铜厂埂磷矿 130 万 t/a 采选工程（露天采场）竣工环境保护验收调查报告》及《四川马边雨田矿业有限公司铜厂埂磷矿 130 万 t/a 采选工程（地下采场）竣工环境保护验收调查报告》可知：**矿山开采的废石采用综合利用的方式进行处理，目前建设单位矿山开采的废石采取砂石加工及充填采空区的方式进行处理，因此，本项目实施前，建设单位仅采用废石进行充填，本项目实施后，废石及尾矿均进行充填，充填方式均为干式充填。**

由于废石与尾矿在形状、粒径方面存在一定的差别（体积较大），且本项目实施前仅采用废石进行充填，废石体积较大，充填时存在一定的缝隙，本项目实施后，可采用废石及尾矿混合的方式进行充填，可一定程度上压实充填区域，防止垮塌等风险。同时本项目尾矿充填工艺如下：

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）对一般工业固体废物（I 类）处置要求，应优先填埋在采空区、塌陷区，不仅有利于环境保护，也有利于坑道安全。回填是指在复垦、景观恢复、建设用地平整、农业用地平整以及防止地表塌陷的地貌保护等工程中，以土地复垦为目的，利用一般工业固体废物代替土、砂、石等生产材料填充地下采空空间、露天开采地表挖掘区、取土场、地下开采塌陷区以及天然坑洼区的活动。

本项目自备的磷矿矿山采用露天开采及地下开采两种方式进行。本项目光电选矿后的尾矿主要用于地下开采的采空区充填（矿山位于本项目北面 212m 处，利用汽车将低品位尾矿运至采空区充填），设计回填量为 100%。

施工工序：掘进工作面→矿石开采→矿石运出→本项目加工→尾矿装车→采空区→回填。

回填工艺：本项目尾矿回填与矿山开采工作交替进行，一边开采，一边加工，先开采后回填。矿山设置有 1 个地下采场，依次进行开采，尾矿利用汽车运至采空区边缘，用铲运车转入空区充填。

回填参数要求：根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）5.1.1 条，填埋场分为 I 类场和 II 类场，本项目尾矿属于第 I 类一般工业固废，其填埋场属于 I 类场。具体入场参数要求为：①第 I 类一般工业固体废物（包括第 II 类一般工业固体废物经处理后属于第 I 类一般工业固体废物的）；

②有机质含量小于 2%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ761 进行；③水溶性盐总量小于 2%，测定方法按照 NY/T1121.16 进行。本次评价要求建设单位在试生产期间对产生的固废按照规定方法进行浸出试验，对尾矿类别及性质进一步鉴定，确保尾矿满足上述回填参数后再运至采空区回填。

结合相邻磷矿矿山采空区回填经验，只需矿山加强管理，严格落实各项环保要求后，本项目运营期产生的尾矿回填矿山采空区是可行的。

7.2.5.3 其他预防措施

(1) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）

本评价按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的规定，对项目提出以下防治措施：

1) 收集

①危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

②危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

④危险废物收集时应根据其种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，分类收集暂存，防止二次污染。

2) 贮存

①危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足 GB18597、GBZ1、GBZ2 的有关要求。

②危险废物贮存设施应配备通讯设施、照明设施和消防设施。

③危险废物贮存时应按照危险废物的特性进行分区贮存，每个贮存区区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防雷、防飞扬装置。

④贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导静电的接地装置。

⑤危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度。

⑥危险废物贮存设施的关闭应按照 GB18597 和《危险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

(2) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单
本评价按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的规定, 对项目提出以下防治措施:

1) 贮存设施的选址与设计方面

①贮存场所及设施底部必须高于地下水最高水位。

②用以存危险废物容器的地方, 必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙。

③贮存场所及设施地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造, 建筑材料必须与危险废物相容。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造, 底部采用整体砼基础, 防止雨水径流进入厂房。厂房外排水沟应保证能防止 10 年一遇的暴雨不会流到厂房内。厂房地面必须为耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙, 基础必须防渗, 人工防渗层厚度需大于 2mm, 渗透系数 $\leq 10 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

④贮存场所及设施应设计堵截泄漏的裙脚, 地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

⑤贮存场所及设施必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

⑥贮存场所及设施内要有安全照明设施和观察窗口。

2) 贮存设施的安全防护方面

①贮存设施都必须按 (GB15562.2-1995) 《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》的规定设置警示标志。

②贮存场所及设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。

③贮存场所及设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具, 并设有应急防护设施。

④贮存场所及设施内清理出来的泄漏物, 一律按危险废物处理。

综上所述, 本项目产生的固体废物去向明确, 按照国家相关规定进行合理处置, 不会对环境造成影响, 固体废物处置措施合理可行。

7.2.6 土壤防治措施可行性

为加强土壤污染防治, 落实《四川省人民政府关于印发四川省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》, 确保在生产过程避免对土壤产生影响, 建设单位应

采取以下相关防治措施。

(1) 加强设备维护管理，防止危险废物跑冒滴漏和泄漏污染。

(2) 项目区生产场地全部硬化，下风向设置土壤质量监控点，对《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中 7 项基本指标按需要开展检测。

(3) 日常生产中加强巡回检查，发现设备故障及跑、冒、滴、漏现象及时处理，地面散落的料渣及时清扫、收集，不得随意倾倒。

(4) 在退役时，要对土壤进行检测，如果已受到污染，应按照“谁污染、谁治理”的原则，由造成污染的单位负责修复和治理。

7.2.7 环境风险防范措施可行性

本项目最大可行事故为火灾、危废暂存间废油及生活污水处理设施污水泄露引起的地下水风险等。

7.2.7.1 火灾环境风险防范

根据工程分析，本项目最大可信事故为火灾，事故情况下产生的废水主要是消防废水，为避免消防直接排入地表水体。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.6.1 规定，建筑的全部消防用水量应为其室内、室外消防用水量之和。室内消火栓用水 10L/s，火灾持续时间按 1h，消防水量为 36m³。室外消火栓用水量取 20L/s，火灾持续时间按 1h，则室外消防水量为 72m³。合计消防水量为 108m³。由于本项目紧邻的砂石加工厂已建设有应急事故池，容积为 200m³，完全可容纳本项目的消防废水产生量，因此本项目不单独设置应急事故池。

5.2.7.2 地下水环境风险防范

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。

根据本工程的特点，项目重点防渗区主要为危废暂存间、一体化污水处理设施；一般防渗区主要包括精矿尾矿堆棚、初期雨水收集池（含加工区雨水收集池及堆场雨水收集池）、洗车废水沉淀池。

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下：在具体设计中应根据实际情况在满

足防渗标准的前提下作必要的调整。

重点防渗区：导则要求重点防渗区水平防渗或者其他防渗措施达到如下标准：等效黏土防渗层厚度 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。或参照 GB18598 要求采用双人工衬层结构。

一般防渗区：一般防渗区要求等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。或参照 GB16889 执行采用双人工合成材料衬层。

综上所述，本项目在运营过程中认真落实环境风险评价中所提出的安全设施和安全对策后，所产生的环境风险可控。因此，本项目环境风险防范措施合理可行。

7.3 环保投资

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列入环境保护设施的投资概算”，该项目环保投资主要包括：废气处理、废水处理、固体废物处置、噪声防治设施及风险防范措施等。

本项目总投资为600万元，其中环保投资为51.0万元，占总投资的8.5%。

表 7.3-1 环境保护措施及投资估算一览表

项目	防治对象	建设内容	投资（万）	备注
大气污染防治	光选喷吹粉尘	光电分选设备置于封闭车间内，进料、出料口全部安装收尘抽风管罩，废气进入吸气管道接入脉冲式布袋收尘器，经处理后通过 15m 高排气筒（DA001）有组织排放	2.0	新增
	输送带输送粉尘	输送带封闭，落料点位于上面封闭的堆棚内，在堆棚顶棚处设置喷雾抑尘装置，则大部分粉尘沉降在堆场内	5.0	新增
	装卸粉尘	装卸在封闭的精矿堆棚及尾矿堆棚内进行，在顶棚处设置喷雾抑尘装置，则大部分粉尘沉降在堆场内	/	计入输送带粉尘治理
	运输扬尘	生产加工区及堆场地面、道路硬化，加强道路清扫，洒水降尘，车辆出厂加盖篷布，出厂处设车	2.0	新增道路硬化
水污染防治	洗车废水	矿山在已建道路出场口设置了一个 30m ³ 的洗车废水沉淀池，洗车废水经沉淀后循环使用	2.0	新增
	生活污水	矿山已建设一套一体式生活污水处理设施，其处理能力为 60m ³ /d，采用 A/O 工艺对生活污水进行	/	依托矿山已有

		处理，处理后的废水用于矿山露采区植被恢复施肥。		
	雨污水	光电选矿区、成品堆棚三面封闭，防止雨水进入生产区域；完善雨污分流，规范厂区雨水导排沟的建设，光电选矿区、堆场设置环状雨水沟对雨水进行引导，引至雨水收集池进行处理。在雨水收集池前段设置一个10m ³ 的初沉池同时评价要求建设单位雨水收集池硬化并进行防渗处理，并及时对淤泥进行清理，依托砂石加工场已有的板框压滤机压滤后回填采空区	15.0	新增
噪声防治	防止噪声污染	建设封闭厂房进行隔声，选用低噪设备，采取基础减振、合理平面布置，合理安排作业时间；合理安排运输时间及运输路线	/	厂房封闭 入粉尘治理
固废防治	光电分选尾矿	用于矿山地下开采形成的采空区充填	5.0	新增
	布袋除尘器除尘	定期对布袋除尘器进行清理，清理收集的粉尘作为产品外售	/	新增
	雨水收集池、洗车废水沉淀池	期清掏后用于矿山绿化覆土	/	依托矿山已有
	设备检修	目前建设单位已建设了一座占地面积10m ² 的危废暂存间，位于矿山办公生活区旁，并设置了围堰及重点防渗，张贴了标识标牌，用单独的容器存放，最终交由了资质单位四川新津岷江油料化工厂进行处置	/	依托矿山已有
	生活垃圾	垃圾桶收集后交当地环卫部门统一处理	/	依托矿山已有
风险防患	地下水防治	重点防渗区：危废暂存间、一体化污水处理设施。一般防渗区：精矿尾矿堆棚、初期雨水收集池（含加工区雨水收集池及堆场雨水收集池）、轮胎冲洗池。非污染防治区：办公生活区、厂区道路及光选车间	10.0	新增
	设备故障	加强管理及风险监控，定期检查并更换布袋	3.0	新增
环境管理与环境监测			6.5	新增
现有场地整改投资	光选车间内设备离地设置，规范厂区设备摆设，防止设备短路、损坏及火灾等		0.5	新增
合计			51.0	/