

普定向荣矿业有限公司铅锌原矿洗选生 产线技改项目土壤自行监测方案

建设单位：普定向荣矿业有限公司

编制单位：贵州中科检测技术有限公司



2020年3月24日

普定向荣矿业有限公司铅锌原矿洗选生 产线技改项目土壤自行监测方案

建设单位： 普定向荣矿业有限公司

编制单位： 贵州中科检测技术有限公司

2020年3月24日

目 录

1. 项目背景.....	1
2. 工作内容.....	2
3. 调查依据与评价标准.....	3
1) 法律法规及文件.....	3
2) 标准及规范.....	3
3) 技术指南.....	3
4. 资料分析.....	4
4.1 项目概况.....	4
4.2 项目组成.....	4
4.3 建设规模.....	6
4.4 建设内容.....	6
4.5 项目主要经济指标.....	6
4.6 生产工艺.....	7
4.7 选矿厂及充填站平面布置.....	11
4.8 选矿厂及充填站主要生产设备.....	13
4.9 排污分析.....	13
5 自行监测内容.....	17
5.1 重点疑似污染区域识别.....	17
5.2 点位布设.....	17
5.3 监测频率.....	18

5.4 监测点位.....	18
5.5 监测项目.....	19
5.6 调查评价方法.....	20
5.7 监测布点图.....	24
6 质量保证与质量控制.....	25
6.1 现场质量保证和质量控制.....	25
6.2 样品流转过程质量控制.....	26
6.3 实验室质量保证和质量控制.....	26
7 评价标准.....	28
7.1 土壤评价标准.....	28
8 企业地下水与土壤污染防治措施.....	30

1. 项目背景

普定县向荣矿业有限公司 2008 年在鸡场坡乡纳雍支村建设 1200 吨原矿洗选生产线，2011 年技改新建一条 3000t/d 生产线，技改后总生产能力 4200t/d，安顺市工业和信息化委员会以安市工信函字[2011]7 号《关于同意贵州省普定县向荣矿业有限公司铅锌原矿洗选生产线技改项目开展前期工作的函》同意项目建设，安顺市城乡规划局以选字第 520000201110441 同意项目选址，2011 年 11 月贵州大学编制了《普定向荣矿业有限公司铅锌原矿洗选生产线技改项目环境影响报告书》，安顺市环境保护局以安环书审（2012）1 号《关于对普定向荣矿业有限公司铅锌原矿洗选生产线技改项目环境影响报告书的批复意见》进行了批复。原设计 3000t/d 生产线现实际建成 2000t/d 并投入运行，安顺市环境监测站 2014 年 12 月对 2000t/d 生产线进行了验收监测，安顺市环境保护局以安环验[2015]8 号“关于对《普定县向荣矿业有限公司铅锌原矿洗选生产线技改项目》环保设施竣工验收的批复”进行了环保设施竣工验收验收。

随着普定县向荣矿业有限公司矿山规模的进一步扩大，为充分利用铅锌矿资源，提高经济效益，尽快促进地方经济发展，普定县向荣矿业有限公司决定在原铅锌矿选矿厂厂区内投资建设铅锌洗选生产线扩能技术改造项目，普定县工业和经济贸易局以普工经投资备案[2014]05 号文件同意项目备案，主要建设内容为将原日处理 4200 吨（实际日处理 3200 吨）铅锌原矿洗选生产线扩建为日处理 5700 吨铅锌原矿洗选生产线，普定县向荣矿业有限公司决定保留原有 2000t/d 生产线，拆除原 1200t/d 生产线而新建一条 3700t/d 生产线，铅锌洗选生产线总处理规模扩建为 5700t/d；为实现尾矿综合利用，减少尾矿堆存占用土地，避免对环境造成不良影响，普定县向荣矿业有限公司扩能技术改造项目同期配套建设尾矿充填系统，安顺市安全生产监督管理局以《关于同意普定县向荣矿业有限公司尾砂充填系统方案设计备案的函》同意尾矿充填系统备案。

2. 工作内容

1) 污染识别：通过资料搜集、现场勘探、人员访谈等形式，获取企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，识别和判断调查企业可能存在的特征污染物种类。

2) 取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定调查方案，进行调查取样与实验分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断调查企业实际污染状况。

3) 结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布及污染程度，编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

3. 调查依据与评价标准

1) 法律法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (3) 贵州省环境保护厅关于印发《贵州省 2019 年土壤污染重点监管单位名录（第一批）》的通知，黔环通[2019]155 号。

2) 标准及规范

- (1) 《场地环境调查技术规范》（HJ25.1-2014）；
- (2) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- (5) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (6) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (7) 《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630-2011）。

3) 技术指南

- (1) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（环办标征函〔2018〕50 号）；
- (2) 《重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》。

4. 资料分析

4.1 项目概况

普定县向荣矿业有限公司 2008 年在鸡场坡乡纳雍支村建设 1200 吨原矿洗选生产线，2011 年技改新建一条 3000t/d 生产线，技改后总生产能力 4200t/d。

随着普定县向荣矿业有限公司矿山规模的进一步扩大，为充分利用铅锌矿资源，提高经济效益，尽快促进地方经济发展，普定县向荣矿业有限公司决定在原铅锌矿选矿厂厂区内投资建设铅锌洗选生产线扩能技术改造项目，普定县工业和经济贸易局以普工经投资备案[2014]05 号文件同意项目备案，主要建设内容为将原日处理 4200 吨（实际日处理 3200 吨）铅锌原矿洗选生产线扩建为日处理 5700 吨铅锌原矿洗选生产线，普定县向荣矿业有限公司决定保留原有 2000t/d 生产线，拆除原 1200t/d 生产线而新建一条 3700t/d 生产线，铅锌洗选生产线总处理规模扩建为 5700t/d；为实现尾矿综合利用，减少尾矿堆存占用土地，避免对环境造成不良影响，普定县向荣矿业有限公司扩能技术改造项目同期配套建设尾矿充填系统，安顺市安全生产监督管理局以《关于同意普定县向荣矿业有限公司尾砂充填系统方案设计备案的函》同意尾矿充填系统备案。

公司职工在籍员工 163 人，生产员工 150 人、管理及服务人员 8 人，选矿厂 300 天，破碎、筛分：每天三班，每班 5.5h；磨矿、选别：每天三班，每班 8h。充填站 300 天，每天两班，每班 8h。

4.2 项目组成

选矿厂项目包括建设原矿堆场、破碎与筛分车间、粉矿储存、球磨车间、浮选车间、精矿浓缩机、精矿过滤车间、尾矿浓密机、事故浓缩机、事故压滤机、精矿储存、尾矿库和尾矿充填站等，以及生活及行政福利设施等，项目建设内容见表 1-1。

表 1-1 选矿厂扩能技改项目组成表

序号	项目组成	用途	主要工程量	建设情况	补加环保设施
1	原矿堆场	原矿堆场矿石经给料机入破碎车间	原矿堆场，占地面积 5600m ²	已建成利用	/
			原矿受矿仓，钢筋砼箱形基础，有效容积 200t		
			原矿给料机		
2	破碎车间与筛分	原矿入选准备	原矿粗碎间，长宽高为 18.0m×15.0m×12.0m，跨度为 15.0m，柱距为 6.0m，浇钢筋砼框架结构，主跨设 10t 单梁起重机	已建成利用	/
			皮带输送机		
			原矿中细碎间，建筑物长宽高为 30m×15m×18.1m，跨度为 15m，柱距为 6m，钢筋砼框排架结构		
			皮带输送机		
			原矿筛分车间，长宽高为 15.0m×12.0m×15.7m，现浇钢筋砼框架结构和现浇钢筋砼平台，设 10t 单梁起重机		
			原矿入仓胶带机栈桥		
			粉矿仓，容积 6000t		
3	主厂房	原矿球磨与浮选	主厂房，长宽高为 72m×48m×22.5m，跨度分别为 18m、柱距为 6m。现浇钢筋砼双排架和现浇钢筋砼平台，钢吊车梁，屋面为钢屋架，钢檩条、彩色压型钢板。主厂房由磨矿分级跨（原矿给料机、球磨机球磨、分级机分级）、配药跨和浮选跨（浮选机浮选，粗、扫、精选工序）三部分组成，磨选系统按三个系列配置	已建成利用	新增球磨、浮选设备作隔声、减振、降噪处理
			改造原有 1200t/d 生产线磨浮主厂房，调整原有球磨分级设备、浮选设备，满足扩能要求	在建	
4	精矿浓缩	精矿脱水	精矿浓缩机溢流澄清池（20m ³ ）、精矿过滤机滤液澄清池（10m ³ ）、	已建成利用	补建精矿废水收集池及回水泵站
			精矿过滤间，长宽高为 4m×10m×8.5m，现浇钢筋砼双排架结构和现浇钢筋砼平台，钢吊车梁，屋面为钢屋架，钢檩条、彩色压型钢板		
			改造原有精矿浓缩过滤间，调整原有精矿浓缩机设备、增加原有精矿过滤机设备，满足扩能要求	在建	
			精矿废水收集池（50m ³ ）及回水泵站	未建	
5	尾矿脱水与尾矿库	尾矿脱水	尾矿浆收集池（10m ³ ）、尾矿输送管道	已建成改造为事故浓缩机、事故过滤机使用	补建尾矿库截洪沟
			尾矿浓缩机（Φ53m），溢流滤液澄清池（100m ³ ）及回水泵站		
			尾矿过滤间：长宽高为 24m×15m×16.5m，跨度 18m、柱距为 6m，现浇钢筋砼双排架结构和现浇钢筋砼平台，钢吊车梁，屋面为钢屋架，钢檩条、彩色压型钢板		
			新建尾矿浓密机（Φ22m）	新建	
			尾矿库的截洪沟、尾矿坝、排洪管、淋滤水池、水泵房，尾矿库占地 15.4hm ² ，总库容 373.47 万 m ³	截洪沟未建	

6	尾矿充填站	尾矿充填矿 山采空区	包括全尾砂储料给料线、水泥储存给料线、补给水（调浓水）给料线及充填料搅拌输送线等，年处理尾矿 46.9 万 m ³ (100 万 t/a)	未建	
7	产品储装运系统	产品输送	精矿堆场，长宽高为 24m×18m×16.5m，跨度 18m、柱距为 6m。现浇钢筋砼双排架结构和现浇钢筋砼平台，钢吊车梁。屋面为钢屋架，钢檩条、彩色压型钢板	已建成利用	/
			精矿包装与装车、材料库		
8	供水	生产补充水	选矿厂必须优先利用生活污水处理站处理达标的生活污水和矿山涌水，生产消防水池容积 1×1000m ³ ，循环水池 2×1000m ³	已建成利用	补建生活污水回用设施、厂区淋滤水收集池及危废暂存间
9	供电	生产用电	利用国家电网供电设施进行供电，选矿厂建设 10kV 变电所和总配电室，在选厂设集中电气控制室		
10	行政生活福利设施	职工生活	办公楼、宿舍、浴室、食堂等生活福利设施		
			公厕，面积 40m ²		
11	环保设施	污废水收集、处理	生活污水处理站及泵房	泵房未建	
			厂区淋滤水收集池（100m ³ ）	未建	
			危废暂存间，面积 5m ²	未建	

4.3 建设规模

选矿厂年处理原矿 171 万 t，年产 Zn 品位 55%的锌精矿 11.56 万 t。

4.4 建设内容

将原日处理 4200 吨铅锌原矿洗选生产线扩建为日处理 5700 吨铅锌原矿洗选生产线，并配套建设尾矿充填设施。

4.5 项目主要经济指标

表 1-2 原辅料项目原辅料一览表

序号	项 目	指 标
1	建设规模	选矿厂原矿处理规模 171 万 t（日处理矿石 5700t），年产 Zn 品位 55%的锌精矿 11.56 万 t
2	选矿工艺	采用“破碎筛分+磨矿+浮选”主工艺+精矿浓缩过滤+尾矿浓缩，选矿废水循环利用
3	入选原矿矿石特征	矿石来自向荣矿业公司自有矿山。矿石品位平均 Zn4.0%、Pb0.2%，由于铅含量较低，回收价值不大，本次设计仅考虑回收单一金属 Zn。
4	产品数、质	年产锌精矿 11.56 万 t，Zn 品位 55%，回收率 93%，锌精矿水分 15.0%

	量	尾矿 159.44 万 t, Zn 品位 0.3%, 回收率 7%, 尾矿水分 26.0%
5	原材料消耗	钢球 2.31kg/t 原矿 (外购), 电耗 32.0kW·h/t 原矿, 丁黄药 0.235kg/t 原矿 (外购), 硫酸铜 0.7kg/t 原矿 (外购), 2 号油 0.125kg/t 原矿 (外购), 絮凝剂 12.5g/t 原矿 (外购), 水耗 1.82m ³ /t 矿, 选矿单位工序能耗为 5.5kg 标煤/t
6	项目占地面积	本项目总占地 23.4hm ² , 选矿厂占地约 7.9hm ² , 充填站占地约 0.1hm ² , 尾矿库占地约 15.4hm ² (容积 373.47 万 m ³ , 已堆存尾矿约 6.5 万 m ³ , 充填站设计年充填尾矿 46.9 万 m ³ (100 万 t/a), 尾矿库剩余服务年限约 13.2 年)
7	地面建(构)筑	选矿厂建(构)筑物总面积 5932m ² , 其中行政办公及生活设施 2000m ²
8	劳动定员	在籍员工 163 人, 生产员工 150 人、管理及服务人员 8 人, 全员劳动生产率 10491t/工·a
9	工作制度	选矿厂 300 天, 破碎、筛分: 每天三班, 每班 5.5h, 设备作业率 62.2%, 设备年运转 5445h; 磨矿、选别: 每天三班, 每班 8h, 设备作业率 90.40%, 设备年运转 7200h。充填站 300 天, 每天两班, 每班 8h
10	建设工期	24 个月
11	固定资产总投资	新增投资 3322 万元, 其中: 设备投资 1928 万元, 安装工程费 972 万元, 其它费 302 万元, 预备费 120 万元
12	投资收益	年销售收入 3824.8 万元, 达产年总成本 2645.6 万元, 达产年利润总额 1193.6 万元, 投资利润率 54.33%, 投资回收期 2.4 年

4.6 生产工艺

本项目采用浮选工艺。

(1) 破碎筛分

各矿山矿石经汽车或矿车运至选矿厂原矿堆场, 由推土机推入 +1459.0m 标高粗破碎受料坑内, 由振动给料机给入 C100 颚式破碎机进行粗碎, 矿石破碎至小于 30mm 后经带式输送机送入中细碎间的 HP300 圆锥破碎机进行中碎, 中碎后的矿石给入 HP4 短头圆锥破碎机进行细碎, 经细碎的矿石由带式输送机进入 2YKS2865 圆振动筛进行筛分, 筛下 (-15mm) 破碎合格产品由筛下带式输送机送往粉矿仓, 筛上 (+15mm) 矿石经筛上输送带返回中细破碎车间构成细破碎的闭路系统。

(2)磨矿选别

磨矿选别共有 3 个系列。粉矿仓内矿石由摆式给料机经给料皮带机送入 MQY2700×3600 格子型球磨机加水进行球磨至粒度—200 目，球磨机排料进入 FC-24 沉浸式螺旋分级机进行分级，分级机分级粒度—0.074mm 60~65%；分级机沉砂返回球磨机进行再磨，溢流进Φ3000 搅拌桶，矿浆经搅拌桶加入硫酸铜（CuSO₄）、丁基黄药、2#油等浮选药剂后给入浮选机进行选别，浮选经采用一次粗选、二次扫选、三次精选【即粗选浮选精矿（泡沫产品）进入精一选浮选槽，槽内尾矿进入扫一选浮选槽，扫一选浮选精矿（泡沫产品）返回粗选，槽内尾矿流入扫二选浮选槽，扫二选浮选的浮选精矿（泡沫产品）返回扫一选，扫二浮选槽内尾矿流入尾矿矿浆池；精一选的浮选精矿（泡沫产品）进入精二选浮选槽，精二选的浮选精矿（泡沫产品）进入精三选浮选槽，精三选的浮选精矿（泡沫产品）进入精矿池，经浓缩过滤得产品】得锌精矿。

(3)精矿浓缩

经过一次粗选、二次扫选、三次精选后得锌精矿，浮选精矿（泡沫产品）进入精矿池，用泵扬送至精矿浓缩机进行浓缩，精矿浓缩机底流（含水率 30~40%）经 ZBB50-40-180 渣浆泵输送至 P45/15-C 陶瓷过滤机进行过滤，得含水率 15%的锌精矿进入精矿堆场，精矿浓缩机溢流和过滤机滤液分别经澄清池进入精矿废水收集池，用泵统一泵入循环水池回用于选矿生产。

(4)尾矿浓缩

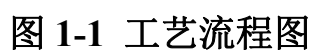
扫二浮选槽内尾矿流入尾矿矿浆池，由尾矿泵采用管道输送至尾矿

浓密机进行浓缩，尾矿浓密机添加絮凝剂后底流浓度为 72~75%，经管道输送至尾矿库进行堆存，尾矿浓密机溢流进入溢流澄清池用泵泵入循环水池回用于选矿生产。尾矿库少量渗滤水经尾矿库坝下淋滤水池收集后泵入循环水池作生产用水，不外排。

(5)尾矿充填采空区

尾矿库尾矿通过汽车运输至充填站储料仓储存，仓内尾矿经高压水流态化造浆后（浓度 72%）通过管道自流至搅拌桶，充填站设有水泥仓，尾矿浆与水泥经搅拌桶搅拌均匀后，经管道自流充填井下采空区。

本项目工艺流程图见图 1-1.



4.7 选矿厂及充填站平面布置

选矿厂采取分台阶布置，在+1452m 台阶布置原矿堆场和受料坑，在+1449m 台阶布置粗碎车间和皮带输送机栈桥，在+1448m 标高布置中细碎车间、筛分车间和皮带输送机栈桥，在+1432m 标高布置粉矿仓和球磨车间，在+1429m 标高布置浮选车间，在+1426m 标高布置尾矿浆池（10m³）、精矿浓缩机溢流澄清池（20m³）、精矿废水收集池（50m³）、精矿浓缩机、精矿过滤间（下部为精矿过滤机滤液澄清池，10m³）、精矿堆场和危废暂存间等；在+1425m 标高布置厂区淋滤水收集池（100m³）；在+1441m 标高布置尾矿浓密机和事故浓缩机，在+1433m 标高布置事故过滤机和尾矿溢流澄清池（100m³），在+1480m 标高布置循环水池（2000m³）和生产消防水池（1000m³），在其东侧设配电房等。

在原矿堆场北侧+1453m 标高布置有办公楼，在其北东侧+1450m 标高布置有职工生活区和生活污水处理站。尾矿脱水车间东部为尾矿库，目前尾矿库已基本建成，需补建环山截洪沟，库区内现已堆存尾矿约 6.5 万 m³。尾矿充填站位于尾矿库北侧芦茅林铅锌矿回风平硐场地内，布置有生产水池（500m³）、储料仓（900m³）、水泥仓（600m³）和搅拌桶等。

选矿厂由北向南分台阶布置，符合选矿厂的工艺流程要求，主体设备安装于选矿厂破碎车间和主厂房内，顺流程在最低处布置精矿浓缩及精矿过滤。办公及生活区远离选矿厂厂区，也减小了选矿厂生产对其影响，其平面布置是合理可行的。厂区总平面布置见图1-2。

4.8 选矿厂及充填站主要生产设备

本项目主要生产设备见表 1-3。

表1-2 主要生产设备一览表

	序号	作业名称	设备名称规格	数量	备注
选 矿 厂	1	粗破碎	C100 颞式破碎机	1 台	/
	2	中破碎	HP300 标准圆锥破碎机	1 台	
	3	细破碎	HP4 短头圆锥破碎机	1 台	
	4	筛分	2YKS2865 圆振筛	1 台	
	5	给料机	GZG633 型	5 台	/
	6	磨矿	MQY2700×3600 格子型球磨机	4 台	/
	7	分级	FC-24 沉浸式螺旋分级机	4 台	/
	8	搅拌	Φ3000 搅拌桶	4 个	/
	9	粗选	XCF-16 浮选机	6 台	/
	10	精选	XCF-8 浮选机	11 台	/
	11	扫选	XCF-16 浮选机	11 台	/
	12	精矿浓缩机	ZN-20, 深度 4.4m	1 台	/
	13	精矿过滤机	P45/15-C 45m ²	2 台	/
	14	尾矿浓密机	深锥型, 直径 22m, 高度 8m	1 台	/
	15	事故浓缩机	NT-53, 深度 5.07m	1 台	/
	16	事故过滤机	P80-16-C 80m ²	3 台	/
	17	带式输送机	B=800mm 宽	7 台	/
	18	渣浆泵	ZBD150-100-400 型, Q=162~360m ³ /h, H=45~100m, 电机功率 N=60kW	4 台(2 用 2 备)	/
	19	循环水泵		6 台	/
	20	空压机	LG-3/7	5 台	/
	21	鼓风机	CJ85-1.26	4 台	/
充 填 站	1	高浓度搅拌槽	φ2000×2100	1 台	/
	2	螺旋输送机	φ250*2500	1 台	/
	3	水泵		2 台	/

4.9 排污分析

本项目生产过程中产生的主要污染物有矿石破碎产生的粉尘、选矿废水、尾矿和生产设备运转产生的噪声, 职工生活污水和生活垃圾等。

4.9.1 废气

选厂生产主要大气污染物为矿石破碎、筛分、输送和原矿堆场等工序产生的粉尘。矿石破碎、筛分产生的粉尘含尘浓度高, 粉尘量大。

(1)选矿厂设置原矿堆场, 占地面积 5600m², 可自然堆放原矿石

21000t，堆场周围修建围墙，并采取洒水防尘措施，原矿堆场扬尘量小。

(2)矿石粗碎间采用密闭结构，矿石粗碎采用喷雾洒水降尘措施，产生的粉尘量小，对环境空气影响小。

(3)矿石中细碎间采用密闭结构，矿石中碎和细碎机的破碎腔体采用高性能非接触式迷宫密封件，产尘量甚小，对环境空气影响小。

(4)矿石筛分车间采用密闭结构，矿石筛分采用喷雾洒水降尘措施，产生的粉尘量小，对环境空气影响小。

(5)粉矿仓上部为封闭式，产尘量甚小，对环境空气影响小。

(6)粉矿仓下部给料机会产生少量粉尘，采用洒水防尘治理，产生的粉尘量小，对环境空气影响小。

(7)矿石及粉料输送过程产生粉尘，皮带机走廊采取密闭治理措施，产尘量甚小，对环境空气影响小。

4.9.2 废水

本项目采用浮选工艺，选矿过程中的废水主要有精矿浓缩机溢流和精矿过滤机滤液和尾矿浓密机溢流、地坪冲洗水、厂区淋滤水、尾矿库淋滤水、职工生活污水及采空区充填滤水。

(1)精矿浓缩机溢流水

精矿浓缩机溢流水产生量 714.24m³/d，含 SS 500mg/l、COD250mg/l、石油类 0.15mg/l 和少量 Pb、Zn 等污染物，溢流进入滤液澄清池后入精矿废水收集池，泵入循环水池回用于选矿生产，不外排。

(2)精矿过滤机滤液

精矿过滤机滤液产生量 189.12m³/d，含 SS 50mg/l、COD250mg/l、石油类 0.15mg/l 和少量 Pb、Zn 等污染物，滤液进入滤液澄清池后入精矿废水收集池，泵入循环水池回用，不外排。

(3)尾矿浓密机溢流水

尾矿浓密机溢流水产生量 $7512.0\text{m}^3/\text{d}$ ，含 SS $500\text{mg}/\text{l}$ 、COD $250\text{mg}/\text{l}$ 、石油类 $0.15\text{mg}/\text{l}$ 和少量 Pb、Zn 等污染物，溢流进入尾矿溢流澄清池，泵入循环水池回用于选矿生产，不外排。

(4)地坪冲洗水、厂区淋滤水

主厂房地坪冲洗水含 SS、COD、石油类等污染物，水量为 $34.6\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集池收集后进入循环水池回用。厂区淋滤水经厂区淋滤水收集池收集后泵入循环水池回用，不外排。

(5)尾矿库淋滤水

扩建选厂尾矿采用干法堆存，仅在降雨季节有少量淋滤水，采用在尾矿库内设置排渗管道将淋滤水引入尾矿库坝下淋滤水收集池，收集的淋滤水泵入循环水池用于选矿生产，不外排。

(6)生活污水主要来自于办公楼、浴室、食堂、职工宿舍等生活行政福利设施污水，产生量 $40.0\text{m}^3/\text{d}$ ，含 SS $200\text{mg}/\text{l}$ 、COD $200\text{mg}/\text{l}$ 、TP $4.0\text{mg}/\text{l}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ $20\text{mg}/\text{l}$ ，其中食堂污废水采取隔油处理后进入生活污水处理站，生活污水采用地埋式一体化处理设施处理达标并经消毒后用作选矿厂生产补充用水，不外排。

(7)采空区充填体滤水

采空区充填体泌水率 6.39%（产生量 $59.6\text{m}^3/\text{d}$ ），主要含 SS，进入芦茅林矿坑水处理站处理达标后回用于矿山及选矿厂生产补充水。

4.9.3 固体废物

(1)尾矿

选矿生产尾矿产生量约 $5314.6\text{t}/\text{d}$ （ $1594368\text{t}/\text{a}$ ）（干基），采用管道送入尾矿库堆存，部分经汽车运至充填站回填矿山采空区。已建成的尾矿库总库容 373.47 万 m^3 ，已堆存尾矿约 6.5 万 m^3 ，充填站设计年充填尾

矿 46.9 万 m³（100 万 t/a），尾矿库剩余服务年限约 13.2 年。

(2)职工生活垃圾产生量 48.9t/a，送环卫部门指定垃圾场堆放。

(3)生活污水处理站污泥 1.26t/a，定期清掏后送指定垃圾场堆放。

(4)电磁除铁器分离铁丝、铁钉等，产生量 4t/a，送废品回收站回收。

(5)废机油、废矿物油 2.0t/a，送厂区危废暂存间贮存，定期送有资质单位处置，不外排。

根据生产工艺及污染物产生情况，可能对土壤产生污染物为：**pH 值、重金属无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物等。**

5 自行监测内容

5.1 重点疑似污染区域识别

根据本项目要求，计划开展资料收集、现场勘探、人员访谈等措施，并根据调查过程和结果进行分析、总结和评价。根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施。按照下面表 5-1 的格式进行记录。

表5-1 重点区域及设施信息登记表

企业名称	普定向荣矿业有限公司			
调查日期	2020/3/14	参与人员	工作人员、村民	
重点区域或设施名称	点位 编号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	特征污染物
原矿堆场、生产区、尾矿库	/	原矿堆存、洗选、尾矿堆存	原材料、垃圾、废水、尾矿	pH 值、重金属、无机物、有机物等

5.2 点位布设

根据企业介绍及现场实地勘察，本项目洗选区底下为岩石层，两侧均为山体，尾矿库部分区域为山体机构，达不到采样条件，因此未对其进行土壤监测布点。

1、背景监测点

在重点区域及设施识别工作完成后，应在企业外部区域或企业内远离各重点区域及设施处布设至少 1 个土壤。背景监测点设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤、地下水质量的样品。

2、土壤监测点

(1) 点位数量

根据企业要求,结合现场探勘情况,本项目共设置 10 个土壤监测点,具体点位见土壤监测布点图。

(2) 点位选取

根据现场情况,采样点位设置在重点区域或设施周边,确保采样点不影响企业生产且不造成安全隐患与二次污染。

(3) 采样深度

根据企业要求,结合现场探勘情况,本监测方案采取分层采样,采样深度别为表层 20cm、中层土 100cm、深层 250cm。

3、地下水监测

根据企业的要求,本土壤自行监测方案不对地下水进行监测。

5.3 监测频率

该项目本年度进行一次土壤监测。

5.4 监测点位

通过对企业平面布置图、设备设施情况及现场实际的了解,我单位共计布设 10 个土壤监测点位。在未受污染的西北侧荒地处布设 1 个土壤背景点(T1),在普定向荣矿业有限公司铅锌原矿洗选生产线区域及周边布设四个土壤监控点(T2~T5),在尾矿库坝体下游布设 4 个土壤监测点(T6-T9),在尾矿库周边布设 2 个土壤监测点(T10~T11),具体监测点位见监测布点图。

表 5-2 土壤监测布点情况

序号	点位编号	位置描述	布点原因
1	T1	西北办公楼以北 50 米区域	厂区西北侧办公楼以北为山坡，无企业、住户，位置相对较高，未受到人为扰动，作为背景点
2	T2	项目原矿堆场	原矿淋溶液渗漏可能对土壤造成污染
3	T3	机修车间旁	机修过程中漏、跑的废机油及其他污染物可能对土壤造成污染
4	T4	洗选厂地理位置下游	洗选厂地面经雨水冲刷可能会使得污染物迁移至下游区域，采样时应尽量避开原尾矿堆存区
5	T5	原尾矿库坝底周边土壤	原尾矿可能沿坝体下渗，污染下游区域土壤
6	T6	现尾矿库 3 号坝底周边土壤	尾矿渗沥液下渗及其他因素使得污染物迁移，可能对下游区域土壤污染造成
7	T7	现尾矿库 2 号坝底周边土壤	尾矿渗沥液下渗及其他因素使得污染物迁移，可能对下游区域土壤污染造成
8	T8	现尾矿库 1 号坝底(渗沥液收集池)周边土壤	尾矿渗沥液下渗及其他因素使得污染物迁移，可能对下游区域土壤污染造成
9	T9	现尾矿库 1 号坝底(渗沥液收集池)下游土壤	尾矿渗沥液下渗及其他因素使得污染物迁移，可能对下游区域土壤污染造成
10	T10	现尾矿库东北侧周边	尾矿可能对土壤造成污染
11	T11	现尾矿库西北侧周边	尾矿可能对土壤造成污染

5.5 监测项目

结合企业行业类型及现场疑似污染情况，按照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点采样方案审核工作手册》的要求，重点行业企业用地调查疑似污染地块的监测项目应包括《土壤环境质量建设用地土壤

污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的必测项目及特征污染物。

因此该企土壤监测项目详见表 5-2

表 5-3 土壤监测布点情况一览表

样品类型	点位数量	样品编号	监测项目
土壤	11	T1-T11	PH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、六价铬、砷、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

5.6 调查评价方法

样品检测方法：按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2014）、《场地环境监测技术导则》（25.2-2014）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中所列的方法进行样品相应监测项目的检测。

对不同类型的样品及污染物均采用相应的国家标准分析方法进行检测。对检测出异常的数据进行复测，以确保监测数据的准确性。

表5-4 监测分析方法及使用仪器一览表

检测项目	检测依据及分析方法	仪器设备	检出限
pH	《土壤元素的近代分析方法》 玻璃电极法	pH 计 PHS-3C	/
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	酸度计 PHS-3C	/
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	TAS-990 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-6300C 原子吸收分光光度计	1mg/kg
锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990	0.5mg/kg

检测项目	检测依据及分析方法	仪器设备	检出限
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.01mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	TAS-990 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-6300C 原子吸收分光光度计	3mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.002mg/kg
六价铬	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》 HJ 687-2014	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	2mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0013mg/kg
氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0011mg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0013mg/kg
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0010mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0013mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0014mg/kg
二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0011mg/kg

检测项目	检测依据及分析方法	仪器设备	检出限
1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0014mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0010mg/kg
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0019mg/kg
氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0015mg/kg
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0015mg/kg
乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0011mg/kg

检测项目	检测依据及分析方法	仪器设备	检出限
甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0013mg/kg
间,对-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
邻-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0012mg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.09mg/kg
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.01mg/kg
2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.06mg/kg
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.1mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.1mg/kg
蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.1mg/kg
二苯并[a, h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.1mg/kg
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.09mg/kg

5.7 监测布点图



6 质量保证与质量控制

6.1 现场质量保证和质量控制

(1) 用于场地环境调查的钻探设备需结合地块所在地区的地层条件、地块钻探的作业条件和地块勘察的方案要求进行选择，土壤机械钻探设备原则上应选用冲击式钻机、直压式钻机、复合式钻机以及手工钻探（洛阳铲、螺旋取土器）。

(2) 土壤机械钻探设备应配置原状取土器，获取完整的原状土芯。采集钻孔取样应选用无扰动式土壤原状土取土器，包括：薄壁取土器、对开式取土器、环刀、直压式取土器等。

(3) 钻探过程中应使用套管，套管之间的螺纹连接处不得使用润滑油。

(4) 钻机采样过程中，在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土壤或清洁土进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗。采样过程中要佩戴手套，为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品应更换一次手套。

(5) 现场采样质量控制样品包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、设备清洗空白样等，质量控制样品总数应不少于总样品数 10%。

土壤现场采样质量控制样品包括现场平行样、现场空白样，质量控制样品总数应不少于总样品数 10%。土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

（6）采样过程中，每采集一个点位的样品，需更换手套、清洗采样器具，避免交叉污染；样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录；

（7）所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，地下水需保存在 4℃ 温度下，并及时送至实验室进行分析。

以上要求需提供现场照片，如有必要可提供现场钻探、采样视频。

6.2 样品流转过程质量控制

（1）样品送至检测单位后，当场清点样品数量、检验样品包装及标签；

（2）经送样、接样双方确认后，填写样品流转单后进行分析检测。

6.3 实验室质量保证和质量控制

（1）原则上，检测单位出具的检测报告各项指标所使用的检测方法应通过 CMA 认证；若无相关检测指标的 CMA 认证单位，可由具有相应 CNAS 资质的单位进行检测；若确无相关认证、认可资质单位，可由具有同类项目检测能力的单位按照可参照的标准进行分析检测，并进行实验室间比对（随机选取 5 至 10 个样品）后出具加盖

检验检测专用章或公章的检测报告；出具报告的单位对检测结果负责。

（2）按相关监测技术规范、检测标准的要求，开展现场采样、样品保存和流转、样品制备和前处理，报告应列出具体检测项目的相关要求；

（3）样品分析：按各检测方法的规定做好空白样、平行样、实验室质控样、加标回收等质控措施，并形成质控统计表输入报告中；

（4）具体工作按现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执行，将相关的记录体现在测试报告中。质控样分析结果不合格时，应查找原因，对相关点位留样重新分析检测；

（5）检测数据出现明显不合理情形时，应开展实验室间比对检测或重新采样检测。

7 评价标准

7.1 土壤评价标准

本场地主要为工业用地，为充分识别土地利用对居住人群的污染风险，本场地土壤评价标准参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），具体标准值见表 7-1。

表 7-1 土壤评价标准

序号	污染物项目	建设用地土壤污染筛选值中第二类用地 (GB36600-2018) (单位: mg/kg)
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20

30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a,h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	萘	70
46	锌	—
47	pH	—

8 企业地下水与土壤污染防治措施

(1) 源头上控制对土壤及地下水的污染。

企业应从设计、管理中防止和减少污染物料的跑，冒，滴，漏而采取的各种措施，主要措施包括工艺、管道、设备、土建、给排水、总图布置等防止污染物泄露的措施。在处理或贮存化学品的所有区域设置防渗漏的地基并设置围堰，以确保任何物质的冒溢均能被回收，从而防止土壤和地下水环境污染。

设计强酸或强碱操作的区域的地基、地面、围墙、排水沟均通过耐酸碱混凝土或耐酸碱胶泥或花岗岩处理；其他操作区域的地基、地面均铺设防渗漏地基。严格按照化工环境保护设计规范设计施工。设计化学物质的输送管线均设置在地面上，不设地下贮罐。地下集水池经过酸性防腐和防渗漏处理。

企业危险废物临时堆场设置应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，固废临时堆场应采取防雨淋、防扬散、防渗漏、防流失等措施，以免对地下水和土壤造成污染。

企业与污水集中处理厂的危险废物仓库应安装视频监控设施，并与地方环保主管部门联网。

(2) 建立企业地下水环境监控体系

建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。要求企业在运行期严格管理，加强巡检，及时发现污染物泄漏；一旦出现泄漏及时处理，检查检修设备，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。

(3) 应急预案及应急处置

建立企业污染事故应急预案，当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。在第一时间内尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。组织装专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除。对事故现场进行调查，监测，处理，对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

事件诱因：因人为因素导致某种物质(废气中的污染物质、废水中污染物质、固体废物中的污染物或其渗透液)进入陆地表层土壤，引起土壤化学、物理、生物等方面特性的改变，影响土壤功能和有效利用，危害公众健康或者破坏生态环境的现象。

事件类型：

- 1、大气污染物通过干、湿沉降过程污染水体和土壤；
- 2、工业废水、生活污水对水体和土壤的污染；
- 3、固体废物堆积、掩埋等处理污染水体和土壤；
- 4、企业使用的原辅材料发生泄漏处理不当污染水体和土壤。

对人体健康的影响：

1、重金属污染的危害:土壤中重金属或类金属污染对居民的危害通过农作物和水进入人体: (痛痛病)

2、农药污染的危害:农业生产中大量使用农药，首先使土壤受到污染，通过食物链进入人体，可引起急、慢性中毒极致突变、致癌和

致畸作用:

3、生物性污染:是当前土壤污染的重要危害,影响面广,可引起肠道传染病和寄生虫病:可引起钩端螺旋体病、炭疽病、破伤风及肉毒中毒等。

对环境的影响:

地下水与土壤污染是具有隐蔽性和潜伏性、不可逆性和长期性两大特点。地下水与土壤污染是长期积累的过程,危害也是持续的、具有积累性的;使地下水与土壤质量下降,造成污染,影响动植物的生长、大气环境质量和危害人体健康。

预防措施:

1、从设计、管理中防止和减少污染物料的跑,冒,滴,漏而采取的各种措施,主要措施包括工艺、管道、设备、土建、给排水、总图布置等防止污染物泄露的措施。在处理或贮存化学品的所有区域设置防渗漏的地基并设置围堰,以确保任何物质的冒溢均能被回收,从而防止土壤和地下水环境污染。

2、设计强酸或强碱操作的区域的地基、地面、围墙、排水沟均通过耐酸碱混凝土或耐酸碱胶泥或花岗岩处理:其他操作区域的地基、地面均铺设防渗漏地基。严格按照化工环境保护设计规范设计施工。设计化学物质的输送管线均设置在地面上,不设地下贮罐。地下集水池经过酸性防腐和防渗漏处理。

3、固废临时堆场应采取防雨淋、防扬散、防渗漏、防流失等措施,以免对地下水和土壤造成污染。

4、企业与污水集中处理厂的危险废物仓库应安装视频监控设施，并与地方环保主管部门联网。

5、建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。要求企业在运行期严格管理，加强巡检，及时发现污染物泄漏：一旦出现泄漏及时处理，检查检修设备，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。

6、建立污染事故应急预案，当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。在第一时间内尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。组织装专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除。对事故现场进行调查，监测，处理，对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

事故源或事故环节的封堵与切断措施（治理措施）

地下水污染治理措施：

1、物理处理法。包括屏蔽法，即在地下建立各种物理屏障，将受污染水体圈闭起来，以防止污染物进一步扩散蔓延：被动收集法，即在地下水流的下流挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来，或将所有受污染地下水收集起来以使处理的一种方法。

2、水动力控制法，是利用井群系统，通过抽水或向含水层注水，

认为地改变地下水的水利梯度，从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。

3、抽出处理法。包括物理法，主要有吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等；化学法，主要有混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等；生物法，主要有活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。

4、原位处理法。包括物理化学处理法及生物处理法。物理化学处理法主要包括加药法(通过井群系统向受污染水体灌注化学药剂)、渗透性处理床(在污染羽流的下游挖一条沟，该沟挖至含水层底部基岩层或不透水粘土层，然后在沟内填充能与污染物反应的透水性介质，受污染地水流入沟内后与该介质发生反应，生成无害化产物或沉淀物而被去除)、土壤改性法(利用土壤中的粘土层，通过注射井在原位注入表面活性剂及有机改性物质，使土壤中的粘土转变为有机粘土)、冲洗法(对于有机烃类污染，可用空气冲洗，即将空气注入到受污染区域底部，空气在上升过程中，污染物中的挥发性组分会随空气一起溢出，再用集气系统将气体进行收集处理:也可采用蒸汽冲洗，蒸汽不仅可以使挥发性组分溢出，还可以使有机物热解:另外，用酒精冲洗亦可)、射频放电加热法(通入电流使污染物降解)。生物处理法主要有生物气冲技术(该技术与原位物化法中的气冲技术相似，都是将空气注入受污染区域底部，所不同的是生物气冲的供气量要小一些，只要能达到刺激微生物生长的供气量即可)、溶气水供养技术(大大提高氧的传递效率)、过氧化氢供氧技术(把过氧化氢作为氧源注入

到受污染地下水中，过氧化氢分解以后产生氧以供给微生物生长)。

土壤污染修复措施：

1、植物修复是指利用植物忍耐和超量积累某种或某些化学元素的特性，或利用植物及其根系微生物与环境之间的相互作用，对污染物进行吸附、吸收、转移、降解、挥发,将有毒有害的污染物转化为无毒无害物质，最终使土壤功能得到恢复。植物修复技术因具有安全、成本低、就地、土壤免遭扰动、生态协调及环境美化功能等特点，又被称之为绿色修复;作为一种新兴、高效、绿色、廉价的生物修复途径。植物修复技术已得到广泛认可和应用,尤其在重金属污染土壤修复方面特别显著。根据修复作用、过程和机理的不同，植物修复又可分为以下三种方式:植物提取、植物稳定和植物挥发。

2、动物修复是利用土壤中的动物吸收和积累有毒有害污染物，可在一定程度上降低土壤中污染物的比例，达到修复和治理污染土壤的目的。

3、微生物修复是利用某些微生物对土壤中有毒有害污染物具有吸收、沉淀、氧化、还原和降解等作用。从而降低或消除土壤中污染物的毒性。微生物降解有机污染物的技术在废水处理中的应用已有几十年的历史，而将微生物降解技术有意识地大规模应用于受污染的土壤治理仅仅十几年。美国、日本、欧洲等发达国家对微生物修复技术进行了研究，并完成了一些实际的处理工程，从而证实微生物修复污染土壤有效、可行。