

贵州铅锌矿采冶废渣污染场地原位综合治理修复工程指南

贵州铅锌矿采冶废渣污染场地
原位（综合治理）修复工
程
指南
（试行）

贵州省环境保护厅
二〇一三年元月

目录

前 言

第一章 总 论

1.1 项目名称

1.2 适用范围

1.3 贵州省铅锌采冶废渣污染场地污染现状

1.4 含铅锌废渣污染场地重金属迁徙原理

1.5 铅锌矿采冶废渣污染场地原位修复技术

1.6 原位修复目标:

第二章 适用范围

2.1 铅锌废渣污染危害及生态环境破坏

2.2 指南适用范围

第三章 编制指导思想及原则

3.1 指导思想

3.2 编制依据

相关法律、法规

技术标准

相关规范文本、文件依据

相关规范

3.3 实施原则

第四章 原位修复的目标

第五章 工程内容和技术措施

5.1 工程内容

5.2 原位治理流程

5.3 工艺线路

5.4 环境监测

5.5 土壤环境质量分类、标准分级和标准值

5.6 污染区分类

5.7 铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复技术确定及设计

5.8 铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复措施

5.9 附属工程

观测井

渗滤液收集池

第六章 招投标及施工组织管理

6.1 项目的招投标

6.2 施工组织管理

6.3 工程环境监理

6.4 施工管理

第七章 工程验收

7.1 工程验收

7.2 验收时间

7.3 验收依据

7.4 验收组织

第八章 投资概算编制

8.1 投资概算编制依据

8.2 投资概算编制格式

8.3 实施方案编制格式

8.4 铅锌矿采冶废渣污染场地原位（综合治理）修复工程实施指导价

附件 1 贵州省铅锌矿采冶废渣污染场地原位修复工程及堆场土地再利用工程范围表

附件 2 铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复工程内容

附件 3 土壤环境质量分类、分级、标准值汇总表

附件 4 各污染区划分及技术措施表
附件 5 铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复工程措施一览表
附件 6 植被推荐表
附件 7 植被恢复措施表
附件 8 铅锌废渣污染场地原位修复综合技术措施表
附件 9 观测井剖面图
附件 10 观测井平面图
附件 11 观测井立面图
附件 12 预算编制格式
附件 13 铅锌矿采冶废渣污染场地原位修复工程实施方案编制格式
附件 14 投资强度控制表

前 言

由于我省矿产资源丰富且历史上长期采用传统采冶工艺，由此形成的巨大且类型多样的重金属废渣经扩散对周边土壤、水体等形成严重环境污染风险，对人体健康构成直接或间接的威胁，是我省重金属污染的主要来源。

根据国家《重金属污染综合防治“十二五”规划》部署，我厅自 2011 年起，加大了涉及民生应急和环境风险较高的重金属废渣区域的治理力度。为探索适应贵州重金属废渣治理的方式，提高资金的使用效率，我厅还多次邀请省内外知名的专家和公司来我省开展典型区域和企业的实地考察调研咨询，建立了我省重金属治理和土壤修复网及设立专家库，开展了修复治理的相关科研示范等工作。

我厅污染防治处组织编制的《贵州铅锌矿采冶废渣污染场地原位（综合治理）修复工程指南》，目的是结合国内外的相关经验，重点总结历年来在六盘水市、毕节市区域内铅锌采冶废弃地上开展修复的科研成果和实践，提出铅锌矿采冶废渣污染场地以原位修复为主综合治理原理、基本治理路径、技术组合和相关工程技术指标。各地可根据具体的情况运用；对于其他类型重金属采冶废渣治理可作借鉴参考。

在编制过程中，我厅多次组织野外实地调研、听取有关部门和专家意见；并委托贵州绿纯环境开发有限公司梁兵总工程师牵头编撰。在此，对梁兵总工程师的辛勤工作和大力支持表示感谢，对提出宝贵意见的下列专家表示谢意：中科院地化所冯新斌研究员、肖唐付研究员、王建旭博士；贵州大学吴攀教授；贵州省林业勘察设计院徐海总工程师；中国轻工业环保研究所侠魏文侠副研究员；昆明勘察设计院贵阳办事处谢中高工；毕节市环保局杨劲总工程师；贵州环保产业公司的苏黎燕总经理；贵州绿纯环境开发有限公司杨凯董事长。对环保厅相关处室和六盘水、毕节市环保局的支持表示感谢。

最后，期望在未来的实践中进一步完善本指南。

第一章 总 论

1.1 项目名称：

贵州省铅锌矿采冶废渣污染场地原位（综合治理）修复工程指南（试行）

1.2 适用范围：

贵州省历史遗留铅锌采冶废渣污染场地原位（综合治理）修复

1.3 贵州省铅锌采冶废渣污染场地污染现状

黔西北铅锌矿带，水城——赫章矿带是贵州铅锌的主要产地，铅锌矿主要集中在毕节市境内的赫章县、威宁县、纳雍县、七星关区和六盘水市的钟山区和水城县。1998-1999年，基本取缔了土锌炉，减轻了对环境大气的污染，但土法炼锌遗留下来的大量废渣随意倾倒和堆放对环境造成的污染依然存在。

废渣中的污染物在短时间内很难消失，并通过食物链直接危害人体，是一种长期持续的危害。受铅锌废渣污染的土壤和农作物中重金属含量普遍高于对照点，土壤中的铅、镉、铜、锌不同程度超过《土壤环境质量标准》

（GB15618—1995）二级标准，铅锌采冶废渣污染不但制约了地区社会经济的发展，还将影响国家《三峡库区及其上游水污染防治规划》的实施，危及长江上游的生态环境安全。

我省铅锌污染主要具有以下特征：多种类污染（铅、锌、镉、铜）、直接危及下游饮用水源安全、涉及民生问题严重，废渣堆场占用土地量大、基本为历史遗留问题。

1.4 含铅锌废渣污染场地重金属迁徙原理及治理思路

铅锌废渣污染的范围主要以铅锌矿采冶废渣为中心通过地表径流淋溶（在碱性环境下主要以悬浮物形态）向下游及周边扩散污染下游水体和土壤，在土壤中的含量和形态分布特征受其废弃物堆场中释放率的影响，且随距离的加大重金属的含量逐渐降低。

治理思路：一是通过隔离、封存等物理方法和碱性化等化学方法使其稳定和固定；二是通过减少雨水或其它地表径流下渗总量，以此降低淋溶导致的重金属污染物的对外迁移。

1.5 铅锌矿采冶废渣污染场地原位修复技术

原位修复——在污染的原地点进行的修复。采用工程措施但不挖掘土壤或抽取地下水等方法。

原位（综合治理）修复为主、散渣收集为辅；采用物理稳定、封存、隔离；化学碱性化等方法固定；植物覆盖及相应工程措施综合治理。

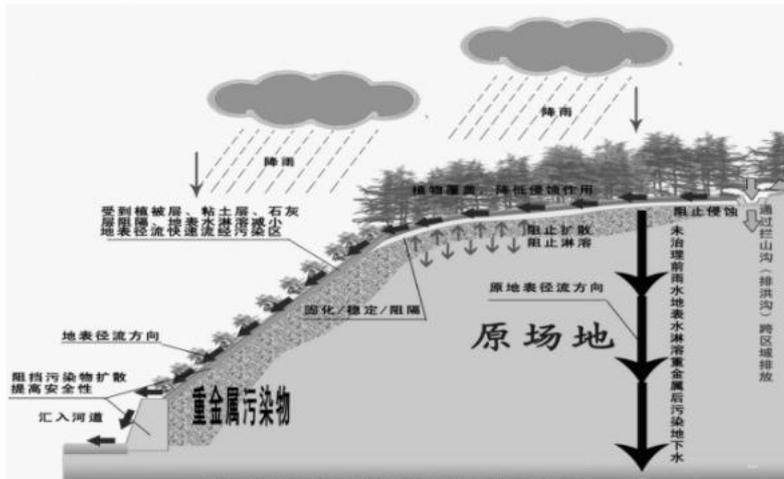


图1 铅锌废渣污染场地原位修复原理示意图

1.6 原位修复目标:

增加重金属污染场地稳定性, 减少重金属淋溶和迁移, 降低环境风险, 恢复生态。

第二章 适用范围

2.1 铅锌废渣污染危害及生态环境破坏

表—1 铅锌废渣污染危害及生态环境破坏一览表

污染污类型	渗滤液		废渣			堆场	
直接传播途径	下渗	随地表径流淋溶	雨水淋溶	地表径流冲刷	植物携带	占用耕地	
被污染物	地下水	下游水体, 土壤	地下水、下游水体、土壤	地下水、下游水体、土壤	淤积河床、阻塞河道、破坏河道生境		食品
间接传播途径	饮用水、食品						
最终危害	人体健康		引发地质灾害		人体健康		

表—2 贵州省铅锌污染特征

特征	污染源种类多	土壤污染面积广	地质灾害发生率高	涉及民生问题严重	直接危及下游饮用水源安全	历史遗留问题严重	堆场厚度高
说明	以铅、锌为特征性污染物, 伴有镉、铜等污染	仅毕节、六盘水地区废渣占地面积达1.5万亩以上	部分堆场落差达数十米, 坡度达45°以上, 其安全隐患较大	污染区土壤重金属、农作物特征污染物超标, 直接危害污染区人体健康	污染物随地表径流向下迁移, 废弃物淤积河道, 严重影响行洪安全	钟山区大湾镇仅有1处污染场地为有主堆场, 其余均为无主废弃污染场地	六盘水地区污染场地每平方米多达数吨

2.2 指南适用范围

本指南仅对贵州省历史遗留铅锌矿山开采尾矿库、铅锌冶炼废弃场地、废渣堆场原位(综合治理)修复工程及堆场土地再利用工程范围具有指导性。具体分类及土地再利用工程范围见附件。(附件1: 表-1 贵州省铅锌矿采冶废渣污染场

地原位修复工程及堆场土地再利用工程范围表)

第三章 编制指导思想及原则

3.1 指导思想：落实《重金属污染综合防治“十二五”规划》；针对性地采用经济高效的原位修复集成技术，组织开展铅锌废渣堆场污染物综合治理工程；以铅锌污染防治、社会效益为主同时兼顾生态环境效益。

3.2 编制依据

3.2.1 相关法律、法规

《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》、《水污染防治法》、《大气污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国环境影响评价法》；《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》、《关于印发重点企业清洁生产审核程序规定的通知》（环发〔2005〕151号）、《清洁生产审核暂行办法》、《国家重点行业清洁生产技术指导目录》等。

3.2.2 技术标准

《环境空气质量标准》（GB3095—2012）、《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）、《地下水环境质量标准》（GB/T 14848—93）、《铅锌行业准入条件》、《清洁生产标准 粗铅冶炼业》（HJ 512—2009）、《尾矿库安全技术规程》（AQ 2006—2005）、《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范》（HJ 564—2010）等。

3.2.3 相关规范文本、文件依据

《贵州省“十二五”环境保护专项规划》、《贵州省矿产资源规划》、《贵州省国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》、《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61号）、《关于印发〈重金属污染综合防治“十二五”规划〉的通知》（环发〔2011〕17号）、《省人民政府关于贵州省重金属污染综合防治“十二五”规划的批复》（黔府函〔2011〕405号）等。

3.2.4 相关规范

1. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 223—2009）
2. 《建筑边坡工程技术规范》（GB50300—2002）
3. 《造林技术规程》（GB/T15776—1995）
4. 《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2—2001）
5. 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）
6. 《地下水质量标准》（GB/T14484—93）
7. 《泥石流灾害防治工程技术设计规范》（DZ/T0239）
8. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0240）
9. 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204—98）
10. 《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300—2001）
11. 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202—2002）
12. 《砌体工程施工质量验收规范》（GB50203—2002）
13. 《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》（DB45/T 701—2010）

3.3 实施原则：

减量化原则：以减少污染物对周边环境的排放量，降低环境风险为治理目标；

经济高效原则：采用实用成熟有效的技术方案，提高资金使用效率；

统筹规划、因地分类治理、突出重点、分步实施原则：从具体治理项目的

实际出发，对涉及民生的和具有较大环境风险的优先治理。

第四章 修复的目标

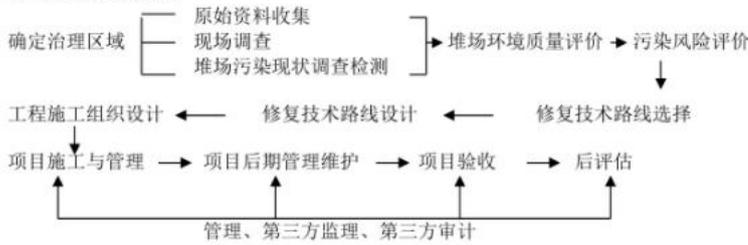
目标分类	目标	备注
堆场工程	提高堆场物理稳定性	项目土建工程完成后
	降低堆场安全隐患	项目土建工程完成后
	堆场占地面积比现堆场占地面积相对减小	项目土建工程完成后
环境	特征污染物向环境的迁移量降低，环境风险降低	项目生态植被等构建完成后逐年降低
生态	植被综合覆盖率≥90%	项目初验完成后1年生
社会	环境安全和民生安全提高	项目生态植被构建完成后逐年提高

第五章 工程内容和技术措施

5.1 工程内容

根据项目区内污染情况、污染因子、环境地形地貌因子、区域植物概况等指标，确定相应的技术路线。结合项目点的综合环境条件及国内外重金属原位治理技术等确定总体技术思路及工程内容。[见附件2——铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复工程内容]

5.2 原位治理流程



5.3 工艺线路



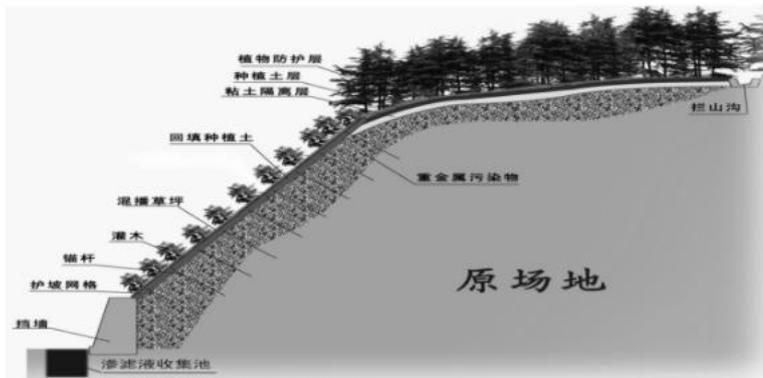


图2 铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复剖面示意图

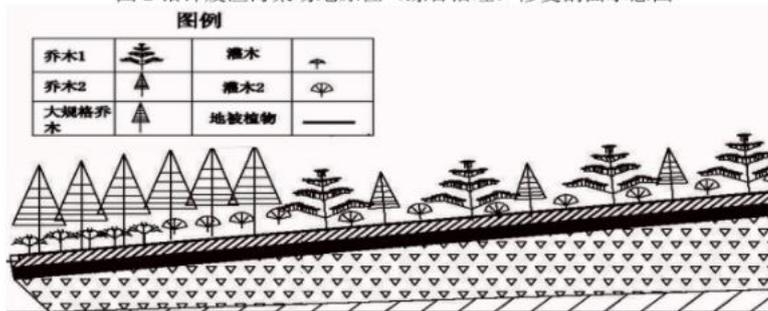


图3 林木种植配置立体构成图

5.4 环境监测：按《环境监测管理办法》国家环境保护总局令（第39号）执行。

5.5 土壤环境质量分类、标准分级和标准值。（见附件3土壤环境质量分类、分级、标准值汇总表）

5.6 污染区分类

污染区分类以环境监测指数为主，结合敏感区、非敏感区主要特征、土壤环境质量分类、标准分级和标准值进行划分。（见表6——污染区块划分表）

分区	主要特征
非敏感地区 (环境风险低)	堆场下游无饮用水源地，无或有少量分散居民和农业生产用地。污染面积及堆放量相对较小，没有安全隐患，环境风险较低。对周边生态环境有一定影响。
敏感地区 (环境风险高)	堆场下游有饮用水源地、附近有学校、村寨和基本农田生产区。污染面积及堆放量相对较大，安全隐患高，有较高的环境风险。对周边生态环境影响较大。

5.7 铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复技术确定及设计

环境监测及调查资料，在对堆场进行详细分析研究，形成原位（综合治理）修复技术，完成设计施工图件。

5.8 铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复措施

见附件4各污染区划分及技术措施表、附件5铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复工程措施一览表、附件6植被推荐表、附件7植被恢复措施表和

附件 8 铅锌废渣污染场地原位修复综合技术措施表。

5.9 附属工程

5.9.1 观测井

试验、示范项目设置剖面观测井。(施工图见附件 9、10、11)

5.9.2 渗滤液收集池

设置渗滤液收集池，收集池设置在堆场下方最低处，并堆放石灰用于处理渗滤液。(施工图设计参见相关构筑物设计标准)

第六章 招投标及施工组织管理

6.1 项目的招投标

项目的招投标根据国家相关的招投标法和招投标条例执行。

6.2 施工组织管理

由地方环保及相关部门成立项目领导小组，统一指挥、协调。各有关部门在领导小组统一指挥下，相互配合，切实采取有力措施，强力推进项目建设和管护工作，确保工程高质量、按期完成目标任务。

6.3 工程环境监理

工程实施过程中，由具有相应监理资质的单位对治理区原位修复的全过程进行监督管理，确保工程质量。

6.4 施工管理

按建设项目施工程序进行管理。

第七章 工程验收

7.1 工程验收

7.2 验收时间

初验为项目竣工后一月内进行，主要验收土建工程内容。

复验在初验 12 个月后组织完成，主要验收苗木成活率、草坪覆盖率。

7.3 验收依据：

- 1、工程《合同书》
- 2、造林技术规程；
- 3、项目可研报告、设计方案、实施方案及施工组织设计方案；
- 4、工程合同；
- 5、甲乙双方施工过程中签署的技术文件；
- 6、GB50300-2001 建筑工程 施工质量验收统一标准；
- 7、砌体工程施工质量验收规范（GB50203-2002）；
- 8、建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202-2002）；
- 9、混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204-2002）；
- 10、地下防水工程施工质量验收规范（GB50208-2002）；
- 11、建筑地面工程施工质量验收规范（GB50209-2002）；
- 12、工程前后项目点对比监测检验报告；

7.4 验收组织

施工当年进行初检，第二年进行复检，合同期满进行验收。

工程完成当年由环保厅组织验收。

过程管控由市（州）环保局组织，县区环保局负责。

省环保厅组织验收，验收标准参照相关规范。

第八章 投资概算编制

8.1 投资概算编制依据

- 1、《贵州省 2004 计价定额》；
- 2、贵州省建设工程同期《造价信息》；
- 3、《林木种苗工程项目建设标准》试行；
- 4、《2002 工程勘察设计收费标准》；
- 5、《招标代理服务收费暂行办法》计价格【2002】1980 号；
- 6、《关于发布工程建设监理费用有关规定》价费字【1992】479 号；
- 7、《关于发布工程建设质量监督费的通知》价费字【1993】149 号；
- 8、《财建（2002）3 标准 94 号》及相关标准；
- 9、项目实施地材料、人工市场价格；

8.2 投资概算编制格式

严格按建设行政主管部门的通用格式进行编制。（参照附件 12 预算编制格式）

8.3 实施方案编制格式

见附件 13 铅锌矿采冶废渣污染场地原位（综合治理）修复工程实施方案编制格式。

8.4 铅锌矿采冶废渣污染场地原位（综合治理）修复工程实施指导价

投资强度控制表

投资强度控制表 (元/亩)						
地区			5-8 年见效投资强度	3-5 年见效投资强度	1-3 年见效投资强度	备注
敏感区	植物部分		16000	21000	26200	每亩种植乔木 150 株、灌木 200 株、草坪种植
		苗木规格说明	一年生乔木（柳杉）苗、冠幅 20cm 灌木	二年生乔木（柳杉）苗、冠幅 25cm 灌木	三年生乔木（柳杉）苗、冠幅 30cm 灌木	
非敏感区	植物部分		5000	13000	18500	每亩种植乔木 150 株
		苗木规格说明	一年生乔木（柳杉）苗	二年生乔木（柳杉）苗	三年生乔木（柳杉）苗	

注：本投资强度控制表仅为植物部分投资，土建工程部分投资按有关规范执行。

附件1 贵州省铅锌矿采冶废渣污染场地原位修复工程及堆场土地再利用工程范围表

类型	生态修复				堆场土地再利用		堆场封存
	复垦	林地	公共绿地	景观设施用地	基础设施建设用地	项目建设用地	
土地治理用途							
用途分类	旱地、其他农业生产用地	经济林、用材林、防护林	水土保持林、护路林、其它防护林	环境保护林、风景林	道路、停车场、硬化广场	停车场、物流园、驾校等硬化面积较大、且不以土地生产食品的建设项目	

附件2——铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复工程内容

序号	主要工程内容	子项目	
1	现场调查	堆场周边环境因子、植被、水源、人口、相关物理指标	备注
2	堆场污染现状调查监测	污染种类、污染指标、渗滤液、水体、土壤、农作物	
3	堆场环境质量评价	采用国家水环境质量标准、区域土壤背景值	
4	污染等级评价	敏感区、非敏感区	
5	原位修复技术路线	工程技术、植物品种及配置	
6	原位修复技术路线设计	施工图设计	
8	工程施工组织设计	施工方案、进度计划、保障措施、安全文明	
9	项目施工与管理	项目施工建设及业主管理	
10	项目后期管理维护	项目后期管理及维护	
11	项目后评估	项目治理目标评价	

附件3——土壤环境质量分类、分级、标准值汇总表《土壤环境质量标准值》(GB15618-1995)

土壤环境质量分类					
I类	自然保护区（原有背景重金属含量高的除外）、集中式生活饮用水源地、茶园、牧场和其他保护地区的土壤，土壤质量基本上保持自然背景水平				
II类	一般农田、蔬菜地、茶园果园、牧场等土壤，土壤质量基本上对植物和环境不造成危害和污染				
III类	林地土壤及污染物容量较大的高背景值土壤和矿产附近等地的农田土壤（蔬菜地除外）。土壤质量基本上对植物和环境不造成危害和污染				
标准分级					执行标准
一级标准	为保护区域自然生态、维持自然背景的土壤质量的限制值				I类
二级标准	为保障农业生产，维护人体健康的土壤限制值				II类
三级标准	为保障农林生产和植物正常生长的土壤临界值。				III类
土壤环境质量标准值					
级别	一级	二级			三级
土壤 pH 值项目	自然背景	<6.5	6.5~7.5	>7.5	>6.5
镉 ≤	0.2	0.3			0.6
铜 农田等 ≤	35	50	100	100	400
果园 ≤	—	150	200	200	400
铅 ≤	35	250	300	350	500
旱地 ≤	90	150	200	250	300
锌 ≤	100	200	250	300	500

附件4——各污染区划分及技术措施表

分区	治理位置	技术措施
非敏感地区	原位修复+散渣收集	必要的工程防护措施（挡墙固定、排水沟截流地表水、放坡稳定堆场等）+30cm厚粘土防渗（可选项）+20cm厚种植土回填（可选项）+乔木植物修复

敏感地区	原位修复+散渣收集	必要的工程防护措施（挡墙固定、拦洪沟截流山洪、网格护坡固定堆场、锚固等）+30cm厚粘土防渗（可选项）+30cm厚种植土回填（可选项）+乔灌木立体植物修复
------	-----------	---

附件5——铅锌废渣污染场地原位（综合治理）修复工程措施一览表

技术措施	工程防护				物理治理		固定剂	生态植被修复			
	挡墙防护	拦山沟拦截地表径流	网络防护及截留	混凝土封层	排洪沟	粘土防护		生石灰	种植土回填	乔木种植	灌木种植
主要材料	毛石、水泥	毛石、水泥	毛石、水泥、钢筋、网片、混凝土	水泥、砂、碎石	毛石、水泥	粘土	生石灰	种植土	柳杉（1年生苗）、国槐（种子）、华山松（1年生苗）、构树（1年生苗）	枫树（1年生苗）、小叶女贞（1年生苗）、黄蘗（1年生苗）	狗牙根、黑麦草、白三叶草建群
设计依据	《水土挡土墙设计规范》SL379-2007	《水土保持综合治理技术规范》GB17-1645	《砌体结构设计规范》GB50003-2001	《建筑地面设计规范》GB50037-96	《水土保持综合治理技术规范》GB17-1645	《安全防高工程技术规范》（GB50348-2004）					
推荐用量	根据具体项目设计	根据具体项目设计	根据具体项目设计	根据具体项目设计	根据具体项目设计	非敏感区 20cm, 敏感区 30cm 厚, 碾压、夯实	≥25kg/m ²	≥20cm 厚	1年后种植时每亩成活率≥150株	1年后种植时每亩成活率≥200株	30-3kg/m ²
优点	成本低、稳定性好	成本低、截流效果好	堆场稳定性好	密封性好	成本低、排水好				材料易取得、成本低、生态效果好	材料易取得、成本低、生态效果好	材料易取得、成本低、生态效果好
缺点	总体投资增加	总体投资增加	投资大	土壤不可种植, 无生态效果	投资大	防渗效果一般	效果一般	回填土需求量大			
适用污染区	敏感区、非敏感区	敏感区、非敏感区	敏感区	敏感区、非敏感区	敏感区	敏感区、非敏感区	敏感区	敏感区、非敏感区（有条件区域使用）	敏感区、非敏感区	敏感区、非敏感区	敏感区
适用范围	堆场坡度≥40°、稳定性差、厚度大、地震灾害发生率高、危及下部人员、土地安全的堆场	堆场地势低、地表径流量大、地震灾害发生率高的堆场	堆场坡度≥60°、堆场高度15米以上、坡陡陡、挡墙无法达到防护要求、地震灾害发生率高的堆场	可建设非农业、耕地生产建设项目	堆场有常年河流、季节性河流或流径、且敏感的堆场	均可使用, 非敏感区类型的多年堆场、量小的不采用	敏感区有水源安全隐患的堆场使用	在堆场治理范围内有水土条件的实施	均实施	人畜被环境严重的敏感区实施	堆场渣及水土保持、水源保护地的实施, 其他不实施

附件6——植被推荐表

品种	规格	优点	缺点	推荐	实施区域
柳杉	1年生苗	成本低	成材慢, 前期覆盖效果差	边远地区使用	敏感区、非敏感区
	2年生苗	成本中	效果一般	套种	
	3年生苗	成本高	前期覆盖效果好		
华山松	1年生苗	成本低	成材慢, 前期覆盖效果差	海拔1500米以上地区使用	敏感区、非敏感区
构树	1年生苗	成本低	成材慢, 前期覆盖效果差	均可种植	敏感区、非敏感区
国槐	种子	固土效果好, 生物量大, 耐贫瘠	增加投资	均可种植	敏感区、非敏感区
火棘	1年生苗	适应力强, 具有防护作用	增加造价		人畜破坏严重的敏感区实施
蔷薇	1年生苗	适应力强, 具有防护作用	增加造价	破坏大的区域使用	
小叶女贞	1年生苗	耐贫瘠、生物量大	增加造价		
黑麦草	1:1:1 混播	抗侵蚀、前期效果好、覆盖率高、耐贫瘠	增加造价	种植	堆场涉及水土保持、水源保护地实施, 其他不实施
狗牙根					
三叶草					

附件7 植被恢复措施表

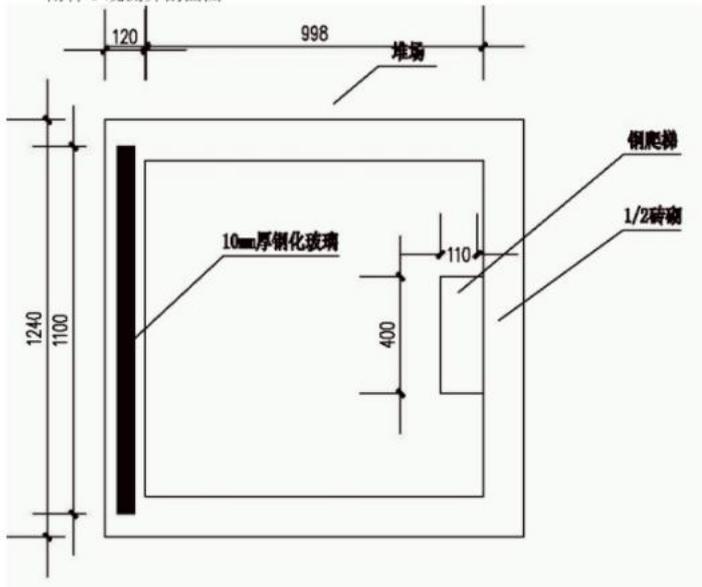
项目	技术要求
场地平整	保持 $\geq 3\%$ 排水坡度
浇水	根据气候具体调整
生根粉	ABT3号生根粉, 每5克兑水5至10公斤, 浸泡根部5至15分钟
遮阳	夏季施工采用
防护、管护	1年
种植土回填	厚度 $\geq 20\text{cm}$
种植土pH值	6.5—7.5
种植季节	冬、春季为宜
定植密度	乔木种植间距 $\geq 2 \times 2$ 米。灌木沿堆场周边布置, 种植带宽2米、间距 1×1 米
草种用量(混播)	$\geq 30\text{g/m}^2$

附件8 铅锌废渣污染场地原位修复综合技术措施表

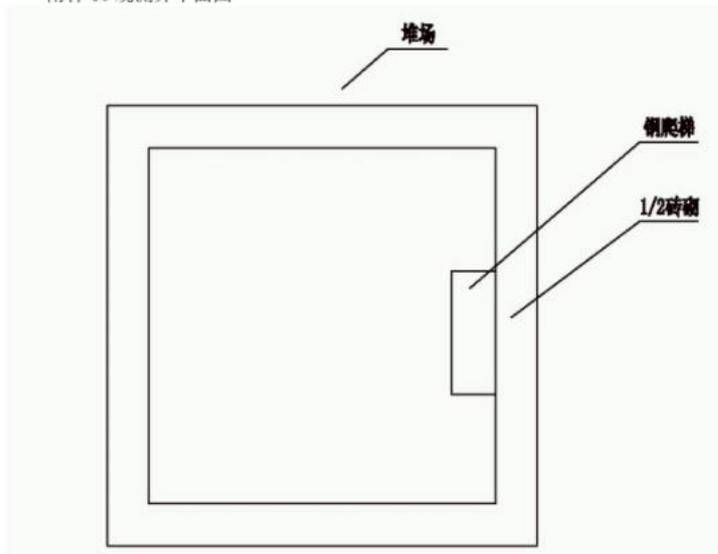
序号	相关技术	
1	作用	排水坡度利于地表径流快速排放; 固化/稳定和黏土层阻隔地表水渗透; 减少铅锌重金属离子以悬浮状态随地表水析出; 调整场地pH值防止场地重金属在酸碱环境反溶和酸雨淋溶; 回填种植土提供生物修复立地条件; 植被修复减缓地表水侵蚀, 降低地表水渗透率提供微生物生长条件, 提高土地利用价值, 增加经济收入和恢复生态景观效果; 拦山沟、排水(洪)大沟减少重金属离子随地表水的侵蚀扩散; 挡墙、锚固防止地质灾害发生, 提高场地安全性; 保障民生安全
2	地区	敏感地区 非敏感地区
3	治理修复选择主要植物品种	乔木: 华山松、柳杉、刺槐、构树 灌木: 火棘、蔷薇、小叶女贞 地被: 三叶草、狗牙根、白花三叶草
4	坡度	$3 \sim 60^\circ$
5	技术路线	散渣集中—坡度调整—粘土隔离—碾压—种植土回填—植被生态修复
6	采用技术	工程治理措施技术、粘土阻隔技术、植物修复
7	不同坡度采用的土建防护工程措施	场地平整, 保证地表排水坡度不小于3%。修建拦山沟拦截地表水侵蚀 场地平整, 修建必要的挡墙, 修建拦山沟拦截地表水侵蚀 有河流穿过场地的必须修建跨治理区排水(洪)大沟

8	治理后场地推荐 使用目标	结合地区土地利用规划、可作为林地、工业用地、公共绿地
9	作为铅锌污染治理修复场地、不作为农业耕作用地，同时不种植叶、果类经果林	

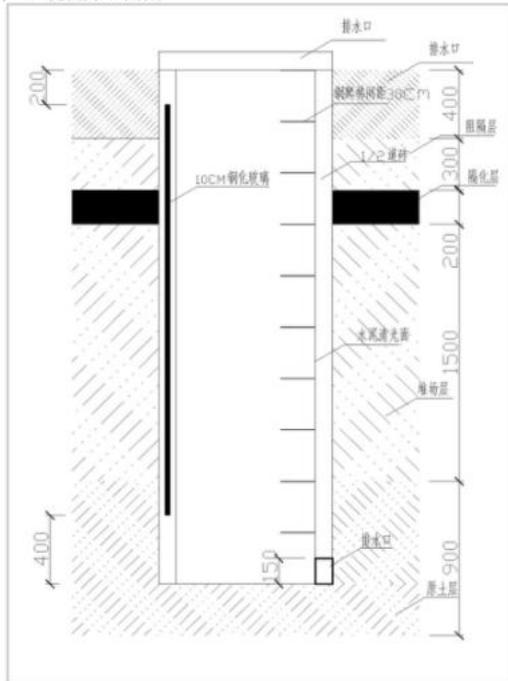
附件9 观测井剖面图



附件10 观测井平面图



附件 11 观测井立面图



附件 12 预算编制格式

工程费用计算顺序表				
工程名称:				
序号	费用名称	费用计算表达式	金额	备注
1	直接工程费	定额直接工程费+未计价材料定额用量×材料预算价		
2	建筑工程超高增加费	按定额规定计算		
3	措施费	按有关规定计算		
4	直接费合计	1+2+3		
5	规费	按有关规定计算		
5.1	工程排污费	实际发生时按有关部门规定计算		
5.2	定额测定费	单位工程(人工费+机械费)合计×0.86%		
5.3	社会保险费	单位工程(人工费+机械费)合计×21%		
5.4	工伤保险费	按出台的规定计算		
5.5	住房公积金	单位工程(人工费+机械费)合计×3.1%		
6	企业管理费	分部分项(人工费+机械费)×费率35%		
7	间接费合计	5+6		
8	其他项目费	按招标文件、合同约定及现场签证计算		
9	利润	分部分项(人工费+机械费)×费率18%		
10	政策性文件(人工费) 调整黔建建通 (2011) 564号	实物工程量对应的定额人工费合计×110%		
11	政策性文件(机械费) 调整黔建建通 (2011) 564号	实物工程量对应的定额人工费合计×16.1%		

附件 13

铅锌矿采冶废渣污染场地原位修复工程实施方案编制格式

- 第一章 项目背景
- 第二章 项目实施指导思想及原则
 - 2.1 指导思想
 - 2.2 实施原则
- 第三章 项目实施的目标
 - 2.1 修复目标
 - 2.2 示范目标
 - 2.3 生态目标
- 第四章 工程内容和实施方案
 - 4.1 工程内容
 - 4.2 工程具体实施方案调查
 - 4.2.1 污染现状调查监测
 - 4.2.2 污染分析测定
 - 4.3 污染环境质量评价
 - 4.4 污染评价
 - 4.5 污染区划分
 - 4.6 工程设计方案
 - 4.6.1 工程技术方案
 - 4.6.2 物理阻隔技术方案
 - 4.6.3 植物治理的种植方案
 - 4.7 水利等基础设施建设方案
 - 4.8 植物的管护方案
- 第五章 项目施工与管理
 - 5.1 项目实施组织机构
 - 5.2 项目管理
- 第六章 项目实施进度计划
- 第七章 施工组织设计