

目录

建设项目基本情况.....	4
建设项目所在地自然环境社会环境概况.....	28
环境质量现状.....	33
评价适用标准.....	40
建设项目工程分析.....	41
项目主要污染物产生及预计排放情况.....	49
环境影响分析.....	51
建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	88
结论与建议.....	88
注释.....	95

附件

- 附件 1: 建设项目环评审批基础信息表
- 附件 2: 株洲清水塘区域重金属环境治理工程项目环评批复
- 附件 3: 株洲清水塘区域重金属环境治理工程项目可研批复
- 附件 4: 世界银行贷款项目子项目审批会议纪要
- 附件 5: 声环境质保单
- 附件 6: 检测报告
- 附件 7: 实施方案审查意见的函
- 附件 8: 技术评审意见及专家名单

附图

- 附图 1: 项目地理位置示意图
- 附图 2: 铜霞和清水片区重金属水塘分布图
- 附图 3-1: 淤泥脱水场位置示意图
- 附图 3-2: 污泥脱水场平面布置示意图
- 附图 4: 铜霞和清水片区重金属水塘监测布点图
- 附图 5: 地表水、大气监测点位及地表水系示意图
- 附图 6: 运输路线示意图
- 附图 7: 清水塘片区 2018 年土地征收、收储、报批现状图
- 附图 8: 环保目标及声环境监测点位示意图
- 附图 9: 治理区域用地规划图
- 附图 10: 现场照片

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称—指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。

2、建设地点—指项目所在地详细地址、公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别—按国标填写。

4、总投资—指项目投资总额。

5、主要环境保护目标—指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议—给出拟建工程清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明拟建工程对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见—由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见—由负责审批项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程				
建设单位	株洲市清水塘投资集团有限公司				
法人代表	黄元政		联系人	罗永妙	
通讯地址	株洲市石峰区铜霞路				
联系电话	13973396716	传真	/	邮政编码	412005
建设地点	株洲市清水塘清水、铜霞地区				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>			行业类别及代码	772 环境治理业
占地面积(平方米)	119753.6			绿化面积(平方米)	60300
总投资(万元)	3034.12	其中：二次环保投资(万元)	480.64	环保投资占总投资比例	15.84%
评价经费(万元)		治理完成日期	2020 年 7 月		

工程内容及规模：

一、项目由来

株洲清水塘工业区是国家“一五”、“二五”期间重点建设的冶炼、化工基地，由于区域内土壤和水体受到重金属污染，株洲市政府和石峰区政府将株洲清水塘重金属污染治理列为当前及今后一段时期的重要工作，明确提出了“一年全部展开，三年初见成效，五年基本完成治理，十年建成生态新城”的治理目标。针对生态新城土地利用规划，根据城市用地开发时序及场地污染程度，清水塘核心区的受重金属污染土壤主要划分为五个片区实施，分别为清石片区、清水片区、铜塘湾片区、铜霞片区和响石岭片区。而清水塘工业区土地普遍受到重金属污染，其核心区约 16km² 的耕地土壤及企业场地污染最为严重，铅、砷、镉等重金属超标，造成了相关环境问题：污染水塘通过地表径流、蒸发等方式影响当地环境，重金属污染水塘的综合整治工作需尽快进行。为此，株洲市清水塘投资集团有限公司拟对株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘进行治理。

2015 年 8 月，《湖南株洲清水塘区域重金属污染环境治理工程项目环境影响报告书》获得株洲市环保局批复（株石环评[2015]5 号），2015 年 12 月《湖南株洲清水塘区域重金属污染环境治理工程可行性研究报告》通过中国国际咨询公司组织的专家评审，并获得

湖南省发改委批复和专项资金支持。清水、铜霞片区重金属污染水塘治理是《可研报告》中的重要内容，在《可研报告》编制过程中进行过一次水塘情况调查，该报告编制时间为2015年，距今已经过去4年时间，水塘情况已发生较大的变化，因此株洲市清水塘投资集团有限公司委托湖南景翌环保检测有限公司进行补充采样分析，并形成《株洲清水塘响石岭、清石片区和水塘现场补充监测检测报告》(JYHJWT1902003)。《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理实施方案》委托湖南中森环境科技有限公司进行编制，并于2019年7月30日，通过了株洲市生态环境局组织的专家评审，并于2019年8月28日获得了株洲市生态环境局出具审查意见的函(株环函[2019]58号)。

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令682号《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，受株洲市清水塘投资有限公司委托，我公司(湖南美景环保科技咨询服务有限公司)承担“株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程”的环境影响评价工作。在项目业主的协助下，我公司项目组对在现场踏勘、资料收集和深入工程分析的基础上，按照建设项目《环境影响评价技术导则》的要求，编制了本项目环境影响报告表。本环评对项目实施方案的实施范围和工艺以及施工期的可行性和环境影响进行评价。

二、项目工程概况

1、项目位置

本项目铜霞片区、清水片区的水塘位于湖南省株洲市石峰区青石片区以西，铜塘湾片区以北，清水湖、映峰南片区以东，映峰片区北片区以南，属株洲清水塘工业区核心区内，水塘零星分布在映峰社区和清霞社区，且水塘周边存在有较多的居民，但清霞社区和铜霞路南侧映峰社区散户居民已基本拆迁完毕。

脱水场地(含稳定固化场地)新桥低排渠暂存场位于铜霞路中段北侧，西邻老霞湾港，原用于新桥低排渠的底泥脱水、处理及暂存养护，目前处于闲置状态。

评价区域内无历史文化遗址和风景名胜区等需要特别保护的文化遗产、自然遗产和自然景观。

2、修复目标

根据《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程实施方案》，本项目对于重金属污染水塘治理修复标准如下：

(1) 水塘底泥修复总量标准

目前，清水、铜霞片区可参考的总量标准主要有三个：

①《世行可研》清水片区、铜霞片区的风险评估报告批复。清水、铜霞片区风评批复值为：居住类用地：Pb、Cd、As 的清理目标值分别为 400mg/kg、10mg/kg、30mg/kg；非居住类用地：Pb、Cd、As 的清理目标值分别为 600mg/kg、30mg/kg、60mg/kg。

②《重金属污染场地土壤修复标准》(DB 43/T 1165-2016)，居住类用地：Pb、Cd、As 的清理目标值分别为 280mg/kg、7mg/kg、50mg/kg；商业用地与工业用地：Pb、Cd、As 的清理目标值分别为 600mg/kg、20mg/kg、70mg/kg。

③《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)，第一类用地：Pb、Cd、As 的筛选值分别为 400mg/kg、20mg/kg、20mg/kg，管制值分别为 800mg/kg、47mg/kg、120mg/kg、20mg/kg；第二类用地：Pb、Cd、As 的筛选值分别为 800mg/kg、65mg/kg、60mg/kg，管制值分别为 2500mg/kg、172mg/kg、140mg/kg。GB 36600-2018 中对于一类用地，砷的目标为 20mg/kg，清水塘地区主要为红壤或黄壤，砷的背景值应取 40mg/kg。

综合上述情况，本项目治理标准为：第一类用地，Pb、Cd、As 治理标准为 280mg/kg、7mg/kg、30mg/kg；第二类用地，Pb、Cd、As 治理标准为 600mg/kg、20mg/kg、60mg/kg。

表 2-1 总量浓度治理标准

筛选标准	第一类用地/敏感用地			第二类用地/非敏感用地			备注
	Pb	Cd	As	Pb	Cd	As	
GB 36600-2018	400	20	40	800	65	60	筛选值
	800	47	120	2500	172	140	筛选值
《世行可研》	400	10	30	600	30	60	
DB43/T1165-2016	280	7	50	600	20	70	
本项目治理标准	280	7	30	600	20	60	

（2）底泥浸出标准

底泥的浸出浓度标准参考《重金属污染场地土壤修复标准》(DB 43/T 1165-2016)，“根据场地边界半径 2000m 范围内是否存在饮用水源地、集中地下水开采区、涉水风景名胜区和自然保护区等水环境敏感点，重金属污染场地土壤浸出浓度分别执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 的III类标准或IV类标准，即 Pb、Cd、As 的浸出清理值分别为 0.05mg/L、0.005mg/L、0.05mg/L (III类) 或 0.05mg/L、0.005mg/L、0.1mg/L (IV类) ”。

本项目边界半径 2000m 范围内不存在饮用水源地、自然保护区等水环境敏感点，执

行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 的IV类标准, 即 Pb、Cd、As 的浸出清理值分别为 0.05mg/L、0.005mg/L、0.1mg/L (IV类)。

(3) 水塘治理目标

水塘水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准, 治理后的水塘, 水质不应高于下表中的浓度值。

表 2-3 水塘治理标准

序号	污染物	最高允许排放浓度 mg/L	备注
1	pH	6~9	无量纲
2	Pb	0.1	
3	Cd	0.01	
4	As	0.1	

3 主要工程内容

根据《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程实施方案》, 本项目工程量如下: 各个水塘的面积及用地类型统计如下表 3-1 所示, 面积共计 119753.6m², 需要修复的面积共计 116931.6m², 淤泥深度根据现场测量确定 (池塘底泥具有分布不均的特征, 因此现场测量具有一定误差)。底泥原始含水率按 90%计算。其中道路用地与工业用地采用原位处理, 原位处理面积为 52948.7m², 异位处理面积为 63982.9m²。淤泥量统计见表 3-1。

表 3-1 淤泥量及水量统计

水塘编号	面积 m ²	底泥量 m ³	水量 m ³	处理方式
<u>二</u> 原位固化稳定化				
W01	4162	2081	6243	原位固化稳定化
W27	3047	1523.5	3656.4	原位固化稳定化
W28	453	181.2	588.9	原位固化稳定化
W29	2079	1351.35	1455.3	原位固化稳定化
W30	1031	515.5	1134.1	原位固化稳定化
W31	434	217	347.2	原位固化稳定化
W32	1037	518.5	777.75	原位固化稳定化
W34	3224	1934.4	4836	原位固化稳定化
W35	7748	3486.6	6973.2	原位固化稳定化
W36	10193.7	5096.85	7645.275	原位固化稳定化

株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程环境影响报告表

W37	1943	680.05	1943	原位固化稳定化
W38	7059	3529.5	3529.5	原位固化稳定化
W39	356	53.4	195.8	原位固化稳定化
W40	2457	1228.5	2948.4	原位固化稳定化
W45	7025	3512.5	0	原位固化稳定化
W42	700	245	595	原位固化稳定化
二	异位稳定固化			
W05	6248.5	3124.25	6248.5	异位固化稳定化
W06	4134	1446.9	4134	异位固化稳定化
W17	1003	501.5	1003	异位固化稳定化
W18	565	282.5	565	异位固化稳定化
W20	374	149.6	374	异位固化稳定化
W21	5702	1710.6	4561.6	异位固化稳定化
W24	533	266.5	639.6	异位固化稳定化
W48	6944.4	3472.2	6944.4	异位固化稳定化
三	脱水暂存			
W07	5006	1501.8	5006	脱水暂存
W08	2442	1953.6	2442	脱水暂存
W19	2481	1240.5	2481	脱水暂存
W22	943	471.5	943	脱水暂存
W23	1239	619.5	991.2	脱水暂存
W25	682	341	545.6	脱水暂存
W26	727	363.5	581.6	脱水暂存
W41	1483	519.05	1260.55	脱水暂存
W43	2022	707.7	1718.7	脱水暂存
W44	1187	415.45	1008.95	脱水暂存
W46	2822	1269.9	2539.8	无需处理
W47	5048	2524	504.8	脱水暂存
W49	2079	1039.5	1767.15	脱水暂存
W50	3617	1808.5	2531.9	脱水暂存
W52	9523	4285.35	9523	脱水暂存
四	无需处理			
W02	2859	--	--	已完成治理
W03	1896	--	--	已完成治理

W04	3191	—	—	已完成治理
W09	5618	—	—	已完成治理
W10	1396	—	—	已完成治理
W11	1898	—	—	已完成治理
W12	952	—	—	已完成治理
W13	360	—	—	已完成治理
W14	266	—	—	已完成治理
W15	1625	—	—	已完成治理
W16	2136	—	—	已完成治理
W33	163	—	—	已完成治理
W51	4833	—	—	已完成治理
合计	119753.6	56169.75	101184.2	—

底泥清淤量即为异位处理量，面积为 63982.9m^2 ，体积为 28745m^3 ，其中需要固化稳定的淤泥为 10954.05m^3 。脱水后底泥含水率预计可达 50%，淤泥 90%的含水率对应的密度约为 1.07g/cm^3 ；90%含水率淤泥的绝干淤泥量为 3075.715 吨，则 50%含水率的底泥约为 $3075.715 / (1-50\%) = 6151.43$ 吨，即 6834.9m^3 ，体积减少 $28745\text{m}^3 - 6834.9\text{m}^3 = 21910.08\text{m}^3$ ，该部分即为脱除水的量，需要处理达标后方可排放。

表 0-2 工程量统计表

原位处理量	脱水处理淤泥量	脱水过程需处理水量	固化稳定化处理量
26154.85 m^3	28745m^3	21910.08m^3	2604.63m^3

根据实施方案结论，工程建设内容一览表见表 3-3。

表 3-3 工程建设内容一览表

工程组成	工程内容	处置规模	备注
主体工程	原位处理	采用PMX可以有效的处理不同重金属污染水塘的淤泥，进行搅拌混合，原位处理的污泥量约为 26154.85m^3 ，为规划的道路用地与工业用地，共需处理的有16个水塘，水塘面积约 52948.7 m^2	
	清淤处理	抽水清淤，采用 0.1m^3 与 0.8m^3 的2种履带式反铲挖掘机进行挖掘，采用密闭运输车辆进行运输，送至脱水场地进行重力脱水，脱水淤泥量为 21910.08m^3	
	异位固化、稳定化	在稳定化/固化场地利用淤泥脱水场地——新桥低排渠暂存场划分出约 2000m^2 的稳定化/固化场地，固化稳定化处理量 2604.63m^3 ，异位稳定化共需处理8个水塘，脱水处理15个水塘，送至世界银行贷款项目配套暂存场进行暂存	
	场地恢复	回填的土方量为 73508.25m^3 ，修复后回填的水塘，需要进行复绿工作，复绿采用喷撒草籽与找铺草皮结合的方式进行，为已进行征收土地中的水塘	
公用工程	供水	生活用水依托当地村民及市政供水管网供水，生产用水由水塘供给或	

		回用临时废水处理站处理后的水
	排水	施工前设置截洪沟，实施周边区域建设临时排水沟；初期雨水、施工废水等经临时废水处理站处理后排至老霞湾港；清淤前，将水塘水抽至老霞湾港、霞湾港
储运工程	运输	运输道路主要依托铜霞路、B07县道和011乡道，这三条道路基本完全覆盖了整个工作区域，可以完成清淤底泥的运输及固化稳定化后底泥的运输
	干化污泥及固化污泥暂存	送至世界银行贷款项目配套暂存场进行暂存，暂存场占地面积50000m ² ，采用分区暂存方式，共设6个独立堆场，最大暂存量26万t，最终送清水塘工业固废填埋场进行安全填埋
依托工程	脱水场地	依托新桥低排渠暂存场，位于铜霞路中段北侧，西邻老霞湾港，占地面积6672m ² ，目前处于闲置状态。场地防渗结构自上而下分别为25cm厚的C30混凝土、600g/m ² 无纺布、2.0mmHDPE土工膜和600g/m ² 长丝无纺布。场地交通状况良好，水、电条件便利，场区道路已硬化，生产管理用房和洗车场地均可直接利用，场区附近分布有老霞湾港水渠。
环保工程	粉尘	洒水、遮盖降尘
	生活污水	依托租赁户化粪池
	施工废水	移动式废水处理站规模为200m ³ /d 开挖基坑废水、初期雨水、设备清洗废水、污泥脱水废水经收集后，经移动临时废水处理站进行处理后达标后排至老霞湾港；分散水塘施工基坑废水经投加稳定药剂后，抽排至老霞湾港、霞湾港
	洗车槽、隔油沉淀池	车辆进出场地经洗车槽冲洗后开出，车辆、设备清洗废水、洗车槽废水经临时隔油沉淀池处置后再经移动式废水处理设施进行处理
	固废	底泥固化分拣的生活垃圾交由环卫部门统一处置外运，石块可作为固化暂存处的建筑用料，树根等木块可交环卫部门外运处置，废水处理产生的污泥，同清淤的干化底泥一同固化

4 工程实施方案

根据《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程实施方案》内容，本项目相关具体实施方案如下：

4.1 原位处理方案

(1) 工艺介绍及设备参数

原位污泥固化稳定化处理技术无需将淤泥挖出，而是将淤泥处理设备开进塘底，在塘底将淤泥和污泥固化稳定剂就地混合搅拌均匀，使淤泥就地固化，达到无害化要求。

工艺中主要的设备“强力搅拌系统”是根据污泥坑的现场环境，借助于挖掘机的液压动力和各项操作系统配合设计开发的液压驱动型搅拌系统，搅拌器功率及力矩大，不易被污泥的杂物缠绕。经过特殊设计水平滚轴和独一无二的混合搅拌部件，在工作时，强

力螺旋搅拌头可以借助挖掘机长臂和转角在污泥内的上、下、左、右和前、后三维空间内任意运动，均匀搅拌混合从其中心端输出的固化稳定粉体药剂和周围污泥，形成污泥固化及稳定化区域。搅拌器在运行过程中，动力消耗极小，运行成本低，污泥固化量大。

原位修复设备核心的 PMX 强力搅拌头是一种安装于液压挖掘机上的多功能混合搅拌装备，将其安装于通用挖掘机，可将普通挖掘机转变成为一台机动性强，高效率的地基稳定混合搅拌设备。

采用 PMX 可以有效的处理不同重金属污染水塘的淤泥，其搅拌混合的效果取决于水平设计的滚轴和独一无二的混合搅拌部件。在工作时，滚轴可以在驾驶员的操作下根据工程作业要求在三维空间内实现固化剂与淤泥的搅拌和混合。其在作业时，可实现边加药、边混合并且精确计量的一体化操作，建立稳定板块。

（2）处理流程

①场地平整：水塘水质超标率较低，且仅有镉和砷超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，铅未见超标，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 中一级标准，可经泵抽直接排放至老霞湾港、霞湾港。水塘中水通过水泵抽排，抽排完毕后排除表面积水，然后清除表面杂物。

②施工准备：组织人员、设备和材料进场，开工前组织参与施工人员进场。组织人员进行现场交底学习，包括安全交底、技术交底等内容。测定重金属污染水塘原基础的承载力，准备施工钢板，保证施工过程中的机械可以进场施工。确定污染水塘的固化深度、范围及稳定化/固化剂的加入量。

③固化/稳定化药剂搅拌：药剂量根据现场小试试验调配提供，施工方精确控制加药量。搅拌头的单点添加覆盖面积为 $1.6m \times 0.8m$ ，即纵向表面积为 $1.28m^2$ ，深度根据点位实际要求进行，将在每个施工区域施工前先进行施工深度的确定，提供单点的覆盖体积。固化系统的操作员将根据试验确定的单点加药量进行控制，并与搅拌头操作人员保持实施沟通，进行搅拌点位的移动。根据规定的加药比例以及加药量，将具体单点的加药数据通知后台设备的操作管理人员，时刻保持流量的正常输送及与搅拌头机械司机的实时沟通，当每一个点位加药量即将达到设计量时，通知司机做好转移搅拌头位点的准备。司机在进行搅拌施工时，1 名普工会配合进行机械后部输料管路的整理及挖机周边情况的观察，并及时通知搅拌头司机。搅拌过程由下到上、由内向外充分搅拌，确保厚度和均匀程度。

④适时碾压：视淤泥的固化程度和承载力，选择碾压时机，一般在药剂拌和完成4~12小时之间。再次整平，整平过程中需要根据现场实际情况放坡排水。视12小时内固化程度，选择挖掘机排压或压路机碾压。

⑤养护：养护期间应保证无重型荷载的扰动，养护时间根据同类项目经验一般为7~28天，若养护期间遇到大雨或连雨天气，对于排水不畅的区域需要及时采取排水措施。

4.2 异位稳定固化方案

（1）清淤方案

由于本项目底泥重金属污染严重，对清淤深度的把握尤为重要，必须保证污染底泥全部被清挖；另外，本项目水塘水生生物本身较少，综合比较高压水枪冲洗清淤和干塘清淤两种方式的优缺点以及适应性，采用干塘清淤的方式进行。水塘水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表1中第一类污染物最高允许排放浓度和表4中一级标准，可经泵抽直接排放至老霞湾港、霞湾港。

（2）清淤流程

- ①对已抽干水的底泥超标水塘，开沟、自然干化后，进行底泥挖运；
- ②为方便底泥的挖掘与运输，对于面积较大的水塘设置清淤便道，便道间距为15.0m，宽3.0m，采用建筑垃圾（无污染）填筑，层厚0.5m（以能保证挖掘机不陷入淤泥为原则，厚度根据现场情况确定）。对部分淤泥较深的水塘，修便道前需进行抛块石处理；
- ③将底泥利用挖机堆放至水塘标高较高的一角，然后对底泥重力沥水，脱除部分水分；
- ④采取履带式反铲挖掘机对半脱水污泥进行挖掘、装车；
- ⑤车辆出厂前采用高压冲洗水枪对运输车辆进行清洗；
- ⑥采用密闭式自卸式汽车作为运输车辆，将底泥运输至脱水场、暂存场进行后续处理；
- ⑦对运输车辆进行清洗后返回。

（3）清淤机械

本项目租用斗容0.1m³与0.8m³的2种履带式反铲挖掘机作为挖掘机械，其中斗容0.1m³的挖掘机用于场地狭窄、交通不便的地块。0.8m³的挖掘机用于水塘面积大且场地宽敞的地块。底泥在水塘一角沥水后，利用挖掘机装车，经密闭式运输车运至处置场内的底泥脱水区进行底泥脱水。

(4) 底泥运输

沥水后的底泥运输采用陆路运输。污染底泥装车后通过陆路运输至处置场地。运输汽车采用载量 20m³ 的全封闭自卸车，每日运输土方量 400~500m³。运输过程中的要求包括：①采用密封车运输污染底泥，该车含有密闭内衬和车厢顶部加盖，可以保证底泥在运输和暂存过程中的密封性，最大限度避免污染物的洒落；②运输车辆严格遵守交通、消防、治安等法规，并严格控制车速、保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全。驾驶人员一次连续驾驶 4 小时应休息 20 分钟以上，24 小时之内实际驾驶时间累计不超过 8 小时；③按照规定，对污染底泥进行标识，提醒操作人员注意的同时与其他车辆保持一定的距离；④杜绝污染底泥在运输过程中包装破损溢漏等事故的发生；⑤车辆运输途中严禁靠近明火、高温场所，如需停靠，将安排人员看管。⑥污染底泥转移，每车均填写一份转移联单，写明出发时间、污染类型、运输重量、运输负责人、接受地点，分别交由施工单位、运输单位、监理单位留存。到达目的地后，接收负责人将按联单填写内容对污染底泥进行验收，如实填写接受日期。⑦运输车辆安装 GPS 定位系统，以便进行全程跟踪，确保所有污染底泥安全地运输到处置场。

(5) 运输路线

运输道路主要依托铜霞路、B07 县道和 011 乡道，这三条道路基本完全覆盖了整个工作区域，可以完成清淤底泥的运输及固化稳定化后底泥的运输。具体到各个塘的底泥运输路线应根据现场实际情况进行确定。

(6) 底泥脱水方案

①脱水方式：本项目采用重力脱水的方式，该法是用于大量底泥脱水处理的一种方法。底泥脱水处理包括沉降、表面排水、固化和蒸发等步骤；底泥通过卡车和挖掘机等机械方式运送至脱水衬垫上方，然后通过重力脱水的方式降低底泥中的含水率。

②脱水场地：新桥低排渠暂存场位于铜霞路中段北侧，西邻老霞湾港，占地面积 6672m²，原用于新桥低排渠的底泥脱水、处理及暂存养护，目前处于闲置状态。场地防渗结构自上而下分别为 25cm 厚的 C30 混凝土、600g/m² 无纺布、2.0mmHDPE 土工膜和 600g/m² 长丝无纺布。场地交通状况良好，水、电条件便利，场区道路已硬化，生产管理用房和洗车场地均可直接利用，场区附近分布有老霞湾港水渠。

③重力脱水方案：污泥脱水的主要过程如下：第一步：脱水场地及防渗排水系统的构建；第二步：铺设滤布；第三步：脱水后污泥外运（运至稳定化处理场进行集中处理）。

④脱水场地构建：为便于重力脱水的排水，场地构建底部需有一定的排水坡度，坡度不小于2%。场地四周修建排水沟和集水井，排水沟宽0.4m，深0.6m，以收集场地内的污水。脱水平台构建如下简图：

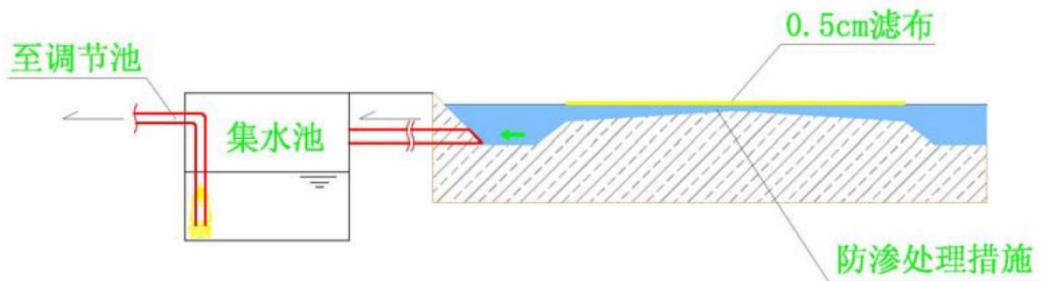


图 4-1 脱水场地构建

⑤防渗措施：为避免场地内的污水对周边土壤以及地下水影响，需对场地需采取防渗设计。防渗系统自上而下为：滤布—300mm 碎石排水层—600g/m² 聚丙烯长丝无纺布—2mm 光面 HDPE 土工膜—600g/m² 聚丙烯长丝无纺布—地基。

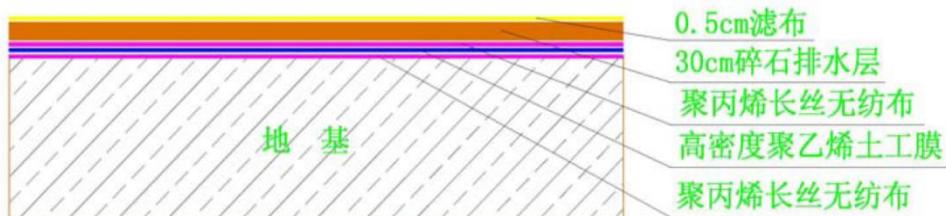


图 4-2 防渗措施构建

(7) 底泥治理方案

脱水后底泥固化/稳定化处理包括预处理（如筛分、破碎等）、固化稳定化药剂投加、搅拌混合、堆置养护等。首先使用挖掘机进行大石块的筛选，之后要进行精细化的筛分和破碎，在破碎后保证90%的底泥粒径不超过30mm以上方可进入稳定化处理工序，确保稳定化治理效果。

重金属污染底泥在治理生产线前段进行筛分、破碎。采用国际先进的专业施工机械进行现场的筛分破碎；多功能移动式筛分破碎铲斗是上世纪八十年代发明的全球专利产品，可以和通用装载机和挖掘机连接使用，简单方便可移动，对待处理物无选择性。将过去工序复杂的筛分破碎工作简化为一步内完成，现场便捷，可实现污染底泥的筛分、破碎、混合、搅拌等作业。在修复工程中，首先使用筛分破碎铲斗对污染底泥进行筛选处理，将石块等杂物剔除处理，同时对污染底泥进行破碎，作为前处理设备降低脱水后底泥粒径。该设备处理效率高，其专利的刀板设计，上下交错的固定刀板保证正反转时

筛出成品的一致性，大直径的滚轴和刀盘设计确保物料能有良好的流动性；滚轴可以朝两个方向持续旋转，高效的力矩传输确保强有力的启动和运行，目前该设备已在国内数项大型土壤修复项目中进行使用，该破碎筛分设备的应用优势为：可快速筛选出砖块、石块等杂物；按硬度区分脱水后底泥及杂物，彻底分离相同粒径的土和石块等杂物；破碎脱水后底泥到技术需要的粒径；可混合粉剂或是水剂等外源添加药剂；筛选、破碎，一步内完成；设备随安装主机移动灵活，操作方便。

清水塘片区已经有多个砷、镉、铅污染的大型项目通过稳定化/固化方式处理后验收通过，本项目参考以上药剂种类及用量如下表所示：

表 4-1 稳定剂/固化剂投加比例

投加量	粉剂投加量%	水剂投加量%	固化剂投加量%
	2	4	5

(8) 处理场地

①稳定化/固化场地：稳定化/固化场地利用淤泥脱水场地——新桥低排渠暂存场，在场地内划分出约 2000m² 的稳定化/固化场地（具体大小可由施工单位根据现场实际情况进行确定）。为避免场地内的污水对周边土壤以及地下水影响，对场地需采取防渗设计。防渗系统自上而下为：滤布—300mm 碎石排水层—600g/m² 聚丙烯长丝无纺布—2mm 光面 HDPE 土工膜—600g/m² 聚丙烯长丝无纺布—地基。

②暂存场地：送至世界银行贷款项目配套暂存场进行暂存，由株洲市清水塘投资集团有限公司投资建设，该暂存场占地面积 50000m²，采用分区暂存方式，共设 6 个独立堆场，最大暂存量 26 万 t；地面采用 200mm 厚的 C25 素混凝土防渗漏处理，渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s；堆场表层采用防水油布遮盖，接缝处采用袋装土压住；各堆场设置渗滤液收集盲沟，收集的渗滤液导流至收集池。暂存场为满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）要求的暂存场，包括废水收集系统、堆体雨水导排系统、堆体覆盖系统等。

③最终填埋场地：填埋场地位于原荷花水泥厂北侧的片石洞，该区域被规划为一般固体废弃物填埋场，目前正在设计阶段。待场地建设完成后，将暂存场暂存的土壤转运至该新建一般固体废弃物填埋场最终处置。

4.3 废水处理

污水处理的对象主要为脱水过程中产生的废水及施工废水，由于各个水塘位置分散，施工过程中产生的废水宜租用一体化水处理设备进行处理，处理达《污水综合排放标准》

(GB 8978-1996) 一级标准后就近入老霞湾港。

本项目废水处理采用移动式废水一体机处理, 一体机处理能力 200m³/h, 处理废水主要是淤泥脱水过程中产生的废水, 处理后出水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 标准值, 即 Pb≤1.0mg/L、Cd≤0.1mg/L、As≤0.5mg/L。

铁盐-石灰法处理装置处理后的废水进入石灰法重金属废水处理装置, 投加氢氧化钙溶液将 pH 调整至 10.5, 通过反应沉淀去除废水中的 Pb 和 Cd 及其他可能存在的其他重金属离子, 出水投加稀盐酸溶液, 回调 pH 至 8~9 并排入清水池; 最后达标废水采用潜污泵和专用输水管道排至清水塘工业废水处理厂, 可以做到达标排放; 可以满足一级排放标准, 本环评建议直接排至老霞湾港。污泥排入贮泥池, 采用重力脱水, 脱水后进行稳定化固化, 暂存。

4.4 场地恢复方案

(1) 场地恢复基本情况

但是场地内部分水塘还未征收, 尚不具备回填条件, 这些水塘需要继续保留, 其他塘需要进行回填, 对各个水塘需要恢复的情况进行统计。需要回填的土方量为 73508.25m³, 如下表 4-1 所示。回填土主要有两个来源, 一是清水塘地区地势高低起伏不平, 可依据地势进行整平, 以高补低; 二是外购无污染的土壤; 全部由渣土部门进行调剂。

表 4-1 水塘生态恢复情况

水塘编号	监测点位	底泥量	水量	处理方式	回填方量
W01	ST-01	2081	6243	原位固化稳定化	不回填
	ST-03				
W17	ST-30	501.5	1003	异位固化稳定化	不回填
W18	ST-31	282.5	565	异位固化稳定化	不回填
W19	ST-33	1240.5	2481	脱水暂存	不回填
	ST-34				
W20	ST-32	149.6	374	异位固化稳定化	不回填
W21	ST-37	1710.6	4561.6	异位固化稳定化	不回填
	ST-38				
	ST-65				
W22	ST-36	471.5	943	脱水暂存	不回填
W23	ST-35	619.5	991.2	脱水暂存	不回填

株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程环境影响报告表

W24	ST-39	266.5	639.6	异位固化稳定化	不回填
W25	ST-40	341	545.6	脱水暂存	不回填
W26	ST-41	363.5	581.6	脱水暂存	不回填
W27	ST-42	1523.5	3656.4	原位固化稳定化	不回填
	ST-43				
W28	ST-44	181.2	588.9	原位固化稳定化	不回填
W29	ST-45	1351.35	1455.3	原位固化稳定化	不回填
W30	ST-46	515.5	1134.1	原位固化稳定化	不回填
	ST-48				
W31	ST-47	217	347.2	原位固化稳定化	不回填
W32	ST-49	518.5	777.75	原位固化稳定化	不回填
W34	ST-51	1934.4	4836	原位固化稳定化	不回填
	ST-52				
W35	ST-57	3486.6	6973.2	原位固化稳定化	不回填
	ST-58				
W36	ST-53	5096.85	7645.275	原位固化稳定化	不回填
	ST-54				
	ST-55				
	ST-56				
W37	ST-63	680.05	1943	原位固化稳定化	不回填
W38	ST-59	3529.5	3529.5	原位固化稳定化	不回填
	ST-60				
	ST-61				
W39	ST-64	53.4	195.8	原位固化稳定化	不回填
W40	ST-62	1228.5	2948.4	原位固化稳定化	不回填
W05	ST-07	3124.25	6248.5	异位固化稳定化	9372.75
	ST-08				
	ST-09				
	ST-10				
	ST-11				
W06	ST-12	1446.9	4134	异位固化稳定化	5580.9
	ST-13				
	ST-14				
W07	ST-15	1501.8	5006	脱水暂存	6507.8

	ST-16				
W08	ST-17	1953.6	2442	脱水暂存	4395.6
W41	ST-72	519.05	1260.55	脱水暂存	1779.6
W42	ST-71	245	595	原位固化稳定化	595
W43	ST-70	707.7	1718.7	脱水暂存	2426.4
W44	ST-69	415.45	1008.95	脱水暂存	1424.4
W45	ST-66	3512.5	0	原位固化稳定化	7025
	ST-67				
	ST-68				
W46	ST-73	1269.9	2539.8	无需处理	0
W47	ST-77	2524	504.8	脱水暂存	3028.8
	ST-78				
W48	ST-75	3472.2	6944.4	异位固化稳定化	10416.6
	ST-76				
W49	ST-79	1039.5	1767.15	脱水暂存	2806.65
W50	ST-74	1808.5	2531.9	脱水暂存	4340.4
W52	ST-82	4285.35	9523	脱水暂存	13808.35
	ST-83				
	ST-84				
	ST-85				
合计					73508.25

(2) 回填方案

为防止土壤运输过程中的遗撒或扬尘，运输车辆采用密闭式自卸车。①工艺流程：基坑底地坪上清理→检验土质→分层铺土、耙平→ 夯打密实→检验密实度→修整找平验收。②填土前应将水塘底上的垃圾等杂物清理干净，将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。③检验回填土的质量有无杂物，粒径是否符合规定以及回填土的含水量是否在控制的范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇回填土的含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。④回填土应分层铺摊。每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般蛙式打夯机每层铺土厚度为 200~250mm；人工打夯不大于 200mm。每层铺摊后，随之耙平。⑤回填土每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，夯夯相接，行行相连，纵横交叉。并且严禁采用水浇使土下沉的所谓“水夯”法。⑥深浅两基坑（槽）相连时，应先填夯深基础；填至浅基坑相同的标高时，

再与浅基础一起填夯。如必须分段填夯时，交接处应填成阶梯形，梯形的高宽比一般为1: 2。上下层错缝距离不小于1.0m。⑦基坑（槽）回填应在相对两侧或四周同时进行。基础墙两侧标高不可相差太多。

（3）后续土地管理

- ①对修复后水塘需设专人管理，防止污染企业或个人倾倒建筑垃圾等固体废弃物。
- ②在土地投入使用前，设计警示牌，说明场地基本情况，并警示闲散人员。
- ③本项目完全基于现有的城市规划，若后续规划发生变化，对受影响的水塘所在区域需根据新规划进行重新评估，若达不到新规划用地要求，则需要重新进行调查与修复工作。
- ④修复后回填的水塘，需要进行复绿工作，复绿采用喷撒草籽与找铺草皮结合的方式进行。

根据株洲市清水塘地区清水湖区域重金属污染综合治理工程治理效果，本项目所采取的处理工艺与其处理工艺基本一致，且本项目水塘污染程度相对较低，采取上述处理措施可行，可满足治理效果要求。

5 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 5-1。

表 5-1 本项目主要技术经济指标表

序号	工程内容	工程量	单位	备注
1	原位处理量	26154.85	m ³	
2	脱水处理淤泥量	28745	m ³	
3	脱水过程需处理水量	21910.08	m ³	
4	固化稳定化处理量	2604.63	m ³	

6 原辅料、能源消耗指标

本项目原辅材料包括污泥固化及废水处理添加的药剂，原辅材料消耗量见表 6-1。

表 6-1 原辅材料消耗量

序号	水塘	名称	单位	消耗量	备注
二	原位稳定固化				
1	W01	粉剂	t	4.23	
		水剂	t	8.49	
		固化剂	t	10.61	

株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程环境影响报告表

2	W27	粉剂	t	3.17	
		水剂	t	6.36	
		固化剂	t	7.96	
3	W28	粉剂	t	0.46	
		水剂	t	0.92	
		固化剂	t	1.15	
4	W29	粉剂	t	2.16	
		水剂	t	4.24	
		固化剂	t	5.30	
5	W30	粉剂	t	1.41	
		水剂	t	2.83	
		固化剂	t	3.50	
6	W31	粉剂	t	0.41	
		水剂	t	0.84	
		固化剂	t	1.05	
7	W32	粉剂	t	1.41	
		水剂	t	2.83	
		固化剂	t	3.50	
8	W34	粉剂	t	3.30	
		水剂	t	6.40	
		固化剂	t	8.0	
9	W35	粉剂	t	7.82	
		水剂	t	15.78	
		固化剂	t	19.23	
10	W36	粉剂	t	10.80	
		水剂	t	20.10	
		固化剂	t	26.50	
11	W37	粉剂	t	2.02	
		水剂	t	4.11	
		固化剂	t	5.08	
12	W38	粉剂	t	7.20	
		水剂	t	14.68	
		固化剂	t	19.23	
13	W39	粉剂	t	0.36	

株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程环境影响报告表

		水剂	t	0.67	
		固化剂	t	0.85	
14	W40	粉剂	t	2.42	
		水剂	t	4.91	
		固化剂	t	6.15	
15	W45	粉剂	t	7.20	
		水剂	t	14.68	
		固化剂	t	19.23	
16	W42	粉剂	t	0.72	
		水剂	t	1.46	
		固化剂	t	1.92	
二	异位稳定固化				
1	W05	粉剂	t	7.48	
		水剂	t	12.72	
		固化剂	t	15.9	
2	W06	粉剂	t	4.32	
		水剂	t	8.48	
		固化剂	t	10.60	
3	W20	粉剂	t	0.36	
		水剂	t	0.67	
		固化剂	t	0.85	
4	W21	粉剂	t	6.0	
		水剂	t	12.0	
		固化剂	t	15.0	
5	W24	粉剂	t	0.60	
		水剂	t	1.2	
		固化剂	t	1.5	
6	W48	粉剂	t	7.20	
		水剂	t	14.68	
		固化剂	t	19.23	
三	其他原辅材料				
1	石灰	t	0.77	废水处理药剂	
2	氯化铁	t	0.48	废水处理药剂	

3	硫化钠	t	0.05	废水处理应急药剂
4	盐酸溶液	t	0.5	废水中和
5	PAM	t	0.5	絮凝剂
6	建材	t	2000	脱水场地建设
7	滤布	m	4600	脱水场地建设
8	聚丙烯长丝无纺布	m ²	4600	脱水场地建设
9	客土	m ³	73508.25	渣土部门调剂
10	商品混凝土	m ³	100	商品混凝土
11	草籽	--	50kg	外购
12	草皮	m ²	5000	外购
13	柴油	t	30	设备用

7 主要生产设备

本项目施工期主要设备明细见表 7-1。

表 7-1 主要设备一览表

序号	设备名称	数量	规格
一	原位处理设备		
1	液压挖掘机	2 辆	
2	PMX 强力搅拌头	2 台	覆盖面积 1.6m*0.8m
3	固化原料储存输送装置	2 套	
4	空压机	2 台	
二	清淤施工设备		
1	反铲挖掘机	2 辆	斗容 0.1m ³ 、0.8m ³
2	密闭运输车辆	4 辆	20m ³ 的全封闭自卸车
3	水泵	4 台	
4	洒水设备	1 台	
三	固化暂存场地施工设备		
1	筛分破碎机	1	预处理、破碎筛分，一用一备
2	皮带输送机	1	投加，一用一备
3	配料机	1	药剂投加，一用一备
4	搅拌机	1	物料搅拌
6	铲车	1	斗容 2.4~4.5 m ³ ，土方转运、加料
7	密闭运输车辆	1	20m ³ 的全封闭自卸车
8	洒水车	1	现场及道路抑尘

四	环保设备		
1	移动式污水处理设备	1 台	最大处理规模为 200m ³ /d
2	废水处理加药装置	1 套	
3	槽罐车	1 辆	容积 30m ³

8 项目总平面布置

本项目为株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程，在清水塘铜霞、清水片区主要根据施工的需要，分类分区原位固化稳定化、脱水暂存、异位固化稳定化，脱水暂存、异位固化稳定化均运输至世界银行贷款项目配套暂存场进行暂存；待清水塘工业固废填埋场建设完毕后，送至此处进行安全填埋。

9 用地现状与拆迁安置

本项目位于株洲石峰区清水塘，在进行重金属污染水塘治理前，均为荒废的水塘，水塘中生物很少。脱水场地新桥低排渠暂存场位于铜霞路中段北侧，西邻老霞湾港，原用于新桥低排渠的底泥脱水、处理及暂存养护，目前处于闲置状态。

本项目不涉及散户居民工程拆迁及环保拆迁。

10 土石方平衡

本项目土石方统计见表 10-1。

表 10-1 土石方统计表

序号	名称	开挖量 (m ³)	处置去向/来源
1	原位处理量	26154.85	原地固化
2	脱水处理淤泥量	28745	送至世界银行贷款项目配套暂存场 进行暂存
3	固化稳定化处理量	2604.63	送至世界银行贷款项目配套暂存场 进行暂存
4	客土填方	73508.25	渣土部门调剂

11 公用工程

11.1 给排水

(1) 给水

本项目用水包括施工用水、生活用水，生活用水由当地的供水设施供给，可依托当地散户居民，满足项目生活用水要求。施工用水对水质要求不高，就近取自施工场地水塘水及经临时废水处理站处理后的废水，可满足要求。

(2) 排水

本项目排水采用雨、污分流排放体制。在施工开挖前应进行截流与排水，设置临时截洪沟，方便导排雨水尽量减少雨水进入清挖的固废堆体，从而减少废水的产生。水塘排水 W03、W04、W05、W07、W08、W09 主要抽排至霞湾港，其余可经泵抽直接排放至老霞湾港。

根据实施方案，建设单位在脱水场区设移动式废水处理站，水塘开挖区根据施工范围收集设备清洗废水、车辆清洗废水经收集至移动式废水处理站进行处理；基坑废水、初期雨水直接经稳定化处理后，排至老霞湾港、霞湾港；其余废水处理设计选用针对重金属 Pb、Cd 等都有去除能力的铁盐-石灰法，经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级标准后，排至老霞湾港。

11.2 供电

本项目施工用电由映峰社区、清霞社区电网供给，施工过程中无大功率用电设备，可满足用电要求。

12 施工安排及劳动定员

根据项目情况，项目施工期最大劳动定员 15 人，白天施工，每天 8 小时，预计总施工天数约 200 天；雨季时、雨天时停止施工。

13 项目投资与资金筹措

本工程估算总投资为 3034.12 万元，其中工程费用 2540.3 万元，其他费用 269.2 万元，预备费 224.7 万元，资金来源为世界银行贷款和业主自筹。

14 建设进度及施工方式

(1) 建设进度

本项目可分为项目准备阶段、工程实施阶段和项目竣工验收三个阶段。项目具体实施进度计划如下：

- 1) 项目准备阶段：包括项目初步设计、施工图设计及审批，共 60 天。
- 2) 工程实施阶段：包括施工招投标，工程施工，共计 270 天（2019 年 10 月～2020 年 6 月）。
- 3) 项目验收：30 天（2020 年 7 月）。

(2) 施工方式

本项目根据施工安排，分区域、分水塘逐个进行重金属污染治理，在治理前，需要先完善脱水场地的建设；其中世界银行贷款项目配套暂存场项目计划于2020年1月开始运营，项目异地稳定、固化的污泥可送至该暂存场进行暂存。

与拟建工程有关的原有污染情况及主要环境问题：

根据《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程实施方案》场地污染调查相关内容，铜霞片区和清水片区内水塘重金属污染来源主要分为以下两类：

（1）周边冶炼、化工企业废水直排

上世纪末和本世纪初，区域周边存在多家小型冶炼、化工企业，由于企业规模较小，环保设施简陋，工业废水未得到有效处理，甚至未经处理就直排入周边水塘中，导致塘水和底泥重金属超标。

（2）周边废渣影响

部分水塘周边存在多处废渣堆放，这些废渣来源复杂，既有建筑垃圾，也有大量的重金属冶炼废渣。历经 40 年余年的累积，废渣中的渗滤液也排入周边环境中，对水塘的水和底泥造成严重污染，使水塘中 Cd、As、Pb 等重金属超标。

（3）场区水塘底泥污染情况

为了解每个水塘的污染状况，株洲循环经济投资发展集团有限公司委托湖南景翌环保检测有限公司开展了水塘水质和底泥的调查工作，共在片区内的 52 个水塘中设置了 85 个采样点，取样检测底泥和水质情况。取样原则为小于 1600m² 的水塘设置一个采样点，1600~5000m² 的水塘设置两个采样点，5000~10000m² 的水塘设置三个采样点，大于 10000m² 的水塘设置四或五个采样点。设有 2 个采样点及以上的水塘，原则上在进水口和出水口各布设一个点。经过实施方案编制阶段的复核，目前已有 13 个水塘完成治理，因此在分析污染情况时不再考虑这 13 口水塘，仅考虑现存的 39 口水塘。分别对水塘中现存水、底泥进行检测。底泥样品分别检测总量和浸出浓度（水浸）。样品检测项目包括：pH、镉、铅、砷。

（4）水塘底泥重金属总量污染现状

水塘底泥的检测结果表明：在现存的 39 口水塘中，通过水塘底泥的取样检测，砷总量超标最为普遍，其中第一类用地中几乎所有水塘都存在砷超标情况。部分水塘受镉污染较为严重，第一类用地中最大超标倍数高达 37.57 倍，第二类用地中镉的最大超标倍数为 72 倍。砷的超标倍数次之，一类用地中最大超标倍数为 20.23 倍，二类用地中最大超标倍数 15.63 倍，检测统计结果见表 1-1。规划为一类用地的水塘中除 W46 其余全部存在总量超标的情况，需要进行修复治理；规划为二类用地的水塘中除 W35 外，全部需要进行修复治理。

表 1-1 水塘底泥重金属超标统计表 (mg/kg)

项目	镉	铅	砷
一类用地标准值 mg/kg	7	280	30
水塘数		19	
超标水塘数		18	
最大值 mg/kg	270	2800	637
最小值 mg/kg	2.49	94	22.7
平均值 mg/kg	67.65	824.67	160.53
超标率		95%	
最大超标倍数	37.57	9	20.23
二类用地标准值 mg/kg	20	600	60
水塘个数		20	
超标水塘数		19	
最大值 mg/kg	1460	6260	998
最小值 mg/kg	3.16	47.3	11.4
平均值 mg/kg	117.85	961.57	213.93
超标率		95%	
最大超标倍数	72	9.43	15.63

(2) 底泥重金属浸出污染现状

底泥的浸出浓度根据《重金属污染场地土壤修复标准》(DB 43/T 1165-2016)，镉、砷、铅浓度分别为 0.005mg/L、0.05 mg/L、0.1mg/L。在现存的 39 口水塘中，超标水塘数共计 14 口，超标率 35.9%，超标指标为镉和铅，砷未见超标，其中镉的最大超标倍数为 5 倍，铅的最大超标倍数为 4.24 倍。超标的水塘编号分别为 W05、W06、W17、W18、W20、W21、W24、W28、W35、W36、W38、W42、W45、W48。

表 1-2 水塘底泥浸出浓度超标情况

项目	镉	铅	砷
标准值 mg/L	0.005	0.05	0.1
最大值 mg/L	0.03	0.262	0.076
最小值 mg/L	1.86×10^{-4}	6.86×10^{-4}	7.63×10^{-4}
水塘数		39	
超标水塘数		14	
超标率		35.9%	
最大超标倍数	5	4.24	0

建设项目所在地自然环境社会环境概况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）

1.1 地理位置

株洲市是我国南方重要的交通枢纽，铁路有京广、浙赣、湘黔三大干线在此交汇；公路四通八达，106、320国道和京珠高速公路穿境而过；水路以湘江为主，通江达海，四季通航。株洲市与湘潭市中心的公路里程为45km，而直线距离仅24km。株洲市与株洲市中心的公路里程为51km，直线距离为40km，交通十分方便。

本项目铜霞片、清水片区位于株洲市石峰区，中心点位坐标为：东经113.069896°、北纬27.873768°，区域交通便利，方便本项目施工，本项目地理位置见附图1。

1.2 地形、地貌及地质

株洲市水域637.27km²，占市域总面积的5.66%；平原1843.25km²，占16.37%；低岗地1449.86km²，占12.87%；高岗地738.74km²，占6.56%；丘陵1916.61km²，占17.02%；山地4676.47km²，占41.52%。山地主要集中于市域东南部，岗地以市域中北部居多，平原沿湘江两岸分布。市境位于罗霄山脉西麓，南岭山脉至江汉平原的倾斜地段上，市域总体地势东南高、西北低。北中部地形岭谷相间，盆地呈带状展布；东南部均为山地，山峦迭障，地势雄伟。石峰区地貌为典型丘陵地带，地表起伏较平缓。该地区抗震设防烈度小于6度。

株洲市地处湘东褶断带、褶皱隆起与拗陷形成的构造盆地相间雁行排列，构造线方向为北北东—南南西，具多字形构造特征，自北向南东，依次为株洲拗陷、官庄高峰隆起、醴陵拗陷、武功山隆起、茶陵拗陷、炎陵隆起、拗陷与隆起之间的断裂为界。

1.3 水文

本项目所在区域地表水系主要为霞湾港、老霞湾港和湘江。

霞湾港发源于干旱塘，全长约4.26km，宽约4~10m，水深约0.5~1.5m，多年平均流量为4.3m³/s，枯水期多年平均流量为3.0m³/s，最大流量为70m³/s。霞湾港水文地质条件简单，流域蓄水保水性能差，中上游地下水主要为覆盖层中的孔隙水，以大气降水补给为主，一般在坡麓或沟谷渗出或成泉排出。上游来水及地下水较清澈透明，水质良好，呈弱碱性，属软性重碳酸—钾、钠、钙型淡水。中下游地下水除接受大气降水补给外，为周边大量的工业及居民生活废水的受纳水体，港水最终流入湘

江。霞湾港（排污渠）重金属污染治理工程已经完成。

老霞湾港汇集流域内污水、雨水后排入湘江。自原映峰一湖、二湖开始，在栓木塘处与来源于霞湾、荷花、清水社区的二支流汇合后排入湘江，全长约3km，平均流量0.32m³/s；老霞湾港接纳了铜塘湾办事处映峰、清水塘、清霞、铜塘湾4个社区的生活污水以及周边企业的生产废水。

湘江自北向南流经清水塘地区，湘江在区域内的长度约 6.5km，沿途接纳了白石港、霞湾港、老霞湾港、乌丫港等 4 条小支流。河床平均宽 800m，多年平均流量 1780 m³/s，历年最大流量为 20700 m³/s，最枯流量 101 m³/s，平均流速 0.25m/s。最高水位 42.69m（1994 年 6 月 18 日），实测最大流量 20700 m³/s，最低水位 29.37m（2008 年 10 月 23 日），实测最小流量 101 m³/s，正常水位为 29.54~32.06m。年最高水位一般出现在 4~7 月份，年最低水位出现在 12 月~2 月。年平均流速 0.25m/s，最小流速 0.10m/s，平水期流速 0.50m/s，枯水期流速 0.14m/s，枯水期水面宽约 100m。年平均总径流量 644 亿 m³，河套弯曲曲率半径约 200m。湘江左右两岸水文条件差异较大，右岸水流急、水深，污染物扩散稀释条件较好。左岸水流平缓，水浅，扩散稀释条件比右岸差，但河床平且多为沙滩。

清水塘地区基岩含水贫乏，基岩基本完整，可视为相对隔水层。项目附近地下水系雨水渗入地表内形成，其水位受雨水影响而升降，水量甚小。区域属地下水资源贫乏区，无供水价值的地段，周边居民均使用城市自来水。

1.4 气象

株洲市属中亚热带季风湿润性气候区，具有明显的季风气候，并有一定的大陆特征。气候湿润多雨，光热丰富，四季分明，表现为春温多变、夏多暑热、秋高气爽、冬少严寒、雨水充沛、热量丰富、涝重于旱。

年平均气温为 17.5℃，月平均气温 1 月最低约 5℃、7 月最高约 29.8℃、极端最高气温达 40.5℃，极端最低气温-11.5℃。

年平均降雨量为 1409.5mm，日降雨量大于 0.1 mm 的有 154.7 天，大于 50mm 的有 68.4 天，最大日降雨量 195.7 mm。降水主要集中在 4~6 月，7~10 月为旱季，干旱频率为 57%，洪涝频率为 73%。

常年主导风向为西北偏北风，频率为 16.6%。冬季主导风向西北偏北风，频率 24.1%，夏季主导风向东南偏南风，频率 15.6%。静风频率 22.9%。年平均风速为 2.2 m/s，

夏季平均风速为 2.3 m/s, 冬季为 2.1 m/s。月平均风速以 7 月最高达 2.5 m/s, 2 月最低, 为 1.9 m/s。

项目所在区域属亚热带湿润气候, 温和湿润, 季节变化明显。冬寒夏热, 四季分明; 雨量较充沛, 降雨时间上分布不均匀, 3~5 月平均降雨天数有 52.8 天, 约占全年总降雨天数的 35%; 夏季降水不均, 旱涝不定, 秋冬雨水明显减少, 年最小、最大降雨量分别为 1394.6mm 和 751.20mm, 平均 1018.2mm。

1.5 水文地质

(1) “红层”区残坡积层

分布于白垩系碎屑岩区, 覆盖面积 7.01km², 占园区面积的 43.28%。厚度一般 5-13.45m。由砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩强风化形成的残积土。岩性主要为粘性土、砂类土及卵砾类土。

粘性土: 以粉质轻粘土及重亚粘土为主, 部分呈网纹状。天然含水量 13.67-24.4%。为中~高液限、塑性。中~低压缩性土, 很湿~饱水, 坚硬~硬塑, 局部具胀缩性。

砂类土: 以中细砂为主, 松散。卵砾类土: 以含砂泥质的角砾、碎石为主, 结构松散。天然含水量 14.7-24.2%。

(2) 浅变质岩残坡积层分布于冷家溪群和板溪群浅变质岩区, 覆盖面积 3.79km², 占园区面积的 23.38%。厚度一般 1.05-2.96m。一般在坡脚及谷底较厚。岩性主要为粉质轻粘土、重亚粘土, 部分为亚砂土, 天然含水量 16.8-32.1%。

(3) 第四系冲洪积层

分布于园区南部湘江北岸及冲沟, 覆盖面积 3.70km², 占园区面积的 22.8%。厚度一般 0.4~6.5m。岩性主要为淤泥、淤泥质土, 上部多为人工填土覆盖。土的天然含水量高, 一般为 24.6~40.19%, 最大含水量为 96.68%, 呈软~流塑, 高孔隙比, 最大孔隙比达 3.05。此外, 在园区的中北部, 少量分布有海相碎屑岩残积粘性土, 覆盖面积 0.9 km², 占园区面积的 5.53%。厚度一般 2.95~13.30m。岩性以含砂砾的轻粘土、重亚粘土、粉质轻粘土为主, 天然含水量 13.1~26.2%。

按含水介质特征, 将园区地下水划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和浅变质岩裂隙水, 另外局部有碳酸盐岩类岩溶裂隙水四大类型。地下水埋藏及赋存特征、补给、径流、排泄特征等, 与评价区基本一致。

1.6 生态环境概况

株洲市地处亚热带常绿阔叶林地带。境内然阔叶林呈次生状态，大部为针叶林，人工植被有以乔木为主的杉木林，杉松混交林、檫木林、油桐林等；盆地及丘陵以马尾松、油茶、杉、樟树、茶树、柑橘、桃、李、梨等人工林为主。

株洲市境内野生动物主要有野鸡、野兔、麻雀、白鹭、斑鸠、春鸟、蛇、布谷、白头翁、杜鹃、鼠等，家禽主要有猪、牛、羊、鸡、鸭等，水生鱼类资源以常见鱼类为主，主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲭鱼、鲢鱼等。

株洲市石峰区内植被基本上为人工植被、半人工植被和天然植被的混合植被形态。植被形成主要为农作物植物群落，人造林木和丘岗上的天然植被。据调查，袁家冲废渣堆所在地多为杂草灌木，主要植被为泡桐树、杉树、油茶、橘树和一般灌木。

本项目所在区域在城市建成区范围内，人类活动与工业发展使自然植被遭破坏，基本上是人工植被，树种主要是松、杉等常见树；区域内无大型渔业、水生生物养殖业，无森林和珍稀野生动物，建设区域内未发现珍稀濒危动物种类。

1.7 区域规划

根据《株洲清水塘生态科技新城控规调整》（2019年调整），清水、铜霞片区规划用地包括公园绿地、水域、住宅用地、中小学用地、商业用地、商务用地、文化设施用地、一类工业用地、防护绿地、供电用地、排水用地、环卫用地、消防用地、加油加气用地、科研用地等。《重金属污染场地土壤修复标准》（DB 43/T1165-2016）规定了3类典型的用地方式。

- (1) 居住用地，指城乡居住区、学校、宾馆、游乐场所、公园、绿化用地等地；
- (2) 商业用地，指商业区、展览场馆、办公区等地；
- (3) 工业用地，指工厂（商品的生产、加工和组装等）、仓储、采矿等地。

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同，可划分为以下两类，“第一类用地：包括GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。第二类用地：包括GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

根据《株洲清水塘生态科技新城控规调整》，“为增强规划的灵活适应性，增加城市弹性控制用地类型，用地面积为 79.41 公顷，主要为铜霞路北侧远期预留项目用地、清水湖北侧科创园远期预留项目用地、临山居住板块远期预留项目用地。”规划为城市弹性用地的地块未来既可能是居住用地，也可能是工业/商业用地，本项目范围内没有城市弹性用地。

清水塘铜霞、清水片区的土地利用规划性质有 G1（公园绿地）、E1（水域）、R21（住宅用地）、A33（中小学用地）、B1（商业用地）、B2（商务用地）、A2（文化设施用地）、M1（一类工业用地）、G2（防护绿地）、U12（供电用地）、U21（排水用地）、U22（环卫用地）、U31（消防用地）、B41（加油加气用地）、A35（科研用地）。因此，G1（公园绿地）、E1（水域）、R21（住宅用地）、A33（中小学用地）划分为第一类用地；B1（商业用地）、B2（商务用地）、A2（文化设施用地）、M1（一类工业用地）、G2（防护绿地）、U12（供电用地）、U21（排水用地）、U22（环卫用地）、U31（消防用地）、B41（加油加气用地）、A35（科研用地）划分为第二类用地。

环境质量现状

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)

1 地表水环境质量现状调查与评价

为了解本项目区域地表水水质现状,本次评价收集了 2018 年株洲市监测站对本项目所在区域常规监测断面湘江霞湾监测断面地表水监测结果统计,位于本项目区域霞湾港入湘江下游约 400m,监测结果见下表 1-1。

表 1-1 2018 年湘江霞湾断面水质监测结果 单位:mg/L(pH 无量纲)

因子	铅	汞	镉	六价铬	砷	铜	锌	COD	氨氮	石油类
年均值	0.00092	0.00001	0.00017	0.002	0.0054	0.00294	0.020	7	0.15	0.01
GB3838-2002, III类	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	1	1	20	1.0	0.05

由监测结果可知,2018 年湘江霞湾监测断面常规监测因子均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

为了解区域霞湾港和老霞湾港水环境质量现状,本项目引用《株洲市清水塘老工业区产业新城整体开发项目观湖路(铜霞路-临江路)新建工程环境影响报告表》中监测数据,湖南云天检测技术有限公司于 2019 年 6 月 3 日~6 月 5 日和 2019 年 6 月 11 日~6 月 13 日分别对霞湾港(入湘江口上游 100m 处)和老霞湾港(入湘江口上游 100m 处)水质进行了现状监测,监测结果见表 1-2、表 1-3。

表 1-2 霞湾港水质监测结果 单位:mg/L(pH 无量纲)

因子	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	石油类	六价铬
监测数值	6.54~7.42	6~12	1.1~2.0	3.95~4.01	6~12	0.02~0.04	0.004L
GB8987-1996, 一级	6~9	100	30	15	70	20	0.5
因子	铜	锌	砷	镉	铅	汞	
监测数值	0.00376~0.00432	0.254~0.257	0.00633~0.00665	0.00607~0.00653	0.00238~0.00267	0.00004L	
GB8987-1996, 一级	0.5	2	0.5	0.1	1.0	0.05	

表 1-3 老霞湾港水质监测结果 单位:mg/L(pH 无量纲)

因子	pH	COD	NH ₃ -N	SS	石油类	六价铬
年均值	7.62~7.73	59~78	0.650~0.730	14~17	0.03~0.04	0.004L
GB8987-1996, 一级	6~9	100	15	70	0.05	0.5
因子	铜	锌	砷	镉	铅	汞
监测数值	0.00141~	1.23~1.34	0.210~0.262	0.00760~0.01	0.00081~0	0.00004L

	0.00238				0.0230	
GB8987-1996, 一级	0.5	2	0.5	0.1	1.0	0.05
注: “L”表示未检出。						
由监测结果可知, 霞湾港和老霞湾港各水质监测因子均满足《污水综合排放标准》(GB8987-1996) 中一级标准; 目前, 清水塘地区正在进行大量的土壤及废渣治理工程, 工程实施完成后, 区域内的重金属含量将大大降低, 地表水中重金属污染问题也将得到有效改善。						
本次环评收集了《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程实施方案》中的监测数据, 现存水塘中共采集水样的水塘 39 个, 检测了水塘中的镉、铅和砷的超标情况, 评价标准为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准。水塘水质超标率较低, 且仅有镉和砷存在超标, 铅未见超标, 镉和砷的最大超标倍数, 分别为 1.5 倍、1.1 倍。水质检测结果统计见表 1~4, 水质超标水塘有 4 个。超过 (GB3838-2002) V 类标准的点位分别为 ST-14、ST-15、ST-16、ST-17、ST-55, 对应的水塘分别为 W06、W07、W08、W36。						
表 1-4 水塘水质检测统计表						
项目	镉	铅	砷			
地表水标准 mg/L	0.01	0.1	0.1			
水塘数		39				
最大值 mg/L	0.025	0.09	0.21			
最小值 mg/L	0.01	0.01	0.01			
平均值 mg/L	0.02	0.03	0.08			
超标水塘数		4				
超标率		10.26%				
最大超标倍数	1.5	0	1.1			
综合排放标准 mg/L	0.1	1	0.5			
水塘数		39				
最大值 mg/L	0.025	0.09	0.29			
最小值 mg/L	0.01	0.01	0.01			
平均值 mg/L	0.02	0.03	0.08			
超标数	0	0	0			
超标率		0				

2 地下水环境质量现状监测与评价

本次环评收集了《世界银行贷款湖南株洲清水塘区域重金属污染环境治理工程—铜霞片区历史遗留废渣治理工程环境影响报告表》中地下水监测数据，湖南泰华科技检测有限公司对铜霞片区遗留废渣区东侧映峰社区散户居民进行地下水监测，监测时间为2018年8月7日，地下水现状监测统计结果见表2-1。

表2-1 地下水现状监测及评价结果表

编号	检测项目及结果 (mg/L)						
	pH	总硬度	硝酸盐	锌	镉	铅	砷
1#(映峰社区散户居民)	7.28	104.8	3.52	<0.05	<5.0×10 ⁻⁴	<2.5×10 ⁻³	3.07×10 ⁻³
标准值	6.5~8.5	450	20	1.0	0.005	0.01	0.01

根据上表可知：区域井水可满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准。

3 环境空气质量现状调查与评价

(1) 项目所在区域达标判定

为了解株洲市石峰区环境空气质量现状，本次环评收集了《株洲市2018年全年环境质量状况通报》中的基本因子的监测数据，监测结果见表3-1。

表3-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	23	60	38.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	38	40	95	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	70	100	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	46	35	131.4	不达标
CO	95%日平均质量浓度	1.2	4	30	达标
O ₃	90%8h平均质量浓度	138	160	86.25	达标

单位：μg/m³ (CO为mg/m³)

由表3-1可知，项目所在区域石峰区的PM_{2.5}2018年平均值均出现超标情况，故本项目所在区域属于不达标区。

(2) 基本污染物环境质量现状

本次环评收集了石峰区常规监测点株治医院（监测点位坐标：X：3086389.723，Y：705873.307）2018年全年环境空气质量监测结果，监测点位于本项目北面2.26km，

与项目评价范围地理位置临近,且气候、地形条件相近,因此本环评采取此监测点 2018 年全年监测数据表示项目所在地基本污染物环境质量现状。株治医院 2018 年 SO₂、NO₂、PM₁₀ 年平均质量浓度、CO 日平均质量浓度、O₃8h 年平均质量浓度均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准, PM_{2.5} 年平均质量浓度超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

4 声环境的现状监测与评价

(1) 监测点位: 详见表 4-1 和附图 3。

表 4-1 声环境监测点一览表

编号	监测点
1#	水塘 W36 南侧散户居民
2#	水塘 W32 西侧散户居民
3#	水塘 W49 北侧散户居民
4#	水塘 W22 区域
5#	水塘 W52 区域
6#	水塘 W01 西侧散户居民
7#	水塘 W03 区域
8#	水塘 W13 区域
9#	水塘 W36 南侧散户居民

(2) 监测因子: 等效 A 声级 Leq (A)。

(3) 监测时间、频率及监测单位

监测时间: 2019 年 8 月 14 日;

监测频率: 监测 1 天, 昼夜各一次;

监测单位: 景倡源检测(湖南)有限公司。

(4) 监测结果评价

详见表 4-2。

表 4-2 噪声现状监测结果表 单位: dB (A)

监测点位	监测数值		GB3096-2008	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1#	50.3	46.1	60	50
2#	50.4	47.0	60	50
3#	53.5	45.4	60	50
4#	50.0	45.7	60	50

5#	57.0	42.4	60	50
6#	51.4	47.6	60	50
7#	52.1	46.9	60	50
8#	51.2	47.2	60	50
9#	52.6	40.1	60	50

由监测结果可知,区域散户居民周夜间可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

5 生态环境质量现状

1、土壤及土地利用现状

区域内土壤主要是红壤,还有黄壤、砂红壤、紫色土、雉冠土等。经人为耕作影响形成成熟化的农业土壤,原土壤肥沃、性能良好,适宜多种作物生长。但目前项目区域范围内土壤在不同程度上遭受了工业三废、农药和化肥的污染,主要为重金属污染。

3、植物资源

本项目区域主要为渣山荒地,植物以杂木、灌草为主。

(1) 杂木灌丛: 主要分布于山坡地带, 建群种以阔叶树种为主。

(2) 灌草丛: 零星分布在项目范围内, 以茅草等禾草类为优势种, 夹杂一些零星的灌木树种, 高度在1米以下, 为人类强烈干扰衍生的植被。

4、动物资源

本项目区域受长期和频繁的人类活动影响,区域土地资源的利用已达到很高的程度,大型野生动物已经绝迹。受到人类长期活动影响的地方,野生动物的生存环境基本上已经遭到破坏。野生动物多为适应耕地和居民点的种类,林栖鸟类较少见,而以盗食谷物的鼠类和鸟类居多,生活于水田区捕食昆虫、鼠类的两栖类、爬行类动物较多,主要野生动物有蛙、田鼠、蛇等。当地常见家畜、家禽主要有猪、牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅等。

根据项目组现场咨询、调查,本项目区域范围内未发现珍贵的野生动、植物濒危物种。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

本项目位于株洲市石峰区清水塘区域，根据工程污染物排放特征和区域的水文、气象情况，结合现场踏勘和初步调查，区域内无重点保护文物和珍稀动植物，其中位于 W15、W05、W08、W03 区域的清霞社区散户居民已拆迁，W21、W22、W51、W52 区域的映峰社区散户居民已拆迁，该区域无环境敏感目标。本项目的环境保护目标见表 1-1、表 1-2、表 1-3、表 1-4。

表 1-1 施工期大气环境保护目标

名称	坐标/m		保护内容	环境功能区	相对最近水塘方位	相对最近水塘距离/m	备注
	X	Y					
映峰社区散户居民	3084226.859	703643.387	散户居民，约 45 户，180 人	二类，居住区	北	8~200	水塘 W51、W52 区域
映峰社区散户居民	3084637.443	703362.259	散户居民，约 20 户，80 人	二类，居住区	东	4~110	水塘 W47、W49 区域
映峰社区散户居民	3084899.945	703832.726	散户居民，约 20 户，80 人	二类，居住区	北	16~330	水塘 W1、W45 区域
映峰社区散户居民	3084899.945	703832.726	散户居民，约 25 户，100 人	二类，居住区	北	11~300	水塘 W40 区域
映峰社区散户居民	3085467.607	703906.458	散户居民，约 100 户，400 人	二类，居住区	北	4~300	水塘 W32 区域

表 1-2 施工期水环境保护目标

保护对象	坐标/m		保护要求	相对方位	相对项目最近距离/m	相对项目高差/m	与项目废水排放口相对距离/m	与项目目的水力联系
	X	Y						
霞湾污水处理厂	3083835.504	704939.673	进水水质	东南	1300	-4.0	--	--
水塘	--	--	景观娱乐用水，GB3838-2002Ⅲ类	区域	--	--	--	--
老霞湾港	3042207.536	724733.992	纳污港，(GB8978-1996) 表 2 一级标准	--	30	+0.2	--	排水下游
霞湾港	3050695.978	714260.390	纳污港，(GB8978-1996) 表 2 一级标准	东面	90	+4.0	--	排水下游
湘江	3049266.825	712208.759	景观娱乐用水，GB3838-2002Ⅲ类	南面	620	-12.0	--	排水下游

表 1-3 施工期声环境保护目标一览表

项目	环境保护目标	功能及概况	方位和距离	保护类别
声环境	映峰社区散户居民	散户居民, 约 20 户, 80 人	东面, 4~110m	GB3096-2008 中 2 类标准
	映峰社区散户居民	散户居民, 约 40 户, 160 人	东面, 7~200m	
	映峰社区散户居民	散户居民, 约 10 户, 40 人	北面, 16~200m	
	映峰社区散户居民	散户居民, 约 12 户, 48 人	北面, 11~200 m	
	映峰社区散户居民	散户居民, 约 60 户, 240 人	北面, 4~200 m	

表 1-4 环境保护目标一览表 (运输沿线)

环境要素	敏感点		功能及规模	保护级别
水环境	老霞湾港	道路横跨	纳污渠	GB8978-1996, 一级
大气环境	固废运输	青霞大道、环保路、铜霞路沿线社区 散户居民	(GB3095-2012) 中的 二级标准	
声环境	固废运输	青霞大道、环保路、铜霞路沿线社区 散户居民	(GB3096-2008) 2 类	

评价适用标准

环境质量标准	<p>1、环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；</p> <p>2、地表水：湘江霞湾江段、水塘（非治理区）执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，治理的水塘执行地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准，根据株洲市人民政府办公室关于印发《株洲市水污染防治实施方案（2016-2020）》的通知（株政办发[2016]13号），老霞湾港、霞湾港执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表2一级标准；</p> <p>3、地下水：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准；</p> <p>4、声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准；</p> <p>5、土壤环境：根据场调，底泥参照《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T 1165-2016)。</p>
污染物排放标准	<p>1、水污染物排放标准：施工废水以及初期雨水出水经移动的废水处理站收集处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表1中第一类污染物最高允许排放浓度和表4中一级标准后排放；</p> <p>2、大气污染物排放标准：执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准及无组织排放监控浓度限值标准；</p> <p>3、噪声排放标准：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；</p> <p>4、固体废物：生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)或《生活垃圾焚烧污染控制新标准》(GB18485-2014)；一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)（2013年修改单）。</p>
总量控制指标	<p>本项目施工期主要二次污染主要为治理施工期间产生的生活污水、施工废水，施工废水经处理达标后回用，污染因子主要为处理后的含重金属污染因子，且项目为环境治理项目，有效阻隔了区域重金属污染源头，具有突出的环境效益；因此本项目施工期不建议申请总量指标。</p>

建设项目工程分析

工艺流程及主要污染工序

1 重金属污染水塘治理工艺流程及产污节点

本项目重金属污染水塘治理工程工艺流程及产污节点见图 1-1。

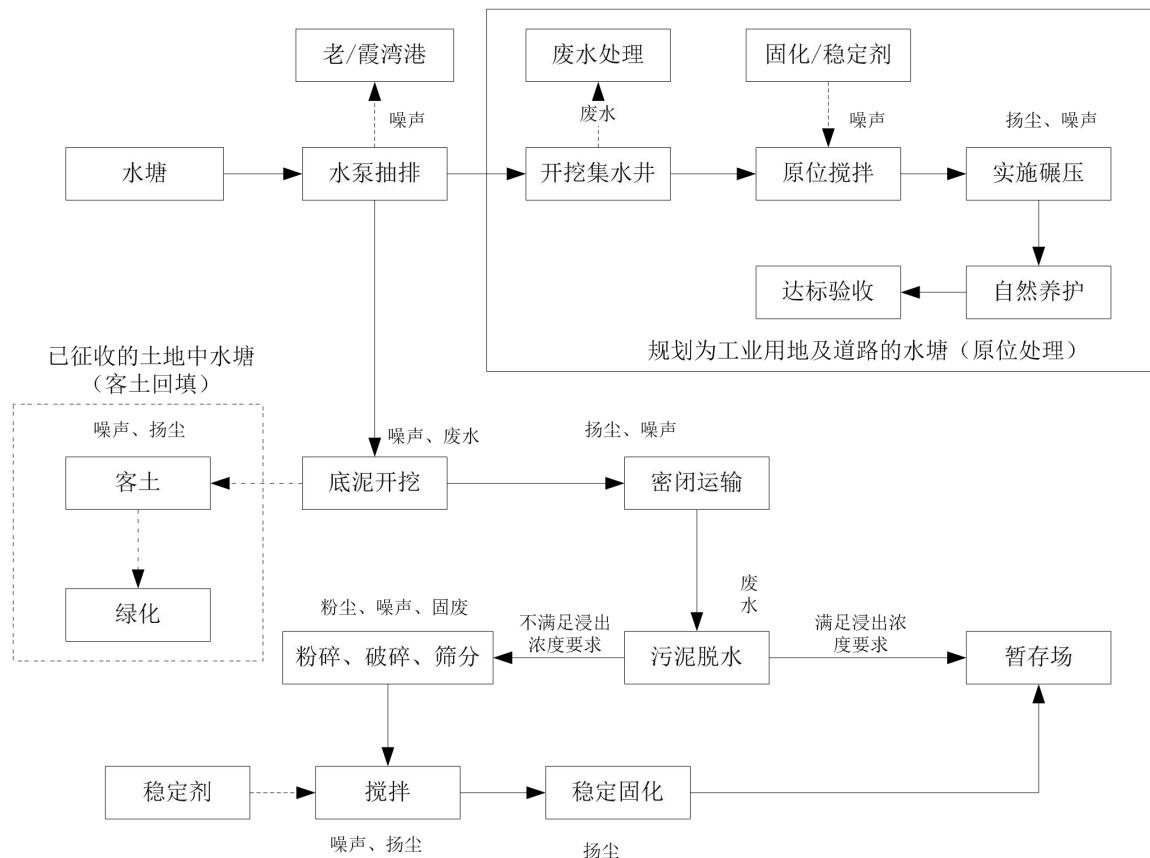


图 1-1 重金属污染水塘治理工程工艺流程及产污节点图

(1) 工艺流程简述

现场水塘较分散，大部分水塘周边场地有限，无法对每个场地单独进行处理场建设，另外，湿淤泥的运输极为不便，主要施工方式及内容见工程概况施工方案。

需要治理的水塘分步脱水，用水泵将水塘中的水抽抽干，水塘中的水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表1中第一类污染物最高允许排放浓度和表4中一级标准，可直接排放至老霞湾港或霞湾港。抽干水塘后，将淤泥露天晒3~5天，脱除部分水分后，需要进行脱水处理或异位稳定化处理的污泥，经挖掘机挖掘采用密闭运输车辆运至脱水场地进一步处理；施工、脱水过程中产生的废水通过移动式一体化水处理设施处理达标后排放至霞

湾港、老霞湾港；通过重力脱水后（浸出浓度超标的底泥）需进行稳定化/固化处理，就近转运至固化稳定化区，脱水后底泥固化/稳定化处理包括预处理（如筛分、破碎等）、固化稳定化药剂投加、搅拌混合、堆置养护；处理合格后的污泥（含金属浓度直接满足要求及只需重力脱水的）经密闭车辆运至世界银行贷款项目配套暂存场进行暂存。待清水塘工业固废填埋场建设完毕后，送至此处进行安全填埋。规划为工业用地及道路用地区域的水塘进行原位稳定，原位稳定固化采用 PMX 强力搅拌头，通过建立在履带底盘或拖车地盘上的药剂输送系统进行提供稳定药剂。清淤后的水塘，修复后回填的水塘，需要进行复绿工作，复绿采用喷撒草籽与找铺草皮结合的方式进行。

2 施工期污染源分析

本项目属于重金属污染水塘治理，其目的是对水塘中的淤泥进行安全处理，并对工程区进行生态恢复，从源头上控制淤泥中的重金属进入周边水体、土壤，最大限度地减少重金属对环境的污染，有利于污染物的减小，但在施工中将有少量的污染物排放。

2.1 水污染源分析

施工期废水主要来自两个方面，一是施工废水，二是施工人员的生活污水。施工废水主要是在淤泥重力脱水废水、施工设备的维修、冲洗、淤泥开挖区基坑废水等。

（1）设备、车辆冲洗废水

施工废水主要来源于工程施工机械、车辆的冲洗等，废水主要污染物为悬浮物，冲洗废水主要为含有油污。据类比及初步估算，一般施工车辆冲洗废水约 500L/辆，淤泥场区平均每天按 8 辆计，冲洗废水约 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ ；稳定固化场所平均按 2 辆计，冲洗废水约 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ 。其中 COD 为 $25\sim100\text{mg/L}$ ，石油类为 $10\sim150\text{mg/L}$ ，SS 约为 $500\sim4000\text{mg/L}$ ，须处理达标后方可外排。经过施工区的隔油沉淀处理后，各污染物的排放浓度分别可达 COD90mg/L、石油类 10mg/L、SS60mg/L；因此，工程应在洗车场地合理设置沉淀池，使泥沙自然沉降，若是较分散的水塘清淤开挖，车辆清洗，建议利用基坑收集车辆冲洗废水再由槽罐车运至脱水场地进入移动式废水处理站进行处理。

（2）生活污水

生活污水主要是施工人员粪便污水，主要污染物是 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮和动植物油等。项目共有施工人员约 15 人，施工人员大部分为当地的居民，不在施工场地内住宿，每天生活用水以 60L/人计，生活污水按用水量的 80%计，则生活污水的排放量为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期约 200d，生活污水产生量为 144m^3 ；生活污水均可依托场区附近的映峰社区散户居民的生活

设施，经化粪池处理后，交由当地农户作农灌用肥或进入市政污水管网，生活污水不外排，对环境不会产生明显影响。

（3）脱水废水

本项目水塘清淤清挖的淤泥含水率较高，脱水场地位于新桥低排渠暂存场，铜霞路中段北侧，西邻老霞湾港；采用重力沉降脱水法对底泥进行脱水处理，脱水废水中主要污染物为铅、砷、镉、SS 及其他重金属，SS 浓度约 1000~6000mg/L，脱泥水经临时管道收集至移动式废水处理设施进行处理。

根据湖南中森环境科技有限公司编制的《株洲市清水塘清水、铜霞片区重金属污染水塘治理实施方案》，本工程淤泥脱水的废水量为 21910.08m³，施工脱水过程中日均废水产生量约为 109.5m³ 左右；参考其中地表水水塘水质及底泥浸出的监测结果，本项目脱水过程中废水水质见表 2-1。

表 2-1 重金属废水进出水水质

编号	污染物	预测进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
1	水量	109.5m ³ /d	109.5 m ³ /d
2	铅	6.86×10^{-4} ~0.262	0.5
3	砷	7.63×10^{-4} ~0.076	0.5
4	镉	1.86×10^{-4} ~0.03	0.1

（4）施工基坑废水

本项目水塘清淤开挖，清淤淤泥开挖过程会产生少量的基坑水，产生量污染土壤底部含水率和降雨量有关。由于固废及土壤中有重金属滤出，滤水中主要污染物为 SS 及其他重金属，SS 浓度约 1000~6000mg/L；施工基坑废水直接投加稳定药剂处理后，再经水泵抽至霞湾港、老霞湾港。

根据湖南中森环境科技有限公司编制的《株洲市清水塘清水、铜霞片区重金属污染水塘治理实施方案》，需要清淤治理面积为 63982.9m²（原位处理的不考虑），按最大平均产生 0.1m 深度的基坑废水，施工过程中最大基坑废水产生量约为 6398.3m³，施工开挖过程中基坑废水产生量约为 32.0m³ 左右；参考其中地表水水塘水质及底泥浸出的监测结果，预测本项目基坑废水过程中废水水质，预测结果见表 2-2。

表 2-2 重金属废水进出水水质

编号	污染物	预测进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
1	水量	32.0m ³ /d	32.0m ³ /d

2	铅	$6.86 \times 10^{-4} \sim 0.262$	0.5
3	砷	$7.63 \times 10^{-4} \sim 0.076$	0.5
4	镉	$1.86 \times 10^{-4} \sim 0.03$	0.1

(5) 初期雨水

本项目需要清挖水塘的面积为 63982.9m^2 , 原位处理水塘面积为 52948.7m^2 , 在大暴雨时, 可能受雨水冲刷影响。研究表明, 一般强度降雨很难形成地表径流, 雨水通常被蒸发、下渗、吸收等消耗掉, 只有大暴雨时, 大量雨水短时间内汇集, 才会形成地表径流, 从而产生对地表冲刷。当遇到暴雨时, 水塘抽干后的底泥中污染物可能含有一定浓度的污染物, 主要为悬浮物及重金属。施工范围内的雨水进行收集由槽罐车运至临时废水处理站进行处理。

雨水设计流量: $Q=a \cdot q \cdot F$

式中: Q —雨水设计流量 (L/s);

q —设计暴雨强度 ($\text{L/s}\cdot\text{ha}$);

a —平均径流吸水, 取为 0.65;

F —汇水面积 (公顷)。

考虑施工区域情况, 按最大的水塘 (W36) 的面积约 1.0 公顷计; 暴雨强度公式采用株洲市暴雨强度公式:

$$q = \frac{1108(1 + 0.95\lg P)}{t^{0.623}}$$

式中: q —设计暴雨强度 ($\text{L/s}\cdot\text{ha}$);

t —雨水径流时间, 取为 15min;

P —设计重现期 (年), 设计重现取 1 年。

计算得出设计暴雨强度约为 $205.2 \text{ L/s}\cdot\text{ha}$ 。

根据雨水量计算公式, 可得出项目施工初期范围内的最大雨水设计流量 $Q=205.2\text{L/s}$ 。径流时间按15min, 因施工时间短, 且主要在秋冬季施工, 暴雨天数按2次/施工阶段计算, 则本项目雨水量约为 369.36m^3 /次, 即雨水量约为 738.72m^3 。雨水中主要污染物为SS及重金属, 经水塘塘堤暂存在基坑内, 再经投加稳定药剂处理后, 经水泵抽至霞湾港、老霞湾港。

(6) 水塘排水

本次环评收集了《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程实施方案》中的监测数据, 现存水塘中共采集水样的水塘 39 个, 检测了水塘中的镉、铅和砷的超标情况, 水塘水质超标率较低, 且仅有镉和砷超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准,

铅未见超标，但满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表1中第一类污染物最高允许排放浓度和表4中一级标准，其中W03、W04、W05、W07、W08、W09主要抽排至霞湾港，其余可经泵抽直接排放至老霞湾港。

(7) 其他排水

堆放的建筑材料被雨水冲刷对周围水体的污染；施工机械运行过程中跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷后产生的油污染；堆放的建筑材料被雨水冲刷对周围水体的污染。

2.2 废气染源分析

(1) 底泥开挖恶臭

本项目的环境空气污染主要来源于水塘清淤及污泥脱水施工过程，造成清淤过程中腐化污水和底泥散发出的恶臭。在清淤过程中，因微生物长期分解废水中的有机物会产生还原性的恶臭物质，恶臭会通过底泥的扰动而排入大气环境，其排放方式为无组织排放线源，因水塘中的腐殖质底泥较少，恶臭物质产生量很小。

(2) 扬尘

建筑材料的堆放场所由于风吹引起的扬尘、汽车运输产生的物料洒落和路面二次扬尘；施工场地的植被和地表破坏后，施工扬尘有：施工车辆行驶于泥土路面而扬起的灰尘；固化的淤泥装卸时产生的扬尘；泥土地面以及水泥和石灰等粉状建筑材料堆场因风产生的扬尘。扬尘的产生量与天气干燥程度和风速大小有关，天气越干燥，泥土或物料含水率越低，风速越大，产生扬尘浓度越大；据类比资料监测得知，在距施工场工40m处，TSP浓度可达0.2~0.3mg/m³，施工扬尘主要集中在脱水场地、稳定固化场所。

(3) 机械设备尾气

主要机械设备尾气主要污染源为土方、污泥清挖、原位稳定设备、运输车辆废气，机械设备作业排放废气。运输车辆、挖土机及其他机械设备使用的燃料为0#柴油。根据《环境保护实用数据手册》P103页表2-146“机动车辆大气污染物排放表”，得本项目施工期机械作业废气污染物排放量见下表，这些污染物均是以无组织形式排放。

表2-3 施工期废气污染物负荷表 单位：g/L

项目	NO _x	SO ₂	HC	CO
柴油载重汽车	44.4	3.24	4.44	27.0

本项目施工高峰期施工车辆约4辆、4辆挖掘机；脱水固化场所有车辆1辆，1辆铲车，

1辆槽罐车；一般大型车辆尾气污染物排放量为：CO：5.25g/辆·km，THC：2.08g/辆·km，NOx：10.44g/辆·km。但施工车辆除运送淤泥、材料车辆行驶外，一般都在原地，且不结团运行，因此尾气所排放的污染物量有限。

（4）回填粉尘

根据实施方案，项目施工过程中异位处理水塘面积为63982.9m²，需要回填的土方量为73508.25m³，土方回填摊铺暂存稳定过程时在大风、晴朗的天气，会产生微量粉尘；施工过程中拟采取施工场地围护、洒水增湿、密闭遮盖等措施降低粉尘产生量。

（5）异位固化稳定化破碎、筛分粉尘

本项目干化后的淤泥进行破碎时采用钢棚式封闭和防尘网围挡，干化后的污泥含水量较高，湿度较大，破碎混合过程中基本无粉尘产生；地面洒落的污泥直接送入混料固化工序进行固化。

2.3 噪声染源分析

本项目施工期的主要噪声源是各类施工机械产生的噪声，以及运输车辆引起的交通噪声；各施工阶段的主要噪声源及其声级详见表2-5。

表 2-5 各施工阶段的主要噪声源及其声压级

序号	施工机械	声压级 dB(A) (距声源 1m 处)
一	原位处理设备	
1	反铲挖掘机	82~90
2	密闭运输车辆	82~90
3	PMX 强力搅拌头	82~90
4	空压机	85~90
二	清淤施工设备	
1	反铲挖掘机	82~90
2	密闭运输车辆	82~90
3	水泵	80~85
三	固化暂存场地施工设备	
1	筛分破碎机	90~95
2	皮带输送机	70~75
3	配料机	80~85
4	搅拌机	80~85
5	铲车	90~95
三	运输设备	

1

车辆

80~85

2.4 固废污染源分析

施工期固体废物有废弃的防渗材料、临时废水处理站产生的污泥、施工人员产生的生活垃圾、稳定固化、干塘分拣树根、石块、生活垃圾等。

（1）废弃的防渗材料

本项目脱水区防渗采用人工材料覆盖结构，使用有土工膜、无纺土工布铺设，使用量为9200m²，废弃量按5%计算，则产生量约460m²（0.092t），统一收集后交由生产厂家回收处理。

（2）废水处理沉淀污泥

本项目施工过程中设移动式废水处理站处理施工过程中产生的施工废水、初期雨水，废水沉淀处理过程中将产生含泥废水，经类比同类工程调查，脱水后污泥量约16t（含水率按50%）；根据工程分析，废水中含重金属污染物，经类比调查石峰区相关治理工程废水污泥属性，属于一般工业固废，经稳定固化进入废渣暂存场进行暂存。

（3）分拣树根、石块、生活垃圾

本项目在稳定固化场处置淤泥为2604.63m³，先经人工分拣出土壤中大尺寸的等其它杂质，主要为树根、石块及生活垃圾，按分拣的比例约0.5%计，分拣出来的杂质约13.0m³；经类比，本项目水塘抽水后，残留在底泥上方的石块、树枝、生活垃圾约7.8m³；其中生活垃圾交由环卫部门统一处置外运，石块可作为固化暂存处的建筑用料，树根等木块可交环卫部门外运处置。

（4）生活垃圾

施工人员最高为15人，工地生活垃圾按0.5kg/人·d计，产生量约为7.5kg/d，施工期按200个施工日计，则施工期产生的生活垃圾1.5t，统一收集后同当地居民的生活垃圾一同处置。

2.5 生态影响

本项目施工过程主要生态影响为水土流失，对水塘底泥开挖、原位稳定、客土回填过程以及临时堆放过程对土壤造成扰动，土壤抗蚀能力降低，会增加水土流失量，受暴雨冲击时会更严重。建设单位在施工过程中通过建设临时排水沟、覆盖等方式减少水土流失量，在治理工程结束后对场地进行合理绿化，对破坏的生态进行补偿和恢复。

2.6 土壤环境影响

本项目为清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程，若项目施工过程中，未落实

好污染防护措施，可能造成污染土壤遗洒、废水溢流渗入等造成土壤环境污染。

2.7 环境风险

本项目临时废水处理设施设备出现故障不会造成废水未经处理就直接排放；清出的淤泥如果堆放点不采取防渗防雨措施，那么固废渗滤液和雨污水将污染堆放点附近的地表水体，并通过下渗进而污染地下水，导致二次污染等环境风险。

3 营运期污染源分析

3.1 废水、废气、噪声、固废污染源

本项目为清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程，脱水后污泥及稳定固化的污泥进行暂存，并进行封场遮盖，营运期无环境污染防治，不会产生粉尘、噪声、固废、废水等污染源产生。

3.2 生态影响污染源

本项目重金属污染水塘治理工程完成后，不改变区域土地利用性质，施工结束后，水土保持工程和场地绿化措施的实施将恢复植被、改善被破坏的生态环境，减少水土流失。

3.3 景观影响

本项目重金属污染水塘治理工程完成后，将对区域景观产生影响；已征收的土地中水塘，客土回填的水塘将改变原有的水面景观，在进行及时绿化后，对区域景观不会产生明显影响；未征收区域的水塘保留原貌，对景观无明显影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生 量(单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气污染物	施工工地	粉尘	0.2~0.3mg/m ³	0.2~0.3mg/m ³
	清淤、脱水	恶臭	微量	微量
	破碎筛分	粉尘	35kg/d	0.35kg/d
	设备尾气	CO	5.25g/辆·km	5.25g/辆·km
		THC	2.08g/辆·km	2.08g/辆·km
		NOx	10.44g/辆·km	10.44g/辆·km
水污 染物	施工废水(设备 车辆冲洗水)	废水量	5m ³ /d	5m ³ /d
		COD	25~100mg/L	90mg/L
		石油类	10~150mg/L	10mg/L
		SS	500~4000mg/L	60mg/L
	施工废水(基坑 废水)	废水量	22.5m ³	22.5m ³
		铅	6.86×10 ⁻⁴ ~ 0.262 mg/L	0.5 mg/L
		砷	7.63×10 ⁻⁴ ~ 0.076 mg/L	0.5 mg/L
		镉	1.86×10 ⁻⁴ ~ 0.03 mg/L	0.1 mg/L
	脱水废水	水量	109.5m ³ /d	109.5 m ³ /d
		铅	6.86×10 ⁻⁴ ~ 0.262 mg/L	0.5 mg/L
		砷	7.63×10 ⁻⁴ ~ 0.076 mg/L	0.5 mg/L
		镉	1.86×10 ⁻⁴ ~ 0.03 mg/L	0.1 mg/L
固体 废物	初期雨水	废水量	738.72m ³	738.72m ³
	生活污水	COD	200~250mg/m ³	化粪池处理后收集作农 肥或进入市政污水管网
		BOD ₅	150~200mg/m ³	
		SS	150~200mg/m ³	
	施工工地	废弃防渗材料	0.092t	0 t
噪声	施工工地	废水处理污泥	16t	0 t
	施工工地	分拣树根、石 块、生活垃圾	20.8m ³	0 t
	施工人员	生活垃圾	1.5t	0t
		噪声主要来源于施工设备机械等产生的噪声，噪声源强在 70~95dB(A)，经采取减震、合理布局等噪声治理措施后，场界噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，项目夜间不施工。		
其他			无	

主要生态影响:

施工期间占地、废水排放、机械设备、人为践踏、水土流失等因素可能会对原有生态环境造成一定影响。然而由于区域的生态质量不高，且本项目实施完成后会进行绿化，景观现状将逐步改善。

环境影响分析

施工期环境影响分析

1 水环境影响评价

1.1 地表水环境影响分析

(1) 设备、车辆冲洗废水

本项目施工时使用的机械设备相对较少，一般情况下，设备、车辆冲洗时会产生含油冲洗废水；根据工程分析，清淤及原位稳定区内施工期设备冲洗废水产生量约为4.0m³/d；稳定固化场所冲洗废水约1.0 m³/d；考虑项目所在地的分散性，根据施工进度的需要，在项目场区内设置1个容积不小于10m³隔油沉淀池；设备在此区域进行集中停放冲洗，经隔油、沉淀处理后再收集经槽罐车运至稳定固化区的临时废水处理站进行处理，脱水场地直接收集进入废水处理设施，经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表1中第一类污染物最高允许排放浓度和表4中一级标准后，经临时管道送至清水塘工业废水处理厂进行处理，减少施工废水对周边外环境的影响。

施工时期，运输车辆特别是淤泥运输车辆，在进出场地时，车辆需经过洗车平台清洁后，方能驶出施工现场建设单位对施工设备、车辆集中停放点的选择应尽量远离映峰社区散户居民区，加强对施工机械的管理。在长期干燥天气，项目设备冲洗废水能尽量做到洒水降尘；如遇降雨等天气，经管道排至霞湾港、老霞湾港，在做到达标排放后，对地表水环境不会造成明显影响。

(2) 施工基坑废水

本项目主要为重金属污染水塘治理，淤泥开挖过程会产生基坑废水，废水可能析出污染物铅、砷、镉及其他重金属，主要因子SS，经就地投加稳定药剂后，经泵抽至霞湾港、老霞湾港，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，不会对地表水环境产生明显影响。

(3) 脱水废水

本项目主要为重金属污染水塘治理，淤泥脱水过程中产生脱水废水，主要污染物为铅、砷、镉、SS及其他重金属，废水中的污染物浓度较高，若不经达标处理而直接排入地表水，将不能有控制区域含铅等重金属排放，将影响对老霞湾港及霞湾港的用水功能，降低本项目的环境效益。根据工程分析，建设单位将在脱水场地设1座处理能力为200m³/d的移动式废水处理站，收集处理项目施工过程中冲洗废水、脱水废水，

经废水处理设施处理后，可达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中第一类污染物最高允许排放浓度限值以及表4中一级标准要求后回用于洒水降尘或直接排至老霞湾港，对老霞湾港及支流地表水环境不会造成明显影响。

(4) 初期雨水

本项目重金属污染水塘治理过程，可利用现有的塘堤，将阻拦的初期雨水收集抽至临时废水处理站进行处理；雨水冲刷形成地表径流中主要污染物为SS及含砷、铅等重金属，初期雨水经收集投加稳定药剂进行处理，经处理可达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中第一类污染物最高允许排放浓度限值以及表4中一级标准要求后回用于洒水降尘或直接排至老霞湾港，对地表水环境不会造成明显影响。

(5) 水塘排水

本项目水塘水质超标率较低，且仅有镉和砷超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准，铅未见超标，满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表1中第一类污染物最高允许排放浓度和表4中一级标准，经水泵抽至霞湾港、老霞湾港。根据株洲市人民政府办公室关于印发《株洲市水污染防治实施方案(2016-2020)》的通知(株政办发[2016]13号)，老霞湾港、霞湾港执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表2一级标准，所以水塘排水不影响老霞湾港、霞湾港的水质，对其不会产生明显影响。

(6) 生活污水

本项目不设施工营地，施工人员租用的区域当地映峰社区散户村民的民房等，施工生活污水排放总量为0.72t/d；生活污水经当地居民房屋的化粪池进行处理，处理后可收集作农用肥或进入市政污水管网再进入霞湾污水处理厂，对地表水基本无影响。

(7) 其他废水

脱水场、稳定固化暂存场施工填筑以及各种材料的运输等均会引起扬尘，这些尘埃会随风飘落到附近的水塘、老霞湾港，将会对水体产生一定的影响。此外，如建筑材料暂存保管不善，被雨水冲刷而进入水塘、老霞湾港，将会产生水环境悬浮物污染。在临水塘施工时，施工泥土被雨水冲入水体或路面因没有及时压实被雨水冲入水中，引起水中悬浮物偏高。此外，施工期因挖方和填方亦会有一定量的泥沙经雨水径流流入水中，致使水体浑浊，使水中的pH值发生变化，但无明显污染物，对水塘等地表水不会造成明显影响。

施工期含油废水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，此类物质一旦进入水体，则会浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，对水生生物活动造成影响。为了保护项目区域水体水质，可依托设备冲洗水设置的临时隔油沉淀池，沉淀池四周做防渗漏砌护，施工废水经隔油沉淀处理后可回用于洒水降尘。

（8）对霞湾港、老霞湾港、湘江的影响

本项目塘堤可有效收集施工废水，防止施工过程中含重金属废水直接进入霞湾港或老霞湾港，经收集进入移动式废水处理设施处达标后回用或直接排至老霞湾港，可大大减少施工期废水中的重金属污染物外排至霞湾港或老霞湾港。

本项目清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理后，消除了一个长期污染隐患，可进一步降低区域霞湾港、老霞湾港的水体重金属含量，改善下游湘江的水质，有利于水环境质量的提高。

1.2 废水污染防治措施分析与评价

（1）废水处理设施

本项目采用的水处理工艺也与株洲市 2017 年完工的株洲市清水塘地区清水湖区域重金属污染综合治理工程所采用的水处理工艺相同，结合株洲市清水塘地区清水湖区域重金属污染综合治理工程水处理工程，本项目设有移动式一体化重金属废水处理设备一套，处理设备见图 1-1 所示，单台设备处理废水能力为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，重金属去除率能达到 95% 左右，该设备运行稳定可靠离项目场地较近，可以满足项目废水处理要求，实现废水达标排放。



图 1-1 移动式一体化重金属废水处理设备

通过估算, 经水处理设施处理后, 废渣渗滤液处理后浓度为铅 0.1mg/L, 砷 0.0047mg/L, 镉 0.0012mg/L, 锌 0.1mg/L。经废水处理设施处理后排放, 满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 中标准要求。同时参照株洲市清水塘地区清水湖区域重金属污染综合治理工程水处理设施排口监测结果, 可以做到达标排放, 本项目所用废水处理工艺与排放途径合理, 对外环境影响较小。

表 1-1 株洲市清水塘地区清水湖区域重金属污染综合治理工程水处理设施排口监测结果

样品标识	检测项目及结果				
	PH	色度 (倍)	臭和味	浊度 (NTU)	高锰酸盐指数 (mg/L)
固化厂污水处理排口	4.84	64	无任何臭和味	37.7	2.6
霞湾港清水湖区排水口上游	7.41	16	无任何臭和味	2.7	2.3
霞湾港清水湖区排水口下游	7.44	32	无任何臭和味	7.3	2.9

样品标识	检测项目及结果			
	氨氮	铅	镉	砷
固化厂污水处理排口	0.917	0.00201	0.00562	0.00336
霞湾港清水湖区排水口上游	0.134	< 0.00007	0.00040	0.00697
霞湾港清水湖区排水口下游	0.295	<0.00007	0.00016	0.00910

本项目移动式一体化重金属废水处理设备拟采用化学物理法处理工艺处理重金属废水; 化学法采用“铁盐-石灰法”化学处理工艺, 首先使溶液中的重金属离子反应生成沉淀或胶体, 然后进行絮凝沉淀, 最后进行 pH 调节后, 达标排放。



图 1-2 废水工艺流程图

工艺流程说明:

① 含重金属施工废水、初期雨水经收集槽罐车运输，再泵入预处理池，脱水废水可直接泵入。

② 预处理及格栅处理后出水经自流至反应池，向反应池中加入 Ca(OH)_2 及 FeCl_3 ，调节溶液 pH 值在 10.5 左右，并产生氢氧化铁，废水中存在的重金属与氢氧化铁共沉淀并被吸附析出。沉淀池设计沉淀时间为 1.5h，池型采用斜板沉淀池，产生的沉淀物污泥经干化后再处置。

③ 经沉淀池沉淀后，调整废水 pH 值至 7.0 左右，出水可达到《污水综合排放标准》一级标准，可回用洒水降尘或直接排入清水塘工业废水处理厂。

综上所述，本项目采用一体化水处理设施对项目范围内废水进行处理的方案可行。废水经过水处理设施处理满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 中一级标准方可排放。按照本实施方案及本环评要求实施后，项目实施过程中对老霞湾港、霞湾港水质基本没有影响，对湘江水质影响甚微。故本项目采用移动式一体化水处理设备对项目收集的废水进行处理后达标排放的工艺可行。

同时，本项目水塘清淤挖掘采用分区清挖的方式进行施工，逐个对各区域进行分区清挖，减少了一次降雨冲刷造成的水土流失量。开挖前要做好截水沟、排水沟等引流措施，视土质情况作适当的防渗处理，临时排水系统应与永久性排水系统结合起来，不能引起淤积和冲刷。利用水塘的基坑作为雨水收集池，避免地表径流排到场地外。收集池内的雨水需经项目水处理设施处理达标后方可对外排放。开挖作业时，尽量一次开挖到底，不作二次开挖。开挖过程应经常对平面控制桩、水准点、基础平面位置、水平标高、边坡沉降观测并做好记录，杜绝重复开挖。遇雨季时，应停止施工。每次挖掘作业结束后对开挖面覆盖彩条布，防止雨水进入淤泥产生淋滤液进入周边环境，造成二次污染。大雨天停止施工，在开挖淤泥表面覆盖 GCL 膨润土毯，并在 GCL 表面增设一层彩条布，防止雨水进入淤泥堆体。通过采取以上措施，可有效减少一次降雨冲刷造成的水土流失量，由于降雨冲刷、浸淋裸露土壤所形成的地表径流对老霞湾港、霞湾港及湘江的影响不大。

（2）生活污水处理措施

本项目施工定员人数少，比较分散，不设施工营地，均依托施工区域附近散户居民用房的生活设施，在无污水收集管网敷设的区域，生活污水经化粪池收集处理后，收集作农肥；在靠近铜霞路区域的，可经化粪池处理进入污水管网，再进入霞湾污水

处理厂进行处理，可消纳本项目施工期生活废水，措施可行。

(3) 其他措施

①合理选择施工挖掘工期，避免雨季施工，合理安排施工程序，挖方配套作业，大面积的水塘分区分片施工；施工完成后，已征收水塘不得空置，应尽快建设水土保持设施或进行场地恢复绿化。

②暂存场设置雨水收集沟渠及废水收集池，抽至临时废水处理站进行处理，处理后的废水达标回用或排至老霞湾港。

③在脱水场地四周设截水沟，防止下雨时裸露的泥土随雨水流进入沟渠，截水沟收集的雨水经由收集送至废水处理设施进行处理。

④车辆、设备清洗废水设置隔油池，处理后的废水再收集至临时废水处理站进行处理，经槽罐车收集运输。

⑤尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修的次数，从而减少含油污水的产生量。运输、施工机械临时检修所产生的油污应集中处理，擦有油污的固体废物不得随意乱扔，集中收集后妥善处理，以免污染水体。

⑥施工时采取临时防护措施，防止水土流失。施工中的固体废物及开挖的淤泥、固废严禁倾倒或排入水塘、霞湾港、老霞湾港，也不得堆放在附近上述水体旁，应及时处置。施工物料堆场及开挖的固废临时暂存应远离水塘、老霞湾港等，并设置在径流不易冲刷处，粉状物料堆场应配有草包蓬布等遮盖物并在周围挖设明沟防止径流冲刷。

⑦加强施工期废水污染防治措施，废水经处理后尽量回用洒水降尘或稳定固化，确保水体安全；严禁将施工等废水直接排入地表水体（水塘、老霞湾港等）。

在采取以上措施后，施工期废水尽量做到循环利用，措施可行。

2 地下水环境影响分析

2.1 地下水环境影响评价

本项目首先从污染源着手，尽量减少废水排放量，降低污染物排放浓度；风险控制过程中产生的污水收集后进行处理，进一步减少污染物浓度；风险控制用地地面采取了防渗措施。因此，本项目只要按设计要求，精心施工，保证质量，各收集池、临时排水沟渠的防渗性能较高；正常运行过程中拟建项目对地下水影响较小。项目区域内地势平坦，水文地质条件简单，流域蓄水保水性能差，中上游地下水主要为覆盖层

中的孔隙水，以大气降水补给为主，一般在坡麓或沟谷渗出或成泉排出。项目范围内基本没有地下水蓄积。

本项目对清水塘铜霞片区、清水片区的水塘进行底泥清除、治理，含重金属淤泥被原位稳定固化或异位稳定固化，现有对水塘下的地下水环境的影响得到减缓，对地下水环境起到保护的作用。脱水作业区，干化区在采取妥善的防渗措施的情况下，对地下水的影响较小。临时导排系统，导渗管采用防渗性能良好的 HDPE 管，正常运行情况下不发生泄漏，不会对地下水产生影响。

本项目稳定固化场地对地面进行了硬化且按照一般工业固废填埋场要求做防渗处理，同时设置排水沟及初期雨水收集池，对稳定固化场地内初期雨水进行收集，且对场地内暂存的浸出超标污泥进行覆盖，避免场地内初期雨水渗入附近土壤，造成二次污染。通过以上措施，固化场地废水对地下水的影响较小。

本项目对淤泥开挖时，尽量一次开挖到位，不做二次开挖。开挖时如遇降雨时，每次挖掘作业结束后对开挖面覆盖彩条布，防止雨水进入废渣产生淋滤液进入周边环境，造成二次污染。雨天停止施工，在废渣堆体表面覆盖 GCL 膨润土毯，并在 GCL 表面增设一层彩条布，防止雨水进入废渣堆体。通过落实以上措施，土壤挖掘过程中，对地下水的影响较小。

本项目临时废水处理站的水池采用 PP 板材质及钢材，具有良好的防渗性能，废水在反应池内呈碱性，不会对池壁产生腐蚀，临时废水处理站处理过程对地下水环境不会造成明显影响。

2.2 地下水污染防治措施

①淤泥稳定固化暂存区在采取妥善的防渗措施，暂存场采用分区堆放，库堤与环场道路高出暂存库区约 3m，场地及边坡均铺设 200mm 厚的 C25 素混凝土，对地下水环境不会造成明显影响。

②为了降低固废在雨水淋溶作用下对地下水污染的影响，利用塘堤进行收集，收集废水送废水处理设施进行处理，或者施工过程中，在下雨前，在基坑上布置遮雨布，阻止污染雨水进入挖掘场地中。

③对于脱水淤泥堆置区域，要做好防渗，防止污染土在堆放过程中对无污染区域造成污染。

④脱水作业区在采取妥善的防渗措施，临时导排系统，导渗管采用防渗性能良好

的 HDPE 管，提高其防渗性能。

3 大气环境影响评价

3.1 恶臭

本项目施工过程中，水塘清淤及扰动过程中腐化污水和底泥散发出的恶臭。在清淤过程中，因微生物长期分解废水中的有机物会产生还原性的恶臭物质，恶臭会通过底泥的扰动而排入大气环境，其排放方式为无组织排放面源。本项目水塘清淤量较大，且清淤地点较分散，腐质底泥含量较少，臭气产生量小；且在枯水期，不会水塘周边的散户居民造成影响；经脱水干化后及时外运至暂存场或进行稳定固化，恶臭对环境不会造成明显影响。

3.2 扬尘

（1）车辆行驶扬尘

据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 (V/5)(W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

V——汽车速度， km/hr ；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

表 3-1 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如表 3-2。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。在增加洒水频率的情况下，本项目车辆的行驶扬尘对散户居民不会造成明显影响。

表 3-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位： $\text{kg}/\text{辆}\cdot\text{km}$

车速 \ 粉尘量	0.1 (kg/m^2)	0.2 (kg/m^2)	0.3 (kg/m^2)	0.4 (kg/m^2)	0.5 (kg/m^2)	1.0 (kg/m^2)

5 (km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

表 3-2 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

(2) 堆场扬尘

本项目施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 2-3。由表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 3-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

(3) 挖掘扬尘

淤泥挖掘的扬尘的污染程度与风速、粉尘粒径、粉尘含湿量等因素有关，本项目需开挖的淤泥含水率较高，开挖过程中不易产生扬尘，在大风干燥的天气，合理洒水降尘，对环境不会造成明显影响。

(4) 清挖后裸露地面的扬尘影响分析

清挖后形成裸露的地块，在起风的时候容易产生扬尘，及时回填客土，并进行生

态恢复，覆盖薄膜；若短时间内就能及时复绿，则需对地块采取防尘覆盖措施。通过采取以上措施，可有效减小裸露地面扬尘对周边环境空气的影响。

3.3 稳定固化场地扬尘

本项目干化后的淤泥含水量较高，淤泥破碎筛分过程中基本无粉尘产生，可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准，对环境空气不会造成明显影响。在施工作业时，应当采取边施工边洒水等防止扬尘污染的作业方式，必要时可购置雾炮机，对场地进行扬尘控制。处理前、后干化的淤泥应定点堆放、稳定固化场设置挡风墙，稳定固化粉状药剂等采用袋装、堆放场地表面覆盖塑料薄膜防风。施工现场应当设置车辆冲洗平台，车辆驶出场地前，应当冲洗车体，净车出场。施工现场垃圾运输应当采用密闭式运输车辆，不得沿途丢弃、遗撒。对不慎洒落的废渣、固化材料等，应立即进行清理。通过上述措施，施工扬尘对工程周边环境空气不会造成明显影响。

3.4 客土回填、覆土绿化粉尘

本项目施工过程中对清淤后的水塘进行覆土绿化时，在大风、晴朗的天气，在覆土绿化过程表层土壤会产生微量粉尘，以无组织形式排放，对环境产生不良影响，尤其是治理区域影响较为明显，对施工人员健康影响程度较大。应通过洒水增湿抑尘，并要求施工人员佩戴防护口罩、禁止闲杂人等进入施工场地等措施降低深深废物搅拌粉尘影响。

3.5 机械设备尾气

施工中将使用各类大、中、小施工机械，主要以柴油等燃烧为动力，排放的尾气、烟气对区域环境空气有一定的影响。燃料废气中主要含 CO、CO₂、NO_x、HC、烟尘等。在施工过程中必须选用高性能、低污染的施工机械，减轻燃料废气对区域环境空气的影响，施工机械燃料废气污染随着工程的结束而结束，对环境不会造成明显影响。

3.6 废气污染防治措施分析与评价

(1) 场地开挖扬尘污染防治措施

工程施工过程中，对环境空气产生影响的主要污染物为 TSP，主要环节为固化暂存场建筑材料的运输和堆放、淤泥开挖的开挖扬尘、干化的淤泥破碎、筛分、废渣场区开挖，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生 TSP 污染。应采取相应的措施来减缓污染影响，采取措施如下：

①进行文明施工，对施工现场易产生扬尘的作业面（点）、道路等进行洒水降尘，在有风日加大洒水量及洒水次数，以确保减少扬尘产生；安排 1 名施工人员对施工场地洒水以减少扬尘的飞扬；洒水次数根据天气情况而定；一般原则每天早（7:30-8:30）、中（12:00-13:00）、晚（17:30-19:00）各洒水一次，当风速大于 3 级、晴好的天气应每隔 2 个小时洒水一次。洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定。

②对重点挖掘场地扬尘点进行局部降尘；开挖面的裸露土壤、开挖短时间暂存的淤泥应立即采用土工膜覆盖，减轻扬尘对大气环境和敏感点的影响；

③现有场地进出连接道路进场道路硬化，定期在泥土地面和路面洒水或铺设碎石，以减少道路扬尘；

④大风时应停止挖掘作业，并进行遮挡；

⑤在项目开挖施工期间，设置运输车辆冲洗装置，避免车轮粘带泥土对道路造成污染；

⑥施工单位应严格落实株洲市住房和城乡建设局关于印发《株洲市 2019 年建筑施工工地“扬尘污染防治攻坚战”实施方案》的通知（株建发〔2019〕26 号）要求，建筑施工现场扬尘污染防控措施全面落实到位。全面落实建筑施工工地“8 个 100%”抑尘措施：施工工地现场围挡和外架防护 100%全封闭，围挡保持整洁美观，外架安全网无破损；施工现场出入口及车行道路 100%硬化；施工现场出入口 100%设置车辆冲洗设施；易起扬尘作业面 100%湿法施工；裸露黄土及易起尘物料 100%覆盖；渣土实施 100%密封运输；建筑垃圾 100%规范管理，必须集中堆放、及时清运，严禁高空抛洒和焚烧；非道路移动工程机械尾气排放 100%达标，严禁使用劣质油品，严禁冒烟作业。

通过采取以上措施，加强施工管理，可使地面扬尘减少 50%左右，高空扬尘减少 70%左右，大大减少施工扬尘的产生，措施可行。

（2）施工机械尾气及运输扬尘

施工机械和重型运输车辆行驶过程中所排放的废气，其中主要污染物为 NO₂、CO 和烃类物等。机动车辆在场内运行的随机性较大，且属于间歇性操作，因此对周围环境影响不大。尽管如此，为降低运输扬尘所带来的不利影响，应采取以下措施：

①施工材料运输车辆运输干淤泥等易扬尘材料时不宜装载过满，同时要采取相应的遮盖、封闭措施，避免洒落形成粉尘，对不慎洒落的沙土和建筑材料，应及时清理；

减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖蓬布，运输车辆行驶路线应尽量避开居民点和环境敏感点。

②运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，运输时采取措施防止遗撒、飞扬，卸运时采取有效措施，以减少扬尘。

③施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，本次环评要求运输车辆为全密封式货车，确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放。

④运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘产生。

（3）材料的防尘管理措施

施工过程中使用石灰、药剂材料等易产生扬尘的材料，需合理布置临时料场位置，并应采取下列措施之一：密闭方式存储及运输；设置围挡或堆砌围墙；采用防尘布苫盖；其他有效的防尘措施。

（4）开挖臭气

水塘淤泥开挖过程挥发的微量臭气 H_2S 、氨等难以收集处理，以无组织形式排放，在挖机开挖作业位置附近能闻到恶臭气味，主要影响对象为施工人员。为降低影响，应要求施工人员穿戴好防护口罩，加强场地通风即可。

4 声环境影响评价

本项目噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声，由施工机械所造成，如挖掘机、水泵等机械设备等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆撞击声等，多为瞬时噪声；同时，施工期需对现有底泥及脱水后底泥进行运输处理，运输车辆会产生交通噪声。

4.1 点噪声源

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）有关要求，采用无指向性点声源几何发散衰减公式预测固定噪声源影响：

$$L_A(r) = L(r_0) - 20 \lg r - 8$$

式中： $L_A(r)$ —— 距声源 r 处的 A 声级， dB ；

$L(r_0)$ —— 已知 r_0 处的 A 声级；

r —— 测点距声源的距离， m ；

对于受 n 个声源共同影响的预测点, 其合成声级为:

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

按照最不利情况考虑, 各固定噪声源经衰减后的预测结果见下表。

表4-1施工区点间断噪声点源预测值

序号	机械名称	最大声级	距机械不同距离的噪声级值 dB(A)						
			10m	30m	50m	70m	100m	120m	150m
1	挖掘机	90	88	60.45	56.0	53.09	50	48.4	46.4
2	PMX 强力搅拌头	90	88	60.45	56.0	53.09	50	48.4	46.4
3	空压机	90	88	60.45	56.0	53.09	50	48.4	46.4
4	筛分破碎机	95	92	64.45	60.0	57.09	54	52.4	50.4
5	搅拌机	85	83	55.45	51.0	48.09	45	43.4	41.4
6	配料机	85	83	55.45	51.0	48.09	45	43.4	41.4

4.2 流动噪声源

本项目施工过程中流动噪声主要为淤泥、稳定固化的淤泥运输车辆噪声, 车辆运输噪声对运输道路沿线居民区声环境采用流动声源预测模式:

$$L_m = 10 \lg (N/r) + 30 \lg (v/50) + 64$$

式中: L_m —预测点 $r(m)$ 处的 A 声级, dB (A);

N —车流量, 辆/h;

v —车速, km/h;

r —预测点距声源的距离, m。

本项目主要运输物料有厂区历史遗留的淤泥、土方、建筑用材所需的稳定化药剂等, 根据运输量估算, 本项目车辆限速为 30km/h。根据有关预测结果, 施工高峰期运输道路两侧的噪声影响情况见表 4-2。

表4-2施工交通干线两侧噪声影响范围预测表

距声源距离	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	100m	达标距离
预测值(dB)	60.3	58.5	57.3	56.3	55.6	53.1	51.3	49.2	25

4.3 环境噪声敏感点影响分析

由表 4-1 可知, 本项目在未采取噪声防治措施的情况下, 单台施工设备经衰减 35m

才能达标；在铜霞片区、清水片区水塘清淤开挖施工或原位稳定、脱水施工时，对水塘周边的映峰社区散户居民的声环境影响较明显，不能达到《声环境质量标准》GB3096-2008 2类，主要为白天施工，施工时间短，施工结束后，对居民声环境不会产生明显影响。

由表 4-2 可知，运输干线两侧 25m 处，昼间噪声值达到 GB3096-2008《声环境质量标准》2类要求，运输过程中对沿线的散户居民影响较明显，但运输频次少，集中在白天运输，影响不明显。

由于项目所在地居民分布较集中，项目施工过程中噪声污染将对施工区域临近的散户居民区敏感点产生较明显的影响，项目应合理安排施工时段，禁止在夜间（22:00~06:00）施工作业，并且对机械和车辆采取各种降噪声、减振的措施，加之建设地周边开阔，植被较好，经天然屏障阻隔、植物吸声后，施工噪声对周围声环境影响小。施工期影响属于短期问题，施工结束即不再存在。如需夜间施工，须提前向株洲市生态环境局石峰分局进行请示，并做好施工期公示公告。

4.4 噪声污染防治措施分析与评价

本项目拟采取如下噪声污染防治措施：

（1）合理安排施工时间，夜间禁止施工，施工时间严格限制在每日 6 时至 12 时和 14 时至 22 时，以免影响居民休息。避免高噪声设备同时施工，主要噪声源尽量安排在昼间非正常休息时间内进行的要求。

（2）合理选择施工方法，避免连续施工，合理布置施工现场。

（3）合理选择施工机械，尽量选用低噪声设备，加强对施工机械和设备维护保养，避免由于设备性能减退而使噪声增大。

（4）对高噪声设备，应设置临时隔声屏障。

（5）在施工场地临映峰社区散户居民敏感目标侧周围设密闭实体围挡，围挡高不少于 2.5m，减少挖掘机等设备噪声对周围环境的影响。

（6）合理布局施工场地，尽量将高噪声设备布置在施工工地中部，尽量远离周围敏感目标。

（7）对位置相对固定的机械设备，能于棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，在距离民居较近地点施工时，可在临敏感目标散户居民一侧设置单面声障。

（8）加强与周围居民沟通，夜间施工除需办理环保审批手续外，还应提前以适

当方式告知受影响群众，征得群众谅解。

(9) 减少施工交通噪声：由于施工期间交通运输对环境影响较大，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车的车速，进入居民点时应限速，对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。

在采取以上措施的情况下，施工噪声可以做到达标排放，措施可行。

5 固体废物影响评价

5.1 环境影响分析

本项目施工期产生的垃圾、石头等固废，若处置不当，占用土地，造成流失，影响环境卫生；施工过程中产生的废石块必须及时清运，可作为水塘填坑材料；废弃的防渗材料交由生产厂家回收处理；采取上述措施后，施工固废对区域环境影响很小。

本项目施工期间，建设期施工人员产生的生活垃圾总量为 15kg/d，若不对这些垃圾采取处理措施，将会对区域生态环境及水环境造成较大的影响；该部分生活垃圾需集中收集后，同当地生活垃圾一同交由环卫部门统一处置，对环境不会造成明显影响。

本项目施工废水经移动式废水处理设施进行处理后，沉淀的污泥经脱水场干化处理后，属于一般工业固废，经稳定固化区进行固化后，对环境不会造成明显影响。

5.2 淤泥运输处置措施

本项目需脱水底泥量为 28745m³，淤泥清挖后经密闭车辆送至脱水场地进行重力脱水，脱水区采用黏土防护层、无纺土工布、土工膜进行防渗；暂存场地采用 20cm 厚 C30 水泥混凝土做为防渗层，新建的稳定化/固化场要求场地满足防渗要求，并有雨水导排设施；可以满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001) 固废暂存的要求，对环境不会造成明显影响。

5.3 淤泥稳定固化处置措施

本项目淤泥异位稳定固化的量为 2604.63m³，建设单位拟在脱水区建设稳定固化区；采用稳定化治理技术，添加专业稳定化药剂的搅拌装置中进行搅拌，达到稳定化要求。可以实现淤泥中重金属的无害化，降低重金属的迁移性，将对环境不会造成危害，本项目需要固化的淤泥一般工业固体废物处置措施可行。

本项目淤泥药剂稳定固化后，进入废渣暂存场进行暂存，对环境不会造成明显影响；进行遮挡，无渗滤液产生。世界银行贷款项目配套暂存场由株洲市清水塘投资集

团有限公司投资建设，该暂存场占地面积 50000m²，采用分区暂存方式，共设 6 个独立堆场，最大暂存量 26 万 t；地面采用 200mm 厚的 C25 素混凝土防渗漏处理，渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s；堆场表层采用防水油布遮盖，接缝处采用袋装土压住；各堆场设置渗滤液收集盲沟，收集的渗滤液导流至收集池。本项目利用该场地进行暂存，不新建暂存场，可满足本项目暂存的需要。且直线距离较近，相隔 1800m，运输可经铜霞路运至目的地。世界银行贷款项目配套暂存场项目计划于 2020 年 1 月开始运营，时间进度上可满足项目需要。

待清水塘工业固废填埋场建成后，再由建设单位委托专业单位安全送至该填埋场进行填埋。清水塘工业固废填埋场为本项目业主单位——株洲市清水塘投资有限公司所拥有。该填埋场建设地点位于株洲市石峰区清水塘社区清水村，东临清霞路、北临清水路，南临荷花水泥厂。填埋场具有完整的辅助设施，包括渗滤液处理设施、运输道路等，对建成后的填埋场进行封场覆盖和生态恢复，总占地 68679m²，设计库容可达 115 万 m³。该回填区回填对象包括非生产性建筑垃圾和 I 类回填物，非生产性建筑垃圾回填工程量为 50 万 m³，I 类回填物回填工程量为 65 万 m³，设计回填规模为 3000m³/d。本项目总回填量约为 2604.63m³，该回填区规模可满足本次项目要求。

目前该项目已完成地质勘察、地灾评估、地形图测绘、技术方案编制并取得批复等前期工作，已启动设计。项目经稳定化/固化后废渣填埋至清水塘老工业区一般固废填埋项目，对环境影响较小。建议加快清水塘工业固废填埋场的建设进度，减少项目暂存过程中环境风险。

5.4 底泥、脱水底泥运输处置措施

本项目底泥清完、脱水底泥、固化淤泥在运输过程中应采取以下措施：

①运输单位要采取密闭专用运输车运送到处置地点，防止在运输过程中的渗漏、溢出等情况；专车专用的方式，装卸完成后对运输车辆进行清扫。

②运输车上要配置收集工具，如铲子、锄头、装斗、包装袋等，应急用品，如橡胶手套、工作手套、防尘口罩、紧急应变手册，手机通讯等工具。

③运输车辆应严格遵守交通、消防、治安等法规，并应控制车速，保持与前车的距离，确保行车安全。

④车辆不得在映峰社区散户居民集中点停车，如必须在上述地区进行装卸作业或临时停车。

⑤车辆中途临时停靠，应安排人员看管。

⑥采取相应防粉尘飞扬、防撒漏等措施。

⑦随车人员不得擅自变更作业计划，严禁擅自拼装、超载。

⑧必须严格遵守操作规程，操作过程中，有关人员不得擅离岗位，应做好安全防护和检查工作。

在落实废渣运输管理要求，做好收集运输防范措施后，对环境不会造成明显影响。

5.5 其他处置措施

①将建筑垃圾分类收集、处置、清运和堆放，建筑垃圾用作道路基坑填路材料。

②建筑垃圾应及时清运，需临时堆存的应就地堆存，不得占用周围绿地，临时堆存需采取覆防尘网，以防止水土流失和大风起尘。

③施工人员生活垃圾同当地居民生活垃圾交由环卫部门统一收集处理。

④施工废水经临时废水处理站处理产生的污泥经干化后，经稳定固化处置。

⑤开挖分区域施工，减小开挖的面积，及时绿化或者地面硬化，防止降雨带来的水土流失与二次污染。

⑥对临时贮存、处置淤泥的设施、设备和场所，应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用

在采取以上措施后，施工固体废物均可得到有效处理，措施可行。

6 生态环境影响分析

6.1 对土地利用影响分析

一般情况下，环境治理工程建设占地将对拟占用地原水塘现状土地利用性质造成一定的扰动与破坏；项目区域土地现状类型主要为水塘、荒地、住宅用地等，根据《株洲清水塘生态科技新城控规调整》（2019年调整），本项目涉及土地利用规划为一类工业用地、商业商务用地、科研用地、公园绿地。

本项目仅对铜霞、清水片区淤泥进行清理、处置，项目区域内的重金属污染土壤由区域土壤修复项目进行重金属污染土壤修复，以达到规划用地性质要求。从根本上解决项目范围内淤泥对环境的污染问题，本项目建设有利于片区内土地开发利用。

6.2 环境影响分析

本项目施工清除现场、土石方开挖、填筑、机械碾压等施工活动破坏了工程区域

原有地貌和植被，造成一定植被的损失，扰动了表土结构，导致土壤抗蚀能力降低，损坏了原有的水土保持设施，导致地表裸露，在地表径流的作用下，造成水土流失，加大水土流失量。施工期流失的土石随着地表径流将流入地表水体，携带土壤进入水体，从而使水体浑浊度增加，污染物含量增加。施工期对生态环境的具体影响如下：

(1) 植被影响分析

本项目拟建地范围内为水塘，水中水生植物主要为水草，塘堤地被植物主要有茅草、狗尾巴草等，植被多样性较为简单。项目建设过程中，将不可避免的将被破坏，项目建设完成在采取各项积极保护措施下，区域现有的物种多样性不会受到不利影响，生态系统的稳定性亦不会受到威胁。

(2) 区域动物影响分析

本项目所处区域属于人工开发较为频繁、发达的区域，本身生存于该区域的陆生动物较少，野生动物更少，均为区域常见物种，项目的实施不会造成其种群的减少或灭绝。

本项目施工开挖、运输、填筑、施工人员的大量活动，将打破评价区原有的平静，会影响施工范围内及其周围野生动物的生息，影响区内鼠等兽类多为常见种类，在评价区及周边地区分布广泛，数量较多，工程施工会对它们产生影响，造成部分栖息地和活动范围的丧失，使其迁往他处。但由于这些动物具有适应性广，迁移活动范围大的特定，能很快在新栖息地生活，对其种群数量和生息不会产生很大影响。

本项目水塘抽干后，将水塘中的鱼抓捕再放生至霞湾港、老霞湾港中，不会对水中鱼类产生影响。

(3) 区域水体的影响

本项目位于老霞湾港、霞湾港流域上游，具有生态环境正效益。本项目完工后，区域水塘的淤泥重金属排放将得到抑制，从源头上减轻了持久性污染物重金属的影响，老霞湾港、霞湾港、原位稳定的水塘水质将进一步提高，减少了对老霞湾港、霞湾港的水生植物、动物的重金属富集，有利于改善其生存环境。

(4) 水土流失影响分析

施工期在水塘底泥开挖、填方等不同地貌部位和不同时期可能发生不同形式的水土流失。植被覆盖度低的地域，表层土壤在雨滴击溅和冲刷下随径流沿坡面向下移动造成流失。水土流失包括以下3种成因：

①工程因素：本项目处置场在建设过程中不可避免存在大规模土石方（淤泥）开挖、回填，会造成土体裸露。取土之后土体松散、破面较长，加之长时间裸露在外，在强降雨情况极易产生水土流失。因此，土石方（淤泥）开挖、客土回填等工程行为为水土流失创造了“物质”条件。

②气候因素：本项目所在区域属于亚热带季风湿润气候，雨量充足，降雨集中，雨季长，强度大，地面受雨水的溅蚀和地表径流的冲刷后，由面蚀发展为沟蚀，产生强烈的水土流失。因此，降雨，特别是暴雨将成为水土流失的直接动力。

③人为因素：随处开挖破坏地表植被，若不及时采取相应的措施，随意堆放，倾倒弃渣，一遇暴雨极易产生滑坡、坍塌、泥石流等水土流失危害，人为造成新的水土流失。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，采用定性及定量预测相结合的方法，预测本项目建设和影响范围内造成的水土流失。施工区域位于水塘，在不改变原有地形地貌的原则下，施工过程中池塘四周的植被破坏或清除过程中，会产生一部分水土流失，为防止水土流失，建设单位设计时考虑应地制宜，尽量减少非淤泥的土石方开挖量，淤泥随挖随运，雨天覆盖防水雨布，并建议施工单位自行编制水土保持方案，采取相应的水土保持措施。

6.3 生态环境措施分析与评价

为避免施工中的生态影响，在施工中应采取如下措施：

- (1) 清除地表植被时进行逐片区清除，能进行移植的植被尽量移植。
- (2) 施工过程中采取临时防护措施，在施工场地周围设临时排洪沟，确保暴雨时不会出现大量的水土流失。
- (3) 合理选择施工场地、临时道路、材料堆场等临时占地，上述选址应在水土相对不易流失处，集中堆放，覆盖并加以保护，防止流失，结合项目功能设计，封场期进行植被恢复。
- (4) 建设期间产生的固废不得随意堆放，防止侵占其他用地。
- (5) 规划设计排水工程时，应有利于生态植被的恢复，并采取各项水土流失防范工作。堆土场设置临时排水系统等措施。
- (6) 施工期避开雨季，防止在雨季施工造成地表冲刷，造成水土流失。
- (7) 施工期要注重优化施工组织和指定严格的施工作业制度，对于易产生水土

流失的堆置场地，应采取草包填土作临时围拦、开挖水沟等防护措施，以减少施工期水土流失量。施工时设备堆放场、材料堆放场的防径流冲刷措施应加强，可在堆放场铺盖防水雨布，在周围开挖排水沟等。

(8) 为了减少水土流失，施工前，要做好挡土墙，以及生态护坡，再进行土方开挖，应边平整场地、边压实，雨水自然流向处应设置泥沙拦挡设施，定期查看雨水排放淤积情况，定期消除淤泥；场地平整时，应尽量选择在晴天进行。

采取以上生态保护和水土保持措施后，项目施工期水土流失会有所降低，项目建设对生态环境的影响也会有所减小，措施可行。

7、土壤环境影响分析

7.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ64-2018），土壤环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级，根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 7-1。

表 7-1 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 工作等级	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

根据导则附录 A（规范性附录）土壤环境影响评价项目类别，本项目属于环境和公共设施管理业中Ⅳ类，根据表 7-1，本项目土壤环境影响可不作评价。

7.2 土壤环境影响

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ64-2018），本项目可不作分析。但本项目施工可能对造成二次环境污染，主要为清淤过程中废水垂直或溢流入渗对土壤影响，主要污染因子为铅、砷、镉等；在严格按照工程规范对淤泥实施清理、运输及处置，本项目不会造成新的土壤污染，随着工程的推进，受污染的土壤得到清理，使区域土壤环境逐步得到改善。

7.3 环境保护措施

建设单位应采取以下污染防治措施：①加强环保管理，落实脱水处理、稳定固化

构筑防渗，提高防渗等级。②施工清淤污泥暂存区进行防渗处理，污泥脱水区设置围堰，做好防渗、防漏、防雨淋、防晒，避免固废中的有毒物质渗入土壤；③运至最终暂存区要及时覆盖并入库，并做好风险管控措施。④加快施工进度，并且要做好客土回填的封场绿化工作，可减少土壤污染。本项目实施过程中落实好相应的防治措施后，可以从源头削减水塘淤泥污染源，进一步改善土壤环境质量，项目建设可行。

土壤环境影响自查表见附表3。

8 环境风险影响分析与评价

8.1 环境风险源项及影响分析

(1) 本项目临时废水处理设施设备出现故障不会造成废水未经处理就直接排放，但会大大降低废水处理效率，项目考虑了设备的备用，所以项目施工过程中，施工废水直接排放的可能性较小。但是操作工人出现误操作、设备故障也可以使废水处理效果极大地降低，并且当初期雨水、隔油沉淀池中水量过多时，在暴雨季节也有可能出现外溢，外溢时直接排放对地表水的水质影响将明显，应严格杜绝施工期废水非正常排放的事故发生；要求根据截洪沟范围内初集雨范围，按最大容积收集初期雨水，确保暴雨季节雨水不外排。

(2) 清出的淤泥若在淤泥固化区内暂存或脱水区内暂存，如果堆放点不采取防渗防雨措施，那么固废渗滤液和雨污水将污染堆放点附近的地表水体，并通过下渗进而污染地下水，导致二次污染，污染的影响范围和程度视临时堆放点的环境状况不同而不同；要求在下雨时候采用油布、彩条布进行遮盖。

(3) 项目所在区域属于亚热带季风湿润气候，年平均降雨量为1409.5mm，降水主要集中在4~6月，雨量的时空分布不均，春夏常有暴雨，若在雨天施工，或者在施工过程中突下大雨，都可能导致开挖区域扰动，淋溶漫流泥水进入地表水体，但如果暴雨时收集池剩余容量不够时，则雨水得不到收集携带开挖区域的污染土壤进入水塘或区域排水沟渠，将直接可能影响老霞湾港、霞湾港的水质。

(4) 淤泥暂存场地面铺设防渗层，防渗层断裂主要是施工不符合技术要求所致。事故发生后，污染物可能通过下渗、地表径流、地下径流污染周围水环境和土壤环境。

(5) 外运处置的淤泥存放或处置不当而导致二次污染，运输过程中存在二次污染风险。

8.2 环境风险防范措施

8.2.1 施工期风险防范措施

(1) 环保主管部门应对施工过程进行全方位的环境监理，确保落实实施方案和环评报告表中提出的污染防治措施。

(2) 进一步加强工程设计，特别注意暴雨季节进入水塘、雨水沟渠的雨水应做好疏导工程，必要时于地势低处设置雨水沉淀处理池。

(3) 配备足够数量的全封闭运渣车，尽量减少临时停放点，按要求设置临时防渗、防雨措施，且堆放点不宜选在有水域（水塘、老霞湾港、霞湾港）的地方，最好是荒地，临时暂存区域尽量远离水塘。

(4) 干化的淤泥稳定固化后暂存区工程设计要求确保人工防渗层的施工质量，同时加强防渗层施工的技术监督；防渗材料选用有一定厚度的优质材料，铺设时保证接缝质量；一旦发生防渗层断裂，应尽快查明断裂发生的位置，及时采取补救措施，恢复防渗层功能。

(5) 淤泥脱水、稳定固化暂存区的设计选择具有资质的设计单位，做到精心设计，从设计上把好关，确保处置场的稳定性和安全性。施工应选择正规施工队伍，严格按设计图纸要求进行施工，严禁偷工减料；施工现场监理到位，严格把关，确保施工质量。

(6) 处置场清理场底时应清除尖硬物质，如树枝、石块、场地应平整、压实。加强填埋作业管理，在底层填埋时应清除尖锐物体，如石块、砖头、树根等。

(7) 施工现场设置专职安全管理人员，负责施工的安全管理。

(8) 建立环境风险应急预案，包括一般应急预案系统及污染治理工程突发事件应急预案。

8.2.2 暂存风险防范措施

(1) 加强世界银行贷款项目配套暂存场淤泥稳定固化后暂存区日常监控，安排专人负责巡视，以杜绝安全隐患。

(2) 确保暂存场内排水系统和暂存区周截水沟的畅通，在雨季特别是暴雨期应加强对暂存区的巡逻检查。

(3) 暂存区进行封闭覆盖，防治受雨水冲刷发生环境风险。

8.3 环境风险应急预案

8.3.1 一般应急预案系统

(1) 事故救援指挥决策系统：事故救援指挥系统是应付紧急事故发生后进行事故救援处理的体系，该系统对事故发生后作出迅速反应，及时处理事故，果断决策，减少事故损失是十分必要的。它包括组织体系、通讯联络、人员救护等方面的内容。因此在项目实施过程中应着手制订这方面的预案。

①组织体系：成立应急救援指挥部及应急求援小组，专人负责防护器材的配给和现场救援。②通讯联络：应保证通讯信息畅通无阻。在制订的预案中应明确负责人及联络电话。通讯联络决定事故发生时的快速反应能力。通讯联络不仅在白天和正常工作日快速畅通，而且要做到深夜和节假日都能快速联络。

(2) 应急预案一般包括下述内容：

工程项目概况；危险源筛选及危险性评估；应急救援指挥机构；应急救援队伍；应急救援程序；后事故现场处理；应急救援设备和器材；社会救援；通讯网络；应急救援预案的模拟演习等。

8.3.2 突发事件应急预案

本项目污染废渣治理工程突发事件应急预案主要内容应该包括：

一、组织机构

设立环境污染事故应急处理领导小组，负责组织指挥环境污染事故应急处理工作，下设环境监察应急小组和环境监测应急小组。

二、工作任务

(1) 统一组织指挥突发环境污染事件的环境监察、监测。

(2) 受理环境污染突发事故报告，迅速调查、了解事故原因、污染源性质以及事故发展过程。

(3) 及时向石峰区政府、株洲市生态环境局石峰分局报告工程范围内发生的突发环境污染事件。

(4) 参加石峰区政府和株洲市生态环境局石峰分局组织的有关应急救援工作。

(5) 指导公众进行防护，协助有关部门采取有效措施消除污染。

(6) 经上级批准，负责发布工程范围内突发性环境污染事件信息。

三、应急程序

(一) 应急出动

1、下达通知迅速，派出应急小组

（1）接到有关应急通知时

①应急领导小组在接到污染事故发生的报告后，应急领导小组转为应急指挥部，组长任总指挥，副组长任副总指挥。

②启动应急系统，由领导小组通知监察应急小组和监测应急小组赶赴现场。

③各应急人员及应急小组接到应急通知后，应在 20 分钟内赶赴应急处置地点，并按应急通知要求迅速做好应急准备，尽快投入工作。

2、分析判断，明确任务，组织保障

（1）听取报告建议。应急小组依据各自的职责，积极主动地向应急指挥部提出应急工作建议，为应急指挥部决策提供参考。

（2）明确任务。应急领导小组在听取有关建议的基础上，进行综合分析判断后，确定应急任务、应急总目标及应急意图。

（二）应急处置

1、在工程施工过程中，由监测站或有资质监测单位对区域地表水老霞湾港、霞湾港的水质情况进行跟踪监测，随时通报监测情况。

①施工期间监测出水质仍有重金属浓度升高现象时，应立即向应急领导小组汇报，同时停止施工。

②施工期间监测数据超出以往正常数值范围时，应立即停止施工，对上游进行截流，同时投加 Na_2S 等应急药剂，清运沉淀物，直到监测各重金属指标正常为止。

③为防止施工期间出现暴雨等天气状况导致开挖区水土流失加大而污染地表水，要求施工时将拦截洪坝抬高加固，防止暴雨汇入水塘。在降雨期间，由专人加大对拦截洪坝的巡查力度，排查隐患，并由监测应急人员加大对地表水监测频次，数据出现异常，及时向应急领导小组汇报，根据超标情况决定是否加大临时废水处理站的药剂使用量。

2、应急人员在应急过程中，均应准确及时地记录应急过程，为总结应急经验教训，修改完善应急预案提供依据。记录工作需专人负责，必须记录的情况有：①事故的发生、发展与终结；②指挥程序，出动力量的规模与性质；③任务分工与完成任务的情况；④应急组织、工作人员、仪器设备的适应性及完成任务的能力；⑤公众采取的重大防护措施及其效果；⑥地形、气象对危害区域及应急行动的影响等情况。

各类公告、公报、通报、通令、通知及重要指示，均应收集整理。各种情况的记录必须有时间、地点、执行单位、及其负责人的记载。应急终止后交应急领导小组，由专人负责存档。

（三）应急终止

1) 应急终止的条件

- (1) 事故现场得到控制，事故条件已经消除；
- (2) 污染源重金属的排放已降至规定的限值以内；
- (3) 事故所造成的危害已经彻底消除且无继发的可能；
- (4) 事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- (5) 采取必要的防护措施使事故可能引起的长期后果趋于合理且尽量低的水平。

2) 应急终止的步骤

应急领导根据事故现场处理、监测反馈情况，确定终止时机，并下达应急终止通知，事故现场处理人员有步骤撤离。

3) 应急终止后的行动

(1) 进行应急结果评价

由应急领导小组组织实施，评价的基本依据：①应急过程记录；②各应急小组的总结报告；③局应急领导小组掌握的其他应急情况；④应急的实际效果及产生的社会影响；⑤公众的反映等。

- (2) 指导有关部门及事故单位查找事故原因，防止类似问题的重复出现。
- (3) 编制应急总结报告，并于应急终止后两周内上报备案。
- (4) 继续进行环境监督与监测。

9 与高压线协调性分析

根据《电力设施保护条例》：“第十条、电力线路保护区：（一）架空电力线路保护区：导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下：1----10 千伏 5 米，35----110 千伏 10 米，154----330 千伏 15 米，500 千伏 20 米。在厂矿、城镇等人口密集地区，架空电力线路保护区的区域可略小于上述规定。但各级电压导线边线延伸的距离，不应小于导线边线在最大计算弧垂及最大计算风偏后的水平距离和风偏后距建筑物的安全距离之和。”

根据《110~750KV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)：220KV 导线与建筑物

之间的最小垂直为 6.0m。

本项目水塘清淤区域有 110KV 高压输电线经过，离地高度约 30m；根据项目平面布置情况，项目施工设计须满足《电力设施保护条例》架空电力线路保护区、《110~750KV 架空输电线路设计规范》等相应规范要求。项目施工过程中，要制定输电线路的保护措施，其保护范围内应严格控制建构筑物高度，施工过程中根据高压线保护区范围，制定合理的施工位置、超高或超宽施工设备进出场位置及操作位置等；督促事故单位认真落现场各项安全、组织、技术措施，确保万无一失；制定相应应急措施，防止触电事故发生。

10 交通运输环境影响分析

根据工程概况分析，项目施工期间，需运进施工场地的客土较多，运出的淤泥共 28745 m³，固化稳定化处理量 2604.63m³，运入客土 73508.25m³，项目运输可利用铜霞路、B07 县道和 011 乡道等。

由于项目运输量较大，但运输过程中容易造成扬尘污染，运输车辆应加盖篷布，防止沿途洒落。为减少运输扬尘，环评建议，运输时建议采用密闭式车辆运输，建议行驶车速不大于 30km/h，据资料显示：此时的扬尘量可减少为一般行驶速度（60km/h 计）情况下的 1/3；尽量选择避开居民集中区，运输时间选择车流、人流较少的时间进行物料运输；对粉状物料加强管理，合理装卸。由于淤泥运输量较大，沿途经过的敏感点较多，项目应合理选择运输路线，尽量避开居民集中区；谨慎驾驶，防止车祸；应尽量避开暴雨、台风等环境恶劣天气，以减小因事故造成对运输路线沿途的影响；减轻运输过程中周边环境的影响。落实以上措施后，项目物料及淤泥运输对沿线环境的影响可降低最小，不会对周边环境产生明显不利影响。

营运期环境影响分析

1 大气环境影响

本项目清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程结束后，水塘异位稳定固化后及直接脱水淤泥封场密闭暂存，已征收区域的水塘回填客土进行绿化；原位固化稳定化水塘保留现水塘功能（规划为工业用地及道路用地），可有效的避免扬尘产生，从而减轻了区域扬尘对大气环境的影响。施工结束后，施工扬尘影响将消失，环境空气质量将进一步提高。

按《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)规定,需选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A推荐模式中AERSCREEN估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响。本项目治理后营运期无大气污染物产生,本环评不作具体要求。

2 水环境影响

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018),水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级,具体见表2-1。

表2-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d); 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

本项目主要为环境治理工程,施工结束后无废水产生,本次环评不对评价等级进行判定。清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程完工后,区域的受重金属污染的水塘中淤泥重金属排放将得到抑制,水土流失得到控制,从源头上减轻了重金属的污染,老霞湾港、霞湾港水塘等水质将会有明显的改善。

3 水源涵养作用的环境影响

本项目清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程结束后,将对场地内已征收的水塘进行约6.03hm²进行回填、植被恢复等生态恢复。废渣治理工程完成后,将由人工生态植被取代现水塘景观。按照湖南省林科院的研究资料,植被的水份涵养能力为710m³/hm²·a,则本工程对水源涵养作用的影响可用以下公式进行计算:

$$Q=K \cdot S$$

式中: Q——水源涵养量 m³/a;

K——涵养系数 710m³/hm²·a;

S——植被增加面积6.03hm²;

则预计本工程导致涵养水增加量为: 4281.3m³/a

4 生态及景观环境影响

4.1 水土流失影响分析

水土流失是土壤侵蚀力和土壤抗蚀力相作用的结果。降雨、径流和地形坡度形成土壤侵蚀动力条件，而土壤的通透性、粘结力、土层厚度形成土壤抗蚀力因素。本项目完工后，已征收水塘区域土壤将绿化种植波斯菊、草坪等，有利于水土流失的改善；未征收的水塘继续保留水塘功能。

4.2 生态景观格局影响分析

本项目清水塘铜霞、清水片区重金属治理工程结束后进行生态恢复等工程，相对于现状来说，工程生态环境恢复措施是积极可行的，对局部景观起到了改善作用。已征收的水塘经回填，原来的水塘景观，改变为人工景观，存在一定视觉冲击。

由于区域土壤的污染特征，生态恢复后土地的利用更为合理，植被的生长环境更为有利。由此可见，工程对区域土地利用不会产生消极影响，土地利用格局更为合理。工程扰动区域的新植被将恢复以往的生态环境，又有机结合了人工生态环境，使人与自然和谐相处，美化了景观但不会影响到土壤的生产力。

由于植被恢复从人工种植到形成稳定自维持的生态系统是逐步实现的，因此建设方在人工种植植被后，应加强管理与观察植被发展变化情况，促使重建植被朝着顺行演替的方向发展，最终建立一个稳定的、自维持的生态系统，确保工程生态恢复工程实施的有效性。

4.3 对动、植物的影响分析

本项目治理有利改善生态环境，工程初期对区域内的植被、水生鱼类有较大影响，但通过后期的生态恢复，生物量有所增加，植物种类和数量均将有所增加，生存环境亦将得到改善。项目不会改变当地的小气候如水、气、阳光等环境，施工过程中会对区域内动物有一定影响，将导致部分鼠类动物会暂时迁走，但对动物的栖息地影响也是暂时性的，治理完成后不会减少当地动物物种数量，相反，物种数量将有能明显增加。

5 环境保护管理计划

5.1 环境管理计划目标

通过制定系统的、科学的环境管理计划，使本报告表针对该项目在建设过程中产生的负面影响所提出的防治或减缓措施，在该工程的设计、施工中逐步得到落实，

从而实现环境建设和工程主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实，地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，做到工程建设实施对区域的生态环境、水环境、社会环境的负面影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使工程建设的社会效益、经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

5.2 环境保护管理职责

- (1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。
- (2) 负责编制本项目在施工期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告表中提出的各项环境保护措施的落实情况。
- (3) 组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。
- (4) 组织环境监测计划的实施。
- (5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。

5.3 环境管理计划

本项目环境管理计划见表 5-1。

表 5-1 项目环境管理计划

潜在的负影响	减缓措施	实施机构	监督机构
施工期：		施工单位	环境监理公司、株洲市生态环境局石峰分局
施工现场的粉尘污染	定期洒水		
施工现场污水、垃圾对土壤和水体的污染	加强环境管理和监督，采取管控措施		
保护生态环境，控制水土流失	加强宣传、管理和监督、临时水保设施		
干扰周边公用设施	协调各单位利益		
施工噪声	居民点禁止夜间施工		
野生动物保护	项目沿线区域偶有鸟兽出现，禁止施工人员捕食鸟兽	项目地块所有者	环境监理公司、株洲市生态环境局石峰分局
营运期：			
外来物种引入，影响区域生态平衡	严格论证物种引入的安全性，借鉴同区域项目的成功经验		
清水塘工业固废填埋场建成后，稳定固化淤泥清理后场地恢复	按要求清理暂存区的废渣，并根据用地性质对废渣暂存场地进行恢复		

5.4 环境保护计划的执行

环境保护计划的制定主要是为了落实环境影响报告表所提出的环境保护措施及建议；对项目实施（施工）期间的监督和施工结束初期的监测等工作提出要求，目前工程在进行设计、招标阶段，本项目环境保护计划仅对施工期间的监督和营运期的监测工作进行要求。

（1）施工期

建设单位应要求施工监理机构至少配备一定的环境保护知识和技能的 1 名监理工程师，实施环境工程监理制度，负责施工期的环境管理与监督。承包单位应配备 1 名环保员，具体监督、管理环保措施的实施。

施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的耕地和植被。

（2）施工结束初期

施工结束初期的的监测由实施机构组织实施，通过监测结果确定项目的实施环保效益。

5.5 环境监测计划

（1）制定目的及原则

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评价提供依据。

（2）监测目标、项目

施工期监测项目主要为 TSP 和施工噪声，以及水塘、地下水、老霞湾港及支流沟渠（SS、COD、NH₃-N、石油类、Pb、Cd、As 等）。

（3）环境监测计划

根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）污染场地治理工程包括污染场地环境调查、工程实施、工程验收、回顾性评估等阶段，根据项目的不同阶段，场地环境监测包括污染场地环境调查监测、污染场地管控工程监测、工程验收监测、回顾性评估监测等。本项目污染场地环境调查已完成，主要包括工程施工期环境监测；工程

竣工验收环境监测；工程后期管理环境监测。本项目不设独立的监测机构和设施，监测工作委托有资质的环境监测机构进行。

本项目环境监测计划包括环境空气、噪声和水三部分，根据导则要求，监测计划具体见下表。

表 5-2 大气监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
场界	颗粒物	1次/季	(GB16297-1996) 表2中场界无组织排放监控浓度限值

表 5-3 噪声监测计划

阶段	监测地点	监测频次	监测时间	执行排放标准
施工期	工程实施地点	每月一次	1天	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

表 5-4 地表水监测计划

阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测数据采集处理	分析方法
施工期	水塘随机一点、老霞湾港下游断面、霞湾港下游断面	SS	1次/月	混合采样 至少3个混合样	《水质悬浮物的测定重量法》 GB 11901-1989
		COD			《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》HJ 828-2017
		NH ₃ -N			《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009
		石油类			《水质石油类的测定紫外分光光度法》HJ 970-2018
		Pb			无火焰原子吸收分光光度法
		Cd			无火焰原子吸收分光光度法
		As			原子荧光法

5.6 环境监理

(1) 施工期环境监理具体工作

施工期环境监理是监督实施环保设施的“三同时”和施工过程污染防治，建设单在施工开始后组织专门的环境监理机构负责施工期的环境监理，环境监理内容主要如下：

①监督实施环保设施的“三同时”

A、各项环保设施施工进度必须与主体工程同时进行，并把工程进度和施工进展报环保行政主管部门。

B、在施工过程中必须经常检查环保设施运行情况。

C、在项目结束前提交环境监理报告，为项目的竣工验收提供参考。

②施工期间环境保护实施计划

A、施工期环境管理

a、监理单位在施工开始后应派人员专门负责施工期环境监理工作，重点是检查各项环评及审批文件中要求的环境保护措施建设进度与运行情况。

b、施工期间应对施工队伍的施工环保实施计划进行检查监督，对施工中的排污情况进行监督，对造成严重水土流失或其它重大污染事故进行调查，监督建设方组织监测机构定期对土壤管控的结果进行监测。

c、根据审批的计划进行实施、监督、管理，对发生的水土流失事件或其它污染事故应及时向建设单位和地方环保部门报告。

B、环保设施的竣工验收

环境综合管控工程建成后，必须向负责审批的环保行政主管部门提交环境监理报告说明管控情况，管控的效果，达到的标准。

(2) 营运期环境管理

根据《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程实施方案》环境管理要求，对营运期环境管理未作要求，本项目异位固化稳定化、脱水污泥暂存区运行期的环境管理机构建议由建设单位负责，或委托专业环保管理单位进行管理，应配备专、兼职环保人员1~2人，分别负责暂存区内的环境管理工作，对照国家环保法规和标准，进行监督和管理。

6 环境经济损益分析

本项目是一项区域环境综合整治的公益性环保工程，特有的环保工程特征决定了其直接投资收益率低，投资的效益较分散，产生的经济效益很难用准确数据表示出来的特征。本评价将从社会效益、环境效益及经济效益三方面分析本项目的环境经济损益。

6.1 社会效益分析

湘江流域重金属污染治理已经成为国家污染防治的重点，国家环保部已将湘江流域重金属治理列入水专项，本项目是湘江流域重金属污染治理的组成部分，项目的建设是以消除区域重金属污染为目标，实现区域经济发展与生态环境保护双赢目标的重要举措，有助于实现区域经济与当地环境保护的协调发展，改善区域环境质量，促进

区域经济发展，产生长远的间接的和潜在的经济效益。项目开展铜霞片区、清水片区重金属污染水塘治理工程，对推动湘江流域的治理以及生态修复技术的发展和应用具有重要的指导和示范作用。

本项目实施后，可极大地减少老霞湾港、霞湾港、湘江流域的土壤中重金属特别是砷、镉、铅等进入土壤和地下水的总量，也可以减少重金属经区域地表水系入湘江的量，保证湘江水质，可有效改善区域土壤，促进区域居民生活品质的提高。

6.2 经济效益分析

本项目作为重金属污染水塘治理工程，不能带来直接的经济效益，但能带来间接的经济效益，如减少未管控前污染物进入地表水体、土壤、地下水中的量，减少环境的管控费用，从而减小经济损失等。

6.3 环境效益分析

通过本项目的实施，可以显著降低土壤中重金属的生物有效性和淋溶迁移性，避免污染土壤对人体健康及周围生态环境的影响。并实行植物生态恢复，具有显著地环保效益。此外，污染区生态环境显著改善，林地植被恢复，及时恢复和改善农业生产环境。通过本工程项目的建设，改善了当地已污染的生态环境。通过对遗留废渣治理工程的治理，可有效解决农作物和土壤中重金属超标、地下水污染隐患等问题，不仅减少了土地废弃的损失，且有利于防治水土流失对生态环境产生破坏，重金属污染的有效管控防止了污染面源的进一步扩大，有利于改善整个区域的生态环境。

7 项目可行性分析

7.1 项目建设的必要性

（1）湘江流域重金属污染治理的需要

株洲清水塘的重金属污染治理是湘江流域重金属污染治理的重点区域，土壤的治理与修复又是关系清水塘重金属污染治理是否成功的关键领域，从关键环节上实施清水塘的重金属污染治理，为了逐步消除清水塘对湘江流域的重金属污染，为湘江流域重金属污染治理实施积累经验，应尽快启动该项目。

（2）清水塘工业区重金属污染治理的需要

清水塘工业区土地普遍受到重金属污染，尤其是核心区约 16km^2 的土壤及企业场地含铅、锌、镉、砷等重金属严重超标，被公认为是最不适宜人类居住和农业生产的

区域之一，形成了倍受社会关注的粮食安全问题和居民生存环境问题。清水塘的湘江断面距湘潭市自来水取水口仅 30km，距长沙市自来水取水口也不足 100km，清水塘工业区土壤中的重金属随雨水和地表径流迁移至湘江，已严重威胁到湘江下游湘潭、长沙市居民饮水安全。与此同时，长沙湘江航电枢纽于 2012 年底蓄水，如果清水塘工业区的污染问题短期内得不到彻底解决，则湘江中下游的污染就很可能永远难以根治。可以说，清水塘工业区包括土壤、水体、废渣在内的重金属污染治理已迫在眉睫、刻不容缓。

（3）项目建设是建设两型社会，实施可持续发展战略的需要

本项目的成功实施可充分体现政府为人民谋福利、对人民高度负责的执政理念，符合科学发展观重要思想。该土壤治理项目实施后可解决清水塘工业区的土地重金属污染的环境问题，改善清水塘工业区的生态环境，提高人民健康水平。并且率先探索含重金属废渣治理修复的技术路线和实施模式，对重金属土壤修复技术成果集成及工程化先行先试，可为我国土地重金属污染治理起到示范作用。

（4）建设生态科技新城的必要性

根据《株洲清水塘生态科技新城控制性详细规划》（2019 年调整）规划，而根据《重金属污染场地土壤修复标准》（DB43/T1165-2016），场地对重金属的总量及浸出浓度有要求。因此，为了使铜霞片区、清水片区土地能满足建设生态科技新城的要求，需对废渣场进行治理。

7.2 项目建设的产业政策符合性分析

（1）与产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修订本）》，其中第一类“鼓励类”、第三十八项“环境保护与资源节约综合利用”中明确指出“三废综合利用及治理工程”第 33 项“削减和控制重金属排放的技术开发与应用”，属于鼓励类项目。

（2）与《株洲市重金属污染综合防治“十三五”规划》相符性

《株洲市重金属污染综合防治“十三五”规划》指出，开展土壤污染现状调查，开展工业企业污染场地治理和修复；造成场地污染的单位已经终止的历史遗留污染场地，应由所在地政府负责对污染场地进行环境调查、风险评估、修复治理。本项目属于历史遗留问题，现已编制了实施方案，即将开始实施，符合株洲市重金属污染综合防治十三五规划。

(3) 与土壤污染防治行动计划相符性分析

本项目与土壤污染防治行动计划相符性分析见表 7-1, 可知本项目建设与土壤污染防治行动计划相符。

表 7-1 与土壤污染防治行动计划相符性分析汇总表

序号	土壤污染防治行动计划要求	本项目实际情况	相符性
1	开展污染治理与修复, 改善区域土壤环境质量, 明确治理与修复主体。按照“谁污染, 谁治理”原则, 造成土壤污染的单位或个人要承担治理与修复的主体责任。责任主体发生变更的, 由变更后继承其债权、债务的单位或个人承担相关责任; 土地使用权依法转让的, 由土地使用权受让人或双方约定的责任人承担相关责任。责任主体灭失或责任主体不明确的, 由所在地县级人民政府依法承担相关责任	本项目针对清水塘、清水片区重金属污染水塘治理工程进行治理	符合
2	治理与修复工程原则上在原址进行, 并采取必要措施防止污染土壤挖掘、堆存等造成二次污染	根据实施方案, 本项目因场地原因淤泥采取异位稳定固化暂存, 脱水暂存	符合

7.3 项目“三线一单”相符性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评[2016]150号) 要求, 落实“三线一单”即落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”。

建设项目选址不位于《株洲市生态红线区域保护规划》中的重要生态功能保护区内, 不会导致评价范围内重要生态功能保护区生态服务功能下降, 符合相关要求。

项目所在地环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求; 地表水能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中相应标准要求; 声环境质量能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准要求。根据环境影响预测评价结果, 项目施工及营运期不改变周边环境功能, 不突破环境质量底线。

通过项目重金属污染水塘治理, 提高环境质量, 项目建设不会破坏当地自然资源上线。

本项目为重金属污染水塘治理, 不与区域发展规划相违背。

8 项目环保投资及验收

本项目为清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程, 项目建设总投资估算为 3034.12 万元, 施工期二次环保投资为 480.64 万元, 占总投资的 15.84%。

表 8-1 项目环保投资一览表 单位：万元

序号	环保投资	合计	备注
1	洗车平台、隔油沉淀池、排水沟、集水池、淤泥脱水场建设、移动废水处理设施及处理费用	290.5	
2	施工围挡、洗车台及洒水设施、洒水车设备等	80	
3	废渣暂存场建设	-	依托已有
4	生活民房，含污水处理设施化粪池（租赁费）	2	
5	生态恢复	29.4	
6	环境监理、监测费	38.1	
7	预防环境风险	40.64	
合计		480.64	

本项目风险管控措施须满足环境监理单位的要求，污染场地治理修复验收监测计划见表 8-2。

表 8-2 污染场地治理修复验收监测一览表

类别	污染源	监测因子	风险管控措施	验收标准	
废气	运输扬尘、尾气	NO ₂ 、TSP	合理布置运输车辆行驶路线、易产生扬尘的散装物料、渣土和建筑垃圾的运输必须进行密闭式运输等措施；施工期每季度对施工区场地内 TSP 进行检测	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 中无组织监控	
	施工扬尘	粉尘	分段分区施工、合理安排施工工期，大风季节停止挖掘作业，裸露区域及时覆盖，采取洒水湿法抑尘		
废水	生活污水	COD、氨氮	化粪池处理后用于周边农肥或绿化使用，或进入市政污水管网，进入霞湾污水处理厂进行处理	合理利用不外排 《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	
	施工废水	石油类、SS	施工废水经沉淀池处理后经一体化移动式处理设备处理达标后回用或排至老霞湾港，采用“铁盐-石灰法”化学处理工艺，处理规模为 200m ³ /d；施工期每月对老霞湾水质进行监测		
	基坑废水	铅、砷、镉等重金属	经水塘塘堤暂存在基坑内，再经投加稳定药剂处理后，经水泵抽至霞湾港、老霞湾港		
	脱水废水				
噪声	初期雨水	等效 A 声级	采取隔声、减振措施、围挡、隔声屏障等；合理安排工作时间，选用低噪声设备，施工场地临区域散户居民敏感目标侧周围设密闭实体围挡	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求	
	施工设备	--	施工废石块回收利用后作为填坑材料		
固废	废石块	--	设置小型垃圾收集桶同当地居民生活垃圾一同处理	合理处置	
	生活垃圾	--		合理处置	

废水 处理 污泥	--	同水塘异位处理的淤泥一同稳定化处置	安全处置
风险防范措施		加强工程设计,特别注意暴雨季节疏导工程,按要求设置临时防渗、防雨措施,按工程设计要求确保人工防渗层的施工质量,同时加强防渗层施工的技术监督,建立环境风险应急预案。	
生态保护		对已征收的水塘区域进行生态恢复,防止水土流失,绿化率不下于90%。	

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

类型\内容	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果					
大气污染物	施工工地	TSP	洒水降尘、遮盖、设置围挡	对环境无明显影响					
	施工工地	恶臭	加强通风	对环境无明显影响					
	破碎筛分	TSP	经负压收集再经袋式除尘器处理后，最后经15m排气筒	达标排放					
	机械设备尾气	THC、CO NO _x	区域通风	对环境无明显影响					
水污染物	生活污水	COD、NH ₃ -N、动植物油	依托当地居民的化粪池进行处理	合理处置					
	施工废水	pH、铅、砷、镉	经临时废水处理站进行处理	达标排放或回用					
	基坑废水	pH、铅、砷、镉	经槽罐车收集，再经临时废水处理站进行出处理	达标排放或回用					
	脱水废水	pH、铅、砷、镉	经临时废水处理站进行处理	达标排放或回用					
	初期雨水	pH、铅、砷、镉	经槽罐车收集，再经临时废水处理站进行处理	达标排放或回用					
固体废物	施工工地	废弃防渗材料	交由厂家回收	得到有效处置					
	施工工地	废水处理污泥	同清淤淤泥一同稳定固化处置						
	施工工地	分拣树根、石块、生活垃圾	石块作为建筑材料，其他交由环卫部门统一处理						
	施工人员	生活垃圾	交由环卫部门处理						
噪声	噪声主要来源于施工设备机械等产生的噪声，噪声源强在70~95dB(A)，经采取减震、合理布局等噪声治理措施后，场界噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，项目夜间不施工。								
其他	无								
生态保护措施及预期效果									
施工期间占地、废水排放、机械设备、人为践踏、水土流失等因素可能会对原有生态环境造成一定影响。然而由于区域的生态质量不高，且本项目实施完成后会进行绿化，景观现状将逐步改善。									

结论与建议

一、结论

1、项目概况

根据《株洲市清水塘铜霞、清水片区重金属污染水塘治理工程实施方案》，本项目工程量如下：各个水塘的面积共计 119753.6m²，需要修复的面积共计 116931.6m²，淤泥原位处理面积为 52948.7m²，异位处理面积为 63982.9m²。其中原位处理淤泥量 26154.85 m³，脱水处理淤泥量 28745m³，固化稳定化处理量 2604.63m³，脱水过程需处理水量 21910.08m³。

2、区域环境质量现状

(1) 地表水环境：2018 年湘江霞湾监测断面常规监测因子均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。霞湾港和老霞湾港各水质监测因子均满足《污水综合排放标准》(GB8987-1996) 中一级标准；现存水塘中共采集水样的水塘 39 个，检测了水塘中的镉、铅和砷的超标情况，评价标准为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准；水塘水质超标率较低，且仅有镉和砷存在超标，铅未见超标，镉和砷的最大超标倍数，分别为 1.5 倍、1.1 倍。目前，清水塘地区正在进行大量的土壤及废渣治理工程，工程实施完成后，区域内的重金属含量将大大降低，地表水中重金属污染问题也将得到有效改善。

(2) 地下水环境：区域井水可满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准。

(3) 环境空气：项目所在区域石峰区的 PM_{2.5}2018 年平均值均出现超标情况，故本项目所在区域属于不达标区。

(4) 声环境：场界昼夜间可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

(5) 土壤环境：水塘底泥的检测结果表明：在现存的 39 口水塘中，通过水塘底泥的取样检测，砷总量超标最为普遍，其中第一类用地中几乎所有水塘都存在砷超标情况。部分水塘受镉污染较为严重，第一类用地中最大超标倍数高达 37.57 倍，第二类用地中镉的最大超标倍数为 72 倍。砷的超标倍数次之，一类用地中最大超标倍数为 20.23 倍，二类用地中最大超标倍数 15.63 倍，规划为一类用地的水塘中除 W46 其余全部存在总量浓度超标的情况，需要进行修复治理；规划为二类用地

的水塘中除 W35 外，全部需要进行修复治理。

底泥的浸出浓度根据《重金属污染场地土壤修复标准》(DB 43/T 1165-2016)，镉、砷、铅浓度分别为 0.005mg/L、0.05 mg/L、0.1mg/L。在现存的 39 口水塘中，超标水塘数共计 14 口，超标率 35.9%，超标指标为镉和铅，砷未见超标，其中镉的最大超标倍数为 5 倍，铅的最大超标倍数为 4.24 倍。超标的水塘编号分别为 W05、W06、W17、W18、W20、W21、W24、W28、W35、W36、W38、W42、W45、W48。

3、施工期环境影响分析

（1）水环境影响评价结论

施工过程产生的废水主要是施工产生的基坑废水、设备清洗废水、初期雨水以及施工人员少量的生活污水。施工废水含有多种重金属离子，拟建设临时废水处理站，处理后的废水达到出水须达到《污水综合排放标准》(GB8098-1996) 中表 1 第一类污染物最高允许排放标准和表 4 中一级标准，回用洒水降尘绿化或排至老霞湾港，对地表水环境影响小。

由于工程清除了铜霞、清水片区的水塘的底泥污染源，从长期来看，控制了区域重金属的析出，对提高流域的水环境质量具有积极作用。

（2）地下水环境影响评价结论

本项目对区域内水塘底泥进行治理，现有对区域地下水环境的影响得到减缓，对地下水环境起到保护的作用，施工区采取防渗措施，对地下水的影响较小。

（3）大气环境影响评价结论

施工扬尘主要来自于施工过程中淤泥的清理、建材物料的装卸、拌和等，均以无组织形式排放。通过合理安排工期、避免大风天气施工，采取洒水降尘等湿法作业，物料运输时采取毡布覆盖或密闭工具运输，及时清理运输车辆等措施来减少扬尘的产生量，施工过程对大气环境影响较小。

（4）声环境影响评价结论

施工噪声的影响集中于施工时期，主要影响映峰社区散户居民及运输线路两侧的居民，因此，施工应采取必要的减震、降噪措施，禁止夜间施工；在采取有效措施后，对环境不会造成明显影响。

（5）固体废物环境影响评价结论

淤泥脱水暂存，固废异位稳定暂存送暂存世界银行贷款项目配套暂存场，待清水塘工业固废填埋场建成后，送至该填埋场进行填埋；废石块作为水塘回填材料；施工过程中产生的生活垃圾交由当地环卫部门统一处置，废弃防渗材料交由厂家回收，均对环境不会造成明显影响。

(6) 生态环境影响评价结论

本项目施工期进行铜霞、清水片区重金属污染水塘治理，固废异位暂存区及暂存场建设将铲除现有植被，破坏地表，造成水土流失，对土壤的理化性质，流域内生态系统的结构，生物多样性及对水生生物有一定不利影响。但是工程实施后通过后期的生态建设，改善了区域水塘的水环境，植物种类将有所增加，且结构形式由原来单一的荒地生态转型为多元化的新格局，植物种类和数量均将有所增加，生态环境亦将得到改善。

(7) 交通运输环境影响评价结论

淤泥、土方采用专用运输车运输，运输车不漏水、漏泥，加盖密闭，减少二次污染，如发生扬撒，应排专人立即负责清除，在落实相应防护措施后，对沿线运输环境不会造成明显影响。

(8) 环境风险

本项目环境风险主要来源于施工废水处理站超标排放防渗层破裂等事故造成的含重金属废水外流，重金属经地表径流冲刷再次流入水体，导致污染，影响下游水质。工程施工时应尽量避开在雨季施工，应避开暴雨季节，降低施工过程中产生的风险。本评价要求建设方严格落实各项安全环保措施，加强管控工程完工后的日常管理，制定应急预案，应加强临时废水处理站的维护等。

4、产业政策符合性分析

本项目是为了消除铜霞、清水片区重金属污染治理工程，本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中的鼓励类项目，即鼓励类中第三十八项“环境保护与资源节约综合利用”的第33项“削减和控制重金属排放的技术开发与应用”。

5、总量控制

本项目施工期主要二次污染主要为废渣治理施工期间产生的生活污水、施工废水，经处理达标后回用，且项目为环境风险治理项目，有效阻隔了区域重金属污染

源头，具有突出的环境效益；因此本项目施工期不建议申请总量指标。

6、总结论

本项目符合国家产业政策，在项目治理后，受重金属污染的区域土壤、固废环境将得到极大地改善，保证了区域地表水水质，减少了重金属湘江的总量，有利于流域水环境质量的改善，具有显著的环境效益。施工阶段采取一定的环境保护措施后，工程建设对环境的不利影响可得到有效控制和减缓，并降至环境能接受的程度。充分完善、落实各项污染防治措施，避免“二次污染”的前提下，从环境保护角度论证，本项目建设可行。

二、建议

(1) 施工期应制定切实可行的污染防治措施和水土保持措施，株洲市生态环境局石峰分局根据本项目的施工进度，及时掌握“三废”处理设施的落实情况，并报上级环保主管部门，同时将意见反馈给建设单位。

(2) 建设单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，注意项目的淤泥的稳定固化效果，稳定固化后的废渣必须保证其浸出液满足相关标准的要求。

(3) 施工临时占地防治区在堆料场周围采用建筑围栏围护，场地四周开挖简易排水沟，并及时维修和清理，保持其完好状态，使水流畅通不产生冲刷和淤塞，防止降雨冲蚀，避免造成水土流失以致影响周边环境。

(4) 建立健全环境保护管理规章制度，加强环境管理，并严格接受环保主管部门的日常监督管理。

(5) 进行重金属污染水塘治理工程后，应积极进行生态恢复，补种绿色植物，恢复并改善生态环境质量。

预审意见:

公章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公章

经办人:

年 月 日

审批意见：

公章

经办人：

年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图:

附图 1: 项目地理位置示意图

附图 2: 铜霞和清水片区重金属水塘分布图

附图 3: 淤泥脱水场位置示意图

附图 4: 铜霞和清水片区重金属水塘监测布点图

附图 5: 地表水、大气监测点位及地表水系示意图

附图 6: 运输路线示意图

附图 7: 环保目标及声环境监测点位示意图

附图 8: 治理区域用地规划图

附图 9: 现场照片

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特

点和当地环境特征，应选下列 1~2 项进行专项评价。

1. 大气环境影响专项评价
2. 水环境影响专项评价（包括地表水和地面水）
3. 生态影响专项评价
4. 声影响专项评价
5. 土壤影响专项评价
6. 固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。