

建设项目环境影响报告表

(报 批 稿)

项目名称：株洲清水塘清石片区土壤治理工程

建设单位（盖章）：株洲市清水塘投资集团有限公司

编制日期：2019年5月

国家环境保护总局制

《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—给出本项目清洁生产、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，说明本项目对环境造成的影响，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	株洲清水塘清石片区土壤治理工程							
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	湖南省株洲市石峰区响石岭丁山路 15 号办公楼 101 室							
联系电话	18073329908	传真	/	邮政编码	412005			
建设地点	株洲市石峰区响田西路西侧							
立项审批部门	/		批准文号	/				
建设性质	新建		行业类别及代码	N77 生态保护和环境治理业				
占地面积 (m ²)	422180		绿化面积 (m ²)	/				
总投资(万元)	4171.58	其中: 环保投资(万元)	4171.58	环保投资占总投资比例	100%			
评价经费(万元)	/	投产日期	2020.9					
工程内容及规模								
1、项目由来 株洲市清水塘工业区是 20 世纪 60 年代国家重点投资建设的老工业区基地，主导产业以铅锌冶炼、重化工业为主，60 多年治化工业的发展历史，使清水塘工业区成为湖南省乃至全国著名的重金属污染区，当地环境污染已经带来了一系列民生、经济和社会问题。清水塘工业区的污染治理已经成为改善当地民生、消除湘江水质污染隐患的迫切需要。2011 年全国“两会”期间，国务院批复了《湘江流域重金属污染治理实施方案》，并将清水塘工业区列为全国重金属污染治理先行先试区域。2016 年 3 月世界银行执行董事会批准给湖南株洲清水塘区域重金属污染环境治理项目贷款 1.5 亿美元，政府通过利用世界银行贷款、借鉴国际技术的战略来实现清水塘核心工业区的风险基准棕地修复工作。								

2013年7月，经国务院批准，国家发改委、财政部将株洲清水塘工业区重金属污染环境治理列入世界银行贷款2014-2016财年备选项目（发改外资〔2013〕1483号），总投资15.7亿元，其中贷款1.5亿美元，期限26年（建设期为6年，还款期为20年）。2015年，湖南省发展和改革委已就《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》可行性研究报告给予批复（湘发改外资〔2015〕1092号），但由于清水塘控规调整、湖南省场地土壤地方标准和环保部企业拆除污染防治规范的出台，以及区域开发活动影响，2015年批复的世行项目可研及环评批复内容与拟实施内容、技术要求已发生重大变化。经征得世界银行同意，片区的子项目需报发改、环保等部门审批。为此株洲市清水塘老工业区搬迁改造工作协调指挥部受株洲市政府委托，会同市发改委、市环保局、清水塘投资集团等单位进行了子项目的协调，并形成了会议纪要（见附件3）。

本项目为《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》七个片区（映峰片区、清水湖片区、清水片区、铜霞片区、铜塘湾片区、响石岭片区、清石片区）土地治理工程之一。七个片区面积共8.48km²，本项目为清石片区面积1.12km²，位于七片区的中部。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，应尽快启动本项目。2019年5月14日由湖南泰欣环保科技有限公司编制完成的《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》进行了专家评审，该实施方案已通过专家评审会议。（详见附件2）

因此，株洲市清水塘投资集团有限公司特委托湖南景新环保科技有限责任公司进行本项目的环境影响评价工作。我公司接受委托后，随即成立环评小组，评价组成员依据《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》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，通过对项目周围环境进行调查、现场踏勘及相关资料收集等工作，依据《环境影响评价技术导则》，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、工艺以及施工期和营运期的可行性及环境影响进行评价。

2、项目概况

2.1 项目建设内容、规模

- (1) 项目名称：株洲清水塘清石片区土壤治理工程。
- (2) 建设单位：株洲市清水塘投资集团有限公司。
- (3) 建设地点：株洲市石峰区响田西路西侧，清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间。
- (4) 治理对象：清石片区内的污染土壤、污染水塘（含池水、底泥）及污染渠道（含水体、底泥），不包括企业场地、新建道路用地范围，以及暂时无法施工区域。
- (5) 目标污染物：1、土壤、水塘底泥和渠道底泥中的 Pb、Cd、As 三种重金属。2、水塘池水和渠道水体中 pH、Pb、Cd、As 等污染物。
- (6) 治理目标：采取技术、经济合理可行的工程措施，对受重金属污染的场地进行治理，使其满足规划用地的要求。
- (7) 治理范围：清石片区边界范围内面积 1.12km^2 ，本项目工程实施方案去掉范围内企业和已治理区等，面积为 422180m^2 。

清石片区概况：清石片区位于清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间，面积约 1.12km^2 ，其中包括主要企业湖南湘氮实业有限公司、湖南隆科肥业有限公司、湖南昊华化工有限责任公司、株冶废渣堆场、株洲市品和锌材料有限公司、东钰交通、海利株洲精细化工有限公司、株洲恒通资产有限公司、株洲新都实业有限公司、株洲市云龙实业有限公司、株洲鑫正有色金属有限公司、株洲市新城化工厂、华安钢铁（清石片区内）13家。

本项目治理范围概况：本项目工程实施方案范围去掉范围内企业和已治理区等，调查范围地块 2、3、4、5#即为本项目治理范围面积 422180m^2 ，主要为少量居民房屋、空地、水塘、渠道等，整个片区分为 4 个地块，2#地块面积 95107.4m^2 ，3#地块面积 17170.4m^2 ，4#地块面积 23172.1m^2 ，5#地块面积 286730.1m^2 。（详见附图 2）

2.2 项目主要经济技术指标

根据《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》，本项目位于株洲市石

峰区响田西路西侧，清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间；项目治理范围面积为 422180m²，施工期为 12 个月，总投资 4171.58 万元，项目主要经济技术指标如下：

表 1 项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	指标	备注
1	面积			
1.1	清石片区面积	m ²	1120000	范围：地块 2、3、4、5#
1.2	本项目治理面积	m ²	422180	
1.2.1	水塘地表水治理面积	m ²	1240.98	
1.2.2	底泥治理面积	m ²	83993.6	包含渠道底泥、水塘底泥
1.2.3	土壤治理面积	m ²	131665.86	
2	治理工程			
2.1	水塘不超标池水抽排量	m ³	101406.54	潜污泵抽至农灌渠
2.2	底泥脱水量	m ³	54572.07	重力脱水
2.3	超标水处理量	m ³	33060	一体机处理
2.4	土壤挖掘量	m ³	47588.56	包括开挖、运输、暂存等
2.5	土壤原位稳定化处理	m ³	24346	包括开挖、药剂、稳定化
2.6	底泥挖掘量	m ³	54572.07	包括开挖、运输、暂存等
2.7	土壤原位修复回填	m ³	26780.6	包括开挖、药剂、稳定化固化、回填等
2.8	原位固定稳定化外运	m ³	611.6	包括开挖、药剂、稳定化固化、外运、暂存等
2.9	回填体积	m ³	99634.9	包括种植土、营养土运输、回填
3	生态恢复面积	m ²	150000	包括种植土、绿化等
4	项目总投资	万元	4171.58	
5	施工周期	月	12	

3、项目场地治理总体思路

根据《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》，本项目场地治理总体

思路如下：

(1) 本项目片区范围内地表水治理后重金属镉、铅、砷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准；

(2) 本项目片区内土壤重金属镉、铅、砷满足《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可行性研究报告》中的风险评估值、《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T 1165-2016)中各类用地的对应修复标准值及《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)中各类用地的对应的相应标准中最严的修复标准。

(3) 本项目片区土壤重金属镉、铅、砷浸出浓度满足《重金属污染场地土壤修复标准》(DB 43/T 1165-2016)和《世行可研》中的要求修复治理后的土壤浸出液中的重金属铅、砷、镉浓度低于《地表水环境质量标准》(GB 3838) IV类标准中最严的修复标准。

4、项目场地修复目标及因子

根据《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》，本项目场地修复目标及因子如下：

4.1 土壤和底泥重金属总量治理修复标准

根据本片区场地土壤与水塘底泥重金属总量评价标准值和《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可行性研究报告》中的风险评估值、《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T 1165-2016)中各类用地的对应修复标准值及《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)中各类用地的对应的相应标准中最严的修复标准，确定本片区土壤与水塘底泥重金属总量修复标准值见表 2。

表 2 土壤和底泥重金属总量治理修复标准 单位：mg/kg

序号	项目	土壤/底泥修复总量标准值		备注
		一类用地	二类用地	
1	Pb	280	600	一类用地数值来源于 DB 43/T 1165-2016 二类用地数值来源于 DB 43/T 1165-2016 及《世行可研》
2	Cd	7	20	一类用地数值来源于 DB 43/T 1165-2016 二类用地数值来源于 DB 43/T 1165-2016

3	As	30	60	一类用地数值来源于《世行可研》 二类用地数值来源于 GB 36600-2018 及《世行可研》
---	----	----	----	--

4.2 原位修复重金属浸出超标土壤和水塘底泥修复目标值

根据《重金属污染场地土壤修复标准》(DB 43/T 1165-2016) 和《世行可研》中的要求修复治理后的土壤浸出液中的重金属浓度不高于《污水综合排放标准(GB8978-1996)》中的最高允许排放浓度值，确定本场地原位修复重金属污染场地土壤浸出浓度执行《地表水环境质量标准》(GB 3838) IV类标准限值，本场地关注的土壤和水塘底泥的重金属铅、镉、砷浸出浓度标准见表 3。

表 3 土壤与水塘底泥修复执行浸出浓度标准 单位：mg/L

序号	污染物	浸出浓度 (mg/L)	备注
1	Pb	0.05	数值来源于 DB43/T 1165-2016 及 GB 3838-2002
2	Cd	0.005	
3	As	0.1	

4.3 超标地表水治理目标值

根据《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可行性研究报告的批复》(湘发改外资[2015]1092 号)，本项目范围内包括渠道、水塘等在内的地表水的标准，参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准，治理完成后地表水的各项浓度指标应不高于所列数值。

表 4 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准 单位：mg/L

序号	水中污染物	浓度限值
1	Pb	0.1
2	Cd	0.01
3	As	0.1

4.4 异位填埋土壤和底泥治理与修复目标值

根据《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可行性研究报告的批复》(湘发改外资[2015]1092 号)，本项目范围内异位填埋土壤和底泥浸出液重金属浓度值不高于《污水综合排放标准(GB8978-1996)》中的最高允许排放浓度值。

表 5 异位填埋土壤和底泥治理与修复目标值 单位: mg/L

序号	土壤污染物	浸出浓度
1	Pb	1.0
2	Cd	0.1
3	As	0.5

5、项目修复方案设计

5.1 项目修复技术路线

根据《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》，本项目地块 2、3、4、5#即本项目治理范围采取下述清理、治理、回填技术路线。

5.1.1 治理区域场地清理路线

根据《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》，本项目地块治理区域场地清理路线如下：

清石片区范围内需治理区域中污染土壤修复前先对场地进行清理，清理内容包括关停企业建筑和居民住房的拆除，以及包括项目范围内需治理场地表面树木、树墩、树根、灌木、垃圾等在内的杂物的清除运走。对独户居民及关闭企业建筑进行拆除，钢筋、窗体等资源回收，并做好防护措施。

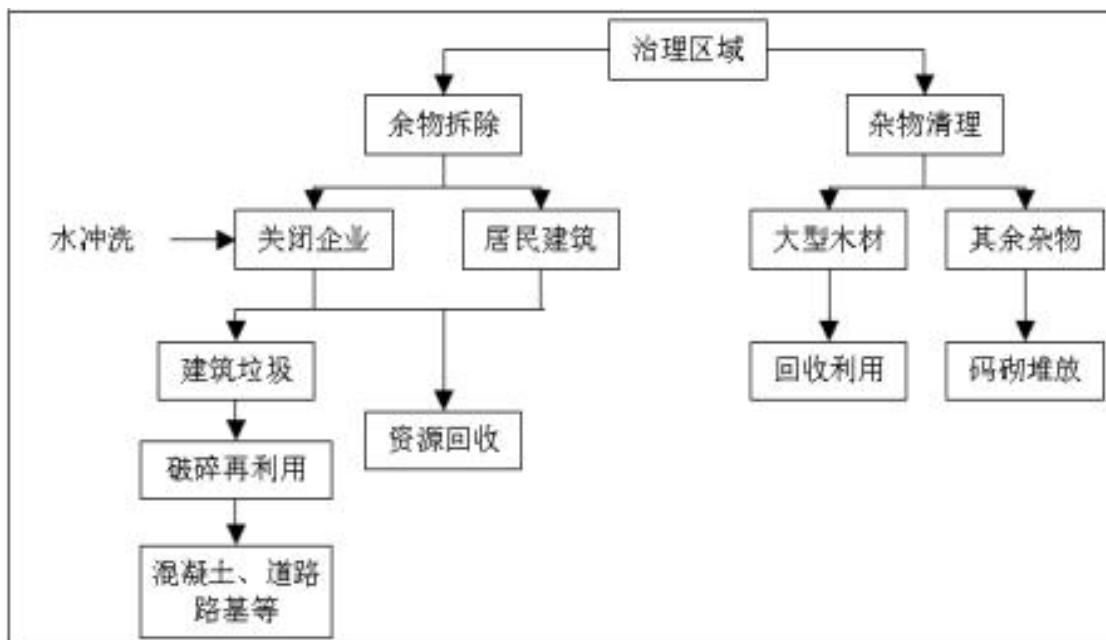


图 1 治理区域清理路线图

5.1.2 治理工艺路线

根据《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》，本项目治理工艺路线如下：

(1) 水塘池水达标的直接排入沟渠，超《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准超标的采用废水处理一体机进行处理，达标后外排。

(2) 渠道采取截流或引流措施，超标底泥清理干净后回填引入满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) V类标准的水。

(3) 0-0.5m 土壤重金属总量超标土壤经开挖、运输、干化、除杂后运至株治外渣场暂存，待一般工业固废场建设完成后填埋。

(4) 0.5-1m 土壤重金属浸出超出《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准的土壤，全部挖出，采取原位固化稳定化低于《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准外运株治外渣场暂存，待一般工业固废场建设完成后填埋。.

(5) 0.5-1m 土壤重金属浸出浓度超过《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类标准而未超过《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准的土壤采用原位固化稳定化进行修复，使土壤重金属浸出浓度低于《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类标准，进行原位回填。

(6) 底泥的超标治理同土壤，治理前进行重力脱水。

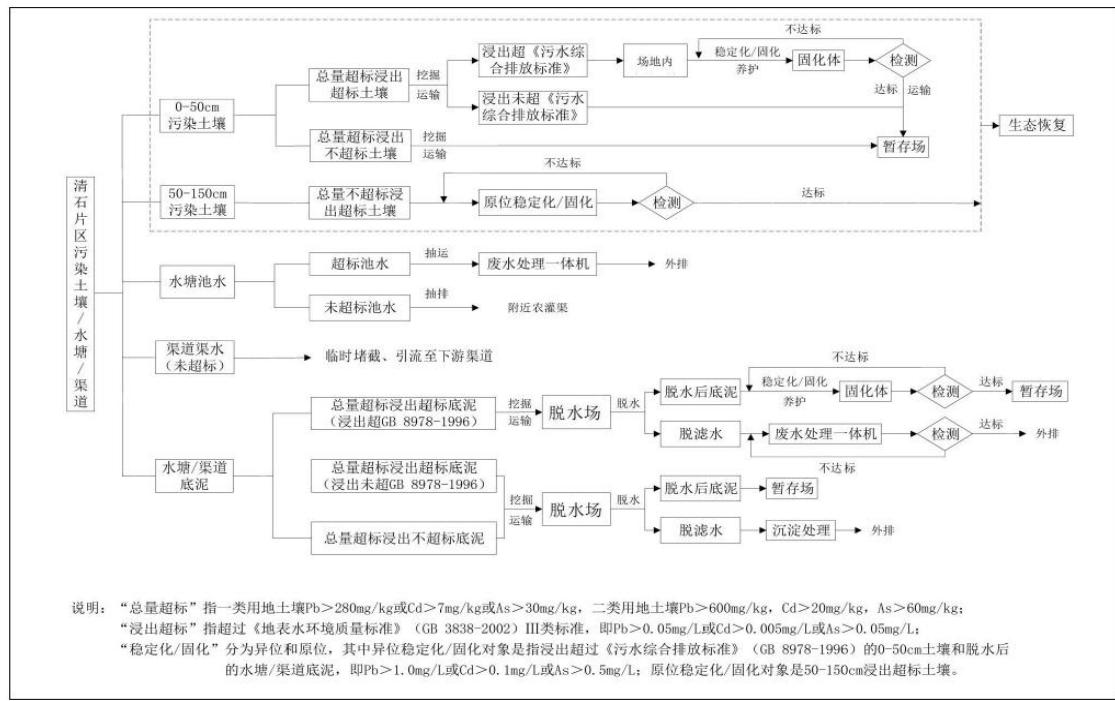


图 2 本项目治理工艺路线

0-0.3m 回填营养土，0.3-0.5 回填清洁土为种植植被生态恢复做准备，浸出

超标原位修复土壤直接原位回填。

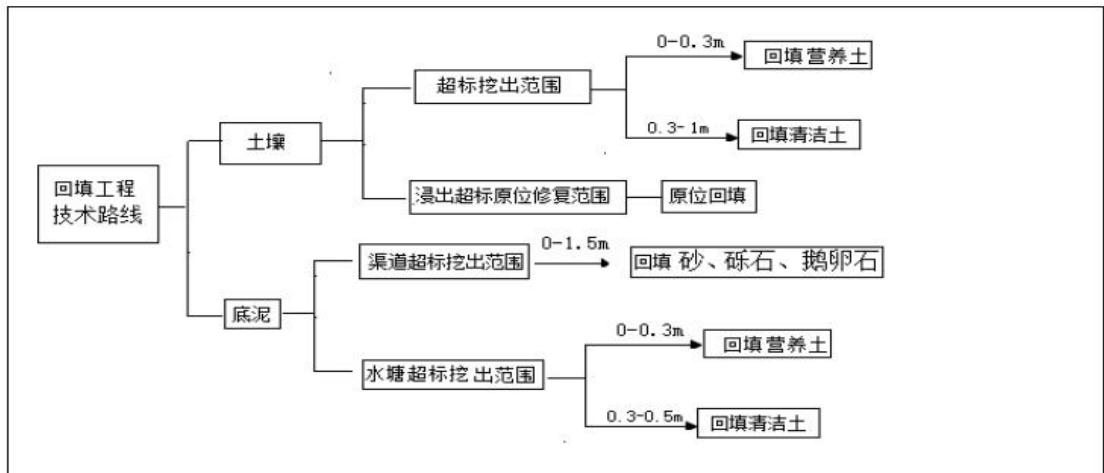


图 3 本项目回填技术路线

5.2 项目修复技术工艺参数

本项目采用原位固化稳定化修复技术，根据 2017 年 6 月清水塘工业区铜霞片区治理工程小事实验报告，初步确定本项目土壤原位固化稳定化投加药剂比例（质量比）为土壤：药剂=1:0.015，粉剂为无机复合药剂。

6、项目主要设备

本项目主要设备详见下表。

表 6 项目主要设备一览表

序号	名称	规格、型号	数量(台)	备注
1	挖掘机	27.1kw 和 125kw	2	容积 0.1m ³ 和 0.8m ³
2	运输车	6365mm*2240mm*2570mm 和 7240mm*2490mm*3100mm	10	额定载重量 3t 与 8t
3	履带式土壤修复机		1	50~150m ³ /h
4	潜污泵	Q=40m ³ /h, H=10m P=2.2kW	10	
5	一体化机械化废水处理设备	10m ³ /h	2	
6	洗车机	4200mm*2900mm*1200mm		

7、项目主要原辅材料消耗

表 7 原辅材料估算汇总表

序号	原料名称	年消耗量
1	稳定化/固化处理药剂	401.709t
2	黑麦草	1250kg
3	狗牙根	850kg
4	波斯菊	280kg
5	二月兰	280kg
6	紫茉莉	280kg
7	醉蝶花	280kg
8	百日菊	280kg
9	砂、砾石、鹅暖石	7730 m ³
10	清洁土	55564.2 m ³
11	营养土	37042.8m ³
12	柴油	321.15t
13	电能	217531kW•h

注：稳定化药剂：属于粉剂，为无机复合药剂，包括复合氯化物和人工合成矿物基质等。

8、配套工程

(1) 给排水工程

1) 给水设计

本项目给水系统由当地供水系统提供，保证满足生产、生活用水。

2) 排水工程

厂区排水采用雨污分流制。

① 生产废水

本项目范围内产生的含重金属废水主要包括水塘超标水、底泥脱滤水、车辆工程机械清洗废水、开挖产生废水等。废水均采用罐车运至清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场），采用清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）一体化污水处理设备进行处理，处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后排入霞湾港。

② 生活污水

项目不设施工营地，无生活污水产生。

③ 雨水

土壤开挖前，雨污分流设施，沿各地块四周修建截洪沟，可以阻止地块外的地表径流各污染地块四周修建截洪沟，截洪沟尺寸为 $0.6 \times 0.6m$ ，排水沟将挖掘作业期间地块外围雨水收集导排至附近排水渠。在地块内部开挖集水沟，在地块最低点设置集水池收集开挖场地内汇流雨水。集水沟结构为土渠，HDPE 膜防渗，集水池内施工废水采用槽罐车运送至一体化污水处理设备。

(2) 供电及通讯

本工程设计沿用场地内现有的供配电设施和线路；项目区与外界的通信采用电话联网和无线通讯的形式。

(3) 底泥脱水场所

本项目底泥脱水场拟利用新桥低排渠脱水场，新桥低排渠位于铜霞路中段北侧，西邻老霞湾港，经纬度坐标：27.870787 N, 113.069302 E，位于本项目西面，距本项目场地约为 1380m。

新桥低排渠脱水场占地面积 $6672m^2$ ，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、 $600g/m^2$ 无纺布，2.0mm HDPE 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，底泥脱水产生的废水经处理达标后可就近排入老霞湾港水渠。本项目场地内水塘距离脱水场平均距离约为 2km。

本项目拟于 2019 年 9 月开始施工建设，新桥低排渠脱水场目前处于已建成闲置状态；本项目距新桥低排渠脱水场较近，运输距离短，故本项目底泥脱水场依托新桥低排渠脱水场是可行的。

(4) 暂存场

本项目土壤、底泥最终处置场地（清水塘老工业区一般固废填埋场）暂未启动建设，污染土壤、底泥需要暂存，待最终处置场地建设完成后才能最终处置。根据片区规划，本项目暂存场拟利用清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场），清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）位于株洲冶炼厂场地内，

铜霞路北侧，经纬度坐标：27.865428 N, 113.092414 E，位于清石片区，临近本项目地块 2、3、4#，距离地块 5#最近距离约 140m。

株治外渣场为株洲冶炼集团股份有限公司自建的固废贮存场，一期工程始建于 1993 年，2006 年进行了二期工程建设，2014 年再次对外渣场进行了整治。在清水塘老工业区整体绿色搬迁和转型升级的大环境下，株治集团于 2018 年底进行了搬迁，并对其外渣场贮存的硫精矿（硫渣）、污酸渣等危险废物进行了安全转运处置，目前钢棚内原有固废已基本全部清运完毕，并对钢棚地面进行了人工清扫和清洗，钢棚等现有设施、设备大部分均较完好，钢棚共计 23 个，堆存区面积共计 57900m²，钢棚有效高度 6 米或 10 米，可堆存固废容量 49.26 万 m³。

本着“利旧、节约”的原则，株洲市清水塘投资集团有限公司拟将闲置的株治外渣场修缮后，分为两部分使用，一部分作为清水塘环境治理配套固废暂存场，用来临时贮存清水塘老工业污染场地清理与修复项目产生的一般固废；另一部分（西侧的部分钢棚）作为中交第三航务工程局有限公司株洲市清水塘老工业区产业新城整体开发 PPP 项目的稳固化场地。

清水塘环境治理配套固废暂存场项目场地建设内容包括防雨工程、防渗工程、渗滤液收集处理工程和雨水收集工程等，新建 2 座渗滤液收集池，安装 2 套处理规模为 10m³/h 的一体化废水处理设备对渗滤液进行处理。目前已经完成技术方案，项目计划于 2019 年 7 月开始施工建设，施工总工期为 3 个月，预计 2019 年 9 月能够建成投入使用。

本项目拟于 2019 年 9 月开始施工建设，刚好在清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）建成投入使用之后，时间上刚好衔接；本项目需暂存的土石方量为 48200.16m³，远小于清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）可堆存固废容量，且本项目各个地块距清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）非常近，运输距离短，故本项目暂存场依托清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）是可行的。

（5）固废填埋场

本项目为世界银行贷款项目，污染土壤、底泥需运至清水塘老工业区一般固废填埋场最终处置，该填埋场为本项目业主单位—株洲市清水塘投资集团有限公

司所拥有。清水塘老工业区一般固废填埋场经纬度坐标：27.882579 N，13.072235E，位于本项目西北面，距本项目治理范围最近运输距离约为 2180m。

清水塘老工业区一般固废填埋场位于株洲市石峰区原荷花采石场采石坑内，紧邻本项目北面场界，设计库容为 75.0 万 m³，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）要求的一般工业固体废物处置场。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，预计至少需要 1 年时间才能建成投入使用。

本项目拟于 2019 年 9 月开始施工建设，施工清挖产生的土壤、底泥拟先运往清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）暂存，待清水塘老工业区一般固废填埋场建设完成后再进行最终处置，本项目最终填埋土壤、底泥量为 24751.23m³，远小于清水塘老工业区一般固废填埋场设计库容，且清水塘老工业区一般固废填埋场距本项目及清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）均较近，运输距离短。清水塘老工业区一般固废填埋场能够满足本项目污染土壤最终填埋处置要求，故本项目最终处置场依托清水塘老工业区一般固废填埋场是可行的。

9、组织机构及人力配置

组织机构：由株洲市清水塘投资集团有限公司组织成立株洲清水塘清石片区土壤治理工程指挥部，负责本项目的建设实施。人力配置：初步拟定项目部定员为 40 人，其中项目综合管理人员 4 人，技术部 6 人，工程管理部 30 人。除管理层领导成员外，其余人员拟向社会公开招聘解决。

10、项目进度安排

建设单位的安排，项目预计 2019 年 9 月进入施工期，2020 年 9 月工程完工，工程建设周期为 1 年。

11、投资估算

本项目工程总投资为 4171.58 万元，其中工程费用 3837.12 万元，其他费用 142.60 万元，预备费 191.86 万元。

本项目资金来源于世界银行贷款。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

清石片区现状:

清石片区位于清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间，面积约1.12km²，其中包括主要企业湖南湘氮实业有限公司、湖南隆科肥业有限公司、湖南昊华化工有限责任公司、株治废渣堆场、株洲市品和锌材料有限公司、东钲交通、海利株洲精细化工有限公司、株洲恒通资产有限公司、株洲新都实业有限公司、株洲市云龙实业有限公司、株洲鑫正有色金属有限公司、株洲市新城化工厂、华安钢铁（清石片区内）13家；本项目工程实施方案范围去掉范围内企业和已治理区等，面积为422180m²，主要为少量居民房屋、空地、水塘、渠道等，整个片区分为4个地块，12#地块面积95107.4m²，3#地块面积17170.4m²，4#地块面积23172.1m²，5#地块面积286730.1m²。清石片区内各功能分区占地统计表4，本项目地理位置图见图4，本项目治理区与片区内企业位置关系见图5。

清石片区位于清水塘工业区东侧，西邻铜霞片区，东邻响石岭片区，南邻铜塘湾片区。东北部有一条霞湾港支渠沿乡间道路平行分布，片区中部偏北横穿一条东西向铁路，片区中部偏南铜霞路东西向横穿而过。铁路与北边界之间（北部）遍布水塘、菜地和居民点，其中水渠大概呈南北走向贯穿该区域。铁路与铜霞路之间（中部）的治理范围内分布有较少水塘、较多高压线塔和部分居民点，其中叶子冲变电站北侧高压线塔密集。铜霞路与南边界之间（南部）多为企业场地，以及一片已治理废渣堆场，不列入本项目治理范围。

表8 清石片区内各功能分区占地统计表

序号	项目名称	面积 (m ²)
1	湖南湘氮实业有限公司	12741
2	湖南隆科肥业有限公司 1	10537
3	湖南昊华化工有限责任公司	42690
4	湖南隆科肥业有限公司 2	5590
5	株治废渣堆场	107595
6	株洲市品和锌材料有限公司	23162
7	东征交通	53234
8	北侧渣场以治理区	13887
9	工业废水处理利用厂	39317
10	株洲市霞湾污水处理厂	42317
11	海利株洲精细化工有限公司	112041
12	株洲恒通资产有限公司	5693.6
13	株洲新都实业有限公司	42050
14	株洲市云龙实业有限公司	23373
15	株洲方元资产经营管理有限公司	14963
16	株洲鑫正有色金属有限公司	42812
17	株洲市新城化工厂	18386
18	华安钢铁(清石片区内)	21770
19	其他区域(公路铁路)	65861.4
20	调查范围	2#地块
21		3#地块
22		4#地块
23		5#地块
	合计	1120000



图4 本项目地理位置图

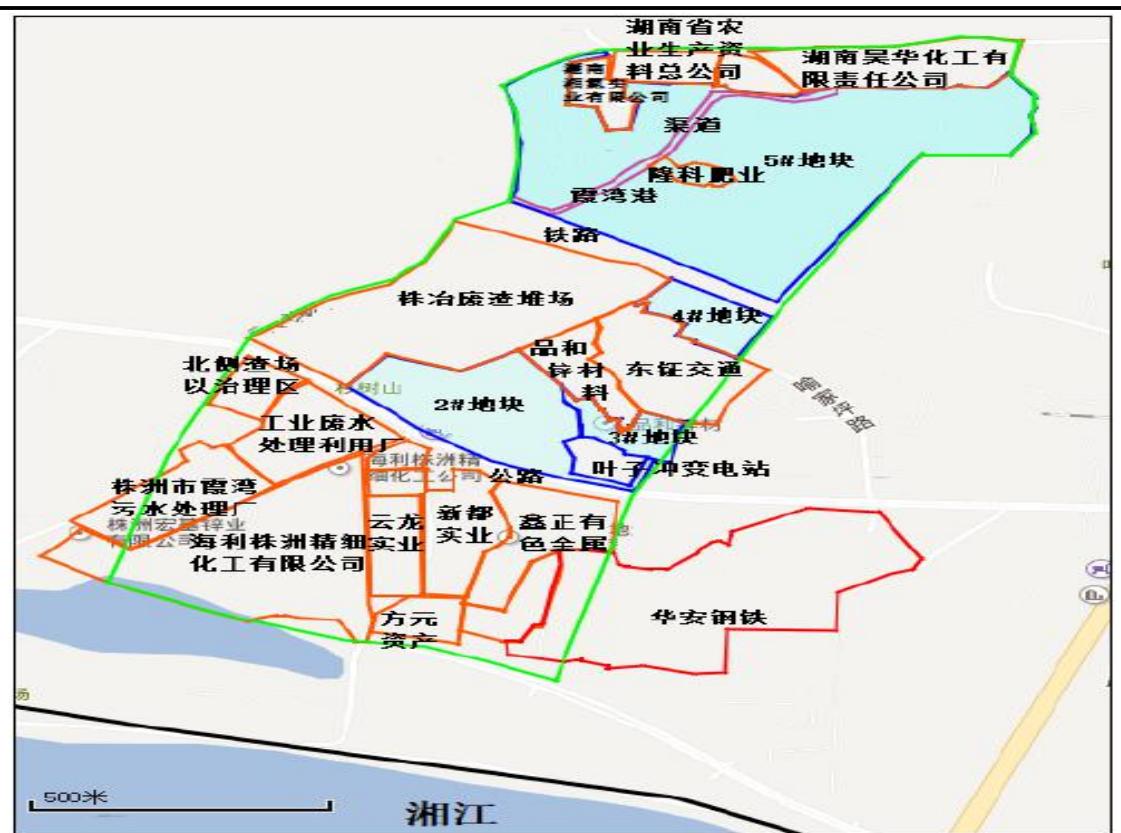


图 5 本项目治理区与片区周边企业位置关系图

(1) 片区中部

片区中部分布有株冶废渣堆场、株洲市品和锌材料有限公司、东钲交通和叶子冲变电站等，去除以上场地后的区域为本项目片区中部治理范围，面积约 0.1238km^2 。治理范围内分布有少量水塘和较多的高压线塔，较多房屋拆迁后的渣土未清，区域内有水泥硬化道路可供利用。叶子冲变电站东北侧有较多居民点。中部场地现场照片见下图。





（2）片区北部

片区北部分布有湖南隆科肥业有限公司、湖南湘氮实业有限公司、湖南省农业生产资料总公司和湖南昊华化工有限责任公司等。除去以上企业场地外的区域为片区北部的治理范围，面积约 0.2867km^2 ，治理范围内多为水塘、农田以及民房，另有霞湾港支渠穿过。区域内分布有水泥硬化道路，宽约 2~3m。北部场地现场照片见下图。



(3) 片区南部

片区南部均为企业场地，主要是工业废水处理利用厂、株洲市霞湾港污水处理厂、株洲恒通资产有限公司、株洲新都实业有限公司、海利株洲精细化工有限公司、株洲市云龙实业有限公司、株洲方元资产管理有限公司、株洲鑫正有色金属有限公司、株洲市长盛实业有限公司、株洲钢厂液化气站、湖南株洲钢铁有限公司等。另有一渣场已经治理，故片区南部暂无治理区域。南部场地现场照片见下图。



清石片区南部航拍图

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）：

一、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；道路四通八达，106、320国道和京珠高速穿境而过；水路以湘江为主，通江达海，四季通航。株洲市位于湖南省东部，湘江中下游，罗霄山脉西麓，南岭山脉至江汉平原的倾斜地段上，地跨东经 $125^{\circ}57'30''\sim114^{\circ}07'15''$ 、北纬 $26^{\circ}03'05''\sim28^{\circ}01'27''$ ，南北长219.25km，东西宽88.75km，地域总面积 11272km^2 ，占全省总面积的5.32%。

清石片区位于清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间。中心坐标为东经 $27^{\circ}52'2.32''$ 、北纬 $113^{\circ}5'19.14''$ ，具体地理位置见附图1。

二、地形、地貌、地质情况

（1）地形、地貌

株洲市市域地貌类型结构：水域 637.27km^2 ，占市域总面积的5.66%；平原 1843.25km^2 ，占16.37%；低岗地 1449.86km^2 ，占12.87%；高岗地 738.74km^2 ，占6.56%；丘陵 1916.61km^2 ，占17.02%；山地 4676.47km^2 ，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；东南部均为山地，山峦迭嶂，地势雄伟。

区域地形为丘岗地形，地表起伏较大，地势由北向南倾斜。北面的枫树寨峰328.4m，为株洲市区地势最高点，枫树寨周围群峰耸立，树木参天，景色宜人，其东侧有标高284m的吴家大岭，一同构成区域北部天然屏障；西面山岭逶迤，道仙庙岭（240.2m）、黄登仙（239m）、黑石头（178.8m）、法华山（299.3m）呈北南向一字排列；东南角石峰山高167.4m，已辟为森林公园供市民休憩。区域中心以南地带为清水塘盆地，标高多在35~40m左右。

（2）地质

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，自北西向南东，依次为株洲拗

陷、官庄高峰隆起、醛枚拗陷、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。

三、气象气候

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 0.1mm 的有 154.7d，大于 50mm 的有 68.4d，最大日降雨量 195.7mm。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%。平均相对湿度 78%，年平均气压 1006.6hpa，冬季平均气压 1016.1hpa，夏季平均气压 995.8hpa。年平均日照时数为 1700h，无霜期为 282~294d，最大积雪深度 23cm。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 2.2m/s，夏季平均风速为 2.3m/s，冬季为 2.1m/s。月平均风速以 7 月最高达 2.5m/s，2 月最低，为 1.9m/s。

四、水文

①地表水

本项目所在区域地表水系主要为老霞湾港、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 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期多年平均流量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量为 $70\text{m}^3/\text{s}$ 。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，属软性重碳酸一钾、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。

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 1780m³/s，历年最大流量为 20700m³/s，最枯流量 101m³/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 20700m³/s，最低水位 29.37m（2008 年 10 月 23 日），实测最小流量 101m³/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。

本项目治理范围内排水现状为雨污分流，整个场地北高，南低，场地内雨水经排水沟收集后经附近现状雨水干管流入霞湾港，最终流入湘江；废水经区域污水管网收集后进入霞湾污水处理厂处理后排入霞湾港，最后进入湘江。

②地下水

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。

五、土壤及植被

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 20 世纪 50 年代末期起，该区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），致使一部分土壤的理化性能发生了变化，在一定程度上影响了作物正常生长，尤其是一些难降解的重金属等污染物在作物体内积累，影响产品产量和质量。

植被基本上是人工植被、半人工植被和天然植被的混合形态，一是农田作物，二是人造林木，三是丘岗上的天然植被。农作物以水稻和蔬菜为主，兼有油茶、茶叶、红薯等。林木植被情况是，西、北部山地较为茂盛，但清水塘地区边缘的西部山地较稀疏。大部分为落叶阔叶林，部分为常绿树，目前生长的树种约 60 多种，其中有一定数量的耐污树种，如乔木有香樟、马尾松、女贞、臭椿、构树、桑树、苦楝、泡桐、法桐、广玉兰、枇杷、柚子、柑桔等，灌木有夹竹桃，小叶

女贞、大叶黄杨、海桐、油茶等。全地区植被覆盖率较高，但南面的清水塘地区较低，工业生产区、溪港、湖塘地绿化覆盖率更低，环境景观较差。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

（1）株洲市

株洲市 2018 年末常住人口 402.08 万人，比上年减少 0.07 万人。按城乡分，城镇人口 269.99 万人，乡村人口 132.09 万人；年末城镇化率为 67.15%。

根据《株洲市 2018 年国民经济和社会发展统计公报》，初步核算，全市地区生产总值 2631.5 亿元，按可比价计算（下同），比上年增长 7.8%，高于全国平均水平 1.2 个百分点，与全省平均水平持平。其中，第一产业增加值 185.5 亿元，增长 3.6%；第二产业增加值 1149.2 亿元，增长 7.1%，其中，工业增加值增长 7.4%，建筑业增加值增长 5%；第三产业增加值 1296.8 亿元，增长 9.6%。全市三次产业结构由 2017 年的 7.2：47.9：44.9 调整为 7.1：43.7：49.2，第三产业占比较上年同期提升 4.3 个百分点，第一产业和第二产业占比分别回落 0.1 个和 4.2 个百分点。第一、二、三产业对 GDP 的贡献率分别为 3.3%、50.5% 和 46.2%。

（2）石峰区

石峰区隶属于湖南株洲市，是株洲工业、科技、交通中心，地处长、株、潭“金三角”前沿。石峰区辖 5 个街道，15 个行政村，33 个社区居委会，总面积 91.3 平方公里，总人口 23.7 万。2015 年，石峰区乡镇区划调整，区划调整后，石峰区共减少 1 个乡镇建制，现辖云田镇、铜塘湾、学林等 6 个街道。石峰区依山傍水，拥有湖南省市区最大的森林公园石峰公园，总面积 153.46 公顷，主峰海拔 167.38 米，相对高度 120 米，园区植被茂盛，生态繁荣。

（3）本项目周边规划情况

根据《株洲清水塘生态科技新城控制性详细规划（2019 年调整）》，清石片区规划功能区包括一类物流仓储用地、城市弹性控制用地、公园绿地、防护绿地、居住用地、商务用地、城市道路。详见附图 8。

清石片区场地及附近无风景名胜、历史文物遗址等特殊环保目标。用地范围内没有名木古树、珍稀濒危动物等需要保护的动植物。

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、环境空气质量

本项目位于石峰区清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间，为了解本项目所在地区环境空气质量现状，本评价收集了2018年株洲市监测站对本项目所在区域常规采样点株洲市石峰区株治医院的环境空气监测结果统计，常规监测因子为SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}，位于本项目北面1.7km。监测结果详见下表。

表9 2018年株洲市环境空气监测结果统计（株治医院点） 单位：mg/m³

时间	项目	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
2018年	年均值	0.017	0.035	1.5	0.165	0.074	0.046
标准	年均值	0.06	0.04	/	/	0.07	0.035

由监测结果可知，株治医院监测点监测因子SO₂、NO₂年均值均可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（其中CO、O₃无年均值标准），PM₁₀、PM_{2.5}未达标。因此，本项目所在区域为环境空气质量不达标区。

2、水环境质量

2.1 地表水环境质量

(1) 湘江霞湾断面、湘江马家河断面水质现状

本项目位于石峰区清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间，为了解本项目所在区域地表水环境质量现状，本评价收集了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、马家河监测断面的地表水监测结果统计，常规监测因子详见下表，湘江霞湾监测断面、马家河监测断面分别位于本项目西南面2700m、5580m。监测结果详见下表。

表10 2018年株洲市地表水水质监测结果统计（湘江霞湾断面）单位：mg/L (pH除外)

断面名称	统计项	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	总磷	铜	锌
	年均值	7.76	21.6	1.9	0.7	0.15	0.05	0.00294	0.020
	最大值	8.14	34.0	2.3	1.3	0.29	0.08	0.007	0.025

湘江 霞湾 断面	最小值	7.05	9.4	1.6	0.3	0.04	0.03	0.001	0.003
	标准值	6~9	5	6	4	1.0	0.2	1.0	1.0
		氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	总氯化物
	年均值	0.26	0.0005	0.0054	0.00001	0.00017	0.002	0.00092	0.001
	最大值	0.37	0.0013	0.0087	0.00002	0.00033	0.002	0.001	0.001
	最小值	0.19	0.0002	0.0022	0.00001	0.00005	0.002	0.00004	0.001
	标准值	1.0	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2
		挥发酚	石油类	阴离子洗涤剂	硫化物	大肠菌群(个/L)	化学需氧量		
	年均值	0.0004	0.01	0.02	0.002	/	7		
	最大值	0.0008	0.05	0.02	0.003	/	10		

表 11 2018 年株洲市地表水水质监测结果统计（湘江马家河断面） 单位: mg/L (pH 除外)

因子	PH	COD	生化需 氧量	氨氮	石油类	总磷	阴离子 表面活性 剂	挥发酚	硫化物	铜
年均值	7.97	8	1.0	0.25	0.01	0.06	0.02	0.0004	0.003	0.00265
最大值	8.90	12	1.7	0.68	0.01	0.10	0.03	0.0008	0.003	0.00800
最小值	6.54	6	0.6	0.04	0.01	0.04	0.01	0.0002	0.003	0.00050
超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GB3838-2002 III类标准	6-9	20	4	1	0.05	0.2	0.2	0.01	0.2	1
因子	锌	氟化物	砷	汞	镉	六价铬	铅	总氯化物		
年均值	0.027	0.275	0.0051	0.00001	0.00022	0.002	0.00100	0.001		
最大值	0.090	0.410	0.0088	0.00003	0.00060	0.002	0.00100	0.001		
最小值	0.025	0.187	0.0005	0.00001	0.00005	0.002	0.00100	0.001		
超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0		
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0		
GB3838-2002 III类标准	1	1	0.05	0.0001	0.01	0.05	0.05	0.2		

由监测结果可知，2018 年湘江霞湾监测断面、马家河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。

（2）霞湾港、老霞湾港水质现状

为了了解区域霞湾港和老霞湾港水环境质量现状，建设单位委托湖南云天检

测技术有限公司分别对霞湾港（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。

表 12 霞湾港水质监测结果 单位:mg/L(pH 无量纲)

监测点位	监测项目及结果						
	pH	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	SS	石油类	六价铬
霞湾港入湘江口上游 100m 处	7.20	6	4.01	1.1	12	0.03	0.004L
	7.42	12	3.95	2.0	6	0.02	0.004L
	6.54	11	3.95	2.0	9	0.04	0.004L
GB8987-1996, 一级	6~9	100	15	30	70	20	0.5
监测点位	监测项目及结果						
	铜	锌	砷	镉	铅	汞	
霞湾港入湘江口上游 100m 处	0.00432	0.254	0.00633	0.00653	0.00242	0.00004L	
	0.00417	0.257	0.00652	0.00607	0.00238	0.00004L	
	0.00376	0.256	0.00665	0.00609	0.00267	0.00004L	
GB8987-1996, 一级	0.5	2	0.5	0.1	1.0	0.05	

表 13 老霞湾港水质监测结果 单位:mg/L(pH 无量纲)

监测点位	监测日期	监测项目及结果						
		pH	COD	NH ₃ -N	SS	石油类	六价铬	铜
老霞湾港 入湘江口 上游 100m 处	2019.6.11	7.66	64	0.712	14	0.04	0.004L	0.00218
	2019.6.12	7.73	78	0.730	15	0.03	0.004L	0.00238
	2019.6.13	7.62	59	0.650	17	0.04	0.004L	0.00141
GB8987-1996, 一级	6~9	100	15	70	20	0.5	0.5	
监测点位	监测日期	监测项目及结果						
		锌	砷	镉	铅	汞		
老霞湾港 入湘江口 上游 100m 处	2019.6.11	1.23	0.235	0.00937	0.00230	0.00004L		
	2019.6.12	1.34	0.262	0.0100	0.00115	0.00004L		
	2019.6.13	1.28	0.210	0.00760	0.00081	0.00004L		
GB8987-1996, 一级	2	0.5	0.1	1.0	0.05			

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，区域水环境质量较好。

(3) 水塘水质现状

为了了解本项目所在区域水塘环境质量现状，本报告收集了《世行可研》和《株洲清水塘响石岭、清石片区和水塘现场补充检测报告》，水塘水质污染监测采集样品 44 个，其中有 3 个是世行可研采样点。监测结果详见下表。

表 14 水塘水质污染监测数据统计表

项目	pH	Pb	Cd	As	备注
样品数	44	44	44	44	/
检出样品数	44	41	35	37	/
最大值 (mg/L)	7.93	0.129	0.696	0.015	pH 无量纲
最小值 (mg/L)	4.23	0	0	0	pH 无量纲
平均值 (mg/L)	7.07	0.016	0.0295	0.0030	pH 无量纲
超标个数	1	0	3	0	/
超标率 (%)	2.27	0	6.82	0	/
(GB 8978-1996) 排放标准 (mg/L)	6~9	1.0	0.1	0.5	pH 无量纲

由监测结果可知，本项目治理范围内水塘水质大部分采样点满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）最高允许排放浓度要求，个别水塘存在超标现象，因此，本项目治理范围内需治理水塘地表水为 2 个，治理面积为 1240.98m³。

（4）渠道水质现状

为了了解本项目所在区域渠道环境质量现状，本报告收集了《世行可研》和《株洲清水塘响石岭、清石片区和水塘现场补充检测报告》，渠道水质污染监测采集样品 15 个。监测结果详见下表。

表 15 渠道水质污染监测数据统计表

项目	pH	Pb	Cd	As	备注
样品数	15	15	15	15	/
检出样品数	15	15	15	15	/
最大值 (mg/L)	6.60	0.018	0.0027	0.149	pH 无量纲
最小值 (mg/L)	6.44	0.0035	0.000397	0.111	pH 无量纲
平均值 (mg/L)	6.516	0.0079	0.0013	0.1231	pH 无量纲
超标个数	0	0	0	0	/

超标率 (%)	0	0	0	0	/
(GB 8978-1996) 排放标准 (mg/L)	6~9	1.0	0.1	0.5	pH 无量纲

由监测结果可知，本项目治理范围内渠道水质均满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)最高允许排放浓度要求。因此，本项目治理范围内渠道地表水不需治理。

2.1 地下水环境质量

为了了解本项目所在区域地下水环境质量现状，本报告收集了《清水塘工业园区浅层地下水环境质量调查报告》，本项目范围内区域浅层设置了7个地下水监测点位，监测统计出结果的监测点位为5个。监测结果详见下表。

表 16 地下水监测数据统计表 单位：ug/L

监测点 编号	调查 报告日期	金属组分含量						
		银	砷	铍	镉	铜	镍	铅
区域浅层地下水								
GWQ07	2012.1.15	≤1	≤5	≤1	64.5	2	19	17
GWQ08		≤1	≤5	15	5.1	7	86	≤1
GWQ11		≤1	≤5	≤1	31.0	≤1	21	≤1
GWQ17		≤1	≤5	≤1	6.1	≤1	3.5	≤1
GWQ24		≤1	≤5	≤1	6.0	1	49	2
MCL		50	10	2	5	1000	20	10
超标率 (%)		0	0	20	100	0	40	20
监测点 编号	调查 报告日期	金属组分含量						
		锑	硒	铊	锌	汞	铬(六价铬)	
区域浅层地下水								
GWQ07		2	9	≤1	429	<0.1	<4	
GWQ08		≤1	≤5	≤1	212	<0.1	<4	

<u>GWQ11</u>	2012.1.15	<u>≤1</u>	<u>≤5</u>	<u>≤1</u>	<u>411</u>	<u><0.1</u>	<u>≤4</u>
<u>GWQ17</u>		<u>≤1</u>	<u>≤5</u>	<u>≤1</u>	<u>417</u>	<u><0.1</u>	<u>≤4</u>
<u>GWQ24</u>		<u>5</u>	<u>6</u>	<u>≤1</u>	<u>2100</u>	<u><0.1</u>	<u>≤4</u>
<u>MCL</u>		<u>5</u>	<u>10</u>	<u>0.1</u>	<u>1000</u>	<u>1</u>	<u>50</u>
<u>超标率 (%)</u>		<u>20</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>20</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

由监测结果可知，本项目治理范围内地下水监测因子中铍、镉、镍、铅、锑、锌均有不同程度的超标，未能达到地下水环境质量与健康评价分别采用清水塘工业园区区域筛选值报告制定的株洲保护水环境最大浓度限值（MCL）和基于保护人体健康的地下水筛选值标准，其他地下水监测因子均能达到该标准值。

声环境质量

本项目位于石峰区清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间，为了了解本项目所在地区声环境质量现状，建设单位委托湖南云天检测技术有限公司对区域声环境质量现状进行了一期监测。监测结果详见下表。

表 17 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测因子	监测结果 (dB(A))		质量标准 (dB(A))
N1 厂界北侧	昼间等效声级	55.8	55.4	60
	夜间等效声级	46.6	46.6	50
N5 厂界东侧	昼间等效声级	56.2	56.2	60
	夜间等效声级	45.8	45.8	50
N6 厂界南侧	昼间等效声级	56.6	56.1	60
	夜间等效声级	46.8	44.6	50
N4 厂界西侧	昼间等效声级	56.4	55.6	60
	夜间等效声级	45.0	46.8	50
N2 清石片区 散户居民	昼间等效声级	56.0	55.2	60
	夜间等效声级	44.8	45.8	50
N3 清石片区 散户居民（现	昼间等效声级	55.8	55.8	60
	夜间等效声级	44.8	45.1	50

已无居民)				
-------	--	--	--	--

由监测结果可知，项目各监测点的声环境昼间、夜间均能达到GB3096-2008《声环境质量标准》2类。

3、区域土壤污染现状

本报告收集了《株洲清水塘响石岭、清石片区和水塘现场补充检测报告》，得到各层土壤的重金属污染现状及水塘池水、底泥的污染现状。

4.1 0~50cm 土壤重金属浸出结果分析

对清石片区 0~50cm 土壤重金属调查共采集土壤样品 146 个。根据检测结果，Pb 的浓度为未检出~11.8mg/L，35 个超标点位，超标率为 23.97%，最大超标倍数 235；Cd 的浓度为 0~0.385mg/L，45 个超标点位，超标率为 30.82%，最大超标倍数 72.8；As 的浓度为 0~2.66mg/L，超标率为 4.11%，6 个超标点位，最大超标倍数 25.6。监测结果详见下表。

表 18 0~50cm 土壤重金属浸出浓度检测数据统计表

项目	Pb	Cd	As
样品数	146	146	146
检出样品数	138	136	74
(GB 3838—2002) IV 级标准 (mg/L)	0.05	0.005	0.1
超标个数	35	45	6
最大超标倍数	235	72.8	25.6
最大值 (mg/kg)	11.8	0.385	2.66
最小值 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出
超标率	23.97%	30.82%	4.11%

4.2 50~100cm 土壤重金属浸出结果分析

对清石片区 50~100cm 土壤重金属调查共采集土壤样品 146 个。根据检测结果，Pb 的浓度为未检出~12.8mg/L，29 个超标点位，超标率为 19.86%，最大超标倍数 255；Cd 的浓度为 0~0.679mg/L，36 个超标点位，超标率为 24.66%，最大超标倍数 134.8；As 的浓度为 0~1.95mg/L，6 个超标点位，超标率为 4.11%，最大超标倍数 18.5。监测结果详见下表。

表 19 50~100cm 土壤重金属浸出浓度检测数据统计表

项目	Pb	Cd	As
样品数	146	146	146
检出样品数	136	123	72
(GB 3838—2002) IV 级标准 (mg/L)	0.05	0.005	0.1
超标个数	29	36	6
最大超标倍数	255	134.8	18.5
最大值 (mg/kg)	12.8	0.679	1.95
最小值 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出
超标率	23.97%	30.82%	4.11%

4.3 100~150cm 土壤重金属浸出结果分析

对清石片区 100~150cm 土壤重金属调查共采集土壤样品 63 个。根据检测结果, Pb 的浓度为未检出~0.201mg/L, 3 个超标点位, 超标率为 5.26%, 最大超标倍数 3.02; Cd 的浓度为 0~0.031mg/L, 10 个超标点位, 超标率为 15.87%, 最大超标倍数 5.2; As 的浓度为 0~0.353mg/L, 2 个超标点位, 超标率为 8.70%, 最大超标倍数 2.53。

表 20 100~150cm 土壤重金属污染浸出检测数据统计表

项目	Pb	Cd	As
样品数	57	63	23
检出样品数	41	47	6
(GB 3838—2002) IV 级标准 (mg/L)	0.05	0.005	0.1
超标个数	3	10	2
最大超标倍数	2.53	5.2	3.02
最大值 (mg/kg)	0.201	0.031	0.353
最小值 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出
超标率	5.26%	15.87%	8.70%

4、区域底泥污染现状

5.1 水塘底泥重金属污染现状

5.1.1 0~50cm 水塘底泥重金属浸出结果分析

对清石片区 0~50cm 水塘底泥重金属调查共采集底泥样品 44 个。根据检测结果, Pb 的浓度为未检出~0.229mg/L, 6 个超标点位, 超标率为 13.64%, 最大超标倍数 3.58; Cd 的浓度为未检出~0.157mg/L, 5 个超标点位, 超标率为 11.36%, 最大超标倍数 30.4; As 的浓度为未检出~0.436mg/L, 3 个超标点位, 超标率为 6.82%, 最大超标倍数 3.36。

表 21 0~50cm 水塘底泥重金属浸出检测数据统计表

项目	Pb	Cd	As
样品数	44	44	44
检出样品数	31	31	40
(GB 3838—2002) IV 级标准 (mg/L)	0.05	0.005	0.1
超标个数	6	5	3
最大超标倍数	3.58	30.4	3.36
最大值 (mg/L)	0.229	0.157	0.436
最小值 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
超标率	13.64%	11.36%	6.82%

5.1.2 50~100cm 水塘底泥重金属浸出结果分析

对清石片区 50~100cm 水塘底泥重金属调查共采集底泥样品 13 个。根据检测结果, Pb 的浓度为未检出~0.014mg/L, 均未超标; Cd 的浓度为 0.00315~0.039mg/L, 2 个超标点位, 超标率为 15.38%, 最大超标倍数 6.8; As 的浓度为未检出~0.014mg/L, 1 个超标点位, 超标率为 7.69%, 最大超标倍数 1.22。

表 22 50~100cm 水塘底泥重金属浸出检测数据统计表

项目	Pb	Cd	As
样品数	13	13	13
检出样品数	4	8	8
(GB 3838—2002) IV 级标准 (mg/L)	0.05	0.005	0.1
超标个数	6	5	3

最大超标倍数	0	6.8	1.22
最大值 (mg/L)	0.014	0.039	0.222
最小值 (mg/L)	未检出	0.00315	未检出
超标率	0%	15.38%	7.69%

5.2 渠道底泥重金属污染现状

5.2.1 0~20cm 渠道底泥重金属浸出分析结果

对清石片区 0~20cm 水塘底泥重金属调查共采集底泥样品 15 个。根据检测结果, Pb 的浓度为未检出~0.025mg/L, 均未超标; Cd 的浓度为未检出~0.00269mg/L, 均未超标; As 的浓度为未检出~0.366mg/L, 1 个超标点位, 超标率为 6.67%, 最大超标倍数 2.66。监测结果详见下表。

表 23 0~20cm 渠道底泥重金属浸出检测数据统计表

项目	Pb	Cd	As
样品数	15	15	15
检出样品数	6	4	12
(GB 3838—2002) IV 级标准 (mg/L)	0.05	0.005	0.1
超标个数	0	0	1
最大超标倍数	0	0	2.66
最大值 (mg/L)	0.025	0.00269	0.366
最小值 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
超标率	0%	0%	6.67%

5.2.2 20~50cm 渠道底泥重金属污染现状

对清石片区 0~20cm 水塘底泥重金属调查共采集底泥样品 15 个。根据检测结果, Pb 的浓度为未检出~0.011mg/L, 均未超标; Cd 的浓度为未检出~0.00223mg/L, 均未超标; As 的浓度为未检出~0.049mg/L, 均未超标。监测结果详见下表。

表 24 20~50cm 渠道底泥重金属浸出检测数据统计表

项目	Pb	Cd	As
样品数	15	15	15

检出样品数	4	6	11
(GB 3838—2002) IV 级标准 (mg/L)	0.05	0.005	0.1
超标个数	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0
最大值 (mg/L)	0.011	0.00223	0.049
最小值 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
超标率	0%	0%	0%

5.2.2 50~100cm 渠道底泥重金属污染现状

对清石片区 50~100cm 水塘底泥重金属调查共采集底泥样品 11 个。根据检测结果, Pb 的浓度为未检出~0.00866mg/L, 均未超标; Cd 的浓度为未检出~0.00192mg/L, 均未超标; As 的浓度为 0.00158~0.024mg/L, 均未超标。监测结果详见下表。

表 25 50~100cm 渠道底泥重金属浸出检测数据统计表

项目	Pb	Cd	As
样品数	11	11	11
检出样品数	3	8	11
(GB 3838—2002) IV 级标准 (mg/L)	0.05	0.005	0.1
超标个数	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0
最大值 (mg/L)	0.00866	0.00192	0.024
最小值 (mg/L)	未检出	未检出	0.00158
超标率	0%	0%	0%

6、生态环境状况

6.1 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)。

6.2 土地利用现状

清石片区位于清水塘工业区东侧，西邻铜霞片区，东邻响石岭片区，南邻铜塘湾片区。东北部有一条霞湾港支渠沿乡间道路平行分布，片区中部偏北横穿一条东西向铁路，片区中部偏南铜霞路东西向横穿而过。铁路与北边界之间（北部）遍布水塘、菜地和居民点，其中水渠大概呈南北走向贯穿该区域。铁路与铜霞路之间（中部）的治理范围内分布有较少水塘、较多高压线塔和部分居民点，其中叶子冲变电站北侧高压线塔密集。铜霞路与南边界之间（南部）多为企业场地，以及一片已治理废渣堆场，不列入本项目治理范围。

（1）片区中部

片区中部分布有株治废渣堆场、株洲市品和锌材料有限公司、东钲交通和叶子冲变电站等，去除以上场地后的区域为本项目片区中部治理范围，面积约 0.1238km^2 。治理范围内分布有少量水塘和较多的高压线塔，较多房屋拆迁后的渣土未清，区域内有水泥硬化道路可供利用。叶子冲变电站东北侧有较多居民点。

（2）片区北部

片区北部分布有湖南隆科肥业有限公司、湖南湘氮实业有限公司、湖南省农业生产资料总公司和湖南昊华化工有限责任公司等。除去以上企业场地外的区域为片区北部的治理范围，面积约 0.2867km^2 ，治理范围内多为水塘、农田以及民房，另有霞湾港支渠穿过。区域内分布有水泥硬化道路，宽约2~3m。

（3）片区南部

片区南部均为企业场地，主要是工业废水处理利用厂、株洲市霞湾港污水处理厂、株洲恒通资产有限公司、株洲新都实业有限公司、海利株洲精细化工有限公司、株洲市云龙实业有限公司、株洲方元资产管理有限公司、株洲鑫正有色金属有限公司、株洲市长盛实业有限公司、株洲钢厂液化气站、湖南株洲钢铁有限公司等。另有一渣场已经治理，故片区南部暂无治理区域。

6.3 植物资源

植被基本上是人工植被、半人工植被和天然植被的混合形态，一是农田作物，二是人造林木，三是丘岗上的天然植被。农作物以水稻和蔬菜为主，兼有油茶、茶叶、红薯等。林木植被情况是，西、北部山地较为茂盛，但清水塘地区边缘的

西部山地较稀疏。大部分为落叶阔叶林，部分为常绿树，目前生长的树种约 60 多种，其中有一定数量的耐污树种，如乔木有香樟、马尾松、女贞、臭椿、构树、桑树、苦楝、泡桐、法桐、广玉兰、枇杷、柚子、柑桔等，灌木有夹竹桃，小叶女贞、大叶黄杨、海桐、油茶等。全地区植被覆盖率较高，但南面的清水塘地区较低，工业生产区、溪港、湖塘地绿化覆盖率更低，环境景观较差。

6.4 动物资源

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）：

本项目评价范围内的主要环境保护目标具体情况详见下表。

表 26 本项目环境保护目标一览表

环境类别	环境保护目标	坐标	特征	方位	距最近厂界距离	保护级别
环境 空 气	铜霞小区居民	最近居民： 东经 113.091837476° 北纬 27.866120172°	6 栋 8 层高层， 总户数约 350 户	东面	20m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	响石村居民	最近居民： 东径113.092132462° 北纬27.864412143°	17 栋 2 层， 总户数约 34 户	东面	20m	
	场地范围清石片区 散户居民	最近居民： 东经113.093722866° 北纬27.870549463°	22 栋 2 层， 总户数约 44 户	治理范围 东侧	场地范围内	
	一类物流仓储用地、 城市弹性控制用地、 公园绿地、防护绿地、	中心坐标： 东经 113.089098737° 北纬 27.867727779°	一类物流仓储用地、 城市弹性控制用地、 公园绿地、防护绿		项目范围内	

		居住用地、商务用地、城市道路		地、居住用地、商务用地、城市道路			
声环境	近期	铜霞小区居民	最近居民： 东经 113.091837476° 北纬 27.866120172°	6 栋 8 层高层， 总户数约 350 户	东面	20m	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类
		响石村居民	最近居民： 东径113.092132462° 北纬27.864412143°	17 栋 2 层， 总户数约 34 户	东面	20m	
	远期	场地范围清石片区 散户居民	最近居民： 东经113.093722866° 北纬27.870549463°	10 栋 2 层， 总户数约 20 户	治理范围 东侧	场地范围内	
地表水环境		湘江霞湾江段 至马家河江段	霞湾港入江口： 东经 113.073278091°， 北纬 27.858556247°； 马家河断面： 东经 113.030188326°， 北纬 27.841840865°	景观娱乐用水	南面	直线 900m	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准

		废水入口： 东经 113.083041332°, 北纬 27.867622113°; 入湘江口： 东经 113.073278091°, 北纬 27.858556247°。	纳污渠	南面	直线 160m	《污水综合排放标准》 GB8978-1996, 一级
生态环境	近期	植被资源	项目治理范围内			不被占用、人为践踏。
	近期	水土保持	项目治理范围内			避免水土流失
	远期	一类物流仓储用地、 城市弹性控制用地、 公园绿地、防护绿地、 居住用地、商务用地、 城市道路	项目治理范围内			最终要求按照 DB43/T1165-2016、 GB 36600-2018和《世行可研》 风评值进行土壤修复
	近期	治理场地周边居民	受工程施工影响的居民生活质量			洒水、污染土壤进行表面 素砼硬化及修建排水沟
社会环	近期	治理场地周边道路	交通通畅、路面清洁			两侧路基进行表面素砼硬

境 远 期			化及修建排水沟
	叶子冲变电站	受工程施工影响的居民用电保障	确保变电站正常稳定运行
	渣土运输路径	交通通畅、路面清洁	确保运输过程中渣土无洒落等现场
	株洲市石峰区 清水塘地区	城镇规划的符合性和土地利用影响	确保项目建设与城镇规划相符
	叶子冲变电站	受工程施工影响的居民用电保障	确保变电站正常稳定运行

评价适用标准

环境质量标准	<p>1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012），二级；</p> <p>2、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），III类（湘江霞湾、马家河江段）；</p> <p>3、《声环境质量标准》（GB3096—2008），2类；</p> <p>4、土壤：《重金属污染场地土壤修复标准》（DB43/T1165-2016）和《世行可研》的风评值。</p> <p>5、底泥：《重金属污染场地土壤修复标准》（DB43/T1165-2016）和《世行可研》的风评值。</p>
污染排放标准	<p>1、废气：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准；</p> <p>2、废水：《污水综合排放标准》（GB8978-1996），一级；</p> <p>3、噪声：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）； 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类。</p> <p>4、固体废物：</p> <p>总量：湖南省地方标准《重金属污染场地土壤修复标准》（DB43/T1165-2016）和《世行可研》的风评值；</p> <p>水浸：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类； 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单中要求。</p>
总量控制指标	本项目为环境治理项目，不涉及总量指标问题，无需申请总量。

建设项目工程分析

工艺流程简述

1.1 工艺流程简述（图示）

建设单位已委托湖南泰欣环保科技有限公司编制完成了《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》，且于 2019 年 5 月 14 日通过株洲市生态环境局组织的专家评审会，目前该方案已完成会后修改，正在积极办理报批手续中。本环评不再对本项目治理范围修复方案进行比选分析，直接对《株洲清水塘清石片区土壤治理工程实施方案》中已选定的场地修复方案进行工艺流程介绍，并进行其工程分析和环境影响分析。

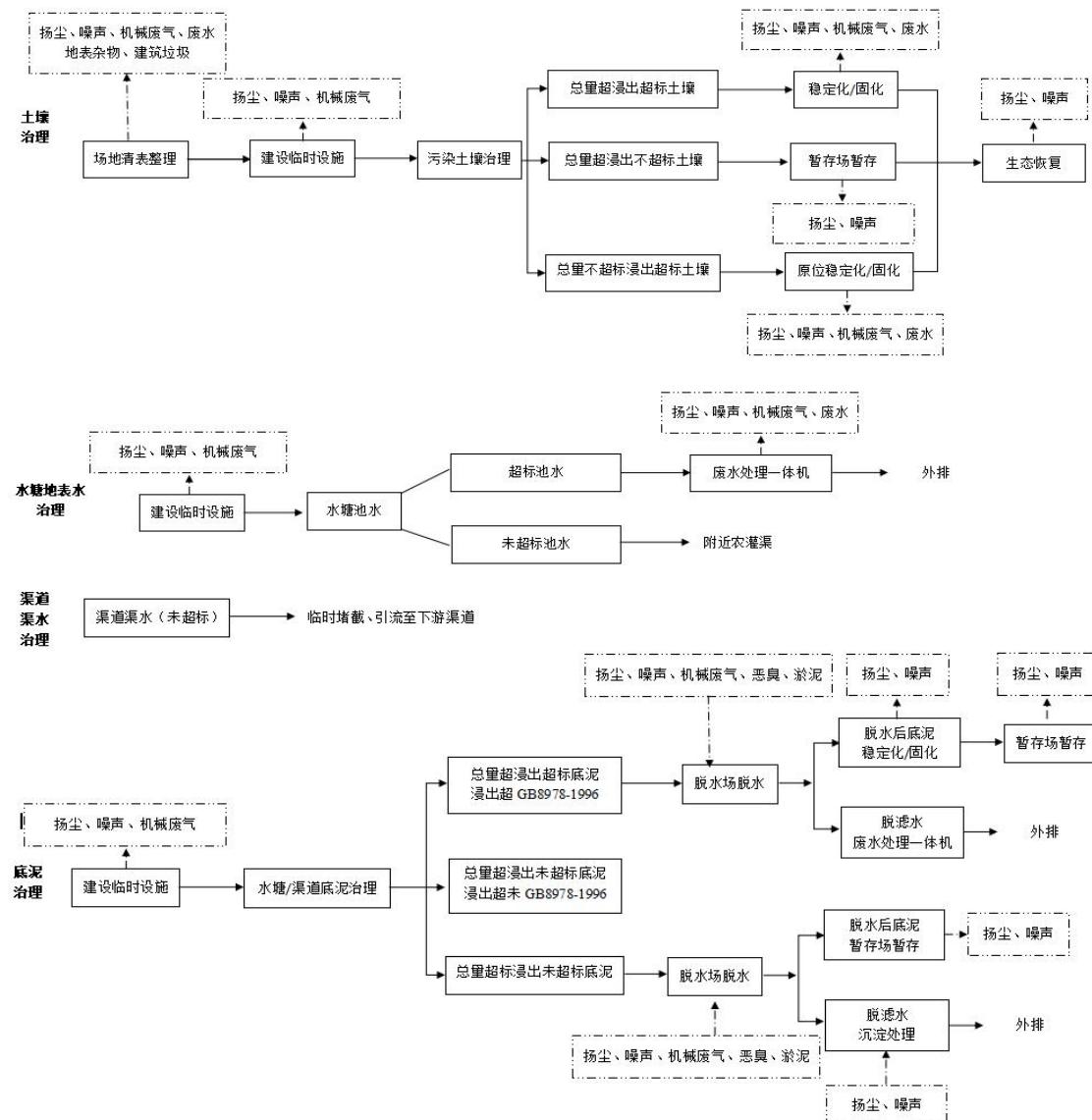


图 6 本项目工艺流程及产污节点图

1.2 项目土壤、底泥污染治理与修复技术路线

(1) 片区污染土壤治理

①定位放线，对污染区域进行测量定位放线，分别确定总量超标浸出不超标土壤及总量超标浸出超标土壤区域。

②地表植被清除，受污染场地为荒地和农田，进行清除植被，清除植被按园林垃圾处理，建筑垃圾用于修筑临时道路、清淤便道或进入渣土场；

③建设临时设施，主要包括修建施工临时道路；修建雨污分流设施；新建洗车设施。

④土壤治理：0-0.5m 土壤重金属总量超标土壤经开挖、运输、干化、除杂后运至株治外渣场暂存，待一般工业固废场建设完成后填埋。0.5-1m 土壤重金属浸出浓度超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准而未超过《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准的土壤采用原位固化稳定化进行修复，使土壤重金属浸出浓度低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准，进行原位回填。

⑤生态恢复：先覆盖粘土和营养土，再采用撒播黑麦草与狗牙根混合草籽、波斯菊与二月兰混合花籽方式进行生态恢复。

(2) 片区污染水塘治理

①定位放线：水体抽排前，对水塘边界线进行测量定位放线，并确定水塘深度及清淤深度。

②建设临时设施，主要包括有修建临时道路，雨污分流设施（排水沟）、洗车设施。

③抽排池水：采用潜污泵对水塘池水进行抽排，达标直接抽排入附近沟渠，超标水塘水需采用一体机处理达标后外排。

④底泥清淤：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，采取履带式反铲挖掘机对干污泥进行挖掘、装车，采用密闭式自卸式汽车作为运输车辆，将底泥运输至霞湾港稳定化/固化场进行后续处理。

⑤底泥脱水：利用新桥低排渠脱水场对底泥进行脱水。新桥低排渠脱水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、處理及暂

存养护，目前处于闲置状态。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。脱水场附近分布有老霞湾港水渠，底泥脱水产生的废水经处理达标后可就近排入老霞湾港水渠。

⑥底泥暂存：本项目脱水后的底泥经铜霞路运输至株洲冶炼厂外渣场暂存待填埋。

⑦废水处理：对总量超标浸出超标底泥脱滤水进行收集，废水经隔油、沉淀预处理后，采用一体化污水处理设备进行处理，最后达标废水采用潜污泵和专用输水管道提升至清水塘工业废水处理厂处理。污泥经检测判定其属性委托有资质的单位进行处理。

（3）片区渠道治理

①定位放线：水体抽排前，对水塘边界线进行测量定位放线，并确定水塘深度及清淤深度。

②建设临时设施，主要包括有修建临时道路，雨污分流设施（排水沟）、洗车设施。

③堵截、引流渠水：对渠道渠水进行堵截、引流至下游渠道。

④底泥清淤：对已抽干水的底泥超标渠道，开沟、自然干化后，进行底泥挖运，采取履带式反铲挖掘机对干污泥进行挖掘、装车，采用密闭式自卸式汽车作为运输车辆，将底泥运输至株冶稳定化/固化场进行后续处理。

⑤底泥脱水：利用新桥低排渠脱水场对底泥进行脱水。新桥低排渠脱水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。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。脱水场附近分布有老霞湾港水渠，底泥脱水产生的废水经处理达标后可就近排入老霞湾港水渠。

⑥底泥暂存：本项目脱水后的底泥经铜霞路运输至株洲冶炼厂外渣场暂存待填埋。

⑦废水处理：对总量超标浸出超标底泥脱滤水进行收集，废水经隔油、沉淀预处理后，采用一体化污水处理设备进行处理，最后达标废水采用潜污泵和专用输水管道提升至清水塘工业废水处理厂处理。污泥经检测判定其属性委托有资质

的单位进行处理。

13 主要污染工序

1.3.1 施工期主要污染工序

1、废水污染源

(1) 生活废水

本项目施工期施工现场不设置施工营地，无生活废水产生。

(2) 抽排池水

本项目对水塘进行治理前，首先需将水塘池水抽干，项目采用潜污泵对水塘池水进行抽排，池塘未超标池水抽排量为 101406.54m³，该部分池水可达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准。因此，该部分废水抽排后采取就近排放方式。

根据项目监测数据可知，渠道渠水均可达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准，因此渠道渠水通过临时堵截、引流至下游渠道排放方式。

(3) 施工产生废水

本项目施工过程产生的废水主要包括池塘超标水、底泥脱滤水、车辆工程机械清洗废水、开挖产生废水等。各类废水产生量详见下表。

表 27 废水处理工程量表

序号	废水名称	废水量 (m ³)	废水处理达标去向
1	水塘超标水	1364	一体机处理达标后 排放至霞湾港
2	底泥脱滤水	29696	
3	车辆工程机械清洗废水	1000	
4	开挖产生废水	1000	
合计		33060	

除上述表格，施工过程产生的废水还包括总量超标水浸不超标底泥脱滤水约为 70.2m³（未纳入上述废水处理工程量表，该部分废水沉淀后外排），主要污染物为 SS，不含重金属污染物，经沉淀池处理后直接就进排入老霞湾港。

以上 33060m³池塘超标水、底泥脱滤水、车辆工程机械清洗废水、开挖产生废水，拟就近采用一体化污水处理设备进行处理，废水中主要污染指标为 As、

Pb、Cd。

目前，一体化污水处理设备 1 套，处理废水能力为 10m³/h，以每天运行一班 8 小时计，每天可处理 160m³ 废水，以上废水经处理后排入霞湾港，废水产排污情况详见下表 28。

表 28 施工期废水中主要污染物排放情况

污染物	原水平均值	经一体式水处理设备处理后
Pb	0.229mg/L, 7.57kg	0.115mg/L, 3.79kg
Cd	0.157mg/L, 5.19kg	0.079mg/L, 2.61kg
As	0.436mg/L, 14.41kg	0.218mg/L, 7.21kg

注：治理效率按 50%估算。

通过估算，经上述废水处理设施处理后，废水浓度为铅 0.115mg/L，镉 0.079mg/L，砷 0.218mg/L，满足《污水综合排放标准》GB8978-1996 中一级标准要求，废水可达标排放至霞湾港。

2、废气污染源

本项目实施过程中大气污染源主要是施工期施工作业及车辆运输产生的扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气，以及水塘、渠道清淤产生的恶臭等，主要污染物为粉尘，含 NO_x、CO、THC 等的汽车尾气，含 H₂S 和 NH₃ 等的恶臭污染物。

本项目扬尘污染主要来源于以下几方面：车辆运输造成的地面扬尘；挖方、填方、搅拌等作业时产生的扬尘；裸露地面因风蚀而产生的扬尘；底泥开挖、装卸等作业时产生的扬尘；稳定化固化处理产生的扬尘等。

施工期工地上使用的施工机械和运输车辆一般都以柴油为燃料。柴油燃烧产生的尾气中含有颗粒物和碳氢化合物，对环境造成污染。施工车辆尾气主要污染因子有 CO、THC 和 NO_x。一般大型工程车辆污染物排放量：CO 5.25g/辆·km、THC 2.08g/辆·km、NO_x 0.44g/辆·km。

本项目恶臭主要来自底泥脱水及稳定化固化过程，底泥清淤、运输过程，土壤搅拌稳定化过程等。本评价通过类比城市污水处理厂中污泥浓缩池的恶臭污染物的排放浓度值来估算本项目实施过程产生的恶臭污染物排放浓度值。通过调

查，污染物的浓度为 H_2S 30.95mg/m³、 NH_3 0.312mg/m³。

3、噪声污染源

本项目实施过程中噪声源为机械噪声和车辆运输噪声，主要有挖掘机、土壤修复机、废水处理设备、填埋作业机械、运输车辆等，噪声值约为 80~95dB。

4、固体废物污染源

施工期固废主要为清表垃圾、污染土壤、污染底泥、施工人员生活垃圾。

1) 清表垃圾

场地清表是会产生地表杂物，主要为表层杂草、块石、杂物、树根等，本工程场地清理面积为 86524.7m³，产生清表垃圾约为 8652.47t，原地面的表土、草皮，应按现场情况确定清理的深度和范围，清除植被按园林垃圾处理，建筑垃圾用于修筑临时道路、清淤便道或进入渣土场。清表废物临时堆存时，应分类码砌堆放，以便节约用地。废弃物应堆放在不妨碍施工和不影响农业生产及环境保护的地方。

2) 污染土壤

本项目清挖区域内表层（0-0.5m）超标土壤量为 47588.56 m³，挖掘后直接运至清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）暂存，待清水塘老工业区一般固体废物填埋场建成后，47588.56m³ 土方再运至清水塘老工业区一般固体废物填埋场进行填埋处置；对 611.6m³ 土壤量经原位稳定化处理后运至清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）暂存，经固化稳定化处理后的土方量稍有增加，土方量增至 681m³，待清水塘老工业区一般固体废物填埋场建成后，土方再运至清水塘老工业区一般固体废物填埋场进行填埋处置。

3) 污染底泥

本项目污染底泥总量为 54572.07m³，其中包含污染渠道底泥 7730.63m³、污染水塘底泥 46841.44m³，污染底泥全部挖掘后运至新桥低排渠脱水场脱水，脱水后的底泥大幅度缩水。

其中渠道脱水后的 3513.96m³ 底泥和水塘脱水 21233.27m³ 底泥均为轻度污染底泥全部外运至清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）暂存，待清水塘老工业区一般固体废物填埋场建成后，再运至清水塘老工业区一般固体废物填埋

场进行填埋处置；水塘脱水后 58.5m^3 底泥为重度污染底泥经清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）稳定化/固化后暂存于场内，待清水塘老工业区一般固体废物填埋场建成后，再运至清水塘老工业区一般固体废物填埋场进行填埋处置。

4) 生活垃圾

项目不设施工营地，但施工现场仍有生活垃圾产生，按施工人员 40 人计，垃圾排放系数取 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，施工期为 12 个月，则生活垃圾产生量约 7.3t ，应交环卫部门统一进行无害化处置。

1.3.2 营运期主要污染工序

本项目属于环境治理工程建设，建设内容为清表工程、污染土壤治理工程、污染水塘、渠道治理工程、废水处理工程及生态恢复过程，运营期无三废产生。同时，生态恢复工程采取撒黑麦草籽、狗牙根种籽绿化，能达到该项目生态恢复的绿化要求。

主要污染物产生及预计排放情况

内容	类型	排放源(编号)	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	施工期	施工扬尘	扬尘	少量	少量
		机械尾气	THC	5.25g/辆·km	5.25g/辆·km
			CO	2.08g/辆·km	2.08g/辆·km
			NO _x	0.44g/辆·km	0.44g/辆·km
		恶臭	H ₂ S	30.95mg/m ³	30.95mg/m ³
			NH ₃	0.312mg/m ³	0.312mg/m ³
		废水 (33060t)	As	0.229mg/L, 7.57kg	0.115mg/L, 3.79kg
			Pb	0.157mg/L, 5.19kg	0.079mg/L, 2.61kg
			Cd	0.436mg/L, 14.41kg	0.218mg/L, 7.21kg
		清表垃圾		8652.47t	0
		污染土壤		48200.16m ³	
		污染底泥		54572.07m ³	0
		生活垃圾		7.3t	0
噪声		施工机械噪声, 80~95dB(A)			
其他		无			
主要生态影响: 本项目建设期主要生态影响为局部水土流失及植被破坏, 对项目周边生态环境有一定的影响, 随着环境保护、水土保持措施、绿化工程的实施, 项目周边生态环境将在一定程度上得到恢复和改善。					

环境影响分析

施工期环境影响分析：

1、废水处理工艺、排放途径及合理性分析

(1) 生活废水

本项目施工期施工现场不设置施工营地，无生活废水产生。

(2) 抽排池水

本项目水塘未超标池水可达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准，该部分废水抽排后采取就近排放方式，对周边水环境影响较小。

同时，本项目渠道渠水均可达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准，该部分通过临时堵截、引流至下游渠道排放方式。

(3) 施工产生废水

本项目施工过程产生的废水主要包括池塘超标水、底泥脱滤水、车辆工程机械清洗废水、开挖产生废水等。总量超标水浸不超标底泥脱滤水主要污染物为SS，不含重金属污染物，经沉淀池处理后直接就进排入老霞湾港。

池塘超标水、底泥脱滤水（不含总量超标水浸不超标底泥脱滤水）、车辆工程机械清洗废水、开挖产生废水等废水，主要污染指标为pH、Pb、Cd、As。

根据场地调查监测数据，项目范围内底泥污染因子最大水浸浓度分别为：废水浓度为铅0.229mg/L，镉0.157mg/L，砷0436mg/L，本项目废水污染因子浓度按底泥最大水浸浓度估算。废水拟采用一体化污水处理设备进行处理，处理达标后排入霞湾港，最后流入湘江。

清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）拟安装2套处理规模为10m³/h的一体化废水处理设备，为本项目业主单位——株洲市清水塘投资集团有限公司所拥有和运营，每台设备处理废水能力为10m³/h，以每天运行一班8小时计，设备每天可处理160m³废水。本项目废水总处理量为20m³/h，且主要污染物为SS，可见，该废水处理设施的处理能力能够满足本项目废水处理要求。

一体化污水处理设备的处理工艺及原理：废水首先进入铁盐-石灰法处理装置，同时投加氢氧化钙溶液将pH调整至8.5，并投加硫酸亚铁，通过反应沉淀后去除废水中的As。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 Cd 及其他可能存在的其他重金属离子。出水投加盐酸，回调 pH 至 8-9 并排入清水池。该设备对重金属去除率能达到 95% 左右，废水经处理后能够达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准。

同时，本项目采用的水处理设备与株洲市 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设备相同，工艺流程见下图，该设备运行稳定可靠，且离项目场地较近，可以满足项目废水处理要求，实现废水达标排放。

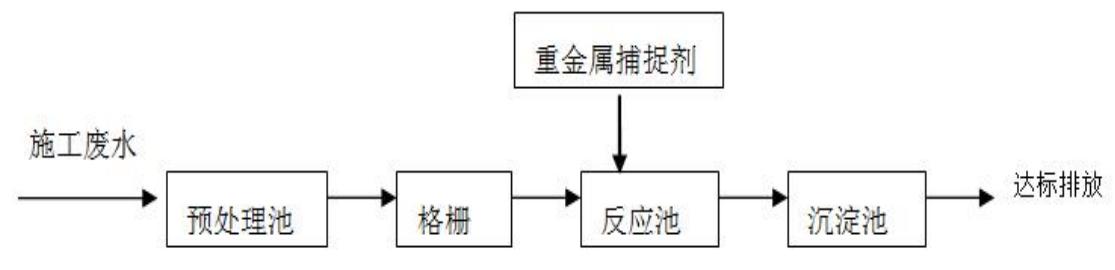


图 7 一体化污水处理设备处理工艺流程图

通过估算，通过水处理设施处理后，废水浓度为废水浓度为铅 0.115mg/L，镉 0.079mg/L，砷 0.218mg/L，能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。同时，根据其水处理设施排口监测结果显示（详见下表），此本项目所采用废水处理工艺与排放途径合理，对外环境影响较小。

表 29 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
霞湾港清水湖排水口上游	7.41	16	无任何臭和味	2.7	2.3
霞湾港清水湖排水口下游	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

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。本项目实施过程中，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。按照本环评要求实施后，项目实施过程中对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。

（4）对霞湾港、湘江水环境影响分析

本项目区域分布有霞湾港、湘江等水系，本项目施工可能会对霞湾港、湘江等水环境造成影响。

区域土壤、底泥治理时，对地表开挖将造成地表扰动、土壤松散，降雨期间，土壤、底泥中泥沙容易随地表径流外排。为减少由于降雨冲刷、浸淋裸露土壤所形成地表径流对区域水环境的影响，项目施工应采取以下防治措施：

土壤治理时：合理安排施工工期，受污染土壤的原位搅拌混合安排在非雨季，施工期避开大、暴雨天气。污染土壤采用分区清挖的方式进行施工，减少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，沿地块四周设置排水沟，排水沟将挖掘作业期间地块外围雨水收集导排至附近排水渠，可以阻止地块外的地表径流进入地块内，减少场地内的开挖废水。在地块内部开挖集水沟，在地块最低点设置沉砂池和集水池收集地下涌水与开挖场地内汇流雨水，废水经沉砂池沉淀后由集水池收集，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，开挖工作面不宜过大，应逐个分期完成。挖掘后裸露的地块，及时防尘覆盖，覆土后地块及时绿化保护，防止造成水土流失。

水塘、渠道治理时：合理安排施工工期，水塘抽排及水塘、渠道清淤工作安排在非雨季，施工期避开大、暴雨天气。工程施工前，在水塘、渠道周边修建截洪沟，截洪沟将水塘、渠道外围雨水收集导排至附近排水渠。工程施工时，做好清淤底泥的堆存和运输工作，避免淤泥撒落在沿途经过的霞湾港内。

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霞湾港、湘江等水环境的影响不大。

（3）对地下水的影响分析

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。

同时，项目治理区域及周边居住区日常用水均有株洲市自来水厂统一供水，区域内居民不饮用地下水。

对片区污染土壤和污染水塘、渠道进行治理前，首先建设有相应的雨污分流设施，沿各污染地块四周和水塘、渠道周边修建有排水沟，用于收集污染场地外围雨水；同时在污染地块内部开挖集水沟，在地块最低点设置沉砂池和集水池收集地下涌水与开挖场地内汇流雨水。对受污染土壤进行原位搅拌混合，采取边开挖、边加药进行搅拌混合，每次搅拌混合作业结束后对作业面覆盖彩条布，并采用袋装土压覆固定，减少雨水对污染土壤的冲刷。通过落实以上措施，污染治理过程中，对地下水的影响较小。

项目同时设置地下水监测井，定期对地下水进行监测。若施工期发现地下水重金属含量陡升情况，需及时停工，调查原因。待地下水重金属含量恢复正常值时方可继续施工。

2、大气环境影响分析

（1）扬尘

1) 土壤开挖、装卸、回填等作业和土壤、底泥固化稳定化扬尘的影响分析

土壤开挖、装卸、回填等作业和土壤、底泥固化稳定化场地在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023 W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关。因此，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。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以煤尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 27。由表 27 可知，尘粒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尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

表 30 不同粒径尘的沉降速度

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

为减少施工扬尘对周围环境的影响，建设单位应合理布置临时围挡位置和高度，辅以其他行之有效的措施，如每天洒水 4~5 次，在开挖过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水，填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止扬尘。由于排放的高度有限，根据国内外研究结果，仅对距扬尘点 100~200m 内区域有所影响，但通过洒水措施可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。此外，对一些粉状材料采取一些防风

措施也将有效减少扬尘污染。

同时从事地表清理、土壤挖运、回填等施工作业时，应当采取边施工边洒水等防止扬尘污染的作业方式。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。对不慎洒落的土壤、淤泥、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居民影响不大。

2) 道路运输扬尘的影响分析

查阅文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 50% 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，Kg/km·辆；

V——汽车速度，Km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

下表为一辆 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。

表 31 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P 车速	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(kg/m ²)
(km/hr)	0.051056	0.08585	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由上表可知，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，扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次)和施工场地可采用移动式炮雾机，可以使空气中扬尘量减少 70% 左右，收到很好的

降尘效果。当施工场地洒水频率为4~5次时，扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20~50m范围内。另外，应加强文明施工管理，在施工场地出口应设置洗车台，车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等；采用密闭式运输车辆，防止运输的土壤散落在道路两侧；定期对运输车辆进行清洗，避免车辆携带的土壤散落在沿途。项目粉料在运输过程中应采用封闭式车辆装运或加帆布覆盖，严禁超载运输，避免粉料途中散落，保持路面干净，以免影响城市道路景观，并可以减少运输过程中土壤产生的扬尘。运输车辆应注意维护，避免车辆不正常运行给沿途带来噪声影响。车辆在运输过程中，会给沿途带来一定的交通扬尘，项目场地出口设置洗车台，车辆出厂前需清洗，以减少扬尘的产生。加强车辆管理，提倡文明施工，对运输车辆途经敏感保护目标时减速行驶并禁鸣（规避危险除外），减少车辆行驶噪声对敏感保护目标的影响。建设过程需要大量的运输车辆，这将增加沿途道路的交通压力，应合理安排运输时间，避开交通高峰期，以免造成沿途交通拥堵。通过采取以上措施，可减小道路运输扬尘对环境空气保护目标（即本项目地块5#内的清石片区散户居民以及地块4#边界30m铜霞小区居民、地块3#边界100m响石村居民）的影响。

3) 土壤清挖后裸露地面的扬尘影响分析

土壤清挖、治理后形成裸露的地块，在起风的时候容易产生扬尘，需采取该地块上撒播草种等绿化措施及时进行生态恢复；若短时间内不能及时复绿，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居民的影响。

（2）恶臭

本项目的施工期环境污染主要来自底泥清淤、运输过程产生的恶臭；底泥脱水及稳定固化过程产生的恶臭；土壤搅拌稳定化过程产生的恶臭。

1) 底泥清淤、运输过程产生的恶臭

底泥中含有高浓度有机废物，在微生物的分解作用下可能会产生H₂S、NH₃-N等恶臭气体，清淤后运输至新桥低排渠脱水场进行脱水，本项目底泥运输路径较短，最近运输距离为1200m，沿线环境空气保护目标最近300m清石片区散户居民，通过采用密闭车辆运输、运输车定期清洗等措施，底泥运输过程对沿途环境

空气保护目标影响较小。另外，为减小恶臭对施工人员的影响，在人工清淤过程中，施工人员要必须做好安全防范工作，确保施工的安全顺利进行。

2) 底泥脱水及稳定化固化、土壤搅拌稳定化过程产生的恶臭

底泥脱水及稳定固化过程、土壤搅拌稳定化过程也将产生恶臭气体，恶臭会通过污染土壤和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。本次评价通过类比城市污水处理厂中污泥浓缩池的恶臭污染物的排放浓度值来估算本工程实施过程产生的恶臭污染物排放浓度值。通过类比调查，天津纪庄子城市污水处理厂储泥间污染物的浓度为 H_2S 30.95mg/m³、 NH_3 0.312mg/m³。

同时结合目前已完工验收的株洲清水塘地区清水湖区域重金属污染综合治理工程项目，在清水湖区域水塘治理工程的淤泥堆场能感觉到恶臭气味的存在，但恶臭气味不明显，未采取任何防范措施的情况下其影响范围在 30m 左右。但建议本项目可采取覆盖等污染控制措施，最大程度上减少恶臭对周边环境空气保护目标的影响。

3、声环境影响分析

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。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机、推土机、搅拌机、掘进机等，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、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。这些噪声将会对场址周围声环境造成一定影响。由于本项目占地面积较大，噪声设备分散，大多为不连续性噪声；施工场地内设备位置会不断变化，由于缺乏详细的施工计划和设备组合清单，不能对施工噪声源作出明确的定位，会在一定程度上影响施工噪声预测的准确性。根据建设地域的环境特征及噪声衰减特点，预测施工机械噪声的影响情况见下表。

表 32 施工机械噪声预测结果

机械类型	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	500m	达标距离	
											昼间	夜间
挖掘机	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	48.5	44	25.1m	140.9m
推土机	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5	46	31.5m	177.4m

装载机	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5	50	50.0m	281.2m
铲土车	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5	50	50.0m	281.2m
压路机	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5	46	31.5m	177.4m
卡车	83	77	70.9	67.4	65	63	59.5	57	53.5	49	44.6m	250.6m
自卸车	75	69	62.9	59.4	57	55	51.5	49	45.5	41	17.7m	99.8m

预测结果表明：

施工噪声的影响集中于施工时期、施工场界附近地域。由上表可知，距施工场地 30m 处，机械噪声值仍高于 65dB(A)，在距离施工机械 100m 处，大部分机械噪声值才低于 55dB(A)。

项目地块 5#范围内内周边分布有清石片区散户居民，居民与工程最近距离为 10m，地块 4#边界 30m 铜霞小区居民、地块 3#边界 100m 响石村居民距离工程最近距离分别为 30m、100m 以上，挖土机、掘进机等施工机械在其周边施工时，会产生噪声污染影响。在施工场地周边居民集中处与项目之间有绿化树木等。噪音通过绿化带后，可达到 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间标准要求，同时本项目选用性能优良、噪声低的机械设备和工程车辆。在项目实施过程中应设专人对设备、车辆进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。运输应尽量安排在昼间进行，车辆出入现场时应低速、禁鸣。优化运输路线，尽量避免穿越集中居民点，只在白天运输本项目，在夜间禁止施工，同时，项目清挖工期较短，施工方尽量加快施工进度，随着施工期结束，噪音和振动随之结束。因此施工噪声对周边居民的影响较小。

固化稳定化场位于清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场），清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）周边最近居民距场界约为 180m，固化稳定化处置场产噪设备较多，设备均采用基础减震，高噪声设备设置了隔声罩，厂房靠近居民侧设置围墙及绿化带，设备噪声经围墙、绿化带隔声，距离衰减，对居民影响不大。

施工单位应尽量采用低噪声设备，并对相对噪声较高的机械采取相应的减噪、隔声处理，设置移动隔声屏障，严禁在夜间(22:00~06:00)施工。如确因工

艺需要须夜间进行施工，应事先向环保主管部门进行申报。

综上所述，采取以上污染防治措施后，可将施工期噪声对周围声环境敏感点不利影响可降至最低。

4、固体废物影响分析

(1) 地表杂物和清表垃圾

施工期污染场地表面清理面积为 86524.7m³，地表清理产生清表物约 8652.47t。原地面的表土、草皮，应按现场情况确定清理的深度和范围，清除植被按园林垃圾处理，建筑垃圾用于修筑临时道路、清淤便道或进入渣土场。清表废物临时堆存时，应分类码砌堆放，以便节约用地。废弃物应堆放在不妨碍施工和不影响农业生产及环境保护的地方。

(2) 污染土壤

本项目 611.6m³ 土壤经固化稳定化处理后运至清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）暂存，清挖区域内表层（0-0.5m）超标土壤清挖后直接运至清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）暂存。项目拟选用清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）作为污染土壤暂存场及固化/稳定化处理场。

清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）位于株洲冶炼厂场地内，铜霞路北侧，经纬度坐标：27.865428 N, 113.092414 E，位于清石片区，临近本项目地块 2、3、4#，距离地块 5#最近距离约 140m。目前株治外渣场钢棚内原有固废已基本全部清运完毕，并对钢棚地面进行了人工清扫和清洗，钢棚等现有设施、设备大部分均较完好，钢棚共计 23 个，堆存区面积共计 57900m²，可堆存固废容量 49.26 万 m³。且清水塘环境治理配套固废暂存场项目已经完成技术方案，项目计划于 2019 年 7 月开始施工建设，施工总工期为 3 个月，预计 2019 年 9 月能够建成投入使用。本项目拟于 2019 年 9 月开始施工建设，刚好在清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）建成投入使用之后，时间上刚好衔接；本项目需暂存的土石方量为 48200.16m³，远小于清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）可堆存固废容量，且本项目距清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）较近，运输距离短，故本项目暂存场依托清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）是可行的。

修复后的土壤最终运至清水塘老工业区一般固体废物填埋场进行填埋处置。
清水塘老工业区一般固废填埋场位于株洲市石峰区原荷花采石场采石坑内，
紧邻本项目北面场界，设计库容为 75.0 万 m³，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）要求的一般工业固体废物处置场。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，预计至少需要 1 年时间才能建成投入使用。本项目拟于
2019 年 9 月开始施工建设，施工清挖产生的土壤、底泥拟先运往清水塘环境治
理配套固废暂存场（株治外渣场）暂存，待清水塘老工业区一般固废填埋场建设
完成后再进行最终处置，本项目最终填埋土壤、底泥量为 24751.23m³，远小于清
水塘老工业区一般固废填埋场设计库容，且清水塘老工业区一般固废填埋场距本
项目及清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）均较近，运输距离短。清
水塘老工业区一般固废填埋场能够满足本项目污染土壤最终填埋处置要求，故本
项目最终处置场依托清水塘老工业区一般固废填埋场是可行的。

综上所述，本项目污染土壤能够得到妥善处置，不会对外环境造成影响。

(3) 污染底泥

本项目污染底泥全部挖掘后运至新桥低排渠脱水场脱水，轻度污染底泥全部
外运至运至清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）暂存，待清水塘老工
业区一般固体废物填埋场建成后，再运至清水塘老工业区一般固体废物填埋场进
行填埋处置；重度污染底泥经清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）稳
定化/固化后暂存于场内暂存场，待清水塘老工业区一般固体废物填埋场建成后，
再运至清水塘老工业区一般固体废物填埋场进行填埋处置。

综上所述，本项目超标底泥能够得到妥善处置，不会对外环境造成影响。

(3) 施工人员生活垃圾

本项目施工期生活垃圾产生量约为 7.3t，由环卫部门及时收集、清运，对周
边环境影响较小。

5、生态环境影响分析

(1) 对土地利用的影响

一般情况下，环境治理工程建设占地将对拟占用地原有荒地等其它用地的土

地利用性质造成了一定的扰动与破坏。项目土地现状类型主要为农田、菜地、荒地、水塘、居民区及工厂交错分布。本项目土壤利用规划为可建设用地。由于本项目占地面积为 $422180m^2$, 需剥离的表土面积 $86524.7m^2$, 本项目对污染区域土壤进行剥离, 并通过回填种植土的方式对治理区域进行回填恢复, 从根本上解决项目范围内土壤的重金属对环境的污染问题。本项目建设虽然对现状土地利用性质造成一定的占用, 但其建设符合片区内中远期规划, 不会对片区内土地利用产生不利影响。

(2) 对植被的影响

本项目清表面积 $86524.7m^2$, 土壤治理时, 将造成 $86524.7m^2$ 的地表面积裸露。根据现状调查, 区域受污染土壤主要为居民房屋、空地、水塘、渠道, 植被以草灌木和农作物为主, 区域土壤植被覆盖率按20%计, 则将造成 $17304.94m^2$ 的植被损失。可见, 土壤治理将对区域生态环境造成一定的影响。土壤治理后, 及时进行生态恢复, 缩短地表裸露时间, 可以降低生态环境影响。同时, 加强绿化, 在一定程度上可以补偿施工造成的植被破坏。

另外, 避开雨季施工, 做好水土保持防治措施, 可以减少水土流失量。

(3) 本项目生态恢复方案

②生态恢复方案

植被恢复是重建生物群落的第一步。以人工手段改良其生存条件满足某些植物的生存需要, 促进植被在短时期内得以恢复, 缩短自然生态系统的演替过程。

在力图恢复植被破坏的地块生态系统时, 由于植物生长立地条件的改变, 恢复的植被结构、种类不可能与原植被一样。生态恢复初期, 部分人工栽培植物将处于主导地位。随着生境条件的逐步改良, 通过鸟、动物、风和水流等传播媒介的作用, 一些从周围地区来的亚先锋植物物种侵入形成多层次植被群落。但最初的植物恢复, 必须是建立自我持续的植被系统, 以便其持续的过程可导致理想的植被群落。

植被复绿必须有与相宜的立地条件, 即需创造和解决土壤条件、营养条件、物理条件和植物物种条件等。同时, 要恢复植被, 首先需了解植物生长和与其密切相关的因素之间的关系。

根据本项目场地坡度大的实际情况，控制投资，采用撒播黑麦草与狗牙根混合草籽（比例为 3:2，撒播量为 $15\text{g}/\text{m}^2$ ）；波斯菊、二月蓝、柴茉莉、醉蝶花、百日菊混合花籽（比例为 1:1:1:1:1，撒播量为 $10\text{g}/\text{m}^2$ ）的生态恢复方式。菊混合花籽（比例为 1:1:1:1:1，撒播量为 $10\text{g}/\text{m}^2$ ）的生态恢复方式。

生态恢复步骤：

a 粘土层覆盖

本项目粘土和营养土可从株洲市天元区等周边区域取土，运输距离约 14.6km，粘土层厚 0.3m。清水塘地区已实施完成的其他土壤项目所需的覆盖土壤大多来源于此。

本项目的粘土需提供粘土性能检测报告、重金属总量、浸出浓度检测报告，粘土性能检测试验方法按《土工试验规程》（SL 237-1999）执行。试验项目如下：

- ① 液限、塑限、塑性指数、天然稠度；
- ② 颗粒大小分析试验；
- ③ 含水量试验；
- ④ 密度试验；
- ⑤ 相对密度试验；
- ⑥ 土的击实试验；
- ⑦ 土的承载比试验（CBR 值）；
- ⑧ 有机质含量及易溶盐含量试验。

重金属总量、浸出浓度检测值不超过表 33 的要求。

表 33 粘土重金属检测指标表

序号	检测标准值	Pb	Cd	As
1	浸出标准限值（mg/L）	0.05	0.005	0.1
2	总量标准限值（mg/kg）	280	7	30

粘土阻隔层厚度 0.3m，修筑完成后要求渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

b 营养土覆盖

营养土需提供种植土理化指标检测报告、重金属总量、浸出浓度报告，污泥、

淤泥等不应直接作为绿化种植土壤，应清除建筑垃圾，营养土厚0.2m。种植土的种子发芽指数应大于80%。

土壤的取样送样和各指标的测定方法按《绿化种植土壤》(CJ/T 340-2016)执行。

表34 绿化种植土壤理化指标

项目	序号	项目	指标
主控指标	1	pH值	5.0~8.3 (2.5:1水土比) 5.0~8.0 (水饱和浸提)
	2	含盐量 EC (mS/cm)	0.15~0.9 (5:1水土比) 0.30~3.0 (水饱和浸提)
	3	质地	壤土类 (部分植物可用砂土类)
	4	有机质 (g/kg)	12~80
	5	土壤入渗率 (mm/h)	≥5
一般指标	1	阳离子交换量 (CEC) /[cmol (+)/kg]	≥10
	2	有机质 (g/kg)	20~80
	3	水解性氮 (N) (mg/kg)	40~200
	4	有效磷 (P) (mg/kg)	5~60
	5	速效钾 (K) (mg/kg)	60~300
	6	有效硫 (S) (mg/kg)	20~500
	7	有效镁 (Mg) (mg/kg)	50~280
	8	有效钙 (Ca) (mg/kg)	200~500
	9	有效铁 (Fe) (mg/kg)	4~350
	10	有效锰 (Mn) (mg/kg)	0.6~25
	11	有效铜 (Cu) (mg/kg)	0.3~8
	12	有效锌 (Zn) (mg/kg)	1~10
	13	有效钼 (Mo) (mg/kg)	0.04~2

	14	可溶性氯 (Cl) (mg/kg)	>10
--	----	-------------------	-----

营养土的重金属总量含量、浸出浓度需同时满足表 18 的要求

c 草籽、花子撒播

选择黑麦草籽、狗牙根混合草籽；波斯菊与二月兰混合花籽，不得含有杂质，播种前应做发芽试验和催芽处理，确定合理的播种量，草籽、花子撒播量共 25g/m²。

播种时应先浇水浸地，保持土壤湿润，并将表层土耧细耙平，坡度应达到 0.3%~0.5%，撒播后均匀覆土 0.3~0.5cm 并轻压，播种后应及时喷水，种子萌发前，应每天喷水 1~2 次，水点宜细密均匀，浸透土层 8cm~10cm，保持土表湿润，不应有积水，出苗后可减少喷水次数，土壤宜见湿见干。

播种后应及时喷水，水点宜细密均匀，浸透土层 8~10cm，除降雨天气，喷水不得间断。亦可用草帘覆盖保持湿度，至发芽时撤除。

③生态恢复工程量

各类地块生态恢复面积详见表 35。

表 35 生态恢复工程量一览表

序号	项目	面积 (m ²)	数量	单位
1	黑麦草	15000	1250	kg
2	狗牙根	15000	850	kg
3	波斯菊	15000	280	kg
4	二月兰	15000	280	kg
5	紫茉莉	15000	280	kg
6	醉蝶花	15000	280	kg
7	百日菊	15000	280	kg
8	清洁土	15000	55564.2	m ³
9	营养土	15000	37042.8	m ³
10	砂、砾石、鹅卵石	7313	7730	m ³

随着本项目的实施，清石片区重金属污染将得到有效治理，水塘、渠道生态功能将得到恢复，土壤及底泥其生态功能得到修复。通过上述生态恢复方案，本

项目施工期生态影响较小。

6、社会环境影响分析

(1) 项目对社会的影响分析

本项目是一项以改善区域土壤环境、水环境质量、保证下游城市饮用水安全的综合治理工程，项目实施将产生较大的社会效益，主要体现在以下几个方面：

1) 污染土壤经过稳定化处理后，消除了一个长期污染隐患，可大大降低区域土壤中重金属活度，大大改善湘江下游水质，提高下游居民生活饮用水水质，保护下游居民身体健康；

2) 本项目的实施能减少清石片区水塘、渠道水体和土壤、底泥中的重金属，确保周边村民饮用水源安全，对保护人民群众健康具有重要的现实意义；也是构建和谐社会、促进长株潭社会经济可持续发展的迫切需要，是一项环境效益巨大的利国利民工程。解决和治理风险大、危害重、敏感性强的重金属污染水塘水域，是保护株洲市饮用水源安全和改善湘江水环境的重点工程。

3) 重金属污染直接关系居民的生活和健康，影响到长株潭城市群的经济实力和形象及声誉。因此，该工程的科学、可靠、有效的精心实施，可造福当代，更有功德于后代，它可促进长株潭城市群的城市化、现代化之进程，推进两型社会建设

(2) 对区域景观影响分析

项目施工时将破坏治理范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境反差极大、不相融的裸地景观，从而对施工场所周围人群的视觉产生极大冲击，施工期对景观的影响是不可避免的。施工单位须加强文明施工和施工场地环境的管理，编制施工场地环境管理手册，对环境管理人员进行培训，加强施工管理，尽量减小项目施工对周边景观的影响。及时落实生态恢复施工，对施工区域及时复绿。通过采取上述措施，可将本项目施工队区域景观环境的影响降到最低，且施工期影响是暂时的，待施工期结束后，景观影响也随之消失。

7、环境风险影响分析

1、环境风险源分析

1) 本项目风险主要为：废水处理措施失效，废水未经处理直接排入霞湾港

后再进入湘江。

2) 预测范围

预测水域为湘江，预测范围为霞湾港入江口至霞湾断面长为 2.0km 的水域。

3) 预测时段

预测时段为枯水期，枯水期为最不利于污染物扩散和衰减的时段。

4) 预测内容

预测本工程施工废水风险排放时，对排污口下游水体污染物浓度贡献值及预测值，分析是否仍然满足河段水域功能的要求。

5) 预测因子及预测方法

预测因子为 As、Pb 、Cd。

根据环评导则 HJ/T2.3-93 要求，结合拟建工程的特点和纳污环境特征，选用持久性污染物二维稳态混合模式岸边排放模式进行预测，模式中的有关参数可通过现已有相关资料和现状调查获得。

$$c(x, y) = c_h + \frac{c_p Q_p}{H \sqrt{\pi M_y} x u} \left\{ \exp\left(-\frac{uy^2}{4M_y x}\right) + \exp\left(-\frac{u(2B-y)^2}{4M_y x}\right) \right\}$$

式中：

x --预测点离排放点的距离， m;

y --预测点离排放口的横向距离（不是离岸距离，有正负值）， m;

c --预测点(x,y)处污染物的浓度， mg/l;

c_p --污水中污染物的浓度， mg/l;

Q_p --污水流量， m³/s;

c_h --河流上游污染物的浓度(本底浓度)， mg/l;

H --河流平均水深， m;

M_y --河流横向混合(弥散)系数， m²/s;

u --河流流速， m/s;

B --河流平均宽度， m;

参数的选用

①水力参数

湘江预测河段枯水期水文参数见下表。

表 36 水力参数表

水域	流速(m/s)	水深(m)	水宽(m)	水力坡度(‰)	My(m ² /s)
湘江枯水期	0.14	2.5	200	0.102	0.17

②混合过程段估算

$$L = \frac{(0.4B - 0.6a)Bu}{(0.58H + 0.0065B)(gHI)^{0.5}}$$

依据《导则》，混合过程段的长度由下式估算：

式中：B—河流宽度，m

a—排污口至岸边距离(岸边排放 a=0)，m

u—平均流速，m/s；

H—平均水深，m

g—重力加速度，m/s²

I—水力坡度，m/m。

由上式计算出，枯水期湘江混合过程段长度为 11km。

③污染源强

预测时情况：风险排污，本项目废水未经处理直接排入霞湾港、湘江。

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005），霞湾港入湘江口断面至湘江霞湾断面为景观娱乐用水区，执行标准为 III 类。本项目废水依次排入霞湾港、湘江。

本项目废水量为 33060m³, 按 365 天, 每天运行 8h 考虑, 废水量为 11.3m³/h,
污染物的排放浓度见下表。

表 37 污染物源参数表 单位：mg/L

排污情况	废水量	Pb	Cd	As
正常排污	11.3m ³ /h	0.115	0.079	0.218
风险排污	11.3m ³ /h	0.229	0.157	0.436

④预测结果及影响分析

预测结果见下表

表 38 枯水期风险排污时污染物的贡献值 mg/L

距岸边距离 (m)	Pb		Cd		As	
	0	100	0	100	0	100
与源纵向距离 (m)						
2000m	贡献值	0.0021	0.0023	0.0014	0.0015	0.004
	本底值	0.00092	0.00092	0.00017	0.00017	0.0054
	预测值	0.00302	0.00322	0.00157	0.00167	0.0094
地表水标准 (III)	0.005		0.05		0.05	

枯水期风险排污情况下，岸边排放时，Pb、Cd、As 等污染物在湘江霞湾断面的浓度贡献值分别小于 III 类标准，霞湾断面预测值仍能达到 III 类标准要求。可见，本工程废水风险排放，对湘江霞湾段影响较小。

同时类比清水塘地区清水湖区域重金属污染综合治理工程分析，在风险排污状况下，未经处理的废水直接外排，对湘江水环境的影响不大，但为了避免这种风险，本环评要求加强污水处理设施保养维护管理，避免环境风险事件的发生。

(2) 清淤过程中突降暴雨等突发事件因素导致项目施工范围内重金属废水外泄排入霞湾港再进入湘江。为避免这种风险，环评要求尽可能避免雨季施工，并设置集水池，废水收集于集水池中，再经污水处理设施处理后排放。

(3) 降雨引起重金属土壤污染地表水体的风险。可能导致风险产生的原因主要为：雨天施工引起的事故排放污染土壤，由于项目需要挖掘、搅拌混合，雨天施工可能存在。本项目土壤治理面积为 422180m²。发生事故时，扰动的土壤未能得到有效的处理，将随地表径流依次排入霞湾港、湘江，进入水体的事故排放土壤将造成水体重金属污染或加重污染，同时土壤沉积将造成河床堵塞。

为减少由于降雨冲刷、浸淋裸露土壤所形成的地表径流对下游水体的影响，本项目污染土壤采用分区治理的方式进行施工，逐个对各区域进行治理，减少了二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，沿各地块四周修建排水沟，排水沟将挖掘作业期间地块外围雨水收集导排至附近排水渠；同时在地块内部开挖集水沟，在地块最低点设置沉砂池和集水池收集地下涌水与开挖场地内汇流雨水，收集的废水采用罐车运输至霞湾港稳定化/固化场，

经废水处理设施处理达标后排放。土壤治理后裸露的地块，及时生态恢复，防止造成水土流失。通过以上措施，由暴雨等突发环境风险事件造成的含重金属废水得到统一收集处理，达标后排放，对霞湾港和湘江水质影响较小，措施合理可行。

(4) 大风天气扬尘风险。可能导致风险的原因主要为：项目土壤挖掘、运输以及土壤、底泥稳定固化过程中，大风卷起扬尘对环境及周边水体造成不利影响。为防止大风天气扬尘对周边环境的影响，环评要求，从事地表清理、土壤挖运、土壤搅拌和土壤回填等施工作业时，应当采取边施工边洒水等防止扬尘污染的作业方式。处理前、后土壤应定点堆放，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。在项目清挖场地、主要运输路段和稳定固化厂设置雾炮机，进行扬尘控制。

2、其它环境风险防范措施

(1) 建设单位应对施工过程进行全方位的环境监理，切实落实环评报告及施工方案中提出的污染防治措施；

(2) 采用分区域施工方式进行施工，在清淤施工时配备片废水应急处理药剂，以备出现事故时急用。施工期间应安排人员值守。

(3) 加强与同期施工的各重金属治理工程施工单位的联系，建立联动机制，任何一个治理工程废水处理装置发生失效时，应全部停止施工，避免污染叠加影响时，超过污染负荷。

(4) 施工机械需采用低噪声、低震动设备。

8、施工期环境保护措施

1、施工期水环境保护措施

(1) 施工现场不设施工营地，无生活污水排放，可避免施工人员生活污水未经处理随意排放而污染区域水体。

(2) 稳定固化厂内污染底泥及相关药剂必须堆放在指定位置，并做好防护、排水措施。

(3) 污染土壤开挖前要做好截水沟、排水沟等引流措施，沿各地块四周修建排水沟，排水沟将挖掘作业期间地块外围雨水收集导排至附近排水渠；同时在地块内部开挖集水沟，在地块最低点设置沉砂池和集水池收集地下涌水与开挖场

地内汇流雨水，收集的废水采用罐车运输至暂存场，经废水处理设施处理达标后排放。

(4) 在水塘、渠道周边修建截洪沟，截洪沟将水塘、渠道外围雨水收集导排至附近排水渠。水塘、渠道治理产生的废水要求经水处理设施处理后达标排放。

(5) 施工完成后不得闲置土地，应尽快建设水土保持设施或进行环境绿化。

(6) 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，应集中收集后妥善处理，以免污染水体；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。

(7) 合理安排施工工期，避开大、暴雨天气。在降水季节，地表径流，尤其是暴雨期间进行施工会导致污染扩散。因此，本工程建议，在暴雨期间停止施工，并在施工区域加盖防雨布，防止污染扩散。

(8) 对水处理设施出水水质进行定期监测，确保处理后废水满足排放要求。

综上所述，在采取上述措施后可有效减少施工废水对水环境的污染影响。

2、施工期环境空气保护措施

(1) 施工单位扬尘污染控制区(保洁责任区)的范围

应根据施工扬尘影响情况确定，设在施工工地周围 20 米范围内。

(2) 设置施工环境保护标志牌，落实施工扬尘控制管理人员

施工单位应根据《株洲市建筑施工防治扬尘污染责任书》的规定规格和内容设置项目施工环境保护标志牌，内容包括：建设单位、施工单位、工期、防治扬尘污染现场管理人员名单、监督电话牌及有关防尘措施等。

本项目根据施工工期、阶段和进度，整个施工期必须设专职保洁员 1 人。

主要职责：车辆进出场冲洗、项目施工场地洒水降尘、场内裸露堆场覆盖、场内裸露地面覆盖、施工设备清洗及日常扬尘控制管理。

(3) 围挡、防溢座的设置

施工期间，施工场地边界临敏感区应设置高度 2.5 米以上的围挡，围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。

(4) 施工场地洒水

场地内施工区采用人力洒水车、水枪洒水，辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操

作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。必要时，施工场地内设置雾炮机等降尘措施。

施工场地洒水、保洁频次应根据季节气候变化及空气污染情况进行调整，晴朗天气时，当空气污染指数大于 100 时不许土方作业和人工干扫。在空气污染指数 80-100 时应每隔 4 个小时保洁一次，洒水与清扫交替使用。当空气污染指数大于 100 时，应加密保洁。当空气污染指数低于 50 时，可以在保持清洁的前提下适度降低保洁强度。

(5) 项目土壤治理过程防尘措施

1) 短期（3 个月内，以土地平整、基坑开挖为主）

工程挖掘的土壤在 48 小时内不能完成清运的，必须设置覆盖等防尘措施。

2) 项目土壤治理过程中，尽量减少土壤的暴露时间，及时进行生态恢复。

开挖及平整后裸地应使用定期喷水压尘或敷设防尘布等其他功能相当的材料覆盖等方式防尘。

晴朗天气时使用定期喷水压尘，视情况每天洒水二至六次，扬尘严重时应加大洒水。

(6) 地面及临时道路硬化

施工工地作业地面和连接进出道路和场内建筑运输道路，施工期间，施工工地内及工地出口的车行道路，应保持路面清洁，对洒落的土壤及时清理并及时洒水降尘，防止机动车扬尘：

(7) 工程车辆洗车、装载、运输扬尘防治

A、规范施工场地进出口设置，进出口处设置有一座洗车平台洗车位置，冲洗点必须配置清洗机和清洗员 2 名（一边一人）。

B、完善排水设施，禁止将施工污水直接排入自然水体，洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉淀池及其他防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆，泥浆不得外流，每周进行一次泥浆清理，清理后的废泥浆应经过干化处理，泥浆废水经项目废水处理设施处理达标后方可外排，泥浆干化淤泥需经固化成稳定固化后运至暂存场暂存。

C、工地出口处连接城市道路不得有粘土泥水带。

施工场地进出口处采用草垫或麻布毯进行铺垫，以吸附运输车辆夹带的泥土、泥浆水，确保车辆出场不带泥水。草垫或麻布毯铺垫面积须为 5×20m。

D、进出工地的物料、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、垃圾等不露出。

E、配置专人对工地出入口及车辆运输道路进行清扫、冲洗，并有专人进行检查把关，以避免基建扬尘由点源变成沿运输线路的线源污染。

(8) 恶臭防护措施

在水塘、渠道底泥开挖与运输过程中，对运输车辆做好防滴漏和覆盖措施。避免洒落且减少恶臭气体溢出。尽量在底泥含水率较低时对底泥进行开挖，避免洒落地漏。暂存场地内设置挡风措施，减少恶臭气体向周边扩散，施工人员穿戴好个人防护用品，保护自身安全。

(9) 生态恢复工程防尘措施

a) 绿化工地应根据现场情况采取围挡等降尘措施。

b) 四级及四级以上大风天气，须停止土地平整、换土、原土过筛等作业。

c) 土地平整后，一周内要进行下一步建植工作；土地整理工作已结束，未进行建植工程期间，要每天洒水一至两次，如遇四级以上大风天气必须及时洒水防尘或加以覆盖。

d) 植树树穴所出穴坑土，要加以整理或拍实；如遇特殊情况无法建植，穴坑土要加以覆盖，确保不扬尘。种植完成后，树坑应覆盖卵石、木屑、挡板、草皮，或者作其它覆盖、围栏处理等。

e) 生态恢复产生的垃圾，做到当天清除。

综上所述，在采取上述措施后可有效减少施工废气对大气环境的污染影响。

3、施工期声环境保护措施

(1) 合理安排施工时间：避免高噪声设备同时施工，夜间禁止施工。若因工艺要求确需在夜间进行施工作业的，施工单位应取得相关手续，并提前告知周边居民。

(2) 合理布局现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，是局部声级过高，噪声较大的设备尽量远离敏感点。

(3) 选用低噪声设备，降低设备声级：加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，并于地面保持良好接触，使用减振机座、围墙等措施，降低噪声。对设备定期保养，严格操作规范。

(4) 设置围挡、移动声屏障：项目在施工点临近居民及道路、物料堆场周围、稳定固化场地周围设置的临时围挡防护物、移动声屏障也在一定程度上起到隔声作用。

(5) 文明施工：施工材料使用和施工过程中做到轻拿轻放，以减少撞击噪声。

(6) 采取个人防护措施：对高噪声设备附近工作的施工人员，采用配备、使用耳塞、耳机、放声头盔等防噪用具。

(7) 减少施工交通噪声：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。

(8) 采取上述措施后，预计项目厂界噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，对周围声环境影响较小，且影响随着施工的结束而消失。

采取上述噪声污染防治措施后，可最大限度减小施工噪声对周围敏感点污染影响。

4、施工期固体废物保护措施

为降低和消除上述固体废物对环境的影响，应采取以下环保措施：

(1) 施工场地设置临时生活垃圾收集点收集，再交由环卫部门统一收集后无害化处。

(2) 本项目土方、底泥装运输时一定要加强管理，严禁乱卸乱倒，超标土壤底泥与稳定固化后底泥必须运输至暂存场进行暂存。

(3) 固废防扬尘措施

在固废的运输及填埋过程中容易引起扬尘。在运输期间，要用帆布或类似的覆盖物覆盖，并用适当的洒水喷湿。对于易产生粉尘、扬尘的作业面、装卸、运

输过程，应派专人洒水降尘，出场运输车必要时要加盖篷布。对于固废的填埋过程中，要做好每日覆盖工作，采用黏土或覆盖物进行覆盖，防止扬尘的产生。

同时，在暂存场填埋区域范围需要设置标示标牌，标明暂存的区域范围、责任主体、暂存物质及防渗方式，防止固废填埋体的挖掘破坏。

通过采取上述措施，固体废物对外环境影响较小。因此，上述固废防治措施可行。

5、施工期生态保护措施

为防止水土流失、保护生态，施工中应采取如下措施：

(1) 科学规划，合理安排施工工段，防止暴雨径流对裸露地面的冲刷，从根本上减少局部水土流失量。

(2) 施工中采取临时防护措施，对施工场地已有的树木、花草进行保护性移栽。应采取措施，缩短临时占地使用时间，施工完毕，立即恢复植被或复垦。

(3) 应在施工期间，搞好项目的生态保护和建设，缩短施工工期。在项目建设的同时应及时搞好施工场地的植树、绿化及地面硬化，工程建成后，应无裸露地面，使区域水土保持功能得到加强。

(4) 土壤、渠道治理区域设置截水沟等措施，减少地表径流对治理区域土壤的冲刷，同时减少浸出超标土壤、底泥对周边土壤的二次污染。

(5) 生态恢复

采取上述措施可避免或减轻施工期对生态环境的影响，且这些影响是短期的，随着施工期结束，本工程建设不会对周围生态环境产生明显影响。

9、施工期环境影响分析总结论

施工期主要污染包括施工扬尘、施工废水、施工机械噪声及施工引起的水土流失。在落实本次环评提出的措施的前提下，项目施工扬尘可以得到有效控制，能够达标排放，施工废水经废水处理设施处理达标后排放，施工场地场界噪声能够达标排放，通过落实场地覆盖和雨水收集措施，水土流失量可以大大降低。因此项目施工期对外环境的影响较小。

10、临时施工设施生态环境修复措施

项目施工期间场区设置临时设施，包括临时道路、临时排水沟、洗车池、沉

沉淀池和集水池等。

项目施工过程中，需定期清除临时排水沟、收集池、洗车池内淤积泥沙，施工后，及时回填临时排水沟。及时恢复施工便道、洗车池等硬化地。工程完工后，对临时占地需治理后恢复原有地貌，项目设计绿化覆土，施工结束后，按设计进行生态恢复，恢复原有地貌。

11、环境监测计划

为避免二次污染，重金属污染土壤处理过程中的环境监测十分重要，本环评根据项目的特点，将环境监测计划分为 4 个阶段：

（1）场地环境调查监测

场地环境调查和风险评估过程中的监测，主要是识别土壤、地下水、地表水、环境空气及残余废弃物中的重点及首要污染物，全面分析场地污染特征，确定场地的污染物种类、污染程度和污染范围。该项监测已于环评报告编制前，项目场地调查单位完成。

（2）污染场地治理修复监测

污染场地治理修复过程中的监测，主要工作是针对治理修复过程中二次污染物排放的监测。包括各项治理修复技术措施的实施效果所开展的相关监测，监测计划见表 39。

（3）污染场地修复工程验收监测

本项目污染治理工程修复后场地的环境监测，主要工作是考核和评价治理修复后的场地是否达到场地污染风险评估所确定的修复目标值，及是否适合相关土地利用类型中关于重金属含量的要求，监测计划见表 40。

（4）污染场地修复回顾性评估监测

经过治理修复工程验收后，3 年内，为评价治理修复后场地对地下水、地表水及环境空气的环境影响以及对生态湿地的植物重金属含量进行监测，同时也包括针对场地长期原位治理修复工程措施的效果开展验证性的监测，监测计划见表 41。

表 39 污染场地治理修复日常监测一览表

序号	类别	监控指标	采样点	监测频次	执行标准
----	----	------	-----	------	------

1	大气	颗粒物	施工场地场界	施工前、中各一次，每次一天	GB16297-1996, 二级
2	废水	pH、COD、As、Pb、Cd、Zn等	废水处理设施排口	每日1次	GB8978-1996, 一级
3	地表水	pH、COD、As、Pb、Cd、Zn等	水处理设施排水口断面	排水前、中各1次，每次1天	GB8978-1996, 一级
4	地下水	pH、CODMn、BOD ₅ 、As、Pb、Cd、Zn等	按照修复场地地下水的流向布置	开工前、施工时各一次	GB/T14848-2017, III类
5	土壤	pH、As、Pb、Cd等	修复场地内部清挖效果、稳定固化效果	清挖效果每400m ² 一个综合样，稳定固化效果每500m ³ 一个	湖南省《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T 1165-2016)和《世行可研》风评值

表 40 污染场地治理修复验收监测一览表

序号	类别	监控指标	采样点	监测频次	验收标准
1	大气	颗粒物	施工场地场界	3次/天，连续3天	GB16297-1996, 二级
2	废水	pH、COD、As、Pb、Cd、Zn等	废水处理设施排口	4次/天，连续2天	GB8978-1996, 一级
3	地表水	pH、COD、As、Pb、Cd、Zn等	水处理设施排水口断面	1次/天，连续2天	GB8978-1996, 一级
4	地下水	pH、CODMn、BOD ₅ 、As、Pb、Cd、Zn等	修复场地地下水流向方向	1次/天，连续2天	GB/T14848-93, III类
5	土壤、底泥	pH、As、Pb、Cd等	修复场地内部	1600m ² 一个综合样	湖南省《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T 1165-2016)和《世行可研》风评值

表 41 污染场地回顾性评估监测一览表

序号	类别	监控指标	采样点	监测频次	验收标准
1	大气	颗粒物	下风向1个	验收后3年内每年1次	GB16297-1996, 二级
		臭气浓度	脱水场、稳定固化场、施工场地场界	验收后3年内每年1次	GB14554-93, 二级
2	地表水	pH、COD、As、Pb、Cd、Zn等	修复场地内水塘	验收后3年内每季度一次	GB8978-1996, 一级

3	地下水	pH、COD _{Mn} 、BOD ₅ 、As、Pb、Cd、Zn等	按照修复场地地下水的流向布置	验收后3年内每季度一次	GB/T14848-2017, III类
4	土壤	pH、As、Pb、Cd等	修复场地内部	验收后3年内每半年一次	湖南省《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T 1165-2016)和《世行可研》风评值
5	湿地植物	pH、As、Pb、Cd等	修复场地内部	验收后3年内每半年一次	湖南省《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T 1165-2016)和《世行可研》风评值

本项目建成投运后，不设单独的监测机构和设施，监测工作可委托有资质的单位进行。

12、环境监理

(1) 管理要求

本项目对环境的影响较小，主要存在于稳定化施工过程中。为确保工程施工不会对周边的环境造成二次污染，场地内污染土壤的治理达到设计标准，定期检测修复场地内部及周边场地和施工前、后地表水及地下水水质，对施工前、中、后期场地内、外和上、下分向空气污染物尤其是PM_{2.5}浓度进行对比监测，监测采样分析方法按《环境监测技术规范》要求进行。机械作业噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标标准》。

本项目环境监理主要为施工期环境监理。监理范围为项目治理区域。

表 42 施工期相关措施监理汇总

类型	环保设施/措施	监理要求
水土流失防治	围堰、防渗层、地面硬化、排水沟、雨水收集池等	按照设计图纸施工，满足设计要求
底泥、土壤治理	底泥、土壤清挖，脱水、稳定固化质量	底泥、土壤按设计要求清挖到位，抽样检测达到《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016)标准和《世行可研》风评值
废气治理	场地及路面洒水、运输车辆篷布、裸露地面防尘覆盖或绿化、脱水场及稳定固化场臭味源集中的地方设置盖板	监督落实废气防护措施

废水治理	截排水沟、沉淀池、集水池、水处理设施、废水治理量	废水达标排放, GB8978-1996, 一级
噪声治理	隔声屏障、消声器、减震设备等	噪声排满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》, 夜间禁止施工

(2) 工作范围

施工现场、施工运输道路、附属设施等, 以及上述范围内生产施工对周边造成的环境污染的区域; 工程运行造成环境影响所采取环保措施的区域。

(3) 工作阶段

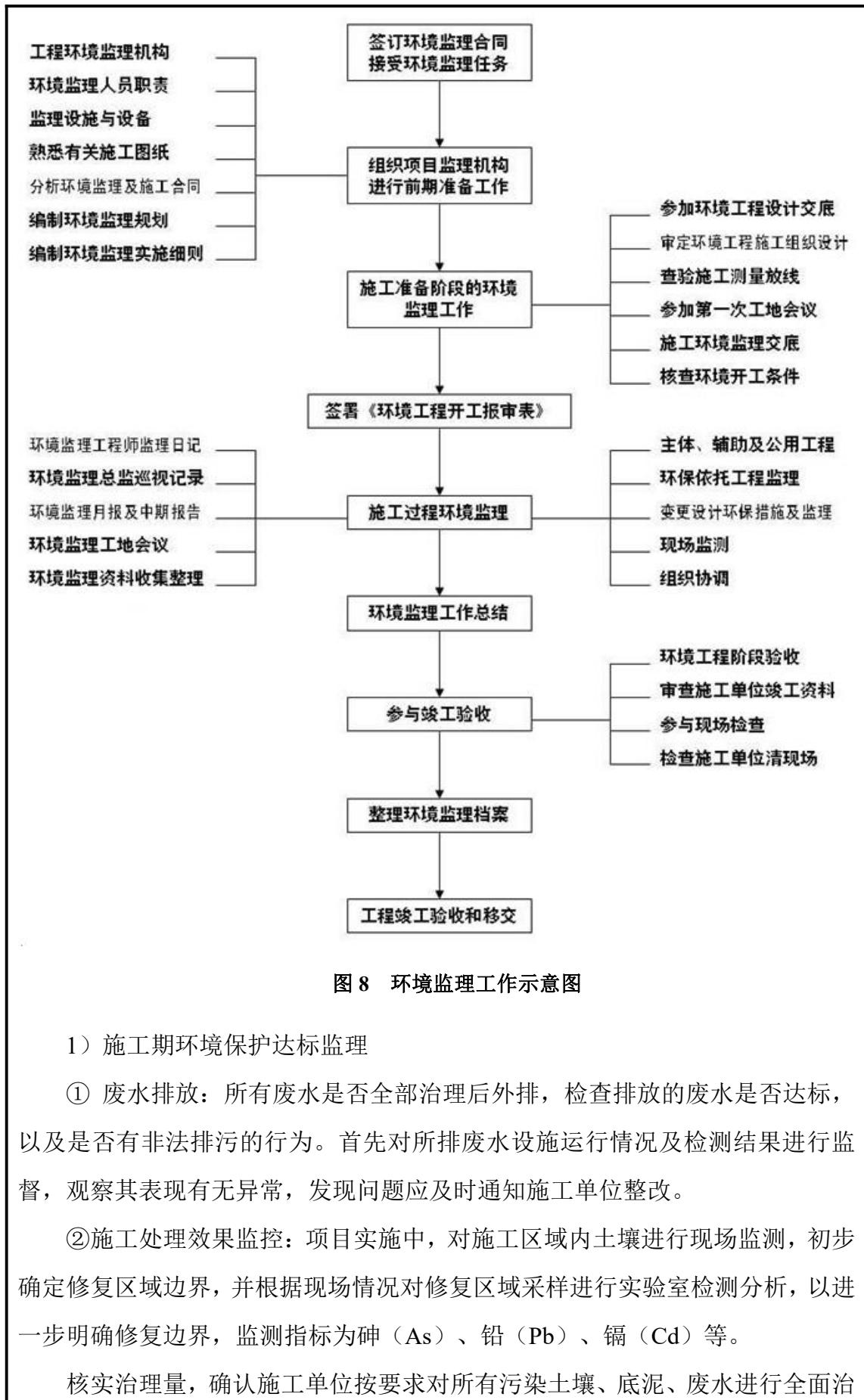
施工准备阶段、施工阶段、运营阶段(交工及缺陷责任期)。

(4) 监理要求

监理单位应收集拟建工程的有关资料, 包括项目的基本情况, 环境影响评价报告表, 环境保护设计, 施工的设备、管理, 施工现场的环境情况, 施工过程的排污规律, 防治措施等, 根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为, 确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。按环评报告及环境主管部门批复, 落实各项环保措施与项目同时设计、同时竣工、同时验收的情况。按规定定期向业主及环保主管部门提交环境监理报告。

- 1、监理单位应当按照环评文件及环保主管部门批复要求编制环境监理方案
- 2、按照项目建设进度, 按单项措施编制环境监理实施细则。
- 3、监理工作应严格按照实施细则进行, 并定期向建设单位提交监理报告和专题报告。
- 4、监理单位应每季向审批建设项目的环保部门报送季度监理报告。
- 5、项目环境监理业务完成后, 向建设单位提交工程监理工作报告, 并移交档案资料。

(5) 监理内容



理，未发生遗漏。对治理后的土壤进行批次取样监测，每 500m³ 取 1 个混合样品进行检测分析，对稳定化/固化治理后的土壤进行砷（As）、铅（Pb）、镉（Cd）等总量及浸出试验监测，并随时反馈至施工现场，实现项目全程环保监控。

③固体废弃物处置监控：经过监测达标的脱水机稳定固化底泥方可运至株冶暂存场。

④施工噪声：检查施工设备是否为国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰产品。监督施工单位加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声。产生噪声设备的管理还包括生产时间的合理安排。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。加强车辆运输管理，采取防噪声措施等。

⑤施工大气污染控制：检查施工单位设置的洒水降尘设备是否按要求正常运行，监督运输车辆离场前进行车辆清洗。

2) 环保设施监理

按环评报告及环境主管部门批复提出的截排水沟、集水池、沉淀池、施工围挡、洗车台、洒水设备等各项环保措施与项目同时设计、同时施工、同时投入使用的情况。

3) 治理目标监理

①污染土壤及底泥的治理是否按照环评、方案及设计的要求，对污染土壤及底泥是否全部治理，且满足治理目标要求。

②项目区域内的废水全部经过废水处理设施处理达标后排放。

4) 环境风险防范

①审核施工方施工组织设计，施工组织设计中应包含环境保护和环境风险防护措施。并要求施工单位对施工人员进行技术交底。

②要求建设单位组织有对应的环境风险应急措施，并对应急组织机构、环保应急设施、应急物资等进行审核。

③对突发环境风险事件，根据环境风险应急措施，积极主动配合并协助建设单位、管理部门进行风险防范及救援。

营运期环境影响分析：

一、运营期水环境环境影响分析

本项目属于环境污染治理工程，运营期无废水产生。且本项目对区域污染土壤和水塘进行治理，将永久消除区域的重金属污染隐患。且运营期项目范围内的重金属超标土壤和底泥已进行治理，项目范围内水体的重金属含量将大大降低。综上所述，运营期对周边水环境将产生有利的影响。

二、运营期环境空气环境影响分析

本项目属于环境治理工程，运营期无废气产生。

三、运营期声环境环境影响分析

本项目属于环境治理工程，运营期无噪声产生。

四、运营期固体废物环境影响分析

本项目属于环境治理工程，本项目对区域污染土壤和水塘进行治理，将永久消除区域的重金属污染隐患。项目运营期，区域内含重金属土壤和底泥将彻底清除。

五、运营期生态环境环境影响分析

本项目属于环境治理工程，区域污染土壤经治理后采取生态恢复等措施后可保持水体，减少水土流失量，对周边生态环境将产生有利的影响。

六、营运期环境保护措施

本项目属于环境治理工程建设，运营期无需设置相关的环境保护措施。

七、产业政策相符性

拟建项目为环境治理工程，不属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中的淘汰类和限制类，符合相关产业政策的要求。

八、环保投资估算

本项目工程投资额为 4171.58 万元。由于本项目为环境治理工程，故环保投资占总投资的 100%，其中二次污染防治措施投资估算 196.6 万元，占总投资的 4.71%。环保二次污染防治措施投资组成详见下表。

表 43 项目二次污染防治措施投资一览表

时期	污染控制类型	控制措施	环保投资（万元）
施工期	废水防治工程	治理土壤各地块四周修建排水沟(尺寸0.6m*0.6m)、地块最低点设置沉淀池(容积8m ³)和集水池(容积8m ³)；水塘周边修建截洪沟(尺寸0.6m*0.6m)	19.6
	废水抽除和治理	抽水设施、水处理设备设施(利用已有)、水处理药剂	50.7
	废气防治工程	施工围挡、洗车台及冲洗洒水设备(1套)、洒水车(1台)等	10
	噪声防治工程	围挡及移动式隔声屏障	5
	固体废物处置工程	生活垃圾收集点、底泥运输、固废防尘措施	5
	生态防治工程	种植植被及绿化	45
	治理效果监测	制定监测计划，落实治理效果监测	26.3
	环境监理	施工过程中环境监理	30
	运营期回顾性监测	运营期回顾性采样监测	5
合计			196.6

本项目无直接的经济效益，通过对受重金属污染的土壤、底泥、水塘的治理，可有效控制重金属污染周围环境，有利于人群健康，直接服务于区域社会大众，具有显著的环境效益。

(1) 本项目的实施，彻底解决了区域土壤、底泥、水塘重金属污染问题，可极大地减轻湘江重金属污染物的输入，改善区域水环境质量，保障湘江的水环境安全，对于下游地区的饮用水安全具有重大意义。

(2) 本项目的实施，可极大地改善清石片区的土壤、底泥、水塘、渠道环境质量，腾出了环境容量，对如何破解长株潭两型社会建设面临的“环境容量不宽裕产业结构欠合理管理模式待改进”难题，为该地区引进优良产业，建设一个

资源节约型和环境友好型的地区，提供了环境基础。

(3) 本项目的实施，对于土壤、底泥、水塘、重金属污染治理具有示范和推广意义。可以为其他区域的类似重金属污染治理工程提供工程参考和管理经验。

九、场地修复效果评估

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ 25.5-2018），项目修复完成后应编制场地效果评估报告。污染地块风险管控与土壤修复效果评估是对土壤是否达到修复目标、风险管控是否达到规定要求、地块风险是否达到可接受水平等情况进行科学、系统地评估，提出后期环境监督建议，为污染地块管理提供科学依据。本环评主要对场地修复效果评估提出以下要求：

1、布点采样与实验室检测

(1) 土壤修复效果评估布点

1) 土壤异位修复效果评估布点

异位修复后的土壤应在修复完成后、再利用之前采样，原则上每个采样单元（每个样品代表的土方量）不应超过 500m³，也可以根据修复后土壤中污染物浓度分布特征参数计算修复差变系数，根据不同差变系数查询计算对应的推荐采样数量。检测指标为目标污染物 Pb、As。

2) 土壤原位修复效果评估布点

原位修复后的土壤应在修复完成后进行采样，可按照修复进度、修复设施设置等情况分区域采样。原位修复后的土壤水平方向上采用系统布点法，推荐采样数量参照 HJ 25.5-2018 中表 1；土壤垂直方向上采样深度应不小于调查评估确定的污染深度以及修复可能造成污染物迁移的深度，根据土层性质设置采样点，原则上垂向采样点之间距离不大于 3m，具体根据实际情况确定。检测指标为目标污染物 Pb、As。

3) 土壤修复二次污染区域布点

潜在二次污染区域包括：污染土壤暂存区、修复设施所在区、固体废物或危险废物堆存区、运输车辆临时道路、土壤或地下水待检区、废水暂存处理区、修复过程中污染物迁移涉及的区域、其他可能的二次污染区域。应在此区域开发使

用之前进行采样。原则上根据修复设施设置、潜在二次污染来源等资料判断布点，也可采用系统布点法设置采样点。潜在二次污染区域样品以去除杂质后的土壤表层样为主（0~20cm），不排除深层采样。

（2）风险管控效果评估布点

一般在工程设施完工1年内开展。污染物指标应采集4个批次的数据，建议每个季度采样一次。本项目在风险管控范围共布设4口地下水监测井，在地下水上游设置1口对照井，在管控区设置2口污染扩散监测井，下游设置1口污染监视监测井。评估指标包括工程性能指标和污染物指标。工程性能指标包括抗压强度、渗透性能、阻隔性能、工程设施连续性与完整性等；污染物指标包括关注污染物浓度、浸出浓度、土壤气、室内空气等。

2、风险管控与土壤修复效果评估

（1）土壤修复效果评估

1) 土壤修复效果评估标准值

异位修复后土壤的评估标准值应根据接收地土壤暴露情景进行风险评估确定评估标准值，或采用接收地土壤背景浓度与GB 36600中接收地用地性质对应筛选值的较高者作为评估标准值，并确保接收地的地下水和环境安全。风险评估可参照HJ 25.3执行。

原位修复后土壤的评估标准值为本项目修复目标值。

2) 土壤修复效果评估方法

当样品数量<8个时，应将样品检测值与修复效果评估标准值逐个对比：

- a) 若样品检测值低于或等于修复效果评估标准值，则认为达到修复效果；
- b) 若样品检测值高于修复效果评估标准值，则认为未达到修复效果。

当样品数量≥8个时，可采用统计分析方法进行修复效果评估。一般采用样品均值的95%置信上限与修复效果评估标准值进行比较，下述条件全部符合方可认为地块达到修复效果：

- a) 样品均值的95%置信上限小于等于修复效果评估标准值；
- b) 样品浓度最大值不超过修复效果评估标准值的2倍。

若采用逐个对比方法，当同一污染物平行样数量≥4组时，可结合t检验(附

录 C)分析采样和检测过程中的误差,确定检测值与修复效果评估标准值的差异:

- a) 若各样品的检测值显著低于修复效果评估标准值或与修复效果评估标准值差异不显著, 则认为该地块达到修复效果;
- b) 若某样品的检测结果显著高于修复效果评估标准值, 则认为地块未达到修复效果。

(2) 风险管控效果评估

1) 风险管控效果评估标准

风险管控工程性能指标应满足设计要求或不影响预期效果。

风险管控措施下游地下水水中污染物浓度应持续下降, 固化/稳定化后土壤中污染物的浸出浓度应达到接收地地下水用途对应标准值或不会对地下水造成危害。

2) 风险管控效果评估方法

若工程性能指标和污染物指标均达到评估标准, 则判断风险管控达到预期效果, 可对风险管控措施继续开展运行与维护。

若工程性能指标或污染物指标未达到评估标准, 则判断风险管控未达到预期效果, 须对风险管控措施进行优化或修理。

本项目底泥场地修复效果评估参照上述土壤场地修复效果评估。

十、建设项目竣工环保验收

为指导建设单位加强项目的环境管理, 使项目的环境保护工作落到实处, 将项目环保工程验收的主要内容和管理目标见表 44。

表 44 建设项目竣工环保验收一览表

类型	环保设施/措施	预期治理效果
底泥、土壤治理	项目污染土壤治理和水塘、渠道底泥	污染土壤治理面积约 131665.86m ² , 原位稳定化治理土方量 26780.6m ³ ; 水塘治理面积约 1240.98m ² , 底泥为 54572.07m ³ ; 渠道水抽排至附近水体
	对稳定固化后土壤、底泥进行稳定固化效果检测	达到《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016) 标准和《世行可研》风评值
废气治理	场地及路面洒水(洒水车1台)、运输车辆篷布、现场道路清扫(2人)、裸露地	扬尘、恶臭气体达标排放

	<u>面防尘覆盖（防尘网约2000m²）</u> 、 <u>脱水场及稳定固化场臭味源集中的地方设置盖板（约500m²）</u> ， <u>洗车槽（1个）</u>	
废水治理	<u>治理土壤各地块四周修建排水沟（尺寸0.6m*0.6m）</u> 、 <u>地块最低点设置沉淀池（容积8m³）和集水池（容积8m³）</u> ； <u>水塘周边修建截洪沟（尺寸0.6m*0.6m）</u> ； <u>水处理设施（利用已有）</u>	废水达标排放
	废水排口流量监测	所有废水均达标外排
噪声治理	隔声屏障、消声器、减震设备等	场界达标
生态恢复	治理后裸露土壤进行生态恢复	恢复面积为422180m ²
环境监理	环境监理方案、监理总结报告	施工过程中的二次污染防治有效落实，治理过程中的效果监督
环境监测	过程监测报告、治理效果监测报告	施工过程中污染物排放达标，治理效果达标

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	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 扬尘	扬尘	洒水抑尘、地面清洁、设置围挡等	达标排放
		THC CO NO _x	加强施工机械管理	达标排放
		恶臭	H ₂ S NH ₃ 脱水场及稳定固化场 臭味源集中的地方设置盖板	达标排放
水 污 染 物	施工 废水	含重金属 废水	经一体化水处理设施 处理后达标排放	达标排放
固体 废物	清表垃圾		清除植被按园林垃圾 处理，建筑垃圾用于修 筑临时道路、清淤便道 或进入渣土场	合理处置
	污染土壤		修复治理后运至株治 外渣场的暂存场暂存， 后续运至一般固体废 弃物填埋场填埋	合理处置
	污染底泥		脱水运至株治外渣场 的暂存场暂存，后续运 至一般固体废弃物填 埋场填埋	合理处置
	生活垃圾		交环卫部门统一进行 无害化处置	合理处置

噪 声	施工期	选用低噪设备、采取减震、移动式隔声屏障、高噪声机械设备尽量远离声环境敏感点、加强施工管理等措施后，施工期噪声对外环境影响较小。
	运营期	通过建筑物隔声等自然衰减后，运营期噪声对外环境影响较小。
	其他	无。
生态保护措施及预期效果：		
<p>施工场地采取围挡施工，在建设区周边开挖排水沟，避免水土流失。土方施工应采取边挖、边搅拌混合、边压实的方式，避免大量松散土存在而造成严重的土壤侵蚀流失。在施工完成后尽快对建设区进行环境绿化工程等建设，使场地土面及时得到绿化覆盖，同时本项目将建设绿化工程，项目周边生态环境将在一定程度上得到恢复和改善，对生态环境影响较小。</p>		

结论与建议

一、结论

1.1 建设项目概况

清石片区位于清水塘工业区东部，响石岭片区与铜霞湾片区中间，面积约1.12km²，本项目工程实施方案范围去掉范围内企业和已治理区等，面积为422180m²，主要为少量居民房屋、空地、水塘、渠道等，整个片区分为4个地块，2#地块面积95107.4m²，3#地块面积17170.4m²，4#地块面积23172.1m²，5#地块面积286730.1m²。项目总投资为4171.58万元，主要治理清石片区内的污染土壤、污染水塘（含池水、底泥）及污染渠道（含水体、底泥），不包括企业场地、新建道路用地范围，以及暂时无法施工区域。

主要治理工艺路线：

(1) 水塘池水达标的直接排入沟渠，超《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准超标的采用废水处理一体机进行处理，达标后外排。

(2) 渠道采取截流或引流措施，超标底泥清理干净后回填引入满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) V类标准的水。

(3) 0-0.5m 土壤重金属总量超标土壤经开挖、运输、干化、除杂后运至株治外渣场暂存，待一般工业固废场建设完成后填埋。

(4) 0.5-1m 土壤重金属浸出超出《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准的土壤，全部挖出，采取原位固化稳定化低于《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准外运株治外渣场暂存，待一般工业固废场建设完成后填埋。

(5) 0.5-1m 土壤重金属浸出浓度超过《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类标准而未超过《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准的土壤采用原位固化稳定化进行修复，使土壤重金属浸出浓度低于《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类标准，进行原位回填。

(7) 底泥的超标治理同土壤，治理前进行重力脱水。

1.2 区域环境现状

(1) 大气环境现状：株治医院监测点监测因子SO₂、NO₂年均值均可达《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准（其中CO、O₃无年均值标准），

PM10、PM2.5 未达标。因此，本项目所在区域为环境空气质量不达标区。

(2) 水环境现状：2018 年湘江霞湾断面和马家河断面水质能完全满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中III类标准要求。

(3) 声环境质量现状：各监测点昼夜间噪声均可满足《声环境质量标准》GB3096-2008中2类标准要求。

(4) 土壤、底泥环境质量现状：根据，土壤、底泥重金属总量、浓度监测中，Pb、As、Cd都有不同程度的超标现象。

1.3 环境影响分析

1.3.1 施工期环境影响简要分析

(1) 施工期水环境影响分析

本项目施工人员主要来自当地，施工现场不设施工营地，无生活污水排放，项目废水主要为施工生产废水。

本项目施工过程产生的废水主要包括池塘超标水、底泥脱滤水、车辆工程机械清洗废水、开挖产生废水等，废水拟就近采用清水塘环境治理配套固废暂存场（株治外渣场）一体化污水处理设备进行处理，废水采取罐车运输方式，处理达标后排入霞湾港，最后流入湘江。部分底泥脱滤水经沉淀后排入老霞湾港。

本项目采用的水处理设备与株洲市 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设备相同，该设备运行稳定可靠，且离项目场地较近，可以满足项目废水处理要求，实现废水达标排放。根据其水处理设施排口监测结果显示，此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。

(2) 施工期环境空气影响分析

本项目施工期对空气环境的污染主要来自施工工地扬尘、土壤清挖过程产生的臭气及施工机械尾气。通过采取限制车辆行驶速度、保持路面的清洁、定期对施工场地进行洒水降尘、物料堆场四周设置围挡等措施后，施工扬尘可得到有效控制；本项目产生的臭气及施工机械尾气对周围环境空气质量影响较小。

(3) 施工期声环境影响分析

在项目施工期，各种作业机械和运输车辆产生施工噪声，对环境产生一定影

响。通过采取合理安排施工时间，制定施工计划；合理布局施工现场；选用低噪声设备和工艺；尽可能避免大量高噪声设备同时施工，施工时间尽量安排在昼间，夜间（22: 00~6: 00）禁止施工；对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线等措施，可将施工机械噪声对周围声环境的影响可得到有效控制，且影响是短期的，随着施工的结束而消失。

（4）施工期固体废物环境分析

施工期产生的固废废物为清表垃圾、污染土壤、污染底泥、施工人员生活垃圾。清表垃圾、污染土壤修复后和污染底泥脱水后运往株治外渣场的暂存场暂存，后续运至一般固体废弃物填埋场填埋，生活垃圾由环卫部门及时收集、清运。运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出施工场地前做好外部清洗。通过采取上述措施，固体废物对外环境影响较小。

（5）施工期生态环境影响分析

根据现状调查，场地受污染土壤主要为居民、水塘、渠道，场地内植被以草灌木为主，土壤治理将对区域生态环境造成一定的影响。土壤治理后，采用清洁土回填，并及时进行植被覆盖，缩短地表裸露时间，可以降低生态环境影响。另，避开雨季施工，做好水土保持防治措施，可以减少水土流失量。

随着本项目的实施，本项目场地污染将得到有效治理，土壤及其生态功能得到修复。

（6）施工期社会环境影响分析

项目施工时破坏用地范围内的地表植被，施工期对景观的影响是不可避免的。施工单位须加强文明施工和施工场地环境的管理，尽量减小项目施工对周边景观的影响，且施工期影响是暂时的，待施工期结束后，景观影响也随之消失。

1.3.2 营运期环境影响简要分析

（1）运营期废水

本项目属于生态保护和环境治理工程，运营期无产生废水。

（2）运营期废气

本项目属于生态保护和环境治理工程，运营期无废气产生。

（3）营运期噪声

本项目属于生态保护和环境治理工程，运营期无噪声产生。

（4）营运期固体废物

本项目属于环境治理工程，本项目对场地污染土壤、底泥进行治理，将永久消除场地内的重金属污染隐患。项目运营期，场地内含重金属土壤、底泥将彻底清除。

（5）运营期对生态环境的影响主要表现为：本项目属于环境治理工程，场地污染土壤经治理后及时进行防护，可以减少水土流失量，对区域生态环境影响较小。

（6）总量控制

本项目为环境治理项目，不涉及总量指标问题，无需申请总量。

1.4 环境保护措施

落实本环评相关环境保护措施，将最大程度减少项目对外环境产生的影响。

1.5 产业政策相符性分析

本项目为环境治理工程，不属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中的淘汰类和限制类，符合相关产业政策的要求。

1.6 综合结论

本项目建成后，对于改善区域环境有着非常的重要和积极的作用，具有良好的社会效益。尽管项目建设对区域周边环境有一定影响，只要该项目能严格遵守“三同时”制度，在建设、运营过程中切实落实各项污染物的治理措施和生态保护措施，建立完善的环境管理制度，确保各项污染物达标排放，则本环境治理项目从环境方面是可行的，且本项目对环境和生态的影响是有利的。

二、建议和要求

1、施工期的环境保护措施与建议

（1）在工程施工过程中应注意文明施工，应按照国家环保部颁布的《防治城市扬尘污染技术规范》提出的要求，防治建设过程中的扬尘对环境空气的影响。

（2）在项目施工过程中，尽量缩小土壤裸露时间，施工期间对长期裸露土壤进行覆盖。沿场地四周设置截洪沟，以防止雨水冲刷造成土壤流失。土方施工应采取分区开挖的方式，避免大量松散土长期存放而造成土壤二次污染严重的土

壤侵蚀流失。

(3) 在施工过程中应注意文明施工，严格执行《株洲市城市综合管理条例》防止建设过程中的扬尘对环境空气的影响。

(4) 合理选择施工机械、施工方法、施工场界，尽量选用低噪声设备，施工期噪声应按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制，应根据周边环境保护目标的敏感程度，合理安排施工时间。

(5) 应采取措施，缩短开挖后土壤和回填后土壤暴露时间，开挖和回填完毕，立即进行防护。

(6) 环境监理监督制定施工期的环境监测计划，并监督实施。对施工期的环境质量状况进行实时监督。

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 本项目地理位置图

附图 2 本项目片区边界范围图

附图 3 本项目采样布点图

附图 4 本项目污染分布图

附图 5-1 污染地块分布图（0-50cm 总量超标浸出未超标）

附图 5-2 本项目污染地块分布图（0-50cm 总量超标浸出超标）

附图 5-3 本项目污染地块分布图（50-150cm 浸出超标）

附图 6 本项目治理水塘分布图

附图 7 本项目渠道分布治理图

附图 8 本项目土地利用规划图

附图 9 本项目生态修复图

附图 10 本项目环保目标及监测布点图

附图 11 本项目与株洲市雨水工程规划关系图

附图 12 本项目与株洲市污水工程规划关系图

附表 1 基础信息表

附件 1-1 建设项目噪声质保单

附件 1-2 建设项目地表水质保单

附件 2 实施方案审查意见

附件 3 清水塘子项目协调会议纪要

附件 4 建设项目专家会议纪要

附件 5 建设项目专家名单

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。根据建设项目的特性和当地环境特征，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（包括地表水和地下水）
- 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。