

岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目

效果评估报告

委托单位：岳阳市南湖新区管理委员会

编制单位：湖南云天检测技术有限公司

2021 年 11 月

目录

第一章 项目背景.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目背景.....	1
第二章 地块概况.....	3
2.1 地块调查结论.....	3
2.1.1 总量评价.....	3
2.1.2 水浸评价.....	3
2.1.3 地表水评价.....	3
2.1.4 地下水评价.....	3
2.1.5 治理修复工程范围.....	4
2.2 修复方案.....	4
2.2.1 土壤修复方案.....	4
2.2.2 修复目标.....	5
2.3 修复实施情况.....	6
2.3.1 稳定化/固化处理场建设工程.....	6
2.3.2 污染土壤清挖.....	8
2.3.3 稳定化/固化处理工程.....	10
2.3.4 回填工程.....	12
2.3.5 建筑物拆除.....	12
2.3.6 配套工程.....	15
2.3.7 实施方案、施工设计与实际施工情况对比.....	19
2.4 环保措施落实情况.....	26
2.5 监理情况.....	30
2.5.1 环境监理.....	30
2.5.2 工程监理.....	30
第三章 效果评估.....	32
3.1 检测结果分析.....	32
3.1.1 基坑底部土壤样品检测结果分析.....	32
3.1.2 基坑侧壁土壤样品检测结果分析.....	32
3.1.3 修复回填土样品检测结果分析.....	32
3.1.4 地块治理后土壤抽检情况.....	33
3.1.5 地块治理后周边地表水检测结果分析.....	33
3.1.6 地块治理后地下水检测结果分析.....	33
3.2 效果评估.....	34
3.2.1 安全利用评估.....	34
3.2.2 环境风险评估.....	34
第四章 结论及建议.....	35
4.1 效果评估结论.....	35
4.2 评估调查综合结论.....	35
4.3 后期环境监管建议.....	36

第一章 项目背景

1.1 项目概况

项目名称：岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目；
项目地点：岳阳市南湖新区；
调查单位：湖南佳蓝检测技术有限公司；
建设单位：岳阳市南湖新区管理委员会委；
设计单位：湖南奇立建设工程有限公司；
施工单位：湖南亿恒环保工程有限公司；
过程检测单位：湖南云天检测技术有限公司；
环境监理单位：湖南大自然环保科技有限公司；
工程监理单位：湖南华科工程项目管理有限公司；
效果评估单位：湖南云天检测技术有限公司；

1.2 项目背景

岳阳市原蓝天冶金建材有限公司生产期间因污染严重，且擅自扩大规模，与周边居民矛盾突出，政府多次就该区域环境污染问题进行协调处理，后对其进行取缔关闭。随着岳阳市城市建设的逐步推进，岳阳市原蓝天冶金建材有限公司地块已经纳入岳阳市城市发展规划用地范围内，根据《岳阳楼-洞庭湖风景名胜区总体规划（2008-2030）——南湖景区规划总图》，岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司厂址规划为绿地。由于厂区内地块曾受到炼铅生产废物污染，如果对受污染土壤不进行修复治理，将会进一步扩大污染范围，并对污染区域紧邻的东洞庭湖水环境和周边人体健康产生潜在风险。

根据相关国家政策，为满足该场地后续开发的要求，2018年4月岳阳市南湖新区管理委员会委托湖南佳蓝检测技术有限公司岳阳分公司对本地块进行环境调查，根据调查报告可知，依据《重金属污染场地土壤修复标准》（DB43T1165-2016）居住用地标准，本地块土壤超标因子为铅、砷、锌、镉，调查阶段地块地下水未受到污染（引自《岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块场地调查报告》（湖南佳蓝检测技术有限公司岳阳分公司，2018年4月））。

为改善周边人民的居住生活环境，控制污染源的扩散，防范环境风险，最大限度减少对当地的不良影响，岳阳市南湖新区管理委员会于 2018 年 4 月委托湖南艾布鲁环保科技股份有限公司编制了《岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复实施方案》，同年 8 月，该项目进入中央专项资金项目库，受到领导的高度重视，2018 年间，由于《中华人民共和国土壤污染防治法》尚未实施，根据当年法律法规情况，该地块修复项目并未硬性要求单独编制风险评估报告并组织评审，因此其风评情况仅在实施方案中作为必要章节内容体现。2018 年 9 月，岳阳市生态环境局下发了《关于岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复实施方案的审查意见》。

工程由湖南亿恒环保工程有限公司负责施工，湖南华科工程项目管理有限公司为项目工程监理，湖南大自然环保科技有限公司负责环境监理，项目于 2020 年 10 月正式开始，并于 2021 年 1 月完成施工。

为评估地块治理效果，我公司接受委托后，根据《关于岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复实施方案的审查意见》、《关于原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目环境影响报告表的批复》等有关资料对项目进行现场踏勘，对治理区域现状及周边区域环境质量现状进行了监测和采样，收集并审核了该项目的场调报告、工程实施方案、工程监理和环境监理等相关的资料，同时认真听取了地方相关部门和当地群众的意见，在此基础上编制了《岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目效果评估报告》。

第二章 地块概况

2.1 地块调查结论

根据湖南佳蓝检测技术有限公司岳阳分公司 2018 年 4 月编制的《岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块场地调查报告》，场地环境调查评估结论如下：

2.1.1 总量评价

岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块土壤铅总量最大超出《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016) 居住用地标准 2.43 倍，其余检测因子总量未超过《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016) 居住用地标准。

2.1.2 水浸评价

岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块土壤水浸超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值的污染因子为铅、砷、锌、镉。

2.1.3 地表水评价

调查阶段采集的 6 个地表水样品，只有 1 个样品铅含量轻微超标，其他均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III类标准要求，说明场地周围地表水受到轻微的污染。

2.1.4 地下水评价

调查阶段地块内共新建地下水监测井 6 口，具体为土壤钻孔 DXS1-DXS7 (DXS1 为居民水井)，检测指标为 pH、铜、铅、砷、锌、镉、六价铬。根据检测数据，地块地下水符合调查报告参考的《地下水质量标准》(GB/T14848-1993) III类水标准的要求，若以 GB/T14848-2017 III类水标准评价，DXS2、DXS3、DXS4 铅存在轻微超标情况，地块内地下水铅最大浓度为 0.0257mg/L (GB/T14848-2017 III类水标准为 0.01 mg/L)。

2.1.5 治理修复工程范围

本地块治理面积共 14214.05m²，污染土壤修复量 39005.52m³。

2.2 修复方案

2.2.1 土壤修复方案

根据实施方案备案稿，该项目污染土壤修复流程为：先将受污染土壤挖掘，将建筑垃圾、石块、鹅卵石等成分去掉；土壤通过皮带被送进混合搅拌设备，根据废物重量和成分按比例加稳定、固化剂，将土壤中水溶性重金属铅、砷、镉等转化成难溶解的化合物沉淀；经稳定化处理后的土壤，运到养护区暂存，检测达到修复目标值后可进行后续作业，达不到修复目标值的需再进行药剂稳定处理，直到满足修复目标限值要求。对于分析结果尚未确定即进行回填的土壤，不得在其上进行新的土壤覆盖操作，如果分析结果达不到要求，需取回再进行稳定化处理，直到满足修复目标限值要求。因此，要求严格回填的土壤质量，若非特殊情况，需等分析结果出来后再进行下一步的回填作业。

工艺流程说明：

- (1) 土壤挖运至处理场后先进行筛分，将夹杂在土壤中的砖、混凝土块、石头、植物根茎等进行破碎筛除；
- (2) 经过破碎筛分的筛上物最后集中用水进行冲洗后回用，筛下土壤输送至稳定化固化处理系统；
- (3) 土壤、稳定剂、水分别由贮存、供应装置输出，通过独立计量，按实验确定的比例投入混料装置中；
- (4) 经过计量配比的各种物料通过搅拌混合均匀；
- (5) 搅拌均匀的稳定化处理后的土壤转移至稳定堆场进行养护，养护时间根据试验所确定的（至少 72h），保证稳定化反应完全，之后取样检测，合格部分用于完全处理完后回填用；不合格的土壤破碎后回到土壤稳定化固化处理装置再次进行稳定化固化处理，直至合格。

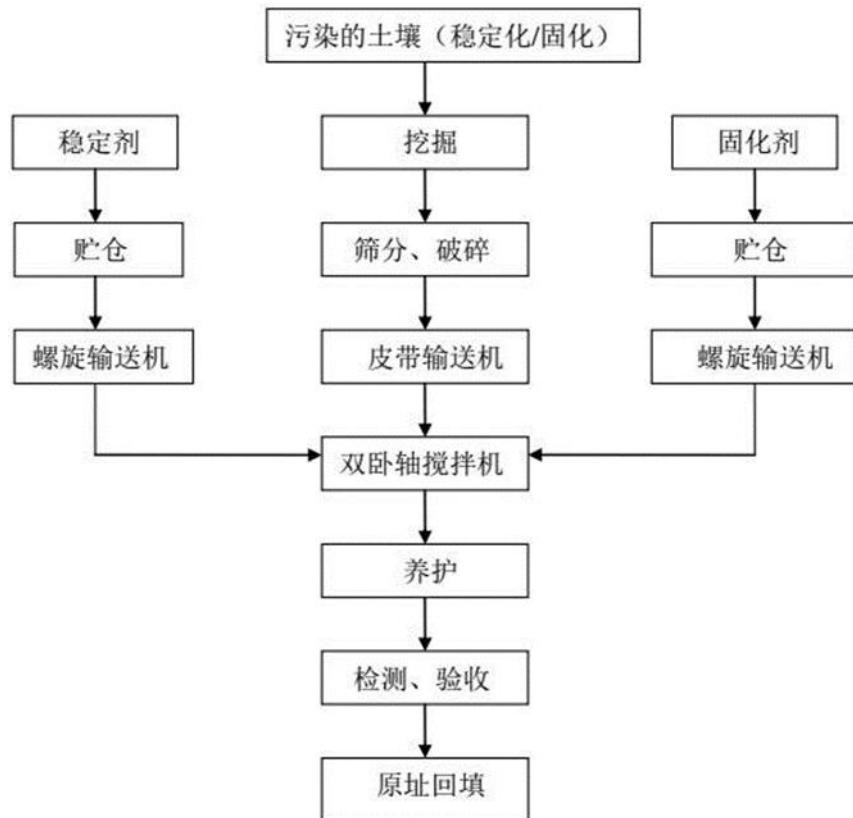


图 2.2.1-1 土壤稳定化/固化处理工艺流程

该项目治理工程完成后，将进行绿化恢复。因此，治理后的场地生态恢复分两阶段进行。

(1) 第一阶段为治理后的场地植被恢复，主要目的为防止治理后的区域土壤裸露，直接暴露在空气中，造成扬尘大气污染；另外也通过覆盖植被，防止区域水土流失。

(2) 第二阶段结合区域规划，选择重金属富集能力较强的植物，且选择部分景观植物，设计中采用一些景观形状，结合相关规划进行园林绿化设计达到景观效果。

2.2.2 修复目标

根据项目实施方案批复文件，地块治理目标为《土壤环境质量标准（GB15618-1995）中III类林用地标准，由于该标准已废止，且不适用于本项目的评估验收工作，因此岳阳市生态环境局向湖南省生态环境厅提交了申请变更《岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目》验收标准的报告，申请调整本项目土壤评估标准（其他不变），调整后，项目表层土壤重金属污染物总量达到《重金属污染场地土壤修复标准》（DB43/T1165-2016）中

居住用地标准限值，表层及下层土壤中的重金属浸出浓度执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。土壤修复治理过程中产生的污水，经一体化设备处理后排放浓度达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后循环利用，不外排。

表 2.2.2-1 表层土壤总量标准（单位：mg/kg）

序号	污染物	浓度限值
1	铅	280
2	砷	50
3	锌	500
4	镉	7

表 2.2.2-2 表层及下层土壤修复污染物浸出液目标值（mg/L）

序号	污染物	修复目标值
1	铅	0.05
2	砷	0.05
3	锌	1.0
4	镉	0.005

2.3 修复实施情况

2.3.1 稳定化/固化处理场建设工程

稳定化场为治理期间处理设施临时施工场地，项目修复完毕后进行拆除。临时建筑均采用结构简单的可拆卸的临时建筑，以此降低建设成本循环使用材料。

稳定化场包括生产管理区和综合处置系统。生产管理区包括分析室、储药间。综合处置系统由稳定化区、贮料区、暂存养护区、配电室等组成。稳定化场尺寸为 20m×40m 面积为 800m²，地面采用 20cm 厚 C30 水泥混凝土，20cm 厚 5% 水泥稳定碎石上基层。稳定化车间暂存养护区地面做防渗处理，敷设防渗透性能良好的厚度 1.5mm 的 HDPE 薄膜，防止修复后的土壤与原土接触，固化稳定化车间建设与原方案相同。

表 2.3.1-1 固化车间拐点坐标

拐点	x	y
1	410316.05408	3247916.21729
2	410344.69629	3247878.95313

3	410253.91467	3247809.17609
4	410225.27228	3247846.44031

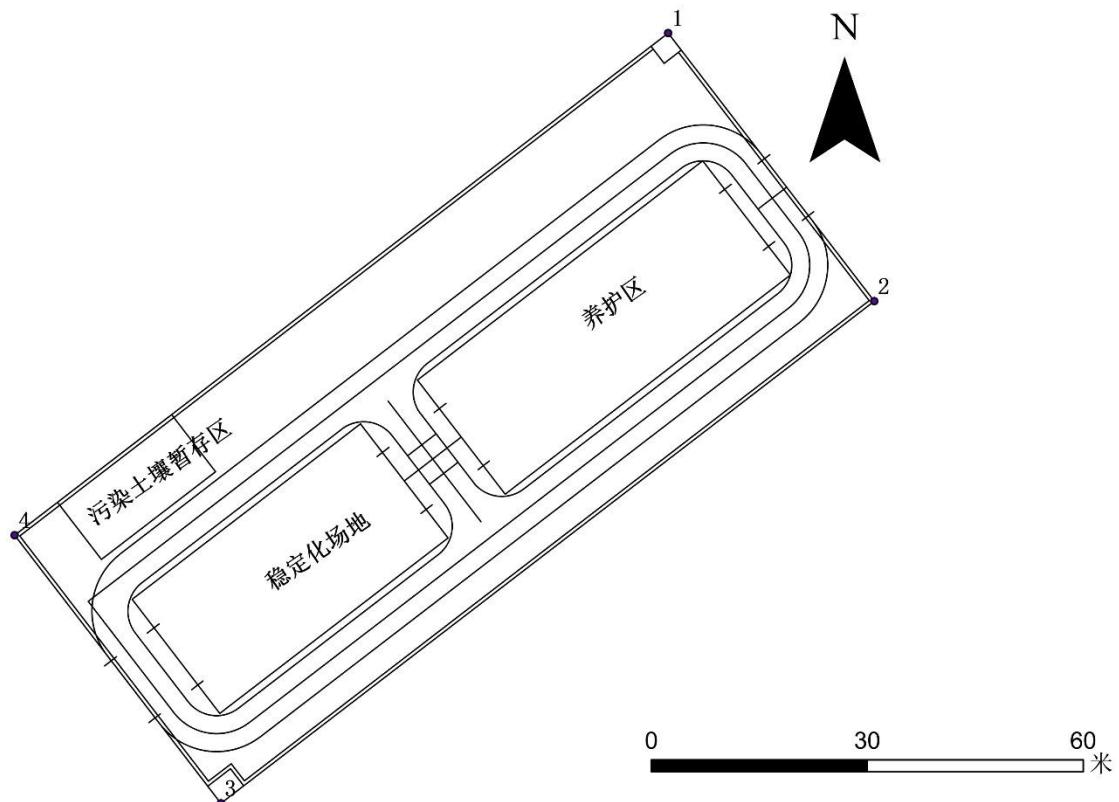


图 2.3.1-1 固化车间拐点分布





图 2.3.1-2 固化车间搭建过程记录

2.3.2 污染土壤清挖

根据稳定化处理场的日处理规模，本工程租赁 2~3 台长臂反铲挖掘机（斗容 2 m^3 ）及 4 台 10t 密闭式自卸车用于污染土壤开挖、清运。该项目原厂片区污染土壤范围有 14121.2m^2 ，污染土壤方量为 34723.34m^3 ，项目在施工设计阶段经过场地实地调查复核，确定厂区污染土壤范围为 14214.05m^2 ，污染土壤方量为 35235.96m^3 。由于基坑开挖到设计标高后其监测结果超标，实际清挖、转运、固化稳定化污染土壤有 39005.52m^3 。超挖基坑分别有 TR2、TR4、TR5、TR9、TR10、TR11、TR12、TR13、TR17、TR18，施工阶段过程检测单位对超挖基坑界面、侧壁进行检测，直至达标，超挖量见图 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 超挖基坑及超标因子

基坑	一次清挖不达标因子
TR2	砷、铅
TR4	砷、铅
TR5	锌、砷、镉
TR9	砷
TR10	锌、砷、镉
TR11	锌、砷、镉
TR12	砷、铅
TR13	砷、铅
TR17	砷、铅
TR18	砷、铅

土壤修复开挖工程量

	设计面积	实际面积	设计深度	实际深度	设计土方量	实际土方量
TR1	887.49	887.49	1.7	1.7	1508.73	1508.73
TR2	627.62	627.62	1.7	2.3	1066.95	1443.53
TR3	900	900	3.2	3.2	2880	2880
TR4	1029.16	1029.16	2.2	2.7	2264.15	2778.732
TR5	1064.91	1064.91	3.2	3.5	3407.71	3727.19
TR6	883	883	1.7	1.7	1501.1	1501.1
TR7						
TR8	962.1	962.1	1.7	1.7	1635.57	1635.57
TR9	858.58	858.58	3.2	3.8	2748.32	3262.60
TR10	900	900	3.2	3.6	2880	3240
TR11	900	900	3.2	3.5	2880	3150
TR12	900	900	3.2	3.5	2880	3150
TR13	763.79	763.79	2.2	2.7	1680.34	2062.233
TR14						
TR15	343.90	343.90	1.2	1.2	412.68	412.68
TR16	847.26	847.26	1.7	1.7	1440.34	1440.34
TR17	888.93	888.93	3.2	3.6	2844.58	3204.068
TR18	806.51	806.51	2.2	2.7	1774.32	2177.577
TR19	650.53	650.53	2.2	2.2	1431.17	1431.17
合计					35235.96	39005.52

湖南亿恒环保工程有限公司 湖南华阳工程项目建设有限公司 湖南亿恒环保工程有限公司
 (签字):  (签字):  (签字): 

3769.56

图 2.3.2-1 土壤清理工程量清单



图 2.3.2-2 污染土壤清挖转运过程记录

2.3.3 稳定化/固化处理工程

稳定化处理场的处理能力设计标准为：日处理规模 1000m^3 ，每天运行时间 12 小时。稳定剂：固定剂=100: 3~5: 1~5（重量比）。稳定化药剂为硫化钠、硫酸亚铁，固化药剂为生石灰。污染土壤松散密度取 1.2t/m^3 。污染土壤由定量进入强制式搅拌机，加入稳定剂、固化剂进行充分搅拌；输送系统采用皮带式输送机，计量装置采用电子计量称，经 30 分~45 分钟的强制搅拌混合土壤由塔底出料斗排出。实际稳定化/固化处理污染土壤量为 39005.52m^3 。药剂用量:稳定剂-硫酸亚铁占 5%为 40.5 吨，稳定剂-硫化钠占量 5%为 2462.29t，稳定剂-石灰占 5%为 2462.29t。



污染土壤转运至固化车间



药剂初步搅拌



土壤、药剂机械搅拌



转运至养护区



污染土壤养护



养护区土壤采样

图 2.3.3-1 污染土壤固化稳定化流程记录

2.3.4 回填工程

该项目对稳定化固化后的土壤进行原址回填，回填后场地需进行整平压实，治理回填土壤量为 $43726.69m^3$ ，土壤修复完成后，委托过程监测单位每 $500m^3$ 抽样检测，污染物浸出值达标后方可回填。



图 2.3.4-1 固化达标土壤回填平整记录

2.3.5 建筑物拆除

岳阳市生态环境局（原岳阳市环境保护局）2017年9月11日批复的《岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复实施方案》中涉及建筑物处置量为 $17710.3m^3$ ，包括砖混 $2449.38m^2$ 、砖木 $1647.25m^2$ 、砼地面 $2273.92m^3$ 和烟囱（1座），工程实际施工中只拆除了砖混建筑、砖木建筑和砼地面，砖混建筑、砖木建筑工程量未计，只对砼地面、烟囱拆除量进行工程量签证，工程量

为 2583.87m³。上述建筑物拆除前过程监测单位进行了抽检，检测结果表明未受到污染，经破碎后与待修复土壤混合固化处理满足要求回填。项目大楼和办公楼底部无污染土壤，本身也不属于原企业生成区域构筑物，不会影响到周边土壤环境，可作为后期地块维护期间材料或设备的储藏场所，因此未对其进行拆除。

表 2.3.5-1 建筑物抽检水浸检测数据 (mg/L)

采样点	检测项目及结果				
	pH	锌	砷	镉	铅
建筑垃圾 1#	7.91	ND	0.038	0.0039	ND
建筑垃圾 2#	8.01	ND	0.0339	0.0017	ND
参考限值	6--9	2	0.5	0.1	1

表 2.3.5-2 建筑物抽检酸浸检测数据 (mg/L)

采样点	检测项目及结果			
	锌	砷	镉	铅
建筑垃圾 1#	ND	0.038	0.0039	ND
建筑垃圾 2#	ND	0.0339	0.0017	ND
参考限值	100	5	1	5

表 2.3.5-3 实施方案批复及实际拆除建筑物工程量对比表

名称	类别	面积	备注
建筑垃圾	砖混	2645.85m ² (3796m ³)	拆除工程量未计，破碎后与固化后土壤一并回填至基坑
建筑垃圾	砖木	1698.12m ² (4216m ³)	
建筑垃圾	砼地面和烟囱	4518m ³	经破碎后与待修复土壤混合固化处理满足要求回填
未拆除建筑物	三层办公楼一座	5180m ³	项目大楼和办公楼底部无污染土壤，本身也不属于原企业生成区域构筑物，不会影响到周边土壤环境，因此未对其进行拆除。
未拆除建筑物	项目大楼一座		
合计		17710m ³	



图 2.3.5-1 未拆除建筑物



图 2.3.5-2 建筑物拆除施工记录

2.3.6 配套工程

1、生态恢复工程

污染土壤修复回填后，在表层客土 500mm 种植土，以利于植被和树木生长。该项目生态恢复采用种草+灌木+乔木的方式，草本植被推荐选择紫花苜蓿、蜈蚣草、芭茅草、狗牙根草等。采用喷播草籽方式，混合草籽喷播用量为 25kg/亩。灌木可选择杜鹃球（高 1.2m，冠幅 120cm），乔木选择樟树（胸径 18cm）。杜鹃球种植密度为 1 棵/4m²，樟树种植密度为 1 棵/16m²。场地平整压实面积为 14214.05m² 场内回填 500mm 种植土为 7107.03m³。喷混合草籽 25kg/亩共 533kg

混合草籽为紫花苜蓿、蜈蚣草、狗牙根草等，杜鹃球 1 棵/4 m²为 3554 棵，樟树 1 棵/16 m²为 889 棵。



客土覆盖



植被恢复



养护浇水



地块治理后状况

图 2.3.6-1 地块生态恢复施工记录

2、截洪沟及排水沟工程

为了防止雨水冲刷治理后的场地，原厂区表面修建排水沟。周围汇水面积较小，建截面为矩形的截排水沟。排水沟收集的雨水直接排入截洪沟，再排入附近的洞庭湖。为保证排水顺畅，纵坡不小于 0.3%，局部陡坡段采用台阶消能。该项目治理过程中建 732.53m 环场截洪沟，采取截洪沟尺寸为沟深 500mm、宽 500mm，截洪沟用 M7.5 水泥砂浆，沟内壁用 M10 水泥砂浆勾缝。填土地基需分层夯实，压实度应达到 0.93 以上。每 15m 沟内设置伸缩缝一道，缝宽 30mm。场地中间每 50m 设置排水沟，尺寸为 300×300，约 450.56m，采用砖砌。

3、废水处理工程

该项目在施工过程中有收集的废水，来源主要有厂区内地表水、雨水、开挖时抽取的上层滞水等，含有少量危害环境的重金属污染物，必须对其进行有效的收集和处理。租移动式一体化处理设备处理施工过程中产生的废水，其他污水管道为300m，处理废水总量为1420m³。经检测达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，项目内部消纳利用，未外排。

废水处理记录表

项目名称：岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目

序号	日期	开机时间(h)	处理功率(m ³ /h)	处理水量(m ³)	记录员	备注
1	2020.12.2	3	10m ³ /h	30	张利华	正常
2	2020.12.4	5	10m ³ /h	50	张利华	正常
3	2020.12.6	6	10m ³ /h	60	张利华	正常
4	2020.12.7	4.5	10m ³ /h	45	张利华	正常
5	2020.12.9	4	10m ³ /h	40	张利华	正常
6	2020.12.11	5.5	10m ³ /h	55	吴荣华	正常
7	2020.12.13	4	10m ³ /h	40	吴荣华	正常
8	2020.12.15	6.5	10m ³ /h	65	吴荣华	正常
9	2020.12.16	4	10m ³ /h	40	吴荣华	正常
10	2020.12.18	5	10m ³ /h	50	张利华	正常
11	2020.12.20	4.5	10m ³ /h	45	吴荣华	正常
12	2020.12.22	4	10m ³ /h	40	吴荣华	正常
13	2020.12.23	5	10m ³ /h	50	张利华	正常
14	2020.12.25	4.5	10m ³ /h	45	张利华	正常
15	2020.12.27	4	10m ³ /h	40	张利华	正常
16	2020.12.28	3	10m ³ /h	30	张利华	正常
17	2020.12.30	3	10m ³ /h	30	吴荣华	正常
18	2021.1.1	5	10m ³ /h	50	吴荣华	正常
19	2021.1.3	6	10m ³ /h	60	张利华	正常
20	2021.1.5	5.5	10m ³ /h	55	吴荣华	正常

920

陈鹤先

废水处理记录表

项目名称: 岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目

序号	日期	开机时间 (h)	处理功率 (m ³ /h)	处理水量 (m ³)	记录员	备注
1	2021.1.6	6	10m ³ /h	60	张利	正常
2	2021.1.8	6.5	10m ³ /h	65	张利	正常
3	2021.1.10	5.5	10m ³ /h	55	张利	正常
4	2021.1.11	6.5	10m ³ /h	65	张利	正常
5	2021.1.13	6.5	10m ³ /h	65	张利	正常
6	2021.1.15	6	10m ³ /h	60	吴革	正常
7	2021.1.16	6.5	10m ³ /h	65	吴革	正常
8	2021.1.17	6.5	10m ³ /h	65	吴革	正常
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

处理
专用章

500
处理
专用章

陈物利

图 2.3.6-2 废水处理台账

4、地下水监测

为了解施工期间污染地块地下水环境质量，在项目周围设置了3口监测井。

2.3.7 实施方案、施工设计与实际施工情况对比

根据工程监理报告结论,该项目治理修复技术路线与实施方案基本一致,实施方案设计工程量与实际施工工程量有一定的差异,根据本次评估工作现场查勘及工程变更调查结果分析,该项目的工程量变更合理,在可接受范围内,工程量变更签证单见附件7。项目工程主要变化情况分析如下:

表 2.3.7-1 实施方案、施工设计与实际建设内容对比表

一、场内房屋拆除									
序号	项目名称	规格参数	实施方案工程量	初步设计工程量	实际工程量	变更量	单位	变更情况	备注
1	建筑物拆除（砖混）	/	未涉及	2449.38	2645.85	196.47	m ²	较施工设计工程量增加8%	经检测为 I 类一般固废，拆除方量未计，破碎后与固化后土壤一并回填至基坑
2	建筑物拆除（砖木）	/	未涉及	1647.25	1698.12	50.87	m ²	较施工设计工程量增加3%	
3	砼地面、烟囱拆除	/	未涉及	2273.92	2583.87	309.95	m ³	较施工设计工程量增加13.6%	经检测为 I 类一般固废，经破碎后与待修复土壤混合固化处理满足要求回填
4	三层办公楼一座、项目大楼一座	/	未涉及	10782.16	未拆除	-	m ²	-	项目大楼和办公楼底部无污染土壤，本身也不属于原企业生成区域构筑物，不会影响到周边土壤环境，因此未对其进行拆除。
岳阳市生态环境局（原岳阳市环境保护局）2017年9月11日批复的《岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复实施方案》中涉及建构建筑物处置量为17710.3m ³ ，包括砖混2449.38m ² 、砖木1647.25m ² 、砼地面2273.92m ³ 和烟囱（1座），工程实际施工中只拆除了砖混建筑、砖木建筑和砼地面，砖混建筑、砖木建筑工程量未计，只对砼地面、烟囱拆除量进行工程量签证，上述建筑物拆除前过程监测单位进行了抽检，结果表明建筑物为 I 类一般固废，经破碎后与待修复土壤混合固化处理满足要求回填（具体见3.3.5.5节）。									

二、稳定化场地建设工程

序号	项目名称	规格参数	实施方案工程量	初步设计工程量	实际工程量	变更量	单位	变更情况	备注
1	稳定化场地平整	20.0×40.0m	800	800	800	0	m ²	/	平整压实
2	稳定化车间新建	20.0×40.0m	800	800	800	0	m ²	/	轻钢结构活动板房
3	稳定化场地面防渗	1.5mm 厚	800	800	800	0	m ²	/	单糙面 HDPE 土工膜
4	临时设施拆除	/	1	1	1	0	项	/	/

三、污染土壤稳定化固化处理工程									
序号	项目名称	规格参数	实施方案工程量	初步设计工程量	实际工程量	变更量	单位	变更情况	备注
1	污染土壤清挖、转运	/	34723.34	35235.96	39005.52	3769.56	m ³	较实施方案增加12.3%，较施工设计增加 10.7%	部分基坑开挖到设计标高后监测结果超标，需超挖
2	污染土壤、药剂转至处理设备	/	未涉及	/	43726.69	43726.69	m ³	/	/
3	污染土壤稳定化固化处理、养护	/	34723.34	35235.96	39005.52	3769.56	m ³	较实施方案增加12.3%，较施工设计增加 10.7%，增加主要为一次清挖不达标基坑二次清挖所致。	实施方案的审查意见 【2017年9月11日】 治理面积及方量分别为 14683.8m ² 、 27422.88m ³ 。实施方案报批稿(2018年4月， 湖南艾布鲁环保科技股份有限公司)治理 面积及方量分别为 14121.2m ² 、 34723.34m ³ 。后来实施

									方案在专家评审后作出了修改（修改后的实施方案，岳阳市生态环境局未再出具审查意见）后入湖南省土壤污染防治项目储备库。该项目招标文件上的污染土壤方量则是以《岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复实施方案（报批稿）》（2018年4月，湖南艾布鲁环保科技股份有限公司）为准。
4	治理后土壤回填、平整压实	/	36459.51	39491.28	43726.69	4235.41	m ³	较实施方案增加19.9%，较施工设计增加10.7%	每500m ³ 抽样检测达标后回填
5	稳定剂-硫酸亚铁	重量比5%	32.4	27	40.5	13.5	吨	较实施方案增加25%，较施工设计增加50%	按设计方案TR10、TR11、TR12三个区块表层土壤下挖20cm，
6	稳定剂-硫化钠	重量比5%	2083.4	2114.16	2340.33	226.17	吨	较实施方案增加12.3%，较施工设计增加10.7%	需要用到27吨硫酸亚铁，而在实际施工过程中，下挖到原来的

7	稳定剂-石灰	重量比 5%	2083.4	2114.16	2340.33	226.17	吨	较实施方案增加 12.3%，较施工设计 增加 10.7%	设计标高后，取样检 测，土壤的砷未能达 标，继续下挖 10cm 取 样检测后，土壤中砷 检测达标。从而增加 了 13.5 吨硫酸亚铁。 因为整个污染土壤是 17 个区块，而砷主要 集中在 TR10、TR11、 TR12，扩散到整个区 域，石灰、硫化钠药 剂的增加量大概在 10%左右。
---	--------	-----------	--------	---------	---------	--------	---	------------------------------------	--

四、废水处理									
序号	项目名称	规格参数	实施方案工 程量	初步设计工 程量	实际工 程量	变更 量	单 位	变更情况	备注
1	废水处理系统（含药剂、加 药装置）	移动式一体化处理 设备	1	1	1	0	套	/	租赁，处理施工过程中 产生的废水
2	潜污泵	10m ³ /h, 10m, 0.75kw	1	1	1	0	台	/	/
3	污水管	DN110, PE100, 0.6MPa	300	300	300	0	m	/	/

4	废水量	/	1360	1360	1420	60	m ³	较实施方案和施工设计增加 4.41%	/
---	-----	---	------	------	------	----	----------------	-----------------------	---

五、截排水建设工程									
序号	项目名称	规格参数	实施方案工程量	初步设计工程量	实际工程量	变更量	单位	变更情况	备注
1	环场截洪沟	500×500m m	620	720.45	732.53	12.08	m	较实施方案增加 18.2%，较施工设计增加 1.68%	设计阶段沟渠长度根据卫星地图绘制计算，与区域实际情况存在一定的误差
2	场内排水沟	300×300m m	586	449.65	450.56	0.91	m	较实施方案减少 23.1%，较施工设计增加 1.69%	设计阶段沟渠长度根据卫星地图绘制计算，与区域实际情况存在一定的误差

六、封场及生态恢复建设工程									
序号	项目名称	规格参数	实施方案工程量	初步设计工程量	实际工程量	变更量	单位	变更情况	备注
1	场内表层覆土	种植土	7060.6	7107.03	7107.03	46.43	m ³	较实施方案增加 0.7%	根据施工设计现场实际面积的复核， 场地修复范围有所增加，导致场地种 植物覆土量增加。
2	场地平整压实	/	14121.2	14214.05	14214.05	92.85	m ²	较实施方案增加 0.7%	平整压实

3	混合草籽	25kg/亩	529.5	533	533	3.5	kg	较实施方案增加0.7%	紫花苜蓿、蜈蚣草、狗牙根草等
4	杜鹃球	1 棵/4 m ²	3530	3554	3554	24	棵	较实施方案增加0.7%	根据施工设计现场实际面积的复核，场地修复范围有所增加，导致场地种植植物种植量增加。
5	樟树	1 棵/16 m ²	883	889	889	6	棵	较实施方案增加0.7%	根据施工设计现场实际面积的复核，场地修复范围有所增加，导致场地种植植物种植量增加。

七、环境监测

序号	项目名称	规格参数	实施方案工程量	施工设计工程量	实际工程量	变更量	单位	/	备注
1	监测井	/	3	3	3	/	/		

2.4 环保措施落实情况

根据项目环评批复文件,项目的建设必须全面落实环境影响报告表提出的各项环保措施和生态保护措施,并着重做好落实生态保护和水土保持措施、加强大气污染防治、加强水污染防治、加强噪声污染防治以及加强各类固废的临时储存、处置措施和管理五项污染防治工作。根据环境监理报告结论,岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目各项环保措施及设施基本已按照项目环评批复的要求落实,未发生重大二次污染事故。详情见表 2.4-1。

表 3.4-1 项目落实情况一览表

序号	环境要素	环评批复要求	实际情况	现场图片	落实结论
1	水土流失	落实生态保护和水土保持措施。严格控制施工范围,尽可能在污染地块内施工;避免深挖深填;尽量避开雨季施工;施工完成后,临时施工场所须及时进行植被恢复,防治和减轻水土流失。	施工季节为冬季,施工场所及修复场地地块生态修复面积 14214.05 平方米		已落实
2	大气环境	加强大气污染防治。严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)以及《岳阳市扬尘污染防治条例》(2019 年第 3 号)等规定要求落实扬尘防治措施;施工工地周围按要求设置 2.0m 以上的硬质密闭围挡,围挡底端应设置防溢座;严禁大风、大雨等恶劣天气施工,配备洒水设备并定期洒水抑尘;设置施工运输车辆专用洗车平台;并落实洗车作业地面及进出道路的硬化工作。施工完成后及时完成渣土清理和植被绿化工作。	施工工地周围未设置 2.0m 以上的硬质密闭围挡,修复车间四周设有围堰,施工完成后场地清理与植被绿化完成。施工期间环境空气监测质量达二级标准。		基本落实

序号	环境要素	环评批复要求	实际情况	现场图片	落实结论
3	水环境	加强水污染防治。施工期废水和初期雨水经一体化设备处理达标后用于场区内降尘用水，不外排。	施工期废水和初期雨水经一体化设备处理达标后排放，施工期间废水排放口监测结果均达到《污水综合排放标准》中一级标准，施工阶段作为冲洗水体循环利用，生态恢复阶段，达标水体作为绿地浇灌使用，未外排。		已落实
4	噪声	加强噪声污染防治。合理安排施工时间，避免居民休息时间施工，确保施工期噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关的限值要求；施工期运输车辆采取限速、5尽量避免鸣笛等措施，确保边界噪声达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准要求。	施工期间噪声监测结果全部达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准要求	/	已落实

序号	环境要素	环评批复要求	实际情况	现场图片	落实结论
5	固废	<p>加强各类固废的临时储存、处置措施和管理工作。各类固体废物不得露天堆放。拆除构筑物和设备中可回用部分外售物资回用点综合回用；拆除其他建筑垃圾送建筑垃圾填埋场安全填埋；污水处理污泥与污染土壤一并送至稳定化场修复回填；生活垃圾统一集中收集，并定期交由环卫部门清运处理。</p>	<p>施工现场在施工作业前，分门别类的设置固体废弃物堆放场地或容器。</p> <p>有毒有害类的废弃物不与无毒无害的废弃物混放。</p> <p>对于无毒无害无利用价值的固体废弃物，委托环卫垃圾清运单位清运处理。</p> <p>拆除构筑物属于 I 类一般固废，经破碎后与待修复土壤混合固化处理满足要求回填。</p>		已落实

2.5 监理情况

2.5.1 环境监理

岳阳市南湖新区管理委员会委托湖南大自然环保科技有限公司承担该项目的环境监理工作。根据环境监理总结报告，环境监理结论与建议如下：

（1）结论

根据工程监理报告本项目已基本完成实施方案确定的工程量。在施工过程中施工方严格执行了监理方案中的各项监理制度，落实了各项污染防治措施，施工期间没有对外环境造成明显影响，实施过程中没有发生污染事件，区域环境功能没有因本项目施工而发生改变。项目建设符合建设项目环保验收条件。

（2）建议

固化处置车间，需按照环评要求拆除，并按要求处置。

2.5.2 工程监理

岳阳市南湖新区管理委员会委托湖南华科工程项目管理有限公司承担该项目的工程监理工作。湖南华科工程项目管理有限公司成立了岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目监理部，对项目的实施进行了全过程的监理。工程监理结论如下：

本工程自 2020 年 10 月开工以来，我单位按照该工程的监理规划，对工程的实体质量采取了旁站，巡视和平行检查等形式进行监督；严格核查材质证明书、出厂合格证均符合设计规范要求；并按照国家施工质量验收统一标准及其相关专业质量验收规范的规定要求，对分部分项工程及时进行了验收签认，对监理资料的情况进行了自检，资料编制基本完整。该工程已完工，且施工单位对已完工工程的质量进行了自检自评达到合格要求。在此基础上，我单位根据建设单位要求，结合合同、设计、规范的要求，按国家现行建筑工程施工质量验收统一标准的规定要求进行了核查，认为该单位（子单位）工程所含分部（子部分）工程的质量均验收合格，质量控制资料及有关安全和功能的检测资料完整，主要功能项目的抽查结果与观感质量验收符合相关专业质量验收规范的规定，综合验收评价该单位（子单位）工程的施工质量达到合格要求。

根据以上监理情况,我监理部认为湖南亿恒环保工程有限公司在工程施工过程中,能按照设计及规范要求组织施工,各项工序质量控制较好,各项检测、检验结果合格,各项资料齐全,同意岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目竣工验收。

第三章 效果评估

3.1 检测结果分析

本项目的过程监测和效果评估监测均由岳阳市南湖新区管理委员会委托湖南云天检测技术有限公司进行。

3.1.1 基坑底部土壤样品检测结果分析

湖南云天检测技术有限公司于 2020 年 12 月 2 日至 2021 年 1 月 5 日对清挖基坑底部进行采样检测，实际施工中，项目区域开挖形成连续基坑，我单位根据污染深度共设置 17 个采样单元，每个单元采集 5 个表层样品（0-0.2m），对于部分第一次检测不达标基坑界面，超挖后进行补测，直至达标为止。施工过程中基坑界面总量和水浸共采集样品 228 个（总量、水浸样品均为 114 个）。项目清理开挖面积共 14214.05m²，基坑采样单元数量满足 HJ25.5-2018 的要求。总量检测指标为：锌、砷、镉、铅；水浸检测指标为：pH、锌、砷、镉、铅。

根据检测结果，基坑底部一次清理达标的采样单元有 TR1、TR3、TR6、TR8、TR15、TR16、TR19；二次清理达标采样单元有 TR2、TR4、TR5、TR9、TR10、TR11、TR12、TR13、TR17、TR18，超挖后复测合格率 100%。

3.1.2 基坑侧壁土壤样品检测结果分析

湖南云天检测技术有限公司于 2020 年 12 月 2 日至 2021 年 1 月 5 日对清挖基坑侧壁进行采样检测，地块治理范围周长 720.34m，根据 HJ25.5-2018 侧壁采样单元不大于 40 米的要求，监测单位将地块基坑侧壁等分为 19 份，单个侧壁长度为 38 米，共采集表层样品 52 个。侧壁采样单元划分符合 HJ25.5-2018 要求。

根据检测结果，土壤开挖基坑侧壁总量和浸出全部达标。

3.1.3 修复回填土样品检测结果分析

本地块异位固化稳定化重金属污染土壤方量为 39005.52m³，根据 HJ25.5-2018 按照 500m³一个样品采集，共采集样品 88 个，采样数量满足要求。根据检测结果，固化后的土壤中砷、锌、铅、镉浸出液浓度均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准限值要求，达到项目治理修复目标

要求。

3.1.4 地块治理后土壤抽检情况

效果评估期间，地块内部采样深度为 0-0.5m、0.5-1m、1-2m、2-4m，固化车间主要采集硬化地面 0.2m 处土壤样品。地块内部按照项目治理目标，表层土壤检测土壤总量+水浸，下层土壤检测水浸，固化车间采集 0.2m 土壤同时进行总量及水浸检测。效果评估期间，布设土壤钻孔 13 个，共采集样品 49 个，随机抽检 GB36600-2018 基本 45 项样品 8 个。

根据检测结果，治理范围及潜在二次污染区域土壤水浸及总量全部达标，依据初步设计审查意见，地块表层土壤总量执行 GB36600-2018 第二类用地筛选值，随机抽检的 8 个 GB36600-2018 基本 45 项样品中砷、铅、镉、六价铬、铜、镍、汞、锌均低于第二类用地筛选值，有机物全部未检出。

3.1.5 地块治理后周边地表水检测结果分析

湖南云天检测技术有限公司于 2021 年 3 月 9 日在地块下游南湖边采集地表水样品两个，根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值，地表水不存在超标，结合施工过程地表水监测数据，施工期间及治理完成后，地块周边地表水一直维持 GB3838-2002 III类标准。

3.1.6 地块治理后地下水检测结果分析

调查阶段地块内共新建地下水监测井 6 口，具体为土壤钻孔 DXS1-DXS7 (DXS1 为居民水井)，检测指标为 pH、铜、铅、砷、锌、镉、六价铬。根据检测数据，地块地下水符合调查报告参考的《地下水质量标准》(GB/T14848-1993) III类水标准的要求，若以 GB/T14848-2017 III类水标准评价，DXS2、DXS3、DXS4 铅存在轻微超标情况，最大浓度值为 0.0257mg/L。

该项目地下水未作为工程内容，地下水环境质量改善以土壤治理为主要措施，效果评估阶段地下水采样主要为评估地块治理完成后其水质变化情况，根据 GB/T14848-2017 III类水标准，效果评估阶段地下水不存在超标，地下水 pH 值有所上升，这与固化药剂有关，但整体未超过标准。

结合调查阶段、施工阶段及效果评估阶段的地下水监测数据，表明项目的实施对地块区域地下水环境的改善有明显的积极效应。

3.2 效果评估

3.2.1 安全利用评估

根据该项目地块规划用途以及生态恢复结构设计资料，结合项目实施情况，该项目治理工程结束后污染介质与人体存在空间与物理隔离，下层总量污染土壤暴露途径基本被阻断，本地块开发为绿地，基本不存在下层土壤扰动情况，表层土壤 GB36600-2018 必测 45 项全部达到第二类用地筛选值要求，即地块治理完成后，存在暴露途径的表层土壤风险水平可接受，总量风险水平不可接受土壤不存在暴露途径，符合绿地安全利用要求。

3.2.2 环境风险评估

根据地块治理后的效果评估检测数据，地块表层、下层土壤浸出均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准要求，地块周边地下水、地表水分别达到 GB/T14848-2017、GB3838-2002 III类水标准，即地块治理后整体环境质量良好。

第四章 结论及建议

4.1 效果评估结论

本工程场地调查工作规范,技术方案科学可行,编制了环境影响评价报告书,以上技术报告均通过了专家审查及相关行政主管部门审批,前期资料齐全。项目落实了施工期监理制度,施工期废水、噪声、扬尘等二次污染防治措施到位。治理工程完成了原定的治理工程量,项目实施后,场地内土壤达到了本次效果评估限值要求。项目实施符合实施方案批复要求,改善了当地生态环境和投资环境,有利于区域的可持续发展和人民群众安居乐业,保障了该场地的下一步开发利用顺利进行,环境改善效益明显。

4.2 评估调查综合结论

本项目环境保护审查、审批手续完备,工程建设内容及工程量已按工程实施方案批复意见落实,施工期二次污染防治措施按照环评要求落实到位,治理后的土壤全部实现了安全回填处置,场地内实现了植被恢复。

根据我司在项目实施过程中的检测和项目实施结束后的评估检测,得出以下结论:

(1) 项目实施后,场地内所有需修复的土壤清挖完全,符合修复效果评估要求。

(2) 修复后,上层土壤 GB36600-2018 基本 45 项达到 GB36600-2018 第一类用地筛选值要求。

(3) 修复后,场地内所有土壤的 pH 值、砷、镉、锌、铅的水浸浓度满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。

(4) 土壤修复治理过程中产生的污水,经一体化设备处理后排放浓度达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 一级标准后循环利用,未外排。

(5) 项目实施后,环境空气、噪声、地下水和地表水等环境要素均达到了效果评估的要求。

本项目的效果评估,按国家相关技术规范要求进行了资料收集和审核、采样、监测及效果评估。该项目工程相关资料完备,修复后现场未发现遗留污染痕迹,治理期间采取了有效的二次污染防治措施,对周边环境影响较小,治理后改善了

周边环境质量。根据本报告中修复后场地土壤采用逐个对比法进行评价, 岳阳市南湖新区原蓝天冶金建材有限公司污染地块治理与修复项目达到了实施方案及其相关批复要求的预期修复效果, 建议移除污染地块名录。

4.3 后期环境监管建议

- 1、建议场地修复后的土地应按照规划严格控制用地类型, 不得擅自变更土地用途, 后期地块管理和维护的责任主体为岳阳市南湖新区管理委员会。
- 2、加强对修复区域周边的居民宣传教育工作, 区域内做好宣传告示牌, 为避免造成不必要的风险, 应禁止周边居民在项目范围内种植瓜果蔬菜。
- 3、由于土壤固化稳定化效果具有一定时效性, 土壤环境、降雨 pH 值、洞庭湖水位对固化效果均有影响, 建议对地块回填区土壤、周边地表水、地下水进行回顾性监测, 每个季度监测一次, 监测因子为 pH、砷、铅、镉、锌 (土壤主要为浸出, 建议加测氧化还原电位)。后期监测频率可依据检测结果而定, 以此保证地块长期环境风险可控, 具体监测计划可参照下表。

序号	类别	监控指标	采样点	监测频次	参考标准
1	地下水	H、砷、铅、镉、锌	地下水监测井	2022年每个季度一次, 2022年后每年一次	GB/T 14848-2017中的 III类标准
2	地表水	H、砷、铅、镉、锌	地块下游南湖边	2022年每个季度一次, 2022年后每年一次	GB3838-2002 III类标准
3	土壤	pH、砷、铅、镉、锌、氧化还原电位	地块内随机3个点位	2022年每个季度一次, 2022年后每年一次	表层土壤总量达到GB36600-2018二类用地筛选值, 表层及下层土壤浸出值达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的地表水III类标准
4	生态	封场覆盖区域草籽生长及覆绿情况 (覆土不少于50cm)			生长状况是否正常