

齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复 项目竣工环境保护验收监测报告

建设单位：齐化集团有限公司

编制单位：齐化集团有限公司

2020 年 09 月

建设单位法人代表：栾友

编制单位法人代表：栾友

项目负责人：郑青吾

填表人：张怀姝

建设单位：齐化集团有限公司

编制单位：齐化集团有限公司

电话：04528066043

电话：04528066043

传真：—

传真：—

邮编：161000

邮编：161000

地址：榆树屯镇化工街一号

地址：榆树屯镇化工街一号

目 录

表一 建设项目基本情况及验收监测依据.....	1
表二 工程建设内容.....	4
表三 主要污染源、污染物处理和排放.....	15
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	17
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	19
表六 验收监测内容.....	20
表七 验收监测期间生产工况记录及验收监测结果.....	28
表八 验收监测结论.....	30
附件 1 照片.....	33
附件 2 审批意见.....	41
附件 3 回收协议.....	44

表一 建设项目基本情况及验收监测依据

建设项目名称	齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目				
建设单位名称	齐化集团有限公司				
建设项目性质	新建				
建设地点	黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区齐化集团厂区西南侧				
主要产品名称	场地修复				
设计生产能力	428.6 亩的污染土壤中，汞、PH 污染修复至适合旱田耕作目标				
实际生产能力	428.6 亩的污染土壤中，汞、PH 污染修复至适合旱田耕作目标				
建设项目环评时间	2019 年 3 月	环评报告审批部门	昂昂溪生态环境局		
环评报告审批时间	2019 年 6 月 3 日	审批文号	昂环建审 [2019] 5 号		
环评报告编制单位	齐齐哈尔齐大环境保护监测有限公司	开工建设时间	2019 年 6 月 6 日		
调试时间	2019 年 6 月 6 日	验收现场监测时间	2020 年 8 月		
环保设施设计单位	福建龙净环保股份有限公司	环保设施施工单位	福建龙净环保股份有限公司		
环境监理单位	黑龙江库恩环境修复工程有限公司	工程修复效果评估单位	上海纺织节能环保中心		
投资总概算	2792.04 万元	环保投资总概算	81 万元	比例	2.9 %
实际总概算	2792.04 万元	环保投资总概算	81 万元	比例	2.9 %
验收监测依据	1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）； 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日起施行）； 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行）； 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修订）； 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）； 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）； 7、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）； 8、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）； 9、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（HJ794-2016） 10、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）； 11、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018） 12、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 13、《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表》（2019.3 齐齐哈尔齐大环境保护监测有限公司） 14、《黑龙江省环境保护厅关于建设项目环境保护设施验收的工作指引（试行）》（环保厅函[2018]284 号，2018.08.23） 15、《关于齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表的审批意见》（2019.6 昂环建审【2019】5 号）。				

验收监测评价标准、标号、级别、限值	1、施工期场地大气环境中污染物按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)执行。			
	表 1-1 环境空气污染物浓度限值			
	序号	污染物项目	平均时间	二级标准浓度限值
	1	颗粒物（粒径小于等于10 μ m，PM ₁₀ ）	年平均	70 μ g/m ³
			24 小时平均	150 μ g/m ³
	2	颗粒物（粒径小于等于2.5 μ m，PM _{2.5} ）	年平均	35 μ g/m ³
			24 小时平均	75 μ g/m ³
	3	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200 μ g/m ³
			24 小时平均	300 μ g/m ³
	2、施工期场地噪声按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)执行。			
	表 1-2 环境中噪声排放标准 单位：dB（A）			
类别		标准值		
		昼间	夜间	
施工期		70	55	
3、颗粒物：周界外浓度最高点满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m ³ 。				
4、场地内汞浓度在 3.4~8mg/kg 的土壤转换用途，直接清挖后运输至防渗处置 A1 区标记存放。汞浓度在 8mg/kg 以上的土壤采用固化/稳定化技术工艺法进行修复，修复效果评估采用《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）检测汞的浸出含量，修复目标值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）》III 类标准 限值（1.0ug/L）。				
表 1-3 汞污染土壤修复目标值				
编号	污染物	基坑清挖限值（mg/kg）	3.4 mg/kg < 污染浓度 ≤ 8 mg/kg	污染浓度 > 8 mg/kg（ug/L）
1	汞	3.4	转换用途，标记存放	1.0*（浸出浓度）
注：“*”参照《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》III 类标准				

验收监测评价标准、标号、级别、限值	表 1-4 pH 污染土壤修复目标值							
	编号	污染物	修复目标					
			pH	有机质 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	阳离子交换量 (cmol/kg)	
	1	pH	8.5 左右	20	10	80	15	
	5、项目监测井地下水水质按照《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅳ类水标准执行。							
	表 1-5 地下水质量标准							
	序号	指标	单位	标准	序号	指标	单位	标准
	感官性状及一般化学指标							
	1	pH	-	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	10	色度	铂钴 色度 单位	25
	2	浑浊度	NTU	10	11	溶解性总固体	mg/L	2000
	3	总硬度	mg/L	650	12	硫化物	mg/L	0.1
	4	挥发酚(以苯酚计)	mg/L	0.01	13	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
	5	硫酸盐	mg/L	350	14	氯化物	mg/L	350
	6	氨氮（以 N 计）	mg/L	1.5	15	耗氧量	mg/L	10
	7	铜 Cu	mg/L	1500	16	锰 Mn	mg/L	1.5
	8	锌 Zn	mg/L	5	17	铁 Fe	mg/L	2
	9	钠 Na	mg/L	400	18	铝 Al	mg/L	0.5
	毒理学指标							
	19	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	30	27	氰化物	mg/L	0.1
	20	亚硝酸盐氮	mg/L	4.8	28	氟化物	mg/L	2
	21	铬（六价）	mg/L	0.1	29	铅 Pb	mg/L	0.5
	22	镉 Cd	mg/L	0.01	30	砷 As	μg/L	50
	23	硒 Se	mg/L	100	31	汞 Hg	μg/L	2
	24	苯	μg/L	120	32	氯乙烯	μg/L	90
	25	1,1-二氯乙烯	μg/L	60	33	1,2-二氯乙烯	μg/L	60
	26	苯酚	μg/L	10				

表二 工程建设内容

工程建设内容：

1、项目概况

齐化于 1948 年建厂，建厂初期采用土法熬制碱法生产烧碱，1966 年开工建设汞法烧碱装置，于 1970 年建成并投入使用。为根治汞法烧碱工艺造成的汞污染问题，1987 年开始新建万吨/年离子膜烧碱及聚氯乙烯生产装置。随着企业不断扩产，电石渣储量逐年增加，致使电石渣存放场地不足。在区政府的协调下，齐化与榆树屯村在 2001 年 4 月 26 日正式签署土地租用协议，榆树屯村将位于齐化厂区南侧相邻的 428.6 亩土地租用给齐化，该部分土地北侧与企业厂区相邻，东侧为齐化污水排放池，南侧为榆树屯村荒地，西侧为滨州铁路线。场地紧邻农田，距离居民区最近处为 95 米，签订的场地租用期限为 27 年，齐化租用该部分土地后，用作电石渣临时堆放场地。2007 年 9 月，齐化相关生产装置全部停产，停产后再没有再新增堆放电石渣。2011 年 5 月 10 日，黑龙江昊华 30 万吨聚氯乙烯、30 万吨离子膜烧碱装置建成投产，产生的电石渣直接由齐齐哈尔浩源水泥有限责任公司建设的日产 2200 吨熟料电石渣制水泥生产装置处理，不再堆放在电石渣临时堆放场地。齐化从 2014 年开始清理堆存在场地的电石渣，至 2016 年 11 月清理完毕，清理后的电石渣全部运往企业厂区内西南侧电石渣库内堆存，见下图。



场地情况图

根据国务院《土壤污染防治行动计划》、环保部《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办【2004】47号）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014），在工业企业实行停产或搬迁并对原有场地进行再开发利用时必须进行场地调查，开展场地风险评估，并对污染区域进行修复工作。

2018年1月，昊华工程有限公司对污染状况作出评估，编制《齐化集团原电石渣堆放场土壤污染治理修复项目初步调查报告及修复技术方案》，并聘请专家对方案进行评审。

2018年7月5日，沈阳环境科学研究院编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目土壤和地下水详细调查及风险评估》，并聘请专家对方案进行评审。

2018年9月27日，福建龙净环保股份有限公司编制《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目修复方案》，并聘请专家对方案进行评审，初步明确了地块土壤污染情况和污染方量，在此基础上提出该地块土壤治理修复工作方案。

2019年3月，齐齐哈尔齐大环境保护监测有限公司编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表》，2019年6月，获得了昂昂溪生态环境局《关于齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表的审批意见》（昂环建审【2019】5号）。

企业于2019年6月6日开工建设，2020年8月15日完成施工。

2020年8月上海纺织节能环保中心编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》，黑龙江库恩环境修复工程有限公司编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境监理报告》，福建龙净环保股份有限公司编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目竣工报告》，以上报告均已聘请专家进行评审。

按照国务院《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，项目建成后应进行项目竣工环境保护验收。因此2020年9月齐化集团有限公司组织对该项目进行验收，编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目竣工环境保护验收监测报告表》。

2、建设规模

（1）项目工程组成

工程主要组成见表2.2-1。

表 2.2-1 本项目组成一览表

项目	建设内容	工程组成	变更情况
主体工程	污染场地	① 整个场地 pH 偏高，针对整个地块（428.6 亩）进行 pH 治理修复和化学及农艺改良，改良实际深度为 1m，改良面积为 285876.2m ² （428.6 亩），修复后土壤满足有机质含量> 20 g/kg，有效磷含量> 10 mg/kg，速效钾含量> 80 mg/kg，阳离子交换量>	无变化

		15cmol/kg。 ② 场地修复的受污染土壤占地面积约为 28.6 万 m²，其中汞污染面积约 46376.92m²，深度范围为 0-5 m，清挖土方量约为 107988.68m³，清洁土清挖方量为 31869.84m³，汞浓度在 3.4~8mg/kg 的土清挖方量为 21446.56m³；汞浓度在 8mg/kg 以上的土清挖方量为 54672.27m³，修复效果评估采用《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T 299-2007）检测汞的浸出浓度，修复目标值为《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》Ⅲ类标准限值（1.0 ug/L）。 ③项目依托《齐化集团原电石渣堆放场土壤污染治理修复项目——初步调查报告及修复技术方案》的地下水监测井； ④废水处置：抽出的堆土渗沥液、基坑渗水及基坑内汇集的雨水、车辆及洗车废水收集后运送至黑龙江昊华含汞废水处理装置。黑龙江昊华化工有限公司含汞废水处理装置的废水处理能力为 144m³/d（4320m³/月，按 30 天计），目前企业产生的含汞废水为 25m³/月（不连续排放）。本项目每天含汞废水排放量为 120m³/d（3600m³/月，按 30 天计），昊华含汞废水处理装置可以接纳本项目含汞排水，处理后废水全部回用于碱洗塔工序和组合水洗塔工序。	
	堆场	利用场地共计 100000 m ² ，堆场内设置汞浓度在 3.4~8mg/kg 的防渗区域 A1，设置汞浓度>8mg/kg 的防渗区域 A2；堆场建设采用两布（300g/m ² 土工布）一膜（1.5mmHDPE）防渗层；	无变化
辅助工程	洗车区	洗车区：1 个，位于东北侧出入口，用于车辆出入场区清洗；	洗车区由 2 个变成 1 个
	办公区	各单位按照现场所需利用厂区现有配备常用办公设备	无变化
储运工程	运输工程	建设一条东西走向的临时道路，以方便各施工区域机械设备、材料运输，由转运车将污染土壤依次送至防渗区域 A1、防渗区域 A2；	无变化
	仓库	利用厂区现有，用于修复施工药剂等材料的堆放，加工车间用于修复施工过程中临时性物品（简易施工设备和药剂）的加工等；	无变化
公用工程	供水	依托厂区内现有给水管网；	无变化
	供电	采用原场地电力供应系统；	无变化
环保工程	废水	施工期生活污水依托现有污水处理设施	无变化
	废气	现场施工采取洒水、围挡措施；垃圾进行防雨苫布覆盖、运输道路洒水抑尘、运输车辆冲洗、施工机械、汽车尾气在大气中稀释、扩散；	无变化
	固废	施工人员生活垃圾用垃圾桶收集；对于修复过程中产生药剂的包装袋、桶等，厂家回收利用；	无变化
	噪声	设备运行时产生的噪声、考虑设备基础的隔振、减振，另外可采取设隔声罩等加强管理；	无变化
依托工程	外购土	回填的部分客土进行外购	无变化
	施工营地	修复场地内不设施工营地，依托厂内现有设施	无变化
短驳工程	修复土壤	将待修复土壤运至堆场污染修复区等；	无变化
整个场地 pH 偏高，针对整个地块（428.6 亩）进行 pH 治理修复和化学及农艺改良，改良实际深度为 1m，改良面积为 285876.2m²（428.6 亩）。 场地修复的受污染土壤占地面积约为 28.6 万 m²，其中汞污染主要分布在场中间区			

域，面积约 46376.92m²，深度范围为 0-5 m，清挖土方量约为 107988.68m³，清洁土清挖方量为 31869.84m³，汞浓度在 3.4~8mg/kg 的土清挖方量为 21446.56m³，这部分土壤可直接清挖后运输至齐化集团有限公司指定防渗处置 A1 区；汞浓度在 8mg/kg 以上的土清挖方量为 54672.27m³，这部分土壤采用固化/稳定化技术工艺，需进行原地异位修复，验收合格后，将土壤运输至指定防渗区域 A2；回填的客土体积约为 94000 m³。平面布置图见附图。

(2) 污染土壤修复目标

①汞污染土壤修复目标

场地治理修复目标按照农用地土壤环境质量标准进行，修复至适合旱田耕作的目标，采用标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的汞浓度标准值 3.4mg/kg（pH>7.5）。

重金属汞污染浓度>8mg/kg 的土壤采用固化/稳定化修复方法进行修复，修复效果评估采用《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T 299-2007）检测汞的浸出浓度，修复目标值为《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》Ⅲ类标准限值（1.0 ug/L）。

场地内汞污染超过农用地土壤环境质量标准（>3.4mg/kg），不超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值（≤8.0mg/kg）的土壤转换用途，直接清挖后运输至齐化厂区内再利用。

②pH 污染土壤修复目标

场地土壤的 pH 受到长期电石渣堆存影响，大部分区域呈现升高趋势，为将其修复至满足林业或植物生长需求，采用当地农田的背景值平均值作为修复目标，pH 约为 8.5 左右。

此外，改良后表层土壤应满足基本功能，根据招标文件提出的有机质含量、有效磷含量、速效钾含量和阳离子交换量等指标要求，满足如下条件：有机质含量> 20 g/kg，有效磷含量> 10 mg/kg，速效钾含量> 80 mg/kg，阳离子交换量> 15cmol/kg。

表 2.2-2 pH 污染土壤修复目标值

编号	污染物	修复目标				
		pH	有机质（g/kg）	有效磷（mg/kg）	速效钾（mg/kg）	阳离子交换量（cmol/kg）
1	pH	8.5 左右	20	10	80	15

3、原辅材料及能源消耗

工程涉及 35 个基坑，各个基坑相邻且深度不一，最浅的基坑深度仅为 0.2m，最深为 5m，在实施工程中，采用由浅至深分层清挖。土壤基坑清挖表见表 2.3-1，工程药剂使用情

况见表 2.3-2。

表 2.3-1 工程原辅材料消耗及能源消耗一览表

基坑编号	清挖日期	清洁土方量/m ³	汞浓度在 3.4~8mg/kg 土方量/m ³	汞浓度>8mg/kg 土方量/m ³	合计 /m ³
8#	2019/8/22	0.00	267.66	0.00	267.66
13#	2019/6/6	0.00	0.00	370.72	370.72
16#	2019/6/6~2019/6/16	1779.20	534.40	500.49	2814.08
17#	2019/6/6	0.00	219.30	0.00	219.30
18#	2019/7/8~2019/7/16	1941.26	1765.85	778.27	4485.38
19#	2019/6/7	0.00	964.59	0.00	964.59
20#	2019/7/9~2019/7/11	1814.48	0.00	380.54	2195.02
21#	2019/8/25~2019/8/30	3623.49	907.00	453.05	4983.54
22#	2019/7/14~2019/9/1	1942.16	1025.91	2536.27	5504.34
23#	2019/6/6~2019/6/14	315.10	591.10	1984.90	2891.10
24#	2019/7/11~2019/7/19	1499.32	0.00	800.45	2299.77
25#	2019/8/30~2019/9/4	0.00	0.00	7320.98	7320.98
27#	2019/6/7~2019/6/11	665.87	728.13	1364.23	2758.23
29#	2019/6/6~2019/6/10	406.50	0.00	1797.94	2204.44
30#	2019/6/14~2019/6/15	1371.54	726.60	0.00	2098.14
31#	2019/7/17	237.54	420.82	0.00	658.37
32#	2019/6/10	305.17	495.13	0.00	800.30
33#	2019/7/12	0.00	845.45	0.00	845.45
34#	2019/7/26~2019/8/17	0.00	838.53	3896.50	4735.03
35#	2019/6/18~2019/6/25	0.00	1905.92	1246.72	3152.64
36#	2019/6/18~2019/8/13	721.00	2283.42	1505.93	4510.34
37#	2019/6/17~2019/7/25	0.00	1415.90	2930.91	4346.81
38#	2019/6/19~2019/7/4	0.00	0.00	3960.35	3960.35
39#	2019/6/20~2019/6/26	0.00	1066.83	254.92	1321.75
40#	2019/6/20~2019/6/26	0.00	0.00	3639.47	3639.47
41#	2019/7/29	0.00	0.00	752.52	752.52
42#	2019/7/13~2019/7/25	677.10	2062.15	1334.10	4073.35
48#	2019/7/10~2019/7/27	2698.88	0.00	1583.33	4282.21
49#	2019/6/28~2019/9/14	400.50	791.50	7599.82	8791.82
50#	2019/7/15~2019/8/17	1307.39	757.97	2017.23	4082.59
51#	2019/7/18~2019/7/26	617.44	0.00	801.98	1419.41
52#	2019/8/19~2019/8/20	1425.11	771.45	0.00	2196.56
53#	2019/7/17~2019/7/27	1422.31	0.00	1575.60	2997.91
55#	2019/8/20~2019/8/22	742.72	0.00	862.36	1605.08
56#	2019/9/12~2019/9/16	5955.75	267.66	2320.73	8276.47
合计/m ³		31869.84	21446.56	54672.27	107825.73

表 2.3-2 工程药剂使用情况

药剂名称		药剂使用量			
		理论值	购买量	使用量	剩余量
异位修复	药剂 K	246 t	296.6 t	250 t	46.6 t
场地改良	药剂 A	2143 t	2459.78 t	2459.78 t	0 t
	药剂 B	7715 m ³	9725 m ³	9725 m ³	0 m ³
	药剂 C	22 t	22 t	22 t	0 t
	药剂 D	30 t	30 t	30 t	0 t

4、环保投资

本项目总投资 2792.04 万元，施工工程用于环保的投资约 81 万元，占项目工程总投资的 2.9%，各环保设施组成及投资估算详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环保治理措施及投资估算一览表

环境要素	排放源	污染防治措施	投资 (万元)	预期效果
大气	无组织粉尘	湿法拆除、开挖场内和暂存场围挡、防尘覆盖、洒水抑尘、运输车辆冲洗	20	不对周边大气环境产生明显影响
地下水	暂存场	防渗	15	
	固化/稳定化场		18	
噪声	施工机械噪声	隔声、减振	10	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
固废	填埋场	稳定处理后的固废	5	处置率 100%
	生活垃圾	集中收集于垃圾箱	1	
生态	植被恢复		12	-
合计		-	81	-

5、主要设备

表 2.5-1 工程主要设备一览表

序号	名称	型号规格	额定功率 (KW)	数量 (台)	生产能力	备注
1	汽车式起重机	QY8	86	1	8t	土石方
2	履带式挖掘机	DK280, PC700	-	6	0.7~1m ³	
3	装载机	DLZ958	162	1	3m ³	
4	洒水车	CLW5310GSST4	75	1	8000L	
5	铲车	-	-	2	3m ³	
6	多功能筛分破碎铲斗	DH3-23	-	1	2000m ³ /d	
7	异位固化/稳定化修复一体设备	SUS01	-	1	40~150m ³ /h	
8	装载机	LW540F	-	2	3.0m ³	
9	自卸汽车	东风	279	5	6.5t	转运
10	压路机	QA-60T	13	1	15t	
11	推土机	TY220	120	2	4.5m ³	场地平整

6、环境敏感目标

项目周边环境敏感点一览表见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境敏感目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
	X	Y					
大气环境	123.889797	47.150895	榆树屯居民	1000 人	《环境空气质量标准》GB3095-2012) 二级标准	NW	95
	126.124935	47.647335	化工小区居民	300 人		NE	118
地表水环境	—		嫩江	—	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准	NW	9700
地下水环境	—		项目区地下水	/	《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类	/	—

主要工艺流程及产物环节

1、场外施工、贮存用地建设

对施工、贮存用地的底部及四周进行平整压实，在平整过程中，去除表面的石头、砖块等坚硬物体。用轮压实机压实以除去车印、脚印和地面凹凸。大于 12 mm 的地面凸起铲碎或压实。项目设计处置场地采用防渗地基设计，防止造成土壤的二次污染，场地渗透系数小于 10^{-7} cm/s，防渗结构自下往上依次为：（1）原土夯实（2） 300g/m² 土工布 （3）1.5mmHDPE 土工膜 （4） 300g/m² 土工布，厂外施工建设图见附图。

2、汞浓度修复

汞浓度为 3.4-8.0 mg/kg 的污染土壤，直接运输到齐化集团有限公司指定地点（A1）安全处置，安全处置过程中在处置场地上做好标记，并且采取防渗措施，确保在该场地进行再开发时该部分污染土壤不会被随意排放。汞浓度在 8.0 mg/kg 以上的污染土壤，在开挖前进行修复区域场地建设，铺设防渗膜；基坑挖完后及时开展基坑及侧壁验收，经验收合格的基坑进行客土回填，平整场地；挖掘出的污染土壤运输至异位修复区域后实施稳定化修复（添加药剂、搅拌、养护等），经浸出实验检验合格后，将这部分土壤堆存至 A2 区。

（1）基坑清挖

土方开挖流程：定位放线、验线→划分网格→土方开挖→装车→短驳至土壤修复区→坑

底和基坑死角人工开挖→最后收尾土方挖除。清挖照片见附图。

基坑降水：在坑底四周修整排水沟，排水沟沿通向集水坑方向设置 3‰的纵向坡度，沟内填滤料。在基坑四周适当位置设置一定数量的集水坑，深度 900mm 左右，直径 600mm，集水坑内下水泵，及时排出坑内积水。积水集中排至场地内集水池内，集水池内的水收集后排放至黑龙江昊华化工有限公司厂内含汞废水处理池处理。

土壤转运：制定土壤出场标牌（写明土壤类别、运输地点及顺序号）→分类别装车→发放出场标牌→出场前核实→运至修复场地→卸土。为防止运输过程对环境造成二次污染，所有运输车辆底部、侧壁及表面均覆盖防渗膜，每辆车的装载量不得超过额定装载量的 80%，且出场前车辆要经过洗车槽进行冲洗，冲洗产生的废水统一收集。

场内到场外修复区的距离较短，运输总路程不超过 500m，运输路线见附图。工程短驳运输车辆合计 4910 辆，每车约 22m³，其中场内短驳清洁土壤合计 1449 辆，汞浓度在 3.4~8mg/kg 无需修复的土壤短驳至场外堆场合计 975 辆，汞浓度>8mg/kg 待修复的土壤短驳至场外修复区域合计 2486 辆。车辆运输统计表见下表。

运输渣土来源	运输目的地	运输车数	运输方量（22m³/车）
清洁土	场地短驳	1449 辆	约 31878m³
汞浓度在 3.4~8mg/kg 的土	堆场堆存区	975 辆	约 21450m³
汞浓度在>8mg/kg 的土	堆场修复区	2486 辆	约 54692m³
合计		4910 辆	约 108020m³

（2）土壤修复

为保证污染土壤与修复药剂的充分混合，工程设置土壤预筛分环节，施工过程中污染土壤要筛分破碎直至粒径达到 4cm 以下。筛分过程使用挖掘机将地表大块混凝土块剔除，然后通过筛分机破碎斗将大块土壤碾压破碎，设计日处理量为 500m³/d。

污染土壤和药剂混合具体过程如下：

- ①为保证药剂均匀与土壤混合，先将药剂溶于水，药剂投加重量百分比为 0.1%~0.5%之间，初次投加量为 0.3%；
- ②待修复土堆经由筛分机斗搅拌设备，对污染土壤进行筛分至一侧，在此同时由加药员手持加药箱进行喷洒药剂溶液进行充分混合；
- ③药剂混合后土壤堆置和养护药剂混合后土壤进行堆置养护，堆置期间定期采样检测土

壤含水率，并根据情况及时补充水分，维持待检土壤含水率在 30%左右。污染土壤养护时间为 7~10 天。

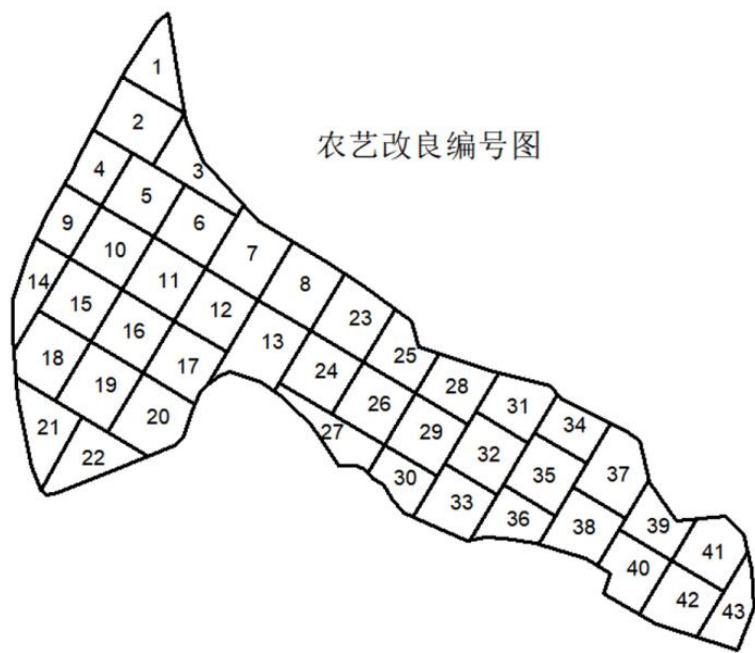
(3) 修复后土壤自检

通过自检结果表明，经过全面的修复治理，场地内的污染土壤已达到修复验收标准。对于汞浓度在 3.4~8mg/kg 的清挖土壤堆存在齐化集团有限公司指定防渗处置 A1 区，原汞浓度在 8mg/kg 以上修复完成达标后的土壤堆存在齐化集团有限公司指定防渗处置 A2 区，土堆堆放区域四周和其顶部采用防渗隔离措施。最后对场地内合格基坑进行回填和场地还原工作。回填的客土体积约为 94000 m³，由福建龙净环保股份有限公司向建华区浩然建筑服务队购买。

3、土壤改良工程

先分区对表面进行清理，然后对 0~1m 分两层进行加药翻耕，养护。整个改良的过程由西向东进行，使用挖机对表面进行清理之后对 0~50 cm 深度范围先进行挖出至一侧，然后对深度为 50~100 cm 的土壤也进行翻耕、晾晒及加药工作，下层土壤加药完成后将 0~50 cm 挖出后的土壤进行回填，然后再对上层 0~50 cm 的土壤进行翻耕、晾晒和加药工作，待自检合格后报验收单位进行农艺改良指标验收。药剂施加见附图

原场地的土壤改良通过添加药剂 A、药剂 B、药剂 C、药剂 D 来保证达到修复目标值，该四种药剂的投加比例按 5t/亩、18m³/亩、50kg/亩、70kg/亩来添加，加药编号图如下图所示，加药记录汇总如下表。



改良区域加药统计汇总表

加药区域	区域面积	加药日期	药剂 A	药剂 B	药剂 C	药剂 D
1#	10 亩	2019/7/20~2019/8/15	50t	180m ³	500kg	700kg
2#	10 亩	2019/7/25~2019/8/17	50t	180m ³	500kg	700kg
3#	10 亩	2019/8/3~2019/8/20	50t	180m ³	500kg	700kg
4#	10 亩	2019/8/6~2019/8/20	50t	180m ³	500kg	700kg
5#	10 亩	2019/9/11~2019/9/23	50t	180m ³	500kg	700kg
6#	10 亩	2019/9/13~2019/9/25	50t	180m ³	500kg	700kg
7#	10 亩	2019/9/20~2019/9/30	50t	180m ³	500kg	700kg
8#	10 亩	2019/9/26~2019/10/5	50t	180m ³	500kg	700kg
9#	10 亩	2019/8/6~2019/8/20	50t	180m ³	500kg	700kg
10#	10 亩	2019/9/11~2019/9/23	50t	180m ³	500kg	700kg
11#	10 亩	2019/9/13~2019/9/25	50t	180m ³	500kg	700kg
12#	10 亩	2019/9/20~2019/9/30	50t	180m ³	500kg	700kg
13#	10 亩	2019/9/26~2019/10/5	50t	180m ³	500kg	700kg
14#	10 亩	2019/8/6~2019/8/20	50t	180m ³	500kg	700kg
15#	10 亩	2019/9/11~2019/9/23	50t	180m ³	500kg	700kg
16#	10 亩	2019/9/14~2019/9/25	50t	180m ³	500kg	700kg
17#	10 亩	2019/9/20~2019/9/30	50t	180m ³	500kg	700kg
18#	10 亩	2019/9/11~2019/9/23	50t	180m ³	500kg	700kg
19#	10 亩	2019/9/14~2019/9/25	50t	180m ³	500kg	700kg
20#	10 亩	2019/9/20~2019/9/30	50t	180m ³	500kg	700kg
21#	10 亩	2019/9/15~2019/9/28	50t	180m ³	500kg	700kg
22#	10 亩	2019/9/15~2019/9/28	50t	180m ³	500kg	700kg
23#	10 亩	2019/10/19~2019/11/2	50t	180m ³	500kg	700kg

24#	10 亩	2019/10/19~2019/11/2	50t	180m ³	500kg	700kg
25#	10 亩	2019/10/27~2019/11/10	50t	180m ³	500kg	700kg
26#	10 亩	2019/11/3~2019/11/15	50t	180m ³	500kg	700kg
27#	10 亩	2019/11/3~2019/11/15	50t	180m ³	500kg	700kg
28#	10 亩	2019/11/3~2019/11/15	50t	180m ³	500kg	700kg
29#	10 亩	2019/11/3~2019/11/15	50t	180m ³	500kg	700kg
30#	10 亩	2019/11/3~2019/11/15	50t	180m ³	500kg	700kg
31#	10 亩	2020/4/1~2020/4/12	50t	180m ³	500kg	700kg
32#	10 亩	2020/4/1~2020/4/12	50t	180m ³	500kg	700kg
33#	10 亩	2020/4/1~2020/4/12	50t	180m ³	500kg	700kg
34#	10 亩	2020/4/3~2020/4/15	50t	180m ³	500kg	700kg
35#	10 亩	2020/4/3~2020/4/15	50t	180m ³	500kg	700kg
36#	10 亩	2020/4/3~2020/4/15	50t	180m ³	500kg	700kg
37#	10 亩	2020/4/5~2020/4/18	50t	180m ³	500kg	700kg
38#	10 亩	2020/4/5~2020/4/18	50t	180m ³	500kg	700kg
39#	10 亩	2020/4/5~2020/4/18	50t	180m ³	500kg	700kg
40#	10 亩	2020/4/7~2020/4/20	50t	180m ³	500kg	700kg
41#	10 亩	2020/4/7~2020/4/20	50t	180m ³	500kg	700kg
42#	10 亩	2020/4/10~2020/4/23	50t	180m ³	500kg	700kg
43#	10 亩	2020/4/10~2020/4/23	50t	180m ³	500kg	700kg
23#~43#(返工)	210 亩	2020/6/3~2020/6/15	300t	2005m ³	-	-

对改良养护后的土壤进行自检，本项目的改良指标有：pH、有机质、速效钾、有效磷、阳离子交换量。这五项指标均送由第三方机构进行检测。通过对自检结果的分析表明，经过全面的改良，本场地内 1 m 深度的土壤已达到改良标准。对改良验收通过后的区域用 2 台推土机进行场地平整还原。见附图。

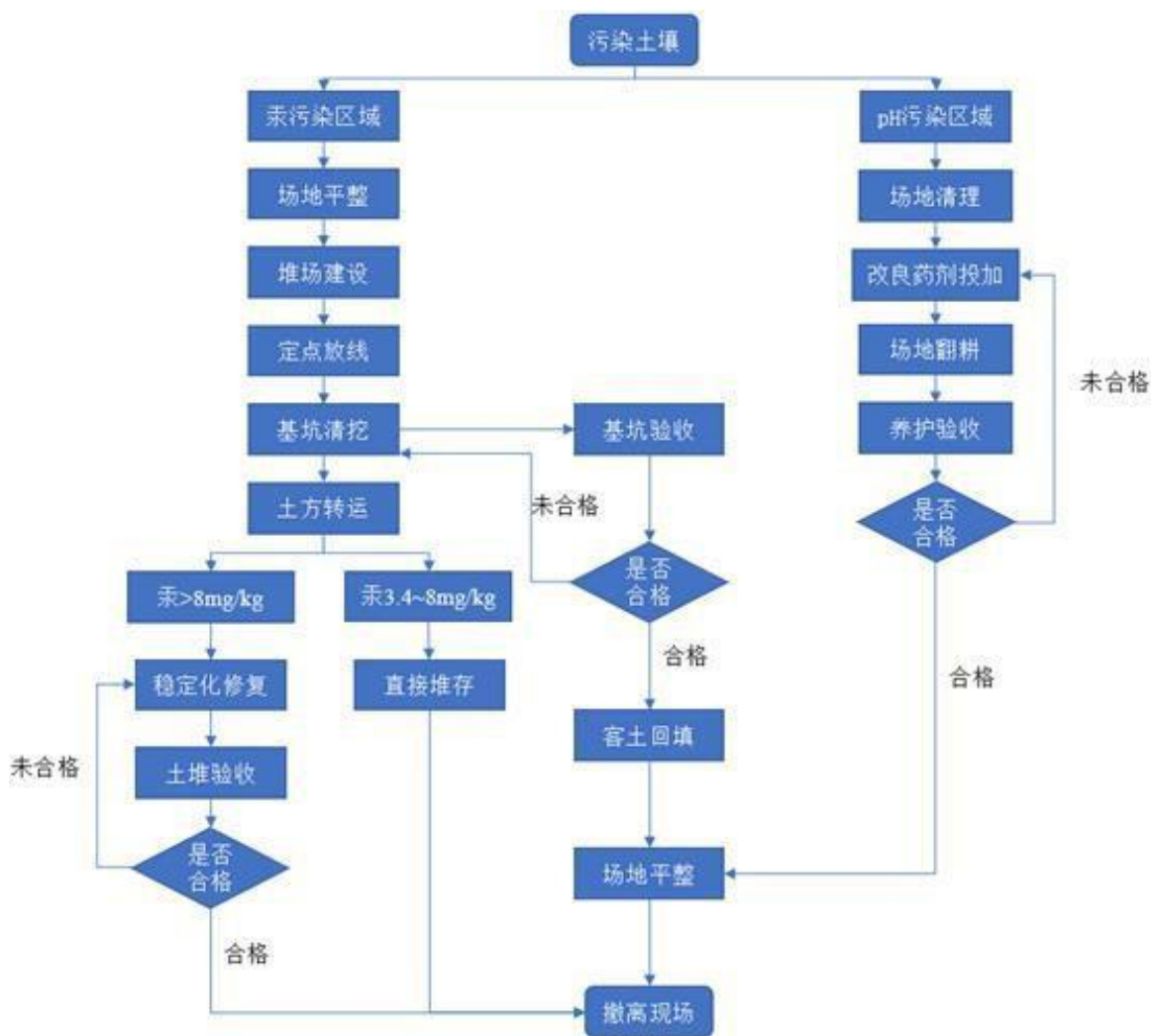


图 2-1 污染土壤修复工艺流程图

表三 主要污染源、污染物处理和排放

主要污染源、污染物处理和排放（附处理流程示意图，标出废水、废气、厂界噪声监测点位）

本项目为场地修复项目，项目主要污染物均集中在施工期，在项目完成后无污染物产生。

本项目施工期委托黑龙江库恩环境修复工程有限公司对项目进行环境监理，并编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境监理报告》。环境监理报告结论如下：

针对黑龙江库恩环境修复工程有限公司关于齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目的全过程环境监理，项目修复工艺、配套污染防治措施和风险防控措施基本满足环评及相关环保要求。就污染物排放情况评价得出如下结论：

1、废气

项目在施工过程中产生的废气主要为扬尘，在污染土运输和回填过程中，通过加强运输车辆密闭苫盖、洒水降尘、苫盖等方式降低扬尘对周围环境的影响，环境监理单位结合环境监测数据对项目扬尘情况进行监管。见附图。

本项目扬尘得到有效控制，并且随着运输和回填工程的结束，扬尘对周围环境的影响也随之消失。

2、废水

抽出的堆土渗沥液、基坑渗水及基坑内汇集的雨水、车辆及洗车废水收集后运送至黑龙江昊华含汞废水处理装置。黑龙江昊华化工有限公司含汞废水处理装置的废水处理能力为 $144\text{m}^3/\text{d}$ （ $4320\text{m}^3/\text{月}$ ，按 30 天计），目前企业产生的含汞废水为 $25\text{m}^3/\text{月}$ （不连续排放）。本项目每天含汞废水排放量为 $120\text{m}^3/\text{d}$ （ $3600\text{m}^3/\text{月}$ ，按 30 天计），昊华含汞废水处理装置可以接纳本项目含汞排水，处理后废水全部回用于碱洗塔工序和组合水洗塔工序。见附图。环境监理通过日常旁站、巡视以及下发工作联系单等工作方式对基坑积水的抽排情况进行监管。对周围环境造成的不利影响较小。

3、噪声

环境监理单位每天对施工现场的噪声作业进行检查，项目噪声源主要为运输车辆的运输噪声和施工噪声（见附图），环境监理单位每天通过声级器测量现场噪声的分贝，同时要求施工单位采用低噪声设备施工和夜间停止施工作业方式，施工车辆减速慢行，材料进场轻卸、轻放等措施以减轻噪声对施工人员的危害，在施工单位和施工人员的良好配合下，噪声得到了良好的控制，施工场地周围没有出现噪声扰民现象和投诉举报现象。

4、固废

项目对产生的生活垃圾、废弃防尘网进行分类收集，其中能够回收利用的部分由物资部门回收（废纸，废塑料瓶），不能回收利用的部分由环卫部门定期清运，对周围环境产生的影响较小。

5、危险废物

项目产生的硫化钠药品包装袋全部由硫化钠药品的生产企业上海景钱环保科技有限公司回收再利用（见附件），以降低成本及减少二次污染。

6、修复效果

验收单位通过文件审核、现场踏勘、布点采样及检测分析等多种方式，对该地块修复效果进行评估，根据验收单位的评估结论，齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目的污染土壤修复工作已达到《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目实施方案》以及齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表批复函提出的要求。

综上所述，齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目污染区域内污染土已按修复方案及施工合同完成了工作内容。

项目在施工期间产生的水、气、声、固体废物等方面的影响随着项目完成，影响逐渐减弱至消失。从环境监理全过程管理结果来看，施工单位在项目施工过程中能够落实环境二次污染防治措施，施工过程中的各项环境保护措施、大气环境污染监测指标、应急预案和人员防护措施基本符合环评报告、实施方案提出的相关环境管理要求。在此基础上，能够配合监理整改要求落实整改，较好地减轻了项目施工对外环境的影响。总体而言，该项目污染土壤修复过程对周围环境产生的影响较小。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

一、环境影响报告表主要结论

表 4-1 环境影响报告表主要结论及建议

类别	主要结论及建议
废气防治设施要求	(1) 采用柴油的机械设备，其污染物排放量不应超过《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》(GB20891-2014) 排放限值。 (2) 工程需要使用挖掘机对污染土壤进行清挖，现场配置挖掘机和卡车。在土壤开挖过程中有粉尘影响，施工区域设置围挡、严格控制坑边载荷。 (3) 污染土壤清挖以后，在新建的运输道路运送至土壤暂存场暂存，后续经新建运输道路运至填埋场和固化/稳定化场。土壤转运过程中应做好洒水或是覆盖防尘网等措施，防止污染土壤洒落或是扬尘，造成二次污染。 (4) 施工期在采取施工场地洒水、HPED 膜遮盖等措施。 (5) 开挖及固化剂异味如现场有部分土壤产生异味，则在修复施工区域配置异味控制药剂和喷洒设备，一旦修复过程中出现异味，立刻使用喷洒设备喷洒除臭剂，控制异味的扩散。
废水防治设施要求	(1) 施工期施工人员产生生活污水依托现有污水处理设施处理，不外排。 (2) 施工期暂存场、固化/稳定化场采取防渗措施，不会对地下水造成影响。
噪声防治设施要求	施工期做好工程管理工作，合理安排工期和施工工序，严格控制高噪声设备的运行时段，并按照要求，严禁夜间施工（夜间 22:00~06:00），避免夜间施工产生扰民现象。
固废防治设施要求	工程在修复治理过程所用药剂均包装进场，其产生的包装袋、桶由厂家回收；施工期间施工人员对生活垃圾集中收集，定期清运至生活垃圾填埋场处置。这些固废通过以上处理均不会对周围环境产生影响。

二、审批部门审批决定

项目 2019 年 6 月 3 日获得了《关于齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表的审批意见》（昂环建审[2019]5 号）。项目审批部门审批决定落实情况见表 4-2。

表 4-2 环评批复及落实情况

环评批复要求	实际落实情况
施工期对临时堆场覆盖防尘网、铺设防渗膜等，四周设置围堰和导流设施；土壤运输车辆采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏，无组织颗粒物排放必须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297T996) 表 2 无组织排放监控浓度限值要求（1.0 mg/m²）	施工期对临时堆场覆盖防尘网、铺设防渗膜等，四周设置围堰和导流设施；土壤运输车辆采用密闭车斗，物料不遗撒外漏，无组织颗粒物排放能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297T996)表 2 无组织排放监控浓度限值要求（1.0 mg/m²）
破碎筛分过程在封闭的钢结构塑料大棚中进行，破碎、筛分过程洒水，风大时候停止作业；地面采用防渗措施，破碎产生沉降到地面的粉尘、汞污染物收集后继续处理，确保无组织排放汞及其化合物满	破碎筛分过程在封闭的钢结构塑料大棚中进行，破碎、筛分过程洒水，风大时候停止作业；地面采用防渗措施，破碎产生沉降到地面的粉尘、汞污染物收集后继续处理，无组织排放汞及其化合物能够达

足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 监控浓度限值要求（0.0015 mg/m ² ）	到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 监控浓度限值要求（0.0015 mg/m ² ）
项目施工过程中土壤开挖，会产生少量的基坑水，基坑排水经导管引入污水收集池内，排入齐化厂区内污水处理设施进行处理，不得外排。场地出入口门口设置洗车槽、集水坑，将洗车污水收集，污水循环使用，最终送污水处理站进行处理。	项目施工过程中土壤开挖，会产生少量的基坑水，基坑排水经导管引入污水收集池内，排入齐化厂区内污水处理站进行处理，不外排。场地出入口门口设置洗车槽、集水坑，将洗车污水收集，污水循环使用，最终送污水处理站进行处理。
施工期做好工程管理工作，合理安排工期和施工工序，严格控制高 噪声设备的运行时段，并按照规定,严禁夜间施工（夜间 22:00 - 06:00），施工场界噪声必须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）排放标准。	合理安排工期和施工工序，严格控制高噪声设备的运行时段，并按照规定严禁夜间施工（夜间 22:00 - 06:00），施工场界噪声能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）排放标准。
工程在修复治理过程所用药剂均包装进场，其产生的包装袋、垃圾桶由厂家回收；施工期间施工人员对生活垃圾集中收集，定期清运至生活垃圾填埋场处置。	工程在修复治理过程所用药剂均包装进场，其产生的包装袋、垃圾桶由厂家回收；施工期间施工人员对生活垃圾集中收集，定期清运至生活垃圾填埋场处置。
合理安排施工进度，避免大雨天气挖填施工，严格控制施工裸露地 貌，及时进行覆盖或植被恢复。进一步完善临时堆场和安全填埋场的围挡、导排水及边坡防护等水保措施。，外购土回填施工结束后，及时进行植被恢复，最大限度减少水土流失造成的危害，保证土地资源的可持续利用。	合理安排施工进度，避免大雨天气挖填施工，严格控制施工裸露地貌，及时进行覆盖或植被恢复。进一步完善临时堆场和安全填埋场的围挡、导排水及边坡防护等水保措施。外购土回填施工结束后，及时进行植被恢复，最大限度减少水土流失造成的危害，保证土地资源的可持续利用。
建立人工植被，形成综合防护体系。沿厂区四周围墙内侧及建筑物 四周广植草坪、大量绿化，并在厂前区及生产辅助区植物四季花卉、常绿灌木，以提高厂区的环境质量。	建立人工植被，形成综合防护体系。沿厂区四周围墙内侧及建筑物四周广植草坪、大量绿化，并在厂前区及生产辅助区植物四季花卉、常绿灌木，以提高厂区的环境质量。
治理修复目标必须按照农用地土壤环境质量标准进行，修复至适合旱田耕作的目标，采用标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的汞浓度标准值 3.4mg/kg（pH>7.5）。将场地内汞污染超过农用地土壤环境质量标准（>3.4mg/kg），不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中筛选值（≤8.0mg/kg）的土壤转换用途，直接运至齐化集团指定的厂区内炼油污水站南侧空地处置，其余>8 mg/kg 的污染土壤，经修复合格后运至齐化集团厂内炼油污水站南侧区域。	治理修复目标必须按照农用地土壤环境质量标准进行，修复至适合旱田耕作的目标，采用标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的汞浓度标准值 3.4mg/kg（pH>7.5）。将场地内汞污染超过农用地土壤环境质量标准（>3.4mg/kg），不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中筛选值（≤8.0mg/kg）的土壤转换用途，直接运至齐化集团指定的防渗堆放 A1 区，其余>8 mg/kg 的污染土壤，经修复合格后运至齐化集团指定防渗堆放 A2 区。

由表 4-2 可知，企业落实了环评批复提出的各项要求。

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

监测过程中的质量保证措施按《环境监测质量管理规定》和《环境监测质量管理技术导则》（HJ630-2011）的要求进行，实施全过程质量保证。

本次施工期大气、噪声、地下水监测数据依据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目竣工报告》中监测内容，验收期间土壤、地下监测数据依据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中监测内容。

表六 验收监测内容

验收监测内容：

一、施工期

1、大气

根据《空气和废气监测分析方法》（第四版）和《环境空气质量手工监测技术规范》中空气监测的采样方法，针对本场地污染修复区域、下风向场地边界及边界外 500 m 内的主要环境敏感点进行监测，场地大气环境中污染物按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）执行。施工过程中按照每月一次进行监测。大气监测点位布设位于施工场地四周，原场地清挖区域四周和堆场四周。

2、噪声

在修复工程施工过程中，对机械作业产生的噪声需定期监测。

3、地下水

项目实施过程中，监测对堆场区域水环境是否造成影响，工程在堆场四周建设了 4 个监测井。

二、验收期间

（一）汞污染土壤修复

1、采样节点

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）》（HJ25.5-2018），污染区域土壤清挖后遗留的基坑底部与侧壁，应在基坑清理之后、回填之前进行效果评估采样。土壤修复效果评估采样节点安排如下表所示。

表 6-1 基坑清挖效果评估采样节点

序号	采样时间	基坑编号
1	2019 年 7 月 13 日	13、17、19
2	2019 年 8 月 19 日~8 月 20 日	II-17、II-19、16、18、20、23、24、27、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42、48、50、51、53
3	2019 年 9 月 26 日~9 月 27 日	8、21、22、25、49、52、55、56

表 6-2 异位修复土壤效果评估采样节点

序号	采样时间	采样内容
1	2020 年 7 月 19 日~7 月 20 日	异位修复土堆

2、布点数量与位置

(1) 基坑底部及侧壁土壤采样布点原则

基坑底部采用系统布点法，基坑侧壁采用等距离布点法，布点示意图参见图 6-1。

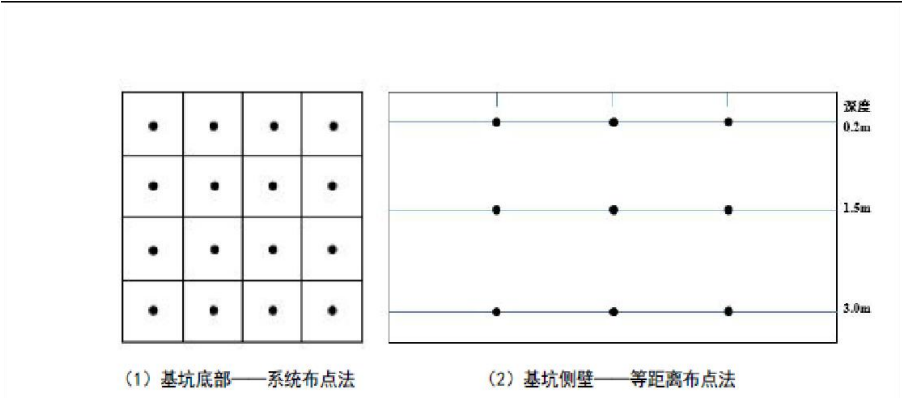


图 6-1 基坑底部与侧壁布点示意图

表 6-3 基坑底部和侧壁最少采样点数量

基坑面积 (m ²)	坑底采样点数量 (个)	侧壁采样点数量 (个)
<100	2	4
100~1000	3	5
1000~1500	4	6
1500~2500	5	7
2500~5000	6	8
5000~7500	7	9
7500~12500	8	10
>12500	网格大小不超过 40m×40m	采样点间隔不超过 40m

(2) 修复后土壤采样布点原则

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）》，修复后土壤可根据堆体体积确定样品采集数量，并按样品数量均匀划分采样单元，原则上每个采样单元（每个样品代表的土方量）不应超过 500m³，可在每个采样单元表层、中层和底层分别采集土壤样品制成 1 个混合样（挥发性有机物修复除外），堆体模式修复后最少采样布点原则如表 6-4。

表 6-4 堆体模式修复后最少采样布点数量

堆体体积 (m ³)	土壤样品采集数量 (个)
<100	1
100~300	2
300~500	3
500~1000	4
每增加 500	增加 1 个

3、点位布设

基坑和异位修复区域的效果评估采样点位布设统计情况见下表。基坑及异位土采样布点例图见图 6-2、图 6-3。

表 6-5 基坑土壤修复效果评估采样点位布设一览表

批次	修复区域	监测指标	修复面积 (m ²)	底部采样数 (个)	侧壁采样数 (个)	平行样 (个)	采样总数/个
第一批	13	汞	1506.98	5	7	1	13
	17		1019.98	4	/	1	5
	19		914.3	3	5	1	9
第二批	II-17		/	2	/	/	2
	II-19		/	1	/	/	1
	16		916.64	3	10	1	14
	18		1474	4	12	1	17
	20		729	3	9	1	13
	23		1150	4	10	1	15
	24		1516	5	14	1	20
	27		1353.4	4	12	1	17
	29		1457	5	14	1	20
	30		1384	4	6	1	11
	31		1205.8	4	6	1	11
	32		1557	5	7	1	13
	33		1557	5	7	1	13
	34		1558.6	5	14	1	20
	35		1558.4	5	8	1	14
	36		1486.6	5	11	1	17
	37		1415.9	4	12	1	17
	38		1296.35	4	12	1	17
	39		1274.59	4	/	1	5
	40		1196.8	4	12	1	17
	41		1383.3	4	6	1	11
	42		1340.8	4	12	1	17
	48		1417.48	4	12	1	17
	50		1336.8	4	9	1	14
	51		1387.5	4	6	1	11
	53		1473.9	4	10	1	15
第三批	8		1227.8	4	/	1	5
	21		899.8	3	12	1	16
	22		997	3	11	1	15
	25		1320	4	12	1	17
	49		1583	5	19	2	26
	52		1436.6	4	12	1	17
	55		1553.8	5	7	1	13

	56		1490.8	4	18	2	24
总计/个				148	334	37	519

表 6-6 异位土壤修复效果评估采样点位布设一览表

土堆编号	监测指标	修复方量（m³）	布点数（个）	平行样数（个）
1-TD	pH、汞（浸出）	3713.31	10	1
2-TD		3804.98	10	1
3-TD		3895.98	10	1
4-TD		3895.63	10	1
5-TD		3846.77	10	1
6-TD		3483.49	10	1
7-TD		3575.25	10	1
8-TD		3664.93	10	1
9-TD		3758.86	10	1
10-TD		3850.18	11	1
11-TD		3253.67	11	1
12-TD		3345.55	11	1
13-TD		3433.91	10	1
14-TD		3529.32	11	1
15-TD		3620.42	11	1
采样数总计（个）			170	

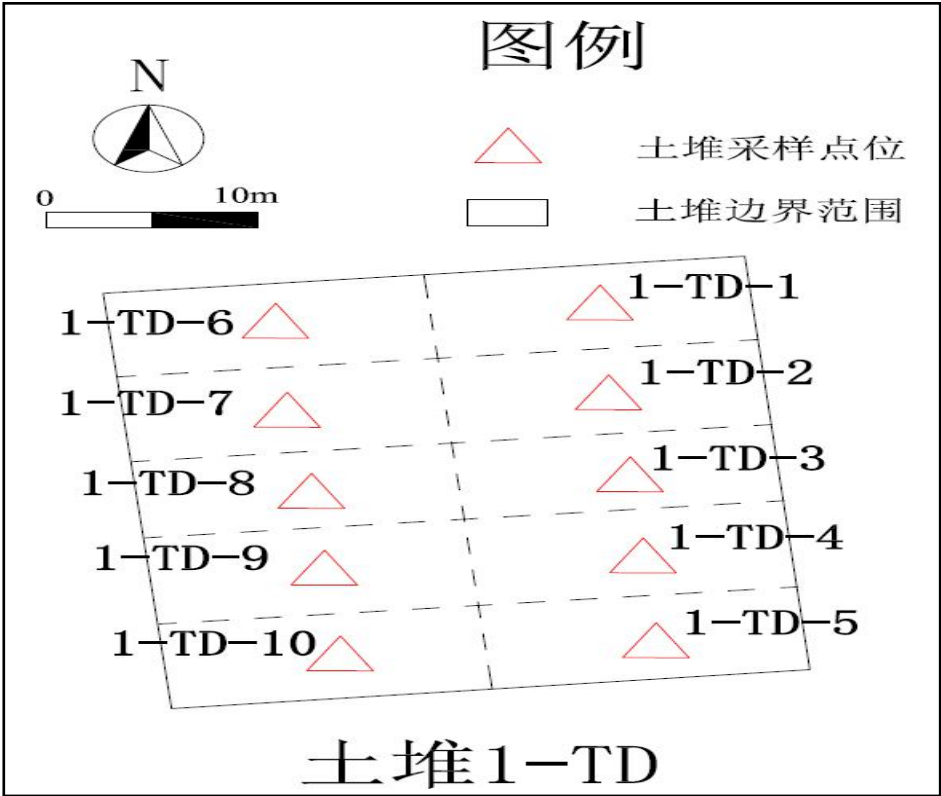


图 6-2 基坑采样布点图（示例）

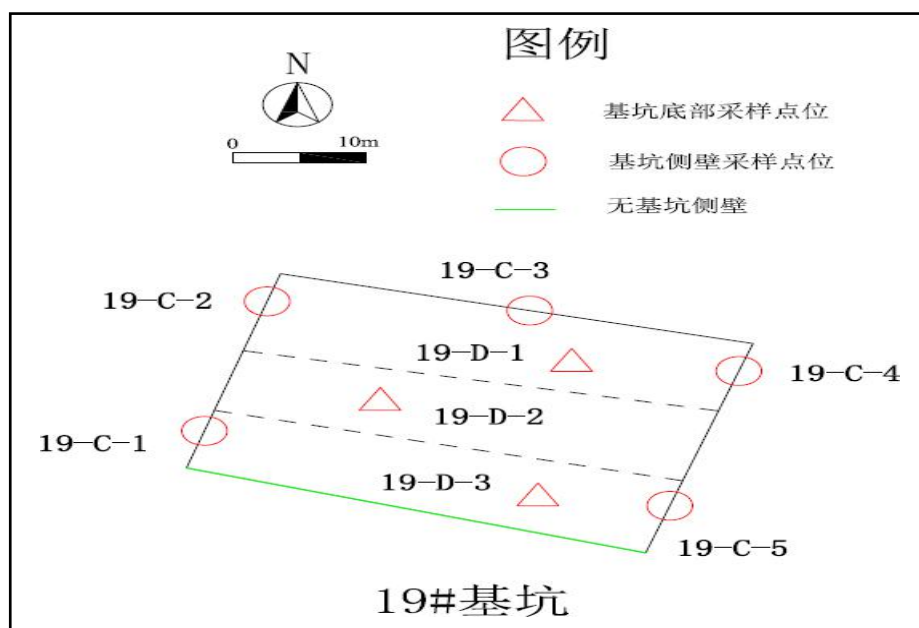


图 6-3 异位土采样布点图（示例）

4、检测指标

基坑土壤效果评估检测指标为重金属汞。污染土壤采用异位固化/稳定化修复技术，将重金属汞通过一系列络合和稳定化反应使得汞的形态转变成稳定状态固化在土壤中，但是并不能降低或消除重金属铅在土壤中的含量，土壤中稳定态的重金属铅还有可能溶出的风险。因此，固化/稳定化修复后土壤需检测土壤浸出液中汞的浓度。同时，需要考虑修复对土壤酸碱性的影响，修复后的异位土壤效果评估检测指标总计有 pH、汞（浸出）。

（二）pH 污染土壤修复

1、采样节点

分批次对改良后的土壤进行采样分析，整个地块共分为东侧、西侧两个区域进行改良施工，施工及效果评估监测顺序为先西侧后东侧。pH 污染土壤修复采样节点安排如下表所示。

表 6.1-7 pH 污染土壤修复采样节点

采样批次	采样时间	采样区域
第一批	2019 年 11 月 1 日	西侧地块
第二批	2020 年 5 月 15 日	东侧地块
第三批	2020 年 7 月 13 日	东侧地块（复验）

注：第二批改良土效果评估采集样品因检测指标未达到改良修复目标值，故于施工方对未达标区域二次改良施工后，我司进行了二次效果评估采样，即第三批改良土采样。

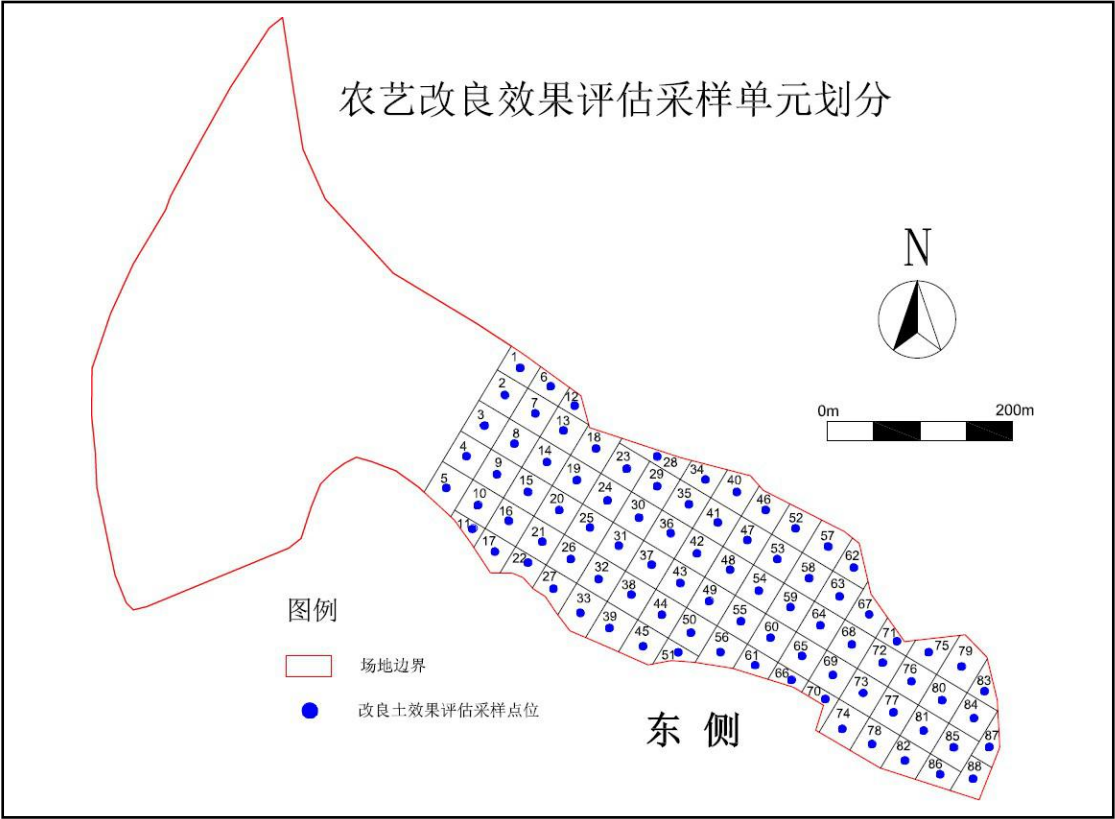
2、布点数量与位置

改良修复区域先按照 40m×40m 的网格划分采样单元，在每个采样单元布设 1 个效果评估采样点位。其中西侧地块共布设采样点位 92 个，东侧地块共布设采样点位 88 个。第二批改良土因为部分检测指标未达到改良修复目标值，故施工方对未达标区域二次改良施工后，我司进行了二次效果评估采样，即第三批改良土采样。故本项目改良土壤效果评估采样分三批次共计布设土壤采样点位数量 268 个，包括 88 个东侧地块二次验收点位。共计采集土壤样品数 283 个，包括 15 个平行样品。改良土效果评估点位布设见表 6-8，采样点位布设图见图 6-4。

表 6.1-8 pH 污染土壤修复采样点位布设一览表

采样批次	改良区域	监测指标	布点数/个	平行样数/个
第一批	西侧地块	pH、有机质、有效磷、速效钾、阳离子交换量、挥发性有机物	92	5
第二批	东侧地块		88	5
第三批	东侧地块（复验）	pH、有机质、挥发性有机物	88	5
总计采样数/个			283	

注：第三批东侧地块复验样品只针对第二批样品中未达标指标进行检测分析。



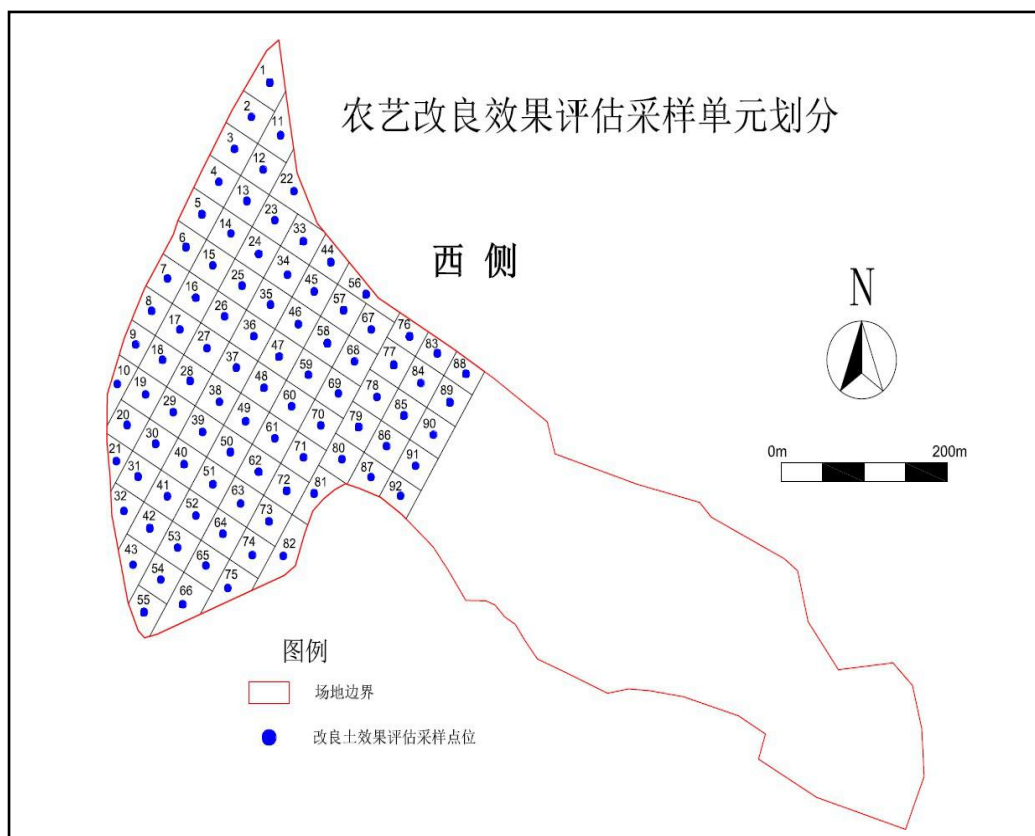


图 6-4 pH 污染土壤修复采样布点示意图

3、检测指标

根据修复技术方案，本地块土壤改良，首先，需修复地块中土壤 pH 受到长期电石渣堆存影响而大部分区域呈较高的现象；其次，要使改良后表层土壤应满足基本作物生长需求，故还需检测有机质、有效磷、速效钾和阳离子交换量指标。此外，本项目使用的有机改良剂 LK-GL，主要成分为腐熟的牛粪、木醋液和腐殖酸，改良剂与土壤混合反应后可能会产生挥发性有机物，故改良土效果评估加测挥发性有机物指标。

综上，pH 污染土壤修复检测指标共包括 pH、有机质、有效磷、速效钾、阳离子交换量、挥发性有机物。

（三）地下水监测内容

本次验收根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）确定地下水验收监测内容，一共设置两个监测点，一个是位于上游的监测点，一个是位于下游的监测点，监测点数值依据 2020 年 9 月上海纺织节能环保中心编制的《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中场内地下水监测点 G4，场外地下水监测点 X3 的监测数据，井深度为 17~20m

(第一层地下水)，稳定地下水位埋深为 2~3m。监测点位置见图 6-1。



图 6-1 地下水监测示意图

表七 验收监测期间生产工况记录及验收监测结果

验收监测期间生产工况记录：

验收时该项目修复内容均已修复完成，工况为 100%。

验收监测结果：

一、施工期

1、大气监测结果

根据施工期间大气监测采集 92 个样品结果中显示，扬尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值，汞及其化合物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

2、噪声监测结果

根据施工期间采集噪声 92 次结果显示，最高分贝噪声情况达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，没有对周围环境造成影响。

3、地下水监测结果

项目实施过程中，监测对堆场区域水环境汞含量最大值为 0.6ug/L，低于《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》III类标准限值（1.0 ug/L），没有对周围环境造成污染。

二、验收期间

（一）土壤监测结果

1、汞污染土壤修复

（1）基坑土壤监测结果

根据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中监测内容，验收监测期间，基坑土壤汞检测浓度均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的汞浓度标准值。

（2）异位土壤监测结果

根据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中监测内容，验收监测期间，异位土壤中重金属汞的浸出浓度值均低于《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》III类标准限值（1.0 ug/L）。

2、pH 污染土壤监测结果

根据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中监测内容，验收监测期间，改良后土壤中 pH 满足 8.5 左右，有机质含量> 20 g/kg，有效磷含量> 10 mg/kg，速效钾含量> 80 mg/kg，阳离子交换量> 15cmol/kg 的要求。

（二）地下水监测结果

依据根据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中监测内容，场内地下水监测点 G4，地下水样品中的毒理性常规指标和有机物指标均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类水标准。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

1、项目概况

整个场地 pH 偏高, 针对整个地块 (428.6 亩) 进行 pH 治理修复和化学及农艺改良, 改良实际深度为 1m, 改良面积为 285876.2m² (428.6 亩)。

场地修复的受污染土壤占地面积约为 28.6 万 m², 其中汞污染主要分布在场中间区域, 面积约 46376.92m², 深度范围为 0-5 m, 清挖土方量约为 107988.68m³, 清洁土清挖方量为 31869.84m³, 汞浓度在 3.4~8mg/kg 的土清挖方量为 21446.56m³, 这部分土壤可直接清挖后运输至齐化集团有限公司指定防渗处置 A1 区; 汞浓度在 8mg/kg 以上的土清挖方量为 54672.27m³, 这部分土壤采用固化/稳定化技术工艺, 需进行原地异位修复, 验收合格后, 将土壤运输至指定防渗区域 A2; 回填的客土体积约为 94000 m³。虽然在该层位仍有部分点位存在汞浓度超标情况, 但对于本场地未来用途 (农用地或荒地) 来讲, 修复至 5.0m 已经能够满足要求。

地下水风险管控: 建设监测井

废水处置: 收集后运送至黑龙江昊华含汞废水处理装置, 收集后运送至黑龙江昊华化工有限公司含汞废水处理装置, 其废水处理能力为 144m³/d (4320m³/月, 按 30 天计), 目前企业产生的含汞废水为 25m³/月 (不连续排放)。本项目每天含汞废水排放量为 120m³/d (3600m³/月, 按 30 天计), 昊华含汞废水处理装置可以接纳本项目含汞排水, 处理后废水全部回用于碱洗塔工序和组合水洗塔工序。

2、环评批复及“三同时”执行情况

2019 年 3 月, 齐齐哈尔齐大环境保护监测有限公司编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表》, 2019 年 6 月, 获得了昂昂溪生态环境局《关于齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表的审批意见》(昂环建审【2019】5 号)。

项目按照环评及环评批复要求对施工期污染进行了控制, 落实了有关污染控制措施。

3、验收监测结果

(1) 施工期

①大气

根据施工期间大气监测采集 92 个样品结果中显示, 扬尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值, 汞及其化合物排放满足《大气污

染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

②噪声

根据施工期间采集噪声 92 次结果显示，最高分贝噪声情况达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，没有对周围环境造成影响。

③地下水

项目实施过程中，监测对堆场区域水环境汞含量最大值为 0.6ug/L，低于《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》III类标准限值（1.0 ug/L），没有对周围环境造成污染。

（2）验收期间

①土壤修复监测结果

根据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中监测内容，验收监测期间，基坑的重金属汞检测浓度未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的汞浓度标准值。异位土壤中重金属汞的浸出浓度值均低于《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》III类标准限值。改良后土壤中 pH 满足 8.5 左右，有机质含量> 20 g/kg，有效磷含量> 10 mg/kg，速效钾含量> 80 mg/kg，阳离子交换量> 15cmol/kg 的要求。

②地下水修复监测结果

依据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中监测内容，场内地下水监测点 G4，地下水样品中的毒理性常规指标和有机物指标均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类水标准。

4、综合结论

齐化集团有限公司按照环评及环评批复内容建设了本项目，落实了环评及环评批复对施工期污染物的控制措施，在施工期末接到居民投诉。根据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场地土壤修复项目效果评估报告》中土壤、地下水监测结果，齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目达到了设计修复目标。按照国家关于建设项目竣工环境保护验收有关规定，项目具备了竣工环境保护验收条件，建议该项目通过建设项目竣工环境保护验收。

5、建议

（1）企业应对修复后的场地进行绿化，并在一定时间内对绿化效果进行检查，如绿化效果不好，应进行重新绿化。

（2）企业应对项目有关环保文件进行妥善保存。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

齐化集团有限公司

填表人（签字）：

张怀姝

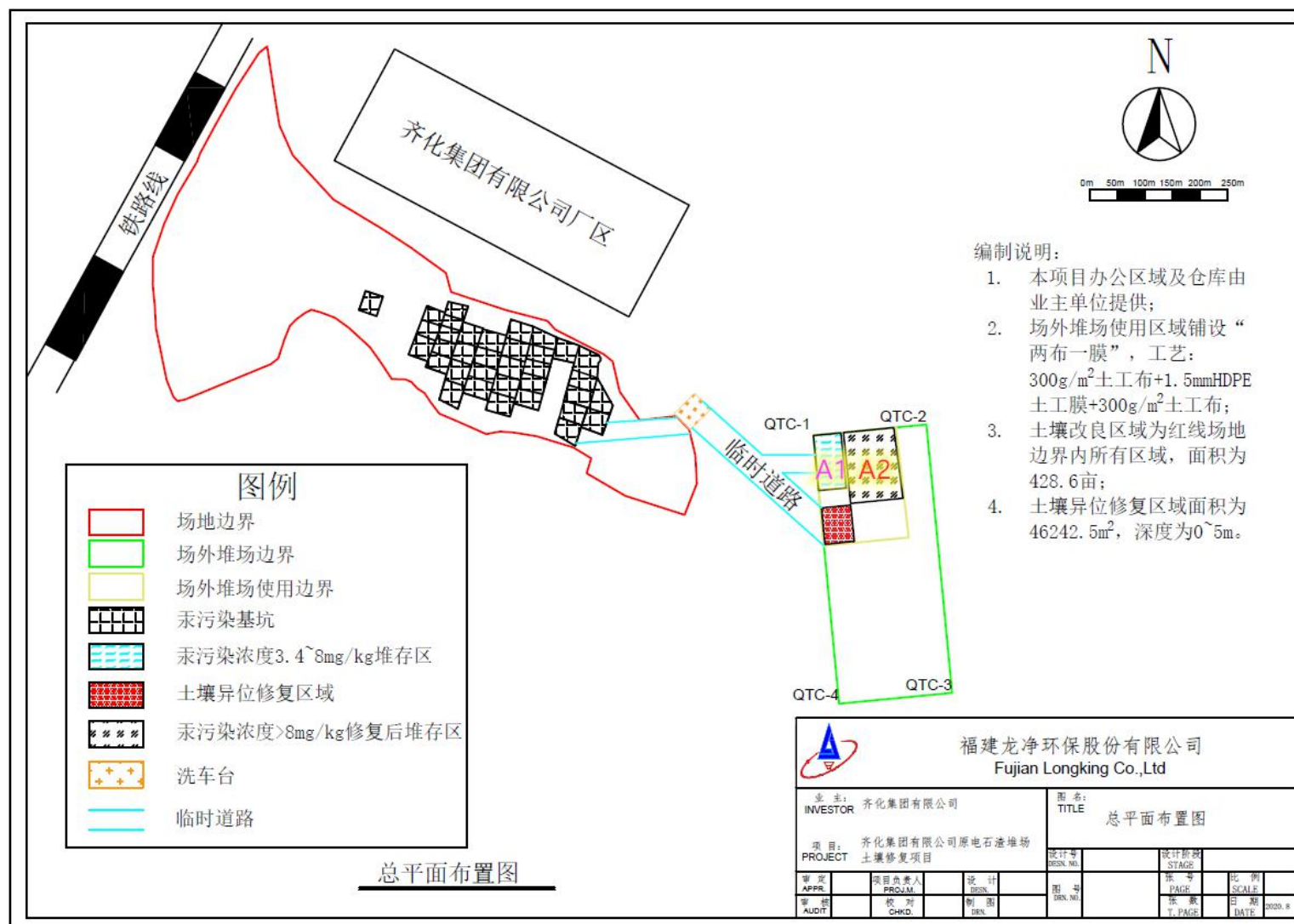
项目经办人（签字）：

张怀姝

建设项目	项目名称		齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目			项目代码				建设地点		黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区齐化集团厂区西南侧	
	行业类别（分类管理名录）					建设性质		√ 新建 □ 改扩建 □ 技术改造		项目厂区中心经度/纬度			
	设计生产能力					实际生产能力				环评单位		齐齐哈尔齐大环境保护监测有限公司	
	环评文件审批机关		昂昂溪生态环境局			审批文号		昂环建审〔2019〕5号		环评文件类型		报告表	
	开工日期		2019年6月6日			竣工日期		2020年8月15日		排污许可证申领时间			
	环保设施设计单位					环保设施施工单位				本工程排污许可证编号			
	验收单位		齐化集团有限公司			环保设施监测单位				验收监测时工况			
	投资总概算（万元）		2792.04			环保投资总概算（万元）		81		所占比例（%）		2.9	
	实际总投资（万元）		2792.04			环保投资总概算（万元）		81		所占比例（%）		2.9	
	废水治理（万元）			废气治理（万元）		噪声治理（万元）		固体废物治理（万元）		绿化及生态（万元）		其他（万元）	
	新增废水处理设施能力					新增废气处理设施能力				年平均工作时间			
	运营单位		齐化集团有限公司			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				验收时间			
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
	工业固体废物												
	与项目有关的其他特征污染物												

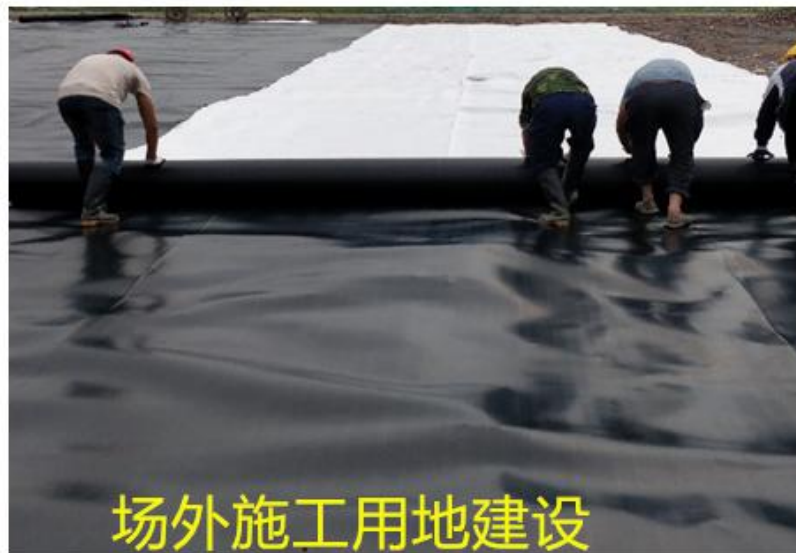
注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升

附件 1 照片



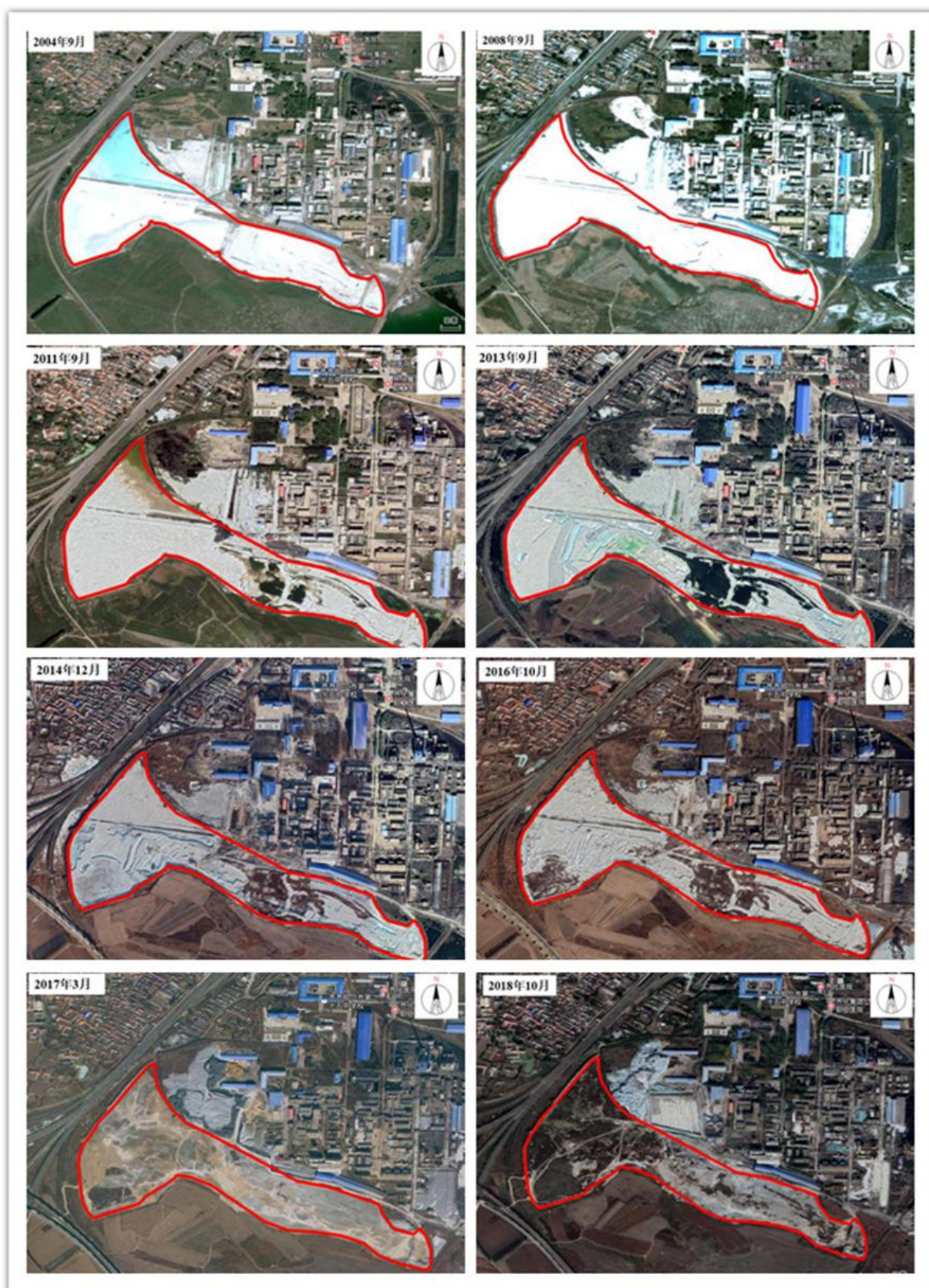


修复场地现状及周边情况踏勘



场外施工用地建设



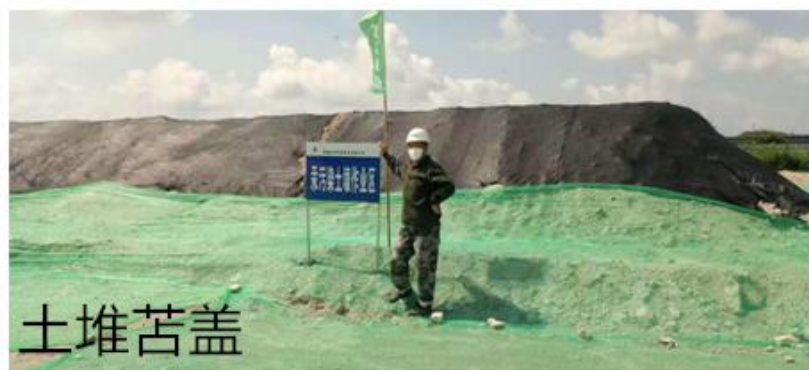


地块卫星图变化情况





药剂仓库



土堆苫盖



基坑苫盖



设立警示牌





土壤均质化筛分破碎



土壤加药筛分与养护



土壤改良加药

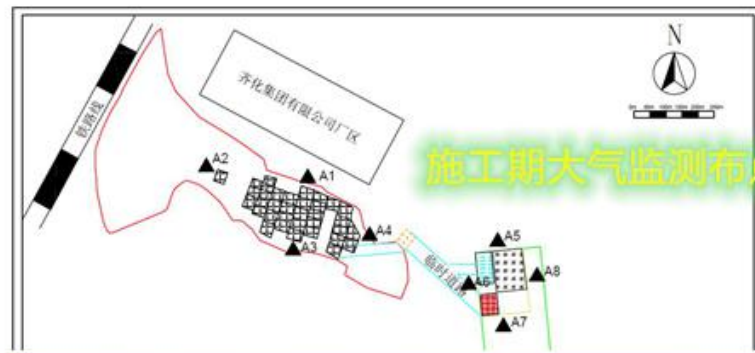




改良后土壤平整情况



改良后土壤现状



施工期大气监测布点



施工期大气监测



施工期噪声监测

附件 2 审批意见

齐齐哈尔市昂昂溪生态环境局文件

昂环建审[2019]5 号

关于齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目 环境影响报告表的审批意见

齐化集团有限公司：

你单位报送的《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）收悉，经审查研究，现批复如下：

一、本项目性质为新建，位于黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区齐化集团厂区西南侧，中心经纬度 N47° 8' 42.22" E123° 53' 14.42"。地块面积约 28.6 万 m²，东西最长处约 1000m，南北最长处约 500m，最窄处约 150m，地块呈不规则形状，类似“锤子”形。场地北侧与企业厂区相邻，东侧为齐化污水排放池，南侧为榆树屯村农田，西侧为滨州铁路线。本场地治理修复目标按照农用地土壤环境质量标准进行，修复至适合旱田耕作的目标。项目总投资 2792.04 万元，其中环保投资 81 万元。项目在认真落实报告表提出的各项环境保护措施的情况下，我局同意建设。

二、项目建设和运营中应注意做好以下工作：

1、施工期对临时堆场覆盖防尘网、铺设防渗膜等，四周设置围堰和导流设施；土壤运输车辆采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏，无组织颗粒物排放必须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组

织排放监控浓度限值要求 (1.0 mg/m^3)，

2、破碎筛分过程在封闭的钢结构塑料大棚中进行，破碎、筛分过程洒水，风大时候停止作业；地面采用防渗措施，破碎产生沉降到地面的粉尘、汞污染物收集后继续处理，确保无组织排放汞及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2监控浓度限值要求 (0.0015 mg/m^3)。

3、施工期做好工程管理工作，合理安排工期和施工工序，严格控制高噪声设备的运行时段，并按照要求，严禁夜间施工（夜间 22:00 - 06:00），施工场界噪声必须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)排放标准。

4、项目施工过程中土壤开挖，会产生少量的基坑水，基坑排水经导管引入污水收集池内，排入齐化厂区内污水处理设施进行处理，不得外排。场地出入口门口设置洗车槽、集水坑，将洗车污水收集，污水循环使用，最终送污水处理站进行处理。

5、工程在修复治理过程所用药剂均包装进场，其产生的包装袋、垃圾桶由厂家回收；施工期间施工人员对生活垃圾集中收集，定期清运至生活垃圾填埋场处置。

6、合理安排施工进度，避免大雨天气挖填施工，严格控制施工裸露地貌，及时进行覆盖或植被恢复。进一步完善临时堆场和安全填埋场的围挡、导排水及边坡防护等水保措施。外购土回填施工结束后，及时进行植被恢复，最大限度减少水土流失造成的危害，保证土地资源的可持续利用。

7、建立人工植被，形成综合防护体系。沿厂区四周围墙内侧及建筑物四周广植草坪、大量绿化，并在厂前区及生产辅助区植物四季花卉、常绿灌木，以提高厂区的环境质量。

8、运营期本场地治理修复目标必须按照农用地土壤环境质量标准进行，修复至适合旱田耕作的目标，采用标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)中的汞浓度标准值 3.4 mg/kg ($\text{pH}>7.5$)。将场地内汞污染超过农用地土壤环境质量标准 ($>3.4 \text{ mg/kg}$)，

不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值（ $\leq 8.0\text{mg/kg}$ ）的土壤转换用途，直接运至齐化集团指定的厂区内炼油污水站南侧空地处置，其余 $> 8\text{mg/kg}$ 的污染土壤，经修复合格后运至齐化集团厂内炼油污水站南侧区域。

三、项目必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。落实各项环境保护措施和监测计划。工程建成后，须按规定程序实施竣工环境保护验收。经验收合格后，方可正式投入运营。

四、由昂昂溪区环境监察大队负责项目建设中的环境保护监督管理工作。

五、环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告表。自环境影响报告表批复文件批准之日起，如超过 5 年工程才开工的，应当在开工前将环境影响报告表报我局重新审核。



附件 3 回收协议

回 收 证 明

福建龙净环保股份有限公司承建的齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目采购我单位土壤修复药剂硫化钠 296.6 吨，现已将硫化钠包装袋（268 个）及施工剩余的 46.6 吨硫化钠全部于 2020 年 7 月 28 日由我单位回收再利用。

特此证明！

上海景钱环保科技有限公司

2020 年 7 月 28 日

齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目 竣工环境保护验收意见

2020年9月8日,齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目竣工环境保护验收监测报告对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》,严格依据国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收,提出意见如下:

一、工程建设基本情况

(一)建设地点、规模、主要建设内容

整个场地 pH 偏高,针对整个地块(428.6 亩)进行 pH 治理修复和化学及农艺改良,改良实际深度为 1m,改良面积为 285876.2m²(428.6 亩)。

场地修复的受污染土壤占地面积约为 28.6 万 m²,其中汞污染主要分布在场中间区域,面积约 46376.92m²,深度范围为 0-5 m,清挖土方量约为 107988.68m³,清洁土清挖方量为 31869.84m³,汞浓度在 3.4~8mg/kg 的土清挖方量为 21446.56m³,这部分土壤可直接清挖后运输至齐化集团有限公司指定防渗处置 A1 区;汞浓度在 8mg/kg 以上的土清挖方量为 54672.27m³,这部分土壤采用固化/稳定化技术工艺,需进行原地异位修复,验收合格后,将土壤运输至指定防渗区域 A2;回填的客土体积约为 94000 m³。虽然在该层位仍有部分点位存在汞浓度超标情况,但对于本场地未来用途(农用地或荒地)来讲,修复至 5.0m 已经能够满足要求。

地下水风险管控:建设监测井

废水处置:收集后运送至黑龙江昊华含汞废水处理装置

(二)建设过程及环保审批情况

2019年3月,齐齐哈尔齐大环境保护监测有限公司编制了《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表》,2019年6月,获得了昂昂溪生态环境局《关于齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目环境影响报告表的审批意见》(昂环建审【2019】5号)。

(三)投资情况

项目总投资 2792.04 万元,工程用于环保的投资约 81 万元,占项目工程总投

张明立. 王永志. 古伟宏

资的 2.9%，环保投资主要用项目施工期环保措施。

（四）验收范围

验收范围为齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目施工期大气、噪声、地下水环境，验收期间土壤、地下水环境。

二、工程变动情况

项目不存在重大变化，可以正常验收。

三、环境保护设施调试效果

1、施工期

（1）大气监测结果

根据施工期间大气监测采集 92 个样品结果中显示，扬尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，汞及其化合物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

（2）噪声监测结果

根据施工期间采集噪声 92 次结果显示，最高分贝噪声情况达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，没有对周围环境造成影响。

（3）地下水监测结果

项目实施过程中，监测对堆场区域水环境汞含量最大值为 0.6ug/L，没有对周围环境造成污染。

2、验收期

（1）土壤修复监测结果

根据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估报告》中监测内容，验收监测期间，基坑的重金属汞检测浓度未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的汞浓度标准值。异位土壤中重金属汞的浸出浓度值均低于《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》III类标准限值。改良后土壤中 pH 满足 8.5 左右，有机质含量 > 20 g/kg，有效磷含量 > 10 mg/kg，速效钾含量 > 80 mg/kg，阳离子交换量 > 15cmol/kg 的要求。

（2）地下水修复监测结果

依据 2020 年 8 月《齐化集团有限公司原电石渣堆放场土壤修复项目效果评估

张明强. 王永志² 古伟宏

报告》中监测内容，场内地下水监测点 G4，地下水样品中的毒理性常规指标和有机物指标均满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的 V 类水标准。

四、工程建设对环境的影响

本项目各项环保设施和措施满足环评报告及批复的要求；所监测的土壤、地下水达到了相关标准要求。

五、验收结论

按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一对照核查，本项目无不合格情形。

六、验收人员信息

验收人员信息见附件 1。

张江波、赵永志 古伟宏



附件1 验收组名单

	姓 名	单 位	电 话	身份证号	备注
负责人	郑青音	黑龙江昊华化工有限公司	13836271105	23020619630301053X	
成员	张江江	齐齐哈尔市环境评价中心	15163225608	230201196301200633	
	李永志	齐齐哈尔市环境评价中心	13946222533	110108196611151975	
	古伟宏	齐齐哈尔市环境评价中心	15846228264	220104197001081513	