

重庆机床（集团）有限责任公司原址场地
土壤污染修复
效果评估报告
（报批版）

业主单位：重庆市地产集团

效果评估单位：重庆市生态环境工程评估中心

2022年12月

项目名称：重庆机床（集团）有限责任公司原址场地土壤污染修复效果评估报告

业主单位：重庆市地产集团

评估单位：重庆市生态环境工程评估中心

项目负责人：王莹

技术负责人：朱小龙



项目编制人员名单

编制人员	专业背景	负责工作内容	签字
朱小龙	地球化学	验收方案制定及项目统筹	
秦勇军	环境工程	文本审核	
王莹	环境工程	现场调查、采样、报告编制	
王磊	环境科学	现场调查及附图附件整理	
王姝	水文学及水资源	采样、数据统计及数据分析	

申请人承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对《重庆机床（集团）有限责任公司原址场地土壤污染修复效果评估报告》的真实性负责；为报告出具单位提供的相应资料及内容真实有效，绝不弄虚作假。

如有违反，愿意为提供虚假资料和信息引发的一切后果承担全部法律责任。

承诺单位：重庆市地产集团（公章）

法定代表人（或者申请个人）：（签章）



年 月 日

报批版修改说明

2022年12月6日，重庆市生态环境局组织召开了《重庆机床（集团）有限责任公司原址场地土壤污染修复效果评估报告》（以下简称“效果评估报告”）专家评审会，专家组原则同意修复效果评估报告通过评审，根据专家意见修改情况如下表所示：

表1 修改内容一览表

序号	专家意见	修改说明
1	梳理补充地块前期调查评估等工作内容	补充了调查阶段的相关内容，修改内容见 P6~P10 和 P12
2	完善概念模型，进一步核实效果评估点位布设依据	修改内容见 P244~P249
3	细化样品采集、保存、流转过程资料及质量控制相关内容	修改内容见 P326~P346
4	补充完善监理及二次污染防治相关内容	修改内容见 P233、P234 和 P143~P146、P149、P150
5	完善结论与建议，规范文本、图件及附图附件	修改内容见 P44~P49、P121、P130、P131、P219~P222、P253~P272 和 P435、P436，增加风险评估批复（附件1）、修复技术方案批复（附件2）和施工土方测绘报告（附件6）、补充附件5关于危险废物工作协议

专家组：    


日期：2022.12.11

报告出具单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对《重庆机床（集团）有限责任公司原址场地土壤污染修复效果评估报告》的真实性、准确性、完整性负责。

本报告的直接负责的主管人员是：

姓名： 王莹 身份证号： 负责篇章： 第 1~9 章
 230184199509076347

签名： 

本报告的其他直接责任人员包括：

姓名： 秦勇军 身份证号： 负责篇章： 第 1~9 章
 51232419770412373X

签名： 

姓名： 王磊 身份证号： 负责篇章： 第 1~4 章
 65010319820717131X

签名： 

姓名： 朱小龙 身份证号： 负责篇章： 第 5 章
 510213198205157933

签名： 

姓名： 王姝 身份证号： 负责篇章： 第 7 章
 500223198805220626

签名： 

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

承诺单位：重庆市生态环境工程评估中心（公章）

法定代表人：（签章）



年 月 日

摘要

重庆机床（集团）有限责任公司（以下简称“机床厂”）原址位于重庆市巴南区道角新工地莲花 1 村和花溪镇经建村 199 号，具体分为重庆机床集团（A 区）、重庆银河锻铸有限责任公司（B 区）、重庆神工机械制造有限公司（C 区）、重庆工具厂（D 区）四块场地，总占地面积 28.8 万平方米，约合 432.44 亩，地块后期主要规划为居住用地和商业用地。

前期风险评估（重庆市固体废物管理服务中心有限公司）结果显示，在第一类用地方式下，地块内土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）、六价铬、汞、砷、铅、锰、钡、锑、锌、1,2-二氯乙烷、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、二苯并[a,h]蒽的风险超过了可接受的风险水平；修复目标值分别为：石油烃（C₁₀-C₄₀）826mg/kg、六价铬 3mg/kg、铅 400mg/kg、砷 20mg/kg、汞 8mg/kg、锰 1600mg/kg、钡 2000mg/kg、锑 20mg/kg、锌 4974mg/kg、1,2-二氯乙烷 0.52mg/kg、苯并[a]芘 0.55mg/kg、苯并[a]蒽 5.5mg/kg、苯并[b]荧蒽 5.5mg/kg、二苯并[a,h]蒽 0.55mg/kg。地块内的污染土壤方量约为 96453m³（其中，重金属污染土壤方量 45585m³，有机物污染土壤方量 37383m³，复合污染土壤方量 13485m³），污染土壤分布面积约为 69126m²。同时，机床厂原址场地内遗留的一般工业固体废物量总计约 1183.5 吨，危险废物 5220.2 吨（HW08 类和 HW12 类），废水量约为 183.4 吨。

2020 年 11 月，江苏大地益源环境修复有限公司/苏交科集团股份有限公司以联合体（以下简称修复单位）形式中标“重庆机床（集团）有限责任公司原址场地治理修复项目（EPC）”。修复方案于 2021 年 8 月 3 日通过了重庆市固体废物管理中心组织的专家审查，污染土壤全部采用水泥窑协同处置；随后施工单位按照修复方案和施工组织设计对污染土壤开展了治理修复。本项目总计外运污染土壤重量 155450.07 吨，累计转运 4480 车次；其中冀东水泥重庆江津有限责任公司接收 89086.34 吨、冀东水泥重庆合川有限责任公司接收 32046.08 吨、冀东水泥璧山有限责任公司接收 17500.07 吨、东方希望重庆水泥有限公司接收 13961.44 吨、重庆市南桐特种水泥有限责任公司（运营单位重庆南桐环保科技有限公司）接收 2856.14 吨。本项目总体外运安全处置危险废物重量为 5396.25 吨，累计转运 177 车次；其中场地遗留危险废物 5215.5 吨（重庆海螺水

泥有限责任公司（运营单位重庆海创环保科技有限公司）接收 1795.04 吨、重庆市禾润中天环保科技有限公司（璧山分公司）接收 3420.46 吨），累计 171 车次；外运具有危险特性的污染土壤 165.25 吨至重庆市禾润中天环保科技有限公司（璧山分公司）进行安全处置，累计转运 5 车次；外运施工过程中产生的 15.50 吨危险废物委托给重庆海螺水泥有限责任公司处置，转运 1 车次。外运遗留一般工业固废 1191.64 吨委托给重庆市万盛经开区煤电化产业园区一般工业固废处置中心（运营公司重庆顺齐利环保科技发展有限公司）处置，累计转运 35 车次。外运场地遗留废水 244.76 吨委托给璧山高新区管委会工业园区废水集中处理厂（一期）（运营公司重庆鹏捷环保工程有限公司）处置，累计转运 8 车次。施工过程产生的废水总计 9682.61 方经现场处理达标后纳管排放，最终去向为李家沱污水处理厂；累计排放 17 次。

修复施工单位自验收结果表明修复工程达到了预期修复目标，修复后的地块土壤质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地的要求，并对修复工程以及提供资料的真实性、准确性负责。

我单位（重庆市生态环境工程评估中心）作为修复效果评估单位，根据本地块污染土壤的修复方案、实际施工过程等更新了地块概念模型，制定了效果评估监测方案，对清挖后的基坑坑底坑壁、大粒径石块堆体、疑似污染土堆体，潜在二次污染区域、施工期间内转运输路线及危险废物清理区域委托实验室进行了采样检测，采样监测单位为正和绿源检测技术（重庆）有限公司仅完成一个基坑和中科检测技术服务（重庆）有限公司。效果评估阶段的采样工作于 2022 年 5 月 17 日初次开始，2022 年 9 月 19 日正式开始至 11 月 10 日结束，进行了 3 个批次效果评估采样：第一批次，基坑共布设了 998 个土壤监测点位，采集了 998 个土壤样品，另采集 106 个明码平行样和 92 个密码平行样；在受降雨影响形成的基坑积水采集了 3 个地表水样品，另采集 2 个明码平行样；在场地遗留危险废物清理区域布设了 19 个土壤监测点位，采集了 19 个固体样品，采集 2 个明码平行样。第二批次，在超标基坑二次清挖后布设了 73 个土壤监测点位，采集了 73 个土壤样品，另采集 10 个明码平行样和 1 个密码平行样。第三批次，在冲洗后大粒径堆放区采集了 85 个附着物土壤样品，另采集 9 个明码平行样；在疑似污染土壤堆放区采集了 19 个土壤样品，另采集 2 个明码平行样；

在清表建渣堆体、疑似污染土壤堆体及冲洗大粒径堆体下部和场地辅助治理修复区域布设影响区域点位 117 个土壤监测点位，在施工期间场地内转运输路线区域布设影响区域点位 111 个土壤监测点位，共计采集土壤样品 256 个，另采集 28 个明码平行样。总计采集了土壤、固废、积水和大粒径冲洗附着物样品总计 1453 个，另采集了 159 个明码平行样和 93 个密码平行样。监测结果表明，最终本项目清挖后的基坑土壤、一般工业固废及危险废物清理区、冲洗后的大粒径堆体、疑似污染土壤堆体和各个辅助治理修复区及内转运输路线的土壤环境质量均满足修复目标值，积水样本的检测结果也未超过相应标准限值。

通过对修复治理单位提供的相关资料进行核实，以及效果评估样品检测结果分析，我单位认为重庆机床（集团）有限责任公司原址场地治理修复项目（EPC）达到了预期目标，修复后的场地土壤质量满足规划用地的性质要求，报请重庆市生态环境局审核、验收，建议移出重庆市建设用地风险管控与修复名录。

目录

摘要.....	I
1 治理修复工程简介.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 项目基本信息.....	2
2 工作依据.....	3
2.1 法律法规.....	3
2.2 标准规范.....	3
2.3 项目文件.....	4
3 场地概况.....	5
3.1 土壤污染风险评估结论.....	5
3.2 污染土壤危险特性鉴别结果.....	11
3.3 治理修复方案.....	13
3.3.1 治理修复目标.....	13
3.3.2 治理修复技术路线.....	16
3.3.3 治理修复技术.....	19
3.3.4 修复施工方案.....	22
3.4 治理修复实施情况.....	44
3.4.1 项目实施历程.....	44
3.4.2 项目实施总平面布置.....	45
3.4.3 材料、设备、物资清单.....	54
3.4.4 施工准备.....	57
3.4.5 遗留危险废物清理、转运.....	64
3.4.6 遗留一般工业固废清理、转运.....	69
3.4.7 遗留废水清理、转运.....	72
3.4.8 污染土壤清挖.....	76
3.4.9 鉴定为危险废物的土壤清挖、转运.....	96
3.4.10 污染土壤筛分.....	97
3.4.11 大粒径冲洗.....	98

3.4.12 废水及底泥处理.....	101
3.4.13 污染土壤的场外运输、暂存.....	111
3.4.14 遗留一般工业固废、危险废物的场外运输与处置.....	119
3.4.15 自验收.....	121
3.4.16 效果评估取样超标点位二次处理.....	133
3.4.17 二次污染防治措施落实情况.....	145
3.4.18 现场环境监测.....	151
3.5 危险废物清运量统计分析.....	157
3.5.1 遗留危险废物清运量统计分析.....	157
3.5.2 鉴定出具有危险特性的污染土壤清运量统计分析.....	159
3.5.3 施工过程产生的危险废物清运量统计分析.....	159
3.6 遗留一般工业固废工程量统计分析.....	160
3.7 废水工程量统计分析.....	161
3.7.1 遗留废水.....	161
3.7.2 施工过程产生的废水量统计分析.....	162
3.8 污染土壤清挖量统计分析.....	163
3.8.1 污染土壤清挖量统计分析.....	163
3.8.2 污染土壤清挖量汇总分析.....	209
3.8.3 污染土壤转运量统计分析.....	218
3.9 修复工程量统计分析总结.....	220
3.10 本项目修复方案与实际施工情况的对比分析.....	224
4 地块概念模型.....	227
4.1 效果评估工作流程.....	227
4.2 资料回顾.....	228
4.2.1 收集审核的相关资料.....	228
4.2.2 审核内容.....	228
4.2.3 审核小结.....	231
4.2.4 监理工作总结.....	235
4.3 现场踏勘.....	236

4.4 人员访谈.....	240
4.5 地块概念模型.....	242
4.5.1 地块概念模型涉及信息.....	242
4.5.2 修复后地块概念模型.....	246
5 效果评估布点方案.....	252
5.1 基坑效果评估布点方案.....	253
5.1.1 评估范围.....	253
5.1.2 采样节点.....	253
5.1.3 布点原则.....	253
5.1.4 A 区布点数量及位置	254
5.1.5 B 区布点数量及位置	266
5.1.6 C 区布点数量及位置	266
5.1.7 D 区布点数量及位置.....	266
5.1.8 剖面样布点数量及位置.....	275
5.1.9 检测指标与评估标准值.....	275
5.2 危险废物清理区效果评估布点方案.....	276
5.2.1 评估范围.....	276
5.2.2 采样节点.....	276
5.2.3 布点原则.....	277
5.2.4 布点数量与位置.....	277
5.2.5 检测指标及评估标准值.....	278
5.3 疑似污染土效果评估布点方案.....	278
5.3.1 评估范围.....	278
5.3.2 采样节点.....	279
5.3.3 布点原则.....	279
5.3.4 布点数量与位置.....	279
5.3.5 检测指标及评估标准值.....	280
5.4 大粒径石块效果评估布点方案.....	280
5.4.1 评估范围.....	280

5.4.2 采样节点.....	281
5.4.3 布点原则.....	281
5.4.4 布点数量与位置.....	281
5.4.5 检测指标及评估标准值.....	282
5.5 影响区效果评估布点方案.....	282
5.5.1 评估范围.....	282
5.5.2 采样节点.....	282
5.5.3 布点原则.....	282
5.5.4 布点数量与位置.....	283
5.5.5 检测指标及评估标准值.....	291
5.6 基坑积水布点方案.....	291
5.6.1 评估对象.....	291
5.6.2 采样节点.....	291
5.6.3 检测指标及评估标准值.....	291
6 现场采样与实验室检测.....	292
6.1 样品采集.....	292
6.1.1 现场采样.....	292
6.1.2 样品保存与流转.....	307
6.1.3 现场质量控制.....	309
6.2 实验室检测.....	325
6.2.1 实验室检测方法.....	325
6.2.2 实验室质量控制.....	327
7 效果评估.....	352
7.1 修复效果评估方法.....	352
7.2 检测结果分析.....	352
7.2.1 基坑土壤样品采集及检测结果分析.....	353
7.2.2 基坑超标区域清挖及效果评估采样结果分析.....	406
7.2.3 疑似污染土效果评估样品采集及检测结果分析.....	411
7.2.4 冲洗后大粒径效果评估样品采集及检测结果分析.....	412

7.2.5 影响区域效果评估样品采集及检测结果分析.....	417
7.2.6 危险废物清理区效果评估样品采集及检测结果分析.....	430
7.2.7 基坑积水样品采集及检测结果分析.....	437
7.3 效果评估.....	437
7.3.1 修复效果评估方法.....	437
7.3.2 修复效果评估.....	438
7.3.3 不确定分析.....	438
8 结论和建议.....	440
8.1 效果评估结论.....	440
8.2 后期监管建议.....	441
9 附图附件.....	443
9.1 附图.....	443
9.2 附件.....	443