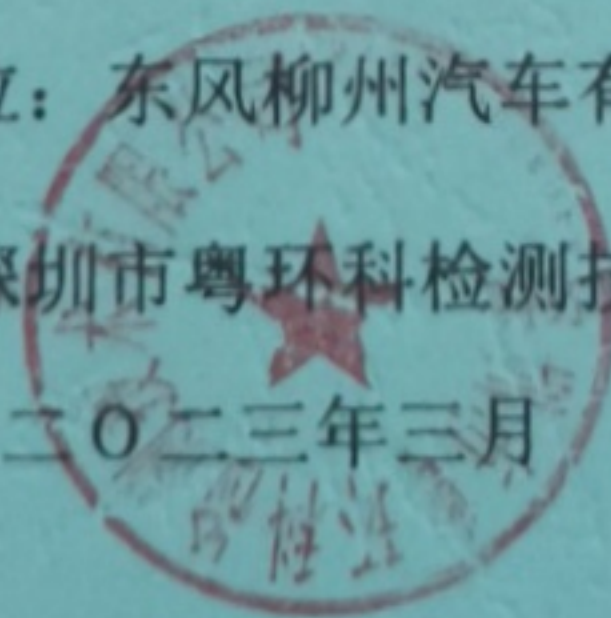


原东风柳州汽车有限公司商用车基地
氧化塘地块污染土壤治理项目
效果评估报告

项目单位：东风柳州汽车有限公司

编制单位：深圳市粤环科检测技术有限公司

二〇二三年三月



项目名称：原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块污染土壤治理项目



委托单位：东风柳州汽车有限公司

编制单位：深圳市粤环科检测技术有限公司



项目负责人：洪小峰

项目成员：

姓名	负责篇章	签名
洪小峰	摘要、第1、3、4、9章	洪小峰
王东洋	第5、6、7章	王东洋
郑力豪	第2、8章、附件	郑力豪

报告审核人员：

姓名	职务/职称	签名
刘亮	实验室经理	刘亮
洪小峰	中级工程师	洪小峰

报告审定人员：

姓名	职务/职称	签名
郑行祥	高工	郑行祥

摘要

项目地块为原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块，位于柳江区基隆开发区南环路321号，占地面积约 23343.7m²。根据《柳州市城市总体规划》以及柳州市鼓励工业企业退城进郊政策，东风柳州汽车有限公司实施整体搬迁改造（包括乘用车基地搬迁改造和商用车基地搬迁改造）。2018年6月原东风柳州汽车有限公司商用车基地停产，商用车基地整体搬迁至柳东新区官塘片区商用车基地。原东风柳州汽车有限公司商用车基地土地性质现状为工业用地，搬迁后该地块由柳州市土地交易储备中心收回，土地使用性质调整为居住及商业用地。

根据备案修复方案及设计文件内容，本项目主要针对原商用车基地氧化塘地块底泥及土壤进行修复，其中底泥中关注污染物为镍和石油烃，底泥（平均深度约0.80m）中镍、石油烃复合污染面积为9136.7m²，修复方量为7355.2m³；氧化塘地块土壤中关注污染物为镍，地块内土壤中镍污染面积为2398.2m²，修复方量为5486.3m³。本项目实际开挖氧化塘污染底泥7525.1m³，实际开挖氧化塘地块污染土壤5629.8m³，比设计方量分别多出169.9m³和143.5m³，属于正常偏差。

本项目工程的主要内容包括污染土壤、底泥挖掘、石油烃污染底泥场内脱水处理、重金属污染土壤及石油烃污染底泥水泥窑协同处置处理、废水处置、地下水监测、基坑回填、二次污染防治等，目前所有施工内容均已完成。

2022年12月至2023年2月，我司组织专业技术人员对该项目工程展开效果评估工作，主要包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、采样检测等内容，具体工作内容如下：

（一）资料及修复工程评估

（1）本工程前期的地块《调查报告》、《风险评估报告》及《修复方案》均按环境保护管理要求完成备案手续，修复工程各相关技术资料与附件基本齐全完整、内容总体详实。

（2）根据《修复方案》，本次项目实施主要内容为对项目地块内的污染土壤及底泥挖掘、石油烃污染底泥场内脱水处理、重金属污染土壤及石油烃污染底泥水泥窑协同处置处理、废水处置、地下水监测、基坑回填、二次污染防治及监测等。施工自2022年10月27日至2023年2月10日，根据《施工总结报告》及现场考察，该项目的各项工程均按时完成了各项预期任务或目标。

(3) 经审核, 该工程实施过程中的目标污染物、修复范围、修复目标值以及采用的修复技术等, 与《调查报告》、《风险评估报告》及《修复方案》和相关行政文件的要求相符合, 可作为修复效果评估的依据。

(4) 施工、监理记录显示清洁土壤已回填至原清挖基坑, 污染土壤已按照协议和相关环保规范要求全部转运至水泥窑厂。

(5) 通过对土壤修复过程施工记录、废水处理记录、监理记录和监测数据等的审核, 确定施工方案的环保措施已基本得到落实, 环境保护设施与措施基本上符合《修复方案》、《《环境监理实施细则》》及相关备案文件的要求。

(6) 根据业主单位提供的《调查报告》、《风险评估报告》, 核对施工单位《修复方案》中各污染区域的边界、拐点坐标等, 集合现场踏勘, 评估现场放线的位置、开挖的基坑的范围和深度, 两者基本保持一致。

(二) 效果评估采样监测分析及结论

本次效果评估采集土壤样品197个, 其中基坑样品154个(侧壁110个, 基坑底部44个), 二次污染区域土壤样品20个, 清洁土样品23个, 主要检测镍和石油烃。

清挖后基坑底部和侧壁土壤样品中污染物镍的检测结果显示范围为8~122 mg/kg, 石油烃(C10-C40)的检测结果显示范围是8~72mg/kg, 样品合格率为 100%, 达到修复效果。

清洁土(包括放坡土和表层干净土)堆体土壤样品中污染物镍的检测结果显示范围为9~28mg/kg, 石油烃(C10-C40)的检测结果显示范围是8~22mg/kg, 样品合格率为 100%, 符合清洁土要求。

对潜在二次污染区域采集的土壤样品中污染物镍的检测结果显示范围为19~28 mg/kg, 石油烃(C10-C40)的检测结果显示范围是8~18mg/kg, 样品合格率为 100%, 符合二次污染防空要求。

除采集土壤样品外, 我司还对项目地块的地下水和施工外排水进行了采样, 地下水采集3个样品, 外排水采集样品1个。

根据地下水采集检测结果显示, 关注污染物镍、石油烃的检测结果显示符合《地下水环境质量标准》(GB/T14838-2017) III级标准和风险评估筛选值要求, 施工过程未对周边地下水环境构成异常影响。

经一体化设备处理后的清水池（外排水）样品中包含关注污染物镍、石油烃在内的各项检测指标均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准及修复方案设计要求。

综上所述，本次修复工程顺利完成了各项施工内容，同时未对周边环境造成不良影响，修复效果达到预期要求。

目 录

摘 要	I
目 录	I
第 1 章 概论	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制目的	5
1.3 基本原则	5
1.4 评估内容与程序及评估范围	5
第 2 章 工作依据	9
2.1 法律法规	9
2.2 标准规范	9
2.3 其他项目相关文件	10
第 3 章 地块概况	11
3.1 地理位置	11
3.2 区域环境概况	11
3.3 地块周边敏感目标	15
3.4 地块地质及水文地质	18
3.5 地块土壤污染状况调查结论	22
3.6 地块土壤污染状况风险评估过程及结论	29
3.7 项目地块修复方案	40
3.8 修复工程实施情况	48
3.9 环保措施落实情况	157
3.10 环境监理履职情况	171
第 4 章 更新地块概念模型	206
4.1 资料回顾	206
4.2 现场踏勘	207
4.3 人员访谈	209
4.4 效果评估阶段地块概况	211
4.5 效果评估阶段应关注的污染受体和暴露途径	211

4.6 更新地块概念模型	212
第 5 章 效果评估实施方案	214
5.1 本次效果评估工作范围	214
5.2 基坑清挖效果评估布点方案	214
5.3 清洁土效果评估布点方案	230
5.4 潜在二次污染区域布点方案	231
5.5 地下水监测	234
5.6 施工外排水监测	236
5.7 效果评估阶段采样汇总	237
第 6 章 现场采样与实验室检测	247
6.1 现场采样	247
6.2 样品流转、制备与保存	252
6.3 实验室检测	257
6.4 质量保证与质量控制	260
第 7 章 检测结果分析与效果评估	271
7.1 污染土壤清挖基坑效果评估	271
7.2 清洁土的检测结果分析和效果评估	283
7.3 潜在二次污染区域检测结果分析和效果评估	286
7.4 地下水检测结果	290
7.5 施工外排水检测结果	291
第 8 章 结论与建议	292
8.1 效果评估总结与结论	292
8.2 建议	294
附件（另附）	295
附件1 检测单位资质附表	295
附件2 效果评估检测报告	295
附件3 效果评估质控报告	295
附件4 地块调查报告相关材料	295
附件6 修复方案相关材料	295
附件7 环境监理报告相关材料	295

附件8 工程监理报告相关材料	295
附件9 施工总结报告相关材料	295
附件10 人员访谈记录	295
附件11 修复开工令	295
附件12 土壤外运台账	295
附件13 水泥厂土壤接收台账	295
附件14 水泥厂环评批复	295
附件15 基坑开挖申请表和完成后收方申请表	295
附件16 一体化水处理系统运行记录	295
附件17 柳州市生态环境局关于“原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地 块污染土壤治理项目污染土外运”的相关回复文件证明	295

第 1 章 概论

1.1 项目概况

1.1.1 项目背景及由来

原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块（以下简称“氧化塘地块”）位于柳江区基隆开发区南环路 321 号，距柳州市中心约 7km。根据《柳州市城市总体规划》以及柳州市鼓励工业企业退城进郊政策，东风柳州汽车有限公司实施整体搬迁改造（包括乘用车基地搬迁改造和商用车基地搬迁改造）。2018 年 6 月原东风柳州汽车有限公司商用车基地停产，商用车基地整体搬迁至柳东新区官塘片区商用车基地。原东风柳州汽车有限公司商用车基地土地性质现状为工业用地，搬迁后该地块由柳州市土地交易储备中心收回，土地性质调整为居住及商业用地，即第一类用地。

2019 年 3 月，东风柳州汽车有限公司委托机械工业第四设计研究院有限公司对原东风柳州汽车有限公司商用车基地（包括商用车基地一地块、商用车基地二地块项目）进行土壤污染状况调查。根据调查结果，原东风柳州汽车有限公司商用车基地一地块不纳入污染地块管理，而原东风柳州汽车有限公司商用车基地二地块属于砷、镍、石油烃复合污染地块，随后对二地块开展了详查和风险评估工作，因区域污水管网被压断，近年来附近区域生活废水经氧化塘排入城市污水管道，为防止地块调查后外来污染物对地块产生不确定性影响，根据风险评估评审专家意见，原商用车基地二地块（氧化塘除外）调查及风险评估结果通过评审，而氧化塘则须对其进口废水截污后，再单独开展氧化塘地块土壤污染状况调查工作。

2021 年 11 月 19 日，东风柳州汽车有限公司对原商用车基地周边市政污水排水沟和围墙整改修复验收，该项目解决了区域污水排放问题，完成了对商用车基地氧化塘进口废水截污工作。为了查明商用车基地氧化塘地块土壤及底泥污染状况，确保建设用地人体健康安全，2021 年 11 月东风柳州汽车有限公司委托广西中圳检测技术有限公司对原商用车基地氧化塘地块进行土壤污染状况调查工作，并编制了《原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块土壤污染风险评估报告》。

依据《原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块土壤污染风险评估报告》，东风柳州汽车有限公司于 2022 年 8 月对氧化塘地块进行修复施工招标，广西金投环境科技有限公司（简称“金投环境公司”）中标该项目，并由广西金投环境

科技有限公司编制了《原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块污染土壤治理项目修复方案》。

2022年10月，东风柳州汽车有限公司通过公开招标确定深圳市粤环科检测技术有限公司（以下简称“粤环科公司”）为氧化塘地地块修复效果评估单位。该地块于2023年2月10日全部完成现场施工内容，根据相关政策和技术规范要求，由粤环科公司负责并编制《原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块污染土壤治理项目效果评估报告》，经评审备案后，可作为地块下一步开发建设的依据。

1.1.2项目概况与参与单位

（1）项目概况

项目名称：原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块污染土壤治理项目

项目地址：柳州市柳江区基隆开发区南环路321号

占地面积：23343.7m²（约35亩）

项目建设内容及规模：本项目主要针对原商用车基地氧化塘地块底泥及土壤进行修复，其中底泥中关注污染物为镍和石油烃，地块内底泥（平均深度约0.80m）中镍、石油烃复合污染面积为9136.7m²，修复方量为7355.2m³；氧化塘地块土壤中关注污染物为镍，地块内土壤中镍污染面积为2398.2m²，修复方量为5486.3m³。

项目工期：本项目总工期120日历天。

（2）项目参与单位

土地使用权人：柳州市土地交易储备中心

建设单位：东风柳州汽车有限公司

初步调查单位：机械工业第四设计研究院有限公司；

详细调查单位：广西中圳检测技术有限公司；

风险评估单位：广西中圳检测技术有限公司；

实施方案编制单位：广西金投环境科技有限公司；

修复工程实施单位：广西金投环境科技有限公司

工程监理单位：广西广安工程监理有限公司

环境监理单位：广西创森环保科技有限公司

效果评估单位：深圳市粤环科检测技术有限公司

效果评估检测单位：深圳市粤环科检测技术有限公司

1.1.3 地块未来用地规划

原东风柳州汽车有限公司商用车基地（包括氧化塘地块）现状土地利用性质为工业用地（见附件 2），根据《柳江区南环路北片区控制性详细规划》以及柳州市鼓励工业企业退城进郊政策，原东风柳州汽车有限公司商用车基地搬迁改造目前已经完成。搬迁后原厂生产地块由柳州市土地交易储备中心收回后拟用于商住用地建设。

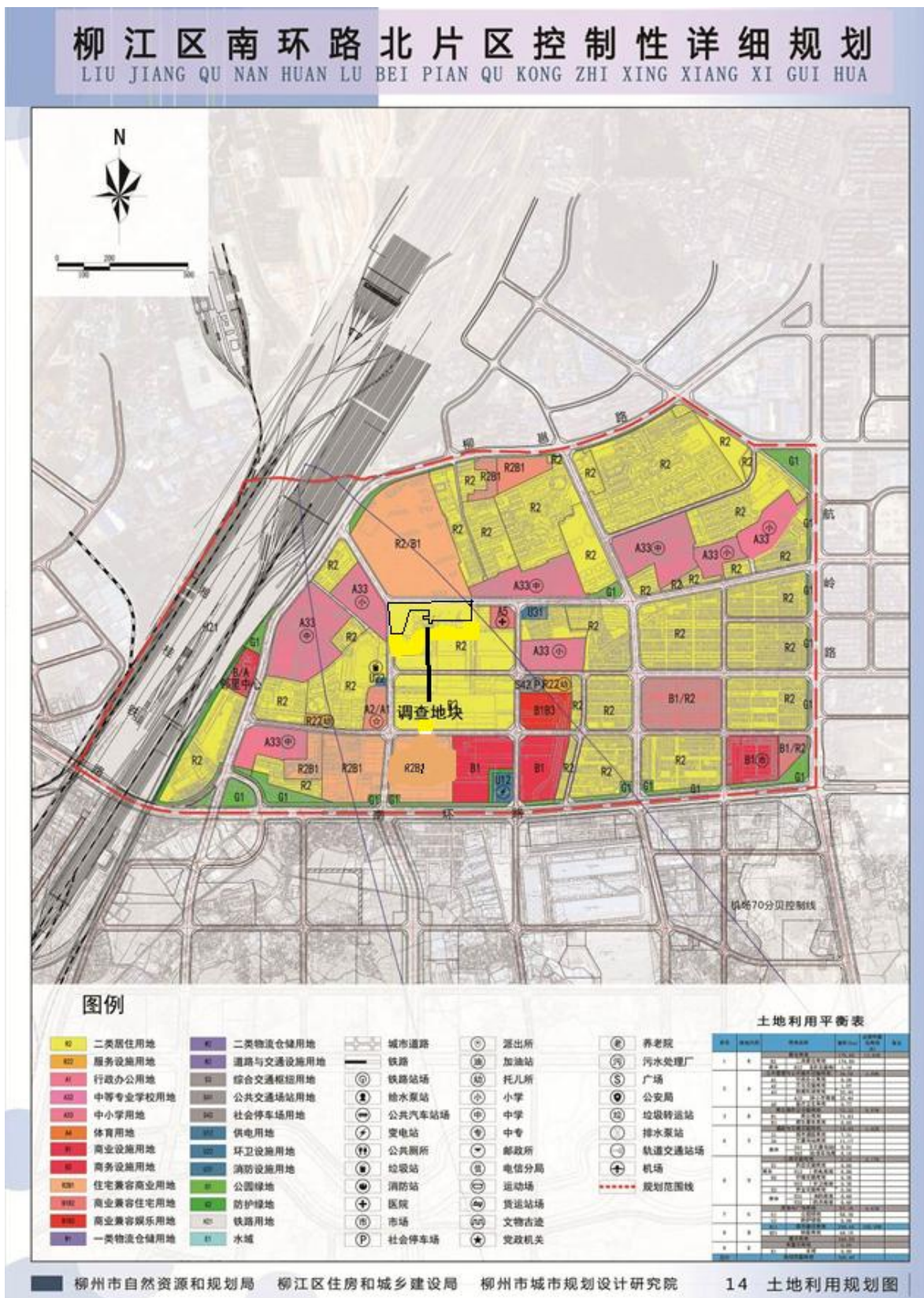


图 1.1-1 本项目地块土地利用规划图

1.2 编制目的

依据有关环境技术标准和地块修复工程的相关文件，在地块修复工程结束后，需对修复工程包括污染土壤清挖效果、二次污染防治效果及地块特征污染物的修复效果进行评价，确定原柳汽商用车基地氧化塘地块的修复治理是否达到了《原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块污染土壤治理项目修复方案》及国家相关环境保护政策和技术规范的要求。

1.3 基本原则

基于地块修复验收的内容及地块的实际情况，本次氧化塘地块的修复效果验收工作将遵循以下原则：

规范性原则：本次修复效果评估将严格遵循我国或地方现行的相关政策规定和相关行业技术规范，对污染土壤是否达到修复目标、地块风险是否达到可接受水平、二次污染防治是否达到预期效果等情况进行科学、系统地评估，并提出合理的后期环境监管建议。

科学性原则：采用科学的方法，综合考虑地块调查和风险评估结果、地块修复技术方案和修复工程实施情况、环境监理及工程验收等工作成果，科学合理地开展修复工程效果评估工作。

公正性原则：秉持良好的职业操守，坚持保护环境的原则，按相关标准、规范和技术要求，公平、公正、客观地开展本次修复效果评估工作。

1.4 评估内容与程序及评估范围

1.4.1 评估内容

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）和《广西壮族自治区建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》（桂环规范〔2021〕2号）等文件的相关规定，污染地块土壤修复效果评估的工作内容包括：更新地块概念模型、布点采样与实验室检测、修复效果评估、提出后期环境监管建议、编制效果评估报告。

1.4.2 评估程序

（1）更新地块概念模型

在资料回顾、现场踏勘、人员访谈的基础上，掌握地块修复工程情况，结合地块地质与水文地质条件、污染物空间分布、治理技术特点、治理设施布局等，对地

块概念模型进行更新，完善地块治理后的概念模型。

（2）布点采样与检测

布点方案包括效果评估的对象和范围、采样节点、采样周期和频次、布点数量和位置、检测指标等内容，并说明上述内容确定的依据。原则上应在修复实施方案编制阶段编制效果评估初步布点方案，并在地块修复效果评估工作开展之前，根据更新后的概念模型进行完善和更新。

根据布点方案，制定采样计划，确定检测指标和实验室分析方法，开展现场采样与实验室检测，明确现场和实验室质量保证与质量控制要求。

（3）修复治理与土壤清挖效果评估

根据检测结果，评估土壤清挖效果是否达到清挖目标值；评估修复后土壤是否达到修复目标值；评估土壤外运填路区建设工程各工程性能指标是否达到处置场工程的相关要求。

（4）提出后期环境监管建议

根据修复工程实施情况与效果评估结论，提出后期环境监管建议。

（5）编制效果评估报告

汇总前述工作内容，编制效果评估报告，报告应包括修复治理工程概况、环境保护落实情况、修复效果监测结果、评估结论与后期环境监管建议等内容。

根据上述内容，确定本项目修复效果评估的工作程序如图 1.4-1 所示。

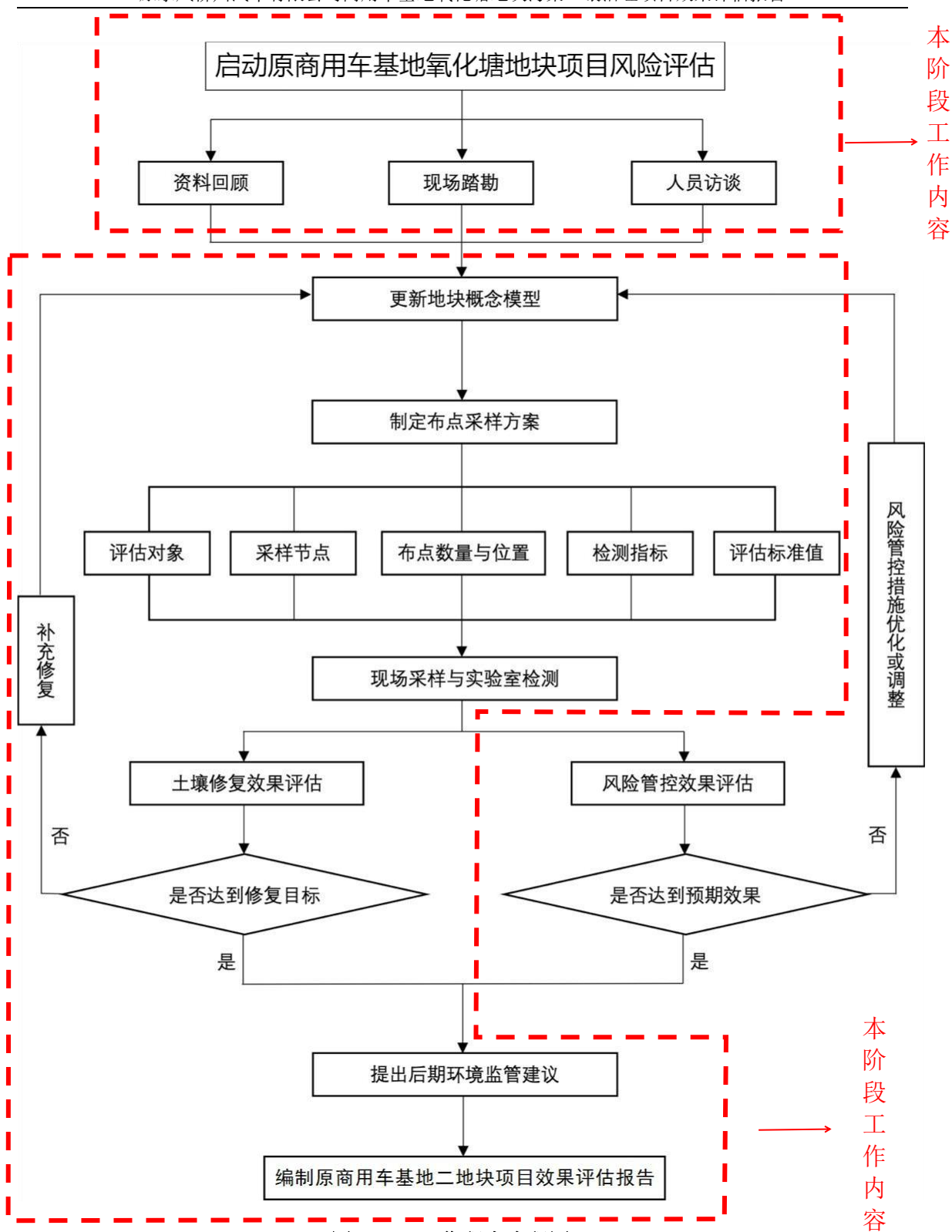


图 1.4-1 工作程序流程图

1.4.3 评估范围

本次评估范围为氧化塘地块，包括原东风柳汽商用车基地二地块北侧的氧化塘区域及其周边（合称为氧化塘地块），氧化塘地块位于原东风柳汽商用车基地二地块的北侧且相邻，地块的中心点坐标为东经109.36156°，北纬 24.26176°。

氧化塘地块的红线范围图其拐点坐标如下：

表1.1-1 氧化塘地块边界拐点坐标一览表（国家大地2000坐标）

序号	X	Y
J1	2684897.855	85808.515
J2	2684918.745	86143.855
J3	2684842.673	86150.137
J4	2684843.85	86019.307
J5	2684821.016	86018.77
J6	2684820.752	85990.592
J7	2684832.526	85990.46
J8	2684832.658	85964.002
J9	2684852.177	85964.177
J10	2684851.365	85986.333
J11	2684881.17	85986.227
J12	2684880.377	85908.042
J13	2684780.827	85831.565
J14	2684780.898	85796.248



图1.4-1 氧化塘地块红线范围图

第 8 章 结论与建议

8.1 效果评估总结与结论

项目地块为原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块，位于柳江区基隆开发区南环路321号，占地面积约 23343.7m²。

根据备案修复方案及设计文件内容，本项目主要针对原商用车基地氧化塘地块底泥及土壤进行修复，其中底泥中关注污染物为镍和石油烃的复合污染，地块内底泥（平均深度约0.80m）中镍、石油烃复合污染面积为9136.7m²，修复方量为7355.2m³；氧化塘地块土壤中关注污染物为镍，地块内土壤中镍污染面积为2398.2m²，修复方量为5486.3m³。本项目实际开挖氧化塘污染底泥7525.1m³，实际开挖氧化塘地块污染土壤5629.8m³，比设计方量分别多出169.9m³和143.5m³，属于正常偏差，分析内容详见3.8.8节。项目施工主要内容包括污染土壤挖掘、石油烃污染底泥场内脱水处理、重金属污染土壤及石油烃污染底泥水泥窑协同处置处理、废水处置、地下水监测、基坑回填、二次污染防治等，目前所有施工内容均已完成（实际施工时间为2022年10月27日至2023年2月10日，历时107日历天）。

2022年12月至2023年2月，我司组织专业技术人员对该项目工程展开效果评估工作，主要包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、采样检测等内容，具体工作内容如下：

8.1.1 工程实施情况审核

经文件审核，结合现场核查：

（1）本工程前期的地块《调查报告》、《风险评估报告》及《修复方案》均按环境保护管理要求完成备案手续，修复工程各相关技术资料与附件基本齐全完整、内容总体详实。

（2）根据《修复方案》，本次项目实施主要内容为对项目地块内的污染土壤挖掘、石油烃污染底泥场内脱水处理、重金属污染土壤及石油烃污染底泥水泥窑协同处置处理、废水处置、地下水监测、基坑回填、二次污染防治及监测等。施工自2022年10月27日至2023年2月10日，根据《施工总结报告》及现场考察，该项目的各项工程均按时完成了各项预期任务或目标。

经审核，该工程实施过程中的目标污染物、修复范围、修复目标值以及采用的修复技术等，与《调查报告》、《风险评估报告》及《修复方案》和相关行政文件

的要求相符合，可作为修复效果评估的依据。

(3) 施工、监理记录显示清洁土壤已回填至原清挖基坑，污染土壤已按照协议和相关环保规范要求全部转运至水泥窑厂。

8.1.2 工程环保措施落实情况

通过对土壤修复过程施工记录、废水处理记录、监理记录和监测数据等的审核，确定施工方案的环保措施已基本得到落实，环境保护设施与措施基本上符合《修复方案》、《环境监理实施细则》及相关备案文件的要求。

8.1.3 效果评估结论

根据业主单位提供的《调查报告》、《风险评估报告》，核对施工单位《修复方案》中各污染区域的边界、拐点坐标等，评估现场放线的位置、开挖的基坑的范围和深度，两者基本保持一致。

本次效果评估采集土壤样品197个，其中基坑样品154个，侧壁110个，基坑底部44个，二次污染区域土壤样品43个，清洁土样品23个，主要检测镍和石油烃。

清挖后基坑底部和侧壁土壤样品中污染物镍的检测结果显示范围为8~122 mg/kg，石油烃（C10-C40）的检测结果显示范围是8~72mg/kg，样品合格率为 100%，达到修复效果。

清洁土（包括放坡土和表层干净土）堆体土壤样品中污染物镍的检测结果显示范围为9~28mg/kg，石油烃（C10-C40）的检测结果显示范围是8~22mg/kg，样品合格率为100%，符合清洁土要求。

对潜在二次污染区域采集的土壤样品中污染物镍的检测结果显示范围为19~28 mg/kg，石油烃（C10-C40）的检测结果显示范围是8~18mg/kg，样品合格率为 100%，符合二次污染防空要求。

除采集土壤样品外，我司还对项目地块的地下水和施工外排水进行了采样，地下水采集3个样品，外排水采集样品1个。

根据地下水采集检测结果显示，关注污染物镍、石油烃的检测结果显示符合《地下水环境质量标准》（GB/T14838-2017）III级标准和风险评估筛选值要求，施工过程未对周边地下水环境构成异常影响。

经一体化设备处理后的清水池（外排水）样品中包含关注污染物镍、石油烃在内的各项检测指标均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准及修复方案设计要求。

综上所述，本次修复工程顺利完成了各项施工内容，同时未对周边环境造成不良影响，修复效果达到预期要求。

8.2 建议

（1）建议对地块内未回填的清洁土及裸露土壤进行防尘网覆盖等措施，避免产生扬尘。

（2）完善地块档案信息，将整个修复过程的所有资料进行整理归档。后续单位在土地移交过程中，注意对有关资料和后期监管要求的移交。

（3）在场地后期再开发利用过程中，加强环境管理，确保安全使用。如发现异常情况，及时采取合理措施进行处置，保障后期开发建设过程的用地安全。

（4）持续做好污染土壤水泥窑协同处置监管。

附件（另附）

附件1 检测单位资质附表

附件2 效果评估检测报告

附件3 效果评估质控报告

附件4 地块调查报告相关材料

附件5 地块风险评估报告相关材料

附件6 修复方案相关材料

附件7 环境监理报告相关材料

附件8 工程监理报告相关材料

附件9 施工总结报告相关材料

附件10 人员访谈记录

附件11 修复开工令

附件12 土壤外运台账

附件13 水泥厂土壤接收台账

附件14 水泥厂环评批复

附件15 基坑开挖申请表和完成后收方申请表

附件16 一体化水处理系统运行记录

附件17 柳州市生态环境局关于“原东风柳州汽车有限公司商用车基地氧化塘地块污染土壤治理项目污染土外运”的相关回复文件证明