

拜耳医药保健有限公司广州分公司地块
土壤污染修复效果评估报告

(报审稿)

(简本)

土地使用权人：拜耳医药保健有限公司广州分公司
修复效果评估单位：广东中加检测技术股份有限公司
编制日期：二〇二五年十一月

摘要

一、基本情况

地块名称：拜耳医药保健有限公司广州分公司地块

占地面积：19801 m²

地理位置：广州经济技术开发区友谊路 103 号

土地使用权人：拜耳医药保健有限公司广州分公司

地块土地利用现状：工业企业用地

未来规划：地类工业用地块所在区域规划用途为一类工业用地或二或科研用地（M1 或 M2 或 A35）。

土壤污染状况调查与风险评估单位：广东思创环境工程有限公司

环境修复单位：广州市番禺环境工程有限公司

环境监理单位：广州穗土环保工程有限公司

修复效果评估单位：广东中加检测技术股份有限公司

修复效果评估检测单位：广东中加检测技术股份有限公司

污染因子：石油烃（C₁₀-C₄₀）

修复目标：项目地块确定的土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）修复目标值为 4500mg/kg

修复规模：总体修复范围约 110.1m²，修复深度为 1.5-4.5m，修复土方量约为 239.4m³

修复技术：原地异位化学氧化

二、土壤污染状况调查与风险评估

广东思创环境工程有限公司开展本地块环境初步调查工作、详细调查、风险评估工作，调查报告于 2025 年 6 月 27 日通过了专家评审，2025 年 8 月 1 日完成广州市生态环境主管部门备案。风险评估报告于 2025 年 8 月 18 日通过了专家评审，2025 年 9 月完成广州市生态环境主管部门备案。

调查结果表明：土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）污染指标超过相应的用地筛选值，地块内土壤人体健康风险不可忽略，建议开展人体健康风险评估工作，进一步识别地块土壤污染状况和人体健康风险水平，为地块开发再利用提供合理依据。

风险评估结果表明：本地块风险控制值计算结果为 4540mg/kg，根据土地使用权人提供的《关于采用筛选值作为土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）修复目标值的承诺函》，本次风险评估采用 4500mg/kg 作为土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）实际修复目标值。根据修复范围划定原则，对土壤修复范围分三层，分别是第一层（1.5~2.5m）、第二层（2.5-3.5m）、第三层（3.5-4.5m）进行分层划定，并经核实所有代表层均采集到有效样品，检测数据足以指导本次风险评估的修复范围划分。评估结果显示，最大修复投影范围面积 110.1 m²，修复范围为 1.5~4.5 米深度土壤，合计修复土方量为 239.4m³。地块内涉及超一类用地筛选值、不超修复目标值区域，该区域存在一定的环境风险，需要进行土壤环境管理，最大占地范围投影面积 110.1 m²，管理范围为 0.5~1.5 米、3.5~4.5 米深度土壤，合计管理土方量为 178.03m³。

三、修复与环境监理方案编制

环境修复单位广州市番禺环境工程有限公司编制完成了《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复方案》，地块总体治理与修复技术路线为采用场内筛分预处理+原地异位化学氧化修复工艺。

《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复方案》、《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复监理方案》于 2025 年 9 月通过了广州市生态环境局组织的专家咨询论证并完成备案。

四、修复施工情况

修复单位于 2025 年 9 月至 2025 年 10 月对地块污染土壤开展了修复工作，总计完成 277.2m³（实方）污染土壤修复，与风险评估报告确定的污染土方量 239.4m³（实方）相比，增加了约 37.8m³；环境管理土清挖方量共计 114.8m³（不含未清挖区域 3.5-4.5m），与实施方案 110.1 m³相比，超挖污染土方量 4.7m³；疑似污染土清挖方

量共计 58.3m³。

完成修复施工的具体情况如下：

(1) **基坑清挖**：基坑实际开挖污染土 277.2m³（实方），与风险评估报告和实施方案相比，超挖污染土方量 37.8m³（实方，含筛上物 0.8 m³）。

(2) **土壤污染修复**：异位化学氧化修复石油烃（C₁₀-C₄₀）污染土 276.4m³（实方，不含筛上物 0.8 m³）。

(3) **疑似污染土清挖**：共产生疑似污染土 58.3m³（实方）。

(4) **筛上物清挖和冲洗**：清挖和冲洗筛上物 0.8m³（实方）。

五、环境监理情况

2025 年 9 月至 2025 年 10 月地块土壤污染修复期间，环境监理情况如下：

(1) 共完成 65 篇环境监理日志和 7 篇监理周报，并每周组织召开环境监理例会，共召开监理会议 8 次，共整理会议纪要 8 篇。

(2) 施工期间驻场人员日常通过巡视和旁站对项目施工情况进行监督管理，发现存在的环境问题立刻要求整改并跟踪整改情况，发出环境监理工作整改单 3 单，及时解决施工过程中发现的问题并提前布置二次污染防治任务。

(3) 环境监理委托第三方检测单位进行修复施工期环境监测，共开展了 5 期环境监测。

(4) 环境监理结论：

①地块修复技术、修复区基坑清挖拐点坐标与《风评报告》、《修复方案》一致。

②《风评报告》中确定的理论污染土方量为 239.4m³（实方），修复单位完成清挖、异位处置土壤污染土方量为 276.4m³（实方）。

③修复单位严格按照《修复方案》对拜耳医药保健有限公司广州分公司地块进行修复，修复实施期间基本落实废水处理设施和各项二次污染防治措施，未对周围环境造成不良影响。

六、修复效果评估结果

修复效果评估单位广东中加检测技术股份有限公司按照《建设用地土壤污染防治第 8 部分：风险管控和修复效果评估技术规范》（DB4401/T 102.8-2024）规定，于 2025 年 9 月至 2025 年 10 月，对清挖后基坑、异位修复后土壤及疑似污染土壤进行了效果评估检测。

修复效果评估检测单位为广东中加检测技术股份有限公司，外部质控单位为广州环净工程有限公司和广州环投设计研究院有限公司。

效果评估对象主要包括：R1-R3 基坑清挖效果、R1-R3 基坑污染土壤异位化学氧化修复效果、疑似污染土、疑似污染土（含环境管理土）、筛上物及潜在二次污染区域检测，具体如下：

效果评估单位于 2025 年 9 月至 2025 年 10 月对 R1-R3 基坑清挖、异位修复后土壤、疑似污染土和疑似污染土（含环境管理土）进行了修复效果评估检测，采集 R1-R3 基坑土壤样品 18 个，R1-R3 基坑修复后土壤样品 5 个，疑似污染土样品 1 个，疑似污染土（含环境管理土）样品 1 个，总采集土壤样品 25 个（不含现场平行样）。

①基坑清挖效果评估

R1-R3 基坑坑底和侧壁共采集土壤混合样品 18 个，检测结果均低于修复目标值。

②原地异位化学氧化修复效果评估

R1-R3 基坑石油烃（C₁₀-C₄₀）污染土壤，原地异位化学氧化修复后土方量为 305m³（虚方），共采集土壤混合样品 5 个，检测结果均低于修复目标值。

③疑似污染土（含环境管理土）检测

R1 基坑上层（1.0-1.5m）疑似污染土（含环境管理土）土方量为 60m³（虚方），共采集土壤混合样品 1 个，检测结果低于修复目标值。

④疑似污染土检测

R2 基坑上层（2.0-2.5m）疑似污染土方量为 15m³（虚方），共采集土壤混合样品 1 个，检测结果低于修复目标值。

⑤筛上物

经环境监理单位广州穗土环保工程有限公司抽样计量估算，每 100m³ 筛上物中附着土平均值约为 40.9kg，少于 100Kg，附着的土壤量小于《建设用地土壤污染防治第 8 部分：风险管控和修复效果评估技术规范》（DB4401/T 102.8-2024）中每 100m³ 附着的土壤量小于 100 kg，因此筛上物不纳入效果评估检测范围。

⑥潜在二次污染区域

污染土壤暂存区和修复设施等所在潜在二次污染区域暂不具体采样条件，计划在效果评估报告评审过程中完成该项工作。

综上，地块基坑清挖效果、原地异位化学氧化修复效果以及疑似污染土壤（含环境管理土），土壤检测结果均低于修复目标，地块相关效果评估区域整体土壤风险管控与修复效果良好。

七、修复效果评估总体结论

拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复工作于2025年9月开展，2025年10月完成，修复单位已完成了地块全部污染区基坑土壤和疑似污染土清挖、原地异位化学氧化修复、筛上物的冲洗等工作，污染基坑待回填。修复期间，环境监理单位同步开展了施工期环境监理工作。

2025年9月至2025年10月，修复效果评估单位对清挖后基坑土壤、修复后土壤、疑似污染土壤进行了效果评估检测。

效果评估结果表明：基坑的坑底、侧壁，以及修复后土壤的目标污染物已全部满足修复目标值要求。施工过程中产生的疑似污染土壤和筛上物亦满足相应目标要求。修复实施期间基本落实了废水、地下水、大气、噪声以及地块土壤的二次污染防治措施，修复施工过程的环境管理措施基本落实到位，修复施工过程未对周围环境造成不良影响，未收到环境污染投诉，修复过程总体上对周围环境未造成明显的不良影响。地块修复效果达到预期目标。地块后续作为一类工业用地或二或科研用地（M1 或 M2 或 A35）进行开发建设的人体健康风险可接受，地块可以安全利用，建议移出广东省建设用地土壤污染风险管控和修复名录。

八、建议

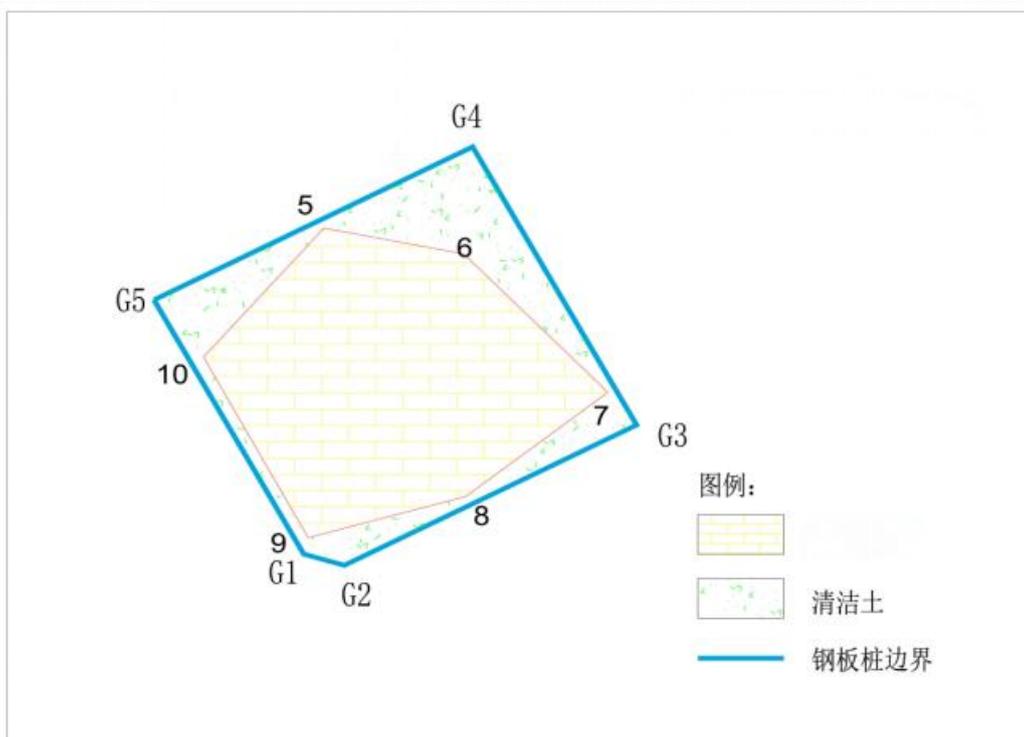
目标地块规划用途为 M1 或 M2 或 A35，地块内存在环境管理土，后续施工环境管理建议：

土地使用权人在地块管理权移交前，对超一类筛选值不超修复目标值土壤规范后期管理且不转移至其他第一类用地区域；

开发权转移时向下一权属人交接资料及要求。环境管理土方面，已清挖及检测合格的 114.8m³ 待验收后回填至固定区域，未清挖的位于 3.5- 4.5m 深度，方量为 67.92m³，环境管理土总计 182.7m³，范围拐点坐标及图件如下：

环境管理土汇总范围拐点坐标

名称	编号	X	Y	回填后平均标高变化(m)	环境管理方量(m ³)
后续环境管理土区	5	2551627.978	451384.990	-6.06 至-4.47	182.7
	6	2551626.910	451390.242		
	7	2551621.145	451395.665		
	8	2551616.809	451390.327		
	9	2551615.090	451384.399		
	10	2551622.610	451380.463		



地块后续环境管理范围

目录

1 项目背景	1
2 工作依据	6
2.1 法律法规、政策.....	6
2.2 标准规范、导则.....	7
2.3 其他文件.....	8
3 地块概况	9
3.1 地块基本概况.....	9
3.1.1 地块地理位置	9
3.1.3 场地周边敏感目标	10
3.1.4 场地未来用地规划	11
3.2 地块调查评价结论.....	11
3.2.1 风险评估结论	11
3.2.4 场地修复目标及修复范围结论	12
3.2.5 环境管理土范围	14
3.3 场地修复方案.....	15
3.3.1 污染土修复方案	15
3.4 修复实施情况.....	15
3.4.1 《施工总结报告》结论	15
3.5 环境保护措施落实情况总结.....	17
3.5.1 《环境监理总结报告》结论	17
4 地块概念模型	18
4.1 地块概念模型涉及信息.....	18
4.2 更新地块概念模型.....	22
4.2.1 修复后地块概念模型更新	22
5 效果评估布点方案	25
5.1 修复效果评估程序.....	25
5.2 修复效果评估范围与采样节点.....	26
5.3 检测指标.....	28
5.4 评估标准值.....	29
6 现场采样与实验室检测	30
7 修复效果评估	30
7.1 评价方法.....	30

8 结论和建议	30
8.1 修复工程概况.....	30
8.2 修复范围及工程量审核.....	32
8.3 修复工艺及污染防治措施审核.....	32
8.4 效果评估检测结果.....	33
8.5 效果评估结论.....	34
8.6 建议.....	34
8.6.1 后续环境管理建议	34
8.6.2 后续必要环境管理措施	36

1 项目背景

项目基本信息表		
地块名称	拜耳医药保健有限公司广州分公司地块	
地块位置	广州经济技术开发区友谊路 103 号	
地块面积	1.9801 万 m ²	
土地使用权人	拜耳医药保健有限公司广州分公司	
地块收储时间	2006 年	
地块历史利用情况	<p>①1987 年前：为农田。</p> <p>②1987 - 1995 年：1987 - 1992 年广州经济技术开发区管委会将地块平整为净地，1992 - 1995 年合资成立先灵（广州）药业有限公司。</p> <p>③1995 - 2006 年：先灵公司先产显影剂，后增节育器厂房产宫内避孕环，2005 年节育器产品停产、厂房空置，2006 年拜耳与之合并，调查地块由拜耳广州分公司管理，产品不变。</p> <p>④2006 - 2010 年：产显影剂，期间 2008 年油管泄漏处理回填，2009 年新建备用设施，2010 年显影剂停产，外售相关物品，扩建、改建用于药品包装线生产。</p> <p>⑤2010 - 2025 年：生产包装药品，2020 年建雨棚、篮球场，2025 年 1 月停产，2 - 3 月清理并保留构建筑物，拆除高风险设备、处理残留，无污染事故。</p>	
地块规划	地块主要为一类工业用地或二类工业用地或科研用地（M1 或 M2 或 A35）	
所处阶段	内容	从业单位、时间或备注说明
土壤污染状况调查与风险评估阶段	土壤污染状况调查与风险评估单位	广东思创环境工程有限公司
	土壤污染状况调查与风险评估/备案时间	2025 年 8 月
	地块污染因子	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	修复规模	最大修复投影范围面积 110.1 m ² ，修复范围为 1.5~4.5 m 深度土壤，合计修复土方量为 239.4m ³
污染土壤修复阶段	修复技术	场内筛分预处理+原地异位化学氧化修复工艺
	修复单位	广州市番禺环境工程有限公司
	环境监理单位	广州穗土环保工程有限公司
	修复方案备案	2025 年 9 月
	污染土壤修复	2025 年 9 月至 2025 年 10 月
修复效果评估阶段	修复效果评估及检测单位	广东中加检测技术股份有限公司
	效果评估	2025 年 9 月至 2025 年 10 月
	效果评估检测工作量	基坑土壤 18 个、异位修复后土壤 5 个、疑似污染土 1 个、疑似污染土（含环境管理土）1 个，合计土壤样品 25 个（不含现场平行样品）。

拜耳医药保健有限公司广州分公司地块位于广州经济技术开发区友谊路 103 号。地块占地面积 19801 平方米，地块中心地理位置坐标为：东经 113.526266°、北纬 23.063358°。本地块目前四至情况如下：地块北面为志诚大道，隔志诚大道为广州开发区中学、中国海关大楼、广州港工程管理有限公司，东面为豪雅（广州）光学镜片有限公司，南面为广州欣蔓化妆品有限公司、在建交警中队、物流仓库，西面为友谊路，隔友谊路为广州太平洋马口铁有限公司。通过对地块调查，目标地块历史沿革清晰，1987 年前为农田，1987 年后平整为净地，1995 年，先灵（广州）药业有限公司建成投产，产品为显影剂（用于人体放射检查）。2001 年，节育器车间建成投产，产品为宫内避孕环，并于 2005 年停产；2006 年，工厂由拜耳医药保健有限公司广州分公司接管。2010 年，显影剂（用于人体放射检查）停产，新地埋油管停用，并对企业进行扩建，同年包装药品产品投产。2025 年 1 月，企业正式停产，并对原料、产品、固废、生产设备、储运设备进行清理。

2008 年，在拜耳医药保健有限公司广州分公司权属期间，企业车库东北角因地面沉降导致油管接口错位曾发生油品泄漏事故，随后停用损坏地埋油管，并对泄漏事故影响区域土壤进行开挖，回填无污染泥土。2009 年，企业新建一个备用发电机房，并重新铺设新地埋油管。

根据目标地块控制性详细规划，目标地块所在区域规划用途为一类工业用地或二类工业用地或科研用地（M1 或 M2 或 A35）。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令 第 42 号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145 号）、《广州市土地开发中心关于加快开展土地污染环境调查、污染风险评估和土地污染修复工作的函》（穗土开函〔2015〕115 号）、《关于印发广州市污染地块再开发利用环境

管理实施方案（试行）的通知》（穗环〔2018〕26号）、《广州市地方标准建设用地土壤污染防治第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）等有关文件规定，从事过重点行业生产经营活动的单位，在拟收回土地使用权前应当按照规定由土地使用权人进行土壤污染状况调查和风险评估，属于污染场地的应编制治理修复方案并开展修复工作，在完成场地修复后方可全面开展再开发利用工作。

受拜耳医药保健有限公司广州分公司委托，广东思创环境工程有限公司开展本地块环境初步调查工作、详细调查、风险评估工作，调查报告于2025年6月27日通过了专家评审，2025年8月1日完成广州市生态环境主管部门备案。风险评估报告于2025年8月18日通过了专家评审，2025年9月完成广州市生态环境主管部门备案。

调查结果表明：土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）污染指标超过相应的用地筛选值，地块内土壤人体健康风险不可忽略，建议开展人体健康风险评估工作，进一步识别地块土壤污染状况和人体健康风险水平，为地块开发再利用提供合理依据。

风险评估结果表明：本地块风险控制值计算结果为4540mg/kg，根据土地使用权人提供的《关于采用筛选值作为土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）修复目标值的承诺函》，本次风险评估采用4500mg/kg作为土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）实际修复目标值。根据修复范围划定原则，对土壤修复范围分三层，分别是第一层（1.5~2.5m）、第二层（2.5-3.5m）、第三层（3.5-4.5m）进行分层划定，并经核实所有代表层均采集到有效样品，检测数据足以指导本次风险评估的修复范围划分。评估结果显示，最大修复投影范围面积110.1 m²，修复范围为1.5~4.5米深度土壤，合计修复土方量为239.4m³。地块内涉及超一类用地筛选值、不超修复目标值区域，该区域存在一定的环境风险，需要进行土壤环境管理，需环境管理的最大占地范围投影面积110.1 m²，管理范围为0.5~1.5米、3.5~4.5米深度土壤，合计管理土方量为178.03m³。

根据土地使用权人的委托，场地环境修复工程由广州市番禺环境工程有限公司

（简称“环境修复单位”）承担，场地环境修复工程环境监理由广州穗土环保工程有限公司（简称“环境监理单位”）承担。

环境修复单位编制《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复方案》（简称“《修复方案》”）和环境监理单位编制《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复监理方案》简称“《监理方案》”）于2025年9月通过了广州市生态环境局组织的专家咨询论证并完成备案。

根据《修复方案》，项目总体修复技术为：场内筛分预处理+原地异位化学氧化修复。

环境修复单位于2025年9月至2025年10月对地块污染土壤开展了修复工作。

根据相关规定，污染场地修复工程完成后，需进行场地修复效果进行调查和效果评估，判断是否达到验收标准。

根据土地使用权人的委托，广东中加检测技术股份有限公司（简称“修复效果评估单位”或“我司”）组织相关技术人员成立了修复效果评估工作组，根据相关法律法规、政策与技术规范，分析工程主体设计文件和图件（包括《场调与风险评估报告》、《实施方案》和《监理方案》等）的基础上，结合现场勘察调研情况，于2025年9月编制完成《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复效果评估评估方案》（以下称《效果评估方案》）。

依据土地使用权人要求及地块土壤污染修复进展情况，修复效果评估单位于2025年11月完成了拜耳医药保健有限公司广州分公司地块基坑污染土壤清挖修复效果采样工作，内容包括：

- 1) R1-R3基坑清挖效果评估；
- 2) R1-R3基坑污染土异位化学氧化修复效果评估；
- 3) R1基坑上层（1.0-1.5m）疑似污染土（含环境管理土）检测；

4) R2基坑上层(2.0-2.5m)疑似污染土检测。

我司结合修复效果评估监测结果以及现场踏勘调研情况,并按照《建设用地土壤污染防治 第8部分:风险管控和修复效果评估技术规范》(DB4401/T 102.8-2024)(以下简称《效果评估技术规范》)的要求,同时审查了《环境监理报告》和《施工总结报告》等相关资料,编制完成《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复效果评估报告(送审稿)》,报生态环境主管部门评审备案。

2 工作依据

2.1 法律法规、政策

表2-1 相关的法律法规、政策文件

序号	名称	实施时间/文件号
法律法规		
1	《中华人民共和国环境保护法》	2014年4月24日修订， 2015年1月1日实施
2	《中华人民共和国水污染防治法》	2017年6月27日修订， 2018年1月1日实施
3	《中华人民共和国大气污染防治法》	2018年10月26日修订和 实施
4	《中华人民共和国环境噪声污染防治法》	2018年12月29日修订和 实施
5	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	2020年4月29日修订， 2020年9月1日实施
6	《中华人民共和国土壤污染防治法》	2018年8月31日修订， 2019年1月1日实施
7	《国家危险废物名录》（2021年版）	2020年11月5日修订， 2021年1月1日实施
8	《危险废物转移联单管理办法》	1999年5月1日颁布， 1999年10月1日
9	《建设项目环境保护管理条例》	2017年7月16日修订
10	《危险化学品安全管理条例》	2013年12月7日修订和 实施
政策文件		
11	《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》	环发〔2012〕140号
12	《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作 安排的通知》	国办发〔2013〕7号
13	《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程 中污染防治工作的通知》	环发〔2014〕66号
14	《土壤污染防治行动计划》	国发〔2016〕31号
15	《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》	粤府〔2016〕145号
16	《广州市土壤污染防治行动计划工作方案》	穗府〔2017〕13号
17	《污染地块土壤环境管理办法（试行）》	部令第42号
18	《关于土地节约集约利用的实施意见》	穗府办〔2014〕12号
19	《关于印发广州市申请使用建设用地规则的通知》	穗府〔2015〕15号
20	《广州市土壤环境保护和综合治理方案》	穗环〔2014〕128号
21	《广州市环境保护局关于进一步做好工业企业场地再开发利 用环保工作的通知》	穗环〔2015〕91号

序号	名称	实施时间/文件号
22	《广州市环境保护局办公室关于加强污染场地治理修复工程验收监测工作的通知》	穗环办〔2015〕193号
23	《广州市环境保护局关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中环境监管工作的通知》	穗环〔2015〕215号
24	《关于印发广州市污染地块再开发利用环境管理实施方案（试行）的通知》	穗环〔2018〕26号
25	《广州市土地开发中心关于加快开展土地污染环境调查、污染风险评估和土地污染修复工作的函》	穗土开函〔2015〕115号
26	《广州市工业企业场地再开发利用环境管理办法（试行）》（征求意见稿）	2015年12月
27	《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估文件技术要点》	穗环办〔2018〕173号
28	《广东省2019年土壤污染防治工作方案》	粤环发〔2019〕4号
29	《广东省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（修订版）》	2024年10月

2.2 标准规范、导则

表2-2 相关的技术导则、标准及规范

序号	名称	标准号
国家标准、导则及规范		
1	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》	GB36600-2018
2	《污水综合排放标准》	GB8978-1996
3	《水污染排放限值》	DB44/26-2001
4	《环境空气质量标准》	GB3095-2012
5	《大气污染物综合排放标准》	GB16297-1996
6	《大气污染物排放限值》	DB44/27-2001
7	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB12523-2011
8	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》	GB18599-2001
9	《危险废物贮存污染控制标准》	GB18597-2001
10	《全国土壤污染状况评价技术规定》	环发〔2008〕39号
11	《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》	原环境保护部 2014.11
行业标准、导则及规范		
15	《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》	HJ25.1-2019
16	《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》	HJ25.2-2019

序号	名称	标准号
17	《建设用地土壤污染风险评估技术导则》	HJ25.3-2019
18	《建设用地土壤修复技术导则》	HJ25.4-2019
19	《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
20	《建设用地土壤污染防治 第 8 部分：风险管控和修复效果评估技术规范》	DB4401/T 102.8-2024
21	《建设用地土壤污染防治 第 5 部分：土壤半挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》	DB4401/T 102.5-2020
22	《广东省建设用地土壤污染修复工程环境监理技术指南（试行）》	粤环办（2020）75 号
23	《土壤环境监测技术规范》	HJ/T 166-2004
24	《建设用地土壤污染防治 第 6 部分：土壤污染修复工程环境监理技术规范》	DB4401/T 102.6-2020
25	《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》	HJ 682-2019
26	《建设用地土壤污染修复效果评估监测质量控制技术规范》 （参照）	/
27	《建设用地土壤污染修复效果评估监测质量控制技术规范》	DB44/T 2417-2023

2.3 其他文件

表2-3 其他文件

序号	名称	时间
1	《拜耳医药保健有限公司广州分公司土壤污染状况初步调查报告》	2025 年 6 月
2	《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染状况详细调查报告》	2025 年 6 月
3	《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染风险评估报告》	2025 年 6 月
4	《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复方案》	2025 年 9 月
5	《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复监理方案》	2025 年 9 月
6	《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复项目施工总结报告》	2025 年 11 月
7	《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复项目环境监理总结报告》	2025 年 11 月

3 地块概况

3.1 地块基本概况

3.1.1 地块地理位置

拜耳医药保健有限公司广州分公司地块位于广州经济技术开发区友谊路 103 号，中心地理位置坐标为：东经 113.526266°、北纬 23.063358°。地理位置见图 3.1-1。

场地所在区域及地理位置见图 3.1-1。

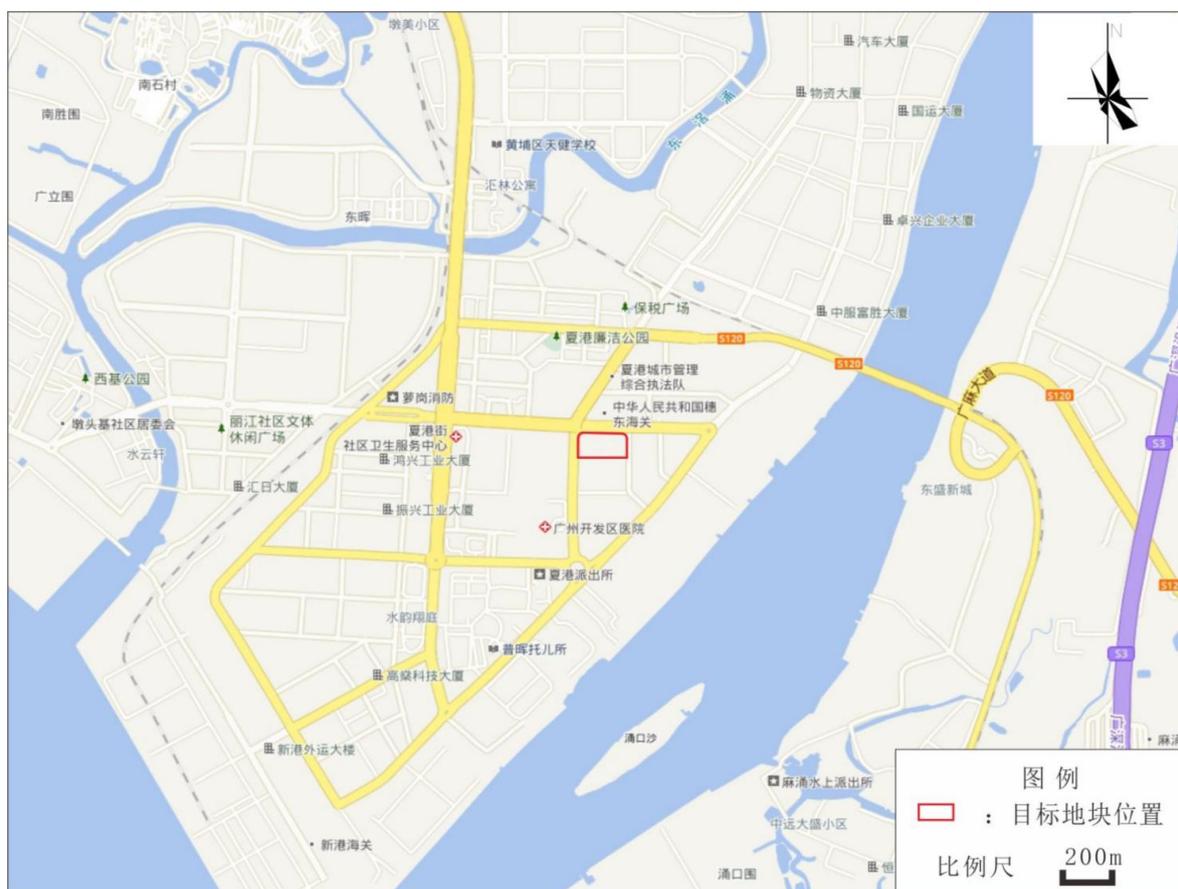


图3.1-1 地理位置图

3.1.3 场地周边敏感目标

环境敏感目标是指污染场地周围可能受污染物影响的住宅、学校、医院、行政办公区、商业区以及公共场所等地点。本次调查统计本地块边界外 500m 范围内的环境敏感点作为本项目主要敏感点，具体环境敏感点见表 3.1-2。

表 3.1-2 目标地块周边主要用地情况一览表

序号	敏感目标	方位	距离	性质	规模（人）
1	开发区第二小学	西南	480	教育	1000
2	夏港派出所	西南	480	行政办公	300
3	广州开发区医院	西南	190	医疗	1200
4	雍翠雅园	西南	410	居住	1000
5	夏港街道办事处	西北	220	行政办公	200
6	开发区第一小学	西北	66	教育	1000
7	青年苑小区	西北	294	居住	1000
8	广州开发区宿舍	西北	400	居住	1500
9	北围小区	北	440	居住	2000
10	保穗花园	北	430	居住	1000



图3.1-6 地块周围500米敏感点分布图

害商大于可接受风险水平，石油烃（C₁₀-C₄₀）的非致癌风险主要通过皮肤接触土壤颗粒物途径（贡献率 75.69%）、口摄入土壤颗粒物途径（贡献率 24.31%）对人体健康产生危害，经计算，以上 2 种暴露途径参数敏感性比值为-9%~10%，不涉及敏感性较强的参数。因此，在第二类用地方式下，地块土壤污染风险不可接受，需采取风险管控和修复措施。

3.2.4 场地修复目标及修复范围结论

根据法律法规和技术导则的规定、场地未来的用地规划和可接受风险水平，通过计算风险控制值、分析国家或地区有关标准中规定的限值和修复目标的可达性，制定场地各关注污染物的修复目标值。

3.2.4.1 场地修复目标结论

根据拜耳医药保健有限公司广州分公司提供的《关于采用筛选值作为土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）修复目标值的承诺函》：“为减少后续超第二类用地筛选值（4500mg/kg）不超土壤风险控制值（4540mg/kg）的区域土壤后期环境管理，承诺在后续修复过程中采用 4500mg/kg 作为土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）实际修复目标值，以确保地块环境风险可控并满足后续使用要求”。因此本次风险评估采用 4500mg/kg 作为土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）实际修复目标值。

3.2.4.2 场地修复范围及工程量结论

根据修复范围划定原则，对土壤修复范围分三层，分别是第一层（1.5~2.5m）、第二层（2.5-3.5m）、第三层（3.5-4.5m）进行分层划定，并经核实所有代表层均采集到有效样品，检测数据足以指导本次风险评估的修复范围划分。评估结果显示，最大修复投影范围面积 110.1 m²，修复范围为 1.5~4.5 米深度土壤，合计修复土方量为 239.4m³。地块内涉及超一类用地筛选值、不超修复目标值区域，该区域存在一定的环境风险，需要进行土壤环境管理，需环境管理的最大占地范围投影面积 110.1 m²，管理范围为 0.5~1.5 米、3.5~4.5 米深度土壤，合计管理土方量为 178.03m³。

根据风险评估结果及所确定的修复目标值，最终确定第二类用地需要修复的土壤污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。对土壤修复范围分三层，分别是第一层（1.5~2.5m）、第二层（2.5-3.5m）、第三层（3.5-4.5m）。

土壤修复平面范围划定采用无污染点位连线法，即采用污染点位周边不超修复目标值非污染点位连线法划定。具体划定情况如下：

1、第一层（1.5~2.5m）土壤修复范围

超修复目标值点位为 S2、X5，采用周边无污染网格点位 Y1、Y2、Y3、S3、Y6、Y4 点位连线划定修复范围。第一层（1.5~2.5m）土壤修复范围面积为 87.1 m²。

2、第二层（2.5~3.5m）土壤修复范围

超修复目标值点位为 S2、X5、Y4，采用周边无污染网格点位 X3、Y1、Y2、Y3、S3、Y6 点位连线划定修复范围。第二层（2.5~3.5m）土壤修复范围面积为 110.1 m²。

3、第三层（3.5~4.5m）土壤修复范围

超修复目标值点位为 S2，采用周边无污染网格点位 Y1、Y2、Y3、Y4 点位连线划定修复范围。第三层（3.5~4.5m）土壤修复范围面积为 42.2 m²。

综上，最大修复投影范围面积 110.1 m²，修复范围为 1.5~4.5 米深度土壤，合计修复土方量为 239.4m³。

3.2.5 环境管理土范围

根据石油烃（C₁₀-C₄₀）修复目标值以及第二阶段土壤污染状况调查结论，地块内涉及超一类用地筛选值、不超修复目标值区域，该区域存在一定的环境风险，需要进行土壤环境管理。调查地块土壤环境管理范围分为两层，分别是第一层（0.5~1.5m）、第二层（3.5~4.5m）。

风险评估土壤环境管理平面范围划定采用无污染点位连线法，即采用污染点位周边不超一类用地筛选值点位连线法划定。具体划定情况如下：

1、第一层（0.5~1.5m）环境管理范围

超第一类用地筛选值点位为 S2、X5，采用周边无污染网格点位 X3、Y1、Y2、Y3、S3、Y6 点位连线划定环境管理范围。第一层（1.5~2.5m）土壤环境管理范围面积为 110.1 m²。

2、第二层（3.5~4.5m）环境管理范围

该层超第一类用地筛选值点位为 X5，该层环境管理范围采用 X3、Y1、Y4、Y3、S3、Y6 点位连线划定环境管理范围。第二层（3.5~4.5m）土壤环境管理范围面积为 67.92 m²。

综上，最大环境管理投影范围面积 110.1 m²，环境管理范围为 0.5~1.5 米、3.5~4.5 米深度土壤，合计环境管理土方量为 178.03m³。

地块环境管理范围划定一览表见图 3.2-5，各层环境管理范围投影面积及叠加的环境管理总范围见图 3.2-6~图 3.2-8。

超一不超修复目标指标	超一不超修复目标深度区间 (m)	超一不超修复目标点位	X	Y	检测数据 (mg/kg)	包边拐点	包边条件 (mg/kg)	X	Y	环境管理面积 (m ²)	环境管理土方量 (m ³)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.5-1.5	X5	2551621.636	451384.4483	1210	X3	54	2551627.715	451385.1503	110.11	110.11
						Y1	47	2551626.722	451390.2825		
						Y2	69	2551621.006	451395.3345		
		S2	2551621.884	451390.7704	912	Y3	212	2551617.145	451390.3551		
						S3	285	2551615.271	451384.5308		
						Y6	73	2551622.433	451380.7207		
	3.5-4.5	X5	2551621.636	451384.4483	1280	X3	69	2551627.715	451385.1503	67.92	67.92
						Y1	72	2551626.722	451390.2825		
						Y4	207	2551623.504	451386.5058		
						Y3	96	2551617.145	451390.3551		
						S3	94	2551615.271	451384.5308		
						Y6	105	2551622.433	451380.7207		
合计										178.03	

备注：S2、Y5、S2' 点位于 0.5 米范围内，统一记为 S2。

3.3 场地修复方案

3.3.1 污染土修复方案

本地块风评报告上确定的石油烃（C₁₀-C₄₀）土壤污染合计 239.4m³，采用场内筛分预处理+原地异位化学氧化修复工艺，总体修复技术路线见图 3.3-1。

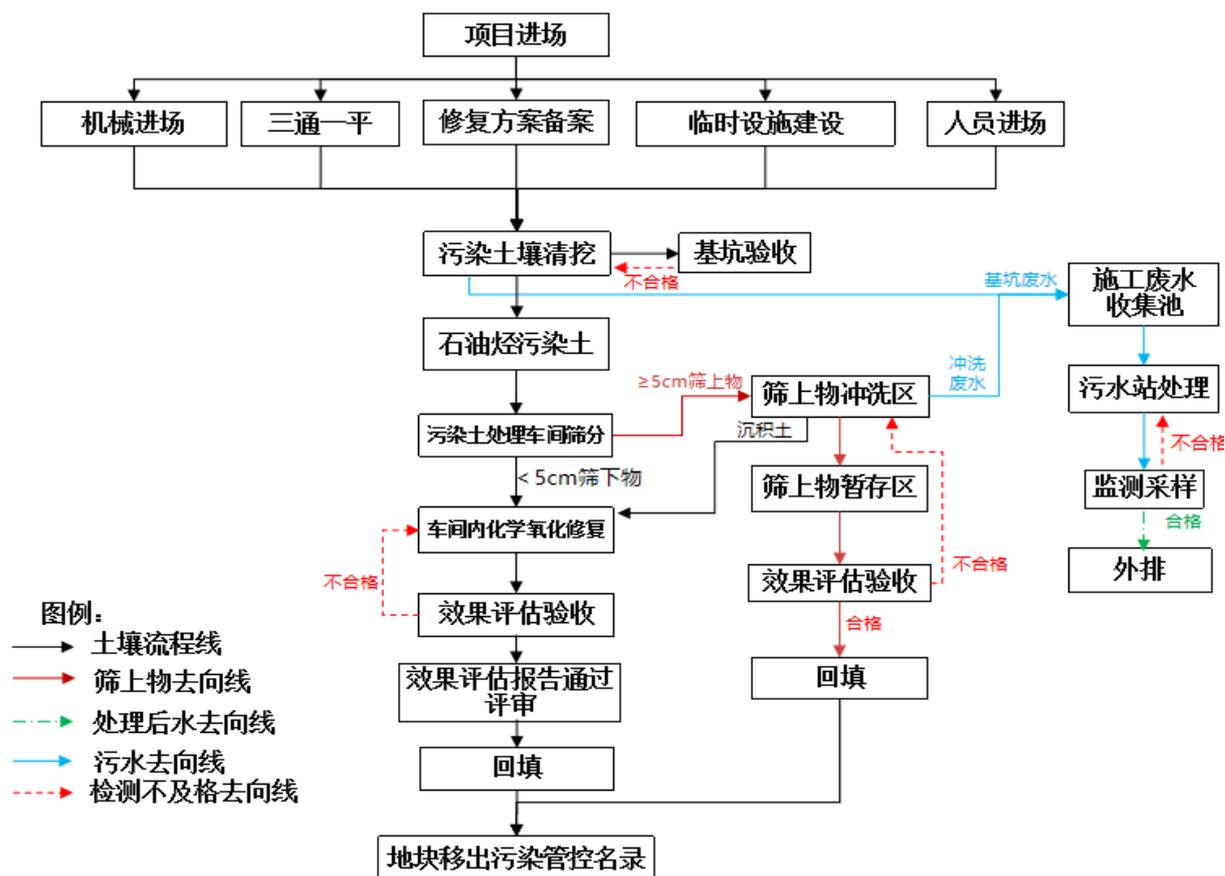


图3.3-1 总体修复技术路线

3.4 修复实施情况

3.4.1 《施工总结报告》结论

2025年9月11日广州市生态环境局对《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复项目修复方案》进行备案，至2025年11月4日，环境修复单位已完成拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复项目的全部修复工作，根据《拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复项目施工总结报告》（以下简称“施工总结报告”）结论具体如下：

一、已完成场地土壤污染区域内污染土的清挖，清挖污染土合计 277.2m³（实方），本地块所有污染区域清挖效果评估检测结果达到修复目标值，表明环境修复单位已将本地块的污染区域彻底清挖干净，基坑清挖效果达到预期工程目标。

二、已完成场地石油烃（C₁₀-C₄₀）污染土壤的化学氧化修复工作，修复后土堆测量方量合计 329.2m³（测量松方），所有修复后的污染土壤修复效果评估检测合格，满足效果评估验收条件。

三、已完成场地所有筛上物的冲洗工作，筛上物合计 1.1m³（测量松方/虚方），所有冲洗后的筛上物冲洗效果评估经环境监理单位抽样计量估算、效果评估单位审核确认每 100m³筛上物附着土小于 100Kg，满足效果评估验收条件。

三、施工过程开挖疑似污染土（含环境管理土）45.7m³（实方）和疑似污染土 12.6m³（实方），效果评估单位分别对这两类土壤进行均取样检测，结果显示达标，疑似污染土（含环境管理土）作为环境管理土，疑似污染土作为清洁土，项目通过效果评估评审会后，按修复方案的要求分类回填于基坑。

四、施工过程开挖环境管理土 69.1m³（实方），开挖的环境管理土和检测达标的疑似污染土（含环境管理土）、未开挖的环境管理土按环境管理土后续环境管理计划进行管理。

五、施工过程产生的废水，均收集至废水处理系统处理，截止 2025 年 11 月 3 日，本项目实施过程共处理废水约 43.3m³，环境监理单位对处理后的出水进行了出水监测，污水处理站的出水指标监测结果均达标，处理后的废水已全部外运至有资质的单位进行再处理，满足效果评估验收要求。

六、在修复施工过程中，对施工过程中可能造成二次污染的环节，严格按照《修复方案》的相关要求，并结合现场实际施工情况，采取了各项针对性措施，二次污染防治设施、措施落实到位。

七、在修复施工过程中，环境监理单位委托第三方检测单位对大气环境和声环境进行了科学、合理的监测，各项监测结果表明，修复施工过程的环境管理措施落实到位，修复施工过程未对周围环境造成不良影响。

综上所述，环境修复单位完成了拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复项目全部修复工作，全过程严格按照修复方案中的技术及施工要求实施，各项监测均满足实施方案的要求，满足效果评估验收条件。

3.5 环境保护措施落实情况总结

3.5.1 《环境监理总结报告》结论

受拜耳医药保健有限公司广州分公司委托，环境监理单位承担地块土壤污染修复项目环境监理工作。

修复单位按照修复方案中的拐点范围和深度进行开挖施工，基坑土方清挖到位，并上报环境监理单位对清挖基坑进行验收，经环境监理单位监理人员认可报验，基坑验收合格。经过效评单位现场采样验收，确定修复效果达到目标，达标率 100%。

环境监理单位参照相关技术规范对本项目进行审核，结论如下：

1、修复实施中使用的修复技术、修复场地实际总平面布置分区与《修复方案》基本一致，修复区基坑清挖拐点坐标与《修复方案》、《风险评估报告》基本一致，表明修复单位基本按照《修复方案》和《风险评估报告》对地块内基坑污染土壤进行了清挖修复。截至目前，地块内《风险评估报告》确定的所有污染土壤均已进行了清挖。

2、效果评估单位对开挖后的污染土基坑进行采样验收，效果评估结果表明，污染区域清挖修复到位，基坑验收结果均低于清挖目标值，达到清挖修复效果。

3、污染土壤已全部场内运输至修复大棚内进行化学氧化修复，地块内污染土壤均按照方案完成修复。

4、修复期间环境监理单位对废水、地下水、大气、噪声进行了环境监测，各监测指标均达标，修复单位在修复实施期间有效的落实了废水、地下水、大气、噪声以及地块土壤的二次污染防治措施，修复施工过程的环境管理措施落实到位，修复施工过程未对周围环境造成不良影响，未收到环境污染投诉。

综上所述，修复单位基本按照《风险评估报告》和《修复方案》对地块污染土壤进行了清挖，同时对地块污染土壤进行修复，修复实施期间基本落实了废水、地下水、大气、噪声以及地块土壤的二次污染防治措施，修复施工过程的环境管理措施基本落实到位，修复施工过程未对周围环境造成不良影响，未收到环境污染投诉，修复过程总体上对周围环境未造成明显的不良影响，达到预期效果，满足总体修复效果评估要求。

4 地块概念模型

4.1 地块概念模型涉及信息

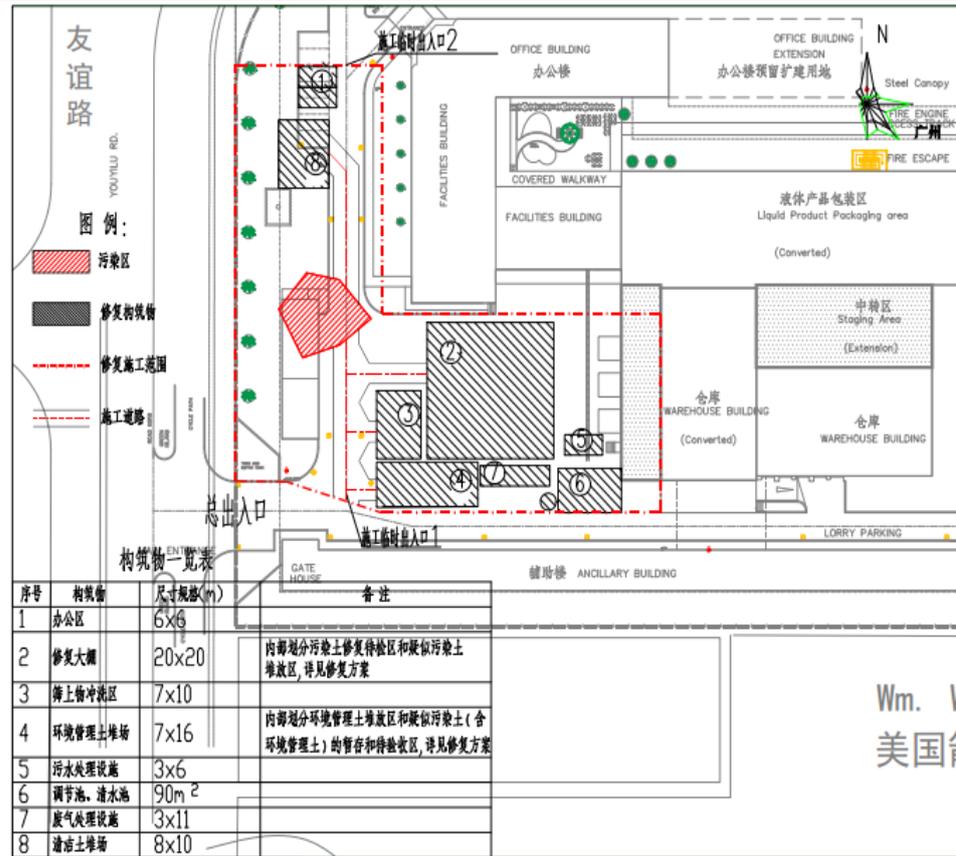
地块概念模型涉及信息如表 4.4-1 所示。

表 4.4-1 地块概念模型涉及信息

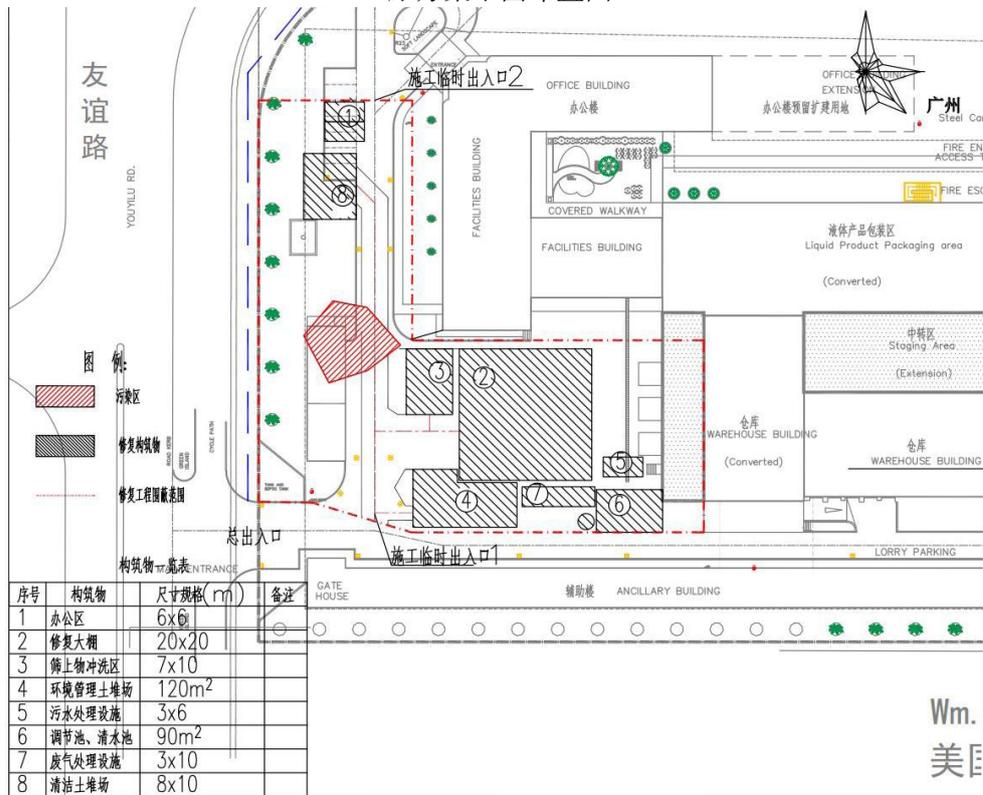
地理位置	广州经济技术开发区友谊路 103 号
地块历史	目标地块历史沿革清晰，1987 年前为农田，1987 年后平整为净地，1995 年，先灵（广州）药业有限公司建成投产，产品为显影剂（用于人体放射检查）。2001 年，节育器车间建成投产，产品为宫内避孕环，并于 2005 年停产；2006 年，工厂由拜耳医药保健有限公司广州分公司接管。2010 年，显影剂（用于人体放射检查）停产，新埋油管停用，并对企业进行扩建，同年包装药品产品投产。2025 年 1 月，企业正式停产，并对原料、产品、固废、生产设备、储运设备进行清理。
地块调查评估工作	广东思创环境工程有限公司开展本地块环境初步调查工作、详细调查、风险评估工作，调查报告于 2025 年 6 月 27 日通过了专家评审，2025 年 8 月 1 日完成广州市生态环境主管部门备案。风险评估报告于 2025 年 8 月 18 日通过了专家评审，2025 年 9 月完成广州市生态环境主管部门备案。
地块土层分布	目标地块场地内地质土层特征，由上至下主要由素填土层、细砂、粗砂、淤泥质粘土层、粘土组成。 素填土层：浅黄色，松散，稍湿，主要由砂砾和粗砂，夹杂碎石回填而成。 细砂：暗灰，松散，湿，土质较均匀，含少量粘粗砂。 粗砂：暗棕，松散，湿，土质较均匀，含少量粘性土。 淤泥质粘土：暗灰，很湿，可塑，主要成分为粘粒、粉粒和有机质，岩芯易染手，无腐味。 粘土：灰黄，湿，硬塑，干强度及韧性好，主要由粉粒和粘粒组成。
地块水文地质情况	地下水位高程为-3.87~-4.08m。场地整体的地下水流向为由东南流向西北。
污染物分布情况	污染物主要集中在地块东侧区域，修复深度为 1.5-4.5 m，垂直分布。污染浓度整体呈降低趋势，1.5~3.5m 深处土壤污染程度相对较重，下层污染程度较轻。
目标污染物、修复目标情况	根据拜耳医药保健有限公司广州分公司提供的《关于采用筛选值作为土壤石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）修复目标值的承诺函》： “为减少后续超第二类用地筛选值（4500mg/kg）不超土壤风险控制值（4540mg/kg）的区域土壤后期环境管理，承诺在后续修复过程中采用 4500mg/kg 作为土壤石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）实际修复目标值，以确保地块环境风险可控并满足后续使用要求”。 因此采用 4500mg/kg 作为土壤石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）实际修复目标值。
土壤修复范围	a、风险评估报告与修复方案中的修复范围 地块需要修复的土方量为 239.4m ³ ，其中 1.5-2.5m 污染范围，修复土方量 87.1m ³ ；2.5-3.5m 污染范围，修复土方量 110.1m ³ ；3.5-4.5m 污染范围，修复土方量 42.2m ³ ，合计为 239.4 m ³ 。 b、实际修复的土壤范围 异位修复工程完成情况：污染土壤清挖深度 1.5-4.5m，污染土壤共清挖 277.2m ³ （实方，含工程机械开挖时多刨出的土 37m ³ 和 0.8 m ³ 筛上物）。污染土经过化学氧化修复后为 305m ³ （虚方），筛上物冲洗后为 1.1 m ³ （虚方）； 疑似污染土清挖实方为 12.6m ³ （虚方 15m ³ ）； 疑似污染土（含环境管理土）清挖实方为 45.7m ³ （虚方 60m ³ ）。 综上，污染土壤清挖修复方量比《修复方案》及《风险评估》的修复方量增加了 37.8m ³ （实方，含工程机械开挖时多刨出的土及筛上物）。

环境管理土范围	<p>a、风险评估报告与修复方案环境管理土范围 地块需要清挖的土方量为 178.03m³，其中 0.5-1.5m 范围，土方方量 110.1m³；3.5-4.5m 范围，土方方量 67.92m³，合计为 178.0 m³。</p> <p>b、实际清挖的土壤范围 环境管理土壤清挖深度为 0.5-1.5，共清挖土壤 114.8m³（实方，含工程机械开挖时多刨出的土 4.7 m³ 及疑似污染土 45.7 m³），3.5-4.5m 范围未清挖。 综上，环境管理土壤清挖方量比《修复方案》及《风险评估》的修复方量增加了 4.7m³（实方，含工程机械开挖时多刨出的土、疑似污染土及未清挖 67.92 m³）。</p>
修复方式及工艺	<p>污染土壤：采用场内筛分预处理+原地异位化学氧化修复工艺。 筛上物：洗脱（冲洗）。</p>
修复方案有无变更及变更情况	<p>在实际施工过程中，主要是现场平面布置发生变更。 具体变更情况如下： （1）筛上物冲洗区及洗车区建设位置：筛上物堆放区（筛上物冲洗区及洗车区）的位置挡着车转弯了，所以位置进行相应调整。 （2）环境管理土堆场形状变更和面积增加：由于筛上物堆放区的位置挡着车转弯了，原环境管理土堆场的场地不够大，由原来长方形 112 m²调整为 L 型 120 m²。</p>
施工周期与进度	<p>异位修复：于 2025 年 9 月 27 日开始污染土壤清挖修复工作，并于 2025 年 10 月 13 日完成污染土修复工作。 2025 年 10 月 14 日完成了所有基坑清挖效果评估、污染土异位化学氧效果评估、疑似污染土壤及疑似污染土壤（含环境管理土）的采样工作。 修复实施关键节点与工程进度情况见表 3.4-1。</p>
异位修复基坑开挖方式	<p>R 区（0.5-1.0m）环境管理土→R 区（1.0-1.5m）疑似污染土（环境管理土）→R 区（1.5-2.5m）污染土→效果评估单位对 R 区（1.5-2.5m）基坑壁进行取样检测→R 区（1.5-2.0m）清洁土→R 区（2.0-2.5m）疑似污染土→R 区（2.5-4.5m）污染土→效果评估单位对 R 区（2.5-4.5m）基坑进行取样检测→清挖结束。</p>
修复后土壤土方量及最终去向	<p>根据回填土壤的类型，分层回填，优先往基坑回填已冲洗干净的筛上物、化学氧化修复土、环境管理土，然后回填清洁土。</p>

修复设施平面布置



原方案平面布置图



调整后平面布置图

目标污染物浓度变化情况	<p>①修复后红线内基坑坑底和侧壁石油烃（C₁₀-C₄₀）浓度均满足修复目标值（修复目标值 4500mg/kg）要求；</p> <p>②异位化学氧化修复后土壤目标污染物最大浓度石油烃（C₁₀-C₄₀）239mg/kg，均满足修复目标值（石油烃（C₁₀-C₄₀）4500mg/kg 的要求；</p> <p>③疑似污染土（含环境管理土）最大浓度石油烃（C₁₀-C₄₀）145mg/kg，均满足修复目标值（石油烃（C₁₀-C₄₀）4500mg/kg 的要求。</p>
二次污染排放记录及监测报告	施工期间，环境监理单位委托相关检测单位对地块进行了 3 次无组织排放环境空气质量监测，2 次有组织排放环境空气质量监测，2 次敏感点环境空气质量监测，3 次厂界噪声环境监测，1 次施工废水监测，3 次地下水监测。检测报告见《环境监理总结报告》附件。
地块修复实施涉及的单位	土地使用权人：拜耳医药保健有限公司广州分公司 修复单位：广州市番禺环境工程有限公司 环境监理单位：广州穗土环保工程有限公司 效果评估单位：广东中加检测技术股份有限公司

4.2 更新地块概念模型

4.2.1 修复后地块概念模型更新

根据地块调查评估报告、修复方案、修复施工进度及效果评估监测情况，并结合地块信息，进行修复后地块概念模型更新。

4.2.2.1 污染源更新分析

修复后土壤目标污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）红线内污染土壤基坑坑底及侧壁已清挖完毕，红线内基坑侧壁和基坑底土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）均低于修复目标值。

基坑清挖污染土壤采用异位化学氧化技术修复后，污染土壤目标污染物最大浓度石油烃（C₁₀-C₄₀）239mg/kg，均满足修复目标值(石油烃（C₁₀-C₄₀）4500mg/kg)要求。

4.2.2.2 污染物空间分布

修复工程对地块污染土壤实施清挖、异位化学氧化，与备案的修复方案相比，基坑实际清挖土方开挖量略有增大，具体如下：

异位修复工程完成情况：污染土壤清挖深度 1.5-4.5m，污染土壤共清挖 277.2m³（实方，含工程机械开挖时多刨出的土 37 m³和筛上物 0.8 m³）。经过化学氧化修复后为 305m³（虚方），筛上物实方为 0.8m³（虚方 1.1m³），疑似污染土实方为 12.6m³（虚方 15m³），疑似污染土（含环境管理土）实方为 45.7m³（虚方为 60m³）。

综上，污染土壤清挖修复方量比《修复方案》及《风险评估》的修复方量增加了 37.8m³（实方，含工程机械开挖时多刨出的土及筛上物）。

4.2.2.3 工程变更

由于场地调查报告中未对各个污染区域进行编号，为便于验收报告及施工总结报告编制，具体如下：

地块内污染基坑称为 R 区，污染范围与环境管理范围分别用“R1、R2、R3、H1、H2”表示，即 R 区 0.5-1.5m 环境管理土范围为 H1，R 区 1.5-2.5m 污染土范围为 R1，R 区 2.5-3.5m 污染土范围为 R2，R 区 3.5-4.5m 污染土为 R3，R 区 3.5-4.5m 环境管理

土范围为 H2。

4.2.2.4 污染源更新结果

一类工业用地或二类工业用地或科研用地（M1 或 M2 或 A35）污染区域清挖及异位修复效果评估结果表明，该地块基坑清挖后坑底及侧壁土壤目标污染物监测全部低于修复目标值。因此，修复完工后地块基坑土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）污染源已基本得到有效清除。

4.2.2.5 途径更新分析

修复前地块的土壤污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀），污染深度 1.5-4.5m 其暴露途径主要 6 个，详见表 4.5-6。

表 4.5-6 主要暴露途径

序号	分类	暴露途径
1	污染土壤暴露途径	经口摄入土壤
2		皮肤接触土壤
3		吸入室内外土壤颗粒物
4		吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物
5		吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物
6		吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物

地块用地规划的用途主要为一类工业用地或二类工业用地或科研用地（M1 或 M2 或 A35）。

地块潜在暴露途径包括经口摄入表层土壤、皮肤接触表层土壤、吸入表层土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层、下层土壤的气态污染物。

4.2.2.6 受体更新分析

修复前地块敏感受体为本地块工作人员（成人）；修复后地块敏感受体为本地块生活人群（成人）。

4.2.2.7 修复后地块健康风险分析

修复工程完工后，一类工业用地或二类工业用地或科研用地（M1 或 M2 或 A35）

污染区域，在完成基坑清挖及异位修复处理后，目标污染物的含量均满足既定的修复目标值要求，表明修复工作已成功达到预定目标。目前，该地块的污染源已得到有效清除，后续该地块作为一类工业用地（M1）、二类工业用地（M2）或科研用地（A35）使用，其对人体健康产生的风险处于可接受范围。

5 效果评估布点方案

5.1 修复效果评估程序

按照《效果评估技术规范》，修复工程修复效果评估报告应包括更新地块概念模型、布点采样与实验室检测、风险管控与土壤修复效果评估及提出后期环境监测建议等内容，污染地块土壤修复效果评估工作程序见图 5.1-1。

效果评估工作主要采用资料回顾、现场勘察、人员访谈、采样检测、修复效果分析评价等相结合的方法。

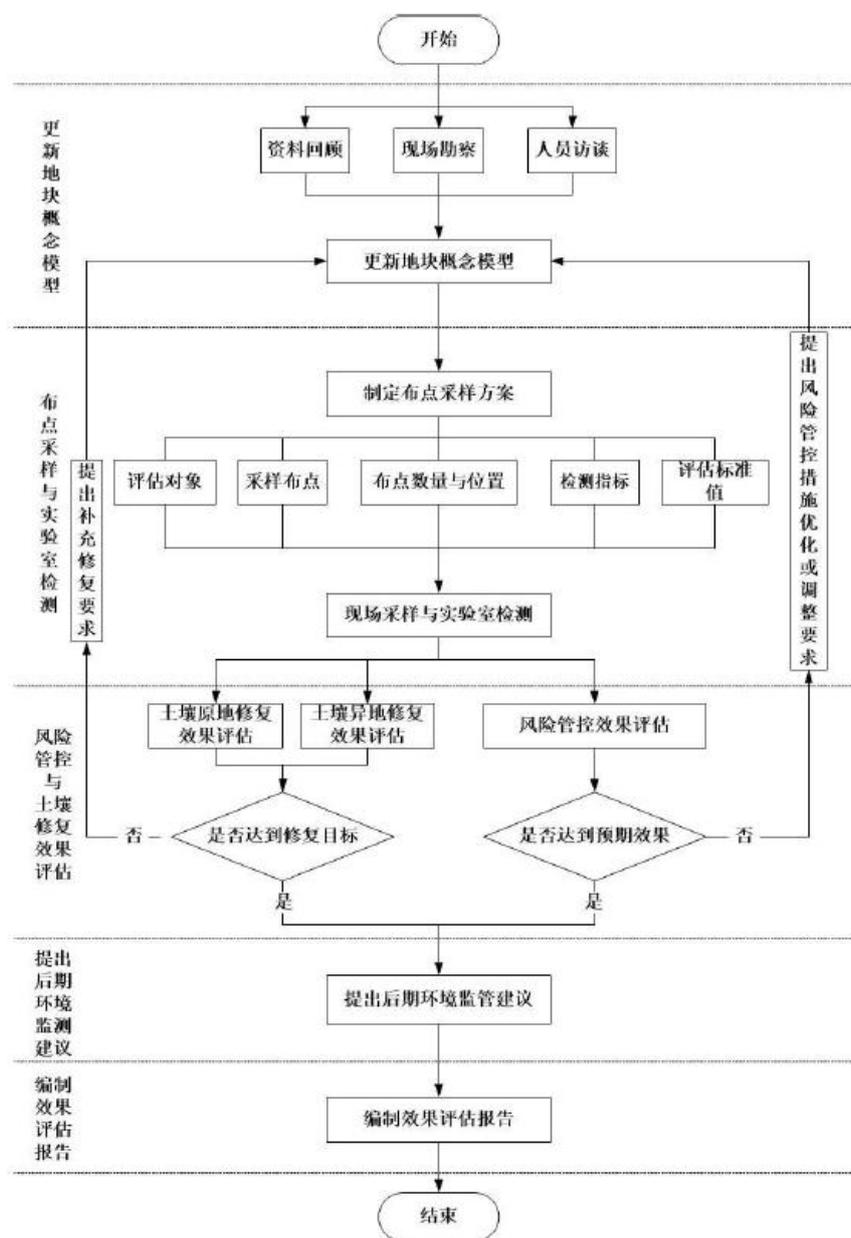


图5.1-1 污染地块风险管控与土壤修复效果评估工作程序

5.2 修复效果评估范围与采样节点

按照《效果评估技术规范》要求，修复效果评估范围以及采样节点为：

(1) 基坑清挖效果评估

评估对象：为地块修复方案中确定的基坑。

采样节点要求：污染土壤清理后遗留的基坑底部与侧壁，应在基坑清理之后、回填之前进行采样；

若基坑侧壁采用基础围护，则宜在基坑清理同时进行基坑侧壁采样，或于基础围护实施后在围护设施外边缘采样。必要时，可根据基础围护工程建设情况选择合理的采样节点。

实际执行：修复工程进度对基坑进行分批次采样，在基坑清理之后、回填之前，于2025年10月9日前完成了R1-R3基坑采样，共计采集2个批次。

综上，基坑清挖清挖效果评估，采样节点符合《效果评估技术规范》要求。

(2) 污染土壤异位修复效果评估

评估对象：异位修复后土壤效果评估的对象原则上为异位修复后的土壤堆体；

如修复过程中涉及对筛上物附着污染土壤进行洗脱处理，确实无法清洗彻底，且残留污染土壤量较多（每100 m³附着的土壤量大于或等于100 kg），应将筛上物附着的土壤纳入效果评估。

采样节点要求：异位修复后的土壤应在修复完成后、再利用前采样。若筛上物需进行检测，则在外运或回填之前进行采样；

按照堆体模式进行异位修复的土壤，宜在堆体拆除之前进行采样；

异位修复后的土壤堆体，可根据修复进度进行分区域或分批次采样，但应具备修复后土壤独立堆放、待检的条件；

如存在不同类型污染物的复合污染土壤，应考虑修复工程各工段对后续处理工艺

及二次污染防治的影响，宜实施分步采样评估。

实际执行：根据实际异位修复工程进度对复后的土壤堆体分批次采样，在修复完成后、再利用前采样，于 2025 年 10 月 14 日完成了 R1-R3 基坑污染土壤修复后采样，共计采集 1 个批次。

综上，污染土壤异位修复效果评估，采样节点符合《效果评估技术规范》要求。

（3）基坑疑似污染土检测

评估对象与采样节点要求：按照污染土壤异位修复效果评估采样方式进行。

实际执行：根据实际修复工程进度对基坑清挖过程产生疑似污染土进行分批次采样，再利用前采样，于 2025 年 10 月 14 日完成了 R1 基坑清挖后产生疑似污染土（R1 基坑上层（1.0-1.5m））和 R2 基坑清挖后产生疑似污染土（R2 基坑上层（2.0-2.5m））的采样，各采集 1 个批次。

综上，疑似污染土壤检测，采样节点符合《效果评估技术规范》要求。

（4）筛上物检测

评估对象与采样节点要求：按照污染土壤异位修复效果评估采样方式进行。

实际执行：根据《施工总结报告》和《环境监理总结报告》，修复过程中对筛上物附着污染土壤进行洗脱处理，已清洗彻底，残留土壤量较少，且经环境监理单位抽样计量估算，每 100m³ 筛上物中附着土平均值约为 40.9kg。附着的土壤量小于《效果评估技术规范》中每 100m³ 附着的土壤量小于 100 kg，因此筛上物附着的土壤不纳入效果评估检测范围。

综上，筛上物不开展检测，符合《效果评估技术规范》要求。

（5）潜在二次污染区域检测

评估对象：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、运输车辆临时道路及周边、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。

采样节点要求：潜在二次污染区域土壤应在修复完成后、效果评估报告评审前进行采样，不具备条件的，可在效果评估报告评审过程中完成该项工作；

可根据工程进度对潜在二次污染区域进行分批次采样。经过分批采样且检测结果合格的二次污染区域，后续如存在土壤污染风险的，应再次进行效果评估采样检测。

实际执行：污染土壤暂存区和修复设施等所在潜在二次污染区域暂不具体采样条件，计划在效果评估报告评审过程中完成该项工作。

综上，潜在二次污染区域采样节点，符合《效果评估技术规范》要求。

5.3 检测指标

根据《效果评估技术规范》，基坑土壤的检测指标一般为对应修复范围内土壤中目标污染物。修复后土壤、疑似污染土等的检测指标为修复方案中确定的目标污染物。效果评估检测指标一览见表 5.4-1。

表 5.4-1 检测指标一览

基坑		区域	检测指标	备注
R 区	R1-R3	基坑	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	清挖后检测
		修复后土壤	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	场内筛分预处理+ 原地异位化学氧化 修复后检测
	R1	R1 基坑上层 1.0-1.5m 疑似污染土 (含环境管理土)	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	形成堆体后检测
	R2	R2 基坑上层 2.0-2.5m 疑似污染土	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	形成堆体后检测
/		潜在二次污染区域	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	评审过程中完成

5.4 评估标准值

效果评估项目主要为场地修复的目标污染物，如修复过程可能导致二次污染的，还包括二次污染排放相关污染物；效果评估标准主要为修复目标值，二次污染排放涉及的污染物执行相应的环境质量标准和污染物排放标准。

(1) 基坑

对清挖后基坑坑底和基坑壁土壤进行效果评估监测，评价每一块清挖区域基坑是否还存在土壤污染，修复效果评估监测指标为土壤目标污染物，评估标准为土壤修复目标值。

场地土壤污染监测指标与评估标准见表 5.4-1。

表 5.5-1 场地土壤污染修复目标值

污染物	风险控制值	风险筛选值	风险管制值	修复目标值
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4540mg/kg	4500	9000 mg/kg	4500 mg/kg

(2) 土壤污染异位修复后堆体

修复后土壤污染监测因子及评价标准见表5.5-1。

(3) 疑似污染土

疑似土壤污染监测因子及评价标准见表5.5-1。

6 现场采样与实验室检测

7 修复效果评估

7.1 评价方法

根据《效果评估技术规范》要求，本项目采用逐个对比的方法判断整个场地是否达到修复效果。

将样品检测值与修复效果评估标准值（修复目标值）逐个对比，若样品检测值低于或等于修复效果评估标准值（修复目标值），则认为达到修复效果；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。

8 结论和建议

8.1 修复工程概况

拜耳医药保健有限公司广州分公司地块位于广州经济技术开发区友谊路 103 号。地块占地面积 19801 平方米，地块中心地理位置坐标为：东经 113.526266°、北纬 23.063358°。本地块目前四至情况如下：地块北面为志诚大道，隔志诚大道为广州开发区中学、中国海关大楼、广州港工程管理有限公司，东面为豪雅（广州）光学镜片有限公司，南面为广州欣蔓化妆品有限公司、在建交警中队、物流仓库，西面为友谊路，隔友谊路为广州太平洋马口铁有限公司。通过对地块调查，目标地块历史沿革清晰，1987 年前为农田，1987 年后平整为净地，1995 年，先灵（广州）药业有限公司建成投产，产品为显影剂（用于人体放射检查）。2001 年，节育器车间建成投产，产品为宫内避孕环，并于 2005 年停产；2006 年，工厂由拜耳医药保健有限公司广州分公司接管。2010 年，显影剂（用于人体放射检查）停产，新地埋油管停用，并对企业进行扩建，同年包装药品产品投产。2025 年 1 月，企业正式停产，并对原料、产品、固废、生产设备、储运设备进行清理。

2008 年，在拜耳医药保健有限公司广州分公司权属期间，企业车库东北角因地面沉降导致油管接口错位曾发生油品泄漏事故，随后停用损坏地埋油管，并对泄漏事故影响区域土壤进行开挖，回填无污染泥土。2009 年，企业新建一个备用发电机房，并重新铺设新地埋油管。

根据目标地块控制性详细规划，目标地块所在区域规划用途为一类工业用地或二类工业用地或科研用地（M1 或 M2 或 A35）。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令 第 42 号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145 号）、《广州市土地开发中心关于加快开展土地污染环境调查、污染风险评估和土地污染修复工作的函》（穗土开函〔2015〕115 号）、《关于印发广州市污染地块再开发利用环境管理实施方案（试行）的通知》（穗环〔2018〕26 号）、《广州市地方标准建设用地土壤污染防治第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）等有关文件规定，从事过重点行业生产经营活动的单位，在拟收回土地使用权前应当按照规定由土地使用权人进行土壤污染状况调查和风险评估，属于污染场地的应编制治理修复方案并开展修复工作，在完成场地修复后方可全面开展再开发利用工作。

受土地使用权人委托，广东思创环境工程有限公司开展本地块环境初步调查工作、详细调查、风险评估工作，调查报告于 2025 年 6 月 27 日通过了专家评审，2025 年 8 月 1 日完成广州市生态环境主管部门备案。风险评估报告于 2025 年 8 月 18 日通过了专家评审，2025 年 9 月完成广州市生态环境主管部门备案。

土地使用权人，后续又委托环境修复单位编制《修复方案》和环境监理单位编制《监理方案》于 2025 年 9 月通过了广州市生态环境局组织的专家咨询论证并完成备案。

修复单位于 2025 年 9 月至 2025 年 10 月对地块污染土壤开展了修复工作，完成异

位修复污染土方量共计 277.2m³，与实施方案相比，超挖污染土方量 37.8m³；环境管理土清挖土方量共计 114.8m³（不含未清挖区域），与实施方案相比，超挖污染土方量 4.7m³；疑似污染土清挖土方量共计 58.3m³。

完成修复施工的具体情况如下：

(1) 基坑污染土壤清挖：R1-R3 基坑实际开挖污染土壤总土方量为 277.2m³（实方，含筛上物 0.8 m³和工程机械开挖时多刨出的土方量 37m³），R1-R3 基坑合计污染土超挖 37.8m³（实方）。

(2) 污染土壤修复：R1-R3 基坑清挖污染土实方为 276.4m³（实方，不含筛上物），经化学氧化修复后为 305m³（虚方）。

(3) 疑似污染土清挖：R1 基坑上层（1.0-1.5m）疑似污染土（含环境管理土）基坑实际开挖土方量为 45.7m³（实方，虚方为 60 m³）；R2 基坑上层（2.0-2.5m）疑似污染土实际开挖土方量为 12.6m³（实方，虚方为 15 m³）。共计 58.3m³（实方）。

(4) 环境管理土清挖：实际开挖环境管理土壤总土方量为 114.8m³（实方，不含未清挖 67.92m³），合计环境管理土超挖 4.7m³（实方，含工程机械开挖时多刨出的土 4.7 m³）

(5) 筛上物冲洗：R1-R3 基坑筛上物清挖实际土方量为 0.8 m³，冲洗后虚方为 1.1m³。

8.2 修复范围及工程量审核

根据《实施方案》，本项目基坑修复目标值的污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀），总修复土方量为 277.2m³。

实际修复工作量异位修复污染土方量共计 277.2m³，与实施方案相比，超挖污染土方量 37.8m³。

8.3 修复工艺及污染防治措施审核

基坑场地土壤修复技术与《修复方案》一致。基坑场地施工过程中，根据修复方

案、监理方案等的要求，落实了废水、噪声、固体废物等环保措施，固体废物及时清运，较有效地控制了修复工程实施期间对周边环境的影响。修复施工期间，环境监理单位没有接到对本项目实施过程环境影响的投诉。

8.4 效果评估检测结果

依据土地使用权人要求及地块土壤污染修复进展情况，修复效果评估单位于 2025 年 9 月至 2025 年 10 月开展了效果评估，对清挖后基坑、异位修复后土壤及疑似污染土壤进行了效果评估检测。合计采集基坑土壤样品 18 个、异位修复后土壤样品 5 个及疑似污染土样品 2 个，合计土壤样品 25 个（不含现场平行样）。

效果评估检测结果如下：

（1）基坑清挖效果评估

R1-R3 基坑坑底和侧壁共采集土壤混合样品 18 个（不含现场平行样，下同）采样检测结果均低于修复目标值。

综上所述，基坑清挖效果达到预期工程目标。

（2）原地异位化学化修复效果评估

R1-R3 基坑污染土壤原地异位化学化修复后土壤方量为 305m^3 （虚方），共采集土壤混合样品 5 个，检测结果均低于修复目标值。

综上所述，基坑清挖污染土壤异位化学氧化修复效果达到预期工程目标。

（3）疑似污染土壤检测

①R1 基坑上层（1.0-1.5m）疑似污染土（含环境管理土）方量为 58.5m^3 （虚方），共采集土壤混合样品 1 个，检测结果低于修复目标值；②R2 基坑上层（2.0-2.5m）疑似污染土方量为 10.9m^3 （虚方），共采集土壤混合样品 1 个，检测结果低于修复目标值。

（4）筛上物

经环境监理单位抽样计量估算，每 100m^3 筛上物中附着土平均值约为 40.9kg ，少于 100Kg ，附着的土壤量小于《效果评估技术规范》中每 100m^3 附着的土壤量小于 100kg ，因此筛上物不纳入效果评估检测范围。

(5) 潜在二次污染区域

污染土壤暂存区和修复设施等所在潜在二次污染区域暂不具体采样条件，计划在效果评估报告评审过程中完成该项工作。

8.5 效果评估结论

拜耳医药保健有限公司广州分公司地块土壤污染修复工作于2025年9月开展，2025年10月完成，修复单位已完成了地块全部污染区基坑土壤和疑似污染土清挖、原地异位化学氧化修复、筛上物的冲洗等工作，污染基坑待回填。修复期间，环境监理单位同步开展了施工期环境监理工作。

2025年9月至2025年10月，修复效果评估单位对清挖后基坑土壤、修复后土壤、疑似污染土壤进行了效果评估检测。

效果评估结果表明：基坑的坑底、侧壁，以及修复后土壤的目标污染物已全部满足修复目标值要求。施工过程产生的疑似污染土壤和筛上物亦满足相应目标要求。修复实施期间基本落实了废水、地下水、大气、噪声以及地块土壤的二次污染防治措施，修复施工过程的环境管理措施基本落实到位，修复施工过程未对周围环境造成不良影响，未收到环境污染投诉，修复过程总体上对周围环境未造成明显的不良影响。地块修复效果达到预期目标。地块后续作为一类工业用地或二或科研用地（M1 或 M2 或 A35）进行开发建设的人体健康风险可接受，地块可以安全利用，建议移出广东省建设用地土壤污染风险管控和修复名录。。

8.6 建议

8.6.1 后续环境管理建议

(1) 建议在项目场地未通过效果评估评审前，土地使用权人和修复单位应做好现场保护工作，防止对地块造成新的污染，待修复工程通过生态主管部门评审确认后，并移除污染名录，方可进行下一步再开发利用。

(2) 在本地块最终的总体效果评估完成前，对于地块特别是地块内各基坑要加强环境与安全管理，做好防汛准备。

(3) R2 基坑 B4 段侧壁石油烃 (C₁₀-C₄₀) 超一类筛选值但未超修复目标值, 建议进行二次清挖后检测, 直至检测结果低于一类筛选值, 最后将清挖土作为环境管理土, 统一填埋至指定区域管控。

(4) 后期确需对环境管理土填埋区域施工的, 应及时向当地生态环境主管部门报备, 并采取有效措施确保环境安全。

(5) 土地使用权人应将环境管理土区域相关资料, 主要包括其深度、坐标、后期管理要求等, 做好归档; 土地流转时做好资料与管理的交接工作, 并在流转文件上明确环境管理土区域范围、坐标及后期管理要求。

8.6.2 后续必要环境管理措施

根据目标地块控制性详细规划，目标地块所在区域规划用途为一类工业用地或二类工业用地或科研用地（M1 或 M2 或 A35）。地块内存在达到第二类用地标准但超过第一类用地标准的具有一定风险的土壤（即：环境管理土），因此对本地块内的环境管理土提出必要的后续环境管理措施。

场地在后续施工对环境管理土的环境管理建议为：

（1）地块管理权移交至下一权属人前，土地使用权人将严格按照法律法规要求，对地块内超一类筛选值不超修复目标值土壤实施规范后期环境管理。地块内超一类筛选值不超修复目标值土壤不转移至其他第一类用地区域。

（2）如涉及地块开发权转移，将通过交地合同或其他有法律效力的形式，向下一权属人完整交接相关资料及土壤后期环境管理要求。

环境管理土信息如下：

①将已清挖环境管理土及检测合格的疑似污染土（含环境管理土），共计 114.8 m³，待通过生态环境管理部门验收后，回填至固定区域（即为 R3 基坑与未清挖的环境管理土范围）。

②场内未清挖的环境管理土范围为 3.5-4.5m 深度，共计 67.92 m³。其拐点坐标及范围图见 3.2.5 章节图 3.2-5。

综上，汇总环境管理土共计 182.7 m³，其范围拐点坐标见表 8.6-1，图见 8.6-1。

表 8.6-1 环境管理土汇总范围拐点坐标

名称	编号	X	Y	回填后平均标高变化(m)	环境管理土方量(m ³)
后续环境管理土区	5	2551627.978	451384.990	-6.06 至-4.47	182.7
	6	2551626.910	451390.242		
	7	2551621.145	451395.665		
	8	2551616.809	451390.327		
	9	2551615.090	451384.399		
	10	2551622.610	451380.463		

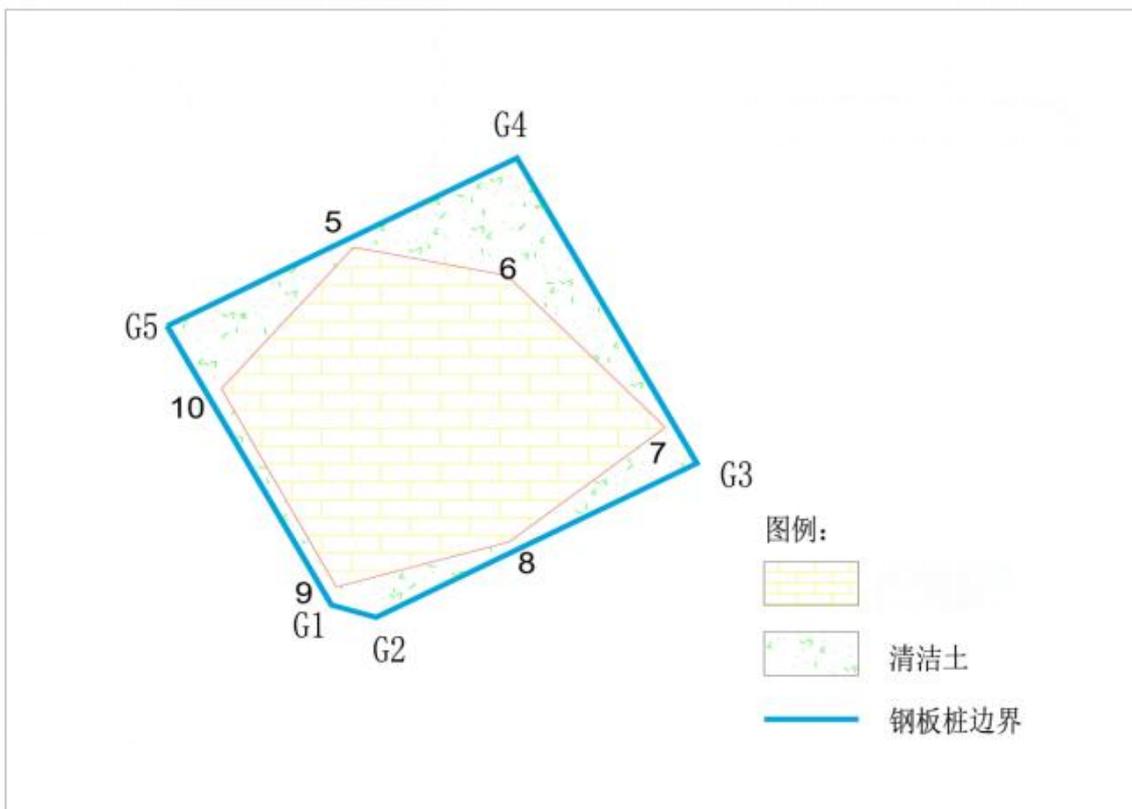


图8.6-1 地块后续环境管理范围