



城东新城单元 SC080201-59 地块
土壤污染修复技术方案
(简本)

二〇二五年八月

目 录

1. 总论	- 1 -
1.1 项目背景	- 1 -
1.2 工作范围	- 2 -
2. 修复目标及修复方量	- 6 -
2.1 修复目标值	- 6 -
2.2 土壤修复范围及方量	- 6 -
3. 修复方案设计	- 19 -
3.1 推荐方案水泥窑协同处置	- 19 -
3.2 备选方案：化学氧化修复方案	- 20 -
3.3 现场污水处理	- 21 -
4. 结论与建议	- 22 -
4.1 结论	- 22 -
4.2 建议	- 22 -

1. 总论

1.1 项目背景

城东新城单元 SC080201-59 地块位于杭州市上城区彭埠街道和闸弄口街道交界处，地块东至规划道路，南至艮山西路绿化，西至天台山路，北至规划道路，地块中心 120.199265°E，30.280614°N，总用地面积约 23572m²。

根据地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘了解，地块目前为空地，历史上存在杭州助剂厂（杭州云鑫实业有限公司）、杭州振华仪表有限公司、杭州手表有限公司、杭州兴宝包装材料厂等工业企业。

根据杭州市城东新城建设投资有限公司提供的资料和杭州市规划和自然资源局出具的用地规划意见（项目编号：8202400528），地块规划为《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》中城镇住宅用地（0701）。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。因此该地块需按照一类用地标准进行土壤污染调查工作。

2024 年 2 月杭州市城东新城建设投资有限公司（以下简称“业主单位”）委托杭州钱新生态技术有限公司对该地块开展土壤污染状况初步调查工作，于 2024 年 3 月完成了《城东新城单元 SC080201-59 地块土壤污染状况初步调查报告》（以下简称“初步调查报告”）。依据土壤污染状况初步调查结论，地块原杭州助剂厂厂区内存在土壤现场 PID 检测时指标异常区域，且该区域部分土壤散发微臭或臭味气体，为确定恶臭来源及潜在的污染物、污染深度、污染范围等，需进一步详细调查，确定污染范围和深度。

2024 年 6 月杭州钱新生态技术有限公司对该地块开展土壤污染状况详细调查工作，于 2024 年 8 月编制完成《城东新城单元 SC080201-59 地块土壤污染状况详细调查报告》并通过专家评审，地块于 2024 年 12 月完成备案工作。详细调查结果表明，地块内土壤石油烃（C₆-C₉）存在不同程度污染，土壤污染深度最深为 4.0m，土壤异味区域垂向最大深度为 4.0m。地下水中臭和味、浊度、总硬度、氨氮、锰超过了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，甲醛、顺酐、焦亚硫酸钠存在检出情况，但没有评价标准，为进一步查明甲醛、顺酐、焦亚硫酸钠检出浓度对人体的健康风险，需根据本地块实测参数开展地下水健康风险评

估工作。2024 年 12 月 2 日，杭州市生态环境局上城分局出具了杭环上发〔2024〕39 号：“该地块属于污染地块，需开展下一步风险评估工作。根据《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法(修订)》(浙环发〔2024〕147 号)，我局已将该地块列入杭州市污染地块名录。”。

2025 年 2 月，业主单位委托杭州市环境保护科学研究设计有限公司（以下简称我单位）对地块开展土壤及地下水污染健康风险评估工作。我单位根据前期调查报告和相关技术规范对地块进行了土壤补充采样检测。2025 年 6 月，我单位根据地块初步调查、详细调查及风评补充调查结果编制完成了《城东新城单元 SC080201-59 地块土壤污染状况风险评估报告》并通过了专家评审。根据风险报告结论，在敏感用地情境下，地块内土壤关注污染物石油烃（C₆-C₉）人体健康风险不可接受，**需开展下一步修复工作**；风险评估计算结果显示地下水中各项污染物风险可接受，原则上**无需针对地下水开展修复工作**。

综合风险评估计算得出的风险污染物控制值、土壤筛选值、管制值等确定地块关注污染物的修复目标值，建议地块在第一类用地/敏感用地方式下，土壤中超标风险污染物石油烃（C₆-C₉）的风险控制值作为建议修复目标值为 17.6mg/kg。土壤异味目前无法进行风险评估计算，根据《团体标准 农药污染地块土壤异味物质识别技术指南》（T/ACEF 027-2021），异味 3 级及以上人体不可接受水平，因此将异味等级低于 3 级作为建议修复目标值。风险评估过程中，保守估算本地块修复土方量共计约 26696.15m³，最大修复深度为 4.0m。

2025 年 5 月，场地责任人委托杭州市环境保护科学研究设计有限公司编制《城东新城单元 SC080201-59 地块土壤污染修复技术方案》，为下一步地块进行土壤修复明确修复模式及修复技术，制定修复方案。

1.2 工作范围

本次修复技术方案的工作范围为城东新城单元 SC080201-59 地块，位于杭州市上城区彭埠街道和闸弄口街道交界处，地块东至规划道路，南至艮山西路绿化，西至天台山路，北至规划道路，地块中心 120.199265°E，30.280614°N，总用地面积约 23572m²。地块边界拐点坐标见图 1.4-1 及表 1.4-1 所示。

杭州市城市建设投资集团有限公司、杭州市土地储备交易中心[城东新城单元SC080201-59地块]勘测定界图

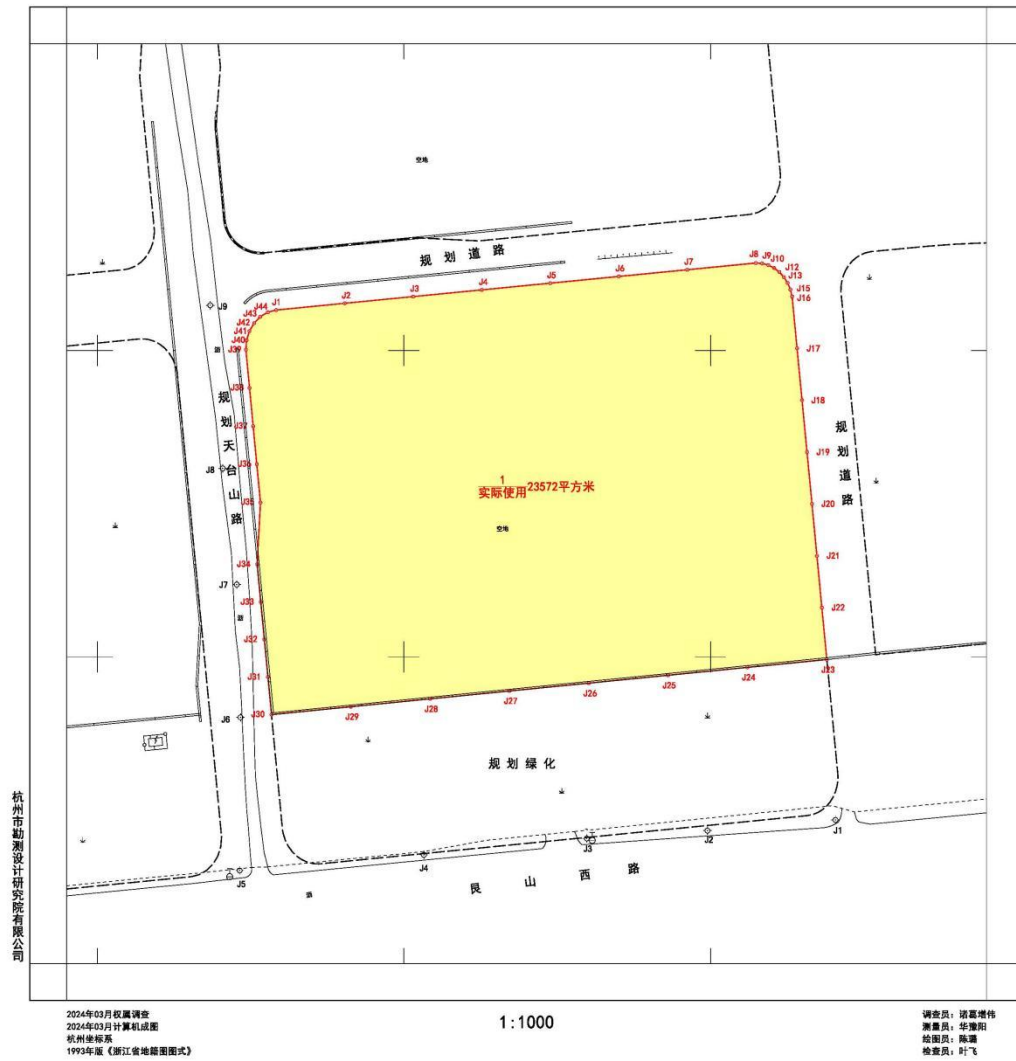


图 1.2-1 地块边界拐点坐标图（杭州坐标系）

表 1.2-1 边界拐点坐标一览表（2000 国家坐标系）

拐点	2000 国家大地坐标系地理坐标			
	东经 (°)	北纬 (°)	X (m)	Y (m)
J1	120.1983901	30.28111358	3351308.39	40519243.97
J2	120.1986224	30.28113298	3351308.26	40519246.03
J3	120.1988546	30.28115237	3351307.72	40519248.04
J4	120.1990869	30.28117178	3351306.77	40519249.94
J5	120.1993192	30.28119118	3351305.46	40519251.66
J6	120.1995515	30.28121057	3351303.82	40519253.15
J7	120.1997837	30.28122997	3351301.90	40519254.36
J8	120.2000160	30.28124937	3351299.76	40519255.27

拐点	2000 国家大地坐标系地理坐标			
	东经 (°)	北纬 (°)	X (m)	Y (m)
J9	120.2001554	30.28099802	3351297.48	40519255.84
J10	120.2001719	30.28084545	3351280.57	40519257.47
J11	120.2000374	30.28124815	3351263.66	40519259.11
J12	120.2000583	30.28124318	3351246.75	40519260.75
J13	120.2000779	30.28123461	3351229.84	40519262.39
J14	120.2000958	30.28122271	3351212.94	40519264.03
J15	120.2001112	30.28120786	3351196.03	40519265.67
J16	120.2001238	30.28119052	3351179.12	40519267.31
J17	120.2001332	30.28117123	3351176.52	40519241.44
J18	120.2001390	30.28115060	3351173.92	40519215.57
J19	120.2001884	30.28069288	3351171.32	40519189.70
J20	120.2002049	30.28054031	3351168.72	40519163.83
J21	120.2002214	30.28038774	3351166.12	40519137.96
J22	120.2002379	30.28023516	3351163.52	40519112.09
J23	120.2002544	30.28008259	3351160.92	40519086.22
J24	120.1999854	30.28005986	3351173.17	40519085.03
J25	120.1997165	30.28005858	3351185.42	40519083.85
J26	120.1994475	30.28001440	3351197.66	40519082.66
J27	120.1991786	30.27999167	3351209.91	40519081.47
J28	120.1989096	30.27996894	3351230.04	40519082.53
J29	120.1986406	30.27994620	3351242.51	40519081.33
J30	120.1983717	30.27992347	3351254.97	40519080.12
J31	120.1983901	30.28111358	3351267.43	40519078.91
J32	120.1983358	30.28109378	3351279.90	40519077.71
J33	120.1983148	30.28107497	3351283.01	40519077.95
J34	120.1982991	30.28105155	3351285.95	40519078.85
J35	120.1982896	30.28102502	3351288.55	40519080.35
J36	120.1982870	30.28099697	3351290.64	40519082.36
J37	120.1982991	30.28088451	3351292.14	40519084.85
J38	120.1983113	30.28077205	3351292.86	40519087.59
J39	120.1983234	30.28065960	3351295.08	40519109.93
J40	120.1983356	30.28054714	3351297.29	40519132.27

拐点	2000 国家大地坐标系地理坐标			
	东经 (°)	北纬 (°)	X (m)	Y (m)
J41	120.1983239	30.28036556	3351299.51	40519154.61
J42	120.1983358	30.28025504	3351301.73	40519176.95
J43	120.1983478	30.28014452	3351303.95	40519199.29
J44	120.1983597	30.28003399	3351306.17	40519221.63

2. 修复目标及修复方量

2.1 修复目标值

表 2.1-1 地块土壤目标污染物及建议修复目标值

序号	目标污染物	建议修复目标值 mg/kg
1	石油烃（C ₆ -C ₉ ）	17.6
2	土壤异味	根据《团体标准 农药污染地块土壤异味物质识别技术指南》（T/ACEF 027-2021），要求低于 3 级评级标准

2.2 土壤修复范围及方量

结合施工工期、实际施工条件等情况对风评报告中的修复范围进行适当优化，最终确定修复方量为 26696.15 m³，各修复区域如下：

表 2.2-1 土壤修复范围和土方量

区域	地块内修复面积/m ²	修复深度/m	地块内修复土方量/m ³	地块内修复因子
A	312.6	0-0.5	156.3	石油烃（C ₆ -C ₉ ）、异味
B	710	0-0.5	355	
C	805.6	0-0.5	402.8	
D	7970.3	0.5-3	19925.75	
E	3710	3-4	3710	
F	2146.3	3-4	2146.3	
合计	7970.3（投影面积）	/	26696.15	

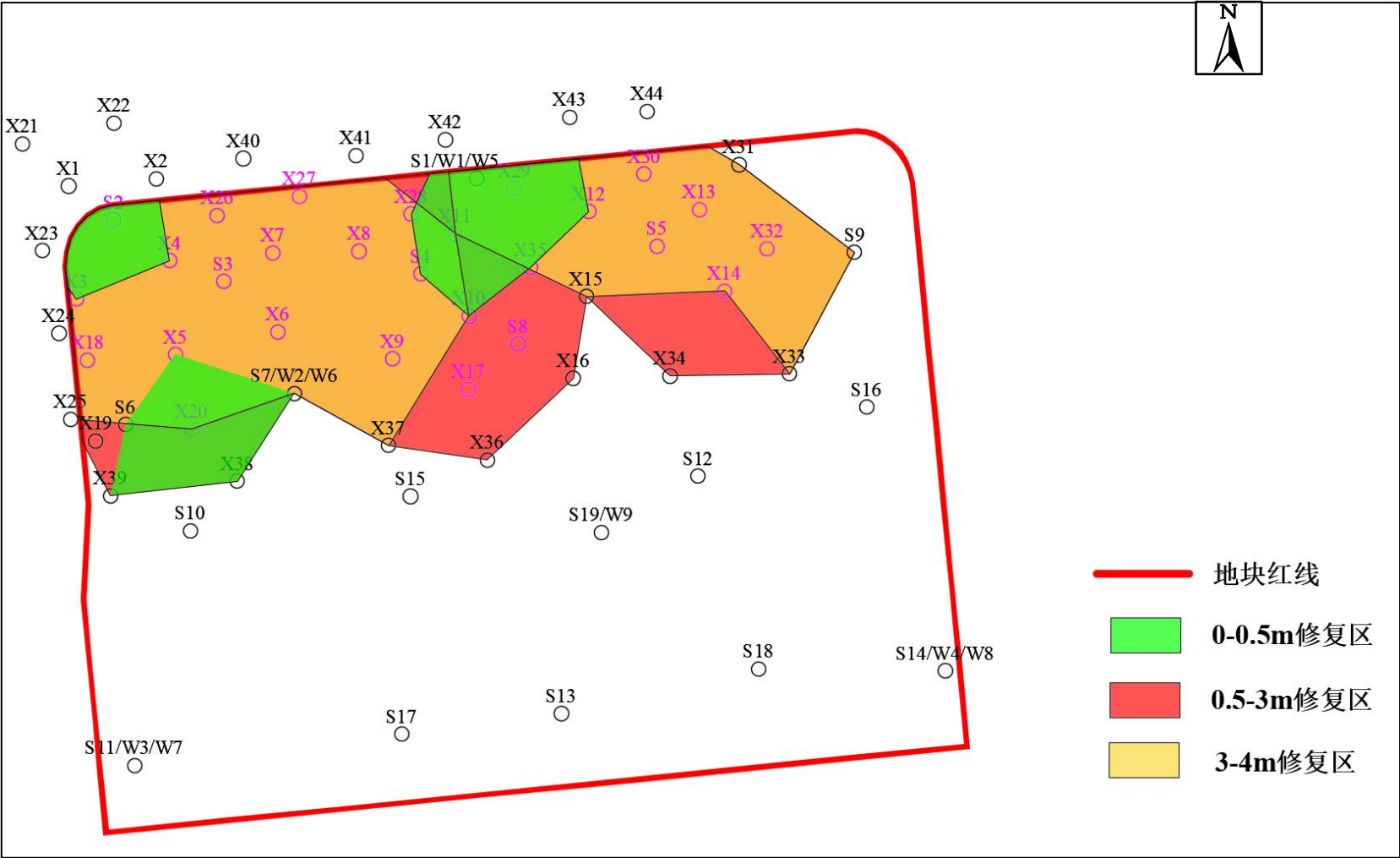


图 2.2-1 地块内土壤修复范围汇总图（总图中部分修复区域叠加，具体见不同土层修复图）

2.2.1 0-0.5m 修复区

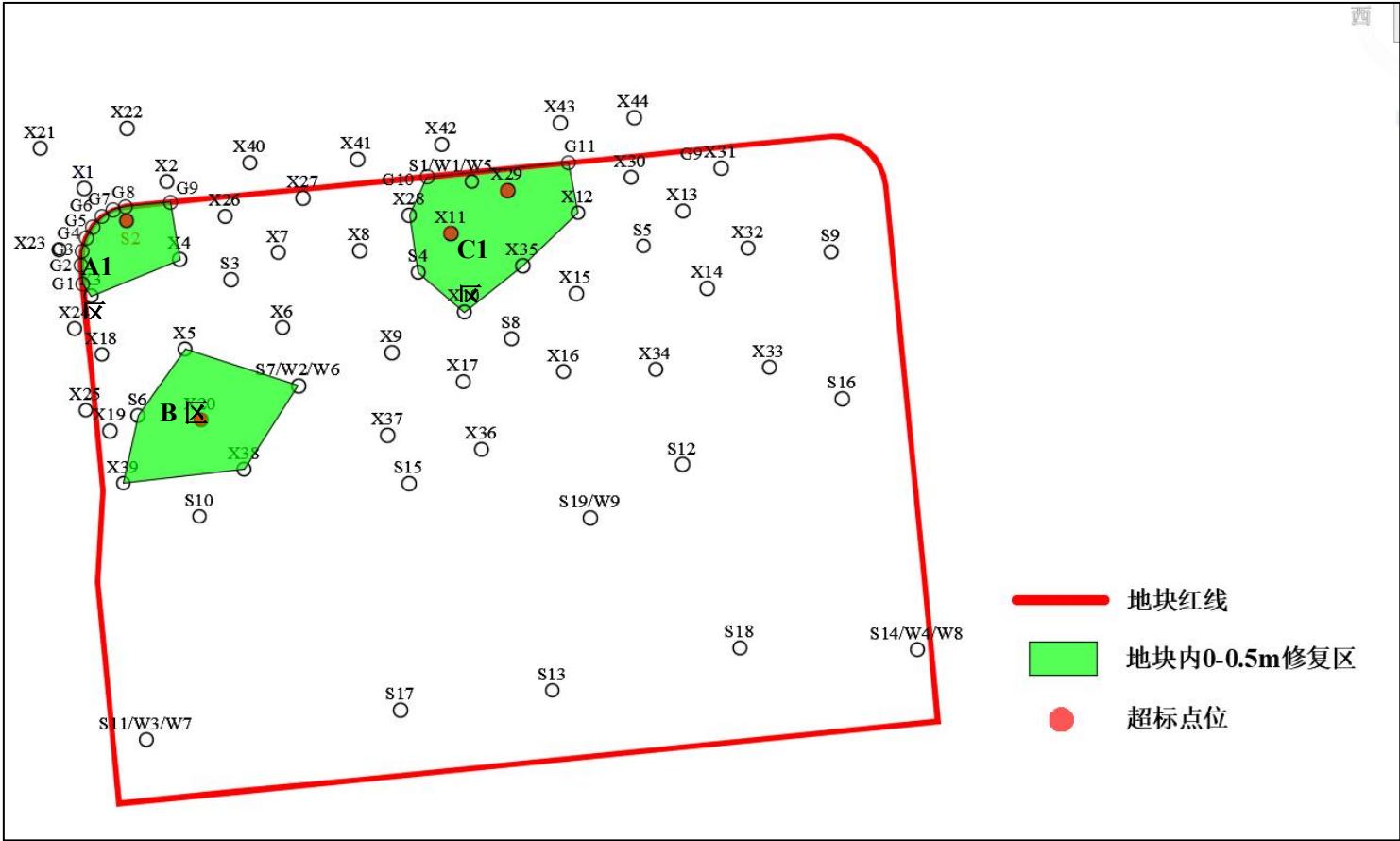


图 2.2-2 0-0.5m 修复区域图

表 2.2-2 地块内 A、B、C 修复区块范围拐点坐标汇总表

A 区块(0~0.5m)、312.6m²， 156.3m³					
拐点编号	X	Y	深度 m	土壤异味（级）	超标点位，超标因子、浓度/等级
X4	3351281.304	519099.59	0-0.5	1	S2（0-0.5m，异味 3.5 级）
X3	3351273.198	519080.009	0-0.5	1.5	
G1	3351275.9014	519078.1050	/	/	
G2	3351280.0058	519077.7100	/	/	
G3	3351283.1158	519077.9500	/	/	
G4	3351286.0558	519078.8500	/	/	
G5	3351288.5153	519080.2689	/	/	
G6	3351290.7458	519082.3600	/	/	
G7	3351292.2458	519084.8500	/	/	
G8	3351292.9658	519087.5900	/	/	
G9	3351293.9413	519097.5069	/	/	
B 区块(0-0.5m)、710m²， 355m³					
拐点编号	X	Y	深度 m	土壤异味（级）	超标点位，超标因子、浓度/等级
S6	3351246.791	519090.339	0-0.5	1	X20（0-0.5m，异味 3 级）
X5	3351261.545	519100.791	0-0.5	2	
S7	3351253.392	519125.823	0-0.5	1	

X38	3351234.908	519113.824	0-0.5	1	
X39	3351231.878	519087.124	0-0.5	1	
C 区块(0-0.5m)、805.6m²， 402.8m³					
拐点编号	X	Y	深度 m	土壤异味（级）	超标点位，超标因子、浓度/等级
X28	3351291.091	519150.391	0-0.5	2	X11（0-0.5m，异味 3 级），X29（0-0.5m，异味 3 级）
G10	3351299.5863	519154.3123	/	/	
G11	3351302.6880	519185.5254	/	/	
X12	3351291.628	519187.731	0-0.5	2	
X35	3351279.877	519175.446	0-0.5	1.5	
X10	3351269.65	519162.563	0-0.5	2.5	
S4	3351278.468	519152.37	0-0.5	2.5	
备注：A1、B、C1 修复区 0.5m 以下均为 0.5-3m 修复区，此外考虑下层 0.5-3m 污染因子存在石油烃（C ₆ -C ₉ ），因此 A1、B、C1 修复区增加修复因子石油烃（C ₆ -C ₉ ）					

2.2.2 0.5-3m 修复区

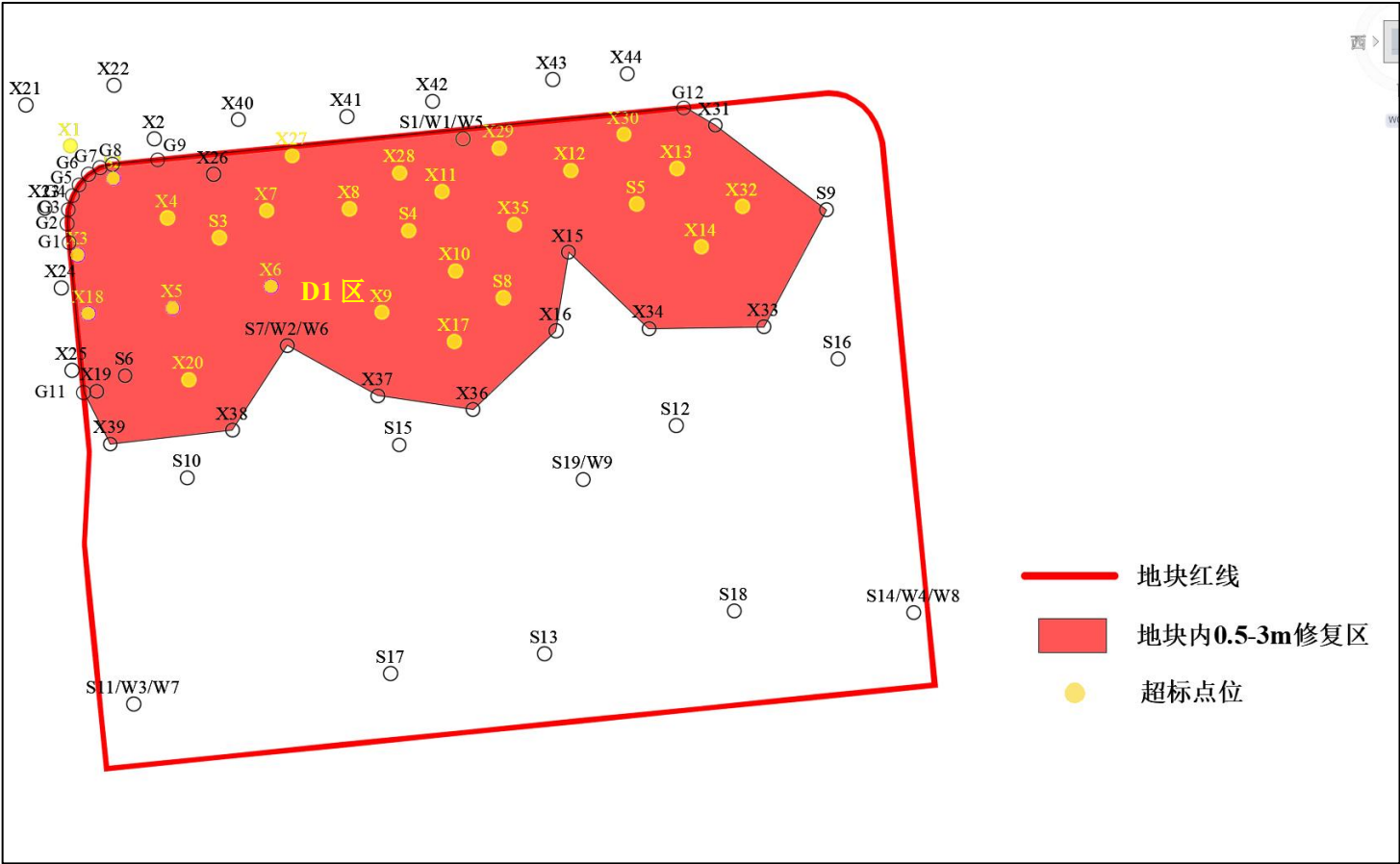


图 2.2-2 0.5-3m 修复区域图

表 2.2-3 地块内 D1 修复区块范围拐点坐标汇总表

D 区块(0.5-3m)、7970.3m ² , 19925.75m ³						
拐点 编号	X	Y	深度 m	浓度 mg/kg	土壤异味 (级)	超标点位, 超标因子、浓度/等级
G11	3351243.1174	519081.2813	/	/	/	S2: (1-1.5m, 异味 4 级; 1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 24.0mg/kg, 异味 3.5 级); S3: (1-1.5m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 25.3mg/kg; 1.5-2m, 异味 3.5 级); S4: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 22.4mg/kg, 异味 4 级); S5: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 31.8mg/kg, 异味 4 级); S8: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 22.2mg/kg, 异味 3 级); X3: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 23.6mg/kg、异味 4 级); X4: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 44.4mg/kg、异味 3.5 级); X5: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 153mg/kg、异味 3 级); X7: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 21.6mg/kg、异味 3 级); X8: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 22.5mg/kg、异味 4 级); X9: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 19mg/kg、异味 4 级); X10: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 36.2mg/kg、异味 4 级); X11: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 53.7mg/kg、异味 4.5 级); X12: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 33.8mg/kg、异味 4 级); X13: (异味 4 级); X14: (1.5-2m, 异味 3.5 级); X17: (1.5-2m, 异味 3.5 级); X18: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 21.2mg/kg、异味 4 级); X20: (1.5-2m, 异味 3 级); X26: (1.5-2m, 异味 4.5 级); X27: (1.5-2m, 异味 4.5 级); X28: (1.5-2m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 77.8mg/kg, 异味 4.5 级); X29: (1.5-2m, 异味 3 级; 2.5-3m, 石油烃 (C ₆ -C ₉) 63.1mg/kg, 异味 3.5 级);
G1	3351275.9014	519078.1050	/	/	/	
G2	3351280.0058	519077.7100	/	/	/	
G3	3351283.1158	519077.9500	/	/	/	
G4	3351286.0558	519078.8500	/	/	/	
G5	3351288.5153	519080.2689	/	/	/	
G6	3351290.7458	519082.3600	/	/	/	
G7	3351292.2458	519084.8500	/	/	/	
G8	3351292.9658	519087.5900	/	/	/	
G12	3351305.2821	519212.4594	/	/	/	
X31	3351301.477	519219.343	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	1	
			2.5-3.0	<0.04	1	
S9	3351283.053	519243.648	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	1	
			3.0-4.0	<0.04	1	
X33	3351257.477	519229.969	0-0.5	<0.04	1.5	

			1.5-2.0	<0.04	2	X30： （1.5-2m， 异味 4 级； 2.5-3m， 石油 烃（C ₆ -C ₉ ）35.4mg/kg， 异味 5 级）； X32： （2.5-3m， 异味 3 级）； X35： （1.5-2m， 石油 烃（C ₆ -C ₉ ）118mg/kg， 异味 5 级）。
			2.5-3.0	<0.04	1	
X34	3351257.044	519204.822	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	2	
			2.5-3.0	<0.04	1.5	
X15	3351273.768	519187.267	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	2	
			3.0-4.0	<0.04	2	
X16	3351256.552	519184.515	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	2	
			3.0-4.0	<0.04	2	
X36	3351239.398	519166.379	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	1	
			2.5-3.0	<0.04	1	
X37	3351242.453	519145.618	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	1.5	
			2.5-3.0	<0.04	1.5	
S7	3351253.392	519125.823	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	1.5	
			3.0-4.0	<0.04	1	

X38	3351234.908	519113.824	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	1	
			2.5-3.0	<0.04	1	
X39	3351231.878	519087.124	0-0.5	<0.04	1	
			1.5-2.0	<0.04	1	
			2.5-3.0	<0.04	1.5	

备注：G 为地块红线拐点坐标

2.2.3 3-4m 修复区

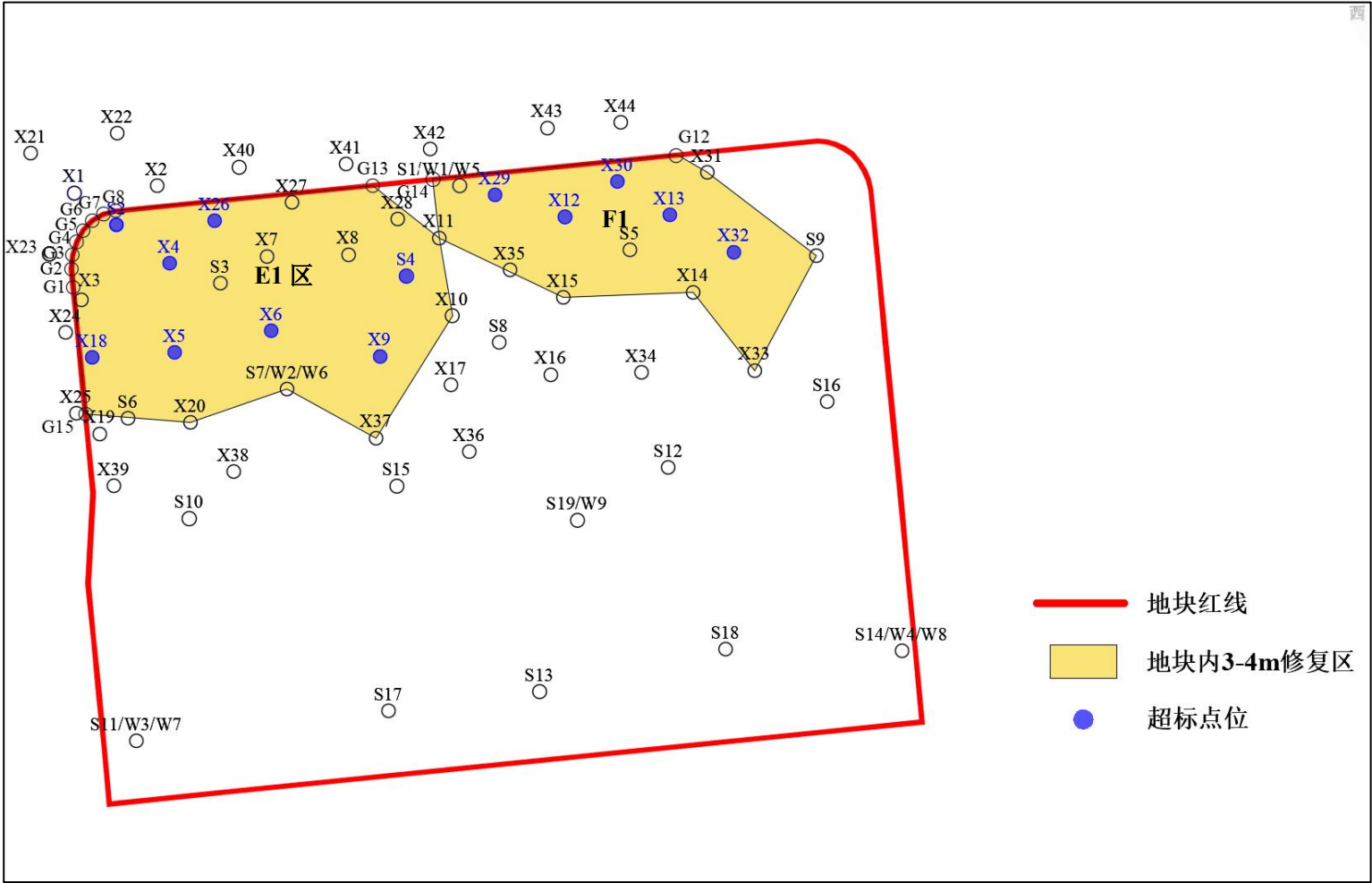


图 2.2-3 3-4m 修复区域图

表 2.2-4 地块内 E、F 修复区块范围拐点坐标汇总表

E 区块(3~4m)、3710m ² , 3710m ³						
拐点编号	X	Y	深度 m	浓度 mg/kg	土壤异味（级）	超标点位，超标因子、浓度/等级
G15	3351247.7894	519080.8188	/	/	/	S2: （3-4m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）33.3mg/kg，4-5m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）<0.04mg/kg）； S4: （3-4m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）39.5mg/kg，异味 3 级，4-5m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）<0.04mg/kg，异味 2 级）； X4: （3-4m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）37mg/kg，异味 3 级；4-5m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）<0.04mg/kg，异味 2 级）； X5: （3-4m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）24.8mg/kg，异味 3 级，石油烃（C ₆ -C ₉ ）<0.04mg/kg，异味 2.5 级）； X6: （3-4m，异味 3 级，4-5m，异味 2 级）； X9: （3-4m，异味 3 级，4-5m，异味 1 级）； X18: （3-4m，异味 3.5 级，4-5m，异味 2 级）； X26: （2.5-3m，异味 3.5 级；下层 4-4.5m 不超标）；
G1	3351275.9014	519078.1050	/	/	/	
G2	3351280.0058	519077.7100	/	/	/	
G3	3351283.1158	519077.9500	/	/	/	
G4	3351286.0558	519078.8500	/	/	/	
G5	3351288.5153	519080.2689	/	/	/	
G6	3351290.7458	519082.3600	/	/	/	
G7	3351292.2458	519084.8500	/	/	/	
G8	3351292.9658	519087.5900	/	/	/	
G13	3351298.6471	519144.8447	/	/	/	
X11	3351286.968	519159.613	3-4	0.5	1.5	
			4-5	0.09	2.5	
X10	3351269.65	519162.563	3-4	17.2	1	
			4-5	<0.04	2	
X37	3351242.453	519145.618	3-4	<0.04	2	
			4-4.5	<0.04	1.5	
S7	3351253.392	519125.823	3-4	<0.04	1	
			4-5	<0.04	2	
X20	3351245.888	519104.241	3-4	8.61	2	

			4-5	<0.04	2.5	
F 区块(3-4m)、2146.3m²， 2146.3m³						
拐点编号	X	Y	深度 m	浓度 mg/kg	土壤异味（级）	超标点位，超标因子、浓度/等级
X11	3351286.968	519159.613	3-4	0.5	1.5	X12: （3-4m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）43.8mg/kg、异味 4 级，4-5m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）0.08 mg/kg，异味 2.5 级）； X29: （2.5-3m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）63.1mg/kg、异味 3.5 级，3-4m 作为污染层，下层 4-5m 石油烃（C ₆ -C ₉ ）0.58mg/kg、异味 2 级）； X30: （2.5-3m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）35.4mg/kg，异味 5 级；3-4m 作为污染层，下层 4-4.5m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）0.35mg/kg、异味 2 级）； X32: （2.5-3m，异味 3 级，3-4m 作为污染层，下层 4-5m，石油烃（C ₆ -C ₉ ）<0.04mg/kg、异味 2 级）
			4-5	0.09	2.5	
G14	3351299.9812	519158.2868	/	/	/	
G12	3351305.2821	519212.4594	/	/	/	
X31	3351301.477	519219.343	3-4	0.12	2.5	
			4-4.5	<0.04	1	
S9	3351283.053	519243.648	3-4	<0.04	1	
			4-5	<0.04	1	
X33	3351257.477	519229.969	3-4	<0.04	1	
			4-5	<0.04	2	
X14	3351274.904	519216.301	3-4	<0.04	1.5	
			4-5	<0.04	1	
X15	3351273.768	519187.267	3-4	<0.04	2	
			4-5	<0.04	2	
备注：G 为地块红线拐点坐标						

3. 修复方案设计

3.1 推荐方案水泥窑协同处置

3.1.1 技术路线

根据本项目提供的风评报告描述的关于现场污染实际情况，提出第二种修复方案：水泥窑协同处置修复方案。

（1）进场后进行三通一平、降水井、异地热脱附设备安装试运行等施工准备。

（2）土方开挖，与此同时进行基坑支护、基坑降水。基坑的土壤和降水产生的废水需分别处理。

（3）地表硬化及建筑垃圾：破碎冲洗后资源化利用（路基或进砂石厂）。

（4）上层清洁土、放坡清洁土壤：开挖后单独转运、暂存至清洁区，待基坑验收后回填至基坑。

（5）所有污染土壤：①开挖后转运至预处理大棚；②进行筛分等预处理，去除土壤中大块渣石，针对湿度过大的土壤进行干化，节约后续水泥窑能耗；③危废鉴定。④土方外运，经鉴定不属于危险废物的，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》要求运输，经鉴定属于危险废物的，按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求运输，注意二次污染防治；⑤水泥窑协同处置。

（6）基坑降水废水：抽出后进入废水一体化处理设备，处理达标后排入市政管网。

（7）基坑开挖完成后进行基坑验收，通过验收的基坑可将清洁土回填、平整。

具体的修复工艺技术路线见图 3.1-1。

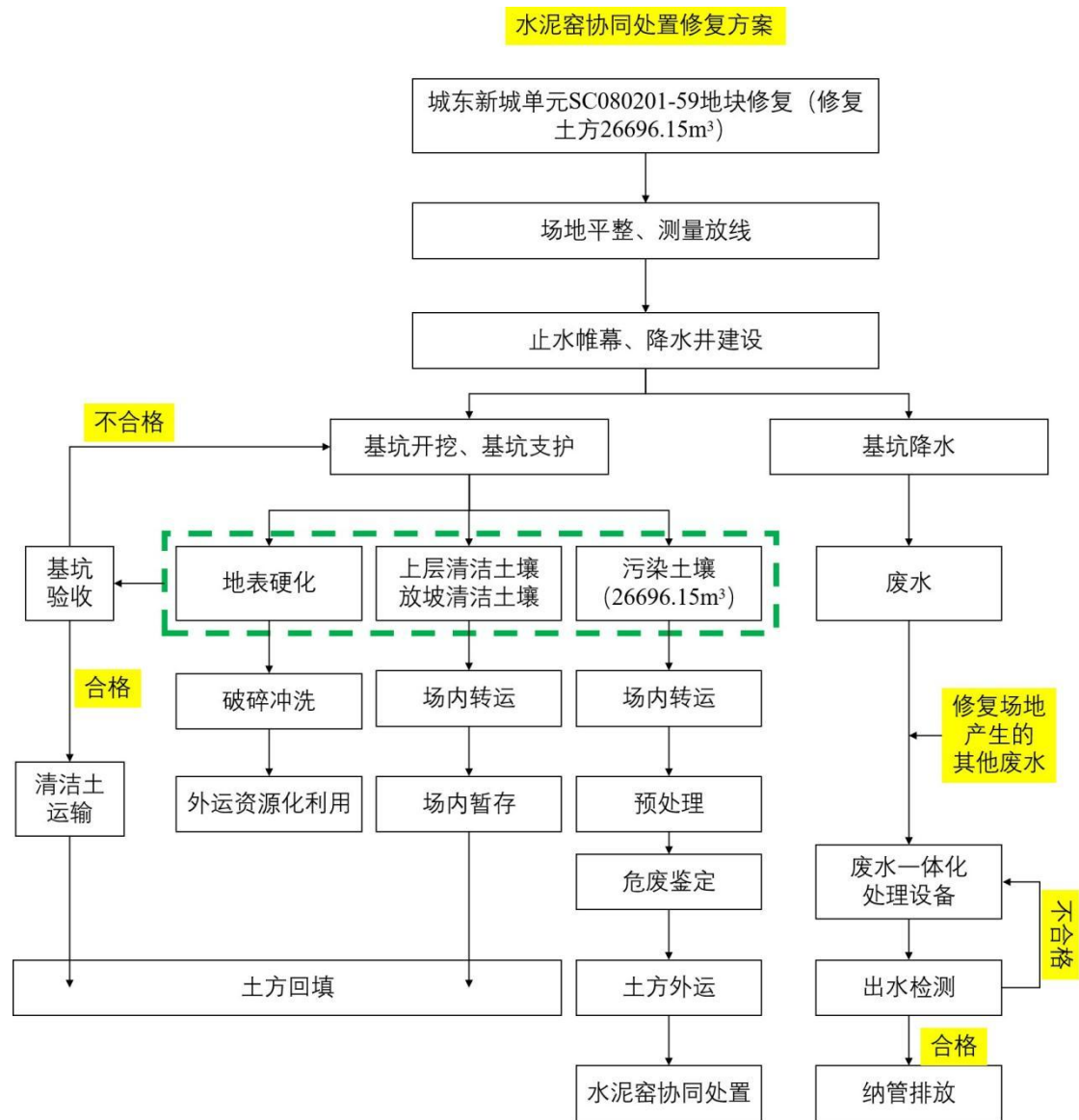


图 3.1-1 水泥窑协同处置技术路线图

3.2 备选方案：化学氧化修复方案

3.2.1 技术路线

根据本项目污染土壤特性及小试实验，提出第二种修复方案：化学氧化修复方案。

- (1) 进场后进行三通一平、测量放线等施工准备。
- (2) 土方开挖，与此同时进行基坑支护、基坑降水。
- (3) 地表硬化：破碎冲洗后作为路基或垫层资源化利用。

(4) 污染土壤：①开挖后转运至预处理大棚；②进行筛分等预处理，去除土壤中大块渣石，针对湿度过大的土壤进行干化，减小土壤颗粒间的粘合力，

增加氧化药剂拌合效果；③土方场地内流转，注意二次污染防治；④异位化学氧化，其中经过处理后的土壤若未达修复目标，再次回到设备中加药处理；⑤直至通过修复效果评估，所有土壤均达到修复目标；⑥修复后的土壤回填至原先基坑内。

具体的修复工艺技术路线见图 3.2-1。

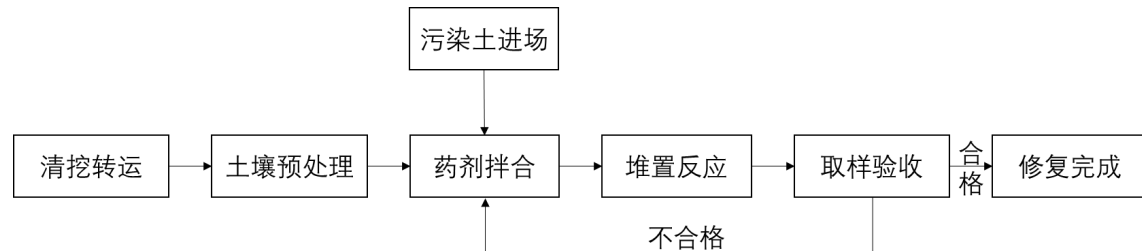


图 3.2-1 化学氧化修复方案技术路线图

3.3 现场污水处理

本项目现场污水主要来源于基坑开挖过程中产生的基坑废水、土壤暂存过程产生废水、异位处置过程中可能产生的废水、施工设备清洗废水、基坑、地表可能受污染的雨水、生活污水等。本项目产生的污水都应统一收集后汇入收集池经污水处理设施处理达标后外排。

4. 结论与建议

4.1 结论

根据本项目前期调查和风评，本项目土壤修复目标污染物共2种，分别为石油烃（C₆-C₉）、土壤异味，总修复土壤土方量为26696.15 m³污染土。

根据本场地的污染特征、场地水文地质条件、土地利用规划和场地未来的开发建设计划，经修复技术的初步筛选和进一步的可行性评估。通过修复模式的筛选和综合评估，推荐本场地土壤采用**异地修复模式**。

经对地块污染土壤修复适用技术的合理组合，形成了场地污染土壤修复的两套方案。经方案比选，推荐使用“**水泥窑协同处置修复方案**”作为本项目的污染土壤修复方案。“化学氧化修复方案”作为备选方案。

4.2 建议

（1）前期调查与修复工程实施间隔较长时间，可能产生污染情况的变化。因此建议在场地污染土壤修复施工过程中，时刻关注和防范现场突发情况，根据现场情况实时调整污染土壤清理边界，以保证场地修复方案能够达到预期目标。

（2）建议及早实施场地污染土壤的修复，避免污染扩散。在自然作用下，土壤中的污染物会发生迁移。如降雨入渗或地面径流会使污染物产生水平和垂向迁移等。如不及时进行修复，长此以往，势必会造成场地污染范围的不断扩大。因此，应尽快开展场地的修复工作。

（3）避免场地拆迁过程造成新的环境污染。对于场地内现有地上和地下建筑物的拆除，建议选择具有相关资质和经验的设施拆除单位进行施工，避免造成新的场地污染。在场内地下管道、地基等地下构作物的清挖过程中，应尽量减少污染土壤的扰动。如确需清挖，则应将挖出的污染土壤和非污染土壤分别堆置，严禁混放。污染土壤应放置在污染区内，并采取相应的防雨、防扬、防挥发性污染物挥发等措施，防止二次污染。场内的建筑垃圾应在相关修复工作开始前清运干净。

（4）在修复施工前应及时向环保、安监等主管部门备案，施工前进一步分

析、排查场地内地下暗管、储槽等的分布情况。场地应配置危险化学品、不明废液等收集储罐，在开挖过程中管道、储槽中残留的不明液体、危险废物应及时转移至备用的储罐中，不得随意丢弃。若有有毒有害气体产生，应及时启动应急预案。

（5）场地修复过程应采取有效的安全和环保措施，防止二次污染和健康风险。因地下水非饮用，经风险评估判断本项目地下水无健康风险。但基坑降水过程可能将地下水抽出，因此建议在基坑降水初期尤其注意二次污染防范，优先对土壤污染相对严重的基坑区域降水，减少地下水中污染物扩散。

（6）由于施工场地周围有居民区等环境敏感点，因此容易出现因施工造成的扰民和民扰问题。在场地修复过程中需要更加注重环境的影响监测和二次污染防治，严格执行方案中给出的扰民和民扰对策，加强同周围居民的沟通交流，妥善处理可能出现的扰民、民扰问题。