

芜湖新兴铸管弋江老厂区 5#地块 土壤修复技术方案（简版）

南京大学环境规划设计研究院股份公司

二零一八年八月

1. 项目区域概况

1.1 地理位置

芜湖新兴铸管弋江老厂区的 5#地块位于安徽省芜湖市弋江区弋江南路。该地块的地理位置详见图 1-1。



图 1-1 项目地理位置图

1.2 土地利用规划

根据《弋江路沿线地区总体城市设计》和《芜湖市城南新兴铸管老厂区 CN-06 管理单元规划》土地利用规划图。本次调查地块中 5#地块中文体中心未来保留使用，其他部分含住宅用地、商住混合用地，以及城市道路、广场和绿地等。



图 1-2 场地土地利用规划图

1.3 场地周围情况

场地周边情况如图：



图 1-3 场地周边情况图

1.4 场地水文地质情况

根据项目厂址及周边区域水文地质勘查和钻探结果,场地包气带主要由芜湖组②1层组成,层位分布稳定、连续,厚度一般为 2.30~12.60m、该层渗透能力较差,局部存在上层滞水。场地包气带的隔污性能良好,是防止污染物下渗影响地下水的天然屏障。

根据现场踏勘,场地内地下水埋深普遍 0.5~1m,属于浅层滞水。

2. 场地修复目标及范围

2.1 场地修复目标值的确定

本项目污染土壤修复目标如下表：

表 2-1 居住用地土壤中关注污染物种类及其修复目标值

序号	污染物种类	建议修复目标值
1	石油烃	2080
2	苯并(a)蒽	8.47
3	苯并(b)荧蒽	8.49
4	茚并(1,2,3-cd)芘	8.5
5	二苯并(a,h)蒽	0.85
6	苯并(a)芘	0.85
7	苯	5.1
8	萘	182
9	镉	46.8
10	铊	2
11	砷	40
12	铅	604

表 2-2 道路用地土壤中关注污染物种类及其修复目标值

序号	污染物种类		建议修复目标值
1	0-1m	苯并(a)蒽	21.1
2		苯并(b)荧蒽	21.1
3		二苯并(a,h)蒽	4.2
4		苯并(a)芘	4.2
5	砷		60
6	铅		877

考虑到处置后土壤形态和人体可接受风险，稳定化/固化处置后土壤内污染物并不减少，同时本场地的地下水不作为饮用水使用，0.5m 以下的土壤中重金属的浸出液浓度需达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的IV标准(见表 2-3)，但 0.5m 以上的土壤重金属仍需满足表 2-1 和 2-2 中的总量标准。

表 2-3 重金属修复效果指标

序号	污染物	浸出浓度 (mg/L)	备注
1	砷	0.05	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)
2	铅	0.1	
3	铊	0.001	
4	镉	0.01	

2.2 场地污染情况

2.1.1 土壤调查结论

根据《芜湖新兴铸管弋江老厂区 5#地块场地环境调查与风险评估报告》，本项目土壤为重金属、半挥发性有机物和挥发性有机物污染。

本场地土壤需要治理有机污染物为：苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、苯、萘、石油类；需要治理的重金属为：铅、镉、铜、砷。

将污染物分成重金属、半挥发性有机物和挥发性有机物，对部分污染物进行了污染浓度空间分布模拟示，以 5-2#地块苯并(a)芘为例，见图 2.1-1~2.1-4，以周边未超标的点位及原厂区的车间分布为边界，划定本场地的修复范围，具体修复范围及修复量见表 2.1-1~2.1-5，和图 2.1-5~2.1-7。

场地内污染情况如下表：

表 2.1-1 5#地块重金属修复情况一览表

修复单元	涉及污染点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg				修复深度 m	修复面积 m ²	修复量 m ³
		镉	铜	砷	铅			
		46.8	2.0	40/60*	604/877			
5-1-5#	5-H7d (0-0.2m)			118.00		0-1	757	757
5-1-6#	5-I6(0-0.2m)			128		0-1.5	1134	1701
	5-I6a(0.8-1.0m)		2.23					
	2bj13(1.3-1.5m)			76.6				
5-1-9#	5-J5(0.8-1.0m)			43	644	0-1.5	572	858
5-1-8#	5-J6(0-0.2m)			55.4		0-1	770	770
	5-J6d (0-0.2m)				863.00			
5-1-7#	5-J7(0.8-1.0m)	92.8	7.00	229	8420	0-2.5	916	2290
	5-J7b(0.8-1.0m)			240	720.00			
	5-J7d (0-0.2m)		3.39	113.00				
	5-J7d(1.8-2.0m)			394				
5-1-11#	5-K4(0-0.75m)			188		0-1	672	672
5-1-10#	5-K5(0-0.2m)			73.1		0-1.5	1141	1711.5
	5-K5(0.8-1.0m)			61.7				
	5-K5b(0.8-1.0m)				674			
	5-K5d(0.8-1.0m)				3770			
	2bj21(0-0.2m)			67.7	783			
5-1-12#	5-M2(2.3-2.5m)				728	0-5	2443	12215
	5-M2b(0.8-1.0m)		2.29	68	1090			
	5-M2b(1.8-2.0m)		2.39		1070			

修复单元	涉及污染点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg				修复深度 m	修复面积 m ²	修复量 m ³
		镉	砷	砷	铅			
		46.8	2.0	40/60*	604/877			
	5-M2c (0-0.2m)			50				
	5-M2c(0.8-1.0m)			46.7				
	5-M2d(2.8-3.0m)			42.4	1010			
	2bj28(3.8-4.0m)		2.06	96.7				
	2bj30(0-0.2m)			48.7				
	2bj30(0.8-1.0m)		2.21		1440			
	2bj30(1.8-2.0m)		2.38		1570			
	2bj30(2.8-3.0m)		2.87		1860			
	2bj31(0-0.2m)		4.01		705			
	2bj31(1.8-2.0m)		3.1	46.3	771			
5-1-13#	5-L2(0.8-1.0m)			106		0-2	4566	9132
	5-L2a(0.8-1.0m)			117				
	5-N0c(0.8-1.0m)			149				
	5-N1c(1.3-1.5m)			53.3				
	5-N1a(1.3-1.5m)		2.13	40.6				
	5-N1c(0-0.2m)		7.32					
	5-N1d(0-0.2m)			47.3				
	2bj32 (0-0.2m)			49.6				
	2bj36(0.8-1.0m)		3.65					
	2bj37(0-0.2m)			88.2				
	2bj37(0.8-1.0m)			90.7				
	2bj38(0.8-1.0m)			59.7				
	5-L2(0-0.2m)			47.6				
	5-L2(0.8-1.0m)			106				
	5-L2a(0.8-1.0m)			117				
	5-M1b(1.8-2.0m)			53.8				
	5-M1b(2.8-3.0m)			47.9				
	5-M1c(0.8-1.0m)			59.5				
	5-M1c(2.8-3.0m)			46.2				
5-1-15# 道路	5-K1 (0-0.2m)			139	1310	0-2.5	1870	4675
	5-J1(0.8-1.0m)				2640			
	5-J1-1d(1.3-1.5m)				1030			
5-1-16# 道路	5-N0(2.3-2.5m)			74.5		2-3	888	888
	bj49 (2.8-3.0m)			65.4				
5-1-21#	5-C5 (0-1.5m)			42.7		0-2	518	1036
5-1-22#	5-E7 (0.75-1.5m)			45.2		0-4	708	2832
	5-E7 (1.5-3.0m)			42				
合计							16955	39537.5

注：*表示居住用地修复目标值/道路用地修复目标值，下同。

表 2.1-2 5-1#地块半挥发性有机物修复情况一览表

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg					修复深度 m	修复面积 m ²	修复量 m ³
		石油 烃	苯并(a) 蒽	苯并(b)荧 蒽	苯并(a) 芘	二苯并 (a,h)蒽			
		2080	8.47/21.1	8.49/21.1	0.85/4.2	0.85/4.2			
5-1-1#	5-B6(1.3-1.5m)	11500			1.26		0-2	1633	3266
	5-B6b(0.8-1.0m)				1.5				
5-1-2#	5-C6 (0-0.75m)				1.96		0-1	1148	1148
5-1-3#	5-B3-1a (0-0.2m)				1.1		0-4	1732	6928
	5-B3-1b(1.8-2.0m)				2.4				
	5-B3-1b(2.8-3.0m)				5.2				
5-1-4#	5-F6(0-0.2m)				0.94		0-2	1441	2882
	5-F6 (0.8-1.0m)				1.11				
	5-F6a(1.3m-1.5m)				2.1				
5-1-6#	bj30(0.8-1.0m)				6.2		0-1.5	550	825
5-1-8#	5-J6(0-0.2m)				1.88		0-1	638	638
5-1-12#	5-M2(0-0.75m)				2.36		0-3	1846	5538
	5-M2(0.75-1.5m)				1.56				
	5-M2c (0-0.2m)				13.8				
	5-M2c(0.8-1.0m)				1.3				
	5-M2c(1.8-2.0m)				1				
	bj41(0-0.2m)				1.4				
	2bj30(0.8-1.0m)				3.8				
	2bj33(0-0.2m)				3				
	2bj33(0.8-1.0m)				8.9				
	2bj33(1.8-2.0m)				1.7				
5-1-13#	5-M1(0.8-1.0m)				3.07		0-3	964	2892
	5-M1a (0-0.2m)				2.8				
	5-M1a(0.8-1.0m)				1.7				
	5-M1a(1.8-2.0m)				1.4				
	5-M1b(1.8-2.0m)				1.1				
5-1-14#	5-K2(1.3-1.5m)				1.13		1-2	671	671
5-1-17#	5-M2a(0.8-1.0m)				6.5		0-4	1659	6636
	5-M2a(2.8-3.0m)				5.4				
	5-M2b (0-0.2m)				6.3				
	5-M2b(1.8-2.0m)				1				
	5-M2b(2.8-3.0m)				1.7				
	5-M2d (0-0.2m)				10.5				
	5-M2d(0.8-1.0m)				1.6				
	5-M2d(1.8-2.0m)				0.9				
	5-M2d(2.8-3.0m)				1.6				

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg					修复深度 m	修复面积 m ²	修复量 m ³
		石油 烃	苯并(a) 蒽	苯并(b)荧 蒽	苯并(a) 芘	二苯并 (a,h)蒽			
	2bj28(1.8-2.0m)				2.5				
	2bj28(2.8-3.0m)				1.3				
	2bj31(1.8-2.0m)				1.6				
5-1-18#	5-M1c (0-0.2m)				1.7		0-5	1446	7230
	5-M1c(1.8-2.0m)				1.5				
	5-M1d (0-0.2m)				2.1				
	5-M1d(0.8-1.0m)				1.9				
	5-M1d(3.8-4.0m)				1.5				
	2bj32(0-0.2m)				63				
	2bj32(3.8-4.0m)				1.3				
5-1-19#	5-N1(0.8-1.0m)			27.5	16.9	1.55	0-2	1235	2470
	5-N0c(0-0.1m)				2.6				
	5-N0c(0.8-1.0m)				9				
	5-N1a(0-0.2m)				2.9				
	5-N1a(0.8-1.0m)		15.1	16.2	14	1.6			
	5-N1a(1.3-1.5m)				3.9				
	5-N1b(0.8-1.0m)			9.7	7.5	1			
	5-N1b(1.3-1.5m)				5.1				
	5-N1c(0-0.2m)		9.5	11.7	9.6	1.5			
	5-N1c(0.8-1.0m)		12.7	15.5	12.8	2			
	5-N1c(1.3-1.5m)				5.6				
	5-N1d(0-0.2m)				4.8				
	5-N1d(0.8-1.0m)			8.8	7				
	5-N1d(1.3-1.5m)		9.4	10.7	9.2	1.3			
	2bj36(0.8-1.0m)				1.2				
	2bj37(0-0.2m)				14.6	4.8			
	2bj37(0.8-1.0m)		34.1	10.8	34.7	13.7			
	2bj37(1.3-1.5m)		9.4		8.2	5.9			
	2bj38(0-0.2m)				2.3	34.6			
	2bj38(0.8-1.0m)				0.9				
	2bj38(1.3-1.5m)				5.8	3.9			
5-1-20# 道路	L2(0.8-1.0m)				5.12		0-1	996	996
	L2a (0-0.2m)				13				
	L2b (0-0.2m)		44.5		26	6			
	L2d(0.8-1.0m)				10.5				
	L3b(0.8-1.0m)				8.8				
	2bj39(0-0.2m)				10.2				
	2bj39(0.8-1.0m)			37.6	22.4	6.9			
	2bj41(0-0.2m)			23.6	10.7				
	2bj42(0.8-1.0m)				6.1				

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg					修复深度 m	修复面积 m ²	修复量 m ³
		石油 烃	苯并(a) 蒽	苯并(b)荧 蒽	苯并(a) 芘	二苯并 (a,h)蒽			
底泥	DN5-1-N2				3.5			1449	
合计								17408	42120

注：本场地水塘点位 DN5-1-N2 底泥存在超标，本次因未抽水，未进行深度调查，因此未计算修复量。

表 2.1-3 5-2#地块半挥发性有机物修复情况一览表

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg						修复深度 m	修复面积 m²	修复量 m³
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	8.47	8.49	0.85	8.50	0.85			
5-2-1a#	5-2-A4(1.8-2.0m)				1.3			0-3	927.0	2781.0
	5-2-A4c(0-0.2m)				4.6					
	5-2-A4c(0.8-1.0m)				81					
	5-2-A4c(1.8-2.0m)				7.9					
	5-2-B4(0-0.75m)		37.6	27.6	24.5	18.5	4.4			
	5-2-B4(0.75-1.5m)				2.5					
	5-2-B4c(0-0.2m)				1.1					
5-2-1b#	bj3(0-0.2m)				4.8			0-1	291.0	291.0
5-2-1c#	bj4(0.8-1.0m)				1.4			0-2	156.0	312.0
5-2-2#	5-2-B4b(1.8-2.0m)				1.3			1-4	324	972
	5-2-B4b(2.8-3.0m)				2.7					
5-2-3#	5-2-B3-1(0-0.75m)				1.4			0-1.5	2553.0	3829.5
	5-2-B3a(0-0.2m)				1.1					
	5-2-B3b(0-0.2m)				1					
	5-2-B3c(0-0.2m)				3.6					
	5-2-B3c(0.8-1.0m)				0.9					
	5-2-C3-1a(0-0.2m)				138					
	5-2-C3-1b(0-0.2m)				10.4					
	5-2-C3-1c(0-0.2m)				1140					
	5-2-C3-1c(0.8-1.0m)				111					
	bj1(0.8-1.0m)				4.4					
5-2-4#	5-2-C4(0-0.75m)				1.5			0-1	687	687
	5-2-C4a(0-0.2m)				1.4					
	5-2-C4d(0-0.2m)				4.2					
5-2-5#	5-2-E4(0-0.75m)				1.2			0-1.5	1593.0	2389.5
	5-2-E4a(0-0.2m)				3					
	5-2-E4a(0.8-1.0m)				2.3					
	5-2-E4b(0-0.2m)				1.9					
	5-2-E4b(0.8-1.0m)				1.8					
	bj37(0-0.2m)				1.3					
5-2-6b#	5-2-E5(0-0.2m)				5.0		1.1	0-1.5	853.0	1279.5
	5-2-E5a(0-0.2m)				1.3					
	5-2-E5e(0-0.2m)				1.5					
	5-2-E5e(0.8-1.0m)				2.6					
	5-2-F6e(0-0.2m)				46.2					
5-2-6a#	5-2-E5b(0-0.2m)				4.6			0-4	584	2336
	5-2-E5b(0.8-1.0m)			21.8	17.9		2.1			
	5-2-E5b(1.8-2.0m)				2					
	5-2-E5b(2.8-3.0m)				1.2					
	5-2-E5c(0.8-1.0m)				3.5					
5-2-7#	5-2-F4(0-0.75m)				2.2			0-1	2439	2439
	5-2-F4a(0-0.2m)				1.3					
	5-2-F4b(0-0.2m)				1.8					
	5-2-F4c(0-0.2m)				1.5					
	5-2-G3a(0-0.2m)				1.3					
5-2-9#	5-2-F5-1(0-0.75m)				6.9		1.1	0-3	976.0	2928.0
	5-2-F5-1(0.75-1.5m)		12.8	15.9	13.4	9.0	2.5			
	5-2-F5a(1.8-2.0m)				1.7					
	5-2-F5b(0-0.2m)			8.8	7.8		1.2			
	5-2-F5b(0.8-1.0m)				2.2					
	5-2-F5c(0-0.2m)				1.9					
	5-2-F5c(0.8-1.0m)				3.2					
	5-2-F5e(0.8-1.0m)		11.2	11.6	10.7		1.5			
5-2-8#	5-2-E5d(0-0.2m)			310	252		18.7	0-5	1626	8130
	5-2-E5d(0.8-1.0m)			299	259		27.1			
	5-2-E5d(1.8-2.0m)				1					

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg						修复深度 m	修复面积 m²	修复量 m³
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	8.47	8.49	0.85	8.50	0.85			
	5-2-E5d(2.8-3.0m)			11.3	8.9		2.2			
	5-2-F5-2(0-1.5m)	3617	103	133	74.3	40.3	14.2			
	5-2-F5-2(2.3-2.5m)		39.3	37.3	29.6	14.9	5.2			
	5-2-F5-2(3.8-4.0m)				3.5		1.0			
	5-2-F5d(0-0.2m)				1.2					
	5-2-F5d(3.8-4.0m)		13.3	13.3	12.2		1.9			
5-2-10#	5-2-F6a(0-0.2m)				0.9			0-1	815	815
	5-2-F6b(0-0.2m)				4					
	5-2-F6c(0-0.2m)				4.3					
5-2-11#	5-2-G3b(0-0.2m)				2.3			0-1	570	570
	5-2-G3c(0-0.2m)				3.7					
5-2-12#	5-2-G3(0-0.75m)				1.4			0-2.5	587.0	1467.5
	5-2-G3d(0-0.2m)				3.1					
	5-2-G3d(0.8-1.0m)				2					
	5-2-G3(0.75-1.5m)				1.9					
5-2-13#	5-2-F4d(0-0.2m)				24.3			0-5	1472	7360
	5-2-F4d(0.8-1.0m)				26.7					
	5-2-F4d(1.8-2.0m)				2.4					
	5-2-F4d(2.8-3.0m)				27.4					
	5-2-G4a(2.8-3.0m)				1.1					
	5-2-G4b(0-0.2m)				11.3					
	5-2-G4b(1.8-2.0m)				1.6					
	5-2-G4c(0-0.2m)				134					
	5-2-G4c(0.8-1.0m)				94.7					
	5-2-G4c(1.8-2.0m)				69.9					
	5-2-G4c(2.8-3.0m)				170					
	5-2-H4b(0-0.2m)				1.5					
	5-2-H4b(0.8-1.0m)				63.9					
	5-2-H4b(1.3-1.5m)				1.7					
5-2-14#	5-2-G5(0-0.75m)				4.5		0.9	0-2	1860.0	3720.0
	5-2-G5a(0-0.2m)				1.8					
	5-2-G5b(0-0.2m)				280		50.1			
	5-2-G5b(1.3-1.5m)				1.6					
	5-2-G5c(0-0.2m)				3.6					
	5-2-G5e(0-0.2m)				1.4					
	5-2-G5e(0.8-1.0m)				1.3					
	5-2-G5f(0-0.2m)				6.3		1.4			
	5-2-G5g(0.8-1.0m)				1.7					
	5-2-G5g(1.3-1.5m)				5.9		1.1			
5-2-15#	5-2-G4d(1.8-2.0m)				12.3			1-3	2018	4036
	bj12(1.8-2.0m)				4		1.3			
	5-2-I3a(1.3-1.5m)				1.9					
	bj14(1.3-1.5m)		39.6	37.5	34.4		4.7			
5-2-16#	5-2-H4(0-0.75m)				1.0			0-2	2562.0	5124.0
	5-2-H4a(0-0.2m)				10.5					
	5-2-H4a(0.8-1.0m)				3					
	5-2-H4c(0-0.2m)				2.3					
	5-2-H4d(0-0.2m)				15.7					
	5-2-H4d(0.8-1.0m)				1.7					
	5-2-I5(0-0.75m)				7.3		1.5			
	5-2-I5a(0.8-1.0m)				1.3					
	bj28(0-0.2m)				2.6					
	bj30(0-0.2m)				1.3					
5-2-17#	5-2-H2-1(1.3-1.5m)				1.2			0-4	3110.0	12440.0
	5-2-H2-1(2.3-2.5m)		13.5	13.2	9.4		1.5			
	5-2-H2-1a(2.8-3.0m)				1					
	5-2-H2-1a(3.8-4.0m)				4					
	5-2-H2-1c(1.8-2.0m)		18	13.9	16.3		2.8			

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg						修复深度 m	修复面积 m²	修复量 m³
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	8.47	8.49	0.85	8.50	0.85			
	5-2-H2-1d(0.8-1.0m)		8.9		9.6		1.3			
	5-2-H2-1e(1.8-2.0m)				1.6					
	5-2-H2-1e(2.8-3.0m)		10.2		7.8		1			
	5-2-I2(0-0.75m)				2.1					
	5-2-I2b(0-0.2m)				1.5					
	5-2-I2b(1.8-2.0m)				1.7		0.9			
	5-2-I2b(2.8-3.0m)				7.6		2.3			
	5-2-I2c(0.8-1.0m)				13.3		2.9			
	5-2-I2c(1.8-2.0m)				7.3		1.8			
	5-2-I2c(2.8-3.0m)				6.4		1.5			
	5-2-I2d(0.8-1.0m)				1					
	5-2-I2d(1.8-2.0m)				1					
	5-2-I2d(2.8-3.0m)				1.2					
5-2-18#	5-2-J3(1.5-2.25m)				5.4		0.9	1-3	177.0	354.0
5-2-19#	5-2-J3b(0-0.2m)			13.8	8.7		1.4	0-1	585	585
	bj24(0.8-1.0m)				1.1					
5-2-21#	5-2-J1(0-0.2m)				1.8			0-3	908.0	2724.0
	5-2-J1a(0-0.2m)				44.9					
	5-2-J1a(0.8-1.0m)				6.6					
	5-2-J1a(1.8-2.0m)				2.8					
	5-2-J1a(2.8-3.0m)				1					
	5-2-J1b(0.8-1.0m)				1.6					
	bj26(0-0.2m)				8.1		1.3			
5-2-20#	5-2-I5b(0-0.2m)				1.6			0-2	1616	3232
	5-2-I5b(0.8-1.0m)				2.7					
	5-2-I5b(1.3-1.5m)				2.3					
	5-2-I3d(0.8-1.0m)				1.6					
	bj27(0-0.2m)			9.4	8.8		1.8			
	bj27(0.8-1.0m)				0.9					
	5-2-J4a(0-0.2m)				23.8					
	5-2-J4a(0.8-1.0m)				16.1					
5-2-22#	5-2-M1-2a(0-0.2m)				4.3			0-1	706	706
5-2-23#	5-2-O1a(2.8-3.0m)	2777			1.8			2-4	542	1084
合计									30537.0	72592.0

表 2.1-4 5#地块挥发性有机物修复情况一览表

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg		修复深度 m	修复面积 m²	修复量 m³
		苯	萘			
		5.1	182			
5-2-8#	5-2-F5-2(0-1.5m)	7.72		0-3	1261	3783
	5-2-F5-2(2.3-2.5m)	8.85				
5-2-10#	5-2-F6-2(0-0.2m)	17.50		0-1	522	522
5-2-6b#	5-2-F6e(0-0.2m)	51.9	2660	0-2	329	658
	5-2-F6e(0.8-1.0m)	12.2	287			
合计					2112	4963

表 2.1-5 5#地块石油烃修复情况一览表

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg	修复深度 m	修复面积 m²	修复量 m³
		石油烃			
		2080			
5-2-8#	5-2-F5-2(0-1.5m)	3617	0-3	1261	3783
5-2-23#	5-2-O1a(2.8-3.0m)	2777	2-4	427	854
5-1-1#	5-B6(1.3-1.5m)	11500	1-2	1176	1176.00
合计				2864	5813

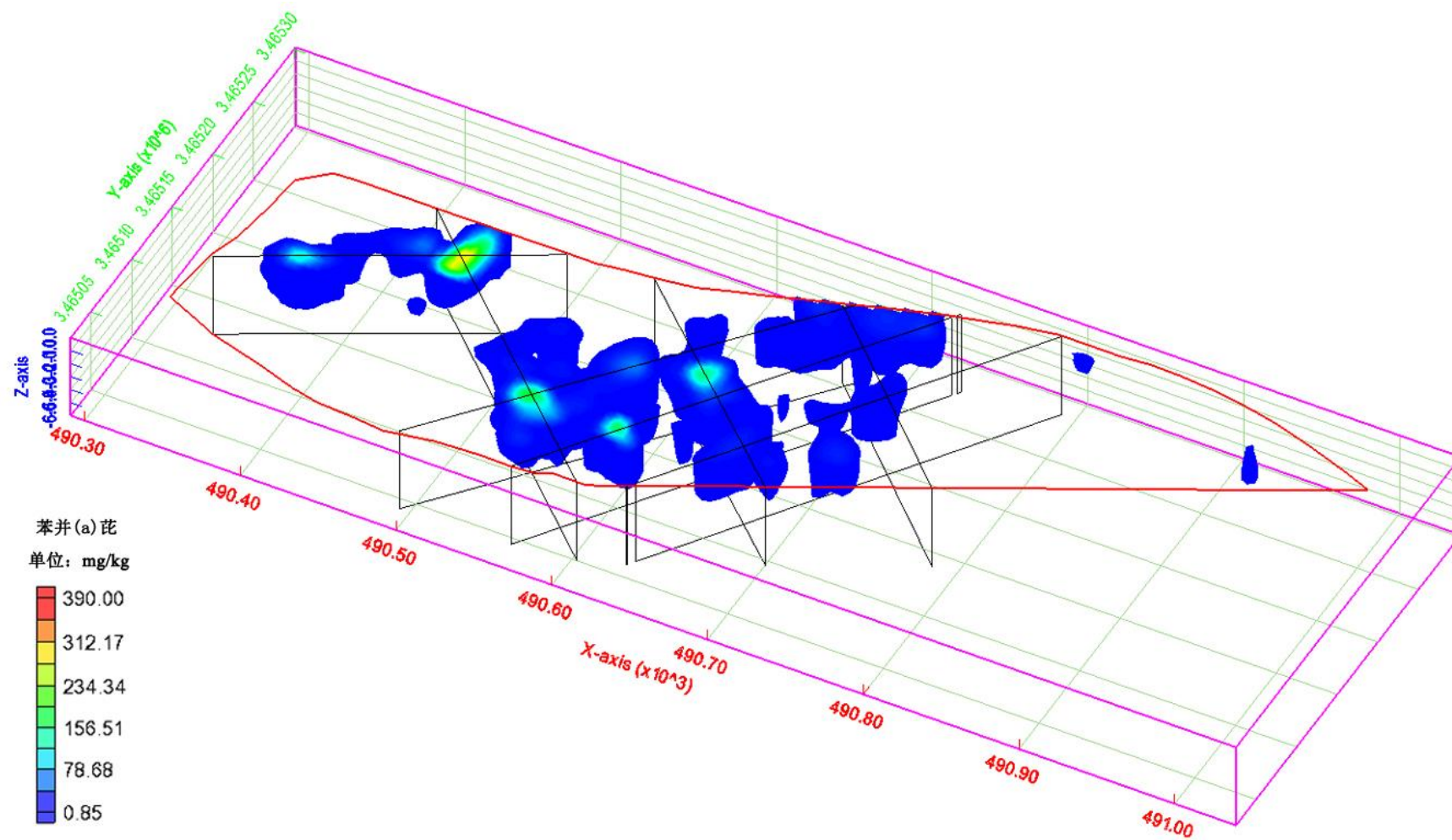


图 2.1-1 5-2#地块污染物苯并(a)芘污染浓度空间分布图

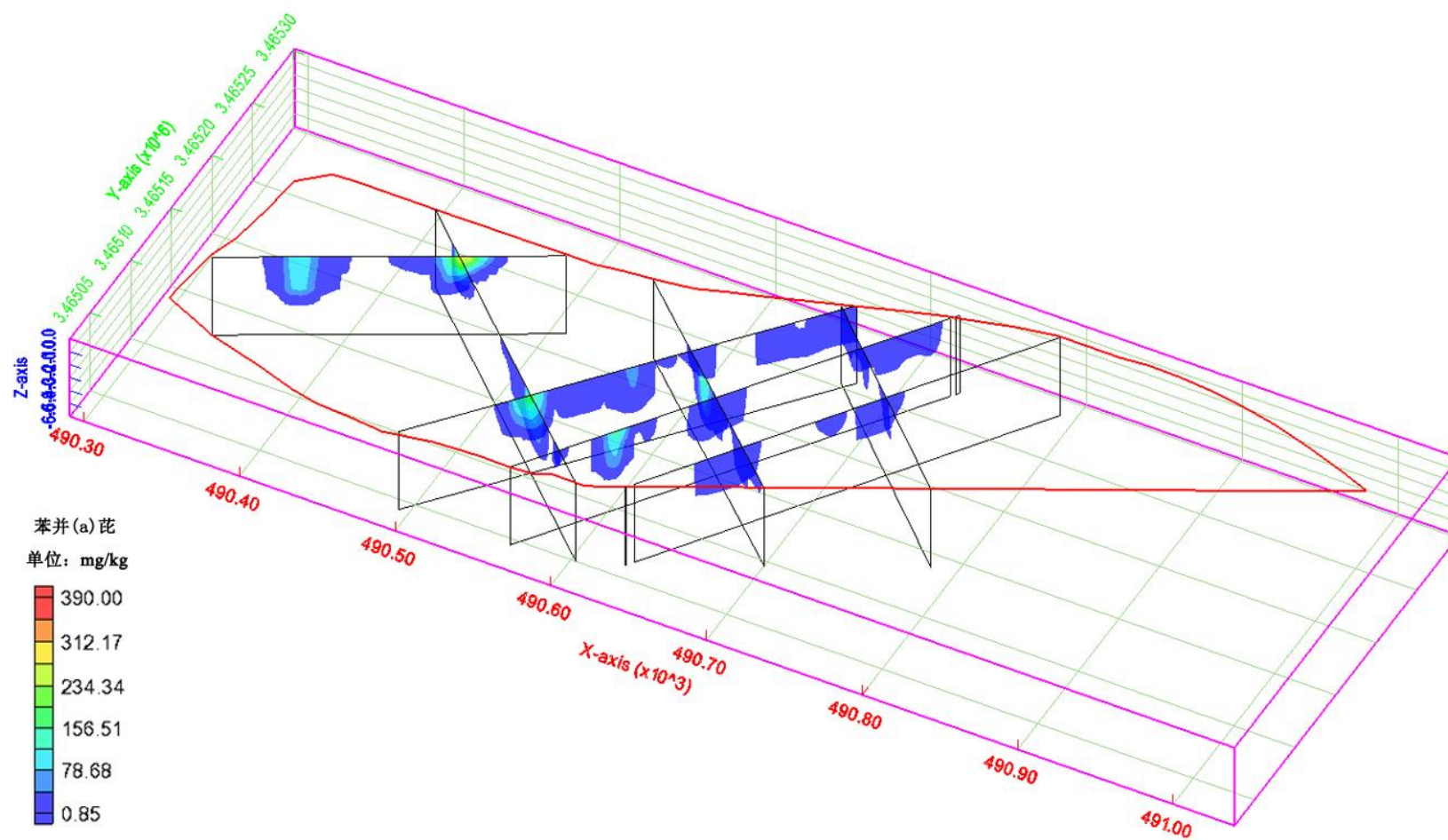


图 2.1-2 5-2#地块污染物苯并(a)芘污染浓度三维剖面示意图

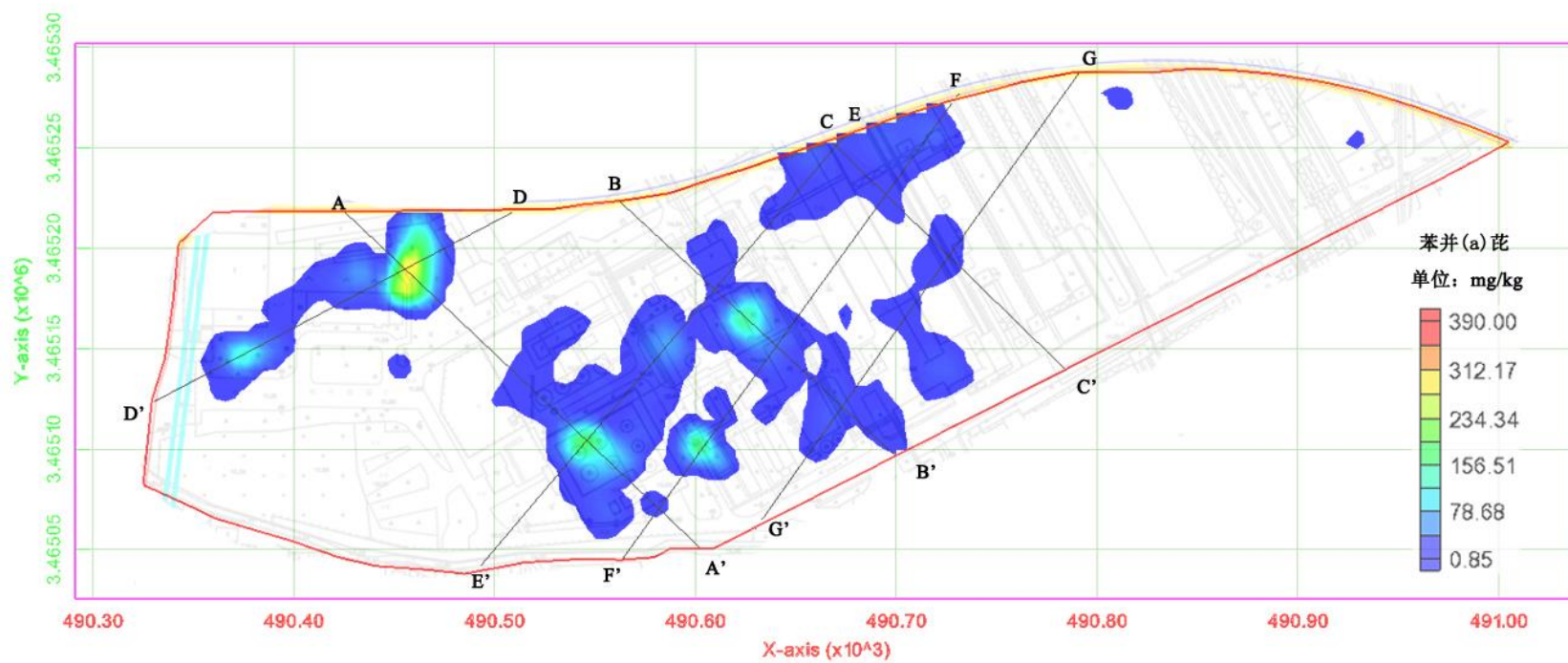


图 2.1-3 5-2#地块污染物苯并(a)芘污染浓度平面示意图

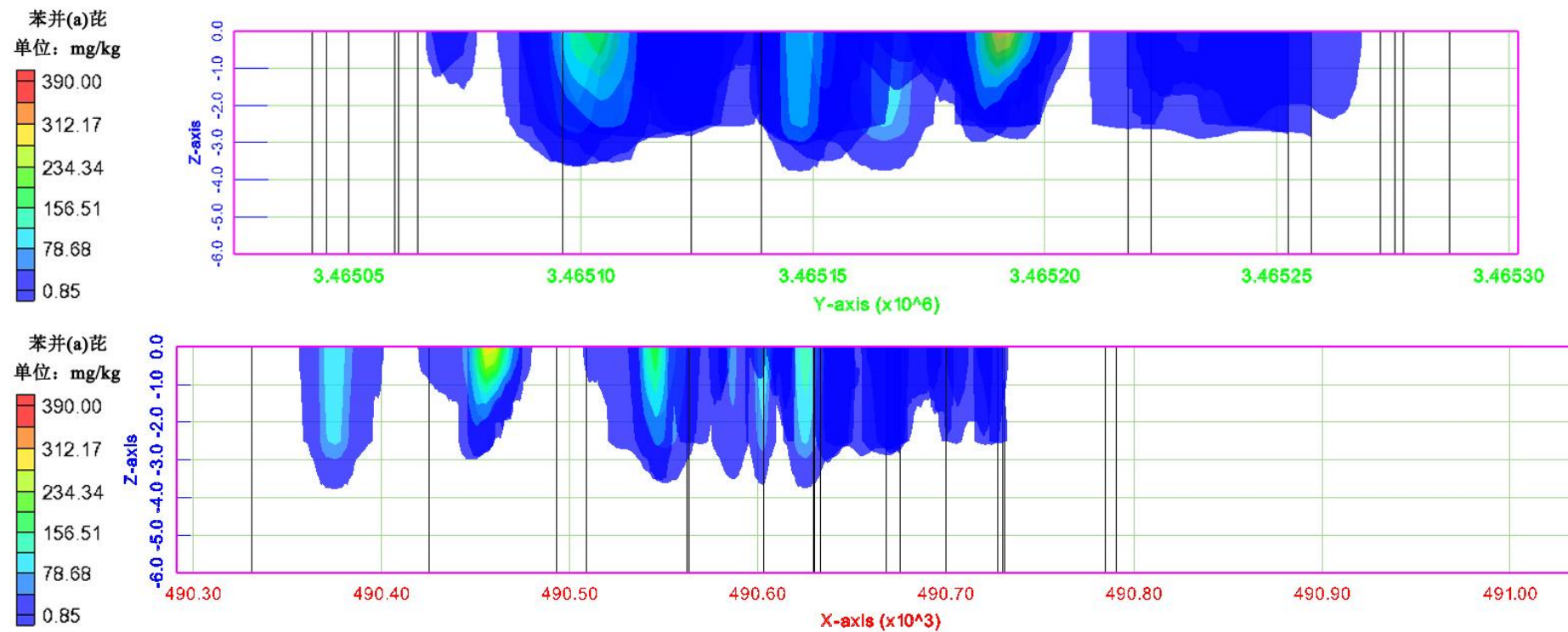


图 2.1-4 5-2#地块污染物苯并(a)芘污染浓度剖面(X轴、Y轴)示意

2.1.2 地下水和地表水调查结论

该场地地下水中 5-2-GWA4 点位氟化物超出筛选值，其他点位的重金属、氟化物和氰化物未超出标准，地下水中的有机物萘、苯并(a)芘和二苯并呋喃超出相应的筛选值，超标点位为 5-2-GWF3-2、5-2-GWM1-2、5-A0W。对以上点位进行了风险评估，结果显示这些超标点位风险可接受。

本场地 6 份地表水样品存在超标情况，其中部分点位的氟化物(DB-5-A6W、DB-5-L4W、DB-5-O0W、DB5-1-N2)、挥发酚(DB-5-A6W)指标超出Ⅳ类标准，部分点位的铊(DB-5-A6W、DB-5-L4W、DB-5-O0W、DB5-1-N6)和邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)(DB-5-O0W、DB5-1-N2)超出集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

2.3 场地修复范围及方量

2.3.1 修复区域拐点坐标

表 2.3-1 5-1#地块土壤重金属污染修复区块拐点坐标

修复单元	重金属修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-1-5#	490884.3566	3465504.6598	13.647	1m
	490904.3627	3465515.5813		
	490921.6403	3465487.9237		
	490900.3094	3465476.7652		
5-1-6#	490902.6983	3465472.0010	14.277~14.488	1.5~2m
	490927.1610	3465484.6743		
	490943.7675	3465454.6814		
	490933.3340	3465436.7317		
	490925.1741	3465432.4749		
5-1-9#	490952.5479	3465434.7304	14.616	2m
	490963.0470	3465439.5460		
	490975.1662	3465438.3775		
	490985.7145	3465420.6248		
	490966.0769	3465409.9175		
5-1-8#	490948.7854	3465475.4079	13.951~14.003	1.5m
	490969.5207	3465486.8795		
	490975.5533	3465475.5633		

修复单元	重金属修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490983.7016	3465449.9198		
	490962.1392	3465449.9198		
5-1-7#	490951.5609	3465520.5689	13.094~13.388	1m
	490977.9874	3465520.7623		
	490986.4573	3465497.6467		
	490986.8831	3465480.2095		
	490975.5533	3465475.5633		
5-1-11#	490987.4107	3465391.2631	14.248	1.5m
	491012.2396	3465400.8158		
	491023.2134	3465379.3856		
	490999.1843	3465367.5759		
5-1-10#	490978.6353	3465441.8988	13.173~14.531	0.5~2m
	491018.9804	3465447.1675		
	491026.8841	3465405.2552		
	491012.4561	3465400.4494		
	490996.0974	3465431.4907		
	490986.4112	3465427.8824		
5-1-12#	491062.8414	3465345.6010	11.001~11.839	0.5m
	491125.3905	3465344.8081		
	491137.0118	3465326.0131		
	491107.9096	3465312.7067		
	491113.5520	3465303.1700		
	491078.2389	3465286.1150		
	491072.1274	3465297.9343		
	491083.4078	3465303.4178		
5-1-13#	491016.1957	3465297.8225	10.857~13.746	0.5~1m
	491060.1810	3465320.2291		
	491078.2389	3465286.1150		
	491123.8018	3465307.5184		
	491131.2208	3465283.2072		
	491132.1129	3465263.0100		
	491138.1771	3465244.4991		
	491130.9241	3465239.1372		
	491106.4991	3465244.7954		
	491088.6343	3465270.6803		
	491059.9826	3465258.4310		
	491047.0082	3465279.9208		
	491033.4086	3465273.3234		
5-1-15#	491001.8796	3465257.7881	13.998~14.127	1.5m

修复单元 道路	重金属修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	491031.6410	3465274.4091		
	490957.6769	3465302.6097		
	490963.7320	3465271.9436		
5-1-16# 道路	491111.8402	3465242.8365	11.235	0.5m
	491129.1916	3465238.8860		
	491143.3147	3465208.1685		
	491100.8597	3465213.6739		
5-1-21#	490693.7913	3465443.4239	14.605	1m
	490681.4556	3465437.9661		
	490691.8005	3465411.3280		
	490711.9296	3465422.0135		
	490703.2862	3465433.7274		
5-1-22#	490738.7139	3465517.6203	14.467	1m
	490763.7595	3465491.0799		
	490781.9052	3465501.4135		
	490774.3404	3465519.9403		

表 2.3-2 5-1#地块土壤半挥发有机物污染修复区块拐点坐标

修复单元	半挥发修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-1-1#	490616.7308	3465500.9198	14.381~14.443	1m
	490645.5238	3465504.6945		
	490665.8669	3465469.9418		
	490616.9282	3465456.4720		
5-1-2#	490659.9988	3465492.5474	13.606	0.5m
	490687.547	3465502.8195		
	490704.5983	3465467.9448		
	490676.1794	3465457.4450		
5-1-3#	490641.0337	3465391.1841	14.324~14.996	1.5m
	490662.7311	3465349.9105		
	490623.3405	3465331.5906		
	490616.7308	3465343.5203		
	490616.7308	3465377.9179		
5-1-4#	490764.9667	3465470.1408	14.092~14.411	1.5m
	490813.1601	3465487.1552		
	490825.6042	3465464.3338		
	490779.5798	3465442.8136		
5-1-6#	490918.7135	3465446.7980	14.257	1-2m
	490939.4586	3465462.4637		

修复单元	半挥发修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490951.0658	3465440.7535		
	490935.7072	3465432.5421		
	490933.334	3465436.7317		
	490925.1741	3465432.4749		
5-1-8#	490948.7872	3465475.4089	13.951	2m
	490969.5371	3465486.8886		
	490975.5533	3465475.5633		
	490976.6189	3465456.0013		
	490962.1392	3465449.9198		
5-1-12#	491042.8347	3465345.2231	10.722~12.237	0.2~0.5m
	491069.8381	3465301.9630		
	491086.6718	3465310.5041		
	491069.7981	3465315.9393		
	491059.6232	3465325.3007		
	491085.5531	3465339.7761		
	491098.1712	3465338.7153		
	491117.8402	3465326.3185		
	491111.7421	3465310.7331		
	491115.3737	3465301.2548		
	491124.8266	3465305.4554		
	491120.261	3465317.8988		
	491145.2823	3465328.5146		
	491120.9959	3465348.6575		
5-1-13#	491047.0082	3465279.9208	11.416~13.624	0.5~2m
	491074.3977	3465293.3637		
	491087.4928	3465268.6073		
	491088.0652	3465251.2461		
	491056.6439	3465264.4411		
5-1-14#	490996.7931	3465320.0474	14.455	1.5~2m
	491017.5086	3465330.8255		
	491030.4419	3465305.8526		
	491009.2286	3465294.6228		
5-1-17#	491085.5531	3465339.7761	11.001~11.839	0.2m
	491098.1712	3465338.7153		
	491117.8402	3465326.3185		
	491111.7421	3465310.7331		
	491115.3737	3465301.2548		
	491100.8732	3465294.8112		
	491097.4084	3465301.8895		

修复单元	半挥发修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	491074.4719	3465293.1634		
	491069.9631	3465301.6668		
	491086.6457	3465310.5125		
	491069.7981	3465315.9393		
	491059.6232	3465325.3007		
5-1-18#	491074.4719	3465293.1634	11.432~13.474	0.3~2m
	491097.4096	3465301.8862		
	491121.5012	3465256.2665		
	491111.8418	3465242.8632		
	491088.0652	3465251.2461		
	491087.4928	3465268.6073		
5-1-19#	491100.8732	3465294.8112	10.068~13.497	0.2~2m
	491124.8266	3465305.4554		
	491120.261	3465317.8988		
	491146.1077	3465328.5046		
	491147.4695	3465251.9694		
	491131.1029	3465238.8121		
	491111.8421	3465242.8635		
	491121.4825	3465256.2665		
5-1-20#道路	490360.5221	3465244.2403	11.697~13.652	1m
	490409.8575	3465244.1686		
	490406.6037	3465233.1893		
	490398.0366	3465222.3247		
	490359.2512	3465222.2442		

表 2.3-3 5-2#地块土壤半挥发有机物污染修复区块拐点坐标

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-2-1a#	490358.2573	3465159.2510	11.99~12.111	0~0.2m
	490385.6100	3465158.7415		
	490398.4658	3465160.6203		
	490405.4320	3465160.7504		
	490400.4954	3465141.5075		
	490349.8125	3465139.7946		
	490350.1090	3465150.7830		
	490358.0621	3465150.5685		
5-2-1b#	490352.8694	3465139.7972	11.361	0.2m
	490383.0520	3465140.8811		
	490382.5110	3465130.2442		

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490352.5692	3465131.0177		
5-2-1c#	490383.0520	3465140.8811	11.646	0.2m
	490400.4954	3465141.5075		
	490401.2958	3465132.3338		
	490382.9407	3465132.6210		
5-2-2#	490384.4410	3465159.0566	12.029	0.2m
	490398.6083	3465161.0513		
	490405.4162	3465160.9944		
	490405.7487	3465175.4144		
	490384.6759	3465176.0243		
5-2-3#	490390.8904	3465206.9214	12.011~13.258	0~1m
	490423.0541	3465211.5377		
	490425.7923	3465197.2842		
	490443.6986	3465199.5940		
	490442.1154	3465207.4749		
	490467.4945	3465211.2731		
	490482.3400	3465185.5781		
	490447.8105	3465177.1633		
	490384.5651	3465178.8931		
	490384.5651	3465200.0250		
	490392.0379	3465200.0250		
5-2-4#	490441.9095	3465152.1619	11.748~11.995	0.2m
	490462.0072	3465157.8654		
	490465.1376	3465125.9546		
	490441.0071	3465122.8259		
5-2-5#	490497.5001	3465154.1059	13.712~14.104	0.5~1m
	490555.3159	3465188.9941		
	490560.1294	3465180.5109		
	490534.8237	3465165.9668		
	490544.8412	3465146.8186		
	490533.4424	3465141.1002		
	490537.1022	3465134.4914		
	490515.4294	3465122.2382		
5-2-6b#	490543.9933	3465056.9573	13.771~14.11	0.5~1m
	490562.0411	3465063.7039		
	490553.8046	3465077.4578		
	490545.3118	3465072.9585		
	490530.9683	3465098.5246		
	490551.5270	3465110.0589		
	490546.6968	3465118.2369		

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490519.5678	3465102.7596		
5-2-6a#	490510.5740	3465119.4931	13.836~13.942	0.5~1m
	490519.5678	3465102.7596		
	490546.6981	3465118.2377		
	490537.1090	3465134.4952		
5-2-7#	490550.6613	3465135.8225	13.871~14.092	0.5~1m
	490554.2644	3465137.4819		
	490559.4007	3465128.6004		
	490576.3570	3465137.2296		
	490571.4216	3465146.1965		
	490610.1431	3465167.2894		
	490595.0708	3465193.4698		
	490578.2569	3465184.1818		
	490575.1251	3465188.5358		
	490534.8237	3465165.9668		
5-2-9#	490584.1940	3465085.7268	13.916~14.292	0.5~1m
	490587.9621	3465087.4551		
	490590.2064	3465082.9635		
	490602.3536	3465089.0329		
	490576.3570	3465137.2296		
	490559.4007	3465128.6004		
5-2-8#	490531.2572	3465098.6649	13.823~14.103	0.5~1m
	490551.5270	3465110.0589		
	490539.6586	3465130.3996		
	490554.2644	3465137.4819		
	490584.3523	3465085.4544		
	490574.2293	3465080.2566		
	490570.2523	3465086.1801		
	490545.2242	3465072.9104		
5-2-10#	490553.8046	3465077.4578	13.728~13.95	0.5~1m
	490570.5488	3465086.6496		
	490574.1700	3465080.0530		
	490582.1627	3465079.0192		
	490595.4607	3465073.6531		
	490571.5659	3465053.1080		
	490543.9933	3465056.9573		
	490562.0411	3465063.7039		
5-2-11#	490592.2350	3465191.9033	14.179~14.417	0.5~1m
	490585.6475	3465203.2127		
	490621.1422	3465222.2195		

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490628.4610	3465210.2565		
	490613.8578	3465202.1166		
	490596.0921	3465192.2690		
5-2-12#	490595.8538	3465192.1096	14.16~14.333	0.5~1m
	490613.8743	3465202.0865		
	490627.9567	3465176.6504		
	490610.1431	3465167.2894		
5-2-13#	490576.3570	3465137.2296	13.898~14.557	0.5~1m
	490588.9484	3465143.3183		
	490598.0156	3465126.9738		
	490644.9524	3465150.9358		
	490629.8172	3465177.6334		
	490571.5190	3465146.1991		
5-2-14#	490607.2774	3465080.6721	13.841~14.322	0.5~1m
	490638.4443	3465096.4955		
	490616.9668	3465136.6277		
	490598.0156	3465126.9738		
	490588.7695	3465143.2318		
	490576.3570	3465137.2296		
5-2-15#	490616.9668	3465136.6277	14.276~14.966	0.5~1m
	490634.2084	3465145.4108		
	490647.7780	3465121.4361		
	490678.5570	3465138.5584		
	490681.2924	3465133.3081		
	490687.7668	3465136.6813		
	490696.6412	3465120.1766		
	490660.3962	3465099.1421		
	490658.7862	3465101.9163		
	490640.6421	3465092.3888		
5-2-16a#	490633.2255	3465188.0142	14.255~14.586	0.5~1m
	490648.1662	3465196.0889		
	490678.4845	3465138.5680		
	490647.8522	3465121.4741		
	490634.2412	3465145.4006		
	490644.9402	3465150.9318		
	490636.4052	3465166.0724		
	490643.5568	3465169.5859		
5-2-16b#	490687.7557	3465136.7675		
	490696.7948	3465141.8269		
	490714.7238	3465110.6379		

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490683.9756	3465092.0942		
	490675.4090	3465107.4937		
	490696.6412	3465120.1766		
5-2-17#	490630.9699	3465237.2145	14.588~15.224	0.5~1.5m
	490708.8820	3465265.2595		
	490721.7968	3465239.7171		
	490706.9098	3465231.5407		
	490713.3060	3465220.3008		
	490684.9188	3465207.5319		
	490677.5726	3465220.7400		
	490650.0245	3465207.5319		
5-2-18#	490719.9875	3465196.8018	14.943	1m
	490728.2253	3465200.6442		
	490737.6633	3465183.3655		
	490729.5963	3465179.5502		
5-2-19#	490711.1385	3465219.3258	15.156~15.168	0.5~1.5m
	490730.0901	3465229.1587		
	490743.4952	3465205.3308		
	490729.7626	3465197.8297		
	490728.2253	3465200.6442		
	490721.8234	3465197.6582		
5-2-21#	490708.8820	3465265.2595	14.97~15.201	0.5~1.5m
	490741.2423	3465274.8263		
	490753.5331	3465252.7123		
	490721.7968	3465239.7171		
5-2-20#	490661.5942	3465170.1469	14.435~14.803	0.5m
	490701.4385	3465188.6926		
	490732.0974	3465132.6577		
	490718.6318	3465125.8795		
	490695.7963	3465164.2743		
	490672.0254	3465151.0525		
5-2-22#	490799.4335	3465285.0970	14.845	0.5m
	490832.3905	3465287.0578		
	490843.4630	3465268.0582		
	490811.7477	3465263.0263		
5-2-23#	490910.9253	3465259.4902	14.344	0.5~1m
	490935.0629	3465270.4250		
	490944.7302	3465253.5975		
	490922.4877	3465240.6470		

表 2.3-4 5#地块土壤挥发有机物污染修复区块拐点坐标

修复单元	挥发性有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-2-8#	490565.5054	3465117.658	13.771~14.103	0.5~1m
	490584.1178	3465085.685		
	490574.17	3465080.053		
	490570.4516	3465086.325		
	490545.3556	3465072.983		
	490531.4299	3465098.35		
5-2-10#	490570.4516	3465086.325	13.825	0.5~1m
	490573.9734	3465079.926		
	490587.8545	3465087.546		
	490594.2647	3465076.243		
	490567.3403	3465061.17		
	490557.0517	3465079.113		
5-2-6b#	490543.9933	3465056.957	13.771	0.5~1m
	490537.0248	3465068.904		
	490557.0517	3465079.113		
	490564.6474	3465065.352		

表 2.3-5 5#地块土壤石油烃污染修复区块拐点坐标

修复单元	石油烃修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-2-8#	490565.5054	3465117.658	14.103	0.5~1m
	490584.1178	3465085.685		
	490574.17	3465080.053		
	490570.4516	3465086.325		
	490545.3556	3465072.983		
	490531.4299	3465098.35		
5-2-23#	490907.2398	3465264.29	14.344	0.5~1m
	490927.0922	3465267.053		
	490946.769	3465253.334		
	490915.999	3465248.48		
5-1-1#	490616.7308	3465500.92	14.443	1m
	490645.2911	3465505.264		
	490659.6854	3465482.401		
	490646.0438	3465471.912		
	490616.7237	3465469.076		

2.3.2 修复区域范围及土方量

表 2.3-6 修复区域面积及修复土方量一览表

序号	修复区域类型	地块分布	面积 m²	修复方量 m³
1	重金属修复区域	5-1#	16955	39537.5
2	半挥发性有机物修复区	5-1#	17408	42120
		5-2#	30537.0	72592.0
3	挥发性有机物修复区	5-2#	2112	4963
4	石油烃	5-1#和 5-2#	2864	5813

根据本项目场地调查报告，本场地污染物划分为重金属、挥发性有机物和半挥发性有机物，场地污染土壤修复范围图如下图 2.3-1~2.3-3:

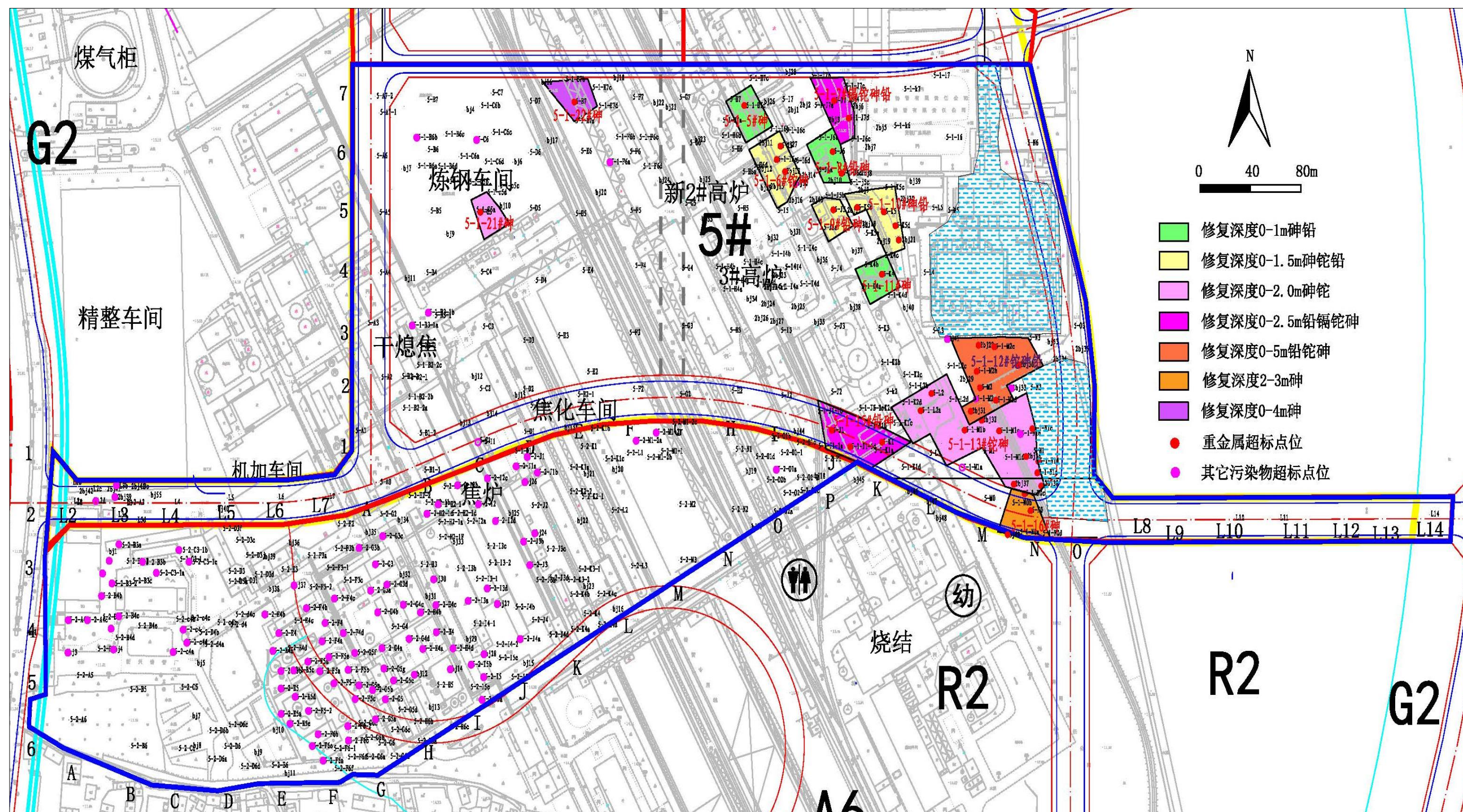


图 2.3-1 5#地块重金属修复区域分布图

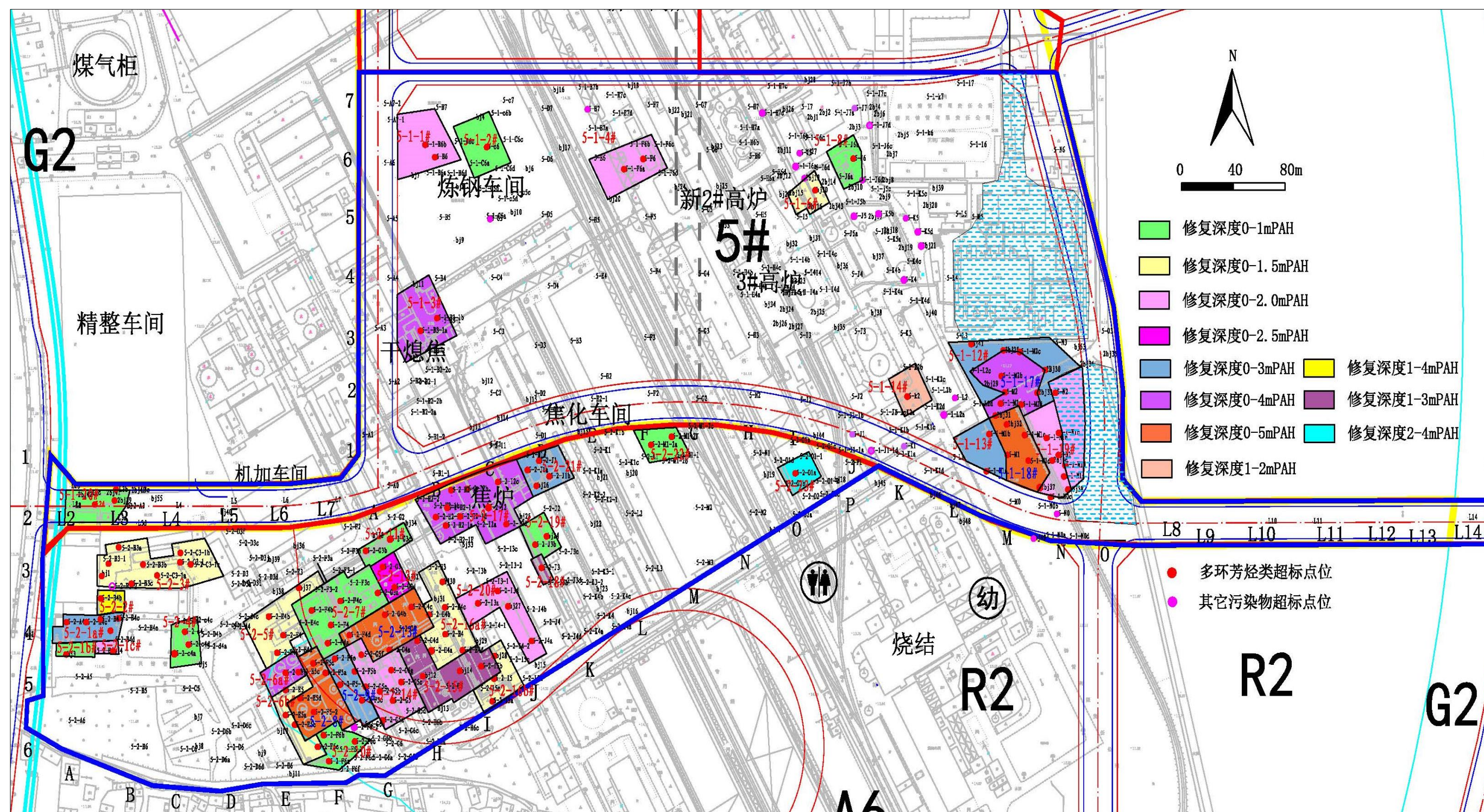


图 2.3-2 5#地块半挥发性有机物修复区域分布图

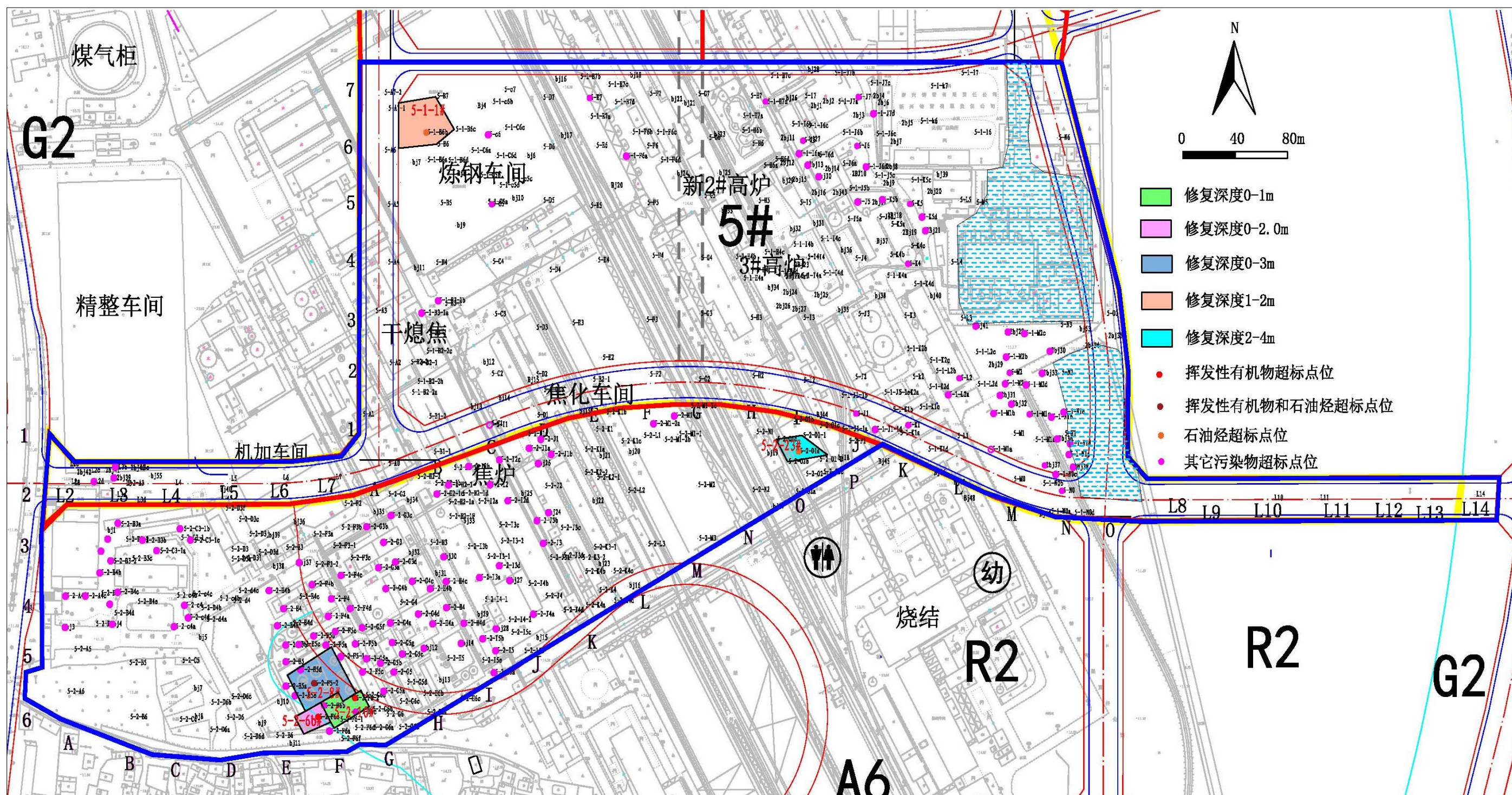


图 2.3-3 5#地块挥发性有机物和石油烃修复区域分布图

经过估算土壤修复量为 159212.5m³ (含重复计算修复量), 各区块污染物以及修复方量如下表 2.3-7 和表 2.3-8。

表 2.3-7 5-1#地块污染物种类及修复方量

修复单元	污染物	修复深度 m	修复量 m ³
5-1-1#	石油烃	0-2	3266
	苯并(a)芘		
5-1-2#	苯并(a)芘	0-1	1148
5-1-3#	苯并(a)芘	0-4	6928
5-1-4#	苯并(a)芘	0-2	2882
5-1-5#	砷	0-1	757
5-1-6#	砷、铊	0-1.5	1701
	苯并(a)芘		825
5-1-7#	铅、镉、铊、砷	0-2.5	2290
5-1-8#	苯并(a)芘	0-1	638
	砷、铅		770
5-1-9#	铅、砷	0-1.5	858
5-1-10#	铅、砷	0-1.5	1711.5
5-1-11#	砷	0-1	672
5-1-12#	苯并(a)芘	0-3	5538
	铅、铊、砷	0-5	12215
5-1-13#	铊、砷	0-2	9132
	苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)蒽	0-3	2892
5-1-14#	苯并(a)芘	1-2	671
5-1-15#道路	砷、铅	0-2.5	4675
5-1-16#道路	砷	2-3	888
5-1-17#	苯并(a)芘	0-4	6636

修复单元	污 染 物	修复深度 m	修复量 m ³
5-1-18#	苯并(a)芘	0-5	7230
5-1-19#	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-2	2470
5-1-20#道路	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-1	996
5-1-21#	砷	0-2	1036
5-1-22#	砷	0-4	2832
合计			81657.5

表 2.3-8 5-2 地块污染物种类及修复方量

修复单元	污 染 物	修复深度 m	修复量 m ³
5-2-1a#	苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽	0-3	2781
5-2-1b#	苯并(a)芘	0-1	291
5-2-1c#	苯并(a)芘	0-2	312
5-2-2#	苯并(a)芘	1-4	972
5-2-3#	苯并(a)芘	0-1.5	3829.5
5-2-4#	苯并(a)芘	0-1	687
5-2-5#	苯并(a)芘	0-1.5	2389.5
5-2-6a#	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-4	2336
5-2-6b#	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘	0-1.5	1279.5
	苯、萘	0-2	658
5-2-7#	苯并(a)芘	0-1	2439
5-2-8#	苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、石油烃、萘、苯并(a)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘	0-5	8130

修复单元	污染物	修复深度 m	修复量 m ³
	苯	0-3	3783
5-2-9#	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、 苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd) 芘、二苯并(a,h)蒽	0-3	2928
5-2-10#	苯	0-1	522
	苯并(a)芘		815
5-2-11#	苯并(a)芘	0-1	570
5-2-12#	苯并(a)芘	0-2.5	1467.5
5-2-13#	苯并(a)芘	0-5	7360
5-2-14#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-2	3720
5-2-15#	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、 苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	1-3	4036
5-2-16#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-2	5124
5-2-17#	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、 苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-4	12440
5-2-18#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	1-3	354
5-2-19#	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、 二苯并(a,h)蒽	0-1	585
5-2-20#	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、 二苯并(a,h)蒽	0-2	3232
5-2-21#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-3	2724
5-2-22#	苯并(a)芘	0-1	706
5-2-23#	石油烃、苯并(a)芘	2-4	1084
合计			77555

3.场地修复技术筛选

本章节将结合场地污染特征、用地规划和场地后期的开发建设规划，采用修复技术筛选矩阵的方法，从修复技术的适用性、成熟性、修复效率、修复周期、修复成本以及环境风险进行筛选，以确定本场地土壤修复适用技术。

根据场地调查报告，本项目地下水风险可接受，本次修复针对土壤污染物；土壤中污染物主要为重金属以及多环芳烃。本项目可利用空旷场地较大，周边无敏感点，拟将污染土壤进行原地异位修复，重金属污染土壤建议采用固化/稳定化技术处置，轻度有机物污染土壤建议采用原地异位化学氧化技术进行处置，重度污染土壤建议采用异位热脱附技术进行处置。

4.污染场地修复技术方案

4.1 修复技术路线

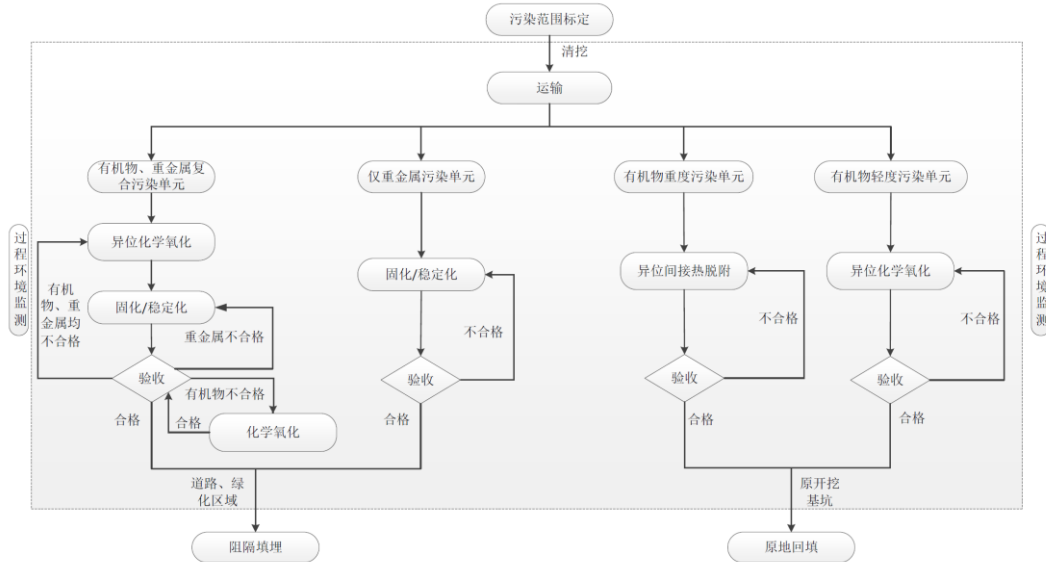


图 4-1 修复技术路线图

4.2 重金属污染土壤修复方案

本项目拟对场地内的所有重金属污染土壤进行固化/稳定化修复处置，共需修复重金属污染土壤 39537.5m³。

4.3 有机污染土壤异位化学氧化修复方案

根据本项目场地调查报告相关内容，拟将场地内有机污染土壤进行异位化学氧化处置，土壤处置量约为 9.4 万 m³。

4.4 有机污染土壤异位热脱附修复方案

根据本项目场地调查报告，土壤有机污染物为多环芳烃，拟对苯并(a)芘等污染物浓度最高单元进行异位热脱附修复，具体修复范围详见下表。

表 4-1 异位热脱附修复统计表

修复单元	污染物类型	修复方量 (m³)
5-2-3#	苯并(a)芘	3829.5
5-2-8#	苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、石油烃、苯并(a)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、苯	8130
5-2-13#	苯并(a)芘	7360
5-2-14#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	3720
5-1-19#	苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)蒽	2470
合计		25509.5

4.4.1 工艺设计

根据项目场地的土质情况，结合场地和工期要求，有机物重度污染土壤修复选择间接热脱附。

其主体施工流程如下：

(1) 污染土壤清挖运输

本部分的异位热脱附处置工程量为 2.55 万 m³，分布在 5-2-3#、5-2-8#、5-2-13#、5-2-14#、5-1-19#地块。根据其分布情况，合理规划开挖顺序，并安排运输路线。

(2) 污染土壤预处理

清挖运输至预处理车间，经过破碎筛分斗进行破碎筛分，粒径达到 5cm 以下，经晾晒或处理后，满足土壤中含水率<20%以下。

多环芳烃类污染土壤预处理的工序主要包括为筛分破碎（把大颗粒的石块、混凝土块等筛分出去）、再次风干混合（降低污染土壤水分含量、实现污染浓度相对均匀）等，由于污染土壤的颗粒大小、含水率等因素直接影响后续热脱附系统的效率，因此污染土壤的预处理十分重要。通常包括两个部分：

1) 风干系统：对开挖后适用热脱附处理的污染土壤，先经过预处理车间进行晾晒风干，添加土壤水分调理剂，调节含水率低于 20%，避免过高的水分影响热脱附的效率，提升设备运行成本。

2) 筛分系统：为了确保进料不对热脱附系统造成影响，预处理车间配置配装 ALLU 筛分破碎斗的装载机，以去除土壤中粒径大于 50mm 的粗粒和杂物，分离出来的污染土壤进行晾晒风干，直至含水率<20%以下。

预处理在密闭车间里进行，预处理车间采用钢结构密闭大棚，设有基础防渗系统、尾气收集系统、尾气处理系统。

当土壤预处理检测达标后，使用铲车运送至皮带称量机的进料斗，通过称重计量后均匀通过带皮带罩的皮带运输机运送到热脱附车间的进料斗，转运至热脱附设备进行处理。

(3) 污染土壤热脱附处置

采用挖掘机把预处理后的土壤装入异位热脱附设备的入料斗，预处理后的污染土壤经过皮带秤计量后均匀输送至皮带输送机，再通过倾斜的皮带输送机把污染土壤输送至热脱附单元的进料口。污染土壤进入热脱附系统后，通过燃烧器对加热室外壁升温，间接加热污染土壤（最高可达 650℃），去除土壤中有机污染物。

热脱附处置后的多环芳烃土壤，经检测，达到修复目标值后，则统筹安排，回填至原址。

4.4.2 工艺参数

本场地土壤热脱附关注污染物为苯并(a)芘，其沸点为 475℃，根据本工程拟采用的设备及工程经验参数，确定本次热脱附温度约为 500℃，停留时间为 20 ~ 30min，以确保污染土壤中的污染物充分去除，从而达到污染土壤的修复治理。

多环芳烃污染土壤先进行预处理，预处理达到进料要求后，再进入热脱附设备进行热脱附处理，处理过程各阶段的工艺参数见下表：

表 4-2 多环芳烃污染土壤热脱附处理技术一览表

序号	参数	要求
1	处理对象	多环芳烃污染土壤
2	含水率	≤20%
3	颗粒大小	≤50mm
4	处理效率	10t/h
5	热脱附温度	500℃
6	停留时间	20 ~ 30min

4.5 阻隔填埋方案

4.5.1 阻隔填埋范围

本项目拟将修复后的重金属污染土壤以及重金属与有机混合污染土壤进行阻隔填埋。

4.5.2 阻隔填埋设计

结合本项目所在区域的后期规划，场地主要用于建设市政道路、商业建设、居民住宅，并配套公园绿化和各类场馆建设。而市政道路、公园绿地为目前最常用的阻隔填埋场所选址，该部分区域后期不会进行开挖，且上层进行道路路面建设或者配套绿化，能较好起到对填埋的重金属土壤和居民阻隔作用。本项目经重金属以及重金属与有机混合污染土壤修复合格后，回填到公园绿地和规划道路底下，可优先回填到 G1 区域（详见芜湖市城南新兴铸管老厂区 CN-06 管理单元规划），同时考虑场地建设完成后的区块及路网标高要求，具体深度根据开发要求和现场地质条件而定。



图 4-2 区块及路网竖向标高图

阻隔填埋常采用人工防渗材料，填埋区底部及边坡防渗膜单元结构如下(从下往上，由外至内顺序铺设)：

- 1) 膜下土质保护层(长丝土工布 600g/m²);
- 2) 工膜 (HDPE 膜，厚 1.5mm，底部采用光面膜，边坡采用单糙面膜，渗透系数小于 1×10^{-7} cm/s);
- 3) 膜上土质保护层(长丝土工布 600g/m²)。

4.6 施工工期计划

根据本工程特点，拟定修复施工工期，其中 5-1#地块修复工期约两个月，项目总工期约 270 天。

4.7 修复成本估算

表 4.7-1 修复成本估算表（万元）

序号	分部分项名称	单位	工程量	单价	成本估算	备注
1	建筑垃圾清理	m ³	120000.00	12.00	1440000.00	
2	处置区域场地设施建设	m ²	6000.00	90.00	540000.00	
3	土方开挖、运输至处置区	m ³	137500.00	13.00	1787500.00	
4	修复合格后土壤转运至原位回填	m ³	97962.50	13.00	1273512.50	
5	修复合格后土壤转运至阻隔区回填	m ³	39537.50	13.00	513987.50	
6	土方预处理	m ³	159047.00	18.00	2862846.00	
7	化学氧化处置	m ³	94000.00	530.00	49820000.00	按环保部令 2014 年第 75 号文最低单价估算
8	固化稳定化处置	m ³	39537.50	510.00	20164125.00	
9	热脱附处置	m ³	25509.50	1000.00	25509500.00	
10	阻隔区建设	项	1.00	900000.00	900000.00	
11	自检费用	项	1.00	750000.00	750000.00	

序号	分部分项名称	单位	工程量	单价	成本估算	备注
12	污染防治措施	项	1.00	900000.00	900000.00	
13	修复工程费用预估	元			106461471.00	

注：1、工程量为暂估量，如有增减，根据实际情况进行调整。

2、不含水坑、办公楼等未拆迁区域的调查及修复费用。

5. 结论和建议

5.1 结论

根据《芜湖新兴铸管弋江老厂区 5#地块场地环境调查与风险评估报告》的结论,本项目场地土壤中重金属铅、镉、铊、砷;土壤中的有机物石油烃、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、萘以及苯需要修复。污染土壤修复量为 159212.5m³。

本方案结合场地的实际情况以及周边环境的影响,通过对常用修复技术进行对比筛选,建议采用异位间接热脱附修复技术、异位化学氧化技术以及异位固化/稳定化技术进行污染土壤的修复。

5.2 建议

(1) 因场地生产历史情况复杂,给场地调查工作带来了不确定因素,建议在场污染土壤清理施工过程中,还需要时刻关注和防范现场突发情况的发生。另一方面,调查采样点位网格密度有限,给场地污染土壤边界划分带来不确定性,建议在修复工程实施过程中,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) 本方案所给出稳定化/固化、化学氧化和热脱附等工艺参数主要是根据以往的施工经验和实验室小试获得,建议在实际工程运行过程中,根据实际情况做进一步优化。

(3) 在进场修复时,本场地仍存在部分未拆除的建筑,需要进一步采样确定是否需要修复,建议在修复工程实施过程中及时确定最终的修复范围,确保污染物得到彻底修复。

(4) 针对 5-1-N2 点位处的水塘,在进场实施修复的准备阶段,进行补充调查,确定水塘区域的污染边界及修复土方量,纳入修复范围。

(5) 本方案针对土壤污染物,场地内存在大量的积水,部分地表积水超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类标准或者集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值,在实施修复时,需要将这些地表积水进行妥善处理,满足相关标准后排入城市污水管网。

(6) 本场地部分污染区域存在挥发性有机物污染，同时使用热脱附设备会产生尾气，建议对热脱附设备尾气处理设施采取在线监控等措施，并在修复过程中，强化大气污染防治措施，控制挥发性有机物和尾气向大气扩散。

(7) 5-1#地块、道路用地和 5-2#地块分区域修复，分阶段验收时，特别注意防止未修复完成的污染土发生迁移扩散，建议在已修复及验收完毕的地块设置围墙、围挡及警示牌，并设置专人看守，并在地块相邻处覆盖雨布等，防止未修复完成区域的污染土迁移扩散至已验收地块。

(8) 修复施工结束后，要加强对土壤回填区域的检测，设置专人定期采集土壤回填区域下游的地下水送往实验室分析，对修复效果进行监测。具体采样周期可以为修复施工结束后第一年每季度采样一次，第二和第三年每半年采样一次，第四年及以后每年采样一次。