

采样日期	采样点位	检测项目	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率(kg/h)	备注
		臭气浓度 (无量纲)	309		
	P2	挥发性有机物	1.7	3.82×10^{-2}	原位修复: 3#大棚
		颗粒物	3.69	8.30×10^{-2}	
		臭气浓度 (无量纲)	416		

注：清挖作业使用 1#，2#大棚施工，原位修复使用 2#，3#大棚施工。2020 年 10 月 22 日-25 日，因异地污染土暂存区场地受限，现场施工作业暂停。

(2) PID 快速监测情况

施工方于 2020 年 8 月 26 日开始至 12 月 31 日对场地内办公区、A 区、B 区以及废污染区利用 PID 快速检测设备对项目施工现场不同区域进行动态监测，监测标准见表 4.3-11，所有 PID 监测结果数据平稳，无异常波动。监理方同时抽查场地现场在线监测设备数据，数据均达标。

表 5-17 PID 快速检测预警限值表 (单位 ppm)

位置	30 日平均值	预警值
办公区	0.011	0.056
A 区污染区	0.028	0.14
B 区污染区	0.013	0.065
非污染区	0.012	0.06

注：30 日平均值为 2020 年 8 月 26 日-2020 年 9 月 25 日 (B 区为 9.24-10.23) 监测平均值。

表 5-18 PID 环境监测结果汇总 (单位: ppm)

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
2020.08.26	办公区	TVOC	0.013	0.011
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.009	0.012
2020.08.27	办公区	TVOC	0.01	0.009
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.011
2020.08.28	办公区	TVOC	0.009	0.013
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.01	0.011
2020.08.29	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.013	0.013
2020.08.30	办公区	TVOC	/	/
	A 区污染区		/	/

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.009
2020.08.31	办公区	TVOC	0.009	0.009
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.01
2020.09.01	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.008	0.01
2020.09.02	办公区	TVOC	0.009	0.01
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.011
2020.09.03	办公区	TVOC	0.013	0.011
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.009
2020.09.04	办公区	TVOC	0.013	0.011
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.01	0.011
2020.09.05	办公区	TVOC	0.015	0.014
	A 区污染区		/	/
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.01	0.011
2020.09.06	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.027	0.03
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.014	0.014
2020.09.07	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.026	0.029
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.009	0.011
2020.09.08	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.028	0.031
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.01
2020.09.09	办公区	TVOC	0.011	0.013
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.012	0.013
2020.09.10	办公区	TVOC	0.011	0.013
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.013	0.013
2020.09.11	办公区	TVOC	0.011	0.009

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.013	0.013
2020.09.12	办公区	TVOC	0.011	0.013
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.013	0.013
2020.09.13	办公区	TVOC	0.009	0.01
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.013
2020.09.14	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.012
2020.09.15	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.012	0.011
2020.09.16	办公区	TVOC	0.014	0.014
	A 区污染区		0.027	0.027
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.011	0.013
2020.09.17	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.014	0.013
2020.09.18	办公区	TVOC	0.011	0.01
	A 区污染区		0.029	0.031
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.014	0.013
2020.09.19	办公区	TVOC	0.011	0.013
	A 区污染区		0.029	0.027
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.013	0.011
2020.09.20	办公区	TVOC	0.013	0.012
	A 区污染区		0.026	0.028
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.015	0.015
2020.09.21	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.013	0.015
2020.09.22	办公区	TVOC	0.009	0.011
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.012	0.013

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
2020.09.23	办公区	TVOC	0.009	0.01
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		/	/
	非污染区		0.012	0.012
2020.09.24	办公区	TVOC	0.01	0.012
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		0.013	0.012
	非污染区		0.011	0.012
2020.09.25	办公区	TVOC	0.013	0.011
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.013	0.013
2020.09.26	办公区	TVOC	0.012	0.011
	A 区污染区		0.027	0.026
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.012	0.013
2020.09.27	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.029	0.028
	B 区污染区		0.011	0.013
	非污染区		0.011	0.012
2020.09.28	办公区	TVOC	0.013	0.011
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.011	0.012
2020.09.29	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.014	0.014
	非污染区		0.012	0.012
2020.09.30	办公区	TVOC	0.011	0.013
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.012	0.013
2020.10.01	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.028	0.027
	B 区污染区		0.013	0.012
	非污染区		0.011	0.012
2020.10.02	办公区	TVOC	0.012	0.011
	A 区污染区		0.029	0.028
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.01	0.011
2020.10.03	办公区	TVOC	0.012	0.011
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.011	0.012
2020.10.04	办公区	TVOC	0.013	0.011
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.013	0.013

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
	非污染区		0.012	0.011
2020.10.05	办公区	TVOC	0.011	0.013
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		0.014	0.016
	非污染区		0.013	0.013
2020.10.06	办公区	TVOC	0.012	0.011
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.013	0.011
2020.10.07	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.01	0.011
2020.10.08	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.027	0.03
	B 区污染区		0.014	0.014
	非污染区		0.012	0.011
2020.10.09	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.012	0.012
2020.10.10	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.012	0.014
	非污染区		0.011	0.013
2020.10.11	办公区	TVOC	0.011	0.01
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.013	0.012
2020.10.12	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.013	0.014
2020.10.13	办公区	TVOC	0.009	0.01
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.014	0.013
	非污染区		0.011	0.012
2020.10.14	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.027
	B 区污染区		0.013	0.012
	非污染区		0.011	0.012
2020.10.15	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.012	0.012
2020.10.16	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.026

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.012	0.013
2020.10.17	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.012	0.012
	非污染区		0.012	0.011
2020.10.18	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		0.014	0.012
	非污染区		0.013	0.013
2020.10.19	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.028	0.027
	B 区污染区		0.014	0.014
	非污染区		0.013	0.012
2020.10.20	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.012	0.013
2020.10.21	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.026	0.027
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.013	0.012
2020.10.22	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.012	0.012
2020.10.23	办公区	TVOC	0.011	0.01
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.013	0.013
	非污染区		0.012	0.012
2020.10.24	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.014	0.013
	非污染区		0.013	0.012
2020.10.25	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.012	0.013
	非污染区		0.012	0.013
2020.10.26	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.027	0.027
	B 区污染区		0.012	0.012
	非污染区		0.012	0.012
2020.10.27	办公区	TVOC	0.012	0.011
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.012	0.013
	非污染区		0.012	0.012
2020.10.28	办公区	TVOC	0.012	0.011

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.011	0.011
2020.10.29	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.012	0.012
2020.10.30	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.012	0.013
	非污染区		0.012	0.012
2020.10.31	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.013	0.014
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.01	办公区	TVOC	0.011	0.01
	A 区污染区		0.027	0.027
	B 区污染区		0.027	0.028
	非污染区		0.012	0.013
2020.11.02	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.013	0.012
2020.11.03	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		0.028	0.029
	非污染区		0.013	0.013
2020.11.04	办公区	TVOC	0.012	0.011
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.05	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.012	0.013
2020.11.06	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.027	0.028
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.07	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.028	0.029
	非污染区		0.013	0.012
2020.11.08	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		0.027	0.03
	非污染区		0.012	0.013

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
2020.11.09	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.013	0.014
2020.11.10	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.013	0.013
2020.11.11	办公区	TVOC	0.012	0.011
	A 区污染区		0.027	0.027
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.013	0.013
2020.11.12	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.013	0.013
2020.11.13	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.028	0.03
	非污染区		0.012	0.013
2020.11.14	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.027	0.027
	B 区污染区		0.029	0.028
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.15	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.013	0.012
2020.11.16	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		0.028	0.03
	非污染区		0.011	0.012
2020.11.17	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.18	办公区	TVOC	0.012	0.01
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.026	0.028
	非污染区		0.012	0.013
2020.11.19	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.027
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.20	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.029	0.028

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.21	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.029	0.029
	B 区污染区		0.028	0.03
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.22	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.011	0.012
2020.11.23	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.029	0.028
	B 区污染区		0.027	0.03
	非污染区		0.013	0.012
2020.11.24	办公区	TVOC	0.01	0.012
	A 区污染区		0.026	0.027
	B 区污染区		0.028	0.027
	非污染区		0.012	0.013
2020.11.25	办公区	TVOC	0.011	0.013
	A 区污染区		0.026	0.028
	B 区污染区		0.027	0.027
	非污染区		0.012	0.012
2020.11.26	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.027	0.027
	B 区污染区		0.028	0.029
	非污染区		0.013	0.013
2020.11.27	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		0.028	0.03
	非污染区		0.011	0.013
2020.11.28	办公区	TVOC	0.011	0.013
	A 区污染区		0.029	0.029
	B 区污染区		0.027	0.027
	非污染区		0.012	0.013
2020.11.29	办公区	TVOC	0.013	0.013
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.027	0.028
	非污染区		0.013	0.014
2020.11.30	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.01	办公区	TVOC	0.013	0.013
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.02	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.029	0.029

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
	B 区污染区		0.027	0.028
	非污染区		0.012	0.013
2020.12.03	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.04	办公区	TVOC	0.009	0.011
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		0.027	0.029
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.05	办公区	TVOC	0.01	0.012
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.028	0.03
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.06	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.029	0.029
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.07	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.08	办公区	TVOC	0.009	0.012
	A 区污染区		0.029	0.03
	B 区污染区		0.028	0.03
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.09	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.027	0.027
	非污染区		0.012	0.013
2020.12.10	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.11	办公区	TVOC	0.009	0.011
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.12	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.028	0.029
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.13	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.027	0.029
	非污染区		0.011	0.012
2020.12.14	办公区	TVOC	0.011	0.012

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.027	0.028
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.15	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.16	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.028	0.03
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.012	0.012
2020.12.17	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.028	0.09
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.18	办公区	TVOC	0.011	0.01
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.19	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.20	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.029	0.029
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.21	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.22	办公区	TVOC	0.01	0.011
	A 区污染区		0.029	0.029
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.012	0.013
2020.12.23	办公区	TVOC	0.012	0.012
	A 区污染区		0.027	0.028
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.013	0.012
2020.12.24	办公区	TVOC	0.011	0.011
	A 区污染区		0.027	0.027
	B 区污染区		0.027	0.028
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.25	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.028	0.029
	非污染区		0.013	0.014

日期	施工区域	监测指标	监测数据 上午	监测数据 下午
2020.12.26	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.028	0.029
	非污染区		0.014	0.014
2020.12.27	办公区	TVOC	0.01	0.012
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.028	0.03
	非污染区		0.013	0.013
2020.12.28	办公区	TVOC	0.012	0.013
	A 区污染区		0.027	0.029
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.012	0.013
2020.12.29	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.029
	B 区污染区		0.028	0.028
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.30	办公区	TVOC	0.011	0.012
	A 区污染区		0.028	0.028
	B 区污染区		0.029	0.03
	非污染区		0.013	0.014
2020.12.31	办公区	TVOC	0.01	0.012
	A 区污染区		0.026	0.028
	B 区污染区		0.027	0.028
	非污染区		0.013	0.013

(3) 异地修复在线监测数据

调用水泥窑处置企业的在线监测数据,参照《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013),水泥窑处置企业在线监测数据达标,未发现异常。

表 5-19 异位修复在线监测数据汇总表(窑头)

日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)	日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)
2020.10.11	颗粒物	4.7	2020.11.13	颗粒物	4.3
2020.10.12	颗粒物	4.4	2020.11.14	颗粒物	4.4
2020.10.13	颗粒物	4.4	2020.11.15	颗粒物	4.3
2020.10.14	颗粒物	4.6	2020.11.16	颗粒物	4.4
2020.10.15	颗粒物	4.5	2020.11.17	颗粒物	4.3
2020.10.16	颗粒物	4.6	2020.11.18	颗粒物	3.3
2020.10.17	颗粒物	4.5	2020.11.19	颗粒物	3.7
2020.10.18	颗粒物	4.6	2020.11.20	颗粒物	3.8
2020.10.19	颗粒物	4.6	2020.11.21	颗粒物	3.6
2020.10.20	颗粒物	4.7	2020.11.22	颗粒物	3.8
2020.10.21	颗粒物	4.2	2020.11.23	颗粒物	3.7
2020.10.22	颗粒物	4.3	2020.11.24	颗粒物	4.1
2020.10.23	颗粒物	4.2	2020.11.25	颗粒物	3.8

日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)	日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)
2020.10.24	颗粒物	4.4	2020.11.26	颗粒物	4.2
2020.10.25	颗粒物	/	2020.11.27	颗粒物	3.8
2020.10.26	颗粒物	/	2020.11.28	颗粒物	3.6
2020.10.27	颗粒物	4.1	2020.11.29	颗粒物	3.9
2020.10.28	颗粒物	4.6	2020.11.30	颗粒物	3.7
2020.10.29	颗粒物	4.8	2020.12.1	颗粒物	3.8
2020.10.30	颗粒物	4.7	2020.12.2	颗粒物	3.6
2020.10.31	颗粒物	4.9	2020.12.3	颗粒物	3.4
2020.11.1	颗粒物	4.4	2020.12.4	颗粒物	3.4
2020.11.2	颗粒物	4.2	2020.12.5	颗粒物	4.0
2020.11.3	颗粒物	4.3	2020.12.6	颗粒物	3.9
2020.11.4	颗粒物	4.5	2020.12.7	颗粒物	3.1
2020.11.5	颗粒物	4.7	2020.12.8	颗粒物	3.7
2020.11.6	颗粒物	4.6	2020.12.9	颗粒物	4.1
2020.11.7	颗粒物	4.2	2020.12.10	颗粒物	4.4
2020.11.8	颗粒物	4.0	2020.12.11	颗粒物	4.2
2020.11.9	颗粒物	4.4	2020.12.12	颗粒物	3.5
2020.11.10	颗粒物	4.5	2020.12.13	颗粒物	3.0
2020.11.11	颗粒物	4.5	2020.12.14	颗粒物	3.4
2020.11.12	颗粒物	4.3	2020.12.15	颗粒物	3.6

注：“/”为该时间段污染土未入窑，无需监测。

表 5-20 异位修复在线监测数据汇总表（窑尾）

日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)	日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)
2020.10.11	颗粒物	2.0	2020.11.13	颗粒物	2.0
	二氧化硫	8.4		二氧化硫	7.6
	氮氧化物	154.2		氮氧化物	158.9
2020.10.12	颗粒物	2.2	2020.11.14	颗粒物	2.5
	二氧化硫	8.7		二氧化硫	12.2
	氮氧化物	155.0		氮氧化物	153.0
2020.10.13	颗粒物	2.2	2020.11.15	颗粒物	2.6
	二氧化硫	6.1		二氧化硫	12.9
	氮氧化物	158.6		氮氧化物	161.9
2020.10.14	颗粒物	1.8	2020.11.16	颗粒物	2.0
	二氧化硫	3.4		二氧化硫	7.7
	氮氧化物	155.7		氮氧化物	151.8
2020.10.15	颗粒物	2.0	2020.11.17	颗粒物	2.4
	二氧化硫	6.7		二氧化硫	9.0
	氮氧化物	173.1		氮氧化物	124.8
2020.10.16	颗粒物	2.3	2020.11.18	颗粒物	2.2
	二氧化硫	5.5		二氧化硫	10.8
	氮氧化物	173.8		氮氧化物	137.0
2020.10.17	颗粒物	2.1	2020.11.19	颗粒物	2.2
	二氧化硫	11.5		二氧化硫	10.2
	氮氧化物	168.8		氮氧化物	147.9

日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)	日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)
2020. 10. 18	颗粒物	2. 3	2020. 11. 20	颗粒物	2. 3
	二氧化硫	11. 2		二氧化硫	10. 5
	氮氧化物	172. 1		氮氧化物	165. 9
2020. 10. 19	颗粒物	2. 3	2020. 11. 21	颗粒物	2. 3
	二氧化硫	15. 9		二氧化硫	12. 0
	氮氧化物	177. 3		氮氧化物	172. 0
2020. 10. 20	颗粒物	1. 9	2020. 11. 22	颗粒物	2. 6
	二氧化硫	4. 7		二氧化硫	20. 7
	氮氧化物	169. 8		氮氧化物	219. 9
2020. 10. 21	颗粒物	2. 1	2020. 11. 23	颗粒物	2. 5
	二氧化硫	8. 1		二氧化硫	18. 8
	氮氧化物	143. 3		氮氧化物	185. 8
2020. 10. 22	颗粒物	2. 0	2020. 11. 24	颗粒物	2. 5
	二氧化硫	9. 0		二氧化硫	13. 0
	氮氧化物	138. 4		氮氧化物	179. 9
2020. 10. 23	颗粒物	2. 0	2020. 11. 25	颗粒物	2. 5
	二氧化硫	11. 2		二氧化硫	11. 5
	氮氧化物	132. 5		氮氧化物	159. 3
2020. 10. 24	颗粒物	3. 7	2020. 11. 26	颗粒物	2. 3
	二氧化硫	16. 2		二氧化硫	16. 7
	氮氧化物	177. 2		氮氧化物	167. 4
2020. 10. 25	颗粒物	/	2020. 11. 27	颗粒物	2. 5
	二氧化硫	/		二氧化硫	17. 5
	氮氧化物	/		氮氧化物	152. 0
2020. 10. 26	颗粒物	/	2020. 11. 28	颗粒物	2. 5
	二氧化硫	/		二氧化硫	7. 9
	氮氧化物	/		氮氧化物	148. 9
2020. 10. 27	颗粒物	7. 9	2020. 11. 29	颗粒物	2. 6
	二氧化硫	67. 6		二氧化硫	18. 9
	氮氧化物	315. 9		氮氧化物	160. 2
2020. 10. 28	颗粒物	2. 6	2020. 11. 30	颗粒物	2. 6
	二氧化硫	6. 9		二氧化硫	22. 2
	氮氧化物	154. 2		氮氧化物	167. 9
2020. 10. 29	颗粒物	2. 5	2020. 12. 1	颗粒物	2. 7
	二氧化硫	6. 6		二氧化硫	11. 2
	氮氧化物	149. 6		氮氧化物	145. 5
2020. 10. 30	颗粒物	2. 0	2020. 12. 2	颗粒物	2. 6
	二氧化硫	10. 8		二氧化硫	8. 5
	氮氧化物	150. 6		氮氧化物	149. 3
2020. 10. 31	颗粒物	2. 5	2020. 12. 3	颗粒物	2. 5
	二氧化硫	9. 4		二氧化硫	17. 1
	氮氧化物	151. 3		氮氧化物	170. 2
2020. 11. 1	颗粒物	2. 3	2020. 12. 4	颗粒物	2. 6
	二氧化硫	8. 6		二氧化硫	20. 2
	氮氧化物	150. 1		氮氧化物	185. 5
2020. 11. 2	颗粒物	1. 8	2020. 12. 5	颗粒物	2. 7

日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)	日期	监测指标	24h 平均值 (mg/Nm ³)
	二氧化硫	17.0		二氧化硫	12.2
	氮氧化物	150.0		氮氧化物	176.1
2020.11.3	颗粒物	2.0	2020.12.6	颗粒物	2.5
	二氧化硫	23.6		二氧化硫	13.0
	氮氧化物	150.1		氮氧化物	196.8
2020.11.4	颗粒物	2.2	2020.12.7	颗粒物	2.4
	二氧化硫	20.8		二氧化硫	20.6
	氮氧化物	150.7		氮氧化物	216.0
2020.11.5	颗粒物	2.4	2020.12.8	颗粒物	2.7
	二氧化硫	20.8		二氧化硫	11.3
	氮氧化物	149.9		氮氧化物	197.6
2020.11.6	颗粒物	2.4	2020.12.9	颗粒物	2.8
	二氧化硫	22.2		二氧化硫	7.2
	氮氧化物	150.1		氮氧化物	147.4
2020.11.7	颗粒物	2.3	2020.12.10	颗粒物	3.5
	二氧化硫	22.1		二氧化硫	3.8
	氮氧化物	150.4		氮氧化物	139.0
2020.11.8	颗粒物	2.2	2020.12.11	颗粒物	2.8
	二氧化硫	25.0		二氧化硫	4.3
	氮氧化物	150.1		氮氧化物	140.2
2020.11.9	颗粒物	2.2	2020.12.12	颗粒物	2.8
	二氧化硫	14.2		二氧化硫	2.5
	氮氧化物	151.0		氮氧化物	127.2
2020.11.10	颗粒物	2.3	2020.12.13	颗粒物	2.8
	二氧化硫	6.0		二氧化硫	5.0
	氮氧化物	154.2		氮氧化物	132.7
2020.11.11	颗粒物	5.0	2020.12.14	颗粒物	2.9
	二氧化硫	9.3		二氧化硫	3.6
	氮氧化物	366.5		氮氧化物	109.3
2020.11.12	颗粒物	2.4	2020.12.15	颗粒物	4.3
	二氧化硫	5.0		二氧化硫	3.7
	氮氧化物	186.6		氮氧化物	135.9

注：“/”为该时间段污染土未入窑，无需监测。

5.3.2.3 噪声环境监测结果

(1) 噪声定期监测结果

根据监测计划，场区边界及环境敏感点布设 8 个监测点。监测频率为每周一次。从 2020 年 10 月 18 日至 2020 年 12 月 6 日噪声共监测 9 次，监测结果达标，未发现异常。



图例: ▲ - 噪声检测点位

图 5-6 噪声监测点位布设示意图

表 5-21 建筑施工场界环境噪声排放限值

时间	限值 (A)	标准
昼间	70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类功能区限值
夜间	55	

表 5-22 噪声监测结果汇总表

监测日期	监测点位	监测项目	监测时间	声级 dB(A)
2020.10.18 -10.19	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	21:35-21:55	53
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	22:01-22:21	53
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	22:28-22:48	52
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	22:54-23:14	51
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	23:28-23:38	43
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	23:56-00:06	43
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	00:21-00:41	47
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	00:54-01:04	44
2020.10.31 -11.01	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	21:35-21:55	51
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	21:59-22:19	52
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	22:26-22:46	51
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	22:53-23:13	50
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	23:19-23:29	46
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	23:38-23:48	45
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	23:54-00:14	52
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	00:23-00:33	44

监测日期	监测点位	监测项目	监测时间	声级 dB(A)
2020.11.08	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	14:43-15:03	56
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	15:09-15:29	56
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	15:36-15:56	58
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	16:07-16:27	59
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	16:37-16:47	52
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	16:57-17:07	52
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	17:14-17:34	57
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	17:41-17:51	53
2020.11.14	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	14:15-14:35	56
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	14:38-14:58	56
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	15:03-15:23	56
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	15:29-15:49	59
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	15:57-16:07	52
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	16:15-16:25	52
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	16:33-16:53	57
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	17:01-17:11	51
2020.11.22	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	14:26-14:46	56
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	14:52-15:12	57
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	15:18-15:38	56
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	15:44-16:04	57
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	16:13-16:23	51
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	16:31-16:41	52
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	16:48-17:08	59
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	17:17-17:27	53
2020.11.28	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	14:29-14:49	58
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	14:57-15:17	59
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	15:24-15:44	57
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	15:50-16:10	60
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	16:13-16:23	56
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	16:59-17:09	51
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	16:30-16:50	58
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	17:18-17:28	51
2020.12.06	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	14:26-14:46	52
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	14:54-15:14	54
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	15:20-15:40	54
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	15:47-16:07	55
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	16:19-16:29	51
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	16:38-16:48	49
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	16:55-17:15	49
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	17:23-17:33	53
2020.12.13	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	10:09-10:29	54
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	10:37-10:57	53
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	11:06-11:26	55
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	11:33-11:53	52
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	12:08-12:18	49
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	12:27-12:37	50
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	12:44-13:04	58
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	13:13-13:23	48

监测日期	监测点位	监测项目	监测时间	声级 dB(A)
2020.12.20	S1 噪声监测点位 1	施工噪声	13:14-13:34	51
	S2 噪声监测点位 2	施工噪声	13:41-14:01	54
	S3 噪声监测点位 3	施工噪声	14:08-14:28	53
	S4 噪声监测点位 4	施工噪声	14:36-14:56	54
	S5 噪声监测点位 5	环境噪声	15:09-15:19	50
	S6 噪声监测点位 6	环境噪声	15:27-15:37	48
	S7 噪声监测点位 7	环境噪声	15:44-16:04	55
	S8 噪声监测点位 8	环境噪声	16:12-16:22	52

注：本项目从 2020 年 10 月 10 日-2020 年 11 月 1 日有夜间施工，其他时段为昼间施工。2020 年 10 月 22 日-25 日，因异地污染土暂存区场地受限，现场施工作业暂停。

(2) 夜间噪声加强监测情况

为了保证在运输过程中噪音对周边敏感区域不造成影响，监理单位夜间清挖运输施工过程中使用手持噪声监测仪对靠近敏感区域的点位(S7)进行加强监测，监测结果全部合格。

表 5-23 夜间噪声监测

监测日期	监测点位	监测项目	监测时间	声级 dB(A)
2020.10.10	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:00-01:16	53
2020.10.11	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:05-01:18	53
2020.10.12	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:00-01:10	54
2020.10.16	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:01-01:10	52
2020.10.17	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:05-01:18	53
2020.10.18	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	00:58-01:03	54
2020.10.19	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:02-01:10	53
2020.10.20	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:05-01:11	53
2020.10.21	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:00-01:05	51
2020.10.26	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:02-01:10	54
2020.10.27	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:05-01:11	53
2020.10.28	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:05-01:18	53
2020.10.29	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	00:55-01:00	54
2020.10.30	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	00:57-01:03	52
2020.10.31	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:06-01:11	50
2020.11.01	S7 噪声监测点位 7	施工噪声	01:09-01:15	54

5.4 工程控制监理成果

5.4.1 施工人员培训及考核

5.4.1.1 施工人员进场情况

2020 年 8 月 25 日由工程部部长张亚博对钢板桩队伍 4 人进行入职安全培训暨安全技术环保交底。主要内容有：工艺流程、施工要点、安全环保方面的注意

事项。



图 5-7 临建与钢板桩队伍培训

2020 年 8 月 28 日由工程部部长张亚博对降水队伍 6 人进行入职安全培训暨安全技术环保交底。主要内容有：1.降水井施工技术要点以及验收条件。2.安全环保等方面的注意事项。



图 5-8 降水队伍培训

2020 年 10 月 8 日由工程部长谭勋，对异位土壤处置队伍 10 人进行入职安全培训暨安全技术环保交底。主要内容有土壤开挖运输回填的技术要点注意事项。



图 5-9 土方队伍培训

2020 年 9 月 8 日由现场技术员张凯博对密闭负压大棚队伍（白）6 人进行入

职安全培训暨安全技术环保交底。主要内容有：大棚安装的技术要点，高空作业的注意事项等。

2020年9月6日由现场技术员张凯博对密闭负压大棚队伍（蓝）9人进行入职安全培训暨安全技术环保交底。主要内容有：大棚安装的技术要点，高空作业的注意事项等。



图 5-10 大棚队伍培训

2020年11月1日由工程部长谭勋对原位土壤处置队伍10人，进行入职安全培训暨安全环保技术交底主要内容有：药品拌合的注意事项储存，后期养护以及安全环保方面的注意事项。



图 5-11 原位修复队伍培训

5.4.1.2 施工人员进场考核

进场人员考评
考评日期：天津市河西区陈塘科技商务区规划 F15 地块修复治理工程第 11 标段密闭大棚队伍进场考核
考评地点：密闭大棚
考评单位负责人联系电话：

序号	姓名	性别	年龄	工种	健康情况	备注
1	田旭	男	98	普工	✓	
2	徐子豪	男	97	普工	✓	
3	安业强	男	98	普工	✓	
4	张智超	男	76	普工	✓	
5	张作	男	94	普工	✓	
6	张雷	男	95	普工	✓	
7						
8						
9						
10						
11						
12						

图 5-12 密闭大棚队伍人员考核

进场人员考评
考评日期：天津市河西区陈塘科技商务区规划 F15 地块修复治理工程第 11 标段钢板桩及降水队伍进场考核
考评地点：钢板桩及降水
考评单位负责人联系电话：

序号	姓名	性别	年龄	工种	健康情况	备注
1	田旭	男	98		✓	
2	徐子豪	男	97		✓	
3	安业强	男	98		✓	
4	张智超	男	97		✓	
5	张作	男	96		✓	
6	张雷	男	99		✓	
7						
8						
9						
10						
11						
12						

图 5-13 钢板桩及降水队伍人员考核

进场人员登记台账
考评日期：天津市河西区陈塘科技商务区规划 F15 地块修复治理工程第 11 标段临建及土方队伍进场考核
考评地点：临建及土方
考评单位负责人联系电话：

序号	姓名	性别	年龄	工种	健康情况	备注
1	田旭	男	98	普工	✓	
2	徐子豪	男	97	普工	✓	
3	安业强	男	98	普工	✓	
4	张智超	男	97	普工	✓	
5	张作	男	96	普工	✓	
6	张雷	男	99	普工	✓	
7						
8						
9						
10						
11						
12						

图 5-14 临建及土方队伍人员考核

进场人员考评
考评日期：天津市河西区陈塘科技商务区规划 F15 地块修复治理工程第 11 标段原位处理队伍进场考核
考评地点：原位处理
考评单位负责人联系电话：

序号	姓名	性别	年龄	工种	健康情况	备注
1	田旭	男	98	普工	✓	
2	徐子豪	男	97	普工	✓	
3	安业强	男	98	普工	✓	
4	张智超	男	97	普工	✓	
5	张作	男	96	普工	✓	
6	张雷	男	99	普工	✓	
7						
8						
9						
10						
11						
12						

图 5-15 原位处理人员进场考核

5.4.2 机械设备及材料验收

5.4.2.1 临建验收

本工程 B 区域临时建筑物蓝色大棚 1 座，A 区域临时白色大棚共计 4 座。现场工作进行顺利，施工现场无安全文明施工隐患发生。

5.4.2.2 机械设备验收

(1) 机械设备进场验收



图 5-16 机械设备验收

(2) 机械设备排放情况检查



图 5-17 一号机二维码及排放情况合格




图 5-18 二号机二维码及排放情况合格

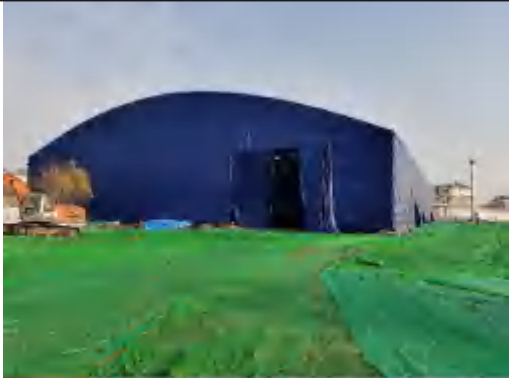



图 5-19 三号机二维码及排放情况合

5.5 建设项目环评报告表拟采取的防治措施及预期治理效果



表 5-24 建设项目环评报告表拟采取的防治措施及预期治理效果


类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
大气污染物	1#开挖车间废气 P1-1	颗粒物	密闭大棚、喷淋洗涤吸收塔+转轮分子筛吸附	废气中颗粒物的排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级排放限值；VOCs 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 新建企业排气筒污染物排放限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)。本项目排气筒 15m，未高于周围 200m 建筑物 5m 以上，排放速率严格 50% 执行。	监测结果见上文表 4.3-11，监测报告见附件 8	施工单位设置两座铝合金材质移动大棚，规格为 25×60m，和一座固定大棚，规格为 80×46m。 并配备一套高度为 15 米的“喷淋洗涤吸收塔+转轮分子筛吸附”废气处理装置，场地安装大气在线监测设备，并配备 PID 快速监测设备对施工过程中继续监测。设备经验收，满足环保要求。	
		VOCs					
		臭气浓度					


类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
	2#开挖车间废气 P2-1	颗粒物	密闭大棚、喷淋洗涤吸收塔+转轮分子筛吸附	废气中颗粒物的排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放限值			 
		VOCs					
		臭气浓度					
大气污染物	1#回填车间废气 P1-2	颗粒物	密闭大棚、喷淋洗涤吸收塔+转轮分子筛吸附	废气中颗粒物的排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放限值			
	2#回填	颗粒物	密闭大				

类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
	车间废气 P2-2		棚、喷淋 洗涤吸收塔+转轮分子筛吸附				
	其他无组织排放控制措施			<p>1、场区外上风向设置 1 个空气采样点作为对照点，场区外下风向设置 3 个空气采样点，场区内根据修复区域分区设置不同空气采样点，采样点距地面 1.5-2.0m。每个废气处理设施的排放口设置采样点。在施工前进行空气采样监测 1 次；施工过程中结合清挖及土壤修复过程进度，每 2 周监测 1 次，修复完成后监测 1 次。对空气中总悬浮颗粒物、非甲烷总烃、挥发性有机物、铅、臭气浓度进行监测，一旦超标，停止现场所有可能产生异味的作业，排查污染源，采用密封膜覆盖的措施确保厂界异味达标。</p> <p>2、本项目拟在厂界四侧设置颗粒物、臭气浓度在线监测设备，实时对厂界环境进行监测，一旦发现超标情况，应立即停止施工，排查污染源。待厂界污染物浓度恢复后再进行施工。</p> <p>3、本工程拟使用 PID 对项目施工现场不同区域进行动态监测。利用 PID 实时监测挥发性有机污染物在场区内空气中的相对浓度，据此来判断所需的安全防护等级及环境安全管理措施。</p>			


类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
							

类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
水污染物	生活污水	pH COD、SS、 BOD5、 氨氮、总 氮、总 磷、动植 物油	化粪池	满足《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级限值要 求	监测结果见 上文表 4.3-15, 监 测报告见附 件 9	设置密闭的化粪池, 化粪池材质采用玻璃 钢, 容量 3m ³ , 安排专 业的污水清理公司, 定期清理化粪池。	 

类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
	清洗废水	SS、石油类	污水处理设施 20t/h；工艺为多相臭氧催化氧化技术			<p>现场建设容积为 800m³的集水池和一座处理能力为 20m³/h 的多相臭氧催化氧化污水处理设施；为了防止抽出地下水中污染物进一步的扩散，在集水池四壁涂防水涂料，加强集水池密性；将积水和地下水收集后检测，若低于标准，则</p>	

类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
	地下水降水	pH 值、氨氮、悬浮物、化学需氧量、石油类、动植物油、总磷、总氮、五日生化需氧量、锌、铅				在场内处置至符合标准后排入市政管网。	

类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
							
噪声	等效 A 声级		合理布置施工方案，控制施工时间合理安排施工时间，采取减噪措施，将噪声控制在最低水平。		监测结果见上文表 4.3-12，监测报告见附件 10	施工单位施工过程中采用低噪音机械设备并加强现场施工人员管理，夜间不施工。	
固体废物	施工人员	生活垃圾	由城管委定期清理	满足国家固体废物管理相关要求		统一收集并排放至指定垃圾收集设施内	
	车间建设过程	施工废料和一	由物资部门回			分类统一存放至材料仓库及危废储存间	

类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料
		般包装材料	收处置			内，随施工进度使用或送至有资质单位处置	
	机械维修	废润滑油、废油桶	委托有资质单位处置			机械定期保养统一在地块外机械维修厂进行	
	废气处理	废活性炭				由气体净化装置供应商送有资质单位处置	
	污水处理	泥沙				外运至修复单位处置	
	止水帷幕	反泥浆	外运至修复单位处置			止水帷幕改为钢板桩，施工过程中未产生反泥浆	

类别	排气筒参数	污染物名称	防治措施	预期治理效果	监测结果	落实情况	影像资料																												
							 <p>The image contains a technical report from Tianjin Hejian Environmental Services Co., Ltd. (天津合健威立康环境服务有限公司) and a photograph of a yellow excavator working on a site. The report includes a table with technical specifications and a red circular seal.</p> <table border="1" data-bbox="1590 351 2016 518"> <tr> <td colspan="2">天津合健威立康环境服务有限公司</td> <td colspan="2">Tianjin Hejian Weili Kang Environmental Services Co., Ltd.</td> </tr> <tr> <td>项目名称</td> <td>陈塘商务区</td> <td>建设单位</td> <td>天津合健威立康环境服务有限公司</td> </tr> <tr> <td>生产类型</td> <td>大气污染治理工程</td> <td>设计单位</td> <td>天津合健威立康环境服务有限公司</td> </tr> <tr> <td>主要设备</td> <td>除尘器</td> <td>监理单位</td> <td>天津合健威立康环境服务有限公司</td> </tr> <tr> <td>验收标准</td> <td>GB 16297-1996</td> <td>施工单位</td> <td>天津合健威立康环境服务有限公司</td> </tr> <tr> <td>验收地点</td> <td>陈塘商务区</td> <td>验收日期</td> <td>2023年10月10日</td> </tr> <tr> <td>验收结论</td> <td>合格</td> <td>验收人员</td> <td>天津合健威立康环境服务有限公司</td> </tr> </table> <p>验收结论: 合格</p> <p>验收日期: 2023年10月10日</p> <p>验收人员: 天津合健威立康环境服务有限公司</p> <p>验收地点: 陈塘商务区</p> <p>验收结论: 合格</p> <p>验收日期: 2023年10月10日</p> <p>验收人员: 天津合健威立康环境服务有限公司</p> <p>验收地点: 陈塘商务区</p>	天津合健威立康环境服务有限公司		Tianjin Hejian Weili Kang Environmental Services Co., Ltd.		项目名称	陈塘商务区	建设单位	天津合健威立康环境服务有限公司	生产类型	大气污染治理工程	设计单位	天津合健威立康环境服务有限公司	主要设备	除尘器	监理单位	天津合健威立康环境服务有限公司	验收标准	GB 16297-1996	施工单位	天津合健威立康环境服务有限公司	验收地点	陈塘商务区	验收日期	2023年10月10日	验收结论	合格	验收人员	天津合健威立康环境服务有限公司
天津合健威立康环境服务有限公司		Tianjin Hejian Weili Kang Environmental Services Co., Ltd.																																	
项目名称	陈塘商务区	建设单位	天津合健威立康环境服务有限公司																																
生产类型	大气污染治理工程	设计单位	天津合健威立康环境服务有限公司																																
主要设备	除尘器	监理单位	天津合健威立康环境服务有限公司																																
验收标准	GB 16297-1996	施工单位	天津合健威立康环境服务有限公司																																
验收地点	陈塘商务区	验收日期	2023年10月10日																																
验收结论	合格	验收人员	天津合健威立康环境服务有限公司																																

5.6 环境问题的整改落实情况

在监理方跟踪检查施工方施工过程中发现如下主要问题：

- (1) 监测频率不稳定。
- (2) 回填过程中清洁土苫盖不完善，有遗洒现象。

监理方签发《环境监理业务联系单》要求施工方定期整改，并对整改后的情况进行检查。

表 5-25 主要环境问题检查表

序号	日期	主要环境问题	整改情况
1	2020.9.29	场地部分区域未进行苫盖	施工方已按照监理方要求进行补充苫盖
2	2020.10.13	在开展各项定期环境监测过程中，监测频率不稳定，不利于监理方准确掌握施工过程中各项污染物排放对环境的影响	施工方已按照监理方要求对定期开展的监测稳定、均匀、无波动
3	2020.11.22	施工方进行清洁土回填过程中，土壤苫盖措施不完善	施工方按监理方要求，对场地内回填土堆置区覆膜，待回填清洁土完全苫盖，回填后土壤及时用 HDPE 膜覆盖
4	2020.11.22	施工方回填作业过程有土壤洒落	施工方按监理方要求，对洒落土壤进行清理

5.7 环境监理资料汇总

监理人员在项目实施期间根据现场情况认真、准确、及时的完成监理资料的记录工作。本阶段共形成监理日志 126 份，旁站记录单 26 份，会议纪要 22 份，监理业务联系、通知单 4 份，监测报告 52 份，大气环境 PID 快速检测记录单 5 份，污染土转移联单 2317 份，报审材料 23 份。详见《环境监理总结报告》。

表 5-26 监理资料汇总

序号	资料名称	数量（份）	备注
1	环境监理日志	126	附件 3
2	旁站记录单	26	附件 4
3	会议纪要	20	附件 5
4	专题会议纪要	2	附件 5
5	监理业务通知、联系单	4	附件 6
6	污染土转移联单	2317	附件 9
7	监测报告	52	附件 7-附件 10
8	大气环境 PID 快速监测记录单	5	附件
9	报审材料	23	附件

5.8 结论

本项目修复施工于 2020 年 8 月 25 日开工，2020 年 12 月 26 日完工。清挖结合异位修复污染土壤约 33056.06m³，原位修复污染土壤约 34502.83m³，共计修复污染土壤约 67558.89m³。满足《修复方案变更》及《环评报告》要求。

本项目监理工作按照全过程环境监理的形式开展。涵盖了修复施工设计、施工准备、清挖运输及异位修复施工、原位修复施工和清洁土回填等施工环节。修复过程中监理人员全程驻场监理，完成了施工过程中的环境监测工作，并监督施工方落实了各项二次污染防治措施，同时见证了施工过程中和自验收过程中第三方相关取样检测工作。本项目施工过程各项环境监测结果合格，二次污染防治措施落实到位，基本满足《修复方案变更》及《环评报告》要求。

施工方在监理方的监督下按照相关技术文件和规范要求进行修复施工，施工过程中未对周边环境造成影响，未发生举报、上访事件。同时施工期间未发生施工安全事故和工程质量问题。综上，本修复施工项目具备竣工验收条件。

6 地块概念模型

6.1 资料回顾

6.1.1 资料回顾范围

根据《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），在效果评估工作开展之前，应收集污染地块风险管控与修复相关资料。资料清单主要包括地块环境调查报告、风险评估报告，风险管控与修复方案、工程实施方案、工程设计资料、施工组织设计资料、工程环境影响评价及其批复、施工与运行过程中监测数据、监控报告和相关资料、工程竣工报告、运输与接收和记录、施工管理文件等。

本次查验的主要资料清单如下：

（1）本地块环境调查及风险评估报告、环境影响报告及实施方案相关文件：

- 1) 初步调查报告及专家论证评审意见；
- 2) 详细调查报告及专家论证评审意见；
- 3) 风险评估报告及专家论证评审意见；
- 4) 修复方案及修复方案变更及专家论证评审意见；
- 5) 环评报告表及批复；

（2）修复处置工程资料：

- 1) 施工组织设计；
- 2) 基坑支护方案；
- 3) 受污染土壤清挖、清挖后场地验收记录；
- 4) 受污染土壤转运文件；
- 5) 水泥窑协同处置污染土进场记录；
- 6) 水泥窑协同处置污染土处置过程
- 7) 水泥窑协同处置污染土消纳证明
- 8) 水泥窑协同处置记录
- 9) 水泥窑协同处置过程中在线监测
- 10) 回填土检测记录；
- 11) 回填土的运输记录；

12) 施工设施设备运行记录;

13) 二次污染排放监测记录;

14) 工程施工总结报告;

(3) 工程监理文件:

1) 环境监理总结报告;

2) 监理日志。

(4) 相关图件: 项目区地理位置示意图、总平面布置图、工程范围图、施工过程照片和影像记录等。

(5) 其它文件: 环境管理组织机构、相关合同协议、废渣清运及处置过程的原始记录等。

6.1.2 资料回顾内容

对收集的资料进行整理和分析,并通过与现场负责人、实施人员、监理人员等相关人员进行访谈,明确以下内容:

1) 根据项目场地环境调查及风险评估报告、修复方案及相关行政文件,确定本工程拟整治的目标污染物、工程范围和工程目标,作为验收依据。

2) 通过审查处置工程实施过程的监理记录和监测数据,核实受污染土壤修复处置方案和环保措施的落实情况。

3) 工程实施中间过程验收签单。

4) 通过审查相关文件和检测数据,核实地块修复数量及质量。

6.1.3 本项目各项文件审核情况

我司组织修复效果评估组成员对各项材料逐一进行审核,工程文件审查的情况清单见表 6-1。

表 6-1 工程文件审核清单

审核资料范围	文件类型	是否获取	审核内容	审核结论
场地环境调查及风险评估、补充说明	场地调查报告、风险评估报告、补充说明	是	场地污染基本情况、未来土地规划、目标污染物、修复范围、修复目标值等内容。	通过文件审核，确认该场地经过专家论证评审和环境保护专管部门认可后的场地污染基本情况、未来土地规划、目标污染物、修复范围、修复目标值等内容，为修复效果评估提供依据。
	场地调查及风险评估报告专家意见	是	场地调查及风险评估报告是否得到专家组和环境主管部门认可。	
污染场地修复方案	污染场地修复方案	是	污染场地基本情况、未来土地规划、目标污染物、修复范围、修复目标值等内容。审核该场地修复技术流程设计方案、施工组织设计方案、环境管理方案、安全文明施工及人员防护方案、时间进度保障方案等内容。	通过文件审核，确认该场地经过专家论证评审和环境保护主管部门认可后的场地修复方案，明确了修复技术、二次污染防治措施、风险防控措施等内容，为修复效果评估提供依据
	污染场地修复方案专家组意见	是	污染场地修复方案是否得到专家组和环境主管部门认可。	
污染场地修复方案调整变更方案	污染场地修复方案调整变更方案	是	审核该场地土壤修复技术的变更，变更原因、原地化学氧化修复技术、中试内容、二次污染防治措施以及处置效果评估等内容。	通过文件审核，确认该场地经过专家论证评审和环境保护主管部门认可后的场地修复方案调整变更方案，明确了修复技术变更、二次污染防治措施、处置效果自评内容，为修复效果评估提供依据。
	污染场地修复方案调整变更方案专家组意见	是	污染场地修复方案是否得到专家组和环境主管部门认可。	
环境影响评价	环境影响评价报告表	是	审核该场地工程分析、主要污染工序、环境影响分析以及项目拟采取的防治措施及预期治理效果等内容。	通过文件审核，确认该场地经过专家论证评审和环境保护主管部门认可后的环境影响报告明确了环境影响分析及防治措施及预期治理效果等内容，为修复效果评估提供依据。
	批复	是	环境影响评价报告表是否得到专家组和环境主管部门认可。	

审核资料范围	文件类型	是否获取	审核内容	审核结论
	施工日志	是	审核施工日期，施工内容，记录是否规范。	内容具体，记录规范。
	污染土壤、清洁土壤转运记录	是	审核资料是否齐全；审核内容填写的规范性，施工日期、运输土方量等内容。	资料齐全，内容填写规范
	施工过程	是	审核关键施工环节影像资料是否齐全，操作是否规范等	资料齐全，操作规范。
	施工过程大气、噪声、污水、固废等环境	是	审核施工过程中大气、噪声、污水、固废等环境监测点位布设、监测频次、监测指标以及监测浓度值是否达标等内容。	按照修复方案及修复方案变更要求制定检测方案，数据达标。
	修复施工平面布局图	是	审核施工平面布置是否合理。	布局合理。
	土壤清挖、转运路线图	是	审核路线设计是否合理。	土壤清挖、转运路线合理。
	水泥窑协同处置	是	审核水泥窑协同处置过程记录，环境检测文件等	资料齐全，操作规范。
	施工总结报告	是	审核施工总结报告中的主要内容和资料是否齐全，信息是否准确合理，自效果评估数据是否满足效果评估要求等	信息完整，自效果评估检测数据均满足
监理资料	监理方案	是	审核监理方案内容的准确性和合理性。	监理方案符合相关标准要求。
	监理日志	是	审核施工日期、施工内容，查看施工过程是否存在环境问题及处理情况。	施工过程中未发生较严重的质量问题及环境问题，工程监理及环境监理通过现场旁站和巡视对施工过程进行监理。

审核资料范围	文件类型	是否获取	审核内容	审核结论
	监理总结报告	是	审核监理总结报告中的主要内容和资料是否齐全，信息是否准确合理，是否认为满足效果评估	信息完整，环境监理认为具备效果评估条件。
	环境监理旁站记录	是	审核资料是否齐全，旁站是否到位	资料齐全，关键施工节点均有旁站

通过修复单位提供的施工总结报告可知：

修复单位自 2020 年 5 月 9 日进场，历经施工前准备工作、现场施工准备、基础设施建设、负压大棚施工、止水帷幕施工、降水井打设、基坑降水、设备安装调试、污染土开挖、污染土外运、异地水泥窑协同处置、原位污染土化学氧化修复等工作，顺利完成天津市河西区陈塘科技商务区规划 F15 地块土壤修复项目的施工工作。修复项目运行期间，修复单位严格按照《天津市河西区陈塘科技商务区规划 F15 地块土壤污染修复方案》落实各项工艺技术措施和二次污染控制措施，所有污染土壤清挖、转运、水泥窑处置修复、原位化学氧化修复、自检测、验收工作有序合规。目前本项目各项工作均已完成，所有污染土壤按修复方案要求修复处理完毕。

汇总各项工作成果，对本项目总结如下：

(1) 本工程各项工艺技术措施和二次污染防治措施，均严格按照《天津市河西区陈塘科技商务区规划 F15 地块土壤污染修复方案》执行。施工过程运行稳定，各环节质量控制措施有效，全程无安全事故，施工现场文明施工措施完善。

(2) 对修复后污染区土壤采集样品进行自检测分析，结果显示所有污染区的污染土壤通过清挖转运异位水泥窑处置，原位化学氧化处置均达到修复目标值，修复合格；

(3) 对污染土清挖、转运、原位、异位修复全过程的相关区域的大气环境、水环境和噪声水平等进行全程监测，结果显示本工程二次污染控制措施得当，场地周边大气环境水环境和噪声水平均满足技术方案要求，未对环境造成二次污染。

综上所述，《修复方案》及《修复方案变更》所要求的污染土施工内容均已完成，施工过程合法合规，修复效果满足实施方案要求，所修复地块和施工场地均通过环保验收，具备交付条件。至此，天津市河西区陈塘科技商务区规划 F15 地块土壤修复项目顺利完工，具备最终效果评估条件。

通过环境监理单位提供的监理报告可知：

本项目修复施工于 2020 年 8 月 25 日开工，2020 年 12 月 26 日完工。清挖结合异位修复污染土壤约 33056.06m³，原位修复污染土壤约 34502.83m³，共计修复污染土壤约 67558.89m³。满足《修复方案变更》及《环评报告》要求。

本项目监理工作按照全过程环境监理的形式开展。涵盖了修复施工设计、施

工准备、清挖运输及异位修复施工、原位修复施工和清洁土回填等施工环节。修复过程中监理人员全程驻场监理，完成了施工过程中的环境监测工作，并监督施工方落实了各项二次污染防治措施，同时见证了施工过程中和自验收过程中第三方相关取样检测工作。本项目施工过程各项环境监测结果合格，二次污染防治措施落实到位，基本满足《修复方案变更》及《环评报告》要求。

施工方在监理方的监督下按照相关技术文件和规范要求进行了修复施工，施工过程未对周边环境造成影响，未发生举报、上访事件。同时施工期间未发生施工安全事故和工程质量问题。综上，本修复施工项目具备竣工验收条件。

6.2 现场踏勘

现场踏勘是污染土壤修复效果评估工作中的重要工作程序之一，污染土壤修复效果评估现场踏勘主要是了解污染地块修复服务项目情况以及环境保护措施的落实情况。

环境监理人员从修复服务项目开始就驻扎在施工现场，对项目进行全过程监理；该项目定位与放线工作与修复方案及修复方案调整变更方案中的拐点坐标符合度较高，能够满足确定修复范围的要求；基坑的支护工程符合施工和环保要求；污染土壤清挖工作严格按照清挖范围及深度进行，采用边清挖边转运的方式；运输工作严格按照场地内污染土壤运输路线进行；原位修复区在密闭大棚进行处理。

修复服务项目施工过程中，各项大气污染防治措施、噪声污染防治措施、水污染防治措施、固体废物污染防治措施等环保措施落实情况良好，修复单位和环境监理单位密切协调配合，施工过程中未发生环境污染情况，且未出现群众举报和投诉。施工现场使用防尘网进行苫盖，建设密闭车间，施工过程中采用雾炮、洒水等方式抑尘，施工全过程未出现扬尘污染和异味。修复后的土壤覆盖了防尘网。修复单位委托的第三方检测单位对修复过程中的水环境、空气环境、噪声、固废等进行了监测，数据达标。

6.3 人员访谈

效果评估调查人员对建设单位、修复单位、监理单位进行了访谈调查。被访问人员普遍反映，施工过程顺利进行，二次污染措施完备，未产生污染扰民问题。



图 6-1 访谈施工单位



图 6-2 访谈监理单位



图 6-3 访谈建设单位

6.4 地块概念模型

6.4.1 修复概况

6.4.1.1 修复工期

本项目分四个阶段，依次为环评手续办理阶段、现场施工准备工作阶段、修复实施阶段以及效果评估阶段：

第一阶段：2020年5月9日-2020年8月11日，前期资料阶段，时间3个月。主要工作包括修复方案编制及专家论证评审，现场水质、大气、噪声检测，危废鉴别，污水排放手续办理，环评报告编制、专家论证评审、环评公示及政府审批；第二阶段：2020年8月24日-2020年9月24日，施工准备阶段，时间1个月。主要工作是根据本施工组织设计要求进行，主要内容为现场临时办公区建设，三通一平，测量放线，负压大棚建设，蓄水池建设，基坑支护与止水帷幕建设，废气处理设施及废水处理设施建设，大气、噪声、臭气等环境监测设施安装调试，井点降水井打设及井点降水施工；第三阶段：2020年10月10日-2020年12月30日，修复服务项目实施阶段，时间3个月。主要工作包括完成原位化学氧化修复工作，异地水泥窑协同处置修复工作、自评估工作、二次修复工作等；第四阶段，2020年12月31日-2021年3月5日，为效果评估阶段。主要工作为完善施工竣工资料，配合业主将 F15 地块移出《天津市建设用地土壤污染风险管控和修复名录》。

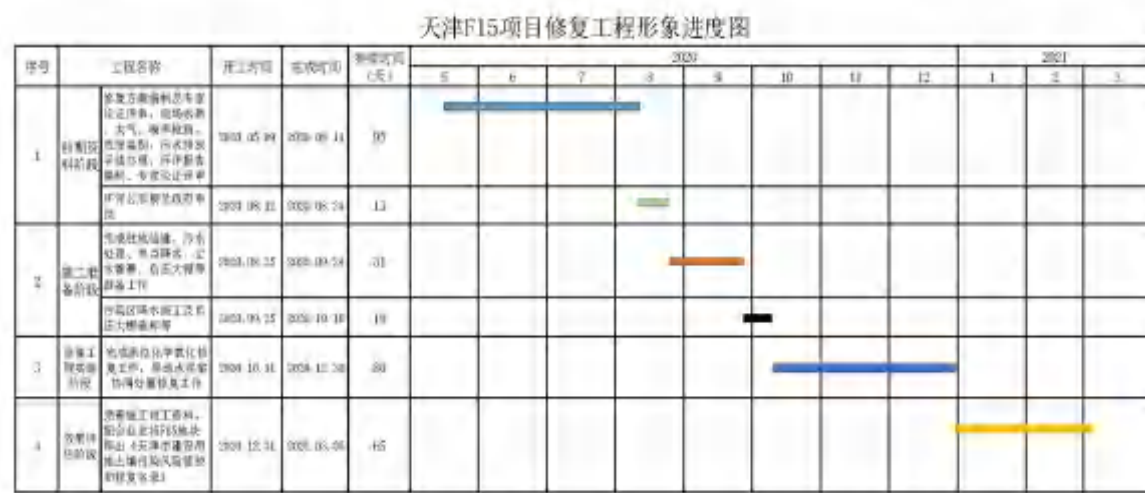


图 6-4 项目施工进度

6.4.1.2 修复范围及修复指标等相关情况

本项目调查评估报告、修复方案、修复方案变更以及施工总结报告中修复指标、修复目标值、修复技术、修复范围的相关情况见表 6-3。

6.4.1.3 修复过程中废水、废气及噪声排放

本项目施工期间，采取多项环保措施防止二次污染产生。修复施工过程中未产生废水。施工过程中进行全过程环境监测，共进行废水（含地下水 4 次）监测 14 次，大气无组织排放监测 9 次、有组织排放 9 次，噪声监测 9 次。经检测，施工过程中未对周边环境造成二次污染。

6.4.2 污染物情况

根据调查评估报告中地块概念模型，本工程修复范围处在填土层，采样点位设置上按照《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》HJ 25.5-2018 的要求，不仅考虑土层性质和污染物垂向分布，也考虑了最大污染深度。

表 6.4-2 土壤污染情况及修复深度 单位 mg/kg

修复区域	污染物	最大浓度 mg/kg	最大浓度深度 m	污染深度 m	清洁点深度 m	外来填土深度 m	修复深度 m	备注
A 区	六氯苯	99	0.5	0.4~3.5	3.8	1.3~2.8	3.8	修复深度为清洁点深度
	铅	704	0.5	0.5	3.5	1.3~2.8	3.5	修复深度为清洁点深度
B 区	六氯苯	1.76	1.9	0.4~1.9	3.4	2.3~6.1	6.1	修复深度为外来填土深度

表 6-2 修复范围及修复指等情况表

内容	调查评估报告	修复方案	修复方案变更	施工总结报告
修复范围	见图 3-14			见图 3-15
修复目标	六氯苯的修复目标为 0.33mg/kg，铅的修复目标为 400mg/kg。			
修复量	修复土方量为 64805.16m ³			修复土方量为 67558.89m ³
修复技术	——	水泥窑协同处置	水泥窑协同处置+原位化学氧化	水泥窑协同处置+原位化学氧化

6.4.3 地质与水文地质情况

修复前地质与水文情况详见本报告第 3 章部分相关内容。A 区土壤修复深度超过填土层 1.0m，修复采用水泥窑协同处置+原位修复方式；B 区修复深度未超过填土层，修复采用原位修复方式。

为了解修复后的场地水文地质条件，我单位委托天津市隆汇鑫环境科技有限公司出具了《天津市河西区陈塘庄商务区规划 F15 地块土壤污染状况调查项目水文地质勘察报告》。从长远看不会引起水文与水文地质的变化。

6.4.4 潜在受体与周边环境情况

修复采用原地原位方式，潜在受体与周边环境情况与修复施工前基本一致。

6.4.5 周边地块情况



图 6-5 地块周边位置示意图

F15 地块西侧紧邻 F16 地块、F14 地块，北侧紧邻 F13 地块，南侧紧邻 F17 地块及交通设施用地。目前交通设施用地未收处，未进行场地调查；F14D 地块及 F13 地块为清洁地块，无污染。

天津市河西区陈塘科技商务区 F16 地块（下文简称“F16 地块”）位于天津市河西区珠江道与洞庭路交口附近，地块西至市印刷物资公司及地铁十号线建设指挥部，北至 F14 地块（现状平地），东至梅林北路和梅林路，南至珠江道，

地块占地面积约 24456.4m²。天津市河西区陈塘科技商务区 F17 地块（下文简称“F17 地块”）位于天津市河西区梅林路与珠江道交口东侧，地块西至梅林路，北至天津市河西区陈塘科技商务区 F15 地块（原玛钢厂厂内），东至规划珠江道交通设施用地，南至珠江道，地块占地面积约 21294.9m²。两个地块未来规划用地性质均为商业服务业设施用地，属于第二类用地。F16 及 F17 地块主要污染物为土壤中六氯苯、苯并[a]芘，位于浅层 3m 以上，六氯苯的修复目标为 1.0mg/kg，苯并[a]芘的修复目标为 1.5mg/kg。

天津市绿通环保工程设备开发有限公司和中交（天津）轨道交通工程建设有限公司组成联合体作为修复施工单位采用原位修复技术于 2020 年 8 月 29 日正式开始施工对 F16 地块、F17 地块进行修复，于 2020 年 9 月 23 日完成所有原位污染土第一次加药工作，于 2020 年 9 月 19 日~2020 年 9 月 26 日进行了第一次自检采样工作，于 2020 年 10 月 1 日开始对第一次自检检测结果超标区域 D、E、F 进行了第二次修复修复工作，于 2020 年 10 月 20 日完成了第二次修复工作，于 2020 年 10 月 24 日~2020 年 10 月 25 日进行了第二次自检采样检测工作，2020 年 12 月 1 日完成了效果评估工作。

F15 地块 A-1、A-2 区域修复时间为 10 月，与 F16 地块、F17 地块同时修复施工。F15 修复区采用钢板桩分隔并在密闭大棚内修复施工，F16 地块、F17 采用原位修复技术，因此不影响本地块效果评估分析。



图 6-6 F15 地块修复区钢板桩

6.4.6 地块概念模型更新结论

根据场地概念模型分析结果，本场地修复施工过程中在地块修复概况、关注

污染物、地质及水文地质条件和潜在受体与周边环境的影响四个方面，与该场地的风险评估报告和修复方案内容相比，除功能区平面布设变化外会影响潜在二次污染区采样点设置外，其他均未发生变化，即本场地效果评估阶段有关的评估对象和范围、评估介质、评估指标和标准、评估内容、评估污染物均可执行本场地修复与治理方案中确定的效果评估内容。具体概念模型变更见表 4.3-3 所示。

表 6-3 场地概念模型更新结论

编号	关键信息	作用	更新结果
1	地块地层分布	确定采样深度	无变化：填土层约 0~2m, 粉质粘土约 2~4.5m, 砂质粉土约 4.5~6m。
2	水位变化情况	采样点位置	无变化，原位修复
3	地块地质与水位地质情况	采样点位置	无变化
4	污染物分布情况	了解地块污染情况	变化，污染物已清除
5	目标污染物修复目标	明确评估指标和标准	无变化，满足风险评估报告和修复方案要求，达到居住用地的环境质量要求
6	土壤修复范围	明确评估对象和范围	无变化
7	修复方式与工艺	制定效果评估方案	无变化，与修复方案及修复方案变更一致
8	修复方案变更情况	制定效果评估方案	10月31日完成变更
9	施工周期与进度	确定效果评估节点	无变化
10	修复设施平面布置	采样点布置	变化，根据新的布置图布设二次污染检测取样点

6.4.7 地下水概念模型

根据本项目调查评估报告结论，本项目地下水中氰化物、石油类、VOCs、SVOCs 均未检出，重金属均未超标。但调查评估阶段未对地下水的污水排放常规指标进行检测，为此，2020年5月28日，修复单位对场地内地下水进行补测，点位选取为调查阶段保存的4口地下水监测井，每口井采集一个地下水样品，

检测指标为 pH、色度、悬浮物、COD、BOD5、动植物油、挥发酚、硫化物、氨氮、总氮、总磷、氟化物，对比标准为《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）三级标准。采样点分布如下图所示。

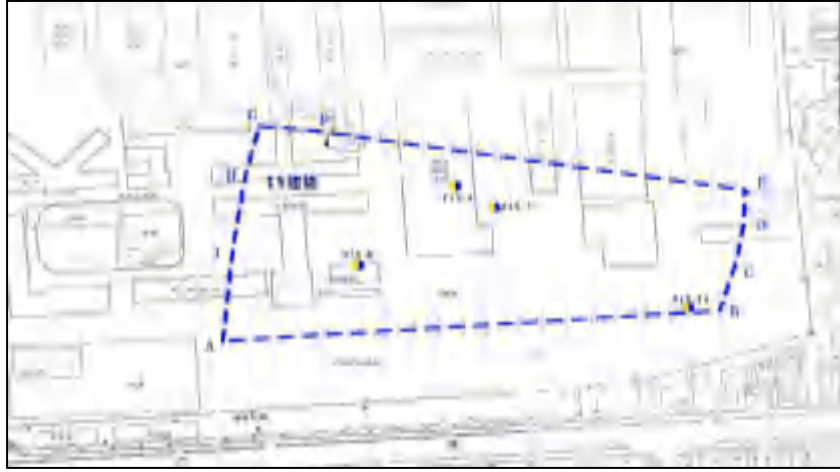


图 6-7 补测地下水采样点位图



图 6-8 地下水补充检测现场采样照片

根据地下水污水排放常规指标补充检测数据结果,检测点位的地下水中 pH、色度、悬浮物、COD、BOD₅、动植物油、挥发酚、硫化物、氨氮、总氮、总磷、氟化物指标均满足《污水综合排放标准》(DB 12/356-2018)三级标准。因此,由于本项目地下水中氰化物、石油类、VOCs、SVOCs 均未检出,重金属均未超标,理论上本地块地下水可进行抽出处理后直接排放至位于本地块南侧珠江道的污水管网。

本项目为 F15 地块,周边紧邻地块中, F16 地块、F17 地块存在土壤污染,污染物为六氯苯于苯并[a]芘,地下水均无污染。由于六氯苯于苯并[a]芘不溶于水,因此 F16 地块、F17 地块土壤中污染物六氯苯不会通过基坑降水施工迁移至本地块。

表 6-3 地下水污水排放常规指标测试结果

检测项目	检测方法	单位	样品 F15-13	样品 F15-7	样品 F15-7P	样品 F15-6	样品 F15-4	DB 12/356-2018 三级排放标准
pH	GB/T 6920-1986	-	7.7	7.0	7.0	7.2	6.9	6~9
色度	GB/T 11903-1989	-	16	8	8	8	8	64
悬浮物	GB/T 11901-1989	mg/L	118	166	158	80	40	400
五日生化需氧量	HJ 505-2009	mg/L	5.1	<0.5	<0.5	2.1	<0.5	300
化学需氧量	HJ 828-2017	mg/L	14	17	14	12	57	500
动植物油	HJ 637-2018	mg/L	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	100
挥发酚	HJ 503-2009	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	1.0
硫化物	GB/T 16489-1996	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	1.0
氨氮	HJ 535-2009	mg/L	2.79	0.240	0.237	0.184	5.87	45
总氮	HJ 636-2012	mg/L	3.47	<0.50	<0.50	<0.50	26.8	70
总磷	GB/T 11893-1989	mg/L	0.13	0.10	0.09	0.32	1.54	8
氟化物	HJ 84-2016	mg/L	3.09	0.545	0.551	0.741	<0.006	20

7 效果评估布点方案

7.1 评估范围

F15 地块采用水泥窑协同处置+原地原位化学氧化修复技术，评估范围同修复范围，评估范围见图 3-15，修复面积 15819.38m²，修复土方量 64805.16m³。

7.2 布点方案

7.2.1 修复区布点

为证实修复效果，查明地块土壤环境质量，根据前期场地环境调查及风险评估结果确定的修复目标污染物及修复范围进行采样。本次采样时间是在 F15 施工单位对地块整个修复区及二次污染区自检合格后进行统一布点采样。

本项目 F15 地块 A-1 区、A-2 区采用水泥窑协同处置技术，清挖完成后，业主单位协同效果评估单位、监理单位、修复单位对基坑深度及范围进行核验，核验完成后修复单位对侧壁及基坑进行自检，自检合格后利用已检测的清洁土进行回填。A-3 区、A-4 区、B 区采用原地原位化学氧化修复技术。

2020 年 12 月 31 日-2021 年 1 月 13 日，我单位对 F15 地块整个修复范围进行效果评估采样布点检测，按照《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ 25.5-2018）要求，结合污染空间分布，采用系统布点法对 F15 地块整个修复范围进行布设采样点。采样点的位置和深度覆盖地块修复范围及其边缘，特别是地块环境调查评估确定的污染最重区域。

7.2.1.1 水平采样布点

F15 地块 A 区面积 13779m²，采用 40×40m 的网格系统布点，B 区地块面积较小，为满足布点数量要求，水平方向采用 10×10m 的网格系统布点，在每个网格中心点采样，其中网格中心点位于修复范围外的则平移至地块内采样，另外结合地块污染分布，在高浓度污染物聚集区、修复范围边界处增设采样点，采用等距离布点方法，根据修复范围面积确定采样点数量，原则上采样点间隔不超过 40m，若与修复范围内的采样点距离过近，则进行优化。

效果评估布点数量满足《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则

（试行）》（HJ 25.5-2018）中的规定。

表 7-1 推荐最少采样点数量

基坑面积 m ²	坑底采样点数量/个	侧壁采样点数量/个
x<100	2	4
100≤x <1000	3	5
1000≤x <1500	4	6
1500≤x <2500	5	7
2500≤x <5000	6	8
5000≤x <7500	7	9
7500≤x <12500	8	10
x >12500	网格大小不超过 40 m×40m	采样点间隔不超过 40 m

7.2.1.2 垂直采样布点

采样点位置可依据土壤异常气味和颜色，并结合地块土层性质与污染垂向分布特征确定。

本项目 A 区修复深度 0~3.8m，垂向分层采样，第一层为表层土（0~0.2m），第二层为中部 2.0m，第三层为基坑底部 3.8m。B 区修复深度 0~6.1m，垂向分层采样，第一层为表层土（0~0.2m），第二层为中上部 2.0m，第三层为中下部 4.0m，第四层为基坑底部 6.1m。垂直方向上采样深度不小于调查评估确定的污染深度以及修复可能造成污染物迁移的深度，且不大于 3m。对照修复范围拐点调查期间标高，基本吻合，且由于本地块超标样品皆位于浅层，因此效果评估采样覆盖修复范围。

本项目修复范围共采集样品 150 个，每个样品代表的土方量约 432m³，不超过 500m³，可充分验证修复效果。

7.2.1.3 检测指标

（1）水泥窑协同处置区域

F15 地块 A-1 区土壤特征污染物为六氯苯，A-2 区土壤特征污染物为六氯苯及铅，采用水泥窑协同处置技术进行修复。A-1 区、A-2 区清挖完成后，利用东江道雨污水泵站地块土壤及解放南路（东侧三区）地块土壤进行回填。根据清洁

土地场调报告，回填土取土地块东江道雨污水泵站地块检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值和北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）工业/商服用地标准，但除苯并[a]芘外，其余指标也未超过第一类建设用地筛选值。该项目回填土取用范围为东江道雨污水泵站地块的清洁区域土壤。为判定回填土的苯并[a]芘污染指标是否达到本项目地块要求的第一类建设用地筛选值，A-1 区、A-2 区效果评估检测指标确定苯并[a]芘为检测指标。为确保回填土壤的因此本次效果评估对 A-1 区、A-2 区添加苯并[a]芘检测指标。故 A-1 区、A-2 区监测指标为六氯苯、铅、苯并[a]芘。

（2）化学氧化修复区域

A-3 区、A-4 区、B 区为原地修复，土壤特征污染物为六氯苯，采用原位化学氧化，因此 A-3 区、A-4 区、B 区效果评估检测指标为六氯苯及 PH。另外，为印证化学氧化法修复技术是否反应完全及对土壤环境质量的影响，选取修复范围内 8 个点位的样品增加检测修复范围内（非边界）的 8 个点位对化学氧化过程可能产生的 4 种中间产物苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯。

表 7-2 修复区采样点信息统计表

区域名称	编号	坐标		孔口标高	检测内容	
		X	Y		检测相对深度	检测指标
A 区土壤	F15A-1	293024.600	104241.000	2.560	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-2	293018.640	104241.449	2.490	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-3	293032.412	104259.382	2.700	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-4	293042.596	104283.345	2.610	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘

区域名称	编号	坐标		孔口标高	检测内容	
		X	Y		检测相对深度	检测指标
	F15A-5	293022.273	104287.691	2.460	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-6	293057.707	104297.079	2.830	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-7	293070.162	104327.299	2.360	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-8	293038.811	104327.507	2.260	0.2	苯并[a]芘
					2.0	苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-9	293025.141	104327.691	2.150	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
F15A-10	293080.041	104351.269	2.340	0.2	六氯苯、苯并[a]芘	
				2.0	六氯苯、苯并[a]芘	
				3.8	六氯苯、苯并[a]芘	
F15A-11	293089.147	104377.051	2.650	0.2	六氯苯、苯并[a]芘	
				2.0	六氯苯、苯并[a]芘	
				3.8	六氯苯、苯并[a]芘	
F15A-12	293059.968	104367.691	1.990	0.2	苯并[a]芘	
				2.0	苯并[a]芘	
				3.8	六氯苯、苯并[a]芘	
F15A-13	293028.156	104367.692	2.420	0.2	六氯苯、苯并[a]芘	
				2.0	六氯苯、苯并[a]芘	
				3.8	六氯苯、苯并[a]芘	
F15A-14	293099.968	104407.691	2.030	0.2	六氯苯、苯并[a]芘	
				2.0	六氯苯、苯并[a]芘	
				3.8	六氯苯、苯并[a]芘	
F15A-15	293079.605	104409.715	2.150	0.2	苯并[a]芘	

区域名称	编号	坐标		孔口标高	检测内容	
		X	Y		检测相对深度	检测指标
					2.0	苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、铅、苯并[a]芘
	F15A-16	293059.968	104407.691	2.030	0.2	苯并[a]芘
					2.0	苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、铅、苯并[a]芘
	F15A-17	293048.858	104400.538	2.110	0.2	苯并[a]芘
					2.0	苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、铅、苯并[a]芘
	F15A-18	293082.165	104441.654	2.270	0.2	pH、六氯苯、铅、苯并[a]芘
					2.0	pH、六氯苯、铅、苯并[a]芘
					3.8	pH、六氯苯、铅、苯并[a]芘
	F15A-19	293070.000	104422.100	2.210	0.2	苯并[a]芘
					2.0	苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、铅、苯并[a]芘
	F15A-20	293031.170	104407.691	2.030	0.2	六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-21	293032.566	104426.217	2.520	0.2	pH、六氯苯、苯并[a]芘
					2.0	pH、六氯苯、苯并[a]芘
					3.8	pH、六氯苯、苯并[a]芘
	F15A-22	293044.362	104438.418	2.850	0.2	pH、六氯苯、铅、苯并[a]芘
					2.0	pH、六氯苯、铅、苯并[a]芘
					3.8	pH、六氯苯、铅、苯并[a]芘
	F15A-23	293059.968	104447.691	3.440	0.2	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
2.0					pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	
3.8					pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	
F15A-24	293034.180	104447.627	3.040	0.2	pH、六氯苯	
				2.0	pH、六氯苯	
				3.8	pH、六氯苯	

区域名称	编号	坐标		孔口标高	检测内容	
		X	Y		检测相对深度	检测指标
	F15A-25	293088.282	104466.913	2.870	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					3.8	pH、六氯苯
	F15A-26	293091.737	104489.900	3.060	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					3.8	pH、六氯苯
	F15A-27	293059.968	104487.691	3.440	0.2	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					2.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					3.8	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
	F15A-28	293037.201	104487.691	3.020	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					3.8	pH、六氯苯
	F15A-29	293089.612	104514.740	2.370	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					3.8	pH、六氯苯
	F15A-30	293059.968	104527.691	2.860	0.2	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					2.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					3.8	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
	F15A-31	293039.963	104524.340	2.540	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					3.8	pH、六氯苯
	F15A-32	293087.488	104539.581	2.560	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					3.8	pH、六氯苯
	F15A-33	293064.781	104539.742	2.750	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					3.8	pH、六氯苯

区域名称	编号	坐标		孔口标高	检测内容	
		X	Y		检测相对深度	检测指标
B 区	F15A-34	293046.340	104539.873	2.620	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					3.8	pH、六氯苯
	F15B-1	293148.485	104534.620	2.860	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					4.0	pH、六氯苯
					6.1	pH、六氯苯
	F15B-2	293143.154	104569.587	2.920	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					4.0	pH、六氯苯
					6.1	pH、六氯苯
	F15B-3	293134.105	104520.789	2.960	0.2	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					2.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					4.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					6.1	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
	F15B-4	293134.105	104540.789	3.010	0.2	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					2.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					4.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					6.1	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
	F15B-5	293134.105	104560.789	2.880	0.2	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					2.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
4.0					pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	
6.1					pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	

区域名称	编号	坐标		孔口标高	检测内容	
		X	Y		检测相对深度	检测指标
	F15B-6	293127.119	104505.503	3.070	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					4.0	pH、六氯苯
					6.1	pH、六氯苯
	F15B-7	293122.292	104537.499	3.030	0.2	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					2.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					4.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					6.1	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
	F15B-8	293120.040	104570.129	3.110	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					4.0	pH、六氯苯
					6.1	pH、六氯苯
	F15B-9	293111.498	104536.516	3.150	0.2	pH、六氯苯
					2.0	pH、六氯苯
					4.0	pH、六氯苯
					6.1	pH、六氯苯
	F15B-10	293114.105	104560.789	3.070	0.2	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					2.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					4.0	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
					6.1	pH、六氯苯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
F15B-11	293100.412	104559.885	2.990	0.2	pH、六氯苯	
				2.0	pH、六氯苯	
				4.0	pH、六氯苯	
				6.1	pH、六氯苯	
F15B-12	293091.909	104570.789	2.890	0.2	pH、六氯苯	

区域名称	编号	坐标		孔口标高	检测内容	
		X	Y		检测相对深度	检测指标
					2.0	pH、六氯苯
					4.0	pH、六氯苯
					6.1	pH、六氯苯

注：X、Y 为天津 90 坐标系；标高采用 2015 年大沽高程。

7.2.2 二次污染区布点

在危废暂存间、大气处理设施、污水处理设施、洗车池、沉淀池、药剂堆存区、机械堆存区以及临时道路拆除后区域，采用系统布点法与专业判断法结合进行采样判断潜在二次污染情况，布设采样点 33 个，样品以去除杂质后的土壤表层样为主（0~0.2m）。采集样品全部送检，检测指标包括：（1）所在地块特征污染物六氯苯、铅；（2）清洁土特征污染物苯并[a]芘；（3）pH。

各点位位置见图 7-2，各点位的编号、坐标等信息详见表 7-3。

表 7-3 二次污染区采样点信息统计表

编号	点位相对深度	坐标点		检测指标
EWS1	0.2m	X 293162.937	Y 104271.600	Ph、铅、六氯苯
EWS2		X 293155.651	Y 104282.426	
EWS3		X 293131.941	Y 104359.667	
EWS4		X 293121.941	Y 104374.667	
EWS5		X 293111.941	Y 104389.667	
EWQ1	0.2m	X 293038.260	Y 104223.610	Ph、铅、六氯苯
EWQ2		X 293091.301	Y 104311.189	
EWQ3		X 293095.186	Y 104368.903	
EWQ4		X 293101.066	Y 104420.940	
EWQ5		X 293104.443	Y 104471.643	
EWQ6		X 293108.598	Y 104517.238	
EWQ7		X 293084.559	Y 104559.898	
EWL1	0.2m	X 293169.157	Y 104232.430	Ph、铅、六氯苯、苯并 a 芘
EWL2		X 293148.315	Y 104269.166	
EWL3		X 293144.803	Y 104290.291	
EWL4		X 293105.396	Y 104297.153	
EWL5		X 293065.989	Y 104304.015	

编号	点位相对深度	坐标点		检测指标
EWL6		X 293142.633	Y 104309.886	
EWL7		X 293143.764	Y 104349.470	
EWL8		X 293104.121	Y 104354.801	
EWL9		X 293138.010	Y 104389.054	
EWL10		X 293103.003	Y 104409.992	
EWL11		X 293132.256	Y 104428.638	
EWL12		X 293126.502	Y 104468.222	
EWL13		X 293120.748	Y 104507.806	
EWY1	0.2m	X 293140.494	Y 104227.665	pH、铅、六氯苯
EWY2		X 293133.178	Y 104284.856	
EWY3		X 293122.468	Y 104235.715	
EWY4		X 293117.823	Y 104275.445	
EWY5		X 293082.738	Y 104231.071	
EWY6		X 293078.094	Y 104270.800	
EWY7		X 293070.448	Y 104221.882	
EWY8		X 293058.040	Y 104295.320	

注：X、Y 为天津 90 坐标系。

7.2.3 地下水布点

根据《修复方案变更》，为了及时准确地掌握原位修复区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，对 A 区（A-3、A-4）、B 区修复场地及下游地下水水质进行监测。

表 7-4 地下水采样点信息统计表

编号	坐标		标高		检测内容
	X	Y	孔标标高	井口标高	
F15S-1	293059.968	104487.691	3.44	3.94	pH、六氯苯、氯化物、硫酸盐、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
F15S-2	293122.292	104537.499	3.03	3.53	pH、六氯苯、氯化物、硫酸盐、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯
F15S-3	293031.563	104552.103	2.84	3.34	pH、六氯苯、氯化物、硫酸盐、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯

注：X、Y 为天津 90 坐标系；标高采用 2015 年大沽高程。

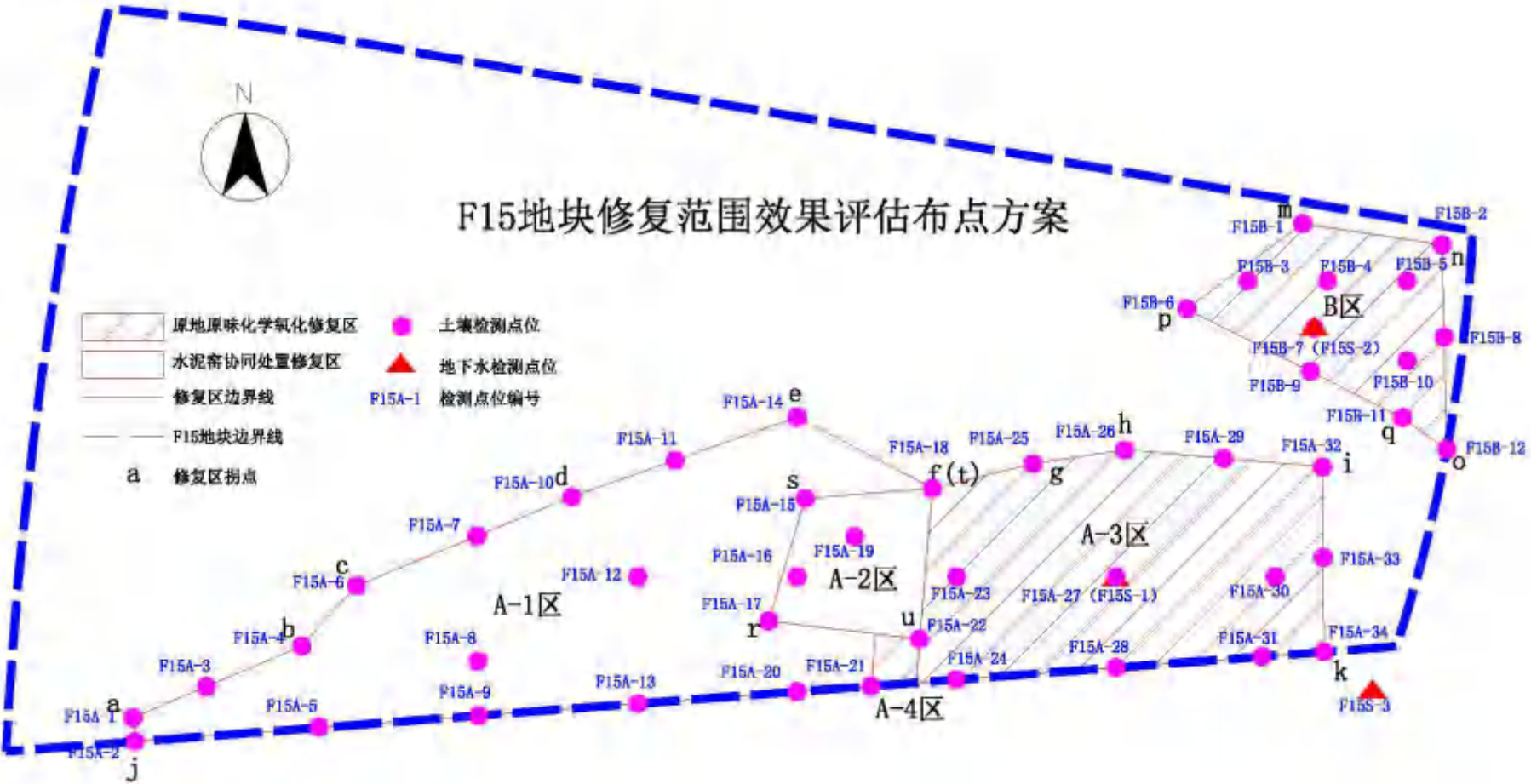


图 7-1 修复范围效果评估布点图



图 7-2 二次污染区效果评估布点图

7.3 评估标准值

评估标准值见表 7-5。

表 7-5 修复效果评估标准值

分类	名称	评估标准值 mg/kg
目标污染物	六氯苯	0.33
	铅	400
二次污染物	苯并[a]芘	0.55
	苯	1
	氯苯	68
	1,2-二氯苯、	560
	1,4-二氯苯	5.6
	pH	5.5~8.5

8 现场采样与实验室检测

8.1 样品采集

土壤采样严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）及《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）进行操作。取出土壤样品用配套的取样工具剔除表层土壤，分装至样品瓶，并在样品瓶表面对土壤样品进行标识，内容包括取样点位、深度、检测指标，对所有收集的样品进行低温保存，本项目的操作规范、样品保存、运输、流转均按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的要求执行。

地下水采用贝勒管进行取样，取样参照《地表水和污水监测技术规范》（HJ-T91-2002）中的相关规定。

8.1.1 现场采集

现场采样使用 GPS 对采样点进行现场定位校准。

8.1.1.1 修复区土壤样品采集

- （1）钻孔方法：钩机和北京 30 钻机
- （2）采样数量：共 46 个点，150 个样品。
- （3）（3）采样深度：0.2m、2.0m、3.8m、4.0m、6.1m。

原位土壤修复的土壤自检采用钩机和北京 30 钻机。北京 30 钻机开孔直径为 130mm，终孔直径为 110mm。到达目标深度后，将土柱状土壤从取样管取出，按相应深度摆放在地膜之上。确定分析土壤的深度范围后，用取样器剖开相应深度的柱状土芯，取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样瓶中，取样结束后回填钻孔，并插上醒目标志物，以示该点样品采集工作完毕。

挖掘机采样即在处理完成并定位后，直接在场地底部进行取样，开挖至目标取样深度后进行样品采集，取样完毕后进行回填。



图 8-1 修复区土壤采样照片

8.1.1.2 潜在二次污染区土壤样品采集

- (1) 钻孔方法：人工洛阳铲采样
- (2) 采样数量：共 33 个点，33 个样品。
- (3) 采样深度：表层土壤向下 0~0.2m。

每完成一个点位采样工作后，及时清理采样工具，避免交叉污染。



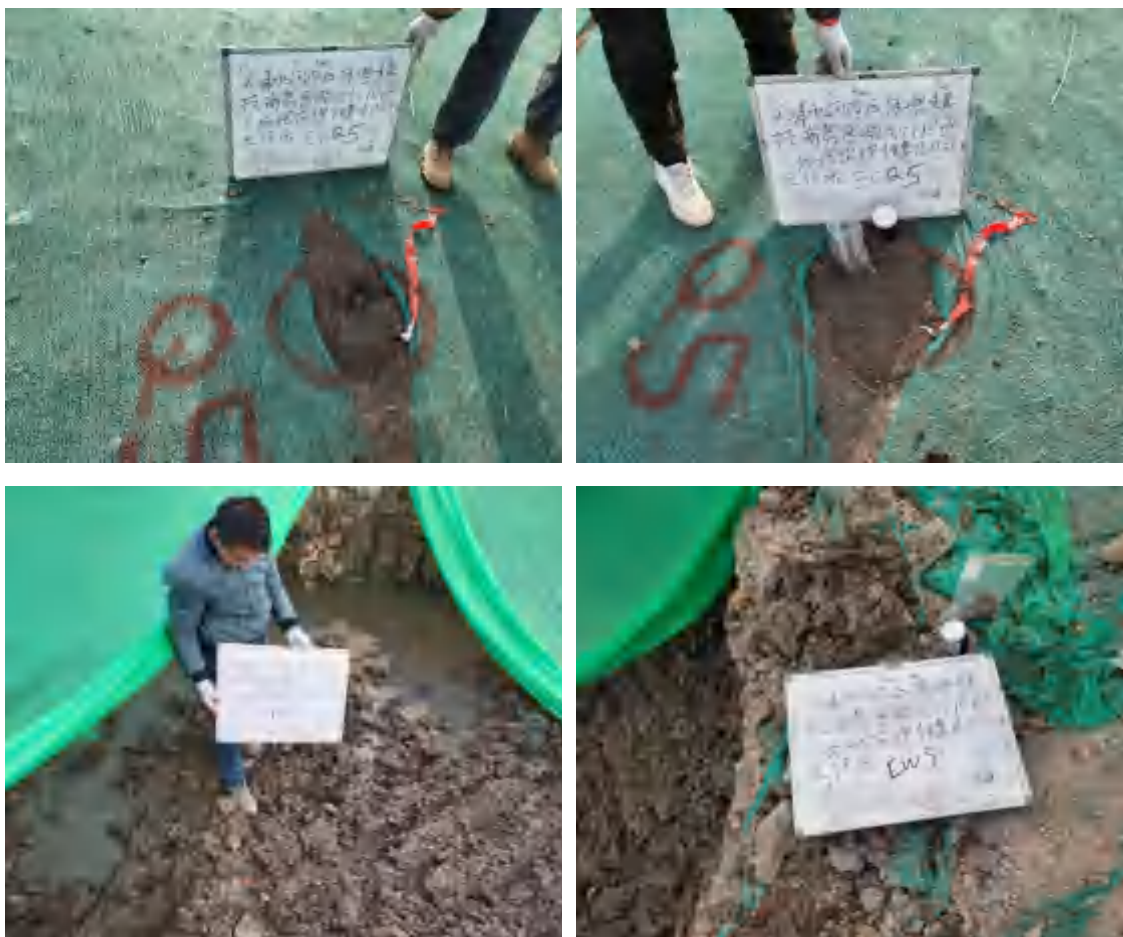


图 8-2 二次污染区土壤采样照片

8.1.1.3 地下水样品采集

地下水样品采集前应对监测井进行洗井。具体的技术要求如下：

- (1) 建井结束后应立即开展洗井工作，洗井方式为贝勒管洗井，贝勒管洗井做到一井一管，防治交叉污染。
- (2) 取样前的洗井采用慢速洗井装置进行，且在建井洗井完成 24 小时后进行，取样前洗井 2 次，每次间隔 24 小时，每次洗井抽出的水量达到 3 倍的井容。
- (3) 待监测井内水体干净或稳定后即可开始样品采集。地下水样品采集用一次性贝勒管采集，一井一管。在洗井工作完成水质参数稳定后进行，采样层位为浅层地下水。取样参照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164 中的要求。
- (4) 样品装满样品瓶并形成凸液面后拧紧瓶盖并缠上封口膜，瓶内不应存在顶空或者大于 6mm 的气泡。



图 8-3 地下水采样照片

8.1.2 样品保存与流转

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）中要求，结合地块修复实际情况，检测单位进行了土壤样品的现场采集工作。

土壤样品 pH、SVOC 直接进行测定，其他重金属进行风干晾晒，晾晒室通风良好、整洁、无尘、无易挥发性化学物质。土壤样品制样过程中，采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，防止样品混错。制样工具每处理一份样后均擦抹（洗）干净，杜绝交叉污染。

水质样品根据测定指标的要求选择适宜的保存方法和制备方法。

8.1.3 现场质量控制

（1）样品的采集、保存、运输、交接等过程严格按照相关方法标准要求以及实验室样品采样管理的程序进行。

（2）按采样技术规范要求采集现场平行样，土壤现场平行样数满足相关技

术规范 10%以上的要求。现场平行样与采集样品一同送到实验室进行检测。

(3) 采样时认真填写样品标签、采样记录，留存定位、点位等照片，以便溯源。采样结束，逐项检查采样记录、样品标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

(4) 采集现场平行样，按照相关技术导则要求，本项目土壤和地下水中的所有指标均按照样品总数的 10%，采集现场平行样，并送入实验室与样品一同进行检测分析。现场平行样品必须出具加盖 CMA 公章的检测报告。

(5) 采集现场空白样、运输空白样，按照相关技术导则要求，本项目所有样品须按采集和运输的批次，每批次采集一个现场空白样和运输空白样。现场空白样和运输空白样品也须出具加盖 CMA 公章的检测报告。

8.2 实验室检测

8.2.1 检测方法

检测单位取得相应的 CMA 认证资质，优先采用国家标准和行业标准推荐的方法，检出限能够满足污染物的控制标准限值要求。污染物质的实验室分析方法见表 8-1、表 8-2。

表 8-1 土壤方法依据、检出限、仪器设备信息一览表

序号	样品类型	项目	方法	检出限	仪器设备
1	土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	pH 计
2		六氯苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
3		苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
4		苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0019 mg/kg	气相色谱质谱联用仪
5		氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0012 mg/kg	气相色谱质谱联用仪

序号	样品类型	项目	方法	检出限	仪器设备
6		1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0015 mg/kg	气相色谱质谱联用仪
7		1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0015 mg/kg	气相色谱质谱联用仪
8		铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	原子吸收光谱仪

表 8-2 地下水方法依据、检出限、仪器设备信息一览表

序号	样品类型	项目	方法	检出限	仪器—设备
1		pH 值	地下水水质检验方法 玻璃电极法测定 pH 值 DZ/T 0064.5-1993	/	pH 计
2		六氯苯	分液漏斗液液萃取法 US EPA 3510C: 1996; 气相色谱法/质谱分析法 (气质联 用仪) 测试半挥发性有机物 US EPA 8270E: 2017	0.01ug/L	气相色谱质谱联用仪 (GCMS)
3		氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 (IC)
4		硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪 (IC)
5	地下水	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L	气相色谱质谱联用仪 (GCMS)
6		氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.0μg/L	气相色谱质谱联用仪 (GCMS)
7		1,2-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.8μg/L	气相色谱质谱联用仪 (GCMS)
8		1,4-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.8μg/L	气相色谱质谱联用仪 (GCMS)

8.2.2 质控手段

8.2.2.1 现场质量控制数据分析

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，采集分现场土壤平行样，需满足场地环境调查质控比例要求（10%）。现场平行样相对偏差最大值需符合质控要求。

8.2.2.2 实验室质量控制

对于每批次样品，实验室通过空白值测定、平行样测定、加标样品测定和标准样品测定等质量控制，确保质控率不低于 30%。

土壤质控：每批样品应该至少测定 10% 的平行双样，每批样品少于 10 个样品时，应至少测定 1 组平行双样；土壤挥发性有机物采样时需要携带 1 份运输空白和 1 份全程序空白；挥发性有机物和半挥发性有机物每 20 个样品（5%）或者每批次样品（不足 20 个）计算一次加标回收率；pH 值的检测样每 10 个样品进行一次标准样品的检测，每批样品数量少于 10 个时，应至少进行 1 次标准样品检测；重金属项目每批次样品需要检测 2 个标准样品，每批次最多检测 40 个样品检测。

地下水水质控率：每批样品应该至少测定 10% 的平行双样，每批样品少于 10 个样品时，应至少测定 1 组平行双样；地下水挥发性有机物采样时需要携带 1 份运输空白和 1 份全程序空白；挥发性有机物和半挥发性有机物每 20 个样品（5%）或者每批次样品（不足 20 个）计算一次加标回收率；pH 值、硫酸盐、氯化物的检测样每 10 个样品进行一次标准样品的检测，每批样品数量少于 10 个时，应至少进行 1 次标准样品检测；重金属项目每批次样品需要检测 2 个标准样品，每批次最多检测 20 个样品检测。

8.2.3 样品保存与流转

8.2.3.1 土壤样品

（1）样品保存方法

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

A、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，

在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

B、样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

C、样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

表 8-3 土壤取样及保存要求

介质	检测项目	容器	保存条件	保存时限 (d)
土壤	VOCs	40 mL 棕色 VOC 样品瓶、 60 mL 棕色样品瓶	加保护剂 (水/甲醇) 低于 4℃ 冷藏	7
	SVOCs	250ml 螺纹口棕色玻璃瓶， 瓶盖聚四氟乙烯	低于 4℃ 冷藏	10
	pH 值	250ml 棕色玻璃瓶/聚乙烯 塑封袋	低于 4℃ 冷藏	14

(2) 样品流转和分析

A、装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

B、样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

C、样品接收

接样员收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

土壤样品流转及分析时间详见质控报告。

8.2.3.2 地下水样品

(1) 样品保存方法

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

A、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

B、样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

C、样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

表 8-4 地下水取样及保存要求

介质	检测项目	容器	保存条件	保存时限 (d)
地下水	pH	250mL 白色塑料瓶 /250ML 玻璃瓶	无	12h
	六氯苯	1L 棕色玻璃瓶	无	14d 内 完成萃取
	氯化物	250ml 塑料瓶或玻璃瓶	无	24 小时内及时测定或 者经过过滤后 30d
	硫酸盐	250ml 塑料瓶或玻璃瓶	无	24 小时内及时测定或 者经过过滤后 30d
	VOCs	40mlVOA 瓶*2	无	7
	重金属 (铅)	250ml 棕色玻璃瓶/聚乙烯 塑封袋	低于 4℃ 冷藏	180
	pH 值	250ml 棕色玻璃瓶/聚乙烯 塑封袋	低于 4℃ 冷藏	14

(2) 样品流转

A、装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

B、样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

C、样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

地下水样品流转及分析时间详见质控报告。

8.2.4 实验室质量控制结果

8.2.4.1 修复区 A 区土壤质量控制

(1) 样品准确度

表 8-5 修复区 A 区土壤标准样品结果

项目	实测值	标准样品值	单位
pH	8.07	8.04±0.04	无量纲
pH	8.05	8.04±0.04	无量纲

项目	实测值	标准样品值	单位
pH	8.03	8.04±0.04	无量纲
pH	8.06	8.04±0.04	无量纲
pH	8.04	8.04±0.04	无量纲
铅	26	26±2	mg/L
铅	26	26±2	mg/L

表 8-6 修复区 A 区土壤六氯苯物加标回收率结果

项目	基质加标结果 (%)				
	加标 1	加标 2	加标 3	加标 4	加标 5
六氯苯	59.5	62.4	69.4	85.8	96.2
	加标 6	加标 7	加标 8	加标 9	/
	83.8	83.8	66.4	78.1	/

依据 HJ 834-2017 加标回收率标准要求 47%~119%，上述加标回收率范围 59.2%~96.2%，判定合格。

表 8-7 修复区 A 区土壤苯并 [a] 芘加标回收率结果

项目	基质加标结果 (%)				
	加标 1	加标 2	加标 3	加标 4	加标 5
苯并 [a] 芘	59.2	65.5	68.5	82.3	90.0
	加标 6	加标 7	加标 8	加标 9	
	74.1	77.6	68.8	83.1	

依据 HJ 834-2017 加标回收率标准要求 47%~119%，上述加标回收率范围 66.4%~83.8%，判定合格。

(2) 样品精密度

表 8-8 修复区 A 区土壤无机样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
pH 值	7	—	5	—	<0.1pH	合格
铅	2	0.4~0.7	2	0.4~1.2	≤10%	合格

表 8-9 修复区 A 区土壤 SVOC 样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准 (%)	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
六氯苯	15	0~2.8	5	—	40%	合格
苯并 [a] 芘	15	0~2.7	5	—	40%	合格

(3) 结论

现场土壤质控样包含 2 个重金属平行样；15 个 SVOCs 平行样；7 个 pH 平行样。

实验室土壤质控样包含 2 个重金属平行样、2 个金属标准样品；5 个 SVOCs 平行样，9 个 SVOCs 加标回收样；5 个 pH 平行样，5 个 pH 标准样品。

上述所有标准样品和加标回收率的结果表明，实验过程中对准确度的控制完全满足相关技术规范和检测标准的要求；平行样品的测定结果表明，实验过程中对精密度的控制也完全满足相关技术规范和检测标准的要求。

表 8-10 修复区 A 区土壤质量控制结果汇总

土壤质量控制结果										
项目	现场质量控制结果				实验室质控					
	平行样		空白		平行样		加标回收		标准样品	
	数量	最大相对偏差 (%)	数量	结果	数量	最大相对偏差 (%)	数量	回收率 (%)	数量	结果
pH 值	7	—	/	/	5	—	/	/	5	合格
铅	2	0.7	/	/	2	1.2	/	/	2	合格
六氯苯	15	2.8	/	/	5	—	9	59.4~96.2	/	/
苯并 [a] 芘	15	2.7	/	/	5	—	9	59.2~90.0	/	/

注：“/”表示未做该项质控，“—”表示未检出无法计算该项指标或不适合做该项计算

8.2.4.2 修复区 B 区土壤质量控制

(1) 样品准确度

表 8-11 修复区 B 区土壤标准样品结果

项目	实测值	标准样品值	单位
pH	8.01	8.04±0.04	无量纲
pH	8.05	8.04±0.04	无量纲
pH	8.03	8.04±0.04	无量纲
pH	8.06	8.04±0.04	无量纲
pH	8.04	8.04±0.04	无量纲

表 8-12 修复区 B 区土壤六氯苯物加标回收率结果

项目	基质加标结果 (%)		
	加标 1	加标 2	加标 3
六氯苯	73.5	77.0	67.3

依据 HJ 834-2017 加标回收率标准要求 47%~119%，上述加标回收率范围 67.3%~77.0%，判定合格。

表 8-13 修复区 B 区土壤半挥发性有机化合物加标回收率结果

项目	基质加标结果 (%)	
	加标 1	加标 2
苯	96.1	96.1
氯苯	100	98.8
1,2-二氯苯	88.8	92.7
1,4-二氯苯	94.7	97.8

依据 HJ 605-2011 加标回收率标准要求 70%~130%，上述加标回收率范围 88.8%~100%，判定合格。

(2) 样品精密度

表 8-14 修复区 B 区土壤无机样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
pH 值	5	—	5	—	<0.1pH	合格

表 8-15 修复区 B 区土壤 VOC 样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准 (%)	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
苯	2	—	/	/	25%	合格
氯苯	2	—	/	/	25%	合格
1,2-二氯苯	2	—	/	/	25%	合格
1,4-二氯苯	2	—	/	/	25%	合格

表 8-16 修复区 B 区土壤 SVOC 样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准 (%)	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
六氯苯	5	0~5.0	3	—	40%	合格

(3) 现场空白

表 8-17 修复区 B 区土壤 VOC 现场空白结果

项目	结果 (mg/L)	
	全程序空白	运输空白
苯	ND	ND
氯苯	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND

(4) 结论

现场土壤质控样包含 2 个 VOCs 平行样；15 个 SVOCs 平行样；5 个 pH 平行样。

实验室土壤质控样包含 2 个 VOCs 加标回收样；5 个 SVOCs 平行样，3 个 SVOCs 加标回收样；5 个 pH 平行样，5 个 pH 标准样品。

上述所有标准样品和加标回收率的结果表明，实验过程中对准确度的控制完全满足相关技术规范和检测标准的要求；平行样品的测定结果表明，实验过程中对精密度的控制也完全满足相关技术规范和检测标准的要求。

表 8-18 修复区 B 区土壤结果汇总

土壤质量控制结果										
项目	现场质量控制结果				实验室质控					
	平行样		空白		平行样		加标回收		标准样品	
	数量	最大相对偏差 (%)	数量	结果	数量	最大相对偏差 (%)	数量	回收率 (%)	数量	结果
pH 值	5	—	/	/	5	—	/	/	5	合格
六氯苯	5	5.0	/	/	3	—	3	67.3~77.0	/	/
苯	2	—	2	合格	/	/	2	96.1	/	/
氯苯	2	—	2	合格	/	/	2	98.8~100	/	/
1,2-二氯苯	2	—	2	合格	/	/	2	88.8~92.7	/	/
1,4-二氯苯	2	—	2	合格	/	/	2	94.7~97.8	/	/

注：“/”表示未做该项质控，“—”表示未检出无法计算该项指标或不适合做该项计算

8.2.4.3 潜在二次污染区土壤质量控制

(1) 样品准确度

表 8-19 潜在二次污染区土壤标准样品结果

项目	实测值	标准样品值	单位
pH	8.01	8.04±0.04	无量纲
pH	8.05	8.04±0.04	无量纲
pH	8.03	8.04±0.04	无量纲
pH	8.06	8.04±0.04	无量纲
铅	25	26±2	mg/L
铅	24	26±2	mg/L
铅	26	26±2	mg/L
铅	26	26±2	mg/L

表 8-20 潜在二次污染区土壤六氯苯物加标回收率结果

项目	基质加标结果 (%)		
	加标 1	加标 2	加标 3
六氯苯	90.7	84.7	83.1
依据 HJ 834-2017 加标回收率标准要求 47%~119%，上述加标回收率范围 83.1%~90.7%，判定合格。			

表 8-21 潜在二次污染区土壤苯并 [a] 芘加标回收率结果

项目	基质加标结果 (%)		
	加标 1	加标 2	加标 3
苯并 [a] 芘	85.4	75.6	73.6
依据 HJ 834-2017 加标回收率标准要求 47%~119%，上述加标回收率范围 73.6%~85.4%，判定合格。			

(2) 样品精密度

表 8-22 潜在二次污染区土壤无机样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
pH 值	4	—	4	—	<0.1pH	合格
铅	4	0~2.4	5	0.2~8.2	≤10%	合格

表 8-23 潜在二次污染区土壤 SVOC 样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准 (%)	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
六氯苯	4	—	2	—	40%	合格
苯并 [a] 芘	2	—	/	/	40%	合格

(3) 结论

现场土壤质控样包含 4 个重金属平行样；4 个 SVOCs 平行样（苯并 [a] 芘 2 个）；4 个 pH 平行样。

实验室土壤质控样包含 5 个重金属平行样、4 个金属标准样品；2 个 SVOCs 平行样，3 个 SVOCs 加标回收样；4 个 pH 平行样，4 个 pH 标准样品。

上述所有标准样品和加标回收率的结果表明，实验过程中对准确度的控制完

全满足相关技术规范和检测标准的要求；平行样品的测定结果表明，实验过程中对精密度的控制也完全满足相关技术规范和检测标准的要求。

表 8-24 潜在二次污染区土壤质量控制结果汇总

土壤质量控制结果										
项目	现场质量控制结果				实验室质控					
	平行样		空白		平行样		加标回收		标准样品	
	数量	最大相对偏差 (%)	数量	结果	数量	最大相对偏差 (%)	数量	回收率 (%)	数量	结果
pH 值	4	—	/	/	4	—	/	/	4	合格
铅	4	2.4	/	/	5	8.2	/	/	4	合格
六氯苯	4	—	/	/	2	—	3	83.1~90.7	/	/
苯并 [a] 芘	2	—	/	/	/	/	3	73.6~85.4	/	/

注：“/”表示未做该项质控，“—”表示未检出无法计算该项指标或不适合做该项计算

8.2.4.4 地下水质量控制

(1) 样品准确度

表 8-25 地下水标准样品结果

项目	实测值	标准样品值	单位
pH 值	7.33	7.36±0.05	无量纲
pH 值	7.34	7.36±0.05	无量纲
硫酸盐	14.8	15.0±0.7	mg/L
硫酸盐	15.0	15.0±0.7	mg/L
氯化物	100.4	96.4±5.4	mg/L
氯化物	101.0	96.4±5.4	mg/L

表 8-26 地下水挥发性有机物加标回收率结果

项目	基质加标回收率 (%)	
	加标 1	加标 2
苯	97.2	97.8

氯苯	99.7	95.1
1,2-二氯苯	97.1	94.6
1,4-二氯苯	98.4	93.9
依据 HJ 639-2012 加标回收率标准要求 70%~130%， 上述加标回收率为 93.9%~99.7%，判定合格。		

表 8-27 地下水六氯苯加标回收率结果

项目	基质加标回收率 (%)	
	加标 1	加标 2
六氯苯	84.4	88.8
加标回收率标准要求 50%~150%，上述加标回收率为 84.4%~88.8%，判定合格。		

(2) 样品精密度

表 8-28 地下水无机样品无机平行样品测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
pH 值	2	—	1	—	<0.1pH	合格
硫酸根	2	0.4~4.5	2	0.4~0.7	≤10%	合格
氯离子	2	0.3~3.4	2	0~0.3	≤10%	合格

表 8-29 地下水挥发性有机物样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准 (%)	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
苯	2	—	/	/	<10%	合格
氯苯	2	—	/	/	<10%	合格
1,2-二氯苯	2	—	/	/	<10%	合格
1,4-二氯苯	2	—	/	/	<10%	合格

表 8-30 地下水六氯苯样品平行测定结果

项目	现场平行		实验室平行		判断标准 (%)	结果判定
	个数	相对偏差范围 (%)	个数	相对偏差范围 (%)		
六氯苯	2	—	/	/	<20%	合格

(3) 现场空白

表 8-31 地下水无机项目现场空白结果

项目	结果(mg/L)			
	全程序空白	运输空白	全程序空白	运输空白
pH 值 (无量纲)	7.15	7.18	7.23	7.21
氯离子	ND	ND	ND	ND
硫酸根	ND	ND	ND	ND

表 8-32 地下水苯并 (a) 芘现场空白结果

项目	结果 (mg/L)			
	全程序空白	运输空白	全程序空白	运输空白
苯	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND

表 8-33 地下水六氯苯现场空白结果

项目	结果 (mg/L)			
	全程序空白	运输空白	全程序空白	运输空白
六氯苯	ND	ND	ND	ND

注：结果“ND”表示低于该方法检出限。

(4) 结果

现场地下水水质控样包含 2 个硫酸盐平行样、4 个硫酸盐空白样；2 个氯化物平行样、4 个氯化物空白样；2 个 VOCs 平行样、4 个 VOCs 空白样；2 个 SVOCs 平行样、4 个 SVOCs 空白样；2 个 pH 平行样、4 个 pH 空白样。

实验室地下水水质控样包含 1 个硫酸盐平行样、2 个硫酸盐准样品；1 个氯化物平行样、2 个氯化物准样品；2 个 VOCs 加标回收样；2 个 SVOCs 加标回收样；1 个 pH 平行样，2 个 pH 标准样品。

上述所有标准样品和加标回收率的结果表明，实验过程中对准确度的控制完全满足相关技术规范和检测标准的要求；平行样品的测定结果表明，实验过程中对精密度的控制也完全满足相关技术规范和检测标准的要求。现场的测定结果表明，实验过程中对全程序空白、运输空白的控制也完全满足相关技术规范和检测标准的要求。

表 8-34 地下水质量控制结果汇总

地下水质量控制结果										
项目	现场质量控制结果				实验室质控					
	平行样		空白样		平行样		加标回收		标准品	
	数量	最大相对偏差 (%)	数量	结果	数量	最大相对偏差 (%)	数量	回收率 (%)	数量	结果
pH 值	2	—	4	合格	1	—	/	/	2	合格
硫酸盐	2	4.5	4	合格	2	0.7	/	/	2	合格
氯化物	2	3.4	4	合格	2	0.3	/	/	2	合格
苯	2	—	4	合格	/	/	2	97.2~97.8	/	/
氯苯	2	—	4	合格	/	/	2	95.1~99.7	/	/
1,2-二氯苯	2	—	4	合格	/	/	2	94.6~97.1	/	/
1,4-二氯苯	2	—	4	合格	/	/	2	93.9~98.4	/	/
六氯苯	2	—	4	合格	/	/	2	84.4~88.8	/	/

注：“/”表示未做该项质控，“—”表示未检出无法计算该项指标或不适合做该项计算

8.3 修复后的水文地质

为了解修复后的场地水文地质条件，我单位委托天津市隆汇鑫环境科技有限

公司出具了《天津市河西区陈塘庄商务区规划 F15 地块土壤污染状况调查项目水文地质勘察报告》，改报告根据项目工作目的及区域水文地质条件等资料，对已有的场地水文地质条件资料进行总结后，补充了部分水文地质调查、工程地质钻探等工作，初步摸清了修复后项目场地水文地质条件，详述如下。

8.3.1 场地地层岩性特征

根据本次 47 个工程地质钻孔的勘察资料，同时结合区域工勘资料，初步查明了该场地埋深 9.00 m 深度范围内的地层岩性特征，其按成因年代可分为 3 层，分别为人工填土层（Qml）、全新统上组河床~河漫滩相沉积（Q₄^{3al}）和全新统中组浅海相沉积（Q₄^{2m}）。按物理力学性质进一步划分为 5 个亚层（①₁、①₂、④₁、④₂、⑥₃），各层土的土质特征及分布规律现自上而下描述如下：

（1）人工填土层（Qml）本场区人工填土层为素填土和杂填土。

杂填土（地层编号①₁），大部分钻孔分布可见，层底标高 1.61~-3.11m，厚度约 1.00~6.10m。杂填土多呈杂色、中等密度，湿，含大量砖渣、少量粉质黏土及植物根系。

素填土（地层编号①₂），部分钻孔分布可见，层底标高为-0.77~-3.59m，厚度约 1.50~6.10 m。素填土多呈褐黄色、稍，湿，含少量砖渣、灰渣，大量粉质黏土。

（2）全新统上组河床~河漫滩相沉积（Q₄^{3al}）

粉质黏土（地层编号④₁），大部分钻孔分布，层底标高-0.76~-2.86m，厚度 0.40~3.60m。土层呈黄褐色，湿，可塑，含铁质、云母。地层相对稳定。

粉土（地层编号④₂），仅 F15S-3 钻孔可见，层底标高-3.16m，厚度 2.40m。土层呈褐黄色，中等密度，湿，含云母、铁质。地层不稳定，有缺失。

（3）全新统中组浅海相沉积（Q₄^{2m}）

第三亚层，粉土（地层编号⑥₃）：仅 3 个深孔可见，层底标高为-4.16~-5.97m，厚度 1.00~2.20m，呈灰色，中等密度，湿，含云母、有机质。该层未全部揭穿。

通过收集的 2018 年 10 月份《天津市河西区陈塘科技商务区 F10-F17 级相关配套设施地块环境调查与风险评估项目 F15 地块水文地质勘察报告》等相关资料，对比发现受修复施工影响，杂填土层厚度由 2018 年 2.00m 左右变为 2021 年 1.00~6.10m 左右，全新统上组河床~河漫滩相沉积（Q₄^{3al}）层变薄或者消失。通

过收集的 2018 年 10 月份《天津市河西区陈塘科技商务区 F10-F17 级相关配套设施地块环境调查与风险评估项目 F15 地块水文地质勘察报告》等相关资料，对比发现受修复施工历史杂填土层厚度由 2018 年 2.00m 左右变为 1.00~6.10m 左右，全新统上组河床~河漫滩相沉积（ Q_4^{3al} ）层变薄或者消失。

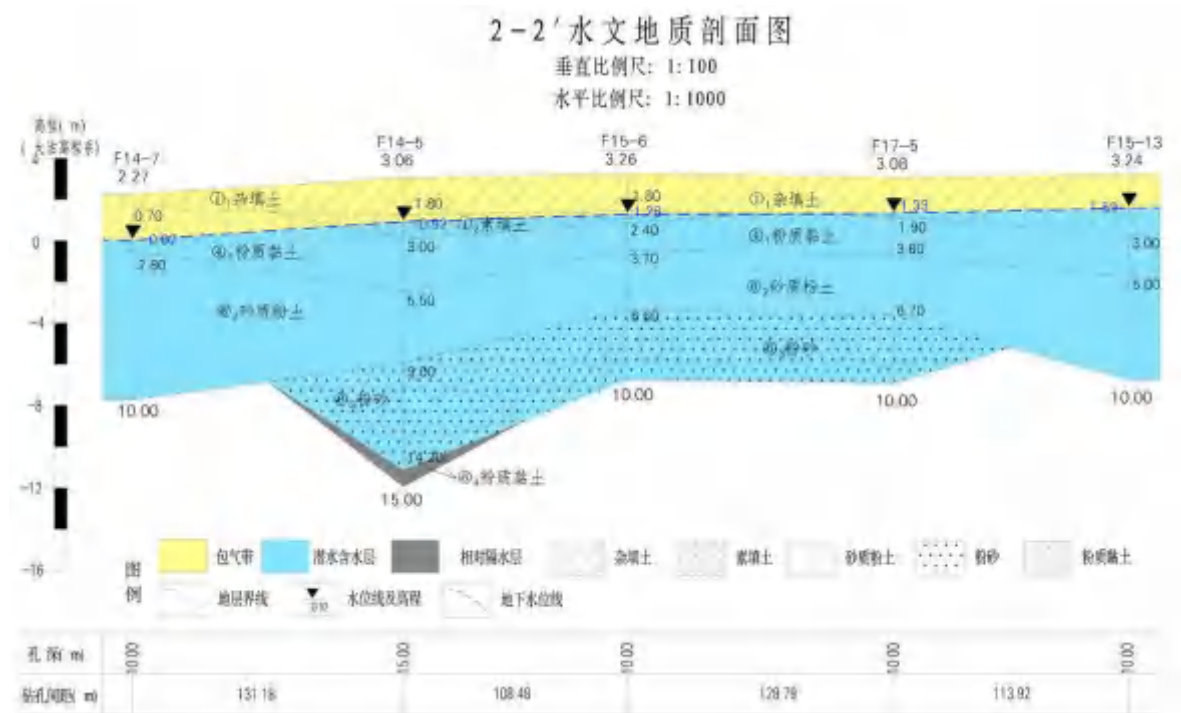


图 8-4 2018 年 11 月 F15 地块水文地质剖面图

8.3.2 场地地层指标

本次勘察对深度 9m 深度范围内场地地层采集了原状土样，根据室内试验测试结果，对各层土的指标进行统计。统计时，对于岩性不同但物理力学性质相近的同层位土层，作为一个亚层进行了统计，对于各亚层中所夹物理性质差异较大的透镜体及异常值未纳入统计。

表 8-35 一般物理学分层统计表

地层编号	统计项目	W (%)	湿密度 g/cm ³	干密度 g/cm ³	土粒比重	饱和度 (%)	孔隙比
④1	最大值	27.5	1.96	1.55	2.71	98	0.763
	最小值	26.3	1.96	1.54	2.71	96	0.746
	平均值	26.9	1.96	1.55	2.71	97	0.755
	子样数	2	2	2	2	2	2
④2	最大值	22.5	1.95	1.62	2.70	87	0.696
	最小值	20.1	1.95	1.59	2.70	82	0.663
	平均值	21.3	1.95	1.61	2.70	85	0.680
	子样数	2	2	2	2	2	2

⑥3	最大值	22.7	1.96	1.61	2.70	88	0.699
	最小值	21.2	1.95	1.59	2.70	84	0.675
	平均值	21.8	1.95	1.60	2.70	86	0.684
	子样数	3	3	3	3	3	3

表 8-36 渗透系数统计表

所在地层	取样深度 (m)	岩土分类	渗透试验		塑性指数 Ip	液性指数 IL
			Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
④1	3.00	粉质黏土	2.52E-06	3.38E-06	11.6	0.64
	3.80	粉质黏土	3.24E-06	4.10E-06	11.8	0.71
	最大值		3.24E-06	4.10E-06	11.8	0.71
	最小值		2.52E-06	3.38E-06	11.6	0.64
	平均值		2.88E-06	3.74E-06	11.7	0.68
④2	5.00	粉土	7.24E-06	8.19E-06	8.8	0.35
	6.00	粉土	7.85E-06	9.07E-06	8.6	0.64
	最大值		7.85E-06	9.07E-06	8.8	0.64
	最小值		7.24E-06	8.19E-06	8.6	0.35
	平均值		7.55E-06	8.63E-06	8.7	0.50
⑥3	7.00	粉土	6.61E-06	7.33E-06	8.2	0.57
	9.00	粉土	6.46E-06	7.57E-06	9.1	0.45
	7.80	粉土	6.17E-06	6.82E-06	9.3	0.59
	最大值		6.61E-06	7.57E-06	9.3	0.59
	最小值		6.17E-06	6.82E-06	8.2	0.45
	平均值		6.41E-06	7.24E-06	8.9	0.54

根据本次勘察室内渗透试验结果，提供各层土的渗透系数及渗透性详见下表：

表 8-37 渗透系数及渗透性

地层编号	岩性	垂直渗透系数 kv (cm/s)	水平渗透系数 kh (cm/s)	渗透性	本地块
④1	粉质黏土	2.88E-06	3.74E-06	微透水	潜水层、包气带
④2	粉土	7.55E-06	8.63E-06	微透水	潜水层
⑥3	粉土	6.41E-06	7.24E-06	微透水	潜水层

说明：土的渗透性划分参照 GB50021-2001（2009 版）。

8.3.3 场地水文地质条件

本项目主要调查目的层位为潜水含水层，对其含水层特征、补径排条件及流场特征详述如下：

8.3.3.1 潜水含水层特征

根据本次的钻探成果结合区域资料，并参照《岩土工程技术规范》（DB29-20-2000）关于潜水含水层的定义，确定项目场地潜水含水层埋深在 5.57~6.09m，潜水含水层岩性以全新统中组浅海相沉积的粉土（地层编号⑥₃）以及全新统上组河床~河漫滩相沉积层粉质粘土（地层编号④₁）和粉土（地层编号④₂）为主。根据水文地质钻探成果可知，该含水层在全场区均有分布，且较为连续及稳定。项目潜水含水层属微透水性，地下水径流缓慢，主要接受侧向补给。

8.3.3.2 场地潜水地下水补径排条件

场地内潜水主要靠大气降水入渗补给、地表水体入渗、地下水侧向径流补给。地下径流主要是场地西南的地下径流侧向补给。场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出。

勘察期间测得场地地下水位如下：

- 1) 稳定水位埋深 5.57~6.09m。
- 2) 稳定水位高程-2.60~-2.73m。

8.3.3.3 场地潜水地下水流场特征

本次勘察工作中，对场地内的监测井进行了水位及地面标高的测量工作，测量日期为 2020 年 12 月-2021 年 1 月，并据此绘制了场地内不同深度监测井的潜水等水位线图。

由地下水统测结果可知，场地内潜水含水层地下水水位埋深在 5.57~6.09m 之间，平均水位埋深为 5.76m，水位标高在-2.60~-2.73m 之间，平均水位标高为 -2.66m。工作区内地下水径流方向为由北西向南东流动，工作区水力坡度约为 1.13‰，地块内水位年变化量 0.5-1.0m。

通过对比收集的 2018 年 10 月份《天津市河西区陈塘科技商务区 F10-F17 级相关配套设施地块环境调查与风险评估项目 F15 地块水文地质勘察报告》等相关资料，F15 地块受修复施工影响水位降低了 2.00~3.70m 米左右，地下水流场方向没有变化，水力坡度近似一致。

表 8-38 2021 年 1 月地下水水位监测结果表

孔号	X (m)	Y (m)	孔口高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
F15S-1	293059.917	104487.754	3.44	6.09	-2.65
F15S-2	293122.292	104537.499	3.03	5.63	-2.60
F15S-3	293031.884	104551.584	2.84	5.57	-2.73
最大值	--	--	3.44	6.09	-2.60
最小值	--	--	2.84	5.57	-2.73
平均值	--	--	3.10	5.76	-2.66

8.3.3.4 场地包气带特征

根据地下水调查结果显示，项目场地内包气带厚度为 5.57~6.09m 之间，平均厚度为 5.76m。场区包气带岩性以素填土、杂填土为主。包气带在场地内连续稳定存在，防污性能较强。

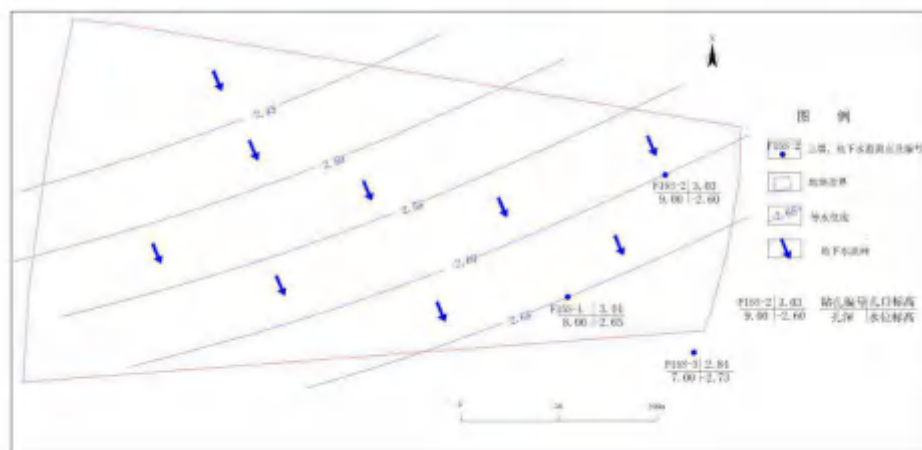


图 8-5 场区水位标高等值线及流向图



图 8-6 2018 年 11 月水位标高等值线及流向图

8.3.4 结论

本次场地水文地质勘察工作通过钻探、室内土工试验、水位统测等工作，初步查明了场地内的潜水水文地质特征，结论如下：

(1) 场地内埋深 9.00m 以浅的地层按成因年代可分为人工填土层 (Qml)、全新统上组河床~河漫滩相沉积 (Q₄^{3al}) 和全新统中组浅海相沉积 (Q₄^{2m})。按物理力学性质进一步划分为①₁ 杂填土、①₂ 素填土、④₁ 粉质黏土、④₂ 粉土和⑥₃ 粉土。通过收集的 2018 年 10 月份《天津市河西区陈塘科技商务区 F10-F17 级相关配套设施地块环境调查与风险评估项目 F15 地块水文地质勘察报告》等相关资料,对比发现受修复施工影响,杂填土层厚度由 2018 年 2.00m 左右变为 2021 年 1.00~6.10m 左右,全新统上组河床~河漫滩相沉积 (Q₄^{3al}) 层变薄或者消失。

(2) 场地包气带厚度为 5.57~6.09m 之间,平均厚度为 5.76m。场区包气带岩性以素填土、杂填土为主。包气带在场地内连续稳定存在,防污性能较强。

(3) 场地潜水含水层埋深在 5.57~6.09m,潜水含水层岩性以全新统中组浅海相沉积的粉土 (地层编号⑥₃) 以及全新统上组河床~河漫滩相沉积层粉质粘土 (地层编号④₁) 和粉土 (地层编号④₂) 为主。根据水文地质钻探成果可知,该含水层在全场区均有分布,且较为连续及稳定。项目潜水含水层属微透水性,地下水径流缓慢,主要接受侧向补给。

(4) 场地内潜水含水层地下水水位埋深在 5.57~6.09m 之间,平均水位埋深为 5.76m,水位标高在-2.60~-2.73m 之间,平均水位标高为-2.66m。工作区内地下水径流方向为由北西向南东流动,工作区水力坡度约为 1.13‰,地块内水位年变化量 0.5-1.0m。通过资料对比和研究发现,F15 地块受修复施工影响水位降低了 2.00~-3.70m 米左右,地下水流场方向没有变化,水力坡度近似一致。

9 效果评估

本项目采用逐一对比法进行土壤修复效果评估。

修复后的土壤样品的效果评估单位取样检测结果见表 9-1、表 9-2，地下水取样检测结果见表 9-3、表 9-4，潜在二次污染区的检测结果见表 9-5、表 9-6（注：结果“ND”表示低于该方法检出限）。

9.1 土壤

表 9-1 修复后土壤检测结果

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
F15A-1	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-2	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
F15A-3	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-4	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-5	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-6	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
	2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	3.8	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-7	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-8	0.2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-9	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
	3.8	六氯苯	mg/kg	0.325	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-10	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-11	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-12	0.2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-13	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-14	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	0.162	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-15	0.2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		铅	mg/kg	22.8	400	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	0.264	0.55	A220018751517001C
F15A-16	0.2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	苯并[a]芘	mg/kg	0.149	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
		铅	mg/kg	28.0	400	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-17	0.2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		铅	mg/kg	11.8	400	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-18	0.2	pH	无量纲	8.49	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		铅	mg/kg	22.2	400	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	8.60	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		铅	mg/kg	19.4	400	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	pH	无量纲	8.52	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		铅	mg/kg	24.3	400	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-19	0.2	苯并[a]芘	mg/kg	0.191	0.55	A220018751517001C
	2	苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		铅	mg/kg	17.0	400	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-20	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-21	0.2	pH	无量纲	9.07	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	9.14	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
	3.8	pH	无量纲	9.31	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517001C
F15A-22	0.2	pH	无量纲	8.54	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号	
	检测深度	检测指标	单位				
F15A-23		铅	mg/kg	16.5	400	A220018751517501C	
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517501C	
	2	pH	无量纲	8.66	/	A220018751517501C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C	
		铅	mg/kg	16.2	400	A220018751517501C	
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517501C	
	3.8	pH	无量纲	8.37	/	A220018751517501C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C	
		铅	mg/kg	19.1	400	A220018751517501C	
		苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55	A220018751517501C	
	F15A-23	0.2	pH	无量纲	8.56	/	A220018751517501C
			六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
苯			mg/kg	ND	1	A220018751517501C	
氯苯			mg/kg	ND	68	A220018751517501C	
1,2-二氯苯			mg/kg	ND	560	A220018751517501C	
1,4-二氯苯			mg/kg	ND	5.6	A220018751517501C	
2		pH	无量纲	8.33	/	A220018751517501C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C	
		苯	mg/kg	ND	1	A220018751517501C	

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
		氯苯	mg/kg	ND	68	A220018751517501C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A220018751517501C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A220018751517501C
	3.8	pH	无量纲	8.47	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
		苯	mg/kg	ND	1	A220018751517501C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A220018751517501C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A220018751517501C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A220018751517501C
	F15A-24	0.2	pH	无量纲	8.83	/
六氯苯			mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
2		pH	无量纲	8.37	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
3.8		pH	无量纲	8.49	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
F15A-25	0.2	pH	无量纲	7.75	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	7.70	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
	3.8	pH	无量纲	7.68	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
F15A-26	0.2	pH	无量纲	7.69	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	7.67	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	3.8	pH	无量纲	8.04	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
F15A-27	0.2	pH	无量纲	9.05	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
		苯	mg/kg	ND	1	A220018751517501C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A220018751517501C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A220018751517501C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A220018751517501C
	2	pH	无量纲	9.00	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
		苯	mg/kg	ND	1	A220018751517501C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A220018751517501C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A220018751517501C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A220018751517501C
	3.8	pH	无量纲	8.38	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
		苯	mg/kg	ND	1	A220018751517501C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A220018751517501C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A220018751517501C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A220018751517501C
F15A-28	0.2	pH	无量纲	8.80	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
	2	pH	无量纲	8.84	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
	3.8	pH	无量纲	8.51	/	A220018751517501C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517501C
F15A-29	0.2	pH	无量纲	8.06	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	8.10	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	3.8	pH	无量纲	8.16	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
F15A-30	0.2	pH	无量纲	8.11	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯	mg/kg	ND	1	A220018751517001C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A220018751517001C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A220018751517001C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	8.14	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯	mg/kg	ND	1	A220018751517001C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A220018751517001C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A220018751517001C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A220018751517001C
	3.8	pH	无量纲	8.10	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
		苯	mg/kg	ND	1	A220018751517001C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A220018751517001C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A220018751517001C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A220018751517001C
F15A-31	0.2	pH	无量纲	8.14	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	8.15	/	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
		六氯苯	mg/kg	0.294	0.33	A220018751517001C
	3.8	pH	无量纲	7.47	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	0.148	0.33	A220018751517001C
F15A-32	0.2	pH	无量纲	8.12	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	8.08	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	3.8	pH	无量纲	8.09	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
F15A-33	0.2	pH	无量纲	8.07	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	8.13	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	3.8	pH	无量纲	8.16	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
F15A-34	0.2	pH	无量纲	8.21	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
	2	pH	无量纲	8.22	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
	3.8	pH	无量纲	8.25	/	A220018751517001C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A220018751517001C
F15B-1	0.2	pH	无量纲	8.22	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.165	0.33	A2200187515172C
	2	pH	无量纲	8.21	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.185	0.33	A2200187515172C
	4	pH	无量纲	8.15	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.130	0.33	A2200187515172C
	6.1	pH	无量纲	8.18	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.177	0.33	A2200187515172C
F15B-2	0.2	pH	无量纲	8.13	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
	2	pH	无量纲	8.16	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
	4	pH	无量纲	8.39	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
	6.1	pH	无量纲	8.40	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
F15B-3	0.2	pH	无量纲	8.32	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
F15B-4		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
	2	pH	无量纲	8.28	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
	4	pH	无量纲	8.19	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
	6.1	pH	无量纲	8.18	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
	0.2	pH	无量纲	8.05	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.170	0.33	A2200187515172C
苯		mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
氯苯		mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
1,2-二氯苯		mg/kg	ND	560	A2200187515172C	

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
F15B-5		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
	2	pH	无量纲	8.07	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.293	0.33	A2200187515172C
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
	4	pH	无量纲	8.14	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
	6.1	pH	无量纲	8.24	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.293	0.33	A2200187515172C
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
	0.2	pH	无量纲	8.26	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
苯		mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
氯苯		mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
1,2-二氯苯		mg/kg	ND	560	A2200187515172C	

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号	
	检测深度	检测指标	单位				
F15B-6		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
	2	pH	无量纲	8.18	/	A2200187515172C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
	4	pH	无量纲	8.29	/	A2200187515172C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
	6.1	pH	无量纲	8.31	/	A2200187515172C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
	0.2	pH	无量纲	8.23	/	A2200187515172C	
			六氯苯	mg/kg	0.156	0.33	A2200187515172C
		2	pH	无量纲	8.21	/	A2200187515172C
			六氯苯	mg/kg	0.177	0.33	A2200187515172C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
F15B-7	4	pH	无量纲	8.20	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.151	0.33	A2200187515172C
	6.1	pH	无量纲	8.21	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.156	0.33	A2200187515172C
	0.2	pH	无量纲	7.24	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
苯		mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
氯苯		mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
1,2-二氯苯		mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
1,4-二氯苯		mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
2	pH	无量纲	7.90	/	A2200187515172C	
	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
	苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
	氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
4	pH	无量纲	8.19	/	A2200187515172C	
	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
	苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
	氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
6.1	pH	无量纲	8.16	/	A2200187515172C	
	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C
F15B-8	0.2	pH	无量纲	8.30	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
	2	pH	无量纲	8.43	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
	4	pH	无量纲	8.35	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
	6.1	pH	无量纲	8.36	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
F15B-9	0.2	pH	无量纲	8.15	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	0.172	0.33	A2200187515172C
	2	pH	无量纲	8.14	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
	4	pH	无量纲	8.46	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
	6.1	pH	无量纲	8.72	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
F15B-10	0.2	pH	无量纲	8.34	/	A2200187515172C
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号	
	检测深度	检测指标	单位				
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
	2	pH	无量纲	8.40	/	A2200187515172C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
	4	pH	无量纲	8.40	/	A2200187515172C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
	6.1	pH	无量纲	8.42	/	A2200187515172C	
		六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
		苯	mg/kg	ND	1	A2200187515172C	
		氯苯	mg/kg	ND	68	A2200187515172C	
		1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	A2200187515172C	
		1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6	A2200187515172C	
	F15B-11	0.2	pH	无量纲	8.37	/	A2200187515172C
			六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		2	pH	无量纲	8.35	/	A2200187515172C

编号	检测内容			检测结果	筛选值	报告编号
	检测深度	检测指标	单位			
F15B-12	4	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		pH	无量纲	8.38	/	A2200187515172C
	6.1	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		pH	无量纲	8.33	/	A2200187515172C
	0.2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		pH	无量纲	8.23	/	A2200187515172C
	2	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C
		pH	无量纲	8.32	/	A2200187515172C
4	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
	pH	无量纲	8.28	/	A2200187515172C	
6.1	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515172C	
	pH	无量纲	8.27	/	A2200187515172C	

表 9-2 土壤样品检测结果统计

检测项目	检出最大值	检出最小值	检出率
苯	/	/	0%
氯苯	/	/	0%
1,2-二氯苯	/	/	0%
1,4-二氯苯	/	/	0%
苯并[a]芘	0.264	/	5%
六氯苯	0.325	/	12%
铅	28.0	11.8	100%
pH	9.31	7.24	100%

根据本项目土壤采样检测报告结果，送检的 46 个点位，共计 150 组土壤样品，通过表 9-1 和表 9-2，数据分析结果如下：

F15 地块目标污染物六氯苯最大值 0.325mg/kg，低于修复目标值（一类用地筛选值）0.33mg/kg；铅最大值 28mg/kg，低于修复目标值（一类用地筛选值）400mg/kg。原位化学氧化中间产物（苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯）均未检出。苯并[a]芘检出率 5%，最大值 0.264mg/kg，最小值为未检出，低于一类用地筛选值 0.55mg/kg。

F15 地块土壤 pH 值检测结果为 7.24~9.31。

9.2 地下水

表 9-3 修复后地下水检测结果

编号	检测指标		检测结果	单指标		报告编号
	指标	单位		类别	限值(mg/L)	
F15S-1	pH	无量纲	7.48	I	6.5~8.5	A220018751517502C
	六氯苯	μg/L	ND	I	0.01	A220018751517502C
	氯化物	mg/L	218	III	≤250	A220018751517502C
	硫酸盐	mg/L	750	V	>350	A220018751517502C
	苯	μg/L	ND	I	≤0.5	A220018751517502C
	氯苯	μg/L	ND	I	≤0.5	A220018751517502C
	1,2-二氯苯	μg/L	ND	/	/	A220018751517502C
	1,4-二氯苯	μg/L	ND	/	/	A220018751517502C
F15S-2	pH	无量纲	7.56	I	6.5~8.5	A220018751517301C
	六氯苯	μg/L	ND	I		A220018751517301C
	氯化物	mg/L	440	V	>350	A220018751517301C
	硫酸盐	mg/L	782	V	>350	A220018751517301C
	苯	μg/L	ND	I	≤0.5	A220018751517301C
	氯苯	μg/L	ND	I	≤0.5	A220018751517301C
	1,2-二氯苯	μg/L	ND	/	/	A220018751517301C
	1,4-二氯苯	μg/L	ND	/	/	A220018751517301C

编号	检测指标		检测结果	单指标		报告编号
	指标	单位		类别	限值(mg/L)	
F15S-3	pH	无量纲	7.68	I	6.5~8.5	A220018751517301C
	六氯苯	μg/L	ND	I		A220018751517301C
	氯化物	mg/L	172	III	≤250	A220018751517301C
	硫酸盐	mg/L	630	V	>350	A220018751517301C
	苯	μg/L	ND	I	≤0.5	A220018751517301C
	氯苯	μg/L	ND	I	≤0.5	A220018751517301C
	1,2-二氯苯	μg/L	ND	/	/	A220018751517301C
	1,4-二氯苯	μg/L	ND	/	/	A220018751517301C

表 9-4 地下水检测结果统计

地下水水质分类	F15S-1	F15S-2	F15S-3
I	pH、六氯苯、苯、氯苯	pH、六氯苯、苯、氯苯	pH、六氯苯、苯、氯苯
III	氯化物		氯化物
V	硫酸盐	氯化物、硫酸盐	硫酸盐

根据表 9-3 及表 9-4 检测结果，地下水检测指标质量满足地下水 V 类标准：pH、六氯苯、苯、氯苯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 I 类用水标准；氯化物、硫酸盐指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 V 类用水标准。

与环评报告地下水现状调查结果对比，修复后硫酸盐均值 720.66mg/L，略大于环评报告 351.42 mg/L；修复后 pH 均值 7.57，略小于环评报告 7.59；说明土壤修复过程中存在一定的化学药剂对地下水的影响，但从数据结果来看，影响很轻微。与环评报告地下水现状调查结果对比，修复后氯化物均值 276.67mg/L，小于于环评报告 1572.15 mg/L。

根据《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T 50476-2019），对含有较高浓度氯盐的地下水、土，可不单独考虑硫酸盐的作用，水中氯离子浓度(mg/L)的高

低等级划分：较低 100~500；较高 500~5000；高 >5000。本项目通过对六氯苯的化学氧化产生副产物氯化物的检测最高浓度为 440mg/L，处于较低等级，氯化物环境影响较低，可忽略对后期开发项目混凝土结构耐久性的不良影响。

9.3 潜在二次污染区

表 9-5 潜在二次污染区检测结果

编号	采样深度	检测指标		检测结果	限值	报告编号
		指标	单位			
EWS1	0.2m	Ph	无量纲	8.68	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	24.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWS2	0.2m	Ph	无量纲	8.59	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	27.4	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWS3	0.2m	Ph	无量纲	8.53	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	21.3	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWS4	0.2m	Ph	无量纲	8.40	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	25.7	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWS5	0.2m	Ph	无量纲	8.42	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	25.3	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWQ1	0.2m	Ph	无量纲	8.56	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	21.0	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWQ2	0.2m	Ph	无量纲	8.13	/	A2200187515174C

编号	采样深度	检测指标		检测结果	限值	报告编号
		指标	单位			
	0.2m	铅	mg/kg	23.7	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWQ3	0.2m	Ph	无量纲	8.33	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	20.5	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWQ4	0.2m	Ph	无量纲	8.46	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	15.6	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWQ5	0.2m	Ph	无量纲	8.16	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	36.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWQ6	0.2m	Ph	无量纲	8.23	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	23.6	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	0.257	0.33	A2200187515174C
EWQ7	0.2m	Ph	无量纲	8.32	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	22.1	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWL1	0.2m	Ph	无量纲	8.60	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	26.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL2	0.2m	Ph	无量纲	9.12	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	26.4	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C

编号	采样深度	检测指标		检测结果	限值	报告编号
		指标	单位			
EWL3	0.2m	Ph	无量纲	8.17	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	14.4	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL4	0.2m	Ph	无量纲	8.31	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	20.6	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL5	0.2m	Ph	无量纲	8.34	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	11.4	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL6	0.2m	Ph	无量纲	8.09	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	19.8	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL7	0.2m	Ph	无量纲	8.49	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	13.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL8	0.2m	Ph	无量纲	8.25	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	19.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL9	0.2m	Ph	无量纲	8.46	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	25.2	400	A2200187515174C

编号	采样深度	检测指标		检测结果	限值	报告编号
		指标	单位			
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL10	0.2m	Ph	无量纲	8.33	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	22.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL11	0.2m	Ph	无量纲	8.29	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	23.1	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL12	0.2m	Ph	无量纲	8.37	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	22.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWL13	0.2m	Ph	无量纲	8.29	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	25.9	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	0.154	0.33	A2200187515174C
	0.2m	苯并 a 芘	mg/kg	ND	0.55	A2200187515174C
EWY1	0.2m	Ph	无量纲	8.03	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	25.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWY2	0.2m	Ph	无量纲	8.04	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	18.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWY3	0.2m	Ph	无量纲	8.10	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	17.9	400	A2200187515174C

编号	采样深度	检测指标		检测结果	限值	报告编号
		指标	单位			
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWY4	0.2m	Ph	无量纲	8.35	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	28.2	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWY5	0.2m	Ph	无量纲	8.41	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	21.8	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWY6	0.2m	Ph	无量纲	8.30	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	28.9	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWY7	0.2m	Ph	无量纲	8.47	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	17.0	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C
EWY8	0.2m	Ph	无量纲	8.54	/	A2200187515174C
	0.2m	铅	mg/kg	25.6	400	A2200187515174C
	0.2m	六氯苯	mg/kg	ND	0.33	A2200187515174C

表 9-6 潜在二次污染区检测结果统计

检测项目	检出最大值	检出最小值	检出率
苯并[a]芘	/	/	0%
六氯苯	0.257	0.154	6%
铅	36.2	11.4	100%
pH	9.12	8.03	100%

根据本项目潜在二次污染区采样检测报告结果，送检的 33 个点位，共计 33 组土壤样品，通过表 9-5 和表 9-6，数据分析结果如下：

潜在二次污染区六氯苯最大值 0.257mg/kg，低于修复目标值（一类用地筛选

值) 0.33mg/kg; 铅最大值 36.2mg/kg, 低于修复目标值 (一类用地筛选值) 400mg/kg。苯并[a]芘未检出; pH 值检测结果为 8.03~9.12。

9.4 水泥窑协同处置效果

2020 年 10 月 10 日-2020 年 11 月 01 日, 天津金隅振兴环保科技有限公司共计接收 F15 地块污染土 50183.3 吨 (约 33056.06 方), 从 2020 年 10 月 10 日到 2020 年 12 月 15 日对该批次污染土进行了无害化处置, 累计生产 151656 吨熟料, 天津金隅振兴环保科技有限公司于 2020 年 11 月 24 日对熟料送与国家水泥质量监督检验中心进行检测, 熟料质量全部符合国家和行业要求 (检测报告见附件 27)。本批次熟料去向为用于公司水泥生产。

处置过程中, 天津金隅振兴环保科技有限公司严格执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013), 各项监测指标符合环保要求。2# 窑头及窑尾环保在线监测数据报告见本报告 5.2.3.4 章节。

水泥窑协同处置污染土去向说明

2020年10月10日-2020年11月01日共计接收天锋环保（天津）有限公司委托处置的污染土50183.3吨（约33056.06方），依据修复方案，污染土水泥窑协同处置。我公司从2020年10月10日到2020年12月15日对该批次污染土进行了无害化处置，累计生产151656吨熟料，我公司于2020年11月24日对熟料送与国家水泥质量监督检验中心进行检测，熟料质量全部符合国家和行业要求。本批次熟料去向为用于我公司水泥生产。

天津金隅泰兴环保科技有限公司
循环经济部
2021年01月06日



图 9-1 水泥窑协同处置污染土去向说明

10 结论及建议

10.1 效果评估结论

通过对修复单位提供的施工总结报告、环境监理单位提供的环境监理总结报告及地块环境调查评估、修复方案、修复方案变更、地块修复服务项目资料、相关图件等文件审核，并经现场踏勘、人员访谈和修复效果监测，得到本项目修复效果评估结论如下：

(1) 本项目按照《修复方案》、《修复方案变更》及本项目地块风险评估报告中确定的目标污染物、修复范围，依据规定的修复工艺及技术完成了该地块土壤的修复工作。

(2) 施工期间，修复单位采取了有效的二次污染防治措施和风险防范措施，修复过程未对地块及周边环境造成不良影响，未发生安全环保事故，也未发生群众投诉现象，总体满足方案中规定的管理要求。

(3) 本项目已按照《修复方案》及《修复方案变更》要求完成了该地块污染土壤的修复工作，检测数据表明，该地块污染土壤修复效果均达到了风险评估报告确定的修复目标要求且可以安全利用。

10.2 后期环境监管建议

(1) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》(HJ 25.5-2018) 中提出修复后土壤中污染物未达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值和实施风险管控的地块，需要提出后期环境监管建议。本地块采用“水泥窑协同处置+原地原位化学氧化”技术修复目标污染物达到了一类用地筛选值要求，未产生有毒有害中间产物，未采用风险管控手段，因此不对本地块提出后期环境监管建议。

(2) 做好项目资料存档及交接工作，并提交相关管理部门。加强该场地的后期管理与日常监管，避免造成再次污染。

11 附件

- 附件 1 修复方案专家评审及批复意见
- 附件 2 修复方案变更专家评审及批复意见
- 附件 3 外运修复土壤危险特性鉴别报告专家评审意见
- 附件 4 关于《天津市河西区陈塘科技商务区 F10 至 F17 及相关配套设计地块环境调查和风险评估项目-F15 地块风险评估报告》中表 10.2-1 中 t(f)、g、k、q 点坐标的情况说明
- 附件 5 测绘基准点确认书
- 附件 6 水泥窑协同处置污染土接收证明
- 附件 7 水泥窑协同处置污染土进场记录
- 附件 8 水泥窑协同处置污染土处置过程报告
- 附件 9 水泥窑协同处置污染土消纳证明
- 附件 10 水泥窑协同处置记录
- 附件 11 水泥窑协同处置过程中在线监测
- 附件 12 购土协议
- 附件 13 尾气处理系统中的废活性炭处置合同
- 附件 14 污水纳管许可
- 附件 15 检测单位资质
- 附件 16 效果评估土壤检测报告
- 附件 17 效果评估地下水检测报告
- 附件 18 效果评估潜在二次污染区检测报告
- 附件 19 样品流转单
- 附件 20 质控报告
- 附件 21 修复后的水文地质报告（含钻探、建井记录）
- 附件 22 施工过程中废水（含地下水）检测报告
- 附件 23 施工过程中无组织大气检测报告
- 附件 24 施工过程中有组织大气检测报告
- 附件 25 施工过程中噪音检测报告

附件 26 污水处理站租赁合同

附件 27 水泥熟料检测报告

附件 28 拉森钢板桩垂直度自检表

附件 29 东江道雨污水泵站地块土壤环境初步调查报告（回填土来源一）

附件 30 解放南路（东侧三区）地块土壤环境初步调查报告（回填土来源二）

附件 31 施工总结报告（修复施工单位提供，单独成册）

附件 32 环境监理总结报告（监理单位提供，单独成册）