

江门市科恒实业股份有限公司土壤及地下水自行监测
[(2025 第 02862 号)质控报告

编制单位：广东华清生态环境有限公司

编制：梁小凤

审核：李景怡

签发：罗志芳

日期：2025 年 09 月 30 日



李景怡
罗志芳

地下水

1、质量保证

建井结束 24h 后进行成井洗井，采用低流量离心泵进行洗井，控制相应流速，达到 3 倍洗井体积，同时监测 pH、水温、电导率、浊度连续三次稳定后结束成井洗井。

结束成井洗 48h 后，进行采样，采集地下水样品前使用气囊泵进行洗井（采样前洗井），地下水水温、pH、电导率、溶解氧、浊度、氧化还原电位等参数连续三次稳定，且水位下降不得超过 10cm，若未能达到稳定要求则改用贝勒管采样方式进行，以保证可以获得新鲜、有代表性的地下水源。

完成采样前洗井后，使用气囊泵进行采样（若使用贝勒管进行采样前洗井则同样使用贝勒管进行采样），并直接转移到合适的水样容器中，在样品瓶上记录编号、监测项目等采样信息，并做好现场记录。有机样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证保温箱内样品的温度 0~4℃，采样结束后及时送回实验室。地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地下水水质分析方法第 2 部分：水样的采集和保存》（DZ/T 0064.2-2021）及各项目分析方法的相关要求进行。

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《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）相关规定，现场采样应采集不少于 10% 的平行样、空白样，使用合适的容器，采取添加固定剂、冷藏等措施防止样品受污染和变质，实验室采用平行样分析、加标回收样或标准物质分析等质控措施进行质量控制。

本页以下空白

2、质量控制

表 1 样品采集和保存方式

检测项目	采样容器	保存要求	样品最大保留时间	采样时间	前处理时间	分析时间
氯化物	500mL 聚乙烯瓶	4℃冷藏保存	30d	2025-09-17	2025-09-19	2025-09-19
硝酸盐氮			7d			
硫酸盐			30d			
氟化物			14d			
锰、铜、镍、钡、钴、铝、锶	500mL 聚乙烯瓶	4℃冷藏保存	14d		2025-09-23	2025-09-23
锂、铈、铋	500mL 聚乙烯瓶	4℃冷藏保存	14d		2025-09-25	2025-09-25
镁、钙、硅	500mL 聚乙烯瓶	4℃冷藏保存	30d		2025-09-26	2025-09-26
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1000mL 棕色小口玻璃瓶	4℃冷藏保存	14d 内萃取、40d 分析		2025-09-18	2025-09-18
钪、铈、铷、镧、镨	1L 聚乙烯瓶	4℃冷藏保存	30d		2025-09-25	2025-09-25

表 2 检测项目、检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
项目类别：地下水			
氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.006 mg/L
氯化物			0.007 mg/L
硝酸盐氮			0.004 mg/L
硫酸盐			0.018 mg/L
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体-质谱联用仪 ICAP RQ	0.00012 mg/L
铜			0.00008 mg/L
镍			0.00006 mg/L
钡			0.00020 mg/L
钴			0.00003 mg/L
锂			0.00033 mg/L
铈			0.00003 mg/L
锶			0.00029 mg/L
铋			0.00005 mg/L
铝			0.00115 mg/L
镁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02 mg/L
钙			0.02 mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
硅		Avio200	0.02 mg/L
可萃取性石油 烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）的测 定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 （FID FPD）7890B	0.01 mg/L
钇	地下水水质分析方法 第 80 部分：锂、铷、 铯等 40 个元素量的测定 电感耦合等 离子体质谱法 DZ/T 0064.80-2021	电感耦合等离子体 -质谱联用仪 ICAP RQ	0.00001 mg/L
铈			0.00001 mg/L
铷			0.00005 mg/L
铯			0.00001 mg/L
锶			0.00001 mg/L

表3 地下水室内空白样分析结果

样品编号 检测项目	检测结果		单位：mg/L
	样品编号	检测结果	
氟化物	A00143669002	0.006L	
	A00143669003	0.006L	
氯化物	A00143669002	0.007L	
	A00143669003	0.007L	
硝酸盐氮	A00143669002	0.004L	
	A00143669003	0.004L	
硫酸盐	A00143669002	0.018L	
	A00143669003	0.018L	
锰	A00143633010	0.00012L	
	A00143633011	0.00012L	
铜	A00143633010	0.00008L	
	A00143633011	0.00008L	
镍	A00143633010	0.00006L	
	A00143633011	0.00006L	
钴	A00143633010	0.00003L	
	A00143633011	0.00003L	
钡	A00143633010	0.00020L	

样品编号 检测项目	检测结果		单位: mg/L
	样品编号	检测结果	
钡	A00143633011	0.00020L	
锂	A00143637002	0.00033L	
	A00143637003	0.00033L	
铈	A00143637002	0.00003L	
	A00143637003	0.00003L	
锶	A00143633010	0.00029L	
	A00143633011	0.00029L	
铀	A00143637002	0.00005L	
	A00143637003	0.00005L	
铝	A00143633010	0.00115L	
	A00143633011	0.00115L	
镁	A00143708001	0.02L	
	A00143708002	0.02L	
钙	A00143708001	0.02L	
	A00143708002	0.02L	
硅	A00143708001	0.02L	
	A00143708002	0.02L	
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	A00143670001	0.01L	
	A00143670002	0.01L	
钇	A00143644002	0.00001L	
	A00143644003	0.00001L	
铈	A00143641002	0.00001L	
	A00143641003	0.00001L	
铷	A00143641002	0.00005L	

样品编号 检测项目	检测结果		单位: mg/L
	样品编号	检测结果	
铷	A00143641003	0.00005L	
镧	A00143641002	0.00001L	
	A00143641003	0.00001L	
镨	A00143641002	0.00001L	
	A00143641003	0.00001L	
备 注: “L”表示该检测结果低于方法检出限。			

表4 地下水室外空白样分析结果

样品编号 检测项目	检测结果	单位: mg/L
	WT25h93009001	
	全程序空白	
氟化物	0.006L	
氯化物	0.007L	
硝酸盐氮	0.004L	
硫酸盐	0.018L	
锰	0.00012L	
铜	0.00008L	
镍	0.00006L	
钴	0.00003L	
钡	0.00020L	
锂	0.00033L	
铈	0.00003L	
锶	0.00029L	
铋	0.00005L	
铝	0.00115L	
镁	0.02L	
钙	0.02L	
硅	0.02L	
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.01L	
钇	0.00001L	

检测项目	样品编号	检测结果	单位: mg/L
		WT25h93009001	
		全程序空白	
销		0.00001L	
铷		0.00005L	
镧		0.00001L	
镨		0.00001L	
备 注: “L”表示该检测结果低于方法检出限。			

表5 地下水现场平行双样试验分析结果

检 测 项 目 及 结 果							单位: mg/L
检测项目	检测 点位	检测结果				结果 判定	
		样 1	样 2	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)		
氟化物	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.006L	0.006L	0.0	≤10	合格	
氯化物	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	33.9	34.0	0.2	≤10	合格	
硝酸盐氮	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	1.83	1.73	2.8	≤10	合格	
硫酸盐	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	25.5	25.2	0.6	≤10	合格	
锰	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.0141	0.0136	1.8	≤20	合格	
铜	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00074	0.00056	13.8	≤20	合格	
镍	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00072	0.00066	4.4	≤20	合格	
钴	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00116	0.00117	0.4	≤20	合格	
锂	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.357	0.341	2.3	≤20	合格	

检测项目及结果						单位: mg/L
检测项目	检测点位	检测结果				结果判定
		样 1	样 2	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	
钡	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.0767	0.0751	1.0	≤20	合格
铈	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.00004	0.00003	14.3	≤20	合格
锶	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.938	0.920	1.0	≤20	合格
铽	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.00005L	0.00005L	0.0	≤20	合格
铝	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.00652	0.00619	2.6	≤20	合格
镁	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	3.33	3.33	0.0	≤20	合格
钙	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	57.4	57.5	0.1	≤25	合格
硅	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	10.4	10.4	0.0	≤20	合格
钇	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.00031	0.00027	6.9	≤20	合格
铈	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.00003	0.00003	0.0	≤20	合格
铷	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.0246	0.0247	0.2	≤20	合格
镧	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.00002	0.00002	0.0	≤20	合格
锆	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7# 化学品仓区域) G3	0.00001L	0.00001L	0.0	≤20	合格

检 测 项 目 及 结 果						单位: mg/L
检测项目	检测 点位	检测结果				结果 判定
		样 1	样 2	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	
备 注: 1、样品平行双样偏差要求根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》与 检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定; 2、“L”表示该检测结果低于方法检出限。						

表6 地下水室内平行双样试验分析结果

检 测 项 目 及 结 果						单位: mg/L
检测项目	检测 点位	检测结果				结果 判定
		样 1	样 2	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	
氟化物	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	0.006L	0.006L	0.0	≤10	合格
氯化物	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	33.9	33.7	0.3	≤10	合格
硝酸盐氮	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	1.83	1.95	3.2	≤10	合格
硫酸盐	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	25.5	26.7	2.3	≤10	合格
锰	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	0.0141	0.0133	2.9	≤20	合格
铜	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	0.00074	0.00074	0.0	≤20	合格
镍	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	0.00072	0.00070	1.4	≤20	合格
钴	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	0.00116	0.00110	2.6	≤20	合格
锂	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	0.357	0.373	2.2	≤20	合格
钡	单元 C(1#厂房、液氨罐、 废水处理站和 5-7#化学 品仓区域) G3	0.0767	0.0744	1.5	≤20	合格

检测项目及结果						单位: mg/L
检测项目	检测点位	检测结果				结果判定
		样 1	样 2	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	
铈	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00004	0.00003	14.3	≤20	合格
铈	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.938	0.940	0.1	≤20	合格
铈	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00005L	0.00005L	0.0	≤20	合格
铝	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00652	0.00601	4.1	≤20	合格
镁	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	3.33	3.33	0.0	≤25	合格
钙	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	57.4	57.0	0.4	≤25	合格
硅	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	10.4	10.2	1.0	≤25	合格
钇	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00031	0.00028	5.1	≤20	合格
铈	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00003	0.00003	0.0	≤20	合格
铈	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.0246	0.0241	1.0	≤20	合格
镧	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00002	0.00002	0.0	≤20	合格
镧	单元 C (1#厂房、液氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00001L	0.00001L	0.0	≤20	合格
备 注: 1、样品平行双样偏差要求根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》与检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定; 2、“L”表示该检测结果低于方法检出限。						

表 7 地下水样品全程加标试验控制结果

单位: mg/L

检测项目	点位	测定值	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	结果判定
氟化物	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	1.8416	92.1	80~120	合格
氯化物	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	36.0072	106	80~120	合格
硝酸盐氮 (硝 酸根)	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	10.0832	98.2	80~120	合格
硫酸盐	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	27.4098	94.1	80~120	合格
锰	空白加标	0.0315	90.0	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.0429	96.0	70~130	合格
		0.0427	95.3	70~130	合格
铜	空白加标	0.0333	95.1	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.0297	96.5	70~130	合格
		0.0294	95.5	70~130	合格
镍	空白加标	0.0321	91.7	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.0283	92.0	70~130	合格
		0.0283	92.0	70~130	合格
钴	空白加标	0.0316	90.3	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.0292	93.5	70~130	合格
		0.0288	92.1	70~130	合格
锂	空白加标	0.00537	107	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和	0.454	97.0	70~130	合格
		0.447	90.0	70~130	合格

检测项目	点位	测定值	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	结果判定
	5-7#化学品仓区域) G3				
钡	空白加标	0.0317	90.6	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.103	87.7	70~130	合格
		0.104	91.0	70~130	合格
铈	空白加标	0.00514	103	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00020	81.4	70~130	合格
		0.00023	93.0	70~130	合格
铈	空白加标	0.0340	97.1	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	1.46	104	70~130	合格
		1.46	104	70~130	合格
铈	空白加标	0.00517	103	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00020	100	70~130	合格
		0.00021	103	70~130	合格
铝	空白加标	0.0376	107	80~120	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.0418	118	70~130	合格
		0.0407	114	70~130	合格
镁	空白加标	0.20	100	90~110	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	13.5	102	70~120	合格
钙	空白加标	0.18	90.0	90~110	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	67.3	99.0	70~120	合格
硅	空白加标	0.21	105	90~110	合格
	单元 C (1#厂房、液	21.5	111	70~120	合格

检测项目	点位	测定值	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	结果判定
	氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3				
钇	空白加标	0.00519	104	90~110	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00095	107	90~110	合格
		0.00096	108	90~110	合格
铈	空白加标	0.00499	99.8	90~110	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00305	101	90~110	合格
		0.00299	98.7	90~110	合格
铈	空白加标	0.00499	99.8	90~110	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.0457	91.7	90~110	合格
		0.0455	91.0	90~110	合格
镧	空白加标	0.00513	103	90~110	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00317	105	90~110	合格
		0.00299	99.0	90~110	合格
镨	空白加标	0.00505	101	90~110	合格
	单元 C (1#厂房、液 氨罐、废水处理站和 5-7#化学品仓区域) G3	0.00306	102	90~110	合格
		0.00297	99.0	90~110	合格
可萃取性石 油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	空白加标	0.39	82.7	70~120	合格
备注：项目样品加标回收率要求根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》与检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定。					

本页以下空白

表 8 地下水样品实验室质控结果统计一览表

序号	分析项目	全程序空白		运输空白		现场平行样				实验室空白				实验室平行样				加标回收率				标准样品					
		样品 个数	合格 率%	合格 个数	合格 率%	对	样品比 例%	相对偏差%	结果判定	合格 率%	合格 个数	样品比 例%	对	样品比 比例%	相对偏 差%	结果 判定	合格 率%	个 数	样品比 例%	加标回收 率%	结果判 定	合格 率%	个 数	样品比 例%	测定值	结果判 定	合格 率%
1.	氟化物	1	100	/	/	1	100.0	0.0	≤10	100	2	66.7	100	1	33.3	0.0	≤10	100	1	33.3	92.1	80-120	100	/	/	/	/
2.	氯化物	1	100	/	/	1	100.0	0.2	≤10	100	2	66.7	100	1	33.3	0.3	≤10	100	1	33.3	106	80-120	100	/	/	/	/
3.	硝酸盐氮	1	100	/	/	1	100.0	2.8	≤10	100	2	66.7	100	1	33.3	3.2	≤10	100	1	33.3	98.2	80-120	100	/	/	/	/
4.	硫酸盐	1	100	/	/	1	100.0	0.6	≤10	100	2	66.7	100	1	33.3	2.3	≤10	100	1	33.3	94.1	80-120	100	/	/	/	/
5.	锰	3	100	/	/	1	33.3	1.8	≤20	100	2	40.0	100	1	20.0	2.9	≤20	100	2	40.0	95.3-96.0	70-130	100	/	/	/	/
6.	铜	3	100	/	/	1	33.3	13.8	≤20	100	2	40.0	100	1	20.0	0.0	≤20	100	2	40.0	95.5-96.5	70-130	100	/	/	/	/
7.	镍	3	100	/	/	1	33.3	4.4	≤20	100	2	40.0	100	1	20.0	1.4	≤20	100	2	40.0	92.0	70-130	100	/	/	/	/
8.	钴	3	100	/	/	1	33.3	0.4	≤20	100	2	40.0	100	1	20.0	2.6	≤20	100	2	40.0	92.1-93.5	70-130	100	/	/	/	/
9.	锂	3	100	/	/	1	33.3	2.3	≤20	100	2	40.0	100	1	20.0	2.2	≤20	100	2	40.0	90.0-97.0	70-130	100	/	/	/	/
10.	钡	1	100	/	/	1	100.0	1.0	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	1.5	≤20	100	2	66.7	87.7-91.0	70-130	100	/	/	/	/
11.	铈	1	100	/	/	1	100.0	14.3	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	14.3	≤20	100	2	66.7	81.4-93.0	70-130	100	/	/	/	/
12.	锶	1	100	/	/	1	100.0	1.0	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	0.1	≤20	100	2	66.7	104	70-130	100	/	/	/	/
13.	铍	1	100	/	/	1	100.0	0.0	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	0.0	≤20	100	2	66.7	100-103	70-130	100	/	/	/	/
14.	铝	1	100	/	/	1	100.0	2.6	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	4.1	≤20	100	2	66.7	114-118	70-130	100	/	/	/	/
15.	镁	1	100	/	/	1	100.0	0.0	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	0.0	≤25	100	1	33.3	102	70-120	100	/	/	/	/
16.	钙	1	100	/	/	1	100.0	0.1	≤25	100	2	66.7	100	1	33.3	0.4	≤25	100	1	33.3	99.0	70-120	100	/	/	/	/
17.	硅	1	100	/	/	1	100.0	0.0	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	1.0	≤25	100	1	33.3	111	70-120	100	/	/	/	/
18.	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1	100	/	/	/	/	/	/	/	2	100.0	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
19.	钇	1	100	/	/	1	100.0	6.9	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	5.1	≤20	100	2	66.7	107-108	90-110	100	/	/	/	/
20.	钕	1	100	/	/	1	100.0	0.0	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	0.0	≤20	100	2	66.7	98.7-101	90-110	100	/	/	/	/
21.	钇	1	100	/	/	1	100.0	0.2	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	1.0	≤20	100	2	66.7	91.0-91.7	90-110	100	/	/	/	/
22.	铜	1	100	/	/	1	100.0	0.0	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	0.0	≤20	100	2	66.7	99.0-105	90-110	100	/	/	/	/
23.	锆	1	100	/	/	1	100.0	0.0	≤20	100	2	66.7	100	1	33.3	0.0	≤20	100	2	66.7	99.0-102	90-110	100	/	/	/	/

备注：1、全程序空白样品比例计算公式：全程序空白个数/样品个数；运输空白样品比例计算公式：运输空白个数+现场平行个数/（样品个数+全程序空白个数+运输空白个数+现场平行个数）；

2、实验室空白比例计算公式：室内空白样品个数/（样品个数+全程序空白个数+运输空白个数+现场平行个数）；

实验室平行样比例计算公式：室内平行样个数/（样品个数+全程序空白个数+运输空白个数+现场平行个数）；

加标回收率比例计算公式：加标回收率/（样品个数+全程序空白个数+运输空白个数+现场平行个数）；

3、空白样、样品平行双样偏差、加标回收率要求根据检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定；

4、全程序空白、实验室空白检出结果为L，则判定为合格。

土壤

1、质量保证

土壤样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求进行。

（1）为防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，在第一个钻孔开钻前进行了设备清洗；同时对连续多次钻孔的钻探设备进行了清洗；同一钻机在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行了清洗；与土壤接触的其他采样重复使用的工具也进行了清洗。一般情况下用清水清洗，也用待采土样进行了清洗；必要时或特殊情况下，采用去离子水（蒸馏水）进行清洗。

（2）不同检测项目样品选择不同保存方式，无机（金属）项目样品用聚乙烯袋。样品采集完成后，在样品瓶上记录编号，监测因子等采样信息，并做好现场记录。按相关的标准要求保存样品。

按照 HJ/T 166-2004《土壤环境监测技术规范》和《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）相关规定，土壤重金属的分析需将土壤进行风干、样品粗磨、样品细磨和分装。土壤样品实验室分析主要采取实验室空白样、实验室平行样、加标回收和标准物质分析进行质量控制。

2、质量控制

表 1 样品采集和保存方式

检测项目	采样容器	保存要求	样品最大保留时间	采样时间	前处理时间	分析时间
钴	聚乙烯密封袋	4℃低温保存	180d	2025-09-17	2025-09-26	2025-09-28

表 2 检测项目、检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
项目类别：土壤			
钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合离子体-质谱 联用仪 ICAP RQ	0.04 mg/kg

表3 土壤室内空白样分析结果

样品编号	检测结果		单位: mg/kg
检测项目	A00143762002	A00143762003	
钴	ND	ND	
备注: “ND”表示该检测结果未检出。			

表4 土壤现场平行双样试验分析结果

检测项目及结果						单位: mg/kg
检测项目	检测点位	检测结果				结果判定
		样 1	样 2	相对偏差/相对相差 (%)	偏差要求 (%)	
钴	单元 B (6# 厂房和 8# 厂房区域)	24.7	24.4	0.6	≤30	合格
备注: 样品平行双样偏差要求根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》与检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定。						

表5 土壤室内平行双样试验分析结果

检测项目及结果						单位: mg/kg
检测项目	检测点位	检测结果				结果判定
		样 1	样 2	相对偏差/相对相差 (%)	偏差要求 (%)	
钴	单元 A (9# 厂房和 10# 厂房区域)	25.5	21.4	8.7	≤30	合格
备注: 样品平行双样偏差要求根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》与检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定。						

表6 土壤样品加标试验控制结果 单位: mg/kg

检测项目	点位	测定值	加标回收率%	加标回收率要求%	结果判定
钴	单元 A (9# 厂房和 10# 厂房区域)	56.3	96.4	70~125	合格
备注: 样品加标回收率要求根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》与检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定。					

表7 土壤样品实验室质控结果统计一览表

序号	分析项目	全程序空白			运输空白			现场平行样					实验室平行样					加标回收样					标准样品				
		样品 个数	合格 率%	合格 个数	合格 率%	对	样品比 例%	相对偏差/ 相对相差%	结果判定	合格 率%	合格 个数	样品 比例%	对	样品 比例%	相对偏差%	结果判定	合格 率%	合格 个数	样品 比例%	加标回收 率%	结果判定	合格 率%	合格 个数	样品比 例%	测定值	结果判定	合格 率%
1	钻	2	/	/	/	/	50.0	0.6	≤30	100	2	66.7	100	1	33.3	8.7	≤30	100	1	33.3	96.4	70~125	100	1	/	/	/

备注:

1、全程序空白样品比例计算公式: 全程序空白个数/样品个数; 运输空白样品比例计算公式: 运输空白个数+运输空白个数+现场平行个数);

2、实验室平行样品比例计算公式: 室内空白样个数*100/(样品个数+全程序空白个数+运输空白个数+现场平行个数);

加标回收率比例计算公式: 加标回收样个数*100/(样品个数+全程序空白个数+运输空白个数+现场平行个数);

标准样品比例计算公式: 标准样品个数*100/(样品个数+全程序空白个数+运输空白个数+现场平行个数);

3、空白样、平行双样及加标回收率根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》与检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定;

4、全程序空白、运输空白、实验室空白检出结果为ND, 则判定为合格。

*****报告结束*****



