

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
砷	2 mg/kg	HJ 1081-2019	火焰原子吸收分光光度法
铅	0.1 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
镉	0.01 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
汞	0.002 mg/kg	GB/T 22105.1-2008	原子荧光法
锑	0.01 mg/kg	GB/T 22105.2-2008	原子荧光法
六价铬	0.5 mg/kg	HJ 1082-2019	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法
总氟化物	63 mg/kg	HJ 873-2017	离子选择电极法
氰化物	0.04 mg/kg	HJ 745-2015	分光光度法
硫化物	0.04 mg/kg	HJ 833-2017	亚甲基蓝分光光度法
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6 mg/kg	HJ 1021-2019	气相色谱法
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烯	1.0×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯丙烷	1.1×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯乙烷	1.3×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯苯	1.5×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,4-二氯苯	1.5×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
三氯乙烯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
乙苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
二氯甲烷	1.5×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
反式-1,2-二氯乙烯	1.4×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯乙烯	1.4×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	1.3×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
间-二甲苯+对-二甲苯	1.2×10 ⁻³ mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
氯乙烯	1.0×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯仿	1.1×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯甲烷	1.0×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯苯	1.2×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	1.3×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	1.9×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯乙烯	1.1×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
邻-二甲苯	1.2×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3×10^{-3} mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
2-氯苯酚	0.06 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
硝基苯	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
萘	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[a]蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[b]荧蒽	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[k]荧蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[a]芘	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
二苯并[a,h]蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯胺	0.1 mg/kg	GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱-质谱法

表 10 地下水检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ 1147-2020	电极法
色度	5 度	GB/T 11903-1989	铂钴比色法
浑浊度	0.3 NTU	HJ 1075-2019	浊度计法
臭和味	/	GB/T 5750.4-2006 (3.1)	嗅气和尝味法
肉眼可见物	/	GB/T 5750.4-2006 (4.1)	直接观察法
耗氧量	0.5 mg/L	GB/T 11892-1989	酸性高锰酸盐指数滴定法

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
化学需氧量	2.3 mg/L	HJ/T 399-2007	快速消解分光光度法
溶解性固体总量	4 mg/L	DZ/T 0064.9-2021	重量法
氨氮	0.025 mg/L	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法
总氮	0.05 mg/L	HJ 636-2012	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
硝酸盐氮	0.08 mg/L	HJ/T 346-2007	紫外分光光度法
亚硝酸盐氮	0.003 mg/L	GB/T 7493-1987	分光光度法
总硬度	5.0 mg/L	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法
阴离子合成洗涤剂	0.050 mg/L	GB/T 5750.4-2006 (10.1)	亚甲基蓝分光光度法
氰化物	0.002 mg/L	DZ/T 0064.52-2021	吡啉-吡啉肟酮分光光度法
硫化物	0.003 mg/L	HJ 1226-2021	亚甲基蓝分光光度法
氟化物	0.05 mg/L	GB/T 7484-1987	离子选择电极法
碘化物	0.002 mg/L	HJ 778-2015	离子色谱法
挥发酚	0.0003 mg/L	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法
硫酸盐	0.018 mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法
氯化物	0.007 mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法
锌	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铁	0.01 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锰	0.01 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铝	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
钠	0.03 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铜	8×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
镍	6×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
铬	1.1×10^{-4} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
钴	3×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
锡	8×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
银	4×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
铅	9×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
镉	5×10^{-5} mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
汞	4×10^{-5} mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第23页 共 53 页

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
砷	3×10 ⁻⁴ mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
硒	4×10 ⁻⁴ mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
六价铬	0.004 mg/L	DZ/T 0064.17-2021	二苯碳酰二肼分光光度法
细菌总数	1 CFU/mL	HJ 1000-2018	平板计数法
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₁)	0.01 mg/L	HJ 894-2017	气相色谱法
乙苯	0.3 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
间-二甲苯+对-二甲苯	0.5 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯仿	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	0.3 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	0.4 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
邻-二甲苯	0.2 µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法

3.5.2 检测仪器设备

为确保检测结果溯源到国家/国际计量基准，保证检测结果准确、有效，本项目主要检测仪器设备均经过检定/校准，仪器设备均符合标准要求。主要仪器设备详见表14，实景图见下图。

表 11 主要仪器设备一览表

仪器设备	型号	仪器设备内部编号	检定/校准周期	最近检定/校准日期	检定/校准单位	量值溯源方式
原子吸收分光光度计	TAS-990F	20161751	2 年	2022/05/07	宁波市计量测试研究院	检定
等离子体原子发射光谱仪	Optima8300	2013908	2 年	2022/05/07	宁波市计量测试研究院	校准
原子吸收分光光度计	240ZAA	20192731	2 年	2023/09/06	宁波海关技术中心	校准
原子吸收分光光度计	240ZAA	20182399	2 年	2022/10/27	宁波市计量测试研究院	检定
三重四极杆串联电感耦合等离子体质谱仪	1000G	20203029	1 年	2023/03/20	宁波海关技术中心	校准
原子荧光光度计	PF5-2	20151574	1 年	2023/04/06	宁波市计量测试研究院	检定
原子荧光光度计	PF5-2	20182381	1 年	2023/08/14	宁波市计量测试研究院	检定

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

仪器设备	型号	仪器设备内部编号	检定/校准周期	最近检定/校准日期	检定/校准单位	量值溯源方式
可见分光光度计	SP-725	20192600	1 年	2023/04/06	宁波市计量测试研究院	检定
气相色谱-质谱联用仪	7890B/5977B	20192498	2 年	2023/01/17	宁波市计量测试研究院	校准
气相色谱-质谱联用仪	8890B/5977B	20192737	2 年	2021/11/05	宁波市计量测试研究院	校准
气相色谱-质谱联用仪	7890B/5977B	20182358	2 年	2022/08/29	宁波市计量测试研究院	校准
气相色谱仪	GC-2030	20192736	2 年	2021/11/05	宁波市计量测试研究院	检定
气相色谱仪	GC-2030	20192735	2 年	2021/11/05	宁波市计量测试研究院	检定
pH 计	PHS-3C	20182262	1 年	2023/01/17	宁波海关技术中心	校准
pH/ORP 计	SX721	20192772	1 年	2023/09/14	宁波海关技术中心	校准
便携式浊度计	LH-Z10A	20223381	1 年	2023/03/06	深检集团（浙江）质量技术服务有限公司	校准
紫外可见分光光度计	TU-1810PC	20192503	1 年	2023/01/17	宁波市计量测试研究院	检定
离子计	PXSJ-216F	20182307	1 年	2023/05/31	宁波海关技术中心	校准
离子色谱仪	ICS-1100	20151621	2 年	2022/05/07	宁波市计量测试研究院	检定
离子色谱仪	ICS-1100	20192622	2 年	2023/03/06	深检集团（浙江）质量技术服务有限公司	校准
电子天平	BSA224S	20192604	1 年	2023/01/17	宁波市计量测试研究院	检定
生化培养箱	SPX-320D	20202987	1 年	2022/12/05	宁波市计量测试研究院	校准
COD 测定仪	DR1010	2012704	1 年	2023/04/06	宁波市计量测试研究院	校准
多功能数控消解仪	DIS-25B	20192611	1 年	2023/03/27	宁波海关技术中心	校准

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告



图8 气相色谱质谱联用仪和气相色谱仪



图9 等离子体原子发射光谱仪 Optima8300



图10 原子荧光光度计 PF5-2

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告



图 11 pH计 PHS-3C



图 12 原子吸收分光光度计 240ZAA

3.5.3 人员

采样及检测人员严格按标准或作业指导书所规定的程序进行采样及检测，原始记录在采样及检测活动的当时予以记录，检测数据由校核人员进行校对，校核人员具备相应项目的上岗资格。采样及检测人员持证上岗，近期均参加过土壤项目专项培训，并考核合格，主要采样及检测人员持证情况见下表。

表 12 主要采样及检测人员持证情况

主要工作人员	证书编号	发证日期	是否参加土壤项目 专项培训	本次工作内容
程芳芳	ZY-181	2016-11-06	是	采样人员/检测人员
邵剑明	ZY-163	2016-07-18	是	采样人员/检测人员
孙阳洋	ZY-353	2018-09-03	是	检测人员
施超宇	ZY-651	2021-04-24	是	检测人员
林 波	ZY-152	2012-05-02	是	检测人员
郑科航	ZY-557	2020-04-20	是	检测人员
王耀媚	ZY-634	2020-11-17	是	检测人员
罗文美	ZY-554	2020-09-07	是	检测人员
赵鑫鑫	ZY-645	2021-04-27	是	检测人员
董未来	ZY-299	2018-09-03	是	检测人员

3.5.4 实验室内部质量控制

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（试行）》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《建设用地

土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》及所选用的分析测试方法，本项目**实验室内部质量控制**包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

3.5.4.1 空白试验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本项目每批样品均做了空白试验，且空白样品分析测试结果均低于方法检出限。

3.5.4.2 定量校准

（1）标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

（2）校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.990$ 。

本项目校准曲线相关系数符合质控要求。

（3）仪器稳定性检查

本项目连续进样分析时，每 24 h 分析一次校准曲线中间点浓度，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 30% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 50% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。本项目校准曲线均准确有效。

3.5.4.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

品数<20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{\frac{A + B}{2}} \times 100$$
$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

从表 13~表 22 的平行样样品检测结果表明，土壤 VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氟化物、氰化物、硫化物和金属指标平行样的相对偏差均符合质控要求，地下水 VOCs、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、理化指标和金属指标平行样的相对偏差均符合质控要求，土壤和地下水 pH 值平行样的差值符合质控要求。

表 13 土壤 VOCs 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
AT1 (0-0.5m) 现场平行	1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,1,2-三氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烯	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,1-二氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,2-二氯丙烷	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,2-二氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,2-二氯苯	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	1,4-二氯苯	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	三氯乙烯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	乙苯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	二氯甲烷	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	四氯乙烯	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	NC	≤25	符合

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
AT1 (0-0.5m) 现场平行	四氯化碳	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	间-二甲苯+对-二甲苯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	氯乙烷	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	氯仿	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	氯甲烷	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	氯苯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	甲苯	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	苯	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	苯乙烯	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	邻-二甲苯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	NC	≤25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	NC	≤25	符合

注：NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 14 地下水 VOCs 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 μg/L	平行样浓度 μg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
CS1 现场平行	乙苯	<0.3	<0.3	NC	<30	符合
	四氯化碳	<0.4	<0.4	NC	<30	符合
	间-二甲苯+对-二甲苯	<0.5	<0.5	NC	<30	符合
	氯仿	8.2	8.2	0.0	<30	合格
	甲苯	<0.3	<0.3	NC	<30	符合
	苯	<0.4	<0.4	NC	<30	符合
	邻-二甲苯	<0.2	<0.2	NC	<30	符合
CS1 实验室平行	乙苯	<0.3	<0.3	NC	<30	符合
	四氯化碳	<0.4	<0.4	NC	<30	符合
	间-二甲苯+对-二甲苯	<0.5	<0.5	NC	<30	符合
	氯仿	8.2	7.6	3.8	<30	合格
	甲苯	<0.3	<0.3	NC	<30	符合
	苯	<0.4	<0.4	NC	<30	符合
	邻-二甲苯	<0.2	<0.2	NC	<30	符合

注：NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

表 15 土壤 SVOCs 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
AT1 (0-0.5m) 现场平行	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	NC	<40	符合
	硝基苯	<0.09	<0.09	NC	<40	符合
	苯	<0.09	<0.09	NC	<40	符合
	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	蒽	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	NC	<40	符合
	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	苯胺	<0.1	<0.1	NC	<50	符合
CT1 (0-0.5m) 实验室平行	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	NC	<40	符合
	硝基苯	<0.09	<0.09	NC	<40	符合
	苯	<0.09	<0.09	NC	<40	符合
	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	蒽	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	NC	<40	符合
	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	NC	<40	符合
	苯胺	<0.1	<0.1	NC	<50	符合

注：NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 16 土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
AT1 (0-0.5m) 现场平行	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	31	29	3.3	≤25	合格
CT1 (0-0.5m) 实验室平行		48	35	16	≤25	合格

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

表 17 地下水可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀) 平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
CS1 现场平行	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.09	0.06	20	≤50	合格
CS1 实验室平行		0.09	0.08	5.9	≤50	合格

表 18 土壤金属指标、氰化物、硫化物和总氰化物平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
AT1 (0-0.5m) 现场平行	铜	9	9	0.0	≤20	合格
BT1 (0-0.5m) 实验室平行		184	171	3.7	≤20	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	锌	59	59	0.0	≤20	合格
BT1 (0-0.5m) 实验室平行		282	266	2.9	≤20	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	镍	14	14	0.0	≤20	合格
BT1 (0-0.5m) 实验室平行		61	56	4.3	≤20	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	铬	22	22	0.0	≤20	合格
BT1 (0-0.5m) 实验室平行		60	51	8.1	≤20	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	锡	4.9	4.1	8.9	≤15	合格
CT1 (0-0.5m) 实验室平行		8.8	9.3	2.8	≤15	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	钴	14	13	3.7	≤15	合格
BT1 (0-0.5m) 实验室平行		16	16	0.0	≤15	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	铅	35.7	36.6	1.2	≤25	合格
CT1 (0-0.5m) 实验室平行		81.7	74.6	4.5	≤20	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	镉	0.11	0.09	10	≤35	合格
CT1 (0-0.5m) 实验室平行		0.19	0.18	2.7	≤30	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	汞	0.015	0.016	3.2	≤12	合格
CT1 (0-0.5m) 实验室平行		0.037	0.030	10	≤12	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	砷	3.70	3.59	1.5	≤7	合格
CT1 (0-0.5m) 实验室平行		5.18	5.19	0.096	≤7	合格

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第32页 共53页

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/kg	平行样浓度 mg/kg	相对偏差%	控制要求%	结果评价
AT1 (0-0.5m) 现场平行	六价铬	<0.5	<0.5	NC	≤20	符合
BT1 (0-0.5m) 实验室平行		2.1	2.3	4.5	≤20	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	总氟化物	680	648	2.4	≤20	合格
CT1 (0-0.5m) 实验室平行		473	480	0.73	≤20	合格
AT1 (0-0.5m) 现场平行	氰化物	<0.04	<0.04	NC	<25	符合
BT1 (0-0.5m) 实验室平行		<0.04	<0.04	NC	<25	符合
AT1 (0-0.5m) 现场平行	硫化物	0.19	0.22	7.3	<30	合格
BT1 (0-0.5m) 实验室平行		0.16	0.18	5.9	<30	合格

注：NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 19 地下水金属指标平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
CS1 现场平行	锌	0.021	0.019	5.0	≤25	合格
CS1 实验室平行		0.021	0.020	2.4	≤25	合格
CS1 现场平行	铁	0.34	0.36	2.9	≤25	合格
CS1 实验室平行		0.34	0.36	2.9	≤25	合格
CS1 现场平行	锰	1.40	1.41	0.36	≤25	合格
CS1 实验室平行		1.40	1.39	0.36	≤25	合格
CS1 现场平行	铝	0.051	0.051	0.0	≤25	合格
CS1 实验室平行		0.051	0.049	2.0	≤25	合格
CS1 现场平行	钠	22.3	22.0	0.68	≤25	合格
CS1 实验室平行		22.3	22.1	0.45	≤25	合格
CS1 现场平行	铜	5.60×10^{-3}	5.69×10^{-3}	0.80	≤20	合格
CS1 实验室平行		5.60×10^{-3}	5.65×10^{-3}	0.44	≤20	合格
CS1 现场平行	镍	5.07×10^{-3}	5.10×10^{-3}	0.29	≤20	合格
CS1 实验室平行		5.07×10^{-3}	5.10×10^{-3}	0.29	≤20	合格
CS1 现场平行	铬	1.23×10^{-3}	1.28×10^{-3}	2.0	≤20	合格
CS1 实验室平行		1.23×10^{-3}	1.25×10^{-3}	0.81	≤20	合格

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
CS1 现场平行	钴	7.74×10^{-3}	7.82×10^{-3}	0.51	≤ 20	合格
CS1 实验室平行		7.74×10^{-3}	7.87×10^{-3}	0.83	≤ 20	合格
CS1 现场平行	锡	1.5×10^{-4}	1.7×10^{-4}	6.2	≤ 20	合格
CS1 实验室平行		1.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	7.1	≤ 20	合格
CS1 现场平行	银	$< 4 \times 10^{-5}$	$< 4 \times 10^{-5}$	NC	≤ 20	符合
CS1 实验室平行		$< 4 \times 10^{-5}$	$< 4 \times 10^{-5}$	NC	≤ 20	符合
CS1 现场平行	铅	6.81×10^{-3}	6.78×10^{-3}	0.22	≤ 20	合格
CS1 实验室平行		6.81×10^{-3}	6.85×10^{-3}	0.29	≤ 20	合格
CS1 现场平行	铜	9×10^{-5}	8×10^{-5}	5.9	≤ 20	合格
CS1 实验室平行		9×10^{-5}	9×10^{-5}	0.0	≤ 20	合格
CS1 现场平行	汞	$< 4 \times 10^{-5}$	$< 4 \times 10^{-5}$	NC	≤ 20	符合
CS1 实验室平行		$< 4 \times 10^{-5}$	$< 4 \times 10^{-5}$	NC	≤ 20	符合
CS1 现场平行	砷	7×10^{-4}	9×10^{-4}	12	≤ 20	合格
CS1 实验室平行		7×10^{-4}	7×10^{-4}	0.0	≤ 20	合格
CS1 现场平行	硒	$< 4 \times 10^{-4}$	$< 4 \times 10^{-4}$	NC	≤ 20	符合
CS1 实验室平行		$< 4 \times 10^{-4}$	$< 4 \times 10^{-4}$	NC	≤ 20	符合
CS1 现场平行	六价铬	< 0.004	< 0.004	NC	≤ 30	符合
CS1 实验室平行		< 0.004	< 0.004	NC	≤ 30	符合

注：NC 表示“无法计算”。平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 20 地下水理化指标平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
CS1 现场平行	耗氧量	1.7	1.8	2.9	≤ 25	合格
CS1 实验室平行		1.7	1.6	3.0	≤ 25	合格
CS1 现场平行	化学需氧量	12.0	11.2	3.4	≤ 20	合格
CS1 实验室平行		12.0	12.5	2.0	≤ 20	合格
CS1 现场平行	氨氮	0.066	0.063	2.3	≤ 20	合格
CS1 实验室平行		0.066	0.063	2.3	≤ 20	合格
CS1 现场平行	总氮	1.24	1.29	2.0	≤ 5	合格
CS1 实验室平行		1.24	1.26	0.80	≤ 5	合格

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第34页 共53页

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

点位名称	检测项目	原样浓度 mg/L	平行样浓度 mg/L	相对偏差%	控制要求%	结果评价
CS1 现场平行	硝酸盐氮	0.79	0.81	1.2	≤20	合格
CS1 实验室平行		0.79	0.80	0.63	≤20	合格
CS1 现场平行	亚硝酸盐氮	0.011	0.011	0.0	≤20	合格
CS1 实验室平行		0.011	0.011	0.0	≤20	合格
CS1 现场平行	总硬度	69.6	67.2	1.8	≤10	合格
CS1 实验室平行		69.6	68.0	1.2	≤10	合格
CS1 现场平行	阴离子合成洗涤剂	<0.050	<0.050	NC	≤20	符合
CS1 实验室平行		<0.050	<0.050	NC	≤20	符合
CS1 现场平行	氟化物	<0.002	<0.002	NC	≤30	符合
CS1 实验室平行		<0.002	<0.002	NC	≤30	符合
CS1 现场平行	硫化物	<0.003	<0.003	NC	<30	符合
CS1 实验室平行		<0.003	<0.003	NC	<30	符合
CS1 现场平行	氰化物	0.12	0.12	0.0	≤10	合格
CS1 实验室平行		0.12	0.12	0.0	≤10	合格
CS1 现场平行	碘化物	<0.002	<0.002	NC	<10	符合
CS1 实验室平行		<0.002	<0.002	NC	<10	符合
CS1 现场平行	挥发酚	<0.0003	<0.0003	NC	≤25	符合
CS1 实验室平行		<0.0003	<0.0003	NC	≤25	符合
CS1 现场平行	硫酸盐	16.0	15.3	2.2	≤10	合格
CS1 实验室平行		16.0	16.3	0.93	≤10	合格
CS1 现场平行	氯化物	8.69	9.65	5.2	≤10	合格
CS1 实验室平行		8.69	10.5	9.4	≤10	合格
CS1 现场平行	总磷*	0.05	0.05	0.0	≤10	合格
CS1 实验室平行		0.05	0.05	0.0	≤10	合格

注：NC 表示“无法计算”，平行双样的检测浓度均低于检出限。

表 21 土壤 pH 值平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	样品结果	平行样结果	差值	允许差值	结果评价
AT1 (0-0.5m) 现场平行	pH 值 (无量纲)	8.25	8.21	0.04	≤0.3	合格
CT1 (0-0.5m) 实验室平行		8.20	8.24	0.04	≤0.3	合格

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第35页 共 53 页

表 22 地下水 pH 值平行样质量控制汇总

点位名称	检测项目	样品结果	平行样结果	差值	允许差值	结果评价
CS1 现场平行	pH 值（无量纲）	6.8	6.8	0.0	≤0.1	合格

3.5.4.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

本项目土壤中总氟化物和金属指标，地下水中部分金属指标和理化指标检测项目购买了有证标准物质，检测过程对于所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。标准样品准确度质量控制见表 23~表 26。

表 23 土壤总氟化物和金属指标标准样品准确度质量控制

样品类型	批号	生产厂家	有效期	检测项目	检测结果 (mg/kg)	质控要求 (mg/kg)	结果评定
土壤	GSS-32	中国地质科学院 地球物理地球化学 勘查研究所	2027-12-31	铜	26	26±2	合格
	GSS-32		2027-12-31	锌	65	64±5	合格
	GSS-32		2027-12-31	镍	37	37±2	合格
	GSS-32		2027-12-31	铬	80	79±3	合格
	GSS-31		2027-12-31	钴	17	16.9±0.7	合格
	GSS-7		2025-05-31	铅	12.6	14±3	合格
	GSS-7		2025-05-31	镉	0.06	0.08±0.02	合格
	GSS-23		2025-03-31	汞	0.059	0.058±0.005	合格
	GSS-23		2025-03-31	砷	11.3	11.8±0.9	合格
	GSS-22		2025-03-31	总氟化物	410	419±21	合格

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

表 24 土壤锡标准样品准确度质量控制

样品类型	批号	生产厂家	有效期	检测项目	标准值 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)	准确度	质控要求	结果评定
土壤	GSS-5	中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所	2025-05-31	锡	18	18.6	0.014	≤0.10	合格

表 25 地下水理化指标和六价铬标准样品准确度质量控制

样品类型	批号	生产厂家	有效期	检测项目	检测结果 (mg/L)	质控要求 (mg/L)	结果评定
地下水	2031129	生态环境部发展中心环境标准样品研究所	2027-10-31	耗氧量	7.44	7.13±0.50	合格
	B22120239	坛墨质检科技股份有限公司	2025-02-21	化学需氧量	23.5	23.7±1.1	合格
	2005162	生态环境部发展中心环境标准样品研究所	2026-10-31	氨氮	22.1	21.9±0.9	合格
	203274	生态环境部发展中心环境标准样品研究所	2026-04-30	总氮	0.31	0.311±0.037	合格
	200852	生态环境部发展中心环境标准样品研究所	2026-10-31	硝酸盐氮	4.23	4.23±0.14	合格
	C0008947	北京曼哈格生物科技有限公司	2024-12-20	亚硝酸盐氮	0.277	0.275±0.014	合格
	200746	生态环境部标准样品研究所	2024-11-30	总硬度	325	325±9	合格
	8Y34241	北京海岸鸿蒙标准物质技术有限责任公司	2023-10-31	阴离子合成洗涤剂	11.0	10.9±0.55	合格
	202279	生态环境部发展中心环境标准样品研究所	2027-10-31	氟化物	0.330	0.322±0.020	合格
	B22110015	坛墨质检科技股份有限公司	2024-11-13	硫化物	2.35	2.41±0.26	合格
	201749	环境保护部标准样品研究所	2023-09-30	氟化物	2.04	2.01±0.10	合格
	200357	环境保护部标准样品研究所	2023-09-30	挥发酚	0.0800	0.0837±0.0057	合格
	203364	生态环境部标准样品研究所	2024-11-30	六价铬	0.197	0.199±0.009	合格
	203982	生态环境部标准样品研究所	2024-11-30	总磷*	1.62	1.60±0.06	合格

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

表 26 地下水金属指标标准样品准确度质量控制

样品类型	批号	生产厂家	有效期	检测项目	检测结果 (µg/L)	质控要求 (µg/L)	结果 评定
地下水	B22030238	坛墨质检科技股份有限公司	2023-11-23	锌	253	253±12	合格
	B22030238	坛墨质检科技股份有限公司	2023-11-23	铜	594	571±31	合格
	B22030238	坛墨质检科技股份有限公司	2023-11-23	镍	689	685±31	合格
	B22030238	坛墨质检科技股份有限公司	2023-11-23	铬	549	558±27	合格
	B22030238	坛墨质检科技股份有限公司	2023-11-23	铅	754	751±33	合格
	B22030238	坛墨质检科技股份有限公司	2023-11-23	镉	112	115±6	合格
	202052	生态环境部标准样品研究所	2025-04-30	汞	3.32	3.73±0.54	合格
	200450	生态环境部标准样品研究所	2023-09-30	砷	14.5	14.6±1.5	合格
	203723	生态环境部标准样品研究所	2023-09-30	硒	7.0	6.78±0.53	合格

(2) 加标回收率

除以上指标外，没有合适的土壤和地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，挥发性有机物和半挥发性有机物测定时加入替代物，通过回收率评价样品处理过程对分析结果的影响。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%。

从表 27~表 33 的加标回收率样品汇总检测结果表明，土壤 SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物、硫化物和六价铬的加标回收率均符合质控要求，地下水 VOCs、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、金属指标和理化指标的加标回收率均符合质控要求。

替代物加标回收率汇总数据详见表 34~表 36，检测结果表明，替代物的回收率均符合相关质控要求。

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

表 27 土壤六价铬、氰化物和硫化物质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (μg)	加标量 (μg)	加标测定 值 (μg)	加标回收 率%	质控要求%	结果 评价
六价铬	BT1 (1.0-1.5m)	ND	50.0	41.6	83.2	70-130	合格
氰化物	BT1 (1.0-1.5m)	ND	5.00	3.58	71.6	70-120	合格
硫化物	BT1 (1.0-1.5m)	ND	10.0	6.48	64.8	60-110	合格

注: ND 表示该检测项目未检出。

表 28 地下水金属指标、总氮和硫化物质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底 值 (mg/L)	加标样浓 度 (mg/L)	加标测定 值 (mg/L)	加标回收 率%	质控要求%	结果 评价
锌	CS1	0.021	1.00	1.04	102	70-120	合格
铁	CS1	0.034	1.30	1.38	104	70-120	合格
锰	CS1	1.40	1.00	2.31	91.0	70-120	合格
铝	CS1	0.051	1.00	1.04	98.9	70-120	合格
钠	CS1	22.3	20.0	41.2	94.5	70-120	合格
铜	CS1	5.60×10^{-3}	4.00×10^{-3}	1.00×10^{-2}	110	70-130	合格
				9.70×10^{-3}	102		合格
镍	CS1	5.07×10^{-3}	4.00×10^{-3}	9.09×10^{-3}	100	70-130	合格
				8.87×10^{-3}	95.0		合格
铬	CS1	1.23×10^{-3}	4.00×10^{-3}	5.40×10^{-3}	104	70-130	合格
				5.43×10^{-3}	105		合格
钴	CS1	7.74×10^{-3}	4.00×10^{-3}	1.14×10^{-2}	91.5	70-130	合格
				1.16×10^{-2}	96.5		合格
锡	CS1	1.5×10^{-4}	4.00×10^{-3}	3.94×10^{-3}	94.8	70-130	合格
				3.94×10^{-3}	94.8		合格
银	CS1	ND	4.00×10^{-3}	3.13×10^{-3}	78.2	70-130	合格
				3.17×10^{-3}	79.2		合格
铅	CS1	6.81×10^{-3}	4.00×10^{-3}	1.06×10^{-2}	94.8	70-130	合格
				1.06×10^{-2}	94.8		合格
镉	CS1	9×10^{-5}	4.00×10^{-3}	4.31×10^{-3}	106	70-130	合格
				4.31×10^{-3}	106		合格
汞	CS1	ND	2.00×10^{-3}	2.08×10^{-3}	104	70-130	合格
砷	CS1	7×10^{-4}	8.0×10^{-3}	9.1×10^{-3}	105	70-130	合格

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第39页 共 53 页

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

检测项目	样品名称	样品本底值 (mg/L)	加标样浓度 (mg/L)	加标测定值 (mg/L)	加标回收率 %	质控要求 %	结果评价
硒	CS1	ND	4.0×10^{-3}	3.9×10^{-3}	97.5	70-130	合格
硫化物	CS1	ND	0.050	0.040	80.0	60-120	合格
总氮	CS1	1.24	5.00	5.92	93.6	90-110	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 29 地下水金属指标和理化指标质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (mg/L)	加标样浓度 (mg/L)	加标测定值 (mg/L)	加标回收率 %	质控要求 %	结果评价
铁	空白加标	ND	1.00	0.98	98.0	90-110	合格
锰	空白加标	ND	1.00	0.97	97.0	90-110	合格
铝	空白加标	ND	1.00	0.928	92.8	90-110	合格
钠	空白加标	ND	5.00	4.83	96.6	90-110	合格
钴	空白加标	ND	0.0500	0.0490	98.0	80-120	合格
锡	空白加标	ND	0.0500	0.0485	97.0	80-120	合格
银	空白加标	ND	0.0500	0.0488	97.6	80-120	合格
碘化物	空白加标	ND	0.500	0.498	99.6	80-120	合格
硫酸盐	空白加标	ND	1.20	1.15	95.8	80-120	合格
氯化物	空白加标	ND	1.20	1.25	104	80-120	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 30 土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (mg/kg)	加标样浓度 (mg/kg)	加标测定值 (mg/kg)	加标回收率 %	质控要求 %	结果评价
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	空白加标	ND	29	33	114	70-120	合格
	AT1 (1.0-1.5m)	28	30	46	60.0	50-140	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

表 31 地下水可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (mg/L)	加标样浓度 (mg/L)	加标测定值 (mg/L)	加标回收率 %	质控要求 %	结果评价
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	空白加标	ND	0.30	0.29	96.7	70-120	合格

注：ND 表示该检测项目未检出。

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

表 32 地下水 VOCs 质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值 (ng)	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
乙苯	空白加标	ND	250	214	85.6	80-120	合格
四氯化碳		ND	250	230	92.0	80-120	合格
间-二甲苯+对-二甲苯		ND	500	483	96.6	80-120	合格
氯仿		ND	250	254	102	80-120	合格
甲苯		ND	250	211	84.4	80-120	合格
苯		ND	250	221	88.4	80-120	合格
邻-二甲苯		ND	250	209	83.6	80-120	合格
乙苯	HJ233216-S-1-13-1	ND	250	235	94.0	60-130	合格
四氯化碳		ND	250	281	112	60-130	合格
间-二甲苯+对-二甲苯		ND	500	469	93.8	60-130	合格
氯仿		ND	250	296	118	60-130	合格
甲苯		ND	250	205	82.0	60-130	合格
苯		ND	250	247	98.8	60-130	合格
邻-二甲苯		ND	250	234	93.6	60-130	合格

注: ND 表示该检测项目未检出。

表 33 土壤 SVOCs 质控样加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	样品本底值(mg/kg)	加标样浓度(mg/kg)	加标测定值(mg/kg)	加标回收率%	质控要求%	结果评价
2-氯苯酚	DZT (0-0.5m)	ND	0.50	0.45	90.0	60-140	合格
硝基苯		ND	0.50	0.45	90.0	60-140	合格
萘		ND	0.50	0.35	70.0	60-140	合格
苯并[a]蒽		ND	0.50	0.47	94.0	60-140	合格
蒽		ND	0.50	0.44	88.0	60-140	合格
苯并[b]荧蒽		ND	0.50	0.37	74.0	60-140	合格
苯并[k]荧蒽		ND	0.50	0.36	72.0	60-140	合格
苯并[a]芘		ND	0.50	0.37	74.0	60-140	合格
茚并[1,2,3-cd]芘		ND	0.50	0.36	72.0	60-140	合格
二苯并[a,b]蒽		ND	0.50	0.36	72.0	60-140	合格
苯胺		ND	0.50	0.44	88.0	60-140	合格

注: ND 表示该检测项目未检出。

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

表 34 土壤 VOCs 替代物加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率 %	质控要求%	结果 评价
二溴氟甲烷	CT1 (0-0.5m)	250	323	129	70-130	合格
甲苯-d ₈		250	278	111	70-130	合格
4-溴氟苯		250	313	125	70-130	合格

表 35 地下水 VOCs 替代物加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	加标量 (ng)	加标测定值 (ng)	加标回收率 %	质控要求%	结果 评价
二溴氟甲烷	空白加标	250	234	93.6	70-130	合格
甲苯-d ₈		250	217	86.8	70-130	合格
4-溴氟苯		250	218	87.2	70-130	合格
二溴氟甲烷	HJ233216-S-1-13-1	250	256	102	70-130	合格
甲苯-d ₈		250	240	96.0	70-130	合格
4-溴氟苯		250	257	103	70-130	合格

表 36 土壤 SVOCs 替代物加标回收率质量控制

检测项目	样品名称	加标样浓度 (mg/kg)	加标测定值 (mg/kg)	加标回收率 %	质控要求%	结果 评价
2-氯苯酚	DZT (0-0.5m)	0.50	0.35	70.0	60-140	合格
苯酚-d ₆		0.50	0.37	74.0	60-140	合格
硝基苯-d ₅		0.50	0.39	78.0	60-140	合格
2-氯联苯		0.50	0.39	78.0	60-140	合格
2,4,6-三溴苯酚		0.50	0.58	116	60-140	合格
4,4'-三联苯-d ₁₄		0.50	0.37	74.0	60-140	合格

本项目质量控制总结如下：

表 37 质控情况汇总

质控方式	目标	结果	符合性
现场平行样	土壤和地下水均采集10%的现场平行样品	采集了1个土壤现场平行样和1个地下水现场平行样，比例分别为17%和100%。	符合
样品保存运输流转	对样品保存运输流转过程进行记录和拍照	有原始记录和照片	符合
全程序空白	全程未污染	均小于方法检出限	符合

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

质控方式	目标	结果	符合性
设备空白	设备未污染	均小于方法检出限	符合
运输空白	运输过程未污染	均小于方法检出限	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合相关标准的规定	在相关标准的规定时效内完成	符合
实验室平行样	平行双样分析测试合格率要求应达到 95%	平行双样分析测试合格率为 100%	符合
实验室空白	实验过程未污染	未检出	符合
有证标准物质	有证标准物质样品的结果落在保证值范围内	该批样品分析测试准确度合格	符合
实验室加标回收率	加标回收率在质控范围内	加标回收率在质控范围内	符合

3.5.4.5 分析测试数据记录与审核

(1) 实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

(2) 检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

(4) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

四、结论

本项目现场采样检测，样品保存流转及实验室分析均按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《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)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范(试行)》及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发)等标准规范的要求进行。

本项目现场采样检测，样品保存流转及实验室分析等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第43页 共53页

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

附件 1 土孔钻探/采样及土壤样品照片

	
点位编号: AT1	
	
点位编号: BT1	
	
点位编号: CT1	

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第44页 共 53 页

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告



点位编号: DZT

附件 2 地下水采样及地下水样品照片



附件3 空白样检测结果

表 3-1 土壤空白样检测结果

空白样品		全程序空白	运输空白	设备空白
采样日期		2023-09-19	2023-09-19	2023-09-19
铜 mg/kg		<1	<1	<1
锌 mg/kg		<1	<1	<1
镍 mg/kg		<3	<3	<3
铬 mg/kg		<4	<4	<4
锡 mg/kg		<1.6	<1.6	<1.6
钴 mg/kg		<2	<2	<2
铅 mg/kg		<0.1	<0.1	<0.1
镉 mg/kg		<0.01	<0.01	<0.01
汞 mg/kg		<0.002	<0.002	<0.002
砷 mg/kg		<0.01	<0.01	<0.01
六价铬 mg/kg		<0.5	<0.5	<0.5
总氯化物 mg/kg		<63	<63	<63
氰化物 mg/kg		<0.04	<0.04	<0.04
硫化物 mg/kg		<0.04	<0.04	<0.04
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg		<6	<6	<6
挥发性有机物 mg/kg	1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,1,1-三氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,1,2-三氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,1-二氯乙烯	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³
	1,1-二氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,2,3-三氯丙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,2-二氯丙烷	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³
	1,2-二氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	1,2-二氯苯	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	1,4-二氯苯	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第47页 共53页

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

空白样品		全程序空白	运输空白	设备空白
采样日期		2023-09-19	2023-09-19	2023-09-19
挥发性有机物 mg/kg	三氯乙烯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$
	乙苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$
	二氯甲烷	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$
	反式-1,2-二氯乙烯	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$
	四氯乙烯	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$
	四氯化碳	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$
	间-二甲苯+对-二甲苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$
	氯乙烯	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$
	氯仿	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$
	氯甲烷	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$
	氯苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$
	甲苯	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$
	苯	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$
	苯乙烯	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$
	邻-二甲苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$
	顺式-1,2-二氯乙烯	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$
半挥发性有机物 mg/kg	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06
	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09
	萘	<0.09	<0.09	<0.09
	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1
	蒽	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2
	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1
	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1
	二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1
	苯胺	<0.1	<0.1	<0.1

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

表 3-2 地下水空白样检测结果

空白样品	全程序空白	设备空白	运输空白
采样日期	2023-09-19	2023-09-19	2023-09-19
高锰酸盐指数(耗氧量) mg/L	<0.5	<0.5	<0.5
化学需氧量 mg/L	<2.3	<2.3	<2.3
氨氮(以 N 计) mg/L	<0.025	<0.025	<0.025
总氮 mg/L	<0.05	<0.05	<0.05
硝酸盐氮 mg/L	<0.08	<0.08	<0.08
亚硝酸盐氮 mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
总硬度(以 CaCO ₃ 计) mg/L	<5.0	<5.0	<5.0
阴离子合成洗涤剂 mg/L	<0.050	<0.050	<0.050
氰化物 mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
硫化物 mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
氟化物 mg/L	<0.05	<0.05	<0.05
碘化物 mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
挥发酚 mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
硫酸盐 mg/L	<0.018	<0.018	<0.018
氯化物 mg/L	<0.007	<0.007	<0.007
锌 mg/L	<0.009	<0.009	<0.009
铁 mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
锰 mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
铝 mg/L	<0.009	<0.009	<0.009
钠 mg/L	<0.03	<0.03	<0.03
铜 mg/L	<8×10 ⁻⁵	<8×10 ⁻⁵	<8×10 ⁻⁵
镍 mg/L	<6×10 ⁻⁵	<6×10 ⁻⁵	<6×10 ⁻⁵
铬 mg/L	<1.1×10 ⁻⁴	<1.1×10 ⁻⁴	<1.1×10 ⁻⁴
钴 mg/L	<3×10 ⁻⁵	<3×10 ⁻⁵	<3×10 ⁻⁵
锡 mg/L	<8×10 ⁻⁵	<8×10 ⁻⁵	<8×10 ⁻⁵
银 mg/L	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵
铅 mg/L	<9×10 ⁻⁵	<9×10 ⁻⁵	<9×10 ⁻⁵

浙江中一检测研究院股份有限公司编制 第49页 共53页

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

空白样品		全程序空白	设备空白	运输空白
采样日期		2023-09-19	2023-09-19	2023-09-19
挥发性 有机物 μg/L	铜 mg/L	$<5 \times 10^{-5}$	$<5 \times 10^{-5}$	$<5 \times 10^{-5}$
	汞 mg/L	$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$
	砷 mg/L	$<3 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$
	硒 mg/L	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$
	六价铬 mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
	细菌总数 CFU/mL	<1	<1	<1
	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
	乙苯	<0.3	<0.3	<0.3
	四氯化碳	<0.4	<0.4	<0.4
	间-二甲苯+对-二甲苯	<0.5	<0.5	<0.5
	氯仿	<0.4	<0.4	<0.4
	甲苯	<0.3	<0.3	<0.3
	苯	<0.4	<0.4	<0.4
	邻-二甲苯	<0.2	<0.2	<0.2
	总磷* mg/L	<0.01	<0.01	<0.01

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

附件4 样品时效表

表 4-1 土壤样品时效表

分析项目	采样时间	实验室分析时间	保存时效	时效评价
pH 值	2023 年 9 月 19 日	2023 年 9 月 22 日	180 天	符合
铜		2023 年 9 月 26 日	180 天	符合
锌		2023 年 9 月 26 日	180 天	符合
镍		2023 年 9 月 26 日	180 天	符合
铬		2023 年 9 月 26 日	180 天	符合
锡		2023 年 9 月 26 日	180 天	符合
钴		2023 年 9 月 26 日	180 天	符合
铅		2023 年 9 月 25 日~9 月 26 日	180 天	符合
镉		2023 年 9 月 25 日	180 天	符合
汞		2023 年 9 月 22 日	28 天	符合
砷		2023 年 9 月 22 日	180 天	符合
六价铬		2023 年 9 月 26 日	30 天	符合
总氟化物		2023 年 9 月 22 日	180 天	符合
氰化物		2023 年 9 月 20 日	2 天	符合
硫化物		2023 年 9 月 20 日	4 天	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		2023 年 9 月 26 日	14 天萃取, 40 天分析	符合
VOCs		2023 年 9 月 23 日	7 天	符合
SVOCs		2023 年 9 月 24 日	10 天	符合

表 4-2 地下水样品时效表

分析项目	采样时间	实验室分析时间	保存时效	时效评价
色度	2023 年 9 月 19 日	2023 年 9 月 19 日	尽快测定	符合
臭和味		2023 年 9 月 19 日	尽快测定	符合
耗氧量		2023 年 9 月 20 日	2 天	符合
化学需氧量		2023 年 9 月 20 日	7 天	符合
溶解性固体总量		2023 年 9 月 20 日	1 天	符合
氨氮		2023 年 9 月 20 日	7 天	符合
总氮		2023 年 9 月 20 日	7 天	符合
硝酸盐氮		2023 年 9 月 20 日	1 天	符合
亚硝酸盐氮		2023 年 9 月 20 日	1 天	符合
总硬度		2023 年 9 月 20 日	1 天	符合
阴离子合成洗涤剂		2023 年 9 月 20 日	7 天	符合
氰化物		2023 年 9 月 20 日	1 天	符合
硫化物		2023 年 9 月 20 日	4 天	符合
氟化物		2023 年 9 月 20 日	14 天	符合
碘化物		2023 年 9 月 19 日	1 天	符合
挥发酚		2023 年 9 月 20 日	1 天	符合
硫酸盐		2023 年 9 月 23 日	30 天	符合
氯化物		2023 年 9 月 23 日	30 天	符合
锌		2023 年 9 月 22 日	14 天	符合
铁		2023 年 9 月 22 日	14 天	符合
锰		2023 年 9 月 22 日	14 天	符合
铝		2023 年 9 月 22 日	14 天	符合
钠		2023 年 9 月 21 日	14 天	符合
铜		2023 年 9 月 23 日	14 天	符合
镍		2023 年 9 月 23 日	14 天	符合
钴		2023 年 9 月 23 日	14 天	符合
砷		2023 年 9 月 23 日	14 天	符合
锡		2023 年 9 月 23 日	14 天	符合

天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测质量控制报告

分析项目	采样时间	实验室分析时间	保存时效	时效评价
银	2023年9月19日	2023年9月23日	14天	符合
铅		2023年9月23日	14天	符合
镉		2023年9月23日	14天	符合
汞		2023年9月22日	14天	符合
砷		2023年9月22日	14天	符合
硒		2023年9月22日	14天	符合
六价铬		2023年9月20日	1天	符合
细菌总数		2023年9月19日~9月21日	尽快测定	符合
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		2023年9月27日	14天萃取, 40天分析	符合
VOCs		2023年9月23日	14天	符合
总磷*		2023年9月20日	1天	符合

注：1、pH 值、浑浊度和肉眼可见物为现场测定。2、地下水保存时效的选择优先按照所选用的检测标准执行。当检测标准未明确相关规定时，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的标准执行。

浙江中一检测研究院股份有限公司