

无锡三鑫包装饰品表面处理有限公司

2021 年土壤及地下水自行监测

布点采样方案及结果分析

委托单位：无锡三鑫包装饰品表面处理有限公司

编制单位：生态环境部南京环境科学研究所

国家环境保护土壤环境管理与污染控制重点实验室

二〇二一年九月



1 企业基本情况

无锡三鑫包装饰品表面处理有限公司自2004年成立，主要从事电镀配件的生产和销售。该地块目前规划为工业用地，属于土壤环境污染重点监管单位。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《“十二五”主要污染物总量减排考核办法》、《“十二五”主要污染物总量减排监测办法》、《环境监测管理办法》等有关规定，企业按照国家有关技术规范开展土壤及地下水自行监测，并委托我单位编制本布点采样方案。

2 监测点位、项目、频次

根据相关规定及以往布点方案制定以下布点方案：

表 2-1 布点方案信息

监测项目	点位数量	检测指标	特征污染物	检测实验室	频次
土壤	6	GB36600 表一 45 项，pH	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），锌	森茂检测科技无锡有限公司	≥1 次/年
地下水	3	GB36600 表一 45 项，GB14848 常规指标 35 项（微生物和放射性指标除外）	铬，银，石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	江苏康达检测技术股份有限公司	

3 监测点位示意图

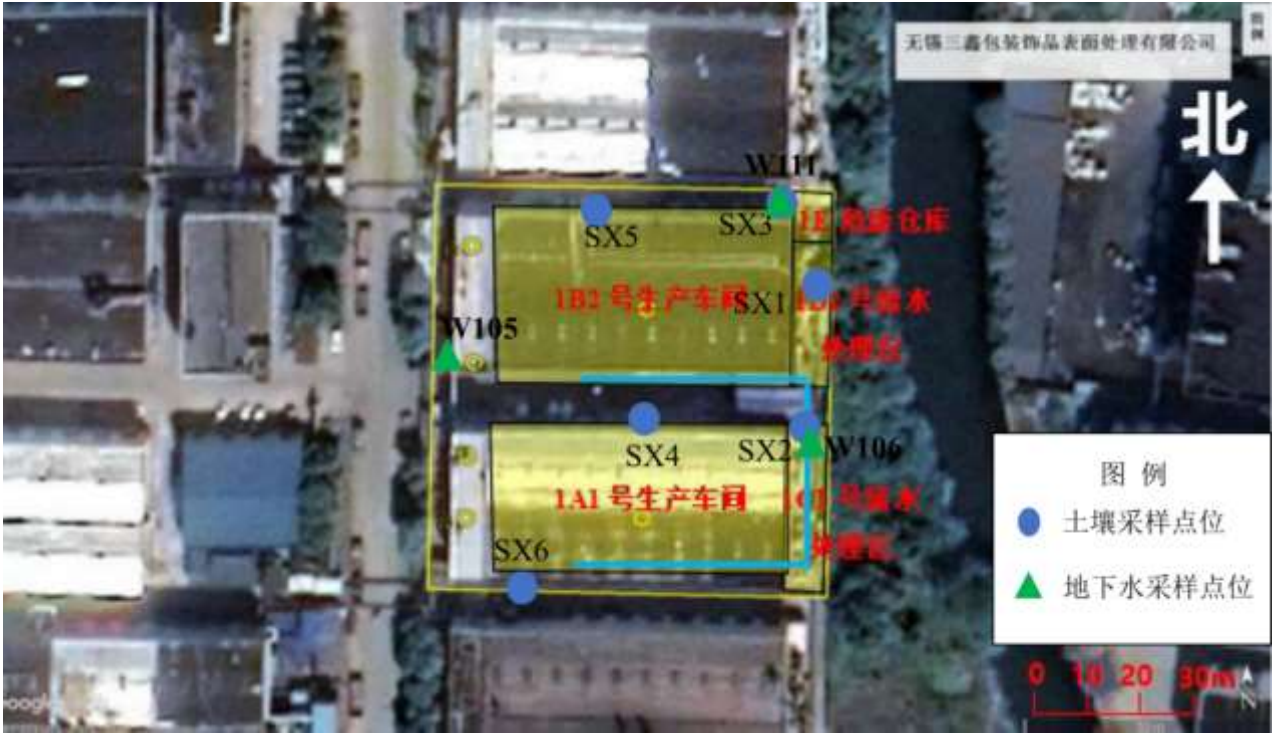


图 3-1 采样布点图

表 3-1 点位布设情况

类型	点位编号	X	Y	取样点位置	深度 (m)
土壤	SX1	40512921.395	3503238.194	危废仓库南侧	6
	SX2	40512913.930	3503205.463	污水处理站北侧	6
	SX3	40512908.720	3503249.286	危废仓库西侧，生产车间北 侧	6
	SX4	40512875.480	3503207.302	生产车间北侧	6
	SX5	40512879.290	3503248.010	生产车间北侧	6
	SX6	40512839.500	3503173.144	生产车间西南侧	6
地下水	W105	40512832.19	3503218.35	三鑫西侧	6
	W106	40512914.04	3503204.421	三鑫东侧	6
	W111	40512902.86	3503251.472	三鑫东北侧	6

4 测试分析方法及评价标准

表 4-1 土壤检测方法及评价标准

序号	检测因子	单位	检出 限	评价标 准	检测实验室分析方法	检测实验室分析 方法编号
1	pH 值	无量 纲	/	/	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018

2	砷	mg/kg	0.01	60	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定	GB/T22105.2-2008
3	镉	mg/kg	0.01	65	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
4	六价铬	mg/kg	0.5	5.7	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019
5	铜	mg/kg	1	18000	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019
6	铅	mg/kg	0.1	800	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
7	汞	mg/kg	0.002	38	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定	GB/T22105.1-2008
8	镍	mg/kg	3	900	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019
9	锌	mg/kg	1	10000	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019
10	锡	mg/kg	/	0	电感耦合等离子体发射光谱法	-
11	银	mg/kg	0.01	898	石墨炉原子吸收分光光度法	《土壤环境监测分析方法》（生态环境部）（2019）4.4.18
12	锰	mg/kg	0.3	10000	火焰原子吸收分光光度法	《土壤环境监测分析方法》（生态环境部）（2019）4.4.9.1
13	铬	mg/kg	3	0	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019
14	氰化物	mg/kg	0.04	135	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法	HJ 745-2015
15	石油烃（C10-C40）	mg/kg	6	4500	土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019
16	氨氮	mg/kg	0.1	1200	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法	HJ 634-2012
挥发性有机物（VOCs）						

17	氯甲烷	μg/kg	1	37	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
18	氯乙烯	μg/kg	1	0.43		
19	1,1-二氯乙烯	μg/kg	1	66		
20	二氯甲烷	μg/kg	1.5	616		
21	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4	54		
22	1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2	9		
23	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3	596		
24	氯仿	μg/kg	1.1	0.9		
25	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3	840		
26	四氯化碳	μg/kg	1.3	2.8		
27	1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3	5		
28	苯	μg/kg	1.9	4		
29	三氯乙烯	μg/kg	1.2	2.8		
30	1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1	5		
31	甲苯	μg/kg	1.3	1200		
32	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2	2.8		
33	四氯乙烯	μg/kg	1.4	53		
34	氯苯	μg/kg	1.2	270		
35	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2	10		
36	乙苯	μg/kg	1.2	28		
37	间,对-二甲苯	μg/kg	1.2	570		
38	邻-二甲苯	μg/kg	1.2	640		
39	苯乙烯	μg/kg	1.1	1290		
40	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2	6.8		
41	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2	0.5		
42	1,4-二氯苯	μg/kg	1.5	20		
43	1,2-二氯苯	μg/kg	1.5	560		
半挥发性有机物（SVOCs）					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
44	苯胺	mg/kg	0.1	260		
45	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	2256		
46	硝基苯	mg/kg	0.09	76		
47	萘	mg/kg	0.09	70		
48	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	15		
49	蒎	mg/kg	0.1	1293		
50	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	15		
51	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	151		

52	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	1.5		
53	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	15		
54	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	1.5		

表 4-2 地下水检测方法及其评价标准

序号	检测项目	CAS	实验室检测方法	单位	检出限	评价标准
金属及 PH 指标						
1	pH 值	ND	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》（GBT 6920-1987）	无量纲	ND	5.5~9.0
2	铝	7429-90-5	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	μg/L	1.15	150
3	铬	7440-47-3		μg/L	0.11	-
4	锰	7439-96-5		μg/L	0.12	1500
5	钴	7440-48-4		μg/L	0.03	500
6	镍	14332-32-2		μg/L	0.06	100
7	铜	7440-50-8		μg/L	0.08	1500
8	锌	7440-66-6		μg/L	0.67	5000
9	钼	7439-98-7		μg/L	0.06	150
10	银	7440-22-4		μg/L	0.04	100
11	镉	7440-43-9		μg/L	0.05	10
12	铋	7440-36-0		μg/L	0.15	10
13	铅	7439-92-1		μg/L	0.09	100
14	铁	7439-89-6		μg/L	0.82	2000
15	钠	7440-23-5		μg/L	6.36	400000
16	砷	7440-38-2	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	μg/L	0.3	50
17	硒	7782-49-2		μg/L	0.4	100
18	总汞	7439-97-6		μg/L	0.04	2
19	六价铬	18540-29-9	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（GBT 7467-1987）	mg/L	0.004	100
理化指标						
20	氟化物	28910-91-0	《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）	mg/L	0.006	2
21	氯化物	ND		mg/L	0.007	350
22	硫酸盐	ND		mg/L	0.018	350

23	肉眼可见物	ND	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GBT5750.4-2006）	ND	ND	无
24	氨氮	ND	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	mg/L	0.025	1.5
25	氰化物	57-12-5	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》（HJ 484-2009）（方法 2）	mg/L	0.004	0.1
26	硝酸盐氮（以氮计）	ND	《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）	mg/L	0.004	30
27	阴离子合成洗涤剂	ND	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GBT 5750.4-2006）	mg/L	0.050	0.3
28	臭和味	ND		ND	ND	无
29	挥发酚	ND	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 方法 1 萃取分光光度法》（HJ 503-2010）	mg/L	0.0003	0.01
30	亚硝酸盐氮（以氮计）	ND	《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）	mg/L	0.005	4.8
31	浑浊度	ND	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GBT 5750.4-2006）（2.2）	NTU	1	10
32	碘化物	ND	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》（HJ 778-2015）	mg/L	0.002	0.5
33	硫化物	ND	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（GBT 16489-1996）	mg/L	0.005	0.1
34	溶解性总固体	ND	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GBT 5750.4-2006）	mg/L	10	2000
35	总硬度	ND	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》（GBT 7477-1987）	mg/L	5.0	650
36	高锰酸盐指数	ND	《水质 高锰酸盐指数的测定》（GBT 11892-1989）	mg/L	0.5	10
37	色度	ND	《水质 色度的测定》（GBT 11903-1989）（4）	倍	1	25
挥发半挥发性有机物指标						
38	石油烃（C10-C40）	ND	《水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》（HJ 894-2018）	μg/L	10	1200*

39	苯并[a]芘	50-32-8	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 (HJ 478-2009)	μg/L	0.004	0.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2		μg/L	0.004	8
41	二苯并[a,h]蒽	53-70-3		μg/L	0.003	4.8*
42	氯甲烷	74-87-3	《吹扫捕集法 JSKD-FB-001-2017 参考美国标准 前处理 吹扫捕集法\\挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 JSKD-FB-010-2017 参考美国标准 检测方法 气相色谱-质谱法》 (USEPA 5030C Rev.3(2003.5))\\ USEPA 8260D Rev.4(2017.3))	μg/L	0.5	-
43	硝基苯	98-95-3	《液液萃取法 JSKD-FB-003-2017 参考美国标准 前处理 液液萃取法 \\半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 JSKD-FB-011-2018 参考美国标准 检测方法 气相色谱-质谱法》 (USEPA 3510C Rev.3(1996.12))\\USEPA 8270E Rev.6(2017.2))	μg/L	1	17**
44	2-氯酚	95-57-8		μg/L	1	2200*
45	苯胺	62-53-3		μg/L	1	7400*
46	苯并[a]蒽	56-55-3		μg/L	1	4.8
47	苯并[k]荧蒽	207-08-9		μg/L	1	48
48	蒎	218-01-9		μg/L	1	480
49	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5		μg/L	1	4.8
50	萘	91-20-3		μg/L	1	600
51	苯酚	108-95-2		μg/L	1	-

52	四氯化碳	56-23-5	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》（HJ 639-2013）	μg/L	1.5	50
53	氯仿	67-66-3		μg/L	1.4	300
54	1,2-二氯乙烷	107-06-2		μg/L	1.4	40
55	1,1-二氯乙烯	75-35-4		μg/L	1.2	60
56	1,1-二氯乙烷	75-34-3		μg/L	1.2	1200*
57	反式-1,2-二氯乙烯	ND		μg/L	1.1	60
58	顺式-1,2-二氯乙烯	156-59-2		μg/L	1.2	
59	二氯甲烷	75-09-2		μg/L	1.0	500
60	1,2-二氯丙烷	78-87-5		μg/L	1.2	60
61	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5		μg/L	1.1	600
62	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6		μg/L	1.5	900
63	四氯乙烯	127-18-4		μg/L	1.2	300
64	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5		μg/L	1.5	60
65	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6		μg/L	1.4	4000
66	三氯乙烯	79-01-6		μg/L	1.2	210
67	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4		μg/L	1.2	600
68	氯乙烯	75-01-4		μg/L	1.5	90
69	苯	71-43-2		μg/L	1.4	120
70	氯苯	108-90-7		μg/L	1.0	600
71	1,4-二氯苯	106-46-7		μg/L	0.8	600
72	1,2-二氯苯	95-50-1		μg/L	0.8	2000
73	乙苯	100-41-4		μg/L	0.8	600
74	苯乙烯	100-42-5		μg/L	0.6	40
75	间，对-二甲苯	108-38-3,106-42-3		μg/L	2.2	1000
76	邻-二甲苯	95-47-6		μg/L	1.4	
77	甲苯	108-88-3		μg/L	1.4	1400

5 质量控制措施

（1）样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 样品现场暂存

根据不同检测项目要求，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样品编号、采样时间等信息。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

2) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。本项目样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

(2) 样品运输和流转质量控制

样品采集完成后，由专用小汽车送至实验室，并及时冷藏。

1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车。本项目选用专用小汽车将土壤和地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室；

2) 样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，采用适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污；

3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

4) 样品运抵实验室后由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接单》上签字。实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）中的相关规定。

6 检出情况分析

6.1 土壤检出情况

根据《无锡市惠山区洛社镇总体规划（2015-2030）》，该地块规划用作 M1 一类工业用地和 M2 二类工业用地。因此，本次调查土壤中检测指标优先采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）（以下简称 GB36600-2018）中第二类用地方式下的筛选值进行评价。对于 GB36600-2018 标准中均未涉及的指标，如氨氮参照河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB13/T5216-2020），锰、锌、铬、银参照深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）进行评价。土壤中仅 SX6 点位超标，其余土壤点位未超过本次评价标准。土壤中超标情况见下表：

表 6.1-1 土壤超标情况

企业名称	点位编号	深度 (m)	超标污染物及倍数	取样点位置
无锡瑾宸表面处理有限公司	SX6	0-0.5	六价铬(0.421)	生产车间西南侧

6.2 地下水检出情况

地下水评价标准选用《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 IV 类标准。对于《地下水质量标准》（GB14848-2017）中未规定的污染物，参考《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的限值，上述两项标准所不能覆盖的检测项目，可参考国内相关标准。对于石油烃（C10-C40）、2-氯酚、1,2,3-三氯丙烷，参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土【2020】62 号）中第二类用地的地下水筛选值。除去地下水常规水质指标以外，地下水中仅钴、镍、铬、锌、氟化物、石油烃超标，超标情况见下表

表 6.2-1 地下水中超标情况

序号	企业位置	超标点位及污染物浓度	评价标准				
			镍	氟化物	石油烃	锌	钴
1	无锡三鑫包装饰品表面处理有限公司	W106 钴(1410.0μg/L),镍(293.0μg/L),锌(19500.0μg/L),氟化物(4.92mg/L),石油烃 (C10-C40) (2770.0μg/L); W111 钴(3480.0μg/L),镍(2650.0μg/L),锌(71900.0μg/L),氟化物(5.78mg/L),石油烃 (C10-C40) (3510.0μg/L)	100 μg/L	2 mg/L	1.2 mg/L	5000 μg/L	500 μg/L

7 结论

综上所述，土壤中所有检测点位仅 SX6 点位六价铬超标，其余土壤点位均未超过本次评价标准。除地下水常规水质指标以外，地下水中仅有钴、镍、锌、氟化物、石油烃超标。建议后期对超标点位进行定期监测，如有条件可进一步采取相应治理措施。