

无锡永发电镀有限公司

2022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：无锡永发电镀有限公司

编制单位：江苏省优联检测技术服务有限公司

二〇二二年八月





## 1 企业基本情况

无锡永发电镀有限公司自2005年成立，主要生产产品为电子原件及组件镀锡、镀金、镀银，五金件铜镍铬等。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   | 1    | pH值、六价铬、常规6项金属（砷、镉、铜、镍、铅、汞）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）；<br>锌、铬、石油烃（C10-C40）、氰化物                              | 锌、铜、镍、铬、六价铬、石油烃（C10-C40）、氰化物                         | 江苏省优联检测技术服务有限公司 | ≥1次/年 |
| 地下水  | 3    | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、 | 硫酸盐、氯化物、氟化物、阴离子表面活性剂、硝酸盐、镉、铜、锌、总铬、银、六价铬、石油烃（C10-C40） | 江苏省优联检测技术服务有限公司 | ≥2次/年 |



|  |  |                                                            |  |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | 镉、铬（六价）、<br>铅、三氯甲烷、四氯<br>化碳、苯、甲苯、总<br>铬、银、石油烃<br>(C10-C40) |  |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------|--|--|--|



### 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<br>(m) |
|-----|-------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| 土壤  | S1    | 3503098.979 | 40512830.644 | 兴业路东侧车间门口绿化带  | 0.5       |
|     | DZS1  | 512674.563  | 3502770.69   | 洛沂路与洛杨南路交界东南处 | 0.5       |
| 地下水 | GW1   | 3503119.092 | 40512740.305 | 西侧厂区中部        | 6         |
|     | GW2   | 3503119.002 | 40512667.035 | 西侧厂区西门附近      | 6         |
|     | GW3   | 3503114.472 | 40512853.013 | 东侧两生产厂房中间     | 6         |
|     | DZGW1 | 512674.563  | 3502770.69   | 洛沂路与洛杨南路交界东南处 | 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 | 10    | 800    | 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      |
| 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 | 铬    | mg/kg | 3     | 0<br>4 | 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      |



|               |               |       |      |       |                                |              |
|---------------|---------------|-------|------|-------|--------------------------------|--------------|
| 11            | 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  |
| 12            | 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 |
| 挥发性有机物 (VOCs) |               |       |      |       |                                |              |
| 13            | 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  |
| 14            | 氯乙烯           | μg/kg | 1    | 0.43  |                                |              |
| 15            | 1,1-二氯乙烯      | μg/kg | 1    | 66    |                                |              |
| 16            | 二氯甲烷          | μg/kg | 1.5  | 616   |                                |              |
| 17            | 反式-1,2-二氯乙烯   | μg/kg | 1.4  | 54    |                                |              |
| 18            | 1,1-二氯乙烷      | μg/kg | 1.2  | 9     |                                |              |
| 19            | 顺式-1,2-二氯乙烯   | μg/kg | 1.3  | 596   |                                |              |
| 20            | 氯仿            | μg/kg | 1.1  | 0.9   |                                |              |
| 21            | 1,1,1-三氯乙烷    | μg/kg | 1.3  | 840   |                                |              |
| 22            | 四氯化碳          | μg/kg | 1.3  | 2.8   |                                |              |
| 23            | 1,2-二氯乙烷      | μg/kg | 1.3  | 5     |                                |              |
| 24            | 苯             | μg/kg | 1.9  | 4     |                                |              |
| 25            | 三氯乙烯          | μg/kg | 1.2  | 2.8   |                                |              |
| 26            | 1,2-二氯丙烷      | μg/kg | 1.1  | 5     |                                |              |
| 27            | 甲苯            | μg/kg | 1.3  | 1200  |                                |              |
| 28            | 1,1,2-三氯乙烷    | μg/kg | 1.2  | 2.8   |                                |              |
| 29            | 四氯乙烯          | μg/kg | 1.4  | 53    |                                |              |
| 30            | 氯苯            | μg/kg | 1.2  | 270 5 |                                |              |



|                 |               |       |      |      |                            |             |
|-----------------|---------------|-------|------|------|----------------------------|-------------|
| 31              | 1,1,1,2-四氯乙烷  | μg/kg | 1.2  | 10   |                            |             |
| 32              | 乙苯            | μg/kg | 1.2  | 28   |                            |             |
| 33              | 间,对-二甲苯       | μg/kg | 1.2  | 570  |                            |             |
| 34              | 邻-二甲苯         | μg/kg | 1.2  | 640  |                            |             |
| 35              | 苯乙烯           | μg/kg | 1.1  | 1290 |                            |             |
| 36              | 1,1,2,2-四氯乙烷  | μg/kg | 1.2  | 6.8  |                            |             |
| 37              | 1,2,3-三氯丙烷    | μg/kg | 1.2  | 0.5  |                            |             |
| 38              | 1,4-二氯苯       | μg/kg | 1.5  | 20   |                            |             |
| 39              | 1,2-二氯苯       | μg/kg | 1.5  | 560  |                            |             |
| 半挥发性有机物 (SVOCs) |               |       |      |      |                            |             |
| 40              | 苯胺            | mg/kg | 0.1  | 260  | 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 |
| 41              | 2-氯苯酚         | mg/kg | 0.06 | 2256 |                            |             |
| 42              | 硝基苯           | mg/kg | 0.09 | 76   |                            |             |
| 43              | 萘             | mg/kg | 0.09 | 70   |                            |             |
| 44              | 苯并[a]蒽        | mg/kg | 0.1  | 15   |                            |             |
| 45              | 蒽             | mg/kg | 0.1  | 1293 |                            |             |
| 46              | 苯并[b]荧蒽       | mg/kg | 0.2  | 15   |                            |             |
| 47              | 苯并[k]荧蒽       | mg/kg | 0.1  | 151  |                            |             |
| 48              | 苯并[a]芘        | mg/kg | 0.1  | 1.5  |                            |             |
| 49              | 茚并[1,2,3-cd]芘 | mg/kg | 0.1  | 15   |                            |             |
| 50              | 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 电极法<br>HJ 1147-2020                                                                               | 无量纲  | ND    | 5.5~9.0 |
| 2         | 铝    | 7429-90-5  | 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                                                                       | μg/L | 0.009 | 150     |
| 3         | 铬    | 7440-47-3  | 《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 | 0.11  | -       |
| 4         | 锰    | 7439-96-5  | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法<br>HJ 776-2015                                                                    | μg/L | 0.01  | 1500    |
| 5         | 铜    | 7440-50-8  |                                                                                                              | μg/L | 0.08  | 1500    |
| 6         | 锌    | 7440-66-6  |                                                                                                              | μg/L | 0.67  | 5000    |
| 7         | 银    | 7440-22-4  |                                                                                                              | μg/L | 0.04  | 100     |
| 8         | 镉    | 7440-43-9  |                                                                                                              | μg/L | 0.05  | 10      |
| 9         | 铅    | 7439-92-1  |                                                                                                              | μg/L | 0.09  | 100     |
| 10        | 铁    | 7439-89-6  |                                                                                                              | μg/L | 0.01  | 2000    |
| 11        | 钠    | 7440-23-5  |                                                                                                              | μg/L | 0.03  | 400000  |
| 12        | 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      |
| 13        | 硒    | 7782-49-2  |                                                                                                              | μg/L | 0.4   | 100     |
| 14        | 总汞   | 7439-97-6  |                                                                                                              | μg/L | 0.04  | 2       |
| 15        | 六价铬  | 18540-29-9 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006                                                                            | mg/L | 0.004 | 0.1     |
| 理化指标      |      |            |                                                                                                              |      |       |         |
| 16        | 氟化物  | 28910-91-0 | 《水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、                                                                 | mg/L | 0.006 | 2       |
| 17        | 氯化物  | ND         | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、 | mg/L | 0.007 | 350     |



|    |            |         |                                                                                                                                                                                                                                             |      |        |      |
|----|------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|------|
| 18 | 硫酸盐        | ND      | SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）                                                                                                                                                         | mg/L | 0.018  | 350  |
| 19 | 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》（GB/T 5750.4-2006）                                                                                                                                                                                                   | ND   | ND     | 无    |
| 20 | 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  |
| 21 | 氰化物        | 57-12-5 | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006                                                                                                                                                                                                        | mg/L | 0.002  | 0.1  |
| 22 | 硝酸盐氮（以氮计）  | ND      | 《水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016） | mg/L | 0.004  | 30   |
| 23 | 阴离子合成洗涤剂   | ND      | 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987                                                                                                                                                                                                        | mg/L | 0.05   | 0.3  |
| 24 | 臭和味        | ND      | 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006）                                                                                                                                                                                                   | ND   | ND     | 无    |
| 25 | 挥发酚        | ND      | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009                                                                                                                                                                                                         | mg/L | 0.0003 | 0.01 |
| 26 | 亚硝酸盐氮（以氮计） | ND      | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987                                                                                                                                                                                                            | mg/L | 0.03   | 4.8  |
| 27 | 浑浊度        | ND      | 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006）                                                                                                                                                                                                   | NTU  | 0.5    | 10   |
| 28 | 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  |
| 29 | 硫化物        | ND      | 生活饮用水标准检验方法 无机                                                                                                                                                                                                                              | mg/L | 0.02   | 0.1  |



|          |              |          |                                           |      |       |      |
|----------|--------------|----------|-------------------------------------------|------|-------|------|
|          |              |          | 非金属指标 GB/T 5750.5-2006                    |      |       |      |
| 30       | 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》（GB/T 5750.4-2006） | mg/L | 4     | 2000 |
| 31       | 总硬度          | ND       | 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法》（GB/T 7477-1987）     | mg/L | 5.005 | 650  |
| 32       | 高锰酸盐指数       | ND       | 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006      | mg/L | 0.05  | 10   |
| 33       | 色度           | ND       | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006    | 度    | 5     | 25   |
| 可萃取性石油 烃 |              |          |                                           |      |       |      |
| 34       | 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 894-2017  | mg/L | 0.01  | 1.2* |
| 挥发性有机物   |              |          |                                           |      |       |      |
| 35       | 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 639-2012    | μg/L | 1.5   | 50   |
| 36       | 氯仿           | 67-66-3  |                                           | μg/L | 1.4   | 300  |
| 37       | 苯            | 71-43-2  |                                           | μg/L | 1.4   | 120  |
| 38       | 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，如锰、锌、铬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。

土壤点位均未超过本次评价标准。

### 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。

地下水中指标均未超标。



## 7 结论

综上所述，土壤点位、地下水点位均未超过本次评价标准。建议后期进行定期监测。