

6 自行监测方案

根据《苏州市土壤污染防治工作方案》和《苏州市土壤环境污染重点监管单位名录》，苏州市公布了土壤环境污染重点监管单位名录，华奇（中国）化工有限公司被列入土壤环境污染重点监管单位。

根据企业已签订的《土壤污染防治责任书》，明确华奇（中国）化工有限公司对本企业用地土壤污染防治承担主体责任，要求企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。

本次自行监测方案主要参考《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）进行编制。由于本方案为第一年的监测工作，为了解厂区土壤和地下水实际环境情况，点位数量、采样深度、检测指标等相对更加全面，往后每年的自行监测方案可参照第一年检测结果，根据实际情况按规范进行调整。

6.1 监测对象

根据本项目实际情况，本次自行监测对象为地块内土壤及地下水。

6.2 布点原则

（1）对照监测点

在重点区域及设施识别工作完成后，应在企业外部区域或企业内远离各重点区域及设施处布设至少 1 个土壤/地下水对照监测点/监测井。对照监测点/监测井应设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤/地下水质量的样品。

（2）土壤监测点

A. 每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点。采样点具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

B. 采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情

况下尽可能接近污染源。

C. 土壤监测应以监测区域内表层土壤（0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作。

（3）地下水监测点

A. 每个重点区域或设施周边应布设至少 1 个地下水监测点，具体数量应根据待监测区域大小及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。

B. 地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向。

6.3 重点区域识别及布点设置

土壤布点位置的设置在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下尽可能接近疑似污染源。地下水采样点应设置在疑似污染源所在位置以及污染物迁移的下游方向。根据以上水文资料，并鉴于本地块东南侧均有河流，综合考虑，本地块地下水流向初步判断为自西北向东南。

根据企业生产工艺、原辅材料、生产布局等前期已掌握资料，对企业生产情况进行了现场排查及土壤污染识别（见表 3.7-1），根据排查结果及识别依据，识别出以下 5 个区域可能存在污染：A. 2#生产车间区域 B. 污水处理站 C. 危险废物仓库、固废堆场、储罐区域 D. 主生产车间区域 E. 原材料仓库。本次土壤及地下水自行监测共计布设 15 个土壤监测点及 4 个地下水监测点，自行监测布点位置见下表 6.3-1，监测布点及分布图见图 6.3-1。

表 6.3-1 布点区域

编号	区域名称	车间/设施	识别依据	特征污染物
A	2#生产车间区域	均匀剂、抗湿滑剂生产	生产区域	pH、挥发性有机物、半挥发性有机物
B	污水处理站	生产废水处理	污水处理池	pH、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃
C	危废、固废仓库、储罐区	原材贮存	储罐	pH、挥发性有机物、半挥发性有机物

D	主车间	对特辛基苯酚甲醛增粘树脂生产等	生产区域	pH、挥发性有机物、半挥发性有机物
E	原材料仓库	原材料堆放	有机溶剂、碱液堆放	pH、挥发性有机物、半挥发性有机物

表 6.3-1 布点位置

布点类型	编号	布点位置	备注说明
土壤点位	T1	地块上游位置	对照点
	T2	原料仓库南侧	靠近仓库
	T3	主生产车间西侧	靠近喷淋塔
	T4	主生产车间东侧	靠近主车间
	T5	2#生产车间西北侧	靠近 2#车间
	T6	导热油炉房西侧	靠近导热油储罐
	T7	固废堆场北侧	靠近固废堆场
	T8	固废堆场东侧	靠近固废堆场
	T9	原料储罐北侧	靠近喷淋塔
	T10	危废仓库北侧	靠近危废仓库
	T11	危废仓库南侧	靠近危废仓库
	T12	污水处理站南侧	靠近喷淋塔
	T13	污水处理站东侧	靠近污水处理站
	T14	2#生产车间东侧	靠近高电站
	T15	2#生产车间东南侧	靠近喷淋塔
	T16	成品仓库西北侧	靠近办公区
地下水点位	D1	地块上游位置	对照点
	D2	主生产车间东侧	地下水下游
	D3	危废仓库北侧	地下水下游
	D4	2#生产车间东侧	地下水下游



D 区

C 区

B 区

监测布点图见图 6.3-1

6.4 布点位置原因分析

为确保土壤及地下水监测能反映地块实际情况，特对上述布点位置进行分析。

根据企业生产工艺、原辅材料、生产布局等前期已掌握资料，对企业生产情况进行了现场排查，根据排查结果及识别依据，识别出以下区域可能存在污染：A. 2#生产车间 B. 污水处理站 C. 固废堆场、危废仓库、储罐 D. 主生产车间 E. 原材料仓库。原因分析如下：

- 1、T1/D1 土壤地下水对照点。
- 2、T2 原材料仓库中有机溶剂以及碱液的贮存，硬化地表有裂缝。
- 3、T3 主生产车间废气吸收喷淋塔。
- 4、T4/D2 主生产车间地面有污染，管道有泄漏，泵有跑冒滴漏现象，进行主车间监测土壤地下水。
- 5、T5 点位附近存在废气喷淋装置。
- 6、T6 导热油贮罐下方有油状物滴漏现象。
- 7、T7 固废堆场北侧，部分有机溶剂包装桶暂存区。
- 8、T8 固废堆场东侧，苯酚等原料装卸区。
- 9、T9 储罐北侧有储罐集气吸收喷淋塔。
- 10、T10/T3 危险固废仓库北侧。
- 11、T11 危险固废仓库南侧，点位西侧是液醛等有机物装卸区。
- 12、T12 污水处理站南侧，有污水站尾气吸收。
- 13、T13 污水处理站东侧。
- 14、T14 2#生产车间东侧有造粒废气吸收喷淋塔。
- 15、T15 动力房东北角靠近 2#车间尾气吸收喷淋塔。
- 16、T16 靠近成品仓库北侧，办公区南侧

6.5 采样深度

土壤样品：自行监测土壤一般以监测区域内表层土壤（0.2 m 处）为重点采样层，开展采样工作。本次自行监测中对于重点监控设施附近进行了深层土的布点（土深：0-1.5m、1.5-3m、3-4.5m），总共布置了 12 个表层土，3 个深层土，1 个对照点的深层土。

地下水样品：地下水位线以下 0.5m。本次自行监测布置了 3 个地下水点位，1 个地下水对照点位。

6.6 测试项目

本次自行监测土壤和地下水测试项目主要从以下三个方面进行考虑，综合选取，一是《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）中的相关要求，二是《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本测试项目，三是本地块特征污染物。

（1）《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）相关要求

参考《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），企业应根据各重点设施涉及的关注污染物，自行选择确定各重点设施或重点区域对应的分析测试项目，参见附录 B 中各行业常见污染物类型及对应的分析测试项目，选择确定每个重点区域或设施需监测的特征污染物类别及项目。企业认为重点设施或重点区域中不存在因而不需监测的行业常见污染物，需在自行监测方案中说明选取或为选取原因。不能说明原因或理由不充分的，应对全部分析测试项目进行测试。

本公司所属行业类别为“26 化学原料和化学制品制造业”大类中的“265 合成材料制造”中类，参考指南附录 B 中企业所属行业类型及特征污染物需要测试“A1 类-重金属 8 种、A2 类-重金属与元素 8 种、A3 类-无机物 2 种、B1 类-挥发性有机物 16 种、B2 类-挥发性有机物 9 种、B3 类-半挥发性有机物 1 种、B4 类-半挥发性有机物 4 种、C1 类-多环芳烃类 15 种、C3 类-石油烃”。

表 6.6-1 重点行业企业特征污染物分类

类别名称	污染物
A1 类—重金属 8 种	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷
A2 类—重金属与元素 8 种	锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼
A3 类—无机物 2 种	氰化物、氟化物
B1 类—挥发性有机物 16 种	二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿、三氯乙烷、四氯化碳、二氯丙烷、三氯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烯、四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷
B2 类—挥发性有机物 9 种	苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯
B3 类—半挥发性有机物 1 种	硝基苯
B4 类—半挥发性有机物 4 种	苯酚、硝基酚、二甲基酚、二氯酚
C1 类—多环芳烃类 15 种	萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]花
C3 类—石油烃	C10-C40 总量

(2)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）基本项目

根据相关要求，本次对《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 中 45 项基本检测项目进行监测。

表 6.6-2 土壤筛选值和管制值

评价指标		筛选值（第二类用地）	管制值（第二类用地）	筛选值、管制值来源	
重金属与无机物					
1	砷	60	140	GB36600-2018 表 1	
2	镉	65	172		
3	铬（六价）	5.7	78		
4	铜	18000	36000		
5	铅	800	2500		
6	汞	38	82		
7	镍	900	2000		
挥发性有机物					
8	四氯化碳	2.8	36		
9	氯仿	0.9	10		
10	氯甲烷	37	120		

11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2 二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2 二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900

43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15	
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	151	
45	萘	70	700	

(3) 特征污染物

通过资料收集、原辅料成分及工艺流程分析、现场踏勘及人员访谈，该公司土壤监测主要关注的污染物为：有机类化合物（挥发性、半挥发性有机物）、重金属镍以及石油烃类。（具体见表 3.7-1）

综上，通过特征污染物识别，对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），筛选出有检测分析方法和标准的污染物作为本项目自行监测土壤及地下水测试项目，具体测试项目详见下表：

表 6.6-3 土壤及地下水测试项目汇总

监测点位	污染物名称
土壤监测点	pH、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、砷、镉、VOCS（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、SVOCs（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘）、石油烃（C10-C40）（45 项目基本+石油烃）
地下水监测点	pH 值、氨氮、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、亚硝酸盐、硝酸盐、铜、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、镍

备注：地下水监测因子以土壤项目指标中在地下水质量标准中涉及的常规指标为主，加测部分地下水常规指标。

表 6.6-4 实验监测方法

检测类别	项目	检测依据
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018
	铅、镉	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
	砷	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/T 22105.2-2008
	汞	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/T 22105.1-2008

	铜	土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997
	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997
	六价铬	土壤、底泥、固体废弃物中的六价铬的测定 二苯碳酰二肼 分光光度法 USEPA 3060A-1996 USEPA 7196A-1992
	挥发性有机物	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
	半挥发性有机物	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
	总石油烃	土壤质量六六六和滴滴涕测定 气相色谱法 GB/T 14550-2003
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾法 GB/T 11892-1989
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
	硫酸盐、硝酸盐 氮、亚硝酸盐氮	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
	挥发性有机物	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
	半挥发性有机物	液液萃取气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物 GR QW148-2014 (参照 USEPA 8270D-2007)
	溶解性总固体	重量法《水和废水监测分析方法》(第四版国家环保总局 2002 年) 3.1.7.2
	汞、砷、铅、镉、 铅、镍、铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987

保守起见，第一年的监测工作将包含更全的指标，随后每年自行监测指标的选取可根据第一年的监测结果进行适当调整。

6.7 监测频次

根据相关要求，土壤和地下水监测频次计划为每年开展 1 次。

6.8 质量保证

6.8.1 样品采集工作程序

(1) 采样点现场定点

根据采样点布点图,由调查单位专业技术人员用专业工具在现场确定每一个采样点的精确位置,并在采样点上做明显标记,做好记录。

(2) 样品的采集

土壤剖面样品的采集由场地调查取样专业公司在调查单位专业人员的指导下进行,根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)等规范进行操作。

(3) 现场检测与采样点调整

在调查采样时,每取一样管样品,分别在样管底部取少量样品采用快速检测仪进行现场检测,根据检测值,结合土壤色泽、土层分布、含水率等情况由专业技术人员进行专业判断,没有明显污染迹象则停止向更深层次的取样,该样点的土壤样品取样结束。

在现场采样时,如遇现场条件无法进行取样(如地表有较多积水、地下遇建筑物等),则由专业人员提出采样点移动调整方案,并做好详细记录。

(4) 样品制备、保存和运输

土壤样品取出后,根据检测指标的多少,判断样品制备量的多少,一般情况下,直径20mm的取样管,截取20cm即可。取样管截取后,立即使用特氟龙膜将两端贴封,并用盖盖紧,盖与管之间的缝隙处再使用石蜡膜缠绕封紧,保证样品中污染物不挥发出来。管体上贴上标签,注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置0-4℃冷藏箱中保存,并在48小时内送至实验室分析。

样品装运前核对采样记录表、样品标签等,如有缺项、漏项和错误处,应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或沾污。样品送到实验室后,采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品,并在样品流转单上签字确认。

（5）监测井安装与地下水采样

①监测井安装

监测井的安装由场地调查取样专业公司在调查单位专业人员的指导下进行，根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）进行操作。

监测井钻探完成后，安装一根封底的内径为 70mm 的硬质 PVC 井管，硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25mm。监测井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据现场地下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

②监测井清洗

监测井安装完成后，必须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井工具为贝勒管或气压式洗井器，如采用贝勒管洗井，则每口井需配备 1 个，仅一次性使用。洗井时所需抽提出来的水量应大于监测井总量的 3 倍。洗井完成后，待监测井内地下水稳定后，方可进行地下水采集。

③地下水采集

在监测井洗井稳定 24 到 48 小时后，需对监测井中地下水的 pH 值、电导率、温度等指标进行测定，读数稳定在±10%以内，方可进行地下水样的采集。采用工具为贝勒管，为避免监测井中发生混浊，贝勒管放入和提出时应缓慢进行。

样品采集后按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0-4℃ 冷藏箱中保存，并在 48 小时内送至实验室分析。

（6）样品采集质量控制

①为防止交叉污染，在每个土井和地下水监测井钻探和样品采集之前，所有钻探设备及采样工具均仔细清洗；

②所有样品采集后立即封好，放置在冷藏箱保存并在规定时间内运送至实验室；

③现场采样时采集 10%的平行样，样品运输时加空白水样进行质量控制。

6.8.2 样品检测分析与数据质量控制

(1) 检测单位选择

样品检测机构应具有 CMA/CNAS 资质，江苏新锐环境监测有限公司是通过江苏省环境监测业务能力认定的社会环境检测机构，且满足《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246 号）的要求。

(2) 实验室分析质量控制

①实验室分析时设实验室空白、平行样、基质加标。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内；

②样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均符合规定的要求。

6.9 评价标准

6.9.1 土壤

该公司调查地块仍作为工业用地继续生产使用，因而本次土壤污染物拟采用《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进行筛选评价。

6.9.2 地下水

公司调查地块地下水污染物指标拟采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2018）中IV类标准限值进行评价。