

南通联麟化工有限公司
土壤和地下水自行监测报告

南通联麟化工有限公司

2022年10月

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

目录

1 项目背景.....	1
1.1 工作由来.....	1
1.2 工作依据.....	2
1.2.1 法律法规.....	2
1.2.2 国家、省级、地方政策文件.....	2
1.2.3 相关标准、技术规范.....	2
1.2.4 企业相关资料.....	2
1.2.5 土壤、地下水执行标准.....	3
1.3 工作内容及技术路线.....	3
1.3.1 工作内容.....	3
1.3.2 技术路线.....	3
2. 企业概况.....	5
2.1 企业名称、地址、坐标等.....	5
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等.....	6
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息.....	6
3 地勘资料.....	7
3.1 地质信息.....	7
3.2 水文地质信息.....	9
4 企业生产及污染防治情况.....	12
4.1 企业生产概况.....	12
4.2 企业总平面布置.....	22
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	23
污染防治情况：.....	24
5 重点监测单元识别与分类.....	27
5.1 重点单元情况.....	27
5.2 识别/分类结果及原因.....	27
5.3 关注污染物.....	30
6 监测点位布设方案.....	30
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....	30
6.2 各点位布设原因.....	32
6.3 各点位监测指标及选取原因.....	33
7 样品采集、保存、流转与制备.....	35
7.1 现场采样位置、数量和深度.....	35
7.2 采样方法及程序.....	35
7.3 样品保存、流转与制备.....	38
8 监测结果及分析.....	39
8.1 土壤监测结果分析.....	39
8.2 地下水监测结果分析.....	47
9 质量保证与质量控制.....	51
9.1 自行监测质量体系.....	51
9.2 监测方案制定的质量保证与控制.....	53
9.3 样品采集、保存与流转的质量保证与控制.....	53

南通联麟化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

9.3.1 采样前准备.....	53
9.3.2 土壤的样品采集.....	54
9.3.3 地下水的样品采集.....	55
9.3.4 土壤和地下水的样品保存和流转.....	55
9.3.5 样品分析测试的质量保证与控制.....	58
10 结论与措施.....	64
10.1 监测结论.....	64
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因.....	64
附件： 附件 1 重点监测单元清单.....	65
附件 2： 实验室样品检测报告.....	67
附件 3： 地下水监测井归档资料.....	67
附件 4： 其他相关资料.....	67

1 项目背景

1.1 工作由来

南通联膦化工有限公司成立于 2011 年，位于江苏如东沿海经济开发区高科技产业园区。2011 年公司拟投资 13000 万元，建设年产 8.6 万吨/年呋吧肼等水处理化学品及副产 12 万吨/年盐酸和 4000 吨/年甲醇生产项目。

该项目产品主要包括有机膦 53000 吨、聚合物 10000 吨、乙酰氯 12000 吨、呋吧肼 1000 吨、亚磷酸 10000 吨等。同时副产和联产盐酸 120000 吨和甲醇 4000 吨。同时建设了甲、乙、丙原料仓库各一座，丙类成品仓库一座，乙类成品仓库一座以及成品储罐区；配套建设了污水处理装置、循环冷却水系统、冷冻站、反渗透水装置和空压站等相关公用工程。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）、《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86 号）等有关规定，为强化重点行业企业环境监管，做好土壤污染源头防范工作，南通市土壤污染防治工作协调小组办公室于 2021 年 4 月研究制定了关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知（通环土〔2021〕7 号），要求各地政府（管委会）与辖区内重点监管单位签订土壤污染防治责任书并向社会公开，并督促纳入名录的单位切实落实土壤污染防治主体责任。

2021 年 8 月南通联膦化工有限公司按照相关要求委托江苏启辰检测科技有限公司依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（报批稿）等相关标准要求对本公司土壤和地下水进行了一次全面检测，并编制了《南通联膦化工有限公司土壤和地下水自行监测报告》。

2022 年 9 月南通联膦化工有限公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等技术规范要求，结合本公司场地历史发展状况、历史检测报告、厂区平面布置、生产工艺、原辅材料及产品的储存、污染物的处置及排放、周边敏感受体及场地水文地质条件等情况调查的基础上，制定了《2022 年度土壤和地下水自行监测方案》。2022 年 9 月 18 日-10 月 02 日江苏绿泰检测科技有限公司组织专业技术人员对企业的土壤、地下水开展现场采样工作，并于 2022

年10月11日出具检测数据报告（LT220399A11）。在此基础上编制完成了《南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）。

1.2.2 国家、省级、地方政策文件

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (2) 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- (3) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）；
- (4) 《南通市土壤污染防治工作方案》（2017年3月）；
- (5) 《关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（通环土〔2021〕7号）。

1.2.3 相关标准、技术规范

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (8) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）。

1.2.4 企业相关资料

- (1) 《南通联腾化工有限公司新型工业水处理化学品项目环境影响报告书》，南通市环境科学研究所；

(2) 关于《南通联腾化工有限公司新型工业水处理化学品项目环境影响报告书》的审批意见。

1.2.5 土壤、地下水执行标准

土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中的第二类用地标准，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类标准。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，制定自行监测方案。自行监测方案经备案后，将开展土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.3.2 技术路线

根据《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等技术要求的相关要求。

本次企业场地环境初步调查的工作内容主要包括资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测。

通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈的调查结果，对场地内或周围区域存在可能的污染源，初步确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。具体技术路线见图 1.3-1。

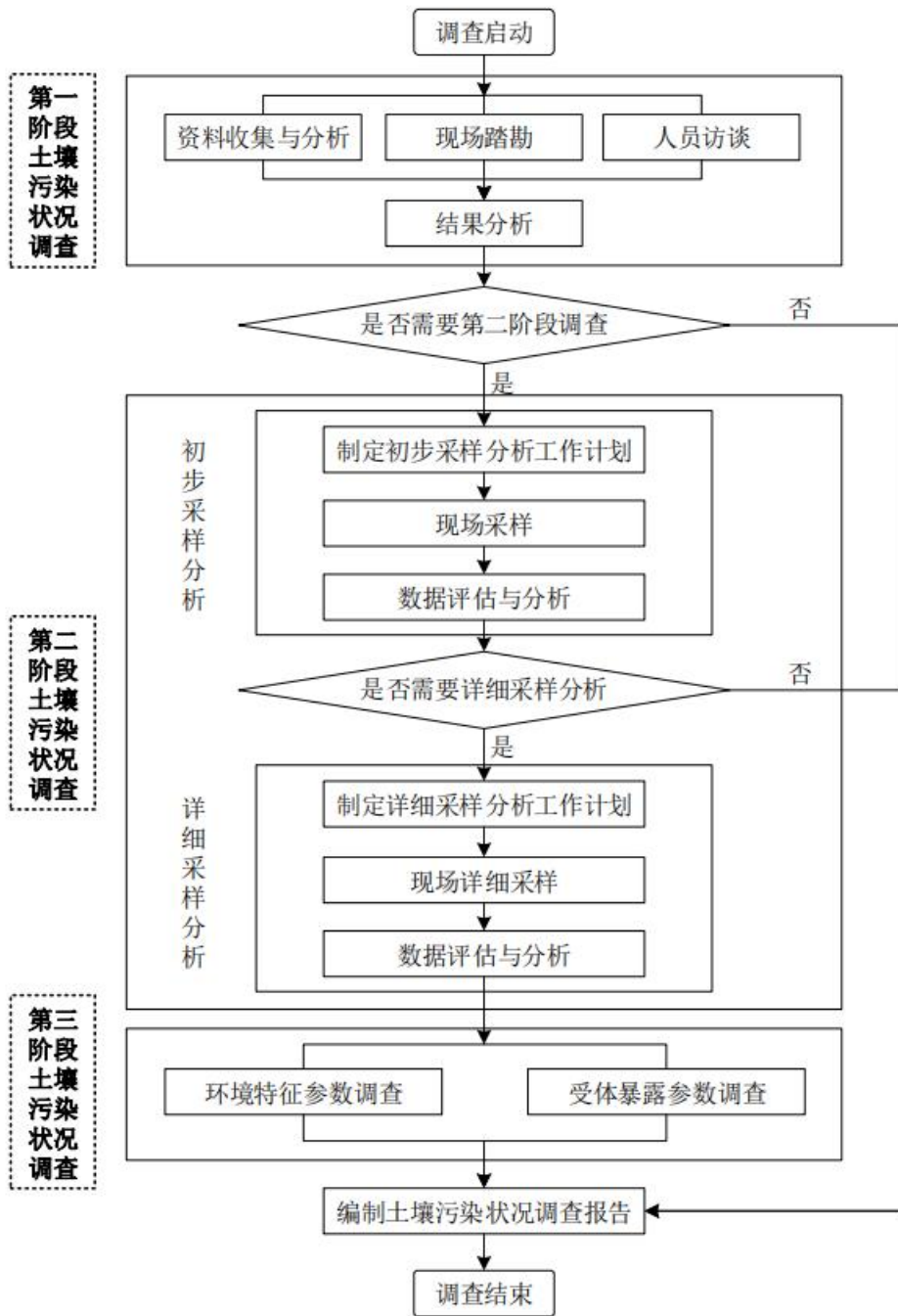


图 1.3-1 技术路线

2. 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

南通联膺化工有限公司成立于 2011 年，位于江苏如东沿海经济开发区高科技产业园区。周围均为规划的工业用地或工业企业，项目东侧为南通德发生物化工有限公司、南侧为如东洋口化学工业园特勤消防中队、西侧为通海二路、路东为如东众意化工有限公司、**北侧为江苏莱科化学有限公司**。本项目中心位置经纬度：东经 121°4'6.715"，北纬 32°32'0.884"。

厂区地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 厂区地理位置图

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

南通联磷化工有限公司成立于 2011 年，位于江苏如东沿海经济开发区高科技产业园区。经营范围为 1-羟基亚乙基-1,1 二磷酸、氨基三甲叉磷酸、2-磷酸丁烷-1,2,4-三羧酸、哌吧肼、聚丙烯酸、聚异丙烯磷酸、水解聚马来酸酐、丙烯酸/2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸二元共聚物、二乙烯三胺五甲叉磷酸、多氨基多醚基亚甲基磷酸、六亚甲基二胺四亚甲基磷酸钾盐、乙二胺四甲叉磷酸酯盐、乙酰氯、亚磷酸、副产品盐酸及甲醇生产；危险化学品批发（不得储存，按《危险化学品经营许可证》核定的范围经营）；非危险化工产品、塑料制品、金属材料、机械设备及仪器仪表销售；水处理技术服务；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定公司经营或禁止进出口的除外）。行业类别为基础原料及化学品制造业。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

根据企业提供的资料和人员访谈了解到，南通联磷化工有限公司在 2010 年环评编制期间对地块土壤和地下水进行过监测，监测结果表明地块土壤质量良好；根据企业提供的《南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告》（2021 年 10 月），土壤污染物检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；地下水污染物检测项目苯、三氯甲烷、四氯化碳、甲苯、铜、镉、六价铬、铅、硒、氰化物、硫化物、挥发酚均未检出，T1 污水处理设施西侧点位一甲醛有检出；其他常规因子除钠、氯化物、硫酸盐、浑浊度、溶解性总固体、肉眼可见物、细菌总数、总大肠菌群、总硬度符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准检测浓度以外，其他项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。

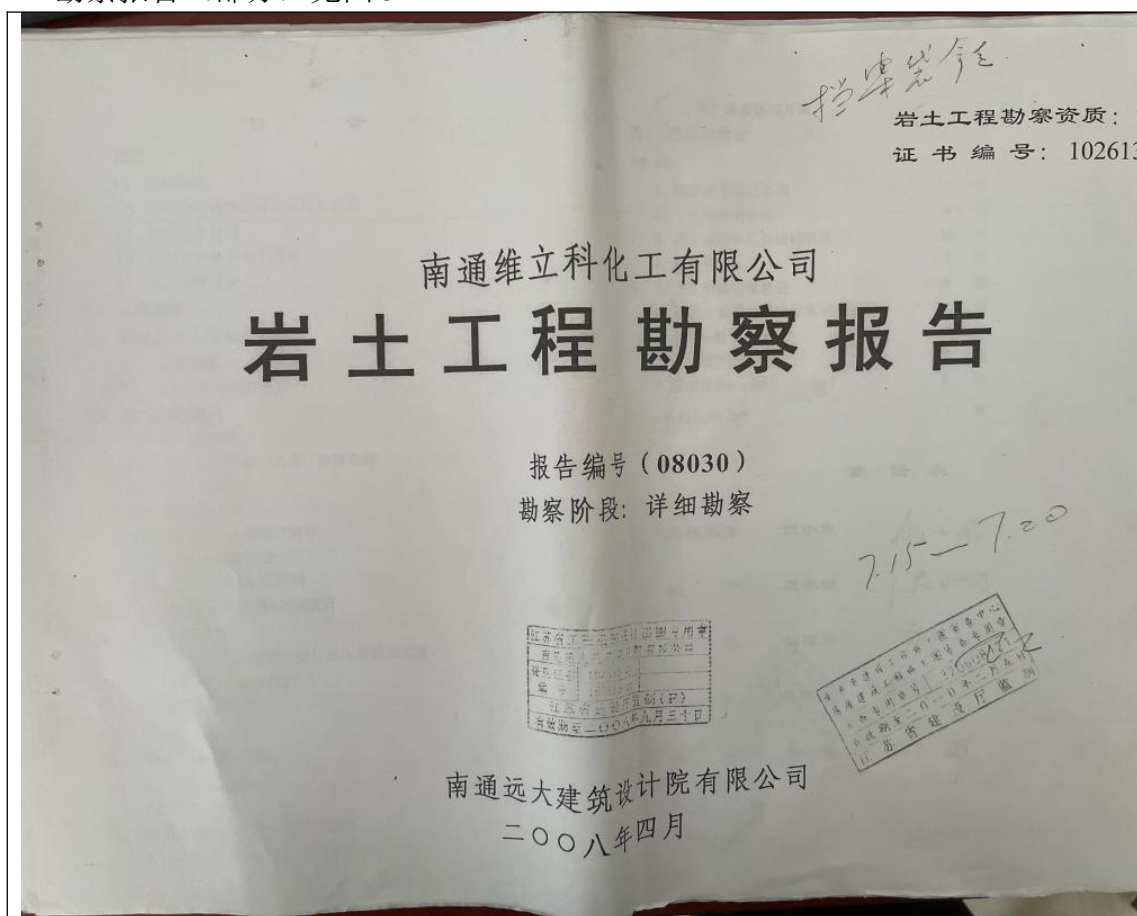
3 地勘资料

3.1 地质信息

如东县属典型的江海冲击平原，境内地势平坦，自西向东略有倾斜。地面高程（以废黄河为基面）一般在海拔 3.5 米至 4.5 米之间，中部沿如泰运河一线则在 5 米左右；本项目所在地地势平坦、河塘众多，地面高程一般在 2.6~3.6 米之间，大部分区域高程在 3.0 米以下。

地质构造隶属中国地质构造分区的下扬子台褶带，地层主要为粉砂土层，为粉质粘土、粉土；深部以粉砂、细砂为主，地耐力一般为 10-13 吨/平方米。陆域地震频度低，强度弱，地震烈度一般在六度以下，全为浅源构造地震，震源深度多在 10-20 公里，基本发生在花岗岩质层中，属弱震区。如东地区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g。

本项目位于江苏莱科作物保护有限公司南侧，地质勘查报告主要引用江苏莱科作物保护有限公司（原名：南通维立科化工有限公司）岩土工程勘察报告。岩土勘察报告（部分）见图 3.1-1。



南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

钻探：采用SH30-2A型工程钻机，全孔泥浆护壁取芯钻进，上提活阀式取土器取土，钻孔孔径 $\Phi 110$ mm，钻探操作方法按GB50021-2001第9.2.4条及《建筑工程地质钻探技术标准》(JGJ87)执行。

取样：原状土样采用重锤少击法在取土孔中采取，采用上提活阀式取土器取土，扰动土样在标贯器中采取，各类土样采取符合GB50021-2001第9.4.5条要求。

静力触探试验：采用单桥探头，3吨手摇静探仪施工，技术要求符合GB50021-2001第10.3.2条规定。

室内试验：包括土的物理力学性和常规试验，不固结不排水剪切、颗粒分析试验(筛分法)。试验方法和标准按《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)执行。

二、工程测量

勘探点位置根据拟建场地地形图测放，引测各勘探点高程，实测场地自然地面标高4.70米。(1956年黄海高程系，以下同)。

三、场地岩土工程地质条件

3.1 地形地貌

拟建场地处于长江下游三角洲平原北翼，现场为滩涂，地貌形态单一，地势平坦。

3.2 地土构成及其特性

本次勘探所揭露的20.9米深度范围内的土层，除表层素填土以外其余土层均属第四纪全新世海陆交互沉积层。依据土性及其工程地质特性自上而下共分为4个工程地质层，各土层的分布及工程地质特性描述如下：

第(1)层：素填土，层厚0.90~1.20米，灰色。局部暗河地段填土深4.90米，填土主要成份以粘性土、粉土。

第(2)层：粉质粘土(Q_4^{pl})，层厚3.70~4.20米，(暗河地段缺失)层顶埋深0.90~1.20米。灰褐色，可塑，干强度高，中等偏高收缩性，中韧性，摇振反应无，切面光滑，含少量铁锰结核。

第(3)层：粉土夹粉砂(Q_4^{ps})，层厚4.00~4.80米，层顶埋深4.50~5.00米，层底标高4.30~4.60米。灰色，中密，很湿~饱和，中等收缩性，摇振反应慢，无光泽。颗粒成份以石英、长石为主，水平成理。

第(4)层：粉砂夹粉土(Q_4^{ft})，层顶埋深9.00~9.30米，层厚大于10.0米，层底未钻穿。青灰色，中密，饱和，干强度低，中压缩性，低韧性，摇

振反应慢。颗粒成份以石英、长石为主，水平成理。

四、水文地质条件

4.1 地下水类型

根据地下水赋存、埋藏条件及其性质，勘区勘察深度范围内地下水主要为第四系孔隙潜水，地下水来源为大气降水及河水、地表水补给，地下水水位随季节变化略有升降，年变化幅度在1.00米左右。

4.2 地下水的补给、迳流及排泄条件

潜水的主要补给来源为大气降水及河水，地下水与河水有互补关系。场地地形平坦，地下水迳流缓慢，处于相对停滞状态。地下水排泄主要为自然蒸发。

4.3 地下水水位

勘察期间进行了地下水水位观测，K1、K2、K3钻孔内初见水(地表下2.50米左右，相当于黄海高程的2.20米，静止水位在地表下米左右，相当于黄海高程的2.30米。根据本地区的水位长期观测资料，水位受降雨量影响明显，呈季节性变化，常年最高水位，可按3.5米考虑。

4.4 地下水水质

详见水质分析表一、表二、表三(附后)。

4.5 地下水、土的腐蚀性评价

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)有关规定对地下水腐蚀性进行评价。

对本工程而言，建筑物基础处于湿润区含水量 $\geq 30\%$ 的弱透水中，该场地环境类别为II类。

根据地下水水质分析资料，按上述规范表12.2.1~表12.2.4及表12.2.5-2判定地下水对混凝土不具腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具强腐蚀性。

4.6 土层渗透性评价

场地在勘探深度内的土层主要为粉质粘土、粉土夹粉砂，均为弱层。土层渗透系数见表2

(4) 静力触探指标 (平均值) 表6

层号	土层名称		标贯实测值	静探比贯入阻力
			N (击)	Ps (MPa)
②	粉质粘土	平均值	3.3	1.7
③	粉土夹粉砂	平均值	13.3	5.7
④	粉砂夹粉土	平均值	17.7	8.5

由统计结果可以看出，各土层地土主要物理力学指标变异性较低，由于局部有不同性质土层呈夹层状分布，造成个别层位少数指标变异性中等，据此可知本报告的地土分层方案合理，相关指标可靠，满足规范要求，可供设计使用。

指标的选用：评价土的性状的指标采用平均值，正常使用极限状态计算采用平均值，承载能力极限状态的计算采用指标的标准值。

六、场地地震效应

6.1 场地抗震设防烈度、设计基本地震加速度、分组及饱和砂土液化判别

根据国家《建筑抗震设计规范》GB50011-2001，并参照南通市抗震区划图，本工程抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为0.1g。场地类别为III类。按规范，本场址土按7度第一组抗震设防时，应判别地下20.0m深度范围内的土层液化，经标准贯入试验锤击数的逐点计算，实测锤击数一般均大于液化判别标准贯入试验锤击临界值，故对本场地饱和粉土和粉砂土的判别为不液化，详见“饱和砂土、粉土液化判别成果表”(附后)。

6.2 场地的类型划分

根据钻孔K1、K2对场地实测剪切波速，计算出20米以浅土层的等效速为170.95m/s(见表7)，根据南通地区抗震区划项目的剪切资料，盖层厚度大于50米，场地类别为III类，设计特征周期为0.45s。

土层等效剪切波速计算表 表7

土层编号		①	②	③	④	传播时间 $t=di/V_{se}(s)$	等效剪 $V_{se}(m/s)$
剪切波速 $V_{se}(m/s)$	K1	130	148	169	188	0.115	17
	K2	128	146	164	181	0.119	16
	平均值	129	147	166.5	184.5	0.0117	170

6.3 抗震地段划分

拟建场地位于长江三角洲地貌单元，地层水平分布较均匀，上覆较厚粉层，下部饱和粉土、粉砂土层有较好的强度，就整个场地而言，综合判定该地为可进行工程建设的一般场地。

七、岩土工程地质评价

7.1 场地稳定性评价

根据区域地质构造资料，历史上无大的破坏性地震发生，属地震活动少级低的地区，基底岩层稳定。因此，从地质构造和地震活动历史等因素分析，该地为相对稳定区，可进行本工程建设。

7.2 地基土评价

场地处于同一地质单元，各土层水平分布，层面起伏不大，土层厚薄一致，层位基本稳定。静探、标贯和土工试验数据可较好的反映场地地层情况，根据静探、标贯和土工试验数据的统计结果，在纵、横向上，各土层比贯入、标贯击数N和土工试验数据的变异系数 δ 为低。

地基上层而起伏坡度小于10%，地基不均匀系数界限值K也小于JGJ72-2

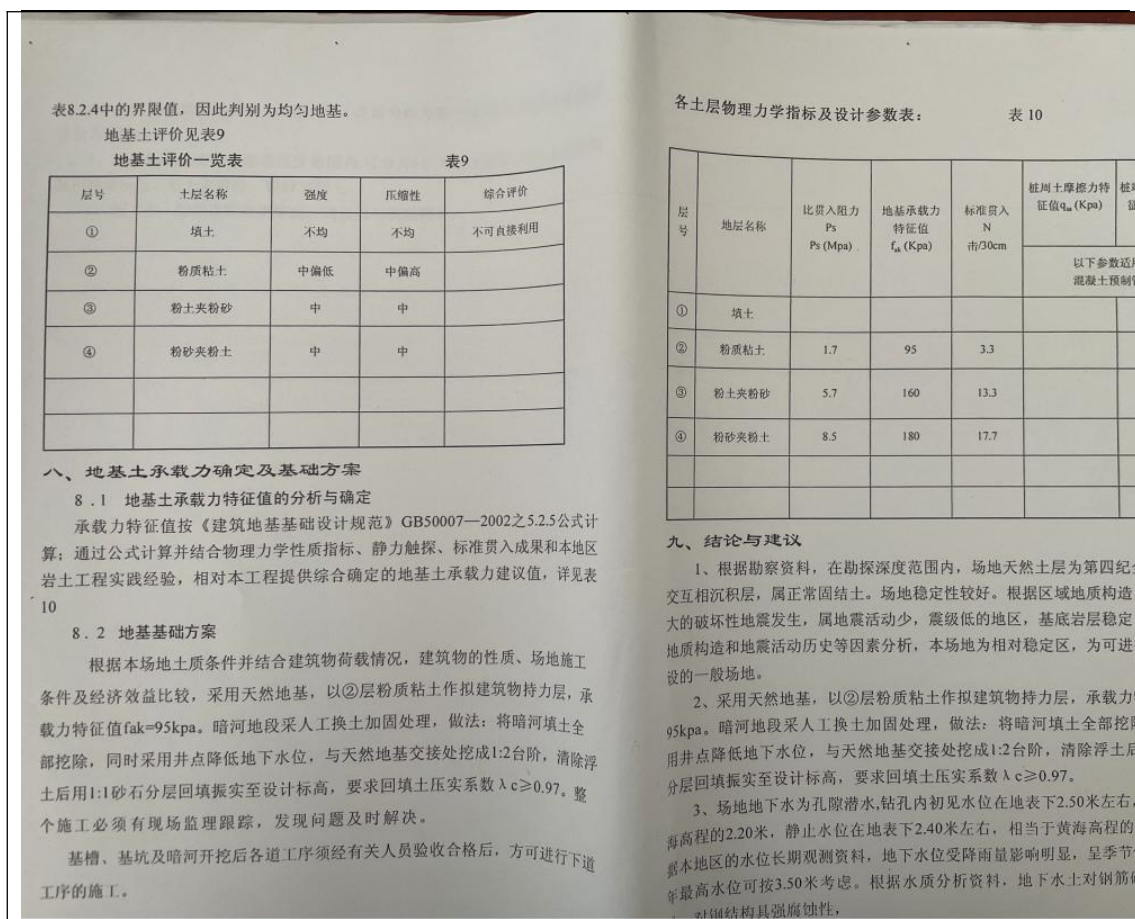


图 3.1-1 江苏莱科作物岩土勘察报告（部分）

根据莱科作物地勘报告可知，勘探揭露的 20.9m 深范围内的土层，除表层素填土以外，其余土层均属第四纪全新世海路交互沉积层。依据土性及其工程地质特性自上而下分为 4 个工程地质层，主要为：

第（一）层：素填土，层厚 0.9-1.2m，灰色；

第（二）层：粉质粘土，层厚 3.7-4.2m，层顶埋深 0.9-1.2m；

第（三）层：粉土夹粉砂，层厚 4.0-4.8m，层顶埋深 4.5-5.0m；

第（四）层：粉砂夹粉土，层顶埋深 9.0-9.3m，层厚大于 10.0m，层底未钻穿。

3.2 水文地质信息

（1）地表水

如东县境内河流按区域划分，属于长江和淮河两大水系（以如泰运河为界）。水资源主要来自降水和引长江水，一般水平年引水量为 5.20 亿 m^3 ，每年县内降水产生的地表径流量 5.54 亿 m^3 ，地下水径流量 4.40 亿 m^3 ，一部分排入黄海，可利用量约为 11.7 亿 m^3 。

根据计算，全县水资源总量为 14.72 亿 m^3 ，人均 $1300m^3$ 。建国后，全县共开挖和疏浚河道 1491 条，引蓄长江水灌溉，打通泄洪通道，形成了新的河网水系和水利工程体系。其中有如泰运河、遥望港河、九圩港河、栟茶运河、北凌河 5 条一级骨干河道，30 条二级河道，1975 条三、四级河道。

如东滨江临海，境内河道纵横配套，全年无涝无旱。长江潮位历史最高为 5.537 米（1997 年），黄海潮位历年最高为 5.3 米（1997 年）。该县已开发利用的地下淡水主要是两个含水层：上层（第Ⅲ承压层）埋深一般 250~280 米，氯离子含量小于 250 毫克/升，矿化度 1.2~2.0 克/升，单井出水量 1500 吨/日左右；下层（第Ⅳ承压层）埋深分别为 340~450 米左右，氯离子含量小于 400 毫克/升，矿化度 1.0 克/升左右，单井出水量 1200~1500 吨/日。

本项目附近区域河流主要有栟茶运河、九洋河、南凌河、马丰河等河流。栟茶运河（如东段）：由海安西场至小洋口闸，全长 38.0km。主要通往苏北地区，为五级航道，可通行 300 吨船舶。水功能区为岔河、洋口工农业用水区，岔河镇饮用水水源区，水环境功能区为工业用水区。

九洋河：由九圩港河至小洋口闸，全长 35.1km。可直通长江，为七级航道，可通行 200 吨船舶。水功能区为岔河、古坝工农业用水区，水环境功能区为工业用水区。

马丰河：由九圩港河至洋口农场北匡河，全长 24.6km。可直通长江，为五级航道，可通行 300 吨船舶。水功能区为马塘、丰利工农业用水区，水环境功能区为农业用水区。

南凌河：由如东如皋交界处至小洋口闸，全长 27.0km。水功能区为雪岸工农业用水区，水环境功能区为工业用水区。

进水河：为围垦筑堤时形成的匡河，该河北、东、南三面环绕如东沿海经济开发区高科技产业园一期用地，河宽约 20m，具有排咸功能。

（2）地下水

如东县地下水主要赋存于第四纪松散沉积砂层之中，其总厚度大于 300 米，由南向北逐渐增大，东西方向在刘埠以西陡增，在掘港镇附近，松散层厚度约 550 米，刘埠以西 750-1000 余米。砂层一般累计厚度可达 300 余米。由于第四纪期间遭受四次海侵，海水进退致使地下水水质咸化，造成本区地下水化学条件复杂。区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水，具有分布广、层次多、水量丰富，水质复杂等特征。潜水含水层在全区广泛分布，含水层由全新世长江三角州滨岸

浅海相亚砂土和粉细砂组成。埋藏于 45 米以内，岩性粒度一般具有上细下粗特点，近地表的上段含水层以粉质亚粘土和亚砂土为主，具有自由水面和“三水”交替循环特征。中下段为粉砂、粉细砂，一般厚可达 20~30 米，最厚可达 40 米。该含水层组自西向东，自北向南逐渐增厚。

潜水含水层组的水位埋深随季节性变化，一般在 1-2 米之间，局部低洼处小于 1 米。富水性一般较好，单井涌水量可达 100~300m³/d。

潜水含水层组由于受全新世海侵影响，全区地下水被咸化，虽然后期受长江和大气降水入渗稀释，但潜水中仍含有较高的海水盐份，其含盐量在平面上具有分带性，矿化度大体上自西向东逐渐增大。从 0.37 克/升至 22.45 克/升不等，大部分地区为矿化度大于 3 克/升的微咸水—咸水，水化学类型一般以 Cl-Na 型为主。因水质差，除极少数民井外，目前区内无规模开采。潜水含水层（组）底板为粘性土隔水层，底板埋深一般 25~60 米。

根据地勘报告，项目地块地下水类型为第四系孔隙潜水，地下水来源为大气降水及河水、地表水系补给，地下水水位随季节变化略有升降，年变化范围幅度在 1.00m 左右。潜水的主要补给来源为大气降水及河水，并存在互补关系。场地地形平坦，地下水径流缓慢，处于相对停滞状态，地下水排泄方式主要为自然蒸发。勘察期间地下水位均在地表下 2.5m 左右。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

项目建设年产 8.6 万吨/年新型水处理化学品、联产和副产 12 万吨/年盐酸和副产 4000 吨/年甲醇的生产基地。产品主要包括有机磷 53000 吨、聚合物 10000 吨、乙酰氯 12000 吨、咪唑啉 1000 吨、亚磷酸 10000 吨等。同时副产和联产盐酸 120000 吨和甲醇 4000 吨。同时建设甲、乙、丙原料仓库各一座，丙类成品仓库一座,乙类成品仓库一座以及成品储罐区；配套建设污水处理装置、循环冷却水系统、冷冻站、反渗透水装置和空压站等相关公用工程。项目建设综合办公及质量控制中心以及项目正常运作所需要的其他配套设施。项目主体工程及产品方案如表 4.1-1。

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

表 4.1-1 本项目主体工程及产品方案

序号	主体工程	产品名称	包装	设计能力 (t/a)	生产 周期	年运行 时数 (h)	生产车间	是否生产
1	PBTC 生产线 (4 套)	2-膦酸丁烷-1,2,4 三羧酸	IBC 吨包装箱	8000	5 天/釜	7200	七车间	是
2	咪吧肼生产线 (9 套)	咪吧肼	25 公斤纸板桶	1000	2 天/釜	7200	七车间	是
3	乙酰氯联产 HEDP 生产线 (8 套)	乙酰氯 1-羟基亚乙基-1, 1 二膦酸	200L 塑料桶/IBC 吨 包装箱	12000 14000	2 天/釜	7200	四车间	是
4	HEDP 生产线 (6 套)	1-羟基亚乙基-1, 1 二膦酸	IBC 吨包装箱	11000	2 天/釜	7200	四车间、六 车间	是
5	ATMP 生产线 (4 套)	氨基三甲叉磷酸	IBC 吨包装箱	15000	1 天/釜	7200	六车间	是
6		二乙烯三胺五甲叉膦酸	IBC 吨包装箱	3000	1 天/釜	7200		
7		多氨基多醚基亚甲基膦酸	IBC 吨包装箱	1500 吨	1 天/釜	7200		
8		六亚甲基二胺四亚甲基膦酸钾盐	IBC 吨包装箱	300	1 天/釜	7200		
9		乙二胺四甲叉膦酸酯盐	IBC 吨包装箱	200	1 天/釜	7200		
10	亚磷酸生产线 (4 套)	亚磷酸	编织袋	10000	连续法	7200	/	否
11	聚合物生产线 (HPMA/PIPPA 分别 建设装置, PAA/AA/AMPS 共用装置)	聚丙烯酸 (PAA)	IBC 吨包装箱/ 200L 塑料桶/ 25L 塑料桶	8000	8h/釜	7200	三车间	是
12		水解聚马来酸酐(HPMA)		700	2 天/釜	7920		
13		水解聚异丙烯磷酸 (PIPPA)		800	5 天/釜	7920		
14		丙烯酸/2-丙稀酰胺-2-甲基丙磺酸二 元共聚物 (AA/AMPS)		500	8h/釜	1440		

项目主要原辅材料及能源消耗情况见表 4.1-2,项目主要生产设备见表 4.1-3。

表 4.1-2 项目主要原辅材料及能源消耗

序号	原料名称	规格%	单位	单耗	年耗用量
一、氨基三甲叉磷酸 (ATMP)					
1	氯化铵	99.3	吨	0.11	1605
2	亚磷酸	80	吨	0.53	8121
3	甲醛	37	吨	0.51	7622
4	RO 水	/	吨	0.50	7000
5	蒸汽	/	吨	2.087	8390
二、2-磷酸丁烷-1, 2, 4-三羧酸 (PBTC)					
1	顺丁烯二酸酐	99	吨	0.19	1559
2	甲醇	99.9	吨	0.12	1455+453
3	固体酸催化剂	/	吨	0.001	8
4	亚磷酸二甲酯	98	吨	0.21	1712
5	丙烯酸甲酯	99.5	吨	0.17	1394
6	甲醇钠甲醇溶液	27.5---31	吨	0.02	170
7	RO 水	/	吨	0.50	4000
8	蒸汽	0.6Mpa	吨	1.87	14930
三、咔吧肼					
1	水合肼	100	吨	1.5	1500
2	碳酸二甲酯	99	吨	1.2	1200
3	甲醇	/	吨	0.2	200
四、1-羟基亚乙基-1, 1二磷酸 (HEDP)					
1	冰醋酸	99	吨	0.20	6105
2	黄磷	99	吨	0.19	2021
3	氯气	98	吨	0.65	7013
4	RO 水	/	吨	0.40	5170
5	蒸汽	/	吨	0.51	5650
五、亚磷酸 (H₃PO₃)					
1	三氯化磷(中间体)	99	吨	1360	31485
2	反渗透水 (原料)	100	吨	908	63374
3	盐酸(联产)	36	吨	3240	69722
六、二乙烯三胺五甲叉磷酸 (DTPMPA)					
1	二乙烯三胺	98	吨	0.098	295
2	亚磷酸	80	吨	0.488	1464
3	甲醛	37---37.4	吨	0.482	1445
4	RO 水		吨	0.511	1533
5	蒸汽		吨	2.087	1800
七、聚丙烯酸(PAA)					
1	丙烯酸	含量 99% 水分≤0.1%	吨	0.347	2783

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

2	过硫酸钠	98	吨	0.013	106
3	焦亚硫酸钠	98	吨	0.04	307
4	RO 水	/	吨	0.60	4804

八、聚马来酸酐 (HPMA)

1	二甲苯	99	吨	0.34	117
2	顺酐	99.5	吨	0.44	308
3	BPO	干品含量 98% 水分 25---29%	吨	0.05	37
4	RO 水	/	吨	1.08	364

九、聚异丙烯磷酸

1	三氯化磷	99	吨	0.30	240
2	冰醋酸	99	吨	0.38	304
3	丙酮	99.5	吨	0.13	104
4	醋酸酐	98.5	吨	0.50	400
5	过氧化苯甲酰	98	吨	0.01	8
6	二甲苯	99	吨	0.26	208
7	氢氧化钠溶液	30	吨	0.35	280
8	RO 水	---	吨	0.62	497

十、丙烯酸/2-丙稀酰胺-2-甲基丙磺酸二元共聚物 (AA/AMPS)

1	丙烯酸	含量 99% 水分≤0.1%	吨	0.19	95
2	AMPS	99	吨	0.078	39
3	过硫酸铵	98	吨	0.019	9.5
4	次磷酸钠	98	吨	0.018	9
5	RO 水	/	吨	0.695	347.5

十一、乙酰氯

1	黄磷	99	吨	0.21	2910
2	氯气	99	吨	0.83	9990
3	醋酸 (原料)	99	吨	1.39	16890
4	乙酰氯	98.5	吨	1.00	12000
5	联产 HEDP	60	吨	1.22	15000
6	副产醋酸	70	吨	0.61	4180
7	RO 水	100	吨	0.4	6100
8	蒸汽		吨	0.68	9520

十二、多氨基多醚基四亚甲基磷酸

1	多氨基多醚基二胺 (D-230)	99%	吨	129	193
2	液体亚磷酸	80%	吨	232	350
3	甲醛	30%	吨	346	520
4	工艺用水	/	吨	670	1000

十三、六亚甲基二胺四亚甲基磷酸钾

1	1,6-己二胺	99%	吨	0.057	17
---	---------	-----	---	-------	----

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

2	液体亚磷酸	80%	吨	0.2	60
3	甲醛	37%	吨	0.2	61
4	氢氧化钾	48%	吨	0.37	111
十四、乙二胺四甲叉磷酸钠盐					
1	乙二胺	99%	吨	0.03	5.6
2	液体亚磷酸	80%	吨	0.20	40
3	甲醛	37%	吨	0.17	34
4	氢氧化钠溶液	30%	吨	0.5	100
5	RO水	/	吨	0.05	/

表 4.1-3 项目主要生产设备

序号	设备名称	规格	材质	数量	操作条件	布置地点
氨基三甲叉磷酸 (ATMP)						
1	搪瓷反应釜	10000L	搪瓷	4	-0.03MPa,0~130℃	HEDP/AT 车间
	圆块孔式石墨冷凝器	70M ²	石墨	4	-0.03MPa,0~130℃	HEDP/AT 车间
	滴加罐	2000L	聚丙烯	4	常压,常温	HEDP/AT 车间
	半成品周转罐	10000L	聚丙烯	4	常压,0~50℃	HEDP/AT 车间
	石墨降膜吸收器	40M ²	石墨	1	-0.03MPa,0~70℃	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	50M ³	聚丙烯	1	-0.03MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	板框压滤机	30M ²	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	混料罐	30M ³	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	半成品贮罐	40M ³	聚乙烯	3	常压,常温	半成品罐区
	成品贮罐	200M ³	聚丙烯	2	常压,常温	成品罐区
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	10	常压,常温	HEDP/AT 车间
	水真空水箱	2m*4.5m*1.2m	聚丙烯	1	-0.005MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
2-膦酸丁烷-1, 2, 4-三羧酸 (PBTC) (含副产甲醇)						
2	搪瓷反应釜	3000L	搪瓷	6	-0.08MPa,0~130℃	PBTC/哞吧胼 车间
	搪瓷反应釜	6300L	搪瓷	4	常压,-10℃~50℃	
	搪瓷反应釜	12500L	搪瓷	4	常压,0℃~130℃	
	不锈钢列管式冷凝器	40M ²	SUS304	7	-0.08MPa,0~130℃	
	不锈钢滴加罐	1200L	SUS304	14	常压,常温	
	甲醇接受罐	1500L	SUS304	6	-0.08MPa,常温	
	甲醇周转罐	10M ³	SUS304	2	-0.08MPa,常温	室外
	马酯周转罐	10000L	SUS304	2	-0.08MPa,常温	PBTC/哞吧胼 车间
	不锈钢滴加罐	300L	SUS304	4	-0.08MPa,常温	
	丙甲酯滴加罐	2000L	SUS304	2	-0.01MPa,常温	
	亚磷酸二甲酯配料罐	1000L	SUS304	4	-0.08MPa,常温	
	反渗透水滴加罐	3000L	SUS304	2	常压,常温	
浓甲醇蒸馏塔	Ø1m*10m	SUS304	1	常压,0℃~120℃		

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	稀甲醇蒸馏塔	Ø1m*20m	SUS304	1	常压,0°C~120°C	甲类贮罐区 半成品罐区 压滤车间 压滤车间 成品罐区 PBTC/呋吧胼 车间
	不锈钢冷凝器	70M ²	SUS304	3	常压,0~130°C	
	副产甲醇贮罐	100M ³	碳钢	1	常压,常温	
	半成品贮罐	40M ³	聚乙烯	3	常压	
	板框压滤机	20M ²	聚丙烯	2	常压,常温	
	混料罐	30M ³	聚丙烯	2	常压,常温	
	成品贮罐	200M ³	聚丙烯	3	常压	
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	SUS304	12	常压,常温	
	反渗透水罐	20M ³	聚丙烯	1	常压,常温	
呋吧胼						
3	搪瓷反应釜	3000L	搪瓷	9	-0.095MPa,-5~90°C	PBTC/呋吧胼 车间
	不锈钢列管式冷 凝器	20M ²	SUS304	9	-0.095MPa,-5~90°C	
	碳酸二甲酯加料 罐	1000L	SUS304	2	常压,常温	
	甲醇接受罐	800L	SUS304	9	-0.095MPa,常温	
	甲醇加料罐	1000L	SUS304	2	常压,常温	
	离心机	1000L	SUS304	3	常压,常温	
	往复式真空泵	W4	铸铁	7	/	
	真空缓冲罐	800L	碳钢	4	-0.095MPa,常温	室外 PBTC/呋吧胼 车间 室外
	废气吸收塔	/	聚丙烯	1	常压,常温	
	双锥干燥机	1500L	搪瓷	4	-0.095MPa,常温	
	混料机	2000L	SUS304	1	常压,常温	
	热水罐	10M ³	碳钢	2	/	
1- 羟基亚乙基-1, 1 二磷酸 (HEDP) (含副产盐酸)						
4	氯化反应釜	6000L	16MnR	5	≤86°C,0.2 MPa	三氯化磷 中间体车间
	洗磷塔	φ800×5300	Q235A	5	≤76°C,0.2 MP a	
	冷却塔	Φ1000×5300	Q235A	5	常压,常温	
	熔磷池	1800×2200×15 00	混凝土	2	70°C、常压	
	液下泵	/	铸铁	4	70°C、常压	
	黄磷计量槽	1.5M ³	碳钢	2	70°C、常压	
	液氯汽化器	盘管式	/	4	40°C、0.2mpa	
	氯气缓冲罐	φ800×1847	16MnR	4	25°C、0.2mpa	
	成品计量槽	0.9 m ³	Q235A	4	常温、常压	
	尾气缓冲罐	500L	Q235A	4	25°C、0.08 mpa	
	尾气吸收塔	φ350×4414	石墨	4	25°C、常压	
	搪瓷反应釜	10000L	搪瓷	8	-0.03MPa,0~130°C	HEDP/AT 车间
	圆块孔式石墨冷 凝器	40M ²	石墨	4	-0.03MPa,0~130°C	HEDP/AT 车间
圆块孔式石墨冷 凝器	60M ²	石墨	6	-0.03MPa,0~130°C	HEDP/AT 车间	

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	圆块孔式石墨冷凝器	50M ²	石墨	6	-0.03MPa,0~130°C	HEDP/AT 车间
	滴加罐	3000L	碳钢	6	常压,常温	HEDP/AT 车间
	滴加罐	3000L	聚丙烯	6	-0.03MPa,0~40°C	HEDP/AT 车间
	滴加罐	3000L	聚丙烯	10	-0.03MPa,0~40°C	HEDP/AT 车间
	高位罐	3000L	碳钢	1	常压,常温	HEDP/AT 车间
	高位罐	3000L	搪瓷	1	常压,常温	HEDP/AT 车间
	半成品周转罐	10000L	聚丙烯	4	常压,0~50°C	HEDP/AT 车间
	稀酯酸周转罐	20M ³	聚丙烯	3	-0.03MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	石墨降膜吸收器	50M ²	石墨	4	-0.03MPa,0~70°C	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	50M ³	聚丙烯	4	-0.03MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	30M ³	聚丙烯	1	-0.03MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	废水周转罐	20M ³	聚丙烯	1	-0.03MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	水环式真空泵	H125	陶瓷	3	-0.04MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	真空缓冲罐	800L	聚丙烯	3	-0.04MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	尾气吸收塔	/	聚丙烯	1	-0.005MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	水真空水箱	2m*1.5m*1.2m	聚丙烯	1	-0.005MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	反渗透水罐	20M ³	聚丙烯	1	常压,常温	HEDP/AT 车间
	半成品贮罐	40M ³	聚乙烯	3	常压,常温	半成品罐区
	板框压滤机	30M ²	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	混料罐	30M ³	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	成品贮罐	200M ³	聚丙烯	5	常压,常温	成品罐区
	副产盐酸贮罐	200M ³	玻璃钢	3	-0.01MPa,0~40°C	盐酸贮罐区
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	2	常压,常温	HEDP/AT 车间
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	6	常压,常温	盐酸吸收车间
	亚磷酸（含工业盐酸）					
	搪瓷反应釜	10000L	搪瓷	4	-0.03MPa,0~130°C	亚磷酸车间
	圆块孔式石墨冷凝器	70M ²	石墨	3	-0.03MPa,0~130°C	亚磷酸车间
	滴加罐	3000L	碳钢	4	常压,常温	亚磷酸车间
	滴加罐	3000L	聚丙烯	1	-0.01MPa,0~40°C	亚磷酸车间
5	液体亚磷酸贮罐	20M ³	搪瓷	3	常压,常温	亚磷酸车间
	双锥干燥机	1500L	搪瓷	4	-0.04MPa,常温	亚磷酸车间
	石墨降膜吸收器	50M ²	石墨	4	-0.03MPa,0~70°C	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	50M ³	聚丙烯	4	-0.03MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	水环式真空泵	H125	陶瓷	1	-0.04MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	真空缓冲罐	800L	聚丙烯	1	-0.04MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	水真空水箱	2m*1.5m*1.2m	聚丙烯	1	-0.005MPa,0~40°C	盐酸吸收车间
	副产盐酸贮罐	200M ³	玻璃钢	5	-0.01MPa,0~40°C	盐酸贮罐区
	二乙烯三胺五甲叉磷酸（DTPMPA）					
6	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	2	-0.03MPa,0~130°C	HEDP/AT 车间
	圆块孔式石墨冷	70M ²	石墨	2	-0.03MPa,0~130°C	HEDP/AT 车间

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	凝器					
	滴加罐	1000L	聚丙烯	4	常压,常温	HEDP/AT 车间
	半成品周转罐	5000L	聚丙烯	2	常压,0~50°C	HEDP/AT 车间
	盐酸吸收罐	与 ATMP 共用				
	石墨降膜吸收器	与 ATMP 共用				
	板框压滤机	10M ²	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	混料罐	20M ³	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	半成品贮罐	40M ³	聚乙烯	1	常压,常温	半成品罐区
	成品贮罐	100M ³	聚丙烯	1	常压,常温	成品罐区
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	2	常压,常温	HEDP/AT 车间
	水真空水箱	与 ATMP 共用				
	聚丙烯酸(PAA)					
7	不锈钢反应釜	10000L	SUS316 L	1	-0.01MPa,0~120°C	聚合物车间
	不锈钢反应釜	5000L	SUS316 L	1	-0.01MPa,0~120°C	聚合物车间
	搪瓷反应釜	3000L	搪瓷	2	-0.01MPa,-10~120 °C	聚合物车间
	搪瓷反应釜	2000L	搪瓷	2	-0.01MPa, 0~120°C	聚合物车间
	搪瓷反应釜	1000L	搪瓷	4	-0.08MPa, 0~120°C	聚合物车间
	不锈钢滴加罐	1500L	SUS304	2	-0.08MPa, 0~80°C	聚合物车间
	不锈钢滴加罐	1000L	SUS304	1	-0.08MPa, 0~80°C	聚合物车间
	不锈钢滴加罐	1000L	聚丙烯	2	-0.08MPa, 常温	聚合物车间
	反渗透水罐	20M ³	聚丙烯	1	常压,常温	聚合物车间
	成品贮罐	30M ³	聚乙烯	2	常压,常温	成品罐区
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	2	常压,常温	HEDP/AT 车间
	水解聚马来酸酐 (HPMA)					
8	搪瓷反应釜	3000L	搪瓷	5	-0.05MPa,0~120°C	聚合物车间
	搪瓷反应釜	1000L	搪瓷	2	-0.05MPa,0~60°C	聚合物车间
	圆块孔式石墨冷 凝器	25M ²	石墨	5	-0.03MPa,0~130°C	聚合物车间
	滴加罐	1000L	SUS304	2	常压,常温	聚合物车间
	滴加罐	1000L	聚丙烯	4	常压,常温	聚合物车间
	板框压滤机	10M ²	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	混料罐	20M ³	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	半成品贮罐	40M ³	聚乙烯	1	常压,常温	半成品罐区
	成品贮罐	40M ³	聚丙烯	2	常压,常温	成品罐区
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	4	常压,常温	聚合物车间
	水解聚异丙烯磷酸项目 (PIPPA)					
9	搪瓷反应釜	3000L	搪瓷	3	-0.05MPa,0~120°C	聚合物车间
	搪瓷反应釜	1000L	搪瓷	1	-0.05MPa,0~60°C	聚合物车间
	圆块孔式石墨冷	25M ²	石墨	2	-0.03MPa,0~130°C	聚合物车间

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	凝器					
	滴加罐	1000L	SUS304	2	常压,常温	聚合物车间
	滴加罐	1000L	聚丙烯	1	常压,常温	聚合物车间
	滴加罐	1000L	搪瓷	2	-0.03MPa,常温	聚合物车间
	滴加罐	1000L	碳钢	1	常压,常温	聚合物车间
	板框压滤机	10M ²	聚丙烯	2	常压,常温	压滤车间
	混料罐	20M ³	聚丙烯	1	常压,常温	压滤车间
	半成品贮罐	40M ³	聚乙烯	1	常压,常温	半成品罐区
	成品贮罐	40M ³	聚丙烯	1	常压,常温	成品罐区
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	4	常压,常温	聚合物车间
	石墨降膜吸收器	10M ²	石墨	2	-0.03MPa,0~70℃	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	20M ³	聚丙烯	2	-0.03MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	水真空水箱	2m*1.5m*1.2m	聚丙烯	1	-0.005MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
10	丙烯酸/2-丙稀酰胺-2-甲基丙磺酸二元共聚物 (AA/AMPS)					
	与 PAA 通用设备					
	乙酰氯 (含副产盐酸)					
	搪瓷反应釜	10000L	搪瓷	12	-0.03MPa,0~130℃	乙酰氯车间
	搪瓷接收釜	5000L	搪瓷	16	-0.03MPa,0~60℃	乙酰氯车间
	乙酰氯精馏塔	Ø400*15m	玻璃钢	8	-0.03MPa,0~60℃	乙酰氯车间
	醋酸吸收塔	Ø400*8m	聚丙烯	8	-0.03MPa,0~60℃	乙酰氯车间
	圆块孔式石墨冷 凝器	60M ²	石墨	8	-0.03MPa,0~130℃	乙酰氯车间
	圆块孔式石墨冷 凝器	50M ²	石墨	16	-0.03MPa,-10~130 ℃	乙酰氯车间
	圆块孔式石墨冷 凝器	40M ²	石墨	16	-0.03MPa,0~130℃	乙酰氯车间
	滴加罐	2000L	聚丙烯	17	-0.03MPa,0~40℃	HEDP/AT 车间
	高位罐	8000L	碳钢	1	常压,常温	HEDP/AT 车间
	半成品周转罐	10000L	聚丙烯	4	常压,0~50℃	HEDP/AT 车间
	稀酯酸周转罐	20M ³	聚丙烯	2	-0.03MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	石墨降膜吸收器	50M ²	石墨	4	-0.03MPa,0~70℃	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	50M ³	聚丙烯	4	-0.03MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	30M ³	聚丙烯	1	-0.03MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	废水周转罐	20M ³	聚丙烯	1	-0.03MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	水环式真空泵	H125	陶瓷	1	-0.04MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	真空缓冲罐	800L	聚丙烯	1	-0.04MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	尾气吸收塔	与 HEDP 共用				
	水真空水箱	2m*1.5m*1.2m	聚丙烯	1	-0.005MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	成品贮罐	40M ³	搪瓷	6	-0.01MPa,0~30℃	乙酰氯罐区
	石墨降膜吸收器	50M ²	石墨	4	-0.03MPa,0~70℃	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	50M ³	聚丙烯	4	-0.03MPa,0~40℃	盐酸吸收车间
	盐酸吸收罐	30M ³	聚丙烯	1	-0.03MPa,0~40℃	盐酸吸收车间

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	副产盐酸贮罐	200M ³	玻璃钢	3	-0.01MPa,0~40°C	盐酸贮罐区
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	2	常压,常温	HEDP/AT 车间
	耐腐蚀离心泵	80-65-32	玻璃钢	6	常压,常温	盐酸吸收车间
	副产盐酸贮罐	200M ³	玻璃钢	3	-0.01MPa,0~40°C	盐酸贮罐区
多氨基多醚基四亚甲基磷酸项目 (PAPEMP)						
12	与 DTPMP 通用设备					
六亚甲基二胺四亚甲基磷酸钾盐项目 (K6HDTMP)						
13	与 DTPMP 通用设备					
乙二胺四甲叉磷酸钠盐项目 (EDTMPS)						
14	与 DTPMP 通用设备					

本项目公用及辅助工程见表 4.1-4。

表 4.1-4 项目公用及辅助工程

类别	设施名称	设计能力	备注
辅助工程	办公楼	2340m ² (15×52×3 层)	/
	辅楼 (检测,研发中心)	2340m ² (15×52×3 层)	/
	门卫 1	32m ² (4×8×高 4m)	/
	门卫 2	32m ² (4×8×高 4m)	/
贮运工程	甲类仓库	748m ² ×1	/
	氯气钢瓶仓库	204m ² ×1	/
	黄磷仓库	180m ² ×1	/
	乙类仓库	1560m ² ×1	/
	备用品保管场	520m ² (10×52m)×高 4m	/
	成品仓库(戊)	1260m ² (42×30m×高 7m)	/
	储罐区	7040m ²	分四个区, 共设储罐 90 只, 具体见表 3-2~表 3-4
公用工程	给水	自来水 300000m ³ /a	引自园区水网
	配电站	1250KVA 变压器 2 台	引自园区电网
	供汽	82100t/a	引自园区热电
	冷冻机组	30 万大卡机组 5 套	氟制冷, R507、R407C、R134A 等, 4 用 1 备
	循环水系统	4 套 500m ³ /h 冷却塔	/
	软水系统	15m ³ /h	/
	五金、机修	1560m ²	/
	综合楼、食堂、检测中心等	4680m ²	/
环保工程	工艺废气处理装置	2 套	废气吸收装置
	污水预处理中心	2700m ²	预处理后外排园区污水厂
	事故池	1170m ³	/
	初期雨水池	100×2m ³	/
	固废临时堆场	最大储存能力 200 吨	设置于甲类仓库内隔间

4.2 企业总平面布置

南通联腾化工有限公司厂区平面布置图见图 4.2-1。



图 4.2-1 厂区平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

表 4.3-1 企业各区域名称及面积

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	标高	备注
1	门卫	50	50	±0.00	/
2	办公楼	675	2025	±0.00	/
3	辅楼	300	600	±0.00	/
3-1	辅楼-1	300	600	±0.00	/
4	半成品罐区	975	975	±0.00	戊类
5	压滤车间	975	975	±0.00	戊类
6	成品储罐区	1170	1170	±0.00	戊类
7	成品包装仓库	1300	1300	±0.00	戊类
8	盐酸罐区	1080	1080	±0.00	乙类
9	盐酸吸收车间	780	780	±0.00	乙类
10	乙酰氯车间	780	1950	±0.00	甲类
11	乙酰氯包装区	540	540	±0.00	甲类
12	HEDP.AT 车间	780	1950	±0.00	甲类
13	亚磷酸库存区	450	450	±0.00	乙类
14	三氯化磷罐区	600	600	±0.00	甲类
15	甲类贮罐区	1440	1440	±0.00	甲类
16	液氯库	600	600	±0.00	甲类
17	三氯化磷车间	600	760	±0.00	甲类
18	亚磷酸车间	600	900	±0.00	甲类
19	黄磷库	450	450	±0.00	甲类
20	黄磷罐区	450	450	±0.00	甲类
21	PBTC.701 车间	780	1560	-2.50	甲类
22	聚合物车间	780	1950	±0.00	甲类
23	原料仓库	1600	1600	±0.00	乙类
24	制冷车间	780	780	±0.00	/
25	配电间	780	780	±0.00	/
26	循环水池	1820	1820	-2.00	/
27	污水处理区	3000	3000	±0.00	/
28	甲类仓库	161	161	±0.00	/
29	雨水收集池	320	320	-2.00	/

南通联腾化工有限公司是一家新型工业水处理化学品项目生产企业，生产过程中使用到的有毒有害及危险物质有氯化铵、甲醇等。企业各设施涉及的有毒有害物质及危险物质清单见表 4.3-2。

表 4.3-2 有毒有害及危险物质清单

序号	物质名称	年消耗量 (t)	最大储存量(t)	储存方式
----	------	----------	----------	------

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

1.	氯化铵	1605	100	编织袋
2.	甲醇	2108	180	南储罐区
3.	亚磷酸二甲酯	1712	100	200L 塑料桶
4.	丙烯酸甲酯	1394	90	南储罐区
5.	甲醇钠甲醇溶液	170	2	200L 塑料桶
6.	水合肼	1500	200	200L 塑料桶
7.	醋酸	23299	300	南储罐区
8.	黄磷	4931	500	东储罐区
9.	氯气	17003	500	钢瓶
10.	二乙烯三胺	295	100	200L 塑料桶
11.	丙烯酸	2783	30	南储罐区
12.	过硫酸钠	106	2	编织袋
13.	二甲苯	325	45	南储罐区
14.	顺酐	308	50	编织袋
15.	三氯化磷	240	300	东储罐区
16.	丙酮	104	5	200L 铁桶
17.	过氧化苯甲酰	45	2	纸板箱
18.	氢氧化钠溶液	380	135	南储罐区
19.	过硫酸铵	9.5	2	编织袋
20.	次磷酸钠	9	2	编织袋
21.	乙酰氯	12000	200	东储罐区
22.	1,6-己二胺	17	5	编织袋
23.	氢氧化钾	111	30	编织袋

污染防治情况：

1、废气防治污染处理措施

(1) 氯化氢尾气

项目 HEDP、ATMP、PIPPA、亚磷酸、乙酰氯等产品生产，副产氯化氢，通过盐酸制备装置，经二级降膜吸收装置+一级盐酸吸收塔吸收，制备工业盐酸和副产盐酸，氯化氢吸收率 99.9%以上，残余氯化氢不凝气通过 25 m 高的排气筒 P1 有组织排放。

(2) 甲醇尾气、二甲苯冷凝废气、盐酸储罐区、咪唑啉装置尾气

①HPMA 生产中二甲苯蒸馏回收工序有二甲苯尾气（G8-1）产生，经釜顶冷凝器充分冷却回收后，残余不凝气经活性炭吸附后有组织排放；

②PIPPA 生产中的二甲苯蒸馏回收工序有二甲苯尾气（G9-1）产生，经釜

顶冷凝器充分冷却回收后，残余不凝气经活性炭吸附后有组织排放；

③项目 PBTC 产品甲醇蒸馏回收装置会产生废气 G2-1，主要污染物是甲醇；通过蒸馏塔顶冷凝器充分冷却回收。残余不凝气经活性炭吸附后有组织排放；

④咔吧胼产品蒸馏工序制备副产甲醇工艺，依靠釜顶冷凝器冷却物料制备副产甲醇，冷凝器出口不凝气依靠水喷淋吸收，饱和后排入咔吧胼废液 W3-1，残余不凝气 G3-1 有组织排放；

⑤装车及移料时依靠水环真空泵产生微负压，水环真空泵排气进入盐酸吸收塔，依靠稀液碱吸收尾气，残余氯化氢不凝气有组织排放。

以上废气经处理后收集至二级碱喷淋装置一并处理后通过 25 m 高的排气筒 P2 有组织排放。

2、废水污染防治措施

厂区汇入污水处理系统的生产及生活污水共计 132650m³/a（约 442m³/d），包括咔吧胼生产废液、含磷废水、2-磷酸丁烷-1,2,4-三羧酸（PBTC）生产废水、厂区生活污水、公用辅助系统废水外排水及厂区初期雨水。针对不同水质的特性，确定不同的处理工艺。

咔吧胼生产废液含有高浓度的有机污染物和高浓度的总氮，同时对微生物具有一定的毒性，无法直接对其进行生化降解。根据实验确定的工艺，采用 Feteon 试剂氧化的预处理方法，将废水中的绝大部分的有机污染物氧化去除，同时将部分总氮直接氧化分解，另外一部分总氮转化为无机氨氮，使废水不再具有毒性，有利于后续生化处理。氧化处理后的废水进入均质调节池与其它废水混合后进入后续生化处理系统。

含磷废水具有较低的 pH 值，同时废水中的总磷以有机磷和无机磷的形式共存，为了调整废水 pH 值，向其中投加一定量的石灰乳，以调整废水 pH 值至满足生化处理要求。同时，废水中的无机磷将与钙离子反应，形成不溶性的磷酸钙，通过沉淀方式与水分离。经中和沉淀分离处理后的含磷废水处理进入均质调节池与其它废水混合后进入后续生化处理系统。

2-磷酸丁烷-1,2,4-三羧酸（PBTC）生产废水中，含有大量易生化降解的甲醇等有机物，COD_{Cr} 浓度相对较高，且可生化性非常好。车间排放此类废水单独收集后，经提升泵提升进入 UASB 反应装置，利用厌氧微生物的发酵分解作用，使

废水中绝大部分的有机物分解掉，从而达到去除有机污染物的目的。UASB反应装置出水自流进入均质调节池与其它废水混合后进入后续生化处理系统。

经预处理后的哞吧胍生产废液、含磷废水、2-磷酸丁烷-1,2,4-三羧酸(PBTC)生产废水，以及厂区中的生活污水、循环冷却外排水及厂区初期雨水，通过管道收集后进入均质调节池，为满足后续生化处理系统的pH值要求，根据实际情况向废水中投加少量的酸或碱，以保证均质调节池内废水的pH值能够满足6~9的要求。

均质调节池内的废水经提升泵提升后进入后续A²/O处理系统，A²/O处理系统包括厌氧段、缺氧段及好氧段，通过控制微生物的生长环境，利用微生物对有机物的降解能力将污水中大部分的有机成分和氨氮降解掉，同时大部分磷以沉淀污泥形式排出系统，从而达到去除污水中有机物的目的。A²/O处理系统出水进入二沉池，在此进行泥水分离，二沉池上清液达到污水排放标准要求，经总排口自流进入园区污水管网。

污水处理系统所有污泥进入污泥浓缩池后进一步浓缩，上清液自流进入调节池，浓缩污泥经污泥泵提升后进入污泥脱水装置，脱水后清液自流进入调节池，脱水后污泥定期外运处理。

3、噪声污染防治措施

本项目噪声源主要来自循环泵、风机、冷冻机、空压机等设备噪声，其源强约为70-102dB(A)。单位选用低噪声设备，通过设备减振、厂房隔声、消声等措施可较好地降低噪声向外环境的辐射量。

4、固废污染防治措施

本项目产生的固体废物主要包括生产过程中产生的不溶性杂质过滤杂质、活性炭压滤残渣、溶剂二甲苯回收工段产生蒸馏残渣以及废水处理装置产生的废渣、剩余污泥、生活垃圾等。

本项目产生的固体废弃物按“减量化、资源化、无害化”的利用、处置原则，落实运营期各类固体废物特别是危险废物的收集、处置和综合利用措施。危险废物蒸馏残渣、过滤残渣、废气处理产生的废活性炭、水处理污泥、废包装袋、生活垃圾等，废气处理产生的废活性炭与蒸馏残渣、过滤残渣、水处理污泥、废包装袋等一并委托有资质单位处置；生活垃圾由环卫部门清运。可做到固废“零排放”。

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）标准要求，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设备设施识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

本次土壤和地下水识别的重点污染区域包括：七车间、污水站设施、厂区西侧仓储区、成品区、生产车间区、乙酰氯仓储区、厂区东侧仓储区、RTO 废气处理设施。

5.2 识别/分类结果及原因

（1）识别原则

重点设施及重点区域的识别，主要通过对资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

识别过程主要关注下列设施：

- a) 涉及有毒有害物质的生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的堆存、储放、转运设施；
- c) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽、管线；
- d) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区；
- e) 其他涉及有毒有害物质的设施。

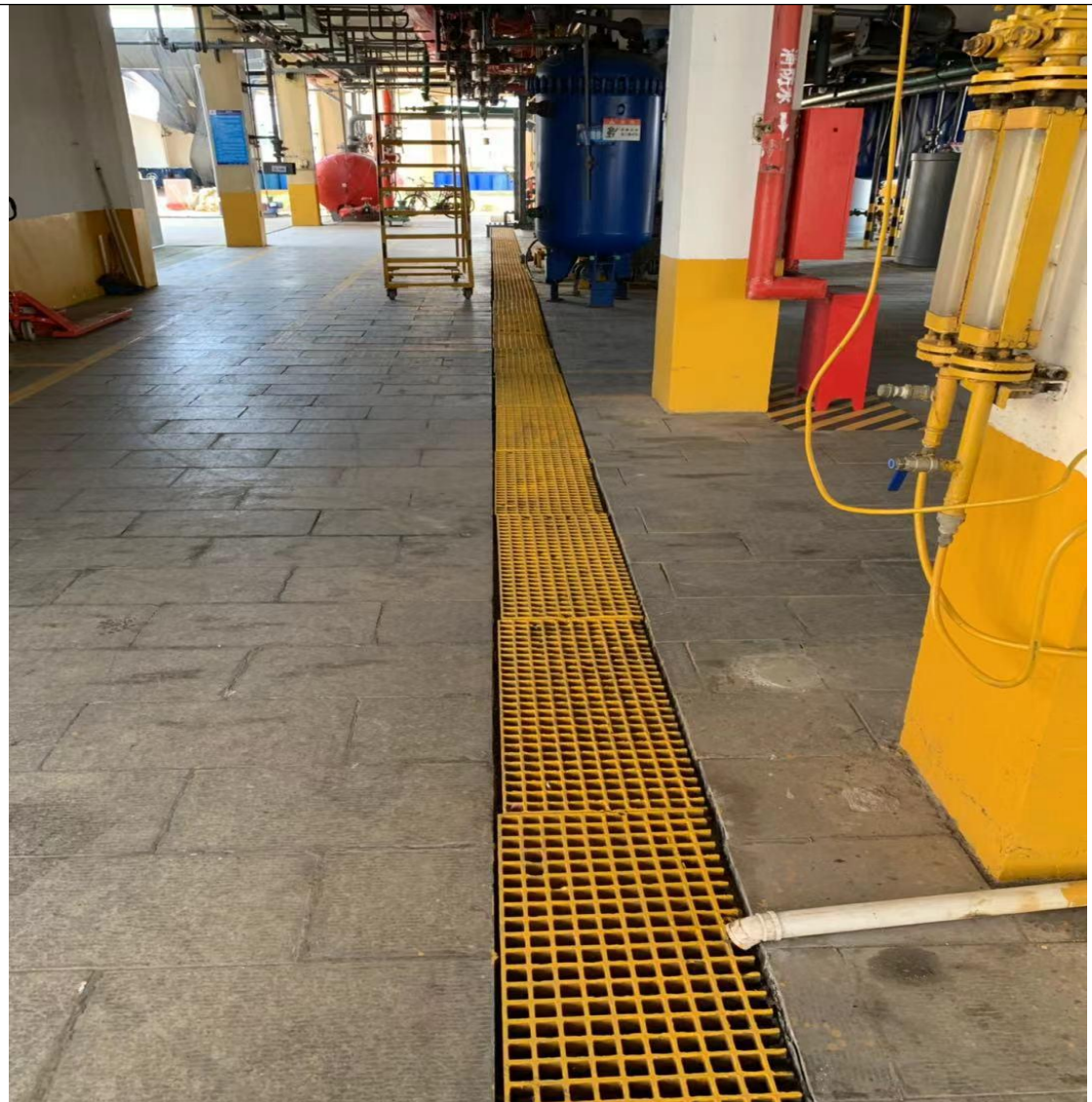
（2）识别过程

基于资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果，并综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等因素，项目组对重点设施及区域进行了识别，并拍照记录。

本次土壤和地下水识别的重点污染区域包括：七车间、污水站设施、厂区西侧仓储区、成品区、生产车间区、乙酰氯仓储区、厂区东侧仓储区、RTO 废气

处理设施。

办公室、餐厅、配电间等非产污区域，不放入重点污染区域。各区域现场踏勘图片见图 5.2-1。



生产车间：厂区各车间生产过程中原料泄露可能对土壤和地下水产生污染，现场踏勘显示地面均已硬化、周边设置导流槽，地面完好无破损裂痕。



南通联麟化工有限公司土壤和地下水自行监测报告



危废仓库：危废仓库存储的污泥、废活性炭等物质产生的污染物会对土壤和地下水产生污染，现场踏勘显示地面均已硬化，周边设置导流槽、视频监控设备、废气收集装置等，地面完好无破损裂痕。



三废处理区：三废处理区地下有废水收集池、事故池，地上部分有废气处理设施以及废水、废气在线监控设施。废水及废气处理的酸、碱喷淋溶液等物质可能对土壤和地下水产生污染，现场踏勘显示废气处理设施地面均已硬化，地面完好无明显破损裂痕。

图 5.2-1 各区域现场踏勘图

5.3 关注污染物

本项目生产过程中主要污染物质有重金属、有机物质等。

各区域污染物见表 5.3-1。

表 5.3-1 各区域污染物

序号	重点区域	污染物类别
1	七车间	VOCs、SVOC
2	污水站设施	VOCs
3	厂区西侧仓储区	VOCs、SVOC
4	成品区	VOCs
5	生产车间区	VOCs、SVOC
6	乙酰氯仓储区	VOCs、SVOC
7	厂区东侧仓储区	VOCs、SVOC
8	RTO 废气处理设施	VOCs

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

表 6.1-1 重点区域划分

区域名称	区域面积 (m ²)	备注
生产车间	约 12560	含七车间、三车间、四车间、五车间、六车间
仓库区	约 8000	含厂区西侧仓储区、成品库、乙酰氯仓储区、厂区东侧仓储区
三废处置区	约 2000	含废气处理设施、污水处理站

6.2 各点位布设原因

表 6.2-1 土壤点位布设原因分析

编号	布点位置			地下设施、管线情况
	理论布点位置	实际布点位置	布点位置确认原因	
T1	甲类仓库 1 南侧（含固废库）	同理论布点位置	仓库储存的原料含有机物可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T2	甲类罐区一组南侧	同理论布点位置	生产过程中使用的原料含有机物可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T3	成品罐区北侧	同理论布点位置	罐区储存的成品含有机物可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T4	甲类仓库 2 北侧	同理论布点位置	仓库储存的成品含有机物可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T5	乙酰氯罐组南侧	同理论布点位置	仓库储存的乙酰氯可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T6	污水站西南侧	同理论布点位置	废水处理设施产生废水、酸、碱等可能造成土壤污染，因此确认该点位	无
T7	污水站东北侧	同理论布点位置	废水处理设施产生废水、酸、碱等可能造成土壤污染，因此确认该点位	无
T8	RTO 炉西侧	同理论布点位置	生产废气处理设施产生的废气可能造成土壤污染，因此确认该点位	无
T9	三车间北侧	同理论布点位置	生产过程中使用的原料含有机物可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T10	六车间南侧	同理论布点位置	生产过程中使用的原料含有机物可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T11	七车间西侧	同理论布点位置	生产过程中使用的原料含有机物可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T12	厂区南侧空地	同理论布点位置	对照点	无

表 6.2-2 地下水点位布设原因分析

编号	布点位置			地下设施、管线情况
	理论布点位置	实际布点位置	布点位置确认原因	
D1	甲类仓库 1 南侧（含固废库）	同理论布点位置	仓库储存的原料含有机物可能造成地下水的污染，因此确认该点位	无
D2	成品罐区北侧	同理论布点位置	储罐储存的液体可能造成地下水的污染，因此确认该点位	无

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

D3	乙酰氯罐组南侧	同理论布点位置	仓库储存的乙酰氯可能造成地下水的污染，因此确认该点位	无
D4	污水站西南侧	同理论布点位置	废水处理设施产生废水、酸、碱等可能造成地下水的污染，因此确认该点位	无
D5	三车间北侧	同理论布点位置	生产过程中使用的原料含有机物可能造成地下水的污染，因此确认该点位	无
D6	厂区南侧空地	同理论布点位置	对照点	无

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据项目环评及实际生产情况分析，本项目生产过程中所涉及的原料中主要污染物有各类有机物；使用到的有毒有害及危险物质有甲醇、水合肼、磷酸二甲酯、甲醛、丙酮等。因此本次土壤和地下水自行监测项目最终确定为：土壤：GB36600 中的 45 项+pH+总石油烃（C10-C40）；地下水：GB/T14848 中表 1 中 37 项+总石油烃（C10-C40）。

监测项目详见表 6.3-1。

表 6.3-1 土壤及地下水测试项目

项目	类别	监测因子
土壤	重金属	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
	挥发性污染物 (VOCs) 27 项	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
	半挥发性有机污染物 (SVOC) 11 项	硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	关注污染物	pH、总石油烃 C10-C40
地下水	地下水 35 项	pH 值、色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、总硬度、溶解性总固体、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、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

项目	类别	监测因子
	关注污染物	总石油烃 C10-C40

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

表 7.1-1 现场采样位置、数量及深度

点位编号	位置	点位类型	采样深度	样品数量	经纬度
T1	甲类仓库 1 南侧(含固废库)	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'3.468"E, 32°31'58.254"N
D1		地下水	6m	1 个	
T2	甲类罐区一组南侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'7.620"E, 32°31'58.498"N
T3	成品罐区北侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'9.339"E, 32°32'1.950"N
D2		地下水	6m	1 个	
T4	甲类仓库 2 北侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'15.519"E, 32°32'0.859"N
T5	乙酰氯罐组南侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'13.375"E, 32°31'57.130"N
D3		地下水	6m	1 个	
T6	污水站西南侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'3.333"E, 32°31'59.622"N
D4		地下水	6m	1 个	
T7	污水站东北侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'6.056"E, 32°32'0.289"N
T8	RTO 炉西侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'13.935"E, 32°32'1.689"N
T9	三车间北侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'9.996"E, 32°31'57.017"N
D5		地下水	6m	1 个	
T10	六车间南侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'11.096"E, 32°31'59.296"N
T11	七车间西侧	土壤	0-0.5m	1 个	121°4'6.404"E, 32°32'0.973"N
T12	厂区南侧空地	土壤	0-0.5m	1 个	121°3'59.297"E, 32°32'3.285"N
D6		地下水	6m	1 个	

7.2 采样方法及程序

1) 土壤

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)中相关采样要求进行土壤样品采集。用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集,不允许对样品进行均质化处理,也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后,先采集用于检测 VOCs 的土壤样品,具体流程和要求如下:用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤,在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品,应用非扰动采样器采集不少于 5g 原

状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，及时贴上相应的土壤样品标签。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

2) 地下水

地下水监测井的建设和采样根据《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）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等文件要求执行。

建井：

（一）井管设计本次地下水采样井井管选用内径为 50 mm 的硬聚氯乙烯（UPVC），井管连接采用螺纹进行连接，并避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

（二）滤水管设计

本次工作选用滤水管的型号、材质等选择均与井管匹配，具体设计要求如下：内径 50mm，选用缝宽为 0.2-0.3mm 的割缝筛管，由于地下水稳定埋深位置在 1.63m，故井管开筛位置设置在 1.0m，井管底部 1.0~5.5m 为滤水管，滤水管上端高于潜水位面，滤水管下端低于潜水位面，滤水管外以细铁丝包裹和固定 2~3 层的 80 目尼龙网。井管底部可置 50cm 沉淀管，滤水管底部必须用管堵密封。

（三）填料设计本次工作地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层，各层填料要求如下：

（1）滤料层从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部以上 50cm。滤料层材料选择球度与圆度好、无污染的 1mm~2 mm 粒径的石英砂颗粒，使用前应经过筛选和清洗，避免影响地下水水质。

（2）止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。止水部位

根据钻孔含水层的分布情况确定，一般选择在隔水层或弱透土层处。止水层的填充高度初步设置为达到滤料层以上 50cm。为了保证止水效果，选用直径 20mm~40mm 球状膨润土进行填充。

(3) 回填层位于止水层之上至采样井顶部，根据场地条件选择合适的回填材料。优先选用膨润土作为回填材料，当地下水含有可能导致膨润土水化不良的成分时，拟选择混凝土浆作为回填材料。当使用混凝土浆作为回填材料时，为延缓固化时间，在混凝土浆中添加 5%~10% 的膨润土。监测井钻孔记录及监测井安装简图。潜水观测井剖面图示例见图 7.2-1。

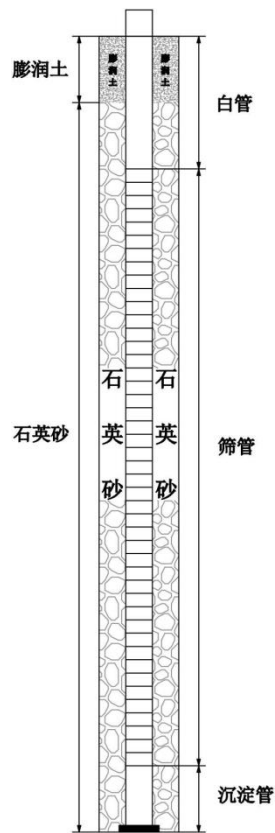


图 7.2-1 建井示意图

洗井:

(一) 成井洗井

在监测井安装完成后 24 小时后进行成井洗井，以清除监测井内初次渗出来的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测区周围的地下水与监测井之间的水力联系。洗井所用的工具为贝勒管。洗井时所需抽出的水量，应大于监测井总容积的 3 倍。

(二) 采样前洗井

样品采集前将进行洗井，采样前洗井在成井洗井 24h 后开始。采用带出水阀贝勒管深水井采样器进行采样，洗井操作流程如下：

- (1) 洗井使用一次性贝勒管，一井一管一绳。
- (2) 将管中水样倒入水桶，用以计算总的洗井体积；
- (3) 继续洗井，直至达到 3 倍井体积的水量；

(4) 采用多参数水质分析仪，每 10min 监测水质指标，直至稳定；稳定标准：pH 变化在 ± 0.1 以内；温度变化在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内；电导率变化在 $\pm 10\%$ 以内；氧化还原电位变化在 $\pm 10\%$ 以内，或在 $\pm 10\text{mV}$ 以内；溶解氧变化在 $\pm 10\%$ 以内，或在 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内；浊度 $>10\text{NTU}$ 时，变化在 $\pm 10\%$ 以内或浊度 $<10\text{NTU}$ ；

(5) 若洗井水量达到 3~5 倍井体积后，水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井。

地下水采样：

在监测井洗井稳定后 2 个小时内，对监测井进行地下水采样。为避免监测井中的地下水发生混浊，贝勒管放入和提起均需缓慢轻放。采样使用一次性贝勒管，一井一管一绳以最大程度地避免样品之间的交叉污染。根据以下顺序依次进行样品采集和灌装：挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C10-C40）、重金属和 pH 值。

所有水样采集后，均迅速灌装入由检测实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中，并保存在装有冰袋的冷藏箱中。

7.3 样品保存、流转与制备

样品采集完毕后，土壤装入样品瓶后，及时贴上相应的土壤样品标签。标明样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。地下水样品均迅速灌装入由检测实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中，并保存在装有冰袋的冷藏箱中低温保存。

采样过程中所有样品均迅速随同样品跟踪单一起通过汽车运输，直接送至检测单位进行分析。样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录，来表明每个样品从采样到检测单位分析全过程的信息。样品跟踪单经常被用来说明样品的采集和分析要求。现场专业技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小，以及样品分析参数等内容。所有样品均在冷藏状况下到达检测单位。

8 监测结果及分析

8.1 土壤监测结果分析

1) 分析方法

表 8.1-1 土壤样品测试分析方法

序号	分析项目	分析及编号
1	总砷	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
2	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
3	铬（六价）	《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
4	铜	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
5	铅	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
6	总汞	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
7	镍	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
8	四氯化碳	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
9	氯仿	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
10	氯甲烷	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
11	1,1-二氯乙烷	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
12	1,2-二氯乙烷	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
13	1,1-二氯乙烯	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	顺-1,2-二氯乙烯	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
15	反-1,2-二氯乙烯	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
16	二氯甲烷	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
17	1,2-二氯丙烷	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	1,1,1,2-四氯乙烷	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
19	1,1,2,2-四氯乙烷	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
20	四氯乙烯	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

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

21	1,1,1-三氯乙烷	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
22	1,1,2-三氯乙烷	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
23	三氯乙烯	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
24	1,2,3-三氯丙烷	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
25	氯乙烯	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
26	苯	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
27	氯苯	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
28	1,2-二氯苯	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
29	1,4-二氯苯	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
30	乙苯	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
31	苯乙烯	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
32	甲苯	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
33	间二甲苯+对二甲苯	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
34	邻二甲苯	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
35	硝基苯	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
36	苯胺	土壤和沉积物 苯胺的测定 气相色谱-质谱法 LT-3-JC004(01)
37	2-氯酚	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
38	苯并[a]蒽	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
39	苯并[a]芘	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
40	苯并[b]荧蒽	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	苯并[k]荧蒽	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
42	蒽	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
43	二苯并[a, h]蒽	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	茚并[1,2,3-cd]芘	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
45	萘	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
46	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018
47	石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019

2) 各点位监测结果

本次调查共分析土壤样品 11 个，检测结果汇总见表 8.1-2。

表 8.1-2 土壤监测结果

检测项目	单位	T1	T2	T3	T4
		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m
pH 值	无量纲	7.90	8.12	7.85	8.42
铜	mg/kg	32	11	12	12
镍	mg/kg	20	17	18	17
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND
总砷	mg/kg	8.78	7.16	6.52	5.84
总汞	mg/kg	0.080	0.045	0.038	0.036
铅	mg/kg	27.4	24.5	24.9	24.6
镉	mg/kg	0.173	0.051	0.049	0.043
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	ND	ND	ND	ND
挥发性有机物	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND
	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
	1, 1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND
	反式-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
	1, 1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
	顺式-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
	氯仿	μg/kg	ND	ND	ND
	1, 1, 1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND
	1, 2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
	苯	μg/kg	ND	ND	ND
	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
	1, 2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND
	甲苯	μg/kg	ND	ND	ND
	1, 1, 2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
	氯苯	μg/kg	ND	ND	ND
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
	乙苯	μg/kg	ND	ND	ND
	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND
邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	
苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	
1, 2, 3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

半挥发性有机物	1, 4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND

续表 8.1-2 土壤监测结果

检测项目	单位	T5	T6	T7	T8	
		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	
pH 值	无量纲	7.53	8.47	8.11	8.01	
铜	mg/kg	12	19	17	11	
镍	mg/kg	17	20	22	16	
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
总砷	mg/kg	6.99	5.83	7.60	6.76	
总汞	mg/kg	0.037	0.058	0.047	0.023	
铅	mg/kg	25.9	29.0	42.7	25.3	
镉	mg/kg	0.048	0.155	0.066	0.039	
石油烃(C10-C40)	mg/kg	ND	ND	ND	26	
挥发性有机物	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	反式-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	顺式-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	氯仿	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	1, 1, 2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2, 3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	半挥发性有机物	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND
硝基苯		mg/kg	ND	ND	ND	ND
萘		mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽		mg/kg	ND	ND	ND	ND
蒽		mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽		mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽		mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘		mg/kg	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘		mg/kg	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)蒽		mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯胺		mg/kg	ND	ND	ND	ND

续表 8.1-2 土壤监测结果

检测项目	单位	T9	T10	T10 (平行)	T11
		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m
pH 值	无量纲	8.19	8.04	8.04	7.81
铜	mg/kg	15	16	16	17
镍	mg/kg	23	24	24	23
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND
总砷	mg/kg	6.04	6.28	7.55	8.67
总汞	mg/kg	0.034	0.039	0.036	0.028
铅	mg/kg	40.8	31.8	31.1	33.7
镉	mg/kg	0.039	0.113	0.120	0.046
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	16	12	13	ND
挥发性有机物	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND
	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
	1, 1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND
	反式-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	1, 1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	顺式-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	氯仿	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2, 3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
	1, 2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND

续表 8.1-2 土壤监测结果

检测项目	单位	T12	T12 (平行)
		0~0.5m	0~0.5m
pH 值	无量纲	8.03	8.01
铜	mg/kg	13	13
镍	mg/kg	18	20
六价铬	mg/kg	ND	ND

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	总砷	mg/kg	8.72	8.75
	总汞	mg/kg	0.065	0.067
	铅	mg/kg	26.5	29.3
	镉	mg/kg	0.045	0.049
	石油烃 (C10-C40)	mg/kg	ND	ND
挥发性 有机物	氯甲烷	μg/kg	ND	ND
	氯乙烯	μg/kg	ND	ND
	1, 1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND
	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND
	反式-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND
	1, 1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND
	顺式-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND
	氯仿	μg/kg	ND	ND
	1, 1, 1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND
	四氯化碳	μg/kg	ND	ND
	1, 2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND
	苯	μg/kg	ND	ND
	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND
	1, 2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND
	甲苯	μg/kg	ND	ND
	1, 1, 2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND
	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND
	氯苯	μg/kg	ND	ND
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND
	乙苯	μg/kg	ND	ND
	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND
	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND
	苯乙烯	μg/kg	ND	ND
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND
	1, 2, 3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND
	1, 4-二氯苯	μg/kg	ND	ND
1, 2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	
半挥发 性有机 物	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND
	硝基苯	mg/kg	ND	ND
	萘	mg/kg	ND	ND
	苯并 (a) 蒽	mg/kg	ND	ND
	蒽	mg/kg	ND	ND
	苯并 (b) 荧蒽	mg/kg	ND	ND
	苯并 (k) 荧蒽	mg/kg	ND	ND
	苯并 (a) 芘	mg/kg	ND	ND
	茚并 (1,2,3-cd) 芘	mg/kg	ND	ND
	二苯并 (a,h) 蒽	mg/kg	ND	ND

	苯胺	mg/kg	ND	ND
--	----	-------	----	----

3) 监测结果分析

本次调查共分析土壤样品 14 个（含 2 个平行样），具体检出情况描述如下：

pH 值：该场地土壤的 pH 值范围在 7.81-8.47 之间，土壤样品 pH 值呈弱碱性。

重金属和无机物：本次地块 12 个点位中，六价铬均未检出，铅、镉、汞、砷、铜、镍全部检出，检出浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值。

挥发性有机物：场地内挥发性有机物均未检出，检出率为 0%，检出限均远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；

半挥发性有机物：场地内半挥发性有机物均未检出，检出率为 0%，检出限均小于筛选值，说明检测指标未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；

石油烃类：现场采集的土壤样品中总石油烃（C10-C40）的检出浓度最大值 26mg/kg、最小值未检出，远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 2 中第二类用地风险筛选值。

8.2 地下水监测结果分析

1) 分析方法

表 8.2-1 地下水样品测试分析方法

序号	污染物项目	分析方法及编号
1	色	水质 色度的测定 GB 11903-1989
2	臭	文字描述法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 3.1.3.1 国家环境保护总局 2002 年
3	浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ1075-2019
4	肉眼可见物	《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
5	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020
6	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987
7	溶解性总固体	地下水水质分析方法第 9 部分：溶解性固体总量的测定重量法 DZ/T 0064.9-2021
8	硫酸盐	水质 硫酸盐测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007
9	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989
10	铁	《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
11	锰	《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
12	铜	《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
13	锌	《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
14	铝	《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
15	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009
16	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB 7494-1987
17	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989
18	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009
19	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021
20	钠	《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
21	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987
22	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007

南通联麟化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

23	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009
24	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-1987
25	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》 HJ 778-2015
26	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014
27	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014
28	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014
29	镉	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 3.4.7.4 石墨炉原子吸收法
30	铬（六价）	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-1987
31	铅	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 3.4.7.4 石墨炉原子吸收法
32	可萃取性石油烃	《水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》 HJ 894-2017
33	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

2) 各点位监测结果

本次调查共分析地下水样品 5 个，检测结果汇总见表 8.2-2。

表 8.2-2 地下水监测结果

检测项目	单位	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D6 (平行)
pH 值	无量纲	8.7	8.7	8.3	8.3	8.2	7.7	7.7
砷	μg/L	ND	1.7	0.9	2.5	1.5	2.9	2.9
汞	μg/L	0.16	0.09	0.12	0.17	0.13	ND	ND
硒	μg/L	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
铅	μg/L	ND	8.0	ND	ND	1.1	ND	ND
镉	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铝	mg/L	0.080	0.207	0.073	0.011	0.037	0.093	0.077
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铁	mg/L	ND	1.39	ND	ND	ND	ND	ND
锰	mg/L	ND	0.04	0.03	0.02	ND	ND	ND
锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钠	mg/L	95.0	379	322	322	384	375	373
色度	度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
臭	/	无	无	无	无	无	无	无
浊度	NTU	1.1	2.7	2.0	8.1	5.0	6.5	6.4
肉眼可见物	/	无	无	无	无	无	无	无
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	533	444	545	454	420	426	426
溶解性总固体	mg/L	1.50×10 ³	938	1.03×10 ³	1.39×10 ³	461	1.18×10 ³	1.20×10 ³
硫酸盐	mg/L	42.1	160	89.1	27.8	76.8	36.2	36.0
氯化物	mg/L	212	224	298	271	249	241	242
挥发酚	mg/L	0.0029	0.0087	0.0034	0.0047	0.0058	0.0051	0.0051
阴离子表面活性剂	mg/L	0.061	ND	0.063	0.079	0.077	0.063	0.061
高锰酸盐指数	mg/L	5.84	3.93	3.00	7.82	3.08	4.42	4.46
氨氮	mg/L	0.279	1.23	0.322	0.808	0.584	0.403	0.397
硝酸盐氮	mg/L	ND	ND	0.173	ND	ND	ND	ND
亚硝酸盐氮	mg/L	0.010	0.054	0.131	0.045	0.015	0.013	0.012
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	0.526	0.506	1.75	1.56	1.82	0.746	0.718
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

三氯甲烷	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
可萃取性石油烃	mg/L	ND	0.17	0.08	0.02	0.04	0.04	0.03

3) 监测结果分析

本项目共采集 7 个地下水样品（含 1 个平行样），分析参数为：地下水质量标准（GB/T-14848-2017）表 1 中地下水 35 项常规指标以及总石油烃。检测结果汇总见表 8.2-2。

本次调查共分析的 7 个地下水样品（含 1 个平行样）参考地下水质量标准（GB/T 14848-2017）第 IV 类进行评价，具体情况如下：

地下水样品 pH 范围为 7.7-8.7，属于中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III、IV 类标准；35 项常规因子中镉、锌、色度、氰化物、碘化物、六价铬、硫化物、苯、三氯甲烷、四氯化碳、甲苯均未检出；其他因子均有检出且均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。特征因子可萃取性石油烃最大值为 0.17mg/L，参照《上海市建设用地土地污染状况调查、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)》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值 1.2mg/L。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

本项目土壤和地下水自行监测方案中土壤和地下水样品采集、样品测试、数据报告编制均由江苏绿泰检测科技有限公司进行实施。江苏绿泰检测科技有限公司位于无锡市新吴区观山路5号金投集成电路产业园B区，是在中华人民共和国境内依法注册的、具有独立法人资格的企业，已经获得《资质认定计量认证证书》（CMA）（资质认定许可编号CMA191012340065）并通过江苏省市场监督管理局认证的第三方社会大型综合检测机构。公司配备专业丰富的技术人员从事检测工作，配备了水质采样器、空气废气采样器，分析测试用大型仪器。人员能力和仪器设备能力满足检测工作的需要。CMA资质证书见图9.1-1。



图 9.1-1 江苏绿泰检测科技有限公司 CMA 资质证书

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

根据《检验检测机构资质认定能力评价检验检测机构通用要求》，江苏绿泰检测科技有限公司从事检测工作的技术人员均经考核并取得上岗证书；影响检测数据准确性的检测仪器均经过计量校准或检定，取得证书，并在校准或检定有效期内使用。

项目负责人通过资料收集、现场探勘、人员访谈等活动编制了土壤和地下水自行监测方案，方案递交南通联腾化工有限公司评估确认以后，最终形成了土壤和地下水自行监测方案。

9.3 样品采集、保存与流转的质量保证与控制

9.3.1 采样前准备

(1) 依据采样方案，选择适合的钻探方法和设备，与钻探单位和检测单位进行技术交底，明确任务分工和要求。钻探设备的选取应综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求。其中，挥发性有机物（VOCs）和恶臭污染土壤的采样，应采用非扰动的钻探设备。

(2) 与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场采样调查需协助配合的具体要求。

(3) 由采样调查单位、土地使用权人和钻探单位组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

(4) 采样工具应根据土壤样品检测项目进行选择。非扰动采样器用于检测 VOCs 土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

(5) 根据地下水样品采集需要，选择并准备合适的洗井和采样设备，检查洗井和采样设备运行情况，确定设备材质不会对样品检测产生影响。针对含 VOCs 的地下水洗井和采样，优先考虑采用气囊泵或低流量潜水泵，或具有低流量调节阀的贝勒管。针对氯代有机污染物的地下水洗井和采样，避免使用氯乙烯或苯乙烯类共聚物材质的洗井及采样设备。

(6) 根据土壤采样现场监测需要，准备 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备和手持智能终端，检查设备运行状况，使用前进行校准。

(7) 根据样品保存需要，准备冰柜、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，

检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

(8) 准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

(9) 准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

9.3.2 土壤的样品采集

(1) 土壤样品采集一般要求

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(3) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

(4) 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；

采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交

叉污染。

9.3.3 地下水的样品采集

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2 h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

(2) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制采样水流速度不高于 0.3 L/min。使用低流量潜水泵采样时，应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，立即将样品标签贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(3) 地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

(4) 使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

(5) 地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

(6) 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

9.3.4 土壤和地下水的样品保存和流转

(1) 样品的保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土

壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

1) 根据不同检测项目要求，应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检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

由于不同样品的组分、浓度和性质不同，同样的保存条件不能保证适用于所有类型的样品，在采样前应根据样品的性质、组分和环境条件来选择适宜的保存方法和保存剂。具体的样品保存措施见下表。

表 9.3.4-1 土壤样品处理及保存方式

测试项目	容器材质	保存方法	温度(°C)	容器洗涤
pH	玻璃	保温箱内存放	<4	洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次
汞	玻璃	保温箱内存放	<4	洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 3 次，自来水洗 3 次，去离子水洗 3 次。
砷	聚乙烯、玻璃	保温箱内存放	<4	洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次
除汞、砷外的金属项目	聚乙烯、玻璃	保温箱内存放	<4	洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。
挥发性有机物、	玻璃（棕色）	保温箱内存放	<4，密封，装满	洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	保温箱内存放	<4，装满、密封	洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次
氰化物	聚乙烯、玻璃	保温箱内存放	<4	洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次

表 9.3.4-2 地下水样品保存方式

检测项目	采样容器	保存方法	采样量	容器洗涤
pH 值	玻璃容器、塑料容器	现场测定	250mL	洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次
Pb、Ni、Cd	玻璃容器、塑料容器	加浓硝酸酸化至 pH 小于 2	250mL	洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。
Cu	塑料容器	加浓硝酸酸化至 pH 小	250mL	洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	采样容器	保存方法	采样量	容器洗涤
		于 2		(1+3) 硝酸荡洗 1 次, 自来水洗 3 次, 蒸馏水洗 3 次。
Cr (六价)	塑料容器	加 NaOH 使 pH=8-9	250mL	洗涤剂洗 1 次, 自来水洗 2 次, (1+3) 硝酸荡洗 1 次, 自来水洗 3 次, 蒸馏水洗 3 次。
As	玻璃容器、塑料容器	加浓硝酸或浓盐酸使 pH 小于 2	250mL	洗涤剂 1 次, 自来水 3 次, 蒸馏水 3 次
Hg	玻璃容器、塑料容器	加盐酸酸化至 pH 小于 2	250mL	洗涤剂洗 1 次, 自来水洗 2 次, (1+3) 硝酸荡洗 3 次, 自来水洗 3 次, 去离子水洗 3 次。
氨氮	塑料容器	加硫酸酸化至 pH 小于 2	250mL	洗涤剂洗 1 次, 自来水洗 2 次, (1+3) 硝酸荡洗 1 次, 自来水洗 3 次, 蒸馏水洗 3 次。
高锰酸盐指数	玻璃容器、塑料容器	1-5℃暗处	250mL	洗涤剂 1 次, 自来水 3 次, 蒸馏水 3 次
阴离子表面活性剂	玻璃容器	加硫酸酸化至 pH 小于 2, 1-5℃冷藏	500 mL	洗涤剂 1 次, 自来水 3 次, 蒸馏水 3 次, 甲醇清洗
硫化物	塑料容器	加 NaOH 使 pH≥9, 1L 加 5ml 抗坏血酸和 3ml EDTA, 滴加饱和 Zn (AC) 2 至胶体产生	250mL	洗涤剂洗 1 次, 自来水洗 2 次, (1+3) 硝酸荡洗 1 次, 自来水洗 3 次, 蒸馏水洗 3 次。
挥发酚	玻璃容器	1-5℃避光, 加磷酸调至 PH≤2, 加 0.01g 抗坏血酸	1L	洗涤剂洗 1 次, 自来水洗 2 次, (1+3) 硝酸荡洗 1 次, 自来水洗 3 次, 蒸馏水洗 3 次。
氰化物	塑料容器	加 NaOH 使 pH≥9, 1-5℃冷藏	250mL	洗涤剂 1 次, 自来水 3 次, 蒸馏水 3 次
亚硝酸盐	塑料容器	1-5℃暗处	250mL	洗涤剂 1 次, 自来水 3 次, 蒸馏水 3 次
硫酸盐、氯化物、硝酸盐、磷酸盐	塑料容器	1-5℃暗处	250mL	洗涤剂 1 次, 自来水 3 次, 蒸馏水 3 次
钠	塑料容器	HNO ₃ , 1L 水样中加浓 HNO ₃ 10ml	250mL	洗涤剂洗一次, 自来水洗二次, (1+3) HNO ₃ 荡洗一次, 自来水洗三次, 蒸馏水洗一次
铝	塑料容器	用 HNO ₃ , pH 1-2	100mL	洗涤剂洗一次, 自来水洗二次, (1+3) HNO ₃ 荡洗一次, 自来水洗三次, 去离子水洗一次。
挥发性有机物	玻璃容器	用 (1+10) HCl 使 pH=2, 加抗坏血酸 0.01 -0.02g 除去余氯, 低温避光保存	1L	洗涤剂 1 次, 自来水 3 次, 蒸馏水 3 次
半挥发性有机物	玻璃容器	用 (1+10) HCl 使 pH=2, 加抗坏血 0.01 -0.02g 除去余氯, 低温避光保存	1L	洗涤剂 1 次, 自来水 3 次, 蒸馏水 3 次

(2) 样品的流转

1) 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，填写“样品交接清单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

3) 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

4) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品交接单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品交接清单”中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品交接清单上签字确认并拍照发给采样单位。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

9.3.5 样品分析测试的质量保证与控制

(1) 分析方法的确认

检测实验室在开展企业用地调查样品分析测试时，其使用的分析方法应为《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

(2) 实验室内部质量控制

1) 空白实验

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。

2) 定量标准

①标准物质

分析仪器校准应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。

②校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 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 $r > 0.999$ 。

③仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，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 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 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。

3) 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）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

4) 准确度控制

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，应至少插入 1 个标准物质样品。

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。

5) 加标回收率试验

①当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回

收率试验；当批次分析样品数 <20 时，应至少随机抽取1个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

②基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的可加2~3倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

③若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水样品中主要检测项目基体加标回收率允许范围见表9.5.2-1和表9.5.2-2，土壤和地下水样品中其他检测项目基体加标回收率允许范围见表9.5.2-3和表9.5.2-4。

④对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到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，并对该批次样品重新进行分析测试。

表 9.3.5-1 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
总镉	<0.1	35	40	75~110	± 40
	0.1~0.4	30	35	85~110	± 35
	>0.4	25	30	90~105	± 30
总汞	<0.1	35	40	75~110	± 40
	0.1~0.4	30	35	85~110	± 35
	>0.4	25	30	90~105	± 30
总砷	<10	20	30	85~105	± 30
	10~20	15	20	90~105	± 20
	>20	10	15	90~105	± 15
总铜	<20	20	25	85~105	± 25
	20~30	15	20	90~105	± 20
	>30	10	15	90~105	± 15
总铅	<20	25	30	80~110	± 30
	20~40	20	25	85~110	± 25
	>40	15	20	90~105	± 20
总铬	<50	20	25	85~110	± 25
	50~90	15	20	85~110	± 20
	>90	10	15	90~105	± 15
总锌	<50	20	25	85~110	± 25

南通联腾化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	50~90	15	20	85~110	±20
	>90	10	15	90~105	±15
总镍	<20	20	25	80~110	±25
	20~40	15	20	85~110	±20
	>40	10	15	90~105	±15

表 9.3.5-2 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/L)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
总镉	<0.005	15	20	85~115	±15
	0.005~0.1	10	15	90~110	±10
	>0.1	8	10	95~115	±10
总汞	<0.001	30	40	85~115	±20
	0.001~0.005	20	25	90~110	±15
	>0.005	15	20	90~110	±15
总砷	<0.05	15	25	85~115	±20
	≥0.05	10	15	90~110	±15
总铜	<0.10	15	20	85~115	±15
	1~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	8	10	95~105	±10
总铅	<0.05	15	20	85~115	±15
	0.05~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	8	10	95~105	±10
六价铬	<0.01	15	20	90~110	±15
	0.01~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	5	10	90~105	±10
总锌	<0.05	20	30	85~120	±15
	0.05~1.0	15	20	90~110	±10
	>1.0	10	15	95~105	±10
氟化物	<1.0	10	15	90~110	±15
	≥1.0	8	10	95~105	±10
总氰化物	<0.05	20	25	85~115	±20
	0.05~0.5	15	20	90~110	±15
	>0.5	10	15	90~110	±15

表 9.3.5-3 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	80~120	AAS、ICP-AES、ICP-MS
	>10MDL	20	90~110	
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC、GC-MSD
	>10MDL	30		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC-MSD
	>10MDL	30		

注：1) MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

表 9.3.5-4 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法)
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	70~130	AAS、ICP-AES、ICP-MS
	>10MDL	20		
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	HS/PT-GC、HS/PT-GC-MSD
	>10MDL	30		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~130	GC-MSD
	>10MDL	25		

注：MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；HS/PT-GC—顶空/吹扫捕集-气相色谱法；HS/PT-GC-MSD—顶空/吹扫捕集-气相色谱质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

注：表 1-4 质控要求参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》

6) 分析测试数据记录与审核

检测实验室应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。

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

分析测试原始记录应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；审核人员应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。

审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

10 结论与措施

10.1 监测结论

根据本项目开展的土壤和地下水自行监测结果，得出以下结论：

土壤污染物检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；

地下水污染物检测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，石油烃检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因

（1）企业应在日常监管、定期巡视检查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面进行改善，加强现场管理，继续做好日常监管、定期巡视检查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面的工作；

（2）建议企业加强对地下水水质情况的监控措施，提高频次，随时了解地下水水质情况，如有异常可及时排查原因，采取相应污染防治措施；

（3）后期在环境监测等活动中发现土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染。

附件：

附件 1 重点监测单元清单

重点区域名称	重点场所/设施/设备名称	功能重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	涉及的有毒有害物质清单	关注污染物	设施中心点坐标	是否为隐蔽性设施	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
三废处置区	污水站	污水处理	高浓废水、废水处理污泥等	COD、VOCs	121°4'4.550"E, 32°31'59.931"N	是	一类	T6D4 污水站西南侧	121°4'3.333"E, 32°31'59.622"N
								T7 污水站东北侧	121°4'6.056"E, 32°32'0.289"N
	RTO 炉	废气处理	甲醇、二甲苯等	VOCs	121°4'14.167"E, 32°32'1.689"N			T8RTO 炉西侧	121°4'13.935"E, 32°32'1.689"N
生产区	三车间	聚合物生产线	过硫酸钠、焦亚硫酸钠、二甲苯、顺酐、BPO、三氯化磷、冰醋酸、丙酮、醋酸酐、过氧化苯甲酰、二甲苯、氢氧化钠等	二甲苯、VOCs	121°4'9.725"E, 32°31'56.642"N	是	一类	T9D5 三车间北侧	121°4'9.996"E, 32°31'57.017"N
	六车间	ATMP 生产线	氯化铵、亚磷酸、甲醛、二乙烯三胺等	VOCs	121°4'11.212"E, 32°31'59.654"N			T10 六车间南侧	121°4'11.096"E, 32°31'59.296"N
	七车间	PBTC 生产线、咔吧胼生产线	顺丁烯二酸酐、甲醇、亚磷酸二甲酯、	VOCs	121°4'5.457"E, 32°32'1.136"N			T11 七车间西侧	121°4'6.404"E, 32°32'0.973"N

南通联磷化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

			丙烯酸甲酯、甲醇 钠甲醇等						
仓储 区	甲类仓库	危险品贮存	丙酮、甲醇钠甲醇、 过氧化苯甲酰 (BPO)、叔丁基过氧 化物、异丙醇、丙 烯醇等	VOCs	121°4'4.086"E, 32°31'58.417"N	否	二类	T1D1 甲类 仓库 1 南 侧(含固废 库)	121°4'3.468"E, 32°31'58.254"N
					121°4'15.538"E, 32°32'1.201"N			T4 甲类仓 库 2 北侧	121°4'15.519"E, 32°32'0.859"N
	储罐区	液体物料储存	甲醇、丙烯酸甲酯、 二甲苯、磷酸二甲 酯、丙烯酸、液碱 等	二甲苯、VOCs 等	121°4'7.794"E, 32°31'58.791"N			T2 甲类罐 区一组南 侧	121°4'7.620"E, 32°31'58.498"N
			氨基三甲叉磷酸、 2-磷酸丁烷-1,2,4- 三羧酸、二乙烯三 胺五甲叉磷酸等	VOCs	121°4'10.034"E, 32°32'2.666"N			T3D2 成品 罐区北侧	121°4'9.339"E, 32°32'1.950"N
			乙酰氯、三氯化磷、 黄磷	VOCs	121°4'13.703"E, 32°31'57.407"N			T5D3 乙酰 氯罐组南	121°4'13.375"E, 32°31'57.130"N

附件 2：实验室样品检测报告

附件 3：地下水监测井归档资料

附件 4：其他相关资料