

南通青华纳米材料有限公司
2025 年度土壤和地下水自行监测报告

南通青华纳米材料有限公司
2025 年 11 月

目录

1 项目背景	1
1.1 项目由来	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	3
1.2.4 企业相关资料	3
1.2.5 土壤、地下水执行标准	3
1.3 工作内容及技术路线	4
1.3.1 工作内容	4
1.3.2 技术路线	4
2. 企业概况	6
2.1 企业名称、地址、坐标	6
2.2 企业用地历史、行业分类, 经营范围	7
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息	7
3 地勘资料	10
3.1 地质信息	10
3.2 水文地质信息	14
4 企业生产及污染防治情况	17
4.1 企业生产概况	17
4.2 企业总平面布置	24
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	26
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	30
5.3 关注污染物	33
6 监测点位布设方案	35
6.1 重点单元及相应监测点/监测点的布设位置	35
6.2 各点位布设原因	37
6.3 各点位分析测试项目及选取原因	38
7 样品采集、保存、流转与制备	39
7.1 现场采样位置、数量和深度	39
7.1.1 土壤	39
7.1.2 地下水	39
7.2 采样方法及程序	39
7.2.1 土壤	39
7.2.2 地下水	40
7.3 样品保存、流转与制备	41
8 监测结果及分析	42
8.1 土壤监测结果	42
8.1.1 分析方法	42
8.1.2 各点位监测结果	42

8.1.3 监测结果分析	46
8.2 地下水监测结果	46
8.2.1 分析方法	46
8.2.2 各点位监测结果	47
8.2.3 监测结果分析	49
9 质量保证与质量控制	50
9.1 自行监测质量体系	50
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	51
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	52
9.3.1 采样前准备	52
9.3.2 土壤的样品采集	52
9.3.3 地下水的样品采集	53
9.3.4 土壤和地下水的样品保存和流转	54
9.3.5 样品分析测试的质量保证与控制	57
10 结论与措施	63
10.1 监测结论	63
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因	63
10.3 不确定性分析	63
10.4 建议	64
附件:	65

1 项目背景

1.1 项目由来

南通青华纳米材料有限公司位于如东沿海经济开发区洋口三路以东、黄海一路以北，总占地面积约 19455.24m²。项目东侧为南通华宇化工科技有限公司，西侧隔洋口三路为江苏香地化学有限公司，南侧隔黄海一路为南通青华纳米科技有限公司。距离项目厂界 500m 范围内无居民点等敏感目标。

南通青华纳米材料有限公司（以下简称“青华纳米”）成立于 2004 年 8 月 27 日，是目前国内专业从事酒石酸钾钠、酒石酸产品生产、研发、经营与一体的综合性企业。

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。

2025 年 6 月青华纳米根据《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《2025 年度土壤和地下水自行监测方案》。2025 年 6 月 13 日~6 月 27 日江苏绿泰检测科技有限公司根据方案进行了土壤和地下水上半年的现场采样和分析，并于 2025 年 7 月 14 日出具了检测报告（报告编号：LT250055A81、LT250055A82）。在此基础上青华纳米编制完成了《南通青华纳米材料有限公司 2025 年度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）；
- (5) 《地下水管理条例》（2021年10月21日实施）；
- (6) 《排污许可证管理条例》（2021年3月1日实施）；
- (7) 《危险化学品安全管理条例》（2011年12月1日实施）；
- (8) 《排污许可管理办法》（2024年7月1日实施）；
- (9) 《重点管控新污染物清单（2023版）》（2023年3月1日施行）；
- (10) 《环境监管重点单位名录管理办法》（2023年3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》（通政发〔2017〕106号）；
- (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）；
- (6) 《重点监管单位土壤污染隐患排查技术指南（试行）》（生态环境部公告2021年第1号）；
- (7) 《南通市2020年土壤污染防治工作计划》（通政办发〔2020〕32号）；
- (8) 《关于印发江苏省地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2020〕75号）；
- (9) 《省生态环境厅关于进一步加强建设用地土壤污染风险管控工作的通知》（苏环办〔2021〕250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) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)；
- (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》(HJ 164-2020)；
- (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)；
- (9) 《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》(GB/T 32722-2016)；
- (10) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (11) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- (12) 《水质 采样技术指导》(HJ 494-2009)；
- (13) 《环境监测质量管理技术导则》(HJ 630-2011)；
- (14) 《地下水监测井建设规范》(DZ/T 0270-2014)。

1.2.4 企业相关资料

- (1) 《年产 10300 吨锂电新材料、1300 吨碘系列产品扩建项目环境影响报告书》；
- (2) 《南通青华纳米材料有限公司年产 10300 吨锂电新材料、1300 吨碘系列产品扩建项目(仓库二、车间三、五金仓库、原料罐区)岩土工程勘察报告(勘察编号: HT2023-015)》南通同创建筑设计有限公司, 2023 年 4 月；
- (3) 南通青华纳米材料有限公司土壤和地下水历年自行监测报告等资料；
- (4) 南通青华纳米材料有限公司提供的其他资料。

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《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等技术要求的相关要求。

本次土壤和地下水自行监测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。

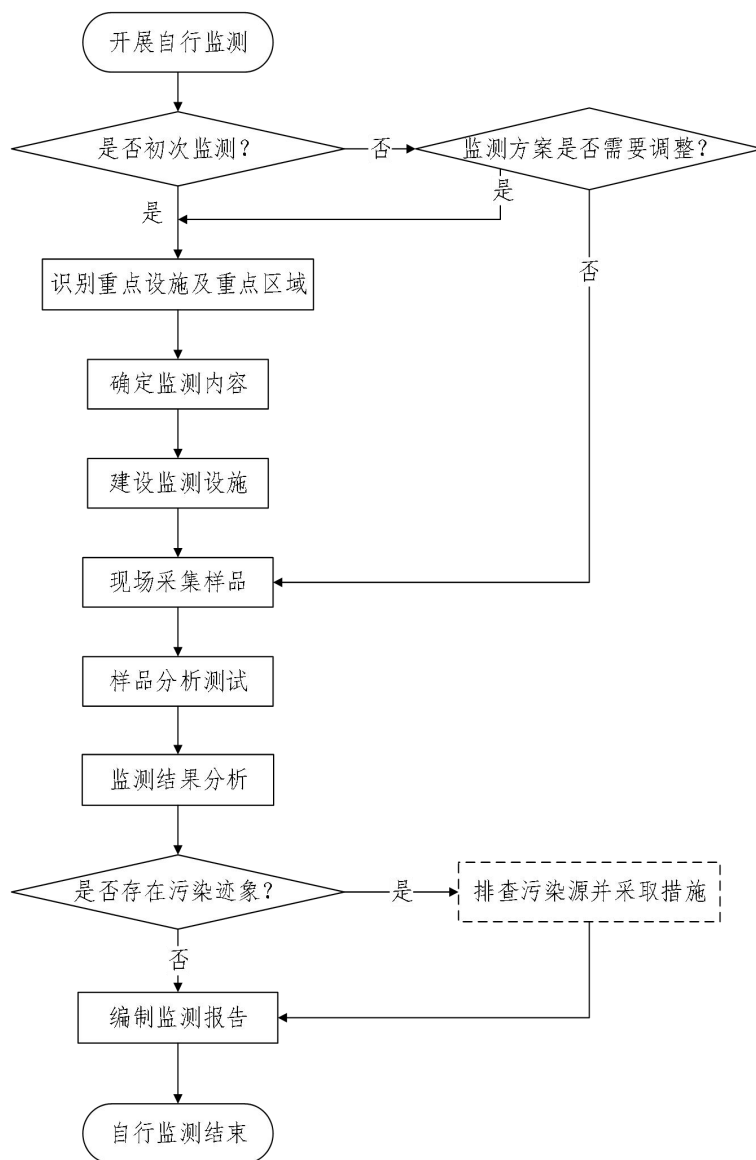


图 1.3-1 技术路线

2. 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标

南通青华纳米材料有限公司（以下简称青华纳米）位于如东沿海经济开发区洋口三路以东、黄海一路以北，总占地面积约 19455.24m²。本项目中心位置经纬度：东经 121°2'20.497"，北纬 32°31'53.467"。

项目东侧为南通华宇化工科技有限公司，西侧隔洋口三路为江苏香地化学有限公司，南侧隔黄海一路为南通腾龙化工科技有限公司。项目厂界 500 范围内无居民点等敏感目标。厂区地理位置见图 2.1-1。周边 500m 情况见图 2.1-2。



图 2.1-1 厂区地理位置图



图 2.1-2 周边 500m 范围状况

2.2 企业用地历史、行业分类，经营范围

南通青华纳米材料有限公司（以下简称“青华纳米”）成立于 2004 年 8 月 27 日，是目前国内专业从事酒石酸钾钠、酒石酸产品生产、研发、经营与一体的综合性企业。

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 and 人员访谈了解到，该园区原为海滩，2003 年围垦后成为化工集聚区。

根据青华纳米《2021 年度土壤和地下水自行监测报告》：土壤样品检出结果未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）第二类用地筛选值。地下水样品检测结果未超出《地下水水质

量标准》（GB/T14848-2017）IV类限值及《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》。南通青华纳米材料有限公司地块土壤和地下水未因企业生产造成污染，地块满足第二类工业用地要求。

根据青华纳米《2022年度土壤和地下水自行监测报告》：土壤样品检出结果未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。地下水样品检测结果未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类限值及《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》。南通青华纳米材料有限公司地块土壤和地下水未因企业生产造成污染，地块满足第二类工业用地要求。

根据青华纳米《2023年度土壤和地下水自行监测报告》：土壤样品检出值满足《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）表1中第二类用地的筛选值。锰检出结果满足深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB4403/T 67-2020）第二类用地筛选值。场地内地下水：（1）感官性状及一般化学指标：地下水中pH值为7.3-7.8，检出结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质要求。浊度、氯化物、溶解性总固体、钠检测结果达《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V类标准，其余检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。（2）微生物指标：检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。（3）毒理学指标：检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。（4）有机污染因子：可萃取性石油烃检出结果符合《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）》2020（62）号文件第二类用地筛选值。说明：地下水样品浊度、氯化物、溶解性总固体、钠的检出浓度超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类水标准限值，浊度、氯化物、溶解性总固体、钠为地下水常规因子，地下水水质受区域质量影响较大。地块地下水检测项目与参照点地下水检测项目相比，未发现明显环境污染。综上所述，本次自行监测结果表明目前场地土壤环境质量处于正常水平，暂时不存在污染迹象。

根据青华纳米《2024年度土壤和地下水自行监测报告》：土壤pH为碱性，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pH为中性，污染物检测项目结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）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。特征因子苯乙烯、丙烯酰胺未检出。

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。

南通青华纳米材料有限公司位于南通市如东县洋口镇如东沿海经济开发区内，2011 年 8 月委托南通同创建筑设计有限公司进行了岩土工程勘察。岩土勘察报告（部分）见图 3.1-1。



1 工程概况

南通青华纳米材料有限公司年产10300吨锂电新材料、1300吨碘系列产品扩建项目，坐落于如东县洋口工业园黄海一路北侧洋口三路东侧。本院受业主南通青华纳米材料有限公司委托对年产10300吨锂电新材料、1300吨碘系列产品扩建项目进行详细勘察。拟建工程总建筑面积约为7292m²，建筑物主要特征见表1.1。

拟建建筑物主要特征 表 1.1

建筑物 (编号)	建筑物柱网尺寸 长(m)×宽(m)	建筑物层数		荷载		结构类型	拟采用 基础形式	预计基 础埋深
		地上	地下	柱 (kN)	墙 (kN/m)			
仓库二	7m×7m	4F		3000		钢筋混凝土 框架	独立基础/ 桩基础	约 1m
车间三	6.3m×7.2m	3F		4000		钢筋混凝土 框架	独立基础/ 桩基础	约 1m
五金仓库	6m×6m	1F		500		门式刚架	独立基础	约 1m
原料罐区	/	/	/	/	/	钢筋混凝土 框架	独立基础	约 1m

注：1、本工程勘察时上部结构施工图设计尚未完成，表中荷载值为经验估算值。
2、拟建工程室外地面设计高程为4.80m（85国家高程）。
3、仓库二地面仓库荷载60kPa；车间三局部地面设备荷载约60kPa。

本工程工程重要性等级为二级，属二级场地，二级地基，地基基础设计等级为乙级，岩土工程勘察等级为乙级。

2 勘察工作概况

2.1 勘察工作执行的依据：

- (1)《岩土工程勘察合同》
- (2)《建设工程强制性条文(房屋建筑部分)》(2013年版)
- (3)《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020年版)
- (4)采用的有关技术规范、技术标准：
 - 《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009年版)
 - 《岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ 208-2016)
 - 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
 - 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-2012)
 - 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015

2.3 勘察工作布置

(1)勘察手段

根据勘察工作执行的依据、初步了解的拟建场地工程环境条件及岩土工程地质条件，针对本工程特点，本次勘察主要采用钻探、静力触探试验以及室内土工试验、水质筒分析等综合勘察手段。

其中，钻探孔用于划分土层、取原状土样、标准贯入试验及取扰动土样；静探孔用于划分土层和判别土层均匀性、选择桩基持力层、估算地基土承载力和压缩模量；室内试验用于提供土的物理力学性质指标及水(土)的腐蚀性评价指标。

(2) 勘察孔平面布置

勘察孔沿建筑物周边线及主要柱列线布设，勘察点间距控制在25m之内，共布置勘察孔25个。另布置螺旋钻孔若干用以查明浅部填土分布情况。

(3)勘察孔深度布置

本工程一般性勘察孔深度为20.0~25.0m，控制性孔深度为21.0~25.0m。

2.4 勘察工作方法

(1)工程测量

本次勘察的测量工作为勘察孔定位测量及孔口高程测量。勘察孔定位测量依据业主提供的总平面，定位方法为GPS+钢卷尺(以红线西南角坐标为引测点)；孔口高程测量采用GPS测量(以南侧黄海海面高程点为引测点)。

(2)钻探与取样

根据勘察孔深度要求，本次勘察中采用SH-30型钻机及相应的标贯和取土设备各1台套。采用口径130毫米开孔器钻进，穿过填土层后换用110毫米钻头钻进至终孔，回次进尺一般为1.00~2.00米。钻进采用泥浆护壁回转钻进，钻进过程中司钻员如实、及时做好钻进情况记录。取样采用敞口取土器，土样质量等级Ⅰ级，重锤少击法采取(有导向装置)。为减小扰动并保证各试验项有足够的数量，原状土样筒长度为30cm，直径89mm。取样间距一般为1.00~2.00米，土层厚度较大且均匀时，间距适当放宽，土层厚度较小时连续取样。样品采集后及时包装封蜡，送交实验室。

《建筑工程抗震设防分类标准》GB50233-2008

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021

《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021

《工程勘察通用规范》GB55017-2021

《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008

《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

《土工试验方法标准》GB/T50123-2019

《静力触探技术标准》CECS04: 88

《建筑工程地质勘探与取样技术规程》JGJ/T 87-2012

《高层建筑岩土工程勘察规程》JGJ72-2004

《岩土工程勘察报告编制标准》(CECS99: 98)

《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ57-2012

《南通市岩土工程勘察技术要点》(试行)

《南通市建设工程设防管理办法》(通政发<2009年39号文>)

2.2 勘察的目的、任务要求：

勘察的目的是通过原位测试，钻探取土样，室内土工试验，提出详细的岩土工程资料和设计、施工所需的岩土参数；对建筑地基做出岩土工程评价，并对岩土利用、整治和改造的方案提出建议。主要任务有：

- (1)查明建筑范围内土层的类型、深度、分布、工程特性，初步查明地下水的埋藏条件提供地下水水位及其变化幅度。
- (2)查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度。
- (3)评价场地和地基的地震效应。
- (4)当不良地质作用对工程有影响时，提出整治方案的建议。
- (5)判定水和土对建筑材料的腐蚀性。
- (6)分析和评价地基稳定性、均匀性和承载力，提出岩土利用、整治和改造方案的建议，对需进行沉降计算的建筑物，提供地基变形参数，预测建筑物的变形特征。

(3)标准贯入试验

主要在取土+标贯孔中实施。采用带自动脱钩的自由落锤法进行锤击，锤重63.5kg，落距76cm，触探杆直径 ϕ 42mm。贯入器至预定深度后，先预打15cm，再记录30cm中每打入10cm的锤击数。试验及分析按照《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009年版)第10.5节执行。

勘察完工后，机钻孔采用原土回填。回填方法满足《建筑工程地质勘探与取样技术规程》JGJ/T87-2012第13.0.1条和第13.0.2条的说明。

(4)静力触探试验

采用静力触探设备(含静探微机)1台套。单桥静探试验采用5T液压机机械式静探主机，南光10cm²单桥探头，数据自动记录采集间隔10cm，记录仪器型号为溧阳LMC-U110型静探微机。试验严格按照《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009年版)第10.3.2条及《静力触探技术标准》CECS04: 88规定的要求进行。本次静探采用的探头编号为4662，率定系数为3.749kPa/1。

(5)室内试验

原状土样试验项目为常规物理性质试验(含水量试验采用烘干法，密度试验采用环刀法，颗粒比重试验采用经验法)、压缩-固结试验(采用快速法，试验加压荷载为4级，桩基及持力层以下为5级)、抗剪强度试验(一般采用直剪快剪，基坑开挖深度内土层试样采用固结快剪)、水(土)腐蚀性试验(采用水质筒分析)。对粉土、粘性土进行液塑限试验(塑限为搓条法，液限取锥式仪下沉10mm时的含水量)，对粉土、砂土进行颗粒分析试验(采用筛分与移液管相结合分析法，最小筛孔直径为0.075mm，对小于0.075mm的颗粒采用移液管法分析粘粒含量，用于液化判别的粘粒含量系采用六偏磷酸钠作分散剂测定)。

2.5 勘察工作完成情况及勘察质量述评

本次勘察野外作业于2023年4月10日~4月12日进行，成果资料于2023年4月20日完成。实际完成工作量见表2.5.1。

勘察项目		工 作 量					
工程测量(组日)		3					
钻探	钻探	机钻孔(个)	9	最大孔深(米)	25	进尺(米)	217
	取样(件)	原状土样	140	扰动土样	100	水(土)样	2
原位测试	标准贯入试验	100(次)					
	静力触探试验	单 桥(个)	16	最大孔深(米)	25	进尺(米)	382
室内试验	物理性质试验	常规(组)	131	液塑限(组)	92	颗分(组)	92
		渗透试验(组)	44	击实试验			
	压缩固结试验	4级(组)	131	5级(组)	69	6级(组)	
	直接剪切试验	q(组)	81	C _u (组)	44	S(组)	
	三轴剪切试验	III(组)		CU(组)		CD(组)	
	腐蚀性试验	水质简分析	2	灵敏度(组)			

本次勘察工作中, 勘探点间距、勘探孔深度、进行原位测试的勘探点数量、原位测试数据和室内试验数据的数量均满足有关规范要求。钻探、原位测试等均符合有关规范、标准规定的操作技术要求, 质量合格。勘察文件编制质量及深度满足《建设工程强制性条文(房屋建筑部分)》(2013年版)、《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020年版)、《岩土工程勘察合同》及本次勘察所依据的有关技术规范、技术标准的要求。

3 拟建场地岩土工程条件

3.1 场地和环境

3.1.1 地形地貌

工程所处场地为苏北滨海平原区, 属滨海平原地貌单元, 场地地貌形态单一。勘察期间场地地势基本平坦, 地面高程一般在4.58~4.82m(85国标高程), 拟建工程室外地面设计高程为4.80m(85国标高程)。

3.1.2 气象水文

本区纬度适中, 属北亚热带季风湿润气候区, 四季分明, 光照充足, 雨量充沛。年平均气温约15.1℃, 年平均降水量1083.7mm, 降水量在时间上分配不均, 汛期6-9月占年降水量的60%左右, 年平均无霜期220天。全年多东南风, 冬季有西北风, 夏秋季受台风影响较大, 也是降水的主要季节。

3.1.3 周边环境及管线情况

拟建场地红线范围内未发现地下有管网、管线分布。

3.2 岩土的形成与特性

根据南通地区区域地质资料, 拟建场地覆盖层厚度(dov)不小于200m, 为冲积相沉积物。根据本次钻探揭示, 拟建场地勘察深度(25.0m)以内土层以粉土、粉砂、粉质粘土为主, 大致可分9个工程地质层, 现由上而下详述如下:

第(1)层: 层名素填土, 层底埋深: 0.30m~0.70m, 层底高程: 4.03m~4.51m, 层厚: 0.30m~0.70m。地层描述: 灰色, 松散, 中等压缩性, 均匀性不一, 工程性质不一, 主要以粘质粉土、粉质粘土为主, 拟建场地全场分布, 形成时间为近20年。

第(2)层: 层名砂质粉土, 层底埋深: 1.10m~2.00m, 层底高程: 2.58m~3.68m, 层厚: 0.70m~1.60m。地层描述: 灰色, 湿~很湿, 稍密~中密, 干强度中等, 中等压缩性, 低韧性, 摇摆反应慢, 无光泽。

第(3)层: 层名粉质粘土, 层底埋深: 4.10m~6.00m, 层底高程: -1.35m~0.63m, 层厚: 2.10m~4.50m。地层描述: 灰黄色, 软塑, 干强度中等, 中等压缩性, 中等韧性, 摇摆反应无, 切面光滑。

第(4)层: 层名砂质粉土, 层底埋深: 8.20m~9.30m, 层底高程: -4.51m~-3.57m, 层厚: 2.50m~5.00m。地层描述: 灰色, 很湿, 稍密~中密, 干强度中等, 中等压缩性, 低韧性, 摇摆反应慢, 无光泽。局部夹粉质粘土薄层。

第(5)层: 层名粉质粘土, 层底埋深: 8.70m~10.10m, 层底高程: -5.37m~-4.07m, 层厚: 0.40m~1.00m。地层描述: 灰黄色, 软塑, 干强度中等, 中等压缩性, 中等韧性, 摇摆反应无, 切面光滑。

第(6)层: 层名粉砂夹砂质粉土, 层底埋深: 15.00m~16.00m, 层底高程: -11.42m~-10.18m, 层厚: 5.40m~6.80m。地层描述: 青灰色, 饱和, 中密, 夹砂质粉土, 中密, 中等压缩性, 无光泽。

第(7)层: 层名粉质粘土, 层底埋深: 15.70m~16.80m, 层底高程: -12.22m~-10.91m, 层厚: 0.50m~1.00m。地层描述: 灰黄色, 软塑, 干强度中等, 中等压缩性, 中等韧性, 摇摆反应无, 切面光滑。

第(8)层: 层名砂质粉土夹粉砂, 层底埋深: 20.50m~22.10m, 层底高程:

-17.37m~-15.70m, 层厚: 4.00m~5.70m。地层描述: 灰色, 很湿, 中密, 夹粉砂, 中密, 干强度中等, 中等压缩性, 低韧性, 摇摆反应无, 无光泽。

第(9)层: 层名粉砂, 层底未钻穿, 层厚大于4.50m。地层描述: 青灰色, 饱和, 中密, 中等压缩性, 无光泽。

3.3 岩土物理力学性质指标

原位测试成果见图表部分6、7, 土工试验成果见图表部分8、9、10、11、12。

3.4 地下水

勘察揭示, 拟建场地地下水类型为孔隙型潜水, 主要赋存于层(2)~层(9)中。水位随季节与降水稍有变化。

地下水的补给来源主要是大气降水及邻近地段地表水, 地下水的排泄方式主要为自然蒸发, 径流缓慢。

勘察期间未发现存在对地下水和地表水的污染源。

勘察期间, 地下水初见水位标高为2.50m, 稳水位标高为2.40m, 水位标高在2.0~3.2m幅度内变化。近3~5年最高地下水水位为3.2m, 历史最高水位标高为3.5m。

注: 平面图及钻孔采用的坐标系为2000坐标系。详见《勘探点平面位置图》, 1985国家高程基准。钻孔柱状图中地下水水位为埋深。

3.5 地下水对工程的影响

场地孔隙潜水水位较高且呈季节性变化, 对基槽开挖有影响的是浅部土层中的孔隙潜水, 地下水对本工程施工有一定影响。场地浅部土层渗透性弱, 地下水位高, 含水量高, 地下水的渗流作用易导致涌水、涌砂等不良地质现象。对预制桩等挤土桩, 在粘性土中孔隙水压力不易消散, 产生挤土效应, 砂土中孔隙水压力易消散, 产生挤密作用。

3.6 不良地质现象

根据勘察结果, 场地内暂未发现不良地质现象。

另场地内未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

3.7 不良地质作用

场地内无滑坡、崩塌、岩溶、土洞和活动断裂等不良地质作用。

根据所收集的资料, 本区的地面沉降主要由过量开采地下水引起。近年, 有关部门已对抽取、使用地下水进行限制。该项目周边无工业供水井, 预测地面沉降不良地质作用对本工程的危险性极小。

3.8 特殊性岩土分析评价

根据本次勘察, 拟建场地存在特殊性岩土素填土。

场地范围内表层普遍分布有层(1)素填土层, 该填土层填龄短, 均匀性差, 工程性质差。本次工程建设时应将其全部挖除, 对工程基本无影响。

4 拟建场地工程地质、岩土工程评价

4.1 场地和地基的地震效应评价

4.1.1 区域地质、地震概貌

根据南通及邻近地区区域地质构造资料, 本区构造骨架主要是由泥盆系—三叠系下统所组成的北东向平行排列的褶皱和以西北向为主的断块作用形成的中生代断凸和断凹所构成; 在新构造分区上, 本区划分为华北平原沉降区的苏北滨海徐缓沉降区, 新构造运动总体上表现为大范围内的持续缓慢沉降和局部短暂的振荡上升的特点, 第四系松散沉积物厚度达260~400m。

根据南通及邻近地区区域地震地质资料, 本地区拟建场地位于长江下游—黄海地震带内, 近场区以小震活动为主, 地震活动的空间分布不均匀, 具有强度低, 频度高的特点, 震中多集中在南黄海海域及长江口附近。拟建场地及附近无深、大、活动断裂通过, 基底岩层稳定, 区域稳定性良好。

4.1.2 场地类别

场地勘察深度内场地土以软塑粉质粘土、稍密~中密粉土、中密粉砂等中软土为主。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)表4.1.3.1土的类型划分和剪切波速范围, 并结合南通地区经验, 场地内20米以浅各土层波速取值及等效剪切波速估算见表4.1.2.1。由表4.1.2.1可见, 根据场地20m以浅土层估算的平均等效剪切波速为173.17m/s(介于150m/s~250m/s间), 根据区域地质资料, 覆盖层厚度>50m, 按《南通市建设工程防治管理办法》(通正发<2009年39号文>)及《建筑抗震设计

规范》GB50011-2010规定。

土层等效剪切波速计算表

表 4.1.2.1

孔号	土层序号	土层名称	层厚 (m)	剪切波速 v_{si} (m/s)	土层类型	传播时间 $t_i=d_i/v_{si}$ (s)	计算深度 d_i (m)	等效剪切波速 v_{se} (m/s)
K1	(1)	素填土	0.5	128	软弱土	0.004	20	172.75
	(2)	砂质粉土	1	162	中软土	0.006		
	(3)	粉质粘土	4.5	152	中软土	0.030		
	(4)	砂质粉土	3	170	中软土	0.018		
	(5)	粉质粘土	0.5	152	中软土	0.003		
	(6)	粉砂夹砂质粉土	6	210	中软土	0.029		
	(7)	粉质粘土	1	152	中软土	0.007		
	(8)	砂质粘土夹粉砂	3.5	175	中软土	0.020		
G5	(1)	素填土	0.5	128	软弱土	0.004	20	173.06
	(2)	砂质粉土	1.4	162	中软土	0.009		
	(3)	粉质粘土	2.7	152	中软土	0.018		
	(4)	砂质粉土	4.5	170	中软土	0.026		
	(5)	粉质粘土	1	152	中软土	0.007		
	(6)	粉砂夹砂质粉土	5.4	210	中软土	0.026		
	(7)	粉质粘土	0.9	152	中软土	0.006		
	(8)	砂质粘土夹粉砂	3.6	175	中软土	0.021		
C11	(1)	素填土	0.4	128	软弱土	0.003	20	173.71
	(2)	砂质粉土	0.7	165	中软土	0.004		
	(3)	粉质粘土	3.7	152	中软土	0.024		
	(4)	砂质粉土	3.8	170	中软土	0.022		
	(5)	粉质粘土	0.9	152	中软土	0.006		
	(6)	粉砂夹砂质粉土	6	210	中软土	0.029		
	(7)	粉质粘土	1	152	中软土	0.007		
	(8)	砂质粘土夹粉砂	3.5	175	中软土	0.020		

4.1.3 抗震设计参数

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 附录 A, 本地区抗震设防烈度为 7 度, 设计地震分组为第二组, 根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015, 本地区 II

类场地条件下峰值加速度为 0.10g, 反应谱特征周期为 0.40s。根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008, 本工程为标准设防类(丙类)。本工程场地类别为 III 类, 场地基本地震动加速度可取 0.10g, 特征周期值依据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 第 8.2 条取 0.55s。

4.1.4 液化判别

本工程抗震设防烈度为 7 度, 按《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 规定, 对场地地下水水位以下的饱和粉土、粉砂进行液化判别, 初步判别 20m 内层 (2)、层 (4) ~ 层 (5)、层 (7) 有可能液化, 液化判别标准贯入临界锤击数按下式计算: $N_{cr} = N_0 \beta [1n(0.6d_s + 1.5) - 0.1d_w] (3/\rho_c)^{1/2}$, 地基土的液化指数按下式计算: $I_{LE} = \sum (1 - N_i / N_{cr i}) d_i W_i$ (说明: 1. 当粘粒含量百分率 ρ_c 不小于 10 时, 可直接判为不液化土; 2. 当粘粒含量百分率 ρ_c 小于 3 或为砂土时皆取 3; 3. 按《建筑物抗震设计规范》(GB50011-2010) 表 4.3.4 液化判别标准贯入锤击数基准值 N_0 取 7), 结果参见图表部分 11, 由图表部分 11 可知, 场地 20 米以浅土层为不液化土层, 本工程场地为非液化场地。

4.1.5 场地抗震地段划分

综上所述, 拟建场地暂未发现不良地质现象, 故本次工程勘察场地抗震地段划分为对抗震一般地段。

4.2 场地的稳定性和适宜性评价

本次勘察深度范围内, 拟建场地抗震地段划分为对抗震一般地段, 场地内无不良地质作用、因开采地下水引起的地面沉降逐步趋于稳定; 且本次勘察深度范围内, 各土层分布相对稳定, 力学性质较高的土层埋深适中, 分布稳定, 厚度较大。

根据《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ57-2012, 综上所述, 拟建场地基本稳定, 较适宜于本工程建设。

4.3 水(土)腐蚀性评价

4.3.1 建筑场地环境类别

场地上以粉质粘土、粉土、粉砂为主, 场地土层为弱~中透水土层, 根据地区经验场地土层平均含水量大于 30%, 按《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ208-2016 判定场地环境类别为 I c 类。

图 3.1-1 青华纳米岩土勘察报告(部分)

根据南通地区区域地质资料, 拟建场地覆盖层厚度 (d_{ov}) 不小于 200m, 为冲积相沉积物。根据本次钻孔揭示, 拟建场地勘察深度 (25.0m) 以内土层以粉土、粉砂、粉质粘土为主, 大致可分 9 个工程地质层, 现由上而下详述如下:

第(1)层: 层名素填土, 层底埋深: 0.30m~0.70m, 层底高程: 4.03m~4.51m, 层厚: 0.30m~0.70m。地层描述: 灰色, 松散, 中等压缩性, 均匀性不一, 工程性质不一, 主要以粘质粉土、粉质粘土为主, 拟建场地全场分布, 形成时间为近 20 年。

第(2)层: 层名砂质粉土, 层底埋深: 1.10m~2.00m, 层底高程: 2.58m~3.68m, 层厚: 0.70m~1.60m。地层描述: 灰色, 湿~很湿, 稍密~中密, 干强度中等, 中等压缩性, 低韧性, 摇振反应慢, 无光泽。

第(3)层: 层名粉质粘土, 层底埋深: 4.10m~6.00m, 层底高程: -1.35m~0.63m, 层厚: 2.10m~4.50m。地层描述: 灰黄色, 软塑, 干强度中等, 中等压缩性, 中等韧性, 摇振反应无, 切面光滑。

第(4)层: 层名砂质粉土, 层底埋深: 8.20m~9.30m, 层底高程: -4.51m~-3.57m, 层厚: 2.50m~5.00m。地层描述: 灰色, 很湿, 稍密~中密, 干强度中等, 中等压缩性, 低韧性, 摇振反应慢, 无光泽。局部夹粉质粘土薄层。

第(5)层: 层名粉质粘土, 层底埋深: 8.70m~10.10m, 层底高程: -5.37m~

-4.07m, 层厚: 0.40m~1.00m。地层描述: 灰黄色, 软塑, 干强度中等, 中等压缩性, 中等韧性, 摇振反应无, 切面光滑。

第(6)层: 层名粉砂夹砂质粉土, 层底埋深: 15.00m~16.00m, 层底高程: -11.42m~-10.18m, 层厚: 5.40m~6.80m。地层描述: 青灰色, 饱和, 中密, 夹砂质粉土, 中密, 中等压缩性, 无光泽。

第(7)层: 层名粉质粘土, 层底埋深: 15.70m~16.80m, 层底高程: -12.22m~-10.91m, 层厚: 0.50m~1.00m。地层描述: 灰黄色, 软塑, 干强度中等, 中等压缩性, 中等韧性, 摇振反应无, 切面光滑。

第(8)层: 层名砂质粉土夹粉砂, 层底埋深: 20.50m~22.10m, 层底高程: 4 -17.37m~-15.70m, 层厚: 4.00m~5.70m。地层描述: 灰色, 很湿, 中密, 夹粉砂, 中密, 干强度中等, 中等压缩性, 低韧性, 摇振反应无, 无光泽。

第(9)层: 层名粉砂, 层底未钻穿, 层厚大于 4.50m。地层描述: 青灰色, 饱和, 中密, 中等压缩性, 无光泽。

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 1300 m^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洲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。

根据青华纳米地勘报告，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

产品生产规模见表 4.1-1。主要原辅材料及能源消耗见表 4.1-2。

表 4.1-1 本项目生产规模

产品名称	产能 (t/a)	原料
氯化锂	2160	碳酸锂
		盐酸
一水氯化锂	420	一水氢氧化锂
		盐酸
氯化锂溶液	1200	碳酸锂
		盐酸
硫酸锂	320	碳酸锂
		硫酸
99.5%一水硫酸锂	509.89	碳酸锂
		硫酸
99%一水硫酸锂	1010.11	碳酸锂
		硫酸
硫酸锂溶液	1600	一水氢氧化锂
		硫酸
二水醋酸锂	300	一水氢氧化锂
		醋酸
醋酸锂溶液	1000	碳酸锂
		醋酸
溴化锂溶液	340	碳酸锂
		氢溴酸
硝酸锂	480	碳酸锂
		硝酸
硝酸锂溶液	240	一水氢氧化锂
		硝酸
钼酸锂	120	一水氢氧化锂
		氧化钼
钼酸锂溶液	300	一水氢氧化锂
		氧化钼
葡萄糖酸锂	100	一水氢氧化锂
		葡萄糖酸

乳清酸锂	100	一水氢氧化锂
		乳清酸
四硼酸锂	100	一水氢氧化锂
		硼酸
碘化钾	200	碘
		碳酸钾
		甲酸
碘化钠	300	碘
		氢氧化钠
		甲酸
碘化锂	200	碘
		氢氧化锂
		甲酸
三水碘化锂	200	氢氧化锂
		甲酸
		碘
碘化锂溶液	300	氢氧化锂
		甲酸
		碘

项目主要原辅材料及能源消耗情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 现有项目主要原辅材料及能源消耗

序号	名称	CAS 号	年用量 (t)	规格	包装方式	储存地点	运输方式
1	碳酸锂	554-13-2	4547.752	99%	袋装	仓库二 1F、2F、3F、4F	汽运
2	一水氢氧化锂	1310-66-3	1111.314	99%	袋装	仓库一	汽运
3	碳酸钾	584-08-7	597.746	99%	袋装	仓库二 4F	汽运
4	氢氧化钠	1310-73-2	196.017	99%	袋装	仓库一	汽运
5	硫酸	7664-93-9	1834.845	98%	储罐	室外储罐区、车间一、车间三	槽车
6	硝酸	7697-37-2	1055.717	50%	储罐	室外储罐区、车间一	槽车
7	甲酸	64-18-6	191.657	90%	储罐	车间一	槽车
8	碘	7553-56-2	1043.479	99%	袋装	仓库二 3F	汽运
9	醋酸	64-19-7	1381.731	36%	储罐	室外储罐区、车间二	槽车
10	氢溴酸	10035-10-6	1294.808	48%	桶装	仓库一	汽运

序号	名称	CAS号	年用量 (t)	规格	包装方式	储存地点	运输方式
11	氧化钼	1313-27-5	201.140	99%	袋装	仓库二 4F	汽运
12	葡萄糖酸	526-95-4	97.660	99%	袋装	仓库二 4F	汽运
13	乳清酸	65-86-1	86.834	99%	袋装	仓库二 4F	汽运
14	硼酸	10043-35-3	145.534	99%	袋装	仓库二 4F	汽运
15	盐酸	7647-01-0	7575.055	36%	储罐	室外储罐区、车间三	槽车
16	二氧化碳	124-38-9	484.106	/	储罐	室外储罐区	槽车
17	润滑油	/	2	/	桶装	五金仓库	汽运
18	柴油	68334-30-5	20	/	桶装	仓库一	槽车
类别	名称	名称规格	年消耗量	单位	备注		
能源	新鲜水	/	22650.94	t/a	来自当地自来水管网		
	电	380V/220V	840 万	kwh	电网		
	蒸汽	1MpaG	20000	t/a	由园区供给		

本项目各区域主体建、构筑物见表 4.1-3，主要生产设备见表 4.1-4。

表 4.1-3 企业各区域主体建、构筑物一览表

序号	主体工程组成	占地面积 (m ²)	主要用途
1	甲类车间	999	布置酒石酸系列产品生产线
2	丙类车间一	1024	布置其余产品生产线
3	丙类车间二	1115	预留
4	丙类车间三	978	
5	甲类原料仓库一	659	原料储存
6	丙类原料仓库二	752	
7	丙类成品仓库	705	成品储存
8	综合楼	606	办公等

表 4.1-4 全厂主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	产品
1	拆包机	-	1	车间三（氯化锂系列）
2	固体进料绞龙	5t/hr	4	
3	盐酸计量罐	Ø2400*3000mm	2	
4	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1	
5	合成釜	5000L	2	
6	一次浓缩釜	5000L	2	
7	冷凝器	40m ² /60m ²	3/2	
8	二次浓缩釜	5000L	4	
9	冷却釜	5000L	3	
10	压滤机	50m ²	1	

11	陶瓷膜过滤器	AYQ-TCM-12-2	1	
12	沉淀槽	20m ³	4	
13	隔膜泵	DN40	2	
14	输液泵	IHF65-50-160	1	
15	离心机	HR400-N	1	
16	母液槽	2m ³	1	
17	固体进料绞龙	5t/hr	1	
18	干燥锅	800L	4	
19	导热油炉	-	1	
20	热油循环泵	15m ³ /h H=20m	1	
21	高位导热油槽	1m ³	1	
22	低位导热油槽	2m ³	1	
23	冷却周转罐	1000L	20	
24	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1	
1	拆包机	-	1	
2	固体进料绞龙	5t/hr	1	
3	洗盐罐	5m ³	1	
4	离心机	HR400-N	1	
5	洗液槽	20m ³	3	
6	隔膜泵	DN40	12	
7	调浆池	20m ³	2	
8	碳化塔	16m ³	2	
9	换热器	20m ²	3	
10	压滤机	50m ²	1	
11	过滤器	袋式	1	
12	储罐	20m ³	1	
13	离子交换系统	2m ³	4	
14	热析罐	16m ³ 外盘管	2	
15	输液泵	IHF65-50-160	1	
16	离心机	HR400-N	1	
17	热水槽	5m ³	1	
18	热水泵	1.5m ³ /0.15mpa	1	
19	热析母液罐	20m ³	3	
1	拆包机	-	1	
2	固体进料绞龙	5t/hr	2	
3	硫酸计量罐	Ø1600*3000mm	2	
4	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1	
5	合成釜	5000L	2	
6	一次浓缩釜	5000L	2	

车间三（碳酸
锂系列）车间三（硫酸
锂系列）

7	冷凝器	40m ² /60m ²	1/4		
8	二次浓缩釜	5000L	4		
9	冷却釜	5000L	2		
10	过滤器	袋式	1		
11	压滤机	-	1		
12	隔膜泵	DN40	4		
13	沉淀槽	20m ³	4		
14	离心机	HR400-N	1		
15	母液槽	2m ³	1		
16	输液泵	IHF65-50-160	1		
17	双锥干燥机	2000L	2		
18	除尘器	袋式	1		
19	粉碎机	1t/hr	1		
20	包装机	1.5t/hr	1		
1	电梯	2t	1		车间三（氯化锂、硫酸锂系列共用）
2	蒸汽凝水罐	35m ³	4		
3	真空泵	WLW-300D	4		
4	缓冲罐	20m ³	2		
5	水泵	60m ³ /hr	2		
6	缓冲罐	2m ³	3		
7	粉碎机	1t/hr	1		
8	包装机	1.5t/hr	2		
9	拆包机	-	1		
10	除尘器	袋式	1		
1	加热室	200m ²	1	车间三（母液浓缩系统）	
2	分离室	DN2000	1		
3	除沫器	DN1200	1		
4	压缩机	4t/hr	1		
5	换热器	10m ²	3		
6	冷凝水罐	2m ³	1		
7	循环泵	1400m ³ /30m	1		
8	出料泵	32m/6.3m ³	2		
9	水泵	32m/6.3m ³	4		
10	稠厚器	5m ³	1		
11	离心机	-	1		
12	真空泵	230m ³ /h	1		
1	固体进料绞龙	5t/hr	1	车间二（醋酸锂系列）	
2	醋酸计量罐	Ø1800*1500mm	1		
3	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1		

4	合成釜	2000L	2		
5	一次浓缩釜	2000L	2		
6	冷凝器	40m ²	3		
7	二次浓缩釜	2000L	4		
8	冷却釜	2000L	2		
9	冷却结晶釜	2000L	2		
10	冷水机	TCAV-130	1		
11	过滤器	袋式	1		
12	压滤机	20m ²	1		
13	隔膜泵	DN40	4		
14	离心机	HR400-N	1		
15	母液槽	2m ³	1		
1	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1		车间二（溴化锂溶液）
2	合成釜	2000L	1		
3	一次浓缩釜	2000L	1		
4	冷凝器	40m ²	2		
5	二次浓缩釜（冷）	2000L	2		
6	冷却釜	2000L	1		
7	过滤器	袋式	1		
8	隔膜泵	DN40	2		
9	离心机	PSD800	1		
10	母液槽	2m ³	1		
1	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1	车间二（钼酸锂系列、四硼酸锂、葡萄糖酸锂、乳清酸锂共用）	
2	合成釜	2000L	1		
3	一次浓缩釜	2000L	1		
4	冷凝器	40m ²	2		
5	二次浓缩釜（冷）	2000L	2		
6	冷却釜	2000L	1		
7	过滤器	袋式	1		
8	隔膜泵	DN40	2		
9	离心机	PSB800	1		
10	母液槽	2m ³	1		
1	合成釜	2000L	1	车间一（碘化钾）	
2	一次浓缩釜	2000L	1		
3	二次浓缩釜（冷）	2000L	1		
4	冷却釜	2000L	1		
5	过滤器	袋式	1		
6	隔膜泵	DN40	1		
1	合成釜	2000L	1	车间一（碘化	

南通青华纳米材料有限公司土壤和地下水自行监测报告

2	一次浓缩釜	2000L	1	锂系列)
3	二次浓缩釜(冷)	2000L	1	
4	冷却釜	2000L	1	
5	过滤器	袋式	1	
6	隔膜泵	DN40	1	
1	合成釜	2000L	1	
2	一次浓缩釜	2000L	1	
3	二次浓缩釜(冷)	2000L	2	
4	冷却釜	2000L	1	
5	过滤器	袋式	1	
6	隔膜泵	DN40	1	车间一公用设备(碘系列)
1	甲酸计量罐	Ø2000*1500mm	1	
2	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1	
3	冷凝器	40m ²	2	
4	离心机	PSB1000	1	
5	母液槽	2m ³	1	
1	硝酸计量罐	Ø2000*1500mm	1	
2	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1	
3	合成釜	2000L	1	
4	一次浓缩釜	2000L	1	
5	冷凝器	40m ²	2	
6	二次浓缩釜(冷)	2000L	2	
7	冷却釜	2000L	1	
8	过滤器	袋式	1	
9	隔膜泵	DN40	1	
10	离心机	PSB1000	1	车间一(硫酸锂)
11	母液槽	2m ³	1	
1	硫酸计量罐	Ø2000*1500mm	1	
2	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	1	
3	合成釜	2000L	1	
4	一次浓缩釜	2000L	1	
5	冷凝器	40m ²	2	
6	二次浓缩釜	2000L	4	
7	冷却釜	2000L	1	
8	压滤机	20m ²		
9	隔膜泵	DN40	1	
10	离心机	HR400-N	1	
11	母液槽	2m ³	1	车间一公用设
1	双锥干燥机	2000L	4	

2	真空泵	WLW-200D	4	备（碘系列、硝酸锂、硫酸锂共用）
3	缓冲罐	1000L	4	
4	缓冲罐	500	1	
5	真空泵	WLW-150D	3	
1	喷淋泵	1.5m ³ /0.15mpa	3	罐泵区
2	输液泵	40m ³ /h 0.3Mpa	7	

4.2 企业总平面布置

目前本厂区平面布置为：厂区内由南北向的主干道一分为二，建、构筑物沿主干道东西两侧布置。东侧（由北向南）：甲类车间、原料仓库一、原料仓库二、综合楼；西部（由北向南）：丙类车间一、丙类车间二（预留）、丙类车间三（预留）、成品仓库；厂区西侧靠近围墙布置有（由北向南）：环保装置区、配电间、水泵房、消防冷却水池、雨水事故应急池。

厂区平面布置图见图 4.2-1。

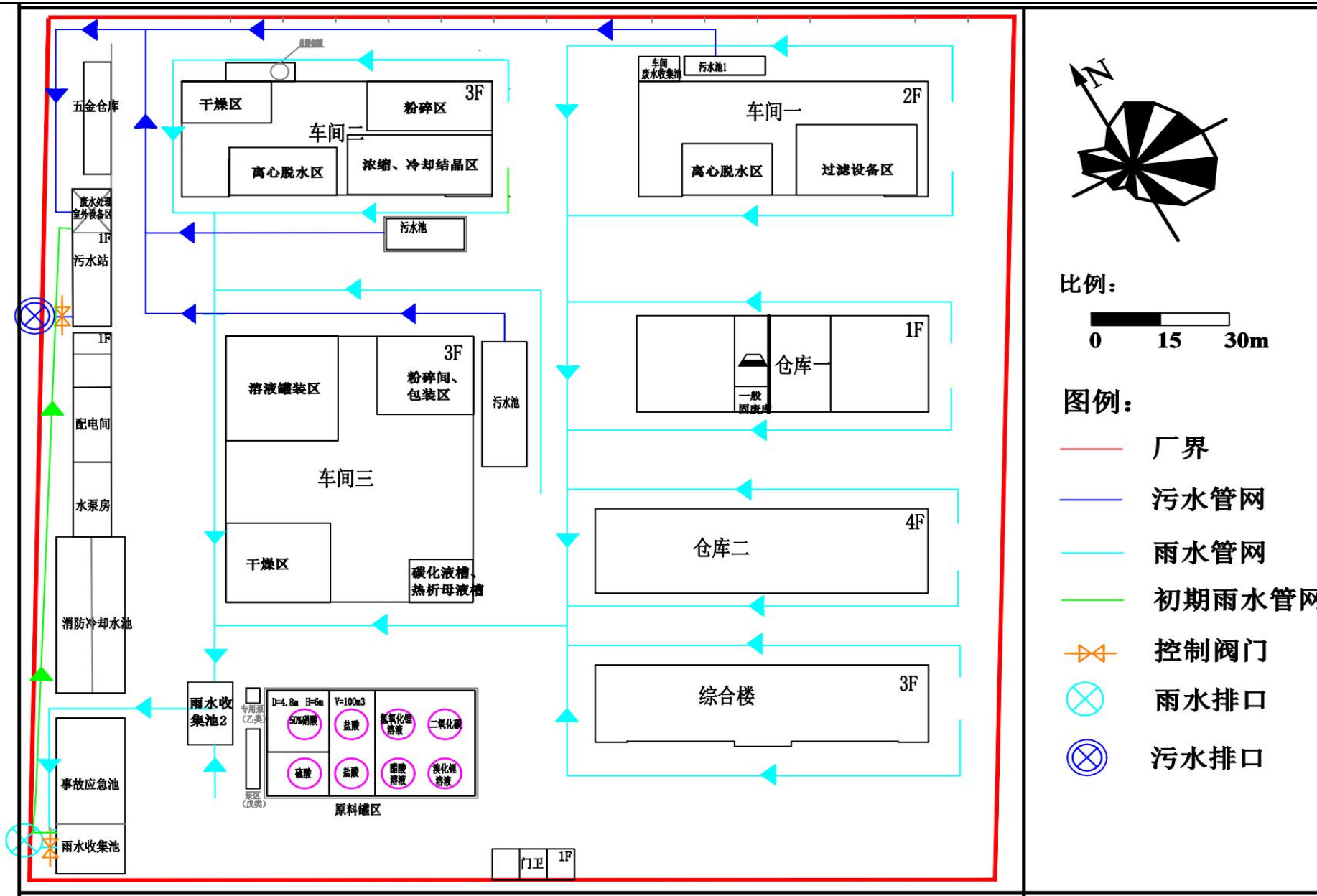


图 4.2-1 厂区平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施包括但不限于：

- (1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- (2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；
- (3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；
- (4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- (5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

表 4.3-1 本项目有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	废水收集池、废水区收集池、处理池、储罐区
2	散装液体转运与厂内运输	废水运输管道、化学品运输管道
3	货物的储存和传输	危险品仓库、成品仓库、原料仓库
4	生产区	生产车间
5	其他活动区	生产废水排水口、应急池、危废暂存仓库

项目生产过程中使用到的有毒有害及危险物质有盐酸、硫酸、硝酸、危险废物等。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

区域	重点区域/设施	涉及的有毒有害物质
生产区域	甲类车间	盐酸、硫酸、硝酸等
	合并后车间	盐酸、硫酸、硝酸等
三废处置区域	污水处理站	盐酸、硫酸、硝酸等
	危废仓库	蒸馏/精馏残液、离心残渣、废机油、废催化剂、水处理污泥等
储罐区	储罐区	盐酸、硫酸、硝酸等

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施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

重点场所及重点设施设备单元主要有：

- （1）涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- （2）涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- （3）涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- （4）贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- （5）三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

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。本次土壤和地下水识别的重点单元包括：甲类车间、合并后车间、储罐区、污水处理站、危废仓库、甲类仓库等。各区域现场踏勘图片见图 5.1-1。



生产区：生产过程中原辅材料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，并铺设环氧地坪，地面完好无破损裂痕。



储罐区：储罐区均设置有隔水围堰，地面完好无破损。



三废处置区：废水处理设施上方均已加盖，危废仓库存储的危险废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，并有防水防渗涂层，地面完好无破损裂痕。



仓储区：原辅材料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，并铺设环氧地坪，地面完好无破损裂痕。



事故及消防池：事故水及消防水可能对土壤和地下水产生污染，现场踏勘显示地面及墙体均硬化，完好无损。

图 5.1-1 现场踏勘图片见图

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。

重点单元应依据 HJ 1209-2021 标准要求进行分类，分为一类单元和二类单元。其中一类单元划分依据为内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元，二类单元分类依据为除一类单元外的其他重点监测单元。隐蔽性重点设备设施是指污染发生后不能及时发现或处理的重点设备设施，如地下、半地下或接地储罐、池体、管道等。

根据青华纳米平面布局和生产设备实施分布情况，将青华纳米划分为生产区、仓储区和废水处置区等三个重点监测单元，各重点监测单元清单见表 5.2-1。

表 5.2-1 重点监测单元清单

序号	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	
生产区	甲类车间西侧	生产车间	盐酸、硫酸、硝酸	pH 值、总石油烃 C10-C40、溴化物、总磷、溴酸盐、磷酸盐	121°2'27.729"E, 32°31'51.684"N	是	一类	土壤（甲类车间西侧）	121°2'26.851"E, 32°31'51.660"N
								地下水（甲类车间西侧）	121°2'26.851"E, 32°31'51.660"N
	合并后车间东	生产车间	盐酸、硫酸、硝酸	pH 值、总石油烃 C10-C40、溴化物、总磷	121°2'24.794"E, 32°31'51.074"N			土壤（合并后车间东）	121°2'25.422"E, 32°31'50.211"N
仓储区	储罐区南侧	原料储存	盐酸、硫酸、硝酸	pH 值、总石油烃 C10-C40、溴化物、总磷、溴酸盐、磷酸盐	121°2'24.002"E, 32°31'49.673"N	是	二类	土壤（储罐区南侧）	121°2'24.253"E, 32°31'49.209"N
								地下水（储罐区南侧）	121°2'24.253"E, 32°31'49.209"N
	原料仓库一（甲类库）南侧	原料储存	氢溴酸	pH 值、总石油烃 C10-C40、溴化物、总磷	121°2'27.237"E, 32°31'50.602"N			土壤（原料仓库一（甲类库）南侧）	121°2'27.604"E, 32°31'50.154"N
废水处理区	污水处理站北	污水处理	生产废水	pH 值、总石油烃 C10-C40、溴化物、总磷、溴酸盐、磷酸盐	121°2'23.288"E, 32°31'50.886"N	是	一类	土壤（污水处理站北）	121°2'24.215"E, 32°31'52.458"N
								地下水（污水处理站北）	121°2'24.215"E, 32°31'52.458"N
	污水处理站南（事故池附近）	污水处理	生产废水	pH 值、总石油烃 C10-C40、溴化物、总磷	121°2'23.288"E, 32°31'50.886"N			土壤（污水处理站南（事故池附近））	121°2'22.988"E, 32°31'50.398"N

5.3 关注污染物

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：

a) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- 1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- 2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

根据青华纳米《2024 年度土壤和地下水自行监测报告》：土壤 pH 为碱性，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 pH 为中性，污染物检测项目结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）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。特征因子苯乙烯、丙烯酰胺未检出。

为了更深入了解本地块土壤和地下水的环境质量，根据表 5.2-1 重点监测单元清单中各重点区域及涉及的有毒有害物质进行分析，结合青华纳米 2024 年度土壤和地下水自行监测结果，本年度土壤监测点的监测指标包括了 GB36600 表 1 基本项目+pH+总石油烃 C10-C40+溴化物+总磷。地下水监测井的监测指标包括 GB/T14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)+总石油烃 C10-C40+溴酸盐+磷酸盐。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测点的布设位置

青华纳米本年度自行监测计划参考 HJ 1209-2021 标准要求，深层土壤每三年监测一次，表层土壤每年监测一次。2024 年已对深层土壤进项监测，并根据要求建设了长期监测井。

根据标准要求，除下列情况监测方案不宜随意变更；

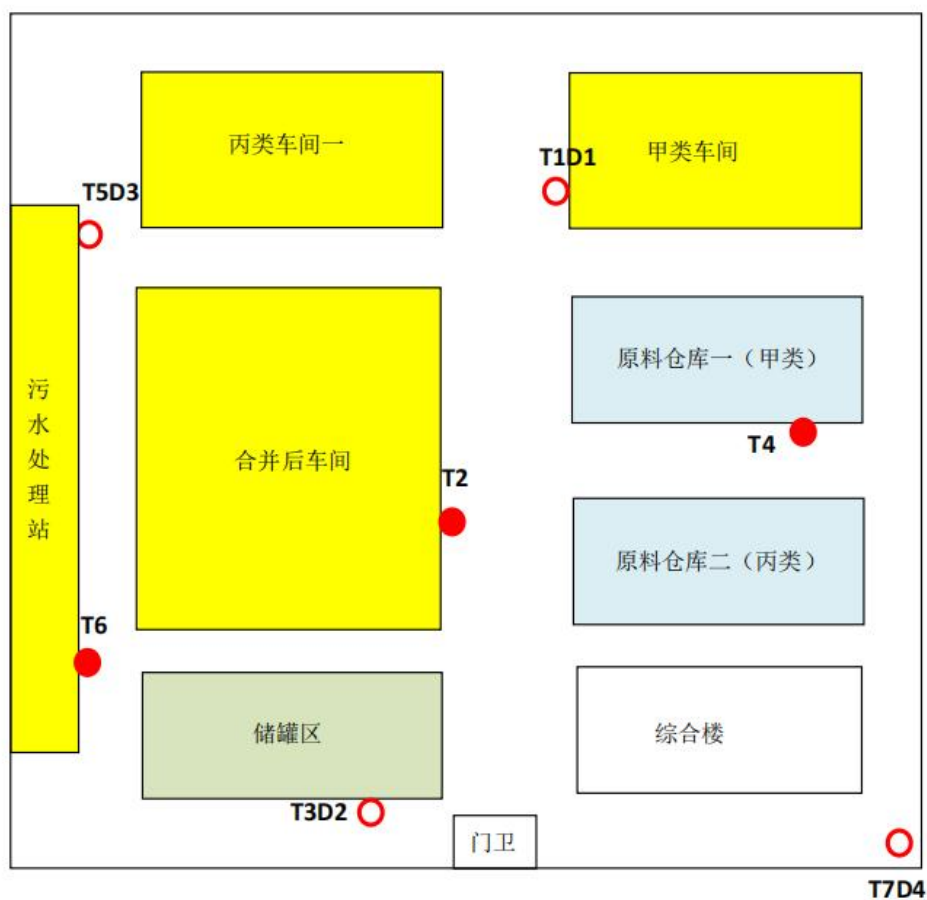
- ①国家相关法律法规或标准发生变化；
- ②企业的重点场所或重点设施设备位置、功能、生产工艺等发生变动；
- ③企业在原有基础上增加监测点位、监测指标或监测频次；

青华纳米不存在以上情况，因此依据标准要求本年度需要监测深层土和地下水，监测方案土壤和地下水点位保持不变。具体土壤和地下水点位布设情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤和地下水布点情况一览表

序号	名称	重点监测单元	单元类别	点位名称	点位编码	采样类别	说明
1	生产区	重点区域	一类单元	甲类车间西侧	T1D1	表层土+地下水	土壤 0-0.5m, 地下水井利旧
2				合并后车间东	T2	表层土	土壤 0-0.5m
3	仓储区	重点区域	二类单元	储罐区南侧	T3D2	表层土+地下水	土壤 0-0.5m, 地下水井利旧
4				原料仓库一（甲类库）南侧	T4	表层土	土壤 0-0.5m
5	废水处理区	重点区域	一类单元	污水处理站北	T5D3	表层土+地下水	土壤 0-0.5m, 地下水井利旧
6				污水处理站南（事故池附近）	T6	表层土	土壤 0-0.5m
7	对照点	/	/	厂区东南角	T7D4	表层土+地下水	土壤 0-0.5m, 地下水井利旧

根据青华纳米重点区域划分情况，本次土壤和地下水自行监测布点见图 6.2-1。



图例：
土壤和地下水监测点 ○
土壤监测点 ●

图 6.2-1 土壤和地下水布点图

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	重点单元	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	生产区	甲类车间西侧	同理论布点位置	在运输、投料、灌装过程中可能会出现原辅料、成品的泄露，因此确认该点位。	无
T2	生产区	合并后车间东	同理论布点位置	在运输、投料、灌装过程中可能会出现原辅料、成品的泄露，因此确认该点位。	无
T3	储罐区	储罐区南侧	同理论布点位置	在储存、运输过程中可能会出现泄露，因此确认该点位。	无
T4	储罐区	原料仓库一（甲类库）南侧	同理论布点位置	仓库内部存放化学品原辅料，在储存过程中，发生泄漏事故后对土壤造成污染概率大，因此确认该点位。	无
T5	废水处理区	污水处理站北	原料及成品库南	生产废水泄露等可能可能造成土壤和地下水污染，因此确认该点位	无
T6	废水处理区	污水处理站南（事故池附近）	同理论布点位置	生产废水泄露等可能可能造成土壤和地下水污染，因此确认该点位。	无
T7	对照点	厂区东南角	/	对照点	无

表 6.2-2 地下水点位布设原因分析

编号	重点单元	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	生产区	甲类车间西侧	同理论布点位置	在运输、投料、灌装过程中可能会出现原辅料、成品的泄露，因此确认该点位。	无
D2	储罐区	储罐区南侧	同理论布点位置	在储存、运输过程中可能会出现泄露，因此确认该点位。	无
D3	废水处理区	污水处理站北	同理论布点位置	生产废水泄露等可能可能造成土壤和地下水污染，因此确认该点位	无
D4	对照点	厂区东南角	同理论布点位置	对照点	无

6.3 各点位分析测试项目及选取原因

根据项目环评及实际生产情况分析,本项目所处置的原料污泥中主要污染物为各类有机物;根据 5.2 章节中个重点单元识别关注的污染物情况,本次土壤和地下水自行监测项目最终确定为:土壤:GB36600 表 1 基本项目+pH+总石油烃 C₁₀-C₄₀+溴化物+总磷;地下水:GB/T14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)+总石油烃 C₁₀-C₄₀+溴酸盐+磷酸盐。监测项目详见表 6.3-1。

表 6.3-1 土壤及地下水测试项目

年份	项目	类别	初步设定监测因子
2025 下半年	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 C ₁₀ -C ₄₀ 、溴化物、总磷
	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
		关注污染物	总石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、溴酸盐、磷酸盐
2025 下半年	地下水	关注污染物	pH 值、钠、碘化物、总石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、溴酸盐、磷酸盐

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

7.1.1 土壤

土壤具体采样位置，数量和深度见表 7.1.1-1。

表 7.1.1-1 土壤采样点位情况表

序号	名称	单元类别	点位名称	点位编码	采样深度	样品数量 (个)	经纬度
1	生产区	一类单元	甲类车间西侧	T1	0-0.5m	1	121°2'26.851"E, 32°31'51.660"N
2			合并后车间东	T2	0-0.5m	2 (包括 1 个平行样)	121°2'25.422"E, 32°31'50.211"N
3	储罐区	二类单元	储罐区南侧	T3	0-0.5m	1	121°2'24.253"E, 32°31'49.209"N
4			原料仓库一 (甲类库) 南侧	T4	0-0.5m	1	121°2'27.604"E, 32°31'50.154"N
5	废水处理区	一类单元	污水处理站北	T5	0-0.5m	1	121°2'24.215"E, 32°31'52.458"N
6			污水处理站南 (事故池附近)	T6	0-0.5m	1	121°2'22.988"E, 32°31'50.398"N
7	对照点	/	厂区东南角	T7	0-0.5m	1	121°2'27.150"E, 32°31'48.053"N

7.1.2 地下水

本年度青华纳米地下水具体采样位置，数量和深度见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 地下水采样点位情况表

序号	名称	单元类别	点位名称	点位编码	井深	样品数量 (个)	经纬度
1	生产区	一类单元	甲类车间西侧	D1	6m	1	121°2'26.851"E, 32°31'51.660"N
2	储罐区	二类单元	储罐区南侧	D2	6m	2 (包括 1 个平行样)	121°2'24.253"E, 32°31'49.209"N
3	废水处理区	一类单元	污水处理站北	D3	6m	1	121°2'24.215"E, 32°31'52.458"N
4	对照点	/	厂区东南角	D4	6m	1	121°2'27.150"E, 32°31'48.053"N

7.2 采样方法及程序

7.2.1 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 1 cm~2 cm 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 5 g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10 mL 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。

7.2.2 地下水

本次不新建地下水监测井，利用企业原有 4 口地下水监测井，地下水监测井的建设符合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等文件要求。

一、采样前洗井

样品采集前将进行洗井，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。

二、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

8.1.1 分析方法

表 8.1.1-1 土壤样品测试分析方法

序号	分析项目	分析及编号
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018
2	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
3	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
4	六价铬	《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	汞	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》HJ 680-2013
6	砷	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》HJ 680-2013
7	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
8	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
9	总磷	《土壤总磷的测定碱熔-钼锑抗分光光度法》HJ 632-2011
10	苯胺	《土壤和沉积物 13 种苯胺类和 2 种联苯胺类化合物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法 HJ1210-2021》HJ 1210-2021
11	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019
12	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
13	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
14	溴离子	《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》HJ84-2016

8.1.2 各点位监测结果

本次土壤和地下水自行监测项目共分析土壤样品 8 个，检测结果汇总见表 8.1.2-1。

表 8.1.2-1 土壤监测结果

监测项目	检出限	单位	监测点位							
			2025.06.13							
			T1	T2	T2 (平行)	T3	T4	T5	T6	T7
			0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m
pH	/	无量纲	8.28	8.56	8.36	8.40	8.67	8.79	9.07	8.98
铜	1	mg/kg	9	8	8	8	7	8	8	9
镍	3	mg/kg	21	20	19	22	16	19	18	19
六价铬	0.5	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	0.01	mg/kg	4.59	4.08	4.12	4.09	4.30	4.10	4.36	3.70
汞	0.002	mg/kg	0.018	0.021	0.019	0.016	0.016	0.036	0.017	0.027
铅	0.1	mg/kg	19.0	16.6	17.4	17.5	15.8	15.9	16.8	15.3
镉	0.01	mg/kg	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02
总磷	10.0	mg/kg	677	405	405	460	512	204	578	384
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	6	mg/kg	ND	8	8	ND	7	ND	12	9
苯胺	2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

监测项目	检出限	单位	监测点位							
			2025.06.13							
			T1	T2	T2 (平行)	T3	T4	T5	T6	T7
			0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	1.0	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	1.0	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	1.0	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	1.5	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.1	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	1.3	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	1.9	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	1.3	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	1.4	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

监测项目	检出限	单位	监测点位								
			2025.06.13								
			T1	T2	T2 (平行)	T3	T4	T5	T6	T7	
			0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
对, 间二甲苯	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	1.1	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	1.5	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴离子	0.016	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

8.1.3 监测结果分析

本次调查共分析土壤样品 8 个，具体检出情况描述如下：

pH 值：该场地土壤的 pH 值范围在 8.28-9.07 之间，土壤酸碱度基本呈碱性；

重金属和无机物：本次地块 7 个点位中，六价铬未检出，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%，检出限远低于《土壤环境质量建设用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 40mg/kg、最小值未检出，远低于《土壤环境质量建设用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。

特征因子：项目特征因子总磷最大值为 677mg/kg；溴离子均未检出。

8.2 地下水监测结果

8.2.1 分析方法

表 8.2.1-1 地下水样品测试分析方法

序号	污染物项目	分析及编号
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020
2	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
3	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
4	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
5	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
6	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
7	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
8	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014
9	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014
10	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014
11	铅	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）3.4.7.4 国家环境保护总局 2002 年 3.4.7.4 石墨炉原子吸收法
12	镉	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）3.4.7.4 国家环境保护总局 2002 年 3.4.7.4 石墨炉原子吸收法
13	色度	《地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的测定 铂-钴标准比色法》DZ/T 0064.4-2021

序号	污染物项目	分析方法及编号
14	臭	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2023
15	浊度	《水质 浊度的测定》HJ 1075-2019
16	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法第4部分：感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2023
17	总硬度	《地下水水质分析方法 第15部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T 0064.15-2021
18	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 0064.92021
19	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法》（试行）HJ/T 342-2007
20	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB 11896-1989
21	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
22	耗氧量	《地下水水质分析方法 第68部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》 DZ/T 0064.68-2021
23	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009
24	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-1987
25	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
26	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
27	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-1987
28	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021
29	碘化物	《水质 碘化物的测定离子色谱法》HJ 778-2015
30	六价铬	《地下水水质分析方法第17部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021
31	氰化物	《地下水水质分析方法第52部分：氰化物的测定吡啶-吡啶酮分光光度法》 DZ/T 0064.52-2021
32	溴离子	《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 《生活饮用水标准检验方法第10部分：消毒副产物指标》 GB/T 5750.10-2023
33	磷酸根	《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 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局2002年,钼锑抗分光光度法
34	可萃取性石油烃	《水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法》HJ 894-2017
35	氯仿	《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
36	四氯化碳	《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
37	苯	《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
38	甲苯	《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

8.2.2 各点位监测结果

本次土壤和地下水自行监测项目共分析地下水样品5个，检测结果汇总见表8.2.2-1。

表 8.2.2-1 地下水监测结果

监测项目	检出限	单位	监测点位				
			2025.06.13				
			D1	D2	D2 (平行)	D3	D4
pH	/	无量纲	7.4	7.2	7.2	7.3	7.0
铜	0.006	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
锌	0.009	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
铁	0.01	mg/L	ND	0.02	0.02	0.02	ND
锰	0.01	mg/L	0.07	ND	ND	0.07	0.72
铝	0.009	mg/L	0.069	0.083	0.084	0.054	0.109
钠	0.03	mg/L	250	342	338	297	1.24×10 ³
砷	0.3	μg/L	3.7	24.6	25.8	6.0	7.8
汞	0.04	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
硒	0.4	μg/L	0.8	0.9	1.0	1.1	0.7
铅	1	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
镉	0.1	μg/L	0.2	ND	ND	ND	1.2
色度	5	度	ND	ND	ND	ND	ND
臭	/	/	无	无	无	无	无
浊度	0.3	NTU	1.1	7.1	7.3	1.4	1.6
肉眼可见物	/	/	无	无	无	无	无
总硬度	0.80	mg/L	286	183	180	180	710
溶解性总固体	/	mg/L	1.25×10 ³	1.36×10 ³	1.35×10 ³	1.23×10 ³	4.63×10 ³
硫酸盐	2	mg/L	115	102	103	88	47
氯化物	10	mg/L	380	531	529	461	2.49×10 ³
阴离子表面活性剂	0.05	mg/L	0.143	0.089	0.084	0.175	0.216
耗氧量	0.4	mg/L	3.4	5.2	5.4	5.0	6.2
氨氮	0.025	mg/L	1.13	0.401	0.386	0.907	0.177
亚硝酸盐氮	0.003	mg/L	0.045	0.008	0.009	0.480	0.017
硝酸盐氮	0.08	mg/L	0.22	0.47	0.47	0.90	2.99
挥发酚	0.0003	mg/L	0.0094	0.0075	0.0074	0.0056	0.0090
氟化物	0.05	mg/L	1.32	2.58	2.48	1.96	0.57
硫化物	0.003	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
碘化物	0.002	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	0.001	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	0.001	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
溴离子	0.016	mg/L	ND	ND	ND	ND	40.8
磷酸根	0.051	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
可萃取性石油烃	0.01	mg/L	0.19	0.04	0.05	ND	ND
氯仿	1.4	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	1.5	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
苯	1.4	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	1.4	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND

8.2.3 监测结果分析

地下水监测结果分析：

本项目共采集 5 个地下水样品（其中含平行样 1 个），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（微生物、放射性指标除外）以及总石油烃 C10-C40、溴酸盐、磷酸盐。

本次调查共分析的 5 个地下水样品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 7-7.4，属于中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；35 项常规因子中铜、锌、汞、铅、色度、硫化物、碘化物、六价铬、氰化物、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯均未检出；其中有检出部分除钠（D4 点位）、溶解性总固体（D4 点位）、氯化物（D1~D4 点位）、氟化物（D2 点位）符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准外，其他因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。特征因子溴离子最大值为 40.8mg/L，磷酸盐未检出，可萃取性石油烃最大值为 0.19mg/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、检测报告均由上半年江苏绿泰检测科技有限公司进行实施，下半年江苏微谱检测技术有限公司进行实施。

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。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 CMA221012340728）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。

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。



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

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，方案递交南通青华纳米材料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、流转、制备与分析的质量保证与控制

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：用刮刀剔除约 1 cm~2 cm 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 5 g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10 mL 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 10 cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10 cm，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°C 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。
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	250mL	洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，

检测项目	采样容器	保存方法	采样量	容器洗涤
		2		(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°C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°C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3mlEDTA,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°C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°C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°C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°C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
	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

南通青华纳米材料有限公司土壤和地下水自行监测报告

	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：

本次调查地块 7 个点位中污染物检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 及表 2 中第二类用地风险筛选值；项目特征因子总磷最大值为 677mg/kg；溴离子均未检出。

地下水样品 pH 范围为 7-7.4，属于中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；35 项常规因子中铜、锌、汞、铅、色度、硫化物、碘化物、六价铬、氰化物、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯均未检出；其中有检出部分除钠（D4 点位）、溶解性总固体（D4 点位）、氯化物（D1~D4 点位）、氟化物（D2 点位）符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准外，其他因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。特征因子溴离子最大值为 40.8mg/L，磷酸盐未检出，可萃取性石油烃最大值为 0.19mg/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。

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）公司下半年安排了 2 次地下水监测，但四口地下水均无水样，建议企业尽快在 2025 年上半年重新安排检测；

（4）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。

10.3 不确定性分析

本次调查中，存在以下不确定性：

（1）由于浅层地下水流向可能受季节、降雨量、附近地表水等环境因素的影响，

故不排除地下水流向随着环境因素的变化而变化。若本场地水文条件发生变化，场地外地下水中的污染物可能向本场地中迁移，同时会影响该地块土壤环境质量。因此，本次调查土壤与地下水分析结果仅代表特定时期场地内存在的特定情况，无法预料到场地土壤与地下水将来的环境状况。

（2）鉴于南通青华纳米材料有限公司是在产企业，本次调查是在企业未停产的情况下开展的。鉴于厂区仍在生产，因此本次场地环境现状调查仅体现此次现场采样工作时间点为止的场地环境状况。

10.4 建议

（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

附件 2 检测报告

附件 3 其他相关资料