

吴都路与瑞景道交叉口西南侧地块  
(规划新城高中地块)  
土壤污染状况调查报告

委托单位：无锡市自然资源和规划局无锡经济开发区分局

编制单位：江苏润环环境科技有限公司

二〇二二年八月

## 摘 要

调查地块位于江苏无锡经济开发区华庄街道龙渚社区，吴都路与瑞景道交叉口西南侧，东至瑞景道、南至和风路、西至永信路、北至吴都路，地块中间规划一条薛古路将地块划分为薛古路以北 A 块(占地约 81243.5m<sup>2</sup>)和薛古路以南 B 地块(占地约 56828m<sup>2</sup>)，总占地面积约 138071.5m<sup>2</sup>。根据无锡市自然资源和规划局出具的新城高中规划选址示意图，后期地块规划为新城高中用地。按照《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)，该地块属公共管理与公共服务用地(A)中的中小学用地(A33)。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)，中小学用地(A33)属于第一类用地。

调查小组通过资料收集、现场踏勘以及人员访谈进行了第一阶段土壤污染状况调查。第一阶段调查结果表明本次调查地块(A 块和 B 块)历史上有企业无锡维科通风机械有限公司、无锡市滨湖区华庄华顺彩钢夹心板厂、无锡梦娇服饰绣品有限公司、无锡凯旋市政工程有限公司、江苏凤凰画材科技股份有限公司、无锡华友塑料制品厂、江苏华苏重工机械有限公司、无锡罗达克家用制品有限公司、无锡太湖铝窗有限公司、无锡市长城供热设备厂、无锡万达纺织印染机械有限公司，企业产生的重金属(锰、铝等)、总石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、氰化物、氟化物、甲基叔丁醚、丙烯腈、丙烯酸、丁二烯等污染物可能通过淋溶及重力作用渗入土壤，并通过地下水流运移，对地块土壤和重金属产生污染；地块周边有垃圾转运站、设备制造业、金属制品业、电气机械和器材制造业、纺织业、批发业、机动车、电子产品和日用产品修理业、文教和工美、体育和娱乐用品制造业等 35 家企业，所产生的重金属、挥发性有机物和石油烃等污染物可能对调查地块土壤和地下水产生污染；以上识别出重金属(锰、铝等)、氰化物、氟化物、挥发性有机物、甲基叔丁基醚、丙烯酸甲酯、半挥发性有机物、石油烃、丙烯腈、丙烯酸、1, 3-丁二烯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯等污染物；因此，基于以上调查结果需要对本地块开展第二阶段土壤污染状况调查工作以确定地块内潜在污染情况。

根据第一阶段调查结果，本次地块调查使用专业判断布点法：在重点调查区域(厂区范围内)按照 40m×40m 绘制网格的方式进行布点并根据厂区布局进行调整，在一般调查区域(居民住宅、农田和道路区域)验证性布设土壤采样点位；在地块内企业密集分布区域布设地下水点位 5 个、在历史居民住宅区域验证性布设地下水点位 1 个；在调

查地块西侧设置对照点土壤和地下水 DW1，同时考虑到调查地块面积较大，在东侧历史空区域布设土壤和地下水对照点 DW2；在地块内徐仙桥河段布设 2 个地表水采样点和 2 个底泥采样点。

检测结果表明：土壤和底泥污染物含量均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值，锰和氟化物未超过《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）的一类用地风险控制值；铝未超过【EPA 标准】2020.5 EPA RSLs 中居住用地标准值，地下水样品检测指标含量未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水质标准。地表水样品符合《地表水质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准，其中溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂检测指标含量符合 IV 类水质标准。

综上，调查地块土壤和地下水无明显污染情况，调查地块不属于污染地块，土壤和地下水环境状况可以接受，可以作为规划新城高中用地进行开发利用。

## 一、前言和概述

### 1.1 前言

调查地块位于江苏无锡经济开发区华庄街道龙渚社区，吴都路与瑞景道交叉口西南侧，东至瑞景道、南至和风路、西至永信路、北至吴都路，调查地块中间规划建设一条薛古路将地块划分为薛古路以北 A 块（占地约 81243.5m<sup>2</sup>）和薛古路以南 B 块（占地约 56828m<sup>2</sup>），总占地面积约 138071.5m<sup>2</sup>。根据无锡市自然资源和规划局出具的新城高中规划选址示意图，该地块后期规划为新城高中用地。按照《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块属公共管理与公共服务用地（A）中的中小学用地（A33）。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），中小学用地（A33）属于第一类用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）第五十九条：“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。”据此，无锡市自然资源和规划局无锡经济开发区分局委托我单位组织开展该地块土壤污染状况调查工作。

### 1.2 概述

#### 1.2.1 调查的目的和原则

##### 1.2.1.1 调查目的

（1）通过对地块及周边地块进行资料收集、现场踏勘、人员访谈和环境状况调查，明确地块中潜在污染物种类。

（2）根据地块现状及未来土地利用的要求，通过采样方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估等过程分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要开展进一步的详细调查和风险评估。

（3）为该地块未来利用方向的决策提供依据。

##### 1.2.1.2 调查原则

本项目土壤污染状况初步调查工作遵循以下原则：

###### （1）针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块

的环境管理提供依据。

### （2）规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

### （3）可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

## 1.2.2 调查依据

### 1.2.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日，第十三届全国人大常委会第五次会议通过，2019年1月1日起施行）；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修订并施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，2018年1月1日起施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订，2020年9月1日起施行）；

（7）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；

（8）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；

（9）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（原环保部第42号令）。

### 1.2.2.2 地方法规与政策文件

（1）《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发[2016]169号）；

（2）《市政府关于印发无锡市土壤污染防治工作方案的通知》（2017年3月28日）；

(3) 关于印发《无锡市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审办法（试行）》的通知（锡环土[2020]1号）；

(4) 《江苏省土壤污染防治条例》（自2022年9月1日起施行）；

(5) 《省生态环境厅关于征求〈江苏省建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审工作指南〉等三个文件意见的函》（苏环便函[2022]665号）。

### 1.2.2.3 导则、规范及标准

(1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；

(2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

(4) 关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告（2017年12月14日）；

(5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

(6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；

(7) 《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

(8) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019年9月）；

(9) 《原状土取样技术标准》（JBJ89-92）；

(10) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2009）；

(11) 《江苏省岩土工程勘察规范》（DGJ32/TJ208-2016，2016年10月1日起实施）；

(12) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

(13) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

(14) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62号）；

(15) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；

(16) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

### 1.2.2.4 其他依据

（1）《和风路以北、惠前路以西、瑞景道以东（龙渚 2 号、3 号地块）土壤污染状况调查岩土工程勘察报告》（HK-20210318）。

### 1.2.3 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），建设用地土壤环境调查一般包括三个阶段（见图 1.1-1）。本次调查属于地块土壤污染状况调查中的第一阶段和第二阶段中的初步采样分析阶段。

#### 1.2.3.1 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，主要目的是了解地块内及周围 500 m 范围内当前和历史上企业生产情况、污染物产生及污染治理措施情况，判断该地块是否存在潜在污染源。对于潜在的污染源，则识别可能存在的污染物，以确定进一步调查工作需要关注的目标污染物和污染区域。

第一阶段主要完成以下工作内容：

##### （1）资料收集与分析

通过资料查阅，收集地块所在区域的自然社会信息、历史使用情况、企业生产情况、地块规划资料和相邻区域利用情况。

##### （2）现场踏勘

现场踏勘范围包括地块内部及周围区域，了解地块及周围区域现状情况。重点了解地块内建（构）筑物分布、主要涉及的生产工艺、化学品和废弃物储存和使用情况、现场污染迹象、地上/地下储罐和管线分布情况等，并对周围可能受影响的居民区、商业区等公共场所进行踏勘。

##### （3）人员访谈

访问熟悉地块状况的相关人员，访谈内容包括信息补充和已有资料的考证（如是否存在工业企业、原辅材料化学品储存/泄露情况和废物管理情况等）。

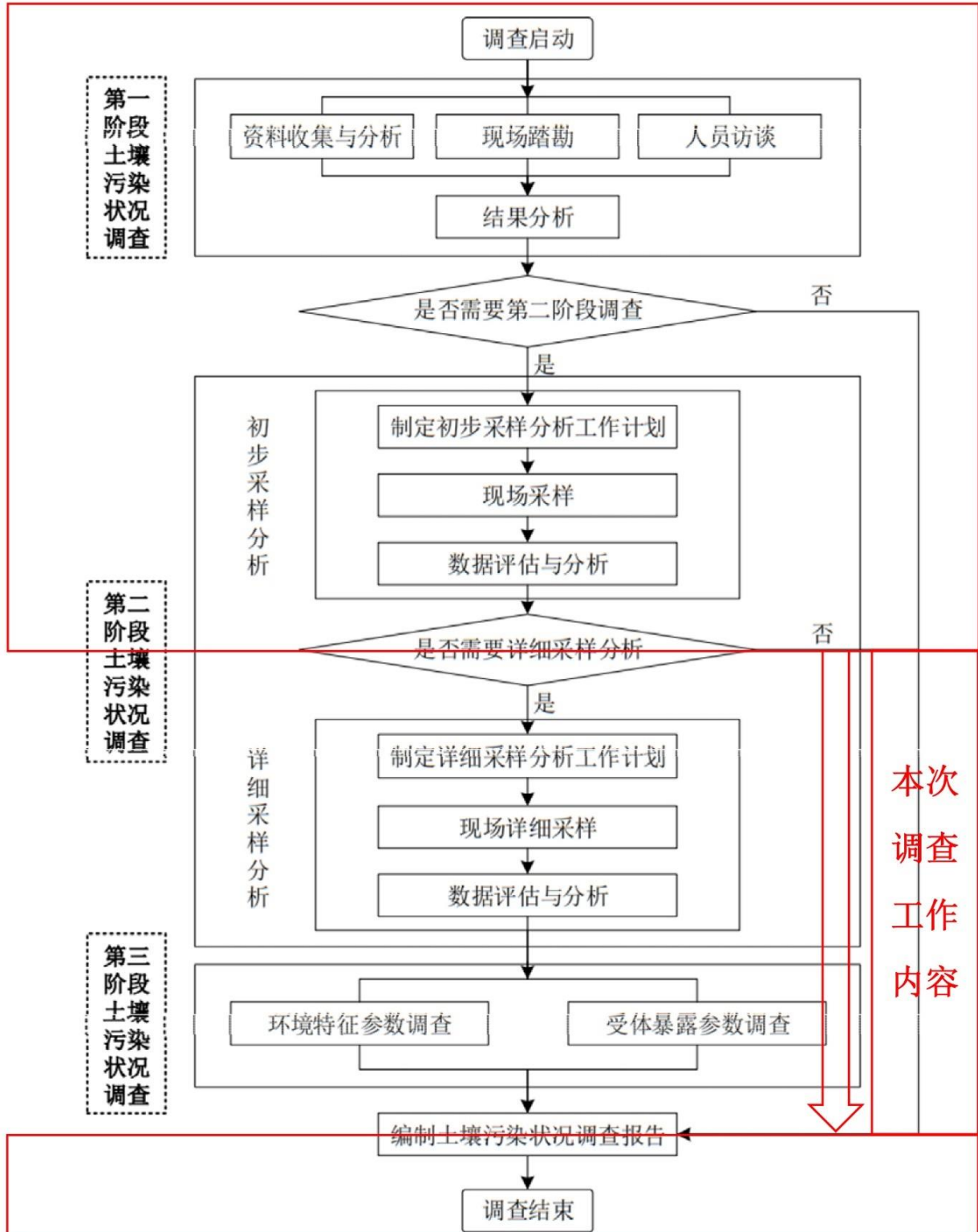


图 1.1 - 1 土壤污染状况调查的工作内容与程序



### 1.2.3.2 第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析

第二阶段调查以制定采样计划、样品采集与分析为主，分析地块内土壤及地下水的污染物种类以及其是否会对人体健康和生态环境带来潜在风险，为地块环境管理提供依据。

#### （1）制定采样计划

在对已经掌握的地块信息进行核查，确保所有信息的真实性和适用性的前提下，综合分析第一阶段收集所得资料，制定采样分析工作方案。确定监测介质、监测指标、设计点位，并且制定现场工作组织计划。

#### （2）现场采样及样品分析

根据采样计划进行现场状况调查，采用 Geoprobe 专用土壤取样设备进行土壤钻头取样、地下水监测经构筑及采样。所收集到的土壤和地下水样品委托江苏光质检测科技有限公司（具有 CMA 资质）进行监测分析。

#### （3）数据检测评估

将实验室数据对照土壤风险筛选值及地下水质量标准限值，评价污染风险，给出结论，并为地块后续的环境管理及规划工作提出建议。

## 二、地块概况

### 1、地块位置、面积、现状用途和规划用途

#### 2.1 地块位置



图 2.1-1 调查地块地理位置图

调查地块地理位置见图 2.1-1 所示。调查地块位于江苏无锡经济开发区华庄街道龙渚社区，吴都路与瑞景道交叉口西南侧，东至瑞景道、南至和风路、西至永信路、北至吴都路，地块中心坐标为东经 120.32986164°，北纬 31.48779273°。

#### 2.2 地块面积

根据无锡市自然资源和规划局出具的新城高中规划选址示意图，该地块后期规划为新城高中用地，地块分为薛古路以北 A 块（占地约 81243.5m<sup>2</sup>）和薛古路以南 B 块（占地约 56828m<sup>2</sup>），总占地面积约 138071.5m<sup>2</sup>。调查范围图见图 2.1-2，调查边界拐点坐标见表 2.1-1。



图 2.1-2 调查范围示意图

表 2.1-1 调查地块拐点坐标一览表

地块	序号	经纬度坐标 (°)		国家 2000 坐标 (m)	
		东经	北纬	X	Y
A 块	1	120.327905	31.489629	40531155.25	3485307.83
	2	120.328090	31.489612	40531172.84	3485306.06
	3	120.330638	31.490115	40531414.75	3485362.53
	4	120.330881	31.489821	40531437.94	3485330.05
	5	120.331641	31.487739	40531510.88	3485099.38
	6	120.328362	31.487197	40531199.51	3485038.37
B 块	7	120.328413	31.486972	40531204.42	3485013.40
	8	120.331696	31.487525	40531516.18	3485075.60
	9	120.332184	31.486103	40531563.04	3484918.12
	10	120.332083	31.485985	40531553.39	3484905.01
	11	120.328839	31.485390	40531245.40	3484838.14
	12	120.328684	31.485504	40531230.60	3484850.70

### 2.3 地块现状用途

2022 年 6 月调查期间，调查地块 A 块：地块内中间有徐仙桥河（西北至东南走向），徐仙桥河以西原无锡维科通风机械有限公司（部分）、无锡市滨湖区华庄华顺彩钢夹心板厂、无锡梦娇服饰绣品有限公司、货运码头和徐仙桥居民住宅均已拆除；徐仙东侧的江苏凤凰画材科技股份有限公司厂区仅剩余厂区西南侧的两栋楼未拆除（现为龙渚社区

办公楼，历史上为江苏凤凰画材科技股份有限公司办公楼和样品展示楼），无锡凯旋市政工程有限公司仅剩余 1 栋宿舍楼未拆除完全，无锡华友塑料制品厂已停产未拆迁；无锡华友塑料制品厂南侧原龙渚社区卫生服务中心（已停用）未拆除，地块内南侧徐仙桥和朱黄上居民住宅均已拆除，现为拆迁空地，并覆盖有防尘网，地块南侧中间区域为废弃龙渚居民健身广场；地块南侧有东西走向的内部道路；地块内不规则生长树木（主要为香樟）。

B 块：北侧中间区域为部分为徐仙桥河，东侧和中间部分区域主要为空地，南侧无锡市华苏重工机械有限公司已拆除，地块西侧无锡罗达克家用制品有限公司已拆除，无锡太湖铝窗有限公司均已拆除仅剩余门卫室，拆迁空地均覆有防尘网；地块西侧有老苏锡路穿过。

## 2.4 地块规划用途

根据无锡市自然资源和规划局出具的新城高中规划选址示意图，该地块后期规划为新城高中用地。按照《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块属公共管理与公共服务用地（A）中的中小学用地（A33）。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），中小学用地（A33）属于第一类用地。地块中间规划建设一条薛古路将地块划分为薛古路以北 A 块（占地约 81243.5m<sup>2</sup>）和薛古路以南 B 块（占地约 56828m<sup>2</sup>），总占地面积约 138071.5m<sup>2</sup>。新城高中项目规划选址示意图见图 2.1-4。

表 2.1-2 调查区域用地指标

地块名称	用地代码	用地性质	用地面积（m <sup>2</sup> ）	总用地面积（m <sup>2</sup> ）
规划新城高中地块	A 块	中小学用地（A33）	81243.5	138071.5
	B 块	中小学用地（A33）	56828	

### 3、结果和评价

#### 3.1 分析检测结果

##### 3.1.1 土壤中污染物检出情况

根据无锡市自然资源和规划局出具的新城高中规划选址示意图，该地块后期规划为新城高中用地。按照《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块属公共管理与公共服务用地（A）中的中小学用地（A33）。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），中小学用地（A33）属于第一类用地，因此采用 GB36600-2018 第一类用地筛选值作为土壤检出污染物评价标准。

地块初步采样分析在地块内布设土壤采样点位 52 个，送检土壤样品 208 个（不含平行样和对照点），对土壤样品 pH 值、砷、六价铬、镉、铜、铅、镍、汞、锰、铝、氟化物、氟化物、挥发性有机物、甲基叔丁基醚、丙烯酸甲酯、半挥发性有机物、可萃取性石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、丙烯腈、丙烯酸、1, 3-丁二烯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯等污染物进行检测分析。

地块土壤主要检出污染物筛选值见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 土壤主要检出污染物评价标准（单位：mg/kg）

序号	评价指标	CAS 号	筛选值	筛选值来源
1	pH（无量纲）	/	/	/
2	砷	7440-38-2	20	GB36600-2018 第一类用地筛选值
3	镉	7440-43-9	20	
4	六价铬	18540-29-9	3	
5	铜	7440-50-8	2000	
6	铅	7439-92-1	400	
7	汞	7439-97-6	8	
8	镍	7440-02-0	150	
9	锰	7439-96-5	2.57×10 <sup>3</sup>	
10	铝	7429-90-5	7.7×10 <sup>4</sup>	【EPA 标准】2020.5 EPA RSLs
11	氟化物	16984-48-8	1.94×10 <sup>3</sup>	GB36600-2018 第一类用地筛选值
12	氯乙烯	75-01-4	0.12	
13	顺式-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	
14	三氯乙烯	79-01-6	0.7	
15	苯并(a)蒽	56-55-3	5.5	
16	蒽	218-01-9	490	
17	苯并(b)荧蒽	205-99-2	5.5	

序号	评价指标	CAS号	筛选值	筛选值来源
18	苯并(k)荧蒽	207-08-9	55	
19	苯并(a)芘	50-32-8	0.55	
20	茚并(1, 2, 3-cd)芘	193-39-5	5.5	
21	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	826	

对主要指标检测结果进行统计分析，主要检出因子统计结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 土壤样品检出因子检测结果统计表（单位：mg/kg）

序号	检出因子	送检个数	检出个数	检出率	最小值	最大值	筛选值	超标个数	超标率
1	pH (无量纲)	208	208	100%	6.70	8.86	/	/	/
2	砷	208	208	100%	2.35	18.6	20	0	0.00%
3	镉	208	208	100%	0.01	0.90	20	0	0.00%
4	六价铬	208	1	100%	ND	1.4	3	0	0.00%
5	铜	208	208	100%	10	49	2000	0	0.00%
6	铅	208	208	100%	3.3	97.7	400	0	0.00%
7	汞	208	208	100%	0.006	0.309	8	0	0.00%
8	镍	208	208	100%	11	81	150	0	0.00%
9	锰	208	208	100%	119	2.49×10 <sup>4</sup>	2.57×10 <sup>3</sup>	0	0.00%
10	铝	208	208	100%	4.30×10 <sup>3</sup>	6.80×10 <sup>4</sup>	7.7×10 <sup>4</sup>	0	0.00%
11	氟化物	208	208	100%	130	928	1.94×10 <sup>3</sup>	0	0.00%
12	氯乙烯	208	2	0.96%	ND	0.0073	0.12	0	0.00%
13	顺式-1, 2-二氯乙烯	208	2	0.96%	ND	0.0410	66	0	0.00%
14	三氯乙烯	208	2	0.96%	ND	0.196	0.7	0	0.00%
15	苯并(a)蒽	208	1	0.48%	ND	0.3	5.5	0	0.00%
16	蒽	208	1	0.48%	ND	0.3	490	0	0.00%
17	苯并(b)荧蒽	208	1	0.48%	ND	0.4	5.5	0	0.00%
18	苯并(k)荧蒽	208	1	0.48%	ND	0.2	55	0	0.00%
19	苯并(a)芘	208	2	0.96%	ND	0.4	0.55	0	0.00%
20	茚并(1, 2, 3-cd)芘	208	1	0.48%	ND	0.2	5.5	0	0.00%
21	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	208	169	81.25%	ND	52	826	0	0.00%

注：ND 表示样品检测结果低于检出限。

### (1) 土壤 pH 值

地块内送检的 208 个土壤样品 pH 值得范围在 6.70~8.86 之间，其中仅点 S47-1 表层土 pH 为 6.7，其余土壤样品 pH 均大于 7，送检土壤样品整体呈碱性。

### (2) 土壤重金属和无机物

地块内送检的 208 个土壤样品中六价铬仅检出一个，砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰和铝的检出率为 100%，最大检测值分别为 18.6 mg/kg、0.90 mg/kg、1.4 mg/kg、49 mg/kg、97.7 mg/kg、0.309 mg/kg、81 mg/kg、2.49×10<sup>3</sup> mg/kg、6.80×10<sup>4</sup> mg/kg。对照 GB36600-

2018 筛选值，土壤中重金属砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍含量均未超过第一类用地筛选值，对照《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）土壤中锰未超过一类用地风险控制值，对照【EPA 标准】2020.5 EPA RSLs 土壤中铝未超过居住用地标准值。地块内送检的 208 个土壤样品中氟化物检出率为 100%，检出最大值为 928mg/kg，对照《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）土壤中氟化物未超过一类用地风险控制值。

### （3）土壤有机物

地块内送检的 208 个样品中挥发性有机物（VOCs）检出氯乙烯、顺式-1, 2-二氯乙烯、三氯乙烯，检出率均为 0.48%，最大值分别为 0.0073mg/kg、0.041 mg/kg 和 0.196 mg/kg，对照 GB36600-2018 筛选值均未超过第一类用地筛选值。半挥发性有机物(SVOCs) 检出苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1, 2, 3-cd)芘，检出率分别为 0.48%、0.48%、0.48%、0.48%、0.96%、0.48%，检出最大值分别为 0.3 mg/kg、0.3 mg/kg、0.4 mg/kg、0.2 mg/kg、0.4 mg/kg 和 0.2 mg/kg，对照 GB36600-2018 筛选值均未超过第一类用地筛选值。

### （4）土壤石油烃

地块内送检的 208 个样品中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出率为 100%，最大检测值为 52 mg/kg，对照 GB36600-2018，土壤石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）含量未超过第一类用地筛选值。

#### 3.1.2 地下水中污染物检出情况

调查地块所在地未来规划不使用地下水作为饮用水，检测指标与土壤保持一致（pH 值、砷、六价铬、镉、铜、铅、镍、汞、锰、铝、氰化物、氟化物、挥发性有机物、甲基叔丁基醚、丙烯酸甲酯、半挥发性有机物、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、丙烯腈、丙烯酸、1, 3-丁二烯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯）本次调查地下水评价标准选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水质标准，石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）参照《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第一类用地筛选值。

地下水主要检出污染物筛选值见表 4.3-3。

表 4.3-3 地下水主要检出污染物评价标准（单位：mg/L）

序号	评价指标	CAS 号	IV 类标准值	筛选值来源
1	pH	/	5.5≤pH<6.5、8.5<pH≤9.0	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
2	砷	7440-38-2	0.05	
3	汞	7439-97-6	0.002	
4	锰	7439-96-5	1.5	
5	铝	7429-90-5	0.5	

序号	评价指标	CAS号	IV类标准值	筛选值来源
6	氰化物	57-12-5	0.1	
7	氟化物	16984-48-8	2	
8	可萃取性石油 烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	0.6	上海市建设用地地下水染 风险管控筛选值补充标》 第一类用地筛选值

调查地块共布设6个地下水采样点，送检地下水样品6个（采集到6个样品，不含平行样和对照点）。对地下水样品pH值、砷、六价铬、镉、铜、铅、镍、汞、锰、铝、氰化物、氟化物、挥发性有机物、甲基叔丁基醚、丙烯酸甲酯、半挥发性有机物、可萃取性石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、丙烯腈、丙烯酸、1,3-丁二烯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯等检测结果进行统计分析，主要检出因子统计结果见表4.3-4。

表 4.3-4 地下水样品检出因子检测结果统计表（单位：mg/L）

序号	检出因子	送检 个数	检出 个数	检出率	最小值	最大值	标准值	超标 个数	超标 率
1	pH（无量纲）	6	6	100%	7.1	8.3	5.5≤pH<6.5、 8.5<pH≤9.0	/	/
2	砷	6	5	83.3%	ND	0.0029	0.05	0	0.00%
3	汞	6	3	50%	ND	0.00023	0.002	0	0.00%
4	锰	6	4	66.7%	ND	0.17	1.5	0	0.00%
5	铝	6	5	83.3%	ND	0.074	0.5	0	0.00%
6	氰化物	6	1	16.7%	ND	0.005	0.1	0	0.00%
7	氟化物	6	6	100%	0.063	1.81	2	0	0.00%
8	可萃取性石油 烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6	6	100%	0.10	0.29	0.6	0	0.00%

注：ND表示检测结果低于检出限。

### （1）地下水 pH 值

地块内送检的3个地下水样品pH值的范围在7.1~8.3之间，整体呈弱碱性。

### （2）地下水重金属及无机物

地块内送检的3个地下水样品中砷、汞、锰和铝镉检出率分别为83.3%、50%、66.7%、83.3%，最大值分别为0.0029 mg/L、0.00023 mg/L、0.17 mg/L、0.074 mg/L；氰化物和氟化物检出率分别为16.7%和100%，最大值分别为0.005 mg/L和1.81 mg/L；对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类水质标准，地下水中重金属和无机物含量均未超过标准值。

### （3）地下水有机物

地块内送检的6个样品中VOCs和SVOCs均未检出。

### （4）地下水石油烃



地块送检的 6 个地下水样品中可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出率为 100%，检出最大值为 0.29 mg/L，未超出《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第一类用地筛选值。

### 3.1.3 对照点检测情况

本次调查对照点共计送检土壤样品 5 个、地下水样品 2 个，具体检测结果及分析见表 4.3-5 和表 4.3-6。

表 4.3-5 土壤对照点样品检测结果统计表（单位：mg/kg）

序号	检出因子	送检个数	检出个数	检出率	最小值	最大值	筛选值	超标个数	超标率
1	pH (无量纲)	5	5	100%	7.04	7.86	/	/	/
2	砷	5	5	100%	4.39	14.82	20	0	0.00%
3	镉	5	5	100%	0.03	0.10	20	0	0.00%
4	铜	5	5	100%	20.00	28.00	2000	0	0.00%
5	铅	5	5	100%	9.14	26.14	400	0	0.00%
6	汞	5	5	100%	0.02	0.17	8	0	0.00%
7	镍	5	5	100%	30.00	38.00	150	0	0.00%
8	锰	5	5	100%	332.00	758.00	2.57×10 <sup>3</sup>	0	0.00%
9	铝	5	2	40%	ND	6.27	7.7×10 <sup>3</sup>	0	0.00%
10	氟化物	5	5	100%	163.67	408.51	1.94×10 <sup>3</sup>	0	0.00%
11	氯仿	5	1	20%	ND	0.0466	0.3	0	0.00%
12	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	5	3	60%	ND	24	826	0	0.00%

表 4.3-6 地下水对照点样品检测结果统计表（单位：mg/L）

序号	检出因子	送检个数	检出个数	检出率	最小值	最大值	标准值	超标个数	超标率
1	pH（无量纲）	2	2	100%	7.2	7.4	5.5≤pH<6.5、 8.5<pH≤9.0	0	0.00%
2	锰	2	1	50%	ND	0.3	1.5	0	0.00%
3	铝	2	2	100%	0.04	0.059	0.5	0	0.00%
4	氟化物	2	2	100%	0.056	0.075	2	0	0.00%
5	可萃取性 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	2	2	100%	0.17	0.25	0.6	0	0.00%

#### (1) pH 值

土壤对照点样品的 pH 值为 7.06 至 7.86，整体呈现中性偏碱性。地下水对照点样品的 pH 值为 7.2 至 7.4，呈弱碱性。

#### (2) 重金属和无机物

土壤对照点样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰和铝的最大检测值分别为 14.82 mg/kg、

0.10 mg/kg、28.00 mg/kg、26.14 mg/kg、0.17 mg/kg、38.00 mg/kg、758.00 mg/kg、6.27 mg/kg。对照 GB36600-2018 筛选值，土壤中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍含量均未超过第一类用地筛选值，对照《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）土壤中锰未超过一类用地风险控制值，对照【EPA 标准】2020.5 EPA RSLs 土壤中铝未超过居住用地标准值。对照点样品中氟化物检出率为 100%，检出最大值为 408.51 mg/kg，对照《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）土壤中氟化物未超过一类用地风险控制值。地下水对照点样品重金属锰、铝检出值最大值分别为 0.3mg/L、0.059mg/L，氟化物检出最大值为 0.075 mg/L，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水质标准。

### （3）有机物

地块内送检的土壤对照点样品中 VOCs 仅有一个样品检出氯仿为 0.0466 mg/kg，符合对照 GB36600-2018 筛选值，未超过第一类用地筛选值；土壤对照点样品中 SVOCs 未检出；地下水对照点样品中 VOCs、SVOCs 均未检出。

### （4）石油烃

地块内送检的对照点土壤样品石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出最大值为 24 mg/kg，未超过 GB36600-2018 第一类用地筛选值。地块内送检的地下水样品中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出最大值为 0.25mg/L，未超出《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第一类用地筛选值。

#### 3.1.4 地表水、底泥检测情况

调查地块采集地表水样 2 个，底泥样品 2 个。地表水检测指标涉及 pH 值、砷、六价铬、镉、铜、铅、镍、汞、锰、铝、锌、硒、氰化物、氟化物、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、锌、硒、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、五日生化需氧量、挥发性有机物、甲基叔丁基醚、丙烯酸甲酯、半挥发性有机物、可萃取性石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、丙烯腈、丙烯酸。底泥检测指标同土壤保持一致。调查区域内地表水不作为饮用地表水源、工业用水及娱乐用水，因此地表水评价标准选用《地表水质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准，底泥选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类用地筛选值标准。

表 4.3-7 地表水水样样品检测结果统计表（单位：mg/L）

序号	检出因子	送检个数	检出个数	检出率	最小值	最大值	《地表水质量标准》 (GB3838-2002)	
							IV类标准 值	V类标 准值
1	pH（无量纲）	2	2	100%	7.3	7.4	6~9	
2	砷	2	2	100%	$0.9 \times 10^{-3}$	$0.9 \times 10^{-3}$	0.1	0.1
3	镍	2	2	100%	0.013	0.018	-	-
4	铝	2	2	100%	0.011	0.017	-	-
5	氟化物	2	2	100%	0.024	0.586	1.5	1.5
6	溶解氧	2	2	100%	6.5	6.7	>3	>2
7	高锰酸盐指数	2	2	100%	2.9	3.3	10	15
8	化学需氧量	2	2	100%	19	22	30	40
9	氨氮	2	2	100%	0.109	0.236	1.5	2.0
10	总磷	2	2	100%	0.12	0.23	0.3	0.4
11	总氮	2	2	100%	0.42	0.61	1.5	2.0
12	挥发酚	2	2	100%	0.0021	0.0225	0.01	0.1
13	石油类	2	2	100%	0.11	0.50	0.5	1.0
14	阴离子表面活性剂	2	2	100%	0.06	0.07	0.3	0.3
15	粪大肠菌群（MPN/L）	2	2	100%	170	220	20000	40000
16	五日生化需氧量	2	2	100%	2.7	3.2	6	10

表 4.3-8 底泥样品检测结果统计表（单位：mg/kg）

序号	检出因子	送检个数	检出个数	检出率	最小值	最大值	筛选值	超标个数	超标率
1	pH (无量纲)	2	2	100%	7.39	7.46	/	/	/
2	砷	2	2	100%	7.80	8.31	20	0	0.00%
3	镉	2	2	100%	0.06	0.07	20	0	0.00%
4	铜	2	2	100%	22	22	2000	0	0.00%
5	铅	2	2	100%	17.6	22.1	400	0	0.00%
6	汞	2	2	100%	0.022	0.054	8	0	0.00%
7	镍	2	2	100%	27	28	150	0	0.00%
8	锰	2	2	100%	520	760	$2.57 \times 10^3$	0	0.00%
9	铝	2	2	40%	$2.91 \times 10^4$	$3.06 \times 10^4$	$7.7 \times 10^4$	0	0.00%
10	氟化物	2	2	100%	202	507	$1.94 \times 10^3$	0	0.00%
11	氯仿	2	2	20%	0.0158	0.0654	0.3	0	0.00%
12	苯并(a)芘	2	2	100%	0.2	0.2	0.55	0	0.00%
13	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	2	2	100%	23	23	826	0	0.00%

### (1) pH 值

地块内送检的地表水 pH 值为 7.3 至 7.4，符合《地表水质量标准》（GB3838-2002）IV 和 V 类水质标准；底泥的 pH 值为 7.39-7.46，整体呈中性偏碱性。

### (2) 重金属和无机物

地块内送检的地表水水样重金属检出镍、铝和砷，检测值分别为 0.0017mg/L、0.0018 mg/L 和  $0.9 \times 10^{-3}$ mg/L，砷符合《地表水质量标准》（GB3838-2002）IV 水质标准。底泥样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰和铝的最大检测值分别为 8.31 mg/kg、0.07 mg/kg、22 mg/kg、22.1 mg/kg、0.054 mg/kg、28 mg/kg、760 mg/kg、 $3.06 \times 10^4$ mg/kg。对照 GB36600-2018 筛选值，底泥中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍含量均未超过第一类用地筛选值，对照《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）底泥中锰未超过一类用地风险控制值，对照【EPA 标准】2020.5 EPA RSLs 底泥中铝未超过居住用地标准值。底泥样品中氟化物检出率为 100%，检出最大值为 507 mg/kg，对照《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）底泥中氟化物未超过一类用地风险控制值。

### （3）有机物

地块内送检的地表水样品 VOCs 和 SVOCs 均未检出。底泥样品中 VOCs 仅检出氯仿最大值为 0.0654 mg/kg，SVOCs 中仅检出苯并(a)芘最大值为 0.2 mg/kg，对照 GB36600-2018 筛选值，均未超过第一类用地筛选值。

### （4）石油烃

地块内送检的地表水水样石油类检出最大值为 0.5 mg/L，满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准。底泥石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检测最大值为 23mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类用地筛选值标准。

### （5）地表水常规指标

地块内送检的地表水样品溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、五日生化需氧量检出最大值分别为 6.7 mg/L、3.3 mg/L、22mg/L、0.236 mg/L、0.23 mg/L、0.61 mg/L、0.0225 mg/L、0.50 mg/L、0.07 mg/L、220MPN/Lh 和 3.2mg/L，均符合《地表水质量标准》（GB3838-2002）V 类水质标准。除挥发酚外，溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、五日生化需氧量检测指标含量符合 IV 类水质标准。

## 3.2 结果分析和评价

调查地块吴都路与瑞景道交叉口西南侧地块（规划新城高中地块）区域土壤和底泥检测指标涉及 pH 值、砷、六价铬、镉、铜、铅、镍、汞、锰、铝、氰化物、氟化物、

挥发性有机物、甲基叔丁基醚、丙烯酸甲酯、半挥发性有机物、可萃取性石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、丙烯腈、丙烯酸、1,3-丁二烯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯，检测结果显示污染物检测指标含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值，锰和氟化物未超过《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）的一类用地风险控制值；铝未超过【EPA 标准】2020.5 EPA RSLs 中居住用地标准值；地下水样品检测指标含量未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水质标准；地表水样品符合《地表水质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准，除挥发酚外，溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、五日生化需氧量检测指标含量符合 IV 类水质标准。

## 五、结论和建议

### 1、结论

调查地块位于江苏无锡经济开发区华庄街道龙渚社区，吴都路与瑞景道交叉口西南侧，东至瑞景道、南至和风路、西至永信路、北至吴都路，地块中间规划一条薛古路将地块划分为薛古路以北 A 块(占地约 81243.5m<sup>2</sup>)和薛古路以南 B 地块(占地约 56828m<sup>2</sup>)，总占地面积约 138071.5m<sup>2</sup>。总占地面积约 138071.5m<sup>2</sup>。根据无锡市自然资源和规划局出具的新城高中规划选址示意图，后期地块规划为新城高中用地。按照《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块属公共管理与公共服务用地（A）中的中小学用地（A33）。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），中小学用地（A33）属于第一类用地。

调查小组通过资料收集、现场踏勘以及人员访谈进行了第一阶段土壤污染状况调查。第一阶段调查结果表明本次调查地块（A 块和 B 块）历史上有工业用地无锡维科通风机械有限公司、无锡市滨湖区华庄华顺彩钢夹心板厂、无锡梦娇服饰绣品有限公司、无锡凯旋市政工程有限公司、江苏凤凰画材科技股份有限公司、无锡华友塑料制品厂、江苏华苏重工机械有限公司、无锡罗达克家用制品有限公司、无锡太湖铝窗有限公司、无锡市长城供热设备厂、无锡万达纺织印染机械有限公司，产生的重金属（锰、铝等）、总石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、氰化物、氟化物、甲基叔丁醚、丙烯腈，丙烯酸、丁二烯等污染物可能通过淋溶及重力作用渗入土壤，并通过地下水流运移；地块周边垃圾转运站、设备制造业、金属制品业、电气机械和器材制造业、纺织业、批发业、机动车、电子产品和日用产品修理业、文教和工美、体育和娱乐用品制造业等 35 家企业，所产生的重金属、挥发性有机物和石油烃等污染物可能对调查地块土壤和地下水产生污染，因此对本地块开展第二阶段土壤污染状况调查工作以确定地块内潜在污染情况。

根据第一阶段调查结果，本次地块调查使用专业判断布点法，在重点调查区域（厂区范围内）按照 40m×40m 绘制网格的方式进行布点并根据厂区布局进行调整，在一般调查区域（居民住宅、农田和道路区域）验证性布点。在地块内企业密集分布区域布设地下水点位 5 个、在历史居民住宅区域验证性布设点位 1 个。在调查地块东侧设置对照点 DW1，同时考虑到调查地块面积较大，在西侧历史空地区域布设地下水对照点 DW2 地块内徐仙桥河布设 2 个地表水采样点和 2 个底泥采样点。检测指标涉及 pH 值、砷、

六价铬、镉、铜、铅、镍、汞、锰、铝、氰化物、氟化物、挥发性有机物、甲基叔丁基醚、丙烯酸甲酯、半挥发性有机物、可萃取性石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、丙烯腈、丙烯酸、1, 3-丁二烯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯。

检测结果表明：土壤和底泥污染物含量均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值，锰和氟化物未超过《污染场地风险评估电子表格》（更新日期：2022.5.31）的一类用地风险控制值；铝未超过【EPA 标准】2020.5 EPA RSLs 中居住用地标准值，地下水样品检测指标含量未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水质标准。地表水样品符合《地表水质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准，除挥发酚外，溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、五日生化需氧量检测指标含量符合 IV 类水质标准。

综上，调查地块土壤和地下水无明显污染情况，调查地块不属于污染地块，土壤和地下水环境状况可以接受，可以作为规划新城高中用地进行开发利用。

## 2、相关建议

（1）加强对地块的环境监管。保护本地块环境不被外界人为污染，杜绝出现废水、固废等倾倒现象，保持地块土壤及地下水环境处于良好状态。

（2）后续地块开发利用过程中需制定详实可行的工程实施方案，并严格按照实施方案及各项规章制度进行文明施工，杜绝因为后续开发利用对地块土壤、地下水及地表水造成污染。

（3）在地块开挖取土过程中，需观察是否存在地块土壤污染状况调查阶段没有发现的污染，关注有明显异常的地方，如发现异常情况应立即停止施工并征询生态环境主管部门意见。

（4）建议在地块开发过程中做好清挖转运土壤的管理工作，确保清挖转运土壤的环境质量满足土壤使用地块的用地要求。

（5）建议在后续开发过程中做好对地表水徐仙桥河的水体保护工作，防止因污废水排入，而导致河水受到污染。